

探究水利工程施工中高边坡加固技术的优化与实践

朱跃华

中国电建集团江西省水电工程局有限公司, 中国·江西 南昌 510801

摘要: 社会经济的快速发展以及对新能源的需求逐渐提升, 水利工程施工建设项目如雨后春笋般得到迅速发展。在水利工程施工过程中, 边坡的整体稳定性对水利工程整体施工质量至关重要。中国幅员辽阔, 资源丰富, 不同地区的地质结构存在显著差异。因此, 在水利工程的实际施工过程中, 建筑物的高边坡结构会受到地质结构的影响, 导致高边坡失稳, 不仅对水利工程的正常运行产生巨大影响, 还为人们带来巨大的安全隐患。有必要系统性分析高边坡加固技术的重要性, 高边坡失去稳定性的原因, 从而在此基础之上实现高边坡加固技术的优化。

关键词: 水利工程; 高边坡加固技术; 优化实践

Optimization and Practice of High Slope Reinforcement Technology in Water Conservancy Project Construction

Yuehua Zhu

PowerChina Jiangxi Hydropower Engineering Bureau Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 510801, China

Abstract: With the rapid development of social economy and the increasing demand for new energy, water conservancy construction projects have mushroomed rapidly. In the process of water conservancy project construction, the overall stability of slope is very important to the overall construction quality of water conservancy project. China has a vast territory and rich resources. There are significant differences in the geological structure of different regions. Therefore, in the actual construction process of water conservancy projects, the high slope structure of buildings will be affected by the geological structure, resulting in high slope instability, which not only has a huge impact on the normal operation of water conservancy projects, but also brings huge security risks to people. It is necessary to systematically analyze the importance of high slope reinforcement technology and the causes of high slope instability, so as to realize the optimization of high slope reinforcement technology on this basis.

Keywords: water conservancy project; high slope reinforcement technology; optimization practice

1 引言

水利工程与我们日常生活息息相关, 并在国家经济发展过程中做出了巨大贡献。由于水利工程施工项目数量出现增加, 在实际施工过程中, 高边坡失去稳定性的现象便时有发生, 对经济造成巨大损失。为此, 在实际施工过程中, 施工人员不仅需关注水利工程的整体施工质量, 还需关注细节性问题, 特别是对于高边坡的加固处理, 可以满足水利工程的施工需要, 提高施工质量, 保证水利工程施工的顺利进行。

2 水利工程施工中高边坡加固技术的重要性

一方面, 在水利工程施工过程中受客观原因影响, 高边坡的稳定性能问题发生相对频繁。例如: 在水利工程开展过程中, 进行开挖操作时常会出现滑坡现象, 当施工人员运用加固技术对其展开处理, 便可提升施工安全性能及稳定性。另一方面, 在水利工程施工过程中, 高边坡会受到地质岩石性质、地质结构、降雨量的影响, 对强度要求较高的岩层, 对高边坡稳定性的要求也较高, 当对施工路段的岩层进行分析, 并运用高边坡加固技术时, 由于可避免岩层出现裂缝等现象, 因此将提升水利工程的整体施工质量。

3 水利工程施工中高边坡失去稳定性的原因

为保障水利工程施工的顺利开展, 提升高边坡的稳定性能至关重要。通常而言, 水利工程施工中高边坡失去稳定性的原因主要包含如下三方面: 首先, 受地层岩性及地质构造影响, 例如水利工程所处区域地层的强度与刚度降低, 在长期运用过程中, 高边坡地层结构受外在因素影响, 使地层岩性出现失误现象, 影响高边坡的稳定性, 而施工区域地质构造会伴随时间出现变化, 从而导致高边坡失去稳定性; 其次, 受地形地貌、水文地质条件影响。例如, 在不同的地形结构中, 高边坡的张应力存在差异, 当高原坡地形结构存在不规则形状时, 便会使边坡坡顶产生裂缝, 而对边坡结构质量带来影响^[1]。与此同时, 由于施工区域边坡基础下方存在地下水, 在地下水的持续作用下高原坡便会出现变形, 进而失去稳定性; 最后, 受降雨及人为因素影响。即由于施工区域降水对边坡的作用是动态过程, 当大气中降水注入岩石时便会使岩体出现软化, 岩石的含水量出现增加, 从而使接触面的抗滑稳定性能出现降低。除此之外, 当边坡的设计不合理, 大量生活用水渗入所处区域时, 便会对边坡造成严重破

坏,因而使其失去稳定性。

4 水利工程施工中高边坡加固技术的优化与实践策略

在水利工程施工过程中,岩石处于 30m 以上便是高边坡,一旦高边坡的稳定性能出现降低,便极易引发工程事故,并威胁人民生命财产安全,因此需从工程实际开展情况着手,注重细节问题,进而实现高边坡的加固处理,提升工程施工质量。

4.1 混凝土抗滑结构的应用

4.1.1 混凝土挡墙结构应用

在水利工程施工中,为避免产生滑坡,应用混凝土挡墙结构不可忽视。混凝土挡墙结构较为简易,其对高边坡的加固作用较为显著。混凝土挡墙主要原理便是凭借自身重量对高边坡产生阻力,进而起到巩固边坡的作用,有效控制滑坡体因下滑而出现的扩张。在水利工程施工中注意事项为首先对混凝土挡墙位置进行确定。即按照滑动面、滑坡体的性质进行确定,其次在挡土墙中预留孔位,方便出水,降低下滑水产生的阻力,避免水对墙体产生侵蚀,进而达到对高边坡的加固。

4.1.2 混凝土沉井法的运用

在混凝土抗滑结构应用过程中,混凝土沉井法的应用较为普遍,与其他结构相比,混凝土沉井主要受基础、坑洞、环境因素等外在因素影响,在实际的混凝土施工过程中,其具体工序为场地平整、沉井制作、下沉、封底操作。在混凝土沉井法运用过程中下沉是核心工序,因此在下沉过程中需在最大程度上降低沉井外部由土体而产生的摩擦力,在下沉时做好防偏工作,一旦发现问题及时纠正。与此同时,在封底前应对基面实行清洗操作,在混凝土强度至 70% 时开展封底工作,以实现高边坡的加固。

4.1.3 混凝土抗滑桩技术应用

在高边坡施工过程中,混凝土抗滑桩技术应用较为普遍。抗滑桩主要是将岩体与石体打穿,借助重力而抵抗出现滑坡的抗滑结构,在工程开展过程中,抗滑桩的位置位于滑坡边缘,在应用抗滑桩时,至关重要的注意事项为确定滑坡深度、高度,并使抗滑桩在内部灌浆,进而实现对高边坡的加固。

4.2 减载与排水技术的应用

4.2.1 表里排水

通常而言,表里排水主要包括两方面,即地下水排除及地表水排除。在地下水排除过程中,需依据地下水的埋藏深度对其展开分类,将其分为深层地下水排水以及浅层地下水排水。对深层地下水排水而言,采用较多的方式为运用截水盲沟、排水廊道、积水井进行排除;对浅层地下水而言则应用截水沟,挖设盲沟以及水平钻孔等方式开展排水;在地表水排水过程中,主要是对流进边坡变形破坏区内的地表水

进行截流,地表水的常见来源为雨水及泉水,具体操作方式为在滑坡体外修建拦水沟以及排水沟^[2]。对流进滑坡内的地表水,则根据实际沟谷地形情况布置排水系统,可通过布置树枝状系统实现稳定边坡的目的。

4.2.2 减载反压技术应用

在对高边坡进行加固时,减载反压技术的应用较为普遍,减载的最终目标便在于降低坡体下滑力,其具体施工流程为削减坡体周边的岩土。与此同时,将反压技术与减震技术结合运用,将由滑坡体、岩体清除后的碎石推入到边坡部位或防滑部位,以此来降低高边坡滑坡体下滑力,实现对高边坡的加固。

4.3 锚固技术的应用

所谓锚固技术,顾名思义,其主要指对受拉杆件或边坡一端开展固定处理,而在水利工程相关建筑物另一端开展固定抵消掉边坡施加给建筑物的推力,进而提升高边坡及水利工程建筑物的稳定性。锚固技术主要包括锚固洞、喷混凝土护坡工艺以及预应力锚固技术。

4.3.1 锚固洞

锚固洞是一种使用效果较高的高边坡加固技术,在该技术应用过程中其重点注意事项为遵循由上到下,由内到外逐层展开加固的形式,进而提升高边坡的稳定性能,避免在水利工程施工过程中对边坡产生负面影响,提升高边坡的稳定性能。

4.3.2 喷混凝土护坡工艺

喷射混凝土护坡技术是一种常用的高边坡加固技术。它的具体施工过程相对简单,只需要搅拌和浇筑混凝土。喷射混凝土护坡技术在加固高边坡时,施工速度快,工作效率高,施工成本低。同时,喷射混凝土护坡技术可以与锚杆相结合,起到更好的加固作用。在喷射混凝土护坡技术的施工过程中,要注意及时清理岩层和砾石,并通过安装锚杆固定岩石,以降低滑坡的发生概率。

4.3.3 预应力锚固技术

在水利工程施工过程中,预应力锚固技术是应用较广泛的高边坡加固技术。该加固技术主要应用流程即是将锚索锚固在高边坡岩石中,利用锚索将力量传至混凝土的结构上,然后运用混凝土结构对不稳定的边坡施展预应力,使原有的松散岩体出现挤压,增强内部摩擦力以及压力,最终起到对高边坡加固的目的^[3]。预应力锚固技术的应用优势为可对混凝土结构所出现的裂缝进行弥补,进而在一定程度上减少开挖量。预应力锚固技术在实际运用过程中,具体应用方式包括如下两方面。

① 锚索制作工艺。

制作锚索时,选择的锚索材料应为低松弛预应力钢绞线和高强度材料。切割锚杆时,应确保锚杆准确整齐,误差小于 50mm。预留的张拉型钢绞线应保持在 1.5m 处。在锚索的生产过程中,应将未黏结的钢绞线缠绕在承载体上并弯

曲成 U 形,并将承载体和钢带捆扎起来。在锚索的运输过程中,不应出现死弯或弯曲现象。

②钻设锚孔。

在钻设锚孔时,洞室开挖应严格遵循设计桩号运用水准测量,拉线丈量进行放线。与此同时,应用油漆标记及贴签对毛孔位置进行确定,且方位、倾斜角、孔位应准确到位,即倾角的误差要小于 ± 1 度,而方位误差则小于 ± 2 度,倾斜角为 20 度。在钻设锚孔时应对不同锚孔地下水及地层情况开展记录,在钻设锚孔结束后,应用高压空气将锚孔中的岩土粉及水进行清理,在检验合格后再施行锚索安装。

5 结语

综上所述,在水利工程施工过程中,高边坡的稳定性

直接决定着水利工程建设可行性,高边坡结构受水文地质条件、外界环境因素影响而出现高边坡失去稳定性现象,对水利工程的正常运行产生影响。因此在实际施工过程中,需结合施工实际情况对高边坡加固技术进行选取,注重施工细节问题,从而提升对高边坡的加固。

参考文献:

- [1] 姚红霞.水利工程施工中高边坡开挖与支护技术的应用[J].建材发展导向(下),2022,20(10):160-162.
- [2] 刘明.中山市水利工程堤围加固施工技术分析[J].河南水利与南水北调,2021,50(2):34-35.
- [3] 朱景双.水利工程中高边坡的加固治理分析[J].科学与财富,2020(16):250.