

水利水电工程高边坡支护及加固技术研究

李承中

中水北方勘测设计研究有限责任公司 天津 300222

摘要: 在水利水电工程的整体构架中,高边坡结构发挥着重要的作用。如果水利水电工程中的高边坡出现问题,那么,很可能造成研究的经济损失。因此,有效利用高边坡加固技术,对水利水电工程中的高边坡进行科学加固是十分有必要的。在具体高边坡加固技术施工中,施工者需要根据具体的外部环境以及施工需要,准确选择适当的高边坡加固工艺,从而能够在提升水利水电工程安全性、稳定性的基础上,确保水利水电工程的整体工程质量得以提升。本文首先阐述了高边坡加固技术在水利水电工程施工中的应用价值,接着分析了高边坡失稳的潜在因素,最后对水利水电工程高边坡加固相关技术应用进行了探讨。希望能够为相关人员提供有益的参考和借鉴。

关键词: 水利水电工程;高边坡支护;加固;技术

引言:

边坡稳定处理是水利水电工程施工中不可忽视的重要环节,特别是在一些大规模的工程中,高边坡带来的潜在危害较大,必须要采取针对性、有效性的加固和治理措施,才能切实提高水利水电工程质量。目前,建筑行业关于高边坡加固与治理已经初步形成了系统化的技术体系,其中常用的有混凝土抗滑桩、喷射混凝土护坡等几种。不同技术的操作要点、适用条件以及治理效果等均存在较大差异,这就需要施工单位要结合工程所在区域的地质清孔,科学选择、加强质量控制,进一步提升高边坡治理效果。

1 高边坡加固技术在水利水电工程施工中的应用价值探析

自从我国经济社会发展进入新常态以来,水利水电工程的建设步伐明显加快,通过不断完善的水利水电体系建设,为国家的可持续发展事业做出了重要的贡献。对于水利水电工程的运转而言,其安全性及稳定性至关重要。高边坡结构是水利水电设施的重要组成部分,其结构的牢固程度,对于水利水电设施的安全性及稳定性具有直接的影响,利用高边坡加固技术,能够有效提升高边坡的承受能力,促使高边坡能够获得更坚固的整体质量,从而促进水利水电工程的整体质量以及经济效益取得提升。在具体的水利水电工程施工过程中,工程设施周边的岩体稳定性参差不齐,为工程的正常开展造成了一定的阻碍,并且还容易引发边坡滑坡的问题,致使出现工程施工事故。而高边坡加固技术的应用,能够切实解决相应的施工问题,在确保边坡稳定性的基础上,促进水利水电工程的效率提升^[1]。

2 高边坡失稳的潜在因素

尽管对高边坡加固有所重视,但受施工设计及外部因素影响,高边坡的稳定性往往难以保障。在水利水电工程施工设计中,如果并不重视高边坡的设计与规划,以至于存在设计缺陷,将加大高边坡失稳可能。而且在高边坡施工环节,如果刻意的加快进度,缩短水利水电施工工期,而错误的使用爆破、随意开挖等方式,同样会带来高边坡失稳风险。水利水电施工人员在现场有临时居住区,若对生活用水排放缺乏规划,也可能因渗透而加大高边坡失稳可能。不仅如此,高边坡施工通常要严格要求,而因管理缺失,在实际高边坡作业时可能出现违章施工、劣质材料等问题,也会妨碍高边坡加固技术应用效果,带来水利施工安全隐患^[2]。一般而言,高边坡失稳潜在因素中,人为因素影响较大,但总体上使可防、可控的,通过做好加固技术培训,科学管理高边坡施工机械,落实加固施工监管,可实现高边坡施工问题的有效预防。除设计、施工、制度等人为因素外,高边坡失稳的风险更多的在于环境因素。滑坡作为其主要的危害,高边坡加固时需着重考虑地质构造、岩土特性、水文状况、降雨等可能带来高边坡失稳的诸多要素。在不同地质岩层条件下,高边坡的滑坡风险也有差异,应在边坡加固前,严格履行勘察工作,研究高边坡范围内岩层特点,如有破碎、裂缝等情况,将会有更高的失稳可能。同时,若勘察发现高边坡下岩层强度足够高,则代表着不易发生边坡失稳问题。地势也会妨碍高边坡稳定性,若地势相对平坦,则高边坡所受张应力是较为有限的,不易出现岩层裂缝问题,高边坡加固的难度也相应降低^[3]。

3 水利水电工程高边坡加固相关技术应用

3.1 混凝土挡墙方案

该方案的主要工作原理是通过混凝土挡墙结构来阻挡岩体的下滑,从而实现对高边坡失稳的防治。某水利工程大坝具体工况如下:左岸基岩裸露,岸坡整体较陡,岸坡性质为页岩夹砂岩的岩质边坡。电站厂房布置于坝后左岸坡脚,针对电站厂房左侧的砂页岩边坡,选择开挖卸荷与混凝土挡土墙相互配合的方式处理,边坡开挖按1:1.25的坡比进行放坡,每隔10m高程设一个宽度为2m的马道,并在马道上设置排水沟与混凝土挡墙,混凝土挡墙的高度为2m,确保混凝土挡墙的浇筑质量,充分利用挡墙的自重及稳定性来进行边坡压脚及拦截沿边坡下滑的崩塌块石^[4]。

3.2 削坡+挂网+喷锚综合支护方案

该方案的主要工作原理是提高边坡整体结构的稳定性,需要应用到混凝土、钢筋网、金属锚杆等材料,并使其联合发挥作用。某水利工程大坝具体工况如下:坝型为面板堆石坝,最大坝高71.0m,坝址区出露地层岩性为石炭系下统大塘组旧司段的页岩夹砂岩,岩层倾左岸,倾角约50°,坝区河谷为走向谷;溢洪道布置于右岸,基础开挖至设计高程后,溢洪道右侧存在高陡顺向边坡且高边坡稳定性差,受重力及风化作用的影响,易发生沿层面滑塌的可能。针对该水利工程的实际情况,结合该岩性组合的特性,选择用稳定削坡及护坡的处理方式,遵循“少挖少钻爆、随挖随护”的原则施工,在完成开挖作业后及时喷射混凝土进行预处理封闭,选择标号为C25的混凝土,喷射厚度5mm;接着对预处理坡面进行挂网,选择直径为8mm的挂网钢筋,将间排距控制在200mm;再喷射标号为C25的混凝土,喷射厚度100mm,最后设置自钻式锚杆,控制锚杆长度、入岩角度及深度,分别将其控制在5.1m和5.0m,进行永久支护,保证锚杆与钢筋网的连接质量^[5]。

3.3 预应力锚固方案

该方案主要针对的是施工开挖后不稳定的边坡,其工作原理是通过拉紧锚栓的预应力来控制存在滑动隐患的岩体,防止边坡失稳。某水利工程大坝具体工况如下:坝型为碾压混凝土双曲拱坝,最大坝高50.0m,坝区出露地层岩性为寒武系中统都柳江组底部的灰黑色含炭含铁硅质泥岩,岩层倾左岸,倾角31°~46°,坝区河谷整体为不对称的“V”型走向河谷。两岸基岩多裸露,左岸为逆向边坡,右岸为顺向边坡,右岸边坡高达500m^[6]。针对基坑开挖右岸拱槽开口线上游面边坡存在滑

坡现象的实际情况,先开展表层清理工作,保证不稳定体上方干净便于施工,选择100t级、35m和40m长的预应力锚索进行作业,数量约为550束为宜,以错落相间的方式布置预应力锚索,将锚索的间距控制在5m×5m。对不稳定的边坡进行锚索加固,防止不稳定岩体进一步滑动。

3.4 混凝土洞塞方案

该方案的主要对象为受到断层影响的坝址,坝区地层受断层错动影响,坝址岩体不连续,稳定性较差。某水利工程大坝具体工况如下:坝型为碾压混凝土折线重力坝,最大坝高48.7m,坝区出露地层为三叠系下统罗楼组,岩性上部为薄层泥灰岩,中部为紫红色钙质泥岩,下部为薄层灰岩夹页岩,岩层倾下游偏左岸,倾角10°~20°,坝区河谷整体为不对称的“V”型横向河谷。断层切割左岸钙质泥岩与薄层灰岩夹页岩,造成左岸钙质泥岩出露部位较破碎,为了确保重力坝基础不发生不均匀沉降而引起后缘边坡失稳及后期大坝主体结构的运行安全,选择混凝土洞塞进行施工。在施工过程中,确保混凝土洞塞深度满足相关规范要求的前提下,保证洞塞高度与钙质泥岩的厚度相一致,设置砂浆锚杆,完成固结灌浆作业^[7]。

3.5 排水防渗措施

为了确保边坡排水通畅,在水利工程建设时常在施工开挖线外的坡面设置排水沟,在开挖面设置排水孔,从而控制基岩渗水压力对边坡的破坏影响。如某水利工程在大坝基坑开挖时,在死水位以上的开挖面,根据具体情况设置数量及深度恰当的排水孔,排水孔倾向坡外10°,合理控制排水孔的孔深、孔径及分布情况^[8]。

4 结束语

高边坡对水利水电工程带来的破坏性影响已经得到了施工单位的重视,但是在实际施工中还有部分施工单位,因为加固技术选择不合理、施工技术水平不高等因素的影响,导致实际的治理和加固效果不理想。在今后的高边坡治理中,要求施工单位需要通过事前调查确定技术方案、事中加强施工技术控制、事后做好高边坡监测等综合措施,将高边坡带来的危害降到最低,建设高质量的水利水电工程。

参考文献:

- [1] 水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用探讨[J]. 杨琛. 建材与装饰. 2020(01)
- [2] 水利水电工程施工中的高边坡加固技术分析[J]. 谢良冬. 工程建设与设计. 2019(18)

[3]水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用探析[J].高嘉胤.建材与装饰.2019(16)

[4]高边坡加固技术在水利水电工程施工中的应用分析[J].敖慧敏.建筑工程技术与设计, 2018(3)

[5]水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用策略[J].崔永梅.工程技术研究, 2018(6)

[6]水利水电工程施工中的高边坡加固技术分析[J].谢良冬.工程建设与设计, 2019, 416(18)

[7]浅议水利水电工程中高边坡的加固及治理措施[J].杨明, 李峰, 戴碧华.湖南水利水电, 2019(003)

[8]渠道高边坡处理技术方法研究[J].李鹏.河北水利, 2020(05).

通讯作者; 李承中, 出生年月:1982年7月, 男, 汉族, 籍贯:天津 学历:本科, 职称:高级工程师, 研究方向:水文地质勘察, 邮箱; 410606130@qq.com。