

织密“水网神经” 智控“调度中枢”

——鄂北工程书写新时代调水答卷

时值初冬,丹江口水库的清水穿过闸门,沿着全长270公里的隧洞与渠道自西北奔涌向东南,绵延不绝地流向襄阳、随州、孝感的受水区用水户。

此时,鄂北地区水资源配置工程(以下简称“鄂北工程”)调度中心电子大屏上,输水流量、水质参数、闸门状态实时跳动,2.1亿条数据织就的

“水网神经”高效运转,将千里之外的输水场景,清清楚楚“搬”到屏幕上。

这颗水利工程的“智慧大脑”,正以信息化为笔,在鄂北大地上书写着从“十年九旱”到“水网纵横”的转型奇迹。

从硬件铺设的艰辛攻坚到智慧调度的精准高效,鄂北工程的每一步成长,都镌刻着“科技兴水”的初心,彰显着“治水为民”的担当。



在鄂北工程枣随段刘桥分水闸,一渠清水绵延流向鄂北岗地。(肖高东 摄)

攻坚筑基:从深山光缆到数字底板,铺就智慧调度“信息动脉”

鄂北地区曾是湖北有名的“旱包子”,缺水难题困扰当地群众多年。

2015年,鄂北工程启动,这项关乎482万群众生活、363.5万亩农田灌溉的世纪工程,不仅要打通物理意义上的“输水动脉”,更要搭建数字化的“调度大脑”。2021年3月,春寒料峭中,“智慧鄂北”的建设在一片空地上正式起步,一场跨越四年的信息化攻坚就此拉开序幕。

通信网络是智慧调度的“生命线”,而铺设这条“生命线”的征程,始于桐柏山区的深山密林中。

“这里山高谷深,有的地方连路都没有,还要避开生态保护区多次改道。”通信工程师魏冉回忆起当年铺设Ⅱ标段主干光缆的场景,至今印象深刻,施工队分成3组,白天顶着烈日放线熔接,晚上在临时帐篷里核对数据。

一次暴雨后,刚铺设的光缆被山洪冲断,项目经理彭琪带着队员冒着山体滑坡风险,在泥浆中抢修8小时,“光缆不通,后续所有信息化设备都是摆设”。

正是凭着这股攻坚克难的劲头,建设者们用汗水铺就了270公里双路由通信光缆,38台通信机柜如同忠诚的哨兵,守护着数据的安全传输,实现沿线任何站点信号实时传回调度中心。

与此同时,543台监控摄像头沿着渠道铺开,织密一张“智能防控网”,65座闸室完成智能改造,8大业务系统联动形成“调度闭环”,一座拥有200平方米现代化调度大厅、双备份数据中心的智慧枢纽拔地而起。

硬件基础筑牢后,数据整合的“软攻坚”随即展开。

鄂北工程信息化团队花半年时间制定数据标准,打通卫星遥感、无人机航飞、BIM建模等多源数据“壁垒”,构建起覆盖270公里工程的数字底板。通过精细化映射,闸站、隧洞等255座建筑物在数字世界拥有了“克隆体”,调度方案可提前在模型中“预演”,再落地执行。

“以前调水靠‘电话喊、现场跑’,现在点开软件系统,水位、流量数据一键调取,闸门远程控制秒级响应。”鄂北地区水资源配置工程建设与管理局(以下简称“鄂北局”)调度运行部负责人介绍,这种从“分段管”到“一张网”的转变,彻底改变了传统水利工程的管理模式。

截至目前,鄂北工程信息化已基本建设完成,并全面发挥效益。45处水位数据、21处流量数据全线上线,8个自动监测站水质信息实时接入。

累计收集的120余万条安全监测数据显示,“工程输水线路建筑物及设备运行状态均安全稳定”,而“在线监测+日报制度”的水质保障体系,让年度水质月均值均达Ⅱ类及以上,为智慧调度筑牢了安全底线。



鄂北工程的一个水质自动监测站。(郭华东 摄)

智控赋能:从经验判到模型算,书写抗旱保供“硬核答卷”

今年4月,枣阳市遭遇严重旱情,累计降雨量较多年平均偏少两成,小麦叶片卷曲,城乡居民生活用水紧张。

“旱情已到临界值,必须马上协调供水!”4月3日,调度运行部负责人的办公室里,电话铃声此起彼伏。

一边是严格的调度权限审批流程,一边是不等人的旱情,鄂北局团队果断行动,当天整理好旱情数据、用水需求测算表,带着麦田实拍视频、水库水位监测曲线,与长江委展会商。从下午2点到晚上8点,6个小时的持续沟通,最终为枣阳争取到“输水绿色通道”。

4月4日10时,调度运行部工程师在系统中轻点“执行”,丹江口水库清泉沟取水口闸门缓缓升起,丹江水顺着输水干线奔涌向东。

“渠首流量从4立方米/秒提到15立方米/秒了,水马上到!”枣阳段分水闸室,从业20年的闸站管理员盯着系统实时数据,难掩激动。

他亲历了“人工调度”到“智能调度”的巨变:“以前调水要层层上报,人工开闸,等水到地里至少要一周,如今鼠标一点,24小时内水源就能送达。”当输水渠的水漫过田埂、渗透进干裂的土壤,看着泛绿的麦苗,这位老水利人长舒一口气。

这场调度,17天累计输水1100万立方米,保住了近



鄂北工程调度中心是保障工程高效运转的核心中枢。(郭华东 摄)

90万亩小麦,保障了近30万城乡居民生活用水。

这只是鄂北工程智慧调度的一个缩影。

今年9月,调度中心凭借“全要素感知、全景数据底板、精准专业模型”三大核心能力,成功完成两次关键调度,用科技与效率筑起“水安全防线”。

联动升级:从鄂北用至全省联,打造水网中枢“湖北样板”

“水利部提出建设数字孪生水利,鄂北工程要做全省水网的‘核心节点’。”今年9月,在鄂北工程信息化升级研讨会上,鄂北局局长曾庆春的发言掷地有声。

此时,调度中心大屏幕上正显示着与湖北省“智慧江汉”平台的对接测试画面,数据实时共享、业务协同联动,标志着鄂北工程从“单一输水工程”向“水网中枢”的转型迈出关键一步。

这一转型,早已在实践中悄然布局。

鄂北工程调度中心的硬件设施具备天然的扩展能力:数据中心的算力资源、两级调度会商网络,为接入其他水网工程数据奠定了基础;软件层面形成的标准规范、GIS平台、统一身份认证等,能为后续项目提供“模块化复用”。

眼下,鄂北工程已成为“鄂北地区主水源与湖北水网主动脉”,工程的通信光缆已覆盖3市7县(市、区),形成水利信息通信骨干网。

工程效益还体现在“多源互补”的供水格局中。2024—2025年度,鄂北工程不仅保障自身受水区用水,还为封江口水库、刘桥水库等周边水利工程补水1.65亿立方米,形成“干线输水+支流补水”的协同模式,从“自给自足”升级为“抱团保水安全”。

对于482万受水区群众而言,这种升级带来的是实实在在的获得感。

“今年干旱,但小麦丰收,喝水也没受影响。”枣阳市农户望着自家的农田,满脸笑容,“以前觉得‘数字水利’是高科技,离我们远,现在才知道,这科技就在身边,护着我们的田,守着我们的水。”

智绘未来:从数字孪生到全域协同,书写现代水网“崭新篇章”

站在鄂北工程调度中心的大屏前,数字水流在270公里的工程线上奔涌,面向未来,调度中心已绘就清晰的升级蓝图——

在工程安全方面,将引入无人机、无人船、水下机器人等先进设备,搭建倒虹吸工程安全分析诊断模型,通过实时监测与智能分析,实现从“被动应对”到“主动预警”的转变;

在供水安全方面,优化水量调度模型,结合气象预测、用水需求变化,进一步提升调度精准度,确保城乡生活、工业发展、农业生产用水需求得到全方位保障;

在水质安全方面,升级水质预测预报系统,完善“在线监测+移动巡检+智能预警”的立体化监测体系,始终

守住“让群众喝上放心水”的底线。

“最终目标是建成数字孪生鄂北工程,成为湖北水网调度的‘大脑节点’。”调度运行部负责人介绍,未来的调度中心,将不仅能实现自身工程的全生命周期智慧管理,还能通过数据共享、模型复用、业务协同,带动全省水利工程信息化水平整体提升,为湖北打造“系统完备、安全可靠、集约高效、绿色智能、循环通畅、调控有序”的现代水网提供核心支撑。

从桐柏山区的光缆铺设到数字孪生的精准推演,鄂北工程信息化建设是新时代湖北水利“科技兴水”的生动实践。它用四年时间,完成了从“一片空地”到“智慧中枢”的蜕变;截至目前6.7亿立方米的引水量,证明了数字技术与水利工程融合的强大力量。



鄂北工程调度中心可实时监测200公里之外的工程运行情况。

地徐徐展开。

曾庆春介绍,“鄂北工程的调度,永远围着‘水安全’转,永远跟着‘群众需求’走。未来,这条数字之脉会更粗、更活,为湖北高质量发展注入不竭的‘水动力’。”

夕阳西下,输水渠的波光与调度中心的灯光交相辉映。这条看不見的“数字之脉”,正顺着270公里的输水干线,延伸至鄂北的城镇街巷、田间地头,润养着群众的生活,滋養着发展的希望。

当数字孪生的“水网神经”越织越密,当智慧调度的“中枢能力”越练越强,鄂北工程正以信息化为笔,书写着新时代水利工程“智控、协同、共享”的新篇章,为湖北高质量发展注入源源不断的“水动力”,这既是鄂北的“调水故事”,更是湖北构建现代水网、保障水安全的“智绘答卷”。

撰文:李小琼 唐陆伟