

水利工程施工中的高边坡开挖支护技术应用研究

何贤翠

(肥西县淠史杭灌区管理中心, 安徽 合肥 231261)

摘 要 水利工程作为国家基础设施建设的主要组成部分, 其施工质量会影响到水利工程施工单位的发展。开挖和支护技术是高边坡施工中最主要的环节, 在施工中容易受各种因素影响而出现施工质量问题。本文主要针对水利工程施工中高边坡开挖支护技术进行了探讨, 并明确了钢筋铺设和锚杆支护等多种技术应用要点, 以期为确保水利工程高边坡开挖与支护施工质量提供参考。

关键词 水利工程; 高边坡开挖; 支护技术

中图分类号: TV551.4

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.16.017

0 引言

水利工程建设是一项重要的民生工程, 通过水利工程建设不仅能推动社会经济的发展, 还有利于确保人们的生活质量。但与其他工程项目相比, 水利工程施工周期长, 施工环境复杂, 施工难度大, 涉及的技术内容比较多, 还很容易受各种因素影响。所以, 为促进施工单位的发展, 确保水利工程施工工作顺利地实施, 在具体进行水利工程施工的过程中, 施工人员不仅要按照施工的流程, 还要充分应用高边坡开挖施工技术。同时, 施工单位要安排专门的人员, 加强水利工程施工质量的控制, 从而确保水利工程施工质量。

1 水利工程中高边坡开挖支护技术应用的重要性

1.1 有利于确保水利工程施工安全

施工人员利用高边坡开挖支护技术进行水利工程施工工作, 有利于确保施工安全。具体体现在以下两个方面: 一方面, 提高边坡稳定性。在开展水利工程施工活动的过程中, 利用锚杆和锚索等多种支护手段, 运用高边坡开挖支护技术, 做好边坡加固处理, 可确保边坡稳定性, 避免边坡发生滑塌的现象。另一方面, 减少地质灾害。在水利工程施工中, 充分应用高边坡开挖支护技术, 可降低出现地质灾害现象的概率, 避免威胁到施工人员的财产及生命安全, 保障整个水利工程的安全。

1.2 有利于提高水利工程施工质量

在水利工程施工中, 施工人员根据当前的施工情

况充分应用高边坡支护施工技术, 能确保整个水利工程的施工质量。第一, 满足设计要求。在具体应用这项技术进行水利工程施工时, 施工单位应按照水利工程设计要求, 引进先进的设备, 做好边坡精准开挖和支护处理工作, 以获得良好的支护效果, 从而满足设计要求。第二, 增强结构的稳定性。通过应用高边坡支护施工技术进行支护处理, 使边坡和水利工程主体结构形成一个整体, 有利于确保水利工程的稳定性。

1.3 有利于保障水利工程施工进度

施工人员在水利工程施工过程中应用高边坡开挖支护技术, 能降低施工的难度。以加固处理为例, 引入深层支护技术, 可提升边坡的安全性, 同时还有利于保障水利工程施工进度。例如: 在高边坡开挖工作过程中, 施工人员按照要求应用钻孔爆破开挖技术, 可顺利完成开挖作业, 缩短施工周期, 降低施工成本, 加快施工进度。

2 水利工程中高边坡开挖支护技术的要点

2.1 高边坡开挖技术

2.1.1 土质边坡开挖技术

土质边坡开挖技术是最重要的一种边坡开挖技术, 施工人员可将这项技术应用在水利工程施工中, 并做好土质边坡开挖工作, 促使水利工程施工建设工作有效地开展。具体可从以下两个方面入手: 一方面, 要做好地质勘察和评估, 明确和土质相关的参数, 如土质层性质和坡度等, 再根据水位的变化, 选择开挖的坡度, 其目的是避免坡体变形^[1]。与此同时, 开挖坡度不能

过大,因为这会影响到坡体的稳定性。当前机械开挖和人工开挖以及爆破等方法应用最多的土质边坡开挖方法,施工人员在具体进行土质边坡开挖的期间,需要结合当前的情况,根据地质条件和周边因素,选择合适的开挖方法。另一方面,不管是排水,还是加固处理,在土质边坡开挖的过程中,施工人员要特别注意做好排水处理,其目的是保持坡体干燥,如果发现坡面不平整,需要按照要求对防护网进行铺设,并做好加固处理,增强边坡抗冲刷能力^[2]。在结束土质边坡开挖工作后,需要施工人员进一步修整边坡坡面,保持坡体美观,强化坡体抗侵蚀能力。

2.1.2 岩质边坡开挖技术

在岩质边坡开挖的前期阶段,需要工作人员加大勘察力度,做好地质勘察工作,并详细地分析岩土性质,采取取样的方法获取和岩石有关的信息,如岩石结构、岩石的岩性和裂缝分布,为以后的开挖工作提供重要的数据支撑。另外,还需考虑岩石的硬度和地形地貌,按照设计的要求,结合地质勘察结果,完善现有的开挖方案,在爆破和机械挖掘以及钻孔爆破等开挖方法中,选择合适的开挖方法进行岩质边坡开挖工作,并做好相应的清理^[3]。其中,爆破是最常用的开挖方法,具有三个应用步骤,分别为钻孔、装药、起爆,施工人员应按照步骤炸裂岩石,再进行进一步的清理。机械挖掘也是一种开挖方法,适用于岩土松软的情况,利用挖掘机能快速清理岩石。但要想提高岩质边坡开挖施工工作的质量,要特别注意在具体开挖施工期间的装药量和钻孔间距等爆破参数。在开挖期间,如果出现裂缝现象,要及时地解决,做好破碎处理。此外,还需要做好排水工作,保持施工区域更加清洁。在必要的情况下,需对碎石进行清理,避免造成排水口堵塞。

2.1.3 测量放线技术

在水利工程施工过程中,应用测量放线技术有利于提高边坡开挖的准确性,还能为以后的支护工作提供重要的数据支持。施工人员在边坡开挖的前期阶段,需要加大测量力度,利用全站仪和GPS等现代化测量设备以及水准仪等平面测量工具做好地形测量工作,得到施工区域的相关参数,比如高程、坡度以及地貌等,以便为日后开展放线工作提供数据基础。在放线方面,对于边坡的放线点位和放线标高,要按照工程设计要求,结合地形测量结果合理地布置,并在边坡的顶部和底部位置合理选择放线点位,其目的是提高坡面平整度^[4]。除此之外,还要结合设计要求,明确放线的标高,加强对开挖深度和坡度的控制,再利用测量仪器,

结合放线点位做好放线作业。具体可利用现代化测量设备,运用量角器实施放线作业,并在具体作业期间保证放线点位更加的准确,与放线标高相一致,防止放线作业出现较大的误差而影响整个施工工作。

在做好放线作业后,需要加大验收力度,并做好对放线数据和测量结果的记录,构建相应的档案,以便施工人员依据档案内容进行工程后续施工和验收工作。

2.2 边坡支护施工技术

2.2.1 锚杆施工技术

为确保水利工程施工活动顺利地展开,提高边坡稳定性,保障水利工程整体的施工安全,施工人员在施工期间要认识到边坡支护技术的重要性。其中,锚杆施工技术是最主要的施工技术,具有非常多的优点,如结构简单、便于施工等。其具体分为三个施工步骤,分别为锚杆布设、钻孔作业以及安装张拉,通过合理应用锚杆施工技术,能确保边坡稳定性^[5]。在进行锚杆施工的过程中,要做好施工的前期准备工作,结合施工具体情况,按照设计要求,根据锚杆的位置和间距以及长度等参数,完善现有的锚杆布设方案,确保方案具备可行性。施工人员要做好钻孔作业,因为这是锚杆施工最主要的环节,在具体钻孔作业过程中,要合理选择钻孔位置和钻头,并在岩土钻进过程中严格按照要求进行作业,确保钻孔参数与设计相符,锚杆能安全固定。钻孔作业结束后,需要将钢筋拉入钻孔中,并将水泥浆等具有耐久性的灌浆材料注入其中,而且在具体注浆过程中,要严格控制注浆速度,保证灌浆充满整个钻孔,实现锚杆和岩体相结合,确保支护稳定性。在安装好锚杆后,施工人员需要将张拉作业落到实处,其目的是强化边坡抗拉性能^[6]。锚杆施工结束后,要做好防护罩的设置,避免受外界环境的影响对锚杆造成破坏,以达到保护锚杆的目的。

2.2.2 深层支护技术

在施工的前期阶段,相关人员需详细分析岩土性质,做好地质勘察工作,获取和边坡有关的关键参数,如边坡地质构造、岩土性质和地下水位等,再结合实施地质勘察工作得到的结果选择合适的支护方法,完善现有的深层支护方案。根据边坡地质条件和倾向,按照工程要求合理设计支护结构,保障该结构能固定边坡,确保边坡稳定性^[7]。在深层支护施工中,锚杆是最主要的组成部分,施工人员要按照施工的要求做好锚杆施工工作,增强边坡稳定性,确保支护的效果。此外,还要做好喷锚网施工和防护层施工。第一,喷锚网施工。喷锚网通过对混凝土进行喷射,使边坡表

面形成坚固的防护层,提高边坡的抗侵蚀能力。但要想确保喷锚网施工工作顺利地实施,施工人员需采用合格的喷射材料,使用喷射设备进行喷锚施工作业,确保形成坚固的防护层。第二,防护层施工。防护层施工是深层支护施工中最主要的组成部分,施工人员要选择质量合格的防护材料,并在施工过程中结合地质条件,将防护材料合理地喷涂在边坡表面,确保形成坚固的防护层。

2.2.3 挡土墙支护技术

挡土墙支护技术是边坡施工中最重要的一种技术,合理应用挡土墙支护技术可避免边坡塌方现象,提升水利工程的安全性。施工人员在施工过程中要注重对挡土墙支护技术的应用^[8]。第一,在设计阶段,需要根据挡土墙的类型合理地明确挡土墙的高度和宽度等参数和技术指标,并完善现有的支护方案;第二,在挡土墙支护施工的过程中,施工人员首先要做好边坡开挖工作,保障开挖面更加的平整。在必要的情况下,需加大清理力度,采取有效的方法对坡脚的松散土石进行清理,保障挡土墙的基础能支撑在地基上;其次,可运用分段浇筑的方法进行挡土墙施工作业,确保施工的质量;最后,需按照要求对钢筋进行布置,以强化挡土墙变形能力。此外,在混凝土浇筑中还需特别注意浇筑质量,以保障混凝土浇筑的均匀性,并控制好挡土墙表面光滑度,必要的情况下要做修整处理。

2.2.4 混凝土喷涂支护技术

混凝土喷涂支护技术是水利工程施工中的一项重要技术。在施工过程中,施工人员需按照以下步骤开展施工作业。第一,做好预备工作。施工前要对边坡的表面进行清理,将松散的土石移除,保障混凝土能粘附在边坡表面上。这时如果边坡表面有的部分具有很大裂缝,施工人员要采取有效的方法去修补,提高混凝土的牢固性。第二,需结合施工具体情况准备水泥、沙子和骨料等喷涂混凝土的材料,并按照合理的配比进行相应的搅拌工作,提高混凝土的粘附性。再将塑料剂添加在其中,强化混凝土的性能。之后,施工人员佩戴好安全帽和防护罩,按照施工的流程使用喷涂机做好混凝土喷涂支护工作。在具体工作的过程中要特别注意对喷涂机角度的调整和喷涂的厚度,保障在边坡表面上均匀地喷涂混凝土,从而提高混凝土喷涂层的均匀性。

3 高边坡施工质量控制措施

在高边坡施工质量控制过程中,首先,要成立专门的质量管理部门,明确质量管理人员的工作职责,

要求质量管理人员进行有效的施工质量监督工作,实现施工质量的控制。在施工前期阶段,要严格按照支护方案要求,做好对施工人员的培训工作,提高施工人员的综合素质。严格把关钢筋和混凝土等材料的质量,在材料投入现场前抽取部分材料进行检测,确保施工材料的质量达到要求;其次,施工过程监控。在施工现场设置专门的监测点,以监测边坡变形的情况,并结合当前的施工情况,对施工参数进行调整;最后,构建档案管理系统。对施工关键数据进行记录,并全面审查施工记录,如发现问题要及时解决,以便施工人员依据施工记录进行后续的施工作业。随着现代信息技术的迅速发展和应用,在施工质量控制的过程中,工作人员可发挥现代信息技术的优势,合理应用现代信息技术。例如:应用人工智能技术深度挖掘监测数据,预测边坡的变形趋势,为施工决策的制定提供重要依据;应用BIM技术进行施工质量控制,构建高边坡三维模型,模拟不同支护方案的效果,以完善施工设计方案。

4 结束语

在水利工程施工中,施工人员根据工程的要求,合理地应用高边坡开挖支护技术,不仅能提高施工的质量,还能避免出现施工安全风险问题。所以,施工人员需重视对高边坡开挖支护技术的应用,在水利工程施工前期,根据水利工程实际情况,选择合适的高边坡开挖支护技术,充分发挥其优势,以提高施工质量。未来,随着科学技术水平不断提高,需持续地优化高边坡开挖支护技术措施,以满足日益增加的工程需求。

参考文献:

- [1] 王焯,王曦,张佳伟,等.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].中国住宅设施,2024(02):187-189.
- [2] 杨正平.边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用[J].石材,2023(12):90-92.
- [3] 张帆.水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J].水上安全,2023(07):170-172.
- [4] 卢雪涛.水利工程施工中边坡开挖支护技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):208-210.
- [5] 张璐.水利工程施工中高边坡开挖爆破与支护技术的应用[J].石材,2023(08):28-29.
- [6] 黄耀坤.边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用[J].黑龙江水利科技,2023,51(04):140-143.
- [7] 马秀芳.边坡开挖支护技术在农村水利工程施工中的应用策略[J].数字农业与智能农机,2023(04):38-40.
- [8] 徐力泽.水利工程中高边坡开挖与支护工程的施工要点分析[J].黑龙江水利科技,2022,50(10):73-75.