

煤矿智能化路上的“追光者”

——中煤地下工程智能研究院煤矿智能化技术攻关团队

“

4年前,中煤地下工程智能研究院煤矿智能化技术攻关团队伴随着煤矿智能化建设应运而生。4年后,这个成立初期的6人技术创新小团队,已发展壮大为百余人的“大技术中心”。

4年时间,团队在智能化建设的大潮中迅速发展,在推动煤矿智能化建设顶层设计、构建煤矿智能化技术标准体系、攻克煤矿智能化关键核心技术、打造煤矿智能化建设标杆工程以及构建煤矿智能化创新圈层带等方面,加快技术研发和推广应用,为全国煤矿智能化建设和发展提供了“中煤方案”。

实现自主可控,填补煤炭行业 BIM 标准体系空白

2020年3月,国资委“1025”专项工程——“推动BIM基础软件平台国产化”,如同一道“军令状”,交到了团队手里,点燃了煤矿智能化技术攻关团队的热情,与此同时,也给团队带来不小的压力和挑战。

由于攻关项目的实施涉及多项技术,特别是在煤炭行业尚处于数字化转型初期、行业BIM标准体系长期空白的情况下,完全没有任何现成经验可借鉴,一切都得摸着石头过河。

创新之路,只有一个字“干”!只许成功,不许失败!

回望那段日子,团队不畏艰难、不辱使命。有高温下挥汗如雨,有寒冬中的现场蹲守,有出差途中的漫漫奔波……凭借这份坚韧,成功攻克煤炭行业首个数字信息模型CPIM、国产BIM工业级三维图形引擎、多源异构数据共享交换、BIM与物联网、大数据、虚拟现实、数字孪生融合等多项关键技术,开发出覆盖煤矿选煤厂生产、工艺、运行、调度、安全、管理、决策的全工艺、全流程、全业务国际先进的国产大型工业基础软件产品,成为煤炭行业第一个运行在100%国产软硬件环境下,第一个与物理选煤厂同步设计、同步建设、同步交付的1:1的数字孪生选煤厂,第一个将BIM技术用于选煤厂工程建设期和生产运行期的工程数字资产可视化管理平台,彻底打通了自动化设备与管理层系统之间的数据壁垒。该项目也荣获“2022年度中国煤炭工业协会科学技术一等奖”“2022年度全国煤矿智能化重大进展”“2020-2021年度中国中煤科技进步一等奖”。

不止于此,依托该技术的首创性与自主知识产权,团队针对1078台生产设备、422台辅助设备、10652份图文档、493份管网及施工照片、39个模型单体结构,建立数字化工厂三维模型,形成

了完整的1:1对应的数字化工厂模型,并与设计、施工、生产数据和文档形成关联,实现二维、三维联动。基于CPIM平台开发的大数据系统采集解析了选煤厂海量多源异构业务数据,有力支撑了煤炭行业重大项目数字化进程。

2023年8月,国家能源局公示第三批能源领域首台(套)重大技术装备(项目)清单,团队承担的CPIM平台项目成果成功上榜,成为中国中煤唯一入选项目。

心怀一线,推动煤炭生产由高危行业向幸福行业转变

坐在地面的调度指挥中心按下掘进智能操控台按钮,便能实现工作面掘进、运输等成套设备的“一键启动”开始自动作业;集控室系统大屏幕上的实时画面无延时“直播”采煤作业过程:采煤机记忆截割、液压支架自动跟机、刮板输送机自动推移,“三机设备”默契配合,智能联动;割落的“乌金”,通过胶带输送机源源不断运往主井……大屏幕上,井下的智能化煤炭开采流程、人员位置等,一目了然,尽收掌握。

走进煤矿智能化技术攻关团队承担的中国中煤大海则智能化矿井,越来越多的智能化设备和数字化手段融入煤矿建设发展全领域、全过程。

曾几何时,井下采煤被认为是最脏、最苦、最累的工作,人们想象中的矿工样子大概是满身泥污,在充满煤尘的巷道中钻孔、爆破、挖煤,工作强度大、风险性高。现在,没有机械的轰鸣、没有飞扬的煤尘、没有忙碌的人影,在地面整洁敞亮的调度指挥中心,几名技术人员轻点鼠标就能远程遥控完成。煤矿工人工作更加体面舒适,工作环境更加安全智能。

用最先进的智能化技术装备,把煤矿工人从艰苦危险的环境和高强度的体力劳动中解放出来。这是团队的执念,也是初心。

2020年,煤矿智能化技术攻关团队承接了中国中煤首个智能掘进领域的重点科技项目“煤矿智能掘进工作面建设关键技术研究”。该领域同样为煤炭行业技术空白,团队边学边干,从探、掘、支、运、辅、集控全工艺、全方位、全要素研究了智能化掘进工作面成套关键技术与装备,攻克了单机智能控制、多机协同控制以及自适应截割、自动锚护、高效除尘及远程集中监控等关键技术。建立了基于GIS+BIM和数字孪生技术的地质、设备、环境、人员等多维信息的工作面协同监控平台,构建了“以工作面自动控制为主,集控中心远程干预为辅”的智能化掘进模式,实现了工作面多系统数据的智能融合和符合全生产工艺流程配套装备的智能联动。

在积极推动煤矿智能掘进技术升级迭代的同时,团队聚焦“数字服务”“智能洗选”,努力打造智能化、高效化、安全化、标准化智慧选煤厂样板工程。

中天合创公司门克庆选煤厂是中国中煤第一个选煤厂智能化科研及示范工程项目,团队重点针对智能视频技术与设备在线监测系统开发,利用AI智能识别算法与无线传输技术实现了重要生产区域实时监控与设备健康状态的精准掌握。

这是团队基于王家岭煤矿选煤厂研发的智能压滤系统。该系统实现了厂区129台设备、2977项点位信息全部数字化采集,以及压力、时间、流量等生产数据数字化传输,成为王家岭选煤厂首个移动化管控、可视化监控、一键全协同的生产系统,从根本上降低人工劳动强度,提升安全水平。

从实验走向实战,为煤炭行业高质量发展注智赋能

设备自动导航纠偏下井测试,智能掘进自适应截割初步实现,掘进工作面5G组网运行,自动探水机器人应用

成功,智能除尘、智能加介、智能浮选、智能压滤、智能采制化等特色煤矿智能化产品稳定运行,中煤智能掘进管控平台及中煤智选管控系统实现推广应用……从无到有、从有到优,一项项关键技术突破的背后都凝聚着团队的努力和汗水。

短短4年,团队完成了30余座煤矿智能化专项设计方案,共建成了7个智能化掘进和智能化选煤示范工程,在智能掘进和智能洗选领域全面打造了集装备、研发设计、系统解决方案、产品应用全生命周期服务等能力为一体的智慧煤矿业务体系。其中,由团队承担的中国中煤王家岭煤矿智能化掘进项目荣获“中国煤炭工业协会两化融合优秀项目”“2023年度中国煤炭工业协会科学技术二等奖”,中国中煤大海则煤矿智能化选煤厂项目荣获“2022年度中国煤炭工业协会科学技术一等奖”,基于鸿蒙系统的掘进工作面移动智能管控系统荣获“2023年度中国煤炭工业协会煤炭企业优秀‘五小’技术创新成果一等奖”。

与此同时,团队创新结出累累硕果,发表SCI、EI等学术论文40余篇,累计申报发明专利112项,9项发明专利、19项实用新型专利和25项软著已获国家知识产权局授权。3项技术被鉴定为国际领先水平,3项技术被鉴定为国际先进水平,1项技术被鉴定为国内领先水平,主编完成行业标准3项,中煤集团企业标准3项。

创新不息,前进不止。如今,团队已涌现出一大批科技骨干,成为一支“学历层次高、知识密度高、综合素质高、业务能力强、创新活力强、拼搏精神强”的“三高、三强”创新铁军。团队被天津市红桥区认定为“项目+团队”A级创新团队,团队成员先后获“煤炭行业劳动模范”“煤炭行业青年科技奖”“煤矿智能化卓越管理者”“煤矿智能化卓越青年”“中国中煤劳动模范”“中国中煤生产一线技术创新标兵”等荣誉称号。多人入选内蒙古自治区能源行业专家库、山西省“千人智库”专家库,受到行业广泛认可。

(冯亚杰)

让“心愿清单”变成“幸福账单”

——中国中煤大屯公司姚桥煤矿创新开展“心愿单”服务活动

中国中煤大屯公司姚桥煤矿党委深入贯彻落实主题教育工作会议精神,积极践行“学思想、强党性、重实践、建新功”总要求,聚焦职工关切问题,以职工所思所想所盼所愿为努力方向,用心用情用力解决基层的困难事、百姓的烦心事,创新开展“心愿单”服务活动,让群众的“心愿清单”变成“幸福账单”,全力促进和谐聚力工程有力推进。

“我们通过开展职工‘点单’、支部书记‘接单’、党委或支委‘解单’、职工‘评单’的‘心愿单’服务活动,有效促进党组织与职工的密切联系,增进党员干部与群众的互动关系,不断提升组织的服务意识和执行能力。”该矿党委书记亢俊明说道。

职工如何进行“点单”?“心愿单”都能解决哪些方面的问题?带着这些疑问,笔者进行了走访。

“我们将‘心愿单’二维码打印后张贴到各基层党支部的班前会议室及党员活动室,并将此项活动的目标要求、主要流程等向职工进行宣传,职工

针对当前涉及安全生产、衣食住行、急难愁盼等问题进行扫码“点单”,非常方便。”负责该项工作的该矿党委工作科(组织科)副科长蒋璇璇告诉笔者。

“效率非常高,昨天刚在‘心愿单’上反映的中班班中餐开饭时间的问题今天就解决了,真是太好了,必须点赞。”该矿掘进五队中班职工于世友高兴地说道。

掘进五队现负责该矿7723材料道的掘进工作面,该工作面地处东六下山采区,路程非常远,等到中班职工上井后食堂已经关门了,饿了只能吃泡面充饥。于是于世友就通过“心愿单”将这个问题反映了上去,没想到第二天食堂就延长了中班班中餐的开放时间,上井后就吃上了热乎乎的饭菜。

“我把我们职工反映的问题直接向领导进行了汇报,并与食堂方面进行了沟通,问题很快就得到了解决。”该矿掘进五队党支部书记曹彦说道。为支援兄弟单位生产建设,该矿抽调采煤四队干部职工前往新疆106煤矿

协助采煤工作面安装工作,朱星元就是其中的一位。朱星元的爱人魏二菊也是该矿职工,朱星元千里迢迢远赴新疆投入支援工作后,她在家既要上班,还要照顾年幼的孩子和年迈多病的老人,每天忙得不可开交。日家中杂活还好说,可是像换液化气这样的体力活可难倒了她。这活平时都是朱星元的,其他人根本拎不动。而恰巧这天煤气罐没气了,一家人做饭都成了难题。

“我本来也就想扫个码试试,没想到第二天矿团委就带着志愿队去了我家,不仅帮我们换了液化气,还把我家屋里外外打扫了一遍,走廊的坏灯泡也帮忙给换掉了,真是太感谢了。”家中的难题解决了,远在新疆的朱星元也能安心工作不再有后顾之忧。

“‘心愿单’不仅能解决生活难题,生产上的问题也能‘码’上解决。”蒋璇璇介绍说,“好多职工都‘怕’找领导,而通过扫码将自己的问题向上反映,不需要和领导面对面接触,方便又快捷。”

王起顺是该矿采煤二队的一名支架工,别看他小伙子长得挺帅气,可是却不怎么爱说话,性格非常内向。作为一名支架工,他每次过完支架后都要对工作面进行防尘,可工作面上的防尘水管都是随意地放在支架内,用的时候还得挨个支架地去找,非常不方便,可他又不好意思直接跟领导说。于是,他通过“心愿单”将这个问题反映了上去,希望可以在固定的支架上安装防尘管架,既方便使用还美观大方。

“没过几天技术员就设计了防尘管架,还专门过来征求我的意见。”王起顺腼腆地一边挠着头一边说道。

“为确保‘心愿单’如期执行,我们还设置了职工‘评单’环节,职工在反馈问题并‘解单’后,可以再次通过扫描‘评单’栏二维码,对反馈问题解决落实情况评价,形成闭环管理。”蒋璇璇介绍说。

“我们就是要全面擦亮为职工服务的‘底色’,通过全心全意的服务,让‘心愿清单’变成‘幸福账单’,不断提高职工的安全感、获得感和幸福感。”该矿矿长吴宇说道。

(高志星)