

机器人“组团上岗”，智能建造场景上新

K 热点透视 redian toushi

在重庆国际博览中心展馆内,一台抹灰机器人灵活地挥舞机械臂,高精度摄像头扫描墙面后,将抹灰误差控制在 0.3 毫米以内,每分钟完成 3 平方米的作业量,效率是人工的 4 倍;不远处,焊接机器人替代工人完成高温、高危的蹲姿作业,一名焊工可同时操控 3-4 台设备,实现“人机协同 1+1>2”的效果……

第三届全国建筑机器人大赛暨智能建造与建筑机器人专题展日前在重庆举办,来自全国 20 余个省区市的 109 家单位携 146 项创新成果参赛,全面展现了智能建造从“单点技术突破”到“全场景落地”的跨越式发展。此次展览不仅呈现了建筑机器人“组团上岗”的智慧施工新场景,更展示了住建领域新质生产力的培育路径。

机器人高效协同作业

本届大赛的实战比拼区模拟了建筑机器人地砖铺贴、墙板安装等 6 项真实施工场景。在展会上,建筑机器人也是组团秀“绝技”。

浙江孚帝克科技有限公司带来的振捣机器人,可通过人工智能算法自主规划最优振捣路径、控制振捣棒的插入深度和振捣时间,确保混凝土密实度达到最佳标准,解决了传统人工振捣不均匀的质量痛点。

深圳博匠机器人有限公司展出的 9 款粉色涂装机器人,在地面平整、腻子喷涂等环节无缝衔接,其背后是“BIM(建筑信息模型)+FMS(机器人协同管理)+WMS(仓储管理)”多机施工系统的支撑。“机器人不再是孤立的工具,而是被嵌入系统化工作网络中。”该公司产品售后负责人孟祥解释,BIM 系统规划路径后,FMS 系统调度机器人前往指定区域施工,WMS 系统同步配送物料,形成“任务—执行—保障”闭环。

机器人协同作业模式已改变工地施工面貌。中铁建工集团有限公司带来的抹灰机器人班组与拌浆、送浆机器人联动,打破人工工序衔接瓶颈。该公司建筑工程研究院双碳研究所主任宋嘉润说,现在的施工现场已是机器人组团秀“绝活”的新场景,搅拌机机器人、智能运送小车、喷浆机器人、抹灰机器人等机器人作业班组高效协同,既解放了人力,又提升了施工效率、质量和安全。

机器人在施工领域推广应用,离不开先进技术的支撑。重庆大学钢结构工程研究中心从源头优化机器人开发。团队研发的模块化智能控制器,通过可视化算法库将硬件设计、仿真调试等环节标准化,使



深圳博匠机器人有限公司展出的涂装机器人 ■ 重庆市住房和城乡建设委员会供图

研发周期缩短 50%以上。“建筑行业工艺复杂,唯有降低研发门槛,才能加速机器人普及。”团队成员程国忠说。

建造迈向全局智能化

智能建造的核心在于通过数据驱动实现全流程协同。在专题展的“智能建造综合场景”展区,大屏上实时显示着项目设计、构件生产、施工进度等方面数据,AI 算法自动识别安全风险、优化作业路径。各个核心环节汇集成统一可视化智慧系统,真正实现从“单点自动化”到“全局智能化”的跨越。

重庆万虎机电有限责任公司的综合施工平台模型展区现场展示着综合施工的场景,其中吊装作业场景吸引了笔者注意。“生产环节的每一个构件出厂时都附有二维码,建筑机器人根据系统呈现的施工图自动识别、抓取、安装构件。”该公司技术中心主任田达菲介绍,基于公司研发的构件“小型化、模块化、数字化”成套建造技术,公司实现工厂标准化生产、现场智能化施工,“像造汽车一样造房子”。

在中建三局集团有限公司展区,全国首台装配式建筑一体化施工作业集成平台、顶升自加节塔机、5G 智能塔机、人工智能巡检机器狗等 20 余款装备技术产品集中亮相,这些装备已经在重庆多个项目中应用。

比如,中建三局智筑智慧港口数字孪生平台已在长江上游的重庆万州新田港运营中发挥作用。“平台就像给港口装上了一双‘慧眼’,不仅能‘看见’作业实况,更能‘判得准’风险。”中建三局智能技术有限公司研发工程师冷先凯介绍,通过人工智能预测性维护,港口设备突发故障率下降超三成,船舶在港时间缩短 30%,堆场周转率提升 40%。

在数据要素的贯通下,如今建造已告别“傻大笨粗”,实现了标准化、工业化、智能化、绿色化。通过推广 BIM 技术,装配式建筑与机器人施工,材料浪费和返工现象大为减少,安全事故风险降低。这不仅是建造方式的变革,更是推动建筑业向内涵式、集约型增长转变的关键路径。

应用场景不断拓展

随着技术与需求加速“双向奔赴”,智能建造应用场景不断“上新”。

“城市体检装备应用场景”展区,无人机巡查建筑风险、爬壁机器人诊断桥梁病害、水下机器人监测隧道结构,展示了“水陆空”立体防控体系的应用场景。重庆针对山地城市特点,部署了爬索机器人、隧道巡检机器人等装备,实现城市基础设施“巡、诊、防、处”闭环管理。

“智能建造好房子”样板间展示了智慧装修的应用场景:AI 根据用户需求快速生成装修效果图,模块化建造和装配式装

修技术可使室内装修周期缩短 50%。社区级应用中,住宅空间、物业服务和社区治理数据打通,安防机器人实时巡逻……沙盘模型呈现了“数字孪生社区”的雏形。

重庆市住房和城乡建设委员会党组书记、主任唐小平介绍,重庆围绕住建领域的数字工程,数字住房和数字城市,开发上线了十大典型应用并投入使用。其中,数字管线投用以来,管线挖损事故同比下降 70%,城市内涝治理应用成功应对了今年 28 轮强降雨。数字住建实现了核心业务数字化率、数据归集共享率、应用三级贯通实战率“3 个 100%”,走在全国前列。

作为国家级智能建造试点城市,重庆正通过一套精准有力的政策“组合拳”,系统推动建筑行业向智能化、现代化转型升级。在同期举办的 2025 中国(重庆)城市更新论坛暨资源对接大会上,重庆签约项目总投资投资 374 亿元,并发布机会清单,推动建筑机器人从“展品”走向“商品”,从“场景示范”迈向“规模化落地”。

这是我国智能建造快速发展的一个缩影。“十四五”期间,我国大力发展智能建造等新型建造方式,积极推广应用先进成套技术体系和新装备、新材料、新产品,建筑业转型升级进一步加快。“我们将加快科技创新步伐,以科技进步赋能住房城乡建设事业高质量发展。”住房和城乡建设部副部长李晓龙在日前举行的“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会上表示。

雍黎 王姗姗

对抗伪科普,需要让科学的『烛光』更亮

■ 周威

K 创新杂谈 chuangxin zatan

近日,新华社“新华视点”报道了多起伪科普内容在网络平台广泛传播的现象:从“木薯可以助眠”到“量子育种能增产增收”,再到“冷冻馒头会长黄曲霉素”,不少所谓“专家提醒”“权威研究”引发公众恐慌和误解。调查显示,这些内容往往与事实相悖,却在各类短视频平台和家庭群中流传甚广,有的视频播放量动辄过千万。更令人警惕的是,一些账号通过“科普”积累流量后便迅速转向带货,甚至出现伪造资质、以“专家”为名诈骗老年人的案件。相关部门已开始整治,但虚假内容隐蔽性强、传播链条复杂,加剧了治理难度,也引发社会对平台责任、资质审核和科学传播环境的关切。

从表面看,这是网络乱象,是算法和 AI 技术被滥用的营销欺诈;其虽然有很明显的时代特征,但也并非新事物,每当人类科学技术取得质变突破之时,伪科学便会借着信息迅速滋生。19 世纪电刚被发现时,“电疗机”等伪科学曾风靡欧美;无线电出现后,“电波治病”的疗法迅速蔓延;太空时代来临时,所谓“宇宙能量疗法”让无数人深信不疑。科学史学者伊万·R·莫里斯在其关于科学传播与技术革命的研究中指出,每一次技术革命都伴生一种新的骗局,人们往往在理解科学本身之前,先理解了伪科学。

伪科普传播得如此顺畅,首先在于它准确抓住了公众的情绪弱点。科学越是进步,公众越容易被新技术所震撼,“骗子”也非常懂得利用这个认知空窗期。健康焦虑、食品安全恐慌、对科技奇迹的好奇心,这些情绪一旦被刺激,就会在短时间内压倒理性判断。心理学研究早已表明,人类更容易被恐惧、愤怒或同情驱动,因此比起严谨的科普,伪科普往往传播得更快、更广。与此同时,平台算法对强情绪内容天然偏爱,这进一步推高了伪科普的流量“价值”。

伪科普泛滥的背后,往往存在着完整的灰色利益链条:通过伪造医学、营养学、农业等职业资质,以“专家”身份获取信任;借助 AI 生成论文截图、实验过程、专业背景,制造出“科学感”;积累到一定流量后,再导流至电商平台,用欺骗性的内容为所谓保健品或“黑科技产品”带货。在安徽的一起案件中,一个被包装成“国家一级保健医师”“国家一级营养师”的主播,实际上只有高中学历,将成本 18 元的股费以 499 元价格卖出,并虚假宣传称其具有降血脂功效,非法获得了巨额利润。

从治理角度看,目前平台已经开始加强医疗科普类内容的资质审核,一批假医生、伪科普账号被禁言封号。然而,由于违法成本低、换号成本更低,导致伪科普屡禁不止;“白大褂认证”“科研人员模仿照”仍可以轻易骗过审核;平台算法仍然偏向情绪内容,而非科学内容。如果平台只做到删除,而没有提高发布门槛、核查资质真伪、提升算法责任的活,伪科普内容仍会继续泛滥。

所以,治理伪科普不能只靠“堵”,还必须“疏”。在封禁伪科普、假专家的同时,更重要的是让专业科普工作者和真科普内容有效触达受众。今天的我们处在 AI 信息洪流之中,伪科普更隐蔽、更逼真,而未来的科技发展只会让这种挑战愈演愈烈。这需要平台真正承担起公共信息渠道的责任:一方面,加强医学、营养、农业等高风险领域的资质审核,提高发布门槛,做到“白大褂认证”不能随便蒙混过关;另一方面,主动与科研院所、医学院校、科普组织合作,持续推出专业内容,如“科学解释”“辟谣专栏”等,让公众不用费力也能获得权威、清晰、易理解的知识,科学素养得到不断提升。同时,在算法和激励机制上,让优质科普不再“跑不过”情绪内容,让做真科普的人能够获得合理的流量和回报。

电疗骗局之所以在 20 世纪初消散,是因为电学知识普及;“宇宙能量疗法”之所以在后来的几十年间式微,是因为公众对天文学有了更深入的了解。正如著名科学家、科普作家卡尔·萨根所说:“科学是一支对抗黑暗的烛光。”要让伪科普无处遁形,需要让科学的烛光更亮,在封禁、拆解伪科学的同时,也要不断提升公众面对纷繁信息时的判断力。

从更长的历史周期看,伪科学和伪科普都是社会现代化进程中的必经之痛。每一次识破与澄清,都会成为推动社会科学素养提高的阶梯。我们今天面对的种种伪科普侵袭,也终将像过去的“电疗机”“宇宙能量疗法”一样,被越来越成熟的科学传播生态所取代。

中条山集团：尾矿“逆袭”，废料变“潮”品

(上接 A1 版)在产品打造上,一方面注重艺术设计,特聘专业设计师,融合地域文化特色与现代审美,开发出山水摆件、仿古砚台等系列,实现工业原料与艺术创作的深度融合;另一方面提升产品性能,反复试验优化配方,增强坯体强度与耐腐蚀性,让工艺品兼具观赏与实用价值。同时,积极联动各大景区、文创平台,构建“设计—生产—销售”闭环,持续注入创新活力。

在推广销售上,构建“线上+线下”立体矩阵。线上,主播在直播间讲解工艺亮点与环保理念,传播绿色故事;线下,在文旅景区设置体验区,增强消费者体验感与认同感。此外,企业推出的定制服务也广受欢迎,可满足家庭装饰、商务馈赠、文旅纪念等多元需求。

如今,该企业的尾矿文创产品已经成功拓展至山水摆件、仿古砚台等 15 个系列,月销量稳定在上千单。与此同时,衍生研发的墙涂、防水、化工填料等绿色环保建材也顺利推向市场,进一步拓展了尾矿资源的应用领域,尾矿资源的价值正在被不断深入挖掘。

从曾经的工业废料到如今的文创潮品和绿色建材,中条山集团在铜尾矿砂资源化开发道路上步伐坚实,不仅为企业发展开辟新路径,更为行业绿色转型提供了可复制、可推广的宝贵经验,生动践行了“绿水青山就是金山银山”的理念。

智能设备来了,煤矿生产告别“黑脏险”

AI 大模型精准定位潜在故障,并给出专业诊断建议;智能机器人既会检修又能焊接;远程操作平台实现了煤炭开采“地面操控、井下无人”……笔者日前深入山西焦煤汾西矿业(集团)有限责任公司(以下简称“汾西矿业”),实地探访人工智能等前沿技术在煤矿产业中的应用场景,感受曾以“黑脏险”著称的煤矿产业的“智”变。

“我们锚定智能化建设目标,大力推广人工智能、机器人协同作业、远程智能操控等前沿技术,在安全生产、效率提升、成本管控等方面取得了亮眼成绩,推动煤矿向更安全、高效、绿色的方向迈进。”汾西矿业有关负责人说。

AI 大模型优化决策

“在数字化转型进程中,我们勇于突破传统,积极引入 AI 大模型,借助 AI 之力优化企业决策流程。”汾西矿业机电管理部副部长周顺说。

在传统决策场景中,依靠人工经验难

以快速、准确判断故障位置,导致决策效率低下。

面对这些难题,汾西矿业积极采用前沿技术,探索建设 AI 大模型辅助决策场景。其中,汾西矿业供用电分公司在设备检修工作中率先尝试落地该场景。在该场景下,AI 大模型凭借其强大的数据分析能力和先进的智能算法,能够迅速对各类数据进行全面梳理。它就像一位精明的故障“侦探”,可以快速锁定潜在故障点,并给出专业、详尽的诊断建议。在该场景下,设备停机时间大幅缩短,检修效率实现质的飞跃。

同时,汾西矿业南关煤业公司也将 AI 大模型深度融入“五述”安全管理平台,精心打造了 AI 大模型辅助决策场景。

“采煤机摇臂不升降是什么原因?”南关煤业公司综采队采煤机司机陈建宏提交问题后,“五述”安全管理平台迅速响应,给出包括故障概率分布、安全规程强化要点、诊断建议及扩展建议的详细解决方案。

“五述”安全管理平台开发者廉玺透露:“我们在打造该场景时,为 AI 大模型输入了《煤矿安全规程》、产品参数、设备说明书以及过往故障信息等海量数据,让模型充分熟悉企业实际情况,从而确保输出的方案精准可靠,助力企业决策。”

如今,在 AI 大模型辅助决策场景下,技术人员能够借助平台深入分析设备故障原因,及时处理问题并做好针对性维护;管理人

员可利用平台全面梳理生产组织与安全管理状况,科学规划后续工作。

机器人上岗帮工

“我的‘新同事’能全天候监测瓦斯。”汾西矿业水峪煤业公司瓦检队职工雷生平对智能巡检机器人赞不绝口。

在 AI 大模型辅助决策场景落地的同时,汾西矿业在生产环节也积极打造智能机器人应用场景。目前,26 台智能巡检机器人已“上岗”,覆盖井下变电所、水泵房等关键区域。它们凭借精准传感器与先进的 AI 算法,完美解决了人工巡检测量不准、覆盖不全的难题。

除了应用于检测,智能机器人在设备焊接过程中也能大显身手。在设备修造厂焊接车间,焊接师傅张勇正与他的“新伙伴”——中部槽焊接机器人并肩作战,全力赶制新订单。厂房内火花四溅,张勇专注地操作显示屏,中部槽焊接机器人灵活挥动着机械臂,精准捕捉弧光轨迹,有条不紊地焊接刮板输送机。

“以前两个人忙活 2 小时才能制成一架中部槽。”张勇满脸喜悦地分享说,“现在轻松多了,我操作几下就行,这‘新同事’太给力了。”

如今,焊接机器人已能轻松应对各类焊接问题,单节刮板输送机焊接时间从 2 小时缩短至 75 分钟,产品合格率更是达到 100%。越来越多像这样的智能“新同事”,在汾西矿业井上下各个场景中发挥着重要作用。

智能平台助力开采

在汾西矿业调度指挥部,大屏上实时

呈现着曙光煤矿井下作业画面:采煤机、皮带机等设备高效运转,煤炭如瀑布般倾泻而出,却不见工人忙碌的身影。这是汾西矿业打造的智能开采场景。

汾西矿业有关负责人介绍,随着智能化技术在决策与生产环节的深度融合,开采场景迎来深刻变革,实现了从传统“躬耕井下”到地面智能控制的跨越。

曙光煤矿机电管理部一级专员程辉介绍,在智能开采场景下,操作人员在地面即可一键启动井下设备。这不仅减少了入井人员数量,更有力保障了生产安全,真正实现了减人提效。2024 年,该矿原煤完全成本同比下降 16.8%,生产效率同比提升 30%。

智能开采场景的打造,离不开汾西矿业自主研发的煤矿采掘机电运输设备 EMP 监测平台。该平台能够实时监测并综合分析各矿采掘机电运输设备的开停信息,精准计算设备开机时长、开机率、停机次数等关键指标,并以直观的图表形式,将各矿机电设备运行数据清晰展示。管理人员和相关人员通过该平台,可对设备运行状况一目了然,及时发现异常并迅速采取应对措施。“在智能开采场景下,这个平台就像一个得力助手,能精准识别各矿井生产组织的优劣,找出瓶颈问题,给出改进方向,并提供有效的改善措施。”程辉说。

目前,智能开采场景已覆盖汾西矿业 26 个生产(基建)矿井单位。煤矿采掘机电运输设备 EMP 监测平台已收集统计各类设备 882 台,存储数据超 310 万条,并成功对接集成 9 个智能化采煤工作面,持续为企业智能化发展提供强大的数据支持与技术保障。

赵向南 牛亚楠



工作人员在汾西矿业曙光煤矿调度指挥中心操作智能平台 ■ 受访单位供图