

# “超级工地”迎来建筑“钢铁侠”

## ——2026年绿色智能建造高质量发展经验交流会现场见闻

记 者 孙佳骏 金 鹭  
通讯员 董 瑾

抹灰机器人缓缓抬升机械臂，砂浆顺着出料口均匀铺在墙面上，抹板跟着往上走，一边抹平、一边压实、一边收光，一整套动作连贯流畅；

运输机器人“驮”着陶粒砌块、盘扣钢管等建筑材料，可自动搭乘智能施工电梯、识别障碍，灵活穿梭于各施工楼层；

实测量机器人开启激光扫描，1分30秒即可完成墙面垂直度、平整度等多项数据采集……

昨天，2026年绿色智能建造高质量发展经验交流会暨观摩会在宁波举行，宁波奥体中心项目作为施工现场观摩点，集中展示各类智能施工装备的实操应用，吸引全国400余名业内人士观摩交流。

“以前抹灰全靠老师傅手上的功夫，手艺好坏直接决定墙面质量，机器作业就不会产生墙面厚薄不均的问题。”站在抹灰机器人作业区域旁，项目技术总监邱承双介绍。

眼前这台抹灰机器人，相当于把老师傅几十年抹灰的手艺装进机器里。它干活有个诀窍：始终保持30公斤的压力往墙上抹压砂浆。据邱承双介绍，这是经过上百万平方米施工实践摸索出的作业力度，压力稳得住，墙面就不容易空鼓。



宁波奥体中心项目。（孙佳骏 摄）

机器人自带水平校准装置和空间感知能力，抹出的墙面横平竖直。记者在现场看到，经过成型板打底、刮平板4度角收光两道工序，墙面平整顺滑。

“3分钟能抹3平方米，不用提前做复杂建模，摆到位就能开工，一天抹灰至少300平方米，相当于5名熟练工的日工作量。”邱承双说，普通工人培训3天就能上手操控抹灰机器人，后台系统还能记录施工进度、规划作业路线。

抹灰机器人、焊接机器人等20多个“机器人工友”各显身手，背后是统一的数字大脑在统筹调度。据介绍，承建方中建三局通过协同软件端和硬件端的数字大脑，构建了覆盖设计、生产、施工的智能建造体系。

“机器并非要替代建筑工人，而是把工人从重体力、高风险的工作中解放出来。”中建三局宁波奥体中心项目经理张晓冰说，重复搬运、高空巡检、反复测量这些活交



地坪研磨机器人。



运输机器人。

给机器人，工人得以投入细节部位的辅助处理和精细化作业，整体作业效率提高了40%。

据了解，“超级工地”宁波奥体中心项目总建筑面积约20万平方米，设计席席8.1万座，是继国家体育场（鸟巢）、广东省奥林匹克体育中心和杭州奥体中心体育场之后，全国第4座8万人级特大型体育场，规模居国内第一梯队。

场馆预计2028年12月基本建成。

## 一枚密封件的“飞天”梦

■走进创新之星■  
记者 金宇涵

今年7月，长征十号乙运载火箭一子级海上网系成功回收；8月，朱雀三号遥二运载火箭一子级成功完成陆地回收。

“近来航天领域运载火箭回收接连取得重大突破，令人心潮澎湃，也意味着我们迎来广阔发展机遇。”昨天，宁波天工流体科技股份有限公司副总经理吴雪静告诉记者。

这家深耕密封领域十余载的宁波企业，已用硬核产品和技术，将自己稳稳“嵌”入航空航天高端制造的“飞天”蓝图。

小小密封件，保障着整套装备安全、环保、长周期稳定运行。以航空领域为例，如果说火箭涡轮泵是运载火箭的“心脏”，那么旋转密封就是火箭涡轮泵的“阀瓣”。

火箭内部充满-196℃的超低温液氧和液甲烷介质，叠加每分钟3万转的高转速、2.2MPa的高压和持续强振动，极易出现材料冷缩、焊缝开裂、端面快速磨

损等问题，直接威胁发射安全。

“我们联合航天院所、本地高校进行产学研协同研发，并自建模拟火箭真实工况下的综合试验台，做了上万次迭代测试。”天工流体研发团队工作人员介绍。

功夫不负有心人。天工流体以高耐振大深冷膜盒旋转密封产品，实现该类高端密封件的全国产化，打破海外垄断，还应用于朱雀二号、天龙二号等商业火箭。

吴雪静介绍，该密封件的核心优势，在于自研的结构将介质泄漏量控制在极低水平，可适配国内目前全部的液体运载火箭，还能满足火箭回收重复使用的长寿命、低维护要求。

国内每年卫星发射需求超千颗，运载火箭高密度商业发射的常态化，对高可靠、低成本可复用火箭密封的需求持续激增。

数据显示，这家宁波企业在商业航天密封件领域已占据约80%的市场份额。“密封不再是简单的‘防泄漏’，而是要进阶到全生命周期的主动管控，通过数字化、智能化的手段让密封全程稳定维持在最优性能区间。”吴雪静说，智能密封是企业迭代升级的方向。

## 山区老酒厂变身“文化客厅”



近段时间，奉化大堰乡村文化会客中心项目进入竣工验收阶段，施工人员忙着调试设备，做好绿化和保洁工作。据悉，该项目位于大堰镇后畈村，总投资额约2500万元，占地约5.7亩，由大堰老酒厂改造而来，集文化展示、研学体验等功能于一体。这个山区“文化客厅”预计于10月中旬投用。

（陈章升 何腾涛 邬丹盛 摄）

## 金融创新，助力高质量发展

浙江宁波拥有119家国家级制造业单项冠军企业。1万余家高新技术企业、511家专精特新“小巨人”企业扎根甬城、深耕细分赛道。立足宁波先进制造业转型升级机遇，中国银行宁波市分行坚持做深做实“科技金融”大文章，构建全周期、全链条、全生态的金融服务体系，赋能科技企业发展，书写服务实体经济的中行答卷。

撰文 钟航 张正伟

### ■精准滴灌，解决初创企业融资难题

走进宁波海曙某锂电池企业磁悬浮组装车间，一节节半成品电池“坐”上行业内首条自主打造的磁悬浮生产线，3.2秒跑完产线，1分钟可组装75支电池。产品在低温、倍率、安全性上拥有独特的技术优势，广泛应用于

新能源、人形机器人等前沿领域。

作为初创企业，该公司正在抓紧推进1.5GWh大圆柱全极耳动力电池项目建设，然而，因为缺少传统抵押物、现金流不充足，企业研发生产面临巨大资金缺口。中行宁波市分行主动靠前服务，跳出不动产抵押的固有思路，深度研判企业磁悬浮产线、全极耳电池技术等“专利”产品的核心价值与发展潜力，牵头组建8750万元银团贷款，为这家硬科技企业注入发展资金，助力前沿技术顺利落地投产。

科技企业在初创期，常常面临缺少传统抵押物的融资困境。中行宁波市分行先后出台科技金融“16条”等系列措施，定制“一企一策”专属服务方案，通过技术专利、研发实力研判企业发展潜力，让金融“活水”精准滴灌科技企业，为处于起步爬坡阶段的科创企业纾困解难。

## 中国银行宁波市分行：做好“科技金融”大文章

### ■深耕中试，打通技术到量产的转化关口

“中试”是科技成果产业化的关键环节。在宁波前湾新区，中国科学院宁波材料所孵化的高新技术企业——宁波某轻量化科技有限公司的3D打印智能工厂内，几十台工业级金属3D打印设备正在运作。“手握百余项配套订单，拥有70余项知识产权，但上亿元中试基地项目卡着资金，手里有技术却不敢放开接单。”该公司相关负责人说。

这家深耕航空航天轻量化增材制造的科技企业，因前期资金投入大、回款周期长，规模化扩产面临较大压力。了解到企业拟建“空天关键部件创新研发与中试制造项目”，而中长期建设资金短缺拖住了扩产步伐，中行宁波市分行围绕中试项目“投入大、周期长、风险高、专业性强”的特点，重点核验

企业研发能力、长期配套订单、生产资质等科创要素，牵头组建4.5亿元的“浙科中试联合贷”银团贷款，助力科技企业补齐关键材料从小试、中试到量产的发展短板。

这是中行宁波市分行以金融支持科技成果转化的有力实践之一。2025年7月，中行宁波市分行联合中国人保宁波分公司发布“中试保融通”综合金融服务方案，针对中试需求推出“贷一保一补”三方协同的组合服务，不仅成功为甬江实验室孵化的宁波某科技有限公司定制授信方案，还与某国家级半导体材料及核心装备中试平台签署战略合作协议，以“金融+保险”双重支持，为科技企业创新发展注入强劲动力。

### ■聚力智算，支持数字经济产业链升级

算力是数字经济产业的关键性支撑，第三代半导体材料是数字产

## 赋能科技产业高质量发展

业发展的核心基础。围绕AI算力、新材料等新兴赛道，中行宁波市分行聚焦产业链上下游精准布局，靶向解决金融需求，为宁波数字经济产业发展筑牢底层支撑。

作为国家级专精特新“小巨人”企业，宁波某数据技术公司深耕新一代模块化数据中心、AI边缘智算基础设施领域，参与编制20余项国家、行业标准。算力设备购置成本高、资金占用量大，是企业拓展算力服务面临的突出瓶颈。中行宁波市分行为其量身定制“中银科创算力贷”一站式融资服务方案，精准匹配企业算力建设资金需求。

在宁波余姚，某半导体材料企业主攻碳化硅外延片等第三代半导体材料研发，产品凭借低损耗、高耐热优势，适配AI算力服务器、边缘智能终端等高负荷硬件需求，将有效解决AI芯片功耗高、散热难等产业痛点。随着业务规模快速扩张，企

业拟对其生产线进行技术改造，资金压力成为制约企业发展的关键因素。获悉企业融资需求后，中行宁波市分行充分发挥资源整合优势，提供超5亿元信贷支持，为人工智能算力产业筑牢底层材料支撑。

近年来，为持续做强科技金融服务，中行宁波市分行不断完善顶层设计，搭建起“市分行科技金融中心—管辖行科技金融分中心—科技金融特色网点”三级服务组织架构，持续开展“科创伙伴计划”，打造银企投融资对接平台，简化审批流程，全方位打通科创企业融资堵点。

下一步，中行宁波市分行将继续深耕科技金融，紧跟宁波先进制造业创新升级步伐，持续优化全周期科创金融服务，以更精准务实的金融举措，促进“科技—产业—金融”良性循环，为宁波加快建设现代化产业体系、助力制造强国建设贡献更多中行力量。

## 甬工创新潮

李睿清 张佳婷/文

一场新员工培训在国网宁波供电公司变电检修劳模创新工作室开展，几个年轻人练隔离开关拆装，一个部件反复拆几次还是对不上位。赵鲁臻站在旁边纠正动作，心里替他们着急。14年前，他也是这样开始的。

赵鲁臻，是国网宁波供电公司变电检修二班班长，全国五一劳动奖章获得者、大国工匠浙江培养对象。十余年来，他担任200余项变电站检修工作总负责人，完成1500余项重大隐患治理，如今负责宁波地区65座220千伏及以下电压等级变电站的检修任务。他操心的一件大事，就是如何让更多年轻人快速成长起来。

一边是电网设备迭代加速、检修标准持续提升，一边是青年员工成长需要时间——这恰是产业工人队伍建设改革要破解的核心：如何让一线工人跟得上产业升级的步伐。

## 把“经验”变成“标准” 劳模创新工作室：让青年电工走稳成长路

### ■一份经验，如何复制

2012年，赵鲁臻入职国网宁波供电公司。第二年“菲特”台风来袭，师傅带他去余姚片区一座110千伏变电站抢修，派他调试一组隔离开关，他“笨手笨脚的”。为了早日独立作业，他反复研究设备故障案例和检修记录，入职两年间几乎跑遍宁波所有变电站。后来他发现，同一批新人技能学习全靠师傅言传身教，技术偏零散碎片化。“每个人都在单打独斗，你能到什么水平，要靠自己努力，以及师傅怎么教你。”他说。

2020年，赵鲁臻成为变电检修劳模创新工作室领衔人，做了一件关键的事：把“经验”变成“标准”。工作室推行三段式“进出站”人才培养体系——“启航”面向入职3年内的员工，“领航”面向入职10年内的骨干，“领航”出站学员则进入公司人才“蓄水池”队伍。

每项任务结束后，团队都复盘，把新方法写成操作规范，纳入宁波供电公司检

修标准化作业指导书，每年修编、针对不同型号设备细化执行卡。“一个操作规范固化下来，不管谁去执行，按这个做就不会错。”赵鲁臻说。

### ■新人，怎么走稳

2023年入职的王干，刚来时连扳手都拿不稳。赵鲁臻带他，就是让他自己上手干，还总追问“为什么”，强调一个固定螺栓的力矩多少、顺序怎样都要一清二楚，从不允许“差不多”。“他一定要追问你‘为什么’，让你思考背后的原理。”王干说，入职两年，他拿了宁波青年“行行出状元”职业技能大赛一等奖。

谢杭比王干早几年进单位，从赵鲁臻的团队成长起来后，被调去超高压检修班担任班长，把那套培养方法带了过去——从“受培育者”到“传帮带力量”，育人的方法就这样沿着班组接力下去。工作室现有核心成员30人，设立技术攻关组、科技创新组、培训推广组三个团队，已涌现出浙江省劳动模范1人、浙江工匠1

人、浙江金蓝领5人、浙江青年工匠1人、宁波市杰出工匠1人、宁波市青年工匠2人。

“劳模身边再出劳模，能手身边再出能手”，人才成长的代际传递，正在这里发生。

### ■攻关，怎么变成日常

育人之外，赵鲁臻还带着这支队伍做创新攻关。工作室每周有“夜课堂”，定期办“金点子论坛”，每年这样的活动有40多场，好想法被放进储备库、符合条件就立项。近5年，工作室累计完成技术攻关项目35个，授权发明专利40项，产生经济效益近千万元。

其中，“GIS设备内检机器人”技术复杂度最高。传统做法是设备全部解体开盖，一个间隔停电至少三四天、检修成本几十万元。团队联合国内特种机器人研发团队，用双柔性工作臂、双目视觉智能识别，让机器人进入GIS腔体实时回传内部情况，如今已在宁波电网试点应用。



赵鲁臻（左一）指导徒弟实操。（受访者供图）

从“全部开盖”到“腔内可视”，检修效率的提升，靠的不是一个人灵光一现，而是一套日常磨出来的攻关机制。赵鲁臻还推进优化班组管理，引入“五维量化积分制”考核法，让绩效向创新能力强、技能提升快的员工倾斜，让能做事的人有劲头。

去年，工作室成为宁波市电力工匠学院实训基地核心单元，面向全市电力行业开展培训。当个人的摸索变成众人的通路，当单点的突破变成团队的常态，越来越多的电力青年沿着这条铺好的路稳步成长。从受培育者到传帮带力量，育人的方法沿着班组接力，正是产业工人队伍建设改革在基层最朴素的回响。