

一座智慧工厂的诞生

——贵州磷化集团瓮福江山新材料及电子化学品项目数智探索与产业升级观察

管云

8月24日下午两点，在黔南州瓮安县天文镇的贵州磷化集团瓮福江山新材料及电子化学品项目脱盐车站，贵州瓮福江山化工有限责任公司公用工程运行部化学水处理岗巡检员何开准时掏出手机，他指尖在屏幕上划开，一条巡检任务推送过来——44个点位，路线清晰标注，从设备温度到振动参数，每项要求都写得明明白白。

何开沿着系统规划的路线，一个点位一个点位走过去。测温、测振、记录，设备一切正常，他在手机上标记“正常”；如果他发现异常，就现场拍照上传，隐患信息随即自动匹配到责任整改人，一键派单，不用再跑回办公室填纸质记录，也不用层层口头汇报。

“以前靠本子记、靠电话报，现在手机全部搞定。”何开说。

这个发生在生产一线的寻常瞬间，折射的是一场深刻的产业变革。在这个贵州在建的最大磷化工项目上，数字技术正重塑传统化工的生产逻辑。

数据破壁 模型进厂

化工行业做数字化，最大的难题是什么？

“没有现成国家标准可以参照，很多工作属于从零探索。”贵州瓮福江山化工有限责任公司数智化项目部经理李及利说。

2023年7月，瓮福江山项目启动数字化规划，历时一年完成方案论证；2024年7月正式批复执行；2025年12月，数字化系统开始支撑生产业务；2026年4月，携手华为技术有限公司，正式发布国内化工领域首个“天生智慧”全球样板点。

不到三年，一张蓝图变成一座“投用即智能”的工厂。秘诀在于路径选择。

“不是全部自研，而是集成创新。”李及利介绍，项目集成华为F5G全光网、中国电信5G专网、中控技术时间序列大模型TPT等多家成熟供应商的技术，项目做的，是把这些顶尖技术“拧成一股绳”，服务于化工生产这一复杂场景。

更关键的，是一套贯穿设计、建造、交付、运维全生命周期的3D数字底座。50余家参建单位的工程数据全部标准化沉淀，数据自带“身份编码”，从建设转入运维无须二次录入，AI大模型可直接调用。工厂还没建成，数据就已经在“排队”等待上岗。

大模型不是空中楼阁，而是真正“下了车间”。氯碱生产环节，AI实时预测主槽电压走势，

精准计算最优碳酸钠投放量，仅此一项，预计每年节约成本超百万元。实验室检测数据一出，生产系统自动感知、自动微调工艺参数，“感知—分析—决策—执行”闭环就此形成。

效果立竿见影。报警数量从每年10万条降至约2万条，李及利说：“以前操作工被警报追着跑，现在系统自己就把问题消化了。一键负荷调控和无人化值守率先在行业内实现。关键工序数字化率突破95%，自动化率达90%。”

“数字化不只是IT建设，更是业务流程再造。技术可以买，但流程得自己改。”李及利介绍，改变原有工作习惯、协调各业务部门需求，观念转变和流程梳理的难度，比技术本身更大，如今，这些困难都被一一克服。

工厂上云 业务上屏

传统工厂的生产、安全、设备、质量、园区管理等30多个应用系统各自独立，数据散落不同部门。编制一个关键能耗指标，需要数小时甚至跨部门协调才能拼凑完整。系统越建越多，信息却越来越堵。

瓮福江山项目的选择是从根源破题：先建数据底座，再“长”应用。

以智慧调度中心为中枢，项目建成统一的工

业互联网平台业务引擎，打通30余个业务系统，构建统一数据中台。汇聚700万条业务数据，涵盖14大类555小类，连接15339台设备，聚合16万条主数据，海量数据归集“入湖”。过去散落的“信息孤岛”，被一座数字桥梁连成整体。

数据打通之后，大、中、小三块屏幕各司其职。

大屏在调度室24小时运行，展示200多个全厂级经营指标，涵盖生产计划、产品入库、原料消耗、物流统计等，服务园区整体调度。调度人员依托大屏掌握全厂态势，发现问题直接下发指令，“一屏总览”全园区生产安全运行情况。“以前靠电话问，现在靠看数据。”调度人员说。

中屏面向各职能部门，颗粒度更细，生产部、装备部、安防部等都可以看到本部门的细分业务，存货明细、装置分项运行参数一目了然。部门负责人不再需要找统计员要报表，屏幕就是答案。

小屏覆盖约90%的岗位人员，巡检任务、检修工单、安全作业票办理等都在手机端完成。现场工作结束，结果回传系统，数据回流业务引擎，完成业务闭环。

例如，安全作业票全部线上电子化审批，依托5G专网和移动端实现现场办理、人员定位

轨迹管控，替代传统纸质签字模式。

安全一体化管控平台融合精准定位、视频AI、气体监测，实现人员聚集风险分级预警；AI视觉技术可实时识别安全帽未佩戴、人员闯入禁区等9大类危险源，自动推送责任人整改，形成隐患识别—派单—整改—验收闭环管理。

报表全部由系统自动生成，覆盖62类业务。“原来由多名统计员承担的工作，现在仅需2名统计员即可完成全公司生产统计。”李及利说，“这不是简单的减员，是把人力从表格里解放出来，去盯更有价值的事。”

如今，项目的安全、设备运维考核从主观印象打分，转变为系统客观量化考核，隐患发现数量、整改完成数量全部可追溯。业务流程全部线上固化，新员工直接按照系统岗位流程开展工作，流程学习成本大幅降低。过去师傅带徒弟全靠口传心授，现在系统就是最好的“师傅”。

通过整体数字化建设，项目生产效率提升25%、运营成本降低22%、自动化率达90%、安全管理效能提升70%，预计降低25%的建造与运营成本。核心软硬件国产化率达到100%。

资源吃干 链条拉长

今年6月25日，瓮福江山项目获贵州省

“先进级智能工厂”称号，正全力向智能制造成熟度四级的“灯塔工厂”目标迈进，这是对其产业升级的认可。

除了数智加持，园区产业格局可以用一句话概括：“湿热并举、有机无机兼备、三酸两碱齐聚”。湿法磷酸与热法磷酸两条技术路线并行；既做磷肥、黄磷等无机化工，又做草甘膦、电子化学品等有机化工；硫酸、盐酸、硝酸和烧碱、纯碱配套齐全。

黄磷是园区核心产品。黄磷产出后用于生产三氯化磷，三氯化磷一方面用于生产草甘膦，另一方面制备五氯化磷——五氯化磷是锂电池电解液核心原料六氟磷酸锂的上游原料，由此打通从磷矿到新能源锂电材料的完整链条。今年1月，5万吨/年的五氯化磷一期项目通过竣工验收，正式获得生产许可。

氯碱装置产出的烧碱和氯气，通过管道直供下游草甘膦、三氯化磷车间。热电联产项目回收黄磷尾气焚烧，为全园区提供蒸汽和电力。废水废气集中处理、资源化利用。今年7月30日，全长36公里的精矿输送项目顺利通过竣工验收，低品位磷矿经过洗选得到磷精矿，通过管道直接送入园区加工。磷矿不再需要公路运输，一条管道把矿山和工厂连在了一起。

“过去我们卖初级磷矿资源，现在一个项目就能向农药、阻燃剂、锂电电子化学品等高附加值产品延伸。”贵州瓮福江山化工有限责任公司生产技术部副经理罗文龙说。

贵州瓮福江山化工有限责任公司党委书记、董事长张涛对此有一个形象的概括：“园区内任何一种产品所需的原料都能就地解决，任何一个环节的副产品都能找到下家。”

从一块磷矿石，延伸出覆盖无机化工、农药、磷系阻燃剂、新能源电子化学品等45种产品矩阵，每种产品向下延伸一步，都是对“富矿精开”的生动注解。

时间轴拉长看，瓮福江山项目用不到三年时间，走完了从一张蓝图到一座“天生智慧”工厂的全过程。它证明：凭借集成创新和流程再造，也能打造出对标行业一流的智能工厂。

当前，瓮福江山项目正按照“成熟一个、落地一个”的原则持续延伸产业链。2028年全面达产后，年产值340亿元的体量，将使这座园区成为全国磷系新材料产业版图上的重要一极。而在数智化浪潮的驱动下，项目带给行业的，不只是一种新产品，更是一条新路径。

本版责编：高富强 熊瑛 张元斌 严珏
版式设计：彭舒珊

公益广告

防范溺水 珍爱生命

防溺水六不

水深危险

1. 不私自下水游泳
2. 不擅自与他人结伴游泳
3. 不到不熟悉的水域游泳
4. 儿童不在无家长或教师带领的情况下游泳
5. 不到无安全设施、无救援人员的水域游泳
6. 不要贸然下水施救，应第一时间报警求助

贵州日报报刊社 贵州日报当代融媒体集团

公益广告

普安天麻 高原山珍

普安县是贵州优质天麻传统产区。受益于优越气候条件和得天独厚的自然环境，普安天麻具有天麻素含量高、质地坚实、气味特异、表面纵纹突出等特征。经检测，普安天麻的天麻素含量达0.42%—1.32%，远超0.25%的国家标准，同时，富含香荚兰醇、香草醛等多种活性成分。

2020年2月，“普安天麻”纳入国家“地理标志证明商标”。2026年，全县天麻种植面积达6000亩，预计总产量3700吨，派生了天麻面条、天麻糕点等药食同源产品。

贵州日报报刊社 贵州日报当代融媒体集团