

## G 创新在线

高材生与老师傅同场，工程师与技能工人“混搭”，这种“新工人”队伍加速推进了生产工艺智能化改造，并赋能了“机器人”——

# “混搭”，蓝领与白领的边界越来越模糊

## 阅读提示

工程师从哪里来？技能工人到哪里去？这是“新工业革命”的命题。一些企业转型中打造的“新工人”，似乎提供了一个解题方案。

智能化不是要淘汰员工，而是让员工和企业一起变得更好。有企业让高材生与老师傅同场，工程师与技能工人“混搭”，蓝领与白领的边界变得越来越模糊；也有企业每一条新生产线从设计、建设、调试的全过程，都将智能生产线富余下来的技能工人先期嵌入，投产后这些老把式都有了新能力。这种“新工人”队伍加速推进了生产工艺智能化改造，并赋能了“机器人”。

本报记者 方大丰 王鑫

三一集团长沙总部基地18号厂房每天都有参观者。

厂房前厅，有一面近百米的企业史展览墙，其中一块展板描绘了公司到2025年的“目标”：3000亿元销售额，3000名产业工人，30000名工程师。

很多参观者会在此陷入沉思，并对“三个三”的目标充满好奇。

集团现有17000名产业工人和3000名工程师，前者在未来几年将减少到3000人，后者则将增长到30000人。产业工人和工程师配比1:10，这对于熟悉中国制造业现状的人们而言，是一个难以想象的场景。

“灯塔工厂”现场，已经很难分辨谁是工人，谁是工程师。“中国灯塔企业正变得更有‘温度’，他们不忘初心，将转型和创新推向新的广度和深度。”清华麦肯锡数字化能力发展中心负责人侯文皓认为。

## 走出校门的“新工人”

去年，18号厂房进行改版升级时，有大批年轻人被“投放”现场，与车间的老师傅共同经历了蜕变和成长。这些年轻人，多是来自985和211高校的应届毕业生研究生。

“说来惭愧，听说要去工厂，一开始我心里还有点抵触。”香港理工大学硕士研究生袁航是三一泵送公司新晋的电气工程师，他笑称自己去年初来乍到时，就成为“厚脸皮的新工人”。

与现场忙碌的老师傅们相处下来，大家互叫刘工、李工、袁工……“在测量和调参的过程中，工人师傅经常有一些自己的观点，我有问题也不怕被笑话，互相讨论互相学习。”袁航说。

在三一起重机宁乡产业园中，刚走出校门的“新工人”，在臂架焊接、装配、转台焊接、机加等不同车间轮岗，熟悉起重机每一个关键结构件的工艺过程和生产流程。“到处可以看到调试员在调试焊接机器人，编程人员现场编程、安装、调试AGV小车……”湖南大

学材料学院硕士研究生黄欣刚走出校门，就感受到了与一线工人在智能化场景下的“融洽”，“一线工人对我们这些新人很热情”。

高材生与老师傅同场，工程师与技能工人“混搭”，这种“新工人”队伍加速推进着生产工艺智能化改造，并赋能了“机器人”。

泵送工艺工程师陈阵去年入职18号厂房第一天，被安排在支腿轴生产线记录加工节拍。一根支腿轴的成型加工需要4台车床的紧密配合。他发现最后一台精加工车床加工时间太长，便不断与负责的工人师傅讨论调整工艺的可行性，技能工人日积月累的经验，最终变为“参数”，提升了加工机器人的“智能水平”。

工程师从哪里来？技能工人到哪里去？这是“新工业革命”的命题。三一集团转型中打造的“新工人”，似乎提供了一道解题方案。

湖南楚天科技股份有限公司人力资源副总监龙定华介绍，让传统工种的技能人才一直保持着5%升级为工艺工程师的比例，是企业保持工艺创新与转型升级的重要机制。他本人就是一名焊接大师，已经担任负责员工技能素质提升的人力资源高管多年。

## 一场与机器的“赛跑”

“灯塔工厂”中蓝领与白领的边界变得越来越模糊。这一点，18号厂房智能制造研究所副所长刘祥举感受最深。

头戴安全帽，手拿笔记本电脑，刘祥举在焊接岛上来回调试机器人。“这是我最常见的工作状态，与其说是工艺工程师，叫我‘新工人’更恰当。”转型路上，人人都在进行赛跑并

互相帮助。

“刘工，今天要出一批新部件，麻烦指导这个程序咋写？”“小刘，新到的机器人已三线联网，赶紧组对……”2019年18号厂房升级对灯塔工厂的关键时期，刘祥举每天在转塔、转台、前后支腿4座焊接岛近40台机器人间不停走动，泵车转塔改为机器人焊接后，始终存在“合格率低，节拍过长”等瓶颈问题。

每天与工人师傅们一起“上工”作业，深入分析每条焊缝和轨迹，刘祥举重新梳理焊接程序及框架，还“一对一、面对面”向机器人操作员讲解沟通编程重点，使其以最快速度熟悉上手，实现技术协同。

工艺工程师与技能工人的协同攻关，使得转塔机器人焊接工艺得以大幅优化，单台套生产节拍缩短约75%，整体生产效率提升34%，实现了焊接岛的达产、平稳。

“‘灯塔工厂’的建设与传统工厂模式完全不一样，既要求工人都能成为工程师，也要求工程师都是‘新工人’。工艺员和工人师傅、设计员、技术员、检验员一起摸爬滚打，一起摸索和试验，才能攻克所有的难关。”刘祥举说。

让技能工人全过程参与，而不是仅仅让技术人员“闭门造车”，被认为不仅有利于工厂的智能化改造，也有利于工人的“顺势转型”。

“为了让智能生产线富余下来的技能工人更快融入智能制造的新环境，公司每一条新生产线从设计、建设、调试的全过程，都将他们先期嵌入，投产后这些老把式都有了新能力。”山河智能股份有限公司制

造中心副主任何猛介绍。

智能化不是要淘汰员工，而是让员工和企业一起变得更好，企业升级也要帮助一线技能工人成为多能型人才。

公司人力资源总监肖伟提供了一则数据，5年前，公司2000人左右，现在，公司规模翻了五番，员工人数也超过了4000人。

## 让员工“更有钱，更值钱”

“坚持以人为本，‘灯塔工厂’在推动第四次工业革命转型的过程中始终关注包容性增长，鼓励各级员工都参与到行业的重构中，共同打造一个富有创新力和创造力的未来。”世界经济论坛联合麦肯锡撰写的“白皮书”，对全球“灯塔工厂”样本分析后认为。

“智能制造将深刻地改变人类社会，改变这个世界。”今年8月，三一集团董事长梁稳根签发了《三一集团关于机器人编程语言的认证激励办法》，公司拿出超8000万元的巨额奖励，激励员工自我提升，加速转型为“新工人”，让员工“更有钱，更值钱”。

“机器人编程”成为员工聊天中常提到的“热词”。本次认证工作由三一智能制造总部牵头，将面向全集团生产体系内的1200多名机器人操作人员、200多名班组长、800多名工艺人员以及360多名中心主任（副主任）开展。通过相应的初、中、高级认证，将享受最高10万元的现金奖励，而且工资上调一档，享受每月津贴。

为帮助更多的普通工人转型为“新工人”，三一集团再投1000万元，在三一工学院专项打造了国内行业首个“机器人编程培训基地”，基地采购的首批6台机器人已部署到位，于9月底正式启用，对“工业机器人”专科班学生以及企业存量工人集中开展新岗位培训。

“没有产业工人的成功转型，制造企业智能制造转型就不可能成功。”长沙高新区党工委副书记、管委会主任郭力夫谈及智能化趋势下企业应对策略时说。

## 智能制造中职工如何转型 ②

## G 创·微言

## “e行在线”撑起电动车出行安全 碳达峰碳中和需要想象力创新力

兰海燕

**案例：**浙江省市场监管局联合17个省级部门近日上线电动自行车治理数字化系统，实现从生产、销售到维修、回收七大核心环节的全链条闭环管理，最大程度保障了用车安全。

**观察：**近期，电动自行车电池着火等消息频频传出，引发人们对其使用安全的担忧。然而，它又是居民绿色出行的重要交通工具，不可能一禁了之。如何在便捷中实现安全出行，成为民生的一项“关键小事”。

实现电动自行车的使用安全，绝不仅仅是禁止其进屋上楼这么简单。其电池电路是否符合安全标准，使用者在上路行驶中是否遵守交通规则，是否有规范的充电设施等，都是保障安全的因素。电动自行车如何从“出生”到“终老”都能被管起来，由谁来管，是个不容忽视的问题。

曾经，共享单车出现后，成堆的自行车堵住道路让居民闹心。共享单车究竟哪里能停、哪里不能停？有记者曾拨打13条市民热线，得到的全是“踢皮球”式答复。这让人很无奈：百姓的这些小事，是管不了，还是不想管？

让人们欣慰的是，同样的民生“小事”在浙江已经有了一套治理办法。面对约2500万辆电动自行车，他们突破传统监管思维，从打造治理数字化系统入手，运用大数据、云计算等技术建立“浙江e行在线”系统，从生产、销售、登记、骑行、充停、维修、回收七个环节，打通公安、消防、环保、交通、住建等多个系统，构建起“来源可溯、去向可查、责任可究”的数字化监管追溯链，从而助力出行安全。

在有为者手中，数据系统才能建得成、用得上。或许，这才是这一案例给人们的启示。

**案例：**在近日举办的一次“碳中和经济”论坛上，中国工程院院士、清华大学化学科学与技术研究院院长金涌说，实现碳中和需要打开想象空间。比如全世界都认同将来不烧煤了，都使用光伏发电，但它不稳定。其实有个很简单的方法，欧亚大陆从白令海到伦敦12个时区，从白令海到美国东海岸8个小时区，加起来20个时区。假如做一个跨洲的电网，20个小时都有太阳，这样就平衡了。

**观察：**一些现在认为不可能的事，在多年后也许就成为可能。金涌院士所称的方法，或许还有研究空间，但深入研究支撑风电、太阳能发电大规模友好并网的智能电网技术，推进高效率太阳能电池、可再生能源制氢等低碳前沿技术攻关，则必将成为我国实现碳达峰碳中和的重要手段。

当前我国经济发展和民生改善任务还很重，能源消费仍将保持刚性增长。当前，我国的主体能源是煤炭，但煤炭的高碳性决定了它被压减的必然性。如期实现碳达峰碳中和目标，意味着我国将完成碳排放强度全球最大降幅，用历史上最短的时间从碳排放峰值实现碳中和，这必将带来一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，需要处理减污降碳和能源安全等多方面的关系，以确保安全降碳。

能源革命需要不同能源之间去耦合、去联动。要想实现相对“零排放”，就需要减排和消除二氧化碳，这背后离不开各类能源技术的合力支撑。传统思维按照领域划分，煤炭、油气、风光等各讲各的事，缺乏连接不同能源形式的技术。而实现“双碳”目标是一项系统性变革，需要各能源分系统耦合互补、跨部门、跨行业、跨领域联动，尤其需要加强绿色低碳重大科技攻关和成果推广应用。尽管道阻且长，但人们相信，靠科技支撑，在绿色与发展之间，我们一定大有可为。

## “十三五”科技创新成就展展现科创实力 “高精尖”又“接地气”的科技盛宴开启

**本报讯**（记者于忠宁）近日，国家“十三五”科技创新成就展在北京展览馆开展，集中展示了“十三五”期间我国取得的重大科技成果和科技发展改革的最新进展，展现了创新为人类美好生活带来的强劲动力。

本次展览以“创新驱动发展，迈向科技强国”为主题，高端制造业、通信、电力、交通、农业、生物医药等诸多行业的主要科创成果及产品纷纷亮相。其中，面向世界科技前沿，重点展示了“九章”量子计算原型机等基础前沿重大突破，以及散裂中子源、“慧眼”卫星等科学装置；中国空间站模型、火星车、“嫦娥五号”、“奋斗者”载人潜水器等“国之重器”则展示了我国在航空、航天和深海领域的突出成就；5G+智能制造、磁悬浮列车等展示了“中国制造”向“中国创造”升级的转型进程；面向经济主战场，重点展示了新一代人工智能开放创新平台、“京华号”国产最大直径盾构机等。展览还设立了社会发展展区，展示了在科技抗疫、科技冬奥、健康中国等方面取得的科技成果，其中不乏若干“接地气”的成就。

“十三五”以来，我国科技创新主要指标稳步提高，全球创新指数排名从2015年第29位跃升至2021年第12位，全社会研发经费支出从2015年1.42万亿元增长到2020年2.44万亿元，全国技术合同成交额由9836亿元增至28252亿元，我国科技实力跃上了新的台阶。

适应“五心服务”升级需要  
“点”+“面”实训实现员工技能提升

**本报讯** 在北京京城佳业公司所属置业公司城科大厦项目部，一本名为《城科大厦使用手册》的书人手一册。手册不仅对大厦内部的结构形式和布局进行了图解，连各种办公专业设备的型号、输出频率等信息都清晰标注其上。通过“点”+“面”业务培训，这里的员工形成以“提升服务”为核心内涵的“五心服务法”，经历了一次向高端物业服务提升的蜕变。

城科大厦为北京城建集团党校重建而成，2020年，该项目被国家某重点单位整体租赁下来。作为服务客户的一线窗口单位，城科大厦项目部确立了“五心服务法”，即细心的安全保障、安心的能源保障、暖心的服务保障、贴心的智能保障、专用心的装修保障，要义是“效率优先+超前服务”。为全局构建“五心服务”理念，项目部推出“点”+“面”培训制度，编辑形成大厦使用手册等培训教材，进行全员专题培训，使大家对硬件了然于心。在智慧物业方面，城科大厦以智慧通行、智慧物业为入口打造新一代“人防+技防”一体化智慧安防体系，对专职安保人员进行“点”上专业培训。经历了磨合适应期，一套高标准流程在这里得以形成。（陈妍）

## G 绝技绝活



## 自制“标尺仪”准确定位钢轨伤损

本报通讯员 张中海 牛朕 刘艺

更多精彩内容  
请扫二维码

## 二氧化碳制冰、智能虚拟主播、“体温贴”实时上传数据——

## 北京冬奥会系列测试赛尽显科技元素

上，速度滑冰馆的巨大冰面很难做到高效利用，一旦制冰就必须是对整块冰面进行制冰，但国家速滑馆将冰面分成了6个区域，可以分区制冰和分区使用。

依靠可转换结构体系以及可拆装制冰系统等技术的创新应用，国家游泳中心场馆实现了由“水立方”向“冰立方”的华丽转身。为严格按照冬奥会标准举办测试赛，场馆团队再一次高水准、高效率地完成了“水冰转换”。

国家游泳中心场馆运行团队后勤副主任、国家游泳中心总经理杨奇勇表示，完成本次“水冰转换”后，“冰立方”将不再进行场地转换，静待北京冬奥会的揭幕。

机器人也将此次测试赛期间大量使用，并将在未来服务北京冬奥会。如消毒机器人可以取代人工，智能化完成相关场所的

消杀。而户外巡查机器人可以实现异常情形识别、智慧安全防卫管理、重点区域管理等。另外，还有冬奥虚拟主播、智能导览机器人、翻译机等智能设备，为运动员和观众带来便利。机器人可在指定区域内无人值守的状态下长期连续工作，既提高了工作效率，也降低了人员接触频率和感染风险。

在转播方面，云转播实现了转播设备云端化和人员服务远程化，减少了转播车和相关设备的投入。运用VR的交互式多维度观赛体验可以让冬奥观众自主从不同角度和位置观赛。

此外，防疫工作仍是冬奥会的重中之重，在防疫上也处处体现了科技元素。从本次转播机器人在冬奥会期间，各种新设备、新技术助力防疫就可以看出。

在北京2022年冬奥会倒计时100天来临之际，北京冬奥会进入全力冲刺状态，各项科技成果在冬奥会场景中应用示范成效明显。

本报记者 刘兵

10月以来，随着北京冬奥会系列测试赛和测试活动正式拉开帷幕，北京冬奥会的很多科技元素提前展现给公众。

国家速滑馆被誉为“冰丝带”，刚刚在此进行的速度滑冰中国公开赛赢得了中外运动员的一致好评。这座室内冰场1.2万平米的巨大冰面令人叹为观止。国家速滑馆作为全球第一座使用了二氧化碳跨临界直冷制冰系统的速度滑冰馆，成为全球同类型室内冰场在节能和环保方面的领先者。

据国家速滑馆制冷系统设计负责人马进介绍，二氧化碳跨临界直冷制冰技术变废为宝，采用了环保性和安全性最佳的自然冷媒——二氧化碳制冷剂，取代了传统使用但对环境有较大负面影响的冷冻氟利昂，能效提升了20%到30%以上。除了国家速滑馆之外，首都体育馆、五棵松体育馆、首钢园等场馆共计7块冰面均使用了二氧化碳跨临界直冷制冰技术。

为了充分节能和高效利用场地，国家速滑馆还考虑到了冰面的分区管理问题。传统