水利工程施工质量控制与安全管理

邓卓方¹ 吴章烈²

1. 广西珠委南宁勘测设计院有限公司 广西 南宁 530000

2. 广西四方汇通人才服务有限责任公司 广西 南宁 530000

摘要：水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，不仅关乎国民经济的发展，还直接影响到人民生命财产的安全。因此，加强水利工程施工过程中的质量控制与安全管理，确保工程质量和施工安全，具有极其重要的意义。本文首先分析了水利工程施工的特点及面临的挑战，随后探讨了质量控制与安全管理的 key 措施，并提出了相应的策略建议，旨在为水利工程的高质量建设和安全运行提供理论参考和实践指导。

关键词：水利工程；质量控制；安全管理

引言

水利工程包括水库、堤防、水电站、灌溉系统等多种类型，其建设过程复杂，涉及地质、水文、结构、材料等多个学科领域。施工过程中，自然环境条件多变、技术难度大、参与方众多等因素给质量控制和安全管理带来了巨大挑战。有效控制施工质量，预防安全事故，是保障水利工程顺利推进和长期稳定运行的关键。

1 水利工程施工特点与挑战

1.1 施工特点

水利工程施工以其独特的复杂性、不确定性、长期性和显著的环境影响而著称，这些特点共同构成了水利工程施工的核心挑战。（1）复杂性。水利工程项目往往规模宏大，技术复杂，不仅涉及土木工程、水利水电工程、地质勘探、机械设计等多个专业领域，还需要考虑水文、气象、环境等多方面的因素。因此，水利工程的施工需要跨学科、跨领域的紧密合作，以确保工程质量和安全。这种复杂性不仅体现在技术层面，还体现在组织协调、资源调配等多个方面。（2）不确定性。水利工程施工过程中，受地质条件、气候条件、水文变化等自然条件的影响极大。这些因素往往具有不可预测性，如地质构造的复杂性可能导致施工过程中的地质灾害，气候条件的变化可能影响施工进度和质量。因此，水利工程施工过程中不确定因素众多，需要施工单位具备高度的应变能力和风险管理能力。（3）长期性。水利工程施工周期长，从项目规划、设计、施工到竣工验收，往往需要数年甚至更长时间。这不仅要求施工单位有持续稳定的资源投入，还需要有长期的管理和监控机制，以确保施工过程的顺利进行和工程质量的持续保障。长期性还意味着施工过程中可能面临政策调整、市场变化等外部因素的影响，增加了管理的难度。（4）环境影响显

著。水利工程的建设和运营对周边环境有着直接和间接的影响。施工过程中可能产生噪音、粉尘、废水等污染物，对周边环境造成破坏^[1]。同时，水利工程的运行也可能改变原有的水文环境，对生态系统产生深远影响。因此，水利工程施工必须严格遵守环保法规，采取有效的环保措施，以减轻对周边环境的影响^[1]。这种对环境影响的显著性要求施工单位在施工过程中不仅要关注工程质量，还要注重环保和可持续发展。

1.2 面临挑战

水利工程施工不仅具有显著的特性，还伴随着一系列严峻的挑战，这些挑战考验着施工单位的综合实力和水平。（1）质量控制难度。水利工程施工中使用的材料种类繁多，从基础建材如钢筋、混凝土到专业设备如水泵、闸门，每一种材料都有其特定的质量要求和检验标准。同时，施工工艺复杂多变，包括土石方开挖、混凝土浇筑、金属结构安装等多个环节，每个环节都有其独特的技术要求和质量控制点。加之质量控制点分散于整个施工过程之中，使得质量控制的难度大大增加。施工单位需要建立完善的质量管理体系，实施严格的质量检测和监控，以确保工程质量符合设计要求。（2）安全风险高。水利工程施工往往涉及高空作业、水下作业、爆破作业等高风险环节。高空作业如塔吊吊装、脚手架搭设等，存在坠落风险；水下作业如潜水作业、水下混凝土浇筑等，面临溺水、窒息等危险；爆破作业则可能引发爆炸事故，对施工人员和周边环境构成严重威胁^[2]。这些高风险环节要求施工单位具备高度的安全意识和风险管理能力，采取严格的安全措施和应急预案，以确保施工过程中的安全。（3）协调管理复杂。水利工程施工涉及多个参与单位，包括设计单位、施工单位、监理单位、业主等，各参与单位之间需要紧密配合、有效

沟通,以确保工程的顺利进行。然而,由于各单位之间的职责划分、利益诉求存在差异,加之施工过程中可能出现的设计变更、进度调整等问题,使得沟通协调的难度大大增加。施工单位需要建立高效的协调机制,明确各单位之间的职责和权限,加强信息交流和沟通,及时解决施工过程中出现的问题,以确保工程的顺利进行和各方利益的协调。

2 水利工程施工质量控制措施

2.1 建立完善的质量管理体系

为了确保水利工程施工质量的高标准与严要求,必须着手构建一套全面、系统且高效的质量管理体系。这一体系的核心在于明确项目各参与方的具体职责,确保从项目规划、设计、施工到竣工验收的每一个环节都能得到严格而细致的质量控制。为了实现这一目标,施工单位应积极采纳并贯彻ISO9001等国际先进的质量管理标准,以此作为提升质量管理水平的重要基石。通过引入这些国际标准,不仅能够确保质量管理活动的规范化与标准化,还能有效提升施工过程中的质量控制效率和准确性^[2]。同时,施工单位还应结合项目实际情况,对质量管理体系进行持续优化和完善,以确保其能够切实满足水利工程施工质量控制的特殊需求。

2.2 强化材料与设备管理

在水利工程施工质量控制中,材料与设备的管理是至关重要的一环。为了确保工程质量,施工单位必须采取严格有效的措施,对材料与设备进行全面的和管理和控制。(1)严格材料采购与验收程序。首先,施工单位应建立完善材料采购制度,明确材料采购的渠道、标准和程序。在采购过程中,要优先选择信誉良好、质量可靠的供应商,并与其建立长期稳定的合作关系。同时,施工单位还应加强对材料质量的验收工作,对进场的每一批材料都要进行严格的检验和测试,确保其符合设计要求和相关标准。对于不合格的材料,要坚决予以退货或拒收,严禁使用在工程中。(2)加强施工设备维护与检查。施工设备是水利工程施工的重要工具,其性能状态直接影响到施工质量和效率。因此,施工单位应建立设备维护制度,定期对施工设备进行保养和维护,确保其处于良好的工作状态^[3]。同时,还应加强对设备的日常检查,及时发现并处理设备存在的隐患和问题,避免因设备故障而导致的施工质量问题。此外,施工单位还应加强对设备操作人员的培训和管理,提高其操作技能和安全意识,确保设备能够安全、高效地运行。

2.3 关键工序与隐蔽工程控制

在水利工程施工质量控制中,关键工序与隐蔽工程

是重中之重,它们的施工质量直接关系到整个工程的稳定性和安全性。因此,施工单位必须采取严格有效的措施,对这两个环节进行精细化的管理和控制。对于关键工序,施工单位应实施旁站监督制度。这意味着在施工过程中,必须有专业的技术人员或质量管理人员在现场进行实时监督,确保施工操作符合规范,材料使用达标,质量控制点得到有效把控。这种旁站监督能够及时发现并纠正施工过程中的问题,防止质量隐患的产生,确保关键工序的施工质量。同时,隐蔽工程作为水利工程施工中的特殊环节,其质量控制同样不容忽视。隐蔽工程在完工后将被其他工程部分覆盖或隐藏,因此其施工质量必须得到严格保证^[3]。施工单位应建立严格的隐蔽工程检查验收制度,明确检查验收的程序、标准和责任。在隐蔽工程覆盖前,必须组织专业人员进行全面的检查验收,确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。对于发现的问题,应及时整改并重新验收,直至达到质量要求。

2.4 技术创新与智能化应用

随着信息技术的飞速发展,水利工程施工质量控制也迎来了新的机遇。施工单位应积极利用现代信息技术,如BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)等,提高施工管理的精准度和效率,实现质量控制的可视化和智能化。BIM技术能够将水利工程的所有信息整合到一个三维模型中,实现设计、施工、运维等全生命周期的信息共享和协同管理。通过BIM技术,施工单位可以更加直观地了解工程的结构、材料、工艺等信息,提高施工计划的准确性和可执行性。同时,BIM技术还能够实现施工过程的可视化模拟,帮助施工单位提前发现潜在的质量问题,并制定相应的预防措施。而GIS技术则能够为水利工程施工提供强大的空间信息支持。通过GIS技术,施工单位可以准确地掌握工程所在地的地理环境、气象条件等信息,为施工计划的制定和调整提供科学依据。此外,GIS技术还能够实现施工过程的实时监控和动态管理,帮助施工单位及时发现并处理施工过程中的问题,确保施工质量和进度。

3 水利工程施工安全管理策略

3.1 建立健全安全管理制度

首先,施工单位应制定详尽且全面的安全生产规章制度。这些制度不仅要涵盖高空作业、水下作业、爆破作业等高风险环节的安全操作规程,还应包括日常安全管理、安全检查、事故报告与处理等各个环节。通过明确的规章制度,为施工人员提供清晰的安全行为准则,确保他们在施工过程中能够严格遵循规范,从而减少安

全事故的发生。同时,实施安全生产责任制是安全管理的重要基石。施工单位应明确各级管理人员和施工人员的安全职责,将安全责任层层分解,落实到每一个岗位和个人。通过签订安全生产责任书、设立安全责任人、建立安全考核与奖惩机制等方式,进一步增强各级人员的安全责任感和使命感,确保安全管理有章可循、有人负责、有人监督。

3.2 安全教育培训与应急演练

安全教育培训是提高施工人员安全意识、增强自我防护能力的有效途径。施工单位应定期对施工人员进行全面的安全教育培训,内容涵盖安全法规、操作规程、事故案例分析、安全技能提升等多个方面。通过培训,使施工人员深刻认识到安全的重要性,掌握正确的安全操作方法,提高应对突发事件的能力。此外,组织应急演练也是安全管理中不可或缺的一环。施工单位应根据可能发生的各类突发事件,如火灾、坍塌、淹溺等,制定相应的应急预案。并定期组织施工人员进行应急演练,包括模拟事故现场、启动应急预案、组织人员疏散、使用应急设施等。通过演练,让施工人员熟悉应急程序和应急设施的使用方法,提高他们在突发事件发生时的应急反应速度和处理能力。同时,演练还能检验应急预案的可行性和有效性,为今后的应急管理工作提供宝贵的经验和参考。为了进一步提升应急演练的效果,施工单位还可以邀请专家进行现场指导和评估,对演练过程中存在的问题和不足进行及时纠正和改进。同时,将应急演练与日常安全管理相结合,形成常态化的应急管理机制,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地应对^[4]。

3.3 风险评估与隐患排查

在水利工程施工安全管理中,风险评估与隐患排查是预防事故发生、保障施工安全的重要环节。施工单位应高度重视这两项工作,确保施工过程中的安全可控。施工前,施工单位应组织专业团队开展全面的风险评估。通过深入分析施工图纸、施工方案以及施工现场的实际情况,识别出潜在的危险源和风险因素。这些危险源可能包括高空坠落、物体打击、机械伤害、触电、淹溺等。针对每个识别出的危险源,施工单位应制定详细的预防措施,明确责任人,确保在施工前就能够有效控制 and 降低风险。施工过程中,隐患排查工作应持续进行。施工单位应建立隐患排查制度,明确排查的频率、

方法和责任。通过定期巡查、专项检查、员工报告等多种方式,及时发现施工现场存在的安全隐患。对于发现的问题,施工单位应立即组织整改,确保隐患得到及时消除。同时,施工单位还应建立隐患排查整改台账,对隐患的排查、整改情况进行记录,以便后续跟踪和复查。

3.4 强化现场安全管理

现场安全管理是水利工程施工安全管理的核心。施工单位应加强施工现场的安全防护措施,确保作业环境的安全。具体措施包括:设置安全警示标志,提醒施工人员注意危险区域和安全操作规程;加强施工现场的围挡和防护网设置,防止外来人员进入施工现场;为施工人员配备符合标准的个人防护用品,如安全帽、安全带、防护鞋等。对于高风险作业,如高空作业、水下作业、爆破作业等,施工单位应实施特别许可制度。在作业前,必须办理相应的许可手续,并经过严格的审批和监控。同时,施工单位还应为高风险作业配备专业的安全监护人员,确保作业过程中的安全可控。此外,施工单位还应定期对施工现场进行安全检查,及时发现并纠正违章行为,确保施工现场的安全秩序。

结束语

水利工程施工质量控制与安全管理是保障工程成功的关键。通过建立完善的管理体系,强化材料与设备管理,严格控制关键工序,以及运用现代科技手段提升管理效率,可以有效提升工程质量。同时,加强安全管理制度建设,注重人员培训,实施风险评估与隐患排查,强化现场安全管理,能够显著降低安全事故风险。未来,应进一步探索智能化、信息化技术在水利工程施工管理中的应用,不断提升管理水平和效率,推动我国水利事业持续健康发展。

参考文献

- [1]卜海金.浅析水利工程在防汛抗旱中的作用及相关对策[J].农业科技与信息,2018(02):87,89.
- [2]马权清.农田水利工程在防汛抗旱中的作用分析[J].农业科技与信息,2017(01):29-30.
- [3]廖志伟.水利信息化在防洪抗旱工程中的应用研究[J].硅谷,2012(10):46.
- [4]邵辉,马红春,王海艳.浅议水利工程施工中的安全管理与质量控制[J].城市建设理论研究:电子版,2017(33):31