

水利工程施工中土方填筑施工技术探讨

孙大鹏

廊坊市广阳区水务中心

摘要: 水利水电工程中的土方填筑施工技术是确保工程质量和可持续性的关键环节, 土方填筑不仅直接关系到工程的安全性, 水力性能, 生态环境, 还与工程的抗灾能力密切相关。本文旨在深入探讨水利水电工程中土方填筑的施工意义以及相关技术的应用。通过对土方填筑保障工程安全、提升水力性能、改善生态环境和增强抗灾能力等方面的讨论, 旨在为该领域的研究与实践提供理论指导和实用经验。

关键词: 水利水电工程; 土方填筑; 施工技术; 策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.185

引言

水利水电工程的建设不可避免地涉及土方填筑施工, 而这一过程的施工技术决定着工程的质量和效益。随着水利水电工程复杂性的不断提升和对环境保护要求的增加, 土方填筑施工技术亟待深入研究与创新。当前背景下, 为了满足更高的工程标准和环境可持续性的需求, 有必要系统地探讨水利水电工程中土方填筑施工的意义及相关技术。通过深入研究土方填筑施工技术, 我们能够更好地理解其在工程中的角色, 为工程实践提供科学依据, 应对不断演变的工程挑战, 推动水利水电工程领域的技术创新和可持续发展。

一、水利水电工程施工中土方填筑施工的意义

1. 土方填筑保障工程安全

水利水电工程施工中土方填筑的意义不仅体现在工程安全的保障上, 更直接关系到工程的整体稳定性和可持续性, 以水坝的建设为例, 土方填筑在水利水电工程中扮演着至关重要的角色。通过对坝基和坝体进行科学合理的土方填筑, 能够确保整个工程的基础稳定, 预防坝体滑动、倾斜等危险情况, 从而保障工程安全。在实际施工过程中, 通过对坝体地基进行细致的勘探和分析, 精确控制土方填筑的质量和厚度, 确保坝体的整体稳定性。土方填筑的合理施工还有助于调整工程地形, 优化水力性能, 提高坝体的抗洪、抗震等自然灾害的能力。通过科学规划和实施土方填筑, 能够使工程更好地适应复杂多变的自然环境, 增强工程的整体抗灾能力。

2. 土方填筑提升水力性能

在水利水电工程施工中, 土方填筑的意义不仅局限于工程的安全保障, 同时在提升水力性能方面也发挥着关键作用。例如水电站的建设, 土方填筑在其中扮演了

优化水力性能的重要角色。通过巧妙设计土方填筑的高差和坡度, 能够实现水流的有效引导和集中, 提高水力能量的利用效率。合理的土方填筑可以调整水流的流速和流向, 确保水在水电站内的流动具有较高的动能, 从而最大限度地提升水力性能。土方填筑在水电工程中也用于构建水库, 通过合理布局填筑坝体, 实现水的蓄积和释放, 有效调节水电站的发电能力。

3. 土方填筑改善工程生态环境

在水利水电工程施工中, 土方填筑的意义不仅局限于工程安全和水力性能, 同时还直接涉及对工程周边生态环境的改善。土方填筑不仅可以用于构建坝体, 还可以通过巧妙的设计和植被的恢复, 改善工程的生态环境。通过科学合理的设计土方填筑的坡度和形状, 可以在水库周边创造出适宜植被生长的条件。合理的土方填筑有助于保持土壤湿度, 提供适宜的植被栖息地, 促进植物的生长, 形成丰富的植被覆盖。通过选择适宜的植物种类, 可以在土方填筑区域构建生态湿地, 提高工程周边生态系统的多样性, 这样的改善措施有助于维护和恢复当地生态平衡, 减缓水土流失, 保护水域生物多样性。

4. 土方填筑增强工程抗灾能力

通过科学规划土方填筑区域, 可以形成生态湿地, 为当地的植物和动物提供适宜的生存环境, 维护生态平衡。合理布局土方填筑的高差和坡度, 还有助于形成人工湖泊, 为水体生态系统的建立提供支持, 提高水域生物多样性。此外, 土方填筑还可通过构建植被覆盖层, 减缓水体流速, 防止水土流失, 从而减轻水库的淤积, 保护周边土地生态环境的稳定性。同时, 土方填筑在水利水电工程中还发挥了抗灾的重要作用。通过构筑防洪设施, 如堤坝和坝体, 合理规划土方填筑结构, 能够提

高工程的抗洪和抗震能力，水利水电工程中的土方填筑不仅是工程安全和水力性能的保证，更是在促进生态平衡和增强抗灾能力方面发挥着积极作用^[1]。

二、水利工程施工中土方填筑施工技术

1. 湿法土方填筑技术在水利工程中的应用

湿法土方填筑技术充分利用了水源，通过湿润土壤，提高了土方的可塑性和流动性，使得土方更易于调配和铺设。这在水利工程中尤为重要，因为在湿法填筑的过程中，水分的加入有助于土方的压实和整体稳定性的提升。通过科学控制水分含量，可以在土方填筑中实现更高的密实度，增加坝体的抗渗性和抗冲刷性，提高工程整体的安全性。其次，湿法土方填筑技术的应用能够减缓土方的干燥速度，降低土方的裂缝和收缩现象。这对于水坝坝体的稳定性至关重要，尤其是在气候干燥的地区。湿法填筑的方式能够保持土方在一定湿度范围内，减轻土壤的干燥裂缝对工程稳定性的不利影响，确保坝体的整体均衡性和连续性^[2]。

此外，在水利水电工程中，湿法土方填筑技术还可以有效降低施工对外界环境的影响。相较于干法填筑，湿法填筑过程中产生的尘土较少，减少了对周边空气质量的污染。特别是在生态环境敏感区域，湿法填筑的选择符合环保要求，有助于保护周围自然生态系统。在具体的水利水电工程中，如某水库的坝体填筑，湿法技术的成功应用使得整个施工过程更加顺利。通过科学的湿法施工方案，水库坝体的土方填筑在保证工程安全性的同时，也有助于保护周边的生态环境，展现了湿法技术在水利工程中的显著优势。湿法土方填筑技术在水利水电工程中的应用具有多方面的优势，既能够提高土方的可塑性和流动性，保障了施工的高效性和安全性，又有助于减轻对环境的不良影响，符合可持续发展的理念。

2. 桩柱加固技术在水利工程土方填筑中的应用

桩柱加固技术作为水利工程土方填筑的重要手段，在提高工程稳定性和安全性方面发挥着关键作用。桩柱加固技术通过在土方填筑区域埋设钢筋混凝土桩柱，能够有效增加土方填筑区域的承载能力和抗滑稳定性。这在水坝的建设中尤为重要，尤其是对于坝基较弱、易发生滑坡的地质条件。通过精确的桩柱设计和布置，可以提高土方填筑区域的整体抗剪强度和抗滑性能，确保工

程的基础安全。其次，桩柱加固技术可以有效改善土方填筑区域的排水性能。在水利工程中，土方填筑区域往往需要经历长时间的湿润和干燥交替，容易形成坝体内部分的水分梯度。通过在填筑区域埋设桩柱，可以提高土方填筑区域的排水通道，促进水分的自然排泄，降低土方内部水分差异，防止坝体内的水分集聚，从而提高工程的整体稳定性。在具体的水利水电工程中，如某大坝的建设，桩柱加固技术的成功应用发挥了巨大的作用。通过在坝体周边地基区域布置桩柱，显著提升了土方填筑区域的承载能力，有效防止了滑坡等地质灾害的发生。桩柱加固技术的运用使得整个坝体更为稳固可靠，为工程的长期安全运行提供了有力的支持^[3]。

3. 压实控制技术在水利工程土方填筑中的应用

压实控制技术在水利工程土方填筑中的应用是关键性的施工手段，对于确保土方填筑的均匀密实、提高工程的抗渗性和稳定性具有重要意义，压实控制技术的应用体现在多个方面。通过科学合理的压实控制方案，可以有效提高土方填筑的密实度。在水利工程中，土方填筑的密实程度直接关系到工程的整体稳定性和抗渗性。通过对土方进行逐层逐点的压实控制，可以确保土方在填筑过程中达到设计要求的密实度，提高土体的抗剪强度，从而增加坝体的整体稳定性。压实控制技术能够精确控制填筑区域的压实质量，防止过度或不足的压实导致工程质量问题。在水坝建设中，对于坝体的各个部分，通过合理的压实控制，可以确保不同区域的土方达到相应的密实度，保障整个坝体的一致性和均匀性。

如某水坝的压实控制技术的应用体现了其显著的优势，通过科学合理的压实控制计划，坝体的土方填筑在施工过程中实现了逐层逐点的精细压实。这不仅确保了整个坝体的密实度达到设计标准，还通过准确控制每一层的压实质量，防止了过度或不足的压实，保证了坝体的整体一致性和均匀性。在施工结束后，通过对填筑区域进行密实度检测，验证了压实控制技术的有效性。此外，压实控制技术的有效应用也有效减少了施工过程中的土方浪费，提高了施工的经济性和可持续性。压实控制技术在水利工程土方填筑中的应用是一项关键技术，通过提高土方填筑的密实度、确保施工质量，为工程的抗渗性、稳定性和经济性提供了有力保障。在未来水利水电工程的建设中，压实控制技术的进一步研究和应用将为

土方填筑施工提供更为先进和可行的技术手段，推动工程建设朝着更安全、更稳定、更可持续的方向发展。

4. 机械压实振实技术在水利工程中的土方填筑应用

机械压实振实技术能够显著提高土方填筑的密实度，通过使用专用的振实机械设备，对土方进行机械振实，有效压实土壤颗粒，提高土方的密实度。这种机械振实的方式相较于传统的压实方法更加高效，能够在较短的时间内实现更高的密实度，提高土体的抗剪强度，从而增加坝体的整体稳定性。机械压实振实技术具有较强的穿透性，能够深入土体底层，使得填筑区域的整体密实效果更为均匀，保证土方填筑的一致性，对于水坝的施工来说，能够有效避免填筑区域局部密实度不足或不均匀的问题，确保工程的整体稳定性和安全性。如某水坝的建设，机械压实振实技术的成功应用展现了其卓越的优势。通过使用专业的振实机械设备，施工人员可以对填筑区域进行机械振实，实现了土方的高效压实。这不仅显著提高了填筑区域的密实度，确保了坝体的抗剪强度，同时也避免了传统压实方法中可能出现的填筑不均匀问题。在施工结束后，通过密实度的检测验证了机械压实振实技术的有效性。此外，机械压实振实技术的应用还带来了施工周期的缩短，提高了工程的施工效率，在水利水电工程中，特别是在对施工周期有一定要求的工程中，机械压实振实技术的应用有助于加速施工进度，降低了整体工程的建设成本。机械压实振实技术在水利工程土方填筑中的应用是一项高效且创新的技术手段，通过提高填筑区域的密实度、确保施工质量和加速施工进度，为水利工程的稳定性和经济性提供了重要保障。未来的水利水电工程中，机械压实振实技术的不断发展和应用将为土方填筑施工提供更为先进和可行的技术解决方案，促使工程建设朝着更高效、更安全、更可持续的方向发展。

5. 割刀平整技术在水利工程土方填筑中的应用

割刀平整技术在水利工程土方填筑中的应用是一项关键的施工手段，旨在通过精确控制土方表面的平整度，提高填筑区域的平整性和工程的整体美观性。以水坝建设为例，割刀平整技术的应用体现在多个方面。割刀平整技术通过专业的割刀设备对土方表面进行平整处理，能够有效消除填筑区域的高低起伏，提高土方表面

的平整度。这在水利工程中尤为重要，因为土方填筑表面的平整度直接关系到后续结构的施工和工程的整体美观性。通过割刀平整技术，填筑区域的表面得以平整，为后续工程提供了更为良好的施工条件。割刀平整技术的应用有助于减缓土方表面的风化和侵蚀，增加土方的抗风化能力。特别是在高风险地区，土方表面的平整度能够降低风化侵蚀的程度，有助于维护填筑区域的整体稳定性。

通过使用专业的割刀设备，填筑区域的土方表面经过平整处理，达到了设计要求的平整度。这不仅有助于后续结构的施工，还提高了整个坝体的整体美观性，符合水利工程在功能和外观上的要求。在施工结束后，通过对填筑区域的表面进行检测，验证了割刀平整技术的有效性。此外，割刀平整技术的应用还对土方表面的风化和侵蚀产生积极影响，通过割刀平整处理，填筑区域的表面能够更好地抵御风化侵蚀，增加土方的抗风化能力，提高工程的整体稳定性。

结语

水利工程中土方填筑施工技术的深入研究和应用对于提升工程质量、保障安全以及改善生态环境等方面都具有不可忽视的重要作用。随着各种先进施工技术的不断涌现，未来水利水电工程将更加依赖这些技术的应用。通过深入研究和理解这些先进技术，我们能够更好地指导实际的工程操作，为工程的高效实施提供科学依据。这不仅有助于推动水利水电工程领域的科技创新，也将对其可持续发展产生积极的影响。因此，我们对水利工程中土方填筑施工技术的深入研究持续的关注与投入是至关重要的，以确保未来工程在质量、安全和环保方面取得更为显著的进展。

参考文献

- [1] 马艳艳, 江林林. 水利水电工程土方填筑施工技术综述[J]. 水利工程学报, 2020, 30(1), 45-58.
- [2] 张坤坤, 李梦婷. 湿法土方填筑在水利工程中的应用研究[J]. 水资源与水工程学报, 2020, 40(2), 112-125.
- [3] 王建军, 陈红. 桩柱加固技术在水利工程土方填筑中的实践与应用[J]. 岩土工程学报, 2020, 25(3), 211-225.