

深基坑的支护设计与岩土勘察技术探讨

董淑科

北京现代金宇岩土工程有限公司, 北京 101000

[摘要]随着岩土科学技术不断快速进步, 建筑业得到了飞速的发展和进步, 同时也进一步提升了深基坑工程设计及其配套系统的基本要求。在深基坑工程各种支护结构的工程计算中, 需要考虑的计算因素越来越多。在当代工程体系建设规划中, 岩土工程水文地质勘察也为深基坑支护设计分析予以不可或缺的参数。岩土工程设计、勘察与研究作为当代工程建设与发展过程体系中至关重要的环节, 可能对工程投资建设的实际投资、工期、质量效果及结构安全等方面形成非常重大的影响。基于此, 文中就深基坑的支护设计与岩土勘察技术进行分析探究。

[关键词]深基坑支护设计; 岩土勘察; 技术分析

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8169

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Discussion on Support Design and Geotechnical Investigation Technology of Deep Foundation Pit

DONG Shuke

Beijing Modern Jinyu Geotechnical Engineering Co., Ltd., Beijing, 101000, China

Abstract: With the continuous and rapid progress of geotechnical science and technology, the construction industry has achieved rapid development and progress, while also further improving the basic requirements for deep foundation pit engineering design and supporting systems. In the engineering calculation of various support structures in deep foundation pit engineering, there are more and more calculation factors that need to be considered. In contemporary engineering system construction planning, geotechnical engineering hydrogeological survey is also an indispensable parameter for the design and analysis of deep foundation pit support. Geotechnical engineering design, survey and research work, as a crucial link in the contemporary engineering construction and development process system, may have a significant impact on the actual investment, construction period, quality and effectiveness, and structural safety of engineering investment and construction. Based on this, the article analyzes and explores the support design and geotechnical investigation technology of deep foundation pits.

Keywords: design of deep foundation pit support; geotechnical investigation; technical analysis

随着城市社会经济的进一步快速发展, 项目的建设和规模将不断扩大。在规模较大的工程基础施工活动中, 岩土工程地质勘察工作和深基坑支护是工程建设的关键环节。在建筑基础工程领域, 只有将深基坑支护技术与岩土勘察技术进行结合, 才能最终保证建筑工程基础工程中的岩土施工质量。在进行岩土工程的深基坑支护设计以及岩土勘察时, 应对其中的问题进行总结分析, 找出其中存在的各种问题, 制定完善的解决对策, 选择科学合理的施工方案, 提高深基坑支护工程的整体质量水平。

1 深基坑支护与岩土勘探的重要性

建设工程施工前, 一定要先进行岩土勘察。只有确保岩土勘察成果的稳定性, 并依托此次勘察数据报告制定出完善的深基坑支护方案, 才能为后续施工打下坚实的基础。因此, 深基坑支护设计和岩土勘察技术的重要性不言而喻。

1.1 岩土工程环境

岩土工程环境勘探主要包含地下水位勘探、地下岩层走向和位置勘探、地下光纤、光缆等国防基础设施勘探, 这些因素都可能影响建设项目的建设。因此, 在进行深基坑支护设计前, 首先需要结合岩土勘察技术制作的现场岩

土状况报告进行系统分析, 否则将造成整个深基坑稳定性下降, 甚至影响后续施工效果。因此, 建筑企业应特别重视岩土工程环境的检测。专人负责与勘查企业洽谈, 共同做好前期水文地质环境调研工作, 掌握各项环境信息和地质信息, 为后续项目的顺利推进打下坚实的基础, 制定最科学合理的深基坑支护设计方案^[1]。

1.2 分析环境

深基坑支护设计对施工环境要求较高。如果设计的施工方案不是很适合工作环境, 很可能达不到方案的设计要求。因此, 岩土勘探还需要对现场施工的自然环境和施工环境进行前期调研, 通过采用最专业的勘探设备对各项施工技术指标进行检测, 以确定是否符合深基坑支护技术施工的地质要求。

1.3 安排调查工作

在现场深基坑勘察过程中, 为保证勘察数据的真实性, 达到预期的工作效果, 有必要改进勘察布置工作。这也是前期必需的工作环节。只有设计科学的布局工作才能完成最终的测量。为达到最佳效果, 可采用多种探索方法有机结合, 构建完善的技术评价体系, 充分发挥各项技术的作

用, 逐步形成完整的预评估报告。

2 深基坑支护设计安全技术分析

2.1 深基坑支护前的准备工作

在开挖深基坑支护基础工程初期, 应考虑深基坑开挖的地下水环境会对深基坑支护工程造成巨大的水文地质不良影响。如果地基在开挖支护时受地下水环境影响严重, 很容易造成地基滑坡、塌方等险情同时发生。因此, 在全方位开展深基坑地基支护检查前, 要对既有深基坑及支护部位开展及时、有效、彻底的地下水源综合治理, 有必要在施工过程的各个环节对地下水源进行及时、有效、彻底的治理。控制段有详细清晰的现场监测项目方案, 一定要全方位涵盖项目现场监测方案的目的、项目概况、监测项目包含内容、监测要点和处理方法、应用技术、监测测试计划文件中的数据处理设备要求等。基坑土方回填深开挖准备工作开展前, 应对各种地质条件、构造变化等风险因素, 进行详尽、深入的现场了解工作和深入细致的勘察^[2]。结合对开挖施工现场存在的实际地质情况的勘察调查, 绘制与其直接对应的基坑施工现场水文地质位置图。现场施工前, 要严格依据深基坑开挖、支护、施工设计图纸, 作好相关安全措施和施工技术准备工作, 并对所有机械设备进行现场监督和试验, 充分了解深基坑及现场支护设施的特殊土方开挖施工情况, 以及现场土方及其周边施工开挖场地的环境, 并报告相关深基坑及其支护技术施工处理方法向现场所有技术施工管理人员等进行信息传递。

2.2 深基坑支护中的技术要点

深基坑支护施工过程中, 应保证现场监测措施的正常运行。这样能够保证在正常的施工或者生产活动中, 一旦发现重大技术问题, 得以保证迅速、及时地采取合理、有效、安全的技术措施, 做好各项相关质量措施。如果在施工管理过程中, 一旦遇到一些性质比较苛刻、复杂、难度较大的技术工程问题, 应立即下令立即停工, 一定要到现场立即调查说明问题的具体原因。在真正找出工程问题的原因之前, 采取有效、合理的处理措施, 将工程问题一一彻底解决, 然后才能继续施工。严格借助各类深基坑支护体系及各工程重要技术工作环节的安全质量检验和把关, 严格借助各类深基坑体系专业施工技术^[3]。

2.3 深基坑支护方案选型

近年来随着规模较大的建筑数量的不断提高, 深基坑支护项目质量标准水平越来越高。目前, 深基坑支护系统工程的设计施工和施工方案质量管理水平正以较高的专业技术水平和标准化的应用水平, 向着健康良好发展的方向持续推进。因此, 如何共同努力, 确保各类特种深基坑支护设计技术工程质量最需要考虑的问题。深基坑施工基坑支护工程体系方案的选择与实施, 要想真正全方位有效地保障工程有效施工的成功, 就一定要力求得以综合分析并结合目前的深基坑施工情况。从综合技术安全性、经济

性考虑、技术集成性和实用性等角度出发, 针对基坑工程系统现场工程的实际情况进行开发, 进行系统全方位的论证分析, 优化设计建筑深基坑研究。若项目基坑底部及周边无其他高耸结构, 且项目周边地层结构较为均匀厚实, 则地下空间水位一般为高, 地下水储量普遍丰富, 那么可能会遇到地下水, 在发生灾害时, 应选择最有效、最合理、最经济、最安全、最适宜的人工降水补给施工方案, 确保基坑超深开挖和工程基坑边坡人工支护得以顺利进行。获得其实际有效的使用利益。考虑到基坑开挖工程和基坑边坡支护施工都将暴露较大空间、边坡率较低、基土保持良好稳定状态的复杂地质条件, 意味着同时也考虑采用高边坡率法进行支护施工方案或对基坑深部或基坑边坡部分进行有效的支护设计。如果优先考虑小级配空间, 施工目标区域对土基要求比较符合预期的, 则优先采用土钉墙基坑支护新技术, 优先考虑相对较深的地基坑。开挖基坑支护技术工作的原因之一大多数情况是由于这种优选的方法, 土钉墙式基坑支护这种新的施工方法, 大多数情况同时保持良好、稳定和可靠的性能。技术的综合经济效益。在基坑开挖实际施工设计、施工方案或基坑支护性能试验及过程施工实践中, 基坑设计施工深度继续超过或数十米的, 施工单位仍应至少每年提高额外的地面。至少增设一两根两排预应力墙杆, 进一步提升基坑支护的技术结构体系和整体施工稳定性。基坑开挖回填及施工管理中如发现止水帷幕裂缝或局部渗水, 仍应结合土方回填或施工管理及时严格施工。施工现场区域建筑物周围地基地质情况。结合基础施工现场的实际情况, 设置了相应程度的止水措施^[4]。

表 1 各种降水方法的适用条件

方法	土类	渗透系数 (m/d)	降水深度 (m)
管井	粉土、砂土、碎石土	0.1-200.0	不限
真空井点	黏性土、粉土、砂土	0.005-20.0	单级井点<6 多级井点<20
喷射井点	黏性土、粉土、砂土	0.005-20.0	<20

3 常见的深基坑支护设计形式

3.1 排桩支护技术

排桩支护技术是国内较普遍、应用较广的一种新型深孔基坑边坡支护及施工应用新技术。本施工支护技术方案主要由混凝土排水帷幕支护桩基和钢筋混凝土防渗排水帷幕桩组成。钢筋混凝土的浇筑和桩基在孔较深的基坑底部及其周围合理有序地布置固定, 在保证有效安全的同时, 逐步形成合理的支护布置桩, 从而做到排水、挡土板保护工程的最终目的。采用排支护技术, 不仅能够保证施工现场不受污染, 而且操作方法非常简单, 基本不会造成任何危害, 也鉴于建筑物本身的结构刚度低, 强度高, 稳定性高, 这种技术方法基本上已被施工技术人员广泛接受和选用。为继续有效巩固或进一步提升现有工程基坑支护体系的设计和应用效果, 还可以借助再工程逐步综合采用旋喷

桩和搅拌桩的方法,最终将基本逐步形成一套支护施工能力强、对支护相对刚度要求较高的深孔。基坑混凝土结构支撑施工体系结构,从而更有效地达到加固和保护混凝土结构基础的目的。

3.2 锚杆支护技术

锚杆支护技术特点的主要特点是采用相对主动的锚杆施工形式,对深基坑中裸露的地下岩土体进行加固和保护。在设计施工结构时,主要考虑的是锚固工具的使用。固定式锚固工具的一端锚固在埋地岩土基础上,另一端与其他配套机械装置相连接。同时,还应注意施加一定量的混凝土预应力,以保证深基坑体的稳定支护效果。支杆支护技术方案对土壤环境适应性强,一般受开挖基坑深度因素不大。因此,现阶段,这是一项新的施工技术。广泛地研究应用。但需要注意的一点是,锚杆支护技术不能应用于土壤有机质较多的酸性土基坑施工^[5]。

表2 锚杆的抗拔承载力检测值

支护结构的安全等级	抗拔承载力检测值与轴向拉力标准值的比值
一级	≥ 1.4
二级	1.3
三级	1.2

4 岩土施工勘察测量工作中地质条件技术

4.1 原位测试及试验应用

在土木工程勘察试验项目的实施中,原位试验系统具备广泛的实际作用。在研究和测试这项新技术时,工作人员通常应当需要考虑现场的岩土层条件和具体项目。就如何使用系统作出科学决策应当需要条件。一些地质区域岩土层多、复杂,原位测试方法多种多样。例如沿海地区地层结构复杂,上层分布有软土、砂土、黏性土等。如果想到达这样的效果,必须准确获取土层结构,SPT、VST、CPT等技术是合理且正确的。实施现场检测时,工作人员须依据操作规范,有条不紊地完成工作。原位测试方法的选择应当需要参照结合土壤类型来确定。岩土工程所涉及的地质复杂,应当需要采取使用更科学合理的试验方法,才能有效反映真实的特征指标,确保所予以的试验数据得以为工程予以正确的指导。同时,参照结合行业发展趋势,原位检测是测绘领域新技术的创新对象之一。如果要做到数据的自动采集和测试,能够借助构建标准模块来实现,这种方法能够有效控制人为错误。进一步提升数据准确性,进一步提升测试效率,促进更高效的工作完成。

4.2 原位测试方法

该系统技术要求操作者在进入正常的工作程序使用仪器时需要首先能够根据用户需要对仪器触控式探杆的

位置至少进行了一次较为精确的定位,确保检测误差范围限制在允许误差为2%或以上的精度范围限值内,在需要对仪器触感控制的探杆的位置,至少进行多次的锤击定位和贯入式检测后,在整个操作环节和运行状态中,要确保尽可能长时间保持仪器处于垂直的定位运行状态,避免仪器检测基准位置出现较大的偏离,同时需要确保操作者能够尽量做到连续精确地监测锤击深度与贯入,不要过于频繁或中断检测与操作。如果所勘测到的深度都是在从0~至10m的范围内,每一次锤击贯入1m就需要重新将触探杆旋转调整角度。如果勘测深度已超过了10m,触探杆每贯入深度0.2m就需旋转360°,如果触探杆已连续锤击了50次深却一直没超过了0.15m,原位测试基本可以自动结束,上述两项试验检测结果全部符合岩石力学指标^[6]。

5 结语

施工过程中的深基坑支护设计分析和地下岩体工程勘察分析也具备基础价值和工程关键影响,因此也需要重视深基坑支护工程和地岩施工概况设计技术的深入研究,进一步提升了其整体技术水平,相应进一步提升了施工综合作业水平,这无疑对施工安全生产过程中的工程质量具备最关键、最直接的效果。施工服务组成员在进入施工区域前,一定要对项目施工区域的相关工程情况进行全方位、透彻的调查和了解,并能结合项目的实际使用情况初步确定并制定具体的施工服务方案,并选择合适的施工组织技术,完成工程相关资质标准下的标准化施工示范工程,提升现场工程质量水平。

【参考文献】

- [1] 张晓杰. 深基坑的支护设计与岩土勘察技术之研究[J]. 居舍, 2020(25): 109-110.
 - [2] 徐浩. 解析深基坑的支护设计与岩土勘察技术[J]. 建材与装饰, 2019(27): 227-228.
 - [3] 零军平. 岩土勘察技术及深基坑的支护设计[J]. 技术与市场, 2019, 26(6): 155-156.
 - [4] 黄鹤轩. 深基坑的支护设计与岩土勘察技术研究[J]. 工程技术研究, 2018(9): 22-23.
 - [5] 罗健. 深基坑的支护设计与岩土勘察技术结合问题的探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(16): 89.
 - [6] 张庆. 深基坑支护设计与岩土勘察技术的相关性研究[J]. 工程建设与设计, 2018(5): 57-58.
- 作者简介: 董淑科(1986.7-), 毕业院校: 西安工业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 北京现代金宇岩土工程有限公司, 职务: 技术负责人, 职称级别: 中级。