

水利工程施工中基坑滑坡处理方案及防范措施探究

郝志强

(浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310000)

摘要 水利工程在经济发展和社会建设中起着重要的作用,其质量也关系到国家的经济建设。然而,在水利工程施工过程中,由于地质条件、气候变化等因素的影响,常会出现基坑滑坡问题。为此,本文将对水利工程施工中基坑滑坡的成因进行分析,并探讨其中的处理方案及防范措施,同时结合案例进行分析,以期能够为相关从业者提供参考。

关键词 水利工程; 基坑滑坡; 处理方案; 地质勘察; 基坑排水措施

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0052-03

在水利工程施工过程中,由于设计不合理、地质勘察不详细、基坑施工质量差等原因,导致基坑滑坡问题时有发生,如果处理不好,不仅会对国家和人民的生命财产造成重大损失,还会影响工程的顺利建设。据统计,我国每年因基坑滑坡而造成的直接经济损失高达数十亿元,而且对国家经济和人民的生命财产安全带来严重危害。因此,非常有必要对其成因进行深入的探讨,并采取积极的处理方案和防范措施,以便能够更好地确保水利工程的平稳运行。

1 水利工程施工中基坑滑坡的成因

1.1 不合理的基坑边坡设计

在进行建筑工程施工过程中,基坑边坡设计的合理与否直接关系到整个工程的质量和安​​全,然而由于种种原因,经常会出现一些不合理的基坑边坡设计,这不仅无法保证施工的安全和质量,还可能引发一系列的安全隐患。首先,一些设计人员在进行基坑边坡设计时,往往只考虑到了边坡的稳定性,而忽略了其他因素的影响,例如:在边坡设计中,设计人员应该考虑到土质、地下水、气候等因素的影响,如果忽略了这些因素,就可能导致边坡在施工过程中出现滑坡、塌陷等问题。其次,一些设计人员往往只考虑到了施工的便利性,而忽略了边坡的长期稳定性,例如:在边坡设计中,设计人员应该考虑到边坡在使用过程中可能会受到的各种载荷和应力,如果忽略了这些因素,就可能导致边坡在使用过程中出现变形、裂缝等问题。最后,在边坡设计中,设计人员应该考虑到施工对周边环境的影响,如果忽略了这些影响,就可能导致施工对周边环境造成严重的破坏^[1]。

1.2 对基坑土体的地质掌握不全面

在水利工程的施工过程中,由于地质条件的复杂性和多变性质,这一环节往往容易出现问​​题,而且地质勘察的精度和深度直接决定了对基坑土体的了解程度,更是影响整个工程安全与稳定的关键因素。一方面,地质勘察的精度问题,在实际的工程实践中,地质勘察常常受到技术、设备和人员素质等多方面因素的制约,导致勘察结果的不准确。例如,在某些复杂地质条件下,勘察设备可能无法准确捕捉到地下的实际情况,导致数据的失真。另一方面,地质勘察的深度问题,对于水利工程而言,基坑土体的地质勘察不仅需要了解表面的地质情况,还需要深入了解地下深处的地质构造。然而,在实际操作中,由于时间、成本和技术限制等因素的影响,地质勘察的深度往往难以达到工程要求,在这种情况下,设计人员对土体的了解程度就受到了限制,难以对基坑边坡进行合理的设计。

1.3 基坑施工质量差

水利工程中,基坑的施工质量对于整个工程的安全与稳定起着至关重要的作用,但是在实践中,这一环节容易出现问​​题,而且对工程的影响也十分显著。首先,施工质量问题往往源于施工队伍技术水平的限制,例如:在边坡施工中,如果施工队伍技术水平不足,无法按照设计要求进行施工,就可能导致边坡的稳定性受到影响。其次,施工材料的质量也是影响施工质量的重要因素,如果施工材料质量不达标,就可能直接影响到工程的质量和安​​全。最后,在施工过程中,如果对基坑的排水处理不当,就可能导致基坑内部出现积水,从而影响基坑的稳定性。

2 水利工程施工中基坑滑坡的处理方案

2.1 抗滑桩技术

抗滑桩技术是一种常见的处理滑坡的方法,其原理是通过在滑坡体中设置抗滑桩,利用抗滑桩的抗滑力来阻止滑坡体的滑动,从而达到治理滑坡的目的。该方法适用于浅层滑坡或中小型滑坡的处理,对于深层大型滑坡,由于抗滑桩的长度和锚固力受到限制,往往需要结合其他方法进行处理。抗滑桩一般采用拉森钢板桩、钻孔灌注桩等进行施工,具体方法是在滑坡体中打入预制或拉森钢板桩,或者在滑坡体中布置密排钻孔灌注桩。在施工过程中,需要根据滑坡体的具体情况和抗滑桩的设计要求,确定抗滑桩的数量、布置方式和长度等参数。同时,为了确保抗滑桩的施工质量和使用效果,需要严格控制施工材料的质量和施工工艺。

2.2 锚索(杆)框架加固技术

锚索(杆)框架加固技术是一种利用锚索(杆)对滑坡体进行加固的方法,该方法的基本原理是在滑坡体中设置锚索(杆),利用锚索(杆)的拉力来增加滑坡体的稳定性。同时,在滑坡体表面设置框架,通过框架对滑坡体的约束作用,进一步提高滑坡体的稳定性。锚索(杆)一般采用高强度钢材制成,其两端分别固定在滑坡体的上下部,中间穿过滑坡体并施加预应力;框架一般采用钢筋混凝土结构,其作用是增加滑坡体的整体性和稳定性。在施工过程中,需要根据滑坡体的具体情况和锚索(杆)框架的设计要求,确定锚索(杆)的数量、布置方式和预应力等参数。同时,为了确保锚索(杆)框架的施工质量和使用效果,需要严格控制施工材料的质量和施工工艺。

2.3 土钉墙技术

土钉墙技术是一种广泛应用于滑坡体加固的工程技术,其利用土钉与滑坡体的相互作用力,增加滑坡体的稳定性,从而有效地防止滑坡的发生。土钉墙技术的核心在于土钉的设置,这些土钉一般由钢管或角钢制成,通过注浆的方式固定在滑坡体中。在安装过程中,注浆材料会渗入滑坡体周围的土壤中,形成一个整体结构,使土钉与滑坡体紧密结合,在如此加固操作后,土钉就能有效地传递和分散滑坡体的载荷,从而提高滑坡体的稳定性。除了土钉的作用,混凝土面板也是土钉墙技术的重要组成部分,这些面板设置在滑坡体表面,通过其刚性和强度对滑坡体产生约束作用,进一步增强滑坡体的稳定性,而且混凝土面板还能有效地防止雨水等外部因素对滑坡体的侵蚀。在应用土钉墙技术时,需要根据滑坡体的具体情况和设计要求进行详细的分析和计算,包括确定土钉的数量、布置方式和注浆等参数,因为合理的参数选择能够确保土钉墙

的施工质量和使用效果,从而达到最佳的加固效果^[2]。

2.4 基坑挡土墙加固技术

在水利工程的施工中,基坑挡土墙加固技术主要是在滑坡体前方设置挡土墙,利用其巨大的阻力来遏制滑坡体的滑动,从而有效地治理滑坡。挡土墙在材料和形式上有着多种选择,例如重力式、悬臂式和扶壁式等,这些不同类型的设计各有其特点和适用范围,因此在选择时,需要根据滑坡体的特性和设计要求进行。例如:重力式挡土墙主要依靠自身的重量来维持稳定,适用于一般中小型滑坡的治理;而悬臂式和扶壁式挡土墙则需要埋入较深,适用于大型滑坡的治理。在确定挡土墙的位置、形式和尺寸等参数时,必须充分考虑滑坡体的具体情况和设计要求,包括滑坡体的范围、滑动方向、土壤性质以及地下水状况等因素。此外,为了确保挡土墙的施工质量和使用效果,必须严格控制施工材料的质量和施工工艺,包括对混凝土、钢材等主要材料的检验和控制,以及对施工过程的监督和质量控制。同时,对于某些特殊地质条件下的滑坡治理,可能还需要结合其他技术手段,如排水、减载、反压等,以达到最佳的治理效果^[3]。

3 水利工程施工中基坑滑坡的防范措施

3.1 加强施工前期的地质勘察工作

在水利工程施工中,为了保证基坑边坡设计的合理性和有效性,设计人员需要对施工区域的地质进行深入的勘察和研究,而且地质勘察是水利工程设计和施工的基础,只有充分了解地质条件,才能为后续的设计和施工提供准确的依据。为此,设计人员可以采用多种手段进行地质勘察,其中钻探是一种常用的方法,通过钻孔可以获取地下土壤的样品,从而了解土体的物理性质和力学性能;原位试验是一种直接在现场进行试验的方法,可以通过试验了解土壤的力学性能和地下水状况;室内试验则可以对土壤进行更详细的分析和测试,从而更准确地了解土壤的性质和特征。此外,还需要对滑坡体的范围、滑动方向等因素进行充分的调查和分析,其中对滑坡体的了解和分析有助于制定更加科学合理的治理方案,而且通过对滑坡体的范围、滑动方向等因素的调查和分析,可以更好地预测滑坡的发生和发展趋势,为治理方案的制定提供更加准确的依据^[4]。

3.2 合理制定施工方案和技术要求

水利工程中的基坑施工中,为了确保施工安全和治理效果,必须制定科学合理的施工方案和技术要求。在制定施工方案时,需要充分考虑滑坡体的具体情况和设计要求,包括滑坡体的范围、滑动方向、土壤性质以及地下水状况等因素。同时,还需要根据工程实

际情况选择合适的施工方法和技术手段,包括基坑的开挖方式、边坡的处理方法、土方的堆放和运输等。在施工过程中,必须严格遵守技术要求和规范,控制施工进度和安全,确保施工质量和使用效果。对于滑坡的治理,应遵循“预防为主、治理为辅”的原则,采取多种措施进行综合治理。例如,在滑坡体前方设置挡土墙、锚索(杆)框架等加固措施,以增加滑坡体的稳定性;同时,还可以采取排水、减载、反压等措施,降低滑坡体的下滑力,以达到治理效果。

3.3 加强监测和预警

在水利工程施工中,通过实时监测基坑边坡的稳定性和变形情况,可以及时发现滑坡的迹象,从而采取相应的措施进行防范和治理。同时,预警系统也是必不可少的,可以在滑坡发生前发出警报,提醒现场施工人员及时撤离,确保施工人员的安全。为了加强监测和预警,需要建立完善的监测系统,在基坑周围设置监测点,包括位移、沉降、倾斜等观测点,采用专业的测量仪器进行实时监测,并记录数据。与此同时,还需要加强预警系统建设,根据监测数据和滑坡发生前的征兆,建立预警模型,及时发现滑坡的迹象,并发出警报。此外,还需要对监测设备和预警系统进行定期检查和维修,确保其正常运行和可靠性。

3.4 强化基坑排水措施

在水利工程施工中,为了防范基坑滑坡,需要采取有效的排水措施,包括地面排水和地下排水。地面排水主要是通过设置排水沟、截水沟等措施,将滑坡体外的地表水及时排除,防止其渗入滑坡体内。地下排水可以通过设置盲沟、渗井等措施,将滑坡体内的地下水排出,降低滑坡体的含水量,从而增加其稳定性。在施工过程中,需要加强对排水设施的维护和管理,确保其正常运行和使用效果,对于某些特殊地质条件下的滑坡治理,可能还需要结合其他技术手段,如减载、反压等,以达到最佳的治理效果。同时,为了确保基坑边坡的稳定性,应尽可能避免在雨季施工,合理安排施工计划,并采取相应的防护措施,减少雨水对边坡的冲刷和侵蚀^[5]。

4 案例分析

4.1 A 水利工程的项目概况

A 水利工程位于我国南方某地区,是一个集防洪、灌溉、发电和供水于一体的综合性水利工程,该工程的建设规模较大,涉及多个子项目的建设,包括大坝、溢洪道、水电站、灌溉渠道等。在建设过程中,A 水利工程面临了诸多困难和挑战,如地形复杂、气候多变、技术难度大等,但是通过科学规划和精心组织,该工程最终得以顺利完成。

4.2 A 水利工程采取的基坑滑坡的处理方案和防范措施

在 A 水利工程施工中,为了有效防范和处理滑坡,首先,在施工前进行了充分的地质勘查工作,了解了滑坡体的具体情况和设计要求,为后续的设计和施工提供了准确的依据。其次,选择了合适的施工方法和技术手段,确保了施工质量和安全,并加强了监测和预警工作,建立了完善的监测系统,及时发现滑坡迹象并采取相应措施进行防范和治理。再者,强化了基坑排水措施,通过地面排水和地下排水等措施,将滑坡体内的地表水和地下水及时排除,增加了滑坡体的稳定性。最后,对于某些特殊地质条件下的滑坡治理,结合其他技术手段,如减载、反压等,以达到最佳的治理效果。

4.3 A 水利工程取得的成效

A 水利工程在施工过程中,采取了一系列科学合理的滑坡治理方案和防范措施,成功地避免了滑坡的发生,保障了施工的顺利进行,这一成就在很大程度上归功于工程团队对地质条件的深入了解和精确分析,以及对施工方法的精心策划和严格实施。该工程通过合理利用水资源,提高了灌溉效率,为当地的农业生产带来了显著的增产增收。此外,A 水利工程还为当地提供了稳定的电力供应,满足了日益增长的电力需求,为区域经济的发展提供了有力支撑。

5 结语

滑坡治理是水利工程施工中的一项重要任务,需要综合考虑多种因素,采取科学合理的方案和措施,加强监测和预警,确保施工安全和质量。因此,需要持续的监测和维护,及时发现和处理滑坡迹象,确保水利工程的安全和效益。未来,随着科学技术的发展,相信将更加深入地研究和探索滑坡治理的新方法和技术,为水利工程的建设和运行提供更加可靠的保障。

参考文献:

- [1] 徐广勇. 某水利枢纽近坝库岸滑坡体稳定分析及评价[J]. 水利科技与经济, 2023, 29(10): 74-77, 81.
- [2] 胡国平, 周清勇, 刘智, 等. 某水利枢纽近坝库岸滑坡体稳定分析及评价[J]. 水电与新能源, 2021, 35(03): 39-42, 46.
- [3] 万胜, 邱振东, 甘建军, 等. 某水利枢纽滑坡综合监测成果分析[J]. 南昌大学学报(工科版), 2021, 43(01): 30-35.
- [4] 伍章国. 水利工程中渠道滑坡的原因及防治措施[J]. 农家参谋, 2020(21): 140-141.
- [5] 张丽萍. 基于层次分析法的水利工程滑坡体稳定性评估方法分析[J]. 水科学与工程, 2020(04): 75-79.