

# 土木工程中的边坡支护技术分析

张彦保

宁夏煤炭基本建设有限公司 宁夏 银川 750001

**摘要:** 随着中国土木工程事业建设水平的日益提高, 土木工程技能的高低在工程中的作用将日益关键。本章试图对土木建筑施工中的边坡保护技术作出全方位的剖析, 包括其特征、控制因素及其具体的应用方法。通过对各种支护工艺的阐述, 力求为工程师和施工人员在现场工程建设时选用正确的支护方法提供依据。

**关键词:** 土木工程; 施工边坡; 支护技术; 分析

引言: 土木工程存在着施工周期长、技术综合程度高等特点, 在实际施工中, 必须根据工程设计规定对施工地点、施工工艺等内容加以确认, 并制订详细的技术保护措施, 以健全土木工程的技术施工制度。当项目建立后, 以空间布局、技术管理手段成为关键的管控指标。从工程本质出发, 质量决定其设计的科学化、有序性, 基坑施工品质决定了后续工程的效果, 因此, 在实际施工管控过程中, 可根据施工特点、施工方式等来选择与之相应的边坡保护工艺, 为整个工程品质奠定基本保证。

## 1 边坡支护技术的特点

### 1.1 环境复杂

由于不同地域的条件差别较大, 包括温度、天气、地质等各种因素也会关系到土木工程建造的效率。在实际施工中, 因为场地的复杂性和差异性, 施工队伍和技术人员往往需要对施工周围的自然地貌状况做进一步研究, 以熟悉并了解现场的地质特点和水源, 为土木工程的顺利开展提供基础工作。在土木工程边坡保护的过程中, 对环境条件的要求非常大, 尤其是对地质条件的要求很高, 因此边坡保护问题直接关系到土木工程的施工。在前期准备阶段时, 为减少安全问题的出现, 需要选择专业的检测方法, 保证边坡支撑构件的各种技术指标达到规范标准和要求。在前期土地勘查中, 必须做好大量的前期准备工作, 并严格控制工程建设中的各个环节, 以发挥边坡保护技术的实际作用。

### 1.2 技术要求高

在建筑物的施工活动中, 边坡保护技术是一种十分关键的技术手段, 而在应用这种技术手段以前, 有关人员需要对周边环境加以考察, 包括了有关地质与环境方面的基础研究, 以保证在土木工程的实施过程中有更为精确有效的信息保障, 以便确保今后土木工程的顺利开展。另外, 边坡保护技术的运用, 不但能够保障工程施

工的安全, 而且便利了现场人员的施工。目前, 在土木建筑领域, 大多使用库仑土压法来测试, 这个方法有很大的精度。由于在现场勘测中, 受到专业知识的制约, 这些方法没有在施工现场灵活运用, 产生了很大的误差, 阻碍了项目的顺利进行<sup>[1]</sup>。

## 2 土木工程中边坡支护技术的制约因素

### 2.1 制约边坡支护技术的自然因素

在土木工程中, 边坡支护技术的制约因素主要来源于自然方面。第一, 天气变化是一个显著的制约因素。由于土木工程施工通常在户外进行, 天气情况难以预测, 如暴雨、大风等极端天气会直接影响边坡支护的施工质量和进度。此外, 持续降雨还可能增加土壤湿度, 降低土壤的稳定性, 对边坡支护结构造成潜在威胁。第二, 温度变化也是不可忽视的自然因素。温差变化可能导致边坡支护结构内部出现热胀冷缩现象, 进而影响结构的稳定性和耐久性。这种物理变化在长期作用下可能逐渐削弱支护效果, 增加边坡失稳的风险。第三, 工程所在地的地理环境也是制约边坡支护技术的重要因素。特别是对于山区和地质条件复杂的地区, 边坡支护施工难度加大, 对支护技术的要求也更高。同时, 地质条件的不稳定可能导致支护结构在后期使用中面临更大的挑战。

### 2.2 影响边坡支护技术的人为因素

影响边坡支护技术的人为因素错综复杂, 主要包括施工方案设计的科学性与合理性、施工团队的专业技能与经验积累、施工人员对安全规范的遵守程度以及他们对边坡支护重要性的认识深度。这些因素共同作用于边坡支护技术的实施过程, 若其中任何一环出现疏漏或不足, 都可能对边坡支护的效果产生负面影响, 进而影响到整个土木工程项目的稳定性和安全性。因此, 在边坡支护技术的应用过程中, 必须高度重视人为因素的影响, 并采取有效措施加以管理和控制。

### 2.3 影响边坡支护技术的地质因素

地质因素对边坡支护技术的影响深远且复杂。首先,不同的地质条件直接关系到边坡的稳定性和安全性。例如,在软弱土层中,土壤的承载能力和抗剪强度较低,这使得边坡在受到外力作用时更容易发生变形和滑动。为了应对这种情况,需要采用更为严格的支护措施,如增加支护结构的强度、使用深层搅拌桩等加固技术来增强土层的稳定性。同样,松散岩层的存在也增加了边坡支护的难度。松散岩层中的岩石颗粒之间缺乏有效的黏结力,容易发生坍塌和滑坡。为了保障边坡的安全,必须根据具体情况选择合适的支护方案,如采用锚杆、锚索等加固措施,将岩层与支护结构紧密连接,提高其整体稳定性。地质构造的复杂性也为边坡支护技术带来了挑战。断层、节理等地质构造可能导致边坡内部存在应力集中和裂缝扩展等不稳定因素。在设计和施工过程中,必须对这些潜在的不稳定因素进行充分调查和评估,采取相应的支护措施来消除或减轻其对边坡稳定性的影响<sup>[2]</sup>。

## 3 边坡支护技术在土木工程施工中应用

### 3.1 地下连续墙施工技术

地下连续墙施工技术,作为现代土木工程中不可或缺的一部分,其重要性不言而喻。这项技术不仅体现了土木工程技术的精湛与成熟,更在实际应用中展现了其独特的优势。第一,地下连续墙的施工过程,首先是通过专业的挖掘设备,按照工程设计的尺寸和深度,精确开挖出沟槽。这一步需要高度的精确性和专业性,以确保后续施工的顺利进行。接下来,向沟槽中灌注混凝土,经过凝固后形成一道坚固的实心墙。这道墙不仅能够有效支撑周边土体,防止其坍塌或滑动,还能在一定程度上抵抗外部压力,保证整个土木工程结构的稳定性。第二,地下连续墙的另一大优势在于其防洪效果。在雨水充沛或地下水位较高的地区,这道实心墙能够有效阻挡水流的侵蚀,保护土木工程内部结构的安全。特别是在一些地质条件复杂、易发生自然灾害的地区,地下连续墙的存在更是为建筑物提供了一道坚实的屏障。第三,地下连续墙施工技术对土层和地下管线的影响较小。在施工过程中,通过对地质条件和地下管线的详细调查,可以制定出合理的施工方案,最大程度地减少对周围环境的干扰。

### 3.2 锚固支护技术

锚固支护的基本原理在于,锚索深入土体滑动面以下牢固固定,其抗剪力作用于混凝土体,形成对土体的强大防滑作用,有效阻止混凝土体位移,确保边坡稳

固,维持其安全稳定状态。目前许多的土木工程施工中都开始使用了锚固式支护工艺,比如:隧洞施工、地基工程、公路工程等。锚固支护方法在实际施工中并没有巨大的人力物力投资,也无须支设模板,不必捣筑,因此非常适合于进行临时性的边坡支护施工,如果采用锚固支护方法进行施工,施工成本可以减少约百分之二十。由于锚固式支护工艺不同于其他的支护工艺,多为隐蔽开挖,因此为了保证支护质量,还需要做好施工安全管理。锚固式支护技术的具体过程包括:准备物料、打孔、锚索安装、注锚、支杆张拉、锁紧。施工过程中一个小细节疏忽都可以对支护效果产生重大影响,打孔、安装、注锚都是施工关键,对支护效率的影响也最大。所以,在打孔工艺阶段,应该做好仔细测算,正确选定钻孔部位和钻孔尺寸。开挖方法选择要根据岩石状况,防止孔壁出现坍塌。钻孔后必须进行清孔处理,清理掉洞内所有杂质。在施工过程当中要防止钻杆扭曲、震动等现象,并保持平顺的缓慢推送。注锚浇筑时,需精准控制工艺参数,防落块、塌孔,确保注浆饱满无走浆,并适时调节温度,保障浇筑质量。具体建设过程中应进行及时检测,确认坡顶、坡面状况,检验建筑质量,并在当场进行记载,作为工程质量监督依据<sup>[3]</sup>。

### 3.3 土钉墙的支护技术

土钉墙支护技术是土木工程施工中常用的一种高效且经济的支护方法。其核心理念在于通过土钉与土体的相互作用,显著增强土体的稳定性和整体强度,从而为后续的工程施工提供有力的支撑和保障。第一,需要根据工程的地质条件、施工要求和安全标准,精心设计和布置土钉。土钉的材质、长度、间距和角度等参数都需要经过严格的计算和测试,以确保其能够有效地与土体结合,形成稳定的支护结构。第二,通过钻孔、注浆等工艺将土钉植入土体中,并在土钉周围灌注混凝土,建立稳固的混凝土板墙。这一过程中,水泥的比例、施工技术和保护方法等必须从严把把控,以保证混凝土板墙的工程质量和安全性。其三,混凝土板墙支护技术对施工作业人员要求很高,作业人员需要掌握大量的经验和专业知识。尤其是在混凝土板墙开挖中,需要严格控制基坑的尺度,保证其在合理范围内。由于基坑尺度过大不但会加大施工难度和投入,而且可能降低混凝土板墙的性能和安全,甚至威胁到现场施工人员的生命安全。第四,为了提高建设项目的可持续性,还需要在土钉墙支护系统中合理设置排水管网。排水管网能够有效排除土体内的积水和渗水,降低土体的含水量和软化程度,从而进一步提高土钉墙的稳定性和耐久性。

### 3.4 悬臂式支护技术

悬臂式支护技术,作为一种在土木工程中广泛应用的支护方法,以其结构简单、施工便捷的特性赢得了众多工程师和施工队伍的青睐。然而,这种技术并非适用于所有类型的施工项目,其对土质和开挖深度的要求相对严格。在实际应用中,悬臂式支护技术的效果直接受到土质条件的影响。对于土质松软、稳定性差的区域,悬臂式支护结构可能难以提供足够的支撑力,从而导致边坡失稳、滑坡等安全事故的发生。因此,在施工前,技术人员必须对项目的土质、土壤成分、含水量等进行深入的分析 and 测试,确保土质的稳定性符合悬臂式支护技术的要求。同时,开挖深度也是悬臂式支护技术需要考虑的重要因素。过深的开挖可能导致悬臂式支护结构承受过大的压力,从而引发结构破坏或失效。因此,在施工前,技术人员需要结合施工场地的地质条件和项目需求,对开挖深度进行合理的计算和规划,确保开挖深度在悬臂式支护技术的适用范围内。在悬臂式支护技术的实施过程中,技术人员还需要对结构的宽度和高度进行严格的控制。经过精心的研究与设计,使得结构在受到外界压力下可以稳定,减少安全事故的出现次数。另外,工程技术人员也必须针对施工过程中的实际状况,对结构进行调整设计,以提高边坡的安全性及牢固性。

### 3.5 土木工程中基坑土方开挖

在土木工程中,基坑土方开挖是项目初期至关重要且技术要求极高的一个环节,它直接关系到后续施工的安全与效率。这一过程通常始于详尽的地质勘察与工程设计,旨在准确了解开挖区域的地质条件、地下水位、周边建筑物及管线布局等情况,为后续施工提供科学依据。第一,开挖前,项目团队需制定周密的施工方案与安全措施,明确开挖范围、深度、边坡坡度及支护结构形式等关键参数。同时,还需组织施工人员进行安全教育培训,确保每位参与者都能熟悉操作流程,掌握应急处理技能。第二,随着开挖工作的正式启动,大型挖掘

机等机械设备在指挥人员的精准调度下有序作业,逐步剥离表层土壤,向下掘进。在此过程中,严格控制开挖顺序与进度,采用分层开挖、逐层支护的方法,确保基坑边坡的稳定性,防止坍塌事故的发生。同时,密切关注地下水位变化,适时采取降水措施,保证开挖作业在干燥环境中进行。第三,开挖过程中,还需加强监测与记录工作,利用现代测绘技术与监测设备,对基坑变形、地下水位变化等进行实时监测,一旦发现异常情况,立即启动应急预案,采取相应措施进行处理。此外,注重环境保护与文明施工,采取有效措施减少噪音、粉尘污染,保护周边生态环境。第四,随着基坑土方开挖的顺利完成,为后续的基础施工、主体结构施工等奠定了坚实基础。这一过程的成功实施,不仅体现了施工团队的技术实力与管理水平,更为整个土木工程项目的顺利进行提供了有力保障<sup>[4]</sup>。

### 结束语

所以,在土木工程建造过程中,应该注意边坡支护手段的运用,提高土木工程建造的效率,在实际施工中,各种的支护手段有着不同的优势与劣势,所以在选用支护手段时,应该按照现场现状选用适当的支护手段,并且必须提出合理的方案设计,应严格遵循边坡施工边保护的原理进行施工,增强支护的安全性。此外,在施工前后应当做好地质研究以减少外界影响对土木工程建造的干扰,以便提高土木工程建造的效率。

### 参考文献

- [1]刘合洋.土木工程施工中的边坡支护技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(20):99-102
- [2]吴巍巍.土木工程施工中边坡支护技术的应用研究[J].山西建筑,2019,42(14):76-77.
- [3]黄卫.岩质高边坡岩体稳定性分析方法[J].南方农机,2019,47(4):54-55.
- [4]廖俊君.土木工程施工中边坡支护技术的应用分析[J].砖瓦,2020(4):104-105.