Azadi Ka Amrit Mahotsav

इसरो ISRO

Major Activities of ISRO

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन

अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार

Indian Space Research Organisation

Department of Space, Government of India

इसरो की 75 प्रमुख गतिविधियां
75 Major Activities of ISRO

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार

Indian Space Research Organisation
Department of Space, Government of India

एस. सोमनाथ
S. SOMANATH

सत्यमेव जयते
भारत सरकार
GOVERNMENT OF INDIA

अध्यक्ष, अंतरिक्ष आयोग
व
सचिव, अन्तरिक्ष विभाग
Chairman, Space Commission
&
Secretary, Department of Space

MESSAGE

आजादी का अमृत महोत्सव (Azadi Ka Amrit Mahotsav) is an initiative of our Government to celebrate the 75th anniversary of Indian independence, commemorate 75 years of progressive India and the glorious history of its people, culture and achievements across all domains. At ISRO, it is an occasion that offers a glimpse into the inherent patriotic essence of the entire workforce and its commitments towards meeting the objectives of the Organisation.

All ISRO Centres/Units are carrying out the activities planned under this initiative with full fervour and enthusiasm across the country. The activities planned are such that while observing them, it gives a pride feeling to all our citizens towards India`s space journey from a fishing hamlet in Thumba to reach Mars the red planet, in its maiden attempt.

The emphasis is on installing the spirit of Atmanirbhar Bharat, by showcasing the critical technical prowess and indigenisation achieved through the execution of Indian Space Programme in its splendid 50 years. It gives me immense pleasure to witness the passion with which DOS/ISRO employees, cutting across the barriers of age, gender and physical location, are wholeheartedly participating in the various activities and events that are being held as part of Azadi Ka Amrit Mahotsav.

Depicting effectively the 75 major activities of ISRO Centres/Units, I wish every success to this digital Coffee Table Book, to have a wider circulation and reach amongst the reader from various sections of our society that makes them aware about the progressive growth and prowess of ISRO and inculcate a sense of pride and responsibility towards the successive growth of our Nation on all fronts.

I take this opportunity to wish everyone a very happy **आजादी का अमृत महोत्सव** with the hope that these festivities instil a sense of gratitude towards the freedom movement, the freedom fighters who sacrificed their lives such that we can breathe in an independent India and encourage us to work towards ensuring further progress of our Nation.

जय हिन्द !

Dated: February 03, 2022

(सोमनाथ श्री / Somanath S)

अन्तरिक्ष भवन, न्यू बी ई एल रोड, बेंगलूर - 560 094. भारत
दूरभाष : +91-80-2341 5241, 2217 2333 • फैक्स : +91-80-2341 5328, 2351 8551
Antariksh Bhavan, New BEL Road, Bangalore-560 094, India
Telephone : +91-80-2341 5241, 2217 2333 • Fax : +91-80-2341 5328, 2351 8551 • e-mail : secydos@isro.gov.in / chairman@isro.gov.in

भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन
अन्तरिक्ष विभाग
भारत सरकार
अन्तरिक्ष भवन
न्यू बी ई एल रोड, बेंगलूरु - 560 094, भारत
दूरभाष : +91 80 2341 6356
फैक्स : +91 80 2341 5298

उमामहेश्वरन आर. / Umamaheswaran. R
विशिष्ट वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक सचिव, इसरो
Distinguished Scientist &
Scientific Secretary, ISRO

Indian Space Research Organisation
Department of Space
Government of India
Antariksh Bhavan
New BEL Road, Bengaluru - 560 094, INDIA
Tel (Off) : +91 80 2341 6356
Fax : +91 80 2341 5298
E-mail : scientificsecretary@isro.gov.in

FOREWORD

To commemorate the 75th anniversary of India's independence, all ISRO Centres / Units have come forward and planned various activities / events to be performed under the banner of **आजादी का अमृत महोत्सव** (Azadi Ka Amrit Mahotsav). In line with the spirit of Atmanirbhar Bharat, the Azadi Ka Amrit Mahotsav celebrations at ISRO aim in creating self- reliance and motivates to take up challenges in the domain of complex space technologies that will lead ISRO to greater heights.

Dr. Vikram A. Sarabhai, the founding father of Indian Space Programme said, "Technology is not an objective to be aimed at, but a tool to be used for the benefit of the common man." In line with this vision, ISRO has always put its best foot forward in bringing laurels to the Nation in the domains of space science, technology and its applications to the people, and played a leading role in bringing significant social, economic and industrial transformation across our Nation.

As part of **आजादी का अमृत महोत्सव** celebrations, major achievements of ISRO during more than 50 years of its existence are being portrayed in an informative manner to the people of our country through Space-on-Wheels, traversing the length and breadth of the Nation. Further to familiarise common man with our solar system, a compilation of images captured by notable science missions such as Chandrayaan-1, Mars Orbiter Mission, AstroSAT and Chandrayaan-2 has been put on display at ISRO web portal for increasing their inquisitiveness about space exploration.

On the occasion of the National Unity Day, it's very inspiring to observe the Prabhat- Phedi, Pad-Yatra, cycling events wherein the workforce of ISRO participated in huge numbers and created a patriotic fervour in and around their place. The saga depicting the 75 important milestones leading to Indian independence has been effectively conveyed digitally across all ISRO Centres / Units.

I am happy to note that this Coffee Table Book portraying 75 major activities of ISRO Centres / Units, is released in e-format for faster, wider and easier outreach showcasing the achievements and continuous progress of our Indian Space Programme and benefit the readers exponentially.

I wish this Coffee Table Book a grand success in conveying its objectives and compliment the team behind it.

जय हिन्द !

उमामहेश्वरन. रा

(उमामहेश्वरन रा Umamaheswaran R)
वैज्ञानिक सचिव इसरो Scientific Secretary, ISRO

Dated: December 02, 2021

भारत सरकार
अन्तरिक्ष विभाग
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र
बालानगर, हैदराबाद-500 037, तेलंगाना, भारत
टेलिफोन : +91 40 23884001 / 04
फैक्स : +91 40 23877210

डॉ. राज कुमार / Dr. Raj Kumar
निदेशक / Director

Government of India
Department of Space
National Remote Sensing Centre
Balanagar, Hyderabad-500 037, Telangana, India
Telephone: +91 40 23884001 / 04
Fax : +91 40 23877210

PREFACE

This Coffee Table Book "75 Major Activities of ISRO" brought by National Remote Sensing Centre, ISRO under the aegis of **आजादी का अमृत महोत्सव** (Azadi Ka Amrit Mahotsav) to celebrate 75 years of Indian independence is the compilation of 75 major activities of Centres / Units of ISRO, providing a broader perspective on space infrastructure, space applications, transportation and capacity building, the four verticals of ISRO.

It contains inputs covering activities pertaining to building of satellites to launch vehicle; advanced propulsions systems; design and development of different components and processes involved; assembly and integration activities; launch and control of satellites; human space flights related activities; research and development in various fields; sensors and payloads development for earth and planetary missions; development of facilities; utilisation of satellite data in various applications including societal applications and social outreach activities; capacity building & outreach.

The guidance and support received from Chairman, ISRO / Secretary, DOS and Scientific Secretary, ISRO in making of this book, is gratefully acknowledged. I also take this opportunity to thank Directors of all ISRO Centres and Units and Office of Media & Public Relations, ISRO-HQ for meticulously going through the composed pages and providing valuable suggestions. I would also like to thank heads of different entities of all Centres / Units for providing timely inputs on the major activities being carried out. I would also like to place on record painstakingly efforts of my colleague Dr. Rajashree V Bothale, Group Director, TEOG for her untiring efforts to bring out this book in final shape in a time bound schedule.

I am extremely delighted to inform that this Coffee Table Book is brought out in bilingual format. I am confident that this book will be extremely valuable for all space enthusiasts to know about what activities goes behind a launch or satellite in space. I am happy to say that this book shall serve as a good starting point for a stimulating discussion.

Happy reading!

Dated: December 01, 2021

राज कुमार

(Raj Kumar)

विषय-सूची

Activity	Page No
प्रारंभ..... The Beginning.....	10-11
संगठन Organisation	12-29
भू-प्रेक्षण, मौसम विज्ञानी उपग्रह प्रणाली और अनुप्रयोग Earth Observation, Meteorological Satellite System and Applications	30-31
संचार उपग्रह प्रणाली तथा अनुप्रयोग Communication Satellite System and Applications	32-33
नौवहन प्रणालियां Navigation Systems	34-35
अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान प्रणालियां Space Science and Planetary Research systems	36-37
अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली Space Transportation System	38-39
क्षमता निर्माण Capacity Building	40-41
अंतर्राष्ट्रीय सहयोग International Cooperation	42-43
सुरक्षा, विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता Safety, Reliability and Quality	44-45
अंतरिक्ष वाणिज्य Space Commerce	46-47
ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान Polar Satellite Launch Vehicle	50-51
भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान Geostationary Satellite Launch Vehicle	52-53
जीएसएलवी-मार्क III GSLV-Mk III	54-55
पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान Reusable Launch Vehicle	56-57
लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (एसएसएलवी) Small Satellite Launch Vehicle (SSLV)	58-59
राष्ट्र के लिए उपग्रहों का निर्माण Building Satellites for the Nation	60-61
सैटेलाइट असेंबली, एकीकरण और परीक्षण Satellite Assembly, Integration & Testing	62-63
विश्व स्तरीय उपग्रह परीक्षण सुविधा World Class Satellite Testing Facility	64-65
अंतरिक्ष विज्ञान एवं अंतर्ग्रहीय मिशन Space Science and Interplanetary Missions	66-67
भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौसंचालन Navigation with Indian Constellation	68-69
पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रह Earth Observation Satellites	70-71
दूरसंचार उपग्रह Communication Satellites	72-73
ठोस प्रणोदक उत्पाद Solid Propellant Production	74-75
ठोस मोटर प्रदर्शन और पर्यावरण परीक्षण Solid Motor Performance & Environmental Test	76-77
वाहन संयोजन (असेम्बली) Vehicle Assembly	78-79
उपग्रह प्रक्षेपण Launching of satellites	80-83
तरल प्रणोदक भंडारण और सर्विसिंग Liquid Propellant Storage & Servicing	84-85
रेंज ऑपरेशन Range Operation	86-87
क्रायोजेनिक (अतिनिम्नतापीय) नोदन विकास Cryogenic Propulsion Development	88-89
प्रमोचन यानों के लिए भू-संग्रहणीय नोदन Earth Storable Propulsion for Launch Vehicles	90-91
सेमी क्रायोजेनिक नोदन Semi Cryogenic Propulsion	92
अंतरिक्ष यान रसायन नोदन प्रणाली Spacecraft Chemical Propulsion System	93
अंतरिक्ष यान विद्युत नोदन प्रणालियां Spacecraft Electric Propulsion Systems	94
प्रमोचन यानों के लिए नियंत्रण शक्ति संयंत्र Control Power Plants for Launch Vehicles	95
उन्नत नोदन प्रणाली Advanced Propulsion Systems	96
संवेदकों का विकास Sensors Development	97
दूरसंचार एवं नौसंचालन नीतभार Communication & Navigation Payloads	98-99
पृथ्वी पर्यवेक्षण नीतभार Earth Observation Payloads	100-101
दूरसंचार एवं नौसंचालन अनुप्रयोग Communication & Navigation Applications	102-103
खोजपूर्ण विज्ञान Exploratory Sciences	104-105
समानव अंतरिक्ष उड़ान केन्द्र Human Space Flight Programme	106-109
उपग्रह आंकड़ा अर्जन Satellite Data Reception	110-111
उपग्रह आंकड़ा संसाधन Satellite Data Processing	112-113

Contents

विषय-सूची

Contents

S No	Activity	Page No
34.	उपग्रह आंकड़ा वितरण Satellite Data Dissemination	114-115
35.	सुदूर संवेदन अनुप्रयोग Remote Sensing Applications	116-125
36.	आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम Disaster Management Support Programme	126-129
37.	हवाई सेवाएं एवं आंकड़ा प्रबंधन Aerial Services and Data Management	130-131
38.	पृथ्वी के भंडारण योग्य इंजनों और चरणों का संयोजन और एकीकरण Assembly and integration of Earth Storable Engines and Stages	132-133
39.	क्रायोजेनिक और सेमी-क्रायोजेनिक इंजन और चरणों का संयोजन और एकीकरण Assembly and Integration of Cryogenic & Semi-cryogenic Engines & Stages	134-135
40.	प्रक्षेपण वाहनों और उपग्रह प्रणोदन प्रणालियों का परीक्षण Testing of Launch Vehicles and Satellite Propulsion Systems	136-137
41.	क्रायोजेनिक प्रणोदक का उत्पादन और आपूर्ति और सुरक्षा प्रणालियां Production & Supply of Cryogenic Propellants & Safety Systems	138-139
42.	सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए सैटकॉम नेटवर्क का कार्यान्वयन Implementation of Satcom Networks for Societal Applications	140-141
43.	सामाजिक अनुसंधान एवं मूल्यांकन Social Research & Evaluation	142-143
44.	कार्यक्रम निर्माण एवं प्रशिक्षण Content Generation & Training	144-145
45.	स्टूडियो सुविधाएं एवं तकनीकी सहायता Studio Facilities and Technical Support	146-147
46.	टीटीसी ग्राउंड स्टेशनों का नेटवर्क Network of TTC Ground Stations	148-149
47.	भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क Indian Deep Space Network	150-151
48.	उपग्रह नियंत्रण केन्द्र Spacecraft Control Centre	152-153
49.	खोज और बचाव Search and Rescue	154-155
50.	मौसम रडार डिजाइन एवं विकास Weather Radar Design and Development	156-157
51.	भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौसंचालन - भू खंड Navigation with Indian Constellation - Ground Segment	158-159
52.	बहु-उपग्रह संचालन Multi-satellite Operations	160-161
53.	कक्षा रखरखाव और सह-स्थिति प्रबंधन Orbit Maintenance & Colocation Management	162
54.	व्यतिकरण निगरानी और भौगोलिक स्थान Interference Monitoring & Geolocation	163
55.	टेलीमेट्री, ट्रैकिंग, कमांडिंग और रेंजिंग (टीटीसी एंड आर) और प्रयोक्ता-सेवाएं Telemetry, Tracking, Commanding and Ranging (TTC&R) & User-Services	164-165
56.	प्रक्षेपण यान और अंतरिक्ष यान मिशन के लिए जड़त्वीय उत्पाद Inertial Products for Launch Vehicle and Spacecraft Missions	166
57.	अंतरिक्ष रोबोटिक्स Space Robotics	167
58.	सुविधा विकास Facility Development	168-169
59.	उच्च सटीकता इलेक्ट्रो-ऑप्टिक संवेदक का डिजाइन और विकास Design and Development of High Accuracy Electro–Optic Sensor	170
60.	उच्च परिशुद्धता प्रकाशिकी का विकास Development of High Precision Optics	171
61.	विशेष प्रयोजन संवेदक और फोटोनिक उपकरणों का डिजाइन और विकास Design and Development of Special Purpose Sensor and Photonic Devices	172-173
62.	सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक The Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific	174-175
63.	प्रशिक्षण, शिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training, Education and Capacity Building	176-177
64.	शोध गतिविधियां Research Activities	178-181
65.	अनुसंधान सुविधाओं का निर्माण Building of Research Facilities	182-183
66.	वेधशालायें Observatories	184-185
67.	पेलोड विकास Payload Development	186-187
68.	अनुसंधान एवं विकास, अनुप्रयोग और सेवाएं Research & Development, Applications & Services	188-189
69.	उपग्रह दूरसंचार अनुप्रयोग Satellite Communication Applications	190-191
70.	वीएलएसआई डिजाइन और निर्माण VLSI Design & Fabrication	192
71.	माइक्रो-एलेक्ट्रो-यांत्रिक प्रणाली (एमईएमएस) प्रक्रिया निर्माण Micro-Electro-Mechanical System (MEMS) Process & Fabrication	193
72.	प्रकाशीय उपकरण संसाधन एवं फैब्रिकेशन Optical Devices Processing & Fabrication	194
73.	समायोजन एवं पैकेजिंग सुविधा Assembly & Packaging Facility	195
74.	शैक्षणिक गतिविधियां Academic Activities	196-197
75.	क्षमता निर्माण और जन-संपर्क Capacity Building & Outreach	198-211

प्रारंभ.....

21 नवंबर, 1963 को केरल की राजधानी तिरुवनंतपुरम के निकट मछली पकड़ने वालों के गांव थुंबा से पहले साउंडिंग रॉकेट का प्रक्षेपण हुआ जिसने भारत में भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की शुरुआत को अंकित किया। 18 जुलाई, 1980 को एसएलवी-3 के सफल प्रक्षेपण के साथ, भारत ने ऊंची छलांग लगाते हुए उपग्रह प्रक्षेपण यान क्षमता रखने वाले शीर्ष छह देशों में प्रवेश किया। एसएलवी-3 ने 35 कि.ग्रा. वजन वाले रोहिणी उपग्रह का निम्न पृथ्वी कक्षा में प्रक्षेपण किया।

सेंट मैरी मैग्डलीन चर्च
St Mary Magdalene Church

जहां प्रथम साउंडिंग रॉकेट के प्रक्षेपण के लिए रॉकेट, पेलोड, रडार, कंप्यूटर, आदि सब कुछ विदेश से आया, वहीं 50 साल बाद, 5 नवंबर, 2013 को जब इसरो ने आंध्र प्रदेश में सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM) का प्रक्षेपण किया, तो सब कुछ देश के भीतर से आया।

सेंट मैरी मैग्डलीन चर्च से आरंभ हुआ भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम, भारत भर में 23 स्थानों पर स्थित अपने 45 केंद्रों / इकाइयों के साथ एक लंबा सफर तय कर चुका है। संचार और सुदूर संवेदन के लिए उपग्रह, अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली और अनुप्रयोग कार्यक्रमों के माध्यम से अपने सुनियोजित तीन अलग-अलग तत्वों के माध्यम से, 112 अंतरिक्ष यान मिशन, 82 प्रक्षेपण मिशन, 12 छात्र उपग्रह, 2 पुन: प्रवेश मिशन और 34 देशों के 342 विदेशी प्रक्षेपणों का श्रेय इसरो को दिया जाता है।

हमें विश्वास है कि यदि हमें राष्ट्रीय स्तर पर और राष्ट्रों के समुदाय में एक सार्थक भूमिका निभानी है, तो हमें मनुष्य और समाज की वास्तविक समस्याओं के लिए उन्नत तकनीकों के अनुप्रयोग में किसी से पीछे नहीं होना चाहिए - डॉ विक्रम साराभाई

We are convinced that if we are to play a meaningful role nationally, and in the community of nations, we must be second to none in the application of advanced technologies to the real problems of man and society – Dr Vikram Sarabhai

The Beginning.....

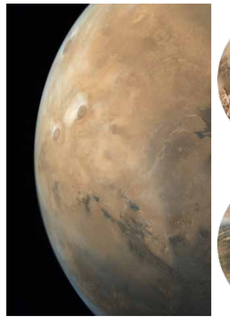
On 21st November, 1963 the first sounding rocket launch took place from Thumba – a fishing hamlet near Thiruvananthpuram, the capital of Kerala, which marked the beginning of Indian Space Programme in India. With the successful launch of SLV-3 on 18th July, 1980, India took the big leap and entered top six nations to have satellite launch vehicle capability. SLV-3 launched 35 kg Rohini satellite into a low earth orbit.

Where everything for the launch of first sounding rocket including the rocket, payload, the radar, the computer, etc., came from abroad, 50 years later, on 5th November, 2013, when ISRO launched Mars Orbiter Mission (MOM) from Satish Dhawan Space Centre, Sriharikota in Andhra Pradesh, everything came from within the country.

The Indian Space Programme born in St Mary Magdalene church, has come a long way with its 45 centres/units located at 23 places across India. Through its well orchestrated three distinct elements, viz., satellites for communication and remote sensing, the space transportation system and application programmes, ISRO has 112 spacecraft missions, 82 launch missions, 12 student satellites, 2 re-entry missions and launch of 342 foreign satellites of 34 countries to its credit.

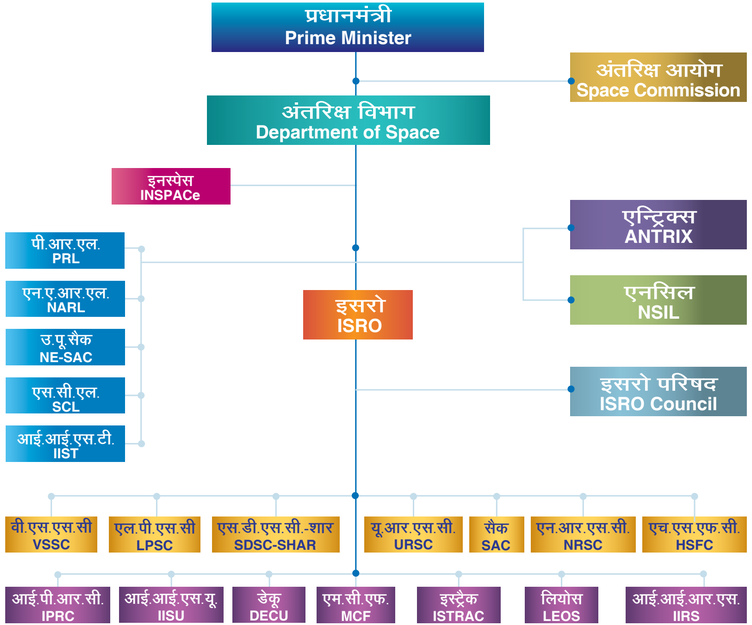
साउंडिंग रॉकेट
Sounding Rocket

एसएलवी-3
SLV-3



मार्स ऑर्बिटर मिशन से मंगल की छवि
Image of Mars from Mars Orbiter Mission

संगठन



पी.आर.एल.: भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला **एन.ए.आर.एल.**: राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला **उ.पू. सैक**: उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र **एस.सी.एल.**: सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला **आई.आई.एस.टी.**: भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान **इसरो**: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन **इनस्पेस**: भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन एवं प्राधिकरण केंद्र **एन्ट्रिक्स**: एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड **एनसिल**: न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड **वी.एस.एस.सी.**: विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र **एल.पी.एस.सी.**: द्रव नोदन प्रणाली केंद्र **एस.डी.एस.सी.**: सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र **यू.आर.एस.सी.**: यू.आर. राव उपग्रह केंद्र **सैक**: अंतरिक्ष उपयोग केंद्र **एन.आर.एस.सी.**: राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र **एच.एस.एफ.सी.**: समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र **आई.पी.आर.सी.**: इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स **आई.आई.एस.यू.**: इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट **डेकू**: विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट **एम.सी.एफ.**: मुख्य नियंत्रण सुविधा **इस्ट्रैक**: इसरो दूरमिति अनुवर्तन तथा आदेश नेटवर्क **लियोस**: विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला **आई.आई.आर.एस.**: भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान

PRL: Physical Research Laboratory NARL: National Atmospheric Research Laboratory NE-SAC: North Eastern Space Applications Centre SCL: Semi-Conductor laboratory IIST: Indian Institute of Space Science and Technology ISRO: Indian Space Research Organisation INSPACe: Indian National Space Promotion and Authorization Center Antrix: Antrix Corporation Limited NSIL: NewSpace India Limited VSSC: Vikram Sarabhai Space Centre LPSC: Liquid Propulsion Systems Centre SDSC: Satish Dhawan Space Centre URSC: U R Rao Satellite Centre SAC: Space Applications Centre NRSC: National Remote Sensing Centre HSFC: Human Space Flight Centre IPRC: ISRO Propulsion Complex IISU: ISRO Inertial Systems Unit DECU: Development and Educational Communication Unit MCF: Master Control Facility ISTRAC: ISRO Telemetry, Tracking and Command Network LEOS: Laboratory for Electro-Optics Systems IIRS: Indian Institute of Remote Sensing

Organisation

देश में अंतरिक्ष क्रियाकलापों की शुरुआत 1962 में भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (इन्कोस्पार) की स्थापना के साथ हुई। उसी वर्ष, तिरुवनंतपुरम के निकट थुम्बा भूमध्यरेखीय रॉकेट प्रमोचन केंद्र (टर्ल्स) में काम शुरू किया गया। अगस्त 1969 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना की गई। भारत सरकार ने अंतरिक्ष आयोग का गठन किया तथा जून 1972 में अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) की स्थापना की गई और इसरो को सितम्बर 1972 में अंतरिक्ष विभाग के अधीन लाया गया।

अंतरिक्ष आयोग, देश के सामाजार्थिक लाभ के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास और उपयोग को बढ़ावा देने के लिए नीतियाँ तैयार करता है और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के कार्यान्वयन का निरीक्षण करता है। अंतरिक्ष विभाग इन कार्यक्रमों का कार्यान्वयन, मुख्यत:, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.), उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू. सैक) तथा सेमी कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.) के जरिए करता है। सरकार के स्वामित्व वाली सार्वजनिक क्षेत्र इकाइयां, एंट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड तथा न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड को अं.वि./इसरो की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के वाणिज्यीकरण के लिए स्थापित किया गया है।

अंतरिक्ष विभाग सचिवालय तथा इसरो मुख्यालय अंतरिक्ष भवन, बेंगलूरु में स्थित हैं। इसरो मुख्यालय के कार्यक्रम कार्यालय उपग्रह संचार, भू प्रेक्षण, नौवहन प्रमोचक रॉकेट, अंतरिक्ष विज्ञान, आपदा प्रबंधन सहायता, प्रायोजित अनुसंधान योजना, समानव अंतरिक्ष उड़ान, अंतरराष्ट्रीय सहयोग, प्रणाली विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता, अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता, सुरक्षा, मीडिया तथा जन सम्पर्क, बजट एवं आर्थिक विश्लेषण और मानव संसाधन तथा क्षमता निर्माण जैसे कार्यक्रमों का समन्वयन करते हैं। अंतरिक्ष विभाग के प्रमुख संस्थानों और उनके क्रियाकलापों के प्रमुख क्षेत्रों का ब्यौरा निम्नांकित पैराग्राफों में दर्शाया गया है:

With the setting up of Indian National Committee for Space Research (INCOSPAR) in 1962, Space activities in the country were initiated. Work on Thumba Equatorial Rocket Launching Station (TERLS) near Thiruvananthapuram was also started during the same year. In August 1969, Indian Space Research Organisation (ISRO) was established. In June 1972, the Space Commission and the Department of Space (DOS) were constituted by the Government of India and brought ISRO under DOS in September 1972.

Space Commission formulates the policies and oversees the implementation of the Indian space programme to promote the development and application of space science and technology for the socio-economic benefit of the country. DOS implements these programmes through, mainly, ISRO, Physical Research Laboratory (PRL), National Atmospheric Research Laboratory (NARL), North Eastern-Space Applications Centre (NE-SAC) and Semi-Conductor Laboratory (SCL). Antrix Corporation Ltd., and NewSpace India Limited, Government owned Public Sector Units are set up for commercialization of R&D activities of DOS/ISRO.

DOS Secretariat and ISRO Headquarters are located at Antariksh Bhavan in Bengaluru. Programme offices at ISRO Headquarters coordinate the programmes like satellite communication, earth observation, navigation, launch vehicle, space science, disaster management support, sponsored research scheme, Human Spaceflight, international cooperation, system reliability and quality, space situational awareness, safety, media & public relations, budget and economic analysis, human resources and capacity building. The major establishments of DOS and their area of activities are given in the following paragraphs:

भारत में अंतरिक्ष केंद्र
Space Centres in India

विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वी.एस.एस.सी.)

वेली रेंज कॉम्प्लेक्स में वी.एस.एस.सी. का मुख्य भवन
VSSC Main Building at Veli Range Complex

तिरुवनंतपुरम में स्थित विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वी.एस.एस.सी.) प्रमोचक रॉकेट प्रौद्योगिकी के डिजाइन एवं विकास के लिए उत्तरदायी है। यह केंद्र ऐरोनॉटिक्स, उड्डयनिकी, पदार्थों, यंत्रावली, रॉकेट समेकन, रसायनों, नोदन, अंतरिक्ष शस्त्रागार, संरचनाओं, अंतरिक्ष भौतिकी एवं प्रणाली विश्वसनीयता के सक्रिय अनुसंधान एवं विकास कार्य में लगा हुआ है। यह केंद्र विभिन्न मिशनों हेतु उप प्रणालियों के निर्माण से संबंधित डिजाइन, निर्माण, विश्लेषण, विकास एवं जांच के महत्वपूर्ण उत्तरदायित्वों को संभालता है।

वी.एस.एस.सी. के विस्तार केंद्र वलियमला में यांत्रिकी, रॉकेट समेकन एवं जांच की मुख्य सुविधा और वट्टियूरकावु में घटकों के विकास के लिए सुविधा स्थित हैं। कोची के निकट आलुवा में वी.एस.एस.सी. द्वारा अमोनियम परक्लोरेट परीक्षण संयंत्र (ए.पी.ई.पी.) स्थापित किया गया है।

वी.एस.एस.सी. के प्रमुख कार्यक्रमों में ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.), भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी.), जी.एस.एल.वी. मार्क III, लघु उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (एस.एस.एल.वी.) एवं रोहिणी परिज्ञापी रॉकेट शामिल हैं। इस केंद्र का उन्नत प्रौद्योगिकी रॉकेट, वायु श्वसन नोदन, एवं माड्यूलर भारी उत्थापन प्रमोचक रॉकेटों के क्षमता विकास पर भी विशेष ध्यान हैं।

Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC)

Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC) at Thiruvananthapuram is responsible for the design and development of launch vehicle technology. The Centre pursues active research and development in various disciplines including aeronautics, avionics, materials, mechanisms, vehicle integration, chemicals, propulsion, space ordnance, structures, space physics and systems reliability. The Centre undertakes crucial responsibilities of design, manufacturing, analysis, development and testing related to the realisation of subsystems for different missions.

VSSC has extension Centres at Valiamala housing major facilities of mechanisms, vehicle integration and testing and at Vattiyoorkavu for the development of composites. The Ammonium Perchlorate Experimental Plant (APEP) has been set up by VSSC at Aluva near Kochi.

The major programmes at VSSC include Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV), Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV), GSLV Mk III, Small Satellite launch Vehicle (SSLV) and Rohini Sounding Rockets. The Centre also focuses on developing capabilities towards advanced technology vehicles, air breathing propulsion and modular heavy lift launch vehicles.

यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.)

यू.आर. राव उपग्रह केंद्र, (यू.आर.एस.सी.), बेंगलूरु, संचार, सुदूर संवेदन, नौवहन, वैज्ञानिक अध्ययनों तथा लघु उपग्रहों के लिए उपग्रहों के डिजाइन, विकास तथा समाकलन हेतु अग्रणी केंद्र है। यू.आर.एस.सी. उन्नत अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास कार्य तथा उपग्रह मिशनों के संपूर्ण

यू.आर.एस.सी. मुख्य भवन
URSC Main Building

प्रबंधन में सक्रिय पूर्वक शामिल है। यू.आर.एस.सी. यांत्रिक एवं इलेक्ट्रानिक हार्डवेयरों/ उपप्रणालियों तथा समेकित उपग्रह के संविरचन एवं परीक्षण के लिए अत्याधुनिक सुविधाओं से पूरी तरह लैस है। यू.आर.एस.सी., एन.ए.एल., एच.ए.एल. एअरपोर्ट रोड से सटे 32 एकड़ के अपने मुख्य परिसर से तथा मुख्य परिसर से 8 कि.मी. दूर मारथाहल्ली में 110 एकड़ में फैले इसरो उपग्रह समाकलन तथा परीक्षण स्थापना (आई.एस.आई.टी.ई.) से कार्य संचालन कर रहा है।

वर्ष 2006 में संस्थापित इसरो उपग्रह समाकलन एवं परीक्षण स्थापना (आई.एस.आई.टी.ई.) सम्पूर्ण समुच्चयन एवं जांच क्रम हेतु सुविधाओं से सुसज्जित है, जो अंतरिक्षयान को एक खाली ढांचे से उड़ान योग्य अंतरिक्षयान बनाने में समर्थ है। यह एक छत के नीचे अंतरिक्षयान समुच्चयन, समेकन और जांच के लिए एक बड़ा स्वच्छ कक्ष, संचार उपग्रहों और ऐंटेना प्रणालियों हेतु विशिष्ट संघट्ट ऐंटेना परीक्षण सुविधा, व्यापक समुच्चयन और परीक्षण सुविधाओं तथा जांच ताप निर्वात चैम्बर, स्पंदन सुविधा, ध्वानिक जांच सुविधा जैसी समेकन और पर्यावरणीय जांच सुविधाओं से परिपूर्ण है। यू.आर.एस.सी. ने संचार, मौसमविज्ञान, सुदूर संवेदन, नौवहन तथा अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में अंतरिक्षयान निर्मित किए हैं।

U R Rao Satellite Centre (URSC)

U R Rao Satellite Centre (URSC), Bengaluru is the lead centre for design, development and integration of satellites for communication, remote sensing, navigation, scientific studies and small satellites. URSC is actively involved in research and development in the area of advanced state-of-the-art technologies, total management of all satellite missions. URSC is fully equipped with the state-of-the-art facilities for fabrication and testing of mechanical and electronic hardware/subsystems and integrated satellite. URSC is functioning from its 32 acres main campus, adjacent to NAL, HAL Airport Road and 110 acres ISRO Integration & Testing Establishment (ISITE) campus at Marathahalli, 8 km away from the main campus.

ISRO Satellite Integration and Test Establishment (ISITE) established in 2006 is equipped with facilities for the complete assembly and test sequence that can enable rolling out of a flight worthy spacecraft from the stage of a bare structure. It is replete with integration and environmental test facilities under one roof, namely a large clean room for spacecraft assembly, integration and testing, a compact antenna test facility specific to communication satellites and antenna systems, a thermos vacuum chamber, vibration facility and acoustic test facility. URSC has realised the spacecraft in the area of communication, meteorology, remote sensing, navigation and space science.

सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार

भारत का अंतरिक्ष अड्डा, सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार, श्रीहरिकोटा भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए प्रमोचन आधार अवसंरचना प्रदान करने हेतु जिम्मेदार है। इस केंद्र में दूरमिति, अनुवर्तन एवं आदेश नेटवर्क तथा मिशन नियंत्रण केंद्र सहित ठोस नोदक संसाधन, ठोस मोटरों की स्थैतिक जाँच, प्रमोचक रॉकेट समेकन एवं प्रमोचन प्रचालनों की सुविधा मौजूद है।

सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार
Satish Dhawan Space Centre (SDSC) SHAR

इस केंद्र में दो प्रमोचन पैड हैं, जहां से पी.एस.एल.वी., जी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. मार्क III के रॉकेट प्रमोचन प्रचालन पूरे किए जाते हैं। केंद्र को निम्नलिखित कार्य सौंपे गये हैं (i) इसरो के प्रमोचक रॉकेट कार्यक्रम के लिए ठोस नोदक बूस्टरों का उत्पादन (ii) विभिन्न उप-प्रणालियों और ठोस रॉकेट मोटरों को योग्य बनाने के लिए अवसंरचना प्रदान करना और आवश्यक जाँच आयोजित करना (iii) उपग्रह एवं प्रमोचक रॉकेटों के लिए प्रमोचन आधार अवसंरचना प्रदान करना।

एस.डी.एस.सी. शार में परिज्ञापी रॉकेटों के प्रमोचन हेतु अलग प्रमोचन पैड है। यह केंद्र इसरो के परिज्ञापी रॉकेटों के लिए तथा परिज्ञापी रॉकेटों एवं नीतभारों के समुच्चयन, समेकन तथा प्रमोचन हेतु आवश्यक प्रमोचन आधार अवसंरचना भी प्रदान करता है।

Satish Dhawan Space Centre (SDSC) SHAR

Satish Dhawan Space Centre (SDSC) SHAR, Sriharikota, the Spaceport of India, is responsible for providing Launch Base Infrastructure for the Indian Space Programme. This Centre has the facilities for solid propellant processing, static testing of solid motors, launch vehicle integration and launch operations, range operations comprising of telemetry, tracking and command network and mission control centre.

The Centre has two launch pads from where the rocket launching operations of PSLV, GSLV and GSLV-Mk III are carried out. The mandate for the centre is (i) to produce solid propellant boosters for the launch vehicle programmes of ISRO (ii) to provide the infrastructure for qualifying various subsystems and

solid rocket motors and carrying out the necessary tests (iii) to provide launch base infrastructure for satellites and launch vehicles.

SDSC SHAR has a separate launch pad for launching sounding rockets. The centre also provides the necessary launch base infrastructure for sounding rockets of ISRO and for assembly, integration and launch of sounding rockets and payloads.

द्रव नोदन प्रणाली केंद्र (एल.पी.एस.सी.)

द्रव नोदन प्रणाली केंद्र (एल.पी.एस.सी.) इसरो के प्रमोचक रॉकेटों के लिए डिजाइन, विकास तथा द्रव एवं

क्रायोजेनिक नोदन चरणों के पूरा करने का केंद्र है। एल.पी.एस.सी. के कार्यक्षेत्र में निर्वात परिस्थितियों के लिए तरल नियंत्रण वाल्वों, ट्रांसड्यूसरों, नोदक प्रबंधन उपकरणों तथा द्रव एवं क्रायोजेनिक नोदन के अन्य मुख्य घटकों का विकास करना भी शामिल है।

एल.पी.एस.सी. की गतिविधियां एवं सुविधाएँ एल.पी.एस.सी. वलियमला, तिरुवनंतपुरम एवं एल.पी.एस.सी., बेंगलूरु, कर्नाटक नामक दो परिसरों में फैली हुई हैं।

एल.पी.एस.सी. वलियमला अनुसंधान एवं विकास, प्रणाली डिजाइन / इंजीनियरी एवं परियोजना प्रबंधन प्रकार्यों के लिए उत्तरदायी है। केंद्र के प्रमुख कार्यों को संभालने के साथ साथ भू-भण्डारीय एवं क्रायोजेनिक नोदन इकाईयों के अलावा द्रव नियंत्रण घटक इकाई और सामग्री एवं विनिर्माण इकाईयां यहां स्थित हैं।

एल.पी.एस.सी., बेंगलूरु सुदूर संवेदन एवं संचार उपग्रहों तथा अन्य वैज्ञानिक मिशनों हेतु नोदन प्रणालियों की डिजाइन एवं निर्माण के लिए उत्तरदायी है। ट्रांसड्यूसरों एवं संवेदकों के विकास एवं उत्पादन के सभी कार्य यहां किए जाते हैं।

Liquid Propulsion Systems Centre (LPSC)

Liquid Propulsion Systems Centre (LPSC) is the centre for design, development and realisation of liquid and cryogenic propulsion stages for ISRO's Launch Vehicles. Development of fluid control valves, transducers, propellant management devices for vacuum conditions and other key components of liquid and cryogenic propulsion systems are also under the purview of LPSC.

LPSC activities and facilities are spread across its two campuses, namely, LPSC, Valiamala, Thiruvananthapuram and LPSC, Bengaluru, Karnataka.

LPSC, Valiamala is responsible for R&D, System Design/Engineering and Project Management functions. The Fluid Control Components Entity and the Materials & Manufacturing Entities are located here apart from the Earth Storable & Cryogenic Propulsion Entities as well as handling the core tasks of the Centre.

LPSC, Bengaluru is responsible for design and realisation of propulsion systems for remote sensing and communication satellites and other scientific missions. Development and production of transducers and sensors are undertaken here.

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक)

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक), अहमदाबाद, इसरो का प्रमुख अनुसंधान एवं विकास केंद्र है। इस केंद्र की प्रमुख दक्षता अंतरिक्ष वाहित एवं वायु वाहित उपकरणों/नीतभारों के विकास एवं राष्ट्रीय विकास तथा सामाजिक हितों हेतु उनके अनुप्रयोगों में निहित है। इनके अतिरिक्त, यह केंद्र इसरो के वैज्ञानिक एवं ग्रहीय मिशनों में भी महत्वपूर्ण ढंग से सहयोग करता है।

भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इन्सैट) एवं भूतुल्यकाली उपग्रह (जीसैट) उपग्रहों की श्रृंखला हेतु इस केंद्र में विकसित संचार प्रेषानुकार का उपयोग सरकार एवं निजी क्षेत्रों द्वारा वी.एस.ए.टी., डी.टी.एच., इंटरनेट, प्रसारण, दूरभाष सेवाओं, आदि के लिए किया जाता है।

सैक विरासत भवन
SAC Heritage Building

सैक में इसरो के भू प्रेक्षण (ई.ओ.) कार्यक्रम के लिए उपग्रह, सिग्नल एवं प्रतिबिंब प्रसंस्करण सॉफ्टवेयर, जी.आई.एस. सॉफ्टवेयर और कई अनुप्रयोगों के लिए प्रकाशिक एवं सूक्ष्मतरंग संवेदकों की डिजाइन एवं विकास कार्य भी किया जाता है। ये अनुप्रयोग भू-विज्ञान, कृषि, पर्यावरण एवं जलवायु परिवर्तन, भौतिक समुद्र विज्ञान, जीवविज्ञानीय समुद्र विज्ञान, वायुमंडल, क्रायोमंडल, जलमंडल, आदि के विभिन्न क्षेत्रों में हैं। सैक की सुविधाओं में अत्याधुनिक नीतभार समेकन प्रयोशालाएं, इलेक्ट्रानिक एवं यांत्रिक संविरचन सुविधाएं, पर्यावरणीय जांच सुविधा, प्रणाली विश्वसनीयता/आश्वासन समूह, प्रतिबिंब प्रसंस्करण एवं विश्लेषण सुविधाएँ, परियोजना प्रबंधन सहायता समूह, और सुसज्जित पुस्तकालय शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, सैक ने अपने नए परिसर, बोपल, अहमदाबाद में नीतभार सम्मुचयन, समेकन एवं जाँच सुविधा को प्रचालनीकृत किया है। सैक का अनुसंधान एवं विकास हेतु उद्योग, शैक्षणिक समुदाय, राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ सक्रिय सहयोग है। यह केंद्र उपग्रह मौसम विज्ञान एवं संचार में अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी.) के तत्वावधान में एशिया प्रशांत क्षेत्र के विद्यार्थियों के लिए नौ-महीने का स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रम भी आयोजित करता है।

Space Applications Centre (SAC)

Space Applications Centre (SAC), Ahmedabad is a major Research and Development Centre of ISRO. The core competence of the Centre lies in development of space borne and air borne instruments / payloads and their applications for national development and societal benefits. Besides these, the Centre also contributes significantly in scientific and planetary missions of ISRO. The communication transponders developed at this Centre for the INSAT and GSAT series of satellites are used by government and private sector for VSAT, DTH, Internet, broadcasting, telephony services, etc.

SAC designs and develops optical and microwave sensors for the satellites, signal and image processing software, GIS software and many applications for Earth Observation (EO) programme of ISRO. These applications are in diverse areas of Geosciences, Agriculture, Environment and Climate Change, Physical Oceanography, Biological Oceanography, Atmosphere, Cryosphere, Hydrosphere, etc. The facilities at SAC includes highly sophisticated payload integration laboratories, electronic and mechanical fabrication facilities, environmental test facilities, systems reliability/assurance group, image processing and analysis facilities, project management support group and a well-stocked library. In addition, SAC has operationalised Payload Assembly, Integration and Testing facility at its new campus at Bopal, Ahmedabad. SAC has active collaborations with industry, academia, national and international institutes for Research and Development. The Centre also conducts nine-month post graduate diploma courses for students from the Asia Pacific region under the aegis of the Centre for Space Science and Technology Education – Asia Pacific (CSSTE-AP) in satellite meteorology and communication.

समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एच.एस.एफ.सी.)

समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एच.एस.एफ.सी.) को 30 जनवरी 2019 को स्थापित किया गया तथा एक अग्रणी केंद्र के रूप में, एच.एस.एफ.सी. विश्वसनीयता एवं मानव सुरक्षा के उच्च मानकों का अनुसरण करता हुआ मानव विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के नए क्षेत्रों में बहु-विषयक अनुसंधान एवं विकास क्रियाकलाप करेगा। एच.एस.एफ.सी. वर्तमान में शुरुआत से अंत तक मिशन योजना, कक्षित्र मॉड्यूल (ओ.एम.) का विकास, जीवन रक्षा प्रणालियों का विकास, अंतरिक्षयात्रियों का चयन एवं प्रशिक्षण, विभिन्न प्रशिक्षण अनुरूपकों का विकास, अंतरिक्षयात्रियों की वापसी तथा पुनरावास में समन्वय, प्रौद्योगिकी संवर्धक के रूप में कार्य करने के लिए चहुतरफा विकास हेतु राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों/संस्थाओं के साथ सहयोग जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों के साथ-साथ गगनयान मिशन पर ध्यान केंद्रित कर रहा है।

यह केंद्र वर्तमान में इसरो मुख्यालय परिसर में एक अस्थायी इमारत से अपना प्रचालन कर रहा है। गगनयान के अलावा एच.एस.एफ.सी. भविष्य में प्रौद्योगिकी विकास के नए क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करेगा, जिनमें से जैव खगोलिकी के क्षेत्र में नई विशेषज्ञता को पोषित एवं निर्मित करना, मानव अंतरिक्ष विज्ञान तथा अंतरिक्ष वास प्रणालियां महत्वपूर्ण हैं। यह केंद्र परिक्रमणरत अंतरिक्ष स्टेशन बनाने की क्षमता सहित देश में समानव अंतरिक्ष उड़ान क्रियाकलापों को बनाए रखने के लिए तथा चंद्रमा/मंगल और निकट भू-खगोलपिंडों पर सहयोगपूर्ण अंतरग्रहीय समानव मिशनों में सक्रिय साझेदार बनने के लिए आवश्यक विशेषज्ञता विकसित करेगा।

Human Space Flight Centre (HSFC)

Human Space Flight Centre (HSFC) was formed on January 30, 2019 and as a lead Centre, HSFC will undertake multi-disciplinary R&D activities in new domains of human science and technology, while conforming to high standards of reliability and human safety. HSFC is currently concentrating on Gaganyaan mission with thrust on areas like end-to-end mission planning, development of Orbital Module (OM), development of life support systems, selection and training of astronauts, development of various training simulators, co-ordination in recovery and rehabilitation of astronauts, collaboration with National and International agencies/institutions for multi directional growth to act as a technology aggregator.

The Centre is currently operating in a temporary building in ISRO-HQ campus, Bengaluru. Apart from Gaganyaan, HSFC will focus in future on new areas of technology development, significant amongst them includes nurturing and creating new expertise in the domains of bioastronautics, human space sciences and space habitat systems. The Centre will develop necessary expertise to sustain the human space flight activities in the country including capability to build orbiting space station and become active partners in collaborative interplanetary manned missions to Moon/Mars and near-Earth Asteroids.

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.)

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.), हैदराबाद, सुदूर संवेदन उपग्रह आंकड़ा के अर्जन, प्रसंस्करण तथा प्रसारण, अनुप्रयोग, हवाई सेवा, क्षमता निर्माण तथा आऊटरीच हेतु उत्तरदायी है। एन.आर.एस.सी. के बालानगर, शादनगर तथा जिडीमेटला, हैदराबाद में तीन परिसर है। क्षेत्रीय आवश्यकताओं के लिए इसके पाँच क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद (आर.आर.एस.सी.) बेंगलूरु, जोधपुर, कोलकाता, नागपुर तथा दिल्ली में हैं। भुवन देश में भू स्थानिक उत्पादों तथा सेवाओं के प्रसारण हेतु एन.आर.एस.सी. का सर्वोत्कृष्ट कार्यक्रम है। उपग्रह आधारित सुदूर संवेदन के अलावा, एन.आर.एस.सी. हवाई फोटोग्राफी एवं अंकीय मानचित्रण, अवसंरचना योजना, क्रमवीक्षण सर्वेक्षण, वायु चुम्बकत्व सर्वेक्षण, बृहत पैमाना के आधार मानचित्र एवं भूसंपत्ति स्तरीय मानचित्रण, आदि जैसे विभिन्न बृहत पैमाना के अनुप्रयोगों हेतु आद्योपांत हवाई सुदूर संवेदन सेवाएं एवं मूल्यवर्धित समाधानों सहित प्रयोक्ताओं के सहयोग से सुदूर संवेदन सेवाओं का निष्पादन करने में भी लगा हुआ है।

शादनगर स्थित एन.आर.एस.सी. भू-स्टेशन भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों तथा विदेशी उपग्रहों से भू-प्रेक्षण आंकड़ा अर्जित करता है। वर्तमान में, विदेशी भू केंद्रों पर अर्जित आंकड़े भी प्रसंस्करण, उत्पाद जनन, अभिसंग्रहण तथा प्रसारण के लिए आई.एम.जी.ई.ओ.एस. को अंतरित किए जाते हैं।

हवाई सेवा तथा अंकीय मानचित्रण (ए.एस.डी.एम.) क्षेत्र हवाई फोटोग्राफी तथा अंकीय मानचित्रण, अवसंरचना आयोजना, क्रमवीक्षक सर्वेक्षण, हवाई चुंबकीय सर्वेक्षण, बृहत पैमाना बेस मानचित्र, स्थलाकृति तथा भूसंपत्ति स्तर मानचित्र आदि जैसे विभिन्न बृहत पैमाने अनुप्रयोगों के लिए शुरु से अंत तक हवाई सुदूर संवेदन सेवाएं तथा मूल्यवर्धित समाधान प्रदान करता है।

प्रादेशिक सुदूर संवेदन केंद्र (आर.आर.एस.सी.) अपने क्षेत्र विशिष्ट तथा राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न सुदूर संवेदन कार्यों को सहायता प्रदान करते हैं। आर.आर.एस.सी. सभी प्राकृतिक संसाधन क्षेत्रों में उपयोग परियोजना का कार्य करते हैं, जैसे कृषि तथा मृदा, जल संसाधन, वानिकी, महासागर विज्ञान, भूविज्ञान, पर्यावरण तथा शहरी योजना। उपयोग परियोजनाओं के कार्यान्वयन के अलावा आर.आर.एस.सी. साफ्टवेयर विकास, प्रयोक्ता आवश्यकताओं के अनुरूप ग्राहकोनुकूल एवं पैकेजिंग कार्य करते हैं तथा प्रयोक्ताओं के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी, विशेषत: अंकीय प्रतिबिंब संसाधन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) उपयोगों में नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम भी चला रहे हैं।

National Remote Sensing Centre (NRSC)

National Remote Sensing Centre (NRSC), Hyderabad is responsible for Remote Sensing Satellite data acquisition, processing and dissemination, Applications, Aerial Services, Capacity Building and Outreach. NRSC has three campuses at Balanagar, Shadnagar and Jeedimetla in Hyderabad. It is having five Regional Remote Sensing Centres (RRSCs) in Bengaluru, Jodhpur, Kolkata, Nagpur and Delhi to cater to regional needs. Bhuvan is the flagship programme of NRSC for dissemination of Geo-spatial products and services in the country. Apart from satellite based remote sensing, NRSC is also engaged in executing remote sensing application projects in collaboration with the users including end-to-end Aerial Remote Sensing services and value-added solutions for various large scale applications like aerial photography and digital mapping, infrastructure planning, scanner surveys, aeromagnetic surveys, large scale base map, topographic and cadastral level mapping, etc.

NRSC Ground station at Shadnagar acquires Earth Observation data from Indian remote-sensing satellites as well as from foreign satellites. Presently, data acquired at foreign ground stations is also being transferred to IMGEOS for processing, product generation, archival and dissemination.

The Aerial Services and Digital Mapping (ASDM) Area provides end-to-end Aerial Remote Sensing services and value-added solutions for various large scale applications like aerial photography and digital mapping, infrastructure planning, scanner surveys, aeromagnetic surveys, large scale base map, topographic and cadastral level mapping, etc.

RRSCs support various remote sensing tasks specific to their regions as well as at the national level. RRSCs are carrying out application projects encompassing all the fields of natural resources like agriculture and soils, water resources, forestry, oceanography, geology, environment and urban planning. Apart from executing application projects, RRSCs are also involved in software development, customisation and packaging specific to user requirements and conducting regular training programmes for users in geo-spatial technology, particularly digital image processing and Geographical Information System (GIS) applications.

इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.)

इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.), महेन्द्रगिरि भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु आधुनिक नोदन प्रौद्योगिकी उत्पादों के निर्माण हेतु आवश्यक अत्याधुनिक सुविधाओं से सुसज्जित है। यह केंद्र प्रचालनात्मक एवं विकासात्मक प्रमोचन प्रणालियों हेतु द्रव एवं क्रायोजेनिक नोदन प्रणालियों के समुच्चयन, समेकन एवं जांच हेतु उत्तरदायी

है। आई.पी.आर.सी. में अंतरिक्षयान इंजनों एवं प्रणोदकों की उड़ान जांच एवं अंतरग्रहीय मॉड्यूलों हेतु अनुकार परीक्षण किए जाते हैं।

आई.पी.आर.सी. प्रमोचक रॉकेट तथा उपग्रह कार्यक्रमों के लिए भण्डारीय एवं द्रव नोदक क्रायोजेनिक नोदक की आपूर्ति के लिए उत्तरदायी है। आई.पी.आर.सी. सुरक्षा एवं विश्वसनीयता के उच्च मानकों को सुनिश्चित करते हुए इसरो अंतरिक्ष कार्यक्रम की त्रुटि रहित माँग को पूरा करने हेतु गुणवत्ता वाले उत्पाद प्रदान करता है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में अपने योगदान में सतत सुधार करने की दिशा में यह अनुसंधान एवं विकास (आर. एवं डी.) तथा प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम (टी.डी.पी.) भी कार्यान्वित करता है।

ISRO Propulsion Complex (IPRC)

ISRO Propulsion Complex (IPRC), Mahendragiri is equipped with the state-of-the-art facilities necessary for realising the cutting edge propulsion technology products for Indian space programme. The centre is responsible for assembly, integration and testing of liquid and cryogenic propulsion systems for operational and developmental launch systems. IPRC conducts flight testing of spacecraft engines and thrusters, and simulation trials for interplanetary modules.

IPRC is responsible for the supply of Storable Liquid Propellants and cryogenic Propellants for launch vehicles and satellite programmes. IPRC delivers quality products to meet the zero defect demand of ISRO space programme ensuring high standards of safety and reliability. It also carries out Research & Development (R&D) and Technology Development Programmes (TDP) towards continued improvement of its contribution to the Indian space programme.

विकास तथा शैक्षिक संचार यूनिट (डेकू)

सन् 1983 में स्थापित विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट (डेकू), अहमदाबाद उपग्रह-आधारित सामाजिक अनुप्रयोगों को साकार करने हेतु समर्पित है। डेकू अन्योन्यक्रिया के माध्यम के रूप में मल्टीमीडिया तत्वों को शामिल करते हुए वीडियो कार्यक्रम बनाने के साथ-साथ सैटकाम आधारित सामाजिक अनुप्रयोगों की संकल्पना, डिजाइन, क्रियान्वयन, मूल्यांकन, उन्हें सुदृढ़ करने तथा निरंतरता प्रदान करने, उन्नत करने तथा राष्ट्रीय विकास हेतु सामाजिक विज्ञान और संचार अनुसंधान अध्ययनों में संलग्न है। यह प्रयोक्ता एजेंसियों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए नवीनतम संविरचनाओं से प्रयोग करने हेतु प्रयोक्ता एजेंसियों के साथ काम करता है और अंतरिक्ष उनुप्रयोगों में सभी उपलब्धियों को शामिल करने में मदद करता है। यह यूनिट विगत दशकों में उपग्रह संचारों के अनेक सामाजिक अनुप्रयोगों के संकल्पना निर्माण तथा प्रदर्शन के लिए उत्तरदायी रहा है।

Development and Educational Communication Unit (DECU)

Established in 1983, the Development and Educational Communication Unit (DECU) at Ahmedabad is dedicated for realising satellite-based societal applications. DECU is involved in conceptualising, designing, implementing, evaluating, invigorating, sustaining and upgrading SATCOM based societal applications along with producing video programmes incorporating multimedia elements as a medium of interaction and conducting social science and communication research studies for national development. It works with user agencies to experiment with innovative configurations to meet their requirements and facilitates in covering the 'last mile' in space applications. The unit has been responsible for conceptualisation and demonstration of many societal applications of satellite communications in the past decades.

इसरो दूरमिति, अनुवर्तन तथा कमांड नेटवर्क (इस्ट्रैक)

इसरो दूरमिति, अनुवर्तन एवं आदेश नेटवर्क (इस्ट्रैक), बेंगलूरु को इसरो के प्रमुख प्रमोचक रॉकेट एवं अंतरिक्षयान मिशनों हेतु टी.टी.सी. एवं मिशन नियंत्रण सेवाएं मुहैया कराने की प्रमुख जिम्मेदारी सौंपी गई है। इन उद्देश्यों की पूर्ति करने हेतु इस्ट्रैक ने बेंगलूरु, लखनऊ, मारिशस, श्रीहरिकोटा, पोर्टब्लेयर, तिरुवनंतपुरम, ब्रुनेई, ब्याक, इण्डोनेशिया, तथा बेंगलूरु

के समीप बयलालु स्थित गहन अंतरिक्ष नेटवर्क स्टेशन में भू केंद्रों का नेटवर्क स्थापित किया है। बेंगलूरु स्थित मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स सभी सुदूर संवेदन, विज्ञान एवं ग्रहीय मिशनों हेतु चौबीसों घंटे मिशन प्रचालन के कार्य करता है। इस्ट्रैक के सभी नेटवर्क स्टेशन समर्पित उच्च निष्पादन उपग्रह संचार कडियों और/या भौतिक संचार कड़ियों के माध्यम से मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स से जुड़े हुए हैं।

इस्ट्रैक ने 4 आई.आर.सी.डी.आर. स्टेशनों (हासन, भोपाल, जोधपुर तथा शिलांग), 16 आई.आर.आई.एम.एस. स्टेशनों (बेंगलूरु, हासन, भोपाल, जोधपुर, शिलांग, देहरादून, पोर्टब्लेयर, महेंद्रगिरि, लखनऊ, कोलकाता, उदयपुर, शादनगर, पुणे तथा मारीशस) को शामिल करते हुए आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों को सहायता प्रदान करने के लिए स्टेशनों के एक नेटवर्क की स्थापना की है।

इस्ट्रैक प्रमोचक रॉकेट अनुवर्तन तथा मौसम विज्ञान अनुप्रयोगों के लिए रेडार प्रणालियों का विकास कार्य, भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली के लिए भू-खंड की स्थापना तथा उसका प्रचालनीकरण, खोज एवं बचाव तथा आपदा प्रबंधन सेवाओं को प्रदान करने तथा दूर चिकित्सा तथा दूर-शिक्षा जैसी अंतरिक्ष आधारित सेवाओं को सहायता प्रदान करने का कार्य कर रहा है।

ISRO Telemetry, Tracking and Command Network (ISTRAC)

ISRO Telemetry, Tracking and Command Network (ISTRAC), Bengaluru is entrusted with the primary responsibility of providing TTC and mission control services to major Launch Vehicle and Spacecraft missions of ISRO. In order to realise these objectives, ISTRAC has established a network of ground stations at Bengaluru, Lucknow, Mauritius, Sriharikota, Port Blair, Thiruvananthapuram, Brunei, Biak, Indonesia and the Deep Space Network Stations at Byalalu near Bangalore. The Mission Operations Complex located at Bengaluru carries out round-the-clock mission operations for all remote sensing, science and planetary missions. All network stations of ISTRAC are connected to the Mission Operations Complex through dedicated high-performance satellite communication links and / or terrestrial communication links.

ISTRAC has established a network of stations to support IRNSS satellites consisting of four IRCDR stations (Hassan, Bhopal, Jodhpur and Shillong), 16 IRIMS stations (Bengaluru, Hassan, Bhopal, Jodhpur, Shillong, Dehradun, Port Blair, Mahendragiri, Lucknow, Kolkata, Udaipur, Shadnagar, Pune and Mauritius). ISTRAC has also established ISRO Navigation Centre-1, including an IRNWT facility at Bengaluru and ISRO Navigation Centre-2, including an IRNWT facility at Lucknow.

ISTRAC is also undertaking the development of radar systems for launch vehicle tracking and meteorological applications, establishing and operationalising the ground segment for Indian Regional Navigational Satellite System, providing Search & Rescue and Disaster Management Services and supporting space based services like telemedicine and tele-education.

मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.)

कर्नाटक में हासन और मध्यप्रदेश में भोपाल स्थित मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.) इसरो के सभी भू-स्थिर/ भूतुल्यकाली उपग्रहों, जैसे इन्सैट, जीसैट, कल्पना एवं उपग्रहों की आई.आर.एन.एस.एस. श्रृंखला का मॉनीटरन एवं नियंत्रण करता है। एम.सी.एफ. इन उपग्रहों की समूची कालावधि के दौरान उपग्रहों का कक्षा संवर्धन, कक्षीय नीतभार जाँच और कक्षीय प्रचालनों से संबंधित कार्यों हेतु जिम्मेदार है। एम.सी.एफ. के क्रियाकलापों में चौबीसों घंटे अनुवर्तन, दूरमिति तथा आदेश (टी.टी. एवं सी.) प्रचालन तथा किसी आकस्मिकता के मामले में विशेष कार्य जैसे ग्रहण प्रबंधन, केंद्र रख-रखाव युक्तियां और पुन: प्राप्ति का कार्य भी शामिल है। एम.सी.एफ. उपग्रह नीतभारों की प्रभावशाली उपयोगिता के लिए और विशेष प्रचालनों के दौरान सेवा में बाधाओं को कम करने हेतु प्रयोक्ता एजेंसियों के साथ संपर्क करता है।

वर्तमान में एम.सी.एफ. इन्सैट/जीसैट, आई.आर.एन.एस.एस. श्रृंखला एवं मौसम विज्ञानीय उपग्रहों से संबंधित सक्रिय उपग्रहों का मॉनीटरन एवं नियंत्रण करता है। इन प्रचालनों को प्रभावी ढंग से करने हेतु एम.सी.एफ. हासन में एक समेकित सुविधा उपलब्ध है जिसमें नौ उपग्रह नियंत्रण भू-स्टेशन शामिल हैं।

Master Control Facility (MCF)

Master Control Facility (MCF) at Hassan in Karnataka and Bhopal in Madhya Pradesh monitors and controls all the Geostationary / Geosynchronous satellites of ISRO, namely, INSAT, GSAT and IRNSS series of satellites. MCF is responsible for Orbit Raising of satellites, In-orbit payload testing, and On-orbit operations all through the life of these satellites. MCF activities include round-the-clock Tracking, Telemetry & Commanding (TT&C) operations, and special operations like Eclipse management, Station-keeping manoeuvres and recovery actions in case of contingencies. MCF interacts with User Agencies for effective utilisation of the satellite payloads and to minimise the service disturbances during special operations.

At present, MCF monitors and controls all active satellites belonging to INSAT/ GSAT, IRNSS series and Meteorological satellites. To carry out these operations effectively, MCF Hassan is having an integrated facility consisting of nine Satellite Control Earth Stations.

इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट (आई.आई.एस.यू.)

तिरुवनंतपुरम स्थित इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट (आई.आई.एस.यू.) प्रमोचक रॉकेट तथा उपग्रह के लिए जड़त्वीय प्रणालियों के डिजाइन बनाने एवं विकास करने के लिए उत्तरदायी है। मुख्य प्रणालियों जैसे यांत्रिक जायरो एवं प्रकाशिक जायरो पर आधारित जड़त्वीय नौवहन प्रणालियां, अभिवृत्ति संदर्भ प्रणालियां, दर जायरो

पैकेज, त्वरणमापी पैकेजों का स्वदेशी रूप से विकास किया गया है तथा इसरो के विभिन्न मिशनों में प्रयोग किया गया है। आई.आई.एस.यू. अंतरिक्षयान एवं उससे संबंधित उपयोगों के लिए प्रतिक्रिया चक्र, संवेग चक्र, सौरव्यूह चालन तथा क्रमवीक्षण यंत्रावली जैसे प्रर्वतक तथा यंत्रावली का डिजाइन एवं विकास कार्य भी करता है। वर्तमान में आई.आई.एस.यू., विविध प्रमोचक रॉकेटों तथा अंतरिक्षयान अनुप्रयोगों हेतु संवेदकों, प्रणालियों, प्रर्वतकों तथा यंत्रावली के समेकन और उत्पादन की प्रक्रिया में जुड़ा हुआ है।

ISRO Inertial Systems Unit (IISU)

ISRO Inertial Systems Unit (IISU), Thiruvananthapuram is responsible for the design and development of Inertial Systems for Launch Vehicles and Satellites. Major systems like Inertial Navigation Systems based on mechanical gyros and optical gyros, Attitude Reference Systems, Rate Gyro Packages, Accelerometer Packages are developed indigenously and used in various missions of ISRO. IISU also designs and develops Actuators and Mechanisms, namely, Reaction Wheel, Momentum Wheel, Solar Array Drive and Scan Mechanisms for spacecraft and allied applications. Presently, IISU is engaged in the process of consolidation and productionisation of the Sensors, Systems, Actuators and Mechanisms for a variety of launch vehicle and spacecraft applications.

IISU is engaged in continuous Research and Development too. IISU has initiated advanced technology development programmes in niche areas with a focus on miniaturisation, low power & cost and scalable sensors and systems.

विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस)

विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस), बेंगलूरु अंतरिक्षयान उपयोग के लिए विद्युत प्रकाशिक संवेदकों तथा प्रकाशिकों के डिजाइन, विकास तथा उत्पादन के लिए जिम्मेदार है। संवेदक प्रणाली में भू-संवेदक, तारा संवेदक, सूर्य संवेदक, चुंबक संवेदक,

लियोस मुख्य भवन
LEOS Main Building

तंतु प्रकाशिक जायरो, तापमान संवेदक एवं प्रसंस्करण इलेक्ट्रानिकी शामिल हैं। प्रकाशिकी प्रणाली में सुदूर संवेदन कैमरों के लिए प्राकाशिकी, रेडियोमापी, तारा संवेदक प्रकाशिकी, प्रकाशिक स्पंदक, प्रकाशिक आवरण, प्रकाशिक विलेपन, अवरक्त संसूचक एवं एम.ई.एम.एस. आधारित नमनमापी के लिए प्रकाशिकी शामिल हैं। लियोस द्वारा अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों में लघु संवेदकों, उच्च परिशुद्धता वाले सक्रिय पिक्सेल संवेदक, लघु तारा अनुवर्तक, दृष्टि संवेदक, संसूचक, एम.ई.एम.एस. युक्ति, विच्छेदन दर्पण दूरबीन प्रकाशिकी एवं भावी अंतरिक्षयान उपयोग हेतु उन्नत प्रकाशिकी का विकास शामिल हैं।

Laboratory for Electro-Optics Systems (LEOS)

The Laboratory for Electro-Optics Systems (LEOS), Bengaluru is responsible for the design, development and production of electro-optic sensors and optics for spacecraft use. Sensor system includes earth sensors, star sensors, sun sensors, magnetic sensors, fiber optic gyro, temperature sensors and processing electronics. Optics system includes optics for remote sensing cameras, radiometers, star sensor optics, optical filter, optical masks, optical coatings, Infrared detectors and MEMS based inclinometer. Research & development program by LEOS includes development of miniature sensors, high accuracy Active Pixel Sensor, Miniature star tracker, Vision Sensors, Detectors, MEMS devices, Segmented Mirror Telescope optics and advanced optics for future spacecraft use.

भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर.एस.)

देहरादून स्थित भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षण तथा प्रशिक्षण कार्यक्रमों के जरिये सुदूर संवेदन एवं भूसूचना तथा उनके उपयोगों में क्षमता निर्माण करने के उद्देश्य वाली अग्रणी संस्था है। इस संस्थान की क्षमता निर्माण गतिविधियां मुख्य रूप से तीन क्षेत्रों जैसे प्रशिक्षण एवं शिक्षा, अनुसंधान तथा आऊटरीच में बांटे गए हैं। यह संस्थान संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध एशिया तथा प्रशांत क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी.) की मेजबानी भी करता है और इसे सहायता प्रदान करता है। इस संस्था के प्रशिक्षण एवं शैक्षिक कार्यक्रम मध्यम एवं पर्यवेक्षण स्तर पर कार्यरत व्यवसायी, नए स्नातक, अनुसंधानकर्ता, शिक्षाविद, तथा निर्णयकर्ता जैसे विविध लक्ष्यों/ प्रयोक्ता समूह की आवश्यकताओं को पूरा करने की दृष्टि से तैयार किए गए हैं। पाठयक्रमों की समयावधि एक सप्ताह से दो वर्ष तक की है।

Indian Institute of Remote Sensing (IIRS)

भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान मुख्य भवन
Indian Institute of Remote Sensing Main Building

Indian Institute of Remote Sensing (IIRS), Dehradun is a premier institute with the objective of capacity building in Remote Sensing and Geo-informatics and their applications through education and training programmes at postgraduate level. The capacity building activities of the Institute are primarily grouped into three domains namely, Training & Education, Research and Outreach. The Institute also hosts and provides support to the Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTE-AP), affiliated to the United Nations. The training and education programmes of the Institute are designed to meet the requirements of various target/user groups, i.e., for professionals at working, middle and supervisory levels, fresh graduates, researchers, academia, and decision makers. The duration of courses ranges from one week to two years.

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.)

अहमदाबाद स्थित भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) अं.वि. की एक स्वायत्त इकाई तथा खगोल शास्त्र और खगोल - भौतिकी, सौर भौतिकी, ग्रहीय विज्ञान एवं खोज, अंतरिक्ष और वायुमण्डीय विज्ञान, भू विज्ञान तथा सैद्धांतिक भौतिकी, परमाणु आण्विक एवं प्रकाशिक भौतिकी तथा खगोल-रसायन के क्षेत्रों में मूल अनुसंधान में कार्यरत अग्रणी अनुसंधान संस्थान है।

पी.आर.एल. का मुख्य अधिदेश अनुसंधान कार्य, वैज्ञानिक लेखों का प्रकाशन तथा उनके विशिष्ट वैज्ञानिक लक्ष्यों को पूरा करने हेतु उपयुक्त यंत्र विन्यास का विकास करना है।

Physical Research Laboratory (PRL)

The Physical Research Laboratory (PRL), Ahmedabad is an autonomous unit of DOS, and a premier research institute engaged in basic research in the areas of Astronomy and Astrophysics, Solar Physics, Planetary Science and Exploration, Space and Atmospheric Sciences, Geosciences, Theoretical Physics, Atomic, Molecular & Optical Physics and Astro-chemistry.

The primary mandate of the PRL is to carry out research, publish scientific papers and develop appropriate instrumentation to enable their specific science goals.

राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.)

तिरुपति के निकट गादंकी में स्थित राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान (एन.ए.आर.एल.) अंतरिक्ष विभाग द्वारा सहायता प्राप्त एक स्वायत्त सोसाइटी है, जोकि देश में वायुमण्डलीय अनुसंधान का एक केंद्र है। मध्य वायुमंडलीय अनुसंधान समुदाय की वैज्ञानिक आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु एक बृहत एम.एस.टी. रेडार सहित एक प्रमुख राष्ट्रीय सुविधा के रूप में स्थापित, एन.ए.आर.एल. आज अग्रणी अनुसंधान कार्य करते हुए एक प्रधान राष्ट्रीय प्रयोगशाला के रूप में विकसित हो चुका है। एन.ए.आर.एल. निम्न, मध्य तथा ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी में क्षमता निर्माण के साथ-साथ विभिन्न वायुमंडलीय जांच संबंधी तकनीकों, नवीन विचार तथा कलन विधि की जांच तथा संशोधन के लिए वैज्ञानिकों और अभियंताओं को विशेष अवसर प्रदान कर देश की सेवा कर रहा है।

एन.ए.आर.एल. अपनी अनुसंधान की गतिविधियां रेडार उपयोग एवं विकास समूह, आयनमण्डलीय तथा अंतरिक्ष अनुसंधान समूह, वायुमण्डलीय संरचना तथा गतिकी समूह, मेघ एवं संवहनी प्रणाली समूह, एयरोसोल, विकीर्णन तथा अनुरेख गैस समूह, मौसम एवं जलवायु अनुसंधान समूह तथा कम्प्यूटर एवं आंकड़ा प्रबंधन समूह जैसे सात प्रमुख समूहों के तहत पूरा करता है। इन समूहों के अलावा, लीडार परियोजना तथा उन्नत अंतरिक्ष वाहित उपकरण विकास परियोजना जैसी विशिष्ट परियोजनाएँ भी शामिल हैं।

National Atmospheric Research Laboratory (NARL)

एन.ए.आर.एल. में एक्स.-बैंड रेडार भवन
X-band Radar Building at NARL

National Atmospheric Research Laboratory (NARL) at Gadanki near Tirupati, an autonomous society supported by DOS, is a centre for atmospheric research in the country. Started as a major national facility with a huge MST radar to cater to the scientific needs of the middle atmospheric research community, NARL has now grown into a premier national laboratory carrying out frontline released. It has been serving the nation by facilitating scientists and engineers a unique opportunity to test and improve various atmospheric probing techniques, innovative ideas and algorithms, besides capacity building in lower, middle and upper atmospheric research and technology.

NARL carries out its research activities under seven major groups, namely, Radar Application and Development Group, Ionospheric and Space Research Group, Atmospheric Structure and Dynamics Group, Cloud and Convective Systems Group, Aerosols, Radiation and Trace Gases Group, Weather and Climate Research Group and Computers and Data Management Group. Apart from these groups, there are also specific projects such as the LiDAR project and Advanced Space-borne Instrument Development project.

उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू.-सैक)

एन.ई.-सैक का विहंगम दृश्य
Aerial View of NE-SAC

उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू. सैक), शिलांग अंतरिक्ष विभाग एवं उत्तर-पूर्वी परिषद, (उ.पू.प.) का संयुक्त उद्यम है जो अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए उत्तर पूर्वी क्षेत्र (उ.पू. क्षे.) को विकासात्मक सहायता प्रदान करता है। अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सहायता मुहैया कराकर भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र के पूर्ण विकास में प्रेरणात्मक भूमिका निभाने हेतु उच्च प्रौद्योगिकी अवसरंचना सहायता विकसित करने का इस केंद्र को अधिदेश प्राप्त है। यह केंद्र उत्तर पूर्वी क्षेत्र के राज्य सुदूर संवेदन उपयोग केंद्रों के साथ भी सहयोग करता है और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, अवसंरचना आयोजना, स्वास्थ्य, शिक्षा, आपातकालीन संचार, आपदा प्रबंधन सहायता एवं वायुमंडलीय विज्ञान अनुसंधान हेतु पूर्व चेतावनी पर प्रमुख राष्ट्रीय एवं क्षेत्रीय कार्यक्रमों का कार्यान्वयन करने हेतु नोडल केंद्र के रूप में काम करता है। इस केंद्र ने क्षेत्र में प्रयोक्ता एजेंसियों द्वारा प्रायोजित कई अनुप्रयोग परियोजनाएं पूरी की हैं तथा भू-प्रेक्षण अनुप्रयोग मिशन, इसरो भू-मंडल जैवमंडल कार्यक्रम, उपग्रह संचार, आपदा प्रबंधन सहायता एवं अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रमों के तहत अनुसंधान एवं विकास परियोजना शुरू की हैं।

इस केंद्र ने अंतरिक्ष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी का प्रयोग करते हुए भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र (एन.ई.आर.) के आठ राज्यों को 19 वर्षों से भी अधिक की समर्पित सेवा प्रदान की है।

North Eastern-Space Applications Centre (NE-SAC)

North Eastern-Space Applications Centre (NE-SAC), Shillong is a joint initiative of DOS and North Eastern Council (NEC) to provide developmental support to the North Eastern Region (NER) using space science and technology. The centre has the mandate to develop high technology infrastructure support to play the catalytic role in holistic development of NER of India by providing space science and technology support. The centre also coordinates with the State Remote Sensing Application Centres of NER and acts as a nodal centre for implementation of major national and regional programmes on natural resource management, infrastructure planning, healthcare, education, emergency communication, early warnings for disaster management support and atmospheric science research. The centre has completed a number of applications projects sponsored by the user agencies in the region and taken up research and development projects under Earth Observation Applications Mission and ISRO Geo-sphere Biosphere Programme.

The Centre has provided more than 19 years of dedicated service to the eight states of North Eastern Region (NER) of India using space science and technology.

सेमी-कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.)

चण्डीगढ़ स्थित सेमी-कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.), अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्था है, जो डिजाइन, संविरचन, समुच्चयन, पैकेजिंग, परीक्षण तथा विश्वसनीयता आश्वासन को शामिल करते हुए अनुप्रयोग विशिष्ट समेकित परिपथ (ए.एस.आई.सी.), प्रकाशिकी-इलेक्ट्रानिक उपकरणों तथा सूक्ष्म इलेक्ट्रो मैकानिकल प्रणाली (एम.ई.एम.एस.) उपकरणों के विकास में शुरू से अंत तक समाधानों को प्रदान करने में कार्यरत है। एस.सी.एल. में अंतर-राष्ट्रीय मानकों के अनुसार 8" वेफर फेब लाईन पर 180 नैनोमीटर सी.एम.ओ.एस. प्रौद्योगिकी तथा सी.एम.ओ.एस./एम.ई.एम.एस. प्रक्रिया क्षमता सहित 6" वेफर फेब लाईन है।

एस.सी.एल. के प्रयास, अं.वि./इसरो केंद्र/यूनिट तथा अन्य प्रयोक्ताओं की क्रांतिक तथा उच्च विश्वसनीयता उपकरण आवश्यकताओं को पूरा करने पर केंद्रित गतिविधियों सहित एक मजबूत माईक्रोइलेक्ट्रानिक आधार सृजित करने की ओर निर्देशित हैं। एस.सी.एल. उच्च विश्वसनीय बोर्ड, रेडियो सोंदे प्रणाली के संविरचन तथा इलेक्ट्रानिक उप प्रणाली के स्वदेशीकरण में भी कार्यरत है।

Semi-Conductor Laboratory (SCL)

Semi-Conductor Laboratory (SCL) at Chandigarh, an autonomous body under DOS, is engaged in providing end-to-end solutions for Development of Application Specific Integrated Circuits (ASICs), Opto-electronics Devices and Micro Electro Mechanical System (MEMS) Devices encompassing Design, Fabrication, Assembly, Packaging, Testing and Reliability Assurance. SCL has 180nm CMOS Technology on 8" Wafer Fab Line as per international standards and has a 6" Wafer Fab Line with CMOS/MEMS process capability.

The efforts at SCL are directed towards creating a strong microelectronics base with activities focused on realisation of critical and high reliability device requirements of DOS / ISRO Centres / Units and other users. SCL is also engaged

आई.आई.एस.टी. परिसर
IIST Campus

in fabrication of Hi-Rel Boards, Radio Sonde Systems and indigenisation of electronic subsystems.

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.)

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.) एशिया का प्रथम अंतरिक्ष विश्वविद्यालय है, जिसे भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की मांग को पूरा करने हेतु अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा प्रदान करने के उद्देश्य से वर्ष 2007 में तिरुवनंतपुरम में स्थापित किया गया था। यह संस्थान अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों के मुख्य क्षेत्रों में स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरल एवं पोस्ट - डॉक्टोरल कार्यक्रम प्रदान करता है। यह संस्थान शिक्षण, शिक्षा एवं अनुसंधान में उत्कृष्टता के लिए प्रतिबद्ध है। भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान अंतरिक्ष अध्ययनों में अत्याधुनिक अनुसंधान एवं विकास कार्य को बढ़ावा देता है और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु नई दिशाओं की खोज हेतु प्रबुद्ध मंडल मुहैया कराता है।

Indian Institute of Space Science and Technology (IIST)

Indian Institute of Space Science and Technology (IIST), Asia's first Space University, was established at Thiruvananthapuram in 2007 with the objective of offering high quality education in space science and technology to meet the demands of Indian Space Programme. The institute offers undergraduate, postgraduate, doctoral and post-doctoral programmes in broad areas of space science, technology and applications. The institute is committed to excellence in teaching, learning and research. IIST fosters state-of-the-art research and development in space studies and provides a think-tank to explore new directions for the Indian Space Programme.

एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड (ए.सी.एल.)

एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड, बेंगलूरु अंतरिक्ष विभाग के अधीन भारत सरकार के सम्पूर्ण स्वामित्व वाली कम्पनी है। ए.सी.एल. को भारत सरकार के स्वामित्व वाली एक निजी लिमिटेड कंपनी के रूप में सितंबर 1992 में शामिल किया गया।

इसरो के वाणिज्यिक एवं विपणन अंग के रूप में एन्ट्रिक्स विश्वभर में अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों को अंतरिक्ष उत्पाद एवं सेवाएं प्रदान करने में लगा हुआ है। एन्ट्रिक्स विविध उपयोगों जैसे संचार, भू प्रेक्षण और वैज्ञानिक मिशनों के लिए उप-प्रणालियों सहित हार्डवेयर एवं साफ्टवेयर की आपूर्ति से लेकर जटिल अंतरिक्षयानों तक के अंतरिक्ष उत्पादों के लिए आद्योपांत समाधान प्रदान करता है।

Antrix Corporation Limited (ACL)

Antrix Corporation Limited, Bengaluru is a wholly owned Government of India Company under Department of Space. ACL was incorporated as a private limited company owned by Government of India in September 1992.

As the commercial and marketing arm of ISRO, Antrix is engaged in providing Space products and services to international customers worldwide. Antrix provides end-to-end solution for many of the space products, ranging from supply of hardware and software including simple subsystems to a complex spacecraft, for varied applications covering communications, earth observation and scientific missions.

न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड (एनसिल)

अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन भारत सरकार के पूर्ण स्वामित्व वाले उपक्रम/केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र उद्यम (सी.पी.एस.ई.) के रूप में एनसिल को 6 मार्च 2019 को स्थापित किया गया। 6 फरवरी 2020 को सार्वजनिक उद्यम विभाग (डी.पी.ई.) द्वारा एनसिल को श्रेणी 'ए' सी.पी.एस.ई. के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

भारत सरकार ने प्राथमिक व्यवसाय क्षेत्रों में इसके कार्यक्षेत्र को विस्तारित करने के लिए एनसिल की भूमिका एवं उत्तरदायित्व को जून 2020 में बढ़ाया। संशोधित अधिदेश में व्यापक रूप से शामिल है (i) भू-प्रेक्षण तथा संचार उपयोगों के लिए उपग्रहों का स्वामित्व; (ii) अंतरिक्ष आधारित भू-प्रेक्षण तथा संचार सेवाएं मुहैया कराना; (iii) मांग के अनुसार उपग्रहों का निर्माण करना तथा उनको प्रमोचित करना, (iv) आवश्यकतानुसार भारतीय उद्योग के माध्यम से प्रमोचक रॉकेटों का निर्माण तथा प्रमोचन करना; (v) प्रमोचन सेवाएं उपलब्ध कराना तथा (vi) भारतीय उद्योगों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण।

NewSpace India Limited (NSIL)

NSIL got incorporate on March 06, 2019, as a wholly owned Government of India Undertaking/Central Public Sector Enterprise (CPSE), under the administrative control of Department of Space (DOS). NSIL has been categorized as Schedule 'A' CPSE by Department of Public Enterprises (DPE) on February 06, 2020.

Government of India enhanced the role and scope of NSIL to encompass more responsibilities in the primary business areas and widen the scope in June 2020. The revised mandate broadly covers (i) Owning satellites for Earth Observation and Communication applications; (ii) Providing space-based Earth Observation and Communication services; (iii) Building satellites and launching them as per demand; (iv) Building launch vehicles through Indian Industry and launch as per requirements; (v) Providing lunch services and (iv) Technology Transfer to Indian Industry.

भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन एवं प्राधिकरण केंद्र (इनस्पेस)

हाल ही में अंतरिक्ष विभाग के अधीन एक स्वतंत्र केंद्रीय एजेंसी, भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन एवं प्राधिकरण केंद्र (इनस्पेस) बनाकर अंतरिक्ष क्रियाकलापों को करने के लिए निजी उद्यमों तथा स्टार्ट-अपों को संवर्धित करने, सहायता करने, नियमन करने तथा प्राधिकृत करने हेतु अंतरिक्ष क्षेत्र को विस्तारित किया गया। इससे अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का फैलाव होगा तथा देश में अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में वृद्धि होगी।

इन-स्पेस निजी उद्यमों तथा स्टार्टअपों के निम्नलिखित क्रियाकलापों को स्वीकृति देगा तथा उनका निरीक्षण करेगा:

- अंतरिक्ष क्रियाकलापों की परिभाषा के अनुसार प्रमोचन रॉकेटों तथा उपग्रहों का निर्माण एवं अंतरिक्ष आधारित सेवाएं प्रदान करने समेत अंतरिक्ष क्रियाकलाप।
- चल रहे क्रियाकलापों को ध्यान में रखते हुए इसरो के नियंत्रण में अंतरिक्ष अवसंरचना एवं कार्यस्थलों को साझा करना।

- सुरक्षा मानदंडों तथा व्यवहारपरकता आंकलन के आधार पर इसरो के नियंत्रण में कार्यस्थलों के अंदर अस्थायी सुविधाएं स्थापित करना।
- सुरक्षा मानदंडों तथा अन्य संवैधानिक दिशा-निर्देशों एवं आवश्यक अनापत्तियों के आधार पर अंतरिक्ष क्रियाकलापों को करने हेतु गैर-सरकारी निजी इकाइयों (एन.जी.पी.ई.) द्वारा नई अंतरिक्ष अवसंरचनाएं तथा सुविधाएं स्थापित करना।
- इसरो, एनसिल एवं एन.जी.पी.ई. के लिए प्राथमिकता तथा तैयारी के स्तर पर आधारित समेकित प्रमोचन प्रदर्शन तैयार करना।
- प्रमोचक रॉकेट तथा अंतरिक्षयान प्रणालियों, भू एवं प्रयोक्ता खंड की तैयारी पर आधारित प्रमोचन अभियान एवं प्रमोचन की शुरुआत करना।
- राष्ट्रीय रजिस्ट्री में अंतरिक्ष पिंडों का पंजीकरण एवं रखरखाव।
- अंतरिक्षयान डेटा का उपयोग तथा अंतरिक्ष आधारित सेवाओं तथा उसी उद्देश्य हेतु सभी संबंधित अवसंरचनाओं का शुभारंभ करना।

Indian National Space Promotion and Authorization Center (INSPACe)

Recently, the space sector was opened up to promote, handhold, regulate and authorise private enterprises and start-ups to undertake space activities by creation of an independent nodal agency under Department of Space - the Indian National Space Promotion and Authorization Center (INSPACe). This will enhance the diffusion of space technology and boost space economy within the country.

IN-SPACe will permit and oversee the following activities of private enterprises and start-ups:

- Space activities including building of launch vehicles and satellites and providing space based services as per the definition of space activities
- Sharing of space infrastructure and premises under the control of ISRO with due considerations to on-going activities
- Establishment of temporary facilities within premises under ISRO control based on safety norms and feasibility assessment
- Establishment of new space infrastructure and facilities, by Non Government Private Entities (NGPE), in pursuance of space activities based on safety norms and other statutory guidelines and necessary clearances
- Drawing up integrated launch manifest based on priorities and readiness level for ISRO, NSIL & NGPE
- Initiation of launch campaign and launch, based on readiness of launch vehicle and spacecraft systems, ground and user segment
- Registration and maintenance of Space Objects in National registry
- Usage of spacecraft data and rolling out of space based services and all the associated infrastructure for the same

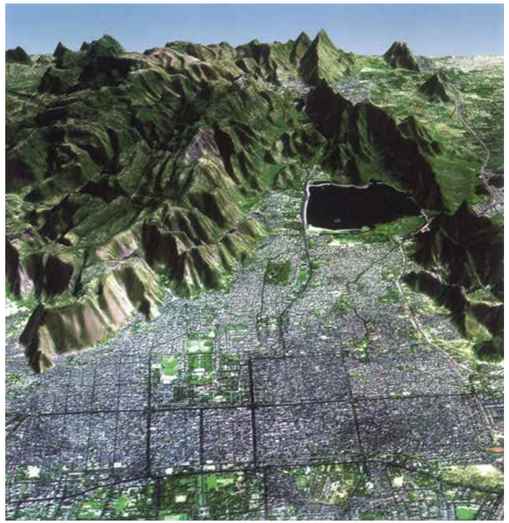
भू-प्रेक्षण, मौसम विज्ञानी उपग्रह प्रणाली और अनुप्रयोग

आईआरएस उपग्रहों में लगे विभिन्न उपकरण देश में विभिन्न प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विविध स्थानिक, वर्णक्रमीय और कालिक विभेदन में आंकड़ा प्रदान करते हैं। भू-स्थिर कक्षा से प्रचालित मौसम विज्ञानी नीतभार के साथ इन्सैट श्रृंखला के उपग्रह, मेघ गति सदिश, मेघ शीर्ष तापमान, जल वाष्प की मात्रा, तापमान व आद्रता का ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल जैसे विभिन्न प्राचलों को तैयार करने के लिए आंकड़े प्रदान करते हैं और मौसम का पूर्वानुमान, चक्रवातों की उत्पत्ति और उनके पथ का पूर्वानुमान आदि को सुसाध्य बनाते हैं।

उपग्रह आंकड़ा अभिग्रहण पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रहों के लिए एकीकृत बहु-मिशन भूमि खंड यानि इंटिग्रेटेड (एकीकृत) मल्टी-मिशन ग्राउंड सेगमेंट फॉर अर्थ ऑब्जर्वेशन सैटेलाइट्स (आईएमजियोस), हैदराबाद, पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रहों के लिए अंटार्कटिका स्थित भू-केन्द्र यानि अंटार्कटिका ग्राउंड स्टेशन फॉर अर्थ ऑब्जर्वेशन सैटेलाइट्स (एजीईओएस), अंटार्कटिका में किया जाता है और नीतभार आंकड़ा को स्वालबार्ड (SVALBARD) और ट्रॉम्सो (TROMSO) स्टेशनों में रखा जाता है, जिनको नेटवर्क के माध्यम से आईएमजियोस (IMGEOS) में स्थानांतरित किया जाता है।

आंकड़े उत्पाद मानक उत्पाद और इंटरैक्टिव उत्पाद निर्माण श्रृंखला के साथ-साथ उपयोगकर्ता की मांग के आधार पर अभिलेखागार से उत्पन्न होते हैं। चालू प्रकाशीय सुदूर संवेदन मिशनों के लिए ज्यामितीय और विकरणमापीय निष्पादन का समय-समय पर संबंधित मिशनों के आंकड़े उत्पाद गुणवत्ता मूल्यांकन के माध्यम से मूल्यांकन किया जाता है। आंकड़ा भूनिधि (https://bhoonidhi.nrsc.gov.in), इसरो ओपन डेटा एक्सेस पोर्टल और भुवन (https://bhuvan.nrsc.gov.in) के माध्यम से प्रसारित किया जाता है, जो चाक्षुषीकरण, विषयगत मानचित्र प्रदर्शन, पूछताछ और विश्लेषण, मुफ्त डेटा डाउनलोड और विविध भू-स्थानिक अनुप्रयोग को आवृत्त करती विस्तृत सेवाओं की मेजबानी करता है। मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान उपग्रह आंकड़ा अभिलेखन केंद्र (मीटीऑरलाजिकल एंड ओसनोग्राफिक सैटेलाइट डेटा अर्काइवल सेंटर मोडसैक MOSDAC) में मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में उपग्रह आंकड़ा आधारित अनुप्रयोग हैं। वेदास भू-प्रेक्षण आंकड़ा और अभिलेखीय प्रणाली का दृश्य प्रदान करता है।

हवाई सेवाएं और डिजिटल मानचित्रण उच्च विभेदन आंकड़ा (5 से.मी. जीएसडी तक) प्राप्त करते हैं, भू सर्वेक्षण, फोटोग्रामिटिक संसाधन करते हैं, 20 से.मी. की ऊर्ध्वाधर सटीकता युक्त डीईएम, 0.4 एम की बारीक समोच्च रेखाएं (कंटूर्स) और 1:500 पैमाने पर बृहत पैमाना मानचित्रण तैयार करते हैं। उपग्रह आंकड़ों का प्रयोग करके सुदूर संवेदन अनुप्रयोग का उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता हैं तथा ये आपदा प्रबंधन में सहायता में भी सहायक होते हैं।



Earth Observation, Meteorological Satellite System and Applications

ISRO HQ

Various instruments onboard IRS satellites provide data in varied spatial, spectral and temporal resolutions to cater to different user requirements in the country. The INSAT series of satellites, with meteorological payloads operating from geostationary orbit, provide data for generating various parameters, namely, cloud motion vectors, cloud top temperature, water vapour content, vertical profiles of temperature and humidity and facilitate weather forecasting, genesis of cyclones and their track prediction, etc.

Satellite data reception is done at Integrated Multi-Mission Ground Segment for Earth Observation Satellites (IMGEOS), Hyderabad, Antarctica Ground Station for Earth Observation Satellites (AGEOS), Antarctica and the payload data dumped at SVALBARD and TROMSO Stations is transferred through Network to IMGEOS.

Data products are generated using standard product and interactive product generation chain as well as from archives based on user demand. Geometric and Radiometric performance for on-going optical remote sensing missions is periodically assessed through data product quality evaluation of the respective missions. Data is disseminated through Bhoonidhi (https://bhoonidhi.nrsc.gov.in), ISRO Open Data Access Portal & Bhuvan (https://bhuvan.nrsc.gov.in), which is a host of wide ranging services covering visualization, thematic map display, query and analysis, free data downloads and diverse geospatialapplications. Meteorological and Oceanographic Satellite Data Archival Centre (MOSDAC) has satellite data based applications in the field of metrology andoceanography. VEDAS provides Visualization of Earth Observation Data andArchival System.

The Aerial Services and Digital Mapping acquires high resolution data (up to 5 cm GSD), ground survey, does photogrammetric processing, generates DEM with vertical accuracy of 20 cm, fine contours of 0.4 m and large scale mapping up to 1:500 scale. Remote Sensing applications are carried out in different fields using satellite data and support is provided in disaster management.

संचार उपग्रह प्रणाली तथा अनुप्रयोग

इसरो संचार उपग्रहों का निर्माण और प्रक्षेपण करता रहा है, जो देश में सामाजिक-आर्थिक और महत्वपूर्ण गतिविधियों में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं। वर्तमान में, भारत में सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड, केयू-बैंड, केए/केयू बैंड और एस-बैंड में संचार ट्रांसपोंडर के साथ 17 उपग्रह प्रचालन में हैं। ये उपग्रह दूरदर्शन प्रसारण, डीटीएच टेलीविजन, दूरसंचार, वीसैट, रेडियो नेटवर्किंग, महत्वपूर्ण संचार और सामाजिक अनुप्रयोगों जैसी सेवाओं का समर्थन करते हैं। ट्रांसपोंडर के प्रमुख प्रयोक्ता सरकारी और महत्वपूर्ण प्रयोक्ता, प्रसार भारती, डीटीएच और टीवी ऑपरेटर, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयां (बीएसएनएल, ओएनजीसी, एएआई, ईसीआईएल आदि), निजी वीसैट ऑपरेटर, बैंकिंग और वित्तीय संस्थान आदि हैं। इसरो ने सुदूर-चिकित्सा, सुदूर-शिक्षण और आपदा प्रबंधन समर्थन (डीएमएस) कार्यक्रमों जैसे सामाजिक कार्यक्रमों के लिए समर्थन जारी रखा है, जो समाज के विभिन्न स्तरों पर विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के उद्देश्य से पूरी तरह से राष्ट्रीय विकास के लिए उन्मुख हैं। उपग्रह संचार देश के सामाजिक-आर्थिक विकास में प्रमुख भूमिका निभा रहा है। डिजिटल सैटेलाइट न्यूज गैदरिंग (डीएसएनजी) और इवेंट ब्रॉडकास्टिंग और रेडियो नेटवर्किंग के अलावा टेलीविजन और डीटीएच उपग्रह संचार द्वारा समर्थित प्रमुख सेवाएं हैं।

मौसमी अनुप्रयोगों के लिए उपग्रह आवश्यक इनपुट प्रदान करता है। इन्सैट-3 डी तथा इन्सैट-3डीआर के प्रतिबिंब नीतभार स्टैगर्ड मोड में प्रयोग किया जाता है ताकि 15 मिनट का प्रभावी कालिक विभेदन प्राप्त किया जा सके। डेटा रिले ट्रांसपोंडर (डीआरटी) का उपयोग मौसम विज्ञान, जल विज्ञान, कृषि-मौसम विज्ञान और समुद्र संबंधी आंकड़े को अप्राप्य स्टेशनों से केंद्रीय सुविधाओं तक पहुंचाने के लिए किया जाता है। अंतर्राष्ट्रीय कोसपास-सारसैट (COSPAS-SARSAT) कार्यक्रम के सदस्य होने के नाते संकट चेतावनी और स्थिति स्थान सेवा प्रदान करने के लिए उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव यानि सैटेलाइट एडेड सर्च एंड रेस्क्यू (एसएएस एंड आर) प्रदान किया जाता है। इन उपग्रहों का उपयोग मोबाइल उपग्रह सेवाओं (एमएसएस) के लिए किया जाता है, जो आवाज और संदेश अनुप्रयोगों के लिए पोर्टेबल और हस्तचालित उपकरणों को संचार प्रदान करता है।

Communication Satellite System and Applications

ISRO has been building and launching communication satellites, which have been contributing significantly in the socio-economic and strategic activities in the country. At present, there are 17 satellites in operation over India with communication transponders in C-band, Extended C-band, Ku-band, Ka/Ku band and S-band. These satellites support the services like television broadcasting, DTH television, telecommunication,VSATs, radio networking, strategic communication and societal applications. The prominent users of the transponders are Government & Strategic users, PrasarBharati, DTH and TV operators, Public sector units (BSNL, ONGC, AAI, ECIL etc.), private VSAT operators, banking and financial institutions, etc. ISRO has continued the support for societal programmes like Telemedicine, Tele-education and Disaster Management Support (DMS) Programmes which are solely national development oriented with an aim to address specific requirements at different strata of the society. Satellite communication is playing a major role in the socio-economic development of the country. Television & DTH are the major services supported by satellite communications apart from Digital Satellite News Gathering (DSNG) and Events Broadcasting and Radio Networking.

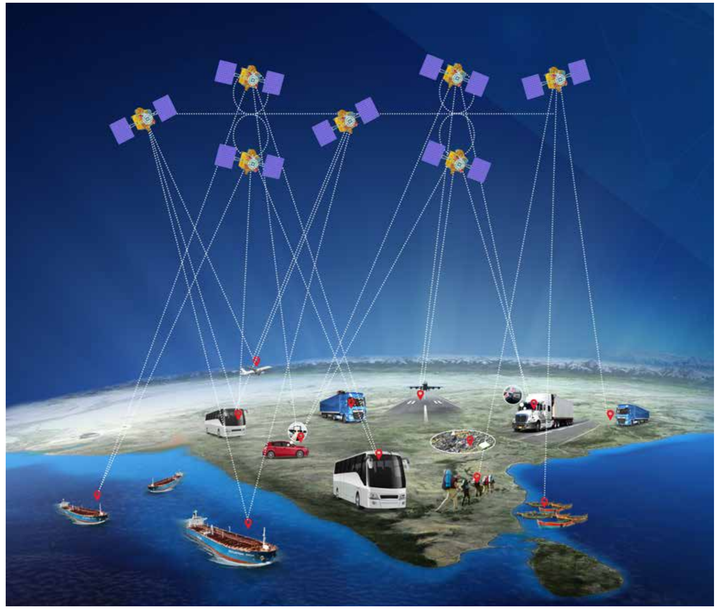
Satellites provide the essential inputs for the meteorological applications.The Imager payload of INSAT-3D and INSAT-3DR is being used in staggered mode so that effectively 15 minutes temporal resolution is achieved. Data Relay Transponders (DRT) are used for relaying meteorological, hydrological, agro-meteorological and oceanographic data from unattended stations to central facilities. Satellite Aided Search and Rescue (SAS&R) is provided being a member of the international COSPAS-SARSAT programme for providing distress alert and position location service. These satellites are used for Mobile Satellite Services (MSS), which provides the communication to the portable and hand-held devices for voice and messaging applications.

ISRO HQ

नौवहन प्रणालियां

उपग्रह नौसंचालन (सैटनव) इसरो के महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक हैं जिसके अंतर्गत गगन तथा भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौसंचालन (नाविक) है। जीपीएस समर्थित जियो संवर्धित नौसंचालन (गगन) प्रणाली पड़ोसी उड़ान क्षेत्रों (एफआईआर) तक विस्तार क्षमता के साथ भारतीय उड़ान क्षेत्र (एफआईआर) के लिए प्रचालनीय एस.बी.ए.एस. उपग्रह आधारित संवर्धन प्रणाली को तैनात करने और प्रमाणित करने हेतु भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (एएआई) के साथ मिलकर भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित की गई है। गगन अंतर्राष्ट्रीय नागरिक उड्डयन संगठन (आईसीएओ) मानकों और जीएनएसएस पैनल द्वारा स्थापित अनुशंसित अभ्यासों (एसएआरपी) के अनुरूप एक नागरिक वैमानिकी नौसंचालन संकेत प्रदान करता है।

नाविक भारत द्वारा विकसित एवं अनुरक्षित एक स्वतंत्र क्षेत्रीय नौसंचालन उपग्रह प्रणाली है । यह भारत में और साथ ही साथ इसकी सीमा से 1500 कि.मी. तक विस्तारित क्षेत्र के प्रयोक्ताओं को सटीक अवस्थिति, वेग और समय (पीवीटी) सूचना सेवा प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। नाविक दो प्रकार की सेवाएं जैसे - मानक अवस्थित सेवा (एसपीएस) तथा प्रतिबंधित सेवा (आर.एस.) प्रदान कर रहा है और प्राथमिक सेवा क्षेत्र 20 मी. (2σ) बेहतर सटीकता तथा 40 एन.एस. (2σ) बेहतर समय सटीकता प्रदान करना अपेक्षित है। आई.आर.एन.एस.एस. प्रणाली में भू खंड, अंतरिक्ष खंड और प्रयोक्ता खंड शामिल हैं। वर्तमान नाविक उपग्रह समूह में छह परिचालन नौसंचालन उपग्रह और संदेश सेवाओं के लिए दो उपग्रह शामिल हैं।



Navigation Systems

ISRO HQ

Satellite Navigation (SATNAV) is one of the important programmes of ISRO consisting of GAGAN and Navigation with Indian Constellation (NavIC). The GPS Aided Geo Augmented Navigation (GAGAN) system is developed by Indian Space Research Organization (ISRO), together with Airports Authority of India (AAI) to deploy and certify an operational SBAS-Satellite Based Augmentation System for the Indian Flight Information Region (FIR), with expansion capability to neighboring FIRs. GAGAN provides a civil aeronautical navigation signal consistent with International Civil Aviation Organization (ICAO) Standards and Recommended Practices (SARPs) as established by the GNSS Panel.

NavIC is an independent regional navigation satellite system developed and maintained by India. It is designed to provide accurate Position Velocity and Timing (PVT) information service to users in India as well as the region extending up to 1500 km from its boundary. NavIC is providing two types of services, namely, Standard Positioning Service (SPS) and Restricted Service (RS) and is expected to provide a position accuracy of better than 20 m (2σ) over the primary service area and timing accuracy better than 40 ns (2σ). The IRNSS system consists of Ground Segment, Space Segment and User Segment. The current NavIC satellite constellation comprises of six operational navigation satellites and two satellites for messaging services.

अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान प्रणालियां

इसरो विभिन्न विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों को तकनीकी और वित्तीय सहायता दोनों प्रदान करके वायुमंडलीय विज्ञान, खगोल विज्ञान और ग्रहों की खोज के क्षेत्र में नवीन अनुसंधान परियोजनाओं का सक्रिय रूप से समर्थन कर रहा है। चल रहे कार्यक्रमों के अलावा, इसरो/अंतरिक्ष विभाग के कई केंद्रों पर भविष्य के अंतरिक्ष मिशनों के लिए वैज्ञानिक प्रयोगों का व्यवहार्यता अध्ययन किया जाता है। खगोल विज्ञान के लिए समर्पित भारत के पहले मिशन ने सितंबर, 2020 में अपने पांच वर्षों का जीवन काल पूर्ण किया है। एस्ट्रोसैट वर्तमान में 48 देशों के 1480 प्रयोक्ताओं को सेवा प्रदान कर रहा है। एस्ट्रोसैट के डेटा का व्यापक रुप से उपयोग गैलेक्सीय से लेकर परागैलेक्सीय तक के खगोलविज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों के अध्ययन हेतु संपूर्ण विश्व के प्रयोक्ताओं द्वारा किया जाता है। भारत के पहले अंतरग्रहीय मिशन, मार्स ऑर्बिटर मिशन (एम.ओ.एम.) ने कक्षा में सात वर्ष पूर्ण किए हैं। मार्स ऑर्बिटर अंतरिक्ष यान से प्राप्त होने वाले आंकड़ों का वैज्ञानिक विश्लेषण प्रगति पर है। एमओएम-एमईएनसीए आंकड़ा जनता के लिए भी उपलब्ध है। भारत का दूसरा मिशन चंद्रयान-2 उपयोगी आंकड़े प्रदान करा रहा है। ऑर्बिटर ने चंद्रमा के चारों ओर दो साल पूरे कर लिए हैं और सभी आठ नीतभार चालू हैं।

आदित्य-एल1 भारत की पहली समर्पित अंतरिक्ष आधारित सौर वेधशाला है। अंतरिक्ष यान को पृथ्वी-सूर्य लैग्रेंज बिंदु L1 के आसपास रखने की योजना है। आदित्य-एल1 मिशन के उद्देश्य सौर ऊपरी वायुमंडलीय गतिकी का अध्ययन, क्रोमोस्फेरिक और कोरोनल हीटिंग का अध्ययन, आंशिक रूप से आयनित प्लाज्मा की भौतिकी, कोरोनल मास इजेक्शन की शुरुआत, और फ्लेयर्स, स्व-स्थाने कण और आंकड़ा प्रदान करने वाले प्लाज्मा वातावरण का निरीक्षण करना और सूर्य से कण गतिकी के अध्ययन के लिए, सीएमई के विकास, गतिशीलता और उत्पत्ति, चुंबकीय क्षेत्र टोपोलॉजी और सौर कोरोना में चुंबकीय क्षेत्र माप, अंतरिक्ष मौसम के लिए चालक (सौर हवा की उत्पत्ति, संरचना और गतिशीलता) और सौर वर्णक्रमीय विकिरण (यूवी)) क्रोमोस्फीयर की विविधताएं और गतिशीलता का अध्ययन करना है। एक्स-रे पोलारिमीटर सैटेलाइट (XPoSat) मध्यम ऊर्जा बैंड में उज्ज्वल खगोलीय स्रोतों के एक्स-रे ध्रुवीकरण और नरम ऊर्जा एक्स-रे बैंड में लंबी अवधि के स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन का अध्ययन करने के लिए एक प्रस्तावित भारतीय समर्पित मिशन है।

Space Science and Planetary Research systems

ISRO HQ

ISRO is actively supporting novel research projects in the fields of atmospheric science, astronomy and planetary exploration by providing both technical and financial assistance to various universities and research institutes. In addition to the ongoing programs, feasibility studies of scientific experiments for future space missions are undertaken at many ISRO/DOS centers. India's first mission dedicated for astronomy has completed its design life of five years in September, 2020. AstroSat is currently servicing 1480 users from 48 countries. Data from AstroSat is widely utilized for the study of various fields of astronomy, from galactic to extra-galactic and from users from all over the world. The first interplanetary mission from India, Mars Orbiter Mission (MoM) has completed seven years in orbit. Scientific analysis of data being received from the Mars Orbiter spacecraft is in progress. MOM-MENCA data is made available to the public. Chandrayaan-2, India's second mission is providing useful data. The orbiter completed two year around the Moon and all the eight payloads are operational.

Aditya-L1 is the first dedicated space-based solar observatory of India. The spacecraft is planned to be placed around the Earth-Sun Lagrange point L1. The objectives of Aditya-L1 mission are study of Solar upper atmospheric dynamics, study of chromospheric and coronal heating, physics of the partially ionized plasma, initiation of the coronal mass ejections, and flares, observe the in-situ particle and plasma environment providing data for the study of particle dynamics from the Sun, development, dynamics and origin of CMEs, magnetic field topology and magnetic field measurements in the solar corona, drivers for space weather (origin, composition and dynamics of solar wind) and solar spectral irradiance (UV) variations and dynamics of chromosphere. X-ray Polarimeter Satellite (XPoSat) is an proposed Indian dedicated mission to study X-ray polarizationof bright astronomical sources in medium energy band and long duration spectroscopic observation in soft energy X-ray band.

अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने प्रौद्योगिकी अर्जन तथा प्रमोचक रॉकेट के विकास के संबंध में सफलतापूर्वक परिवर्तन किए है। ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पीएसएलवी) अपनी विश्वसनीयता एवं लागत प्रभावी होने के कारण, विभिन्न देशों के उपग्रहों के लिए लोकप्रिय वाहक बन गया हैं, जो अभूतपूर्व अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा दे रहा है। स्वदेशी निर्मित क्रायो चरण वाला भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जीएसएलवी) संचार उपग्रहों के लिए प्रचालनात्मक रॉकेट बनाने के लिए सक्षम हो गया है। भू-प्रेक्षण, संचार, नौवहन तथा अंतरिक्ष अन्वेषण हेतु उपग्रहों के प्रमोचन के लिए पीएसएलवी एवं जीएसएलवी के प्रचालनीकरण के जरिए देश ने अंतरिक्ष परिवहन क्षमता में आत्म-निर्भरता हासिल कर ली है। प्रौद्योगिकी में अत्याधुनिकता बनाए रखने हेतु अनुसंधान एवं विकास उसकी कुंजी है और इसरो अपनी सुविधाओं की स्थापना के जरिए एवं उद्योगों के साथ भागीदारी कर अपनी प्रौद्योगिकियों को इष्टतम बनाने, गति बढ़ाने और उनकी वृद्धि करने में प्रयासरत है। इसरो अब विभिन्न नीतभारों तथा गगनयान, भारतीय समानव अंतरिक्ष उड़ान समेत नए मिशनों को तैयार करने हेतु भारी वाहक प्रमोचित्र, पुनरुपयोगी रॉकेट, सेमी-क्रयोजेनिक इंजन इत्यादि के विकास कार्य में आगे बढ़ रहा है।

Space Transportation System

ISRO HQ

The Indian Space Programme has made a successful transition in terms of technology acquisition and launch vehicle development. Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) has become a favoured carrier for satellites of various countries due to its reliability and cost efficiency, promoting unprecedented international collaboration. The Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV) with indigenous Cryogenic stage has graduated to become an operational vehicle for communication satellites. The country has achieved self-reliance in space transportation capability through the operationalisation of PSLV and GSLV for launching different satellites for earth observation, communication, navigation and space exploration. R&D is the key to maintain an edge in technology and ISRO endeavours tooptimise, accelerate and enhance its technologies through the establishment of facilities and forging partnership with industries. ISRO is now moving forward with the development of heavy lift launchers, Reusable Launch Vehicles (RLV) and semi-cryogenic engines and small satellite launch vehicle to cater to different payloads and an array of new missions including Gaganyaan, India’s Human Space Flight.

क्षमता निर्माण

इसरो विभिन्न क्षमता निर्माण गतिविधियों जैसे स्वदेशीकरण की दिशा में उन्नत प्रौद्योगिकी विकास, विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से मानव संसाधन विकास, अकादमिक, उद्योग और अनुसंधान संस्थानों के साथ सहयोगी अनुसंधान, तकनीकी सुविधा और बुनियादी ढांचे के विकास, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए उद्योगों के साथ साझेदारी और प्रौद्योगिकी जानकारी साझा करने के लिए सरकारी संस्थाओं और अन्य प्रतिष्ठित संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापन करता है।

इसरो ने व्यावसायीकरण, सामाजिक अनुप्रयोग और नियमित उत्पादन के लिए भारत भर में लगभग 235 उद्योग 363 से अधिक प्रौद्योगिकियों को स्थानांतरित किये है। उद्योगों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित करने की जिम्मेदारी एनएसआईएल की है। एनएसआईएल इच्छुक उद्योग के साथ करार करेगी। मार्च 2021 तक इसरो के पास लगभग 144 सक्रिय पेटेंट, 66 कॉपीराइट और 13 ट्रेडमार्क है ।

इसरो लगातार अनुसंधान और विकास गतिविधियों में अपनी भूमिका का विस्तार कर रहा है और आईआईआरएस, लियोस, एनएआरएल, सैक, यूआरएससी, वीएसएससी जैसे केंद्र अनुसंधान गतिविधियों में शामिल हैं। रिस्पॉन्ड शैक्षणिक इंटरफेस और प्रायोजन अनुसंधान के तहत प्रमुख गतिविधि है, जो विषयों की विस्तृत श्रृंखला में अनुसंधान परियोजनाओं को सहायता प्रदान करता है। अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों के क्षेत्रों में अनुसंधान गतिविधियों को अंजाम देने के लिए इसरो ने आईआईटी, आईआईएससी बेंगलुरु और एसपीपीयू, पुणे जैसे प्रमुख संस्थानों में अंतरिक्ष तकनीकी प्रकोष्ठ (एसटीसी) भी स्थापित किया है। इस गतिविधि के तहत, भविष्य के तकनीकी और कार्यक्रम संबंधी जरूरतों के लिए प्रासंगिक क्षेत्रों में उन्नत अनुसंधान को आगे बढ़ाने के लिए 6 अंतरिक्ष के लिए क्षेत्रीय शैक्षणिक केंद्र (आरएसी-एस) स्थापित किए गए हैं। इसरो ने हमारे देश के सभी 6 क्षेत्रों में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी उद्भवन केन्द्र स्थापित किये हैं।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के बारे में प्रौद्योगिकी और जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न इसरो केंद्रों द्वारा व्यवस्थित जन-संपर्क गतिविधियां की जाती हैं। विक्रम साराभाई शताब्दी कार्यक्रम (106 स्थालों पर), मानव अंतरिक्ष उड़ान पर आईएए-इसरो-एएसआई संगोष्ठी, विश्व अंतरिक्ष सप्ताह, इसरो साइबरस्पेस प्रतियोगिता जैसे कार्यक्रम जनता तक पहुंचने के लिए आयोजित किए जाते हैं।

इसरो द्वारा क्षमता निर्माण की पहल
Capacity Building Initiatives by ISRO

Capacity Building

ISRO undertakes various capacity building activities like advanced technology developments towards indigenization, human resource development through various training programs, collaborative research with academia, industry and research institutes, technical facility & infrastructure development, partnering with industries for technology transfer and MoU with government entities & other reputed institutes for sharing technology know-hows.

ISRO has transferred more than 363 technologies to around 235 industries across India for commercialisation, societal application and regular production. Responsibility of transferring technology to industries lies with NSIL. NSIL will enter into agreements with the interested industry. ISRO has around 144 active patents, 66 nos. of copyrights and 13 nos. of trademarks till March 2021.

ISRO has been constantly expanding its role in Research & Development activities as well & Centres like IIRS, LEOS, NARL, SAC, URSC, VSSC are involved in research activities. RESPOND is the major activity under Academia interface and sponsorship research, which provides support to research projects in the wide range of topics. ISRO has also set up Space Technology Cells (STC) at premier institutions like IITs; IISc Bengaluru and SPPU, Pune to carry out research activities in the areas of space technology and applications. Under this activity, 6 Regional Academic Centre for Space (RAC-S) are set up to pursue advanced research in the areas of relevance to the future technological and programmatic needs. ISRO has established One-Space Technology Incubation Centres in all 6 regions of our Country.

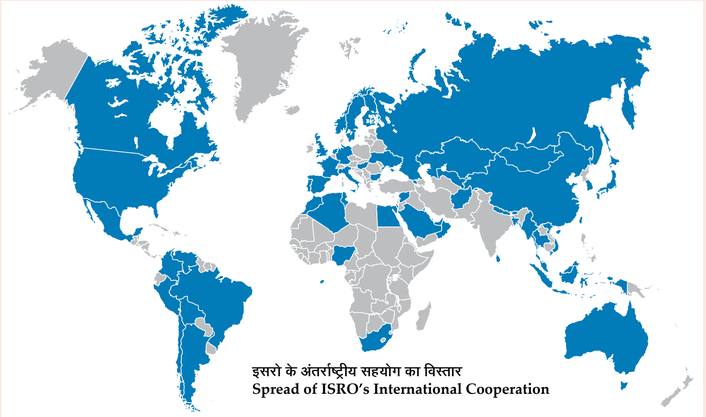
Systematic outreach activities are carried out by different ISRO centres to promote the technology and awareness about Indian Space Programme. Programmes like Vikram Sarabhai Centenary Programme (106 locations), IAA-ISRO-ASI Symposium on Human Space Flight, World Space Week, ISRO Cyberspace Competitions are conducted to reach to the masses.

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

भारत ने हमेशा माना है कि अंतरिक्ष का आयाम राष्ट्रीय विचारों से परे है, जिसे केवल अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के साथ ही संबोधित किया जा सकता है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के शुरुआती दिनों से ही अंतर्राष्ट्रीय सहयोग इसका महत्वपूर्ण हिस्सा रहा है।

भारत में आधुनिक रॉकेटरी की शुरुआत 1963 में थुंबा से प्रक्षेपित यूएस निर्मित नाइके-अपाचे के प्रक्षेपण और थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन (TERLS) की स्थापना से हुई थी, जिसे यूएसए के साथ तत्कालीन यूएसएसआर और फ्रांस द्वारा समर्थित किया गया था। वैज्ञानिक प्रयोग करने के लिए अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष समुदाय की रुचि को ध्यान में रखते हुए, टर्ल्स को फरवरी 1968 में संयुक्त राष्ट्र को समर्पित किया गया था। उपग्रह के मोर्चे पर, इसरो ने अमेरिका के साथ सहयोग किया और 1975-76 के दौरान साइट (सैटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन एक्सपेरीमेंट) के संचालन के लिए अपने एटीएस-6 का उपयोग किया। इसी तरह, ISRO ने STEP (सैटेलाइट टेलीकम्युनिकेशन एक्सपेरिमेंट प्रोजेक्ट) के संचालन के लिए 1977-79 के दौरान फ्रेंको-जर्मन सिम्फनी उपग्रह का उपयोग किया। इसरो के आरंभिक उपग्रह यूएसए, यूएसएसआर तथा यूरोपियन प्रक्षेपण यान द्वारा प्रक्षेपित किए गए। वर्ष 1975 में यूएएसआर के प्रक्षेपण यान द्वारा प्रथम भारतीय उपग्रह आर्यभट्ट का प्रक्षेपण किया गया। एरियन पैसेंजर पेलोड एक्सपेरिमेंट (एप्पल) भारत के भविष्य के संचार उपग्रह प्रणाली के लिए अग्रदूत बन गया। प्रक्षेपण यान के क्षेत्र में, इसरो ने पीएसएलवी, जीएसएलवी और जीएसएलवी-मार्क 3 लॉन्चर विकसित करके स्वदेशी क्षमताओं को हासिल किया। फ्रांस की ओर से तरल इंजन और रूस के साथ क्रायोजेनिक इंजन के संबंध में सहयोग, इस विकास का हिस्सा थे। अंतरिक्ष क्षमताओं में प्रगति के साथ, इसरो ने विदेशी उपग्रहों के लिए पीएसएलवी का उपयोग करके प्रक्षेपण सेवाओं की पेशकश शुरू की और विदेशी एजेंसियों के लिए उपग्रह भी बनाए। अब तक इसरो ने 34 देशों के 342 उपग्रहों का प्रक्षेपण किया है।

समय के साथ, सहयोग का दायरा बहुमुखी हो गया है। जबकि पृथ्वी से परे अन्वेषक मिशन ऐसे सहयोगी प्रयासों के लिए स्वाभाविक हैं, पृथ्वी पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव जैसे अन्य विषय उनके वैश्विक प्रभाव के कारण अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के लिए तेजी से महत्वपूर्ण होते जा रहे हैं। वर्तमान में इसरो के 60 देशों और 5 बहुपक्षीय संगठनों के साथ सहयोगी समझौते हैं और इसने 260 से अधिक सहयोगी उपकरणों पर हस्ताक्षर किए हैं। सहयोग के प्रमुख क्षेत्र संयुक्त उपग्रह साधन (मेघा-ट्रॉपिक्स, सरल), नीतभार सुविधा (चन्द्रयान-1, ऐस्ट्रोसैट), भू-केन्द्र स्थापना (इंडोनेशिया, ब्रूनेई, मॉरिशिस), आंकड़ों का आदान प्रदान (यूएसए, ईएसए, ब्राजील) तथा क्षमता निर्माण (आईआईआरएस, सीएसएसटीईएपी, उन्नति), एवं समानव अंतरिक्ष यान (रूस, फ्रांस, ईएसए) हैं।



इसरो के अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का विस्तार
Spread of ISRO's International Cooperation

International Cooperation

India has always recognized that space has dimension beyond national considerations, which can only be addressed along with international partners. From the very beginning of the Indian space programme, international cooperation was an integral part of it.

The beginning of the modern rocketry in Indian was marked by the launch of US made Nike-Apache launched from Thumba in 1963 and also by setting up of Thumba Equatorial Rocket Launching Station (TERLS), which was supported by the erstwhile USSR along with USA and France. Considering the interest of the international space community to conduct scientific experiments, TERLS was dedicated to the United Nations in February 1968. On the satellite front, ISRO collaborated with US and utilized its ATS-6 for conducting the SITE (Satellite Instructional Television Experiment) during 1975-76. Similarly, ISRO utilized the Franco-German Symphonie satellite during 1977-79 to conduct STEP (Satellite Telecommunication Experiments Project). The early ISRO satellites were launched using USA, USSR and European launch vehicles. The first Indian satellite 'Aryabhata' was launched by USSR launch vehicle in 1975.' Ariane Passenger Payload Experiment (APPLE)' became the forerunner for future communication satellite system of India. In the launch vehicle area, ISRO achieved indigenous capabilities by developing PSLV, GSLV and GSLV-Mk 3 launchers. Cooperation with France on liquid engines and Russia on Cryogenic engines were part of this development.With advancements in space capabilities, ISRO started offering launch services using PSLV for foreign satellites and also built satellites for foreign agencies. Till date ISRO has launched 342 satellites from 34 countries.

Over the years, the scope for cooperation has become multifaceted. While exploratory missions beyond the earth are the natural candidates for such cooperative efforts, other themes like climate change impacts on earth are becoming increasingly important to international cooperation because of their global impact. At present ISRO has collaboration agreements with 60 countries and 5 multilateral organisations and have signed more than 260 cooperative instruments. The main areas of cooperation are joint satellite realisation (Megha-Tropiques, SARAL), payload accommodation (Chandrayaan-1, Astrosat), ground station establishment (Indonesia, Brunei, Mauritius), data sharing (USA, ESA, Brazil) and capacity building (IIRS, CSSTEAP, UNNATI), and human spaceflight (Russia, France, ESA).

समानव अंतरिक्ष उड़ान विषय पर 22-24 जनवरी, 2020 को बेंगलूरु में संपन्न इसरो-ASI-IAA परिसंवाद (सिम्पोजियम) के दौरान विश्व भर के अंतरिक्ष यात्रियों के साथ डा. के शिवन अध्यक्ष इसरो/सचिव, अंतरिक्ष विभाग

Dr K Sivan Chairman ISRO/ Secretary DOS with Astronauts Across the Globe During the ISRO-ASI-IAA Symposium on Human Space Flight and Exploration Held During January 22-24, 2020 at Bengaluru.

ब्रिक्स सुदूर संवेदन उपग्रह समूह पर सहयोग का वर्चुअल हस्ताक्षर समारोह
Virtual Signing Ceremony of Cooperation on BRICS Remote Sensing Satellite Constellation

सुरक्षा, विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता

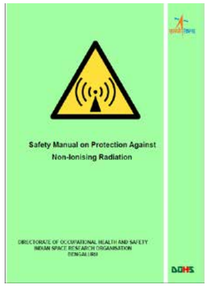
पिछले कुछ वर्षों में, इसरो ने छोटी से छोटी बारीकियों पर, जोखिमों के प्रबंधन और मिशन की सफलता सुनिश्चित करने के लिए कुछ अतिरिक्त प्रयासों ध्यान देने की एक मजबूत संस्कृति विकसित की है। इसके परिणामस्वरूप इसरो के सभी केंद्रों/इकाइयों में गुणवत्ता, विश्वसनीयता और सुरक्षा की एक मजबूत प्रणाली तैयार हुई है।

देखभाल की संस्कृति की ओर, सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाने और विभिन्न क्षेत्रों में आईएसओ 9001 गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली के कार्यान्वयन के अलावा, इसरो ने इस सूक्ष्मता की संस्कृति को बनाए रखने और पोषित करने की दिशा में शून्य-दोष वितरण कार्यक्रम और पूर्ण गुणवत्ता कार्यक्रम जैसे आंतरिक कार्यक्रमों के साथ आया है। इसरो सुरक्षा, व्यावसायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण नीति लागू है और इस क्षेत्र में कोई समझौता नहीं होगा, यह सुनिश्चित करने के लिए इसे प्रभावी ढंग से लागू किया गया है। गुणवत्ता दिवस, सुरक्षा दिवस आदि जैसे स्मारक कार्यक्रम और विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रम भी समय-समय पर आयोजित किए जाते हैं।

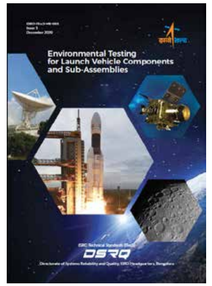
वर्षों से प्राप्त ज्ञान को इसरो तकनीकी मानकों और समर्पित सुरक्षा दिशानिर्देशों और मैनुअल के रूप में संस्थागत स्मृति के हिस्से के रूप में भावी पीढ़ियों के लाभ के लिए प्रलेखित किया गया है। वार्षिक दुर्घटना सांख्यिकी रिपोर्ट घटनाओं के विवरण, कारणों के विश्लेषण और सुधारात्मक और निवारक उपायों को शामिल करते हुए तैयार की जाती है।

गगनयान मिशन की शुरुआत के साथ संभाव्य जोखिम मूल्यांकन जैसी उन्नत तकनीकों को इसरो प्रणाली में पेश किया गया है। महामारी से उत्पन्न चुनौतियों का सामना करने के लिए, इसरो ने सुदूर प्रक्षेपण नियंत्रण केन्द्र (रिमोट लॉन्च कंट्रोल सेंटर) के माध्यम से प्रक्षेपण यान पर महत्वपूर्ण जांच करने और सुदूर मिशन विश्लेषण केन्द्र (रिमोट मिशन एनालिसिस सेंटर) के माध्यम से अंतरिक्ष यान के प्रारंभिक चरण के संचालन का प्रबंधन करने के लिए अभिनव तरीके अपनाए हैं जिससे टीमों का व्यावसायिक स्वास्थ्य सुनिश्चित किया जा सके। अंतरिक्ष परिसम्पत्तियों की सुरक्षा के लिए अंतरिक्ष अवसंरचना संकट प्रबंधन योजना विकसित की गई है।

कठोर परीक्षण, विश्लेषण, योग्यता, स्वीकृति, प्रमाणन, लेखा परीक्षा, समीक्षा आदि इस गतिविधि में मुख्य आधार हैं। दुर्घटनाओं की रोकथाम, घटनाओं की जांच और लागू कानून, वैधानिक नियमों और मानक संचालन प्रक्रियाओं के पालन को उचित महत्व दिया जाता है।



इसरो की सुरक्षा नियमावली
Safety Manuals of ISRO

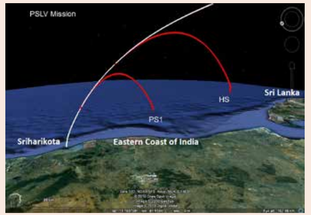


इसरो तकनीकी मानक
ISRO Technical Standards

उच्च तुंगता आपातकालीन निकास श्यूट (पीला रंग)
High Altitude Emergency Escape Chute (Yellow colour)

एक अंतरिक्ष यान में प्रणोदक भरने की सुरक्षा महत्वपूर्ण गतिविधि की निगरानी
Monitoring of Safety Critical Activity of Propellant Filling in a Spacecraft

वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम में एनडीआरएफ के साथ सुनामी मॉक ड्रिल
Tsunami Mock Drill with NDRF at VSSC, Thiruvananthapuram



पीएसएलवी के दक्षिण की ओर प्रमोचन में रेंज सुरक्षा पहलू
Range Safety Aspects in the Southward Launch of PSLV

इसरो स्तर से सीखे गए डेटाबेस- पाठ- संपदा
ISRO Level Lessons Learned Database- Path- Sampada

Safety, Reliability and Quality

Over the years, ISRO has developed a strong culture of attention to details, management of risks and walking that extra mile to ensure mission success. This has resulted in a strong system of quality, reliability and safety at all the centres/units of ISRO.

Towards culture of care, in addition to embracing best practices and implementation of ISO 9001 Quality Management System in various areas, ISRO has come up with in-house programmes like Zero-Defect Delivery Programme and Absolute Quality Programme towards sustaining and nurturing this culture of meticulousness. ISRO Safety, Occupational Health and Environment policy is in place and effectively implemented to ensure no compromise in this area. Commemorative events like Quality day, Safety day etc. and various training programmes are also organized periodically.

The wisdom gained over the years is documented for the benefit of the future generations in the form of ISRO Technical Standards and dedicated Safety guidelines and manuals as a part of institutional memory. Annual Accident Statistics Report is prepared capturing details of incidents, analyses of the causes and corrective and preventive measures.

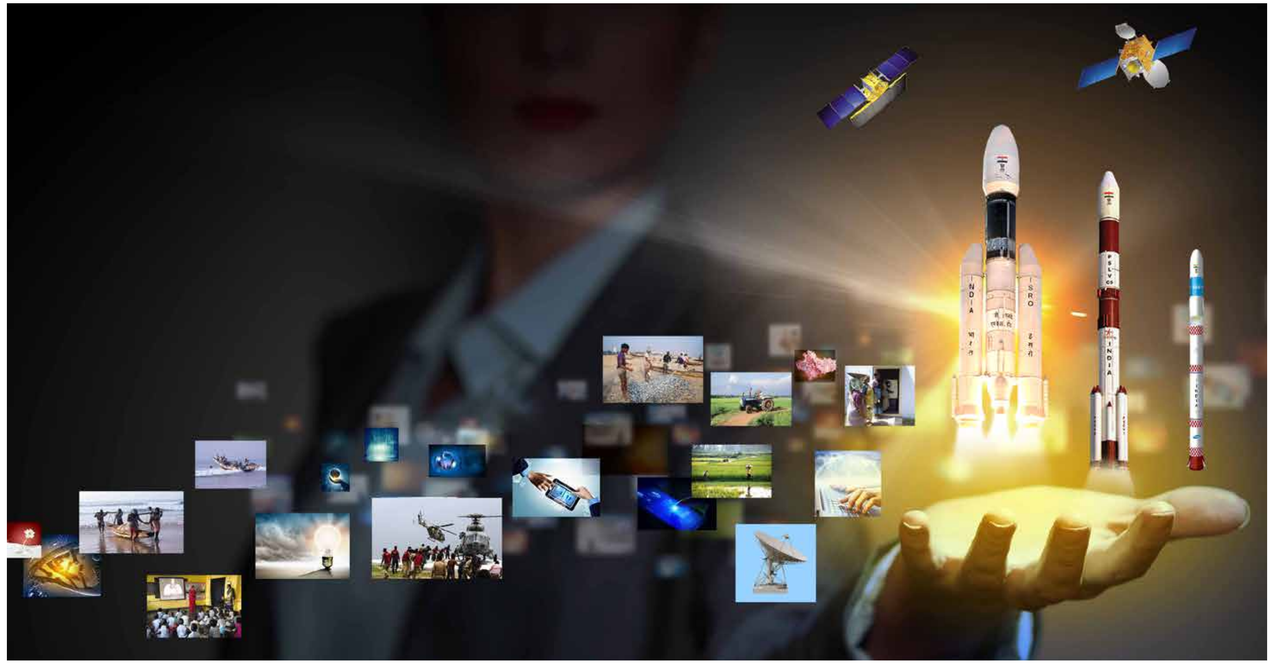
Advanced techniques like Probabilistic Risk Assessment have been introduced into the ISRO system with the initiation of Gaganyaan mission. In the face of the challenges thrown by the pandemic, ISRO has come up with innovative ways of carrying out the critical checks on the launch vehicle through a remote Launch Control Centre and managing initial phase operations of spacecraft through a remote Mission Analysis Centre to safeguard the occupational health of the teams. Space Infrastructure Crisis Management Plan has been developed to safeguard space assets.

Rigorous testing, analysis, qualification, acceptance, certification, audits, reviews, etc. are the mainstay in this activity. Prevention of mishaps, investigation of incidents and adherence to applicable legislation, statutory regulations and standard operating procedures are given due importance.

अंतरिक्ष वाणिज्य

एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (एंट्रिक्स) इसरो की विपणन शाखा है। यह पूरी तरह से भारत सरकार के स्वामित्व में है और इसका कॉर्पोरेट कार्यालय बैंगलोर, भारत में है।अंतरिक्ष विभाग के प्रशासनिक छत्र के तहत, इसरो और अन्य भारतीय अंतरिक्ष उद्योगों से घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों के लिए अंतरिक्ष उत्पादों और सेवाओं का विपणन करता है।

न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (एनएसआईएसएल) को 6 मार्च, 2019 को अंतरिक्ष विभाग (डीओएस) के प्रशासनिक नियंत्रण के तहत भारत सरकार के पूर्ण स्वामित्व वाले उपक्रम / केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र के उद्यम (सीपीएसई) के रूप में शामिल किया गया। सार्वजनिक उद्यम विभाग (डीपीई) द्वारा एनएसआईएल को अनुसूची 'ए' सीपीएसई के रूप में वर्गीकृत किया गया है। एनएसआईएल के तहत व्यावसायिक गतिविधियाँ प्रमोचन सेवाएँ, उद्योग के माध्यम से पीएसएलवी उत्पादन, सैटकॉम सेवाएँ, मिशन समर्थन सेवाएँ, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण / स्पिन-ऑफ आदि हैं।



Space Commerce

ISRO HQ

Antrix Corporation Limited (ANTRIX) is the marketing arm of ISRO. It is wholly owned by the Government of India and has its Corporate Office in Bangalore, India. Under the administrative umbrella of the Department of Space, ANTRIX markets space products and services from ISRO and other Indian Space industries to domestic and international customers.

NewSpace India Limited (NSIL) got incorporated on March 6, 2019, as a wholly owned Government of India Undertaking/ Central Public Sector Enterprise (CPSE), under the administrative control of Department of Space (DOS). NSIL has been Categorized as a Schedule 'A' CPSE by Department of Public Enterprises (DPE). The business activities under NSIL are launch services, PSLV production through industry, SATCOM services, mission support services, technology transfer/spin-off, etc.

75 Major Activities of ISRO

ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान

ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV) इसरो का अश्वशक्ति (वर्कहॉर्स) उपग्रह प्रक्षेपण यान है और इसमें ध्रुवीय, सब-जीटीओ, जीटीओ और कम झुकाव वाली कक्षाओं में उपग्रहों को प्रक्षेपित करने की क्षमता है। वर्तमान में पीएसएलवी के 2 मुख्य रूप हैं; प्रमुख कोर अलोन यान (पीएसएलवी-सीए) कोर बूस्टर के साथ पहला चरण बना रहा है और लिफ्ट-ऑफ क्षमता को बढ़ाने के लिए कोर बूस्टर पर अलग-अलग मोटर लगाए गए हैं। मिशन की आवश्यकताओं के आधार पर सीए संस्करण को 2 स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (पीएसएलवी-डीएल), 4 स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (पीएसएलवी-क्यूएल) या 6 स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (पीएसएलवी-एक्सएल) के साथ संवर्धित किया गया। अपने पूर्ण विन्यास में, पीएसएलवी में 1750 किलोग्राम से 600 किमी ध्रुवीय कक्षा, 1425 किलोग्राम उप-जीटीओ कक्षा और 1250 किलोग्राम जीटीओ कक्षा में पेलोड क्षमता है। पीएसएलवी एक ही मिशन में विभिन्न कक्षाओं में कई उपग्रहों को भी इंजेक्ट कर सकता है।

पीएसएलवी एक 4-चरण व्यय योग्य प्रक्षेपण यान है जिसमें ठोस और तरल प्रणोदन चरण परस्पर जुड़े हुए हैं। पहले और तीसरे चरण को एचटीपीबी के उपयोग से ठोस प्रणोदक मोटर्स के साथ अंशाकित किया गया है और दूसरे और चौथे चरण को तरल प्रणोदन प्रणाली (यूएच25 और एन2ओ4) के साथ अंशाकित किया गया है।

ऑनबोर्ड एवियोनिक्स सिस्टम को स्वदेश में विकसित विक्रम-1601 माइक्रोप्रोसेसर के साथ अंशाकित किया गया है। नेविगेशन सिस्टम को गतिशील रूप से ट्यून किए गए जाइरोस्कोप और सर्वो एक्सेलेरोमीटर के साथ अंशाकित किया गया है और लंबी अवधि के चयनित मिशनों के लिए इनहाउस रियलाइज्ड एनएवीआईसी नक्षत्र द्वारा सहायता प्राप्त है।

पीएसएलवी ने विभिन्न प्रकृति के 51 मिशनों को सफलतापूर्वक पूरा किया है और मित्र देशों के 68 भारतीय उपग्रहों और 342 उपग्रहों को अंतक्षेपित किया है। मार्स (मार्स ऑर्बिटर मिशन) के लिए पहला अंतर्ग्रहीय मिशन, चंद्रमा की पहली यात्रा (चंद्रयान-1), अंतरिक्ष में पहली वेधशाला (एस्ट्रोसैट-1), एक मिशन में 104-उपग्रहों की रिकॉर्ड स्थापना और नाविक समूह के पूरा होने में से कुछ पीएसएलवी की उच्च उपलब्धियां हैं जिसने अंतरिक्ष में आगे बढ़ने वाले देशों के समूह में खुद को स्थापित करने में मदद की। पीएसएलवी अंतरिक्ष जनित प्रयोगों के संचालन के लिए कक्षा में एक स्थिर मंच भी प्रदान करता है।

Polar Satellite Launch Vehicle

Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) is the workhorse satellite launch vehicle of ISRO and has the capability to launch satellites in polar, sub-GTO, GTO and low inclination orbits. There are currently 2 main variants of PSLV; Core Alone vehicle (PSLV-CA) with core booster forming the first stage and with separate motors strapped onto the core booster for augmenting the lift-off capability. Depending on mission requirements the CA variant is augmented with 2 strap-on motors (PSLV-DL), 4 strap-on motors (PSLV-QL) or 6 strap-on motors (PSLV-XL). In its full configuration, PSLV has payload capability of 1750 kg to 600 km polar orbit, 1425 kg to sub-GTO orbit and 1250 kg to GTO orbit. PSLV can also inject multiple satellites in different orbit in the same mission.

PSLV is a 4-stage expendable launch vehicle with solid and liquid propulsion stages interspersed. The first and third stages are configured with solid propellant motors, using HTPB and the second and fourth stages are configured with liquid propulsion systems (UH25 & N2O4).

Onboard Avionics System is configured with indigenously developed Vikram-1601 microprocessor. Navigation System is configured with dynamically tuned gyroscopes and servo accelerometers and is aided by inhouse realized NavIC constellation for selected missions of longer duration.

PSLV has successfully accomplished 51 missions of varied nature and has injected 68 Indian satellites and 342 satellites from friendly foreign countries. The first interplanetary mission to MARS (Mars Orbiter Mission), the first ever voyage to Moon (Chandrayaan-1), first observatory in space (ASTROSAT-1), record setting 104-satellites in one mission and completion of NavIC constellation are some of the colorful accomplishments of PSLV, which helped in establishing ourselves in the comity of space faring nations. PSLV also provides a stabilized platform in orbit for conducting space borne experiments.

भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान

भूतुल्यकाली उपग्रह प्रक्षेपण यान (जीएसएलवी) प्रोजेक्ट में 2 टन क्लास के सैटेलाइट (इनसैट क्लास) को 180x36000 किमी जियोस्टेशनरी ट्रांसफर ऑर्बिट (जीटीओ) तक ले जाने के लिए प्रक्षेपण यान विकसित करने का अधिकार है। 1540 किग्रा (जीसैट-1) नीतभार के साथ जीएसएलवी (जीएसएलवी-डी1) की पहली विकासात्मक उड़ान रूस से प्राप्त क्रायोजेनिक चरण के साथ शुरू की गई थी। स्वदेशी क्रायोजेनिक चरण के साथ जीएसएलवी-डी5 ने 1980 किलोग्राम वजन वाले जीसैट-14 अंतरिक्ष यान को जीटीओ में रखा है, जो भारतीय धरती से प्रक्षेपित पहला संचार उपग्रह है। यह भारत के लिए एक प्रमुख मील का पत्थर था और जटिल क्रायोजेनिक प्रौद्योगिकी का एक बहुत ही महत्वपूर्ण प्रदर्शन था।

51.7 मीटर लंबा जीएसएलवी तीन चरणों वाला प्रक्षेपण यान है जिसका भार 420 टन है। पहले चरण (GS1) में 139 टन और चार तरल प्रणोदक (UH25 और N2O4) चरण (L40) स्ट्रैप ऑन वाली एक ठोस प्रणोदक (S139) मोटर शामिल है, जिसमें प्रत्येक में 42 टन तरल प्रणोदक होता है। दूसरा चरण (GS2) भी 39 टन प्रणोदक से भरा एक तरल प्रणोदक चरण है। तीसरा चरण (GS3) एक क्रायोजेनिक चरण है जिसमें तरल ऑक्सीजन (LOX) और तरल हाइड्रोजन (LH2) का 15 टन प्रणोदक लोड होता है।

जीएसएलवी-एफ01 ने 1840 किलोग्राम भार वाले एडुसैट उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया। जीएसएलवी परिचालन कार्यक्रम के हिस्से के रूप में कुल 11 उड़ानें पूरी की गई हैं। GS2 में हाई थ्रस्ट डेवलपमेंट इंजन (HTVE) को शामिल करने, CUS बर्न टू डिक्लेक्शन रणनीति, क्रायोजेनिक स्टेज एलिमेंट्स के मास ऑप्टिमाइजेशन के माध्यम से GSLV की नीतभार क्षमता 1982 किग्रा से 2275 किग्रा आदि तक जीटीओ में सुधार हुई है।

जटिल क्रायोजेनिक प्रौद्योगिकी का विकास, विशेष निर्माण प्रक्रिया, नई सामग्री का विकास, उप-प्रणालियों के लिए परीक्षण सुविधाएं, इंजन और चरण, रिमोट मोड में क्रायो प्रणोदक सर्विसिंग आदि जीएसएलवी कार्यक्रम की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियां हैं। यह जीएसएलवी मार्क III कार्यक्रम के लिए बड़े स्वदेशी क्रायोजेनिक चरण के डिजाइन और विकास का मार्ग प्रशस्त करता है।

जीएसएलवी में विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए अंतरिक्ष बुनियादी ढांचे को बढ़ाने में बढ़ी हुई राष्ट्रीय मांग संचार, नेविगेशन, पृथ्वी अवलोकन, सामरिक जरूरतें, वाणिज्यिक प्रक्षेपण सेवाएं आदि को पूरा करने की क्षमता है।

3.4 मीटर व्यास नीतभार फेयरिंग के साथ जीएसएलवी
GSLV with 3.4 m diameter Payload Fairing

जीएसएलवी लिफ्ट ऑफ
GSLV lift off

4 मीटर व्यास वाला जीएसएलवी ओगिव नीतभार फेयरिंग
GSLV with 4 m diameter Ogive Payload Fairing

Geostationary Satellite Launch Vehicle

The Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV) project has a mandate to develop a launch vehicle to carry 2-ton class of satellite (INSAT class) to 180x36000 km Geostationary Transfer Orbit (GTO). The first developmental flight of GSLV (GSLV-D1) with a payload of 1540 kg (GSAT-1), was launched with Cryogenic stage procured from Russia. The GSLV-D5 with indigenous cryogenic stage has placed the GSAT-14 Spacecraft weighing 1980 kg in to GTO, which is the first communication satellite launched from Indian soil. It was a major milestone for India and a very significant demonstration of complex cryogenic technology.

The 51.7 m long GSLV is a three stage launch vehicle having a liftoff mass of 420 tonnes. The first stage (GS1) comprises of a solid propellant (S139) motor having 139 ton and four liquid propellant (UH25& N2O4) stages (L40) Strapons which carries 42 ton of liquid propellant in each. The second stage (GS2) is also a liquid propellant stage loaded with 39ton propellant. Third stage (GS3) is a Cryogenic stage with 15 ton propellant loading of liquid oxygen (LOX) and liquid hydrogen (LH2).

GSLV-F01 successfully launched EDUSAT satellite weighing 1840 kg. As part of GSLV operational programme a total of 11 flights have been accomplished. Payload capability of GSLV has improved from 1982 kg to 2275 kg to GTO through the induction of High Thrust Vikas Engine (HTVE) in GS2, CUS burn to depletion strategy, mass optimization of Cryogenic stage elements. etc.

Development of complex Cryogenic technology, special manufacturing process, new material development, testing facilities for subsystems, engine and stage, cryo propellant servicing in remote mode etc. are some of the significant achievements of the GSLV programme. It also paved the way for the design and development of bigger indigenous cryogenic stage for GSLV MkIII programme.

GSLV has the capability of meeting the increased national demand in augmenting the space infrastructure for a wide variety of applications viz. communication, navigation, Earth observation, strategic needs, commercial launch services etc.

जीएसएलवी-मार्क III

प्रक्षेपण स्थल पर जीएसएलवी-मार्क III एम1
GSLV Mk III M1 at Launch Pad

भूतुल्यकाली उपग्रह प्रक्षेपण यान (जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल) जीएसएलवी-मार्क III को GTO में 4 टन वर्ग के उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए स्वदेशी प्रक्षेपण क्षमता प्राप्त करने हेतु विकसित किया गया है। इसे दो सॉलिड स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (S200), एक लिक्विड कोर स्टेज (L110) और एक हाई थ्रस्ट क्रायोजेनिक अपर स्टेज (C25) के साथ तीन चरण के वाहन के रूप में अंशाकित किया गया है। वाहन की कुल लंबाई 43.5 मीटर है जिसमें 641 टन का सकल लिफ्ट-ऑफ वजन और 5 मीटर-व्यास ओगिव नीतभार फेयरिंग है। यह वाहन तकनीकी जटिलता में एक ऊंची छलांग का प्रदर्शन करता है और इसके परिणामस्वरूप घरेलू और भारतीय उद्योगों में संबंधित विनिर्माण और परीक्षण बुनियादी ढांचे के साथ कई विश्वसनीय, महत्वपूर्ण और रणनीतिक प्रौद्योगिकियों का विकास हुआ है। जीएसएलवी-मार्क III यान को साकार करने के लिए विभिन्न नई तकनीकों का विकास किया गया है जिसमें नियंत्रण के लिए जंगम नोजल के साथ बड़े ठोस बूस्टर का विकास, एक सामान्य कमांड और दबाव प्रणाली द्वारा संचालित जुड़वां तरल इंजन के साथ तरल चरण का विकास, गैस जनरेटर चक्र में संचालित उच्च जोर क्रायोजेनिक इंजन, कंपोजिट इंटर-स्टेज स्ट्रक्चर, इलेक्ट्रो मैकेनिकल एक्ट्यूएटर्स, विफलता की पहचान एवं आइसोलेशन योजना में सुधार, बेहतर इग्निशन और सेपरेशन सिस्टम और बड़े व्यास वाले ऑगिव कंपोजिट पेलोड फेयरिंग और मिनीटाइराइज्ड एवियोनिक्स शामिल हैं। नीतभार क्षमता को वर्तमान 4.2 से बढ़ाकर 5.5 टन करने के लिए L110 चरण के स्थान पर SC-120 चरण और C25 चरण के स्थान पर C32 चरण की योजना बनाई जा रही है।

मानव रेटेड जीएसएलवी-मार्क III (HLVM3) की पहचान गगनयान मिशन के लिए प्रक्षेपण यान के रूप में की गई है। गगनयान विन्यास में वाहन के अगले हिस्से (पे लोड और पे लोड फेयरिंग) को ऑर्बिटल मॉड्यूल (क्रू मॉड्यूल और सर्विस मॉड्यूल) और क्रू एस्केप सिस्टम (सीईएस) से बदल दिया जाता है। प्रणोदन प्रणाली, वाहन संरचनाओं और एवियोनिक्स सिस्टम में सुरक्षा मानक आवश्यकताओं / मार्जिन को पूरा करने के लिए सभी वाहन प्रणालियों की मानव रेटिंग को संबोधित किया जाता है। वर्तमान में निरंतरता कार्यक्रम के लिए वाहनों की प्राप्ति के साथ-साथ जीएसएलवी-मार्क III मानव रेटिंग गतिविधियां प्रगति पर हैं।

GSLV-Mk III

एलवीएम।।।एक्स लिफ्ट ऑफ
LVMIIIX Lift Off

जीएसएलवी-मार्क III डी 1 लिफ्ट ऑफ
GSLV Mk III D1 Lift Off

The Geosynchronous Satellite Launch Vehicle-Mark III (GSLV Mk III), has been developed towards achieving indigenous launch capability to launch 4 tonne class of satellites into GTO. It is configured as a three stage vehicle with two solid strap-on motors (S200), one liquid core stage (L110) and a high thrust cryogenic upper stage (C25). The overall length of the vehicle is 43.5 m with a gross lift-off weight of 641 tonnes and a 5m-diameter Ogive Payload Fairing. This vehicle exhibits a major leap in technological complexity and has resulted in development of several reliable, critical and strategic technologies along with associated manufacturing & test infrastructure at in-house and Indian industries. Various new technologies have been developed to realise GSLV Mk III vehicle which include development of large solid booster with movable nozzle for control, development of liquid stage with twin liquid engines operated by a common command & pressurisation system, high thrust cryogenic engine operating in gas generator cycle, composite inter-stage structures, electro mechanical actuators, improvements in Failure Detection & Isolation schemes, improved ignition and separation systems and larger diameter Ogive composite Payload Fairing and miniaturised avionics. To improve payload capability from present 4.2 to 5.5t introduction of SC-120 stage in lieu of L110 stage and C32 stage in lieu of C25 stage is being planned.

Human rated GSLV-Mk III (HLVM3) is identified as the launch vehicle for Gaganyaan mission. In the Gaganyaan configuration the fore end part of the vehicle (Pay load and Pay load Fairing) is replaced with Orbital Module (Crew Module & Service Module) and Crew Escape System (CES). Human rating of all vehicle systems is addressed to meet the safety standard requirements / margins in Propulsion systems, vehicle structures and Avionics Systems. Currently GSLV Mk III human rating activities are in progress along with realization of vehicles for continuation programme.

विकास इंजन हॉट टेस्ट
Vikas Engine Hot Test

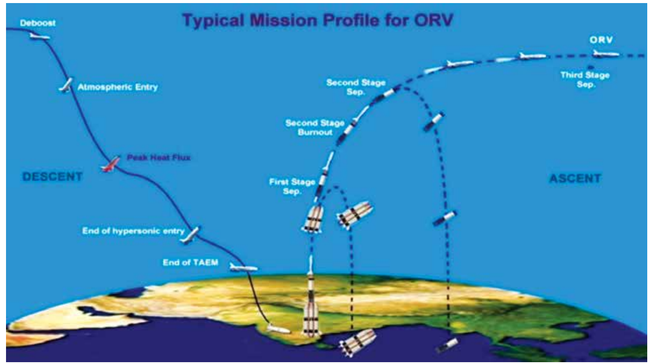
यू टैंक स्ट्रक्चरल टेस्ट
U Tank Structural Test

एल 110 चरण
L110 Stage

पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान

पुन: प्रयोज्य प्रक्षेपण यान कार्यक्रम में कक्षीय पुन: प्रवेश प्रयोग (ओआरई) और लैंडिंग प्रयोग (आरएलवी-एलईएक्स) शामिल हैं। आज, कम लागत में अंतरिक्ष तक पहुंचना दुनिया भर के अंतरिक्ष कार्यक्रमों का प्राथमिक लक्ष्य है। पुन: प्रयोज्यता इस उद्देश्य को प्राप्त करने की कुंजी है। इसरो ने पूरी तरह से पुन: प्रयोज्य टू स्टेज टू ऑर्बिट (TSTO) वाहन के लिए एक पंख वाले बॉडी यान के विकास के लिए आवश्यक तकनीकों को प्राप्त करने और प्रदर्शित करने के लिए एक RLV कार्यक्रम की कल्पना की। आरएलवी टेक्नोलॉजी डिमॉन्स्ट्रेटर एक यान के समान पंख वाला शरीर है और इस प्रकार इसकी तकनीक प्रक्षेपण यान और विमान दोनों की जटिलताओं के साथ मिलती है।

इसरो ने 23 मई, 2016 को एसडीएससी/शार से अपने पहले आरएलवी-टीडी एचईएक्स-01 मिशन को सफलतापूर्वक पूरा किया है और हाइपरसोनिक मैश नंबर पर विंग्ड बॉडी के उप-कक्षीय पुन: प्रवेश और वायुगतिकीय लक्षण वर्णन की महत्वपूर्ण तकनीकों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया है। RLV-TD HEX-01 मिशन के बाद, प्रस्तावित RLV-ORE पूरी तरह से पुन: प्रयोज्य अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली के विकास की दिशा में अगली प्रमुख परियोजना का प्रतिनिधित्व करता है। ओआरई में, एक स्केल अप विंग बॉडी को मौजूदा जीएसएलवी से प्राप्त एक आरोही यान द्वारा कक्षा में ले जाया जाएगा और यह एक निर्धारित अवधि के लिए कक्षा में रहता है, फिर से प्रवेश करता है और स्वायत्त रूप से पट्टी (रनवे) पर उतरता है। आरोही यान में जीएसएलवी के पहले दो चरण हैं जैसे S139+4L40S और GS2 और तीसरा चरण संशोधित PS4 प्रणोदन प्रणाली के साथ। पंखों वाला शरीर जो RLV-TD HEX-01 मिशन में RLV का एक छोटा संस्करण है, चौथा चरण है और इसे कक्षीय पुनः प्रवेश यान यानि ऑर्बिटल री-एंट्री व्हीकल (ORV) कहा जाता है। इसमें एक परिनियोजन योग्य लैंडिंग गियर सिस्टम है।



ओआरवी के लिए विशिष्ट मिशन प्रोफाइल
Typical Mission Profile for ORV

आरएलवी-टीडी
RLV-TD

आरएलवी - ऐसेंट
RLV- Ascent

Reusable Launch Vehicle

Reusable Launch Vehicle programme comprises of Orbital Re-entry Experiment (ORE) and Landing Experiment (RLV-LEX). Today, Low cost access to space is a primary goal of space programmes around the world. Reusability is the key for achieving this objective. ISRO conceived a RLV programme to acquire and demonstrate the technologies required for developing a winged body vehicle for a fully reusable Two Stage To Orbit (TSTO) vehicle. The RLV Technology Demonstrator is a winged body similar to that of an aircraft and thus its technology is coupled with complexities of both launch vehicle and aircraft.

ISRO has accomplished successfully its maiden RLV-TD HEX-01 mission on 23rd May, 2016 from SDSC/SHAR and successfully demonstrated the critical technologies of sub-orbital re-entry and aerodynamic characterization of winged body at Hypersonic Mach number. After the RLV-TD HEX-01 Mission, the proposed RLV-ORE represents the next major project towards the development of a fully reusable Space Transportation System. In ORE, a scaled up wing body will be taken to an orbit by an ascent vehicle derived from existing GSLV and it stays in orbit for a stipulated period, re-enter and lands on a runway autonomously. The ascent vehicle has first two stages of GSLV viz S139+4L40S & GS2 and a third stage with modified PS4 propulsion system. The winged body which is a scaled up version of the RLV in RLV-TD HEX-01 mission is the fourth stage and this is called Orbital Re-entry Vehicle (ORV). This has a deployable Landing Gear System.

ओआरवी
ORV

लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (एसएसएलवी)

लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (एसएसएलवी) एक 3 चरण का प्रक्षेपण यान है जिसे तीन ठोस प्रणोदन चरणों और तरल प्रणोदन आधारित वेलोसिटी ट्रिमिंग मॉड्यूल (वीटीएम) के साथ टर्मिनल चरण के रूप में अंशाकित किया गया है। एसएसएलवी व्यास में 2 मीटर और लंबाई में 34 मीटर है और लिफ्ट ऑफ वजन ~ 120 टन है। एसएसएलवी एसडीएससी/शार से 500 किमी प्लानर कक्षा में ~500 किलोग्राम उपग्रह प्रक्षेपित करने में सक्षम है।

एसएसएलवी की प्रमुख विशेषताएं कम लागत, कम प्रत्यावर्तन काल के साथ, कई उपग्रहों को समायोजित करने में लचीलापन, मांग की व्यवहार्यता पर प्रक्षेपण, न्यूनतम प्रक्षेपण बुनियादी ढांचे की आवश्यकताएं आदि हैं।

यान का अंशाकन

- 2 मी. व्यास x 34 मी. लंबा
- लिफ्ट ऑफ के समय वजन: ~120T
- तीन ठोस नोदन चरण
- टर्मिनल चरण के रूप में तरल मॉड्यूल

नीतभार की क्षमता

- एकल/बहु उपग्रह - नैनो, माइक्रो एवं मिनी उपग्रह
- 500 किमी तलीय कक्षा में 500 किग्रा तक का एकल उपग्रह
- 10kg से लेकर 300kg तक 500km प्लानर ऑर्बिट में कई उपग्रह

Small Satellite Launch Vehicle (SSLV)

Small Satellite Launch Vehicle (SSLV) is a 3 stage Launch Vehicle configured with three solid propulsion stages and liquid propulsion based Velocity Trimming Module (VTM) as a terminal stage. SSLV is 2 m in diameter and 34 m in length with lift off weight of ~ 120 tonnes. SSLV is capable of launching ~500 kg satellite in 500 km planner orbit from SDSC/SHAR.

The key features of SSLV are Low cost, with low turn-around time, flexibility in accommodating multiple satellites, Launch on demand feasibility, minimal launch infrastructure requirements, etc.

VEHICLE CONFIGURATION

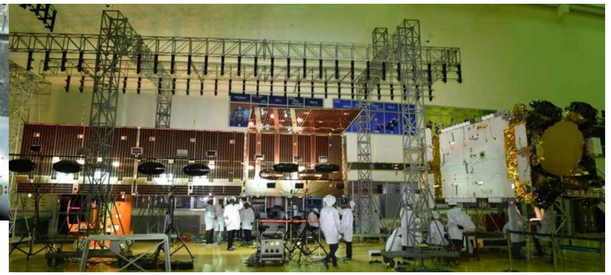
- 2 m diameter x 34 m long
- Lift off mass : ~120T
- Three Solid propulsion stages
- Liquid module as terminal stage

PAYLOAD CAPABILITY

- Single/Multi Satellites - Nano, Micro and Mini satellites
- Single Satellite up to 500 kg in 500 km planar orbit
- Multiple satellites ranging from 10 kg to 300 kg into 500 km Planar Orbit

राष्ट्र के लिए उपग्रहों का निर्माण

यूआरएससी सभी भारतीय उपग्रहों के डिजाइन, विकास और प्राप्ति का प्रमुख केंद्र है। वर्तमान में दो अलग-अलग परिसरों से कार्य करते हुए, केंद्र ने राष्ट्र विकास के हित में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए लगभग 112 जटिल और उन्नत उपग्रहों का निर्माण किया है।



उपग्रह विद्युत प्रणालियां
Satellite Power Systems

अंतिम प्रयोक्ता की आवश्यकताओं को पूरा करने वाले उपग्रहों को वितरित करने के लिए, अन्य इसरो केंद्रों और उद्योग भागीदारों के समर्थन से यूआरएससी के भीतर विभिन्न विशिष्ट क्षेत्रों के बीच डिजाइन, विकास और प्राप्ति गतिविधियों को एक सुव्यवस्थित और समन्वित तरीके से किया जाता है।

यांत्रिक प्रणाली की गतिविधियों में हल्के वजन के समग्र उपग्रह संरचनाओं का डिजाइन और विकास, हीट पाइप एम्बेडेड उपकरण पैनल, उपग्रह थर्मल प्रबंधन के लिए सक्रिय और निष्क्रिय थर्मल नियंत्रण तत्वों के साथ-साथ उपांग भंडारण और तैनाती के लिए तंत्र प्रणाली शामिल हैं।

वैमानिकी प्रणाली विकास में विभिन्न उपग्रह मिशनों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए दूरमिति प्रणाली, दूरसंचार प्रणाली, अभिवृत्ति और कक्षा नियंत्रण प्रणाली, बेसबैंड डेटा हैंडलिंग, सॉलिड-स्टेट रिकॉर्डर सिस्टम आदि के डिजाइन और विकास शामिल है। संचार और पावर सिस्टम टीटीसी ट्रांसपोंडर, डेटा ट्रांसमिशन सिस्टम, एंटीना सिस्टम, सोलर पैनल, बैटरी और पावर इलेक्ट्रॉनिक्स विकसित करता है।

सिस्टम विश्वसनीयता और गुणवत्ता आश्वासन गतिविधियां अपने कुल डिजाइन जीवन के दौरान पूरे उपग्रह की कुल गुणवत्ता और विश्वसनीयता आश्वासन प्राप्त करने का प्रयास करती हैं।

उपग्रह मिशन प्रबंधन के भाग के रूप में, केंद्र में मिशन योजना और विश्लेषण, उपग्रह स्वास्थ्य निगरानी, युक्तिचालन योजना, कक्षा में संचालन, विफलता का पता लगाने और सुधारात्मक कार्रवाई शुरू करने आदि के क्षेत्र में विशेष गतिविधियाँ की जाती हैं।

सभी गतिविधियों को समन्वित करने के लिए, ईईई घटक और सामग्री प्रबंधन, घटकों का स्वदेशीकरण, हाइब्रिड माइक्रो सर्किट की प्राप्ति, मोनोलिथिक माइक्रोवेव एकीकृत सर्किट, एवियोनिक्स पैकेज के उत्पादन प्रबंधन को केंद्र में प्राथमिकता गतिविधियों के रूप में लिया जाता है। ईसीएडी, एमसीएडी, मैकेनिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स फैब्रिकेशन सुविधाएं, पर्यावरण परीक्षण सुविधा, आदि तकनीकी टीमों को उनके डिजाइन, निर्माण, परीक्षण और उत्पादन आवश्यकताओं में सहायता करते हैं।

उपग्रह तापीय नियंत्रण प्रणाली
Satellite Thermal Control Systems

Building Satellites for the Nation

URSC is the lead Centre for design, development and realization of all Indian Satellites. Currently functioning from two different campus, the centre has built around 112 complex & advanced satellites for various applications for national development.

In order to deliver satellites meeting the end-user requirements the design, development & realization activities are taken up in a well-organized & coordinated manner among various specialized areas within URSC with the support of other ISRO centres and Industry partners.

The Mechanical System activities involve design and development of light weight composite satellite structures, heat pipe embedded equipment panels, active and passive thermal control elements for satellite thermal management as well as mechanisms systems for appendage stowing and deployment.

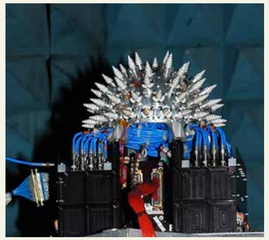
The Avionics system development includes the design and development of telemetry system, telecommand system, Attitude & orbit Control System, Baseband data handling, solid-state recorder systems, etc., to cater to the requirement of various satellite missions. Communication & Power system develops TTC transponders, data transmission system, antenna system, solar panel, battery and power electronics.

System Reliability & Quality Assurance activities strive to achieve total quality and reliability assurance of the entire satellite during its total design life.

As part of satellite mission management, specialized activities in the area of mission planning & analysis, satellite health monitoring, manoeuvre planning, On-orbit operations, failure detection & initiating corrective actions etc., are carried out in the Centre.

In order to synergize all the activities, EEE component and material management, indigenization of components, realization of hybrid microcircuits, Monolithic microwave integrated circuit, production management of avionics packages are taken up as priority activities in the centre. ECAD, MCAD, mechanical and electronics fabrication facilities, environment test facility, etc., support the technical teams in their design, fabrication, testing and production requirements.

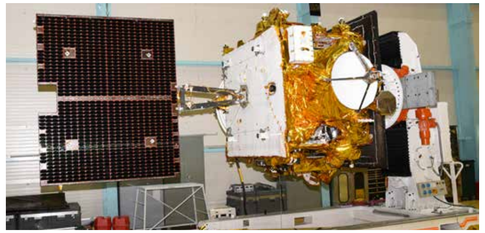
उपग्रह की संरचना
Satellite Structure



उपग्रह टीटीसी आरएफ प्रणाली
Satellite TTC RF System

उपग्रह वांतरिक्ष प्रणालियां
Satellite Avionics Systems

सैटेलाइट असेंबली, एकीकरण और परीक्षण



सौर ऐरे परिनियोजन परीक्षण
Solar Array Deployment Test

सैटेलाइट असेंबली, इंटीग्रेशन एंड टेस्टिंग (एआईटी) एक बहु-अनुशासनात्मक गतिविधि है, जहां विभिन्न इंजीनियरिंग डोमेन के तकनीकी विशेषज्ञ एक टीम के रूप में काम करते हैं। एकीकरण गतिविधियों में प्रक्षेपण के बाद विभिन्न चरणों में उपग्रह विन्यास और आवास अध्ययन, लेआउट डिजाइनिंग, अध्ययन के क्षेत्र, भौतिक मापदंडों की गणना और माप, हार्नेस डिजाइन और निर्माण, उपग्रह एकीकरण अनुक्रम और परीक्षण योजना, संरेखण माप, विभिन्न उप प्रणालियों के यांत्रिक और विद्युत एकीकरण, एकीकृत उपग्रह का परीक्षण शामिल हैं।

सैटेलाइट एआईटी गतिविधियां आने वाले निरीक्षण और संरचना की मंजूरी के साथ शुरू होती हैं, इसके बाद संरचनात्मक तत्वों पर प्रणोदन प्रणाली एकीकरण गतिविधियां होती हैं। उप प्रणाली एकीकरण गतिविधियों के लिए एक विशिष्ट क्रम पावर सिस्टम के साथ शुरू करना है, इसके बाद दूरमिति/टेलीकमांड सिस्टम, एटिट्यूड और ऑर्बिट कंट्रोल सिस्टम, संचार प्रणाली और नीतभार तत्व हैं। इसके बाद अलग करने का मोड IST (एकीकृत सैटेलाइट टेस्ट) होता है जिसमें सभी उप-असेंबली टेस्ट केबल के उपयोग से आपस में जुड़ी होती हैं। एक बार सभी उप-प्रणालियों का परीक्षण हो जाने के बाद, उपकरण पैनल केंद्रीय संरचना पर इकट्ठे होते हैं, इसके बाद असेंबल मोड आईएसटी होता है। थर्मो वैक्यूम परीक्षण, पोस्ट थर्मो वैक्यूम गतिविधियों, उपांग एकीकरण और परिनियोजन परीक्षण, कंपन परीक्षण, ध्वनिकी परीक्षण और सीएटीएफ परीक्षणों के बाद, उपग्रह को एक विशेष परिवहन प्रणाली में प्रक्षेपण के पहले और उसके बाद की गतिविधियों के लिए प्रक्षेपण बेस पर भेज दिया जाता है। प्रक्षेपण पैड पर, प्रक्षेपक के एकीकरण से पहले और उसके बाद कई स्तरों के कार्यात्मक परीक्षण किए जाते हैं।

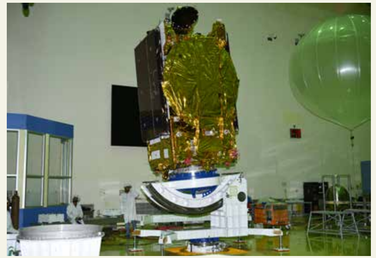
प्रक्षेपण पूर्व गतिविधियों में हार्डवेयर इंटरफेस टेस्ट, प्रेशर होल्ड टेस्ट, सोलर एरे डिप्लॉयमेंट और इल्यूमिनेशन चेक, उपग्रह संरेखण और फाइनल थर्मल एक्टिविटीज, प्रोपेलेंट फिलिंग, फ्यूल फिलिंग और बैटरी चार्जिंग के बाद सैटेलाइट हेल्थ चेक, लॉन्चर के साथ सैटेलाइट इंटीग्रेशन और संबंधित टेस्ट आदि शामिल हैं।

प्रक्षेपण और उसके बाद की गतिविधियों में प्रक्षेपण और प्रारंभिक कक्षा चरण (एलईओपी) प्रचालन, कक्षा में किए जाने वाले परीक्षण- उपग्रह सामान्यीकरण, मेनफ्रेम संवेदक और नीतभार अंशाकन (पेलोड कैलिब्रेशन), नीतभार स्थिरीकरण, कक्षा युक्तिचालन, उपग्रह कमीशन और प्रयोक्ता को सौंपना शामिल है।

उपग्रह नियंत्रण केंद्रों से निरंतर निगरानी और नियंत्रण संचालन के साथ उपग्रह चालू हो जाता है।

क्लीन रूम (स्वच्छ कक्ष)
Clean Room

संकलित (असेम्बल्ड) मोड आईएसटी में उपग्रह
Satellite in Assembled mode IST



भौतिक प्राचल मापन परीक्षण
Physical Parameter Measurement Test

Satellite Assembly, Integration & Testing

Satellite Assembly, Integration and Testing (AIT) is a multi-disciplinary activity, where technical specialists from different engineering domains work as a team. Integration activities includes satellite configuration & accommodation studies, Layout designing, Field of View studies, physical parameters computation and measurement, harness design and fabrication, satellite integration sequence & test plan, Alignment measurement, mechanical and electrical integration of various subsystems, testing of integrated satellite during various phases, followed by launch.

Satellite AIT activities start with incoming inspection and clearance of structure, followed by Propulsion System Integration activities on structural elements. A typical sequence for subsystem integration activities is to start with Power system, followed by Telemetry/Telecommand system, Attitude and Orbit Control System, communication systems and Payload elements. This is followed by disassembled mode IST (Integrated Satellite Test) wherein all the sub-assemblies are inter connected using test cables. Once all the subsystems are tested, equipment panels are assembled on to the central structure, followed by assembled mode IST. Subsequent to thermo vacuum test, Post thermo vacuum activities, appendages integration and deployment tests, Vibration test, Acoustics test and CATF tests, satellite is shipped to the launch base for Pre-launch and launch activities in a special transport system. At launch pad, several levels of functional tests are carried out, before and after integration to the launcher.

Pre-Launch activities includes hardware interfaces test, pressure hold test, solar array deployments and illumination checks, Satellite alignment and final thermal activities, Propellant Filling, satellite health checks after fuel filling & battery charging, satellite integration with launcher and related tests etc.,

Launch and Post launch activities includes Launch and early orbit phase (LEOP) operation, in-orbit testing- satellite normalization, mainframe sensors and payload calibrations, payload stabilization, orbit maneuvers, satellite commissioning and handing over to User.

The satellite becomes operational with continuous monitoring and controlling operations from Satellite Control Centers.

विश्व स्तरीय उपग्रह परीक्षण सुविधा

ध्वनिक परीक्षण से गुजरता उपग्रह
Satellite Undergoing Acoustic Test

यूआरएससी ने अंतरिक्ष वातावरण का अनुकरण करके उपग्रह और उसके उप-प्रणालियों के परीक्षण के लिए अंतरिक्ष सिमुलेशन परीक्षण करने के लिए अंतरिक्ष अनुकरण परीक्षण सुविधाओं की स्थापना की है, जिसमें थर्मल वैक्यूम चैंबर, कंपन परीक्षण सुविधा, ध्वनिक परीक्षण सुविधा आदि शामिल हैं।

9 मीटर व्यास वाले ऊर्ध्वाधर कक्ष, सौर अनुकरण और गति अनुकरण से लैस बृहत अंतरिक्ष अनुकरण चैंबर (एलएसएससी) परीक्षण सुविधा का उपयोग मुख्य रूप से तापीय संतुलन परीक्षण, थर्मल वैक्यूम प्रदर्शन परीक्षण और एकीकृत उपग्रह और उसके उपकरणों के तापीय वैक्यूम चक्रण परीक्षणों के लिए किया जाता है।

4 मीटर थर्मोवैक चैंबर एक ऊर्ध्वाधर थर्मो-वैक्यूम परीक्षण कक्ष है जिसका उपयोग आईआरएस श्रेणी के उपग्रहों के थर्मल वैक्यूम प्रदर्शन परीक्षण और सौर पैनल, एंटीना / परावर्तक, योक आदि जैसे उपग्रह उपकरणों पर थर्मल वैक्यूम चक्रण परीक्षण के लिए किया जाता है। व्यापक असेंबली और टेस्ट वैक्यूम चैंबर (CATVAC) परीक्षण सुविधा 6.5 मीटर व्यास क्षैतिज कक्ष से सुसज्जित है और इसका उपयोग पूरी तरह से एकीकृत उपग्रह पर थर्मल-वैक्यूम प्रदर्शन परीक्षण, बड़े नीतभार के तापीय चक्रण (साइकलिंग), और थर्मो-लचीले और नीतभार समर्थन संरचनाओं और मिश्रित सामग्री से बने संचार एंटेना परावर्तकों पर परीक्षण हाइग्रोस्कोपिक विकृतियों (टेड) को करने के लिए बड़े पैमाने पर किया जाता है।

29 टन का बल उत्पन्न करने में सक्षम इलेक्ट्रो डायनेमिक शेकर से युक्त व्यापक असेंबली और परीक्षण कंपन सुविधा (CATVIB) उपग्रहों, प्रणोदक टैंकों और बड़े उपांगों के कंपन परीक्षण को अंजाम देना है। 29 टन का बल उत्पन्न करने में सक्षम इलेक्ट्रो डायनेमिक शेकर से युक्त व्यापक असेंबली और परीक्षण कंपन सुविधा (CATVIB) उपग्रहों, प्रणोदक टैंकों और बड़े उपकरणों के कंपन परीक्षण को अंजाम देना है। ध्वनिक परीक्षण सुविधा में 1450 एम^3 प्रतिध्वनि कक्ष होता है, जिसमें 5 हॉर्न का उपयोग करके 20 से 10,000 हर्ट्ज की आवृत्ति रेंज में सभी ध्वनि दबाव स्तर पर 156 डीबी का अधिकतम स्तर उत्पन्न करने की क्षमता होती है। ध्वनिक परीक्षण प्रक्षेपण के दौरान प्रत्याशित ध्वनिक शोर स्तरों का सामना करने के लिए अंतरिक्ष उपकरण की उपयुक्तता की पुष्टि करता है। कंपन परीक्षण सुविधा के साथ ध्वनिक परीक्षण सुविधा उपग्रह के लिए एक पूर्ण गतिशील पर्यावरण परीक्षण सेटअप प्रदान करती है। एल बैंड से केए बैंड तक व्यापक आवृत्ति रेंज को आवृत्त करने वाले एंटेना स्तर और उपग्रह स्तर पर नीतभार एंटेना लक्षण वर्णन के लिए कॉम्पैक्ट एंटेना परीक्षण सुविधा (सीएटीएफ) स्थापित की गई है।

कॉम्पैक्ट ऐन्टेना परीक्षण सुविधा
Compact Antenna Test Facility Testing

World Class Satellite Testing Facility

URSC has established space simulation test facilities to carry out space simulation tests for testing satellite and its subsystems by simulating the space environment, which include Thermal Vacuum Chambers, Vibration test facility, Acoustic Test Facility etc.

Large Space Simulation Chamber (LSSC) test facility equipped with 9m diameter vertical chamber, solar simulation and motion simulation is used mainly for Thermal Balance Test, thermal vacuum performance test and thermal vacuum cycling tests of integrated satellite and its appendages.

4m Thermovac Chamber is a vertical thermo-vacuum test chamber used to conduct thermal vacuum performance test of IRS class satellites and to conduct thermal vacuum cycling tests on satellite appendages like solar panels, antenna/reflectors, yokes etc. Comprehensive Assembly and Test Vacuum Chamber (CATVAC) test facility is equipped with 6.5 m diameter horizontal chamber and it is extensively used to perform thermal-vacuum performance tests on fully integrated satellite, thermal cycling of large payloads, and Thermo-elastic and hygroscopic distortions (TED) tests on payload support structures and communication antenna reflectors made of composite materials.

Comprehensive Assembly & Test Vibration Facility (CATVIB) comprising of electro dynamic shaker capable of generating a force of 29 tons is to carry out the vibration test of satellites, propellant tanks and large appendages. Acoustic Test Facility consists of a 1450 m^3 reverberation chamber, has a capability to generate a maximum level of 156 dB over all sound pressure level in the frequency range of 20 to 10,000 Hz using 5 horns. The acoustic test verifies the suitability of space equipment to withstand the acoustic noise levels anticipated during launch. Acoustic Test Facility along with the Vibration Test Facility provides a complete dynamic environment test setup for the satellite. Compact Antenna Test Facility (CATF) is established for payload antenna characterization at antenna level and satellite level covering wide frequency range from L band to Ka band.

थर्मोवैक परीक्षण के लिए बृहत अंतरिक्ष अनुकरण पर लोड किया जाता एमओएम
MOM loading to Large Space Simulation Chamber for Thermovac Testing

अंतरिक्ष विज्ञान एवं अंतर्ग्रहीय मिशन

यूआरएससी सक्रिय रूप से खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी, ग्रह और पृथ्वी विज्ञान, वायुमंडलीय विज्ञान और ग्रहों की खोज के क्षेत्रों में अनुसंधान गतिविधियों में शामिल है। मिशन उपग्रहों, लैंडर क्राफ्ट्स और रोवर्स का उपयोग करते हैं। प्राथमिक उद्देश्य संचार से संबंधित प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करना है; गहन अंतरिक्ष के वातावरण और ग्रहों पर अस्तित्व; ग्रहों की भौतिक, रासायनिक और वायुमंडल प्रणालियों की खोज; आदि और तदनुसार विभिन्न उप-प्रणालियों को डिजाइन किया गया है।

चन्द्रयान-1, भारत का प्रथम चन्द्र मिशन अपने साथ भारत और विदेशों में निर्मित 11 वैज्ञानिक उपकरण (चन्द्रमा पर रसायन विज्ञान, खनिज विज्ञान एवं फोटो-भू-विज्ञान मानचित्रण) लेकर गया जो चन्द्र सतह से लगभग 100 कि.मी. की ऊंचाई पर परिक्रमारत रहे एवं चन्द्रमा के चारों ओर 3400 से भी अधिक परिक्रमाएं कीं।

सितंबर 2015 में प्रक्षेपित एस्ट्रोसैट पहला समर्पित भारतीय खगोल विज्ञान मिशन है जिसका उद्देश्य एक्स-रे, ऑप्टिकल और यूवी स्पेक्ट्रल बैंड में आकाशीय स्रोतों का एक साथ अध्ययन करना है। एस्ट्रोसैट मिशन की अनूठी विशेषताओं में से एक यह है कि यह एक ही उपग्रह के साथ विभिन्न खगोलीय पिंडों के एक साथ बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकन को सक्षम बनाता है।

मंगल कक्षित्र मिशन (मार्स ऑर्बिटर मिशन) इसरो का पहला अंतर्ग्रहीय मिशन है जो मंगल ग्रह के लिए एक ऑर्बिटर क्राफ्ट के साथ 372 किमी की 80,000 किमी की अण्डाकार कक्षा में मंगल की कक्षा के लिए डिज़ाइन किया गया है। मार्स ऑर्बिटर मिशन को एक चुनौतीपूर्ण तकनीकी मिशन और एक विज्ञान मिशन कहा जा सकता है जो महत्वपूर्ण मिशन संचालन और उपग्रह के प्रणोदन, संचार और अन्य बस प्रणालियों पर सख्त आवश्यकताओं पर विचार करता है। मिशन का प्राथमिक ड्राइविंग तकनीकी उद्देश्य पृथ्वी तक सीमित युक्तिचालन (ईबीएम), मंगल अंतरण पथ (मार्शियन ट्रांसफर ट्रैजेक्टरी (एमटीटी) और मार्स ऑर्बिट इंसर्शन (एमओआई) चरणों और लगभग 400 मिलियन किमी की दूरी पर प्रबंधन व संबंधित गहरे अंतरिक्ष मिशन योजना और संचार करने की क्षमता वाले उपग्रह को डिजाइन और उसको वास्तविक रूप देना है। ऑटोनॉमस त्रुटि का पता लगाना और पुनर्प्राप्ति (रिकवरी) भी मिशन के लिए महत्वपूर्ण हो जाती है।

चंद्रयान-2 मिशन 22 जुलाई, 2019 को प्रक्षेपित किया गया था और 20 अगस्त, 2019 को चंद्र कक्षा में डाला गया था। उपग्रह के तीन घटक थे: ऑर्बिटर, लैंडर एव रोवर। ऑर्बिटर को सफलतापूर्वक 100 किमी चंद्र कक्षा में स्थापित किया गया और मूल्यवान विज्ञान आंकड़े प्रदान किये गये।

ऐस्ट्रोसैट
Astrosat

चन्द्रयान-1
Chandrayaan-1

Space Science and Interplanetary Missions

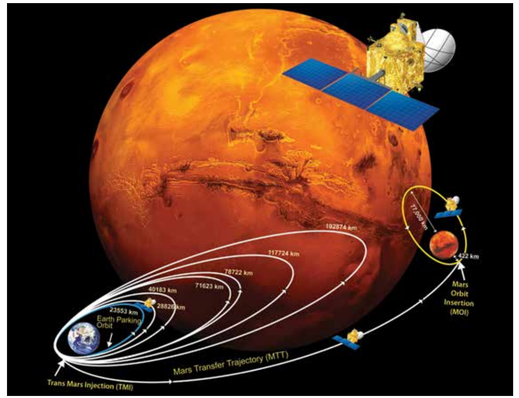
URSC is actively involved in research activities in the areas of astronomy, astrophysics, planetary and earth sciences, atmospheric sciences and planetary exploration. The missions use satellites, lander crafts and rovers. The primary objective is to demonstrate technologies relating to communication; survival in deep space environments and on the planets; exploration of planets physical, chemical and atmosphere systems; etc and accordingly different sub-systems are designed.

Chandrayaan-1, India's first mission to Moon, carried 11 scientific instruments (for chemical, mineralogical and photo-geologic mapping of the Moon) built in India and abroad orbited Moon at a height of 100 km from the lunar surface and made more than 3400 orbits around moon.

AstroSat launched in September 2015 is the first dedicated Indian astronomy mission aimed at studying celestial sources in X-ray, optical and UV spectral bands simultaneously. One of the unique features of AstroSat mission is that it enables the simultaneous multi-wavelength observations of various astronomical objects with a single satellite.

Mars Orbiter Mission is ISRO's first interplanetary mission to planet Mars with an orbiter craft designed to orbit Mars in an elliptical orbit of 372 km by 80,000 km. Mars Orbiter mission can be termed as a challenging technological mission and a science mission considering the critical mission operations and stringent requirements on propulsion, communications and other bus systems of the satellite. The primary driving technological objective of the mission is to design and realize a satellite with a capability to perform Earth Bound Manoeuvre (EBM), Martian Transfer Trajectory (MTT) and Mars Orbit Insertion (MOI) phases and the related deep space mission planning and communication management at a distance of nearly 400 million Km. Autonomous fault detection and recovery also becomes vital for the mission.

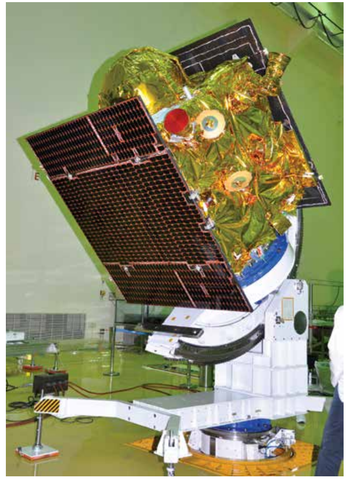
Chandrayaan-2 mission was launched on July 22, 2019 and inserted into the lunar orbit on August 20, 2019. The satellite had three components: Orbiter, Lander and Rover. The orbiter was successfully placed in the 100 km lunar orbit and providing valuable science data.



मंगल कक्षित्र मिशन
Mars Orbiter Mission

भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौसंचालन

भारतीय उपग्रह समूह के साथ नेविगेशन (एनएवीआईसी) यूआरएससी द्वारा विकसित और अनुरक्षित एक स्वतंत्र क्षेत्रीय नौसंचालन उपग्रह प्रणाली है। यह भारत में प्रयोक्ताओं को सटीक स्थिति वेग और समय (पीवीटी) सूचना सेवा प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है और साथ ही इसकी सीमा से 1500 किमी तक का क्षेत्र इसका प्राथमिक सेवा क्षेत्र है। आईआरएनएसएस प्रणाली में भूमि खंड, अंतरिक्ष खंड एवं प्रयोक्ता खंड शामिल हैं। नाविक अंतरिक्ष खंड समूह सात उपग्रहों के साथ अंशांकित किया गया है जिसमें तीन जियोसिंक्रोनस ऑर्बिट (GSO) में और चार इनक्लाइंड जियो सिंक्रोनस ऑर्बिट (GSO) में हैं। यह समूह जून 2016 से काम कर रहा है। आईआरएनएसएस-1ए और आईआरएनएसएस-1जी का उपयोग फिलहाल शॉर्ट मैसेजिंग सेवाओं के लिए किया जा रहा है।



आईआरएनएसएस-1ए
IRNSS-1A

आईआरएनएसएस-1आई
IRNSS-1I

आईआरएनएसएस-1इ
IRNSS-1E

Navigation with Indian Constellation

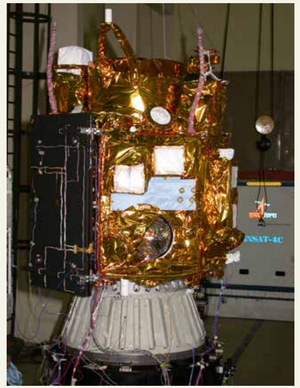
Navigation with Indian Constellation (NavIC) is an independent regional navigation satellite system developed and maintained by URSC. It is designed to provide accurate Position Velocity and Timing (PVT) information service to users in India as well as the region extending up to 1500 km from its boundary, which is its primary service area. The IRNSS system consists of Ground Segment, Space Segment and User Segment. The NavIC space segment constellation is configured with seven satellites with three in GeoSynchronous Orbit (GSO) and four in Inclined Geo Synchronous Orbit (IGSO). The constellation has been operational since June 2016. IRNSS-1A and IRNSS-1G are currently being used for short messaging services.

आईआरएनएसएस-1डी
IRNSS-1D

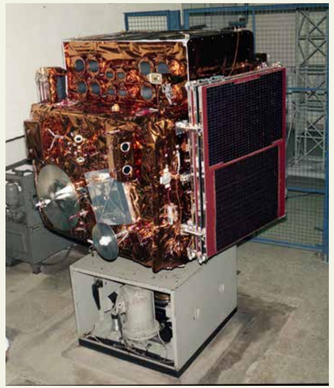
पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रह

भास्कर-I, टीवी कैमरों और सूक्ष्मतरंग रेडियोमीटर के तीन बैंडों के साथ पहला प्रायोगिक सुदूर संवेदन उपग्रह जून 1979 में लॉन्च किया गया था। वर्ष 1988 में आईआरएस-1ए के प्रक्षेपण और कमीशनिंग के साथ प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन सेवाओं की शुरुआत की गई थी। अब तक, देश में और वैश्विक उपयोग के लिए विभिन्न प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विविध स्थानिक, वर्णक्रमीय और अस्थायी प्रस्तावों में आवश्यक आंकड़े उपलब्ध कराने के लिए आईआरएस उपग्रहों पर विभिन्न उपकरणों को लगाया गया है। आईआरएस उपग्रहों से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग विविध अनुप्रयोगों में किया जाता है जिसमें कृषि, जल संसाधन, नगर नियोजन, ग्रामीण विकास, खनिज संभाव्यता, पारिस्थितिकी, वानिकी, महासागर संसाधन, मौसम का पूर्वानुमान एवं आपदा प्रबंधन शामिल हैं। टीईएस, रिसोर्ससैट-1, रिसोर्ससैट-2, रिसोर्ससैट-2ए, कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2 श्रृंखला, कार्टोसैट-3, मेघा-ट्रॉपिक्स, ओशनसैट-2, सरल, स्कैटसैट-1, इनसैट-3डी, इनसैट-3डीआर, माइक्रोसैट-1, हायसिस, रीसैट-1, रीसैट-2बी, 2बीआर1, ईओएस-01 कुछ ऐसे अत्याधुनिक मिशन है जो पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रह श्रृंखला में संपन्न होते हैं।

भास्कर-I
Bhaskara-I



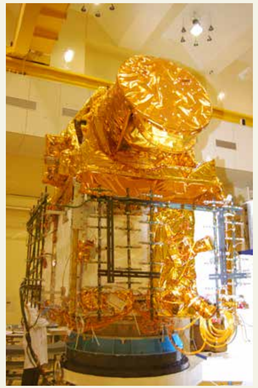
कार्टोसैट-2
Cartosat-2



आईआरएस-1बी
IRS-1B

Earth Observation Satellites

Bhaskara-I, the first experimental remote sensing satellite with TV cameras and three band Microwave Radiometer was launched in Jun 1979. Operational remote sensing services were initiated with the launch and commissioning of IRS-1A in the year 1988. Till date, various instruments have been flown onboard IRS satellites to provide necessary data in a diversified spatial, spectral and temporal resolutions to cater to different user requirements in the country and for global usage. The data from IRS satellites are used for several applications covering agriculture, water resources, urban planning, rural development, mineral prospecting, environment, forestry, ocean resources, weather forecasting and disaster management. TES, Resourcesat-1, Resourcesat-2, Resourcesat-2A, Cartosat-1, Cartosat -1, Cartosat -2 series, Cartosat -3, Megha-Tropiques, Oceansat-2, SARAL, Scatsat-1, INSAT-3D, INSAT-3DR, Microsat-1, HysIS, RISAT-1, RISAT-2B, 2BR1, EOS-01are the some of the state-of-the-art missions accomplished in the Earth observation satellites series.



मेघा ट्रॉपिक्स
Megha-Tropiques

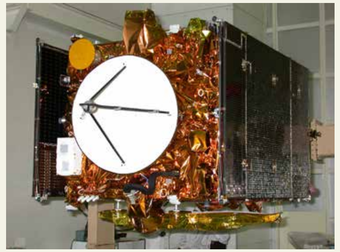
इनसैट-3डीआर
INSAT-3DR

रिसोर्ससैट-2
Resourcesat-2

दूरसंचार उपग्रह

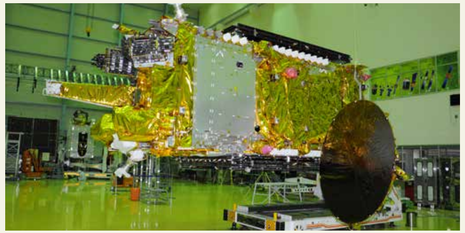
सी, विस्तारित सी, एस और केयू-बैंड में प्रचालित ट्रांसपोंडर के साथ संचार उपग्रह दूरसंचार, टेलीविजन प्रसारण, उपग्रह समाचार संग्रह, सामाजिक अनुप्रयोग, मौसम पूर्वानुमान, आपदा चेतावनी और खोज व बचाव कार्यों को सेवाएं प्रदान करते हैं। एप्पल एक प्रायोगिक संचार उपग्रह था जिसे एरियन-1 द्वारा जून 1981 में कोरू फ्रेंच गुयाना से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया था। एप्पल का उपयोग कई संचार प्रयोगों में किया गया था जिसमें टीवी कार्यक्रमों का प्रसारण और रेडियो नेटवर्किंग शामिल हैं। इनसैट-1 श्रृंखला, इनसैट प्रणाली की पहली पीढ़ी, जिसमें इनसैट-1ए, इनसैट-1बी, इनसैट-1सी और इनसैट-1डी शामिल हैं, बहुउद्देशीय भूस्थैतिक उपग्रहों की एक श्रृंखला थी जिसे इसरो की अनूठी आवश्यकताओं के अनुसार डिजाइन और बनाया गया था। इनसैट-2 श्रृंखला में इनसैट-2ए, इनसैट-2बी, इनसैट-2सी, इनसैट-2डी और इनसैट-2ई शामिल है, जिसे यूआरएससी द्वारा स्वदेशी रूप से डिजाइन और निर्मित किया गया है, जिसने देश के संचार क्षेत्र में एक बड़ी क्रांति की शुरुआत की। उपग्रह संचार अनुप्रयोग क्षेत्र में एडूसैट (जीसैट-3), इनसैट-4ए/4बी, जीसैट-8, जीसैट-10, जीसैट-12, जीसैट-9 या दक्षिण एशिया उपग्रह, जीसैट-11, जीसैट-19, जीसैट-29, जीसैट-31 आदि कुछ ऐतिहासिक मिशन हैं।

एप्पल
APPLE



एडूसैट
Edusat

जीसैट-19
GSAT-19



जीसैट-11
GSAT-11

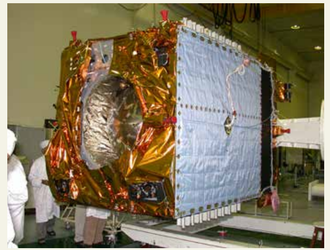
जीसैट-30
GSAT-30

Communication Satellites

इनसैट-3बी
INSAT-3B

दक्षिण एशिया उपग्रह (जीसैट-9)
South Asia satellite (GSAT-9)

इनसैट-2बी
INSAT-2B



इनसैट-4ए
INSAT-4A

The communication satellites with transponders operating in the C, Extended C, S and Ku-bands provides services to telecommunications, television broadcasting, satellite newsgathering, societal applications, weather forecasting, disaster warning and Search and Rescue operations. APPLE was an experimental communication satellite successfully launched by Ariane–1, from Kourou, French Guiana in June 1981. APPLE was used in several communication experiments including relay of TV programmes, and radio networking. INSAT-1 series, the first generation of INSAT system comprising of INSAT-1A, INSAT-1B, INSAT-1C and INSAT-1D, was a series of multipurpose geostationary satellites custom designed and made as per the unique requirements of ISRO. INSAT-2 series comprising of INSAT-2A, INSAT-2B, INSAT-2C, INSAT-2D & INSAT-2E, designed and built indigenously by URSC initiated a major revolution in communications sector in the Country. EDUSAT (GSAT-3), INSAT-4A/4B, GSAT-8, GSAT-10, GSAT-12, GSAT-9 or South Asia Satellite, GSAT-11, GSAT-19, GSAT-29, GSAT-31 etc., are some of the landmark missions in the Satellite Communication application Area.

जीसैट-29
GSAT-29

ठोस प्रणोदक उत्पाद
Solid Propellant Production

सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, "भारत का अंतरिक्ष यान", उपग्रह प्रक्षेपण वाहनों के बड़े आकार के प्रणोदक ग्रेन्स के संसाधन के लिए दो ठोस प्रणोदक संसाधन संयंत्र हैं। पहला संयंत्र, एसपीआरओबी (सॉलिड प्रोपेलेंट स्पेस बूस्टर प्लांट) 1970 के दशक के अंत में एसएलवी-3 की आवश्यकताओं के लिए स्थापित किया गया था और बाद में पीएसएलवी और जीएसएलवी की ठोस प्रणोदन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इसका विस्तार किया गया। यह संयंत्र रॉकेट मोटर खंडों को 3.2 मीटर लंबाई और 2.8 मीटर व्यास तक संसाधित कर सकता है। इस संयंत्र में संसाधित विभिन्न मोटरों में सबसे महत्वपूर्ण पीएसएलवी का पहला चरण बूस्टर मोटर है। वही बूस्टर मोटर जीएसएलवी के पहले चरण को शक्ति प्रदान करता है। एक हल्के वजन वाले केवलर केस उच्च प्रदर्शन ऊपरी चरण ठोस रॉकेट मोटर जो पीएसएलवी तीसरे चरण को शक्ति प्रदान करता है, यहां उत्पादित उन्नत रॉकेट मोटरों में से एक है।

पीएसएलवी और जीएसएलवी की भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रति वर्ष लगभग 1900 टन प्रणोदक के संसाधन के लिए एएसएमपी (सॉलिड मोटर प्रोपेलेंट प्रोडक्शन प्लांट का विस्तार) परियोजना के तहत अतिरिक्त सुविधाओं के साथ एसपीआरओबी को आगे संवर्धित किया जा रहा है।

Satish Dhawan Space Centre SHAR, the "Spaceport of India", has two solid propellant processing plants for processing large size propellant grains of the satellite launch vehicles. The first plant, SPROB (Solid Propellant Space Booster Plant) was set up in the late 1970s for SLV-3 requirements and later got expanded to meet the solid propulsion requirements of PSLV and GSLV. This plant can process rocket motor segments up to 3.2 m in length and 2.8 m in diameter. The most significant one among the various motors processed at this plant is the first stage booster motor of the PSLV. The same booster motor powers the first stage of the GSLV. A light weight Kevlar cased high performance upper stage solid rocket motor that powers the PSLV 3rd stage, is one of the advanced rocket motors produced here.

SPROB is being further augmented with additional facilities under ASMP (Augmentation of Solid Motor Propellant Production Plant) Project for processing around 1900 tons of propellant per annum to meet the future requirements of PSLV and GSLV.

ठोस प्रणोदक उत्पादन सुविधा
Solid Propellant Production Facilities

SDSC

ठोस मोटर प्रदर्शन और पर्यावरण परीक्षण

एसडीएससी शार, एक उन्नत पूर्वविचार और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में वैश्विक रुझानों पर निरंतर नजर रखने के साथ, प्रक्षेपण वाहन और उपग्रह समुदायों की जरूरतों को बहुत पहले से देखता है और अधिक बहुमुखी प्रतिभा के साथ विभिन्न अत्याधुनिक सुविधाओं का एहसास करता है।

नए विकसित या संशोधित रॉकेट मोटर्स और उनके उप-प्रणालियों को उड़ान योग्य घोषित करने से पहले जमीन पर कठोरता से परीक्षण और मूल्यांकन किया जाना चाहिए। रॉकेट मोटर के विभिन्न मापदंडों जैसे जोर, दबाव, स्किन का तापमान, खिंचाव आदि का मूल्यांकन स्थिर परिस्थितियों में जमीन पर परीक्षण करके किया जाता है। एसडीएससी शार में दोनों परिवेशी परिस्थितियों में और अनुकारित उच्च ऊंचाई की स्थिति में ठोस रॉकेट मोटर्स के परीक्षण की सुविधा है। अन्य परीक्षण सुविधाओं में कंपन, झटके, निरंतर त्वरण और तापीय/आर्द्रता जैसी गहन परिस्थितियों के तहत विशेष प्रयोजन ठोस रॉकेट मोटर्स, इग्नाइटर, उपग्रह प्रणोदक टैंक आदि के पर्यावरण परीक्षण के लिए सिस्टम शामिल हैं। एस 200 मोटर, दुनिया में अब तक का तीसरा सबसे बड़ा ठोस प्रणोदक बूस्टर का उत्पादन किया गया था, यहां स्थिर परीक्षण कर उसे उड़ान के योग्य घोषित किया गया था।

एस 200 6 सी सुविधा में एक स्थिर परीक्षण
S200 Static Test at 6C Facility

Solid Motor Performance & Environmental Test

SDSC SHAR, with an advanced forethought and a constant lookout on the global trends in space technology, visualizes the needs of the Launch Vehicle & Satellite communities much in advance and realize various state-of-the-art facilities with greater versatility.

Newly developed or modified rocket motors and their subsystems have to be rigorously tested and evaluated on ground before they are declared flight worthy. The different parameters of rocket motor like thrust, pressure, skin temperature, strain etc. are evaluated by testing them on ground under static conditions. SDSC SHAR has facilities for testing solid rocket motors, both at ambient conditions and at simulated high altitude conditions. Other test facilities include systems for the environmental testing of special purpose solid rocket motors, igniters, satellite propellant tanks etc., under vigorous conditions like vibration, shock, constant acceleration and thermal/humidity. S200 motor, the third largest solid propellant booster ever produced in the world, was static tested here and declared flight worthy.

वाहन संयोजन (असेम्बली)

एफएलपी से पीएसएलवी का लिफ्ट ऑफ
PSLV Lift off from FLP

उपग्रहों और उनके प्रक्षेपण वाहनों के स्वदेशी विकास पर उद्यम करने के लिए, हमारे देश के पूर्वी तट पर आबादी वाले क्षेत्रों से दूर एक रॉकेट प्रक्षेपण स्थल स्थापित करने का निर्णय लिया गया। पूर्वी तट पर स्थित (पृथ्वी का लाभकारी घूर्णन), एक विशाल निर्जन क्षेत्र, पुलिकट झील और बंगाल की खाड़ी के बीच, आबादी वाले क्षेत्रों से दूर और विभिन्न भारतीय अंतरिक्ष मिशनों के लिए एक बहुत लंबा दिगंश (अज़ीमुथ) गलियारा - इन सभी भौगोलिक मापदंडों ने श्रीहरिकोटा को एक आदर्श स्पेसपोर्ट का स्थान दिया है। 1971 से इन चार दशकों के दौरान, एसडीएससी शार में बुनियादी ढांचे को चरणबद्ध तरीके से विकसित किया गया था, जो विभिन्न प्रक्षेपण यानों, जैसे एसएलवी, एएसएलवी, पीएसएलवी, जीएसएलवी और जीएसएलवी-एमके III की जरूरतों को पूरा करता है।

एसडीएससी शार में दो प्रचालनात्मक प्रक्षेपण परिसर हैं, जिनमें से प्रत्येक में उपग्रह को निम्न पृथ्वी कक्षा यानि लो अर्थ ऑर्बिट (एलईओ), पोलर ऑर्बिट और भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा ज्योस्टेशनरी ट्रांसफर ऑर्बिट (जीटीओ) में लॉन्च करने के लिए आवश्यक बुनियादी ढांचे से लैस है। पहले भारतीय चंद्र मिशन (चंद्रयान -1) और सबसे लोकप्रिय इंटरप्लेनेटरी मिशन मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM) के लिए समान प्रक्षेपण सुविधाओं का उपयोग किया गया था। प्रक्षेपण यान संयोजन यानि लॉन्च कॉम्प्लेक्स वाहन असेंबली, उपग्रह की तैयारी, ईंधन भरने, चेक-आउट और प्रक्षेपण प्रचालनों की सुविधा प्रदान करते हैं। इसके अलावा पृथ्वी के वायुमंडल के अध्ययन के लिए साउंडिंग रॉकेट प्रक्षेपित करने की सुविधा भी एसडीएससी, शार में उपलब्ध है।

Vehicle Assembly

To venture on the indigenous development of satellites and their launch vehicles, it was decided to set up a rocket launch station on the East Coast of our country, far from populated areas. Situated on the East Coast (advantageous earth rotation), largely un-inhabited area, sandwiched between Pulicat Lake and Bay of Bengal, far from populated areas and a very long azimuth corridor for various Indian Space Missions - all these geographical parameters have made Sriharikota the ideal location for the spaceport. During these four decades from 1971, the infrastructure at SDSC SHAR was developed in a phased manner catering to the needs of various launch vehicles, viz., SLV, ASLV, PSLV, GSLV and GSLV-Mk III.

SDSC SHAR has two operational launch complexes, each equipped with the necessary infrastructure for launching satellite into Low Earth Orbit (LEO), Polar Orbit and Geostationary Transfer Orbit (GTO). The same launch facilities were used for the first Indian Lunar Mission (Chandrayaan-1) and also the most popular interplanetary mission Mars Orbiter Mission (MOM). The launch complexes facilitate for vehicle assembly, satellite preparation, fuelling, check-out and launch operations. Apart from these, facilities for launching sounding rockets meant for studying the earth's atmosphere are also available at SDSC SHAR.

एसएलपी से जीएसएलवी लिफ्ट ऑफ
GSLV Lift off from SLP

उपग्रह प्रक्षेपण
प्रथम प्रक्षेपण पैड (एफएलपी)

एसडीएससी शार के दो प्रक्षेपण स्थल (लॉन्च पैड) हैं जिनके द्वारा 75 प्रक्षेपण मिशन और 466 साउंडिंग रॉकेट प्रक्षेपित किए गए हैं। इसके अलावा उन्नत तकनीक वाहन यानि एडवांस्ड टेक्नोलॉजी व्हीकल (एटीवी), पुनः उपयोग किए जाने वाले पुनः उपयोग किए जाने वाले प्रक्षेपण यान (री-यूजेबल लॉन्च व्हीकल) टेक्नोलॉजी डिमॉन्स्ट्रेटर (आरएलवी-टीडी) भी यहां से लॉन्च किए गए।

पहला प्रक्षेपण स्थल और उससे जुड़ी सुविधाएं 1980 के दशक के अंत में मुख्य रूप से पीएसएलवी लॉन्च आवश्यकताओं के लिए बनाई गई थीं। बाद में जीएसएलवी यान की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए इसे संशोधित किया गया। इसे 'इंटीग्रेट ऑन द पैड' की अवधारणा पर बनाया गया था, जिसके अनुसार, लॉन्च वाहन के अलग-अलग चरणों को उनकी तैयारी की सुविधाओं से एक के बाद एक लाया जाता है और लॉन्च पैड पर ही एक के ऊपर एक एकीकृत किया जाता है। मोबाइल सर्विस टॉवर (एमएसटी) फोल्डेबल और वर्टिकली रिपोजिशनेबल एक्सेस प्लेटफॉर्म से लैस है जो एकीकरण गतिविधि की सुविधा प्रदान करता है।

अब, एफएलपी को एक और एक वर्ष में पीएसएलवी एकीकरण सुविधा (पीआईएफ) के साथ और संवर्धित किया जा रहा है, जिसके बाद एफएलपी से ही 12 से 15 पीएसएलवी प्रक्षेपण किए जा सकते हैं। इस प्रक्षेपण भवन (लॉन्च कॉम्प्लेक्स) को स्थल पर ही एकीकृत करते हुए (इंटिग्रेटेड ऑन पैड) और प्रक्षेपण परिकल्पना (लॉन्च कॉन्सेप्ट) से आंशिक रूप से इंटीग्रेट, ट्रांसफर और लॉन्च कॉन्सेप्ट में परिवर्तित करके किया जा रहा है। पीएसएलवी को पीआईएफ में चौथे चरण तक एकीकृत किया जाएगा और आगे एकीकरण संचालन और प्रक्षेपण के लिए एमएसटी में स्थानांतरित किया जाएगा।

एसडीएससी शार अपनी विभिन्न परियोजनाओं के माध्यम से प्रति वर्ष 26 वाहनों (पीएसएलवी, जीएसएलवी और जीएसएलवी-एमके III) की प्रक्षेपण क्षमता के लिए तैयारी कर रहा है।

पीआईएफ के साथ प्रथम प्रक्षेपण स्थल भवन सुविधा
First Launch Pad Complex Facilities along with PIF

Launching of satellites
First launch pad (FLP)

SDSC Shar has two launch pads by which 75 launch missions and 466 sounding rockets have been launched. Apart from this, Advanced Technology Vehicle (ATV), Re-Usable Launch Vehicle Technology Demonstrator (RLV-TD) were also launched from here.

The first launch pad and its associated facilities were built in the late 1980s, primarily for the PSLV launch requirements. Later, they have been modified for the GSLV launch requirements. It was built on the concept of 'Integrate on the Pad', according to which, the individual stages of launch vehicle are brought from their preparation facilities, one after the other and integrated one over the other on the launch pad itself. The Mobile Service Tower (MST) equipped with foldable and vertically repositionable access platforms facilitates the integration activity.

Now, FLP is also getting further augmented with PSLV Integration Facility (PIF) in another one year with which 12 to 15 PSLVs can be launched from the FLP itself. This is being done converting the launch complex from Integrate on Pad and Launch concept to Partially integrate, transfer and launch concept. The PSLV will be integrated upto 4th stage at PIF and will be transferred to MST for further integration operations and launch.

SDSC SHAR is gearing up for a launch capability of 26 Vehicles (PSLV, GSLV & GSLV-Mk III) per annum, through its various projects under realisation.

उपग्रह प्रक्षेपण
दूसरा प्रक्षेपण स्थल

एकीकरण (इंटीग्रेट), अंतरण (ट्रांसफर) एवं प्रक्षेपण (आईटीएल) वह अवधारणा है, जिस पर नया दूसरा प्रक्षेपण स्थल (लॉन्च पैड) और संबंधित सुविधाएं तैयार की गई हैं। पूरे वाहन को व्हीकल असेंबली बिल्डिंग (VAB) में एक मोबाइल पेडस्टल पर असेंबल और चेक-आउट किया जाता है और फिर लंबवत स्थिति में ट्विन रेल ट्रैक पर लॉन्च पैड पर ले जाया जाता है। एसएलपी के तहत महत्वपूर्ण सुविधाओं में 70 मीटर लंबा एक अम्बिलिकल टॉवर (यूटी) के साथ लॉन्च पैड और एक जेट डिफ्लेक्टर शामिल हैं। यूटी में रहते हुए तीन स्विंगिंग कम वर्टिकल रिपोजिशनेबल प्लेटफॉर्म वाहन तक उपलब्ध कराते हैं। जीएसएलवी-मार्क III के पहले चरण के एकीकरण के लिए तैयार किए गए सॉलिड स्टेज असेंबली बिल्डिंग (SSAB) को पीएसएलवी और जीएसएलवी-मार्कII के पहले चरण के लिए संशोधित और संवर्धित किया गया है। यह वीएबी में लॉन्च वाहन अधिभोग को काफी कम कर देता है जिससे एसएलपी से कई मिशनों का अभियान चलाया जाता है।

दूसरे लॉन्च पैड कॉम्प्लेक्स (1) में दूसरा वाहन असेंबली बिल्डिंग (एसवीएबी) स्थापित की गई है ताकि (1) बढ़ती हुई प्रक्षेपण आवृत्तियों को संभाला जा सके (2) जीएसएलवी और जीएसएलवी मार्कIII के लिए पूर्ण एकीकरण सुविधा उपलपब्ध कराई जा सके (3) तीसरे भावी प्रक्षेपण स्थल के लिए एक प्रमुख एकीकरण सुविधा के रूप में सेवा करने के लिए (4) भविष्य के प्रक्षेपण यानों की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके (5) लॉन्च पैड अधिभोग समय को कम करने के लिए सहायक अम्बिलिकल टॉवर अवधारणा को लागू करने के लिए स्थापित किया गया है। इसमें ईओटी क्रेन, स्विंग कम वर्टिकली रिपोजिशनेबल प्लेटफॉर्म [एससीवीआरपी -6 सेट], फोल्डिंग कम वर्टिकल रिपोजिशनेबल प्लेटफॉर्म [एफसीवीआरपी-6], हॉरिजॉन्टल स्लाइडिंग डोर (7 नंबर-फ्रंट साइड और 2 नंबर-रियर साइड) और सेगमेंट असेंबली टॉवर (2 नंबर) और नोजल असेंबली टॉवर हैं।

गगनयान प्रक्षेपण के लिए दूसरे प्रक्षेपण स्थल में संशोधन/संवर्धन किया जा रहा है।

जीएसएलवी मार्क III / चन्द्रयान-2 प्रक्षेपण स्थल की ओर जाते हुए
GSLV Mk III / Chandrayaan-2 on its way to Launch Pad

Launching of satellites
Second launch pad (SLP)

Integrate, Transfer and Launch (ITL) is the concept, on which the new second launch pad and the associated facilities are designed. The entire vehicle is assembled and checked-out on a mobile pedestal in the Vehicle Assembly Building (VAB) and then moved in vertical position to the launch pad on a twin rail track. The important facilities under SLP include, Launch Pad with an Umbilical Tower (UT) and a Jet Deflector. Three swinging cum vertically repositionable platforms provide access to the vehicle while at UT. The Solid Stage Assembly Building (SSAB) realised for integration of first stage of GSLV-Mk III is modified and augmented for the first stage of PSLV and GSLV-MkII. This reduces the launch vehicle occupancy at VAB considerably leading to campaign of multiple missions from SLP.

यान एकीकरण सुविधाओं से लैस दूसरा प्रक्षेपण स्थल (एसएसएवी, वीएबी एवं एसवीएबी) तथा यूटी
Second Launch Pad Complex with Vehicle Integration Facilities (SSAV, VAB & SVAB) and UT

Second Vehicle Assembly Building (SVAB) is commissioned in the Second Launch Pad complex (1) to meet increased launch frequency (2) to provide full-fledged integration facility for GSLV & GSLV Mk III (3) to serve as a prime integration facility for future Third Launchpad (4) to take care of future launch vehicle requirements and (5) to implement Auxiliary Umbilical Tower concept to reduce launch pad occupancy time. It houses - EOT Crane, Swing cum Vertically Repositionable Platforms [SCVRPs–6 Sets], Folding cum Vertically Repositionable Platforms [FCVRPs–6], Horizontal Sliding Doors (7 Nos.-Front side & 2 Nos.-Rear Side) and Segment Assembly Tower (2 Nos.) & Nozzle Assembly Tower.

To meet the Gaganyaan launch, modification/ augmentation to Second Launchpad is being executed.

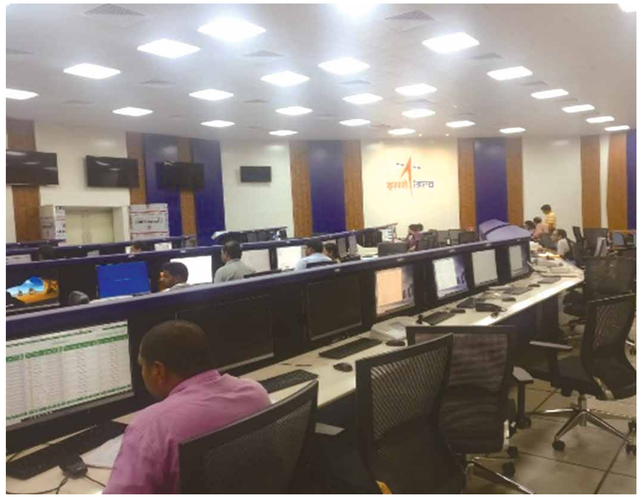
तरल प्रणोदक भंडारण और सर्विसिंग

तरल प्रणोदक गतिविधि का भंडारण और सर्विसिंग मुख्य रूप से सभी प्रक्षेपण वाहनों के लिए उलटी गिनती के दौरान पीएसएलवी, जीएसएलवी मार्क॥ और जीएसएलवी मार्क॥। के तरल और क्रायो चरणों के प्रणोदक और गैस सर्विसिंग के लिए जिम्मेदार है। इसमें पृथ्वी के भंडारण योग्य, क्रायोजेनिक प्रणोदक और इसरो के प्रक्षेपण यानों की सर्विसिंग के लिए सर्विस फ्लूड के लिए अत्याधुनिक भंडारण और सर्विसिंग सुविधाओं की कल्पना, डिजाइन और साकार करना शामिल है। प्रोसेस और इंस्ट्रूमेंटेशन सुविधाएं लॉन्च पैड के चारों ओर फैली हुई हैं और फिलिंग कंट्रोल सिस्टम लॉन्च पैड से 6 किमी दूर स्थित है। अब सिस्टम को दूसरे लॉन्चपैड से भी सेमी-क्रायो नोदक चरणों के साथ जीएसएलवी माक 3 वाहन की सेवा के लिए संवर्धित किया जा रहा है।

भंडारण सुविधा
Storage Facility

Liquid Propellant Storage & Servicing

Storage and servicing of liquid propellant activity is primarily responsible for propellant and gas servicing of liquid and Cryo stages of PSLV, GSLV MkII and GSLV MkIII during countdown for all the launch vehicles. It comprises of conceiving, designing and realising the state of the art storage & servicing facilities for the earth storable, cryogenic propellants and the service fluids for the ISRO's launch vehicles' servicing. The process and instrumentation facilities are spread around the launch pads and the filling control system is located at 6 km away from launch pads. Now the systems are getting augmented to service GSLV MK3 vehicle with Semi-Cryo propellant stages also from Second Launchpad.



फिलिंग नियंत्रण केन्द्र
Filling Control Centre

एलएन 2 भंडारण सुविधा
LN2 Storage Facility

रेंज ऑपरेशन

रेंज ऑपरेशन में अनुवर्तन (ट्रैकिंग), दूरमिति (टेलीमेट्री) और टेलीकॉम सिस्टम शामिल हैं। उच्च परिशुद्धता वाले रडार प्रक्षेपण यान को ट्रैक करते हैं। प्रक्षेपण परिसर से लगभग 6 किमी दूर स्थित मिशन नियंत्रण केंद्र (एमसीसी), उलटी गिनती चरण के दौरान उपग्रह के कक्षा में अंतःक्षेपण तक प्रक्षेपण कार्यों का समन्वय और संचालन करता है। मल्टी ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग रडार (MOTR) प्रक्षेपण यानों, कक्षाओं में अंतरिक्ष यान, वायुयान और अंतरिक्ष मलबे की ट्रैकिंग के लिए स्वदेशी तकनीक के साथ स्थापित किया गया है।

अच्छी तरह से सुसज्जित सुरक्षा टीम रेंज सुरक्षा नीतियों और विनियमों को लागू करती है और निगरानी करती है और रेंज के सभी सुरक्षा पहलुओं का ध्यान रखती है, जिसमें शामिल कर्मियों और उपकरणों की पूर्ण सुरक्षा सुनिश्चित करना बहुत ही सराहनीय तरीके से होता है।

अच्छी तरह से सुसज्जित मौसम विज्ञान वेधशाला प्रक्षेपण अभियान के दौरान और उलटी गिनती के दौरान नियमित अंतराल पर मौसम का सटीक पूर्वानुमान प्रदान करती है। मेट सुविधाओं को बढ़ाने के लिए विंड प्रोफाइलर रडार स्थापित किया गया है।

पीसीएमसी रडार
PCMC Radar

टेलिकमांड कन्सोल
Telecommand Console

मल्टी ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग रडार (एमओटीआर)
Multi Object Tracking Radar (MOTR)

मिशन नियंत्रण कक्ष
Mission Control Room

Range Operation

Range operation comprises of tracking, telemetry and telecommand systems. High precision radars track the launch vehicle. The Mission Control Centre (MCC), situated about 6 km away from the launch complex, coordinates and conducts the launch operations during the countdown phase till the injection of the satellite into orbit. Multi Object Tracking Radar (MOTR) is established with indigenous technology for tracking of the launch vehicles, spacecrafts in orbits, aircrafts and Space Debris.

The well-equipped safety team implements the range safety policies and regulations & monitor and takes care of all safety aspects of the range, ensuring fool proof safety of personnel and equipment involved, in a very commendable manner.

The well-equipped meteorological observatory provides pinpointed forecast of weather, at regular intervals during launch campaign and during countdown. Wind profiler radar has been established to augment the MET facilities.

विंड प्रोफाइलर
Wind Profiler

क्रायोजेनिक (अतिनिम्नतापीय) नोदन विकास

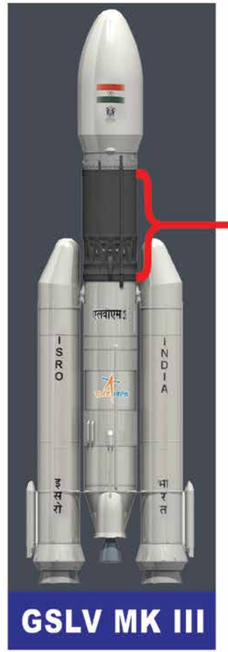
सी.यू.एस. चरण का समग्र संरूपण एवं विनिर्देश
Overall Configuration & Specifications of CUS Stage

एलपीएससी ने 1995 में, महत्वपूर्ण और सबसे जटिल क्रायोजेनिक नोदन प्रौद्योगिकी विकसित करने का चुनौतीपूर्ण कार्य संभाला। सोवियत संघ द्वारा प्रौद्योगिकी हस्तांतरण से इनकार ने 12.5 टन नोदक भारण एवं 7.5 टन प्रणोद क्रायोजेनिक इंजन संचालित क्रायोजेनिक (अतिनिम्नतापीय) ऊपरी चरण (सी.यू.एस.पी.) के स्वदेशीकरण को बल दिया। लगभग दो दशकों के अथक प्रयासों की परिणति जनवरी, 2014 में जी.एस.एल.वी. मार्क॥ डी5 मिशन में क्रायोजेनिक चरण के सफल उड़ान परीक्षण में हुई, जिससे भारत स्वदेशी क्रायोजेनिक नोदन प्रणाली रखने वाला दुनिया का छठा देश बन गया। तब से, पांच जी.एस.एल.वी. मिशनों में पांच और चरणों ने सफलतापूर्वक उड़ान भरी।

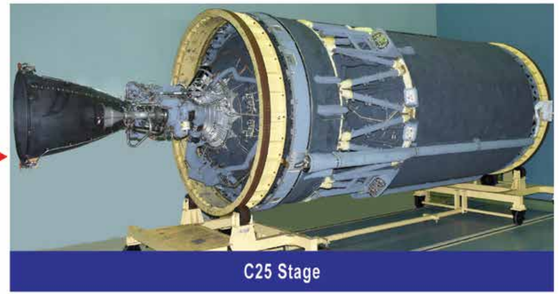
जी.एस.एल.वी. मार्क III यान के ऊपरी चरण को सी25 क्रायोजेनिक चरण के साथ संरूपित किया गया है। इस दिशा में, एलपीएससी ने, 4 मीटर व्यास, 28टन के नोदक भारण एवं 19 टन प्रणोद के क्रायोजेनिक इंजन सी.ई.20 द्वारा संचालित सी25 चरण का अभिकल्पन, विकास एवं निर्माण किया। सी25 चरण, जून, 2017 में जी.एस.एल.वी. मार्क III में डी1 मिशन में, तदुपरांत नवंबर 2018 में डी2 मिशन एवं जुलाई, 2019 में प्रतिष्ठित चंद्रयान-2 मिशन में उड़ान भरने में सफल रहा।

वर्तमान में, एलपीएससी, सी25 चरण के मानव अनुकूलन तथा उच्चतर नीतभार (पेलोड) की प्राप्ति हेतु गुरुतर सी32 क्रायोजेनिक चरण के विकास कार्य की अग्रिम अवस्था में है।

Cryogenic Propulsion Development



सी25 चरण का समग्र संरूपण एवं विनिर्देश
Overall configuration & specifications of C25 stage



LPSC, in 1995, took up the challenging task of developing critical and most complex cryogenic propulsion technology. The denial of technology transfer by Soviet Union gave impetus to the indigenization of cryogenic upper stage (CUSP) with a propellant loading of 12.5 tonnes and powered by a 7.5 tonne thrust cryogenic engine. The untiring efforts for nearly two decades culminated in the successful flight testing of cryogenic stage in GSLV MkII D5 mission in January, 2014 making India only the sixth country in the world to have indigenous Cryogenic propulsion system. Since then, five more stages were successfully flown in five GSLV MkII missions.

GSLV, Mk III, vehicle has been configured with C25 cryogenic stage as upper stage. Towards this, C25 stage with 4m diameter, propellant loading of 28 tonnes and powered by a cryogenic engine CE20 of 19 tonne thrust was indigenously designed, developed and realized by LPSC. The C25 stage was successfully flight proven in GSLV Mk III D1 mission in June, 2017, followed by D2 mission in Nov 2018 and the prestigious Chandrayaan-2 mission in July, 2019.

At present, LPSC is in the advanced stage of human rating of C25 stage and development of heavier C32 cryogenic stage for achieving higher payloads.

प्रमोचन यानों के लिए भू-संग्रहणीय नोदन

फ्रांस से प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के माध्यम से प्राप्त ज्ञान द्वारा विकास इंजन का स्वदेशीकरण, भारत में द्रव नोदन प्रणाली क्षेत्र में एक प्रमुख सफलता थी, जो सन् 1994 में पी.एस.एल.वी. डी2 मिशन में पहली बार उड़ान भरने में सफल रहा।

पी.एस.एल.वी. में द्वितीय एवं चतुर्थ चरण द्रव चरण है। N2O4 व यू.डी.एम.एच. नोदक संयोजन द्वारा विकास इंजन के प्रयोग द्वारा भू-संचनीय द्वितीय चरण (पी.एस.2 चरण) को संरूपित किया गया था। अर्हता प्राप्ति के पश्चात्, इसका सफल तप्त परीक्षण किया गया। आज तक, 51 चरणों को संपादित करके पी.एस.एल.वी. यानों में उपयोग किया गया है।

जी.एस.एल.वी. (जी.एस.2), का द्वितीय चरण, जी.एस.एल.वी. का एल40 स्ट्रैपऑन चरण, एवं युगल इंजन के साथ जी.एस.एल.वी. मार्कIII का कोर एल110 चरण का विकास, इंजन के इस्तेमाल द्वारा कल्पना, संरूपण एवं अर्हता निर्धारित हुई तथा जी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. मार्क अभियानों में इसका प्रयोग किया गया। इस इंजन और एल110 चरण का प्रतिष्ठित गगनयान कार्यक्रम के लिए मानव अनुकूलन भी किया जा रहा है।

पी.एस.एल.वी. का चतुर्थ चरण, युगल प्रणोद दाब-भारित इंजन संचालित भू-संचनीय नोदन चरण है जिसका पी.एस.एल.वी. यान के चौथे चरण के रूप में विकास एवं सफलतापूर्वक उपयोग भी किया गया।

विकास इंजन
Vikas Engine

पी.एस.4 इंजन
PS4 Engine

Earth Storable Propulsion for Launch Vehicles

The major breakthrough in liquid propulsion systems in India was the indigenisation of Vikas engine with the knowledge acquired through technology transfer from France, which was flight proven for the first time in PSLV D2 mission in 1994.

In PSLV, the second and fourth stages are liquid stages. The earth storable second stage (PS2 Stage) using Vikas engine with N2O4 & UDMH propellant combination was also configured. After qualification, it was successfully hot tested. Till today, 51 nos. of stages have been realised and used in the PSLV vehicle.

The second stage of GSLV (GS2), L40 Strapon stage of GSLV, and the core L110 stage of GSLV MkIII with twin engines were conceived, configured and qualified using Vikas engine and employed for the GSLV & GSLV MkIII missions. This engine & L110 stage is also being human rated for the prestigious Gaganyaan programme.

The fourth stage of PSLV is an earth storable propulsion stage powered by twin thrust pressure fed engine was also developed and successfully used as the fourth Stage of PSLV Vehicle.

विकास इंजन आधारित चरणों के समग्र विनिर्देश
Overall Specification of Vikas Engine Based Stages

	पी.एस.2 PS2	जी.एस.2 GS2	एल.40 L40	एल110 L110
नोदक Propellants	N_2O_4 /UH25	N_2O_4 /UH25	N_2O_4 /UH25	N_2O_4/UH25
भारण Loading	42 t	42 t	42 t	110 t
व्यास / ऊंचाई Dia. / Height	2.8 m / 12m	2.8 m/12 m	2.1 m/19.6m	4.0 m/21.26 m

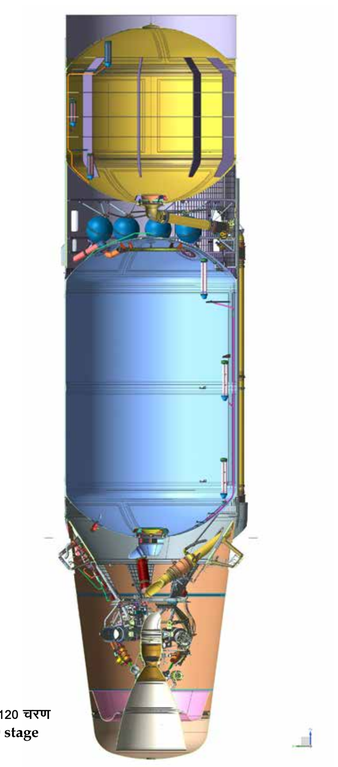
सेमी क्रायोजेनिक नोदन
Semi Cryogenic Propulsion

जी.टी.ओ. में 5 टन और उससे अधिक के नीतभार (पेलोड) प्राप्ति के इसरो के उद्देश्य को प्राप्त करने हेतु, एक शक्तिशाली, सक्षण एवं पर्यावरण-अनुकूल की परिकल्पना की गई थी और इससे सेमी क्रायोजेनिक इंजन और चरण का विकास हुआ। एल.पी.एस.सी. ने सेमी-क्रायोजेनिक कोर चरण का संरूपण एवं अभिकल्पन किया, जी.एस.एल.वी. मार्क III के एल110 चरण को प्रतिस्थापित करने हेतु आयामी रूप से इसका अनुकूलन किया गया। 120 टन नोदक भारण एवं 200 टन का प्रणोद उत्पादित करने वाला एकल एस.ई.2000 इंजन द्वारा संचालित यह चरण जी.एस.एल.वी. मार्क III को जी.टी.ओ. में 5.1 टन से अधिक के नीतभार (पेलोड) ले जाने में सक्षम बनाएगा। सेमी-क्रायोजेनिक इंजन नोदक के रूप में शुद्धिकृत केरोसीन (इसरोसीन) एवं द्रव आक्सीजन पर संचालित होता है एवं यह उच्च प्रदर्शन, लागत प्रभावशालीता, उच्च घनत्व आवेग तथा पर्यावरण अनुकूलता का एक संयोजन है।

इंजन एवं चरण विकास, वर्तमान में एक उन्नत चरण में है। इंजन एवं चरण प्रणाली/उप-प्रणाली संपादित की गई है तथा आगे के परीक्षण, अर्हता एवं उड़ान चरण सुपुर्दगी योजनानुसार आगे बढ़ रही है।

To meet ISRO's objective of achieving higher payloads of 5 tonnes and above in GTO, a powerful, efficient and eco friendly stage was envisaged and this led to the development of Semi cryogenic engine and stage. LPSC has configured and designed a semi-cryogenic core stage, dimensionally optimized to replace the L110 stage of GSLV Mk III. The stage with 120 tonnes of propellant loading and powered by a single SE2000 engine producing a thrust of 200 tonnes will enable GSLV Mk III to carry more than 5.1 tonnes of payload to GTO. Semi-cryogenic engines operate on purified Kerosene (Isrosene) and Liquid Oxygen as propellants and is a combination of high performance, cost-effectiveness, high density impulse and eco friendliness.

The engine and stage development is presently at an advanced stage. Engine and stage systems/subsystems have been realised and further testing, qualification and flight stage delivery are progressing as planned.



एस.सी.120 चरण
SC120 stage

अंतरिक्ष यान रसायन नोदन प्रणाली
Spacecraft Chemical Propulsion System

इसरो के सभी अंतरिक्ष यान जैसे इन्सैट/जीसैट/आई.आर.एस./नौवहन/वैज्ञानिक, द्रव नोदन प्रणालियों द्वारा संचालित है जिनकी अभिकल्पना, विकास एवं निर्माण एल.पी.एस.सी. द्वारा किया गया, जो कक्षा उत्थान, अभिवृत्ति व कक्षा नियंत्रण, संवेग सन्निक्षेपण, स्थिति प्रस्थापन आदि कार्य करते हैं। वर्षों से, एल.पी.एस.सी. ने आई.आर.एस. श्रेणी अंतरिक्ष यानों के लिए एकांगी नोदक प्रणालियां विकसित की है। यह 1 एन व 11 एन प्रणोदक, नोदक टैंक, प्रवाह नियंत्रण घटक, संवेदक आदि से संरूपित किया गया है।

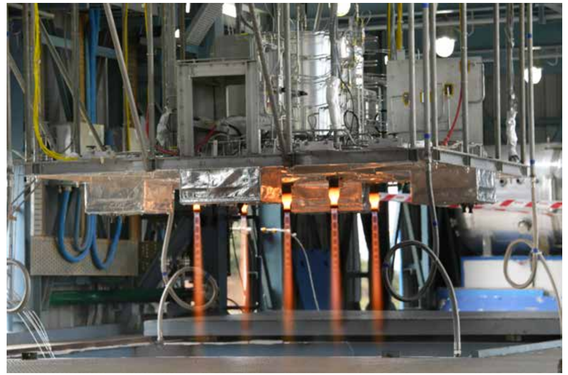
द्विनोदक नोदन प्रणालियों का विकास इन्सैट श्रेणी उपग्रहों एवं वैज्ञानिक अभियानों के लिए किया गया है। यह एम.ओ.एन.-3 व एम.एम.एच. नोदक संयोजन का प्रयोग करता है एवं एल.ए.एम. इंजन, 10 एन एवं 22 एन ए.ओ.सी.एस. प्रणोदकों, नोदक टैंक, प्रवाह नियंत्रक घटकों, संवेदकों आदि के साथ इसे संरूपित किया गया है। एक प्रतिरूपी प्रणाली में एल.ए.एम. इंजन, आठ 22एन प्रणोदक एवं आठ 10 एन प्रणोदक होते हैं।

440 एन. प्रणोद की द्विनोदक द्रव अपभू मोटर (एल.ए.एम.) की अभिकल्पना एवं विकास कक्षा उत्थान प्रचालन के लिए किया गया था। अब तक विभिन्न अंतरिक्ष यानों में 51 एल.ए.एम. का उपयोग किया जा चुका है। चंद्रयान-1 व 2 एवं मंगल मिशन के दौरान कक्षा अंतरण एवं कक्षा प्रग्रहण के लिए एल.ए.एम. का सफलतापूर्वक उपयोग किया गया था।

All spacecrafts of ISRO viz INSAT/GSAT/IRS/Navigation/Scientific are powered by liquid propulsion systems designed, developed and realized by LPSC which does the orbit raising, attitude & orbital control, momentum dumping, station keeping etc. Over the years, LPSC has developed **monopropellant propulsion systems** for IRS class spacecrafts. It is configured with 1N & 11 N thrusters, propellant tanks, flow control components, sensors etc.

Bipropellant propulsion systems are developed for INSAT class satellites and scientific missions. It uses propellant combination of MON-3 & MMH and is configured with LAM engine, 10N and 22 N AOCS thrusters, propellant tanks, flow control components, sensors etc. A typical system consists of one LAM engine, eight 22N thrusters and eight 10N thrusters.

The Bipropellant **Liquid Apogee Motor (LAM)** of 440 N thrust was designed and developed for orbit raising operations. So far 51 LAMs have been used in various spacecrafts. LAM was also used successfully for orbit transfer and orbit capture during the Chandrayaan-1 & 2 and Mars missions.



गगनयान एस.एम.पी.एस.-एस.डी.एम. परीक्षण
Gaganyaan SMPS-SDM Test

एल.ए.एम. इंजन
LAM Engine

अंतरिक्ष यान विद्युत नोदन प्रणालियां
Spacecraft Electric Propulsion Systems

उच्च विशिष्ट आवेग विद्युत नोदन प्रणाली (ई.पी.एस.) का विकास उत्तर-दक्षिण केंद्र प्रस्थापन के लिए किया गया। वर्तमान में, उच्च प्रणोद विद्युत नोदन का विकास कक्षा उत्थान प्रचालन के लिए भी किया जा रहा है। इसी दिशा में, एल.पी.एस.सी. द्वारा उच्च शक्ति ई.पी.एस. प्रणोदकों का विकास कार्य प्रारंभ किया जा चुका है एवं पहले से ही 18 एम.एन. 75 एम.एन एवं 300 एम.एन. स्टेशनरी प्लाज़्मा प्रणोदकों (एस.पी.टी.) का निर्माण एवं परीक्षण भी किया जा चुका है।

एलपीएससी में विद्युत प्रणोदन सुविधाएं स्थापित की जा रही हैं जो स्थिर प्लाज्मा थ्रस्टर्स (एसपीटी), पावर प्रोसेसिंग एंड कंट्रोल यूनिट (पीपीसीयू), जेनोन फीड सिस्टम तत्वों और लॉन्च सेवा आवश्यकताओं के विकास और योग्यता के लिए हैं। नियोजित सुविधाएं 1N के थ्रस्ट स्तर तक विद्युत प्रणोदन प्रणाली के विकास को पूरा कर सकती हैं।

The high specific impulse Electric propulsion system (EPS), is developed for North-South station keeping. At present, a High Thrust Electric Propulsion is being developed for orbit raising operations as well. Towards this, LPSC has embarked on the development of High Power EPS thrusters and already realized and tested 18mN, 75mN and 300mN Stationary Plasma Thrusters (SPT). Onboard flight testing on 300mN based EPS is planned in TDS 01 mission.

Electric Propulsion facilities being established at LPSC are for the development & qualification of Stationary Plasma Thrusters (SPT), Power Processing and Control Unit (PPCU), Xenon feed system elements and launch service requirements. The facilities planned can cater to development of Electric Propulsion systems upto thrust level of 1N.

प्रमोचन यानों के लिए नियंत्रण शक्ति संयंत्र
Control Power Plants for Launch Vehicles

70 के दशक की शुरुआत में, भिन्न-भिन्न चरणों के अक्षनमन, पार्श्ववर्तन एवं लोटन नियंत्रण के लिए द्रव नोदन आधारित नियंत्रण शक्ति प्रणाली यथा द्वितीयक अंतःक्षेपण प्रणोद सदिश नियंत्रण (एस.आई.टी.वी.सी.) एवं अभिक्रिया नियंत्रण प्रणाली (आर.सी.एस.) की अभिकल्पना, विकास एवं निर्माण किया गया। आज तक, इसरो के प्रमोचन यान अभियानों के लिए कई आर.सी.एस. प्रणोदक एवं एस.आई.टी.वी.सी. सफलतापूर्वक सुपुर्द किए गए।

द्वितीयक अंतःक्षेपण प्रणोद सदिश नियंत्रण (एस.आई.टी.वी.सी.): स्ट्रोंशियम परक्लोरेट के जलीय विलयन का उपयोग करके द्वितीयक अंतःक्षेपण प्रणोद सदिश नियंत्रण की अभिकल्पना करके पी.एस.एल.वी. के लिए प्रचालनात्मक बनाया गया। इसका इस्तेमाल पी.एस.1 चरण के साथ-साथ स्ट्रैपऑन ठोस चरण के अक्षनमन एवं पार्श्ववर्तन नियंत्रण के लिए किया जाता है।

अभिक्रिया नियंत्रण प्रणाली (आर.सी.एस.): पी.एस.1 चरण के लिए आर.सी.एस. को 122 लीटर क्षमता के गोलीय प्रणोदक टैंक और 34 लीटर क्षमता की गैस बोतल के साथ लोटन नियंत्रण हेतु विकसित किया गया है। पुनर्योजी रूप से शीतित द्रव इंजन (तुंड अपसारी के बगैर पी.एस.4 इंजन) को पी.एस.एल.वी. (पी.एस.1 आर.सी.टी.) के प्रथम चरण के लिए लोटन नियंत्रण प्रणोदक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। पी.एस.एल.वी. में दो आर.सी.एस. पैकेजों का इस्तेमाल किया जाता है।

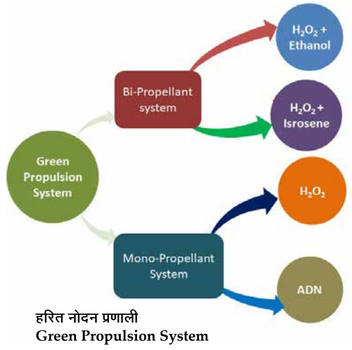
पी.एस.एल.वी. के लिए अभिक्रिया नियंत्रण प्रणाली (आर.सी.एस.)
Reaction Control System (RCS) for PSLV

It was in the early 70s, that liquid propulsion based Control Power Plants viz Secondary Injection Thrust Vector Control (SITVC) system and Reaction Control System (RCS) were indigenously designed, developed and realized for Pitch, Yaw and Roll control of different stages. As on today, numerous RCS thrusters and SITVCs were successfully delivered for ISROs Launch Vehicle missions.

Secondary injection Thrust Vector Control (SITVC): Secondary injection Thrust Vector Control using aqueous solution of Strontium Per Chlorate was designed and made operational for PSLV. It is used for the pitch and yaw control of PS1 stage as well as strapon solid stage.

Reaction Control System (RCS) for PSLV: RCS for PS1 stage is designed for roll control with 122 litre capacity spherical propellant tanks and gas bottle of 34 litre capacity. The re-generatively cooled liquid engine (PS4 engine without the nozzle divergent) are used as the Roll Control Thrusters for the first stage of PSLV (PS1 RCT). Two RCS packages are used in PSLV.

उन्नत नोदन प्रणाली
Advanced Propulsion Systems



हरित नोदन प्रणाली
Green Propulsion System

हरित नोदन

एलपीएससी द्वारा विषैले नोदक को प्रतिस्थापित करने हेतु हरित नोदन प्रणालियों के विकास कार्य को शुरू किया गया। एकांगी-नोदक नोदन प्रणाली में हाइड्रेज़ीन एवं द्वि-नोदक नोदन प्रणालियों में MMH + N2O4 को प्रतिस्थापित करने हेतु विकास प्रगति पर है। हाइड्रोजन पेरॉक्साइड (H2O2) आधारित एकांगी-नोदक प्रणोदक (10N and 100N) को सफलतापूर्वक विकसित किया गया है। इस 100एन प्रणोदक को गगनयान कर्मी दल मॉड्यूल नोदन प्रणाली के लिए संपोषी सिस्टम के रूप में अभिचिह्नित किया गया है।

Green Propulsion

The development of Green Propulsion systems had been initiated by LPSC with the aim of replacing toxic propellants. Development is in progress towards replacing Hydrazine in monopropellant propulsion system and MMH + N2O4 in bi-propellant propulsion systems.

Monopropellant thrusters (10N and 100N) based on Hydrogen Peroxide (H2O2) have been successfully developed. This 100N thruster is also identified as backup system for Gaganyaan crew module propulsion system.

एल.ओ.एक्स.-मीथेन इंजन तप्त परीक्षण
LOX-Methane Engine Hot Test

एल.ओ.एक्स.- मीथेन इंजन

स्पेस फेयरिंग राष्ट्रों द्वारा मीथेन को अंतरग्रहीय अभियानों के लिए एक संभावित रॉकेट नोदक के रूप में माना जा रहा है क्योंकि मीथेन मंगल जैसे ग्रहों पर प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है और वहां से इसे प्राप्त किया जा सकता है। इस क्षेत्र में, एल.पी.एस.सी. ने प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के रूप में सी.ई. 20 इंजन प्लेटफॉर्म पर एक 20 टन प्रणोद एल.ओ.एक्स./ मीथेन इंजन की अभिकल्पना की एवं इसका निर्माण किया है। अनेक विकास तप्त परीक्षण किए गए एवं अति महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी अवयवों का वैधीकरण किया गया जिसमें प्रणोद कक्ष (चैंबर) एवं गैस जनित्र (जेनरेटर) का सफल प्रज्वलन शामिल है।

LOX-Methane Engine

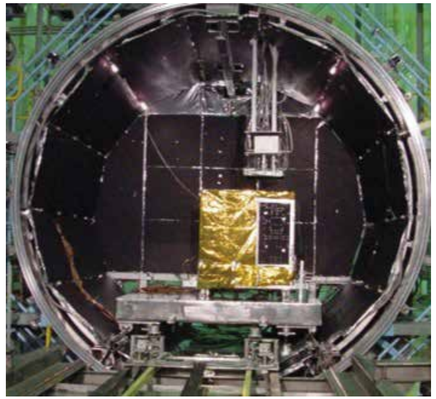
Methane is being considered by space fairing nations as a potential rocket propellant for interplanetary missions as abundant Methane is available in other planets like Mars and can be harvested from there. In this area, LPSC has designed and realised a 20 Tonne thrust LOX/Methane engine in CE 20 engine platform as a technology demonstrator. A Series of development hot tests have been conducted and major critical technology elements were validated which includes successful ignition of thrust chamber and Gas Generator.

संवेदकों का विकास
Sensors Development

प्रमोचन यान और उपग्रह नोदन प्रणाली एवं विभिन्न समाजीय अनुप्रयोगों की निगरानी एवं नियंत्रण में संवेदक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। एल.पी.एस.सी. ने बेंगलुरु के अपने यूनिट में इसरो के लिए अनन्य संवेदकों/ट्रांसड्यूसरों का आद्योपांत विकास एवं निर्माण में उपयुक्त विशेषज्ञता की स्थापना की है तथा विभिन्न प्रमोचन यानों, अंतरिक्षयान अभियानों एवं विभिन्न सामाजीय अनुप्रयोगों के लिए 16 प्रकार के संवेदक सुपुर्द किए जा रहे हैं। इसके अलावा, एल.पी.एस.सी. ने उन्नत संवेदकों के विकास के लिए रूपरेखा तैयार की है। नए विकास में स्मार्ट संवेदक, फाइबर-प्रकाशिकी संवेदक, एम.ई.एम.एस. आधारित संवेदक, तापमान, दाब, त्वरण, ध्वानिक, द्रव स्तर आदि को मापने हेतु पराश्रव्य स्तरीय संवेदक शामिल हैं, जो नोदन प्रणाली एवं पर्यावरणीय नियंत्रण प्रणाली की सुस्थिति निगरानी (मॉनीटरन) में उपयोगी हैं।

Sensors play a major role in monitoring and control of the launch vehicle and satellite propulsion systems and various societal applications. LPSC in its unit at Bangalore has established adequate expertise in end to end development and realization of sensors/ transducers unique to ISRO applications and at present about 16 types of sensors are being delivered for various launch vehicles, Spacecraft missions and various societal applications. In addition to this, LPSC has charted out a roadmap for advanced sensors development. New developments include SMART sensors, Fibre-optic sensors, MEMS bases sensors, Ultra sonic level sensors for measuring temperature, pressure, acceleration, acoustic, liquid level etc. which find application in health monitoring of propulsion systems and Environmental Control Systems.

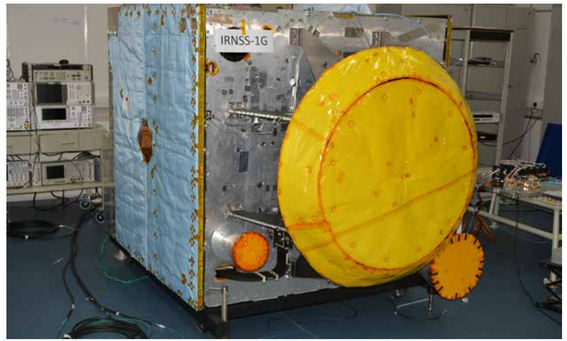
दूरसंचार एवं नौसंचालन नीतभार



नाविक नीतभार
NavIC Payload

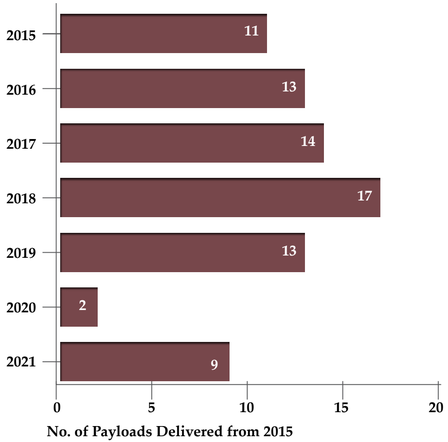
सैक दूरसंचार एवं नौसंचालन उपग्रहों के लिए नीतभार के डिजाइन और विकास के लिए अग्रणी केंद्र है। भारत का पहला प्रायोगिक संचार उपग्रह, 'एप्पल' सैक में डिजाइन, निर्मित कर उसकी गुणवत्ता जांची गई। बहुत छोटे एपर्चर टर्मिनल (वीसैट), डायरेक्ट-टू-होम (डीटीएच), इंटरनेट, प्रसारण, टेलीफोनी आदि के लिए इन्सैट और जीसैट श्रृंखला के उपग्रहों के लिए सैक में विकसित संचार ट्रांसपोंडर देश के दूरदराज के हिस्सों तक पहुंचने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सैक ने यूएचएफ से केए और क्यू/वी बैंड आवृत्ति से संचालित होने वाले विभिन्न प्रकार के नीतभार विकसित किए हैं जो व्यक्तिगत प्रयोक्ताओं, संस्थागत प्रयोक्ताओं और सरकारी एजेंसियों को विभिन्न प्रकार की सेवाएं प्रदान करते हैं। नए युग के अनुप्रयोगों को पूरा करने के लिए बैंडविड्थ की लगातार बढ़ती मांग के साथ, उच्च थ्रूपुट उपग्रहों (जीसैट-19, जीसैट-11 और जीसैट-20) की एक श्रृंखला विकसित की गई। उच्च आंकड़ा दर के साथ GSAT-29 भारत का पहला मुक्त अंतरिक्ष ऑप्टिकल संचार उपग्रह विशिष्ट भारतीय क्षेत्रों के प्रयोक्ताओं को केयू, का, क्यू/वी और ऑप्टिकल उच्च-विभेदन कैमरे के साथ ऑप्टिकल बैंड में संचार सेवाएं प्रदान करने के लिए बनाया गया था। गगनयान के लिए डेटा रिले उपग्रह प्रणाली (आईडीआरएसएस) भी विकसित की जा रही है। जीसैट-24 उन्नत ईआईआरपी के साथ देश के केयू बैंड में डीटीएच क्षमता को बढ़ाएगा।

परमाणु घड़ियां (आरबी परमाणु आवृत्ति मानक), टीडब्ल्यूटीए (ट्रैवलिंग वेव ट्यूब एम्पलीफायर) जैसी महत्वपूर्ण महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों का स्वदेशीकरण किया जा रहा है, जो अन्यथा केवल कुछ वैश्विक खिलाड़ियों के पास उपलब्ध हैं। 300 मीटर की दूरी पर फ्री स्पेस क्वांटम संचार का भी प्रदर्शन किया गया। विकसित क्षेत्रीय नेविगेशन प्रणाली एनएवीआईसी भारत के साथ-साथ अपनी सीमा से 1500 किमी तक के क्षेत्र में प्रयोक्ताओं को सटीक स्थिति सूचना सेवाएं प्रदान करती है। NavIC मानक स्थिति निर्धारण सेवाएं (एसपीएस) और प्रतिबंधित सेवाएं (आरएस) प्रदान करता है और प्राथमिक सेवा क्षेत्र में 20 मीटर से बेहतर स्थिति सटीकता प्रदान करता है और अब स्थिति, नेविगेशन और समय समाधान और व्युत्पन्न स्थान आधारित सेवाओं के लिए पूरी तरह से उपलब्ध है।



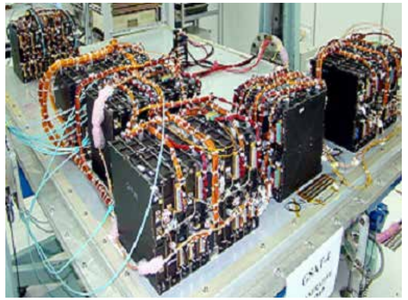
आईआरएनएसएस-1जी पेलोड
IRNSS-1G Payload

Communication & Navigation Payloads



No. of Payloads Delivered from 2015

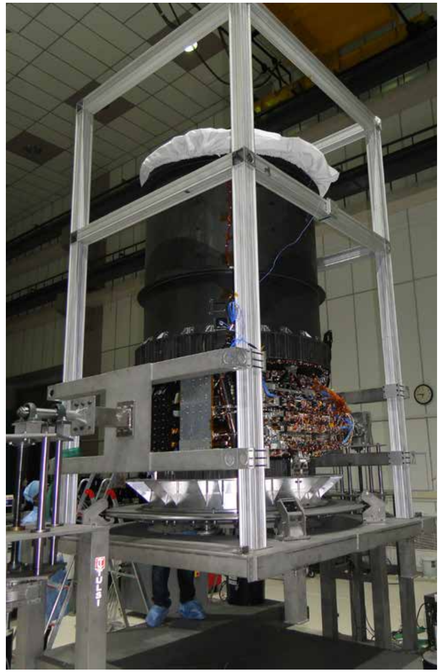
SAC is the leading centre for design and development of payloads for communication and navigation satellites. The first experimental communication satellite of India, 'APPLE' was designed, fabricated and qualified at SAC. The communication transponders developed at SAC for INSAT and GSAT series of satellites for Very Small Aperture Terminal (VSAT), Direct-to- Home (DTH), internet, broadcasting, telephony etc., are instrumental in reaching remote parts of the country. SAC has developed large variety of payloads operating from UHF to Ka and Q/V band frequencies providing variety of services to individual users, institutional users and government agencies. With ever-rising demand for bandwidth to cater to host of new age applications, a series of high throughput satellites (GSAT-19, GSAT-11 & GSAT-20) were developed. India's first free space optical communication satellite with high data rate GSAT-29 was realized to provide the communication services in Ku, Ka, Q/V and optical band with optical high-resolution camera to users over specific Indian regions. Data Relay satellite system (IDRSS) for GAGANYAAN, is also being developed. GSAT-24 will enhance the DTH capacity in Ku band of the nation with Enhanced EIRP.



जीसैट पेलोड
GSAT Payload

Indigenization of key critical technologies, namely Atomic Clocks (Rb Atomic Frequency Standards), TWTA (Travelling Wave Tube Amplifier) which are otherwise only available with few global players is being done. Free space quantum communication over a distance of 300 m was also demonstrated. Developed regional navigation system NavIC provides accurate position information services to users in India as well as the region extending up to 1500 km from its boundary. NavIC provides Standard Positioning Services (SPS) and Restricted Services (RS) and provides a position accuracy of better than 20m in the primary service area & is now fully available for position, navigation and timing solution and for derived location based services.

पृथ्वी पर्यवेक्षण नीतभार



कार्टोसैट-3 नीतभार
Cartosat-3 Payload

पहले प्रचालनात्मक आईआरएस उपग्रह आईआरएस-1ए से लेकर वर्तमान कार्टोसैट-3 तक सभी आईआरएस श्रृंखला के उपग्रहों पर प्रवाहित संवेदकों को सैक में डिजाइन और विकसित किया गया है। विशिष्ट अनुप्रयोगों को पूरा करने के लिए ऑप्टिकल सेंसर को विभिन्न तरंग दैर्ध्य में संचालित करने के लिए विकसित किया गया है जो थर्मल इन्फ्रारेड में दिखाई देता है। जीसैट उपग्रहों के लिए नीतभार विकसित किए जा रहे हैं जो भूतुल्यकाली कक्षा से उच्च विभेदन चित्र उपलब्ध कराएंगे। उच्च विभेदन बिंबन क्षमताओं के लिए, एचआरसैट उपग्रह श्रृंखला के लिए नीतभार विकसित किया जा रहा है, जो दिन और रात की निगरानी क्षमता के साथ उच्च विभेदन चित्र उपलब्ध कराएगा। सैक इसरो नैनो उपग्रहों (आईएनएस) मिशनों में भी योगदान दे रहा है, जिसकी परिकल्पना भविष्य के विज्ञान और प्रायोगिक नीतभार के लिए की गई है।

सैक सक्रिय और निष्क्रिय सूक्ष्मतरंग सुदूर संवेदन नीतभार के विकास में शामिल है, जो दिन, रात, बादलों, बारिश, धुंध, धूल, कोहरे और धुएं के माध्यम से सभी मौसम की स्थिति में काम करने में सक्षम है। भारत का पहला स्वदेशी रूप से विकसित सिंथेटिक अपरचर रडार (SAR) उपग्रह रीसैट-1 को यहां डिजाइन और विकसित किया गया था। 3 उपग्रहों के समूह के लिए नीतभार भी विकसित किए गए हैं जो 6 घंटे की पुनरावृत्ति दर प्रदान करते हैं। नासा और इसरो का एक संयुक्त उद्यम, नासा के लिए एस-बैंड सार नीतभार-इसरो सिंथेटिक अपरचर रडार प्राकृतिक खतरों और वैश्विक पर्यावरण परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए भी विकसित किया गया है। सैक प्रत्येक सैक विकसित सुदूर संवेदन नीतभार के लिए चित्र संसाधन, कंप्यूटर विजन, एआई/एमएल आधारित एल्गोरिदम का उपयोग करते हुए संसाधन पूर्व तथा संसाधन के पश्चात सॉफ्टवेयर सिस्टम भी विकसित कर रहा है।

केंद्र की प्राथमिकताओं में से एक टेरा-हर्ट्ज संवेदक, हाइपरस्पेक्ट्रल चित्रक, पी बैंड सार जैसी उन्नत तकनीकों को विकसित और बढ़ावा देना है, जो भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम को आत्मनिर्भरता की ओर ले जाती हैं।

Earth Observation Payloads

The sensors flown on all the IRS series of satellites starting from the first operational IRS satellite IRS-1A to the present Cartosat-3 have been designed and developed at SAC. In order to cater to specific applications the optical sensors have been developed to operate in different wavelengths covering visible to thermal infrared. Payloads are being developed for GISAT satellites, which will provide high resolution imaging from geostationary orbit. For high resolution imaging capabilities, payloads for HRSAT satellites series, which will provide high resolution imagery, along with day and night monitoring capability are being developed. SAC is also contributing in ISRO Nano Satellites (INS) missions, which is envisioned for future science & experimental payloads.

पृथ्वी पर्यवेक्षण नीतभार
Earth Observation Payload

रीसैट-1 नीतभार
RISAT-1 Payload

SAC is involved in the development of active and passive microwave remote sensing payloads capable of operating in all weather conditions like both day, night, through clouds, rains, haze, dust, fog and smoke. India's first indigenously developed Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite RISAT-1 was designed and developed here. Payloads for constellation of 3 satellites with 6 hours repetition rate are also developed. S- Band SAR payload for NASA- ISRO Synthetic Aperture Radar, a joint venture of NASA and ISRO to study natural hazards and global environmental change is also developed. SAC is also developing pre-processing and post processing software systems using image processing, computer vision, AI/ML based algorithms for every SAC developed remote sensing payloads.

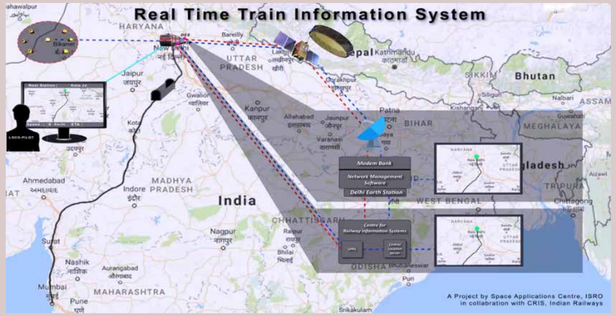
One of the priorities of the centre is to develop and promote advanced technologies like Terra-Hertz sensor, Hyperspectral Imager, P band SAR, that lead to self-reliance of Indian space programme.

दूरसंचार एवं नौसंचालन अनुप्रयोग

उपग्रह दूरसंचार में प्रसारण, बैकहॉलिंग, एमएसएस सेवाओं आदि सहित अनुप्रयोगों की भरमार है। एमएसएस और उच्च थ्रूपुट उपग्रहों की जमीनी खंड सुविधाओं के चालू होने से इंटरनेट कनेक्टिविटी (भारतनेट) और वीसैट-आधारित अनुप्रयोगों में वृद्धि हुई है। सैक ने वास्तविक समय ट्रेन-ट्रैकिंग सूचना प्रणाली (आरटीआईएस) का समर्थन करने और मानव रहित समपार पर स्वचालित चेतावनी के लिए भारतीय रेलवे के लिए एमएसएस नेटवर्क जैसे विभिन्न एमएसएस अनुप्रयोगों को विकसित किया है। 3,000 लोकोमोटिव में इसकी तैनाती का पहला चरण पूरा हो गया है और अन्य 6,000 इंजनों के लिए दूसरे चरण की तैनाती गतिविधियां प्रगति पर हैं। सैक ने गृह मंत्रालय (एमएचए) के लिए सैटकॉम उपकरणों का विकास किया है। मत्स्य पालन विभाग, तमिलनाडु की 5,000 नौकाओं को आवृत्त करते हुए राष्ट्रीय रोलआउट का पहला चरण उन्नत अवस्था में है। सैक ने पहले ही भारतीय वायुसेना के लिए वास्तविक काल एयरक्राफ्ट ट्रैकिंग टर्मिनल सिस्टम (RTATS) शुरू कर दिया है। सैक ने समुद्री खोज और बचाव कार्यों के लिए आपातकालीन संदेश रिपोर्टिंग सहायता पहुंचाने के संबंध में मछुआरों के लिए संकट चेतावनी ट्रांसमीटर (डीएटी) विकसित किया है। सैक ने उपग्रह आधारित संचार प्रणाली विकसित की है जिसे आपदा प्रभावित क्षेत्रों की मांग पर तेजी से तैनात किया जा सकता है ताकि संचार नेटवर्क को जल्दी से बहाल किया जा सके जो राहत और बचाव अभियान के लिए महत्वपूर्ण है। सैक परिसर में सह-स्थित इसरो की एक इकाई विकास और शैक्षिक संचार इकाई (डीईसीयू) ने टेली-मेडिसिन और टेली-एजुकेशन के लिए देशव्यापी नेटवर्क लागू किया है।

सैटनैव अनुप्रयोगों के तहत, सैक ने नागरिक प्रयोक्ताओं के लिए मानक स्थिति सेवाएँ (SPS) और विशेष प्रयोक्ताओं के लिए प्रतिबंधित सेवाएँ (RS) प्रदान करने के लिए नाविक रिसीवर्स का विकास पूरा कर लिया है। सैक ने महत्वाकांक्षी पुन: प्रयोज्य प्रक्षेपण यान (आरएलवी) परियोजना की टर्मिनल/अवतरण अवस्था स्थिति निर्धारण (डिसेंट-फेज पोजिशनिंग) आवश्यकताओं के लिए एक स्यूडोलाइट-आधारित नेविगेशन सिस्टम (पीबीएनएस) विकसित किया है। गहरे समुद्र में मछली पकड़ने के दौरान मछुआरों के लिए भारतीय तटरक्षक बल द्वारा ऑनलाइन अलर्ट निगरानी और बचाव समन्वय के लिए एक वेब आधारित नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली (सागरमित्र) भी विकसित की गई है। नाविक एसपीएस/शॉर्ट कोड-आरएस सिग्नल और जीपीएस व गगन सिग्नल को समर्थन करने वाला अब तक का पहला पूरी तरह से स्वदेशी शॉर्ट आरएस नाविक बेसबैंड एएसआईसी सैक में डिजाइन किया गया है और 180 एनएम तकनीक पर आधारित एससीएल में तैयार किया गया है। एक 22-चैनल L5 और S-बैंड नाविक एसपीएस अनुकारक को व्यावसायिक विशेषताओं के साथ सफलतापूर्वक विकसित किया गया है।

वेज़ल अनुवर्तन टर्मिनल के लिए 2-मार्गीय एस-बैंड एमएसएस टर्मिनल
2-Way S-band MSS Terminal for Vessel Tracking Terminal



वास्तविक काल रेल सूचना प्रणाली
Real Time Train Information System

जीसैट-29 भू खंड: का बैंड ऐन्टेना
GSAT-29 Ground Segment: Ka band Antenna

Communication & Navigation Applications

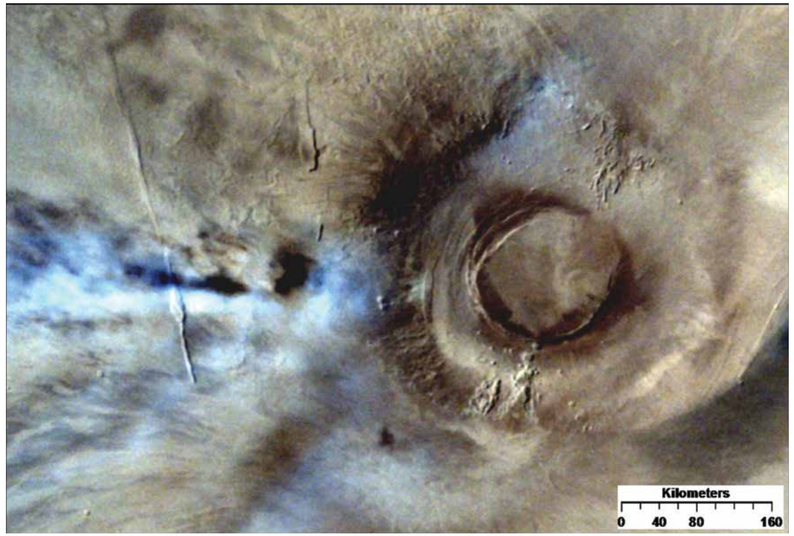
Satellite Communication has found a plethora of applications including broadcasting, backhauling, MSS services etc. Commissioning of ground segment facilities of MSS & high throughput satellites has enhanced the internet connectivity (BharatNet) and the VSAT-based applications. SAC has developed various MSS applications such as MSS network for Indian Railways to support Real-time Train-tracking Information System (RTIS) and for automatic warning at Un-Manned Level Crossing. The first phase of its deployment in 3,000 Locomotives is completed and second-phase deployment activities for another 6,000 locomotives is in progress. SAC has carried out development of SATCOM devices for Ministry of Home Affairs (MHA). The first phase of national rollout covering 5,000 boats of Department of Fisheries, Tamil Nadu is at advanced stage. SAC has already initiated Real Time Aircraft Tracking Terminal System (RTATS) for IAF. SAC has developed Distress Alert Transmitter (DAT) for fishermen to support emergency message reporting for maritime search and rescue operations. SAC has developed the satellite based communication system which can be rapidly deployed on demand in disaster hit areas to quickly restore communication network which is vital for relief and rescue operation. Development and Educational Communication Unit (DECU), a unit of ISRO co-located in SAC Campus has implemented countrywide networks for tele-medicine and tele-education.

Under SATNAV Applications, SAC has completed the development of NavIC receivers for providing Standard Position Services (SPS) for civilian users and Restricted Services (RS) for special users. SAC has developed a Pseudolite-Based Navigation System (PBNS) for terminal / descent-phase positioning requirements of the ambitious Reusable Launch Vehicle (RLV) project. A web-based Network Management System (SAGARMITRA), for online alert monitoring and rescue co-ordination by Indian Coast Guard, for fisherman while fishing at deep sea is also developed. The first ever fully indigenous Short RS NavIC Baseband ASIC supporting NavIC SPS/Short Code-RS signal and GPS & GAGAN signals has been designed at SAC & fabricated at SCL based on 180nm technology. A 22-channel L5 & S-Band NavIC SPS Simulator has been successfully developed with professional features.

खोजपूर्ण विज्ञान

सैक इसरो के खोजपूर्ण और वैज्ञानिक मिशनों जैसे चंद्रयान-1, मार्स ऑर्बिटर मिशन, चंद्रयान-2, आदि में योगदान देता है। मार्स ऑर्बिटर मिशन (एमओएम) के तीन नीतभार (एमसीसी, टीआईएस और एमएसएम), भारत के पहले इंटरप्लेनेटरी स्पेसक्राफ्ट, सैक द्वारा विकसित किए गए थे।

सैक ने चंद्रयान-2 ऑर्बिटर के लिए चार संवेदक जैसे भू-भाग मानचित्रण (टेरेन मैपिंग) कैमरा-2, बिंबन आईआर विकीरणमितिक यानि इमेजिंग आईआर स्पेक्ट्रोमीटर (आईआईआरएस), द्वैत-आवृति (डुअल फ्रीक्वेंसी) सिंथेटिक अपरचर रडार, कक्षीय उच्च विभेदन कैमरा यानि ऑर्बिटर हाई रेजोल्यूशन कैमरा (ओएचआरसी) विकसित किए हैं। इन चार सैक उपकरणों से संबंधित विज्ञान के परिणाम तैयार किए गए और इसरो ने वैज्ञानिक समुदाय द्वारा उपयोग के लिए चंद्रयान-2 विज्ञान परिणामों और आंकड़ा उत्पादों पर दस्तावेज जारी किए हैं।



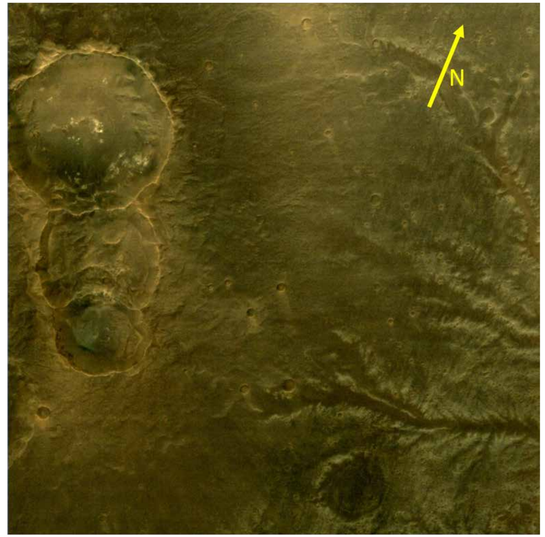
एमसीसी द्वारा देखे गए मंगल के बादल
Martian Clouds as Seen by MCC

Exploratory Sciences

SAC contributes in exploratory and scientific missions of ISRO such as Chandrayaan-1, Mars Orbiter Mission, Chandrayaan-2, etc. The three payloads (MCC, TIS & MSM) of Mars Orbiter Mission (MOM), India's first Interplanetary Spacecraft, was developed by SAC.

SAC has developed four sensors for Chandryaan-2 orbiter namely Terrain Mapping Camera-2, Imaging IR Spectrometer (IIRS), Dual Frequency Synthetic Aperture Radar, Orbiter High Resolution Camera (OHRC). Science results related to these four SAC instruments were prepared and ISRO has released documents on Chandrayaan-2 science results and data products for utilization by the Scientific Community.

ओलंपस मॉन्स - मंगल ग्रह पर एक बड़ा ढाल ज्वालामुखी
Olympus Mons - A Large Shield Volcano on the Planet Mars



मंगल के तीन जुड़े हुए क्रेटर
Three Linked Craters of Mars

समानव अंतरिक्ष उड़ान केन्द्र

मानव रेटेड प्रक्षेपण
Human Rated Launch

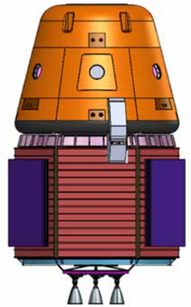
मानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एचएसएफसी) का गठन 30 जनवरी, 2019 को सौर मंडल की खोज और उसमें मानव उपस्थिति का विस्तार करने के लिए एक सतत और सस्ते मानव और रोबोट कार्यक्रम को लागू करने की दृष्टि से किया गया था, जो मानव अंतरिक्ष यान से निचली पृथ्वी कक्षा तक परिक्रमा और वापसी के साथ शुरू हुआ था।

गगनयान, भारत का पहला मानवयुक्त मिशन, एचएसएफसी की पहली परियोजना है, जो तकनीकी जटिलता के साथ-साथ समयरेखा दोनों के संदर्भ में चुनौतीपूर्ण है। गगनयान के लिए इंजीनियरिंग सिस्टम और मानव केंद्रित उत्पादों में बायोएस्ट्रोनॉटिक्स, मानव अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष आवास प्रणालियों के विभिन्न डोमेन में प्रौद्योगिकियों का डिजाइन, विकास और प्राप्ति शामिल है। यह परियोजना सभी इसरो केंद्रों में समवर्ती रूप से की जाने वाली गतिविधियों की सर्वोपरि है। इन प्रणालियों को विकसित करने में कई राष्ट्रीय एजेंसियां, शिक्षाविद और उद्योग भी शामिल हैं। गगनयान के आदेश के अनुसार, मानवयुक्त मिशन से पहले दो मानव रहित मिशन किए जाएंगे।

गगनयान के लिए चुने गए चार भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों ने जीके, रूस में सामान्य चालक दल प्रशिक्षण पूरा कर लिया है और वे अंतरिक्ष यात्री बैंगलोर में आने वाली प्रशिक्षण सुविधा में मिशन विशिष्ट प्रशिक्षण से गुजरेंगे।

Human Space Flight Programme

व्योममित्र
ह्यूमनॉएड रोबोट
Vyommitra
Humanoid Robot



गगनयान -
ऑर्बिटल मॉड्यूल
Gaganyaan –
Orbital Module

डॉ. के. कस्तूरीरंगन, पूर्व अध्यक्ष, इसरो, एचएसएफसी का उद्घाटन करते हुए
Dr. K Kasturirangan, Former Chairman, ISRO Inaugurating HSFC

उद्घाटन दिवस पर पूर्ण आकार में क्रू मॉडल के सामने सम्माननीय अतिथि
Dignitaries in front of full size Crew Model on day of Inauguration

Human Space Flight Centre (HSFC) was formed on January 30, 2019 with a vision of implementing a sustained and affordable human and robotic programme to explore the Solar system and beyond and extend human presence across the solar system, starting with human spaceflight to low earth orbit and return.

Gaganyaan, maiden manned mission of India, is the first project of HSFC, challenging both in terms of technological complexity as well as timeline. Engineering systems and human centric products for Gaganyaan involves design, development and realisation of technologies in various domains of bioastronautics, human space sciences and space habitat systems. The project calls for a paramount of activities to be carried out concurrently across all ISRO Centres. Several national agencies, academia and industries are also involved in developing these systems. As per the mandate of Gaganyaan, two unmanned missions will be undertaken prior to the manned mission.

The four Indian astronauts who were selected for Gaganyaan have completed generic crew training in GK, Russia and will be undergoing mission specific training in Astronaut Training Facility which is coming up in Bangalore.

गगनयान के लिए प्रदेय

एल.पी.एस.सी. गगनयान कार्यक्रम में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है, इस कार्यक्रम का उद्देश्य निम्न भू कक्षा में समानव अंतरिक्षयान प्रदर्शन करने की दिशा में स्वदेशी क्षमता विकसित करना है। इस दिशा में, सी25 व एल110 अवस्था का मानव अनुकूलन एवं प्रचालन के उपांत के प्रदर्शन की परिकल्पना की गई। कर्मी दल मॉड्यूल नोदन प्रणाली की अभिकल्पना एवं विकास तथा द्वि-नोदक नोदन प्रणाली के साथ कक्षीय मॉड्यूल के लिए सर्विस मॉड्यूल नोदन की परिकल्पना की गई।

इसके अलावा, एल.पी.एस.सी., केबिन दाब नियंत्रण प्रणाली (सी.पी.सी.एस.), नियंत्रण घटक एवं ताप एवं आर्द्रता नियंत्रण प्रणाली व मानव उपापचयी अनुकारक (ह्यूमन मेटाबॉलिक सीम्युलेटर) तथा कक्षीय मॉड्यूल नोदन प्रणाली (ओ.एम.पी.एस.) के लिए विभिन्न प्रकार के नाभीयों के समुच्चयन सहित ई.सी.एल.एस.एस. प्रमुख उपप्रणाली के विकास में भी योगतान दे रहा है। कर्मी दल पलायन प्रणाली प्रदर्शन को दर्शाने के लिए एक परीक्षण यान को संरूपित किया गया है तथा परीक्षण यान नोदन प्रणाली की अभिकल्पना, विकास एवं निर्माण में एल.पी.एस.सी. ने प्रमुख भूमिका निभाई है। एल.पी.एस.सी. इस प्रतिष्ठित कार्यक्रम के लिए संवेदक की सुपुर्दगी भी कर रहा है। उपरोक्त सभी प्रणालियों में, घटकों की अभिकल्पना पूर्ण कर ली गई है एवं अभिकल्पना दस्तावेज़ जारी कर दिया गया है। वर्तमान में विकासात्मक गतिविधियां, संविरचन, परीक्षण एवं अर्हता प्रगति पर है।

Deliverables for Gaganyaan

LPSC plays a significant role in Gaganyaan programme which aims to develop indigenous capability towards demonstrating human spaceflight to Low Earth Orbit. Towards this human rating of C25 & L110 stage and demonstration of margin of operation is envisaged. Design and development of Crew module propulsion system and Service module propulsion for the orbital module with bi-proprellant propulsion system is envisaged.

In addition to this, LPSC is also contributing towards development of ECLSS major subsystems including Cabin Pressure Control system (CPCS), control components and assembly of Thermal and Humidity control system & Human Metabolic Simulator and various types of umbilicals for the Orbital Module Propulsion System (OMPS). In order to demonstrate the Crew Escape System performance a Test Vehicle has been configured and LPSC has the lead role in design, development and realization of the Test Vehicle propulsion system. LPSC is also delivering sensors for this prestigious programme. In all the above systems, design of components has been completed and design documents have been released. Currently the developmental activities, fabrication, testing and qualification are in progress.

उपग्रह आंकड़ा अर्जन

भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह कार्यक्रम ने पिछले कुछ दशकों में अंतरिक्ष और जमीनी दोनों क्षेत्रों में तेजी से तकनीकी प्रगति देखी है। बढ़े हुए आंकड़ा दरों के साथ उभरते उच्च विभेदन उपग्रह कार्यक्रमों के कारण, भू-केन्द्रों की भूमिका और अधिक विशिष्ट हो गई है। वर्ष 2012 में पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रहों के लिए एकीकृत भूखंड (आईएमजीईओएस) विश्व स्तरीय ढांचागत संरचनाओं युक्त अत्याधुनिक भू-केन्द्र सुविधा है जिसमें एस/एक्स चार 7.5 मी एन्टेना प्रणाली युक्त आंकड़ा संसाधन एवं भंडारण सुविधाएं शादनगर में स्थापित की गई हैं। बाद में 2019 के दौरान एक केयू-बैंड डेटा रिसेप्शन एंटीना और 2020 के दौरान एस-बैंड ट्रांसमिट क्षमता के साथ एक एस/केए-बैंड डेटा रिसेप्शन एंटीना की स्थापना की और वर्तमान और भविष्य के मिशन डेटा रिसेप्शन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए चालू किया गया। 2019 के दौरान जोधपुर, भारत में एक त्रि-अक्षीय 7.5 मी. एस/एक्स एन्टेना प्रणाली स्थापित की गई तथा उच्च गति नेटवर्क कनेक्टिविटी के साथ इसे शादनगर से एकीकृत किया गया। वर्तमान में आईएमजीईओस सुविधा 15 भारतीय तथा 9 विदेशी उपग्रहों से आंकड़े अर्जित कर रही है। इस भू-केन्द्र को 24 x 7 आधार पर पूर्णतः स्वचालित पर्यावरण में प्रचालित किया जाता है। दिसंबर 2012 में एनआरएससी ने लार्समन हिल्स अंटार्कटिका पर एक भूकेन्द्र की स्थापना की ताकि भारतीय प्रयोक्ता समुदाय की वैश्विक आंकड़ा संबंधित मांगें पूरी की जा सके तथा सीमित दृश्य कक्षाओं के कारण शादनगर भू-केन्द्र द्वारा आवृत्त न किए जाने वाले आंकड़ों को डाउनलोड किया जा सके। इस सुविधा में एक एस/एक्स बैंड तथा एक त्रि-बैंड (एस/एक्स/केए) आंकड़ा अर्जन एन्टेना प्रणाली जो कि सुदूर संवेदन उपग्रहों से आंकड़े अर्जित या अभिग्रहीत करे तथा उपग्रह लिंक द्वारा अंटार्कटिका से संपर्क साधने के लिए सी बैंड दूरसंचार एन्टेना प्रणाली शामिल है। निकट वास्तविक काल में अंटार्कटिका द्वारा अर्जित उपग्रह आंकड़ों के अंतरण के लिए एनआरएससी, शादनगर में आगे संसाधन एवं उत्पाद जनन के लिए अंटार्कटिका तथा एनआरएससी, शादनगर एवं एनसीएओआर, गोवा के बीच जीसैट-17 उपग्रह के उपयोग से दो ट्रान्सपॉण्डरों @ 2x40 Mbps द्वारा सी बैंड दूरसंचार लिंक स्थापित किया है। एनआरएससी ने ऐसे ही भू-केन्द्र भारत में तथा उसके बाहर प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए विभिन्न उपग्रहों से आंकड़े प्राप्त करने के लिए स्थापित किए हैं।

एजीईओएस अंटार्कटिका
AGEOS, Antarctica

Satellite Data Reception

Indian Remote Sensing satellite program has witnessed rapid technological advancement both on space and ground segments in the last few decades. Due to the emerging high-resolution satellite programs with increased data rates, the role of ground station becomes more prominent. An Integrated Ground Segment for Earth Observation Satellites (IMGEOS), state of the art ground station facility with world class infrastructure, having four 7.5m S/X antenna systems along with data processing and storage facility have been installed at Shadnagar, during 2012. Subsequently established one Ku-Band Data reception antenna during 2019 and one S/Ka-Band data reception antenna with S-band Transmit capability during 2020 and made operational to meet the current & future mission data reception requirements. One Tri-axis 7.5 mtr S/X Antenna system is installed at Jodhpur, India during 2019 and is integrated with Shadnagar ground station through high speed network connectivity.Currently the IMGEOS facility is receiving data from 15 Indian and 9 foreign satellites. The Station operations are carried out in a fully automated environment on 24 x 7 basis. NRSC established ground station facility at Larsemann hills, Antarctica in Dec 2012 to meet the global data requirements of Indian user community and to download the data not covered by Shadnagar Ground Station due to its limited Visible Orbits. The Facility comprises of one S/X Band and one Tri-band (S/X/Ka) Data Reception Antenna Systems to receive and acquire data (11 orbits /day/satellite) from Remote Sensing Satellites and one C band Communication Antenna System for Antarctica Connectivity through Satellite Link. To transfer the satellite data acquired at Antarctica to NRSC, Shadnagar in near real time for further processing and product generation, the C Band communication link was established between Antarctica and the two Indian stations at NRSC, Shadnagar and NCAOR, Goa with GSAT-17 satellite using two transponders @ 2x40 Mbps. NRSC has established similar ground stations within and outside India to meet User requirements for receiving data from different satellites.

आईएमजीईओएस, शादनगर, तेलंगाना
IMGEOS, Shadnagar, Telangana

7.5 मी. एन्टेना
7.5 m Antenna

उपग्रह आंकड़ा संसाधन

भंडारण क्षेत्र नेटवर्क (सैन)
Storage Area Network (SAN)

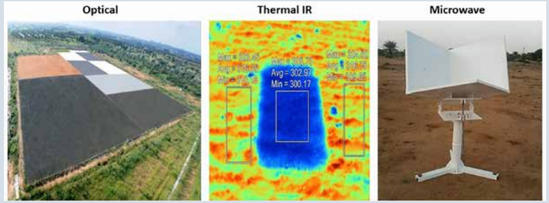
पृथ्वी पर्यवेक्षण उपग्रहों के लिए एकीकृत बहुमिशन भू खंड (आईएमजीईओएस) में अत्याधुनिक आंकड़ा केन्द्र
State of the Art Data Centre in Integrated Multimission Ground Segment for EO satellites (IMGEOS)

एनआरएससी आईआरएस और गैर-आईआरएस उपग्रहों के उपग्रह आंकड़े अर्जित करने और संसाधन के लिए नोडल केंद्र है, जो 2 टीबी डेटा / दिन से अधिक प्राप्त करता है। उपग्रह आंकड़ा संसाधन वह गतिविधि है जहां भू-केन्द्रों पर प्राप्त उपग्रह आंकड़े स्वचालित रूप से अत्याधुनिक आंकड़ा संग्रह और भंडारण प्रणालियों में स्थानांतरित हो जाता है।उपग्रह पंचांगी आंकड़ो (कक्षा तथा तुंगता, अभिगम सूची आदि) पर आधारित आरंभिक सुधारों के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी (जीपीजीपीयू क्लस्टर्स, एचपीसी, क्लाउड आदि) के साथ स्वचालित आंकड़ा संसाधनों के लिए उपग्रह/संवेदक विशिष्ट एल्गोरिथ्म का उपयोग किया जाता है। आगे ज्यामितिक एवं विकीरणमितिक सुधारों द्वारा प्रयोक्ता उत्पाद तैयार किए जाते हैं तथा सुरक्षित आंकड़ा अंतरण गेटवे (डीईजी) द्वारा वितरित किए जाते हैं।

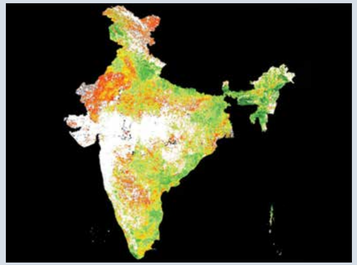
सॉफ्टवेयर और कार्यप्रवाह को स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है और प्रयोक्ता समुदाय की आईआरएस आंकड़े उत्पादों की मांग पूरी करने के लिए आईएमजीईओएस में तैनात किया गया है। विश्व स्तरीय कल-वल सुविधा के उपयोग से संवेदक अंशाकन द्वारा उत्पादों की गुणवत्ता सुनिश्चित की जाती है।

उपयोग के लिए तैयार भूभौतिकीय पैरामीटर उत्पादों जैसे एनडीवीआई, वनस्पति सूचकांक, एल्बेडो (दृश्यमान, ब्रॉडबैंड, हिमपात), उन्नत सिग्मा शून्य, सतह परावर्तन भी तैयार किए जा रहे हैं। कुछ प्रमुख परियोजनाओं में त्वरित सिंचाई लाभ कार्यक्रम (एआईबीपी), एकीकृत जलभृत प्रबंधन कार्यक्रम (आईडब्ल्यूएमपी), विकेन्द्रीकृत नियोजन के लिए अंतरिक्ष आधारित सूचना समर्थन (सिसडीपी), प्रधान मंत्रीय ग्राम सड़क योजना (पीएमजीएसवाई), सूखा आकलन एवं पूर्वानुमान (एमएनसीएफसी), राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड), राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन गणना (एनआर-सेन्सस) आदि हैं।

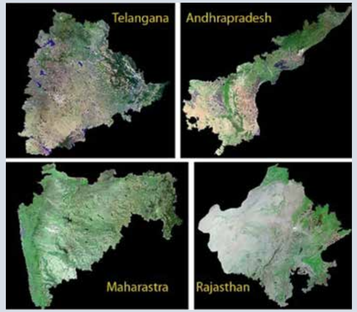
गणमान्य व्यक्तियों को पहले दिन की छवियों का वास्तविक समय प्रदर्शन
Real Time Display of First Day Images to Dignitaries



अंशांकन-सत्यापन>>सेंसरअंशांकन>>उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार
Calibration-Validation>> Sensor Calibration >> Improving Product Quality



जनवरी-अक्तूबर 2018 से आरएस2 एक्विफ्स एनडीवीआई
RS2 AWIFS NDVI from Jan – Oct 2018



एल4 आंकड़ों के उपयोग से वांछित क्षेत्र आधारित मोज़ैक
AOI Based Mosaics using L4 Data

Satellite Data Processing

कार्टोसैट-2एस से प्राप्त फ्यूज्ड उत्पाद
Fused Product from Cartosat-2S

NRSC is the nodal centre for acquiring and processing Satellite Data of IRS and non-IRS satellites, acquiring more than 2 TB data/day. Satellite data processing is the activity where satellite data received at ground stations is automatically transferred into high end data archiving and storage systems. Satellite/sensor specific algorithms are used for automated data processing with cutting edge technologies (GPGPU clusters, HPC, Cloud etc.) for initial corrections based on satellite ephemeris data (orbit and attitude, accession catalogues, etc). Further, Geometric and Radiometric corrections are carried out to generate user products and are disseminated through secure Data Exchange Gateway (DEG).

The softwares and workflows are indigenously developed and deployed in IMGEOS to meet the IRS data products demand of the user community. The product quality is ensured by sensor calibration using world class cal-val facility.

Ready to use Geophysical parameter products like NDVI, Vegetation Index, Albedo (Visible, Broadband, Snow), Enhanced sigma naught, Surface reflectance are also being generated. Some of the major projects supported are Accelerated Irrigation Benefit Program(AIBP), Integrated Watershed Management program(IWMP), Space based Information support for De-centralised planning (SISDP), Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana (PMGSY), Draught Monitoring and forecasting (MNCFC), National Bank for Agriculture and Rural Development (NABARD), National Natural Resources Census (NR-CENSUS), etc.

उपग्रह आंकड़ा वितरण

एनआरएससी के पास 40 से अधिक वर्षों की अवधि के दौरान एकत्रित किए गए भू-प्रेक्षण आंकड़ों का परिपूर्ण संग्रह है। उपरोक्त में शामिल आंकड़ों के स्रोत हैं:

- शादनगर/अंटार्कटिका/स्वालबार्ड एवं कुछ अंतर्राष्ट्रीय भू-केंद्रों में आई.आर.एस. एवं गैर-आई.आर.एस. अभियानों से अर्जित आंकड़े
- रीसैट-1 एस.ए.आर. अभियान, गैर-प्रतिबिंबन अभियान जैसे कि ऑसकैट, स्केटसैट-1, सरल एवं आई.एम.एस.-1 से अति वर्णक्रमीय आंकड़े

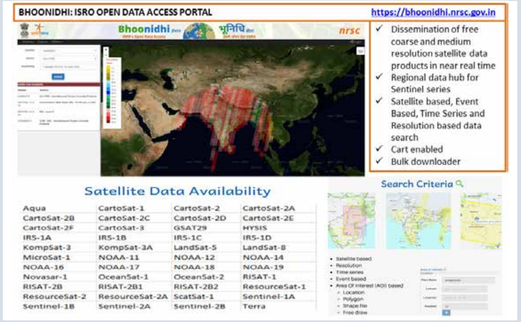
वैश्विक रुझानों को पूरा करने तथा सुदूर संवेदन आकंड़ों के अधिक उपयोग को बढ़ावा देने के लिए, इसरो का खुला आंकड़ा अभिगम अनुप्रयोग (ओपन डेटा एक्सेस एप्लीकेशन), भूनिधि, ऑनलाइन प्रयोक्ताओं को मुफ्त एवं वाणिज्यिक उपग्रह आंकड़ा उत्पादों के वितरण की सुविधा प्रदान करता है। यह, लक्षित क्षेत्र की पहचान एवं उत्पादों के ऑनलाइन डाउनलोड को सरल बनाने के लिए प्रयोक्तानुकूल खोज विकल्पों से सुसज्जित है।

इसरो के जियो-प्लेटफॉर्म (https://bhuvan.nrsc.gov.in) - भुवन (पृथ्वी के लिए संस्कृत शब्द) से उपग्रह एवं अन्य डेटा सेट डाउनलोड किए जा सकते हैं एवं अगस्त 2009 से मुफ्त आंकड़ा डाउनलोड की अनुमति प्रदान करता है तथा यह अंग्रेजी, हिंदी, तमिल एवं तेलुगु भाषाओं में उपलब्ध है।

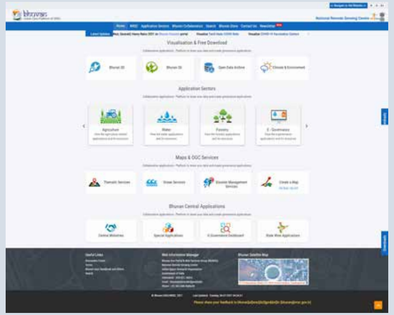
भुवन इसरो का एक जियो-प्लेटफॉर्म है जो प्रशासनिक और बुनियादी ढांचे की परतों, मुक्त आंकड़े (ओपन डेटा), विषयक सूचना, आपदा विशिष्ट सेवाओं, जलवायु और पर्यावरण डेटा के साथ सहज 2डी और 3डी वातावरण में उपग्रह डेटा का समृद्ध भंडार प्रदान करता है। भुवन के समृद्ध भू-स्थानिक उपकरण, विश्लेषण और क्षमताएं उपयोगकर्ताओं को परिदृश्य उत्पन्न करने और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में सहायता करने में सक्षम बनाती हैं।

भुवन ने एक मंच के रूप में विभिन्न मंत्रालयों, केंद्र सरकार और राज्य सरकार के विभागों के सहयोग से विभिन्न डोमेन विशिष्ट अनुप्रयोगों के निर्णय लेने, निगरानी और मूल्यांकन का समर्थन करने वाले अनुप्रयोगों को विकसित किया है। आज तक, केंद्र एवं राज्य सरकारों के विभागों के लिए 195 अनुप्रयोगों हेतु 24 से अधिक मंत्रालयों को एवं 30 राज्य पोर्टलों को सहयोग प्रदान किया गया है।

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी की क्षमता का लाभ उठाते हुए, भुवन ने सही फैसले लेने हेतु विभिन्न वेब और अवस्थिति आधारित सेवाएं, उपकरण (टूल्स), ओ.जी.सी. सेवाएं, ए.पी.आई., नियंत्रण-पट्ट (डैशबोर्ड) की उलब्धता द्वारा कोविड-19 वैश्विक महामारी से मुकाबला करने में सहायता की। इस प्रकार भुवन नागरिक और निर्णय निर्माताओं के लिए सामाजिक भलाई के लिए एक स्थान पर भू-स्थानिक समाधान बन जाता है।



भूनिधि मुख पृष्ठ
Bhoonidhi Portal



भुवन अभिकल्पना (विजुलाइजेशन)
Bhuvan Home Page

Satellite Data Dissemination

NRSC has a rich archival of Earth Observation data collected over a period of 40 plus years. This consists of data from:

- IRS and non-IRS missions acquired at Shadnagar/Antarctica/Svalbard and some International Ground Stations
- RISAT-1 SAR mission, non-imaging missions like OSCAT, SCATSAT-1, SARAL and Hyperspectral data from IMS-1

To meet the global trends and to promote greater utilization of remote sensing data, Bhoonidhi, ISRO's Open Data Access web application facilitates the dissemination of free and commercial satellite data products to online users (https://bhoonidhi@nrsc.gov.in). It is equipped with user friendly search options to ease target area identification and online download of products.

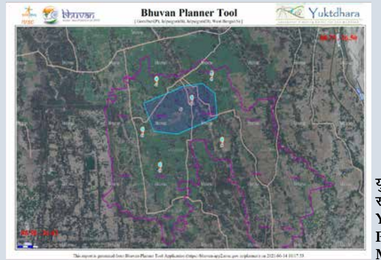
The satellite and other data sets can be downloaded from Bhuvan (Sanskrit for Earth), which is a Geo-platform of ISRO (https://bhuvan.nrsc.gov.in) and allows free data download, since August 2009 and is available in English, Hindi, Tamil and Telugu."

Bhuvan is a Geo-Platform of ISRO which provides rich repository of satellite data overlaid with administrative and infrastructure layers, open data, thematic information, disaster specific services, Climate and Environment data in intuitive 2D and 3D environment. Rich geospatial tools, analytics and capabilities of bhuvan enable users to generate scenarios and assist for decision making processes.

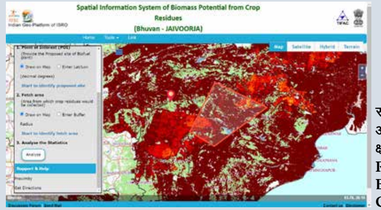
Bhuvan as a platform has developed applications in collaboration with various Ministries, Central Government and State Government departments supporting decision making, monitoring and evaluation of various domain specific applications. As on date, more than 24 Ministries are supported with 195 applications for various Central and State Government departments and 30 State Portals.

Leveraging the potential of Geospatial technology, Bhuvan supported to combat COVID-19 pandemic by providing various web & location based services, tools, OGC services, API and Dashboards for informed decision making. Thus Bhuvan becomes one stop geospatial solution for citizen and decision makers' towards societal good.

भुवन अभिकल्पना (विजुलाइजेशन)
Bhuvan Visualisation

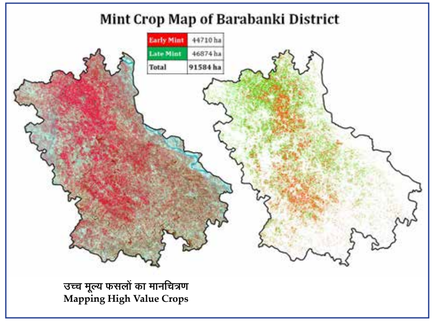


युक्तधारा - मनरेगा के लिए भू-स्थानिक नियोजन पोर्टल
Yuktdhara - Geospatial Planning Portal for MGNREGA



रास्टर भू - संसाधन - फसल अवशेषों से जैवभार (बायोमास) क्षमता
Raster Geoprocessing – Biomass Potential from Crop Residues

सुदूर संवेदन अनुप्रयोग

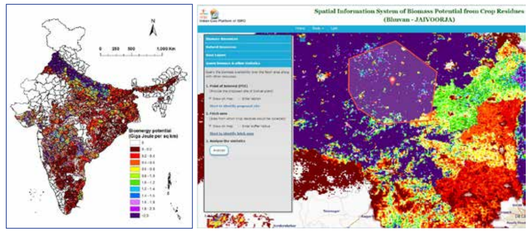


उच्च मूल्य फसलों का मानचित्रण
Mapping High Value Crops

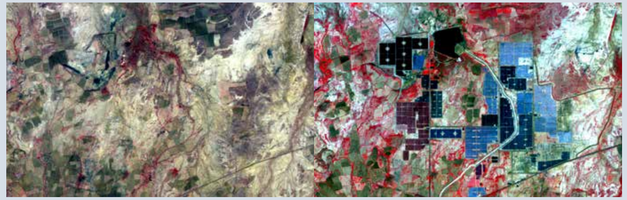
सुदूर संवेदन डेटा का उपयोग करने के सामाजिक अनुप्रयोगों की ओर, एनआरएससी विभिन्न पृथ्वी अवलोकन अनुप्रयोग कार्यक्रमों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों की निगरानी और प्रबंधन के लिए सुदूर संवेदन डेटा के उपयोग पर ध्यान केंद्रित करता है। यह आपदा प्रबंधन के अलावा खाद्य सुरक्षा, जल सुरक्षा, ऊर्जा सुरक्षा और सतत विकास के लिए प्राकृतिक संसाधनों और पर्यावरण प्रबंधन के लिए आरंभ से लेकर अंत तक सुदूर संवेदन और जीआईएस आधारित भू-स्थानिक समाधान प्रदान करता है। गतिविधियों में प्रयोक्ता की जानकारी की जरूरतों को पूरा करने वाले, भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी को अपनाने के लिए तकनीक और उपकरण विकसित करना और राष्ट्रीय अनिवार्यताओं को संबोधित करने वाले नए अनुप्रयोगों का प्रदर्शन शामिल है। सुदूर संवेदन अनुप्रयोग में विविध विषय जैसे भूमि उपयोग संसाधन निगरानी, कृषि, वानिकी और पर्यावरण, भू-सूचना विज्ञान, भू-विज्ञान, शहरी और बुनियादी ढांचा, आपातकालीन प्रबंधन और जल संसाधन शामिल है ।

सुदूर संवेदन अनुप्रयोग भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों की मूल्य वर्धित सेवाओं (परामर्श परियोजनाओं) के माध्यम से राष्ट्रीय अनिवार्यताओं को पूरा करते हैं। व्यापक शोध अध्ययनों के साथ, ये सेवाएं प्रमुख कार्यक्रमों से लेकर राष्ट्रीय मिशनों/परियोजनाओं से लेकर प्रूफ ऑफ कॉन्सेप्ट (पीओसी)/उन्नत अनुसंधान एवं विकास तक अलग-अलग हैं। अंतिम प्रयोक्ता सरकार के विभिन्न मंत्रालयों/भारत सरकार के विभागों, विभिन्न राज्यों की सरकारें, उद्योग और शिक्षाविद होते हैं। पृथ्वी पर्यवेक्षण अनुप्रयोग (ईओए); सचिवालयों की परियोजनाएं के समूह (जीओएस); इसरो भूमंडल जैवमंडल कार्यक्रम (आईजीबीपी); राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली (एनएनआरएमएस), आदि प्रमुख निष्पादित कार्यक्रम हैं। एनआरएससी भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों और उनके विभागों, राज्य सरकारों, सार्वजनिक क्षेत्र के संगठनों, उद्योग आदि के लिए उपयोगकर्ता द्वारा वित्त पोषित परियोजनाओं को पूरा करती है, जो पूरे देश या देश के हिस्से को कवर करते हैं। ये खाद्य सुरक्षा, जल सुरक्षा, ऊर्जा सुरक्षा, पर्यावरण सुरक्षा आदि जैसी राष्ट्रीय अनिवार्यताओं को संबोधित करते हैं।

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी को जमीनी स्तर पर तैयार करने और निष्पादित करने के लिए, देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में स्थित एनआरएससी के पांच क्षेत्रीय केंद्र, संचालन के निर्धारित पैमाने पर प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और योजना बनाने की दिशा में काम करते हैं। क्षेत्रीय केंद्र लोगों की स्थानीय विशिष्ट आवश्यकताओं और प्रेरक आवश्यकताओं को लेते हैं और तदनुसार परियोजना कार्यक्रम की योजना बनाते हैं।



भारत में खरीफ चावल, गेहूं, कपास, गन्ना और रबी चावल के अधिशेष अवशेषों से जैव ऊर्जा क्षमता (गीगा जूल किमी$^{-2}$) का स्थानिक नक्शा
Spatial Map of Bioenergy Potential (Giga joule km^{-2}) from Surplus Residues of Kharif Rice, Wheat, Cotton, Sugarcane and Rabi Rice over India



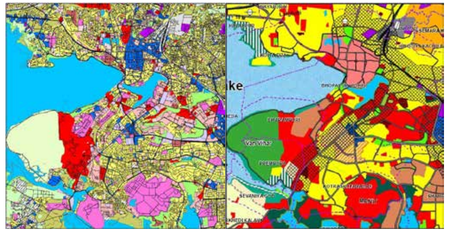
गुजरात के चारंका में बंजरभूमि क्षेत्र में सौर विद्युत संयंत्र का विकास
Solar Power Plant Development in Wasteland Area, Charanka, Gujarat

Remote Sensing Applications

Towards the societal applications using remote sensing data, NRSC focuses on natural resources monitoring and management through various earth observation application programmes. It provides end-to-end remote sensing & GIS based geospatial solutions for natural resources and environmental management catering to food security, water security, energy security and sustainable development in addition to disaster management. The activities include those meeting user information needs, developing techniques and tools for adopting geospatial technology and demonstrating new applications addressing national imperatives. Applications cover diverse themes, viz. Land Use Resources Monitoring, Agriculture, Forestry and Environment, Geo - informatics, Geo -Sciences, Urban & Infrastructure, Disaster Management and Water Resources.

Remote Sensing Applications caters to the national imperatives through value added services (consultancy projects) of geospatial technologies. With extensive research studies, these services vary from major programmes to national missions / projects to Proof of Concept (POC) / advanced R&D. The end users vary from various Ministries / Departments, Governments of different States, industry and academia. Earth Observation Applications (EOA); Group of Secretaries Projects (GoS); ISRO Geosphere Biosphere Programme (IGBP); National Natural Resources Management System (NNRMS), are major programmes executed. NRSC also carries out user funded projects for various ministries of Govt. of India and their departments, state governments, public sector organizations, industry etc., covering entire or part of the country.

In order to formulate and execute the geo-spatial technology to the grass root level, the five regional centres of NRSC located in the different geographical zones of the country, work towards the natural resources management and planning at prescriptive scales of operations. The regional centres also capture the locale specific requirements and inspirational needs of the people and steers the project programme planning accordingly.

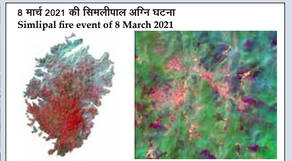


अमृत परियोजना के तहत भोपाल के लिए मास्टर प्लान का मसौदा तैयार करने के लिए शहरी भूमि उपयोग मानचित्र (1:4000)
Urban Landuse Map generated and used for formulating draft master plan for Bhopal under Amrut Project (1:4000)

विभिन्न वाटरशेड विकास और आईडब्ल्यूएमपी/नाबार्ड, मनरेगा, आरकेवीवाई, पीडीएमसी आदि जैसे संबद्ध कार्यक्रमों की योजना और निगरानी
Planning and Monitoring of various Watershed Development and Allied Programs like IWMP/ NABARD, MGNREGA, RKVY, PDMC, etc.

भारत का भूमि क्षरण मानचित्र 2015-16
Land Degradation Map of India 2015-16

एनएचपी के अंतर्गत भारतीय हिमालयी नदी घाटियों के लिए हिमनद झीलों (> 0.25 हेक्टेयर) की सूची
Inventory of Glacial Lakes (> 0.25ha) for Indian Himalayan River Basins under NHP

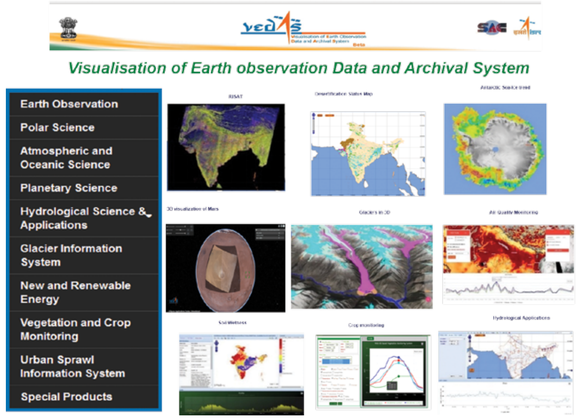


सेंटिनल-2 एफसीसी पर धुएं के गुबार और काले रंग में जलने के निशान
Smoke Plumes and burn scars in black on Sentinel-2 FCC

हरे रंग में वनस्पति, बैंगनी रंग में जले हुए निशान और सेंटिनल-2 ट्रू कलर कंपोजिट पर पीले रंग में सक्रिय आग
Vegetation as green, burn scars in purple and active fire front in yellow on Sentinel-2 True colour composite

पृथ्वी पर्यवेक्षण अनुप्रयोग

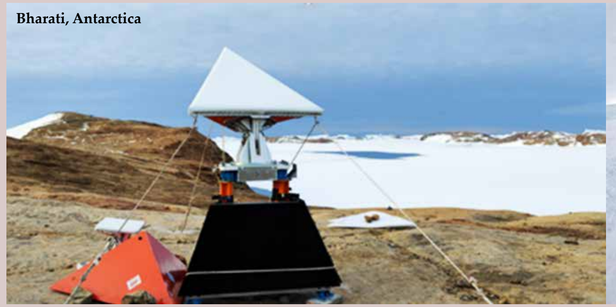
सुदूर संवेदन अनुप्रयोगों के क्षेत्र में, सैक ने कृषि, वानिकी, तटीय क्षेत्र प्रबंधन, मत्स्य पालन, शहरी नियोजन, वाटरशेड विकास, भूजल पूर्वेक्षण, बर्फ और ग्लेशियर अध्ययन, समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय अध्ययन के क्षेत्र में अग्रणी योगदान दिया है। सैक ने गेहूं, चावल, कपास, सरसों आदि प्रमुख फसलों के उत्पादन के पूर्व-कटाई आकलन के लिए पद्धति स्थापित की है। रडार डेटा का उपयोग करके खरीफ चावल उत्पादन के आकलन के लिए कार्यप्रणाली विकसित की गई है। सैक ने ओसीएम और अन्य उपग्रह आंकड़ों के उपयोग से संभावित मत्स्य क्षेत्र के पूर्वानुमान के लिए कार्यप्रणाली विकसित की है और इससे समुद्री राज्यों के मछुआरों के लिए परिचालन सेवाएं शुरू हुई हैं। समुद्र परियोजना के तहत सैक ने एक स्वचालित और संशोधित संभावित मत्स्य पालन क्षेत्र (पीएफजेड) सलाहकार एलगोरिथ्म विकसित किया है और नियमित परिचालन पीएफजेड पूर्वानुमान के लिए इनकॉइस में स्थापित किया गया है। पिछले एक दशक में हिमालय के ग्लेशियरों का व्यवस्थित रूप से अध्ययन किया गया है और संबंधित मंत्रालयों को हिम आवरण की स्थिति और हिमनदों की सूची के बारे में जानकारी प्रदान की जाती है। हाल के चक्रवातों और भूस्खलन की गति की दिशा की भविष्यवाणी करने चक्रवातों पर नज़र रखने के लिए कार्यप्रणाली विकसित और प्रयुक्त की गई है। सागर सतह तापमान, वायु वेग, लहर की ऊंचाई आदि जैसे समुद्री मापदंडों के साथ-साथ वायुमंडलीय पैरामीटर जैसे जलवाष्प, मेघ तरल जल घटक आदि को प्राप्त करने के लिए विभिन्न एल्गोरिथ्म भी विकसित किए गए हैं। सैक इसरो की डेटा अभिलेखीय प्रणाली MOSDAC (मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान उपग्रह डेटा अभिलेखीय केंद्र) और VEDAS (पृथ्वी अवलोकन डेटा और अभिलेखीय प्रणाली का दृश्य) के प्रबंधन के लिए जिम्मेदार है। एसएमएआरटी एवं टीआरईईएस कार्यक्रमों के अंतर्गत विश्वविद्यालयों के छात्रों के लिए शोध एवं प्रशिक्षण सुविधा भी उपलब्ध कराता है।



पृथ्वी पर्यवेक्षण आंकड़ों एवं अभिलेख प्रणाली (वेदास) की अभिकल्पना
Visualisation of Earth Observation Data and Archival System (VEDAS)

Earth Observation Applications

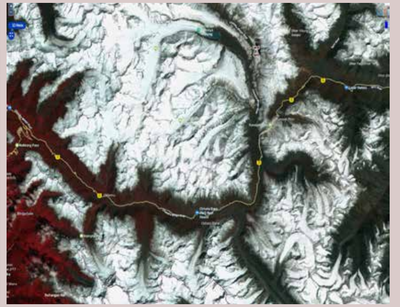
In the area of remote sensing applications, SAC has made pioneering contributions in the field of agriculture, forestry, coastal zone management, fisheries, urban planning, watershed development, ground water prospecting, snow and glacier studies, oceanography and atmospheric studies. SAC has established the methodology for pre-harvest estimation of production of major crops like wheat, rice, cotton, mustard etc. Methodology has been developed for estimation of kharif rice production using radar data. SAC developed the methodology for Potential Fishing Zone forecasts using OCM and other satellite data and this has led to operational services for fishermen of maritime states. Under SAMUDRA project SAC has developed an Automated and modified Potential Fishing Zone (PFZ) advisory algorithm and installed at INCOIS for routine operational PFZ forecasting. Glaciers of Himalayas have been studied systematically over the last decade and information on status of snow cover and inventory of glaciers is provided to the concerned ministries. Methodology for tracking cyclones has been developed and used for predicting the direction of movement and land falls for recent cyclones. Various algorithms have also been developed to derive ocean parameters like sea surface temperature, wind speed, wave heights etc. as well as atmospheric parameters such as water vapour, cloud liquid water content etc. SAC is responsible for managing ISRO's data archival system MOSDAC (Meteorological & oceanographic Satellite Data Archival Centre) & VEDAS (Visualisation of Earth observation Data and Archival System). It also provides research and training facility for University students and teachers under SMART & TREES programme.



अंटार्कटिका (सिंथेटिक अपर्चर रडार (सार) अंशांकन स्थल (कैलिब्रेशन साइट) पर स्थापित कॉर्नर रिफ्लेक्टर

Corner Reflectors Installed at Antarctica (Synthetic Aperture Radar (SAR) Calibration Site)

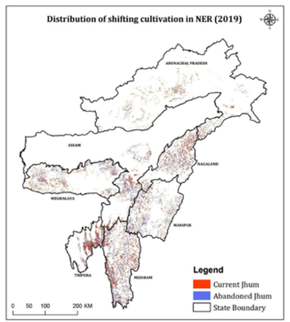
7 अप्रैल, 2021 का आईआरएस एविफ्स आंकड़े साफ़ सड़कें दिखा रहा है और 15 अप्रैल, 2021 का आंकड़ा बर्फ़ से अवरुद्ध सड़कों को दिखा रहा है



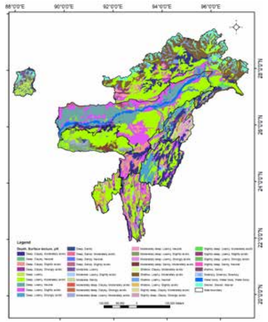
IRS AWiFS Data of April 7, 2021 Showing Clear Roads & Data of April 15, 2021 Showing Roads Blocked By Snow

सुदूर संवेदन अनुप्रयोग

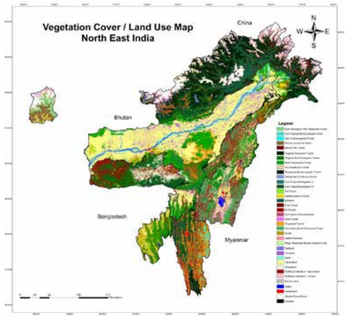
आरएस और जीआईएस अनुप्रयोग एनईसैक की गतिविधि का मुख्य क्षेत्र है, इस क्षेत्र में कृषि और बागवानी, मृदा विज्ञान, वानिकी, जल संसाधन, भूविज्ञान और भू-आकृति विज्ञान, बुनियादी ढांचा योजना, शहरी अध्ययन, भू-सूचना विज्ञान, स्वास्थ्य जीआईएस, आदि को आवृत्त करते हुए 200 से अधिक परियोजनाओं को पूरा किया गया है। जबकि अधिकांश परियोजनाएं विषयगत मानचित्रों और संबद्ध आंकड़ा आधार के निर्माण पर केंद्रित थीं, कुछ परियोजनाओं को विशेष रूप से अंतिम प्रयोक्ता के लिए आंकड़ा आधार वितरित करने के लिए लिया गया था। इनमें से कई राष्ट्रीय परियोजनाएं हैं तथा एनईसैक ने परियोजना के एनईआर भाग को पूरा किया। आरंभ में परियोजनाएं उपग्रह आंकड़ों के उपयोग से पूरा करने के लिए ली गई लेकिन बाद में ऐसी परियोजनाओं को पूरा करने के लिए मानवरहित वायु यानों (यूएवी) के उपयोग से एकत्र किए गए आंकड़ों का उपयोग बढ़ने लगा। केंद्र में अत्याधुनिक चित्र प्रसंस्करण सॉफ्टवेयर, कालिक उपग्रह चित्र, आधार स्तर की सूचनाएं, और सर्वर तथा गणना संसाधन हैं जो चुनौतीपूर्ण कार्यों को लेने और उन्हें समय पर पूरा करने के लिए हैं। मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, क्लाउड कंप्यूटेशंस आदि जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग अधिक सटीक और तेजी से सेवाएं देने के लिए किया जाता है। कुछ उल्लेखनीय परियोजनाओं में असम के लिए जापानी इंसेफेलाइटिस की प्रारंभिक चेतावनी, स्थानांतरण खेती क्षेत्रों और बांस के संसाधनों का मानचित्रण और निगरानी, पूर्वोत्तर राज्यों के लिए वन कार्य योजना तैयार करने के लिए आरएस और जीआईएस इनपुट, नदी एटलस की तैयारी, एनआरडीबी और सिस-डीपी परियोजनाओं के अंतर्गत डेटाबेस तैयार करने की कई परतें, उत्तर पूर्वी स्थानिक आंकड़ा भंडार, आदि शामिल हैं। एनईसैक ने रेशम उत्पादन विकास में आरएस और जीआईएस के अनुप्रयोगों पर एक राष्ट्रीय परियोजना भी आयोजित की। केंद्र एनईआर के राज्य आरएस आवेदन केंद्रों के साथ समन्वय करता है और भारत सरकार के प्रमुख राष्ट्रीय और क्षेत्रीय कार्यक्रमों के कार्यान्वयन के लिए एक नोडल केंद्र के रूप में कार्य करता है।



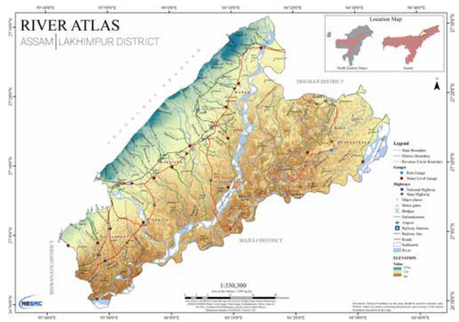
एनईआर में झूम खेती का स्थानिक वितरण
Spatial Distribution of Jhum Cultivation in NER



उत्तर पूर्व क्षेत्र का मृदा प्रकार मानचित्र
The Soil Type Map of NE Region



एनईआर का वनस्पतिक आवरण एवं भूमि उपयोग मानचित्र
The Vegetation Cover and Landuse Map of NER



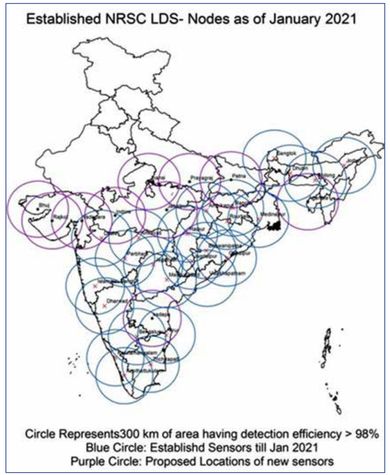
असम के लखीमपुर जिले के लिए नदी एटलस
River Atlas for the Lakhimpur District of Assam

सूचना एवं सेवाओं के वितरण के लिए एनईएसडीआर का होमपेज
Home Page of NeSDR for Dissemination of Information and Services

Remote Sensing Applications

RS and GIS applications is the core area of activity of NESAC with more than 200 projects completed in this area covering Agriculture and Horticulture, Soil science, Forestry, Water resources, Geology and Geomorphology, Infrastructure planning, Urban studies, Geo-informatics, health GIS, etc. While most of the projects focused on creation of thematic maps and associated database, a few projects were taken up exclusively to disseminate the database to the end user. Many of the projects are national projects and NESAC completed the NER part of the project. The projects are taken up primarily using the satellite data, however, there has been increasing use of data collected using Unmanned Aerial Vehicle (UAV) to execute such projects. The centre has state-of-the art image processing software, temporal satellite images, base level informations, and servers and computation resources to take up challenging assignments and complete those in time. The advanced techniques like Machine learning, deep learning, cloud computations, etc are used to deliver more accurate and rapid services. Few of the notable projects are early warning of Japanese Encephalitis for Assam, mapping and monitoring of shifting cultivation areas and bamboo resources, RS and GIS inputs for forest working plan preparation for NE states, Preparation of river atlas, several layers of database preparation under the NRDB and SIS-DP projects, North Eastern Spatial Data Repository, etc. NESAC also conducted a national project on applications of RS and GIS in Sericulture development. The centre coordinates with the state RS applications centers of NER and acts as a nodal centre for implementation of major national and regional programmes of government of India.

पृथ्वी एवं जलवायु विज्ञान अनुप्रयोग

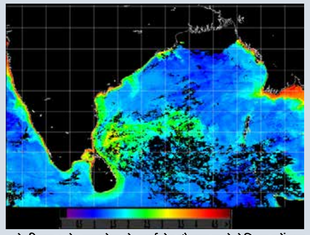


जनवरी 2021 तक स्थापित एनआरएससी लाइटनिंग डिटेक्टर नोड्स
Established NRSC Lightening Detectors Nodes as of January 2021

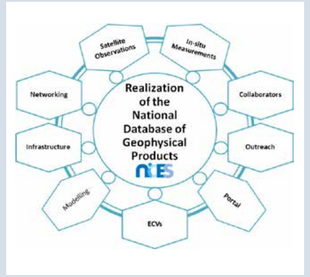
पृथ्वी और जलवायु विज्ञान के क्षेत्र में अंतरिक्ष आधारित अवलोकन उपग्रह डेटा, जमीनी अवलोकन और मॉडलिंग के माध्यम से स्थलीय, महासागर और वायुमंडल डोमेन को कवर करने वाली जलवायु-प्रासंगिक प्रक्रियाओं को समझने पर जोर देते हैं। जलवायु परिवर्तन के कारणों का वर्णन करने में सक्षम होने के लिए, जलवायु परिवर्तन संबंधी प्रक्रियाओं को समझने में वैज्ञानिक समुदाय आदि का समर्थन करने के लिए भारतीय और अन्य पृथ्वी अवलोकन उपग्रहों से प्राप्त लगातार जलवायु-गुणवत्ता डेटा उत्पन्न किया जा रहा है।

स्थलीय विज्ञान, मानव कैसे प्रभावित करता है और स्थलीय पर्यावरण के साथ कैसे बातचीत करता है, इस बारे में हमारी समझ में सुधार करने के लिए सुदूर संवेदन आंकड़ों के उपयोग से भूमि की सतह की प्रक्रियाओं पर ध्यान केंद्रित करता है। ध्रुवीय वैज्ञानिक अनुसंधान समुद्री बर्फ मानचित्रण, भू-आधारित ग्रीनहाउस गैस माप, आदि पर केंद्रित है। महासागर विज्ञान, समुद्र में क्लोरोफिल सांद्रता, समुद्र की सतह की हवाओं, धाराओं, समुद्र की सतह के स्तर, समुद्र की सतह के तापमान, समुद्र तक पहुंचने वाली धूप और अन्य जैव भूभौतिकीय समुद्री पैरामीटर में क्लोरोफिल सांद्रता को पुनः प्राप्त करने पर केंद्रित है। जहाज-आधारित माप समुद्री जल की रासायनिक संरचना और समुद्री जल में प्रकाश-रासायनिक प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करते हैं। उपग्रह सुदूर संवेदन और स्थलीय आंकड़ों के साथ-साथ प्रक्रिया मॉडलिंग तकनीकों का उपयोग जैव-भू-रासायनिक चक्र को समझने के लिए किया जाता है। वायुमंडलीय विज्ञान ट्रेस गैसों, एरोसोल, बादलों, वर्षा और ऊर्जा बजट पर केंद्रित है। फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर, ग्रीनहाउस गैस एनालाइजर, लाइटनिंग डिटेक्टर सेंसर, वायु गुणवत्ता निगरानी प्रणाली, एथेलोमीटर, स्काई रेडियोमीटर, बहु-स्तरीय इंस्ट्रूमेंटेड मौसम विज्ञान उपकरण, हाइपरस्पेक्ट्रल अंडरवाटर रेडियोमीटर, फास्ट रिपीटिशन रेट फ्लोरोमेट्री, कंडक्टिविटी-टेम्परेचर-डेप्थ इंस्ट्रूमेंट आदि से आंकड़े मापदंडों को जलवायु वेरिएबल्स (ईसीवी) में बदलने के लिए एकत्र किये जाते है।

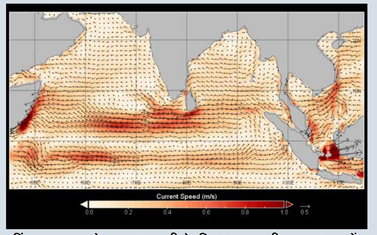
उत्पन्न ईसीवी; जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (नाइसेस) वेबपोर्टल के माध्यम से वितरित किए जा रहे हैं। पृथ्वी और जलवायु विज्ञान से संबंधित अध्ययन भी राष्ट्रीय समन्वय के संबंध में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं, अवलोकन करने वाले स्वस्थानी नेटवर्क का समर्थन करते हैं, हितधारकों की आवश्यकताओं का निर्धारण करते हैं और उपलब्ध कार्यप्रणाली और मानकों का आकलन करते हैं जो आवश्यक हैं और क्षेत्रीय कार्यशालाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का संचालन करते हैं।



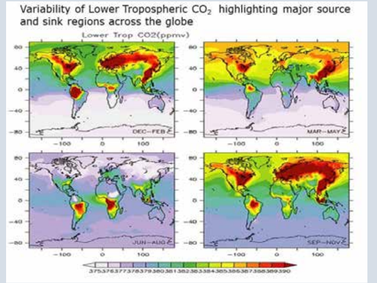
ओसीएम-2 के उपयोग से मार्च के दौरान क्लोरोफिल फ्रोंट्स
Chlorophyll fronts from OCM-2 during March



भूभौतिकीय उत्पादों के राष्ट्रीय डेटाबेस की प्राप्ति
Realization of National Database of Geophysical Products



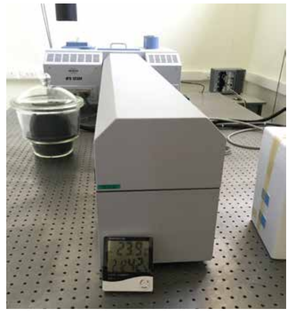
हिंद महासागर के ऊपर जनवरी के लिए महासागरीय सतह धारायें
Ocean Surface Currents for January over Indian Ocean



प्रमुख स्रोत और सिंक क्षेत्रों को उजागर करती हुई लोअर टॉपोस्फेरिक CO_2 की परिवर्तनशीलता
Variability of Lower Topospheric CO_2 Highlighting Major Source and Sink Regions

Earth & Climate Science Applications

Space based observations in the domain of Earth & Climate Sciences emphasize on understanding the climate-relevant processes covering Terrestrial, Ocean and Atmosphere domains through satellite data, ground observations and modelling. In order to be able to attribute the causes of climate change, consistent climate-quality data, derived from Indian and other Earth Observation satellites, is being generated to support the scientific community, etc. in understanding climate change related processes.

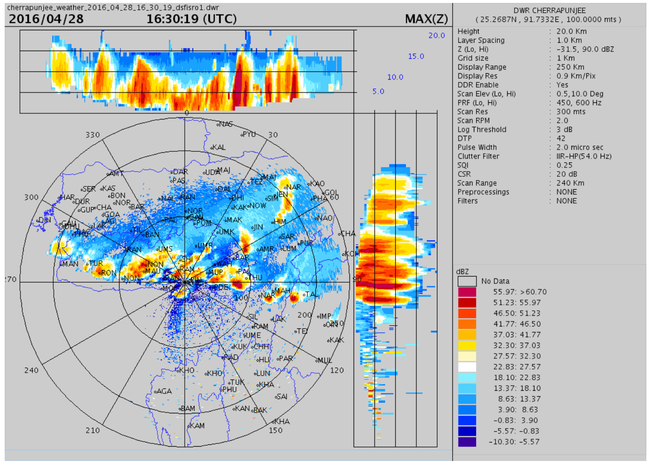


फोरियर ट्रान्सफॉर्म इन्फ्रारेड विकीरणमितिक
Fourier Transform Infrared Radiometer

Terrestrial sciences focus on land surface processes using remote sensing data to improve our understanding of how humans affect and interact with the terrestrial environment. Polar scientific research focuses on sea ice mapping, ground-based greenhouse gas measurements, etc. Ocean sciences, focus on retrieving chlorophyll concentrations in the ocean, ocean surface winds, currents, sea surface level, sea surface temperature, sunlight reaching the sea and other bio geophysical oceanic parameters. Ship-based measurements study the chemical composition of seawater and photochemical reactions in seawater. Satellite remote sensing and field data as well as the process modelling techniques are used to understand biogeochemical cycle. Atmospheric sciences focus on trace gases, aerosols, clouds, precipitation and energy budget. Data from numerous instruments such as Fourier Transform Infrared Spectrometer, Greenhouse gas analyzers, Lightening detector sensor, air quality monitoring system, Aethalometer, Sky radiometer, multi-level meteorological instruments, Hyperspectral Underwater Radiometer, Fast Repetition Rate Fluorometry, Conductivity-Temperature-Depth instrument, etc. are collected to transform observed parameters to Essential Climate Variables (ECVs).

The generated ECVs are being disseminated through National Information System for Climate & Environment Studies (NICES) webportal. Earth and Climate Sciences related studies are also playing an important role in regards to national coordination, supporting the in situ networks undertaking the observations, determining the requirements of stakeholders and assessing the available methodologies and standards which are required & conducting regional workshops and training programs.

अंतरिक्ष एवं वायुमंडलीय विज्ञान क्षेत्र अनुसंधान



खराब मौसम के लिए डीडब्ल्यूआर, सोहरा से मैक्स जेड आंकड़ा नाउकास्टिंग
Max Z Data from DWR, Sohra for Severe Weather Nowcasting

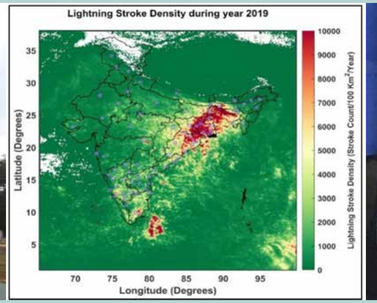
एनईसैक में अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान अनुसंधान अवलोकन और मॉडलिंग के माध्यम से क्षेत्र में प्रचलित वायुमंडलीय प्रक्रियाओं को समझने के लिए समर्पित है। यह बाढ़, तीव्र तूफानों, बिजली चमकने आदि जैसे आपदा प्रबंधन से संबंधित सेवाएं भी उपलब्ध कराते हैं। जलवायु परिवर्तन के प्रमुख कारकों को चिह्नित करना और भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्रों पर लघु और मध्यम श्रेणी के मौसम पूर्वानुमान में सुधार करना अन्य प्रमुख कार्य हैं। केंद्र ने वायुविलय, ट्रेस गैसों, सौर विकिरण, ऊपरी वायुमंडल, वायुमंडलीय सीमा परत, मानसून प्रणाली, गंभीर तूफान और बिजली, आदि का अध्ययन करने के लिए बैलून लॉन्चिंग सुविधा और कीटोन सहित उपकरणों की एक श्रृंखला स्थापित की है। शैक्षणिक संस्थानों और अन्य शोध संगठनों के सहयोग से वायुमंडलीय विज्ञान पर अनुसंधान करने और बढ़ावा देने के लिए एक क्षेत्रीय सुविधा विकसित करने पर जोर दिया गया है। केंद्र ने एरोसोल के ऑप्टिकल और भौतिक लक्षणन के लिए तीन प्रयोगशालाओं की स्थापना और संचालन किया जिसमें से दो उच्च तुंगता वाले हिमालयी क्षेत्र में और वायुविलय (एयरोसोल) के स्थानिक वितरण को समझने के लिए ब्रह्मपुत्र घाटी के साथ पहली बार भूमि अभियान चलाया। पूर्वोत्तर क्षेत्र में 72 घंटे तक संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान की सटीकता में सुधार करने के लिए भी अनुसंधान किया जाता है। सतही पर्यवेक्षणों में सुधार करने के लिए, इसरो एनईसैक द्वारा संपूर्ण उत्तर पूर्वी क्षेत्र में स्वचालित मौसम स्टेशन का बृहत संजाल तथा एक एस-बैंड डॉप्लर मौसम रडार स्थापित किया गया है। एनआरएससी और आईआईटीएम द्वारा लाइटनिंग डिटेक्टरों की स्थापना को भी समन्वित किया गया है और स्थान आधारित प्रकाश पूर्व चेतावनी को बेहतर बनाने के लिए संख्यात्मक मॉडल में बिजली चमकने के आंकड़ों को सफलतापूर्वक आत्मसात किया गया है।

Space and Atmospheric Science Area Research

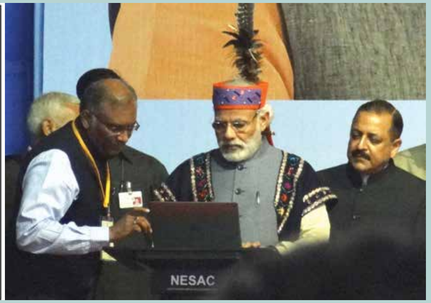
The Space and Atmospheric Science research in NESAC is devoted to understand the atmospheric processes prevalent over the region through observation and modeling. Characterizing the major drivers of climate change and improving the short and medium range weather forecasting over the NER of India are other key works. The centre has installed a series of equipments including the balloon launching facility and kytoons to study the aerosols, trace gases, solar radiation, upper atmosphere, atmospheric boundary layer, monsoon system, severe storms and lightning, etc. The emphasis is on developing a regional facility to conduct and promote research on Atmospheric science in collaboration with the academic institutes and other research organizations. The centre established and operates three laboratories including two in high altitude Himalayan region for optical and physical characterization of aerosols and conducted the first ever land campaign along the Brahmaputra valley to understand the spatial distribution of aerosol. Research is also done to improve the accuracy of numerical weather forecast up to 72 hours over NE region. To improve the surface observations, ISRO, through NESAC has established a large network of Automatic Weather Stations across NER and one S-band Doppler Weather Radar. Installation of lightning detectors by NRSC and IITM has also been coordinated and successfully assimilated the lightning data in numerical models to improve location based lighting early warning.

लाचुंग, सिक्किम वेधशाला हिमालयी क्षेत्र में एरोसोल लक्षण वर्णन के लिए स्थापित
Lachung, Sikkim Observatory set up for Aerosol Characterization in Himalayan Region

एनईसैक में स्थापित टिथर्ड बैलून सुविधा
Tethered Balloon Facility set up at NESAC



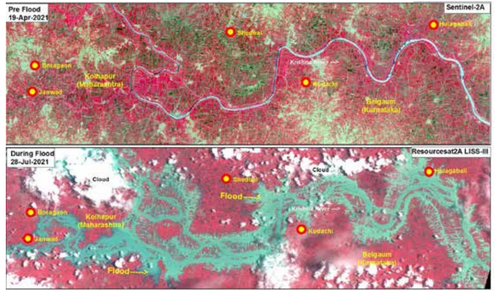
लाइटनिंग डिटेक्टर आंकड़ों के उपयोग से भारत में बिजली का स्थानिक वितरण तैयार किया गया
Spatial Distribution of Lightning over India prepared using Lightning Detectors Data



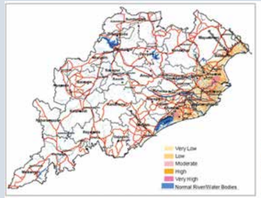
भारत के माननीय प्रधान मंत्री सोहरा एस-बैंड डॉपलर मौसम रडार राष्ट्र को समर्पित करते हुए
Hon'ble Prime Minister of India dedicating the Sohra S-band Doppler Weather Radar to the Nation

आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम

उपग्रह सुदूर संवेदन और संचार के संदर्भ में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के संभावित उपयोग को ध्यान में रखते हुए, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ने आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम (डीएमएसपी) शुरू किया है, जो तैयारियों, प्रतिक्रिया और शमन के सभी आपदा के चरणों को संबोधित करता है। इस पहल के तहत, एनआरएससी में एक निर्णय समर्थन केंद्र (डीएससी), स्थापित किया गया है जो चौबीसों घंटे कार्यरत रहता है, ताकि अंतरिक्ष और हवाई आधारित इनपुट से प्राप्त अधिमूल्य स्थानिक जानकारी की निगरानी, मानचित्रण और प्रसार के लिए एकल खिड़की वितरण तंत्र के रूप में कार्य किया जा सके। यह देश की सभी प्रमुख प्राकृतिक आपदाओं जैसे बाढ़, चक्रवात, भूस्खलन, भूकंप, जंगल की आग, सूखा को संबोधित करता है। एनएचपी के तहत गोदावरी और तापी बेसिनों के लिए उच्च विभेदन डीटीएम का उपयोग करके विकसित स्थानिक बाढ़ पूर्व चेतावनी प्रणाली तैयारियों के चरण में आपदाओं का समर्थन करने के लिए एक बड़ी सफलता है। देश में आपदा प्रबंधन के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली उपकरणों के साथ वास्तविक समय में बड़े पैमाने पर भू-स्थानिक डेटा समर्थन प्रदान करने के लिए गृह मंत्रालय के आदेश पर एनआरएससी में आपातकालीन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय डेटाबेस (एनडीईएम) की स्थापना की गई है। आपदाओं के दौरान वास्तविक समय में संचार करने के लिए सभी राज्य आपदा सहायता केंद्रों में स्थापित एनडीईएम 4.0 वीसैट आधारित संचार प्रणाली द्वारा सभी अंतरिक्ष आधारित आपदा विशिष्ट उत्पाद और पूर्वानुमान एजेंसियों से आपदा अलर्ट के माध्यम से प्रसारित किए जा रहे हैं। एनआरएससी अपने हवाई प्लेटफार्मों का उपयोग करके प्रमुख प्राकृतिक आपदाओं का बिंबन कर रहा है और भारत में सुनामी के दौरान प्रदान की जाने वाली सेवाएं बहुत उल्लेखनीय हैं। आपदाओं के दौरान अंतरिक्ष आधारित सूचना निवेशों के उपयोग के लिए देश में क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान है। एनआरएससी दो दशकों से भी अधिक समय के लिए, ये सेवाएं देश में जोखिम के न्यूनीकरण के लिए निकट वास्तविक काल में संबंधित राज्य एवं केन्द्र आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एमएचए, एनडीएमए, एसडीएमए, आदि) हर समय सेवाएं उपलब्ध कराई जाती हैं। राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर आपदा जोखिम में कमी की दिशा में असाधारण कार्य और योगदान के कारण, एनआरएससी विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय पेशेवर निकायों में एक महत्वपूर्ण सदस्य बन गया है।



रिसोर्ससैट 2 द्वारा 2021 में महाराष्ट्र के एक भाग में देखी गई बाढ़
Floods in part of Maharashtra in 2021 as viewed by ResourceSat 2

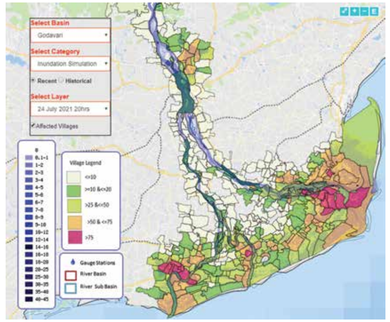


ओडिशा राज्य का बाढ़ के जोखिम वाला एटलस
Flood Hazard Atlas of Odisha State

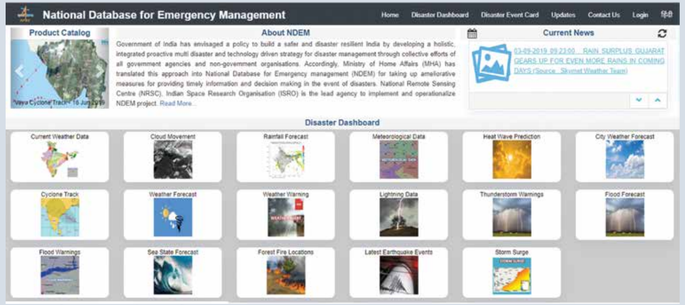
उत्तराखंड राज्य में ऋषिगंगा नदी में व्यापक चट्टानों के स्खलन का त्रिविम परिदृश्य
3D Perspective View of Massive Rockslide in Rishi Ganga River, UK State

Disaster Management Support Programme

Considering the potential use of space technology in terms of satellite remote sensing and communication, Indian space Research Organisation has embarked upon the Disaster Management Support Programme (DMSP) addressing all disaster phases of preparedness, response and mitigation. Under this initiative, a Decision Support Centre (DSC), which is the round the clock mechanism has been established at NRSC to serve as single window delivery mechanism for monitoring, mapping, and dissemination of value added spatial information derived from space and aerial based inputs addressing all major natural disasters in the country like floods, cyclones, landslides, earthquakes, forest fires, drought. Spatial flood early warning systems developed for the Godavari and Tapi Basins under NHP using high resolution DTMs is a major breakthrough to support disasters in preparedness phase. National Database for Emergency Management (NDEM) has been established at NRSC on behest of Ministry of Home Affairs to provide real-time large scale geospatial data support with the decision support system tools for disaster management in the Country. All space based disaster specific products and disaster alerts from forecasting agencies being disseminated through NDEM 4.0. VSAT based communication systems established in all State Disaster Support Centres to have real-time communication during the disasters. NRSC has been imaging the major natural calamities using its aerial platforms & the services provided during Tsunami in India is very remarkable. Significant contribution is in capacity building in the country to make use of space based inputs during disasters. For more than two decades, NRSC has been providing these services round the clock in near real-time for the disaster risk reduction in the country to the concerned State and Central Disaster Management Authorities (MHA, NDMA, SDMAs, etc). Due to exceptional work and contribution towards disaster risk reduction nationally and Internationally, NRSC has become a valued member in various national and international professional bodies.



गोदावरी के बाढ़ के मैदानों में स्थानिक बाढ़ से जलमग्न क्षेत्र का पूर्वानुमान अनुकारक
Spatial Flood Inundation Forecast Simulation in Godavari Floodplains



आपातकालीन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय आंकडा आधार हेतु जिओ-वेब पोर्टल
Geo-web Portal for National Database for Emergency Management

आपदा प्रबंधन सहायता

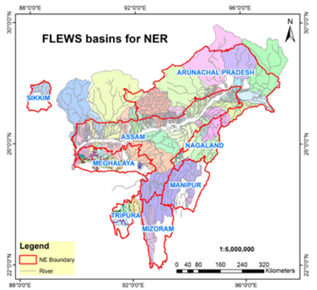
चूंकि भारत का उत्तर पूर्वी क्षेत्र भारत में सबसे अधिक आपदा संभावित क्षेत्रों में से एक है, इसलिए हाल ही में, पूर्वोत्तर क्षेत्र में आपदाओं के प्रबंधन के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के कुशल उपयोग पर अधिक ध्यान दिया गया है। असम में ब्रह्मपुत्र और बराक नदी घाटी में बाढ़ की भविष्यवाणी के लिए विकसित बाढ़ पूर्व चेतावनी प्रणाली (FLEWS) मौसम विज्ञान और जलविज्ञानी आंकड़ों के साथ विश्लेषण के अभिनव तरीके से 2009-2021 की अवधि के दौरान लगभग 75% की औसत सफलता दर बहुत प्रभावी रही है। एनईसी और कई राज्य सरकारों द्वारा वांछित सभी अंतरिक्ष आधारित आपदा प्रबंधन सहायता की अधिक समन्वित सेवा और एकल खिड़की वितरण प्रदान करने के उद्देश्य से, अंतरिक्ष विभाग ने एक नई पहल की और आपदा जोखिम न्यूनीकरण (एनईआर--डीआरआर) के लिए उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय नोड की स्थापना की। एनईआर-डीआरआर भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र को प्रभावित करने वाली बाढ़, जंगल की आग, भीषण तूफान और बिजली, भूस्खलन, कृषि सूखा, भूकंप और स्वास्थ्य आपदाओं जैसी आपदाओं के प्रबंधन का समर्थन करने के लिए अनिवार्य है। आपदा प्रबंधन के विविध चरणों के पूर्व एवं पश्चात समर्थन पहुंचाने के अलावा, एनईआर-डीआरआर प्रमुख रूप से आपदा पूर्व की तैयारियों, पूर्व चेतावनी एवं क्षति आकलन पर ध्यान केन्द्रित करते हैं। बाढ़, भयावह तूफान एवं बिजली चमकने से संबंधित पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित की जा रही है तथा भूस्खलन, दावाग्नि आदि के लिए भी ऐसी ही प्रणाली विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं। राज्य सरकारों से प्राप्त अनुरोध के अनुसार जोखिम, खतरे और बेद्यता का आकलन भी केन्द्र द्वारा किया जाता है। एनईसैक ने बाढ़, भूस्खलन, फसल रोग / कीट संक्रमण, जंगल की आग आदि के लिए आपदा प्रबंधन में वास्तविक समय में सहायता के लिए यूएवी के अनुप्रयोगों का भी प्रदर्शन किया है।

उत्तर पूर्वी क्षेत्र-डीआरआर वेब पोर्टल का होम पेज
Home Page of NER-DRR Web-Portal

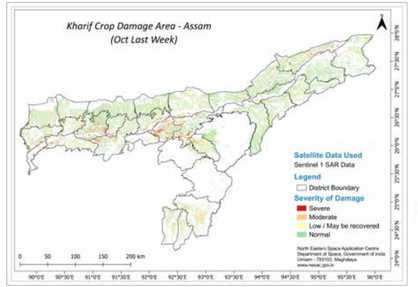
Disaster Management Support

As NER of India is one of the most disaster prone regions in India, of late, more focus has been given on efficient use of space technology for management of disasters in NE region. Flood Early Warning System (FLEWS) developed for forecasting flood in Brahmaputra and Barak river valley in Assam with innovative way of analyzing meteorological and hydrological data, has been very effective with mean success rate of about 75% during 2009-2021 periods. With an objective to provide more coordinated service and single window delivery of all space based disaster management support, as desired by NEC and several state governments, department of space took a new initiative and set up the North Eastern Regional node for Disaster Risk Reduction (NER-DRR) at NESAC. NER-DRR is mandated to support management of disasters like Floods, Forest Fire, Severe storms and lightning, Landslides, Agricultural drought, Earthquakes, and health disasters affecting the NE region of India. In addition to providing support on during and post phases of disaster management, NER-DRR is focusing more on pre-disaster preparedness, early warning, and damage assessment. Early warning system has been developed for floods, severe storm and lightning, and efforts are on to develop the same for landslides, forest fires, etc. The centre also takes up the hazard, risk, and vulnerability assessment as per the request from the state governments. NESAC has also demonstrated applications of UAV for near real time support in disaster management for floods, landslides, crop disease / pest infestations, forest fires, etc.

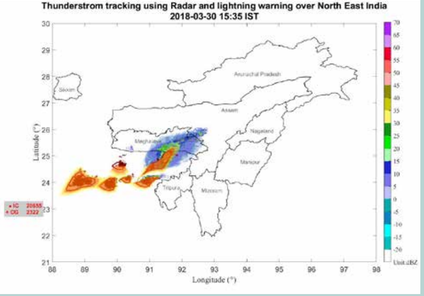
वास्तविक काल आपदा प्रंधन समर्थन के लिए अनुप्रयोग
Application of UAV for Real Time Disaster Management Support



FLEWS परियोजना के अंतर्गत शामिल जलग्रहण क्षेत्र
Catchments covered under the FLEWS Project



बाढ़ के कारण खरीफ की फसल की क्षति का आकलन
Assessment of Kharif Crop damage due to Flood



बिजली का चमकना एवं भयावह तूफान की अनुवर्तन प्रणाली
Lightning and severe storm tracking system

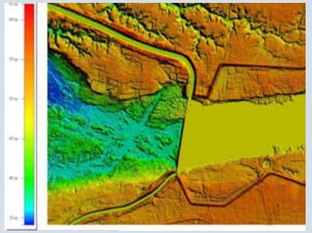
हवाई सेवाएं एवं आंकड़ा प्रबंधन

एनआरएससी की हवाई सेवाएं एवं आंकड़ा प्रबंधन (एएसडीएम) गतिविधि वायुवाहित, यू.ए.वी., स्थलीय जैसे बहु-मंचों से आंकड़ा अधिग्रहण, फोटोग्राममिती तकनीकी का प्रयोग करके आंकड़ा संसाधन, कॉर्स, कुल स्टेशन सर्वेक्षण, समतलन, जीएनएसएस. संसाधन जैसे भूमि नियंत्रण (ग्राउंड कंट्रोल) सर्वेक्षण एवं डी.टी.एम., समोच्चरेखा (कंटूर), डिजिटल ऑर्थो-चित्रों एवं भू-आंकड़ाआधार में बड़ा पैमाना मानचित्र जैसे अधिमूल्य उत्पाद तैयार करने की जरूरतों को पूरा करती है।

एनआरएससी के पास दो बीचक्राफ्ट सुपर किंग एयर बी-200 यान हैं जो 1500 फीट से 28000 फीट की ऊंचाई पर प्रचालित होने में सक्षम है एवं 13000 घंटे से अधिक समय तक की उड़ान भर चुके हैं तथा वायुवाहित लेज़र स्कैनर- डिजिटल कैमरा (ए.एल.एस.-डी.सी.) बड़े प्रारूपवाले डिजिटल कैमरे (एलएफडीसी) आदि का प्रयोग करके 2,00,000 लाख वर्ग कि.मी. से अधिक के क्षेत्र के आंकड़ों का अभिग्रहण कर चुके है। जिसमें एम.एस.एल. डेटम में 25 से.मी. ऊंचाई परिशुद्धता के साथ डिजिटल भू-भाग (टेरेन) मॉडल (डीटीएम), 0.5 मी. अंतराल पर समोच्चरेखा (कंटूर), 0.5 मी. जी.एस.डी. के ऑर्थो-चित्रों एवं 100 से अधिक अभिलक्षण की परतों के भू-आंकड़ा आधार में 1:5000 पैमाना मानचित्र उत्पाद शामिल है।

नगर नियोजन, आपदा प्रबंधन जैसी राष्ट्रीय महत्व की परियोजनाओं, सुनामी पूर्व चेतावनी केंद्र एवं तूफान महोर्मि प्रतिरूपण की स्थापना, विभिन्न राज्य सरकारों एवं संपूर्ण मालदीव गणराज्य, दुबई, भूटान, और श्रीलंका हेतु अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं के लिए बहुत बड़े पैमाने पर मानचित्रण किया गया है। ए.एस.डी.एम. ने विज्ञान मिशनों, इसरो के उपग्रह संवेदक विकास, उपकरणों के अंशांकन एवं वैधीकरण के लिए भी सहायता प्रदान की है। मोबाइल मानचित्रण प्रणाली (एम.एम.एस.) को मौजूदा जमीनी सर्वेक्षण अवसंरचना में शामिल किया गया है ताकि सड़क/रेलवेगलियारे (कॉरिडोर) सर्वेक्षण, सड़क यूटिलिटी अवसंरचना परियोजना, नगरीय मानचित्रण आदि जैसी परियोजनाओं के लिए अति उच्च विभेदन डी.टी.एम. का जनन किया जा सके। आर.जी.बी., यू.ए.वी. प्लेटफॉर्म पर बहु स्पेक्ट्रमी संवेदकों का प्रयोग करके सुदूर संवेदन अनुप्रयोग परियोजनाएं भी संपन्न की जाती है।

कृषि, विद्युत लाइन निरीक्षण, वानिकी मानचित्रण एवं प्रबंधन, भू-आकृति (टेरेन) सर्वेक्षण, आपदा सर्वेक्षण, जैव विविधता संरक्षण, नगरीय मानचित्रण एवं जलविज्ञानी प्रतिरूपण के क्षेत्र में भूस्थानिक अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न यू.ए.वी. एवं अति वर्णक्रमीय, स्थलाकृति व बैथीमेट्री लिडार व रेडार संवेदकों जैसे उपयुक्त संवेदकों के साथ इसे और संवर्धित करने की योजना है।



वायुवाहित लिडार से डी.टी.एम
DTM from Airborne LIDAR

वायुवाहित लिडार से ऑर्थो चित्र
Orthoimage from Airborne LIDAR

जनित भूस्थानिक मानचित्र
Generated Geospatial Map

यू.ए.वी. प्लेटफॉर्म से बहु वर्णक्रमीय चित्र (8cm जी.एस.डी.)
Multispectral Image (8cm GSD) from UAV Platform

Aerial Services and Data Management

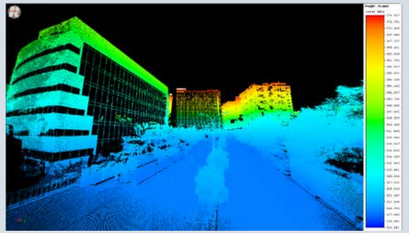
Aerial Services & Data Management (ASDM) activity of NRSC caters to data acquisition from multi-platforms such as airborne, UAV, Terrestrial, data processing using photogrammetric techniques, ground control surveys such as CORS, Total Station survey, leveling, GNSS processing and generation of value added products such as DTM, Contours, Digital Orthoimages and large scale maps in geodatabase.

NRSC has two Beechcraft Super King Air B-200 aircraft which are capable of operating at altitudes of 1500 ft to 28000 ft. And have flown for more than 13000 hours and acquired data for more than 2 lakh sq.km using Airborne Laser Scanner – Digital Camera (ALS-DC), Large Format Digital Camera (LFDC), etc. The products include Digital Terrain Models (DTMs) with 25 cm height accuracy in MSL datum, contours @0.5 m interval, orthoimages of 0.5 m GSD and 1: 5000 scale maps in geo database of more than 100 layers of features.

Very large scale mapping is carried out for national importance projects like Town Planning, Disaster Management, establishing tsunami early warning centres and storm surge modelling, various state government and International projects for entire Republic of Maldives, Dubai, Bhutan and Sri Lanka. ASDM has provided support for science missions, ISRO's satellite sensor development, calibration and validation of instruments also. Mobile Mapping System (MMS) has been included to the existing ground survey infrastructure to generate very high resolution DTM for projects like road/railway corridor survey, road utilities infrastructure projects, urban mapping etc. Remote sensing application projects using RGB, multi spectral sensors on UAV platform are also carried out.

It is further planned to augment with different UAVs and suitable sensors like Hyperspectral, Topography & Bathymetry LiDAR and Radar sensors for geospatial applications in the field of agriculture, powerline inspection, forest mapping and management, terrain survey, disaster survey, biodiversity conservation, Urban mapping and hydrological modelling.

यू.ए.वी. प्लेटफॉर्म से आर.जी.बी. चित्र (4cm जी.एस.डी.)
RGB image (4cm GSD) from UAV Platform



मोबाइल मानचित्रण प्रणाली से भू-संदर्भित प्वॉइंट क्लाउड चित्र
Georeferenced Point Cloud Image from Mobile Mapping System

मोबाइल मानचित्रण प्रणाली से आर.जी.बी. वर्ण चित्र
RGB Colour Image from Mobile Mapping System

पृथ्वी के भंडारण योग्य इंजनों और चरणों का संयोजन और एकीकरण

इसरो प्रणोदन परिसर (आईपीआरसी) परिचालन और विकासात्मक प्रक्षेपण वाहनों के लिए पृथ्वी भंडारण योग्य और क्रायोजेनिक प्रणोदन प्रणालियों के संयोजन और एकीकरण और परीक्षण के लिए जिम्मेदार है। आईपीआरसी, महेंद्रगिरि अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी उत्पादों को साकार करने और इसरो के अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए क्रायोजेनिक प्रणोदक (एलएच2 और एलओएक्स) के उत्पादन और आपूर्ति के लिए आवश्यक अत्याधुनिक सुविधाओं से लैस है।

पृथ्वी संग्रहणीय इंजन (विकास इंजन)

- N2O4 और UH25 के पृथ्वी भंडारण योग्य प्रणोदक संयोजन को नियोजित करता है और बंद लूप नियंत्रण प्रणाली के साथ गैस जनरेटर चक्र पर काम करता है।
- पीएसएलवी के PS2 चरण, GSLV Mk-II के L40 और GS2 चरणों और GSLV Mk-III के L110 चरण को सफलतापूर्वक शक्ति प्रदान करना।
- विकास इंजन विन्यास के तीन प्रकार, जैसे, कम दबाव (52.5 बार), उच्च दबाव (58.5 बार) और उच्च थ्रस्ट (62 बार) विकास इंजन।

पृथ्वी संग्रहणीय चरण

- पीएसएलवी के पीएस2 एवं पीएस4 चरण
- पीएसएलवी के लिए पीएस4 चरण
- जीएसएलवी के लिए जीएस2 चरण
- जीएसएलवी मार्कIII एवं गगनयान कार्यक्रम के लिए एल110 चरण
- परीक्षण यान कार्यक्रम के लिए प्रणोदन चरण

PS2/GS2 स्टेज में कॉमन बल्कहेड प्रोपेलेंट टैंक सब-असेंबली, IS1/2U थ्रस्ट फ्रेम के साथ IS2/3L सब-असेंबली हीलियम बॉटल असेंबली के साथ, वाटर टैंक और विकास इंजन शामिल हैं।

PS4 चरण MMH और MON3 को ईंधन और ऑक्सीडाइज़र के रूप में उपयोग करता है। यह चरण 2 इंजनों द्वारा संचालित है। मिशन की आवश्यकता के आधार पर, एल्यूमीनियम मिश्र धातु या टाइटेनियम मिश्र धातु प्रणोदक टैंक का उपयोग किया जाता है। स्टेज में अलग-अलग एन और यू प्रोपेलेंट टैंक हैं जो इंटर टैंक स्ट्रक्चर (आईटीएस), इंटर-स्टेज स्ट्रक्चर आईएस 1/2 एल- हीलियम गैस की बोतलों, कोर बेस श्राउड (सीबीएस) सहित पानी के टैंक से जुड़े हुए हैं।

जीएस/पीएस2 विकास इंजन
GS2/PS2 Vikas Engine

Assembly and integration of Earth Storable Engines and Stages

ISRO Propulsion Complex (IPRC) is responsible for Assembly & Integration and Testing of Earth Storable and Cryogenic propulsion systems for operational and developmental launch vehicles. IPRC, Mahendragiri is equipped with state-of-art facilities necessary for realising the cutting edge technology products and Production & supply of Cryogenic propellants (LH2 & LOX) for ISRO's space program.

Earth Storable Engines (VIKAS Engines)

- Employs earth storable propellant combination of N2O4 & UH25 and works on Gas Generator cycle with closed loop control system.
- Successfully powering PS2 stage of PSLV, L40 & GS2 stages of GSLV Mk-II and L110 stage of GSLV Mk-III.
- Three variants of VIKAS engine configurations, viz., low pressure (52.5 bar), high pressure (58.5 bar) & High thrust (62 bar) VIKAS engines.

Earth Storable stage

- PS2 & PS4 stage for PSLV
- PS4 stages for PSLV
- GS2 stage for GSLV
- L110 stage for GSLV MkIII & Gaganyaan programme
- Propulsion stages for Test Vehicle Programme

PS2/GS2 Stage comprises of Common bulkhead Propellant tank sub-assembly, IS2/3L Sub-assembly with Helium bottle assembly, IS1/2U with Thrust frame, Water tank and Vikas Engine.

PS4 stage uses MMH & MON3 as fuel and oxidizer. This stage is powered by 2 Engines. Based on mission requirement, Aluminum alloy or Titanium alloy propellant tanks are used.

L110 stage has separate N and U propellant tanks inter-connected by Inter Tank Structure (ITS), Inter-stage structure IS1/2L- including Helium gas bottles, Core Base Shroud(CBS) comprising water tank.

पीएस2 चरण
PS2 Stage

जीएस2 चरण
GS2 Stage

क्रायोजेनिक और सेमी-क्रायोजेनिक इंजन और चरणों का संयोजन और एकीकरण

सीयूएस चरण
CUS Stage

आईपीआरसी जीएसएलवी मार्क II के लिए क्रायोजेनिक मुख्य और स्टीयरिंग इंजन बनाता है और GSLV MKIII के लिए CE20 इंजन बनाता है। CUS इंजन असेंबली में एक मुख्य इंजन और दो स्टीयरिंग इंजन होते हैं। यह चरणबद्ध दहन चक्र पर कार्य करता है। GSLV Mk3 वाहन CE20 इंजन द्वारा संचालित है जो 200kN थ्रस्ट विकसित करने में सक्षम है। इंजन ऑक्सीडाइज़र और ईंधन के रूप में LOX/LH2 का उपयोग करके गैस जेनरेटर (GG) चक्र पर काम करता है और विशिष्ट आवेग देता है। मुख्य इंजन, CE20 इंजन, थ्रस्ट चैंबर, स्टीयरिंग इंजन और गैस जेनरेटर में इग्निशन प्राप्त करने के लिए पाइरोजेन इग्निटर का उपयोग किया जाता है।

जीएसएलवी मार्क II के लिए क्रायोजेनिक अपर स्टेज (CUS) और जीएसएलवी मार्क III इंटीग्रेशन गतिविधियों के लिए C25 स्टेज LH2 और LOX टैंकों के प्रूफ प्रेशर टेस्टिंग के साथ शुरू होता है और उसके बाद NDT और लीक चेक होता है। LH2 और LOX टैंक आंतरिक तरल प्रणाली जैसे प्रेशराइजेशन लाइन, वेंट लाइन, थर्मल कंडीशनिंग लाइन, पीआईडी, फीड लाइन, स्तर संवेदक, ताप संवेदक और डिप्लीशन संवेदक को टैंक के आंतरिक संवेदक के इलेक्ट्रिकल हार्नेस के साथ प्रोपेलेंट टैंक के अंदर असेंबल किया जाता है। चतुर्थ श्रेणी की सफाई प्राप्त करने के लिए आंतरिक असेंबली वाले टैंक को आईपीए स्प्रे से साफ किया जाता है। टैंकों, संरचनाओं और इंजन का यांत्रिक एकीकरण और संरेखण किया जाता है। फ्लुइड सर्किट, वायर टनल, फ्लुइड टनल असेंबली और रेन प्रूफिंग का स्व-स्थाने तापीय इंसुलेशन किया जाता है। फिर चरण को तौला जाता है और एसडीएससी, शार को सुपुर्द करने के लिए कंटेनरीकृत किया जाता है।

सेमी-क्रायो इंजन (एससीई-2000 इंजन) स्टेज्ड कम्बशन चक्र पर काम करता है। दहन हाइपरगोलिक प्रकार के स्लग द्वारा शुरू किया जाएगा। इंजन के मुख्य सबसिस्टम हैं मुख्य ऑक्सीडाइज़र पंप, लो प्रेशर फ्यूल टर्बाइन (LPFT), प्रीबर्नर, लो प्रेशर ऑक्सीडाइज़र टर्बाइन (LPOT), हीट एक्सचेंजर और मुख्य फ्यूल पंप। एससीई-2000 इंजन को एससी-120 चरण के साथ एकीकृत किया जाएगा, जिसका विकास कार्य अभी प्रगति पर है।

Assembly and Integration of Cryogenic & Semi-cryogenic Engines & Stages

IPRC makes Cryogenic main and steering engines for GSLV MKII & CE20 engine for GSLV MKIII. The CUS Engine assembly consists of a main engine and two steering engines. It works on Staged combustion cycle. GSLV Mk3 vehicle is powered by CE20 engine capable of developing 200kN thrust. The engine works on Gas Generator (GG) cycle using LOX/LH2 as oxidizer and fuel and delivers a specific impulse. Pyrogen igniters are used to achieve ignition in Main engine, CE20 Engine, Thrust Chamber, Steering engines and Gas Generator.

Cryogenic Upper Stage (CUS) for GSLV MKII and C25 Stage for GSLV MKIII integration activities commences with proof pressure testing of LH2 and LOX tanks followed by NDT & leak checks. LH2 & LOX tanks internals fluid systems such as pressurization line, vent line, thermal conditioning line, PID, feed line, level sensor, temperature sensors & depletion sensors are assembled inside the propellant tanks along with electrical harnessing of tank internal sensors. The tank with internals assembly is then cleaned with IPA spray to achieve class IV cleanliness. Mechanical integration and alignment of tanks, structures and engine is carried out. In-situ thermal insulation of fluid circuits, wire tunnel, fluid tunnel assembly and rain proofing are carried out. Then the stage is weighed and containerized for delivery to SDSC, SHAR.

Semi-Cryo Engine (SCE-2000 engine) works on Staged Combustion Cycle. The combustion will be initiated by hypergolic type slug. The main subsystems of the engine are Main Oxidizer Pump, Low Pressure Fuel Turbine (LPFT), Preburner, Low Pressure Oxidizer Turbine (LPOT), Heat Exchanger and Main Fuel Pump. SCE-2000 Engine will be integrated with SC-120 stage which is under development.

प्रक्षेपण वाहनों और उपग्रह प्रणोदन प्रणालियों का परीक्षण

एसआईईटी नियंत्रण केन्द्र
SIET Control Centre

आईपीआरसी की परीक्षण सुविधाएं क्रमशः पीएसएलवी, जीएसएलवी और जीएसएलवी मार्कIII के लिए पृथ्वी भंडारणीय और क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (सीयूएस) और सी25 चरण के उप-प्रणालियों, इंजनों और प्रणोदन प्रणालियों के चरणों के विकास, योग्यता और स्वीकृति परीक्षण कर रही हैं। इसमें पीटीएस में विकास इंजन का परीक्षण, टर्बो पंप परीक्षण सुविधा, थ्रस्ट चैंबर परीक्षण सुविधा, उप स्केल इंजन परीक्षण सुविधा, क्रायो मुख्य इंजन और स्टेज परीक्षण सुविधा (एमईटी) और उच्च ऊंचाई परीक्षण सुविधा (एचएटी) शामिल हैं।

स्पेसक्राफ्ट थ्रस्टर टेस्टिंग फैसिलिटी (एसटीटीएफ) जीसैट और आईआरएनएसएस मिशनों के लिए एटिट्यूड एंड ऑर्बिटल कंट्रोल सिस्टम (एओसीएस) का हैट मोड परीक्षण करता है। मंगलयान मिशन के लिए 420 दिनों के लिए एलएएम इंजन का वैक्यूम सिमुलेशन और चंद्रयान-2 मिशन के लिए चंद्र मिट्टी पर थ्रस्टर जेट प्रहार के प्रभाव पर विशेष परीक्षण आयोजित किया गया। मोबाइल क्रेन और टॉवर क्रेन (100 मीटर ऊंचाई) का उपयोग कर चंद्रयान-2 के विक्रम लैंडर के लिए लैंडर एक्चुएटर प्रदर्शन परीक्षण (एलएपीटी) भी आयोजित किया गया। एसटीटीएफ में गगनयान कार्यक्रम के लिए सर्विस मॉड्यूल प्रोपल्शन सिस्टम - सिस्टम डिमॉन्स्ट्रेशन मॉडल (एसएम - एसडीएम) हॉट टेस्ट आयोजित किए जा रहे हैं। अत्याधुनिक नियंत्रण केंद्रों में इंजन और स्टेज के प्रमुख गर्म परीक्षण के दौरान इसरो के केंद्रों के विशेषज्ञों को महत्वपूर्ण डिजाइन पैरामीटर प्रदर्शित करने के लिए विशेषज्ञ प्रदर्शन प्रणाली है।

पीटीएस में विकास इंजन का परीक्षण
Testing of VIKAS Engine at PTS

माप एवं नियंत्रण केन्द्र (एमएसीसी)
Measurement and Control Centre (MACC)

पीटीएस, एटीएस एवं आरसीएस के लिए माप एवं नियंत्रण केन्द्र
B4 measurement & Control Centre for PTS, ATS & RCS

Testing of Launch Vehicles and Satellite Propulsion Systems

The test facilities of IPRC have been carrying out developmental, qualification and acceptance testing of subsystems, engines and stages of propulsion systems of Earth Storable & Cryogenic Upper Stage (CUS) and C25 stage for PSLV, GSLV and GSLV Mk III respectively. It comprises of Testing of VIKAS engine at PTS, Turbo Pump Test Facility, Thrust Chamber Test Facility, Sub Scale Engine Test Facility, Cryo Main Engine & Stage Test Facility (MET) & High Altitude Test Facility (HAT).

Spacecraft Thruster Testing Facility (STTF) carries out HAT mode testing of Attitude & Orbital Control System (AOCS) for GSAT & IRNSS missions. A vacuum simulation of LAM engine for 420 days for Mangalyaan mission and special test on effect of thruster jet impingement on lunar soil for Chandrayaan-2 mission were conducted. Lander Actuator Performance Tests (LAPT) for Vikram Lander of Chandrayaan-2 using Mobile Crane and Tower Crane (100m height) were also conducted. Service

क्रायो मुख्य इंजन एवं चरण परीक्षण सुविधा (एमईटी)
Cryo Main Engine & Stage Test Facility (MET)

Module Propulsion System – System Demonstration Model (SM – SDM) hot tests for GAGANYAAN programme are being conducted at STTF. State of the art control centres houses the specialist display system for displaying the critical design parameters to the specialists across centres of ISRO, during major hot test of engine and stage.

क्रायोजेनिक प्रणोदक का उत्पादन और आपूर्ति और सुरक्षा प्रणालियां

सीयूएसपी, सी25 परियोजनाओं और जीएसएलवी प्रक्षेपण कार्यक्रमों की अल्ट्रा हाई प्योर लिक्विड हाइड्रोजन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मैसर्स लिंडे, जर्मनी के सहयोग से 1994 के दौरान आईपीआरसी, महेंद्रगिरि में एकीकृत तरल हाइड्रोजन संयंत्र (आईएलएचपी) की स्थापना की गई। तरल हाइड्रोजन (एलएच 2) के लिए 99.995 प्रतिशत शुद्धता के साथ 150 टन / वर्ष, तरल ऑक्सीजन (एलओएक्स) के लिए 99.75% शुद्धता के साथ 600 टन / वर्ष और तरल नाइट्रोजन (लिन) के लिए 99.8% शुद्धता के साथ 2475 टन / वार्षिक उत्पादन क्षमता है।

आईपीआरसी सुरक्षा और अग्नि सुरक्षा प्रणालियों के लिए मानक संचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) के माध्यम से सभी खतरनाक गतिविधियों के दौरान कर्मचारियों की सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के उच्चतम मानकों को सुनिश्चित करने के लिए प्रतिबद्ध है। यह सभी खतरनाक गतिविधियों की सख्त इन-प्रोसेस निगरानी के माध्यम से सुरक्षा सुनिश्चित करता है। खतरनाक गतिविधियों, मॉक-ड्रिल, फायर-ड्रिल, प्राथमिक उपचार-प्रदर्शन आदि में लगे कर्मचारियों को नियमित रूप से प्रशिक्षण दिया जाता है। इसके अलावा, सुरक्षा विशेषज्ञों की टीमों द्वारा समय-समय पर सुरक्षा ऑडिट किया जाता है।

सुरक्षा एवं अग्निशमन प्रणालियां
Safety & Fire Protection Systems

Production & Supply of Cryogenic Propellants & Safety Systems

Integrated Liquid Hydrogen Plant (ILHP) is established at IPRC, Mahendragiri during 1994 in collaboration with M/s LINDE, Germany for meeting Cryo Fluids requirements of CUSP, C25 projects and Ultra high pure Liquid Hydrogen requirements of GSLV launch programmes. The production capacity is 150 Tonnes/Annum with 99.995 % purity for Liquid Hydrogen(LH2), 600 Tonnes/ Annum with 99.75 % purity for Liquid Oxygen(LOX) and 2475 Tonnes/Annum with 99.8 % purity for Liquid Nitrogen (LIN).

IPRC is committed to ensure highest standards of safety of employees and enviornmental protection during all hazardous activities through Standard Operating Procedures (SOP) for safety and fire protection systems. It ensures safety through strict in-process survicellance of all hazardous activities. Regular training to employees engaged in hazardous activities, mock-drills, fire-drills, frist aid-demonstartrion etc are conducted regularly. In addition, periodic safety audit by teams of safety experts is carried out.

सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए सैटकॉम नेटवर्क का कार्यान्वयन

देश में उपग्रह आधारित सामाजिक अनुप्रयोगों के अवधारणा और प्रदर्शन विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट (डेकू) द्वारा किया जाता है, जिसमें सैटकॉम नेटवर्क की योजना, स्थापना, प्रवर्तन, प्रचालन प्रशिक्षण, अनुरक्षण एवं उसकी उपयोगिता की निगरानी शामिल है। इसके अलावा, विभिन्न राज्यों को उनकी विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर तकनीकी मार्गदर्शन भी प्रदान किया जाता है।

गत वर्षों के सफल सामाजिक अनुप्रयोगों में सैटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन प्रयोग (साइट), खेड़ा संचार परियोजना (केसीपी), झाबुआ विकास एवं संचार परियोजना (जेडीसीपी) और प्रशिक्षण एवं विकास संचार चैनल (टीडीसीसी) शामिल हैं। जहां एक प्रभावी जनसंचार माध्यम के रूप में सैटकॉम प्रौद्योगिकी की क्षमता को प्रदर्शित करने के लिए 'साइट' को विश्व के सबसे बड़े सामाजिक प्रयोगों मे से एक माना जाता है, वहीं खेड़ा संचार परियोजना (केसीपी) को ग्रामीण संचार के लिए प्रतिष्ठित आईपीडीसी-यूनेस्को पुरस्कार मिला है।

डेकू के प्रमुख सामाजिक अनुप्रयोगों में दूर-चिकित्सा एवं दूर-शिक्षा कार्यक्रमों ने देश के दुर्गम स्थानों तक पहुँच कर एक सर्व-समावेशी विकास का अवसर प्रदान किया है। दूर-चिकित्सा एवं दूर-शिक्षा नेटवर्क जम्मू, कश्मीर,उत्तर-पूर्वी राज्यों, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह आदि जैसे दूर-दराज के क्षेत्रों सहित देश भर में फैले हुए हैं। स्वास्थ्य सेवा परिदृश्य में सुधार के लिए इसरो का दूर-चिकित्सा नेटवर्क दूरस्थ ग्रामीण अस्पतालों, चिकित्सा केन्द्रों और मेडिकल कॉलेजों को देश के प्रमुख सुपर-स्पेशलिटी अस्पतालों से जोड़ता है। इस नेटवर्क का उपयोग चिकित्सा से संबंधित व्यक्तियों को उनके ज्ञान के उन्नयन के लिए सतत् चिकित्सा शिक्षा कार्यक्रम (सीएमई) प्रदान करनें के लिए भी किया जाता है।

वहीं दूर-शिक्षा नेटवर्क में एकतरफा एवं परस्पर संवाद टीवी प्रसारण, वीडियो कॉंफ्रेंसिग, वेब-आधारित निर्देश आदि के द्वारा देश भर में शिक्षा का प्रसार किया जा रहा है। दूर-शिक्षा नेटवर्क को विशेषरूप से ऑडियो-विजुअल, मल्टीमीडिया कार्यक्रमों एवं बहु-केन्द्रित प्रणालियो द्वारा नियोजित किया गया है, ताकि दूरस्थ स्थानों में इंटरैक्टिव कक्षाओं की स्थापना की जा सके।

इसट्रैक जीसैट -12 उपग्रह का उपयोग करते हुए विभिन्न अंतरिक्ष-प्रौद्योगिकी-सक्षम सामाजिक सेवाओं का केंद्र रहा है। 358 से अधिक नोड जुड़े हुए हैं और 7.2 मीटर हब के साथ काम कर रहे हैं।

दूर-चिकित्सा मोबाइल वन
Telemedicine Mobile Van

सैटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन प्रयोग (साइट)
Satellite Instructional Television Experiment (SITE)

खेड़ा संचार परियोजना (केसीपी)
Kheda Communcation Project (KCP)

प्रशिक्षण एवं विकास संचार चैनल (टीडीसीसी)
Training & Development Communication Channel (TDCC)

दूर-चिकित्सा परामर्श
Telemedicine Consultation

Implementation of Satcom Networks for Societal Applications

Satellite-based societal applications in the country are conceptualized and demonstrated by DECU, which include planning, installation & commissioning, operational training, maintenance and performance monitoring of Satcom networks. In addition, technical guidance to different states depending on their specific requirements is also provided.

The past milestone societal applications include Satellite Instructional Television Experiment (SITE), Kheda Communications Project (KCP), Jhabua Development & Communications Project (JDCP) and Training & Development Communication Channel (TDCC). While SITE was hailed as one of the largest social experiment to demonstrate the potential of satellite technology as an effective mass communication media, the KCP received the coveted IPDC-UNESCO prize for Rural Communication.

The flagship programs, 'Telemedicine'& 'Tele-Education' provided an all-inclusive growth opportunity to the country people by reaching the unreached. These Satcom networks are spread across the country including the difficult terrains and far-flung areas of Jammu & Kashmir, North-Eastern States, Andaman & Nicobar Islands, etc. ISRO's Telemedicine network connects the remote, rural hospitals & medical colleges to major super specialty hospitals in the country for improving the healthcare scenario. This network is also used for imparting Continuing Medical Education (CME) to medical fraternity for their knowledge upgradation.

The Tele-education networks are already providing a wide range of interactive educational delivery modes like one-way TV broadcast, videoconferencing, web-based instructions, etc. These networks are specially configured to reply through audio-visual medium, employing multimedia& multi-centric system, to create interactive classrooms.

ISTRAC has been the Hub of various space-technology-enabled societal services using GSAT-12 satellite. More than 358 nodes are connected and operational with 7.2 m hub.

सतत् चिकित्सा शिक्षा कार्यक्रम (सीएमई)
Continuing Medical Education (CME) Programme

दूर-शिक्षा कक्षा
Tele-Education Classroom

दूर शिक्षा प्रशिक्षण
Tele-Education Training

दूर-शिक्षा उपयोगकर्ता बैठक
Tele-Education Users Meet

सामाजिक अनुसंधान एवं मूल्यांकन

सामाजिक अनुसंधान एवं मूल्यांकन डेकू द्वारा संचालित विभिन्न परियोजनाओं एवं गतिविधियों का एक प्रमुख और अभिन्न अंग है। दूर-चिकित्सा, दूर-शिक्षा, सुदूर संवेदन, नौवहन, आपदा प्रबंधन आदि जैसे अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी आधारित परियोजनाओं के सभी सामाजिक अनुप्रयोगों के प्रारम्भिक, प्रक्रिया और योगात्मक चरणों में अनुसंधान अति आवश्यक है।

सामाजिक अनुसंधान लोगों की जरूरतों, समस्याओं और आकांक्षाओं को पता करने के लिए एक महत्वपूर्ण गतिविधि है। यह अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों को तैयार करने, लोगों की आवश्यकताओं को तकनीकी संभावनाओं में बदलने एवं सामाजिक विकास के लिए नये अनुप्रयोगों को बनानें में मदद करता है। विभिन्न हितधारकों से निरंतर प्रतिपुष्टि, नेटवर्क उपयोग की निगरानी एवं अध्ययनों द्वारा सामाजिक अनुप्रयोगों मे निरंतर उन्नयन करने में मदद मिलती है। सामाजिक अनुसंधान दल आवश्यकता मूल्यांकन एवं प्रतिपुष्टि अध्ययन के साथ-साथ सामाजिक विकास में प्रौद्योगिकी के प्रभाव का मूल्याँकन भी करता है।

तथ्य संकलन गतिविधि
Data Collection Exercise

सामाजिक अनुसंधान अध्ययनों के निष्कर्षों का प्रलेखन एवं प्रसार के साथ-साथ डेकू दूर-शिक्षा कार्यक्रम के लिए संचार अनुसंधान, संचार संक्षिप्त लेखन, प्रतिपुष्टि एवं विषय विशेषज्ञों को प्रशिक्षण प्रदान करनें का भी कार्य करता है।

सामाजिक अनुसंधान अध्ययन हेतु साक्षात्कार
Interview for Social Research Study

सामाजिक अनुसंधान प्रशिक्षण
Social Research Training

Social Research & Evaluation

Social science research & evaluation are one of the major and integral part of different projects and activities carried by DECU. It is essential to conduct research at formative, process and summative stages of all societal applications space-based projects like Telemedicine, Tele-Education, Remote sensing, Navigation, Disaster Management, etc.

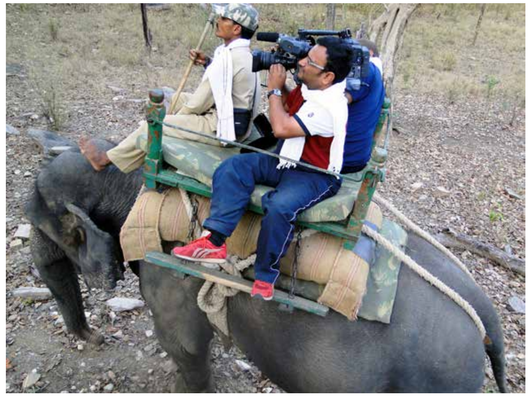
Ascertaining the needs, problems and aspirations of the people is a very important activity, which helps in tailoring an application of Space technology and translating people's requirements into technological possibilities and application of technology for societal development. Continuous feedback from various stakeholders, regular monitoring of the system and utilisation study of the network help in mid-term corrections. The social research team not only does need assessment and feedback studies but actively engages with the populace to evaluate the impact of the technology deployed by ISRO for societal development.

Besides documenting and disseminating the research findings, DECU also imparts training for communication research, communication brief writing, feedback and monitoring to the resource persons, mainly for Tele-education programme.

कार्यक्रम निर्माण एवं प्रशिक्षण

कार्यक्रम निर्माण एवं प्रशिक्षण द्वारा डेकू अंतरिक्ष विज्ञान, शैक्षिक एवं विकासात्मक विषयों से सम्बन्धित कई उल्लेखनीय वीडियो कार्यक्रम तैयार करता है, जिसके द्वारा इसरो की आम लोगों से जनसम्पर्क बढ़ाने में मदद मिलती है। मल्टीमीडिया कार्यक्रमों के द्वारा समाज के विभिन्न वर्गों जैसे कि विद्यार्थी, सामाजिक कार्यकर्ता, चिकित्सक एवं नीति निर्माताओं आदि को शिक्षा, सूचना एवं ज्ञान के संवर्धन में मदद मिलती है। डेकू की प्रतिभाशाली एवं कुशल टीम के द्वारा इसरो के विभिन्न मिशनों, परियोजनाओं एवं गतिविधियों पर विभिन्न प्रकार के कार्यक्रमों का पैकेज तैयार किया जाता है।

इन कार्यक्रमों के पैकेज में उच्च गुणवत्ता के वीडियो कार्यक्रम, अंतरिक्ष विज्ञान से सम्बन्धित एनीमेशन, सवंर्धित वास्तविकता अनुप्रयोग (ऑगमेंटेड रियलिटी एप्लिकेशन) के लिए मल्टीमीडिया सामग्री, प्रदर्शनियों के लिए वीडियो कार्यक्रम, सजीव टीवी प्रसारण आदि शामिल होते हैं। साथ ही साथ डेकू द्वारा देश भर मे फैले इसरो के दूर-शिक्षा नेटवर्क के हितधारकों एवं अन्य सरकारी विभागों को मल्टीमीडिया कार्यक्रम के उत्पादन हेतु प्रशिक्षण भी प्रदान किया जाता है।



आउटडोर शूटिंग
Outdoor Shooting

कार्यक्रम निर्माण
Content Generation

मल्टीमीडिया कार्यक्रम निर्माण प्रशिक्षण
Multimedia Program Production Training

Content Generation & Training

Content generation & training helps in enhancing ISRO's outreach by producing several notable video programmes related to ISRO, space science, educational & developmental themes. Multimedia techniques are employed for disseminating education, information and knowledge to a wide spectrum of audience, ranging from students to social workers and from doctors to decision makers. Highly skilled, qualified and talented team of multimedia professionals like producers, writers, programme associates and cameraman, produces multimedia communication 'packages' for various missions, events and milestone activities of ISRO.

From conceiving the idea to completion of the project, the team works in harmony to give a definite 'shape' to the communication package that normally includes creation of very high quality video programmes, space science related animations, multimedia content for Augmented Reality application, video quickies for exhibitions, various live TV transmissions of ISRO events video & multimedia content support to the communication various network like Edusat and Telemedicine, etc. Multimedia production trainings to other Government departments and stakeholders of ISRO's communication networksspread across the country is also provided under this by DECU.

स्टूडियो सुविधाएं एवं तकनीकी सहायता

डेकू के पास अत्याधुनिक डिजिटल प्रोडक्शन स्टूडियो, आउटडोर शूटिंग उपकरण एवं पोस्ट प्रोडक्शन सुविधाएं जैसे नॉन-लीनियर एडिटिंग, 2डी एवं 3डी एनीमेशन, मल्टीमीडिया वर्कस्टेशन, रेण्डर फार्म सिस्टम, टेप लाइब्रेरी आदि उपलब्ध हैं। उपर्युक्त स्टूडियो एवं तकनीकी सुविधाएं डेकू के कार्यक्रम निर्माण में सहायता प्रदान करती हैं । स्टूडियो की प्रमुख गतिविधियों में सिस्टम डिजाइन, योजना, स्थापना, सवंर्धन, स्टूडियो संचालन और अनुरक्षण के साथ-साथ ऑडियो/वीडियो पोस्ट प्रोडक्शन, प्रसारण आदि शामिल है। डेकू द्वारा इसरो केन्द्रों एवं अन्य उपयोगकर्ताओं को स्टूडियो कार्यान्वयन, ऑडियो/वीडियो सम्बन्धित प्रशिक्षण एवं सम्बन्धित तकनीकी परामर्श भी प्रदान किया जाता है।

तकनीकी सुविधाएँ
Technical Facilities

डेकू स्टूडियो
DECU Studio

कार्यक्रम अवलोकन
Program Observation

Studio Facilities and Technical Support

DECU houses state-of-art digital production studio, outdoor shooting equipment and post-production facilities like Non-Linear Editing Suites, 2D/3D Animation/ Multimedia Workstations, Renderfarm system, Tape Library, etc. The in-house studio & technical facilities provide necessary support to all programme production and transmission. The activities include system design, planning, installation, augmentation, maintenance and operationalisation of TV Studio, audio/video post-production, transmission and related test and measurement facilities. DECU also provides technical consultancy to other ISRO centres and outside user agencies in the areas of studio implementation and other video/ audio technology.

टीटीसी ग्राउंड स्टेशनों का नेटवर्क

नेटवर्क नियंत्रण केन्द्र
Network Control Center

भू-केन्द्र नेटवर्क इसट्रैक (ISTRAC) की एक प्रमुख गतिविधि है जो उपग्रहों और प्रक्षेपण यानों के लिए अत्यधिक विश्वसनीय दूरमिति (टेलीमेट्री), अनुवर्तन (ट्रैकिंग) और कमांडिंग (TTC) सहायता प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है। गतिविधि को पूरा करने के लिए, इसट्रैक ने बैंगलोर, लखनऊ, श्रीहरिकोटा, त्रिवेंद्रम, पोर्ट ब्लेयर, मॉरीशस, ब्रुनेई और बियाक (इंडोनेशिया) में टीटीसी स्टेशन स्थापित किए हैं। इन स्टेशनों को एस, सी और एक्स फ्रीक्वेंसी बैंड में सहायता प्रदान करने के लिए अत्याधुनिक प्रणालियों के साथ अंशाकित (कॉन्फ़िगर) किया गया है। इसट्रैक के तीन परिवहन योग्य टीटीसी टर्मिनल भी हैं, जिन्हें समय की कमी के कारण सूचित किए जाने पर या तो जहाज पर या भूमि पर तैनात किया जा सकता है। टीटीसी भू-केन्द्र अंतर्राष्ट्रीय सीसीएसडीएस मानकों के अनुकूल हैं और तदनुसार अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों को भी सहायता प्रदान कर सकते हैं। बैंगलोर में नेटवर्क कंट्रोल सेंटर (एनसीसी) टीटीसी नेटवर्क के भू-केन्द्रों को दूरस्थ रूप से प्रबंधित करने में सक्षम है।

इसट्रैक गगनयान मिशन के लिए कुल जमीनी खंड को भी वास्तविक रूप देने जा रहा है जहां मिशन के सभी चरणों के दौरान कुल जमीनी खंड समर्थन प्रदान किया जाएगा। इसट्रैक भारत के भीतर और बाहर टीटीसी स्टेशन के अपने नेटवर्क के माध्यम से जमीनी समर्थन प्रदान करेगा और दुनिया भर में फैली विदेशी एजेंसियों (जैसे केसैट, एसएससी, ईएसए) से एस-बैंड स्टेशनों को किराए पर लेगा। सात दिनों तक की अपनी पूरी उड़ान अवधि के दौरान गगनयान की दृश्यता को बढ़ाने के लिए, दो भारतीय डेटा रिले उपग्रह (IDRSS) की योजना बनाई गई।

Network of TTC Ground Stations

Ground Stations Network is a key activity of ISTRAC responsible for providing highly reliable Telemetry, Tracking & Commanding (TTC) support for satellites and launch vehicles. To cater to the activity, ISTRAC has established TTC stations at Bangalore, Lucknow, Sriharikota, Trivandrum, Port Blair, Mauritius, Brunei and Biak (Indonesia). These stations are configured with state-of-the-art systems to provide support in S, C and X Frequency bands. ISTRAC also three transportable TTC Terminals which can be deployed on short notice either on a ship or on land. TTC ground stations are compatible with International CCSDS Standards and accordingly can extend support for other space agencies. Network Control Centre (NCC) at Bangalore is capable of remotely managing the ground stations of TTC Network.

लखनऊ भू-केन्द्र
Lucknow Ground Station

ISTRAC is also going to realise total ground segment for Gaganyaan mission where total ground segment support during all phases of mission will be provided. ISTRAC will provide ground support through its own network of TTC station within and outside India and hired S-band stations from foreign agencies (like KSAT, SSC, ESA) spread across globe. To maximize the visibility of Gaganyaan during its complete flight duration of up-to seven days, two Indian Data Relay satellites (IDRSS) are planned.

मॉरिशस भू-केन्द्र
Mauritius Ground Station

ब्रुनेई भू-केन्द्र
Brunei Ground Station

त्रिवेंद्रम भू-केन्द्र
Trivandrum Ground Station

बैंगलौर भू-केन्द्र
Bangalore Ground Station

बैंगलौर भू-केन्द्र
Bangalore Ground Station

बैंगलौर भू-केन्द्र
Bangalore Ground Station

रॉड्रिक्स द्वीप पर तैनात 4.6 मीटर परिवहन योग्य टर्मिनल
The 4.6 m Transportable Terminal deployed at Rodrigues Island

पीएसएलवी-सी25/एमओएम मिशन का समर्थन करने के लिए जहाज पर तैनात परिवहन योग्य टर्मिनल
Transportable Terminal deployed on a Ship to support PSLV- C25/ MOM mission

भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क

भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क में एक 32 मीटर और 18 मीटर व्यास के दो एंटेना सिस्टम शामिल हैं और यह इसरो के सभी गहन अंतरिक्ष मिशनों का समर्थन करने के लिए बैंगलोर से लगभग 45 किलोमीटर दूर बयलालू में स्थित है। आईडीएसएन की मुख्य विशेषताएं हैं: -

- बेहद कम बीम चौड़ाई वाले एंटीना सिस्टम के साथ उच्च लाभ जो बेहतर सटीकता प्रदान करता है
- उच्च G/T प्राप्त करने के लिए क्रायो कूल्ड एलएनए
- फीड एवं बीम तरंग गाइड प्रणाली
- डाइक्रोइक बीम-स्पिलिटर
- बेस बैंड प्रणाली
- टाइमिंग प्रणाली
- ऐन्टेना नियंत्रण सर्वो प्रणाली
- उप परावर्तक 5 अक्षीय मैकेनिज्म

तरंग, दूसरा 18 मीटर डीएसएन स्वदेशी भू-केन्द्र एस-बैंड और एक्स-बैंड दोनों में स्वचालित अनुवर्तन (ऑटो ट्रैकिंग) सुविधा के साथ ट्रांसमिट और ऑपरेशन प्राप्त करने में सक्षम है और अपलिंक समर्थन प्रदान करने के लिए लैस है।

इसमें दोनों आवृत्ति बैंड में एचईएमटी उपकरणों के साथ पारंपरिक निम्न रव एम्पलीफायर हैं। उपयोग किए गए परवलयिक परावर्तक को गहरे अंतरिक्ष मिशनों द्वारा मांग के अनुसार उच्च स्तर की परिचालन दक्षता को पूरा करने के लिए आकार दिया गया है। तरंग में सटीक एंटीना ट्रैकिंग युक्त सर्वो प्रणाली का उपयोग किया जाता है। यह स्टेशन इस्ट्रैक नेटवर्क नियंत्रण केंद्र से दूर से संचालित होने योग्य है और विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों के बीच अंतर-संचालन और क्रॉस-सपोर्ट की सुविधा के लिए पूरी तरह से सीसीएसडीएस के अनुरूप है।

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान डेटा केंद्र (आईएसएसडीसी) वैज्ञानिक, चंद्र और इंटरप्लेनेटरी मिशनों की डेटा अंतर्ग्रहण, प्रसंस्करण, अभिलेखीय और प्रसार आवश्यकताओं के लिए अत्याधुनिक सुविधा है। आईएसएसडीसी की विशेषताएं टियर स्टोरेज आर्किटेक्चर, पेटास्केल सैन, एसओ-एनएएस और एनएएस एनवायरनमेंट, पेटा स्केल एंटरप्राइज क्लास टेप लाइब्रेरी, हाई कंप्यूटेशन एनवायरनमेंट, इन-हाउस विकसित वन-वे-गेटवे, हाई बैंडविड्थ लैन, मल्टी-होमिंग और थ्री लेयर्ड नेटवर्क हैं। आईएसएसडीसी विभिन्न वैश्विक खगोलविदों के लिए https://www.issdc.gov.in पर होस्ट किए गए विभिन्न वेब अनुप्रयोगों के माध्यम से खगोलीय डेटा का प्रवेश द्वार बन गया है।

आईडीएसएन परिसर
IDSN Campus

18मी. डीएसएन भू-केन्द्र
18m DSN Ground Station

32मी. ऐन्टेना
32m Antenna

Indian Deep Space Network

Indian deep space network consisting of one 32 m and two numbers of 18 m diameter antenna system and is located at Byalalu around 45 kms from Bangalore for supporting all deep space missions of ISRO. The main features of IDSN are –

- Higher gain with extremely low beam width Antenna System which provides better accuracy
- Cryo cooled LNA to achieve higher G/T
- Feed and Beam wave Guide System
- Dichroic Beam-splitter
- Base Band system
- Timing System
- Antenna Control Servo System
- Sub Reflector 5 Axis Mechanism

TARANG, the second 18m DSN indigenous ground station is capable of performing transmit and receive operations with auto tracking feature in both S-Band and X-Band and is equipped to provide Uplink support. It has conventional Low noise Amplifiers with HEMT devices in both the frequency bands. The parabolic reflector used is shaped to meet high level of operational efficiency as demanded by the deep space missions. Servo system with precise antenna tracking are used in Tarang. The station is remotely operable from ISTRAC Network Control Centre and is fully CCSDS compliant facilitating interoperability and cross-support among the different space agencies.

The Indian Space Science Data Centre (ISSDC) is the state-of-the-art facility for data ingesting, processing, archival & dissemination needs of Scientific, Lunar & Interplanetary missions. Features of ISSDC are tiered storage architecture, PetaScale SAN, SO-NAS & NAS environment, peta scale enterprise class tape library, high computation environment, in-house developed One-Way-Gateway, high bandwidth LAN, multi-homing and three layered network. ISSDC has become the gateway of astronomical data to various global astronomers through various web applications hosted at https://www.issdc.gov.in.

तरंग (नया स्वदेशी 18-मी. स्टेशन)
Tarang (New indigenous 18-meter Station)

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान डाटा सेंटर
Indian Space Science Data Centre

उपग्रह नियंत्रण केन्द्र

वैकल्पिक अंतरिक्ष यान नियंत्रण केंद्र, लखनऊ
Alternate Spacecraft Control Centre, Lucknow

अंतरिक्ष उपग्रह नियंत्रण केंद्र ऐसी सेवाएं प्रदान करता है जिनमें अंतरिक्ष उपग्रह नियंत्रण, टीटीसी समर्थन सेवाएं और अन्य संबंधित परियोजनाएं व सेवाएं शामिल हैं, प्रक्षेपण उपग्रह और निम्न पृथ्वी की परिक्रमा करने वाले अंतरिक्ष उपग्रह और इसरो व दुनिया भर की अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों के गहन अंतरिक्ष मिशन के लिए शामिल हैं। अंतरिक्ष उपग्रह नियंत्रण केंद्र चौबीसों घंटे उपग्रह स्वास्थ्य निगरानी के लिए जिम्मेदार है; प्रत्येक जीएस दृश्यता पर वास्तविक समय के संचालन के उपग्रह कमांडिंग और नियंत्रण और निष्पादन; दैनिक पेलोड संचालन नियोजन; पेलोड डेटा डंप सुनिश्चित करना; कक्षा निर्धारण और नियमित कक्षा कुशलता; उपग्रह ट्रैकिंग और शेड्यूलिंग; एलईओपी के दौरान पूर्व-कक्षा निर्धारण; किसी भी आईआरएस या विज्ञान मिशन के लिए एलईओपी समर्थन, प्रारंभिक चरण समर्थन और सामान्य समर्थन; इसकी स्थापना के बाद से उपग्रह आंकड़ा संग्रह; उपग्रह विशिष्ट उपयोगिताओं और अनुप्रयोगों आदि का विकास और संचालन।

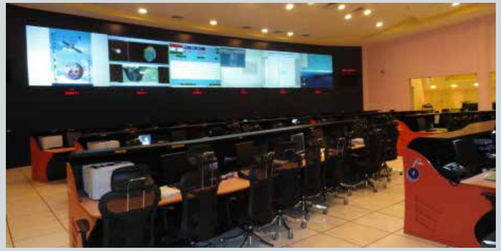
अंतरिक्ष नियंत्रण केंद्र में मुख्य नियंत्रण कक्ष (एमसीआर), पूर्व प्रक्षेपण सिमुलेशन और प्रारंभिक चरण प्रचालन में मिशन समर्थन के लिए मिशन विश्लेषण कक्ष और मिशन सामान्य चरण प्रचालन के लिए समर्पित मिशन नियंत्रण कक्ष (डीएमसीआर) शामिल हैं। इनके अलावा उड़ान गतिकी कक्ष और शेड्यूलिंग रूम भी पूरे मिशन काल में कक्षा की जानकारी और सामान्य कार्यक्रम प्रदान करने के लिए उपलब्ध हैं। वीडियो प्रोजेक्शन सिस्टम मिशन की जानकारी प्रदर्शित करता है। सेवाएं अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों के लिए व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं।

वैकल्पिक नियंत्रण केंद्र (एएससीसी) पीन्या (बेंगलुरु) में स्थित मिशन ऑपरेशन परिसर (एमओएक्स), लखनऊ में एएससीसी और भोपाल में सैटेलाइट कंट्रोल सेंटर के अलावा निम्न पृथ्वी कक्षा और गहन अंतरिक्ष उपग्रहों के मिशन प्रचालन के लिए बयालू में उपलब्ध है।

समर्पित मिशन नियंत्रण कक्ष
Dedicated Mission Control Room

वैकल्पिक अंतरिक्ष यान नियंत्रण केंद्र, ब्यालालु
Alternate Spacecraft Control Centre, Byalalu

मिशन विश्लेषण कक्ष
Mission Analysis Room



मिशन नियंत्रण कक्ष
Mission Control Room

Spacecraft Control Centre

Spacecraft control centre provides services that include spacecraft control, TTC support services and other related projects and services, for the launch vehicle and low earth orbiting spacecraft and deep space missions of ISRO and other space agencies around the world. Spacecraft Control centre is responsible for satellite health monitoring on round the clock basis; satellite commanding and controlling and execution of real-time operations at every GS visibility; daily payload operations planning; ensuring payload data dump; orbit determination and regular orbit manoeuvring; satellite tracking and scheduling; pre-orbit determination during LEOP; LEOP support, initial phase support and normal support for any IRS or science mission; satellite data archiving since its inception; development and operationalisation of satellite specific utilities and applications, etc.

मिशन प्रचालन परिसर-2
Mission Operations Complex-2

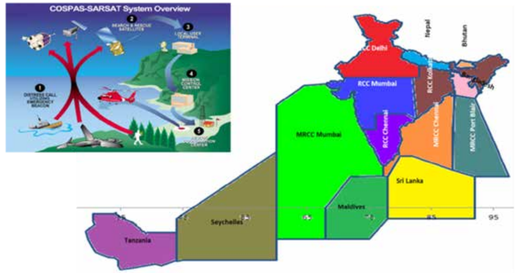
The Space Control Centre consists of Main Control Room (MCR), mission analysis room for mission support in the pre launch simulation and initial phase operations and Dedicated Mission control Room (DMCR) for mission normal phase operations. Apart from these flight dynamics room and scheduling rooms are also available to provide orbit information and general schedule throughout the mission life. Video projection system displays mission information. The services are commercially available to other space agencies.

Alternate Control Centre (ASCC) is available at Byalalu for mission operations of Low Earth Orbit and Deep Space satellites apart from Mission Operation Complex (MOX) situated in Peenya (Bengaluru), ASCC at Lucknow and Satellite Control Centre at Bhopal.

खोज और बचाव

मिओसार ऐन्टेना
MEOSAR Antenna

भारत लिओसार और जिओसार उपग्रह प्रणालियों के माध्यम से संकट चेतावनी और स्थिति स्थान सेवाएं प्रदान करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय कॉस्पास-सार सैट कार्यक्रम का सदस्य है। लिओसार प्रणाली मूल रूप से कम ऊंचाई वाली पृथ्वी की कक्षा (LEO) में उपग्रहों से बनी थी। LEO उपग्रह और संबंधित ग्राउंड रिसीविंग स्टेशन 406 मेगाहर्ट्ज पर काम कर रहे संकट बीकन के अनुकूल हैं। लिओसार प्रणाली प्राप्त बीकन संकेतों पर डॉपलर प्रभाव का उपयोग करके संकट बीकन के स्थान की गणना करती है। यह 406 मेगाहर्ट्ज बीकन के लिए तत्काल चेतावनी प्रदान करता है जब बीकन, उपग्रह और एलयूटी के बीच पारस्परिक दृश्यता मौजूद होती है, अन्यथा विलंबित वैश्विक चेतावनी समर्थित है। कई वर्षों के परीक्षण के बाद, कॉस्पास-सार सैट परिषद ने जिओसार प्रणाली के रूप में संदर्भित 406 MHz बीकन का पता लगाने के लिए भूस्थिर उपग्रहों पर सार उपकरणों को शामिल करके लिओसार प्रणाली को बढ़ाने का निर्णय लिया। उनकी ऊंचाई के कारण प्रत्येक जिओसार उपग्रह एक बहुत बड़े क्षेत्र को आवृत्त करता है। अब मध्यम-ऊंचाई वाली पृथ्वी की कक्षा (MEO) नेविगेशन उपग्रह प्रणाली को मिओसार तारामंडल के रूप में संदर्भित किया जाता है, जिसे कॉस्पास-सार सैट प्रणाली में भी पेश किया जा रहा है। ये बढ़ी हुई संकट चेतावनी क्षमता प्रदान करेंगे जहां तात्कालिक वैश्विक पहचान और अलग पता लगाने की क्षमता, अंतरिक्ष के उच्च स्तर और जमीनी खंड अतिरेक और उपलब्धता, उपग्रह संचार लिंक के लिए मजबूत बीकन आदि प्राप्त किए जाएंगे। मिओसार उपग्रह पृथ्वी से लगभग 20,000 कि.मी. की ऊंचाई पर परिक्रमारत रहते हैं। उपग्रह डाउनलिंक को बीकन पहचान और स्थान की जानकारी प्रदान करने के लिए भू-केन्द्रों - एमईओ स्थानीय प्रयोक्ता टर्मिनल (एमईओएलयूटी) द्वारा संसाधित किया जाता है। MEOLUTs द्वारा गणना की गई आपदा चेतावनी सूचना SAR एजेंसियों को वितरण के लिए मिशन नियंत्रण केंद्रों (MCCs) को अग्रेषित की जाती है।



Major Users:
Indian Air Force, Indian Navy, Indian Army, Indian Coast Garud, Shipping Corp of India, Air India, Private Airlines, State Government entities

खोज एवं बचाव प्रणाली
Search & Rescue System

स्थानीय प्रयोक्ता टर्मिनल
Local User Terminal

ऐन्टेना ड्राइव इकाइयां
Antenna Drive Units

Search and Rescue

लखनऊ लिओल्यूट प्रणालियां
Lucknow LEOLUT Systems

India is a member of the international COSPAS-SARSAT program for providing distress alert and position location services through LEOSAR and GEOSAR satellite systems. The LEOSAR System was originally comprised of satellites in Low-altitude Earth Orbit (LEO). The LEO satellites and associated ground receiving stations are compatible with distress beacons operating at 406 MHz. The LEOSAR system calculates the location of distress beacons using the Doppler Effect on the received beacon signals. It provides near instantaneous alerting for 406 MHz beacons when mutual visibility exists between the beacon, satellite and the LUT, otherwise delayed global alerting is supported. Following several years of testing, the COSPAS-SARSAT Council decided to augment the LEOSAR system by incorporating SAR instruments on geostationary satellites for detecting 406 MHz beacons referred to as the GEOSAR system. Because of their altitude each GEOSAR satellite provides coverage of a very large area. Now medium-altitude Earth orbit (MEO) navigation satellite systems referred as MEOSAR constellations are also being introduced in the COSPAS-SARSAT System. These will provide enhanced distress alerting capability where near instantaneous global detection and independent locating capability, high levels of space and ground segment redundancy and availability, robust beacon to satellite communication links, etc., will be achieved. MEOSAR satellites orbit the earth at altitude of around 20,000 km. The satellite downlinks are processed by ground stations - MEO Local User Terminals (MEOLUTs), to provide beacon identification and location information. The distress alert information computed by MEOLUTs is forwarded to Mission Control Centers (MCCs) for distribution to SAR agencies.

मौसम रडार डिजाइन एवं विकास

एस-डीडब्ल्यूआर चेरापूंजी
S-DWR Cherrapunjee

मौसम रडार डिजाइन और विकास इस्ट्रैक की प्रमुख गतिविधियों में से एक है। उन्होंने मौसम और वायुमंडलीय अवलोकन और अंतरिक्ष यान प्रक्षेपण वाहन ट्रैकिंग के लिए पूरे भारत में रडार सिस्टम और इससे जुड़े अनुप्रयोगों का नेटवर्क स्थापित किया है। भविष्य के इसरो मिशन के लिए बहु उपग्रह दूरमिति और अंतरिक्ष मलबे की निगरानी और अनुवर्तन प्रणाली स्थापित करने के क्षेत्रों में वर्तमान शोध चल रहा है।

डॉपलर मौसम रडार (डीडब्लूआर) वायुमंडलीय और मौसम विज्ञान में अवलोकन और अनुसंधान के लिए एक महत्वपूर्ण संवेदक है और इसका उपयोग तूफान, चक्रवात और अन्य गंभीर मौसम स्थितियों के पूर्वानुमान के लिए किया जाता है। मौसम रडार बिखरी हुई लहर के ध्रुवीकरण की स्थिति में निहित चरण और आयाम की जानकारी निकालने के द्वारा संचालित होता है जो बेहतर उत्पाद व्युत्पत्ति, बेहतर वर्षा अनुमान और हाइड्रोमिटिओर के लक्षणन का समर्थन करता है।

ISTRAC ने वायुमंडलीय पवन प्रोफाइलर की स्थापना की है, जो जमीन के ऊपर विभिन्न ऊंचाई पर हवा की गति और दिशा का पता लगाने वाले रडार सिस्टम हैं। यह त्रि-आयामी पवन वेक्टर को हल करने के लिए विद्युत चुम्बकीय विकिरण के कंपन को लंबवत और कम से कम दो थोड़ा-सा लंबवत से परे दिशाओं में प्रसारित करता है। संकेत संसाधन में चुनौती वायुमंडलीय रिटर्न पर ध्यान केंद्रित करना है। ऐसा करने के लिए, वायुमंडलीय रिटर्न के संकेत-से-रव के अनुपात को बढ़ावा देने के लिए प्रोफाइलर लगातार सैकड़ों नमूनों को एकीकृत करते हैं, एक प्रक्रिया जिसे सुसंगत एकीकरण के रूप में जाना जाता है। इसके अनुप्रयोगों में ऊर्ध्वाधर वायु गति का अवलोकन करना जो वर्षा के संगठन के लिए काफी हद तक जिम्मेदार है; चक्रवातों के दौरान ऊपरी हवाओं की निगरानी और ट्रैकिंग; वायुमंडलीय महीन परत संरचना, ट्रोपोपॉज़ परत विशेषताओं और आयनोस्फेरिक अनियमितताओं का अध्ययन आदि शामिल है।

अंतरिक्ष वस्तु के लिए नेटवर्क ट्रैकिंग और विश्लेषण (नेत्रा) रडार ट्रैकिंग सुविधाओं के एक नेटवर्क के माध्यम से अंतरिक्ष वस्तुओं को ट्रैक करने के लिए अवलोकन क्षमताओं का निर्माण करता है, और अवलोकन, कैटलॉगिंग, अंतरिक्ष स्थिति का आकलन और एसएसए सूचना के समय पर प्रसार के संसाधन के लिए एक केंद्रीकृत तंत्र स्थापित करता है। यह 400 किमी से 1500 किमी की सीमा में सबसे दूषित कक्षाओं में 10 सेंटीमीटर व्यास से बड़े एलईओ मलबे का पता लगाने और निगरानी का काम करेगा।

चरणबद्ध ऐरे यूएचएफ वायु प्रोफाइलर
Phased Array UHF Wind Profiler

वायु प्रोफाइलर
Wind Profiler

Weather Radar Design and Development

Weather radar design and development is one of the major activity of ISTRAC. They have established network of radar systems and its associated applications across India for weather & atmospheric observation and spacecraft launch vehicle tracking. Current research is going on in the areas of establishing multi satellite telemetry and space debris surveillance & tracking systems for future ISRO missions.

Doppler Weather Radar (DWR) is an important sensor for observations and research in the atmospheric and meteorological sciences and is used for forecasting storms, cyclone and other severe weather conditions. Weather Radar operate by extracting the phase and amplitude information contained in the polarization state of the scattered wave which supports better product derivation, improved rain estimation and characterization of hydrometeors.

ISTRAC has established Atmospheric Wind Profilers, which are Radar Systems that detect the wind speed and direction at various elevations above the ground. It transmits pulses of electromagnetic radiation vertically and in atleast two slightly off-vertical directions to resolve the three-dimensional wind vector. The challenge in signal processing is to focus on the atmospheric returns. To do this, profilers integrate hundreds of consecutive samples to boost the signal-to-noise ratio of the atmospheric returns, a process known as coherent integration. Its applications include observing vertical air motion, which is largely responsible for the organization of precipitation; monitoring and tracking of upper winds during cyclones; study of atmospheric fine layer structure, Tropopause layer characteristics & Ionospheric irregularities.

सी-डीडब्ल्यूआर वेरावलि
C-DWR Veravali

एक्स-डीडब्ल्यूआर चेन्नई
X-DWR Chennai

NEtwork for space object TRacking and Analysis (NETRA) Radar builds observational capabilities to track space objects through a network of tracking facilities, and to establish a centralized mechanism for processing observations, cataloguing, assessment of space situation and timely dissemination of SSA information. It will do detection and surveillance of LEO debris larger than 10cm in diameter in the most contaminated orbits in the range of 400 Kms to 1500 Kms.

भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौसंचालन - भू खंड

नाविक के भूखंड को साकार करना, इस्ट्रैक की प्रमुख गतिविधियों में से एक है। भूखंड में क्रमशः बायलालू, बैंगलोर और लखनऊ में स्थित इसरो नेविगेशन सेंटर (आईएनसी) शामिल हैं। यह केंद्र नाविक के नेविगेशन कार्यों को सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार है। आईएनसी में स्थापित नेविगेशन सॉफ्टवेयर, 16 आईआरएनएसएस रेंज और इंटीग्रिटी मॉनिटरिंग स्टेशनों (आईआरआईएमएस), 4 आईआरएनएसएस दो-तरफा सीडीएमए रेंजिंग स्टेशनों और कभी-कभी अंतर्राष्ट्रीय लेजर रेंजिंग स्टेशनों के विशाल नेटवर्क से डेटा को आत्मसात करता है और बदले में, सटीक कक्षा निर्धारण, आयनोस्फेरिक मॉडलिंग एवं ऑन-बोर्ड क्लॉक कैरेक्टराइजेशन करके सुधार संदेश तथा कमांड उत्पन्न करता है जो कि अपलिंक के द्वारा उपग्रहों को भेजे जाते हैं एवं अंततः उपयोगकर्ता को लाभान्वित करते हैं।

आईएनसी में आईआरएनएसएस नेटवर्क टाइमिंग (आईआरएनडब्ल्यूटी) सुविधाएं भी हैं, जो नाविक प्रणाली के लिए अत्यधिक परिशुद्ध और सटीक संदर्भ समय का उत्पादन बिंदु है। इसरो नेविगेशन डेटा सेंटर (आईएनडीसी), जो आईएनसी का भी हिस्सा है एवं अत्याधुनिक हाइपर-कन्वर्ज्ड डेटा सेंटर हैं, नेविगेशन संचालन की सुविधा प्रदान करते हैं। सभी स्टेशन, स्थलीय और उपग्रह डेटा संचार लिंक के एक अतिरिक्त नेटवर्क के माध्यम से आईएनसी से जुड़े हुए हैं।

इसरो नौसंचालन केंद्र-1
ISRO Navigation Center-1, Bangalore

इस्ट्रैक ने केंद्र में अत्याधुनिक टाइमस्केल सिस्टम का सफलतापूर्वक विकास एवं संपादन किया है। कई उन्नत सुविधाओं के साथ इन्सेबल और स्टीयरिंग एल्गॉरिथ्म को इन-हाउस विकसित किया गया जिनके लिए इस्ट्रैक ने कॉपीराइट प्राप्त किया है। इसने इस्ट्रैक को इस क्षेत्र में विदेशी विक्रेताओं से मुक्ति प्राप्त करने में सहायता की है।

वेब आधारित आईआरएनएसएस मैसेजिंग सर्विस (डब्ल्यूआईएमएस), इस्ट्रैक द्वारा विकसित अनुप्रयोगों का एक समूह है, जो मैसेजिंग सेवा आवश्यकताओं के लिए आईआरएनएसएस 1ए / आईआरएनएसएस 1जी / आईआरएनएसएस 1ई का उपयोग करता है। डब्ल्यूआईएमएस, अंतरिक्ष यान के लिए उपयोगकर्ता संदेश अनुरोध के अपलिंक और नेविगेशन प्रसारण के माध्यम से अपलिंक संदेश के सफल अपलिंक और लूप बैक सत्यापन पर उपयोगकर्ताओं को सूचित करने के लिए जिम्मेदार है।

Navigation with Indian Constellation - Ground Segment

Realising the ground segment of the NavIC, is one of the major activity of ISTRAC. The ground segment consists of ISRO Navigation Centers (INCs) located at Bylalu, Bangalore and Lucknow respectively. The centres are responsible for ensuring the navigation functions of NavIC. The navigation software residing at INCs assimilate data from the vast network of 16 IRNSS Range and Integrity Monitoring Stations (IRIMS), 4 IRNSS two-way CDMA Ranging stations and occasionally from International Laser Ranging Stations and in turn, performs precise orbit determination, ionospheric modeling and on-board clock characterization and generates correction messages and commands to be uplinked to the satellites, and hence to the user.

INCs also house the IRNSS Network Timing (IRNWT) Facilities, the generation point of highly accurate and precise reference time for the NavIC system. ISRO Navigation Data Centres (INDC), also part of INC, are state-of-the-art hyper-converged data centres, which facilitate the navigation operations. All the stations are linked to INCs through a redundant network of terrestrial and satellite data communication links.

इसरो नौसंचालन केंद्र-2
ISRO Navigation Center-2, Lucknow

ISTRAC has successfully developed and realized a state of the art timescale system in-house. The ensemble and steering algorithms along with multiple advanced features were developed in-house and ISTRAC has obtained copyright for the same. This has allowed ISTRAC to gain independence from foreign vendors in this niche area.

Web Based IRNSS Messaging Service (WIMS) is a suite of applications developed by ISTRAC to utilize IRNSS1A/IRNSS1G/IRNSS1E for messaging service requirements. WIMS is responsible for uplink of user message request to spacecraft and intimating users on successful uplink and loop back validation of uplinked message through navigation broadcast.

बहु-उपग्रह संचालन

बहु-उपग्रह संचालन में अंतरिक्ष यान की कक्षा में वृद्धि, संचार नीतभार के कक्षा में परीक्षण (आईओटी), मौसम विज्ञान, नौसंचालन और विज्ञान नीतभार और बाद में ऑन-ऑर्बिट संचालन शामिल हैं। एमसीएफ में दोहरे प्रक्षेपण और अंतरिक्ष यान के दोहरे इंजेक्शन के संचालन को संभालने की क्षमता है। नवंबर 2021 तक, एमसीएफ 29 जियोस्टेशनरी/जीएसओ उपग्रहों का संचालन कर रहा है। भू-स्थिर उपग्रह के जीवन चक्र में तीन अलग-अलग चरण होते हैं, जैसे, प्रारंभिक चरण (एलईओपी), कक्षा में चरण (सामान्य चरण), जीवन का अंत चरण (ईओएल)।

बहु-उपग्रह संचालन के तहत गतिविधियों में चौबीसों घंटे संचालन, उड़ान गतिशीलता गतिविधियां, दूरमिति (टेलीमेट्री), अनुवर्तन (ट्रैकिंग), कमांडिंग और रेंजिंग (टीटीसी एंड आर) और प्रयोक्ता-सेवाएं और उपग्रह आंकड़ा संसाधन शामिल हैं।

चौबीसों घंटे संचालन: वर्तमान पीढ़ी के भू-स्थिर उपग्रह का सक्रिय जीवन काल लगभग 15 वर्ष है। प्रमुख सामान्य चरण संचालन स्वास्थ्य निगरानी, एटीट्यूड रखरखाव, ग्रहण प्रबंधन, आकस्मिक प्रबंधन, नीतभार प्रबंधन, प्रदर्शन मूल्यांकन, प्रवृत्ति विश्लेषण, शेष प्रणोदक अनुमान, सौर ऊर्जा निम्नीकरण अनुमान, अंतरिक्ष मौसम निगरानी और चेतावनी आदि हैं।

उड़ान गतिकी गतिविधियां: प्रारंभिक चरण का संचालन उपग्रह के अधिग्रहण के साथ शुरू होता है, जिसे लॉन्चर द्वारा अण्डाकार भू-स्थिर अंतरण (ट्रांसफर) कक्षा (ऑर्बिट) (जीटीओ) में अंतःक्षिप्त किया गया है। अंतरिक्ष यान को तब उन्मुख किया जाता है ताकि सौर पैनल के शीर्ष पैनल या आंशिक रूप से तैनात सौर व्यूह रचना (ऐरे) से बिजली पैदा करने के लिए संग्रहीत सौर पैनल सूर्य (सूर्य अधिग्रहण) का सामना कर सके। इसके अलावा, स्वास्थ्य निगरानी, स्टेशनों से संचालन, कक्षा निर्धारण, सबसिस्टम संचालन और हस्तक्षेप मुद्दों को हल करने के लिए अन्य उपग्रह ऑपरेटरों के साथ फ्लाई-बाय समन्वय भी एलईओपी के हिस्से के रूप में लिया जाता है। उपग्रह की कक्षा को पहले स्थानांतरण कक्षा में अनुवर्तन आंकड़ों के उपयोग से सटीक रूप से निर्धारित किया जाता है। गायरो ऑन-बोर्ड उपग्रहों को अन्य कोण संवेदकों जैसे पृथ्वी संवेदक, डिजिटल सूर्य संवेदक और स्टार संवेदक के उपयोग से उनके बहाव गुणांक को निर्धारित करने के लिए अंशांकित किया जाता है।

प्रारंभिक चरण की कक्षा में वृद्धि: एक बार जब जीटीओ सटीक रूप से निर्धारित हो जाता है, तो युक्ति-चालन की योजना भू-तुल्यकालिक ऊंचाई पर कक्षा को गोलाकार करने और झुकाव को लगभग 0 डिग्री तक कम करने के लिए उपभू को 36,000 किमी तक बढ़ाने की योजना है। कक्षा के अपभू या उपभू बिंदु पर तरल अपभू मोटर (एलएएम) का प्रज्वलन कक्षा को गोलाकार बनाने के लिए किया जाता है। अपभू पर उपग्रह को आवश्यक डेल्टा वेग प्रदान किया जाता है, जिससे एलएएम को कई बार फायर किया जाता है। उपभू (पेरिजी) को भूस्थिर ऊंचाई तक बढ़ाने के लिए कम से कम तीन अपभू (अपोजी) युक्ति-चालन किए जाएंगे। मिशन की आवश्यकता के अनुसार सौर पैनल और एंटीना परावर्तकों की तैनाती के बाद संचालन, निर्दिष्ट कक्षीय स्लॉट पर अंतरिक्ष यान की स्थिति के लिए तीन-अक्ष स्थिरीकरण और स्टेशन अधिग्रहण युक्ति-चालन किया जाएगा।

एमसीएफ हासन
MCF Hassan

एलईओपी नियंत्रण केन्द्र - हासन
LEOP Control Center - Hassan

एलसीसी पर एलईओपी प्रचालन
LEOP Operations at LCC

Multi-satellite Operations

Multi-satellite operations include Orbit Raising of spacecrafts, In-Orbit Testing (IOT) of communication payloads, meteorological, navigational and science payloads and subsequent On-Orbit Operations. MCF has the capability to handle operations for dual launches and dual injection of spacecrafts. As of November 2021, MCF is operating 29 Geostationary / GSO satellites. The life cycle of a Geo-Stationary Satellite consists of three distinct phases, viz., Initial Phase (LEOP), On-orbit Phase (Normal Phase), End of Life phase (EOL)

The activities under multi-satellite operations include Round-the-clock Operations, Flight Dynamics Activities, Telemetry, Tracking, Commanding and Ranging (TTC&R) & User-Services & Satellite Data Processing.

Round the clock operations: The active life span of present generation geo-stationary satellite is around 15 years. The major normal phase operations are Health Monitoring, Attitude Maintenance, Eclipse Management, Contingency Handling, Payload Management, Performance Evaluation, Trend Analysis, Remaining Propellant Estimation, Solar Power Degradation Estimation, Space Weather monitoring and alert etc.

Flight Dynamics Activities: Initial phase operations start with acquisition of the satellite, that has been injected into elliptical geo-stationery transfer orbit (GTO) by the launcher. The spacecraft is then oriented so that the stowed solar panel faces the Sun (sun acquisition) for generating power from top panel of solar array or partially deployed solar array. In addition, health monitoring, ranging operations from stations, orbit determination, subsystem operation and fly-by co-ordination with other satellite operators for resolving interference issues are also taken up as part of LEOP. The orbit of the satellite is accurately determined using the tracking data in the first transfer orbit. Gyros on-board the satellites are calibrated to determine their drift co-efficient using the other angle sensors like Earth Sensor, Digital Sun Sensors and Star Sensors.

Initial Phase Orbit Raising: Once the GTO is determined accurately, the maneuvers are planned to raise the perigee to 36,000 km to circularize the orbit at Geo-Synchronous height, and to reduce inclination to nearly 0 deg. Firing liquid apogee motor (LAM) at apogee or perigee point of the orbit is done to make the orbit circular. The required delta velocity is imparted to the satellite at apogee by firing LAM in multiple burns. At least three apogee maneuvers will be performed to raise the perigee to the geostationary altitude. Operations will be followed by Solar Panel and antenna reflectors deployment as per the mission requirement, three-axis stabilization & station acquisition maneuvers to position spacecraft at designated orbital slot.

कक्षा रखरखाव और सह-स्थिति प्रबंधन
Orbit Maintenance & Colocation Management

एमसीएफ की इस गतिविधि में शामिल हैं

- परिष्कृत उड़ान गतिकी सॉफ्टवेयर के साथ रेंज डेटा और एंटेना लुक एंगल का उपयोग करके कक्षा निर्धारण।
- कक्षीय मापदंडों को सही करने के लिए समय-समय पर स्टेशन का युक्ति-चालना करना।

अंतरिक्ष स्थिति संबंधी जागरूकता: भू-समकालिक ऊंचाई पर मलबे की निगरानी, सूचीकरण और इसकी कक्षा का निर्धारण, जिओसैट के सुरक्षित संचालन के लिए आवश्यक है। इस मलबे की निगरानी एक स्वचालित जीएसओ मलबा निगरानी प्रणाली द्वारा की जाती है, जो मलबे के विदेशी उपग्रहों के साथ कक्षा में इसरो जीईओ उपग्रहों की निकट पहुंच दूरी की पूर्व सूचना देने में सक्षम है।

ऑर्बिटल रिपोजिशनिंग: प्रचालित भू-तुल्यकाली उपग्रहों के मामले में, प्रत्येक उपग्रह के लिए देशांतर के तंग नियंत्रण बैंड के साथ समर्पित कक्षीय स्लॉट सौंपा गया है। उपग्रह का स्थान बदलना या स्थानांतरित करना उपग्रह के स्टेशन देशांतर को एक स्लॉट से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित करने की प्रक्रिया है, जिसे कक्षा की ऊंचाई बदलने वाले युद्धाभ्यास द्वारा प्राप्त किया जाता है। जिस दर से उपग्रह एक स्टेशन (देशांतर) से दूसरे स्टेशन पर जाता है, वह दो स्टेशन देशांतरों के बीच दिनों की संख्या और देशांतर अंतर के आधार पर तय किया जाता है।

जीवन के अंत में पुन: परिक्रमा और सेवामुक्ति: सक्रिय जीवन काल के पूरा होने के बाद, भू-स्थिर उपग्रह को मृत (ग्रेवयार्ड) कक्षा में फिर से कक्षा में लाना पड़ता है जो कि जीएसओ ऊंचाई से ऊपर है। यह परिचालन अंतरिक्ष यान के साथ टकराव की संभावना को कम करने और अतिरिक्त अंतरिक्ष मलबे की पीढ़ी को रोकने के लिए किया गया एक उपाय है। भूस्थिर कक्षा के ऊपर एक मृत कक्षा में स्थानांतरण के लिए उतनी ही मात्रा में ईंधन की आवश्यकता होती है जितनी एक उपग्रह को स्टेशन रखने के लगभग तीन महीने के लिए चाहिए।

This activity of MCF includes

- Orbit determination using range data and antenna look angles with sophisticated flight dynamics software.
- Periodic station keeping maneuvers to correct orbital parameters.

Space Situational Awareness: Debris monitoring, cataloging and determining its orbit, at geo-synchronous altitude is essential for the safe operations of GEOSATs. These debris are monitored by an automated GSO debris monitoring system, which is capable of predicting close approach distance predictions of in orbit ISRO GEO satellites with debris foreign satellites.

Orbital Repositioning: In case of operational Geo synchronous satellites, dedicated orbital slot is assigned for each of the satellite with tight control band of longitude. Repositioning or relocation of satellite is the process of shifting the station longitude of satellite from one slot to other, which is achieved by orbit height changing maneuvers. The rate at which satellite drifts from one station (longitude) to other is decided based on number of days and longitude difference between two station longitudes.

Re-orbiting & Decommissioning at End of Life: After completion of active life span, geo-stationary satellite has to be re-orbited to the graveyard orbit which is above the GSO height. It is a measure performed in order to lower the probability of collision with operational spacecraft and to stop the generation of additional space debris. The transfer to a graveyard orbit above geostationary orbit requires the same amount of fuel that a satellite needs for approximately three months of station keeping.

व्यतिकरण निगरानी और भौगोलिक स्थान
Interference Monitoring & Geolocation

एमसीएफ यूजर सपोर्ट गतिविधियों जैसे सर्विस एक्टिवेशन, सर्विस माइग्रेशन, अपलिंक लेवल की बेंचमार्किंग, यूजर टर्मिनल ऑप्टिमाइजेशन और कम्युनिकेशन लिंक ऑप्टिमाइजेशन के साथ इंटरफेरेंस मॉनिटरिंग और जियो-लोकेशन फैसिलिटी के लिए कोऑर्डिनेट करता है। सुविधा में आवृत्ति, बैंडविड्थ और बिजली अतिक्रमण, क्रॉस-पोल व्यतिकरण, वाहक-आईडी, वाहक के तहत वाहक, ट्रांसपोंडर प्रचालन बिन्दु आदि जैसी निगरानी सुविधाएँ संतोषजनक प्रयोक्ता संचालन के लिए उनके बीच व्यतिकरण के मुद्दों को प्राथमिकता के आधार पर हल किया जाता है। इस सुविधा का उपयोग व्यतिकरण सर्वेक्षण और एलईओपी, एएमएफ और बहाव कक्षा संचालन जैसी महत्वपूर्ण प्रक्षेपण गतिविधियों के लिए समन्वय के लिए भी किया जाता है।

एमसीएफ भारतीय संचार उपग्रहों के पास से गुजरने वाले अंतरिक्ष मलबे की कक्षा को फोटोमेट्रिक अवलोकनों के माध्यम से जीईओ कक्षाओं में भी निर्धारित करता है और उनके निकट दृष्टिकोण की भविष्यवाणी करने के लिए और यदि आवश्यक हो तो टकराव से बचने की चाल का संचालन करने के लिए भी निर्धारित करता है।

एसपीआरओसी सुविधा, माउंट आबू, राजस्थान
SPROC Facility Mt.Abu, Rajasthan

MCF co-ordinates for user support activities like service activation, service migration, benchmarking of uplink levels, user terminal optimization and communication link optimization with interference monitoring and geo-location facility. Facility has monitoring features like frequency, bandwidth and power violations, cross-pol interference, carrier-ID, carrier under carrier, transponder operating point etc. Interference issues among users are resolved on priority basis for satisfactory user operations. This facility is also used for interference survey and subsequent co-ordination for important launch activities like LEOP, AMF and drift orbit operations.

MCF also determines the orbit of space debris passing close to Indian communications satellites in GEO orbits by means of photometric observations and to predict close approach of them and to conduct collision avoidance maneuver if required.

एसपीआरओसी सुविधा, पोनमुडी, केरल
SPROC Facility Ponmudi, Kerala

टेलीमेट्री, ट्रैकिंग, कमांडिंग और रेंजिंग (टीटीसी एंड आर) और प्रयोक्ता-सेवाएं

हासन में पूर्ण गति एंटीना (एफएमए) और सीमित गति एंटीना/पूर्ण कवरेज एंटीना (एलएमए)/एफसीए सहित दस उपग्रह नियंत्रण पृथ्वी स्टेशनों (एससीईएस) की एक एकीकृत सुविधा और एफएमए और एलएमए/ भोपाल में एफसीए, टीटीसी एवं आर संचालन करते हैं।

सी-बैंड, केयू-बैंड और एक्सट सी-बैंड में संचालित सैटेलाइट नियंत्रण भू-केन्द्र (एससीईएस), इन-ऑर्बिट उपग्रहों के लिए टीटीसी और आर समर्थन प्रदान करते एलईओपी समर्थन के दौरान, एमसीएफ हासन, भोपाल में भू-केन्द्रों और दुनिया के अन्य हिस्सों में किराए के केन्द्रों का उपयोग करके एक वैश्विक टीटीसी एंड आर नेटवर्क की सुविधा प्रदान करता है। एकल एंटीना टर्मिनल का उपयोग करके सह-स्थित उपग्रहों के टीटीसी संचालन का समर्थन करने की क्षमता ने ग्राउंड हार्डवेयर के कुशल उपयोग की सुविधा प्रदान की है। यूएचएफ, एल, एस, सी, एएक्सटी-सी, केयू एवं का बैंड में नीतभार समर्थन और इन-ऑर्बिट टेस्टिंग (IOT) की सुविधा एमसीएफ द्वारा दी जाती है। GSAT-19 और GSAT-11 संचालन जैसे उच्च थ्रूपुट उपग्रहों को आवश्यक ग्राउंड-आधारित बीकन स्टेशन नेटवर्क के साथ सुगम बनाया गया है।

एमसीएफ द्वारा सभी जीएसओ/जीईओ नीतभारों का इन-ऑर्बिट परीक्षण किया जाता है। उपग्रह नीतभार का IOT प्रक्षेपण के बाद नीतभार प्रणालियों की जांच करने के लिए किया जाता है, अंतरिक्ष यान के प्रक्षेपण के बाद और नीतभार के पूरे जीवनकाल के लिए संदर्भ के रूप में काम करने के लिए प्रमुख प्रदर्शन मापदंडों का आकलन करने के लिए किया जाता है। आईओटी की योजना या तो पार्किंग स्लॉट में या पार्किंग स्लॉट के निकट देशांतर पर निर्धारित कक्षीय स्लॉट में मौजूदा परिचालन उपग्रहों के साथ हस्तक्षेप के मुद्दों पर निर्भर करती है। आईओटी के सफल समापन के बाद, उपग्रह को प्रयोक्ताओं को सौंप दिया जाता है और उपग्रह को चालू घोषित कर दिया जाता है।

भू-केन्द्र
Earth Stations

Telemetry, Tracking, Commanding and Ranging (TTC&R) & User-Services

An integrated facility of ten numbers of Satellite Control Earth Stations (SCES) consisting of Full Motion Antennae (FMA) and Limited Motion Antennae/Full Coverage Antenna (LMA) /FCA) at Hassan and three Satellite Control Earth Stations consisting of FMAs & LMA/FCAs at Bhopal, carry out the TTC&R operations.

Satellite Control Earth Stations (SCES) operating in C-band, Ku-Band & Ext C-Band, provide TTC&R support for the in-orbit satellites. During the LEOP support, MCF facilitates a global TTC&R network using Earth Stations at Hassan, Bhopal and hired stations at other parts of the globe. Capability to support TTC operations of Co-located Satellites using single antenna terminal has facilitated efficient utilization of ground hardware. Payload Support and In-Orbit Testing (IOT) of payloads in UHF, L, S, C, Ext-C, Ku and Ka bands are facilitated by MCF. High Throughput Satellites like GSAT-19 & GSAT-11 operations are facilitated with required ground-based beacon stations network.

In Orbit Testing (IOT) of all GSO/GEO payloads is done by MCF. IOT of satellite payloads is carried out after launch to check out the payload systems, subsequent to the launch of the spacecraft and to assess the key performance parameters to serve as reference for the entire lifetime of the payload. IOTs are planned either at parking slot or at longitude nearer to the parking slot depending upon the interference issues with existing operational satellites in the assigned orbital slot. After successful completion of IOT, satellite is handed over to users and satellite is declared operational.

भू-केन्द्र
Earth Stations

प्रक्षेपण यान और अंतरिक्ष यान मिशन के लिए जड़त्वीय उत्पाद

Inertial Products for Launch Vehicle and Spacecraft Missions

आईआईएसयू विभिन्न इसरो मिशनों के लिए जड़त्वीय संवेदक और प्रणाली व संबद्ध उपग्रह तत्वों की दिशा में अनुसंधान और विकास करता है और यह सुनिश्चित करता है कि मात्रा, गुणवत्ता और अनुसूची के संदर्भ में इसरो के प्रक्षेपण यान और उपग्रह कार्यक्रमों की जरूरतों को पूरा किया जाए। इनर्शियल नेविगेशन सिस्टम (INS) और रेट गायरो पैकेज प्रक्षेपण यान अभियानों के लिए आईआईएसयू द्वारा उत्पादित और आपूर्ति की जाने वाली प्रमुख जड़त्वीय प्रणालियाँ हैं। वर्तमान में, डीटीजी और सीएसए पर आधारित रेजिन पीएसएलवी और जीएसएलवी मार्क II के लिए अश्वशक्ति (वर्कहॉर्स) नौसंचालन प्रणाली है। आईएलजी और सीएसए पर आधारित उन्नत आईएनएस (AINS) को जीएसएलवी मार्क III, आरएलवी और गगनयान मिशन के लिए पेश किया गया है। आईआईएसयू ने विभिन्न प्रक्षेपण यान और आरएलवी व विशिष्ट लंबी अवधि के प्रक्षेपण यान मिशन जैसी अन्य उभरती मिशन आवश्यकताओं के लिए जीपीएस और नाविक समूह के आधार पर उच्च गतिशील रिसीवर भी विकसित और उड़ान परीक्षण किया है।

आईआईएसयू के पास राष्ट्र के सभी उपग्रह कार्यक्रमों के लिए अभिवृत्ति परिचालन और स्थिरीकरण के लिए अभिवृत्ति संदर्भ और गहरे अंतरिक्ष नौसंचालन व जड़त्वीय एक्ट्यूएटर के लिए जड़त्वीय संदर्भ इकाइयों (आईआरयू) को वितरित करने की पूर्ण जिम्मेदारी है। आईआईएसयू ने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय उपग्रह कार्यक्रमों के लिए जड़त्वीय तत्वों की प्राप्ति में तीन दशकों का अनुभव और विशेषज्ञता हासिल की है।

IISU carries out research and development towards Inertial Sensors and Systems and allied Satellite elements for various ISRO missions and ensures that the needs of ISRO Launch Vehicle and Satellite programmes are met in terms of quantity, quality and schedule. Inertial Navigation Systems (INS) and Rate Gyro Packages are the major inertial systems produced and supplied by IISU for Launch Vehicle missions. Currently, RESINS based on DTG and CSA is the workhorse Navigation System for PSLV and GSLV Mk II. Advanced INS (AINS) based on ILG and CSA is introduced for GSLV MK III, RLV and Gaganyaan missions. IISU has also developed and flight tested high dynamic receivers based on GPS and NavIC constellations for various launch vehicle and other emerging mission requirements like RLV and specific long duration launch vehicle missions.

IISU has the absolute responsibility of delivering Inertial Reference Units (IRU) for attitude referencing & deep space navigation and inertial actuators for attitude steering and stabilisation for all Satellite programs of the nation. IISU has amassed three decades of experience and expertise in realisation of inertial elements for National and International Satellite programs.

अंतरिक्ष रोबोटिक्स

Space Robotics

जैसा कि इसरो अंतरिक्ष में मानव भेजने और निकट और दूर के ग्रहों के पड़ोसियों की खोज जैसे चुनौतीपूर्ण मिशन शुरू कर रहा है, मुख्य फ्रेम सिस्टम और कार्यों की सहायता के लिए प्रौद्योगिकियों की एक बड़ी संख्या विकसित करने की आवश्यकता है। दल के सदस्यों की सहायता करना, क्रू मॉड्यूल के बाहरी और आंतरिक निरीक्षण, ऑर्बिट सर्विसिंग और मरम्मत, बार-बार और नीरस रखरखाव संचालन आदि को क्रियान्वित करने जैसी गतिविधियाँ ऐसे अनिवार्य सहायक कार्य हैं। स्वायत्त प्रणालियाँ जो स्वतंत्र रूप से ऐसे कार्यों को अंजाम दे सकती हैं, समय की मांग है क्योंकि यह दल के सदस्यों का मूल्यवान समय बचाता है जिनका उपयोग प्रयोगों और मिशन के अन्य महत्वपूर्ण कार्यों को करने के लिए किया जा सकता है। जटिल ऑनबोर्ड गतिविधियों को क्रियान्वित करने में स्वतंत्र रूप से काम करने के साथ-साथ चालक दल के सदस्यों के साथ समन्वय में सक्षम रोबोटिक सिस्टम समय की मांग है।

आईआईएसयू को अंतरिक्ष के लिए अत्यधिक सटीक, विश्वसनीय ऑप्टो-इलेक्ट्रोमैकेनिकल मैकेनिज्म, सटीक संवेदक और एक्चुएटर्स के डिजाइन, योग्यता और संचालन में 25 से अधिक वर्षों का अनुभव है। आईआईएसयू के ज्ञान के आधार और ताकत को मजबूत करते हुए और नवीन एआई तकनीकों के साथ इनका एकीकरण, आईआईएसयू ने अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए रोबोटिक्स सिस्टम का विकास शुरू किया है और वर्तमान में गगनयान मानव रहित मिशन के लिए हाफ ह्यूमनॉइड स्पेस रोबोट और पीएस 4 ऑर्बिटल प्लेटफॉर्म में स्मार्ट स्पेस रोबोट प्रयोग को प्रौद्योगिकी प्रदर्शनकर्ता के रूप में विकसित कर रहा है।

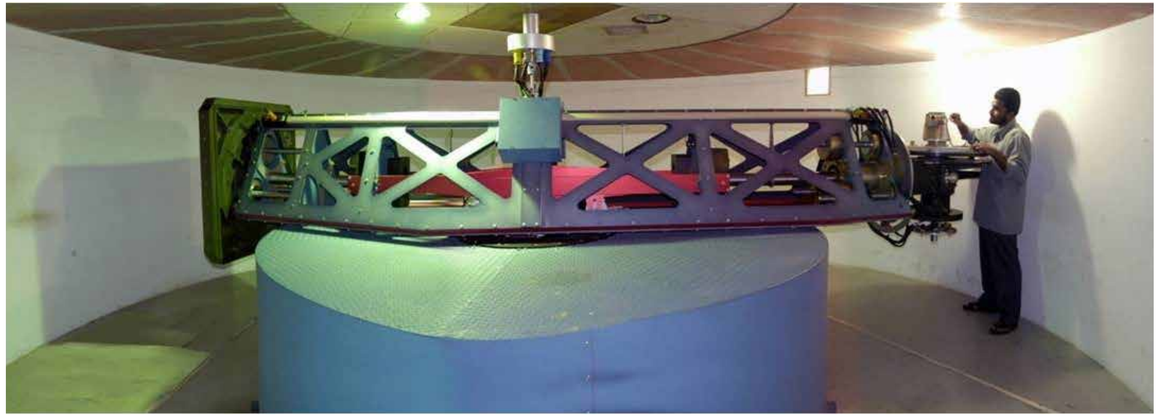
As ISRO is embarking on challenging missions like sending human to space and exploration of near and far planetary neighbours, a plethora of technologies need to be developed to assist the main frame systems and functions. Activities like assisting the crew members, inspecting the exterior and interior of crew modules, on orbit servicing and repair, executing repeated and monotonous maintenance operations etc. are such indispensable auxiliary functions. Autonomous systems that can independently carry out such functions are the need of the hour as it saves valuable crew-hours that can be utilised to perform experiments and other mission critical tasks onboard. Robotic systems capable of working independently as well as in co-ordination with crew members in executing complex onboard activities is the need of the hour.

IISU has over 25 years of experience in design, qualification and operation of highly precise, reliable opto-electromechanical mechanisms, precision sensors and actuators for space. Consolidating the knowledge base and strength of IISU and integration of these with innovative AI techniques, IISU has initiated development of Robotics Systems for space applications and currently developing Half Humanoid Space Robot for Gaganyaan unmanned mission and Smart Space Robot Experiment in PS4 orbital platform as technology demonstrator.

सुविधा विकास

जड़त्वीय संवेदकों और प्रणालियों के निर्माण, संयोजन, एकीकरण और परीक्षण के क्षेत्र में सुविधा विकास आईआईएसयू की प्रमुख गतिविधि है। धारक और अंतरिक्ष ट्राइबोलॉजी में अनुसंधान के प्राथमिक उद्देश्य के साथ, आईआईएसयू ने इसरो अंतरिक्ष ट्राइबोलॉजी प्रयोगशाला (आईएसटीएल) की स्थापना की है। गहन अंतरिक्ष के वातावरण में विभिन्न स्नेहक के व्यवहार, दीर्घ काल की आवश्यकताएं, उनके गुणों की विशेषता, निर्माण और प्रवाह आवश्यकताओं आदि का अध्ययन किया जाता है और अंतरिक्ष यान की विभिन्न प्रणालियों के डिजाइन के लिए लागू किया जाता है। आईआईएसयू की आवश्यकताओं के अलावा, तरल/क्रायो इंजनों के टर्बो इंजन बियरिंग में इसरो की अन्य आवश्यकताएं भी पूरी की जाती हैं। विभिन्न उच्च और निम्न गति घूर्णन तंत्रों को विकसित करने और अर्हता प्राप्त करने के लिए, आईआईएसयू ने ट्राइबोलॉजिकल मानकों का लक्षणन कर पूरा किया है और संवर्धित निष्पादन एवं काल के लिए प्लाज्मा कंडीशनिंग/कोटिंग्स/जमाव द्वारा सतहों को तैयार किया है।

बेहतर सटीकता/गुणवत्ता के साथ लघुकरण की बढ़ी हुई मांगों को देखते हुए, उन्नत संवेदकों और प्रणालियों के विकास के लिए विभिन्न धातु, गैर-धातु, सिरेमिक और अन्य नई सामग्रियों के साथ काम करना आवश्यक है। इसके लिए, उच्च परिशुद्धता पिसाई (ग्राइंडिंग), जटिल 3 डी ज्यामिति की पॉलिशिंग, प्लाज्मा समर्थित पॉलिशिंग, रोटरी समर्थित माइक्रो अल्ट्रासोनिक मशीनिंग और माइक्रो ईडीएम प्रक्रियाओं जैसी नई सटीक इंजीनियरिंग प्रक्रियाएं तैयार की जाती हैं और सुविधाएं स्थापित की जाती हैं।

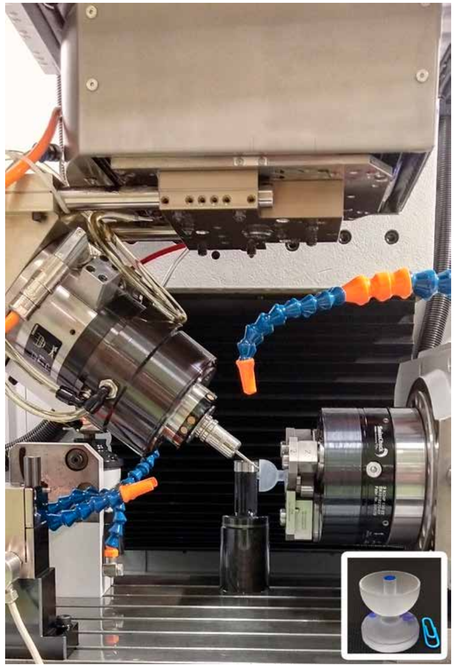


प्रेसिजन सेंट्रीफ्यूज
Precision Centrifuge

Facility Development

Facility development in the area of fabrication, assembly, integration and testing of Inertial Sensors and Systems is the key activity of IISU. With the primary objective of research in bearing and space tribology, IISU has established a ISRO Space Tribology Laboratory (ISTL). The behaviour of various lubricants in the deep space environment, long life requirements, characterization of their properties, formulation and flow requirements etc. are studied and applied for the designs of various systems of Spacecrafts. Apart from IISU requirements, other ISRO requirements in turbo engine bearings of liquid/cryo engines are also met. In order to develop and qualify various high and low speed rotating mechanisms, IISU has taken up and completed the characterisation of tribological parameters and engineered the surfaces by plasma conditioning/coatings/depositions for enhanced performance and life.

In view of the enhanced demands for miniaturisation with improved accuracy/quality, it is required to work with various metallic, non-metallic, ceramic and other new materials for development of advanced sensors and systems. Towards this, newer precision engineering processes like high precision grinding, polishing of complex 3D geometries, plasma assisted polishing, rotary assisted micro ultrasonic machining and micro EDM processes are devised and the facilities are established.



एचआरजी शैल मशीनिंग
HRG Shell Machining

उच्च सटीकता इलेक्ट्रो-ऑप्टिक संवेदक का डिजाइन और विकास

Design and Development of High Accuracy Electro–Optic Sensor

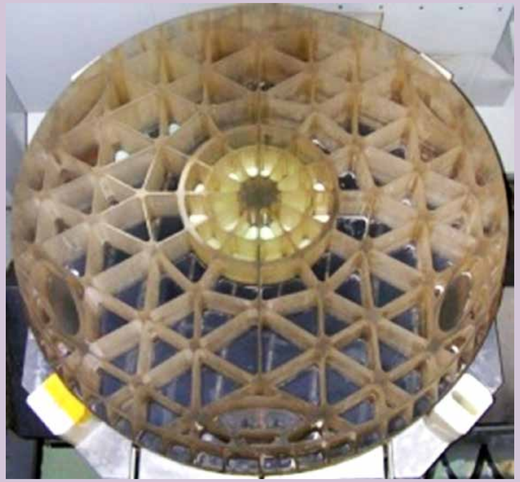
लिओस सक्रिय रूप से उच्च सटीकता वाले इलेक्ट्रो-ऑप्टिक स्पेसक्राफ्ट सेंसर के डिजाइन, विकास, उत्पादन और वितरण में लगा हुआ है। इलेक्ट्रो-ऑप्टिक सेंसर का उपयोग निम्न पृथ्वी कक्षा यानि लो अर्थ ऑर्बिट (LEO), भूतुल्यकाली पृथ्वी कक्षा यानि जियोसिंक्रोनस अर्थ ऑर्बिट (GEO) और अंतर्ग्रहीय यान (इंटर प्लेनेटरी स्पेसक्राफ्ट), लैंडर्स और रोवर्स के दृष्टिकोण निर्धारण, मार्गदर्शन और नेविगेशन के लिए किया जाता है। स्टार सेंसर सिस्टम अंतरिक्ष यान के लिए रवैया और कक्षा नियंत्रण प्रणाली (एओसीएस) के संबंध में जानकारी प्रदान करता है। मार्क-IV स्टार संवेदक को सफलतापूर्वक सटीकता के साथ विकसित किया गया था। डुअल हेड के साथ यह सेंसर डिटेक्टर के रूप में सीसीडी का उपयोग करता है। नैनो स्टार सेंसर को सफलतापूर्वक 8Hz अद्यतन दर, 10 चाप सेकंड सटीकता के साथ विकसित किया गया था और इसका वजन 70 ग्राम से कम था। नैनो स्टार सेंसर 0.7W बिजली की खपत करता है और डिटेक्टर के रूप में सक्रिय पिक्सेल सेंसर (APS) का उपयोग करता है। माइक्रो डिजिटल सन सेंसर कॉम्पैक्ट, सीएमओएस सीसीडी डिटेक्टर और एन-आकार के स्लिट मास्क का उपयोग करते हुए दो अक्षीय सूर्य संवेदक है। संसूचक के रूप में एपीएस का उपयोग करते हुए माइक्रो स्टार सेंसर को सफलतापूर्वक विकसित किया गया था। मिनी शंक्वाकार स्कैनिंग पृथ्वी संवेदक सफलतापूर्वक विकसित किया गया।

मार्क-IV स्टार संवेदक
Mark-IV Star Sensor

LEOS is actively engaged in design, development, production and delivery of High accuracy Electro–Optic Sensor to Spacecrafts. The Electro-optic sensors are used for attitude determination, guidance and navigation of Low Earth Orbit (LEO), Geosynchronous Earth Orbit (GEO) and inter planetary Spacecrafts, Landers and Rovers. Star Sensor system provides information with respect to attitude and orbit Control System (AOCS) for spacecraft. Mark-IV star sensor was successfully developed. The sensor with Dual Head, uses CCD as detector. Nano star sensor was successfully developed. The nano star sensor uses Active Pixel Sensor(APS) as detector. Micro digital sun sensor is compact, two axis sun sensor using CMOS CCD detector and N-shaped slit mask. Micro star sensor using APS as detector was successfully developed. Mini conical scanning Earth sensor (MCSES) was successfully developed.

उच्च परिशुद्धता प्रकाशिकी का विकास

Development of High Precision Optics



1.2 मी. हल्का दर्पण (मिरर)
1.2 m Light - Weighted Mirror

लिओस उच्च परिशुद्धता प्रकाशिकी और UV एन्हांस्ड रिफ्लेक्टर कोटिंग के विकास में माहिर है। उपयुक्त डायइलैक्ट्रिक ऑक्साइड सामग्री के साथ परावर्तक संवर्धक परतों के रूप में एल्यूमीनियम के उपयोग से उच्च दक्षता वाले दर्पण कोटिंग्स को विकसित और योग्य बनाया गया है।

LEOS specializes in development of high precision optics and UV enhanced reflector coating. High efficiency mirror coatings using Aluminium as the reflective material with suitable dielectric oxide materials as the reflectance enhancement layers have been developed and qualified.

विशेष प्रयोजन संवेदक और फोटोनिक उपकरणों का डिजाइन और विकास

लिओस ने सफलतापूर्वक विशेष प्रयोजन संवेदक और फोटोनिक उपकरणों का डिजाइन और विकास किया है। स्वदेशी रूप से विकसित संवेदकों में पृथ्वी संवेदक, सूर्य संवेदक, मैग्नेटोमीटर और फाइबर ऑप्टिक्स गायरोस्कोप (FOG) है। पिछले कुछ वर्षों में लिओस ने अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए लेजर आधारित और ऑप्टिकल फाइबर घटक आधारित प्रणालियों में विशेषज्ञता हासिल की है। विज्ञान मिशनों के लिए लिओस द्वारा किए गए और उड़ाए गए पेलोड लूनर लेजर रेंज इंस्ट्रूमेंट (एलएलआरआई) और लाइमैन अल्फा फोटोमीटर (एलएपी) हैं। लिओस ने लेजर इंडब्रूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LIBS), लेजर अल्टीमीटर (LASA), हॉरिजॉन्टल वेलोसिटी कैमरा, डॉकिंग कैमरा और रोवर नौसंचालन कैमरा विकसित किया है।

फॉग विवरण

- चुंबकीय परिरक्षण के साथ फ्री स्टैंडिंग लंबी गायरो कॉइल।
- षट्कोणीय (हेक्साहेड्रल) तिरछी संवेदक ज्यामिति
- ऑप्टिकल लाभ के लिए ईडीएफए आधारित फाइबर एम्पलीफायर।
- तीन संवेदक हेड के लिए डिजिटल क्लोज्ड लूप इलेक्ट्रॉनिक्स।

लिओस ने चंद्र भूकंपीय गतिविधि (ILSA) के लिए उपकरण विकसित किया है जो चंद्र सतह पर भूकंप के कारण जमीनी कंपन को मापने के लिए उच्च संवेदनशीलता सिलिकॉन माइक्रो-मशीन कैपेसिटिव एक्सेलेरोमीटर का एक समूह है।

Design and Development of Special Purpose Sensor and Photonic Devices

LEOS has successfully developed special purpose sensor and photonic devises.The sensors which are indigenously developed are Earth sensors, Sun sensors, Magnetometers and Fiber Optics Gyroscope (FOG). Over the years LEOS has specialized in laser based and optical fiber components based systems for space applications. The payloads that are realized and flown by LEOS for science missions are Lunar Laser Range Instrument (LLRI) and Lyman Alpha Photometer (LAP). LEOS has developed Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS), Laser Altimeter (LASA), Horizontal velocity camera, docking cameras and Rover Navigation Camera.

FOG Details

- Free standing long gyro coils with magnetic shielding.
- Hexahedral skewed sensor geometry.
- EDFA based fiber amplifier for optical gain.
- Digital closed loop electronics for three sensor heads.

LEOS has developed instrument for lunar seismic activity (ILSA) which is a cluster of high sensitivity silicon micro-machined capacitive accelerometers to measure ground vibrations due to quakes on the lunar surface.

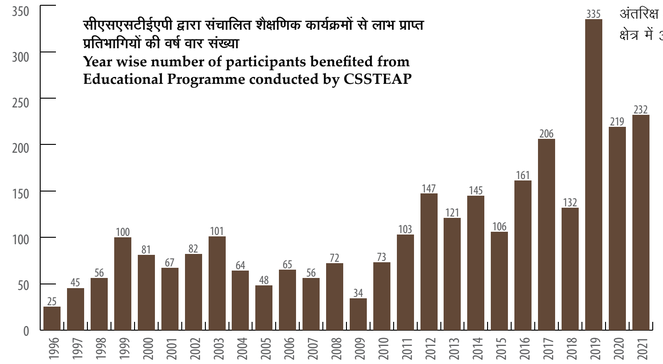
सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक

सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक (CSSTEAP) की स्थापना 1 नवंबर, 1995 को हुई थी। इसे संयुक्त राष्ट्र के बाहरी अंतरिक्ष मामलों के कार्यालय (यूएन-ओओएसए) द्वारा सुविधा प्रदान की गई थी, जो यूनिस्पेस-द्वितीय (1982) सम्मेलन और यूएन कमेटी ऑन द पीसफुल यूज ऑफ आउटर स्पेस (सीओपीयूओएस) की सिफारिशों पर काम कर रही थी, जिसे संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा पृष्ठांकित किया गया था। एशिया प्रशांत क्षेत्र के सदस्य राष्ट्रों को बेहतर संभव शिक्षा, शोध एवं अनुप्रयोग अनुभव उपलब्ध कराना इस केन्द्र का मुख्य उद्देश्य है। इस केन्द्र का मुख्यालय देहरादून, भारत में स्थित है तथा इसके कार्यक्रम अंतरिक्ष विभाग के देहरादून स्थित परिसर एवं अहमदाबाद के स्टाफ के सदस्यों द्वारा निष्पादित किए जाते हैं। इसमें शामिल अंतरिक्ष विभाग के अन्य संस्थानों में देहरादून स्थित भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आईआईआरएस), तथा अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द्र (सैक), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) दोनों ही अहमदाबाद में है, व यू आर राव उपग्रह केन्द्र (यूआरएससी), बेंगलुरू शामिल हैं। 1996 में संयुक्त राष्ट्र के साथ केन्द्र के संबंध को औपचारिक रूप देने के लिए सीएसएसटीईएप तथा यूएन-ओओएसए के बीच एक समझौता हुआ। सीएसएसटीईएपी अपने सभी शैक्षणिक कार्यक्रम अंतरिक्ष विभाग के संस्थानों के निकटतम सहयोग से आयोजित करता है तथा इस प्रकार उनकी भौतिक सुविधाओं एवं बौद्धिक क्षमताओं तक वे सीधे पहुंच पाते हैं।

केन्द्र इन क्षेत्रों में 9 माह के स्नातकोत्तर (पीजी) स्तर के पाठ्यक्रम उपलब्ध कराता है :

1. सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली (आरएस एवं जीआईएस)
2. उपग्रह दूरसंचार (सैटकॉम)
3. उपग्रह मौसमविज्ञान एवं वैश्विक जलवायु (सैटमेट)
4. अंतरिक्ष एवं वायुमंडलीय विज्ञान (एसएएस)
5. वैश्विक नौसंचालन उपग्रह प्रणाली (जीएनएसएस)

स्नातकोत्तर स्तर के पाठ्यक्रमों के अलावा, केन्द्र द्वारा लघु पाठ्यक्रम, कार्यशाला, जागरूकता कार्यक्रम, वेबिनार तथा एमओओसी उपरोक्त क्षेत्रों में विशिष्ट विषयों पर आयोजित करते हैं, जो राष्ट्र हित के लिए अंतरिक्ष आधारित सूचनाओं के उपयोग पर विशेष प्रकाश डालते हैं। इन शैक्षणिक कार्यक्रमों से एशिया-प्रशांत क्षेत्र में 36 देशों के कुल 2800 प्रतिभागियों तथा इसके बाहर 125 देशों को लाभ मिला है।



व्यवहारिक अभ्यास करते हुए प्रतिभागी
Participants Carrying out Practical Exercises

आरएस एवं जीआईएस पीजी डिप्लोमा पाठ्यक्रम का समापन समारोह
Valedictory Function of RS & GIS PG Diploma Course

The Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific

The Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTEAP) was established on November 1, 1995, which was facilitated by The United Nations Office for Outer Space Affairs (UN-OOSA), acting on recommendations by the UNISPACE-II (1982) Conference and the UN Committee on the Peaceful Use of Outer Space (COPUOS), endorsed by the UN General Assembly. The Centre set out with a goal of offering the best possible education, research and application experience to the Member States of the Asia Pacific region. The Centre's headquarters is located in Dehradun, India, and its programmes are executed by staff of the Department of Space at campuses in Dehradun and Ahmedabad. The DOS institutions involved include the Indian Institute of Remote Sensing (IIRS) in Dehradun, and the Space Applications Centre (SAC), the Physical Research Laboratory (PRL), both at Ahmedabad and UR Rao Satellite Centre (URSC), Bengaluru. An agreement between CSSTEAP and UN-OOSA was signed in May 1996 to formalize the affiliation of the Centre to the UN. CSSTEAP conducts all of its educational programmes in close collaboration with the DOS institutions and thus has direct access to their physical facilities and intellectual capabilities.

The Centre offers 9-month post-graduate (PG) level courses in the fields of:

1. Remote Sensing and Geographic Information System (RS&GIS)
2. Satellite Communications (SATCOM)
3. Satellite Meteorology and Global Climate (SATMET)
4. Space and Atmospheric Science (SAS)
5. Global Navigation Satellite Systems (GNSS)

Besides the Post Graduate level courses, the centre also conducts short courses, workshops, awareness programmes, webinar and MOOC on specific themes in the above areas, highlighting how space-based information can be used for national development. These educational programmes have benefited more than 2800 participants from a total of 36 countries in the Asia-Pacific Region and 22 countries outside Asia-Pacific region through 125 courses.

प्रशिक्षण, शिक्षण एवं क्षमता निर्माण

भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (IIRS) भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO), अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार की एक प्रमुख इकाई है जिसकी स्थापना 1966 में भारतीय फोटो-व्याख्या संस्थान (IPI) के नाम से की गई थी। यह संस्थान के लिए गौरव की बात है कि यह पूरे दक्षिण-पूर्व एशिया में अपनी तरह का पहला संस्थान है। इसकी स्थापना के बाद से ही, प्रशिक्षण, शिक्षण तथा शोध द्वारा भूस्थानिक प्रौद्योगिकी तथा अनुप्रयोगों में क्षमता निर्माण व प्रशिक्षण के लिए आईआईआरएस एक प्रमुख केन्द्र के रूप में उभर कर आया है।

संस्थान के प्रशिक्षण, शिक्षा और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों को कार्य स्तरीय पेशेवरों, नए स्नातकों, शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों और निर्णयकारों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह पृथ्वी अवलोकन (ईओ) डेटा और भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के प्रभावी उपयोग के लिए भारत सरकार के मंत्रालयों और राज्य सरकारों के अधिकारियों के लिए अनुकूलित पाठ्यक्रम संचालित करने के लिए सबसे अधिक मांग वाले संस्थानों में से एक है। आईआईआरएस डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग करते हुए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और इसके अनुप्रयोगों पर ऑनलाइन प्रशिक्षण में भी अग्रणी है, जिसने देश में लगभग 3000 संस्थानों के विशाल नेटवर्क के साथ लगभग 400,000 प्रतिभागियों को लाभान्वित किया है।

विदेश मंत्रालय, भारत सरकार ने आईआईआरएस को एशिया, अफ्रीका, लैटिन अमेरिका, मध्य और पूर्वी यूरोप और कई प्रशांत और कैरेबियाई देशों में आईटीईसी (भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग) सदस्य देशों के प्रतिभागियों के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम संचालित करने के लिए मान्यता दी है। आईआईआरएस में संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सीएसएसटीईएपी) का मुख्यालय भी है, और सुदूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) में अपने प्रशिक्षण और शिक्षा पाठ्यक्रम आयोजित करता है।

भारत सरकार ने संसद अधिनियम (2006) के माध्यम से आईआईआरएस को उत्कृष्टता के केंद्रीय शैक्षणिक संस्थानों में से एक के रूप में मान्यता दी है।

Training, Education and Capacity Building

Indian Institute of Remote Sensing (IIRS) is a constituent Unit of Indian Space Research Organisation (ISRO), Department of Space, Government of India. Formerly known as Indian Photo-interpretation Institute (IPI), founded in 1966, the Institute boasts to be the first of its kind in entire South-East Asia. Since its establishment, IIRS is a key player for training and capacity building in geospatial technology and its applications through training, education and research.

The training, education and capacity building programmes of the Institute are designed to meet the requirements of professionals at working levels, fresh graduates, researchers, academia, and decision makers. It is one of the most sought after institutes for conducting customised courses for the officers from the Ministries of the Government of India and State Governments for the effective utilization of Earth Observation (EO) data and geospatial technology. IIRS is also the pioneer in online training on Space Technology and its applications using digital platforms, which has benefited around 400,000 participants with a vast network of about 3000 institutions in the country.

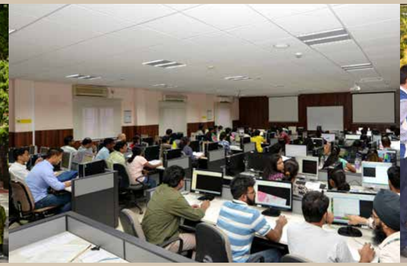
Ministry of External Affairs, Government of India, has recognised IIRS to conduct international training courses for the participants from ITEC (Indian Technical & Economic Cooperation) Member countries in Asia, Africa, Latin America, Central and Eastern Europe, and several Pacific and Caribbean nations. IIRS also hosts the headquarters of the Centre for Space Science & Technology Education in the Asia and Pacific (CSSTEAP), affiliated to the United Nations, and conducts its training and education courses in Remote Sensing & Geographical Information System (GIS).

Government of India has recognised IIRS as one of the Central Educational Institutions of Excellence through Parliament Act (2006).

आईआईआरएस मुख्य भवन
IIRS Main Building

ड्रोन पर प्रदर्शन
Demonstration on Drone

आभासी आईआईआरएस एकेडेमिया मीट - 2021
Virtual IIRS Academia Meet - 2021



प्रशिक्षुओं के लिए कक्षा कक्ष
RemoteSensing & GIS Laboratory for trainees/students

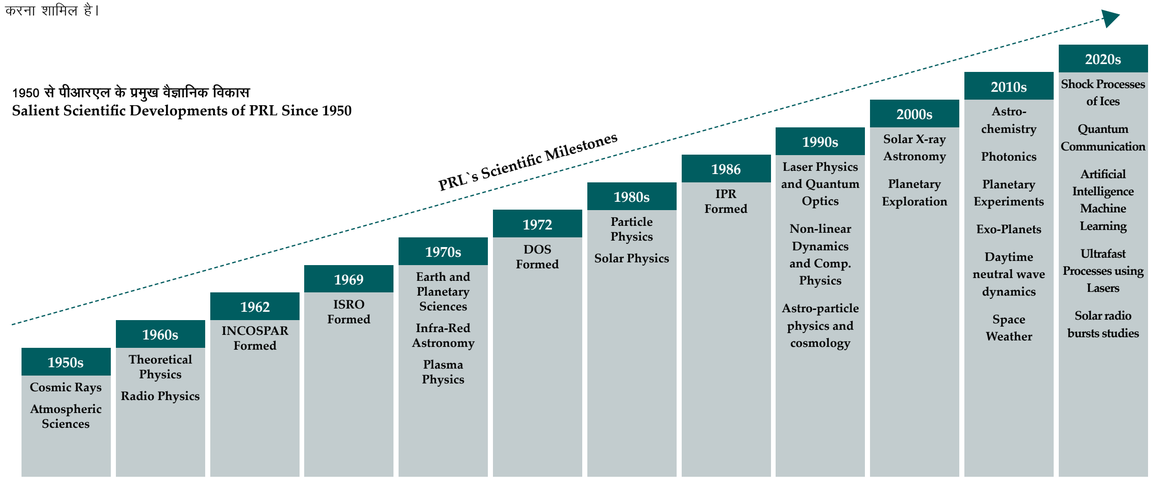
स्थलीय लेजर स्कैनर पर प्रदर्शन
Demonstration on Terrestrial Laser Scanner

शोध गतिविधियां

डॉ विक्रम साराभाई द्वारा वर्ष 1947 में स्थापित भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) की शुरुआत वायुमंडलीय भौतिकी और कॉस्मिक किरणों के क्षेत्रों में शोध के साथ हुई। समय के साथ, इसके शोध विषयों में कई नए विषयों को जोड़ा गया। पीआरएल की वर्तमान अनुसंधान गतिविधियाँ वास्तव में बहु-विषयक तथा विज्ञान के छेत्र में अत्याधुनिक है। इन छेत्रों में खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान, सौर भौतिकी, भूविज्ञान, ग्रह विज्ञान, परमाणु, आणविक और ऑप्टिकल भौतिकी, सैद्धांतिक भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान व खगोल रसायन शामिल हैं।

हाल के दिनों में पीआरएल वैज्ञानिकों के द्वारा कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्ष प्राप्त हुए हैं जिनमें एक उप-विशालकाय तारे के चारों ओर एक गैस से भरे हुए गर्म-बृहस्पति की खोज, घग्गर (वैदिक सरस्वती के अवशेष) नदी के बारहमासी से मौसमी में परिवर्तन काल का प्रमाण, इसरो के चंद्रयान-2 मिशन पर पीआरएल निर्मित अत्यधिक संवेदनशील सौर एक्स-रे मॉनिटर (एक्सएसएम) के उपयोग से सूर्य के उप-ए क्लास माइक्रोफ्लेयरो की खोज, ऐसे अध्ययन जो बताते हैं कि जीवन के निर्माण खंड न केवल पृथ्वी पर हैं बल्कि अन्य ग्रह निकायों पर जीवन बनाने वाले अणुवो की शॉक-प्रोसेसिंग के माध्यम से पोलीमराइज़ हो सकते हैं, इसरो के एस्ट्रोसैट मिशन के पराबैंगनी इमेजिंग टेलीस्कोप (यूवीआईटी) के डेटा का उपयोग करके एक अजीबोगरीब तारे एसयू लिन के रहस्य को सुलझाना, रासायनिक ताप पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल में मेसोस्फेरिक तापमान के व्युत्क्रम का कारण होना, और ब्रह्मांड की मुद्रास्फीति को समझने के लिए सैद्धांतिक सूत्रीकरण, लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (एलएचसी), और लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल-वेव ऑब्जर्वेटरी (एलआईजीओ) के निष्कर्षों की व्याख्या करना शामिल है।

1950 से पीआरएल के प्रमुख वैज्ञानिक विकास
Salient Scientific Developments of PRL Since 1950

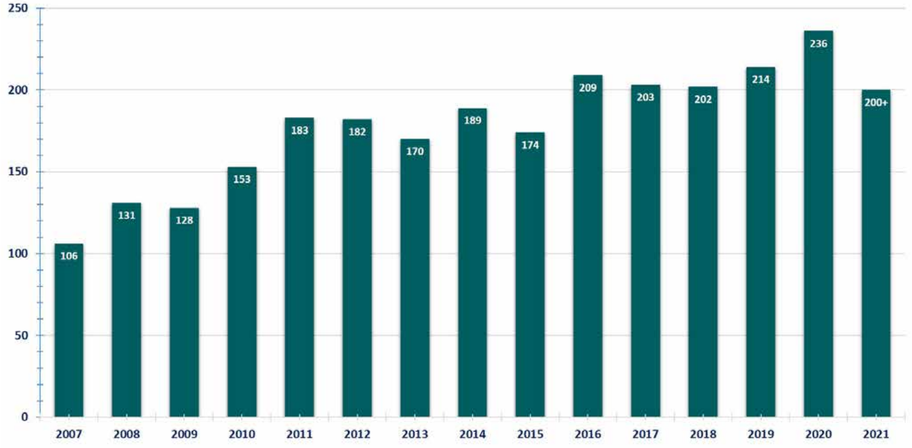


Research Activities

Physical Research Laboratory (PRL), established in the year 1947 by Dr. Vikram Sarabhai, started its focus on research in the areas of Atmospheric Physics and Cosmic Rays. In the course of seven decades, several new disciplines were added to its research theme. The current research activities of PRL are truly multi-disciplinary and at the cutting edge of science. These include Astronomy and Astrophysics, Space and Atmospheric Sciences, Solar Physics, Geosciences, Planetary Science, Atomic, Molecular & Optical Physics, Theoretical Physics & Cosmology, and Astrochemistry.

Some of the significant findings of PRL scientists in recent times include the discovery of an Inflated Hot-Jupiter around a Sub-Giant Star, proof of transition of Ghaggar (remnant of Vedic Saraswati) river from perennial to seasonal, discovery of several sub-A class microflares of Sun using the PRL built highly sensitive Solar X-ray Monitor (XSM) on board ISRO's Chandrayaan-2 mission, studies that suggest that the building blocks of life could have polymerized not just on Earth but on other planetary bodies through shock-processing of life-forming molecules, solving the mystery of a peculiar star SU Lyn by using the data from Ultraviolet Imaging Telescope (UVIT) on board ISRO's AstroSat mission, chemical heating to be the cause of mesospheric temperature inversions in the earth's upper atmosphere, and theoretical formulations for understanding the inflation of the universe, explaining the findings of Large Hadron Collider (LHC), and those of Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO).

प्रकाशनों की संख्या
Number of Publications



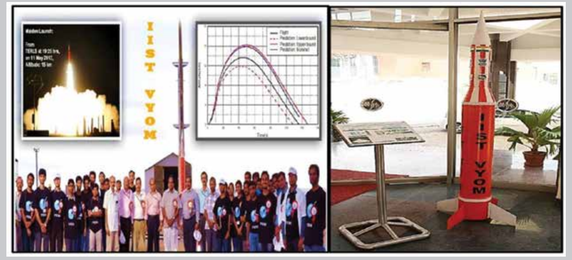
अनुसंधान गतिविधियां

आईआईएसटी विभिन्न योजनाओं के तहत अनुसंधान का समर्थन करने के लिए अपने संसाधनों के एक महत्वपूर्ण अनुपात का उपयोग करता है जैसे नए शामिल हुए संकाय, आईआईएसटी परियोजनाओं और आईआईएसटी-इसरो परियोजनाओं और बाह्य (एक्स्ट्राम्यूरल) परियोजनाओं के लिए फास्ट ट्रैक करना आदि। आईआईएसटी में एक उन्नत अंतरिक्ष अनुसंधान समूह (एएसआरजी) का गठन किया गया है, जो आईआईएसटी और इसरो केंद्रों के बीच विचारों, विशेषज्ञता और जानकारी के निर्बाध एकीकरण को सुविधाजनक बनाने के लिए है, जिससे भविष्य के अंतरिक्ष कार्यक्रमों से संबंधित पहेली के टुकड़ों को हल करने के लिए सामूहिक ज्ञान का लाभ उठाया जा सके। आईआईएसटी को अपने संकाय सदस्यों और छात्रों द्वारा 23 पेटेंट और प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय पत्रिकाओं जैसे नेचर और जेएसीएस आदि में औसतन 250-300 प्रकाशन / वर्ष का श्रेय दिया गया है।

आईआईएसटी में तीन उत्कृष्टता केंद्र यथा उन्नत दहन अनुसंधान प्रयोगशाला, एएसआईसी डिजाइन और विशेषता प्रयोगशाला और उन्नत अंतरिक्ष रोबोटिक्स और नियंत्रण प्रयोगशाला स्थापित किए गए हैं।

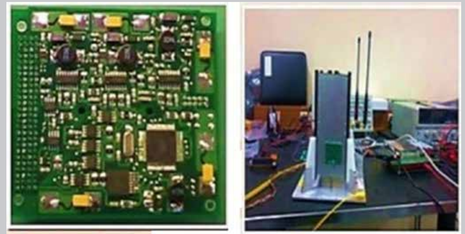
आईआईएसटी के बीटेक छात्रों ने व्योम (वीवाईओएम) साउंडिंग रॉकेट डिजाइन किया है, जो भारत में छात्रों द्वारा डिजाइन और संपादित किया जाने वाला पहला साउंडिंग रॉकेट है। रॉकेट के त्वरण, वेग और ऊंचाई की निगरानी के लिए एक नीतभार डिजाइन किया गया है और इसकी पहली उड़ान 11 मई, 2012 को टर्ल्स (टीईआरएलएस) से हुई थी। आईआईएसटी के छात्रों ने लगभग 5 किलोग्राम द्रव्यमान के 3-अक्ष स्थिर नैनो उपग्रह की कल्पना की है। इसे लगभग 670 किलोमीटर की ऊंचाई पर ध्रुवीय कक्षा में प्रक्षेपित करने का प्रस्ताव है। इलेक्ट्रॉन और आयन तापमान, घनत्व और बड़े पैमाने पर वितरण पर आंकड़ा प्रदान करने हेतु आयनोस्फेरिक अध्ययन (एआरआईएस-1) के लिए एक उन्नत रिटार्डिंग संभावित विश्लेषक को डिजाइन और निर्मित किया गया तथा1 अप्रैल 2019 को इसका प्रक्षेपण किया गया। इंस्पायर कार्यक्रम के तहत ऐट्मस्फेरिक एंड स्पेस फिजिक्स प्रयोगशाला (एलएएसपी), कोलोराडो विश्वविद्यालय, बोल्डर, यूएसए के सहयोग से बनाया गया एक उपग्रह इंस्पायरसैट 1, पीएसएलवी का उपयोग करके प्रक्षेपण के लिए तैयार है।

आईआईएसटी ने विभिन्न अंतरराष्ट्रीय विश्वविद्यालयों के साथ शैक्षणिक कार्यक्रमों और संयुक्त अनुसंधान गतिविधियों को चलाने के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। स्पेस टेक्नोलॉजी इनोवेशन एंड इनक्यूबेशन सेल (एसटीआईआईसी) ने इस साल की शुरुआत में नवाचार की भावना को बढ़ावा देने और सफल उद्यमियों को लाने के मिशन के साथ अपनी शुरुआत स्वयं देखी है।



व्योम (वीवाईओएम)
VYOM

एआरआईएस
ARIS



नैनो उपग्रह
NANO Satellite

एएआरईएसटी
AAReST

Research Activities

IIST utilizes a significant proportion of its resources to support research under various schemes., viz. fast track for newly joined faculty, IIST projects & IIST-ISRO projects and extramural projects. An Advanced Space Research Group (ASRG) has been constituted in IIST with its vision to facilitate the seamless integration of ideas, expertise and know-how between IIST and ISRO centers, thereby leveraging collective wisdom to forge the puzzle pieces for futuristic space programs. IIST has to its credit 23 patent by its faculty members and students and an average of 250-300 publications/year in reputed International and national journals like Nature and JACS etc.

Three Centres of Excellence, viz., Advanced Combustion Research Lab, ASIC Design and Characterization Lab and Advanced Space Robotics & Control Lab are established at IIST.

B Tech students of IIST have designed VYOM sounding rocket, which is first sounding rocket designed and realized by students in India. A payload has been designed to monitor the acceleration, velocity and altitude of the rocket and had its maiden flight on May 11, 2012 from the TERLS. The students of IIST have conceived a 3-axis stabilized nanosatellite of mass around 5 kgs. It is proposed to be launched in polar orbit at about 670 km altitude. An Advanced Retarding potential analyser for Ionospheric Studies (ARIS -1) was designed and built and launched on 1st April 2019 to provide data on electron and ion temperatures, density and mass distribution. InspireSat1, a satellite built in collaboration with Laboratory of Atmospheric and Space Physics (LASP), University of Colorado, Boulder, USA under INSPIRE programme is ready for launch using PSLV.

IIST has signed MoU for carrying out academic programmes and joint research activities with various international universities. The Space Technology Innovation and Incubation Cell (STIIC) has witnessed its nascent beginning this year with a mission to foster the spirit of innovation and bring up successful entrepreneurs.

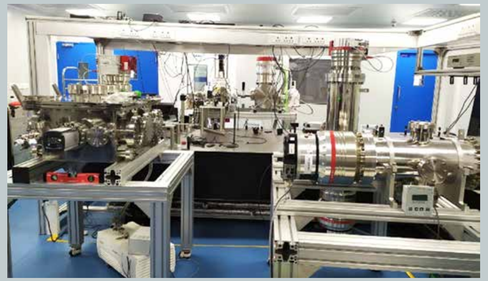
अनुसंधान सुविधाओं का निर्माण

पीआरएल ने अनुसंधान के सीमांत क्षेत्रों में वैज्ञानिक कार्यक्रम शुरू किए हैं, जिसमें एक्सो-ग्रहों की खोज, इंटरस्टेलर ग्रैन के प्रयोगशाला अध्ययन, ठंडे खगोल-अणुओं के प्रयोगशाला संश्लेषण और क्वांटम ऑप्टिक्स में प्रयोगात्मक अध्ययन शामिल हैं, जो समकालीन गतिविधियों के दायरे को बढ़ाएंगे।

इस तरह के चुनौतीपूर्ण अध्ययनों को सक्षम करने के लिए, पीआरएल ने कई विशिष्ट उपकरणों के साथ विश्व स्तरीय प्रयोगशालाओं की स्थापना की है, जिनमे त्वरित मास स्पेक्ट्रोमीटर (AMS), मल्टी-कलेक्टर इंडक्टिवली कपल्ड प्लाज्मा मास स्पेक्ट्रोमीटर (MC-ICPMS), रमन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (SEM), लेजर अवशोषण आधारित कैविटी रिंग डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (CRDS), क्वाड्रुपोल इंडक्टिवली कपल्ड प्लाज्मा मास स्पेक्ट्रोमीटर (Q-ICPMS), ग्राफिटाइजेशन सिस्टम, लेजर इंड्यूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LIBS), सीलोमीटर, गैस क्रोमैटोग्राफी फ्लेम आयोनाइजेशन डिटेक्टर के साथ थर्मल डिसोर्शन (TD-GC-FID), वोलेटाइल ऑर्गेनिक कार्बन एनालाइज़र (VOCA), मल्टी एप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप (MAST), ग्लोबल ऑसिलेशन नेटवर्क ग्रुप (GONG) टेलिस्कोप, प्रोटॉन ट्रांसफर रिएक्शन टाइम ऑफ़ फ्लाइट मास स्पेक्ट्रोमीटर (PTRTOFMS), इलेक्ट्रॉन प्रोब माइक्रो एनालिसिस (EPMA), नैनो सेकेंडरी आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NanoSims), डिजिसोंडे पोर्टेबल सॉउंडर (DPS-4D), एरोसोल केमिकल स्पेशिएशन मॉनिटर (ACSM), हाइग्रोस्कोपिक टेंडेम डिफरेंशियल मोबिलिटी एनालिसिस (HTDMA), सिंगल पार्टिकल सॉट फोटोमीटर (SP-2), फेमटोसेकंड लेजर, 2.5m इन्फ्रारेड टेलीस्कोप (आगामी), और अंतरिक्ष विज्ञान अध्ययनों की जमीनी जांच के लिए इन-हाउस निर्मित ऑप्टिकल और रेडियो उपकरणों की एक जीवंत सरणी सम्मिलित हैं ।

कम तापमान पर एस्ट्रो-अणुओं के लिए एक सिम्युलेटर (SALT) स्थापित किया गया है जो इंटरस्टेलर माध्यम में ठंडी धूल के अनुभव के अनुरूप परिस्थितियों को फिर से बनाने में सक्षम है। पीआरएल में खगोल रसायनविज्ञान (ऐस्ट्रोकेमिस्ट्री) के लिए एक समर्पित उच्च-तीव्रता शॉक ट्यूब (HISTA) है। आज तक, यह खगोल रसायन के लिए अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उपलब्ध एकमात्र ज्ञात समर्पित शॉक ट्यूब है। बायोमोलेक्यूल्स के शॉक प्रोसेसिंग पर प्रयोगों ने एक पल में (2 मिलीसेकंड के भीतर) जटिल मैक्रोस्केल संरचनाओं की खोज की जो कि जीवन की उत्पत्ति पर हमारी समझ को एक कदम आगे बढ़ाते हैं ।

पीआरएल एस्ट्रोकेमिकल आइस डेटाबेस (ACID) को होस्ट करता है, जो आज तक आणविक आयनों के वैक्यूम पराबैंगनी स्पेक्ट्रा के लिए सबसे व्यापक डेटाबेस है। पीआरएल फेम्टो-एटोसेकंड में भौतिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक प्रयोगशाला की सुविधा भी प्रदान करता है।



फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला
Femtosecond Laser Laboratory

डिजिसोंडे पोर्टेबल साउंडर (DPS-4D)
Digisonde Portable Sounder (DPS-4D)

त्वरित मास स्पेक्ट्रोमीटर प्रयोगशाला
Accelerated Mass Spectrometer Laboratory

नैनोएसआईएमएस प्रयोगशाला
NanoSIMS Laboratory

Building of Research Facilities

PRL has initiated scientific programs in frontier areas of research, including a search of exo-planets, laboratory studies of interstellar grains, laboratory synthesis of cold astro-molecules and experimental studies in quantum optics, which will augment the scope of ongoing activities.

To enable such challenging studies, PRL has established world-class laboratories with several specialized equipment, such as, Accelerated Mass Spectrometer (AMS), Multi-collector Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (MC-ICPMS), Raman Scanning Electron Microscope (SEM), Laser Absorption based Cavity Ring Down Spectroscopy (CRDS), Quadrupole Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (Q-ICPMS), Graphitization System, Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS), Ceilometers, Thermal desorption coupled to gas chromatography Flame Ionization Detector (TD-GC-FID), Volatile Organic Carbon Analyzer (VOCA), Multi Applications Solar Telescope (MAST), Global Oscillations Network Group (GONG) telescope, Proton Transfer Reaction Time of Flight Mass Spectrometers (PTR-TOF-MS), Electron Probe Micro Analysis (EPMA), Nano Secondary Ion Mass Spectrometer (NanoSIMS), Digisonde Portable Souder (DPS-4D), Aerosol Chemical Speciation Monitor (ACSM), Hygroscopic Tandem Differential Mobility Analyzer (HTDMA), Single Particle Soot Photometer (SP-2), Femtosecond Laser, 2.5m Infrared telescope (upcoming), and a vibrant array of in-house built optical and radio instruments for ground based investigations of space science studies among others.

A Simulator for Astro-Molecules at Low Temperature (SALT) has been established which is capable of recreating conditions commensurate to those experienced by the cold dust in the interstellar medium. PRL has a dedicated High-Intensity Shock Tube for Astrochemistry (HISTA). To date, it is the only known dedicated shock tube available internationally for astrochemistry. Experiments on the shock processing of biomolecules had led to the finding of complex macroscale structures made in an instant (within 2 milliseconds) - a step ahead in our understanding on the Origin of Life.

PRL hosts the Astro-Chemical Ices Database (ACID), which, to date, is the most extensive database for vacuum ultraviolet spectra of molecular ices. PRL also facilitates studying physical processes at Femto-attoseconds.

वेधशालायें

सौर भौतिकी में अनुसंधान करने के लिए उदयपुर (यूएसओ), राजस्थान में एक वेधशाला तथा खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और अंतरिक्ष और वायुमंडलीय अध्ययन में अनुसंधान करने के लिए माउंट आबू, राजस्थान में एक वेधशाला का निर्माण किया गया है ।

माउंट आबू वेधशाला, राजस्थान के अरावली पर्वत श्रृंखला की सबसे ऊंची चोटी (1680 मीटर की ऊंचाई) पर स्थित है, जिसमें 1995 में शुरू किया गया, 1.2 मीटर टेलीस्कोप और 2010 से 50 सेमी स्वचालित टेलीस्कोप है। इसमें निकट अवरक्त कैमरा और स्पेक्ट्रोग्राफ (NICS), माउंट अबू फैंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोमीटर और कैमरा (MFOSC), और पीआरएल एडवांस्ड रेडियल-वेलोसिटी आबू-स्काई सर्च (PARAS) के आंतरिक विकसित बैक-एंड उपकरण भी हैं। पारस, सबसे सटीक रेडियल-वेग स्पेक्ट्रोग्राफ में से एक है जो चमकीले सितारों को $1ms^{-1}$ तक माप सकता है। एक्सोप्लैनेट खोज और लक्षण वर्णन के लिए यह देश का पहला समर्पित स्पेक्ट्रोग्राफ है। पारस के प्रयोग से 2018 में सूर्य जैसे तारे के चारों ओर चक्कर लगाने वाले उप-शनि जैसे ग्रह की खोज तथा 2021 मे एक गर्म-बृहस्पति की खोज की गई है। माउंट आबू स्थित दूरबीनों का उपयोग बड़े पैमाने पर धूमकेतु और क्षुद्रग्रहों की विशेषता के लिए इन-हाउस निर्मित ऑप्टिकल पोलीमीटर का उपयोग करके स्पेक्ट्रोस्कोपिक और ध्रुवीकरण अध्ययन करने के लिए किया गया है। एक नया 2.5 m टेलीस्कोप, जो देश में दूसरा सबसे बड़ा है, 2022 में चालू होने के लिए तैयार हो रहा है।

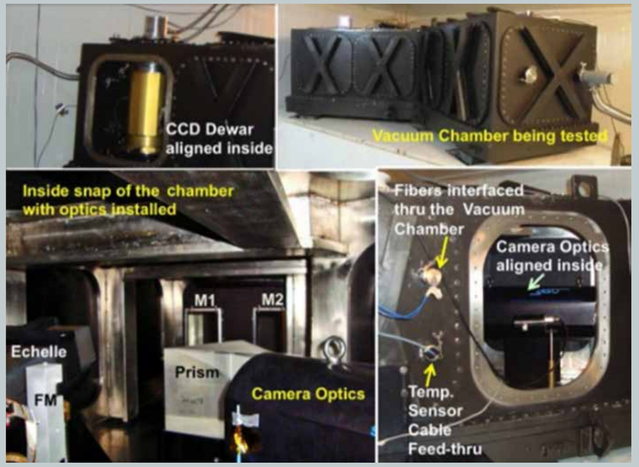
यूएसओ में मल्टी-एप्लिकेशन सोलर टेलीस्कोप (एमएएसटी) नाम का एक 50 सेमी ऑप्टिकल सोलर टेलीस्कोप है, जो 2015 से प्रचालन में है। यूएसओ में ही तैयार किए गए दो अलग-अलग ऊंचाइयों - फोटोस्फीयर और क्रोमोस्फीयर पर स्रोत के चुंबकीय क्षेत्र का एक साथ मानचित्रण करने के लिए उपकरण विकसित किए, क्योंकि ये सौर गतिविधि को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यूएसओ छह-स्टेशन नेटवर्क का एक हिस्सा है जिसे ग्लोबल ऑसिलेशन नेटवर्क ग्रुप (GONG) कहा जाता है। यह 1995 से हिलियोसिस्मोलॉजी अध्ययन के लिए लगातार सूर्य के पूर्ण-डिस्क अवलोकन प्रदान करता है। अक्टूबर 2018 में, यूएसओ ने 50 मेगाहर्ट्ज से 800 मेगाहर्ट्ज तक की आवृत्तियों पर सौर फ्लेयर्स यानि सूर्य से निकलने वाली अग्नि रूपी करणों का निरीक्षण करने के लिए ई-कैलिस्टो रेडियो स्पेक्ट्रोमीटर का भी अधिग्रहण किया है ।

ई-कैलिस्टो रेडियो स्पेक्ट्रोमीटर, उदयपुर
e-Callisto Radio Spectrometer, Udaipur

बहु अनुप्रयोग सौर दूरबीन, उदयपुर
Multi Application Solar Telescope, Udaipur

Observatories

2.5 मीटर दूरबीन, माउंट आबू
2.5 m Telescope, Mt. Abu



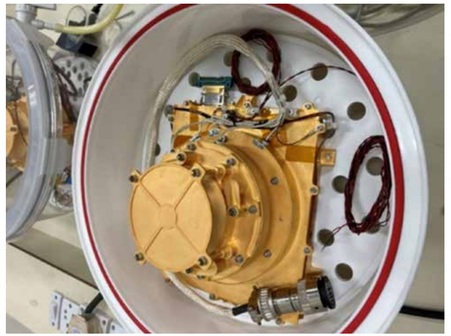
पीआरएल उन्नत रेडियल-वेग अबू-स्काई सर्च (पारस), माउंट आबू
PRL Advanced Radial-velocity Abu-sky Search (PARAS), Mt. Abu

For conducting research in solar physics an observatory is built at Udaipur (USO), Rajasthan and for conducting research in astronomy, astrophysics and space and atmospheric studies, an observatory is built at Mt. Abu, Rajasthan.

Mt. Abu observatory, located at the highest peak (altitude of 1680m) of Aravali range in Rajasthan, houses a 1.2 m telescope commissioned in 1995, and a 50 cm automated telescope operational since 2010. It also houses inhouse developed back-end instruments like Near-IR Camera and Spectrograph (NICS), Mt. Abu Faint Object Spectrometer and Camera (MFOSC), and PRL Advanced Radial-velocity Abu-sky Search (PARAS). PARAS, one of the most precise radial-velocity spectrographs that can measure down to $1ms^{-1}$ on bright stars, is country's first dedicated spectrograph for exoplanet search and characterization. Using PARAS a sub-Saturn like planet revolving around a Sun like star was discovered in 2018 and inflated hot-Jupiter in 2021. Mt. Abu telescopes have been extensively used to perform spectroscopic and polarization studies using in-house built optical polarimeter to characterize comets and asteroids. A new 2.5 m telescope, the second largest in the country, is getting ready to be commissioned in 2022.

USO has a 50 cm optical solar telescope named the Multi-Application Solar Telescope (MAST) which is in operation since 2015. In-house developed instruments to simultaneously map the magnetic field of the source at two different heights corresponding to photosphere and chromosphere, as these play an important role in controlling the solar activity, are housed here. USO is a part of six-station network called Global Oscillation Network Group (GONG), which continuously provides full-disk observations of the Sun since 1995 for helioseismology studies. In October 2018, USO also acquired e-Callisto radio spectrometer to observe solar flares at frequencies ranging around 50 MHz to 800 MHz .

पेलोड विकास



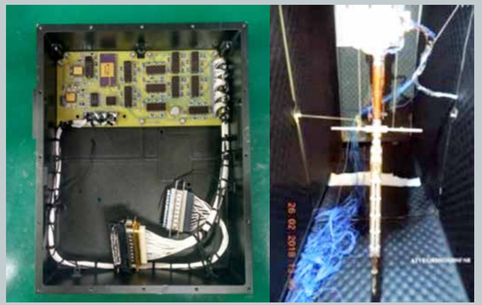
एसडब्ल्यूआईएस-टीएचए-1
SWIS-THA-1

पीआरएल इसरो के अंतरिक्ष मिशन के हिस्से के रूप में पृथ्वी के निकट-पृथ्वी अंतरिक्ष, सौरमंडल में ग्रहों के वायुमंडल के वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए कई वैज्ञानिक उपकरणों (पेलोड) के विकास में सक्रिय रूप से भाग लेता है। पीआरएल ने चंद्रयान-1,-2,-3, आदित्य-एल1, आगामी शुक्र मिशन और पृथ्वी के एरोनॉमी मिशनों के लिए पेलोड के विकास में योगदान दिया है।

उच्च ऊर्जा एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (HEX) को चंद्रमा पर अस्थिर परिवहन (चंद्रयान -1) का अध्ययन करने के लिए विकसित किया गया था। सोलर फ्लेयर अध्ययन के लिए चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर स्थित सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM), रोवर से एलिमेंटल कंपोजिशन के लिए अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS), और लैंडर (चंद्रयान-2) से चंद्र रेगोलिथ के शीर्ष 10 सेमी में तापीय चालकता का वर्टिकल तापमान ढाल नापने हेतु चंद्रा का सर्फेस थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट (ChaSTE) (संयुक्त रूप से SPL/VSSC) के साथ विकसित किया गया।

सौर पवन कणों की उत्पत्ति, त्वरण और अनिसोट्रॉपी को समझने के लिए, आदित्य-एल 1 मिशन पर आदित्य सौर पवन और कण प्रयोग (एएसपीईएक्स) को डिजाइन किया गया है। ASPEX अपने दो उप-प्रणालियों - सौर पवन और आयन स्पेक्ट्रोमीटर (SWIS) और सुप्रा थर्मल एंड एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) का उपयोग करके 100 eV से 20 MeV की ऊर्जा रेंज में धीमी और तेज़ सौर हवा, सुपर-थर्मल और ऊर्जावान कणों के स्व-स्थाने, बहु-दिशात्मक माप करेगा।

एक उपध्रुवी (अशांत) आयनमंडल-थर्मोस्फीयर प्रणाली, उपग्रह संचालन, नेविगेशन, रेडियो संचार, अंतरिक्ष यात्री सुरक्षा इत्यादि को प्रभावित करती है, इसलिए अंतरिक्ष मौसम की जांच के लिए उच्च और निम्न झुकाव कक्षाओं के साथ एक जुड़वां एरोनॉमी उपग्रह मिशन की परिकल्पना की जा रही है, जिसमें पीआरएल पेलोड आयन, इलेक्ट्रॉन के तटस्थ पैरामीटर तथा ऐयरग्लो का मापन करेंगे। शुक्र और मंगल पर आने वाले मिशनों में धूल, बिजली, इलेक्ट्रॉन और आयन घनत्व, विकिरण, कण ऊर्जा, संरचना, ऐयरग्लो आदि का अध्ययन करने के लिए प्रयोगों की योजना बनाई जा रही है।



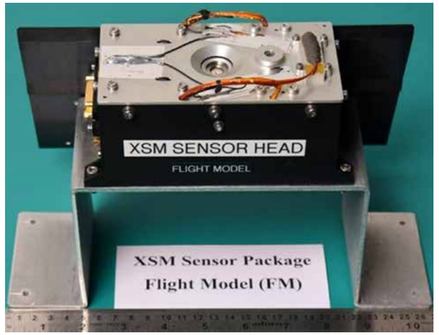
चंद्र का भूतल थर्मोफिजिकल प्रयोग (चैस्टे) इलेक्ट्रॉनिक्स बॉक्स और तापमान मापने के लिए जांच
Chandra's Surface Thermophysical Experiment (ChaSTE) Electronics Box and Probe for measuring the temperature

एसटीईपीएस पैकेज
STEPS Packages

Payload Development

PRL actively participates in the development of several scientific instruments (payloads) for scientific exploration of the Earth's near-earth space, planets in the solar system and beyond, as part of ISRO's space missions. PRL has developed payloads for Chandrayaan-1,-2,-3, Aditya-L1, and is contributing towards the development of payloads the upcoming Venus and Earth's Aeronomy missions, among others.

High Energy X-ray spectrometer (HEX) was developed to study the volatile transport on the Moon (Chandrayaan-1). Solar X-ray Monitor (XSM) on-board Chandrayaan-2 orbiter for solar flare studies, Alpha Particle X-ray Spectrometer (APXS) for elemental composition from the Rover, and Chandra's Surface Thermophysical Experiment (ChaSTE) (jointly with SPL/VSSC) for vertical temperature gradient of thermal conductivity in the top 10cm of lunar regolith from the Lander (Chandrayaan-2).



सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) संवेदक पैकेज
Solar X-ray Monitor (XSM) Sensor Package

In order to understand the origin, acceleration and anisotropy of solar wind particles, Aditya Solar wind and Particle EXperiment (ASPEX) experiment on Aditya-L1 mission has been designed. ASPEX will make in-situ, multi-directional measurements of the slow and fast solar wind, supra-thermal and energetic particles in the energy range of 100 eV to 20 MeV using its two sub-systems - Solar Wind & Ion Spectrometer (SWIS) and the Supra Thermal & Energetic Particle Spectrometer (STEPS).

A turbulent (disturbed) ionosphere-thermosphere system affects satellite operations, navigations, radio communications, astronaut safety, etc. Therefore, a twin Aeronomy satellite mission with high and low inclination orbits is being envisaged to investigate the space weather, wherein, PRL payloads will measure the ion, electron and neutral parameters and airglow onboard such missions. Experiments are being planned to study the dust, lightning, electron and ion densities, radiation, particle energies, composition, airglow, etc. in the forthcoming missions to Venus and Mars.

अनुसंधान एवं विकास, अनुप्रयोग और सेवाएं

उन्नत भारतीय एमएसटी रडार (एआईआर)
Advanced Indian MST Radar (AIR)

एनएआरएल वायुमंडलीय और अंतरिक्ष विज्ञान में अग्रणी अनुसंधान करने के लिए उपकरण विकास सहित वैज्ञानिक और तकनीकी अनुसंधान दोनों पर ध्यान केंद्रित करता है। वैज्ञानिक अनुसंधान में वायुमंडलीय गतिशीलता और युग्मन प्रक्रियाएं, भूमि-वायुमंडल और सीमा परत-मुक्त क्षोभमंडल अंतःक्रियाओं सहित सीमा परत प्रक्रियाएं, मौसम और जलवायु पर वायुविलय यानि एरोसोल और ट्रेस गैसों की भूमिका, सूक्ष्म भौतिकी और बादलों और वर्षा प्रणालियों की गतिशीलता, गरज पर जोर देते हुए मौसम और जलवायु मॉडलिंग, चक्रवात और अन्य उच्च प्रभाव वाली मौसम प्रणालियों, आयनोस्फेरिक इलेक्ट्रोडायनामिक्स और प्लाज्मा अनियमितताओं पर अंतरिक्ष मौसम सहित संचार और नेविगेशन अनुप्रयोगों, और ग्रहीय वातावरण और आयनमंडल पर जोर दिया गया है। एनएआरएल चंद्रमा की सतह को समझने, उल्का और उल्कापिंड की जांच करने, वायुमंडलीय विज्ञान और अनुप्रयोगों में उनके उपयोग के लिए अंतरिक्ष मलबे का पता लगाने और मानचित्रण करने, कम आवृत्ति वाले रेडियो खगोल विज्ञान का संचालन करने, उपग्रह संचार के लिए वर्षा क्षीणन की जांच करने, आयनोस्फेरिक प्रभावों का आकलन करने और नेविगेशन व संचार, मिट्टी की नमी को मापने में रेडियो विज्ञान को आगे बढ़ाने पर भी जोर देता है। तकनीकी अनुसंधान में इन-हाउस इंस्ट्रुमेंटेशन, वैज्ञानिक उपकरणों का स्वदेशीकरण, उपकरण क्षमता बढ़ाने के लिए नई तकनीक और प्रौद्योगिकी विकसित करना, सिग्नल और आंकड़ा संसाधन एल्गोरिथम और सॉफ्टवेयर विकसित करना शामिल है। विकास में रेडियो, ऑप्टिकल और ध्वनिक तकनीक शामिल हैं। स्वदेशी रूप से विकसित उपकरणों में से कुछ हैं: उन्नत भारतीय एमएसटी रडार (AIR), गादंकी आयनोस्फेरिक रडार इंटरफेरोमीटर (GIRI), लोअर एटमॉस्फियर विंड प्रोफाइलर (LAWP), हाई पावर रेले डॉपलर लिडार, सोडियम लिडार, बाउंड्री लेयर लिडार, रमन लिडार, द्वैत ध्रुवीकरण (पोलराइजेशन) लिडार, डिफरेंशियल एब्जॉर्प्शन लिडार (DIAL), रेडियो एकॉस्टिक साउंडिंग सिस्टम (RASS), और मल्टी-वेवलेंथ एयरग्लो फोटोमीटर और इमेजर।

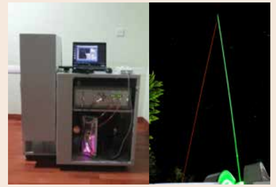
एनएआरएल अपनी दीर्घकालिक अभिलेखित एनएआरएल आंकड़ा केन्द्र सहित सुविधाओं का उपयोग करके सहयोगी अनुसंधान को बढ़ावा देता है। एनएआरएल अवलोकन प्रणालियों के साथ समन्वित अवलोकन करने के लिए शोधकर्ताओं को गादंकी में अपने प्रयोग स्थापित करने के लिए भी प्रोत्साहित किया जाता है।

एनएआरएल के अनुसंधान अनुप्रयोगों और सेवाओं में उच्च विभेदन मौसम पूर्वानुमान और ऊपरी वायु की हवाओं पर अवलोकन संबंधी आंकड़े और रॉकेट प्रक्षेपण के लिए मौसम संबंधी स्थितियां; जलवायु अनुसंधान और सेवाओं के लिए नाइसेस को गुणवत्ता नियंत्रित आंकड़े; अनुरोध पर कृषि और वन विभागों को सामाजिक उपयोग और अनुकूलित मौसम उत्पादों के लिए मौसम की जानकारी के वितरण के लिए भुवन पोर्टल पर मॉडल उत्पाद शामिल हैं।

जलवायु वेधशाला
Climate Observatory

आंकड़ा केन्द्र
Data Centre

पेटा-माप उच्च निष्पादन कंप्यूटिंग प्रणाली (पीएआरएएम एएमबीएआर)
Peta-scale High Performance Computing System (PARAM AMBAR)



वायुमंडलीय लिडार
Atmospheric Lidars

Research & Development, Applications & Services

NARL focuses on both scientific and technical research, including instrument development, for conducting frontline research in atmospheric and space sciences. Scientific research includes atmospheric dynamics and coupling processes, boundary layer processes including land-atmosphere and boundary layer-free troposphere interactions, role of aerosol and trace gases on weather and climate, microphysics and dynamics of clouds and precipitation systems, weather and climate modelling with emphasis on thunderstorm, cyclone and other high impact weather systems, ionospheric electrodynamics and plasma irregularities including space weather with emphasis on communication and navigation applications, and planetary atmosphere and ionosphere. NARL also gives emphasis on pursuing radio science in understanding the moon surface, investigating meteor and meteorite, detecting and mapping space debris for their use in atmospheric science and applications, conducting low frequency radio astronomy, investigating rain attenuation for satellite communication, assessing ionospheric effects on navigation and communications, and measuring soil moisture. Technical research includes in-house instrumentation, indigenization of scientific instruments, developing new technique and technology for augmenting instrument capability, developing signal and data processing algorithm and software. The developments include radio, optical and acoustic techniques. Some of the indigenously developed instruments are: Advanced Indian MST radar (AIR), Gadanki Ionospheric Radar Interferometer (GIRI), Lower Atmosphere Wind profiler (LAWP), High power Rayleigh Doppler lidar, Sodium lidar, Boundary layer lidar, Raman lidar, Dual polarization lidar, Differential Absorption Lidar (DIAL), Radio Acoustic Sounding System (RASS), and Multi-wavelength Airglow Photometer and Imager.

एक्स बैंड (ड्रॉप-एक्स) पर द्वैत-ध्रुवीकरण रडार
Dual-polarization Radar for observing precipitation at X-band (DROP-X)

NARL promotes collaborative research using its facilities including long term data archived in the NARL Data Centre. Researchers are also encouraged to set up their experiments at Gadanki to carry out coordinated observations along with NARL observational systems'

NARL's research applications and services include high resolution weather forecast and observational data on upper air winds and meteorological conditions for rocket launches; quality controlled data to NICES for climate research and services; model products to Bhuvan portal for dissemination of weather information for societal uses and customized weather products to agriculture and forest departments on request.

उपग्रह दूरसंचार अनुप्रयोग

जैसा कि भारत के एनईआर को पारंपरिक रूप से खराब संचार नेटवर्क के लिए जाना जाता है, एनईसैक की सबसे महत्वपूर्ण गतिविधि में से एक शिक्षा, स्वास्थ्य, सामाजिक कल्याण और अन्य विकासात्मक गतिविधियों में सहायता के लिए भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में विकासात्मक संचार कार्यक्रम शुरू करने के लिए सैटेलाइट कम्युनिकेशन (सैटकॉम) तकनीक का अनुप्रयोग रहा है। एनईसैक इसरो की सभी प्रमुख सामाजिक अनुप्रयोग परियोजनाओं जैसे टेलीमेडिसिन, टेली-एजुकेशन, ग्राम संसाधन केंद्र, आपदा प्रबंधन में संचार सहायता आदि को लागू कर रहा है।

केंद्र ने पूर्वोत्तर क्षेत्र में प्रत्येक राज्य के लिए एक शिक्षण और बड़ी संख्या में प्राप्त करने वाले टर्मिनलों से युक्त टेली-एजुकेशन नेटवर्क की स्थापना और रखरखाव किया है। केन्द्र में कई सैटकॉम सुविधाएं जैसे डिजिटल सामग्री तैयार करने के लिए तथा विकासात्मक कार्यक्रमों का प्रसार करने के लिए अत्याधुनिक स्टूडियो की सुविधा, विडियो सम्मेलन तथा आंकड़ा अंतरण गतिविधियों के लिए इसरोनेट प्रणाली, आपदा प्रबंधन में दूरसंचार सहायता के ले इसरो-वीपीएन नोड, सैटेलाइट फोन, सैटेलाइट मोबाइल रेडियो, सैट स्लीव आदि हैं। इसरो-सीएनईएस-ओएनईआरए संयुक्त केए-बैंड प्रसार प्रयोग कार्यक्रम तथा इसरो नाविक के अतंर्गत कई उपकरणों की स्थापना की गई है। एनई-सैक में केन्द्र ने आईआरएनएसएस नेटवर्क नियंत्रण केन्द्र की स्थापना एवं प्रचालन में सहायता भी उपलब्ध कराई है।

आपातकालीन दूरसंचार उपलब्ध कराने के लिए आने-जाने योग्य वीसैट प्रणाली
The transportable VSAT System for providing Emergency Communication

इसरो-सीएनईएस-ओएनईआरए संयुक्त केए बैंड प्रसार परीक्षण के लिए आंकड़ा संग्रह प्रणाली
Data Collection System for the ISRO-CNES-ONERA joint Ka-band Propagation Experiment

उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए विकासात्मक कार्यक्रमों के लिए सैटकॉम
SATCOM Studio for Developmental Program for the NER

एनईसैक में नाविक भू-केन्द्र
NaVIC Ground Station at NESAC

Satellite Communication Applications

As the NER of India is traditionally known to have poor communication network, one of the most important activity of NESAC has been the applications of Satellite Communication (SATCOM) technology to undertake developmental communication programmes in the NE region of India to support in education, health, social welfare and other developmental activities. NESAC is implementing all key societal application projects of ISRO like telemedicine, tele-education, village resource centre, communication support in disaster management etc. in NER. The centre has set up and maintaining the tele-education network consisting of one teaching end and large number of receiving terminals for each state in the NE region. The centre has several SATCOM facilities like, State-of-the art studio facility for digital content generation and broadcasting of developmental programs, ISRONET system for video conferencing and data transfer activities, ISRO-VPN node for communication support in disaster management, Satellite phones, satellite mobile radio, sat sleeve, etc. Several equipments have been installed under the ISRO-CNES-ONERA joint Ka-band propagation experiment program and ISRO NaVIC project. The centre also provided support for installation and operation of the IRNSS network control station at NESAC.

असम में एनईसैक द्वारा एडयूसैट शिक्षण
EDUSAT Teaching End set up by NESAC at Assam

वीएलएसआई डिजाइन और निर्माण
VLSI Design & Fabrication

विक्रम प्रोसेसर
Vikram Processor

एलडीओ के साथ विक्रम प्रोसेसर
Vikram Processor With LDO

एससीएल में एक अति बृहत पैमाना एकीकरण (वीएलएसआई) गतिविधि एनालॉग, मिश्रित सिग्नल, डिजिटल, मेमोरी, आरएफसीएमओएस और ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक के डोमेन में फैली हुई है। एएसआईसी / एएसएसपी / एसओसीएस / परीक्षण चिप्स के रूप में विभिन्न डिजाइन तैयार कर उनका परीक्षण कर गुणवत्ता जांच की गई है तथा उन्हें अंतिम प्रयोक्ता को वितरित किया गया है। संभावित भावी अनुप्रयोगों के विकास और वर्तमान उत्पादों के संवर्धन के लिए आंतरिक प्रौद्योगिकी विकास गतिविधियां भी चलाई जाती हैं। उत्पादन क्षेत्र में सूचीबद्ध के रूप में अंतरिक्ष और अन्य महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में शामिल करने के लिए इसके द्वारा किए गए डिजाइन सिलिकॉन सिद्ध और अंतरिक्ष ग्रेड / उच्च विश्वसनीयता स्तर के योग्य हैं। एससीएल में वीएलएसआई फैब्रिकेशन सुविधा में 180 नैनोमीटर सीएमओएस प्रक्रिया; प्रक्रिया उपकरण लाइन, इन-लाइन निरीक्षण और मौसमी उपकरण; उच्च शुद्धता प्रणाली, उपयोगिता संयंत्र और वितरण नेटवर्क जैसे बुनियादी ढांचे का समर्थन; साफ कमरे; वेफर फैब्रिकेशन प्रक्रियाओं के लिए समर्पित कक्षा; एनालॉग प्रक्रिया मॉड्यूल, आदि जैसी कई सुविधाओं के साथ 8" वेफर फेब्रिकेशन लाइन है।

एससीएल में डिजाइन कार्यान्वयन गतिविधियों में एचडीएल कोडिंग / योजनाबद्ध प्रविष्टि / नेटलिस्टिंग, इलेक्ट्रिकल (सत्यापन / सिमुलेशन), संश्लेषण, डीएफटी और एटीपीजी, फ्लोर-प्लान / प्लेसमेंट / सीटीएस / रूटिंग, पूर्ण कस्टम लेआउट, भौतिक सत्यापन (डीआरसी और एलवीएस), पराश्रयी निष्कर्षण, एसटीए / लेआउट के बाद का अनुकरण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक (ईएम) अनुकरण, इलेक्ट्रो-माइग्रेशन और आईआर ड्रॉप विश्लेषण, चिप फिनिशिंग और जीडीएसआईआई रिलीज शामिल हैं। एससीएल ने एएसआईसी का डिज़ाइन और निर्माण किया है जिनका उपयोग इसरो मिशनों में किया जाता है। एससीएल निर्मित विक्रम प्रोसेसर और आरएच 24-बिट सिग्मा डेल्टा एडीसी को पीएसएलवी-सी47 मिशन को उड़ाने में प्रयोग किया गया है।

एससीएल के रेड हार्ड (आरएच) डेल्टा एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर (एडीसी) को डिजिटल मिनी मैग्नेटोमीटर (डीएमएम) में प्रयोग किया गया है। इनके अलावा, फ्लाइट मोड और भू-अनुप्रयोगों के लिए एडीसी, मेमोरी, एम्पलीफायर, आरओआईसी, एलडीओ, स्विच, क्लॉक ड्राइवर आदि तैयार किए गए हैं और विभिन्न इसरो केंद्रों को आपूर्ति की गई है।

A Very Large-Scale Integration (VLSI) activity in SCL is spread over the domains of Analog, Mixed Signal, Digital, Memory, RFCMOS and Opto-Electronic. Various designs in form of ASICs / ASSPs / SoCs / Test Chips have been fabricated, tested, qualified and delivered to the end users. In-house technology development activities are also pursued for development of potential future applications and enhancement of present products. Designs have been silicon proven and qualified to space grade / high reliability levels for induction in space and other strategic programs as catalogued in Products section. VLSI Fabrication Facility at SCL has 8" Wafer Fabrication line with many facilities like 180 nanometer CMOS Process; Process Equipment Line, In-line Inspection & Metrology Tools; support infrastructure namely High Purity Systems, Utility Plants and Distribution Network; Clean Rooms; Dedicated bays for Wafer Fabrication Processes; Analog Process Modules, etc.

Design Implementation activities at SCL include HDL Coding / Schematic Entry / Netlisting, Electrical Verification/Simulation, Synthesis/DFT/ ATPG, Floor-plan/Placement / CTS / Routing, Full Custom Layout, Physical Verification (DRC & LVS), Parasitic Extraction, STA / Post Layout Simulation, Electromagnetic (EM) Simulation, Electro-migration & IR drop analysis, Chip Finishing & GDSII Release. SCL has designed and fabricated ASICs which are used in ISRO missions. SCL made Vikram Processor & RH 24-bit Sigma Delta ADC has been flown on PSLV-C47 Mission.

SCL's Rad Hard (RH) Analog to Digital Converter (ADC) has been flown in Digital Mini Magnetometer (DMM). Apart from these, ADCs, Memories, Amplifiers, ROICs, LDOs, Switches, Clock Drivers, etc. for flight mode & ground applications have been fabricated and supplied to various ISRO Centers.

माइक्रो-एलेक्ट्रो-यांत्रिक प्रणाली (एमईएमएस) प्रक्रिया निर्माण
Micro-Electro-Mechanical System (MEMS) Process & Fabrication

एमईएमएस उपकरणों के निर्माण के लिए 6" वेफर फैब लाइन एससीएल में मुख्य विशेषताओं के साथ उपलब्ध है:

- विसरण फर्नेस, सोपानक (स्टेपर), आयन इम्प्लांटर, वेट बेंच, कणक्षेपण प्रणाली (स्पटरिंग सिस्टम), डीप रिएक्टिव आयन उत्कीर्णन विनिमय
- प्रक्रिया और उत्पाद विकास गतिविधियों के दौरान विश्लेषण के लिए इन-लाइन मौसमी और निरीक्षण उपकरण और एसईएम
- अत्याधुनिक सुविधाएं
- पोस्ट सीएमओएस प्रचालन, जैसे सतह और बल्क माइक्रोमशीनिंग, गोल्ड डिपोजिसन, ग्लास बॉन्डिंग, कणक्षेपण (स्पटरिंग) इत्यादि।
- उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के साथ समर्थित विशिष्ट उत्पादों/उपकरणों का विकास

6" फैब लाइन में सीएमओएस प्रक्रियाओं में थिन फिल्म ग्रोथ, जमाव और डोपिंग, अश्मविज्ञान (लिथोग्राफी), उत्कीर्णन (गीला और सूखा) और इम्प्लैन्टेशन शामिल हैं। सीएमओएस प्रक्रियाओं के बाद (एमईएमएस विशिष्ट प्रक्रियाओं) में सतह माइक्रोमशीनिंग, बल्क माइक्रोमशीनिंग, वेफर बॉन्डिंग (यूटेक्टिक और एनोडिक), ई-बीम वाष्पीकरण धातु जमा आदि शामिल हैं।

6" Wafer Fab Line for fabrication of MEMS devices is available at SCL with salient features like

- Diffusion Furnaces, Stepper, Ion Implanter, Wet Benches, Sputtering System, Deep Reactive Ion Exchange Etching
- In-line metrology & inspection tools and SEM for analysis during process and product development activities
- State-of-the-art utilities
- Post CMOS operations, viz., surface & bulk micromachining, gold deposition, glass bonding, sputtering, etc.
- Development of specific products/devices supported with the available technologies

CMOS Processes in 6" fab line include thin film growth, deposition and doping, Lithography, etching (Wet & Dry) & implantation. Post CMOS processes (MEMS Specific Processes) include surface micromachining, bulk micromachining, wafer bonding (Eutectic & Anodic), E-beam evaporation metal Deposition, etc.

प्रकाशीय उपकरण संसाधन एवं फैब्रिकेशन
Optical Devices Processing & Fabrication

सिलिकॉन दृश्यमान चित्र संवेदक अंतरिक्ष और जमीन-आधारित प्रणालियों के विविध क्षेत्रों में अनुप्रयोग ढूंढते हैं। एससीएल की सिलिकॉन फैब्रिकेशन लाइनों में डायोड डिटेक्टरों से लेकर सुदूर संवेदन और संबंधित अनुप्रयोगों के लिए चित्र संवेदक तक के संसूचकों के निर्माण की क्षमता है।

विकिरण निगरानी, अप्रत्यक्ष एक्स-रे पहचान और भौतिकी अनुसंधान अनुप्रयोगों के लिए बृहत क्षेत्र डायोड संसूचक और सिलिकॉन फोटो-मल्टीप्लायर उपलब्ध हैं। पृथ्वी इमेजिंग से लेकर उपग्रह उंचाई और कक्षीय नियंत्रण तक विविध उपग्रह आधारित इमेजिंग अनुप्रयोगों को एससीएल की एन-बरीड चैनल आवेश युग्मित युक्ति यानि चार्ज कपल्ड डिवाइस (सीसीडी) तकनीक द्वारा समर्थित किया जाता है। 8 इंच की फैब्रिकेशन लाइन में विकसित, प्रौद्योगिकी कार्टोग्राफी, संसाधन प्रबंधन और अन्य अनुप्रयोगों के लिए बड़े क्षेत्र के चित्र संवेदक का समर्थन करती है।

विकसित डिटेक्टरों में पृथ्वी इमेजिंग के लिए फोटो-डायोड आधारित और समय-विलंब एकीकरण रैखिक चित्र संवेदक के साथ-साथ स्टार संवेदक अनुप्रयोगों के लिए एक क्षेत्र चित्र संवेदक शामिल हैं। विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए कम तरंग दैर्ध्य बैंड और ब्लूमिंग अवरोधन प्रौद्योगिकियों में उन्नत क्वांटम दक्षता (क्यूई) भी उपलब्ध हैं। अंतरिक्ष में उपयोग के लिए योग्यता के लिए परीक्षण और पैकेजिंग के माध्यम से डिजाइन और निर्माण द्वारा विकास का समर्थन किया जाता है। निकट-यूवी, क्यूई में और सुधार के लिए प्रौद्योगिकी में वृद्धि और विकिरण कठोरता में वृद्धि जारी है।

सीएमओएस चित्र संवेदक (सीआईएस) उपग्रह आधारित बिंबन में अधिक से अधिक अनुप्रयोग ढूंढ रहे हैं। एससीएल सीआईएस संसूचकों के विकास के लिए उस तकनीक में फोटो-डायोड संसूचकों को एकीकृत करके अपनी मौजूदा 180 एनएम सीएमओएस तकनीक का लाभ उठा रहा है। एससीएल ने पहले ही हाइब्रिड इन्फ्रा-रेड संसूचकों के लिए सीएमओएस रीड-आउट आईसी (आरओआईसी) विकसित कर लिया है।

दृश्यमान डोमेन से आगे बढ़ते हुए, GaAs और GaN MOCVD रिएक्टरों और संबंधित उपकरणों के साथ एक मिश्रित अर्धचालक सुविधा की स्थापना के माध्यम से इन्फ्रा-रेड चित्र संवेदक का विकास भी किया जाता है।

Silicon visible image sensors find applications in diverse fields in space and ground-based systems. SCL's Silicon fabrication lines have the capability of the fabrication of detectors ranging from diode detectors to image sensors for remote sensing and associated applications.

Large Area Diode detectors and Silicon Photo-Multipliers for radiation monitoring, indirect X-ray detection and physics research applications are available. Diverse satellite based imaging applications ranging from earth imaging to satellite altitude and orbital control are supported by SCL's N-buried channel Charge Coupled Device (CCD) technology. Developed in the 8" fabrication line, the technology supports large area image sensors for cartography, resource management and other applications.

Detectors developed include photo-diode based and Time-Delay Integration linear image sensors for earth imaging as well as an area image sensor for star sensor applications. Enhanced Quantum Efficiency (QE) in shorter wavelength bands and blooming suppression technologies are also available for specific applications. The development is supported by design and fabrication through testing and packaging to qualification for use in space. Enhancements of the technology for further improvement in near-UV, QE and increase in radiation hardness are underway.

CMOS Image Sensors (CIS) are finding more and more applications in satellite based imaging. SCL is leveraging its existing 180nm CMOS technology by integrating photo-diode detectors into that technology for the development of CIS detectors. SCL has already developed CMOS Read-out ICs (ROIC) for hybrid infra-red detectors.

Extending beyond the visible domain, development of infra-red image sensors is also taken up through the setting up of a compound semiconductor facility with GaAs and GaN MOCVD reactors and associated equipment.

समायोजन एवं पैकेजिंग सुविधा
Assembly & Packaging Facility

वीएलएसआई एवं एमईएमएस पैकेजिंग सुविधा में डाइ बॉन्डर्स, बॉल एवं वेड्ज वायर बॉन्डर्स, हर्मेटिक सीलिंग के लिए बहु-क्षेत्र फर्नेस, बहु-प्रक्रिया बॉन्डर पुल टेस्टर्स, लेजर वेल्डर, डाइसिंग सॉ, टेप माउण्टर आदि है।

प्रमुख क्षमताओं में शामिल है;

- फाइन पिच बॉन्डिंग क्षमता
- ASIC के लिए सिग्नल अखंडता और विश्वसनीयता के मुद्दों को संबोधित करने के लिए अनुकूलित सिरेमिक पैकेज विकसित करने की क्षमता
- बड़े डाइस पैकेजिंग के लिए निम्न ताप प्रक्रिया
- एएसआईसी एवं संवेदक उपकरणों के लिए बहु-चिप पैकेजिंग प्रक्रिया
- एमआईसी पैकेजिंग

SCL इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली और उप प्रणाली के डिजाइन और विकास में भी लगा हुआ है। एससीएल भारतीय रेलवे के लिए 3 चरण लोकोमोटिव इंजनों के नियंत्रण इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग किए जाने वाले 9 प्रकार के एएसआईसी का उत्पादन और वितरण कर रहा है। एससीएल ने 1 लाख से अधिक उपकरणों की आपूर्ति की है।

VLSI & MEMS Packaging facility has Die Bonders, Ball & Wedge Wire Bonders, Multi-Zone Furnaces for Hermetic Sealing, Multi-Function Bond Pull Testers, Laser Welder, Dicing Saw, Tape Mounter, etc.

Key Capabilities Include:

- Fine Pitch Bonding capability
- Capability of developing customized ceramic packages to address signal integrity and reliability issues for ASICs
- Low Temperature Process for packaging large dies
- Multi-Chip Packaging Process for ASICs and sensor devices
- MIC Packaging

SCL is also engaged in design and development of Electronic Systems & Subsystems. SCL has been producing & delivering 9 types of ASICs for Indian Railways used in control electronics of 3 Phase Locomotive engines. SCL has delivered over1 Lakh Devices.

शैक्षणिक गतिविधियां

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत एक स्वायत्त निकाय है। 14 सितंबर 2007 को इसका औपचारिक रूप से उद्घाटन किया गया तथा वर्ष 2008 में विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा यूजीसी अधिनियम, 1956 की धारा 3 के तहत् मानित विश्वविद्यालय की मान्यता प्राप्त हुई। आईआईएसटी वर्तमान में अंतरिक्ष अभियांत्रिकी तथा इलेक्ट्रॉनिक्स एंड संचार अभियांत्रिकी (एवियोनिक्स) प्रत्येक में 69 सीटों के साथ बी.टेक उपाधि प्रदान करता है और बी.टेक के साथ भौतिकी अभियांत्रिकी में 20 सीटों के साथ दोहरी उपाधि कार्यक्रम भी उपलब्ध कराता है। दोहरी उपाधि कार्यक्रम के छात्रों को एक अतिरिक्त पांचवां वर्ष बिताने पर या तो वे ऑप्टिकल इंजीनियरिंग, सॉलिड स्टेट फिजिक्स या अर्थ सिस्टम में मास्टर ऑफ टेक्नोलॉजी की उपाधि हासिल करते हैं या एस्ट्रोनॉमी या एस्ट्रोफिजिक्स में मास्टर ऑफ साइंसेज की उपाधि प्राप्त करते हैं। अपनी बी.टेक उपाधि के सफल समापन पर, छात्रों को एक निश्चित न्यूनतम शैक्षणिक मानकों के अंतर्गत पूरा करने पर, उन्हें इसरो / अंतरिक्ष विभाग के किसी केंद्र में सीधे वैज्ञानिकों / इंजीनियरों के रूप में भर्ती कर लिया जाता है।

आईआईएसटी वर्तमान में वायुगतिकी और उड़ान यांत्रिकी, संरचना और डिजाइन, तापीय प्रणोदन, नियंत्रण प्रणाली, डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग, आरएफ और सूक्ष्म तरंग अभियांत्रिकी, वीएलएसआई और माइक्रोसिस्टम्स, पावर इलेक्ट्रॉनिक्स, सामग्री विज्ञान और प्रौद्योगिकी, पृथ्वी प्रणाली विज्ञान, भू-सूचना विज्ञान, मशीन लर्निंग और कंप्यूटिंग, ऑप्टिकल इंजीनियरिंग, सॉलिड स्टेट टेक्नोलॉजी के क्षेत्रों में 14 मास्टर ऑफ टेक्नोलॉजी तथा खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी में मास्टर ऑफ साइंस कार्यक्रम उपाधि प्रदान करता है। हमारे शोध उत्पादन को बढ़ाने के लिए, संस्थान के पास एक बहुत ही मजबूत पीएचडी और पोस्ट डॉक्टरल कार्यक्रम है।

2021 तक इस संस्थान द्वारा कुल 1379 बीटेक, 66 ड्यूअल डिग्री, 583 एमटेक तथा 102 पीएचडी उपाधि प्रदान किए गए तथा इस संस्थान के कुल 1224 स्नातक इसरो में वैज्ञानिक/अभियंता के रूप में भर्ती हुए। वांतरिक्ष अभियांत्रिकी तथा इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार अभियांत्रिकी शाखाओं के अव्वल छात्र इसरो में शामिल होने से पहले कैलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (कैलटेक), यूएसए में मास्टर्स प्रोग्राम करते हैं, जहां छात्रों को उनके मास्टर प्रोग्राम में शैक्षणित उत्कृष्टता के लिए कैलटेक द्वारा स्थापित अब्दुल कलाम पुरस्कार दिया जाता है।

कक्षा
Class Room

पावर इलेक्ट्रानिक्स अनुसंधान प्रयोगशाला
Power Electronics Research Lab

गैस संवेदक प्रयोगशाला
Gas Sensor Lab

ऊष्मीय एवं प्रणोदन प्रयोगशाला
Atomic and Molecualr Physics Lab

प्रोग्राम प्रयोगशाला
Programming Lab

Academic Activities

Indian Institute of Space Science and Technology(IIST), an autonomous body under DOS formally inaugurated on 14 September 2007 received the recognition of UGC as a 'Deemed to be University' under Section 3 of UGC Act, 1956 in 2008. IIST currently offers B.Tech. in Aerospace Engineering and Electronics & Communication Engineering (Avionics), with 69 seats each and a dual degree programme with B.Tech. in Engineering Physics with 20 seats. Students of the Dual degree program spend an additional fifth year and acquire either a Master of Technology degree in Optical Engineering, Solid State Physics or Earth System Sciences or Master of Sciences in Astronomy or Astrophysics. Upon successful completion of their B. Tech degree, the students are directly recruited as scientists/engineers into one of the many centers of ISRO/DoS, subject to meeting a certain minimum academic standards.

IIST currently offers 14 Master of Technology in the areas of Aerodynamics and Flight Mechanics, Structures and Design, Thermal Propulsion, Control Systems, Digital Signal Processing, RF and Microwave Engineering, VLSI and Microsystems, Power Electronics, Materials Science and Technology, Earth System Sciences, Geo-Informatics, Machine Learning and Computing, Optical Engineering, Solid State Technology and one Master of Science programmes in Astronomy and Astrophysics. In order to enhance our research output, the institute has a very strong PhD and Post Doctoral programme.

Till 2021, the total degrees awarded by the institute are 1379 BTech, 66 dual degree, 583 MTech and 102 PhD degrees and a total of 1224 graduates from the institute have joined ISRO as Scientist / Engineer. The toppers of Aerospace Engineering and Electronics and Communication Engineering branches undertake a Masters Programme at California Institute of Technology (Caltech), USA before joining ISRO where The Abdul Kalam Prize instituted by Caltech is given to the students for their academic excellence in their Master's program.

परमाणु एवं आण्विक प्रयोगशाला
Atomic and Molecualr Physics Lab

खेल-कूद
Sports

संयुक्त राष्ट्र मॉडल (एमयूएन)
Model United Nations (MUN)

धनक
Dhanak

कोनकॉर्ड्स
Konchords

कोनसेंसिया
Conscientia

क्षमता निर्माण और जन-संपर्क

प्रशिक्षण प्रतिभागी-अक्तूबर, 2021
Training Participants-October, 2021

स्पेस ऑन व्हील्स प्रदर्शनी बस
Space on Wheels Exhibition Bus

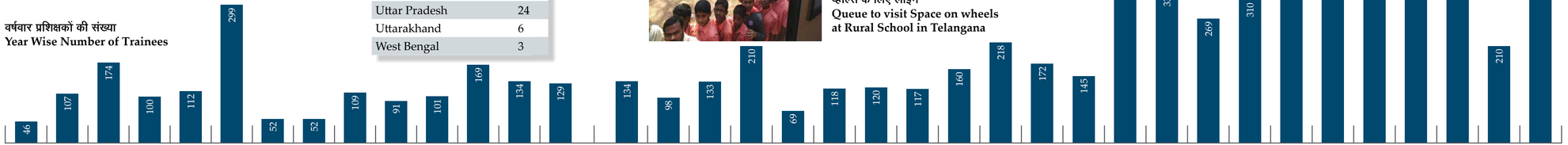
एनआरएससी में भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों के प्रचालनात्मक, वैज्ञानिक अनुसंधान और सामाजिक लाभार्थ उपग्रह आंकड़े उत्पादों के प्रभावी उपयोग की दिशा में क्षमता निर्माण के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम चलाए जाते हैं। यह प्रशिक्षण पाठ्यक्रम नियमित, विशेष / विषयोन्मुख और विशेष रूप से निर्मित पाठ्यक्रम 3 दिन से 3 महीने की अवधि के लिए चलाए जाते हैं। वर्ष 1985 के बाद से कुल 385 पाठ्यक्रम संचालित किए गए जहां 8066 प्रतिभागियों को प्रयोक्तानुकूल, इन-हाउस और एसटीपी पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रशिक्षित किया गया है। एनआरएससी मौलिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के अलावा हाइपरस्पेक्ट्रमी और सूक्ष्मतरंग सुदूर संवेदन, आपदा प्रबंधन, फोटोग्रामिती और लिडार आंकड़ा संसाधन व विभिन्न विषयों में प्रशिक्षण प्रदान करता है।

एनआरएससी आउटरीच जन संपर्क सुविधा से किया जाता है, जो शैक्षणिक, गैर सरकारी संगठनों, जनता, उद्योग आदि के लिए एनआरएससी की केंद्रीकृत सुविधा है, जहां जन संपर्क, प्रशिक्षण, बाह्यस्रोतन, प्रदर्शनी, सूचना प्रसार, वेब सेवाओं आदि सभी संबंधित गतिविधियों को एकीकृत किया जाता है। जून 2017 में उद्घाटित इस सुविधा में 50,000 से अधिक आगंतुक आ चुके हैं और 802 प्रोजेक्ट छात्र हैं जिन्होंने अपना परियोजना कार्य पूरा किया है। यह सुविधा तीन पाली संचालन प्रदान करने में सक्षम है और अमृत परियोजना के तहत लगभग 270 बाह्य स्रोत कर्मचारियों ने विभिन्न पाली में काम किया है। छात्रों में जागरूकता बढ़ाने के लिए विभिन्न जागरूकता दिवस (विज्ञान दिवस, विश्व अंतरिक्ष सप्ताह, सुदूर संवेदन दिवस, जीआईएस दिवस, जल दिवस, आदि) नियमित रूप से आयोजित किए जाते हैं। विभिन्न स्थानों पर विक्रम साराभाई शताब्दी कार्यक्रम का आयोजन किया गया जहाँ 2.4 लाख छात्र लाभान्वित हुए।

जून 2017 से देश भर में परियोजना छात्रों का राज्यवार वितरण
State wise Distribution of Project Students Across Country from June 2017

State	Count
Andhra Pradesh	139
Assam	1
Delhi	5
Gujarat	5
Haryana	2
Himachal Pradesh	1
Jharkhand	7
Karnataka	46
Kerala	15
Madhya Pradesh	5
Maharashtra	62
Odisha	4
Puducherry	16
Punjab	3
Rajasthan	56
Tamil Nadu	94
Telangana	308
Uttar Pradesh	24
Uttarakhand	6
West Bengal	3

वर्षवार प्रशिक्षकों की संख्या
Year Wise Number of Trainees



Capacity Building & Outreach

Training courses are conducted at NRSC for capacity building in Geospatial Technologies and Applications towards effective utilization of satellite data products for operational, scientific research and societal benefits. Regular, special / theme-oriented and customized courses are conducted from duration 3 days to 3 months. Total 385 courses are conducted from 1985 onwards where 8066 participants are trained through customized, special, in-house & STP courses. Apart from fundamental training courses, NRSC offers training in Hyperspectral & Microwave Remote Sensing, Disaster Management, Photogrammetry and LiDAR data Processing and different themes.

आईआईटी बॉम्बे में अंतरिक्ष प्रदर्शनी
Space Exhibition at IIT Bombay

जीडिमेट्ला सुविधा में जन संपर्क कार्यक्रम
Outreach Activity at Jeedimetla Campus

NRSC outreach is carried out from Outreach Facility, which is a centralised NRSC facility for Academia, NGOs, Public, Industries, etc., where all the concerned activities of Outreach, Training, Outsourcing, Exhibition, Information Dissemination, Web Services, etc. are integrated. The facility, which was inaugurated in June 2017, has seen > 50,000 visitors and 802 project students who completed their project work. The facility is capable of providing three shift operations and around 270 outsourced employees under Amrut project worked in different shifts. Difference awareness days (Science day, World Space week, remote sensing day, GIS day, water day, etc.) are conducted regularly to increase the awareness amongst the students. Vikram Sarabhai Centenary Programme was organized at different locations where > 2.4 lakhs students were benefitted.

तेलंगाना के ग्रामीण स्कूलों में स्पेस ऑन व्हील्स के लिए लाइन
Queue to visit Space on wheels at Rural School in Telangana

जनसंपर्क गतिविधियां

सेंट मेरी मैग्डलीन चर्च
St Mary Magdalene Church

इसरो की गतिविधियों के बारे में जनता में जागरूकता पैदा करने के लिए विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र बहुत सारी जनसंपर्क गतिविधियों का आयोजन करता है। इनमें वीएसएससी अंतरिक्ष संग्रहालय, शैक्षणिक संस्थानों और सार्वजनिक स्थानों पर स्थल प्रदर्शनियों का आयोजन और स्पेस ऑन व्हील्स - इसरो की एक मोबाइल प्रदर्शनी इकाई द्वारा स्कूलों और कॉलेजों तक पहुंचना शामिल है।

VSSC अंतरिक्ष संग्रहालय 1960 के दशक तक सेंट मैरी मैग्डलीन चर्च नामक एक राजसी चर्च भवन थुंबा में स्थित था। इस स्थान को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का जन्म स्थान माना जाता है। इसी चर्च में पहले रॉकेट सिस्टम को इकट्ठा और एकीकृत किया गया था। 1985 में इस चर्च को वीएसएससी अंतरिक्ष संग्रहालय में बदल दिया गया। अंतरिक्ष संग्रहालय इसके अलावा भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का प्रारंभ से विवरण देता है। इसरो के इतिहास, विकास, वर्तमान परिदृश्य और भविष्य के रोड मैप के बारे में जानकारी को स्थिर मॉडल, कार्य मॉडल और सूचना पैनल का उपयोग करके अच्छी तरह से वर्णित किया गया है। हर साल वीआईपी और वीवीआईपी सहित लाखों आगंतुक इस संग्रहालय में आते हैं। हर साल विश्व अंतरिक्ष सप्ताह के एक भाग के रूप में आयोजित ओपन हाउस कार्यक्रम के दौरान 10,000 से अधिक आगंतुक अंतरिक्ष संग्रहालय का दौरा करते हैं।

वीएसएससी केरल राज्य में और उसके आसपास शैक्षणिक संस्थानों या सार्वजनिक स्थानों पर फील्ड प्रदर्शनियों का आयोजन करता है ताकि जनता विशेषकर छात्रों को पैनल और मॉडल के माध्यम से प्रेरित किया जा सके। प्रमुख प्रदर्शनियों में बीएक्स एक्सपो, केरल साइंस कांग्रेस एक्सपो, नेशनल साइंस कांग्रेस एक्सपो, स्पेस एक्सपो, त्रिशूर पूरम एक्सपो, डब्ल्यूएसडब्ल्यू एक्सपो, साराभाई शताब्दी कार्यक्रम एक्सपो शामिल हैं। वीएसएससी जनसंपर्क गतिविधियां स्पेस ऑन व्हील्स के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों में अपनी सेवाओं का विस्तार करती हैं।

अंतरिक्ष संग्रहालय
Space Museum

स्पेस ऑन व्हील्स प्रदर्शनी बस
Space on Wheels Exhibition Bus

संग्रहालय प्रदर्शनी
Museum Exhibits

Outreach Activities

The Vikram Sarabhai Space Centre conducts a lot of outreach activities for creating awareness among the public about the activities of ISRO. These include VSSC space museum, conducting field exhibitions in educational institutions and public places and reach out to schools and colleges by Space on wheels - a mobile exhibition unit of ISRO.

The VSSC space museum is situated at Thumba in a majestic church building named St Mary Magdalene church till the 1960's. This place is considered as the birth place of Indian Space Program. It was in this church the first rocket systems were assembled and integrated. In 1985 this church was converted to VSSC space museum. Space Museum in addition provides a tell-tale account of Indian space program from its infancy. Information about the history, evolution, current scenario and future road map of ISRO is well described using static models, working models and information panels. Lakhs of visitors including VIPs and VVIPs visit this museum every year. Above 10,000 visitors visits space museum during the open house programme conducted as a part of World Space Week every year.

VSSC organises field exhibitions at educational institutions or public places in and around Kerala state to motivate public especially students through panels and models. The major exhibitions include BX Expo, Kerala Science Congress expo, National Science Congress expo, Space expo, Thrisuur Pooram Expo, WSW Expo, Sarabhai Centenary program Expo. VSSC outreach activities extend its services to rural areas through Space on wheels.

जन संपर्क गतिविधियां

भारत सरकार की नीतियों के अनुरूप और जन संपर्क कार्यक्रमों को प्रोत्साहन, और प्रक्षेपण देखने के लिए अधिक लोगों को अवसर प्रदान करने के उद्देश्य से एसडीएससी शार, श्रीहरिकोटा में एक विज़िटर कॉम्प्लेक्स - स्पेस थीम पार्क की योजना बनाई गई है। प्रमुख प्रणालियां 10000 बैठने की क्षमता वाली लॉन्च व्यू गैलरी, स्पेस म्यूजियम, स्पेस थिएटर, रॉकेट गार्डन और आवश्यक सुरक्षा व्यवस्था के साथ प्रवेश प्लाजा हैं। 12 अगस्त, 2019 से 12 अगस्त, 2020 के दौरान महान दूरदर्शी डॉ विक्रम ए साराभाई की शताब्दी मनाने के लिए, एसडीएससी शार ने जिम्मेदारी ली और 3 राज्यों (आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु और ओडिशा) में शताब्दी कार्यक्रम का सफलतापूर्वक संचालन किया। अंतरिक्ष गतिविधियों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए इसरो द्वारा एक अभिनव प्रयास मोबाइल प्रदर्शनी "स्पेस-ऑन-व्हील्स" ग्रामीण स्थानों पर ले जायी गई। छात्रों को सुविधा यात्राओं के लिए अनुमति दी गई है। संगोष्ठियों, प्रश्नोत्तरी, गतिविधियों, प्रदर्शनियों, एवी मोड और व्याख्यान श्रृंखला के माध्यम से जनता तक पहुंचकर विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह एसडीएससी की नियमित विशेषता है।

आगंतुक परिसर सुविधा
Visitor Complex Faciliy

Public Outreach Activities

In tune with the Govt. of India policies and impetus on outreach programme, and to provide the opportunity to more public for witnessing the launch, a Visitor Complex – The Space Theme Park is planned at SDSC SHAR, Sriharikota. The major systems are 10000 seating capacity Launch View Gallery, Space Museum, Space Theatre, Rocket garden and the Entrance plaza with necessary Security arrangements. To commemorate the Centenary of the great visionary Dr. Vikram A Sarabhai during 12th August, 2019 to 12th August, 2020, SDSC SHAR took the responsibility and successfully conducted the Centenary programme in 3 States (Andhra Pradesh, Tamil Nadu and Odisha). In order to create the awareness on space activities, Mobile Exhibition "Space-on-Wheels" an innovative effort by ISRO was taken to rural locations. Student are been allowed for facility visits. World Space Week celebrations by reaching out to the public through seminars, quiz, activities, exhibitions, AV mode and lecture series are regular feature for SDSC.

प्रक्षेपण दर्शक दीर्घा में दर्शक
Spectators at Launch View Gallery

मानव संसाधन विकास एवं क्षमता निर्माण

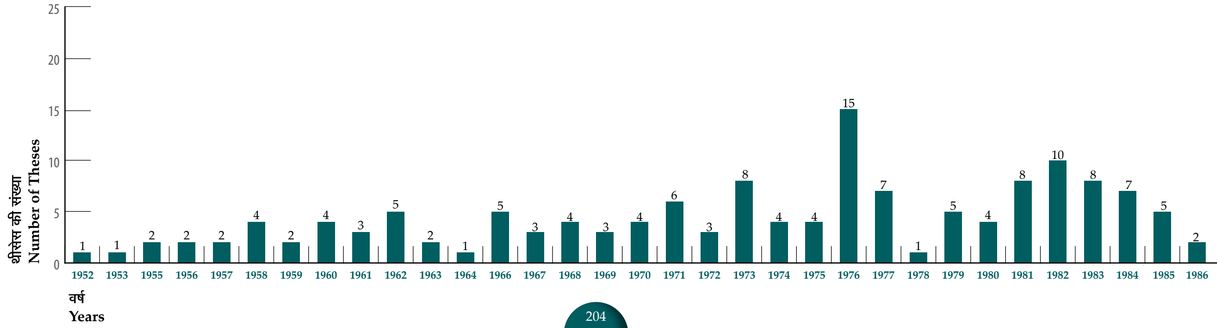
पीआरएल ने डॉक्टरेट (पीएचडी) और पोस्ट-डॉक्टोरल कार्यक्रमों के माध्यम से देश में वैज्ञानिक जनशक्ति के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। पीआरएल में किए जानेवाले अनुसंधान के क्षेत्रों में डॉक्टरेट शोध कार्य के लिए, संस्था अत्यधिक प्रेरित छात्रों को आकर्षित करती है। अनुसंधान अध्येताओं को विस्तृत पाठ्यक्रम कार्य के माध्यम से प्रशिक्षित किया जाता है, जिसके बाद एक शोध कार्यक्रम होता है तात्पश्चात पीएच.डी. की डिग्री प्राप्त होती है। पीआरएल में पोस्ट-डॉक्टोरल कार्यक्रम भी युवा शोधकर्ताओं को पूरक हितों के अनुसंधान विषयों पर काम करने के लिए आकर्षित करता है। पीआरएल की स्थापना के बाद 458 अनुसंधान अध्येताओं ने उनके शोध से पीएच.डी. डिग्री प्राप्त की है।

पीआरएल उन उम्मीदवारों के लिए मेजबान संस्थान बनने की पेशकश करता है जिनमे इन्सपायर (INSPIRE), रामानुजन (Ramanujan), एनपीडीएफ (NPDF), सीएसआईआररआरए (CSIR-RA), डीएसटी-आरएफ (DST-RF) तथा अन्य फेलोशिप शामिल हैं जिन्हें सरकारी एजेंसियों ने अपने घोषित शोध कार्यक्रमों को पूरा करने के लिए रिसर्च फेलोशिप से सम्मानित किया है।

पीआरएल 1998 से हर वैकल्पिक वर्ष में अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान में स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम का आयोजन कर रहा है, जो संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध एशिया और प्रशांत (सीएसएसटीईएपी) में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र के तत्वावधान में आयोजित किया जाता है। अब तक एशिया-प्रशांत क्षेत्र के 249 प्रतिभागी इस पाठ्यक्रम से लाभान्वित हो चुके हैं।

विज्ञान और इंजीनियरिंग के विभिन्न विषयों में छात्रों तथा कॉलेज और विश्वविद्यालय के शिक्षकों के लिए एक ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप कार्यक्रम आयोजित किया जाता है जिससे उन्हें अनुसंधान और विकास में व्यावहारिक अनुभव प्रदान किया जा सके। लगभग 3 दशक पहले इस कार्यक्रम की शुरुआत के बाद से बीएससी/एमएससी/डिप्लोमा इंजीनियरिंग/बीई/बीटेक/एमसीए के 2000 से अधिक छात्रों को प्रशिक्षित किया जा चुका है।

पीआरएल अंतरिक्ष विज्ञान में इसरो-रिस्पॉन्ड कार्यक्रम का संचालन करता है ।



Human Resource Development and Capacity Building

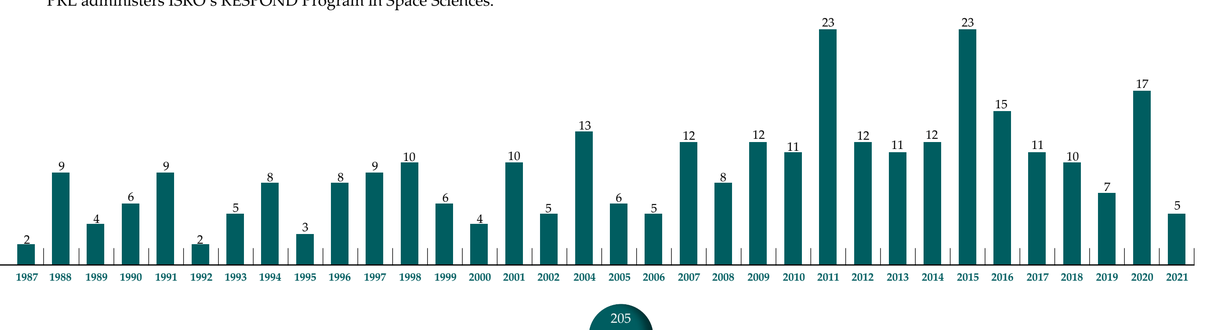
PRL has contributed significantly to the scientific manpower development in the country through Doctoral (Ph.D.) and Post-Doctoral programs. PRL attracts highly motivated students to carry out doctoral research in the areas of research pursued at the laboratory. Research Fellows are trained through rigorous course work followed by a research programme leading to a Ph.D degree. The Post-Doctoral programme at PRL also attracts young researchers to work on themes of complementary interests. Since its inception, 458 research fellows have obtained their Ph.D. degree through their research in PRL.

PRL offers to be the host institute for candidates with fellowships such as, INSPIRE, Ramanujan, NPDF, CSIR-RA, DST-RF and other fellowships offered by the Government funding agencies.

PRL has been organizing Post-Graduate Course in Space & Atmospheric Science every alternate year since 1998, which is held under the auspices of the Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTEAP) affiliated to the United Nations. So far, 249 participants from the Asia-Pacific region have been benefitted from this course.

A summer internship program for students, college and university teachers, in various disciplines of sciences and engineering, is organized to provide them with hands-on experience in research and development. Since the initiation of this program about 3 decades ago over 2000 students from BSc/MSc/ Diploma Engineering/ BE/BTech/MCA have been trained.

PRL administers ISRO's RESPOND Program in Space Sciences.



विज्ञान लोकप्रियकरण और जन-संपर्क गतिविधि

पीआरएल के कार्यक्रमों, योगदान और विज्ञान को आगे बढ़ाने के उत्साह के बारे में समाज के साथ संपर्क करने और बड़े पैमाने पर जनता को सूचित करने के लिए कई कार्यक्रमों के आयोजन करना पीआरएल की प्रमुख आउटरीच गतिविधिओं में शामिल हैं। इनमें राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, ओपन हाउस विज्ञान प्रदर्शनी/प्रदर्शन, विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह आदि शामिल हैं।

वंचित छात्रों तक पहुंचने के लिए विज्ञान एक्सप्रेस की शुरुआत की गई, जिसमें गुजरात और राजस्थान के ग्रामीण पृष्ठभूमि के विभिन्न स्कूलों में विज्ञान प्रदर्शनी/प्रदर्शनों का दौरा किया गया। वीओआईसीई (VOICE) 2019 (विक्रम साराभाई कॉन्सेप्ट-निबंध लेखन प्रतियोगिता) का आयोजन किया गया था, जिसमें 24 राज्यों / केंद्र शासित प्रदेशों के 1000 अखिल भारतीय छात्रों/छात्राओं (कक्षा 8-10 और 11-12) ने भाग लिया। इसमें 50% भागीदारी छात्राओं की थी।

पीआरएल का अमृत व्याख्यान साप्ताहिक व्याख्यानो की एक श्रृंखला है जो शिक्षा, कला, साहित्य, व्यवसाय और कानून के प्रख्यात वक्ताओं के द्वारा ऑनलाइन दी जाती है। यह अंतरिक्ष विज्ञान में पीआरएल की विरासत के 75 साल मनाने के लिए और आजादी के अमृत महोत्सव के एक भाग के रूप में शुरू किया गया है। इसके तहत कुल 75 व्याख्यानो की योजना बनाई गई है।

पीआरएल प्रतिष्ठित पदों की मेजबानी करता है जिनमे, विक्रम साराभाई प्रोफेसर पद और के. आर. रामनाथन प्रोफेसर पद हैं। इसके तहत प्रख्यात वैज्ञानिकों को व्याख्यान, लोकप्रिय वार्ता और विस्तारित अवधि के लिए शैक्षणिक प्रवास और पीआरएल संकाय के साथ वार्तालाप के लिए आमंत्रित किया जाता है। कई नोबेल पुरस्कार विजेताओं ने इन प्रोफेसरशिप को स्वीकार किया है। पीआरएल देश में विज्ञान और प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न पुरस्कारों का समन्वय करता है, जिसमें हरि ओम आश्रम प्रेरित डॉ विक्रम साराभाई रिसर्च अवार्ड, हरि ओम आश्रम प्रेरित डॉ विक्रम साराभाई सीनियर साइंटिस्ट अवार्ड, पीआरएल अवार्ड, बूटी फाउंडेशन हैं। इन पुरुस्कारों के अलावा विज्ञान वर्ग वाले कक्षा (9-12) के छात्रों के लिए अरुणा लाल स्कॉलरशिप भी शामिल है।

11 अगस्त 2021 को दूसरा पीआरएल का अमृत व्याख्यान
Second PRL ka Amrit Vyakhyaan on 11 August 2021

विज्ञान एक्सप्रेस
Science Express

Science Popularization and Outreach Activity

Interaction with the society and organization of several programs to interact with and inform the public at large, about PRL's programs, contributions and the excitement of pursuing science are major outreach activities of PRL. These include, National Science Day, Open House science exhibitions and demonstrations, World space week celebrations, etc.

To reach out to the underprivileged students Science Express was initiated, wherein PRL personnel visit different schools in rural background areas in Gujarat and Rajasthan with science exhibition and demonstrations. VOICE 2019 (Vikram Sarabhai cOmpetitIon for Concept-Essay Writing) was organized where 1000 pan-India students (class 8-10 and 11-12) from 24 states/union territories took part wherein 50% participation was from the girl students.

PRL Ka Amrit Vyakhyaan is a series of weekly Vyakhyaan (Colloquia) delivered online by eminent speakers from academia, arts, literature, business, and law. It is initiated to celebrate the 75 years of legacy of PRL in Space Science and as a part of Azadi ka Amrit Mahotsav. A total of 75 episodes are planned under this program.

PRL hosts prestigious Chairs, Vikram Sarabhai Professor and K. R. Ramanathan Professor, under which eminent scientists are invited for lectures, popular talks and academic stays for extended durations and interaction with the PRL faculty. Several Nobel Laureates have graced these professorships. PRL coordinates various awards to promote Science and Technology in the country, which include Hari Om Ashram Prerit Dr. Vikram Sarabhai Research Award, Hari Om Ashram Prerit Dr. Vikram Sarabhai Senior Scientist Award, PRL Award, Buti Foundation Award, in addition to Aruna Lal Scholarship for class 9-12 students studying science.

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह की झलकियां
Glimpses of National Science Day celebrations

शैक्षणिक गतिविधियां, शिक्षण एवं प्रशिक्षण

डॉ अब्दुल कलाम की यात्रा
Visit of Dr Abdul Kalam

कार्यक्रम मौजूदा आंकड़ों, प्रयोगात्मक सुविधाओं का उपयोग अभिनव प्रयोग करने के लिए करता है, और अपने शोध को करने के लिए पेटा-स्केल कंप्यूटिंग सिस्टम का उपयोग करता है।

एनएआरएल स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों को अपनी परियोजना / शोध प्रबंध कार्यों को पूरा करने के लिए प्रोत्साहित करता है। एनएआरएल विभिन्न विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के युवा शोधकर्ताओं और छात्रों को शिक्षित करने के लिए नियमित रूप से वायुमंडलीय विज्ञान और प्रयोगात्मक तकनीकों के मूल सिद्धांतों को आवृत्त करते हुए विषयगत स्कूलों और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करता है। एनएआरएल में छात्रों, शिक्षकों और संकायों को वायुमंडलीय विज्ञान और अनुसंधान गतिविधियों के बारे में जागरूक करने के लिए एनएआरएल जनसंपर्क कार्यक्रम आयोजित करता है। स्कूली छात्रों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी को अपने वाहक के रूप में आगे बढ़ाने के लिए आकर्षित करने और प्रेरित करने पर विशेष जोर दिया जाता है। सभी शुक्रवार एनएआरएल की प्रायोगिक सुविधाओं में छात्रों के दौरे के लिए निर्धारित हैं।

एनएआरएल के पास युवा शोधकर्ताओं के लिए अपने पीएच.डी और पोस्ट-डॉक्टरल शोध करने के लिए एक जीवंत शोध कार्यक्रम है। एनएआरएल प्रेरित छात्रों को विज्ञापन में दिए गए ऐसे पदों के लिए आवेदन को प्रोत्साहित करता है और फेलोशिप व मेंटरशिप के माध्यम से अपने शोधकर्ता का समर्थन करता है। यह वायुमंडलीय और अंतरिक्ष विज्ञान व संबंधित तकनीकों/प्रौद्योगिकियों के समकालीन क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान को बढ़ावा देता है। शैक्षणिक कार्यक्रम का उद्देश्य युवा विचारों को बढ़ावा देना और भविष्य के शोधकर्ताओं को तैयार करना है। एनएआरएल को कई विश्वविद्यालयों और आईआईएसटी द्वारा पीएचडी पर्यवेक्षक के लिए अनुसंधान की मान्यता दी गई है। डिग्री और इसके कई संकायों को पीएच.डी. के रूप में मान्यता दी गई है। एनएआरएल के रिसर्च फेलो एनएआरएल संकायों की देखरेख में अपने पीएचडी के लिए पंजीकृत हैं। जिन छात्रों ने अपने पीएच.डी. के लिए विश्वविद्यालयों और संस्थानों में दाखिला लिया है।

जनसंपर्क गतिविधियां
Outreach Activities

Academic Activities, Education and Training

NARL has a vibrant research program for the young researchers to conduct their Ph. D and Post-Doctoral research. NARL encourages the motivated students to apply for such positions against advertisement and supports their researcher through fellowship and mentorship. It promotes cutting edge research in the contemporary fields of atmospheric and space sciences and related techniques/technologies. The academic program is aimed at fostering young minds and generating future researchers. NARL has been recognized by several Universities and IIST for conducting research leading to Ph.D. degree and many of its faculties have been recognized as Ph.D. supervisors. The research fellows of NARL are registered for their Ph. D. under the supervision of NARL faculties. Students who have enrolled in Universities and Institutes for their Ph.D. program utilize existing

अनुसंधान सहयोग के लिए मंथन बैठक
Brainstorm Meeting for Research Collaboration

data, experimental facilities to conduct innovative experiments, and use the Peta-Scale computing system for carrying out their research.

NARL encourages undergraduate and post-graduate students to carry out their project/ dissertation works.NARL conducts thematic schools and training programs regularly covering fundamentals of atmospheric science and experimental techniques for educating young researchers and students from various Universities and National Laboratories. NARL conducts outreach program to make students, teachers and faculties aware about atmospheric science and the research activities at NARL. Special emphasis is made to attract and motivate school students to pursue science and technology as their carrier. All Fridays are earmarked for the students visiting NARL experimental facilities.

क्षमता निर्माण एवं जनसंपर्क कार्यक्रम

आगंतुक छात्र
Students visitors

प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण एनईसैक की प्रमुख गतिविधि रही है। इसके तहत पिछले दो दशकों के दौरान कई लाइन विभाग के अधिकारियों और अन्य सरकारी कर्मचारियों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया है। यह एम एससी / एम टेक छात्रों को अपने शोध प्रबंध परियोजना कार्य को पूरा करने का अवसर भी प्रदान करता है। केंद्र प्रदर्शनी, लोकप्रिय व्याख्यान, छात्र दौरों आदि में भागीदारी के माध्यम से पूर्वोत्तर क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी को लोकप्रिय बना रहा है। जैसे-जैसे जनसंपर्क गतिविधियों में वृद्धि हुई है, डिजिटल व्याख्यान हॉल, प्रयोगशालाओं और छात्रावासों के साथ एक समर्पित जनसंपर्क सुविधा स्थापित की गई है। बाद में काठमांडू, नेपाल में आयोजित बिम्सटेक के चौथे शिखर सम्मेलन के दौरान भारत के माननीय प्रधान मंत्री द्वारा अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी उपकरणों और अनुप्रयोगों पर बिम्सटेक देशों के शोधकर्ताओं, छात्रों और पेशेवरों के लिए क्षमता निर्माण कार्यक्रम के लिए केंद्र की पहचान की गई थी। पहला ऐसा कार्यक्रम 24 विदेशी नागरिकों की प्रतिभागिता के साथ जनवरी 2020 के दौरान आयोजित किया गया। इस गतिविधि के तहत स्कूली छात्रों के लिए इसरो के युवा विज्ञानी कार्यक्रम (युविका) का पूर्वोत्तर घटक संचालित किया जाता है। इसके अलावा, आरएस और जीआईएस, भू-सूचना विज्ञान, यूएवी आरएस, और विभिन्न विषयगत क्षेत्रों में भी नियमित अल्पकालिक प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम आयोजित किए जाते हैं। डॉन बॉस्को सेंटर फॉर इंडिजिनस कल्चर (DBCIC), शिलांग में एक 'स्पेस कॉर्नर' स्थापित किया गया था। इस गतिविधि के तहत दो राष्ट्रीय संगोष्ठियों, 2019 में ISG राष्ट्रीय संगोष्ठी और TROPMET-2020 आभासी सम्मेलन की भी मेजबानी की गई।

Capacity Building and Outreach Programme

Training and Capacity building has been a major activity for NESAC. Under this, training is provided to many line department officials and other government employees during last two decades. It also provides opportunity to M Sc / M Tech students to carry out their dissertation project work. The centre is popularising space science and technology in the NER through participation in exhibitions, popular lectures, student visits, etc. As the outreach activities increased, a dedicated outreach facility with digital lecture halls, laboratories and hostels has been set up. The centre was subsequently identified for the capacity building programme for the researchers, students and professionals of BIMSTEC countries on Space Technology Tools and Applications by the Hon'ble Prime Minister of India during the fourth Summit of BIMSTEC held at Kathmandu, Nepal. The first such programme was conducted during January, 2020 with participation of 24 foreign nationals. NE component of the ISRO's YUva VIgyani KAkyakram (YUVIKA) for the school students is conducted under this activity. In addition, regular short term certificate courses for RS and GIS, Geo-informatics, UAV RS, and also in different thematic areas are conducted. A 'Space Corner' at Don Bosco Centre for Indigenous Cultures (DBCIC), Shillong was established. Two national symposiums, the ISG National Symposium in 2019 and TROPMET-2020 virtual conference were also hosted under this activity.

प्रथम बिम्सटेक पाठ्यक्रम के प्रतिभागी
The participants of the first BIMSTEC course

स्पेस ऑन व्हील्स बस प्रदर्शनी
Space on Wheels Bus Exhibition

युविका-2019 कार्यक्रम के दौरान युवा वैज्ञानिक
The Young Scientists during the YUVIKA-2019 programme

एनईसैक द्वारा आईएसजी राष्ट्रीय सिम्पोजियम की मेजबानी
NESAC hosting the ISG National Symposium

Hitech City, Hyderabad
As Viewed by IRS Satellite
Satellite: Cartosat 2S (Pan+Mx)
Resolution: 0.6m

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार

इसरो isro

Indian Space Research Organisation
Department of Space, Government of India

Email: isropr@isro.gov.in
www.isro.gov.in