

中建材智能自动化院发力数智生产 解决“卡脖子”问题

文 / 詹碧华

工作人员在操作室动动手指，即可实现大规模柔性化生产、供应链协同生产、产品全生命周期管理的目标，中建材智能自动化研究院有限公司（下称“中建材智能自动化院”）“面向玻璃新材料的数智制造、协同生产解决方案”为传统建材工业制造企业插上数字化的翅膀，一跃成为玻璃新材料数智工厂。

中建材智能自动化院党委书记、总经理汪舒生接受《企业观察报》专访时表示，当前，中建材智能自动化院正在通过以制造执行与运营管理、自动化控制系统、装备与生产线、检测系统与设备等领域的一系列解决方案和实践的应用，加速推进产业智能化进程。

助力产业智能化

企业观察报：贵院在“制造执行与运营管理、自动化控制系统、装备与生产线、检测系统与设备”等领域取得了哪些成果？

汪舒生：在智能制造执行与运营管理领域，中建材智能自动化院自主研发的“玻璃新材料工业互联网平台”入选2022年度浙江首版次软件产品应用推广指导目录，基于该平台开发的“面向玻璃新材料的数智制造、协同生产解决方案”入选2022年工信部建材行业智能制造数字转型典型案例，该平台和解决方案已成功应用于发电玻璃（碲化镉、铜铟镓硒）、光伏玻璃和显示玻璃等行业。

在智能自动化控制系统、智能装备与生产线领域，中建材智能自动化院自主研制的“特种玻璃智能化生产线装备及系统”入选第七批国家制造业单项冠军产品，成功应用于显示材料和应用材料、新能源材料、优质浮法玻璃和特种玻璃等产业。通过工艺和技术创新，自主研制的“下片铺纸系统”被认定为浙江省首台（套）产品、浙江制造精品。中建材智能自动化院针对高端食品行业自主研制的肉类原料全自动解冻系统和智能生产物流系统在浙江温州投入使用，使得该工厂生产效率提高50%以上、能源利用率提高30%，运营成本降低30%，并入选浙江省数字化车间/智能工厂。

在智能检测系统与设备领域，中建材智能自动化院检测技术应用在新玻璃、新能源行业自主研制了“光伏组件用玻璃弯曲强度试验机”，该设备获得了检验检测认证研究院的认可，在国家太阳能光伏产品质量检验检测中心投入使用，作为合格检验的试验设备。

助推转型升级

企业观察报：近日，贵院自主研发的“超薄光伏玻璃安全高效下片铺纸关键技术及产业化”项目荣获中国安全生产协会安全科技进步奖三等奖，请问该技术解决了哪些行业难题？主要应用在哪些场景？

汪舒生：在传统的玻璃生产过程中，存在作业人员被玻璃划伤、纸张和玻璃成品静电引发人身伤害、设备使用不当引发危险以及工作强度过大导致身体疾病等问题，原有的下片铺纸设备因大量的人工使用、可靠性差等缺陷难以规避上述问题。为提升作业风险管控水平、夯实安全管理基础，中建材智能自动化院自主研发了超薄光伏玻璃安全高效下片铺纸系统，通过技术改进和减少人工，达到了有效降低系统固有风险、降低安全检查及维护难度、减少作业人员人身伤害、改善劳动环境、提升生产效率的效果，促进了绿色安全工厂、智能工厂的建设，助推传统工业转型升级，树立了良好的行业标杆和品质典范。

项目产品应用于众多世界500强企业及玻璃行业和太阳能行业最具竞争力和



特种玻璃智能化生产线装备及系统——机器人下片铺纸系统。

影响力的大型上市企业集团，如旗滨集团、福莱特玻璃集团、中国南玻、洛阳玻璃、凯盛科技、海南发展、台玻集团、长利集团等。

奠定智能化基础

企业观察报：贵院自主研发的玻璃生产线热端DCS系统成功投入许昌年产4800万平方光伏轻质基板项目中，该系统目前市场反馈情况如何？

汪舒生：中建材智能自动化院技术团队针对光伏玻璃生产特点，在熔化工段DCS控制系统中自主创新研发了换火补偿控制工艺、左右燃烧记忆控制、智能风气比权重计算等，实现换火过程中各参数控制平稳、精准。在程序设计中还运用了交叉限幅原理，对助燃风流量和天然气流量采用交叉限幅的PID设计，以保证天然气的充分燃烧和燃料的经济性，在国内同类熔窑系统中处于先进水平。

在光伏玻璃生产线退火窑DCS控制系统中，智能自动化院采用退火窑主传动速度智能跟踪，简化操作流程，减少了人工参与对系统的影响；采用分程控制原理，保证了退火工艺参数稳定的同时，相比传统退火窑控制系统有效减少了生产能耗。

DCS控制系统与全厂其它工艺设备能够实现远程通信，不间断监控其他工艺段生产实时数据，并进线简单分析、报警、归档等处理，为真正实现全厂智能化奠定基础。

许昌自顺利投产以来，运行稳定高效，受到业主高度评价和认可。此后，中建材智能自动化院又在中建材（宜兴）新能源太阳能装备用光伏材料项目DCS系统标段、凯盛晶华800t/d特种玻璃生产线项目DCS系统标段中标，恰好证明了市场对中建材智能自动化院自主研发的玻璃生产线热端DCS系统的认可。

从跟跑到领跑

企业观察报：2022年9月20日，贵院研制的“光伏玻璃深加工数字化生产线”成功通过浙江省自动化学会鉴定委员会科技成果鉴定，从助力玻璃新材料数智工厂整体出发，该生产线起着什么样的推动作用？其优势在哪？

汪舒生：“光伏玻璃深加工数字化生产线”实现了玻璃全过程智能定制生产，提高生产效率，解决“卡脖子”难题，实现了玻璃新材料数智工厂从跟跑到领跑，增强产业链供应链的自主可控，达到了“固链、补链、强链”的作用，促进了玻璃新材料行业的转型升级。

“

中建材智能自动化院正在通过以制造执行与运营管理、自动化控制系统、装备与生产线、检测系统与设备等领域的一系列解决方案和实践的应用，加速推进产业智能化进程。

据分析基础上，能对生产进行智能化管控、对物料进行精益化调度的管控一体化生产运营管理系统。

比如，中建材智能自动化院针对TFT高世代液晶玻璃显示基板产线运行机制复杂的问题，采用数字孪生和仿真手段对关键生产工序（如面研磨工序）进行分析，采用三维激光点云数据辅助技术结合实景三维建模技术，快速构建静态3D模型，还原面研磨工序，确定车间环境、研磨机组、玻璃原片、辅材物料等约束条件；再通过研磨机组内的各种传感器实时感知研磨机组的运行状态，同时利用视觉检测技术感知研磨前后的厚度、波纹度、缺陷类型和分布情况的变化，上传至虚拟工厂进行仿真和迭代优化，根据优化结果对研磨机组的生产参数、重点研磨区域、研磨垫等物料进行精确调整和精益管控，从而实现了快速确定批次研磨参数、快速发现批次质量问题、节约原片、辅材和能源的消耗，提升了关键环节的生产效益。

将数字孪生和数字仿真应用于制造和管控，涉及产品虚拟设计、虚拟核心设备、调度优化、生产物流精准配送、设备智能控制、能耗管理、视觉检测与质量分析及追溯、故障预测与健康管理等多个方面，是一个庞大的集成系统，要求高、难度大，中建材智能自动化院高度重视，视为未来发展的重点方向，集中顶尖的科研资源，与客户一起组成攻关组，经过3年多的努力，最终解决了全部问题。

用好“科研激励工具箱”

企业观察报：贵院在科技创新机制方面和科研人才激励方面有哪些做法？成效如何？

汪舒生：中建材智能自动化院坚持按中国建材集团和凯盛科技集团的要求，将“为员工谋幸福、为企业谋发展”的责任担当落到实处，努力实现“企业与时代同进步、员工与企业同发展、做让员工幸福企业”，用好集团的“科研激励工具箱”，形成“用好现有人才、引进急需人才、稳定关键人才、培养未来人才”的用人政策。

一是完善中长期激励机制，健全《科技奖励管理办法》《科学研究工作管理办法》《科技项目立项评审制度》等制度体系；二是按照人力资源管理体系，划分职级体系主要为管理序列和专业序列，进一步畅通各类人才成长渠道，营造干事创业良好氛围；三是创新人才引进机制，坚持公开招聘、组织推选两种形式结合，探索推进选人用人市场化改

革。

目前，中建材智能自动化院现有121名研发技术人员，占公司总人数74%，平均年龄30岁。深知研究院的希望和未来在青年，因此开展以导师带徒制为牵引，大胆使用、充分信任青年人才，让青年人才能在创新思维最活跃、创造能力最旺盛的事情，有机会干大事。中建材智能自动化院扩大攻关项目自主权限，强化应用研究，给予项目技术负责人在经费管理、绩效支出等方面充分的自主权限，加大科研人员激励力度，公司专项经费向项目负责人、一线科研骨干大幅度倾斜。通过一系列传帮带、自主培训、鼓励创新、多劳多得的制度，促进科研成果转化，形成了良好的创新氛围和留人用人机制。

创新应用场景

企业观察报：“十四五”期间贵院在人工智能自动化领域的研究和应用方面，还会选择怎样的技术路径来巩固和突破现有的市场地位？

汪舒生：下一步中建材智能自动化院将研究把视觉检测、激光检测技术等各种检测技术应用到玻璃新材料各个生产环节的质量检测中，获取生产全过程的质量数据，通过边缘计算和大数据分析，将质量数据和生产过程的工艺参数、设备参数关联起来，通过AI机器学习、深度学习找到质量、工艺、设备之间的关系，让玻璃新材料MES制造执行系统和QMS质量管理系统具备实时指导生产、快速调整工艺、保持生产高质量高效率的能力。

与此同时，继续研究基于工业5G通信的洁净型AGV、智能生产物流技术、数字孪生和元宇宙技术，并将这些新技术和玻璃新材料生产工艺结合起来，构建玻璃新材料数智化柔性生产线，增强对客户的数字交付能力和虚拟调试能力。

此外，继续加强创新数智应用场景，聚焦制造强国、质量强国、数字中国战略谋划，助力客户数字化、网络化和智能化，推动数智制造赋能数智未来，在帮助客户实现更大价值的基础上，实现中建材智能自动化院自身的市场价值。

服务智能制造

企业观察报：在人工智能自动化创新链中，贵院在扮演怎样的角色？贵院又是如何面向国民经济主战场，为我国人工智能产业链发展赋能？

汪舒生：在智能自动化创新链中，中建材智能自动化院深入贯彻习近平总书记关于发展专精特新中小企业的系列重要指示精神，走“专业化、精细化、特色化、新颖化”发展道路，并入选了国家级专精特新重点“小巨人”企业，努力成为掌握独门绝技的“单项冠军”、“配套专家”，深耕智能自动化技术，适应多变的应用场景，服务制造业企业智能制造转型升级。

面向国民经济主战场，中建材智能自动化院紧抓“中国制造2025”发展机遇，深刻领会中国式现代化的中国特色和本质要求，紧跟智能化、数字化发展趋势和各行业发展动态，进一步发挥固链补链强链塑链能力，以服务中国智能制造为己任，提升自主创新能力，推动应用研究和创新平台建设，开展产业链研究，加快解决产业转型升级难题，加速推广各行业智能制造示范项目，形成品牌效应，运用数字化思维、认知、技术，全面推进流程再造、管理重构、制度重塑，加快形成即时感知、科学决策、主动服务、高效运行、智能监管的新型智造形态，推动数智制造赋能数智未来，全力为智能自动化产业链发展赋能。■