

水利工程土石坝施工的质量控制要点分析

张洪玮

甘肃省水利水电工程局有限责任公司 甘肃兰州 730030

摘要: 土石坝是现代水利工程中一种常见的坝型, 在土石坝施工过程中, 进行有效的施工质量控制, 是确保水利工程安全和可靠运行的重要环节。本文首先分析了水利工程土石坝施工质量控制的重要性, 通过分析土石坝施工质量控制要点, 包括材料选择、坝体坝基处理、坝体施工、防渗措施等方面的内容, 探讨了如何在施工过程中保障工程质量, 防止施工过程中出现问题, 从而为水利工程的可持续发展提供技术支持和参考。

关键词: 水利工程; 土石坝施工; 质量控制要点

Analysis of quality control points of earth-rock dam construction in hydraulic engineering

Hongwei Zhang

Gansu Water Conservancy and Hydropower Engineering Bureau Co., LTD. Gan su Lanzhou 730030

Abstract: Earth-rock dams are a common type of dam in modern hydraulic engineering. Effective quality control during the construction of earth-rock dams is a crucial step in ensuring the safety and reliable operation of hydraulic engineering projects. This article begins by analyzing the importance of quality control in the construction of earth-rock dams. By examining the key aspects of quality control in earth-rock dam construction, including material selection, dam body and foundation treatment, dam construction, and seepage prevention measures, it discusses how to safeguard project quality during the construction process and prevent issues from arising. This, in turn, provides technical support and guidance for the sustainable development of hydraulic engineering projects.

Keywords: Water Conservancy Engineering; Earth-Rock Dam Construction; Key Points of Quality Control

水利工程在现代社会中具有重要地位, 不仅为人们提供了宝贵的水资源, 还在防洪、灌溉、发电等方面发挥着不可替代的作用。而土石坝作为水利工程中的重要构筑物, 其施工质量直接关系到水利工程的安全性和长期稳定运行。然而, 由于土石坝施工过程的复杂性和特殊性, 施工中存着许多潜在的质量风险和问题。因此, 在土石坝施工中, 科学合理的施工质量控制对于水利工程的可持续发展至关重要, 对其质量控制要点进行分析, 具有积极的现实意义。

一、水利工程土石坝施工质量控制的重要性

在水利工程中, 土石坝作为重要的水资源调控和防洪工程, 其施工质量控制具有重要的意义。土石坝不仅承受着水压、地震等多种外力作用, 还需要在长时间的运行中保持稳定, 以确保工程的安全性、可靠性和持续性。因此, 土石坝施工质量的优劣直接关系到工程的

整体安全、经济效益^[1]。首先, 土石坝在水利工程中具有重要的功能, 不仅用于调节水流, 防止洪水的侵袭, 还用于存储和释放水资源, 满足农田灌溉、城市供水和发电等多种用途。一旦土石坝质量存在问题, 不仅会影响工程本身的功能, 还可能引发洪水、泄露、坝体滑移等一系列严重事故, 威胁到人们的生命和财产安全。其次, 土石坝的施工质量对工程的经济效益产生直接影响, 如果在施工过程中忽视质量控制, 可能导致坝体渗漏、变形等问题, 进而增加工程维护成本。粗糙的施工质量还可能缩短工程的使用寿命, 降低工程的投资回报率^[2]。相反, 通过科学合理的质量控制, 可以有效降低工程的运维成本, 延长工程的寿命, 从而提升整体的经济效益。最后, 土石坝的施工质量还关系到生态环境的保护和可持续发展。优质的施工质量可以确保坝体的稳定性, 防止洪水冲击导致水土流失, 从而保护周边的土地资源。同

时,合理的防渗措施能够避免污水渗漏对水体的污染,从而维护生态系统的健康。因此,土石坝施工质量的控制不仅关系到工程本身,也涉及到周边生态环境的可持续性。

二、水利工程土石坝施工的质量控制要点分析

1. 材料选择与准备

在水利工程土石坝的施工中,材料选择与准备是确保工程质量的首要步骤。合理的材料选择和精心的准备过程能够为坝体的稳定性、耐久性和安全性奠定坚实基础。这一阶段涉及到各种原材料的筛选、检测、储存和保管,以确保所用材料符合质量标准,能够满足工程的设计和要求。首先,合适的材料是保证施工质量的基础^[3]。各种材料,如土壤、石料等,在坝体的不同部位扮演着不同的角色。因此,必须根据坝体的特性、施工环境和工程要求来选择相应的材料,合格的材料应当具备一定的力学性能、稳定性和抗渗性能,以确保坝体在各种外力作用下能够保持稳定。其次,严格的材料检测程序是保障施工质量的重要环节。在材料进入到施工现场之前,应当进行严格的质量检测,确保材料符合相关标准和规定,只有检验合格的材料能够在施工中使用,以避免因材料质量问题导致的工程隐患。此外,材料的储存和保管也是确保质量的关键环节。不同的材料有不同的储存要求,正确的储存和保管措施能够有效地防止材料的老化、劣化或污染,保证在施工过程中材料的性能不受影响,为土石坝的稳定性和可持续性提供牢固支撑。

2. 坝体坝基的处理

水利工程中,坝体和坝基的处理是确保土石坝稳定性和工程安全的关键环节。坝基的地质情况和坝体的稳定性直接影响工程的长期运行和安全性,因此,科学合理的坝体坝基处理是土石坝施工质量控制的重要要点之一。首先,坝体处理是基础工作,在进行坝体施工之前,需要对坝基的地质情况进行详细的勘察和分析,了解坝基的地质结构、土质性质、地下水位等信息,有助于制定适当的坝基处理方案。根据地质特点,可以采用挖除不稳定土层、填筑加固土体等方法,以确保坝基的稳定性和承载能力^[4]。其次,坝体处理需要科学施工,在进行坝体施工前,应根据设计要求,对土石材料进行分级、筛选和处理,以此来提高材料的密实性和稳定性,确保坝体整体的强度,还要注意坝体的坡度、厚度等参数,以保证坝体在各种外力作用下能够保持稳定。此外,坝体坝基处理的一个重要环节是加固处理,对于地质条件较差或坝基不稳定的情况,需要进行加固处理,以保证整体工程的稳定性。加固方法包括灌浆、加筋等,已增

加坝体和坝基的承载能力和抗变形能力。加固过程需要精细施工,确保加固材料能够充分渗透到土体中,达到预期的加固效果。

3. 坝体施工过程控制

坝体施工过程控制在水利工程土石坝建设中具有至关重要的作用。坝体的稳定性、结构完整性和质量可靠性直接关系到工程的安全性和可持续性。因此,严格的施工过程控制是确保土石坝工程质量的关键一环。首先,合理的施工计划和工序安排是施工过程控制的基础,在施工前,必须制定详细的施工计划,明确每个施工阶段的工作内容、时间节点和工序顺序。合理的计划能够避免工期延误,提高施工效率,确保每个工序的顺利进行^[5]。其次,严格的施工现场管理是确保施工质量的关键,监督施工人员安全设计要求和施工方案进行作业,确保施工过程不出现偏离或违规操作。同时要保障现场施工人员的安全,提供必要的安全设备和培训,以防范意外事故的发生。此外,监控和记录施工过程是质量控制的重要手段,通过实时监控坝体施工过程中的参数、数据和情况,可以及时发现问题并采取纠正措施,记录施工过程的数据和信息有助于对施工质量进行回顾和评估,也为工程验收提供了可靠的依据。

4. 防渗措施与排水系统

在水利工程土石坝的施工中,防渗措施与排水系统的设计和实施是确保工程长期稳定运行的关键点。土石坝在长期的水压和地下水作用下,需要有效的防止渗漏和排出积水,以确保坝体的稳定性和安全性。首先,防渗措施的选择和实施对坝体的质量和稳定性至关重要。在施工中,通过在坝体内设置防渗帷幕、防渗墙等隔水屏障,可以有效的减少渗漏现象。防渗材料的选择应根据地质特点和工程要求,确保其具备足够的防水性能。还可以采取排水沟、防渗帷幕孔等排水措施,及时将积水排出,减少对坝体的影响。其次,排水系统的设计和建设也是防渗措施的重要组成部分。排水系统应考虑坝体内外的水流情况,合理设置排水沟、排水管道等,以确保水能够迅速排出,避免积水造成坝体的不稳定。排水系统的通畅与否关系到整个工程的水平和安全性,因此在设计和施工中应给予足够的重视。同时,施工过程中的监测和调整也是防渗措施与排水系统的重要环节^[6]。监测坝体内外的水位、渗流速度等参数,及时发现渗漏和积水问题,并采取相应的调整措施,这种实时监测可以帮助工程人员在施工过程中预防问题的发生,保障工程的质量。

5. 施工质量检测与监测

施工质量检测与监测在水利工程土石坝建设中扮演着关键角色,能够及时发现问题、评估工程质量,从而确保坝体的稳定性和工程的可靠性。这一阶段涉及到对施工过程中各项指标、参数的监测和分析,旨在确保工程按照设计要求进行,避免质量问题的出现。首先,施工质量检测的重要性不可忽视,通过对施工过程中的各项指标进行定期检测,可以有效的掌握施工进度和质量状况,如果发现问题可以及时采取纠正措施,防止问题进一步扩大。其次,监测体系的建立和运行是工程质量的重要保障。通过建立监测系统,可以实时监控坝体的位移、应力、变形等数据,以及水位、渗流速度等信息,这些数据有助于了解工程的实际状况,发现潜在问题,为工程提供及时的干预和调整^[7]。此外,监测数据的记录和分析也是施工质量监督的重要环节,监测数据的记录有助于建立工程的历史档案,为后续的管理提供重要依据。同时,对监测数据的分析可以揭示工程存在的问题和隐患,指导后续的施工过程,确保工程的整体质量。

6. 施工安全与环保考虑

在水利工程土石坝的施工过程中,施工安全与环保考虑是不可或缺的重要因素。确保工程人员的安全和环境保护既是保障工程质量的前提,也是对工程可持续发展的考虑。因此,在施工过程中需要充分考虑施工安全和环境保护问题,是保障工程质量和社会责任的重要一环。首先,施工安全是首要任务,水利工程土石坝施工涉及复杂的施工场地和各种机械设备,施工人员在施工环境中面临着一定的安全风险,因此,必须要建立严格的施工安全管理体系,制定详细的安全操作规程,提供必要的安全设施和个人防护用具,为施工人员提供安全培训和技能指导,确保施工过程中人员的安全。其次,环保考虑是必不可少的,水利工程土石坝施工可能涉及土壤的破坏、水体的污染等环境问题,为了减少施工对环境的影响,需要采取一系列环保措施,如在施工现场设置防护设施,合理处理废弃物,严格控制污染,保护周边的生态环境。此外,工程灾害风险评估与应对也是

施工安全与环保的一部分,通过对可能发生的灾害风险进行评估,制定相应的应对措施,如抗震、抗洪、抗滑等,以应对突发情况,保障工程的安全运行和人员的生命安全。

三、结束语

综上所述,水利工程土石坝的施工质量控制是确保工程安全、可靠运行及环境保护的关键要点。通过材料选择与准备、坝体坝基处理、坝体施工过程控制、防渗措施与排水系统、施工质量检测与监测、施工安全与环保考虑等方面的内容,能够在整个施工过程中科学合理的控制质量,从而保障水利工程的稳定性、可持续性和安全性,推动水利工程领域的不断发展,为社会的可持续发展作出积极贡献。

参考文献:

- [1]刘辉,朱梦源,赵文飞等.基于PS-InSAR的小浪底土石坝形变监测与稳定性模拟[J/OL].华北水利水电大学学报(自然科学版): 1-10[2023-08-18].
- [2]谢宝丰,刘焕虎.西霞院工程右岸土石坝渗水处理措施研究实践[C]//中国大坝工程学会.水库大坝智慧化建设与高质量发展.中国建筑工业出版社,2023: 6.
- [3]李宪栋,唐红海.基于实测数据的土石坝健康状态分级探讨[C]//中国大坝工程学会.水库大坝智慧化建设与高质量发展.中国建筑工业出版社,2023: 7.
- [4]李学俊,马占臣.土石坝施工技术特点解析[C]//《施工技术》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2020年全国土木工程施工技术交流会论文集(中册).《施工技术》杂志社,2020: 3.
- [5]林威伟,崔博,佟大威等.基于B/S架构的土石坝碾压质量三维智能监控系统研发与应用[J].河海大学学报(自然科学版),2022,50(05): 131-138.
- [6]梁建,李瑞忠,路伟亭.安徽省小型水库土石坝常见病险及加固措施统计分析[J].安徽水利水电职业技术学院学报,2021,21(04): 6-9.
- [7]何建阁.土石坝工程的边坡稳定性研究[C]//《建筑科技与管理》组委会.2020年12月建筑科技与管理学术交流会论文集.[出版者不详],2020: 2.