

高山复杂地形土石方开挖施工技术

Excavation technology of earth-rock excavation in complex mountainous terrain

朱建成

Zhu Jiancheng

(中国能建葛洲坝集团国际工程有限公司 北京市朝阳区 100000)

China National Construction Gezhouba Dam Group International Engineering Co., Ltd., Chaoyang District 100000

摘要: 随着城镇化发展进程的逐步推进,高山地区工程项目建设比例逐步提升,这给高山复杂地形背景下的施工技术应用带来了新挑战,在高山复杂地形背景下,土石方开挖施工技术应用具有一定的难度,需要技术人员结合工程项目背景,明确土石方开挖施工技术实施要点,并进一步结合复杂地形客观条件,落实好施工过程的管理。通过本文分析可知,在高山复杂地形背景下,土石方开挖施工技术的应用要点包括爆破技术、排水技术、土石方切割技术。而支护施工环节,需结合基坑具体方位选择适当的支护方案,达到提高支护稳定性的效果。同时,还应同步做好整体工程项目的组织管理工作,控制好项目施工质量。

Abstract: with the gradual advance of urbanization, the proportion of construction projects in high mountain areas is gradually increasing, which brings new challenges to the application of construction technology under the background of high mountain complex topography, the application of earth-rock excavation construction technology is difficult under the complex terrain of high mountains, so it is necessary for technicians to make clear the key points of earth-rock excavation construction technology in combination with the background of engineering projects, and further combined with the objective conditions of complex terrain, to implement a good management of the construction process. According to the analysis of this paper, the main points of application of earth-rock excavation construction technology include blasting technology, drainage technology, earth-rock cutting technology. In order to improve the stability of support, it is necessary to choose proper support scheme according to the specific position of foundation pit. At the same time, we should also do a good job in the overall project management, control the project construction quality.

关键词: 复杂地形; 基坑支护; 土石方开挖; 基坑监测; 施工管理

Key Words: complex terrain; Foundation pit support; earthwork excavation; foundation pit monitoring; Construction Management

引言:

高山地区的建筑项目中,土石方开挖施工需要克服区域环境的复杂地形。而由于地形复杂,也会使整体的土石方开挖工程量显著增多。另外,高山复杂地形背景下的土石方开挖技术应用,容易受到水文地质条件、气候环境条件的影响。因此,需结合土石方开挖施工项目要求,选择适当的土石方开挖爆破工艺技术。并且以维护工程项目建设整体区域稳定性为目标,同步落实支护施工。为提升高山复杂地形背景下的土石方开挖施工技术应用效果提供保障。

一、高山复杂地形背景下土石方开挖施工规划要点

(一) 全面分析开发区域复杂地形

在高山地区的复杂地形土石方开挖技术应用时,需结合山地建筑项目开挖施工中,地形复杂性高,开发工程量相对更大的特征,在主体建筑结构施工前,对区域环境中的水文地质因素、气候环境因素进行全面分析。并且结合施工图纸对复杂地形各区域施工环节要点进行确认,以便在工程项目施工开展前做好充分准备。对基础地质环境、水文环境数据做到全面记录,为后续工程项目建设提供数据信息依据^[1]。

(二) 全面了解施工图纸信息

施工图纸上的信息需保证真实性和全面性。作为施工技术人员,应当在技术实施前,首先对各类型施工图纸进行全面整理。并且结合施工图纸要求,对各环节施工技术要点进行明确。管理人员与施工技术人员,也应当结合施工图纸内容以及施工方案内容做好前期的协调沟通。回到本文研究的土石方开挖施工技术应用方面来讲,施工前观察施工图纸时,应当重点关注标高指标的实际情况。这主要是由于标高指标会影响土石方开挖平衡状态,而土石方开挖完成后的平面标高水平,会影响到后续排水施工强弱电施工的推进^[2]。若不明确标高水平,容易导致后续施工中产生土石方二次破除环节,延长施工工期增大施工成本。另外,高山复杂地形施工中,由于地形原因,各环节施工工作可能存在交叉执行的情况。但交叉施工,会带来更

大的安全隐患,也会导致部分工程项目建设资源无法充分共享应用。为尽可能减低交叉施工环节的占比,缩短工期,需要在土石方开挖施工时,结合不同区域做好开挖与支护工作。提高不同区域的施工技术应用效率,为最终提高整体项目施工效率提供支持。

二、工程项目概况阐述

本文研究的项目处在高山地区,地势形状不规则,且不同区域的地势高高度差距大,呈现由东向西逐步减低的地势特征。整个地市区高度差最大值可达到 30m。另外,本项目施工区域的山地区块中需保留一座古庙建筑。整个项目覆盖区域周边交通便利,也已经构建了完善的基础设施。此次工程项目建设的核心环节为,土石方工程、排水工程两方面。为了适应高山地区复杂的地形,需结合土石方开挖工程量和开挖土石方总量规划好交通运输线路。并结合土石方开挖中石块开挖的高难度特征,对施工区域岩石成分、岩层地质结构进行全面分析。以便进一步合理选择适当的石方开挖工艺,合理应用施工技术完成土石方开挖项目任务。同时,还应当辅助做好临时排水系统的建设工作,避免山地区域工程项目受到山洪泥石流等自然灾害的侵害,出现安全问题。

三、高山复杂地形土石方开挖施工技术难点

(一) 施工环境条件有限

施工环境条件对于施工技术应用会产生重要影响。对于本文探讨的高山复杂地形土石方开挖施工技术应用而言,客观环境条件对施工技术的应用会直接产生影响。在上文中已经明确,本次工程项目虽处在高山地区,但周边需保留寺庙主体建筑。同时,施工区域周边已完成了部分交通基础设施建设。因此,在进行土石方开挖技术工艺选择时,需考虑施工环境周边的已有条件,不宜直接选择爆破技术完成初步的土石方开挖工作^[3]。同时,土石方废弃材料的运输,也会受到周边环境的影响,是此次工程项目建设需克服的主要技术难点。

(二) 施工地质条件复杂

地质环境对于土石方开挖工程而言,也是影响其施工技术选择、施工技术应用效果的关键性因素。在本次项目建设中发现,开挖出的石方材料与地质勘察原始数据存在一定的差异,这会影响到土石方开挖施工后续实施的质量。若开挖技术或基坑支护技术应用不当,会导致地质环境中安全隐患更为突出,为整体工程项目建设的安全提出更大的挑战。

(三) 土石方开挖施工流程复杂

土石方施工流程包括初步的爆破、临时排水设施施工以及基坑支护施工三个关键点。整个开挖施工技术的应用中,都需要实时关注周边地区环境条件,并且结合施工进度,对土石方开挖技术应用的效果进行监测。其中,以基坑监测施工为核心内容。由此可见,开挖施工需要合理规划具体实施环节,且各环节施工技术应用都有非常高的专业化要求。整体流程复杂性强,需要做好工程项目建设规划,并保证施工管理人员、技术人员在工程项目背景下保持稳定的协同合作关系。

三、高山复杂地形土石方开挖施工技术要点分析

(一) 分段应用基坑支护技术

不同的基坑区域,在支护技术的选择上,需结合实际进行区分。本次工程项目建设中,需要结合基坑的不同方位,确认支护方式,并落实好支护操作。以本文工程项目中的基坑南侧与主干道路相邻的区域为例进行分析。本区域的基坑支护可选择联合施工方式。引入土钉墙、槽钢等结构和材料,完成基坑支护施工。基坑边坡形状设置为L形,边坡长度为,长边12m,短边9m。加固土体时,选择 $\phi 48@1200$ 规格的钢管达到锚固效果,并且在边坡表面喷射规格为C20的浇筑砼。另外,支护施工时,还需考虑周边交通基础设施的车辆通行对支护稳定性的影响。在施工运输车辆出入口和交通基础设施线路出入口处加大支护强度。施工期间,还在施工区域范围的一定限度内设置了减速警示牌。

(二) 合理选择爆破技术

在上文分析中已经提到,由于施工区域周边存在既有的寺庙建筑,且周边环境已完成了一部分基础交通设施建设。因此,选择爆破技术时,常规的直接爆破技术不适宜应用,会对周边环境造成较大扰动。需选择扰动范围相对更小的静爆工艺技术进行应用。静爆技术能够结合岩石抗压强度水平高,但抗拉强度低的特征,以高压油作为动力来源,利用液压的作用输出高压油。高压油在增压器的驱动作用下,可进一步推动油缸形成推力作用,接触外部环境中的岩石,坚硬的岩石可在液压的持续作用下,定向分裂形成爆破碎块。

(三) 有效应用排水施工技术

高山土石方开挖施工中,整个项目的占地面积相对较大,地形落差也较为显著。因此,若出现降雨天气,会增大山洪和泥石流这类灾害的发生率。在施工过程中,需充分重视这方面安全隐患。在完成初步爆破施工后,及时搭建临时排水系统,为后续更加核心的施工团结工作推进奠定基础。在设计临时排水结构时,一般通过设置水沟结构达到预期目标。对于本文探讨的工程项目而言,可通过设置截水沟的方式达到阻隔区域外降水,满足区域内水泥砂浆砌筑用水要求的效果。设置截水沟时,可将其定位在红线之外1m的区域。而红线之内,一般会设置排水沟。排水沟宽度可设置为0.5m。同时,按照50m的间隔距离,分段设置沉沙井。在道路交叉位置,还需提前预留排水管道。

(四) 科学利用土石方切割施工技术

在应用静爆施工技术对外部区域的岩石进行初步爆破后,针对深部区域硬度更高的岩石,需更进一步采取措施进行分裂。传统的静爆方式,在坚硬岩石的施工环境下,显示出施工效率相对较低的不足。因此,需进一步引入先进的辅助设备,对石方进行更加准确的切割施工。具体来说,开山锯石机是能够完成深部岩石切割施工的关键性设备。在矿山石开采,山地土石

方开挖和地基基坑施工开发中,都有非常显著的应用优势。在应用此设备进行石方切割施工时,需要选择固定规格的切割锯片,按照竖直方向完成切割过程。切割锯片的直径一般需达到大于1m的水平,竖向切割完成后,再从多个不同方向分别切割,形成井字形切割裂缝。随后,再应用金刚石绳锯,对石材和岩体结构进行进一步的分割。应用此项技术进行山地复杂地形的土石方开挖,不仅施工过程中的噪音小,同时,也不会产生巨大震动,能够尽可能减低核心施工环节对周边环境的扰动。切割过程中也不会产生石头飞溅的问题,能够对周边环境中的既有建筑实体和既有环境形成一定的保护作用。

四、复杂地形背景下土石方开挖施工管理策略

(一) 做好前期的施工组织规划

由于地形复杂,土石方开挖施工需对于施工图纸、前期施工方案、施工合同等基础信息做好系统性分析。并且对当地工程项目建设政策法规充分明确。以此为基础,做好前期施工组织规划工作。具体来说,高山复杂地形的土石方开挖施工技术应用的组织规划要点包括以下几方面内容。一是应对现场环境做好勘察,并形成准确全面的数据记录。二是在前期组织协调环节,对周边安全隐患做好排查管理,降低安全事故发生率。三是对具体施工环节的设备原材料进行全面分析,做好原材料与设备准备工作。

(二) 有效管控核心施工环节工序

为保证核心施工环节的工作顺利推进,应结合各环节工作明确目标,划分相应的责任人。并且确保开挖施工时的技术设备都提前到位,开挖工序规划时,应当按照从上到下、先深后浅,分阶段开挖三项基本原则推进开发施工流程。同时,做好对开发区域土质环境、地下水水位情况的实时监测。一旦出现异常情况,应及时采取措施进行处理^[4]。另外,还需对开挖边线位置进行精准确认,保证开挖边线和高程指标符合施工设计要求。

(三) 落实好施工安全管理工作

施工安全是体现施工质量、凸显施工技术应用成效的关键环节。在高山复杂地形土石方开挖施工中,需结合地区环境的复杂性,明确安全施工和文明施工要点,并采取措施落实一系列管理工作。具体来说,施工安全管理工作要点包括以下几方面。一是在开挖施工时,应做好周边照明系统交通运输线路规划情况的检验和准备工作。避免出现线路裸露问题,造成安全隐患。二是应当考虑夜间施工可能带来的噪音问题,合理确认夜间施工工序,尽可能减少噪音对周边环境的影响。三是应当在落实爆破施工环节任务时,对爆破药剂的加入量、设备规格参数等多项指标做到精准控制。爆破施工时,施工技术人员也要做好安全防护,佩戴好安全护具,避免施工过程给技术人员造成人身伤害。

五、结束语

高山复杂地形土石方开挖施工技术有实施难度大、技术要求高的特征。需要施工技术人员结合高山复杂地形施工区域的具体情况和工程项目建设要求,合理选择土石方开挖施工中的爆破技术、排水施工技术以及支护技术,为最终完成好工程项目建设任务,发挥出土石方开挖施工技术的作用提供保障。

参考文献:

- [1] 王东柱. 土石方开挖填筑与支护施工技术[J]. 建材世界,2023,44(03):79-81.
- [2] 翟锐涛. 复杂地形公路工程项目土方调配优化研究[J]. 科技与创新,2023,(01):8-10+15.
- [3] 汪建成. 道桥工程中土石方开挖回填施工技术的应用[J]. 散装水泥,2022,(06):79-81.
- [4] 凌晨阳,余盛艳,陈科场. 机载激光雷达技术在复杂地形土石方测量中的应用[J]. 城市勘测,2020,(05):125-128.