

边坡支护技术在土木工程中的应用研究

王迎博

商洛学院 陕西商洛 711400

摘要: 建筑行业的综合发展实力不断增强,我国土木工程项目数量持续增多,为了提高土木工程项目的施工水平,就要在土木工程中科学应用保护技术。其中,边坡支护技术在保证基坑施工质量中发挥了至关重要的作用。土木工程安全施工的核心是边坡支护施工,只有对其有效保护才能防止发生基坑塌陷或移动问题。本文通过分析边坡防护技术的应用意义和边坡支护相关技术的常见类型,系统阐述边坡支护技术的相关特点,综合土木工程案例研究边坡支护技术的实际应用。

关键词: 土木工程; 边坡支护技术; 应用

Application of slope support technology in Civil Engineering

Yingbo Wang

Shangluo college Shaanxi, Shangluo, 711400

Abstract: The comprehensive development strength of the construction industry is increasing, and the number of civil engineering projects in China is increasing. In order to improve the construction level of civil engineering projects, it is necessary to scientifically apply protection technology in civil engineering construction. Among them, slope support technology plays a vital role in ensuring the construction quality of the foundation pit. The core of civil engineering safety construction is slope support construction. Only effective protection can prevent foundation pit collapse or movement. By analyzing the application significance of slope protection technology and the common types of slope support related technologies, this paper systematically expounds on the relevant characteristics of slope support technology and studies the practical application of slope support technology by integrating civil engineering cases.

Keywords: Civil Engineering; Slope support technology; application

引言:

目前,土木工程施工初步建立了比较完整的技术体系,其不只发挥了保证工程质量的作用,还能帮助企业创造最大化的效益。近年来,建筑结构逐步提高了施工的复杂度,功能也呈现多元化特点,与之有关的基坑深度不断加深。施工企业用边坡支护技术保证基坑施工质量,综合把握多个影响工程的因素,联系工程附近地质的现实状况,采取行之有效的支护类型。如此能有效节省施工成本,还可以保证施工工期,全面发挥基坑工程的作用。

一、边坡防护技术的应用意义

随着建筑行业的快速发展,社会各界也不断提高了

对建筑行业的综合重视度。对土木工程项目施工建设的安全隐患也越发无法容忍。传统建筑施工建设因采取落后的施工技术,导致应用防护技术不足,容易使工程质量不合格,进一步带来安全威胁。随着现代社会各类科学技术持续扩大应用范围,建筑行业不断创新了施工技术和防护技术,以边坡支护技术为主的不同防护技术也在土木工程施工中全面应用。边坡防护技术关键点是支护和保护土工工程附近的环境,降低环境因素影响施工建设的程度,以全方位保护施工建设过程。在土木工程项目施工中,有必要不断增加基坑边坡支护技术的应用力度,基于施工现场的实际情况有针对性设计边坡防护技术的应用方案,进一步提高基坑施工水平,保证基坑施工安全。同时,在实际施工中存在很多不确定因素,故在边坡支护实际施工中系统考虑可能造成影响的

作者简介: 王迎博(2000-12),男,汉族,河南郑州人,本科学历,职称:学生,研究方向:工程应用。

因素,从而合理选择边坡支护技术,制定可行性的边坡支护施工方案,预防后续施工带来的安全威胁,最大程度保证土木工程的施工质量。由实际施工情况分析,边坡防护技术的深入应用提高了基坑开挖的安全水平,防止积水问题威胁基坑施工质量。

二、边坡支护相关技术的常见类型

(一) 钻孔灌注桩支护技术

在边坡支护技术中实用价值最高的是钻孔灌注桩技术,其可在地下水位 $< 11\text{m}$ 区域应用。具体操作步骤包括:排水、挖掘、修坡、混凝土初次喷洒、支护工程钻孔、混凝土浇筑、钢筋网的绑扎和混凝土二次喷洒。该项目施工从开工进入现场130d到结束所有工程桩施工作业,225d内完成立柱桩的全部施工作业,278d内结束所有土方挖掘施工作业,并与工程主体施工企业建立沟通关系和移交全部工程。要提高工程的综合施工水平,按施工周期完成工程交付任务。结合地质、水文条件与自然环境选取适合的施工场地,在基层支护支撑作业中用2道钢筋内支撑型排状打造支护结构,综合应用钢筋水泥混凝土圈撑方式、对撑方式和角撑方式,支护桩采用直径1100mm桩体、350mm中心距的钻孔型灌注桩,并在支护桩间排列布置直径500mm的双管型高压旋喷桩,进而发挥止水作用。所有工程合理排列155根立柱桩,即结构钢柱和950mm直径钻孔灌注桩,散体强风化花岗岩组成持力结构层,桩端埋深 $> 6\text{m}$ 。

(二) 喷锚网类型的支护技术

我国土木工程的施工水平正在持续提升,陆续出现了各种不同类型的边坡支护技术,在施工现场要按工期选取最佳的支护技术类型。喷锚网支护技术有广泛的应用范围,简化了操作流程,但工艺比较复杂,可操作性极强,现场施工人员选取恰当的区域设置土钉后实施灌浆。灌浆作业结束后对支护工序是否达到要求系统检查,若否定则再次实施灌浆;符合各项要求直至硬化后实施焊接作业,全部工序完成后开展养护作业。喷锚作业流程简单便捷,保持了施工的稳定性和稳定性,节省了原材料和施工成本。

(三) 锚杆边坡支护技术模式

锚杆支护技术向支护孔开展灌注施工,从而有效固定钢丝绞线。钢丝绞线是扩充施工孔内灌注压力值,其在基坑支护与固定施工过程发挥作用。锚杆支护应不断优化操作方法,做好各项准备工作后提升深基坑支护施工效率,全面测量施工现场,保证作业质量。负责锚杆支护施工人员要全面把握各种参数,把握锚杆的实际应

用范围及长度尺寸。一旦确定锚杆放置的实际区域,施工人员用锚杆机对锚杆水平度和倾斜角度科学固定,系统检查避免锚杆位置发生异动。

(四) 土钉墙支护技术

工程深基坑作业中最常见的技术为土钉墙支护技术,将其有效连接后形成统一的桩墙结构。支护作业中这种结构具有较强一体性,降低操作的复杂度,避免深基坑内水土融合。土钉墙支护技术不仅压缩了施工成本,还把大量细长锚杆插入深基坑,在杆上端科学布置钢筋网结构,以喷锚充分保护有关结构,如此还对现场土壤充分保护。一般6m及16m左右基坑应用土钉墙技术,搭配使用其他方法,有效节省工程成本。但要注意的是其在较高地下水位的场所无法使用。

(五) 护坡桩有关施工技术

项目工程建设过程中深基坑支护施工作业难度较大,同时有较强的隐蔽性。护坡桩技术根据实际作业环境较好解决了这些问题。护坡桩施工技术是通过特殊设备向灌注桩不断灌注桩液,保证桩液正确使用后将其灌注在特定区域,并将提前准备的骨料和钢筋笼等填入护坡桩,完成填入后根据现场情况实施补浆,保证护坡桩安全施工。通常来讲,支护桩使用1005mm直径桩体的钻孔型灌注桩,桩体中心距为305mm,在2个支护桩间安装直径605mm的双管型高压旋喷桩,进一步达到止水的目的,科学安装155根立柱桩,包括格构形式的钢柱和钻孔型灌注桩,把断面深度 $\geq 5.5\text{m}$ 的桩端埋入持力层,并保持地下水位 $< 12.5\text{m}$ 。

(六) 重力形式的挡土墙技术

重力挡土墙结构通过墙体本身重量提高稳定性,其在土木工程基础作业中广泛应用。一般来讲,挡土墙技术主要选择石质或水泥混凝土材质作为材料,其特殊梯形结构提高了稳定水平,根据就地取材原则应用支护技术,确保挡土墙的建造质量,增加经济效益。在建造重力挡土墙过程根据挡土墙背坡角度变化规律采取下列形式:及仰斜式、俯斜式和直立式。通过计算土压力得知:仰斜式墙的主动土压力值偏小,仰斜式墙产生最大的主动土压力值,有必要根据施工情况建造挡土墙。

三、边坡支护相关技术的相关特点

(一) 技术操作复杂

目前土木工程建设过程选择支护方案时常用朗肯土压力数值方法、库伦土压力数值方法进行测量。这些测量模式均有准确的判断依据。在工程建设的实际过程出现巨大的局限性,要通过科学检测方法保证工程建设水

平, 进一步提高测量结果的精确性, 提高相关技术效率优化作业参数微小差异。边坡支护技术应用前技术人员系统把握施工现场的地形地貌特征, 整理主要数据为边坡支护操作提供参考, 彰显技术操作的优势。

(二) 现场环境复杂多变

国内各个地区的地形地貌都不相同, 土木工程建设涉及的工程结构也表现出差异化特点。因现场环境、地形地貌存在巨大差异, 故开工前现场操作人员要对地质、水文等条件仔细勘察, 获得准确的参数信息, 以便达到工程建设的规定要求。根据施工项目所在地的自然环境特点及地形地貌要求, 编制相关的规章制度, 以地质、水文等参数最大程度保证边坡支护操作效率。土木工程造价成本较高、施工周期较长, 在作业过程中隐藏了很多无法预判的不良因素, 在工程作业过程中合理运用边坡支护技术, 提高工程品质, 保证边坡土体的安全和稳定。

四、土木工程边坡支护技术的实际应用——以复合土钉技术为例

某土建工程受降雨影响出现多处大型塌陷区需恢复原貌, 复原后路面需保证车辆长期行驶和游人观光使用, 保证坡面能较好抵抗雨季洪水冲刷。选择较典型的一例实行分析。该塌陷区总长150m, 垂直高度14.5m, 水平塌陷宽度与坡顶边线距离11.3m, 下底4.7m。残存塌陷区表面杂填土是砖块与垃圾, 局部是淤泥, 深度大概3m。

(一) 支护参与方案选择

1) 既有边坡的稳定性。既有边坡呈不规则状, 上部杂填土包括大量垃圾, 外表面存在容易滑塌的松散土。

2) 拟造填土边坡的稳定性。拟造边坡高度要联系原来的边坡, 同时保持较强的稳定性。与塌陷区两侧边坡保持高度协调性。

3) 边坡周围建筑物和设施安全。既有边坡附近存在很多混乱的建筑物, 内部是新建污水管线, 有必要尽可能预防边坡变形和地面沉降等问题。

4) 拟造填土边坡工程结束后, 因坡顶面属于市政道路, 应考虑车辆附加动载 $3t/m^2$ 的作用; 人行道的坡角处宽3m; 人行道下部有6m深渠水。

5) 边坡抵抗雨水的冲刷和侵蚀。

6) 支护结构选择抗腐蚀材料, 解决耐久性问题。

7) 支护结构外表面预先留置伸缩缝。

挡墙结构需高且厚, 其基础底部与渠水距离3m, 降低了支挡效果。护坡桩成本高, 时间长, 因现场不具备施工条件, 故要在渠水中作围堰, 故难以和原坡面完

美衔接。软弱介质不具备足够的锚固力, 降低了预应力锚索的使用率。边坡出现破碎软弱现象, 造成孔质量、拉拔强度与设计要求不符, 导致无法应用土钉支护。综合分析, 将土钉支护、加筋土和轻型挡墙共同组成复合土钉支护结构。按叠加原理科学设定复合土钉支护系数, 土钉和加筋时承担了填土边坡的压力。土钉支护还要求支护既有边坡改性。轻型挡墙对支护力有效平衡, 强化安全储备。既有边坡出现稳定性不足和工期紧张等问题, 导致向下倾斜的灌浆锚栓被加筋替代。邻近坡面的预制挡板被喷射钢筋混凝土替代, 进而对加筋土结构实现改良。

(二) 复合土钉支护施工

1) 回填: 回填土有良好的可塑性和较大的湿陷性。利用循环填土、撒水和夯实的方法回填。每增加50cm填筑高度形成一个循环, 强化回填土密实性, 使边坡降低垂直沉降和水平位移。外表面交错堆叠的土袋也要夯实处理。

2) 土钉制作、成孔与注浆: 既有边坡上部杂填土段用锚管替代土钉, 便于既有边坡顺利成孔, 由面层显露外端, 在填土边坡内焊接钢筋。通过扩大头方式处置锚管, 最大程度减轻了摩阻力, 以对孔壁与管外壁厚度积极保护。管内土渣用清水冲洗干净后注浆。反复间歇完成注浆, 进一步获得饱满的浆液。另外, 利用跳槽方式在水泥浆没入回填土内锚管和连接锚管的土钉。当水泥浆满足强度要求后填土夯实。既有边坡杂填土下段黄土层使用一般土钉, 如此压缩了成本和工期。

3) 加筋土结构施工: 不再用加筋内预制混凝土挡板, 取而代之的是垂直向下或倾斜向下的灌浆锚栓, 加筋由现浇混凝土包裹, 用喷射钢筋混凝土面替代加筋外端挡板。

4) 面层施工: 每次码土袋至2m, 向外表面喷施3cm厚的混凝土, 然后从双向摊铺间距 $200mm \times 200mm$ 的钢筋网片, 在钉头焊接加强筋令其牢固后复喷9cm厚混凝土, 形成轻型面板挡墙。

五、对边坡防护技术应用质量有效控制

(一) 正式施工前贯彻质量控制理念

正式施工前完善的准备工作保证土木工程稳定、顺利开展施工。因此, 在全面开始施工前做好有关施工准备工作, 根据工程项目施工需求采取最佳的边坡防护技术, 在施工准备过程中全面贯彻质量控制理念, 为后续施工建设奠定基础, 进一步提高基坑边坡支护施工的水平。正式施工建设前的准备工作具体包括科学选择边

坡支护技术、改进施工计划、科学分配施工人员,事先做好成本和效率规划。在施工前科学应用边坡支护技术、优化施工方案等,确保施工建设的科学性。科学安排施工人员方面应以人为本的原则,保证施工人员承受合理压力,提高施工人员积极性同时提高施工建设水平。

(二) 在施工期间有效控制边坡防护技术的应用效果

为了对边坡支护技术的应用效果全面控制,首先在施工过程中改进施工检查机制。只有开展全面施工检查才能彻底消除施工的安全威胁,故在施工作业中逐步增加施工检查力度,逐一排查易发生质量安全的位置,一旦出现施工威胁,则要立即停工改正。全面搜集和整理紧密联系施工建设的重要数据,统一规范管理,妥善保存施工技术的相关材料。最后保证边坡支护技术交底工作质量,有利于边坡支护施工过程的相关人员科学衔接各项作业,进一步避免发生交叉、重复施工作业的问题,提高基坑边坡支护施工水平。同时,在施工过程中要构建质量安全管理制,改进奖惩机制,制定详细的施工

方案,确保边坡防护技术的应用质量。

六、结束语

综合分析,土木工程表现出较强的普遍性与专业性,管理人员在施工现场应系统考虑各方面影响质量的因素,严格控制每个施工环节。土木工程施工包含大量技术,其中,最为关键的施工环节便是边坡支护。边坡支护技术牵涉了很多技术关键点,施工人员要详细掌握不同操作步骤从而准确开展施工,并结合实际建设内容提高管控效率,预防边坡产生缺陷,进一步贯彻落实边坡支护技术,提高施工的稳定性和质量,打造精品工程项目。

参考文献:

- [1]刘同合.岩土工程中边坡治理的岩土锚固技术探讨[J].建材与装饰,2020(2):2.
- [2]杨国滨.土木工程施工中边坡支护技术的应用探讨[J].幸福生活指南,2020(27):1.
- [3]程玲玲,廖梦娜.土木工程施工中边坡支护技术的实践探讨[J].现代物业:新建设,2020(2):1.