

大学生“智囊团” 生产一线“读研”

山东科技大学培育55支工程师小队 组团让研究生到企业解决难题

正青春

青岛高校故事汇

冬日的清晨,内蒙古自治区呼伦贝尔市胜利煤矿里寒气袭人。员工宿舍区,山东科技大学能源学院采矿工程专业博士研究生李鑫鹏像往常一样,早早起床做着准备工作,赶在8点前下煤井安装监测仪器。半年前,李鑫鹏加入学校“惟真之光”工程师小队,开启到生产一线实践的全新体验。期间,他为矿上解决了10多项技术难题。在山东科技大学,加入工程师小队去一线“读研”的研究生还有很多。什么是工程师小队?“作为一所工科优势突出的山东省重点大学,学校研究生已突破一万人,其中工科生占比超过七成,通过组建工程师小队,让工科学子‘组团’去工程一线解决问题,是学校探索‘新工科’人才培养模式的一次试验。”山东科技大学校长曾庆田说,学校已成立55支工程师小队,让研究生去一线“读研”,真正把论文写在生产一线。

脚踏实地 课堂搬到生产一线

在山东科技大学安全与环境工程学院,一支主要围绕煤矿粉尘防治与职业卫生工程防护的工程师小队,近几个月来为我市多家矿山设备企业解决了关键问题。“我们的工作就是把课堂搬到生产一线去,在工程现场和生产工作间开展科技攻关与创新研究工作。”郭立典是学院2021级博士,他告诉记者:“粉尘是严重威胁我国500万名长期触尘煤矿工人生命健康的‘杀手’,具有引发尘肺病、爆炸等危害。我国是世界上职业性尘肺病危害较严重的国家之一,目前已累计报告职业病103.7万例,尘肺病达92.3万例。”针对这一世界性防治难题,工程师小队在聂文教授与张娜老师的指导下,针对粉尘高效防治与作业人员职业健康防护开展了多项研究工作。

“目前开展合作的企业为山东亚瑞特机电科技有限公司(青岛)以及山东威特立邦矿山设备有限公司(泰安)。两家企业虽然具备高效的设备生产工艺,但针对矿井一线主要产尘点粉尘的系统化高效治理还缺乏相关经验,对于粉尘的污染扩散规律不明确,不能准确调控所生产各类防尘设备的最佳技术参数,缺少智能化、自动化技术深度融合。”在矿井一线,像郭立典一样的小队成员,发现这些问题后,决定通过自身的计算机仿真模拟技术及防尘专业知识,把课堂直接搬到矿井边,一边上课讨论研究,一边解决难题。“针对扩散规律不明确的技术难题,我们研究构建了细观离散粉尘颗粒动态追踪数学模型与煤矿主要产尘区域气载粉尘运移仿真实验系统,提出了准确的宏观粉尘团与细观颗粒群预测分析法。”郭立典介绍,该解决办法确定了井下人员呼吸重点粉尘污染防治区域,得出多类复杂类型产尘区域的粉尘污染扩散规律。此外,团队还针对现有防尘方法技术降尘效率低的难题,发明了综掘面多向旋流风幕全断面控尘方法,建立了风幕控尘技术参数标准,研发了多向旋流风幕阻隔式抽尘净化成套装备,攻克了传统风幕无法快速覆盖巷道全断面的难题,突破了综掘面粉尘污染难以有效控制的技术瓶颈。“研创了综采面扇射流诱导净化粉尘污染方法,在矿工作处形成了基本覆盖工作面液压支架顶部与底部全断面的对流式扇形强力风幕,创建了‘扇形封闭清洁空间’,有效解决了综采面粉尘扩散速度快、阻隔效果差的技术难题。”郭立典说。

博士组团 创新产品解放双手

“在参与导师项目时,亲眼目睹了工人抱着喷头进行喷浆作业时繁重的工作强度,沙粒吹打在他们脸上的同时,也深深触动着我们的内心。”刚从内蒙古鄂尔多斯市回青的山东科技大学安全与环境工程学院



工程师小队研发的智能喷浆机器人设备。

2023级博一学生高亢告诉记者,当团队成员在当地矿山看到灰土扬天的场景后,决定立马结合各自的研究方向,成立一支混凝土支护工程师小队,通过提高喷浆作业机械化和自动化水平、改善喷浆工艺,降低喷浆工人的劳动强度,改善作业环境,杜绝粉尘危害,建设绿色矿山。

混凝土支护工程师小队成立以来,先后走进神华集团上湾煤矿、陕煤集团曹家滩煤矿、山东威特立邦矿山设备有限公司等企业,了解企业在喷浆支护等领域的设备和工艺上存在的难点和痛点。团队指导老师马官国兼职创办了山东研博泰克机电科技有限公司,为技术研究提供了坚实的工程试验支撑,也为团队的研究成果转化提供了专业平台。“在上湾煤矿,针对目前采空区联巷黄土封闭人工充填施工难度大、劳动强度大、施工效率低、密闭质量欠佳的问题,我们研发了黄土密闭喷射台车。”高亢告诉记者,团队探究了风送式喷浆作业方法,研究了黄土的风送特性、喷射特性(包括黄土含水率和不同风压、喷射距离对黄土风送效率、沉积特性及封闭性能的影响),并结合目前应用比较成熟的推链式喷浆机,历经现场调研、装备设计、样机试制、结构调整、性能测试、试验测试等过程,成功研发出1台无轨胶轮车载式黄土装载、充填、夯实一体设备。该设备通过将黄土压缩后输送至密闭结构中,以机械手控制黄土布料位置,实现往复扫描式布料,避免或减少黄土夯实,实现机械化一体式黄土密闭施工。该设备的研发成功,将施工由原来的6人工48小时提高到2人工12小时,效率得到大幅提高。按平均每年充填黄土量4200立方米计算,该矿每年将节省成本40万元以上。

在曹家滩煤矿,团队针对现有的潮式喷浆工人劳动强度大、作业效率低、物料回弹率高、粉尘浓度大的问题,创新研发了无脉冲智能喷浆机器人。“我们开展了一系列理论分析和实验研究,首先分析了传统的双柱塞式湿喷机脉冲产生机理,设计了一种混凝土‘三缸’泵送结构及其配套分配阀结构,实现了混凝土的连续泵送和连续喷射,消除了泵送脉冲对混凝土回弹和支护质量的影响,完成了实现智能化喷浆的装备基础优化。”高亢表示,团队通过在混凝土喷射机主液缸系统中加入压力传感器,

山科大工程师小队到矿井一线,解决粉尘污染难题。

利用压力反应检测混凝土管道是否堵管,并将压力信号与反泵换向阀形成反馈,实现了堵管后迅速自动反泵排堵,保证混凝土输送以及喷浆过程的稳定,有利于自动化喷浆过程的完成。最后,为实现喷浆机器人的自动化作业,采用三维激光扫描技术快速构建所测地下空间的三维模型及坐标信息,实现喷浆机械手的自主快速定位和自动化喷浆;同时,还配备了远程无线遥控系统,在自主喷浆的基础上同时实现远程控制的半自主作业。

展望未来,高亢告诉记者,团队将在指导老师的帮助下方面继续深入工矿企业,解决企业和一线工人所遇到的有关喷浆工艺、技术和装备上的棘手问题,杜绝粉尘危害,做好企业和工人的“服务员”;另一方面团队要结合自身优势主动出击,继续推进关于“三缸”无脉冲泵送和喷射技术的研发和推广工作,加强其在智能湿式喷浆和矿车领域的深度发展,解放双手,促进生产。

校企联动 让学习成果“落地生根”

山东科技大学研究生工作部副部长刘松介绍,工程师小队的研究生每年都能获得省部级以上科技创新竞赛奖励100余项,发表论文数百篇,但很多成果都没有应用到生产一线。如何推动创新成果从校园走向市场,是学校着力解决的一项课题。

近年来,该校以“项目导向”为抓手,探索企业“出题”、学生“解题”育人模式,依托校企合作单位、产业学院等,组建一批大学生科创基地、转化基地,开展了创新项目互选、创新金点子推介、揭榜挂帅等特色活动,让学生的成果“落地生根”。“受益的不光有企业,还有我们。”该校地质资源与地质工程专业研究生曲兴玥说,经过一年多的工程师小队经历,带给他们的不光是专业上的长进,更是综合素养的历练、科研报国情怀的培养。“现在是真喜欢上研究这件事,每次走进企业,都会情不自禁地到一线看看,看看有什么问题能帮忙解决。”曲兴玥说。

“工程师小队将工科专业研究生聚集到生产一线‘真题真做’,走出了高校服务社会、人才培养的新路子,实现教育链、人才链、创新链、产业链的有机融合。”山东科技大学党委书记罗公利说,工程师小队的有益尝试,既能培养学生解决实际问题的能力,又能为企业破解生产难题,是一把培养应用创新型研究生的“金钥匙”。

本版撰稿 观海新闻/青岛早报记者 钟尚蕾 图片由受访者提供