

土建施工中深基坑开挖施工技术

杨 昆

泰州市油恒油气工程服务有限公司 江苏 泰州 225300

摘 要：深基坑在土建施工中占据着核心地位，能过深入探讨其开挖技术的关键要素。针对施工环境控制不足、基坑土体问题、设计不合理等常见挑战，提出了高压旋喷桩、土钉墙、土方回填及钢板桩等多样化的支护技术。同时，强调施工监测、特殊情况处理和技术应用控制等质量控制措施的重要性。未来，智慧施工和环保施工技术将在深基坑开挖中发挥关键作用，推动技术朝着智能化、绿色化、安全化的方向发展，以满足不断变化的工程需求。

关键词：土建施工；深基坑；开挖施工

1 深基坑定义

土建施工中的深基坑，是指在建筑物、构筑物或其他地下工程的施工过程中，由于地基开挖深度较大，形成的一个具有一定深度和宽度的地下空间。一般而言，当开挖深度超过一定标准（如5米，具体标准可能因地区、项目特点和工程规范要求而异）时，这样的基坑就被称为深基坑。深基坑开挖是土建施工中非常重要的一个环节，它涉及到地基的稳定性、地下水的控制、周围环境的保护等多方面的问题。因此，在进行深基坑开挖时，需要充分考虑地质条件、水文条件、周围建筑物和设施等因素，并制定相应的施工方案和措施。深基坑开挖一般包括开挖前的准备工作、开挖过程中的监测与支护以及开挖后的回填与恢复等步骤。在开挖前，需要进行详细的地质勘察和水文调查，了解基坑所在地的地层结构、地下水位等情况，以便制定合理的开挖方案和支护措施^[1]。在开挖过程中，需要严格控制开挖顺序和速度，确保基坑的稳定性和安全性；同时，还需要实时监测基坑变形、地下水位变化等指标，及时发现和处理异常情况。

2 深基坑开挖施工方案中常存在的问题

2.1 对施工环境控制不足

在深基坑开挖的施工方案中，对施工环境的控制不足是一个常见且重要的问题。由于地质勘探的局限性，可能存在对地下水位、土壤结构、岩层分布等地质条件了解不足的情况。这些未知的地质因素在施工过程中可能会突然暴露，给工程带来不可预测的风险。在极端天气条件下，如暴雨、台风等，深基坑开挖可能面临严重的安全隐患，如基坑积水、边坡失稳等。施工环境控制还包括对周边建筑物和设施的保护；深基坑开挖过程中产生的振动、噪声和沉降等可能会对周边环境和设施产生不利影响，如果控制不当，可能引发纠纷和安全事

故。在实际施工中，对施工环境控制不足主要体现在缺乏全面、详细的地质勘察，对气候条件的预测和应对不足，以及对周边环境和设施的影响评估不充分。这些不足可能导致施工方案的设计与实施存在偏差，增加施工风险和成本。

2.2 基坑土体方面

在深基坑开挖施工方案中，基坑土体方面的问题同样不容忽视。基坑土体的物理和力学性质对于施工安全和基坑稳定性具有决定性影响；不同的土壤类型具有不同的抗压强度、内摩擦角、粘聚力和渗透系数等特性，这些特性直接决定基坑开挖过程中可能面临的各种问题。如土壤的稳定性较差、容易产生坍塌或者变形等情况，都会给施工带来极大的风险；基坑土体的地下水位也是一个需要特别关注的问题。地下水位的高低直接影响到基坑的开挖难度和稳定性。在高水位地区，基坑开挖过程中可能遇到涌水、流砂等问题，这不仅增加施工难度，还可能对基坑的稳定性和施工安全造成威胁；因此，在基坑开挖前，必须对地下水位进行充分的调查和预测，并采取相应的降水措施，确保基坑开挖的顺利进行^[2]。另外，基坑土体的渗透性也是需要考虑的因素。渗透性强的土壤在开挖过程中可能导致水土流失和地面沉降，从而对周围环境和建筑造成影响。

2.3 设计不合理以及指导作用低

在深基坑开挖施工方案中，设计不合理以及指导作用低也是一个常见的问题。设计不合理可能体现在对地质条件、施工环境等因素的考虑不足上；例如，在设计支护结构时，没有充分考虑到土壤的物理和力学特性、地下水的影响以及施工条件等因素，导致设计出来的支护结构无法满足实际需求，甚至可能引发安全事故。设计指导作用低也是一个需要关注的问题；一些设计方案虽然看起来很完美，但在实际操作中却难以实现。这可

能是由于设计方案的复杂性、缺乏必要的施工技术支持或者设计人员的经验不足等原因导致的。

3 深基坑支护技术类型

3.1 高压旋喷桩技术

高压旋喷桩技术是一种广泛应用于深基坑支护中的先进技术。该技术通过高压注浆泵将水泥浆液等注浆材料,以极高的速度(通常超过20MPa)喷入土体内部,同时利用旋喷设备的旋转钻杆在土中钻孔,形成一定直径的桩体。这些桩体通过相互交叉、咬合,形成整体稳定的支护结构,有效增强土体的抗剪强度和整体稳定性。高压旋喷桩技术的优点在于,其成桩速度快、施工效率高,且适应性强,能在多种地质条件下施工^[3]。同时,该技术对土体的扰动较小,对周围环境影响也较小。该技术对设备要求较高,操作技术也相对复杂,需要专业的施工队伍进行操作。在深基坑支护中,高压旋喷桩技术常常被用于边坡稳定、坑底抗隆起等方面。通过合理设计旋喷参数和布置桩位,可以实现有效的支护效果,确保基坑施工的安全顺利进行。

3.2 土钉墙施工技术

土钉墙施工技术是通过在基坑边坡中设置一定数量的土钉,将土体与支护结构紧密连接在一起,形成一个整体的稳定结构。土钉一般由钢筋制成,通过注浆或全长粘结等方式与土体形成紧密结合。土钉墙施工技术的优点在于,其结构简单、施工方便,且成本相对较低。同时,土钉墙具有较好的适应性和灵活性,可以根据不同的地质条件和工程要求进行调整。土钉墙对施工质量的要求较高,需要确保土钉与土体的有效连接,以保证支护结构的稳定性和安全性。

3.3 土方回填技术

土方回填技术主要指的是将经过处理或符合要求的土方材料,按照设计和施工要求分层回填到已开挖的基坑中,以达到增加地基承载力、减少地面沉降、保护周围建筑物和构筑物安全的目的。土方回填技术的关键在于选择合适的回填材料和科学的回填方法。回填材料应具备良好的压缩性、稳定性和透水性,并且需要严格控制材料的含水率、颗粒组成等指标。回填过程中,应采取分层回填、分层压实的方法,确保每层回填材料达到规定的压实度和密实度要求。土方回填技术不仅对于基坑的稳定性和安全性至关重要,同时也对整个工程的质量和耐久性有着重要影响。因此,在实际施工中,应充分考虑地质条件、工程要求和环境因素等因素,制定科学合理的回填方案,并严格按照规范要求施工,以确保回填效果和工程质量。

3.4 深基坑钢板桩支护技术

钢板桩支护技术的主要优点在于施工更加方便简易,同时保护性能也比较高。选择钢板桩支撑材料,要注意钢板桩尺寸和质量的选取,钢材的刚性和质量对整体支撑的实施效率产生直接作用。在钢板桩建设过程中,首先应该合理设定导架,确保钢板桩定位正确,并能发挥一定的引导功能;然后应该针对周边环境选用切实可行的钢板桩搭设方法,并应选择降低沉桩时的挤土和震动危害的工艺和方式;还应可靠的质量保证措施,保证桩体的轴线位置、桩顶标高、桩长度和桩体垂直度符合支护结构设计规定,其他钢板桩锁口不应发生变形和破裂,且应经过套锁检验后方可实施^[4]。特别针对超高层建筑来说,深地基的支撑特性需求较高,所以对建筑效率和技术保障措施就给出了最高标准。

4 深基坑开挖施工的质量控制措施

4.1 注重施工监测工作

在深基坑开挖的复杂施工中,施工监测工作的重要性不言而喻。它不仅是保障施工质量的“眼睛”,也是确保基坑安全稳定运行的“卫士”。施工监测的核心任务在于实时监控和记录基坑变形、位移、沉降、地下水位变化以及支护结构应力应变等关键参数,这些数据的准确性和实时性直接影响到我们对基坑稳定性、安全性评估的精度和及时性。为了有效实施施工监测工作,建立一套完善的监测体系。这个体系要详尽地规定监测的内容、监测点的合理布置、监测的频率等关键要素,确保监测工作能够全面、系统地展开。同时,为了确保监测数据的准确性,我们需要选用可靠、先进的监测设备和技术方法。从高精度测量仪器到先进的数据分析软件,每一个细节都不能忽视;还需要一支专业的监测团队。这支团队的成员应接受过专业的培训,具备丰富的监测经验和技能,能够准确判断监测数据的异常变化,并能够及时、准确地报告和处理。在实际的监测过程中,一旦发现基坑变形、位移等异常情况,必须立即采取行动。这包括但不限于暂停施工、疏散人员、加固支护结构等。

4.2 注重特殊情况的处理工作

在深基坑开挖施工中,常常会遇到一些特殊情况,如地质条件复杂、地下水位高、基坑周边环境敏感等。这些特殊情况对施工质量提出了更高的要求,需要采取相应的措施进行处理。针对地质条件复杂的情况,应在施工前进行详细的地质勘察和分析,明确地质条件和潜在风险,并制定相应的施工方案和风险控制措施。对于地下水位高的情况,应采取有效的降水措施,降低地下

水位,减小水压力对基坑稳定性的影响。对于基坑周边环境敏感的情况,应加强对周边环境的监测和保护,避免施工对周边建筑、道路、管线等造成损害。在处理特殊情况时,应注重现场实际情况的分析和判断,制定科学合理的处理方案,并加强现场管理和监督,确保各项措施得到有效执行。通过有效的特殊处理措施,可以克服施工中的困难,保障深基坑开挖施工的质量和安

4.3 应做好技术应用的控制工作

深基坑开挖施工中涉及多种技术的应用,如支护结构技术、土方开挖技术、降水技术等。这些技术的应用质量和效果直接关系到整个工程的施工质量。为了做好技术应用的控制工作,首先应明确各种技术的特点和适用范围,根据工程实际情况选用合适的技术。其次,应对技术人员进行专业培训和交底,使其熟练掌握所需技术的操作方法和要求。在施工过程中,应严格按照技术规范和施工方案进行操作,确保各项技术的应用质量和效果。还应加强对施工现场的管理和监督,发现问题及时纠正和整改。对于关键技术的应用,应设立专项质量控制小组进行专门管理和监督,确保技术应用的正确性和有效性。通过严格的技术应用控制工作,可以有效提高深基坑开挖施工的技术水平和施工质量。

5 深基坑开挖施工技术的创新与发展

5.1 智慧施工技术在深基坑开挖中的应用

随着科技的进步和人工智能的发展,智慧施工技术在深基坑开挖中得到广泛应用,为施工安全、质量和效率带来显著提升。智慧施工技术利用先进的信息技术、物联网技术和大数据技术,实现了对施工现场的全面监控和管理。例如,通过安装传感器和监控设备,可以实时监测基坑的变形、位移、沉降等关键数据,并利用数据分析软件对监测数据进行处理和分析,从而及时发现潜在的安全隐患。同时,智慧施工技术还可以实现施工过程的自动化和智能化,如采用智能挖掘设备、智能支护系统等,提高施工效率和施工质量^[5]。智慧施工技术还可以为施工决策提供科学依据,帮助施工单位优化施工方案,降低施工成本,提高工程的经济效益和社会效益。

5.2 环保施工技术在深基坑开挖中的应用

环保施工技术在深基坑开挖中的应用,是响应绿色施工、可持续发展的必然趋势。在深基坑开挖过程中,施工单位需要采取一系列环保措施,以减少对环境

破坏和污染。例如,在土方开挖时,采用防尘网、喷水降尘等措施,减少尘土飞扬;在基坑支护时,使用可回收材料、减少混凝土用量等,降低资源消耗;在基坑排水时,采取沉淀池、过滤池等措施,减少废水排放。此外,环保施工技术还包括对废土、废水的综合利用和处理,如将废土用于填充、道路建设等,将废水进行处理后达到排放标准等。这些环保措施的应用,不仅可以减少对环境的影响,还可以提高施工单位的社会形象和竞争力。

5.3 未来技术发展趋势与展望

随着科技的进步和人工智能的发展,智慧施工技术将得到进一步的应用和推广,为施工安全、质量和效率带来更大的提升。同时,环保施工技术也将成为深基坑开挖施工的重要组成部分,施工单位需要采取更加严格和有效的环保措施,以减少对环境的影响和破坏。由于新材料、新技术的不断涌现,未来深基坑开挖施工将面临更多的机遇和挑战。施工单位需要不断学习和掌握新技术、新材料,以适应市场需求的不断变化和提高自身的竞争力。

结束语

随着建筑行业的不断发展,深基坑开挖施工技术面临着新的挑战和机遇。为了确保施工安全、提高工程质量,必须不断创新和改进施工方法。智慧施工技术和环保施工技术的应用,将为深基坑开挖施工带来新的变革。未来,随着技术的不断进步和应用的广泛推广,期待深基坑开挖施工技术能够在提高施工效率、降低施工成本、减少环境影响等方面取得更大的突破。

参考文献

- [1]宋传斌.浅谈高层建筑深基坑土方开挖技术[J].门窗,2020,11(12):211-213.
- [2]魏学军.土木工程深基坑施工技术及其控制要点[J].我国标准化,2020,11(10):121-123.
- [3]张少锋.深基坑土方开挖工程施工技术分析[J].山西建筑,2020,43(22):190-192.
- [4]代立芳.浅谈土建施工中深基坑开挖施工技术[J].新疆有色金属,2022,45(04):63-64.
- [5]袁海.张腾飞.白生锡.土建施工中的深基坑支护施工技术运用[J].中国建筑装饰装修,2021(12):54-55.