

## 浅析建筑工程施工中的边坡支护技术

李志洋

渭南远大建工集团有限公司 陕西渭南

**【摘要】**在建筑工程施工过程中边坡支护属于一种非常重要的技术手段，在建筑行业快速发展的形势下边坡支护技术种类越来越丰富，而且也形成了多种施工方法。因此在建筑工程施工实践中需要结合工程的具体状况来选择合理的边坡支护技术，这样才能进一步提升边坡支护施工质量。在建筑工程施工过程中作为技术人员要不断的实现技术突破和创新，充分借助自身经验来实现边坡支护技术的有效应用，通过不断的技术创新才能够真正保障建筑工程施工的稳定性和安全性。本文主要对建筑工程施工中的边坡支护技术进行探讨。

**【关键词】**建筑工程；边坡支护；创新

**【收稿日期】**2022 年 11 月 12 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 19 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.20220114

### Analysis of Slope Support Technology in Construction Engineering

Zhiyang Li

Weinan Yuanda Construction Group Co., LTD., Weinan, Shaanxi

**【Abstract】**In the construction process of the slope support is a very important technical means, in the rapid development of the construction industry under the situation of slope support technology types are more and more rich, but also formed a variety of construction methods. Therefore, it is necessary to select reasonable slope support technology according to the specific situation of the project in the construction practice, so as to further improve the quality of slope support construction. In the process of construction engineering construction as a technical personnel to constantly achieve technical slope and innovation, fully use their own experience to achieve the effective application of slope support technology, through continuous technical innovation can truly guarantee the stability and safety of construction engineering. This paper mainly discusses the slope support technology in construction engineering.

**【Keywords】**construction engineering; Slope support; innovation

#### 引言

随着我国城市化建设进程的不断发展，建筑工程的建造也更加体现出复杂性，在此情形下工程施工过程中经常会存在各类安全隐患。在建筑工程的整个建设过程中基础属于非常重要的一个部分，而建筑基坑边坡的支护施工则是建筑基础施工阶段最为重要的一个施工环节。目前在建筑行业已经形成了多种类型的边坡支护技术，在建筑施工实践中应该结合工程实际状况，同时对各个影响因素进行综合分析来选择出最佳的边坡支护技术，这样才能在建筑工程施工中充分发挥出边坡支护技术的优势，才能够有效提升建筑工程整体建设质量。

#### 1 建筑边坡支护重要性

建筑工程的边坡支护技术主要指的是在建筑工程施工实践中通过支挡、加固等技术手段对边坡进行有效防护，进一步提升边坡的稳定性，避免基坑在使用过程中出现坍塌等现象，保障建筑施工现场周边环境的安全性<sup>[1]</sup>。

在当前的建筑施工领域中边坡支护技术主要涉及到边坡墙体构造、基坑开挖、绿色施工、地下水位监测、支护体系等一些施工内容。在建筑工程施工中的边坡变形预防、挡水、挡土等各个环节中边坡支护发挥出了不可替代的作用。但是从工程实际角度来看边坡支护会受到很多因素影响而无法发挥

其效能。例如开挖深度、地下水位、与周边建筑距离、施工所在地土质状况等都是影响边坡支护施工质量的主要因素。在建筑基础工程的施工过程中通过边坡支护技术的应用可以有效避免周边相邻建筑和地下管线受到工程施工影响。另外，高质量的边坡支护可以进一步提升建筑桩基础的安全性，进一步提升地基的强度和刚度，从而使建筑地基可以对建筑主体结构形成有效承载，避免在后期施工或工程交付后出现坍塌现象。

## 2 边坡支护技术类型

### 2.1 锚固支护

在建筑工程施工实践中锚固支护技术的应用主要是通过锚杆与土体之间的摩擦角来保证土体稳定性，避免其产生变形，从而达到稳定边坡的效果。该技术在建筑工程施工实践中的应用对人力和物力资源的投入相对较少，而且在施工中可以直接采取混凝土浇筑施工，省略了单独搭设模板的环节，进一步提升的施工作业效率，在部分工程中该技术的应用可以为整个工程节省 20% 左右的成本<sup>[2]</sup>。但是锚固支护本身属于一种隐蔽施工工程，在施工后期很可能产生锚杆端部被腐蚀现象，而且在进行钻孔灌浆施工过程中容易产生漏浆现象，这些问题的出现对支护工程质量会产生极大影响，因此其通常情况下是在临时作业中得到应用。

要想进一步提升锚固支护技术的应用效果，首先必须要对各施工环节及施工工序进行严格管控，充分保障各环节施工质量。该支护技术在应用过程中锚杆端部锚固以及钻孔施工时两个非常重要的环节，其施工质量对整个工程之后效果会产生直接影响。因此为了充分保障工程施工的安全性，在施工前首先需要充分结合基坑边坡的摩擦表面滑动系数精确计算出钻机直径和钻孔位置，最后结合工程地质状况来合理选择开挖机械设备及开挖方式，钻孔施工后要及时进行清孔作业，避免在钻孔中出现沉渣。在锚固锚杆端部的过程中需要对各类施工参数进行精确计算，与此同时需要对埋孔和塌方等相关问题进行有效预防，同时要注意注浆成型施工中的漏浆问题。锚固的施工后需要及时观察和记录边坡坡度，有效提升边坡施工工程质量<sup>[3]</sup>。

### 2.2 加筋土式挡土墙

在这种施工技术下主要通过拉筋和土体来构筑

挡土墙结构，在此情形下土体结构得到进一步改善，复合式结构可以充分保障土体强度，同时对挡土墙后填土形成的侧压力能形成有效承载。在工程施工实践中，首先将填土进行分层夯实，并在水平位置上拉筋条，这样在筋条和填土之间就会产生相互的摩擦力，进而改变了土体的力学性能，这种结构类似于钢筋混凝土结构，通过复合型结构可以对挡板上方土体形成的侧压力进行有效平衡。

加筋式挡土墙在施工实践中消耗的建筑材料相对较少，而且施工工序相对简单，并可以有效提升边坡稳定性。但是在地势险峻或道路挖方等情形下该技术会受到一定限制。

在实际施工过程中，施工人员首先需要严格遵照图纸设计进行测量放线，同时保证地下水位的合理性，随后即可进行基坑开挖，能达到开挖设计深度要求后需要进一步校核地基的承载能力。其次，要针对吊装、运输等做好墙面防裂施工，要充分保证在安装前墙面不能出现开裂等现象。在此基础上即可进行墙面安装施工，在该施工环节中最重要的是要有效实现墙面板和拉筋之间的有效衔接，同时也要充分压实填充物。利用拉筋和墙面板之间的接头可以将拉筋所承受的拉力传递到墙上，因此在施工过程中需要充分保障接头的强度始终处在平衡状态。此外，在施工过程中需要对钢筋接头防护工作给予高度重视。在碾压过程中不能出现拉筋损坏现象，同时也要对标高进行合理控制，填料表面在彻底平整后再进行压实，这种支护技术具有极高的可操作性，但同时对于施工作业人员的技术水平要求相对较高<sup>[4]</sup>。

### 2.3 地下连续墙支护

地下连续墙支护是利用泥浆作为护壁，再进行深槽开挖，在挖掘过程中需要将成渣进行彻底清理，随后在槽内绑扎好钢筋笼，随后浇筑混凝土后即可形成连续墙支护。与钢筋混凝土剪力墙相类似，地下连续墙不仅可以对水平方向上土体产生的压力进行有效平衡，而且也能充分发挥出防水、防渗的作用。

在同类型的支护技术中，地下连续墙支护技术具有较强的先进性：首先，在不同类型的地基中地下连续墙技术都能够体现出较强适用性，而且对于施工现场土质要求相对较低；其次，地下连续墙具

有极强的刚度和抗变形能力，在基坑开挖施工过程中能够对侧面形成的土压力进行有效抵抗。此外，地下连续墙支护技术在施工过程中的应用几乎不会影响地下管线，因此其施工成本相对较低，在当今的建筑工程施工过程中受到广泛青睐。

### 3 建筑工程施工中边坡支护技术的应用实践

#### 3.1 工程概况

本建筑工程项目主体框架采取的是剪力墙结构，地下部分采取的是框架结构；同时利用筏板（850mm）作为主楼基础结构，地下裙楼独立基础；该工程项目施工所在地场地非常狭窄；通过地质勘察和实地调研发现：该项目施工所在地主要以粘性土和粉土为主，项目东北侧利用喷锚护壁支护作为基壁<sup>[5]</sup>。喷锚护壁支护主要使用的是喷射混凝土与锚杆相结合的方式形成，从而保障周边土体的稳定性。通过行程喷射混凝土保护层可以有效避免钢筋网在后期出现锈蚀等现象，因此保护层在施工过程中需要对混凝土层厚度进行严格控制，混凝土层厚度过大容易引起脱落问题，而厚度过小则会影响防护作用。本项目支护工程中的锚杆有锚头、拉杆和锚固体等几个主体部分，锚杆的异端在土体中固定，另一端与混凝土层进行锚固。

#### 3.2 边坡支护工艺

（1）施工前准备。在施工前必须要做好充分的准备工作，该环节需要对工程施工过程中边坡不牢固等相关因素带来的影响进行综合考虑。

（2）工艺流程。施工准备→技术交底→测量放线→监测点埋设→第一层土方开挖（分层开挖深度2.0m）→第一层喷锚支护施工→坑顶截水沟施工→变形监测→第二层土方开挖→第二层喷锚支护施工→变形监测→支护施工完毕→坑底排水沟施工→马道拆除→马道位置土方开挖→马道位置支护施工→地基验槽。

（3）喷锚支护。该支护模式下经常会涉及到现场交叉作业，在开挖施工中应该采取分层开挖模式，每层开挖深度应该严格控制在2m左右，坚决杜绝在施工过程中出现超挖现象。该支护模式主要使用的是 $\Phi 48\text{mm} \times 3\text{mm}$  热扎钢管作为锚杆，在注浆施工之前需要充分保障各锚杆纵横间距严格控制在1500mm左右。作为工程测量人员需要在土坡上进行精确测量并标记后再具体确定锚杆位置，锚杆位

置确定后需要由技术人员进行反复校核，在此过程中需要对孔位偏差进行严格控制，保证其处在误差要求范围内。

（4）挂网喷混凝土。该建筑工程项目支护施工中主要使用的是 $\Phi 8 \times 200\text{mm}$  把钢筋网作为钢筋网片，钢筋间的间距设置为 $1200\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 。在铺设钢筋网之前必须要进行全面加工处理，做好钢筋的除锈和调直工作。在铺设钢筋的过程中应该采取分层分段铺设模式，在搭接上下层钢筋的过程中需要提前预留300mm的空间，且预留空间误差不能超过20mm。本次支护施工过程中采取焊接和绑扎方式来连接钢筋网。

支护工程施工之前首先需要对基坑土坡壁面上的浮土进行彻底清除，与此同时要保证壁面平整。在施工过程中当开挖达到每层的设计标高后需要立刻进行挂网，混凝土在配置过程中需要以实验室《混凝土配合比例清单》来完成水泥、石子等各种成分的确定，确定配比后即可进行喷射砼施工。混凝土喷射施工应该采取自上而下的方式来完成，坚决杜绝在混凝土喷水中出现震动。喷射完之后要即刻进行养护，而且根据混凝土养护的相关标准要求养护时间应该处在7d以上。在施工过程中一旦发现坡面存在异常状况，要加快混凝土喷射施工速率，通过形成混凝土保护层来实现坡面稳定，从而有效避免土体出现塌落等现象。

（5）压力灌浆。完成压浆锚杆施工后，即可进行后期的灌浆施工，本次工程施工过程中主要采取的是32.5MPa的早强型普通硅酸盐水泥，在配置混凝土过程中可以根据实际情况适量加入膨胀剂，以此来充分保障浆液搅拌的均匀性，在混凝土配置完成后达到初凝之前必须完成注浆施工。在配置混凝土过程中需要将混凝土的水灰比严格控制在0.4—0.6的范围内，而且注浆施工过程中需要将注浆压力严格控制在2.0MPa以内。在注浆施工过程中一旦出现注浆压力超过2.0MPa或者灌浆量每锚杆的延长米达到50kg以上的情况下时，即可终止注浆。

### 4 结束语

边坡支护施工是建筑工程施工中非常重要的一项基础性工程，其施工质量对于建筑工程整体稳定性和安全性会产生直接影响。鉴于这种状况，在工程施工实践中应该对边坡支护施工给予高度重视，

要充分结合工程实际状况来深入分析不同边坡支护施工技术的优缺点，从而优选出最佳的施工技术，这样才能有效提升建筑工程整体施工质量。

### 参考文献

- [1] 董建华,郭瀚,何鹏飞,吴晓磊.气囊式框架地梁边坡支护结构力学性能分析[J/OL].岩土工程学报:
- [2] 潘超君.锚杆连梁技术在高陡岩质边坡支护与生态修复中的应用——以安徽省萧县露采边坡支护与复绿工程为例[J].安徽地质,2022,32(03):244-249+260.
- [3] 查俊,蔡军,许胜才,雷文凯.基于FLAC~(3D)二次开挖的连续强降雨工况路堑高边坡支护效果研究[J].矿冶工程,202

2,42(04):25-29.

- [4] 苏文生.预应力锚索抗滑桩在不利结构面边坡支护中的应用研究[J].福建建筑,2022(08):78-82.
- [5] 何少云,刘传军,孙海东,刘建新.边坡支护可移动专业施工平台研发及工程应用研究[J].水电与抽水蓄能,2022,8(03):103-109.

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**