

教育部工程研究中心年度报告

(2022年1月——2022年12月)

工程中心名称：深海深地矿产资源开发技术与装备

所属技术领域：机械制造与运载

工程中心主任：王卫军

工程中心联系人/联系电话：沈意平/13873222658

依托单位名称：湖南科技大学

2025年3月24日填报

一、技术攻关与创新情况

深海深地矿产资源开发技术与装备教育部工程研究中心2020年经教育部批准在原“先进矿山装备教育部工程研究中心”基础上更名重建。工程中心总体定位为：以国家深海深地矿产资源开发技术与装备需求为导向，针对深部矿产资源赋存特点，着眼于深部矿产资源绿色安全高效开采共性技术，以技术集成创新为核心，持续不断地为国家矿产资源开发提供工程化技术与装备成果，研究提出相关行业技术标准和规范；跟踪国际前沿，开展国际合作与交流，促进国外引进先进技术的消化、吸收和创新；推进机械工程、矿业工程、控制理论与工程等学科的交叉融合，培养应用型高层次科技创新人才与管理人才；为深部矿产资源开发领域的发展提供产品、技术信息和咨询服务。中心自成立以来，以矿业工程、机械工程、控制理论与工程等学科为依托形成3个重点研究方向：① 深海矿产资源勘探技术与装备；② 深部矿产资源开采技术与装备；③ 深部矿产资源开采安全保障技术。

2022年度中心承担了国家重点研发计划、国家自然科学基金、湖南省科技重大专项等国家和省部级科研51项，大型企业委托横向项目60余项，累计总经费1.3亿元。其中2022年万步炎教授主持立项国家重点研发计划项目“全海深海底钻机及非金属铠装脐带缆研制”，获批国拨经费5500万元。申请/授权专利近200项，发表高水平论文120余篇，成果转化19项，创造直接和间接经济效益20亿元。围绕研究方向，取得的代表性成果如下：

(1) “海牛Ⅱ号”海底大孔深保压取芯钻机系统。针对我国海底

天然气水合物（可燃冰）勘探的迫切需求，自主研发了“海牛Ⅱ号”深海海底深孔钻机系统，在南海超2000米深水成功下钻231米，刷新世界深海海底钻机钻探深度。2022年教育部“教育这十年”、“1+1”系列第八场新闻发布会点赞我校领衔研发的“海牛Ⅱ号”打破了我国可燃冰勘探技术装备对国外的依赖。中共湖南省委“中国这十年？湖南”主题新闻发布会上，省委书记张庆伟、省长毛伟明3次点名表扬我校领衔研发的“海牛Ⅱ号”，表示“海牛Ⅱ号”吹响了向“深海”进军的号角，“可下五洋捉鳖”，代表着“中国深度”。

(2) 深部巷道围岩稳定性控制理论与技术。针对深部巷道产生的非对称变形、非均匀破坏难题，创立了巷道围岩蝶形破坏理论，建立了巷道围岩破坏形态的判别准则，提出了深部大变形巷道蝶形冒顶机理及围岩稳定性控制原理，研发了基于滚动摩擦原理的锚杆预紧装置，复杂条件下巷道破裂围岩锚固控制关键技术能提高锚杆初期预紧力80%以上，提出的“锚杆-锚索”减跨支护技术掘进与支护巷道达到了9091m，每年减少返修2~3次。研究成果先后在湖南黑金时代周源山矿业公司、河南天安煤业股份有限公司十矿、盘江精煤股份有限公司山脚树煤矿等矿山企业推广应用，显著改善了各矿区破裂围岩巷道的维护和安全状况。

(3) 矿井防灭火用浆泡材料及其产生装备。针对深部矿井厚煤层分层开采与近距离煤层群开采过程中瓦斯与火灾共生的实际情况，开发了适用于高温煤岩裂隙封堵的浆泡材料，开展厚煤层下分层开采过采空区遗煤自燃发火的防治。目前开发的泡沫类和胶体类材料已经成功应用于江西萍乡安源煤矿、湖南邵阳铁箕山煤矿、广西

白色景煤矿等多个矿井煤自燃火灾与瓦斯异常涌出灾害治理，取得了良好的经济、社会和生态效益。

二、成果转化与行业贡献

（一）总体情况

2022年度中心紧紧围绕深海矿产资源勘探技术与装备、深部矿产资源开采技术与装备、深部矿产资源开采安全保障技术3个研究方向开展科学研究，先后与承担中国科学院海洋研究所、湘电集团、三一重工、平安电气等校企合作项目68项，到账经费2102万元。2022年底万步炎教授主持立项国家重点研发计划项目“全海深海底钻机及非金属铠装脐带缆研制”，获批国拨经费5500万元。

中心服务国家战略与区域经济社会发展，依托先进矿山装备国家创新型产业集群、工程机械与海洋工程装备湖南省特色产业园，积极推动科技成果转化与应用。完成了“海牛II号”海底大孔深保压取芯钻机系统、组合式隔爆变频智能控制系统产业化等18项成果在中海油田股份有限公司、湖南创安防爆电器有限公司等企业完成成果转化。“海牛II号”已在我国南海海底天然气水合物勘探和深海海底油气井场工程地质勘察中成功应用，结束了我国海底天然气水合物钻探耗费巨资租用外国钻探船的历史，圆满完成了我国首个深海油气田的工程地质勘探任务，开创了我国利用海底钻机开展深海工程地质勘探的先河。在我国南海海域，全海深沉积物气密取样器搭载于“深海勇士”号载人潜水器继续开展了海底保压取样作业，极大推动了我国深海/深渊科学研究。2022年7月，湖南科技大学、海牛团队和湘潭高新技术产业开发区以“海牛”科技成果作价

1.2亿元成立湖南海牛地勘科技有限责任公司，主要围绕大洋科学钻探、海洋矿产资源勘探，深海油气井场、海上风电场、海底军用/民用工程设施的工程地质勘察等领域开展装备研发与应用服务，这对维护国家能源安全和海洋权益、对建设海洋强国具有重要的战略意义，社会经济效益前景广阔。

针对复杂条件下破裂围岩巷道维护困难、复修支护成本高、冒顶事故多发等问题，形成了复杂条件下破裂围岩巷道的锚固控制技术体系，研究成果转化应用显著改善了各煤炭生产企业巷道的维护和安全状况，降低了巷道复修成本，保障了煤炭资源安全高效开采，为我国煤炭行业的科技进步和能源安全保障做出了重要贡献。

针对煤矿生产区域粉尘问题，研发了综采工作面旋转风幕隔尘与综掘工作面双径向旋流屏蔽通风控尘技术，有效降低了煤矿生产区域粉尘浓度，改善了煤矿井下作业环境，推动煤矿安全与环保科技进步，经济与社会效益显著。矿井瓦斯与火灾防治技术，有效防治了瓦斯爆炸、瓦斯与煤自燃共生灾害，实现矿井安全高效生产，经济效益显著。

(二) 工程化案例

(1) 深海矿产资源勘探技术与装备

① “海牛Ⅱ号”深海大孔深保压取芯钻机系统。针对天然气水合物勘探特殊需求，成功研制出“海牛Ⅱ”号深海海底深孔钻机系统，该系统适用水深达到4500米、取样岩芯直径为45.5毫米、海底钻进能力达到234米、水合物保压取芯装置保压成功率达到60%、采样过程失压率低于10%。2022年8-10月，“海牛Ⅱ号”在全球首座

十万吨级深水半潜式生产储油平台——“深海一号”海域水深1560米处，完成了2个站位、2个钻孔，获得120米海底天然气水合物岩芯样品。“海牛II”号钻机在作业效率和可靠性、操作便利性和自动化程度等方面，均优于目前国际上最新一代海底深孔钻机，其工效是国外最新一代同类钻机的3倍左右。

② 海底表层地质高效取样技术与装备。针对海底表层沉积物高性能取样特殊要求，成功研制了海洋重力活塞取样器及组合甲板单元、箱式取样器和海底全自动振动式取样钻机系统，其中，箱式取样器作业水深8000米、取样容积100-500升、重量600-1400kg，取样质量和取样成功率达到国际先进水平；海底全自动振动式取样钻机系统钻进深度1.9米、取芯直径71毫米、取样成功率95%。2022年先后提供给中科院海洋研究所的海底砂质沉积物振动取样钻机、箱式取样器和重力活塞取样器用于样品采集，给北海海洋工程勘察研究院的大型箱式采样器，用于“全球变化与海气相互作用”项目海底地质取样工作；提供给自然资源部第二海洋研究所的箱式取样器和重力活塞取样器，累计作业156个站位，成功取得153个样品，总金额达到4105万元。中国自然资源学会资源工程专业委员会组织的评价委员会认为，成果总体技术达到国际先进水平，其中箱式取样器相关技术处于国际领先水平。

(2) 深部矿产资源开发技术与装备

① 蝶形破坏理论在深部巷道围岩稳定性控制中的应用。在室内岩石力学试验、数值模拟和物理模拟基础上，通过现场检测监测与支护实践，系统地研究了深部软弱破碎围岩巷道、断层等构造影响巷道、上覆坚硬顶板巷道、煤柱影响巷道和高瓦斯承压水影响巷

道围岩蝶形破坏机理与锚固控制关键技术，提出的复杂条件下巷道破裂围岩锚固控制关键技术、“锚杆-锚索”减跨支护技术，在全国10余个矿区推广应用，取得经济效益10亿元以上，推广矿区未发生一起冒顶事故。

② 复杂条件下破裂围岩巷道的锚固控制技术。针对复杂条件下破裂围岩巷道维护困难、复修支护成本高、冒顶事故多发等问题，研发了基于滚动摩擦原理的锚杆预紧技术及预紧装置，提出了具有施工缺陷锚杆支护的张拉装置及其操作方法，构建了复杂条件下破裂围岩巷道的锚固控制技术体系，开发了承压水断层构造作用下巷道围岩控制技术，形成了“控顶强帮、分时分区加固”的近距离煤层群采空区下损伤破裂巷道围岩控制技术体系。研究成果转化应用显著改善了各煤炭生产企业巷道的维护和安全状况，降低了巷道复修成本，保障了煤炭资源安全高效开采，为我国煤炭行业的科技进步和能源安全保障做出了重要贡献。相关研究成果获中国煤炭工业科技二等奖。

③ 大径超高强度焊管的关键技术与装备。在超高强度焊管的高精度扩径校形工艺、适用于校形工艺的长寿命扩径模具和自动化高温机械扩径机等方面创新，实现了超高强度焊管的自动化、高精度校形。精度达到GB/T13793-2008《直缝电焊钢管》的高精度指标。研制开发的大型冷压模具已应用于宝钢、中石油巨龙钢管等国内头部钢管厂，运行效果良好，替代了进口同类设备，实现了较好的经济价值，相关研究成果荣获湖南省科技进步二等奖。

(3) 深部矿产资源开采安全保障技术

① 煤矿生产区域粉尘防治关键技术及装备。针对目前煤矿生

产区域粉尘扩散模型误差大、粉尘污染时空演化规律不明确、附壁旋流通风存在控尘效果不理想等现实问题，提出了煤矿生产区域风流-雾滴-粉尘多场耦合作用下污染物时空演化预测方法，创新性研发了综采工作面旋转风幕隔尘与综掘工作面双径向旋流屏蔽通风控尘技术。针对较难润湿疏水性煤尘，基于淀粉接枝共聚技术与表面活性剂复配实验，研发了适用于煤矿生产区域的高效环保型喷雾降尘剂及降尘剂连续定量添加装置，有效降低了我国目前煤矿采掘作业场所粉尘浓度，降尘率达到90%以上。

② 矿井复杂含水层综合探测技术与装备。针对复杂水文地质条件下井下涌水量大、突水频繁、排水费用高等难题，提出了竖井掘进中复杂含水层综合探测的天然电场选频法，研发了微弱天然电磁场信号的高精度采集技术、智能高效的天然电场选频仪操作系统。项目成果“PQWT-GX系列管线探测系统”和“PQWT-CL系列管道泄漏分析系统”已在湖南、广东、江苏、山东等全国各省市企事业单位，以及美国、加拿大、墨西哥、智利、秘鲁、澳大利亚、英国、南非等58个国家得到有效推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

③ 深部矿井煤自燃与瓦斯复合灾害预警及防治技术。提出了瓦斯环境下煤自燃升温模型及危险区域圈定方法，构建了采空区煤自燃反应-流场-温度场耦合数学模型，提出了钻孔瓦斯抽采诱发煤自燃灾害机制及防治方法，实现150mm以下瓦斯抽采钻孔施工过程中不塌孔和喷孔，成孔率95%以上。研制的浆泡材料产生装备，研究成果在安徽刘庄煤矿、江西萍乡安源煤矿等10余个煤矿推广应用，新增产值2.64亿元，增收总额0.45亿元。研究成果获中国安全

生产协会安全科技进步二等奖。

(三) 行业服务情况

(1) 中心与企业合作开展技术开发、提供技术咨询，2022年度为国家海洋局、中国海洋石油集团有限公司、中海油田服务股份有限公司、中国科学院海洋研究所等单位提供了技术服务与培训，其中技术服务项目7项，服务经费3890万元，远程培训、现场指导等技术培训次数400余人次。与中科院海洋研究所、北海海洋工程勘察研究院、自然资源部第二海洋研究所、贵州兴腾煤矿、云南老牛坡煤矿、山东刘岭煤矿等在内的40余家企事业单位合作开展技术开发并提供技术咨询服务，年度到账经费2102万元。

(2) 中心面向行业产业发展方向和相关技术难题，为行业发展及重大工程建设中的关键科学技术难题和现实问题提出研究思路和解决方案。研发了“海牛Ⅱ号”海底大孔深保压取芯钻机系统，成功解决我国海底天然气水合物钻探急需的技术装备问题。中心向湖南省科技厅、工信厅、应急管理厅等政府相关部门建言献策，围绕湖南金属矿产可持续绿色发展、高端矿业设备行业发展、长株潭机械行业建设等问题提出了海洋矿产资源开采装备与技术、矿物开发高端装备成套技术与装备，提升我国深海矿产资源勘探作业能力，促进我省矿产资源开发技术与装备行业的健康、快速发展。

(3) 中心开展相关技术培训与人才培养：2022年度中心针对湘电集团、湘煤集团、湘潭县自然资源局等工程技术人员进行职业技能提升、安全生产管理等方面培训，累计400余人次。与湘潭市电机车厂有限公司、泰富重工、平安电气等公司联合申报湖南省工程

技术研究中心。

三、学科发展与人才培养

(一) 支撑学科发展情况

中心充分发挥在人才荟萃、资源集聚、产学研合作方面的优势，大力推动了学校机械工程“湖南省世界一流培育学科”、矿业工程湖南省优势特色重点学科和控制理论与工程学科的发展。机械工程、矿业工程、安全科学与工程博士点和博士后流动站的建设和发展成效显著。中心面向国家深海、深地矿产资源开发需求，紧密跟踪学科发展前沿，以技术集成创新为核心，以人才培养为根本，学科队伍建设为重点，承接高水平科研任务，促进科研成果的推广与应用，不断提升学科创新能力和社会服务能力，从原针对煤炭行业向海洋工程装备拓展，形成了深海矿产资源勘探技术与装备、深部矿产资源开采技术与装备、深部矿产资源开采安全保障技术3个具有一定特色的研究方向，并力争在上述方向进入全国地方高校先进行列。

中心加强国际、国内交流与合作，通过“请进来、走出去”模式，有效汇聚国内外创新力量和资源，并积极承办和参加国内外高水平的学术会议，有效提升了科研人员的创新与合作能力。^①

2022年11月4日-6日，第十届现代切削与测量工程国际研讨会在湘潭召开，特邀业界技术专家和企业专家发表主题报告、专题技术报告、装备应用报告和企业发展报告等演讲，特设专家圆桌论坛、学术交流论坛和产品展示专区，深入交流先进制造技术的最新科技成就。^② 宾光富、沈意平、刘海波参加中国机械工程学会机械设

计分会承办的2021机械设计国际会议暨第21届机械设计学术年会并作报告；黄良沛、彭延峰、沈意平等7位教师参加中国振动工程学会故障诊断专业委员会承办的2022年全国设备监测诊断与维护学术会议并作报告。③ 余伟健参加第41届国际采矿岩层控制会议并作专题报告，该会议由西安科技大学、美国西弗吉尼亚大学、中国煤炭学会、中国矿业大学、中国矿业大学（北京）、河南理工大学主办，来自中国、美国、澳大利亚、英国、德国等多个国家共300余位专家学者参会，共同探讨了采矿岩层控制的未来发展方向。

（二）人才培养情况

中心以汇聚优秀人才，形成紧密团队为目标，高度重视人才培养工作和人才队伍建设。中心实施“领军人才工程”、“卓青人才工程”等“内培”计划，通过国内外访问、进修、委托培养、合作培养、定期举办学术活动和读书报告会等方式，大力提高人才团队的科研水平和创新能力。

（1）人才培养

本年度万步炎教授领衔深海矿产资源开发技术装备团队入选“全国高校黄大年式教师团队”，王平入选全国高校矿业石油与安全工程领域优秀青年科技人才。陈超洋获国家优秀青年基金。鲁义获批湖南省杰出青年基金，彭延峰、易军、管青军等3人获得湖南省青年人才。

中心高度重视研究生实践教学，以创新基地建设为平台，为研究生专业知识、创新能力、工程师素质的培养提供环境。开设《现代岩石力学》《高等流体力学》《海洋工程装备》《机械故障诊断

技术》等专业必修课，同时开展前沿专题讲座10余场。2022年度，中心共招收研究生125名，其中博士研究生27名。彭佑多教授领衔团队入选“湖南省优秀研究生导师团队”。

(2) 研究生代表性成果

中心建立以企业需求为导向、科研项目为载体、竞赛为驱动的“产研赛一体”协同育人体系。中心指导学生获国家级和省级学科竞赛等各种奖励20余项，研究生发表/录用学术论文104篇，授权发明专利30余项。其中，研究生在竞赛活动中获得第九届中国研究生能源装备创新设计大赛、第十九届中国生数学建模竞赛等国家级二等奖2项、三等奖3项，获湖南省研究生建模大赛一等奖、第八届“互联网+”大学生创新创业大赛二等奖3项。鼓励研究生申报创新项目，参与产学研合作实践。研究生获得湖南省科研创新基金12项；获评湖南省优秀硕士和博士论文8篇。

(3) 联合培养情况

开展“企业访问学者”计划，先后派出10余名青年博士入驻江麓机电集团有限公司、华菱湘钢集团、神华集团和湘电集团，深入生产现场，提高青年博士服务地方经济能力。主动对接湖南省和湘潭市的企业科技特派专家行动计划，先后选派出科技特派专家10余人，为湖南海捷、碧绿环保、湘潭电化、凌天科技等企业提供技术咨询和服务。在湖南省高校矿山装备产学研合作示范基地、海捷智能制造湖南省研究生培养创新实践基地等实习基地支撑下，实习实践研究生人数达400余人，联合培养硕士研究生100余人，通过博士生招生的“申请-审核制”招收企业优秀人才。

(三) 研究队伍建设情况

中心现有固定人员85名，其中博士生导师38人，教授31人，副教授26人，具有博士学位77人。组建了深海矿产资源勘探技术与装备、深部矿产资源开发技术与装备、深部矿产资源开发安全保障技术3个技术创新团队。拥有“全国黄大年式教师团队”，“资源开发装备设计理论与关键技术”、“南方煤矿安全绿色开采”和“机械设备健康维护方法与技术”湖南省高校科技创新团队，“机械设备健康维护理论与技术”湖南省自然科学创新群体。拥有全国杰出专业技术专业人才、全国最美教师、国家“百千万人才工程”人选、国家高层次人才特殊支持计划青年拔尖人才、煤炭行业拔尖人才、教育部新世纪优秀人才、湖南省芙蓉学者等高层次人才26人。

中心实施“领军人才工程”、“卓青人才工程”等“内培”计划，2022年40岁以下青年老师新晋教授2人，副教授3人。新增国家/部级层次人才3人，新增省级层次人才6人。本年度万步炎教授领衔深海矿产资源开发技术装备团队入选“全国高校黄大年式教师团队”，王平入选全国高校矿业石油与安全工程领域优秀青年科技人才。陈超洋获国家优秀青年基金。戴巨川教授获评湖南省科技创新领军人才，陈超洋、鲁义获批湖南省杰出青年基金，彭延峰等3人获得湖南省青年人才。利用各类高层次人才“外引”计划请进来，石照耀教授入选长江学者讲座教授。

四、开放与运行管理

(一) 主管部门、依托单位支持情况

本中心主管部门为湖南省教育厅，依托单位为湖南科技大学。中心作为与湖南科技大学院级单位平行的独立科研机构，具有独立

的人事权和财务权。中心依托矿业工程、机械工程、控制工程和材料工程学科，本年度投入学科建设经费286万，行政运行经费8万元，科研仪器设备费650万，科研项目和成果奖励配套及绩效津贴380万元，合计1324万元。

目前，中心拥有面积9500余平方米的使用场地，包括面积1500余平方米的中心研发楼、面积2300余平方米的深海矿产资源开发技术与装备实验车间、面积1200余平方米的高效精密制造实验车间、面积1500余平方米的散料管道输送实验室和面积2000余平方米的矿井通风实验室。中心拥有一批具有国际、国内先进的实验设备和测试仪器，价值5.0万元以上的仪器设备132余台，仪器设备总值8000余万元。2022年新增硕士研究生125人，新增博士研究生27人。引进博士7人，晋升高级职称5人。

中心制定了《深海深地矿产资源开发技术与装备教育部工程研究中心管理办法》《深海深地矿产资源开发技术与装备教育部工程研究中心财务资产管理办法》《深海深地矿产资源开发技术与装备教育部工程研究中心考核与评价办法》等文件，形成了健全资金、人员等日常管理运行制度及质量保障、安全保密等制度体系。建立了中心办公室，负责日常管理工作；成立技术委员会，负责审议中心发展规划等；组建了深海矿产资源勘探技术与装备研究室、深部矿产资源开采技术与装备研究室、深部矿产资源开采安全保障技术研究室等3个研究室和一个深部资源开采未来技术实验中心和1个市场开发与技术服务部。

(二) 仪器设备开放共享情况

中心积极争取政府部门和学校对仪器设备、实验用房和配套设施等方面的投入，改善科研硬件条件，全面提升实验装备水平。现拥有包括全海深高压实验装置、试验水池、重型海底钻机收放绞车、大功率液压泵站、高精度深海高压输变电测试设备、深海装备高速数据通讯与控制实验设备、凸轮轴数控高速复合磨床、精密复杂刀具专用工具磨床和三坐标测量仪等大型科研基础设施。2022年通过政府低息贷款政策，购置了MAC3500/32-195海底钻机收放绞车系统和海底钻机配套脐带缆等一批国际先进水平的设备，新增设备购置与更新贷款投入600余万元。

拥有电驱动主动升沉补偿海洋绞车和矩阵变换器交流调速实验台等设备，具备大功率提升设备升沉补偿、主从同步控制等模拟作业能力；拥有“海牛”号深海海底深孔钻机系统和12000米深水压力模拟试验仓等设备，具备复杂深海海况海底钻孔取芯与水下模拟试验能力；拥有圆管带式输送机多工况综合实验平台和管带机四管线多工况综合实验平台等设备，具备高效低噪圆管带式输送设备管线柔性布局、疲劳设计以及实际工况运行模拟测试能力；拥有大型深部矿井巷道模拟试验系统和20吨水冷振动实验台等设备，具备大型电动轮系列矿用自卸车运行环境模拟和振动测试分析能力；拥有3D智能化机加工工艺规划软件和智能高效抛光机等设备，具备海工与矿山装备关键零部件绿色制造与加工能力。

为实现资源的共用、共享，更好地为社会发展提供积极有效的服务，中心已将大部分仪器设备在湖南高校大型仪器设备共用网和中心网站上公布，并向社会开放。先后接待了湖南大学、中南大学、中车集团、江麓集团、平安电气和湘潭钢铁集团有限公司等单位

的科技人员和研究生来中心从事试验和检测工作，对外服务累积2500小时以上。

(三) 学风建设情况

立德树人是根本，中心坚持“唯实惟新，至诚致志”的校训，倡导严谨治学，坚持与时俱进，崇尚以德为先，强调严谨求实的优良学风。2022年，中心继续按照教育部及省教育厅学风建设相关文件要求，高度重视并切实开展学风建设工作，本年度参加学校组织的科研诚信与学术规范建设专题会议2次。中心通过政策引导、制度规范、监督约束等途径，进一步强化学术活动管理，严明学术纪律，净化学术空气，优化学术环境，规范学术行为，维护学术道德，鼓励学术创新，努力营造优良学风，本年度没有出现学术不端行为。具体举措如下：

一是深入贯彻相关规章制度：根据《教育部关于切实加强和改善高等校园学风建设的实施意见》、《湖南省高等校园学风建设实施细则》等相关文件精神，中心继续深入贯彻湖南科技大学等一系列关于学风与学术的规章制度。

二是多途径开展科研诚信教育：加强对教师队伍的学术道德和科研诚信教育，在项目申报、科研奖励、科研绩效考核、人才引进、职称评审等各类会议中同时开展科研诚信教育，在教师中用心营造重师德、遵守学术道德的良好氛围。同时，中心大力推进学术文化建设，通过开展学术讲座、湘江论坛、专题研讨等形式，营造潜心研究、鼓励创新、开放包容、风清气正的学术文化，最大限度激

励师生追求真理，克服学术浮躁。广大教师了解学术道德建设的重要性和必要性，并在工作及科研活动中严格遵守、自觉践行，良好的学风促进了科研工作的良性发展。

三是开展科研绩效考核，健全评价体系。中心组织教师进行了多次座谈，在广泛征集老师意见的基础上形成了《工作业绩核算办法》。办法中按照学术发展和科学研究的规律，规定个人年度科研绩效考核中的节余计分能够转入下一年度使用，强调对于具有学术不端行为的科研成果一律不予认定，已经发放的奖励给予追回。科学绩效考核进一步规范了科研管理，完善了激励机制，调动了中心教师从事科研工作的用心性和创造性。

（四）技术委员会工作情况

2022年4月29日，深海深地矿产资源开发技术与装备教育部工程研究中心技术委员会成立大会暨一届一次会议在我校召开，会议采用线上线下结合的方式。技术委员会主任、中南大学教授李夕兵，副主任、我校副校长王卫军教授，中国矿业大学王忠宾教授，我校万步炎教授，长沙矿冶研究院有限责任公司李茂林教授，中国科学院深海科学与工程研究所彭晓彤研究员，长沙矿山研究院有限责任公司尹贤刚研究员，湖南煤业股份有限公司汤世杰总工，三一集团有限公司邵威教授，神华集团徐会军研究员，湖南大学袁小芳教授等技术委员出席会议。

我校党委书记唐亚阳教授，副校长、机械学科负责人赵前程教授，科学技术处处长万文教授，国家煤矿职业卫生专家、中心方向带头人王海桥教授，资源环境与安全工程学院党委书记李树清教授

，信息与电气工程学院党委书记卢明教授等部门和学院负责人，以及中心技术骨干参加了本次会议。唐亚阳代表学校致欢迎辞，对与会的各位委员和专家表示热烈的欢迎和衷心的感谢，期望待中心在首届技术委员会的指导下建设成为学校以及前沿领域的标杆示范。王卫军宣读了第一届技术委员会名单，唐亚阳为各技术委员会委员颁发了聘书。

中心常务副主任宾光富向各位委员作工作汇报，从中心简介与研究方向、工程能力与研发水平、科研成果与行业贡献、存在问题与发展思路等四个方面详细介绍了中心近一年人才队伍建设、成果产出、科研业绩、标志成果和行业贡献等，并汇报了中心发展存在的问题、发展思路和年度规划。技术委员会认为，中心面向国家深部矿产资源开发技术与装备需求，针对深部矿产资源赋存特点，着眼于绿色安全高效开采共性技术，以技术集成创新为核心，围绕深海矿产资源勘探技术与装备、深部矿产资源开采技术与装备、深部矿产资源开采安全保障技术等领域开展前沿技术创新、工程化研究和成果转化，研究特色鲜明，学科交叉显著。中心承担了一批国家和省部级科研任务，取得一批优秀的成果，形成了多个具有国内外先进水平的深部矿产资源开发、勘探技术工程案例，成果的推广应用效果好、影响力大。技术委员会建议，以国家重大能源战略调整为契机，加快人才培养和引进，积极探索大数据、人工智能等深度融合的学科优势，引领该领域的发展。

五、下一年度工作计划

中心始终以立德树人为根本，推进教育、科技、人才一体协同

融合发展，提升科技创新能力和服务地方经济能力，注重持续改进机制建设，努力提高人才培养质量。下一年度工作计划如下：

(1) 在深海矿产资源勘探技术与装备方向

已研制的“海牛Ⅱ号”海底大孔深保压取芯钻机系统、自行式可变幅深海底微型钻机系统、全海深沉积物整体式气密取样器等装备进行工程化应用推广。

开展新一代海底矿物保压取芯钻机系统总体设计，开发作业水深11000米的海底钻机系统，钻探能力 ≥ 45 米，32根长1.5m钻杆；开展基于海底钻机的原位探测系统设计，研制宏生物保真取样、海底矿产资源输运等装备。

(2) 在深部矿产资源开发技术与装备方向

现有蝶形破坏理论在深部巷道围岩稳定性控制、复杂条件下破裂围岩巷道的锚固控制、大径超高强度焊管等关键技术与装备的工程化应用和推广，加强在深部围岩智能控制与冒顶监测预警方面开展持续创新研究。

进一步开展采动巷道围岩破坏与冒顶灾害控制、综采工作面岩体破裂与矿山压力监测、矿用超高强钢开发与焊接等关键技术的创新研究，并在复杂条件小断面煤巷临时支护与永久支护一体化安全高效施工方面进行工程化推广应用，减少深部巷道返修率50%以上，降低支护成本20%左右。

(3) 在深部矿产资源开发安全保障技术方向

已研制的双径向旋流屏蔽通风控尘技术、矿井复杂含水层综合探测、矿井煤自燃与瓦斯复合灾害预警等通风降尘灭火等技术成果的工程化应用和推广。

进一步开展综采工作面粉尘防治、可控循环通风、瓦斯灾害预警等关键技术的创新研究，提高通风效率25%，矿井降尘率达到98%，用水量节约50%以上。降低灰尘提高煤矿用浆泡材料耐用温度到350℃，能够渗透裂隙尺度小于0.5mm，并跟裂隙界面浸染深度达到3cm以上，适用于深部矿井狭小空间环境。

针对已有科研成果及上述研发计划，中心计划落实：

① 加强研究队伍的建设，固定人员规模达到90人以上；申报国家级人才3人以上，其中万步炎教授申报中国工程院院士。

② 申报主持国家重点研发计划、国家自然科学基金项目20项以上；

③ 发表SCI/EI论文60篇以上，国家统计源刊物及其他刊物发表论文100篇，出版专著2部；

④ 申请获国际、国内专利授权数100项以上，成果转化10项以上，申报国家科技奖励、省部级一等奖等科技奖励3项；

⑤ 派出2~3名青年教师到国内外高水平大学（研究机构）工作学习、攻读博士后；培养博士后4~6人，招收博士、硕士研究生150人；

⑥ 主办/承办国际或全国性学术会议3次以上。

六、问题与建议

(1) 面临的问题

① 学术队伍建设还要加强。目前中心青年拔尖、国家优青等国家号人才取得突破，中青年拔尖人才有待培育，院士培养工作亟待推进，科研团队投入还不够，发挥的作用表现还不明显。

② 国家级重大标志性项目少。国家重点研发计划数量少，国家级项目仍以国家自科面上/青年为主，国家重大/重点项目数量仍待进一步突破。省部级一等奖数量较少，国家科技奖励有待突破，高水平代表性成果数量不够。

③ 多学科协同创新还需强化。中心如何结合机械、采矿、安全、材料、信息学科等多学科资源，充分发挥各自优势，在中心管理运行、人员引进、学术研究、人才培养等方面进行多方位协同创新。

(2) 发展建议

① 建议进一步加大经费支持。目前高端卡脖子技术不可能从国外引进，只能自主研发，因此建议主管部门加大对中心的政策支持及经费资助，以加强在深海深地矿产资源开发与技术装备方面的研发，实现核心技术的突破，取得领先地位。

② 建议加强创新团队建设。通过科研团队协同创新，加强内部交流，鼓励学科交叉与团队合作，通过项目联合攻关和传帮带，提升青年博士科研能力，促进团队形成与发展壮大，通过团队形式来增强中心科研创新能力。

③ 主动对接政府和相关企业。主动与自然资源部、应急管理部等对接，获得政策支持；继续依托科技特派员、企业访问学者、项目合作等形式加强与现有企业的合作，努力开拓新市场，培养新的增长点。

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)

工程中心负责人审核意见：

工程研究中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。

工程研究中心主任：□□□□□

王唯 2025年 3月 24日

依托单位审核意见：

学校已审核，同意上报。



依托单位：□□□□□

(单位公章) □□□□□

2025年 3月 24日

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	深海矿产资源勘探技术与装备		学术带头人	万步炎
	研究方向2	深部矿产资源开采技术与装备		学术带头人	王卫军
	研究方向3	深部矿产资源开采安全保障技术		学术带头人	王海桥
	研究方向4			学术带头人	
工程中心面积	9500.0 m ²		当年新增面积	500.0 m ²	
固定人员	85 人		流动人员	18 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	1项	二等奖	8项
当年项目到账总经费	13441.0万元	纵向经费	11339.0万元	横向经费	2102.0万元
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	576项	其他知识产权	42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	4项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	16项	其中专利转让	16项
		合同金额	234.3万元	其中专利转让	234.3万元
		当年到账金额	234.3万元	其中专利转让	234.3万元
	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	66.4万元	其中专利许可	66.4万元
		当年到账金额	36.4万元	其中专利许可	36.4万元

	以作价投资方式 转化科技成果		合同项数	1项	其中专利作价	1项	
			作价金额	12000.0万 元	其中专利作价	12000.0万 元	
	产学研合作情况		技术开发、咨询、 服务项目合同数	68项	技术开发、咨询、 服务项目合同 金额	1832.0万 元	
当年服务情况		技术咨询		300次	培训服务		400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	学科2	采矿工程	学科3	安全工程技术 科学
	研究生 培养	在读博士		56人	在读硕士		246人
		当年毕业博士		10人	当年毕业硕士		75人
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	4428学时	承担研究生 课程	1312学时	大专院校 教材	4部
研究队 伍建设	科技人才	教授	31人	副教授	26人	讲师	16人
	访问学者	国内		15人	国外	2人	
	博士后	本年度进站博士后		9人	本年度出站博士后		6人