

高海拔地区挡土墙工程施工技术研究

周志强 潘 辉 杨清皓 权林盛 郑 浩

黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司 黑龙江哈尔滨 150000

摘要: 高海拔地区的环境较为恶劣, 常年严寒, 土壤冻结, 加大了公路工程施工难度。而且由于高海拔地区地形复杂, 容易出现坍塌、滑坡、渗水边坡等问题, 危害公路工程的安全运行。基于此, 需要利用挡土墙工程对公路边坡进行加固, 确保其稳定性, 保障行车安全。本文主要对高海拔地区挡土墙施工技术的具体应用进行综合性分析, 并提出可行性的优化措施, 促进挡土墙施工技术水平的提升, 保障高海拔地区公路工程施工效果。

关键词: 高海拔地区; 挡土墙工程; 施工技术

Research on construction technology of retaining wall in high altitude area

Zhiqiang Zhou, Hui Pan, Qinghao Yang, Linsheng Quan, Hao Zheng

Heilongjiang Longjian Road and Bridge No.1 Engineering Co., LTD, Harbin 150000, Heilongjiang

Abstract: The environment of high altitude areas is more severe, perennial cold, and soil freezing, which increases the difficulty of highway construction. Moreover, due to the complex terrain in high-altitude areas, it is easy to collapse, landslide, seepage slope, and other problems, which endanger the safe operation of highway projects. Based on this, it is necessary to use retaining wall engineering to strengthen the highway slope to ensure its stability and traffic safety. This paper mainly makes a comprehensive analysis of the concrete application of retaining wall construction technology in high altitude areas and puts forward feasible optimization measures to promote the improvement of retaining wall construction technology level and ensure the construction effect of highway projects in high altitude areas.

Keywords: high altitude area; retaining wall engineering; construction technology

引言:

高海拔地区气候严寒, 土壤冻融现象较为严重, 导致公路工程边坡稳定性不足, 危害整体路基结构的安全性。公路工程施工难度较大, 容易出现质量问题, 尤其是边坡稳定性较差, 需要对挡土墙工程进行合理应用, 加固公路边坡, 确保公路工程稳定性运行, 保障行车安全。因此, 需要结合高海拔气候、环境、土壤等因素, 对挡土墙工程施工技术进行全面分析, 提高施工技术水平, 保障工程施工质量。

1 高海拔地区挡土墙工程难点

高海拔地区的温度较低, 而且气候干燥, 缺氧严重,

具有较强的紫外线辐射问题, 对混凝土结构施工带来了极大的难度。(1) 操作难度大, 高海拔地区气候寒冷, 环境复杂, 人工作业难以高效开展, 而且在寒冷环境中长时间作业也会加大人体伤害。而且高寒地区氧气稀薄, 缺氧严重, 难以对混凝土进行长距离运输^[1]。(2) 混凝土养护难度大, 混凝土结构浇筑完成后, 需要在适宜的温度环境中进行养护, 才能确保混凝土结构强度。但是高海拔地区的气候干燥、温度较低, 在对混凝土结构脱模后, 需要在其表面涂刷养护液, 以便确保其始终处于湿润状态, 同时还需要在其表面包裹塑料膜, 防止水分过快蒸发, 还要覆盖保温被以便维持温度, 利用纤维膜控制热对流现象。由此可见高海拔地区施工加大了施工难度, 工作量增加, 容易引起工期延误问题, 难以保障施工质量。(3) 混凝土开裂问题, 高海拔地区昼夜温差较大, 容易引起挡土墙结构外饰材料出现裂缝甚至剥落

作者简介: 周志强 (1991-04), 男, 汉族, 黑龙江省肇州县人, 本科, 毕业院校: 四川农业大学, 助理工程师, 主要研究方向: 道路桥梁及隧道施工。

问题。而且混凝土保养难度较大，容易加大开裂几率，对整体混凝土结构的强度造成不利影响。而且在高海拔公路工程实施中，挡土墙结构受到温度应力、紫外线辐射、干裂等问题的影响，导致出现较大范围的深裂缝问题，致使挡土墙结构稳定性较差。(4)绿化效果不佳，因为高海拔地区气候寒冷，难以客土纸草绿化，致使混凝土外观视觉效果不理想。

2 挡土墙适用范围

结合施工位置的不同，挡土墙工程包含路堤挡土墙、路垫挡土墙、山坡挡土墙、路肩挡土墙等。结合其构造样式的差异性，包含拱挡土墙、悬臂挡土墙、垛挡土墙、锚杆挡土墙、重力挡土墙等。结合使用材料的不同，氛围全石砌挡土墙、钢筋混凝土挡土墙、砖砌挡土墙、混凝土挡土墙等。挡土墙适用范围较广，尤其在山区险陡、风化路段中可以有效应用，这些路段内部结构脆弱，风化严重，很容易出现严重的坍塌事故；此外在大量挖土、填土的路段；土坡内部结构脆弱，土质疏松。在选择挡土墙类型时，需要对多种影响因素进行综合考量，如挡土墙抵挡压力、稳定性级数、环境平衡条件、塌方时倒塌方向，等，同时还需要对地形、环境土地、自然灾害、施工难度、外观要求等进行全面考量，以便选择最优的施工方案^[2]。

高海拔地区的高差较大，环境恶劣，气候寒冷、干燥，容易出现季节性冻土、泥石流、碎石流、崩塌、冰雪等地质灾害与自然灾害。在公路工程运行中往往会受到较大自然应力的影响，导致公路边坡受到严重破坏，再加上水对边坡稳定性的不利影响，需要对挡土墙工程进行优化利用，实现边坡加固，减少外界破坏性。在高寒地区的公路工程，其边坡坡体会受到反复冻融作用，使其内部结构更加破碎，容易造成坡面坍塌问题，此外在坡面积水难以技术排除，导致水下渗问题严重，对坡体软弱交界面造成液化影响，增加坡体蠕动变形几率，引导大范围的坡体滑塌问题。在高海拔地区公路工程施工中使用挡土墙工程施工技术，可以解决水引起的边坡失稳问题，通过墙体自重支撑路基填土、山坡土体等，可以防止填土出现变形失稳现象。挡土墙结构较为简单，成本不高，而且方便施工，具有良好的应用优势，如对不均匀变形适应性强，耐久性好，利用排水通风，对高寒地区风化、冻裂问题的抵抗能力较强，因此，在高海拔地区公路工程施工中得到广泛应用^[3]。

3 高海拔地区挡土墙工程施工技术

挡土墙工程施工流程如图1所示。

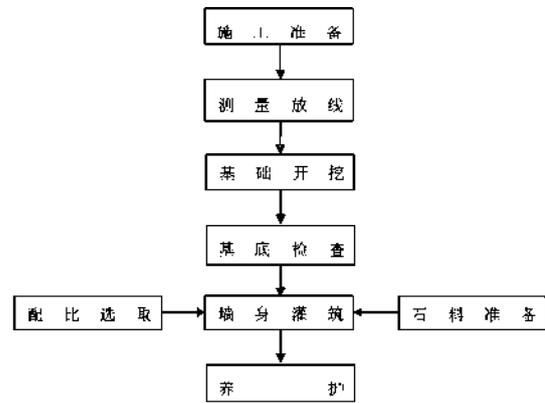


图1 挡土墙施工流程图

(1) 做好准备工作，在挡土墙施工时，需要按照由整体到局部、先控制后碎部的测量原则，对平面高程控制网进行科学设置，一般情况下，其控制点数量要在3个以上，测量完成后需要重复多次测量，从而保障测量数据的精准度，为施工放样作业的开展奠定基础；把平面高层控制点当做已知点，通过全站仪、水准仪等设备，对挡土墙进行精准测量，明确其纵轴线以及横轴先的具体位置，并设置护桩；对挡土墙细部开展施工放样工作。要根据设计图对挡土墙基底平面进行精准放样，并以此为依据确定开挖线^[4]。

(2) 在土方开挖作业中，要对基槽土方进行规范性挖掘，可以利用机械设备与人工挖掘相结合的方式^[5]。一般需要进行分段开挖，要先测量放线，确定开挖中线和边线，同时要对起点、终点进行精准定位，设置立桩标杆，对开挖高程、深度进行明确，一般情况下需要按照1:0.5的比例实施开挖作业，同时需要对挖出的土方进行外运，避免堆积在基坑边缘位置。要结合具体情况对排水沟、集水坑进行合理设置，确保施工排水的顺利开展，避免基坑积水，始终保护基底干燥。

(3) 要对地基进行优化处理，对其1.5米范围内的软土地基进行挖除换填，同时利用级配碎石实施规范性处理。要结合设计图纸要求，现浇素混凝土挡土墙，并在基底铺设一定厚度的碎石进行换填，在换填时需要分层回填，然后使用蛙式打夯机进行夯实^[6]。

(4) 混凝土浇筑，要现浇混凝土基础，要对混凝土进行分层、分段浇筑，确保一次性浇筑完成，同时对垫层表面进行彻底清理，然后进行测量放线，进行立模浇灌作业；现浇墙身混凝土，要对挡土墙与基础的结合面进行科学处理，通过凿毛把松散的混凝土、浮浆等进行凿除，并清水彻底清洗干净，之后设置墙身模板，在浇灌混凝土之前，要在结合面上刷一层水泥浆，然后再开展浇筑作业；要结合墙身模板的具体高度选择立模方法，

一般情况下,不超过两米的情况下可以一次性立模,当超过两米时需要多次立模^[7]。当混凝土浇筑高度超过两米时,需要使用串筒、溜槽把混凝土输送到模板中,防止发生混凝土离析问题。要按照从下到上的方式分层浇筑,并确保浇筑速度的均匀性,其每一层混凝土的厚度为三十厘米,然后使用插入式振捣器进行振捣作业,在振捣过程中需要对振捣棒进行均衡移动,与侧模保持一定的安全距离,避免对侧模造成碰撞损伤,同时需要振捣作业的全面性,同时需要保持快插慢拔的方式进行振捣,防止出现空洞现象;要将振捣棒深入到混凝土前一层,进入底层70毫米左右;要对每一部位进行充分振捣,确保混凝土密实度,避免出现漏振、过振问题,直到混凝土不再下沉,不再冒气泡,且表面平坦、泛浆后就可以停止振捣。在浇筑过程中,一旦出现较多的泌水问题,需要对其进行排走,并采取一定的减水措施,对每一层混凝土依次减水,防止出现松顶问题,当浇筑到顶面时,需要在第一时间对其抹平,定浆后再次抹面,确保混凝土表面的平整性。

(5)完成混凝土浇筑作业后,需要对其进行科学养护管理,避免出现裂缝问题^[8]。在具体实施中,需要利用塑料布、防水材料覆盖在混凝土表面,既可以起到一定的保温作用,也可以防止水分蒸发过快,避免混凝土结构内外温差过大,减少温差裂缝问题。同时安排专业人员对混凝土表面进行定期洒水,确保其始终保持湿润度。当混凝土结构强度达到设计强度的80%之后,就可以对墙身侧模版进行拆除,拆模过程中避免对墙面造成损害。

(6)要对伸缩缝、沉降缝、泄水孔进行科学处理,要对现浇混凝土挡土墙的伸缩缝、沉降缝宽度进行合理控制,一般为两厘米,此外需要从墙顶到基底沿墙的内外顶三侧填塞沥青麻絮^[9]。挡土墙泄水孔进口周围铺设返滤碎石,下排水孔进口底部铺设一定厚度的黏土层并对其进行夯实处理。

(7)模板与脚手架作业中,需要对模板中的金属拉杆进行合理设置,结合具体情况对其竖向、横向长度进行合理设计,对钢筋拉杆两端焊接丝杆,并预先埋设小塑料PVC管,以便对拉杆进行穿连,在完成拆模作业后需要在管中关注砂浆,其标号需要与混凝土保持一致;模板安装、浇筑中需要确保线形的规范性和标准性,同时对模板线形、强度、不透水性等进行良好保持,以便对其进行回收并重复利用,同时在浇筑混凝土之前需要对模板内部结构进行彻底清理,确保浇筑质量;要对模板接缝进行科学处理,确保接缝线形的美观性,并利用螺栓、扣件等对其进行连接,当模板接缝出现空隙时,

需要在中间填塞海绵、双面胶,之后使用螺栓、扣件进行连接,同时确保模板水平缝与垂直缝贯穿整体结构物;要对模板和脚手架进行规范性拆除,需要按照先支后拆、后支先拆的顺序进行拆除,先拆除非承重模板,后拆除承重模板,避免损坏混凝土结构^[10]。

4 结语

综上所述,随着我国经济水平的提升,公路工程覆盖范围越来越广,在高海拔地区的大力建设,有效解决了高寒地区交通运输问题,为拉动区域经济发展做出重要贡献。但是高海拔地区的气候环境较为恶劣,气候寒冷干燥,土地冻融情况严重,容易对公路工程路基边坡造成严重损害,引起塌方、滑坡问题,非常不利于公路工程的稳定运行,加大行车风险。因此,可以在高海拔地区实施挡土墙工程,对公路边坡进行有效性防护,减少自然因素的干扰和危害保障公路工程安全稳定运行。基于此,需要结合高海拔地区的基本特征,对挡土墙工程施工技术进行综合性研究,制定可行性的施工技术组织方案,对施工技术进行优化控制,提高施工质量,确保高海拔地区公路工程路基结构稳定性。

参考文献:

- [1]李志谋.高速公路边坡处治中锚筋桩挡土墙组合片石反压的应用[J].西部交通科技,2021(06):63-67.
- [2]韩馨.装配式波纹钢板挡土墙工程应用技术[J].青海交通科技,2021,33(02):52-60.
- [3]延亚林.高寒、高海拔地区道路路基施工技术分析[J].工程技术研究,2021,6(05):62-63.
- [4]杨泉,徐骏.基于TRIZ理论的高海拔严寒地区重力式挡土墙方案研究[J].路基工程,2019(05):99-104.
- [5]龙夕.贵州高海拔区度假公园植物景观设计研究[D].湖南农业大学,2017.
- [6]任富强.干砌片石挡土墙施工技术在高寒地区的应用[J].科技与企业,2016(05):154.
- [7]袁可佳.高海拔地区挡土墙维修加固数值试验研究[D].长安大学,2013.
- [8]张建军,才西月,杨秀柏.槽式挡土墙在城市地道桥引道上的应用[J].辽宁省交通高等专科学校学报,2003(02):6-7.
- [9]骆佐龙,徐航,董峰辉.基于可靠度逆分析理论的公路挡土墙稳定安全系数研究[J].结构工程师,2020,36(02):65-70.
- [10]贾亚军.生态型公路挡土墙在西北地区水土保持工程中的特点分析[J].中国建材科技,2012,21(05):98-100.