

基于土木工程中的边坡支护技术分析

黄智华

广州市增城区道路养护中心

摘要: 边坡支护技术在土木工程中频繁出现,是决定工程质量的重要因素之一。本文基于土木工程施工,分析边坡支护技术,从常用的技术类型和具体的施工流程两方面进行扩展。积累土木工程边坡支护技术应用经验,提升技术应用水平。

关键词: 土木工程; 边坡支护技术; 土钉墙支护

引言

边坡支护技术的主要作用是提升边坡稳定性,确保施工安全及环境安全。随着大型土木工程项目的增多,边坡支护技术在施工过程中的重要程度逐渐提高。二者之间相互促进,不断积累边坡支护技术的应用经验,也有利于建筑行业的进一步发展。

一、基于土木工程中的边坡支护技术类型

(一) 喷锚网支护

喷锚网是一种常用的边坡支护技术,施工时首先进行土钉的固定,然后进行墙面灌浆。喷锚网支护具有操作简便、适用性强等优点。在完成墙面灌注之后,对支护效果进行检查,若发现支护达不到施工要求,需再次灌浆,灌浆结束后依照相关标准对混凝土进行养护。如图1所示,为喷锚网支护施工现场。



图1 喷锚网支护施工现场

(二) 土钉墙支护

土钉墙支护直接作用在原本的土方上,结合喷射混凝土面板,构成加固整体对边坡进行加固,从而确保土方开挖过程中边坡的稳定性。土钉墙支护技术的成本低廉、所需材料较少、施工速度快等优势,其施工流程可总结为土方开挖、边坡清理、灌注混凝土、安装加固网、设置排水管道^[1]。土钉墙支护技术的应用受到施工场地的限制,一般适用在5~12m的基坑当中。

(三) 挡土墙支护

挡土墙支护是一种典型的重力式支护技术,它凭借挡土墙本身的重量来平衡基坑侧向产生的压力,以达到平衡效果,维持基坑稳定。挡土墙的制作原料可以是石块、混凝土预制块等,也可选择混凝土现场浇筑的方法进行。依照支护边坡的倾斜度不同,挡土墙可分为直立式、仰斜式和俯斜式三种。挡土墙支护的优点是施工操作简单、成本低廉、可就地取材,在土木工程建设过程中被频繁选择。但由于挡土墙本身的重力较大,因此并不适用于软度较大、承载力不足的边坡支护作业中。

(四) 悬臂式支护

悬臂式支护使用钢筋混凝土、钢板、模板等排桩结构,将其打入地下,依靠土体本身的镶嵌、固定作用对边坡进行支护。该支护技术也具备施工简便的优点,在大型机械开大的基坑中尤为适用。例如,施工场地的土质较优、深度不超过6m时,使用该方法带来的支护效果更佳。但其也存在一定的弊端,就是基坑深度越大、内力越高,因此要求排桩打入更深的位置,带来一定的施工难度。

二、基于土木工程中的边坡支护技术应用

(一) 案例背景简介

某土木工程为剪力墙结构,施工场地周围不存在大型建筑物,土质主要为粉质粘土、粉细砂以及粉土。设计基坑深度为

6m,经过现场勘探与协调,决定采用喷锚网支护和土钉墙支护结合的方式进行施工。

(二) 边坡支护技术应用流程

(1) 土方开挖阶段

采用分层、分段开挖的方式,控制每次开挖的深度在1.5m左右、每段距离在20m左右。开挖作业与支护作业同时进行,上层喷涂面的强度达到施工标准要求后,进行下层施工。开挖过程中使用专业的仪器对开挖深度进行监控,以免出现超挖问题。当挖至边坡边缘30cm处时,换为人工挖掘,对边坡进行修边作业,确保坡面的平整度。

(2) 混凝土灌注阶段

施工前,对各类设备的运行状态进行检查,清理喷涂面,设置警示标志,以控制喷射的厚度。采用的混凝土骨料的直径应低于20mm,将原料拌制均匀并随拌随用。若拌制完毕的混凝土已经放置超过2h,禁止将其使用到施工过程中。同样采取分段喷涂的方式,依照从下到上的原则,将每段的接缝处设置为45°的倾斜面,确保前后段之间融合充分。每次喷涂的厚度以40mm为宜,喷射头应垂直于作业面,并与作业面之间保持0.5~1m左右的距离,确保喷涂表面光滑、平整、均匀。钢丝网的安装应先后后前,以免留存缝隙。混凝土喷涂面终凝后的2h左右,对其进行洒水养护。各钢丝网的搭接处应预留至少300mm的距离,且要求其高于边坡500mm。当一次喷涂合格成型后,可开始二次喷涂,同样依照与第一次喷涂相同的标准进行操作。

(3) 打孔阶段

首先确定土钉的位置,对其进行编号,然后再进行打孔作业。一般情况下使用洛阳铲进行打孔,严禁使用水钻,以免振动过大导致孔周围土体松动。施工过程中,详细记录每一孔洞内打出土壤的性质,对比设计方案,若发现误差较大,应及时进行处理。在实际施工过程中,打孔作业常有渗水、塌孔的问题出现,此时应立即将孔洞封堵,尽量提升操作速度,完成土钉的安装并灌注混凝土。

(4) 安装、灌浆阶段

选用螺纹钢制作土钉,设置定位架,确保土钉始终位于孔洞的中心。每3m布置定位支架,为防止影响后期的灌浆作业,应尽量选用金属材质的定位架^[2]。

灌浆操作应一次性完成,导管下放到距离孔洞底部300mm上下的位置,设置灌浆压力0.5MPa。在灌注的同时向上提拉导管,保证孔内控制排挤干净。浆液的水灰比应控制在0.5左右,确保孔内注浆充盈系数大于1,将孔内杂物清理干净后,再开始注浆。

(5) 排水阶段

对基坑支护系统进行调整和修理,选取适当位置挖设排水渠。采用灌注混凝土或水泥的方式对地面进行加固,以防水分渗透到地下影响边坡稳固性。在边坡顶部边缘1m左右处设置挡水墙,避免外界水流冲刷边坡。

三、结论

边坡支护技术的应用对于提升土木工程的安全性和施工质量均具备重要意义,随着土木工程项目的复杂化发展,将给边坡支护施工带来更多的挑战和要求。不断对边坡支护技术进行优化创新,详细划分各类施工条件下最适宜的边坡支护技术,才能保证支护技术始终能够满足土木工程的需求。

参考文献

[1] 薛永春,董明博. 土木工程施工中边坡支护技术探析[J]. 河南建材, 2019(03): 228-229.

作者简介:

黄智华,男,广东增城人,北京交通大学土木工程,研究方向:土木工程。