

# 精心施工建精品 与时俱进创辉煌

## 中交一公局第一工程有限公司德余高速公路第四标段项目建设纪实

申宝玉 李鸿 李金月

德江(合兴)至余庆高速公路起于德江县合兴镇与思南县东华乡交界处,接杭瑞高速与沿德高速合兴枢纽,形成复合式互通立交,止于余庆县白泥镇与遵余高速相接,整个项目跨两市(铜仁市、遵义市)五县(德江、思南、凤冈、石阡、余庆),路线全长104.207公里。

由中交一公局一公司承建的标段路线途经思南县,起始桩号K29+730,终止桩号K39+082,全长9.352km,技术标准双向四车道,设计时速80km/h,路基宽度25.5m。包含主线桥梁5座(谢家坝上、学堂湾、后坪、通木园),匝道桥1座,隧道2条(青杠坡、曾家湾),车行天桥3座,涵洞20道,共计9.35公里。连接线2条包含3座大桥(合朋溪、大圆子、蒙加坡)共计16.02公里。项目具有地形条件复杂,施工干扰较多,交通运输条件差,施工安全风险高,填挖不平衡,运输距离大,通讯、网络条件差等特点。

### 有智有谋 定发展

自2020年6月开工以来,项目经理申宝玉与领导班子就开始精心部署,在选址上,“因贵州气候条件多变,地质地形复杂,场地狭小,选址和施工必须要综合考虑,谨慎选址”。在拆迁阶段,因路线长,征拆涉及面广,包括房屋、土地、鱼

塘、鸡场等,多数为留守老人,沟通难度增大,副经理陈云锋每天尽心尽力协助政府人员进行征迁工作。同时项目总工程师杨奎与总经济师李鸿组织工程、技术、质量、经营管理人员充分结合工程特点、工程环境等实际情况,制定项目管理目标,做到事前有计划,事中有控制,有效节约建设成本和时间成本。同时,为实现这一目标,项目部加强内部管理与施工组织,通过编制科学合理的施工方案,逐项分解工作任务,精确归责落实到人。为加强要素保障,项目部在确保安全、保证质量的前提下,合理安排工期,抢抓有利时节提升进度,确保项目建设各项任务高质高效安全推进,按期完成建设任务。安全总监陈清始终严格落实安全生产主体责任,加强对边坡开挖、材料堆放、机械设备等安全隐患的“双排”工作,坚决守住安全底线。此外,项目部也十分注重文明施工、绿色施工,及时清理弃土渣场,修复损毁设施,减少对环境的破坏。

### 过关难过 过关过

在建设中,本标段的2条隧道:青杠坡隧道、曾家湾隧道,围岩等级均为IV、V级,场区上覆第四系土层黏土,含碎石粉质黏土;下伏基岩为二叠系下统茅口组灰岩、二叠系下统梁山组石英砂岩、硅质岩、泥岩、灰质泥岩、志留系中统韩家店组泥岩加砂岩,场区不良地质

为岩溶、危岩体、有害气体。易产生潮湿状或点滴状出水,岩体自稳能力差,易坍塌,透水性高,雨季施工洞室有渗水现象,围岩破碎,富水,隧道施工安全风险高。为充分利用围岩自身自支护能力,实现内实外美,提高初期支护施工质量,项目2座隧道全部采用湿喷工艺施工。项目部引进了国内较为先进的MEYCO Potenza混凝土湿喷机械臂,该机械具有作业效率高、施工质量高、设备品质高、回弹率低、能耗低、粉尘浓度低、工程造价低的“三高、四低”优势。

预制梁数量多,梁板共计740片,30mT梁300片,占比40.5%,40mT梁440片,占比59.5%。T梁预制梁厂设置在标段中部路基K34+900高填深挖段,梁厂场地狭小,存梁区小,工期紧施工任务重,且架梁线路受隧道影响,项目部根据运输道路情况,合理组织预制、安装,实现了连续施工。

由于桥梁高墩数量多,高度高,且地势起伏较大,施工难度较高,为加快桥梁整体施工进度,项目部在桥梁部分高墩采用了辊模施工工艺。辊模施工工艺是利用滑模的受力结构及体系进行改进,在外模框架体和混凝土之间增加一种新的内衬材料作为外模,将原滑模模板与混凝土面直接摩擦滑动改进为外模框架体与内衬材料相对滚动,内衬材料与混凝土面相



对静止,保留了翻模的施工原理,内模则采用原滑模施工原理,使现场高墩施工速度快、外观质量好且安全性高。

### 防疫情 保工期

自2020年至今,项目在疫情管控下完成了主线建设。疫情三年,工期三年,防疫情保工期,项目部始终严格遵守国家政策,隔离、监测、报备、核酸、抗原、消毒等工作从不懈怠。同时,项目部还以“预防为主、常抓不懈、规范管理、统一领导、快速反应、运转高效、外防输入、内防扩散、现场封闭管理”原则,助力项目按时保质完成。

### 党建引领 廉洁护航

自开工建设以来,项目党工委始终把抓党建工作作为强化项目管理工作的重要抓手。不断深化党史学习教育,把不忘初心、牢记使命作为加强党的建设的永恒课

题和全体党员干部的终身课题。一方面,建立长效机制,不断锤炼党员干部忠诚干净担当的政治品格。一方面,加强思想建设,营造幸福之家。据悉,项目部设立了党员活动室,积极开展“技能比武”“党史知识”等劳动竞赛,并每年为党员过生日、重温入党誓词、开展主题党日活动,定期召开党建廉洁宣传会议、职工大会等,加强教育引导,培育廉洁自律道德操守。

事事难成事事成。德余四标全体成员团结一心,按进度保质保量地完成了建设任务,给公司交上一份满意的答卷,为高速公路建设添一份力量,为贵州高速添一抹色彩。德余高速的建成,对完善贵州省高速公路网络结构,促进沿线产业结构升级、资源开发利用、旅游产业发展,以及推动区域经济协调发展具有十分重要的意义。

# 支撑海量能源计量设备接入的信息采集关键技术及产业化应用

中国电科院-国网浙江客服中心-国网冀北计量中心等联合团队荣获2022年度中国计量测试学会科学技术进步奖一等奖

祝恩国 张海龙 郑国权

支撑海量能源计量设备接入的信息采集关键技术及产业化应用相关成果已广泛应用于国内32个网省公司、100余家设备厂商和巴西、沙特等100多个国家和地区,近三年来,直接经济效益达103.43亿元,其建立涵盖各环节的技术标准体系,提升了智能量测产品标准化水平,带动上下游产业链技术进步,保障社会民生改善和电网高质量发展。

## 项目背景

国家能源发展“十三五”规划提出加快智能电网发展,扩大智能计量设备应用和智能信息系统建设。目前,智能电能表接入数量已超过6亿只,海量能源计量设备信息已成为服务社会民生和支撑国家能源战略转型的数据基础,对电力市场化改革和能源计量发展有着重要意义,也是多元用能服务和智慧城市建设的重要组成部分。

海量能源计量设备信息采集系统建设中面临四大技术难题:一是原有通信方式的通信速率低、抗干扰能力差;二是量测终端种类繁多、兼容性不足,复杂工况条件下的运行可靠性差;三是系统建设缺乏统一规划,统一标准,无自动化、规模化的检测

手段;四是主站对海量数据的存储及处理能力不足,不具备批量任务执行能力,业务扩展性差。上述难题在发达国家亦无成功解决方案。

针对上述问题,由中国电力科学研究院有限公司牵头,国网浙江省电力有限公司营销服务中心、国网冀北电力有限公司计量中心、国网福建省电力有限公司营销服务中心、河南许继仪表有限公司、北京中宸微电子股份有限公司、科大智能科技股份有限公司组成的科研团队立足自主创新,围绕低压电力线载波通信组网和通信性能、终端软硬件双向解耦与可靠性设计、系统自动化检测技术及标准体系构建、系统主站数据处理等方面,经过10余年产学研联合攻关,取得一系列创新性成果,并实现工程应用。

## 科技创新

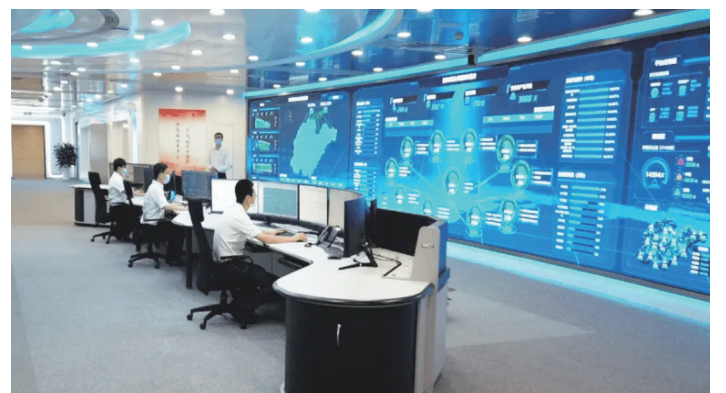
在通信传输方面,研究团队提出分群多层自组网网络架构,设计TDMA+CSMA/CA混合调度机制,解决了亿级节点规模网络的组网和维护难题;发明Robo分集交织编码的OFDM电力线载波通信方法,突破了随机突发OFDM信号漏检率高、接收抗干扰能力弱的技术瓶颈。研制的高速电力线载波通信芯片及通信单元已经在27个省安装使用2.42

亿只,本地有效通信速率是国外同类技术的30倍以上,计量数据采集频度提升96倍。

在量测设备方面,研究团队发明了基于终端失效因子的预防性设计及故障自诊断消除方法,构建终端软硬件双向解耦的模块化设计模型,研制了支持9种功能模组灵活配置的智能量测终端,覆盖了48种典型应用场景,故障率降低92%,解决了传统终端对差异化需求的不兼容和复杂环境下运行可靠性低的问题,实现了数亿用能设备的信息感知。智能量测终端已应用于国网、南网32个省,可靠性提升4.38倍,平均故障处理时间显著降低。

在标准化建设方面,研究团队构建了涵盖智能量测终端技术要求、型式结构、通信协议及检测方法的标准体系,终端型式结构由1032种降低为6种;发明了通信单元和智能量测终端的检测方法及大规模自动化检测技术,终端检测效率提高24倍,解决了智能量测终端技术方案不兼容、测试方法不统一、检测效率低的难题。检测技术应用于国网计量中心及国网27个省省级计量中心,通信单元和智能量测终端检测效率提升24倍。

在系统平台方面,研究团队发明了面向多场景的灵活组网交互策略,基于共同特征组的多



业务信息交互方法、异构数据迁移方法,研制了适应数据采集、有序充电、需求侧响应等能源计量设备信息采集系统主站,实现5400万台终端千亿级数据量的交互处理。系统主站应用于国家电网27个省省级电力公司,实现6亿只智能电能表、5400万采集终端、710万户水气热的能源计量设备数据的实时采集与应用,支持并发用户数显著提升,响应时间由15s降至1.3s,感知数据日增量达4.1TB。

2022年中国电机工程学会鉴定委员会认为:在面向多场景的用能信息感知和数据融合关键技术及其规模化应用方面处于国际领先水平,显著提升了我国电力行业在智能量测领域的全球竞争力,推动了我国电、水、气、热多场景应用的自主可控信息智能化技术的发展。

## 研究团队

中国电力科学研究院有限公司是中国电力行业多学科、综合性的科研机构。中国电科院计量研究所(国家电网计量中心)是国家电网公司系统最高计量技术机构、全国高电压试验技术分标委会、电力行业电测量标委会和电力行业供用电标委会的挂靠单位,已建立了国家高电压大电流标准和基准,以及电力行业最高直流计量、数字仪表计量、功率电能计量、电能质量计量等标准,通过国家实验室认可和计量认证,具有电力互感器、电子式互感器的计量器具新产品定型鉴定、计量用互感器检定、电能表型式评价的国家授权,通过自主科技创新和人才队伍建设,构建了完善的产学研科技创新体系,不断提升智能量测行业影响力。