

水利泵站土建及机电安装工程监理质量控制实践

何 军

浙江省水利水电建筑监理有限公司, 浙江 杭州 310020

[摘要]水利泵站承担水资源调度、防洪排涝、农田灌溉以及城乡供水任务,是十分重要的水利设施。泵站施工包含土建建设和机电设备安装两大板块,土建打好设备基座,机电安装实现泵站运行功能,二者质量环环相扣,缺一不可。监理负责全程把控工程质量,是监管的核心角色。文章结合现行水利泵站建设标准,梳理监理质量控制原则与管控框架,从前期准备、土建施工、机电安装到竣工验收划分管控重点,理清实操办法,梳理监理日常工作里常见短板,提出改进思路,搭建一套流程清晰、方便一线落实的泵站监理质量管控方案,以供参考。

[关键词]水利泵站; 土建工程; 机电安装; 工程监理; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v9i6.20068

中图分类号: TV734

文献标识码: A

Practice of Quality Control in Supervision of Civil Engineering and Mechanical and Electrical Installation Projects of Water Conservancy Pumping Stations

HE Jun

Zhejiang Water Resources and Hydropower Construction Supervision Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310020, China

Abstract: Water conservancy pump stations are very important water conservancy facilities that undertake tasks such as water resource scheduling, flood control and drainage, farmland irrigation, and urban and rural water supply. The construction of pump stations includes two major parts: civil engineering construction and mechanical and electrical equipment installation. The civil engineering lays the equipment foundation, and the mechanical and electrical installation realizes the operation function of the pump station. The quality of them is interdependent and indispensable. The supervisor is responsible for controlling the quality of the project throughout the entire process and is the core role of supervision. The article combines the current standards for the construction of water conservancy pumping stations, sorts out the principles and framework of supervision quality control, divides the key control points from early preparation, civil construction, mechanical and electrical installation to completion acceptance, clarifies practical methods, identifies common shortcomings in daily supervision work, proposes improvement ideas, and builds a set of pump station supervision quality control plans with clear processes and convenient implementation on the front line for reference.

Keywords: water conservancy pumping station; civil engineering; mechanical and electrical installation; engineering supervision; quality control

引言

近些年,国内水利现代化建设不断向前推进,各地水利泵站项目越建越多,建设要求也越来越严格^[1]。泵站工程涉及土建施工、机电设备安装、金属结构加工、整套系统调试等多个工种,各道工序穿插在一起,需要把控的质量节点非常多,十分考验监理精细化管理能力。泵站土建的防渗效果、结构稳定性以及机电设备的安装精度,直接关系到工程后续安全稳定运行^[2]。以往不少监理大多等到施工完成后再检查,管控比较分散,很容易留下质量问题。所以很有必要搭建覆盖整个施工周期、涵盖全部要素的质

量监理体系,做好提前预防、过程监管和完工复查。文章结合泵站工程情况,梳理土建和机电安装监理重点,给同类项目监理工作提供借鉴。

1 水利泵站工程监理质量控制核心原则与管控体系

1.1 核心控制原则

水利泵站监理质量控制严格遵照水利建设相关规范、设计图纸与行业标准,结合多专业交叉施工特点落实四项管控原则。实施全过程质量管控,贯穿开工筹备、现场施工、设备安装调试、竣工验收及缺陷修复各个阶段,尽早

发现并化解各类质量风险。推行精细化管理,针对土建结构、机电设备重点工序明确管控要求与验收标准。做好多方协同管控,理顺土建和机电施工工序衔接,避免交叉施工产生质量冲突。实行闭环管理,严格按照巡查检查、下发整改通知、跟踪整改、复核验收、资料存档流程推进,把所有质量隐患彻底消除,不留遗留问题^[3]。

1.2 全要素监理质量控制体系

搭建水利泵站工程三级质量管控体系,抓好事前预防、过程管控、完工核查,把人、材料、设备、工艺、工序、环境全部纳入管理范围。开工前仔细审核施工方案、核查作业人员、清点进场物资、排查现场施工条件;施工期间依靠巡视、旁站、见证取样把控施工环节;施工结束后组织分层验收,发现问题及时整改到位^[4]。各岗位明确分工,安全和资料监理联动协作,全方位把控工程质量。

2 水利泵站工程前期监理质量预控

2.1 施工方案与技术文件审查

监理单位须认真审核施工单位上报的施工组织设计,以及土建、机电安装、调试等各类技术方案,重点检查方案是否符合规范、能不能落地、是否贴合现场实际情况。土建着重审查基坑支护、混凝土浇筑、防水防渗、沉降管控等方案;机电安装重点把控设备就位安装、管线布设、整套系统调试相关内容。高风险专项施工方案要按要求开展专家论证,监理全程参与评审并明确整改要求,方案审批通过才能动工。

2.2 人员与设备资质核查

人员和施工设备是工程质量管控最关键的两大抓手,监理必须扎实做好各类资质审查工作。监理要逐一核查项目管理人员与特种作业人员资质,项目经理、技术负责人等关键岗位人员,必须持有水利工程对应的从业证件;焊工、起重工这类特种作业人员,一定要做到持证上岗,另外还要现场检验施工班组实际动手干活的水平。与此同时还要检查进场施工机械和检测仪器,机械设备要有合格证明,检测仪器必须在有效校验周期内,各项性能满足施工要求。

2.3 原材料与设备进场质量管控

原材料和机电设备质量直接决定工程质量,监理一定要把进场验收、见证取样落实到位。土建主要建材要查验合格证、检测报告,按照规范取样送检,检验合格才能用上,不能直接进场施工。机电设备仔细核对型号参数与各类资质文件,关键设备进场必须抽样检查,非标产品、不合格设备一律不许投入使用。另外及时做好进场登记台账,每一批材料设备都有据可查,全程能追踪管控。

2.4 施工现场条件核查

监理对施工现场前期筹备工作开展全方位排查,夯实土建施工与设备安装质量管控根基。仔细核对测量控制点、基准线、标高控制线布设是否精准,验收测量相关数据;认真查看基坑整平、排水系统、临时支护施工情况,避免基坑积水、边坡滑坡等风险;逐一检查机电操作平台、吊装通行路线、临时用电布设是否合规;逐项落实质量管理制度核查工作,要求施工单位完善自身内部质量管控机制^[5]。

3 泵站土建工程施工监理质量过程控制

3.1 基坑与地基工程质量控制

基坑与地基工程是保障泵站结构稳定的根本,属于隐蔽工程,潜藏的问题藏在地下很难察觉,监理单位必须做好全过程旁站和日常巡视监管。基坑施工开挖阶段,严格把控放坡比例、开挖深度以及基底平整情况,督促施工方分层开挖,严禁随意深挖超挖,不间断监测边坡状况和沉降位移,一旦发现安全风险,立即指令停工处置。开挖施工完成后,尽快开展基底清整与验槽工作,核查土层条件、地基承载力,清理淤泥、垃圾等松软杂物。地基处理涵盖换填、强夯、桩基、灌浆多种工艺,监理要盯紧各项施工关键指标,并按规范做好各类取样检测。地基覆土封闭前必须完成监理验收,确保地基承载力、沉降量、抗渗性能达到泵站长期安全运行标准。

3.2 钢筋与模板工程质量控制

钢筋和模板是混凝土成型最重要的两道工序,直接决定构件尺寸准不准、后期受力安不安全。监理重点核查:检查模板用料够不够结实、会不会变形,核对定位轴线、标高是否准确,把支撑加固体系统验收到位,模板缝隙一定要控制好,防止浇筑时漏浆;还要根据混凝土试块强度判断什么时候能拆模,拆早了容易造成构件变形、出现裂缝。钢筋施工阶段,监理核查钢筋切割、弯折加工质量,重点核对钢筋型号、摆放间距、锚固搭接长度以及保护层厚度,随机抽查钢筋接头,同步参与取样见证。

3.3 混凝土工程质量控制

正式浇筑前,监理要复核混凝土配合比资料,检查原材料含水率、进场坍落度,结合现场实际施工情况灵活调整施工参数。浇筑过程实施全过程旁站监理,监督施工单位分层分段有序浇筑,严格把控浇筑厚度与浇筑速度,规范开展振捣作业,防止漏振、过振问题,降低蜂窝麻面、结构裂缝等质量缺陷的出现。同步做好温度控制与养护工作,若是大体积混凝土,要审核温控专项方案,落实保温、降温手段,防止产生温度裂缝;混凝土浇筑完成后,及时督促施工方覆盖洒水养护。模板拆除后对构件外观、几何

尺寸逐一检查,对各类质量缺陷区分情况规范处理。严格按照规范要求见证取样、留置试块送检,确保混凝土强度达到设计标准。

3.4 防渗与附属土建工程质量控制

泵站工程长期处于水环境中,防渗施工是监理管控重中之重,主要包含结构本体、接缝位置、基础防渗三大块。监理严格把关防渗材料进场取样检测,确保各项指标符合要求;督促做好基层清理修整,把控防渗层铺设厚度、搭接宽度,规范每一道施工步骤,重点盯紧施工缝、变形缝、后浇带止水带安装,防止出现移位、撕裂损坏。防渗施工完成后,及时开展闭水试验与抗渗性能检测,不漏任何一道检验工序。对于进出水池、导流墙这类附属构筑物,精准控制外形尺寸、顶面标高、坡面坡度,既要满足通水运行需求,也要控制外观缺陷,把土建各项施工要求落到实处。

4 泵站机电安装工程监理质量过程控制

4.1 水泵机组安装质量控制

正式安装之前,监理要核对土建基础的长宽、标高还有地脚螺栓预留孔位置,清理基础表面垃圾杂物,检查基础牢不牢固、表面平不平,避免基础尺寸不对造成设备装歪移位。吊装阶段要仔细审查吊装方案,确认吊具状态完好,按规范步骤施工,防止吊装过程中碰伤机组零部件。设备就位安装时严格把控水平、垂直、同轴等各项参数,根据轴流泵、离心泵各自特点把控主轴对接、叶轮间隙、密封件组装,保护好精密加工接触面,别刮花碰伤。机组摆放到位后,检查地脚螺栓拧紧程度和垫铁摆放,确保设备受力均匀不偏载。全部安装完成后,督促施工方先做静态试转,查看机组转动顺不顺畅,早点排查清除各类安装遗留问题,避免后期运行出故障。

4.2 电气设备安装质量控制

电气设备安装涵盖变压器、配电柜、电缆、接地系统等多个分项工程,为泵站供电、机组自动化运转提供硬件支撑。监理要抓好安装标准与运行安全两大核心,核对设备摆放位置、安装高度和固定手段,把控电缆铺设走向、弯曲弧度,做到线路排布整齐、绝缘性能达标。监理全程盯紧接地工程施工,检查接地用材、焊缝工艺以及接地电阻数值,从源头避免漏电风险。设备安装结束后,督促施工方开展绝缘、耐压测试与线路核查,调试控制程序,校验各类保护装置反应灵敏度。

4.3 管道与阀门安装质量控制

管道正式安装之前,监理要核对管材、阀门的材质、型号和承压标准,清理管道里面的杂物和锈迹,仔细查看

外表有没有破损。铺设管道时严格控制标高、走向和坡度,支架托架布置到位,防止运行震动把管道压变形。重点盯紧焊接、法兰接头施工,杜绝焊缝出现缺陷,保证法兰密封不漏。阀门安装位置和垂直度要按规范来,确保开关灵活好用。管道全部装好后开展水压试验和严密性试验,监理全程在场监督试验数据,仔细检查有无渗水,保证整套管道承压合格、不出现渗漏。

4.4 金属结构安装质量控制

泵站金属结构主要有拦污栅、闸门、启闭机、钢爬梯、防护栏杆等,既能调控水流,也方便人员检修、起到安全防护效果。监理工作重点把控构件加工精度、安装误差以及防腐施工质量。构件进场时仔细核对外形尺寸,检查焊接牢靠程度和防腐涂层情况;现场安装阶段严格管控闸门、拦污栅的垂直度、配合间隙以及启闭机安装精度,确保启闭灵活、止水密封不漏。全程盯紧除锈、刷漆整套工序,保证油漆层数与厚度达标。工程完工后开展启闭试运行和密封检测,整体检验结构实际使用效果。

4.5 系统调试质量控制

系统调试是检验机电安装施工质量、保障泵站能够平稳运行的关键收尾工作,监理单位要从头到尾参与监督管理。调试开展前,监理需要审查调试实施方案、检测工具以及安全防护举措,确认水泵机组、电气设备、管道管路、自控系统全部安装完成且验收合格。调试按照先单机、后分部、最后整体联动的次序开展:单机调试重点盯紧振动、温度、电流、压力等运行数据;联动调试模拟现场真实运行工况,查验各设备配合运转情况、控制精准度和各类保护装置能不能正常起效。监理同步完整留存调试相关资料,督促施工单位及时处理设备故障和安装缺陷,问题整改完成后重新测试,直到所有参数达到标准,符合设计运行条件。

5 竣工验收阶段监理质量控制与缺陷管控

5.1 分项及单元工程验收管控

工程施工安装完工后,监理按照水利工程质量验收相关规范,牵头开展单元、分项及分部工程的验收与质量评定。验收正式开展前,督促施工单位先行完成内部自检,补齐各类施工资料、检测报告、隐蔽工程记录以及设备调试材料,确保所有资料齐全、内容真实。验收过程结合实地量测、资料查阅、抽样功能测试,对土建、机电工程各项指标逐项核查,对照规范标准开展质量评定。验收合格后及时签署验收意见;质量不达标的,要求限期整改并重新组织复验。严格执行工序交接验收制度,上一道工序验收不合格的,严禁进行后续施工。

5.2 工程缺陷整改闭环管控

对轻微质量缺陷,下发监理通知单,明确整改要求、整改时限;对重大质量隐患,立即签发工程暂停令,要求施工单位停工整改,同步上报建设单位。督促施工单位制定专项整改方案,明确整改措施、责任人、施工流程,监理全程跟踪整改过程,整改完成后及时复查核验,确保缺陷彻底消除。

5.3 竣工资料审核与移交管控

督促施工单位同步整理土建施工、机电安装、检测试验、调试验收等各类资料,确保资料与施工进度同步、内容真实、数据准确、签字齐全。严格审核竣工资料的完整性、规范性、逻辑性,工程竣工验收合格后,督促施工单位完成资料整编、归档与移交工作,为工程竣工结算、后期运维、质量溯源提供完整支撑。

6 结论

水利泵站土建施工和机电安装的质量管理,既复杂又专业,监理在质量把控里起到关键作用。土建工程与机电安装两者环环相扣,搭建事前预防、过程严管、完工整改

到位的全流程管理体系,紧盯土建重点施工工序和机电安装关键节点,落实精细化管理。保障工程主体安全、机组平稳高效运转,让泵站顺利承担防洪排涝、农田灌溉、水资源调度等各项功能。

[参考文献]

- [1]汪鼎鼎,姚立夫.水利水电工程泵站试运行监理工作重点简析[J].治淮,2024(11):13-14.
- [2]钟跃聪.水利泵站施工的质量管理策略探究[J].水上安全,2024(18):193-195.
- [3]聂辉.探讨水利工程监理安全管理风险问题与措施——以东江泵站厂容提升工程为例[J].水上安全,2023(14):145-147.
- [4]朱明媛.水利工程泵站土建施工组织设计方案[J].科学技术创新,2019(27):122-123.
- [5]周旭东,张莹,崔凯,等.试谈水利工程中如何规范化管理泵站的安全运行[J].治淮,2019(2):46-47.

作者简介:何军(1972—),男,汉族,四川广元市人,本科,毕业于国家开放大学土木工程专业,研究方向为建设监理质量安全管理。