

下架山泵站施工质量检测与控制研究

刘俊, 卢建

(广州新珠工程监理有限公司, 广东 广州 510610)

摘要 韩江榕江练江水系连通后续优化工程是一项功在当代、利在千秋的重大民生水利工程。工程建设规模大、标准高、技术复杂,对施工质量管理提出了更高要求。本文聚焦工程施工8标下架山泵站,剖析工程建设面临的特点和挑战,探讨质量检测的重点环节和关键风险点,提出强化质量检测与控制的具体策略,以期为确保工程如期高质量建成提供有益参考。

关键词 韩江榕江练江水系连通工程; 质量检测; 过程控制

中图分类号: TV67

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0118-03

水利兴则国家兴,水利强则国家强。韩江榕江练江水系连通后续优化工程是新时期我国南方地区推进水资源优化配置、完善水利基础设施网络的标志性工程。工程建成后,将有力地支撑粤东地区经济社会高质量发展。本着对历史负责、对人民负责的质量精神,必须强化工程施工质量检测与控制,精心打造经得起历史和实践检验的优质工程、精品工程。

1 工程概况

韩江榕江练江水系连通后续优化工程是调整原三江连通生态用水优先用于城乡供水,补充当地水资源短缺,缓解区域水资源短缺问题,推动形成韩江与当地水资源多水源供水格局,提升区域用水保障程度,改善本地水生态。工程包括古巷分水口至关埠取水口封闭管道主干线、潮阳分干线、普宁和潮南分干线三部分,建设内容主要包括输水线路全长约71.652 km,泵站1座。其中,施工标段8为下架山泵站,位于揭阳市普宁市下架山镇,主要由进水前池、泵房主厂房、压力钢管、出水池、进场道路等建筑物组成。泵站设计流量 $9.8\text{ m}^3/\text{s}$,总装机容量6400 kW,安装6台轴流泵,单机流量 $1.65\text{ m}^3/\text{s}$,扬程11 m。泵站的主要建筑物均为2级,设计洪水标准为50年一遇,校核洪水标准为200年一遇。工程建设工期22个月,其中汛期施工长达6个月,建设管理难度大,必须高度重视质量管控。

2 工程特点与挑战

2.1 体量大、投资大,质量责任重大

韩江榕江练江水系连通工程工程概算总投资101.18亿元,其中施工标段8下架山泵站投资2.86亿元,占总投资约2.8%。工程建设规模大,覆盖范围广,涉及

土建、机电设备安装、金属结构、装饰装修、水土保持等多个专业,建设内容繁杂。工程建成后将发挥供水、改善水生态、促进地方经济发展等巨大效益。工程质量直接关系到供水安全、泵站运行效率、建筑物耐久性等。可以说,工程质量承载着改善民生、服务发展的重大责任,必须严之又严、细之又细,精心组织、科学管理,确保万无一失。

2.2 建设条件复杂,质量管控难度大

下架山泵站地质条件复杂,开挖面易发生滑坡、塌方;场地内有孤石、软弱夹层等不良地质,地基承载力差,施工难度大,质量风险高。工程建设受汛期影响严重,混凝土浇筑、土方回填、设备安装等受到制约,汛期施工必须兼顾抢工期、保质量与确保安全。泵站主厂房尺寸大,混凝土工程量大,温度应力控制难度大。大型水泵、电机安装就位需要多次吊装,施工工艺复杂。要在建设条件复杂情况下确保工程质量,必须超前谋划、妥善应对,强化过程管控,运用先进技术手段,破解施工质量难题。

2.3 工期紧、任务重,多点多线作业

下架山泵站枢纽工期22个月,施工时间跨度长。工程建设内容多,土建、金属结构制安、机电设备安装、装饰装修等多个专业交叉作业,工序衔接容易产生脱节。随着施工的深入,项目进度将逐步由散转紧、由松转张,协调难度逐渐加大。项目部、施工作业队、劳务队伍多,质量意识、技术水平参差不齐,质量管控覆盖不到位、把控不严的风险加大。要在工期紧、任务重的态势下实现质量目标,必须提高战略思维、全局观念,超前策划、优化工序,强化计划管理、过程控制,严格技术交底、质量验收,加强质量考核问责,

充分发挥建设、设计、施工、监理等各方合力，形成管理闭环，织密质量防线^[1]。

3 韩江榕江练江水系连通后续优化工程施工质量检测要点分析

3.1 土石方工程质量检测

土石方工程质量控制是泵站高效运转的基石。施工中必须严把质量关，全面系统开展质量检测。土方开挖应重点检测土质、含水率、松散度等指标，确保开挖面平整，无坑洼、起伏等缺陷；土方回填要分层碾压，时刻监测含水率变化，动态控制压实度，并认真清理树根、杂草等有机质，防止污染土料，影响填筑质量；对于暴露的软弱夹层、孤石等不良地质要果断清除、回填，避免埋下质量隐患。发现问题及时分析原因、制定整改措施，确保满足设计要求。土石方验收必须做到原始记录完整、施工记录及时，确保质量可追溯、责任可倒查^[2]。

3.2 混凝土工程质量检测

高质量的混凝土工程是保证水工建筑物“强、耐久”的关键所在。混凝土质量管控必须从源头抓起，优选原材料，科学设计配合比，大体积混凝土施工尤其要加强温度裂缝控制。混凝土原材料进场必须查验出厂合格证、检测报告，开展全面系统的检测试验，减水剂、粉煤灰等外加剂应通过小批量试用，综合评价其工作性能、强度、耐久性等指标。大体积混凝土施工前要对施工方案进行严格审核，利用有限元等方法测算温度场，合理控制入仓温度、入模温度，浇筑过程中要严格落实保温保湿等养护措施，并布设测温元件，实时监测混凝土内部温度变化，一旦发现问题及时调整施工工艺。泵房底板等厚大断面混凝土应优先采用二次浇筑法施工，浇筑过程要控制入模温度，强化振捣密实，防止漏振、欠振，混凝土终凝后要及时覆盖洒水养护，避免塑性收缩裂缝。评判混凝土强度应以与结构同条件养护的试块为准，而不应完全依赖于回弹法等无损检测。

3.3 金属结构质量检测

金属结构的制作安装质量与水工建筑物的启闭灵活性、调节可靠性密切相关，直接影响工程使用寿命。金属结构用钢材进场必须严格把关，核实钢材的化学成分、力学性能等级是否满足设计要求，焊条、焊丝等焊接材料应检查其产地、规格、型号、烘焙条件等关键信息；焊接施工要从严掌控焊接工艺参数，焊后及时开展外观检查和无损探伤，发现气孔、裂纹、夹渣、

未焊透等缺陷应认真查找原因，制定可行的返修措施并落实整改到位；金属结构防腐要本着对症下药的原则，严格掌握防腐涂层配比，做好表面除锈、除油等前处理工序，防腐层应做到厚薄均匀、不漏刷、不起皮、不流淌；启闭机安装要以设计图纸为准绳，认真测量复核就位尺寸，紧盯启闭机的启闭力矩、启闭时间等技术参数，确保启闭灵活可靠，减少检修频次^[3]。

3.4 机电设备安装质量检测

泵站机组的制造安装质量事关泵站运行的经济性和安全性，必须强化设备安装全过程质量管控。设备进场要严把质量关，对照设计文件逐一校核设备的规格、型号、技术参数，查验出厂检验报告，坚决防止不合格设备蒙混过关；设备安装前要对基础施工质量进行全面检查，重点测量基础尺寸、标高等，发现偏差及时调整、修正；设备安装要严格控制吊装流程、测量复核就位尺寸，并做好设备地脚螺栓二次灌浆；泵站吸水管安装要着重控制法兰连接质量，切实防止漏水；机泵启动调试要严格执行单机试运行制度，重点检测轴承温升情况、振动水平等，同步校核电气保护装置的可靠性和灵敏度。设备安装与土建施工必须密切配合、同步推进，对设备基础预埋件、预留洞的位置和尺寸应提前与设计、厂家进行交底确认，坚决杜绝预留预埋“错、漏、缺”问题的发生。

4 韩江榕江练江水系连通后续优化工程施工质量检测与控制策略

4.1 树立质量第一理念，健全质量管理体系

工程质量是兴国之本、强国之基。在韩江榕江练江水系连通后续优化工程建设中，必须始终坚持“质量第一”的根本方针，将其渗透到工程建设的方方面面。要创新方式方法，广泛深入开展质量意识教育，提高施工、监理、设计、建设等参建各方的质量主体责任意识，形成“人人重视质量、事事讲求质量”的浓厚氛围，真正将“质量第一”落实到工程建设的全过程、各环节。要本着科学性、系统性的原则，构建严密的质量管理体系，成立专门的质量管理机构，配备经验丰富、业务素质过硬的质检员队伍，健全各级质量责任制，做到责任主体明确、责任落实到位，纵向管理到底、横向控制到边，不留死角、不留盲区。要进一步理顺施工、监理、设计、建设等各方在质量管理中的权责关系，畅通质量信息沟通渠道，形成分工明确、协调有序、运转高效的质量管理机制。要针对质量通病、质量薄弱环节，建立健全质量管理制度体系，坚持依法依规、

从严从实,用制度规范质量行为、管控质量过程、评价质量状况,为实现质量目标提供坚实的制度保障^[4]。

4.2 编制可操作的质量检测方案,细化检查验收程序

质量检测是工程质量管理的关键抓手。要立足工程建设的重难点环节,充分发挥项目技术负责人的牵头作用,聚焦关键工序、薄弱环节,因地制宜编制详细、可操作的质量检测方案,有的放矢地提出切实可行的检测措施,增强检测工作的针对性、实效性。要本着全面细致、突出重点的原则,经过反复研究论证,科学合理确定检测项目、检测点位、检测频次,选用性能优良、简便实用的检测仪器设备,制定规范细致的检测操作规程,确保检测过程无死角、检测结果客观真实。要抓住质量控制的“牛鼻子”,进一步规范和细化工序质量检查验收程序,压实施工班组自检、施工单位互检、监理工程师交接检、质量监督站专检的主体责任,严把工序质量验收关,坚持上道工序验收合格,才能进入下道工序施工,决不允许“带病”蛮干。对于质量风险高、返工代价大的隐蔽工程等,要组织建设、设计、施工、监理等多方参与联合验收,全面系统地核查质量状况。要积极发挥首件工程示范引领作用,带动质量整体提升。要善于总结可复制、可推广的施工工艺、质量控制措施,促进先进质量管理经验在更大范围内推广应用。

4.3 强化质量过程控制,及时反馈整改质量问题

质量是施工过程中一点一滴积累起来的。必须立足质量形成的源头和过程,围绕质量控制的关键因素,超前谋划、动态管控,将质量隐患消灭在萌芽状态。要严格把控原材料、构配件进场环节,从源头上防止不合格材料、设备进入施工现场。施工中要严格按照施工技术标准组织施工,规范工序交接检查,坚决防范和制止违章指挥、违规操作、“三无”施工等行为,切实做到有章必循、令行禁止。要充分发挥监理“质量卫士”作用,落实旁站监理制度,组织开展平行检验,加大见证取样力度,强化过程监管,切实做到质量责任可追溯、质量问题可倒查。要高度重视施工配合比试验,从当地施工条件和工程实际出发,科学优化施工配合比,为质量控制提供可靠的技术参数。要规范测量放线、计量检测等基础工作,强化计量器具管理,消除质量通病滋生蔓延的土壤。对于检测发现的质量问题,要做到“四个一”,即一一登记造册、逐一分析原因、条条整改落实、件件跟踪问效,务求整改不漏项、件件有着落。要以质量事故为鉴,举一反三、

从严从重追究责任,时刻敲响质量安全警钟^[5]。

4.4 提升质量管理信息化水平,加强检测成果运用

当前,以大数据、云计算、物联网、人工智能为代表的新一代信息技术日新月异,必须主动顺应信息化发展大势,积极运用现代信息技术手段,推动质量管理向信息化、数字化、智能化升级。要加快BIM技术等数字化技术在工程建设中的应用,建立工程建造全过程的数字化模型,科学优化施工组织方案,精准预判和防范质量安全风险,指导文明施工、绿色施工、精益建造,实现工程建设全生命周期的数字化管控。要推广应用无人机、智能终端等开展质量日常巡查、质量智能监测,及早发现质量隐患和倾向性问题,实现动态感知、实时预警、闭环管理,构建“零缺陷”的质量管理新模式。要进一步加强质量检测数据的分析利用,建立涵盖原材料、中间产品、最终实体等各环节的质量大数据库,运用大数据分析、智能算法等手段,及时、客观地评价施工质量状态,为质量水平评价、质量趋势预测预警、制定纠偏措施提供强大的数据支撑和智力支持。要进一步夯实工程质量档案基础,建立健全档案管理制度,明确档案管理责任,创新档案管理方式,确保原始记录、施工记录、检测报告等资料完整、准确、规范、安全,实现资料的可追溯、可查询、可利用,经得起历史和实践的检验。

5 结束语

工程质量是关系国计民生的大事,必须常抓不懈。在今后的韩江榕江练江水系连通工程建设中,要深入贯彻新发展理念,坚持质量第一、安全第一的方针,大力弘扬工匠精神,推动质量管理体系与信息化技术深度融合,加强全过程质量管控,建立健全质量追溯和责任倒查机制,为子孙后代留下优质工程、平安工程,更好地造福人民群众。

参考文献:

- [1] 高明. 建筑工程施工中材料检测质量控制技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024,23(04):72-74.
- [2] 颜世兵. 水利工程施工质量检测与控制研究[J]. 水上安全, 2024(06):136-138.
- [3] 海琴. 水利工程施工现场建筑材料质量检测与控制研究[J]. 粘接, 2020,43(08):126-128.
- [4] 蒋宗斌. 市政供水改造工程的质量管理现状及优化措施[J]. 中国建筑金属结构, 2023,22(09):180-182.
- [5] 杜斌. 基于GMS的山西辛安泉域地下水含水层结构模型研究[J]. 中国煤炭地质, 2023,35(05):61-65,70.