

# 深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用分析

杨 涛

(中铁建工集团第一建设有限公司, 北京 100000)

**摘 要** 本文从建筑工程施工的角度出发对深基坑支护技术进行研究分析, 先从内涵和特征两方面对该技术进行了简要描述, 然后对该技术在建筑工程施工中的具体应用进行了详细分析, 并在此基础上提出了一系列加强该技术实际应用效果的措施, 目的是为施工人员的日常工作提供借鉴和参考, 在提升深基坑支护工程施工效率与质量的同时, 促进整个建筑行业的平稳运行和持续健康发展。

**关键词** 深基坑支护技术; 建筑工程施工; 地下连续墙支护技术; 钻孔灌注桩支护技术; 土钉支护技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0049-03

时代的发展与科学技术的不断进步使人们越来越重视各类建筑物和构筑物的安全性和稳定性, 这种社会意识的变化在一定程度上为我国建筑行业的发展提出了更高层次的要求。而深基坑支护施工的质量则是影响整个建筑物或构筑物质量的主要因素, 因此施工人员和其他从业者应加强对深基坑支护技术的研究与分析, 这对于施工行业和整个社会的发展都具有重要推动作用。

## 1 深基坑支护技术

### 1.1 内涵介绍

建筑工程施工中的深基坑支护工程是一项综合性很强的工程, 它不仅关系着整个建筑工程的施工质量和安全性能, 而且也直接影响着人民群众生命财产安全。因此, 施工人员在此过程中必须加强对深基坑支护工程的有效运用。

深基坑支护技术是指把锚杆、桩以及锚索等一些特殊结构形式应用于建筑物内部以达到稳定与加固建筑物地基土的目的, 从而保证建筑物正常使用功能的一种重要手段。简单来说, 该技术能够将岩土体与外界环境进行隔离并通过一定措施使其相互协调, 从而达到稳定边坡、减少灾害发生以及延长结构使用年限等作用, 同时还能够避免因开挖而产生较大的位移及变形现象, 提高了建筑物稳定性能。

### 1.2 特征分析

深基坑支护技术有以下几个特征:

一是施工方式多样性。其体现在从传统的钻孔灌注桩到现在的预应力混凝土管桩, 比如围护结构上主要有内支撑法, 包括灌注桩、钻孔咬合桩, 还有外支撑体系法等。

二是施工工艺复杂。其具体包含放样定位、土方开挖、基础处理、注浆工艺、钢筋笼制作工艺等。

三是工程造价低廉性。这主要是因为其造价较低, 一般采用小吨位机械设备就可以完成工作, 且具有较强的适用性和经济性。

四是安全性好, 适用范围广。因为这种支护方案不受场地限制, 可适用不同地形地貌条件, 并且对于土质情况较为复杂地区具有明显优势, 所以施工人员可根据实际需求选择合理的支护形式和参数。

## 2 建筑工程施工中深基坑支护技术的具体应用

### 2.1 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术是深基坑支护技术的一个重要组成部分, 地下连续墙支护技术是深基坑支护技术的一个重要组成部分。该技术就是以钢筋混凝土作为主要材料, 在其上浇筑一定厚度的水泥砼或其他轻质高强建筑材料所组成的一种围护结构。

具体来说, 施工人员可以在地下连续墙支护技术的作用下, 利用在开挖深度范围内形成一定厚度, 这种方式不仅具有足够的强度和稳定性, 而且还是与周围土体紧密贴合的护壁结构, 是一种能够对整个围护体起到支撑作用的新型施工方法。在施工过程中由于其具有较高的承载力、良好的变形性能和耐久性能等优点, 所以被广泛应用于各类建筑工程当中。

地下连续墙支护技术在建筑工程施工中的具体应用主要体现在以下几方面: 首先, 地下连续墙成槽时采用了成槽机进行垂直运输, 并通过机械将墙体预制好, 然后再由人工按照设计要求安装到位; 其次, 当基坑工程竣工后, 为了防止基坑出现坍塌现象, 必须保证基坑底部土层不发生破坏情况, 因此需要对基坑

进行加固处理,而地下连续墙成桩前一般都会先完成基础灌浆工作,以提高整体稳定性和安全性;最后,对于一些特殊类型的岩土边坡来说,如果基坑土质较差,则需对地基土进行注浆固结处理,从而使得基坑达到稳定状态。对于软土地区而言,地下连续墙支护技术目前是处理软土地基的最有效措施之一。在采用地下连续墙进行地下室底板施工时,施工人员可以用该技术将地下水排除至坑外,避免因地下水位过高而引起地下室渗漏问题。此外,在高层建筑地基建设中,施工人员也可通过使用地下连续墙支护系统来降低基础沉降量以及提高地基承载。

## 2.2 钻孔灌注桩支护技术

钻孔灌注桩支护技术属于一种较为成熟且应用广泛的岩土工程技术。但由于桩基承载力较高,施工工艺相对复杂,所以在一些特殊场地环境下,如高墩结构等,通常需要考虑采取其他辅助支护方式才能保证安全顺利地开展工作。钻孔灌注桩支护技术的原理为:将成排的钢筋笼打入土中,从而获得具有足够强度的持力层,而后采用高压注浆设备对岩层施加竖向应力,最终使得持力层成拱隆起形成稳定墙体,达到支护目的。

在施工时,施工人员先将钢筋笼打入土中,随后灌注水泥浆对插入其中的钢筋笼施加预压应力,当水泥凝固以后,由注浆设备向周围注浆从而使得钢护筒内产生竖向空间而支撑住桩身。在此阶段,随着上部载荷逐渐增大,桩顶则会受到很大的向下挤压力,从而引起钢筋笼产生弯曲位移;随后钢筋笼沿竖直方向不断伸长,当其达到设计极限状态时向内收缩,此时会导致钢筋笼端部出现塑性铰破坏。再加上随后泥浆沿钢管外壁流动进入管腔内,随着套管逐渐深入,泥浆不断被挤入管内,当浆液达到设计强度时停止向外扩散而发生凝固,此时钻杆已基本处于完全固结状态<sup>[1]</sup>。

经过以上一系列步骤处理后,桩头与地层之间已经不存在明显缝隙了。为了使混凝土能很好地填充空隙,提高整体稳定性,可以通过改变浇筑材料来控制浇筑量,也就是增加了预应力锚杆或者锚索。此外,为了防止喷射混凝土和钢筋笼脱离,必要时还可以设置挡墙或支撑构件进行保护。

## 2.3 土钉支护技术

土钉支护技术也是当前比较常见的基坑支护形式之一。它是指把锚杆或格构梁打入土中或者用锚筋固定在地面以上预定位置处的锚固体系,用以抵抗基坑围岩荷载以及限制地层移动的一项综合性强的支护技术。土钉支护技术在建筑工程施工中的功能主要体现在两方面:一方面是用于深基坑支挡工程,包括挡土

墙及抗滑桩,如水平旋喷桩、喷射混凝土桩等;另一方面是用来作为建筑物基底或桩基础。该技术可以使建筑物承受更大的侧向压力,增加房屋整体刚度,同时增强房屋建筑本身的整体性和安全性,减少地震灾害带来的影响。

就目前实际情况来看,施工人员使用土钉支护技术进行建筑工程施工的操作流程为:首先,应根据地质条件选择合适型号的土钉以确定其长度与间距;其次,利用钻机钻孔并钻进到一定深度后拔出,以便于后续开挖作业;再次,挖除部分土体形成新的填土体,待填完新土体后即可继续挖掘,回填土方直至原高度为止。挖完之后再次钻出一个孔,即第一孔位;最后,重复上述过程直到完成所有土层的钻探工作,然后重钻取第二孔内相应数量的泥土,这样便可得到整个围护体<sup>[2]</sup>。

## 2.4 排桩支护技术

排桩支护技术是根据实际工程需求所研发出来的一项新技术。该工艺主要适用于软弱围岩条件下的深基坑开挖及边坡防护等方面,能够有效减少基坑事故的发生率,降低安全事故造成的经济损失,同时能够缩短工期。其基本原理为:以锚碇或锚桩作为锚固点,利用锚碇提供强大的抗拔力和摩擦力以及巨大的扭矩作用于土层并带动土体移动,同时又可依靠自身重力实现一定范围内的水平位移。

施工人员在实际工作中,首先根据现场地质情况选择合理的打设位置,然后用钻机钻取适当深度并打入一定数量的锚管,最后利用锚固剂把锚管以预定间距固定到相应位置上即可完成整个工程。

## 3 优化建筑工程施工深基坑支护技术的有效措施

### 3.1 前期准备工作

施工人员在使用深基坑支护技术开展正式工作前,应先对目标深基坑进行前期设计与维护,这样能够在一定程度上为后续工作的展开扫清障碍,确保整个项目工程的顺利完工。前期准备工作主要从以下几方面展开:

一是施工人员应在与设计单位、管理人员进行沟通交流的基础上,合理选择此次建筑工程项目施工的施工物料、施工工艺和施工技术、相关机械设备。为了保证其所选的各类资源都能被真正用于该项目工程中,施工人员和现场管理人员还应到施工地现场进行考察。

二是技术人员应该全面掌握深基坑支护技术在具

体应用过程中可能遇到的各种问题及其解决措施,包括场地布置、机械选型、工艺流程、人员组织、安全管理等。

三是对于不同类型的围护方案,工作人员要结合现场具体情况确定是否采用上述方法,从而使得最终形成的设计方案既符合本工程施工要求,同时也能最大限度节省投资成本。

四是对于本次建筑工程施工过程中可能遇到的各种突发情况,施工人员需要及时采取有效措施予以预防。

### 3.2 明确目标基坑支护的等级

深基坑支护的等级划分是按照所处地层环境,即工程地质特征,将深基坑分为一级支护系统、二级支护系统和三级支护系统三种级别。

一级支护系统是指位于开挖面以上且处于松散含水状态下的土钉墙结构体系,如锚杆-锚索联合支护、喷射混凝土支护等;二级支护系统则是指位于开挖面至邻近建筑物之间的土钉墙体系,如土钉墙+钢筋混凝土梁复合支护结构、钢支撑加预应力格构梁和格构式挡土墙等;三级支护系统指位于开挖面以下或紧邻构筑物附近的土钉墙及其作为主体部分的地下连续墙加钢筋混凝土地基组合支护体系,如人工挖孔桩+钢管砼灌注桩、型钢骨架喷混凝土护坡等<sup>[3]</sup>。

### 3.3 加强对深基坑支护施工的监管

对深基坑支护施工的监管可以从以下几个方面展开:

一是对现有组织结构进行调整和优化。建筑企业和施工单位的高层领导者需要在现有基础之上建立一个专门的监督部门,并明确自己所负责区域内的监督人员,确保各部门之间能够形成合力。

二是建立健全深基坑支护工程管理体系。该体系的内容应包含项目建设、质量管理以及安全保障等三个部分。其中,项目建设是指针对某一特定工程项目制定出详细可行的实施方案,通过方案来指导实际工作;而质量管理则主要包括质量控制与质量保证两个层面,既要保证整个过程中所有环节都能符合相关标准要求,并且还要做到万无一失,只有这样才能使整个工程建设达到预期效果;安全保障就是为了防止因工程质量出现问题造成安全事故,因此应该采取切实可行的措施,避免发生重大安全事故<sup>[4]</sup>。

三是加强信息化技术应用,并以此建立数字化深基坑支护管理系统。该系统主要由监测预警平台、信息管理平台、项目管理平台及决策支持平台组成。其核心功能为实时监控现场情况,及时发现安全隐患,及时做出相应处理;同时还可以将监测数据反馈给业主或其他利益方,从而实现对信息的共享和利用。

四是重视人才培养,提升施工人员专业水平。高层管理者可以在企业内部定期召开培训会议,邀请经验丰富的老员工或社会专业人士分享自己的成功经验。在有关深基坑支护技术理论知识的培训结束后,建筑单位还应尽快开展与之相对应的实践活动,积极推动施工人员理论成果向专业技能的有效转化,并由此组建一个高质量施工团队。

### 3.4 做好防水措施

深基坑支护施工中的防水措施是指通过采取一些必要的技术手段,来防止或减少在开挖过程中由于地下水渗入而引起坑内土体发生变形、开裂甚至破坏等一系列问题。

施工人员在此项工作中,应注意以下几个方面的问题:第一,要选择合适的围护结构型式。一般情况下,地下连续墙和锚杆对地下水位影响不大,而土钉则可能会造成局部隆起或者沉降;第二,要根据不同地质条件采用合理有效的防水方式。例如,对于软弱地基可以用土工布加碎石垫层进行处理,对于较坚硬地层可选用土工格栅作为挡土墙的挡水材料。需要注意的是,施工人员应在确保防水效果的同时,尽可能降低相应成本消耗;第三,要做好防水工程的监测工作。如发现渗漏现象必须及时修复并重新封固以保证正常使用功能。

## 4 结语

综上所述,目前深基坑支护技术在我国建筑工程施工中的应用还存在一定上升空间。因此,施工人员和技术人员应及时转变自身传统思维观念,通过各种手段加深对该技术的了解和认识,在充分掌握该技术原理与操作方法的基础上,站在全局视角下重新审视整个建筑工程施工作业。这样才能在推动深基坑支护技术与建筑工程施工有效融合的同时,为建筑企业和施工单位赢得更多经济效益和社会效益。

### 参考文献:

- [1] 曾文谭. 高层建筑工程深基坑支护施工技术标准分析[J]. 大众标准化, 2022(24):128-130.
- [2] 许景达, 梁明, 许李鹏. 探究建筑工程施工中下穿隧道深基坑支护的施工技术管理[J]. 中国住宅设施, 2022(10):112-114.
- [3] 魏庆军. 深基坑支护技术在房屋建筑工程施工中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(03):64-65.
- [4] 魏海昆. 深基坑支护技术在建筑土木工程施工中的应用分析[J]. 科技创新导报, 2020,17(20):139-140,143.