

大型深基坑工程群施工技术

高峰

江苏煤炭地质勘探三队 江苏常州 213000

摘要:大型深基坑工程群在城市建设中起到重要作用,但其施工技术要求高、风险大。地下开挖技术是实施深基坑工程不可或缺的一环,包括爆破、机械挖掘和冻结法等方法。支护体系设计在确保深基坑稳定性方面至关重要,如钢支撑、混凝土墙和土钉墙等。降水与排水技术在处理地下水问题中起着重要作用,包括注浆和抽水等技术。施工监控与管理环节则是保证工程按计划高质量完成的关键,需要建立有效的监控系统和管理机制。这些关键技术将有助于优化深基坑工程群施工过程,确保工程质量和安全。

关键词:大型深基坑工程群;施工技术;环境保护

引言

随着城市发展,大型深基坑工程群的需求不断增加。而其施工过程中所涉及的工程技术问题也变得愈发复杂。为了保证工程的顺利进行,提高施工效率和质量,必须合理运用各类施工技术,应对潜在的工程风险。

1.大型深基坑工程在现代城市建设中的重要性

1.1 大型深基坑工程对城市地下空间的合理利用

随着城市人口不断增加以及土地资源有限性,城市地下空间的合理利用成为现代城市建设中的一项重要任务。大型深基坑工程通过将建筑设施扩展到地下空间,有效地利用了城市地下潜力。首先,大型深基坑可以用于建设商业中心、地下停车场、地铁站等设施。这种合理的利用方式可以减轻地面交通拥堵问题,提高交通效率和品质。其次,通过将部分功能转移到地下,可以释放地面土地资源,实现更高效的土地使用,满足城市经济和人口的快速增长需求。

1.2 大型深基坑工程能够满足城市建设对于垂直空间的需求

随着城市人口的增长,城市建设需要在有限的土地上构建更多的建筑物。大型深基坑工程能够满足城市建设对于垂直空间的需求。首先,它能够承载高层建筑的重量,为城市提供更多的可建设空间。这样的发展模式不仅可以满足城市住房需求,还可以促进城市经济的发展,推动城市的快速崛起。其次,大型深基坑工程的建设使得城市能够在进一步的垂直发展方面更加灵活,提供了更多的创新空间,例如建设绿色建筑、公共设施和设备等,为城市可持续发展和未来规划奠定基础。

1.3 大型深基坑工程对于城市的防洪能力和环境保护意义重大

大型深基坑工程对于城市的防洪能力和环境保护意义重大。在城市常常面临洪水和自然灾害的威胁的情况下,大型深基坑工程的建造可以起到重要作用。首先,基坑作为一个储水空间,可以有效减少洪水对城市的破坏性。当暴雨来临时,大型深基坑会暂时储存雨水,从而减少洪水形成的速度和强度,降低洪峰流量,帮助缓解城市内涝情况,保护城市地面设施和居民生命财产安全。大型深基坑工程还能够为城市带来环境保护的好处。通过建造配套的雨水收集和处理系统,大型深基坑工程可实现雨水资源的合理回收和利用。这种系统可以收集雨水进行处理,再用于灌溉、环境绿化或城市景观水体补给等多个方面,减少城市对地下水资源的依赖,达到节水目的。同时,雨水的处理过程中也可以净化水质,减少污染物的排放,有利于保护城市周边的水体、土壤和生态环境。

2.大型深基坑工程群施工关键技术

2.1 地质与水文勘察

地质和水文勘察在大型深基坑工程群中的重要性不言而喻,它

们是确保工程施工安全稳定的基础。首先,地质和水文勘察可以帮助工程师全面了解工程区域的地质构造、地层情况、岩土特性、地下水位等信息,为工程设计提供可靠的依据。通过地质勘察,可以判断不同地层的稳定性、承载能力和变形特性,为基坑支护结构设计提供参考。同样,水文勘察可以揭示工程区域的地下水流情况,预测可能出现的水文灾害风险,为排水设计及防水措施的制定提供必要数据。在地质方面,详细的地质勘察报告可以导向合理的支护结构设计,选择适当的支护方式、材料和施工方法,以保障基坑工程的稳定性和安全性。通过地质勘察结果,工程师可以评估地下岩层的强度、透水性和变形特性,从而合理选择基坑的开挖方法和支护措施,确保基坑周边建筑物和地下管线的安全。在水文方面,水文勘察结果有助于确定地下水位、水流速度和水文地质条件,为合理设计基坑的排水系统提供依据。基于水文勘察数据,可以设计合适的排水设施、防水措施和地下水管理计划,降低基坑地下水水位差对沉降和土体稳定性的影响,减少工程施工过程中的水文风险。

2.2 基坑支护技术

在大型深基坑工程群中,常用的支护结构和技术包括钢支撑、混凝土支护和土工材料应用。

钢支撑是一种常见且有效的基坑支护技术。它利用高强度钢板和钢梁构成的支护系统来抵抗土压力和支持周围土层。钢支撑具有施工快速、调整方便、适应性强的特点,适用于各种土层条件。常见的钢支撑形式包括H型钢、U型钢、槽钢等,可以根据不同工程要求选择合适的形状和尺寸,通过调整支撑间距和垂直度,确保基坑的稳定性和安全性。

混凝土支护是另一种常用的基坑支护技术。它通过在基坑周边浇筑混凝土墙体或者混凝土梁柱等结构,来达到支撑土壤和承受地下水或侧压力的目的。混凝土支护具有稳定性好、耐久性高、施工质量易控制等优点。可根据工程具体情况选择不同的混凝土支护方式,如顶部防坍塌支护、边坡支护、嵌岩护砌等,以满足不同土层和水文条件下的需求。

土工材料的应用也是大型深基坑工程群中的重要支护技术之一。土工材料如土工格栅、土工布、土工膜等,可以在基坑工程施工时起到增强土体的作用,提供抗滑、抗渗、抗冲刷等功能。此外,土工材料还可用于土方加固、基坑排水、环境保护等方面。通过适当选择与设计土工材料使用,可以改善地面和地下水流条件,提高基坑的稳定性和安全性。

2.3 土方开挖与排土技术

在大型深基坑工程群中,土方开挖和排土是施工过程中至关重要的环节,涉及到土壤稳定性、安全性和工程进度。在土方开挖中,

切削方式的选择至关重要。对于大型深基坑工程群，常用的切削方式包括机械挖掘、爆破和人工挖掘。机械挖掘是常见且高效的切削方式，适用于广泛的土层类型。爆破技术则适用于较硬的岩层或者需要大量土方开挖的情况下，可以快速清除大量土方并提高施工效率。人工挖掘适用于一些特殊工况下，如基坑周围环境复杂或空间有限等情况。合理选择切削方式可以提高土方开挖的效率和质量，确保基坑工程的持续推进。开挖出来的土方需要根据具体情况进行处理和利用，常见的处理方式包括：土方回填、土方再利用和废土料处理等。土方回填主要用于填充基坑后方便地面恢复，提高土地利用效率。土方再利用则是指将土方运输到其他地方用于填埋或者地形改造等。废土料处理则是指对开挖出的土方进行处理，符合环保标准后进行回填或者再利用。合理的土方处理能够最大程度地减少资源浪费，实现循环利用，同时降低对环境的影响。此外，排土技术在土方开挖中也至关重要。大型深基坑工程群中，土方开挖量庞大，必须采取有效的排土措施。通常采用的方法包括斜坡回填、输送带或卡车运输、泵送等。斜坡回填适用于开挖现场附近具备开挖条件的区域，能够减少运输成本和节约时间。

2.4 基坑排水技术

在大型深基坑工程群中，排水是确保基坑工程稳定性和施工安全的关键环节。排水系统设计和施工方法包括水平排水系统和垂直排水井。水平排水系统是基坑排水的重要组成部分，用于控制基坑内的地下水位和降低地下水对基坑围护结构的影响。水平排水系统通常包括沟槽式水平排水、管道式水平排水和水平井式排水等形式。沟槽式水平排水通过挖掘排水沟槽，在基坑周边埋设排水管道或排水槽，将地下水引入集水井进行集中排放。管道式水平排水则是通过铺设水平排水管道，利用管道自身的渗透性和排水能力排除基坑内的地下水。水平井式排水则是通过在基坑周边钻探水平井，利用泵浦将地下水抽出，并进行处理和排放。这些水平排水系统设计灵活多样，能够根据地质条件和工程需求选择合适的排水方式。

垂直排水井是另一种重要的排水技术，用于快速降低地下水位、加速基坑降水和提高开工条件。垂直排水井一般包括抽水井和注浆井两种类型。抽水井通过在基坑周边钻探设置抽水管道或井筒，利用泵浦抽取地下水，并通过管道排放至外部水体。注浆井则是通过钻井，在土体中充填注浆材料，减少土壤渗透能力，降低地下水位。垂直排水井在基坑快速降水和加速施工方面具有显著的效果，在处理基坑降水问题上发挥着重要作用。

3.大型深基坑工程群施工管理与质量控制

3.1 施工计划与项目管理

在大型深基坑工程群中，施工计划编制和项目管理是确保工程顺利进行、高效完成的关键环节。这涉及到施工进度控制、资源调配和风险管理等方面。在大型深基坑工程群中，施工计划应包括整体工期计划、关键路径分析、施工阶段划分、任务分解、资源需求计划等内容。合理的施工计划可以帮助项目团队统一思想、明确目标，提前识别和解决潜在问题，有效利用资源，确保施工按时完成。通过对施工进度的合理控制和调整，可以最大程度地保证各项工作有序进行，避免因资源浪费、工期延误导致的风险。项目管理包括项目组织架构确定、项目沟通计划制定、项目风险管理、质量管理、人力资源管理等方面。良好的项目管理可以帮助团队协作顺畅、资源协调高效、风险可控，从而提高工程管理水平 and 工程质量。通过制定详细的项目管理计划、建立项目管理体系，实施监控和评估，可以及时发现和解决问题，确保项目顺利进行。资源调配是项目管理中的重要内容。在大型深基坑工程群中，资源包括人力、物资、设备等多个方面，需要科学合理地进行调配和管理。项目管理团队

应根据实际施工需要，制定合理的资源调配计划，确保各项资源的充分利用，减少资源浪费，提高资源利用效率。

3.2 施工质量控制

在大型深基坑工程群中，施工质量控制是确保工程质量、安全和可持续发展的重要环节。质量控制要点和方法包括质量检验、监测与评估等方面。质量检验应从材料进场检验、施工工艺控制到工程成果验收各个环节进行。对于大型深基坑工程群，需要定期对施工现场、工程材料以及施工工艺进行全面的检查和评估，及时发现和纠正可能存在的质量问题。同时，也要建立完善的质量档案记录，确保施工过程的各个阶段都有可追溯的质量信息，为质量管理提供数据支持。在大型深基坑工程群中，可以利用各类监测设备和传感器对工程施工进行实时监测，包括地下水位监测、地表沉降监测、围护结构变形监测等。通过数据分析和处理，及时了解施工过程中的动态变化，预警可能出现的问题，采取相应措施避免事故发生，确保工程的安全和质量。在工程施工过程中，需要定期对施工质量进行全面评估，对不同工程部位和节点进行质量评价，以识别和解决潜在的质量隐患。通过对施工质量评估结果的分析，及时调整施工方案和加强管理措施，提高施工质量水平，确保工程顺利完成并符合设计要求。

3.3 安全管理与环境保护

大型深基坑工程涉及复杂的工程施工环境和高风险因素，因此需要严格执行安全管理规定和程序。施工单位应建立完善的安全管理体系，明确安全责任，加强安全教育和培训，制定安全操作规范，实施安全技术措施等，以减少事故发生的可能性。同时，要定期进行安全检查和隐患排查，及时整改存在的安全隐患，确保施工现场的安全生产环境。在施工过程中，地下水、土壤污染、粉尘扬尘等环境问题是需要引起重视的方面。为了降低对周边环境的影响，施工单位应采取一系列有效的环境保护措施，如控制排水、减少扬尘、合理处理废弃物等。同时，应遵守当地环保法规，定期监测环境影响并对可能的污染进行预防和控制，以保护周围生态环境和公共利益。在安全管理与环境保护方面，施工单位还应加强与监管部门和相关利益相关者的沟通与协调，共同参与安全与环保管理工作。建立安全环保信息公开和反馈机制，接受社会监督，及时处理投诉和意见，实现工程建设的可持续发展。

结束语

大型深基坑工程群的施工技术对于工程质量和工期的影响巨大。本文综述了地下开挖技术、支护体系设计、降水与排水技术以及施工监控与管理等方面的技术，并强调了施工过程中的安全风险防范和环境保护措施的重要性。通过研究和运用这些技术，我们能够更好地应对大型深基坑工程群施工中的挑战，提高工程施工质量和安全性，推动城市建设进步发展。

参考文献：

- [1]梁水斌.大型市政工程深基坑施工技术研究[J].城市建筑, 2020, 17(30): 101-102+124.
- [2]刘洋, 刘鑫, 高磊.城市中心大型复杂深基坑工程水平支撑拆除施工技术[J].建筑技艺, 2018, (S1): 132-135.
- [3]郭延义, 王维江, 武卫.大型市政工程深基坑施工技术[J].建筑施工, 2018, 40(08): 1282-1284.
- [4]谢永红.大型市政工程深基坑施工技术[J].现代物业(中旬刊), 2018, (08): 169.
- [5]田甜.大型市政地下工程深基坑工程施工技术分析[J].四川水泥, 2017, (10): 239.