

刍议房建工程深基坑施工中如何应用组合支护技术

吴罗成

(湖南建工交通建设有限公司 湖南 长沙 410005)

【摘要】在实际施工过程中我们发现,有效的支护技术不仅能够保证基坑边坡的稳定性,还能为基坑深度的加深创造良好的条件。并且,在传统支护技术的基础上,有技术人员根据目前的项目施工要求以及基坑深度,将不同支护技术通过组合应用的方式提高了基坑边坡的稳定性,并形成了一套有效的深基坑施工组合支护技术体系,该体系的形成为我们开展深基坑施工工作提供了全新的思路。但是,在实际应用过程中,我们也需要明确不同技术所具有的特点,并结合工程特点进行应用,这样才能保证基坑施工的安全性,起到提高施工质量的作用。

【关键词】房建工程;深基坑;施工;组合支护技术

自立式支护、桩锚支护、喷锚支护是房建工程深基坑施工中常用的组合支护技术,这些技术在稳定基坑边坡上有着重要的作用,但是在实际应用过程中,也存在一定的技术问题,只有深入明确技术特点以及现存问题,才能提出相应的优化方案。我们发现,在实际施工过程中,做好相关工程勘察、做好相关检测、控制地下水影响、做好深基坑支护作业对周边的保护工作,都能够为确定支护技术方案提供参考。对于组合支护技术的发展来说,新技术的高效运用、不断优化技术理论、优化施工次序等都能达到相应的目的。所以,在房建工程深基坑施工中组合支护技术的应用需要从实际出发,延伸出相应的技术发展思路,这样才能促进建筑行业的发展。

一、我国深基坑组合支护施工技术应用现状

目前,我国深基坑项目数量不断增加,所以技术人员以及相关专家已经能够获得相对丰富的研究资料,通过对这些工程实践案例进行分析发现,深基坑组合支护技术已经在城市建设中得到了广泛的应用,并形成了相对完善的建筑施工地下作业体系。由于不同地区的土质结构有一定的区别,所以在实际应用过程中,技术方案也有着一定的差异^[1]。

目前,我国深基坑支护施工技术一般分为5~10m地下以及10m以上地下两种作业情况。一般前者主要使用搅拌桩支护技术以及土钉墙支护技术,后者则需要对基坑所在的土质结构进行确定,土钉墙支护技术适用于土质结构较为稳定的基坑,如果土质结构较为松散,则需要另选支护方案^[2]。虽然我国组合支护技术已经得到了广泛的应用,但是仍然处于起步阶段,很多技术没有得到有效优化和完善,所以在实际工程中常遇到以下问题:

第一,在基坑支护结构设计过程中,由于很多地区的土层结构较为复杂且含水量也有一定的区别,在这些因素的影响下,设计参数的选择与确定就会变得更为复杂。

第二,在土体取样上存在一定的问题。这是因为土体结构分布不仅在平面上存在不均匀的特点,在空间上也存在不均匀性,所以取样点的布设很难保证样本的全面性。

第三,在基坑开挖过程中我们发现,土体结构会受到天气、时间等因素的影响,进而发生含水量等参数的变化,预先制定的支护技术方案难以达到理想的稳定作用^[3]。

二、常见房屋工程设计坑施工组合支护技术

(一) 自立式支护

在房建工程深基坑施工过程中,自立式支护技术是最为基本的技术之一,房建工程技术人员需要利用水泥搅拌桩进行挡墙支护的建设工作,由此可见部分支护形式需要提前确定地质的性质。在以黏土、淤泥、粉质黏土为主要土质的区域内,直立式支护有着广泛且良好的运用。同时,基坑挖掘厚度小于9m时,才能采用直立式支护技术。通过广泛的应用我们也发现直立式支护具有良好的总体性、显著的可靠性以及较高的施工效率,其工程成本也相对较低。所以,自立式支护技术在房建工程设计坑施工中有着较高的利用效

率^[4]。

(二) 桩锚支护

在软土层薄弱或者场地图纸属性良好的深基坑施工项目中,桩锚支护技术往往能够展现出良好的效果。一般来说,房建工程深基坑的横向夹角在30°~45°范围内,或者深基坑的总长度在40m以下,或者轴向抗拔力低于750kN时,桩锚支护是较为理想的支护方案。在运用桩锚支护技术的同时,往往需要进行2次高压灌浆,并且需要见灌浆压力控制在3MPa以上。相比其他支护技术来说,桩锚支护对于支撑的需求并不高,这也是这种技术的主要优势,正因如此,可以实现桩锚支护机械化施工,也有利于地下室工程的开展。但是这种技术也有明显的缺点,具体表现在桩顶横向迁移较为明显,并且当基坑深度过大或者土体环境不理想的时候,支护成本将会出现明显的升高。在支护方案设计过程中,需要按照下图所示公式计算锚杆的承载力,避免锚杆承载力过高或过低问题的出现^[5]。

① 锚杆承载力计算

如图所示,根据静力平衡及正弦定理有:

$$Q = \frac{G \sin \phi_1}{\sin \xi} \quad N = \frac{G \sin(\xi - \phi_1)}{\sin \xi}$$

式中: N是锚杆所受拉力; Q是锚杆所受剪力; G是危石重量或一根锚杆承担的岩石重量; ξ是锚杆与地质结构面的夹角; φ₁是锚杆与垂直线夹角。

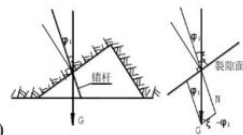


图1 锚杆承载力计算

(三) 喷锚支护

在房建工程深基坑施工过程中,喷锚支护技术是核心技术之一。在施工过程中,需要技术人员同时使用锚杆、钢筋网、土钉墙支护、喷施混凝土等技术,使其起到共同稳固房建工程深基坑的作用。这种技术一般使用在人为铺土、弱胶结砂土、粘性土、地下水水位过低的情况中。但是,目前喷锚支护并没有在多淤泥层、砂砾卵石层、粉细砂层等为主主体结构中获得良好的应用效果。同时,喷锚支护施工的基坑厚度要控制在14m以下。喷锚支护技术对于施工空间的要求相对较低,且施工工艺较为简易,成本也能得到有效的控制^[6]。

三、技术角度提高组合支护技术应用效果的措施

(一) 保证工程勘察工作的质量

对于建筑施工来说,工程勘察能够为各方技术人员提供有效的技术资料,所以在确定支护方案之前,需要提前做好相应的勘察准备工作。尤其是需要确定支护区域内的地下水位、土质结构、土体

受力情况,掌握这些信息后,能够有效提高工程人员的工作效率,并对支护施工过程中可能遇到的问题进行预测,完成应急预案以及设计内容的编制。另外,技术人员还需要结合工程设计内容,对建筑能够承受的振动范围和支护结构的受力情况进行分析,避免不合理的支护方案对建筑结构造成不良影响。

(二) 做好支护结构的检测工作

在支护设施安装完毕后,需要技术人员对支护设施的稳定性、安装精度进行仔细的检查,保证支护结构的稳定性以及安装质量。由于施工活动的影响,往往会对支护结构造成一定的不利影响,所以在施工过程中也需要定期对支护设施进行检查,及时替换破损、松动的锚杆。另外,由于我国深基坑支护技术仍然存在一定的问题,所以经常出现设计成果与实际现场存在差异的问题,因此需要进行相应的设计变更,所以更需要技术人员加强对设计变更区域支护结构的检测工作,保证这些支护结构的施工质量以及稳定性^[7]。

(三) 控制地下水的影响

在施工过程中,经常能够涉及到一些浅层地下水,这些地下水源的存在,会在一定程度上提高土层的含水量,进而对土体稳定性以及支护结构造成一定的影响,并且会发生不同程度的渗透现象。经过总结实际工程经验发现,存在地下水的区域,其土质承受力往往较差,所以当发现施工区域范围内存在地下水,需要通过人工排水的方法降低地下水对施工的影响。如果水量较大,则可以考虑建立水帷幕的方式,避免地下水对支护结构产生不良影响,并保证深基坑支护工作的安全开展^[8]。

(四) 防止极限状态的发生

由于支护结构本身会在施工过程中受到不同程度的损伤,并且目前已经明确能够导致支护结构出现损伤因素,主要包括地下温度、压强、水分等方面的影响,在这些因素的共同作用下,支护结构的损伤主要表现为腐蚀、锈蚀、断裂等。所以在设计过程中,就需要结合土体实际情况,对这些因素进行分析,并在设计成果中融入相应的防护措施,延长支护结构的使用寿命,明确支护结构的极限状态。目前,常见的极限状态包括土壤结构失衡、支护地体异动、承重结构失去相关效用等,所以防止极限状态的发生也可以从这几方面入手进行分析与设计。

四、房建工程深基坑施工组合支护技术发展策略

(一) 积极运用高新支护技术

在房建工程深基坑施工过程中,施工单位应该鼓励技术人员根据工程实际情况应用高新支护技术,或者在原有技术的基础上对其进行创新改造,旨在优化现有施工技术方案,促进技术革新以及技术优化。另外,施工单位还应该主动学习引进先进支护技术,并对其原理进行深入的剖析,明确先进支护技术与传统支护技术之间的异同点,转变滞后的技术理念,丰富自身技术知识的积累。

(二) 注重理论的优化与提升

对于工程技术行业来说,理论的优化与提升是提高自身业务能力的重要措施。一般来说,理论的优化与提升可以从实践总结和理论研究两个方面进行。在理论总结上,需要深入分析实际支护方案中出现的问题,并对问题出现的原因进行分析,明确问题的解决方案,并对同类问题进行总结和比较,发现其中的内在联系,进而对现有技术方案进行优化,为发现理论漏洞创造良好条件。在理论上,除了需要从宏观上明确施工技术与施工效果之间的关系,还需要从明确支护结构的力学性质,完成结构的力学分析,找出构件的力学能力薄弱点,从而在实现理论提升的同时,完成支护构件结构的优化。

(三) 优化施工次序

通过类比其他施工技术可以发现,科学、完善的施工次序调度方案能够有效提高施工效率和施工质量,并且在优化施工次序的同时,也是对施工工艺的一次审视。因此在应用支护技术的过程中,需要结合工程实际对施工次序进行审视和优化,明确不同施工节点与其他技术节点之间的关系,进而实现施工工序全过程管理的优化,提高房建工程深基坑支护技术的利用率,延长工程的生命周期,促进工程社会效益的不断提高。

五、深基坑组合支护施工技术应用实例

某地大型商场地下深基坑结构施工采用了组合支护施工技术。该项目基坑支护结构为混凝土框架及剪力墙结构,地下部分采用混凝土梁,但没有设置无粘接预应力筋。通过勘察发现该地区属于河流红河冲积扇西侧的土质结构,粘质黑土层是地质土层的主要类型,通过检测发现地下水水质为弱碱性水,所以混凝土结构和钢结构不会受到较强的腐蚀。根据工程特点采取混凝土灌注桩联合锚杆支护措施。

实际施工中,是在地下室墙面或地面、未开挖的基坑立壁土层上进行掏孔或者钻孔,当孔深和设计要求的深度相符合后,对其端部进行扩大,改变孔的形状,然后向孔内填充一些诸如钢筋线或钢丝束之类的抗拉材料,接着将化学浆液或者水泥注入其中,以达到和土层有效的结合的目的,大大增强锚杆的抗拉性能。

混凝土灌注桩,施工人员在开钻前,应对轴线的定位点与水准点以及放线定桩位等做出检查,观察是否准确。桩机就位后,注意埋设孔口护筒,以便定位、储存泥浆以及护孔。然后开始钻孔。钻孔时需要对地质变化随时观察,观测可以根据钻进速度和钻机来实现,钻孔的孔深达到设计要求后,开始进行清孔。清孔工作完毕并检测合格后,接着实施钢筋笼吊放施工,并在水下浇筑混凝土。实施吊放钢筋笼之前,应先在钢筋笼上放置好定位钢筋环,以达到钢筋笼的就位准确,随后进行水下浇筑混凝土施工。施工中采用导管法作业,以保证浇筑的连续进行。

六、总结

本文从我国深基坑组合支护施工技术应用现状入手,简要分析了常见房屋工程设计坑施工组合支护技术,从技术角度阐述了提高组合支护技术应用效果的措施,并提出了房建工程深基坑施工组合支护技术发展策略。这些理念都能够保证支护设施的施工质量,并促进支护技术的发展。

参考文献:

- [1]熊尚冰.房建工程基坑施工中的组合支护技术研究[J].居舍,2019(24):103.
- [2]陈华.组合支护技术在广场工程深基坑施工中的应用探讨[J].河南建材,2019(02):222-224.
- [3]郑小平.房建工程基坑施工中的组合支护技术分析[J].山西建筑,2018,44(35):76-77.
- [4]程秋明.浅析房建深基坑支护施工技术[J].中华建设,2018(08):118-119.
- [5]侯金雷.房建工程深基坑施工中组合支护技术的应用[J].居舍,2018(23):61.
- [6]王宏伟.建筑工程深基坑施工中组合支护技术的应用分析[J].建材与装饰,2018(35):5-6.
- [7]李想.浅析房建工程深基坑施工常见问题[J].居舍,2018(22):224.
- [8]程旭.房建工程基坑施工中组合支护技术的应用研究[J].河南建材,2018(04):64-65.