

房建工程深基坑土钉墙支护施工技术及管理探讨

王宏立 魏乾兴

河南黄河明珠置业有限责任公司 河南 三门峡 472000

摘要：深基坑土钉墙支护施工技术在房建工程中具有广泛应用，对于保障基坑工程的稳定性和安全性起着重要作用。本文通过对深基坑土钉墙支护施工技术及管理进行探讨，总结归纳了该技术的关键要点和存在的问题，并提出了相应的解决措施，以期为深基坑土钉墙支护施工的实施提供一定的参考依据。

关键词：房建工程；深基坑；土钉墙；支护施工；质量管理；探讨

引言：随着城市建设的发展，越来越多的高层建筑和地下空间被开发与利用，深基坑工程因其特殊性成为房建工程中不可或缺的一环。而基坑施工过程中，土壤的稳定性和坑壁的支撑是保障工程安全的重要环节。深基坑土钉墙支护技术正是一种有效的施工方法，通过土钉墙和钢筋混凝土底板的组合，形成一个能够承受土壤压力的整体结构。然而，在深基坑土钉墙支护施工中存在着一系列问题，如施工工艺不规范、材料选用不当、质量监管不到位等，这些问题直接影响到工程质量和安全。因此，对深基坑土钉墙支护施工技术及管理进行研究探讨，对于提高施工质量和工程安全具有重要意义。

1 深基坑支护土钉墙技术的主要优势

(1) 承载能力强。钢筋混凝土框架结构钢筋在水平方向上的刚度通常很大，使用土钉墙进行支护，可以为基坑的底部和侧面提供较好的承载能力。例如，在某些特殊施工场合，如“地下空心”，土钉墙支护方式可以实现便捷和安全的施工，保证基坑方案的设计和执行的连贯性。(2) 结构轻巧。土钉墙采用的是轻质模块化壁板，构造稳定性高，成本低，重量轻，易于组装。在深基坑支护过程中，混凝土框架结构因其本身结构坚固而重量大，难以运输和组装。而土钉墙则可以轻松方便地进行运输和组装，降低了施工成本和施工时间，提高了施工效益和安全性。(3) 适用性强^[1]。无论施工场地大小如何，土钉墙都可以适应，并便于组装。同时，各种不同类型的土壤都可以适用于土钉墙的支护，如砂质土、黏土、淤泥等，具有广泛的适用性。相比之下，混凝土框架结构因其重量大、成本高、固定性差等缺点，其适用性和灵活性较差。(4) 施工效率高。由于土钉墙的轻量化安装方式和模块化设计，可以提高施工效率。土钉墙支护的安装周期短，可在较短的时间内完成。在基坑支护施工过程中可以及时解决基坑随时出现的问题，确保施工安全和进度。

2 房建工程深基坑土钉墙支护施工技术

在开展深基坑土钉支护施工前，明确这一施工工艺的具体流程，如图1所示。



图1 深基坑土钉墙支护施工流程图

按照图1流程对深基坑开展土钉墙支护施工。

2.1 土钉制作和注浆

根据该工程项目需要，为确保土钉能够顺利送入到土体当中，并使钢筋材料能够准确置于水泥浆体中间，需要在每隔1.5m~2.0m的位置上设置一个定位支架。在完成土钉制作后，在钢筋网编制前，还需要进行注浆施工^[2]。水泥砂浆采用机械搅拌形式，一般不能少于2min，搅拌均匀。水泥砂浆的用量要适当增加，每次混合后的水泥浆料要在第一次凝结之前全部用掉，时间一般不超过2h。在注浆之前，必须对钻孔深度、孔径等基本参数进行认真核对，通过验收后，再将土钉插入，并进行灌浆。对于以钢筋为主体的土钉，采用重力灌浆

技术,由于孔洞有倾角,泥浆可以依靠自身的重力来填充,当孔口快要溢出时,就可以将其拔出,并在拔出过程中将浆料送入。重力灌浆速度不宜过快,以避免喷浆和残余气体产生。当使用钢管进行灌浆时,压力必须大于0.6MPa。若注浆时间过长或不能注满,则应首先查明原因,确定不存在明显的问题,然后采用间歇注浆法,在初期注浆初凝后进行注浆。

2.2 钢筋网编网施工

选用直径为5.5mm的钢筋材料,将其制备成@220mm×220mm或@250mm×250mm的钢筋网结构,再利用直径为5.5mm的“U”型卡进行固定。将所有钢筋网片均与上半部分搭接,并为后续操作预留搭接。要求搭接长度不得小于300mm,接头位置上的弯钩长度应超过55mm,钢筋网片需要采用十字花绑扎的形式,对于横向接头需要进行钢筋平接处理,其长度不得小于25d。

按照顺序完成十字花绑扎,在同一水平面上,连接件的长度不能超过本体的50%。在铺钢丝网时,应与坡面保持一定的距离,并用石块轻轻垫高,保证喷出的混凝土厚度超过30mm。在斜坡上部,由卷曲的钢筋编织而成@250mm×250mm的网状结构,其长度与卷边长度一样,连接部位是平坦的(非弯曲),并以不小于35d的交叉花捆法进行绑扎^[3]。

2.3 混凝土面板砂浆喷射

为了达到分层分段施工的目标,需要在施工中确保土方开挖和锚喷施工的协调,并根据施工现场的土钉要求,确定相应的开挖深度,并在土钉的基础上挖出0.5m,严格按照设计的坡度进行施工,严禁超挖,并且在水平方向上不能超过20m,这样才能保证边坡的稳定。在喷射混凝土面板施工时,混凝土的厚度必须做好记号。在施工中进行隐蔽检查,并在各项检查内容均合格的情况下,浇筑混凝土。混凝土配制时,必须严格按照试验要求和测试后的结果进行配制。一般情况下,混凝土中水泥、砂子、石子的配比为1:2:2.5,混凝土的坍落度为20mm。喷入混凝土时,喷枪与斜坡的间距应在550mm~1200mm之间,以垂直坡面的角度作为基础,按自上而下的顺序施工^[4]。在距离底部250mm的斜坡上,可以不喷洒混凝土,这样可以更好地将钢筋与下一层的钢筋连接起来。在坡面施工时需要与土方施工组进行沟通与配合,在开挖期间及时进行边坡修复,确保坡面平整。在开挖时,若发现斜坡有失稳时,可适当减少一次开挖深度及长度,并在斜坡上采用挂网喷浆,然后进行土钉墙施工,以确保斜坡的稳定。同时,在土方开挖期间,及时进行人工修边,以保证坡面平整,一般允许误

差不超过20mm。

3 实例分析

3.1 施工准备

根据本工程的施工特点,合理配备施工机具,具体拟进场施工机具计划。根据本支护工程设计,拟进场主要材料计划。

材料名称	使用部位	数量	备注
E18螺纹钢	支护	15t	济钢
Φ6.5盘条	支护	10t	济钢
水泥	支护	200t	山水
中砂	支护	200m ³	泰安
石子	支护	200m ³	泰安

表2 拟进场主要材料计划

3.2 土钉墙支护设计

本工程基坑支护采取土钉墙支护形式,共划分为两个支护剖面:(A-B-C-D-E-F段、G-H-I段);(F-G支护段)。支护结构构造如下:(1):基坑挖深约4.54m~5.05m,按1:0.4的比例进行放坡设计,整体按照土钉墙支护设计,设置二道土钉,见表3。

名称	土钉1	土钉2
水平间距/m	1.5	1.5
垂直位置(地面以下)/m	1.5	3.5
杆体材料	1E18	1E18
入射角度/°	15	15
杆体长度/m	9.0	7.5
孔径/mm	110	110

表3 剖面二道土钉设计

(2)基坑挖深约6.0m,按1:0.3的比例进行放坡设计,整体按照土钉墙支护设计,设置三道土钉,见表4。

名称	土钉1	土钉2	土钉3
水平间距/m	1.5	1.5	1.5
垂直位置(地面以下)/m	1.5	3.0	4.5
杆体材料	1E18	1E18	1E18
入射角度/°	15	15	15
杆体长度/m	9.0	9.0	7.5
孔径/mm	110	110	110

表4 剖面二道土钉设计

沿基坑侧壁设置土钉,土钉与水平向夹角为15°,土钉杆体采用1E18钢筋制作,每2m设置一组对中支架。锚孔采用常压注入水泥浆,水泥浆强度不低于M20,水灰比为0.5。在距基坑开挖线1.8m处用长度1m的E18钢筋垂直打入地面,间距2m,并与1E18通长挂网钢筋连接。喷射混凝土强度等级不低于C20。

4 房建工程深基坑土钉墙支护施工质量管理措施

房建工程深基坑土钉墙支护是保证施工安全、加快工期及节约成本的一种主要措施,其质量管理非常重要。在土钉墙的制作、运输、安装、监测及验收等过程中,需严格按照相关标准和规范进行质量管理。可通过以下

几点进行落实：（1）素材选用：选用质量可靠的钢筋、混凝土和其他组件，严格按照标准规定生产，确保素材的质量。同时，需加强监管，杜绝使用不合格素材及偷工减料现象^[5]。（2）造型制作：制作土钉墙时，需依照设计图纸严格操作，认真执行工艺流程。每个工序都要有相应的质量检查验收，确保钢筋与混凝土的比例恰当，完全达到质量要求。（3）施工管理：在土钉墙的搭建过程中，需根据设计方案、图纸和质量要求，进行严格的施工管理。包括工程测量、施工内容和组织与管理的范围和质量，进程以及验收规定等，保证施工按期完成。（4）监测和检验：深基坑土钉墙支护施工需要进行多方位、全周期的检测监测。包括基坑土壁变形、支撑结构变位、土体内部应力变化及内部水压、土壤膨胀等等。按计划完成监测和检验，针对问题，采取对策措施，切实把管理规定落实到位。（5）验收管理：土钉墙安装后，需要进行验收，对钢筋、混凝土的组合方式进行检查确认。同时，进行参数评估并对各种参数进行测量。合格后方可作为基坑支撑的有效工具。

结语

综上所述，深基坑土钉墙支护技术在房建工程中的应用越来越广泛，对于保障基坑工程的稳定性和安全性起着重要作用。然而，在施工过程中存在着一系列问题，需要通过加强施工质量管理来解决。本文通过对深基坑土钉墙支护施工技术及质量管理进行探讨，提出了一系列解决措施，旨在提高施工质量和工程安全。相信通过不断的研究和实践，深基坑土钉墙支护施工技术的水平会不断提升，为房建工程的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]王—晓.土钉墙技术在深基坑支护中的应用探讨[J].住宅与房地产,2019(27):183+189.
- [2]郭文华.土钉墙支护技术在深基坑支护施工中的实践[J].安徽建筑,2020,23(01):150-153.
- [3]简文立.加强型土钉墙在软弱土层基坑支护工程中的应用[J].矿产勘查,2020,9(07):158-159.
- [4]王晨.房建施工中的深基坑施工技术及其管理研究[J].住宅与房地产,2021,(19):189-190.
- [5]陈学文.房建工程深基坑土钉墙支护方式的施工技术及其质量管理探讨[J].工程技术研究,2020,5(24):146-147.