

教育部工程研究中心年度报告

(2020年1月——2020年12月)

工程中心名称： 高分子材料加工装备
所属技术领域： 化工、冶金与材料
工程中心主任： 吴大鸣
工程中心联系人/联系电话： 黄尧/13699284309
依托单位名称： 北京化工大学

2021年2月10日填报

编 制 说 明

一、报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；

二、报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；

三、请按规范全称填写报告中的依托单位名称；

四、报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；

五、凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；

六、封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；

七、第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；

八、报告提交一份 WORD 文档和一份有电子章或盖章后扫描的 PDF 文件至教育部科技司。

报告正文

一、技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过 2000 字）

高分子材料加工装备教育部工程研究中心自 2010 年组建以来，聚焦高分子材料先进成型技术与装备的科技前沿和国民经济及国防建设的重大需求，开展科学研究和技术开发，重点研究聚合物精密成型技术与装备、聚合物微纳尺度成型技术与装备、超高分子量聚乙烯成型技术与装备、塑木复合材料成型技术与装备、超临界挤出发泡技术与装备。在全体教师和工程技术人员共同努力下，中心在科技创新、成果转化、人才培养、服务行业等方面取得了较好的成绩。

2020 年度，中心在研科技项目 38 项，其中纵向科技项目 20 项，实到经费 1382 万元；横向科技项目 18 项，实到经费 444 万元；发表科技论文 69 篇，其中 SCI 收录论文 30 篇，EI 收录论文 10 篇，核心期刊 29 篇；获得授权发明专利 15 件；获得中国塑料加工行业“十三五”优秀科研成果奖一项、中国发明协会二等奖一项。

2020 年中心主要在以下项目中取得了技术攻关重要进展：

①免干燥 PET 超临界流体发泡技术，该技术于 2020 年度在安徽东远新材料有限公司实现规模化生产，替代了国外进口 PET 发泡芯材产品，解决了我国风电叶片生产中的卡脖子关键材料，目前已经占有国内 PET 芯材市场一半以上的份额。项目产品于 2019 年 11 月获得了风电领域 GL 认证（德国劳氏船级社），为国内唯一获得该资质的完全基于国产技术的 PET 发泡产品。

②高速气流溶液纺丝技术，为了应对突如其来的新冠疫情，工程中心科研团队发挥自身优势，科技战疫，在口罩滤材的制备方法上源头创新，通过自主研发的高速气流溶液纺丝技术获得了一系列成分可调、结构可控、功能可叠加的纳米纤维材料。通过对溶液喷射行为和纳米纤维成纤机理的系统分析和阐述，再此基础上进一步改进纳

米纤维的成型和沉积等制造过程，成功地获得了丰富的聚合物材料体系的纳米纤维，将气纺丝发展成为制造纳米纤维的通用平台性技术，并为口罩专用标准滤材制备提供了技术保障。

③激光超高温石墨化碳纤维可控制备新方法，该方法对中间相沥青基碳纤维进行石墨化处理，经过激光处理后的碳纤维电导率达到 7.04×10^5 S/m，接近于现有文献和商业报道的导电性最好的 K-1100 碳纤维。碳纤维的石墨化程度随着激光功率的递增，逐步提高，石墨微晶层间距减少。石墨微晶层间距减小至 0.338 nm，趋向于理想石墨单晶层间距（0.335 nm），石墨微晶尺寸显著增大，纤维表面及内部的石墨化程度均质性显著优于未处理碳纤维（ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2020, doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c02454）。

④空间限域强制组装复合材料技术，该技术是本中心首创，突破传统的自组装导电网络构建模式，根据强制组装思想构建目标分散相的思路，提出 SCFNA 新方法，其核心就是通过机械手段，对共混体系进行空间限域挤压，从而对功能分散相施加远大于自组装作用力的“强制组装力”，强制“挤走”粒子间的聚合物，实现填料网络的密实化，对于导电性能可以提高 2-4 个数量级，对于导热性能可以提高 5-10 倍。由该方法扩展的对导电复合材料及导热复合材料加工原理的研究于 2020 年同时获得了两项国家自然科学基金的资助；

⑤精密挤出加工技术及装备，基于本中心前期对于精密挤出技术的积累，研发精密驱动、稳压系统、稳流系统、先进控制系统等方面的设计和制造的关键技术，开发了一款多层变厚度、变硬度医用导管，解决了困扰行业多年的变厚度管材加工难题，填补了国内市场的空白。

⑥高性能太阳能光热膜设计与制备，通过结构-材料-工艺-性能的优化集成，初步开发了一种以玻璃纤维膜为基材的三层同轴光热膜（ACS Appl. Mater. Interfaces., 2020, 12, 35493-35501）。采用裂解廉价聚乙烯的工艺方法在基材上制备了厚度可控的功能性碳涂层，实现了对太阳光的高效吸收。该膜不仅具有优异光热转换效率，且在 20 次循环实验下仍然保持稳定的蒸发速率，为制备高性能耐久性光热膜提供了理论基础和技术手段。

⑦PVC/CNT 高性能电刺激响应凝胶制备技术，采用有机无机复合改性的策略，通过改性多壁碳管的加入和调整，在不明显影响其透明度的前提下，提升了 PVC 凝胶的电刺激响应特性，合适的比例加入后，1000V 电激励后，变形比达到 34%，超过迄今所报道的最好的 PVC 凝胶体系。

⑧聚合物热解碳纳米涂层功能复合材料，主要创新及涉及领域主要包括：（1）创新提出一种新的聚合物热解生长碳纳米涂层的方法，具有低成本绿色制备的巨大优势；（2）利用聚合物碳源热解生长碳纳米涂层方法制备导电玻璃纤维及其他碳纳米功能单体，实现导电纤维及功能单体的低成本绿色制备；（3）利用导电纤维或者碳纳米单体制备聚合物基功能复合材料，提高聚合物材料的导电导热及电磁屏蔽性能。

⑨聚合物碳源热解生长碳纳米材料的制备，选用聚合物固体聚合物作为碳源，以线性低密度聚乙烯为代表，分析高温下聚合物 C-C 链及 C-H 链的断裂，研究活性碳原子在 SiO₂ 表面的沉积生长过程；研究涂层的微观结构、原子构成、原子形态以及涂层特征等。测试纳米碳涂层的导电性能，阐明涂层微观原子构成与导电性能的关系。

(Mater Lett. 255 2019)。②研究聚合物碳源热解生长碳纳米材料的工艺条件对涂层制备的影响关系，开发碳纳米涂层制备装置，通过工艺控制，实现涂层厚度，涂层结构的可控制备（专利 CN201910191998.0）。

⑩导电碳纳米涂层玻璃纤维的制备，基于聚合物碳源热解生长碳纳米材料的方法，在玻璃纤维的表面制备出碳纳米涂层。研究碳涂层与玻璃纤维的界面连接性，探究了不同工艺条件对玻璃纤维碳纳米涂层形貌、涂层结构及涂层厚度的影响关系(The Journal of Physical Chemistry C. 2020, 124, 17806-17810)。② 开发设计不同的制备方法与制备装备，开发出绿色可控的实验装置与应用设备；研究碳纳米涂层玻璃纤维的应用方向与领域，并开发出相对应的导电纳米涂层玻璃纤维产品（专利 CN201910978505.8）。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况(总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过 1000 字)

2020 年度，高分子材料加工装备教育部工程研究中心重点在聚合物精密挤出成型、精密注射成型、新型复合材料及功能材料制备科学及技术和加工成型装备进行成果转化。中心在研科技项目 38 项，其中纵向科技项目 20 项，实到经费 1382 万元；横向科技项目 18 项，实到经费 444 万元。本年度，已研究开发成功了超临界二氧化碳挤出发泡机组、精密挤出、精密注射成型机、塑木复合材料专用挤出机等）数十种特色鲜明的新型高聚物加工成型机械，在国内多家企业推广应用，取得了显著的经济和社会效益。本研究方向还延伸到宇航、军工等特殊领域，完成了火炸药挤出成型设备的研制工作。本年度还开展柔性传感器、塑木复合材料成型加工装备、医用高分子材料加工装备、汽车用高分子材料成型加工装备的产品研发和成果转化，取得了实质性进展。

2. 工程化案例（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

1.新型纳米纤维膜及口罩技术

2020 年度，为了应对突如其来的新冠疫情，高分子材料加工装备教育部工程研究中心利用长期以来的技术储备，开展应急科研攻关，研发新型纳米纤维膜及口罩技术，并完成了国家重点研发计划“公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项。

工程中心在纳米纤维制备方法上源头创新，通过自主研发的高速气流溶液纺丝技术获得了一系列成分可调、结构可控、功能可叠加的纳米纤维材料。通过对溶液喷射行为和纳米纤维成纤机理的系统分析和阐述，在此基础上进一步改进纳米纤维的成型和沉积等制造过程，成功地获得了丰富的聚合物材料体系的纳米纤维，将气纺丝发展成为制造纳米纤维的通用平台性技术。在项目的支持和指导下，针对可反复消毒使用并可长期存储的 KN95 口罩的市场需求开展科研攻关，通过对高分子溶液的设计和系统探索，最终获得了平均直径 80nm 的高稳定性纳米纤维材料，在较短时间内完成

了对接口罩生产的纳米纤维气纺丝制备设备的设计和制造，顺利得到口罩专用标准滤材，在项目执行期间，共设计、建设纳米纤维标准化产线 10 条，成功研发得到不同种类的纳米纤维口罩产品，并先后在权威机构通过了 GB2626(KN95 防护口罩)、GB19083（医用防护口罩）、YY0469（医用外科口罩）等国家标准检测，

2. 长纤维增强热塑性颗粒料 LFT-G 成套技术

在 高分子材料加工装备教育部工程研究中心的技术支持下，南京创博机械设备有限公司实现了从技术能力到产品开发的全面提升，并于 2020 年 11 月成功搬迁进入新的厂区，生产和研发条件得到显著提升。依托该公司的条件建设了“北京化工大学中试基地”，企业投入 1800 余万元，建成了包含纤维增强、超临界流体发泡、高效脱挥和轻量化复材制备等研发设备的开放平台，面向全国高校开展轻量化先进材料技术研发。

基地重点开展了以下研发工作：通过浸渍过程中压力建立和纤维断裂的理论模型，实现浸渍模具结构和加工工艺的优化，与企业合作进行了技术的系列化和成套化开发，已经销售超过 50 套机组，在国内达到 60%以上的市场份额。



图 1 研发国内最大的 72 条 LFT-G 生产线

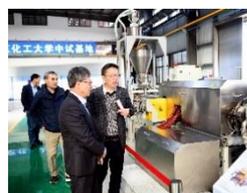


图 2 在南京创博-北化中试基地

3. PS-CO2 发泡技术

工程中心与河北格瑞尔斯塑机制造有限公司重点在 PS-CO2 发泡技术方面开展合作，并成功开发了 135-400 机组，产量最大能够达到 2 吨/小时，是目前国内最大型号的 PS 发泡机组。同时也开发了基于熔体冷却器的短流程发泡工艺技术。目前在国内市场占有率达到 40%以上，系列产品销售到加拿大，俄罗斯等国家。



图 3 135-400 型 PS/CO2 发泡生产线

4. PET 免干燥在线扩链挤出发泡一体化技术

本工程中心近年来开发了 PET 免干燥在线扩链挤出发泡一体化技术，安徽东远新材料有限公司利用以上技术生产 PET 发泡材料，生产的 PET 发泡材料主要应用于风电领域，并于 2020 年 11 月通过 GL（德国劳氏船级社）认证，为目前唯一采用国内技术装备通过该认证的产品，解决了我国风电叶片芯材卡脖子关键技术。其中仅为时代新材一家提供的 PET 发泡材料，2020 年共生产了 6700 只叶片，新增产值达到 46 亿元，而采用国产化的芯材替代进口，为其节省各种成本超过 1 亿元

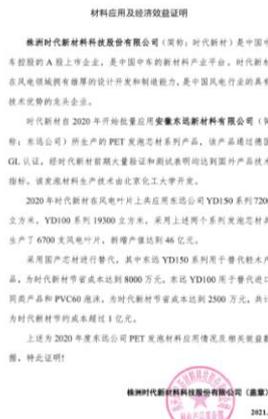


图 4 时代新材效益证明



图 5 PET 发泡材料在风电叶片中的应用



图 6 PET 发泡芯材 GL 认证证书



图 7 PET 发泡材料在轻卡汽车厢板中的应用



图 8 在安徽润象成立的联合研发基地

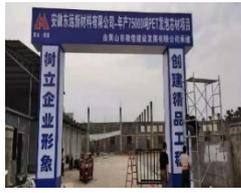


图 9 在安徽东远建设 10 万吨级 PET 发泡芯材生产基地



图 10 2020.11 中国建研-东远聚酯轻量化新材料研发中心正式成立

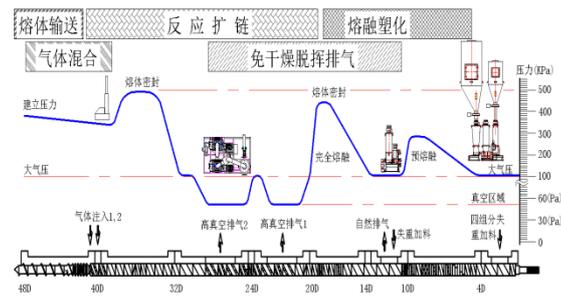
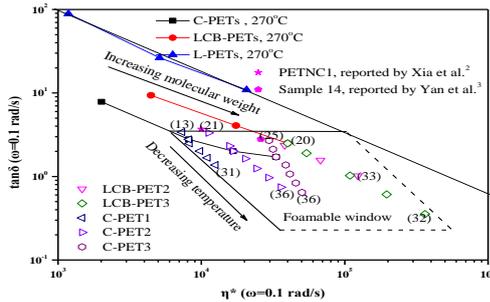


图 11. PET 免干燥扩链/发泡一体化成型技术

5. 空间限域强制组装复合材料技术

本工程中心吴大鸣教授团队提出了空间限域强制组装方法（SCFNA），通过一定条件下的机械加工手段，使得外力场与导电（导热）填料自组装力正向叠加，实现导电（导热）网络的密实化，得到强制组装网络。

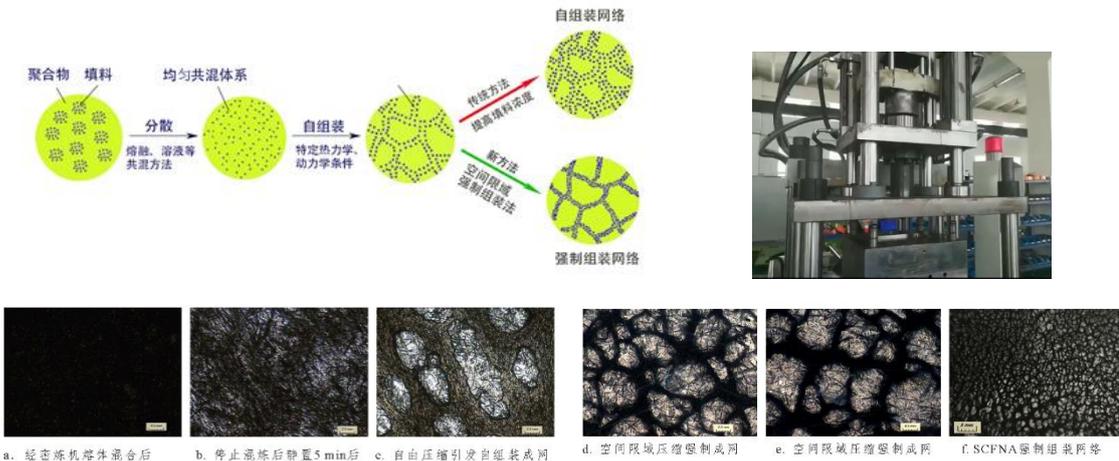


图 12. SCFNA 法制备高性能导电（导热）复合材料原理

在填料数量相同的条件下，与传统自组装网络相比，形成强制制组装网络的复合材料的电导率可提高 2-4 个数量级，热导率可提高 8-10 倍。其中，采用 SCFNA 法制备的 PDMS/18wt%CFP 导热复合材料的热导率达到 19.56 W/mK，超过不锈钢 16.2 W/mK

的热导率，同时具有良好的柔性和加工性能。

SCFNA 法制备高性能导电（导热）复合材料的方法已获得 2 项国家发明专利 201710070455.4，201710051729.5；1 项 PCT 专利/CN2017/086039，同时正在进行美国和英国专利的审查。理论研究部分已发表多篇 SCI 论文。SCFNA 方法在制备高柔性传感器、高柔性电磁屏蔽材料、高柔性导热复合材料方面具有明显的技术优势，有很好的推广应用前景。目前已经利用该方法进行了柔性传感器、柔性机电转换元件以及电磁屏蔽材料的开发，并与浙江天铁集团签订了技术开发合同，进行了成果转化。

6.精密挤出加工技术及装备

本工程中心以精密挤出成型和精密注塑成型装备为主要研究对象，结合有代表性的典型产品，通过技术创新和技术集成，重点解决精密驱动、精密塑化、精密成型模具，以及稳压系统、稳流系统、先进控制系统等方面的设计和制造的关键技术，使得精密成型加工装备的主要技术参数达到国外同类产品的水平。

近年来开展精密塑化系统、精密成型模具、熔体泵和并联稳压系统、在线测量和精密控制系统的研究，研发成套技术装备。结合医用精密导管、梯度折射光纤、高档包装材料、汽车燃油管及刹车管等高精密制品的典型需求开发成套技术装备，解决高精度、高附加值高分子材料制品成型装备的国产化问题；同时，以提高大宗挤出成型制品壁厚均匀性、降低原材料浪费为目标，研发高精度、低成本的纵向和横向壁厚均匀性控制技术和装备，解决薄膜、管材、片材、电缆包覆类制品在成型过程中材料消耗的最低化问题，并与宁波海天集团、浙江华业、潍坊中云集团、潍坊凯德塑机等国内有实力的塑料机械企业开展紧密的产学研合作，在相关领域的研究和应用得到了行业的认可，位居领先行列。

本年度工程中心完成了深圳开立集团签订的技术开发合同，成功开发了医用变硬度内窥镜导管生产装备，打破了西方发达国家多年来对我国的技术封锁，填补了该高科技产品的国内空白。

3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情

况)

本年度，高分子材料加工装备教育部工程研究中心继续为高分子材料加工的相关企业合作开发技术、提供技术咨询及技术培训。其中吴大鸣教授、杨卫民教授、薛平教授、何亚东教授等多次开展技术咨询及技术培训，引起了强烈的反响。

北京化工大学积极参加国内相关工业协会的工作，目前是中国塑料机械工业协会的常务理事单位、中国塑料机械行业专家委员会的副主任委员和秘书长单位，有6名教授为中国塑料机械行业专家委员会专家和中国塑料加工工业协会专家委员会专家。本中心具体承担单位还设有中国塑料工程信息中心、中国塑料加工协会模具和挤出分委会，对于加强科研机构与行业、企业的交流具有重要的意义，也能够有针对性地为行业解决急需的关键技术，推动全行业进一步发展和进步。吴大鸣教授和何亚东教授还多次参与中国塑机协会相关会议，并参与了多项行业标准的制定。

本年度工程中心与新加坡 IMRE 开展技术合作，并签订了技术服务合同，负责组织了《中国塑机科技创新论坛—云直播大讲堂》并邀请院士及行业专家进行相关技术讲座，参加中国塑料机械工业协会和中国塑料加工协会举办的相关活动。参与组织了《塑料改性及挤出造粒技术要领》高级研修班，并为研修班学员授课—双螺杆改性原理及关键技术。

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况(本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过 1000 字)

高分子材料加工装备教育部工程研究中心主要承担北京化工大学的“化工过程机械”国家重点学科和“机械设计及理论”北京市重点学科以及国防特色学科的建设工作。另外，本工程中心对北京化工大学机械类的本科专业建设有着重要推动作用：截至 2021 年 2 月，北京化工大学的过程装备与控制工程专业、机械设计制造及其自动化专业以及安全工程专业均已进入国家级一流本科专业建设行列。

工程中心积极贯彻“开放、流动、联合、竞争”的运行管理方针，为国内外高分

子材料加工的专家学者及工程技术人员提供学术交流和实验环境，充分发挥北京化工大学在高分子材料加工领域，通过多种手段加强学校内部相关学科的合作，实现学科交叉与融合。

2. 人才培养情况（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科科研机构 and 行业企业开展联合培养情况，不超过 1000 字）

2020 年度高分子材料加工装备教育部工程研究中心研究生培养情况见下表。

在读人数		毕业人数	
硕士生	博士生	硕士生	博士生
192	24	59	6

在专业硕士的培养过程中，本研究中心鼓励国内外科科研机构 and 行业企业开展联合培养，并已经形成了专业硕士需在外实习或联合培养半年以上的制度。研究生主要结合各自的课题在克劳斯马菲、中科院电工所、苏州立注机械等相关企业和科研院所进行联合培养。

2020 年 11 月 27 日，“中国塑机创新人才培养基地”2020 年创新训练营启动暨 2019 年训练营结营仪式在北化昌平校区体育馆举行。“中国塑机创新人才培养基地”创新实践训练营是本工程研究中心在新工科实践教学有益尝试，为深化教育评价改革体系下的人才培养提供了新思路和新方法。创新实践训练营结合了高分子材料加工装备教育部工程研究中心人才培养的顶层架构和总体规划，将实践创新课程与学科竞赛相结合，通过加强多学科交叉，对学员进行有系统、有方法、有工具的思维拓展系统训练，全面、系统地提升学生的创新理论和实践水平。基地建成两年来，已累计开展实践教学超 400 学时，教学人数超 3000 余人次，形成了跨学科培养、多主体协同、产业链和创新链全覆盖的产学研协同育人新模式，在人才培养、技术研发、产学研交流等方面发挥实效，成为北化新工科实践教学“小亮点大方向”的“灯塔”项目。机电工程学院以基地为依托，结合多学科交叉背景，通过开展高分子材料先进制造全流程、全方位、全周期创新实践活动，实现了新工科背景下从传统制造业“金工实习”

(金属材料加工成形工艺实习)到现代制造业“高工实习”(高分子材料加工成型工艺实习)的提升转变。



图 13 中国塑机创新人才培养基地创新训练营启动仪式

3. 研究队伍建设情况 (本年度中心人才引进情况, 40 岁以下中青年教师培养、成长情况, 不超过 1000 字)

本年度, 高分子材料加工装备教育部工程研究中心多次召开青年教师联席会、国家自然科学基金撰写培训会等相关活动, 引领青年教师快速成长。2020 年度, 焦志伟老师获批北京市科技新星计划人才项目, 黄尧与孙靖尧两位青年教师获得了国家自然科学基金的资助。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况 (主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况, 在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况, 不超过 1000 字)

高分子材料加工装备教育部工程研究中心自 2010 年组建以来, 在教育部等各级

领导和部门的支持和关心下，教育部工程研究中心通过创建高分子材料加工装备的创新平台，组建高水平的技术创新团队，提升我国高分子材料加工装备的技术创新能力和整体水平，为我国高分子材料加工业提供先进的成套工程化技术和装备，实现我国的高分子成型加工装备从制造大国向设计和制造强国的转变贡献力量。北京化工大学近年来为本中心提供中央高校科研业务费专项经费支持。

另外北京化工大学在昌平区南口镇征地 1964 亩建设新校区，建设规模为 90.6 万平方米。目前一期工程即市政配套基础设施和教学楼、实验室、体育设施等 31.6 万平方米用房已经完成；二期建设周期从 2017 年至 2020 年，建设部分市政配套基础设施和 36 万平方米用房；三期建设周期从 2021 年至 2025 年，建设科研及实验中试等用房 23 万平方米。

通过新校区的建设，一个功能齐全、设施先进、建筑高雅、环境优美的现代化新校区将为北京化工大学成为国内一流的高水平研究型大学奠定坚实基础。同时为高分子材料加工装备教育部工程研究中心的发展提供了更广阔的空间。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况见下表。

序号	设施设备名称	规格型号或参考型号及其主要技术（性能）指标	数量	原值（元）	生产制造厂商/国别	购置日期	是否在使用	是否开放共享
1	快速成型机	FDM	1	438765.01	中国	2003.02	是	是
2	流变仪	Typ006-1385 MARS III	1	414000	德国	2015.04	是	是
3	微发泡注塑机系统	SA900/260	1	498000	中国	2011.05	是	是
4	转矩流变仪系统	polylab OS	1	1398000	德国	2011.06	是	是
5	全程视窗双螺	SHJ-50	1	577599.99	中国	1994.01	是	是

	杆挤出机							
6	塑料成型注射 机	Ecpower55	1	537736	奥地利	2011.03	是	是
7	差示扫描量热 仪	Q2000	1	430000	中国	2017.12	是	是
8	高温高压密闭 系统	D400/300	1	328000	中国	2017.12	是	是
9	强化传热实验 台	定制	1	423280	中国	2013.04	是	是
10	微分注塑机	GSK-WF800	1	607200	中国	2010.12	是	是
11	记录分析高速 摄像机	*	1	350000	美国	2009.03	是	是
12	静电纺丝机头	定制	1	372000	中国	2016.03	是	是
13	高压高精度柱 塞泵	A260D	1	302643	中国	2017.03	是	是
14	双螺杆挤出机	LSM30.34GG/GL	1	355693.27	德国	1986.03	是	是
15	熔体静电纺丝 中试设备	定制	1	388883.4	中国	2013.07	是	是
16	铺网系统	定制	1	558000	中国	2016.03	是	是
17	往复式挤出机	WXJ45	1	318000	中国	2006.02	是	是
18	车门成型装置	定制	1	410149	中国	2014.06	是	是
19	挤出机	ZSK 型	1	1098983	德国	2005.12	是	是
20	双层共挤新型 挤出机	XX-50/32	1	375000	中国	2010.04	是	是
21	4*4*4=256 层倍增器	订制	1	300000	中国	2017.10	是	是
22	遥测式大型眼 动仪	*Eyeso XL	1	475000	中国	2018.11	是	是
23	数控车削中心	T2CM/500	1	420100	中国	2018.03	是	是
24	数控滚齿机	YHK3120-3	1	341009	中国	2018.03	是	是
25	高精度树脂 3D 打印机	Objet 30	1	320000	中国	2018.01	是	是
26	三坐标测量仪	Spectrum7106	1	700000	中国	2018.01	是	是
27	数控激光切割 机	ZT-J500A-6060m	1	400000	中国	2018.01	是	是
28	微电子打印机	Scientific 3A	1	150000	中国	2020.04	是	是

3. 学风建设情况（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

本年度，高分子材料加工装备教育部工程研究中心组织和参加国内外学术会议，对学风建设及学习氛围的提升产生了巨大的推动作用。

组织和参加国内外学术会议情况表

会议名称	组织单位	会议地址	时间	承办/参加
2020 塑料新材料，新技术，新成果交流会	中国塑料加工协会	南京	2.11.2020	参加
第五届中国塑料/化工研究院所发展论坛	中国塑料加工协会	南京	2.11.2020	参加
2020 第五届中国国际工程塑料产业创新大会暨2020年中国塑协注塑制品专委会年会	中国塑料加工协会	南京	2-3.11.2020	承办

4. 技术委员会工作情况（本年度召开技术委员会情况）

2021年3月3日，高分子材料加工装备教育部工程研究中心技术委员会年会在线上线下同步召开。

科研院副院长曹政才教授出席会议并致辞；中心技术委员会主任四川大学王琪院士、华南理工大学何和智教授、中科院化学所阳明书研究员、中石化北京化工研究院张师军教授级高工、中国塑协曹俭教授、以及机电工程学院杨卫民教授、中心主任吴大鸣教授、中心副主任何亚东教授和谢鹏程教授、科研院宋春颖老师、中心联系人黄尧老师出席会议。

技术委员会听取了中心主任吴大鸣教授的年度工作汇报及下一步建设方案介绍。委员们对中心的总体定位、研究方向、取得的阶段成果、管理模式等进行了讨论。

与会专家认为：

(1) 中心在 2020 年度承担了多项国家重点研发计划项目、国防科技重大项目及与企业间的技术研发项目，在新冠疫情突发时，快速响应，及时开展防护材料的设计和制造，取得了突出的成绩；

(2) 中心在服务行业方面，积极承担中国塑料机械工业协会和中国塑料加工工业协会专家委员会的重要组织领导工作，开展线上线下多种形式的技术交流和培训；

(3) 建成“中国塑机创新人才培养基地”，已累计培训各类人员 3000 余人次，该基地的建成为服务企业提供了良好的条件。

在充分肯定中心 2020 年度工作成效的同时，技术委员会建议中心在新的一年里紧密围绕习近平总书记提出的科技工作的“四个面向”，抓住国家“十四五”规划的开局契机，进一步梳理和凝练研究方向和工作重点，探索更加高效和灵活的管理模式，加强校企合作，为中心的不断发展奠定坚实的基础。并希望学校在政策、人才、资金、场地等方面进一步加大对中心的支持力度，创造条件争取建成国家级平台。



图 14 高分子材料加工装备教育部工程研究中心年会合影



图 15 高分子材料加工装备教育部工程研究中心年会

五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过 1500 字）

（1）在精密成型加工装备方面取得突破

与国内骨干企业紧密合作，开发达到国内领先、国际先进水平的精密注塑成型机，并实现产业化应用；

与国内骨干企业紧密合作，开发达到国内领先、国际先进水平的精密挤出成型装备，实现在医用高分子制品、汽车用高分子制品等高精密制品生产过程的产业化应用。

（2）提供成熟的系列绿色成型加工技术及装备

研发出满足 RoHS 指令、WEEE 指令等要求的绿色高分子材料及其制品的成型加工装备，在相关领域得到推广应用；

应对《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》、《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案（修订稿）》、《中国泡沫行业 CFC-11 整体淘汰协议》、《中国氯氟烃、四氯化碳、哈龙加速淘汰计划》有关规定，研发出适应非氯氟烃（CFCs）类发泡剂生产建筑隔热材料、管道保温材料、电器隔热材料、冷冻冷藏柜、橱柜、太阳能隔热容

器、海绵、汽车配件、聚苯乙烯和聚乙烯挤出发泡板材片材等产品的生产装备，在国内推广应用。

木塑复合材料加工专用加工装备及成套生产技术开发，促进资源循环利用和推动行业可持续发展。

(3) 微成型技术及装备

研发出用于微电子、微机械系统、生物医学等领域微米尺度或微结构特征高分子制件生产的微注塑成型机和微型挤出成型装备，替补我国在该领域的空白，整体水平达到国际先进水平。

(4) 工程装备放大设计技术

建成用于高分子成型加工装备工程放大分析和设计的软硬件平台，软件平台有完备的分析和设计软件，试验平台达到国内领先水平，将工程放大技术用于大型工程装备和微型成型加工装备的工业化设计。

(5) 基于国产树脂的高性能合金材料开发

开发 1-2 种基于国产树脂的高性能工程塑料合金，摆脱国外垄断地位，并实现其规模化和稳定化生产，性能达到进口树脂体系的水平，在此基础上对新型共混及改性装备进行研发和评价。

(6) 聚合物基柔性功能器件的开发

新一代的聚合物基柔性功能器件包括柔性发电器件、人工肌肉等。依托于本工程中心在聚合物基功能复合材料领域的技术积累，拟开发以柔性机电转换材料为核心的聚合物基柔性功能器件。

(7) 人才培养及团队建设

待疫情结束以后，继续鼓励青年教师出国进修访问。并积极邀请国内外高分子材料加工装备专家来学校讲座，利用学校内外资源，加速实现对高分子材料加工装备教育部工程研究中心的建设。

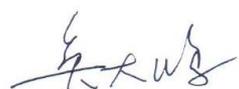
六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的
问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

无

七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

工程中心负责人意见：

情况属实。

(签字) 
2021年3月1日

依托单位意见

情况属实。

(签章) 
2021年3月2日

主管单位意见

(签章)

年 月 日

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向 1	聚合物精密成型技术及装备	学术带头人	吴大鸣	
	研究方向 2	聚合物微尺度成型技术与装备	学术带头人	张亚军	
	研究方向 3	材料高性能化关键装备技术	学术带头人	杨卫民	
	研究方向 4	绿色成型加工技术及装备	学术带头人	薛平	
	研究方向 5	工程装备放大技术	学术带头人	江波	
工程中心面积	5250 m ²		当年新增面积	0m ²	
固定人员	31 人		流动人员	12 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
	省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
当年项目到账总经费	1826 万元	纵向经费	1382 万元	横向经费	444 万元
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	88 项	其他知识产权	0 项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0 项	行业/地方标准	0 项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利转让	0 项
		合同金额	0 万元	其中专利转让	0 万元
		当年到账金额	0 万元	其中专利转让	0 万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利许可	0 项
		合同金额	0 万元	其中专利许可	0 万元
		当年到账金额	0 万元	其中专利许可	0 万元
	以作价投资方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利作价	0 项
		作价金额	0 万元	其中专利作价	0 万元
	产学研合作情况	技术开发、咨询、服务项目合同数	18 项	技术开发、咨询、服务项目合同金额	444 万元
当年服务情况	技术咨询	0 次	培训服务	0 人次	

学科发 展与人 才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	机械设计及理 论	学科 2	动力工程及工 程热物理	学科 3	
	研究生 培养	在读博士	24 人		在读硕士		192 人
		当年毕业 博士	6 人		当年毕业硕士		59 人
学科建设 (当年情况)	承担本科 课程	783 学时	承担研究生 课程	176 学时	大专院校 教材	3 部	
研究队 伍建设	科技人才	教授	8 人	副教授	18 人	讲师	5 人
	访问学者	国内		0 人	国外	0 人	
	博士后	本年度进站博士后		1 人	本年度出站博士后		1 人