

# 水利施工中土石坝施工技术运用

张琢玥 刘晨雨

水利部海河水利委员会引滦工程管理局 河北 唐山 064300

**摘要:** 水利施工中土石坝施工技术是一种常见的施工技术,对于提高水利工程的安全性和稳定性具有重要意义。基于此,本文简要介绍了水利工程中的土石坝施工技术的优点,对水利施工中土石坝施工技术进行了深入的分析,并提出了一些优化水利施工中土石坝施工质量措施,以提高土石坝的施工质量,确保水利工程的安全性和稳定性。

**关键词:** 水利施工;土石坝施工技术;运用

## 引言

水利工程是我国重要的基础设施之一,对于保障国家水安全和人民生命财产安全具有重要意义。而土石坝作为一种传统的水利工程建筑物,具有施工速度快、成本低、适应性强的优点,因此在水利施工中得到广泛应用。

### 1 水利工程中土石坝施工技术的优点

水利工程中土石坝施工技术指的是利用当地的土石料,通过碾压、抛填等方法堆筑而成的坝体,是一种应用广泛、历史悠久的坝型。其优点包括以下几方面:

(1) 土石坝施工技术的材料来源广泛,就地取材,相对来说成本较低。由于土石坝的施工材料主要来源于当地的土石料,因此其可以大大降低工程的运输成本。同时,这种施工技术对机械化的要求不高,可以大幅度降低人力和物力的投入。(2) 土石坝施工技术具有很好的适应性。土石坝对于地形和地质条件的要求不高,可以在各种复杂的地形和地质条件下进行施工。同时,土石坝的施工过程简单易行,易于掌握,可以适应各种复杂的水文和气象条件。(3) 土石坝施工技术具有很好的环保性。土石坝的施工过程对环境的影响较小,施工噪声和污染都相对较小。在施工过程中,可以就地取材,减少了对原材料的依赖,也降低了对环境的影响。(4) 土石坝施工技术具有良好的可靠性。由于土石坝的结构稳定,能够有效地抵抗各种自然灾害。同时,其施工工艺简单易行,易于掌握,可以保证工程的质量和进度。

### 2 水利施工中土石坝施工技术运用

#### 2.1 做好施工前的准备工作

前期准备工作的质量和效率直接影响到整个工程的施工进度和质量水平。因此,在进行前期准备工作时,必须认真仔细、全面考虑、科学安排,确保前期准备工作的顺利完成,为整个水利施工打下坚实的基础。首先,要做好现场清理工作,包括移除施工区域内的树木、灌木、杂草等障碍物,为施工设备的进场和布置创

造有利的条件。其次,要进行施工设备的安装和调试,确保施工设备的数量和性能满足施工需求。而在设备安装过程中,还需要注意设备的布局 and 选址,确保设备在施工过程中的稳定性和安全性。此外,还需要进行材料采购工作,根据工程需求和当地实际情况选择合适的材料供应商,确保施工材料的数量和质量符合设计要求。除了现场清理、设备安装和材料采购等基本准备工作外,还需要进行工程设计和施工组织设计。工程设计是整个工程项目的核心,包括坝体结构设计、施工方案设计、建筑材料选择等多个方面。在进行工程设计时,需要对工程需求、当地自然环境、地质条件等进行全面分析和考虑,确保设计方案的合理性和可行性。同时,还需要根据工程设计方案进行施工组织设计,制定详细的施工计划和时间表,明确各阶段的人员、设备和材料等方面的需求,确保工程的顺利进行。最后,在前期准备阶段还需要制定应急预案,针对可能出现的问题和突发情况制定相应的应对措施,确保工程能够及时恢复和顺利进行。

#### 2.2 合理确定施工方案

在水利施工中,土石坝施工方案的确是至关重要的一步。在实际工程中,我们需要根据工程需求、地形地貌、水文地质、气候条件等多种因素,对施工方案进行科学合理的制定。具体来说,需要考虑以下几个方面:一方面,在水利施工中,土石坝的施工方案需要根据工程需求和实际情况进行科学合理的确定。在制定方案时,需要考虑填筑工程、排水工程、防渗工程等各个方面,同时还要考虑料场规划、交通运输、安全防护等因素<sup>[1]</sup>。在制定施工方案时,需要注重技术的可行性和施工的经济性,以实现工程的高质量、高效率和经济性。另一方面,在施工过程中,需要加强技术交底工作。技术交底是保证施工质量的重要措施之一,它能够让施工人员充分了解施工过程中的技术要求和操作规范,从而

保证施工质量和安全。在技术交底过程中,需要对施工人员进行培训和考核,确保他们能够熟练掌握相关的技术和操作方法。另外,在施工过程中,还需要加强安全管理工作。安全是施工的第一要务,必须始终放在首位。在施工过程中,需要制定完善的安全管理制度和措施,并严格执行。同时,还需要对施工现场进行定期的安全检查和维修,及时发现和处理安全隐患,确保施工过程的安全性和稳定性。

### 2.3 土石料的开采和加工

第一,料场的选定是土石料开采和加工的重要环节。在选定料场时,需要考虑以下因素:料的储量、质量、开采价值以及料场的交通和地理位置等。料的储量和质量是选定料场的最基本要求,同时,料场还应满足开采价值的要求,即所选料场应具有经济合理的开采价值。此外,料场的地理位置和交通状况也是选定料场的重要因素,以确保料的运输和加工的经济性和可行性。第二,爆破方案的设计是土石料开采过程中的一项重要任务。爆破方案应考虑开采的范围、深度和爆破方法等因素。根据工程需求和当地实际情况,选择合适的爆破方法,如洞室爆破、露天爆破等。在爆破过程中,需要严格控制炸药量、爆破顺序和安全距离等问题,以确保开采过程中的安全性和稳定性<sup>[2]</sup>。第三,在土石料的加工过程中,需要进行初步破碎、筛分和配料等处理。首先,初步破碎是土石料加工的第一步,将大块物料破碎成小块。在进行初步破碎时,需要注意控制破碎机的型号和规格,以及破碎机的给料和出料粒径等参数。其次,筛分是将初步破碎后的物料进行分类和处理的过程。通过筛分,将物料分成不同规格的级别,以便于后续的配料和处理。最后,配料是将不同规格的物料按照一定比例进行混合和搭配的过程。配料的好坏直接影响着土石坝施工材料的质量和稳定性,因此需要严格控制配料的比例和质量。第四,在土石料的开采和加工过程中,还需要注意环境保护和安全生产问题,相关部门应采取措减少当地环境的影响,如减少废气、废水、废渣等的排放,以及合理利用资源等方面的问题。安全生产方面,需要采取措施确保开采和加工过程中的安全性和可靠性,如加强安全管理和教育培训等方面的工作。

### 2.4 堆筑坝体

在进行坝体堆筑之前,需要根据设计要求进行测量放样工作。测量放样是施工的基础,它确定了坝体的几何形状、位置和大小,以及坝体的高度、坡度等参数。在测量放样过程中,需要使用精密的测量仪器和设备,如全站仪、水准仪等,以确保测量的准确性和精度。同

时,在堆筑坝体时,需要注意分段流水作业。分段流水作业是指将坝体分为若干个施工段,每个施工段独立施工,以加快施工进度和提高效率。在分段流水作业过程中,需要注意各施工段之间的衔接和协调,以避免因施工段之间的矛盾导致施工中断或返工<sup>[3]</sup>。此外,在堆筑坝体时还需要注意铺料厚度和碾压方法等问题。铺料厚度是指每层填料的厚度,它直接影响到坝体的强度和稳定性。在铺料过程中,需要根据设计要求和实际情况进行合理的厚度设置,以确保坝体的强度和稳定性。碾压方法是指填料的压实方法,它包括振动碾压、夯实法等。在碾压过程中,需要注意控制碾压设备的类型和规格,以及碾压的次数和压实度等参数,以确保坝体的密实度和稳定性。最后,在堆筑坝体过程中,还需要加强质量检查和验收工作。质量检查是指对坝体的施工过程和成果进行质量检测和评估,它包括材料质量检查、施工过程检查、质量验收等。在质量检查过程中,需要严格控制材料的来源和质量,以及施工过程中的工艺和技术要求,以确保坝体的质量符合设计要求。验收是指对已经完成的坝体进行质量检测和评估,它包括外观质量检查、内在质量检测等。在验收过程中,需要对坝体的外观和质量进行全面检查,以确保坝体的质量和稳定性能够满足设计要求和实际需求。

### 2.5 做好后期维护和检修工作

在工程完工后,需要进行详细的验收和评估。验收和评估是确保工程质量符合设计要求的重要环节,它包括对坝体的外观质量检查、内在质量检测、运行稳定性等方面的检查和评估。在验收和评估过程中,需要对坝体的施工记录、质量检测报告、运行记录等资料进行全面审查和分析,以确保坝体的质量和稳定性能够满足设计要求和实际需求。此外,坝体在长期运行过程中,会受到各种自然因素和人为因素的影响,如水力负荷、冰冻、风化等,从而导致坝体出现裂缝、渗漏等问题。因此,需要制定详细的维护和检修计划,定期对坝体进行检查和维修,及时发现和处理问题,确保坝体的安全可靠运行。

## 3 水利施工中土石坝施工质量优化措施

### 3.1 采用先进的设备和工艺

在填筑施工过程中,可以采用许多先进的设备来提高施工效率和质量。例如,平地机是一种常用的土石坝施工设备,它可以快速平整场地,减少人工操作,提高填筑的平整度。压路机也是一种重要的设备,它可以对填料进行有效的压实,提高填筑的密实度,保证坝体的稳定性和安全性。此外,还可以使用挖掘机、装载机、

自卸车等设备进行土石料的采集、运输和填筑<sup>[4]</sup>。同时,除了采用先进的设备,还可以采用先进的工艺来提高填筑施工的质量和效率。例如,可以采用三面光工艺进行坝坡的填筑施工,以提高坝坡的平整度和稳定性。可以采用先填后翻工艺进行填筑施工,将填料分层填入,然后进行碾压和夯实,最后将填料翻松晾晒,以提高填料的密实度和稳定性。此外,还可以采用无砂混凝土进行坝体的防渗处理,无砂混凝土具有高密度、高强度、低渗透等特点,可以有效地防止水流的渗透,保证坝体的安全性和稳定性。可以采用喷射注浆工艺进行坝体的加固和防渗处理,通过将浆液喷洒到坝体表面,然后渗透到坝体内部,形成坚固的固结体,提高坝体的整体性和稳定性。

### 3.2 加强施工人员的培训和教育

在水利施工中,土石坝施工是一项技术要求高、质量要求严格的工作。因此,对施工人员的技能水平和安全意识进行培训和教育至关重要。培训内容应包括技能培训和安全教育,其中,技能培训是提高施工人员技能水平的重要途径。在培训过程中,应根据施工人员的不同专业和岗位,结合实际施工情况,制定相应的培训计划和课程。例如,针对土石坝施工中的填筑、排水、防渗等不同环节,可以组织相应的技能培训课程,使施工人员能够全面掌握相关的技能和操作规范。另外,安全教育是加强施工人员安全意识的重要手段。在施工过程中,安全事故的发生往往是由于施工人员的安全意识不足或操作不当导致的。因此,应对施工人员进行定期的安全教育,使他们更加了解和掌握相关的安全知识和操作规范,提高安全意识和自我保护能力。

### 3.3 质量管理体系的完善

质量管理体系的完善是保证土石坝施工质量的重要措施之一,因此在施工过程中,需要建立健全质量管理体系,明确各级管理人员和施工人员的职责和权利,落实质量责任制和质量奖惩制度。质量管理体系应该包括质量管理的组织结构、质量策划、质量控制、质量保

证和质量改进等方面的内容。在建立质量管理体系时,应该根据工程实际情况和施工需求,结合相关的法律法规和标准,制定相应的管理制度和操作规范。其次,落实质量责任制和质量奖惩制度是完善质量管理体系的关键。通过制定明确的质量标准和奖惩制度,可以激励施工人员严格遵守质量要求,并对施工过程进行全面、系统的管理和监督。所以,在施工过程中,需要定期对各项工程进行检查和验收,确保各项质量指标得到有效控制。同时,对于质量不合格的工程,需要进行整改和处罚,严格把控施工质量。最后,加强与各专业队伍之间的沟通和协调是完善质量管理体系的必要条件。在土石坝施工过程中,往往需要多个专业队伍共同协作完成。因此,需要建立有效的沟通机制,确保各专业之间的施工顺序和质量要求得到有效控制和落实。同时,也需要加强与各专业队伍之间的协调配合,共同解决施工中的问题和难题,提高整个项目的施工质量和效率。

### 结语

综上所述,土石坝施工技术是水利工程中重要的组成部分,其施工质量的优劣直接关系到水利工程的整体质量和安全性。在其运用过程中,要注重施工前的准备工作、合理确定施工方案以及土石料的开采和加工等方面的施工要点,以确保坝体的质量符合设计要求。未来,随着科技的不断发展,相信土石坝施工技术将会不断创新和完善,为水利事业的发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]张岩.浅析土石坝工程的施工及质量控制[J].农业科技与信息,2020,(1):123-124.
- [2]于莉丽.水利水电工程中的土石坝施工技术研究[J].中国科技纵横,2020,(23):92-93.
- [3]王友春.水利水电工程中土石坝施工技术的相关研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019,(12):171-172.
- [4]杨著华,普忠波,李继珍.水利工程土石坝施工的技术及趋势探讨[J].工程技术研究,2019,4(3):44-45.