

水利工程土方填筑施工质量控制关键技术与管理策略

文 / 许涛 济南市章丘区城乡水务局

摘要: 在全面开展水利工程建设过程当中, 强化对土方填筑施工质量的控制, 并强化对土方填筑施工管理, 不仅能够从整体上保障水利工程建设的质量, 还能够保障工程建设的安全性。与此同时, 还能够进一步提高工程的效率, 避免造成对成本的浪费, 为推进水利工程长期稳定地运行奠定更加坚实的基础, 实现对水资源的充分利用。本文首先分析了强化对水利工程土方填筑施工质量控制的重要意义及其存在的问题, 接下来重点围绕水利工程土方填筑施工质量控制技术和管理策略展开分析与探讨, 以供专业人士进行一定的参考与借鉴。

关键词: 水利工程; 土方填筑; 施工质量; 控制关键技术; 管理策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.070

引言

在全球气候不断变化以及人口规模日益增长的形势之下, 近些年来水资源短缺这一问题不断地凸显出来, 强化对水利工程建设与维护的重要性日益凸显。其中, 在开展水利工程建设中, 土方填筑是至关重要的一个环节, 其质量好坏将会对工程的整体性能和安全性产生重要影响。基于此, 在全新的时代发展背景之下, 强化对土方填筑施工质量控制技术和管理策略的研究, 不仅能够促进水利工程抗灾能力的提升, 还能够为公众的生命财产安全提供重要保障。

一、加强对水利工程土方填筑施工质量控制的意义

(一) 保障水利工程的整体安全性与稳定性

水利工程在国民经济建设中扮演着举足轻重的角色, 其具有多种多样的功能, 包括防洪、发电、灌溉、供水等, 在提升经济发展水平方面发挥着重要的作用。其中, 在水利工程建设中土方填筑施工是极其重要的一个环节, 其质量的好坏对于工程建设的安全性及稳定性有着直接影响。一旦土方填筑施工质量不符合要求, 极易容易出现坝体裂缝、渗漏以及滑坡等多方面问题, 严重情况下甚至会造成溃坝等安全事故。因此, 对土方填筑施工进行严格的质量控制, 全面保障填筑材料的质量, 并保障填筑工艺以及压实度等符合要求, 从而为水利工程运行的安全性和稳定性奠定更加坚实的基础^[1]。

在开展土方填筑施工过程当中, 必须对于填料的含水量、压实标准以及粒径分布等指标进行严格的控制, 保证填筑体强度和密度符合设计要求。与此同时, 为了能够使填筑体具有更高的稳定性和整体性, 还需要采取碾压工艺和分层填筑方式, 以免由于不均匀沉降或者变形而埋下安全隐患。此外, 在开展土方填筑施工过程当中, 应当由专门人员展开全方位的监测和检测工作, 确保能够及时地发现其中存在的安全问题, 并采取有效的处理措施, 从而为水利工程的质量和安全性提供重要保障。

(二) 提高水利工程的耐久性和使用寿命

通常来说, 水利工程的建设的投资量较大, 使用期限较长, 其耐久性和使用期限是衡量水利工程质量好坏的重要指标。在开展水利工程建设中, 土方填筑是

必不可少的一个环节, 其施工质量好坏对于工程使用期限和耐久性有着直接的影响。一旦土方填筑施工质量不符合要求, 必然会出现坝体裂缝或变形等多方面的问题, 使得工程老化和损坏的速度加快, 大大影响了工程的使用期限。因此, 对土方填筑施工进行质量控制, 保证填筑体的强度和密实度符合要求, 全面提升工程的抗风化能力、抗冻性以及抗逆性, 确保工程使用期限得以延长。在实际开展土方填筑施工的过程当中, 要重视选用高质量的填缝材料, 并加强对施工工艺的改进与优化, 以免因材料和施工工艺选用不当而引发各种质量问题。与此同时, 在结束了土方填筑施工之后, 要有专门人员对其展开定期的维护与保养, 确保能够及时发现水利工程运行中出现的问题, 并采取高效的处理措施, 为水利工程运行的稳定性与安全性奠定更加坚实的基础。

(三) 促进水资源的有效利用和可持续发展

通过强化对水利工程建设, 可以实现对水资源的充分利用与开发, 满足人们生产生活对水资源的需求。在水利工程建设中土方填筑毋庸置疑是一个至关重要的环节, 其施工质量不仅关乎水资源的利用率, 而且关乎水利工程的可持续发展。一旦土方填筑施工质量不符合要求, 极易容易出现渗漏严重或者是水库蓄水能力下降等多方面问题, 给水资源的利用和调配带来极为不利的影 响。因此, 针对土方填筑施工而言, 必须对其展开严格的质量控制, 确保水利设施的调节能力和蓄水能力满足设计的要求, 实现对水资源的充分利用。在实际开展土方填筑施工过程当中, 必须对筑体的防水性能和密实度进行严格的控制, 以免因出现渗漏问题而造成对水资源的浪费。与此同时, 在结束了土方填筑施工之后, 必须开展全方位的监测和评估工作, 确保能够及时发现其中存在的问题, 并进行有效的处理, 为实现对水资源的可持续利用提供强有力的保障^[2]。

二、加强土方填筑施工质量控制的关键技术

(一) 优化填筑材料选择与质量控制

在实际开展土方填筑施工过程当中, 填筑材料质量的好坏直接关乎了施工的最终质量, 因此, 对于填缝材

料进行严格控制是全面保障土方填筑施工质量的一项关键内容。对于填缝材料的选择而言，施工人员要除了要充分考虑材料的物理力学性质以及化学稳定性之外，还应当综合考虑环境方面的因素。通过开展相关的实验室试验活动，明确材料的最大干密度以及最佳含水量等各个重要参数，保证各项填筑材料能够符合设计的具体要求。与此同时，针对各项填筑材料而言，要对其展开严格的质量控制，尤其是要重点检测材料的颗粒级配、有机质含量以及含水量等重要指标，以免因使用了质量不合格的材料而影响了填筑的最终质量。此外，在实际开展土方填筑施工过程当中，还应当由专门人员对填筑材料展开动态化的监测，确保能够及时发现材料质量方面的问题，并采取有效的处理措施，从而为填筑质量的稳定性提供重要保障。

(二) 实施精细化分层填筑与压实工艺

在具体开展土方填筑施工过程当中，分层填筑和压实是至关重要的两个环节。其中，在开展分层填筑过程当中，通过实行精细化的分层填筑，对每一层的填筑压实度以及厚度进行严格的控制，保障填筑体具有良好的稳定性和均匀性。此外，在实行分层填筑的过程当中，通过选用推土机以及装载机等填筑方式和机械设备，保障填筑材料的密实度以及均匀性符合要求。与此同时，在进行每层填筑的过程当中，必须要对压实速度和压实变数进行有效控制，以免因出现过压或者欠压等问题而影响了填筑的最终质量。此外，对于压实工艺的选择而言，施工人员除了要充分地考虑填筑材料的特点之外，还有必要结合施工的具体条件，确保选用最合适的压实工艺，从而为压实的最终效果提供重要保障^[3]。如下图1所示：



图1 土方回填工程质量控制

(三) 加强施工过程中的监测与检测

在全面开展土方填筑施工过程当中，强化对施工过程的全方位监测和检测是至关重要的环节，以此为土方填筑的最终质量和效果提供重要保障。具体来说，要求施工人员应当进行监测点的合理布置，通过这种方式对填筑体的沉降、变形以及应力状态等展开实时的监测，确保能够及时地发现其中存在的异常情况，并第一时间制定有效的处理方案。与此同时，通过运用雷达探测技术以及超声波检测技术等现代化的检测技术，针对填筑体的内部质量以及结构展开全方位的检测，保证填筑体的强度以及密实度等符合设计的具体要求。

(四) 强化施工管理与人员培训

在开展土方填筑施工质量控制过程当中，强化对施工人员和管理人员的培训是必不可少的。具体来说，可以从以下几个方面入手：首先，应当重视构建起完善的施工管理体系，确定各级管理者的具体权限和职责，在开展土方填筑施工过程当中，展开全方位的质量监督与检查。其次，针对施工人员而言，有必要对他们开展专业化与系统化的培训和教育，使其具有更高的专业素质和技能水平，与此

同时，提高施工人员的质量意识与安全意识，确保工程施工严格地按照规范进行操作，全面保障工程施工的质量符合要求。最后一点是，在实际开展土方填筑施工的过程当中，还应当重视与其他相关部门展开密切的沟通与紧密协作，全面推进土方填筑工程施工质量的提高。

三、强化对土方填筑施工管理的重要策略

(一) 建立完善的施工管理体系

在全面推进土方填筑施工管理工作过程当中，关键点在于要构建起完善的施工管理体系。具体来说，要重视制定内容详细的施工计划，并明确各级管理人员的具体职责和权限，以及加快完善的沟通机制和协调机制的建立。其中，对于施工计划的制定来说，应当涵盖了施工各个环节，包括了材料准备环节、施工环节、质量控制环节以及安全检查环节等，保障土方填筑施工活动有条不紊地进行。其次，通过明确各级管理人员的具体职责和权限，保障土方填筑工程施工中各项决策的高效、准确地执行。除此之外，通过构建完善的沟通与协同机制，强化各个部门之间的信息共享，推进各部门之间的协同工作，确保能够及时地解决土方

填筑施工过程中的各种问题，为工程施工的整体质量和效率提供重要保障。此外，在构建施工管理体系过程当中，要重视加强对现代化信息技术和手段的应用，通过运用现代化项目管理软件对施工进度展开实时的监控，并强化对各项资源的优化配置，确保能够及时地追溯各项施工质量数据^[4]。

（二）加强施工过程中的质量控制

在实际开展土方填筑施工过程当中，必须对填筑材料、施工工艺以及压实度等展开全方位的质量控制。具体来说，包括以下几点内容：第一，针对填筑材料而言，必须有专门人员对其展开严格的检测和筛选，确保各项填筑材料的质量能够符合工程设计的具体要求。第二，在开展土方填筑施工过程当中，要重视加强对施工工艺的改进与优化，通过运用现代化的施工技术和施工设备，全面提升土方填筑施工的质量和效率。第三，针对填筑体的压实度进行全面的监测和控制，确保其密实度和强度能够符合设计要求，与此同时，针对土方填筑的施工质量，应当采取严格的质量控制方案，以免出现质量方面的问题，从整体上保障土方填筑施工的质量。第四，在强化对土方填筑施工质量控制过程当中，除了要重视对填筑材料、施工工艺和压实度等方面进行控制之外，还应当加强对施工设备的维护与校准，针对土方填筑过程当中各项施工设备和机械而言，应当由专门人员对其展开定期的保养与检查工作，确保其能够始终处于良好的工作状态，以免由于设备出现故障而影响了土方填筑的施工质量。第五，通过第三方检测机构的引入，针对土方填筑施工中的重要节点展开独立检测，保证各项检测结果的公正性以及客观性。第六，通过构建起完善的质量追溯体系，针对土方填筑施工中的质量问题，确保能够及时地追溯到问题源头，以便于对其进行有效的整改，以免后续出现类似的问题。

（三）注重施工安全与环境保护

在全面推进土方填筑施工管理过程当中，强化施工安全以及环境保护是不容忽视的环节。在实际开展土方填筑施工过程当中，施工人员应当严格地遵守各项安全操作规程，通过强化对施工人员的安全培训与教育，为工程施工过程的安全性提供重要保障。与此同时，在工程施工过程当中，通过制定高效的环境保护方案与措施，避免工程施工对周边的环境产生不利的影 响。比如，通过对施工现场进行合理布置，尽可能地减少粉尘、噪声等污染物。除此之外，通过对施工中的各种废弃物进行妥善地处理，以免对周边的环境造成污染与破坏。与此同时，通过制定有效的措施保障施工的安全，并强化对环境的保护，这样不仅可以为施工人员的生命安全提供重要保障，还能够为生态环境的稳定性和平衡提供全方位的保护^[5]。

为了保障施工安全以及强化对环境的保护，还应当重视制定与实施各项应急预案。比如，针对土方填筑施工过程当中可能出现的环境污染或者是施工事故等，有必要提前制定内容详细的应急预案，主要包括应急物资储备、应急响应流程以及救援队伍等。与此同时，通过

定期地组织开展相关的应急演练活动，使施工人员具有更高的自救自护能力和应急处理能力。此外，施工单位应当保持与当地环保部门密切的沟通与协调，加强对各项环保政策最新动态的了解，确保各项施工活动能够满足环保的要求。此外，在开展土方填筑施工过程当中，通过运用环保型与节能型的施工技术和材料，避免土方填筑施工影响生态环境的质量。

（四）加强施工过程中的监督与检查

为了强化对土方填筑施工的管理，加强对施工过程的全方位监督检查是必不可少的环节。在实际开展土方填筑施工的过程当中，应当由专门人员对施工活动展开全方位的监督和深入检查，这样既能够保障施工活动的合规性，又能够为施工质量提供重要保障。具体来说，应当重视加强对填筑材料的全面检测，并严格地控制施工工艺以及准确测量压实度。总之，通过开展定期的或者是不定期的监督与检查工作，确保能够及时地发现土方填筑施工中存在的各项问题，并在第一时间制定有效的整改与改进的措施。

与此同时，通过构建起完善的激励机制和奖惩制度，针对在土方填筑施工中表现良好的施工人员而言，应当及时地给予他们充足的表彰和奖励。而对于在施工过程当中各项违规行为，有必要及时地进行惩罚和纠正，充分调动施工人员的积极性和主动性，使其具有更高的责任感。除此之外，在对土方填筑工程施工过程进行监督和检查过程当中，还应当重视加强对现代化信息技术和手段应用，这就要求施工单位应当加快对施工监控平台的建立，通过将施工现场的数据和视频等进行实时上传，以便于对工程施工展开远程监督和全面检查，这样一来，不仅能够全面提升监督的质量和效率，还能够快速发现与处理施工中的各种违规行为。

结语

总而言之，在开展水利工程土方填筑工程施工中，通过制定有效的施工质量控制和管理措施，能够从整体上保障水利工程建设的质量与安全性。尤其是在现阶段气候不断变化以及水资源日益紧张的形势之下，通过强化对土方填筑施工的质量控制，既能够为水利工程运行的稳定性提供重要保障，还能够提升水资源的利用效率。展望未来，在科学技术发展水平不断提高以及施工经验不断积累的形势之下，必然会全面提升土方填筑施工质量控制的高效性以及精准性。

参考文献

- [1] 刘红丽. 水利工程土方填筑碾压施工质量控制研究[J]. 数字农业与智能农机, 2023, (06): 49-51.
- [2] 马丑转. 农田水利工程土方填筑碾压施工质量控制措施分析[J]. 居业, 2022, (07): 136-138.
- [3] 蓝晨露. 河道治理工程土方填筑施工及质量控制探讨[J]. 技术与市场, 2021, 28(02): 179-180.
- [4] 朱小丽, 刘成建. 防洪堤工程土方填筑施工质量控制[J]. 农家参谋, 2019, (02): 209.
- [5] 张磊. 水利工程施工中的土方填筑施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018, (36): 162.