

农田水利工程提水泵站施工质量控制要点

罗 俊

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226600

摘 要：农田水利工程提水泵站作为农业生产的核心基础设施，其施工质量直接影响农业灌溉效能与水资源合理利用。本文系统剖析提水泵站施工质量控制的重要性，深入探讨施工人员、材料、设备、方法及环境等影响因素，针对施工前准备、基础施工、主体结构、机电设备安装及管道连接等关键阶段，提出详尽的质量控制要点。同时，强调通过加强过程监督、建立质量追溯体系及强化人员培训等措施，全面保障施工质量，为提升农田水利工程建设水平提供理论与实践参考。

关键词：农田；水利工程；提水泵站；施工质量；控制要点

引言：在国家大力推进乡村振兴战略、保障粮食安全的背景下，农田水利工程建设质量至关重要。提水泵站作为农田水利工程的“心脏”，承担着水源提升与输水的关键任务，其施工质量不仅关系到农业灌溉的稳定性和效率，还影响着水资源的可持续利用。然而，当前提水泵站施工过程中，因质量控制体系不完善、关键环节把控不足等问题，导致工程存在渗漏、设备故障、使用寿命短等隐患。因此，深入研究提水泵站施工质量控制要点，构建科学有效的质量管控体系，对推动农业现代化、实现水资源高效利用具有迫切的现实意义。

1 农田水利工程提水泵站施工质量控制的重要性

1.1 保障农业用水需求

农业生产对水资源依赖度极高，季节性干旱、区域性水资源分布不均常制约作物生长。高质量施工的提水泵站能精准控制水量与水压，确保灌溉水及时、足量输送至农田，满足作物不同生长阶段的需水要求。例如，在干旱地区，稳定运行的提水泵站可通过科学调度水源，避免因缺水导致的减产甚至绝收，为粮食稳产增收筑牢根基，直接关系到农业生产的命脉。

1.2 提高水资源利用效率

传统灌溉方式易因输水损耗、水资源浪费导致利用率低下。施工质量达标的提水泵站，通过合理设计管道布局、优化水泵性能，可减少输水过程中的渗漏与蒸发损失。同时，结合智能化控制系统，实现按需供水，避免“大水漫灌”，将水资源利用率提升30%以上。这不仅缓解了水资源供需矛盾，也为生态保护预留更多水资源空间。

1.3 降低运行成本和维护难度

规范施工的提水泵站，其机电设备安装精度高、基础结构稳固，可大幅减少因设备故障、结构损坏引发的维修频次与成本。此外，高质量施工确保泵站排水、

防渗等功能完善，降低因积水、渗漏造成的二次修复费用。从长期来看，科学施工能有效延长泵站使用寿命，减少频繁改造升级投入，实现工程全生命周期的经济效益最大化。

1.4 促进农业现代化发展

提水泵站施工质量的提升，为农业现代化提供了硬件支撑。高标准建设的泵站可与自动化灌溉系统、物联网监测技术深度融合，实现远程控制、智能调度，推动农业生产向精准化、智能化转型。同时，稳定可靠的水利设施吸引新型农业经营主体投入，促进规模化种植与机械化作业，助力农业生产方式革新，加速农业现代化进程^[1]。

2 影响农田水利工程提水泵站施工质量的因素

2.1 施工人员因素

部分施工人员专业技能不足，对提水泵站施工工艺和规范掌握不熟练，易出现操作失误。如基础浇筑时振捣不密实，导致结构强度不达标。同时，部分人员质量意识淡薄，存在偷工减料、违规操作等行为，如随意缩短养护时间、简化施工流程。此外，施工团队管理松散，缺乏有效的人员培训和监督机制，使得施工质量难以得到有效保障。

2.2 施工材料因素

材料采购环节把关不严，部分供应商提供的水泥、钢筋、管材等存在质量缺陷，如水泥强度等级不达标、钢筋锈蚀、管材壁厚不足。材料运输和存储不当，导致材料受潮、变形、损坏，影响使用性能。现场材料验收流于形式，未严格按照标准进行抽样检测，不合格材料混入施工现场，为施工质量埋下隐患。

2.3 机械设备因素

施工现场机械设备配置不合理，如选用的挖掘机、

起重机等设备型号不匹配,影响施工效率和质量。机械设备日常维护保养不到位,带病作业现象普遍,导致设备运行不稳定,出现故障频率高。部分老旧设备性能下降,精度无法满足施工要求,如混凝土搅拌机搅拌不均匀,影响混凝土强度和耐久性。

2.4 施工方法因素

施工方案缺乏针对性和科学性,未充分考虑提水泵站工程特点和现场实际情况,导致施工过程混乱。施工工艺落后,未采用新技术、新工艺,如基础施工仍沿用传统方法,无法满足复杂地质条件下的质量要求。施工顺序安排不合理,工序衔接不当,如管道安装与主体结构施工交叉作业,造成相互干扰,影响施工质量和进度。

2.5 环境因素

自然环境对施工质量影响显著,如暴雨、大风等恶劣天气,会导致基坑坍塌、模板变形,影响基础施工质量;高温天气下混凝土水分蒸发过快,易产生裂缝。施工现场环境复杂,存在噪音、粉尘等污染,影响施工人员操作精度和身体健康。周边环境因素也会干扰施工,如临近河道水位变化影响基坑稳定性^[2]。

3 农田水利工程提水泵站施工质量控制要点

3.1 施工前准备阶段

3.1.1 项目规划与设计

项目规划与设计是提水泵站施工的先导环节,需综合考量区域农业灌溉需求、地形地貌、水文地质等条件。规划时应科学确定泵站规模、位置及输水路线,避免因布局不合理导致供水不足或能源浪费。设计阶段需运用BIM等先进技术,对泵站结构、机电设备、管道系统进行精细化建模,优化设计方案,确保各环节衔接紧密。同时,设计方案需通过多部门联合评审,重点审核其技术可行性、经济性与质量保障措施,为施工提供精准依据。

3.1.2 现场勘查

现场勘查是掌握施工环境的关键步骤。技术人员需详细勘察施工现场的地质结构、地下水位、周边建筑物分布等情况,通过地质钻探、水文监测等手段获取精准数据,判断是否存在软土地基、流沙层等不良地质问题,为基础施工方案制定提供支撑。此外,还需勘查交通条件、水电供应等施工配套资源,评估周边环境对施工的潜在影响,如临近河道的水位波动、居民区的噪音限制等,提前制定应对措施,规避施工风险。

3.1.3 材料准备

材料质量直接决定工程品质,需严格把控采购、运输与验收环节。采购前应筛选资质齐全、信誉良好的供应商,签订质量保障合同,明确材料规格、性能指标及

验收标准。运输过程中采用防潮、防变形包装,避免材料受损。材料进场时,需依据规范进行抽样检测,重点核查水泥强度、钢筋力学性能、管材抗压等级等参数,建立材料台账,对不合格材料坚决退场。同时,合理规划材料存储区域,分类存放并做好防护措施,防止材料变质。

3.1.4 施工队伍组建

施工队伍的素质是质量控制的核心要素。应选拔具备丰富水利工程施工经验、持有专业资格证书的技术人员与管理人员,组建高效协作的施工团队。针对提水泵站施工的特殊性,开展专项技术培训,重点讲解施工工艺、质量标准及安全规范,提升人员操作技能与质量意识。建立岗位责任制,明确各工种职责,实行项目经理负责制,强化施工过程监督考核,确保施工团队严格按照规范流程作业,为工程质量提供人力保障。

3.2 基础施工阶段

3.2.1 土方开挖

土方开挖需严格遵循设计方案与施工规范。施工前应根据测量放线精准定位开挖边界,控制开挖深度与坡度,防止超挖或欠挖。对于深基坑作业,需采用分层分段开挖方式,并设置有效的边坡支护措施,如钢板桩、锚杆支护等,避免边坡坍塌。同时,及时清理开挖土方,合理规划堆放区域,防止因土方堆积对周边土体产生侧压力。开挖过程中,要定期复测基底标高与轴线位置,确保符合设计要求,为后续基础施工奠定坚实基础。

3.2.2 降水措施

降水效果直接关系到基础施工安全与质量。需根据现场水文地质条件,合理选择降水方案,如轻型井点降水、管井降水等。降水设备安装应保证密封性与稳定性,防止出现漏水、漏气现象。施工期间,要实时监测地下水位变化,确保水位降至基底以下0.5米以上,避免基坑积水影响施工。同时,做好降水过程中的环境保护,防止因降水导致周边建筑物沉降、地表开裂等问题,必要时采取回灌措施,维持区域水文平衡。

3.2.3 基础施工

基础施工是确保泵站承载能力的关键环节。混凝土基础施工时,需严格控制配合比,采用商品混凝土并做好塌落度检测,确保浇筑质量。浇筑过程中应分层振捣密实,避免出现蜂窝、麻面等缺陷,同时做好施工缝处理,保证基础结构整体性。对于大体积混凝土基础,需采取温控措施,如预埋冷却水管、覆盖保温材料,防止因水化热产生裂缝。基础施工完成后,要按规范进行养护,待强度达到设计要求后,方可进行后续施工,确保基础满足泵站运行荷载需求。

3.3 主体结构施工阶段

3.3.1 墙体施工

墙体施工需保证结构稳定性与防水性能。砌筑前应提前润湿砖材,控制砂浆配合比,确保饱满度达标。采用“三一砌筑法”,保证灰缝横平竖直、均匀一致。对于混凝土墙体,需严格控制模板安装精度,防止胀模、漏浆;分层浇筑混凝土时,振捣应密实,避免出现空洞。同时,按规范设置构造柱与圈梁,增强墙体整体性,防止因不均匀沉降产生裂缝。

3.3.2 屋顶施工

屋顶施工重点把控防水与排水功能。基层处理需平整、干燥,选用合格的防水材料,如SBS改性沥青防水卷材或防水涂料,严格按工艺要求施工,确保防水层无空鼓、开裂。屋面找坡应符合设计要求,保证排水通畅,避免积水。钢筋混凝土屋顶需控制钢筋间距与保护层厚度,浇筑时振捣密实,做好养护,防止因收缩产生裂缝,确保屋顶结构强度与耐久性。

3.3.3 门窗安装

门窗安装质量影响泵站密封性与安全性。安装前需检查门窗尺寸与洞口匹配度,框体应固定牢固,采用连接件与墙体可靠连接。密封胶条安装需完整、严实,防止雨水渗漏与空气渗透。五金配件应安装牢固,开关灵活。门窗安装后需进行密闭性测试,对缝隙处及时修补处理,确保满足泵站防风、防水及保温要求,提升整体使用性能。

3.4 机电设备安装阶段

3.4.1 水泵安装

水泵安装需精准定位,确保泵轴水平度与同心度误差符合标准。安装前应仔细检查水泵各部件完整性,清除内部杂物;基础螺栓需牢固拧紧,防止运行时振动松脱。水泵与管道连接时,严禁强力对口,避免产生附加应力。安装后需进行单机试运行,监测水泵流量、扬程、振动及噪声等参数,确保其运行性能达到设计要求,避免因安装不当影响水泵使用寿命与运行效率。

3.4.2 电气设备安装

电气设备安装必须严格遵循电气规范,确保安全性与稳定性。配电柜、变压器等设备安装位置需符合设计要求,接地系统应可靠连接,接地电阻满足标准。电缆敷设需整齐有序,避免交叉挤压,并做好防火、防潮措施。接线时要保证线路连接牢固,标识清晰,防止虚接、错接。安装完成后,需进行绝缘测试、耐压试验等电气性能检测,消除安全隐患,保障设备正常运行。

3.4.3 自控系统安装

自控系统安装需注重设备与线路的精准对接,确保智能化控制功能实现。传感器、控制器等设备安装位置应合理,保证数据采集准确性;布线需规范,做好屏蔽与抗干扰处理。系统调试时,要对水位监测、流量调节、故障报警等功能进行逐项测试,确保各模块协同运行,实现远程控制与自动启停。同时,对操作人员进行系统培训,使其熟练掌握操作流程,保障自控系统稳定可靠运行。

3.5 管道与泵站连接阶段

3.5.1 管道安装

管道安装前需严格检查管材质量,确保无裂缝、砂眼等缺陷,管径、壁厚符合设计要求。铺设时,应根据地形和设计坡度进行精准定位,控制管道标高和轴线偏差在允许范围内,防止出现倒坡、积水现象。对于金属管道,需做好防腐处理,采用防腐涂层或阴极保护;塑料管道则要避免暴晒变形。同时,合理设置支吊架,间距符合规范,保证管道稳固,减少运行时的振动和位移。

3.5.2 连接与测试

管道与泵站设备连接时,接口处需保证密封性能,金属管道采用焊接或法兰连接,确保焊缝饱满、法兰垫片无破损;塑料管道采用热熔或电熔连接,控制焊接温度与时间,防止虚焊。连接完成后,必须进行压力测试,按设计压力的1.5倍进行水压试验,保压时间不低于规范要求,检查接口、管件有无渗漏、变形。同时,进行通水试验,观察水流状态和流量,确保连接顺畅,无堵塞、水流不畅等问题,保障泵站输水系统稳定运行^[3]。

结束语

农田水利工程提水泵站施工质量控制贯穿项目全周期,是保障农业生产的核心环节。从施工前的规划筹备,到各阶段的精准把控,再到质量保障措施的落实,每一步都对工程最终成效产生关键影响。未来,随着农业现代化发展与技术革新,提水泵站施工应进一步融合智能化、标准化管理理念,持续优化质量控制体系。通过不断总结实践经验,强化技术创新与人才培养,才能打造出更多高质量、高效率的农田水利工程,为乡村振兴与粮食安全筑牢坚实基础。

参考文献

- [1]朱灵兔.农田水利工程提水泵站施工质量控制要点[J].农业工程技术,2023,43(19):53,55.
- [2]陈占敖.水利工程中泵站施工工艺要点[J].建筑与装饰,2021(31):50-53.
- [3]王雄业.水利工程中泵站施工工艺要点[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(6):2433-2434.