

深基坑支护工程预应力悬臂支护结构施工技术

梁潇文

陕西铁路工程职业技术学院 陕西渭南 714000

摘要: 社会经济和城市建设的快速发展推动了地下空间的开发利用, 地下空间的开发利用关键在于基坑特别是深基坑工程的建造, 深基坑工程的支护设计和施工又是其中一个非常重要的环节。目前常用的基坑支护形式较多, 主要有水泥土搅拌桩、型钢水泥土搅拌桩、钢板桩、土钉墙、钻孔灌注排桩、桩(墙)锚、桩(墙)内支撑等。本文对深基坑支护工程预应力悬臂支护结构施工技术进行分析, 以供参考。

关键词: 深基坑支护; 预应力悬臂; 施工技术

引言:

近年来, 随着城市建设的飞速发展, 邻近地铁站以及隧道的基坑工程项目日益增多, 而且邻近地铁站的基坑工程项目越来越趋向于“深、大、复杂”的特征。由于支护设计方案不合理或施工质量不可靠, 常会导致支护结构承载力丧失或体系变形过大或结构局部失稳破坏, 造成基坑安全事故, 进而影响地铁站的安全。因此, 为保证地铁站及隧道工程的安全, 基坑支护方案的合理选择和基坑变形的实时监测变得尤为重要。基坑开挖对邻近地铁车站的影响引起了科研工作者的广泛关注, 目前, 已有很多学者开展了一系列研究工作。

1 特点

深基坑支护技术是一项能够充分保障建筑地下与基坑周围环境以及施工安全的技术, 具体采用围挡、加固等措施, 从而对深基坑周围以及侧壁等方面进行保护, 这是保障高层建筑稳定有序施工的基本要素。从国内高层建筑深基坑支护施工技术的相关研究来看, 大部分还处于理论研究阶段, 而对于实践作业的研究还处于初步摸索阶段, 未建立比较完善的试验体系开展深入研究。高层建筑深基坑支护技术形式多样, 具体要按照建筑工程施工现场的水文地质、周边环境、季节、降水排水、支护结构(具体使用年限)、开挖深度等各种实际因素进行分析。在施工过程中, 其关键要考虑深基坑的稳定性、走向、地基变形以及地下水深埋等各种情况, 不能出现管涌、流砂、隆起等各种突发情况, 具体要根据建筑的实际情况进行调整以及完善, 从而对深基坑支护技术进

行改进与优化, 使其能满足施工区域地质以及环境的变化, 并为各项工作的有序开展奠定坚实的基础。

2 方案选型

根据项目周边环境保护的要求, 锚拉结构构件不得越地界进入既有或规划有建构筑物的下方, 现场不具备进行锚索施工的条件, 使得该项目基坑支护设计只能在桩(墙)+内支撑中选择或逆作法中选择。又由于本工程属于百院兴医工程, 根据该市相关技术规定, 本工程采用了结构抗震(隔震)措施, 隔震垫设置在1层与地下1层之间隔震层上, 局部设置在基础以上, 不适用于逆作法施工。因此本项目基坑支护形式只能在桩+内支撑或墙+内支撑中选择。由于建设场地地貌单元为河漫滩平原, 勘察深度范围内主要为人工填土、粉土、粉砂、砾砂等。稳定水位为地面下2.30m~3.85m。其中粉砂、细砂层水具承压性, 基坑深度范围内含有多层深厚透水砂层, 基于场地附近类似基坑设计施工经验以及在建地铁基坑应做落底式止水帷幕。经对该市市场三轴水泥土搅拌桩和TRD工法桩调研, 彼时尚不具备高质量完成37m深止水帷幕的施工机械和工艺。经综合比选, 最终确定采用地下连续墙(兼做止水帷幕)与内支撑组合支护的基坑支护设计方案选型。

3 深基坑支护施工技术要点

3.1 钢板支护

就钢板支护来讲, 具体采用的是钢板桩以及热轧型钢, 并通过钢板墙的方式, 能够更好地巩固土壤; 同时, 具有挡水的作用。对于该项目的深基坑支护来讲, 通过钢板进行支护时, 建议深度不要超过8m。

3.2 土钉墙支护以及喷锚支护

土钉墙支护是一种较简单的施工技术, 而且施工成本也比较低, 由作业人员将1根长杆插入深基坑中, 再将钢筋网铺设在上面, 并通过喷锚的形式施工, 这样能

作者简介: 梁潇文, 单位: 陕西铁路工程职业技术学院, 出生年月: 1986年4月, 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 甘肃定西, 学位: 硕士研究生, 职称: 讲师, 研究方向: 道路与铁道工程。

能够对土体提供良好的保护。(1)完成混凝土喷射后,此时土体与钢筋网之间便会产生相互的作用,使支护体系更加稳固;(2)喷锚支护施工工艺灵活性较强,所以施工单位能够借助所监测的信息数据,从而对工序进行合理的调整;(3)结合工程施工中的材料水灰比,做好外灌浆加工施工工艺,保证工程施工质量符合实际检测要求。同时根据土钉支护操作步骤,做好补浆操作,对土钉支护加工施工做好防护工作。

4 预应力悬臂支护结构

4.1 节约支护空间和节约材料

与常用的普通排桩支护相比,普通排桩支护在深基坑支护中往往采用双排桩的支护形式,而采用预应力悬臂支护桩一排即满足基坑安全要求,从而在节约支护空间的同时也节约支护材料,可最大限度地利用地下空间。

4.2 避免了地下遇到特殊地质无法施工锚索的情况

基坑支护施工过程中,基坑北侧地下遇到厚度厚且范围广的大量毛石回填层,经过现场分析讨论和专家论证,若采用普通排桩支护,施工锚索时将会出现锚索施工钻进困难的情况,因此对基坑支护方案进行优化,在基坑北侧采用预应力悬臂支护桩进行支护,有效避免了锚索施工难题,大大加快了施工进度。

5 预应力悬臂支护桩施工工艺

1)承载板、固定板应根据设计图纸大样在工厂统一进行加工、打孔、焊接,现场安装时应焊接在钢筋笼的主筋及加劲筋上,焊接焊缝质量满足国家标准规范要求。2)钢绞线埋设应根据设计图纸分组分束进行,埋设钢绞线时应先穿波纹管,再在波纹管中穿钢绞线,钢绞线的底端(支护桩桩端)用挤压套进行固定,穿钢绞线应从支护桩的桩端往桩顶方向进行。3)锚固板应在工厂根据设计图纸进行统一加工打孔,锚具应采用定型化成品锚具。4)待预应力支护桩冠梁达到设计强度75%以上时,可进行预应力桩钢绞线张拉。锚具采用OVM系列;为保护混凝土不会受压破坏,采用承压板锚固,承载板采用Q235钢板制作,形状应结合支护结构的截面形状确定,厂家定制,板厚20mm。张拉机张拉力不小于1000kN,张拉前进行标定,根据标定公式进行换算,确定压力值。支护桩浇筑完成,待桩头凿除后浇筑冠梁,冠梁混凝土

强度达到70%后进行锚索张拉。钢绞线逐根张拉,每根钢绞线设计值为140kN,张拉锁定值为140kN,每个孔道5根钢绞线锁定值为700kN。

6 施工监测

6.1 监测问题

(1)在修建基坑项目期间没有进行监测。一些业主投资节省资金,只进行表面检查。但是,表面检查的局限性很大,只能提供定性描述,不能用数量来诊断当前的支护结构和周边单位的安全。所以无法在挖掘项目中发现事故隐患,从而导致了事故。(2)监测基坑项目的内容很少或不合理。目前正在建设的监测项目主要包括周围环境和支护结构两种监测。在某些情况下,业主和施工单位在工作过程中进行的监测不够充分或不合理,没有建立有效的监测系统,未能达到预定目标,导致基坑事故。

6.2 周边地表竖向位移监测措施

基坑周边地面沉降或隆起量监测点设置在坑边中部和其他有代表性的部位,监测点垂直基坑布置,采用水准仪监测,支护结构施工后每3d进行一次监测直至变形收敛。通过各项监测数据分析,所有预应力支护桩位移变形均未超过25mm,满足规范对基坑变形要求,确保了基坑支护安全。

7 结束语

深基坑支护工程是基础设施工程的重点,它不仅对工程的成本、质量和工期有着重大影响,而且对环境也有巨大影响。因此,施工中必须遵守相关标准和设计要求,认真识别事故风险施工,加强安全教育,注意安全检查等,从而实现深基坑安全。

参考文献:

- [1]王鲁昌.基于FLAC3D的深基坑支护数值模拟应用[D].河北地质大学,2019.
- [2]章润红,刘汉龙,仇文岗.深基坑支护开挖对临近地铁隧道结构的影响分析研究[J].防灾减灾工程学报,2018,38(05):857-866.
- [3]杨春波.深基坑支护方案优选设计与应用研究[D].华北水利水电大学,2018.
- [4]孙超,郭浩天.深基坑支护新技术现状及展望[J].建筑科学与工程学报,2018,35(03):104-117.