

科技论坛

深基坑土钉墙支护施工技术分析

陶智 邓刚 万兵

(国网四川省电力公司泸州供电公司 四川泸州 646000)

摘要: 随着我国城市化的快速发展,为了解决城市化人口的增加与建设用土地资源紧张的矛盾,城市建筑的高度越来越高。为了满足高层建筑的要求,建设时需开挖深基坑,深基坑工程具有难度高、工程量大、危险性高及易对周边环境造成影响的特点。由于各个基坑工程的地质条件有所差异,因此,深基坑工程具有较强的工程实践性,给深基坑的开挖及支护施工增加了难度。深基坑土钉墙支护体系是一种在原位土中植入土钉,以增加原位土的抗剪性能,土钉与原位土形成一个整体后,在基坑坡面铺设钢筋网,再喷射混凝土以达到对基坑边坡保护。土钉墙支护体系因其施工简单,成本低、施工速度快而被广泛应用于深基坑支护。基于此,本文对深基坑土钉墙支护施工技术及应用要点进行了论述,以期为类似工程提供参考。

关键词: 深基坑;土钉墙支护;施工技术

Analysis of soil nailing wall support in deep foundation pit

Zhi Tao, Gang Deng, Bing Wan

State Grid Sichuan Electric Power Company Luzhou Power Supply Company, Luzhou, Sichuan, 646000

Abstract: With the rapid development of urbanization in China, in order to solve the contradiction between the increase of urbanization population and the shortage of construction land resources, the height of urban buildings is getting higher and higher. In order to meet the requirements of high-rise buildings, the deep foundation pit needs to be excavated during the construction. Deep foundation pit project has the characteristics of high difficulty, large engineering quantity, high risk and easy to affect the surrounding environment. Due to the different geological conditions of each foundation pit engineering, the deep foundation pit engineering has a strong engineering practicality, which increases the difficulty of the excavation and support construction of the deep foundation pit. Deep foundation pit soil nail wall support system is a kind of soil nail implanted in situ soil to increase the shear resistance of the in situ soil. After the soil nail and the in situ soil, the steel mesh is laid on the foundation pit slope, and the concrete is sprayed to achieve the ability to protect the foundation pit slope. Soil nail wall support system is widely used in deep foundation pit support because of its simple construction, low cost and fast construction speed. Based on this, this paper discusses the construction technology and application points of deep foundation pit to provide reference for similar projects.

Key words: deep foundation pit; soil nailing wall support; construction technology

引言

现阶段,建筑物地下空间的开发已经成为一种趋势,为此基坑支护成为房屋建筑工程中极为重要的一部分。房屋建筑支护施工质量关系到整个工程的安全可靠性,因此在施工中需要根据工程需求做好对施工质量的严格管控。现有的房屋建筑支护种类较多,不同类型工程对于支护的技术要求也有所不同。因此,本文对深基坑土钉墙支护施工技术展开研究。

1 深基坑支护的重要性

深基坑工程开挖深度大、坡度大、影响侧壁稳定性的因素多、场地周围环境复杂等特点,容易给工程施工带来安全隐患。因此,深基坑的支护设计和施工是保证工程施工安全、顺利进行的最直接的保证。在深基坑施工中,若不能有效地将边坡放坡,或采取临时支护措施,不能满足基坑侧墙的安全稳定要求,则应采取质量更高、系统性更强、支护效果更佳的支护结构,以保证工程施工的安全与稳定,从而保证工人的生命和工程的正常、有序进行。

2 土钉支护施工技术

2.1 土钉支护结构作用原理

土钉在基坑支护中有许多优点,因此应用广泛,它能有效抑制土体变形,土体与土体一起承受所有荷载,土体抗剪和抗剪强度高,因此,一旦进入塑形阶段,土体的应力就会发生转移。在此过程中,由于土钉会产生复合应力,从而导致土中的钢筋屈服。由于土钉的影响比较大,所以在荷载作用下,复合土的塑性变形会发生滞后。在这段时间内,土钉可以将裂缝处的压力转移到更大的范围内,这样可以应力集中,最重要的是,可以延缓裂缝的出现。在这种结构中,由于复合地基的裂缝与复合地基的摩擦关系密切,采用土钉支护方式,可以改善边坡的形状,

提高土壤的稳定性,是一种积极约束的支撑结构系统。

2.2 土钉支护技术的特点

首先,土钉支护技术在工程中占有显著的地位,深基坑土钉支护的用量相当大,为确保土钉支护技术真正产生工程效益,相关施工队通常会选择大量的土钉支护,以保证自身的安全,从而在个别土钉失效时,不会对整体的支护和稳定性造成很大的影响,从而在一定程度上增加了深基坑的安全。在深基坑工程中,除了土钉支护外,还采用了连续墙和桩支护技术,这两种技术相比,土钉支护技术有着显著的优越性。使用土钉支护技术可以降低成本,增加了公司的利润,减少了对原材料的需求,缩短了建造周期,所以,土钉支护技术所需要的时间比其他技术要短得多,而且还能在一定程度上提高工程的效率,缩短建设的工期成本建设成本。

3 深基坑土钉墙支护施工技术分析

3.1 测量放样

建筑工程对精度的要求非常高,精度偏差后,对工程质量有很大影响。这将对工程的后续工作造成重大障碍,在土钉情况下,相关人员应遵循土钉工作性质,结合深基坑工程的特点,来决定测量和放样的技术。在施工开始前,有关工作人员要根据有关的设计规范和设计图纸,在工地上进行位置标注,使用木桩等方法进行标记,一方面可以让工作人员在施工前清楚地确定施工地点,更加全面地观察工地,及时地调整错误,另外一方面也可以较好地保障施工工作开展的精准性,提高施工质量。

3.2 基坑开挖

由于大部分深基坑工程都是在地下进行的,因此与地表工程相比,更容易受到自然环境的影响,特别是在暴雨的情况下,一旦遇到暴雨,就会有大量的积水,这会影响到工作人员的工作,同时,还会对土壤产

生一定的影响,使得基坑周围的土壤松软,在一定程度上降低基坑的质量,所以在进行基坑开挖的时候,要注意避免暴雨天气。最后在施工的时候还要把基坑内的各个层间连接起来,以排除积水,从而提高基坑工程的安全与稳定。

3.3 孔位布点

根据设计要求定出孔位并作出标记和编号,确保位置正确,防止高低参差不齐和相互交错。采用潜孔锤对土钉墙预成孔,孔径 120mm;成孔作业时,按照土钉倾角 10° 进行施工。成孔过程中遇有障碍物需调整孔位时,应出变更通知。在孔位成孔的过程中,应实时记录成孔钻出土体的特征,并与勘探及设计资料进行对比,当现场成孔施工的土体特征与设计不符时,应立即反馈设计单位,由设计单位及时进行设计方案改进,最大限度避免因勘探误差对土钉墙支护的整体稳定性的影响。

3.4 钉锚连接及注浆

钢筋网横向钢筋与土钉端部通过焊接连接,为更好地连接钢筋网片与土钉,提高经济性,横向压力钢筋间距与土钉布置间距一致。为保证土钉墙的整体稳定性,在基坑边坡不稳定的部位应设置斜向加强筋,以最大限度减小土体的变形,避免对周边建筑物的影响。土钉注浆材料应严格按照设计的水灰比进行制备,为保证注浆材料性能的均匀性,应对注浆材料进行充分的搅拌,且为保证注浆材料的流动性,应遵循“少拌勤拌,随用随拌”的制备原则,并且在拌合的过程中,应保证无杂物进入浆液,注浆作业结束或中途停止时间较长时,应用清水清洗注浆泵及管路。

3.5 土钉制作和注浆

在完成土钉制作后,在钢筋网编网施工前,还需要进行注浆施工。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。

3.6 挂网

一般情况下,在挂网阶段,对挂网时间的要求比较高,而且挂网距离也要特别注意,最好的挂网时间应在 4h 以后,并且网与网之间的距离应在 30mm 以内。从而确保了钢筋网和网片的相互影响。在喷入钢筋网的过程中,要注意喷淋的时机,以保证钢筋网与混凝土之间的结合。避免混凝土开裂,钢筋网不牢固。

3.7 混凝土面板砂浆喷护

为了达到分层分段施工的目的,必须保证施工中土方开挖和锚固划线工作的协调,并根据施工现场土钉要求确定相应的开挖深度,并在土钉基础上开挖 0.5m,严格按设计坡度施工,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。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。

4 深基坑土钉墙支护施工技术应用要点

4.1 土钉支护结构施工过程中深基坑降水

深基坑降水与土钉支护结构的土方开挖、施工及工期密切相关,是基础施工的重要环节。根据地下水的种类、埋深和水量,通常采用以下方法:①在基坑底部设有排水沟+集水井的集水明排水系统。②在基坑附近或基坑周围布置降水井。③在基坑周围布置了防渗帷幕。同时,在基坑侧墙设排水孔,将侧墙土壤中的地下水或下渗水排出,以避免因侧墙土壤含水率增加而使侧墙土层的抗剪强度降低。为了避免在施工中出现土层崩塌,给施工人员带来更大的风险,从而影响工程的整体质量和进度。

4.2 土方开挖施工要点

影响深基坑边坡稳定性的因素很多,在开挖过程中,土方工程是影响工程质量的主要因素,存在安全隐患和施工不利影响,在工程施工中,施工单位要做好土方开挖、土钉支护、地基排水等工作的协调。对于深基坑工程中出现的松散充填,应先进行加固,然后进行下挖,以免发生塌方。在工程建设中,应遵循分层开挖,先支后挖,严禁超挖。因此,在深基坑开挖过程中,应根据施工组织设计,对施工进度、工期进行有效的控制,以保证施工的质量和效益。若未按规定进行土方开挖,将会造成工程的安全隐患,因此,相关人员的技术水平要达到一定的标准,以防止支承和体系的崩塌。遇到地质条件恶劣的情况,应立即采取措施,制订救援计划,保证工程的安全。

4.3 深基坑变形监测

基坑开挖前,在基坑基础施工、基坑回填完成前,在基坑顶部和已有建(构)筑物、道路等关键位置及基坑周边其他位置设置控制点,监测基坑开挖与土钉支护施工过程中的基坑及周围监测点的沉降、位移变化数据,及时掌握基坑开挖引起的周围变形,以便当发生变形较大、存在安全隐患时,能够及时采取应对措施。当监测值大于或高于设计或规范规定的限值时,应立即停止基坑开挖、支护施工,疏散施工人员,并采取覆盖土反压等有效措施,以保证施工进度顺利进行。

结束语

在建设工程基坑支护施工中,由于其施工简单、灵活、安全,在缩短工期的同时,也节约了施工成本,施工单位、设计单位、监理单位十分重视,主要原因是施工简便、机动灵活、安全经济,在缩短工期的同时也节约了施工成本,具有较大的技术优势。被广泛应用于建筑基坑的边坡支护,本文对深基坑土钉墙支护施工工艺及施工应用要点进行论述,深基坑土钉墙支护体系在项目取得了良好的应用效果,可为类似建筑深基坑土钉墙边坡支护工程提供参考。

参考文献:

- [1] 韦立.深基坑工程中的复合土钉墙支护施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(31):112-113.
- [2] 林晓东.建筑工程深基坑中的土钉墙支护施工技术分析[J].现代盐化工,2018,45(04):82-83.
- [3] 温松.建筑工程深基坑中的土钉墙支护施工技术探究[J].建材与装饰,2018(34):33-34.
- [4] 成伟.建筑工程深基坑中的土钉墙支护施工技术分析[J].四川水泥,2018(02):144-145.
- [5] 危爱元,张文青.建筑工程中深基坑支护施工技术分析[J].住宅与房地产,2017(36):18-1898.
- [6] 陈学文.房建工程深基坑土钉墙支护方式的施工技术及管理探讨[J].工程技术研究,2020,5(24):146-147.