

筑坝安澜润万家

——中铁四局宁国市万家水库项目施工纪实

1月26日,在中铁四局承建的中国中铁首个碾压混凝土重力坝项目——安徽省宁国市万家水库项目大坝基坑内,挖掘机的轰鸣声此起彼伏,混凝土搅拌车穿梭不息,最高达63.5米的碾压混凝土重力坝正稳步向设计高程推进。

该项目由中铁四局、中国水利水电第五工程局有限公司和宣城市政建设集团有限公司组成的联合体中标施工,位于宁国市东津河上游,控制流域面积193平方公里,总库容3069万立方米,主要建筑物包括碾压混凝土重力坝、泄洪设施、取水建筑等。中铁四局承担碾压混凝土重力坝、泄洪表孔、泄洪底孔、管理区建筑物等施工任务。该项目建成后将把东津河城区段防洪标准显著提升至50年一遇,有力保障宁国市中心城区及周边5个乡镇的生产生活用水安全,为皖南山区乡村振兴、区域高质量发展筑牢水利支撑。2024年4月开工以来,中铁四局建设者们以打造精品工程、生态工程、示范工程为目标,在青山绿水间开启一场兼具挑战与创新的筑坝征程。

技术创新破解施工难题

2025年初,大坝基坑开挖进入关键阶段,挖掘机作业至指定深度后,受作业空间、高程控制和精度要求的严格限制,工程建设转入人工清理基础作业,其精度直接关系大坝基础的稳定性,容不得半点马虎。而高峰期近300名作业人员同步进场,也让人员统筹、进度协同、安全管控的压力陡增。

为此,该项目部按照“精准前置、全程把控”的工作思路,按设计要求布设高程控制点和标识标桩,组织开展5轮全员岗前交底,明确凿除、清理、平整的标准化施工流程,安排测量人员“三班倒”全程旁站值守,实时复核开挖面的高程和平整度。这套精细化管控措施让大坝基础的基面平均平整度完全符合设计要求,既守住质量底线,又保障施工进度。

碾压混凝土施工是该项目的核心技术环节。面对最大坝高63.5米、坝顶总长740.5米的建设规模,分层分仓作业的工艺协同、碾压精度控制和温控管理成为技术攻关的重点。该项目部以系统化思维破解难题,将大坝划分为8个浇筑区、12个作业面,每仓浇筑前利用建筑信息模型技术进行三维推演,编制仓面设计图、分层分块浇筑图、冷却水管布置图、模板与支撑结构图、预埋件布置图、钢筋布置图、仓面浇筑施工参数



安徽省宁国市万家水库项目航拍

柳宇鑫 摄

表等“七图一表”,优化机械布置和工序衔接,经项目部、劳务队伍共同确定后再组织实施。在混凝土入仓方式上,根据不同部位采用差异化方案:宽阔仓面采用自卸车直接入仓,狭窄仓面采用吊车并辅以挖掘机配合,有效提升混凝土浇筑效率。同时,引进3台安装实时监控系统的智能碾压车,让碾压工序的质量管控更精准高效。

温控管理是碾压混凝土施工的核心难题。该项目部联合安徽水利水电职业技术学院、中国水利水电科学研究院等单位组建产学研攻关小组,打造出一套组合式精准降温系统,实现对混凝土温度的全流程、智能化管控。在混凝土生产环节,拌和站综合运用骨料风冷、制冰、冷却水等工艺,根据当天的具体温度动态调整施工方案,严格控制混凝土温度。在混凝土浇筑环节,以设计要求的合理间距在坝体中均匀铺设总长度达68公里的高密度聚乙烯冷却水管,构建起密集的循环冷却网络,通过循环水精确控制混凝土内部最高温度、内外温差和降温速率。每仓混凝土浇筑前,组织开展详细的仓面设计、水管布置和温控监测点布置推演,实现对混凝土内部温度的实时监控和智能调控。截至目前,该项目部已成功完成5个坝段的碾压混凝土浇筑,经专业检测,温控效果全部满足设计标准。

严管严控守住安全底线

“在深基坑、高边坡、起重吊装等高危作业面交织的施工现场,没有安全,一切归零。”项目部安全生产总监陈士航每日班前讲话都会对管理人员、作业人员反复提起。

面对高风险作业集中、交叉作业频繁的挑战,该项目部建立起以风险分级管控和隐患排查治理为核心的双重工作机制,筑牢工程安全质量的“压舱石”。每日作业前,组织相关人员研判当天的安全风险,结合当天的施工计划,对深基坑支护稳定性、高边坡坡体位移、洞室开挖围岩变化、起重吊装作业环境及设备状态等进行全面辨识和评估。依据风险可能性和后果严重性,将作业面划分为红橙黄蓝四级管控等级,实施差异化管理。为实现对安全风险的动态感知和精准预警,在施工现场的基坑边缘、边坡坡顶、起重机械承力点等138个关键部位,布设高精度传感器和视频监控设备,构成工程建设的“神经末梢”,每日自动采集和分析数据,生成专项安全风险报告,一旦位移、沉降、应力等数据接近或超过预设值,系统立即触发预警,通过短信、平台弹窗等方式第一时间推送至相关负责人,实现安全管控从“人防”到“技防”的全面升级。

在此基础上,该项目部严格执行“一作业

一方案”制度,要求施工方案必须经过内部评审和外部专家论证后方可实施。作业过程中,现场管理人员对照施工方案,逐项核查施工条件、设备状态、人员操作和安全防护措施落实情况,确保操作规范和防护可靠。在深度超过15米的深基坑开挖中,严格执行专项支护方案并实施全过程旁站监督,为开挖顺利推进奠定坚实的安全基础。

生态理念融入工程血脉

开工以来,该项目部构建起职责清晰、操作性强的绿色施工管理体系,切实守护施工现场周边的青山绿水。组织编制绿色施工专项方案,搭建能耗和环境监测网络,在施工现场安装物联网传感器等设备,随时掌握现场动态,依托大数据分析平台动态优化机械调度、物料配送和能源使用,实现施工生产从粗放到精细的跃升。

针对基坑降水,该项目部持续分析监测数据,设计三级沉淀循环系统,将基坑降水全部回收用于混凝土养护和洒水抑尘,实现养护用水零消耗,预计累计节约用水可以超万吨。在临时设施建设时,推广使用周转式活动房屋,减少90%建筑垃圾的产生,并用定型钢模板替代传统木模板,大幅提高材料周转率。在大坝混凝土浇筑过程中,依托平台数据精准匹配运输车和泵送设备的节奏,将罐车平均等待时间缩短40%,有效降低燃油消耗。同时,组建QC小组成功破解面喷雾降尘效率低的施工难题,以“应用、复盘、迭代”的良性工作机制为绿色施工提供坚实技术保障。得益于一系列行之有效的绿色施工管理举措,该项目获评中国中铁“2025年度绿色施工科技示范工程”。

截至目前,该项目土石方累计开挖114.9万立方米,16个坝段盖重混凝土浇筑完成,坝体形象日益凸显。当前,该项目部正全力推进大坝主体碾压混凝土上升、右岸灌浆平洞二次衬砌等关键节点任务。

站在已初具雏形的大坝坝肩上,眺望着蜿蜒流淌的东津河,项目经理朱成武表示:“我们要确保到2027年工程全面竣工时,交出的不仅是一座牢固的水利大坝,更是一座经得起时间检验的绿色工程、智慧工程。”不久的将来,一座巍峨的大坝将屹立于东津河上游,守护一方安澜,保障万家用水,为宁国及周边区域的高质量发展注入源源不断的“水动力”与“绿能量”。

栗金凤 宋军

■ 通讯

● 图片新闻

宁淮城际跨南京绕城高速连续梁钢构拱合龙



1月25日,中铁四局承建的宁(南京)淮(安)城际铁路6标跨南京绕城高速公路156米连续梁钢构拱合龙。宁淮城际铁路正线全长200.21公里,设计时速350公里,设6座车站。其中,6标标段长26.58公里,施工内容包括双线特大桥26.58公里、预制架设箱梁705孔、铺设无砟轨道53.16公里等。

金鑫悦 摄

风险预控护航施工生产

本报东莞讯 1月27日,在中铁四局承建的广州(深圳)高速公路广州至东莞段改扩建工程7标项目,安全员刘奕飞发现吊装作业使用的钢丝绳存在挤压情况,随即向作业班组下发《安全预警提示函》,并组织作业人员开展吊装作业安全规程培训。这是该项目部常态化开展风险预控的一个缩影。

该工程是粤港澳大湾区交通基础设施升级重点工程。其中,7标管段全长6.7公里,施工内容包括路基、桥梁、涵洞等,工序复杂多样,安全管控压力突出。当前,该项目部抢抓施工生产黄金时间,而精准高效的风险预控成为保障施工顺利推进的关键。

为准确辨识风险源,该项目部全面推行工程现场网格化安全管理模式,将工程现场按照作业面分解为3个单元网格,给网格管理员定制责任清单、风险清单、隐患清单,每月组织开展风险源辨识与评价。依托公司的“风险辨识专家库”,构建“基层发现、专业研判、精准处

置”的工作机制,实时、实地、实效解决现场问题。通过匹配专家参与风险辨识,提供远程或现场指导,破解施工现场安全管理难题。去年以来,专家团队围绕预制梁的存储、运输、架设等关键环节开展靶向服务16次,有效防范各类安全风险。

在此基础上,该项目部建立危大工程动态管理台账和风险管控清单,落实管控措施和责任人,危险性较大的分部分项工程施工前已完成专项施工方案的编制,对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程组织专家论证。目前,该项目部根据危险性较大工程清单及现场施工进度要求,累计编制专项施工方案18份并均已审批。此外,针对高处、吊装、动火等危险作业环节,严格落实作业区域警示防护措施。开工以来,该项目部未发生一起安全生产责任事故,在2025年广东省高速公路工程质量安全综合检查排名中名列前茅。

谢农 李鑫

西成铁路则岔隧道进口至斜井小里程贯通

本报甘南讯 1月25日,中铁四局承建的西(宁)成(都)铁路甘青段1标项目则岔隧道进口至斜井小里程贯通。则岔隧道全长10

公里,其中中铁四局施工范围为进口至斜井小里程段及斜井大里程段,全长4.265公里。

魏成龙