



智能工厂 先进卓越

都市时报全媒体记者 赵航 通讯员 唐玉林

在云南中烟红云红河烟草集团曲靖卷烟厂，一场以“智改数转”为核心的变革，正全面重塑生产与管理。

从人的工作方式与成长模式，到成本、效率、质量、效益、决策方法……一切与企业生产、管理相关的环节，都在发生深刻改变。在曲靖卷烟厂，无论是刚入厂的新人，还是经验丰富的老师傅，都有切身体会。

这种改变，也让曲靖卷烟厂成为行业智能制造的领跑者。

2025年5月，在年度行业先进级智能工厂评审中，曲靖卷烟厂以评分第一的成绩，获评“行业先进级智能工厂”；同年9月，在工业和信息化部卓越级智能工厂评选中，跻身行业首批卓越级智能工厂行列。

十年磨一剑

曲靖卷烟厂的智能工厂建设，一直名声在外。

2018年，曲靖卷烟厂成为行业基于CPS的卷烟智能工厂试点单位，并受邀参加全国产业互联与数字经济大会；2019年，被工业和信息化部认定为制造业与互联网融合发展试点单位，参与制定《烟草行业卷烟制造工业互联网平台通用技术要求》。

2022年以来，曲靖卷烟厂作为全国统一烟叶生产经营管理平台试点、行业工业互联网平台卷烟工厂试点，参与编制《行业卷烟智能工厂建设导则》。

2024年，曲靖卷烟厂工业数据治理场景入选烟草行业数字化转型典型案例，通过了智能制造能力成熟度三级认定，成为获得最高分的卷烟智能工厂，并获得两化融合管理体系评定3A认证。

2025年，曲靖卷烟厂又通过了智能制造成熟度四级认定。

在曲靖卷烟厂智能工厂建设

过程中，成立于2014年的信息化推进小组是探路者、保障者。在小组办公室墙上，展示着已获得的119项相关专利。而且，这一数量已远不止于此。

小组负责人唐玉林介绍，团队紧跟智能制造趋势，将前沿技术与工厂实际相结合，并在具体业务中落地应用，为工厂信息化、数字化建设提供技术支撑与硬件保障。

2023年，曲靖卷烟厂将先进理念融入工厂发展规划，制定了数字化转型“136”总体推进方案，进一步完善了智能工厂建设的顶层设计。

小组成员陶彪介绍，“136”总体推进方案明确了赋能工厂业务创新、组织优化、文化重塑，打造数字化、智能化、现代化卷烟工厂，为客户、员工、企业创造更大价值。

根据目标，工厂制定了三年行动计划，分别为2023年实施数字资产梳理与平台化管理，2024年实施业务流程优化与数字化改造，2025年实施产线协同集成

及智能化应用，并还设置了六项保障。

从“136”总体推进方案开始，曲靖卷烟厂数字化转型之路，走得愈发坚实。比如，在实施数字资产梳理与平台化管理方面，工厂组建了由9名技术骨干组成的数据治理小组，系统梳理全厂生产数据。

目前，曲靖卷烟厂已累计完成93个核心数据源、5111个核心数据表、62730列核心业务数据和2万多个时序数据点的盘点，完成22126万个核心数据标签化处理，建成29个数字化管理看板。

“AI+”赋能

数字资产梳理，为曲靖卷烟厂进一步的数字化转型打下基础。

2024年，一个个应用场景开始落地，工厂完成了115项业务数字化改造，覆盖生产、设备、工艺、管理等方面。

陶彪介绍，在各项业务流程优化方面，曲靖卷烟厂都采用了数字化的方式，特别是在生产方

面，建成了生产管理数字化实时监控预警平台。

平台以工艺流程为主线，贯通了从投料到制丝、卷包、成型以及成品物流出库等各个环节数据。所有生产环节的生产状况、完成情况、单品牌最近15天单箱耗叶趋势、成品辅料库等信息，都在一张电子地图上实时呈现。数据异常时，会以红、黄、绿三色区分预警紧急程度，并自动通过车间信息大屏、MES下位机、职能人员办公电脑及手机等多个渠道，及时将信息推送到各相关层级，让大家能够第一时间快速响应并及时解决问题。

卷包车间年轻的操作工贺尤升举例，一旦卷包机剔除数量超过阈值，预警信息立即触达值班班长与修理人员，及时排查相关故障。

预警系统为工厂成本管控、规范生产提供了系统支撑。而围绕卷烟工业生产环节关键设备与工序构建的关键工序智能控制模型的覆盖，让工厂的产品质量管控日臻完善。

在此基础上，2025年，曲靖卷烟厂成立“AI+卷烟制造”工作推进小组，拉开了管理决策与制造协同智能化的序幕。

在曲靖卷烟厂自建自研的21个智能制造场景中，以“AI+”赋能的就有15个。

唐玉林表示，曲靖卷烟厂在AI的应用方面，主要解决“为谁建、谁来建、怎么用”的问题。所以，在具体工作中，使用部门都会参与其中，各个车间都设有AI推进小组。

比如，在车间监控预警系统的开发设计中，为及时发现烟支外观检测剔除数据的异常波动，卷包车间90后技术员杨鑫与工艺专家合作，收集了大量烟支外观检测图片，并运用AI算法对图片进行二次深度分析，搭建完成专门的预警值计算模型，确定烟支外观检测各类剔除的预警线。

唐玉林2013年进厂，那时是卷包车间的一名操作工，最头疼的就是烟支物理指标的控制。那时，检验一支烟物理指标是否合格，一定程度上还依赖“手感”，需要很丰富的经验。

关键工序智能化控制，有效降低了生产环节对人工操作的依赖程度，大幅提升了生产效率，相应的关键指标也有较大提升，但这并不意味着老师傅的经验就没用了。

效率提升 质量提升

2025年初，曲靖卷烟厂紧跟时代浪潮，积极拥抱AI，结合自身实际探索构建了1个智脑、2只巧手、X个场景解决触角的“1+2+X”大模型应用体系架构，系统性推进“AI+”赋能卷烟制造工作。

在推进大语言模型本地化部署的过程中，根据不同的业务领域，结合对员工知识和经验的沉淀与复用，对包含55个知识库和386个高质量文档的智慧结晶，形成60余个助手助力各部门答疑解惑。

借助AI，曲靖卷烟厂开发了“福麒麟助手”应用程序，并在卷包车间运用。通过导入设备维修说明书，结合老师傅的操作经验，建立了设备维修知识库。设备出故障时，修理工打开手机，就能看到AI通过分析给出的维修意见。知识库试运行以来，已提供8000多条高质量的维修意见。

卷包车间修理工、设备管理员王玉稳说，他2008年进厂，5年后才成长为一名修理工，是当时最年轻的修理工。那时，修理工要想独当一面，一般还需在岗位上再磨练5年。

“现在新进员工，工作一年就可

个岗位上工作一年，基本就能上手了。”王玉稳说。修理工能在短时间内得到成长，很大程度上得益于维修助手的应用。

在制丝车间，松散回潮环节来料烟叶水分波动大，导致人工控制出口水分不稳定，是影响均质化加工的主要因素。

为此，车间技术团队利用机器学习算法，建立自学习分组迭代模型，通过智能匹配相似历史生产批次，结合环境温湿度、烟叶等级、配方投料量等因素，开展产

前预测学习，精确推算加湿、水分转换和热蒸汽转换系数，绘制加水比例控制曲线并实时修正参数，实现精准的生产反馈控制。这使得松散回潮出口水分标准偏差平均值下降20.5%，批次优良率提高至原来的2.35倍。

在曲靖卷烟厂，数据驱动的异常感知与预警系统，改变了传统生产管控模式，实现了生产过程中的事中感知与事后溯源，提升了过程控制能力，形成高效的闭环管控，使管理决策更加科学精准。

在排产优化中，融合历史数据和实时工况的强化学习模型可动态调整生产计划。基于动态设备产能、生产时长、保养计划，算法模型自动生成详细作业计划，排产时间缩短90%以上。

在生产车间，三维模型库已完全覆盖关键工序设备，制丝、滤棒成型、卷包各工序建立的数字孪生系统，实时感知设备运行状态、预警趋势性故障。

在生产机组，维修人员参考“福麒麟助手”AI分析后的处置流程，执行设备“预警—诊断—处置—反馈”闭环管理，异常处理时效提高50%。基于AI技术的设备署的健康状态评价并形成优化建议，使曲靖卷烟厂实现了设备的智能控制与预测性维护。

在质量管控环节，AI视觉系统可在不打开条盒的基础上，自动识别盒内小包的产品缺陷。基于AI检测技术的产品质量在线智能管控，能实现烟丝杂物智能检测，以及烟支、烟包、条烟外观缺陷的在线智能检测及剔除。

人与氛围的优势

卷包车间工艺主管杨华梁说：“以前，需要很多人才能管好质量，并且管控方式较为粗放，信息滞后。有了相关预警系统，质量管控人员能第一时间掌握每台设备的质量情况，生产速度、外观检测、物理指标等都能及时获取，可以第一时间发现异常，管控异常。”杨华梁介绍，如今，卷包车间负责工艺质量管控的人数只有原

来的一半，但借助数字化赋能，工作质效反而有了提升。

效率的提升体现在方方面面。除了产品质量，曲靖卷烟厂还建设了覆盖烟丝立库、滤棒立库、辅料高架库、成品高架库等全过程无人物流系统，搭建了基于多用户协同的精准配送场景，使卷烟成品入库、出库、盘点、发货效率提升42.87%。

成就的取得，源于曲靖卷烟厂不断坚持。唐玉林介绍，自2014年卷烟智能制造实践小组（当时名为曲靖卷烟厂信息化推进小组）成立以来，工厂便坚定不移地走信息化、数字化之路，从各方面保障小组的正常运转。

在此基础上，工厂一直积极营造全员共创的数字化转型氛围。在智改数转进程中，以“业务驱动、全员转型、自主创新、与时俱进、长期坚持”为指导思想，强化复合型人才培养。

通过这样的氛围营造，曲靖卷烟厂将数字化转型的种子播撒到各个部门，确保每个部门都有人员参与。

卷包车间信息化岗位的李飞介绍，这种模式解决了技术人员不熟悉业务而导致应用适用性欠佳等问题。

目前，曲靖卷烟厂已拥有一支150余人的研发团队，围绕生产、质量、设备、原料四条核心主线与“AI+”，全面推进数字化条线协同制造，着力构建智能高效的制造运营体系。近5年建成的133项数字化应用，其中98项为自主研发，自研比例达74%。

在数字化转型方面，曲靖卷烟厂已逐步实现了从“工具应用”“能力进化”到“生态构建”的质变。

唐玉林认为，曲靖卷烟厂在数字化转型方面的最大优势，就是全员共创的数字化转型氛围。“在硬件和部分技术上，其他工厂可能具备后发优势，但人才的积累和氛围养成非一朝一夕之功。”

站在当前节点，这一切或许只是开始。陶彪介绍，2026年，曲靖卷烟厂的数字化转型，首先将继续进行系统价值的深化。“这两年我们开发了很多系统，价值深化就是要让更多人使用，从而产生更实际的应用效益。”

在更长远的未来，陶彪认为，曲靖卷烟厂将不断提升数据治理水平，深化数据应用，深度开展“全员转型技术体系、智能协同制造体系、工业数据治理体系”建设，构建人工智能模型集群，打造卷烟工厂“智慧大脑”，努力实现从“制造”到“智造”的升级，完成从“数字”到“数治”，再到“数智”的跨越。

