

AI赋能下的产业工人转型观察 ⑤

在中国西北首座储气库群,工人把经验教给系统, AI向老师傅“取经”

“数字守库人”：把现场经验写进算法里

本报记者 康功 本报通讯员 许倩倩

吐哈盆地温吉桑储气库群集注站内,一台红色的智能巡检机器人沿着预设轨道安静滑行,红外镜头对准压缩机组的每一处接口,将设备温度、管线压力实时转化为数据流。200米外的站控室内,大屏上同步刷新着100多个采集点运行状态……

“有了机器人就是方便,我要做的,是看数据、监控异常。”信息工程二级工程师马云站在大屏前,目光在一组压力曲线图上停留。机器人担当现场的“眼睛”,智能平台成为场站的“大脑”,过去靠手背测温、耳朵辨异响、纸笔记录参数的传统作业模式,正在被算法重新定义。一线职工不再只是现场奔波的执行者,开始承担经验沉淀、数据研判、系统审定的新角色。

作为戈壁深处推动这场变革的“数字守库人”,马云和同事们正在将一代代老师傅的“手感”转化为数字资产,实现一线工人与AI智能的相互成就。

一线工人成为AI的“师傅”

2013年,从西北工业大学机械电子工程专业毕业的马云,来到吐哈油田。刚到现场,他跟着老师傅扛扳手、拿记录本,设备冷热泵手背感知,机组异常全凭耳朵辨识。“老师傅伸手一摸,就知道设备状态,这份本事,是几十年现场熬出来的。”马云感慨,但这些藏在脑子里的经验,却很难完整留存传递下去。

2022年,当第一台智能巡检机器人落户集注站,质疑的声音随之而来。有老职工直言:“机器懂什么?它能体会现场设备细微的变化吗?”大家既好奇新技术,又心存忐忑。

在马云眼里,机器人不只是简单用来替代工人干活,而是场站最重要的数据入口。他带领团队一头扎进调试工作,把红外

从“看得见”到“管得住”

我国低空经济领域国际标准化建设提速

本报讯（记者蒋嵩）近日,记者从市场监管总局获悉,近期,我国深度参与国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)低空经济标准化工作,推动国际标准立项、研制与发布。其中,我国联合牵头制定的《无人机感知与避障系统》填补了相关领域国际标准空白,我国牵头提出的《卡及身份识别安全设备 无人驾驶航空器系统(UAS)执照与无人机/UAS安全模块 第5部分:无人机/UAS安全模块测试方法》作为首个无人驾驶航空器身份识别领域国际标准提案成功立项。《无人机感知与避障系统》以城市复杂场景应用为导向,规定了无人机对航空器或其他物体的感知与避障系统的通用功能、系统架构、性能及安全质量要求,明确了检测距离、安全间隔距离等技术参数,并对着陆阶段的障碍物检测与应急避障策略作出详细规定。《卡及身份识别安全设备 无人驾驶航空器系统(UAS)执照与无人机/UAS安全模块 第5部分:无人机/UAS安全模块测试方法》是我国在无人驾驶航空器身份识别和安全监管领域取得的重要进展。该标准聚焦无人驾驶航空器系统执照与安全模块,规定了无人机和UAS安全模块的测试方法,为相关身份识别安全模块建立统一测试基准。统一安全模块测试规范,将为无人机“可识别、可追溯、可监管”提供技术支撑,夯实安全有序运行和跨境应用的技术基础。

本报记者 张楠

从一枚具备报警功能的智能螺栓,到利用废旧零件改造而成的轨道计轴减震器;从仅花费23元研发的“扣件罩”,到全域落地的80个AI智能体。近年来,青岛地铁集团以班组建设为载体,广泛开展技术革新及“五小”创新。三年来,集团全员“五小”创新成果累计5500余项,创造经济效益数千万元;建成1个工匠学院、20余个创新工作室,培育国家级劳模工匠1人、省级劳模工匠6人,市级以上劳模工匠60余人。产业工人的岗位巧思,正在汇聚成企业高质量发展的强劲动能。

专项“五小”奖励撬动大回报

几块闲置废料拼出精密磁头减震垫,近乎零投入,一年就能省下10万元运维成本。这是青岛工匠陈杰技攻创新的日常。身为信号检修工,他花了半年时间,迭代三个版本的“减震夹具”,解决了3号线计轴磁头易断裂难题,实现设备零断裂,保障这条山东首条地铁连续十年安全零事故。

在9号线西荆站,第一建设分公司安全质量处马振廷在大模板的螺栓上加装发光报警螺母,一旦螺栓发生位移,螺母立刻发光预警。这项小改造,将夜间专项巡查人力减少40%。

凭着这些小发明,陈杰和马振廷都拿到了青岛地铁“五小”创新一等奖5000元的奖

阅 读 提 示

机器人担当现场的“眼睛”,智能平台成为场站的“大脑”,过去靠手背测温、耳朵辨异响、纸笔记录参数的传统作业模式,正在被算法重新定义。一线职工不再只是现场奔波的执行者,开始承担经验沉淀、数据研判、系统审定的新角色。

测温、泄漏检测、异物识别等8类功能和储气库生产场景深度适配。更关键的一步,是向老师傅“取经”,把口头经验变成系统规则。

老师傅把压箱底的诀窍讲出来:“润滑油油温上升,不能只盯表读数,要先看冷却器进出口温差,温差变小就是冷却效率下降。”马云把一条条实操判断逻辑整理出来,录入智能系统,把老石油人的现场“手感”浇灌成智能平台的养料。

“AI没有来过戈壁场站,没有摸过管线,但它可以学习几代人的现场经验。”运行保障中心主任高新明,从玉门到吐哈,有着30年油气现场实操经历,从技工学校走出来的他,摸透了储气库设备的各类“脾气”。高新明告诉记者,一开始不少老同事对智能设备心存顾虑,看见机器人24小时不间断巡检,极端高温、风沙夜里也不停工,还累计发现267条安全隐患之后,大家态度慢慢发生转变,主动愿意把经验贡献给系统。

如今集注站实现“少人值守、智能巡检”。机器人每4小时完成一次全覆盖巡检,把职工从戈壁高温、高压危险环境与重复巡检劳动中解放出来,一线人员把更多时间留在中控室看数据、做研判。

每一口井都拥有“数字身份证”

温吉桑储气库群,是我国西北地区首座低孔低渗复杂气藏型储气库群,由4座枯竭气藏改建而成。截至今年8月底,4个储气库经历5注3采,累计注气27.74亿方,累计采气8.97亿方。目前,日注气1200万方,预计今冬最大日采气量1050万方。

储气库每天“大吞大吐、高压运行”,泄漏

是安全生产的最大风险,特别是甲烷无色无味,依靠人工鼻嗅、肥皂水检漏,往往发现时风险已经扩大。马云和同事们为储气库织了一道看不见的“安全天网”——在场站制高点安装了云台式激光甲烷遥测仪,如同装上一只永不眨眼的“鹰眼”,24小时扫描周边甲烷浓度,精确定位每一处泄漏点;为巡检人员配备了手持激光甲烷遥测仪——这件巴掌大的“单兵装备”,轻轻一按就能测出几十米外的甲烷浓度,既精准又安全。

机器人“巡”、云台“盯”、人员“测”三道防线协同发力,把风险管控从事后处置推到事前预警阶段。

今年4月,云台式激光甲烷“鹰眼”捕捉到集配气阀组甲烷浓度异常,系统瞬间锁定泄漏坐标。值班人员手持单兵遥测装备赶赴现场,确认阀门密封件老化,从报警发现到处置闭环,全程不到40分钟。

换作过去,很难做到如此快速精准。马云说,“把风险堵在报警之前,才是真正的安全。”

生产调控中心主任闻磊对此深有体会:“系统可以快速定位异常,但现场到底是什么原因,怎么处置,依旧离不开人的专业判断。AI输出结果,最终审定把关的还是我们一线懂工艺的职工。”

转型不是简单买几台机器人、上几套监控大屏,扎实的数据底座才是一切智能化的根基。

温吉桑储气库群,井站点位分散,早期各个站点数据互不联通,单井管控依靠现场人工操作。马云带领团队推进集注站控制系统扩容、工艺组态优化,对全部注采单井实施逻辑控制、远传数据标准化改造。压力、温度、



跑出数字光影新动能

10月17日,游客在四川雅安大数据产业园瑞云科技影视渲染主题展区参观,观赏影视级别特效渲染成果。雅安大数据产业园拥有省内单体规模最大、智能算力规模最大、综合性性价比最优的数据中心。园区深度融合国家“东数西算”战略,全力承接区域数字经济发展机遇,以算力赋能文创影视等产业创新。

本报记者 董鲁豫 摄

青岛地铁集团广泛开展技术革新和“五小”创新

让每一次“微创新”都能被看见

励。“奖金数额不高,却解决了基层职工创新起步阶段零件采购、试样加工的资金难题,打消了大家‘想改不敢试’的顾虑。”青岛地铁有关负责人介绍。

据了解,青岛地铁现有4万余名职工及参建人员,900余个一线班组是企业安全运营、工程建设的中坚力量。集团将“五小”创新成果、技术革新实绩纳入人才评价标尺,在评优评先、技能等级认定、岗位晋级、工匠推选上予以优先倾斜。2023年以来,集团每年组织全员创新项目评选,年均表彰100项“五小”创新,每项成果发放1000元至5000元不等奖金。

关爱保障激发内生动力

在青岛东部主城区,全长8.9公里的地铁2号线二期工程正加速推进。在这里,每根轨道扣件都套上了定制保护罩,阻挡混凝土浇筑阶段的扣件污染。这件成本仅23元的小装置,解决了后期清理难题,压缩返工与维护成本,轨道精调效率提升25%以上。这项成果被命名为“崇文扣件保护罩”,计划在全线推广。

“干了一辈子工程,从没享受过这样的待遇!”发明者代崇文感慨。在外务工大半辈子,来到青岛地铁项目后,他第一次生出“雁过留声、人过留名”的自豪感。

把劳动者名字镌刻在创新成果上,是青岛地铁延续多年的做法。在青岛地铁,不少工艺优化、隐患治理的“五小”创新,都源自建设、运营一线产业工人的岗位实践,并得以全行业推广。

“有地位、受尊重、得实惠”的保障,是职工攻坚克难的内生动力,青岛地铁精准落实关爱举措,打造“小铁宝”托管品牌服务千余名职工子女;常态化开展心理关爱、文体活动,惠及职工数万人次;搭建“青铁工惠”线上平台,推动工会服务精准化、智慧化;累计帮扶困难职工31人,发放帮扶资金近46万元。

创新工作室雁阵领航

今年9月,青岛地铁尹星劳模创新工作室获评2026年全国劳模工匠创新工作室。工作室带头人尹星是工程车运维检修工,牵

流量、安全联锁等关键参数全部接入采集监测平台,注采井数字化采集率、准确率双双达到100%。让每一口地下气井,都拥有专属的“数字身份证”。

“数字化转型最怕数据‘各自为政’。如果源头数据不准,再先进的AI模型也发挥不了价值。”闻磊表示,过去不同场站数据分散,要了解一口井完整运行情况,需要翻多套台账、登录多个系统,现在数据统一汇聚,鼠标一点,全库运行状况一目了然。

让老师傅经验变成可迭代算法

“自动化是按照既定规则执行操作,智能化是系统自主研判,人做最终审定。”马云这样理解两者的区别,“未来老师傅的经验不再只存在脑海中,靠口口相传,而是转化为可计算、可迭代、可复用的算法模型,一代代传承下去。”

温吉桑储气库群建设投产以来,通过数字化、智能化,实现了三个“国内首次”,成为国内首座远程调控储气库、首座绿色低碳储气库,同时实现了国内高压力大排量国产压缩机首次应用。

储气库公司经理、党委副书记虎海宾表示,企业配套开展数字化技能培训,搭建成长通道,鼓励老职工输出现场经验,鼓励青年职工深耕数字化开发,推动老中青职工协同参与智能化建设,让懂工艺的人懂数字,懂技术的人懂现场,这座西北首座储气库群才能真正成为保障国家西气东输的重要“压舱石”。

“戈壁场站条件艰苦,我们推进智能化,既要守住安全生产、能源保供底线,也要让一线职工劳动强度降下来,让劳动者有新的成长赛道。”虎海宾说。

戈壁长风掠过集注站,传统能源产业的劳动者,正在完成一场深刻的角色蜕变:从手握扳手、奔走现场的执行者,转变为调教AI、沉淀经验、研判风险的审定人。老师傅几十年摸爬滚打得来的手艺,借由数字技术,在戈壁深处获得了新的生命。

创·微言

科创“陪跑”,创业路上不再单打独斗

新闻:近两年,重庆市着力体系化培养集聚科创“陪跑人”,为科技人才创新创业提供建团队、找投资、跑市场、转成果等服务,帮助创业者克服技术熟化、生产经营、融资支持、市场推广等难题,加快“从0到1”“从1到N”进程。目前,重庆市已有570余名专业“陪跑人”活跃在市场一线。

观察:这群科创“陪跑人”是懂技术、懂产业、懂资本的复合型服务人才,覆盖技术经理人、职业经理人、投资经理人、孵化器管理人四支队伍,专为科创项目提供建团队、找投资、跑市场、转成果的全周期支撑,补上了科研人员不熟悉市场运营、融资规则的短板。

这一机制的精巧之处在于,能把过去零散的科创服务变成“全过程的”、“四链”融合的“陪跑”,从而更精准地打通科技成果从实验室走向市场的关键断点堵点,让创新和创业跑得更快、成功率更高。570余名科创“陪跑人”服务人才6300余人次、助力超1000项成果转化等成绩,证明了这一“全程陪伴”的模式,能大幅降低创新试错成本,让更多硬科技项目真正跑出成长加速度。

赛场比武,班组长登上大舞台

新闻:由中华全国总工会举办的第二届班组长大赛决赛于9月20日至10月15日举行。约2000名班组长分别参加了铁路、电力、医药等10个行业赛道的决赛,并产生各赛道冠军。本次大赛决赛阶段以实际操作考核为主,适当增加行业理论考试、数字孪生模拟场景考核、人工智能应用能力考核等,重点考察班组长解决生产现场实际问题的能力。

观察:全国班组长大赛,为一线班组长打通了一条实打实的国家级成长快车道——参赛者不仅能提升现场实际问题的解决能力,获奖选手更能获得全国五一劳动奖章申报资格。即便未获奖,只要闯进决赛,选手也会被纳入“优秀技术工人疗休养和班组长能力提升专题培训范围”,获得疗养休和能力提升培训“等福利”。

这场“千万级热度”的赛事,把班组长们从默默无闻的基层生产岗位上,推向了全国产业技能比武的大舞台。超130万班组长报名、超1200万人次参与线上学习的参与度,在一线班组长中掀起了学技术、练技能、提素质的热潮。

大赛以点带面的牵引效应,有利于推动一个个基层小班组,变成产业工人队伍技能提升的“练兵场”,为制造业高质量发展筑牢更加坚实的基层人才底盘。

紧盯故障,“小维修”干出大事业

新闻:在海航航空技术有限公司的邵恩东创新工作室,51岁的邵恩东从一名普通附件维修技术员成长为飞机部件维修工程师,他在民航维修一线已扎根20余年。多年一线磨砺,让邵恩东练就了精准排故的硬功夫:他个人获得6项实用新型专利、4项软件著作权,团队累计获得1项发明专利、48项实用新型专利和4项软件著作权,累计为公司创造产值超千万元。

观察:扎根民航维修一线20余年,邵恩东从车间里的一个个小难题出发,啃下了不少行业公认的“硬骨头”。“技术创新不一定非得高大上,源于一线需求的创新往往蕴藏大智慧。”邵恩东的“绝招”,能让每位一线员工听得懂、学得会。

值得一线职工借鉴的是,邵恩东不迷信原厂标准,在“制造商不单独销售配件”“全套购买又价格昂贵”的背景下,他带领团队翻手册、学原理,“以极低成本替代了原厂的成套工具”,把每一个小改进都落到“拧紧安全螺丝、降低质量隐患”的实处。邵恩东的经历告诉一线从业者:不用等特殊的机遇,把眼前经手的每一个部件、每一道工序钻深吃透,普通人也能在岗位上练就自己的绝技绝活。

(张伟杰)

7分钟清理完罐底杂质

“极简改造”破解航煤装车难题

本报记者 彭冰 柳姗姗

“用上你自制的这根管子,航空煤油罐车里的水分、杂质很快就能抽出来,单车清理时间由过去的40多分钟一下子压缩到了7分钟左右!”9月29日,在吉林石化公司炼油厂成品油装车现场,油品车间班长刘强的小发明,成了工友们交口称赞的“神器”。

航空煤油出厂验收标准极为严苛,微量杂质、残留积水都会导致油品判定不合格,是炼油产品质量管控的重点难点。罐车顶部的挂壁残留、装车时飘落的浮尘、雨天不慎飘入的雨滴,都可能成为质量隐患,一旦检出问题,整罐油品必须退回罐区重新沉降调和,不仅经济损失大,更会延误交货期。

为避免退油返工,此前航空煤油装车后,员工们都会依靠取样化验用的底部采样器来清理沉淀于罐车底部的油品杂质,单车清理要花40多分钟。身为班长,刘强看在眼里,急在心上。业余时间,他反复揣摩罐车内部结构,盯着洗罐站真空泵管线出神,当看到洗车作业时杂质被轻松吸走,他脑中灵光一闪:“能否自制一个抽吸装置,把罐底的油品杂质抽出来?”

说干就干,刘强按照安全生产要求比对各类材质,最后找来一根3.5米长的防静电铝管,接上便于观察的透明胶管,长度刚好探至罐底。装车完毕静置沉降20分钟,刘强打着手电筒往罐底一照,积水与杂质便无处遁形,启动真空泵“呼”的一声,罐底的明水和杂质被迅速抽吸干净。

经现场反复实验验证,使用这一抽吸装置清理罐底杂质,油品损耗占比不到整车总量的万分之一,近乎零损耗,彻底规避了整车退油返工的高额成本与时间浪费,大幅提升了航煤装车合格率与出厂效率。

以“极简改造”实现质量管控、效率提升、降本增效三重突破——刘强的这项小革新,得到了工厂高度肯定。面对工友们竖起的大拇指,刘强笑容朴实:“没有高精尖的技术,只是扎根现场多留心、多琢磨,立足岗位解决实际问题。”