

水利水电工程中土石方施工技术分析

王雪婧

升升集团有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 水利水电工程是我国基础设施建设的重要组成部分, 对于保障国家能源安全和水资源合理利用具有重要意义。土石方施工是水利水电工程中关键的环节之一, 其技术水平和效率直接影响到整个工程的进度和质量。文中通过对土石方施工技术的分析, 探讨了其在水利水电工程中的应用, 以期为我国水利水电工程的发展提供参考。

[关键词] 水利水电工程; 土石方施工; 技术分析

DOI: 10.33142/hst.v7i10.13916

中图分类号: TV541

文献标识码: A

Analysis of Earthwork and Stone Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Engineering

WANG Xuejing

Sheng Sheng Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering is an important component of Chinese infrastructure construction, which is of great significance for ensuring national energy security and rational utilization of water resources. Earthwork construction is one of the key links in water conservancy and hydropower projects, and its technical level and efficiency directly affect the progress and quality of the entire project. Through the analysis of earthwork construction technology, this article explores its application in water conservancy and hydropower engineering, in order to provide reference for the development of water conservancy and hydropower engineering in China.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; earthwork construction; technical analysis

引言

随着我国水利水电事业的蓬勃发展, 土石方施工技术得到了广泛关注和应用。土石方是水利水电工程建设施工比较常见的一种施工技术, 也是水利水电工程建设的核心项目。所以文章重点以此为例, 通过对土石方施工作业技术的讨论, 进而针对存在问题提出合理化的解决措施, 以确保水利水电工程建设的顺利开展。本文主要对水利水电工程中土石方施工技术进行分析, 以期为我国水利水电事业的发展提供参考。

1 土石方施工技术概述

土石方施工技术是水利水电工程中的重要组成部分, 涵盖土石方开挖、运输、压实和填筑等多个环节。土石方开挖是最基础的环节, 其质量的好坏直接影响到整个工程的进展和质量。因此, 在进行土石方开挖时, 必须严格按照设计要求和施工规范进行, 确保开挖的深度和宽度符合要求, 同时也要保证开挖面的稳定性, 防止因为开挖不当导致的塌方等安全事故^[1]。

在土石方施工中, 土石方的运输要求高效、安全、经济, 确保施工进度和工程投资控制。因此, 在运输过程中, 必须合理规划运输路线, 选用合适的运输设备, 提高运输效率, 降低运输成本。同时, 也要注意运输过程中的安全, 防止因为运输不当导致的交通事故和环境污染。在压实过

程中, 必须根据土石方的性质和施工要求, 选择合适的压实方法和设备。同时, 也要控制好压实过程中的压实度, 确保土石方达到设计的密实度, 从而保证工程的稳定性和使用寿命。填筑则是对开挖、运输和压实环节的补充, 确保工程整体平衡。在填筑过程中, 必须根据设计要求, 合理选择填筑材料, 控制填筑高度和速度, 防止因为填筑不当导致的工程变形和破坏。

2 水利水电工程土石方施工技术应用时的注意事项

2.1 精准测量, 降低成本

在水利水电工程中, 土石方施工技术其质量的好坏直接影响到整个工程的安全、进度和投资效益。测量结果的准确性不仅能够确保施工进度与设计要求相符, 还能有效避免因测量误差导致的返工, 从而降低工程成本。

在施工前, 需要对施工现场进行详细的测量, 以便准确计算出土石方的数量, 从而合理配置人力、物力资源。这样既能避免资源的浪费, 又能提高施工效率。其次, 精准测量有利于优化施工方案。通过精确的测量数据, 施工方可以更好地了解施工现场的地质、地形情况, 从而制定出更加合理的施工方案。例如, 在施工过程中, 可以通过测量数据判断施工现场的土质、地下水位等因素, 有针对性地采取相应的施工措施, 以确保施工的安全和顺利进行。

由于测量结果的准确性,可以避免因施工过程中出现偏差而导致的返工,从而节省了人力、物力成本。同时,通过精准测量,可以更好地控制施工质量,减少质量问题带来的经济损失。然而,要实现精准测量,需要依赖于先进的测量技术和设备,以及对测量人员的专业培训。在实际施工过程中,测量人员应严格按照规范操作,确保测量数据的真实、准确,同时测量数据应及时反馈给施工方,以便及时调整施工方案,确保施工的顺利进行。

2.2 水利水电工程施工质量的管理控制

施工方案的制定应充分考虑施工现场的具体情况,包括地形、地质、气候等因素,以确保施工方案的科学性和可行性。同时,施工方案还应根据工程进度和质量要求进行适时调整,以保证施工过程的顺利进行。土石方施工过程中,应重视施工质量的控制。这包括对施工材料的质量检验、施工设备的选择和维护、施工工艺的合理运用等方面。此外,施工过程中还应注意对周边环境的影响,采取有效措施减少施工过程中的噪音、扬尘等污染。此外,施工单位应建立健全安全管理制度,对施工人员进行安全教育,定期进行安全检查,确保施工现场的安全。对于施工单位而言,施工单位应建立健全质量管理体系,明确质量责任,加强对施工过程的监控,确保工程质量符合国家标准。最后,施工结束后,应对土石方工程进行验收。验收应严格按照国家标准进行,对工程质量进行全面评估,确保工程达到预期效果。

2.3 水利水电工程施工现场环境的保护

在施工过程中,土石方工程的质量和安全性直接影响到整个工程的成功与否。首先,施工人员需要根据设计图纸和施工方案,进行详细的施工前准备,包括对施工区域的地形、地质、水文等情况进行全面调查和了解,以便制定出合理的施工方案。其次,土石方施工过程中的土石方开挖、运输、堆放、压实等环节都需要严格按照施工方案进行,确保施工过程中的质量和安全。同时,还要注意对施工区域的环境保护,减少施工对周边环境的影响。例如,可以通过设置排水系统、覆盖防尘网等措施,减少施工过程中的水土流失和扬尘污染,另外在土石方施工过程中,还需要加强对施工现场的监测和检查,及时发现并解决施工中的问题,确保施工进度和质量^[2]。

施工现场的环境保护不仅关系到工程周边的自然环境和生态平衡,也关系到施工人员的工作环境和身体健康。首先,施工现场的环境保护需要从源头上进行控制,即在施工前对施工区域的环境进行评估和监测,了解施工区域的环境状况,制定出合理的环境保护方案。其次,施工现场的环境保护需要通过各种措施来实现,如设立专门的环保机构,加强对施工现场的监管和检查,确保施工过程中的环保措施得到有效执行。同时,还需要加强对施工现场的绿化和美化,提高施工现场的环境质量,为施工人员提供良好的工作环境。另外,施工现场的环境保护还需要施

工人员的积极参与和配合,通过加强环保意识和培训,提高施工人员的环保意识和能力,使他们在施工过程中能够自觉地遵守环保规定,做到文明施工。

3 土石方施工技术在水利水电工程中的应用

3.1 土石方开挖技术

土石方施工技术在水利水电工程中的应用是至关重要的,关系到工程的质量和进度。

机械开挖是水利水电工程中最常用的土石方开挖方式。

(1) 机械开挖的速度快,效率高,可以大大缩短工期,节省工程成本。其次,机械开挖的精度高,可以精确控制开挖尺寸和形状,为后续施工提供良好的基础。此外,机械开挖的安全性也很好,降低了施工人员的安全风险。然而,机械开挖也存在一定的局限性。一方面,机械开挖受限于地质条件,如地质复杂、地下水丰富等地质条件会严重影响机械开挖的效率和安全性。另一方面,机械开挖也受限于施工环境,如空间狭小、交通不便等施工环境会大大增加机械开挖的难度。

(2) 爆破开挖。与机械开挖相比,爆破开挖在处理复杂地质条件方面具有明显优势。爆破开挖可以有效解决机械开挖难以触及的部位,如岩石的陡峭立面、隐蔽的裂缝等。爆破开挖的速度虽然不如机械开挖快,但其对复杂地质条件的适应性强,可以在短时间内完成大量土石方开挖任务,然而爆破开挖也存在一些问题^[3]。首先,爆破开挖的安全性较差,一旦操作不当,会引发安全事故。其次,爆破开挖对环境的影响较大,可能会导致周边环境的震动、噪音污染,甚至可能影响到周边建筑物和设施的安全。

机械开挖和爆破开挖各有优缺点,应根据具体的工程地质条件和施工环境选择合适的土石方开挖方式。同时,在施工过程中,要充分考虑施工安全和对环境的影响,确保水利水电工程的质量和进度。

3.2 土石方运输技术

合理运输土石方,可以减少对环境的影响,降低工程成本,提高施工效率。在实际施工中,通常会采用多种运输方式,如公路运输、铁路运输和水路运输,根据实际情况选择最合适的运输方式。在水利水电工程施工中,采用运输技术,不仅可以提高施工效率,降低工程成本,还可以减少对环境的影响,保护生态环境,实现可持续发展。此外,施工人员应严格按照施工规程操作,确保施工安全。同时,还要注意施工过程中的环境保护,减少对生态环境的破坏。总的来说,土石方运输技术在水利水电工程中的应用,对于提高施工效率,降低工程成本,保护生态环境,实现可持续发展具有重要意义。

3.3 土石方压实技术

在众多压实方法中,振动压实、滚动压实和冲击压实各具特点,广泛应用于不同的施工场景。

首先,振动压实技术在细粒土和松散土层的压实中效果显著,通过振动设备的振动频率和振动力,有效地破坏

土颗粒之间的粘结力和表面张力,使得土颗粒重新排列并紧密结合,从而达到提高土体密实度的目的。振动压实不仅能够提高压实效果,而且具有较高的压实效率,特别适用于对施工进度有要求的工程。其次,滚动压实技术在中粗粒土和岩石的压实中具有独特的优势。这种压实方式利用压路机的自重和行驶产生的滚动压力,对土石材料进行持续的压缩,使得土石颗粒间的作用力增强,从而达到提高土石方密实度的效果。滚动压实具有压实速度快、稳定性好等特点,能够在保证压实质量的同时,提高施工进度。再者,冲击压实技术在特殊地质条件和紧急工程中,通过冲击设备产生的高速冲击力,对土石材料进行瞬间压缩,从而破坏土石颗粒间的结构,达到提高土石方密实度的目的。冲击压实施工速度快,适应性强,特别适用于施工条件复杂或时间紧迫的工程。

3.4 填筑技术

水平填筑、倾斜填筑和分层填筑是填筑技术的三大主要方法,各有特点和适用范围。水平填筑适用于地形平坦的地区,该方法具有施工方便、进度快等优点。施工过程中,填筑面与地面平行,填筑材料可直接从运输车辆上倾倒入,然后用推土机进行平整。由于填筑面较大,施工人员可以同时多道工序,大大提高了施工效率。此外,水平填筑对地基的处理要求相对较低,一般情况下,只需对地基进行简单的压实处理即可。然而,水平填筑也存在一定的局限性,如填筑高度较大时,边坡稳定问题需要特别注意。

倾斜填筑适用于地形坡度较大的地区,可以有效利用地形,减少填方数量。倾斜填筑时,填筑面与地面形成一定角度,填筑材料从高处向低处倾倒入,然后用推土机进行平整,倾斜填筑的优点在于可以节省填方材料,降低工程成本。但同时,这种方法对边坡稳定性的要求较高,需要采取一定的措施进行加固,以防止边坡坍塌。此外,倾斜填筑的施工进度相对较慢,对施工技术的要求也较高。

分层填筑是一种压实效果好、工程质量高的填筑方法。该方法将填筑材料分层填筑,每层厚度控制在一定范围内,然后用压路机进行压实。分层填筑的优点在于可以有效提高填筑材料的压实度,保证工程质量。同时,分层填筑对地基的处理要求较高,需要对地基进行充分的压实和处理。此外,分层填筑还具有施工进度相对较快的优点,有利于缩短工期。但分层填筑的缺点是填筑材料用量较大,工程成本相对较高。

总之,水平填筑、倾斜填筑和分层填筑各有优缺点,施工过程中应根据地形、地质条件及工程要求选择合适的填筑方法。在实际施工中,还可以根据需要将多种填筑方法相结合,以达到最佳施工效果。同时,填筑施工过程中,要注意边坡稳定、地基处理等关键问题,确保工程质量和安全。

3.5 平衡施工技术

水利水电工程是一项规模宏大的建设项目,其中包括

了众多子工程。为了保障这些子工程的顺利开展,必须采用合适的土石方开挖技术。而在土石方项目的实际施工中,平衡施工技术的使用起着至关重要的作用。平衡施工技术的质量将直接影响到土石方开挖的平衡,因此,在实际的使用中,大多采用分段法以及网格法作为保证土石方平衡的主要措施。

在我国当前的水利水电工程项目施工中,土石坝工程的数量较多。随着我国水利水电工程规模的不断扩大,对平衡施工技术的需求也日益增长。因此,在平衡施工技术的选择上,必须以更加科学、合理的施工技术为主,从而全面提升土石坝的施工质量,满足水利水电工程项目的实际需求。分段法和网格法是两种常用的平衡施工技术。分段法是将整个土石方工程分成若干个段落,每个段落独立进行施工,以达到整体平衡的目的。这种方法的优点是可以灵活调整施工进度,但需要对每个段落的平衡进行精确计算^[4]。网格法是将土石方工程划分为网格状,每个网格独立进行施工,以达到整体平衡的目的。这种方法的优点是可以精确控制每个网格的施工量,但需要对整个工程的网格划分进行精确设计。

在实际施工中,为了保证土石方工程的平衡,还需要注意以下几点。首先,要进行充分的现场调查和地质勘察,了解地质条件和地形地貌,为平衡施工技术的选择和施工方案的制定提供依据。其次,要进行科学的施工组织和调度,合理安排施工进度和人员设备,确保施工过程中的安全和效率。最后,要进行严格的质量控制和监测,对施工过程中的土石方开挖和堆放进行精确测量和监控,及时发现和解决问题,保证土石方工程的平衡和稳定。

4 结语

水利水电工程中土石方施工技术得到了广泛应用,现有技术已经相对成熟。但根据不同地质条件、施工环境和工程要求,需要灵活选择和组合土石方施工技术,以实现高效、安全、经济的施工目标。总而言之,我国水利水电工程土石方施工技术的不断发展,为我国社会经济的进一步提升做出了积极引导作用。

【参考文献】

- [1]唐伟.土石方开挖施工技术在水利水电工程中的应用分析[J].四川水泥,2023(6):169-171.
- [2]段志伟,杨寿碧,何斌.水利水电工程土石方施工技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(8):138-140.
- [3]张福文.水利水电工程中土石方施工技术应用的有效性探究[J].现代物业(中旬刊),2020(5):160-161.
- [4]乔晓鑫.水利水电工程中土石方施工技术探究[J].科技创新与应用,2019(19):167-168.

作者简介:王雪婧(1985.9—),毕业院校:宁夏大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:升升集团有限公司,职称级别:中级。