

भारत सरकार  
अंतरिक्ष विभाग



GOVERNMENT OF INDIA  
DEPARTMENT OF SPACE



वार्षिक रिपोर्ट  
Annual Report  
2019-2020



## अंतरिक्ष विभाग का नागरिक चार्टर

आत्म-निर्भरता प्राप्त करने और राष्ट्र के सर्वतोमुखी विकास को साध्य बनाने की दिशा में अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों के विकास को बढ़ावा देना अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) की प्रमुख जिम्मेदारी है। इस मूल उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए अंतरिक्ष विभाग ने निम्नलिखित कार्यक्रम तैयार किए हैं:-

- दूरसंचार, दूरदर्शन प्रसारण, मौसमविज्ञान, विकासात्मक शिक्षा, सामाजिक अनुप्रयोगों, जैसे दूर-चिकित्सा, दूर-शिक्षा, दूरस्थ सलाहकारिता तथा इसी तरह की सेवाओं के लिए भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इन्सैट) कार्यक्रम;
- अंतरिक्ष आधारित प्रतिबिंबों का प्रयोग करते हुए देश भर में प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन तथा विभिन्न विकासात्मक परियोजना के लिए भारतीय सुदूर संवेदन (आई.आर.एस.) कार्यक्रम;
- संचार, नौवहन, सुदूर संवेदन एवं अंतरिक्ष विज्ञान के लिए उपग्रह तथा संबंधित प्रौद्योगिकियों की डिजाइन एवं विकास के लिए स्वदेशी क्षमता;
- इन्सैट/ जीसैट, आई.आर.एस. तथा आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों और अंतरिक्ष विज्ञान के मिशनों को अंतरिक्ष में पहुंचाने और कक्षा में स्थापित करने हेतु प्रमोचक राकेटों का डिजाइन एवं विकास।
- राष्ट्रीय विकास हेतु अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकियों के साथ-साथ अनुप्रयोग कार्यक्रमों में अनुसंधान एवं विकास।

### अंतरिक्ष विभाग की प्रतिबद्धता:

- सम्पूर्ण आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लक्ष्य से उपग्रह तथा प्रमोचक राकेट प्रौद्योगिकी में अनुसंधान व विकास कार्य करना;
- देश की दूरसंचार और प्रसारण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए राष्ट्रीय अंतरिक्ष अवसंरचना उपलब्ध कराना;
- मौसम पूर्वानुमान, मानीटरन, आदि के लिए अपेक्षित उपग्रह सेवाएं उपलब्ध कराना;
- देश में प्राकृतिक संसाधन सर्वेक्षण, प्राकृतिक आपदाओं का प्रबंधन, सार्वजनिक हित की सेवाएं एवं पर्यावरण के मानीटरन के लिए अपेक्षित उपग्रह प्रतिबिंबिकी उपलब्ध कराना;
- केंद्रीय सरकार, राज्य सरकार, अर्ध सरकारी संगठनों, गैर-सरकारी संगठनों (एन.जी.ओ.) तथा निजी क्षेत्रों द्वारा विकासात्मक उद्देश्यों के लिए अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के लिए अपेक्षित उपग्रह प्रतिबिंबिकी तथा विशिष्ट उत्पाद एवं सेवाएं उपलब्ध कराना;
- अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के प्रदर्शन की संकल्पना का प्रमाणन करना;
- राष्ट्रीय आवश्यकताओं के अनुसार, अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान और अनुप्रयोग कार्यक्रमों के विकास कार्य को बढ़ावा देना।

### उपरोक्त उद्देश्यों को कार्यान्वित करते समय, अंतरिक्ष विभाग:

- हमारे देश के संचार, दूरदर्शन प्रसारण व सुरक्षा आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए आवश्यक उपग्रह प्रेषानुकरों व सुविधाओं को प्रदान करेगा।
- विटि।ध स्पेक्ट्रमी, आकाशीय व कालिक क्षेत्रों में पर्याप्त भू प्रेक्षण क्षमता प्रदान करेगा।
- राष्ट्रीय आवश्यकताओं और वाणिज्यिक आवश्यकताओं की पूर्ति करने हेतु प्रमोचन सेवाएं प्रदान करेगा।
- सभी प्रयोक्ताओं/ ग्राहकों को अपने उत्पाद एवं सेवाएं तत्परता और कुशलतापूर्वक प्रदान करेगा।



## विषय-सूची

1.	संगठन चार्ट	6
2.	मुख्य गतिविधियां	21
2.1	भू-प्रेक्षण एवं मौसमविज्ञानीय उपग्रह प्रणाली	
2.1.1	कार्यक्रम	
2.1.2	अनुप्रयोग	
2.2	संचार उपग्रह प्रणालियां	38
2.2.1	संचार कार्यक्रम	
2.2.2	अनुप्रयोग	
2.3	नौवहन प्रणालियां	48
2.3.1	नौवहन कार्यक्रम	
2.3.2	अनुप्रयोग	
2.4	अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान प्रणालियां	54
2.4.1	कार्यक्रम	
2.4.2	अनुप्रयोग	
2.5	गगनयान - समानव अंतरिक्ष उड़ान	62
2.6	अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली	64
2.7	अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता एवं प्रबंधन	70
2.8	अवसंरचना	71
2.9	प्रौद्योगिकी प्रबंधन	75
2.10	गुणवत्ता प्रबंधन	79
2.11	कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा	83
2.12	शिक्षा जगत से अंतरापृष्ठ एवं प्रायोजकता अनुसंधान	84
2.13	अंतरराष्ट्रीय सहयोग	91
2.14	अंतरिक्ष वाणिज्य	95
2.15	जन संपर्क और आउटरीच	96





## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

<b>3.</b>	<b>संसाधन प्रबंधन</b>	<b>103</b>
3.1	बजट	
3.2	मानव संसाधन	
<b>4.</b>	<b>अन्य</b>	<b>110</b>
4.1	संसद में अंतरिक्ष	
4.2	अंतरिक्ष खेल-कूद-मनोरंजन प्रचार बोर्ड (एस.एस.आर.पी.बी.)	
4.3	सतर्कता	
4.4	हिंदी का प्रगामी प्रयोग	
4.5	सूचना का अधिकार	
4.6	लेखा-परीक्षा प्रेक्षण	
4.7	उपलब्धियाँ	

## अंतरिक्ष मिशन (वित्त वर्ष के अनुसार)

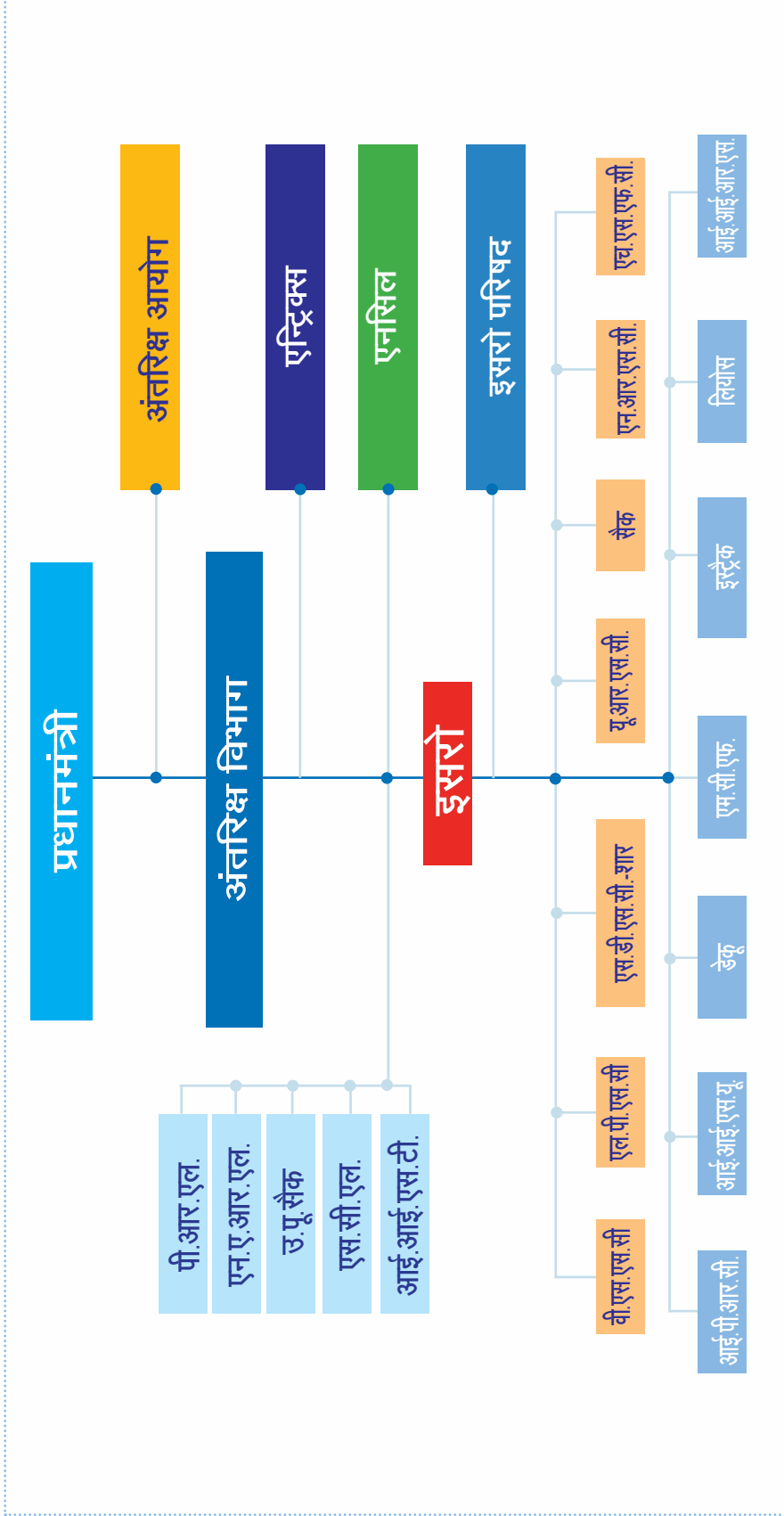
मिशन	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
भू-प्रेक्षण उपग्रह	2	4+2*	10	8
संचार उपग्रह	4	1+1*	3	3
नौवहन उपग्रह	1	0	2	2
अंतरिक्ष विज्ञान उपग्रह	0	1	3	0
प्रौद्योगिकी प्रदर्शक	1	0	1	0
पी.एस.एल.वी.	4	4+2*	10	8
जी.एस.एल.वी. मार्क II	1	0+1*	3	6
जी.एस.एल.वी. मार्क III	1	1	1	0
लघु उपग्रह प्रमोचक रॉकेट	0	0	2	2
गगनयान	0	0	1 (मानव रहित)	2
<b>कुल</b>	<b>14</b>	<b>11+6*</b>	<b>36</b>	<b>31</b>

\*मार्च 2020 तक प्राप्त किये जाने वाले अपेक्षित मिशनों की संख्या





## संगठन चार्ट



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 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 यूनित डेफू: विकास एवं शैक्षिक संचार यूनित एम.सी.एफ.: मुख्य नियंत्रण सुविधा इस्ट्रेक: इसरो दूरमिति अनुवर्तन तथा आदेश नेटवर्क लियोस: विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला आई.आई.आर.एस.: भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान



देश में अंतरिक्ष क्रियाकलापों की शुरुआत 1962 में भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (इन्कोस्पॉर) 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 सामाजिक 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, मुख्यतः, 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। अं.वि./इसरो की अनुसंधान एवं विकास की गतिविधियों के वाणिज्यीकरण के लिए सरकार के स्वामित्व वाली कंपनियां, एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड तथा न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड, स्थापित की गई हैं।

अंतरिक्ष प्रणालियों की स्थापना एवं उनके अनुप्रयोगों का समन्वयन राष्ट्रीय स्तर की समितियों, अर्थात् इन्सैट समन्वयन समिति (आई.सी.सी.) राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली नियोजन समिति (पी.सी.-एन.एन.आर.एम.एस.) द्वारा किया जाता 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 ब्योरा निम्नांकित पैराग्राफों में दर्शाया गया है:

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

तिरुवनंतपुरम में स्थित विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वी.एस.एस.सी.) प्रमोचक रॉकेट प्रौद्योगिकी की डिजाइन एवं विकास के लिए उत्तरदायी है। यह केंद्र वैमानिकी, उड्डयनिकी, पदार्थों, यंत्रावली, रॉकेट समेकन, रसायनों, नोदन, अंतरिक्ष युद्ध सामग्री, 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 परीक्षण के महत्वपूर्ण उत्तरदायित्वों को संभालता है।

वी.एस.एस.सी. के वलियमला में विस्तार केंद्र हैं, जहाँ 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।



वेली रेंज कॉम्प्लेक्स में वी.एस.एस.सी. मुख्य भवन

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 माड्युलर भारी उत्थापन प्रमोचक रॉकेटों के क्षमता विकास पर भी विशेष ध्यान है।

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

उपग्रह केंद्र के शिल्पकार स्व. प्रो. यू.आर. राव को श्रद्धांजलि के रूप में, इसरो उपग्रह केंद्र, बेंगलूरु का नाम परिवर्तित कर यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.), बेंगलूरु रखा गया। यू.आर.राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.), बेंगलूरु संचार, सुदूर संवेदन, नौवहन, वैज्ञानिक अध्ययनों एवं लघु उपग्रहों हेतु उपग्रहों की डिजाइन, विकास एवं समेकन के लिए अग्रणी केंद्र है। अंतरिक्ष प्रणालियों, प्रौद्योगिकी अंतरण, शैक्षणिक समुदाय इंटरफेस आदि को साकार करने के लिए उन्नत अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों, सभी उपग्रह मिशनों का कुल प्रबंधन, व्यावसायिक अंतरिक्ष उद्योग के निर्माण के क्षेत्र में यू.आर.एस.सी. अनुसंधान तथा विकास कार्य में सक्रिय रूप से लगा हुआ है। यू.आर.एस.सी. यांत्रिक एवं इलेक्ट्रानिक हार्डवेयर/ उपप्रणालियों एवं समेकित उपग्रह के संविरचन एवं परीक्षण हेतु अत्याधुनिक सुविधाओं से पूर्णतया लैस है।



यू.आर.एस.सी. मुख्य भवन

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 एंटेना प्रणालियों हेतु विशिष्ट संघट्ट एंटेना 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।

## 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 परीक्षण, प्रमोचक रॉकेट समेकन एवं प्रमोचन प्रचालनों की सुविधा मौजूद है।



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

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। इस केंद्र को (i) इसरो के प्रमोचक रॉकेट कार्यक्रम के लिए ठोस नोदक बूस्टरों का उत्पादन करना (ii) विभिन्न उप-प्रणालियों और ठोस रॉकेट मोटरों को योग्य बनाने के लिए अवसंरचना प्रदान करना और आवश्यक जांच आयोजित करना (iii) उपग्रह एवं प्रमोचक राकेटों के लिए प्रमोचन आधार अवसंरचना प्रदान करने के कार्य सौंपे गये हैं।

14 जुलाई 2019 को उद्घाटित द्वितीय रॉकेट समेकन बिल्डिंग (एस.वी.ए.बी.) जी.एस.एल.वी. मार्क II, जी.एस.एल.वी. मार्क III तथा आगामी मिशनों के समेकन के लिए तैयार है। एस.वी.ए.बी. के मुख्य उद्देश्य हैं- क) बड़ी हुई प्रमोचन आवृत्ति को पूरा करना, ख) जी.एस.एल.वी. मार्क III उड़ानों हेतु पूर्ण विकसित समेकन सुविधा प्रदान करना, ग) भावी प्रमोचक राकेटों की देखभाल करना, घ) प्रमोचन पैड की व्यस्तता अभिधारिता समय को कम करने हेतु सहायक नाभीय टावर संकल्पना क्रियान्वित करना और ड.) भावी तृतीय प्रमोचन पैड के लिए मुख्य समेकन सुविधा के रूप में काम 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।





### 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 को साकार करने का केंद्र है। एल.पी.एस.सी. के कार्यक्षेत्र में निर्वात परिस्थितियों के लिए तरल नियंत्रण वॉल्वों, 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 दो परिसरों, एल.पी.एस.सी. वलियामला, तिरुवनंतपुरम एवं एल.पी.एस.सी., बेंगलूरु, कर्नाटक, में फैली हुई हैं।

**एल.पी.एस.सी. वलियामला** 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 इकाइयों के अलावा द्रव नियंत्रण घटक इकाई और सामग्री एवं विनिर्माण इकाइयां भी 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।



### 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



तलतेज परिसर, अहमदाबाद



विकसित संचार प्रेषानुकारों 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 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 करता 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, इलेक्ट्रॉनिक एवं यांत्रिक संविरचन सुविधाएं, पर्यावरणीय परीक्षण 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 - एशिया प्रशांत (सी.एस.टी.टी.ई.-ए.पी.) के तत्वावधान में एशिया प्रशांत क्षेत्र के विद्यार्थियों के लिए नौ-महीने का स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रम भी आयोजित करता है।

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

समानव उड़ान कार्यक्रम की परिकल्पना को कार्यान्वित करने के लिए जनवरी 2019 में इसरो में समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एच.एस.एफ.सी.) की स्थापना की गई। गगनयान कार्यक्रम को कार्यान्वित करने तथा समानव उड़ान मिशन से लेकर एल.ई.ओ. तक अनवरत तथा संवहनीय समानव अंतरिक्ष उड़ान गतिविधियों के लिए एच.एस.एफ.सी. को मुख्य केंद्र के रूप में कार्य करने की जिम्मेदारी सौंपी गई है। गगनयान कार्यक्रम का उद्देश्य तीन कर्मीदलों के साथ 5-7 दिनों के लिए निम्न भू-कक्षा (एल.ई.ओ.) तक समानव अंतरिक्ष उड़ान की क्षमता का प्रदर्शन करना तथा मिशन के बाद उन्हें सुरक्षित वापस लाना है।



एच.एस.एफ.सी. कक्षित्र मॉड्यूल से संबंधित अभियांत्रिकी प्रणालियों के विकास, मानव केंद्रित प्रौद्योगिकियों के विकास, जैव-अंतरिक्षयानिकी संबंधित अनुसंधान तथा विकास के लिए केंद्र के रूप में कार्य, कर्मीदल चुनाव एवं प्रशिक्षण के लिए सुविधा की स्थापना, अत्याधुनिक कर्मीदल जीवन सुरक्षा प्रणाली का विकास, अंतरिक्ष वास तथा रोबोटिक अंतरिक्ष अन्वेषण सहित अनवरत समानव अंतरिक्ष उड़ान गतिविधियों के लिए प्रौद्योगिकियों के विकास पर ध्यान केंद्रित करेगा। समानव अंतरिक्ष उड़ान मिशनों में बहु-दिशात्मक विकास तथा क्षमता निर्माण के लिए अनेक विषयों में राष्ट्रीय विशेषज्ञता को एक साथ लाने के लिए एच.एस.एफ.सी. प्रौद्योगिकी समूहक की भूमिका भी निभाएगा।





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

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.), हैदराबाद, सुदूर संवेदन उपग्रह आंकड़ों के अर्जन, प्रसंस्करण तथा प्रसारण, अनुप्रयोग, हवाई सेवा, क्षमता निर्माण तथा आऊटरीच हेतु उत्तरदायी है। एन.आर.एस.सी. के बालानगर, शादनगर तथा जीडिमेट्ला, हैदराबाद में तीन परिसर हैं। क्षेत्रीय आवश्यकताओं के लिए इसके पाँच क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (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 पैमाने के आधार मानचित्र एवं भूसंपत्ति स्तरीय मानचित्रण, आदि जैसे विभिन्न बृहत पैमानों 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 आंकड़े 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 नियोजन, 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 अनुप्रयोग परियोजनाओं का कार्य करते हैं, जैसे कृषि तथा मृदा, जल संसाधन, वानिकी, महासागर विज्ञान, भूविज्ञान, पर्यावरण तथा शहरी योजना। अनुप्रयोग परियोजनाओं के कार्यान्वयन के अलावा आर.आर.एस.सी. प्रयोक्ता आवश्यकताओं के अनुरूप सॉफ्टवेयर विकास, इष्टतमीकरण एवं पैकेजिंग में भी सक्रिय है तथा प्रयोक्ताओं के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी, विशेषतः अंकीय प्रतिबिंब संसाधन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) उपयोगों में नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम भी चला रहा है।



## इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.)

इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.), महेन्द्रगिरि भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए 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 परीक्षण 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।

## 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 संविधानों से प्रयोग करने हेतु प्रयोक्ता एजेंसियों के साथ काम करता है और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों 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।

## इसरो दूरमिति, अनुवर्तन तथा आदेश 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, मॉरिशस, 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 कॉम्प्लेक्स सभी सुदूर संवेदन, विज्ञान एवं ग्रहीय मिशनों हेतु चौबीसों घंटे मिशन प्रचालन के कार्य करता है। इस्ट्रेक के सभी नेटवर्क स्टेशन समर्पित उच्च निष्पादन उपग्रह संचार कड़ियों और/या भौतिक संचार कड़ियों के माध्यम से मिशन प्रचालन कॉम्प्लेक्स से जुड़े हुए हैं।

इस्ट्रेक 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 मॉरीशस) को शामिल करते हुए आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों को सहायता प्रदान करने के लिए स्टेशनों के एक नेटवर्क की स्थापना की है। साथ ही, इस्ट्रेक ने बेंगलूरु में एक आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी. सुविधा समेत इसरो नौवहन केंद्र-1 तथा लखनऊ में एक आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी. सुविधा समेत इसरो नौवहन केंद्र-2 की भी स्थापना की।

इस्ट्रेक 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।

### मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.)

कर्नाटक के हासन और मध्यप्रदेश के भोपाल में स्थित मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.) इसरो के सभी भू-स्थिर/भूतुल्यकाली उपग्रहों, जैसे इन्सैट, जीसैट, कल्पना एवं आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों की श्रृंखला का मॉनीटरन एवं नियंत्रण करता है। एम.सी.एफ. इन उपग्रहों की समूची कालावधि के दौरान उपग्रहों का कक्षा संवर्धन, कक्षीय नीतभार परीक्षण और कक्षीय प्रचालनों से संबंधित कार्यों हेतु जिम्मेदार है। एम.सी.एफ. के क्रियाकलापों में चौबीसों घण्टे अनुवर्तन, दूरमिति तथा आदेश (टी.टी. एवं सी.) प्रचालन तथा किसी आकस्मिकता के मामले में विशेष कार्य जैसे ग्रहण प्रबंधन, केंद्र रखरखाव युक्तियां और पुनः 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।



उपग्रह नियंत्रण केंद्र एम.सी.एफ., भोपाल

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 संचालित करने हेतु एम.सी.एफ. हासन में एक समेकित सुविधा उपलब्ध है, जिसमें नौ उपग्रह नियंत्रण भू-स्टेशन शामिल हैं।

### 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 की डिजाइन एवं विकास के लिए उत्तरदायी है। मुख्य प्रणालियों, जैसे यांत्रिक जायरो एवं प्रकाशिक जायरो पर





आई.आई.एस.यू. मुख्य भवन

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 प्रवर्तक तथा यंत्रावली की डिजाइन एवं विकास कार्य भी करता है। वर्तमान में आई.आई.एस.यू., विविध प्रमोचक रॉकेटों तथा अंतरिक्षयान अनुप्रयोगों हेतु संवेदकों, प्रणालियों, प्रवर्तकों तथा यंत्रावली के समेकन और उत्पादन की प्रक्रिया में जुड़ा हुआ है।

आई.आई.एस.यू. निरंतर अनुसंधान एवं विकास के कार्य में भी लगा हुआ है। आई.आई.एस.यू. ने लघु रूपांतरण, निम्न ऊर्जा एवं लागत तथा उद्योग द्वारा उत्पादित संवेदकों तथा प्रणालियों पर ध्यान केंद्रित करते हुए प्रमुख क्षेत्रों में उन्नत प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम की शुरुआत की है।

### विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस)

विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस), बेंगलूरु अंतरिक्षयान उपयोग के लिए विद्युत प्रकाशिक संवेदकों तथा प्रकाशिकों की डिजाइन, विकास तथा उत्पादन के लिए जिम्मेदार है। संवेदक प्रणाली में भू-संवेदक, तारा संवेदक, सूर्य संवेदक, चुंबक संवेदक, तंतु प्रकाशिक जायरो, तापमान संवेदक एवं प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिकी शामिल हैं। प्रकाशिकी प्रणाली में सुदूर संवेदन कैमरों के लिए प्राकाशिकी, रेडियोमापी, तारा

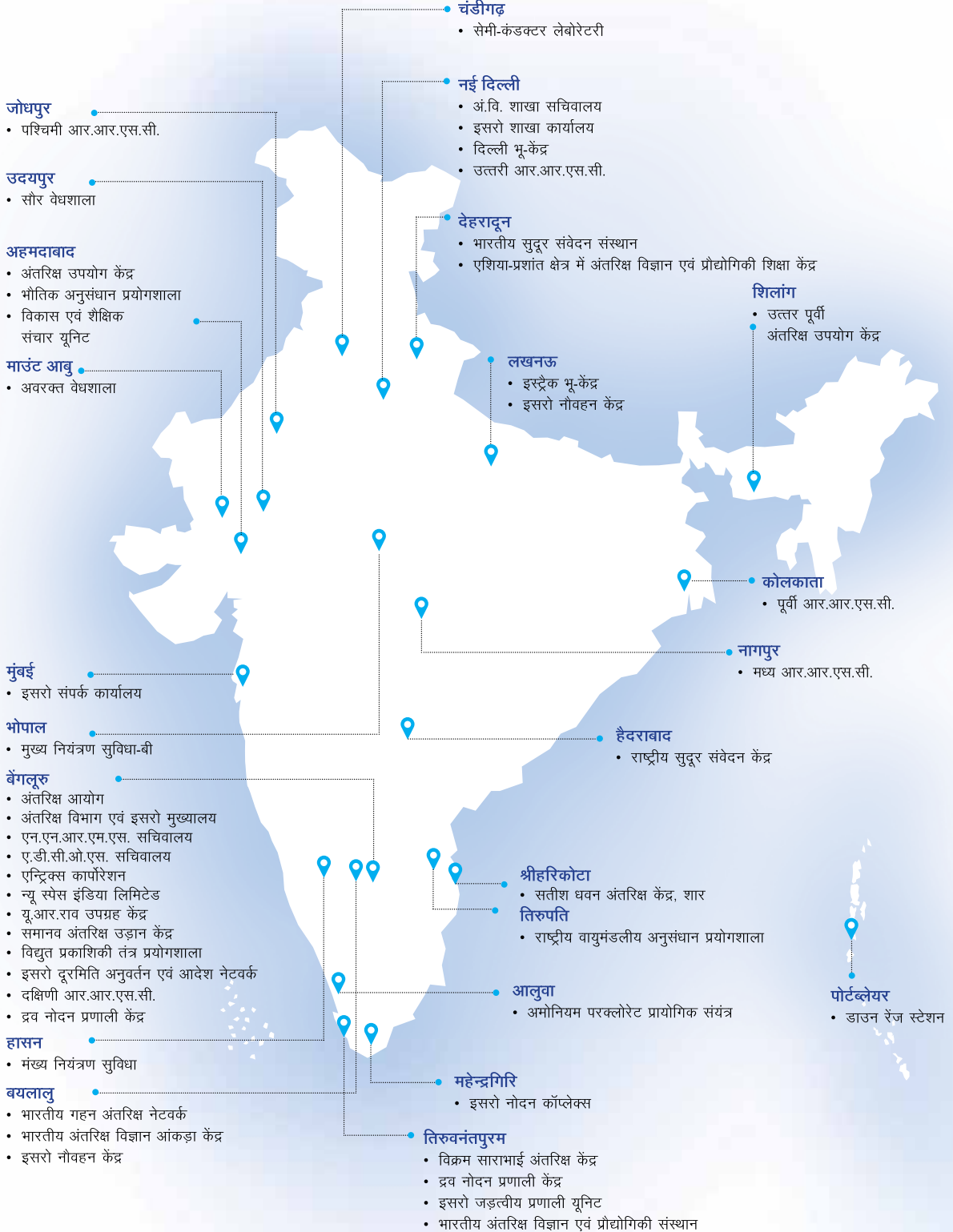


लियोस मुख्य भवन

संवेदक प्रकाशिकी, प्रकाशिक स्पंदक, प्रकाशिक आवरण, प्रकाशिक विलेपन, अवरक्त संसूचक एवं एम.ई.एम.एस. आधारित नमनमापी के लिए प्रकाशिकी शामिल हैं। लियोस के 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।



## भारत में अंतरिक्ष केंद्र





### 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। पाठ्यक्रमों की अवधि एक सप्ताह से दो वर्ष तक की है।



भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान मुख्य भवन

### 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 वायुमण्डलीय 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।

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

तिरुपति के निकट गादंकी में स्थित राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.) अंतरिक्ष विभाग





द्वारा सहायता प्राप्त एक स्वायत्त सोसाइटी है, जो कि देश में वायुमंडलीय 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.



एन.ए.आर.एल. में एक्स-बैंड रेडार भवन

निम्न, मध्य तथा ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी में क्षमता निर्माण के साथ-साथ विभिन्न वायुमंडलीय जांच संबंधी तकनीकों, नवीन विचार तथा कलन विधियों की जांच तथा संशोधन के लिए वैज्ञानिकों और अभियंताओं को विशेष अवसर प्रदान कर देश की सेवा कर रहा है।

एन.ए.आर.एल. अपने अनुसंधान की गतिविधियां रेडार उपयोग एवं विकास समूह, आयनमंडलीय तथा अंतरिक्ष अनुसंधान समूह, वायुमंडलीय 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 पूरी करता है। इन समूहों के अलावा, लीडार परियोजना तथा उन्नत अंतरिक्ष वाहित उपकरण विकास परियोजना जैसी विशिष्ट परियोजनाएँ भी शामिल हैं।

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

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



उ.पू.-सैक का एक विहंगम दृश्य

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, अवसरंचना 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 है।

इस केंद्र ने अंतरिक्ष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी का प्रयोग करते हुए भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र (एन.ई.आर.) के आठ राज्यों को 17 वर्षों से भी अधिक की समर्पित सेवा प्रदान की है।



### 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-इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों तथा सूक्ष्म इलेक्ट्रो मैकानिकल प्रणाली (एम.ई.एम.एस.) उपकरणों के विकास में शुरु से अंत तक समाधानों को प्रदान करने में कार्यरत है। एस.सी.एल. में अंतरराष्ट्रीय 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 माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक आधार सृजित करने की ओर निर्देशित हैं। एस.सी.एल. उच्च विश्वसनीय बोर्ड, रेडियो सॉदे प्रणाली के संविरचन तथा इलेक्ट्रॉनिक उप प्रणाली के स्वदेशीकरण में भी कार्यरत है।

### 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



आई.आई.एस.टी. कैंपस

विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों के मुख्य क्षेत्रों में स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरल एवं पोस्ट-डॉक्टरल 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।

### 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 निगमित किया गया।

इसरो के वाणिज्यिक एवं विपणन अंग के रूप में एन्ट्रिक्स विश्वभर में अंतरराष्ट्रीय 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।







### **न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (एनसिल)**

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) का वाणिज्यिक अंग, एनसिल का मुख्य कार्य है - भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु उच्च प्रौद्योगिकी निर्माण तथा उत्पादन आधार बढ़ाने के लिए भारतीय उद्योगों को उपयुक्त बनाना है। न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड का निगमीकरण 6 मार्च 2019 को अंतरिक्ष विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण में भारत सरकार के पूर्ण स्वामित्ववाले एक उपक्रम/केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र उद्यम के रूप में हुआ।

एनसिल के व्यापार के प्रमुख क्षेत्रों में निम्नलिखित से संबंधित क्रियाकलाप शामिल हैं: (i) उद्योगों को लघु उपग्रह प्रौद्योगिकी अंतरण, जहाँ एनसिल अं.वि./इसरो से लाइसेंस प्राप्त कर उद्योगों को प्रदान करेगी; (ii) निजी क्षेत्र के उद्योगों के सहयोग से लघु उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (एस.एस.एल.वी.) का निर्माण; (iii) भारतीय उद्योगों के जरिए ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.) का उत्पादन; (iv) प्रमोचन एवं अनुप्रयोग सहित अंतरिक्ष आधारित सेवाओं का उत्पादन एवं विपणन; (v) इसरो केंद्रों तथा अं.वि. के घटक संस्थानों द्वारा विकसित प्रौद्योगिकी का अंतरण; और (vi) भारत एवं विदेशों में अतिरिक्त प्रौद्योगिकियों तथा उत्पादों का विपणन।



## 2. प्रमुख गतिविधियां

### 2.1 भू प्रेक्षण एवं मौसम विज्ञानीय उपग्रह प्रणाली

#### 2.1.1 कार्यक्रम

वर्ष 1988 में पहला प्रचालनात्मक भारतीय सुदूर संवेदी (आई.आर.एस.) उपग्रह, आई.आर.एस.-1ए के प्रमोचन और अभिचालन के साथ प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन सेवाओं की शुरुआत की गई। आई.आर.एस. उपग्रहों में लगे विभिन्न उपकरण देश में विभिन्न प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विविध स्थानिक, स्पेक्ट्रमी और कालिक विभेदन में आँकड़े प्रदान करते हैं। भू-स्थिर कक्षा से प्रचालित मौसम विज्ञानीय नीतभार के साथ इन्सैट श्रृंखला के उपग्रह, मेघ गति सदिश, मेघ शीर्ष तापमान, जल वाष्प की मात्रा, तापमान व आर्द्रता का ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल जैसे विभिन्न प्राचलों को तैयार करने के लिए आँकड़े प्रदान करते हैं और मौसम का पूर्वानुमान, चक्रवातों की उत्पत्ति और उनके पथ का पूर्वानुमान आदि को सुसाध्य बनाते हैं।

#### सेवारत भू-प्रेक्षण उपग्रह

**कार्टोसैट-2** को 10 जनवरी 2007 को पी.एस.एल.वी.-सी 7 द्वारा प्रमोचित किया गया, जिसने 9.6 कि.मी. प्रमार्ज के साथ 1 मीटर से बेहतर स्थानिक विभेदन की प्रतिबिंबिकी प्रदान करने की क्षमता वाला एक एकल पैनक्रोमैटिक कैमरे का वहन किया। इसे 4-5 दिन के पुनरागमन के साथ 630 कि.मी. की नामीय तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया था। किसी विशिष्ट क्षेत्र के बार-बार प्रतिबिंबन की सुविधा के लिए उपग्रह को  $\pm 45$  डिग्री तक पथ के समानांतर और पथ के आरपार संचालित किया जा सकता है। उपग्रह ने डिजाइन की गई मिशन अवधि से अधिक समय तक कार्य किया। वर्तमान में, इस उपग्रह की मौजूदा कक्षा से 404 कि.मी. x 638 कि.मी. की कक्षा में कक्षा-परिवर्तन किया जा रहा है।

**कार्टोसैट-2ए** का 28 अप्रैल 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी 9 द्वारा प्रमोचन किया गया, जिसने 9.6 कि.मी. के प्रमार्ज के साथ 1 मीटर से बेहतर स्थानिक विभेदन प्रतिबिंबिकी प्रदान करने की क्षमता वाला एक एकल पैनक्रोमैटिक कैमरे का वहन किया। इसे 4-5 दिन के पुनरागमन के साथ 635 कि.मी. की नामीय तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। किसी विशिष्ट क्षेत्र के बार-बार प्रतिबिंबन की सुविधा के लिए उपग्रह को  $\pm 45$  डिग्री पथ के समानांतर और पथ के आर पार संचालित किया जा सकता है। इस उपग्रह से प्राप्त प्रतिबिंबिकियों का उपयोग मानचित्रण, शहरी और ग्रामीण अवसंरचना के विकास व प्रबंधन जैसे मानचित्रकला अनुप्रयोगों के साथ-साथ भू सूचना (एल.आई.एस.) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) के लिए किया जाता है।

**रेडार प्रतिबिंबन उपग्रह-2 (रिसैट-2)** एक्स-बैंड संश्लेषी द्वारक रेडार (एस.ए.आर.) उपग्रह का प्रमोचन 20 अप्रैल 2009 को पी.एस.एल.वी.-सी12 द्वारा किया गया। यह उपग्रह दिन व रात और सभी मौसम की स्थितियों में सतह के लक्षणों का प्रतिबिंबन सुसाध्य बनाता है। रिसैट-2 उपग्रह ने आपदा प्रबंधन सहायता की गतिविधियों में देश की क्षमता को बढ़ा दिया है।

**ओशनसैट-2** ओशनसैट-1 का अनुवर्ती उपग्रह है और इसे 23 सितंबर 2009 को पी.एस.एल.वी.-सी14 द्वारा भूमध्य रेखा को पार करने की 12 घंटे की अवधि के साथ 720 कि.मी. की तुंगता पर ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा में प्रमोचित किया गया था। ओशनसैट-2 ने वायुमण्डल के अध्ययन के लिए अपने साथ समुद्री कलर मॉनीटर (ओ.सी.एम.), के.यू.-बैंड पेंसिल बीम प्रकीर्णमापी तथा एक रेडियो उपग्रहन ध्वनित्र (रोसा) नामक तीन संवेदकों का वहन किया। आठ बैंडों के समुद्री कलर मॉनीटर दो दिन के पुनरागमन के साथ 1420 कि.मी. के प्रमार्ज के 360 मी. स्थानिक विभेदन पर आँकड़ा प्रदान करते हैं।



इस आँकड़े का उपयोग 360 मी. विभेदन के स्थानीय क्षेत्र के आवरण (एल.ए.सी.) उत्पाद (2 दिन आवरण चक्र) तथा 1 कि.मी. विभेदन के वैश्विक क्षेत्र आवरण (जी.ए.सी.) उत्पाद (8 दिन आवरण चक्र) के लिए किया जाता है। के.यू. बैंड पेंसिल पुंज प्रकीर्णमापी समुद्र स्तर पर गति के लिए 10% परिशुद्धता से बेहतर तथा वायु दिशा के लिए 20 डिग्री के साथ 4 से 24 मी./सेकेण्ड की रेंज में वायु सदिश आंकड़े उपलब्ध कराता है। इस नीतभार ने प्रारंभ में प्रयोक्ताओं को 4 वर्ष तक सेवा प्रदान की है और मार्च 2014 से कार्य करना बंद किया है। प्रकीर्णमापी आँकड़ों का समुद्र के सतह पर वैश्विक पवन सदिश प्राप्त करने के लिए उपयोग किया जा रहा है जिसे मौसम पूर्वानुमान, चक्रवातों और उसके पथ का मॉनिटरिंग तथा समुद्र स्थिति के पूर्वानुमान के लिए उपयोग किया जाता है। वायुमण्डल के ताप तथा आर्द्रता प्रोफाइल के अध्ययन के लिए इटली द्वारा अभिकल्पित व विकसित रोसा नीतभार को औशनसैट-2 के साथ भेजा गया था। ओ.सी.एम. व रोसा दोनों नीतभार अभी भी आँकड़ा सेवा प्रदान कर रहे हैं।

**रिसोर्ससैट-2**, रिसोर्ससैट-1 का अनुवर्ती उपग्रह है, जो भारत और विश्व के प्रयोक्ता समुदाय को आँकड़ों की निरंतरता प्रदान करता है। इसे 20 अप्रैल 2011 को पी.एस.एल.वी- सी16 द्वारा 817 कि.मी. की सूर्य तुल्यकाली कक्षा में प्रमोचित किया गया। रिसोर्ससैट-1 की तरह, इसमें लिस-4 के लिए 23 कि.मी. से 70 कि.मी. तक एक संवर्धित बहु-स्पेक्ट्रमी प्रमार्ज, लिस-3 व लिस-4 के लिए 7 बिट से 10 बिट तक के संशोधित रेडियोमिति विभेदन तथा ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. के लिए 10 बिट से 12 बिट तक के संशोधित रेडियोमिति विभेदन के साथ लिस-3, लिस-4 व ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. नामक तीन प्रकाशिकी सुदूर संवेदन नीतभार हैं। यह जहाजों की स्थिति, वेग तथा अन्य सूचनाएं प्राप्त करने के लिए अति उच्च आवृत्ति (वी.एच.एफ.) बैंड में जहाज की निगरानी के लिए परीक्षणात्मक नीतभार के रूप में कैनाडा के कॉमडेव से प्राप्त ए.आई.एस. (स्वचालित पहचान प्रणाली) नामक एक अतिरिक्त अवसरों की घोषणा नीतभार का वहन करता है।

**मेघा-ट्रॉपिक्स** (मेघ-संस्कृत में मेघ जिसका अर्थ बादल तथा फ्रेंच में ट्रॉपिक्स जिसका अर्थ उष्णकटिबंध) संवहनी प्रणालियों के काल चक्र और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में संबद्ध ऊर्जा नमी बजट में उनकी भूमिका को बेहतर समझने हेतु इसरो- सी.एन.ई.एस. का एक संयुक्त मिशन है। इस उपग्रह का प्रमोचन 12 अक्टूबर 2011 को पी.एस.एल.वी-सी18 द्वारा 20 डिग्री आनत के साथ 867 कि.मी. की कक्षा में किया गया था। इस उपग्रह ने चार वैज्ञानिक उपकरणों का वहन किया था जो इस प्रकार हैं - (i) सूक्ष्मतरंग विश्लेषण और वर्षा व वायुमंडलीय संरचनाओं की संसूचना (मद्रास), (ii) सफाइर, एक छः चैनल वाला आर्द्रता परिज्ञापी (iii) स्कराब.(एस.सी.ए.आर.ए.बी), विकिरण बजट मापन हेतु एक चार चैनलवाला क्रमवीक्षक (iv) जी.पी.एस - आर.ओ.एस. पृथ्वी के वायुमंडल के तापमान और आर्द्रता के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल प्रदान करने के लिए एक जी.पी. एस रेडियो उपग्रहन प्रणाली। मद्रास के अलावा सभी नीतभार संतोषप्रद रूप से कार्य कर रहे हैं और अनुसंधान व विश्लेषण हेतु उपयोगी वैज्ञानिक आँकड़ा प्रदान कर रहे हैं। मद्रास संवेदक अब कार्य नहीं कर रहा है। तथापि, पहले 16 महीनों में मद्रास द्वारा प्रदत्त आँकड़े वैज्ञानिक अध्ययनों के लिए अंशांकित और अभिलेखित किये गये और मौसमविज्ञानीय व समुद्रविज्ञानीय उपग्रह आँकड़ा अभिलेखागार केन्द्र (एम.ओ.एस.डी.ए.सी) पोर्टल के माध्यम से आयोजित किए गये।

**कार्टोसैट-2बी** का प्रमोचन पी.एस.एल.वी- सी15 द्वारा दिनांक 12 जुलाई 2012 को किया गया जिसने 9.6 प्रमार्ज के साथ 1 मी. स्थानिक विभेदन से बेहतर प्रतिबिंबिकी प्रदान करने की क्षमता के साथ एकल पैन्क्रोमैटिक कैमरे का वहन किया। इसे 4-5 दिनों की पुनरागमन क्षमता के साथ 630 कि.मी. की नामीय तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। अत्यंत कुशल कार्टोसैट-2बी त्रिविम प्रतिबिंबिकी प्राप्त करने तथा 4-5 दिनों की पुनरागमन क्षमता प्राप्त करने के लिए पथ के समानांतर व आर-पार  $\pm 26$  डिग्री तक घुमाया जा सकता है।

**एगोस व एल्टिका के साथ उपग्रह (सरल)** समुद्री सतह की ऊँचाई का अध्ययन करने के लिए इसरो-सी.एन.ई.एस का संयुक्त उपग्रह मिशन है। इसे दिनांक 25 फरवरी 2013 को भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट, पी.एस.एल.वी-सी20



द्वारा 785 कि.मी. की तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था। सरल नीतभारों को भारतीय लघु उपग्रह-2 बस में रखा गया। सी.एन.ई.एस द्वारा प्रदत्त केए बैंड तुंगतामापी, एल्टिका समुद्री अनुप्रयोगों के लिए 35.75 गीगा हर्ट्ज में प्रचालित करता है। सरल एर्गोस आँकड़ा संचयन प्रणाली समुद्री उत्प्लावन से विभिन्न प्रकार के आँकड़ों के लिए वैश्विक एर्गोस आँकड़ा संचयन प्रणाली के विकास एवं प्रचालनात्मक क्रियान्वयन में सहायता करता है तथा इसे अनुवर्ती संसाधन व वितरण के लिए एर्गोस भू-खण्ड को संप्रेषित करता है। 4 जुलाई 2016 से 'सरल' एक नए चरण सरल-डी.पी. (परिवर्तित चरण) में प्रवेश किया।

**कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह** - दिनांक 22 जून 2016, 15 फरवरी 2017 एवं 23 जून 2017 एवं 12 जनवरी 2018 को क्रमशः पी.एस.एल.वी.-सी34, पी.एस.एल.वी.-सी37, पी.एस.एल.वी.-सी38 एवं पी.एस.एल.वी.-सी40 द्वारा चार कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रहों का प्रमोचन किया गया। ये उपग्रह पहले के कार्टोसैट-2, 2ए, व 2बी उपग्रहों के समान हैं। कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रहों को चरणबद्ध तरीके से कक्षा में स्थापित किया गया है। कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह से प्राप्त प्रतिबिंबिकियाँ मानचित्रकला अनुप्रयोग, शहरी व ग्रामीण अनुप्रयोग, अवसंरचना की आयोजना, तटीय भूमि का उपयोग व नियमन, सड़क के नेटवर्क मॉनीटरन, वितरण के लिए जल ग्रिड, भू-उपयोगी मानचित्र तैयार करना, परिशुद्ध अध्ययन, भौगोलिक तथा मानवनिर्मित विशिष्टताओं और विभिन्न भू-सूचना प्रणाली (एल.आई.एस.) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) अनुप्रयोगों को स्पष्ट करने के लिए संसूचन बदलते हैं। इन उपग्रह मिशनों में प्रत्येक की कालावधि 5 वर्ष की है। ये उपग्रह सतत प्रतिबिंबन मोड में प्रतिबिंब प्रदान करते हुए पथ के साथ-साथ व आस-पास  $\pm 45$  डिग्री घूमने में सक्षम हैं।

**स्कैटसैट-1:** इस उपग्रह का प्रमोचन दिनांक 26 सितंबर 2016 को पी.एस.एल.वी-सी35 द्वारा किया गया था। यह प्रयोक्ताओं को मौसम का पूर्वानुमान लगाने, चक्रवात का पता लगाने तथा अनुवर्तन सेवा के लिए पवन सदिश आँकड़ा उत्पाद प्रदान करने के लिए ओशनसैट-2 प्रकीर्णमापी का सातत्य मिशन है। इस उपग्रह ने ओशनसैट-2 के ऑनबोर्ड ले जाए गए प्रकीर्णमापी के समान के.यू. बैंड प्रकीर्णमापी का वहन किया। इस उपग्रह को मानक आई.एम.एस-2 बस के तर्ज पर बनाया गया तथा इसका भार 360 कि.ग्रा. है। इसे पी.एस.एल.वी. द्वारा 98.27 डिग्री के आनति के साथ 720 कि.मी. की तुंगता पर सूर्यतुल्यकाली कक्षा में स्थापित किया गया है। इस उपग्रह की मिशन कालावधि 5 वर्ष है। समुद्र की सतह पर वैश्विक वायु वेग (तीव्रता तथा दिशा) प्राप्त करने के लिए वैश्विक प्रयोक्ता समुदाय को प्रकीर्णमापी आंकड़े प्रसारित किये जा रहे हैं, जिसका मौसम पूर्वानुमान, चक्रवातों का मॉनीटरन तथा उनका प्रक्षेप पथ एवं समुद्र की स्थिति के पूर्वानुमान के लिए इनपुट के रूप में उपयोग किया जाता है।

**रिसोर्ससैट-2ए:** रिसोर्ससैट-2 ए का प्रमोचन दिनांक 07 दिसंबर 2016 को पी.एस.एल.वी - सी36 द्वारा किया गया। यह रिसोर्ससैट-2 मिशन का अनुवर्ती उपग्रह है और प्रयोक्ताओं को निरंतर आँकड़ा प्रदान करना इसका उद्देश्य है। इसका संरूपण रिसोर्ससैट-2 के समान है जिसमें तीन ठोस अवस्था के कैमरे जैसे: उच्च विभेदन रैखिक प्रतिबिंबन स्वतः क्रमवीक्षण संवेदक - लिस-IV, मध्यम विभेदन रैखिक प्रतिबिंबन स्वतः क्रमवीक्षण संवेदक - लिस-III और उन्नत विस्तृत क्षेत्र संवेदक (ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस.) नीतभारों के अनोखे संयोजन के साथ तीन श्रेणी की प्रतिबिंबन क्षमता है। उपग्रह का भार लगभग 1235 कि.ग्रा. है और इसमें 1250 वॉट विद्युत उत्पादन की क्षमता है। इसकी मिशन कालावधि 5 वर्ष है। उपग्रह को 98.69 डिग्री की आनति के साथ 817 कि.मी. की सूर्य तुल्यकाली कक्षा में स्थापित किया गया है।

**माइक्रोसैट-1:** पी.एस.एल.वी.-सी40, इसरो द्वारा निर्मित माइक्रोसैट को सहयात्री नीतभार के रूप में वहन किया है। माइक्रोसैट 100 कि.ग्रा. श्रेणी का एक लघु उपग्रह है, जो आई.एम.एस.-1 बस के आधार पर बनाया गया है। यह एक



प्रौद्योगिकी प्रदर्शक है और इस श्रृंखला के भावी उपग्रहों के लिए अग्रणी है। इस उपग्रह बस का डिजाइन आधुनिक है और इसकी नीतभार से अलग संविचन कर जाँच की जा सकती है। इस उपग्रह ने अपनी मिशन अवधि पूरी कर ली है।

**हाइसिस:** 380 कि.ग्रा. भार वाले अति उच्च स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबन उपग्रह, हाइसिस को 5 वर्ष की मिशन कालावधि के साथ 29 नवंबर 2018 को पी.एस.एल.वी.-सी43 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। इस उपग्रह में दृश्य एवं निकट अवरक्त व लघु तरंग अवरक्त बैंडों में प्रतिबिंब लेने के लिए अति उच्च स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबक नियोजित किया गया है। यह प्रयोक्ताओं को पुनरावृत्तीय आधार पर वैश्विक कवरेज प्रदान करता है और मौजूदा बहुस्पेक्ट्रमी संवेदकों से प्राप्त आँकड़ों का संपूरण करता है। इस उपग्रह का कृषि, वानिकी, भौगोलिक पर्यावरण, तटीय क्षेत्र व अंतःजल आदि में व्यापक उपयोग होता है।

**एमिसैट:** एमिसैट प्रयोक्ता के साथ संयुक्त रूप से विकसित किया गया एक प्रयोक्ता निश्चित उपग्रह है। इस अंतरिक्षयान का निर्माण को 965 वॉट उत्पन्न करने में सक्षम संवर्धित आई.एम.एस.-II बस की तर्ज पर किया गया है तथा इसकी मिशन अवधि 5 वर्ष की है। एमिसैट 1 अप्रैल 2019 को पी.एस.एल.वी.-सी45 के साथ सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।

**रिसैट-2बी:** 22 मई 2019 को रिसैट-2बी पी.एस.एल.वी.-सी46 के ऑनबोर्ड सफलतापूर्वक प्रमोचित तथा साकार किया गया। इस मिशन का प्राथमिक उद्देश्य किसी निर्दिष्ट कक्षा में वांछित क्षेत्र का अधिकतम स्थल चित्र उपलब्ध कराते हुए औसत दैनिक पुनरावृत्ति क्षमता के साथ एक्स. बैंड एस.ए.आर. सेवाएं उपलब्ध कराना है। इस उपग्रह को फास्ट ट्रेक मोड में रिसैट-2 की सेवाओं की निरंतरता प्रदान करने के लिए नई प्रौद्योगिकियों के साथ साकार किया गया। इस अंतरिक्षयान को एक नई षटकोण संरचना के आधार पर 5 वर्ष की मिशन अवधि के लिए 1.3 किलोवॉट विद्युत उत्पादन क्षमता तथा 620 कि.ग्रा. के पृथक नीतभार माड्यूल के साथ बनाया गया है। इसने प्रतिबिंबन की स्थल, स्ट्रिप तथा मोजेइक विधियों के लिए अपने साथ नीतभार रेडियल रिब परावर्तक 3.6 मी. जाल एंटेना के साथ एक एक्स बैंड एस.ए.आर. का वहन किया। अंतरिक्षयान को 555 कि.मी. की तुंगता पर स्थापित किया गया।

**कार्टोसैट 3:** 27 नवंबर 2019 को कार्टोसैट-3 को पी.एस.एल.वी.-सी47 के ऑनबोर्ड सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। यह तीसरी पीढ़ी का दक्ष उन्नत उपग्रह है, जिसमें सार्ववर्णिक में 0.28 मी. तथा 4 बैंड बहु स्पेक्ट्रमी में 1 मी. स्थानिक विभेदनों के साथ चित्र लेने के लिए अत्यधिक उच्च विभेदन प्रतिबिंबन क्षमता है तथा इसे 5 वर्षों के प्रचालनात्मक अवधि के साथ उन्नत मानचित्र अनुप्रयोगों के लिए बनाया गया है। मानचित्र अनुप्रयोग के लिए समान संरूपण वाले तीन उपग्रहों की श्रृंखला की योजना बनाई जा रही है। इस अंतरिक्षयान को षटकोण संरचना की चारों ओर का बनाया गया है, जिसका भार 1616 कि.ग्रा. है तथा जिसकी 1850 वॉट विद्युत उत्पादन की क्षमता है। उपग्रह को 509 कि.मी. की तुंगता पर स्थापित किया गया।

**रिसैट-2बी-आर1:** रिसैट-2बी-आर1, अवीक्षण के लिए भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा बनाया गया एक संश्लेषी-अपर्चर रेडार (एस.ए.आर.) प्रतिबिंबन उपग्रह है। यह एस.ए.आर. प्रतिबिंबन अंतरिक्षयान के भारत के रिसैट श्रृंखला का भाग है तथा इस श्रृंखला का यह चौथा उपग्रह है।

रिसैट-2बी मिशन के बाद बना रिसैट-2बी-आर1, एक्स. बैंड एस.ए.आर. सेवाओं में निरंतरता प्रदान करता है। रिसैट-2बी-आर1 का संरूपण रिसैट-2बी के समान है। 11 दिसंबर 2019 को इसे पी.एस.एल.वी.-सी48 द्वारा 576 कि.मी. की निम्न भू-कक्षा में प्रमोचित किया गया।



### सेवारत मौसम विज्ञान संबंधी उपग्रह

**इन्सैट-3डी**, एक मौसम उपग्रह है, जिसे 26 जुलाई 2013 को प्रमोचित किया गया तथा इसे भूतुल्यकाली कक्षा में 82 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षीय स्लॉट में अवस्थित किया गया। इसने अपने वायुमंडलीय परिज्ञापन प्रणाली द्वारा मौसम मॉनीटरिंग में एक नया आयाम जोड़ा है, जो ताप (सतह से लगभग 70 कि.मी. तक 40 स्तर), आर्द्रता (सतह से लगभग 15 कि.मी. तक 21 स्तर) तथा वायुमंडल के सतह से शीर्ष तक समेकित ओजोन का ऊर्ध्वार प्रोफाइल प्रदान करता है। इन्सैट-3डी के ऑनबोर्ड नीतभार 6 चैनल प्रतिबिंबक, 19 चैनल परिज्ञापक, आंकड़ा रिले प्रेषानुकर (डी.आर.टी.), तथा उपग्रह सहायता प्राप्त खोज एवं बचाव (एस.ए.एस. एवं आर.) प्रेषानुकर हैं।

**इन्सैट-3डी.आर.** को जी.एस.एल.वी एफ05 प्रमोचक रॉकेट के साथ 8 सितंबर 2016 को प्रमोचित किया गया तथा इसे भूतुल्यकाली कक्षा में 74 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षीय स्लॉट में अवस्थित किया गया। यह संशोधित भू स्थिति परिशुद्धता तथा परिवर्धित बैंड से बैंड तक पंजीकरण के साथ इन्सैट-3डी का पुनरावर्ती मिशन है। ब्लैक बॉडी अंशांकन का उपयोग करते हुए विकिरणमापी मापन भी बेहतर किए गए। इसमें नीतभार आंकड़ा रिले (डी.आर.टी.) तथा उपग्रह सहायता प्राप्त खोज एवं बचाव (एस.ए.एस. एवं आर.) प्रेषानुकर नीतभार भी हैं।

### भावी भू-प्रेक्षण मिशन

भारत का भावी भू-प्रेक्षण (ई.ओ) कार्यक्रम उपग्रहों की अनुप्रयोग थीमैटिक श्रृंखला, यानि रिसोर्ससैट व रिसैट (भूमि व जल), कार्टोसैट (मानचित्रण), ओशनसैट (समुद्र व वायुमंडल) और इन्सैट (मौसम विज्ञान) की निरंतरता सुनिश्चित करेगा। निकट वास्तविक समय में प्रतिबिंबन को समर्थ बनाने के लिए भू-स्थिर कक्षा में भू-प्रतिबिंबन उपग्रह (जीसैट) विकसित करने पर भी विचार किया गया है। इसका समग्र उद्देश्य सेवा की निरंतरता को बनाये रखना और प्रचालनात्मक अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संवेदकों और नीतभारों की प्रौद्योगिकी क्षमता को बढ़ाना है। इस संबंध में इसरो के दूरदर्शी दस्तावेज के अनुसार कई उपग्रहों का प्रमोचन करने की योजना बनाई गई है। इन भावी मिशनों का विवरण संक्षेप में निम्नानुसार है।

**जी.आई.सैट -1:** जी.आई.सैट-1 उच्च कालिक विभेदन के साथ भूस्थिर कक्षा में एक भू प्रतिबिंबन उपग्रह है। इसमें दृश्य, निकट अवरक्त में प्रचालित एक बहु स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबक और दृश्य, निकट अवरक्त एवं लघु तरंग अवरक्त बैंडों में प्रचालित अति उच्च स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबित्र उपलब्ध है। इस उपग्रह का प्राथमिक उद्देश्य प्राकृतिक संसाधनों और आपदा प्रबंधन के निकट वास्तविक समय प्रतिबिंबन करना है। 2100 कि.ग्रा. के उत्थापन भार के साथ, जी.आई.सैट-1 का उद्देश्य एकल, दक्ष, जितर मुक्त मंच पर द्रुतगति से पुनरागमन क्षमता, वास्तविक समय पर निगरानी, बहु स्पेक्ट्रमी और अति उच्च स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबन प्रदान करना है।

**रिसैट-2बी.आर.2:** रिसैट-2बी-आर2, रिसैट-2बी एवं रिसैट-2बी.आर.1 की श्रृंखला में तीसरा अंतरिक्षयान है, जिसका अंतरिक्ष से सभी मौसमों व दिन-रात प्रतिबिंबन सेवाएं प्रदान करने के लिए वांछित क्षेत्रों में प्रेक्षण की बारंबारता को बढ़ाने के लिए 120 डिग्री कला समंजन के साथ तीन अंतरिक्षयानों के समूह के रूप में प्रमोचित करना है। रिसैट-2बी.आर.2 एक उच्च दक्षता एक्स बैंड संश्लेषी द्वारक रेडार आधारित उपग्रह है। यह उपग्रह उच्च आकाशीय विभेदन के साथ प्रचालनों की बहु पद्धति प्रदान करेगा तथा यह स्वदेशी ढंग से विकसित अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के साथ संरूपित किया गया है। रिसैट-2बी.आर.2 को पी.एस.एल.वी. प्रमोचक रॉकेट द्वारा कक्षा में स्थापित किया जाएगा।





**ओशनसैट-3:** प्रचालनात्मक अनुप्रयोगों को बनाए रखने के लिए ओशनसैट-3 का प्राथमिक उद्देश्य समूह के रंग तथा वायु सदिश के संशोधित नीतभार विशेषताओं सहित आंकड़ा निरंतरता सुनिश्चित करना है। यह उपग्रह वायुमंडलीय सुधारों के लिए प्रकाशिक तथा अवरक्त क्षेत्र में अधिक बैंडों के साथ समुद्र सतह ताप (एस.एस.टी.) जैसे अतिरिक्त आंकड़ा प्रदान कर अनुप्रयोगों में संशोधन कर सकता है। ओशनसैट-3 उपग्रह द्वारा प्रकीर्णमापी (ओशनसैट-2/स्कैटसैट-1 के समान) 13 बैंडों सहित ओ.सी.एम.3 को ले जाए जाने पर विचार किया गया है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग के तहत, >150 एम.के. संवेदनशीलता के साथ दो लंबी तरंग अवरक्त (एल.डब्ल्यू.आई.आर.) बैंडों के साथ समुद्र सतह तापमान मॉनीटरन (एस.एस.टी.एम.-1) तथा सी.एन.ई.एस. का एर्गोस-4। ओशनसैट-3ए, ओशनसैट-3 के अनुवर्ती के रूप में नियोजित है।

**रिसैट-1ए:** रिसैट-1ए, रिसैट-1 का पुनरावर्ती उपग्रह है तथा इसे प्रचालनात्मक सेवाओं के लिए प्रयोक्ता समुदाय को सूक्ष्मतरंग आंकड़े प्रदान करते हुए सी-बैंड में संश्लेषी द्वारक रेडार की निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए संरूपित किया गया है। 5 वर्षों की मिशन अवधि के साथ इस उपग्रह में दिन-रात तथा सभी मौसम स्थितियों में प्रचालनरत रहने की क्षमता है तथा यह स्थल, जल एवं पर्यावरण संबंधित अनेक अनुप्रयोगों के लिए प्रतिबिंबन आँकड़े प्रदान करता है, जो कृषि, वन्य तथा जल संसाधन प्रबंधन के लिए आवश्यक है।

**रिसैट-2ए:** इस मिशन का प्राथमिक उद्देश्य रुचि के क्षेत्र में औसत दैनिक पुनरागमन क्षमता के साथ कक्षा में प्रचालित एक्स-बैंड एस.ए.आर. प्रदान करना और किसी निर्धारित कक्षा में स्थल प्रतिबिंबों की संख्या को बढ़ाना है। इस अंतरिक्षयान को संशोधित 12 के. संरचना, विस्तरीय एस.ए.आर. एवं अधिकतम 3.8 किलोवॉट विद्युत उत्पादन करने की क्षमता वाले सौर पैनलों के आधार पर बनाया गया है। नीतभार स्थल, स्ट्रिप एवं मोजेइक विधियों में सामरिक अनुप्रयोगों के लिए प्रतिबिंबन क्षमता प्रदान करता है। दिगंश तथा उत्थापन दिशा दोनों में इलेक्ट्रॉनिक क्रमवीक्षण सम्मिलित किया गया है।

**एच.आर.सैट:** एच.आर. सैट को तीन उपग्रहों के समूह के रूप में साकार किया जा रहा है। सभी तीन उपग्रह एक साथ एकल पी.एस.एल.वी. मिशन में प्रमोचित किए जाएंगे। इन उपग्रहों को वांछित क्षेत्र का निरंतर पुनरागमन उच्च विभेदन सहित सार्ववर्णी तथा बहुस्पेक्ट्रमी आंकड़ों का प्रणालीबद्ध कवरेज प्रदान करने के लिए कक्षा में समुचित ढंग से स्थापित किया जाएगा। वे 15 कि.मी. प्रमार्ज के साथ 1.0 मी. से बेहतर चित्र प्रदान करते हुए सार्ववर्णी कैमरे साथ ले जाएंगे। बहुस्पेक्ट्रमी कैमरा 15 कि.मी. प्रमार्ज सहित 4 मी. विभेदन तथा एल.डब्ल्यू.आई.आर. सेंसर 6 कि.मी. प्रमार्ज सहित 20 मी. विभेदन प्रदान कर रहा है। यह उपग्रह समूह बृहद स्तर तथा भूसंपत्ति स्तर का मानचित्रण, नगरीय एवं ग्रामीण नियोजन, अवसंरचना विकास एवं मॉनीटरन, निश्चित कृषि, सिंचाई नियोजन एवं मॉनीटरन जैसे अनुप्रयोगों तथा आपदा प्रबंधन में स्थानिक सूचना सहायता प्रदान करने के लिए बनाया गया है।

**रिसोर्ससैट 3/3ए :** इस मिशन द्वारा संशोधित स्थानिक विभेदन, स्पेक्ट्रमी विभेदन तथा बेहतर पुनरागमन आवृत्ति के साथ भूमि व जल संसाधन प्रबंधन के क्षेत्र में प्रचालनात्मक आधार पर आँकड़ा सेवाओं की निरंतरता प्रदान करना परिकल्पित है। इस उपग्रह के द्वारा कृषि, वानिकी, जल संसाधनों का मॉनीटरन, क्षेत्रीय एवं राज्य स्तर पर विकासात्मक आयोजना, पर्यावरणीय संघट्ट का निर्धारण, बंजर भूमि और दलदल का मॉनीटरन, भूमि क्षरण, सूखा निर्धारण, बाढ़ आप्लावन, भू-स्खलन सूची आदि के क्षेत्रों में सुदूर संवेदन उपयोगों को संवर्धित करने की योजना है।

इस अंतरिक्षयान को आई.-1के बस (एम.पी.एल.+पी.पी.एल, मॉड्यूलर) के तर्ज पर बनाया गया है, जिसमें 3200 वॉट विद्युत उत्पादन करने की क्षमता है। इस अंतरिक्षयान में वी.एन.आई.आर. एवं एस.डब्ल्यू.आई.आर. बैंडों में एल.आई.एस.एस.-III के लिए आंकड़ा निरंतरता प्रदान करते हुए उन्नत एल.आई.एस.एस.-III मौजूद है।



**रिसोर्ससैट-3ए/3एसए:** इन अंतरिक्षयानों द्वारा संशोधित विभेदन एवं विस्तृत प्रमार्ज, एकल प्लेटफार्म पर स्टीरियो तथा बहुस्पेक्ट्रमी क्षमता के साथ भू-संसाधन मॉनीटरिंग के लिए आंकड़ा प्रदान करने तथा भूमि एवं जल, बृहत पैमाने पर मानचित्रण, शहरी आयोजना एवं संरचना का विकास, आपदा संघट्ट का निर्धारण के क्षेत्रों में अनुप्रयोगों को बढ़ाने की योजना बनाई गई है। इस अंतरिक्षयान का निर्माण लगभग 3200 वॉट विद्युत उत्पन्न करने में सक्षम आई-1के बस (एम.पी.एल. + पी.पी.एल., मॉड्युलर) के आधार पर किया गया है। ये अंतरिक्षयान लगभग 1.25 मीटर का स्थानिक विभेदन प्रदान करने वाले दो सार्ववर्णी नीतभार और लगभग 2.5 मीटर के स्थानिक विभेदन के साथ एक बहु स्पेक्ट्रमी नीतभार साथ ले जाएंगे।

**अंतरिक्ष कक्षा-युग्मन परीक्षण (एस.पी.ए.डी.ई.एक्स.):** यह परियोजना दो अंतरिक्षयानों (चेजर एवं टारगेट) के युग्मन के लिए तथा युग्मित स्थिति में दूसरे अंतरिक्षयान के अभिवृत्ति नियंत्रण प्रणाली (ए.सी.एस.) से पहले अंतरिक्ष को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी का विकास तथा प्रदर्शन करेगी। युग्मन के बाद, चेजर और टारगेट को अलग किया जाएगा, ताकि वे नीतभारों के साथ अपने निर्धारित परीक्षण कर सकें। यह प्रौद्योगिकी भावी ग्रहीय मिशनों के लिए अग्रदूत होगी, जिसमें चालक दल का स्थानांतरण, अंतरराष्ट्रीय भागीदारी आदि शामिल होंगी।

**निसार:** यह मिशन नासा और इसरो द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया जा रहा है। इस मिशन का प्राथमिक लक्ष्य 3-5 साल की अवधि में पृथ्वी के जैव द्रव्यमान, क्रायोस्फेयर का वैश्विक आवरण, सतह की गतिकी और तटीय अध्ययन, 12 दिनों के पुनरागमन चक्र के साथ वैश्विक पर्यावरण का व्यवस्थित आवरण, परिशुद्ध कक्षा के साथ व्यतिकरणमिति एवं नियंत्रण निर्देशन करना है।

यह मिशन इसरो के आई-3के बस के आधार पर बनाया गया है और दो नीतभार अर्थात् एल-बैंड एस.ए.आर. (1260 मे.ह.) और एस-बैंड एस.ए.आर. (3200 मे.ह.) का वहन करता है। एल-बैंड एस.ए.आर. नीतभार नासा द्वारा प्रदान किया गया है और एस-बैंड एस.ए.आर. नीतभार सैक, इसरो द्वारा विकसित किया गया है।

**इन्सैट 3डी.एस.:** यह इन्सैट 3डी.आर. का अनुवर्ती मिशन है और आकस्मिकता आवश्यकता के आधार पर अतिरिक्त के रूप में इसका उपयोग किया जाएगा। यह एक उन्नत मौसम विज्ञानीय उपग्रह है और इसे संशोधित प्रतिबिंबन प्रणाली और वायुमंडलीय ध्वनित्र के साथ संरूपित किया गया है। यह दो मौसम विज्ञानीय नीतभार, यानि 6 चैनल प्रतिबिंबित्र और 19 चैनल ध्वनित्र का वहन करता है। इसके अतिरिक्त, यह इन्सैट खोज एवं बचाव सेवाओं की निरंतरता प्रदान करने के लिए एक आँकड़ा प्रसारण प्रेषानुकर (डी.आर.टी.) और उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव (एस.ए. व आर.) नीतभार का भी वहन करता है। इन्सैट-3डी.एस. का डिजाइन संवर्धित मौसम विज्ञानीय प्रेक्षण, भूमि और समुद्र की सतहों की निगरानी, मौसम के पूर्वानुमान और आपदा चेतावनी के लिए तापमान और आर्द्रता के संबंध में वायुमंडल के ऊर्ध्वधर प्रोफाइल बनाने के लिए किया गया है।

**माइक्रोसैट-2ए:** एस.एस.एल.वी. के साथ मांग क्षमता पर प्रमोचन प्रदर्शित करने के लिए इस उपग्रह को माइग्रोसैट-टी.डी. के आधार पर साकार किया जा रहा है। यह भूसंपत्ति स्तर पर मानचित्र अनुप्रयोगों, नगरीय एवं ग्रामीण प्रबंधन, तटवर्ती जमीन का प्रयोग तथा नियमन, जनोपयोगी सेवाओं का मानचित्रण, विकास तथा अनेक अन्य जी.आई.एस. अनुप्रयोगों के लिए निरंतर बढ़ती प्रयोक्ता मांगों की पूर्ति होने की अपेक्षा की जाती है। इस उपग्रह पर 6 मी. विभेदन वाले एम.डब्ल्यू.आई.आर एवं एल.डब्ल्यू.आई.आर. दो नीतभार मौजूद हैं। इस अंतरिक्षयान का द्रव्यमान 142 कि.ग्रा. है तथा इसे 350 कि.मी. की तुंगता पर स्थापित किया जाएगा। इस उपग्रह की मिशन अवधि 10 माह है।





## 2.1.2 अनुप्रयोग

### उपग्रह आंकड़ा अभिग्रहण

**आई.एम.जी.ई.ओ.एस.:** 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान शादनगर में स्थापित “भू-प्रेक्षण उपग्रहों के लिए समेकित बहु-मिशन भू-खंड” आकस्मिक उत्पादों को एक घंटे तथा मानक उत्पादों को 24 घंटे में प्रदान करता है। भारतीय तथा विदेशी मिशनों से चार 7.5-मीटर एस./एक्स. बैंड एंटेनाओं के माध्यम से सुदूर संवेदन आंकड़े प्राप्त किए जाते हैं। एन.आर.एस.सी. शादनगर भू-स्टेशन चार 7.5-मीटर एस./एक्स. बैंड एंटेना टर्मिनलों के माध्यम से रिसैट-2बी, कार्टोसैट-2 श्रृंखला (2सी, 2डी, 2ई एवं 2एफ), हाइसिस, रिसोर्ससैट-2ए, रिसोर्ससैट-2, कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2, ओशनसैट-2, कार्टोसैट-2ए/2बी, रिसोर्ससैट-1, स्कैटसैट तथा सरल जैसी विभिन्न 16 भारतीय सुदूर-संवेदन उपग्रहों से आंकड़े प्राप्त करता है। समुद्र, वातावरण एवं जलवायु तथा वन्य अध्ययनों सहित सुदूर संवेदन अनुप्रयोगों के लिए जे.पी.एस.एस.-1, ए.क्यू.यू.ए., टी.ई.आर.आर.ए., लैंडसैट-7 एवं 8, एस.एन.पी.पी., एन.ओ.ए.ए.-19 एवं एम.ई.टी.ओ.पी.-ए/बी नौ विदेशी उपग्रहों से सुदूर संवेदन आंकड़े प्राप्त किए जाते हैं।

**ए.जी.ई.ओ.एस.:** वर्ष 2012-13 के दौरान अंटार्कटिका के भारती (एन.सी.ए.ओ.आर. का अनुसंधान स्थान) में इसरो द्वारा “भू-प्रेक्षण उपग्रहों के लिए अंटार्कटिका भू-स्टेशन (ए.जी.ई.ओ.एस.)” सुविधा की स्थापना की गई। चल रहे मिशनों से आंकड़ा डाउनलोड करने के लिए एस/एक्स बैंड में डी.आर.एस.-1 तथा एस/एक्स/के.ए. बैंड के साथ डी.आर.एस.-2 एंटेना प्रणालियों का उपयोग किया जा रहा है। अनेक सुदूर संवेदन उपग्रहों से प्राप्त आंकड़े समीप वास्तविक समय में उच्च गति संचार लिंक के माध्यम से एन.आर.एस.सी. को अंतरित किये जाते हैं।

**स्वालबार्ड और ट्रॉम्सो स्टेशन:** इन स्टेशनों पर स्कैटसैट-1 के लिए भंडारित नीतभार आंकड़ों को नेटवर्क के माध्यम से आई.एम.जी.ई.ओ.एस., शादनगर को अंतरित किया जा रहा है और स्तर-0 उत्पाद बनाने के लिए अनुषंगी आंकड़ा प्रसंस्करण किया जा रहा है।

### नये भू-स्टेशनों की स्थापना

शादनगर, दिल्ली तथा अहमदाबाद में चार 9.1 मी. के.यू. बैंड (जीसैट के लिए) एंटेना स्थापित किए गए। साथ ही, जोधपुर में एक 7.5 मी. एस/एक्स बैंड डेटा प्राप्ति टर्मिनल लगाए गए तथा सभी आई.आर.एस. एवं गैर आई.आर.एस. मिशनों से आंकड़ा अभिग्रहण की सहायता के लिए शादनगर में आई.एम.जी.ई.ओ.एस. सुविधा के साथ समेकित किए गए। चार 7.3 मी. एस/के.ए. बैंड आंकड़ा अभिग्रहण प्रणालियों तथा त्रिअक्षीय 7.5 मी. एक्स/एस एंटेना की स्थापना का कार्य चल रहा है।

### आंकड़ा प्रसंस्करण, उत्पाद, अभिसंग्रह तथा वेब अनुप्रयोग

प्रयोक्ता मांग पर मानक उत्पाद तथा अन्योन्यक्रियात्मक उत्पाद की निर्माण श्रृंखला का उपयोग करते हुए अभिग्रहों से आंकड़ा उत्पाद बनाए गए। चल रहे प्रकाशीय सुदूर संवेदन मिशनों के लिए ज्यामितीय तथा विकिरणमापी कार्य संबंधित मिशनों के आंकड़ा उत्पाद गुणवत्ता मूल्यांकन के माध्यम से समय समय पर निर्धारित किया गया। बिना किसी अस्पष्टता के पूर्ण परिशुद्धता ज्ञात करने के लिए कार्टोसैट-3 पी.ए.एन. जी.एस.डी. (0.28 मी.) के लिए जी.सी.पी. आधारित विभेदन डिजाइन किया गया है।

**कार्टो डी.ई.एम.:** भारतीय क्षेत्र के लिए 5 मी. कार्टो डी.ई.एम. का उत्पादन शुरू हुआ है। अब तक के अप्रयुक्त उपग्रह त्रिविम आंकड़ों के उपयोग पर ध्यान केंद्रित किया गया है। ऑस्ट्रेलिया में कार्टोसैट-1 का कुल मेघ विहीन त्रिविम आंकड़ों का उपयोग करते हुए ऑस्ट्रेलिया का वैश्विक कार्टो डी.ई.एम. (10 मी.) उत्पन्न किया गया।



**उपग्रह आंकड़ों का प्रसार:** जिन मुख्य परियोजनाओं/एजेंसियों को इस अवधि में सहायता प्राप्त हुई, उनमें आई.डब्ल्यू.एम.पी., प्राकृतिक संसाधन गणना, फसल उत्पादन अनुमान, फसल बीमा, सुफलम, सरिता, कृषिगत सूखा, ए.डी.ई., एन.आई.सी., एच.आर.एस.ए.सी., एस.ए.एस.ई., जी.ई.एम.आई., राज्य की आवश्यकताएं (कर्नाटक, केरल एवं उत्तराखंड, ओड़िशा) आई.एस.एम., सभी भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान आदि शामिल हैं। मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे एन.डी.वी.आई. संपूर्ण भारत मोजेइक, आर्थोरेक्टिफाइड प्राकृतिक वर्ण यौगिक, मिश्रित उत्पाद, नगर मोजेइक आदि के साथ राष्ट्रीय प्रयोक्ता परियोजनाओं को भी सहायता प्रदान की गई। अनुसंधान तथा आउटरीच के लिए शैक्षणिक संस्थाओं को उपग्रह द्वारा लिए चित्र उपलब्ध कराए गए। इसके अतिरिक्त, प्रयोक्ता मांग पर आधारित विदेशी उच्च विभेदन भी वितरित किए गए।

स्कैटसैट-1 आंकड़ा उत्पादों का प्रसंस्करण तथा प्रसार और दावानल का संसूचन (एस-एन.पी.पी., जे.पी.एस.एस.-1 एवं एम.ओ.डी.आई.एस. आंकड़ा सेटों का उपयोग करते हुए) निकट वास्तविक काल में किया जाता है।

**वेब डाउनलोड:** सितंबर 2011 से 'एन.आर.एस.सी. ओपन अर्थ आब्जर्वेशन डेटा आर्काइव' (एन.ओ.ई.डी.ए.) पोर्टल पर 23 मी. विभेदन से अधिक स्थूल उपग्रह आंकड़ा निःशुल्क डाउनलोड के रूप में उपलब्ध कराया गया तथा दिसंबर 2010 से ओशनसैट-2 पोर्टल के माध्यम से ओशनसैट-2 आंकड़ा प्रयोक्ताओं को डाउनलोड करने के लिए उपलब्ध कराया गया। इस अवधि में, ओशनसैट-2 तथा भुवन-एन.ओ.ई.डी.ए. पोर्टलों के माध्यम से प्रयोक्ताओं द्वारा 2.75 लाख से अधिक उत्पाद डाउनलोड किए गए।

## भुवन

भुवन [<http://bhuvan.nrsc.gov.in>] इसरो का जियोपोर्टल है, जो सार्वजनिक क्षेत्र के प्रयोक्ताओं को दृश्यीकरण सेवाएं और भू-प्रेक्षण आंकड़े प्रदान करता है। यह भारतीय ई.ओ. आंकड़ा उत्पादों एवं सेवाओं के लिए मुख्य माध्यम है। भुवन एन.ओ.ई.डी.ए. के माध्यम से वर्ष के दौरान निःशुल्क सुदूर संवेदन आंकड़ा सेवा के अलावा, भू-प्रेक्षण के दृश्यीकरण और उनके सुदूर संवेदन अनुप्रयोग की जरूरतों के लिए प्रयोक्ताओं को विस्तृत सेवाएं प्रदान करता है।

## भुवन वेब सेवाएं:

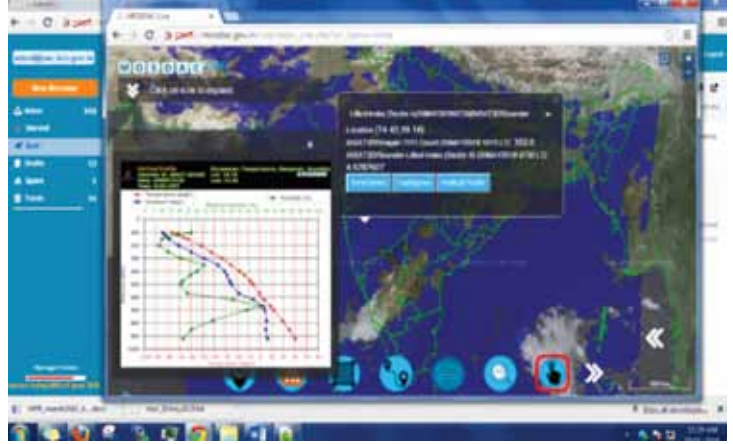
- नए अनुप्रयोग: तेलंगाना तथा पंजाब के वन्य विभागों के लिए अनुप्रयोग विकसित तथा कार्यान्वित किए गए हैं। जल शक्ति अभिज्ञान (जे.एस.ए.), मनरेगा, पी.एम.ए.वाई., पी.एम.के.एस.वाई., आर.के.वी.वाई., आई.डब्ल्यू.एम.पी., नाबार्ड, आंगनबाड़ी, ए.एस.आई., एन.यू.आई.एस., आर.जी.एन.डी.डब्ल्यू.एम., एन.सी.ई.आर.टी. आदि के लिए भू-स्थानिक सहायता तथा ए.पी.एस.एच.सी.एल., टी.डब्ल्यू.आर.आई.एस., सी.डी.एम.ए., एच.ए.आर.पी.ए.टी.एम., डब्ल्यू.ए. एल.ए.एम.टी.ए.आर.आई., राज्य पोर्टलों आदि के लिए राज्य स्तरीय विकास एवं सहायता भी कार्यान्वित किये जाते हैं।



- सदिश आंकड़ा प्रकाशन: लगभग 9250 सदिश उत्पाद भुवन पर अपलोड किए गए।
- उच्च विभेदन आंकड़ा अपडेट: वर्ष 2017 (एच.आर. 2017) एवं 2018 के उच्च विभेदन उपग्रह चित्र मोजेइक के साथ

भुवन बेस उपग्रह स्तर अद्यतित किया जाता है, जो अनेक अनुप्रयोगों के लिए बेस उपग्रह स्तर के रूप में प्रयोक्ताओं द्वारा उपयोग किया जा रहा है।

**मोसडैक:** समुद्र की स्थिति के पुर्वानुमान का स्थान आधारित प्रसार (निम्न बैंड विस्तार; ई-मेल आधारित) विकसित तथा प्रचालित किया गया है। शिपिंग कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया (एस.सी.आई.) के कुल 81 जहाज पंजीकृत हुए हैं तथा 17 जहाजों ने इस पुर्वानुमान का उपयोग करना शुरू कर दिया है।



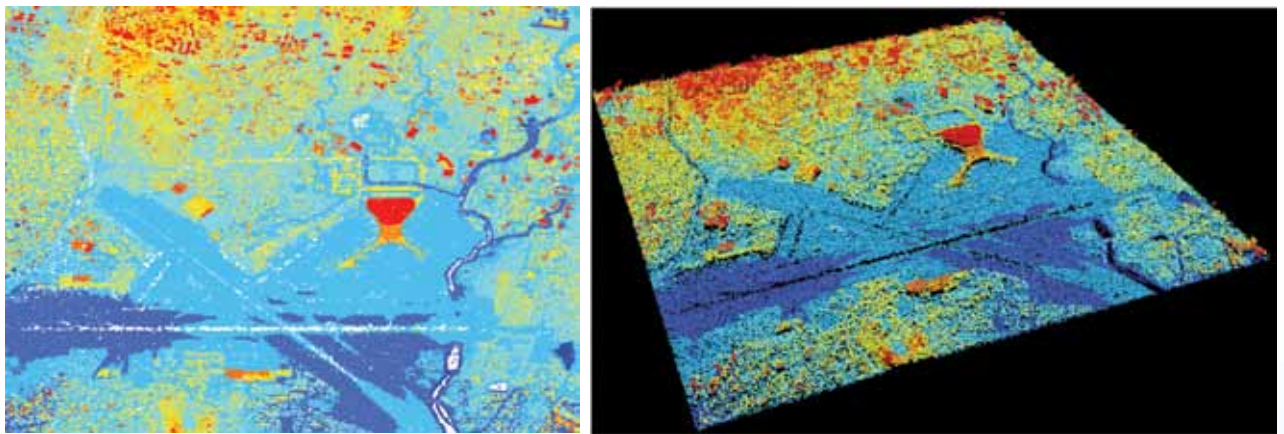
**मोसडैक लाइव:** प्रचालनीकृत इन्सैट-3डी. ध्वनित्र के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल (तापमान, ओसांक तथा आर्द्रता) का दृश्यीकरण।

### वायवीय सेवाएं तथा डिजिटल मानचित्रण

वायवीय सुदूर संवेदन के लिए आद्योपांत क्षमता तथा अत्याधुनिक अवसंरचना के साथ एन.आर.एस.सी. की वायवीय सुविधाएं तथा डिजिटल मानचित्रण एक अद्वितीय सुविधा है। वायवीय सुदूर संवेदन में उच्च विभेदन आंकड़े (5 से.मी. जी.एस.डी. तक) का आंकड़ा अधिग्रहण, भू-सर्वेक्षण, फोटोग्रामितीय प्रसंस्करण, 20 से.मी. की उर्ध्वाधर परिशुद्धता के साथ उच्च विभेदन डिजिटल उन्नतांश मॉडल का उत्पादन, 0.4 मी. की परिष्कृत परिरेखाएं तथा 1:500 स्केल तक बृहद पैमाने का मानचित्रण शामिल है।

एन.आर.एस.सी. के पास दो बीचक्राफ्ट सुपर किंग एअर बी200 वायुयान हैं, जिन्हें क्रमशः वर्ष 1988 तथा 1997 में कॉल संकेतों वी.टी.-ई.क्यू.आर. तथा वी.टी.- ई.बी.बी. के साथ प्राप्त किया गया। ये वायुयान डी.जी.सी.ए., रक्षा मंत्रालय (एम.ओ.डी.) तथा भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (ए.ए.आई.) की नियामक कार्यवाही के तहत प्रचालित किए जा रहे हैं।

वायुजनित लेजर क्रमवीक्षण एवं डिजिटल कैमरे (ए.एल.एस.-डी.सी.) का उपयोग करते हुए भू-डेटाबेस उत्पादन: सुंदरबन से कोचीन तक के तटीय क्षेत्र के लिए वायवीय आंकड़ा अधिग्रहण, भू-स्थानिक डेटाबेस उत्पादन तथा



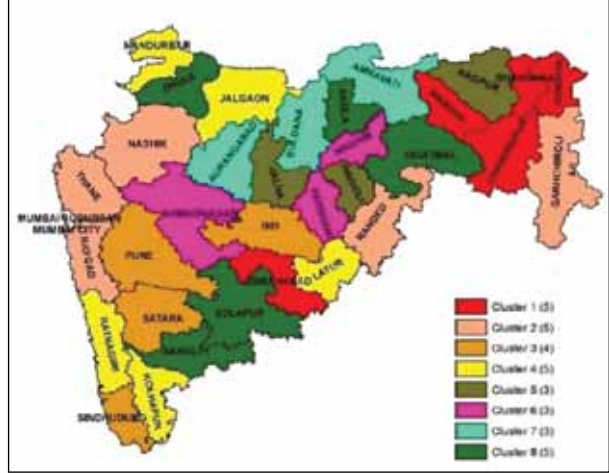
हिमगलन प्रवाह अनुमान केलिए उपग्रह से प्राप्त हिम उत्पाद



भवन ऊँचाईयाँ पता लगाने का कार्य किया जा चुका है तथा कोचीन से गुजरात तक के तटीय क्षेत्र के लिए कार्य चल रहा है।

### सुदूर संवेदन अनुप्रयोग

**फसल बीमा मूल्य निर्धारण के लिए जोखिम सूचना उत्पाद:** सूखा, मौसम, फसल-प्रबंधन एवं बीमा इतिहास जैसे अनेक जोखिमों का उपयोग करते हुए फसल बीमा अध्ययनों के लिए महाराष्ट्र के भिन्न-भिन्न जिलों के लिए कृषि जोखिम सूची (ए.आर.आई.) बनाई गई। खरीफ 2019 में बीमा दर निर्धारित करने के लिए, ये सूचियाँ महाराष्ट्र द्वारा अपनाई गईं और इस प्रकार फसल बीमा मूल्य श्रृंखला के मूल्य निर्धारण खण्ड में प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल के लिए एक मॉडल सेट किया गया।



फसल बीमा मूल्य निर्धारण के लिए खरीफ 2019 में महाराष्ट्र राज्य द्वारा अपनाए गए एवं एन.आर.एस.सी. द्वारा विकसित किए गए जोखिम भरे क्लस्टर

### फसल बीमा में फसल पैदावार अनुमान के लिए स्मार्ट सैंपलिंग:

स्मार्ट सैंपलिंग का उद्देश्य फसल पैदावार मापन के लिए प्लॉट चुनाव की वैकल्पिक विधियों को अपनाकर फसल पैदावार में वृद्धि करना है। उड़ीसा राज्य की फसल बीमा परियोजना के तहत एन.आर.एस.सी./इसरो द्वारा विकसित स्मार्ट सैंपलिंग तकनीकी वर्ष 2018 के खरीफ ऋतु में धान की फसल के लिए सफलतापूर्वक क्रियान्वित की गई तथा अप्रैल 2019 के रबी ऋतु के दौरान जारी रही।

10 राज्यों में वर्ष 2019-2020 में खरीफ की धान की फसल के लिए स्मार्ट सैंपलिंग की शुरुआत के लिए मानक प्रचालन क्रियाविधि (एस.ओ.पी.) तथा सी.सी.ई. के इष्टतमीकरण को एम.एन.सी.एफ.सी. एवं सैक/इसरो के बीच औपचारिक रूप दिया गया है।

**फसल वृद्धिकरण (राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन):** भारत के छः पूर्वी राज्यों, जैसे असम, बिहार, छत्तीसगढ़, झारखंड, उड़ीसा तथा पश्चिम बंगाल के लिए रबी फसल का क्षेत्र बढ़ाने के लिए, उपग्रह सुदूर संवेदन तथा जी.आई.एस. प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए खरीफ ऋतु के धान की फसल के बाद परती जमीन का मानचित्रण तथा मॉनीटरिंग किया गया। खरीफ की धान की फसल के बाद इन परती जमीनों के समुचित विश्लेषण से पता चलता है कि आगामी रबी ऋतु में इन परती जमीनों का लगभग 46% जमीन कम अवधि में होने वाली दालें तथा तिलहनी फसलें लगाने के लिए उपयुक्त होती है।

**फसल क्षेत्रफल अनुमान:** आठ राज्यों में 50 से अधिक जिलों में लगाई गई सोयाबीन, अरंडी, जीरा तथा रबी-ग्रीष्म मूँगफली जैसी चार नई फसलों के जिला तथा राज्य स्तर पर क्षेत्र अनुमान के लिए विश्लेषण का पहला चक्र पूरा कर लिया गया है।

**पेराई योग्य गन्ने का उपग्रह आधारित उत्पादन अनुमान:** यह कार्य 6 मिल वाले क्षेत्रों में पूरा किया गया। जी.पी.एस. आधारित खेत सीमा चिह्नांकन को अपनाते हुए, उपग्रह आधारित प्रतिदर्शों से सु-संगठित मिल के लिए मिल स्तर पर प्रस्तुत अनुमानों में 8% के अंदर त्रुटियाँ पाई गईं। गन्ना निदेशालय, डी.ओ.एफ.पी.डी., नई दिल्ली को प्रायोगिक



परियोजना रिपोर्ट भेजी गई, जिन्होंने इसकी समीक्षा की तथा चीनी मिल समितियों द्वारा संस्थानीकरण तथा राष्ट्रीय स्तर पर कार्यान्वयन की रूपरेखा के लिए उच्च स्तरीय प्रस्तुतीकरण का सुझाव दिया।

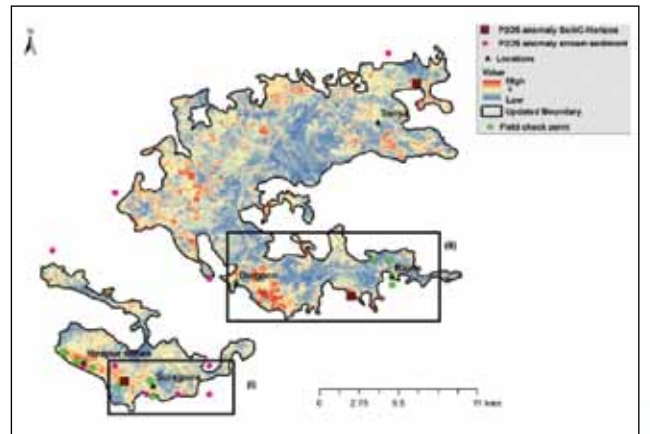
**रेशम कीट-पालन विकास:** रेशम कीट-पालन विकास के लिए आर.एस. तथा जी.आई.एस. के अनुप्रयोगों पर राष्ट्रीय स्तर परियोजना का दूसरा चरण सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया तथा अगस्त 2019 में केंद्रीय रेशम परिषद के सदस्य सचिव ने परियोजना मानचित्र जारी किया।

**वार्षिक वन्य क्षति स्थानों का स्वचालित संसूचन:** यह वार्षिक काल श्रेणी आंकड़ों का उपयोग करने वाली एक पिक्सेल आधारित पद्धति है, जो सूक्ष्म परिवर्तनों का संसूचन करने में सक्षम है और घटना विज्ञानी परिवर्तनों के प्रति संवेदनशील नहीं है। आई.आर.एस. की वर्ष 2011-2018 के लिए ग्रीन सीजन चित्र की काल श्रेणी (अक्टूबर-दिसंबर)-परिवर्तन के संसूचन के लिए वार्षिक स्तर पर ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. उपग्रह आंकड़ों का उपयोग किया गया। उच्च विभेदन समर्थक उपग्रह आंकड़ों तथा वास्तविक वैधीकरण का उपयोग करते हुए संसूचित किए गए परिवर्तित स्थानों के लिए वैधीकरण किया जा चुका है। कलन विधि के सुधार के लिए क्षेत्र वैधीकरण तथा प्रतिपुष्टि प्रणाली के लिए क्षेत्र की विशेषता के संग्रह के लिए एन.आर.एस.सी. द्वारा एंड्राइड मोबाइल अनुप्रयोग विकसित किया गया।

**भू-प्रेक्षण आंकड़ों का उपयोग करते हुए भारत में समुदाय स्तर पर जैव विविधता अभिलक्षणीकरण:** जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डी.बी.टी.) - बहु संस्थात्मक भागीदारी के साथ “भू-प्रेक्षण आंकड़ों का उपयोग करते हुए भारत में समुदाय स्तर पर जैव विविधता अभिलक्षण” पर अंतरिक्ष विभाग ने निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ संयुक्त रूप से एक परियोजना की शुरुआत की: (i) उपग्रह सुदूर संवेदन आंकड़ों का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय वन्य परिदृश्य में दशकीय परिवर्तनों का मूल्यांकन करना (ii) बहु संवेदक, बहुस्तरीय भू-प्रेक्षण आंकड़ों तथा क्षेत्र अध्ययनों का उपयोग करते हुए वनस्पति समुदायों का स्थानिक अभिलक्षणीकरण (iii) भू-प्रेक्षण परिवर्तियों की पहचान, जो जैवविविधता मॉनीटरन के लिए प्रासंगिक हैं (iv) आई.बी.आई.एन. तथा जैव विविधता सूचना प्रणाली सहित भुवन के समेकन के द्वारा वेब आधारित आंकड़ा भंडार तथा सूचना प्रणाली का निर्माण।

**भू-जल की गुणवत्ता:** 12 आवश्यक भू-जीनी तत्वों (आर्सेनिक फ्लोराइड, नाइट्रेट, सल्फेट, क्लोराइड, कठोरता, कुल घुलित ठोस, क्षारकता, कैल्शियम और मैग्नीशियम एवं लोह) के मौसमीय प्रेक्षणों के साथ 7.2 लाख प्रेक्षणों सहित पूरे देश (बिहार एवं सिक्किम को छोड़कर) के लिए निवास स्थान वार भूजल गुणवत्ता डेटाबेस तैयार किया गया है। बी.आई.एस. 2015 भूजल गुणवत्ता मानक का अनुपालन करते हुए भू-सांख्यिकी उपागम का उपयोग करके, देश के लिए मूल्यवर्धित उत्पाद के रूप में समेकित भू-जल गुणवत्ता डेटाबेस/मानचित्रों का अखंड स्टेट मोजेइक भी तैयार किया जा रहा है।

**ग्रामीण स्तर पर भू-जल क्षमता मानचित्रण:** देश के अनेक हिस्सों में असामान्य मानसून गतिविधि, भू-जल की निरंतर बढ़ती माँग और अनियंत्रित दोहन ने गंभीर अभाव पैदा किया है। निरंतरता बनाए रखने के उपाय के लिए भू-जल



छतरपुर क्षेत्र में उच्च पी2ओ5 मान दर्शाते हुए भू-रसायन विषमता आंकड़ों से आच्छादित फॉस्फेट विषमता मानचित्र

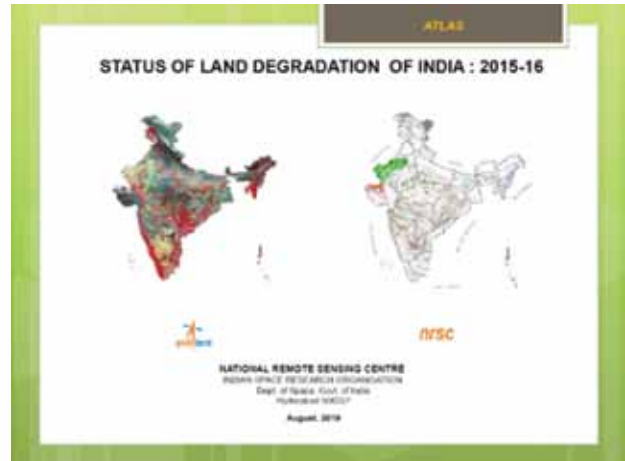


जलदायी स्तर के पुनर्भरण को समझने के लिए 1:10,000 पैमाने पर भू-जल नियंत्रक कारकों पर एक व्यवस्थित डेटाबेस की आवश्यकता है। अति उच्च विभेदन ई.ओ. डेटा तथा कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु, तेलंगाना, आंध्रप्रदेश, उड़ीसा, मध्यप्रदेश और नागालैंड राज्यों के अनेक भागों में सूखा से प्रभावित गांवों के लिए क्षेत्र आधारित विस्तृत सूची के माध्यम से प्रायोगिक पैमाने पर एन.आर.एस.सी./इसरो ने 1:10,000 पैमाने से ग्रामीण स्तर पर भू-जल क्षमता (जी.डब्ल्यू.पी.) मानचित्रों की तैयारी शुरू की है।

**चट्टान फॉस्फेट मानचित्रण:** भारत के भिन्न-भिन्न हिस्सों में चट्टान फॉस्फेट की सतह की अरक्षितता को दर्शाने के लिए भारतीय भू-विज्ञान सर्वेक्षण तथा परमाणवीय खनिज निदेशालय एवं अन्वेषण तथा अनुसंधान के साथ चट्टान फॉस्फेट की खोज के लिए एक सहयोगपूर्ण परियोजना चलाई जा रही है। इस परियोजना को भारत सरकार के उर्वरक विभाग द्वारा आर्थिक सहायता प्राप्त है।

**जियो-मनरेगा गतिविधियों की योजना एवं मॉनीटरन:** जियो प्राइम नामक एक योजना पोर्टल (मनरेगा के तहत पर्वत पृष्ठ से लेकर घाटी तक मध्यवर्तन के लिए भूस्थानिक योजना पोर्टल) को ग्रामीण विकास कार्यकर्ताओं के प्रयोक्ता समुदाय के लिए कार्यान्वित किया गया। मंत्रालय इस पोर्टल की जांच कर रहा है तथा इस पोर्टल का उद्देश्य मनरेगा और समेकित वॉटर-शेड प्रबंधन कार्यक्रम दोनों मध्यवर्तनों के लिए पूर्ण संपत्ति व्याप्ति का वर्तमान संपत्ति व्याप्ति के साथ-साथ प्रवेश, भू-भाग तथा जल विज्ञान के संबंध में भूमि प्रयोग तथा भूमि कवर विकल्पों के सिद्धांतों पर आधारित आगामी मनरेगा गतिविधियों को चलाने के लिए भू-स्थानिक रूप से सुनिश्चित योजनाएं विकसित करना है।

**भूमि निम्नीकरण का मानचित्रण (पैमाना 1:50,000; 2015-16):** 1:50,000 पैमाने पर 4525 प्रभावी एस.ओ.आई. जैसे मानचित्र शीटों के लिए भूमि निम्नीकरण डेटाबेस तैयार करने के लिए लगभग 900 एल.आई.एस.एस.-III चित्रों का उपयोग किया गया। मानचित्रों को पर्याप्त वास्तविकता के साथ अंतिम रूप दिया गया तथा इस परियोजना के अन्तर्गत लगभग 2900 मृदा नमूनों के मृदा विश्लेषणात्मक परिणामों का विशेष रूप से संग्रह किया गया। इस भूमि निम्नीकरण में 8 प्रमुख प्रक्रियाएं तथा 36 भूमि निम्नीकरण श्रेणियां सम्मिलित हैं। भूमि निम्नीकरण (2015-16) की वर्तमान स्थिति के राज्य स्तरीय संकलन के साथ एक एटलस जारी किया गया।

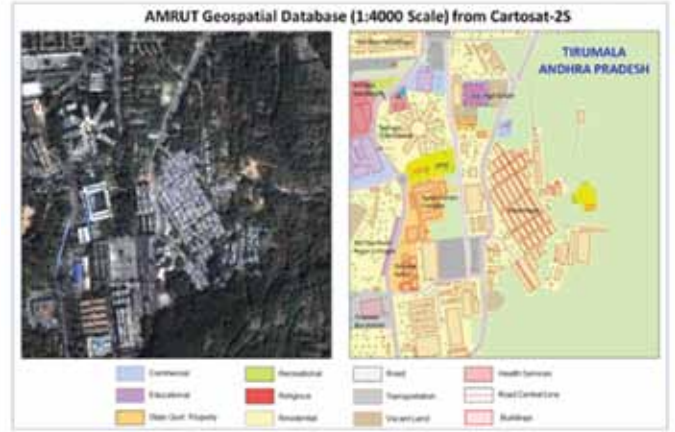


**बहु-कालिक ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. आंकड़ों का उपयोग करते हुए राष्ट्रीय भूमि उपयोग तथा भूमि कवर का वार्षिक निर्धारण:** देश के प्राकृतिक संसाधनों की स्थिति के एक "स्नैप शॉट" को ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. राष्ट्रीय भूमि उपयोग तथा भूमि कवर मानचित्रण परियोजना के साथ साकार किया गया। भूमि उपयोग तथा भूमि कवर मानचित्रों में निर्माण, खरीफ, रबी तथा जायद फसल, वन्य श्रेणियां, बंजर जमीन तथा जल स्रोतों और साथ ही साथ बर्फ को शामिल करती हुई कुल 18 श्रेणियाँ हैं। वर्ष 2004 से, 56 मी विभेदन के साथ बहु-कालिक ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. आंकड़ों का उपयोग करते हुए वार्षिक

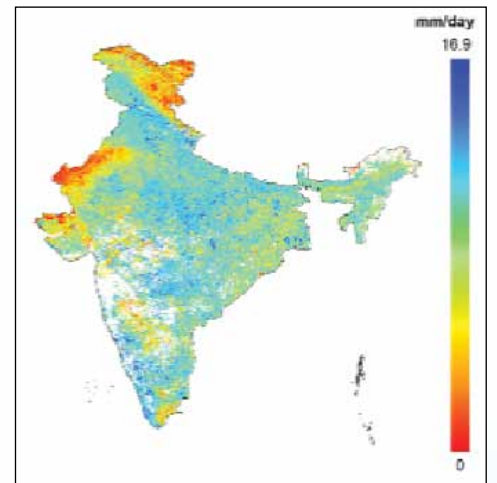
मानचित्रण किया गया है। 2004-05 से 2017-18 तक निर्धारण के 14 चक्र पूरे किए गए तथा उन्हें एन.आर.एस.सी. के भुवन पोर्टल पर उपलब्ध कराया गया। 15वां चक्र (2018-19) एल.यू.एल.यू. निर्धारण पूर्ण होने के समीप है।

**ग्रामीण सड़क परियोजना में भू-सूचना विज्ञान का उपयोग (पी.एम.जी.एस.वाई. के अंतर्गत):** गरीबी कम करने की कार्यनीति के एक भाग के रूप में संयोजकता विहीन स्थानों को जोड़ने के लिए भारत सरकार ने प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना पी.एम.जी.एस.वाई. लांच किया। पूरे भारत की ग्रामीण सड़कों की भू-स्थानिक डेटासेटों, संयोजकता स्थिति तथा सड़क लंबाई (राष्ट्रीय ग्रामीण सड़क विकास एजेंसी द्वारा प्रदान की गई सूचना के अनुसार) तैयार करने के लिए राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.) तथा राष्ट्रीय ग्रामीण विकास संस्था (एन.आई.आर.डी.) मिलकर कार्य कर रहे हैं।

**अमृत शहरों के लिए बृहद पैमाने पर नगरीय जी.आई.एस. डेटाबेस का निर्माण:** 242 'अमृत' शहरों के लिए जी.आई.एस. आधारित मुख्य योजनाओं के निरूपण के लिए एन.आर.एस.सी. अति उच्च विभेदन उपग्रह (वी.एच.आर.एस.) आंकड़ों से बृहद स्तर (1:4000) पर नगरीय जी.आई.एस. डेटाबेस का निर्माण कार्य कर रहा है। जमीनी सत्यापन, विशेषता आंकड़ा संग्रह और जी.आई.एस. आधारित मास्टर योजनाओं के निर्माण के लिए 105 अमृत शहरों का जी.आई.एस. डेटाबेस संबंधित शहरी स्थानीय निकायों (यू.एल.बी.) को प्रदान किया जाता है। यू.एल.बी. के लाभ के लिए क्षेत्र वैधीकरण तथा गुण-न्यास संग्रह को स्पष्ट करते हुए एन.आर.एस.सी. ने एक दस्तावेज तैयार किया। आवास एवं शहरी मामले मंत्रालय (एम.ओ.एच.यू.ए.) के टी.सी.पी.ओ. के अधिकारियों के लिए प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण (टी.ओ.टी.) भी आयोजित किया गया है।



**राष्ट्रीय जल विज्ञान परियोजना (एन.एच.पी.) के तहत भू-स्थानिक घटक:** (i) वास्तविक वाष्पन-उत्सर्जन: उपग्रह आंकड़ों से अनुमानित कुल विकिरण, मृदा ऊष्मा प्रवाह तथा सतह दशा संकेतक का उपयोग करते हुए, दैनिक वास्तविक वाष्पन-उत्सर्जन (ए.ई.टी.) के अनुमान के लिए संशोधित प्रिस्टले कलन विधि को क्रियान्वित किया गया है। (ii) जल विज्ञान संबंधी सूखा निर्धारण: जल विज्ञान संबंधी सूखा की विशेषता जानने के लिए संयुक्त जल विज्ञान संबंधी सूखा सारणी बनाई जाती है। (iii) स्थानिक हिम गलन अपवाह: उर्जा विनिमय हिम सतह तथा हिम गलन दरों के अनुमान के लिए उपग्रह प्रेक्षण (हिम आच्छादन सीमा, हिम श्वेतिमा, ए.ओ.डी., जल वाष्प, ओजोन, एल.एस.टी., मेघ आच्छादन आदि) का उपयोग किया जाता है। (iv) हिमानी झील विस्फोट बाढ़ (जी.एल.ओ.एफ.) जोखिम निर्धारण: भारतीय नदी तलहटी के हिमालयी क्षेत्र के लिए रिसोर्ससैट-2 एल.आई.एस.एस.-IV आंकड़े (2016-17) का उपयोग करते हुए 0.25 हेक्टे. से बड़ी हिमानी झील तथा जल स्रोतों का



सितंबर 2019 के प्रथम पखवाड़े के लिए ए.ई.टी. उत्पाद



मानचित्रण किया गया है। रैंकिंग तथा जी.एल.ओ.एफ. जोखिम अनुरूपण के लिए अनुप्रवाह अवसंरचना सहित झील से हुए निर्माण तथा अन्य संबंधित भू-भाग प्राचल प्राप्त किए जाते हैं।

**राष्ट्रीय स्वास्थ्य संसाधन भंडार:** राष्ट्रीय स्वास्थ्य संसाधन भंडार (एन.एच.आर.आर.), केंद्रीय स्वास्थ्य आसूचना ब्यूरो (सी.बी.एच.आई.) तथा राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की संयुक्त परियोजना है। 4000 विशेषताओं सहित स्वास्थ्य सेवा संसाधन संपत्ति विवरण (प्रचालनात्मक चरण) के संग्रह के लिए एंड्राइड आधारित मोबाइल (टेबलेट) अनुप्रयोग का विकास, वेब विश्लेषणात्मक मॉड्यूल का विकास तथा आंकड़ा संग्रह के प्रकार्यात्मक चरण के लिए निरंतर सहायता मुख्य बिन्दु हैं।

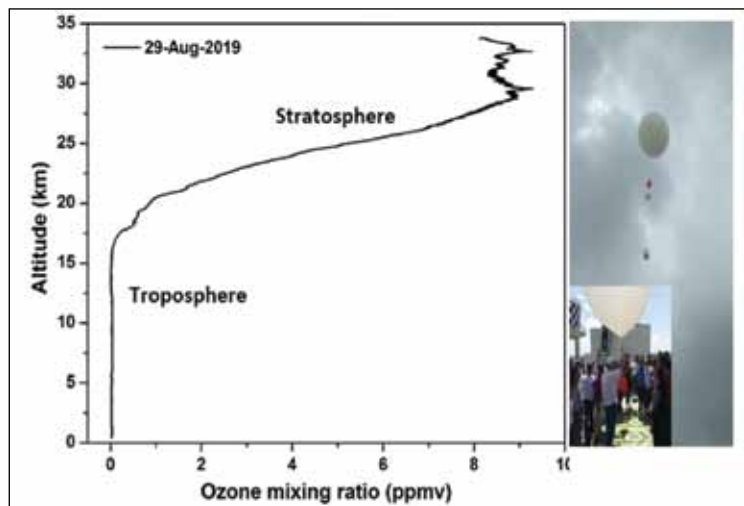
**एस.डब्ल्यू.ए.टी. मॉडल के लिए स्वचालन सॉफ्टवेयर:** इस मॉडल के स्वचालन में मुख्यतः दिन-प्रति-दिन के आधार पर मौसम परिणामों से प्राप्त तलहटी-वार प्राचलों के समुच्चयन से संचालित एस.डब्ल्यू.ए.टी. के लिए सूचनाओं की तैयारी शामिल होती है। पूरे भारत के 1,00,000 ग्रिड बिंदुओं को कवर करते हुए भिन्न-भिन्न नदी तलहटियों के लिए मॉडल निष्पादनों को प्रभावी प्रसंस्करण के लिए एक समान रखा जाता है। अंततः, मॉडल आउटपुट प्राप्त किए जाते हैं तथा उन्हें दैनिक स्थानिक परिणाम पाने के लिए प्रसंस्करित किया जाता है।

**पवन तथा सौर उर्जा पूर्वानुमान में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग:** मेघ रहित दशाओं में पृथ्वी सतह पर पहुँचने वाली सौर विकिरण का दिनों पहले पूर्वानुमान के लिए डब्ल्यू.आर.एफ.-सौर मॉडल में निकट वास्तविक समय उपग्रह से प्राप्त वायवीय आंकड़े तथा ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. से प्राप्त एल.यू./एल.सी. आंकड़ों को शामिल करके कार्य पद्धति विकसित की जाती है।

**भारत के ऊपर ब्लैक कार्बन वायवीय कणों की प्रवृत्तियाँ:** भारत में सतह स्तर की दीर्घ कालिक प्रवृत्तियों तथा ब्लैक कार्बन (बी.सी.) वायवीय कणों के स्तंभाकार भारण का अनुमान लगाया गया। विश्लेषण के लिए वर्ष 1980 से 2018 तक 39 वर्ष की अवधि के लिए 0.50 x 0.6250 के अक्षांश x देशांतर विभेदन पर मासिक एम.ई.आर.आर.ए.-2 वायवीय कण पुनर्विश्लेषण उत्पादों का उपयोग किया गया।

**इन्सैट-3डी का उपयोग करते हुए कोहरा प्रकाशिक गहराई (एफ.ओ.डी.):** पुनःप्राप्ति एवं वैधीकरण: कोहरा की प्रकाशिक सघनता, जो दृश्यता का एक परोक्ष रूप है, का अनुमान लगाने के लिए एक कार्य प्रणाली विकसित की गई। कोहरा से घिरे चित्रांशों की पहचान करने के बाद एफ.ओ.डी. की प्रतिलोम विधि द्वारा पुनःप्राप्ति की जाती है, जो दृश्य तरंगदैर्घ्य पर मेघ/कोहरा परावर्तित विकिरणता के लिए अवलोकन सारिणियों का उपयोग करता है जो शिरोबिंदु कोण के कार्य के रूप में विकिरणशील अंतरण गणनाओं द्वारा तैयार किए जाते हैं।

**ओजोन प्रोफाइल मॉनीटरिंग पर नई शुरुआत:** ओजोनसॉन्डे बैलून प्रमोचन प्रयोग नेटवर्क एन.आई.सी.ई.एस. कार्यक्रम के तहत शुरू किया गया है और वायुमंडल में ओजोन सघनता के स्थान-कालिक वितरण के अध्ययन के लिए तथा, उपग्रह द्वारा प्राप्त क्षोभमंडलीय ओजोन एवं भारतीय क्षेत्र के मौसम विज्ञान संबंधी अन्य





प्राचलों के वैधीकरण में उपयोग के लिए दीर्घ कालिक डेटाबेस तैयार करने के उद्देश्य से उसे केरल (पोनुडुडी), मोजेर्ला (तेलंगाना), नागपुर तथा जोधपुर से क्रियान्वित किया गया है।

**भारतीय क्षेत्र के ऊपर सतह स्तर वायुमंडल के CO<sub>2</sub> की मौसमीय परिवर्तनशीलता:** भारतीय क्षेत्र के ऊपर सतह स्तर वायुमंडल के CO<sub>2</sub> की मौसमीय परिवर्तनशीलता का अध्ययन गोडार्ड भू-प्रेक्षण प्रणाली रसायन परिवहन मॉडल उपपत्ति और ग्रीन हाउस गैस उपग्रह तथा 2009-2015 के स्वरस्थाने मापनों के आधार पर किया गया। मॉडल समाधानों तथा उपग्रह प्रेक्षणों से वार्षिक व अर्धवार्षिक सुसंगतियों तथा CO<sub>2</sub> प्रवृत्तियों के जलवायु संबंधी औसत का अनुमान लगाया गया। दोनों ही डेटासेट संबद्ध रूप से दर्शाते हैं कि भारतीय उपद्वीप और उन्हीं देशांतर कटिबंधों के ऊपर स्थित अन्य देशों में जलवायु संबंधी औसत के लिए बृहद सकारात्मक प्रवृत्ति (>0.5 पी.पी.एम.वी. वाई.आर.-1) तथा समुद्री क्षेत्रों के ऊपर अल्प सकारात्मक या नकारात्मक प्रवृत्तियाँ (<0.3पी.पी.एम.वी. वाई.आर.-1) हैं।

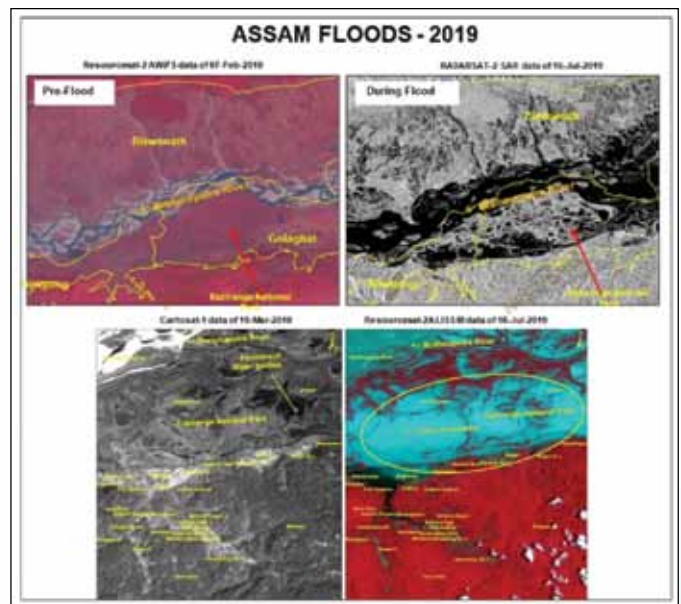
**वायु गुणवत्ता मॉनीटरन एवं पूर्वानुमान प्रणाली:** भू आधारित निविष्टियों तथा वायवीय कण प्रकाशिक गहराई (ए.ओ.डी.) और भारतीय क्षेत्र की वायु गुणवत्ता का मॉनीटरन करने के लिए कणिका द्रव्य (पी.एम. 2.5 और पी.एम. 10) का उपयोग करते हुए धूल, कणिका द्रव्य (पी.एम. 2.5 और पी.एम. 10) और गैसीय प्रदुषकों (CO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, एन.ओ.एक्स) का पूर्वानुमान करने के लिए संख्यात्मक पूर्वानुमान मॉडलों का एक साथ उपयोग किया गया। भारतीय उपद्वीपों में वायु गुणवत्ता के मॉनीटरन तथा विश्लेषण के लिए क्षेत्रों के मॉडल से किए पूर्वानुमान तथा उपग्रह आधारित निविष्टियों का प्रसार करने के लिए एक जिओपोर्टल (<https://airquality.iirs.gov.in/>) विकसित किया गया है।

**उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में द्रव्यमान जनित समुद्र स्तर परिवर्तनशीलता:** 2003 से 2015 तक के गुरुत्व प्रति लाभ एवं जलवायु परीक्षण (जी.आर.ए.सी.ई.) आंकड़ों तथा त्रिविम संशोधित तुंगतामापी से मापे गए समुद्र स्तर असंगति आंकड़ों के अवशिष्ट (आर.एस.एल.ए.) से प्रेक्षणों के आधार पर उष्णकटिबंधीय भारतीय समुद्र (टी 10) में द्रव्यमान जनित समुद्र स्तर (एम.आई.एस.एल.) परिवर्तनशीलता का निर्धारण किया गया। आंतर-मौसमीय तथा मौसमीय समय स्केल पर समुद्र स्तर परिवर्तनशीलता में एम.आई.एस.एल. की महत्वपूर्ण भूमिका है तथा समुद्र स्तर अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता में इसकी भूमिका कम होती है।

### आपदा प्रबंधन सहायता गतिविधियाँ:

#### बाढ़ एवं चक्रवात

वर्ष 2019 में, भारत के राज्यों, असम, बिहार, महाराष्ट्र, उड़ीसा, उत्तरप्रदेश, केरल, दिल्ली, कर्नाटक, पंजाब, हरियाणा, गुजरात, आंध्रप्रदेश, पश्चिम बंगाल तथा मध्य प्रदेश, में भीषण बाढ़ आई। आई.आर.एस. श्रेणी के उपग्रहों (प्रकाशिक), रेडारसैट-2 एस.ए.आर. तथा उपग्रह डेटासेटों की प्रहरी श्रेणियों का नियमित उपयोग करते हुए बाढ़ का मॉनीटरन तथा मानचित्रण किया गया और राज्य एवं जिला स्तर पर जलप्लावन मानचित्र बनाए गए तथा राज्य/केंद्र सरकारों को वितरित किए गए। उपग्रह आधारित विश्लेषण का उपयोग करते हुए बाढ़ से प्रभावित सभी प्रमुख राज्यों का मॉनीटरन किया





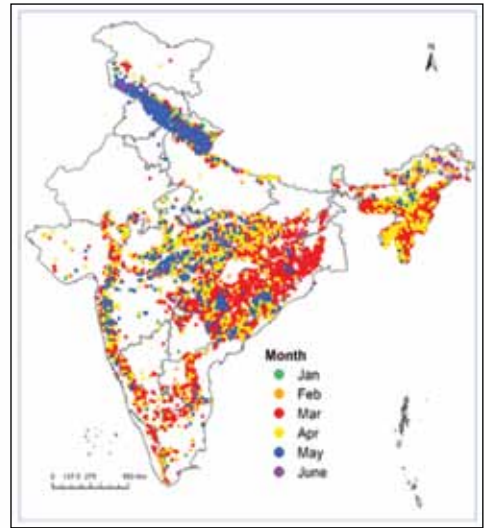
गया तथा 14 राज्यों में (39 लाख हेक्टेयर) लगभग 256 बाढ़ मानचित्र एवं मूल्य योगित उत्पाद संबंधित विभागों को दिए गए। 14 डी.एम.एस. प्रशिक्षण कार्यक्रमों के जरिए 350 अधिकारियों को प्रशिक्षण दिया गया।

असम राज्य में बाढ़ तथा उड़ीसा में फैनी चक्रवात से हुई क्षति की तीव्रता के कारण अंतरराष्ट्रीय चार्टर तथा प्रहरी एशिया को सक्रिय किया गया और 350 से अधिक उपग्रह डेटासेट उपलब्ध कराए गए। लगभग 60 मूल्य वर्धित उत्पाद तैयार किए गए तथा संबंधित प्रयोक्ताओं को वितरित किए गए।

**अंतरराष्ट्रीय चार्टर एवं प्रहरी-एशिया को आँकड़ा प्रसार:** वर्ष के दौरान हुई आपदा घटनाओं के लिए अंतरराष्ट्रीय चार्टर के तहत आकस्मिकता एवं आपदा प्रबंधन सहायत के लिए 8 चार्टर अनुरोधों पर सेवा प्रदान की गई। साथ ही प्रहरी-एशिया सहयोग के तहत आकस्मिकताओं के लिए 15 अनुरोधों पर भी सेवा प्रदान की गई। इस अवधि के दौरान, अंतरराष्ट्रीय चार्टर एवं प्रहरी-एशिया के लिए 100% अनुरोधों पर सेवाएं प्रदान की गईं।

**बाढ़ जोखिम एटलस का निर्माण:** उड़ीसा का बाढ़ जोखिम एटलस तैयार किया गया तथा जून 2019 में उड़ीसा के माननीय मुख्यमंत्री द्वारा इसे जारी किया गया। आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश का बाढ़ जोखिम एटलस तैयार करना तथा बिहार के मानचित्र के अद्यतनीकरण के कार्य उच्च प्राथमिकता पर किये गये।

**उपग्रह आंकड़ा - 2019 का उपयोग करते हुए सक्रिय दावानल का संसूचन:** वास्तविक समय में सक्रिय दावानल मॉनीटरन (प्रत्येक वर्ष फरवरी-जून), जले क्षेत्र का मूल्यांकन आग से जले क्षेत्र की वृद्धि का मॉनीटरन तथा दावानल के कारण पारिस्थितिकी क्षति का निर्धारण किया गया। देहरादून में स्थित भारत वन्य सर्वेक्षण (एफ.एस.आई.) आग चेतावनी प्रणाली (ईमेल द्वारा वास्तविक काल में वितरण) का प्राथमिक प्रयोक्ता है। इसके अतिरिक्त, भुवन पर आग चेतावनियां प्रकाशित की जाती हैं और एस.एम.एस. के रूप में कुछ राज्यों के वन्य विभागों (आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र तथा हिमाचल प्रदेश और यह सुविधा पंजाब एवं तमिलनाडु को उपलब्ध कराई जा रही है) को अग्नि मॉनीटरन गतिविधि के भाग के रूप में भेजी जाती है।



#### आपात प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय डेटाबेस (एन.डी.ई.एम.) सेवाएं

दैनिक मौसम विज्ञान संबंधी आंकड़ों, मेघ गति, वास्तविक काल आकाशीय बिजली आंकड़ों, मेघगर्जन सहित तूफान की चेतावनी, बाढ़ की चेतावनी, समुद्र की स्थिति का पूर्वानुमान, गर्मी/शीत लहर पूर्वानुमान, शहरी मौसम का पूर्वानुमान, दावानल वाले स्थानों तथा भूकंप घटनाओं जैसे दैनिक आपदा चेतावनी/संकेत एन.डी.ई.एम. आपदा डैशबोर्ड के जरिए प्रसारित किए गए। अब तक एन.डी.ई.एम. संस्करण 3.0 के जरिए 950 चेतावनियाँ/सूचनाएं प्रसारित की जा चुकी हैं।



## 2.2 संचार उपग्रह प्रणाली

### 2.2.1 उपग्रह संचार कार्यक्रम

संचार उपग्रह देश की समाजार्थिक और सामरिक गतिविधियों में महत्वपूर्ण योगदान देते रहे हैं। वर्तमान में 18 उपग्रह प्रचालनशील हैं। इनमें से 3 सामरिक उपयोगकर्ताओं, 1 अंतरराष्ट्रीय सहयोग, 3 नई पीढ़ी के उच्च थ्रूपुट उपग्रह (एच.टी.एस.) और शेष 11 वाणिज्यिक और सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए हैं। प्रचालनशील उपग्रहों का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित खंडों में दिया गया है:-

#### सेवारत उपग्रह

##### इन्सैट-4ए

दिसंबर 2005 में प्रमोचित इन्सैट-4ए में के.यू.-बैंड प्रेषानुकर हैं; जो भारत के मुख्य भू-भाग को कवर करते हैं और विस्तारित कवरेज वाले सी-बैंड प्रेषानुकर भारत की भौगोलिक सीमा और उससे परे क्षेत्र को कवर करते हैं।

##### इन्सैट-4बी

इन्सैट-4ए के सदृश नीतभार से विन्यासित, इन्सैट-4बी मार्च 2007 में प्रमोचित किया गया था। इन्सैट-4बी में के.यू.-बैंड और सी-बैंड प्रेषानुकर हैं। पावर विसंगति के कारण, उपग्रह कम क्षमता पर संचालित किया जा रहा है।

##### जीसैट-8

मई 2011 में प्रमोचित जीसैट-8 3000 कि.ग्रा. श्रेणी (आई-3के) का संचार उपग्रह है। इसमें के.यू.-बैंड वाणिज्यिक प्रेषानुकरों के साथ-साथ एल.1 और एल.5 बैंड में संचालित दो चैनल गगन (जी.पी.एस. समर्थित जी.ई.ओ. संवर्धित नौवहन) नीतभार स्थापित हैं।

##### जीसैट-12

जीसैट-12 उपग्रह विस्तारित सी-बैंड प्रेषानुकर के साथ करीबन 1000 किलोग्राम श्रेणी के (आई.-1के.) बस से विन्यासित है। यह उपग्रह 15 जुलाई 2011 को 1410 कि.ग्रा. के उत्पादन भार के साथ पी.एस.एल.वी.-सी.17 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था।

##### जीसैट-10

सितंबर 2012 में प्रमोचित जीसैट-10 का उत्पादन भार 3400 कि.ग्रा. था, जिसमें सामान्य सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड और के.यू.-बैंड के साथ-साथ एल.1 और एल.5 बैंडों में प्रचालित एक गगन नीतभार भेजा गया था।

##### जीसैट-14

जीसैट-14 अंतरिक्षयान विस्तारित सी-बैंड और के.यू. -बैंड संचार प्रेषानुकर क्षमता प्रदान करता है। इसमें के.ए. -बैंड बीकन भी लगाया गया है। लगभग 12 वर्षों के मिशन कार्यकाल के साथ, यह मानक आई-2के. बस पर कार्य करता है। स्वदेशी क्रायोजेनिक चरणयुक्त जी.एस.एल.वी. की दूसरी विकास उड़ान, जी.एस.एल.वी.-डी.5 मिशन में ऑनबोर्ड जीसैट-14, 05 जनवरी 2014 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।

##### जीसैट-16

जीसैट-16 आई.-3के. विस्तारित बस के अनुरूप विन्यासित 3150 कि.ग्रा. के उत्पादन भार और 12 वर्ष से अधिक मिशन



कार्यकाल वाला संचार उपग्रह है। अंतरिक्षयान नीतभार में के.यू.-बैंड, सी.-बैंड और विस्तारित-सी. बैंड प्रेषानुकर शामिल हैं। यह उपग्रह 06 दिसंबर 2014 को प्रमोचित किया गया था।

#### जीसैट-6

जीसैट-6 अंतरिक्षयान का विन्यास इसरो के आई-2के. बस पर आधारित है। यह संचार उपग्रह 27 अगस्त 2016 को जी.एस.एल.वी.-डी.6 द्वारा प्रमोचित किया गया। यह प्रयोक्ता लिंक के लिए 5 स्पॉट बीम के साथ एस.-बैंड नीतभार के माध्यम से और हब लिंक के लिए सी.-बैंड बीम के साथ पूरे भारत को कवर करते हुए संचार प्रदान करता है। इसमें 6 मीटर व्यास का एस.-बैंड खुलने योग्य एंटेना लगाया गया है।

#### जीसैट-15

जीसैट-15 एक संचार उपग्रह है, जो आई.-3के. बस के अनुरूप विन्यासित किया गया है और इसे 12 वर्ष से अधिक के मिशन कार्यकाल के लिए डिज़ाइन किया गया है। नीतभार में के.यू.-बैंड प्रेषानुकर और द्वि-चैनल गगन नीतभार शामिल हैं। यह उपग्रह 11 नवंबर 2015 को प्रमोचित किया गया था।

#### जीसैट-18

जीसैट-18 आई.-3के. विस्तारित बस के आसपास विन्यासित और के.यू., सामान्य सी. और विस्तारित सी. बैंड प्रेषानुकर युक्त संचार उपग्रह है। यह 15 वर्षों से अधिक के मिशन कार्यकाल के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह उपग्रह 06 अक्टूबर 2016 को प्रमोचित किया गया था।

#### दक्षिण एशिया उपग्रह

दक्षिण एशिया उपग्रह एक भू-स्थिर संचार उपग्रह है, जिसका दक्षिण एशियाई देशों पर कवरेज के साथ के.यू.-बैंड में विभिन्न संचार सेवाएं प्रदान करने के उद्देश्य से निर्माण किया गया है। इसे श्रीहरिकोटा से 05 मई 2017 को जी.एस.एल.वी. एफ.09 द्वारा प्रमोचित किया गया था। इसे इसरो के मानक आई.-2के. बस के अनुरूप विन्यासित किया गया है। उपग्रह को 12 साल के मिशन कार्यकाल के लिए डिज़ाइन किया गया है।

#### जीसैट-19

जीसैट-19, 3136 कि.ग्रा. के उत्पादन भार वाला संचार उपग्रह है, जिसे इसरो के मानक आई.-3के. बस के अनुरूप विन्यासित किया गया है। इसमें के.ए./के.यू. बैंड उच्च श्रुपुट संचार प्रेषानुकर स्थापित है। यह उपग्रह के.यू. बैंड में 8 उपयोगकर्ता बीम और के.ए. बैंड में 2 गेटवे बीम प्रदान करता है। इसे श्रीहरिकोटा से 05 जून 2017 को पहली विकासात्मक उड़ान जी.एस.एल.वी. मार्क. III-डी.1 द्वारा प्रमोचित किया गया था।

#### जीसैट-17

29 जून 2017 को प्रमोचित जीसैट-17 3477 कि.ग्रा. उत्पादन भार वाला संचार उपग्रह है। विभिन्न संचार सेवाएं प्रदान करने के लिए इसमें सामान्य सी.-बैंड, विस्तारित सी.-बैंड और एस.-बैंड में नीतभार स्थापित है। इसमें आंकड़ा प्रसारण प्रेषानुकर भी स्थापित है और यह उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव सेवाएँ भी प्रदान करता है। उपग्रह में विस्तारित सी.-बैंड में प्रेषानुकर भी हैं, जो अंटार्कटिका से संपर्क प्रदान करते हैं। जीसैट-17 का कक्षीय प्रचालन कार्यकाल लगभग 15 वर्ष है।

#### जीसैट-29

जीसैट-29 अंतरिक्षयान इसरो की संवर्धित आई.-3के. बस से विन्यासित एक संचार उपग्रह है, जिसे लगभग 3500 कि.ग्रा. उत्पादन भार के साथ 14 नवंबर 2018 को जी.एस.एल.वी. मार्क III-डी.2 की दूसरी विकासात्मक उड़ान द्वारा प्रमोचित





किया गया। इसे पूर्वोत्तर तथा जम्मू और कश्मीर क्षेत्रों को कवर करते हुए के.यू. और के.ए. बैंड में स्पॉट बीम प्रदान करने के लिए नीतभार के साथ विन्यासित किया गया है। इस उपग्रह में प्रौद्योगिकी प्रदर्शक के रूप में क्यू./वी. बैंड उत्पादन, प्रकाशिक संचार नीतभार और जियो उच्च विभेदन कैमरा भी लगाया गया। जीसैट-29 का कक्षीय प्रचालन कार्यकाल लगभग 10 वर्ष है।

### **जीसैट-11**

जीसैट-11, 5854 कि.ग्रा. उत्पादन भार वाला संचार उपग्रह है, जिसे 05 दिसंबर 2019 को कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियन-5 वी.ए.-246 द्वारा प्रमोचित किया गया। जीसैट-11 नई बस से युक्त के.ए. और के.यू. बैंड में प्रचालनशील उच्च श्रुपुट संचार अंतरिक्षयान है। यह के.यू.-बैंड में 32 उपयोगकर्ता बीम और के.ए.-बैंड में 8 गेटवे बीम प्रदान करता है। नीतभार में के.ए. x के.यू. बैंड फॉरवर्ड लिंक प्रेषानुकर और के.यू. x के.ए. बैंड रिटर्न लिंक प्रेषानुकर शामिल हैं। जीसैट-11 का कक्षीय प्रचालन कार्यकाल लगभग 15 वर्ष है।

### **जीसैट-31**

जीसैट-31, 2536 कि.ग्रा. उत्पादन भार के साथ 06 फरवरी 2019 को कौरू से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। जीसैट-31 इसरो की संवर्धित आई.-2के. बस पर विन्यासित किया गया है। यह 225 मेगाहर्ट्ज और 36 मेगाहर्ट्ज बैंड विस्तार वाले 18 के.यू.-बैंड प्रेषानुकर-युक्त संचार अंतरिक्षयान है। यह उपग्रह भारतीय मुख्य भू-भाग और द्वीपों पर कवरेज प्रदान करता है।

### **जीसैट-30**

जीसैट-30 को 12 सामान्य सी.-बैंड और 12 के.यू.-बैंड प्रेषानुकर के साथ विन्यासित किया गया है। यह उपग्रह डी.टी.एच. के साथ-साथ डी.एस.एन.जी., वीसैट आदि सेवाओं की निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए समान कक्षीय स्थान से के.यू.-बैंड और सामान्य सी.-बैंड में प्रतिस्थापन क्षमता प्रदान करेगा। यह उपग्रह भारतीय मुख्य भू-भाग और द्वीपों पर कवरेज प्रदान करता है।

## **विकासाधीन उपग्रह**

### **जीसैट-20**

जीसैट-20 अंतरिक्षयान का विन्यास इसरो के मानक आई.-3के. बस पर आधारित है। यह जी.एस.एल.वी. मार्क-III द्वारा प्रमोचित किया जानेवाला संचार उपग्रह है। इसमें के.ए. x के.ए. उच्च श्रुपुट उत्पादन स्थापित है। वर्तमान में, उपग्रह उप-प्रणालियाँ निर्माणाधीन हैं।

### **जीसैट -22, 23 और 24**

तीन संचार उपग्रहों जीसैट-22, 23 और 24 को इसरो के मानक आई.-3के. बस के साथ विन्यासित किया जाएगा। इन उपग्रहों में के.यू.-बैंड प्रेषानुकर लगाए जाएंगे। उपग्रह उप-प्रणालियाँ निर्माण के विभिन्न चरणों में हैं।

## **2.2.2 उपग्रह संचार अनुप्रयोग**

सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड, के.यू. -बैंड, के.ए./के.यू. बैंड और एस.-बैंड में संचार प्रेषानुकर के साथ 18 संचार उपग्रहों का बेड़ा भारत में प्रचालित है। ये उपग्रह एक साथ 299 प्रचालनशील बेन्ट-पाइप प्रेषानुकर और 25 जी.बी.पी.एस. उच्च श्रुपुट उपग्रह (एच.टी.एस.) क्षमता प्रदान करते हैं। ये उपग्रह टेलीविजन प्रसारण, डी.टी.एच. टेलीविजन, दूरसंचार, रेडियो नेटवर्किंग, सामरिक संचार और सामाजिक अनुप्रयोग जैसी सेवाएं प्रदान करते हैं। इन प्रेषानुकरों के प्रमुख उपयोगकर्ता,



दूरदर्शन, डी.टी.एच. और टी.वी. संचालक, ऑल इंडिया रेडियो, सरकारी और सामरिक उपयोगकर्ता, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयां, निजी वीसैट संचालक, बैंकिंग और वित्तीय संस्थान, आदि हैं। इसके अलावा, निकट भविष्य में जीसैट-20 और जीसैट-30 प्रमोचित करने की योजना है। जीसैट-20 उपग्रह एच.टी.एस. की क्षमता 48 जी.बी.पी.एस. से संवर्धित करेगा और जीसैट-30 भी के.यू. व सी.-बैंड प्रेषानुकर की क्षमता संवर्धित करेगा।

अं.वि./इसरो ने दूर-चिकित्सा, दूर-शिक्षा और आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) कार्यक्रम जैसे सामाजिक कार्यक्रमों के लिए समर्थन जारी रखा है जो पूरी तरह से राष्ट्रीय विकासोन्मुख हैं और समाज के विभिन्न स्तरों पर विशिष्ट आवश्यकताओं की पूर्ति करते हैं।

विभिन्न उपयोगकर्ताओं की अतिरिक्त प्रेषानुकर आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उपयोगकर्ताओं और उपग्रह संचालकों के बीच निरंतर व्यवस्था के अंतर्गत सी. और के.यू. बैंड में 1.3 गीगाहर्ट्ज़ की एच.टी.एस. क्षमता वाले लगभग 81 प्रेषानुकर अंतरराष्ट्रीय उपग्रह प्रचालकों से पट्टे पर लिए गए हैं। इस प्रकार उपग्रह संचार देश के समाजार्थिक विकास में प्रमुख भूमिका निभा रहा है।

### टेलीविजन

भारत में टेलीविजन कवरेज के विस्तार के लिए उपग्रह संचार एक प्रमुख उत्प्रेरक रहा है। अं.वि. ने टेलीविजन सेवा की जरूरतों को पूरा करने के लिए आवश्यक प्रेषानुकर इन्सैट/जीसैट उपग्रहों और पट्टे पर ली गई क्षमता के माध्यम से उपलब्ध कराए हैं। दूरदर्शन वर्तमान में 34 उपग्रह चैनलों का संचालन कर रहा है और उसके पास देश के कोने-कोने में 66 स्टूडियो हैं तथा विभिन्न क्षमता वाले 635 स्थानिक ट्रांसमीटर संस्थापित किए गए हैं।

इन ट्रांसमीटरों का विवरण निम्नानुसार है:-

सेवा	एच.पी.टी.	एल.पी.टी.	वी.एल.पी.टी.	कुल
डी.डी.-नेशनल ट्रांसमीटर	118	392	19	529
डी.डी. न्यूज ट्रांसमीटर	55	22	06	83
डिजिटल ट्रांसमीटर (डी.टी.टी.)	23	---	---	23

दूरदर्शन द्वारा संचालित उपग्रह चैनलों का विवरण निम्नानुसार है: -

अखिल भारतीय चैनल (6)	डी.डी. नेशनल	डी.डी. न्यूज़	डी.डी. स्पोर्ट्स
	डी.डी. भारती	डी.डी. उर्दू	डी.डी. किसान
क्षेत्रीय चैनल (17)	डी.डी. मलयालम	डी.डी. चंदना	डी.डी. यादगिरि
	डी.डी. पोधिगई	डी.डी. सह्याद्री	डी.डी. गिरनार
	डी.डी. ओड़िया	डी.डी. काशीर	डी.डी. नॉर्थ ईस्ट
	डी.डी. बांग्ला	डी.डी. पंजाबी	डी.डी. राजस्थान
	डी.डी. बिहार	डी.डी. यूपी	डी.डी. एमपी
राज्य नेटवर्क (10)	डी.डी. सप्तगिरि	डी.डी. अरुणप्रभा	
	हिमाचल प्रदेश	झारखंड	छत्तीसगढ़
	हरियाणा	उत्तराखंड	त्रिपुरा
	मिजोरम	मेघालय	मणिपुर
	नागालैंड		
अंतरराष्ट्रीय चैनल (1)	डी.डी. इंडिया		



दूरदर्शन ने 41 सी. बैंड भू केंद्रों में से, डी.डी. केंद्र दिल्ली, सी.पी.सी. दिल्ली, बेंगलूरु, हैदराबाद, पटना, देहरादून, श्रीनगर, रायपुर और रांची स्थित नौ सी.-बैंड भू स्टेशनों का उन्नयन किया है, जो एम.पी.ई.जी.-4 अनुपालक एस.डी./एच.डी. संपीड़न श्रृंखला और स्पेक्ट्रम दक्ष डी.वी.बी.-एस.2 अनुपालक आर.एफ. श्रृंखला उपकरण से लैस हैं। ये भू स्टेशन एच.डी./टी.वी. चैनल में अपलिक करने में सक्षम हैं। सितंबर 2019 में डी.डी. केंद्र गोरखपुर स्थित नया सी.-बैंड भू स्टेशन भी डी.डी. नेटवर्क में शामिल किया गया। यह भू-स्टेशन एम.पी.ई.जी.-4 अनुपालक एस.डी./एच.डी. संपीड़न श्रृंखला और स्पेक्ट्रम दक्ष डी.वी.बी.-एस.2 अनुपालक आर.एफ. श्रृंखला उपकरण से लैस और एच.डी./एस.डी. टी.वी.चैनल में अपलिक करने में सक्षम है।

इसके अलावा, अभी तक कवर नहीं किए गए क्षेत्रों को टी.वी. कवरेज प्रदान करने के प्राथमिक उद्देश्य के साथ दूरदर्शन ने अपनी फ्री-टू-एयर डी.टी.एच. सेवा “डी.डी. फ्री डिश (पूर्व में डी.डी. डायरेक्ट+)” प्रारंभ की। छोटे आकार के डिश अभिग्राही यूनिटों की मदद से देश में कहीं भी (अंडमान और निकोबार द्वीप समूह को छोड़कर) डी.टी.एच. संकेत प्राप्त किए जा सकते हैं। अंडमान-निकोबार द्वीप समूह के लिए 10 चैनल के साथ सी.-बैंड में डी.टी.एच. सेवा सितंबर 09 से प्रभावी रूप से शुरू की गई थी। डी.डी. ने स्पेक्ट्रम दक्ष उपकरण का समावेश कर डी.डी. फ्री डिश डी.टी.एच. प्लेटफॉर्म के 104 एस.डी.टी.वी. चैनलों से 120 एस.डी.टी.वी. तक उन्नयन और साथ ही एच.वी.ई.सी. संपीड़न प्रारूप में एच.डी.टी.वी. चैनल अपलिक क्षमता की योजना बनाई है।

दूरदर्शन, सार्वजनिक प्रसारणकर्ता के अलावा, 4 निजी डी.टी.एच. संचालक भारत में सेवा प्रदान करते हैं। अनुमान (ट्राई रिपोर्ट: अप्रैल - जून 2019) है कि निजी डी.टी.एच. सेवाओं का लाभ लेने वाले लगभग 5.436 करोड़ सक्रिय ग्राहक हैं। सूचना एवं प्रसारण मंत्रालय द्वारा लगभग 908 टी.वी. चैनलों की अनुमति दी गई है।

भारतीय और पट्टे पर लिए गए उपग्रहों के लगभग 103 के.यू.-बैंड प्रेषानुकर डी.टी.एच. टेलीविजन सेवाओं की पूर्ति कर रहे हैं। डी.टी.एच. के अलावा, लगभग 61 सी.-बैंड प्रेषानुकर का उपयोग टेलीविजन अपलिक समर्थन के लिए किया जाता है। अकेला दूरदर्शन भारतीय उपग्रह प्रणाली पर 36 मेगाहर्ट्ज में कुल 18.92 प्रेषानुकर (12.25 सी. बैंड में और 6.67 के.यू. बैंड में) का उपयोग कर रहा है।

### **उपग्रह समाचार संग्रहण एवं कार्यक्रम प्रसारण**

इन्सैट प्रणाली का उपयोग करके उपग्रह समाचार संग्रहण विभिन्न स्थानों पर महत्वपूर्ण कार्यक्रमों के तत्काल वास्तविक काल समाचार का कवरेज और केंद्रीय स्टेशन तक प्रसारण की क्षमता प्रदान करता है। ये लाइव कवरेज संबंधित टेलीविजन चैनलों पर पुनःप्रसारित किए जाते हैं। विभिन्न ऑपरेटरों की डी.एस.एन.जी. सेवाओं के लिए लगभग 6 प्रेषानुकर का उपयोग किया जाता है।

अकेले दूरदर्शन के पास जीसैट उपग्रहों के माध्यम से संचालित 25 सी.-बैंड और 16 के.यू.-बैंड डिजिटल आउटडोर-प्रसारण डिजिटल उपग्रह समाचार संग्रहण टर्मिनल हैं।

### **रेडियो नेटवर्किंग**

उपग्रह आधारित संयोजकता की शुरुआत 1985 में 5 उपग्रह रेडियो चैनल के साथ एस.-बैंड (एनालॉग) में की गई और इसकी राष्ट्रीय, क्षेत्रीय और विविध भारती नेटवर्किंग के लिए जीसैट-10 (भारतीय भौगोलिक मुख्य भू-भाग पर कवरेज के लिए) और जीसैट-18 (अंडमान और निकोबार तथा लक्षद्वीप द्वीपसमूह पर कवरेज के लिए) से 90 डिजिटल चैनलों (कैप्टिव भू स्टेशन के माध्यम से-80 चैनल और डी.एस.एन.जी. के माध्यम से - 10 चैनल) तक विस्तार किया गया है। सी.-बैंड प्रेषानुकर के उपयोग के लिए आकाशवाणी (ए.आई.आर.) द्वारा निम्नलिखित अवसंरचना का निर्माण किया गया-

- कैप्टिव भू स्टेशन और डी.एस.एन.जी. - 44
- डारुन लिंक रेडियो नेटवर्क टर्मिनल (आर.एन.टी.) - 504



आकाशवाणी दूरदर्शन के डी.टी.एच. प्लेटफॉर्म “डी.डी. फ्री डिश” पर 37 रेडियो चैनल (के.यू. बैंड) का प्रसारण भी कर रहा है।

### दूरसंचार

इन्सैट/ जीसैट उपग्रह ध्वनि एवं आंकड़ा संचार प्रदान करने के लिए दूरसंचार अनुप्रयोगों का समर्थन करते रहे हैं। उपग्रह लिंक देश के सुदूर, दूर-दराज और दुर्गम क्षेत्रों के संपर्क के प्राथमिक साधन हैं और स्थलीय संयोजकता की बड़ी संख्या में सेवाओं के लिए बैक-अप लिंक की भूमिका निभाते हैं। बैंकिंग क्षेत्रों में ए.टी.एम. को बैंकों से लिंक करने में सेटकॉम लिंक प्रमुख भूमिका निभाता है।

विभिन्न आकार के 1534 उपग्रह भू स्टेशन बी.एस.एन.एल., सरकारी उपयोगकर्ताओं, सीमित उपयोगकर्ता समूह, वाणिज्यिक उपयोगकर्ताओं और प्रसारकों के उपग्रह नेटवर्क में काम कर रहे हैं और दूरसंचार/प्रसारण अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जा रहे हैं। अनंतिम अनुमान के अनुसार, लगभग 2,70,000 वीसैट का उपयोग विभिन्न आकार और क्षमताओं के स्टार/मेश संयोजकता में किया जा रहा है।

उपग्रह आधारित कैप्टिव नेटवर्क निजी उद्यमों के अलावा, एन.टी.पी.सी., ओ.एन.जी.सी., आई.ओ.सी.एल., आई.सी.ए.आर., अर्नेट, भारतीय रेलवे, कर्नाटक विद्युत पारेषण निगम लिमिटेड आदि, जैसे प्रतिष्ठानों के लिए वीसैट प्रणाली का उपयोग कर प्रचालनशील हैं। इसके अलावा, इन्सैट/ जीसैट उपग्रह विभिन्न मंत्रालयों और सामरिक एजेंसियों के कैप्टिव सरकारी नेटवर्क को सेवा प्रदान करते हैं।

### दूर-चिकित्सा

उपग्रह संचार आधारित दूर-चिकित्सा अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अद्वितीय अनुप्रयोगों में से एक है, जिसका उपयोग बड़े पैमाने पर सामाजिक लाभ के लिए किया जा रहा है। दूर-चिकित्सा प्रौद्योगिकी कंप्यूटर हार्डवेयर के साथ एकीकृत अनुकूलित दूर-चिकित्सा सॉफ्टवेयर और वाणिज्यिक अति लघु द्वारक टर्मिनल (वीसैट) से जुड़े चिकित्सा नैदानिक उपकरणों से बने सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) आधारित प्रणाली का उपयोग करती है। दूर-चिकित्सा डॉक्टर को वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधा के माध्यम से रोगी को ‘देखने और बातचीत करने’ में सक्षम बनाती है।

दूर-चिकित्सा कार्यक्रम के अंतर्गत, विभिन्न दूरस्थ और ग्रामीण मेडिकल कॉलेज व अस्पताल और मोबाइल इकाइयाँ उपग्रह संचार के उपयोग से शहरों और कस्बों के प्रमुख विशेष अस्पतालों से जुड़ी हुई हैं। वर्तमान में 210 नोड प्रचालनशील हैं, जिन्हें नई दूर-चिकित्सा और केंद्र में विकसित “दक्ष” लर्निंग मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर से उन्नत किया गया है।

इस वर्ष एकीकृत रक्षा बल स्टाफ (आई.डी.एस.)-चिकित्सा, भारत तिब्बत सीमा पुलिस बल (आई.टी.बी.पी.एफ.), भारतीय तट रक्षक और ई.एस.आई.सी. के लिए 32 अतिरिक्त दूर-चिकित्सा नोड स्थापित किए गए। चार अन्य नोड सियाचीन में स्थापित किए गए। ये नोड दुर्गम चौकियों में हमारे सैनिकों को अमूल्य सेवा प्रदान कर रहे हैं। जम्मू और कश्मीर में भी पवित्र अमरनाथ मंदिर के पास पंचतरणी में वार्षिक यात्रा की तैयारी हेतु दूर-चिकित्सा नोड को पुनःस्थापित किया गया। सितंबर 2019 में भूटानी प्रतिनिधि मंडल के लिए दूर-चिकित्सा नेटवर्क विन्यास और विशेषताओं का प्रदर्शन किया गया। जम्मू और कश्मीर क्षेत्र में नौ मौजूदा रक्षा दूर-चिकित्सा नोड को अतिरिक्त नैदानिक उपकरण जैसे मल्टी-पैरामीटर डिवाइस, स्टेथोस्कोप, डर्मा-स्कोप, डिजिटल स्टेथोस्कोप, उच्च विभेदन डिजिटल कैमरा, एक्स-रे व्यू बॉक्स, आदि के साथ उन्नत किया गया है। इन दूर-चिकित्सा नोडों के संबंधित अधिकारियों को प्रचालनीकृत प्रशिक्षण दिया गया।



डेकू स्टूडियो से मासिक आधार पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सी.एम.ई.) कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं जिसमें चिकित्सा विशेषज्ञ/डॉक्टर अपने ज्ञान और अनुभवों को साझा करते हैं और जुड़े हुए दूरदराज के अस्पतालों के साथ बातचीत करते हैं। पांच सी.एम.ई. कार्यक्रम आयोजित किए गए और इस वित्तीय वर्ष में इसके पश्चात् सात अन्य कार्यक्रम आयोजित करने की योजना बनाई गई है।

### **दूर-शिक्षा**

दूर-शिक्षा कार्यक्रम के कई उद्देश्य हैं- जैसे, पाठ्यक्रम-आधारित शिक्षण को अनुपूरण प्रदान करना, प्रभावी शिक्षक प्रशिक्षण प्रदान करना और गुणवत्ता संसाधन, व्यक्तियों और नई प्रौद्योगिकी तक पहुंच प्रदान करना और इस प्रकार, भारत के हर कोने-कोने तक शिक्षा पहुंचाना। इसरो स्कूलों, कॉलेजों एवं उच्च स्तरीय शिक्षा को संयोजकता प्रदान करता है और विकासात्मक संचार सहित अनौपचारिक शिक्षा का भी समर्थन करता है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत लागू नेटवर्क में दो प्रकार के टर्मिनल शामिल हैं, यथा सैटेलाइट इंटरएक्टिव टर्मिनल (एस.आई.टी.) और केवल अभिग्राही टर्मिनल (आर.ओ.टी.)। वर्तमान में, 24 हबों के साथ लगभग 44 नेटवर्क प्रचालनरत हैं। करीब 1,438 एस.आई.टी. और 33,147 आर.ओ.टी. प्रचालनरत हैं।

पुनःप्रचालित जम्मू और कश्मीर दूर-शिक्षा नेटवर्क 69 एस.आई.टी. के साथ चालू है। जम्मू और श्रीनगर शिक्षण की तरफ से सीधे व्याख्यान आयोजित किए जा रहे हैं जो सभी एस.आई.टी. को प्राप्त हो रहे हैं। पूर्वोत्तर दूर-शिक्षा नेटवर्क आठ राज्यों में 326 एस.आई.टी. के साथ प्रचालनशील है। भूटानी प्रतिनिधिमंडल के लिए दूर-शिक्षा नेटवर्क विन्यास और सुविधाओं का प्रदर्शन किया गया। उपयोगकर्ता एजेंसियों को आवश्यकता के आधार पर तकनीकी परामर्श प्रदान किया गया।

### **उपग्रह मौसम विज्ञान**

इन्सैट के मौसम संबंधी उपग्रह आंकड़ा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (आई.एम.डी.) के इन्सैट मौसम विज्ञान आंकड़ा प्रक्रमण प्रणाली (आई.एम.डी.पी.एस.)द्वारा संसाधित और प्रसारित किया जाता है, जो भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के साथ समझौता ज्ञापन के माध्यम से मेसर्स एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन द्वारा स्थापित किया गया था। वर्तमान में, इन्सैट-3डी और इन्सैट-3डी.आर. (प्रतिबिंबित्र, परिज्ञापित्र, डी.आर.टी.) उपग्रहों में मौसम विज्ञान संबंधी नीतभार स्थापित हैं, जो मौसम पूर्वानुमान सेवाओं का समर्थन कर रहे हैं। इन्सैट मौसम विज्ञान आंकड़ा प्रक्रमण प्रणाली (आई.एम.डी.पी.एस.) माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री, भूविज्ञान मंत्रालय द्वारा 15 जनवरी 2014 को राष्ट्र को समर्पित की गई। यह प्रणाली दो मौजूदा भूतुल्यकाली मौसम संबंधी उपग्रहों के आंकड़ा प्राप्त और संसाधित करने में सक्षम है। वर्तमान वर्ष के दौरान प्रणाली का निष्पादन 99% प्रचालन क्षमता के स्तर तक बनाए रखा गया है (पूरे वर्ष चौबीसों घंटे)।

वर्ष 2018-19 के दौरान सागर, मेकुनु, डाये, लुबान, तितली, गज, फेताई और पाबुक जैसे प्रमुख चक्रवातों के दक्ष और सफल पूर्वानुमान के लिए प्रसंस्करण प्रणालियों द्वारा उत्पन्न आउटपुट का उपयोग किया गया। चक्रवात की चेतावनी सभी स्टेकहोल्डरों को प्रसारित की गई, जिसके परिणामस्वरूप मानव जीवन की न्यूनतम हानि हुई।

12.08.2017 से इन्सैट-3डी. और इन्सैट-3डी.आर. परिज्ञापित्र नीतभार की संशोधित क्रमवीक्षण रणनीति लागू की गई। भारतीय क्षेत्र का आंकड़ा अब प्रति घंटे के आधार पर और महासागर क्षेत्र का आंकड़ा डेढ़ घंटे के आधार पर उपलब्ध है। इसरो के सहयोग से आई.एम.डी. ने तीव्र मौसम घटनाओं की तेजी से अनुवर्तन के लिए इन्सैट-3डी.आर. से द्रुत क्रमवीक्षण की रणनीति को अपनाया है।



आई.एम.डी., मेसर्स एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लि., इसरो के सहयोग से इन्सैट-3डी., इन्सैट-3डी.आर. और इन्सैट-3डी.एस. के लिए बहु-मिशन मौसम विज्ञान आंकड़ा प्रापण और संसाधन प्रणाली (एम.एम.डी.आर.पी.एस.) स्थापित करने के लिए उन्नत स्तर पर है, जिसके लिए आई.एम.डी. और इसरो के बीच 6 मार्च 2017 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। परियोजना का 90% काम पूरा हो चुका है।

स्कैटसैट-1 पवन आंकड़ों को अप्रैल 2018 से जी.टी.एस. पर प्रसारित किया जा रहा है। बी.यू.एफ.आर. प्रारूप में इन्सैट-3डी. व्युत्पन्न पवन (अवरक्त/डब्ल्यू.वी./दृश्य) जी.टी.एस. के माध्यम से यू.के.एम.ई.टी. कार्यालय को भी प्रदान किया जा रहा है।

देशभर में आई.एम.डी. ने 682 स्वचालित मौसम स्टेशन (ए.डब्ल्यू.एस.) और अन्य एजेंसियों ने लगभग 1200 ए.डब्ल्यू.एस. स्थापित किए हैं। आई.एम.डी. ने 1350 स्वचालित वर्षा मापन (ए.आर.जी.) केंद्र भी लगाए हैं। पूर्वोत्तर क्षेत्र में वर्ष के दौरान 12 नए ए.डब्ल्यू.एस. जोड़े गए। ए.डब्ल्यू.एस. और ए.आर.जी. सेवाएं आरक्षित स्टेशनों से मौसम विज्ञान, जल विज्ञान, कृषि-मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान के आंकड़ों के प्रसारण के लिए इन्सैट-3डी. और इन्सैट-3डी.आर. के आंकड़ा प्रसारण प्रेषानुकर (डी.आर.टी.) का उपयोग कर प्रचालित हैं।

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद ने वास्तविक काल विश्लेषण उत्पाद और सूचना प्रसार (आर.ए.पी.आई.डी.) विकसित किया है जो वास्तविक समय के आधार पर वेब आधारित त्वरित दृश्य और विश्लेषण उपकरण है और आई.एम.डी. ने इसे जनवरी 2015 से प्रचालनशील रूप से होस्ट किया है। यह अगली पीढ़ी के मौसम आंकड़ा अभिगम और उन्नत दृश्यीकरण अनुप्रयोग का पदार्पण है जो मौसम संबंधी घटनाओं से लेकर वायुमंडलीय परिघटनाओं तक आम आदमी के जीवन को एक या दूसरे तरीके से स्पर्श करता है। इसमें रेलवे पटरी और राजमार्ग पर कोहरे की उपस्थिति का दृश्यीकरण करने की क्षमता है और पायलट वास्तविक काल के आधार पर अन्योन्यक्रियात्मक रूप से पूरे मार्ग के बादल और कोहरे की स्थिति देख सकता है। इसमें किसी भी क्लाउड सिस्टम का क्षेत्र, दूरी मापने की क्षमता के साथ-साथ उपग्रह से प्राप्त विभिन्न उत्पादों के समय श्रृंखला प्लॉट बनाने, विभिन्न प्रकार के मानचित्रों पर विभिन्न प्राचलों का डिजिटल मूल्य प्रदर्शित करने की क्षमता भी है।

मौसम विज्ञान में उपग्रह प्रौद्योगिकी का बहुत उपयोग है और यह मौसम पूर्वानुमान और प्रसार में सुधार करने हेतु बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वास्तव में, मौसम पूर्वानुमान में सुधार का श्रेय मुख्य रूप से उपग्रह आंकड़ा के बढ़ते उपयोग को दिया जाता है।

#### **उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव (एस. ए. एस. एवं आर.)**

भारत लियोसार (निम्न भू कक्षा खोज एवं बचाव) उपग्रह प्रणाली के माध्यम से चेतावनी और स्थान निर्धारण सेवा प्रदान करने के लिए अंतरराष्ट्रीय सी.ओ.एस.पी.ए.एस.-एस.ए.आर.एस.ए.टी. कार्यक्रम का सदस्य है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत, भारत ने लखनऊ और बेंगलूरु में दो स्थानीय उपयोगकर्ता टर्मिनलों (एल.यू.टी.) की स्थापना की है। भारतीय मिशन नियंत्रण केंद्र (आई.एन.एम.सी.सी.) इस्ट्रेक, बेंगलूरु में स्थित है। यह प्रणाली पिछले 28 वर्ष से प्रचालनशील है।

उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव (एस.ए.आर.) नीतभार को इन्सैट-3डी. (82°पू.), इन्सैट-3डी.आर. (74°पू.) और जीसैट-17 (93.5°पू.) पर ले जाया गया है, जो 406 मेगाहर्ट्ज बैंड में कार्यरत है। ये नीतभार समुद्री, हवाई और भूमि उपयोगकर्ताओं के संकट बीकन से उत्पन्न होने वाले चेतावनी संकेत ग्रहण कर प्रसारित करते हैं। भारतीय अभिग्राही टर्मिनल, अर्थात् स्थानीय उपयोगकर्ता टर्मिनल (एल.यू.टी.-लियो एल.यू.टी. और जियो एल.यू.टी. दोनों) को इन उपग्रहों द्वारा अधिग्रहित



चेतावनी संदेश प्राप्त होते हैं और इन संदेशों को इस्ट्रेक, बेंगलूरु स्थित भारतीय राष्ट्रीय मिशन नियंत्रण केंद्र (आई.एन.एम.सी.सी.) में संसाधित किया जाता है। बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल, सेशेल्स, श्रीलंका और तंजानिया को कवर करने के लिए आई.एन.एम.सी.सी. सेवाओं का क्षेत्र बढ़ाया गया है। भारतीय तटरक्षक, भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (ए.ए.आई.), जहाजरानी महानिदेशालय और एस.ए.आर. सेवा से सेवाओं, शिपिंग कंपनियों आदि जैसी उपयोगकर्ता एजेंसियां एस.ए.आर. सेवाओं से लाभान्वित होती हैं।

आई.एन.एम.सी.सी. में संसूचित भारतीय सेवा क्षेत्र से संबंधित संकट चेतावनी संदेशों को भारतीय तटरक्षक (मुंबई, चेन्नई, पोर्ट ब्लेयर) के समुद्री बचाव समन्वय केंद्र (एम.आर.सी.सी.) और ए.ए.आई. (मुंबई, कोलकाता, दिल्ली, चेन्नई) के बचाव समन्वय केंद्र (आर.सी.सी.) को अग्रेषित किया जाता है। खोज एवं बचाव कार्य तटरक्षक, नौसेना और वायु सेना द्वारा किए जाते हैं। आई.एन.एम.सी.सी. ऐरोनॉटिकल फिक्स्ड टेलीकम्यूनिकेशन नेटवर्क (ए.एफ.टी.एन.) और एफ.टी.पी. (फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल) लिंक के माध्यम से आर.सी.सी., एम.आर.सी.सी., एस.पी.ओ.सी. (संपर्क के खोज और बचाव बिंदु) और अन्य अंतरराष्ट्रीय एम.सी.सी. (मिशन नियंत्रण केंद्र) से जुड़ा हुआ है। भारतीय एल.यू.टी. और एम.सी.सी. चौबीसों घंटे सेवा उपलब्ध कराते हैं और भारतीय जहाजों व विमानों पर ऑनबोर्ड सभी 406 मेगाहर्ट्ज पंजीकृत बीकन के आंकड़ा बेस को बनाए रखते हैं।

सितंबर 2018 से सितंबर 2019 तक, आई.एन.एम.सी.सी. ने भारतीय सेवा क्षेत्र में 7 संकट घटनाओं में खोज एवं बचाव सहायता प्रदान की और 51 मानव जीवन को बचाने में योगदान दिया। इस अवधि के दौरान, भारतीय आंकड़ा बेस में लगभग 1913 नए रेडियो बीकन जोड़े गए।

अब तक, लगभग 955 पंजीकृत उपयोगकर्ता एजेंसियां हैं और कुल पंजीकृत बीकन 16415 से अधिक हैं। 24 दिसंबर 2018 से 26 दिसंबर 2018 और 10 अप्रैल 2019 से 12 अप्रैल 2019 के दौरान आई.सी.जी., नौसेना, डी.जी.सी.ए., भारतीय वायु सेना तथा डी.जी. (शिपिंग)/एस.सी.आई. को सम्मिलित कर बीकन अभ्यास किया गया।

ए.ए.आई., आई.सी.जी., रक्षा और अन्य उपयोगकर्ताओं के लिए एस.ए.आर. से संबंधित गतिविधियां और संचालन पर संगोष्ठी और कार्यशालाएं आयोजित की गईं। 93.5°पू. स्थित जीसेट-17 को अभिसंचालित किया गया है।

### **एम.ई.ओ.एस.ए.आर. परियोजना**

अगली पीढ़ी की प्रणाली एम.ई.ओ.एस.ए.आर. कार्यान्वयन के अधीन है और एम.ई.ओ.एस.ए.आर. भूमि खंड (एम.ई.ओ.एल.यू.टी.) इस्ट्रेक में संस्थापित किया जा रहा है। इसमें आर.एफ. आधार बैंड, डिजिटल अभिग्राही, एम.एन.सी., संचार प्रणाली और सिविल बुनियादी ढांचे से जुड़े सात 2.4 मी. एंटेना प्रणाली शामिल हैं।

### **मोबाइल उपग्रह सेवा (एम.एस.एस.)**

एम.एस.एस. सेवा सुवाह्य और हस्तग्राह्य उपकरणों को संचार प्रदान करती है। एम.एस.एस. का उपयोग कर मुख्य रूप से दो प्रकार की सेवाएं यथा-ध्वनि और मैसेजिंग, प्रदान की जाती हैं। ध्वनि संचार दो-तरफा सेवा है, जो कॉम्पैक्ट टर्मिनलों का प्रयोग कर 2.7 के.बी.पी.एस. और 5.4 के.बी.पी.एस. पर समर्थित है। टर्मिनल से टर्मिनल कॉल के अलावा वॉइस कॉल किसी भी लैंड/ मोबाइल फोन के लिए उपग्रह टर्मिनल से स्थापित हो सकती है। मैसेजिंग सेवा सुवाह्य और हस्तग्राह्य टर्मिनलों के साथ साझा चैनलों का उपयोग कर एक निम्न बिट दर एक-तरफा रिपोर्टिंग सेवा है। मैसेजिंग सेवा का उपयोग आंकड़ा संग्रह, अनुवर्तन और रिपोर्टिंग अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।



इसरो द्वारा विकसित एकतरफा अवस्थिति रिपोर्टिंग प्रणाली का उपयोग करते हुए भारतीय रेलवे के लिए वास्तविक-समय ट्रेन सूचना प्रणाली (आर.टी.आई.एस.) और गृह मंत्रालय के लिए उप-20मी. मत्स्यन पोत अनुवर्तन के लिए प्रायोगिक परियोजनाएं संचालित की गईं। इसके अतिरिक्त, परिसंपत्ति अनुवर्तन, एक-तरफा अवस्थिति रिपोर्टिंग प्रणाली विकसित और विभिन्न प्रयोक्ता समूहों के समक्ष प्रदर्शित की गई हैं।

### उच्च श्रूपट उपग्रह

विस्तृत अनुप्रयोगों की बढ़ती आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए इसरो ने एच.टी.एस. उपग्रहों, अर्थात् जीसैट-19, जीसैट-11 प्रक्षेपित किए हैं और जीसैट-29।

एच.टी.एस. उपग्रह को कॉम्पैक्ट वी.सैट टर्मिनलों के माध्यम से प्रयोक्ताओं के लिए सेवाएं लिंक करने हेतु चिह्नित स्थानों पर समर्पित गेटवे सुविधाओं की आवश्यकता है। सभी चार मुख्य स्थानों (अर्थात् अहमदाबाद, दिल्ली, बेंगलूरु और रांची) पर जीसैट-11 के लिए गेटवे सुविधाओं को प्रचालनशील किया गया है। आंकड़ा और वॉयस सेवाओं के उन्नयन के लिए अंडमान और निकोबार तथा लक्षद्वीप द्वीप में 50 प्रयोक्ता टर्मिनल संस्थापित किए गए हैं। बी.बी.एन.एल. ने जीसैट-11 और जीसैट-19 के माध्यम से पूर्वोत्तर राज्यों में भारतनेट का विस्तार प्रारंभ किया है।

जीसैट-29 और जीसैट-20 के लिए गेटवे कार्यान्वयन के विभिन्न चरणों में हैं।

### दक्षिण एशिया उपग्रह

भारत के माननीय प्रधानमंत्री द्वारा की गई घोषणा के अनुसरण में, दक्षिण एशिया उपग्रह का निर्माण किया गया था और दिनांक 5 मई 2017 को जी.एस.एल.वी. द्वारा प्रक्षेपित किया गया था।

कक्षा में परीक्षणों के पश्चात्, सदस्य देशों की मूल भाषाओं में दिल्ली में एक केंद्रीय सुविधा के माध्यम से नमूना वीडियो अपलिक किए गए।

सितंबर से दिसंबर 2017 के दौरान सदस्य देशों में प्रयोक्ता टर्मिनल (प्रत्येक देश में एक) स्थापित किए गए और उपग्रह के माध्यम से टी.वी. अभिग्रहण, वीडियो कान्फरेंस, आंकड़ा संचार, वेब आधारित मौसम और भू-स्थानिक अनुप्रयोगों का अभिगम जैसी सेवाओं का प्रदर्शन किया गया। इस प्रदर्शन द्वारा सदस्य देशों के लिए उपग्रह की क्षमताओं के प्रभावी ढंग से उपयोग को दर्शाया गया।

एस.ए.एस. की उपयोगिता के लिए थिम्पू, भूटान में सैटकॉम हब की स्थापना पूरी कर और प्रचालित की गई है। नेटवर्क का उपयोग (i) आपदा प्रबंधन केंद्र को जोड़ते हुए भूटान के लिए दो टी.वी. चैनलों और 4 रेडियो चैनलों को अपलिक करने (ii) महत्वपूर्ण दूरसंचार लिंकों और इंटरनेट संयोजकता की बैक हॉलिंग के लिए किया जा रहा है।।

मालदीव 35 टर्मिनलों सहित एक नेटवर्क स्थापित कर रहा है और संस्थापना कार्य चल रहा है। बांग्लादेश ने सुदूर द्वीपों से जुड़ने के लिए 10 टर्मिनल खरीदे हैं। अफगानिस्तान अपना स्वयं का नेटवर्क स्थापित करने के लिए खरीद को अंतिम रूप दे रहा है। अन्य सदस्य देशों द्वारा उपयोग की योजना विभिन्न चरणों में है।

11 जनवरी 2018 को दिल्ली में सदस्य देशों के द्वारा विशिष्ट अनुप्रयोग आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए उपयोगिता योजनाओं पर विचार-विमर्श करने और सदस्य देशों के बीच प्रासंगिक कुछ सामान्य अनुप्रयोगों को सुदृढ़ करने के लिए विदेश मंत्रालय और इसरो द्वारा संयुक्त रूप से “दक्षिण एशिया उपग्रह (एस.ए.एस.) भू-खंड, अनुप्रयोग और उपयोगिता” विषय पर कार्यशाला आयोजित की गई। सदस्य राष्ट्रों (अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल और श्रीलंका) के प्रतिनिधि कार्यशाला में शामिल हुए।





## 2.3 नौवहन प्रणालियां

### 2.3.1 उपग्रह नौवहन कार्यक्रम

उपग्रह नौवहन (सेटनैव) विभाग के महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक है। इस कार्यक्रम के दो मुख्य घटक हैं।

- गगन
- भारतीय नौवहन उपग्रह समूह (नाविक)

#### जी.पी.एस. समर्थित भू संवर्धित नौवहन (गगन)

गगन इसरो और भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (ए.ए.आई.) की एक संयुक्त परियोजना है। गगन अंतरिक्ष-में-संकेत (एस.आ.ई.एस.) जीसैट-8, जीसैट-10 और जीसैट-15 उपग्रहों के माध्यम से उपलब्ध है। जीसैट-8 (पी.आर.एन.-127) और जीसैट-10 (पी.आर.एन.-128) चौबीसों घंटे गगन संकेतों को प्रसारित कर रहे हैं। नागरिक उड्डयन महानिदेशक (डी.जी.सी.ए.), भारत ने 30 दिसंबर 2013 को गगन प्रणाली को आर.एन.पी.0.1 (अपेक्षित नौवहन प्रदर्शन, 0.1 नाविक मील) सेवा स्तर तक प्रमाणित किया और बाद में डी.जी.सी.ए. द्वारा दिनांक 21 अप्रैल 2015 को भारतीय भूभाग पर परिशुद्धता अभिगम सेवाओं ए.पी.वी.-1.0 (उध्वार्धर दिशा-निर्देशों के साथ अभिगम) के लिए प्रमाणित किया गया। अभिगम और अवतरण प्रचालनों के लिए गगन के प्रमाणीकरण के साथ भारत इस तरह की क्षमताओं वाला विश्व में तीसरा देश बन गया है। गगन विषुवतीय क्षेत्र को सेवा देने वाला विश्व में प्रथम एस.बी.ए.एस. (अंतरिक्ष आधारित संवर्धन प्रणाली) है। गगन प्रणाली को दिनांक 13 जुलाई 2015 को राष्ट्र को समर्पित किया गया। प्रणाली नागरिक उड्डयन अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक सटीकता और अखंडता के साथ उपग्रह-आधारित नौवहन सेवाएं प्रदान कर रहा है और भारतीय वायु क्षेत्र के ऊपर कुशल वायु यातायात प्रबंधन सेवाएं प्रदान कर रहा है। गगन प्रणाली का ए.पी.वी.-1.0 सेवा स्तरों के लिए प्रमाणन के साथ चुने हुए हवाई अड्डों पर प्रक्रिया विकास और वैमानिक सर्वेक्षण प्रगति पर है।

#### भारतीय नौवहन उपग्रह समूह (नाविक)

नाविक भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) है। यह भारत के साथ-साथ इसकी सीमा से 1500 कि.मी. तक विस्तारित क्षेत्र, जोकि इसका प्राथमिक सेवा क्षेत्र है, में प्रयोक्ताओं को सटीक स्थान सूचना सेवा प्रदान करने के लिए डिजाइन की गई एक स्वतंत्र क्षेत्रीय नौवहन प्रणाली है। आई.आर.एन.एस.एस. की परिकल्पना दो प्रकार की सेवाएं, अर्थात् मानक स्थान निर्धारण सेवा (एस.पी.एस.) और प्रतिबंधित सेवा (आर.एस.) प्रदान करने के लिए की गई है और यह प्राथमिक सेवा क्षेत्र में 20मी. से बेहतर स्थान सटीकता प्रदान करता है। आई.आर.एन.एस.एस. प्रणाली में भू खंड, अंतरिक्ष खंड और प्रयोक्ता खंड शामिल है।

#### अंतरिक्ष खंड

अंतरिक्ष खंड में तीन भूस्थैतिक कक्षा और पाँच नत भू-तुल्यकाली कक्षा सहित आठ उपग्रह समाहित हैं। नौवहन नीतभार एल.5 और एस. बैंडों में संकेतों का प्रसारण करता है। रेंजिंग नीतभार एक सी.-बैंड प्रेषानुकर से बना होता है, जो उपग्रह की रेंज के सटीक निर्धारण की सुविधा प्रदान करता है।

करीबन 1,425 कि.ग्रा. उत्थापन भार वाले आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह में मानक आई.-1के. बस लगाए जाते हैं। उपग्रह-समूह में सभी आठ उपग्रह सदृश विन्यास वाले होते हैं और सफल प्रक्षेपण के पश्चात् प्रचालनशील होते हैं।



आई.आर.एन.एस.एस.-1ए. वर्तमान में मैसेजिंग सेवाओं के लिए व्यापक रूप से प्रयोग में लाया जा रहा है। दो भू अतिरिक्त उपग्रहों में से, आई.आर.एन.एस.एस.-1एच. का निर्माण किया गया और पी.एस.एल.वी.-सी.39 द्वारा ऑनबोर्ड प्रक्षेपित किया गया। हालाँकि, मिशन असफल रहा क्योंकि उपग्रह को उचित कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका। पी.एस.एल.वी.-सी.41 पर ऑनबोर्ड दूसरा भू अतिरिक्त उपग्रह अर्थात् आई.आर.एन.एस.एस.-1आई. 12 अप्रैल 2018 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया और वर्तमान में प्रचालनशील है।

### भू-खंड

भू-खंड आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह-समूह के अनुरक्षण और प्रचालन का कार्य करता है। इस खंड में आई.आर.एन.एस.एस. रेंज एवं अखंडता मॉनीटरन स्टेशन (आई.आर.आई.एम.एस.), आई.आर.एन.एस.एस. सी.डी.एम.ए. रेंजिंग स्टेशन (आई.आर.सी.डी.आर.), आई.आर.एन.एस.एस. अंतरिक्षयान नियंत्रण सुविधा (आई.आर.एस.सी.एफ.), आई.आर.एन.एस.एस. नेटवर्क समय सुविधा (आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी.) और आई.आर.एन.एस.एस. नौवहन केंद्र (आई.एन.सी.) सम्मिलित हैं। संपूर्ण भू खंड और इसके घटक स्थापित किए जा चुके हैं और खंड प्रचालनशील है।

इसरो नौवहन केंद्र (आई.एन.सी.) बेंगलूरु (आई.एन.सी.-1) और लखनऊ (आई.एन.सी.-2) में प्रचालनशील हैं। आई.एन.सी.-1 और आई.एन.सी.-2 के बीच प्रचालनों के ऊपर सीमरहित स्विच सफलतापूर्वक प्रदर्शित किए गए हैं।

आई.आर.एन.एस.एस. नेटवर्क समय सुविधा बेंगलूरु (आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी.-1) में प्रचालनशील है। लखनऊ में स्थापित आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी.-II फरवरी 2018 से प्रचालनशील हुआ है। समयमान को यू.टी.सी. के संबंध में 20 एन.एस. (2) के भीतर अनुरक्षित किया गया है। 01 जून 2018 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, भारत (एन.पी.एल.आई.) के साथ समय अनुमार्गनीयता सेवा पर हस्ताक्षर किए गए हैं। देश के अंदर 15 और मॉरीशस में स्थित 1 स्टेशन सहित 16 आई.आर.एन.एस.एस. रेंज और अखंडता मॉनीटरन स्टेशन (आई.आर.आई.एम.एस.) प्रचालनशील हैं। बियाक, इंडोनेशिया में आई.आर.आई.एम.एस. अभी स्थापित किया जाना है। आई.आर.एन.एस.एस. आंकड़ा संचार नेटवर्क (आई.आर.डी.सी.एन.) सभी भू तत्वों के बीच अतिरिक्त संचार लिंक (स्थलीय और वीसैट) के साथ प्रचालनशील है।

आई.आर.एन.एस.एस. अंतरिक्षयान का मॉनीटरन और नियंत्रण करने वाला आई.आर.एन.एस.एस. अंतरिक्षयान नियंत्रण सुविधा (आई.आर.एस.सी.एफ.) मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.), हासन में प्रचालनशील है। आई.आर.एस.सी.एफ. अपने नियमित टी.टी. एवं सी प्रचालनों के अतिरिक्त उपग्रहों में नौवहन आंकड़ा को अपलिक भी करता है। हासन और भोपाल में मुख्य नियंत्रण सुविधा आई.आर.एन.एस.एस. टी.टी.सी. प्रचालनों के लिए संपूर्ण अतिरिक्त स्टेशनों के साथ विन्यासित की गई है।

### प्रयोक्ता खंड

उपग्रह-समूह की स्थापना के साथ ही नाविक प्रणाली अवस्थिति, नौवहन एवं समय समाधान और व्युत्पन्न स्थान आधारित सेवाओं के लिए पूर्णतः उपलब्ध है।

नाविक स्थल परिवहन, उड्डयन, समुद्री, मानचित्रण, सर्वेक्षण और भूगणित; वैज्ञानिक अनुसंधान; समय और दूरसंचार से संबंधित विविध नागरिक और वाणिज्यिक गतिविधियों में अवस्थिति, नौवहन और समय अनुप्रयोगों के लिए व्यापक रूप से प्रयोग किया जा सकता है।



### आई.आर.एन.एस.एस. अनुवर्ती उपग्रह (1जे./1के./1एल./1एम./1एन.)

वर्तमान में तैनात आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह-समूह भारतीय क्षेत्र के ऊपर एल.5 और एस. बैंडों में एस.पी.एस. और आर.एस. सेवाएं प्रदान करता है। सेवाओं की निरंतरता को सुनिश्चित करने के उद्देश्य से वर्तमान उपग्रह-समूह में उपग्रहों अर्थात् आई.आर.एन.एस.एस.-1जे./1के./1एल./1एम./1एन. के स्थानापन्न के रूप में पाँच नौवहन उपग्रहों का निर्माण करने की योजना है। ये उपग्रह नाविक (आई.आर.एन.एस.एस.) सेवाओं की निरंतरता को सुनिश्चित करने के लिए वर्तमान कक्षीय खंडों में स्थापित किए जाएंगे।

### 2.3.2 नौवहन प्रणाली अनुप्रयोग

उपग्रह-समूह की स्थापना के साथ ही नाविक प्रणाली अब अवस्थिति, नौवहन और समय समाधान के लिए पूर्णतः उपलब्ध है। नाविक स्थल परिवहन, उड्डयन, समुद्री, मानचित्रण, सर्वेक्षण और भूगणित, वैज्ञानिक अनुसंधान, समय और दूरसंचार से संबंधित विविध नागरिक और वाणिज्यिक गतिविधियों में अवस्थिति, नौवहन और समय अनुप्रयोगों के लिए व्यापक रूप से प्रयोग किया जा सकता है।

इस क्षेत्र में की गई मुख्य पहल निम्नवत हैं:

1. **मोबाइल में नाविक:** मोबाइल फोन में नाविक के प्रयोग को सक्षम बनाने के लिए निम्नलिखित तीन प्रमुख स्टैकहोल्डरों में प्रयासों को दिशा दी जा रही है:-

**क. चिप निर्माता:** सबसे पहले नाविक सक्षम प्रसंस्करण चिपसेट विकसित करना आवश्यक है, जिसे स्मार्टफोन में लगाया जा सके। इस दिशा में, इसरो ने नाविक सक्षम सी.ओ.एस. जारी करने के लिए मुख्य दूरसंचार चिप निर्माताओं के साथ समन्वय किया है। उनमें से एक ने नाविक समर्थन के साथ एक चिप श्रृंखला जारी की है और अक्टूबर 2019 में भारतीय मोबाइल कांग्रेस के दौरान इसके कार्य-निष्पादन का प्रदर्शन किया है। उसी चिप निर्माता ने सतत संयोजित पी.सी. (5जी सक्षम) के लिए हाल ही में नाविक सक्षम संसाधित्र भी तैयार किए हैं। एक अन्य चिप निर्माता ने भी अपनी नवीनतम चिप श्रृंखला एस.ओ.सी. में नाविक समर्थन की घोषणा की है।



**ख. मोबाइल फोन निर्माता (ओ.ई.एम.):** मोबाइलों की बढ़ती संख्या के साथ, चिप नाविक को समर्थित कर रहे हैं, इसरो भी बाजार में नाविक सक्षम मोबाइल फोन को उतारने के लिए मोबाइल ओ.ई.एम. के साथ संपर्क स्थापित कर रहा है। प्रथम नाविक सक्षम स्मार्ट फोन 2020 की प्रथम तिमाही के दौरान जारी होने की आशा है।

**ग. 3जी.पी.पी. में नाविक:** अधिक चिप निर्माताओं और मोबाइल ओ.ई.एम. को नाविक समर्थन के लिए प्रोत्साहित करने हेतु इसरो ने दूरसंचार मानक विकास सोसायटी, भारत (टी.एस.डी.एस.आई.) के माध्यम से भारतीय दूरसंचार मानकों और तीसरी पीढ़ी साझेदारी परियोजना (3जी.पी.पी.) के माध्यम से अंतरराष्ट्रीय दूरसंचार मानकों में नाविक आधारित सहयोगी नौवहन समर्थन शामिल करने के लिए गतिविधियाँ प्रारंभ की हैं। 4जी



नेटवर्कों में नाविक आधारित नौवहन समर्थन का समावेश 3जी.पी.पी. में एक कार्य मद के रूप में प्रारंभ किया गया था और 2020 के अंत तक मानकों में समाविष्ट हो जाने की आशा है, जो कि नाविक के प्रसार की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है।

2. **नाविक बहु-जी.एन.एस.एस. अभिग्राही चिप:** अनेक जी.एन.एस.एस. अनुप्रयोग हैं जिन्हें पशु अनुवर्तन टैग, वाहन अनुवर्तन, नाविक संदेश अभिग्राहियों, अवस्थिति सक्षम लॉक आदि जैसे लघु फॉर्म फैक्टर हार्डवेयर की आवश्यकता होती है। लघु फॉर्म फैक्टरों के समर्थन के लिए नाविक सक्षम जी.एन.एस.एस. अभिग्राही चिप एक अनिवार्य आवश्यकता है। इस दिशा में इसरो ने कई चिप निर्माताओं के साथ वाणिज्यिक तौर पर नाविक सक्षम बहु-जी.एन.एस.एस. अभिग्राही चिप तैयार करने के लिए परीक्षण सहायता और नाविक अभिग्राही कार्यान्वयन से संबंधित उनके प्रश्नों का समाधान करते हुए समन्वय किया है।



3. **नाविक आधारित वाहन अनुवर्तन:** यात्रियों की सुरक्षा में सुधार करने और आपात स्थिति में द्रुत प्रतिक्रिया को सक्षम बनाने के लिए सड़क परिवहन मंत्रालय ने यह अधिदेश जारी किया है कि 01 अप्रैल 2019 से सभी नए व्यावसायिक और सार्वजनिक वाहनों पर ऑटोमोटिव उद्योग मानकों (ए.आई.एस.-14) के अनुसार वाहन अनुवर्तन इकाई और आपात बटन लगाए जाएं। ए.आई.एस.-140 मानक के अनुसार सभी वाहन अनुवर्तन इकाई नाविक सक्षम होंगे और अनुपालन के लिए प्रमाणन एजेंसी ए.आर.ए.आई. और आई.सी.ए.टी. हैं। इस अधिदेश के द्रुत कार्यान्वयन और प्रवर्तन की दिशा में, इसरो ने नाविक निष्पादन हेतु उनके परीक्षण कार्यप्रणाली को स्थापित करने ए.आर.ए.आई. और आई.सी.ए.टी. और नाविक समर्थन के लिए उनके अनुकारियों का अंशांकन करने में सहायता की। अभी तक 100 से अधिक कंपनियों ने नाविक सक्षम वाहन अनुवर्तन उपकरणों का निर्माण और प्रमाणन किया है। आज देश में 40,000 वाहनों से अधिक वाहन नाविक सक्षम वाहन अनुवर्तन उपकरणों से युक्त हैं।



4. **प्रमोचक रॉकेट में नाविक:** सभी पी.एस.एल.वी. और जी.एस.एल.वी. मार्का॥ मिशनों के लिए नाविक आधारित प्रक्षेपपथ अनुवर्तन पूर्व में ही मानक अभ्यास बन चुका है। यह एन.ए.आई.एन.एस. प्रणाली का एक भाग है, जहाँ इसे वर्ष 2019 में हाल ही के पी.एस.एल.वी.-सी.45, सी.46, सी.47, सी.48 और मार्का॥ एम.1 (चंद्रयान-2) मिशनों में प्रक्षेपपथ अनुवर्तन प्रदान करने के लिए जड़त्वीय नौवहन के साथ संयोजित किया गया।



5. **नाविक मैसेजिंग सेवा:** भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इन्कोइस) की सहायता से नाविक मैसेजिंग सेवा का प्रयोग करते हुए नाविक मैसेजिंग अभिग्राहियों (एन.एम.आर.) का विकास किया गया, जो चक्रवात, ऊँची लहरों आदि जैसे चेतावनी संदेश प्रसारण और गहरे सागर में जाने वाले मछुआरों के लिए संभावित मत्स्यन क्षेत्र की सूचना प्रदान करते हैं। सर्वेक्षण परिणामों और एन.एम.आर. प्रदान किए गए मछुआरों से प्राप्त टिप्पणियों को समेकित करने के पश्चात् वर्तमान एन.एम.आर. को आपदा चेतावनी प्रेषित्र (डी.ए.टी.) के साथ समाकलित किया गया। दूसरी पीढ़ी के डी.ए.टी. से मछुआरे नियमित डी.ए.टी. लिंक के माध्यम से विपदा अलर्ट और विपदा संकेत प्राप्ति की पुष्टि बचाव केंद्र को भेज सकते हैं एवं सन्निकट बचाव प्रयास नाविक मैसेजिंग सेवा के माध्यम से प्रेषित किया जाएगा। मौजूदा कॉस्पार सारसैट भू प्रणाली के साथ-साथ इस्ट्रैक में हब स्थापित किया गया है। दूसरी पीढ़ी के डी.ए.टी. टर्मिनल प्रोटोटाइप का विकास पूर्ण किया गया और तकनीक वाणिज्यिक फैलाव के लिए उद्योग को स्थानांतरित करने के लिए तैयार है।



सेकेंड जेन. डेट



डेट लिंक

6. **नाविक आधारित समय अनुप्रयोग:** प्रायोगिक परियोजना के भाग के रूप में, फेज मापन इकाइयों के लिए मापन निशान प्रदान करने हेतु दादरी, पटना, शिलॉंग, बोयसर और तुमकुर के पावर ट्रांसमिशन स्टेशनो में नाविक आधारित समय अभिग्राही संस्थापित किए गए हैं। इन अभिग्राहियों का उपयोग समय अंकन के लिए किया जाता है, जो पावर ग्रिड नियंत्रण, मापन और मॉनीटरन में मदद करता है।
7. **नाविक आधारित वैज्ञानिक अनुप्रयोग:** नाविक आधारित जी.एन.एस.एस. का प्रयोग अनेक वैज्ञानिक अनुप्रयोगों में किया जाता है जिनके कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं:
- क. नाविक अभिग्राहियों की सहायता से अहमदाबाद और गाँधीनगर क्षेत्र में वायु गुणवत्ता मॉनीटरन के लिए प्रायोगिक परियोजना चलाई गई। नाविक के प्रयोग से दोनों शहरों के विभिन्न भागों में टैगकृत स्थानों पर वायु गुणवत्ता एवं कण पदार्थ का मापन किया गया। तब उस आंकड़ा का प्रयोग कण पदार्थ स्रोतों के विश्लेषण, वायु में कण पदार्थ के प्रसार, खराब वायु गुणवत्ता क्षेत्रों की पहचान आदि के लिए किया गया।
- ख. नाविक अभिग्राही से किए गए मापन के प्रयोग से वायु नमी तत्व ज्ञात करने के लिए सटीक मॉडल तैयार करने हेतु गुजरात में प्रायोगिक परियोजना चलाई जा रही है।





- ग. भारत भर में विभिन्न सुदूर स्थानों पर उपग्रह आधारित भू-जल स्तर मॉनीटरन प्रणाली के लिए प्रायोगिक परियोजना चलाई जा रही है। इसरो ने एक प्रूफ ऑफ कॉन्सेप्ट विकसित किया है जिसमें नाविक के प्रयोग से प्रत्येक स्थान पर भू-जल स्तर मापन का समय अंकन किया जाता है। केंद्रीय भू जल बोर्ड, जल शक्ति मंत्रालय को एक रिपोर्ट प्रस्तुत की गई है।
- घ. इसरो नाविक अभिग्राहियों के प्रयोग से भूकंप गतिविधि के पूर्वानुमान में भी अनुसंधान कर रहा है। रिएक्टर स्केल पर छह से अधिक मान वाले बड़े भारी भूकंप, आयनमंडल की कुल इलेक्ट्रॉन मात्रा (टी.ई.सी.) में ध्यानाकर्षक बनावट पैटर्न का कारण होते हैं। नाविक के प्रयोग से इस सूचना का मॉनीटरन किया जा रहा है और भूकंप के पूर्वानुमान की संभावना का अध्ययन किया जा रहा है।
- ङ. नाविक संकेतों के प्रयोग से महासागरीय धारा और वायु की गति की पहचान, रिप धारा पहचान, मृदा नमी पहचान आदि का अध्ययन भी इसरो में चल रहा है।
8. **नाविक आऊटरीच गतिविधियाँ:** विद्यार्थी हैकेथॉन, रेस्पॉन्ड के माध्यम से नाविक परियोजनाओं पर अकादमियों के साथ सहयोग, नाविक-गगन उपयोगिता कार्यक्रम; शिक्षा जगत के बीच नाविक अभिग्राही और विकास बोर्ड का वितरण, जी.एन.एस.एस. में स्टार्ट-अप को प्रोत्साहित करने के लिए प्रयोक्ता-उद्योग सम्मेलनों का आयोजन और वायब्रेंट गुजरात शिखर सम्मेलन, सार्क आऊटरीच आदि जैसे बड़े कार्यक्रमों के माध्यम से सामाजिक आऊटरीच के रूप में अनेक आऊटरीच गतिविधियाँ शुरू की गई हैं। उद्योग जगत में भरोसा पैदा करने के लिए इसरो ने अपनी अधिकृत वेबसाइट पर प्रणाली की निष्पादन रिपोर्ट को भी साझा किया है।

#### 9. अंतरराष्ट्रीय जी.एन.एस.एस. जगत में इसरो की गतिविधियाँ:

इसरो ने इस वर्ष की अंतरराष्ट्रीय जी.एन.एस.एस. समिति (आई.सी.जी.-14) की बैठक की मेजबानी की, जिसमें विश्व भर के जी.एन.एस.एस. सेवा प्रदाताओं (यथा- जी.पी.एस., ग्लॉनॉस, बी.ई.आई.डी.ओ.यू., गैलीलियो, क्यू.जेड.एस.एस. और नाविक), सदस्य देशों और संगठनों ने भाग लिया। यह एक ऐसा मंच था जिसमें इसरो ने विश्व के जी.एन.एस.एस. विशेषज्ञों के समक्ष अपनी क्षमताओं और जी.एन.एस.एस. प्रणालियों की अंतर्प्रचालनीयता में योगदान का प्रदर्शन किया। वर्णक्रम सुरक्षा, नवीन सेवाएं, मॉनीटरन स्टेशनों का साझाकरण आदि जैसे विषयों पर विभिन्न जी.एन.एस.एस. सेवा प्रदाताओं के साथ सहयोग की स्थापना की गई।





## 2.4 अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान प्रणालियां

### 2.4.1 अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान

भारत के प्रथम अंतरग्रहीय मिशन, मंगल कक्षित्र मिशन (एम. ओ. एम.) ने सितंबर, 2019 में मंगल की कक्षा में पांच वर्ष पूरे कर लिए हैं। भारत की प्रथम बहु-तरंगदैर्घ्य खगोलविज्ञान वेधशाला, एस्ट्रोसैट ने भी कक्षा में चार वर्ष पूरे कर लिए हैं। एस्ट्रोसैट से प्राप्त आंकड़ों का भारतीय और अंतरराष्ट्रीय दोनों वैज्ञानिकों द्वारा मंदाकिनीय और परा-मंदाकिनीय खगोलिकी स्रोतों पर विविध प्रकार के अनुसंधान हेतु सक्रियता से उपयोग किया जा रहा है। भारत का दूसरा चंद्र मिशन, चंद्रयान-2 मिशन 22 जुलाई 2019 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। मिशन अपने साथ एक स्वदेशी कक्षित्र, लैंडर और एक रोवर ले गया। चंद्रमा की कक्षा में निवेशन 20 अगस्त 2019 को सफलतापूर्वक आयोजित किया गया। इसके बाद विक्रम (लैंडर) के अवतरण का प्रयास 7 सितंबर 2019 को किया गया। कक्षित्र से प्राप्त वैज्ञानिक आंकड़े का विविध राष्ट्रीय विशेषज्ञों द्वारा विश्लेषण किया जा रहा है। सूर्य का लगातार प्रेक्षण करने हेतु भारत के प्रथम समर्पित सौर मिशन, आदित्य एल1 को भी वर्ष 2020 में प्रमोचन के लिए तैयार किया जा रहा है। मध्यम ऊर्जा एक्स-किरणों में ध्रुवीकरण संबंधी अध्ययनों के लिए एक समर्पित मिशन, एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह (एक्सपोसैट) को भी वर्ष 2020 में प्रमोचन के लिए तैयार किया जा रहा है। आदित्य-एल1 और एक्सपोसैट दोनों आगामी अंतरिक्ष विज्ञान मिशन हैं।

विविध विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों में वायुमंडलीय विज्ञान, खगोलविज्ञान और ग्रहीय अन्वेषण के क्षेत्र में नई अनुसंधान परियोजनाओं को तकनीकी तथा वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है। अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित क्षेत्रों में अग्रणी अनुसंधान परियोजनाओं के लिए समीक्षा तथा प्रयासों की अनुशंसा हेतु शीर्ष विज्ञान बोर्ड (ए. एस. बी.) का गठन किया गया। ए. एस. बी. की अनुशंसाओं के आधार पर इसरो की वित्तीय सहायता से अंतरिक्ष उपकरण/ नीतभार संबंधी विकासात्मक क्रियाकलापों को आयोजित करने हेतु विविध अनुसंधान संस्थाओं के इच्छुक वैज्ञानिकों/ संकायों को प्रोत्साहित किया जाता है। वर्तमान में जारी अनुमोदित कार्यक्रमों के अलावा, इसरो/ अंतरिक्ष विभाग के विविध केंद्रों में आगामी अंतरिक्ष मिशनों हेतु प्रयोगों के संभाव्यता अध्ययन भी आयोजित किए जाते हैं।

वर्ष 2019-20 के दौरान, अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान के अंतर्गत आयोजित प्रमुख क्रियाकलापों का संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार है।

#### मंगल कक्षित्र मिशन

इसरो के प्रथम अंतरग्रहीय मिशन, मंगल कक्षित्र मिशन (एम. ओ. एम.) ने 24 सितंबर 2019 को कक्षा में पांच वर्षों की अवधि पूरी की, जोकि उसकी छः माह की निर्धारित कालावधि से कहीं अधिक है।

मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान से प्राप्त आंकड़ों का वैज्ञानिक विश्लेषण प्रगति में है। अब तक, छब्बीस लेख प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित किए गए हैं। एम.ओ.एम. पर स्थित नीतभारों में से एक मंगल वर्ण कैमरा (एम. सी. सी.) ने अब तक 1061 चित्र लिए हैं। पिछले वर्ष मंगल पर बड़ी धूल भरी आंधी तथा गैर-इष्टतमी सौर प्रदीप्ति ने एम. सी. सी. से प्रतिबिंबन को सीमित कर दिया। एम.ओ.एम. की बृहत्तर निम्न अर्धवृत्त कक्षा ने भी द्रव्यमान स्पेक्ट्रममापी प्रयोग के उपयोगी प्रचालन समय को सीमित कर दिया।

#### एम.ओ.एम. के चौथे वर्ष के आंकड़ें जारी करना

एम.ओ.एम. की अपनी कक्षा में पांच वर्ष पूरे होने के अवसर पर इसरो ने आई.एस.एस.डी.सी.



वेबसाइट: <https://mrbrowse.issdc.gov.in/MOMLTA/> के माध्यम से एम.ओ.एम. के चौथे वर्ष (24 सितंबर 2017 से 23 सितंबर 2018) के आंकड़ों को जारी किया। 3200 से अधिक प्रयोक्तओं ने पंजीकरण कराया है और अब तक 717 जी. बी. से अधिक आंकड़े डाउनलोड किए गए हैं।

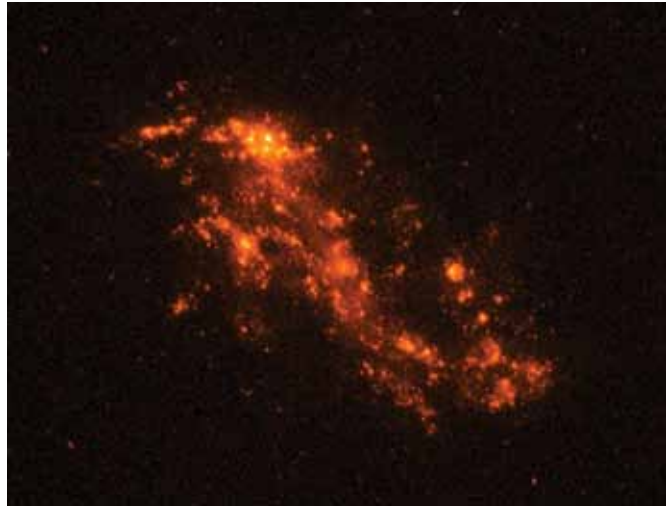
### एस्ट्रोसैट मिशन

एस्ट्रोसैट खगोलविज्ञान के लिए समर्पित भारत का पहला वेधशाला श्रेणी का मिशन है। एस्ट्रोसैट में चार सह-संरेखित नीतभारों के साथ पराबैंगनी (यू. वी.) से उच्च ऊर्जा एक्स-किरणों तक ब्रह्मांड का प्रेक्षण करने की अनोखी क्षमता है। क्षणिकाओं के लिए लगातार आकाश का क्रमवीक्षण करके किया गया पांचवा प्रयोग इन सह-संरेखित प्रयोगों का अनुपूरक है।

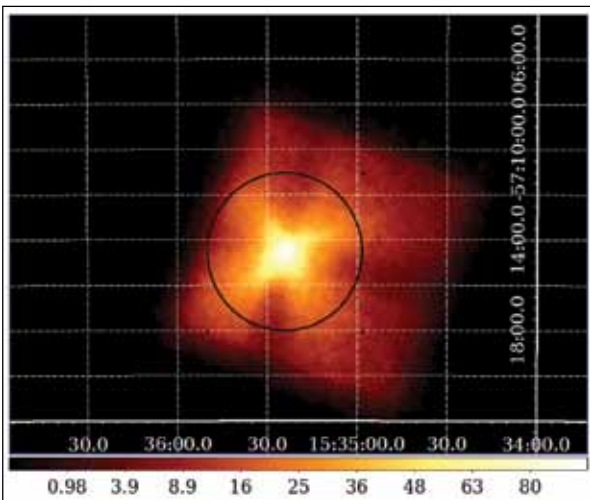
उपग्रह प्रस्ताव के आधार पर प्रचालित किया जाता है, जिसमें विशेष रूप से विकसित प्रस्ताव प्रणाली के माध्यम से तैयार वैज्ञानिक प्रस्तावों को प्रेक्षण समय आबंटित किए जाते हैं। इस समय, पांचवा और छठा चक्र पूरा किया गया है और सातवें तथा आठवें चक्रों के लिए प्रेक्षण 1 अक्टूबर 2019 से प्रारंभ किया गया है। अक्टूबर 2019 के अंत तक एस्ट्रोसैट से 117 प्रकाशन निर्दिष्ट पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। सभी सम्मेलन के लेख संग्रहों, खगोलविज्ञान तारों और परिपत्रों को मिलाकर यह संख्या 350 को पार कर चुकी है।

43 देशों के 1200 प्रयोक्ता एस्ट्रोसैट का उपयोग कर रहे हैं। एस्ट्रोसैट की क्षमताओं को उजागर करने वाले कुछ मुख्य परिणामों को नीचे सूचीबद्ध किया गया है।

**पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन (यू. वी. आई. टी.)** के पास ~0.5 डिग्री के विस्तृत क्षेत्र में इस समय उच्चतम आकाशीय विभेदन की क्षमता है। इस उच्च आकाशीय विभेदन ने उच्च संवेदनशीलता के साथ मिलकर अनेक नए परिणाम दिए हैं। एक ऐसा परिणाम बौना मंदाकिनी आई.सी.2574 का अध्ययन है, जिसमें पिछले सुपरनोवा



बौना मंदाकिनी आई.सी. 2574 का एस्ट्रोसैट प्रतिबिंब

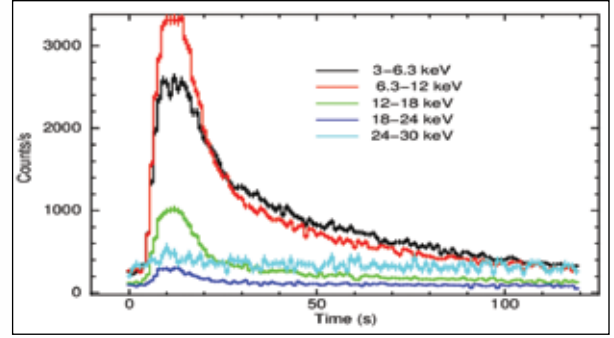


मंदाकिनीय ब्लैक होल द्विआधारी MAXI J1535-571 का एस. एक्स. टी. प्रतिबिंब

विस्फोटनों के परिणामस्वरूप बृहत तारकों में से एक तिहाई निर्मित हुए हैं। सुपरनोवा विस्फोटनों से बढ़ते हुए बुलबुले उनके बीच के गैस का संपीड़न करते हैं जिससे बुलबुले की संरचना के किनारों पर तारक का निर्माण प्रारंभ हो जाता है। हमारी आकाशगंगा के सर्पिल मंदाकिनियों के विपरीत सर्पिल भुजाओं में अधिकांश तारों का निर्माण होता है और बुलबुलेदार संरचनाओं के कारण बौने मंदाकिनियों का निर्माण होता है।

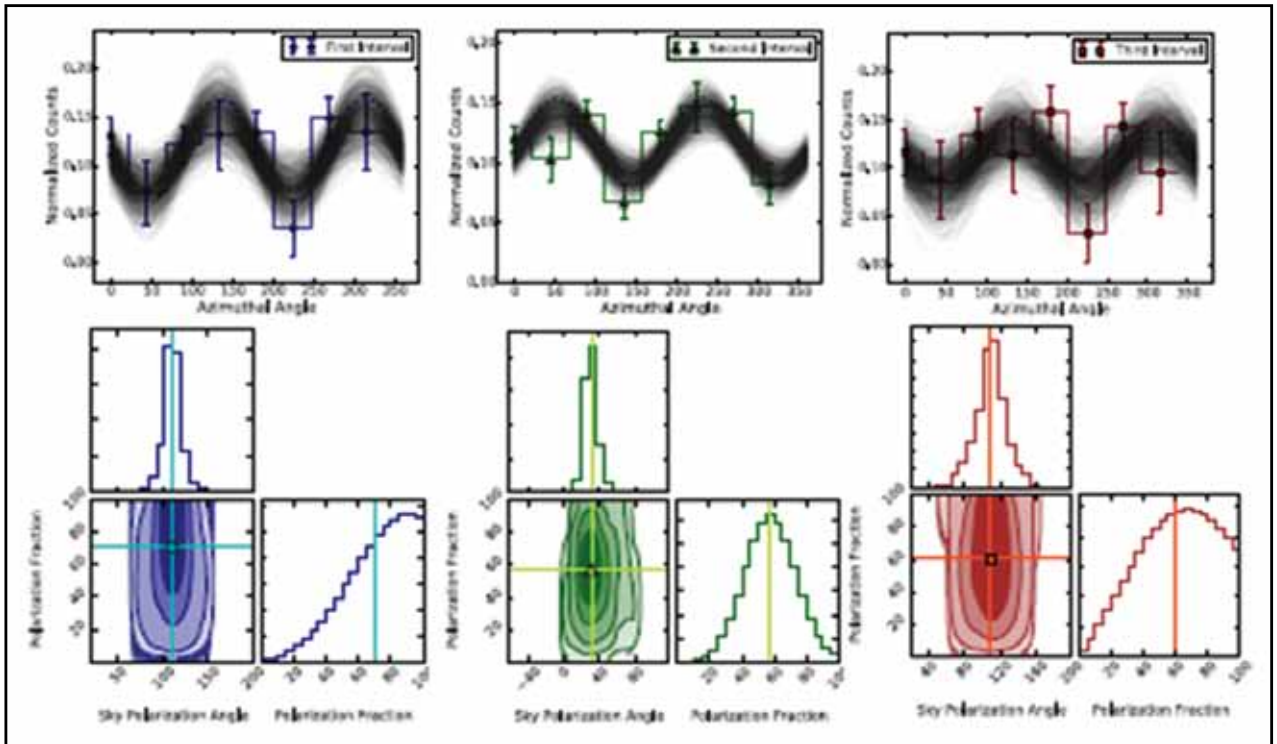
मृदु एक्स-किरण दूरबीन (एस. एक्स. टी.) ने द्विआधारी पद्धति द्रव्यमान का मापन किया है। परावर्तन स्पेक्ट्रम का उपयोग करते हुए ब्लैकहोल के द्रव्यमान तथा उसकी दूरी का अनुमान क्रमशः 10.39 Msun और 5.4 kpc लगाया गया है।

बृहत क्षेत्र एक्स-किरण आनुपातिक पटल (एल. ए. एक्स. पी. सी.) ने एक निम्न द्रव्यमान एक्स-किरण द्विआधारी 4U 1636-536 में द्रुत ताप-परमाणु विस्फोटों का पता लगाया। एस्ट्रोसैट ने तीन विस्फोटों की विरल घटना सहित दो दिनों के दौरान सात ताप-परमाणु विस्फोटों का पता लगाया। इसके अलावा, स्रोत के प्रकाश वक्र के समय में परिवर्तन वाले अर्ध-आवधिक दोलनों का पता लगाया गया।



स्फोट दर्शाने वाले एक्स-किरण द्विआधारी स्रोत 4U 1636-536 का एल. ए. एक्स. पी. सी. वक्र

कैडमियम जिंक टेलुराइड प्रतिबिंबक (सी. जेड. टी. आई.): यद्यपि सी. जेड. टी. आई. एक्स-किरण ध्रुवीकरण मापनों के लिए अभिकल्पित नहीं है, सी. जेड. टी. आई. पृथ्वी पर सर्वाधिक ऊर्जाशील घटनाओं के रूप में प्रेक्षित विशेषतः गामा किरण विस्फोटों (जी. आर. बी.) जैसे विविध पिंडों का ध्रुवीकरण मापन प्रदान कर रहा है। एस्ट्रोसैट सी. जेड. टी. आई. ने जी. आर. बी. 160821A से समय में परिवर्तन वाले ध्रुवीकृत गामा-किरणों का प्रेक्षण किया है और व्यवस्थित चुंबकीय क्षेत्रों के लिए प्रमाण भी प्राप्त किए हैं।



जी. आर. बी. 160821A के एक्स-किरण ध्रुवीकरण वक्र का माडुलन

## चंद्रयान - 2 मिशन

चंद्रयान- 2 मिशन को 22 जुलाई, 2019 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। पृथ्वी से किए गए सुनियोजित



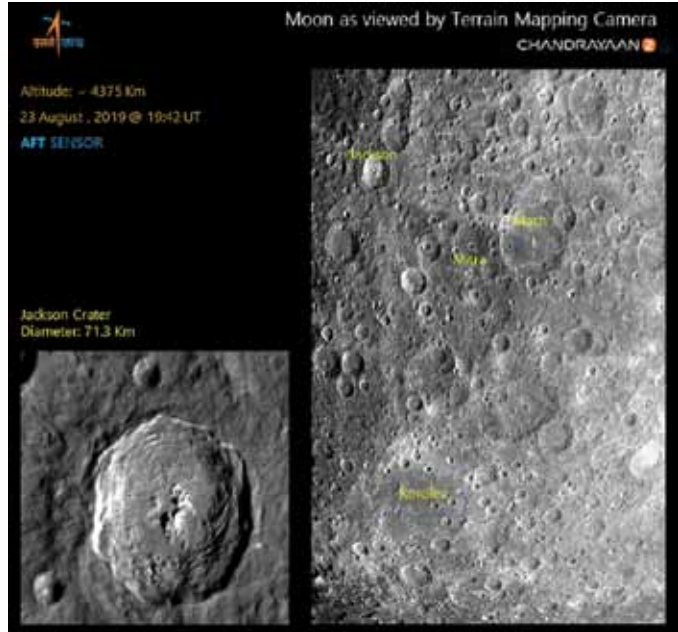


परिचालनों की एक श्रृंखला के बाद अंतरिक्षयान ने 14 अगस्त 2019 को चंद्र अंतरण परिपथ (एल. टी. टी.) में प्रवेश किया। 20 अगस्त 2019 को चंद्र कक्षा निवेशन (एल. ओ. आई.) संबंधी सुनियोजित परिचालन किया गया जिसके द्वारा चंद्रयान-2 को चंद्रमा के आसपास एक दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में सफलतापूर्वक निवेशित किया गया। तत्पश्चात् चंद्रमा के आसपास कक्षा को कम करके वृत्ताकार ध्रुवीय कक्षा में लाने हेतु चंद्रमा पर कक्षा संबंधी सुनियोजित परिचालनों की एक श्रृंखला आयोजित की गई।

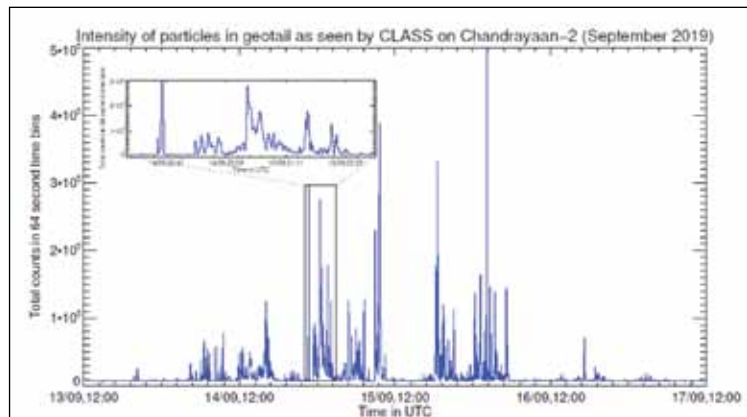
2 सितंबर को विक्रम लैंडर कक्षिण से अलग हो गया और कक्षा को कम करके 35 कि.मी. x 101 कि.मी. में लाने हेतु विकक्षायन युक्तिचालन आयोजित किया गया। 7 सितंबर को विक्रम के अवतरण का प्रयास किया गया तथा इसने सतह के ऊपर 35 कि.मी. की अपनी कक्षा से लगभग 2 कि.मी. की निर्धारित आवरोहण परिपथ का अनुसरण किया। इसके बाद लैंडर और भू-केंद्र के बीच संपर्क टूट गया। इस बिंदु तक लैंडर की सभी प्रणालियों एवं संवेदकों ने उत्कृष्टता के साथ काम किया तथा लैंडर में उपयोग किए गए परिवर्तनीय प्रणोद नोदन प्रौद्योगिकी जैसी अनेक नई प्रौद्योगिकियों की क्षमता सिद्ध हुई।

चंद्रयान-2 कक्षिण इस समय चंद्रमा के आसपास 100 कि.मी. x 100 कि.मी. की कक्षा में है। यह अपने साथ सतही भूविज्ञान और संघटन से बाह्यमंडलीय मापनों की रेंज में अध्ययनों के लिए 8 प्रयोग ले गया है। ये अध्ययन और प्रेक्षण चंद्रमा के बारे में हमारी समझ को बढ़ाएंगे।

**चंद्रयान-2 बृहत क्षेत्र मृदु एक्स-किरण स्पेक्ट्रममापी (सी.एल.ए.एस.एस.),** एक एक्स किरण प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रममापी अपनी सर्वोत्तम क्षमता में 12 कि.मी. के आकाशीय विभेदन पर तत्व की प्रचुरता का मानचित्रण करने के उद्देश्य से एक बृहत्तर संग्रहण क्षेत्र सहित सी1 एक्स. एस. नीतभार (चंद्रयान-1) का सातत्य भी है। इसने सितंबर माह के दौरान जियोटेल के माध्यम से अपने प्रथम चरण के दौरान आवेशित कणों और उसकी तीव्रता परिवर्तनों का पता लगाया। 29 दिनों में एक बार चंद्रमा पूर्ण चंद्र के आसपास लगभग 6 दिनों के लिए जियोटेल के पार जाता है।



जेक्सन, मित्रा, मॉक और कोरोलेव जैसे संहत क्रेटर दर्शानेवाला ~4375 कि.मी. की ऊंचाई पर 23 अगस्त 2019 को क्षेत्र मापन कैमरा 2 (टी. एम. सी.-2) द्वारा लिया गया चंद्र सतह का चित्र



चुंबकीय क्षेत्र के साथ जटिल अन्योन्यक्रिया दर्शानेवाला, कभी कभी जियोटेल के बाहर 10 गुणा स्तर तक कण की घटनाओं (अधिकांशतः इलेक्ट्रॉन माने जाने वाले) की तीव्रता में परिवर्तन





**सौर एक्स-किरण मॉनीटर (एक्स. एस. एम.),** सी. एल. ए. एस. एस. का एक सहचारी नीतभार है, जो कि एक्स.आर.एफ. रेखा अभिवाह की तात्विक प्रचुरताओं में व्युत्क्रमण के लिए अपेक्षित युगपतकालिक सौर स्पेक्ट्रम का मापन करता है। इस यंत्र ने जी. ओ. ई. एस. संवेदनशीलता सीमा से कहीं अधिक तीव्रता परिवर्तनों सहित सौर प्रज्वाल का प्रेक्षण किया।

**प्रतिबिंबन अवरक्त स्पेक्ट्रममापी (आई. आई. आर. एस.)**

0.8-5 माइक्रॉन बैंड में सतह परावर्तकता का मापन करता है, जोकि 20 मीटर के आकाशीय विभेदन में 256 बैंडों में नमूने लेने के लिए अनूटे ढंग से अभिकल्पित है। यह सुस्पष्टता से जल के अणुओं के स्पष्ट प्रचिह्न और उनके कालिक तथा आकाशीय परिवर्तन प्रदान करेगा। इसके अलावा, चंद्रयान-1 पर एम3 की निरंतरता में चंद्र सतह खनिज विज्ञान का वैश्विक मानचित्रण कार्य भी पूरा करेगा।

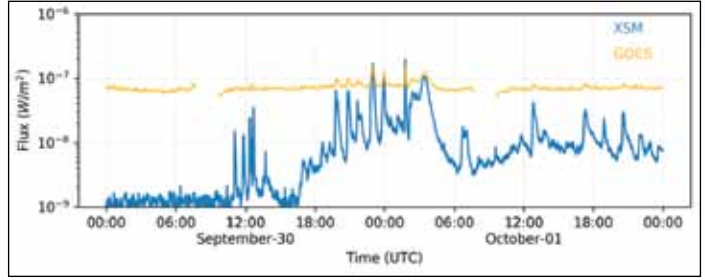
**द्वि-आवृत्ति एस. ए. आर. (डी. एफ. एस. ए. आर.)** के एल और एस बैंड में वृत्तीय ध्रुवीकरण मोड और पूर्ण रैखिक ध्रुवीकरण मोड दोनों विद्यमान हैं तथा यह 2-75 मीटर के स्थानिक विभेदन में प्रतिबिंब ले सकता है। यह फिर से चंद्र कक्षा में पूर्व के एस.ए.आर. उपकरणों में संयोजन करेगा और इसके अलावा इसमें गहरे उपसतह प्रतिबिंबन तथा पूर्ण ध्रुवणमितीय मोड के प्रचालनों के लिए एल बैंड की क्षमता को ध्यान में रखते हुए नए विज्ञान हेतु क्षमता विद्यमान है।

**चंद्रमा का वायुमंडलीय संघटन अन्वेषक-2 (सी. एच. ए. सी. ई.-2)** एक द्रव्यमान स्पेक्ट्रममापी है, जोकि चंद्रमा के क्षीण बहिर्मंडल में निरावेशी उपजातियों का मापन करता है।

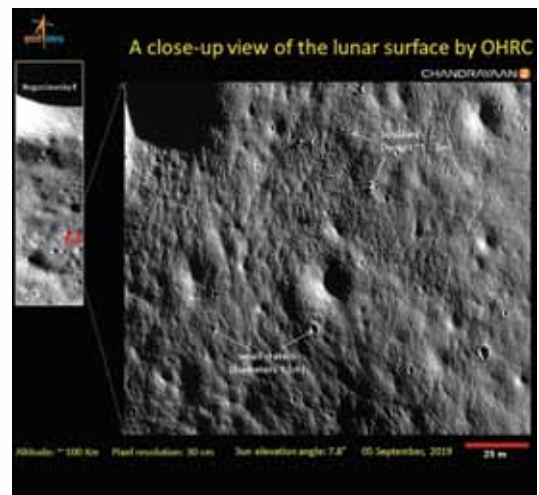
100 कि.मी. की कक्षा तथा 3 कि.मी. के प्रमार्ज से 25 सेंटी मीटर के आकाशीय विभेदन सहित **एक कक्षित्र उच्च विभेदन कैमरा (ओ. एच. आर. सी.)** चंद्र कक्षित्र प्लेटफार्म से अब तक के सबसे स्पष्ट प्रतिबिंब प्रदान कर सकता है और अभिरुचि के विशिष्ट लक्ष्यवाले स्थानों के अंकीय उन्नतांश मॉडल (डी. ई. एम.) व्युत्पन्न कर सकता है। संपूर्ण चंद्रमा के लिए डी. ई. एम. व्युत्पन्न करने हेतु क्षेत्र **भूभाग मानचित्रण कैमरा- 2 (टी. एम. सी.-2)** चंद्रयान-1 पर लगे टी. एम. सी. का सातत्य है।

प्रारंभिक वैज्ञानिक परिणामों ने कक्षित्र नीतभारों का उपयोग करते हुए विस्तार से चंद्र विज्ञान संबंधी अनुसंधान के अनुपालन हेतु आत्मविश्वास प्रदान किया है।

चंद्रयान-2 नीतभार से प्राप्त आंकड़े निश्चित रूप से चंद्रमा के बारे में हमारी जानकारी को बेहतर बनाएंगे तथा आंकड़ों के विश्लेषण एवं व्याख्या हेतु देश में राष्ट्रीय संस्थाओं, शिक्षा जगत, विश्वविद्यालयों और कॉलेजों से और अधिक वैज्ञानिकों तथा अनुसंधानकर्ताओं को इसमें शामिल करने के प्रयास जारी हैं।



सौर प्रज्वाल की घटना के दौरान एक्स. एस. एम. (नीले रंग में) द्वारा यथा मापित सौर एक्स-किरण अभिवाह तुलना के लिए भू-स्थिर प्रचालनात्क पर्यावरणीय उपग्रह (जी. ओ. ई.-एस.-15) पर एक्स-किरण संवेदक द्वारा मापित अभिवाह को भी दर्शाया (पीले रंग में) गया है। एक्स-किरण सौर तीव्रता मापन के लिए जी. ओ. ई. एस. आंकड़ों को मानक माना जाता है।





### आदित्य-एल.1 मिशन

आदित्य-एल.1, भारत की पहली समर्पित अंतरिक्ष आधारित सौर वेधशाला है। अंतरिक्षयान वर्ष 2020 में पृथ्वी-सूर्य लेग्रांजी बिंदु एल.1 के आसपास स्थापित किए जाने के लिए निर्धारित है। एल.1 बिंदु पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन किमी की दूरी पर है और अंतरिक्षयान को एल.1 की कक्षा में पहुंचने में लगभग 109 पृथ्वी दिवस का समय लगेगा। अंतरिक्षयान लगभग 178 दिनों की कक्षीय अवधि के साथ एल.1 बिंदु की परिक्रमा करेगा।

एल.1 लेग्रांजी बिंदु से आदित्य एल.1 द्वारा सूर्य की परिघटना का लगातार मॉनीटरिंग किया जाएगा। आदित्य एल.1 के साथ निम्नलिखित लक्ष्य निर्धारित किए गए हैं:

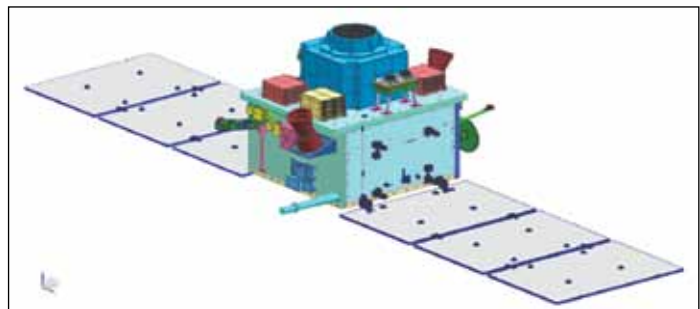
- सूर्य ऊपरी वायुमंडलीय गतिकी का अध्ययन
- वर्णमंडलीय और प्रभामंडलीय तापन, आंशिक रूप से आयनीकृत प्लाज्मा भौतिकी, प्रभामंडलीय द्रव्यमान उत्क्षेपणों के प्रारंभ और प्रज्वालों के अध्ययन
- सूर्य से कण गतिकी के अध्ययन के लिए आंकड़ा प्रदान करने वाले स्वस्थाने कण और प्लाज्मा वातावरण का प्रेक्षण
- सी. एम. ई. का विकास, गतिकी और उद्गम
- सौर प्रभामंडल में चुंबकीय क्षेत्र स्थान विज्ञान और चुंबकीय क्षेत्र के मापन (अब तक किसी मिशन में इसकी योजना नहीं बनाई गई)
- अंतरिक्ष मौसम के संचालक (सौर पवन का उद्गम, संघटन और गतिकी)
- सौर स्पेक्ट्रमी किरणनता (यू. वी.) परिवर्तन और वर्णमंडल की गतिकी।

उपर्युक्त मिशन लक्ष्यों को पूरा करने हेतु सात नीतभारों सहित अंतरिक्षयान का संरूपण किया गया है। चार नीतभार लगातार सूर्य का प्रेक्षण करेंगे और शेष तीन का स्वस्थाने मापनों के लिए उपयोग किया जाएगा। दृश्य उत्सर्जन रेखा प्रभामंडललेखी (वी. ई. एल. सी.) का सौर प्रभामंडल के अध्ययन हेतु उपयोग किया जाएगा। सौर पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन (एस. यू. आई. टी.) निम्न और मध्य सौर वायुमंडल का अध्ययन करेगा। सौर निम्न ऊर्जा एक्स-किरण स्पेक्ट्रममापी (एस. ओ. एल. ई. एक्स. एस.) और उच्च ऊर्जा एल.1 की परिक्रमा करने वाली एक्स-किरण स्पेक्ट्रममापी (एच. ई. एल.1 ओ. एस.) जैसे दो एक्स-किरण नीतभार सौर प्रभामंडल में एक्स-किरण प्रज्वालों तथा गतिकी संबंधी घटनाओं के ब्राडबैंड स्पेक्ट्रम का अध्ययन करेंगे। आदित्य सौर पवन कण परीक्षण (ए. एस. पी. ई. एक्स.) और आदित्य के लिए प्लाज्मा विश्लेषक पैकेज (पी. ए. पी. ए.) सौर ऊर्जाशील कणों तथा उनके ऊर्जा वितरण का स्वस्थाने मापन प्रदान करेगा। प्रस्तरणीय दंड पर लगा एक चुंबकत्वमापी स्थानीय अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र की मात्रा प्रदान करेगा।

उपर्युक्त नीतभार वर्ष 2020 की प्रमोचन अनुसूची को पूरा करने हेतु विकास और परीक्षण के विविध चरणों में हैं।

### एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह (एक्सपोसेट) मिशन

एक्सपोसेट मध्यम ऊर्जा बैंड में चमकीले खगोलीय स्रोतों के एक्स-किरण ध्रुवीकरण तथा मृदु ऊर्जा एक्स-किरण बैंड में दीर्घकालिक स्पेक्ट्रमविज्ञानीय प्रेक्षण का अध्ययन करने हेतु एक समर्पित भारतीय मिशन है। यह मिशन विविध एक्स-किरण स्रोतों से उत्सर्जन की क्रियाविधि को समझने में सहायता





प्रदान करेगा। अंतरिक्षयान दो वैज्ञानिक नीतभार ले जाएगा और यह निम्न आनति कक्षा में स्थापित किए जाने के लिए निर्धारित है। यह मिशन वर्ष 2020 में प्रमोचित किया जाएगा।

प्राथमिक नीतभार पोलिक्स (एक्स-किरणों में ध्रुवणमापी उपकरण) 8-30 keV फोटोन के मध्यम एक्स-किरण ऊर्जा रेंज में खगोलीय स्रोतों के ध्रुवणमापीय प्राचलों (ध्रुवीकरण की डिग्री और कोण) का मापन करेगा। एक्सएसपेक्ट (एक्स किरण स्पेक्ट्रम विज्ञान और कालन) नीतभार 0.8-15 keV की ऊर्जा रेंज में मृदु एक्स-किरणों की स्पेक्ट्रमविज्ञान संबंधी सूचना प्रदान करेगा। प्रमोचन समयानुसूची का अनुपालन करने हेतु एक्सपोसैट के नीतभारों तथा विविध उप प्रणालियों के हार्डवेयर विकास के विभिन्न चरणों में हैं।

### **सूक्ष्मगुरुत्व प्रयोग**

गगनयान, अंतरिक्ष का मानव द्वारा अन्वेषण, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की नई मंजिल है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत, वर्ष 2022 तक भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष में भेजना तथा उन्हें सुरक्षित धरती पर वापस लाने की योजना बनाई गई है। मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन के लिए आद्योपांत क्षमता का परीक्षण करने हेतु दो मानवरहित उड़ानों की भी योजना बनाई गई है। वैज्ञानिक उद्देश्य के लिए भी मानव रहित मिशनों का उपयोग करने हेतु 6 देशों के विभिन्न शैक्षिक संस्थानों से अवसर की घोषणा (ए. ओ.) के अंतर्गत 6 सूक्ष्म गुरुत्व परीक्षणों का चयन किया गया। परीक्षणों के लिए बजट संबंधी और तकनीकी पहलुओं की समीक्षा की गई है। सूक्ष्म गुरुत्वीय परीक्षणों के विकास हेतु इसरो के साथ 6 शैक्षिक संस्थाओं द्वारा हस्ताक्षर किए जाने की योजना बनाई गई है।

### **भविष्य के अंतरिक्ष विज्ञान मिशन**

#### **i. खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी**

भविष्य के खगोल विज्ञान संबंधी मिशन के लिए प्रस्ताव आमंत्रित करते हुए जारी अवसर की घोषणा (ए. ओ.) के जवाब में कुल 20 प्रस्ताव प्राप्त हुए। उनकी समीक्षा की गई और उनमें से चार को विकास-पूर्व निधि संबंधी सहायता के लिए चुना गया। ये चार प्रस्ताव भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, रामन अनुसंधान संस्थान, पुणे विश्वविद्यालय तथा आई. आई. टी. बॉम्बे से हैं। भविष्य के मिशन में इनका प्रयोग करने हेतु इन्हें इनकी प्रगति के आधार पर इसरो समिति के समक्ष प्रस्तुत किया जाएगा।

#### **ii. ग्रहीय मिशन**

इसरो के शीर्ष विज्ञान बोर्ड ने शुक्र और मंगल के समीप कक्षीय मिशन में परीक्षण करने हेतु कुछ वैज्ञानिक प्रस्तावों का चयन किया है। ये सभी प्रस्ताव इच्छुक वैज्ञानिकों द्वारा अवसर की घोषणा (ए. ओ.) के आधार पर आमंत्रित प्रस्तावों के तहत प्राप्त हुए थे। ये परीक्षण शुक्र एवं मंगल से संबंधित वैज्ञानिक कठिनाइयों एवं विषयों पर केंद्रित होंगे। शुक्र मिशन के लिए नीतभारों का लघुसूचीकरण एवं अंतिम चयन पूरा कर लिया गया है। नीतभार विकास के विभिन्न चरणों में हैं। इन मिशनों की संभाव्यता पर अध्ययन प्रगति पर है।

#### **iii. वायविकी मिशन**

‘उच्च तुंगता पर अशांत एवं शांत समय आयन मंडल - ताप मंडल प्रणाली (दिशा)’ नामक उच्च और निम्न झुकाव वाले दो छोटे उपग्रहों का प्रस्ताव है, जिसका उद्देश्य सूर्य के अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं और सामान्य स्थिति के दौरान आयन-मंडल-ताप-मंडल प्रणाली में प्रभावों का अध्ययन करना है। प्रस्तावित दिशा मिशन अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के



दौरान संचार और नौवहन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने वाले प्लाज्मा और न्यूट्रल्स की संरचनाओं पर महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करेगा। यह अंततः अंतरिक्ष आधारित तकनीकी प्रणालियों और उप-प्रणालियों पर अंतरिक्ष के मौसम के प्रभाव का बेहतर वर्णन करने में सहायता प्रदान करेगा।

#### **इसरो की अंतरिक्ष विज्ञान प्रोत्साहन योजना: इसरो-एस. एस.पी. एस.**

इस योजना का मूल उद्देश्य विश्वविद्यालयों में अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान संबंधी गतिविधियों को मजबूती प्रदान करना है। इसरो-एस.एस.पी.एस. का उद्देश्य भविष्य के अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रमों की माँग को पूरा करने के लिए प्रशिक्षित मानव संसाधनों की मांग/आवश्यकता को पूरा करना है और राष्ट्रीय स्तर पर अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान में अधिक संकाय और छात्र की भागीदारी को आकर्षित करना है। इस योजना के चरण-II की गतिविधियों के तहत पांच विश्वविद्यालयों को वित्तीय सहायता प्रदान की जा रही है। अनुदान सहायता में पांच वर्षों की अवधि के लिए आवर्ती अनुदान शामिल है, जिसमें मेधावी छात्रों को एम.एससी. अध्येतावृत्ति और अतिथि संकायों को मानदेय तथा यात्रा सहायता शामिल है।

#### **अवसर की घोषणा (ए.ओ.) कार्यक्रम के तहत परियोजनाएं:**

इसरो/अं.वि. निर्दिष्ट ए.ओ. के तहत चुने गए 56 प्रस्तावों को तीन वर्षों की अवधि के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करके उनका समर्थन कर रहा है। इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य डेटा तक अभिगम प्रदान करते हुए भारतीय वैज्ञानिक समुदाय का विस्तार करना है ताकि वे चंद्रयान-1 और एम.ओ.एम. मिशन से प्राप्त डेटा का विश्लेषण कर सकें।

#### **खगोल विज्ञान ओलंपियाड**

भारतीय खगोल विज्ञान ओलंपियाड कार्यक्रम (आई. ए. ओ. पी.) का उद्देश्य भौतिकी और गणित में अच्छी पकड़वाले तथा इस क्षेत्र में आगे के अध्ययन हेतु खगोल विज्ञान में रुचि रखने वाले छात्रों को प्रोत्साहित करना है। विज्ञान शिक्षा होमी भाभा केंद्र (एच. बी. सी. एस. ई.) इसरो/अं.वि. के सहयोग से इस गतिविधि का समन्वय कर रहा है। इस वर्ष, अगस्त 2019 में हंगरी में खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी में अंतरराष्ट्रीय ओलंपियाड आयोजित किया गया था। पांच भारतीय छात्रों में से एक ने स्वर्ण पदक जीता, तीन छात्रों ने रजत पदक प्राप्त किए, जबकि एक छात्र ने कांस्य पदक प्राप्त किया।

## 2.5 गगनयान - समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम

समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम की कल्पना को क्रियान्वित करने के लिए जनवरी, 2019 में इसरो में समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (एच. एस. एफ. सी.) का गठन किया गया था। एच.एस.एफ.सी. को गगनयान कार्यक्रम को लागू करने तथा निम्न भू कक्षा में समानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन शुरू करते हुए पूरे सौर मंडल के पार मानव की उपस्थिति का विस्तार करने हेतु दीर्घकालिक और सस्ती समानव अंतरिक्षयान गतिविधियों के लिए अग्रणी केंद्र के रूप में कार्य करने की जिम्मेदारी सौंपी गई है। गगनयान परियोजना का उद्देश्य निम्न भू कक्षा (एल. ई. ओ.) में 5-7 दिनों के लिए 3 चालक दल के सदस्यों के साथ समानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता प्रदर्शित करना है और उन्हें मिशन के बाद सुरक्षित रूप से वापस लाना है।



समान अंतरिक्ष उड़ान केंद्र - मुख्यालय में नए कैम्पस का उद्घाटन

एच. एस. एफ. सी. कक्षित्र मॉड्यूल से संबंधित इंजीनियरी प्रणालियों के विकास, मानव केंद्रित प्रौद्योगिकियों के विकास पर ध्यान केंद्रित करेगा, जैव-अंतरिक्षयानिकी से संबंधित अनुसंधान एवं विकास के लिए एक केंद्र के रूप में कार्य करेगा, चालक दल के चयन और प्रशिक्षण के लिए सुविधाएं स्थापित करेगा, चालक दल के लिए अत्याधुनिक जीवन रक्षक प्रणालियों का विकास करेगा, अंतरिक्ष वास और रोबोटिक अंतरिक्ष अन्वेषण सहित दीर्घकालिक समानव अंतरिक्ष उड़ान संबंधी गतिविधियों के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास करेगा।

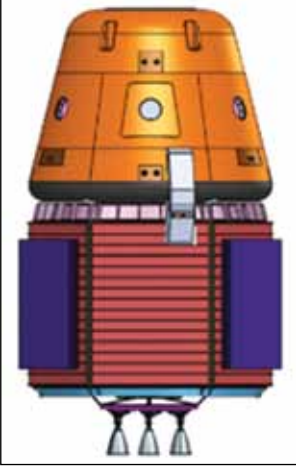
एच. एस. एफ. सी. वर्तमान में बेंगलूरु के इसरो मुख्यालय परिसर में स्थित एक अस्थायी कैम्पस से काम कर रहा है। सभी एस. एंड टी., प्रशासन, लेखा और वित्त विभागों को दो नवनिर्मित भवनों में समायोजित किया गया है। भारत सरकार द्वारा निर्धारित समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम की लक्षित अनुसूची को प्राप्त करने के लिए फास्ट ट्रैक आधार पर क्रय संबंधी गतिविधियों को पूरा करना आवश्यक है। इसके मद्देनजर, अंतरिक्ष आयोग द्वारा गगनयान कार्यक्रम के प्रमोचन लक्ष्य को पूरा करने के लिए एक विशेष क्रय प्रक्रिया और दिशानिर्देशों को मंजूरी दी गई थी। विशेष क्रय प्रक्रिया यथावत है और सभी केंद्रों से गगनयान से संबंधित क्रय गतिविधियां एच. एस. एफ. सी. क्रय के माध्यम से शुरू की गई हैं।

कर्नाटक राज्य के चित्रदुर्ग जिले के चल्लकेरे के साइंस सिटी क्षेत्र में इसरो को आबंटित भूमि में एच. एस. एफ. सी. की संपूर्ण अवसंरचना और सुविधाएं प्रस्तावित हैं। नए कैम्पस में अत्याधुनिक सुविधाएं, जैसे अंतरिक्षयात्री प्रशिक्षण केंद्र, संयोजन समाकलन एवं परीक्षण सुविधा, पर्यावरण नियंत्रण एवं जीवन रक्षक प्रणाली (ई. सी. एल. एस. एस.) और स्पेस-सूट विकास एवं परीक्षण सुविधा, एवियोनिकी उत्पादन एवं विकास सुविधा, मिशन नियंत्रण केंद्र, जैव-अंतरिक्षयानिकी, यांत्रिक प्रणाली उत्पादन एवं विकास सुविधा तथा अतिरिक्त सहायता सुविधाओं की योजना बनाई गई है।





## गगनयान परियोजना



कर्मिदल को एल. ई. ओ. में ले जानेवाले कक्षीय मॉड्यूल का कलात्मक दृश्य

गगनयान के अधिदेश के अनुसार, समानव मिशन के पहले दो मानवरहित मिशन आयोजित किए जाएंगे। मानवरहित मिशन क्रमशः दिसंबर 2020 और जुलाई 2021 में प्रमोचन के लिए निर्धारित हैं तथा पहला समानव मिशन दिसंबर 2021 के लिए निर्धारित है।

एच. एस. एफ. सी. की अग्रणी भूमिका के साथ इसरो के सभी केंद्रों के माध्यम से गगनयान परियोजना क्रियान्वित की जा रही है। कर्मिदल, मानव अनुकूलित प्रमोचनयान, कक्षीय मॉड्यूल, कर्मिदल सुरक्षा, विश्वसनीयता और कर्मिदल सुरक्षा प्रणाली से संबंधित विविध प्रौद्योगिकीय और अवसंरचनात्मक विकास इसरो के केंद्रों, विविध संस्थाओं और उद्योगों के माध्यम से प्राप्ति की प्रक्रिया में हैं। प्रतिष्ठिति राष्ट्रीय विशेषज्ञों की भागीदारी से गगनयान समेकित प्रणाली की संकल्पना समीक्षा पूरी की गई है। समग्र संकल्पना, संरूपण और अंतरापृष्ठों को सुदृढ़ किया गया है तथा प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा

पूरी की गई है।

क्रियाकलापों के प्रभावी अंतर-एजेंसी समन्वय कार्य करने तथा इसकी क्रांतिकता का सामना करने हेतु विविध सरकारी विभागों, राष्ट्रीय संस्थाओं एवं उद्योगों को मिलाकर एक राष्ट्रीय स्तर के गगनयान सलाहकार परिषद् (जी. ए. सी.) की स्थापना की गई है। जी. ए. सी. की पहली बैठक 8 जून 2019 को आयोजित की गई।

सुरक्षा तथा मानव अनुकूलता प्रमाणीकरण के महत्व को ध्यान में रखते हुए एक राष्ट्रीय स्तर की विशेषज्ञ समिति का गठन किया गया और समिति के प्रस्ताव पर इसरो परिषद् की बैठक में चर्चा की गई तथा क्रियान्वयन हेतु उसका अनुमोदन किया गया। तदनुसार मानव अनुकूलता प्रमाणीकरण क्रियाविधि के लिए प्रभावी क्रियान्वयन हेतु इसरो मुख्यालय में एक सचिवालय सहित मानव अनुकूलता प्रमाणीकरण बोर्ड की स्थापना की गई है।



इसरो के अध्यक्ष के साथ गगनयान सलाहकार समिति

गगनयान की आवश्यकताओं के संबंध में उद्योगों का मूल्यांकन करने हेतु विविध स्तरों पर उद्योगों के साथ बातचीत करने के लिए एक अंतर-केंद्र समिति गठित की गई है। इसरो मुख्यालय में एक दिवसीय सम्मेलन का आयोजन किया गया जिसमें पूरे देश के 100 से अधिक उद्योगों के 150 से अधिक इकाइयों के पदाधिकारियों/प्रधानों ने भाग लिया।



मानव अनुकूलित प्रमोचनयान और कर्मिदल सुरक्षा प्रणाली

विफलता के परिदृश्यों सहित आरोहण, कक्षीय चरण और अवरोहण चरण के लिए मिशन संबंधी रणनीतियां तैयार कर ली गई हैं। कक्षीय मिशन योजना की विस्तृत रूपरेखा तैयार कर ली गई है और कर्मीदल वापसी प्रचालन में शामिल सभी एजेंसियों के साथ बातचीत शुरू की गई है।

जी. एस. एल. वी. मार्क III, कर्मीदल बचाव प्रणाली, कर्मीदल मॉड्यूल और सेवा मॉड्यूल के समग्र संरूपण को अंतिम रूप दे दिया गया है। कक्षीय मॉड्यूल की तैयारी तथा जांच आयोजित करने हेतु अपेक्षित सुविधाओं का निर्धारण किया गया है और विविध प्रणालियों तथा उपकरणों की प्राप्ति के लिए कार्रवाई की गई है। उप-प्रणालियों के एकीकरण परीक्षण हेतु उद्योग के माध्यम से कर्मीदल मॉड्यूल के एक पूर्ण पैमाना एकीकरण मॉक-अप को साकार किया गया है।



कर्मीदल मॉड्यूल एकीकरण मॉक-अप मॉडल

कर्मीदल के चयन और प्रशिक्षण हेतु एच. एस. एफ. सी. / इसरो ने भारतीय वायु सेना के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया है और कर्मीदल चयन तथा छानबीन संबंधी मापदंड के लिए वांतरिक्ष औषधि संस्थान (आई. ए. एम.) की पहचान की गई है। कर्मीदल चयन का प्रथम चरण पूरा किया गया है। चयनित कर्मीदल का प्रशिक्षण रूसी कर्मीदल प्रशिक्षण सुविधाओं में आयोजित किया जाएगा। भारतीय अंतरिक्षयात्रियों के लिए कर्मीदल चयन सहायता, चिकित्सा जांच और अंतरिक्ष प्रशिक्षण हेतु रॉस्कॉसमॉस स्टेट स्पेस कारपोरेशन की सहयोगी संस्था, ग्लैवकॉस्मॉस (रूसी प्रमोचन सेवा प्रदाता) के साथ एक संविदा पर भी हस्ताक्षर किया गया।



भारतीय वायु सेना एवं वांतरिक्ष औषधि संस्थान (आई. ए. एम.) रूसी ग्लैवकॉस्मॉस के साथ एम. ओ. यू. पर हस्ताक्षर

अंतरिक्ष खाद्य, अंतरिक्ष कर्मीदल स्वास्थ्य निगरानी और आपातकालीन उत्तरजीविता किट, विकिरण मापन एवं संरक्षण तथा कर्मीदल की सुरक्षित वापसी हेतु पैराशूटों जैसी कुछ क्रांतिक प्रौद्योगिकियों के लिए इसरो/ एच. एस. एफ. सी. ने डी. आर. डी. ओ. की विविध प्रयोगशालाओं के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए हैं। हवाई वितरण अनुसंधान तथा विकास अधिष्ठान (ए. डी. आर. डी. ई.), रक्षा खाद्य अनुसंधान प्रयोगशाला (डी. एफ. आर. एल.), रक्षा जैव-इंजीनियरी एवं विद्युत चिकित्सा प्रयोगशाला (डी. ई. बी. ई. एल.), रक्षा प्रयोगशाला (डी. एल.) जोधपुर, अग्नि, विस्फोटक तथा पर्यावरण संरक्षा केंद्र (सी. एफ. ई. ई. एस.), रक्षा कायिकी एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डी. आई. पी. ए. एस.), सैन्य उड़ान-योग्यता एवं प्रमाणन केंद्र (सी. ई. एम. आई. एल. ए. सी.) और नाभिकीय औषधि तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (आई. एन. एम. ए. एस.) के साथ इन समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए।



## 2.6 अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली

### अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने प्रौद्योगिकी अर्जन तथा प्रमोचक रॉकेट के विकास के संबंध में सफल रूपांतरण किए हैं। ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.) अपनी विश्वसनीयता एवं लागत प्रभावी होने के कारण, विभिन्न देशों के उपग्रहों के लिए लोकप्रिय वाहक बन गया है, जो अभूतपूर्व अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा दे रहा है। स्वदेशी निर्मित क्रायो चरण वाला भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी.) संचार उपग्रहों के लिए प्रचालनात्मक रॉकेट बनने के लिए सक्षम हो गया है। भू प्रेक्षण, संचार, नौवहन तथा अंतरिक्ष अन्वेषण हेतु उपग्रहों के प्रमोचन के लिए पी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. के प्रचालनीकरण के जरिए देश ने अंतरिक्ष परिवहन क्षमता में आत्मनिर्भरता 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 इष्टतमी 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 प्रमोचक रॉकेट, सेमी-क्रायोजेनिक इंजनों के विकास कार्य में आगे बढ़ रहा है।

रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, सभी प्रमोचन कॉम्प्लेक्स सुविधाएँ सक्रिय की गईं और उनका उपयोग किया गया ताकि इसरो के प्रमोचक रॉकेट तथा उपग्रह समुदाय और विदेशी उपग्रह ग्राहकों की विविध आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रदेय उत्पाद की समय पर आपूर्ति को सुनिश्चित किया जा सके।

### प्रमुख गतिविधियां

- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.): ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.), भारतीय प्रचालनात्मक प्रमोचित्र ने रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान अपनी पचासवीं उड़ान पूरी की और इस तरह इसरो द्वारा विकसित इस मध्यम वाहक रॉकेट की विश्वसनीयता एवं बहुमुखी उपयोगिता पुनः प्रमाणित की। इन प्रमोचनों के जरिए, पी.एस.एल.वी. ने सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा (एस.एस.पी.ओ.), भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) तथा निम्न भू कक्षा (एल.ई.ओ.) जैसे कई मिशन प्रदर्शित किए हैं और इस प्रकार भारत का वर्कहॉर्स प्रमोचक रॉकेट बनकर उभरा है।

वर्ष के दौरान, पी.एस.एल.वी. ने सफलतापूर्वक चार मिशन निष्पादित किए-

- **पी.एस.एल.वी.-सी45/ एमिसैट मिशन:** पी.एस.एल.वी.-क्यू.एल. संरूपण को 28 सह-यात्री उपग्रहों के साथ एमिसैट का वहन करते हुए 01 अप्रैल 2019 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था। कक्षीय प्लेटफार्म के रूप में पी.एस.4 चरण को ~485 कि.मी. पर स्थापित किया गया था।
- **पी.एस.एल.वी.-सी.46/रिसैट-2बी. मिशन:** पी.एस.एल.वी.-सी.ए संरूपण मिशन को 22 मई 2019 को सफलतापूर्वक निष्पादित किया गया था। परारोही मोड़ में वहन करते हुए एस.सी.एल.-विक्रम संसाधित्र आधारित एन.जी.सी. प्रणाली की उड़ान जांच की गई।
- **पी.एस.एल.वी.-सी.47 /कार्टोसैट-3 मिशन:** कार्टोसैट-3 एवं 13 सह-यात्री उपग्रहों को 27 नवंबर 2019 को पी.एस.एल.वी.-एक्स.एल. संरूपण का उपयोग करते हुए सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था।
- **पी.एस.एल.वी.-सी.48/रिसैट-2बी. आर.1 मिशन:** ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (क्यू.एल. संरूपण) ने अपने 50वें मिशन में 11 दिसंबर 2019 को रिसैट-2बी.आर.1 एवं 9 ग्राहक उपग्रहों को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट मार्काIII (जी.एस.एल.वी. मार्काIII): जी.एस.एल.वी. मार्काIII, भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 4 टन श्रेणी के उपग्रहों को प्रमोचित करने की क्षमता वाला इसरो का अगली पीढ़ी का प्रमोचक रॉकेट है। जी.एस.एल.वी. मार्काIII, दो ठोस स्ट्रैप ऑन मोटर्स (एस.200), एक द्रव क्रोड चरण (एल.110) एवं उच्च प्रणोद, क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (सी.25) के रूप में संरूपित है।
- **जी.एस.एल.वी. मार्काIII एम.1/चंद्रयान-2 मिशन:** 22 जुलाई 2018 को जी.एस.एल.वी. मार्काIII 1 (एम.1) की प्रथम प्रचालनात्मक उड़ान में भारत के 3854 कि.ग्रा. वाले चंद्रयान 2 अंतरिक्षयान को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। यह सैद्धांतिक प्रमोचन था, जिसने मिशन की सभी आवश्यकताएं पूरी की तथा 170 x 45000 कि.मी. की परा तुल्यकाली कक्षा में अंतरिक्षयान को स्थापित किया। इसके साथ, भारत ने भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 4 टन श्रेणी के उपग्रह को प्रमोचित करने में आत्मनिर्भरता हासिल की। जी.एस.एल.वी. मार्काIII एम.1 के प्रमुख परिवर्तनों में अपक्षयन के लिए सी.25 चरण ज्वलन, एल.110 के लिए उच्च प्रणोद विकास इंजन की शुरुआत एवं रॉकेट वायुगतिकी कर्षण का समस्वरण शामिल हैं।
- **मानव अनुकूलित जी.एस.एल.वी. मार्काIII (गगनयान कार्यक्रम):** मानव अनुकूलन आवश्यकताओं, सुरक्षा उपायों, अतिरिक्त जांच एवं अर्हता आवश्यकताओं, अतिरेकता पहलुओं, त्रुटि संसूचन एवं आतपन योजनाओं और प्रमोचक रॉकेट स्वास्थ्य प्रबंधन (एल.वी.एच.एम.) प्रणाली सहित डिजाइन पहलुओं की समीक्षा की जा रही है। एल.110 तथा सी.25 चरणों में संशोधनों को अंतिम रूप दिया गया।
- **लघु उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (एस.एस.एल.वी.):** एस.एस.एल.वी. का उद्देश्य 500 कि.मी. की कक्षा में लघु, सूक्ष्म या अतिसूक्ष्म उपग्रहों (10 से 500 कि.ग्रा. की श्रेणी) को प्रमोचित करने में सक्षम रॉकेट का विकास करना है। इसके संरूपण में तीन ठोस नोदन चरणों और द्रव नोदन आधारित वेग समाकर्तन मॉड्यूल (वी.टी.एम.) के साथ ~120 टन के उत्थापन भार सहित 2मी. का व्यास एवं 34 मी. की लंबाई शामिल है।
- **एस.एस.एल.वी.-डी.1:** रॉकेट की सभी प्रणालियों का डिजाइन कार्य पूरा कर लिया गया है तथा हार्डवेयर के निर्माण का कार्य तीव्र गति से चल रहा है। प्रथम चरण के ठोस मोटर (एस.एस.1) की स्थैतिक जांच के लिए गतिविधियां चल रही हैं। द्वितीय चरण (एस.एस.2) उड़ान मोटर आवरण की स्वीकृति जांच पूरी हो चुकी है। तृतीय चरण (एस.एस.3) मोटर के नोदक पर कार्य चल रहा है।

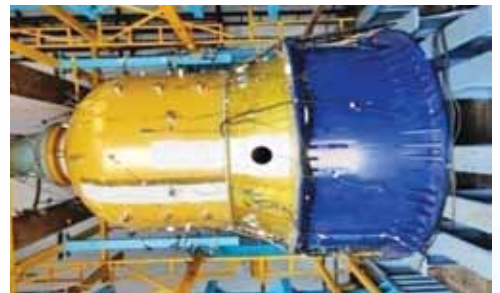
नए मिशन प्रबंधन कम्प्यूटर (एम.एम.सी.) और अनुक्रमण निष्पादन मॉड्यूल (एस.ई.एम.) का डिजाइन एवं निर्माण कार्य पूरा कर लिया गया है। दूरमिति पैकेज में 70% भार में कमी हासिल करते हुए एस.एस.एल.वी. के लिए नई लघु रूप में निर्मित दूरमिति प्रणाली को विकसित कर लिया गया है। पवन सुरंग जांचों एवं सी.एफ.डी. के माध्यम से रॉकेट संरूपण का विशिष्टीकरण लगभग पूरा होने वाला है।



चित्र 2 : एस.एस.1 एन.ई.एस.



चित्र 3 : एस.एस.2 मोटर आवरण



चित्र 4 : एस.एस.2 संरचनागत परीक्षण





वेग समाकर्तन मॉड्यूल के लिए नोदक टैंक की स्पंदन जांच पूरी कर ली गई थी। 50एन. प्रणोदकों एवं वाल्वों का निर्माण कर लिया गया था। समुच्चयन एवं समेकन योजना तथा उड़ान मापन योजना को अंतिम रूप दे दिया गया था।

- **पुनरुपयोगी प्रमोचक रॉकेट (आर.एल.वी.):** आर.एल.वी. का मुख्य उद्देश्य वायुयान के समान द्रुतगामी रॉकेट के विकास कार्य के लिए प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित करना है। आर.एल.वी. कक्षा तक जाएगा, वहाँ ठहरेगा, पुनःप्रवेश करेगा तथा वायुयान की भांति हवाई पट्टी पर उतरेगा। इस प्रौद्योगिकी में प्रमोचक रॉकेट एवं वायुयान, दोनों की जटिलताओं को पूरा करने की चुनौतियां हैं।

- **आर.एल.वी. अवतरण प्रयोग:** इसकी वर्ष 2019 की अंतिम तिमाही में योजना बनाई गई है। आर.एल.वी. द्रुतगामी निकाय को हेलीकॉप्टर का उपयोग कर वहन किया जाएगा और क्षैतिज वेग के साथ हवाई पट्टी के आगे ~4-5 कि.मी. की दूरी पर छोड़ दिया जाएगा। आर.एल.वी. ग्लाइड करते हुए हवाईपट्टी का नौवहन करेगा तथा कर्नाटक में चित्रदुर्ग के समीप हवाई क्षेत्र में अवतरण गियर के साथ स्वायत्त रूप से उतरेगा। नियंत्रण एवं निर्देशन डिजाइन तथा सभी संरचनागत डिजाइन कार्य पूरे कर लिए गए हैं। आर.एल.वी. उड़ान का हार्डवेयर निर्मित कर लिया गया है। आर.एल.वी. इंजीनियरी मॉडल

की संरचनागत जांच पूरी कर ली गई है। हेलीकॉप्टर के साथ अंतरापृष्ठ करने के लिए आर.एल.वी. अंतरापृष्ठ प्रणाली (आर.आई.एस.) तथा अवतरण गियर का अर्हता मॉडल निर्मित कर लिया गया था।



चित्र 5 : आर.एल.वी. ई.एम. का संरचनागत परीक्षण

- **उन्नत प्रौद्योगिकी रॉकेट एवं परिज्ञापी रॉकेट परियोजना (ए.टी.वी.पी.):** मध्य एवं ऊपरी वायुमंडल के वैज्ञानिक अन्वेषण

हेतु परिज्ञापी रॉकेट के प्रमोचन करने के लिए और उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन के सहायतार्थ नए रॉकेटों के निर्माण के लिए ए.टी.वी.पी., वी.एस.एस.सी. में नोडल एजेंसी है।

- **रोहिणी परिज्ञापी रॉकेट की उड़ानें:** 167वीं लगातार सफल उड़ान सहित टर्ल्स से छः आर.एच.200 परिज्ञापी रॉकेटों का प्रमोचन किया गया था। वी.एस.एस.सी. और एस.डी.एस.सी. से विश्व अंतरिक्ष सप्ताह के दौरान विशेष प्रमोचनों को शामिल करते हुए 10 और प्रमोचनों की योजना बनाई गयी थी।

- **आर.एच.560 मार्का॥ परिज्ञापी रॉकेट परीक्षण (सौरेक्स) कार्यक्रम:** सौरेक्स, वायुमंडल में विभिन्न तुंगताओं पर पवन एवं इसका संघटन, इलेक्ट्रॉन आयन घनत्व एवं विद्युत क्षेत्र का स्व-स्थाने मापन करने के लिए इसरो के अग्रणी परीक्षणों में से एक है। उड़ान हेतु तैयारियां चल रही हैं।



चित्र 6 : आर.एच. 200 प्रमोचन



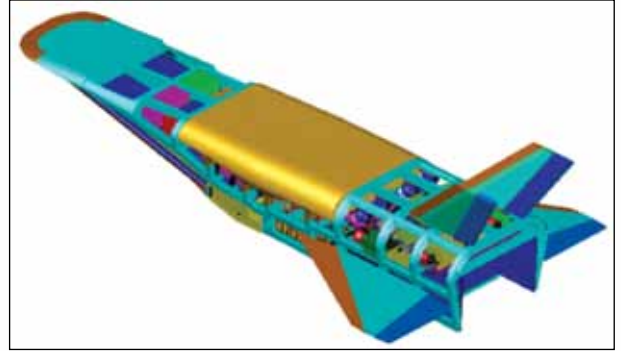


## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020 भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- **आर.एच.300 मार्कII/आई.ए.डी. प्रौद्योगिकी प्रदर्शन:** पॉलीक्लोरोपीन आवरित केवलर फैब्रिक में आई.ए.डी. प्रणाली का निर्माण चल रहा है। हवा भरने की प्रणाली का संरूपण पूरा कर लिया गया है। उड़ान का लक्ष्य वर्ष 2019 के अंत तक पूरा करना था।
- **ए.टी.वी.-ई.एक्स.: सूक्ष्म परीक्षणों के लिए परिज्ञापी रॉकेट:** मिशन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ए.टी.वी.-डी. श्रृंखला के परिज्ञापी रॉकेट का संरूपण कर लिया गया है। मोटरों की स्थिर जांच के लिए गतिविधियां चल रही हैं।

- **वायु श्वसन नोदन परियोजना (ए.बी.पी.पी.)**

**वायु ढांचा समेकित प्रणाली के साथ अतिध्वनिक वायु श्वसन रॉकेट (HAVA):** यह 44 कि.मी. की तुंगता पर एड्मायर (ADMIRE) बूस्टर द्वारा वर्धित तथा 6 मैक की क्षमता के साथ 25 कि.मी. की तुंगता तक नीचे की ओर विसर्पित करने के लिए स्क्रेमजेट इंजन के साथ समेकित उत्थापन निकाय अतिध्वनिक रॉकेट है। इसका उद्देश्य नियत गतिक दाब पर 250 सेकेंड में 6 से 7 मैक तक की स्क्रेमजेट इंजन की शक्ति के साथ अतिध्वनिक रॉकेट की त्वरणशील उड़ान को प्रदर्शित करना है। सृजित किए गए आँकड़ा आधार को वायु श्वसन संयुक्त चक्र इंजन द्वारा प्रदान की गई ऊर्जा वाले द्वि-चरण-से-कक्षा (टी.एस.टी.ओ.) के डिजाइन एवं विकास के लिये उपयोग किया जा सकता है। इसरोसीन का HAVA के लिए ईंधन के रूप में इस्तेमाल करने का विचार किया गया है। प्रणाली इंजीनियरी और डिजाइन कार्य पूरा कर लिया गया है। स्क्रेमजेट जांच दाहक के ऊष्मा अभिगम संस्करण का संविरचन, एयरइंटेक काउल ओपनिंग प्रक्रिया का संरूपण और उबलने वाली इसरोसीन अंतःक्षेपित्र के कार्य पूरे कर लिए गए थे। GH2-GO2 आधारित डम्प प्रज्वालक की ऊष्मा जांच पूरी कर ली गई थी।

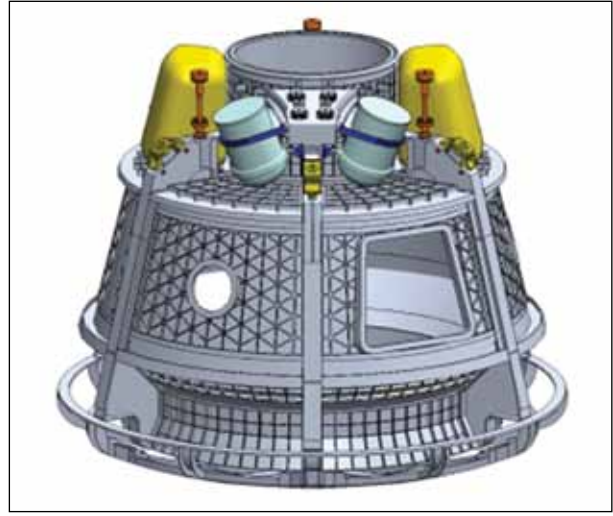


- **जांच रॉकेट परियोजना (टी.वी.पी.):** यह जांच रॉकेट, जिसे एकल चरण द्रव नोदित प्रमोचक रॉकेट ट्रांसोनिक्, क्यूमैक्स, मैक 2.0 एवं मैक 2.5 नामक विभिन्न महत्वपूर्ण मैक संख्याओं पर कर्मीदल बचाव प्रणाली (सी.ई.एस.) निष्पादन को वैधीकृत करने के लिए विकसित किया जा रहा है। यह जांच रॉकेट अपने वायुमंडलीय क्षेत्र के दौरान मानव अनुकूलित प्रमोचक रॉकेट प्रक्षेपण का अनुसरण करता है, नीतभार के रूप में सी.ई.एस. का वहन करता है तथा पूर्व-निर्धारित "M-q" पिल बॉक्स में स्थापित करता है। यह रॉकेट संकुचित क्षेत्र अनुपात नोजल के साथ पूर्ण प्रमाणित L-40 भू-भंडारणीय नोदक प्रणाली, नए संरचनागत अवयवों एवं पूर्ण विकसित स्वायत्त उड्डयानिकी एवं एन.जी.सी. प्रणालियों का उपयोग करता है। विद्युत-हाइड्रोलिक प्रवर्तकों का उपयोग करते हुए युगल वायुयान इंजन गिम्बल एवं फिन टिप नियंत्रण (4 फिन) की योजना बनाई गई है।
- **गगनयान के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास:** गगनयान के लिए कर्मीदल बचाव प्रणाली (सी.ई.एस.) के संरूपण को अंतिम रूप दे दिया गया है। इस संरूपण में पांच द्रुत कार्य करने वाली ठोस मोटर हैं, जो नव विकसित उच्च ज्वलन दर वाली नोदन प्रणाली का उपयोग करते हैं। वायुगतिकी स्थिरता के लिए सी.ई.एस. में चार ग्रिड वाली प्रस्तरीय फिन मुहैया कराई गई हैं। सी.ई.एस. में सभी धात्विक संरचनाओं का प्रारंभिक डिजाइन कार्य पूरा कर लिया गया है और संविरचन आरेखण प्रदर्शित किए गए थे। सामग्री प्रापण का कार्य तीव्र गति से चल रहा है। सी.ई.एस.

चित्र 7 : उप-प्रणालियों के साथ HAVA का संरूपण



के लिए कर्मीदल मॉड्यूल (सी.एम.) का पृथक्करण संयोजन प्रणाली में विस्फोटक ढिबरियों को दागते हुए किया जाता है। ग्रिड फिन विस्तरण क्रियाविधि और सी.ई.एस. पृथक्करण का डिजाइन कार्य उन्नत चरण पर है। 3 कर्मीदलों को समायोजित करने के लिए 3 मी. एवं 3.5 मी. व्यास की ऊँचाई वाले गगनयान के लिए कर्मीदल मॉड्यूल संरूपित किया गया है। इसमें टी.पी.एस. टाइलों के साथ बंधे हुए सी.एफ.आर.पी. छत्ताकार पैनलों के साथ संरूपित वेल्ड की हुई रचना एवं बाह्य संरचना वाली एलुमिनियम मिश्रधातु से बनी आंतरिक निपीडित कवच के साथ दोहरी दीवार वाला संरूपण है। संरचना का डिजाइन कार्य अंतिम चरण में है और सामग्री का प्रापण प्रगति पर है।



चित्र 8 : कर्मीदल मॉड्यूल का संरूपण

पैराशूट प्रणालियों को अतिरेकता के साथ संरूपित किया गया है। पैराशूट प्रणालियों की डिजाइन और निर्माण के लिए हवाई सुपर्दगी अनुसंधान एवं विकास संस्थापना (ए.डी.आर.डी.ई.), डी.आर.डी.ओ., आगरा के साथ एक समझौता ज्ञापन (एम.ओ.यू.) पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

सेवा मॉड्यूल पृथक्करण प्रणाली के लिए कर्मीदल मॉड्यूल की डिजाइन, नाभीय प्रतिधारण एवं पृथक्करण प्रणाली (यू.आर.एस.एस.), एल.वी. पृथक्करण प्रणाली एवं पैराशूट खुलने के लिए आवश्यक पृथक्करण प्रणालियों का कार्य उन्नत चरण पर है। विकास जांचों की शुरुआत कर दी गई है।

सी.ई.एस. उड्डयानिकी को यंत्रिकरण प्रणाली एवं अनुक्रमण प्रणाली सहित स्वतंत्र प्रणाली के रूप में संरूपित किया गया है। यंत्रिकरण एवं दूरमिति आवश्यकताओं को अंतिम रूप दे दिया गया है। कर्मीदल मॉड्यूल के लिए स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली (आई.वी.एच.एम.) का संरूपण और आँकड़ा अभिसंग्रहण प्रणाली (आई.डी.ए.क्यू.) और इसकी विद्युत अंतरापृष्ठ को अंतिम रूप दे दिया गया है।



## 2.7 अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता एवं प्रबंधन

### अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता एवं प्रबंधन निदेशालय (डी.एस.एस.ए.एम.)

डी.एस.एस.ए.एम., इसरो में अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता (एस.एस.ए.) संबंधी सभी गतिविधियों का प्रबंधन करता है और इस क्षेत्र में सभी विदेशी एवं स्वदेशी एजेंसियों के बीच अन्योन्यक्रियाओं/सहयोगों के लिए केंद्र के रूप में कार्य करता है।

इस निदेशालय के मुख्य उद्देश्य हैं- अंतरिक्ष वस्तुओं का संसूचन, अनुवर्तन, पहचान और अंतरिक्ष वस्तुओं की सूची बनाने के लिए अवसंरचना की स्थापना करना और, इसरो की अंतरिक्ष परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए सटीक एवं समयबद्ध जानकारी प्रदान करना है। इस लक्ष्य के लिए, निदेशालय ने पहल की है।

### परियोजना नेत्र

अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता (एस.एस.ए.) के रूप में प्रमुख उद्देश्य के साथ अंतरिक्ष वस्तु अनुवर्तन एवं विश्लेषण के लिए नेटवर्क (नेत्र) इसरो की पहली परियोजना है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य, भारतीय अंतरिक्ष परिसंपत्तियों की सुरक्षा में खतरा पैदा करने वाली अंतरिक्ष वस्तुओं की पहचान, अनुवर्तन एवं सूचीबद्ध करने हेतु प्रेक्षणात्मक सुविधाओं का नेटवर्क एवं नियंत्रण केंद्र स्थापित करना है। नियंत्रण केंद्र प्रेक्षणात्मक नेटवर्क अनुवर्तन सूचना संसाधित करेगा तथा मिशन प्रचालन केंद्रों को परिशुद्ध एवं समयबद्ध चेतावनियां मुहैया कराएगा। नियंत्रण केंद्र के लिए इस्ट्रेक के पीण्या कैम्पस में भूमि चिन्हित की गई थी। अध्यक्ष, इसरो द्वारा 02 अगस्त 2019 को शिलान्यास किया गया।

परियोजना के शुरुआती चरण में शिलॉंग, मेघालय में एक रेडार, हानले, लद्दाख में एक दूरबीन तथा पीण्या, बेंगलूरु में एक नियंत्रण केंद्र स्थापित करने का विचार किया गया है।

इस परियोजना में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा स्थित बहुवस्तु अनुवर्तन रेडार (एम.ओ.टी.आर.), पोन्मुडी एवं माउंट आबु स्थित प्रकाशिक दूरबीनों जैसी मौजूदा सुविधाओं से अंतरिक्ष वस्तु अनुवर्तन आंकड़ों का भी उपयोग किया जाएगा।



इस मिशन में शामिल जीवन घटक की सुरक्षा के कारण गगनयान के परिपेक्ष्य में एस.एस.ए. अत्यधिक महत्वपूर्ण है। यह

निदेशालय चुनी गई कक्षा में अंतरिक्ष मलबा प्रभाव की प्रायिकता और अंतरिक्ष मलबा प्रभाव की निम्न प्रायिकता के साथ कक्षा के चयन से संबंधित अध्ययनों सहित अंतरिक्ष यात्री के जीवन की सुरक्षा के लिए प्रयास समन्वित करता है।

### अंतरराष्ट्रीय सहयोग

1. अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वयन समिति (आई.ए.डी.सी.), का सक्रिय सदस्य होने के कारण इसरो के प्रतिनिधिमंडल (5 सदस्यीय दल) ने ए.एस.आई., रोम, इटली में आई.ए.डी.सी. की 37वीं बैठक में भाग लिया तथा विभिन्न तकनीकी विचार-विमर्श किए।
2. इसरो वर्तमान में “अंतरिक्ष उड़ान की सुरक्षा एवं एस.एस.ए. सेवाओं तथा सूचना के प्रावधान पर सहयोग” के लिए यू.एस.स्पेसकॉम के साथ समझौता ज्ञापन (एम.ओ.यू.) पर हस्ताक्षर करने की प्रक्रिया में है।



## 2.8 अवसंरचना

संगठन की कार्यक्रमपरक आवश्यकताओं एवं दीर्घवधि लक्ष्यों के समानांतर इसरो के सभी केंद्रों में नई अवसंरचना का सृजन प्रमुख क्षमता निर्माण कार्य है। कार्यक्रम समन्वयन बोर्ड [पी.सी.बी.] एवं कार्यक्रम प्रबंध परिषद [पी.एम.सी.] की संस्थागत कार्यप्रणालियों के माध्यम से 17 प्रस्तावों पर इस अवधि के दौरान विचार-विमर्श किया गया।

### विभिन्न केंद्रों में अवसंरचना

#### आई.आई.एस.यू.

- समेकन जांच कामप्लेक्स (आई.टी.सी.) का उद्घाटन - इसरो के प्रमोचक रॉकेट एवं अंतरिक्षयान कार्यक्रमों के लिए जड़त्वीय संवेदकों, जड़त्वीय प्रणालियों, प्रवर्तकों एवं कार्यप्रणालियों की संवर्धित उत्पादन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आई.टी.सी. की संकल्पना की गई थी।
- सी.एस.ए. एवं लौह-पुंज विलेपन प्रणाली की द्वितीय समुच्चयन उत्पादन लाइन का उद्घाटन
- कॉन्फोकल रमन सूक्ष्मदर्शी का उद्घाटन
- अल्ट्रा नैनो इंडेंटर का उद्घाटन
- त्वरणमापी जांच केंद्र

#### इस्ट्रैक

**नाविक भू-खण्ड का निर्माण** - इस्ट्रैक ने भारतीय नौवहन उपग्रह समूह (नाविक) के लिए भू खण्ड को स्वीकार करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है। 17 एकल-मार्गी रेंजिंग केंद्रों के योजित नेटवर्क में से 16 का निर्माण कर लिया गया है तथा चौबीसों घंटे नाविक के भू खण्ड प्रचालनों को सहायता प्रदान कर रहे हैं। बियाक में नए आई.आर.आई.एम.एस. केंद्र की स्थापना चल रही है तथा 2020-21 के दौरान पूरा कर लिया जाएगा।

नाविक आधारित कालन अभिग्राहियों का भारतीय उद्योग की सहायता से निर्माण कर लिया गया है। ये अभिग्राही बेंगलूरु, शार, लखनऊ और मॉक्स में इस्ट्रैक के टी.टी.सी. केंद्रों में संस्थापित किए गए हैं। इन्हें अन्य टी.टी.सी. केंद्रों और नियंत्रण सुविधाओं में संस्थापित किया जा रहा है। स्पेसनेट के माध्यम से नाविक आधारित कालन संकेत इसरो के सभी केंद्रों में मुहैया कराए जा रहे हैं। नाविक आधारित सामान्य दृष्टि अभिग्राही हासन, भोपाल, जोधपुर और शिलांग आई.आर.सी.डी.आर. केंद्रों में जी.पी.एस. अभिग्राहियों के स्थान पर विस्तारित किए जा रहे हैं।

#### एल.पी.एस.सी.

**समेकित क्रायोजेनिक इंजन विनिर्माण सुविधा (आई.सी.एम.एफ.)** - यह क्रायोजेनिक एवं सेमी-क्रायोजेनिक इंजनों के लिए प्रणोद चैम्बर, गैस जनित्र, संचालन इंजन, टर्बो पम्प, पूर्व-ज्वालक एवं सी.यू.एस., सी.ई.-20 एवं सेमी क्रायो इंजनों हेतु ऊष्मा विनियामक के लिए उप प्रणालियों के निर्माण हेतु समेकित सुविधा है। इस सुविधा को मेसर्स एच.ए.एल.-ए.एस.डी., बेंगलूरु में स्थापित किया

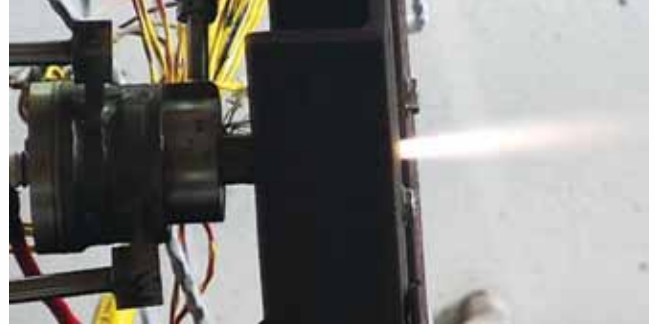


आई.सी.एम.एफ. मुख्य द्वार का दृश्य



गया है। सुविधा के लिए निर्माण कार्य वर्ष 2018 तक पूरा कर लिया गया था। वर्ष 2019-20 में इस सुविधा को चालू करने का लक्ष्य रखा गया है, जिसके लिए उपकरणों का प्रापण एवं संस्थापना भी चल रही है।

**दहन अनुसंधान प्रयोगशाला (सी.आर.एल.) - 560 चैनलों** की क्षमता के साथ दहन अनुसंधान प्रयोगशाला में केंद्रीकृत आँकड़ा अभिग्रहण एवं नियंत्रण सुविधा शुरू की गई थी। इस सुविधा में ऊष्मा जांचें निष्पादित करने के लिए जांच एवं मूल्यांकन समिति ने अनुमति दे दी है।



जी.ओ.एक्स.-मीथेन प्रज्वालक की ऊष्मा जांच

**गोको (GOCO) मॉडल अंशांकन सुविधा की स्थापना - दाब** ट्रांसड्यूसर एवं समुच्चयन की स्वीकृति जांच एवं स्तर संवेदकों की जांच के लिए एल.पी.एस.सी.-बें. में गोको (GOCO) मॉडल अंशांकन सुविधा स्थापित की गई थी। कार्य पैकेज के आधार पर प्रचालित होने वाली समुच्चयन, अंशांकन एवं जांच प्रयोगशाला के लिए वैधीकरण पूरा कर लिया गया है। प्रशिक्षण दे दिया गया है तथा अगस्त 2019 से प्रचालन शुरू हो चुका है।

**अंतरिक्षयान प्रणोदकों के लिए समेकित समुच्चयन एवं जांच सुविधा (आई.ए.टी.एफ.-एस.टी.) - यह समेकित सुविधा** गोको (GOCO) मोड के माध्यम से 200 प्रणोदक प्रति वर्ष की उत्पादन दर से 10N/22N प्रणोदकों के समुच्चयन, जांच एवं सुपुर्दगी के लिए स्थापित की जा रही है। स्वच्छ कक्ष एवं प्रवाह अंशांकन सुविधाएं, निरीक्षण प्रयोगशाला, निर्वात भट्टी एवं ई.बी.डब्ल्यू. की स्थापना की गई है तथा अभिसंचालन हेतु तैयार है। सी.एम.एम. एवं स्पंदन कम्पिटर के लिए पूर्व-सुपुर्दगी निरीक्षण पूरे कर लिए गए थे, जिनका आयात किया जा रहा है।



आई.ए.टी.एफ.-एस.टी. ऊष्मा जांच सुविधा

एच.ए.टी. के लिए, पम्पिंग प्रणाली के साथ सभी चार निर्वात चैम्बर संस्थापित कर दिए गए हैं। वर्तमान में, यंत्रीकरण गतिविधियां चल रही हैं और अक्टूबर के अंत तक पूरा हो जाने की संभावना है। समुद्री स्तरीय जांच सुविधा के लिए दोनों यांत्रिकी एवं यंत्रीकरण गतिविधियां पूरी कर ली गई हैं। इस सुविधा को अल्पकालीन ऊष्मा प्रज्वलन के लिए टी. एवं डी. समिति की हरी झंडी का इंतज़ार है।

**निर्वात ब्रेजिंग एवं ऊष्मा उपचार सुविधा:** - इस सुविधा में निर्वात भट्टियों की पांच तथा बॉक्स प्रकार की दो मफल भट्टियां भी हैं। इसने दाब ट्रांसड्यूसरों एवं संवेदकों, 1N/11N प्रणोदकों, अंतरिक्षयान नोदक टैंकों का पुराना होना, सी.यू.एस. प्रणोद ढाँचे का ऊष्मा उपचार, चुम्बकीय आघूर्णों के लिए परमेंडूर क्रोड, पी.एस.4-पी.ए.एस. उत्पादन में सहयोग दिया है।





### एन.आर.एस.सी.

- एन.आर.एस.सी. कैम्पस जीडिमेटला में आउटरीच सुविधा भवन का निर्माण: यह सुविधा प्रशिक्षण एवं कौशल विकास सहित एन.आर.एस.सी./इसरो की आउटरीच गतिविधियों के लिए है।
- सी.ए.जेड.आर.आई. कैम्पस जोधपुर में एंटेना सुविधा - एंटेना सहायक संरचना के साथ दो मंजिला आर.सी.सी. ढांचे वाला एंटेना टर्मिनल भवन
- आर.सी.-सी., नागपुर में कैंटीन भवन का निर्माण - 40 व्यक्तियों की क्षमता वाला सामान्य भोजन कक्ष एवं 32 व्यक्तियों की क्षमता वाला वी.आई.पी. भोजन कक्ष
- शादनगर में के.यू. बैण्ड भू स्टेशन जीसैट मिशन की स्थापना
- शादनगर कैम्पस में एस./के.ए.-बैण्ड एंटेना टर्मिनल भवन (एक) का निर्माण
- एन.आर.एस.सी. कैम्पस, शादनगर में आँकड़ा केंद्र सुविधा (आई.एम.जी.ई.ओ.एस. ब्लॉक बी. एवं सी.) का विस्तार प्रगति पर है।

### शार

**द्वितीय रॉकेट समुच्चयन भवन (एस.वी.ए.बी.):** द्वितीय रॉकेट समुच्चयन भवन (एस.वी.ए.बी.) का निर्माण कर लिया गया है तथा जी.एस.एल.वी. मार्कII एवं भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के भावी मिशनों के समेकन के लिए तैयार है। इसे 14 जुलाई 2019 को भारत के महामहिम राष्ट्रपति श्री रामनाथ कोविंद द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया है।



भारत के महामहिम राष्ट्रपति श्री रामनाथ कोविंद द्वारा एस.वी.ए.बी. का उद्घाटन

**आगंतुक कॉम्प्लेक्स** - भारत सरकार की नीतियों के अनुरूप तथा आउटरीच कार्यक्रम पर जोर देने एवं ज्यादा-से-ज्यादा जनता को प्रमोचन देखने के लिए अवसर प्रदान करने हेतु आगंतुक कॉम्प्लेक्स - अंतरिक्ष थीम पार्क की एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा में योजना बनाई गई है। इस प्रमुख प्रणालियों में 10,000 व्यक्तियों के बैठने की क्षमता वाली प्रमोचन दृश्य दीर्घा, अंतरिक्ष संग्रहालय, अंतरिक्ष रंगशाला, रॉकेट गार्डन एवं आवश्यक सुरक्षा व्यवस्थाओं के साथ प्रवेश द्वार प्लाजा शामिल है।



प्रमोचन दृश्य दीर्घा का उद्घाटन



प्रमोचन दृश्य दीर्घा से प्रमोचन देखते हुए दर्शकगण



*वर्तमान स्थिति:*

- अंतरिक्ष थीम पार्क, एक प्रमुख आकर्षण, प्रमोचन दृश्य दीर्घा का संरचनात्मक कार्य पूरा हुआ है।
- देशभर से आये सभी आयु वर्गों एवं पेशे वाले लगभग 8500 लोगों ने 22 जुलाई 2019 को प्रमोचन दृश्य दीर्घा से चंद्रयान-II का प्रमोचन देखा।
- प्रमोचन दृश्य दीर्घा के परिसज्जन का कार्य चल रहा है। सभी कार्य पैकेजों की पहचान कर ली गई है और संविदाकरण के विभिन्न चरणों में है।

वी.एस.एस.सी. - 30 से भी अधिक सुविधाएं अभिसंचालित की गई थीं।

**त्रिध्वनिक पवन सुरंग परियोजना:** 0.2 से 4.0 मैक संख्या रेंज में रॉकेट/पुनःप्रवेश अंतरिक्षयान के नियंत्रण, संरचनात्मक, तापीय उड़ान गतिकी के लिए वायुगतिक आँकड़ों के सृजन हेतु त्रिध्वनिक पवन सुरंग का निर्माण किया जा रहा है। तैयार परियोजना संविदा निष्पादित की जा रही है। प्रमुख प्रणालियों की महत्वपूर्ण डिजाइन पूरी कर ली गई हैं तथा सेटलिंग चैम्बर, मॉडल कार्ट एवं दाब पात्र जैसे दीर्घावधि समय के लिए आवश्यक प्रणालियों का संविरचन कार्य चल रहा है। सिविल निर्माण के लिए स्थान गतिविधियों में काफी प्रगति हुई है। मई 2021 तक प्रथम ब्लो डाउन के लिए सभी प्रणालियों की तैयारी को कारगर बनाया गया है।

**दो पेटाफ्लॉप्स सुपर कम्प्यूटिंग सुविधा:** प्रति सेकेंड 2000 x 10<sup>12</sup> प्लवन बिंदु संक्रिया प्रति सेकेंड और उच्च गति वाले पूर्णतया गैर-ब्लॉकिंग सह-संबंध (~ 100 जी.बी.पी.एस.) के टिकाऊ कम्प्यूटिंग क्षमता वाली नवीनतम सी.पी.यू. पर आधारित कम्प्यूटिंग नोडों के साथ दो पेटाफ्लॉप्स सुपरकम्प्यूटिंग सुविधाएं विश्लेषण, संरचनात्मक विश्लेषण, मौसम पूर्वानुमान, बृहत आँकड़ा विश्लेषण, प्रतिबिंब प्रसंस्करण, आदि के लिए स्थापित की जा रही हैं। निविदाओं का तकनीकी मूल्यांकन पूरा कर लिया गया है और अप्रैल 2020 तक सुविधा का अभिसंचालन पूरा होने की संभावना है।



## 2.9 प्रौद्योगिकी प्रबंधन

### प्रौद्योगिकी अंतरण

चालू वर्ष में वाणिज्यीकरण एवं नियमित उत्पादन हेतु भारतीय उद्योगों को कुछ उल्लेखनीय प्रौद्योगिकियों के लाइसेंस दिए गए ।

- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को रजत प्लेटिंग
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को आपदा चेतावनी ट्रांसमीटर
- निजी क्षेत्र के तीन उद्योगों को आई.आर.एन.एस.एस. (आर.एस.) अभिग्राही
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को नाविक मेसेजिंग अभिग्राही
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को तापीय संवेदक
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को बी.एम.टी. सिरैमिक्स
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को ए.टी.एन. एवं जी.जेड.टी.
- निजी क्षेत्र के एक उद्योग को वेवगाइड बैंडिंग

**आई.आर.एन.एस.एस. (प्रतिबंधित सेवाएं) अभिग्राही** - रक्षा से संबंधित निजी क्षेत्र के उद्योग को सामरिक प्रयोक्ताओं के लिए महत्वपूर्ण सेवा का लाइसेंस प्रदान किया गया । आई.आर.एन.एस.एस.-आर.एस. प्राधिकृत प्रयोक्ताओं के लिए स्पूफिंग-निरोधक प्रौद्योगिकी से युक्त स्थान नौवहन सेवा प्रदान करती है ।

इस वर्ष सामाजिक उपयोग, जैसे **आपदा चेतावनी ट्रांसमीटर (डी.ए.टी.)** एवं **नाविक मेसेजिंग अभिग्राही** से संबंधित प्रौद्योगिकियों का भी अंतरण किया गया। इन्सैट आधारित डी.ए.टी. बचाव कार्यों के लिए यू.एच.एफ. प्रेषानुकर के जरिए किसी केंद्रीय हब स्टेशन को आपातकालीन स्थितियों और अवस्थिति के स्थान का संप्रेषण कर सकता है। मूलतः 2010 में अंतरण हेतु उपलब्ध कराए गए इस उत्पाद की पुनः माँग बढ़ने लगी है। **नाविक मेसेजिंग अभिग्राही** अपेक्षाकृत नया उत्पाद है जिसे मुख्यतः मछुआरा समुदाय के लिए गत वर्ष अंतरण हेतु मुहैया कराया गया था। यह उत्पाद निशुल्क प्रदान किया जा रहा है, ताकि सामाजिक लाभार्थ इसकी अधिकतम व्याप्ति सुनिश्चित की जा सके।

इनके आलावा, **बी.एम.टी. सिरैमिक्स, तापीय संवेदक** जैसे उत्पादों, **ए.टी.एन. एवं जी.जेड.टी.** जैसे विस्फोटक उत्पादन करने हेतु भारतीय उद्योगों को अंतरित किए गए। **बी.एम.टी. सिरैमिक्स** का उपयोग दोलित्रों, मल्टीप्लेक्सर, स्यंदक, इत्यादि में, 10गी.ह. से अधिक उपग्रहों में और भौमिक सूक्ष्मतरंग संचार प्रणालियों में किया जाता है। प्रयोगशालाओं में ताप अभिवाह मापन के लिए **तापीय संवेदकों** का उपयोग किया जाता है। **जी.जेड.टी.** नाइट्रोजन से समृद्ध ईंधन है, जो सोडियम आइजाइड के विकल्प के रूप में पर्यावरण हितैषी है, जिसका ऑटोमोटिव उद्योग के लिए एयरबैग इन्फ्लेशन प्रणाली में संभाव्य उपयोग है। **ए.टी.एन.** नाइट्रोजन समृद्ध आक्सीडाइजर है, जो हरित नोदन की एक उत्तम सामग्री है ।

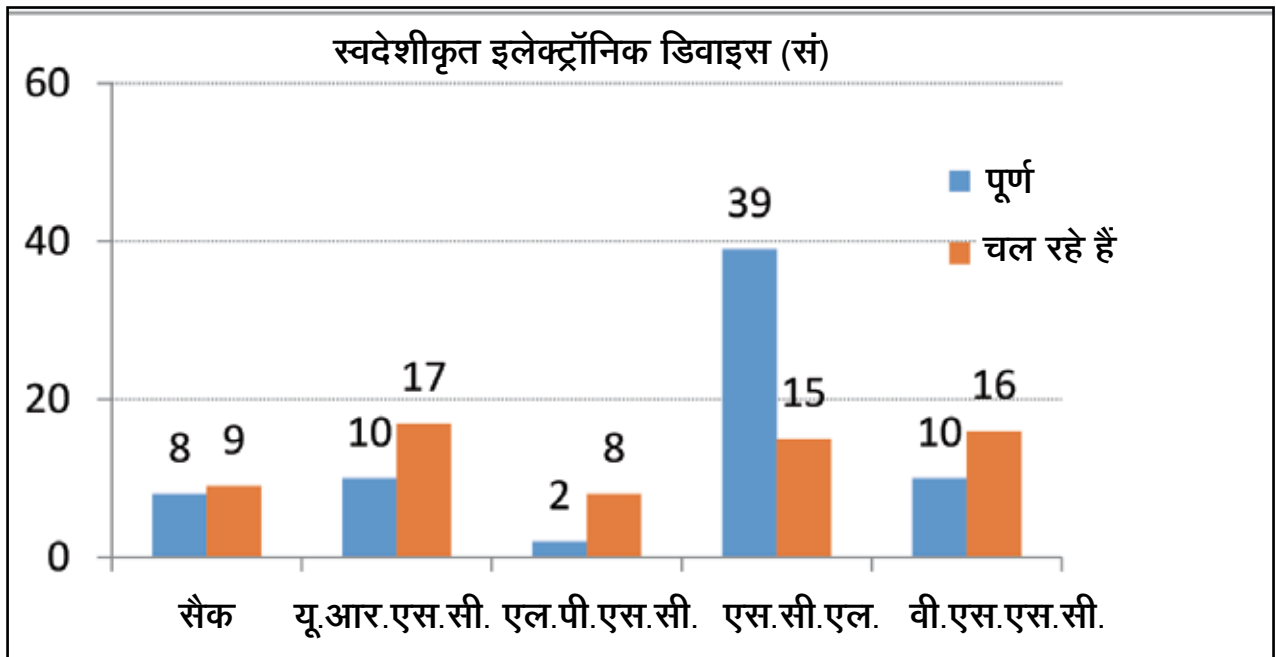
निजी क्षेत्र को **रजत प्लेटिंग** तथा **वेवगाइड बैंडिंग** जैसी प्रक्रम तकनीकों की जानकारी का अंतरण भी किया गया। एलुमिनियम मिश्रधातु वाले घटक जैसे आर.एफ. स्यंदकों पर **रजत प्लेटिंग** सतही **चालकता** को बेहतर बनाती है, जिससे अंतःक्षेपण में होने वाली हानि कम हो जाती है। इन्वर पर **रजत प्लेटिंग** का उपयोग कई विवर, आइरिस और अनुकूलित्रों में किया जाता है। **वेवगाइड बैंडिंग** के लिए जानकारी के अंतरण में विविध अनुप्रास विमीय वाले तनु परत की आयताकार नली से वेवगाइड रन का संविरचन करने हेतु मौलिक प्रक्रम प्रौद्योगिकी का अंतरण शामिल था ।



### स्वदेशीकरण

प्रमोचक रॉकेट और उपग्रह विविध क्रांतिक सामग्री एवं घटकों का उपयोग करते हैं जो अंतरिक्ष योग्य हैं। यद्यपि भारतीय उद्योग अधिकांश सामग्री की आपूर्ति करते हैं तथापि कुछ क्रांतिक सामग्री एवं इलेक्ट्रॉनिक घटक तथा पैकेज आयात किए जा रहे हैं क्योंकि महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी की अनुपलब्धता के चलते उद्योगों में इनका उत्पादन किए जाने के लिए इनकी मात्रा बहुत कम है। प्रमोचक रॉकेट के लिए आयात घटक लगभग 10% है और उपग्रहों के लिए लगभग 50-55%। अधिकांश सामग्री स्वदेशी हैं और इस कार्यक्रम में शामिल की गई हैं। हार्डवेयर के संरचनात्मक वजन को कम करने हेतु सामग्री का विकास एक सतत गतिविधि है। इलेक्ट्रॉनिक मदों के मामले में, स्वदेशीकरण हेतु मदों की सूची बनाने और घटकों व पैकेजों को प्राथमिकता देने हेतु कार्यसूची तैयार की जा रही है। भारतीय उद्योगों के साथ निवेश करने और घटक एवं पैकेजों के उत्पादन हेतु संघ बनाने के लिए उद्योगों को प्रोत्साहित करने के प्रयास प्रारंभ किए गए हैं। इसरो जी.ओ.सी.ओ. आधार पर चलने वाली सुविधाओं की स्थापना करने की पहल भी कर रहा है, जहाँ कि ऐसी गतिविधियाँ उद्योगों के माध्यम से प्राप्त करना व्यावहारिक नहीं है।

### विभिन्न इसरो केंद्रों द्वारा इलेक्ट्रॉनिकी वस्तुओं का स्वदेशीकरण:



### विभिन्न इसरो केंद्रों में उत्पादनीकरण और उद्योग अंतरापृष्ठ

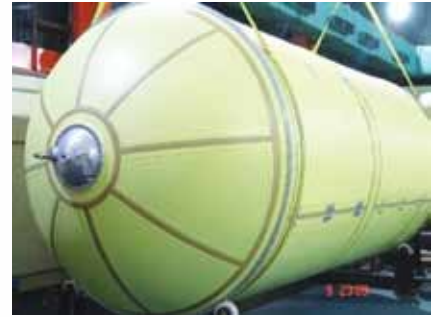
**आई.आई.एस.यू.-** भारतीय उद्योगों को जड़त्वीय प्रौद्योगिकी क्षेत्र में समर्थ बनाने के उद्देश्य से, आई.आई.एस.यू. ने प्रमुख जड़त्वीय संवेदकों जैसे डी.टी.जी., सी.एस.ए. एवं आई.एल.जी. के लाइसेंस-प्राप्त उत्पादन का कार्य शुरू किया है। गत वर्ष के दौरान, 0 चरण के क्रियाकलापों को पूरा किया गया (जैसे जड़त्वीय संवेदक संसाधन प्रौद्योगिकी का अंतरण, प्रशिक्षण एवं प्रहस्तन गतिविधियाँ)। आई.आई.एस.यू. ने चुनिंदा उद्योगों को नॉक-डाऊन किटें (के.डी.के.) प्रदान की हैं और कुछ संवेदक उप-समुच्चयन पूरे कर लिए हैं। संवेदक उप-समुच्चयों के आद्योपांत निर्माण की अगले चरण की गतिविधियाँ प्रारंभ की गई हैं।



आई.आई.एस.यू. ने जड़त्वीय संवेदक घटकों तथा इलेक्ट्रॉनिक पैकेज निर्माण के यांत्रिक संविरचन के क्षेत्र में विक्रेता विकास के क्रियाकलाप भी प्रारंभ किए हैं। कार्यक्रमपरक आवश्यकताओं के कारण बढ़ती क्षमता पर विचार करते हुए यांत्रिक संविरचन में नए विक्रेताओं की पहचान की गई है।

**एल.पी.एस.सी.** - चालू तथा विकासाधीन कार्यक्रमों दोनों के लिए गुणवत्ता वाले उत्पादों का उत्पादन सुनिश्चित करने हेतु उद्योग अंतरापृष्ठ को अत्यधिक महत्व दिया जा रहा है। प्रमोचक राकेटों तथा अंतरिक्षयान इंजनों के पुर्जों तथा उप समुच्चयों, प्रणोदकों, नोदक टंकियों, संरचनाओं, बहाव नियंत्रण घटकों, माड्यूलों, नाभिकीय प्रणालियों, चरण उप-प्रणालियों तथा अंतरापृष्ठ तत्वों, ट्रांसड्यूसरों, इत्यादि का निर्माण नियमित रूप से किया जा रहा है।

**प्रमोचक रॉकेट संबंधित** - मिशन आवश्यकता पूरा करने हेतु उद्योगों में विकास इंजन, क्रायोजेनिक इंजन, पी.एस.4/आर.सी.टी. इंजन, पी.एस.4/आर.सी.एस. प्रणोदक, नोदन टंकी, जल टंकी तथा चरण अंतरापृष्ठ घटकों का उत्पादन जारी रहा। नियंत्रण प्रणाली मॉड्यूल एवं घटकों का समेकित उत्पादन (आई.पी.सी.एस.) पूरा किया गया। द्वितीय कार्य केंद्र से पी.एस.2/जी.एस.2 नोदक टंकी के उत्पादन का कार्य प्रारंभ किया गया और पहली टंकी सुपुर्द की गई।



बी.ए.टी.एल. के द्वारा प्रथम पी.एस. 2 टंकी का निर्माण

पी.एस.1-आर.सी.एस. पैकेजों का समकेन एवं जॉच, समेकित एल.40 चरण का उत्पादन, घटकों एवं मॉड्यूलों का समेकित उत्पादन, विद्युत प्रवर्तक तथा डी.सी. गेयर वाले मोटर का उत्पादन, सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र के उद्योगों में जारी रहा। एच.ए.एल., एक सार्वजनिक क्षेत्र के उद्योग में आई.सी.एम.एफ. का अभिचालन प्रगति पर है। उद्योग भागीदारी में टंकी उत्पादन सुविधा का संवर्धन।

**अंतरिक्षयान संबंधी** - एक निजी क्षेत्र के उद्योग के साथ उत्पादन ठेके के जरिए कैसिनी अंतिम छोर के गुंबद वाली टंकी के पुर्जों के सात सेट सुपुर्द किए गए। 390 मि.मी. की ऊंचाई वाले 1150 मि.मी. के व्यास के केंद्रीय वलय के निर्माण हेतु एक अत्याधुनिक फिक्सचर का विकास कर प्रदर्शन किया गया जो कि सख्त सहन आवश्यकताएँ पूरा करता है। साथ ही, दिसंबर 2019 से पूर्व एक सार्वजनिक क्षेत्र के उद्योग भागीदार ने दाब वेसल के अन्य छः सेटों की सुपुर्दगी की।



मेसर्स बी.एच.ई.एल. में दाब वेसल के पुर्जों का निर्माण

**ट्रांसड्यूसर एवं संवेदक संबंधी** - नोदन प्रणालियों के लिए ट्रांसड्यूसरों का उत्पादन करने हेतु उद्योगों को आदेश जारी किए गए हैं। उद्योगों द्वारा तापमान संवेदक, एम.ई.एम.एस. एवं आई.डी.एल.वी. दाब ट्रांसड्यूसर, 21एन.ए. एवं डी.पी.टी. का उत्पादन जारी रहा। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, पी.एस.एल.वी. सी.48, जी.एस.एल.वी. एफ.11, एल.वी.एम.3 एम.2 मिशन, सेमी-क्रायोजेनिक इंजन, जियोसैट एवं आई.आर.एस. परियोजनाओं तक की आवश्यकताएँ पूरा करने हेतु कुल 847 विविध प्रकार के ट्रांसड्यूसर प्रमोचक रॉकेट कार्यक्रम हेतु सुपुर्द किए गए।





## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

नए उत्पादन संविदाएं - नोदन प्रणालियों की क्षमता को बेहतर बनाने की दिशा में, परिपक्व प्रणालियों का समुच्चयन एवं समेकन उद्योगों को अंतरित किया गया। इस संबंध में हस्ताक्षर की गई प्रमुख संविदाएं नीचे दी गई हैं;

**सैक -** विभिन्न परियोजनाओं की उप प्रणालियों के विकास में भारतीय उद्योगों की महत्वपूर्ण भागीदारी है। सैक उद्योगों के साथ क्रांतिक घटकों एवं सामग्री के स्वदेशीकरण कार्यक्रम में लगा हुआ है। इस अवधि के दौरान, दो समझौते ज्ञापन और तीन प्रौद्योगिकी अंतरण करार तय किए गए।



## 2.10 गुणवत्ता प्रबंधन

प्रणाली विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता निदेशालय (डी.एस.आर.क्यू.) इसरो मुख्यालय का एक शीर्ष निकाय है, जो अंतरिक्ष तथा प्रमोचन प्रणालियों की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता नीति के पहलुओं को विकसित करने वाले केंद्रों/यूनिटों के साथ निकट रूप से कार्य करता है। डी.एस.आर.क्यू. की प्रमुख भूमिका है- इसरो के सभी केंद्रों एवं यूनिटों तथा सभी बाह्य कार्य केंद्रों में उत्कृष्ट गुणवत्ता प्रणाली एवं प्रक्रिया को कार्यान्वित करना सुनिश्चित करते हुए उच्च विश्वसनीयता हासिल करने के लिए इसरो भर में प्रणाली विश्वसनीयता तथा गुणवत्ता दल को सशक्त करना। इस निदेशालय के मुख्य क्षेत्रों में इसरो के एक साझा उद्यम की तरह, सभी कार्मिकों के विवेक को एक साथ लाते हुए संपूर्ण गुणवत्ता कार्यक्रम को कार्यान्वित करना, इसरो के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों में गुणवत्ता पद्धति की समीक्षा करना और जहाँ कहीं लागू हो, समान पद्धतियाँ कार्यान्वित करना, इसरो परियोजना में गैर-अनुकूल का सही ढंग से समाप्त करना सुनिश्चित करने में योगदान करना, क्रियाकलाप के क्षेत्रों में इसरो के तकनीकी मानक (आई. टेक. एस.) तैयार करना, इसरो केंद्रों में श्रेष्ठतम पद्धतियाँ अपनाना, गुणवत्ता आउटरीच, इत्यादि शामिल हैं।

### इसरो के केंद्रों/यूनिटों/ बाह्य कार्य-केंद्रों में गुणवत्ता पद्धतियों की समीक्षा

निदेशालय ने कार्य में प्रणालीगत गुणवत्ता की समस्याओं की पहचान करने हेतु अधिकांश इसरो केंद्रों/यूनिटों की गुणवत्ता पद्धतियों की समीक्षा की कई केंद्रों की कार्रवाई रिपोर्ट प्राप्त की गई और सुधार के विशिष्ट क्षेत्रों की पहचान की गई। इसरो की परियोजनाओं के लिए विविध तैयार माल की आपूर्ति करने वाले बाह्य कार्य-केंद्रों की समीक्षा भी की गई। मेसर्स एच.ए.एल. के वांतरिक्ष प्रभाग में गुणवत्ता प्रणाली की भी समीक्षा डी.एस.आर.क्यू. द्वारा की गई और पी.एस.एल.वी., जी.एस.एल.वी., जी.एस.एल.वी. मार्क III और गगनयान मिशन के प्रचालनात्मक मिशनों के संबंध में मुख्य बिंदुओं पर विचार किया गया।

### समेकित उत्पाद आश्वासन बोर्ड (आई.पी.ए.बी.)

आई.पी.ए.बी., अंतरिक्ष प्रणाली की गुणवत्ता और विश्वसनीयता के क्षेत्र में नीति निरूपित करने की दिशा में इसरो-स्तर की नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करता है। यह एक विचार-मंथन मंच है जिसमें इसरो के सभी केंद्रों और यूनिटों के प्रणाली विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता प्रधान प्रतिनिधित्व करते हैं। नीतभार, प्रणाली में भूमि पर और कक्षीय प्रेक्षण पावर/विद्युत वितरण प्रणाली, टी.टी.सी. आर.एफ./डी.एच.-आर.एफ., सम्मिश्रों, आग्निक, भू प्रेक्षण नीतभार, आँकड़ा संचार, नौवहन एवं रेंजिंग में प्रेक्षण संबंधी भू खंड, मौसम विज्ञान और इसरो के भू प्रेक्षण अंतरिक्षयान पर केंद्रित समेकित उत्पाद आश्वासन बोर्ड (आई.पी.ए.बी.) की बैठकें आयोजित की गईं। आई.पी.ए.बी. की पिछली बैठकों में निर्दिष्ट कार्रवाई पर अनुवर्ती कार्य किए गए और अधिक बैठकें आयोजित करने की योजना बनाई गई है।

### इसरो परियोजनाएँ

प्रतिष्ठित गगनयान मिशन के लिए डी.एस.आर.क्यू. ने कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा निदेशालय (डी.ओ.एच.एस.) के साथ संयुक्त रूप से “गगनयान हेतु सुरक्षा एवं मिशन आश्वासन दिशानिर्देश” पर दस्तावेज तैयार किया। अंतरिक्ष मिशनों के मानवानुकूलन पहलुओं, मानवानुकूल प्रमाणपत्र यंत्रावली और जोखिम प्रबंधन पर गगनयान समीक्षा समितियों के समक्ष प्रस्तुतियाँ की गईं। डी.एस.आर.क्यू. सुरक्षा विश्लेषण हेतु संभाव्यता जोखिम विश्लेषण (पी.आर.ए.) कार्य-पद्धति के उपयोग में और साथ ही-साथ गगनयान में कर्मीदल हानि की जोखिम मैट्रिक्स संभाव्यता, पी. (एल.ओ.सी.) और मिशन की हानि की संभाव्यता, पी. (एल.ओ.एम.) की गणना पर कार्य रहा है।

डी.एस.आर.क्यू. प्रमोचक राकेटों की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता को सुनिश्चित करने हेतु गैर-समनुरूपता, परिवर्तन और प्रमुख समीक्षा द्वारा पहचाने गए लंबित कार्यों के अनुवर्तन कार्य में निकटता से लगा हुआ है। भावी मिशनों के लिए खुले मुद्दों को विशेष रूप से निर्दिष्ट करते हुए पी.एस.एल.वी. सी45, सी46, सी47 एवं सी48 मिशनों के प्रक्षणों पर एक रिपोर्ट तैयार की गई। इस रिपोर्ट में पिछले पी.एस.एल.वी. अभियानों से अनुवर्तन एवं समापन हेतु 'भावी मिशनों के लिए खुले' मुद्दों के रूप निर्दिष्ट मुद्दे भी शामिल हैं। यह कार्य पी.एस.एल.वी., जी.एस.एल.वी., एवं जी.एस.एल.वी. मार्क III के सभी भावी प्रमोचक रॉकेट मिशनों के लिए किया जा रहा है। जी.एस.एल. वी. मार्क III एम 1 में उसके पहले विफलता प्रमोचन प्रयास में, प्रमोचन को रद्द किए जाने के दौरान उसकी पुनःप्राप्ति गतिविधियों में सक्रिय भागीदारी, मूल्यांकन एवं कारण पहचानने, सुधार करने, सत्यापन तथा सफल पुनः प्रमोचन की गतिविधियों के आधार प्रेक्षणों को ध्यान में रखते हुए सामान्यतः प्रमोचक रॉकेट के क्षेत्र में प्रणालीगत गुणवत्ता में सुधार पर रिपोर्ट तैयार की गई। गत मिशनों से प्राप्त अनुभव भी रिपोर्ट में शामिल किए गए। अंतरिक्षयान के क्षेत्र में, डी.एस.आर.क्यू. ने प्रमोचन-पश्चात् रिसैट-2 बी. में पाए गए प्रेक्षणों का संकलन तैयार किया है। साथ ही, संबंधित विशेषज्ञों के परामर्श में जीसैट-11 नोदन प्रणाली के प्रेक्षणों पर भी एक रिपोर्ट तैयार की। भावी अंतरिक्ष मिशनों के लिए भी ऐसी समान गतिविधि करने की योजना बनाई गई है।

कक्षीय विसंगतियों के लिए समाप्ति रिपोर्ट के सतत अनुवर्तन के आधार पर, आई.आई.एस.यू. द्वारा विकसित जड़त्वीय प्रणालियों और साथ ही, लियोस द्वारा विकसित सभी संवेदकों एवं एफ.ओ.जी. में किए गए ऐसे समान प्रेक्षणों की समीक्षा करने हेतु कार्यदल गठित किए गए हैं।

### इसरो तकनीकी मानक (आई.टेक.एस.)

डी.एस.आर.क्यू. अभियांत्रिकी के विविध विषयों में श्रेष्ठतम पद्धतियों को उनके मानकीकरण और साथ ही, इससे संबंधित ज्ञान को भावी पीढ़ियों के लाभार्थ संजोने हेतु इन श्रेष्ठतम पद्धतियों के प्रलेखन की दिशा में इसरो तकनीकी मानकों को तैयार करने में मुख्य भूमिका निभाता रहा है। अंतरिक्ष प्रणालियों के सभी क्षेत्रों में इन मानकों को तैयार करने की दिशा में 39 कार्य दल कार्यरत हैं। आई.टेक.एस. के छः दस्तावेज छपवाए गए हैं और



16 अक्टूबर 2019 को आयोजित इसरो परिषद की 118वीं बैठक के दौरान इसरो अध्यक्ष द्वारा विमोचित किए गए।

विशेषज्ञ समीक्षा समिति और कार्यकारी समिति के दो-स्तरीय समीक्षा तंत्र द्वारा अन्य नौ मानकों को छपवाने का अनुमोदन प्रदान किया गया है। अन्य लगभग 15 दस्तावेजों की पहले स्तर की विशेषज्ञ समीक्षा समिति द्वारा समीक्षा की जा चुकी है और अनुमोदन प्राप्त हो चुका है। साथ ही, बाकी बचे मानकों को तैयार करने हेतु उसकी समीक्षा करने और उसके बाद की गतिविधियों की योजना बनाई गई है। निम्न चित्र पूरे किये गये एक मानक को दर्शाता है।



### संपूर्ण गुणवत्ता कार्यक्रम

अध्यक्ष, इसरो ने 19 नवंबर 2018 को इसरो के प्रचालनात्मक मिशनों के लिए संपूर्ण गुणवत्ता कार्यक्रम (ए.क्यू.पी.) की घोषणा की। प्रचालनात्मक मिशनों पर ध्यान केंद्रित करना और न केवल क्यू.ए. (गुणवत्ता आश्वासन) दल की भागीदारी बल्कि इसरो के प्रत्येक व्यक्ति की भागीदारी इस ए.क्यू.पी. को एक अलग नवीनता/मौलिक बनाता है। ए.क्यू.पी. एक साझा उद्यम है जिसमें सभी स्टेकहोल्डर शामिल हैं और वे पिछले अनुभवों पर और भावी सुधारों पर ध्यान केंद्रित रखते हैं। ए.क्यू.पी. खुलेपन, निष्ठा और विश्वास की परंपरा को बनाए रखने की माँग करता है और साथ ही, यह इसरो के समग्र कार्यदल के लिए प्रेरक के रूप में भी कार्य करता है। सर्वोच्च प्रबंधन दल से लेकर सबसे निचले स्तर के कार्मिकों तक - सभी को सशक्त बनाने-गुणवत्ता जागरूकता की भावना उनमें पनपाना और मिशन की प्राप्ति के प्रत्येक कदम पर गुणवत्ता के नवाचार को अपनाना - ए.क्यू.पी. का लक्ष्य है। इसमें किसी भी घटक के निर्माण के सभी क्षेत्र शामिल हैं - डिजाइन चरण से लेकर उसकी अंतिम स्वीकृति और अनुप्रयोग तक। इसमें उनका ध्यान संसूचन से हटकर गैर-समनुरूपता को रोकने पर चला जाएगा। ए.क्यू.पी. के सत्र वी.एस.एस.सी., एल.पी.एस.सी., यू.आर.एस.सी., सैक, एन.आर.एस.सी., पी.आर.एल., एस.डी.एस.सी., उ.पू.सैक तथा आई.पी.आर.सी. में आयोजित किए गए जिनमें कुछ सत्र उप-ठेकेदारों के कार्य स्थल पर किए गए।

### इसरो गुणवत्ता पुरस्कार

इस नई पुरस्कार योजना का लक्ष्य, विशेष रूप से, इसरो की अंतरिक्ष प्रणालियों की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता की दिशा में योगदान दे रहे सभी कार्मिकों को बढ़ावा देना और प्रेरित करना है। इस योजना को अंतरिक्ष आयोग द्वारा अनुमोदन प्राप्त है जिसमें अभियंताओं, वैज्ञानिकों, तकनीशियनों, तकनीकी सहायकों, कनिष्ठ अभियंताओं, इत्यादि के लिए कुल 16 वार्षिक पुरस्कार हैं।

इसरो गुणवत्ता पुरस्कारों हेतु दिशा-निर्देश तैयार करने और चयन पद्धति को अंतिम रूप देने हेतु एक समिति का गठन किया गया और नीचे दिए गए अनुसार पुरस्कार की विविध श्रेणियाँ निर्दिष्ट की गईं।

1. उत्कृष्ट उपलब्धि के लिए डॉ. विक्रम साराभाई पुरस्कार, वैज्ञानिक/अभियंता जी. और ऊपर के लिए एक पुरस्कार
2. उत्कृष्ट कार्य के लिए डॉ. सतीश धवन गुणवत्ता पुरस्कार, वैज्ञानिक/अभियंता एस.एफ. एवं एस.जी. के लिए दो पुरस्कार
3. महत्वपूर्ण उपलब्धि के लिए डॉ. ब्रह्म प्रकाश गुणवत्ता पुरस्कार, वैज्ञानिक/अभियंता एस.सी. एस.डी. एवं एस.ई. के लिए तीन पुरस्कार
4. महत्वपूर्ण योगदान के लिए डॉ. एस. श्रीनिवासन गुणवत्ता पुरस्कार, तकनीकी/वैज्ञानिक सहायक, तकनीशियन, नक्शानवीज, कनिष्ठ अभियंताओं, सहायक अभियंताओं, वैज्ञानिक अधिकारियों तथा तकनीकी अधिकारियों इत्यादि के लिए दस पुरस्कार।

इस हेतु गठित चयन समिति ने इसरो के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों से प्राप्त नामांकनों की जाँच कर इसरो गुणवत्ता पुरस्कार विजेताओं के नामों को अंतिम रूप देकर अध्यक्ष, इसरो के अनुमोदन हेतु प्रस्तुत कर दिया था। 06 दिसंबर 2019 को इसरो मु. के पोर्टल पर पुरस्कार विजेताओं की सूची को घोषित कर दिया गया है।



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020 भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

### आई.एस.ओ. तकनीकी समिति की बैठकों में भागीदारी

डी.एस.आर.क्यू. ने इसरो एवं भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस.) के माध्यम से भारत का प्रतिनिधित्व करते हुए 10-14 जून 2019 के दौरान ब्रिटिश मानक संस्थान (बी.एस.आई.) कार्यालय, चिस्विक, लंदन में आई.एस.ओ. टी.सी. 20/एस.सी.14 की अंतरराष्ट्रीय बैठकों में भाग लिया।







## 2.11 कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा

अंतरिक्ष कार्यक्रम में ऐसे क्रांतिक कार्यों की आवश्यकता है, जो जोखिम भरे होते हैं और किसी आकस्मिक घटना या दुर्घटना को रोकने की नितांत आवश्यकता पड़ती है। एक छोटी-सी सुरक्षा चूक पूरे कार्यक्रम को जोखिम में डालने अथवा कार्यक्रम में विलंब करने के लिए काफी है। इसरो में सुनिर्दिष्ट कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली स्थापित है। कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली का प्रमुख उद्देश्य, प्रणाली स्तर पर विफलता को हटाते हुए जोखिम का नियंत्रण करना है। मनुष्य, मशीन एवं सामग्री के संरक्षण हेतु जोखिम को पहचान कर, विश्लेषण करना और जोखिमों पर नियंत्रण रखने/उन्हें कम करने के लिए कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा प्रबंधन एक योजनाबद्ध, अनुशासित और वैज्ञानिक उपागम है।

इसरो के केंद्रों/यूनिटों में प्रत्येक कार्य के लिए कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा के उच्चतम मानक हासिल करने और बाह्य एजेंसियों के साथ वैधानिक कार्यों की देख-रेख करने के लिए इसरो मु. में कार्यपरक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा निदेशालय (डी.ओ.एच.एस.) और इसरो के केंद्रों/यूनिटों में केंद्र की सुरक्षा समितियाँ एक सुव्यवस्थित समीक्षा तंत्र के जरिए प्रत्येक गतिविधि का सावधानीपूर्वक मॉनीटरन कर रही हैं।

### डी.ओ.एच.एस. कार्यक्रम के मुख्यांश

- अंतर-केंद्र सुरक्षा जाँच कार्यक्रम के भाग के रूप में विभिन्न केंद्रों/यूनिटों, जैसे आई.पी.आर.सी., सैक, एन.आर.एस. सी. इसरो मु. तथा एन.ए.आर.एल. की सुरक्षा जाँच तथा निरीक्षण कार्य पूरा किया गया।
- दिल का दौरा पड़ने/लकवे की घटना के समय दिल की धड़कन और श्वास को वापस लाने में सहायता करने के लिए कार्डियोपलमनरी पुनरुज्जीवन में सशक्त बनाने हेतु प्राथमिक चिकित्सा का अभ्यास कराने के लिए इसरो मुख्यालय के कार्मिकों को मूलभूत जीवन रक्षण पर जीवन रक्षण प्रशिक्षण के दो सत्र आयोजित किए गए।



‘मूलभूत जीवन सुरक्षा’ का सत्र जारी

- अग्नि की आपातकालीन स्थिति का अभ्यास आयोजित करने के लिए सभी इसरो केंद्रों/यूनिटों को आपतकाल में स्थान खाली करने के दिशानिर्देश तैयार कर प्रदान किए गए।
- इसरो की गतिविधियों पर लागू अपेक्षित सुरक्षा संबंधी संशोधन उपबंध अंतरिक्ष विभाग को भेजे गए, ताकि डी.आई.पी.पी. द्वारा विस्फोट नियम 2008 के आगामी संशोधन में इन्हें शामिल करवाया जा सके।



## 2.12 शिक्षा जगत से इंटरफेस एवं प्रायोजिकता अनुसंधान

### रेस्पॉण्ड

#### प्रस्तावना

अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित अनुसंधान तथा विकास परियोजनाएं संचालित करने के लिए शैक्षिक संस्थाओं के साथ मज़बूत कड़ी स्थापित करने के उद्देश्य के साथ 1970 में रेस्पॉण्ड (प्रायोजित अनुसंधान - रिसर्च स्पॉन्सर्ड) कार्यक्रम का शुभारंभ हुआ। विश्वविद्यालयों/संस्थाओं में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष विज्ञान तथा अंतरिक्ष अनुप्रयोग के क्षेत्रों में व्यापक श्रेणी के विषयों पर अनुसंधान परियोजनाओं में सहायता प्रदान करना रेस्पॉण्ड के अंतर्गत प्रमुख गतिविधि है। इसके अलावा, इसरो ने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों के क्षेत्रों में अनुसंधान गतिविधियाँ संचालित करने के लिए भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों - बॉम्बे, कानपुर एवं मद्रास; भारतीय विज्ञान संस्थान (आई.आई.एस.सी.), बेंगलूरु जैसी प्रमुख संस्थाओं में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों (एस.टी.सी.) तथा सवित्री बाई फुले पुणे विश्वविद्यालय (एस.पी.पी.यू., पुणे) के साथ संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम की स्थापना की है।

साथ ही, क्षमता निर्माण कार्यक्रम के नयी पहलों के अंतरिक्ष, इसरो की भविष्यत प्रौद्योगिकीय तथा कार्यक्रम संबंधी आवश्यकताओं से संबंधित क्षेत्रों में उन्नत अनुसंधान कार्य करने के लिए आई.आई.टी. रुड़की, आई.आई.टी. गुवाहाटी, तथा आई.आई.टी. दिल्ली में तीन नये अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों की स्थापना की गई है। इसके अतिरिक्त, इसरो ने एम.एन.आई.टी. जयपुर, गुवाहाटी विश्वविद्यालय, गुवाहाटी और एन.आई.टी. कुरुक्षेत्र में तीन क्षेत्रीय अंतरिक्ष शैक्षणिक केंद्रों (आर.एस.सी.) की स्थापना पहले ही की है और देश के सभी छह क्षेत्रों (जैसे कि, उत्तर, पश्चिम, मध्य, दक्षिण और उत्तर-पूर्व) को सम्मिलित करते हुए कुछ और केंद्रों (आर.ए.सी.-एस.) की स्थापना करने के लिए प्रक्रिया चला रही है। आर.ए.सी.-एस. का उद्देश्य भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की भविष्यत प्रौद्योगिकीय तथा कार्यक्रम संबंधी आवश्यकताओं से संबंधित क्षेत्रों में उन्नत अनुसंधान कार्य करना तथा उस क्षेत्र के छात्रों में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी गतिविधियों का प्रसार करने के लिए एक समन्वयक की भूमिका अदा करना है। इससे छात्र समुदाय के अंदर वैज्ञानिक अनुसंधान की प्रवृत्ति का निर्माण होगा और उन्हें अनुसंधान के उन्नत क्षेत्र में कार्य करने का अवसर भी प्राप्त होगा। आर.ए.सी.-एस. क्षमता निर्माण, जागरूकता का निर्माण और अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में भाग लेने के लिए उस क्षेत्र के अन्य उत्कृष्टता संस्थानों के साथ समन्वय करेंगे और उन्हें सम्मिलित भी करेंगे।

नैनो विज्ञान तथा इंजीनियरी केंद्र (सी.ई.एन.एस.ई.), आई.आई.एस.सी., बेंगलूरु के साथ हुए समझौता ज्ञापन के अनुसार उस केंद्र के साथ प्रशिक्षण/क्षमता निर्माण के अतिरिक्त इसरो के विभिन्न केंद्रों द्वारा अनुसंधान एवं गतिविधियाँ, नैनो संविरचन तथा अभिलक्षणीकरण सुविधाएं आरंभ की गई हैं।

इसके अतिरिक्त, चल रही रेस्पॉण्ड गतिविधियों के अतिरिक्त शिक्षा जगत से अधिक सहभागिता तथा योगदानों को बढ़ाने के क्रम में आई.आई.एस.सी. में सामग्रियों की उन्नत यांत्रिकी पर उत्कृष्टता केंद्र (सी.ओ.ई.) की स्थापना की गई। इस केंद्र का उद्देश्य सामग्रियों, विशेषकर अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए गैर-चिरसम्मत सातत्यक यांत्रिकी तथा ज्यामितीय और आंकड़ा संचालित मॉडल, के क्षेत्र में उन्नत अनुसंधान कार्य करना है।

इसके अलावा, जम्मू एवं कश्मीर के क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान की गतिविधियों के लिए अवसंरचना आवश्यकता को बढ़ाने के क्रम में, अंतरिक्ष विज्ञान केंद्र स्थापित करने के लिए जम्मू केंद्रीय विश्वविद्यालय के साथ एक समझौता ज्ञापन किया गया। यह केंद्र क्षेत्र के विकास के लिए उभरती भू-स्थानिक तथा अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी आवश्यकताओं का भी ख्याल रखेगा।

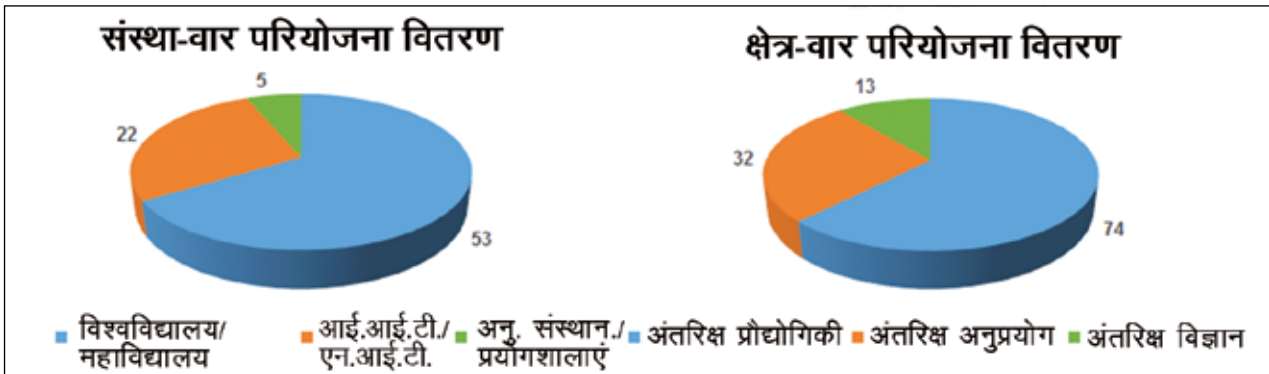


साथ ही, अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित सम्मेलनों, कार्यशालाओं तथा प्रकाशनों में भी सहायता दी जा रही है। रेस्पॉण्ड ने इम्प्रिंट (इम्पेक्टिंग रिसर्च इनोवेशन एंड टेक्नोलॉजी) कार्यक्रम और उच्चतर आविष्कार योजना (यू.ए.वाई.) तथा स्मार्ट इंडिया हैकथॉन (एस.आई.एच.) में भी भाग लिया।

### गतिविधियाँ

वर्ष के दौरान, रेस्पॉण्ड ने 56 नई परियोजनाओं, 63 चालू परियोजनाओं, पाँच अंतरिक्ष प्रकोष्ठों तथा सवित्री बाई फुले पुणे विश्वविद्यालय के साथ संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम में सहायता प्रदान की है। इसके अतिरिक्त, इसरो की 5 पीठों, 72 सम्मेलनों/विचार-गोष्ठियों/ प्रकाशनों तथा अन्य वैज्ञानिक/प्रसारात्माक गतिविधियों में भी सहायता प्रदान की गई। वर्ष के दौरान, 25 प्रायोजित परियोजनाएं सफलतापूर्वक संपन्न हुईं। अपने उद्देश्यों की पूर्ति करने के साथ-साथ, इन परियोजनाओं से वैज्ञानिक प्रकाशन भी उत्पन्न हुए।

वर्ष के दौरान, रेस्पॉण्ड ने अपनी प्रायोजित परियोजनाओं के साथ 53 विश्वविद्यालयों/महाविद्यालयों, 22 आई.आई.टी./एन.आई.टी. तथा 5 अनुसंधान संस्थानों/प्रयोगशालाओं को सहायता प्रदान की है (चित्र-1)। आगे, वर्ष के दौरान, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (74), अंतरिक्ष अनुप्रयोग (32) तथा अंतरिक्ष विज्ञान (13) के क्षेत्र में बड़ी संख्या में परियोजनाओं में सहायता प्रदान की गई (चित्र-2)।



चित्र (1)

चित्र (2)

**अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों (एस.टी.सी.) में परियोजनाएं:** वर्ष 2018-19 के दौरान, रेस्पॉण्ड ने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों और पुणे विश्वविद्यालय में संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम की 76 नई परियोजनाओं तथा 125 चालू परियोजनाओं में सहायता प्रदान की है। एस.टी.सी. के अंतर्गत, वर्ष के दौरान 69 परियोजनाएं सफलतापूर्वक संपन्न हुईं। विवरण निम्न तालिका में दिया गया है:

क्र. सं.	एस.टी.सी./जे.आर.पी. का नाम	परियोजनाओं की संख्या. (2018-19)		
		नई	चालू	संपन्न
1.	आई.आई.एस.सी., बेंगलूरु	18	20	19
2.	आई.आई.टी. मद्रास	7	16	9
3.	आई.आई.टी. बॉम्बे	9	13	12
4.	आई.आई.टी. कानपुर	20	27	9
5.	आई.आई.टी. खड़गपुर	11	28	9
6.	एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय	11	21	11
	<b>कुल</b>	<b>76</b>	<b>125</b>	<b>69</b>

इन परियोजनाओं की समीक्षा पहले इसरो के क्षेत्र-विशेषज्ञों द्वारा और बाद में इसरो तथा शिक्षा जगत के विशेषज्ञों को मिलाकर गठित संयुक्त नीति समितियों द्वारा की जाती है।

### रेस्पॉण्ड की कुछ संपन्न परियोजनाओं की झलकियाँ

- *डी.एस.एम.सी. का उपयोग करते हुए चंद्र धूल के साथ रॉकेट इंजन निर्वात की अन्योन्यक्रिया का अनुकरण* - इस परियोजना के अंतर्गत, चंद्र लैंडर से तुंड निर्वात के विस्तार के अनुकरण के लिए एक 2-डी अक्षत-सममिति कोड विकसित किया गया। अभिवाह को विभिन्न कण आकारों के लिए सारिणीबद्ध किया गया। इस कोड को समानांतरित किया गया और एल.पी.एस.सी. को अंतरित किया गया। चंद्रयान-2 मिशन में जब सिर्फ केंद्रीय इंजन जला रहा होता है, विभिन्न तुंगताओं में जनित चंद्र धूल प्रोफाइल के अनुमान के लिए इस कोड का उपयोग किया जाएगा।
- *व्यतिकरणमितीय एस.ए.आर. से प्राप्त डिजिटल उत्थान मॉडलों पर मैदान मोचन तथा वनस्पति का प्रभाव* - इस परियोजना में आरोहण तथा अवरोहण पास डी.ई.एम. के संलयन के लिए कलन विधि तथा कोड विकसित किया गया है। यह तकनीक पर्वतीय मैदान पर निसार आधारित डी.एस.एम. के जनन में उपयोगी होगी।
- *उच्च गति के वायु अंतर्ग्रहणों में प्रघात प्रक्षुब्ध परिसीमा स्तर का अध्ययन* - इस परियोजना के अंतर्गत, अध्ययन के लिए वी.एस.एस.सी. के अनुकूल अंतर्ग्रहण संरूपण को लिया गया। सी.एफ.डी. कोड का उपयोग करते हुए त्रि-विमीय प्रवाह का अनुकरण किया गया था और समाधान का विश्लेषण किया गया। विकसित सॉफ्टवेयर वी.एस.एस.सी. को दिया गया। इस परियोजना के परिणाम उन्नत वायु श्वसन नोदन परियोजना के विकास में उपयोगी होंगे।
- *बिंब परिवर्तन संसूचन कलनविधियों तथा उनकी जांच का जी.पी.यू. आधारित बहु-कालिक विभेदक क्रियान्वयन (टी.आई.टी.)* - इस परियोजना के अंतर्गत, विकसित कलनविधियां (बहुस्पेक्ट्रमी बिंब तथा एस.ए.आर. बिंब आधारित कलनविधियां, दोनों) सैक में संस्थापित की गईं और प्रदर्शित की गईं तथा इनका उपयोग संबंधित भविष्यत परियोजनाओं में किया जाएगा।
- *नैनो ऐलुमिना कणों से भरपूर इसरोसीन/केरोसीन जेल नोदक पर प्रयोगात्माक अध्ययन* - इस परियोजना में लाइक-ऑन-लाइक आघट्टन जेट कणित्र में ऐलुमिना के सूक्ष्म तथा नैनो कणों से भरपूर जेलीकृत इसरोसीन के कणीकरण का अध्ययन किया गया। इस परियोजना के अंतर्गत, सिमुलेंट ऐलुमिना के साथ या बिना इसरोसीन के जेलीकरण के लिए सुविधा का सफलतापूर्वक निर्माण, परीक्षण तथा क्रियान्वयन किया गया। इसमें प्रति घंटा 1.5 कि.ग्रा. जेलीकृत नोदक का उत्पादन करने की क्षमता है।
- *विस्तृत तापमान तथा आवृत्ति श्रेणियों के लिए एच.ई.एम.टी. मॉडलिंग* - इस परियोजना के अंतर्गत, ए.आई.जी.ए.एन./जी.ए.एन. एच.ई.एम.टी. कार्यदोहों के लिए एक भौतिक सतह संभाव्यता आधारित मॉडल का विकास किया गया। व्यापक अभिनति और तापमान के लिए डी.सी. और आर.एफ. प्रयोगात्मक डेटा के साथ इस मॉडल को वैधीकृत किया गया, जो इसे अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए अनुकूल बना देता है। मानक मानदंड परीक्षण करते हुए इस मॉडल की सटीकता तथा मजबूती की जांच की गई। इस मॉडल को वेरीलॉग-ए भाषा में लिखा गया। जी.ए.एन. एच.ई.एम.टी., जिनसे वास्तविक डिवाइस प्रभावों को सम्मिलित करते हुए संहति मॉडल की वृद्धि करने में सहायता मिली, से संबंधित विभिन्न भौतिक यंत्रावली को समझने के लिए डिवाइस अभिलक्षणीकरण तथा टीकैड अनुकरण भी किये गये।
- *भारतीय क्षेत्र के ऊपर जी.एन.एस.एस. अनुप्रयोगों के लिए आयनमंडलीय प्रस्फुरणों के पूर्वानुमान के लिए*



**स्थानीय अत्यावधि मॉडल** - इस परियोजना ने भारतीय परिस्थितियों के लिए स्थानीय आधार पर प्रस्फुरणों के अत्यावधि पूर्वानुमानों के लिए एक दक्ष कलनविधि का विकास किया। इसरो के चालू अनुसंधान के लिए आयनमंडलीय प्रस्फुरणों के पूर्वानुमान की उपयोगिता पर और प्रणाली विकास लागत को कम करने के लिए भारत में जी.एन.एस.एस. आधारित नौवहन के समाकलन पहलुओं को बेहतर बनाने हेतु इन परिणामों की प्रयोजनीयता पर रिपोर्ट तैयार की गई।

- **ZrB<sub>2</sub>-SiC मिश्रणों की अपरदन प्रवृत्ति** - इस परियोजना के अंतर्गत, ZrB<sub>2</sub>-SiC मिश्रणों की अपरदन प्रवृत्ति पर SiC कण प्रवर्तन के प्रभाव पर समझ प्राप्त की गई। SiC की बड़ी मात्रा (30 vol%) के साथ ZrB<sub>2</sub>-SiC मिश्रणों का अधिक अपरदन प्रतिरोध अंतरिक्ष रॉकेट संयोजन में परिघर्षण प्रतिरोधक अनुप्रयोग के लिए इन मिश्रणों की उपयुक्तता को दर्शाता है।
- **अनुकूली मेम्ब्रेन के लिए प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट मॉडल का डिजाइन और विकास** - इस परियोजना का लक्ष्य कक्षीय स्थितियों में मेम्ब्रेन संरचनाओं की गतिक प्रवृत्ति और उसके नियंत्रण को समझना है। इस परियोजना के अंतर्गत, मेम्ब्रेन आधारित अंतरिक्ष संरचनाओं को अनुकूली बनाने के लिए अनुकूली आकृति नियंत्रक का विकास किया गया। यह कार्य आविष्कार समतल मेम्ब्रेन संरचनाओं का सतह समतल भाग प्रदान करता है, जो अंतरिक्ष आधारित मेम्ब्रेन परावर्तक, दर्पण, आदि की कार्यक्षमता को बेहतर बनाता है। इसका सीधा उपयोग भविष्य के मिशनों के लिए फुलाने योग्य एन्टेना मेम्ब्रेनों के विकास पर किया जा सकता है।
- **प्रभामंडलीय द्रव्यमान निष्कासनों के संचरण के लिए सौर पवन प्रक्षोभ, श्यानता तथा निहितार्थ** - इस परियोजना के अंतर्गत, मुख्य अन्वेषक (पी.आई.) ने सौर पवन प्रक्षोभ का अध्ययन किया और उन परिणामों का उपयोग प्रभामंडलीय द्रव्यमान निष्कासनों पर, उनके सूर्य से पृथ्वी की ओर संचरित होते हुए, वायुगतिक कर्षण प्रचालन के लिए निहितार्थ प्राप्त करने के लिए किया गया। यह प्रस्ताव सौर सूर्यमंडलीय भौतिकी में वर्तमान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान गतिविधियों से प्रासंगिक है। इस परियोजना के परिणाम से आदित्य मिशन से आंकड़ों का विवेचन करने में सहायता मिलने की अपेक्षा है।
- **विभिन्न प्रयोगात्मक परिस्थितियों में दोलनीय प्लाज्मा बुलबुलों की अरैखिक संरचना (व्युत्पत्ति तथा प्रभाव)** - इस परियोजना के अंतर्गत मुख्य अन्वेषक (पी.आई.) ने अलग-अलग भौतिक परिस्थितियों में अलग-अलग ज्यमितियों के प्लाज्मा बुलबुले निर्मित करने के लिए एक प्रयोगशाला विकसित की है।

### इसरो शिक्षा जगत दिवस-2018

इसरो हमेशा समय पर अपने उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए शिक्षा जगत से केंद्रित तरीके से अधिक सहभागिता और योगदानों की तलाश करती रही है। इसरो की गतिविधियों में शिक्षा जगत की वर्तमान सहभागिता पर विचार करते हुए और इस सहयोग को नये क्षेत्रों में बढ़ाने के लिए 13 नवंबर 2018 को भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर.एस.), देहरादून में इसरो शिक्षा जगत दिवस-2018 आयोजित किया गया।



इसरो शिक्षा जगत-2018 का लक्ष्य अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के प्रचार-प्रसार के लिए इसरो में उपलब्ध अवसरों के



बारे में अपना ज्ञान, अनुभव को साझा करने तथा जागरूकता का निर्माण करने के लिए शिक्षा जगत और साथ ही, इसरो के वैज्ञानिक समुदाय को एक साझा मंच प्रदान करना है।

लगभग 150 प्रतिभागियों, विशेषकर आई.आई.टी., एन.आई.टी., चुनिंदा निजी तथा वैज्ञानिक संस्थानों से, ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। कुछ का उल्लेख किया जाए, तो क्षमता निर्माण कार्यक्रम और पहल, आई.आई.एस.टी. गतिविधियां तथा शिक्षा जगत के साथ इंटरफेस, गगनयान, अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रम में अवसर, छात्र उपग्रह; आई.आई.आर.एस. में प्रशिक्षण तथा अनुसंधान एवं विकास; प्रायोजित अनुसंधान के अंतर्गत अवसर; इसरो के उभरते अनुसंधान क्षेत्र; अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठ - गतिविधियां और अनुसंधान परिणामों के मुख्यांश जैसे विषयों पर आमंत्रित व्याख्यान आयोजित किये गये।

“शिक्षा जगत दिवस-2018” के दौरान, दो दस्तावेजों, “अंतरिक्ष में अनुसंधान क्षेत्र” तथा “रेस्पॉण्ड बैस्केट” का विमोचन किया गया।

“अंतरिक्ष में अनुसंधान क्षेत्र” दस्तावेज को विश्वविद्यालयों/संस्थानों के संकाय सदस्यों को अंतरिक्ष कार्यक्रम से प्रासंगिक उपयुक्त प्रस्ताव तैयार में सहायता करने के लिए बनाया गया है। इस दस्तावेज में, अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्रों/उप-क्षेत्रों/विषयों/समस्याओं की एक विस्तृत सूची और इसरो के प्रमुख कार्यक्रमों के बारे में एक संक्षिप्त विवरण उपलब्ध किया गया है। संकाय सदस्य/अनुसंधानकर्ता एक उपयुक्त विषय/समस्या का चयन कर सकता है और प्रस्ताव तैयार करके उसे विचारार्थ संबंधित केंद्र/यूनिट को प्रस्तुत कर सकता है। “रेस्पॉण्ड बैस्केट” में प्रतिभागियों द्वारा चयन और प्राथमिकता के आधार पर व्यापक प्रस्ताव तैयार करने के लिए विषय के बारे में संक्षिप्त विवरण के साथ लगभग 150 तत्काल और सबसे महत्वपूर्ण अनुसंधान क्षेत्र उपलब्ध हैं।

### युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम (युविका) - 2019

वर्ष 2019 के दौरान, इसरो ने स्कूली बच्चों के लिए विशेष कार्यक्रम “युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम” (युविका) का सफल आयोजन किया। यह कार्यक्रम सरकार की परिकल्पना “जय विज्ञान, जय अनुसंधान” के अनुरूप था। इस कार्यक्रम का लक्ष्य अंतरिक्ष गतिविधियों के उभरते क्षेत्रों में दिलचस्पी रखने वाले युवाओं को अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष विज्ञान तथा अंतरिक्ष अनुप्रयोगों का मौलिक ज्ञान प्रदान करना है। इस प्रकार से इस कार्यक्रम का उद्देश्य युवाओं में जागरूकता का निर्माण करना था, जो हमारे राष्ट्र के भविष्य का मूलभूत अंग है। यह कार्यक्रम “युवा की तलाश” करने के लिए तैयार किया गया।

यह कार्यक्रम दो सप्ताह का था और इस कार्यक्रम की समय-सारिणी में आमंत्रित व्याख्यान, प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों द्वारा अपने अनुभव को साझा करना, सुविधा और प्रयोगशाला के दौरे, विशेषज्ञों के साथ चर्चा करने के लिए विशिष्ट सत्र, प्रायोगिक तथा फीडबैक सत्र और कुछ स्थानीय भ्रमण सम्मिलित किये गये थे। आठवीं कक्षा के अपने परिणामों के आधार पर, हर राज्य/केंद्र-शासित प्रदेश से तीन (3) छात्र इस कार्यक्रम में भाग लेने के लिए पात्र थे। विज्ञान क्लब/अंतरिक्ष क्लब की सदस्यता, स्कूल आधारित व्यक्तिगत पाठ्यक्रमेतर गतिविधि में पुरस्कार तथा





जिला/राज्य/राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय स्तर की खेल गतिविधियों के विजेताओं, स्काउट तथा गाइड/एन.सी.सी./एन.एस.एस. सदस्य को भी प्राथमिकता दी गई। साथ ही, ग्रामीण क्षेत्रों के स्कूलों को भी विशेष प्राथमिकता दी गई। इस कार्यक्रम में कुल 111 स्कूली छात्रों ने भाग लिया।

इस कार्यक्रम के अंतर्गत, प्रौद्योगिकी तथा विज्ञान को समझने के लिए छात्रों को इसरो के प्रमुख केंद्र देखने का अवसर दिया गया। सभी छात्रों को इस कार्यक्रम के दौरान एस.डी.एस.सी., श्रीहरिकोटा का दौरा करने तथा अध्यक्ष, इसरो के साथ संवाद करने का अवसर दिया गया।

### **इसरो - एस.टी.सी. सम्मेलन**

आई.आई.टी. मद्रास, चेन्नई में 16-17 सितंबर 2019 को प्रथम इसरो अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठ सम्मेलन का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन का आयोजन विभिन्न संस्थाओं में चल रहे अनुसंधान और मुख्य परिणामों के बारे में जानकारी साझा करने तथा इसरो में एस.टी.सी. आउटपुट की उपयोगिता को समझने के लिए किया गया था।



इस सम्मेलन में विद्यमान एस.टी.सी. (आई.आई.एस.सी., बेंगलूरु; आई.आई.टी., कानपुर; आई.आई.टी., बॉम्बे; आई.आई.टी., मद्रास; यू.ओ.पी., पुणे) के संयोजक और जे.पी.सी. सदस्य और हाल में स्थापित एस.टी.सी. (आई.आई.टी. गुवाहाटी, आई.आई.टी. रुड़की) के संयोजक उपस्थित थे। इसके अतिरिक्त, रेस्पॉण्ड समिति के अध्यक्ष तथा रेस्पॉण्ड के समन्वयकर्ताओं ने इस सम्मेलन में सक्रिय रूप से भाग लिया। दो दिन के इस सम्मेलन में लगभग 100 प्रतिभागियों ने उत्साह के साथ भाग लिया।

### **अंतरिक्ष - प्रौद्योगिकी उद्भवन केंद्र (एस.-टी.आई.सी.)**

अनुसंधान का कार्य करने तथा अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के लिए शिक्षा जगत परितंत्र का विकास करने के लिए युवा शिक्षा जगत को आकर्षित करने तथा उनमें नवप्रवर्तनशील विचार/अनुसंधान कौशल विकसित करने के लिए, इसरो देश के छह



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

क्षेत्रों, यथा, मध्य, पूर्व, उत्तर, उत्तर-पूर्व, दक्षिण और पश्चिम में एक-एक अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी उद्भवन केंद्र स्थापित करने की दिशा में कार्य कर रहा है। इससे युवा शिक्षा जगत को अपने नवप्रवर्तनशील विचारों/अनुसंधान कौशल को अंतरिक्ष स्तरीय संघटकों/तत्वों में तब्दील करने में सहायता मिलेगी, जिसका उपयोग अंतरिक्ष अनुप्रयोगों में किया जा सकता है, तथा भविष्य में स्टार्ट-अप स्थापित करने की दिशा में मार्गदर्शन भी प्राप्त हो सकता है।

इस संबंध में, एन.आई.टी.-अगरतला, तिरुच्ची तथा जालंधर में एस.-टी.आई.सी. का उद्घाटन किया गया है और परियोजनाएं साझा करने के लिए इसरो के केंद्रों के साथ विचार-विमर्श की बैठकें चला रही हैं।



## 2.13 अंतरराष्ट्रीय सहयोग

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), पारस्परिक रुचि की संयुक्त गतिविधियों को करने; अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों में विशेषज्ञता को साझा करने, भारत में अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रमों का आयोजन करने तथा अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए अन्य राष्ट्रों तथा बहुपक्षीय संगठनों की अंतरिक्ष एजेंसियों के साथ द्विपक्षीय तथा बहुपक्षीय संबंधों को आगे बढ़ा रहा है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग का क्षेत्र विस्तृत तथा विविधतापूर्ण बन गया है, क्योंकि इसरो ने वर्तमान समय में कई क्षेत्रों में अत्यधिक प्रगति की है।

मौजूदा अंतरिक्ष संबंधों को और अधिक मजबूत बनाने के लिए तथा साथ ही शांतिपूर्ण उद्देश्यों हेतु बाह्य अंतरिक्ष के उपयोग के लिए अन्य देशों के साथ नए संबंधों को स्थापित करने हेतु इस अवधि के दौरान आठ देशों की अंतरिक्ष एजेंसियों के साथ निम्नलिखित आठ सहयोगी दस्तावेजों पर हस्ताक्षर किए गए:

- i. शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण तथा उपयोग में सहयोग के लिए भारत तथा ट्यूनीशिया के बीच समझौता ज्ञापन (एम.ओ.यू.)
- ii. अंतरिक्ष अन्वेषण में सहयोग के लिए इसरो तथा कोरिया वांतरिक्ष अनुसंधान संस्थान के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.)
- iii. कार्मिकों के आदान-प्रदान के लिए इसरो और जर्मनी के डी.एल.आर. के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.)
- iv. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सहयोग पर इसरो तथा बहरीन की राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान एजेंसी के बीच उद्देश्यों का विवरण
- v. संयुक्त समुद्री क्षेत्र जागरूकता मिशन को पूरा करने के लिए एक कार्यवाही की स्थापना के लिए इसरो तथा फ्रांस के सी.एन.ई.एस. के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.)
- vi. शांतिपूर्ण तथा नागरिक उद्देश्यों के लिए बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण तथा उपयोग में सहयोग पर भारत तथा मंगोलिया के बीच करार
- vii. वायुवाहित संश्लेषी द्वारक रेडार (ए.एस.ए.आर.) अभियान पर सहयोग के लिए इसरो तथा यू.एस.ए. के नासा के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.)
- viii. ए.पी.आर.एस.ए.एफ./सेफ एग्रोमेट परियोजना पर सहयोगी गतिविधियों से संबंधित इसरो तथा जापान वांतरिक्ष अन्वेषण एजेंसी (जाक्सा) के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.)

भारत तथा यू.एस.ए. ने अपने अंतरिक्ष सहयोग को मजबूत बनाया है तथा इस रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कई गतिविधियाँ की हैं। नासा के जेट नोदन प्रयोगशाला (जे.पी.एल.) तथा इसरो के यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.) में विभिन्न तकनीकी समीक्षा बैठकों तथा संयुक्त संचालन समूह (जे.एस.जी.) बैठक के माध्यम से सूक्ष्म तरंग सुदूर संवेदन उपग्रह मिशन 'नासा - इसरो संश्लेषी द्वारक रेडार (निसार)' का संयुक्त रूप से निर्माण में महत्वपूर्ण प्रगति की है। एशियाई क्षोभ सीमा एरोसोल परत के बैलून मापन अभियान (बी.ए.टी.ए.एल.) जुलाई - अगस्त 2019 में पूरे किये गये। चंद्रयान-2 लैंडर ने नासा के लेज़र परावर्तनमापी व्यूह (एल.आर.ए.) का वहन किया। दोनों एजेंसियों ने जून 2019 में एक चार्टर पर हस्ताक्षर करते हुए, समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम (एच.एस.पी.) पर एक कार्यकारी समूह का भी गठन किया है। साथ ही, स्कैटसैट-1 आँकड़ा अभिग्रहण तथा एन.ओ.ए.ए. में कमांडिंग के लिए इसरो तथा एन.ओ.ए.ए. पदाधिकारियों ने अंतरापृष्ठक नियंत्रण दस्तावेज को अंतिम रूप दिया है। 20-21 नवंबर 2019 के दौरान, इसरो मुख्यालय, बेंगलूरु में आयोजित भारत-यू.एस.ए. सिविल अंतरिक्ष संयुक्त कार्यकारी समूह (सी.एस.जे.डब्ल्यू.जी.) की सातवीं बैठक के दौरान, दोनों देशों की अंतरिक्ष इकाइयों के बीच संपूर्ण सहयोग की समीक्षा की गई।



इस अवधि में भारत-रूस अंतरिक्ष सहयोग में महत्वपूर्ण प्रगति हुई, मुख्यतः, समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम के क्षेत्र में एच.एस.पी. में सहयोग के लिए अक्टूबर 2018 में हस्ताक्षर किए गए समझौता ज्ञापन के अनुसरण में दोनों एजेंसियों ने “इसरो-रॉस्कॉस्मॉस संयुक्त कार्यकारी समूह” का गठन किया है तथा भारत के गगनयान कार्यक्रम में विशिष्ट गतिविधियों के लिए कुछ संविदाएं भी की हैं। अंतरिक्षयात्रियों का चयन किया गया तथा चिकित्सीय जाँच के लिए उन्हें रूस भेजा गया। एच.एस.पी. सहयोग के साथ-साथ, इसरो तथा रॉस्कॉस्मॉस एक दूसरे की उपग्रह नौवहन प्रणालियों (रूस से नाविक स्टेशन तथा भारत में ग्लॉनॉस स्टेशन) के लिए भू-स्टेशन की स्थापना के लिए भी कार्य कर रहे हैं।

भारत-फ्रांस अंतरिक्ष सहयोग के भाग के रूप में, इसरो तथा सी.एन.ई.एस. ने ‘तृष्ण’ नामक तापीय अवरक्त प्रतिबिंबित्र सहित एक भू-प्रेक्षण उपग्रह मिशन को पूरा करने के लिए संभाव्यता अध्ययन को पूरा कर लिया है तथा एक कार्यान्वयन व्यवस्था को अंतिम रूप देने की ओर कार्य कर रहे हैं। दोनों एजेंसियों ने इसरो के ओशनसैट-3 उपग्रह में सी.एन.ई.एस. के अर्गोस उपकरण को समायोजित करने के लिए सभी अंतरराष्ट्रिक नियंत्रण दस्तावेजों को भी अंतिम रूप दिया है। भारत तथा फ्रांस के संस्थानों ने जीसैट-14 उपग्रह से प्राप्त संकेतों का प्रयोग करते हुए चालू के.ए.-बैण्ड प्रसारण परीक्षण पर समीक्षा की। फ्रांस में नाविक संदर्भ स्टेशन तथा भारत में सी.एन.ई.एस. प्रस्फुरण अभिग्राही की स्थापना करने के लिए कार्य भी प्रगति पर है। सहयोग अवसरों की और अधिक खोज के लिए भू-प्रेक्षण, ग्रहीय अन्वेषण, प्रमोचक रॉकेट विकास, संचार तथा नौवहन एवं एच.एस.पी. सहित कई विषयों के लिए संयुक्त कार्यकारी समूहों का गठन किया गया। एच.एस.पी. कार्यकारी समूह ने समानव अंतरिक्ष उड़ान की चिकित्सीय पहलुओं पर कई चर्चाएं की। इसके अंग के रूप में, एस.एन.ई.एस. चिकित्सा सुविधा से एक फ्लाइंट सर्जन ने जुलाई-अगस्त 2019 में भारत का दौरा किया तथा इसरो तथा भारतीय वायु सेना के चिकित्सा विशेषज्ञों के साथ चर्चा की।

भारत-जापान अंतरिक्ष सहयोग वर्तमान में भू-प्रेक्षण, चंद्रीय अन्वेषण, उपग्रह नौवहन तथा समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। इसरो तथा जाक्सा अंशांकन/वैधीकरण परीक्षणों को करने; जापान में इसरो के नाविक संदर्भ स्टेशन की स्थापना करने; सॉफ्टवेयर तथा अंतराष्ट्रिकों के लिए इसरो में भू-परीक्षणों हेतु जाक्सा एच.एस.पी. घटक इंजीनियरी मॉडलों के प्रयोग की संभावना की खोज करने के लिए भू-प्रेक्षण आंकड़ों को साझा करने पर विशेष रूप से कार्य कर रहे हैं।

भारत जर्मनी अंतरिक्ष सहयोग के भाग के रूप में, इसरो-डी.एल.आर. की चौथी तकनीकी कार्यशाला का आयोजन मार्च 2019 में ओबरफैफेनओफेन, जर्मनी में किया गया। इसके अनुसरण में, इसरो तथा डी.एल.आर. पदाधिकारी वर्तमान में भू-प्रेक्षण आंकड़ा प्रसंस्करण; सुदूर संवेदन प्रकाशिकी तथा सूक्ष्मतरंग नीतभारों के अंशांकन तथा वैधीकरण; आपदा प्रबंधन सहायता; भू-स्टेशन सहायता; अंतर-ग्रहीय मिशनों की उड़ान गतिकी; एक्स-किरण स्पेक्ट्रम विज्ञान तथा रोबोटिक अन्वेषण में सहयोग की खोज कर रहे हैं।

भारत तथा भूटान ने संयुक्त रूप से एक लघु उपग्रह के निर्माण की संभावना की खोज के लिए एक संयुक्त कार्यकारी समूह का गठन किया है। भूटान के तीन अधिकारियों के साथ 10 भूटानी छात्रों की एक टीम ने चंद्रमा पर चंद्रयान-2 के अवतरण के अंतिम प्रचालनों को देखने के लिए सितंबर 2019 में इसरो का दौरा किया।

इसरो के प्रतिनिधि मंडल ने जुलाई 2019 में यूक्रेन के राष्ट्रीय अंतरिक्ष सुविधा नियंत्रण तथा परीक्षण केंद्र (एन.एस.एफ. सी.टी.सी.) तथा अन्य अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता तथा मॉनीटरन सुविधाओं का दौरा किया तथा अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता के क्षेत्र में सहयोग के अवसरों पर चर्चा की। इस पर आगे चर्चा करने के लिए दिसंबर 2019 में एन.एस.एफ. सी.टी.सी. प्रतिनिधि मंडल ने इसरो का दौरा किया।





इसरो तथा नव सृजित ऑस्ट्रेलियाई अंतरिक्ष एजेंसी (ए.एस.ए.) के अधिकारियों ने भू-प्रेक्षण तथा उपग्रह नौवहन में सहयोग की खोज के लिए विचार-विमर्श किया। ऑस्ट्रेलिया ने यह सूचित किया कि ए.एस.ए. अक्टूबर 2012 में हस्ताक्षरित अंतरिक्ष सहयोग समझौता ज्ञापन के लिए कार्यान्वयन एजेंसी होगी।

इस अवधि के दौरान, इसरो ने सहयोग के विभिन्न क्षेत्रों पर बांग्लादेश, कनाडा, चिली, मंगोलिया, मोरक्को, पनामा, पेरू, दक्षिण कोरिया, स्वीडन, ताजिकिस्तान, उज़्बेकिस्तान के पदाधिकारियों से विचार-विमर्श किया।

क्षमता निर्माण के क्षेत्र में, इसरो ने देहरादून स्थित भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर.एस.) तथा एशिया तथा प्रशांत क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी शिक्षा के लिए संयुक्त राष्ट्र (यू.एन.) संबद्ध केंद्र (सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी.) के माध्यम से अल्प-कालीन तथा दीर्घ-कालीन पाठ्यक्रमों को संचालित करते हुए अंतरिक्ष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग में सुविधाओं तथा विशेषताओं को साझा करना जारी रखा। इससे अब तक, 109 देशों से 2885 से भी अधिक व्यक्ति लाभान्वित हुए हैं।

इसरो मुख्यालय में जून 2019 में यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ई.एस.ए.) के विशेषज्ञों के साथ “अंतरिक्ष मलबा तथा अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता” पर एक पाठ्यक्रम का संचालन किया गया। आई.आई.आर.एस. ने मैक्सिको के अधिकारियों के लिए अगस्त 2019 में “अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों के माध्यम से दावानल मॉनीटरन” पर एक हफ्ते का एक विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। अगस्त 2019 में “सूखा तथा जल प्रबंधन के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियाँ” पर एन.आर.एस. सी. में श्रीलंका के पाँच अधिकारियों के लिए एक सप्ताह का पाठ्यक्रम चलाया गया।

बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण तथा शांतिपूर्ण उपयोग पर प्रथम संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन की 50वीं वर्षगांठ (यूनिस्पेस +50) की याद में एक पहल के तौर पर, इसरो ने दो बैचों में नैनो उपग्रह विकास पर उन्नति (इसरो द्वारा यूनिस्पेस नैनो उपग्रह समुच्चयन तथा प्रशिक्षण) नामक 8 सप्ताह के क्षमता प्रशिक्षण कार्यक्रम को संपन्न किया। 17 देशों से 29 अधिकारियों ने जनवरी-मार्च 2019 (बैच-1) के दौरान इस प्रशिक्षण को सफलतापूर्वक पूरा किया तथा 16 देशों के 30 प्रतिभागियों ने अक्टूबर-दिसंबर 2019 (बैच-2) के दौरान इस प्रशिक्षण को सफलतापूर्वक पूरा किया।

इसरो ने 8-13 दिसंबर 2019 के दौरान, बेंगलूरु में वैश्विक नौवहन उपग्रह प्रणालियों (आई.सी.जी.) पर अंतरराष्ट्रीय समिति की 14वीं बैठक की मेज़बानी की। इसरो, अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्षयानिकी अकादमी तथा भारतीय वैमानिक सोसाइटी के सहयोग से बेंगलूरु, भारत में 22-24 जनवरी 2020 के दौरान समानव अंतरिक्ष उड़ान पर एक संगोष्ठी का भी आयोजन कर रहा है। इस संगोष्ठी का विषय है, ‘समानव अंतरिक्ष उड़ान’ वर्तमान चुनौतियां तथा भावी अवसर।

इस अवधि के दौरान, इसरो ने मंगोलिया के माननीय राष्ट्रपति, संयुक्त राज्य वाणिज्य सचिव, ट्यूनीशिया, फ्रांस, लक्समबर्ग, अर्जेंटिना तथा थाइलैंड के राजदूतों तथा भारत में ऑस्ट्रेलिया के उच्चायुक्त जैसे कई गणमान्यों की मेज़बानी की।

इसरो ने सक्रिय रूप से बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोगों पर संयुक्त राष्ट्र समिति (सी.ओ.पी.यू.ओ.एस.) के विचार-विमर्श में अपनी सक्रिय भूमिका जारी रखी। इसरो अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्षयानिकी संघ (आई.ए.एफ.), अंतरराष्ट्रीय वैमानिकी अकादमी (आई.ए.ए.), अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष कानून संस्थान (आई.आई.एस.एल.), भू-प्रेक्षण उपग्रह समिति (सी.ई.ओ.एस.), अंतरराष्ट्रीय फोटोग्रामितीय एवं सुदूर संवेदन सोसाइटी (आई.एस.पी.आर.एस.), मौसम-विज्ञानीय उपग्रह समन्वयन समूह



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

(सी.जी.एम.एस.), अंतरराष्ट्रीय वैश्विक नौवहन उपग्रह प्रणाली समिति (आई.सी.जी.), अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (कोस्पॉर), अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष अन्वेषण समन्वयन समूह (आई.एस.ई.सी.जी.) तथा अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वयन समिति (आई.ए.डी.सी.) सहित प्रमुख बहुपक्षीय मंचों की बैठकों में भी सक्रिय रूप से भाग लेता है।

### अंतरिक्ष अधिनियम

विभाग, अंतरिक्ष गतिविधियों पर अंतरराष्ट्रीय संधियों के तहत दिए गए दायित्वों के अनुपालन में सार्वजनिक/ गैर-सरकारी/निजी क्षेत्र के स्टेकहोल्डरों सहित विभिन्न एजेंसियों की अत्यधिक प्रतिभागिता के साथ भारत में अंतरिक्ष गतिविधियों के संपूर्ण विकास की सहायता के लिए एक कानून लागू करने की प्रक्रिया में है। संसद द्वारा लागू किए जाने पर प्रस्तावित यह कानून, केंद्र सरकार द्वारा नियत रूप से प्राधिकृत होने पर वांतरिक्ष क्षेत्र में निजी क्षेत्र तथा स्टार्ट-अप कंपनियों सहित भारत में विभिन्न एजेंसियों द्वारा अंतरिक्ष गतिविधियों के अनुसरण में सहायता प्रदान करेगा।



## 2.14 अंतरिक्ष वाणिज्य

न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (एनसिल) को अंतरिक्ष विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण के तहत भारत सरकार की संपूर्ण स्वामित्व वाली कंपनी के तौर पर मार्च 2019 के दौरान निगमित किया गया। एनसिल भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के वाणिज्यिक अंग के रूप में कार्य करता है।

एनसिल की दूरदर्शिता वैश्विक ग्राहकों को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम से उत्पन्न होने वाले अंतरिक्ष संबंधित उत्पादों तथा सेवाओं को प्रदान करना तथा प्रौद्योगिकीय रूप से चुनौतीपूर्ण अंतरिक्ष संबंधित गतिविधियों को करने में भारतीय उद्योग की वृद्धि को प्रेरित करना है। एनसिल को भारतीय उद्योग के माध्यम से ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.) तथा लघु उपग्रह प्रमोचक रॉकेट के उत्पादन/निर्माण करने, प्रमोचन तथा अंतरिक्ष आधारित अनुप्रयोगों सहित अंतरिक्ष आधारित सेवाओं के उत्पादन तथा चिह्नित करने, उद्योगों को इसरो द्वारा विकसित प्रौद्योगिकी के अंतरण करने तथा इसरो की गतिविधियों से उत्पन्न होने वाली स्पिन-ऑफ प्रौद्योगिकियों एवं उत्पादों/सेवाओं का विपणन करने के मुख्य अधिदेश से निगमित किया गया था। अपने आरंभ से ही, एनसिल ने विभिन्न व्यापार संबंधित गतिविधियों को सक्रिय रूप से किया है।

भारतीय उद्योग के माध्यम से पी.एस.एल.वी. तथा एस.एस.एल.वी. के उत्पादनीकरण की ओर, एनसिल ने जून 2019 के दौरान एक उद्योग बैठक का आयोजन किया तथा तदनुसार उसके लिए योजनाएं तैयार की। वर्तमान में, एनसिल भारतीय उद्योग के माध्यम से पाँच पी.एस.एल.वी. के निर्माण के एक प्रस्ताव पर कार्य कर रहा है।

प्रमोचक सेवाओं के क्षेत्र में, ग्राहक उपग्रहों को प्रमोचित करने के लिए एनसिल ने कई प्रमोचन सेवा करारों पर हस्ताक्षर किए हैं, जिसमें दो समर्पित पी.एस.एल.वी. मिशन तथा एक समर्पित एस.एस.एल.वी. मिशन शामिल हैं। ग्राहकों के साथ वाणिज्यिक व्यवस्था के भाग के तौर पर एनसिल ने नवंबर 2019 के दौरान पी.एस.एल.वी.-सी47 द्वारा 13 ग्राहक उपग्रहों तथा दिसंबर 2019 के दौरान पी.एस.एल.वी.-सी48 से 9 ग्राहक उपग्रहों का प्रमोचन किया है।

हाल ही में, एनसिल ने अपनी उपग्रह आधारित सेवा गतिविधियों की भी शुरुआत की है। सुदूर संवेदन आंकड़ा सेवाओं के क्षेत्र में, एनसिल ने रेखांत प्रभाव मूल्यांकन अध्ययन (सुजला-111 परियोजना) को पूरा करने के लिए एक संविदा पर हस्ताक्षर किया। मिशन सहायता सेवाओं के भाग के रूप में, एल.ई.ओ.पी. सेवाएं प्रदान करने के लिए, एनसिल ने एक ग्राहक के साथ संविदा पर हस्ताक्षर किया है।

प्रौद्योगिकी अंतरण के तहत, एनसिल ने अंत प्रयोक्ता को आपूर्ति करने के लिए कंट्रोल इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए अनुप्रयोग विशिष्ट समेकित परिपथ (ए.एस.आई.सी.) के उत्पादन हेतु एस.सी.एल./अं.वि. के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया। एनसिल ने वाणिज्यिक आधार पर प्रयोक्ता आवश्यकता के अनुसार ए.एस.आई.सी. तथा प्रणालियों/उप-प्रणालियों के विकास एवं आपूर्ति के लिए एस.सी.एल. की सेवाओं का प्रयोग करने के लिए एस.सी.एल./अं.वि. के साथ एक सामान्य समझौता ज्ञापन भी तैयार किया है।

एनसिल, कई अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसियों/संगठनों के साथ संचार तथा भू-प्रेक्षण उपग्रहों के प्रमोचन तथा प्रचालन के लिए, उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु मिशन सहायता सेवा तथा भू-प्रणालियों की स्थापना करने के लिए शुरु से अंत तक समाधान प्रदान करने पर चर्चा कर रहा है।

कंपनी की वाणिज्यिक गतिविधियों को बाहर तक पहुँचाने तथा उसे बढ़ावा देने के अंग के रूप में, एनसिल ने अक्टूबर 2019 के दौरान वाशिंगटन डी.सी., यू.एस.ए. में आयोजित अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्षयानिकीय काँग्रेस 2019 में प्रतिभागिता की।

## 2.15 आउटरीच गतिविधियाँ

### विक्रम साराभाई शताब्दी कार्यक्रम

विक्रम साराभाई का 100वाँ जन्म दिन 12 अगस्त 2019 को था। इसके स्मरण में, इसरो तथा परमाणु ऊर्जा विभाग (प.ऊ.वि.) ने शताब्दी वर्ष के दौरान अहमदाबाद में 12 अगस्त 2019 को उद्घाटन समारोह से शुभारंभ करते हुए, राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न कार्यक्रमों की शुरुआत की, और यह त्रिवेन्द्रम में 12 अगस्त 2020 को समापन समारोह तक चलेगा।

### अहमदाबाद में उद्घाटन समारोह

इस कार्यक्रम का आयोजन 12 अगस्त 2019 को गुजरात विश्वविद्यालय कन्वेंशन केंद्र, अहमदाबाद में किया गया, जिसमें 2580 गणमान्यों (अं.वि., प.ऊ.वि., साराभाई परिवार, डॉ. साराभाई संबद्ध संस्थान तथा उद्योग) ने भाग लिया।



सभी केंद्रों में निम्नलिखित कार्यक्रमों का आयोजन किया जा रहा है तथा इन कार्यक्रमों के संचालन के लिए विस्तृत दिशा-निर्देश भी दिए गए हैं:

### विक्रम साराभाई व्याख्यान श्रृंखला:

संपूर्ण देश को शामिल करते हुए प्रमुख शहरों/विभिन्न राज्यों के शैक्षणिक केंद्रों में प्रख्यात वक्ताओं द्वारा अंतरिक्ष कार्यक्रमों तथा विक्रम साराभाई के योगदानों से संबंधित व्याख्यानों की योजना बनाई गई।





### शताब्दी प्रदर्शनी:

इसरो/प.ऊ.वि. के सभी केंद्रों द्वारा भारत भर में लगभग 100 स्थलों पर अंतरिक्ष संबंधी गतिविधियों तथा साराभाई के योगदानों से संबंधित प्रदर्शनियाँ लगवाई जा रही हैं। प्रदर्शनी सामग्रियों में छात्रों तथा जन सामान्य को प्रदर्शित करने के लिए सूचना देने वाले पैनल बोर्ड तथा मॉडल शामिल हैं। प्रत्येक स्थान पर टोपी, टी-शर्ट, की-चेन, पोस्टर, ब्रोशर, स्टिकर, कार्ड इत्यादि जैसी प्रचार सामग्रियाँ वितरित की जा रही हैं।







### प्रतियोगिताएं:

कॉलेजों तथा स्कूलों में विभिन्न प्रतियोगिताओं की योजना बनाई गई तथा इन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को स्मृति चिह्न तथा प्रमाण-पत्र दिए जाएंगे।



### अंतरिक्ष क्लब:

देश भर में विभिन्न स्कूलों में अंतरिक्ष क्लबों के सृजन के लिए विक्रम साराभाई समुदाय विज्ञान केंद्र, अहमदाबाद के सहयोग से एक विशेष मॉड्यूल का विकास किया गया, जहाँ छात्रों को वॉटर रॉकेट, डू-योर-ओन किट्स एवं शिक्षण उपकरणों जैसी गतिविधियों से अवगत कराया जा रहा है।





### भित्ति चित्र:

प्रमुख शहरों में महत्वपूर्ण स्थलों पर अंतरिक्ष गतिविधियों, उपलब्धियों तथा समाजोपयोगी अनुप्रयोगों को दर्शाते हुए होर्डिंग्स लगाए गए।

### पुरस्कार / सम्मान

दो श्रेणियों में विक्रम साराभाई पत्रकारिता पुरस्कारों की घोषणा की गई। इन पुरस्कारों में साराभाई के स्मरण में स्मृति चिह्न / सम्मान-पत्र शामिल हो सकते हैं।

### अभिसंग्रह

इसरो केंद्रों द्वारा संभावना के अनुसार, साराभाई से संबंधित विभिन्न लेखों, प्रपत्रों, पत्रिका में छपी रिपोर्टों, किताबों तथा मीडिया संबंधी मामलों का संग्रह तैयार किया जा रहा है।

### मोबाइल प्रदर्शनियां:

स्पेइस ऑन व्हील - 'स्पेस ऑन व्हील'- एक मोबाइल प्रदर्शनी है। इसकी कल्पना भारत भर में सुदूर क्षेत्रों में आउटरीच गतिविधियों को करने के लिए अत्याधुनिक चर्चात्मक प्रणालियां, चित्रावली तथा स्थिर मॉडलों के सम्मिलित करते हुए की गई तथा इसे साकार किया गया है। ऐसी छह मोबाइल प्रदर्शनी बसों को इसरो के केंद्रों को क्षेत्रवार रूप से प्रदान किया गया तथा इनका उपयोग आउटरीच गतिविधियों के लिए किया जा रहा है।





### सहयोगी कार्यक्रम:

सुविधाजनक स्थानों पर उद्योग/शिक्षा जगत/संस्थाओं/व्यावसायिक निकायों के साथ अंतरिक्ष संबंधी विषयों पर प्रेरक व्याख्यानों, कार्यशालाओं, प्रदर्शनियों तथा संगोष्ठियों जैसे सहयोगी कार्यक्रमों की योजना बनाई गई।

### इसरो के सभी केंद्रों में 4 - 10 अक्टूबर 2019 के दौरान विश्व अंतरिक्ष मनाया गया।

एल.पी.एस.सी. सेमिनार हॉल में, 4 अक्टूबर को कर्मचारियों के लिए (अपोलो 13) तथा 9 अक्टूबर को जी.एच.एस.एस., नेदुमंगडु की छात्राओं के लिए (अक्टूबर स्काई) नामक दो अंतरिक्ष संबंधित चलचित्र दिखाए गए।



एल.पी.एस.सी. ने वी.एस.एस.सी. तथा आई.आई.एस.यू. के साथ संयुक्त रूप से मिलकर केरल भर में चार आयोजन स्थलों पर एक साथ 5 अक्टूबर 2019 को उच्च प्राथमिक तथा उच्च विद्यालय के छात्रों के लिए 'ऑल केरल पेंटिंग' प्रतियोगिता का आयोजन किया। इन प्रतियोगिताओं का आयोजन सेंट जोसेफ, एच.एस.एस., त्रिवेंद्रम में किया गया। इस कार्यक्रम में भारी संख्या में लोगों ने भाग लिया तथा चारों आयोजन स्थलों को मिलाकर कुल 1300 से भी अधिक छात्रों ने इसमें प्रतिभागिता की। प्रतिष्ठित निर्णायकों की एक टीम द्वारा इन चित्रकारियों का मूल्यांकन किया गया तथा आयोजन संबंधित स्थलों पर पुरस्कार वितरण किए गए।



एल.पी.एस.सी. ने कला एवं विज्ञान कॉलेज के छात्रों के लिए निबंध लेखन, पोस्टर, कार्टून और फोटोग्राफी तथा पत्रिकारिता के छात्रों के लिए वीडियो बनाने की प्रतियोगिता का आयोजन किया। कार्टून प्रतियोगिता में जन सामान्य को भी भाग लेने की अनुमति दी गई। इन सभी प्रतियोगिताओं का आयोजन ऑन लाइन मोड से किया गया। इन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को समापन समारोह में पुरस्कृत किया गया।

एल.पी.एस.सी. ने राष्ट्रीय वाक् एवं श्रवण संस्थान, त्रिवेंद्रम में एक लघु प्रदर्शनी के साथ-साथ, एक प्रश्नोत्तरी तथा जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में बहुत अच्छी प्रतिभागिता रही तथा इस प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता में लगभग 104 बधिर छात्रों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता के तीन विजेताओं को समापन समारोह में आमंत्रित किया गया।



एन.ए.आर.एल. द्वारा आई.आई.टी., भुवनेश्वर में आयोजित एक-दिवसीय कार्यशाला

भुवनेश्वर के आस-पास के छात्रों, संकाय सदस्यों तथा विश्व विद्यालयों/महाविद्यालयों में हाल में अनुसंधान कार्य से जुड़े अनुसंधानकर्ताओं को



एन.ए.आर.एल. में उपलब्ध विश्व-स्तरीय परीक्षात्मक सुविधाओं से परिचित करवाने तथा अपने अनुसंधान कार्य में इन सुविधाओं का प्रयोग करने हेतु इन्हें आकर्षित करने के लिए आई.आई.टी., भुवनेश्वर में “राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला में अनुसंधान अवसर” पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। एन.ए.आर.एल. के वरिष्ठ वैज्ञानिकों तथा विशिष्ट वैज्ञानिकों की एक टीम ने व्याख्यान दिए तथा प्रतिभागियों के साथ विचार-विमर्श किया।

एन.आर.एस.सी. में 29 मार्च 2019 को आउटरीच प्रतिभा दिवस - मार्च 2019 मनाया गया, जिसमें तकनीकी प्रस्तुतियां, सांस्कृतिक कार्यक्रम तथा इसके पूर्व सप्ताह में आयोजित तकनीकी प्रतियोगिता तथा खेल-कूद गतिविधियों के लिए पुरस्कार वितरण शामिल था।

### इसरो द्वारा यूनिस्पेस नैनो उपग्रह समुच्चयन एवं प्रशिक्षण (उन्नति)

अंतरिक्ष के क्षेत्र में प्रवीण राष्ट्रों में, भारत एक अग्रणी राष्ट्र के तौर पर इसरो के माध्यम से शुरुआत से ही बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग पर समिति (सी.ओ.पी.यू.ओ.एस.) के सदस्य के रूप में बाह्य अंतरिक्ष मामलों हेतु संयुक्त राष्ट्र कार्यालय (यू.एन.ओ.ओ.एस.ए.) के साथ सक्रिय रूप से जुड़ा हुआ है।

फरवरी 2017 में वियना में सी.ओ.पी.यू.ओ.एस. के वैज्ञानिक एवं तकनीकी उप-समिति के 54वें सत्र के दौरान, यू.एन.ओ.ओ.एस.ए. ने सदस्य राष्ट्रों से सदस्य राष्ट्रों के लाभ के लिए नई पहल प्रस्तावित करने का अनुरोध किया। जून 2018 में अंतरराष्ट्रीय समुदाय बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण तथा शांतिपूर्ण उपयोग पर प्रथम संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन की 50वीं वर्षगांठ (यूनिस्पेस +50) मनाने के लिए वियना में एकत्रित हुआ। इस बैठक के दौरान, भारत ने समुच्चयन, समेकन तथा परीक्षण (ए.आई.टी.) पर सैद्धांतिक पाठ्यक्रम तथा व्यावहारिक प्रशिक्षण के संयोजन के माध्यम से नैनो उपग्रह विकास पर उन्नति (इसरो द्वारा यूनिस्पेस नैनो उपग्रह समुच्चयन एवं प्रशिक्षण) नामक एक क्षमता निर्माण प्रशिक्षण कार्यक्रम की घोषणा की।

उपग्रह निर्माण के लिए इसरो के अग्रणी केंद्र के रूप में, यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.) ने सैद्धांतिक तथा व्यावहारिक अनुभव पर समान महत्व देते हुए इस कार्यक्रम की मूल संरचना को डिजाइन किया।

इस कार्यक्रम को तीन बैचों में करने की योजना बनाई गई है।

इस कार्यक्रम में दो सैद्धांतिक मॉड्यूल शामिल हैं, जिसमें प्रतिभागियों को उपग्रह प्रौद्योगिकी (मॉड्यूल 1) तथा नैनो उपग्रह (मॉड्यूल 2) के मूल तत्वों के बारे में बताया जाएगा। प्रतिभागियों को उपग्रहों की डिजाइन पहलुओं, उपग्रह के विभिन्न उप-प्रणालियों तथा उनकी प्रकार्यात्मक, संरूपण, उत्पत्ति तथा प्रमोचन के बाद मिशन प्रचालनों से अवगत कराया जाएगा। नैनो उपग्रह समुच्चयन, समेकन तथा परीक्षण पर व्यावहारिक प्रशिक्षण (मॉड्यूल 3) भी प्रदान किया जाएगा।

उपरोक्त कार्यक्रम के प्रथम बैच का आयोजन 15 जनवरी - 15 मार्च 2019 के दौरान किया गया। इस कार्यक्रम के प्रथम बैच के लिए 17 देशों से 30 प्रतिभागियों को चुना गया। इस कार्यक्रम के सैद्धांतिक सत्रों का आयोजन इसरो अतिथि-गृह, देवनहल्ली में तथा व्यावहारिक सत्रों का आयोजन यू.आर.एस.सी. परिसर में किया गया।

इस कार्यक्रम का उद्घाटन 17 जनवरी 2019 को माननीय मुख्य अतिथि, राज्य मंत्री (अंतरिक्ष), डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा किया गया।



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

यह कार्यक्रम प्रतिभागियों के लिए अत्यधिक उपयोगी सिद्ध हुआ, जिसमें उन्हें नैनो उपग्रह प्रौद्योगिकी पर गहराई से ज्ञान प्राप्त करने का मौका मिला। इस प्रकार के अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रमों से, भारत अन्य राष्ट्रों के साथ उपग्रह प्रौद्योगिकी के अपने ज्ञान आधार को आगे बढ़ा रहा है तथा विस्तृत अनुभव को साझा कर रहा है, जिससे अंतरिक्ष समुदाय में शांति तथा सद्भाव बढ़ाने में अपना योगदान दे रहा है।

यू.आर. राव उपग्रह केंद्र (यू.आर.एस.सी.), बेंगलूरु में 15 अक्टूबर 2019 को उन्नति कार्यक्रम के दूसरे बैच का उद्घाटन अध्यक्ष, इसरो/सचिव, अं.वि., डॉ. कै. शिवन तथा वरिष्ठ कार्यक्रम अधिकारी, यू.एन.ओ.ओ.एस.ए., श्री लुक-सेंट-पियरे द्वारा किया गया। दूसरे बैच में 16 देशों (बहरीन, बांग्लादेश, बेलारूस, बोलिविया, ब्रुनेई दारुस्लाम, कोलंबिया, कीनिया, मॉरीशस, नेपाल, नाइजीरिया, पेरू, कोरिया गणराज्य, श्रीलंका, थाइलैंड, ट्यूनीशिया तथा वियतनाम) से 30 प्रतिभागी भाग ले रहे हैं तथा दूसरा बैच 15 दिसंबर 2019 को संचालित किया गया।





## 3. संसाधन प्रबंधन

### 3.1 बजट

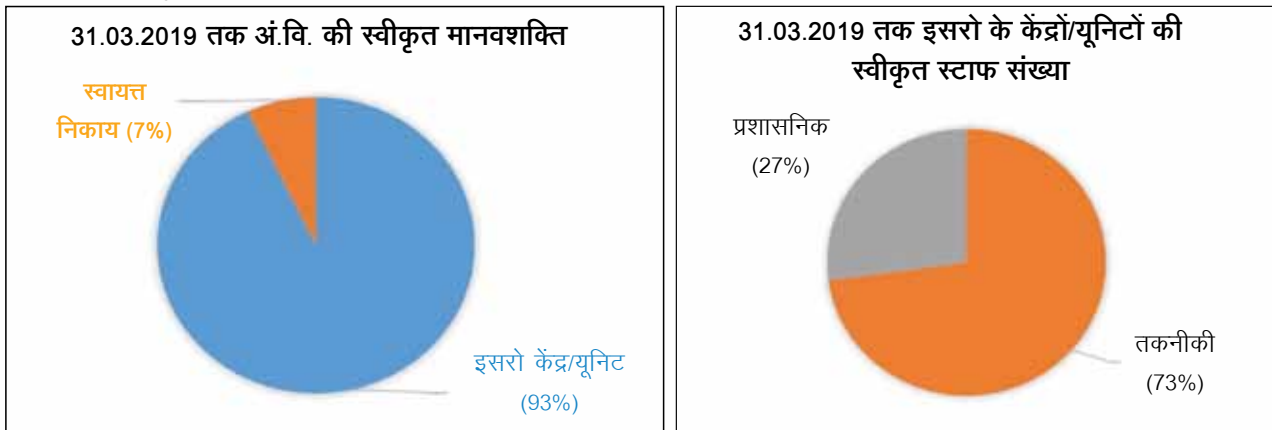
बजट एक नज़र में

(₹. करोड़ में)

क्र. स.	क्षेत्र	बजट अनुमान 2019-2020	संशोधित अनुमान 2019-20	बजट अनुमान 2020-21
1	स्थापना व्यय	367.00	273.48	230.17
2	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	8,407.59	8,991.13	9,761.50
3	अंतरिक्ष अनुप्रयोग	1,885.45	1,862.77	1,810.00
4	अंतरिक्ष विज्ञान	285.80	281.88	265.00
5	इन्सैट उपग्रह प्रणालियां	884.42	1,008.56	750.50
6	अन्य केंद्रीय व्यय	643.00	721.44	662.30
	<b>कुल योग</b>	<b>12,473.26</b>	<b>13,139.26</b>	<b>13,479.47</b>

### 3.2 मानव संसाधन

दिनांक 01.03.2019 तक विभाग की कुल अनुमोदित स्वीकृत स्टाफ संख्या 20,039 है, जिसमें से इसरो के केंद्रों/यूनिटों की स्वीकृत स्टाफ संख्या 18,619 है तथा अं.वि. की स्वायत्त यूनिटों की स्वीकृत स्टाफ संख्या 1,420 है। इसरो के केंद्रों बनाम स्वायत्त निकायों के संबंध में मानवशक्ति एवं इसरो के केंद्रों/यूनिटों के तकनीकी पदों बनाम प्रशासनिक पदों के विवरण का अनुपात निम्नांकित है: -



विभिन्न अनुमोदित संस्थागत योजनाओं के तहत इसरो के कर्मचारियों को आवास, चिकित्सा, कैंटीन, बच्चों के स्कूल की सुविधाएं, आदि जैसी मौजूदा कल्याणकारी सुविधाएं प्रदान की जाती हैं। कार्यस्थल में दुर्घटनाओं के लिए कर्मचारियों को 'विश्वास' नामक जीवन बीमा सुविधा एवं संकट के समय परिवारों को सहायता देने के लिए एक विशेष योजना 'सेफ' द्वारा अपेक्षाकृत कम प्रीमियम पर आंतरिक न्यासों के माध्यम से प्रदान की जाती है।

संगठनात्मक लक्ष्यों एवं परिणामस्वरूप उपलब्धियों की प्राप्ति के लिए प्रभावी एवं सुचारु रूप से योगदान देने के लिए आवश्यक कर्मचारियों की क्षमता आवश्यकताओं पर प्रमुख महत्व दिया जाता है। अतः, तंत्र में गुणवत्ता वाले कार्मिकों की

भर्ती सुनिश्चित करने के लिए सख्त भर्ती प्रक्रिया अपनायी जाती है और कार्यक्रमपरक आवश्यकताओं के अनुरूप आवधि रूप से मानव संसाधनों के निरंतर विकास के लिए अधिक महत्व दिया जाता है।

वर्ष के दौरान, इंजीनियरी में स्नातक उपाधि प्राप्त वैज्ञानिकों तथा इंजीनियरों की केंद्रीकृत भर्ती जारी रही। इसरो की वेबसाइट के माध्यम से ऑनलाइन आवेदन आमंत्रित किए गए तथा लिखित परीक्षा एवं साक्षात्कार की प्रक्रिया द्वारा चयन/प्रवेश का कार्य अखिल भारतीय स्तर पर पूरा किया गया है। साथ ही, वर्ष के दौरान प्रशासन के क्षेत्र में अधिकारियों, कार्यालय सहायकों तथा कनिष्ठ वैयक्तिक सहायकों के लिए भी केंद्रीकृत भर्ती की प्रक्रिया जारी रही। इसके अलावा, केंद्र की आवश्यकताओं के आधार पर संबंधित केंद्रों/यूनिटों द्वारा विशेष भर्तियां भी की जाती हैं। प्रणाली में गुणवत्ता वाली मानव शक्ति को शामिल करने हेतु, विख्यात संस्थानों में कैंपस भर्तियां जारी हैं तथा चयन की प्रक्रिया चल रही है।

इसरो/अं.वि., भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.) से निश्चित मानदण्डों के साथ सफलतापूर्वक बी.टेक/ड्यूअल-डिग्री कार्यक्रम की उपाधि प्राप्त करने वाले प्रतिभावान स्नातकों की भर्ती करता रहा है। विद्यार्थियों का नौवें बैच, जिन्होंने आई.आई.एस.टी. में सितंबर 2015 के दौरान प्रवेश लिया था, ने जून 2019 के दौरान स्नातक की उपाधि प्राप्त की। कुल 104 विद्यार्थियों को अं.वि./इसरो के केंद्रों में भर्ती कर लिया गया है।

इसरो ने एक ग्लाइव रजिस्टर योजना स्थापित की है, जिस पर विदेशी संस्थान से अंतरिक्ष से संबंधित/तकनीकी क्षेत्रों में न्यूनतम दो वर्षों के अनुसंधान अनुभव सहित स्नातकोत्तर धारक व्यक्ति तथा अंतरिक्ष के संदर्भ में अभियांत्रिकी/तकनीकी/विज्ञान के विशिष्ट क्षेत्रों में पी.एच.डी. धारक व्यक्ति इसरो को अपना डोजियर भेज सकते हैं। उपयुक्तता एवं केंद्रों की सिफारिशों के आधार पर अभ्यर्थिता की समीक्षा की जाती है। अब तक, 265 से अधिक अभ्यर्थियों को यह अवसर प्रदान किया गया है।

### **प्रशिक्षण:**

केंद्रीकृत तथा विकेंद्रीकृत प्रणालियों के माध्यम से प्रशिक्षण तथा विकास गतिविधियों पर विचार किया जाता है। नव नियुक्त वैज्ञानिकों/अभियंताओं के लिए वर्ष 2002 के दौरान शुरू किया गया केंद्रीकृत प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम वर्ष के दौरान जारी रहा। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का लक्ष्य इसरो में नवनियुक्ता अभियंताओं को इसरो के कार्यक्रमों, उपलब्धियों, नियमों, विनियमों, प्रणालियों, प्रक्रियाओं, आदि से अवगत कराते हुए इसरो की प्रणालियों से पहचान कराना है। इसी प्रकार के केंद्रीकृत प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम बारी-बारी से विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों द्वारा प्रशासनिक क्षेत्र के कार्यालय सहायकों तथा कनिष्ठ वैयक्तिक सहायकों के लिए आयोजित किए जा रहे हैं। अन्य श्रेणी की मानवशक्ति के लिए प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम के संबंध में, विशेष मॉड्यूल डिजाइन किए गए हैं और संबंधित केंद्रों में प्रशिक्षण भी दिया जा रहा है।

संवर्ग प्रशिक्षण आवश्यकता के भाग के रूप में तकनीशियनों, तकनीकी सहायकों तथा तकनीकी सहायक स्टाफ के ज्ञान वर्धन के लिए पुनश्चर्या पाठ्यक्रमों, प्रशासनिक स्टाफ के लिए नियमों, प्रक्रियाओं, प्रणालियों तथा प्रणाली में नवीनतम संशोधनों को शामिल करते हुए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रमों, विशिष्ट केंद्रों/यूनिटों में प्रासंगिक तकनीकी विषयों पर वैज्ञानिक/तकनीकी स्टाफ के लिए उनकी विशेषज्ञता के अनुसार सुसंगत विषयों पर कार्यक्रम, सॉफ्ट स्किल, कंप्यूटर कौशल, प्रबंधन



एवं नेतृत्व अभिरुचि, इत्यादि को बेहतर बनाने के लिए सामान्य प्रशिक्षण कार्यक्रम जैसे अन्य कार्यक्रमों को संचालन किया जाता है। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का कार्यान्वयन केंद्रीकृत तथा विकेंद्रीकृत प्रशिक्षण कार्यक्रमों दोनों के माध्यम से किया जाता है। मध्यम स्तर तथा कार्यकारी स्तर वैज्ञानिक एवं तकनीकी कार्मिकों के लिए विशिष्ट रूप से निर्मित विशेष प्रबंधन विकास प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन अग्रणी शैक्षणिक संस्थानों के द्वारा किया जाता है।

कर्मचारियों को उपयुक्त रूप में अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने का अवसर भी दिया जाता है।

वार्षिक तौर पर औसतन 13,000 कर्मचारियों को विभिन्न प्रशिक्षण के अवसर प्रदान किए जाते हैं।

### पुरस्कार एवं सम्मान:

इसरो ने जीवन काल उपलब्धि पुरस्कार, उत्कृष्ट उपलब्धि पुरस्कार, निष्पादन उत्कृष्टता पुरस्कार, योग्यता पुरस्कार, युवा वैज्ञानिक पुरस्कार, सेवा उत्कृष्टता पुरस्कार एवं गुणवत्ता पुरस्कार जैसी विभिन्न श्रेणियों में संगत निष्पादकों के योगदान को सम्मान देने हेतु विभिन्न योजनाएं स्थापित की हैं।

### कर्मचारियों का विवरण (31.10.2019 तक की जानकारी)

क्र. सं.	विवरण	समूह-क		समूह-ख		समूह-ग	
क.	<b>सामान्य:</b> <b>कर्मचारियों की कुल संख्या</b>	वैज्ञा./तक. स्टाफ	प्रशा. स्टाफ	वैज्ञा./तक. स्टाफ	प्रशा. स्टाफ	वैज्ञा./तक. स्टाफ	प्रशा. स्टाफ
	(i) पुरुष कर्मचारी	7920	303	2286	844	1257	1253
	(ii) महिला कर्मचारी	1820	156	218	821	69	275
ख.	<b>ख अनुसूचित जातियां/अनुसूचित जनजातियां :</b>						
	(i) अनुसूचित जाति के कर्मचारियों की संख्या	699	49	407	248	211	317
	(ii) अनुसूचित जनजाति के कर्मचारियों की संख्या	182	21	111	124	94	83
ग.	<b>दिव्यांग व्यक्ति (पी.डब्ल्यू.डी.):</b>						
	(i) दिव्यांग व्यक्तियों की वर्तमान संख्या						
	1. बधिर एवं मूक	11	1	18	6	15	5
	2. दृष्टिहीन	3	0	1	1	0	7
	3. आंशिक रूप से दृष्टिहीन	1	0	1	4	1	8
	शारीरिक रूप से दिव्यांग	109	10	75	34	37	15
	(ii) वर्ष 2019 के दौरान नियुक्त दिव्यांग व्यक्तियों की संख्या						
	1. बधिर एवं मूक	0	0	1	0	3	1



**वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020**  
भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

2.	दृष्टिहीन	0	0	0	0	0	3
3.	आंशिक रूप से दृष्टिहीन	0	0	0	0	1	1
4.	शारीरिक रूप से दिव्यांग	2	1	1	1	4	4
घ.	<b>भूतपूर्व सैनिक :</b>						
	(i) भूतपूर्व सैनिकों की वर्तमान संख्या	13	6	43	33	25	214
	(ii) वर्ष 2019 के दौरान नियुक्त भूतपूर्व सैनिकों की संख्या	0	0	0	0	7	47
ङ.	<b>अन्य पिछड़े वर्ग:</b>						
	(i) अ.पि.व. की वर्तमान संख्या	1869	64	1101	377	678	509
	(ii) वर्ष 2019 के दौरान नियुक्त अ.पि.व. की संख्या	39	0	45	7	98	124
च.	<b>प्रशिक्षुता प्रशिक्षण :</b>						
	(i) वर्ष 2019-2020 के दौरान प्रशिक्षित प्रशिक्षुओं की संख्या	2182					
	(ii) उपरोक्त में से सफल प्रशिक्षुओं की संख्या	1017					
	(iii) वर्ष 2019-2020 के दौरान नियमित कर्मचारियों के रूप में नियुक्त प्रशिक्षुओं की संख्या (30.10.2019 तक)	3					

**अ.वि./इसरो में अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति कर्मचारियों की स्थिति**

**तालिका - I**

क्र. स.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-20	अनु.जा. कर्मचारियों की संख्या 2019-20	अनु.जन.जा. कर्मचारियों की संख्या 2019-20
1	अ.वि./इसरो मु.	447	55	24
2	वी.एस.एस.सी.	4691	366	57
3	यू.आर.एस.सी.	2723	311	110
4	एस.डी.एस.सी.-शार	2258	343	134
5	सैक एवं डेकू	2070	187	135
6	एल.पी.एस.सी.	1295	145	29
7	एन.आर.एस.सी.	867	113	40
8	इस्ट्रैक	445	65	14
9	एम.सी.एफ.	308	33	17
10	एड्रिन	157	16	5





11	आई.आई.आर.एस.	120	10	6
12	पी.आर.एल.	268	12	4
13	एस.सी.एल.	587	111	6
14	एन.ए.आर.एल.	70	10	1
15	एनईसैक	42	2	4
16	आई.आई.एस.टी.	100	3	0
17	एच.एस.एफ.सी.	77	7	0
18	आई.पी.आर.सी.	697	142	29
	<b>कुल</b>	<b>17222</b>	<b>1931</b>	<b>615</b>

अं.वि./इसरो में दिव्यांग कर्मचारियों की स्थिति

तालिका - II

क्र. स.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-20	दिव्यांग कर्मचारियों की संख्या	दिव्यांग कर्मचारियों का वर्गीकरण			
				बधिर एवं मूक	दृष्टिहीन	आंशिक रूप से दृष्टिहीन	शारीरिक रूप से दिव्यांग
1	अं.वि./इसरो मु.	447	5	0	0	1	4
2	वी.एस.एस.सी.	4691	111	23	7	13	68
3	यू.आर.एस.सी.	2723	70	15	4	1	50
4	एस.डी.एस.सी.-शार	2258	46	2	1	1	42
5	सैक एवं डेकू	2070	45	5	2	0	38
6	एल.पी.एस.सी.	1295	33	8	0	1	24
7	एन.आर.एस.सी.	867	22	4	0	0	18
8	इस्ट्रेक	445	15	2	0	0	13
9	एम.सी.एफ.	308	5	1	0	0	4
10	एड्रिन	157	3	0	0	0	3
11	आई.आई.आर.एस.	120	6	0	1	0	5
12	पी.आर.एल.	268	5	1	0	0	4
13	एस.सी.एल.	587	5	0	0	0	5
14	एन.ए.आर.एल.	70	1	0	0	0	1
15	एनईसैक	42	1	0	0	0	1
16	एच.एस.एफ.सी.	77	0	0	0	0	0
17	आई.आई.एस.टी.	100	1	0	0	0	1
18	आई.पी.आर.सी.	697	12	0	0	0	12
	<b>कुल</b>	<b>17222</b>	<b>386</b>	<b>61</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>293</b>



अ.वि./इसरो में भूतपूर्व सैनिकों के प्रतिनिधित्व की स्थिति

तालिका - III

क्र. सं.	केंद्र/यूनिट	समूह - ग में कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-2020	समूह - ग में भूतपूर्व कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-2020
1	अं.वि./इसरो	86	7
2	वी.एस.एस.सी.	725	159
3	यू.आर.एस.सी.	412	11
4	एस.डी.एस.सी.-शार	641	32
5	सैक एवं डेकू	324	7
6	एल.पी.एस.सी.	218	42
7	एन.आर.एस.सी.	122	12
8	इस्ट्रैक	48	1
9	एम.सी.एफ.	43	2
10	एड्रिन	15	0
11	आई.आई.आर.एस.	15	0
12	पी.आर.एल.	16	0
13	एस.सी.एल.	61	2
14	एन.ए.आर.एल.	8	0
15	एनईसैक	2	0
16	एच.एस.एफ.सी.	0	0
17	आई.आई.एस.टी.	0	0
18	आई.पी.आर.सी.	118	18
	<b>कुल</b>	<b>2854</b>	<b>293</b>

अं.वि./इसरो में महिला कर्मचारी

तालिका - IV

क्र. सं.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-2020	महिला कर्मचारियों की संख्या 2019 - 2020	
			वैज्ञानिक एवं तकनीकी स्टाफ	प्रशासनिक स्टाफ
1	अं.वि./इसरो	447	26	118
2	वी.एस.एस.सी.	4691	542	452
3	यू.आर.एस.सी.	2723	584	151
4	एस.डी.एस.सी.-शार	2258	131	124
5	सैक एवं डेकू	2070	271	78



6	एल.पी.एस.सी.	1295	95	106
7	एन.आर.एस.सी.	867	147	57
8	इस्ट्रैक	445	75	37
9	एम.सी.एफ.	308	36	9
10	एड्रिन	157	32	10
11	आई.आई.आर.एस.	120	19	8
12	पी.आर.एल.	268	30	19
13	एस.सी.एल.	587	39	19
14	एन.ए.आर.एल.	70	5	6
15	एनईसैक	42	8	3
16	एच.एस.एफ.सी.	77	3	7
17	आई.आई.एस.टी.	100	20	6
18	आई.पी.आर.सी.	697	44	42
	<b>कुल</b>	<b>17222</b>	<b>2107</b>	<b>1252</b>



## 4. अन्य

### 4.1 संसद में अंतरिक्ष

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों ने संसद के दोनों सदनों का ध्यान आकर्षित करना जारी रखा। मार्च 2019-दिसंबर 2019 के दौरान संसद में उत्तर दिए गए प्रश्नों को निम्नानुसार दर्शाया गया है-

प्रश्न	बजट सत्र 2019		शीत सत्र 2019		कुल	
	लोक सभा का 18वां सत्र	राज्य सभा का 249वां सत्र	लोक सभा का 19वां सत्र	राज्य सभा का 250वां सत्र	लोक सभा	राज्य सभा
तारांकित प्रश्न	0	1	0	1	0	2
अतारांकित प्रश्न	18	11	15	11	33	22
कुल	18	12	15	12	33	24

ये प्रश्न एशिया प्रशांत प्रादेशिक अंतरिक्ष एजेंसी, अंतरिक्ष नीति, मछली पकड़ने वाले जहाजों के लिए संचार उपकरण, अंतरिक्ष अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष पर्यटन, अन्य ग्रहों पर जीवन की खोज, अंतरिक्ष मिशन, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष के क्षेत्र में निजी क्षेत्र की प्रतिभागिता, तेल की खोज में इसरो की मदद, अंतरिक्ष में भारतीय उपग्रह, तेल तथा गैस रिजर्वों का स्थान, चंद्रयान-2 मिशन की प्रगति, अनुसंधान एवं विकास के वाणिज्यिक दोहन के लिए नई कंपनी, गगनयान परियोजना की स्थिति, सूक्ष्म-गुरुत्व परीक्षणों के संचालन के लिए अंतरिक्ष स्टेशन, भू-प्रेक्षण उपग्रह रिसेट-2बी., अंतरिक्ष स्टेशन की शुरुआत, गगनयान राष्ट्रीय सलाहकार परिषद का सृजन, छात्र उपग्रहों का प्रमोचन, अनुसंधान तथा अंतरिक्ष अभियानों में उपलब्धियां, तकनीकी क्षमता प्रसंस्करण स्टार्ट-अप, छात्रों द्वारा निर्मित उपग्रहों का प्रमोचन, आई.आर.एन.एस.एस. की प्रगति, सुदूर संवेदन उपग्रहों का समूह, प्रदूषण की स्थिति का मूल्यांकन करने के लिए उपग्रह, पी.एस.एल.वी. मिशन, प्रथम मानवयुक्त मिशन, चंद्रयान द्वारा किया गया अध्ययन, अंतरिक्ष अनुसंधान परियोजनाएं, चंद्रयान-3 के लिए तैयारियां, इसरो द्वारा विकसित ली-आयन सेल का प्रौद्योगिकी अंतरण, असफल चंद्रयान मिशन, इसरो द्वारा उद्भवन केंद्रों की स्थापना, लघु विदेशी उपग्रहों का वहन करने के लिए पी.एस.एल.वी. मिशन, नई चंद्रयान ट्रॉफी खोज को शुरू करना, तमिलनाडु में रॉकेट प्रमोचन पैड की स्थापना करना, भू-प्रेक्षण के लिए अनुप्रयोग का डिजाइन करना एवं उसका विकास करना, नव युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम के तहत छात्रों का प्रशिक्षण, ब्रिक्स (बी.आर.आई.सी.एस.) सुदूर संवेदन उपग्रह समूह, इसरो के सहयोग से आई.आई.टी. में समर्पित प्रकोष्ठों का गठन, भारत द्वारा प्रमोचित उपग्रह से संबंधित थे।

### 4.2 अंतरिक्ष खेल-कूद-मनोरंजन प्रचार बोर्ड (एस.एस.आर.पी.बी.)

अं.वि./इसरो अंतर-केंद्र खेल-कूद सम्मेलन 2019 (आउटडोर खेल) का आयोजन निम्नानुसार दो चरणों में आई.पी.आर.सी., महेंद्रगिरि में किया गया:

चरण-I : 04.11.2019 से 08.11.2019 तक 05 दिन और

चरण-II : 11.11.2019 से 14.11.2019 तक 04 दिन



### 4.3 सतर्कता

निपटाए गए अनुशासनात्मक (गैर-सतर्कता) तथा सतर्कता मामलों का ब्यौरा निम्नानुसार है:

कर्मचारियों का वर्ग	मामले का प्रकार	01.10.2018 तक लंबित मामले	01.10.2018 से 30.09.2019 तक की अवधि के दौरान प्राप्त मामले	कुल (कॉलम 3+4)	01.10.2018 से 30.09.2019 के दौरान निपटाए गए मामले	लंबित (कॉलम 5-6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
समूह - क एवं समूह - ख (राजपत्रित)	अनुशासनात्मक (गैर-सतर्कता)	10	-	10	1	9
	सतर्कता	7	-	7	-	7
समूह-ख (अराजपत्रित) समूह- ग एवं घ	अनुशासनात्मक (गैर-सतर्कता)	9	13	22	14	8
	सतर्कता	-	1	1	-	1
	<b>कुल</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>25</b>





#### 4.4 हिंदी का प्रगामी प्रयोग:

- वर्ष के दौरान अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) में हिंदी का कार्यान्वयन उत्साह के साथ जारी रहा। हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा करने हेतु विभागीय तथा केंद्रों/यूनिटों दोनों स्तरों पर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों (रा.भा.का.स.) ने अपनी-अपनी तिमाही बैठकें आयोजित कीं। अं.वि./इसरो तथा इसके केंद्रों/यूनिटों ने भी अपने संबंधित शहरों में गठित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (न.रा.का.स.) की बैठकों में भाग लिया।
- वर्ष 2019 में लोक सभा के आम चुनावों के मद्देनजर संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति का कार्यकाल माननीय राज्यमंत्री, प्रधानमंत्री कार्यालय के अनुमोदन से 30.06.2019 तक एक वर्ष के लिए बढ़ाया गया। फिलहाल, विभाग में इस समिति के पुनर्गठन की प्रक्रिया चल रही है।
- 11.10.2019 को सचिव, राजभाषा विभाग की अध्यक्षता में आयोजित केंद्रीय राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 41वीं बैठक में विशेष कार्य अधिकारी, अं.वि., शाखा सचिवालय, नई दिल्ली तथा संयुक्त निदेशक (रा.भा.), अं.वि. ने भाग लिया।
- 29.07.2019 को संयुक्त सचिव, अं.वि. की अध्यक्षता में विभागीय राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 161वीं बैठक आमने-सामने अंतरिक्ष भवन, बंगलूर में आयोजित की गई।
- विभाग के तीन केंद्र/यूनिट, यू.आर.एस.सी., बंगलूरु, एम.सी.एफ., हासन तथा एस.सी.एल., चंडीगढ़ द्वारा नराकास के सचिवालय का दायित्व निभाया जा रहा है।
- राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित पत्राचार संबंधी लक्ष्यों को 'क', 'ख' एवं 'ग' क्षेत्रों में स्थित विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों में प्राप्ते कर लिया गया है।
- वर्ष के दौरान, विभाग एवं इसके केंद्रों द्वारा पुस्तकालयों के लिए राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित लक्ष्य के अनुरूप हिंदी पुस्तकें खरीदी गईं।
- वर्ष के दौरान, विभाग ने समाचार पत्रों में हिंदी विज्ञापनों के प्रकाशन के लिए राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित लक्ष्य के अनुसार खर्च किया।
- हिंदी कार्यान्वयन को और अधिक अर्थपूर्ण एवं प्रभावी बनाने हेतु तथा अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों में हिंदी के प्रगामी प्रयोग का मूल्यांकन करने के लिए विभाग द्वारा वार्षिक निरीक्षण कार्यक्रम तैयार किया गया तथा राजभाषाई निरीक्षण किए गए। हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा करने हेतु राजभाषा विभाग के क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालयों के अधिकारियों ने भी विभिन्न केंद्रों/यूनिटों का निरीक्षण किया।
- दैनन्दिन कार्यों में हिंदी के प्रयोग को बढ़ाने हेतु अं.वि./इसरो तथा इसके केंद्रों/यूनिटों में भी अनुभागों का आंतरिक निरीक्षण किया गया। अं.वि./इसरो मु. में राजभाषा का श्रेष्ठ कार्यान्वयन करने वाले अनुभागों को 10.01.2020 को आयोजित विश्व हिंदी दिवस समारोह के दौरान पुरस्कृत किया गया।
- विभाग में हिंदी शिक्षण योजना के अंतर्गत पत्राचार पाठ्यक्रम द्वारा हिंदी में अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम जारी रहे। अं.वि./इसरो के अधिकांश केंद्रों/यूनिटों में हिंदी का कार्यसाधक ज्ञान रखने वाले कर्मचारियों के प्रतिशत में 80% से भी अधिक की वृद्धि हुई। केंद्रों/यूनिटों के शेष कर्मचारियों को प्रशिक्षण देने हेतु कार्य-योजना तैयार करने तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम को शीघ्रातिशीघ्र पूरा करने का अनुरोध किया गया है। विभाग के कुल कर्मचारियों की संख्या 18,534 है,



जिसमें से 16,279 ने हिंदी प्रशिक्षण प्राप्त किया है और बाकी कर्मचारियों को चरणबद्ध तरीके से प्रशिक्षण दिलाया जाएगा।

- अंतरिक्ष विभाग/ इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में हिंदी दिवस, हिंदी सप्ताह, हिंदी पखवाड़ा, हिंदी माह तथा हिंदी कार्यशालाएं आयोजित की गईं, जिनके दौरान निबंध लेखन, टिप्पण व आलेखन, हिंदी टंकण, प्रश्नोत्तरी, कविता लेखन, कहानी लेखन, तस्वीर क्या बोलती है, समाचार पाठन, स्मरण शक्ति, भाषण कौशल, आदि प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। हिंदी भाषी तथा हिंदीतर भाषी कर्मचारियों के लिए इन प्रतियोगिताओं का अलग-अलग आयोजन किया गया। प्रत्येक वर्ग के लिए पुरस्कार भी अलग-अलग प्रदान किए गए।
- 'घर-घर हिंदी' के प्रचार-प्रसार के संबंध में संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति की सिफारिश को कार्यान्वित करने के उद्देश्य से विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों में हिंदी पखवाड़े के आयोजन के दौरान कर्मचारियों के परिवार के सदस्यों को भी शामिल किया गया और इस संबंध में अच्छी प्रतिक्रिया रही।
- कर्मचारियों के बच्चों को दसवीं और बारहवीं कक्षा में हिंदी विषय में अधिकतम अंक प्राप्त करने पर नकद पुरस्कार एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किये गये।
- राजभाषा कार्मिकों के ज्ञान को तरोताज़ा एवं अद्यतित करने के उद्देश्य से 08.11.2019 को अं.वि., शाखा सचिवालय, नई दिल्ली में राजभाषा अभिमुखीकरण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में राजभाषा विभाग के निर्देशानुसार 'कंठस्थ' अनुवाद टूल पर विशेष प्रशिक्षण का आयोजन किया गया। कंठस्थ एक स्मृति आधारित अनुवाद टूल है। इस कार्यक्रम में राजभाषा विभाग के पदाधिकारियों द्वारा सत्र चलाए गए। यह सत्र अनुवाद कार्य हेतु काफी लाभकारी सिद्ध हुआ।
- 10 जनवरी 2020 को विभाग तथा सभी केंद्रों/यूनिटों में विश्व हिंदी दिवस मनाया गया और विविध कार्यक्रम आयोजित किए गए। अं.वि./इसरो मु. में इस अवसर पर हिंदी एवं हिंदीतर भाषियों के लिए 'राजभाषा लिखित प्रश्नोत्तरी' प्रतियोगिता आयोजित की गई।
- न.रा.का.स. के क्रियाकलापों में विभाग सक्रिय भूमिका निभाता है। विभाग न.रा.का.स. के तत्वावधान में विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन/प्रायोजन करता है। इस वर्ष 22.10.2019 को न.रा.का.स. के सदस्य कार्यालयों के लिए 'हिंदी निबंध प्रतियोगिता' का आयोजन किया गया।
- वर्ष के दौरान अं.वि./इसरो मु. की गृह-पत्रिका 'दिशा' तथा तकनीकी लेख संग्रह 'अंतरिक्ष ज्ञान सरिता' के प्रकाशन से संबंधित कार्य भी जारी रहा।
- भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम पर कई पैम्फ्लेट, पैनल तथा स्टिकर/पोस्टर, चंद्रयान-2, हाइसिस मिशन, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की झलक, गगनयान, इत्यादि ब्रोशरों का हिंदी रूपांतरण किया गया। विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों द्वारा भी गृह-पत्रिकाओं का हिंदी में प्रकाशन जारी रहा।
- इसरो ने आम जनता तथा विद्यार्थी समुदाय तक अंतरिक्ष गतिविधियों को पहुंचाने के उद्देश्य से कई आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए।
- विभाग की वेबसाइट द्विभाषी रूप में है और यह हिंदी में नियमित रूप से अद्यतित की जाती है। विभाग की अपनी वेबसाइट के अलावा सैक, पी.आर.एल, एन.आर.एस.सी., यू.आर.एस.सी. तथा एन.ए.आर.एल. की भी अपनी वेबसाइटें उपलब्ध हैं। अं.वि./इसरो मु., सैक, वी.एस.एस.सी., एल.पी.एस.सी., एस.डी.एस.सी. के इंटरनेट पर हिंदी वेबपेज उपलब्धि हैं।



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- वर्ष के दौरान 'हिंदी माह प्रोत्साहन योजना' जारी रही, जिसके तहत हिंदी माह के दौरान हिंदी में अधिकतम कार्य करने वाले अधिकारियों/कर्मचारियों को पुरस्कृत किया गया। विभाग की नई हिंदी प्रोत्साहन योजना 'सोलिस' भी वर्ष के दौरान जारी रही और अं.वि./इसरो मु. तथा इसके केंद्रों यूनिटों में हिंदी में दैनंदिन कार्य करने के लिए अधिकारियों/कर्मचारियों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए।
- हिंदी में वैज्ञानिक विषयों पर पुस्तक लेखन में वैज्ञानिकों को बढ़ावा देने के उद्देश्य से शुरू की गई 'विक्रम साराभाई हिंदी मौलिक लेखन योजना' वर्ष के दौरान जारी रही।
- वर्ष के दौरान, एन.आर.एस.सी., हैदराबाद की वैज्ञानिक डॉ. राजश्री बोथले द्वारा लिखित किताब 'अंतरिक्ष-एक खोज' प्रकाशित की गई। साथ ही, आई.आई.आर.एस., देहरादून के निदेशक डॉ. प्रकाश चौहान एवं श्रीमती वंदिता श्रीवास्तव, वैज्ञानिक/अभियंता 'एस.एफ.' द्वारा 'अंतरिक्ष से भारत के सांस्कृतिक धरोहर' नामक एक हिंदी एटलस तैयार की गई। इन दोनों पुस्तकों का विमोचन डॉ. कै. शिवन, सचिव, अं.वि./अध्यक्ष, इसरो के कर कमलों द्वारा 30.10.2019 को आयोजित हिंदी माह पुरस्कार वितरण समारोह के दौरान किया गया। इस आयोजन में इन पुस्तकों के लेखकों को पुरस्कार तथा प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए। इस उपलक्ष्य पर उक्त/ कार्य हेतु गठित विक्रम साराभाई हिंदी मौलिक लेखन मूल्यांकन समिति के अध्यक्ष श्री शांतनु भाटवडेकर, सह निदेशक, ई.डी.पी.ओ., इसरो मु. एवं उपाध्यक्ष डॉ. आलोक श्रीवास्तव, उप निदेशक (यांत्रिकी), यू.आर. राव उपग्रह केंद्र तथा अन्य सदस्यों, जैसे डॉ. दिनेश अग्रवाल, सैक, डॉ. शंकर कुमार, व. हिंदी अधिकारी, अं.वि., शाखा सचिवालय को भी प्रमाण-पत्र एवं शील्ड प्रदान कर सम्मानित किया गया। इस अवसर पर, अंतरिक्ष भवन में राजभाषा के प्रभावी कार्यान्वयन में अपना योगदान देने के लिए भी कई पदाधिकारियों को शील्ड एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए।
- वर्ष के दौरान, विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों में विभिन्न विषयों पर कुल सात (7) तकनीकी संगोष्ठियों का आयोजन किया गया। सभी केंद्रों ने तकनीकी संगोष्ठी के दौरान राजभाषा पर भी एक सत्र का आयोजन किया। संगोष्ठी के लेख संग्रह इलेक्ट्रॉनिक/पुस्तक रूप में प्रकाशित किए गए।
- अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों के कर्मचारियों ने विभिन्न स्वयंसेवी संगठनों, न.रा.का.स. तथा क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालयों द्वारा हिंदी के प्रगामी प्रयोग पर आयोजित गतिविधियों में भाग लिया।
- वर्ष के दौरान, अं.वि./इसरो के सभी प्रमुख केंद्रों में प्रवेश कार्यक्रम के भाग के रूप में 'हिंदी कार्यान्वयन' भी एक विषय के रूप में जारी रहा।
- विभाग की अंतरिक्ष विज्ञान शब्दावली इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध है और सर्वसाधारण के लिए वेबसाइट पर अपलोड की गई है।
- विभाग के कोवा के वेब वर्शन, कॉइन्स में हिंदी के समावेशन का कार्य एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा द्वारा किया जा रहा है।

### पुरस्कार:

#### राष्ट्रीय स्तर पर:-

- राजभाषा के उत्कृष्ट कार्यान्वयन हेतु अंतरिक्ष विभाग को 14.09.2019 को राष्ट्रपति भवन, नई दिल्ली में आयोजित समारोह में भारत के माननीय गृह मंत्री के कर कमलों से "राजभाषा कीर्ति पुरस्कार (प्रथम पुरस्कार)" प्रदान किया गया, जिसे संयुक्त सचिव, अं.वि. ने प्राप्त किया।



**क्षेत्रीय तथा नराकास के स्तर पर:-**

- अंतरिक्ष विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों को वर्ष के दौरान सर्वोत्तम राजभाषा कार्यान्वयन हेतु राजभाषा विभाग एवं उनकी संबंधित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों द्वारा पुरस्कृत किया गया है:-

क्र.सं.	केंद्र/ यूनिट	पुरस्कार	स्थिति
1	सैक, अहमदाबाद	न.रा.का.स. के अंतर्गत उत्तम राजभाषा कार्यान्वयन के लिए	तृतीय
2	वी.एस.एस.सी.	न.रा.का.स. के अंतर्गत उत्तम राजभाषा कार्यान्वयन के लिए गृह-पत्रिका - गगन चल वैयजंती पुरस्कार संयुक्त हिंदी पखवाड़ा में अधिकतम अंक प्राप्त करने हेतु	प्रथम प्रथम द्वितीय
3	एल.पी.एस.सी.	न.रा.का.स. के अंतर्गत उत्तम राजभाषा कार्यान्वयन के लिए गृह पत्रिकाएं - 'नोदन मुकुर' एवं 'प्रोपल्शन टुडे'	द्वितीय प्रथम
4	यू.आर.एस.सी.	न.रा.का.स. के अंतर्गत उत्तम राजभाषा कार्यान्वयन के लिए	प्रथम



#### 4.5 सूचना का अधिकार

सूचना का अधिकार अधिनियम के अधिदेश के अनुसार इस विभाग में सूचना का अधिकार (आर.टी.आई.) अधिनियम, 2005 को क्रियान्वित किया गया है। बढ़ते हुए आर.टी.आई. आवेदनों एवं समय पर सूचना देने के उद्देश्य से, अंतरिक्ष विभाग/इसरो ने 01.11.2018 से केंद्रों/यूनिटों/स्वायत्त निकायों/पी.एस.यू. स्तर पर आर.टी.आई. के आवेदनों/अपीलों के कार्यक्षेत्र को विकेंद्रीकरण किया। सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 की धारा 5 एवं 19 के अनुसार, अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों/स्वायत्त निकायों/पी.एस.यू. (एन्ट्रिक्स) को निर्दिष्ट किया गया है और आर.टी.आई. अधिनियम के कार्यान्वयन हेतु पारदर्शिता अधिकारी, नोडल अधिकारी, अपीलीय प्राधिकारी एवं केंद्रीय जन सूचना अधिकारी पदनामित किए गए हैं। आर.टी.आई. अधिनियम की धारा 4(1) (ख) के अनुसार, अंतरिक्ष विभाग ने आवश्यक सूचना को वेबपृष्ठ : <https://www.isro.gov.in/right-to-information> पर प्रकाशित किया है।

- आर.टी.आई. अधिनियम, 2005 के तहत आवेदन प्रस्तुत करने हेतु दिशानिर्देश
- अंतरिक्ष विभाग/भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन की उपलब्धियां
- वार्षिक रिपोर्ट - 2018-19 (अंग्रेजी/हिंदी)
- मानव संसाधन
- नागरिक चार्टर
- लोक शिकायत
- संयुक्त सचिव के स्तर एवं उसके ऊपर के अधिकारियों के सरकारी दौरे का स्व-प्रेरित प्रकटीकरण
- इसरो मु./अं.वि. के कर्मचारियों की निर्देशिका का स्व-प्रेरित प्रकटीकरण
- संगठन, प्रकार्य एवं कर्तव्य
- अधिकारियों एवं कर्मचारियों के अधिकार एवं कर्तव्य
- पर्यवेक्षण एवं उत्तरदायित्व के चैनलों सहित निर्णयन प्रक्रिया में पालन की जाने वाली कार्यविधियां
- अपने प्रकार्यों का निर्वाह करने हेतु अंतरिक्ष विभाग द्वारा निर्धारित मापदंड
- अपने कर्तव्यों का निर्वाह करने हेतु कर्मचारियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले अंतरिक्ष विभाग के नियम, विनियम, निर्देश, मैनुअल तथा अभिलेख
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा या इसके नियंत्रणाधीन धारित दस्तावेजों की श्रेणियों का विवरण
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा नीतियों के गठन एवं इसके कार्यान्वयन के संबंध में जनता द्वारा परामर्श से या अभ्यावेदन हेतु प्रबंधों का विवरण
- बोर्डों, परिषदों, समितियों एवं अन्य निकायों का विवरण तथा क्या ऐसे बोर्डों, आदि की बैठकें जनता के लिए खुली हैं और क्या ऐसी बैठकों के कार्यवृत्त जनता की पहुँच में हैं।
- अंतरिक्ष विभाग का बजट तथा बजट प्रोफाइल
- अनुदान कार्यक्रमों के निष्पादन का तरीका तथा ऐसे कार्यक्रमों के लाभार्थियों का ब्यौरा
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा प्रदत्त रियायतों, अनुज्ञापतियों एवं प्राधिकारों को पाने वालों का विवरण





- इलेक्ट्रॉनिक रूप में अंतरिक्ष विभाग में उपलब्ध या धारित सूचना  
क. अं.वि. क्रय मैनुअल 2015 (अंग्रेजी एवं हिंदी)  
ख. अं.वि. की वित्तीय शक्तियों की पुस्तिका, 2016
- अंतरिक्ष विभाग/इसरो की जानकारी प्राप्त करने हेतु नागरिकों के लिए उपलब्ध सुविधाओं का विवरण
- अं.वि./इसरो में आर.टी.आई. अधिनियम के कार्यान्वयन हेतु नामित पारदर्शिता अधिकारियों, नोडल अधिकारियों, प्रथम अपीलीय प्राधिकारियों, केंद्रीय लोक सूचना अधिकारियों के नाम, पदनाम एवं अन्य विवरण
- उपरोक्त के अलावा, वेबसाइट पर निम्नलिखित सूचना भी समय-समय पर अपलोड की जाती है:-  
(क) प्रशासनिक संवर्ग हेतु स्थानांतरण नीति  
(ख) प्रशासनिक संवर्ग में अधिकारियों का स्थानांतरण एवं तैनातियां  
(ग) आर.टी.आई. अधिनियम, 2005 के कार्यान्वयन की स्थिति  
(घ) आर.टी.आई. अधिनियम, 2005 (मई 2017) के तहत पूर्वसक्रिय प्रकटीकरण पर अं.वि./इसरो की लेखा-परीक्षा रिपोर्ट  
(ङ) 2019-20 की अनुदानों हेतु ब्यौरेवार मांगें  
(च) आउटपुट - परिणामी कार्यढांचा

सूचना का अधिकार अधिनियम के प्रावधानों के तहत नवंबर 2018 से नवंबर 2019 की अवधि के दौरान 2709 आवेदन प्राप्त हुए और उन पर सूचना प्रदान की गई। प्रथम अपीलीय अधिकारी द्वारा 222 अपीलें प्राप्त की गईं और 21 अपीलकर्ताओं ने द्वितीय अपीलीय अधिकारी, अर्थात् केंद्रीय सूचना आयोग से अपील की।



#### 4.6 लेखा-परीक्षा प्रेक्षण

(क). की गई कार्रवाई पर नोट (ए.टी.एन.) की स्थिति

क्र. सं.	वर्ष	पैरा की संख्या/ पी.ए. की रिपोर्ट जिन पर ए.टी.एन. लेखा परीक्षक द्वारा जाँच किए जाने के बाद पी.ए.सी. को प्रस्तुत किए गए	पैरा/पी.ए. रिपोर्ट जिन पर ए.टी.एन. लंबित हैं, उनका ब्योरा			
1	2	3	4	5	6	7
			मंत्रालय द्वारा एक भी बार न भेजे गए ए.टी.एन. की संख्या	मंत्रालय द्वारा भेजे गए ए.टी.एन. की सं. जिनकी लेखा-परीक्षा द्वारा जाँच की प्रतीक्षा है	भेजे गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें प्रेक्षण के साथ वापस भेजा गया तथा लेखा-परीक्षा को मंत्रालय द्वारा उनकी पुनःप्रस्तुति की प्रतीक्षा है	लेखा-परीक्षा द्वारा अंतिम रूप से जाँच किए गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें मंत्रालय द्वारा पी.ए.सी. को प्रस्तुत नहीं किया गया है
1	2015 की रिपोर्ट सं. 30 (पैरा सं. 5.1) कार्यान्वयन प्रोत्साहन योजना	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
2	2015 की रिपोर्ट सं. 30 (पैरा सं. 5.2) सेवा कर का अनियमित भुगतान	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



3	2015 की रिपोर्ट सं. 30 (पैरा सं. 5.3) विद्युत प्रभार का परिहार्य भुगतान	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
4	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं. 5.1) प्रशासन, वित्त एवं संबंधित क्षेत्रों में कंप्यूटरीकरण	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
5	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं. 5.2) दूरचिकित्सा कार्यक्रम का कार्यान्वयन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
6	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं.5.3) नोदक टंकी के लिए सामग्री पर व्यर्थ व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
7	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं. 5.4) उपकरण को अभिसंचालित करने के कारण हुई हानि	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
8	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं. 5.5) परामर्श सेवाओं में निष्फल व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
9	2016 की रिपोर्ट सं. 12 (पैरा सं. 5.6) निर्माण कार्य के भुगतान पर मजदूर कल्याण उपकरण न लगाना	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

10	2016 की रिपोर्ट सं. 33 प्रमोचन सेवाओं का प्रबंधन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
11	2017 की रिपोर्ट सं. 17 (पैरा सं. 6.1) वी.सेट सेवाओं का प्रबंधन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
12	2017 की रिपोर्ट सं. 17 (पैरा सं. 6.2) परियोजना पूर्व गतिविधियों पर अनियमित व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
13	2017 की रिपोर्ट सं. 17 (पैरा सं. 6.3) वाणिज्यिक अंतरिक्षयान की सुपुर्दगी में वित्तीय समझदारी की कमी और अनियमित संविदा प्रबंधन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
14	2017 की रिपोर्ट सं. 17 (पैरा सं. 6.4) पारिस्थितिक रूप से कमजोर भूमि के क्रय में व्यर्थ व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
15	2018 की रिपोर्ट सं. 02 (पैरा सं. 7.1) उपग्रह नौवहन प्रणाली का प्रचालनीकरण	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



16	2018 की रिपोर्ट सं. 02 (पैरा सं. 7.2) सॉफ्टवेयर के विकास पर व्यर्थ व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
----	--	----	-------	-------	-------	-------





## 4.7 उपलब्धियाँ

### 1962

- भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति का गठन और थुम्बा भूमध्यरेखीय रॉकेट प्रमोचन केंद्र (टर्ल्स) की स्थापना का कार्य शुरू

### 1963

- टर्ल्स से प्रथम परिज्ञापी रॉकेट का प्रमोचन (21 नवम्बर 1963)

### 1965

- थुम्बा में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी केंद्र (एस.एस.टी.सी.) की स्थापना

### 1967

- अहमदाबाद में प्रायोगिक उपग्रह संचार भू-केंद्र (ई.एस.सी.ई.एस.) की स्थापना

### 1968

- टर्ल्स, संयुक्त राष्ट्र संघ को समर्पित (2 फरवरी 1968)

### 1969

- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना (15 अगस्त 1969)

### 1972

- अंतरिक्ष आयोग और अंतरिक्ष विभाग की स्थापना। इसरो को अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत लाया गया (1 जून 1972)

### 1972-76

- हवाई सुदूर संवेदन परीक्षणों का आयोजन

### 1975

- इसरो का सरकारी संगठन के रूप में गठन (1 अप्रैल 1975)
- प्रथम भारतीय उपग्रह आर्यभट्ट का प्रमोचन (19 अप्रैल 1975)

### 1975-76

- उपग्रह शैक्षिक दूरदर्शन परीक्षण (साइट) का आयोजन

### 1977-79

- उपग्रह दूरसंचार प्रायोगिक परियोजना (स्टेप) आयोजित की गई



**1979**

- भू-प्रेक्षण हेतु प्रायोगिक उपग्रह, भास्कर-1 का प्रमोचन (7 जून 1979)
- रोहिणी प्रौद्योगिकी नीतभार सहित एस.एल.वी.-3 की प्रथम प्रायोगिक उड़ान (10 अगस्त 1979)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।

**1980**

- एस.एल.वी.-3 की द्वितीय प्रायोगिक उड़ान। रोहिणी उपग्रह की कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित (18 जुलाई 1980)

**1981**

- एस.एल.वी.-3 की प्रथम विकासात्मक उड़ान। आर.एस.-डी.-1 उपग्रह कक्षा में स्थापित (31 मई 1981)
- एप्पल परीक्षात्मक भू-स्थिर संचार उपग्रह एप्पल को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया (19 जून 1981)
- भास्कर-II उपग्रह का प्रमोचन (20 नवम्बर 1981)

**1982**

- इन्सैट-1ए उपग्रह का प्रमोचन (10 अप्रैल 1982)। 6 सितंबर, 1982 को इसे निष्क्रिय कर दिया गया

**1983**

- एस.एल.वी.3 की द्वितीय विकासात्मक उड़ान। आर.एस.-डी2 उपग्रह कक्षा में स्थापित(17 अप्रैल 1983)
- इन्सैट-1बी. उपग्रह का प्रमोचन (30 अगस्त 1983)

**1984**

- भारत-सोवियत मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन (अप्रैल 1984)

**1987**

- ऑस-1 उपग्रह सहित ए.एस.एल.वी. की प्रथम विकासात्मक उड़ान (24 मार्च 1987)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका

**1988**

- प्रथम प्रचालनात्मक भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह, आई.आर.एस.-1ए का प्रमोचन (17 मार्च 1988)
- ऑस-2 सहित ए.एस.एल.वी. की द्वितीय विकासात्मक उड़ान (13 जुलाई 1988)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका
- इन्सैट-1 सी का प्रमोचन (22 जुलाई 1988)। नवम्बर 1989 में उपग्रह को निष्क्रिय किया गया

**1990**

- इन्सैट-1 डी का प्रमोचन (12 जून 1990)



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

### 1991

- द्वितीय प्रचालात्मक सुदूर संवेदन उपग्रह, आई.आर.एस.-1 बी का प्रमोचन (29 अगस्त 1991)

### 1992

- सॉस-सी सहित ए.एस.एल.वी. की तृतीय विकासात्मक उड़ान (20 मई 1992)। उपग्रह कक्षा में स्थापित
- स्वेदशी रूप में निर्मित दूसरी पीढ़ी के इन्सैट श्रृंखला में प्रथम उपग्रह, इन्सैट-1ए का प्रमोचन (10 जुलाई 1992)

### 1993

- इन्सैट-3 श्रृंखला के द्वितीय उपग्रह इन्सैट-2बी का प्रमोचन (23 जुलाई 1993)
- आई.आर.एस.-1ई सहित पी.एस.एल.वी. की प्रथम विकासात्मक उड़ान पी.एस.एल.वी.-डी1 (20 सितम्बर 1993)। उपग्रह कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका

### 1994

- ए.एस.एल.वी. की श्रोस-सी2 सहित चतुर्थ विकासात्मक उड़ान (4 मई 1994)। उपग्रह कक्षा में स्थापित
- आई.आर.एस.-पी2 सहित पी.एस.एल.वी. की द्वितीय विकासात्मक उड़ान, पी.एस.एल.वी.-डी2 (15 अक्टूबर 1994)। उपग्रह ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित

### 1995

- इन्सैट-2 श्रृंखला के तृतीय उपग्रह, इन्सैट-2 सी का प्रमोचन (7 दिसम्बर 1995)
- तृतीय प्रचालनात्मक भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह आई.आर.एस.-1 सी का प्रमोचन (28 दिसम्बर 1995)

### 1996

- आई.आर.एस.-पी3 सहित पी.एस.एल.वी. की तृतीय विकासात्मक उड़ान पी.एस.एल.वी.-डी3 (21 मार्च 1996)। उपग्रह ध्रुवीय सूर्यतुल्यकाली कक्षा में स्थापित

### 1997

- इन्सैट श्रृंखला में चतुर्थ उपग्रह इन्सैट-2डी प्रमोचित किया गया (4 जून 1997)। इसे 4 अक्टूबर 1997 को निष्क्रिय को गया। (एक कक्षीय उपग्रह अरबसैट-1सी, जिसे बाद में इन्सैट-2 डी.टी. कहा गया, को इन्सैट प्रणाली के आंशिक संवर्धक के लिए नवंबर 1997 में प्राप्त किया गया)
- आई.आर.एस.-1डी सहित पी.एस.एल.वी. का पी.एस.एल.वी.-सी.1 प्रथम प्रचालनात्मक प्रमोचन (29 सितंबर 1997)। उपग्रह कक्षा में सहित

### 1998

- अरबसैट से प्राप्त किए गए इन्सैट-2डी.टी. की तैयारी के साथ इन्सैट प्रणाली की क्षमता का विस्तार किया गया (जनवरी 1988)



#### 1999

- इन्सैट-2 श्रृंखला में अंतिम बहुउद्देश्यीय उपग्रह, इन्सैट-2ई, को एरियान द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से प्रमोचित किया गया (3 अप्रैल 1999)
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी.-सी.2) द्वारा भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह आई.आर.एस.-पी4 (ओशनसैट-1) को उत्तर कोरिया के किटसैट-3 उपग्रह तथा जर्मनी के डी.एल.आर.-टबसैट के साथ श्रीहरिकोटा से प्रमोचित किया गया (26 मई 1999)

#### 2000

- इन्सैट-3बी, इन्सैट-3, श्रृंखला की तीसरी पीढ़ी के प्रथम उपग्रह को एरियान द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से प्रमोचित किया गया (22 मार्च 2000)

#### 2001

- 18 अप्रैल, 2001 को जीसैट-1 प्रयोगात्मक उपग्रह के साथ भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी - डी1) की सफल जाँच उड़ान
- 22 अक्टूबर, 2001 को भारत के टी.ई.एस., बेल्जियम के प्रोबा और जर्मनी के बर्ड - तीनों उपग्रहों को ध्रुवीय सूर्य-तुल्यकाली कक्षा में स्थापित करते हुए पी.एस.एल.वी.-सी3 का सफल प्रमोचन

#### 2002

- एरियान द्वारा इन्सैट-3 सी का कौरू, फ्रेंच गुयाना से सफलतापूर्वक प्रमोचन (24 जनवरी, 2002)
- एस.डी.एस.सी. शार से इसरो के पी.एस.एल.वी.-सी 4 द्वारा कल्पना-1 का सफलतापूर्वक प्रमोचन (12 सितम्बर 2002)

#### 2003

- कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियान द्वारा इन्सैट-3ए का सफल प्रमोचन (10 अप्रैल 2003)
- एस.डी.एस.सी. शार से जीसैट-2 सहित जी.एस.एल.वी. की दूसरी विकासात्मक जाँच उड़ान (जी.एस.एल.वी. - डी2) का सफल प्रमोचन (8 मई 2003)
- एरियान द्वारा कौरू फ्रेंच गुयाना से इन्सैट-3ई का सफल प्रमोचन (28 सितम्बर 2003)
- एस.डी.एस.सी., शार से इसरो के पी.एस.एल.वी.-सी5 द्वारा रिसोर्ससैट-1 का सफल प्रमोचन (17 अक्टूबर 2003)

#### 2004

- एस.डी.एस.सी. शार से जी.एस.एल.वी. की प्रथम प्रचालानात्मक उड़ान, जी.एस.एल.वी.-एफ01। एडुसैट जी.टी.ओ. में सफलतापूर्वक स्थापित (20 सितंबर 2004)

#### 2005

- एस.डी.एस.सी. शार में हाल ही में स्थापित द्वितीय प्रमोचन पैड से पी.एस.एल.वी.-सी6 द्वारा कार्टोसैट-1 एवं हैमसैट का सफल प्रमोचन (5 मई 2005)



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियान द्वारा इन्सैट-4ए का सफल प्रमोचन (22 दिसम्बर 2005)

### 2006

- एस.डी.एस.सी. शार से इन्सैट-4 सी के साथ जी.एस.एल.वी. की द्वितीय प्रचालनात्मक उड़ान, जी.एस.एल.वी.-एफ 02 (10 जुलाई 2006)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका

### 2007

- पी.एस.एल.वी.-सी 7 द्वारा चार उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन - भारत के कार्टोसैट-2 और अंतरिक्ष कैप्सूल पुनः प्राप्ति परीक्षण (एस.आर.ई.-1) के साथ-साथ इण्डोनेशिया का लापान-टबसैट और अर्जेंटीना का फायिनसैट-1 (10 जनवरी 2007)
- एस.आर.ई.-1 को पृथ्वी के वायुमण्डल में पुनःप्रवेश करने और श्रीहरिकोटा से लगभग 140 कि.मी. पूर्व में बंगाल की खाड़ी में उतरने हेतु युक्तिचालित करने के बाद उसकी सफलतापूर्वक पुनःप्राप्ति (22 जनवरी 2007)
- 12 मार्च 2007 को कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियान प्रमोचक रॉकेट द्वारा इन्सैट-4बी का सफल प्रमोचन
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 23 अप्रैल 2007 को पी.एस.एल.वी.-सी8 द्वारा इटली के एजिले उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन
- 2 सितंबर 2007 को एस.डी.एस.सी.शार से इन्सैट-4सी.आर. के साथ जी.एस.एल.वी.-एफ04 का सफल प्रमोचन

### 2008

- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 21 जनवरी 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी10 द्वारा टेक्सार उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 28 अप्रैल 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी9 द्वारा दस उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन- भारत का कार्टोसैट-2ए, भारतीय लघु उपग्रह-1 (आई.एम.एस.-1) और अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों के लिए आठ नैनो उपग्रह
- 22 अक्टूबर 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी11 द्वारा चन्द्रयान-1 अंतरिक्षयान का सफलतापूर्वक प्रमोचन
- 21 दिसंबर 2008 को यूरोपीय एरियान-5 प्रमोचक रॉकेट द्वारा वाणिज्यिक आधार पर एन्ट्रिक्स/इसरो और ई.ए.डी.एस. एस्ट्रियम द्वारा संयुक्त रूप से निर्मित डब्ल्यू.2 एम. उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन

### 2009

- 20 अप्रैल 2009 को पी.एस.एल.वी.-सी12 द्वारा रिसैट-2 व अनुसैट का सफलतापूर्वक प्रमोचन
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत (23 सितंबर, 2009) पी.एस.एल.वी.-सी14 द्वारा अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों के लिए ओशनसैट-2 व छः नैनो उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन

### 2010

- जी.एस.एल.वी.-मार्क-III रॉकेट के एस. 200 टोस नोदक बूस्टर रॉकेट चरण का सफलतापूर्वक स्थैतिक परीक्षण (24 जनवरी 2010)





- स्वदेशी क्रायोजेनिक ऊपरी चरण सहित जी.एस.एल.वी. और जीसैट-4 उपग्रह का प्रथम प्रमोचन, जी.एस.एल.वी.-डी3, जीसैट-4 को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका (15 अप्रैल 2010)
- 12 जुलाई 2010 को पी.एस.एल.वी. के सत्रहवें प्रमोचन (पी.एस.एल.वी.-सी15) से भारत के कार्टोसैट-2बी तथा स्टडसैट, अल्जीरिया के अलसैट-2बी, कनाडा के एन.एल.एस.-1 तथा एन.एल.एस. -2 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया
- जी.एस.एल.वी.-मार्क-III प्रमोचक के एल.110 द्रव क्रोड चरण का सफलतापूर्वक स्थैतिक परीक्षण (08 सितंबर 2010)
- 27 नवंबर 2010 को यूरोपियन एरियान-5 प्रमोचक रॉकेट द्वारा वाणिज्यिक आधार पर एन्ट्रिक्स/इसरो और ई.ए.डी.एस. एस्ट्रियम द्वारा निर्मित हैलास उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन
- जीसैट-5 पी. उपग्रह सहित जी.एस.एल.वी. के सातवें प्रमोचन द्वारा, जी.एस.एल.वी. - एफ 06 उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका। (25 दिसंबर 2010)

#### 2011

- 20 अप्रैल 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी16 द्वारा भारत के रिसोर्ससैट-2, यूथसैट और सिंगापुर के एक्स-सैट का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया
- 21 मई 2011 को कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियान प्रमोचित्र द्वारा जीसैट-8 संचार उपग्रह प्रमोचित
- 15 जुलाई, 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी17 में जीसैट-12 संचार उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया
- 4 सितंबर 2011 को जी.एस.एल.वी.-मार्क III में उपयोग किए जाने वाले एस.200 बूस्टर का द्वितीय सफल स्थैतिक परीक्षण
- 12 अक्टूबर 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी18 द्वारा भारत-फ्रांस मेघा-ट्रॉपिक्स और तीन सह-पैसेजर उपग्रहों - आई.आई.टी., कानपुर का जुगनू, एस.आर.एम. विश्वविद्यालय, चैन्नई का एस.आर.एम.सैट और लक्समबर्ग के वेसेलसैट-1 का प्रमोचन किया गया

#### 2012

- 26 अप्रैल 2012 को श्रीहरिकोटा से (पी.एस.एल.वी.-सी.19) ने पी.एस.एल.वी. को अपनी 21वीं उड़ान में भारत के प्रथम रडार प्रतिबिंबन उपग्रह (रिसैट-1) का प्रमोचन किया
- 09 सितंबर 2012 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी21 ने अपनी 22वीं उड़ान में फ्रांस के स्पॉट-6 भूप्रेक्षण उपग्रह के साथ जापान के प्रोईटेरस - एक सूक्ष्म उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया
- 29 सितंबर 2012 को कौरू, फ्रेंच गुयाना से एरियान-5 वी.ए.209 द्वारा भारत के संचार उपग्रह, जीसैट-10 का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया

#### 2013

- 25 फरवरी 2013 को पी.एस.एल.वी. ने अपनी 23वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी.20) में, श्रीहरिकोटा से, विदेश के छः छोटे उपग्रहों के साथ भारत-फ्रांस उपग्रह सरल को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- 01 जुलाई 2013 को पी.एस.एल.वी., ने अपनी 24वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी22) में, श्रीहरिकोटा से भारत के प्रथम समर्पित नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.स1ए को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया
- 26 जुलाई 2013 को भारत का उन्नत मौसम उपग्रह इन्सैट-3डी, कौरु, फ्रेंच गुयाना से एरियन-5 वी.ए.ए214 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया
- 30 अगस्त 2013 को कौरु, फ्रेंच गुयाना से एरियन-5 वी.ए.215 द्वारा भारत के उन्नत संचार उपग्रह जीसैट-7 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया
- 05 नवंबर, 2013 को मंगल कक्षित्र मिशन, मंगल ग्रह के लिए भारत का प्रथम अंतरग्रहीय मिशन, श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी25 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया
- मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान को मंगल अंतरण प्रक्षेपण में स्थापित करने के लिए 01 दिसंबर, 2013 को ट्रांस मंगल अंतःक्षेपण युक्तिचालन निष्पादित किया गया

### 2014

- स्वदेशी क्रायोजेनिक ऊपरी चरण के साथ अपनी पहली सफल उड़ान में जी.एस.एल.वी. ने 05 जनवरी 2014 को जी.टी.ओ. में जीसैट-14 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया
- पी.एस.एल.वी. ने अपनी छब्बीसवीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी24) में भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के दूसरे उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1बी को 04 अप्रैल 2014 को एस.डी.एस.सी.शार, श्रीहरिकोटा से प्रमोचित किया
- पी.एस.एल.वी.-सी23 ने फ्रांसीसी भूप्रेक्षण उपग्रह स्पॉट-7 को अन्य चार सह-यात्री उपग्रहों के साथ एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 30 जून 2014 को प्रमोचित किया
- भारत के मंगल कक्षित्र मिशन ने मंगल ग्रह की कक्षा में 24 सितंबर 2014 को सफलतापूर्वक प्रवेश किया
- पी.एस.एल.वी. ने अपनी अट्ठाइसवीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी26) में भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के तीसरे उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1सी को 16 अक्टूबर 2014 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया
- भारत का संचार उपग्रह जीसैट-16 07 दिसंबर 2014 को कौरु, फ्रेंच गुयाना से एरियन-5 वी.ए. 221 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित
- भारत की अगली पीढ़ी के प्रमोचक रॉकेट एल.वी.एम.3 (जी.एस.एल.वी.-मार्क III) की प्रथम परीक्षात्मक उड़ान (एल.वी.एम.-एक्स/सी.ए.आर.ई.) 18 दिसंबर 2014 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक आयोजित की गई। यह सी.ए.आर.ई. माड्यूल को अपने साथ 126 कि.मी. की ऊँचाई पर ले गया था जिसकी बाद में पुनर्प्राप्ति कर ली गई

### 2015

- पी.एस.एल.वी.-सी27 ने, 1425 कि.ग्रा. भार वाले भारत के चौथे नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1डी को 28 मार्च 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया
- पी.एस.एल.वी.-सी28 ने संयुक्त राष्ट्र के दो छोटे उपग्रहों सहित तीन समरूप डी.एम.सी.3 वाणिज्यिक भू प्रेक्षण उपग्रहों



को ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा में 10 जुलाई 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।

- स्वदेशी क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (सी.एस.यू.) से सुसज्जित भू तुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी.-डी26) ने 2117 कि.ग्रा. भार वाले जीसैट-6 को जी.टी.ओ. में 27 अगस्त 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- भारत के प्रथम समर्पित खगोलिकी उपग्रह, एस्ट्रोसैट को 28 सितंबर 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी30 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। एस्ट्रोसैट के साथ अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों के छह उपग्रहों इण्डोनेशिया का लापान-ए2, कनाडा का एन.एल.एस.-14 (ई.वी.9) और अमरीका के चार समरूप लेमूर उपग्रहों को भी पी.एस.एल.वी. की इस उड़ान में प्रमोचित किया गया।
- 24 के.यू.-बैण्ड प्रेषानुकरों और गगन नीतभार सहित 3164 कि.ग्रा. भार वाले जीसैट-15 उपग्रह को 11 नवंबर 2015 को यूरोपियन एरियान-5 वी.ए.227 द्वारा कौरू, फ्रेंच गुयाना से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया
- 16 दिसंबर 2015 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित अपनी बत्तीसवीं उड़ान में पी.एस.एल.वी.-सी 29 ने सिंगापुर के छह उपग्रहों (400 कि.ग्रा. भार वाले प्राथमिक उपग्रह टीलियोस-1 और पांच अन्य सह नीतभार) को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।

## 2016

- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 33वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी31) में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 20 जनवरी 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के पांचवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.स1ई. को प्रमोचित किया।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 34वीं उड़ान में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 10 मार्च 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.सी.) के छठवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1एफ को प्रमोचित किया।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 35वीं उड़ान में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 28 अप्रैल 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के सातवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1जी. को उप-भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (उप-जी.टी.ओ.) में प्रमोचित किया।
- भारत के पुनरुपयोगी प्रमोचक रॉकेट-प्रौद्योगिकी प्रदर्शक (आर.एल.वी.- टी.डी.) की एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 23 मई 2016 को सफलतापूर्वक उड़ान जांच की गई। आर.एल.वी. - टी.डी. अंतरिक्ष में कम लागत में पहुंच को साध्य बनाने हेतु पूर्णतया पुनरुपयोगी प्रमोचक रॉकेट के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी विकसित करने की दिशा में इसरो का प्रौद्योगिकी रूप से अत्यधिक चुनौतीपूर्ण प्रयासों में से एक है।
- भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 36वीं, उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी34) में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 22 जून 2016 को भूप्रेक्षण हेतु 727.5 कि.ग्रा. के उत्पादन भार वाले 19 सहयात्री उपग्रहों को एक साथ प्रमोचित किया। सहयात्री उपग्रहों में यू.एस.ए., कनाडा, जर्मनी एवं इण्डोनेशिया के साथ-साथ भारतीय विश्वविद्यालय/शैक्षणिक संस्थानों से दो उपग्रह (सत्यभामासैट एवं स्वयम्) उपग्रह शामिल हैं।
- भारत के भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी.) ने अपनी दसवीं उड़ान (जी.एस.एल.वी.-एल.05) में



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020 भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 08 सितंबर 2016 को भूस्थिर अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 2211 कि.ग्रा. वाले उन्नत मौसम उपग्रह इन्सैट-3 डी.आर. को प्रमोचित किया।

- भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 37वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी. सी.-35) में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 26 सितंबर 2016 को मौसम संबंधी अध्ययनों हेतु 371 कि.ग्रा. वाले स्कैटसैट-1 एवं ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा (एस.एस.ओ.) में सात सहयात्री उपग्रहों को प्रमोचित किया। सहयात्री उपग्रहों में अल्जीरिया से अल्सैट-1बी, अल्सैट-2बी, अल्सैट-1एन, कनाडा से एन.एल.एस.स19 एवं यू.एस.ए. से पाथफाइंडर-1 के साथ-साथ आई.आई.टी., बाम्बे से दो उपग्रह प्रथम एवं पी.ई.एस. विश्वविद्यालय, बंगलुरु से पी.आई.सैट शामिल हैं।
- भारत के नवीनतम संचार उपग्रह, जीसैट-18 को एरियान-5 वी.ए.-231 द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से 06 अक्टूबर 2016 को इन्सैट/जीसैट प्रणाली में शामिल किया गया था। 3404 कि.ग्रा. के उत्पादन भार वाला जीसैट-18, आवृत्ति स्पेक्ट्रम में सामान्य सी-बैंड, ऊपरी विस्तारित सी-बैंड एवं के.यू. बैंडों के साथ-साथ उपग्रह के लिए सटीक रूप से नुकीले यू-एंटेना हेतु के.यू.बैंड बीकॉन में सेवाएं प्रदान करने के लिए 48 संचार प्रेषानुकरों का वहन करता है।
- अपनी 38वीं, उड़ान पी.एस.एल.वी.-सी. 36 में भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से 07 दिसंबर 2016 को 1235 कि.ग्रा. वाले रिसोर्ससैट-2ए उपग्रह को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार 37वाँ सफल मिशन है।

### 2017

- 15 फरवरी 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से इसरो के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट ने अपनी उन्तालीसवीं उड़ान में (पी.एस.एल.वी.- सी37) 103 सह-यात्री उपग्रहों के साथ 714 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह को प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार अड़तालीसवाँ सफल मिशन था। पी.एस.एल.वी.-सी.37 पर ले जाए गए सभी 104 उपग्रहों का कुल वजन 1378 कि.ग्रा. था। एक ही उड़ान में एक साथ प्रमोचित उपग्रहों में यह अब तक की सबसे बड़ी संख्या है।
- 05 मई 2017 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से भारत के भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट ने अपनी ग्यारहवीं उड़ान (जी.एस.एल.वी.-एफ09) में उसकी निर्धारित भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 2230 कि.ग्रा. भार वाले दक्षिण एशिया उपग्रह (जी.सैट-9) को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। स्वदेशी रूप से विकसित क्रायोजेनिक ऊपरी चरण का वहन करने वाले जी.एस.एल.वी. की यह लगातार चौथी सफलता थी।
- 05 जून 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से भारत के भारी वाहक प्रमोचक रॉकेट जी.एस.एल.वी.-मार्क III की प्रथम विकासात्मक उड़ान (जी.एस.एल.वी. मार्क III-डी1) जी.सैट-19 उपग्रह के प्रमोचन के साथ सफलतापूर्वक संपन्न हुई। यह जी.एस.एल.वी. मार्क IIIका पहला कक्षीय मिशन था जो मुख्यतः राकेट के निष्पादन के मूल्यांकन करने हेतु अभिप्रेत था, जिसमें उड़ान के दौरान पूर्ण रूप से क्रायोजेनिक ऊपरी चरण का निष्पादन भी शामिल है। उत्पादन के समय 3136 कि.ग्रा. वजन वाला जीसैट-19 भारत भूभागसे प्रमोचित अब तक का सबसे भारी उपग्रह है।
- 23 जून 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से इसरो के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट पी.एस.एल.वी.-सी38 ने 30 सह-यात्री उपग्रहों के साथ 712 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार उन्तालीसवाँ सफल मिशन है।
- भारत के नवीनतम संचार उपग्रह जीसैट-17 को 29 जून, 2017 को कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान-5 Vए द्वारा



इन्सैट/जीसैट प्रणाली में अंतःक्षेपित किया गया था। 3477 कि.ग्रा. भार वाला जीसैट-17 देश में विविध सेवाएँ प्रदान करने हेतु सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड एवं एस-बैंड में संचार नीतभारों का वहन करता है। यह उपग्रह मौसमविज्ञानीय आँकड़ा प्रसारण तथा उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव सेवाओं के लिए भी उपकरण का वहन करता है।

- 31 अगस्त 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (पी.एस.एल.वी-सी39) की इकतालीसवीं उड़ान विफल रही, जिसमें आई.आर.एन.एस.एस.-1एच. नौवहनीय उपग्रह को भेजा गया था ।

## 2018

- 12 जनवरी 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित अपनी बयालीसवीं उड़ान में पी.एस.एल.वी ने 710 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के सुदूर संवेदन उपग्रह को 30 सह-यात्री उपग्रहों के साथ सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। सह-यात्री उपग्रहों में भारत का एक सूक्ष्म उपग्रह तथा एक नैनो उपग्रह और छः देशों - जैसे कनाडा, फिनलैंड, फ्रांस, कोरिया गणराज्य, यू.के. तथा यू.एस.ए. के 3 सूक्ष्म उपग्रह तथा 25 नैनो उपग्रह शामिल थे।
- 29 मार्च 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा के द्वितीय प्रमोचक पैड से जी.एस.एल.वी. एफ-08 ने भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.) की अपनी 12वीं उड़ान में जीसैट-6ए को प्रमोचित किया। हालांकि, भूकेंद्र का उपग्रह से संचार टूट गया।
- 12 अप्रैल 2018 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा के प्रथम प्रमोचन पैड (एफ.एल.पी.) से भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट ने अपनी तैंतालीसवीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी.41) में आई.आर.एन.एस.एस.-1 आई. को प्रमोचित किया। आई.आर.एन.एस.एस.-1 आई., नाविक नौवहन उपग्रह समूह में शामिल होने वाला आठवां उपग्रह है।
- 05 जुलाई 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.), शार श्रीहरिकोटा से पैड एबोर्ट जांच नामक प्रमुख प्रौद्योगिकी प्रदर्शक को सफलतापूर्वक पूरा किया गया। यह कर्मीदल बचाव प्रणाली को अर्ह बनाने हेतु जांचों में से एक जांच थी, जो कि मानव अंतरिक्ष उड़ान में महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी है। प्रथम पैड एबोर्ट जांच ने प्रमोचन पैड पर किसी आकस्मिकता की स्थिति में कर्मीदल माड्यूल के सुरक्षित बचाव का प्रदर्शन किया।
- 16 दिसंबर 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार, श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-42 ने दो विदेशी उपग्रहों को सलतापूर्वक प्रमोचित किया। इस मिशन ने एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड के साथ वाणिज्यिक करार के तहत मेसर्स सुर्रे उपग्रह प्रौद्योगिकी लिमिटेड (एस.एस.टी.एल.), यूनाइटेड किंगडम के नोवासार एवं एस.1-4 (दोनों का कुलभार लगभग 889 कि.ग्रा.) नामक दो भू प्रेक्षण उपग्रहों को प्रमोचित किया।
- 14 नवंबर 2018 को जी एस एल वी-मर्क-III-डी2 ने लगभग 3423 कि.ग्रा. भार वाले संचार उपग्रह, जीसैट-29 को कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- 29 नवंबर 2018 को पी.एस.एल.वी.-43 ने भारत के अति स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबन उपग्रह (हाइसिस) एवं 30 अंतरराष्ट्रीय सहयोगी उपग्रहों को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया था। लगभग 380 कि.ग्रा. वजन वाले पी.एस.एल.वी. सी.-43 मिशन का मुख्य उपग्रह, हाइसिस इसरो के मिनी उपग्रह-2 (आई.एम.एस.-2) बस में संरूपित एक भू-प्रेक्षण उपग्रह है। हाइसिस के सह यात्रियों में 8 विभिन्न देशों से 1 सूक्ष्म एवं 29 अति सूक्ष्म उपग्रह शामिल हैं। इन उपग्रह की इसरो के वाणिज्यिक अंग एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड के जरिए प्रमोचन हेतु वाणिज्यिक रूप से संविदा की गई है।





## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

- 05 दिसंबर 2018 को इसरो के अगली पीढ़ी के उच्च क्षमता वाले संचार उपग्रह, जीसैट-11 को एरियान-5 वी.ए. 246 द्वारा फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रमोचन बेस से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था। लगभग 5854 कि.ग्रा. भार वाला, जीसैट-11 इसरो द्वारा निर्मित सबसे भारी उपग्रह है। जीसैट-11, भारतीय भूभाग एवं द्वीप समूहों में बहु-बिंदु किरणपुंज के साथ उन्नत संचार उपग्रहों की श्रृंखला में अग्रणी है। जीसैट-11 देश में ब्रॉडबैंड सेवाएं प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। यह नई पीढ़ी के अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करने हेतु आधार भी मुहैया कराएगा।
- 19 दिसंबर 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा के द्वितीय प्रमोचन पैड (एस.एल.पी.) से जी.एस.एल.वी.-एफ11 ने इसरो के 39वें संचार उपग्रह, जीसैट-7ए को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। 2250 कि.ग्रा. के उत्थापन भार के साथ जीसैट-7ए, के.यू. बैंड में संचार उपग्रह प्रेषानुकरों को वहन करने वाला भूस्थैतिक उपग्रह है। इस उपग्रह का निर्माण भारतीय क्षेत्रों में प्रयोक्ताओं को संचार सामर्थ्य प्रदान करने के लिए किया गया।

### 2019

- पी.एस.एल.वी.-सी.44 द्वारा श्रीहरिकोटा से 24 जनवरी 2019 को माइक्रोसैट-आर. तथा कलामसैट-वी.2 का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- 06 फरवरी 2019 को एरियन स्पेस रॉकेट से कौरू, फ्रेंच गुयाना से जीसैट-31 का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- 01 अप्रैल 2019 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी.45 द्वारा एमिसैट तथा 28 ग्राहक उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया। श्रीहरिकोटा से प्रमोचनों का सीधा प्रसारण देखने के लिए प्रमोचन दृश्य दीर्घा का उद्घाटन किया गया तथा उसे जनसामान्य के लिए खोला गया।
- 22 मई 2019 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी.46 द्वारा रिसैट-2बी. उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- 22 जुलाई 2019 को जी.एस.एल.वी. मार्कIII-एम.1 द्वारा चंद्रयान-2 उपग्रह को सफलतापूर्वक पृथ्वी की कक्षा में प्रमोचित किया गया।
- 27 नवंबर 2019 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी.47 द्वारा कार्टोसैट-3 तथा 13 ग्राहक उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- 11 दिसंबर 2019 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी.48 द्वारा रिसैट-2बी.आर.1 उपग्रह तथा 9 ग्राहक उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।



## परिवर्णी शब्द

ए.ए. (AA)	: ऐलुमिनियम मिश्रधातु
ए.ए.आई. (AAI)	: भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण
ए.बी.पी.पी. (ABPP)	: वायु-स्वसन नोदन परियोजना
ए.सी.एल. (ACL)	: एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड
एडकॉस (ADCOS)	: अंतरिक्ष विज्ञान सलाहकार समिति
ए.डी.आर.डी.ई. (ADRDE)	: हवाई सुपुर्दगी अनुसंधान एवं विकास संस्था
ए.एफ.सी. (AFC)	: स्वायत्त फिल्म शीतन
ए.एफ.टी.एन. (AFTN)	: वैमानिकी निर्धारित दूरसंचार नेटवर्क
ए.जी.ई.ओ.एस. (AGEOS)	: अंटार्कटिका भू प्रेक्षण उपग्रह भू-स्टेशन
ए.आई.सी.टी.ई. (AICTE)	: अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद
ए.आई.टी. (AIT)	: समुच्चयन, समेकन एवं परीक्षण
ए.एम.डी. (AMD)	: परमाणु खनिज निदेशालय
ए.पी.ई.पी. (APEP)	: अमोनियम परक्लोरेट परीक्षण संयंत्र
ए.आर.जी. (ARG)	: स्वचालित वर्षा मापी
ए.एस.डी.एम. (ASDM)	: हवाई सेवा एवं अंकीय मानचित्रण
ए.एस.आई.सी. (ASIC)	: अनुप्रयोग विशिष्ट समेकित परिपथ
ए.एस.आई.सी. (ASICs)	: अनुप्रयोग विशिष्ट समेकित परिपथ
ए.एस.टी.डी.सी. (ASTDC)	: उन्नत अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी विकास सेल
ए.वी.आई.आर.आई.एस-एन.जी (AVIRIS-NG)	: वायुवाहित दृश्य अवरक्त प्रतिबिंबन स्पेक्ट्रोमीटर-नई पीढी
ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस. (AWiFS)	: उन्नत विस्तृत फील्ड संवेदक
ए.डब्ल्यू.एस. (AWS)	: स्वचालित मौसम केंद्र
बी.पी.ओ.एफ.एम. (BPOFM)	: गुच्छित पारगमन विवर प्रवाहमापी
बी.एस.एक्स. (BSX)	: बेंगलूरु अंतरिक्ष एक्सपो
सी.ए.टी.वी.ए.सी. (CATVAC)	: व्यापक समुच्चयन तथा जाँच निर्वात चैंबर
सी.सी.ओ.ई. (CCoE)	: मुख्य विस्फोटक नियंत्रक
सी.डी.एम.ए. (CDMA)	: कोड प्रभाग बहु अभिगम
सी.ई.एन.एस.ई. (CeNSE)	: नैनो विज्ञान एवं इंजीनियरी केंद्र
सी.ई.ओ.एस. (CEOS)	: भू प्रेक्षण उपग्रह समिति
सी.ई.एस. (CES)	: कर्मीदल बचाव प्रणाली
सी.एफ.आर.पी. (CFRP)	: सम्मिश्र फाइबर प्रबालित प्लास्टिक
सी.जी.एम.एस. (CGMS)	: मौसमविज्ञानीय उपग्रहों हेतु समन्वयन समूह
चमन (CHAMAN)	: भूसूचना का उपयोग करते हुए बागवानी मूल्यांकन एवं प्रबंधन पर समन्वित कार्यक्रम
सी.एम.ई. (CME)	: सातत्य चिकित्सा शिक्षा
सी.एम.ओ.एस. (CMOS)	: प्रतिपूरक धातु ऑक्साइड सेमी कंडक्टर



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

सी.एन.ई.एस. (CNES)	: सेंटर नेशनल डीपी एट्यूड्स स्पेशियल्स
सी.ओ.बी. (COB)	: चिप ऑन बोर्ड
सी.ओ.ई. (CoE)	: उत्कृष्टता केंद्र
सी.ओ.आर.एस. (CORS)	: निरंतर प्रचालनरत संदर्भ स्टेशन
कॉस्पार (COSPAR)	: अंतरिक्ष अनुसंधान समिति
सी.पी.सी.बी. (CPCB)	: केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
सी.एस.ए. (CSA)	: चार्ज संवेदी प्रवर्धक
सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी. (CSSTE-AP)	: एशिया व प्रशांत क्षेत्र - अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केन्द्र
सी.यू.एस. (CUS)	: क्रायोजेनिक ऊपरी चरण
डी.ए.सी. एवं एफ.डब्ल्यू. (DAC&FW)	: कृषि, सहयोग एवं कृषक कल्याण विभाग
डेकू (DECU)	: विकास तथा शैक्षिक संचार यूनिट
डी.ई.एम. (DEM)	: अंकीय उन्नतांश मॉडल
डी.जी.सी.ए. (DGCA)	: नागरिक उड्डयन महानिदेशालय
डी.एम.एस. (DMS)	: आपदा प्रबंधन सहायता
डी.ओ.एच.एस. (DOHS)	: व्यावसायिक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा निदेशालय
डी.ओ.एल.आर. (DoLR)	: भू संसाधन विभाग
डी.ओ.ओ.आर.एस. (DOORS)	: गतिशील वस्तु अभिमुख आवश्यकता प्रणाली
अं.वि. (DOS)	: अंतरिक्ष विभाग
डी.आर.टी. (DRT)	: ऑकड़ा रिले प्रेषानुकर
डी.एस.एन. (DSN)	: गहन अंतरिक्ष नेटवर्क
डी.एस.एन.जी. (DSNG)	: अंकीय उपग्रह समाचार संग्रहण
डी.टी.एच. (DTH)	: डाइरेक्ट-टू-होम
डी.डब्ल्यू. आर. (DWR)	: डाप्लर मौसम रेडार
ई.सी.एम.डब्ल्यू.एफ. (ECMWF)	: यूरोपीय मध्यम रेंज मौसम पूर्वानुमान केंद्र
ई.सी.वी. (ECVs)	: आवश्यक जलवायु संबंधी परिवर्ती
ई.जी.सी. (EGC)	: इंजन गिम्बल नियंत्रण
ई.आई.ए. (EIA)	: भूमध्यरेखीय आयनन विसंगति
ई.आई.आर.पी. (EIRP)	: प्रभावी समदैशिक विकिरणित ऊर्जा
ई.एम.ए. (EMA)	: विद्युतयांत्रिकी प्रवर्तक
ई.एन.डब्ल्यू.आई. (ENWi)	: इलेक्ट्रॉन घनत्व तथा तटस्थ पवन
ई.ओ. (EO)	: भू प्रेक्षण
ई.ओ.सी. (EOC)	: पूर्व प्रचालन क्षमता
ई.एस.ए. (ESA)	: यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी
ई.एस.आई.सी. (ESIC)	: कर्मचारी राज्य बीमा कार्पोरेशन
यू.मेट.सैट (EUMETSAT)	: यूरोपीय मौसमविज्ञानीय उपग्रह अन्वेषण संगठन
एफ.एम. (FM)	: उड़ान मॉडल
एफ.एस.आई. (FSI)	: भारतीय वन सर्वेक्षण



एफ.एस.एस. (FSS)	: स्थिर उपग्रह सेवा
एफ.टी.पी. (FTP)	: फाइल स्थानांतरण प्रोटोकॉल
जी.ए.सी. (GAC)	: वैश्विक क्षेत्र कवरेज
गगन (GAGAN)	: जी.पी.एस. आधारित जियो संवर्धित नौवहन
जियो (GEO)	: भूस्थिर पृथ्वी कक्षा
जियो मनरेगा (Geo MGNREGA)	: मनरेगा का जी.आई.एस. कार्यान्वयन
जी.एच.आर.सी. (GHRC)	: जियो उच्च विभेदन कैमरा
जी.एच.जेड. (GHZ)	: गीगा हर्ट्ज
जी.आई.एस. (GIS)	: भौगोलिक सूचना प्रणाली
जी.आई.सैट (GISAT)	: जियो प्रतिबिंबन उपग्रह
जी.एल.ओ.एफ. (GLOF)	: हिमनद झील विस्फोट बाढ़
जी.एन.एस.एस. (GNSS)	: वैश्विक नौवहन उपग्रह प्रणाली
जी.ओ.सी.ओ. (GOCO)	: सरकारी स्वामित्व तथा कंपनी प्रचालित
जी.पी.पी. (GPP)	: सकल प्रमुख उत्पादन
जी.पी.एस. (GPS)	: वैश्विक अवस्थिति प्रणाली
जीसैट (GSAT)	: भूतुल्यकाली उपग्रह
जी.एस.आई. (GSI)	: भारतीय भूविज्ञान सर्वेक्षण
जी.एस.एल.वी. (GSLV)	: भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट
जी.एस.एल.वी.-मार्कIII (GSLV-MkIII)	: भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट मार्क III
जी.टी.ओ. (GTO)	: भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा
एच.ए.वी.ए. (HAVA)	: वायुढांचा समेकित प्रणाली के साथ अतिध्वनिक वायुश्वसन रॉकेट
एच.ई.एम. (HEM)	: उच्च-तुंगता बचाव मोटर
एच.एम.सी. (HMC)	: संकरित सूक्ष्म परिपथ
एच.एस.पी. (HSP)	: समानव अंतरिक्ष उड़ान परियोजना
एच.एस.पी. (HSP)	: समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम
एच.टी.एस. (HTS)	: उच्च क्षमता का उपग्रह
एच.टी.वी.ई. (HTVE)	: उच्च प्रणोद विकास इंजन
हाइसिस (HySIS)	: अति स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंब संवेदक
आई.ए. (IA)	: कार्यान्वयन करार
आई.ए.ए. (IAA)	: अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्षयात्री अकादमी
आई.ए.डी.सी. (IADC)	: अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष कचरा समन्वयन समिति
आई.ए.एफ. (IAF)	: अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्षयात्री संघ
आई.सी.सी. (ICC)	: इन्सैट समन्वयन समिति
आई.सी.डी. (ICD)	: अंतरापृष्ठ नियंत्रण दस्तावेज
आई.सी.जी. (ICG)	: अंतरराष्ट्रीय वैश्विक नौवहन उपग्रह प्रणाली समिति
आई.सी.टी. (ICT)	: सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी
आई.डी.एस.एन. (IDSN)	: भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

आई.जी.एस. (IGS)	: अंतरराष्ट्रीय भू-केंद्र
आई.आई.आर.एस. (IIRS)	: भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान
आई.आई.एस.सी. (IISc)	: भारतीय विज्ञान संस्थान
आई.आई.एस.एल. (IISL)	: अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष कानून संस्थान
आई.आई.एस.यू. (IISU)	: इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट
आई.आई.टी. (IIT)	: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
आई.आई.टी. (IITs)	: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
आई.एम.डी. (IMD)	: भारत मौसमविज्ञान विभाग
आई.एम.डी.पी.एस. (IMDPS)	: इन्सैट मौसमविज्ञानीय आंकड़ा संसाधन प्रणाली
इमप्रिंट (IMPRINT)	: प्रभावशील अनुसंधान नवोन्मेष एवं प्रौद्योगिकी
आई.एम.एस. (IMS)	: भारतीय मिनी उपग्रह
आई.एन.सी. (INC)	: आई.आर.एन.एस.एस. नौवहन केन्द्र
इन्कोइस (INCOIS)	: भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र
इन्कोस्पार (INCOSPAR)	: भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति
आई.एन.एम.सी.सी. (INMCC)	: भारतीय मिशन नियंत्रण केंद्र
इन्सैट (INSAT)	: भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह
आई.पी.आर.सी. (IPRC)	: इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स
आई.आर.सी.डी.आर. (IRCDR)	: आई.आर.एन.एस.एस. सी.डी.एम.ए. रेंजिंग केंद्र
आई.आर.डी.सी.एन. (IRDCN)	: आई.आर.एन.एस.एस. आँकाड़ा संचार केंद्र
आई.आर.आई.एम.एस. (IRIMS)	: आई.आर.एन.एस.एस. रेंज एवं अखंडता मानीटरन केंद्र
आई.आर.एन.एस.एस. (IRNSS)	: भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली
आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी. (IRNWT)	: आई.आर.एन.एस.एस. नेटवर्क कालन सुविधा
आई.आर.एस. (IRS)	: भारतीय सूदूर संवेदन
आई.आर.एस.सी.एफ. (IRSCF)	: आई.आर.एन.एस.एस. अंतरिक्षयान नियंत्रण सुविधा
आई.एस.ई.सी.जी. (ISECG)	: अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष अनवेषण समन्वयन समूह
आइसाइट (ISITE)	: इसरो उपग्रह समाकलन तथा परीक्षण स्थापना
आई.एस.पी.आर.एस. (ISPRS)	: अंतरराष्ट्रीय फोटोग्राममिति एवं सूदूर संवेदन सोसायटी
इसरो (ISRO)	: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
इस्ट्रैक (ISTRAC)	: इसरो दूरमिति, अनुवर्तन और आदेश संचारजाल
आई.टी.बी.पी. (ITBP)	: भारत तिब्बत सीमा पुलिस
आई.डब्ल्यू.एम.पी. (IWMP)	: समेकित जलसंभरण प्रबंध कार्यक्रम
जाक्सा (JAXA)	: जापान वांतरिक्ष अन्वेषण एजेंसी
के.एस.डी.एम.ए. (KSDMA)	: केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
एल.ए.सी. (LAC)	: स्थानीय क्षेत्र कवरेज
एल.ई.एम. (LEM)	: निम्न-तुंगता बचाव मोटर
एल.ई.ओ. (LEO)	: निम्न भू कक्षा
लियोस (LEOS)	: विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला





एल.आई.एन. (LIN)	: द्रव नाइट्रोजन
एल.आई.एस. (LIS)	: भूसूचना प्रणाली
लिस (LISS)	: रेखीय प्रतिबिंबन स्व-क्रमवीक्षण
आई.आई.एस.टी. (IIST)	: भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
एल.पी.एस.सी. (LPSC)	: द्रव नोदन प्रणाली केंद्र
एल.एस.टी. (LST)	: भू सतह तापमान
एल.यू.एल.सी. (LULC)	: भूमि उपयोग/ भूमि आवरण
एल.यू.टी. (LUTs)	: स्थानीय प्रयोक्ता टर्मिनल
एल.डब्ल्यू.आई.आर. (LWIR)	: दीर्घ तरंग अवरक्त
एम. एवं सी. (M & C)	: मानीटरन एवं नियंत्रण
एम.ए.डी.आर.ए.एस. (MADRAS)	: वर्षा एवं वायुमंडलीय संरचनाओं का सूक्ष्मतरंग विश्लेषण एवं संसूचन
एम.सी.एफ. (MCF)	: मुख्य नियंत्रण सुविधा
एम.ई.एम.एस. (MEMS)	: सूक्ष्म-विद्युत-यांत्रिकी प्रणाली
एम.एच.आर.डी. (MHRD)	: मानव संसाधन विकास मंत्रालय
एम.आई.डी.एच. (MIDH)	: बागवानी के समेकित विकास हेतु मिशन
एम.ओ.डी. (MoD)	: रक्षा मंत्रालय
एम.ओ.डी.आई.एस. (MODIS)	: मध्यम विभेदन प्रतिबिंबन स्पेक्ट्रम विकिरण मापी
मोसडेक (MOSDAC)	: मौसमविज्ञानीय एवं महासागरीय उपग्रह आँकड़ा अभिसंग्रह केंद्र
एम.ओ.यू. (MoU)	: समझौता ज्ञापन
एम.आर.सी.सी. (MRCCs)	: समुद्री बचाव समन्वयन केंद्र
एम.आर.डी. (MRD)	: ग्रामीण विकास मंत्रालय
एम.एस.ए. (MSA)	: यांत्रिकी प्रणाली क्षेत्र
एम.एस.एस. (MSS)	: मोबाइल उपग्रह सेवाएं
एन.ए.आर.एल. (NARL)	: राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला
नासा (NASA)	: राष्ट्रीय वायुयानिकी एवं अंतरिक्ष प्रशासन
नाविक (NaVIC)	: भारतीय नौवहन समूह
एन.डी.ई.एम. (NDEM)	: राष्ट्रीय आपातकालीन प्रबंधन आंकड़ा-आधार
एन.ई.सी. (NEC)	: उत्तर पूर्वी परिषद
एन.ई.ई. (NEE)	: निवल जैव-प्रणाली कार्बन विनिमय
एन.ई.आर. (NER)	: उत्तर पूर्वी क्षेत्र
एन.ई.-सैक (NE-SAC)	: उत्तर पूर्वी-अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
एन.जी.ओ. (NGOs)	: गैर-सरकारी संगठन
एन.एच.पी. (NHP)	: राष्ट्रीय जल-विज्ञान परियोजना
एन.आई.सी.ई.एस. (NICES)	: जलवायु एवं पर्यावरण अध्ययनों हेतु राष्ट्रीय सूचना प्रणाली
एन.आई.एस.ए.आर. (NISAR)	: नासा-इसरो संश्लेषी द्वारक रेडार
एन.ओ.ए.ए. (NOAA)	: राष्ट्रीय महासागरीय एवं वायुमंडलीय प्रशासन
एन.पी.एल.आई. (NPLI)	: भारतीय राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020 भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

एन.आर.एस.सी. (NRSC)	: राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र
एन.एस.आई.एल. (NSIL)	: न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (एनसिल)
एन.एस.एस.ओ. (NSSO)	: राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण केंद्र
एन.टी.यू. (NTU)	: नान्यांग तकनीकी विश्वविद्यालय
एन.डब्ल्यू.एच. (NWH)	: उत्तर पश्चिमी हिमालय
ओ.बी.सी. (OBC)	: ऑन-बोर्ड कम्प्यूटर
ओ.सी.एम. (OCM)	: समुद्री कलर मानीटर
ओ.आर.वी. (ORV)	: कक्षीय पुनःप्रवेश राकेट
पी.ए.टी. (PAT)	: पैड विफलता जाँच उड़ान
पी.सी.-एन.एन.आर.एम.एस. (PC-NNRMS)	: राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंध प्रणाली की नियोजन समिति
पी.आर.एल. (PRL)	: भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
पी.एस.एल.वी. (PSLV)	: ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट
आर.एंड डी. (R&D)	: अनुसंधान एवं विकास
रेपिड (RAPID)	: वास्तविक समय विश्लेषण उत्पाद एवं सूचना वितरण
आर.सी.सी. (RCCs)	: बचाव समन्वयन केंद्र
आर.सी.एस. (RCS)	: प्रतिक्रिया समन्वयन केंद्र
आर.सी.टी. (RCT)	: प्रतिक्रिया नियंत्रण प्रणाली
आर.डी.ए.एस. (RDAS)	: पुनःसंरूपणीय आँकड़ा अधिग्रहण प्रणाली
रिस्पॉण्ड (RESPOND)	: प्रायोजित अनुसंधान
आर.आई.एस. (RIS)	: आर.एल.वी. अंतरापृष्ठ प्रणाली
रिसैट (RISAT)	: भारतीय रडार प्रतिबिंबन उपग्रह
आर.एल.वी.-टी.डी. (RLV-TD)	: पुनरुपयोगी प्रमोचक राकेट-प्रौद्योगिकी प्रदर्शक
आर.एन. (RN)	: रेडियो नेटवर्किंग
रोसा (ROSA)	: वायुमंडलीय अध्ययनों हेतु रेडियो उपग्रहन परिज्ञापित्र
रॉसकॉसमॉस (ROSCOSMOS)	: रूसी संघ अंतरिक्ष एजेंसी
आर.ओ.टी. (ROTs)	: केवल अभिग्राही टर्मिनल
आर.आर.एस.सी. (RRSCs)	: प्रादेशिक सुदूर संवेदन केंद्र
आर.एस. (RS)	: सुदूर संवेदन/प्रतिबंधित सेवा
सार्क (SAARC)	: दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संगठन
सैक (SAC)	: अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
एस.ए.एन.एस.ए. (SANSa)	: दक्षिण अफ्रीकी राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी
एस.ए.पी.एच.आई.आर. (SAPHIR)	: आर्द्रता ऊर्ध्व प्रोफाइल वेधी परिज्ञापित्र
एस.ए.आर. (SAR)	: संश्लेषी द्वारक राडार
सरल (SARAL)	: एर्गोस एवं अल्टिका के उपग्रह
एस.ए.एस. एवं आर. (SAS & R)	: उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव
सैटनैव (SATNAV)	: उपग्रह नौवहन



एस.बी.ए.एस. (SBAS)	: उपग्रह आधारित संवर्धन प्रणाली
एस.सी.ई.एन.सी. (SCENC)	: सेमी क्रायो इंजन नोजल संवृत्त
एस.सी.एल. (SCL)	: सेमी कण्डक्टर प्रयोगशाला
एस.डी.एस.सी. (SDSC)	: सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र
एस.आई.एस. (SIS)	: अंतरिक्ष में संकेत
एस.आई.टी. (SITs)	: उपग्रह अन्योन्यक्रिया टर्मिनल
एस.पी.ए.डी.ई.एक्स. (SPADEX)	: अंतरिक्ष डॉकिंग परीक्षण
एस.पी.पी.यू. (SPPU)	: सावित्री बाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
स्पॉब (SPROB)	: टोस नोदक अंतरिक्ष बूस्टर संयंत्र
एस.पी.एस. (SPS)	: मानक अवस्थिति सेवा
एस.एस.सी. (SSC)	: स्वीडन अंतरिक्ष केंद्र
एस.एस.पी.ए. (SSPA)	: टोस अवस्था पावर प्रवर्धक
एस.एस.टी. (SST)	: समुद्र सतह तापमान
एस.एस.टी.एल. (SSTL)	: सर्रे उपग्रह प्रौद्योगिकी लिमिटेड
एस.एस.टी.एम. (SSTM)	: समुद्री सतह तापमान मॉनीटरन
एस.एस.वी. (SSV)	: अंतरिक्ष सेवा आयतन
एस.टी.सी. (STC)	: अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कोष
एस.वी.ए.बी. (SVAB)	: द्वितीय रॉकेट समुच्चयन भवन
एस.डब्ल्यू.आई.आर. (SWIR)	: लघु तरंग अवरक्त
टी.डी.पी. (TDP)	: प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम
टी.डी.वी. (TDV)	: प्रौद्योगिकी प्रदर्शक राकेट
टर्ल्स (TERLS)	: थुम्बा भूमध्यरेखीय राकेट प्रमोचन केंद्र
टी.जी. (TG)	: तापमान हरियाली /ताजगी
टी.एम.ए. (TMA)	: ट्राईमिथाइल ऐलुमिनियम परीक्षण
टी.एस.टी.ओ. (TSTO)	: द्विचरण-से-कक्षा तक
टी.टी. एवं सी. (TT&C)	: दूरमिति एवं आदेशन
टी.टी.सी. (TTC)	: दूरमिति एवं दूरादेश
टी.वी. (TV)	: टेलीवीजन
टी.डब्ल्यू.आर.आई.एस. (TWRIS)	: तेलंगाना जल संसाधन सूचना प्रणाली
यू.ए.ई. (UAE)	: यूक्रेन, संयुक्त अरब अमीरात
यू.ए.वाई. (UAY)	: उच्चतर आविष्कार योजना
यू.एफ.ए. (UFA)	: प्रस्तरणीय एंटेना
यू.एफ.एस. (UFS)	: शहरी ढाँचा सर्वेक्षण
यू.के. (UK)	: यूनाइटेड किंगडम
यू.एल.बी. (ULBs)	: शहरी स्थानीय निकाय
यू.एन. (UN)	: संयुक्त राष्ट्र
यूनिस्पेस (UNISPACE)	: बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण एवं शांतिपूर्ण उपयोगों पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन



## वार्षिक रिपोर्ट 2019-2020

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग

उन्नति (UNNATI)	: यूनीस्पेश नैनो उपग्रह सम्मूचयन एवं प्रशिक्षण
यू.आर.एस.सी. (URSC)	: यू.आर.राव उपग्रह केंद्र
यू.एस.ए. (USA)	: संयुक्त राज्य अमरीका
यू.एस.जी.एस. (USGS)	: संयुक्त राज्य भूगर्भीय सर्वेक्षण
वेदास (VEDAS)	: भू-पर्यवेक्षण आँकड़ा और अभिसंग्रहण प्रणाली दृश्यीकरण
वी.एच.आर.एस. (VHRS)	: अति उच्च विभेदन उपग्रह
वी.एल.एस.आई. (VLSIs)	: अति बृहत पैमाना समेकित परिपथ
वी.एन.आई.आर. (VNIR)	: अति निकट अवरक्त
वी.सैट (VSAT)	: अत्यंत लघु द्वारक टर्मिनल
वी.एस.एस.सी. (VSSC)	: विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र
वी.टी.एम. (VTM)	: वेग समाकर्तन माड्यूल

