

> 企业巡礼

以数字技术描绘产业智造全新图景

——中国二十二冶打造国内首条全自主可控的钢结构智能制造生产线纪实

本报通讯员 闫扬 郭旺

当钢筋铁骨邂逅数字智能,当自主创新攻克行业瓶颈,中国二十二冶立足河北唐山这片钢铁沃土,匠心打造国内首条全自主可控的钢结构智能制造生产线。这条贯通“智设计、智加工、智装配、智管控”全流程的现代化产线,凭借毫米级的精准把控,数倍级的效能跃升,一举重塑钢结构制造行业的品质与效率标准,为新质生产力赋能实体经济的时代命题,写下了铿锵有力的实践注脚。

在中国中冶与央视联合打造的《新质引擎》专题纪录片第三集《科技智多星》中,讲述了这条会“自己工作”的智能生产线,从设计、切割、拼装到焊接,实现了全流程智能化,创造了20天建成3层高标准研发楼的行业纪录,展现了中国二十二冶在智能钢结构领域将前沿数字技术与高端装备制造深度融合的雄厚实力。

破局突围:强化自主创新

在建筑行业转型升级的大背景下,钢结构作为绿色建筑的重要载体,其应用范围不断扩大,而H型钢作为钢结构的核心构件,市场需求持续攀升。从行业现状来看,当前H型钢生产领域仍以传统模式为主,过度依赖人工操作,生产效率低下,单条生产线日均产量普遍不足20吨,难以满足大型工程项目对构件的集中供应需求。

面对行业共性难题,中国二十二冶主动践行央企“科技创新、产业控制、安全支撑”的核心使命,依托国家钢结构技术研究中心平台优势,集结顶尖研发力量组建攻关突击队,攻坚破解组焊精度、焊接精度、工序衔接等难题,历时120天成功通过验收并投入运行。从自主研发设计软件到攻克智能焊接算法,从重构生产流程到搭建智慧管控体系,这条生产线形成了“设计-生产-管控”全链条自主可控的一体化智能体系,核心代码自主化率100%,彻底摆脱对国外技术的依赖,为行业提供了可复制、可推广的国产化解决方案。该生产线以控制中心为“智慧大脑”,实现任务一键下发,设备运行状态实时回传,全流程可视化管控。据统计,依托核心系统,车间作业人员由原来的七八十人减少至二十人,在人力大幅精简的同时,生产效率实现成倍提升。

数智赋能:锻造高效生产

投产后的这条钢结构智能制造生产线,不见传统钢结构制造厂的喧嚣忙碌,取而代之的是智能机器人精准作业、控制中心数据实时流转的科技场景。该生产线以卧式H型钢智能生产关键技术及生



图为中国二十二冶打造的国内首条全自主可控的钢结构智能制造生产线。(中国二十二冶供图)

产线数字化控制技术为科技创新点,通过智能设计,自主研发国内首款完全自主知识产权钢结构深化软件,自建完备的组件节点库,高效完成二维图纸到三维模型的精准转化;通过智能切割机器人,搭载高功率激光切割系统,定位精度达毫米级,依托“智慧大脑”,自动读取任务参数、自适应调整切割路径,能精准攻克厚板、复杂断面切割等难关,切割速度提升3倍以上,材料利用率提高15%;通过智能拼装机器人,依托光电传感系统感知构件的传递位置,利用自动组立系统自动完成H型钢的上料和组对,通过智能焊接机器人,搭载激光定位追踪技术与3D视觉系统,一次扫描可自动定位焊缝,一键起弧实现高精度、高效率作业;通过智能矫正机有效解决智能焊接环节后,板材因受热产生微变形问题,做到严丝合缝、精准复位;通过智能装焊工作岛完成零件的装配和焊接,实现自动分拣、自动主体定位、自动焊接的功效。

同时,针对异形钢结构件,中国二十二冶团队研发了人工智能焊接大模型,赋予机器人自适应学习能力。该模型能模拟优秀焊工的手艺,并根据构件与焊缝类型,实时感知焊接温度、电流等参数变化,动态调整作业轨迹与参数,自主补偿工件偏差,最终实现高精度自适应焊接。相比传统生产线,其生产效率提升80%以上,焊接合格率达99.8%。

匠心提质:打磨品质管控

从北京丰台站的硬核钢结构“脊梁”,到中国古动

物馆的层叠构造;从山东滨州市体育馆的复杂钢框架,到阿尔及利亚体育场的海外地标,中国二十二冶制造的高质量钢结构构件,为各类工程提供了坚实支撑。

以这条智能生产线为支点,中国二十二冶撬动整个钢结构产业链的升级变革,在服务国家重大战略、保障国计民生中彰显了央企担当。该生产线不仅缓解了高端焊接技工短缺问题,更通过具身智能焊接机器人等先进装备,将钟秉锐、吴振坤等行业焊接大师的宝贵经验进行数字化提取与固化,转化为可复制、可推广的标准化工艺参数,实现了工匠技艺的精准传承,培养了一批又一批既懂传统工艺又通智能技术的复合型人才。

同时,依托入选中央企业中试验证平台的钢结构制作工程技术中试基地,中国二十二冶向行业开放数字化设计建造全流程验证、国产软件技术孵化、复杂构件制作等服务,为中小企业和科研院所提供低成本、高效率的中试验证解决方案,牵头构建“产学研用协同”的创新网络,推动行业整体技术水平提升。

钢构为基,智能为翼;自主可控,方行致远。中国二十二冶国内首条全自主可控的钢结构智能制造生产线的成功落地,不仅是自身转型升级的里程碑,更是中国钢结构行业从“制造大国”迈向“制造强国”的生动缩影。在科技创新的驱动下,这条钢结构智能制造生产线必将持续迸发强劲活力,为更多重大工程赋能,为实体经济高质量发展注入源源不断的“钢构力量”。

> 冶建追踪

中冶宝钢承建的武钢有限一环形炉产能提升改造项目完成实物交接

本报讯 近日,由中冶宝钢承建的武钢有限硅钢部2号环形炉产能提升改造项目顺利完成实物交接,赢得了监理、业主的高度认可与赞扬。经过2个月的高强度连续施工,中冶宝钢最终提前4天圆满完成该项目建设内容,实现了“高质量、保安全、抢进度”的管理目标。

该项目属于年修期间的在线技改项目,施工内容复杂多样,涉及对原有基础设施、操作室、钢结构、设备、管道及辅助系统装置进行全面拆除与回装,包括余热锅炉系统、助燃风机、冷却风机及排烟风机系统的调试并投入使用。其施工流程复杂、设备安装精度要求高,且施工环境复杂多变,与生产交叉作业频繁,高处作业、吊装作业、动火作业等危险因素众多,安全管控难度大。

面对该项目工期短、任务重、时间和节点要求严苛的情况,中冶宝钢积极应对,组建专业施工团队,与项目单位、设计单位紧密协作。针对施工场地狭窄问题,他们合理规划物料堆放,优化施工顺序,充分利用有限空间;对于技术难题,他们组织技术攻关小组,成功攻克多个技术难关。另外,中冶宝钢各级管理人员多次深入施工现场,及时解决项目实施过程中遇到的各类难题。中冶宝钢项目团队全体人员充分发挥艰苦奋斗、勇于奉献的精神,克服恶劣环境和受限施工时间等困难,最终保质、保量、圆满地完成了该项目施工任务。

未来,中冶宝钢将以此次新的起点,秉持精益求精的态度,持续探索创新,勇攀高峰,全力打造更多优质工程,为推动企业高质量发展贡献更多力量。(张兴建)

上海宝冶冶金工程公司 中标马钢3个项目

本报讯 近日,上海宝冶冶金工程公司在马钢市场连续中标3个项目。

其中,马钢炼铁厂4号高炉中修项目建安标段项目位于安徽省马鞍山市,该公司主要施工内容包括炉体强化维护放线、冷却壁及相关配套设施更换、外围公辅系统泵房改造、轨道衡及三电系统改造等。该项目建成后,将显著提升高炉的安全性和稳定性运行水平,助力高炉快速恢复生产、提升产能。

马钢炼铁厂4号高炉续建4号热风炉项目建安标段项目位于安徽省马鞍山市,该公司主要施工内容包括4号热风炉本体结构续建、耐火材料砌筑、三电系统安装调试等。该项目建成后,将进一步优化高炉供热系统,提升热风温度与燃烧效率,为高炉长期稳定、高效运行提供有力保障。

马钢有限炼钢厂新建4号板坯连铸机项目主体建安标段项目位于安徽省马鞍山市,该公司主要施工内容包括4号板坯连铸机主体、配套公辅系统土建基础设施及配套设施安装等。该项目建成后,将大幅提升炼钢连铸产能与板材质量,助力企业高端钢材产品升级与智能制造水平提升。(宝宣)

中国十七冶

获中国五矿安全管理两项荣誉

本报讯 近日,中国五矿发布了《关于表彰2025年度安全环保管理先进单位及先进工作者的决定》。其中,中国十七冶凭借扎实的安全生产管理举措、优异的安全工作成效,被授予“安全管理先进单位”荣誉称号;同时,中国十七冶员工时晶获“安全管理先进工作者”荣誉称号。这两项荣誉,既是上级单位对中国十七冶安全生产工作的全面肯定,又是中国十七冶全体员工凝心聚力、共筑安全防线的丰硕成果。

长期以来,中国十七冶始终深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产的重要论述,坚定践行“安全第一、预防为主、综合治理”的工作方针,将安全生产工作置于企业发展战略核心位置,严格落实国务院国资委、中国五矿集团公司、中国中冶各项安全生产工作部署。在中国十七冶党委、董事会、经营层的正确领导下和安委会的统筹组织与推动下,中国十七冶锚定“四化”转型目标,争创“五个一流”标准,积极开展“三项讨论、五个倒逼”专项行动,以落实全员安全生产责任制、发挥“大履约”系统协同效能为核心,以安全生产治本攻坚三年行动“强基固本”阶段任务为主线,以各类安全专项整治行动为重要抓手,统筹推进安全责任落实规范化、安全教育数字化、安全管理标准化、安全监督专业化,推动安全管理体系高效有序运行,全员安全意识显著增强、安全素养持续提升,各部门间协同联动效能不断强化,为企业安全生产形势持续稳定向好奠定了坚实基础。

中国十七冶将以此次表彰为新的起点,珍惜荣誉、再接再厉、久久为功,始终坚守安全生产底线,持续补短板、强弱项、提效能,进一步完善安全管理体系,强化安全风险防控能力,提升全员安全素养。同时,中国十七冶将大力宣传先进典型事迹,带动全体员工立足本职岗位,主动担当作为,以更严的标准、更实的举措、更硬的作风筑牢安全生产坚固屏障,为企业高质量、安全有序发展保驾护航。(施染宣)

中国一冶职工培训中心被确定为 全国总工会重点支持工匠学院

本报讯 近日,中国一冶职工培训中心被确定为全国总工会重点支持工匠学院。这标志着中国一冶产业工人队伍建设改革工作取得重大突破。

该中心是集人才培养、技能竞赛与评价于一体的专业技能培育平台,以培养知识型、技能型、创新型高技能人才为目标。该中心配置焊接机器人、无损检测设备300余台(套),可满足焊工、砌筑工、起重工、铆工、无损检测员、电工、工程测量员和设备工程技术人员等多个工种的全流程实训,并汇集了大国工匠、全国劳模等高水平师资,构建了以吴春桥、赵宗合、吴勇刚等技能大师工作室为核心的教学研发体系。

该中心年培训超5000人次,高技能人才培训达1500人次,考核合格率保持在98%以上;每年还开展专项技能竞赛,持续投入经费进行核心技术攻关。该中心将以此次获全国总工会重点支持为契机,进一步发挥平台作用,为产业高质量发展培养输送更多高素质技术技能人才。(蔡飞龙 莫英林)

> 设计广角

中冶南方承担的多个项目进展顺利

本报讯 1月以来,中冶南方以“起步即冲刺”的姿态,稳步推进一系列重点项目关键节点,为“十五五”高质量发展新征程注入强劲动能。

其中,华乐合金智改数转及管控中心项目第一批数字化系统成功上线。该项目是中冶南方在全流程数字化领域的重点项目之一,也是五矿科技专项“钢铁冶金数字化标准体系及前沿技术成果应用”的核心落地载体。该项目覆盖了华乐合金集团铁前、炼钢、热轧到冷轧等不锈钢全工序流程,涵盖以业财一体化为目标的ERP、MES、检化验、物流及计量管理,以及全流程质量管控、能源管控、安全管控等全业务域,并围绕关键工艺开展产线智能化改造,深度融合工业互联网、大数据、深度学习视觉系

统等前沿技术,实现华乐合金管理信息化、业务数字化、生产智能化的全域升级。

宝武集团鄂城钢铁1号高炉年修工程顺利投产。鄂钢1号高炉第一代炉役已安全运行约16年,是中冶南方长寿高炉技术的典范之一。鄂钢1号高炉改造由中冶南方负责设计,改造范围主要包括炉顶系统、炉体系统、出铁场系统、热风炉系统等。该项目的顺利投产,消除了1号高炉生产中的安全隐患,改善了高炉生产技术指标,将有效助力降本增效,并为鄂钢持续稳定的铁水供应提供了保障。

东海特钢一炼钢新建140吨RH炉总承包工程成功投产。该项目是东海特钢布局硅钢新品研发、

推动产业链转型升级的关键抓手,其成功热试为东海特钢提升生产效率、优化产品质量奠定了坚实基础。在该项目推进过程中,面临工期紧张、交叉作业繁重、工程体量庞大等多重挑战,中冶南方项目主动担当作为,凭借务实笃行作风与艰苦奋斗精神,以硬核履约实力赢得业主方的高度认可。

酒钢宏兴碳钢板厂工艺流程优化及产品结构调整项目7号连铸机成功热试。该项目应用中冶南方自主开发的结晶器在线调宽、动态辊缝智能扇形段等先进装备,搭配数字孪生系统、动态压下系统铸坯质量跟踪系统、智慧出坯系统等成熟的数智系统,实现了连铸生产全流程智能控制。(阿杜)

中冶武勘举办项目成果比拼大赛

本报讯 2月9日,中冶武勘第五届“智筑新底座,诚启新篇章”项目成果比拼大赛暨企业开放日活动圆满举办。中冶武勘的14支优秀项目团队同台竞技,紧扣“创新驱动、数智赋能”理念,围绕智慧矿山、智慧城市、数字孪生等核心场景,展现了扎实的技术功底与丰富的实践成果,为线上线下观众奉上了一场技术性、实用性兼备的数智盛宴。

这次比赛活动是中冶武勘积极响应“大力发展数字经济”战略,落实企业数智化转型的关键实践,也是集中展现核心产品与解决方案、激发全员科技创新潜能的重要平台。该活动以成果竞赛促进内

部技术与营销联动,持续夯实数智用品品牌影响力;同时,借助企业开放日,向行业各界集中呈现前沿研发成果与标杆落地案例,为中冶武勘加速数字化转型、深耕核心赛道注入强劲动能。最终,中冶武勘智慧城市部王金迪的《数据治理赋能园区安全:武汉化学工业区重大安全风险防控项目实践与经验总结》获得金奖、技术创新部张涛的《城市“AI+智慧管”应用》获得银奖、智慧工厂部方勃的《煤气安全智慧应用之泄漏巡检及智能排水器》获得铜奖。

近年来,中冶武勘坚决落实中国五矿、中国中冶

各项决策部署,牢牢把握高质量发展这一首要任务,扛起企业政治、经济、社会使命担当,全面增强核心功能,提升核心竞争力。2025年,中冶武勘凭借突出的技术创新能力与成果转化效率,先后获中国生产力促进中心协会生产力促进奖(创新发展)一等奖、中国钢铁工业协会与中国金属学会冶金科学技术奖一等奖、中国测绘学会全国优秀测绘工程金奖及湖北省科学技术进步奖三等奖等。其相关创新成果已在鄂钢、昆钢、湛钢、宝钢、韶钢等多家钢铁企业实现规模化应用。(万袁 张馨)

首钢工程公司获得达州磷石膏资源循环利用项目合同

本报讯 近日,首钢工程公司与北京华晟创元环境科技有限公司(以下简称华晟创元)成功签订达州磷石膏资源循环利用项目工程总承包(EPC)合同。

签约前,双方围绕国家最新固废政策导向、产业机遇及项目推进计划深入交换意见。双方一致同意,将充分融合首钢工程公司在大型工业项目总承包与

全流程工程集成方面的丰富经验,以及华晟创元在固废资源化领域成熟的专利技术与产业化能力,高效推动项目实施,共同打造规模化、高值化的行业示范工程。

继此前签订项目勘察设计合同后,此次EPC合同的签署,标志着双方在磷石膏资源化领域的合作迈入

全面深化与实质性建设阶段。双方将以此为契机,围绕国家生态文明建设与绿色低碳发展战略,深度融合“工程技术”与“专精技术”优势,着力构建可复制、可推广的工业固废系统解决方案,持续深化战略协同,共同拓展大宗固废资源化市场,为推进磷化工行业绿色转型与区域可持续发展贡献力量。(向艳)