

当水电遇上信息化智慧化,会碰撞出怎样的火花?

7月12日,国家能源集团在四川成都正式发布“云上水电”平台,推动一个电站优秀成果向千万电站推广复用,探索构建“低成本、大范围、高成效”水电一体化专业数据服务新范式。

党的十八大以来,党中央高度重视发展数字经济,将其上升为国家战略。国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要明确提出“加快数字化发展”“建设数字中国”。近年来,随着新型电力系统建设的深入推进,水电产业迎来数字化智能化转型新机遇、新挑战。国家能源集团紧跟国家数字化发展步伐,将新一代信息技术与工业经济深度融合,聚焦水电应用场景,“云上水电”应运而生。

云上水电

探寻水电数智化发展新范式

■ 周玉然 芦明生 陈舒睿 刘贤珺

探索 | 多年耕耘,智慧水电见雏形

“云上水电”的问世,离不开国家能源集团多年来在水电数智化建设方面的不懈探索与追求。

大渡河流域在我国十三大水电基地中位居第五,干流规划28个梯级电站,负责干流17个梯级电站的开发,已投产装机超过1100万千瓦。流域地处青藏高原和四川盆地过渡地带,水文情势复杂多变,区域内有成昆铁路、下游河心洲等多个重点防汛对象,受来水、风光及四川绝大部分水电调节性能较差影响,负荷变化大,调节频繁,具有很强的随机性和不确定性。

发电保供助力经济发展、防汛抗洪守护人民安康,身负重任的大渡河公司从成立伊始就把智能信息作为提升履职履责能力的重要抓手。2008年底,公司建成投运四川电网第一家大型流域集控中心,主要负责流域电站发电调度、防洪调度、气象水情预报、经济运行等工作;2012年,瀑布沟、深溪沟电站接入,拉开流域统调序幕,随后又陆续接入9站9库、41台机组、1133.8万千瓦装机,流域统调控制

规模居国内前列。2014年,大渡河公司在业界首次提出智慧企业建设的思路 and 理论体系,并在大渡河流域进行探索与实践。智慧企业建设过程中最具代表性的莫过于在核心业务改造过程中,将云计算、大数据、物联网、移动互联、人工智能等前沿技术融入传统业务板块。通过先进技术的精准应用,大渡河公司在安全生产智能化管控水平领域得到全方位的提升。

为加强流域来水预报精准度研究,大渡河公司运用多源数据混合同化流域产汇流预报技术,每天开展10G容量的气象大数据计算分析,以细分网格量化全流域降雨情况,准确掌握相隔1.5千米范围内的区域来水与降雨分布,周预报精度达92.3%,高于行业先进水平。为减少负荷调节工作量,建成覆盖电力生产全过程的大型流域梯级电站预报调控一体化平台,研发了瀑布沟、深溪沟、枕头坝一级梯级电站经济调度控制(一键调)技术,实现三站全年负荷调节零干预。为加

强设备管理,建立设备在线状态检测平台,采用机组设备健康状态感知模型,全面掌握7000余种机电设备和金属结构流式数据。通过设备运行大数据分析,对机组设备进行在线监控与实时诊断,实现设备健康度和发展趋势的数字化评价,提前预判设备健康状态与运行趋势,促使检修管理模式由计划性检修、事后检修逐步向状态检修、改进型检修转变。为有效管控安全风险,在流域上下布置1.9万个自动化监测点,加强流域梯级库坝群安全风险实时预警与联动响应,多年来成功预报并治理了流域重特大地质灾害危险点10处,3次有效预警流域沿线滑坡体大规模垮塌,避免了3次重特大安全事故的发生,确保大渡河流域梯级电站群连续安全生产天数超过6000天。

随着智慧企业建设不断推进,一幕幕高效便捷的管理场景时刻演绎在大渡河公司各岗位。总部管理者实现水电生产的全景式管理,办公室、手机移动端……不管任何场所、任何时间,都可以实时浏览下辖水电站的生产概

况,通过“运营一张图”横向对标电站的发电量、水能利用率等生产指标,穿透分析电站生产经营情况,通过“视频云”实时调取任意电站、任意摄像头视频画面,对生产现场进行关注。水电站运行人员可以通过气象水情服务应用,便捷查看流域内降水情况的多源数值预报成果,当某流域预测将发生大暴雨时,可通过平台查询预测的暴雨中心、洪水量级,实时跟进洪峰洪量情况,提高经济运行及防洪水平。

积跬步以至千里,积小流以成江海。在大渡河公司多年智慧企业建设成果基础上,数智科技公司聚焦水电应用场景,自主研发建设的工业互联网平台,采用国资智能云“祝融云”先进的平台架构,在气象水情、库坝安全、设备管理等方面形成水电特色的“云化服务”,创新实现水电一体化专业数据服务新范式,改变了水电系统以往“烟囱式”的建设模式,融合运用物联网、大数据、云计算等先进技术将水电知识、模型、成果固化到平台上,服务赋能各类水电企业。

试炼 | 攻坚克难,创新模式经考验

“以往大水电‘烟囱式’的系统建设模式,由于建设成本高,小水电难以直接复制。”“云上水电”建设主体、数智科技大数据公司党委书记、执行董事贾玉彬表示,“云上水电”依托大渡河公司多年来的数字化建设成果,通过‘云化服务’的方式大幅降低水电数字化转型投入,有效解决了水电建设安全、高效、经济不可能三角问题。”

传统的“烟囱式”水电建设模式投资规模大、建设成本高、实施周期长,中小水电因装机规模有限难以直接复制,并且相似系统的重复建设也会带来巨大的资源浪费。“云上水电”就是利用互联网思维将水电知识、模型、成果固化到平台上,服务赋能各

类水电企业。大道至简,知易行难。建设水电工业互联网,一开始就面临多项工程技术难题。比如,如何高可靠、低成本本地汇聚水电多源异构海量实时数据就是一项棘手的问题。

为解决这一难题,国家能源集团数智科技大数据公司联合中国水科院、清华大学、电子科技大学等一批高等院校,通过三年技术攻坚,攻克了水电海量实时数据汇聚成本高、分析效率低、安全应用难等一系列关键难题,并提出一整套基于工业互联网的边缘数据采集治理解决方案,实现了实时数据的高效采集、安全传输、标准化管理和智能分析应用。

2023年9月,国家能源集团提出“要通过云上水电加快将大渡河公司等先进水电企业的智能化经验应用到集团其他水电企业”。随后,《国家能源集团数字化转型行动计划(2024—2025年)》《打造一批电力产业数字化智能化绿色化转型发展典型企业和项目方案》等一系列政策文件密集出台,为“云上水电”在集团系统内推广按下“加速键”。

2023年,“云上水电”共完成17座电站接入工作。截至今年5月30日,“云上水电”新增接入电站50座,集团电站整体接入完成率达44%。新增装机容量1959.62兆瓦。接入实时数据测点12万个,日数据增量超2亿条,

使用核心数据超300万条。

通过接入平台,首批试点水电站整体投资较常规方式节约三分之二,日水情预报精度提升5%,设备等效可用系数提升5%,水能利用率提升3%,有效提升了中小水电企业精细化管控水平。

2023年5月,同处大渡河流域的龙头石水电站引入云上水电平台,之后一年来发生的变化令电站干部员工倍感振奋。“长期以来,龙头石电站主要靠观察上游大岗山电站出库变化而开展调度,工作比较被动。接入‘云上水电’平台后,通过数值天气预报、隐私数据共享,提高了电站洪水应对能力和经济运行水平。”龙头石电站总经理助理涂忠林高兴地说。

共享 | 行业普惠,打造云端“沃尔玛”

“云上水电”的问世,为水电行业高质量发展带来新动力。我国有4.5万条江河,是世界上河流最多、水电装机规模最大的国家,但大多数水电站是装机规模在30万千瓦以下的中小水电站,已超过4.4万座。这些水电站地处偏远,建设年代早,数字化转型、高质量发展对它们来说似乎可望而不可即,而“云上水电”的诞生,一定程度上为这些中小水电开通了走向高质量发展的康庄大道。

“‘云上水电’为我们带来的不仅仅是汇聚数据,还有数据驱动水电生产运行的新模式,以及水电智能化、绿色化发展的新范式。”“云上水电”建设项目负责人、数智科技大数据公司党委委员、副总经理罗玮表示,“云上水电”采用“平台+应用”模式,按照水电业务聚合特征构建业务能力中心,实现数据与应用分离、能力与界面分离,通过微服务和容器化实现应用动态伸缩、快速部署、资源隔离。平台集成了一系列功能强大、操作简单、易于上手的研发工具,用户可以通过物联网平台,使用成熟的兼容水

电站数十种设备工业协议的边缘网关,安全高效地采集和传输水电各类实时数据;可以通过水电数据治理平台,结合水电站工业数据分类分级标准,完善设备编码和量测数据的标识,快速形成水电数据资产目录;可以利用水电数据中台强大的湖仓一体和存算分离能力,进行实时数仓加工,实现生产运营指标秒级计算;在数据应用及分析方面,水电人工智能平台能提供端到端的深度神经网络建模能力,并支持结构化数据模式挖掘和影像数据的视觉识别等AI建模需求。用户还可以通过应用开发平台以微服务形式整合代码生成器,自定义表单、工作流引擎等快速开发套件,实现从海量数据和分析模型到最终应用呈现的全流程贯通,并快速发布应用。

针对水电企业用户智能化、智慧化建设需求,平台提供了一整套行业解决方案,涵盖基础设施、智能装备、智能电站、智慧工程四大板块,提供包括新一代厂站综合数据平台、5G+水电行业应用、KA卫星小

站、智能监视系统等24种典型行业产品或解决方案。琳琅满目的智能化服务技术、装备和系统,就像架设在云端的“沃尔玛”,每个水电站都可以根据自身需要,在这个平台上选购适合自己的“商品”。“下一步,国家能源集团将迁移‘云上水电’至行业云,为水电行业赋能服务。”国家能源集团科技部数据资源处经理闫计栋说。

“云上水电”会员用户可以根据自身需求订阅特定的应用,获取专属的SaaS服务界面,实时享用专属平台功能。SaaS服务即“软件即服务”,在SaaS模式下,软件供应商将软件应用程序部署在云端服务器上,通过互联网向用户提供服务,用户可以通过订阅或按需付费的方式使用这些软件应用程序,无须购买、安装和维护软件,从而大幅降低软件使用成本。

“云上水电”还针对部分水电企业专业人员不足的问题,提供定制化的数据分析、AI建模、专家诊断等76项数据服务,帮助客户全面提升水电运营管理的精细化水平。国能海南公司海控新能源副总经理熊荣说,

“通过‘云上水电’实施,我们全面摸清了大广坝、红岭水电站的‘数据家底’,首次实现全量数据实时采集、汇聚,为我们开展设备健康分析和故障预测奠定了坚实基础。”

“云上水电”不仅可以服务中小水电,还可以服务大水电企业。通过先进的平台架构,敏捷响应客户需求,降低系统运维成本。“2024年,我们还将上架智慧工程管理、检修作业标准化等4个SaaS服务应用,逐步把‘云上水电’打造成水电行业的‘工业应用商店’。”“云上水电”建设项目总监、数智科技大数据公司党委委员、总经理陶春华表示。

上善若水,水利万物而不争。云上水电,它既有着水的包容,孕育着生态,改变着形态;又有着云的智慧,创造价值,共享价值,这也正是工业互联网赋能的最大特点与魅力。作为国家能源集团自主研发的首款服务水电企业的工业互联网平台,“云上水电”它为水电行业赋能而生,也必将伴随着中国水电引领世界水电的步伐而成长。

看 国能科普

“水火相融”在云端

7月12日,在国家能源集团主办的“数智赋能、云领未来”产品发布会上,大渡河公司和数智科技公司合力自主研发建设的水电企业工业互联网平台“云上水电”首次发布亮相。

你听过“水”与“火”的故事吗?

祝融在中国传统文化中被尊为最早的火神,象征着祖先用火照耀大地,带来光明,生动表达了祝融云为能源行业带来温暖和光明。

在工业4.0时代,国家能源集团落实新质生产力建设要求,实现“水”与“火”在云端交融,以水包容万物之姿在炽热的祝融云上演绎了一首现代化能源交响曲。

为响应国务院国资委建立央企“1+N+M”云计算体系号召,国家能源集团搭建“首个煤电化运全产业链国资智能云”——祝融云。依托大渡河公司智慧企业建设成果,数智科技公司基于“祝融云”倾力打造首个服务水电企业的工业互联网平台——“云上水电”。通过将水电各类专业模型、算法上云,在气象水情、库坝安全、设备管理等方面形成水电特色的“云化服务”,助力水电数字化转型提升。

“云上水电”能做什么?

“云上水电”围绕水电领域海量数据为用户提供全方位采集治理、自助式分析建模和便捷式应用开发等一站式服务。以往,大水电“烟囱式”系统建设模式建设成本高,小水电难以直接复制。“云上水电”用工业互联网思维,融合应用多种技术,将水电知识、模型、成果固化到平台上,服务赋能各类水电企业,有效解决了安全、高效、经济的不可能“三角形”问题。

水电企业可以在上面完成什么业务?

“云上水电”平台在应用超市已上线水电运营“一张图”、大坝地灾、设备管理、气象水情、智能报表、视频云六大SaaS服务功能,用户可以像逛App store一样,选择需要的软件,即订即用。同时,平台还提供定制化数据分析、AI建模、专家诊断等76项数据服务,帮助客户全面提升水电运营管理的精细化水平。

“云上水电”推广应用情况怎么样?

“云上水电”通过搭建研发者生态,为牵引水电头部企业标准化输出专业能力,赋能服务中小水电提出了一套可落地、可复制的解决方案。目前,“云上水电”已经完成60余座水电站接入。据统计,这些接入的试点电站日水情预报精度提高了5%,设备等效可用系数提高了5%,水能利用率提高了3%。而且,通过这种集约化建设模式,整体投资较常规方式至少节约2/3。

“云上水电”具有哪些优势?

“云上水电”是首个部署在国资智能云上的水电云平台,不仅是一个简单平台,更是一种服务模式创新,具有即订即用SaaS服务、知识共享专业化服务、算法众筹开发者生态三大特色。

解决方案:针对水电企业用户智能化、智慧化的建设需求,提供了一整套涵盖基础设施、智能装备、智能电站、智慧工程四大板块的行业解决方案。

模型云:目前已上线超过100个专为水电行业打造的各类模型,后续采用算法众筹理念,面向全社会吸收优秀模型,打造水电智能化专属模型库。

开发者生态:集成一系列功能强大、操作简单、易于上手的研发工具,支持“拖拉拽”一站式建模,任何人员可自主开展定制化软件开发。

“云上水电”搭建研发者生态,为牵引水电头部企业标准化输出专业能力,赋能服务中小水电提出了一套可落地、可复制的解决方案,打造了一个水电知识经验复用空间。(本版图片由大渡河传媒中心提供)

