水利水电工程土石方施工技术初探

刘旭

河南省水利第二工程局集团有限公司 河南 郑州 450016

摘 要:水利水电工程土石方施工技术是实现水资源合理利用和保护的关键环节。本文通过深入剖析土石方施工技术的各个环节,包括施工前的准备、爆破作业、开挖与运输、填筑与压实等,阐述了土石方施工技术在水利水电工程中的重要性和应用。同时,本文还强调了施工过程中的安全和环境保护问题,提出了相应的解决措施。通过本文的探讨,有助于提高水利水电工程土石方施工技术水平,实现工程建设的可持续发展。

关键词:水利水电;土石方;施工技术

水利水电工程是现代社会中不可或缺的一部分,它 承担着合理利用和保护水资源的重任。在水利水电工程 中,土石方施工技术是其中关键的一环,它不仅影响 着工程的进度和质量,还关系到工程的安全和环保。因 此,对水利水电工程土石方施工技术进行深入的探讨和 研究,具有重要的现实意义和理论价值。

1 土石方工程施工技术含义

土石方工程施工技术是指在土石方工程施工过程中 采取的各项技术措施和管理方法。它涉及土方开挖、填 筑、压实和边坡处理等方面的内容,以确保土石方工程 的质量、安全、效益和环境保护。在土石方工程施工过 程中,施工单位需要结合实际情况,合理选用施工方法 及设备。例如,反铲挖掘机更适用于开挖含水量大的一 类、二类、三类砂土以及独立基坑。土石方开挖和回填 技术是建筑施工技术的关键内容之一,在实际操作过程 中,相关技术人员需要先收集并计算出土壤密实度、含水 量等各项数据,再结合施工技术的不同特点与具体的运输 要求,最后利用当地的地形优势,保证开挖和回填的安全 性。此外,相关技术人员还要科学合理地编制出边坡支 护方案,尽可能优化基础并增强其稳定性与抗震性^[1]。

2 土石方工程施工技术的特点

2.1 工程对环境的影响较大

土石方工程施工对环境的影响较大,如果不加以适当的保护与治理,将会对生态环境和人类健康带来不可估量的危害。具体表现在以下几个方面:第一,产生噪声。土石方工程施工过程中,如挖掘机、装载机等设备运行时会发出较大噪声,对周边居民和环境造成影响。第二,产生扬尘。土石方开挖、运输、堆放等过程中,如不采取措施控制扬尘,将会导致大量尘土污染空气,影响周边环境和居民健康。第三,水土流失。土石方开挖过程中,如不采取措施防止水土流失,将会导致土地

退化和生态失衡。第四,占用土地。土石方工程施工需要占用大量土地,如不进行合理规划和管理,将会对周边环境和居民生活造成影响。因此,在进行土石方工程施工时,必须高度重视环境保护与治理工作,以减少对环境的不良影响。

2.2 普遍性与重要性

土石方施工在水利水电工程建设中具有普遍性和重 要性。这是因为土石方工程是水利水电工程的基础和关 键环节,它不仅影响着工程的质量和安全性,还对工程 的后续施工和整体效益有着至关重要的影响。在水利水 电工程建设中, 土石方施工是不可或缺的一部分, 它涉 及到土方开挖、填筑、运输、平整和修整等作业,对工 程的整体稳定性和耐久性有着重要的影响。如果土石方 施工存在质量和安全问题,不仅会对工程的质量效果产 生不利影响,还会对工程的投资效益和社会效益产生负 面影响。因此,在水利水电工程建设中,必须高度重视 土石方施工的普遍性和重要性,采取科学合理的施工技 术和措施,确保土石方施工的质量和安全。同时,随着 科学技术的发展和工程建设的需要, 土石方施工的技术 也在不断更新和完善。新的施工技术和设备的应用,可 以提高施工效率和质量,降低工程成本和安全风险。因 此,施工人员需要不断学习和掌握新的施工技术,以适 应不断变化的工程建设需求。总之, 土石方施工在水利 水电工程建设中具有普遍性和重要性, 必须高度重视并 采取科学合理的措施,确保土石方施工的质量和安全, 为水利水电工程的顺利实施和效益发挥提供有力保障。

2.3 工程系统性和综合性强

土石方工程施工技术具有工程系统性和综合性的特点,这使得该工程在实施过程中需要全面考虑各种因素和技术条件。土石方工程涉及到多个专业领域,包括地质勘察、结构设计、施工组织、环境保护等,这要求在

施工过程中综合考虑地质条件、气候条件、资源利用、环境保护等因素,以实现工程的顺利进行和质量安全。同时,土石方工程施工技术的综合性强,需要运用多种技术和设备,如爆破技术、机械开挖技术、运输设备、排水设备等,这些技术和设备需要相互协调、配合使用,以实现工程的高效和质量安全。此外,土石方工程施工需要多个工种和人员的协同工作,包括地质勘察人员、工程师、技术人员、施工人员等,这些人员需要在施工过程中密切配合、协调一致,以确保工程的顺利进行和质量安全。因此,在土石方工程施工过程中,需要建立完善的工程管理体系和质量保证体系,以确保工程的顺利进行和质量安全^[2]。土石方工程施工技术的工程系统性和综合性强,需要采取科学合理的管理和技术措施,以确保工程的顺利进行和质量安全。

2.4 复杂性

土石方工程施工技术的复杂性体现在多个方面。首 先, 地质条件的复杂性和不确定性给施工带来很大的挑 战。由于地质条件涉及地层岩性、地质构造、水文地质 等多个方面, 其变化和不确定性可能导致设计方案的变 化和施工难度的增加。此外,施工环境复杂多变,包括 地形地貌、气候条件、交通状况等,这些因素都可能影 响施工的顺利进行和质量安全。其次, 土石方工程施工 技术的难度较高,需要多种技术和设备的支持。在施工 过程中, 需要进行精确的测量和放样, 合理选择开挖和 填筑的施工方法,同时还需要采取必要的支护和排水措 施。这些技术的运用和设备的选择需要根据实际情况进 行科学合理的决策,以保证工程的效率和效果。此外, 土石方工程施工过程中受到多种因素的影响, 如设计因 素、施工组织因素、材料因素等。这些因素可能相互关 联和影响,需要进行全面考虑和综合管理。例如,设计 方案的合理性和可行性直接影响施工的顺利进行和质量 安全, 而施工组织和管理的有效性也是保证工程顺利进 行的关键因素。最后, 土石方工程施工需要多个工种和 人员的协同工作,包括地质勘察人员、工程师、技术人 员、施工人员等[3]。这些人员需要在施工过程中密切配 合、协调一致,以确保工程的顺利进行和质量安全。同 时,在复杂性的情况下,人员之间的沟通和协作也显得 尤为重要。

3 水利水电工程土石方施工技术的应用策略

3.1 爆破技术

爆破技术是水利水电工程中土石方施工的关键技术 之一。通过合理运用爆破技术,可以有效地提高挖掘效 率和质量,降低工程成本和安全风险。在水利水电工程 中,爆破技术包括预裂爆破、光面爆破和定向断裂爆破等。预裂爆破和光面爆破主要应用于挖掘作业中,通过小规模爆破形成预设的裂缝或光滑的挖掘面,以保护挖掘面不受主爆区破坏。定向断裂爆破则是一种控制爆破技术,通过精确控制爆破解裂的方向和范围,防止爆破解裂对周围环境的影响。在应用爆破技术时,需要注意以下几点:首先,要合理选择爆破器材和装药结构,以达到最佳的爆破效果;其次,要严格控制爆破作业的安全距离和噪音、震动等对周围环境的影响;再次,要精确测定爆破区的地震波、空气冲击波、飞石等对周围建筑物的影响,以确保安全;最后,在进行爆破作业时,必须采取有效的安全措施,确保作业人员的安全。总之,合理运用爆破技术可以提高水利水电工程中土石方施工的效率和质量,同时需要注意安全问题,以防止事故的发生。

3.2 明挖技术

明挖技术是一种水利水电工程中常用的土石方施工 技术。该技术通常从地面开始,逐层向下开挖,直至达 到设计要求的位置。在完成基坑开挖后,从下向上进 行主体结构的建造,并做防水处理。明挖技术的优点是 可以提高施工效率,降低工程成本,并且可以保证施工 安全。在具体应用中, 明挖技术可以分为顺筑法和逆筑 法。顺筑法是从地面开始逐层向下开挖,直至达到设计 要求的位置,然后进行主体结构的建造和防水处理。这 种方法适用于浅埋地下工程,如涵洞、水闸等。逆筑法 则是先沿建筑物外围施设地下连续墙作为基坑的围护结 构,然后从地面开始开挖,在开挖过程中根据围护结构 的支撑强度和变形大小,在适当高程上设置横撑,直至 达到设计要求的位置。这种方法适用于地层软弱、变形 大、建筑物密集等复杂情况。明挖技术是水利水电工程 中常用的土石方施工技术之一,可以根据工程实际情况 选择顺筑法或逆筑法进行施工。同时需要注意保证施工 安全和周围环境的影响。

3.3 边坡加固施工技术

边坡加固施工技术是水利水电工程中一项重要的施工技术,主要用于提高边坡的稳定性和可靠性,以防止滑坡、崩塌等灾害的发生。在实际施工中,边坡加固施工技术主要包括排水固结法、锚杆加固法、喷射混凝土加固法和预应力锚索加固法等多种方法。这些方法的应用范围和适用条件各不相同,需要根据工程实际情况进行选择和优化。在应用边坡加固施工技术时,需要注意以下几点:首先,要充分考虑边坡的地质条件和水文条件,选择合适的加固方法;其次,要确保施工过程中

的安全性和可靠性,避免因施工操作不当导致的安全事故;再次,要加强施工过程中的质量控制和管理,确保边坡加固施工的质量符合设计要求;最后,在施工过程中要注重环境保护和生态修复,减少对周边环境的影响。选择合适的边坡加固施工技术,并加强施工过程中的质量控制和管理,是保证水利水电工程中边坡稳定性和安全性的重要措施。同时需要注意施工过程中的安全问题和对周边环境的影响,以实现工程的经济、社会和环境效益的统一。

3.4 土石坝的填筑与压实

土石坝的填筑和压实是水利水电工程中土石方施工 的最后一个步骤, 也是非常关键的一个步骤。在进行土 石坝填筑时,需要根据现场作业环境的不同选择恰当 的填筑方式, 主要包括干填碾压、水中填土、水力充填 等。不同的填筑方式有不同的优势, 因此在实际的施工 中,作业人员需要根据现场实际特点开展科学化的填筑 方式选择, 以进一步提升水利水电工程施工的稳定性, 避免受到外界因素的不利影响。在进行土石坝的填筑和 压实过程中,需要注意以下几点:第一,填筑材料的选 择和处理[4]。土石坝填筑的材料应该是高强度、低压缩 性和良好的透水性的。在填筑前,需要对材料进行筛选 和粉碎,以保证填筑的质量。第二,填筑层的厚度和碾 压次数。填筑层的厚度和碾压次数是影响土石坝稳定性 的重要因素。过厚的填筑层可能会导致压实不足, 过薄 的填筑层则可能会浪费材料。碾压次数过多也可能会破 坏填筑层,过少则可能无法达到压实效果。因此,在填 筑和压实过程中,需要根据试验段取得的相关参数控制 施工中的铺筑厚度、碾压次数以及碾压速度等。第三, 填筑顺序和作业面平整。填筑顺序和作业面的平整度也 会影响土石坝的稳定性。一般来说,应该采用分层填筑 的方法, 先填好底层, 再填好中层和顶层。同时, 需要 保持作业面的平整,做好排水措施,防止水的冲刷和渗 漏。第四, 压实设备的选择和使用。压实设备是土石坝 填筑和压实过程中必不可少的设备之一。在选择和使用 压实设备时,需要考虑设备的类型、功率和操作方法等 因素,以确保填筑的质量和效率。第五,质量检测和控制。在土石坝填筑和压实过程中,需要进行质量检测和 控制,以确保填筑的质量符合设计要求。一般来说,可 以采用灌水法、容积法、夯实法等方法进行检测和控制。土石坝的填筑和压实是水利水电工程中土石方施工 的关键步骤之一,需要严格按照设计要求和相关规范进 行施工^[5]。同时,需要注意填筑材料的选择和处理、填筑 层的厚度和碾压次数、填筑顺序和作业面平整、压实设 备的选择和使用以及质量检测和控制等方面的问题,以 确保土石坝的稳定性和可靠性。

结束语

水利水电工程土石方施工技术是一项综合性的技术,涵盖了多个方面和环节。在施工过程中,需要综合考虑地质条件、施工环境、工程要求等因素,选择合适的施工技术和方案,并加强质量控制和管理,以确保工程的顺利进行和质量安全。同时,需要注意环境保护和生态修复等方面的问题,以实现工程的经济、社会和环境效益的统一。未来,随着科技的进步和工程实践的不断发展,水利水电工程土石方施工技术将会不断改进和完善,为水利水电事业的发展做出更大的贡献。

参考文献

[1]张丽丽,张光宝.水利工程土石方施工技术的应用及管理[J].珠江水运,2020(15):107-108.

[2]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(05):160-161.

[3]吴国良.水利工程土石方施工技术的应用及管理[J]. 农家参谋,2020(17):203.

[4]王伟东.水利水电工程土石方施工技术[J].科学技术创新,2019(06):130-131.

[5]姜文玉.水利水电工程土石方施工技术的发展[J].农业与技术, 2019, 39(01): 94-95.