

# 水利工程常见施工质量问题及应对措施探究

郭 辉

岐山县河务工作站 陕西岐山 722400

**摘 要:** 水利工程是国家基础设施建设中的一项重要内容, 水利工程施工质量的好坏直接影响着项目的安全性、稳定性以及使用寿命。但是在实际的建设中水利工程经常会遇到很多的质量问题, 例如施工管理不到位, 材料质量不合格以及勘察资料失真的问题等等。这些问题不但会影响水利工程正常运转, 甚至会威胁到人们生命财产安全。为此, 文章旨在对水利工程施工过程中存在的常见质量问题进行深入探究, 分析其中的成因, 然后有针对性地提出相应的对策, 希望能够对促进水利工程施工质量的提高起到一定的帮助与借鉴作用。

**关键词:** 水利工程; 施工质量; 常见问题; 应对措施

## 引言

在我国城市化迅速发展的背景之下, 水利工程项目越来越多, 施工技术不断进步, 工程质量要求越来越高。施工环节在保证工程质量方面起着关键作用, 同时工程质量直接影响着整个项目使用效能。水利工程自身具有复杂性和综合性等特点, 并且建设周期较长, 并且涉及到多个方面交叉操作, 这都加大了其在实际建设中的难度。为了避免项目投入运行之后出现不良后果, 需要有关人员加强现场施工质量监督, 从而促进整体工程质量的提高。

## 一、水利工程特点

水利工程中主要通过土建技术对水流方向或者储存方式进行改变, 所以其安全稳定性非常重要。在项目正式启动之前, 必须有经验丰富的专家对附近的环境进行详尽的研究, 这包括地质、河流和地下水的情况, 并结合当地的温度和年降水量数据, 以制定出最合适的施工组织计划。

相较于其他的工程项目, 水利工程有其独到之处, 这主要体现在以下几个关键领域: (1) 系统整合性强。若按地理区域划分水利工程, 则可把相同流域或区域内的工程看作是一个整体系统。但在这一体系中也含有很多小项, 这些小项之间既有互补也有制约。这就决定了即便是独立的水利工程项目也有高度综合性。与此同时, 各项目目标间既相互关联也会发生冲突, 水利工程和其他经济部门间亦有微妙的联系。所以在对水利工程项目进行规划的时候, 需要站在整体的角度来考虑各方面的因素, 这样才能制定一个经济合理的工程计划。(2) 环境影响深刻。不仅影响了当地经济社会的发展, 而且也

改变了这一区域的自然景观、生态环境乃至气候条件。这些效应具有双面性, 既具有正面效应, 又会产生某些负面效应。所以在项目规划阶段就有必要充分估计这些效应, 从而最大限度地发挥水利工程的正面效应, 而将可能产生的负面影响降到最低。(3) 复杂多变。由于工程项目所处自然环境复杂多样, 例如气象、水文、地质等情况均很难准确地进行预报, 这样就使工程项目执行时要经受各种自然力作用。同时水利工程效益随各年度水文条件波动较大。(4) 一般都具有规模大、工艺复杂、建设周期长以及投资大等特点。执行时一定要严格按照具体建设程序及有关标准进行。与此同时, 因为水资源、电力资源等对于我们生活产生了深远影响, 从而使社会对于水利工程质量的要求也在与日俱增。

## 二、水利工程常见施工质量问题

### 1. 混凝土工程问题

水利工程建设中混凝土工程问题属于比较普遍的一种质量问题。在这一问题中, 混凝土裂缝最为突出, 其产生的原因也有很多, 有可能是混凝土配合比不合适、养护不足以及温度应力过大造成。这些开裂不但影响结构美观, 而且还会减弱结构整体性与耐久性。另外, 混凝土蜂窝、麻面等现象在施工过程中普遍存在, 一般是由于混凝土浇筑振捣不紧实、模板不紧实或者混凝土坍落度过大等原因造成的, 严重时还会使混凝土强度下降、耐久性变差。混凝土强度不过关同样值得关注, 常常是因为对水灰比把关不严、原料质量差或者养护不当。强度不足将直接影响到工程使用寿命与安全, 尤其是水利工程这类结构强度要求比较高的工程。另外, 混凝土表面砂浆层脱落和表面起砂也可能是由于施工工艺不当或

者养护措施不力造成的,不仅会影响美观而且也会给结构耐久性埋下了潜在危险。综上所述,混凝土工程存在的质量问题种类较多,且各类问题可能会相互影响,从而造成较为复杂的质量安全隐患,给水利工程整体质量以及使用寿命造成不良影响。

## 2. 土石坝工程问题

水利工程施工中土石坝工程普遍存在的质量问题主要有坝体渗漏,坝体沉降不均匀以及坝体滑坡问题。其中以坝体渗漏最为普遍,一般是由于防渗设计不足,施工期防渗材料敷设不当或者施工缝处理不当造成的,渗漏不但造成水资源浪费,也会诱发坝体内部结构破坏,严重时甚至会危害坝体整体稳定。坝体沉降不均同样是个重要的问题,多见于基础处理不当或者填筑时物料分布不均等情况,沉降不均可使坝体开裂,从而影响其安全及使用寿命。坝体发生滑坡的主要原因是坝体的边坡稳定性不足,并受到如降雨、地震等外部因素的干扰,从而导致坝体的不稳定。滑坡在对坝体结构造成破坏的同时,也会诱发二次灾害的发生,例如泥石流和洪水,对下游地区造成严重的威胁。另外,土石坝经过长时间运行后,也会受水流冲刷,风化等自然因素作用而使坝体材料损失恶化。这些质量问题不只会影响土石坝正常工作,甚至会给整个水利工程安全性与可靠性造成潜在的危险,这就要求在建设及养护过程中要引起人们的高度关注。

## 3. 防渗工程问题

水利工程防渗工程中普遍存在着防渗膜断裂、接缝处理不当及防渗效果差等质量问题。其中以防渗膜断裂最突出,一般是由于施工中机械损伤、施工人员操作失误或膜材自身质量缺陷等原因造成,断裂防渗膜将丧失其应具备的防渗功能,致使渗漏问题比较严重,影响了水库、渠道及其他构造的安全及运行效率。接缝处理不好也是防渗工程的重点问题,接缝作为防渗系统中最薄弱的环节,若处理不好就可能形成渗漏通道而弱化整体防渗效果,接缝处理要求施工技术高标准,质量控制严。防渗效果差可能是由设计不尽合理,施工不够规范或者选材不当等原因造成,而在设计阶段并未充分考虑到项目的实际需要以及环境条件,造成防渗层的厚度不足或者布置不尽合理,防渗材料在施工期铺设、拼接不标准,且采用质量差或者不合适的防渗材料等,这些因素均会对防渗效果造成直接的影响。防渗工程存在这些质量问题,不仅造成水资源浪费,而且还会危害工程结构安全,加大维护成本与风险,因此有必要对其进行设计、在施工及监控过程中应给予高度关注,保证防渗工程质量及长效运行。

## 三、应对措施

### 1. 加强设计管理

加强设计管理是水利工程建设重中之重,对设计图纸进行严格审核,对设计变更进行及时的处理,能够有效地规避后期建设过程中出现的质量问题。在审查设计图纸时,不仅要重视结构的稳定性和安全性,还需要确保所有参数,例如坝体的高度、坡度、材料的选择以及防渗层的厚度,都是合理和精确的。对图纸进行严格审核,有利于发现并修正可能存在的设计缺陷、避免设计问题造成施工返工、质量隐患等问题。设计变更在建设过程中很难避免,及时应对设计变更需要项目管理团队有高效沟通与决策能力以保证变更设计方案能快速执行,满足工程质量与安全的要求。科学地评价设计变更并做出合理决策有利于维护工程的连续性与一致性,降低设计变更带来的施工延误与成本增加。强化设计管理也需注意将设计同实际施工条件相结合,并充分考虑项目所处地区地质、水文及气候等情况,采用现场调查及模拟分析等方法保证设计方案可行、适应性强。设计管理的强化在促进工程整体质量提升的同时,也能够有效地减少工程风险,增加水利工程使用寿命与收益,达到资源高效利用与环境保护的目的。

### 2. 确保材料质量

保证材料质量是水利工程重中之重,经过严格的材料采购流程及进场检验才能有效地保证项目整体质量及耐久性。材料采购流程要求对供应商资质进行严格把关,挑选信誉好、生产能力高、产品质量靠谱的供应商以保证所购物料达到设计要求及国家标准。对于如混凝土、钢材和防渗膜这些核心材料,其质量应受到特别的重视。混凝土的强度等级应满足设计标准,例如C30和C40,而钢材则应满足GB/T700标准中的Q235或Q345等规格要求。进场材料的检验环节也是如此,采用现场取样、实验室检测等方法,综合测试材料物理性能、化学成分等,以保证材料质量达标。比如进场水泥需要测试细度、凝结时间及抗压强度,钢材则需要测试拉伸强度、屈服强度及延伸率等等力学性能,需要对防渗膜的厚度、抗拉强度以及渗透系数进行测试。

表1 部分材料标准表

材料类型	主要参数	标准要求	检测方法
混凝土	强度等级	C30, C40	抗压试验
钢材	抗拉强度 (MPa)	≥ 375 (Q235)	拉伸试验
防渗膜	厚度 (mm)	≥ 1.5	厚度计
水泥	凝结时间 (min)	初凝 ≥ 45	维卡仪

严把材料检验关，可以及时发现并排除不符合标准的物料，避免物料进入施工现场，保证了物料在施工期间的质量，进一步提升了工程安全性与耐久性。通过加强材料管理保证了所用每种材料均满足设计及规范要求，从根本上消除了质量隐患，从而为项目的成功实施及长远运行打下了坚实的基础。

### 3. 规范施工工艺

规范施工工艺对保证水利工程质量与安全至关重要，制定周密的施工方案、强化施工技术培训等措施能够有效促进施工质量的提高。详细的施工方案应该包括工艺流程，施工步骤，工艺参数及质量控制标准等，如混凝土施工时，需明确混凝土配合比、搅拌时间、浇筑速度、振捣方法及养护时间等主要参数。合理的工艺流程以及严谨的施工步骤可以保证各个工序之间的顺利连接，降低施工中出现的质量问题。

在施工技术培训中，对施工人员要有计划地进行技术培训，以保证其熟练地掌握施工工艺及操作规范。比如对于钢筋绑扎过程中，要训练施工人员按设计要求定位绑扎钢筋，保证钢筋间距及保护层厚度满足规范要求，普通钢筋保护层厚度应为20-40mm。对防渗膜敷设而言，需训练施工人员熟练掌握膜材敷设方法及焊接技术以保证防渗膜接缝稳固，焊接宽度通常要求为50-100mm。

在施工过程中，工艺参数的精确控制显得尤为关键。例如，混凝土的坍落度应控制在10-15cm范围内，同时防渗膜的铺设和搭接宽度也应不低于15cm，灌浆施工时浆液配比及压力要严格执行设计要求。通过规范施工工艺并保证各工艺参数精确实施，可有效降低施工过程质量缺陷及安全隐患，促进项目整体质量及耐久性。标准的施工工艺既可以保证项目达到设计标准及规范要求，又可以提高施工效率、减少返工及材料浪费、保证项目顺利完工及长期平稳运营。

### 4. 健全质量管理体系

完善质量管理体系是水利工程建设重中之重，建立综合质量保证体系、加强监理工作等措施能够有效地促进工程质量安全。综合质量保证体系要涵盖设计，材料采购，施工，验收等各方面，保证每个方面严格执行标准与规范。比如在设计阶段就必须对设计进行审查与优化，以保证设计方案的科学性与合理性，满足国家标准与工程需求。在材料采购环节，对供应商资质要严格把关，保证所购混凝土和钢材及其他关键材料满足质量要求，如混凝土强度等级要达到C30以上，钢材需要满

足国家Q235或者Q345标准。

施工中质量管理体系要包括周密的施工方案，严密的工艺流程及标准化操作规程等，如混凝土浇筑过程坍落度要保持10-15cm，将振捣的时间限制在30秒至1分钟的范围内，以确保混凝土的密度和均匀性。监理工作在质量管理中起着举足轻重的作用，监理人员要对整个施工过程实施监管，保证各个环节达到设计要求及施工规范。监理人员需要经常现场检查和质量抽检，如钢筋绑扎的检验，要保证钢筋间距及保护层厚度满足设计要求，保护层厚度通常为20-40mm。

质量管理体系中应该包含有健全的质量检查验收体系，在每一个施工阶段结束之后，需要对其进行质量验收并及时发现存在的问题。比如混凝土的强度测试需要经过28天的养护才能保证其满足设计强度。完善的质量管理体系既可以保证工程质量与安全，又可以提高施工效率、减少施工成本与风险、保证项目顺利完工与长期平稳运行。

### 结束语

综上所述，在混凝土工程，土石坝工程和防渗工程中都有着很多质量隐患，这些问题对于项目的整体质量以及安全性都有着不可忽视的影响。针对上述问题提出相应对策，主要有强化设计管理、保证材料质量、规范施工工艺以及完善质量管理体系等，其目的在于从根本上消除质量隐患，改善施工质量以及工程耐久性。只有严格按照各种规范与标准进行施工，保证各个环节的质量把控，才能够建成安全可靠，效益良好的水利工程，从而为我国社会经济发展与人们生活提供稳固的保障。

### 参考文献

- [1] 刘存旗. 水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(25): 193-195.
- [2] 孟祥文. 水利工程施工阶段的监理质量控制措施[J]. 建筑与预算, 2023(8): 31-33.
- [3] 李骁宇. 浅谈影响水利工程施工质量控制的主要因素[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(23): 220-222.
- [4] 张兴盛. 水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J]. 水上安全, 2023(6): 184-186.
- [5] 于兴华. 水利工程施工质量控制措施探究[J]. 治淮, 2023(2): 39-40.