

附件

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： 化工安全教育部工程研究中心

所属技术领域： 机械与运载

工程中心主任： 何立东

工程中心联系人/联系电话： 贾兴运/15645168306

依托单位名称： 北京化工大学

2020年3月15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。

编制大纲

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）

化工安全教育部工程研究中心以动力工程及工程热物理国家一级学科为基础，融合电子、信息和安全等专业形成创新性特色交叉学科，主要研究方向为远程监测诊断系统、装备故障自愈工程、安全与维修保障信息化、新型过程装备与监控系统。工程中心的定位和发展方向聚焦于国家化工安全的重大需求，注重理论与实践相结合，培养具有多学科知识融合和创新构思与策划的高层次人才，在我国安全技术与工程的理论与方法研究和创新等方面取得了重要进展。工程中心开展安全与维修信息化智能化研究，研究石油化工生产系统发生的飞车、泄漏、火灾及爆炸等事故的致灾机理，建立基于事故潜发特征的石油化工生产过程中重大事故监控预警系统，研究适合国情的动态事故风险评价与自组织防范方法，开发基于信息融合与智能决策的重大事故控制新技术；通过工程示范，带动我国石油天然气与化工生产安全整体技术进步，为建立严格的石油化工安全生产监管机制、有效防止重大事故的发生和研制新一代具有自愈功能的新型装备，提供可靠的基础技术支撑。

本年度技术攻关取得了重大进步和诸多代表性成果，在国家重大项目领域，主持参与流体机械动力学建模仿真与故障溯源诊断关键技术及应用等方面的研究，承担了国防基础加强研究项目和国家科技重大专项等多项科研项目。同时工程中心为了确保科学研究的顺利开展，购置和改造了实验仪器设备，提高了实验水平。在本年度新培养博士 8 名，硕士 49 名，提升了科研实力，保持工程中心活力。团队成员参与“往复活塞压缩机监测系统规范”行业标准的制订。研究成员积极与首都航天机械有限公司、中国船舶重工集团公司第七〇三研究所、沈阳航空航天大学、中国核电工程有限公司、中国石油化工股份有限公司、606 所、合肥通用机械研究院有限公司中国核电工程有限公司等企业和科研单位进行合作，利用研究成果对企业和科研单位进行技术开发和技术服务，都取得了一定的成绩和效果。在中石油云南石化、浙江石油化工有限公司、汇丰石化等石化企业进行成果转化，利用团队关键技术对石化设备进行改造，保障了设备的安全，减少了停车次数，提高了效益。本年度工程中心团队成员获得中国石油和化学工业联合会科技进步一等奖 1 项和中国石油和化工教育协会优秀教学成果奖一等奖。团队教师和研究生在第二届中国智慧炼化高峰论坛、中国智能化油气管道与智慧管网技术交流大会、2020 全球工业互联网大会等重要会议上做报告 3 项。

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）

工程研究中心积极开展工程技术成果转移转化，为行业和区域发展贡献力量。本年度新申请专利 28 项，这些专利中的部分成果已经在行业或区域发展中做出了有力贡献。团队通过理论和实验研究得到的科技成果在 Aerospace Science and Technology, IEEE Access, Sensors, High Technology Letters, Mechanical Systems and Signal Processing, Applied Sciences, 振动与冲击, 化工进展, 热能动力工程等著名期刊上发表学术论文, 共计 71 篇。团队成员积极与中国石化工程建设有限公司、检测研究院、阳江核电有限公司、海军工程大学、中国石油化工股份有限公司、中国核电工程有限公司等企业及科研单位进行产学研合作, 与企业 and 科研单位签订技术开发和技术服务项目共计 21 项。在成果转化方面, 利用团队开发的关键技术, 以许可方式进行成果转化, 和多家企业签署合同, 为企业的安全与效益带来福音。同时团队成员积极为石化企业进行技术培训, 为企业员工对设备方面的盲区进行解惑, 为领导进行管理培训, 得到了好评。

这些工程技术成果的转化大大提高了石油化工等行业的安全性, 保障了机器设备的正常运行, 在社会效应方面, 石化企业减少了停车、维修所造成的经济损失, 同时也保障了企业员工的人身安全。

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）

2020 年 7 月 24 日, 团队成员利用申请的蜂窝型阻尼器专利成果, 对山东汇丰石化集团有限公司减压炉出口管线进行改造。该技术通过吸收管道的振动, 利用阻尼减振技术将管道的振动能量以热能的形式进行耗散。该技术成果通过许可的方式进行成果转化, 并且该技术的成功应用大大降低了管道振动危害, 使振动降幅达到了 83.13%, 大大降低了管线振动危害, 保障了机组的运行安全, 减少了停车次数, 提高了企业经济效益。

2020 年 7 月 31 日, 对浙江石油化工有限公司 P-5201AB 和 P5206ABCDS 出口管线进行减振改造。该技术通过吸收管线振动能量, 将动能转化为热能进行能量耗散。该技术成果与浙江石油化工有限公司以许可的方式进行成果转化, 通过减振改造后,

管线的降幅达到 90%以上，对虑后混氢油管线的管道提供了保护，防止其断裂造成介质泄漏而产生安全隐患。

2020 年 12 月 14 日，对中石油云南石化新氢压缩机入口管线及平台进行 6 套减振改造。该技术为团队成员申请的蜂窝型阻尼器专利成果，这种粘滞型管道阻尼器是一种高效的减振设备。该技术成果以许可的方式与中石油云南石化公司进行合同签署，通过减振改造后，新氢压缩机入口管线及平台处的振动显著降低，保证了压缩机的健康稳定运行。通过该技术为企业的生产提供了保证，同时提高了设备的安全性和稳定性。

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）

中心依托研究团队的科研成果，积极与企业进行合作技术开发、提供技术咨询，提升中心在行业服务中的贡献。本年度工程中心团队成员与多个企业、科研单位进行技术开发、技术服务等项目。其中包括高压高速旋转密封技术研究、剩余寿命预测建模研究工具开发、往复压缩机连杆小头轴瓦磨损故障在线检测方法研究等共计 21 项，紧紧围绕中心关键技术展开科学研究，提高成果转化率。

开展国家速滑馆“冰丝带”索网材料和结构安全保障关键技术研究。“冰丝带”是由封闭索组成的索网结构，工艺复杂、制造困难，且国内市场长期被欧美等发达国家占据。由于尚无工程先例，其安全性能备受质疑和关注。针对国产高钒封闭索材料耐久性以及风载荷健康监测安全保障成套方法开展了长达 5 年的使用阶段安全研究。形成了成套的安全保障技术能力，应用于国家速滑馆索网结构，实现国产化，打破了国际垄断，大幅降低索材成本；同时，新型索体以更佳的性能和成本优势，可逐步替代国产普通高钒索，社会和经济效益显著。“冰立方”屋顶天沟腐蚀评估：2022 年北京冬奥会比赛场馆——“水立方”正式开始向“冰立方”变身，在改造过程中，通过现场屋顶进行取样、现场测试等方法，发现屋顶天沟漏水现象十分严重，该建筑以钢结构作为建筑的主体，一旦钢材被腐蚀，其承载能力将会逐年下降，对结构安全造成影响。中心对其进行了腐蚀的评估工作，为下一步维修和改造提供指导意见，为北京冬奥会的场馆安全提供了技术保障。

2020 年 8 月 26 日，杨国安教授在河北钢铁公司司家营矿务局为设备运行维护人员开展机泵运行维护技术培训。2020 年 9 月 23 日，杨国安教授在中国石油集团公司辽阳石化机电仪培训中心为中石油车间设备维护人员开展机电设备状态监测与故障诊断技术培训。2020 年 10 月 15 日，高金吉院士参加在四川成都举办的第二届中国智能化油气管道与智慧管网技术交流大会，在会上以《工业互联网+赋能油气管输动力

装备远程智能运维》主题做报告。2020年12月12日，何立东教授在中国石油集团公司辽阳石化培训中心进行石化装备运行维护技术培训，在培训期间为石化企业员工进行答疑解惑，提高了工程中心在石化行业的知名度。

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）

中心依托北京化工大学动力工程及工程热物理学科，该学科1986年获得硕士学位授予权，1990年获得博士学位授予权，2002年被评为北京市重点学科，2007年被评为国家重点学科，同年被国家人事部批准设立博士后流动站。工程研究中心支撑工程学科建设，中心以机械电子与信息等学科为基础，形成了远程监测诊断系统、装备故障自愈工程、安全与维修保障信息化、新型过程装备监控系统等交叉学科的多个特色研究方向，均成为支撑学科的前沿方向，为学科建设做出引领性贡献。中心为促进学科交叉与新兴学科的发展，发挥自身在交叉学科及新兴学科建设中的主体作用，推进多学科交叉融合，“流体机械动力学建模仿真与故障溯源诊断关键技术及应用”研究成果获得了中国石油和化学工业联合会科技进步一等奖；“以拔尖创新人才为目标的机械类专业实践教学改革与实践研究成果”获得了中国石油和化工教育协会优秀教学成果奖一等奖。这些获奖成果大大激励了学科快速发展和建设。

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、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

研究中心是科学研究的重要基地，也是人才培养的重要场所。中心拥有良好的科研条件和实验场所进行科学研究。中心科研人员与学生积极沟通交流，开拓学生思路，积极解决问题，指导学生分析处理数据，帮助学生分析判断。这样不仅激发了学生对中心关键技术的热情，又增强了学生分析动手能力。在本年度新培养博士8名，硕士49名。这些学生在 High Technology Letters, Applied Energy, International Journal of Low-Carbon Technologies, Applied Sciences, 北京化工大学学报, 机械工程学报等著名期刊上发表学术论文。并且申请了多项发明专利。同时在“2020年全国设备监测诊断与维护学术会议”会议上进行研究成果的口头演讲。团队老师积极与国内科研机构和行业企业开展项目研究合作，并鼓励学生参与到项目研发中，从而提升学生自我分析和独立思考的能力。并积极主办学术会议等，鼓励学生参加，和国内外学者积极交流沟通，学习先进思想和经验。

德育建设成果突出，本专业学生具备迎难而上的科研精神和科研报国的人文精神，立志为社会主义现代化服务。卢浩获得“北京市三好学生”及“一带一路”国际合作高峰论坛优秀志愿者等荣誉，杨李驰、王慧妍获得“化大之星”，邓付洁等4人获得校级“三好学生”。

综合素质全面发展，熟练掌握安全工程核心知识，具备解决安全科学与工程领域实际问题的能力，及较好的人文社会科学素养和社会责任感。曾稳稳、邓付洁获得研究生国家奖学金，廖静雯等7人获得社会资助奖学金，亢嘉妮等5人在北京市大学生舞蹈节等体育比赛中获奖。

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）

中心始终坚持培养人才来提升科研实力，将研究队伍建设作为中心工作的重点任务之一，并根据中心发展战略目标，针对交叉创新和基础前沿科研工作的需求，不断深化和丰富人才队伍建设，中心引进博士后人才2名，丰富了中心科研多样化，提高了中心科研水平，并取得明显成效。中心实行固定与流动人员相结合的用人聘任制度，研究队伍由一批年富力强，年龄、学历、职称结构合理的以博士和教授为骨干的科研人员组成。其中固定人员21人，流动人员5人。固定人员中教授5人，副教授10人，讲师6人。中心积极培养40岁以下中青年教师，关注中青年教师的成长，鼓励中青年教师积极参与“BHJG2019006”，“故障诊断与自愈调控技术研究”等国家重点研发项目，鼓励中青年教师积极申报国家自然科学基金等项目，提供良好的实验研究平台。推动中青年教师积极发表科学研究成果，在 *Aerospace Science and Technology*, *International Journal of Refrigeration*, *Engineering Failure Analysis*, *Sensors*, *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, *IEEE Access*, 振动与冲击, 机械工程学报等著名期刊上发表大量研究成果。并且申请了多项发明专利，其中有多项已经授权。

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）

北京化工大学为工程研究中心的建设发展提供了有力的支撑和保障，学校提供了相对集中的实验室用房，并在人事、财务和后勤等方面给予了有力的保障。实验室面积总计达到974.33平方米，明显改善了实验室科研条件和环境。学校围绕工程中心优

势方向多层次培养科研团队，本年度科学研究项目到账共计 1595.5 万元，保障了实验室的日常运行和快速发展。

在实验室人才引进与培养、研究生培养等方面给予优先保障。高度关注引进人才的发展，并鼓励引进人才积极参与到国家重点研究项目，改善了固定成员年龄结构。围绕工程中心建设一流团队，为青年人才成长和重点/人才项目申报打下基础。除正常招生指标外，学校为提高工程中心的科研水平，额外增加了博士生、硕士生招收指标，鼓励中心开展交叉创新研究。

为了有力保障实验室建设运行。围绕工程中心开展一流团队建设，共投入 59.875 万元购置了现场平衡仪、智能涡流探伤机、200kW 永磁高速电机、主题润滑系统设备清洗机四支点减速扳手等用于平台建设，提高了平台的科研服务能力。学校为规范工程中心管理，设置了秘书 1 名，仪器设备管理人员 1 名，确保实验室的良好运行。

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）

工程中心拥有 30 万以上大型仪器设备有旋转机械测试系统以及三相异步双输出电机，申克硬支撑动平衡机等大型仪器设备，六自由度轴系不对中自愈调控实验台，关键部件微损伤自愈实验台。新建双缸双作用卧式往复压缩机无极智能调控试验台，可用于高转速压缩机无级气量调节智能控制方法及其优化算法的试验验证，为开展高端动力机械智能监控研究提供可行的解决方案。设立大型仪器设备管理员，为大型仪器设备的使用、开放共享提供便利，加强各实验室的交流和沟通，优化资源配置，提高资源使用效益，实现各学科之间的优势互补。同时本年度研制新设备和升级改造旧设备共计 6 项，其中包括 2 项 30 万以上大型仪器设备，所购买的新设备均良好的保证了实验的顺利开展，提高了工作效率，改善了实验环境，加快了成果产出。

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）

工程中心加强学风建设，积极鼓励团队成员在重要会议上进行学术成果汇报。其中高金吉院士在 2020 全球工业互联网大会和中国智能化油气管道与智慧管网技术交流大会上进行互联网+赋能智慧装备的主题演讲。团队学生在 2020 年全国设备监测诊断与维护学术会议会议上由进行口头汇报。

在主办/承办的学术会议方面，团队老师积极承办各类会议，本年度共计 14 项。例如，2020 年 10 月 31 日于江西南昌举办的中国国际透平机械学术会议，王维民教授做特邀报告，报告题目：透平机械不稳定溯源根治与自愈调控；2020 年 10 月 31 日于

广东佛山第十四届全国转子动力学学术大会，李启行副教授做报告，报告题目：流体机械动力学建模仿真与诊断预警关键技术研究等。

在教学改革方面，实现“以教为主”向“以学为主”、以“课内为主”向“课内外结合”的教学模式转变，坚持学生是教学活动不可替代的主体，注重发挥和调动学生学习的主动性和自觉性，营造独立思考、自由探索、勇于创新的育人环境。

课程建设深化改革，教学内容及水平精益求精。深化 OBE 为导向的课程体系建设，将危险化学品生产、储存、使用、经营、运输和处置等环节中的实际安全问题与课堂理论知识进行联动综合实践教学改革，给学生提供“学中做，做中学”的环境，激发学生学习内驱力，提高了学生学习参与度和创新创造能力。开展危险化学品理化性质和生产工艺危害分析、设备故障风险分析、风险评估、事故应对、事故恢复等全过程研究，让学生对安全生产标准化、EHS 实效化、化学危险品安全技术、火灾预防及控制、过程装备、压力容器损伤评价等领域有深刻的了解，为以后的学习、科研、工作打下良好基础。

教学模式推陈出新，人才培养质量全面提高。借助多学科交叉优势，与天津经济技术开发区企事业单位在安全领域建立校企政三方合作平台，推进产学研用融合的创新人才培养合作项目，聘请企事业单位导师团为学生上课，组织安全工程学生赴天津经开区等校外合作共建基地进行生产实习，显著提升学生理论实践能力，感受安全专业魅力所在。构建研究生一对一分类培养模式，基于北京化工大学 THEOL 及学堂在线等在线综合教育平台建设研究生在线课程及应用，打造“学术振兴系列报告”等高水平学术论坛体系，促进研究生综合专业素质提升。

质量督导突出重点，立德树人落地落实。本学科实行校、院两级巡检教学督导模式，建立学生信息员及同行评教机制，疫情特殊时期加强在线教学督导，保障课程线上线上等质等效。研究生培养方案不断完善，学位论文检查全过程监督，并从学术竞赛、科研成果、社会实践、德育活动等方面对研究生进行多维度综合评价，使人文教育、科学道德伦理教育与专业教育三者有机融合，将社会需要与人才培养相结合。

此外，工程中心积极组织师生参加国家安全培训，严格遵守国家和学校的各项规定。

4. 技术委员会工作情况（本年度召开技术委员会情况）

受新冠疫情影响，没有召开化工安全教育部工程研究中心 2020 年度工作会议。

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）

当前，石化企业的安全风险依然十分突出，工程研究中心将紧紧围绕国家发展的重大需求，深入开展化工装备的安全与维修信息化智能化研究，揭示石油化工生产系

统发生的飞车、泄漏、火灾及爆炸等事故的致灾机理，建立基于事故潜发特征的石油化工生产过程中重大事故监控预警系统；研究适合国情的动态事故风险评价与自组织防范方法，开发基于信息融合与智能决策的重大事故控制新技术；通过工程示范，带动我国石油天然气与化工生产安全整体技术进步，为建立严格的石油化工安全生产监管机制、有效防止重大事故的发生和研制新一代具有自愈功能的新一代装备，提供可靠的基础技术支撑。

在技术研发方面，围绕化工装备的安全与维修信息化智能化研究，深入开展技术研发方面的创新。以该中心特色优势学科为基础，形成多学科交叉融合的优势力量，加快技术研发上的重点突破，落实技术研发方面的全面创新，形成对经济社会发展具有重要作用的科技力量。争取实现关键科学问题的突破，为企业、社会提供系统性解决方案。

在成果转化方面，工程研究中心继续发展研究开发、知识产权、论文等基础之上，加强中心与企业之间的联系，建立市场化的科技成果转化运营机制，为工程研究中心营造有利于科技成果转化的环境，同时积极开展技术服务、技术开发等产业集群的建设，形成科技成果转化运营体系。

在人才培养方面，坚持人才驱动，突出培养优秀人才，加强工程研究中心队伍建设，提升国际科技合作交流力度，建立国际访问学者制度，在学习国外先进科技的同时，融合中心现有科学技术，提升中心科技实力。大力培养学生对该中心关键技术的兴趣，激发学生的潜能，鼓励和引导学生全方面发展，达到能够良好服务社会的水平。

在团队建设方面，优化工程研究中心体系，支持组建多学科交叉的科研团队，加强对团队人员的稳定支持，鼓励团队积极申报国家项目。坚持科教融合，以科研课题研究为载体，以常规教学研究为基础，努力提升团队在科研方面的水准。大力引进国内外优秀人才，提高工程研究中心的竞争力。

扩大对外交流，积极吸收外来先进科研经验进行自我补充，加强团队成员到相关企业、科研单位技术交流和取通过积极实施以上各方面的总体计划，在下一年度中争取各方面都有所进展和突破。

完善科技成果创造与应用体制，健全科技成果转化的激励体系，提高与科研单位、企业、政府互动共赢的合作机制，加强专利等科技成果的保护，加大科技成果转化力度。强化人才队伍建设，鼓励引导工程中心的科研人员与企业进行产学研合作，以科研项目为载体招收研究生、博士后等，营造良好的人才创新环境，培养工程技术型人才。

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）

完善科技成果创造与应用体制，健全科技成果转化的激励体系，提高与科研单位、

企业、政府互动共赢的合作机制，加强专利等科技成果的保护，加大科技成果转化力度。强化人才队伍建设，鼓励引导工程中心的科研人员与企业进行产学研合作，以科研项目为载体招收研究生、博士后等，营造良好的人才创新环境，培养工程技术型人才。

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

完善科技成果创造与应用体制，健全科技成果转化的激励体系，提高与科研单位、企业、政府互动共赢的合作机制，加强专利等科技成果的保护，加大科技成果转化力度。强化人才队伍建设，鼓励引导工程中心的科研人员与企业进行产学研合作，以科研项目为载体招收研究生、博士后等，营造良好的人才创新环境，培养工程技术型人才。

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）

情况属实。

情况属实。

工程中心负责人：

依托单位盖章

主管单位审核

八、年度运行情况统计表

| | | | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|
| 研究方向 | 研究方向 1 | 远程监测诊断系统 | 学术带头人 | 高金吉 | |
| | 研究方向 2 | 装备故障自愈工程 | 学术带头人 | 何立东 | |
| | 研究方向 3 | 安全与维修保障信息化 | 学术带头人 | 杨国安 | |
| | 研究方向 4 | 新型过程装备与监控系统 | 学术带头人 | 姚建飞 | |
| 工程中心面积 | 974.23m ² | | 当年新增面积 | 0m ² | |
| 固定人员 | 21 人 | | 流动人员 | 5 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 | 2 项 | 二等奖 | 0 项 |
| 当年项目到账总经费 | 1595.5 万元 | 纵向经费 | 1320.9 万元 | 横向经费 | 274.6 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 | 28 项 | 其他知识产权 | 71 项 |
| | 参与标准与规范制定情况 | 国际/国家标准 | 1 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 | 2 项 | 其中专利许可 | 2 项 |
| | | 合同金额 | 96 万元 | 其中专利许可 | 96 万元 |
| | | 当年到账金额 | 28.8 万元 | 其中专利许可 | 28.8 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 | 21 项 | 技术开发、咨询、服务项目合同金额 | 927.37 万元 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------|--------|---------|------|--|
| 当年服务情况 | | 技术咨询 | | 0次 | | 培训服务 | | 3人次 | |
| 学科发展与人才培养 | 依托学科 (据实增删) | 学科 1 | 动力工程及工程热物理 | 学科 2 | 机械工程 | 学科 3 | 安全科学与工程 | | |
| | 研究生培养 | 在读博士 | | 28人 | | 在读硕士 | | 160人 | |
| | | 当年毕业博士 | | 3人 | | 当年毕业硕士 | | 32人 | |
| | 学科建设 (当年情况) | 承担本科课程 | 400学时 | 承担研究生课程 | 200学时 | 大专院校教材 | 0部 | | |
| 研究队伍建设 | 科技人才 | 教授 | 6人 | 副教授 | 10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 | | 2人 | 本年度出站博士后 | | 0人 | | |