

# 高标准农田水利工程施工中的质量控制实践研究

李登祥 唐芳瑶

南京市水利建筑工程有限公司 江苏南京 210001

**摘要：**高标准农田水利工程是保障粮食安全、提升农业综合生产能力、推动乡村振兴的核心基础设施，其施工质量直接决定工程灌溉效率、防洪能力及使用寿命。当前，高标准农田水利工程施工面临地质条件复杂、施工环节多元、技术要求严格等现实挑战，质量控制成为工程建设的关键核心。本文基于高标准农田水利工程施工的实践特性，明确质量控制的核​​心目标与重要意义，系统剖析施工过程中灌溉渠道、泵站、水工建筑物等关键环节的质量控制要点，结合实践提出全流程质量控制保障措施，为提升高标准农田水利工程施工质量、发挥工程长效效益提供实践参考。

**关键词：**高标准农田；水利工程；施工质量控制；核心环节；保障措施

## 引言

高标准农田建设是我国农业现代化发展的重要战略举措，而水利工程作为高标准农田的“生命线”，承担着灌溉供水、排涝防旱、水资源优化配置等关键功能。随着我国高标准农田建设规模的不断扩大，水利工程施工质量问题日益受到关注。相较于常规水利工程，高标准农田水利工程具有分布范围广、工程类型多、与农田生态融合度高、服役环境复杂等特点，施工过程中易受地形地貌、气候条件、材料质量、施工工艺等多种因素影响，若质量控制不到位，易出现渠道渗漏、泵站运行不稳定、水工建筑物开裂等问题，不仅降低工程使用效益，还可能引发农业生产损失、生态环境破坏等连锁反应。

## 一、高标准农田水利工程施工质量控制的核心目标与意义

### 1. 核心控制目标

高标准农田水利工程施工质量控制的核心目标体现在三个维度：一是功能达标，确保工程灌溉、排涝、供水等核心功能满足设计要求，灌溉保证率不低于90%，排涝标准达到10年一遇以上；二是质量可靠，工程结构强度、稳定性、抗渗性等关键指标符合相关规范，使用寿命达到设计年限（一般不低于20年）；三是安全环保，施工过程及工程运行阶段无安全隐患，避免对土壤、地下水、农田生态系统造成破坏。

### 2. 质量控制的重要意义

一方面，质量控制是保障粮食安全的基础支撑。优

质的农田水利工程能够实现水资源精准调配，提升灌溉效率，保障农作物生长关键期的水分需求，有效应对干旱、洪涝等自然灾害，为粮食高产稳产提供坚实保障。另一方面，质量控制是提升工程效益的核心路径。通过严格的质量控制，可减少工程返工、维修成本，延长工程使用寿命，确保工程长期稳定运行，充分发挥其经济效益、社会效益与生态效益。此外，质量控制是推动行业规范化发展的重要抓手，能够倒逼施工企业提升技术水平与管理能力，促进高标准农田水利工程建设行业的良性发展。

## 二、高标准农田水利工程施工关键环节质量控制要点

高标准农田水利工程施工涵盖灌溉渠道、泵站、水闸、渡槽、蓄水池等多个工程类型，各环节施工工艺差异较大，质量控制要点各有侧重。以下针对核心施工环节的质量控制要点进行系统梳理，具体如下表所示：

### 1. 灌溉渠道施工质量控制

灌溉渠道是高标准农田水利工程的核心组成部分，其质量直接影响灌溉效率与水资源利用率，质量控制需重点关注三个环节：一是基槽开挖质量控制。施工前需精准放线，根据地形地貌与设计要求确定开挖坡度，避免因坡度不足引发边坡坍塌；开挖过程中严格控制开挖深度与宽度，预留10-20cm的修整层，采用人工修整确保基槽表面平整，无浮土、杂物；开挖完成后及时检查基槽承载力，若承载力不足需采用换填碎石、夯实等方式进行处理。二是衬砌材料质量控制。渠道衬砌常用材

施工环节	核心控制内容	控制标准与要求
灌溉渠道施工	渠道基槽开挖、衬砌材料质量、衬砌施工工艺、防渗处理	基槽坡度偏差 $\leq 5\%$ ，衬砌混凝土强度 $\geq C25$ ，防渗层厚度 $\geq 3\text{cm}$ ，渗漏量 $\leq 0.1\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{d})$
泵站施工	基坑开挖与支护、设备安装精度、混凝土浇筑质量、管道连接	基坑边坡稳定无坍塌，设备安装水平偏差 $\leq 0.2\text{mm/m}$ ，混凝土强度达标，管道接口密封无渗漏
水工建筑物（水闸/渡槽）	基础处理、钢筋制作安装、模板支护、混凝土浇筑与养护	基础承载力满足设计要求，钢筋间距偏差 $\leq 10\text{mm}$ ，模板垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，养护时间 $\geq 14$ 天
蓄水池施工	池体开挖、基础夯实、防渗层施工、池壁浇筑	基础压实度 $\geq 93\%$ ，防渗层无裂缝、无空鼓，池壁混凝土抗渗等级 $\geq P6$

料为混凝土、浆砌石、土工膜等，其中混凝土原材料需严格筛选，水泥、砂石、外加剂等需符合相关标准，配合比经实验室精准配制，确保混凝土强度、抗渗性达标；土工膜需选用优质HDPE材料，厚度、拉伸强度等指标符合设计要求，进场前进行抽样检测。三是衬砌施工与防渗处理。混凝土衬砌施工需采用滑模或钢模浇筑，振捣密实，避免出现蜂窝、麻面、裂缝等缺陷；衬砌完成后及时进行养护，养护时间不少于14天；对于土质疏松、渗漏风险较高的区域，需在衬砌层下铺设土工膜防渗层，土工膜拼接处采用热融焊接，焊接强度不低于母材强度，焊接后进行充气检测，确保无渗漏。

## 2. 泵站施工质量控制

泵站是高标准农田水利工程的动力核心，其运行稳定性直接决定灌溉供水的可靠性，质量控制要点主要包括：一是基坑开挖与支护。泵站基坑多位于农田低洼地带，地下水位较高，开挖前需做好降水措施，采用轻型井点降水将地下水位降至基坑底面以下0.5m；根据地质条件选择合适的支护方式，软土地层采用钢板桩支护，粉质黏土地层采用放坡+土钉支护，确保基坑开挖过程中边坡稳定；开挖完成后及时平整基坑底面，清除浮泥、积水。二是设备安装质量控制。泵站设备（水泵、电机、控制柜等）进场前需进行开箱检查，核对设备型号、规格、技术参数，确保与设计一致；设备安装过程中严格控制安装精度，水泵轴线与电机轴线同轴度偏差 $\leq 0.1\text{mm}$ ，水平偏差 $\leq 0.2\text{mm/m}$ ；管道连接采用法兰连接，法兰面平整，密封垫安装到位，连接后进行压力试验，试验压力为设计压力的1.25倍，无渗漏为合格。三是混凝土浇筑质量控制。泵站基础、机房等混凝土浇筑前需检查模板支护质量，模板刚度、强度满足要求，接缝密封严密；混凝土浇筑采用分层浇筑，分层厚度 $\leq 50\text{cm}$ ，振捣采用插入式振捣器，振捣至混凝土表面泛浆、无气泡为止；浇筑完成后及时覆盖保湿养护，避

免混凝土出现温度裂缝。

## 3. 水工建筑物施工质量控制

水闸、渡槽等水工建筑物是保障水利工程正常运行的关键节点，质量控制需聚焦基础处理、钢筋工程、混凝土工程三大核心：一是基础处理。水闸、渡槽基础多为浅基础，施工前需清除表层软弱土层，采用机械夯实或强夯法处理地基，确保地基压实度 $\geq 93\%$ ；对于地质条件复杂的区域，需进行地基承载力检测，检测合格后方可进入下道工序。二是钢筋制作与安装。钢筋原材料需进行力学性能检测，合格后方可使用；钢筋加工严格按照设计图纸进行，箍筋弯钩角度、平直长度符合规范要求，主筋间距偏差 $\leq 10\text{mm}$ ；钢筋安装过程中确保钢筋位置、保护层厚度准确，采用垫块固定，垫块强度不低于混凝土强度；钢筋连接采用焊接或机械连接，焊接接头饱满无夹渣，机械连接接头强度达到设计要求。三是模板支护与混凝土浇筑养护。模板选用高强度钢模板或竹胶板，支护牢固，垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，接缝处采用海绵条密封，防止漏浆；混凝土浇筑前需检查模板平整度、刚度，清理模板内杂物、积水；混凝土浇筑过程中连续浇筑，避免中途停顿，振捣密实；浇筑完成后及时覆盖洒水养护，养护时间不少于14天，高温季节需采取遮阳、保湿措施，低温季节需采取保温、防冻措施。

## 三、高标准农田水利工程施工质量控制保障措施

### 1. 建立全流程质量管控体系

构建“施工准备-施工过程-竣工验收”全流程质量管控体系，明确各环节质量责任主体。施工准备阶段，组织技术人员深入研读设计图纸，开展现场勘察，编制详细的施工组织设计与质量控制方案，明确质量控制要点与验收标准；对施工人员进行技术交底与质量安全教育培训，提升施工人员质量意识与技术水平；严格把控材料、设备进场质量，建立材料进场检验制度，杜绝不

合格材料、设备进入施工现场。施工过程中，建立“班组自检-项目部复检-监理验收”三级检验制度，每道工序完成后经检验合格方可进入下道工序；重点加强关键环节、关键部位的质量巡检，采用旁站监理方式监控泵站设备安装、混凝土浇筑等关键工序的施工质量。竣工验收阶段，组织施工、监理、设计等单位开展联合验收，对照设计要求与质量标准，对工程实体质量、施工资料进行全面检查，验收合格后签署验收报告；对验收过程中发现的问题，制定整改方案，明确整改责任人与整改期限，整改完成后进行复验。

### 2. 强化施工技术与工艺管控

结合高标准农田水利工程施工特点，优化施工技术与工艺，提升质量控制水平。推广应用先进的施工技术与设备，如渠道衬砌滑模施工技术、混凝土泵送技术、自动化振捣设备等，提高施工效率与施工质量；针对不同工程类型、不同地质条件，制定差异化的施工工艺方案，如针对软土地区渠道施工，采用“换填+防渗膜”复合防渗工艺，提升渠道防渗效果；加强施工过程中技术参数的动态监控，如混凝土浇筑过程中监控混凝土坍落度、浇筑温度，泵站设备安装过程中监控安装精度，及时调整施工参数，确保施工质量符合要求。此外，建立技术创新机制，鼓励施工人员结合施工实践开展技术革新，解决施工过程中出现的质量难题。

### 3. 加强施工人员与设备管理

施工人员与设备是影响施工质量的关键因素，需强化管理力度。一方面，加强施工人员管理，建立施工人员持证上岗制度，特种作业人员（焊工、起重工、电工等）必须持有相应资格证书方可上岗；定期开展施工人员技术培训与质量考核，提升施工人员专业技能与质量意识；建立绩效考核机制，将施工质量与绩效考核挂钩，激励施工人员严格按照规范施工。另一方面，加强施工设备管理，建立设备台账，对设备采购、租赁、使用、维修、报废等环节进行全生命周期管理；施工前对设备进行全面检修与调试，确保设备性能稳定；施工过程中定期检查设备运行状态，及时处理设备故障，避免因设备故障影响施工质量与进度；设备使用完成后及时进行

保养维护，延长设备使用寿命。

### 4. 完善质量监督与考核机制

建立多元化质量监督机制，强化对施工质量的监督管控。引入第三方质量检测机构，对工程原材料、构配件、实体质量进行抽样检测，检测结果作为质量验收的重要依据；发挥监理单位的监督作用，监理人员需严格按照监理规范开展监理工作，对施工过程中的质量问题及时提出整改意见，跟踪整改落实情况；接受行业主管部门、建设单位的质量监督检查，及时整改检查中发现的问题。同时，完善质量考核机制，制定详细的质量考核指标，对施工单位、项目部、施工班组进行定期质量考核；建立质量奖惩制度，对质量控制成效显著的单位与个人给予奖励，对出现质量问题的单位与个人给予处罚，并追究相关责任人的责任。

### 结论

在实际施工过程中，需结合工程所在区域的地质条件、气候特点、工程类型等实际情况，灵活调整质量控制策略，不断优化质量控制方法。未来，随着农业现代化与水利工程技术的不断发展，应进一步推广应用智能化、信息化质量控制技术，如无人机巡检、智能监测设备等，提升质量控制的精准性与高效性，为高标准农田水利工程建设质量提升提供更强有力的支撑，推动高标准农田建设事业持续健康发展。

### 参考文献

- [1] 孙兴龙. 高标准农田水利工程施工中的质量控制实践研究[J]. 当代农机, 2025(6).
- [2] 杨新科, 巴宗鸿. 浅析高标准农田与传统农田水利工程协同施工的障碍及应对策略[J]. 山西农经, 2025(9): 56-58.
- [3] 丁亚楠. 新时期加强高标准农田水利工程建设管理研究[J]. 工程与管理科学, 2024, 6(1): 77-79. DOI: 10.12238/ems.v6i1.6905.
- [4] 何芳, 刘梦婷. 南方高标准农田小型水利工程建设现状与思考[J]. 2024(17): 37-39.