

G 创新在线

从担心“机器换人”到实现“人训机器”，传统工人实现数智化突围——

以前怕被机器淘汰，现在机器得“求”我们教

本报记者 彭冰 柳姗姗 本报通讯员 王涛

“这台机器已经习得老师傅利落丝滑的‘手感’！”近日，在第17届长春先进装备制造业博览会（以下简称“长春制博会”）特装展区，一个奋臂作画的喷涂机器人引来众多围观者，工作人员一边轻点平板切换喷涂算法，一边介绍：“基于喷涂老匠人手法数据采集开发的系统，它已完全掌握了工匠师傅的独家技法。”

双目视觉机器人、特种飞鱼机器人、清洁机器人……本届长春制博会上，形形色色的机器人成为“最靓的仔”。同时，记者发现，在300余家参展企业派驻现场讲解智能设备的工作人员中，三成以上是来自一线的工人师傅。

当前，人工智能正以前所未有的速度渗透至生产生活各个角落。作为新一轮科技革命的重要驱动力，AI为经济社会发展注入强劲新动能的同时，也带动着产业变革和人力资源需求的升级。面对铺天盖地席卷而来的“人工智能浪潮”，传统产业工人该如何应对，并在技术迭代中成为“更好的自己”？

从“机器换人”到“人训机器”

在江苏一家机械制造企业的弯管机展台前，58岁的黄敏杰正向观众演示“异形弯管”。这位跟磨具打了近30年交道的老师傅，如今每天的一项重要工作是给人工智能机床“上课”——通过模拟实用场景，训练系统更精准地识别弯折形状和曲度等等。

“一线工人的生产经验非常宝贵，全新的智能制造设备进厂后，前期的数据采集以及后期的算法优化，都要依赖老师傅们多年积淀的实操经验。”黄敏杰熟练地操控着可视面板，“以前怕被机器淘汰，现在机器得‘求’我们教。”

阅读提示

“人工智能不是替代者，而是技术工人激流勇进的加速器”。面对铺天盖地席卷而来的人工智能浪潮，一线工人正在奋力将自己置于AI时代技术叙事的主位，充分发挥创新潜能和创造力，设计人机协作的“动作剧本”，在技术迭代中成为“更好的自己”。

从担心“机器换人”到实现“人训机器”，完成这一切换并不轻松。

“这是人机相互学习的过程”，黄敏杰感慨近几年的变化：“之前的弯管器很简单，后来上了集成电路总线系统，再到后来的全电智能制造，我每年都在熟悉新设备，学习电脑知识、编程技术、先进设计理念等等，还要及时了解国外前沿技术，一直在进行自我提升。”

人工智能想要变得更聪明，离不开生产一线老师的赋能。如今，越来越多的老师傅通过积极向AI学习，完成自身技能体系的重构，然后再开始对人工智能进行“反向驯化”。

三一重工北京桩机工厂的徐建磊，原是一名焊工，目前，他的身份已转变为机器人调试工程师，负责将成熟的焊接经验参数化，编制到机器人焊接程序中，教AI“学手艺”。

“焊接机器人上岗后，我们大多数工人的第一反应是担忧自己没工作了。”徐建磊坦言，随着不断学习，他学会了给机器人编程、做调试，成为“调教”机器人的人，技能和收入双提升，曾经的职业忧虑随之消散，现在能给人工智能当“师傅”，让他感觉未来更有前途。

生产线上的“技术导演”

“像是拍电影，要让机器和工人‘搭戏’”，中车长客股份公司产业规划工程师王易非，此次来长春制博会是为考察智能装备行业发展情况，说起“人机结合”发展趋势，他表示，产业工人应占据C位，甚至勇当“导演”。

在中车长客，这样的一线“技术导演”正加速涌现。调试产线组高级工人技师刘陆，

就是其中之一，他带队打造了“动车组数字化智能终端系统”，还发明了六足巡检机器人。

“测试车内空调温度时，最低十几摄氏度，最高三十几摄氏度，人工测试会非常不便，六足机器人完全可以代替人工。所有测试点位的温度信息汇集到手机上，准确度和效率也进一步提高。”刘陆操控着手机端演示，只见地上的六足机器人听从指令乖巧地前进后退，灵活至极。

“我们也在用当前比较火的AI大模型去分析数据，看产线哪块还可以优化，哪个工序还可以提升效率，这都是我们考虑的问题。”已成为国家级技能大师工作室领衔人的刘陆说。

在吉林石化北方火炬公司分析工杨影看来，缺乏一线工人的参与，AI也会没了“灵魂”。

前不久，这位29岁的分析女工巧用DeepSeek设计了12组对比试验，优化分析检验方法，不仅提高了采集数据的精确度，每年还直接节约成本1.8万元。

“人工智能不是替代者，而是技术工人激流勇进的加速器”，杨影认为，只要坚持学习、创新前行，产业工人就能将自己置于技术叙事的主位，设计人机协作的“动作剧本”。

推动产业工人把AI化为钥匙

本届长春制博会上，记者还遇到了前来参展的一汽-大众“众智未来”创新创业团队。

“我们是一个旨在为企业提供智能制造

解决方案的创新团队，做了很多助力公司数智化转型的工作。比如，我们开发的生产过程管理系统，能通过生产流程的信息化，提高生产效率25%；我们开发的能耗自动控制系统，可实现厂房用能设备自动调控，降低能耗费用12%……”团队成员陈或州介绍，此次“亮相”展会，他们也是想向外拓展业务，对接市场。

设备数据采集监控、低成本视觉检测系统、企业运营驾驶舱……在“众智未来”产品展板上，记者看到，一汽-大众“众智未来”创新创业团队拥有不少“抢眼”成果。

一汽-大众作为非数字化原生企业，如何能孵化出“众智未来”这样的数智化开发团队？据了解，该公司专门实施了数字化人才培训转型升级项目，一方面加强内部培养，一方面与汽车智能化领域的佼佼者斑马智行合作，为员工提供为期一年的脱产培训，帮助员工升级技能。

人工智能给各行各业带来巨大变化，数字技能、AI素养，已成为产业工人实现转型发展的重要基础。掌握AI技能的产业工人队伍不仅能够配合企业更有效利用现有技术，还能参与到新一代技术的开发和创新环节中，形成可持续的正向循环。不少受访者告诉记者，其所在企业已为员工开启AI相关培训。

为推动产业工人把AI化为钥匙，去打开一扇扇通向未来的门，各地工会也在积极行动。近期，吉林省辽源市总工会、宁夏银川市总工会就相继举办了“数字技能培训班”“AI赋能产业升级智能应用培训班”。

只有当社会支持与企业行为形成共振，产业工人的技能升级才能真正转化为生产力的跃升。为此，上海工程技术大学教授严运楼建议，政府、企业和社会要提供多样化的培训课程和实践机会，同时建立完善的智能制造技能考核评价机制，并通过设立相应创新基金、提供创新奖励等方式，充分激发产业工人在AI时代的创新潜能和创造力。

《国家创新指数报告2024》显示

中国创新能力综合排名第10位

本报讯（记者于忠宁）国家创新指数是反映国家综合创新能力的重要指标。近日，中国科学技术发展战略研究院发布《国家创新指数报告2024》显示，中国创新能力综合排名第10位，中国的创新资源投入持续增加，知识产出表现突出，企业创新能力不断提升，创新环境逐步改善。

《国家创新指数报告2024》从创新资源、知识创造、企业创新、创新绩效和创新环境5个维度构建了评价指标体系，针对世界40个国家开展创新能力评价。这40个国家的研发投入总和占全球95%以上，GDP之和占世界85%以上，人口总数约占世界的60%。新一期报告对标科技强国要素特征，进一步优化和完善了评价指标体系。

该报告显示，2024年，中国国家创新指数综合排名第10位，相比2012年的第20位提升了10个位次，是10余年来进步最快的国家，也是唯一进入世界前十行列的中等收入国家。

从国家创新指数5个分指数来看，我国在各个维度均有不俗表现。其中，创新资源排名第5位。2022年，中国研发经费投入占全球的20.1%，稳居世界第2位；研发经费与国内生产总值之比达到2.4%（2024年提升至2.68%），排名第14位；基础研究经费占全社会研发经费支出比重为6.57%（2024年提升至6.91%），排名第34位。“知识创造”排名第7位。中国高被引论文数占世界份额提升，排名保持世界第1位；中国有效发明专利数量达到335.1万件，位居世界首位；每万就业人员发明专利拥有量排名第8位；亿美元工业增加值工业设计注册申请量排名第1位。

发扬职工首创精神

职工优秀创新成果走上“台面”

本报讯（记者李玉波 通讯员郭鹏飞 宋国刚）近日，第五册《平庄煤业职工优秀技术创新成果》图书陆续发到了职工手中，200多名成果参与人员欣喜地看到自己的小发明、小技改项目入编书中，满是自豪地向同事和工友介绍成果原理和成效，大家争相传阅研讨，达到了交流提升、推广应用的目的。

近年来，国家能源集团平庄煤业工会以公司奖励基金评比表彰活动为引领，发扬职工首创精神，坚持不懈开展职工经济技术创新成果征集、评选、展示、交流、推广活动。各级工会组织构建以职工立足岗位全员创新、依托班组团队创新和职工创新工作室“三位一体”的职工创新体系，将职工创新纳入日常竞赛考核，广大职工踊跃参与创新创效活动，取得了丰硕成果。2018年以来，累计完成创新成果800余项，其中100多项成果获得国家专利或国家行业协会、自治区、国家能源集团奖项。该公司已连续编印了五册《职工优秀技术创新成果》图书，共计收录367项应用性强、具有创新推广价值的优秀成果，发到全公司500多个基层班组交流展示、推广应用，收到了较好实效。其中，实施《六家矿软岩矿井大倾角重载智能锂电单轨吊车研发及应用》等3个项目，填补了国内相关领域空白。

此次新书收录的是2022—2023年度职工优秀技术创新成果，共计91项，涵盖机电运输智能化、生产技术、安全生产、通风安全等领域。这些成果是广大职工从自身工作岗位实际出发，有效解决安全生产、经营管理“瓶颈”问题，提高了生产效率和安全管理水平。

创新竞赛机制强壮基层“筋骨”

班组“小指标”激发职工创新活力

本报讯（记者田国奎）近日，中国石化胜利石油工程公司海洋钻井新胜利二号平台钻井一班利用拖航前生产间隙，组织开展拆装冲管总成竞赛，司钻吕斐仅用时3分41秒，荣登“小指标”竞赛榜榜首，全班7人用时均在5分钟之内。

近年来，中国石化胜利石油工程公司不断丰富基本功训练内容和形式，班组“小指标”竞赛竞相开展，激发了“细胞”活力，强壮了基层“筋骨”。新胜利二号钻井平台推出“岗位人员业务能力提升计划”，创新竞赛机制，鼓励班组开展“小指标竞赛”，班组间进行“KPI擂台赛”。

为把竞赛办好，新胜利二号平台张贴“时效光荣榜”，每月对施工最快班组、最快施工项目、最优施工时效进行公示，对现场总监确认达A级标准的施工班组单次奖励1000元，单项达A级最多的班组推荐公司“红旗班组”，让先进受表彰、让奋进有压力。

一系列的活动得到了职工的积极响应，活动开展以来，班组已组织钻井班拆装冲管总成、更换泥浆泵凡尔体，水手班精准吊装、穿戴消防装备等多个项目。

“以往班组职工下班后就回宿舍休息，现在，经常组团去调取监控，交流探讨各项工作中提高时效的措施和办法，在提高效率、设备维保、安全施工等方面提出了30多项建议。”新胜利二号平台有关负责人说。

提升高铁运营的舒适性与安全性

沈白高铁完成全国首组道岔全闪光焊接实验

本报讯（记者刘建林 李彦斌）“依托职工创新工作室团队攻关，我们应用新型道岔闪光焊机，采用液压支腿支撑+焊机机头180度旋转设计方案，近期，在沈白高铁新宾站9#道岔，完成了全国首组道岔全闪光焊接实验。”近日，在沈白高铁项目新宾站施工现场，中铁十七局集团沈白项目铺架区经理张怀军告诉记者。

据介绍，道岔接头是轨道结构的薄弱环节之一，以往受设备及工艺限制，多采用铝热焊接。这种焊接方式虽设备简单、操作方便，但焊接质量受人为因素影响大，焊缝硬度与母材差异大，易疲劳开裂。为提升道岔焊接质量和高铁运营安全，中铁十七局张怀军创新工作室联合多家单位开展了道岔闪光焊接技术攻关。

道岔尖轨根端及辙叉前后位置空间狭小，且有AT轨变截面，传统焊机无法夹轨焊接。张怀军创新工作室针对道岔尖轨及辙叉不能位移需双向拉轨焊接的特点，设计了“液压支腿支撑+焊机机头180度旋转”施工方案，在克服传统焊机缺点的同时，还通过“导轨加长+精准控制钢轨焊接熔断量误差”，确保道岔结构尺寸误差在允许范围内。

据介绍，这次全闪光焊接试验将推动高速铁路道岔焊接技术从“人工控制”到“智能控制”转变，将进一步提高道岔焊接的质量稳定性和力学性能，提高高速铁路运营的舒适性和安全性。

G 绝技绝活

“雕琢”极寒试车道

本报记者 尹晓燕 本报通讯员 吴义勇 黄伟



更多精彩内容
请扫二维码

新款汽车都需要通过冰雪测试，以检验在极寒环境下的综合性能。作为国内最大的湖面试车场，由中铁四局承建的呼伦贝尔诺干湖基地冰雪测试场地能够在零下40摄氏度的极寒环境下，对汽车多个指标进行测试、验证以及评价。

施工团队采用地面透射雷达摸清冰层底细，定期冰钻取芯动态监控冰层厚度。这里的每一条冰道都有自己的“成长档案”——从气温、风速到冰层密度，数据实时上传云端。通过智能能耗管理系统，设备运营成本较常规设备降低40%以上，为寒区试车提供了清洁低碳的冰面维护解决方案。



打开创新的“阀门”，三十年始终保持对技术的无限热爱——

“鹰眼酿造师”的初心

体力劳动，甚至产生了放弃的念头。

师傅及时发现了柳建厚的心态变化，悉心地教导他说：“咱们啤酒厂一直流传着一句话，酿酒工人要把发酵池当成父亲的酒瓶子来刷，好人才能酿好酒。”正是这句朴素的教诲，让柳建厚有了坚持下去的动力，“好人酿好酒”这句话，他一记就是35年。

随着技术的发展，发酵环节变为300吨立式前发醇罐及600吨卧式后发醇罐，前者配备了自动刷洗系统，但后者仍需人工冲洗，“一个罐需要两个人连续工作5个小时，比我当时还要辛苦。”过往的经历让柳建厚萌生了创新的想法，经过半年多的反复实验，终于实现了600吨卧式后发醇罐全自动刷洗，不仅解决了微生物控制技术难题，还提高了酒体纯净化控制水平。

至此，柳建厚似乎打开了创新的“阀门”，一双“鹰眼”总能敏锐地发现生产中的

“拦路虎”，并琢磨出解决方法。

2007年，从事啤酒发酵测糖工作的柳建厚发现，传统的测糖方法程序复杂，费时费力，“需要用两个量杯将酒液对打50次，排掉二氧化碳后再倒入量筒测量，整个流程下来工人的手酸得厉害。”

“有什么办法能够代替‘对打’，直接排掉二氧化碳呢？”柳建厚联想到沿着杯壁倒啤酒不会起沫的现象，根据此原理研发出“建厚测糖法”，不仅实现了自然排出二氧化碳，而且使啤酒发酵测糖准确性提高到99%，发酵合格率实现了100%，该方法也填补了啤酒行业空白。

2009年，柳建厚注意到刷洗发醇罐的水都是直接排掉，“一个发醇罐需要50吨水冲洗，如果把最后一遍冲洗的干净水回收，作为下次刷洗时的第一遍水使用，能有效避免浪费。”“建厚节水法”由此而生，每年为企业

节水15万吨，约40余万元。

进入青啤35年，柳建厚经历了啤酒酿造工业从1.0到4.0的跃升，无论是传统手工操作，还是全自动智能化生产，面对任何新变化新挑战，他都潜心钻研技术、匠心酿造精品。他主导新发酵系统第四代人机工程设计，人员效率提升60%，发酵第一要素温度控制精度达到±0.1℃，远超国际一流±0.5℃水平。他还编写97项工艺指标标准，实现生物发酵过程智能化集中控制，不断提升产品品质的稳定性和生产效率。

如今，54岁的柳建厚依然保持着对技术的无限热爱，与团队一起冲浪工业物联网的技术前沿，探索以“智”提“质”新路径。“数字化转型的迭代更新，设备、生产管理流程越来越成熟、精细，还是要比别人多学一点，才能跟上时代的步伐，更好地运用新兴技术赋能打造好产品。”柳建厚说。

本报记者 张婧 本报通讯员 王子枫

“师傅有一双发现问题的眼睛，而且总能想到解决的办法。”提起柳建厚，徒弟王顺发如是说。进入山东青岛啤酒股份有限公司35年，秉承着“好人酿好酒”的初心，酿造部糖化工段长柳建厚凭借一双敏锐的“鹰眼”不断钻研尝试，诞生出诸多如“卧式发醇罐刷洗改造”“建厚测糖法”“建厚节水法”“蒸汽二次利用”等近百项技术创新和发明专利。

1990年，从青岛食品学校啤酒酿造专业毕业的柳建厚如愿进入青岛啤酒厂工作。从校园迈入工厂，刚完成身份转换的他就遇到第一个考验，“当时的发醇池都是人工清洗，一个9吨的池子需要清洗两个多小时。”没有吃过“苦头”的柳建厚面对每天繁重的