

弃渣场边坡防护技术研究分析

赵海洋 江哲

河南省郑州市航空港区正弘中央公园堂语苑, 河南 郑州 450000

[摘要]近年来,我国对生态环境水土保持重视程度越来越高,国家出台了一系列相关法律法规,对弃渣场建设要求不断提升。但针对水利水电工程而言,多位于山高、水流急的河流上,工程弃渣堆放难度较大,并且大量弃渣堆放在河滩、河岸,在雨量大大的情况下,将随着径流流入或直接滑入河道,致使河道淤积,对河道的过流能力造成影响,甚至威胁工程区及下游防洪、生态环境,所以做好弃渣场边坡防护工作尤为重要。鉴于此,本篇文章即以黄河羊曲水电站左右岸渣场二期防护及覆土绿化工程为例,深入研究弃渣场边坡防护技术。

[关键词]弃渣场;边坡防护技术;应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13013

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Research and Analysis of Slope Protection Technology for Waste Disposal Sites

ZHAO Haiyang, JIANG Zhe

Zhenghong Central Park Tangyu Garden, Hangang District, Zhengzhou City, He'nan Province, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: In recent years, China has attached increasing importance to ecological environment and soil and water conservation. The country has introduced a series of relevant laws and regulations, and the requirements for the construction of waste disposal sites have been continuously improved. However, for water conservancy and hydropower projects, they are mostly located on rivers with high mountains and fast water flow. It is difficult to pile up waste disposal sites, and a large amount of waste is piled up on riverbanks and riverbanks. In the case of heavy rainfall, it will flow into or directly slide into the river channel with the runoff, causing sedimentation and affecting the flow capacity of the river, and even threatening the flood control and ecological environment of the project area and downstream. Therefore, it is particularly important to do a good job in the slope protection of waste disposal sites. In view of this, this article takes the second phase protection and soil covering greening project of the left and right bank slag yards of the Yellow River Yangqu Hydropower Station as an example to deeply study the slope protection technology of the slag yards.

Keywords: waste disposal sites; slope protection technology; application

引言

弃渣场在对堆渣期间,岸坡的地质、水文条件等会发生改变,影响边坡的稳定性与安全性,致使滑坡等地质灾害发生,威胁弃渣场下游地区居民的生命财产安全,因此弃渣场边坡稳定性的研究至关重要。结合具体工程项目,依照工程所在地的实际情况与建设要求,采用合理、科学的边坡防护技术,可以让此类问题有效规避,保证弃渣场岸坡的稳定性。

1 弃渣场边坡防护技术应用必要性

近年来,我国城市发展速度在日益加快的同时,边坡防护行业市场需求也不断增大,尤其是水利工程、城市建设等,边坡防护工程在其中发挥重要作用,所以要加强对技术的创新。针对弃渣场,边坡容易出现滑坡等问题,致使周围居民的生命安全受到威胁,因此为增强边坡的稳定性,应该加强对边坡防护技术的应用,诸如将工程措施与植物措施有效结合,保证边坡防护效果在增强的同时,工程环境能够得到改善,同时提升边坡的美观性。与传统的坡面工程防护办法相比,对格宾网箱、格宾护垫、拱形

骨架、空心六角块等技术的合理应用,可以让边坡工程形成较为健全的植物防护体系,有助于生态环境的保护。

2 弃渣场边坡防护技术应用原则

弃渣场在堆渣期间,对周围地质、水文条件影响较大,致使边坡的稳定性下降,进而引发滑坡等地质灾害,威胁到周围居民的生命财产安全。对此,应该做好弃渣场边坡防护工作,合理应用防护技术。为保证边坡防护技术的应用效果能达到最佳,需要在技术应用期间严格遵循生态保护与恢复、稳定性与安全性等原则。

(1) 生态保护与恢复原则。在弃渣场边坡防护过程中,应该对生态保护与恢复优先考虑,在施工期间,尽可能减少对自然环境的破坏,利用切实可行的办法,让原有生态系统快速恢复。诸如选择本地植物进行绿化,让植物群落的自然恢复能力增强,同时避免使用对当地生态环境有负面影响的外来植物^[1]。

(2) 稳定性与安全性原则。边坡防护工程在推进过程中,边坡的稳定性至关重要。为实现此目标,在工程建设期间,应该采用科学的支护结构、植被覆盖等方式,让

边坡的抗侵蚀能力增强,提高边坡的整体稳定性^[2]。同时,在施工过程中,严格遵循安全规范,以便施工人员与周围环境能保持安全。

(3) 可持续性和经济性原则。在弃渣场边坡防护工程设计与实施过程中,需要对长期可持续性重点考量,选择的材料与技术应该保证长期耐用性和低维护成本,在经济上做到可行、合理。诸如利用成本效益较高的本土材料和施工技术,保证工程总成本在减少的同时,工程的使用寿命能延长。在工程实施过程中,还需要对未来扩展和改造的可能性加以考量,以应对不断变化的环境和工程需求。

3 弃渣场边坡防护关键技术分析

近年来,护坡施工技术在城市规划和土地利用方面得到广泛关注,护坡的目的是让山体得到保护,避免坡地崩塌问题发生。在人口增长以及建筑行业的快速发展下,对护坡施工技术要求越来越高,护坡工程的施工技术与工艺需要加强创新,以促进工程建设整体质量和效果的提高。所以,在弃渣场边坡防护过程中,需要根据工程实际情况,采用合理且科学的防护技术,增强弃渣场边坡的稳定性。

3.1 格宾网箱、格宾护垫

在弃渣场边坡防护过程中,格宾网箱、格宾护垫是较为常见的边坡防护技术。该技术在使用过程中,需要先开挖坡底格宾网箱的基础,之后开展格宾网箱挡墙施工作业,将边坡坡面修整好后,组织人员进行坡面格宾网垫护坡作业,具体流程如下。

(1) 安装要求。将折叠好的格宾网放在平实的地面上,将多余的折痕压平,前后面板、底板、隔板立体到一定位置,让其以箱体的形状呈现,并利用螺旋固定丝对各个部分进行连接^[3]。为促进网垫结构强度的提高,可以与设计要求相符,面板边端在连接过程中,需要利用钢丝辅助,且直径要大。针对空格宾网,在连接方面,可以将其放在地面上连接。在连接下层网箱组过程中,需要将框线或者网片合理绑扎,通过螺旋固定丝进行固定,并保证紧密性,让其以整体的方式存在。在下折网盖并拉到位之后,要与隔板、侧板、前板等合理且规范连接。

(2) 安装施工。基础或坡面施工结束后,将预先安装好的没有装材料的网放在合适位置,沿边将各个部分连接,使之形成整体。如果箱笼的厚度没有超过 30cm,可以一次完成填料。在装石料过程中,不能对网丝涂层造成损坏。石块填充期间,通过人工方式进行填充,格宾网箱可以采取分层的方式进行填充。同时,坡面格宾网垫一次填充完成。在装填期间,利用细石对各个缝隙填充,并保证其有良好的密实性。小石块填缝则要在内部,外露面尽量不使用小块石。

在施工过程中,网中需要添加适量的块石并做到平整,留有最小空隙后,覆上网盖。网盖和网身接触的框线在绑

扎过程中,以设计的要求为基准,单个网和其他相邻网要利用合理的方式连接^[4]。需要明确的是,在绑扎环节,不能对网丝和 PVC 涂层造成损坏。网盖上凸出的边丝可以将其在周边绕两圈,能和边缘紧绑在一起。盖子要和网身以及各个部分隔断绑在一起,并保证绑扎的稳定牢固,同时提升整体的平滑性和美观性。

3.2 拱形骨架护坡技术

为促进弃渣场边坡稳定性的增强,降低滑坡等问题出现概率,本工程项目在实施过程中,还加强了对拱形骨架护坡技术的利用,以具体工程项目为基准,结合工程现场的实际现状与施工要求,合理设置拱形骨架的高度和宽度。本工程拱形骨架设置的宽度为 2m,高度为 2m,衬砌应用的是 M10 砂浆,镶边石分为直镶边石和弧形镶边石,预制混凝土的型号为 C25,隔一段距离设置伸缩缝,具体为 15m,最后应用沥青杉板进行填塞。该技术在应用期间,具体的流程如下:

(1) 为保证护坡的效果能提高,增强边坡的整体美观性和稳定性。在施工过程中,以弃渣场的规划设计要求为基准,对弃渣场进行整体布拱,每个坡面布拱的位置、高度保持相同。在填缝过程中,严格遵循自上而下的原则,对拱的位置合理且规范布置。倘若布置到最后没有形成一个完整的拱,坡底位置可以利用半个拱或者部分拱形完成补充^[5]。在挖方过程中,需要从坡脚逐步朝着上方布拱,如果布置到最后没有形成完整的拱,上部位置可以应用部分拱形或者半个拱完成补充。

(2) 以设计要求为标准,每组拱在设置过程中,水平、高度、数量均要保持基本一致,骨架内的填土坡面和骨架坡面要相同。在施工作业开展期间,水泥砂浆要做到饱满,预制块与预制块之间、与片石之间在砌筑方面要保证良好的牢固性。砌筑工作完成后,将边缘填好并夯实,确保紧密贴合,避免后续使用过程中出现表水侵蚀的问题,降低骨架被冲毁的概率。

(3) 拱形骨架基础砌筑工作结束后,骨架细部放样并采取人工开挖的方式对骨架槽进行开挖,同时安排人员对骨架槽进行拉线检查,了解是否与设计要求吻合。砌筑拱形骨架过程中,遵循自下而上的原则,提高砌筑的效率和水平。在正式砌筑时,以骨架槽为基准,利用 M10 砂浆砌筑切片石,并保证片石的大面能与坡面紧密贴合,片石之间如果有间隙,可以利用砂浆填满,保证其密实,之后对 C25 预制混凝土镶边石进行砌筑,砌筑过程中要对镶边石进行拉线检查,确定是否在同一平面内,并对镶边石的外露高度仔细核对,需要与设计要求吻合。砌筑工作完成后,第一时间利用 M10 砂浆勾缝。在砌筑过程以及砌筑完成后,应该将养护工作做好。在本工程建设期间,采用的养护方式为洒水养护,时间控制在 7d。

(4) 在护坡过程中, 结合设计图纸的具体要求, 在明确间隔的基础上, 对沉降缝合理设置, 并保证上下垂直贯通。在砌筑过程中, 沉降缝相对的两个面要以外露面的要求为基础, 合理开展砌筑工作, 以保证沉降缝的宽度能达到既定要求。拐角石在选择过程中, 选取表面平整度高且尺寸大的块石完成砌筑。并且, 在拐角位置, 通过采取人工修凿的方式, 让其呈现有规则的棱角线。在填塞过程中, 缝内可以利用沥青麻筋进行填塞, 沿着墙身从内到外再到顶进行填塞, 同时控制好深度, 通常不超过 15cm。

(5) 针对外露面, 可以利用凹缝的方式, 借助 M10 水泥砂浆完成勾缝。在开展勾缝作业前, 相关人员要先将松动、变形的地方修正好。砌体砌筑过程中, 预留相应深度的孔隙, 一般为 2cm。砂浆凝固后, 砌体表面位置要清理干净, 让外貌保持整洁和美观。上述工作结束后, 组织人员开展养护工作, 主要利用洒水养护方式, 砌体隐蔽面的砌缝需要随着砌筑工作的开展, 随时进行刮平, 不需要额外开展勾缝工作。此外, 在施工期间, 同样要将洒水养护工作做好。镶边、基础的伸缩缝与混凝土预制块拼装骨架留置应该保持相同, 具体如图 1 所示。



图 1 拱形骨架护坡施工

3.3 空心六角块护坡技术

在组织开展边坡防护过程中, 可以利用空心六角块护坡技术, 提升边坡防护的效果。本工程项目在实施过程中, 通过对此方式的应用, 可以让边坡的稳定性增强。该技术在具体应用期间, 当坡面修整结束后, 对空心六角块护坡范围的边线进行测量放样, 之后以坡面的实际情况为基础, 将其划分成多个小块, 并安排不同班组同时开展施工作业。坡面修整完毕并达到质量要求后, 开展空心六角块坡面施工, 先组织人员测量放样, 沿着渣场边线方向位置布置控制断面, 间隔距离为 20m, 每个断面的坡脚、中部、坡顶位置分别打桩, 并将垫层和混凝土预制块护坡厚度坡甲、坡脚等的位置清晰标注, 使用尼龙线拉紧。同时, 对坡面的厚度仔细检查, 上下方脚位置和深度要与设计标准一致,

在全部合格后可以开展后续空心六角块护坡砌筑工作。在开展此项工作期间, 需要严格遵循自上而下的原则, 先对外围行列进行砌筑, 之后对里层进行砌筑。外围行列和内圈砌体在布置方面, 应该做到纵横交错, 可以形成一个整体。砌体之间咬扣紧密, 错缝没有缝隙出现, 同时不得出现叠砌和浮塞的情况, 表面位置做到平整且具有一定美观性, 具体如图 2 所示。



图 2 六角块护坡施工

3.4 植物措施

在弃渣场边坡防护过程中, 植物措施也是一种较为可行的防护手段, 对弃渣场边坡稳定性的增强有促进作用。在实施此种措施过程中, 主要可以从两方面展开, 其一, 草籽种植, 先将空心六角块内多余的碎石等杂物清理干净并做好找整平工作, 将改良土填充到网格中, 通过人工播撒撒播碱草、冷地早熟禾、中华羊茅等草籽的方式, 让草籽依照 1:1:1 的比例掺配混播, 混播量根据 $120\text{kg}/\text{hm}^2$, 每种 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 控制。其二, 植生袋种植, 此种方式在应用过程中, 需要先将边坡拱形骨架内部的多余杂物清理干净, 包括碎石、泥土等, 同时做好整平工作, 并让清理后的坡面低于拱形骨架, 高度控制在 20cm 以上, 在植生袋最低层位置, 先铺设相应厚度的碎石, 具体为 5~8cm, 以便坡面积水能够顺利排出。利用配好的种子以及加工好的植生袋装填种植土, 将适量的有机肥料添加到土中, 袋子从上到下均匀码放。在拱形骨架上码好一排后, 用脚踩实压紧并继续码放, 保证与坡面能紧密贴合, 同时让其保持固定。

4 结束语

综合而言, 在生态保护力度不断加大的新时期下, 水利水电工程对弃渣的规范处理已经成为水土保持的重中之重, 与水土流失防治工作的成功与否密切相关。结合本次研究的工程项目来看, 所在区域工程弃渣量大、线路长、水文地质条件相对复杂、弃渣场数量较多且分散, 因此为保证岸坡的稳定性, 在具体施工过程中, 加强了对各种边坡防护技术的应用, 尤其是植生袋护坡、支护结构与植物

护坡技术结合这两种技术,可以让坡面的径流速度下降,避免出现土壤侵蚀和坡面塌方问题,所以值得推广和应用。

[参考文献]

- [1]林晓纯,曾巧平.云霄抽水蓄能水电站弃渣场水土保持方案探析[J].海河水利,2023(12):21-23.
- [2]张鹏.地震作用下弃渣场边坡稳定性分析[J].山西建筑,2023,49(17):96-99.
- [3]张敏,李红星,刘媛,等.某库区型弃渣场边坡稳定性计算与分析[J].陕西水利,2023(6):106-109.
- [4]郑江坤,张鸽,曾倩婷,等.弃渣场边坡草本植物根系力学及土壤抗冲性特征[J].中国水土保持科学(中英文),2022,20(6):59-66.
- [5]郭峰.水利工程弃渣场布置及水土保持防护措施[J].内蒙古水利,2021(3):48-49.

作者简介:赵海洋(1988.7—),男,汉族,河南省尉氏县,大学本科,工程师,项目经理,研究方向:绿化工程;江哲(1992.12—),男,汉族,河南省义马市,大学本科,助理工程师,项目副总工,研究方向:绿化工程。