

建筑工程中的深基坑支护技术方案与安全质控要点

相福磊

中铁三局第四工程有限公司, 北京 102300

[摘要]随着社会经济的不断发展,我国城市化进程不断加快。在此背景下,工程建设的规模和数量在逐步扩大,工程建设的质与安全受到开发商以及业主的广泛关注。建筑工程施工质量提升首要需要做到的是做好基础工程施工,把控深基坑施工方案与技术要求,从安全的角度出发,进行安全控制重点的把控。文章围绕建筑深基坑支护工程,讨论支护技术方案与安全控制的重点,仅供参考。

[关键词]建筑工程;深基坑支护;技术;质量

DOI: 10.33142/ec.v4i12.4801

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Technical Scheme of Deep Foundation Pit Support and Key Points of Safety Quality Control in Construction Engineering

XIANG Fulei

The Fourth Engineering Co., Ltd. of China Railway No.3 Engineering Group, Beijing, 102300, China

Abstract: With the continuous development of social economy, the process of urbanization in China is accelerating. In this context, the scale and quantity of engineering construction are gradually expanding, and the quality and safety of engineering construction are widely concerned by developers and owners. The first thing to improve the construction quality of construction engineering is to do a good job in the construction of foundation engineering, control the construction scheme and technical requirements of deep foundation pit, and control the key points of safety control from the perspective of safety. Focusing on the support engineering of deep foundation pit, this paper discusses the key points of support technical scheme and safety control, which is only for reference.

Keywords: construction engineering; deep foundation pit support; technology; quality

引言

任何一座高楼的建设,都需要打好地基基础,只有把控地基的安全,才能控制整体建筑的稳定性。建筑工程项目施工质量受到深基坑支护的影响,想要提升施工质量,就需要将施工工艺进一步的优化,把控质量、安全控制的相关因素,利用科学的深基坑支护技术完成工程方案的设计以及施工。但是深基坑支护施工过程中会面临一些问题,需要采取有效的技术措施进行维护。

1 深基坑支护施工技术应用的特点

我国地广物博,土地资源比较丰富,但是地形复杂,包含高原、盆地、丘陵、平原等地势结构。在这些不同的地形构造下,只有平原比较适合房屋建筑施工项目。想要提升工程建设的规模,就需要增加深基坑建设的深度,便于工程质量与安全的控制。深基坑支护技术的应用有一个比较关注的特征,就是区域性比较强。我国地理环境复杂,不同区域内具有不同的地形以及文化,进行建筑工程项目施工也存在差异,主要在施工技术、施工方式等方面存在差异。因此,开展深基坑支护施工过程中,要着重分析当地区域内地质条件,进行准确的调查和测量,按照建筑施工的标准和要求完成基础工程施工。选择深基坑支护技术时也要结合工程建设的环境、地势情况进行准确的判断,施工工艺与技术的选择也需要符合地势条件,从而更好的开展房屋建筑方案的设计。目前我国房屋建筑深基坑施工的技术种类非常繁多,其中比较具有普遍性的就是混合式以及悬臂式的支护结构,还有重力式的挡土结构。在支护过程中可以分为关键的两步:支护与加固。在开展正式的施工时,要根据现场选择合适的深基坑支护技术,进而更好的保障施工安全与质量。

2 深基坑支护施工技术应用过程中存在的问题

2.1 安全问题频发

在基础工程施工过程中,深基坑支护技术应用相比其他技术更加具有危险性。神经支护一旦发生安全问题,一方

面会影响施工进度,给周边环境造成影响,另一方面还会造成周边建筑物结构损坏。不仅会影响整体建筑的稳定性,还会对周边建筑物产生威胁。因此需要首先保障施工的安全性,确保深基坑支护可以起到很好的稳定作用,避免后期施工发生严重的安全事故。相关的项目负责人在正式开工之前,要对安全保障工作进行阐明,并制定完善的应急预案。

2.2 深基坑挖掘深度不断增加

我国虽然土地资源比较丰富,但是人口众多,人均占地面积并不高。我国出现比较严重的人地矛盾,越来越多的高层超高层建筑出现在城市中心,一二线城市巨大。为了应对这种严峻的问题,除了增加建筑高度,还需要对地下空间进行充分的挖掘,使其更好的适应多发的人地矛盾。因此深基坑挖掘施工需要更多的投入与研究,才能更好的保障支护的效果。目前,深基坑的深度一般处于三至五层,一些一线经济发达地区已经达到六七层,深基坑深度的不断增加,给支护增加了难度。

2.3 施工环境比较恶劣

在高层建筑施工过程中,深基坑支护的质量与安全备受关注。在深基坑支护施工过程中,大多数施工方都会面临施工难度不断增加,现场环境简陋等难题。因此,需要选择合理的深基坑支护技术,降低支护的难度,保障周边环境的安全。对于一些沿海地区,为了提升土地利用面积,需要不断提升建筑物的高度,但是随之而来的是深基坑支护的难度不断增加,加上沿海地区环境复杂,地质结构复杂,给深基坑施工带来更大的难度。

3 建筑工程中的深基坑支护技术方案

3.1 土压力计算

进行高层建筑深基坑施工中,土压力是首先要考虑的荷载因素。对静止土压力,支护装置所承受的是竖向自重应力。在土层中如任取一点,静止土压力的计算公式为:

$$\omega_0 = S_0 \gamma \quad (1)$$

式中: ω_0 为静止土压力强度 (k Pa); S_0 为静止土压力系数; γ 为土体质量分数 (k N/m³)。

在静止土层中,土压力会沿着支护结构呈现三角形分布,静止土压力分布如图 1 所示。

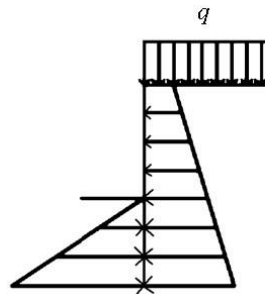


图 1 静止土压力分布示意

根据静止土的分布情况,分析静止土对支护结构产生的压力,计算公式为:

$$R_0 = \frac{\gamma U^2 S_0}{2} \quad (2)$$

式中: R_0 为静止土对支护结构产生的压力 (k N/m³); U 为支护构件的高度 (m)。

静止土呈现的压力较为稳定,因此对支护结构的抗压要求较低。虽然主动土压力计算困难,但可通过土体与支护结构在极限平衡状态来进行计算土体与支护结构极限平衡状态的角度情况。

3.2 预应力锚杆支护技术

预应力锚杆支护实际上就是利用锚杆作为支护,将锚杆的一端连接在支护桩等结构上,借此实现支护效果,而另一端深入到基坑的底部,通过锚杆提高了支护效果,使土体和钢筋能够有效结合在一起,并使用灌注浆进行加固,借此提高对于基坑侧面的压力,将其传递到底部,为建筑的整体效果提供帮助。在实际利用这一技术的过程中,需要从工程施工的实际情况与建筑功能要求等方面出发,保证锚杆的长度、安装位置及其角度,处在合理范围之内。在进行水泥浆灌注的过程中,还需要控制材料应用和施工顺序,保证各项工作能够有效展开,提高支护工作的整体效果。

3.3 深层搅拌桩支护技术

该技术应用过程中需要配合使用专业的机械和设备,通过搅拌设备的充分工作,将土体结构与原有的混合物充分搅拌,提升原有土质的稳定性和硬度,使其更适合工程的需求,提高土体结构的稳定性。深层搅拌桩支护更加适用于软土结构的支护,能在很大程度上提升土地强度。

此技术的应用可以实现原有土质结构的充分应用,不需要借助更多的水泥材料,因此对周边建筑不会造成太大的影响,但是具体施工过程中要重点关注现场施工环境与地质条件,做好充分的地质勘查工作,确保能够充分发挥深层搅拌桩支护技术的优势。

3.4 土钉墙支护技术

土钉墙的主要组成部分有三个,分别是土钉、土体结构与面层。在具体施工过程中,利用成孔设备进行打孔,完成之后放入钢筋、注浆、喷射压实等一系列的工作,最后形成土钉墙结构。土钉墙支护能够给土体一定的压力,使其保证在受压状态下,保障深基坑结构的稳定性,但是要做好后期的维护工作。

3.5 混凝土灌注桩支护技术

从当前的工程建设来看,混凝土灌注桩支护技术在深基坑支护过程中应用的比较普遍。此技术的主要优势是能够降低施工操作对于土体结构造成影响,进而减少影响周边的环境。施工人员开展支护施工时,要对不同灌注桩之间的间距进行把控,严格按照施工要求留好间距,避免间隔过大土壤结构塌陷的问题,同时能够降低地下水对于工程的影响。还需要在混凝土灌注桩之间进行注浆,保障工程建设的质量。

3.6 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术比较适用于城市高层建筑工程,应用范围也比较大。可以在一定程度上提升建筑物整体的稳定性,对结构稳定性也比较友好,减少了对周边建筑的影响。因此地下连续墙支护技术的应用范围比较广。具体的操作主要是对工程周边的护臂以及边缘位置进行放线,并开展深槽开挖,把控好槽体的实际宽度,以符合工程实际情况为最佳。之后选择合适尺寸的钢筋笼投入槽体内,确保混凝土、槽体以及笼体之间可以形成比较连续性的墙体,进而对建筑物整体的结构稳定性负责,起到一定的支撑和保护作用。此外,该技术还具有其他的优点,可以实现建筑材料的最优化,提升材料的利用效率,同时施工效率也比较高,并能够降低对整体建筑结构的震动影响。在支护过程中,还需要根据现场实际的施工环境进行判断,深基坑内部结构要达到固定的目的,再将混凝土进行深基坑内壁的抹匀,保障侧面位置结构也能够完整和安全,提升建筑物的抗剪能力和抗压能力。

3.7 钢板桩技术

钢板桩支护技术的主要优势是操作简单、维护便利。在实际的支护过程中,首选需要进行支护材料的选择,最好选择刚度最为适合的热轧钢,将其与钢板之间进行充分的固定,从而形成钢板桩结构。之后将钢板桩结构打到深基坑内部,完成钢板桩支护过程。在支护操作过程中需要特别注意的是,此技术对于深基坑的深度有一定的要求,要确保深度达标能够充分放下钢板桩结构,深度最低也需要五米。钢板桩的长度和宽度确认需要参考深基坑的内部深度,从而进行尺寸的调整和计算。钢板桩主体结构呈现U型,这种结构形式可以使深基坑整体呈现支护系统,减少土壤的自由流动,避免地下水对深基坑造成影响。同时此种支护结构还能够改善受力情况,增强深基坑结构的承载力与结构稳定性。虽然钢板桩支护技术的优势明显,但也存在一定的弊端。钢板桩支护技术的应用范围并不大,主要的原因在于钢板材料容易受到氧化以及水文地质条件的影响,内部组织结构很容易发生腐蚀破坏,加上使用成本比较高,热轧钢以及钢板之间的贴合操作并不容易,对于技术要求比较高,因此钢板桩支护技术比较适用于建筑物总体高度大于三十米的情况。

4 深基坑支护安全质控要点

4.1 强化设计方案

在深基坑支护过程中,设计方案的合理性对施工质量与安全产生极大的影响。开展实际的设计工作时,施工人员需要对现场的操作环境进行全面的调查,并进行数据的分析和计算,确保深基坑设计方案能够满足实际施工的需要。此外,进行施工过程中,施工人员还需要对设计方案的合理性进行准确的判断和审核,明确设计的重点,加强于设计人员的沟通交流,在建设单位、施工单位以及监理人员的共同配合下,完成深基坑支护施工,确保工程建设质量与安全。

4.2 进行水体防护工作

随着高层超高层建筑的逐渐增多,深基坑挖掘深度在不断增加。因此对于地下水安全问题的防护变得至关重要。深基坑支护的难度在不断增加,进行水体防护工作会大大影响工程建设质量。为了更好的进行水体防护工作,需要在深基坑施工周边建设防水墙以及防水幕,确保基坑地层能够与岩石层结合,避免水分渗透到基层位置。深基坑水体防护过程中,还包含连续性排桩、特制钢筋板以及挡墙等结构类型,这些材料都具有比较优良的防渗透性能,大大提升了深基坑支护的强度。在深基坑施工过程中,如果出现基层涌砂现象,施工人员要采取有效的措施进行防护,采取井管内部降水的方法防治涌砂现象。为了更好的避免土体下沉现象,在施工场地周边要设置回灌点。

4.3 做好基降排水工作

开展深基坑支护设计的过程中,地下水变化会对支护的效果产生很大的影响。开展深基坑支护设计过程中,深基坑土层的渗透率对于基坑排水的效果产生很大的影响,如果拥有承压水头,则需要对基坑内部进行准确的极端,如果通过合理设计仍然无法保障突涌现象的防护,就需要采取特定的措施,防治地下水的突涌问题。一般正常情况下,采取管井降水的方式进行相应的处理,还可以利用井点降水法进行防治,这两种方式的优点是操作简单、成本比较低,防护效果比较好等。此外,井点降水的方式还可以在很大程度上提升土壤的性能,提升土壤结构的稳定性,避免支护结构出现变形等问题,进一步提升深基坑建设的安全。举例来说,如果基坑地下水位比较高,具有强渗透的情况,一旦出现大规模降水,将对周边环境产生极大的影响,此时需要进行节水处理,充分利用止水帷幕的优势,保障止水效果。这样做不仅能够防控水渗透的情况,还能够降低成本支出,因此利用率比较高。在深基坑的总体深度比较高的情况下,还可以利用地墙的方式进行整水,但是此种方式成本比较高。从基坑支护的效果来看,前者的水处理效果更好。设计人员与施工人员需要判断坑内的水流情况,并对地表水的情况进行判断,设置相应的排水沟,确保地下水对建筑物整体不构成威胁。

4.4 基坑施工团队建设

深基坑施工是一个难度较大的复杂施工过程。施工过程中需要多方进行合作施工,对于技术人员的专业度要求也比较高。因此在开展施工之前,需要明确施工团队的专业度与经验,确保深基坑支护的质量和安。因此,正式施工之前,要组建专业的施工团队,共同讨论施工方案的合理性,强化技术人员之间的技术交流,并明确具体施工操作的责任人,确保每个环节施工质量都能够得到控制。此外,在施工之前还需要注重对团队创新能力的考核,在实际施工过程中能够根据实际施工现状制定更加科学合理的方案,保障深基坑建设的质量与安全。

4.5 完善施工信息化网络建设

我国目前的建筑行业逐步步入了信息化时代。信息技术的应用不仅能够提升工程数据分析的效率,而且能够对安全问题进行准确的分析,提前制定安全控制方案,为后续工程施工打好良好的基础。现场深基坑支护施工需要建立信息化的平台,形成整体建筑线上模型,并能够汇集所有的施工数据和信息,提供给后期施工更加科学的依据。

5 结束语

综上所述,在工程建设施工过程中,深基坑支护技术的选择和应用非常关键。在进行支护技术的选择过程中,要结合实际的环境,选择合理的支护技术。在技术应用环节,还需要进行质量与安全的把控,作为高层建筑的基础性工程,只有确保深基坑支护过程的质量与安全,才能保障整体建筑的稳定性,施工方必须加大对深基坑支护的重视度,确保工程建设的质量。

[参考文献]

- [1]曹恒军,杨伟乐,杨华利.建筑工程中的深基坑支护技术方案与质控要点[J].建材发展导向,2021,19(20):138-139.
[2]李朝阳,李景林.房屋建筑工程中的深基坑支护施工技术[J].智能城市,2021,7(19):161-162.

作者简介:相福磊(1985.8-)男,吉林建筑大学,工程管理,中铁发展投资有限公司,安全总监,中级职称。