

# 超大面积深基坑土方开挖施工技术

向华雄<sup>1</sup> 张 智<sup>2</sup>

浙江交工集团股份有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 随着城市化进程的不断加快, 土建工程的发展也日益壮大。其中, 超大面积深基坑土方开挖施工技术是土建工程领域中的一种关键技术, 主要涉及土方开挖、梁柱施工和基坑降水等多个方面。这项技术的引入和应用, 不仅能够为土建工程的发展提供稳定的技术保障, 也为城市化进程的推进提供了强有力的支撑。

**关键词:** 超大面积; 深基坑; 土方开挖; 施工技术

引言: 超大面积深基坑土方开挖施工技术的不断完善与应用, 为城市土建工程的发展提供了有效的技术保障。本文将对超大面积深基坑土方开挖施工技术及土方开挖的质量控制等方面进行介绍和探讨。

## 1 超大面积深基坑土方开挖施工技术的定义和背景

超大面积深基坑土方开挖施工技术是指在城市建设或大型工程建设中, 针对土方开挖工程, 针对具有超大面积和深度的基坑进行土方开挖过程中所采用的一系列创新技术和方法。它的出现是对传统土方开挖施工技术的拓展和完善, 并通过新技术的引进和创新, 实现更高效、更安全、更经济的土方开挖施工。超大面积深基坑土方开挖施工技术的出现源于城市化进程和大型工程建设的需求。随着城市的快速发展和人口增长, 对土地空间的利用需求不断提高, 许多大型建筑或基础设施工程需要在有限的土地面积上完成。这就要求在有限的土地面积上获得更大的地下空间, 从而需要进行超大面积和深度的基坑开挖。然而, 传统土方开挖施工技术对于超大面积深基坑存在一系列限制和不足。传统方法可能无法满足巨大土方量的需求, 且施工过程中存在效率低下、耗时长、成本高等问题。此外, 基坑开挖过程中还面临着安全风险和环境保护等方面的挑战。针对这些问题, 超大面积深基坑土方开挖施工技术应运而生。超大面积深基坑土方开挖施工技术通过引入新技术和创新方法, 解决了传统方法存在的问题, 实现了更高效、更安全、更经济的土方开挖施工。目前, 巨型挖掘机的广泛应用和高效工具的使用可以大大提升土方开挖的速度和效率。同时, 预测模型和智能控制技术的运用可以准确预测土方开挖中的土层变化和地下水位变化, 从而指导施工过程。监测与管理系统的建设与使用可以实施实时监测和数据分析, 提升施工过程的安全性和质量。此外, 还有其他一些创新技术的应用, 如爆破技术、水下开挖技术等, 也可以根据具体情况选用。超大面积深基

坑土方开挖施工技术的优势在于能够大幅提高工程效率和施工速度。对于大型工程建设来说, 时间就是金钱, 能够快速完成土方开挖工作, 可以大大缩短项目的进度, 降低了工程成本。此外, 超大面积深基坑土方开挖施工技术还能够减少人力成本和资源消耗, 提升施工质量和安全性, 对于城市化进程和大型工程建设具有重要意义。

## 2 超大面积深基坑土方开挖技术

### 2.1 巨型挖掘机的运用

巨型挖掘机在超大面积深基坑土方开挖中扮演着重要角色, 并在广泛的应用领域展示其特点和优势。这些机器之所以能够成为土方开挖领域的得力助手, 是因为它们具有高效、大功率和大斗容等特点。同时, 巨型挖掘机在土方开挖中的工作原理和操作技巧也影响着工作效果和施工质量<sup>[1]</sup>。首先, 巨型挖掘机在超大面积深基坑土方开挖中扮演着重要的角色。这些挖掘机通常被用于大型工程项目, 如地铁隧道、水坝、大型建筑等。对于需要大量土方开挖的工程, 传统的挖掘机可能效率低下且耗时较长, 而巨型挖掘机能够快速且有效地完成土方开挖工作, 加快工程进度, 提高施工效率。其次, 巨型挖掘机具有一些特点和优势, 使其成为超大面积深基坑土方开挖的理想选择。首先, 巨型挖掘机的功率大, 可以提供足够的动力来驱动土方开挖。其次, 巨型挖掘机拥有大斗容, 能够一次性挖掘更多的土方, 减少了频繁卸载的次数, 提高了工作效率。此外, 巨型挖掘机还具有稳定性高、适应性强等特点, 能够适应各种土层和复杂的工况, 确保施工的顺利进行。最后, 巨型挖掘机的工作原理和操作技巧对于土方开挖的质量和效果至关重要。巨型挖掘机通常通过建筑制图和现场实测数据, 进行详细的施工方案和操作计划的制定。在施工过程中, 操作员需熟悉挖掘机的控制装置和工作原理, 准确操作各个动作, 协调挖掘机与斗杆、履带的运动, 以确保土

方开挖的准确度和稳定性。

## 2.2 预测模型和智能控制技术

预测模型和智能控制在超大面积深基坑土方开挖中发挥着重要的作用,对提高施工效率和减少风险具有重要的意义。预测模型和智能控制技术通过数据分析、模拟预测和自动化控制等应用方式,在土方开挖过程中实现了更精准的施工管理和操作。首先,预测模型在超大面积深基坑土方开挖中的作用与意义十分重要。通过建立预测模型,可以根据土层特性、地下水位、挖掘机参数等数据进行分析和模拟预测,准确预测土方开挖过程中的挖掘量、挖掘速度以及土体变形等。这样,施工方能提前做好施工计划,合理安排挖掘机的运行策略和作业方式,避免施工过程中的不必要延误和浪费,从而提高施工效率。其次,智能控制在超大面积深基坑土方开挖中的应用方式也起到了重要的作用。智能控制技术通过对挖掘机的自动化控制和监控实现对土方开挖过程的精确控制。具体而言,通过传感器的实时监测和采集,智能控制系统可以准确掌握挖掘机的工作状态,根据实际情况自动调整挖掘机的斗杆运动、履带速度等参数。这样可以确保土方开挖的准确度和一致性,并减少人为操作误差的可能性,提高施工质量和安全性。最后,预测模型和智能控制在提高施工效率和减少风险方面具有明显的优势。通过准确的预测模型,施工方能够提前做好施工计划,合理安排资源和时间,避免不必要的浪费和延误,从而提高施工效率。同时,智能控制技术的应用使得土方开挖更加精确,减少了人为操作误差,降低了安全风险。

## 2.3 监测与管理系统的建设与使用

监测与管理系统在超大面积深基坑土方开挖中具有重要性和关键作用。它通过实时监测、质量控制和安全保障,提供对施工过程的全面监控和管理。以下是监测与管理系统的建设与使用的重要方面:首先,监测与管理系统的组成和功能至关重要。它由多种设备和技术组成,包括传感器、监测设备、数据分析平台以及与人员之间的信息交互。传感器可用于监测开挖过程中的土壤力学特性、地下水位、变形和温度等参数。监测设备用于实时采集和传输传感器的数据。数据分析平台通过对数据的实时处理和分析,提供洞察力和决策支持。其次,监测与管理系统对施工过程的实时监测、质量控制和安全保障起着重要作用。通过监测与管理系统,施工人员可以实时了解土方开挖过程中的地下土与水位变动、施工现场的变形情况等。此外,监测与管理系统还可以进行质量控制,对土方开挖的施工质量进行实时监

测和评估,有效预防质量问题的出现。同时,通过实时监测施工过程中的安全风险,如下滑、坍塌等,可以及时采取应急措施,确保施工安全。最后,监测与管理系统的建设与使用需要综合科学规划与合理布局。在建设监测与管理系统时,需要根据具体工程要求选择合适的传感器和监测设备,并合理布置在施工现场和相关位置<sup>[2]</sup>。此外,数据的采集、传输和分析需要建立完善的信息通信网络和数据管理系统。同时,监测与管理系统的需要使用需要设立专职人员进行数据采集、分析和应急管理,以确保系统的正常运行和数据的准确性。

## 2.4 创新技术的应用(如爆破技术、水下开挖技术等)

爆破技术和水下开挖技术作为创新技术,在超大面积深基坑土方开挖中具有重要的应用背景和意义。它们能够解决传统土方开挖方法在大型基坑中面临的挑战,并提供了更加高效和安全的土方开挖解决方案。首先,爆破技术在超大面积深基坑土方开挖中有着广泛的应用背景。由于大型基坑常常涉及大量坚硬的岩石或者混凝土等材料,传统的挖掘机往往效率较低。而采用爆破技术能够在短时间内破坏和破碎坚硬的地质物体,从而加快土方开挖的速度。此外,爆破技术在地铁隧道、水坝等项目中的广泛应用也为其在超大面积深基坑土方开挖中提供了丰富的经验和技术支持。其次,水下开挖技术在超大面积深基坑土方开挖中具有重要意义。在一些建筑工程或者海底工程中,土方开挖需要在水下进行。传统土方开挖方法在水下施工时存在工艺复杂、施工困难的问题。而水下开挖技术能够通过建立合理的施工方案、选择适当的设备和工具来实现有效的土方开挖。通过在水下进行土方开挖,能够减少水流对施工的干扰,提高工作效率,并降低对环境的影响。爆破技术和水下开挖技术在超大面积深基坑土方开挖中具有一些共同的优势和适用条件。首先,它们在处理大量土方时能够提供高效的解决方案,加快施工速度。其次,这些创新技术在应对坚硬地质物体或水下环境时能够发挥独特的优势,克服传统施工方法的不足。然而,爆破技术在施工中需要注意安全问题,而水下开挖技术要求施工人员具备专业知识和技能,以确保施工质量和安全。在工程实践中,爆破技术和水下开挖技术已经得到了广泛的应用,并取得了良好的效果。例如,在大型地下隧道工程中,采用爆破技术能够高效地完成地质物体的移除,加速了施工进度。而在海底隧道或者桥梁基础开挖中,水下开挖技术能够降低土方开挖的难度和风险,提高施工效率。

## 3 土方开挖质量控制要点

### 3.1 土方开挖前的准备工作

土方开挖是建筑施工中的重要环节，为了确保土方开挖质量，有几个要点需要在土方开挖前进行准备工作：首先，进行详细的工程规划与设计。在土方开挖前，需要制定详细的工程规划与设计。这包括确定开挖的尺寸、形状和深度，并制定合理的土方开挖方法和施工工艺。通过详细的规划与设计，可以明确开挖的目标和要求，为土方开挖提供指导。其次，进行地质勘察与分析。在开展土方开挖前，需要进行地质勘察与分析，以了解开挖区域的地质情况和土壤特性。这包括地层分布、土质性质、地下水位等因素的调查和分析。地质勘察与分析提供了基础地质信息，可以为土方开挖的方案设计和安全措施的制定提供依据。另外，进行土方开挖施工计划的制定。在土方开挖前，需要考虑施工计划的制定。这包括施工的时间安排、施工的方法和步骤，以及资源的调配。通过制定合理的施工计划，可以提高效率并确保土方开挖质量的控制。此外，进行施工现场的准备工作。土方开挖前需要进行施工现场的准备工作。这包括清理现场、确保施工区域安全、设置施工保护措施和标志等。合理准备施工现场可以为土方开挖提供良好的工作环境，确保施工的顺利进行。

### 3.2 土方开挖质量控制的方法和标准

土方开挖质量控制是确保施工过程中土方开挖工作质量的关键环节。以下是土方开挖质量控制的方法和标准：土方开挖质量控制的方法：（1）使用适当的施工机具和设备：选择适合的土方开挖机械和设备，确保其能够满足工程要求并具备良好的性能，以提高开挖质量和效率。（2）设置标志和控制线：根据设计要求，在施工现场正确标示出土方开挖的范围和控制线，以便施工人员准确进行开挖<sup>[3]</sup>。（3）合理控制开挖速度：根据地质条件和设计要求，合理控制土方开挖的速度，以避免土方开挖过快导致坡面坍塌、变形和不平整等问题。（4）执行有效的土方开挖工艺：根据土方开挖的特点和要求，采用合适的开挖工艺和方法，如逆向开挖、分层

开挖等，确保开挖质量的稳定和一致性；土方开挖质量控制的标准：（1）土方开挖的尺寸和形状应符合设计要求：根据地质条件和设计要求，进行土方开挖时应保证开挖的尺寸和形状符合设计要求，包括基底平整度、坡度和边坡的稳定性等。（2）土方开挖的土质应符合要求：开挖的土方要满足相关标准和规范，包括土质的稳定性、土层的厚度、土壤的粉化程度等，确保土方开挖的土质符合建设需要。（3）土方开挖的边坡稳定和坡面平整度要达标：土方开挖后的边坡应具备足够的稳定性，以保证土方开挖后边坡的不滑坡，并符合相关的边坡稳定标准。此外，坡面应平整、坡度符合设计要求，以确保土方开挖的表面平整度和外观。（4）土方开挖的质量验收和记录：对土方开挖进行质量验收，检查土方开挖是否符合相关标准和规范。同时，记录相关数据和结果，作为土方开挖质量控制的依据和参考。通过以上土方开挖质量控制的方法和标准，可以确保土方开挖的质量符合设计要求，并保证施工的质量和安全性。这有助于提高土方开挖的效率，降低风险，并为后续工程的顺利进行提供良好基础。

结语：超大面积深基坑土方开挖施工技术，是土建工程领域中至关重要的一环。随着城市化进程的不断加快，土方开挖的质量控制也变得越来越重要。只有通过合理的技术运用和质量管理等手段，才能够保证土建工程的质量和进度，为城市化进程的推进和土建工程的发展提供更好的支撑。

### 参考文献

- [1]卢建宁, 丁冠强.巨型挖掘机在土方开挖中的运用分析[J].工程勘察, 2020, 2(12):177-183.
- [2]李晓宇, 魏峥嵘.超大面积深基坑土方开挖技术中的智能控制研究[J].城市建筑, 2019, 34(3):128-133.
- [3]张凌雪, 孙岩.超大面积深基坑土方开挖施工技术探讨[J].建筑技艺, 2022(3):118-121.