



वार्षिक रिपोर्ट ANNUAL REPORT

2018-19



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, तुमकुर रोड़, बेंगलुरु - 560 022
Central Manufacturing Technology Institute, Tumkur Road, Bengaluru - 560 022



हस्तांतरण के लिए प्रौद्योगिकियां TECHNOLOGIES FOR TRANSFER



Ultra Precision Turning Machine



Finish Turning Machine



CNC Keystone Piston Ring Grinding Machine



Facing and Boring Machine



Centerless Bar Turning Machine



Centerless Grinding Machine



Line Boring Machine



Facing and Taper Boring Machine



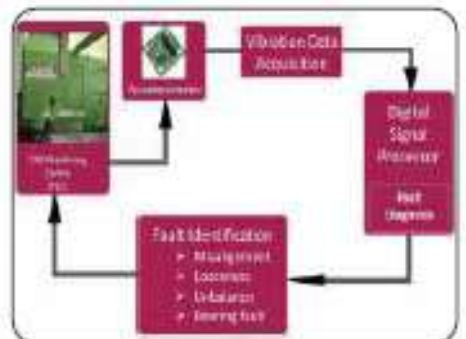
Abrasive Flow Finishing Machine



Sukshm 3D Microfabrication System



Ultra Precision Hydrostatic Slide



Machine Health Management System

Opportunities Unfolded...



ANNUAL REPORT
2018 -19



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
तुमकुर रोड़, बेंगलुरु – 560 022


Central Manufacturing Technology Institute


Tumkur Road, Bengaluru – 560 022, India

विषय सूची

Contents

निदेशक रिपोर्ट	Directors Report	5
सीएमटीआई के शासी परिषद् के सदस्य	Members of Governing Council	8
अनुसंधान सलाहकार बोर्ड के सदस्य (आरएबी)	Members of Research Advisory Board (RAB)	11
1. सीएमटीआई के बारे में	1. About CMTI	15
2. 2018-19 में संस्थान का प्रदर्शन	2. Institute Performance in 2018 -19	17
2.1. तकनीकी उपलब्धियों पर प्रकाश	2.1. Highlights on Technical Achievements	17
2.2. अनुसंधान प्रकाशन	2.2. Research Publications	27
2.3. पेटेंट, कॉपीराइट और ट्रेडमार्क	2.3. Patents, Copyrights and Trademarks	30
3. 2018-19 के दौरान महत्वपूर्ण कार्यक्रम	3. Important Events during 2018 -19	31
3.1. व्यवसाय बैठक, सम्मेलन और अन्य कार्यक्रम	3.1. Business Meets, Conferences and Other Events	31
3.2. समझौता ज्ञापन (एमओयू) और समझौते	3.2. Memorandum of Understanding (MoUs) and agreements	40
3.3. राजभाषा संबंधी गतिविधियाँ	3.3. Official Language Related Activities	40
4. अनुसंधान केंद्रों की रूपरेखा (फोकस, परियोजनाएं और मुख्य उपलब्धियाँ)	4. Profile of Research Centers (Focus, Projects & Key Achievements)	43
4.1. मशीन टूल्स और विशेष प्रयोजन मशीन केंद्र	4.1. Centre for Machine Tools & Special Purpose Machines	44
4.2. स्मार्ट विनिर्माण, प्रिसिसन मशीन टूल्स एवं एग्रेगेट्स (सी-एसएमपीएम)	4.2. Centre for Smart Manufacturing, Precision Machine Tools and Aggregates (C-SMPM)	54
4.3. सेंसर, विजन प्रौद्योगिकी एवं नियंत्रण केन्द्र	4.3. Centre for Sensors, Vision Technology and Controls	59
4.4. माइक्रो नैनो विनिर्माण एवं मेट्रोलॉजी केन्द्र	4.4. Centre for Micro Nano Manufacturing and Metrology	64
4.5. एडिटीव एवं विशेष विनिर्माणकारी प्रसंस्करण केन्द्र	4.5. Centre for Additive and Special Manufacturing Processes	72
4.6. कौशल विकास केन्द्र	4.6. Centre for Skill Development	85
4.7. व्यापार विकास और सहायता सेवा केंद्र	4.7. Centre for Business Development & Support Services	94
5. वार्षिक लेखा विवरण	5. Annual Accounts Statements	101
5.1. संपरीक्षित लेखा विवरण	5.1. Independent Auditor's Report	103
5.2. वित्तीय प्रदर्शन सारांश	5.2. Audited Accounts Statements	107
5.3. सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता	5.3. Summary on Financial Performance	117
5.4. कर्मचारियों की स्थिति	5.4. Users of CMTI Services	121
6. सीएमटीआई सदस्य	5.5. Staff Position	124
	6. CMTI Members	125

उद्देश्य	ध्येय	मानक
<p>हमारा उद्देश्य है:</p> <p>उद्योगों को प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता की प्राप्ति और आर्थिक विकास करने में सहायता करना।</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान तुमकुर रोड, बेंगलुरु – 560 022</p> <p>Central Manufacturing Technology Institute Tumkur Road, Bengaluru – 560 022, India</p>	<p>हम इन्हें प्राप्त करेंगे:</p> <ul style="list-style-type: none"> • प्रौद्योगिकी नेतृत्व की प्राप्ति। • गुणवत्ता उत्पाद और सेवाओं में उत्कृष्टता पेशेवर की प्राप्ति। • एक गतिशील, लचीला और परिणाम उन्मुख संगठनात्मक संरचना। • पारदर्शी, पेशेवर प्रबंधन प्रणाली के जरिए संगठनात्मक उत्कृष्टता की प्राप्ति। • कर्मचारियों को प्रशिक्षित करना, प्रेरणा देना और विकासोन्मुख परिवेश प्रदान करना। • वित्तीय आत्मनिर्भरता की प्राप्ति। 	<p>हम विश्वास करते हैं:</p> <ul style="list-style-type: none"> • हमारे लोग हमारी सबसे बड़ी संपत्ति हैं। • पारस्परिक विश्वास का निर्माण। • खुला विचार-विमर्श। • प्रभावी और खुला संप्रेषण। • टीम वर्क और टीम भावना • सहभागिता, सहकारी कार्य संस्कृति। • गुणवत्ता की अभिलाशा। • विवरण का ध्यान केन्द्रण • संसाधनों का अधिकतम उपयोग। • ग्राहक की आवश्यकताओं के अनुरूप समय पर सेवा कार्य।

PURPOSE	MISSION	VALUES
<p>Our Purpose is :</p> <p>To support industries to achieve excellence in technology and Stimulate economic growth</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>सेन्ट्रल मैन्युफैक्चरिंग टेक्नॉलॉजी इंस्टिट्यूट CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE Tumkur Road, Bangalore - 560 022. India</p>	<p>We will</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Achieve technological leadership ● Achieve excellence in quality of products and services ● Establish a dynamic, flexible and result oriented organisational structure. ● Achieve organisational excellence through transparent, professional management system. ● Train motivate and provide growth oriented environment to employees. ● Achieve financial self sufficiency. 	<p>We believe in :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Our people being our greatest asset. ● Mutual trust building ● Open mindedness ● Effective and open communication ● Team work and team spirit ● Participative, co-operative work culture. ● Passion for quality ● Attention to detail ● Optimal use of resources ● Prompt response to customer needs.

निदेशक रिपोर्ट Director's Report



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई), भारी उद्योग एवं लोक उद्यम मंत्रालय, भारत सरकार के भारी उद्योग विभाग अधीन एक स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान है। सीएमटीआई को मार्च 1962 में भारत और वीयूओएसओ, तत्कालीन चेको स्लोवाकिया के संयुक्त सहयोग से सेंट्रल मशीन टूल इंस्टीट्यूट के रूप में स्थापित किया गया था। 90 के दशक की शुरुआत में सीएमटीआई का नाम बदलकर केंद्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई) कर दिया गया। अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ तकनीकी कौशल की विविधता विनिर्माण विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं में 500 से अधिक तकनीकी समाधान प्रदान करने के लिए सीएमटीआई बनती है। सीएमटीआई डिजाइन हैंडबुक, जोकि चार दशकों से अधिक समय से उद्योगों में इस्तेमाल की जा रही है, एक ऐसा लैंडमार्क है जो सीएमटीआई विशेषज्ञता और मशीन टूल्स और विनिर्माण प्रक्रिया विकास के क्षेत्रों में किए गए योगदान को दर्शाता है।

इन स्थापित क्षमताओं के होने के बाद, भारत में सीएमटीआई मशीन टूल और विनिर्माण प्रक्रिया विकास के लिए उत्कृष्टता केंद्र के रूप में विकसित हुआ। संस्थान ने विभिन्न जरूरतों के लिए विशेष प्रयोजन मशीनों का विकास किया है और उच्च मूल्य वर्धित सेवाएं प्रदान करके एमएसएमईएस को काफी सहायता प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, सीएमटीआई ने आईआईटी आईआईएससी, इसरो,

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) is an Autonomous R&D Institute under the Department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Government of India. CMTI was established in March 1962 as Central Machine Tool Institute with a joint collaboration of Government of India and VUOSO, an institute in then Czechoslovakia. CMTI has then rechristened to Central Manufacturing Technology Institute in early 90s. The diversity of technical skill with state of the art facilities makes CMTI to deliver more than 500 technological solutions in various aspects of Manufacturing Science and Technology. The CMTI Design Hand Book, which is being used in Industries since more than four decades is one such landmark that signifies the CMTI expertise and the contributions made in the areas of machine tools and manufacturing process development.

Having these established capabilities, in India CMTI evolved as a Center of Excellence for Machine Tool and Manufacturing Process Development. The Institute has developed special - purpose machines for various needs and having established unique facilities, significantly assisted MSMEs by providing

“सीएमटीआई अनुसंधान, प्रौद्योगिकियों और मशीनों को विकसित करने की प्रक्रिया,

जनशक्ति को प्रशिक्षित करने और औद्योगिक अनुप्रयोगों को परिणियोजित करने का कार्य करती है”

“CMTI undertakes research, develop process technologies and machines, train manpower and deploying to industrial applications”

- अल्ट्रा-प्रिसिसन मशीन टूल्स - Ultra-precision machine tools	- प्रिसिसन मेट्रोलॉजी - Precision Metrology
- विशेष प्रयोजन मशीन एवं उपकरण - Special purpose machines and equipments	- एयरक्राफ्ट एलआरयूएस एवं टेस्ट रिंग्स एवं क्वालिफिकेशन - Aircrafts LRUs and test rings & qualifications
- सेंसर एवं कंट्रोल - Sensors and controls	- स्किलिंग एवं रिस्किलिंग उद्योग के लिए प्रशिक्षित मानव शक्ति प्रदान करना। - Skilling and Re-skilling – industry ready manpower training
- टेक्सटाइल मशीनरीस - Textile machineries	- टेक्नोलॉजी लाइसेंसिंग एवं इनक्यूबेशन - Technology Licensing and Incubation
- स्मार्ट विनिर्माण एवं उद्योग- 4.0 - Smart manufacturing and Industry-4.0	- प्रिसिसन मेट्रोलॉजी - Precision Metrology
- एडिटीव एवं विशेष विनिर्माण प्रक्रिया - Additive and special manufacturing processes	

डीआरडीओ, बीएआरसी और सीएसआईआर के साथ-साथ सीआईआई, आईएमटीएमए, टीएमएमए और अन्य जैसे उद्योग संघों सहित आर एंड डी संस्थानों के साथ अच्छे संबंध स्थापित किए हैं। सभी ने को सीएमटीआई को एक छत के नीचे एकीकृत समाधान प्रदाता के रूप में मान्यता दी है। इस क्षेत्र के उत्पाद विकास चक्र अर्थात् सर्कल विज विचार, डिजाइन, विनिर्माण, पायलट संयंत्रों का परीक्षण और सिस्टम एकीकरण को कवर करने वाली इन-हाउस क्षमताओं के साथ संभव हुआ है।

विशेष प्रयोजन मशीनों की एक विस्तृत श्रृंखला के विकास और उत्पादन में प्रमाणित साख के साथ, सीएमटीआई स्मार्ट विनिर्माण और अभिनव उत्पाद विकास के लिए उत्कृष्टता का केंद्र बनने की ओर अग्रसर है। स्मार्टर, मॉड्यूलर और रिफिगरेबल मशीन टूल्स और उनके समुच्चय (उप प्रणाली) के दोना सबस्ट्रेक्टिव और एडिटीव मैनुफैक्चरिंग हमारे नए आर एंड डी केंद्रित डोमेन में से एक होंगे, जो उभरती हुई तकनीकों और दीर्घकालिक स्थिरता को ध्यान में रखता है। सीएमटीआई, उद्योग के लिए अपनी मूल्य वर्धित (प्रयोगशाला) सेवाओं को जारी रखेगा और बढ़ाएगा, साथ ही तकनीकी पेशेवरों के प्रशिक्षण के लिए उन्हें उद्योग में आसानी से रोजगार योग्य बनाएगा या दूसरों के लिए नए रोजगार पैदा करेगा।

वर्तमान वर्ष 2018-19 में, सीएमटीआई ने 12 मशीनों प्रणालियों और 5 प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों का सफलता पूर्वक विकास किया है। इसमें कुछ 4.5 टन तक की क्षमता वाले वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर, हार्डस्पीड शटल-कम रैपियरलूम, अल्ट्रा-प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीनें, एयरो स्पेस पार्ट्स के इंड्रेंस परीक्षण के लिए टेस्टरिंग, लीसा एक्ट्यूएटर्स का प्रमाणन, ग्राइंडिंग प्रक्रिया के लिए थर्मल त्रुटि क्षतिपूर्ति प्रणाली जैसी विशेष प्रयोजन मशीनें, डीपयूजिशन प्रोसेस का उल्लेख कर रहे हैं।

इस वर्ष में आईपी आरपीडी बहुत प्रभावशाली है क्योंकि सीएमटीआई ने तीन विकसित मशीनों के लिए ट्रेडमार्क प्राप्त किए हैं और छह पेटेंट दायर किए गए हैं। हमारे अल्ट्रा-प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीन को इन्टेक्स-2019 में "एफईआई इनोवेशन अवार्ड" प्राप्त हुआ है, जो कि पिछले 40 वर्षों से मशीन टूल्स में सर्वश्रेष्ठ इनोवेशन के लिए इसकी पहचान की गई है इस वर्ष में, हमारी टीम ने 10 प्रायोजित परियोजनाओं को पूरा किया है, और 16 नई परियोजनाओं के लिए प्रायोजन प्राप्त करने में भी सफल रही है। इस वर्ष का मुख्य परियोजना फंडिंग 10 टन क्षमता के वर्टिकल मिक्सर को डिजाइन और विकसित करने के लिए इसरो से प्राप्त हुआ है। उद्योगों और अन्य हित धारकों के लिए हमारी प्रयोगशाला सेवाएं हमारे ग्राहकों द्वारा अच्छी तरह से प्राप्त की जाती हैं। वर्ष 2018-19 में, हमारे पास राज स्वसृजन और ग्राहकों की संख्या के मामले में एक उच्चतम रिकॉर्ड है जो सीएमटीआई ने इन मूल्य वर्धित सेवाओं का प्रदान करने के लिए प्राप्त किया है।

सीएमटीआई गतिविधियों को परिणाम आधारित अनुसंधान को आगे बढ़ाने के लिए पुनर्संगठित और समेकित किया गया है। मशीनिंग विज्ञान और प्रौद्योगिकी, मशीनों प्रणाली के विकास और संबद्ध क्षेत्रों के प्रौद्योगिकी विकास की दिशा में बहुत अधिक जोर दिया गया है जो 5 ईएस (जीवन यापन, शिक्षा, रोजगार, अर्थव्यवस्था और मनोरंजन में योगदान देने वाले तकनीकी समाधान) प्रदान करता है जिसकी

high value-added services. Additionally, CMTI has established good links with R&D institutes including IITs/IISc, ISRO, DRDO, BARC and CSIR as well as industry associations such as CII, IMTMA, TMMMA and others. They all have recognized CMTI as an integrated solution provider under single roof. This has been possible with in-house capabilities covering the entire product development cycle viz. ideation, design, manufacturing, testing of pilot plants, and system integration in the field.

With proven credentials in developing and productionizing a wide range of special purpose machines, CMTI is poised to become a Center of Excellence for Smart Manufacturing & Innovative Product Development. Smarter, modular and reconfigurable machine tools and their aggregates (subsystems) for both subtractive and additive manufacturing will be one of our new R&D focused domains, keeping in mind emerging technologies and long-term sustainability. CMTI will also continue and enhance its value-added (laboratory) services to industry, as well as training of technical professionals to make them readily employable in industry or entrepreneurs creating new jobs for others.

In the current year 2018-19, CMTI has successfully developed 12 machines/systems and 5 process technologies. Special purpose machines like vertical planetary mixers of capacities up to 4.5 tonne, High speed shuttle-less rapier loom, Ultra-precision diamond turning machines, Test rigs for endurance testing of aerospace parts, Certification of LESA actuators, Thermal error compensation system for grinding process, Diffusion aluminization process are few to mention. The IPR generation in this year is very impressive as three of our CMTI developed machines have received trademarks and six patents have been filed. Our Ultra-Precision Diamond Turning Machine has been recognized in IMTEX-2019 with "FEI Innovation Award", the well-known recognition offered for best Innovations in Machine Tools for the past 40 years. In this year, our team have completed 10 sponsored projects, and also successful in acquiring sponsorships for 16 new projects. One of the major project funding has come this year from SHAR-ISRO to design and develop vertical planetary mixer of 10 tonne capacity. Our laboratory services to the industries and other stakeholders are well received by our customers. In 2018-19, we have a reached record highest in terms of revenue generation and number of customers that CMTI provided these value added services.

CMTI activities have been reoriented and consolidated towards pursuing outcome based research. Lot of emphasize has been made towards technology development in selected areas of machining science and technology, machines/system developments and allied areas that delivers the technological

माननीय प्रधानमंत्री ने वैज्ञानिक समुदाय के लिए वकालत की है। तदनुसार, हम सीएमटीआई में 5 आर (रीलूक, रि-स्किल, रिसर्च, रीजन आउट और कायाकल्प) दृष्टिकोण अपना चुके हैं। वर्तमान में, हमारे सामने ज्ञान-देने वाली (सरस्वती) और धन-सृजन करने वाली (लक्ष्मी) को देश के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए दोनों को एक साथ लाना एक चुनौती है। इसका तात्पर्य प्रौद्योगिकी-गहन उत्पादों, मशीनों और प्रक्रियाओं के विकास से है, और इनके लिए उद्योग भागीदारों को लाइसेंस देना हमारा मिशन है।

सीएमटीआई ने पहले ही औद्योगिक उपयोग के लिए 25 संभावित तकनीकों की पहचान लाइसेंस के लिए करली है। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, व्यवसाय संवर्धन और इंकुबेशन संस्थान की प्राथमिकताएं हैं। स्किलिंग और रि-स्किलिंग एक अन्य क्षेत्र है जहाँ सीएमटीआई महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है। जब कि हमने अनुकूलित कॉर्पोरेट प्रशिक्षण कार्यक्रमों सहित 65 से अधिक अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों की पेशकश की है, इस वर्ष हमने इंजीनियरिंग और डिप्लोमा छात्रों को स्नातक करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम, छात्रों को वास्तविक रूप से एम.टेक पीपीडी परियोजनाओं को आगे बढ़ाने के लिए प्रावधान, समय औद्योगिक समस्याओं को उनकी थीसिस शोध प्रबंध के लिए अग्रणी इंटरनशिप जैसे नए कार्यक्रम शुरू किए हैं। देश में पहली बार, सीएमटीआई ने मशीन टूल्स और सिस्टम के क्षेत्र में नवोदित इंजीनियरों के दिमाग में नवाचार कौशल को बढ़ावा देने के उद्देश्य से इंजीनियरिंग छात्रों के लिए वार्षिक कार्यक्रम "डिजाइन इनोवेशन क्लिनिक" पेश किया है। इस डिजाइन इनोवेशन क्लिनिक के लिए इस वर्ष "स्मार्ट विनिर्माण प्रणाली और आईआईओटी का विषय निर्धारित किया गया था। इन तीन दिनों के प्रतियोगिता कार्यक्रम के लिए छात्र समुदाय द्वारा 138 टीमों का पंजीकरण हुआ था। यह रिकॉर्ड करना कठिन कार्य था कि पूरे फाइनलिस्ट (24 टीमों) में से इंटेलेजेंट प्रणालियों पर कार्य कर रहे प्रोटोटाइप का किसने सफलता पूर्वक प्रदर्शन किया है, उन्होंने सीएमटीआई वैज्ञानिकों की सलाह के साथ अपने मूल विचारों से महसूस किया है।

आगामी वर्षों में, एक और महत्वपूर्ण खंड होम-ग्रोन औद्योगिक समूहों के लिए उपयुक्त मशीनों और प्रक्रियाओं का विकास करना, जिस पर सीएमटीआई ध्यान केंद्रित करना चाहता है। हमारे पास कई ऐसे क्लस्टर हैं जो पीढ़ी से पीढ़ी तक पारित किए गए व्यक्तिगत कौशल पर निर्भर हैं। वे आधुनिक उपकरणों और तकनीकों को अपनाने का जोखिम नहीं उठा सकते। इसके अलावा, अन्य सेवा क्षेत्रों में बढ़ते अवसरों के साथ, युवा ऐसे पारंपरिक श्रम व्यवसायों से दूर जा रहे हैं या जो जोखिम को कम करता है और स्थायी रूप से लंबे समय से स्थापित कौशल आधार को खो देता है। सीएमटीआई में, हम उत्पाद डिजाइन, कम लागत वाली मशीनों और स्थायी प्रक्रियाओं पर ध्यान केंद्रित करके उचित तकनीकी हस्तक्षेप द्वारा ऐसे उद्योगों की मदद करना चाहेंगे।

—उपरोक्त विकास, उपलब्धियों और गतिविधियों के सभी मुख्य आकर्षण जो हमें आवश्यक रूप से आने वाले वर्षों में लगे हुए हैं वे इस वार्षिक रिपोर्ट के संबंधित अनुभागों में सूचीबद्ध हैं।

डॉ. नागहनुमय्या

solutions contributing 5Es (Ease of living, Education, Employment, Economy, and Entertainment) that honorable Prime Minister advocated for Scientific community. Accordingly, we at CMTI have adopted 5R (Relook, Re-Skill, Research, Reason out and Rejuvenate) approaches. Currently, the challenge ahead of us is bringing knowledge-creators (Saraswati) and wealth-creators (Lakshmi) together for mutual benefit as well as for socio-economic growth of the country. It implies development of technology-intensive products, machines and processes, and licensing them to industry partners is our mission.

CMTI has already identified 25 potential technologies for licensing to industrial use. Technology transfer, business promotion and incubation are the priorities of the institute. Skilling and Re-skilling is another area where CMTI is contributing significantly. While we offered more than 65 short term training programs including customized corporate training programs, this year we have initiated new programs like internships to graduate in engineering and diploma students, apprenticeship programs, provisions for students to pursue their M.Tech/PhD projects on real time industrial problems leading to their thesis/dissertations. For the first time in the country, CMTI has introduced annual program "Design Innovation Clinic" for engineering students with an aim to promote innovation skills in budding engineers mind in the area of machine tools & systems. This year, the theme set for this Design Innovation Clinic was "Smart Manufacturing Systems and IIoT. This three days competition program was well received by student's community with 138 teams' registration. It was overwhelming to record that the entire finalists (24 teams) have successfully demonstrated working prototypes of intelligent systems that they have realized from their original ideas with the mentorship of CMTI scientists.

In coming years, another critical segment that CMTI would like to focus is developing appropriate machines and processes for home-grown industrial clusters. We have many such clusters who are skill dependent of individual skills passed from generation to generation. They cannot afford to adapt modern tools and techniques. Moreover, with increasing opportunities in other service sectors, the youngsters are moving away from such traditional laborious professions; which risks eroding and permanently losing the long-established skill base. In CMTI, we would like to help such industries by appropriate technological interventions focusing on product design, low-cost machines and sustainable processes.

--- the highlights of above developments, achievements and activities we must necessarily engaged in coming years are listed in respective sections of this annual report.

Dr. Nagahanumaiah

सीएमटीआई के शासी परिषद के सदस्य (31-03-2019 के अनुसार)

MEMBERS OF GOVERNING COUNCIL OF CMTI (AS ON 31-03-2019)

अध्यक्ष

डॉ. वी के सारस्वत,
नीति आयोग सदस्य,
संसद मार्ग, नई दिल्ली- 110001

उपाध्यक्ष

श्री संजय किर्लोस्कर,
जीसी, सीएमटीआई एवं
अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक,
किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेड,
यमुना, सर्वे नं. 98,
3६7 बानेर रोड, पुणे 411045

सदस्य

डॉ. आशाराम सिहाग,
सचिव,
भारी उद्योग विभाग,
भारी उद्योग और लोक उद्यम मंत्रालय,
भारत सरकार,
उद्योग भवन, नई दिल्ली 110 011

डॉ. सुभाष चन्द्रा पांडे,
अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार
भारी उद्योग विभाग,
भारी उद्योग और लोक उद्यम मंत्रालय,
भारत सरकार,
उद्योग भवन, नई दिल्ली 110 011

डॉ. अरुण कुमार पांडा,
सचिव,
सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्योग मंत्रालय,
उद्योग भवन,
रफी मार्ग, नई दिल्ली 110011

सुश्री अन्ना रॉय,
सलाहकार (डीएम और ए, उद्योग),
भारत सरकार,
नीति आयोग, संसद मार्ग,
नई दिल्ली- 110 001

डॉ. मिलिंद कुलकर्णी
वैज्ञानिक-जी
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
भारत सरकार, प्रौद्योगिकी भवन,
न्यू महारौली रोड, नई दिल्ली 110 016

PRESIDENT

Dr. V K Saraswat
Member NITI Aayog,
Sansad Marg,
New Delhi -110 001

VICE PRESIDENT

Shri Sanjay Kirloskar
GC, CMTI & Chairman,
& Managing Director,
Kirloskar Brothers Limited,
Yamuna, Survey No.98,
3/7 Baner Road, Pune - 411 045

MEMBERS

Dr. Asha Ram Sihag
Secretary,
Dept. of Heavy Industry,
Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises,
Gol, Udyog Bhawan,
New Delhi -110 011

Dr. Subhash Chandra Pandey
Addl Secretary & Financial Adviser,
Dept. of Heavy Industry,
Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises,
Gol, Udyog Bhawan,
New Delhi - 110 001

Dr. Arun Kumar Panda
Secretary,
Ministry of Micro, Small & Medium Enterprises,
Udyog Bhawan, Rafi Marg,
New Delhi -110 011

Ms. Anna Roy
Adviser (DM & A, Industry),
Government of India, NITI Aayog,
Sansad Marg, New Delhi - 110 001

Dr. Milind Kulkarni
Scientist-G,
Dept. of Science & Technology,
Ministry of Science & Technology,
Gol, Technology Bhawan,
New Mehrauli Road,
New Delhi - 110016

श्री पी. रामदास,
अध्यक्ष, आईएमटीएमए,
बैंगलोर अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र (बीआईईसी),
10वां माइल, तुमकुर रोड,
बैंगलोर- 562 123

श्री विक्रम एस किलोस्कर,
अध्यक्ष,
भारतीय उद्योग परिसंघ,
द मंतोष सौधी केंद्र,
23, संस्थागत क्षेत्र, लोदी रोड, नई दिल्ली 110003

डॉ. के सिवन
अध्यक्ष-इसरो, अध्यक्ष-अंतरिक्ष कमीशन एवं सचिव अंतरिक्ष
विभाग,
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)
अंतरिक्ष भवन, न्यू बीईएल रोड,
बैंगलोर- 560231

डॉ आर के त्यागी
माननीय निदेशक,
डिफेंस इनोवेटर्स एंड इंडस्ट्री एसोसिएशन और
पूर्व अध्यक्ष, हिंदुस्तान एरोनॉटिक्स लिमिटेड
ए -71, सेक्टर 93 बी,
मदर्स प्राइड स्कूल के पीछे, नोएडा- 201 304

श्री आर माधवन
अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक
हिंदुस्तान एरोनॉटिक्स लिमि.
नंबर 15ध1, कब्बन रोड
पीबी नंबर 5150 बैंगलोर 560 001

श्री योगेश चंद्र देवेश्वर
अध्यक्ष और कार्यपालक निदेशक
आईटीसी लिमिटेड, वर्जीनिया हाउस,
नंबर 37, जवाहर लाल नेहरू रोड,
कोलकाता 700 071

श्री गौरव गुप्ता
अपर मुख्य सचिव
वाणिज्य और उद्योग विभाग
कर्नाटक सरकार, 107, प्रथमतल,
विकास सौधा, बैंगलोर 560 001

श्री मिलिंद विजय कावले
फाउंडर पार्टनर
एमवीके वेंचर्स कंपनी प्राइवेट लिमिटेड,
नंबर 89/1, मातृ मंडली,
टीनगर, एमजी रोड, गोरेगांव (पश्चिम)
मुंबई-400062, महाराष्ट्र

श्री भावेश जिंदल
प्रमोटर
बीसी जिंदल समूह
प्लॉट नंबर 12, सेक्टर बी-1
लोकल शॉपिंग कॉम्प्लेक्स, वसंत कुंज
नई दिल्ली 110 070

Shri P Ramadas
President, IMTMA,
Bangalore Intl. Exhibition Centre (BIEC),
10th Mile, Tumkur Road,
Bengaluru - 562 123

Shri Vikram S Kirloskar
President, Confederation of Indian Industry,
The Mantosh Sondhi Centre, 23, Lodi Rd,
New Delhi - 110 003

Dr. K Sivan
Chairman-ISRO,
Chairman- Space Commission & Secretary,
Dept. of Space, Indian Space
Research Organisation (ISRO),
Antariksh Bhavan, New BEL Road,
Bengaluru - 560 231

Dr. R K Tyagi
Hon Mentor Director,
Defence Innovators & Industry Association &
Former Chairman, Hindustan Aeronautics Ltd.
A - 71, Sector 93B,
Behind Mother's Pride School,
Noida - 201 304

Shri R Madhavan
Chairman & Managing Director,
Hindustan Aeronautics Ltd.
No. 15/1, Cubbon Road, P B No. 5150,
Bengaluru - 560 001

Shri Yogesh Chander Deveshwar
Chairman & Executive Director ITC Limited,
Virginia House, No. 37,
Jawaharlal Nehru Road,
Kolkata - 700 071

Shri Gaurav Gupta
Additional Chief Secretary,
Commerce & Industries Dept.,
Government of Karnataka, 107,
1st Floor, Vikasa Soudha
Bengaluru - 560 001

Shri Milind Vijay Kawale
Founder Partner,
MVK Ventures Company Pvt.Ltd.,
No.89/1, Matru Mandir,
T. Nagar, M G Road, Goregaon (West),
Mumbai - 400 062, MH

Shri Bhavesh Jindal
Promoter, BC Jindal Group Plot No. 12,
Sector B-1, Local Shopping Complex,
Vasant Kunj, New Delhi - 110 070

श्री श्रीराम खरे

मैनेजिंग पार्टनर

रूपल रसायन

निरमिति बंगलो, पग नाका

गोवा राजमार्ग, तालुक-चिपलून

जिला-रत्नागिरी, चिपलून- 415 605 महाराष्ट्र

श्री सुदर्शनवेणु

संयुक्त प्रबंध निदेशक

टीवीएस मोटर कंपनी

जयलक्ष्मी स्टेट्स, पांचवातल

नंबर 8, हैडोस रोड चेन्नई 600 006

श्री कौस्तुभ शुक्ला

सीओओ, आईपी डिवीजन

मेसर्स गोदरेज एंड बॉयस मैन्युफैक्चरिंग कंपनी लिमि.

प्लॉट 7, फीरोजाबाद

विखरोली, मुंबई 400079

एस जी शिरगुरकर

प्रबंध निदेशक

एस डिजाइनर लिमिटेड

प्लॉट नंबर 7 और 8, 2 मेन, 2 फेज

पीन्या औद्योगिक क्षेत्र

बैंगलोर 560 058

डॉ. नागहनुमय्या

निदेशक

केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),

तुमकुर रोड, बैंगलोर- 560 022

स्थायी आमंत्रित व्यक्ति:**श्री प्रशांत श्रीनिवास**

संस्थापक निदेशक

कैटेलिटिक थिंक टैंक फोरम

रु 92, ग्राउंड फ्लोर,

डी कोस्टा स्क्वायर

थॉमस टाउन, कुकटाउन

बैंगलोर- 560084

Shri Shriram Khare

Managing Partner,

Rupal Chemicals, Nirmiti banglow, Pag Naka,

Goa Highway, Tal: Chiplun,

Dist.. Ratnagiri, Chiplun,

Maharashtra - 415 605

Shri Sudarshan Venu

Joint Managing Director,

TVS Motor Company,

Jayalakshmi Estates V Floor, No. 8,

Haddows Road, Chennai - 600 006

Shri Kaustubh Shukla

COO, IP Division,

Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd.,

Plant 7, Pirojshanagar Vikhroli,

Mumbai - 400 079

Shri S G Shirgurkar

Managing Director,

ACE Designers Ltd,

Plot No. 7 & 8, 2nd Main,2nd Phase, Peenya Industrial Area,

Bengaluru - 560 058

Dr. Nagahanumaiah

Director,

Central Manufacturing Technology Institute

(CMTI), Tumkur Road,

Bengaluru - 560 022

PERMANENT INVITEE**Shri Prashanth Srinivas**

Founder Director,

Catalytic Think Tank Forum,

92, Ground Floor,

D'Costa Square, Thomas Town,

Cook Town, Bengaluru - 560 084

सीएमटीआई के आरएबी के सदस्य (31-03-2019 के अनुसार)

MEMBERS OF RAB OF CMTI (AS ON 31-03-2019)

अध्यक्ष

डॉ. पी. राधाकृष्णन

निदेशक

नैनोटेक अनुसंधान सुविधा

पीएसजी इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडीज,

पीएसजी टेक परिसर

पीलामेडु, कोयंबटूर- 641004

श्री जितेन्द्र जे जाधव

निदेशक

राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशाला

एचएएल एयरपोर्ट रोड, बेंगलोर-560017

डॉ. के सल्वाराजू

महासचिव

दक्षिणी भारत मिल्स एसोसिएशन

“शानमुखामनराम”, 41, रेस कोर्स,

कोयंबटूर- 641018, तमिलनाडु

श्री पी.जे. मोहनराम

वरिष्ठ सलाहकार,

भारतीय मशीन टूल्स निर्माता एसोसिएशन (आईएमटीएमए),

10वीं माइल, तुमकुर रोड,

मादावारा पोस्ट,

बेंगलोर- 562123

डॉ. रामगोपाल वी सारेपाका

वरिष्ठ उपाध्यक्ष-डीटीएम और आईआर ऑप्टिक्स

ऑप्टिक्स एंड एलाइड इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड

नंबर 9-क्यू, पहला फेज,

जिगानी लिंक रोड

बोम्मासंद्रा औद्योगिक क्षेत्र

बेंगलोर- 560 099

श्री आर वेंकटेश्वरन

इंजीनियर-जी

इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स सिस्टम प्रयोगशाला (एलईओएस),

पहला क्रॉस, पहला फेज,

पीन्या औद्योगिक क्षेत्र, बेंगलुरु - 560058

श्री एम जेड सिद्दीकी

निदेशक

गैस टरबाइन अनुसंधान स्थापना

सी वी रमन नगर

बेंगलोर 560 093

श्री आर एस यादव

ड्यूटी पर विशेष अधिकारी, बीएआरसी

निदेशक, आरपीजी (सेवानिवृत्त),

CHAIRMAN

Dr. P Radhakrishnan

Director,

Nanotech Research Facility,

PSG Institute of Advanced Studies,

PSG Tech Campus, Peelamedu,

Coimbatore - 641 004

Shri Jitendra J Jadhav

Director,

National Aerospace Laboratories,

HAL Airport Road,

Bengaluru - 560 017

Dr. K Salvaraju

Secretary General,

The Southern India Mills' Association,

“Shanmukha Manram”

41, Race Course,

Coimbatore - 641 018 Tamil Nadu

Shri P J Mohanram

Senior Advisor,

Indian Machine Tools Manufacturers Asscn.

(IMTMA), 10th Mile,

Tumkur Road, Madavara Post,

Bengaluru - 562 123

Dr. Ramagopal V Sarepaka

Sr. Vice President - DTM & IR Optics,

Optics & Allied Engineering

Pvt. Ltd. No. 9-Q, 1st Phase,

Jigani Link Road,

Bommasandra Industrial Area,

Bengaluru - 560 099

Shri R Venkateswaran

Engineer-G,

Laboratory for Electro - Optics Systems (LEOS),

1st Cross, 1st Phase,

Peenya Industrial Area,

Bengaluru - 560 058

Shri M Z Siddique

Director,

Gas Turbine Research Establishment,

C V Raman Nagar,

Bengaluru - 560 093

Shri R S Yadav

Special Officer on Duty,

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
लाइट वाटर रिएक्टर डिवाजन, ट्रॉम्बे, मुंबई – 400085

प्रोफे. गुरुमूर्ति

उत्पाद डिजाइन और विनिर्माण केंद्र,
भारतीय विज्ञान संस्थान,
बैंगलोर-560012

प्रोफे. एम एम नायक

विजिटिंग प्रोफेसर, सीईएनएसई
नैनो विज्ञान और इंजीनियरिंग केंद्र (सीईएनएसई)
भारतीय विज्ञान संस्थान
बैंगलोर 560 012

डॉ. सौमियो मुखर्जी

बायो साइंसेज और बायो इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे
कमरा नंबर 301, बीईबीई बिल्डिंग
पवई, मुंबई- 400076

प्रोफेसर एन वेंकटारेड्डी

मैकेनिकल और एयरोस्पेस इंजीनियरिंग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद
कंडी (गाँव), संगारेड्डी (मंडल)
मेडक (जिला)
तेलंगाना, भारत – 502285

डॉ. एस के कानूनगो

निदेशक, एलवीपीओ
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन,
अंतरिक्ष विभाग और इसरो मुख्यालय
अंतीक्ष भवन,
न्यू बीईएल रोड
बैंगलोर 560 231

श्री नवलगुंदकर दत्तात्रेय एस

इंजीनियर और बिजनेस लीडर
रेणुका, सर्वेनंबर 568, प्लॉट 9
कंचन गंगा सोसाइटी
पुणे 411 037

डॉ. नागहनुमय्या

निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी
प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड, बैंगलोर- 560 022

श्री प्रकाश विनोद

(सदस्य सचिव – आएबी)
वैज्ञानिक-एफ एवं विभागाध्यक्ष (एनएमटीसी)
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी
संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड, बैंगलोर- 560 022

BARC Director, RPG (Retired)
Bhabha Atomic Research Centre,
Light Water Reactor Division, Trombay,
Mumbai - 400 085

Prof. Gurumoorthy

Centre for Product Design and Manufacturing,
Indian Institute of Science,
Bengaluru - 560 012

Prof. M M Nayak

Visiting Professor, CeNSE Centre for Nano
Science & Engineering (CeNSE),
Indian Institute of Science,
Bengaluru - 560 012

Dr. Soumyo Mukherjee

Department of Biosciences and Bioengineering,
Indian Institute of Technology Bombay,
Room No. 301, BEBE Building,
Powai, Mumbai - 400 076

Prof. N Venkatareddy

Mechanical & Aerospace Engineering,
Indian Institute of Technology,
Hyderabad, Kandi (Village),
Sangareddy (Mandal),
Medak (District),
Telengana - 502 285

Dr. S K Kanungo

Director, LVPO
Indian Space Research Organization,
Department of Space and ISRO HQ Antariksh
Bhavan, New BEL Road,
Bengaluru - 560 231

Shri Navalgundkar Dattatraya S

Engineer & Business Leader,
Renuka, Survey No. 568,
Plot 9, Kanchanganga Society,
Pune - 411 037

Dr. Nagahanumaiah

Director,
Central Manufacturing Technology Institute
(CMTI), Tumkur Road,
Bengaluru - 560 022

Shri Prakash Vinod

(Member Secretary - RAB),
Sc-F & HOD (NMTC),
Central Manufacturing Technology Institute,
(CMTI), Tumkur Road,
Bengaluru - 560 022

श्रीमती एस. उशा

संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी
संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड, बेंगलोर- 560 022

डॉ. बालाशनमुगम

संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड, बेंगलोर- 560 022

श्री बीआर मोहनराज

संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड, बेंगलोर- 560 022

आमंत्रित व्यक्ति**डॉ. ज्योति मजुमदार**

मैकेनिकल इंजीनियरिंग में प्रोफेसर
मिशिगन यूनिवर्सिटी
जीजीबी (जॉर्ज जी. ब्राउन प्रयोगशाला)
2350 हेवर्ड, एनआर्बर, एमआई 48109-2125

श्री रॉय राजकुमार

प्रमुख विनिर्माण
क्रैन फील्ड विश्वविद्यालय, यूके

डॉ. अनंत शेशन

संस्थापक और अध्यक्ष, 5 जीसमूह
पांचवीं पीढ़ी टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड
टीएस 140, ब्लॉक 2 और 9, 4थी मंजिल,
एलनेट सॉफ्टवेयर सिटी
राजीव गांधी सलाई, तारामणि
चेन्नई 600 113, तमिलनाडु

Smt. S Usha

Joint Director,
Central Manufacturing Technology Institute,
(CMTI), Tumkur Road,
Bengaluru - 560 022

Dr. Balashanmugam

Joint Director,
Central Manufacturing Technology Institute,
(CMTI), Tumkur Road,
Bengaluru - 560 022

Shri B R Mohanraj

Joint Director,
Central Manufacturing Technology Institute,
(CMTI), Tumkur Road,
Bengaluru - 560 022

INVITEES**Dr. Jyothi Mazumder**

Professor in Mechanical Engineering,
University of Michigan,
GGB (George G. Brown Laboratory),
2350 Hayward,
Ann Arbor MI 48109-2125

Prof. Roy Rajkumar

Head Manufacturing
Cranfield University, UK

Dr. Anantha Sheshan

Founder & Chairman,
5G Group, Fifth Generation Technologies India
Pvt. Ltd., TS 140, Block 2 & 9,
4th Floor, Elnet Software City Rajiv Gandhi Salai
Taramani, Chennai - 600 113,
Tamilnadu

सीएमटीआई के बारे में

1. About CMTI

केंद्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई) एक स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान है, जो भारत सरकार के भारी उद्योग और सार्वजनिक उद्यम मंत्रालय, भारी उद्योग विभाग के अधीन स्थापित किया गया है। सीएमटीआई मार्च 1962 में सेंट्रल मशीन टूल इंस्टीट्यूट के रूप में भारत सरकार और वीयूओएसओ, तत्कालीन चेकोस्लोवाकिया के एक संस्थान के संयुक्त सहयोग से स्थापित किया गया था। सीएमटीआई का नाम 90 के दशक में बदलकर केंद्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान कर दिया गया। अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ तकनीकी कौशल की विविधता विनिर्माण विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं में 500 से अधिक तकनीकी समाधान प्रदान करने के लिए सीएमटीआई को सक्षम बनाती है। सीएमटीआई डिजाइन हैंडबुक, जो कि चार दशकों से अधिक समय से उद्योगों में उपयोग की जा रही है, एक ऐसा मील का पत्थर है जो सीएमटीआई विशेषज्ञता और मशीन टूल्स और विनिर्माण प्रक्रिया के विकास के क्षेत्र में योगदान को दर्शाता है।

इन स्थापित क्षमताओं के होने के बाद, भारत में सीएमटीआई मशीन टूल और विनिर्माण प्रक्रिया विकास के लिए उत्कृष्टता केंद्र के रूप में विकसित हुआ है। संस्थान ने विभिन्न आवश्यकताओं के लिए विशेष प्रयोजन वाली मशीनों का विकास किया है और उच्च मूल्य वर्धित सेवाएं प्रदान करके, विशिष्ट रूप से सहायता प्राप्त एमएसएमई की स्थापना की है। इसके अतिरिक्त, सीएमटीआई ने अनुसंधान और विकास संस्थानों के साथ अच्छे संबंध स्थापित किए हैं जिनमें आईआईटी आईआईएससी, इसरो, डीआरडीओ, बीएआरसी और सीएसआईआर के साथ-साथ सीआईआई और आईएमटीएमए जैसे उद्योग संघ शामिल हैं। वे सभी एक छत के नीचे एकीकृत समाधान प्रदाता के रूप में सीएमटीआई को मान्यता दे चुके हैं। यह पूरे उत्पाद विकास चक्र क्षेत्र में आईडेशन, डिजाइन, निर्माण, पायलट संयंत्रों का परीक्षण और सिस्टम एकीकरण अर्थात् कवर करने वाली इन-हाउस क्षमताओं के साथ संभव हुआ है।

विशेष प्रयोजन मशीनों की एक विस्तृत श्रृंखला के विकास और उत्पादन में प्रमाणित साख के साथ, सीएमटीआई स्मार्ट विनिर्माण और अभिनव उत्पाद विकास के लिए उत्कृष्टता का केंद्र बनने की ओर अग्रसर है। स्मार्टर, मॉड्यूलर और पुनः उपयोग करने योग्य मशीन टूल्स और उनके समुच्चय (उप प्रणाली) हमारे नए आरएंडडी केंद्रित डोमेन में से एक होंगे, जो उभरती प्रौद्योगिकियों

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) is an Autonomous R&D Institute established under the Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Department of Heavy Industry, Government of India. CMTI was established as Central Machine Tool Institute in March 1962 with a joint collaboration of Government of India and VUOSO, an institute in then Czechoslovakia. CMTI has then rechristened to Central Manufacturing Technology Institute in early 90s. The diversity of technical skill with state of the art facilities makes CMTI to deliver more than 500 technological solutions in various aspects of Manufacturing Science and Technology. The CMTI Design Hand Book, which is being used in Industries since more than four decades is one such landmark that signifies the CMTI expertise and the contributions made in the areas of machine tools and manufacturing process development.

Having these established capabilities, in India CMTI has evolved as a Center of Excellence for Machine Tool and Manufacturing Process Development. The Institute has developed special-purpose machines for various needs and having established unique facilities, significantly assisted MSMEs by providing high value-added services. Additionally, CMTI has established good links with R&D institutes including IITs/ IISc, ISRO, DRDO, BARC and CSIR as well as industry associations such as CII and IMTMA. They all have recognized CMTI as an integrated solution provider under a single roof. This has been possible with in-house capabilities covering the entire product development cycle viz. ideation, design, manufacturing, testing of pilot plants, and system integration in the field.

With proven credentials in developing and productionizing a wide range of special purpose machines, CMTI is poised to become a Center of Excellence for Smart Manufacturing & Innovative Product Development. Smarter, modular and reconfigurable machine tools and their aggregates (subsystems) for both subtractive and additive manufacturing will be one of our new R&D focused domains, keeping in mind emerging technologies and long-term sustainability. CMTI will also continue and enhance its value-added (laboratory) services to industry, as well as

और दीर्घकालिक स्थिरता को ध्यान में रखते हैं। सीएमटीआई उद्योग के लिए अपनी मूल्य वर्धित (प्रयोगशाला) सेवाओं को जारी रखेगा और उसे और विस्तृत करेगा, साथ ही तकनीकी पेशेवरों को प्रशिक्षण देकर उद्योग में आसानी से रोजगार योग्य बनाएगा या दूसरों के लिए नए रोजगार पैदा करेगा।

एक संगठन के रूप में सीएमटीआई ग्राहकों को संबोधित करने में महत्वपूर्ण परिवर्तन प्रौद्योगिकी विकास के संदर्भ में आवश्यक है, जो एसएमई के लिए प्रयोगशाला सेवाओं, प्रशिक्षण और परामर्श सेवाओं जैसे तकनीकी हस्तक्षेप प्रदान करता है। इस वर्ष संस्थान के कार्यों को समेकित, समूहों, वर्गों और गतिविधियों को केंद्रित क्षेत्रों में निम्नलिखित केंद्रों के रूप में पुनर्गठन किया गया है।

- मशीन टूल्स और विशेष प्रयोजन उपकरण केंद्र (सी-एसपीएम)
- स्मार्ट विनिर्माण, प्रिसिसन मशीन टूल्स एवं एग्रेगेट्स (सी-एसएमपीएम)
- माइक्रो नैनो विनिर्माण एवं मेट्रोलॉजी केन्द्र (सी-एमएनटीएम)
- सेंसर, विजन प्रौद्योगिकी एवं नियंत्रण केन्द्र (सी-एसवीटीसी)
- एडिटीव एवं विशेष विनिर्माणकारी प्रसंस्करण केन्द्र (सी-एसएमपी)
- कौशल विकास केन्द्र (सी-ईएएमटी)
- व्यापार विकास और सहायता सेवा केंद्र (सी-बीडी एंड एसएस)
- नियोजन, वित्त, प्रशासन एवं इंजीनियरिंग सेवाएं (सी-पीएफई)

training of technical professionals to make them readily employable in industry or entrepreneurs creating new jobs for others.

CMTI as an organization undergoes significant transformation in addressing customers need in terms technology development and providing technological interventions like laboratory services, training and consultancy services to SME. This year institutes functions are consolidated, groups, sections and activities have been reoriented as the following Centers in focused areas.

- Center for Machine Tools and Special Purpose Equipment (C-SPM)
- Center for Smart Manufacturing and Precision Machine Tools and Aggregates (C-SMPM)
- Center for Micro-Nano Manufacturing and Metrology (C-MNTM)
- Center for Sensor, Vision Technologies and Controllers (C-SVTC)
- Center for Additive Manufacturing & Special Manufacturing Processes (C-ASMP)
- Center for Skill Development (C-AEAMT)
- Center for Business Development and Support Services (C-BD&SS)
- Center for Planning, Finance, Administration and Engineering Services (C-PFAE)

2018–19 में संस्थान का प्रदर्शन

2. Institute Performance in 2018-19

वर्ष 2018–19 में, सीएमटीआई ने 12 मशीनों प्रणालियों और 5 प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों को सफलता पूर्वक विकसित किया है। विशेष प्रयोजन मशीनों जैसे 4.5 टन क्षमता का वर्टिकल प्लेनटरी मिक्सर, हाई स्पीड शटल-कम रैपियर लूम, अल्ट्रा-सटीक डायमंड टर्निंग मशीन, इंडुरेन्स टेस्टिंग एयरो स्पेस पार्ट्स के लिए टेस्ट रिंग, एलईएसए एक्ट्यूएटर्स का प्रमाणन, ग्राइंडिंग की प्रक्रिया के लिए थर्मल पावर क्षतिपूर्ति प्रणाली, डिफ्यूजन एल्युमिनेशन प्रक्रिया के बारे में कुछ उल्लेख है। इस वर्ष में आईपी आरपीडी बहुत प्रभावशाली है क्योंकि सीएमटीआई द्वारा विकसित तीन मशीनों को ट्रेड मार्क प्राप्त हुए हैं और छह के लिए पेटेंट दायर किए गए हैं। हमारे अल्ट्रा-प्रिसिसन डायमंड टर्निंग को इन्टेक्स-2019 में “एफईआई इनोवेशन अवार्ड” प्राप्त हुआ है, जो कि पिछले 40 वर्षों में मशीन टूल्स के सर्वश्रेष्ठ इनोवेशन के लिए प्रसिद्ध मान्यता है। इस वर्ष में, हमारी टीम ने 10 प्रायोजित परियोजनाओं को पूरा किया है, और 16 नई परियोजनाओं के लिए प्रायोजन प्राप्त करने में भी सफल रही है। इस वर्ष 10 टन क्षमता के वर्टिकल प्लेनटरी मिक्सर को डिजाइन और विकसित करने के लिए एक प्रमुख प्रोजेक्ट फंडिंग शार-इसरो से प्राप्त हुई है। उद्योगों और अन्य हित धारकों के लिए हमारी प्रयोगशाला सेवाएं, हमारे ग्राहकों द्वारा अच्छी तरह से प्राप्त की जाती हैं। 2018–19 में, हमारे पास स्वसृजन और ग्राहकों की संख्या के संदर्भ में एक उच्चतम रिकॉर्ड है जो सीएमटीआई ने इन मूल्य वर्धित सेवाओं को प्रदान किया है। आईपीआर के मोर्चे पर भी सीएमटीआई ने इस वर्ष 5 पेटेंट और कॉपीराइट फाइलिंग के साथ बेहतर योगदान दिया, हमारे 3 उत्पादों को ट्रेड मार्क प्राप्त हुए हैं। 2018–19 में की गई इनमें से कुछ प्रमुख उपलब्धियों पर नीचे प्रकाश डाला गया है।

2.1. तकनीकी उपलब्धियां

लीडिंग एजस्लेट एक्ट्यूएटर्स का स्वदेशीकरण (एलईएसए)

एक विमान में लीडिंग-एज स्लैट्स विमान में हमले के कोण को बढ़ाने में महत्वपूर्ण हैं जिससे स्टाल गति बढ़ रही है। लीडिंग एज स्लैट एक्ट्यूएटर्स माध्यमिक एक्ट्यूएटर हैं जो एलसीए में लीडिंग-एज स्लैट के विमान की माध्यमिक उड़ान नियंत्रण सतहों की स्थिति के लिए जिम्मेदार हैं। प्रत्येक एलसीए को एलईएसए एक्ट्यूएटर्स के छह नंबर के साथ लगाया जाता है। तीन एक्ट्यूएटर्स लेफ्ट साइड विंग पर और तीन राइट साइड विंग्स पर लगे हैं। सीएमटीआई ने सभी परीक्षण रिसावों को डिजाइन किया है और निम्नलिखित परीक्षणों के लिए एलईएसए एक्ट्यूएटर्स की तीन श्रेणियों के लिए प्रोटोकॉल स्थापित किए हैं। इन्हें 16 अगस्त 2019 को सफलता पूर्वक वैमानिकी विकास एजेंसी (एडीए) को सौंप दिया गया है। इसके साथ एलसीए में

In 2018-19, CMTI has successfully developed 12 machines/systems and 5 process technologies. Special purpose machines like vertical planetary mixers of capacities up to 4.5 tonne, High speed shuttle-less rapier loom, Ultra-precision diamond turning machines, Test rings for endurance testing aerospace parts, Certification of LESA actuators, Thermal error compensation system for grinding process, Diffusion aluminization process are few to mention. The IPR generation in this year is very impressive as three of our CMTI developed machines have received trademarks and six patents have been filed. Our Ultra-Precision Diamond Turning has been recognized in IMTEX-2019 with “FEI Innovation Award”, the well-known recognition offered for best Innovations in Machine Tools for the past 40 years. In this year, our team have completed 10 sponsored projects, and also successful in acquiring sponsorships for 16 new projects. One of the major project funding has come this year from SHAR-ISRO to design and develop vertical planetary mixer of 10 tonne capacity. Our laboratory services to the industries and other stakeholders are well received by our customers. In 2018-19, we have a reached record highest ever in terms of revenue generation and number of customers that CMTI provided these value added services. On the IPR front too CMTI contributed better in this year with 5 patents and copyrights filing, acquiring trademarks for our 3 products. Highlights on some of these key achievements made in 2018-19 are provided below.

2.1. Technical Achievements

Indigenisation of Leading Edge Slat Actuators (LESA)

Leading-edge slats in an aircraft are crucial in increasing angle of attack in aircraft thereby increasing stall speeds. Leading Edge slat actuators are secondary actuator responsible for the positioning of aircraft's secondary flight control surfaces of Leading-edge Slat in LCA. Each LCA is fitted with six Nos. of LES actuators. Three actuators mounted on left side wing and three on right side wings. CMTI has designed all test rigs and established the protocols for three categories of LESA actuators for the following tests. These



उपयोग किए जा रहे सभी 20 प्रकार के एक्ट्यूएटर्स को स्वदेशी बना दिया गया है। इस प्रयास से एचएएल को भारी लाभ मिलने की उम्मीद है।

हाई स्पीड शटल-कम रैपियर लूम

अप्रैल 2015 में टेक्सटाइल मशीनरी मैनुफैक्चरर्स कंसोर्टियम (टीएमएमसी) और टेक्सटाइल मशीनरी मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन (टीएमएमए) के सहयोग से सीएमटीआई ने डीएचआई की स्कीम के तहत भारतीय कैपिटल गुड्स की वैश्विक प्रतिस्पर्धा बढ़ाने के लिए हाई स्पीड शटल कम लूम करने के लिए उन्नत तकनीकों का विकास किया था।

परियोजना के प्रथम चरण में 450 आरपीएम की गति से संचालन करने में सक्षम हाई स्पीड डाटल-कम रैपियर लूम का डिजाइन और विकास शामिल है। प्रोटो टाइपलूम सफलता पूर्वक विकसित किया गया है और प्रौद्योगिकी को टीएमएमसी को स्थानांतरित किया गया है। लूम ने सीएमटीआई में कपास की बीम के साथ कठोर परीक्षण (बुनाई के परीक्षण सहित) किया था और इसे पीआरएमसी और टीएमएमसी सदस्यों के सामने प्रदर्शित किया गया था। परियोजना का प्रथम चरण पूर्ण हो गया है और इसके उद्देश्यों की प्राप्ति हो गई है। परीक्षण के लिए प्रोटो टाइपलूम को सूरत में एक उद्योग में स्थापित और चालू किया गया है। कपास और पॉलिएस्टर यार्न के साथ 450 आरपीएम पर बुनाई के लिए लूम को ठीक पाया गया है। लूम ने 450 आरपीएम की अपनी रेटेड गति से संतोशजनक प्रदर्शन और बुनाई की गुणवत्ता का प्रदर्शन किया है और उद्योग परीक्षण लेने के लिए तैयार है।



have been successfully handover to Aeronautical Development Agency (ADA) on 16th August 2019. With this all the 20 types of actuators being used in LCA have been indigenised. HAL is expected to get huge benefits with this effort.

High Speed Shuttle-less Rapier Loom (450 RPM)

CMTI in association with Textile Machinery Manufacturers' Consortium (TMMC) and Textile Machinery Manufacturers' Association (TMMA) had undertaken the development of advanced technologies for high speed shuttle-less looms under the DHI scheme 'Scheme for enhancement of global competitiveness of Indian Capital Goods sector' in April 2015.

Phase-I of the project involves design and development of one number of High Speed Shuttle-less Rapier Loom capable of operating at 450 rpm speed. The prototype loom is successfully developed and technology is transferred to TMMC. The loom had undergone rigorous testing (including weaving trials) with cotton beam at CMTI and was demonstrated to PRMC and TMMC members. The Phase-I of the project is complete and its objectives are realized. Prototype loom has been installed & commissioned at an industry in Surat for industry trials. Loom has been fine tuned for weaving at 450 rpm with cotton and polyester yarn. Loom has demonstrated satisfactory performance and weave quality at its rated speed of 450rpm and is ready for taking up industry trials.



हाईस्पीड शटल-कम रैपियर लूम
High Speed Shuttle-less Rapier Loom

वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सरों का डिजाइन एवं विनिर्माण

सीएमटीआई ठोस प्रणोदकों को मिलाने के लिए आवश्यक वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सरों की रेंज विकसित करके अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम में सक्रिय रूप से सहयोग कर रहा है। अब तक सीएमटीआई ने ऑर्डिनेंस फैक्ट्रीज, एचईआरएमएल और इसरो-शार के लिए ऐसे 22 नंबर मिक्सर विकसित और सफलता पूर्वक स्थापित किए हैं। पिछले 100 दिनों के दौरान हमने 2.5 टन और 4.5 टन क्षमता के दो मिक्सर तैयार किए हैं। इसी क्षमता के साथ, सीएमटीआई अब इसरो-शार के लिए 10 टन क्षमता के दो मिक्सर विकसित कर रहा है। इसरो द्वारा यह बताया गया है कि हमारे मिक्सर का उपयोग हाल के अंतरिक्ष मिशन कार्यक्रम जैसे जीएसएलवी-एमके और चंद्रयान-2 के लिए किया गया है।



Design and Manufacturing of Vertical Planetary Mixers

CMTI is actively supporting to Space research program by developing range of vertical planetary mixers required to mix solid propellants. As of now CMTI has developed and successfully installed 22 numbers of such mixers for Ordnance Factories, HERML and ISRO-SHAR. During in last 100 days we have delivered two mixers of 2.5 tonne and 4.5 tonne capacity. With this capability, CMTI is now developing two of such mixers pf 10tonne capacity to ISRO-SHAR. It has been informed by ISRO that our mixers have been used for recent space mission program like GSLV-Mk III and Chandrayana-2.



योजना परियोजनाएं

• स्मार्ट विनिर्माण प्रदर्शन और विकास सेल (एसएमडीडीसी)

सीएमटीआई, बंगलुरु में उद्योग 4.0, आईओटी (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) प्लेटफॉर्म पर सीएमटीआई में एक स्मार्ट विनिर्माण (मशीन टूल केंद्रित) का कार्य प्रगति पर है। सीएमटीआई ने राजकोट, हुबली और कोयम्बटूर में तीन उद्योग 4.0 जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए। अप्रैल 2019 में स्मार्ट विनिर्माण पर दो दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया। निम्नलिखित विकास गतिविधियों को पूरा किया जा रहा है।

- लेगेसी मशीन को स्मार्ट मशीनों में परिवर्तित करने के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास
- उत्पादकता, मशीन और मशीनिंग सटीकता की वृद्धि से संबंधित मशीन टूल्स के लिए प्रौद्योगिकी विकास। प्रागाक्ति रख – रखाव।
- स्मार्ट मशीनें और उपकरण

Plan Projects

• Smart Manufacturing Demonstration and Development Cell" (SMDDC)

A Smart Manufacturing (Machine Tool centric) at CMTI encompassing Industry 4.0, IoT (Internet of Things) Platform at CMTI, Bengaluru is in progress. CMTI conducted three Industry 4.0 awareness programs one each at Rajkot, Hubali and Coimbatore. Organized Two Days National Conference on Smart Manufacturing in April 2019. Following development activities are being carried out;

- Development of Technologies to Convert Legacy Machine to Smart Machines
- Technology development for machine tools related to enhancement of productivity, machine and machining accuracies. Predictive maintenance.
- Smart Machines and Devices

- मशीन टू मशीन कनेक्शन प्रोटोकॉल
- उद्योग भागीदारों के लिए प्रौद्योगिकी समाधान
- साइबर फिजिकल मशीन टूल्स (सीपीएमटी) के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास
- विनिर्माण प्रक्रिया मॉडलिंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस
- विकास के ऊपर कई उद्योगों के साथ समझौता ज्ञापन प्रगति पर हैं।
- 4.0 के बारे में एमएसएमईएस के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए कार्यशालाएं आयोजित की जा रही हैं।
- **प्रेसिसन मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला (एमओपीएमएल) का आधुनिकीकरण**

डीएचआई स्कीम के तहत भारतीय पूंजीगत वस्तु क्षेत्र में प्रतिस्पर्धा बढ़ाने के लिए के कॉमन इंजीनियरिंग फैसिलिटीज सेंटर (सीईएफसी) और कर्नाटक सरकार से वित्त पोषण का कार्य सीएमटीआई में प्रगति पर है। कंप्यूटर बाह्य उपकरणों, सामान्य उपकरणों, सरफेस रफनेस और कंटूर टेस्टर, उच्च परिशुद्धता ऑटोकॉलिमिटर की खरीद पूरी हो गई है और उपकरणों की स्थापना का कार्य प्रगति पर है। यूपीएमसी 850 सीएमएम का उन्नयन प्रगति पर है। पर्यावरण नियंत्रण प्रणाली का काम पूरा हो गया है।
- **नैनो विनिर्माण प्रौद्योगिकी केंद्र (एनएमटीसी)**

विशेषज्ञों द्वारा टेंडर डॉक्यूमेंट की तैयारी और अनुसमर्थन, टेंडर फ्लोटिंग, टेंडर प्रोसेसिंग और क्लीन रूम लैब, एचवीएसी सिस्टम, बीएमएस सिस्टम, इलेक्ट्रिकल कार्य, अग्नि सुरक्षा और अलार्म, प्रवेश नियंत्रण और सुरक्षा, गैस पाइपिंग, डीजी की स्थापना के लिए सीपीडब्ल्यूडी द्वारा निविदा दी गई है, यूपीएस, डेटा नेटवर्किंग का कार्य पूर्ण हो गया है। इन कार्यों का निष्पादन जारी है। बीओक्यू को अंतिम रूप देना और कंपनी इंसोलेशन, कार्यालय उपकरण, लिफ्ट, संपीडित वायु आपूर्ति, सामग्री हैंडलिंग उपकरण और क्रेन के लिए टेंडरिंग पूरी हो गई है और इन कार्यों का निष्पादन प्रगति पर है।
- **सेंसर प्रौद्योगिकी विकास सुविधा (एसटीडीएफ)**

अधिकांश उपकरण क्रय किए गए हैं, जो स्टैंडबाय उपकरण क्लीन रूम 'सुविधा में स्थापित हैं और ऑपरेशनल हैं। सीएमटीआई में इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण प्रणाली, डीप रिएक्टिव आयन इंचिंग सिस्टम, प्लाज्मा वर्धित रासायनिक वाष्प जमाव प्रणाली स्थापित की गई है। प्रक्रिया लाइन को पूरा करने के साथ ही आर एंड डी को अंतिम रूप देने के लिए उपकरण, सामान और परीक्षण प्रणाली की सूची को अंतिम रूप दिया गया है। नई बिल्डिंग आवश्यकता (फुट
- Machine to Machine connection protocols
- Technology solutions for industry partners
- Development of technologies for Cyber Physical Machine Tools (CPMT)
- Manufacturing process modeling and Artificial Intelligence
- MOUs with several industries for partnering above developments are in progress.
- Workshops are being conducted to create awareness among MSMEs about I 4.0
- **Modernisation of Precision Metrology Laboratory (MOPML)**

CMTI under the component of Common Engineering Facilities Centre (CEFC) of DHI Scheme on Enhancement of Competitiveness in the Indian Capital Goods Sector & funding from Government of Karnataka is in progress. The procurement of computer peripherals, general equipment, Surface Roughness & Contour Tester, High Precision Autocollimator is completed & installation of the equipment is in progress. Upgradation of UPMC 850 CMM is in progress. Environmental control system works is completed.
- **Nano Manufacturing Technology Centre (NMTC)**

Tender document preparation and ratification by the experts, Tender floating, Tender processing and Award of tender by CPWD for establishment of Clean room labs, HVAC system, BMS system, Electrical works, Fire safety and alarms, Access control & security, Gas piping, DG, UPS, Data networking is completed. Execution of these works are in progress. Finalisation of BOQ and tendering for vibration isolation, office equipment, Lift, compressed air supply, Material handling equipment and crane is completed and execution of these works are in progress.
- **Sensor Technology Development Facility (STDF)**

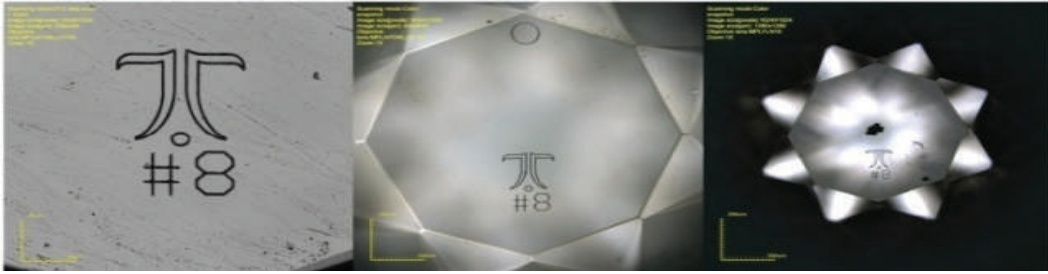
Most of the equipment has been procured, installed at a standby 'Clean Room' facility and are operational. Electron Beam Evaporation System, Deep Reactive Ion Etching system, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition system have been installed in CMTI. The list of equipment, accessories and test systems to complete the process line

प्रिंट के साथ उपकरण लेआउट, क्लीन रूम की आवश्यकता और सभी उपयोगी आवश्यकताओं) को संकलित किया गया है और सीपीडब्ल्यूडी के माध्यम से निविदा की गई है। नई आरएंडडी परियोजनाओं की पहचान की गई है (दोनों प्रौद्योगिकी और उत्पाद विकास) और आरएबी की ओर से अनुमोदित और प्रगति पर हैं।

प्रिसिसन विनिर्माण: प्रोसेस प्रौद्योगिकी एवं सेवाएं

क. सटीक और सूक्ष्म भागों के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी का विकास, इन-हाउस परियोजनाओं के लिए मशीनिंग सेवाएं प्रदान करना, अनुसंधान और विकास डिजाइन के अलावा बाहरी आवश्यकताओं को पूरा करना, प्रिसिसन विनिर्माण सेवाओं पर ध्यान केंद्रित है।

देश के प्रमुख आभूषण निर्माता में से एक के लिए फेम्टो सेकंड लेजर माइक्रो मशीनिंग प्रणाली का उपयोग कर हीरे को चिह्नित करने के लिए सफलता पूर्वक एक प्रक्रिया स्थापित की गई। हीरे का आकार 1.2 मिमी है जहां अंकन आयाम 50x100 माइक्रोन है।



1.2 मिमी हीरे पर अंकन की कन फोकल की छवि
Confocal Images of Marking on the 1.2 mm Diamond

– अंशांकन मुखौटा के मशीनिंग के लिए प्रौद्योगिकी। भौतिक वाष्प जमाव (पीवीडी) प्रणाली का उपयोग करके 1.5 मिमी मोटी सोडा लाइम ग्लास पर 100 एनएम मोटी की एक कम-परावर्तन क्रोम कोटिंग को लगाया गया था। फिर केआरएफ- 248 एनएम लेजर का उपयोग करते हुए, आधार सब्सट्रेट को प्रभावित किए बिना 10 माइक्रोन से 1.5 मिमी तक की विशेषताएं मास्क में नक्काशी गईं।

– वॉच डायल ग्लास से गोल्ड कोटिंग को हटाने के लिए वॉच डायल ग्लास से सोना कोटिंग की तकनीक निकाली गई। सोने की कोटिंग की मोटाई 0.3 माइक्रोन थी।

ख. प्रौद्योगिकी आयामी और स्थितीय टोलरेंस < 10 सूक्ष्म मापी जो विमान ऑक्सीजन उपकरणों के लिए उपयोग

as well as to enable R & D is finalised. New Building Requirement (Equipment layout with foot print, clean room requirement and all the utility requirements) is compiled and has been tendered through CPWD. New R & D projects have been identified (both Technology and Product Development) and approved by RAB and are in progress.

Precision Manufacturing: Process Technology and Services

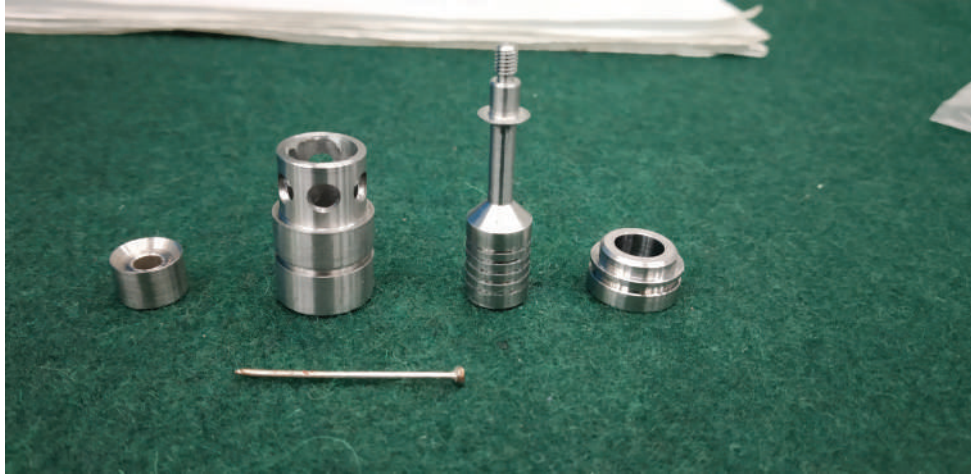
a. Development of technology for manufacture of precision and micro parts, providing machining services for in-house projects, meeting external requirements in addition to R&D design are the focus of Precision Manufacturing services.

- Successfully established a process for marking diamonds using femto second laser micromachining system for one of the country's leading Jewelry maker. The size of the diamond is 1.2 mm where as the marking dimension is 50x100 μ m.

- Technology for machining of calibration mask. A low-reflectivity chrome coating of 100 nm thick was vacuum sputtered on soda lime glass of 1.5 mm thick using physical vapor deposition (PVD) system. Then using KrF- 248 nm laser, the features from 10 μ m to 1.5 mm were etched out in the mask without affecting the base substrate.

- Technology for Etching of gold coating from watch dial glass to remove the gold coating from the watch dial glass. The thickness of the gold coating removed was 0.3 μ m.

b. Technology developed for machining of Breathing Regulator parts having dimensional and positional tolerances < 10 μ m which are used for aircraft oxygen equipment.



डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से जमा किए गए ट्रैक

Tracks deposited through DMD process

किया जाता है यह ब्रिथिंग रेगुलेटर पार्टों की मशीनिंग के लिए विकसित की है।

ग. माइक्रो इलेक्ट्रोड एरेड्राइ की मशीनिंग के विकास के लिए प्रौद्योगिकी, स्टैवैक्स स्टील से बने 5– 10 माइक्रोन की सीमा में आयामी और स्थैतिक टोलरेंस है जो कोक्लेयर प्रत्यारोपण अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है।

घ. एसएस-316 से बनी टिप डीआईए 0.050 मिमी वाले माइक्रो नीडल्स की मशीनिंग के लिए तकनीक विकसित की गई।

ङ. विनिर्माण प्रौद्योगिकी विकास परियोजनाओं (सतत गतिविधि) में से कुछ इस प्रकार हैं

- एयरक्राफ्ट में उपयोग के लिए एयरबोर्न क्वालिटी हाइड्रोलिक सिस्टम फिल्टर का असेंबली और परीक्षण।
- हाइड्रो डायनामिक बियरिंग्स की सटीकता $<1 \mu\text{m}$ और सतह फिनिश $<50 \mu\text{m}$ है।
- एसपीएम के हाइपरबोलिक फीड रोलर्स का उपयोग 5 माइक्रोन के क्रम में उच्च ज्यामितीय सटीकता और $0.4 \mu\text{m}$ के क्रम में उनकी सतह की गुणवत्ता को प्रभावित करने के लिए किया जाता है।

एडिटीव विनिर्माण

- एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए प्रत्यक्ष धातु जमाव प्रक्रिया के माध्यम से वायु के तापमान संवेदक के लिए प्रौद्योगिकी का विकास पूरा हो गया है।
- कांस्य निकल नमूनों के प्रत्यक्ष धातु लेजर सिंटरिंग (डीएमएलएस) का कार्य पूर्ण हो गया है।
- स्टेनलेस स्टील पर एच13 टूल स्टील का डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) का कार्य पूर्ण हो गया है।
- इनकोनल-625 सबस्ट्रेट पर इनकोनल-625 के एकल ट्रैक जमाव का प्रत्यक्ष धातु जमाव (डीएमडी) पूरा हो गया है।

c. Technology for development of Machining of Micro electrode array die having dimensional and positional tolerances in the range of 5 - 10 μm made of Stavax steel which are used in Cochlear implant applications.

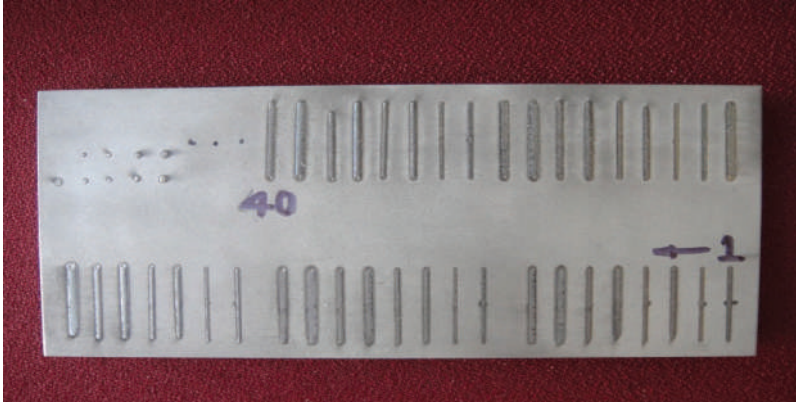
d. Technology developed for Machining of Micro Needles having tip dia 0.050 mm made of SS316.

e. Some of the manufacturing technology development projects (continuing activity) are:

- Assembly & testing of airborne quality hydraulic system filters for use in aircrafts.
- Hydrodynamic bearings having an accuracy $<1\mu\text{m}$ and a surface finish of $<50\text{nm}$.
- Hyperbolic feed rollers of SPM are used in bearing having high geometrical accuracy in the order of 5 μm and their surface quality in the order of 0.4 μm .

Additive Manufacturing

- Development of Technology for Air temperature sensor through Direct Metal Deposition Process for aerospace applications is completed.
- Direct Metal Laser Sintering (DMLS) of Bronze Nickel specimens is completed.
- Direct Metal Deposition (DMD) of H13 Tool Steel on Stainless Steel is completed
- Direct Metal Deposition (DMD) of single track deposition of Inconel-625 on Inconel-625 substrate is completed



परीक्षण हिस्सा डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से फ्रेब्रिकेटे हो गया
Test part fabricated through DMD process



विशेष उत्पादों का परीक्षण और मूल्यांकन

- क. एडेप्टर स्लीव्स का निर्माण और डिफ्यूजन एल्युमिनेशन पूरा हो गया है। सीएमटीआई ने इस तकनीक को ऊर्जा क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए स्वदेशी किया है।
- ख. एम 120 स्टड और नट्स का निर्माण और प्रसार संलक्षण प्रगति पर है।
- ग. एलसीए के लिए एयरोस्पेस एलआरयूएस के प्री-इंस्टॉलेशन चेक के लिए 5 टेस्ट रिग्स का विकास प्रगति पर है।
- घ. अक्षीय पिस्टन पंप और गियर रोटरी एक्ट्यूएटर का विकास जारी है।
- ङ. लीडिंग एज स्लैट एक्ट्यूएटर की योग्यता परीक्षण पूरा हो गया है।
- च. हीट एक्सचेंजर्स दबाव साइकिलिंग परीक्षण रिग और थर्मल प्रदर्शन परीक्षण सुविधा के लिए वार्षिक रख रखाव अनुबंध पूरा हो गया है।
- छ. पंप परीक्षण के लिए वार्षिक अनुरक्षण अनुबंध एलसीए पंपों के लिए विकसित रिग सुविधाएं प्रगति पर हैं।
- ज. शीप बिल्डिंग सेंटर में सप्लाइ करने वाले टूलिंग का आवश्यक कार्य पूर्ण हो गया है।
- झ. रासायनिक प्रयोगशाला (एनएबीएल से मान्यता प्राप्त) ने धातुओं और मिश्र धातुओं के रासायनिक विश्लेषण, धातु कोटिंग की पहचान और धातु कोटिंग मोटाई, सतह के उपचार, तेल विश्लेषण और नमक स्प्रे कक्ष (451 असाइनमेंट) का उपयोग करते हुए घटकों के संक्षारण परीक्षण के क्षेत्र में सेवाएं प्रदान कीं।
- ञ. एयर वर्थी उत्पादों का परीक्षण और मूल्यांकन एक सतत गतिविधि के रूप में किया जाता है:

Testing and Evaluation of Special Products

- a. The Manufacture and Diffusion aluminization of adapter sleeves is completed. CMTI has indigenized this technology to support the Energy sectors.
- b. The Manufacture and Diffusion aluminization of M 120 Studs and Nuts is in progress.
- c. Development of 5 test rigs for pre-installation checks of aerospace LRUs for LCA is in progress.
- d. Development of axial piston pump and geared rotary actuator are in progress.
- e. Qualification testing of Leading edge slat actuator is completed.
- f. Annual Maintenance Contract for Heat exchangers pressure cycling test rig and Thermal performance test facility is completed.
- g. Annual Maintenance Contract for Pump test Rig facilities developed for LCA pumps is in progress
- h. Requalification of tooling supplied to Ship Building Centre is completed
- i. The Chemical laboratory (NABL accredited) provided services in the area of chemical analysis of metals and alloys, identification of metal coating and measurement of metal coating thickness, surface treatment, oil analysis and corrosion testing of components using salt spray chamber (451 Assignments).
- j. Testing and evaluation of airworthy products are taken up as a continuing activity:

—एलसीए हाइड्रोलिक तत्वों (इंजन चालित और मुख्य पंप, हाइड्रोलिक फिल्टर तत्व और संयोजन) पर जाँच करना।

—एलईएस एक्ट्यूएटर (कंपन, अरेस्टर शॉक, शॉक बेंच हैंडलिंग, ऊंचाई, आर्द्रता, थर्मल शॉक, ईएमआई/ईएमसी, त्वरण परीक्षण) के सीमित योग्यता परीक्षण के हिस्से के रूप में पर्यावरण परीक्षण, दबाव आवेग परीक्षण का कार्य पूर्ण हो गया है। परीक्षण रिपोर्ट वाले परीक्षणकर्ता एडीए को सौंप दिए गए हैं।

—हाइड्रोलिक फिल्टर पर दबाव सायक्लिंग परीक्षण, वायवीय सिलेंडर का परीक्षण, हाइड्रोलिक सिलेंडरों का गर्म और ठंडा सोख, स्वचालित कण काउंटर का कैलिब्रेशन, रस्सियों का भार परीक्षण, सोलनॉइड वाल्व पर थ्रेसहोल्ड वोल्टेज परीक्षण, सिलेंडरों का परीक्षण, तेल संदूषण के स्तर का मापन, निस्पंदन स्पिन-ऑन फिल्टर, घटक सफाई स्तर की जाँच, दबाव गेजों के अंशांकन, हाइड्रोस्टैटिक दबाव परीक्षण और अंशांकन द्रव की आपूर्ति पर दक्षता परीक्षण और गंदगी धारण क्षमता नियमित परीक्षण सेवाओं के रूप में किए गए थे। (180 समनुदेशन)।

—फिल्टरेशन यूनिट को साबित करने के लिए कई ऑनसाइट तेल संदूषण विश्लेषण किए गए थे।

केलिब्रेशन और निरीक्षण सेवाएँ

इस अवधि के दौरान 18 सरकारी संगठनों, 27 सार्वजनिक क्षेत्रों और 342 निजी संगठनों को प्रमुख केलिब्रेशन की सेवाएँ प्रदान की गईं।

क. अंतरराष्ट्रीय मानकों (413 अंशांकन और 41 निरीक्षण कार्य) के लिए लंबाई, कोण, रूप, सरफेस फिनिश और ट्रेसबिलिटी के साथ गियर के क्षेत्र में बहुत सटीक घटकों के निरीक्षण के केलिब्रेशन।

ख. निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्रों में किए गए गेज और मास्टर्स का अंशांकन: सभी ग्रेड के गेज ब्लॉक एंगल गेज ब्लॉक (K', 00', 0', 1' और 2'), जिसकी तुलना राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के साथ सममूल्य पर अनिश्चित मापन किया जाता है।

ग. मास्टर केलिब्रेशन: रफनेस के मापदंडों के लिए रफनेस, गुफडेपथ, ग्लास हेमी-स्फेयर, पिलक स्टैंडर्ड, आर्टफेक्ट्स जैसे गियरमास्टर्स (इनवर्ट और प्रोफाइल मास्टर्स), हेलिक्स और लीडमास्टर, ऑप्टिकल प्लैट्स, ऑप्टिकल पैरलर्स कैलीपर चेकर/चेकमास्टर्स, रेडियस मास्टर्स, राउंडनेस मास्टर, रेफरेंस मास्टर सेटिंग रॉड्स, मास्टर ग्लास स्केल,

- check on LCA hydraulic elements (engine driven & main pump, hydraulic filter element & assembly)
- Environmental test as part of limited qualification testing of LES actuator (vibration, arrester shock, shock bench handling, altitude, humidity, thermal shock, EMI/EMC, acceleration test), Pressure impulse test is completed. Tested actuators with test reports have been handed over to ADA.
- Pressure cycling test on hydraulic filters, Testing of pneumatic cylinders, Hot soak & cold soak of hydraulic cylinders, Calibration of Automatic particle counter, load testing of ropes, Threshold voltage test on solenoid valve, Testing of cylinders, measurement of oil contamination level, Filtration efficiency test and dirt holding capacity test on Spin-on filters, component cleanliness level checking, calibration of pressure gauges, hydrostatic pressure testing and supply of calibration fluid were carried out as routine testing services. (180 assignments).
- Several onsite oil contamination analysis for proving the filtration unit were carried out.

Calibration & Inspection Services

Major calibration services provided to 18 Government Organizations, 27 Public Sectors and 342 Private Organizations during this period.

- a. Calibration of masters and inspection of very accurate components in the area of length, angle, form, surface finish and gears with traceability to international standards (413 calibration & 41 inspection assignments).
- b. Calibration of gauges and masters carried out in the following major areas: Gauge blocks of all grades ('K'/00', '0', '1' and '2'), Angle gauge blocks, by comparison measurements with uncertainty on par with National/International laboratories.
- c. Calibration of Masters: Surface roughness masters for parameters of roughness, groove depth, glass hemi-spheres, flick standards, Artefacts like gear masters (involute & profile Masters), helix & lead master; optical flats, optical parallels; caliper checker/Check Masters, Radius Masters, Roundness Master, Reference Master Setting Rods, Master Glass

ग्लास हेमी-स्फेयर, पिलक मानकों की जाँच।

घ. यंत्रों/उपस्करों की कैलिब्रेशन सीमा गेज (प्लेन, थ्रेडेड और टेपर), उपस्कर जैसे एक्सटेन्सोमीटर, ऊंचाई गेज, गहराईगेज, माइक्रोमीटर आदि, मास्टर सिलेंडर, बेलनाकार वर्ग या ग्लास स्केल, सेटिंग प्लग/रिंगगेज, थ्रेड प्लग गेज, रिंग गॉज, ग्रेनाइट/स्टील स्क्वायर, थ्रेड मापने वाले तार, थ्रेड पिच माइक्रोमीटर, बॉल बार आदि।

ङ. (19 असाइनमेंट) का ऑन-साइट कैलिब्रेशन:

- नियामक माप मशीन
- लेजर मापन प्रणाली
- सीएनसी मशीनें
- स्लिप गेज कॉम्परेटर
- विजन मापन प्रणाली
- सरफे सप्लेट, ग्रेनाइट

च. इसके अलावा, पारंपरिक मापने वाले सहायक उपकरण/गेज/उपकरण जैसे कि वर्नियर और डायल कैलिपर्स, मास्टर बॉल्स, स्केल, टेस्ट सिक्स, टेप, स्पिरिट लेवल, इलेक्ट्रॉनिक लेवल, डायलगाँस, टेस्ट मैडर्स, किलनोमीटर आदि को भी कैलिब्रेट किया गया।

छ. नैनो मेट्रोलॉजी सेवाएं अल्ट्रा सटीक सतहों के मशीनिंग के लिए प्रक्रिया अनुकूलन के लिए समाधान प्रदान करती हैं। ऑटोमोबाइल, जैव चिकित्सा और परमाणु अनुप्रयोगों के लिए परमाणु बल माइक्रोस्कोप, कंफोकल माइक्रोस्कोप, एलिपो मीटर और ऑप्टिकल प्रोफाइलर का उपयोग करके उप नैनो मीटर स्तरों की सीमा में सतह खुरदरापन का मापन। सेवाओं को विभिन्न उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों को प्रदान किया गया।

ज. निरीक्षण और मापन सेवाओं में पिकअप सेगमेंट और रेडिएटिंग सेगमेंट, सेंसर ब्लॉक, सिलेंडर ब्लॉक और टेपर रोलर्स, टूल होल्डर्स, स्पूल एंड बॉडी के आयामी और ज्यामितीय माप शामिल हैं।

झ. सरफेस इंजीनियरिंग गतिविधियों ने सीएनटी और डीएलसी का उपयोग करते हुए नए नैनो कम्पोजिट सामग्री के क्षेत्र में अनुसंधान कार्यों को जारी रखा और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए डीएलसी के विकास के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास किया है, माइक्रो हिटर्स का विकास, एमईएमएस मास्क, मेट्रोलॉजी कलाकृतियों, सुरक्षात्मक कोटिंग्स आदि।

प्रगति के विभिन्न चरणों में सरफेस इंजीनियरिंग के

Scales, Glass hemi-spheres, flick standards

d. Calibration of instruments / equipment Limit Gauges (Plain, Threaded & Taper), Equipments like extensometers, height gauges, depth gauges, micrometers etc., master cylinders, Cylindrical Squares; glass scales, setting plug/ring gauges, thread plug gauges, Ring Gauges, Granite/Steel Squares, Thread measuring wires, Thread pitch micrometer, Ball bar.

e. On-site calibration of (19 assignments):

- Coordinate Measuring Machine
- Laser Measurement systems
- CNC Machines
- Slip Gauge Comparator
- Vision Measuring System
- Surface Plate, Granite

f. In addition, conventional measuring aids/ gauges/ instruments like Vernier and Dial Callipers, Master Balls, Scales, Test Sieves, Tapes, Spirit Levels, Electronic Levels, Dial Gauges, Test Mandrels, Clinometers etc., were also calibrated.

g. Nano metrology services provide solutions for process optimisation for machining of ultra precision surfaces. Measurement of Surface roughness in the range of sub nanometre levels using Atomic Force Microscope, confocal microscope, Ellipsometer and Optical Profiler for automobile, bio medical & nuclear applications. The services were rendered to various industries & academic institutions

h. Inspection & Measurement services include Dimensional and geometrical measurements of Pickup Segments & Radiating Segment, sensor block, cylinder block & taper rollers, tool holders, spool & body

i. Surface engineering activities continued research works in the area of new nano composite material using CNTs and DLC and has developed technologies for development of DLC for industrial applications, development of microheaters, MEMS mask, Metrology Artifacts, Protective coatings etc.

Collaborative R & D initiatives of Surface Engineering in various stages of progress include

- Development of DLC Anti Reflective

सहयोगात्मक अनुसंधान एवं विकास पहल शामिल है:

- नाइट विजन सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले लेंस के लिए इन्फ्रारेड विंडोज के लिए डीएलसी एंटीरिफ्लेक्टिव कोटिंग का विकास।

एनोडाइस्डटा इटेनियम, टाइटेनियम और एनोडाइस्ड एल्यूमीनियम जैसे विभिन्न सबस्ट्रेट पर सीएनटी विकसित किए गए और इसरो को दिए गए। पीईसीवीडी का उपयोग कर विभिन्न एयरोस्पेस सबस्ट्रेट पर कार्बन कोटिंग्स के संश्लेषण और लक्षण वर्णन पर इसरो द्वारा वित्त पोषित परियोजना को पूरा किया गया और रिपोर्ट इसरो को सौंपी गई। प्रोजेक्ट को रिस्पॉन्ड प्रोग्राम के तहत दिया गया था।

अ. शोर और कंपन विश्लेषण: निम्नलिखित कार्य किए गए

- ग्लास एज ग्राइंडिंग मशीन का स्टेटीक, डायनेमिक स्टिफनेस एवं कंपन का मापन।
- कटिंग टूल पर कंपन माप
- शटललेस लूम की थर्मल इमेजिंग माप
- डब्ल्यूसी समग्र नमूनों पर लॉगरिदमिक डिक्लिमेंट माप
- कैब बूस्टर की ध्वनि शक्तिमाप
- एचवीएसी इकाइयों की ध्वनि शक्ति मापन और संरचना बॉर्न मापन
- भार ढोना के कंपन और शोर माप
- एचवीएसी प्रशंसक और मोटर के गतिशील संतुलन
- एचएफऔर डब्ल्यूएचस्पिंडल का डायनेमिक बैलेंसिंग
- हैंड हेन्डल टूल्स का कंपन मापन

प्रमुख सुविधाएं परिवर्धन/उन्नयन

निम्नलिखित सुविधाओं को विभिन्न योजना परियोजनाओं के तहत जोड़ा / उन्नयन किया गया था:

- सरफेस रफनेस और कंटूर टेस्टर।
- उन्नत यूपीएमसी-850 समन्वयक मापने की मशीन।
- हाई प्रिसिसन राउंडनेस टेस्टर, हाई प्रिसिजन ऑटोकॉलिमिटर के लिए आदेश दिया गया।
- जीएफआईलै गर्ड नेटवर्क सुरक्षा स्कैनर सॉफ्टवेयर।
- एचपी हार्डवेयर ब्लेडसर्वर, स्टोरेज और बैकअप समाधान को ध्यान में रखते हुए।

Coating for Infra Red Windows for lenses used in night vision systems

- CNTs were developed on various substrates like Anodized Titanium, Titanium and Anodized aluminium and delivered to ISRO. The project funded by ISRO on feasibility studies on synthesis and characterisation of carbon coatings on various aerospace substrates using PECVD was completed and the report was submitted to ISRO. The project was granted under the Respond programme

j. Noise & vibration analysis: Following assignments were carried out

- Static, dynamic stiffness & vibration measurement of glass edge grinding machine
- Vibration measurement on cutting tool
- Thermal imaging measurement of shuttleless loom
- Logarithmic decrement measurement on WC composite specimens
- Sound power measurement of cab booster
- Sound Power Measurement and Structure Borne Measurement of HVAC units
- Vibration & Noise measurement of load haul dumper
- Dynamic balancing of HVAC fan & motor
- Dynamic balancing of HF & WH spindle
- Vibration Measurement of hand held tools

Major Facilities Addition / Upgradation

The following facilities were added/ upgraded under the various plan projects:

- Surface Roughness and Contour Tester
- Upgraded UPMC-850 Coordinate Measuring Machine
- Order placed for High Precision Roundness Tester, High Precision Autocollimator
- GFI Languard network security scanner software
- Up keeping of HP Hardware Blade servers, Storage and backup solution

2.2. अनुसंधान प्रकाशन

पेपर प्रकाशित / प्रस्तुति / स्वीकृति

विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में सीएमटीआई के वैज्ञानिकों द्वारा निम्नलिखित पत्र प्रस्तुत किए गए।

1. पाउडर धातुकर्म मार्ग द्वारा निर्मित सीयू / एसआईसीपी कंपोजिट में इंटरफेस डिजाइन पहलुओं और विशेषताओं का महत्व पर टी.एस. कविता, एल रंगाराज और एस.एस. अवधानी धातुकर्म और सामग्री लेनदेन <https://doi.org/10.007/s11661-018-5089-y> पर प्रकाशित हुआ।
2. मंजूनाथ एम ए, मुरुगन ए, प्रकाश विनोद, बालाशमुगम एन ने "एब्रेसिव फ्लो फिनिशिंग मशीन के माध्यम से वायर इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन की री-स्टैस्ट परत को हटा कर सतह खुरदरा पन सुधार" पर 7वें अंतर्राष्ट्रीय और 28वें अखिल भारतीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी, डिजाइन और अनुसंधान (एआईएमटीडीआर) सम्मेलन 2018, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग गिंडी, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, भारत में प्रदर्शित किया।
3. 29-31 मार्च 2019 के दौरान वीआईटी, वेल्लोर में आयोजित दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में 2वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में मिथुन एसएन, नरेंद्र रेड्डी टी, प्रकाश विनोद, "स्केनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप द्वारा नैनो कलइमेजिंग का नमूना" पेश किया।
4. नरेंद्र रेड्डी टी, शनमुगराज वी, प्रकाश विनोद, गोपी कृष्णा एस, "प्रिसिजन मशीन टूल्स के लिए वास्तविक समय थर्मल त्रुटि कंपनशेसन रणनीति" सामग्री, विनिर्माण और मॉडलिंग (आईसीएमएमएम) 2019 पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रस्तुत की गई है और सामग्री जिसके लिए चुना भी गया है: कार्यवाही।
5. टी. नरेंद्र रेड्डी, विथुन एसएन, विनोद प्रकाश, श्रीकांताराव एस, हरबर्ट, मर्विन, "नैनो पॉस्टिंग अनुप्रयोगों के लिए उच्च बैंडविड्थ फ्लेक्सचर आधारित स्टेज का विकास" जो उन्नत विज्ञान पत्र, खंड 24, नंबर 8, अगस्त 2018, पीपी 5989-5993 (5) में प्रकाशित किया गया है।
6. हरिकृष्ण सतीश थोटा, नवीन के, अंकित के, बालाशन्मुगम, "डिजाइन और ड्राई माइक्रोनोइडल्स इलेक्ट्रोड आधारित ईईजी अधिग्रहण के लिए पोर्टेबल वायरलेस इंस्ट्रूमेंटेशन सिस्टम", इंस्ट्रूमेंटेशन टेक्नोलॉजी के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, इंडर्सस पब्लिकेशन (स्वीकृत)

2.2. Research Publication

Papers published / presented / accepted

The following papers were presented by CMTI scientists in various journals, national and international conferences.

1. Significance of interface design aspects and characteristics in Cu/SiCp composites fabricated by Powder Metallurgy route, T. S. Kavithaa, L. Rangaraj and S. S. Avadhani, Metallurgical and Materials Transactions A, <https://doi.org/10.007/s11661-018-5089-y>
2. Manjunath MA, Murugan A, Prakash Vinod, Balashanmugam N., "Surface roughness improvement by removal of recast layer on Wire Electrical Discharge Machined surface through Abrasive Flow Finishing Machine". 7th International & 28th All India Manufacturing Technology, Design and Research (AIMTDR) Conference 2018, College of Engineering Guindy, Anna University, Chennai, India.
3. Vithun S N, Narendra Reddy T, Prakash Vinod, Investigation on "Nanoscale Imaging of Gold Sputtered Sample by Scanning Tunneling Microscope" in 2nd International conference on Materials, Manufacturing & Modelling (ICMMM-2019) held at VIT, Vellore during March 29-31, 2019.
4. Narendra Reddy T, Shanmugaraj V, Prakash Vinod, Gopi Krishna S, "Real-time Thermal Error Compensation Strategy for Precision Machine tools" has been presented in International Conference on Materials, Manufacturing and Modelling (ICMMM) 2019 and also selected for Materials Today: Proceedings.
5. T. Narendra Reddy, Vithun. S N, Vinod Prakash, Shrikantha Rao S, Herbert, Mervin, "Development of High Bandwidth Flexure Based Stage for Nanopositioning Applications" has been published in Advanced Science Letters, Volume 24, Number 8, August 2018, pp. 5989-5993(5).
6. Harikrishna Satish Thota, Naveen K, Ankit K, Balashanmugam, "Design and Development of Dry Microneedles Electrode Based Portable Wireless Instrumentation System for EEG Acquisition", International Journal of

7. टी एस कविता, एल रंगराज, एस एस अवधानी, इंटरफेस डिजाइन डिजाइन के महत्व और विशेषताओं में सी / एस सीसीपी कम्पोजिट्स पाउडर धातुकर्म मार्ग, धातुकर्म और सामग्री लेनदेन, वॉल्यूम 50, अंक 4, पीपी 1902–1919 द्वारा गढ़े गए।
8. दीपाआर, उषा एस (2018), एक रोबोट–माउंटेड 3डी स्कैनर का विकास और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए मल्टी–व्यूपंजीकरण तकनीक, प्रोसीडिया कंप्यूटरसाइंस, वॉल्यूम 133, 2018, पीपी 256–267 में प्रकाशित हुआ।
9. आर दीपा, आर मधुसूदनराव, एस उषा, जे प्रद्युम्न (2019), डिजिटल फ्रिंज प्रोजेक्शन द्वारा 3 डीस्कैनिंग सिस्टम का विकास, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इमेजिंग एंड रोबोटिक्स, 2019, वॉल्यूम 19, अंक संख्या 1, पीपी 117–130।
10. मेघा अग्रवाल, सांभरमा एम, वेट इचिंग के लिए ग्लास माइक्रो चिपिंग, मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे, वॉल्यूम 18, अंक 1, 2019, पीपी 11–14 में प्रकाशित हुआ।
11. हर्षा एस, महालक्ष्मी एस और अलेक्जेंडर जॉर्ज, सोने की तुलना में पारंपरिक वायर बॉन्डिंग में कॉपर का कार्यात्मक मूल्यांकन, मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे, वॉल्यूम 18, अंक 3, 2019, पीपी 62–67।
12. अंकित.के, सुनील एम, के निरंजन रेड्डी, एन बालमशनमुगम, “वीडियो माप प्रणाली के लिए नैनोमीटर एज रिजॉल्यूशन मेट्रोलॉजी मानकों का विकास” कार्यवाही–मेट्रोलॉजी, 2019 में अग्रिम में राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली।
13. सुनील ए, अंकित के., के निरंजन रेड्डी, एन. एन बालाशनमुगम “उच्च प्रेसिशन ग्रेटिक्स /स्केल के विकास के लिए प्रक्रिया” का चयन एडवांस में मेट्रोलॉजी, 2019, प्रोसिडिंग्स–अब्सट्रैक्ट इन एडवांसमेंट इन मेट्रोलॉजी, 2019, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली।
14. हरिकृष्ण एस टोटा, नवीन के, अंकित के, एन बालाशनमुगम, “ईईजी अधिग्रहण के लिए माइक्रो निडल इलेक्ट्रोड आधारित इंस्ट्रुमेंटेशन सिस्टम का डिजाइन और विकास” पेपर स्वीकार किए गए हैं। डीओआई में इंस्ट्रुमेंटेशन टेक्नोलॉजी, इंडर्सेंस पब्लिशर्स के जे में प्रकाशन के लिए लंबित है।
15. अंकित के, के निरंजन रेड्डी, गोकुल, एन बालाशनमुगम, “आरएफ–पीईसीवीडी का उपयोग कर सीएनटी के विकास पर न्यूक्लियॉनियन समय के प्रभाव पर जांच” Instrumentation Technology, Inderscience Publications (Accepted)
7. T. S. Kavithaa, L. Rangaraj, S. S. Avadhani, Significance of Interface Design Aspects and Characteristics in Cu/SiC_p Composites Fabricated by the Powder Metallurgy Route, Metallurgical and Materials Transactions, Volume 50, Issue 4, pp 1902–1913
8. Madhusudhan Rao R, Deepa R, Usha S (2018), Development of a Robot-mounted 3D Scanner and Multi-view Registration Techniques for Industrial Applications, Procedia Computer Science, Volume 133, 2018, pp. 256-267
9. R. Deepa, R. Madhusudhan Rao, S. Usha, J. Pradyumna (2019), Development of 3D Scanning system by Digital Fringe Projection, International Journal of Imaging & Robotics, 2019, Volume 19, Issue Number 1, pp 117-130.
10. Megha Agrawal, Sambhrama. M, Wet Etching for Glass Micromachining, Manufacturing Technology Today, Volume 18, Issue1, 2019, pp 11-14
11. Harsha S, Mahalakshmi S and Alexander George, Functional evaluation of copper in conventional wire bonding as compared to gold, Manufacturing Technology Today, Volume 18, Issue 3, 2019, pp 62-67
12. Ankit. K, Sunil. M, K. Niranjana Reddy, N. Balashanmugam, “Development of Nanometre Edge Resolution Metrology Standards for Video Measuring Systems” Proceedings - Abstract at Advances in Metrology, 2019, National Physical Laboratory, New Delhi
13. Sunil. M, Ankit. K, K. Niranjana Reddy, N. Balashanmugam “Process for the Development of high precision gratings/scales” selected at Advances in Metrology, 2019, Proceedings - Abstract at Advances in Metrology, 2019, National Physical Laboratory, New Delhi
14. Harikrishna S. Thota, Naveen. K, Ankit. K, N. Balashanmugam, “Design and development of microneedles electrode based instrumentation system for EEG acquisition” – Paper accepted. DOI pending – Int. J. of Instrumentation Technology, Inderscience publishers.

- विनिर्माण प्रौद्योगिकी टुडे, वॉल्यूम 18 (3), मार्च 2019 में प्रकाशित हुआ।
16. प्रदीप कुमार रेड्डी और सुनील मगदम, “पॉलीकार्बोनेट की माइक्रोचाइनिंग के दौरान एब्लेशन गहराई पर लेजर लेजर मापदंडों का प्रभाव” –विनिर्माण प्रौद्योगिकी आज, वॉल्यूम। 18 (3), 58–61, मार्च 2019 में प्रकाशित हुआ।
 17. 19 और 20 जून 2018 को प्रो एमआरडी सभागार, पीईएस विश्वविद्यालय, बेंगलूर में श्री टॉमथम्पी ने एफपीएसआई तकनीकी संगोष्ठी (एफपीटीएस 2018) के दौरान एयर-वर्थनेस के लिए तत्व “द्रव बिजली प्रौद्योगिकी में नवीनतम रुझान”, “हाइड्रोजन के दबाव आवेग परीक्षण” पर जांच कर एक तकनीकी पेपर प्रस्तुत किया।
 18. मंजूनाथ बी.एन., विनोद ए.आर., वर्मा एस के, बालाशानमुगम एन, “मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग में चुनौतियां और शोध के अवसर”, मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे, 2019, वॉल्यूम 18, नंबर 3, पीपी में प्रकाशित हुआ।
 19. मंजूनाथ बी.एन., प्रफुल्ल कुमार चौधरी, हेमंत पवार, वर्मा एस के, का, “चयनात्मक लेजर पिघलने के लिए डिजाइन दिशा निर्देशों की समीक्षा”, मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे 18, नंबर 3, पीपी, 2019, वॉल्यूम में प्रकाशित हुआ।
 20. विनोद ए आर, मंजूनाथ बी.एन., वर्मा एस के, मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग पाउडर फ्यूजन एंड एनर्जी डिपॉजिटेशन टेक्नोलॉजी का उपयोग कर, “मैकेनिकल इंजीनियरिंग में हालिया रुझान”, वेमना इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूर, 2019 को नेशनल कॉन्फ्रेंस में प्रस्तुत किया।
 21. अग्रवाल, ए, विनोद, ए आर, कुमार, ए, “लेजर मेटल डिपोजिशन ऑफ इनकेल 625 के दौरान मेटल पूल इंस्टेसिबिलिटी का थर्मो-फ्लुइडिक मॉडलिंग”, लीम-लेजर्स इन मैनुफैक्चरिंग, म्यूनिख, 2019 को प्रस्तुत किया गया।
 22. को इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर्स (इंडिया) (कॉर्नल जी। एन। बाजपेई द्वारा दान) द्वारा सीएमटीआई को “नोमेट्रिक फिनिशिंग ऑन बायोमेट्रिकल इम्प्लांट्स इन एब्रेसिव फ्लो फिनिशिंग” की प्रस्तुति के लिए एक “पदक और प्रमाण पत्र” पुरस्कार प्रदान किया गया।
 15. Ankit. K, K. Niranjan Reddy, Gokul, N. Balashanmugam, “Investigation on the effect of nucleation time on CNT growth using RF-PECVD” – Manufacturing Technology Today, Vol. 18 (3), Mar 2019.
 16. Pradeep Kumar Reddy E and Sunil Magadum, “Effect of excimer laser parameters on the ablation depth during micromachining of polycarbonate” – Manufacturing Technology Today, Vol. 18 (3), 58-61, Mar 2019.
 17. Mr. Tom Thampy presented a technical paper on Investigations on “Pressure Impulse Testing of Hyd. Elements for Air-Worthiness” during FPSI Technical Seminar (FPTS 2018) “Latest trends in Fluid power technology”, 19th & 20th June 2018 at Prof. MRD Auditorium, PES University, Bangalore.
 18. Manjunath B.N., Vinod A.R., Verma S.K., Balashanmugam N., “Challenges and research opportunities in metal additive manufacturing”, Manufacturing Technology Today, 2019, Vol. 18, No. 3, pp. 54-57.
 19. Manjunath B.N., Prfullakumar Chaudhari, Hemant Pawar, Verma S.K., Anasane S.S., “Review on design guidelines for selective laser melting”, Manufacturing Technology Today, 2019, Vol. 18, No. 3, pp. 10-18.
 20. Vinod A.R., Manjunath B.N., Verma S.K., Metal additive manufacturing using powder bed fusion and directed energy deposition technologies, submitted to National Conference on “Recent Trends in Mechanical Engineering”, Vemana Institute of Technology, Bangalore, 2019.
 21. Aggarwal, A., Vinod, A. R., Kumar, A, “Thermo-Fluidic Modelling of Melt pool Instabilities during Laser Metal Deposition of Inconel 625”, submitted to LiM - Lasers in Manufacturing, Munich, 2019.
 22. A prize “medal and certificate” was conferred by The Institution of Engineers (India) (donated by Col. G N Bajpai) to CMTI for the presentation of the paper entitled “Nanometric Finishing on Biomedical Implants by Abrasive Flow Finishing”.

2.3. पेटेंट/कॉपीराइट/ट्रेडमार्क

निम्नलिखित के लिए पेटेंट/ट्रेडमार्क दायर किए गए।

1. दिनांक 21/11/2018 को “शटल-कम रैपियर लूम में उच्च गति बीनने की प्रविष्टि के लिए एक उपकरण” के शीर्षक से (आवेदन संख्या 201641033742 ए) एक पेटेंट दायर किया गया है।
2. “सिस्टम और विधि तापमान माप का उपयोग करके मशीन टूल में वास्तविक समय थर्मल त्रुटि को ठीक करने के लिए” के शीर्षक से (आवेदन संख्या 201641033742 ए) एक पेटेंट दायर किया गया है।
3. “नैनो अवलोक एसटीएम” के नाम और लोगो के लिए ट्रेडमार्क पंजीकृत किया गया।
4. “नैनोशेप टी250” के नाम और लोगो के लिए ट्रेड मार्क पंजीकृत किया गया।
5. “नैनोशेप टी250” के समग्र इंजीनियरिंग डिजाइन के लिए डिजाइन

2.3. Patents, Copyrights and Trademarks

The following patents/trademark are filed

1. Patent titled “An apparatus for high speed weft insertion in shuttle-less rapier looms” (Application No. 201641033742 A) has been filed on 21/11/2018.
2. Patent titled “System And Method For Real Time Thermal Error Compensation In Machine Tool Using Temperature Measurement” has been filed.
3. Trademark Registered for Name and Logo of “NanoAvalok STM”
4. Trademark Registered for Name and Logo of “Nanoshape T250”.
5. Design Registration was filed for overall Engineering design of “Nanoshape T250”.

3. 2018-19 के महत्वपूर्ण घटनाक्रम

3.1. व्यवसाय बैठक, सम्मेलन और अन्य कार्यक्रम

कौशल विकास कार्यक्रम

सीएमटीआई मुख्य रूप से औद्योगिक प्रैक्टिसिंग इंजीनियरों के लिए लगभग 65-70 लघु-अवधि के प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है। 121 दिनों में 369 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित करने के लिए 25 निर्धारित और 8 विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। केवल जीडी एंडटी कोर्स में 17 से अधिक दिनों के लिए 106 प्रतिभागियों के लिए 8 ऑन साइट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे। कुछ अन्य पाठ्यक्रम जैसे अंशांकन और अनिश्चितता का अनुमान प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमेट्रीय कठोरता परीक्षण मशीनों का सत्यापन और अंशांकन मशीनरी स्थिति की निगरानी और सक्रिय रखरखाव जो उच्च उद्योगों की मांग में शामिल हैं।

सेमिनार / कार्यशाला

सितंबर 2018 को सीएमटीआई में “एडिटिव मैनुफैक्चरिंग-इंडस्ट्रियल नीड्स एंड डिप्लॉयज स्ट्रैटेजीज” पर एक दिन की बैठक आयोजित की गई। इस कार्यशाला में लगभग 43 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। इस बैठक का उद्देश्य भारतीय उद्योगों और आरएंडडी लैब से भारत में मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी की वर्तमान आवश्यकताओं, चुनौतियों और मांग की खोज करना था। कार्यक्रम में अंतरिक्ष, एयरोस्पेस, ऑटोमोटिव, रक्षा और सामान्य इंजीनियरिंग उद्योगों के विभिन्न संगठनों ने भाग लिया था। प्रोफे. ज्योतिमाजुमदार, निदेशक-मिशिगन विश्वविद्यालय से लेजर-एडेड इंटेलिजेंट विनिर्माण केंद्र, संयुक्त राज्य अमेरिका ने मुख्य प्रस्तुति दी है। श्री एच बालाजी एडीए से, डॉ. के. वी. भेल से राजू, डॉ. आदित्य कुमार, सीएमआईआरआई से लोहार, एचएएल आईआरडीसी से श्री गिरीश के देवगांवकर, एनएएल से डॉ. आररामचंद्रराव, एस मैनुफैक्चरिंग से डॉ. पी आरविश्वास और सीएमटीआई के श्री ए.आर. विनोद ने एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के क्षेत्र में विभिन्न विषयों पर प्रस्तुतियां दी हैं। चित्र कार्यशाला में पैनल चर्चा और प्रतिभागियों की तस्वीर दिखाते हैं।

सीएमटीआई वैज्ञानिकों और कर्मचारियों के लिए मानव संसाधन पहल

- सम्मेलनों, कार्यशालाओं, सेमिनारों में भागीदारी
 - i. दिनांक 30 जून 2018 को भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर में आयोजित “उद्योग 4.0 और एडिटिव विनिर्माण प्रौद्योगिकी” कार्यशाला में भाग लिया।
 - ii. दिनांक 28 सितंबर से 2 अक्टूबर 2018 तक आईआईटी बॉम्बे में “मेडिकल डिवाइस इनोवेशन कैम्प मेडिक-2018” में भाग लिया।

3. Important Events during 2018-19

3.1. Business Meets, Conferences and Other Events

Skill Development Activities

CMTI conducts about 65-70 short terms training programs primarily for industrial practicing engineers. 25 scheduled and 8 Exclusive training programs were conducted to train 369 participants for over 121 Man days. 8 Onsite training programs were conducted for 106 participants for over 17 Man days on GD & T course alone. Few other courses which high industry demands include : Calibration & uncertainty Estimation; Laboratory Management & Internal Audit; Optical Emission Spectrometry; Verification and Calibration of Hardness Testing machines; Machinery Condition Monitoring for Predictive & Proactive Maintenance.

Seminars/ Workshops

A one day meet on “Additive Manufacturing - Industrial Needs & Deployment Strategies” was organized at CMTI on 11th September 2018. Around 43 delegates have attended this workshop. The meet was aimed at exploring the current requirements, challenges and demand of Metal Additive Manufacturing Technology in India from the Indian industries and R&D labs. Various organizations from space, aerospace, automotive, defence and general engineering industries had participated in the programme. Prof. Jyoti Mazumder, Director - Centre for Laser-Aided Intelligent Manufacturing from University of Michigan, USA has given the keynote presentation. Mr. H Balaji from ADA, Dr. K.V.V. Raju from BHEL, Dr. Aditya Kr. Lohar from CMERI, Mr. Girish K Degaonkar from HAL AERDC, Dr. R. Ramachandra Rao from NAL, Dr. P.R. Vishwas from Ace Manufacturing and Mr. A.R. Vinod from CMTI have delivered presentations on various topics in the field of additive manufacturing. Fig. 4 and 5 show the photograph of panel discussion and participants in the workshop.

HR Initiatives for CMTI Scientists and Staff

- Participation in Conferences, Workshops, Seminars
 - i. “Industry 4.0 & Additive Manufacturing Technologies” Workshop, IISc, Bangalore, 30 June 2018.

- **उन्नत प्रौद्योगिकी उपकरणों पर प्रशिक्षण**

- एक वैज्ञानिक को दिनांक 29 जुलाई से 5 अगस्त 2018 तक मेसर्स टेलर हॉबसन, यूके में फॉर्म तेलीसर्फ पीजीआई श्रृंखला 1500एस की स्वीकृति के लिए प्रति नियुक्त किया गया।
- एक वैज्ञानिक को दिनांक 26 सितंबर से 23 सितंबर 2018 तक मेसर्स टेलरहॉबसन, यूके में टेल टेरी रोड 1500एच की स्वीकृति के लिए प्रति नियुक्त किया गया।

- **आमंत्रित व्याख्यान कार्यक्रम/सेमिनार**

निम्नलिखित तकनीकी / सामान्य प्रस्तुतियों की व्यवस्था की गई थी।

दिनांक 12 अप्रैल 2018 को मैसर्स विल्लेमिन-मैकॉडल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के निदेशक श्री जुचरफिलिप डैनियल, निदेशक-प्रमुख व्यावसायिक विकास द्वारा "उच्च परिशुद्धता माइक्रो मशीनिंग" पर तकनीकी प्रशिक्षण का आयोजन किया गया।

- दिनांक 13 अप्रैल 2018 को मैसर्स टेसकोर्न नैनो साइंस इंक, बेंगलोर के श्री अमित हरितयांग द्वारा लचीले इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए "एरो सोलजेट 3 डीप्रिंटिंग" का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 16 अप्रैल 2018 को मैसर्स माइक्रो मशीन टूल्स के श्री वेन्टज डाइटर क्लॉस द्वारा "हार्ड मशीनिंग टेक्नोलॉजी" का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 20 अप्रैल 2018 को राष्ट्रीय फिजिकल प्रयोगशाला प्रशिक्षण और परामर्श के अंतरिम प्रमुख डॉ. फिलकूपर द्वारा "डायमेशनल मेट्रोलॉजी में विकास" का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 28 जून 2018 को मैसर्स एलीकोना के श्री थॉमस पर्च थालर द्वारा "फॉर्म और रफनेस के लिए 3डी ऑप्टिकल मेजरमेंट सिस्टम" का प्रशिक्षण दिया गया।
- पर्ड्यू विश्वविद्यालय, यूएसए के प्रो. श्री निवासन चंद्रशेखर और आईआईएससी के प्रो. कौशिक विश्वनाथ द्वारा "निर्माण इंजीनियरिंग" पर दिनांक 07 अगस्त 2018 को प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 9 और 10 अगस्त 2018 को मैसर्स भारतीय सांख्यिकी संस्थान, बेंगलोर से श्री बॉबीजॉन द्वारा "मिनिटैब सॉफ्टवेयर का उपयोग करके प्रयोगों का डिजाइन" का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 30 अगस्त 2018 को मैसर्स क्रायूस एवं मायूस के श्री वाल्टर डियोबाईस द्वारा "उच्च सटीकता विटिकल मशीनिंग केंद्र" का प्रशिक्षण दिया गया।

- "Medical Device Innovation Camp MEDIC-2018", IIT Bombay, 28 September to 2 October 2018.

- **Training on Advanced technology equipment**

- One Scientist deputed to M/s Taylor Hobson, UK from 29th July to 5th August 2018 for acceptance of Form Talysurf PGI series 1500S.
- One Scientist deputed to M/s Taylor Hobson, UK from 16th September to 23rd September 2018 for acceptance of Talyrond 585 H.

- **Invited Lecture Programmes / Seminars**

The following Technical / General presentations were arranged.

- "High Precision Micro Machining" by Mr. Zurcher Philippe Daniel, Director – Head Business Development of M/s. Willemin – Macodel India Pvt Ltd on 12th April 2018
- "Aerosol Jet 3D Printing" for flexible electronics by Mr. Amit Harityang of M/s. Tesscorn Nano Science Inc., Bangalore on 13th April 2018
- "Hard Machining Technologies" by Mr. Wentz Dieter Claus of M/s. Micro Machine tools, on 16th April 2018
- "Developments in Dimensional Metrology" by Dr. Phil Cooper, Interim head of National Physical Laboratory Training & Consultancy on 20th April 2018
- "3D Optical Measurement System for Form and Roughness" by Mr. Thomas Perchthaler of M/s Alicona on 28th June 2018
- "Manufacture Engineering" by Prof. Srinivasan Chandrashekar of Purdue University, USA & By Prof. Koushik Viswanath of IISC on 7th August 2018
- "Design of Experiments using Minitab Software" by Mr. Bobby John from Indian Statistical Institute, Bangalore on 9th & 10th August 2018.
- "High Accuracy Vertical Machining Centre" by Mr. Walter Deoboesh of M/s. KRAUSE & MAUSER on 30th August 2018
- "Challenges & Opportunities in Rapid Prototyping & Manufacturing" by Mr. Vishwanath Mandal, Former Chief

- दिनांक 10 सितंबर 2018 को मैसर्स सीएमईआरआई के पूर्व प्रमुख वैज्ञानिक श्री विश्वनाथ मंडल द्वारा "रैपिड प्रोटोटाइप और विनिर्माण में चुनौतियां और अवसर" का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 12 सितंबर 2018 को मैसर्स लाइसी, स्विजरलैंड के सीईओ डॉ. यवेशई मेरी द्वारा "डिजिटल होलोग्राफी आधारित एमईएमएस विशेषता" का प्रशिक्षण दिया गया।
- **"एडिटिव मैनुफैक्चरिंग-इंडस्ट्रियल नीड्स एंड डिप्लॉयमेंट स्ट्रैटेजीज पर एक दिवस बैठक**

दिनांक 11 सितंबर 2018 को सीएमटीआई में "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग-इंडस्ट्रियल नीड्स एंड डिप्लॉयमेंट स्ट्रैटेजीज" पर एक दिन की बैठक आयोजित की गई थी। इस बैठक का उद्देश्य भारतीय उद्योगों और अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं से भारत में मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी की वर्तमान आवश्यकताओं, चुनौतियों और माँग की खोज करना था। प्रोफे. ज्योतिमाजुमदार, निदेशक-मिशिगन विश्वविद्यालय से लेजर-एडेड इंटेलिजेंट विनिर्माण केंद्र, संयुक्त राज्य अमेरिका ने मुख्य प्रस्तुति दी है। श्री एच. बालाजी एडीए से, डॉ. के.वी. भेल से राजू, डॉ. आदित्य कुमार सीएमई आरआई से लोहार, एचएएल आईआरडीसी से श्री गिरीश के देवगांवकर, एनएएल से डॉ. आर। रामचंद्रराव, ऐस मैनुफैक्चरिंग से डॉ. पी. आर. विश्वास और श्री ए.आर. सीएमटीआई के विनोद ने एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के क्षेत्र में विभिन्न विषयों पर प्रस्तुतियां दी हैं। इसरो, एनएएल, एडीए, विप्रो, एचसीएल, बॉश, ईटन, यूटीसी एयरोस्पेस, क्यूई (डब्ल्यूई / एफपीसी), बीएफडब्ल्यू, पीएसजी औद्योगिक संस्थान और पीएसजी-आईएस जैसे प्रतिष्ठित संगठनों के प्रतिनिधियों ने सेमिनार में भाग लिया।

वैश्विक क्षेत्र में धातु एडिटिव विनिर्माण के क्षेत्र में नवीनतम विकास और भारत के लिए इसकी प्रासंगिकता प्रस्तुत की गई। एडीए विनिर्माण की वर्तमान और भविष्य की आवश्यकताओं और चुनौतियों को उद्योगों द्वारा अनुमानित किया गया था और पैनल चर्चा के दौरान विशेषज्ञों के साथ इंटरैक्टिव सत्र के माध्यम से विस्तार से चर्चा की गई थी। विभिन्न उद्योगों के साथ बातचीत से यह स्पष्ट हो गया कि स्मार्ट सेंसर के साथ एडिटिव मैनुफैक्चरिंग मशीनों को विकसित करने की आवश्यकता है। वर्तमान में कोई स्मार्ट एएम मशीनें नहीं हैं और कोई भी भारतीय मेटल एएम निर्माता नहीं है। आवश्यक स्मार्ट एएम मशीन को भाग निर्माण प्रक्रिया के दौरान दोषों को महसूस करने में सक्षम होना चाहिए और सामग्री को संसाधित करने के लिए मापदंडों को नियंत्रित करना चाहिए। सीएमटीआई ऐसे स्मार्ट एएम

Scientist, CMERI on 10th September 2018

- "Digital Holography based MEMS Characterization" by Dr. Yves Emery, CEO, M/s. Lyncee Tec, Switzerland on 12th September 2018.
- **One Day Meet on "Additive Manufacturing - Industrial Needs & Deployment Strategies**

A one day meet on "Additive Manufacturing Industrial Needs & Deployment Strategies" was organized at CMTI on 11th September 2018. The meet was aimed at exploring the current requirements, challenges and demand of Metal Additive Manufacturing Technology in India from the Indian industries and R&D labs. Prof. Jyoti Mazumder, Director - Centre for Laser-Aided Intelligent Manufacturing from University of Michigan, USA has given the keynote presentation. Mr. H Balaji from ADA, Dr. K.V.V. Raju from BHEL, Dr. Aditya Kr. Lohar from CMERI, Mr. Girish K Degaonkar from HAL AERDC, Dr. R. Ramachandra Rao from NAL, Dr. P.R. Vishwas from Ace Manufacturing and Mr. A.R. Vinod from CMTI have delivered presentations on various topics in the field of additive manufacturing. The delegates from reputed organizations like ISRO, NAL, ADA, Wipro, HCL, Bosch, Eaton, UTC Aerospace, QAE (WE/FPC), BFW, PSG Industrial Institute and PSG- IAS participated in the seminar.

The latest developments in the area of metal additive manufacturing in the global arena and its relevance to India were presented. The present and future requirements and challenges of Additive manufacturing were projected by industries and discussed in detail through interactive sessions with experts during the panel discussion. It became quite clear from the interactions with various industries that there is a need to develop Additive Manufacturing machines with smart sensors. Currently there are no smart AM machines and there is no Indian metal AM manufacturer. The required smart AM machine should be able to sense defects during the part building process itself and control the parameters to process the material. CMTI can take the lead role in realization of such a smart AM machine which can create a huge impact

मशीन की प्राप्ति में मुख्य भूमिका निभा सकता है जो एएम प्रक्रियाओं में गुणवत्ता आश्वासन के लिए इन-सिटू प्रक्रिया निगरानी को सक्षम करके विनिर्माण के वर्तमान परिदृश्य में एक बड़ा प्रभाव पैदा कर सकता है।

- **सीएमटीआई स्थापना दिवस:** सीएमटीआई की स्थापना 27 मार्च 1962 को मशीन टूल टेक्नोलॉजी में आरएंडडी पर केंद्रित एक पंजीकृत सोसायटी के रूप में की गई थी, हर वर्ष 27 मार्च को सी एम टी आई में स्थापना दिवस आयोजित करने का निर्णय लिया गया है। इस वर्ष का आयोजन 27 मार्च 2019 को सीएमटीआई में आयोजित किया गया था। पहले आधे दिन के व्याख्यान में मुख्य अतिथि डॉ. ए किरण कुमार, इसरो के पूर्व अध्यक्ष द्वारा दिया गया था। चिन्हित तीन पूर्व सीएमटीआई एन, जिन्होंने मशीन टूल्स क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान दिया है और बेहतर प्रदर्शन करने वाले कर्मचारियों को भी सम्मानित किया है। स्थापना दिवस की दूसरी छमाही में, व्यापार बैठक निर्धारित की गई थी, जहां 48 उद्योगों ने भाग लिया था और विभिन्न प्रौद्योगिकियों के लिए मांगों के संबंध में एक सर्वेक्षण आयोजित किया गया था। सीएमटीआई ने इस बैठक में प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए उपलब्ध तकनीकों और तरीकों के बारे में भी चर्चा की।



(क) स्थापना दिवस का उद्घाटन
(a) Inauguration of Foundation day



(ख) व्यावसायिक बैठक
(b) Business Meet

in the present landscape of manufacturing by enabling in-situ process monitoring for quality assurance in AM processes.

- **CMTI Foundation Day:** As CMTI is founded on 27th March 1962 as a Registered Society focusing R&D in Machine Tool Technology, it has been decided to organize CMTI Foundation Day every year on 27th March. This year event was organized on 27th March 2019 at CMTI. In the first half the foundation day lecture was delivered by chief guest Dr. A S. Kirankumar, Former ISRO Chairman. Recognized three former CMTIans, who have made significant contribution to machine tools areas and also awarded the better performed employees. In the second half of the foundation day, business meet was scheduled where 48 industries participated and a survey has been conducted regarding demands for various technologies. CMTI also discussed in this meet about the technologies available for transfer and modes of technology transfer.

- **डिजाइन इनोवेशन क्लिनिक:** सीएमटीआई और सीपीएमडी, आईआईएससी द्वारा सीएमटीआई बैंगलोर में 16–17 मार्च, 2019 के दौरान चल रहे डीएचआई समर्थ उद्योग कार्यक्रम के तहत एक संयुक्त कार्यक्रम आयोजित किया गया था। यह इवेंट का फोकस युवा इंजीनियरों के दिमाग में वैज्ञानिक नवाचारों को बढ़ावा देने के लिए था। स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 सक्षम प्रौद्योगिकियों के उभरते क्षेत्रों में इन नवोदित इंजीनियरों द्वारा कोई भी नई अवधारणाएं आने की पहचान करने का भी प्रयास है, जो प्रौद्योगिकी विकास के लिए लिया जा सकता है। 133 प्रविष्टियाँ थीं। पहले दौर के लिए 63 टीमों को बुलाया गया था। अवधारणाओं का मूल्यांकन किया गया और 24 अनुशंसित टीमों ने दूसरे और तीसरे दिन भाग लिया जहां छात्रों की टीमों ने प्रोटोटाइप विकसित करके अपनी अवधारणाओं का विकास किया और प्रदर्शन किया। पांच सर्वश्रेष्ठ नवाचारों को सम्मानित किया गया। डॉ. रविराघवन, सीएमटीबीएफडब्ल्यू मुख्य अतिथि थे। सीएमटीआईअब 2–3 उत्पादों को विकसित करने के लिए

- **Design Innovation Clinic:** A joint event was organized by CMTI and CPDM, IISc under ongoing DHI SMARTH UDYOG program during March 16-17, 2019 at CMTI Bangalore. This event focus was to promote scientific innovations in the minds of young engineers. It is also an attempt to identify if any of novel concepts come up by these budding engineers in the emerging areas of Smart Manufacturing and Industry 4.0 enabled technologies, which could be taken for technology development. There were 133 entries; shortlisted 63 teams were called for first round. The concepts were evaluated and 24 recommended teams participated in second and third day where students' teams developed and demonstrated their concepts by developing prototypes. Five best innovations were awarded. Dr. Ravi Raghavan, CMD BFW was the Chief Guest. CMTI is now discussing with selected teams

चयनित टीमों के साथ चर्चा कर रहा है। कार्यक्रम की झलक नीचे दी गई तस्वीरों में दिखाई गई है।

to explore to develop 2-3 products. Glimpses of the event are shown in the collated pictures below.



- माइक्रो-नैनो फैब्रिकेशन पर राष्ट्रीय कार्यशाला:** यह कार्यशाला सूक्ष्म और नैनो फाइब्रेशन सुविधाओं के लिए उपयोगकर्ताओं को आकर्षित करने के लिए आयोजित की जाने वाली दूसरी श्रृंखला थी। कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों को सुविधाओं के उपयोग के लिए सीएमटीआई में उपलब्ध सूक्ष्म और नैनो सुविधाओं से अवगत कराना है। यह 26 मार्च 2019 को सीएमटीआई के स्थापना दिवस समारोह से एक दिन पहले सीएमटीआई में आयोजित किया गया है। इस कार्यशाला में 60 प्रतिभागियों ने भाग लिया। कार्यशाला में सीएमटीआई में उपलब्ध सूक्ष्म / नैनो सुविधाओं की क्षमताओं पर प्रकाश डाला गया और प्रतिभागियों को सूक्ष्म / नैनो प्रयोगशालाओं का दौरा करने का अवसर प्रदान किया गया। प्रतिभागियों को प्रयोगशाला के दौरे के दौरान उपकरण के जानकारों द्वारा फ्रस्ट हैंड जानकारी मिलती है।
- National Workshop on Micro-Nano Fabrication:** This workshop was the second in series being held to attract users for the micro and nano fabrication facilities. The main objective of the workshop is to make industries and academic institutions aware of the micro and nano facilities available in CMTI for utilization of the facilities. It is organized on 26th March 2019 at CMTI, a day before CMTI's foundation day celebrations. There 60 participants participated in this workshop. The workshop highlighted the capabilities of micro/nano facilities available in CMTI and provides opportunities for the participants to take a tour of the micro/nano labs. Participants get first hand information from the tool owners during their visit to labs.
- राष्ट्रीय इंजीनियर्स दिवस:** सीएमटीआई में दिनांक 17 सितंबर, 2018 को "राष्ट्रीय इंजीनियर्स दिवस" मनाया गया। तीन श्रेणियों वैज्ञानिक, तकनीकी-डिप्लोमा धारक और तकनीकी-शिल्पकार के लिए प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। किसी भी चयनित विषय पर एक तकनीकी वार्ता प्रस्तुति प्रतियोगिता आयोजित की गई और विजेताओं को पुरस्कार
- National Engineer's Day:** CMTI celebrated the "National Engineer's Day" on 17th September, 2018. A competition was organised in Three Categories - Scientists, Technical-Diploma Holders and Technical - Craftsman. A Technical Talk Presentation Competition on any selected topic was conducted and the prizes was distributed to the Awardees.

वितरित किए गए। डॉ. सुधीर कामत, निदेशक, सूक्ष्म तरंग नलिका अनुसंधान एवं विकास केन्द्र(एमटीआरडीसी), बंगलुरु समारोह के मुख्य अतिथि थे और उन्होंने विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए।

- **भारत में समर्थ उद्योग की संभावनाएं एवं आगे की राह पर सम्मेलन:** 08 मई, 2019 को सीएमटीआई में डीएचआई के समर्थ उद्योग मंच 4.0 के तहत एक राष्ट्रीय स्तर की संगोष्ठी का आयोजन किया गया। इस सेमिनार का उद्घाटन, भारी उद्योग विभाग के माननीय सचिव, डॉ. आशाराम सिहाग ने किया। यह कार्यक्रम सुश्री श्रुतिलिखी, संयुक्त सचिव, डीएचआई और कई प्रमुख औद्योगिक विशेषज्ञ, प्रौद्योगिकी समाधान प्रदाता और उद्योग 4.0 और स्मार्ट विनिर्माण के संबंधित क्षेत्रों के शोधकर्ताओं द्वारा भी आयोजित किया गया था। इस सेमिनार में लगभग 250 औद्योगिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया था प्रमुख पैनलिस्ट ने वर्तमान रुझानों, भारतीय परिदृश्यों और उद्योग 4.0 को लागू करने में अवसर क्षेत्रों पर विचार-विमर्श किया, जो भारतीय उद्योगों के लिए विशेष ध्यान केंद्रित करने के साथ सक्षम तकनीकें हैं।



डॉ. एआर सिहाग, माननीय सचिव, डीएचआई सभा को संबोधित करते हुए।
Dr. A R Sihag, Honorable Secretary, DHI addressing the gathering



Dr. Sudhir Kamath, Director, Microwave Tube Research and Development Centre (MTRDC), Bengaluru, was the Chief Guest and the prizes were distributed to the Awardees.

- **Seminar on SMARTH UDYOG Smart Manufacturing in India-Taking Stock to Look Ahead:** A national level seminar under DHI's Smarth Bharth Udyog Platform 4.0 was organized at CMTI on May 08, 2019. This seminar was inaugurated by, Dr. Asha Ram Sihag, Honorable Secretary, Department of Heavy Industries. This event was also graced by Ms. SukritiLikhii, Jt. Secretary, DHI and several leading Industrial experts, technology solution providers and researchers in related areas of Industry 4.0 and smart manufacturing. About 250 Industrial delegates participated in this seminar; leading panelists deliberated on the current trends, Indian scenarios and the opportunity areas in implementing Industry 4.0 enabled technologies with specific focus to Indian Industries.

- **16 से 31 अगस्त, 2018 तक सीएमटीआई में स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन :** केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई), बंगलुरु ने दिनांक 16 से 31 अगस्त 2018 तक स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन किया। इस कार्यक्रम के तहत आयोजित होने वाले प्रमुख कार्यक्रम निम्नलिखित हैं।
 - सीएमटीआई में स्वच्छता के प्रचार के भाग के रूपमें, निर्दिष्ट स्थानों पर बैनरों और पोस्टरों के माध्यम से स्वच्छता संदेश प्रदर्शित किए गए।
 - डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक द्वारा सीएमटीआई के कर्मचारियों स्वच्छता की शपथ दिलाई गई।
 - सीएमटीआई के कर्मचारियों द्वारा सीएमटीआई में और उसके

- **Observance of Swachhta Pakhwada in CMTI from 16th to 31st August, 2018:** CMTI conducted Swachhta Pakhwada from 16th to 31st August, 2018. The following are the key events organized under this program.

- Swachhta messages through Banners and Posters at designated places were displayed as part of promotion of Swachhta in CMTI.
- Swachhta Pledge administered by Dr. Nagahanumaiyah, Director, to the Employees of CMTI.
- A massive Cleanliness drive was carried out in and around CMTI by CMTI Employees.

आसपास बड़े पैमाने पर सफाई अभियान चलाया गया।

- सीएमटीआई के कर्मचारियों ने स्वच्छ भारत से संबंधित भाषण, निबंध लेखन और चित्रकला प्रतियोगिताओं में सक्रिय रूप से भाग लिया।
- सीएमटीआई और उसके आसपास के सरकारी स्कूलों में स्कूली बच्चों के लिए एक जागरूकता कार्यक्रम और ड्राइंग प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं और विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।
- साइकिल अभियान के माध्यम से स्वच्छता जागरूकता कार्यक्रम चलाया गया।
- कर्मचारियों के बच्चों के लिए चित्रकला प्रतियोगिता आयोजित की गई।
- पौधा रोपड़ किया गया।
- कर्मचारियों द्वारा कार्य स्थलों और मशीनों के रखरखाव के कार्यस्थलों की सफाई की गई।
- स्वच्छ पखवाड़ा का समापन समारोह सीएमटीआई में आयोजित किया गया, जिसमें वक्ता श्री एन एस रमाकांत, नामचीन स्वच्छता प्रचारक, ने सभा को संबोधित किया।

- CMTI Employees participated actively in the Speech, Essay Writing and Drawing competitions in connection with Swachh Bharat.
- An Awareness program and Drawing competitions for school children in Government school in and around CMTI was conducted and prizes were distributed to the winners.
- Awareness programme through Cycle Campaign was conducted.
- Drawing Competition for employees Children was conducted.
- Planting of Saplings.
- Cleaning of Work place by Employees - maintaining of work spots including machines was done.
- The Swachhta Pakhwada Concluded with a function organized at CMTI, wherein speaker Shri N S Ramakanth, Renowned Swachhta Campaigner, spoke on the occasion.



क) शपथ लेते हुए
(a) Pledge taking



(ख) सरकारी स्कूल में कार्यक्रमस
(b) Program in Government School



(ग) साइकिल अभियान
(c) Cycle Campaign

- **महिला दिवस समारोह:** सीएमटीआई महिला कर्मचारियों ने महिलाओं के अधिकारों, समानता और न्याय, उनकी असीम कल्पना, उनके खुशी के सपने और उनकी असीम ताकत

- **Women's Day Celebration:** CMTI Women Employees celebrated 'International Women's Day' at CMTI on 8th March, 2019 to celebrate unprecedented global movement for women's



के लिए अभूतपूर्व वैश्विक आंदोलन का जश्न मनाने के लिए 8 मार्च, 2019 को सीएमटीआई में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया गया। इस वर्ष का अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का विषय "बेहतर के लिए संतुलन" था। डॉ. श्री देवी जाडे, प्रमुख वैज्ञानिक, सीएसआईआर चौथा पैराडाइम संस्थान, महिला दिवस की मुख्य अतिथि थी।

- **स्वच्छता ही सेवा:** दिनांक 15 सितंबर से 02 अक्टूबर, 2018 तक केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई), बंगलुरु में स्वच्छता ही सेवा का आयोजन किया गया। दिनांक 27 सितंबर, 2018 को सीएमटीआई कर्मचारियों द्वारा सीएमटीआई में और उसके आसपास की सफाई के लिए एक सफाई अभियान का आयोजन किया।



सीएमटीआई में एवं उसके चारों तरफ सफाई अभियान
Cleanliness drive-In & Around CMTI

- **सतर्कता जागरूकता सप्ताह:** दिनांक 29 अक्टूबर से 3 नवंबर 2018 तक सीएमटीआई में 'सतर्कता जागरूकता सप्ताह' मनाया गया। समारोह के एक भाग के रूप में, सतीश कुमार एस, प्रभारी निदेशक ने सभी कर्मचारियों को शपथ ग्रहण करवाई। श्री एच एस अन्नामलाई के., भारतीय पुलिस सेवा (आईपीएस), पुलिस उपायुक्त, दक्षिण बंगलुरु, दिनांक 5 नवंबर, 2018 को आयोजित सतर्कता जागरूकता सप्ताह के मुख्य अतिथि थे। इस अवसरपर 'भाषण और निबंध लेखन प्रतियोगिता' का आयोजन किया गया और विजेताओं को मुख्य अतिथि द्वारा सम्मानित किया गया।

- **Vigilance Awareness Week:** The 'Vigilance Awareness Week' was observed at CMTI from 29th October to 3rd November 2018. As part of the celebration, the Oath taking of the pledge was administered by Satish Kumar S, Director In-charge, to all the Employees. Shri H S Annamalai K, Indian Police Service (IPS), Deputy Commissioner of Police, South Bengaluru, was the Chief Guest for the function organized on 5th November, 2018 to mark the Vigilance Awareness Week. On this occasion 'Speech & Essay Writing Competition' was organized and winners were felicitated by



मुख्य अतिथि श्री एच एस अन्नामलाई, आईपीएस सभा को संबोधित करते।
Chief Guest Shri H S Annamalai, IPS addressing the Gathering

मुख्य अतिथि ने सतर्कता मामलों पर अपने विचारों को साझा किया और विशेष रूप से "एराडिएट करप्शन-बिल्ड ए न्यूइंडिया" के संदर्भ में और भ्रष्टाचार और रिश्वत के विभिन्न चेहरों और उनका मुकाबला कैसे किया के बारे में विस्तार से बात की।

- **आयुध पूजा:** दिनांक 18 अक्टूबर, 2018 को सीएमटीआई में आयुध पूजा को उत्साह, भव्यता और भक्ति के साथ मनाया गया। डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक सीएमटीआई ने कर्मचारियों और उनके परिवारों को संबोधित किया और सीएमटीआई में राष्ट्रीय महत्व की विभिन्न चल रही और भविष्य की आगामी परियोजनाओं के योगदान की सराहना की। निदेशक और संयुक्त निदेशक द्वारा अपने अकादमियों में उत्कृष्ट प्रदर्शन करने वाले कर्मचारियों के वाडों को पुरस्कार भी वितरित किए गए।



the Chief Guest. The Chief Guest, shared his views on Vigilance matters in general and in special reference to "Eradicate Corruption – Build a New India" and spoke elaborately regarding the different faces of corruption & bribes and combating them.

- **Ayudha Pooja:** Ayudha Puja was celebrated with usual fervor, grandeur and devotion at CMTI on 18th October, 2018. Dr. Nagahanumaiah, Director, addressed the Employees and their families and acknowledged the CMTI's contribution to various ongoing and future upcoming projects of National importance. Prizes were also distributed to the wards of the Employees who had excelled in their academics by the Director and Joint Directors.

- **कन्नड़ा राज्योत्सव:** सीएमटीआई ने 5 दिसंबर, 2018 को 33वां कन्नड़ राज्योत्सव मनाया। श्री टी आर अनंतमारु, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, वैज्ञानिक कनविकिटव समारोह के मुख्य अतिथि थे। डॉ. नागहनुमय्या ने समारोह की अध्यक्षता की। समारोह का शुभारंभ मुख्य अतिथि द्वारा दीप प्रज्वलित करके किया गया। मुख्य अतिथि ने सभा को संबोधित किया। समारोह के भाग के रूपमें, विभिन्न इनडोर और आउट डोर, सांस्कृतिक प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया और मुख्य अतिथि द्वारा विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कार वितरित किए गए।

- **Kannada Rajyotsava:** CMTI celebrated the 33rd Kannada Rajyotsava on 5th December, 2018. Shri T R Anantharamu, Retired Scientist, Scientific Convictive was the Chief Guest. Dr. Nagahanumaiah, Director, presided over the function. The function was inaugurated by lighting the lamp by the Chief Guest. The Chief Guest addressed the gathering. As part of the celebration various indoor and outdoor, cultural competitions were conducted and prizes were distributed by the Chief Guest to the winning participants.



3.2. समझौता ज्ञापन (एमओयू) और समझौते

नए औद्योगिक टाई अप:

- रोल्स-रॉयस इंडियन ऑपरेशन
- एलएंडटी इंजीनियरिंग सर्विसेज
- उथुंगा टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर
- अंतर्राष्ट्रीय एयरोस्पेस विनिर्माण प्रा. लि., बेंगलोर
- भारत फ्रिट्ज वर्नर (बीएफडब्ल्यू) लिमिटेड बेंगलोर
- हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, बेंगलोर
- एरोनॉटिकल डेवलपमेंट एजेंसी, बेंगलोर
- भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड, बेंगलोर

नए अकेडमिक टाई-अप

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुपति
- भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलोर
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, अगरतला
- सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तुमकुर
- वेल्लोर प्रौद्योगिकी संस्थान
- बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलोर
- मदनपल्ले प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, मदनपल्ले

3.3. राजभाषा कार्यान्वयन संबंधी गतिविधियां

- 01 से 14 सितंबर 2018 तक सीएमटीआई में हिंदी पखवाड़ा का आयोजन।

संस्थान में “राजभाषा-हिंदी को बढ़ावा देना” के लिए सीएमटीआई में दिनांक 01 से 14 सितंबर, 2018 तक हिंदी पखवाड़ा का आयोजन सीएमटीआई में किया गया। समारोह के रूप में दिनांक 14 सितंबर, 2018 को हिन्दी दिवस का आयोजन किया गया। डॉ. श्याम किशोर पांडे, सहायक महाप्रबंधक (राजभाषा), सिंडिकेट बैंक से सेवानिवृत्त समारोह के मुख्या अतिथि थे और डॉ. नागहनूमय्या, निदेशक, सीएमटीआई ने समारोह की अध्यक्षता की। विभिन्न प्रतियोगिताओं जैसे हिन्दी टाइपिंग, हिन्दी अनुवाद और हिन्दी सोलो गीत के विजेताओं को मुख्य अतिथि ने पुरस्कार वितरित किए।

- केन्द्रीय विद्यालय के छात्रों के साथ हिन्दी वैज्ञानिक वार्ता 2019

सीएमटीआई ने दिनांक 18.02.2019 को सीएमटीआई

3.2. Memorandum of Understanding (MoUs) and agreements

New Industrial Tie-ups

- Rolls-Royce Indian Operation
- L&T Engineering Services
- Utthunga Technologies Pvt. Ltd. Bangalore
- International Aerospace Manufacturing Pvt. Ltd., Bangalore
- Bharat Fritz Werner (BFW) Ltd. Bangalore
- Hindustan Aeronautics Limited, Bangalore
- Aeronautical Development Agency, Bangalore
- Bharat Heavy Electricals Limited., Bangalore

New Academic Tie-ups

- Indian Institute of Technology, Tirupati
- Indian Institute of Science, Bangalore
- National Institute of Technology, Agartala
- Siddaganga Institute of Technology, Tumkur
- Vellore Institute of Technology
- BMS College of Engineering, Bangalore
- Madanapalle Institute of Technology and Science, Madanapalle

3.3. Official Language Related Activities

- **Hindi Pakhwada was organized at CMTI from 1st to 14th September 2018**

The Hindi Pakhwada was organized at CMTI from 01 to 14 September 2018 as part of “Promoting Official Language – Hindi” in day to day working in the Institute. As part of the celebrations, “Hindi Diwas” was celebrated on 14th September, 2018. Dr. Shyam Kishor Pandey, Assistant General Manager (Official Language) retired from Syndicate Bank, Bengaluru was the Chief Guest and Dr. Nagahanumaih, Director, CMTI Chaired the function. The prizes were distributed by the chief guest to the winners of various competitions such as “HINDI TYPING THROUGH GOOGLE INDIC” and HINDI TRANSLATION COMPETITION and Hindi Solo Song.



में केन्द्रीय विद्यालय, हेब्बल, बंगलोर के 11 वीं और 12 वीं कक्षा के छात्रों के लिए हिंदी में एक दिवसीय वैज्ञानिक वार्ता आयोजित की। इस कार्यक्रम में 80 छात्रों और 4 शिक्षकों ने भाग लिया था। इस वैज्ञानिक वार्ता में, छात्रों को विज्ञान से संबंधित कुछ बुनियादी बातें सिखाई गईं। छात्रों और शिक्षकों ने सीएमटीआई प्रयोगशाला सुविधाओं का दौरा किया। केन्द्रीय विद्यालय के प्रिंसिपल ने स्कूली बच्चों के लाभ के लिए इस कार्यक्रम के आयोजन के लिए सीएमटीआई की सराहना की।

- **हिन्दी कार्यशाला**

सरकारी कार्यों में हिंदी के उपयोग और जागरूकता को बढ़ाने के लिए, हर तिमाही के दौरान सीएमटीआई में संस्थान के कर्मचारियों के लिए हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया था। हिंदी कार्यशालाओं के संचालन के लिए बाहरी संकायों को आमंत्रित किया गया था। हिंदी कार्यशाला के दौरान संकाय ने कार्यालयी कार्यों में हिंदी से संबंधित आ रही समस्याओं के लिए सीएमटीआई कर्मचारियों को समाधान दिए। संकायों ने कर्मचारियों को कार्यालय में हिंदी में आधिकारिक काम करने के लिए प्रोत्साहित किए।

इसके अतिरिक्त, सीएमटीआई ने दिनांक 09.10.2018 को न.रा.का.स.(का.2) के तत्वाधान में बंगलोर में स्थित सभी केन्द्रीय सरकार के कार्यालयों के कर्मचारियों के लिए एक हिन्दी प्रतियोगिता हिन्दी प्रशासनिक शब्दावली का आयोजन किया। नवंबर, 2018 में इसरो मुख्यालय में संयुक्त हिन्दी दिवस के दौरान संयुक्त हिन्दी दिवस के भाग के रूपमें, सीएमटीआई ने प्रशासनिक शब्दावली प्रतियोगिता के विजेताओं को नकद पुरस्कार वितरित किए।

- **Scientific Talk in Hindi with Kendriya Vidyalaya Student 2019**

CMTI conducted one day Scientific Talk in Hindi for 11th & 12th class Students of Kendriya Vidyalaya, Hebbal Bangalore on 18.02.2019 at CMTI. This program was attended by 80 Students and 4 Teachers. In this scientific talk, students were taught few basics related to science. All Students and Teachers visited CMTI lab facilities. Principle of Kendriya Vidyalaya appreciated CMTI for organizing such a programme for the benefit of school students.

- **Hindi Workshop**

CMTI organized one Hindi Administrative Terminology competition for all Central Government offices at Bangalore level in auspicious of Town Official Language Implementation Committee (O-2)(TOLIC) at Institute. as part of Joint Hindi Day. During Joint Hindi Day at ISRO Headquarters during November, 2018, CMTI distributed Cash Prize to the Competition Winners of the Administrative Terminology competition.

In addition, CMTI emphasize and promote usage of Hindi in day to day official work, CMTI organized special Hindi workshops during every quarter for Staff in the institute. External faculties were invited to conduct the Hindi workshops. During the Hindi Workshop faculty gave solutions to CMTI staff for Hindi related doubts in Office work. Faculty encouraged the staff to do official work in Hindi in the office.

अनुसंधान केंद्रों की रूपरेखा (फोकस,
परियोजनाएं और मुख्य उपलब्धियां)

**Profile of Research Centers
(Focus, Projects & Key Achievements)**

मशीन टूल्स और विशेष प्रयोजन मशीन केंद्र

4.1 Centre for Machine Tools & Special Purpose Machines

यह केंद्र मुख्य रूप से विशेष प्रयोजन मशीनों के डिजाइन और विकास पर केंद्रित है। इस केंद्र में चार कार्यकारी समूह शामिल हैं। उत्पाद डिजाइन और मूल्यांकन समूह (पीडीई) एसपीएम और मशीन टूल्स के डिजाइन इंजीनियरिंग पहलुओं पर ध्यान केंद्रित करते हैं। उत्पाद विनिर्माण और विकास (पीएमडी) समूह डिजाइन किए गए घटकों का निर्माण करता है। उत्पाद की असेंबली और टेस्टिंग (पीएटी) समूह असेंबली, टेस्टिंग इरेक्शन और मशीनों के रखरखाव के लिए ग्राहक साइट पर उत्तरदायी है। चौथा समूह सामग्री और धातुकर्म (एम एंड एम) समूह है जो मुख्य रूप से सामग्री चयन, हीट ट्रीटमेंट और अन्य प्रक्रिया इंजीनियरिंग पहलुओं को लाता है। सेंटर फॉर मशीन टूल्स एंड स्पेशल पर्पस इक्विपमेंट्स (सी-एसपीएम) ने 1 अप्रैल 2018 से 31 मार्च 2019 के दौरान निम्नलिखित डिजाइन और विकास परियोजनाएं शुरू की हैं। (परियोजना पूर्ण हुई)

1. एसपीएमएस का डिजाइन, विकास एवं विनिर्माण

1.1 हाई स्पीड शटल-लेस रैपियर लूम (450 आरपीएम):

टेक्सटाइल मशीनरी मैनुफैक्चरर्स कंसोर्टियम (टीएमएमसी) और टेक्सटाइल मशीनरी मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन (टीएमएमए) के सहयोग से सीएमटीआई ने अप्रैल 2015 में भारी उद्योग विभाग की योजना "भारतीय केपिटल गुड्स सेक्टर में प्रतिस्पर्धात्मकता की वृद्धि योजना" के तहत हाई स्पीड शटल-लेस रैपियर लूम के लिए उन्नत तकनीकों का विकास किया था।

परियोजना के चरण- I में 450 आरपीएम की गति से संचालन करने में सक्षम एक उच्च गति शटल-कम रैपियर लूम का डिजाइन और विकास शामिल है।

प्रोटोटाइप लूम सफलतापूर्वक विकसित किया गया है और प्रौद्योगिकी कोटीएमएमसी को स्थानांतरित किया गया है। लूम को सीएमटीआई में कपास की बीम के साथ कठोर परीक्षण (बुनाई के परीक्षण सहित) से गुजारा गया था और पीआरएमसी और टीएमएमसी सदस्यों के सामने इसको प्रदर्शित किया गया था। परियोजना का चरण- I पूरा हो गया है और इसके उद्देश्यों की प्राप्ति हो गई है।

This center is primarily focused on design and development of special purpose machines. This center comprises the four working groups. Product design and Evaluation Group (PDE) focus on design engineering aspects of SPMs and machine tools. Product Manufacturing & Development (PMD) group manufacture the designed components. Product Assembly and Testing (PAT) group is responsible for assembly, testing erection and maintenance of machines at customer site. The fourth group is Materials and Metallurgy (M&M) group primarily brings in material selection, heat treatment and other process engineering aspects. Centre for Machine Tools & Special Purpose Equipments (C-SPM) has undertaken the following Design & Development projects during 1st April 2018 to 31st March 2019. (Projects Completed)

1. Design, Development and Manufacturing of SPMs

1.1 High Speed Shuttle-less Rapier Loom (450 RPM)

CMTI in association with Textile Machinery Manufacturers' Consortium (TMMC) and Textile Machinery Manufacturers' Association (TMMA) had undertaken the development of advanced technologies for high speed shuttle-less looms under the DHI scheme 'Scheme for enhancement of global competitiveness of Indian Capital Goods sector' in April 2015.

Phase-I of the project involves design and development of one number of High Speed Shuttle-less Rapier Loom capable of operating at 450 rpm speed.

The prototype loom is successfully developed and technology is transferred to TMMC. The loom had undergone rigorous testing (including weaving trials) with cotton beam at CMTI and was demonstrated to PRMC and TMMC members. The Phase-I of the project is complete and its objectives are realized.

Prototype loom has been installed & commissioned at an industry in Surat for

सूरत में एक उद्योग में उद्योग परीक्षण के लिए प्रोटोटाइप लूम स्थापित और चालू किया गया है। कपास और पॉलिएस्टर धागे के साथ 450 आरपीएम पर बुनाई के लिए लूम को ठीक किया गया है। लूम ने 450 आरपीएम की अपनी रेटेड गति से संतोषजनक प्रदर्शन और बुनाई की गुणवत्ता का प्रदर्शन किया है और यह उद्योग परीक्षण के लिए तैयार है।

1.2 वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर 4.5टी & II

ठोस प्रणोदक अवयवों को मिश्रित करने के लिए 4.5 टन क्षमता के वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर की एक संख्या को मैसर्स द्वारा जून 2016 में सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार ने आदेश दिया गया था।

कम मिक्स बैचों में आवश्यक मात्रा का मिश्रण करना और बैच-टू-बैच गुणवत्ता भिन्नता को कम करना है। मिक्सर कुशलता से कटोरे के अवयवों को तीन गति के साथ तीव्र मिश्रण, कतरनी, सानना और पम्पिंग क्रिया के माध्यम से सजातीय और सुसंगत घोल में मिलाता है। मिक्सर विस्फोटक प्रणोदक मिश्रण के लिए आवश्यक सभी आवश्यक सुरक्षा सुविधाओं को शामिल करता है। यह संघटक फीड प्रणाली, आग का पता लगाने और लड़ने की प्रणाली, बाउल और अन्य सहायक उपकरण के लिए जल संचलन प्रणाली को शामिल करने की सुविधा प्रदान करते हैं।

अनुसूची के अनुसार जून 2018 में मशीन को सफलता पूर्वक विकसित, परीक्षण और सौंप दिया गया था। मार्च 2019 में इसे शार में स्थापित और चालू किया गया।

1.3 घन ईंधन मिश्रण यंत्र 1200 लीटर (जीआईएमवाई-120 – पहली मशीन):

नवंबर 2016 में मैसर्स आयुध निर्माणी, इटारसी (ओएफआई) द्वारा ठोस प्रणोदक सामग्री के मिश्रण के लिए वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर (1200 लीटर) के तीन मिक्सरों का आदेश दिया गया था।

पहली मशीन कोओएफआई में मई 2018 को विकसित, स्थापित और चालू करके सौंप दिया गया था।

2. चल रही विकास परियोजनाएँ

2.1 घन ईंधन मिश्रण यंत्र 1200 लीटर (जीआईएमवाई दृ 120) – दूसरी एवं तीसरी मशीन:

industry trials. Loom has been fine tuned for weaving at 450 rpm with cotton and polyester yarn. Loom has demonstrated satisfactory performance and weaves quality at its rated speed of 450rpm and is ready for taking up industry trials.

1.2 Vertical Planetary Mixer 4.5T – II

ONE number of Vertical Planetary Mixer of 4.5 ton capacity for mixing solid propellant ingredients was ordered by M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR in June 2016.

The objectives are to mix the required quantity in fewer mix batches and to minimize the batch-to-batch quality variations. The Mixer efficiently mixes the ingredients of the bowl into homogeneous and consistent slurry through intense mixing, shearing, kneading and pumping action of the three Agitators with planetary motion. The Mixer incorporates all necessary safety features required for explosive propellant mixing. It also facilitates incorporation of Ingredient Feed system, Fire detection & fighting system, Water circulation system for Bowl and other accessories.

The machine was successfully developed, tested and delivered in June 2018, as per schedule. It was Installed and commissioned at SHAR in March 2019.

1.3 Ghana Indhana Mishrana Yantra 1200 litres (GIMY – 120) - 1st Machine

Design, manufacture, supply, installation and commissioning of THREE nos. of vertical planetary mixers (1200 litres) for mixing solid propellant ingredients were ordered by M/s. Ordnance Factory, Itarsi (OFI) in November 2016.

The first machine was developed, delivered, installed and commissioned at OFI in May 2018.

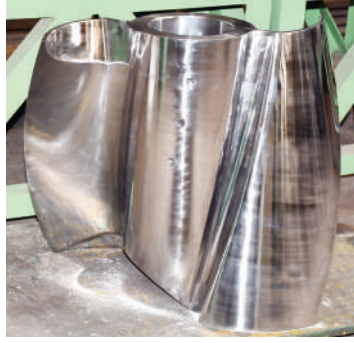
2. Ongoing Developmental Projects

2.1 Ghana Indhana Mishrana Yantra 1200 litres (GIMY – 120) - 2nd and 3rd Machine

Design, manufacture, supply, installation and commissioning of THREE nos. of vertical planetary mixers (1200 litres) for mixing solid propellant ingredients were ordered by

नवंबर 2016 में मैसर्स आयुध निर्माणी, इटारसी (ओएफआई) द्वारा ठोस प्रणोदक सामग्री के मिश्रण

M/s. Ordnance Factory, Itarsi (OFI) in November 2016.



सीएमटीआई में विनिर्मित एजीटेटर ब्लेड
Agitator Blade Manufactured at CMTI

के लिए वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर (1200 लीटर) के तीन मिक्सरों के डिजाइन, विनिर्माण, पूर्ति, स्थापना एवं चालू करने के लिए आदेश दिया गया था।

इन मिक्सर में, नई मशीनिंग रणनीतियों के कार्यान्वयन से विनिर्माण टीम द्वारा एजीटेटर ब्लेड को साकार करने के लिए समग्र समय कम कर दिया गया है।

बेहतर गुणवत्ता सुनिश्चित करने और गति प्राप्ति के लिए निर्माण टीम द्वारा कुछ बाहरी वस्तुओं को भी आंतरिक रूप से विकसित किया गया है। सभी वर्टिकल मिक्सर के लिए एक ही रणनीति लागू की गई है।

नवंबर 2018 में दूसरी मशीन के उप-प्रणालियों की असेंबली, समग्र एकीकरण एवं परीक्षण कार्य पूरा कर लिया गया और ग्राहक द्वारा कारखाना स्वीकृति परीक्षण किया जाना है

तीसरी मशीन के लिए विनिर्माण गतिविधि भी पूरी हो चुकी है। तीसरी मशीन की असेंबली और परीक्षण गतिविधियाँ प्रगति पर हैं।

2.2 वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर वीपीएम 300

मार्च 2018 में मैसर्स विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र द्वारा 300 अमेरिकी गैलन क्षमता के एक वर्टिकल चेंज-कैन मिक्सर का आदेश दिया गया था। मशीन को नवंबर 2019 में वीएसएससी की सुपुर्दगी कर दी गई है।

2.3 वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर 4.5टी –III:

जुलाई 2018 में ठोस प्रणोदक अवयवों को मिश्रित करने

In these mixers, the overall time for realizing the Agitator blades has been reduced by the manufacturing team by implementation of new machining strategies.

Also some of the outsourced items have been processed in-house by the manufacturing team to ensure better quality and for faster realization. The same strategy has been implemented for all the Vertical Mixers.

The assembly of sub-systems, overall integration & testing of 2nd machine is completed in November 2018 and factory acceptance test by customer is to be carried out.

The manufacturing activity for 3rd machine is also completed. The assembly and testing activities of the third machine are under progress.

2.2 Vertical Planetary Mixer VPM300

ONE number of 300 US gallon capacity vertical change-can mixer was ordered by M/s. Vikram Sarabhai Space Centre in March 2018. The machine has been delivered to VSSC in Novemebr 2019.

2.3 Vertical Planetary Mixer 4.5T - III

ONE number of Vertical Planetary Mixer of 4.5 ton capacity for mixing solid propellant ingredients was ordered by M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR in July 2018.

The purchase orders for most of the major bought-out items & sub-contracted items

के लिए 2.5 टन क्षमता के वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर की एक संख्या को मैसर्स सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार द्वारा आदेश दिया गया था।

अधिकांश प्रमुख खरीद-फरोख्त और उप-अनुबंधित वस्तुओं की खरीद के आदेश दिए गए हैं। पुर्जों का निर्माण और खरीदी गई वस्तुओं और उपप्रणालियों का कार्य प्रगति पर है।

कार्यक्रम के अनुसार नवंबर 2020 तक मशीन को विकसित, परीक्षण करके सौंप दिया जाएगा।

2.4 वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर 2.5टी

जुलाई 2018 में ठोस प्रणोदक अवयवों को मिश्रित करने के लिए 2.5 टन क्षमता के वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर की एक संख्या को मैसर्स सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार द्वारा आदेश दिया गया था।

अधिकांश प्रमुख खरीद-फरोख्त और उप-अनुबंधित वस्तुओं की खरीद के आदेश दिए गए हैं। पुर्जों का निर्माण और खरीदी गई वस्तुओं और उप प्रणालियों का कार्य प्रगति पर है।

कार्यक्रम के अनुसार नवंबर 2020 तक मशीन को विकसित, परीक्षण करके सौंप दिया जाएगा।

2.5 ट्विन स्क्रू मिक्सर एक्सट्रूडर

जुलाई 2018 में मैसर्स उच्च ऊर्जा सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला द्वारा मिश्रित प्रोपेलेंट के मिश्रण और एक्सट्रूजन के लिए एक ट्विन स्क्रू मिक्सर एक्सट्रूडर (टीएसएमई) का आदेश मिला था।

ट्विन स्क्रू एक्सट्रूजन तकनीक अपनी तरह का पहला प्रयास है जो सीएमटीआई द्वारा किया गया है। सीएमटीआई पहले विभिन्न स्क्रू कॉन्फिगरेशन के साथ परीक्षण करने के लिए एक प्रयोगशाला मॉडल टीएसएमई का निर्माण करेगा और प्रक्रिया मानकों जैसे कि तापमान, दबाव, चिपचिपापन, समरूपता आदि को स्थापित करेगा। एक बार स्क्रू कॉन्फिगरेशन और प्रक्रिया पैरामीटर स्थापित हो जाने के बाद, सीएमटीआई, टीएसएमई के उत्पादन संस्करण को विकसित करेगा।

ट्विन स्क्रू मिक्सर एक्सट्रूडर के प्रयोगशाला मॉडल का डिजाइन पूरा हो गया है। और विनिर्माण प्रगति पर है। प्रकल्प की अवधारणा की स्थापना, उत्पादन संस्करण का विकास और सौंपने का कार्य, जुलाई 2020 तक पूरा हो जाएगा।

are placed. The manufacturing of parts and procurement of bought outs is in progress.

The machine will be developed, tested and delivered by February 2020, as per schedule.

2.4 Vertical Planetary Mixer 2.5T

ONE number of Vertical Planetary Mixer of 2.5 ton capacity for mixing solid propellant ingredients was ordered by M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR in July 2018.

The purchase orders for most of the major bought-out & sub-contracted items are placed.

The machine will be developed, tested and delivered by November 2019, as per schedule.

2.5 Twin Screw Mixer Extruder

ONE number of Twin Screw Mixer Extruder (TSME) for mixing and extruding of composite propellant was ordered by M/s. High Energy Materials Research Laboratory in July 2018.

The Twin Screw Extrusion technology is first of its kind being attempted by CMTI. CMTI will first build a Laboratory model TSME for carrying out trials with various screw configurations and establish the process parameters like temperature, pressure, viscosity, homogeneity, etc. Once the screw configuration and process parameters are established, CMTI will develop production version of TSME.

The design of laboratory model of Twin Screw Mixer Extruder is completed. and manufacturing is in progress. The establishment of proof of concept, development of production version and delivery will be completed by July 2020, as per schedule.

2.6 Design, Manufacture, Supply, Installation & Commissioning of 10 Ton Capacity Vertical Planetary Mixer for M/s. SDSC-SHAR

M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR has placed a supply order for Two numbers of Vertical Planetary Mixer of 10 ton capacity for mixing solid propellant ingredients in

2.6 मैसर्स एसडीएससी-शार के लिए 10 टन क्षमता वाले वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर के लिए डिजाइन, विनिर्माण, पूर्ति, स्थापना एवं कमीशनिंग

इसका उद्देश्य मिक्स बैचों की संख्या को और बैच-टू-बैच गुणवत्ता भिन्नताओं को कम करना है। यह इंटीग्रल बाउल ट्रॉली असेंबली, इंग्रीडिएंट फीड सिस्टम, फायर डिटेक्शन एंड फाइटिंग सिस्टम, बाउल के लिए वाटर सर्कुलेशन सिस्टम और अन्य एक्सेसरीज को शामिल करने की भी सुविधा देता है।

2.7 मशीनों को शेड्यूल के अनुसार फरवरी 2022 तक विकसित, परीक्षण और सौंपा जाना है।

मैसर्स सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार ने मार्च 2019 में सॉलिड प्रोपेलैन्ट इंग्रेडिएंट मिक्सिंग के लिए दो 10 टन क्षमता वाले वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर का आदेश दिया। यह भारत में विकसित की जा रही सबसे बड़ी क्षमता का मिक्सर है और देश में पहली बार स्वदेशी विकास का प्रयास किया जा रहा है। दुनिया के कुछ ही देशों में इसे विकसित करने क्षमता है।

3 पाइपलाइन के तहत परियोजनाएँ

- एचएमटी मशीन टूल्स लिमिटेड (एचएमटीएमटीएल) के लिए मल्टी स्पिंडल ऑटो मैट का डिजाइन एवं विकास।
- भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र(बीएआरसी) के लिए प्रिसिजन फ्लो फोर्मिंग मशीन का डिजाइन, आपूर्ति, स्थापना एवं कमीशनिंग।

4 मंत्रालयों के योजना कार्यक्रमों के तहत प्रस्तावित परियोजनाएँ

4.1 “डिजाइन इनोवेशन” के लिए उत्कृष्टता केंद्र

सीएमटीआई ने मशीन बिल्डिंग सामर्थ्य को राष्ट्रीय सुविधा में परिवर्तित करने के लिए भारी उद्योग विभाग, सार्वजनिक उद्योग और सार्वजनिक उद्यम, भारत सरकार के अंतर्गत सीएमटीआई में “डिजाइन इनोवेशन” के लिए उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने का प्रस्ताव दिया है। इससे सभी उद्योग क्षेत्रों में मशीन निर्माण से संबंधित अगली पीढ़ी “मेक इन इंडिया” समाधान की जरूरतों को पूरा करने के लिए क्षमताओं में वृद्धि होगी।

March 2019. It is the largest capacity mixer being developed in India and the indigenous development is being attempted for the first time in the country. Only few countries in the world have this development capability.

The objectives are to reduce the number of mix batches further and to minimize the batch-to-batch quality variations. It also facilitates incorporation of Integral Bowl Trolley Assembly, Ingredient Feed system, Fire detection & fighting system, Water circulation system for Bowl and other accessories. The machines are to be developed, tested and delivered by February 2022, as per schedule.

2.7 Supply of Spare Shear Pin and Tension Bars for Vertical Planetary Mixers of 2.5T capacity

A Supply order was placed by M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR for Twelve numbers of shear pins and tension bars for Vertical Planetary Mixers of 2.5T capacity in December 2018. The components have been taken up for manufacturing. The components will be tested and supplied by June 2019, as per schedule.

3 Projects Under Pipeline

- Design & Development of Multi Spindle Automat for M/s HMT Machine Tools Ltd. (HMTMTL).
- Design, Manufacture, Supply, Installation & Commissioning of Precision Flow Forming Machine for M/s Bhabha Atomic Research Centre (BARC).

4 Projects Proposed under Plan Programs of line ministries

4.1 Centre of Excellence for “Design Innovation”

CMTI has proposed to setup a centre of excellence for “Design Innovation” at CMTI under the Department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises, Government of India, for transforming the MACHINE BUILDING strength at CMTI into a national facility towards leveraging its enhanced capabilities for addressing the needs of the next generation “MAKE IN INDIA” solutions related to machine building in all industry sectors.

4.2 “वस्त्र मशीनरी प्रौद्योगिकी” के लिए उत्कृष्टता केंद्र

सीएमटीआई ने टेक्सटाइल मशीनरी के लिए स्वदेशी तकनीक विकसित करने और परीक्षण, योग्यता और प्रमाणन में सेवाएं प्रदान के लिए भारी उद्योग विभाग, सार्वजनिक उद्योग और सार्वजनिक उद्यम, भारत सरकार के अंतर्गत सीएमटीआई में “वस्त्र मशीनरी प्रौद्योगिकी” के लिए उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने का प्रस्ताव दिया है।

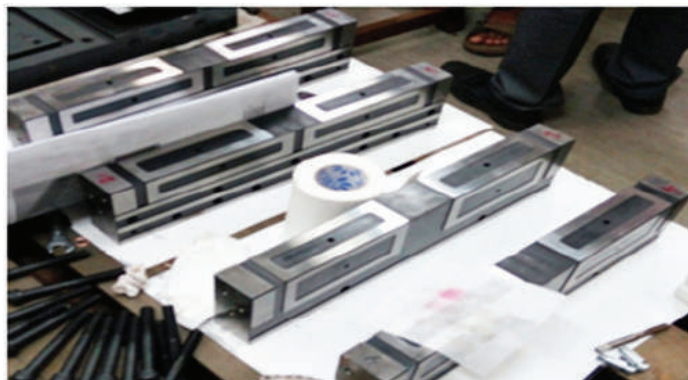
5. उत्पाद विनिर्माण और विकास (पीएमडी) समूह की विनिर्माण परियोजनाएं

ऊपर उल्लिखित डिजाइन और विकास परियोजनाओं के अलावा, उत्पाद विनिर्माण और विकास (पीएमडी), उत्पाद असेंबली और परीक्षण (पीएटी) और सामग्री और धातु कर्म समूह ने कई आंतरिक और बाहरी परियोजनाएं शुरू की हैं जो निम्नलिखित हैं:

5.1 यूएसयूपीटीएम

मैसर्स बीएआरसी, मैसूर ने ऑप्टिकल क्वालिटी सर्फेस फिनिश के साथ अलौह धात्विक घटकों के निर्माण के लिए अत्याधुनिक तकनीकों से लैस अल्ट्रा स्टिफ अल्ट्रा प्रिसिजन टर्निंग मशीन (यूएसपीटीएम) के डिजाइन और विकास के लिए सीएमटीआई को एक आपूर्ति आदेश दिया था।

निर्मित होने वाले भागों की सटीकता नैनो मीटर के क्रम में थी। मशीन स्लाइड 2 नैनोमीटर के टोलरेन्ट स्तर के साथ निर्मित किए गए थे। उपरोक्त उच्च सटीकता प्राप्त करने के लिए इन हाई प्रिसिजन घटकों को मशीनिंग के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई थी। मशीनको इन्टेक्स-2019 में प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के लिए प्रदर्शित किया गया था।



यूएसयूपीटीएम के लिए पैड्स
Bearing Pads for USUPTM

4.2 Centre of Excellence for “Textile Machinery Technologies”

CMTI has proposed to setup a Centre of Excellence for “Textile Machinery Technologies” at CMTI under the Department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises, Government of India, to develop Indigenous Technologies for Textile Machineries and Offer Services in Testing, Qualification & Certification.

5. Manufacturing Projects undertaken by Product Manufacturing and Development (PMD) Group

Apart from the Design & Developments projects mentioned above, Product Manufacturing and Development (PMD), Product Assembly and Testing (PAT) and Material and Metallurgy groups have undertaken several internal and external projects which are mentioned below:.

5.1 USUPTM

M/s BARC, Mysore had placed a supply order on CMTI for design and development of an Ultra Stiff Ultra Precision Turning Machine (USUPTM), equipped with state of the art technologies for manufacturing of non-ferrous metallic components with optical quality surface finish.

The accuracy of the parts to be manufactured were in the order of nanometers. The machine slides were manufactured with a tolerance level of 2µm. The technology for machining these high precision components was developed to achieve the above accuracies. The machine was showcased for technology demonstration in IMTEX-2019.

5.2 एडेप्टर स्लीव्स का एल्युमिनाइजेशन

मैसर्स भेल और मैसर्स एल एंड टी ने सीएमटीआई को डिफ्यूजन एलुमिनेटेड थ्रेडेड एडेप्टर स्लीव्स के निर्माण के लिए आपूर्ति आदेश दिए। आपूर्ति किए जाने वाले कुल ऑर्डर की मात्रा भेल के लिए 250 और एलएंडटी के लिए 60 नंबर थी। ये घटक परमाणु रिएक्टरों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। एडेप्टर को आंतरिक और बाहरी दोनों व्यास पर पिरोया गया था और 10 माइक्रोन से कम की सांद्रता की मांग की गई थी। घटक पर आवश्यक सटीकता को बनाए रखने के लिए आवश्यक गेज, फिक्चर और निर्माण विधियां विकसित की गईं। सभी एडाप्टरों को संबंधित ग्राहकों को आपूर्ति कर दी गई है।

5.3 मैसर्स जेनिट्रॉन लिमिटेड के लिए मशीन स्लाइड की रिकंडीशनिंग

मैसर्स जेनिट्रॉन लिमिटेड ने क्रिटिकल इंस्पेक्शन इंस्ट्रूमेंट के लिए मशीन स्लाइड की रिकंडीशनिंग के लिए सप्लाय ऑर्डर दिया है। इसमें 250 मिमी लंबे एल्यूमीनियम स्लाइड्स पर एक जटिल प्रोफाइल पर 10 माइक्रोन से कम फ्लैटनेस और सीधेपन बनाए रखने की चुनौती शामिल थी। विनिर्माण टीम ने सतह की फिक्चर पर एल्यूमीनियम ग्राइंडिंग के लिए आवश्यक फिक्चर विकसित किए और आवश्यक टोलरेन्स प्राप्त की गई और ग्राहक को आपूर्ति की गई।

5.4 मैसर्स स्फूर्ति सीएनसी लिमिटेड के लिए वीडिआई परीक्षण मैट्रिक्स का रिग्राइंडिंग

सीएमटीआई ने मैसर्स स्फूर्ति सीएनसी लिमिटेड के लिए वीडिआई टुरेंट की योग्यता के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले टेस्ट मैट्रिक्स की रिग्राइंडिंग की थी। ये मैट्रिक्स 50 मिमी व्यास और 200 मिमी लंबाई के थे और इन घटकों पर 2 माइक्रोन बेलनाकार बनाए रखना था। विनिर्माण टीम ने खराद का टुकड़ा पीसने और आवश्यक सटीकता प्राप्त करने के लिए तकनीक विकसित की। ग्राहक लगभग 50 मैट्रिक्स की रिग्राइंडिंग और आपूर्ति की गई है।

5.5 कॉन्ट्रा रोटेटिंग प्रोपेलर

मैसर्स बीडीएल ने कॉन्ट्रा रोटेटिंग प्रोपेलर्स के 15 सेट के विनिर्माण के लिए आपूर्ति आदेश दिया था, जो कि टारपीडो को फैलाने के लिए उपयोग किया जाता है। प्रोपेलर एफडब्ल्यूडी प्रोपेलर और एएफटी

5.2 Aluminization of Adaptor sleeves

M/s. BHEL and M/s. L&T placed supply orders for manufacturing of diffusion aluminized threaded adaptor sleeves on CMTI. The total order quantity to be supplied was 250 for BHEL and 60 numbers for L&T. These components play a critical role in nuclear reactors. The adaptors were threaded on both internal and external diameters and demanded a concentricity of less than 10 Microns. Necessary Gauges, fixtures and manufacturing methods were developed to maintain the required accuracies on the component. All the adaptors have been supplied to the respective customers.

5.3 Reconditioning of Machine Slides for M/s. Zenitron Ltd.

M/s. Zenitron Ltd. has placed a Supply Order for reconditioning of machine slide for Critical Inspection instrument. The challenge involved was to maintain flatness and straightness of less than 10 microns on a complex profiled 250 mm long Aluminum slides. The manufacturing team developed the necessary fixtures for grinding of aluminum on surface grinder and required tolerances were achieved and supplied to the customer.

5.4 Regrinding of VDI test mandrels for M/s. Spoorthi CNC Ltd.

CMTI had undertaken the regrinding of test mandrels used for qualification of VDI turrets for M/s. Spoorthi CNC Ltd. The mandrels were of 50mm diameter and 200 mm length and 2 micron cylindricity was to be maintained on these components. The manufacturing team developed technology for regrinding of the mandrels and achieving the required accuracies. About 50 mandrels have been reground and supplied to the customer.

5.5 Contra Rotating Propellers

M/s. BDL had placed Supply order for manufacturing 15 sets of Contra Rotating Propellers which are used for propelling the torpedoes. There are two variants of propellers FWD Propeller and AFT Propeller, which forms a set of contra rotating propeller.

The technological process of manufacturing these propellers was developed by the manufacturing team. The complex shape of the propeller blades require 5 axis CNC

प्रोपेलर के दो वेरिएंट हैं, जोकि चक्कर काटने वाले प्रोपेलर का एक सेट बनाते हैं।

इन प्रोपेलरों के निर्माण की तकनीकी प्रक्रिया विनिर्माण टीम द्वारा विकसित की गई थी। प्रोपेलर ब्लेड के जटिल आकार के लिए 5 एक्सिस सीएनसी मशीनिंग की आवश्यकता होती है। विनिर्माण गतिविधि कार्य प्रगति पर है।

6 उत्पाद एसेंबली और परीक्षण (पीएटी) समूह द्वारा की गई परियोजनाएँ

6.1 एसबीसी विशाखापत्तनम में बीएआरसी टूलिंग की पुनः योग्यता।

सीएमटीआई ने 2004 में बीएआरसी से खरीद आदेश के तहत शिप टूल सेंटर (एसबीसी) विशाखापत्तनम को 6 टूलिंग (एसटीई-डब्ल्यूएम, एसटीई-पीएफ, सीएक्स, पीएफएक्स और टीसीएम) की आपूर्ति की। ये उपकरण हाइड्रोलिक माध्यम के रूप में दबाव वाले पानी के साथ काम करते हैं। समय की कमी के साथ, इन टूलिंग को फिर से कंडीशनिंग और फिर से योग्यता की आवश्यकता थी। इस गतिविधि के तहत, टूलिंग को डिअसेंबल, साफ किया गया और फिर से असेंबल किया गया। सभी हाइड्रोलिक सील और वायवीय ट्यूबों को नए के साथ बदल दिया गया था। कुछ विशिष्ट परिवर्तनों को शामिल किया गया था और इन टूलों के संचालन, माप, सुरक्षा और संरक्षण पहलुओं को बेहतर बनाने के लिए कुछ अलग-अलग हिस्सों को नए डिजाइन के साथ बदल दिया गया था।

यह गतिविधि एसबीसी के कार्य समूह को रखरखाव प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए एसबीसी में की गई थी।

6.2 एसएफसी, जगदलपुर के लिए वर्टिकल मिक्सर का वार्षिक रखरखाव अनुबंध

सीएमटीआई ने दो साल के लिए एसएफसी, जगदलपुर को आपूर्ति किए गए वर्टिकल मिक्सर का वार्षिक रखरखाव अनुबंध लिया है। अनुबंध में पावरपैक, नियंत्रण प्रणाली और तरल सील जैसी सभी उप प्रणालियों की जाँच शामिल है और मिक्सर को 4 घंटे तक चलाने और मिक्सर के संतोषजनक कार्य की जांच करना है। सीएमटीआई परीक्षण दल ने उपरोक्त कार्यों को संतोषजनक ढंग से निष्पादित किया है।

6.3 एसएफसी जगदलपुर में पायलट मिक्सर (एमवाई-16) की स्थापना और कमीशनिंग।

machining. The manufacturing activity is under progress.

6. Projects undertaken by Product Assembly and Testing (PAT) Group

6.1 Re-qualification of BARC toolings at SBC Visakhapatnam

CMTI supplied 6 toolings (STE-WM, STE-PF, CX, PFX and TCM) to Ship Building Centre (SBC) Visakhapatnam under purchase order from BARC in 2004.

These toolings work with pressurized water as hydraulic medium. With the lapse of time, these toolings needed re-conditioning and re-qualification. Under this activity, toolings were dis-assembled, cleaned and re-assembled. All hydraulic seals and pneumatic tubes were replaced with new ones. Certain design changes were incorporated and few individual parts were replaced with new design to improve operation, measurement, safety and preservation aspects of these toolings. This activity was carried out at SBC to impart maintenance training to working group of SBC.

6.2 Annual Maintenance Contract of Vertical Mixers for SFC, Jagdalpur

CMTI had taken up annual maintenance contract of vertical mixers supplied to SFC, Jagdalpur for two years. The contract covers checking of all sub systems like power pack, control systems & liquid seal and run the mixer for 4 hours and check for satisfactory working of the mixers. CMTI Testing team has executed the above tasks satisfactorily

6.3. Installation and commissioning of Pilot Mixer (MY-16) at SFC, Jagdalpur

This mixer is the smallest capacity Vertical Planetary Mixer (160 liters) developed by CMTI and is meant for pilot mix trials. The Installation and commissioning of the mixer at SFC, Jagdalpur was successfully completed in March 2019.

यह मिक्सर, सीएमटीआई द्वारा विकसित सबसे छोटी क्षमता वाला वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर (160 लीटर) है और यह पायलट मिक्स ट्रायल के लिए है। एसएफसी, जगदलपुर में मिक्सर की स्थापना और कमीशनिंग मार्च 2019 में सफलतापूर्वक पूरी हो गई है।

7. सामग्री और धातु कर्म समूह के लिए प्रयोगशाला सेवाएं

ग्रुप की नियमित गतिविधियों में उद्योग और अकादमी के लिए रासायनिक और धातुकर्म प्रयोगशाला परीक्षण सेवाएं शामिल हैं। इसके अलावा, समूह प्रायोजित और बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं में इन-हाउस विकासात्मक गतिविधियों का समर्थन करता है।

रासायनिक प्रयोगशाला क्रमशः निम्नलिखित सेवाएं प्रदान करती है;

- धातुओं और मिश्र धातुओं का रासायनिक विश्लेषण
- धातु कोटिंग की पहचान और धातु कोटिंग मोटाई की माप(*)
- सतह ट्रीटमेंट
- ऑयल की चिपचिपाहट, एसिड संख्या, नमी कनटेंट आदि का विश्लेषण।
- नमक स्प्रे कक्ष चेंबर का उपयोगकर घटकों के संक्षारण परीक्षण
- ग्राहक से संबंधित ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमीटर का अंशांकन

धातु विज्ञान प्रयोगशाला निम्नलिखित सेवाएं प्रदान करती है;

- असफलता विश्लेषण
- मैकेनिकल परीक्षण सेवाएँ
- मेटलोग्राफिक विश्लेषण

वर्ष 2018-19 के दौरान प्रयोगशालाओं द्वारा किए गए कार्य निम्नानुसार हैं:

7.1 प्रायोजित परियोजनाओं को समर्थन

- मिक्सिंग मशीनों के केंद्रीय के लिए कंपन तनाव से राहत और आउटर एगीटेटर देने वाली सेवाएं की गईं।

7. Laboratory Services in Materials & Metallurgy Group

The regular activities of the group comprises of chemical and metallurgical laboratory testing services to Industries and Academia. Further, the group supports in-house developmental activities in sponsored and external funded projects.

The chemical laboratory provides the following services namely;

- Chemical analysis of metals and alloys,
- Identification of metal coating and measurement of metal coating thickness(*)
- Surface treatment
- Analysis of oil for viscosity, acid number, moisture content etc.
- Corrosion testing of components using salt spray chamber
- Calibration of Optical Emission Spectrometer belonging to customer

The metallurgy laboratory provides the following services;

- Failure Analysis
- Mechanical testing services
- Metallographic Analysis

The work undertaken by the labs during the year 2018-19 are as follows:

7.1 Support To Sponsored Projects

- Vibratory stress relieving services were carried out for central & outer agitators of mixing machines.

- स्टीलके घटकों का हीट ट्रीटमेंट भी सीएमटीआई में किया गया।
- सरफेस ट्रीटमेंट जैसे ब्लैकनिंग, जिंक-चढ़ाना, इलेक्ट्रो-कमनिकल चढ़ाना आदि की व्यवस्था करना और उनका पालन करना।
- वीएम 4.5T-III वीपीएम-300, वीएम 2.5टी और एसएनडब्ल्यू जैसे प्रायोजित आर एंड डीपरियोजनाओं के लिए निष्पादन गुणवत्ता नियंत्रण गतिविधि।
- विनिर्माण प्रक्रिया और क्यूएपीदस्तावेजों की तैयारी के लिए प्रासंगिक गुणवत्ता पहलुओं के संबंध में आईएस, एसटीएम, और एसएमई कोड की समीक्षा।
- क्यूएपी आवश्यकताओं के अनुसार सभी गुणवत्ता से संबंधित दस्तावेजों की समीक्षा, जांच और दस्तावेजीकरण किया गया है।
- प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के लिए संकाय: सामग्री और धातु विज्ञान प्रयोगशाला स्टाफ इन-हाउस और ग्राहक स्थानों पर सीएमटीआई द्वारा संचालित कुछ विशेष / सामान्य प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के लिए संकाय सदस्यों के रूप में कार्य करता है।
- Heat treatment of steel components were also carried out at CMTI.
- Arranging & follow up of surface treatment such as blackening, Zinc- plating, electro-less nickel plating etc.
- Execution Quality Control activity for sponsored R & D projects such as VM4.5T-III, VPM-300, VM2.5T and SNW
- Review of IS, ASTM, & ASME codes with regard to manufacturing process and its relevant quality aspects for preparation of QAP documents.
- Reviewed, checked and documented all quality related documents as per QAPs requirements.
- Faculty for training courses: The material and metallurgy lab staff served as faculty members for some of the exclusive / general training courses conducted by CMTI both In-house and at customer locations.

7.2 अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां

1. एआरएंडडीबी परियोजना- एयरोस्पेस इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेजिंग में थर्मल प्रबंधन अनुप्रयोगों के लिए पीएम सीयू / एमएमसीएस का निर्माण।
2. ओडीएस 9 सीआर फेरिटिक-ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए मार्टेनसिक स्टील्स के इलेक्ट्रॉन बीम वेल्ड प्रसंस्करण पर विकास और कार्यान्वयन व्यवहार्यता का अध्ययन।
3. एंटी-बैक्टीरियल एडेशन अनुप्रयोगों के लिए एसएस 304 का एनोडाइजेशन

7.2 R & D Projects

1. AR&DB project - Fabrication of PM Cu/MMCs for thermal management applications in aerospace electronics packaging
2. Development and implementation feasibility studies on Electron beam weld processing of ODS 9 Cr ferritic-martensitic steels for energy applications
3. Anodization of SS304 for anti-bacterial adhesion application.

स्मार्ट विनिर्माण, प्रिसिसन मशीन टूल्स एवं समुच्चय केन्द्र (सी-एसएमपीएम)

4.2 Centre for Smart Manufacturing, Precision Machine Tools and Aggregates (C-SMPM)

सेंटर फॉर स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग, प्रिसिसन मशीन टूल्स एंड एग्रीगेट्स (सी-एसएमपीएम) मुख्य रूप से स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 से विनिर्माण उद्योगों, स्मार्ट और अल्ट्रा सटीक मशीन टूल्स, सिस्टम और मशीन टूल्स के समुच्चय, उन्नत सामग्री और लक्षण वर्णन सेवाएं, आईआईओट और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के विकास पर केंद्रित है।

1. स्मार्ट विनिर्माण

सीएमटीआई ने विनिर्माण के क्षेत्र में अग्रणी होने के नाते समर्थ उद्योग भारत 4.0 प्लेटफॉर्म के तहत डीएचआई द्वारा एक स्मार्ट इंजीनियरिंग डेमोसेंटर एंड डेवलपमेंट सेल को कॉमन इंजीनियरिंग फ़ैसिलिटी सेंटर (सीईएपीसी) के रूप में स्थापित किया गया है ताकि तेजी से बढ़ते भारतीय विनिर्माण उद्योग द्वारा विनिर्माण प्रथाओं स्मार्ट को अपनाने की प्रक्रिया का प्रचार और समर्थन किया जा सके।

सीएमटीआई भारी उद्योग विभाग (डीएचआई) द्वारा स्थापित समर्थ उद्योग की नोडल एजेंसी है। इस योजना के तहत, भारतीय उद्योग के लिए मुख्य रूप से स्मार्ट विनिर्माण/उद्योग 4.0 के क्षेत्र में मुख्य रूप से उद्योग भागीदार के रूप में सीएमटीआई के सहयोग से प्रौद्योगिकी समाधान/उत्पाद विकास विकसित करने का प्रावधान है।

इस केंद्र में, हम स्मार्ट विनिर्माण डेमो एंड डेवलपमेंट सेल (एसएमडीडीसी) की स्थापना पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। यह बड़े पैमाने पर निर्माताओं, एमएसएमई और शैक्षणिक संस्थानों के लिए स्मार्ट निर्माण से संबंधित गतिविधियों का सहयोग करने का एक उत्कृष्ट अवसर है।

स्मार्ट विनिर्माण और I4.0 प्रौद्योगिकी समाधान

- लीगेसी मशीन को स्मार्ट मशीनों में परिवर्तित करने के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास।
- उत्पादकता, मशीन और मशीनिंग सटीकता की वृद्धि से संबंधित मशीन टूल्स के लिए प्रौद्योगिकी विकास। प्रिडिक्टिव रख – रखाव।

Centre for Smart Manufacturing, Precision Machine Tools and Aggregates (C-SMPM) is focused primarily on development of technologies for Smart Manufacturing and Industry 4.0 to manufacturing industries, Smart and Ultra precision machine tools, systems and aggregates of machine tools, IIoT & artificial Intelligence, Advanced materials and characterization services.

1. Smart Manufacturing

CMTI being a pioneer in the field of Manufacturing has been mandated by DHI under the SAMARTH Udyog Bharat 4.0 Platform to set up a Smart Manufacturing Demo & Development Cell as a Common Engineering Facility Centre (CEFC) to propagate and support the process of adoption of smart manufacturing practices by the rapidly growing Indian manufacturing industry.

CMTI is one of the nodal agency of Samarth Udyog established by the Department of Heavy Industry (DHI). Under this scheme, there is a provision for the Indian industry to develop technology solutions/product development in collaboration with CMTI as industry partner mainly in the domain of Smart Manufacturing/Industry 4.0.

In this Centre, we are focused on Establishment of Smart Manufacturing Demo & Development Cell (SMDDC). This is an excellent opportunity for large scale manufacturers, MSME and Academic Institutions to collaborate activities related to smart manufacturing.

Smart Manufacturing & I4.0 Technology Solutions

- Development of Technologies to Convert Legacy Machine to Smart Machines
- Technology development for machine tools related to enhancement of productivity, machine and machining accuracies. Predictive maintenance.

- स्मार्ट मशीनें और उपकरण
- मशीन टूल मशीन कनेक्शन प्रोटोकॉल
- उद्योग भागीदारों के लिए प्रौद्योगिकी समाधान
- साइबर फिजिकल मशीन टूल्स (सीपीएमटी) के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास)
- विनिर्माण प्रक्रिया मॉडलिंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस

2. प्रिसिजन मशीन टूल्स एंड एग्रीगेट्स

सीएमटीआई विनिर्माण अनुसंधान और विकास में एक प्रमुख संस्थान है और 25 वर्षों से प्रेसिजन इंजीनियरिंग के क्षेत्र में काम कर रहा है। यह केंद्र, देश के लिए सरल और स्वदेशी विकास के लिए मशीन टूल्स के अल्ट्रा सटीक मशीन टूल विकास और समुच्चय (जैसे धुरी, स्लाइड, आदि) पर भी ध्यान केंद्रित करत है। इस केंद्र ने कई मल्टीपल उत्पाद विकसित किए हैं।

विभाग की प्रमुख गतिविधियों को कई श्रेणियों में सूचीबद्ध किया गया है,

2.1 योजना परियोजनाएं (आर एंड डी) – पूर्ण

1. अलौह और लौह मशीनिंग के लिए अल्ट्रा प्रिसिजन टर्निंग मशीन का डिजाइन और विकास (नैनोशेप 250)

मशीनी विकास को व्यावसायीकरण और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण गतिविधियों के लिए इन्टेक्स 2019 में पूरा और प्रदर्शित किया गया है।

2. एक कॉम्पैक्ट पोर्टेबल स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप का विकास

विकास कार्य पूर्ण हुआ और व्यवसायीकरण गतिविधियों के लिए इसे इन्टेक्स 2019 में प्रदर्शित किया गया।

2.2 योजना परियोजनाएं (आर एंड डी) – जारी है।

1. सिंगल क्रिस्टल डायमंड और सीबीएनटूल्स का उपयोग करके गैर-लौह और लौह सामग्री के लिए स्वदेशी एयरोस्टेटिक स्पिंडल के साथ अल्ट्रा स्टीफ अल्ट्रा प्रेसिजन टर्निंग मशीन का डिजाइन और विकास। परियोजना प्रगति पर है। विनिर्माण भी प्रगति पर है।

- Smart Machines and Devices
- Machine to Machine connection protocols
- Technology solutions for industry partners
- Development of technologies for Cyber Physical Machine Tools (CPMT)
- Manufacturing process modeling and Artificial Intelligence

2. Precision Machine Tools and Aggregates

CMTI being a premier institute in manufacturing research and development is working in the field of Precision Engineering for over 25 years. This centre also focuses on ultra precision machine tool developments and aggregates (like spindle, slides, etc) of machine tools for ingenious and indigenous developments for the country. This centre has developed multiple ingenious products.

The major activities of the Department are listed out under multiple categories,

2.1 Plan Projects (R&D) – Completed

1. Design and Development of Ultra Precision turning machine for Non-ferrous and ferrous machining (Nanoshape T250).

Machine Development is completed and displayed at IMTEX 2019 for commercialization & technology Transfer Activities.

2. Development of a Compact Portable Scanning Tunneling Microscope.

The Development is completed and displayed at IMTEX 2019 for commercialization activities.

2.2 Plan Projects (R&D) – On-Going

1. Design & Development of Ultra Stiff Ultra Precision Turning Machine with Indigenous Aerostatic Spindle for non-ferrous and Ferrous materials using Single crystal Diamond and CBN Tools. Project is under progress. Manufacturing is under progress.
2. Development of Digital Micro mirror Device based Projection Microstereolithography System.

2. डिजिटल माइक्रो मिरर डिवाइस के आधार पर प्रोजेक्शन माइक्रोस्टेरोलिथोग्राफी सिस्टम का विकास।

यह सफलतापूर्वक विकसित हुआ है और इसका कॉम्पैक्ट माइक्रो फैब्रिकेशन सिस्टम का प्रदर्शन किया और यह व्यावसायीकरण और लाइसेंस के लिए तैयार है। इससे धातु नैनो पाउडर का उपयोग करके माइक्रो मेटल 3डी घटकों के लिए योजना है।

3. स्पिंडल त्रुटि मापन और विश्लेषण के लिए स्टैंडअलोन मॉड्यूल का विकास उत्पाद विकसित हो चुका है, व्यावसायीकरण और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए तैयार इन्टेक्स 2019 में प्रदर्शित करने के लिए तैयार है।

धुरी त्रुटि माप और गोलाई त्रुटि माप से विरूपण साक्ष्य त्रुटियों के पृथक्करण के लिए सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर मॉड्यूल के विकास की योजना है।

4. अल्ट्रा परिशुद्धता हाइड्रोस्टेटिक रोटरी टेबल के प्रोटोटाइप का विकास विनिर्माण प्रगति के अंतिम चरण में है।

2.3 प्रायोजित परियोजनाएँ – आर एंड डी

1. डीएसआईआर के अध्ययन की परियोजना “भारत में अल्ट्रा सटीक मशीनिंग प्रौद्योगिकी के विकास और तैनाती के लिए मांग, अवसर, चुनौतियाँ।

मार्केट अध्ययन चल रहा है

2. स्मॉल एयर बिरिंग रोटरी स्टेज का विकास

एयर बिरिंग का डिजाइन प्रगति पर है

2.4 परामर्शदात्री सेवाएं:

1. शोर और कंपन प्रयोगशाला

सीएनसी लोन्ग बेड लेथे मोटर असेंबली के गतिशील संतुलन, शोर और कंपन अलगाव अलगाव स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप एनक्लोजर का मापन, ठोस प्रणोदक मिश्रण मशीनों का शोर और कंपन मापन, शोर और कंपन माप और लोड ढोल नलिका बीएलआईआई एसडीएल का प्रमाणन, प्रोटोटाइप विकास के दौरान शटल रैपर लूम वस्त्र मशीन का थर्मल इमेजिंग और थर्मोग्राफी विश्लेषण, मशीन के विकास के दौरान अल्ट्रा स्टिफ अल्ट्रा प्रेसिजन टर्निंग मशीन की आवृत्ति प्रतिक्रिया माप, वायवीय कंपन आइसोलेटर्स का कंपन अलगाव प्रदर्शन माप, कंपन मापन, सीएनसी खराद

Successfully developed and demonstrated a compact micro fabrication system and its ready for commercialization and licensing. Planning for micro metal 3D components using metal nano powders

3. Development of standalone Module for Spindle Error Measurement and Analysis Product Developed, displayed at IMTEX 2019 and ready for commercialisation and for technology transfer.

Planning for Development of software and hardware modules for separation of artifact errors from spindle error measurements and roundness error measurements

4. Development of Prototype of Ultra Precision Hydrostatic Rotary Table Final Stages of Manufacturing is in Progress.

2.3 Sponsored Projects – R & D

1. DSIR’s Study project on “Demand, opportunities, Challenges for development & deployment of Ultra Precision Machining Technology in India.”

Market Study is under progress

2. Development of Small Air Bearing Rotary Stage

Design of air bearing is in progress

2.4 Consultancy Services

1. Noise & Vibration Lab

Dynamic Balancing of CNC Long Bed Lathe Motor Assembly, Noise and Vibration Isolation Performance Measurement of Scanning Tunnelling Microscope Enclosure, Noise and Vibration Measurement of Solid Propellant Mixing Machines, Noise and Vibration Measurement and Certification of Load Haul Dumper BLII SDL, Thermal Imaging and Thermography Analysis of Shuttleless Rapier Loom Textile Machine during Prototype Development, Frequency Response Measurement of Ultra Stiff Ultra Precision Turning Machine during Development of the Machine, Vibration Isolation Performance measurement of Pneumatic Vibration Isolators, Vibration Measurement, Analysis and Mitigation of CNC Lathe Main Motor, Measurement and Estimation of Damping Values of Riveted Steel Specimens, Ground Vibration

मुख्य मोटर का विश्लेषण और मीटीगेशन, सीएमएम की स्थापना के लिए ग्राउंड वाइब्रेशन मापन, एरोस्टेटिक स्पिंडल का डायनेमिक बैलेंसिंग।

2. नैनो-कैरेक्टराइजेशन प्रयोगशाला

परामर्श, नमूना तैयार करना, विश्लेषण और ग्राहकों को रिपोर्ट प्रदान करना। विश्लेषण का व्यापक क्षेत्र इस प्रकार है: मौलिक संरचना और विफलता विश्लेषण, धातु माइक्रो पाउडर आति विज्ञान और संदूषण विश्लेषण, एयर कूलर दोष, मिल्ड राइसमोर फोलॉजी, मशीनीकृत घटक खत्म, वेल्डिंग दोष और निष्कर्ष, बायो फिल्म और बैक्टीरियल कॉलोनी मेडिकल डायग्नोसिस ट्यूब्स, सतह संदूषण, खाद्य मक्खन, नमक और चीनी से लदे खाद्य अनाज, नैनोवायर और नैनोपार्टिकल कोटिंग्स, रेल के मलबे, कंपोजिट, उपचारित दंत दांत, कार्बन नैनोट्यूब (सीएनटीटी) में हाइड्रोजन उत्सर्जक, तालक पाउडर और अभ्रक, सिरमिक पाउडर और ब्लॉक, आदि।

2.5 मशीनिंग एवं नैनो-कैरेक्टराइजेशन सेवाएं

- मशीनी सेवाएं:
 - घर्षण प्रवाह परिष्करण और डिब्रिंग मशीन (एएफएफएम)
- नैनो-कैरेक्टराइजेशन सेवाएं
 - ऑटोमिक फोर्स माइक्रोस्कोप (एएफएम)
 - नैनोइंडेन्टर
 - कन्फोकल माइक्रोस्कोप
 - ऑप्टिकल प्रोफाइलर
 - ईडीएस के साथ फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफईएसईएम)
 - एक्स-रेडिफरेशन (एक्सआरडी)

3. प्रदर्शनियों में उत्पाद प्रदर्शन

3.1 इंडियन मेटल-कटिंग मशीन टूल प्रदर्शनी, इन्टेक्स 2019

- इन्टेक्स 2019 में अल्ट्रा प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीन (नैनोशेप टी 250), एब्रेसिव फ्लो फिनिशिंग एंड डिब्रिंग मशीन (एएफएफएम), स्मार्ट लिगेसी मशीन, स्पिंडल एरर स्कोप और स्कैनिंग प्रोब माइक्रोस्कोप जैसे इनजेनस डेवलपमेंट्स प्रदर्शित किए गए।

Measurement for Installation of CMM, Dynamic Balancing of Aerostatic Spindle.

2. Nano-characterization Lab

Consultation, sample preparation, analysis and reporting to clients. Broad area of analyses are as follows: elemental compositional and failure analysis, metal micro powder morphology and contamination analysis, air cooler defects, milled rice morphology, machined component finishes, welding defects and inclusions, biofilms and bacterial colony in medical diagnosis tubes, surface contamination, edible butter, salt and sugar loaded edible grains, nanowire and nanoparticle coatings, rail track debris, composites, treated dental tooth, carbon nanotubes (CNT) hydrogen embrittlement, talc powder and asbestos, ceramic powders and blocks, etc.

2.5 Machining & Nano - characterization Services

- **Machining Services**
 - Abrasive Flow Finishing & Deburring Machine (AFFM)
- **Nano Characterization Services**
 - Atomic Force Microscope (AFM)
 - Nano-Indenter
 - Confocal microscope
 - Optical profiler
 - Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM) with EDS
 - X-Ray Diffraction (XRD)

3. Product Display at Exhibitions

3.1 Indian Metal-cutting Machine Tool Exhibition, IMTEX 2019

- Ingenious Developments like Ultra Precision Diamond Turning Machine (Nanoshape T250), Abrasive Flow Finishing & Deburring Machine (AFFM), Smart Legacy Machine, Spindle Error Scope and Scanning Probe Microscope were displayed at IMTEX 2019.

3.2 इमर्जिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पर चौथा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, आईसीईई-आईईईई

- नवंबर-2018, बेंगलूर में आयोजित चौथे आईसीईई-आईईईई सम्मेलन में कॉम्पैक्ट पोर्टेबल स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप को प्रदर्शित किया गया था।

3.3 इंडियन इंजीनियरिंग सोर्सिंग शो, आईईएसएस-2019

- सीएमटीआई द्वारा विकसित स्मार्ट एडिटीवनिर्माण मशीन को आईईएसएस-2019 में प्रदर्शित किया गया था।

4. उपकरण / सुविधाएं जोड़ी गईं।

- लायन प्रिसिजन स्पिंडल एरर एनालाइजर।
- ध्वनि तीव्रता प्रणाली का उन्नयन

5. छात्रों का मार्गदर्शन

- श्री टी नरेंद्र रेड्डी और विथुन एस एन ने करुण्या इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज के छात्र एली यशराज सिंह को एमटेक की डिग्री के लिए परियोजना जिसका शीर्षक प्रोजेक्ट पर "कॉम्पैक्ट स्कैन टनलिंग माइक्रो स्कोप पर नैनो स्केल इमेजिंग की जांच" था को निर्देशित किया।
- श्री नवीन के. ने करुण्या इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज के छात्र फ्रैंकलिन सहायराज के प्रोजेक्ट पर एम.टेक की डिग्री के लिए उनको निर्देशित किया, जिसका शीर्षक "एमएफ प्रक्रिया का उपयोग करके फिनिशिंग घटक पर प्रक्रिया अनुकूलन अध्ययन" था।
- श्रीमती शर्मिष्ठा ने करुण्या इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज, कोयंबटूर के एक एम.टेक परियोजना के छात्र को निर्देशित किया। परियोजना का शीर्षक "मैग्नेट्रोन स्पटरिंग द्वारा जमा की गई धातु की पतली फिल्मों का अध्ययन और स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप का उपयोग करके पीईसीवीडी प्रक्रिया द्वारा सीएनटीएस विकसित करना था।

6. विभाग के अधिकारियों का तकनीकी प्रशिक्षण

- श्री ईशान आनंद सिंह, श्री कुमार अभिनव और श्री मंजूनाथ एम ए ने 8-9 अगस्त, 2018 को सीएमटीआई बेंगलूर में "डिजाइन ऑफ एक्सपेरिमेंट्स (डीओई)" पर प्रशिक्षण के लिए भेजा गया।
- श्री ईशान आनंद सिंह 21-23 जून 2018 को जैन विश्वविद्यालय, बेंगलूर में "पेटेंट खोज तकनीकों में प्रशिक्षण" पर प्रशिक्षण दिया गया।।

3.2 4th International Conference on Emerging Electronics, ICEE-IEEE

- The Compact portable Scanning Tunneling Microscope was displayed in 4th ICEE-IEEE conference held at Bangalore Nov-2018.

3.3 Indian Engineering Sourcing Show, IESS-2019

- Smart Additive Manufacturing Machine, developed by CMTI was displayed at IESS-2019.

4. Equipment / facilities added

- Lion Precision Spindle Error Analyzer.
- Up gradation of Sound Intensity System.

5. Students Guided

- T Narendra Reddy and Vithun S N guided Eli Yash Raj Singh from Karunya Institute of Technology and Sciences for his M.Tech degree on Project titled "Investigation of Nano Scale Imaging on Compact Scanning Tunneling Microscope".
- Naveen K guided Franklin sahayaraj from Karunya Institute of Technology and Sciences for his M.Tech degree on Project titled "Process Optimisation studies on cylindrical component Finishing using MAF process".
- Mrs. Sarmista Guided M.Tech project student from Karunya Institute of Technology & Sciences, Coimbatore. Project title is "Study of metal thin films deposited by magnetron sputtering and CNTs grown by PECVD process using scanning tunnelling microscope".

6. Technical Training undergone by the dept. officers

- Mr. Ishan Anand Singh, Mr. Kumar Abhinav and Mr. Manjunath M A undergone the training on "Design of Experiments (DOE)" on 8-9 August 2018 at CMTI, Bangalore.
- Mr. Ishan Anand Singh undergone the "Training in Patent Search Techniques" on 21-23 June 2018 at Jain University, Bangalore.

सेंसर, विजन प्रौद्योगिकी एवं नियंत्रण केन्द्र

4.3 Centre for Sensors, Vision Technology and Controls

1. सेंसर प्रौद्योगिकी विकास सुविधा (एसटीडीएफ) डीएचआई योजना परियोजना

डिवाइस / प्रक्रिया / प्रौद्योगिकी विकास:

- औद्योगिक और रक्षा अनुप्रयोगों के लिए पतली फिल्म आधारित तापमान सेंसर: डिजाइन और विश्लेषण पूरा हो गया है।
- गोल्ड इलेक्ट्रोप्लेटिंग और फोटो लिथोग्राफी का उपयोग कर आरएफ स्विच के लिए कैरियर वेफर सफलतापूर्वक बनाया जाता है।
- नैनो इम्प्रिंट लिथोग्राफी (एनआईएल) प्रक्रिया का उपयोग करके पॉलिमर डिवाइस डेवलपमेंट: नैनो-ग्रिटिंग, माइक्रो-सुई ऐरे और माइक्रो-लेंस ऐरे, माइक्रो फ्लुइडिक चैनल
- इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग (ईबीडब्ल्यू) प्रक्रिया विकास:
 - बीड फोरमेशन
 - रेडियल वेल्ड
 - पतली खोखली नलियों का ईबीडब्ल्यू: 0.8 मिमी आयुध डिपा और 0.5 मिमी आईडी के एसएस ट्यूब के लिए 18 जी हाइपोडर्मिक नीडल
- उन्नत माइक्रो-सिस्टम पैकेजिंग के लिए थर्मो-संपीडन वेफर बॉन्डिंग:

इस परियोजना में 3-डी माइक्रो-सिस्टम पैकेजिंग की आवश्यकता के अनुरूप विभिन्न पूर्व-उपचार विधियों, प्रौद्योगिकी विकास और प्रक्रिया मापदंडों के अनुकूलन के साथ सीयू-सीयू थर्मोकंप्रेशन वेफर बॉन्डिंग प्रक्रिया का अध्ययन शामिल है।
- माइक्रो सिस्टम पैकेजिंग के लिए सिल्वर वायर बॉन्डिंग।
- जारी किए गए एमईएमएस संरचनाओं के उप-मर्जड किए गए डिंसिंग।

1. Sensor Technology Development Facility (STDF)- DHI Plan Project

Device/Process/Technology Development:

- Thin film based Temperature Sensor for Industrial and Defence applications: Design and analysis is completed.
- Carrier wafer for RF switches using gold electroplating and photo-lithography is fabricated successfully.
- Polymer device Development using Nano Imprint Lithography (NIL) process: Nano-gratings, Micro-needle array and micro-lens array , Micro fluidic channels
- Electron beam welding (EBW) Process Development :
 - Bead formation
 - Radial weld
 - EBW of thin hollow tubes: 18G hypodermic needle to SS tube of 0.8 mm OD and 0.5 mm ID
- Thermo-compression wafer bonding for advanced micro-system packaging:

This project involves study of Cu-Cu thermo compression wafer bonding process with different pre-treatment methods, technology development and optimization of process parameters to suit the requirement of 3-D Micro-system packaging.
- Silver wire bonding for micro-system Packaging.
- Sub-merged dicing of released MEMS structures.
- Thermal based Micro flow sensor for drug delivery application.
- Development and characterization of EBW of oxide dispersion strengthened ferritic-martensitic steels for nuclear cladding application

- ड्रग वितरण आवेदन के लिए थर्मल आधारित माइक्रो फ्लो सेंसर।
- ऑक्साइड के फैलाव के ईबीडब्ल्यू के विकास और लक्षण वर्णन ने परमाणु क्लैडिंग एप्लिकेशन के लिए फेरिटिक-मार्टेंसिक स्टील्स को मजबूत किया।
- मशीन स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली (एमएचएमएस): कस्टमर मशीन में एमएचएमएस का कार्यान्वयन प्रगति पर है।
- समुद्री अनुप्रयोग में जीवाणुओं के विरोधी आसंजन के लिए एसएस304 के लिए पारित होने की प्रक्रिया का विकास।

व्यवहार्यता अध्ययन के लिए आयोजित

- फ्यूजन सिलिका सबस्ट्रेट के फ्यूजन वेफर बॉन्डिंग को पूर्व उपचार विधियों के अनुकूलन और माइक्रो-फ्लुइडिक अनुप्रयोग (मैसर्स जीवासाइंटिफिक, बेंगलोर) के लिए बॉन्डिंग पैरामीटर।
- नैनो-छाप लिथोग्राफी (आईआईएससी, बेंगलोर) का उपयोग कर माइक्रो-पिलरों का विकास।

2. यूएसयूपीटीएम के लिए ऑप्टिकल टूल सेटर का विकास

- यूएसयूपीटीएम के लिए ऑप्टिकल टूल सेटर के सॉफ्टवेयर कार्य का विकास पूरा हो गया है।
- 3-4 μm की टूल सेटिंग सटीकता प्राप्त की गई है।

3. 3 डीस्कैनिंग प्रौद्योगिकियों का विकास

- दो अनुसंधान एंड विकास परप्रस्ताव
- डिजिटल फ्रिंज प्रोजेक्शन स्कैनर का विकास
- हैंड-हेल्ड लेजर स्कैनर का विकास

उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी (एएमटी) कार्यक्रम के तहत डीएसटी को प्रस्तुत करने के लिए 50 लाख प्रत्येक के लिए अनुदान के साथ अनुमोदित किया गया है।

- मार्कर विधि, रोबोट बांह और सुविधा आधारित पंजीकरण द्वारा मल्टी व्यू पंजीकरण तकनीकों के साथ फ्रिंज प्रोजेक्शन द्वारा 3डी स्कैनिंग के लिए सॉफ्टवेयर का विकास पूरा हो गया है।
- फिल्टरिंग, मेशिंग, माप, 3डी कैम्परिशन, एनोटेशन, पीडीएफ रिपोर्टिंग के लिए सुविधाओं के साथ निरीक्षण मॉड्यूल पूरा हो गया है।

- Machine Health Management System (MHMS): Implementation of MHMS in one of the customer machine is in progress.
- Development of passivation process for SS304 for anti adhesion of bacteria in marine application

Feasibility study conducted for

- Fusion wafer bonding of fused Silica substrate by optimizing the pre treatment methods and bonding parameters for micro-fluidic application (M/S. Jiva Scientific, Bangalore)
- Development of micro-pillars using Nano-imprint Lithography (IISc, Bangalore)

2. Development of Optical Tool Setter for USUPTM

- Software development for optical tool setter for USUPTM is completed.
- Tool setting accuracy of 3-4 μm is achieved.

3. Development of 3D scanning technologies

- Two R&D proposals on
- Development of Digital Fringe Projection Scanner
- Development of Hand-Held Laser Scanner
Submitted to DST under the Advanced Manufacturing Technology (AMT) program have been approved with grant of - 50 Lakh each.
- Development of software for 3D scanning by fringe projection along with multi view registration techniques by marker method, robot arm and feature based registration is completed.
- Inspection Module with features for filtering, meshing, measurements, 3D comparison, annotations, PDF reporting is completed.
- Proof-of-concept is established that an accuracy of about 30 μm and resolution of 20 μm is achievable with uniform focusing level of the projector. Further developments will be taken up under the DST projects.

- प्रुफ की अवधारणा स्थापित की जाती है कि लगभग 30µm की सटीकता और 20 माइक्रोन के रिजॉल्यूशन प्रोजेक्टर के समान ध्यान केंद्रित स्तर के साथ प्राप्त होता है। डीएसटी परियोजनाओं के तहत आगे की कार्यवाही की जाएगी।

4. आईओटी सक्षम धातु काटने की मशीन

- आईओटीसक्षम उच्च गति भाग गुणवत्ता की जांच प्रणाली जो 7200 प्रति घंटे की गति से सुविधाओं को माप सकती विकसित की गई है और यह इम्टेक्स 2019 में प्रदर्शित की गई।।
- बोर के व्यास के मापन के लिए सॉफ्टवेयर, बोर के बीच की दूरी, उत्कीर्ण लेबल निरीक्षण, लेजर का उपयोग करके ऊंचाई माप को लागू किया जाता है। यह प्रणाली 50 माइक्रोन के भीतर की सटीकता माप सकती है।
- सेंसर धातु काटने की मशीन, डेटा अधिग्रहण, दोष निदान मॉड्यूल के विकास और आरएम 46 नियंत्रक का उपयोग करके सेंसर आउटपुट के स्केलिंग के लिए एकीकरण करते हैं।

5. शटल-कम हाईस्पीड रैपियर लूम के लिए माइक्रो-कंट्रोलर आधारित नियंत्रण प्रणाली का डिजाइन और विकास

हार्डवेयर विकास

निम्नलिखित मॉड्यूल के साथ एक माइक्रो-नियंत्रक आधारित नियंत्रण प्रणाली।

- विद्युत आपूर्ति मॉड्यूल
- उच्च प्रदर्शन नियंत्रक मॉड्यूल
- डिजिटल इनपुट मॉड्यूल (2 मॉड्यूल' 32 इनपुट): 64
- डिजिटल आउटपुट मॉड्यूल: 32 आउटपुट
- एनालॉग इनपुट / आउटपुट मॉड्यूल
- स्टेपर मोटर नियंत्रण मॉड्यूल (पहले से मौजूद लूम मशीन में)

सॉफ्टवेयर विकास

- टेंशन नियंत्रण एल्गोरिदम
- एल्गोरिथम / कार्यप्रणाली जो कपड़े में शुरुआती निशान से बचने / कम करने में मदद करेगी।

4. IOT Enabled Metal Cutting Machine

- IOT enabled high speed part quality check system which can measure features at a speed of 7200 per hour is developed and exhibited at IMTEX 2019.
- Software for measurement of diameters of bore, distance between bores, engraved label inspection, height measurement using laser is implemented. The system can measure within an accuracy of 50 µm.
- Sensors integration to the legacy metal cutting machine, data acquisition, development of fault diagnosis module and scaling of sensors output using RM46 controller.

5. Design and Development of Microcontroller based Control System for Shuttle-Less High Speed Rapier Loom

Hardware Development

A Micro-Controller based control system with the following modules.

- Power Supply Module
- High Performance Controller module
- Digital Input Module (2 Modules * 32 Inputs) : 64 Inputs
- Digital Output Module : 32 Outputs
- Analog Input / Output Module
- Stepper Motor Control Module (already installed in Present Loom Machine)

Software Development

- Tension Control Algorithm
- Algorithm / Methodology which will help in avoiding / minimising Starting marks in the fabrication.

6. इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेजिंग अनुप्रयोगों के लिए पीएम सीयू /एसआईसी एमएमसीएस का विकास

- एआर एंडडी बीको सौंपे गए शोध प्रस्तावों को वित्तपोषण के लिए मंजूरी दी गई है।

7. उद्योग सहभागिता

- मशीन स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली (एमएचएमएस): ग्राहक मशीन में से एक में एमएचएमएस का कार्यान्वयन प्रगति पर है।
- मैसर्स लक्ष्मी मशीन वर्क्स, कोयम्बटूर से 'चिपआउट के लिए निरीक्षण फ्लेवर्ड रोलर निरीक्षण प्रणाली-प्लेटिंग स्टेज से पहले' के विकास के लिए आदेश प्राप्त हुआ
- व्हील और एक्सल मापन प्रणाली के लिए रेल व्हील फैक्टरी का प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया।

8. इंटरशिप

- बी.ई. के छात्रों के लिए "मशीन विज्ञान अनुप्रयोगों में एआई का कार्यान्वयन और घटकों की चरित्र पहचान के लिए मॉडल" पर दो महीने की इंटरशिप आयोजित की गई।

9. छात्र परियोजनाओं की पेशकश

1. एम. टेक परियोजना का शीर्षक "उन्नत माइक्रो सिस्टम पैकेजिंग के लिए सीयू-सीयूथर्मो-संपीड़न वेफर बॉन्डिंग" था।
2. एम. टेक परियोजना का शीर्षक "पारंपरिक तार संबंध में नंगे तांबे और सोने की सामग्री के विकल्प के रूप में चांदी के मिश्र धातु के तार संबंध पर प्रयोगात्मक अनुसंधान" था।
3. एम.टेक परियोजना का शीर्षक "एयरोस्पेस एप्लिकेशन के लिए पावर इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेजिंग सामग्री" था।
4. बी.ई. परियोजना शीर्षक "ड्रगडिलीवरी एप्लिकेशन के लिए माइक्रो-सिस्टम एकीकरण" था।

10. सुविधा उन्नयन

1. डीप रिएक्टिव आयन इचिंग (डीआरआईई) सिस्टम के लिए गहरी सिलिकॉन इचिंग मुख्यतः रूप से उन्नत पैकेजिंग के लिए उपयोग की जाती है।
2. पॉलिमर की एक समान कोटिंग और फोटो-प्रतिरोध के लिए स्पिन कोटर।

6. Development of PM Cu/SiC MMCs for electronics packaging applications

- The research proposal submitted to AR&DB approved for funding.

7. Industry Interaction

- Machine Health Management System (MHMS): Implementation of MHMS in one of the customer machine is in progress.
- Order received from M/s Lakshmi Machine Works, Coimbatore for development of 'Fluted Roller Inspection system for chipout – before plating stage'.
- Proposal submitted to Rail Wheel Factory for Wheel and axle measurement system

8. Internship

- Two month internship for B.E student on "Implementation of AI in machine vision applications and model for character recognition of components".

9. Student Projects Offered

1. M. Tech project titled "Cu-Cu Thermo-compression Wafer Bonding for Advanced Micro System Packaging".
2. M.Tech project titled "Experimental research on silver alloy wire bonding as an alternative for bare copper and gold material in conventional wire bonding"
3. M.Tech project titled "Power electronics packaging Material for aerospace application".
4. B.E. project titled "Micro-System Integration for Drug delivery Application"

10. Facility Up-gradation

1. Deep Reactive Ion Etching (DRIE) system for deep Silicon etching mainly used for advanced packaging
2. Spin coater for uniform coating of Polymers and photo-resist

3. गीला रासायनिक बेंच
4. एमईएमएस डिवाइस परीक्षण के लिए थर्मल साइक्लिंग चैंबर
5. यूवी क्यूरिंग प्रणाली
6. मास्क डिजाइन के लिए क्लीविन सॉफ्टवेयर
7. जियोमजिक कंट्रोल एक्स के लिए मौजूदा जियोमॉजिक सॉफ्टवेयर का उन्नयन जिसने निरीक्षण सुविधाओं में सुधार किया है जैसे
 - विचलन स्थान की रिपोर्टिंग।
 - बेहतर संकल्प।
 - मापे डाटा डेटा के प्रतिस्थापन के मामले में ज्यामिति का पुनर्जनन।
 - 3डी तुलना और प्वाइंट क्लाउड हैं डलिंग सुविधाओं के प्रदर्शन में सुधार।
 - क्षेत्र और वॉल्यूम की तरह एनोटेट करने के लिए अतिरिक्त गुण।

11. दिए गए प्रशिक्षण

1. नवंबर 2018 के दौरान केनोसिस्टेक, इटली में ई-बीम वाष्पीकरण प्रणाली के संचालन और रखरखाव पर प्रशिक्षण के लिए दो वैज्ञानिकों को प्रतिनियुक्त किया गया था।
2. अगस्त 2018 के दौरान सीएमटाई में आयोजित 'डिजाइन के प्रयोगों' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए आठ वैज्ञानिकों की प्रतिनियुक्ति की गई थी।

12. प्रदान की गई सुविधाएं

13 उद्योगों को 22 सेवाएं प्रदान गईं।

13. दिए गए अतिथि व्याख्यान

- मद्रास विश्वविद्यालय के आईसीएएन-2018 में "बायोमेडिकल और रणनीतिक घटकों की नैनोमीट्रिक सतह परिष्करण" पर व्याख्यान दिए गए।
- विवेकानंद कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड वूमन, तिरुचेनगोडे में "आक्साइड -सामग्री विज्ञान में महत्वपूर्ण गेम चेंजर" पर एक व्याख्यान दिया गया।
- एसआईटी, तुमकुर में "मैकेनिकल इंटीग्रेटेड सिस्टम" पर एक व्याख्यान दिया गया।

3. Wet chemical bench
4. Thermal cycling Chamber for MEMS device testing
5. UV curing System
6. Clewin software for mask design
7. Upgradation of the existing Geomagic software to Geomagic Control X which has improved features for inspection like
 - Reporting of the deviation location.
 - Improved resolution.
 - Regeneration of geometries in case of replacement of measured data.
 - Improvement in performance of 3D compare and point cloud handling features.
 - Additional properties to annotate like area and volume.

11. Training Undergone

1. Two scientists were deputed for training on operation and maintenance of E-beam evaporation system at Kenosistec, Italy during November 2018.
2. Eight scientists were deputed for a two day training program on 'Design of Experiments' held at CMTI during August 2018.

12. Services Offered

22 No's of services offered to 13 Industries.

13. Guest Lectures delivered

- "Nanometric surface finishing of biomedical and strategic components" at ICAN-2018, University of Madras.
- "Oxides- The significant game changer in Materials Science" at Vivekananda college of Arts and Science for Women, Tiruchengode.
- "Mechanical Integrated Systems" at SIT, Tumkur.

माइक्रो नैनो विनिर्माण और मेट्रोलॉजी केंद्र

4.4 Centre for Micro Nano Manufacturing and Metrology

इस केंद्र में अनुसंधान एवं विकास में लगे चार विशेष समूहों के साथ-साथ यह माइक्रो नैनो फैब्रिकेशन, प्रेसिसन ज्योतिष के क्षेत्र में उद्योगों को प्रयोगशाला सेवाएं प्रदान करना शामिल है। यह विभाग का थीन कोटिंग एवं लेजर पर आधारित नैनो मशीनिंग एवं प्रक्रिया कार्य भी करता है।

1. माइक्रो नैनो फैब्रिकेशन सेवाएँ

मशीन शॉप में माइक्रो मशीनिंग केंद्र, हार्ड टर्निंग मशीन और गैर पारंपरिक मशीनों जैसे वायर ईडीएम और इंटीग्रेटेड मल्टी प्रोसेस माइक्रो मशीनिंग टूल से लेकर विभिन्न सटीक मशीनों पर कार्य होता है। इसके अलावा इस में लेजर माइक्रो मशीनिंग सिस्टम (फेम्टोसेकंड लेजर एंड एक्साइमर लेजर) भी हैं।

वर्तमान अवधि अप्रैल 2018 से मार्च 2019 के दौरान, माइक्रो / नॉनफैब्रिकेशन के क्षेत्र में उद्योग को प्रदान की जाने वाली विभिन्न समस्याओं के निवारण के लिए सहायता सेवाएं प्रदान की गईं।

1.1 लेजर माइक्रोकैकिंग सिस्टम:

माइक्रोस्कोपी अंशांकन, गहराई मास्टर, माइक्रो विश्लेषक के लिए ग्लास झंझरी और घड़ी डायल से सोने की कोटिंग नक्काशी के लिए प्रक्रिया माप दंडों की स्थापना, हीरे और माइक्रोपलुइडिक डिवाइस निर्माण पर अंकन जैसे मेट्रोलोजी कलाकृतियों के विकास के लिए प्रौद्योगिकी की स्थापना की गई है।

• केलिब्रेशन मास्क का विकास

भौतिक वाष्प जमाव (पीवीडी) प्रणाली का उपयोग करके 1.5 मिमी मोटी सोडा ग्लास पर 100 एनएम मोटी की एक कम-परावर्तन क्रोम कोटिंग को बनाया गया था। फिर क्रैफ- 248 एनएम लेजर का उपयोग करते हुए, बेस सबस्ट्रेट को प्रभावित किए बिना 10 माइक्रोन से 1.5 मिमी तक की विशेषताएं मुखौटा में उकेरी गईं।

• डेप्ट मास्टर का विकास

सीएमटीआई ने भारतीय उद्योगों के लिए मेट्रोलॉजी कलाकृतियों के स्वदेशी विकास के लिए एक पहल की है। हमने फेम्टो सेकंड लेजर माइक्रोकैकिंग प्रणाली का उपयोग करके कांच में चौड़ाई 150 μm की डेप्ट और 10 μm की डेप्ट मास्टर विकसित की है।

This Center comprises four specialized groups engaged in R&D as well in providing laboratory services to industries in the field of Micro Nano Fabrication, Precision Metrology. Thin film coating and laser based nano-machining and processing.

1. Micro Nano Fabrication Services

The Machine shop houses various precision machines ranging from micro machining centre, hard turning machine and non conventional machines like wire EDM and Integrated multi process micro machining tool. Also it houses laser micro machining systems (Femtosecond Laser & Excimer Laser).

During the current period April 2018 to March 2019, various investigative and problem solving support services provided to industry in the field of Micro/ Nano Fabrication.

1.1 Laser Micromachining Systems

Established the technology for the development of metrology artefacts like calibration mask for microscopy calibration, depth master, glass gratings for micro analyser and establishment of process parameters for etching gold coating from watch dials, marking on the diamonds and microfluidic device fabrication.

• Development of calibration mask

A low-reflectivity chrome coating of 100 nm thick was vacuum sputtered on soda lime glass of 1.5 mm thick using physical vapor deposition (PVD) system. Then using KrF- 248 nm laser, the features from 10 μm to 1.5 mm were etched out in the mask without affecting the base substrate.

• Development of depth master

CMTI has taken an initiative for the indigenous development of metrology artefacts for the Indian industries. We have developed a depth master of width 150 μm and depth of 10 μm in glass

- **माइक्रो एनालाइजर के लिए ग्लास ग्रिटिंग**
फेस्टोसेकंड लेजर माइक्रोक्रेकिंग प्रणाली का उपयोग कर के चार अलग-अलग कोणों पर ग्लास पर चार कोण अर्थात् 0°, 1°, 3° और 5° बनाए गए। प्रत्येक ग्रिटिंग में 0.2 x 2 मिमी का आयाम है।
- **वॉच डायल ग्लास से सोने का कोटिंग इंचिंग**
मैसर्स टाइटन कंपनी, बंगलूर के लिए वॉच डायल ग्लास से सोने की कोटिंग को हटाने के लिए ट्रायल मशीनिंग की गई। निकाली गई सोने की कोटिंग की मोटाई 0.3 माइक्रोन थी।
- **डायमंड मार्किंग**
देश के प्रमुख आभूषण निर्माता में से एक के लिए फेस्टोसेकंड लेजर माइक्रो मशीनिंग प्रणाली का उपयोग कर हीरे को चिह्नित करने के लिए सफलतापूर्वक एक प्रक्रिया स्थापित की गई। हीरे का आकार 1.2 मिमी है जहां अंकन आयाम 50 x 100 माइक्रोन है।
- **माइक्रोफ्लुइडिक डिवाइस**
एक माइक्रोफ्लुइडिक डिवाइस का निर्माण ग्लास में किया गया जिस का उपयोग फेस्टोसेकंड लेजर माइक्रोक्रेकिंग प्रणाली के साथ किया जाता है, जिसमें— 10 माइक्रोन और 5 माइक्रोन की गहराई के साथ 25 x 10 माइक्रोछेद होते हैं।

1.2 नीचे बताए गए उच्च प्रिसिजन मशीनों का उपयोग करके प्रौद्योगिकी विकास के लिए विभिन्न घटकों पर कार्य किया गया।

- प्रौद्योगिकी का विकास मशीनिंग ऑफ ब्रीदिंग रेगुलेटर पार्ट्स की मशीनिंग के लिए किया गया है जिसमें आयामी और स्थैतिक टोलरेंस है 10 < 10 μm जो विमान ऑक्सीजन उपकरण के लिए उपयोग किए जाते हैं। **डीईबीईएल-डीआरडीओ** को ब्रीदिंग रेगुलेटर पार्ट्स के पांच (5) सेट दिए गए।
- मशीनिंग ऑफ माइक्रो इलेक्ट्रोड एरे डाई के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई, तकनीक स्टैवेक्स स्टील से बने 5- 10 माइक्रोन की सीमा में आयामी और स्थिति संबंधी टोलरेंस के साथ डाई की जाती है, जो कोक्लेयर प्रत्यारोपण अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है। **डीईबीईएल-डीआरडीओ** को इलेक्ट्रोड एरे के दो (2) सेट की आपूर्ति की गई।
- एसएस 316 से बना टिप डिया एनएवी एमएम की माइक्रो नीडल की मशीनिंग के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई और इस की आपूर्ति आईआईएससी बंगलुरु को की गई।

using Femtosecond laser micromachining system.

- **Glass gratings for micro analyser**

By using Femtosecond laser micromachining system four angular gratings were created on glass at four different angles namely 0°, 1°, 3° and 5°. Each grating is having a dimension of 0.2 x 2 mm.

- **Etching of gold coating from watch dial glass**

Trial machining was carried out to remove the gold coating from the watch dial glass for M/s. Titan Company, Bangalore. The thickness of the gold coating removed was 0.3 μm.

- **Diamond Marking**

Successfully established a process for marking diamonds using femtosecond laser micromachining system for one of the country's leading Jewelry maker. The size of the diamond is 1.2 mm where as the marking dimension is 50x100 μm.

- **Microfluidic device**

A microfluidic device was fabricated in glass using femtosecond laser micromachining system having an array of 25x10 of micro holes with Ø 10 μm and depth of 5 μm.

1.2 Various components were taken up for technology development using high precision machines as mentioned below.

- Technology developed for **Machining of Breathing Regulator parts** having dimensional and positional tolerances < 10 μm which are used for aircraft oxygen equipment. Supplied five (5) sets of Breathing Regulator parts to **DEBEL-DRDO**.
- Technology developed for **Machining of Micro electrode array die** having dimensional and positional tolerances in the range of 5- 10 μm made of Stavax steel which are used in Cochlear implant applications. Supplied two (2) sets of Electrode arrays to **DEBEL-DRDO**.
- Technology developed for Machining of Micro Needles having tip dia 0.050 mm made of SS316 and supplied to IISC Bengaluru.

- स्टेनलेस स्टील से बने 10 – 20 माइक्रोन के क्रम में **रैक रेल** वाले आयामी और स्थैतिक सहिष्णुता के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी स्थापित की गई है और इसके 135 नंबरों की आपूर्ति **एचएएल इंजन डिवीजन** को की गई है।
- बीरिंग और ऑटो मोटिव उद्योगों के लिए फीड रोलर्स की प्रौद्योगिकी विकसित की गई जो सुपर-फिनिश ऑपरेशन के लिए फीडिंग मशीनिज्म के रूप में उपयोग की जाती है। रोलर्स की प्रोफाइल की जोड़ी में 5 μm के क्रम में उच्च ज्यामितीय सटीकता और 0.4 μm के क्रम में उनकी सतह की गुणवत्ता है। फीड रोलर्स के **12 सेटों** की आपूर्ति बेयरिंग और ऑटोमोटिव उद्योगों को की गई।
- सीएसआईआर दुर्गापुर के लिए टोलेरेंस 2 निर्मित की 20 μm की गहराई के लिए 400 x 400 μm की सुविधा के आकार की सतह बनावट पैड के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी का विकास किया गया।।
- सुपर सटीक कॉपर मिश्र धातु कप्स के माइक्रो मशीनिंग के लिए तकनीकी प्रक्रिया का विकास 50 1 μm ज्यामितीय सटीकता और आरए <50nm एमएम की उच्च सरफेस फिनिश की सीमा में उच्च आयाम प्राप्त करने के लिए किया गया और **बीएआरसी, मुंबई को 1600 नगों** की आपूर्ति की गई।
- सुपर सटीक बॉल एंड के माइक्रो मशीनिंग के लिए तकनीकी विकसित की गई इस प्रक्रिया में $\pm 1 \mu\text{m}$ ज्यामितीय सटीकता और आरए <50nm की उच्च सरफेस फिनिश की सीमा में उच्च आयामी आयाम प्राप्त की गई और **594 नंबरों** की आपूर्ति **बीएआरसी मैसूर** को की गई।
- प्रौद्योगिकी स्टेनलेसस्टील से बने 10 – 20 माइक्रोन के क्रम में आयामी और स्थिति संबंधी टोलरेंस के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी स्थापित की गई है और **एचएएल इंजन डिवीजन** को **36 नंबरों** की आपूर्ति की गई है।
- Technology has been established for manufacture of **Rack Rail** having dimensional and positional tolerances in the order of 10 – 20 μm made of stainless steel and supplied 135 Nos to **HAL engine Division**
- Technology developed for **Feed Rollers** for bearing and automotive industries which are used as feeding mechanisms for super-finishing operations. The profiled pair of rollers has high geometrical accuracy in the order of 5 μm and their surface quality in the order of 0.4 μm . **12 sets** of Feed Rollers supplied bearing and automotive industries.
- Technology developed for **Fabrication of Surface texture pad** having feature size of 400 X 400 μm to a depth of 20 μm of tolerances ± 2 made of for **CSIR Durgapur**.
- Technological process developed for Micro machining of Super Precision Copper Alloy Cups to achieve high dimensional in the range of $\pm 1 \mu\text{m}$, geometrical accuracy and high surface finish of Ra <50nm and supplied **1600 Nos** to **BARC Mumbai**.
- Technological process developed for Micro machining of Super Precision Ball end shafts to achieve high dimensional in the range of $\pm 1 \mu\text{m}$, geometrical accuracy and high surface finish of Ra <50nm and supplied **594 Nos** to **BARC Mysore**.
- Technology has been established for manufacture of Fuel Ductor having dimensional and positional tolerances in the order of 10 – 20 μm made of stainless steel and supplied **36 Nos** to **HAL Engine Division**.

2. Precision Metrology Services

2. प्रिसिसन मेट्रोलॉजी सेवाएं

सीएमटीआईलंबार्ड, कोण, रूप, सतह खत्म और माप क्षमताओं के साथ अंतरराष्ट्रीय मानकों के बहुमत बहुतायत वाले गियर के क्षेत्र में मास्टर्स के अंशांकन में सेवाएं प्रदान करता है, जो भारत में किसी भी अन्य प्रयोगशालाओं में सर्वश्रेष्ठ हैं। कैलिब्रेशन और सटीक माप में मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला उद्योग की जरूरतों को पूरा कर रही है। प्रयोगशाला ने मौजूदा अवधि के दौरान 820 अंशांकन असाइनमेंट और 72 निरीक्षण असाइनमेंट को संभाला है। असाइनमेंट के प्रमुख भाग सटीक घटकों के अंशांकन और निरीक्षण के क्षेत्र में किए गए थे।

CMTI renders services in calibration of masters in the area of length, angle, form, surface finish and gears having majority traceability to international standards with measurement capabilities, which are best among any other laboratories in India. Metrology Laboratory is catering to the needs of the industry in calibration and precision measurements. The laboratory handled **820 calibration assignments and 72 inspection assignments** during the current period. Major portions of assignments were carried out in the area of calibration and inspection of precision components.

2.1 इस अवधि के दौरान 18 सरकारी संगठनों, 27 सार्वजनिक क्षेत्रों और 342 निजी संगठनों को प्रमुख अंशांकन सेवाएं प्रदान की गईं।

प्रमुख सेवाएं नीचे सूचीबद्ध हैं: –

- स्लिप गेज– 37 सेट।
- लॉग स्लिप गेज– 107 नंबर
- लेन्थ बार– 03 नंबर
- एंगल गेज ब्लोकस– 137 नंबर
- ऑनसाइट कैलिब्रेशन

सीएमएम – 01 समनुदेशन

स्लिप गेज कम्पेरेटर– 01 समनुदेशन

विजन मापन प्रणाली– 01 समनुदेशन

सरफेस प्लेट, ग्रेनाइट - 01 समनुदेशन

यूनिवर्सल लंबाई मापने की मशीन– 03 समनुदेशन

गियर परीक्षण मशीन– 01 समनुदेशन

प्रोफाइल प्रोजेक्टर– 01 समनुदेशन

उपरोक्त अंशांकन कार्य के अलावा, आने वाले निरीक्षण, विक्रेता घटक निरीक्षण, आंतरिक परियोजनाओं के लिए आइटम निरीक्षण और बाहरी ग्राहकों के लिए सटीक मशीनीकृत घटकों के लिए महत्वपूर्ण माप दंडों के माप के लिए समर्थन भी मौजूदा अवधि के दौरान किए गए थे। इसके अलावा, प्रयोगशाला संस्थान में छात्रों के अनुसंधान परियोजनाओं और अनुसंधान एवं विकास कार्यों के लिए अल्ट्रा सटीक माप का समर्थन करती है।

2.2 कुछ प्रमुख आंतरिक और बाहरी परियोजनाएं जिनके लिए निरीक्षण सहायता प्रदान की गई है।

- मेट्रोलोजी प्रयोगशाला आंतरिक परियोजनाओं को गुणवत्ता आश्वासन योजना के हिस्से के रूप में निरीक्षण सेवाएं प्रदान करती है। प्रयोगशालाइन-हाउस मशीनी भागों, उपअनुबंधित भागों और बाहर से खरीदे गए महत्वपूर्ण मापदंडों के निरीक्षण / माप में समर्थन करती है।
- प्रिसिसन पार्टों के लिए महत्वपूर्ण मापदंडों की माप में बाहरी ग्राहकों को प्रदान की जाने वाली निरीक्षण सेवाएं।

बाहरी निरीक्षण कार्यों में से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

- मेसर्स एक्पोर्ट नैनो विजन, तमिलनाडु में इंप्लान्टेबल कोनटेक्ट लेंस का मापन।

2.1 Major calibration services provided to 18 Government Organizations, 27 Public Sectors and 342 Private Organizations during this period.

The major services such as:-

- Slip Gauges - 37sets.
- Long Slip Gauges - 107 Nos.
- Length Bars - 03 Nos.
- Angle Gauge blocks - 137 Nos.
- Onsite Calibration of

CMM - 01 assignment

Slip Gauge Comparator- 01 assignment

Vision Measuring System - 01 assignment

Surface Plate, Granite – 01 assignment

Universal Length Measuring Machine - 03 assignments

Gear Testing Machine - 01 assignment

Profile Projector - 01 assignment

In addition of the above calibration work, incoming inspection, vendor component inspection, bought out items inspection for internal projects and support for measurement for critical parameters for precision machined components for outside customers were also carried out during current period. Also, Laboratory supports the ultra precision measurements for Student projects and R&D work of the Scientists in the Institute.

2.2 Some of the major internal & external projects for which the inspection support rendered.

- Metrology laboratory provides the Inspection services to the Internal Projects as part of Quality assurance plan. Laboratory supports in inspection/measurements of critical parameters for the in-house machined parts, subcontracted parts and bought outs.
- Inspection services provided to the outside customers in the measurement of critical parameters for precision parts.

- मेसर्स बीएफडब्ल्यू, बंगलुरु के लिए ज्यामितीय मापदंडों के लिए मुख्य धुरी का मापन।
- मेसर्स ओरलिकॉन बाल्जर कोटिंग इंडिया प्रा.लि., बंगलुरु के लिए आयाम और ज्यामितीय मापदंडों के लिए बिरिंगपिन का मापन।
- मेसर्स ऐस डिजाइनर लिमिटेड, बंगलुरु के लिए आयाम और ज्यामितीय मापदंडों के लिए टेस्टपीस का मापन।
- मेसर्स बैंगलोर सिरेमिक, बंगलुरु के लिए सिरेमिक प्लेट्स का मापन।
- मेसर्स कुमारन इंडस्ट्रीज, बंगलुरु के लिए केंद्र की दूरी और सांद्रता आयामों के लिए विकिरण और पिक अप प्लेटों का मापन।
- मेसर्स नागल स्पेशल मशीन प्राइवेट लिमिटेड, बंगलुरु के लिए सिलेंडर ब्लॉक और टेपर रोलर्स के ज्यामितीय मापदंडों का मापन
- मेसर्स इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रो फिजिक्स, बंगलुरु के लिए आयामी और ज्यामितीय पैरामीटर के लिए सेंसर ब्लॉक का मापन।
- मेसर्स स्पूथी इंजीनियरिंग, बैंगलोर के लिए टूल होल्डर्स के ज्यामितीय पैरामीटर का मापन।
- मेसर्स हयूम इंजीनियरिंग, बैंगलोर के लिए स्पूल और बॉडी के ज्यामितीय मापदंडों का मापन।
- मेसर्स डायनामेटिक टेक्नोलॉजी लिमिटेड, बंगलुरु के लिए आयाम और ज्यामितीय मापदंडों के लिए सीपीएसटीवी पंप भागों का मापन।
- मेसर्स एनपीआर ऑटो पार्ट्स मैनुफैक्चरिंग इंडिया प्रा.लि., मालुर के लिए आयाम और ज्यामितीय मापदंडों के लिए बिरिंग भागों का मापन।
- मेसर्स हीडलबर्ग प्रोमिनेन्ट फ्लूइडकंट्रोल, बैंगलोर के लिए स्पूल और बॉडी के ज्यामितीय मापदंडों के लिए गामा हाउसिंग का मापन।

3. सरफेस इंजीनियरिंग

नई आरएंडडी परियोजनाओं को जोड़ने के साथ सरफेस इंजीनियरिंग गतिविधियों का विस्तार हुआ है। गुप ने विभिन्न शोध कार्य जैसे कम तापमान सीएनटी ग्रोथ, टाइटेनियम नाइट्राइड का स्पंदन, औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए डीएलसी, माइक्रोहिफ्टर्स का विकास, एमईएमएस मास्क आदि का कामकिया है।

Some of the External Inspection Assignments are as listed below:

- Measurement of Implantable contact Lens M/s. Export nano vision, Tamilnadu.
- Measurement of Main Spindle for geometrical parameters for M/s. BFW, Bengaluru.
- Measurement of Bearing pin for Dimensions & geometrical parameters for M/s. OerlikonBalzers Coating India Pvt. Ltd., Bengaluru.
- Measurement of Test Piece for Dimensions & geometrical parameters for M/s. Ace Designers Ltd., Bengaluru.
- Measurement of Ceramic Plates for M/s. Bangalore Ceramics. Bengaluru.
- Measurement of Radiating & Pickup Plates for Dimensions, centre distance & concentricity for M/s Kumaran Industries, Bengaluru.
- Measurement of Geometrical Parameters of Cylinder Block & Taper Rollers for M/s Nagel Special Machineries Pvt. Ltd., Bengaluru.
- Measurement of Sensor Block for Dimensional and Geometrical Parameters for M/s Indian Institute of Astro Physics, Bengaluru.
- Measurement of Geometrical Parameters of Tool Holders for M/s Spoothi Engineering, Bangalore
- Measurement of Geometrical Parameters of Spool and Body for M/s Hycom Engineering, Bangalore.
- Measurement of CPSTV Pump parts for Dimensions & geometrical parameters for M/s. Dynamatic Technology Ltd., Bengaluru
- Measurement of Bearing parts for Dimensions & geometrical parameters for M/s. NPR auto patsmanf. Ind. Ltd., Malur.
- Measurement of Gama Housing for Geometrical Parameters of Spool and Body for M/s Heidelberg Prominent Fluid Controls. Bangalore

3.1 सरफेस इंजीनियरिंग में वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

- एआरकोटिंग तकनीक के संचरण और एमआईएल मानक को और बेहतर बनाने के लिए, डीएसटी के लिए "डीएलसी एंटी रिफ्लेक्टिवकोटिंग का विकास" नामक एक परियोजना प्रस्ताव डीएसटीको प्रस्तुत किया गया था। डीएसटी ने लगभग 39.6 लाख रुपये का अनुदान दिया है।

3.2 इन-हाउस अनुसंधान एवं विकास गति विधियां

एआर और वियर रेसिसटेन्स अनुप्रयोगों के लिए डीएलसी कोटिंग प्रौद्योगिकी का विकास

हीरे जैसे कार्बन (डीएलसी) वियर रेसिसटेन्स और रासायनिक निष्क्रियता सहित घर्षण के कम गुणांक के लिए लागत प्रभावी समाधान प्रदान करते हैं। डीएलसी कोटिंग्स का उपयोग जर्मैनियम और सिलिकॉन आधारित आईआर लेंस के लिए विरोधी-चिंतनशील कोटिंग्स के रूप में भी किया जाता है।

परियोजना स्थिति:

- ट्रांसमिशनको 3.8 μm में 96% और एफटीआईआर का उपयोग करके 2.4 μm पर 98% मापा गया।
- नैनो इंडेंटोर का उपयोग करके पीक की कठोरता 32.7 जीपीए मापी गई।
- sp^3 संकरण 52: होने का अनुमान था
- संपर्क कोण माप 91° दिखाया गया है।
- सीएमटीआई में विकसित डीएलसी पॉलीक्रिस्टैलिन व्यवहार को अनाकार सामग्री के साथ दिखाता है।

कार्बन नैनो ट्यूब

एनोडाइस्डटाइटेनियम, टाइटेनियम और एनोडाइस्ड एल्यूमी नियम जैसे विभिन्न सबस्ट्रेट्स पर सीएनटी विकसित किए गए और इसरो को दिए गए। पीईसीवीडी का उपयोग कर विभिन्न एयरोस्पेस सबस्ट्रेट पर कार्बन कोटिंग्स के संश्लेषण और लक्षण वर्णन पर व्यवहार्यता अध्ययन पर इसरो द्वारा वित्त पोषित परियोजना को पूरा किया गया और रिपोर्ट इसरो को प्रदान की गई। प्रोजेक्ट को रिस्पॉंड प्रोग्राम के तहत दिया गया था।

फिजिकल वाष्प जमाव

सीएमटीआई ने स्पटर प्रणाली का उपयोग कई धातु और प्रवाहकीय कोटिंग अनुप्रयोगों के लिए किया गया है। पीवीडी का उपयोग करके सीएनटी के एनकैप्सुलेशन पर आधारित नोवेल मल्टीफंक्शन पतली फिल्म कंपोजिट पर प्रयोग किए गए थे। टीआईटी और एसआईओ₂

3. Surface Engineering

Surface engineering activities expanded with the addition of new R&D projects. Group has taken up various research works like Low Temperature CNT Growth, Sputtering of Titanium Nitride, DLC for industrial applications, Development of microheaters, MEMS mask etc.

3.1 Funded R&D Projects in Surface Engineering

- For further improvement in transmission and MIL standard proving of AR coating technology, a Project Proposal entitled "Development of DLC Anti Reflective Coating for Infra Red Windows" was submitted to DST. DST has awarded a grant of about 39.6 lakh rupees.

3.2 In-house R&D activities

Development of DLC coating technology for AR and Wear resistance applications

DLC coatings have been an on-going R&D in the surface engineering group and continual efforts to evolve better DLC has been the focus. Diamond like carbon has been synthesised on Germanium and Silicon for AR applications.

Diamond like carbon (DLC) provides cost effective solution for wear resistance and low coefficient of friction including chemical inertness. DLC coatings are also used as anti-reflective coatings for germanium and silicon based IR lenses.

Project Status

- Transmission was measured to be 96% at 3.8 μm and 98% at 2.4 μm using FTIR
- Peak hardness was measured to be 32.7 GPa using Nano Indentor
- sp^3 hybridisation was estimated to be 52%
- Contact angle measurement has shown to be 91° .
- DLC developed at CMTI shows polycrystalline behaviour with amorphous content.

जैसी सामग्री सीएनटीएस पर जमा की गई थी जिसे पीईसीवीडीका उपयोग करके संश्लेषित किया गया था।

4. अन्य गतिविधियां

4.1 छात्र परियोजना मार्गदर्शन :

निम्नलिखित छात्रों ने विभाग में अपने एमटेक परियोजना कार्यों को पूरा किया गया।

- सुश्री गोसील इवागेलाइनटी, करुण्या विश्वविद्यालय द्वारा सीएनटी सिरेमिक नैनो कंपोसिट का विकास।
- श्री ई. प्रदीप कुमार रेड्डी, करुण्या विश्वविद्यालय द्वारा माइक्रो मशीनिंग अनुप्रयोगों के लिए अलग-अलग सामग्री टोपोलॉजी पर उत्तेजक लेजर पैरामीटर के प्रभाव पर जांच
- श्री आई. ओग्स तीन शांतियागु, करुण्या विश्वविद्यालय द्वारा एक माइक्रो टेक्सचर्ड बॉलनोज एंड मिल का उपयोग करके टाइटेनियम मिश्र धातु की उच्च गति 5 एक्सिस मशीनिंग का विकास।

4.2. विदेश दौरा:

- श्रीमती खुशबू, वैज्ञानिक -बी ने 29.07.2018 से 05.08.2018 तक "फॉर्म टैलीसर्फ पीजीआई सीरीज 1500एस" के ग्राहक स्वीकृति परीक्षण के लिए मैसर्स टेलर हॉब्सन लिमिटेड, यूके का दौरा किया।
- श्री के निरंजन रेड्डी, वैज्ञानिक ई ने 16.09.2018 से 23.09.2018 तक "टैले रोड 585 एच" के ग्राहक स्वीकृति परीक्षण के लिए मैसर्स टेलर हॉब्सन लि., यूके का दौरा किया।

4.3 उपकरण सुविधाएं जोड़ी गईं

- एमओपीएमएल परियोजना के तहत रफनेस और कोनटूर मास्टर्स को जांचने के लिए सरफेसरफनेस एंड कंटूर टेस्टर की खरीद की गई।
- एमओपीएमएल परियोजना के तहत फॉर्म मास्टर्स को कैलिब्रेट करने के लिए हाई प्रिसिसन रफनेस राउंडनेस टेस्टर की खरीद की गई।
- एमओपीएमएल परियोजना के तहत कोण मापदंडों

Carbon Nano tubes

CNTs were developed on various substrates like Anodized Titanium, Titanium and Anodized aluminium and delivered to ISRO. The project funded by ISRO on feasibility studies on synthesis and characterisation of carbon coatings on various aerospace substrates using PECVD was completed and the report was submitted to ISRO. The project was granted under the Respond programme.

Physical Vapour Deposition

The sputter system at CMTI has been used to for several metal and conductive coating applications. Experiments on novel multifunction thin film composites based on encapsulation of CNTs were deposited using PVD. Materials like TiN and SiO₂ were deposited on CNTs that were synthesised using PECVD.

4. Other Activities

4.1 Student Project Guidance

The following students were completed their MTech Project works in the department.

- Development of CNT Ceramic Nanocomposite, Miss. Gecil Evangeline T, Karunya University
- Investigation On The Effect of Excimer Laser Parameters On Different Materials Topology For Micromachining Applications, E. Pradeep Kumar Reddy, Karunya University
- High Speed 5 Axis Machining of Titanium Alloy Using a Micro Textured Ball Nose End Mill, I.Augastin Santhiyagu, Karunya University

4.2. Visit abroad

- Mrs. Khushboo, Scientist B visited M/s. Taylor Hobson Ltd., UK for customer acceptance test of "Form Talysurf PGI Series 1500S" from 29.07.2018 to 05.08.2018.
- Mr. K Niranjana Reddy, Scientist E visited M/s. Taylor Hobson Ltd., UK for customer acceptance test of "Talyrond 585 H" from 16.09.2018 to 23.09.2018.

को जांचने के लिए हाई प्रिसिशन ऑटोकॉलिमिटर की खरीद की गई।

- एमओपीएमएल परियोजना के तहत रिफरेंस के लिए स्लिपगेज, ग्रेड 'के' की खरीद की गई।
- एमओपीएमएल परियोजना के तहत सामान्य उपकरण खरीदे गए।
- एमओपीएमएल परियोजना के तहत यूपीएमसी-850 समन्वयक मापने की मशीन को अपग्रेड किया गया।

4.4 समझौता ज्ञापन / सहयोग

डीएचआई ने नवंबर 2017 में कॉमन इंजीनियरिंग फैसिलिटी सेंटर (सीईएफसी) के घटक के तहत इंडियन कैपिटल गुड्स सेक्टर में प्रतिस्पर्धा को बढ़ाने की योजना के तहत सीएमटीआई (एमओपीएमएल) के प्रिसिशन मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला के आधुनिकीकरण के लिए एक प्रोजेक्ट को मंजूरी दी है। कुल परियोजना लागत रु 9.18 करोड़, जो संयुक्त रूप से भारी उद्योग विभाग (डीएचआई) (परियोजना लागत का 40%), और कर्नाटक सरकार (कर्नाटक सरकार) और परियोजना लागत का 50%) और उद्योग / उपकरण निर्माता योगदान के लिए माध्यम से सीएमटीआई को वित्तपोषित है (10%) परियोजना की लागत)।

डीएचआई, भारत सरकार से 3.672 करोड़, (मार्च 2018 में 1.971 करोड़ रुपये का पहला वर्ष के लिए अनुदान, दूसरे वर्ष के लिए फरवरी 2019 में 1.701 करोड़ का अनुदान) और पहले वर्ष के लिए कर्नाटक सरकार से 2 करोड़ रुपये प्राप्त हुए हैं। कर्नाटक सरकार की ओर से और दूसरे वर्ष के लिए अनुदान जारी होने का इंतजार कर रहे हैं।

4.3. Equipment facilities added

- Procured Surface Roughness and Contour Tester to calibrate the roughness and contour masters under MOPML project.
- Procured High Precision Roundness Tester to calibrate the Form masters under MOPML project.
- Procured High Precision Autocollimator to calibrate the Angle parameters under MOPML project.
- Procured Slip Gauge, Grade 'K' as a reference master under MOPML project.
- Procured General Instruments under MOPML Project.
- Upgraded UPMC-850 Coordinate Measuring Machine under MOPML Project.

4.4. MOUs / Collaborations

DHI has sanctioned a Project in November 2017 for Modernization of Precision Metrology Laboratory of CMTI (MOPML) under the component of Common Engineering Facility Centre (CEFC), under the scheme on Enhancement of Competitiveness in the Indian Capital Goods Sector. The total Project cost is of Rs. 9.18 Crore, which is jointly funded by the Department of Heavy Industry (DHI) (40% of Project Cost), and Government of Karnataka (GoK) (50% of Project Cost) and CMTI through Industry/ Equipment Manufacturer contributions (10% of Project Cost). Rs. 3.672 Cr has been received from DHI, GOI (1st year fund of Rs. 1.971 Cr in Mar 2018, 2nd year fund of 1.701 Cr in Feb 2019), 1st year fund of Rs. 2.0 Cr from Government of Karnataka in Jun 2018 and awaiting 2nd year fund release from GOK.

एडिटीव एवं विशेष विनिर्माण प्रसंस्करण केन्द्र

4.5 Centre for Additive and Special Manufacturing Processes

इस केंद्र में दो शोध समूह शामिल हैं: एडिटीव विनिर्माण ग्रुप और वांतरिक्ष प्रणाली प्रयोगशाला।

एडिटीव विनिर्माण ग्रुप धातु पर आधारित एडिटीव विनिर्माण, प्रक्रिया विकास, प्रोटोटाइप विनिर्माण और स्वदेशी डिजाइन और एडिटीव विनिर्माण मशीनों के विकास पर ध्यान केंद्रित करता है।

एयरोस्पेस सिस्टम प्रयोगशाला विशेष उत्पादों के लिए निर्माण प्रक्रिया प्रौद्योगिकी की स्थापना, एयरोस्पेस घटकों और उप-प्रणालियों, स्वदेशीकरण, प्रयोगशाला सेवाओं के परीक्षण रिसाव, एलआरयू, परीक्षण और प्रमाणन के डिजाइन और विकास पर ध्यान केंद्रित करता है।

एडिटीव विनिर्माण ग्रुप

1. डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एयर सेंसर के लिए प्रौद्योगिकी का विकास

डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया के माध्यम से हाइब्रिड मटीरियल एयर सेंसर का विकास एक मल्टी-नेशनल कंपनी के लिए किया जा रहा है। वायु संवेदक हवाई जहाजों में एक महत्वपूर्ण घटक है। परियोजना में शामिल चुनौती डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एक गैर-धातु सामग्री के साथ निकल मिश्र धातु में शामिल होने की है। बहु-सामग्री घटक एक ही घटक में विभिन्न सामग्रियों के फायदे का उपयोग करते हैं। परियोजना के पहले चरण में, गैर-धातु सबस्ट्रेट पर निकल मिश्र धातु के जमाव पर व्यवहार्यता अध्ययन उचित रणनीति पर पहुंचने के लिए विभिन्न तरीकों के माध्यम से किया गया था। इसके अलावा, गैर-धातु सबस्ट्रेट पर निकल मिश्र धातु के जमाव के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन सूक्ष्म संरचना, छिद्र और माइक्रो कठोरता के लिए जमा को चिह्नित करके किया गया था। एयर सेंसर की ज्यामिति के निर्माण के लिए नोजल एक्सेसिबिलिटी अध्ययन भी किया गया था। अंतिम भाग का निर्माण ध्वनि प्रक्रिया की गुणवत्ता के साथ अनुकूलित प्रक्रिया मापदंडों और दरारों और छिद्र के बिना इंटर फेसिअल बॉन्डिंग के साथ किया गया था यह प्रौद्योगिकी विकास एडिटीव विनिर्माण प्रक्रिया का उपयोग करके एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए बहु-सामग्री एयर सेंसर के निर्माण में मदद कर सकती है।

This center comprises two research groups: Additive Manufacturing group and Aerospace Systems Laboratory.

Additive Manufacturing group focuses on metal based additive manufacturing, process development, prototype manufacturing and indigenous design and development of additive manufacturing machines.

Aerospace Systems laboratory focuses on design and development of test rigs, LRUs, testing and certification of aerospace components and subsystems, indigenization, laboratory services, establishing manufacturing process technology for special products.

Additive Manufacturing Group

1. Development of Technology for Air Sensor through DMD process

Development of Hybrid Material Air Sensor through Direct Metal Deposition (DMD) process is being carried out for a Multi-National Company. Air sensor is an important component in aircrafts. The challenge involved in the project is the joining of nickel alloy with a non-metallic material through DMD process. The multi-material components harness the advantages of different materials in a single component. In the first phase of project, the feasibility studies on deposition of nickel alloy on non-metallic substrate were carried out through different methodologies to arrive at proper strategy. Further, the optimization of process parameters for deposition of nickel alloy on the non-metallic substrate was carried out by characterizing the depositions for microstructure, porosity and micro hardness. The nozzle accessibility studies for building the geometry of the Air Sensor was also carried out. The final part was built using optimized process parameters with sound deposition quality and interfacial bonding without cracks and porosity. This technology development can help in manufacturing of multi-material Air Sensors for Aerospace applications using Additive Manufacturing process.

2. आईओटी-सक्षम 3 डी प्रिंटर मॉड्यूल का विकास

उद्योग 4.0 पहल के हिस्से के रूप में, आईओटी सक्षम 3डी प्रिंटर मॉड्यूल का स्वदेशी विकास किया गया है और 3डी प्रिंटर के साथ इंटरफेस किया गया है, जो क्लाउड-आधारित नियंत्रण इंटरफेस और डैशबोर्ड का उपयोग करके 3डी प्रिंटर के प्रदर्शन को नियंत्रित और मॉनिटर करने में सक्षम है। चित्र आईओटी-सक्षम 3डी प्रिंटर की तस्वीर दिखाता है। विकसित नियंत्रण डैशबोर्ड को इंटरनेट कनेक्टेड डिवाइस द्वारा दुनिया में कहीं से भी एक्सेस किया जा सकता है। पूर्व निर्धारित लॉगिन क्रेडेंशियल का उपयोग करके, उपयोगकर्ता क्लाउड के माध्यम से प्रिंट कर सकते हैं और प्रक्रिया मॉनिटरिंग विंडो का उपयोग करके प्रक्रिया को लगातार मॉनिटर किया जा सकता है। उपयोगकर्ता क्लाउड से वांछित प्रिंट फाइलों, सामग्रियों और तापमान के लिए नियंत्रण पैरामीटर भी सेट कर सकता है और दूर से इसकी निगरानी की जा सकती है।

2. Development of IoT-enabled 3D printer module

As part of the Industry 4.0 initiative, indigenous development of IoT-enabled 3D printer module has been carried out and interfaced with 3D printer, which enables to control and monitor the performance of 3D printer using cloud-based control interface and dashboard. Fig. shows the photograph of IoT-enabled 3D printer. The developed control dash board can be accessed from anywhere in the world by an internet connected device. By using the predefined login credentials, the users can print through the cloud and the process can be continuously monitored using the process monitoring window. The user can also set control parameters for desired print files, materials and temperature from cloud and can be monitored remotely.



आईओटी-सक्षम 3डी प्रिंटर
IoT-enabled 3D printer

कस्टम डिजाइन किए गए क्लाउड आधारित डैशबोर्ड का उपयोग करके, किसी भी इंटरनेट से जुड़े डिवाइस की मदद से एडिटिव मैनुफैक्चरिंग मशीन के निम्नलिखित मापदंडों को दुनिया में कहीं से भी मॉनिटर किया जा सकता है।

- परिवेश का तापमान
- होटबेड का तापमान
- बाहर का तापमान

By using custom designed cloud based dashboard, the following parameters of the additive manufacturing machine can be monitored from anywhere in the world with the help of any internet connected device.

- Ambient temperature
- Hot bed temperature
- Extruder temperature

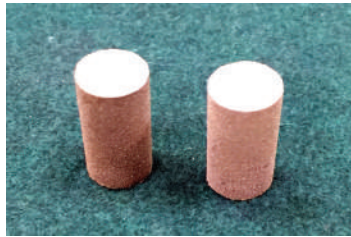
- मोटर तापमान
- आर्द्रता
- फिलामेंट की स्थिति
- परिवेश का तापमान

3. प्रत्यक्ष धातु निक्षेपण (डीएमडी) प्रक्रिया द्वारा इनकोनेल-625 सबस्ट्रेट पर इनकोनेल-625 का एकल ट्रैक डीपोजिशन

मेसर्स आईआईटी कानपुर के लिए इनकोनेल-625 सबस्ट्रेट पर डायरेक्ट मेटल डिपोजिट (डीएमडी) प्रोसेस द्वारा सिंगल ट्रैक डिपोजिट किया गया था इनकोनेल-625 के लगभग 40 सिंगल ट्रैक डीएमडी प्रक्रिया द्वारा इनकोनेल-625 सबस्ट्रेट पर जमा किए गए थे जैसा कि चित्र 2. में दिखाया गया है। 2 अलग-अलग लेजर पावर, स्कैन गति और पाउडर फीड रेट का उपयोग कर रहा है। डीपोजिशन के दौरान, गैर-संपर्क अवरक्त थर्मामीटर का उपयोग करके पिघल-पूल में तापमान को माप कर पिघला-पूल अध्ययन किया गया। लेजर मेटल डिपोजिशन प्रक्रिया के लिए कम्प्यूटेशनल फ्लुइड डायनेमिक्स (सीएफडी) मॉडल को मान्य करने के लिए बेंचमार्क प्रयोगों को करने के लिए एकल ट्रैक डिपोजिट्स के माइक्रोस्ट्रक्चर और पिघल पूल विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए प्रयोग किए गए थे।

4. कांस्य निकल नमूनों के प्रत्यक्ष धातु लेजर सिंटरिंग

मेसर्स अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूर के लिए “डायरेक्ट मेटल लेजर सिंटरिंग ऑफ ब्रॉन्ज निकेल स्पेसिमन्स” किया गया। चित्र. 3डी एमएलएस प्रक्रिया के माध्यम से निर्मित कांस्य निकल नमूनों को दर्शाता है। नमूने माइक्रोस्ट्रक्चर और ट्राइकोलॉजिकल अध्ययनों के लिए डीएमएलएस प्रक्रिया के माध्यम से लेजर-साइन किए गए थे।



डीएमएलएस प्रक्रिया के माध्यम से तैयार किए कांस्य निकल नमूने
Bronze Nickel specimens fabricated through DMLS process

5. डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया द्वारा इनकोनेल-625 का जमाव

मेसर्स अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूर डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से इनकोनेल-625 के जमाव

- Motor temperatures
- Humidity
- Filament status

3. Single track deposition of Inconel-625 on Inconel-625 substrate by Direct Metal Deposition (DMD) Process

“Single track deposition of Inconel-625 on Inconel-625 substrate by Direct Metal Deposition (DMD) Process” was carried out for M/s IIT Kanpur. Around 40 single tracks of Inconel-625 were deposited on Inconel-625 substrate by DMD process as shown in Fig. using different laser power, scan speed and powder feed rate. During the deposition, the melt-pool studies were carried out by measuring temperature at the melt-pool using non-contact infrared thermometer. The experiments were carried out to study the microstructure and melt pool characteristics of single track depositions as part of performing benchmark experiments to validate the computational fluid dynamics (CFD) model for laser metal deposition process.

4. Direct Metal Laser Sintering of Bronze Nickel Specimens

Direct Metal Laser Sintering of Bronze Nickel Specimens was carried out for M/s Atria Institute of Technology, Bangalore. Fig. shows the Bronze Nickel specimens fabricated through DMLS process. The specimens were laser-sintered through DMLS process for microstructure and tribological studies.

5. Deposition of Inconel-625 by Direct Metal Deposition (DMD) Process

Studies on deposition of Inconel-625 through DMD process were carried out for M/s. Atria Institute of Technology, Bangalore. Single tracks were deposited as shown in Fig.

पर अध्ययन के लिए किया गया था। एकल ट्रेक जमा किए गए थे जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस परियोजना का लक्ष्य एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए टर्बाइन ब्लेड के नवीनीकरण के लिए था।

6. डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से टेस्ट भाग का निर्माण

भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, डिजाइन और विनिर्माण (आईआईआईटीडीएम), कांचीपुरम के लिए डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एच13 स्टील का उपयोग करके परीक्षण भाग का निर्माण किया गया। चित्र में 3डी प्रिंटेड भाग को दर्शाता है जिसमें विभिन्न विशेषताएं शामिल हैं जो समर्थन की आवश्यकता को समाप्त करने के लिए विभिन्न झुकावों में बनाए गए थे। इस रियोजना का उद्देश्य 3डी मुद्रित भाग के गुणों पर बिल्ड ओरिएंटेशन के प्रभाव का अध्ययन करना था। यह अंततः टूल पथ योजना, टुकड़ा करने की क्रिया जैसे पूर्व –प्रसंस्करण सीएडी मॉडल के लिए सॉफ्टवेयर विकसित करने में मदद करेगा और विशेष रूप से कई बिल्ड ओरिएंटेशन को शामिल करने वाले पुर्जों के एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के लिए ओरिएंटेशन के लिए मदद करेगा।

7. डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एच13 स्टील परीक्षण नमूने का निर्माण

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एच 13 स्टील परीक्षण नमूने का निर्माण मेसर्स वीआईटी, वेल्लोर के लिए किया गया था। चित्र 6 में माइक्रोस्ट्रक्चर, सतह खत्म, कठोरता और घनत्व के अध्ययन के लिए डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से निर्मित एच13 स्टील नमूना दिखाया गया है।

8. डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्पूल का पुनः विनिर्माण

सीएमटीआई के लिए डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्पूल ऑफ लोड एक्सट्रैक्टर का पुनः निर्माण किया गया। स्पूल जो लोड एक्सट्रैक्टर में दोलन करता है, इकट्टे स्थिति में उच्च निकासी थी, जिसके कारण ऑपरेशन के दौरान तेल का रिसाव होता था। इसलिए, डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से निकासी को कम करने के लिए बाहरी व्यास को बढ़ाने और स्पूल की बचत सामग्री, ऊर्जा और समय को सफलता पूर्वक बरामद करने के लिए डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्पूल का फिर से निर्माण किया गया। चित्र डीएमडी प्रक्रिया द्वारा बयान के बाद स्पूल की तस्वीर दिखाता है।

4 with varying parameters for optimizing process parameters. This project was aimed for refurbishment of Turbine blades for aerospace applications.

6. Fabrication of Test part through DMD process

Fabrication of test part was carried out using H13 steel through DMD process for M/s. Indian Institute of Information Technology, Design and Manufacturing (IIITDM), Kancheepuram. The 3D printed part which consists of different features which were built in different orientations to eliminate the need for supports. The project was aimed at studying the influence of build orientation on the properties of the 3D printed part. This will eventually help in developing software for pre-processing CAD models like tool path planning, slicing and build orientation for Additive Manufacturing of parts especially involving multiple build orientations.

7. Fabrication of H13 steel test specimen through DMD process

Fabrication of H13 steel test specimen through DMD process was carried out for M/s VIT, Vellore. The H13 steel specimen built through DMD process for study of microstructure, surface finish, hardness and density.

8. Remanufacturing of Spool through DMD process

Spool of Load Exciter was remanufactured through DMD process for CMTI. The spool which oscillates in the load exciter had higher clearance in the assembled condition which caused leakage of oil during its operation. Therefore, remanufacturing of the spool was carried out by deposition of H13 steel through DMD process to increase the outer diameter to reduce the clearance and successfully recovered the spool saving material, energy and time. Fig. shows the photograph of the spool after deposition by DMD process.



स्पूल का डीएमडी के माध्यम से पुनः निर्माण
Spool remanufacturing through DMD process

9. डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्टील पर द्रव चैनलों के लिए प्रोफाइल डीपॉजिशन

सीएमटीआई के लिए डीएमडी प्रक्रिया द्वारा द्रव सब्सट्रेट का एक प्रोफाइल स्टील सब्सट्रेट पर जमा किया गया था। इस बयान का इस्तेमाल नैनो इम्प्रिंट लिथोग्राफी एप्लिकेशन के लिए मोल्ड बनाने में किया जाएगा।

वांतरिक्ष प्रयोगशाला

1 एयरवोर्धी उत्पादों का असेंबली / परीक्षण:

1.1 लीडिंग एज स्लैट एक्ट्यूएटर, एडीए, बैंगलोर की योग्यता परीक्षण

- इंडुरेंस परीक्षण शुरू करने से पहले डीजीएक्यूए द्वारा आईबी और एमबी लेसा इंडुरेंस परीक्षण रिग्स को क्लीयर कर दिया गया था।
- एलईएसटी और पूर्ण क्यूटी के हिस्से के रूप में एलईएस एमबी और आईबी एक्ट्यूएटर के इंडुरेंस परीक्षण को 100% पूरा किया। इसमें 1000 सिंगल लूप सिस्टम (एसएलएस), 50,00,000 इंडुरेंस चक्रों पर विभिन्न हाइड्रोलिक द्रव तापमान पर 30%, SLS @ 40°C, 60% SLS @ 90 C and C और SLS @ 135 135C का 10% का सिमुलेशन शामिल है।
- दबाव आवेग परीक्षण 2,00,000 दबाव लाइन आवेग चक्रों के लिए संशोधित कई गुना बढ़ाया और वापस लेने की स्थिति और 1,00,000 वापसी लाइन दबाव आवेग चक्रों पर किया गया था।
- एलईएस एक्ट्यूएटर्स की पूर्ण सीमित योग्यता।

1.2 एयर-ब्रेक एक्ट्यूएटर सर्वो वाल्व, आरसीआई, हैदराबाद की योग्यता परीक्षण।

- उच्च तापमान भंडारण 72 डिग्री और इनलेट तेल तापमान 135 डिग्री सेल्सियस के साथ 135 डिग्री सेल्सियस पर सर्वो वाल्व को भिगोने के द्वारा किया गया था।
- कम तापमान का भंडारण इमदादी वाल्व-54 डिग्री सेल्सियसपर 3 घंटे के लिए सोकिंग किया गया और प्रदर्शन परीक्षण-20 डिग्री सेल्सियस पर इनलेट तेल तापमान और-40 डिग्री सेल्सियस पर परिवेश के साथ किया गया।
- इंडुरेंस वाल्व के लिए अलग-अलग तापमान स्तर और वर्तमान इनपुट के साथ इंडुरेंस परीक्षण सेटअप बनाया गया था और विभिन्न तापमान स्तर पर सर्वो वाल्व पर इंडुरेंस परीक्षण के 50,00,000 चक्र पूरे किए।

9. Profile deposition for fluidic channels on Steel through DMD process

A profile of fluidic channels was deposited on steel substrate by DMD process for CMTI. This deposition will be used for fabricating mold for Nanoimprint lithography applications.

Aerospace Laboratory

1. Assembly / Testing of airworthy products

1.1 Qualification testing of Leading edge slat actuator, ADA, Bangalore

- IB and MB LESA Endurance test rigs were cleared by DGAQA prior to the start of endurance testing.
- Completed 100% of endurance testing of LES MB & IB actuator as part of LQT and Full QT. It consist of simulation of 1000 Single Loop System (SLS), 50,00,000 endurance cycles at different hydraulic fluid temperature, 30% of SLS @ 40°C, 60% of SLS @90 °C and 10% of SLS @135 °C).
- Completed design limit load test and high temperature storage test.
- Pressure impulse test was carried out on the modified manifold for 2,00,000 pressure line impulse cycles at extended and retract condition and 1,00,000 return line pressure impulse cycles.
- Completed Limited qualification of LES Actuators.

1.2 Qualification Testing of Air-brake Actuator Servo Valve, RCI, Hyderabad

- High temperature storage was carried out by soaking the servo valve at 135°C for 72 hrs and performance test with inlet oil temperature at 135°C.
- Low temperature storage was carried out by soaking the servo valve at -54°C for 3 hrs and performance test was carried out with inlet oil temperature at -20°C and ambient at -40°C.
- Endurance test setup was made with different temperature layering and current input to the servo valve and completed

1.3 एडीए मेंआरटीटी (रिपीट टाइप टेस्ट) विकसित एलआरयू, एचएएल, लखनऊ।

- आवेग हाइड्रोलिक सिस्टम फिल्टर, उच्च दबाव फिल्टर पर परीक्षण किया गया था।
- एफआईएल-07-0001 और कम दबाव फिल्टर एफआईएल-09-000, एडीए से टीओटी के भाग के रूप में एचएएल-एडीएल में निर्मित।
- ईंधन प्रणाली एलआरयूएस और ईसीएस एलआरयूएस टेस्ट, इंडूरेंस परीक्षण, दबाव आवेग परीक्षण और विभिन्न तत्वों जैसे गर्म हवा एनआरवी डिया 25मीमी, घनीभूत नाली वाल्व, ईंधन भरने वाल्व, ईंधन नाली वाल्व पर परीक्षण के लिए बनाया गया था। आवक जावक राहत वाल्व 86 केपीए, दो स्थिति फ्लैप वाल्व, सेल्फ सीलिंग कपलिंग (तोरण आधा), सेल्फ सीलिंग कपलिंग (ड्रॉप टैंक आधा), ग्राउंड चार्ज कपलिंग आदि के लिए रिपीट टाइप टेस्ट (आरटीटी) के भाग के रूप में स्थापित की गई।
- एडीए पर इंपल्स साइकलिंग टेस्ट और एंड्यूरेंस साइकलिंग हाइड्रोलिक सिस्टम एलआरयूएस शटल वाल्व, क्विक डिस्कनेक्ट कपलिंग (क्यूडीसी) निप्पल, सॉकेट और कैप असंबली, हाइड्रोलिक रिलीज वाल्व, नॉन रिटर्न वाल्व टीओटी के हिस्से के रूप में टेस्ट विकसित किए गए।

1.4 एडीए, बेंगलोर के लिए एनआरवी डीआईए 25 मिमी और क्यूडीसी डीआईए 10 मिमी की योग्यता परीक्षण।

- -40 डिग्री सेल्सियस, 110 डिग्री सेल्सियस और 135 डिग्री सेल्सियस पर हाइड्रोलिक तेल के साथ एनआरवी पर दबाव आवेग परीक्षण को पूरा करने के लिए दबाव आवेग परीक्षण रिग को उन्नत किया।
- एनआरवी पर क्यूटी के भाग के रूप में, स्वीकृति परीक्षण, फट दबाव परीक्षण, दबाव साइकिल चालन परीक्षण, कम तापमान भंडारण परीक्षण, उच्च तापमान भंडारण परीक्षण और थर्मल शॉक टेस्ट जैसे विभिन्न परीक्षण किए गए।
- क्यूडीसी पर क्यूटी के भाग के रूप में, स्वीकृति परीक्षण, पुनरावृत्ति विधानसभा परीक्षण, मैनुअल ऑपरेशन परीक्षण, दबाव साइकिल चालन परीक्षण, फट दबाव परीक्षण, कम तापमान परीक्षण, उच्च तापमान परीक्षण और थर्मल शॉक टेस्ट जैसे विभिन्न परीक्षण किए गए।
- 0.5 हर्ट्ज पर अधिकतम दबाव 0-15 बार तक एयर मीडिया के साथ क्यूडीसी के प्रेशर साइकलिंग के लिए टेस्ट सेट अप बनाया गया।

50,00,000 cycles of endurance test on Servo valve at different temperature layering.

1.3. RTT (Repeat Type Test) on ADA developed LRUs, HAL, Lucknow

- Impulse test was carried out on hydraulic system filters, high pressure filter
- FIL-07-0001 and low pressure filter FIL-09-000, manufactured at HAL-ADL as part of TOT from ADA.
- As part of Repeat Type Test (RTT) on fuel system LRUs and ECS LRUs Test setup were made for endurance test, pressure impulse test and acceptance test on various elements like hot air NRV dia 25mm, condensate drain valve, defueling valve, fuel drain valve, inward outward relief valve 86 kpa, two position flap valve, self sealing coupling (pylon half), self sealing coupling (drop tank half), ground charging coupling etc.
- Impulse cycling test and Endurance cycling test on ADA developed hydraulic system LRUs shuttle valve, quick disconnect coupling (QDC) nipple, socket & cap assemblies, hydraulic release valve, non return valve were carried out as part of ToT.

1.4 Qualification testing of NRV dia 25 mm and QDC dia 10mm for ADA, Bangalore

- Upgraded the pressure impulse test rig to cater the Pressure impulse test on NRV with hydraulic oil at -40 °C, 110 °C and 135 °C.
- As part of QT on NRV, various tests like acceptance test, burst pressure test, pressure cycling test, low temperature storage test, high temperature storage test and thermal shock test were carried out.
- As part of QT on QDC, Various tests like acceptance test, repeat assy. test, manual operation test, pressure cycling test, burst pressure test, low temperature test, high temperature test and thermal shock test were carried out.
- Test setup created for pressure cycling of QDC with air media up to maximum pressure 0-15 bar at 0.5 Hz.

1.5 विशेष सेवाएं

- थर्मल शॉक, उच्च तापमान प्रदर्शन परीक्षण और निम्न तापमान प्रदर्शन परीक्षण फ्लो डिवाइडर और कॉम्बिनेर वाल्व (एफडीसीवी) पर इसकी योग्यता के भाग के रूप में परीक्षण किए गए थे।
- नए हार्डवेयर और नवीनतम लैब विंडोज सॉफ्टवेयर के साथ हाइड्रोलिक पंप टेस्ट रिग्स टी आर-2, टीआर-3, टीआर-4 और टीआर-6 की नियंत्रण प्रणाली को अपग्रेड किया।
- हाइड्रोलिक सिस्टम फिल्टर की असेंबली और स्वीकृति परीक्षण, 148/198 नंबर पूरा कर लिया है। सीटीटीसी, भुवनेश्वर का कार्य प्रगति पर है।
- पंप परीक्षण पर वार्षिक अनुरक्षण, एडीए, बेंगलूर के लिए एलसीए पंपों के लिए विकसित की गई रिग सुविधाएं-पूर्ण

1.6 पीआई एलसीए हाइड्रोलिक तत्वों पर जांच करते हैं।

- इंजन चालित पंप और मुख्य पंप पर प्री इंस्टॉलेशन चेक 45 नंबरों के लिए किए गए थे।
- हाइड्रोजन पर प्री इंस्टॉलेशन चेक फिल्टर तत्व और असेंबल 4 नग के लिए किए गए थे।

1.7 औद्योगिक हाइड्रोलिक आइटम का परीक्षण। (पूर्ण)

- बीईएमएल इंजन में डीजल निस्पंदन प्रणाली का अध्ययन।
- बीईएमएल डीजल इंजनों के निस्पंदन सिस्टम का विश्लेषण ईंधन प्रणाली से ली गई कण गणना डेटा और वर्तमान फिल्टर (दो महले और फ्लीटगार्ड) की निस्पंदन दक्षता की जांच की गई थी। एक विस्तृत जांच रिपोर्ट बनाई गई और बीईएमएल को प्रस्तुत की गई और विभिन्न परीक्षणों और परीक्षण स्थितियों का विश्लेषण करके इंजन पर परिणामी प्रभावों की व्याख्या की गई।
- ईपीई, हैदराबाद के लिए आईएसओ-16889 के लिए मल्टी-पास फिल्टर टेस्ट रिग का अपग्रेडेशन।
- हैदराबाद ने ईपीई में मौजूदा मल्टीपलस फिल्टर टेस्ट रिग के लिए ऑनलाइन बीटा अनुपात मीटर का परिचय दिया और नवीनतम फिल्टर मानक आईएसओ 16889 के लिए मल्टीस्पेश फिल्टर टेस्ट रिग को वर्गीकृत किया।
- मैसर्स अल्फा लवल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे द्वारा विकसित निस्पंदन इकाई को साबित करने के लिए ऑनसाइट तेल संदूषण विश्लेषण।
- 40 °C और 80 °C पर पार्कर फिल्टर के प्रेशर

1.5 Special Services

- Thermal shock, high temperature performance test and low temperature performance test were carried out on Flow divider and combiner valve (FDCV) as part of its qualification testing.
- Up-graded the control system of hydraulic pump test rigs TR-2, TR-3, TR-4 & TR-6 with new hardware and latest lab windows software.
- Assembly and acceptance testing of hydraulic system filters, 148/198 nos. completed. CTTC, Bhubaneswar.- remaining assy. is in progress
- Annual Maintenance on Pump test Rig facilities developed for LCA pumps for ADA, Bangalore – completed

1.6 PI check on LCA hydraulic elements

- Pre Installation check on Engine driven pump and Main pump were carried out for 45nos.
- Pre Installation check on Hyd. Filter element & Assy. were carried out for 4 Nos.

1.7 Testing of industrial Hydraulic Item. (Completed)

- Study of diesel filtration system in BEML engine.
- The filtration system of BEML diesel engines were analyzed by the particle count data taken from the fuel system and filtration efficiency of the current filters (Two MAHLE and FLEETGUARD). A detailed Investigation report was made and submitted to BEML and explained the consequent effects on the engines by analyzing different tests & test conditions.
- Up-gradation of Multi-pass filter test rig to ISO 16889 for EPE, Hyderabad
- Introduced online beta ratio meter to the existing multipass filter test rig at EPE, and up graded the multipass filter test rig to the multipass latest filter test standard ISO 16889.
- Onsite oil contamination analysis for proving the filtration unit developed by M/s Alfa laval India pvt Ltd, Pune.

साइकलिंग के लिए टेस्ट सेटअप, और इसकी थकान शक्ति परीक्षण के लिए फिल्टर असेंबली और पार्कर हैनिफिन के लिए 5 हर्ट्ज पर 0-8 बार हाइड्रोलिक फिल्टर पर दबाव सायक्लिंग परीक्षण किया गया।

- घंटे के लिए हाइड्रोलिक सिलेंडरों का गर्म सोक और ठंडा सोक और विप्रो लिमिटेड के लिए हाइड्रोलिक सिलेंडरों पर प्रदर्शन परीक्षण।
- गियर पंपों का परीक्षण सेटअप और एंड्यूरेंस परीक्षण, मीनीन इंजीनियरिंग टेक्नोलॉजी प्रा. लि., बेंगलोर के लिए एक बारमें 3 नंबर।
- हाइड्रोलिक फिटिंग को पकड़ने के लिए परीक्षण फिक्स्चर का डिजाइन (जिसमें पकड़ के लिए कोई धागा नहीं है) और एक बार में प्रत्येक फिटिंग के 9 नंबर और इसके 1 मिलियन दबाव आवेग फ्रैटग्यू चक्र, मैनी सटीक इंजीनियरिंग, बेंगलोर के लिए परीक्षण।
- दिशा नियंत्रण वाल्व, डायनामेटिक टेक्नोलॉजीज लिमिटेड, बेंगलोर के दबाव ड्रॉप परीक्षण और ब्रस्ट दबाव परीक्षण।
- स्पिन-ऑन फिल्टरों पर निस्पंदन दक्षता परीक्षण और गंदगी धारण क्षमता परीक्षण किया गया और समिट्स हाईग्रोनिक्स, बीईएमएल मैसूर, पुणे पॉलिमर, शेल एन-ट्यूब फिल्टर, भारतीय नौसेना, बजाज ऑटो लिमिटेड, ईपीई प्रक्रिया फिल्टर, निस्पंदन समाधान, केएलएन इंजीनियरिंग उत्पादों लिमिटेड, चिकनाई तेल निस्पंदन सीमित, लुकास-टीवीएस लिमिटेड, पार्कर हैनिफिन, यूएफआई फिल्टर। के लिए पूरा किया गया। परीक्षण किए गए फिल्टर की कुल संख्या: 101 नंबर।

1.8 नियमित प्रयोगशाला सेवाएं:

प्रयोगशाला ने निम्नलिखित नियमित सेवाएं प्रदान करती है।

- हाइड्रोलिक तत्वों का परीक्षण
- तेल संदूषण स्तर का मापन
- घटक स्वच्छता स्तर की जाँच
- दबाव गेज का अंशांकन
- अंशांकन द्रव की आपूर्ति
- हाइड्रोस्टेटिक दबाव परीक्षण

2. अन्य विकासात्मक गतिविधियाँ

2.1 एयरवोर्थी एक्सियल पिस्टन पंप 30 एलपीएम का विकास।

इसमें निम्नलिखित गतिविधियाँ शामिल हैं

- जादवपुर विश्वविद्यालय और एडीए के साथ पंप और

- Test setup for pressure cycling of the parker filters at 40°C and 80°C, and filter assembly for its fatigue strength test. Pressure cycling test on hydraulic filters were carried out for 0-8 bar at 5Hz for parker Hannifin.
- Hot soak and Cold soak of hydraulic cylinders for 24 hrs and performance test on hydraulic cylinders for Wipro Ltd.
- Test setup and Endurance testing of gear pumps, 3nos at a time for Mivn Engg Technologies Pvt Ltd, Bangalore.
- Design of test fixtures to hold the hydraulic fitting (Which does not have any thread to hold) and 9nos of each fitting at a time and testing for its 1 million pressure impulse fatigue cycles, Maini precision engineering, Bangalore.
- Pressure drop test and burst pressure testing of Direction control valves, Dynamatic Technologies Ltd, Bangalore.
- Filtration efficiency test and dirt holding capacity test on Spin-on filters was taken up and completed for Summits hygronics, BEML Mysore, Pune polymers, Shell n Tube filters, Indian Navy, Bajaj Auto Ltd, EPE process filters, Filtration system solutions, KLN Engineering products ltd, Lube oil filtration limited, Lucas -TVS Ltd, Parker Hannifin, UFI filters. Total number of filters tested: 101 nos.

1.8 Routine laboratory Services

The laboratory provided the following routine services.

- Testing of hydraulic elements
- Measurement of oil contamination level
- Component cleanliness level checking
- Calibration of Pressure gauges
- Supply of calibration fluid
- Hydrostatic pressure testing

2. Other Developmental Activities

2.1 Development of Airworthy Axial piston pump 30 lpm.

This involves following activities

डिजाइन समन्वय पर अध्ययन - पूरा किया गया।

- मशीनिंग मशीनिंग और महत्वपूर्ण घटक का निरीक्षण-प्रगति में।
- टेस्ट फिक्चर्स का डिजाइन और परीक्षण (कंपन, त्वरण, वर्षा, आर्द्रता आदि) का निर्माण-प्रगति में।
- अक्षीय पिस्टन पंप की योग्यता परीक्षण।
 - पर्यावरण परीक्षण
 - इंडुरेंस टेस्ट

2.2 भेल, त्रिची के लिए एडेप्टरस्लीव (मात्रा- 250 नंबर) परडिफ्यूजन एल्युमिनेशन

सीएमटीआई को एडाप्टर स्लीव्स के निर्माण और डिफ्यूजन एल्युमिनाइजेशन के लिए भेल, त्रिची से एक आदेश मिला है। यह अबतक रूस से आयात किया गया था। सीएमटीआई इस तकनीक को भारतीय परमाणु क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए स्वदेशी है।

अडेप्टर स्लीव एक उच्च शक्ति वाला स्टील मैटेरियल थ्रेडेड पार्ट है जिसे पर माप रिएक्टर एप्लिकेशन में स्टड के साथ इकट्ठा किया जाता है। इन्हें एडाप्टर का स्लीव उपयोग रेडियोधर्मी वातावरण में किया जा रहा है और कई वर्षों तक आर्द्र वातावरण में ऊंचे तापमान पर निरंतर भार के अधीन किया जाएगा। एक बार असेंबल किए गए भागों के साथ एडाप्टर स्लीव एक निवारक रखरखाव के लिए 5-10 वर्षों के बाद रिअसेंबल करने की आवश्यकता है। इस समय के दौरान, मेटिंग घटकों के संपर्क क्षेत्र में जंग लगने की घटना होने की संभावना है। जंग से बचने के लिए, थ्रेड्स परडिफ्यूजन एल्युमिनेशन करने की आवश्यक है।

- Study on pump& design co-ordination with Jadavpur university and ADA - completed
- Finish machining and inspection of critical component- in progress.
- Design and manufacture of test fixtures (vibration, Acceleration, Rain, humidity etc) – in progress
- Qualification testing of axial piston pump.
 - Environmental test
 - Endurance test

2.2 Diffusion aluminization on Adapter sleeve (Qty- 250 no's) for BHEL, Trichy

CMTI has received an order from BHEL, Trichy for the Manufacture and Diffusion aluminization of adapter sleeves. This was till now imported from Russia. CMTI is indigenized this technology to support the Indian Nuclear sectors.

Adapter sleeve is a high strength steel material threaded part which is assembled along with stud in nuclear reactor application. These adapter sleeves are being used in radioactive environment and will be subjected to constant load at elevated temperature in humid environment for several years. Adapter sleeves with threaded parts once assembled needs to be disassembled after 5-10 years for a preventive maintenance. During this time, there is a possibility of occurrence of corrosion in the contact area of the mating components. In order to avoid the formation of corrosion, diffusion aluminization on to the threads is necessary.



एडाप्टर स्लीव
Adapter sleeve

एल्युमिनाइजिंग सुरक्षात्मक कोटिंग प्रक्रिया है जहां एल्यूमीनियम वाष्प बेस मेटल की सतह पर उच्च तापमान पर एल्यूमिनाइड मिश्र धातु बनाने के लिए प्रसार की प्रक्रिया के माध्यम से जमा करता है।

पैक सीमेंटेशन एलुमिनाइजिंग प्रक्रिया का उपयोग उच्च तापमान संक्षारण वातावरण में एडेप्टर स्लीव्स के प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है और कम प्रयास के साथ डिस्सेम्बलिंग समय को कम करने के लिए भी किया जाता है।

पैक सीमेंटेशन एल्युमिनाइजेशन एक प्रकार का डिफ्यूजन कोटिंग है, जो या तो निष्क्रिय अवस्था में पाउडर कोटिंग सामग्री के संपर्क में घटकों को गर्म करके या उन्हें कोटिंग सामग्री के वाष्पशील यौगिक के वातावरण में गर्म करके जमा किया जाता है एल्युमिनाइजिंग मिश्रण की रासायनिक संरचना में फेरो-एल्यूमीनियम (89%), एल्यूमीनियम ऑक्साइड (10%) और अमोनियम आयोडाइड (1%) का मिश्रण होता है।

स्टील के एसएस 310 ग्रेड से बने वेल्डेड हेर्मेटली सीलबंद कंटेनर में एल्युमिनाइजिंग किया जाएगा। कंटेनर में एडाप्टर आस्तीन की पैकिंग वर्टिकल तरीके से की जाएगी ताकि पाउडर मिश्रण के साथ रेडियल विरूपण से बचा जा सके और विभिन्न गर्मी उपचार चक्रों के अधीन किया जाएगा। इसकी 60–150 माइक्रोन की कोटिंग मोटाई हासिल की है।

Aluminizing is protective coating process where aluminium vapour deposits on the surface of the base metal through the process of diffusion to form aluminide alloy at high temperature.

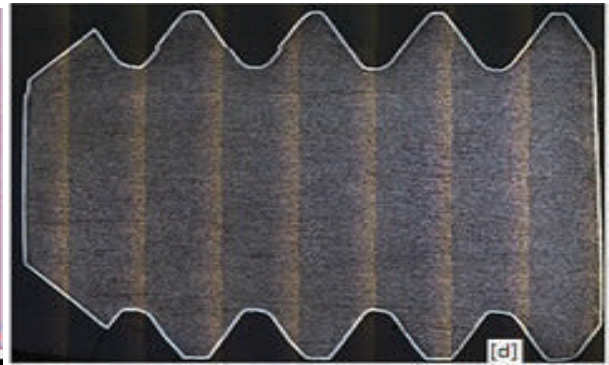
The pack cementation aluminizing process is used to improve the performance of adapter sleeves in high temperature corrosion environments and also to reduce the disassembling time with less effort.

Pack cementation aluminization is a type of diffusion coating which are deposited either by heating the components in contact with the powder coating material in an inert atmosphere or by heating them in an atmosphere of a volatile compound of the coating material. The chemical composition of aluminizing mixture contains a mixture of Ferro-aluminum (89%), Aluminum oxide (10%) and Ammonium iodide (1%).

Aluminizing will be done in welded hermetically sealed container made from SS310 grade of steel. The packing of adapter sleeves in the container will be done in the vertical manner in order to avoid radial deformation with above powder mixture and will be subjected to various heat treatment cycles. Coating thickness of 60–150 micron is achieved.



वर्टिकल, कोटिंग की मोटाई 110 माइक्रोन,
Coating thickness of 110 micron



थ्रेडेड स्टील भाग (रूट फ्लैंक) का एल्युमिनेशन कोटिंग
Aluminisation coating of threaded steel part (root flank)

2.3 बीएआरसी, मुंबई के लिए एम120 मेन फास्टेनर्स पर डिफ्यूजन एल्युमिनेशन

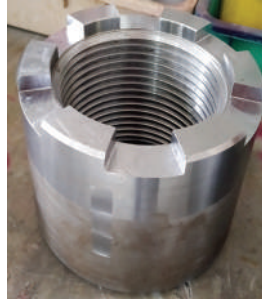
सीएमटीआई को बीएआरसी, मुंबई से स्टड्स एंड नट्स के मैनुफैक्चरिंग, डिफ्यूजन एल्युमिनेशन की आपूर्ति का ऑर्डर मिला है। यह अब तक आयात किया जाता था। सीएमटीआई ने रणनीतिक भारतीय आवश्यकता का समर्थन करने के लिए इस तकनीक को स्वदेशी बना दिया है।

2.3. Diffusion Aluminization on M120 Main Fasteners of RPV for BARC, Mumbai

CMTI has received an order from BARC, Mumbai for the Manufacture, Diffusion aluminization and supply of Studs & Nuts. This was till now imported. CMTI has indigenized this technology to support the strategic Indian requirement.



स्टड
Stud



नट
Nut

3. प्रशिक्षण कोर्सों के लिए संकाय:

विभाग के कर्मचारियों ने इन-हाउस और सीएमटीआई दोनों में सीएमटीआई द्वारा संचालित कुछ विशेष / सामान्य प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के लिए संकाय के रूप में कार्य किया।

i. "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग" पर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे द्वारा संचालित एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (पीजीडी-एम) कोर्स में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा के छात्रों के लिए ए.आर. विनोद संकाय के रूप में व्याख्यान दिया।

ii. निम्नलिखित उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों के लिए सीएमटीआई में "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग एंड रैपिड टूलिंग" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था:

क. दिनांक 11 से 12 जून 2018 और 17 से 18 सितंबर 2018 के दौरान जीई इंडिया टेक्नोलॉजी सेंटर (एविएशन), बेंगलूर में।

ख. दिनांक 11 से 12 जून 2018 के दौरान जवाहरलाल नेहरू टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी, हैदराबाद, जनार्दन इंजीनियरिंग वर्क्स, बेंगलूर और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुपति में।

ग. दिनांक 10 से 11 दिसंबर, 2018 के दौरान कोलिन्स एयरोस्पेस (यूटीसी) एयरोस्पेस, बेंगलूर, टोयोटा किरलोस्कर मोटर, बिदादी, ए.डी. पटेल इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एडीआईटी), गुजरात, एनएमआईएमएस यूनिवर्सिटी, मुंबई और टाटा टेक्नोलॉजी, बेंगलूर में।

3. Faculty for Training Courses

The department staff served as faculty to some of the exclusive / general training courses conducted by CMTI both In-house and at CMTI.

i. Lectures on "Additive Manufacturing" were delivered by A.R. Vinod as Adjunct Faculty for students of Post Graduate Diploma in Additive Manufacturing (PGD-AM) Course conducted by College of Engineering, Pune

ii. Training Programme on "Additive Manufacturing & Rapid Tooling" was conducted at CMTI for the following industries and academic institutions:

a. GE India Technology Centre (Aviation), Bangalore during 11th to 12th June 2018 and 17th to 18th September 2018

b. Jawaharlal Nehru Technological University, Hyderabad, Janardhana Engg Works, Bangalore and Indian Institute of Technology, Tirupati during 11th to 12th June 2018.

c. Collins Aerospace (UTC) Aerospace, Bangalore, Toyota Kirloskar Motor, Bidadi, A.D. Patel Institute of Technology (ADIT), Gujarat, NMIMS University, Mumbai and Tata Technologies, Bangalore during 10th to 11th December 2018.

iii. Lectures on "Additive Manufacturing" were delivered by A.R. Vinod as Adjunct Faculty for students of Post Graduate Diploma in Additive Manufacturing (PGD-AM) Course conducted by College of Engineering, Pune.

- iii. "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग". कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे द्वारा संचालित एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (पीजीडी-एम) कोर्स में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा के छात्रों के लिए पर ए.आर विनोद ने संकाय के रूप में व्याख्यान दिया।
- iv. दिनांक 4 से 6 सितंबर 2018 के दौरान सीओईपी, पुणे में एडिटिव विनिर्माण प्रक्रियाओं, मशीनों और अनुप्रयोगों पर आयोजित लैब कार्यक्रम में एडिटिव विनिर्माण (पीजीडी-एम) में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा के छात्रों के लिए किया गया था।
- v. "सील, थ्रेड्स, थ्रेड रन आउट, ग्राइंडिंग रिलीफ एंड वैक्यूम सीलिंग" पर श्री अनिल कुमार द्वारा एप्लाइड मैटेरियल्स, बेंगलोर के लिए व्याख्यान दिया गया था।

4. वार्ता के लिए आमंत्रित

- i. दिनांक 7 सितंबर 2018 को आई आई एस सी-जीटीआरई वकशॉप में "एडवांस्ड माइक्रो नैनो फैब्रिकेशन एंड कैरेक्टराइजेशन तकनीक" आईआईएससी, बेंगलोर, में मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग" पर सेंटर फॉर नैनो साइंस एंड इंजीनियरिंग (सीईएनएसई), वार्ता के लिए ए.आर. विनोद को आमंत्रित किया गया।
- ii. दिनांक 11 सितंबर, 2018 को सीएमटीआई में आयोजित एक दिवसीय मीट में "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग-इंडस्ट्रियल नीड्स एंड डिप्लॉयमेंट स्ट्रैटेजीज" पर ए.आर. विनोद ने एक प्रस्तुति दी
- iii. दिनांक 11 सितंबर, 2018 को सीएमआर इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद में आयोजित "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर राष्ट्रीय कार्यशाला में मंजुनाथ बी एन ने "डायरेक्ट मैनुफैक्चरिंग डिपोजिशन" पर वार्ता के लिए आमंत्रित किया गया।
- iv. दिनांक 29 जनवरी, 2019 को सीटीआई, वायुसेना स्टेबन, बेंगलोर में आयोजित "क्वालिटी एश्योरेंस सर्विसेज फॉर मिलिट्री एविएशन मेंटेनेंस क्रू" में मंजुनाथ बी को "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर वार्ता के लिए आमंत्रित किया गया।

5. विभाग के कर्मचारियों द्वारा संचालित छात्र परियोजनाएं

- i. "डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से इनकॉन-625 और अल-6061 पर एसएस-330 के लिए प्रौद्योगिकी का विकास" – एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (पीजीडी-एम) प्रोजेक्ट, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग पुणे में स्नातकोत्तर डिप्लोमा-श्री ए आर विनोद द्वारा निर्देशित।

- iv. Lab Programme on "Additive Manufacturing Processes, Machines and Applications" was conducted for students of Post Graduate Diploma in Additive Manufacturing (PGD-AM) from COEP, Pune during 4th to 6th September 2018.
- v. Lectures on " Seals, Threads, Thread run out, Grinding relief & Vacuum sealing" was delivered by Mr Anil Kumar for Applied materials, Bangalore

4. Invited Talks

- i. An invited talk on "Metal Additive Manufacturing" was delivered by A.R. Vinod in IISc-GTRE Workshop on "Advanced Micro / Nano Fabrication and Characterization Techniques" at Centre for Nano Science and Engineering (CenSE), IISc, Bangalore, 7th September 2018.
- ii. A presentation on "Additive Manufacturing for Product Development and Refurbishment" was delivered by A.R. Vinod in one day Meet on "Additive Manufacturing - Industrial Needs & Deployment Strategies" at CMTI, Bangalore on 11th September 2018.
- iii. An invited talk on "Direct metal deposition" was delivered by Manjunath B.N in National Workshop on "Additive Manufacturing Technology" at CMR Institute of Technology, Hyderabad, 27th October 2018.
- iv. An invited talk on "Additive Manufacturing Technology" was delivered by Manjunath B.N for "Quality Assurance Services Training for Military Aviation Maintenance Crew" at CTI, Air Force Station, Bangalore, 29th January 2019

5. Student projects handled by department staff

- i. "Development of Technology for deposition of SS-316 on Inconel-625 & Al-6061 through DMD process" – Post Graduate Diploma in Additive Manufacturing (PGD-AM) Project, College of Engineering Pune. – guided by Mr A R Vinod.
- ii. "Evaluation of surface finish and its effect on packed diffusion aluminisation of low

- ii. "सतह के मूल्यांकन का मूल्यांकन और कम मिश्र धातु इस्पात घटक के पैक प्रसार एलुमिनाइजेशन पर इसका प्रभाव" एमएस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलोर से एम.टेक छात्र – श्री अनिल कुमार द्वारा निर्देशित।
- iii. "हाइड्रोलिक अनुप्रयोगों के लिए रोटरी संयुक्त का डिजाइन और विकास", 1500 आरपीएम और 280 बार में संचालन, करुणा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंडसाइंसेज, कोयंबटूर से पीजीडीएएमटी छात्र – श्री टॉम थम्पी द्वारा निर्देशित।
- iv. सीआरओडीएस पर इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग की जांच" –करुणा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंडसाइंसेज, कोयंबटूर से पीजीडीएएमटी छात्र, विजित भंडीवाड़ द्वारा निर्देशित किया गया।
- 6 प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों, प्रदर्शनियों, सेमिनार, सम्मेलन आदि में भाग लेने वाले विभागीय कर्मचारी।**
- i. दिनांक 30 जून 2018 को आईआईएससी, बेंगलोर में आयोजित "उद्योग 4.0 और एडिटिव विनिर्माण प्रौद्योगिकी" की कार्यशाला के लिए श्री अरुण कुमार जी जी, श्री विनोद ए आर, श्री अरुण कुमार एस, श्री मंजुनाथ बी एन और श्री विनोद वी. गुमस्ते को प्रतिनियुक्त किया गया।
- ii. आईआईटी बॉम्बे में दिनांक 28 सितंबर से 2 अक्टूबर 2018 तक आयोजित "मेडिकल डिवाइस इनोवेशन कैम्प मेडिक-2018" में टॉम थम्पी, ए.आर. विनोद, और सुनील मगदुम को मेडिक-2018 में एक नोवेल मेडिकल डिवाइस प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट को सफलता पूर्वक विकसित करने और प्रस्तुत करने के लिए "इनोवेशन अवार्ड" प्राप्त हुआ।
- iii. दिनांक 17 से 19 दिसंबर 2018 तक श्री विनोद ए आर, श्री विजित भिंडीवाड़, श्री दत्तात्रेय और श्री सरवनन को "5 वें आईएफटीओएम एशियाई यांत्रिकी और मशीन विज्ञान (एमएमएस) सम्मेलन" में भाग लेने के लिए आईआईएससी, बेंगलोर में प्रति नियुक्त किया गया था।
- iv श्री विजित भिंडीवाड़ को दिनांक 11 से 14 फरवरी 2019 तक प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा आईएसओ /आईईसी 17025: 2017, पर प्रशिक्षण के लिए भेजा गया।
- alloy steel component" M.Tech student from MS Ramaiah Institute of Technology, Bangalore. - guided by Mr Anil Kumar.
- iii. "Design & Development of Rotary joint for hydraulic applications", operating at 1500 rpm and 280 bar, PGDAMT student from Karunya Institute of Technology and Sciences, Coimbatore - guided by Mr Tom Thampy.
- iv. "Investigation of Electron beam welding on 9 Cr ODS"- PGDAMT student from Karunya Institute of Technology and Sciences, Coimbatore Guided by Vijet Bhandiwad.
- 6 Training courses attended by Dept. Staff, Participation in Exhibition, Seminars, Conferences, etc**
- i. Mr. Arun Kumar J G, Mr. Vinod A R, Mr. Arun Kumar S, Mr. Manjunath B N and Mr. Vinodh V Gumaste have been deputed for "Industry 4.0 & Additive Manufacturing Technologies" Workshop, IISc, Bangalore, 30th June 2018.
- ii. "Medical Device Innovation Camp MEDIC-2018", IIT Bombay, 28th September to 2nd October 2018. Tom Thampy, A.R. Vinod, and Sunil Magadum received "Innovation Award" for successfully developing and presenting a novel medical device proof-of-concept at MEDIC-2018.
- iii. Mr. Vinod A R, Mr. Vijet Bhandiwad, Mr. Dattatreya and Mr. Saravanan have been deputed for "5th IFToMM Asian Mechanisms and Machine Science (MMS) Conference", IISc, Bangalore, 17th to 19th December 2018.
- iv. Mr. Vijet Bhandiwad has undergone training on Laboratory management & Internal Audit as per ISO/IEC 17025:2017, 11th to 14th Feb 2019.

कौशल विकास केन्द्र

4.6 Centre for Skill Development

संस्थान प्रबंधकों, इंजीनियरों, तकनीकी पर्यवेक्षी कर्मियों और छात्रों को लक्षित करके प्रौद्योगिकी उन्नयन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है, जो देश में इंजीनियरिंग उद्योगों द्वारा अच्छी तरह से प्राप्त और सराहा गया है। जिसे देश में इंजीनियरिंग उद्योगों द्वारा बहुत सराहा गया है। इन कार्यक्रमों को सामग्री और गुणवत्ता के मामले में लगातार अपडेट किया जाता है। वैश्विक प्रतिस्पर्धा की चुनौतियों का सामना करने के लिए उद्योग कर्मियों के प्रशिक्षण पर वर्तमान में जोर दिया गया है।

1. मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों का आयोजन

निम्नलिखित मानव संसाधन विकास गतिविधियाँ की गईं, जिसमें 138 मानव दिनों में 475 इंजीनियरों के लिए 41 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

- 1 सीएमटीआई वैज्ञानिक एक सहायक संकाय था जो कॉलेज के इंजीनियरिंग कॉलेज (सीओटी), पुणे को से प्रदान किया गया था, ताकि सहयोगी पीजी प्रोग्राम्स के तहत "एडिटिव विनिर्माण प्रक्रियाओं, मशीनों और अनुप्रयोगों" को पढ़ाया जा सके। अधिकांश व्याख्यान हमारे वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग (वीसी) सुविधा का उपयोग करके वितरित किए गए थे।
- 2 दिनांक 23 अगस्त 2018 को संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायुसेना स्टेशन, जलहल्ली, बेंगलूर के लिए "मापन त्रुटि और अनिश्चितता" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 3 09 सितंबर 2018 को सेंटर फॉर नैनो साइंस एंड इंजीनियरिंग (सीईएनएसई), आईआईएससी, बेंगलूर के लिए "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 4 सेंटर फॉर नैनो साइंस एंड इंजीनियरिंग (सीईएनएसई), आईआईएससी, बेंगलूर के लिए 09 सितंबर 2018 को "माइक्रो स्टीरियो लिथोग्राफी" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 5 दिनांक 19 सितंबर 2018 को संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायुसेना स्टेशन, जलहल्ली, बेंगलूर के लिए "माइक्रो इलेक्ट्रो मैकेनिकल सिस्टम" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 6 दिनांक 27 अक्टूबर 2018 को सीएमआर

The institute has been conducting technology upgradation training programs targeted to managers, engineers, technical supervisory personnel and students, which have been well received and appreciated by engineering industries in the country. These programs are continuously updated in terms of contents and quality. The current emphasis is on training of industry personnel for meeting the challenges of global competition.

1. HRD Programs Conducted

The following HRD activities were carried out by conducting 41 training Programmes for 475 Engineers over 138 Man days.

1. CMTI scientist was an Adjunct Faculty was provided to College of Engineering (COEP), Pune from CMTI, to teach "Additive Manufacturing Processes, Machines & Applications" under Collaborative PG Programmes. Most of the lectures were delivered using our Video Conferencing (VC) facility.
2. Guest Lecture on "Measurement Error & Uncertainty" for Communication Training Institute, Air Force Station, Jalahalli, Bangalore on 23rd August 2018.
3. Guest Lecture on "Additive Manufacturing" for Centre for Nano Science & Engineering (CeNSE), IISc, Bangalore on 09th September 2018
4. Guest Lecture on "Micro Stereo Lithography" for Centre for Nano Science & Engineering (CeNSE), IISc, Bangalore on 09th September 2018
5. Guest Lecture on "Micro Electro Mechanical Systems" for Communication Training Institute, Air Force Station, Jalahalli, Bangalore on 19th September 2018
6. Guest Lecture on "Direct Metal Deposition (DMD)" for CMR Institute of Technology, Hyderabad on 27th October 2018.

इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैदराबाद के लिए "डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी)" पर अतिथि व्याख्यान दिया।

- 7 दिनांक 13 दिसंबर 2018 को संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायुसेना स्टेशन, जलहल्ली, बेंगलूर के लिए "मापन त्रुटि और अनिश्चितता" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 8 दिनांक 29 जनवरी 2019 को संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायुसेना स्टेशन, जलहल्ली, बेंगलूर के लिए "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 9 दिनांक 5 जनवरी 2019 को सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तुमकुर के लिए " माइक्रो इलेक्ट्रो मैकेनिकल सिस्टम्स (एमईएमएस) और इसके अनुप्रयोग" पर अतिथि व्याख्या दिया।
- 10 दिनांक 5 जनवरी 2019 का सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तुमकुर के लिए "मेक्ट्रॉनिक्स एंड मैनुफैक्चरिंग ऑटोमेशन" पर अतिथि व्याख्या दिया।
- 11 एनएबीएल के लिए "आयाम (मूल और सटीक उपकरण) की विशिष्ट आवश्यकता और संशोधित मानदंडों में महत्वपूर्ण परिवर्तन" पर दिनांक 30 जनवरी 2019 को आईएसओ / आईसी 17025: 2017", बेंगलूर के अनुपालन में विशिष्ट मानदंड की मुख्य विशेषताएं पर जागरूकता कार्यक्रम पर व्याख्यान दिया।
- 12 बीवीबी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हुबली में 12 मार्च 2019 को "जीडी एंड टी में हालिया रुझान" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 13 दिनांक 12 मार्च 2019 को एलईओएस-इसरो, बेंगलूर के लिए "सटीक मेट्रोलॉजी और माप की अनिश्चितता" पर व्याख्यान दिया।।

क) निर्धारित प्रशिक्षण कार्यक्रम

25 मापन, जीडी एंड टी, सटीक माप और मेट्रोलॉजी, प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा, अंशांकन, शोर और कंपन, एडीटीवविनिर्माण, शोर और कंपन, रासायनिक, मैकेनिकल और मेटलोग्राफिक परीक्षण, एमईएमएस और उसके अनुप्रयोग, ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमेट्री, पतली फिल्म भूतल जमाव और विशेषता, गियर इंजीनियरिंग, सिंगल प्वाइंट डायमंड टर्निंग, माइक्रोस्कोपी और विश्लेषण आदि। जैसे अनिश्चितता के विषयों पर 93 से अधिक मैन दिनों के लिए 25 प्रतिभागियों के लिए 25 निर्धारित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे।

7. Guest Lecture on "Measurement Error & Uncertainty" for Communication Training Institute, Air Force Station, Jalahalli, Bangalore on 13th December 2018.
8. Guest Lecture on "Additive Manufacturing Technology" for Communication Training Institute, Air Force Station, Jalahalli, Bangalore on 29th January 2019.
9. Guest Lecture on "Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) & its applications" for Siddaganga Institute of Technology, Tumkur, on 05th January 2019
10. Guest Lecture on "Mechatronics & Manufacturing Automation" for Siddaganga Institute of Technology, Tumkur, on 05th January 2019
11. Guest Lecture on "Specific requirement of Dimension (Basic & Precision Instruments) & Key changes in revised criteria" for NABL "Awareness program on Salient Features of Specific Criteria in Compliance with ISO/IEC 17025:2017", Bangalore on 30th January 2019.
12. Guest Lecture on "Recent trends in GD&T" for BVB College of Engineering, Hubli on 12th March 2019.
13. Guest Lecture on "Precision Metrology & Uncertainty of Measurement" for LEOS-ISRO, Bangalore on 12th March 2019

a) Scheduled training programs

25 scheduled training programs were conducted for 286 participants for over 93 Man Days on topics like Uncertainty of Measurement, GD & T, Precision Measurements & Metrology, Laboratory Management and Internal Audit, Calibration, Noise & Vibration, Additive Manufacturing, Chemical, Mechanical & Metallographic testing, MEMS and its Applications, Optical Emission Spectrometry, Thin Film Surface Deposition & Characterisation, Gear Engineering, Single Point Diamond Turning, Microscopy & Analysis etc.

b) Exclusive training programs

8 Exclusive training programs were conducted for 83 participants for over 28 Man Days on Design, Manufacturing & Inspection, Uncertainty of Measurement, GD & T, Inspection Methodology of Gears & Calibration of Surface Plates.

ख) विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम

डिजाइन, विनिर्माण और निरीक्षण, माप की अनिश्चितता, जीडी एंडटी, गियर्स और निरीक्षण सामग्री के भूतल प्लेटों की निरीक्षण पद्धति समाधान पर बेंगलोर, बीडीएल-हैदराबाद, बीईएल-बेंगलोर और एलजीबी एवं ब्रोस – कोयंबटूर बेंगलोर, जनरल मोटर्स-बेंगलोर, पास्कल के लिए 28 से अधिक 8 दिनों के लिए 83 विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

ग) ऑनसाइट प्रशिक्षण कार्यक्रम

टाटा सिकोरस्की एयरोस्पेस लिमिटेड-हैदराबाद और भारत डायनेमिक्स लिमिटेड-बनासडेयरी, पालनपुर, प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक ऑडिट के लिए आईएसओ 17025: 2017 के अनुसार बनास डेयरी (पालनपुर), यूनिटेक मेटालर्जिकल लैब के लिए ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमेट्री- के अनुसार हैदराबाद, भारत डायनेमिक्स लिमिटेड-हैदराबाद, भारत डायनेमिक्स लिमिटेड और अनिश्चितता का अनुमान, फ्रांसिस क्लेन एंड कंपनी प्राइवेट लिमिटेड के लिए अहमदाबाद, वेरिफिकेशन एंड कैलिब्रेशन ऑफ हार्डनेस टेस्टिंग मशीन (ब्रिनेल एंड विकर्स)। लिमिटेड, कठोरता डिवीजन, बेंगलोर, ओएफआईएल, कानपुर औरआईएसओ/आईईसी 17025:2017 पर जागरूकता और प्रोएक्टिव रखरखाव के लिए मशीनरी स्थिति की निगरानी: सेंसर इंजीनियरिंग लिमिटेड, बेंगलोर के लिए जीडी एवं टीपर 17 मनुष्य कार्य दिवस के लिए 106 प्रतिभागियों के लिए 8 ऑनसाइट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

1.1 अकादमियों के साथ सहयोग

i. स्नातकोत्तर कार्यक्रम

- “डिजाइन और प्रेसिजन इंजीनियरिंग” में एम.टेक
 - राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान कर्नाटक(एनआईटीके), सूरतकल के सहयोग से दोसाल का पीजी कार्यक्रम, अगस्त 2013 में शुरू किया गया।
 - एनआईटीके, सूरतकल के पहले 2 बैचों को सीएमटीआई के वैज्ञानिकों द्वारा 2 पाठ्यक्रम पढ़ाए गए थे।
 - 5 बैचों से संबंधित 78 छात्रों ने अभी तक अपने प्रयोगशाला पाठ्यक्रम कार्य / पाठ्यक्रम के भाग के रूप में सीएमटीआई में अपने प्रयोगशाला एक्सपोजर कार्यक्रम को पूरा किया है।

- “उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी” में एम.टेक।

c) Onsite training programs

8 Onsite training programs were conducted for 106 participants for over 17 Man Days on GD & T, Calibration & Estimation of Uncertainty, Laboratory Management and Internal Audit as per ISO 17025:2017, Optical Emission Spectrometry, Verification and Calibration of Hardness Testing machines (Brinell & Vickers), Machinery Condition Monitoring for Predictive & Proactive Maintenance, Awareness on ISO / IEC 17025: 2017.

1.1. Collaborations with academia

i. Post Graduate Programs

- **M.Tech in “Design & Precision Engineering”**
 - Two year PG program in collaboration with National Institute of Technology Karnataka (NITK), Surathkal, launched in Aug 2013
 - 2 courses were taught by CMTI scientists for the first 2 batches at NITK-Surathkal.
 - 78 students belonging to 5 batches have completed their Laboratory Exposure Program at CMTI as part of their Laboratory Course work / curriculum till date
- **M.Tech in “Advanced Manufacturing Technology”**
 - Two year PG program in collaboration with Karunya Institute of Technology & Sciences, Coimbatore, launched in July 2015.
 - 1st, 2nd & 3rd sem at KITS and 4th sem at CMTI
 - 15 students belonging to 1st & 2nd batch have completed their project work at CMTI.
 - 9 students belonging to 3rd batch are carrying out their project work at CMTI from September 2018 to May 2019.
- **M.Tech in “Additive Manufacturing”**
 - Two year PG program in collaboration with National Institute

- करुण्या इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज, कोयंबटूर के सहयोग से जुलाई 2015 में दो वर्ष का पीजी कार्यक्रम शुरू किया गया।
- पहला, दूसरा एवं तीसरा सेमेस्टर के आईटीएस और चौथा सेमेस्टर सीएटीआई में आयोजित किया गया।
- पहले एवं दूसरे बैच से जुड़े 15 छात्रों ने सीएमटीआई में अपने परियोजना कार्य पूरा कर लिया है।
- तीसरे बैच से जुड़े 9 छात्र सितंबर 2018 से मई 2019 तक सीएमटीआई में अपने परियोजना कार्य कर रहे हैं।
- **“एडिटीव विनिर्माण” में एम. टेक**
 - राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान वारंगल (एनआईटीडब्ल्यू) के सहयोग से दो वर्षीय पीजी कार्यक्रम अगस्त 2014 में शुरू किया गया।
 - एनआईटी-वारंगल में पहले 2 बैचों के लिए सीएमटीआई वैज्ञानिकों द्वारा 2 पाठ्यक्रम पढ़ाए गए थे।
 - 3 बैचों से संबंधित 34 छात्रों ने आज तक अपने प्रयोगशाला पाठ्य क्रमकार्य ६ पाठ्यक्रम के भाग के रूप में सीएमटीआई में अपने प्रयोगशाला एक्सपोजर कार्यक्रम को पूरा किया है।
- **“उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी” में स्नातकोत्तर डिप्लोमा**
 - करुणा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज, कोयंबटूर के सहयोग से एक वर्ष का पीजी कार्यक्रम जुलाई 2010 में शुरू किया गया।
 - केआईटीएस में पहला सेमेस्टर और सीएमटीआई में दूसरा सेमेस्टर आयोजित किया जाएगा।
 - 7 बैच से जुड़े 25 छात्रों ने अब तक सीएमटीआई में अपने परियोजना कार्य पूरा कर लिया है।
- **“एडिटीव विनिर्माण” में स्नातकोत्तर डिप्लोमा**
 - कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे के सहयोग से एक वर्ष का पीजी कार्यक्रम वर्ष 2015 में शुरू किया गया।
 - पहला सेमेस्टर में सीओईपी और दूसरा सेमेस्टर सीएमटीआई में आयोजित किया जाएगा। एक पाठ्यक्रम सीएमटीआई के वैज्ञानिक द्वारा पढ़ाया जाएगा।
- of Technology Warangal (NITW), launched in August 2014.
- 2 courses were taught by CMTI scientists for the first 2 batches at NIT-Warangal.
- 34 students belonging to 3 batches have completed their Laboratory Exposure Program at CMTI as part of their Laboratory Course work / curriculum till date
- **Post Graduate Diploma in “Advanced Manufacturing Technology”**
 - One year PG program in collaboration with Karunya Institute of Technology & Sciences, Coimbatore, launched in July 2010.
 - 1st sem will be held at KITS & 2nd sem at CMTI
 - 25 students belonging to 7 batches have completed their project work at CMTI till date.
- **Post Graduate Diploma in “Additive Manufacturing”**
 - One year PG program in collaboration with College of Engineering, Pune, launched in 2015
 - 1st sem will be held at COEP and 2nd sem at CMTI. One of the courses is taught by CMTI scientist.
 - 17 students belonging to 2 batches have completed their Laboratory Exposure Program at CMTI as part of their Laboratory Course work / curriculum till date
 - 12 students belonging to 3rd batch have undergone their Laboratory Exposure Program at CMTI.
 - 5 students belonging to 1st & 2nd batch have completed their project work at CMTI.
 - 3 students of 3rd batch are carrying out their project work at CMTI from December 2018 to June 2019.

- 2 बैच से जुड़े 17 छात्रों ने आज तक अपने प्रयोगशाला पाठ्यक्रम कार्य पाठ्यक्रम के भाग के रूप में सीएमटीआई में अपने प्रयोगशाला एक्सपोजर कार्यक्रम को पूरा किया है।
- तीसरे बैच से जुड़े 12 छात्र सीएमटीआई में अपने प्रयोगशाला एक्सपोजर कार्यक्रम से गुजर चुके हैं।
- पहले एवं दूसरे बैच से जुड़े 5 छात्रों ने सीएमटीआई में अपना परियोजना कार्य पूरा कर लिया है।
- तीसरे बैच के 3 छात्र दिसंबर 2018 से जून 2019 तक सीएमटीआई में अपने प्रोजेक्ट का काम कर रहे हैं।

1.2 निम्नलिखित संस्थानों के साथ नए समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए हैं:

- आईआईटी-तिरुपति
- एनआईटी-अगरतला
- वीआईटी-वेल्लोर
- बीएमएससीई-बेंगलोर
- एसआईटी-तुमकुर
- एमआईटीएस-मदनापल्ले

1.3 सम्मेलन / कार्यशालाएं

- 11 सितंबर 2018 को सीएमटीआई में "एडिटिव मैनुफैक्चरिंग-इंडस्ट्रियल नीड्स एंड डिप्लॉयज स्ट्रैटेजीज" पर एक दिन की बैठक आयोजित की गई। इस बैठकमें 44 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।
- 30 अक्टूबर 2018 को सीएमटीआई में एक दिवसीय "स्मार्ट विनिर्माण उद्योग बैठक" आयोजित की गई। इस बैठक में 34 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।
- 15 नवंबर 2018 को सीएमटीआई में एक दिवसीय "रोल्स रॉयस सप्लाय चेन पार्टनर्स मीट" बैठक का आयोजन किया गया। इस बैठक में 28 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 21 दिसंबर 2018 को सीएमटीआई में एक दिवसीय "स्मार्ट विनिर्माण उद्योग बैठक" आयोजित की गई थी। इस बैठक में 69 प्रतिनिधियों ने भाग लिया है।
- 16 मार्च 2019 को सीएमटीआई में तीन दिवसीय "डिजाइन इनोवेशन क्लिनिक" आयोजित किया

1.2. New MoU's were signed with the following institutions

- IIT-Tirupathi
- NIT-Agarthala
- VIT-Vellore
- BMSCE-Bangalore
- SIT-Tumkur
- MITS-Madanapalle

1.3. Seminars/ workshops

- One day meet on "Additive manufacturing – Industrial Needs & Deployment Strategies" was conducted at CMTI on 11th September 2018. 44 delegates have attended this meet.
- One day "Smart Manufacturing Industry meet" was conducted at CMTI on 30th October 2018. 34 delegates have attended this meet.
- One day "Rolls Royce Supply Chain Partners Meet" was conducted at CMTI on 15th November 2018. 28 delegates have attended this meet.
- One day "Smart Manufacturing Industry meet" was conducted at CMTI on 21st December 2018. 69 delegates have attended this meet.
- Three days "Design Innovation Clinic" was conducted at CMTI on 16th March 2019. 179 Students have attended this event.
- One day Workshop on "Micro & Nano Fabrication Workshop" was conducted at CMTI on 26th March 2019. 59 delegates have attended this workshop.

2. HRD programs attended by CMTI scientists and officers

- Deputation of CMTI staff for training programs, seminars, workshops and conferences:

A total of 46 officers participated in 75 external training programs, seminars, workshops and conferences.

गया था। 179 छात्रों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया है।

- 26 मार्च 2019 को सीएमटीआई में “माइक्रो एंड नैनो फैब्रिकेशन वर्कशॉप” पर 1-दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। इस कार्यशाला में 59 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

2. सीएमटीआई वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों ने मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों में भाग लिया।

क. प्रशिक्षण कार्यक्रमों, सेमिनारों, कार्यशालाओं और सम्मेलनों में सीएमटीआई कर्मचारियों की प्रतिनियुक्ति:

ख. 75 बाहरी प्रशिक्षण कार्यक्रमों, सेमिनारों, कार्यशालाओं और सम्मेलनों में कुल 46 अधिकारियों ने भाग लिया।

ज्ञान वृद्धि के लिए वैज्ञानिकों और तकनीकी कर्मचारियों के लिए सीएमटीआई में निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे।

- दिनांक 12 अप्रैल 2018 को मैसर्स विल्लेमिन-मैकॉडल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के निदेशक श्री जुचर फिलिप डैनियल, निदेशक-प्रमुख व्यावसायिक विकास द्वारा “उच्च परिशुद्धता माइक्रोमशीनिंग” पर तकनीकी प्रशिक्षण का आयोजन किया गया।
- दिनांक 13 अप्रैल 2018 को मैसर्स टेसकोर्न नैनो साइंस इंक, बेंगलूर के श्री अमित हरितयांग द्वारा लचीले इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए “एरोसोलजेट 3 डीप्रिंटिंग” का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 16 अप्रैल 2018 को मैसर्स माइक्रो मशीन टूल्स के श्री वेन्ट्ज डाइटर क्लॉस द्वारा “हार्ड मशीनिंग टेक्नोलॉजी” का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 20 अप्रैल 2018 को राष्ट्रीय फिजिकल प्रयोगशाला प्रशिक्षण और परामर्श के अंतरिम प्रमुख डॉ. फिलकूपर द्वारा “डायमेशनल मेट्रोलॉजी में विकास” का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 28 जून 2018 को मैसर्स एलीकोना के श्री थॉमस पर्वथालर द्वारा “फॉर्म और रफनेस के लिए 3 डीऑप्टिकल मेजरमेंट सिस्टम” का प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 28 जून 2018 को मैसर्स मोनोटेक के प्रोडक्ट हेड श्री राजेश मृत्युंजन द्वारा “मेटल 3डी प्रिंटिंग एंड डीएलपी” का प्रशिक्षण दिया गया।
- पर्ड्यू विश्वविद्यालय, यूएसए के प्रो. श्री निवासन

b. Technical training underwent by the dept. Officers at CMTI

The following training programmes were organized at CMTI for scientists and technical staff for knowledge enhancement.

- “High Precision Micro Machining” by Mr. Zurcher Philippe Daniel, Director – Head Business Development of M/s. Willemin – Macodel India Pvt Ltd on 12th April 2018
- “Aerosol Jet 3D Printing” for flexible electronics by Mr. Amit Harityang of M/s. Tesscorn Nano Science Inc., Bangalore on 13th April 2018
- “Hard Machining Technologies” by Mr. Wentz Dieter Claus of M/s. Micro Machine tools, on 16th April 2018
- “Developments in Dimensional Metrology” by Dr. Phil Cooper , Interim head of National Physical Laboratory Training & Consultancy on 20th April 2018
- “3D Optical Measurement System for Form and Roughness” by Mr. Thomas Perchthaler of M/s Alicona on 28th June 2018
- “Metal 3D Printing and DLP” by Mr. Rajesh Mrithyunjayan, Product Head of M/s Monotech on 28th June 2018
- “Manufacture Engineering” by Prof. Srinivasan Chandrashekar of Purdue University, USA & By Prof. Koushik Viswanath of IISC on 7th August 2018
- “Design of Experiments using Minitab Software” by Mr. Boby John from Indian Statistical Institute, Bangalore on 9th & 10th August 2018.
- “High Accuracy Vertical Machining Centre” by Mr. Walter Deoboesh of M/s. KRAUSE & MAUSER on 30th August 2018
- “Challenges & Opportunities in Rapid Prototyping & Manufacturing” by Mr. Vishwanath Mandal, Former Chief Scientist, CMERI on 10th September 2018
- “Digital Holography based MEMS Characterization” by Dr. Yves Emery, CEO, M/s. Lyncee Tec, Switzerland on 12th September 2018.

- चंद्रशेखर और आईआईएससी के प्रो. कौशिक विश्वनाथ द्वारा "निर्माण इंजीनियरिंग" पर दिनांक 07 अगस्त 2018 को प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 10 अगस्त 2018 को मैसर्स भारतीय सांख्यिकी संस्थान, बेंगलोर से श्री बॉबीजॉन द्वारा "मिनिटैब सॉफ्टवेयर का उपयोग करके प्रयोगों का डिजाइन" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 30 अगस्त 2018 को मैसर्स क्रायूस एवं मायूस के श्री वाल्टर डियोबाईस द्वारा "उच्च सटीकता ऊर्ध्वाधर मशीनिंग केंद्र" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 10 सितंबर 2018 को मैसर्स सीएमईआरआई के पूर्व प्रमुख वैज्ञानिक श्री विश्वनाथ मंडल द्वारा "रैपिड प्रोटोटाइप और विनिर्माण में चुनौतियां और अवसर" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 12 सितंबर 2018 को मैसर्स लाइसी, स्विजरलैंड के सीईओ डॉ. यवेशईमेरी द्वारा "डिजिटल होलोग्राफी आधारित एमईएमएस विशेषता" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 31 अक्टूबर 2018 को मैसर्स केपटाउन विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका के प्रो. रमेश कुप्पुसामी द्वारा "गति और नैनो पैरामीटर्स का उपयोग करते हुए उन्नत विनिर्माण समाधान" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 14 दिसंबर, 2018 को डॉ. ओलूबुनी इगे, नाइजीरिया द्वारा, जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए "माइक्रो फ्लुइडिक्स" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 27 दिसंबर 2018 को मैसर्स टेक्सास ए एंड एम विश्वविद्यालय के प्रो. सतीश बुक्कपतनम द्वारा "मल्टी-सेंसर फ्यूजन और स्मार्ट प्रिसिजन मैनुफैक्चरिंग प्लेटफॉर्म" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 27 दिसंबर 2018 को डॉ. अभिलाषा सक्सेना, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड इंडस्ट्रियल साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एआईएसटी), तोहोकू विश्वविद्यालय, जापान द्वारा "असेंबली मोशन प्लानिंग" का प्रशिक्षण दिया गया।
 - दिनांक 02 जनवरी 2019 को फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, यूएसए, प्रो. के रंगा नारायणन, विलियम और ट्रेसी कीरोल ग अध्यक्ष और प्रतिष्ठित, कमिकल इंजीनियरिंग द्वारा "तरल और ठोस धातुओं और तरल पदार्थ के बीच सतह के तनाव और सतह की ऊर्जा को मापने के उपन्यास का मतलब है— एडीटीव विनिर्माण, अंतरिक्ष –संचालन
- "Advanced Manufacturing Solutions using speed and Nano Parameters", By Prof. Ramesh Kuppasamy, University of Cape Town, South Africa, on 31st October 2018.
 - "Micro Fluidics for Bio – Medical Applications", By Dr. Olubunmylge, Nigeria, on 14th December 2018.
 - "Multi-Sensor Fusion and Smart Precision Manufacturing Platforms", By Prof. Satish Bukkapatnam, M/s. Texas A & M University, on 27th December 2018.
 - "Assembly Motion Planning for Automated Manufacturing", By Dr. Abhilasha Saksena, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tohoku University, Japan, on 27th December 2018.
 - "Novel means of measuring surface tension and surface energy between liquid and solid metals and fluids – application to Additive Manufacturing, space – enabling operations", By Prof. Ranga Narayanan, William and Tracy Cirioli Chair and distinguished Professor, Chemical Engineering, University of Florida, USA, on 2nd January 2019.
 - "Entrepreneurship", By Mr. Kesavamurthy, a Practicing consultant in Marketing, HR and Education, Alumni of IIM Calcutta, on 8th February 2019.
 - "NRDC Activities & Services in IP Protection and Technology Commercialization", By Shri N G Lakshminarayan, Chief – Business Development, NRDC, New Delhi on 22nd February 2019.
 - "Application and Latest Development in Nano indentation", By Dr. Nannan Tian Ehmke, Product Manager, M/s. Nanomechanical Test Instrument, Surface Metrology Group, on 19th February 2019.
 - "NX Mechatronics concept design by Siemens", By Mr. Pramod, Application Specialist, Mechatronics concept & Virtual Commissioning, M/s. Renal Software, on 6th March 2019.
 - "Solid Works Electrical Software", By M/s. BEACON Team, on 1st March 2019.



Seating (L to R) : Niranjan Reddy K, Anshari S S, Dama V A P
Standing 1st Row (L to R) : Parguna Raj G, Raama Subramanian R, Roparazi M P, Shrinikasa Y V, Sasavara Shashi, Chaitra R, Jeeva D, Arshana Devi, Prajisha Ganraj Jeehi
Standing 2nd Row (L to R) : Mohan Janadar, Jeevaiaharath K V, Lakshmi B N, Rajesh Banour, Karthikeyan T, Ramesh Kumar M, Senthil Kumar H, Manojan S, Saravanan R
Standing 3rd Row (L to R) : Rajesh J, Komaragoud Rao D, Karthick Raj S, Balasubramanian S, Akshay P H, Srivatsarajne Chandra, Shekar Thobbi, Ravishanker M, Srivastava Suresh, Gudu B, Parashothaman P
Standing 4th Row (L to R) : Harinaran D, Rajesh T, Anilkumar R, Sri Jagadeesh S, Saraganesht C, Divesh G, Parvatharaj T, Subramanian R

को सक्षम करने के लिए आवेदन का प्रशिक्षण दिया गया।

- दिनांक 8 फरवरी, 2019 को आईआईएम, कलकत्ता के मार्केटिंग, एचआर एंड एजुकेशन के पूर्वछात्र सलाहकार, श्री केशवमूर्ति द्वारा, "उद्यमिता" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
- 22 फरवरी 2019 को श्री एन जी लक्ष्मीनारायण, मुख्य –व्यवसाय विकास, एनआरडीसी, नई दिल्ली ने "एनआरडीसी गतिविधियाँ और सेवाएँ आईपी संरक्षण और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण में" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 19 फरवरी 2019 को नैनोमैकेनियल टेस्ट इंस्ट्रूमेंट, सरफेस मेट्रोलॉजी ग्रुप द्वारा "आवेदन और नवीनतम विकास में नैनोइंडेंटेशन " पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 06 मार्च 2019 को मैसर्स रेनल सॉफ्टवेयर के श्री प्रमोद, एप्लीकेशन स्पेशलिस्ट, मेक्ट्रॉनिक्स कॉन्सेप्ट एंड वर्चुअल कमिशनिंग द्वारा "एनएक्स मेक्ट्रॉनिक्स कांसेप्ट डिजाइन सीमेंस" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 01 मार्च 2019 को मैसर्स द्वारा बीकॉन टीम द्वारा "सॉलिड वर्क्स इलेक्ट्रिकल सॉफ्टवेयर" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।
- दिनांक 05 मार्च 2019 को एनआईटी दुर्गापुर के एसोसिएट प्रोफेसर, डॉ. मोनिदीपा घोष द्वारा "सरल इम्यून-सेंसिंग तकनीक द्वारा प्रारंभिक चरण स्तन कैंसर और हृदय रोगों की सफल जांच" पर एक प्रशिक्षण दिया गया।

- "Successful Detection of Early Stage Breast Cancer and Cardiovascular diseases by simple Immuno-sensing Technique", By Dr. Monidipa Ghosh, Associate Professor, NIT Durgapur, on 5th March 2019.
- "Opportunities for pursuing higher Studies (Ph. D, M.Tech, MS by Research) in M S Ramaiah University of Applied Sciences", By Dr. K M Sharath Kumar, R & D Director, M S Ramaiah University of Applied Sciences, Bangalore, on 22nd March 2019

3. Visitors to CMTI Campus

- **Visitors from Defense Organizations to CMTI**
 - Total 98 course participating officers from Communication Training Institute Air Force (CTI AF) visited CMTI as part of their training programme.
 - Total 129 course participating officers from Air Force Technical College (AFTC) visited CMTI as part of their training programme
- **Student Visitors to CMTI Campus**

Total 733 students from various academic Institutes of Engineering & Technology were visited CMTI as part of the industrial visit.

- दिनांक 22 मार्च 2019 को डॉ. केएम शरथकुमार, आरएंडडीनिदेशक, एमएसएमएया यूनिवर्सिटीऑफ एप्लाइडसाइंसेज, बैंगलोर, द्वारा 'उच्च अध्ययन (पीएचडी, एम.टेक, अनुसंधान द्वारा एमएस) के लिए अवसरपर एक प्रशिक्षणदियागया।

3 सीएमटीआई परिसर में आगंतुक

- रक्षा संगठनों से दिनांक 08 जून 2018, 26 जुलाई 2018, 20 सितंबर 2018 को आगंतुक सीएमटीआई में आए
 - संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायुसेना (सीटीआई एएफ) के कुल 98 पाठ्यक्रमों में भाग लेने वाले अधिकारियों ने अपने प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत सीएमटीआई का दौरा किया।
 - वायुसेना तकनी की कॉलेज(एएफटीसी) के कुल 129 पाठ्यक्रमों में भाग लेने वाले अधिकारियों ने अपने प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत सीएमटीआई का दौरा किया।
- सीएमटीआई परिसर का दौरा करने वाले छात्र आगंतुक विभिन्न शैक्षणिक और इंजीनियरिंग संस्थानों के कुल 733 छात्रों को औद्योगिक दौरे के एक भाग के रूप में सीएमटीआई का दौरा किया था।

4. अप्रैल 2018 से मार्च 2019 के दौरान विदेश में प्रतिनियुक्त अधिकारियों की सूची

1. श्रीमती खुशबू, वैज्ञानिक- बी, प्री-शिपमेंट स्वीकृति परीक्षणों का संचालन करने के लिए दिनांक 29-07-2018 से 05-08-2018 तक मैसर्स टेलर हॉब्सन लिमिटेड, लीसेस्टर, यूनाइटेड किंगडम (यूके) का दौरा किया।
2. वैज्ञानिक, निरंजन रेड्डी के, ने दिनांक 16-09-2018 से 23-09-2018 तक पूर्व शिपमेंट स्वीकृति परीक्षणों का संचालन करने के लिए मैसर्स टेलर हॉब्सन लिमिटेड, लीसेस्टर, यूनाइटेड किंगडम (यूके) का दौरा किया।
3. डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक, विभिन्न संस्थानों और यूनाइटेड किंगडम में भारत-यूके विज्ञान और नवाचार नेटवर्क के तहत यूनाइटेड किंगडम में 'उच्च मूल्य विनिर्माण' पर दिनांक 28-11-2018 से 03-11-2018 तक अनुसंधान प्रयोगशालाओं का दौरा किया।
4. सतीश कुमार एस, संयुक्त निदेशक, मलयताटो ने 24वें वेट्रो महासभा और द्विवाषिक कांग्रेस में भाग लिया, पेनांग फ्रॉम दिनांक 18-11-2018 से 24-11-2018 तक दौरा किया।
5. दीपा आर, साइंटिस्ट-सी, मेसर्स केनोसिस्टेक एसआरएल, इटली से दिनांक 24-11-2018 से 01-12-2018 तक, इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण प्रणाली पर पूर्व-प्रेषण परीक्षण, स्वीकृति और प्रशिक्षण का दौरा करने के लिए गए।
6. हर्षा एस, वैज्ञानिक-सी, मेसर्स केनोसिस्टेक एस. आर. एल., इटली से दिनांक 24-11-2018 से 01-12-2018 तक, इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण प्रणाली पर पूर्व-प्रेषण परीक्षण, स्वीकृति और प्रशिक्षण का संचालन करने के लिए दौरा किया।

4. List of officers deputed abroad during April 2018 to March 2019

1. Mrs. Khushboo, Scientist-B, visited M/s Taylor Hobson Ltd, Leicester, United Kingdom (UK), from 29-07-2018 to 05-08-2018 to conduct pre-shipment acceptance tests.
2. Niranjana Reddy K, Scientist-E, visited M/s Taylor Hobson Ltd, Leicester, United Kingdom (UK), from 16-09-2018 to 23-09-2018 to conduct pre-shipment acceptance tests.
3. Dr.Nagahanumaiah, Director, various institutes and research laboratories in United Kingdom under Indo-UK Science and Innovation Network on 'High Value Manufacturing' from 28-10-2018 to 03-11-2018.
4. Satish Kumar S, Joint Director, visited Malaysia to participate in the '24th Waitro General Assembly and Biennial Congress', Penang.from18-11-2018 to 24-11-2018.
5. Deepa R, Scientist-C, visited M/s Kenosistec S.R.L, Italy from 24-11-2018 to 01-12-2018, to conduct pre-dispatch testing, acceptance and training on Electron Beam Evaporation System.
6. Harsha S, Scientist-C, visited M/s Kenosistec S.R.L, Italy from 24-11-2018 to 01-12-2018, to conduct pre-dispatch testing, acceptance and training on Electron Beam Evaporation System.

सी-बीडीएसएस-व्यापार विकास और सहायता सेवाओं के लिए केंद्र

4.7 Centre for Business Development and Support Services

1. प्रौद्योगिकी विपणन और मूल्य वृद्धि सेल

सीएमटीआई द्वारा किए गए अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के परिणामों से प्राप्त ज्ञान को उद्योगों द्वारा उपयोग किया जा सकता है। प्रौद्योगिकी और ज्ञान का हस्तांतरण प्रदर्शन, सम्मेलन, कार्यशाला, व्यावसायिक बैठकें, और प्रशिक्षण पाठ्यक्रम जैसी ज्ञान हस्तांतरण गतिविधियों के माध्यम से किया गया था।

सीएमटीआई ने भारतीय मशीन उपकरण और विनिर्माण उद्योग से संबंधित उपयुक्त और प्रभावी प्रौद्योगिकियों को स्थानांतरित करने के लिए प्रौद्योगिकी विपणन और मूल्य वृद्धि कक्ष की स्थापना की है। स्वदेशी रूप से विकसित तकनीकों को प्रदर्शित करने के लिए प्रयास किए गए जो देश में अपनी तरह के पहले हैं, जिन्हें सीएमटीआई द्वारा विकसित किया गया है।

इस संबंध में सीएमटीआई का प्रौद्योगिकी विपणन और मूल्य वर्धन कक्ष (टीएम और वीएस) सीएमटीआई द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों को सूचीबद्ध करने वाले प्रौद्योगिकी प्रोफाइल की एक सूची के साथ सामने आया था।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण / लाइसेंसिंग के लिए सीएमटीआई द्वारा विकसित 22 प्रौद्योगिकियां निम्न लिखित हैं:

- अल्ट्रा प्रिसिजन टर्निंग मशीन(नैनोपेप टी250)
- एब्रेसिव प्रवाह फिनिशिंग मशीन(एएफएफएम-150डी)
- सूक्ष्म 2डी माइक्रो फेब्रिकेशन प्रणाली
- सेंटरलेस बार टर्निंग मशीन(टीबीसी-36)
- सेंटरलेसग्राइंडिंग मशीन(जीएन-3050)
- फेसिंग एंड टेपर बोरिंग मशीन-एफटीबी-320
- लाइन बोरिंग मशीन
- यूनिवर्सल बेलनाकार ग्राइंडिंग मशीन(यूजीसी-260)
- फिनिश टर्निंग मशीन(टीजीपीआर-सीएनसी)
- फिनिश और बोरिंग मशीन(एफबी-50)
- सीएनसी कीस्टोन पिस्टन की रिंग ग्राइंडिंग मशीन(जीकेपीआर- सीएनसी)
- अल्ट्रा प्रिसिजन हाइड्रोस्टैटिक स्लाइड(नैनो स्लाइडवे एचएस 200)
- सीएनसी लैथे के लिए क्षेत्र की मैपिंग एटैचमेंट
- टिल्ट एंड टर्न टेबल(टीटीटी-45)
- उच्च प्रिसिजन ऑप्टिकल मानक ग्लास स्केल

1. Technology Marketing and Value Addition Cell

The results of the research and development projects undertaken by CMTI including the knowledge gained could be utilized by Industries. Transfer of technology and knowledge was performed via knowledge transfer activities such as exhibitions, conference, workshop, business meets, and training courses. CMTI has set up the Technology Marketing and Value Addition Cell to transfer the suitable and effective technologies concerned to the Indian machine tool and manufacturing industry. Efforts were made to showcase the indigenously developed technologies which are first of its kind in the country, developed by CMTI over a period time.

In this regard Technology Marketing and Value Addition Cell (TM & VAC) of CMTI had come out with a Catalogue of Technology Profile listing the technologies developed by CMTI. The following are the 22 technologies developed by CMTI over a period of time for technology transfer/licensing:

- Ultra Precision Turning Machine (Nanoshape T250)
- Abrasive Flow Finishing Machine (AFFM-150D)
- Sukshma 3D Microfabrication System
- Centerless Bar Turning Machine (TBC-36)
- Centerless Grinding Machine (GN-3050)
- Facing and Taper Boring Machine-FTB-320
- Line Boring Machine
- Universal Cylindrical Grinding Machine (UGC-260)
- Finish Turning Machine (TGPR-CNC)
- Finish and Boring Machine (FB-50)
- CNC Keystone Piston Ring Grinding Machine (GKPR-CNC)
- Ultra Precision Hydrostatic Slide (Nano Slideway HS 200)
- Sphere lapping Attachment for CNC Lathe
- Tilt & Turn Table (TTT-45)
- High Precision Optical Standard glass scales
- High Precision Optical Calibration masks

- उच्च प्रिसिसन ता ऑप्टिकल कैलिब्रेशन मास्क
- मशीन स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली-मशीन त्रुटि निदान मॉड्यूल
- कार्बन जैसा हीरा
- एल्यूमीनियम कांस्य बायमेटेलिकभागों पर स्टील
- स्टील बायमेटेलिक पार्ट्स पर कांस्य
- एडिटीव विनिर्माण के माध्यम से भागों के पुनःविनिर्माण
- स्टील-कार्बन नैनो ट्यूब मेटल मैट्रिक्स कंपोजिट

- Machine Health Management System - Machine Fault Diagnosis Module
- Diamond like Carbon
- Steel on Aluminium Bronze Bimetallic Parts
- Bronze on Steel Bimetallic Parts
- Remanufacturing of Parts Through Additive Manufacturing
- Steel-Carbon Nano Tube Metal Matrix Composites

2. व्यापार संवर्धन गतिविधियाँ:

- प्रदर्शनियों में भागीदारी
- इन्टेक्स /टूलटेक – 2019 भागीदारी: प्रमुख उपलब्धियां /परिणाम

सीएमटीआई ने हाल ही में संपन्न इन्टेक्स / टूलटेक 2019 में अग्रणी प्रदर्शक के रूप में भाग लिया। सीएमटीआई में तीन स्टॉल थे। हॉल -5/ए 122 में मुख्य स्टॉल था। दूसरा हॉल -6/बी 108 (भविष्य की फैक्ट्री) में था और हॉल 3 सी/ ई122 में आईएमटीएमए द्वारा स्टाल की पेशकश की गई थी। संस्थान ने आईएमटीईएक्स 2019 को बढ़ावा देने के लिए प्रमुख मंच माना और पूरे देश में मशीन टूल उद्योग के बीच सीएमटीआई विकसित तकनीकों के बारे में जागरूकता लाना। शो के दौरान सीएमटीआई प्रौद्योगिकियों के बारे में जागरूकता और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और लाइसेंसिंग के अवसरों के बारे में अधिक जोर दिया गया।

2. Business Promotion Activities

- **Participation in Exhibitions**
- **IMTEX / Tooltech - 2019 participation: Key achievements/outcome**

CMTI participated as one of leading exhibitor in recently concluded IMTEX/ Tooltech 2019. CMTI had three stalls. The main stall was at Hall-5/A 122. Second was at Hall-6/B 104 (Factories of Future) and the complementary stall was offered by IMTMA in Hall 3C/ E 112. Institute considered IMTEX 2019 as major platform to promote and bring awareness of CMTI developed technologies among machine tool industry across the nation. During the show more emphasize was given towards awareness of CMTI technologies and mode of technology transfer and opportunities for licensing.



यूपीडीटीएम के लिए सीएमटीआई को एफआईई अवार्ड, सीएमटीआई स्टाल पर आगंतुकों के साथ बातचीत करते हुए निदेशक FIE award awarded to CMTI for UPDTM, Director interacting with the visitors to CMTI Stall



- **सीएमटीआई ने निम्नलिखित तकनीकों और उत्पादों का प्रदर्शन किया।**

- अल्ट्रा-प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीन (नैनोशेप टी250)
- घर्षण प्रवाह फिनिशिंग मशीन (एएफएम-150डी)
- विजन आधारित प्रणाली
- थ्रेड मापन प्रणाली
- स्पिंडल त्रुटि माप और विश्लेषण प्रणाली (स्पिंडल एरर स्कोप)
- स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप (नैनो अवलोक एसटीएम)
- आईओटीइनेबल 5-एक्सिस मिलिंग
- आईओटीइनेबल 3डी प्रिंटिंग

- सीएमटीआई ने "अल्ट्रा प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीन नानोशेप 250" के लिए एफआईईई इनोवेशन अवार्ड जीता, जिसके साथ एफआईईई सर्टिफिकेट और रु 2 लाख का पुरस्कार प्राप्त किया। यह पिछले 40 वर्षों से भारत में मशीन टूल प्रौद्योगिकी में नवाचार करने के लिए दिया जाता है।

- **संगोष्ठी / सम्मेलन / कार्यशाला**

- आईएमटीएमए क्षेत्रीय (दक्षिण) बैठक दिनांक 24 अक्टूबर 2018 को सीएमटीआई में आयोजित की गई।
- आईसीएसएसपी 2018: 7वीं टोसकरण विज्ञान और प्रसंस्करण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसएसपी -2018), का आयोजन दिनांक 19-11 नवंबर, 2018 किया गया।

- **CMTI showcased the following technologies and products**

- Ultra -precision Diamond Turning Machine(Nanoshape T250)
- Abrasive Flow Finishing Machine (AFM-150D)
- Vision based system
- Thread Measurement System
- Spindle error measurement and analysis system (Spindle Error Scope)
- Scanning Tunneling Microscope (Nano Avalok STM)
- IOT enabled 5-Axis milling
- IOT enabled 3D printing

- **CMTI won FIE Innovation award for "Ultra Precision Diamond Turning Machine NanoshapeT250" with FIE certificate and cash award of Rs. 2 Lakhs. This is one of well recognized award being awarded in every IMTEX for last 40 years which recognizes Indian innovations in the area of Machine Tool Technology.**



- 50वां शांति स्वरूप भटनागर मेमोरियल टूर्नामेंट (एसएसबीएमटी-2018) दिनांक 08-11 दिसंबर 2018 को दुर्गापुर में आयोजित हुआ।

- सीएमटीआई ने बेंगलूर (16 वीं-19 वीं दिसंबर 2018) से आयोजित इमर्जिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के चौथे संस्करण में भाग लिया।

बेंगलूरु में आयोजित आईसीईईई सम्मेलन में सीएमटीआई स्टॉल पर दौरे के दौरान सीएमटीआई वैज्ञानिकों की बातचीत

- अन्ना यूनिवर्सिटी, चेन्नई में 13-15 दिसंबर 2018 को 7वां अंतर्राष्ट्रीय एवं 28वां अखिल भारतीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी, डिजाइन और अनुसंधान सम्मेलन 2018 (एआईएमटीडीआर

- **Participation in Seminar/Conference / Work shops**

- IMTMA regional (South) meeting held at CMTI on 24th Oct. 2018
- ICSSP 2018: 7th International Conference on Solidification Science and Processing (ICSSP-2018), held at Thiruvanthapuram, Kerala on 19-22 November 2018
- 50th Shanti Swarup Bhatnagar Memorial Tournament (SSBMT-2018) held at Durgapur on 08-11 December 2018
- CMTI participated in the 4th Edition of the International Conference on Emerging



यूपीडीटीएम के लिए सीएमटीआईको एफआईईअवार्ड, सीएमटीआई स्टाल पर आगंतुकों के साथ बातचीत करते हुए
Interaction of CMTI scientists during the Visit to CMTI Stall at ICEE conference Held at Bangalore

2018) का आयोजन हुआ।

- 17 –19 दिसंबर 2018 को आईआईएससी, बेंगलोर में एशियाई एमएमएस 2018 आयोजित किया गया।

3. बैठकें / दौरें:

- सीएमटीआई की प्रौद्योगिकियों के प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में उनकी सेवाओं का लाभ इउठाने के लिए एनआरडीसी और सीएमटीआई के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर करने के लिए एक कार्रवाई शुरू की गई है। इस संबंध में बिजनेस विकास के प्रमुख, एनआरडीसी, नई दिल्ली द्वारा 22 वीं फरवरी 2019 को आईपीआर पर सीएमटीआई में बैठक और प्रस्तुति भी दी थी।
- सीएमटीआई में उपलब्ध प्रौद्योगिकियों पर जागरूकता फैलाने के लिए 21 फरवरी, 2019 को पीन्या इंडस्ट्रियल एसोसिएशन (पीआईए) के साथ बैठक आयोजित की गई। इसी निरंतरता में, अपने सदस्य उद्योगों को इन तकनीकों के बारे में प्रकाश डालने के लिए पीआईएमें एक जागरूकता कार्यशाला आयोजित की जाएगी।
- 26 अप्रैल 2019 के दौरान हुबली में सीआईआई के साथ स्मार्ट निर्माण और उद्योग 4.0 पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- 21 जून 2019 के दौरान कोयम्बटूर, तमिलनाडु में सीआईआई के साथ स्मार्ट निर्माण और उद्योग 4.0 पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया।

4. व्यावसायिक बैठक

सीएमटीआई में पहली बार, बिजनेस मीटिंग 27 मार्च 2019 को सीएमटीआई के 58 वें स्थापना दिवस समारोह के दौरान सीएमटीआई के प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को बढ़ावा देने और भारत में मशीन टूल्स और विनिर्माण प्रक्रिया प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रौद्योगिकी अंतराल की पहचान करने के लिए आयोजित की गई थी। पूर्व निदेशकों, संयुक्त निदेशकों, उद्योगपति को

Electronics held at Bangalore from (16th-19th December 2018).

- 7th International & 28th All India Manufacturing Technology, Design and Research Conference 2018 (AIMTDR 2018) held at Anna University, Chennai on 13-15 December 2018
- Asian MMS 2018, held at IISc., Bangalore on 17 -19 December 2018.

3. Meetings/Visits

- An action has been initiated to sign an MOU between NRDC & CMTI in order to leverage their services in technology transfer of technologies of CMTI. In this regard, there was meeting and also presentation by Chief of Business Dev., NRDC, New Delhi on 22nd Feb 2019 at CMTI on IPR.
- Meeting was organized with Peenya Industrial Association (PIA) on 21st Feb. 2019 to bring awareness on available CMTI technologies. In continuation, an awareness workshop will be scheduled to be held at PIA to highlight about these technologies to their member Industries
- Awareness programme on Smart manufacturing and Industry 4.0 with CII was held in Hubli during 26th April 2019.
- Awareness programme on Smart manufacturing and Industry 4.0 with CII was held at Coimbatore, Tamilnadu on 21st June 2019.



सीएमटीआई द्वारा उद्योग 4.0 पर राजकोट, हुबली और कोयंबटूर में जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन
4.0 awareness program conducted by CMTI at Rajkot, Hubbli, and Coimbatore

इसमें भाग लेने और सीएमटीआई के बारे में अपने विचार साझा करने के लिए आमंत्रित किया गया था। बैठक के दौरान प्रश्नावली सत्र आयोजित किया गया।

5. समझौता ज्ञापन / एनडीए हस्ताक्षर / सहयोग:

- उद्योग अकादमी लिंकेज वित्तीय वर्ष के दौरान, सीएमटीआई ने औपचारिक चर्चा, डिजाइन और विकास, और प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण के लिए अनौपचारिक चर्चा और सलाह के रूप में उद्योग-अकादमिक बातचीत को मजबूत किया है। संस्थान ने गुणात्मक और मात्रात्मक, संस्थान की प्रकृति-उद्योग लिंकेजको बढ़ाने के लिए प्रयास किया है। समीक्षाधीन वर्ष के दौरान सीएमटीआई ने निम्नलिखित संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए:
- अनुसंधान और विकास सहकारिता के लिए सीएमटीआई और अतरिया प्रौद्योगिकी संस्थान के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। तरिया के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर
- सीएमटीआई ने अपने उद्योग संबद्ध कार्यक्रम के लिए भारतीय विज्ञान संस्थान, सीईएनएसई के साथ जुड़ा है। आईएपी का उद्घाटन 24 जून 2019 को सीईएनएसई, आईआईएससी में आयोजित किया गया था।

4. Business Meet

First time in CMTI, Business meet was held on 27th March 2019 at CMTI during 58th Foundation day celebration of CMTI to promote technology transfer and also to identify the technology gaps in India related to machine tools and manufacturing process technology. Ex Directors, joint Directors, Industrialist were invited to participate and share their views about CMTI. Questionnaire sessions were organized during the meet.

5. MOU'S/NDA signing/Collaboration

- CMTI has strengthened the industry-academia interactions in the form of informal discussions and advice to formal projects, design and development, and transfer of technology. Institute has strived to enhance, qualitatively and quantitatively, the nature of Institute - Industry linkages. During the year under review CMTI inked MoU with following organizations



अत्रिया के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर
Signing of MoU with Atria

6 व्यावसायिक सलाहकार समूह (बीएजी)

सीएमटीआई की गवर्निंग काउंसिल ने कुछ सदस्यों, वैज्ञानिकों, उद्योगपतियों, प्रबंधन और विपणन पेशेवरों के प्रतिनिधियों वाले व्यावसायिक सलाहकार समूह का गठन किया। तदनुसार, व्यावसायिक सलाहकार समूह की बैठक

- MoU was signed between CMTI & Atria Institute of Technology for cooperative research and development.
- CMTI has associated with IISc, CeNSE for its Industry Affiliate programme. IAP Inuaguration was held at CeNSE, IISc on 24th June 2019.



भारतीय विज्ञान संस्थान- सीईएनएसई में उद्घाटन समारोह
During inaugural function at IISc- CeNSE

30 अप्रैल 2019 को आयोजित की गई और समूह ने बीएजी द्वारा सुझाए गए कार्यों के बिंदुओं पर काम करना शुरू कर दिया।

6. Formation of Business Advisory Group (BAG)

Governing Council of CMTI constituted Business Advisory Group having representatives of few members, Scientists, Industrialists, Management and Marketing professionals. This group gives expert guidance in technology transfer and business promotion activities of CMTI. Accordingly, the first meeting of Business advisory Group was held on 30th April 2019 and group started working on the actions points as suggested by the BAG



पहली व्यावसायिक सलाहकार समूह सदस्यों के साथ सीएमटीआई अध्यक्ष एवं आमंत्रित निदेशक
 First Business Advisory Group members along CMTI President and Director as Invitees

संपरीक्षित लेखा विवरण 2018-19
AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS
2018-19

संपरीक्षितलेखा विवरण 2018-19
AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS 2018-19

हमारे बैंकर

1. **भारतीय स्टेट बैंक**
यशवंतपुर
बेंगलुरु— 560 022
2. **बैंक ऑफ बड़ौदा**
एपीएमसी यार्ड
यशवंतपुर
बेंगलुरु— 560 022
3. **सेंट्रल बैंक ऑफ इंडिया**
पीन्या, औद्योगिक क्षेत्र, शाखा चमदलं प्दकण ।तमं उतंदबी
जालाहल्लीक्रॉस,
बेंगलुरु— 560 022

2018-19 के लिए लेखा परीक्षक

1. **मैसर्स एबीएल एंडकंपनी**
चार्टरित लेखाकार
बेंगलुरु— 560 022

Our Bankers

1. **State Bank of India**
Yeshwanthpur
Bengaluru - 560 022
2. **Bank of Baroda**
APMC Yard
Yeshwanthpur
Bengaluru - 560 022
3. **Central Bank of India**
Peenya Ind. Area Branch
Jalahalli Cross
Bengaluru - 560 057

Our Auditors for the year 2018-19

1. **M/s. ABS & Co.,**
Chartered Accountants
Bengaluru - 560 003

वार्षिक लेखा विवरण

5. Annual Accounts Statements

5.1. स्वतंत्र लेखा परीक्षक रिपोर्ट

सेवा में,

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान के सदस्य

स्टैंडअलोन फाइनेंशियल स्टेटमेंट पर रिपोर्ट राय

हमने मैसर्स केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान के वित्तीय विवरणों के साथ ऑडिट किया है। 31 मार्च, 2019 तक बैलेंस शीट और वर्ष के लिए आय और व्यय खाते के विवरण के रूप में सममिलित किया, और वित्तीय विवरणों को नोट किया, जिसमें एक सममिलित महत्वपूर्ण लेखांकन और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल है।

हमारी राय में और हमारी जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, उपरोक्त वित्तीय विवरण अधिनियम द्वारा आवश्यक जानकारी को आवश्यक तरीके से देते हैं और कंपनी के मामलों की स्थिति के अनुसार 31 मार्च, 2019 को समाप्त तिथितक भारत में आमतौर पर स्वीकार किए जाने वाले सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं।

राय आधार

हमने भारत के चार्टर्ड एकाउंटेंट्स संस्थान द्वारा जारी ऑडिटिंग के मानकों के अनुसार अपना ऑडिट किया। हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरण अनुभाग की लेखापरीक्षा के लिए उन मानकों के तहत हमारी जिम्मेदारियों को ऑडिटर की जिम्मेदारियों में आगे वर्णित किया गया है। हम सीएमटीआई से आचार संहिता के अनुसार भारत के चार्टर्ड एकाउंटेंट्स द्वारा जारी की गई नैतिक आवश्यकताओं के अनुसार स्वतंत्र हैं, जो वित्तीय विवरणों और हमारे नियमों के ऑडिट के तहत प्रासंगिक हैं, और हमने अपनी अन्य नैतिकता को आवश्यकताओं और आचार संहिता के अनुसार जिम्मेदारिया को पूरा किया है।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी निदेशक मंडल इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए जिम्मेदार है जा भारत में आम तौर पर स्वीकार किए गए सिद्ध

5.1. Independent Auditor's Report

To,

The Members of Central Manufacturing Technology Institute, Bangalore.

Report on the standalone Financial Statements

Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **M/s. Central Manufacturing Technology Institute** which comprises the Balance Sheet as at March 31, 2019 and the Statement of Income and Expenditure Account, for the year then ended, and notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies and other explanatory information.

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the aforesaid financial statements give the information required by the Act in the manner so required and give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India, of the state of affairs of the Company as at March 31, 2019 and Loss for the year ended on that date.

Basis for Opinion

We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Our responsibilities under those Standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the CMTI in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India together with the ethical requirements that are relevant to our audit of the financial statements and the Rules there under, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

तों के अनुसार कंपनी की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है। इस जिम्मेदारी में संस्थान की परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार पर्याप्त लेखांकन रिकॉर्डों का रखरखाव और धोखाधड़ी और या त्रुटि के कारण अन्य अनियमितताओं को रोकने और पता लगाने के लिए भी शामिल है। लेखांकन नीतियों के उचित कार्यान्वयन और रखरखाव का चयन और आवेद नय निर्णय और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण है और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो कि लेखांकन के रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो वित्तीय विवरण की तैयारी और प्रस्तुति के लिए प्रासंगिक है जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं और सामग्री के दुरुपयोग से मुक्त होते हैं।

वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए, संस्थान के प्रबंधन की जिम्मेदारी है कि वह एक विचार, प्रकटीकरण, जैसा कि लागू हो, विचार से संबंधित मामलों और लेखांकन के चलते विचार के आधार का उपयोग करते हुए जारी रखने की संस्थान की क्षमता का आकलन करे।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की उत्तरदायित्व

हमारा उद्देश्य वित्तीय विवरणों के बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है हमारी राय में यह पूरी तरह से सामग्री के दुरुपयोग, धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण से मुक्त हैं, और ऑडिटर की रिपोर्ट जारी करने के लिए योग्य है। उचित आश्वासन उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह गारंटी नहीं है कि एसएएस के अनुसार किया गया ऑडिट हमेशा मौजूद होने पर किसी सामग्री के गलत होने का पता लगाएगा। गलतियाँ धोखाधड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती हैं और माना जाता है कि सामग्री, यदि, व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर, तो उन्हें इन वित्तीय विवरणों के आधार पर लिए गए उपयोग कर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने की अपेक्षा की जा सकती है।

एसएएस के अनुसार एक ऑडिट के भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय लेते हैं और पूरे ऑडिट में पेशेवर संदेह को बनाए रखते हैं। हम भी:

Responsibility of Management for the Financial Statements

The Board of Director is responsible to the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position and financial performance of the Company in accordance with the accordance principles generally accepted in India. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records in accordance with the provisions of the Act for safeguarding of the assets of the Institute and for preventing and detecting frauds and other irregularities; selection and application of appropriate implementation and maintenance of accounting policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of adequate internal financial control, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statement that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the Institute's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting.

Auditor's Responsibility for the Audit of the Financial Statements

Our objective are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

As part of an audit in accordance with SAs, we exercise professional judgment and maintain professional skepticism throughout the audit. We also:

- Identify and assess the risks of material

– धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण, चाहे वे जोखिमों के प्रति उत्तरदायी हों, ऑडिट प्रक्रिया को डिजाइन करें और निष्पादित करें, और ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करें जो हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उचित हो। धोखाधड़ी के परिणाम स्वरूप होने वाली सामग्री के गलत विवरण का पता नहीं लगाने का जोखिम त्रुटि के परिणाम स्वरूप होने वाले एक से अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलत बयानी, या आंतरिक नियंत्रण की ओवरराइड शामिल हो सकती है।

–उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित खुलासों की तर्कशीलता का मूल्यांकन करें।

हम रिपोर्ट करते हैं कि:

- क. हमने उन सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरणों को मांगा और प्राप्त किया है जो हमारे ऑडिट के उद्देश्यों के लिए हमारे ज्ञान और विश्वास से उचित थे।
- ख. हमारी राय में, कानून द्वारा आवश्यक खाते की उचित पुस्तकों को कंपनी द्वारा अब तक रखा गया है, क्योंकि यह उन पुस्तकों की हमारी परीक्षण से प्रकट होता है।
- ग. इस रिपोर्ट द्वारा दी गई तुलन पत्र और आय एवं व्यय विवरणलेखा की किताबों के साथ हैं।

कृते एबीएस एवंपनी
चार्टरितलेखाकार
एफआरएन: 082035

ह/-
(एच.जी. आनंद)

पार्टनर
एम. नं.: 206226

दिनांक: 25.09.2019
स्थान: बंगलुरु

misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, design and perform audit procedures responsive to those risks, and obtain audit evidence that is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion. The risk of not detecting a material misstatement resulting from fraud is higher than for one resulting from error, as fraud may involve collusion, forgery, intentional omissions, misrepresentations, or the override of internal control.

- Evaluate the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of accounting estimates and related disclosures made by management.

We report that:

- a. We have sought and obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purposes of our audit.
- b. In our opinion, proper books of account as required by law have been kept by the company so far as it appears from our examination of those books.
- c. The Balance Sheet and the Statement of Income and Expenditure dealt with by this Report are in agreement with the books of account.

For **ABS & Co.**,
Chartered Accountants
FRN: 082035

Sd/-
(H.G. ANAND)

Partner
M. No.: 206226

Date: 25.09.2019
Place: Bengaluru

5.2. संपरीक्षित लेखा विवरण (तुलन पत्र)			
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु			
31.03.2019 के अनुसार तुलन पत्र			
		(राशि ₹ में)	
विवरण	अनुसूची	31.03.2019 तक	31.03.2018 में
पूंजी निधि और देनदारियां			
सामान्य निधि	1	2,711,838,205	2,612,122,056
इयर मार्क निधि	2	31,389,148	35,415,336
अन्य निधियां	3	182,353,548	130,053,992
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	4	497,325,244	372,178,057
कुल		3,422,906,145	3,149,769,441
परिसंपत्तियां			
स्थायी संपत्तियां—सकल ब्लॉक	5—5ए	2,643,104,915	2,433,780,402
कम: संचित मूल्यह्रास		1,148,380,201	1,016,340,300
शुद्ध ब्लॉक		1,494,724,714	1,417,440,102
पूंजी प्रगति	6	754,057,395	193,876,443
निवेश	7	192,749,014	191,000,000
वर्तमान परिसंपत्ति और ऋण और अग्रिम	8	981,375,022	1,347,452,896
कुल		3,422,906,145	3,149,769,441
महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ	16		
आकस्मिक देयताएं और खातों के लिए नोट्स	17		

ह/-
(रमा के.)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी

ह/-
(पूरन कुमार अग्रवाल)
वि.स.एवं मु.ले.अधि

ह/-
(डॉ. नागहनुमय्या)
निदेशक

हमारी तिथि की रिपोर्ट के अनुसार, कृते एबीएस एवं कंपनी चार्टरित लेखाकार फर्म पंजी. सं..008203एस

स्थान: बंगलुरु
दिनांक: 25.09.2019

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर एम.
नं.206226

5.2. Audited Accounts Statements (Balance Sheet)

CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE, BENGALURU			
BALANCE SHEET AS AT 31.03.2019			
		(Amount in Rupees)	
PARTICULARS	SCHEDULES	As at 31.03.2019	As at 31.03.2018
CAPITAL FUND & LIABILITIES			
General Fund	1	2,711,838,205	2,612,122,056
Ear Marked Fund	2	31,389,148	35,415,336
Other Funds	3	182,353,548	130,053,992
Current Liabilities & Provisions	4	497,325,244	372,178,057
TOTAL		3,422,906,145	3,149,769,441
ASSETS			
Fixed Assets-Gross Block	5-5A	2,643,104,915	2,433,780,402
Less : Accumulated Depreciation		1,148,380,201	1,016,340,300
Net Block		1,494,724,714	1,417,440,102
Capital Work-in-Progress	6	754,057,395	193,876,443
Investments	7	192,749,014	191,000,000
Current Assets and Loans & Advances	8	981,375,022	1,347,452,896
TOTAL		3,422,906,145	3,149,769,441
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes to Accounts	17		

Sd/-
(RAMA.K)
SENIOR ACCOUNTS OFFICER

Sd/-
(PURAN KUMAR AGARWALLA)
FA & CAO

Sd/-
(DR. NAGAHANUMAI AH)
DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Place: Bengaluru
Date: 25.09.2019

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु

31.03.2019 की समाप्ति पर आय एवं व्यय लेखा

			(राशि रु. में)
विवरण	अनुसूची	2018-19	2017-18
क. आय			
ब्रिक्री एवं सेवाओं से आय	9	435,855,384	316,092,402
भारत सरकार से प्राप्त अनुदान		150,000,000	156,500,000
अर्जित ब्याज	10	37,124,555	32,186,136
अन्य आय	11	4,885,661	3,698,636
कार्य-प्रगति में वृद्धि / (कमी)	12	(49,260,000)	28,761,000
कुल (क)		578,605,600	537,238,174
ख. व्यय			
स्टोर एवं पुर्जे की खपत		134,711,026	112,466,896
स्थापना व्यय	13	279,280,016	321,699,719
अन्य प्रशासनिक व्यय	14	76,154,219	53,560,206
मूल्यहास	5	116,311,111	112,273,950
कुल (ख)		606,456,372	600,000,771
ग. वर्ष के लिए आय से अधिक व्यय (क-ख)		(27,850,772)	(62,762,597)
जोड़ें / (घटाएं): पूर्व अवधि की आय / (व्यय)	15	1,694,122	390,327
घ. बैलेंस (कमी) / सरप्लस जनरल फंड में ट्रांसफर		(26,156,650)	(62,372,270)
महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ	16		
आकस्मिक देयताएं और लेखा पर नोट्स	17		

ह/-
(रमा के.)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी

ह/-
(पूरन कुमार अग्रवाल)
वि.स.एवं मु.ले.अधि

ह/-
(डॉ. नागहनुमय्या)
निदेशक

हमारी तिथि की रिपोर्ट के अनुसार,
कृते एबीएस एवं कंपनी चार्टरित लेखाकार
फर्म पंजी. सं..008203एस

स्थान: बंगलुरु
दिनांक: 25.09.2019

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर एम. नं. 206226

CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE, BENGALURU			
INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2019			
			(Amount in Rupees)
PARTICULARS	SCHEDULES	2018-19	2017-18
A. INCOME			
Income from Sales and Services	9	435,855,384	316,092,402
Grants from Govt of India		150,000,000	156,500,000
Interest Earned	10	37,124,555	32,186,136
Other Income	11	4,885,661	3,698,636
Increase/(decrease) in Work-in-progress	12	(49,260,000)	28,761,000
TOTAL (A)		578,605,600	537,238,174
B. EXPENDITURE			
Stores & Spares consumed		134,711,026	112,466,896
Establishment Expenses	13	279,280,016	321,699,719
Other Administrative Expenses	14	76,154,219	53,560,206
Depreciation	5	116,311,111	112,273,950
TOTAL (B)		606,456,372	600,000,771
C.Excess of Expenditure over Income for the year(A-B)		(27,850,772)	(62,762,597)
Add/(less): Prior Period Income / (Expenses)	15	1,694,122	390,327
D.Balance Being (Deficit) /Surplus transferred to General Fund		(26,156,650)	(62,372,270)
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes on Accounts	17		

Sd/-
(RAMA.K)
SENIOR ACCOUNTS
OFFICER

Sd/-
(PURAN KUMAR
AGARWALLA)
FA & CAO

Sd/-
(DR. NAGAHANUMAIHA)
DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Place: Bengaluru
Date: 25.09.2019

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226

महत्वपूर्ण लेखांकन नितियां

संगठन अवलोकन:

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान(सीएमटीआई), बेंगलुरु, विनिर्माण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक प्रमुख अनुसंधान और विकास संस्थान है, जो वर्ष 1962 में स्थापित किया गया था। यह कर्नाटक सोसायटी पंजीकरण अधिनियम 1960 के तहत एक सोसायटी के रूप में, वर्ष 1962 में पंजीकृत एक स्वायत्त निकाय है। यह संस्थान भारी उद्योग विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन कार्यरत है।

1. वित्तीय विवरणों की तैयारी करने का आधार:

वित्तीय विवरण अन्य विवरणों को छोड़कर लेखांकन के संग्रहण आधार पर और ऐतिहासिक लेखा कन्वेंशन के अनुसार तैयार किए गए हैं। एनपीओ के लिए आईसीएआई द्वारा दिए गए दिशा निर्देशों और लेखा मानकों को बढ़ोत्तरी के लिए अपनाया गया है कि वे वित्तीय विवरणों की तैयारी में प्रत्यक्ष रूप से लागू किए गए हैं। लेखा महानियंत्रक(सीजीए) के द्वारा निर्धारित प्रारूप के अनुसार वित्तीय विवरण तैयार किए गए हैं।

2. सूची मूल्यांकन:

स्टोर और पुर्जों (मशीनरी पुर्जों सहित) की लागत का मूल्य निकाला जाता है। प्रगति में कार्य को अनुमानित लागत से कम में मूल्य दिया गया है।

3. विवध देनदार

संस्थान 3 वर्ष से अधिक अवधि के संदिग्ध ऋणों पर 100% का प्रावधान देता है।

4. अचल संपत्ति

4.1 अचल संपत्ति, भीतरी भाड़ा के विस्तृत अर्जन की कीमत को कहा गया है, ड्यूटी कर और प्रत्यक्ष कर अर्जन से संबंधित है।

4.2 बाहरी परियोजना से संबंधित फिक्स्ड एसेट्स को एक अलग ब्लॉक के रूप में जाना जाता है। अधिग्रहण और परियोजना के अन्य संबंधित खर्चों पर किए गए व्यय की सभी पूंजीगत वस्तुओं को निश्चित परिसंपत्तियों और इसी प्रकार पूंजी निधि के तहत परियोजना निधि खाते में जमा किया गया है।

मूल्यहास

4.1. परिसंपत्ति के जीवन और उनके निपटान मूल्य पर विचार करते

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES

ORGANISATION OVERVIEW :

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), a premier R & D organization in the manufacturing technology, established in the year 1962, is an autonomous body, registered in the year 1962, as a society under the Karnataka societies registration Act, 1960. The Institute is functioning under the administrative control of Department of Heavy Industry.

1. BASIS OF PREPARATION OF FINANCIAL STATEMENTS:

The financial statements are drawn up in accordance with historical accounting convention and on the accrual basis of accounting except as otherwise stated. The accounting standards and guidelines given by the ICAI for NPO's have been adopted to the extent that they are directly applicable, in the preparation of financial statements. The financial statements are prepared, as per formats prescribed by Controller General of Accounts (CGA)

2. INVENTORY VALUATION:

Stores and spares (including machinery spares) are valued at cost. Work in Progress has been valued at estimated cost.

3. SUNDRY DEBTORS

The Institute makes provision for doubtful debts of 100 %, on debts outstanding for a period of more than 3 years.

4. FIXED ASSETS

4.1 Fixed Assets are stated at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition.

4.2 Fixed Assets pertaining to External project is accounted as a separate block. All capital items of expenditure incurred on acquisition and other related expenses of the project have been debited to fixed assets and correspondingly crediting Project Fund Account under Capital Reserve.

5. DEPRECIATION

5.1. Depreciation is provided on Straight Line

हुए निर्धारित दरों के अनुसार सीधी रेखा पद्धति पर मूल्यहास प्रदान किया जाता है।

4.2. मूल्यहास की गणना उस दिन की संख्या के आधार पर की जाती है जिस दिन संपत्ति का उपयोग किया जाता है।

5. राजस्व अभिज्ञान

राजस्व को इस हद तक पहचाना जाता है कि यह संभव है कि आर्थिक लाभ सोसायटी को मिलेंगे। सामानों की बिक्री से होने वाले राजस्व को मान्यता तब दी जाती है जब सामान संस्थान के कन्फर्म ऑर्डर के विरुद्ध भेजा जाता है। संस्थान सरकार की ओर से माल और सेवा कर जमा करता है और इसलिए, ये कंपनी के लिए होने वाला आर्थिक लाभ नहीं हैं। बिक्री बिक्री रिटर्न, छूट और व्यापार छूट के शुद्ध हैं। दीर्घ अवधि की परियोजना बिक्री के संबंध में, बिक्री राजस्व अनुबंधित शर्तों के अनुसार पूरा होने के चरण के आधार पर मान्यता प्राप्त है।

ब्याज का हिसाब के आधार पर किया जाता है। सदस्यता का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है

7. सरकारी अनुदान

7.1 केंद्र सरकार से प्राप्त योजना अनुदान को अनुदान के उपयोग पर सामान्य निधि में योगदान के रूप में माना जाता है। उक्त अनुदानों का लेखा-जोखा सरकार के पास है। योजना अनुदान से मिले स्वीकृति के आधार और व्यय का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है।

7.2 केंद्र सरकार से वेतन और अन्य प्रशासनिक ओवरहेड्स के लिए प्राप्त अनुदान आय और व्यय खाते में जमा किए जाते हैं।

8. योजना के परिणामों से संबंधित जमाओं पर ब्याज

8.1 सहायता अनुदान में योजना से बाहर किए गए अल्पावधि जमा पर अर्जित ब्याज को भारी उद्योग विभाग को वापस कर दिया जाता है।

8.2 योजना निधियों से संबंधित सावधि जमा का मूलधन जमा किया जाता है और वित्तीय वर्ष के दौरान प्राप्त ब्याज को फिर से जमा नहीं किया जाता है।

9. विदेशी मुद्रा लेन-देन

लेन-देन की तारीख में प्रचलित विनिमय दर पर विदेशी मुद्रा में संप्रेषित लेन-देन का हिसाब लगाया जाता है।

10. सेवानिवृत्ति लाभ

method as per the rates determined considering the life of the asset and their disposal value.

5.2. Depreciation is calculated based on number of days the asset is put to use.

6. REVENUE RECOGNITION

Revenue is recognized to the extent that it is probable that the economic benefits will flow to the Society. Revenue from sale of goods is recognized when the goods dispatched against the Confirmed order of the Institute. The Institute collects Goods and service tax on behalf of the government and therefore, these are not economic benefits flowing to the company. Sales are net of sales returns, rebate and trade discount. In respect of Long Duration Project Sales, Sales revenue is recognized as per the contracted terms depending on the stage of completion.

Interest is accounted on accrual basis. Subscriptions are accounted on cash basis

7. GOVERNMENT GRANTS

7.1 Plan grants received from Central Government are treated as contributions to General Fund on utilisation of the grants. The said Grants are accounted on Govt. Sanction basis and expenditure met out of Plan grants is accounted on cash basis.

7.2 Grants received for salaries and other administrative overheads from Central Government are credited to Income & Expenditure account.

8. INTEREST ON FIXED DEPOSITS OUT OF PLAN GRANTS

8.1 Interest earned on short term deposit made out of plan Grant in Aid is refunded to the Department of Heavy Industries.

8.2 Fixed deposits relating to plan funds are accounted on principal value deposited and interest re deposited not realized during the financial year are not considered.

9. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of transaction.

ग्रेच्युटी और ईएल एनकैशमेंट जैसे रिटायरमेंट बेनिफिट्स के संबंध में देयता को एक्चुअरी वैल्यूएशन द्वारा निर्धारित किया जाता है और रिवाइज्ड अकाउंटिंग स्टैंडर्ड – 15 के अनुसार खातों की पुस्तकों में प्रदान किया जाता है।

11. कर्मचारियों लाभ

अल्पावधि कर्मचारी लाभ

सेवा प्रदान करने के बारह महीनों के भीतर सभी कर्मचारी को पूरी तरह से लाभ मिलता है, जिन्हें अल्पकालिक कर्मचारी लाभों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और उन्हें उस अवधि में मान्यता दी जाती है जिसमें कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है।

परिभाषित योगदान योजनाएँ

भविष्य निधि में योगदान उचित अधिकारियों के साथ जमा किया जाता है और उस अवधि के दौरान आय और व्यय खाते पर लगाया जाता है, जिस अवधि के दौरान कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है। संस्थान के अपने मासिक योगदान से परे भविष्य निधि योजना के तहत कोई और दायित्व नहीं है।

परिभाषित लाभ योजनाएँ

संस्थान ने अवकाश नकदीकरण और ग्रेच्युटी के संबंध में कोई परिभाषित लाभ योजना नहीं बनाई है।

12. वारंटी के लिए प्रावधान

वारंटी के प्रावधान की गणना वास्तविक ऐतिहासिक खर्चों पर आधारित लागत का आकलन करके और वर्तमान बिक्री से संबंधित भविष्य के खर्चों का आकलन करके तकनीकी इंजीनियरों द्वारा प्रमाणीकरण के आधार पर की जाती है। वारंटी के प्रावधान के खिलाफ वास्तविक वारंटी लागत का शुल्क लिया जाता है।

सहायक संस्थाएँ और अधिसूचनाएँ स्वीकार करती हैं।

1. आकस्मिक देयताएं:

विवादित देनदारियों के सारांश को स्वीकार नहीं किया गया है क्योंकि ऋण को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

वित्तीय वर्ष	राशि (₹)	फोरम जहां विवाद लंबित है
2013-14	43,39,677	कर्मचारी भविष्य निधि अपीलीय प्राधिकरण, नई दिल्ली (सीएमटीआई कर्मचारी भविष्य निधि ट्रस्ट के मामले में)

10. RETIREMENT BENEFITS

Liability in respect of retirement benefits such as Gratuity and EL Encashment are determined by actuarial valuation and provided for in the books of accounts, as per Revised Accounting Standard – 15.

11. EMPLOYEES BENEFITS

Short Term Employee Benefits

All employee benefits payable wholly within twelve months of rendering the service are classified as short term employee benefits and they are recognised in the period in which the employee renders the related service.

Defined Contribution Plans

Contribution to provident fund are deposited with the appropriate authorities and charged to the Income & Expenditure account on accrual basis, during the period in which the employee renders the related service. The Institute has no further obligations under the provident fund plan beyond its monthly contributions.

Defined Benefit Plans

The Institute has not made any defined benefit plan in respect of leave encashment and gratuity.

12. PROVISION FOR WARRANTY

Provision for warranty is calculated by estimating the cost based on actual historic expenses incurred and estimating the future expenses related to current sales and based on the certification by technical engineers. Actual warranty costs are charged against the provision for warranty

CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS

1. CONTINGENT LIABILITIES:

A summary of the disputed liability not acknowledged as debts have been summarised below

Financial Year	Amount Rs.	Forum where dispute is pending
2013-14	43,39,677	Employees Provident Fund Appellate Authority, New Delhi (in the case of CMTI Employees Provident Fund Trust)

प्रबंधन का मानना है कि किया गया दावा अस्थिर है और उन्हें चुनाव लड़ा रहा है। रिपोर्टिंग तिथि के अनुसार, प्रबंधन उपरोक्त मामले के अंतिम परिणाम को निर्धारित करने में असमर्थ है। प्रबंधन को इन कार्यवाहियों के परिणाम के वित्तीय परिणामों पर प्रतिकूल प्रभाव होने की उम्मीद नहीं है।

रु 1,90,306/- के एटीएम किराए पर रु 34,255 जी.एस.टी. संग्रहणीय है। इसलिए यह स्वभाव से आकस्मिक है।

एटीएम किराए पर 34,255 संग्रहणीय जी.एस.टी. रु. 1,90,306 /- है। इसलिए यह स्वभाव से आकस्मिक है।

स्रोत बकाया पर कर कटौती 31.03.2019 तक रु. 102,802, संस्थान ने देयता के रूप में स्वीकार नहीं किया है।

2. पूंजी प्रतिबद्धता:

संस्थान भारत सरकार द्वारा अनुमोदित बारहवीं योजना से जारी विभिन्न योजना परियोजनाओं को क्रियान्वित कर रहा है और योजना आयोग जिसमें भारी उद्योग विभाग द्वारा भारतीय पूंजीगत वस्तु क्षेत्र की वैश्विक प्रतिस्पर्धा की योजना संवर्धन के तहत स्वीकृत पूंजी विनियामक और योजना परियोजनाएं शामिल हैं। योजना व्यय का लेखा-जोखा सरकारी प्रणाली के अनुसार किया जाता है।

3. अचल संपत्तियां

अनुसूची 5ए में उल्लिखित दरों के अनुसार बाहरी परियोजना के निश्चित परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास को सीधी रेखा के आधार पर प्रभारित किया गया है। ऐसी परियोजना से संबंधित फिक्सड एसेट्स पर मूल्यह्रास प्रोजेक्ट फंड खाते में डेबिट किया गया है और संबंधित फिक्सड एसेट का श्रेय दिया जाता है। जिससे वर्ष 2018-19 के लिए आय और व्यय खाते के विवरण के लिए बाहरी परियोजना के खाते में कोई मूल्यह्रास नहीं किया जाता है।

4. निवेश

आईडीएफसी बांड्स में निवेश की पुष्टि अभी तक नहीं हुई है

5. प्रगति पर पूंजी कार्य

प्रगति में पूंजीगत कार्य में खरीदी गई और प्राप्त की गई अचल संपत्तियाँ शामिल हैं, लेकिन जिनका परीक्षण & स्थापना या कमीशन किया जाना बाकी है। प्रगति में पूंजी के काम में अचल संपत्तियों की लागत शामिल है और साथ ही उनके अधिग्रहण से संबंधित प्रत्यक्ष व्यय

The management believes that the claim made are untenable and is contesting them. As of the reporting date, the management is unable to determine the ultimate outcome of the above matter. The Management does not expect the outcome of these proceedings to have material adverse effect on its financial results

GST of Rs. 34,255 on ATM rent of Rs.1,90,306/- is collectable. Hence it is contingent in nature.

Tax deducted at source arrears of Rs. 102,802 upto 31.03.2019, the Institute has not acknowledge as liability.

2. CAPITAL COMMITMENTS:

The institute is executing various plan projects continued from XII Plan approved by Government of India and planning commission which involves capital expenditure and plan projects sanctioned under the Scheme Enhancement of Global Competitiveness of Indian Capital Goods Sector by Department of Heavy Industries. The Plan expenditure is accounted on as per the government system of accounting.

3. FIXED ASSETS

Depreciation on Fixed Assets of External project has been charged on straight line basis as per rates mentioned in Schedule 5A. Depreciation on Fixed Assets relating to such project has been debited to the Project Fund Account and the respective Fixed Asset is credited. Thereby no depreciation on account of External Project is charged to the Statement of Income & Expenditure Account for the year 2018-19.

4. INVESTMENTS

Investments in IDFC Bonds balance confirmation yet to be received

5. CAPITAL WORK IN PROGRESS

Capital Work In Progress consists of the fixed assets purchased and received, but which are yet to be tested / installed or commissioned. The capital work in progress consists of the cost of the fixed assets and also the direct expense related to their acquisition and deposit of Rs.57.99 crores paid to CPWD for execution of civil works for various plan projects.

और विभिन्न योजना परियोजनाओं के लिए सिविल कार्यों के निष्पादन के लिए सीपीडब्ल्यूडी को रु 57.99 करोड़ का भुगतान किया गया है।

6. वर्तमान संपत्तियां, ऋण और अग्रिम

प्रबंधन की राय में, मौजूदा परिसंपत्तियों, ऋणों और अग्रिमों को व्यापार के साधारण पाठ्यक्रम में प्राप्ति पर मूल्य है, जो बैलेंस शीट में दिखाए गए कुल राशि के बराबर है।

इ. विविध देनदारियों की पुष्टि पुष्टि के अधीन है। 2017-18 -रु 26,30,170 (कत) के लिए प्राप्य स्रोत पर घटाए गए कर और 2016-17 रु.2,73,719 (करोड़) के लिए स्रोत प्राप्य पर घटाए गए कर शामिल हैं।

ब. लेखांकन नीतियों के अनुसार, 3 साल से अधिक के ऋण पर 100: प्रावधान किया जाना चाहिए। वर्षवार ब्रेक अप के बजाय, इस प्रयोजन के लिए विविध देनदारों के बिल वार को बनाए रखा जाता है।

क. अग्रिम और जमा असुरक्षित और अच्छे माने जाते हैं।

म. रुपये 380 लाख एसटीडीएफ परियोजना की सीमा तक फिक्स्ड डिपॉजिट और रु 31.15 लाख एमओपीएमएल परियोजनाओं को योजना प्रतिबद्धताओं के लिए अग्रिम के तहत वर्गीकृत किया गया है।

7. आय एवं व्यय लेखा

पिछले वर्षों की तरह, संस्थान द्वारा निर्धारित दरों पर स्ट्रेट-लाइन पद्धति पर निश्चित परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास प्रदान किया गया है। स्थाई संपत्ति को सकल ब्लॉक के आधार पर मूल्यह्रास किया जा रहा है, न कि व्यक्तिगत संपत्ति को।

भण्डार और पुर्जों का उपभोग करने वाले कच्चे माल, श्रम शुल्क, व्यावसायिक शुल्क, सेवा शुल्क, परिवहन, यात्रा, स्टोर और उपभोग्य सामग्रियों की खरीद और बैटरी वापस खरीद सकते हैं।

8. कराधान

संस्थान को वैज्ञानिक अनुसंधान संगठन के रूप में आयकर अधिनियम, 1961 के यू/एस 35(ii) (पप) के रूप में मान्यता दी गई है।

9. पिछले वर्ष के अनुरूप आंकड़े जहां भी आवश्यक हो, पुनः व्यवस्थित /पुनर्व्यवस्थित किए गए हैं।

10. आंकड़े रुपये के निकटतम है।

6. CURRENT ASSETS, LOANS AND ADVANCES

a. In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet.

b. The Sundry Debtors balances are subject to confirmation. Sundry debtors includes tax deducted at source receivable for 2017-18 -Rs.26,30,170(dr) & tax deducted at source receivable for 2016-17 -Rs.2,73,719(cr).

c. As per the accounting policies, 100% provision to be made on debts exceeding 3 years. Instead of year wise break up , Bill wise break up of sundry debtors is maintained for this purpose.

d. Advances & Deposits are unsecured and considered good.

e. Fixed deposit to the extent of Rs. 380 Lakhs of STDF project and Rs. 31.15 Lakhs of MOPML Projects are categorized under advances towards plan commitments.

7. INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT

Depreciation on Fixed Assets has been provided on Straight-line method at rates followed by the Institute, as in previous years. The fixed assets are being depreciated on gross block basis and not individual asset wise

Stores & Spares Consumed includes purchases of Raw Materials, Labour charges, Professional charges, Service Charges, Transportation, Travelling, stores & consumables and buy back of batteries.

8. TAXATION

The institute has been recognized U/S 35(1)(ii) of the Income Tax Act, 1961, as a Scientific Research Organization.

9. Corresponding figures for the previous year have been regrouped/ rearranged, wherever necessary.

10. Figures are rounded to the nearest rupee

ह/-
(रमा के)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी

ह/-
(पूरन कुमार अग्रवाल)
वि.स.एवंमु.ले.अधि.

ह/-
डॉ. नागहनुमय्या
निदेशक

ह/-
आज की तारीख के अनुसार हमारी रिपोर्ट
कृते एबीएस एंड कंपनी
चार्टरित लेखाकार
फर्म पंजी. नं. 008203एस

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर
एम.नं. 206226

स्थान : बंगलुरु
दिनांक: 25.09.2019

.....
वित्त वर्ष 2018-19 के ऑडिट किए गए वार्षिक खातों को सीएमटीआई की 134 वीं गवर्निंग काउंसिल और 54 वीं जनरल बॉडी मीटिंग में रखा गया था, जो 25.2019 को आयोजित की गई थी। सीएमटीआई वार्षिक खाते में स्वीकृत और अनुमोदित किया गया है।
.....

Sd/-
(RAMA K)
SENIOR ACCOUNTS OFFICER

Sd/-
(PURAN KUMAR AGARWALLA)
FA & CAO

Sd/-
DR.NAGAHANUMAIHAH
DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226

Place : Bengaluru
Date: 25.09.2019

.....
Audited annual accounts for FY 2018-19 were placed in 134th Governing Council and 54th General Body Meeting of CMTI, Which was held on September 25, 2019. CMTI Annual account has been admitted and approved.
.....

5.3 वित्तीय प्रदर्शन सारांश

₹ लाखों में

विवरण	2018-19	2017-18
आय		
विक्रय, सेवाएं एवं अन्य	4358.55	3160.92
अन्य आय	420.11	358.85
गैर-योजना अनुदान प्राप्ति	1500.00	1565.00
कार्य-प्रगति में वृद्धि/(कमी)	-492.60	287.61
कुल आय	5786.06	5372.38
व्यय		
वेतन एवं भत्ते	2792.80	3217.00
भंडार उपभोग	1347.11	1124.67
अन्य परिचालन व्यय (पूर्व अवधि की शुद्ध आय / व्यय)	761.54	535.60
मूल्यहास	1163.11	1122.74
	6064.56	6000.01
जोड़/(घटा): पूर्व अवधि की आय/(व्यय)	16.94	3.90
कुल व्यय	6047.62	5996.11
व्यय से अधिक आय/ (आय से अधिक व्यय)	(261.56)	(623.73)

वर्ष के दौरान, योजना गतिविधियां निम्नानुसार हैं:

₹ लाखों में

योजना अनुदान की प्राप्ति	1174.60	3636.10
योजना अनुदान व्यय	3642.26	2072.22

5.3 Summary on Financial Performance

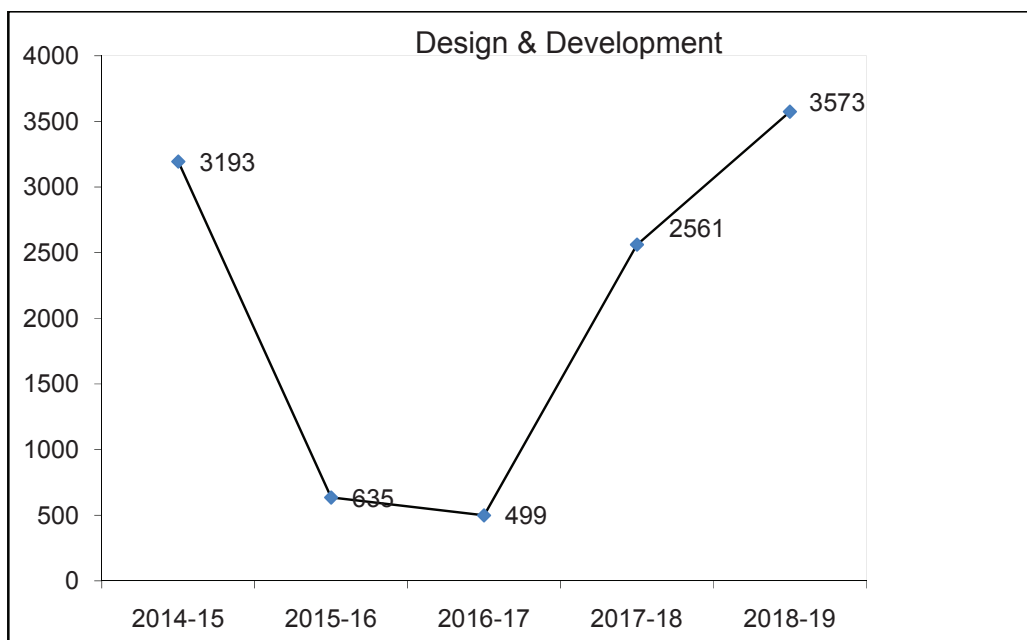
Particulars	Rs. Lakhs	
	2018-19	2017-18
INCOME		
Sales, Services & Others	4358.55	3160.92
Other Income	420.11	358.85
Non-Plan Grants Received	1500.00	1565.00
Increase/(Decrease) in Work-in-Progress	-492.60	287.61
Total Income	5786.06	5372.38
EXPENDITURE		
Salaries & Allowances	2792.80	3217.00
Stores Consumed	1347.11	1124.67
Other Operating Expenses (net of Prior period income/ Expenses)	761.54	535.60
Depreciation	1163.11	1122.74
	6064.56	6000.01
Add/(Less): Prior period income/(expr)	16.94	3.90
Total Expenditure	6047.62	5996.11
Excess of Income over Expenditure/ (Expenditure over Income)	(261.56)	(623.73)

During the year, Plan activities are as follows:

	Rs. Lakhs	
Grant-in-aid Plan received	1174.60	3636.10
Grant-in-aid Plan expenditure	3642.26	2072.22

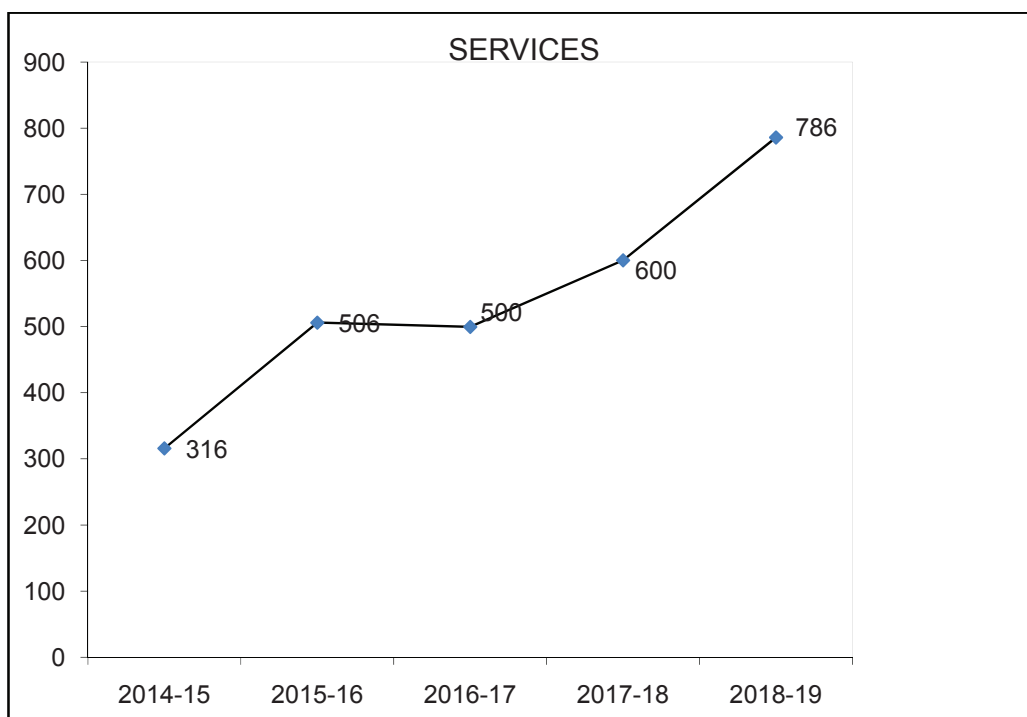
डिजाइन एवं विकास की गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों में अर्जित राजस्व (₹ लाखों में)

REVENUE EARNINGS FOR PAST FIVE YEARS FROM DESIGN & DEVELOPMENT ACTIVITY (Rs.Lakhs)



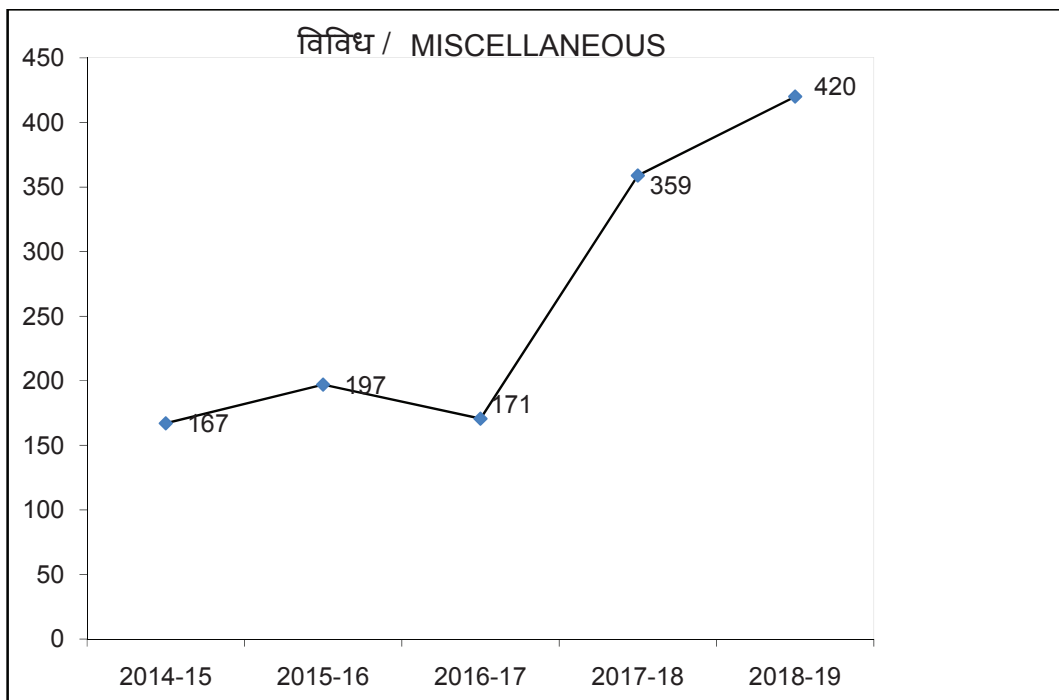
सेवाओं की गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों में अर्जित राजस्व (₹ लाखों में)

REVENUE EARNINGS FOR THE PAST FIVE YEARS FROM SERVICE ACTIVITY (Rs.Lakhs)



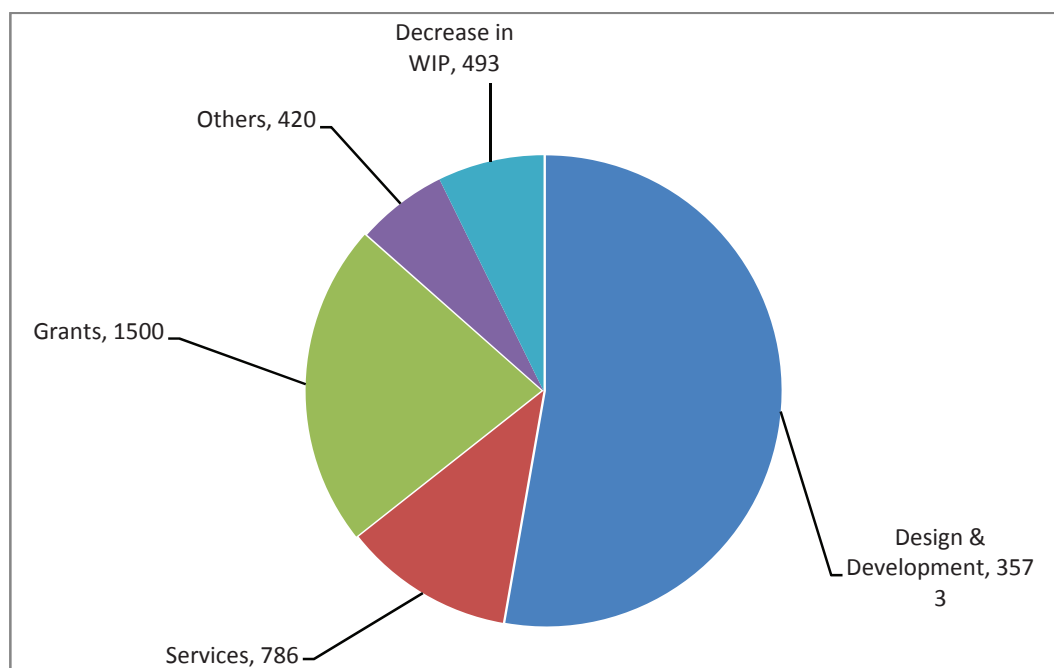
विविध गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों में अर्जित राजस्व (₹ लाखों में)

REVENUE EARNINGS FOR THE PAST FIVE YEARS FROM MISCELLANEOUS ACTIVITY (Rs.Lakhs)



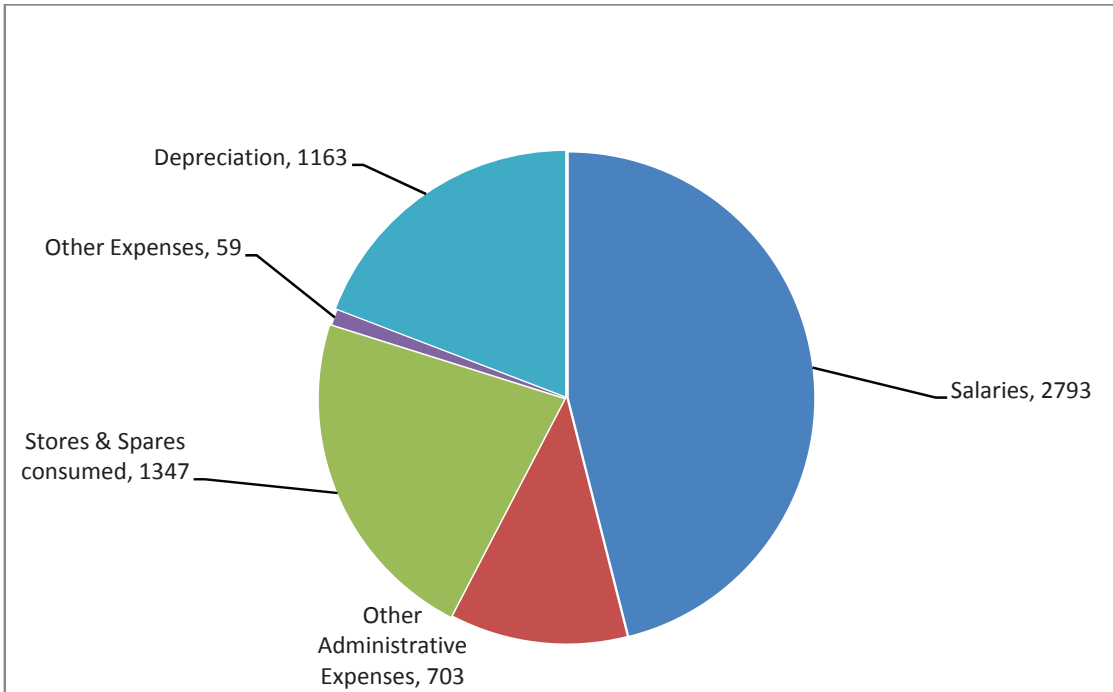
2018-19 के दौरान राजस्व के मुख्य शीर्ष (₹ लाखों में)

MAJOR HEADS OF REVENUE DURING 2018-19 (Rs. Lakhs)



2018-19 के दौरान व्यय के मुख्य शीर्ष (₹ लाखों में)

MAJOR HEADS OF EXPENDITURE DURING 2018-19 (Rs. Lakhs)



सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता

5.4. Users of CMTI Services

ग्राहक – संख्यावार

Clients - Number Wise

प्रकार / Type	ग्राहकों की संख्या No. of Clients	संख्या (% में) Numbers (in %)
सामान्य इंजीनियरिंग / General Engineering	993	81.06
सरकारी / Government	104	8.49
शिक्षा संस्थान / Educational Institute	128	10.45
कुल / Total	1225	100.00

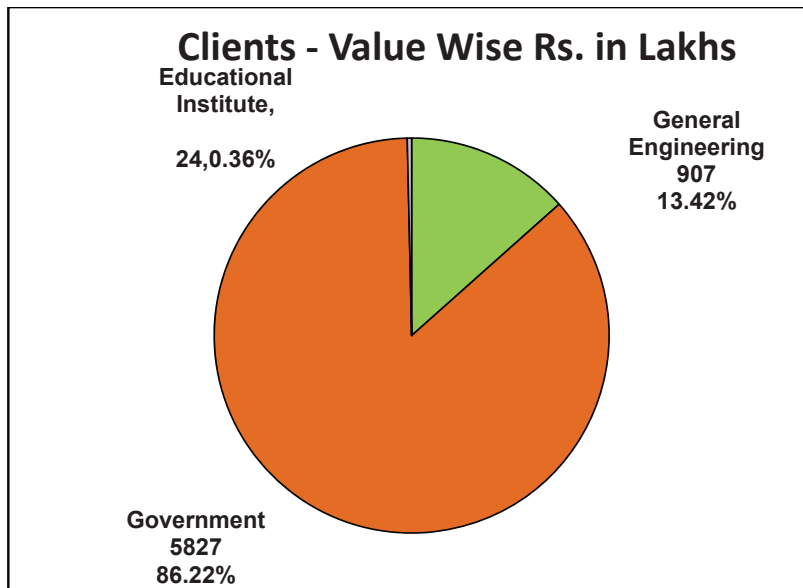
ग्राहक – मूल्यवार

Clients - Value Wise

ग्राहक – मूल्यवार / Clients - Value Wise		
प्रकार / Type	लाखों में मूल्य (₹ में) Rs. in Lakhs	मूल्य (% में) Value (in %)
सामान्य इंजीनियरिंग / General Engineering	907	13.42
सरकारी / Government	5827	86.22
शिक्षा संस्थान / Educational Institute	24	0.36
कुल / Total	6758.00	100

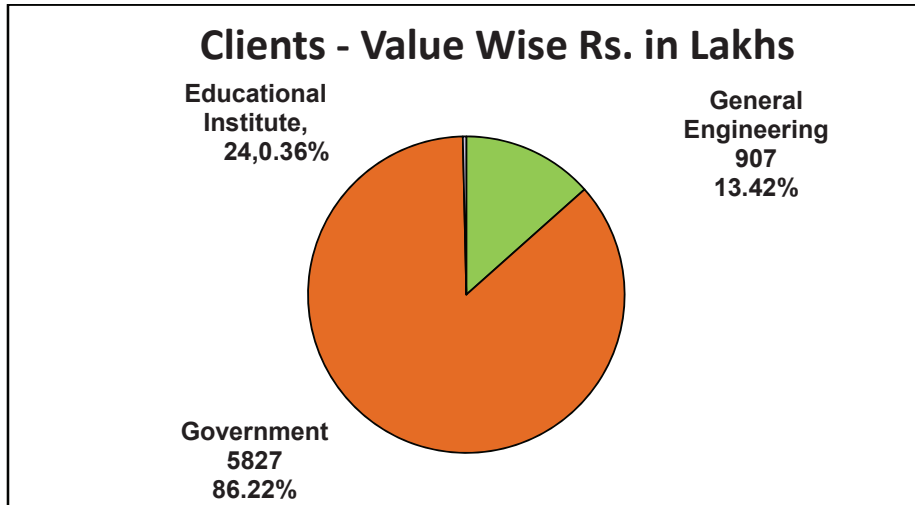
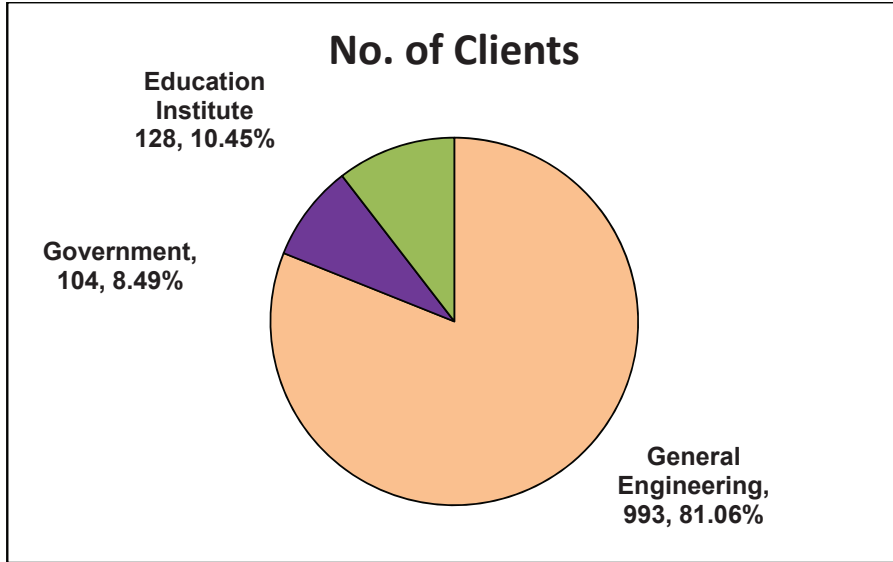
ग्राहक - मूल्यवार ₹ लाखों में

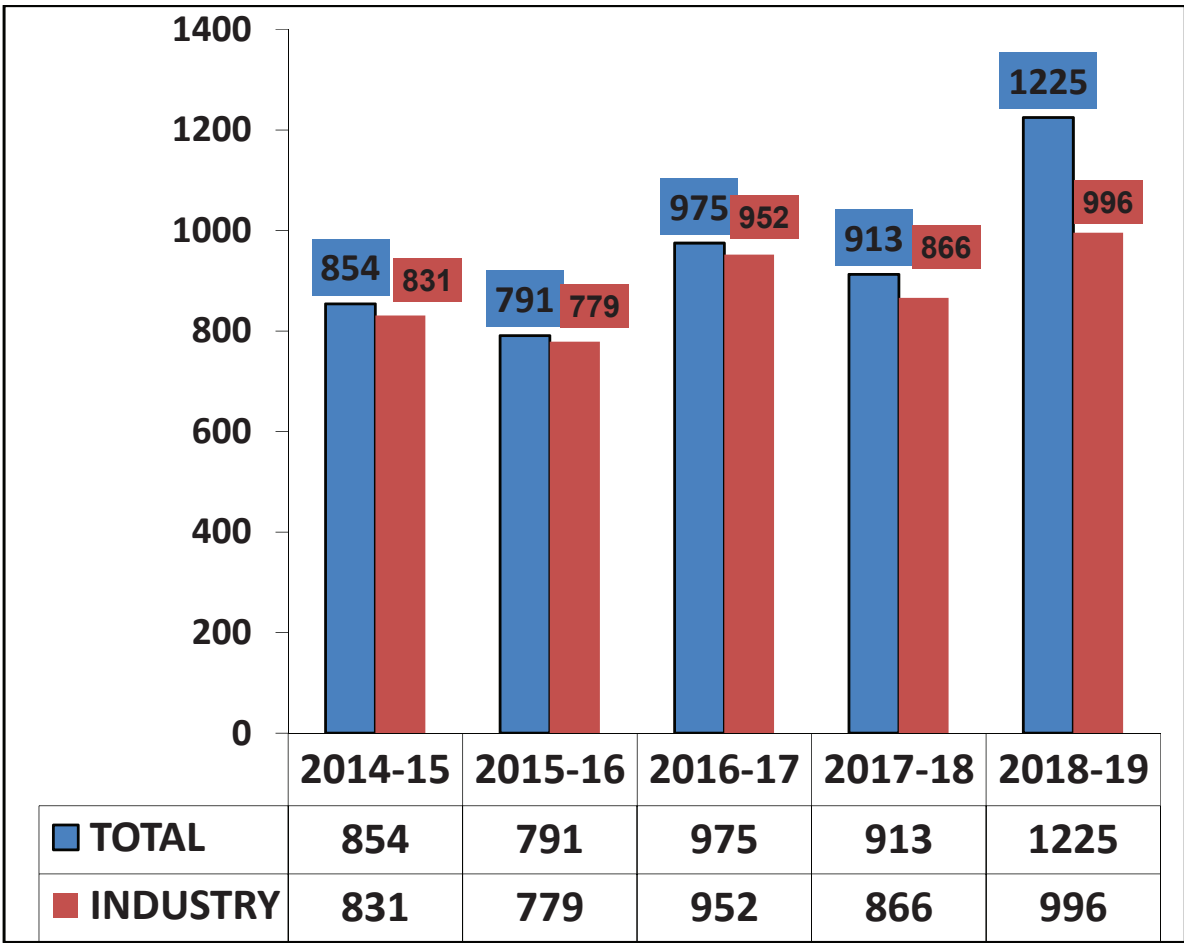
Clients - Value Wise Rs. in Lakhs



कुल ग्राहक वितरण
Total Clientele Distribution

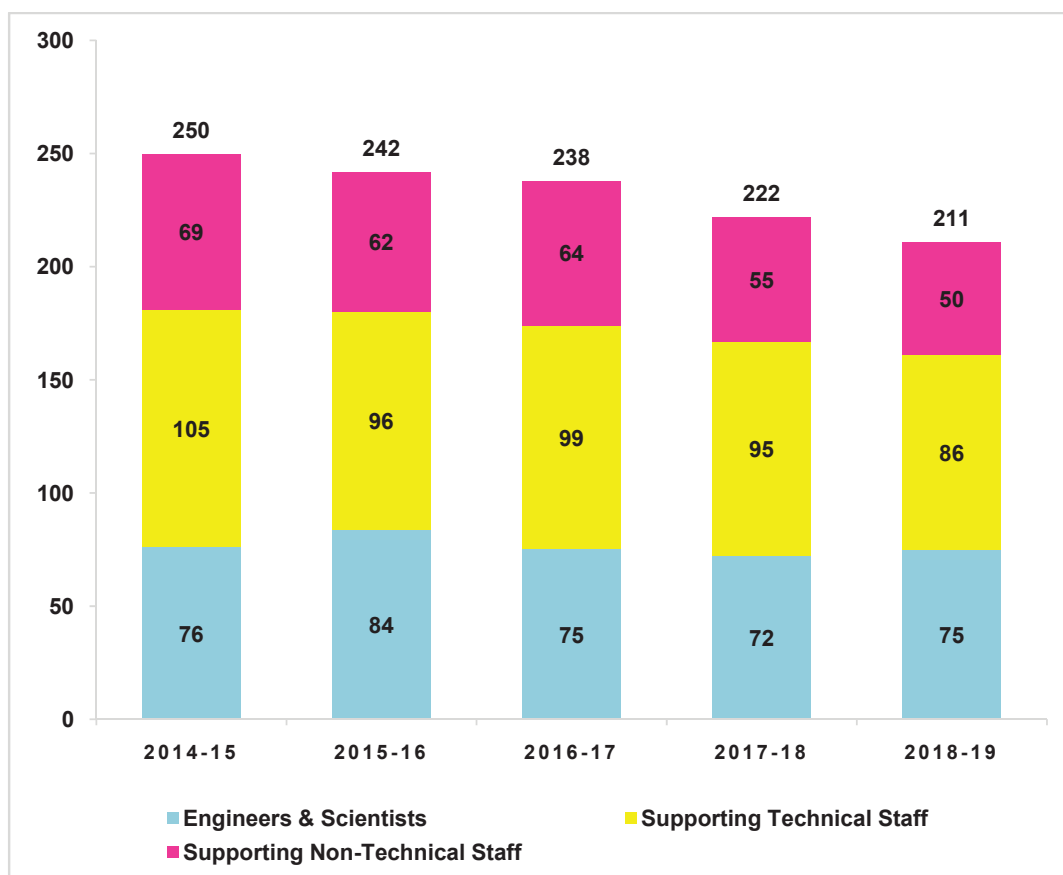
वर्ष / Year	कुल / TOTAL	उद्योग / INDUSTRY
2014-15	854	831
2015-16	791	779
2016-17	975	952
2017-18	913	866
2018-19	1225	996





31 मार्च 2019 तक कर्मचारी वर्ग की स्थिति
5.5. Staff Position as on 31 March 2019

वर्ष / Year	इंजीनियर्स एवं वैज्ञानिक Engineers & Scientists	सहायक तकनीकी कर्मचारी वर्ग Supporting Technical Staff	सहायक गैर-तकन की वर्ग कर्मचारी Supporting Non-Technical Staff	कुल Total
2014-15	76	105	69	250
2015-16	84	96	62	242
2016-17	75	99	64	238
2017-18	72	95	55	222
2018-19	75	86	50	211



सीएमटीआई के सदस्यों की सूची (31.03.2019 तक)

6. List of CMTI Members (As on 31.3.2019)

1. आचार्य प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलुरु – 560107, कर्नाटक
2. एसीओईएम इकोटेक इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, मध्य प्रदेश– 454775
3. अधियमान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, होसुर दृ 635109, तमिलनाडु
4. एडवांस्ड मशीन टूल टेस्टिंग फैसिलिटी, बेंगलुरु – 560022, कर्नाटक
5. एरोनॉटिकल डेवलपमेंट एजेंसी, बेंगलुरु – 560079, कर्नाटक
6. एलायंस यूनिवर्सिटी, एलायंस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड डिजाइन, बेंगलुरु – 562106, कर्नाटक
7. एमिटीस्कूलऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, नोएडा– 201301, उत्तरप्रदेश
8. अमृता स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु – 560035, कर्नाटक
9. बी एन एम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु – 560070, कर्नाटक
10. बेंगलोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु – 560004, कर्नाटक
11. बेंगलोर टेक्नोलॉजिकल इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु – 560 035, कर्नाटक
12. बापटला इंजीनियरिंग कॉलेज, बापटला– 522 101, आंध्रप्रदेश
13. बी टी एल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट, बेंगलुरु – 560 099, कर्नाटक
14. बम्पर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नासिक– 422 010, महाराष्ट्र
15. कैम्ब्रिज इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु – 560 036, कर्नाटक
16. केनरा इंजीनियरिंग कॉलेज, दक्षिण कन्नडा–574 219, कर्नाटक
17. चेरन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, करूर – 639 111, तमिलनाडु
18. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग रुड़की, रुड़की–247 667, उत्तरांचल
19. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे, पुणे– 411 005, महाराष्ट्र
20. सी वी आर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हैदराबाद– 501 510, तेलंगाना
21. दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कुमारस्वामी लेआउट, बेंगलुरु – 560 078, कर्नाटक
22. दयानंद सागर विश्वविद्यालय, सिंगसंझा, बेंगलुरु – 560 068, कर्नाटक
23. डॉन बॉस्को इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु – 560 074, कर्नाटक
24. ईस्ट वेस्ट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु – 560 064, कर्नाटक
25. फेनविक और रवि, बेंगलुरु – 560 090, कर्नाटक
26. फोरमैन ट्रेनिंग इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु – 560 022, कर्नाटक
27. गायत्री विद्या परिषद कॉलेज ऑफ डिग्री और पीजी कोर्सेस स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, विशाखापत्तनम– 530 045, एपी
28. गियर्स एंड गियर्स ड्राइव्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु – 560 049, कर्नाटक
29. ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु – 560 098, कर्नाटक
30. ज्ञान विकास पॉलिटैक्निक, चित्रदुर्ग– 577 501, कर्नाटक
31. गोदरेज एंड बॉयस मैनुफैक्चरिंग कंपनी लि., मुंबई– 400 079, महाराष्ट्र
32. गवर्नमेंट साइंस कॉलेज, बेंगलुरु – 560 001, कर्नाटक
33. गुरु नानक देव इंजीनियरिंग कॉलेज, बीदर– 585 403, कर्नाटक
34. भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई– 600 127, तमिलनाडु
35. जैन विश्वविद्यालय, रामनगरजिला– 562 112, कर्नाटक
36. जॉनसन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर– 641 659, तमिलनाडु
37. जे एस एस तकनीकी शिक्षा अकादमी, बेंगलुरु – 560 060, कर्नाटक
38. के एल विश्वविद्यालय, वडदेश्वरम– 522 502, आंध्रप्रदेश
39. के एन एस गवर्नमेंट पॉलिटैक्निक समस्तीपुर, समस्तीपुर– 848 236, बिहार
1. Acharya Institute of Technology, Bengaluru - 560 107
2. ACOEM Ecotech Industries Pvt Ltd, Indore - 454 775
3. Adhiyamaan College of Engineering, Hosur - 635 109
4. Advanced Machine Tool Testing Facility, Bengaluru - 560 022
5. Aeronautical Development Agency, Bengaluru - 560 079
6. Alliance University, Alliance College of Engineering & Design, Bengaluru - 562 106
7. Amity School of Engineering & Technology, Noida - 201 301
8. Amrita School of Engineering, Bengaluru - 560 035
9. B N M Institute of Technology, Bengaluru - 560 070
10. Bangalore Institute of Technology, Bengaluru - 560 004
11. Bangalore Technological Institute, Bengaluru - 560 035
12. Bapatla Engineering College, Bapatla - 522 101
13. B T L Institute of Technology & Management, Bengaluru - 560 099
14. Bumper India Pvt Ltd, Nashik - 422 010, Maharashtra
15. Cambridge Institute of Technology, Bengaluru - 560 036
16. Canara Engineering College, Dakshina Kannada - 574 219
17. Cheran College of Engineering, Karur - 639 111
18. College of Engineering Roorkee, Roorkee -247 667
19. College of Engineering, Pune, PUNE - 411 005
20. C V R College of Engineering, Hyderabad - 501 510
21. Dayananda Sagar College of Engineering, Bengaluru - 560 078
22. Dayananda Sagar University, Bengaluru - 560 068
23. Don Bosco Institute of Technology, Bengaluru - 560 074
24. East West College of Engineering, Bengaluru - 560 064
25. Fenwick and Ravi, Bengaluru - 560 090
26. Foremen Training Institute, Bengaluru - 560 022
27. Gayatri Vidya Parishad College for Degree & PG Courses School of Engg, Visakhapatnam - 530 045
28. Gears & Gears Drives India Pvt Ltd., Bengaluru - 560 049
29. Global Academy of Technology, Bengaluru - 560 098
30. Gnana Vikas Polytechnic, Chitradurga - 577 501
31. Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd., Mumbai - 400 079
32. Government Science College, Bengaluru - 560 001
33. Guru Nanak Dev Engineering College, Bidar - 585 403
34. Indian Institute of Information Technology, Chennai - 600 127
35. Jain University, Ramnagar Dist- 562 112
36. Jansons Institute of Technology, Coimbatore - 641 659
37. J S S Academy of Technical Education, Bengaluru - 560 060
38. K L University, Vaddeswaram - 522 502
39. K N S Government Polytechnic Samastipur, Samastipur - 848 236

40. कल्पतरु प्रौद्योगिकीसंस्थान, तिपतुर- 572 202, कर्नाटक
41. कोल्हापुर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कोल्हापुर- 416 234, महाराष्ट्र
42. एम एस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बंगलुरु - 560 054, कर्नाटक
43. मदनपल्ले प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, मदनपल्ले- 517 325, आंध्रप्रदेश
44. मैरियन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तिरुवनंतपुरम- 695 582, केरल
45. मट्टूरी वेंकट सुबब राव इंजीनियरिंग कॉलेज (एमवीएसआरईसी), हैदराबाद- 501 510, आंध्रप्रदेश
46. मोडी यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, राजस्थान- 332 311
47. नागार्जुन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी, बंगलुरु ग्रामीण जिला- 562 164, कर्नाटक
48. राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सिलचर- 788 010, असम
49. राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली- 620 015, तमिलनाडु
50. निते मीनाक्षी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बंगलुरु - 560 064, कर्नाटक
51. पी एस जी कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर- 641 004, तमिलनाडु
52. पी एस जी औद्योगिक संस्थान, कोयंबटूर- 641 004, तमिलनाडु
53. रामको इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, विरुधनगर जिला I- 626 117, तमिलनाडु
54. श्री ऋषभ केजरीवाल, कोलकाता- 700001, पश्चिमबंगाल
55. श्री शंकराचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ प्रोफेशनल मैनेजमेंट एंडटेक्नोलॉजी, रायपुर- 492 015, छत्तीसगढ़
56. सिद्धार्थ इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, पुत्तूर- 517 583, कर्नाटक
57. सर एम विश्वेश्वरैया प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु - 562 157, कर्नाटक
58. एसएनएसकॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर- 641 035, तमिलनाडु
59. एस पी एम टूल्स, यादव- 416 145, महाराष्ट्र
60. श्री विश्वेश्वरैया पॉलिटेक्निक, महबूबनगर- 509 204, तेलंगाना
61. श्री निधि विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद- 501 301, तेलंगाना
62. श्री निवास इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट स्टडीज (एसआईटीएमएस), चित्तूर- 517 127, आंध्रप्रदेश
63. श्री जगद्गुरु चंद्रशेखरनाथ स्वामीजी प्रौद्योगिकी संस्थान, चिकबल्लापुर- 562 101, कर्नाटक
64. श्री राम कृष्ण कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पेरम्बलुर- 621 113, तमिलनाडु
65. श्री साईराम कॉलेजऑफ इंजीनियरिंग, बंगलुरु - 562 106, कर्नाटक
66. श्री वेंकटेश्वर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तिरुपति- 517 507, आंध्रप्रदेश
67. एस आर एम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंडटेक्नोलॉजी, कांचीपुरम (जिला) - 603 203, तमिलनाडु
68. टी जॉन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बंगलुरु - 560 083, कर्नाटक
69. टोंटाडायरा कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, गडग- 582 101, कर्नाटक
70. त्रिची इंजीनियरिंग कॉलेज, तिरुचिरापल्ली- 621 132, तमिलनाडु
71. यूनिवर्सिटी विश्वेश्वरैया कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बंगलुरु - 560 050, कर्नाटक
72. उषा राम कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, तेलप्रोलु- 521 109, आंध्रप्रदेश
73. वागदेवी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तेलंगाना- 506 005
74. वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (वीआईटी), वेल्लोर- 632 014, तमिलनाडु
75. विद्यावर्द्धक कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मैसूर- 570 002, कर्नाटक
76. विज्ञान भारती प्रौद्योगिकी संस्थान, प्रोड्डुटूर- 516 360, आंध्र प्रदेश
40. Kalpataru Institute of Technology, Tiptur - 572 202
41. Kolhapur Institute of Technology's College of Engineering, Kolhapur - 416 234
42. M S Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru - 560 054
43. Madanapalle Institute of Technology & Sciences, Madanapalle - 517 325
44. Marian College of Engineering, Thiruvananthapuram - 695 582
45. Maturi Venkata Subb Rao Engineering College (MVSREC), Ranga Reddy District, Hyderabad - 501 510
46. Mody University of Science & Technology, Rajasthan - 332 311
47. Nagarjuna College of Engg. & Technology, Bengaluru Rural Dist - 562 164
48. National Institute of Technology, Silchar - 788 010
49. National Institute of Technology, Tiruchirappalli - 620 015
50. Nitte Meenakakshi Institute of Technology, Bengaluru - 560 064
51. P S G College of Technology, Coimbatore - 641 004
52. P S G Industrial Institute, Coimbatore - 641 004
53. Ramco Institute of Technology, Virudhunagar Dist. - 626 117
54. Shri Rishabh Kejriwal, Kolkata - 700 001
55. Shri Shankaracharya Institute of Professional Management and Technology, Raipur - 492 015
56. Siddarth Institute of Engineering & Technology, Puttur - 517 583
57. Sir M Visvesvaraya Institute of Technology, Bengaluru - 562 157
58. S N S College of Technology, Coimbatore - 641 035
59. S P M Tools, Yadav - 416 145, Maharashtra
60. Sree Visvesvaraya Polytechnic, Mahabubnagar - 509 204
61. Sreenidhi Institute of Science & Technology, Hyderabad - 501 301
62. Sreenivasa Institute of Technology and Management Studies (SITAMS), Chittoor - 517 127
63. Sri Jagadguru Chandrashekaranaatha Swamiji Institute of Technology, Chickballapur - 562 101
64. Sri Ramakrishna College of Engg., Perambalur - 621 113
65. Sri Sairam College of Engineering, Bengaluru - 562 106
66. Sri Venkateswara College of Engineering, Tirupati - 517 507
67. S R M Institute of Science and Technology, Kanchipuram (Dt) - 603 203
68. T John Institute of Technology, Bengaluru - 560 083
69. Tontadarya College of Engineering, Gadag - 582 101
70. Trichy Engineering College, Tiruchirappalli - 621 132
71. University Visvesvaraya College of Engineering, Bengaluru - 560 050
72. Usha Rama College of Engineering & Technology, Telaprolu - 521 109
73. Vaagdevi College of Engineering, Warangal - 506 005
74. Vellore Institute of Technology (VIT), Vellore - 632 014
75. Vidyavardhaka College of Engineering, Mysore - 570 002
76. Vignana Bharathi Institute of Technology, Proddatur - 516 360

CMTI - Your Manufacturing Technology Solution Provider



Ultra Precision Aerostatic bearing spindle

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) is an R & D organisation, which acts as a catalyst in the growth of manufacturing technology. The Institute focuses mainly on harnessing know-how in the manufacturing technology sector to practical purposes and assisting technological growth in the country.

CMTI has developed and assimilated technologies for material handling systems, inspection systems, dedicated test rigs for product testing, tooling and manufacturing technology covering CNC manufacturing, non-traditional machining and rapid product development, system integration solutions such as flexible manufacturing systems, lean manufacturing systems, IT in manufacturing, etc.

CMTI is poised, as ever to play a vital role in ushering in cutting-edge technologies for manufacturing sector in today's competitive environment to enable the industry to enhance product quality and reduce costs towards internationally acceptable products.

New facilities initiated at CMTI

- ◆ **Applied Mechatronics Integration Facility** : Machine Vision Systems, Smart Machines, Reconfigurable Machines, System Integration...
- ◆ **Digital Design Centre**: Product Life Cycle Management, Product Database Management, Simulation, Virtual Manufacturing...
- ◆ **Academy of Excellence for Advanced Manufacturing Technology**: Technology intensive programmes with hands-on applied R&D exposure leading to Certificate and PG Diplomas - to create Industry-Ready Engineers...
- ◆ **Nano Manufacturing Technology Centre**: Nano-integrated Manufacturing, Nano Metrology, Development of Nano-integrated products & processes, Industrial R&D, Services to industries
- ◆ **Sensor Technology Development Facility (STDF)**: New initiative to acquire, assimilate, identify and enable sensor development / manufacturing / packaging technologies in the country.

- Design & Development of Special Machines & Equipment, Special Testing & Inspection Systems & Manufacturing Systems...
- Manufacturing Engineering Tooling, CNC, CAM, CIM, Pre-production trial runs and customization...
- Maintenance Engineering Condition based Predictive, Proactive Maintenance Techniques...
- Rapid Product Development Concept to physical realization of products on fast track using Rapid prototyping with Selective Direct Metal Laser Sintering technology...
- Testing Machine Tools, Accessories.. Fluid Power Servo Hydraulics, Oil Quality Analysis, Noise & Vibration, Qualification Testing of Critical Sub-systems...
- Metallurgy and Material Control Chemical and Metallurgical Analysis and Consulting. Master reference blocks for Hardness and Ultrasonic testing...
- Ultra-Precision Engineering - Precision in the Nanometer Rang Design & Development of Ultra Precision Machines, Metrology, Calibration...
- Laser Interferometry, Artefacts for Calibration...
- CAD, Computer Assisted Simulation Studies... Software for Manufacturing...
- Technical Information Services & Value Added Patent Information Services, "Manufacturing Technology Today" Monthly Journal, Updated Databases of Manufacturing Technology Information, Well equipped Reference Library for R&D activities...
- Training Corporate Training Programmes, In-house and Customized Training Programmes on Manufacturing Technology related Topics, Establishment of Advanced Training Institutions on Turn-key basis...

CMTI Membership is open to Machine Tool Manufacturers and Users, Industries in Manufacturing Sector, Academic Institutions & others interested

WE ENGINEER SOLUTIONS TO YOUR PROBLEM IN MANUFACTURING



Central Manufacturing Technology Institute

Tumkur Road, Bengaluru - 560 022, Karnataka,
India. Tel : +91 80 23375081, Fax : +91 80 23370428
E-mail : director[dot]cmti[at]nic[dot]in



**Centre for Advancement of Manufacturing Technology (CAMT)
CMTI Regional Centre**

NSIC -TSC Campus, Aji Industrial Estate, Bhavnagar Road
Rajkot - 360 003, Gujarat, India
Telefax : (0281) 2384128
E-mail : cmtirc[dot]cmti[at]nic[dot]in