

水利泵站工程基坑放坡开挖施工技术要点

宋艳伟

河南永坤水利建筑工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i2.4714

[摘要] 放坡开挖就是选择合理坡度进行开挖作业。一般情况下,放坡开挖施工技术主要在地基土质较好而且开挖深度足够且施工场所面积较大的工程中进行应用。文章主要对水利泵站工程基坑放坡开挖施工技术的应用要点、影响因素以及注意事项进行分析,从而进一步提升水利泵站工程基坑施工技术水平。

[关键词] 水利泵站工程; 基坑; 放坡开挖; 施工技术; 注意事项

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Key Points of Construction Technology for Slope Excavation of Foundation Pit of Water Conservancy Pumping Station Projects

Yanwei Song

Henan Yongkun Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] Slope excavation is to choose a reasonable slope for excavation operation. In general, the construction technology of slope excavation is mainly applied in the projects with good foundation soil quality, sufficient excavation depth and large construction site area. This paper mainly analyzes the application points, influencing factors and precautions of the construction technology, so as to further improve the construction technical level of the water conservancy pump station projects.

[Key words] water conservancy pumping station projects; foundation pit; slope excavation; construction technology, matters needing attention

在现代化经济发展背景下,水利工程建设需求日益增加,泵站是水利工程的重要组成部分,与整体水利工程的运行效果息息相关。在水利泵站工程基坑作业中,需要引进放坡开挖技术,该技术方便操作、成本较低,在场地空旷的工程中较为适用。但是在泵站工程基坑放坡开挖作业中往往会出现渗水、失稳、塌方等问题,非常不利于泵站工程的安全运行。因此,需要对水利泵站工程基坑放坡开挖施工技术要点进行优化应用,同时对放坡开挖失稳的影响因素进行分析,并采取针对性的解决措施,保障泵站基坑放坡开挖工程的顺利推进。

1 放坡开挖适用范围

放坡开挖在基坑工程中较常使用,也是一种原状土放坡开挖技术,在具体操作中,需要选择合适的边坡坡度,从而确保开挖后的土体可以依靠自身强度保持边坡稳定性和平衡性,不需要额外设置固定支撑。该技术方法的应用可以节省作业空间,减少对周边环境的干扰,比较适合在土质较好、开挖深度较大,而且施工现场空间足够大的工程总较为适用。但是不适用于挖土机回填土方量较大的工程。可以结合开挖深度,采取多次放坡方法,且整体操作工期较短,成本较低,在地下水量较为丰

富的地区,可以选择使用止水帷幕等降水措施,并做好坡面防护工作^[1]。

2 放坡开挖施工技术要求

2.1 环境保护

在基坑施工过程中,不仅要对沉降、水平位移等情况进行合理控制,同时还要注重加大环境保护力度,减少对周边环境的干扰。在放坡开挖作业中,为了增加边坡土体强度,需要采取坡面防护措施,利用绑扎钢筋喷射混凝土的方式,提升整体坡面层的加固防护效果,减少边坡失稳问题的出现,保护周边环境安全。

2.2 风险管理

在实际工作中,需要对施工前以及施工中的风险进行有效性管理。严密监测施工前的不确定因素,动态识别各类风险,并做好连续跟踪工作,及时发现风险问题并在第一时间进行解决,把施工风险控制在最小化^[2]。

2.3 信息化施工

要对互联网信息技术进行优化应用,结合基坑放坡开挖作业需求,构建完善的设计、施工、监测关联分析体系,以便对现

场监测数据进行智能化分析和评估,以便对工程发展趋势进行科学预测,从而为基坑设计方案的调整与优化提供依据,保障放坡开挖施工参数和工艺的合理性,强化工程施工安全。

3 放坡开挖施工要点

3.1 土方放坡开挖施工

在土方开挖作业中,需要首先开挖前池、泵房、出水流道第一层土方,然后开挖第二层土方,并使用人工修整前池、出水流道坑底到设计标高,之后需要开挖泵房第三层土方,同时使用人工修整坑底到设计底标高;在开挖作业中,需要按照分层、分段、对称、均衡的工作要求进行实时,完成开挖作业后需要立即喷射泥浆,避免坡面长时间暴露^[3]。

3.2 集水明排法降排水施工

在泵站基坑放坡开挖作业中,为了减少渗漏水问题,需要采取合理的排水措施,如集水明排法,从而减少基坑底泡水、边坡坍塌等问题的出现。在具体操作中,需要首先在基坑边坡外缘设置截排水沟;然后在基坑底四周设置截排水沟,并确保其底部低于基坑底面0.5米,沟槽与坡脚距离、沟槽与建筑变边线距离进行合理控制;集水井底需要低于截排水沟槽底0.5米。

3.3 坡面层防护施工

在基坑放坡开挖作业中,其坡面往往会受到地表径流、自然降水等因素的影响,导致土体含水量增加,土层自重加大、土质松动,这种情况会极大程度上降低边坡抗剪强度,甚至引起基坑土体垮塌问题。所以,需要加大坡面防护力度,强化整体土层的抗剪强度。在具体施工中,需要选用C20混凝土在坡面进行喷涂,形成厚度为100毫米的放坡土层砼护面。在对混凝土浆液进行制备时,一般需要选择42.5普通硅酸盐水泥,使用细度模数超过2.5的干净中粗砂,把碎石骨料粒径控制在15毫米以内,水泥、砂、碎石的配合比为1:2:2.5,水灰比一般为0.43;要对速凝剂进行合理选择。选择特定型号的钢筋网,从而提升坡面防护效果,使用通长钢筋把钢筋网压顶固定在土体坡顶外延,然后喷射混凝土,以便实现护顶效果;此外,在开挖过程中,需要在土体中打入特定型号的钢筋短钉,其间隔距离一般为两米,并将其与通长加强筋进行焊接,并使用绑扎方式把加强筋与钢筋网进行连接。在具体操作中,需要对埋设短钢筋,以便对喷层厚度进行标记;完成底层混凝土喷射作业后才能施打钢筋短钉;选择直径较小的钢筋对钢筋网进行现场绑扎,并在钢筋网表面喷射混凝土形成握裹,并使用钢筋短钉对其固定,同时放置垫块,这样可以对钢筋混凝土进行保护;在喷射表层混凝土时,需要选择合适的喷射机,并对其风压进行合理调整,尤其要对风压、喷射速度进行合理控制,防止引起回弹现象;要确保喷射嘴的垂直性,同时与喷面保持一定距离,喷射厚度控制在60毫米左右,增加密实度,减少回弹量;合理埋设泄水管,并安装硬塑管,从而对壁内的积水及时排放,在坡面间隔一段距离设置一个泄水孔;在完成喷射作业后,需要在4小时后开展洒水养护作业,养护时间需要持续一周左右^[4]。

3.4 做好基坑监测工作

在基坑开挖作业中,往往会对地层造成不同程度的扰动,甚至诱发严重的失稳、坍塌事故。基于此,需要加大基坑监测力度,动态掌握基坑沉降、水平位移变形等情况,一旦发现监测数据的异常情况,需要及时采取针对性的措施对施工风险进行合理控制,保障施工安全。可以结合基坑工程具体特点,设置若干个地面沉降、水平位移监测点,同时要对周边道路、河堤等邻近构筑物的沉降、水平位移设置监测点,以便对施工开挖过程进行严密监测,保障基坑放坡开挖作业的合理性。

4 放坡开挖失稳的影响因素

(1)放坡坡度系数不足,会引起严重的土体垮塌问题;(2)护坡措施严重滞后,会在雨水、地表径流的冲刷作用下,影响边坡稳定性;(3)坑内降排水不到位,会严重降低土体的内聚力,很有可能引起坡面坍塌问题;(4)止水帷幕渗漏水问题,当止水帷幕搭接不严密时,会引起渗漏水问题,导致边坡土体受到浸水内力的影响,引起坡面坍塌问题,造成整体坡面土体受到破坏;(5)坑底排水沟不合理,如设置在坡底边缘,会加大基坑开挖深度,降低坡度系数^[5]。(6)基坑边缘超载,会引起下沉溜坡问题。

5 放坡开挖施工注意事项

5.1 加大现场勘测力度

在施工设计前,需要安排专业人员到现场进行详细的勘察工作,以便对施工现场的气候、地质、水文等特点进行全面了解,从而进行针对性设计;同时要做好设计方案的审查工作,保障设计方案的可行性与合理性,为后续开挖作业连续开展奠定良好基础^[6]。

5.2 加强设计交底

完成施工方案设计工作中,设计人员需要做好设计交底工作,加强设计单位、监理单位、施工单位的沟通交流,确保施工人员明确设计意图,并掌握施工要点,从而保障施工操作的规范性和标准性,促进设计方案的有效落实,避免出现随意更改设计方案的现象。同时需要结合相关数据分析,科学预测施工中潜在的风险,并做好充足的准备工作,有效控制施工风险,保障基坑放坡开挖作业的顺利进行。

5.3 优化基坑监测

在基坑放坡开挖作业中,需要加大对基坑监测工作的重视程度,及时了解基坑变化情况,及时发现异常情况,并采取有效措施进行修正,避免因坡度系数不够等因素影响,导致开挖过程中出现坡顶不断移位的现象。通过科学的基坑监测工作,可以及时发现监测数据的异常情况,一旦超过标准值,就会发出警报,帮助工作人员及时发现地面裂缝、下沉现象,从而进行合理控制,避免出现坍塌事故。必要时,可以委托有资质的第三方进行基坑监测^[7]。

5.4 有效采取防护措施

坡面防护措施主要是为了防止降雨、渗水、地表水顺坡流入槽内等情况下边坡土体含水量增加自重加大而发生溜坡。尤其是在雨季施工过程中,需要及时采取科学合理的护坡措施,避

免边坡长时间处于裸露状态。自然降水会导致坡面土体大量吸水,自重增加,再加上雨水的冲刷力,对坡面造成严重的失稳危险。所以要结合实际情况,采取科学的边坡坡面防护措施,保障边坡稳定性,减少滑坡现象。根据工程特性、施工周期、边坡条件及施工环境等要求,常用的坡面防护方法有塑料薄膜覆盖、水泥砂浆抹面、砂(土)包叠置、挂网喷射混凝土等^[8]。

5.5加强基坑内降排水

基坑降排水不到位,会使坡底的土体浸水,在水润滑作用的影响下,会在坡底形成薄弱带,加大坍塌几率。坡底土体浸水后,会使用土体的内聚力和内摩擦角发生改变,降低土体的抗剪强度,使坡体平衡状态打破。因此,要强化基坑内降排水力度,及时排水,从而保障土体抗剪强度,必要时可以在坑内设置排水沟,如盲沟,但要与坡底保持合理距离。在具体操作中,可以利用井点降水或大口井明排的方案,辅以盲沟,形成降排水网络,对于水位较高的地区还须采取截水措施,多用水泥搅拌桩止水帷幕。

5.6注意施工季节的影响

同一个基坑,在不同的季节施工可能会产生不同的后果。要注意枯水期、丰水期的影响,雨季和秋冬季所产生的变化。如果有可能的话,尽量安排在秋冬季进行基坑开挖^[9]。

5.7做好应急预案

要加大施工单位对基坑施工安全的重视程度,并提前收集和整理相关信息,以便对施工过程中的潜在风险进行分析和预测,并制定科学合理的应急预案,以便对突发事件进行积极应对。同时要做好物资准备工作,如砂袋、方木、塑料布等,并安排专人对基坑进行24h巡查。只有这样才能减少安全事故的发生几率,保障基坑放坡开挖作业的顺利开展。

5.8放坡开挖的设计计算

为了保障基坑放坡开挖作业的精准性开展,需要加大设计计算力度,从而给基坑的开挖深度、放坡次数、坡度系数、护坡措施、降排水方案、开挖步骤及顺序的优化设计提供详细的数据依据^[10]。其中稳定性计算中,利用极限平衡法对边坡的抗滑

安全系数进行精准计算,具体操作是在斜坡的断面图中绘一滑动面。以便对滑动面上的剪应力进行精准计算,然后把计算结果与滑动面上抗剪强度进行对比分析,从而明确抗滑安全系数,以此为依据展开放坡次数和坡度系数设计。

6 结语

综上所述,水利泵站基坑开挖作业中引入放坡开挖施工技术,可以缩短工期,减少成本,方便施工操作,并保障施工安全性。因此,需要结合水利泵站基坑工程的具体特点,对放坡开挖技术进行优化应用,并了解边坡失稳因素,从而提出科学合理的应对措施,保障基坑放坡开挖施工质量的提升。

[参考文献]

- [1]陈伟威.井点排水法在某泵站水闸基坑稳定施工中的应用[J].黑龙江水利科技,2022,50(11):142-145.
- [2]刘锡豪.浅析水利泵站工程基坑放坡开挖施工技术[J].中国住宅设施,2022,(09):139-141.
- [3]谢小明,毛元静.某泵站工程深基坑支护设计与施工方法[J].河南水利与南水北调,2021,50(03):90-91.
- [4]贾小明.某新建电排泵站工程中基坑开挖支护设计[J].水利科技与经济,2021,27(01):34-38+43.
- [5]孔维玖.对水利工程泵站施工的研究[J].科技风,2018,(15):193.
- [6]徐崇俊.泵站工程深基坑的开挖和支护方法分析[J].黑龙江水利科技,2018,46(01):167-169.
- [7]王成平,郭雷.钢板桩在城市水利工程基坑围护中的应用[J].河南科技,2015,(08):111-114.
- [8]姜玉明.论述地下连续墙在泵站基坑防渗工程中的应用[J].科技创业家,2013,(05):19.
- [9]喻胜春,邹允福.桩锚式支护结构在水利基坑工程中的应用[J].广东科技,2009,18(14):237-238.
- [10]布林巴雅尔.轻型井点降水法在水利工程基坑施工中的应用[J].内蒙古水利,2008,(05):131+141.