

# 岩土工程中的深基坑支护设计问题和解决措施

徐伟良 周佳晨

浙江勤工建设有限公司

**[摘要]**随着我国综合国力的不断提升,建设工程获得显著发展,在岩土工程的发展领域当中,深基坑工程内容越发彰显出重要性,在推动岩土工程不断向前发展的过程当中具有积极的影响。深基坑支护工作讲求实用性以及经验性,在岩土工程中获得显著的发展,但是与此同时针对设计中存在的问题,也是不容小觑。随着国家发展对于岩土工程的要求越来越高,工程施工人员也在积极寻求科学有效的深基坑支护方法,为我国岩土工程的将来发展做出贡献。

**[关键词]**岩土工程;深基坑支护;设计问题

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1529

## 引言:

深基坑工程在施工过程中存在较多的风险,因此,建筑工程企业应加强岩土工程中的深基坑支护设计工作,从而提高设计水平,完善设计方案,为后期的深基坑工程施工奠定坚实的基础,提高建筑工程设计和施工的整体水平。地下空间的开发必然导致基坑周边环境的复杂性,尤其在城市中心进行施工时,由于周边都是建筑物,这种情况下进行深基坑的开挖,受到周围环境的影响比较大,不仅使得深基坑的安全风险更大,而且对工程周围的建筑的安全也有非常大的影响。因此,对于新建的基坑在设计过程中,必须考虑周围环境的影响,还要符合发展的新要求以及安全要求,在此基础上还要节省成本,获得更大的经济效益。在建筑施工中,必须到施工现场进行详细的调查,然后给出合理的设计方案,从而保障深基坑工程建设可以更好地开展。当前,深基坑设计过程中,最重要的问题就是安全问题,深基坑支护容易出现变形,这对于深基坑支护的安全性影响非常大,必须得到解决。

## 一、深基坑支护设计的注意事项

在岩土工程的深基坑施工过程中,如果支护设计工作不到位,会对深基坑工程的稳定性造成影响,严重时还会出现塌方现象。另外,深基坑工程的支护施工很容易受到外界因素的影响,这就需要企业加强深基坑工程支护设计,对工程地质条件、水文地质条件、地表水排水条件、周边荷载条件、自然环境条件等进行详细的分析,为后期的深基坑支护施工提供参考,意义重大。深基坑支护设计需要注意以下问题:1.设计人员确定基坑侧壁安全等级时,要根据保护对象的重要性和破坏后果的严重性确定;2.设计人员在设计基坑支护结构的平面布置时,需要综合考虑工程地下室的基础和外墙的尺寸,并保证可以满足相关规定允许的变形范围和施工误差;3.基坑安全稳定是必须遵循的原则,稳定系数的取值应满足相关规程的规定;4.基坑支护设计阶段,要对可能出现的问题制订应急预案,以便于指导施工;6.要加强基坑监测工作,做到信息化动态施工。

## 二、岩土工程深基坑支护设计中的问题

### (一)力学参数的合理性问题

现阶段,我国岩土工程的深基坑支护设计过程中,存在的主要问题是力学参数选择的合理性有待提高。地质体本身是非均质体,各层岩土的物理力学参数各异,并且差异很大,一些施工企业的取样方法不合理、操作不规范、人因影响较大,加之基坑开挖时应力状态变化频繁,导致岩土力学参数选择的合理性有待提高,给基坑安全带来了严重的安全与质量隐患。另外,在岩土工程的深基坑支护设计工作中,部分设计人员没有对地质状况进行分析,例如,土层的黏聚力、含水率等,导致在力学分析工作不够到位,使深基坑支护工程设计的力学参数的合理性存在问题,并在压力计算过程中存在错误,从而影响结构类型的选择和设计。

### (二)设计和实际情况的差异较大

岩土工程中的深基坑支护土压力和传统理论的挡土墙压力相比较有较为明显的不同,但是,由于当前土压力理论指导还不够完善,因此,在岩土工程中的深基坑支护设计中,仍然使用传统的理论计算,故而存在一定的误差。虽然在传统土压力理论计算的基础上结合必要的经验修正也可以达到实际设计要求,但这是一个极其复杂的课题,设计人员一旦脱离实际的工程情况,不考虑地质条件、地面荷载等方面的差异,会出现变形差异,导致设计和实际情况的差异较大。

### (三)支护结构的空间效应

在深基坑支护结构设计与施工过程中,基坑一旦出现较大的水平位移,或者是发生变形,对于周围的土体的状态会产生较大的影响,使得土体产生两边小、中间大的情况,并沿着基坑附近不断向基坑内进行扩展,造成深基坑支护体系的失稳,影响深基坑结构的稳定性和安全性。据调查,深基坑失稳主要是空间位移造成的。在最初进行支护结构设计时,没有考虑空间效应带来的影响,只是单一地将剖面作为一个独立的计算单元进行设计,这种设计显然是不合理的。因此,深基坑支护在设计的时候应充分考虑空间结构的关系,需要对支撑结构进行一定的调整,从而适应空间位移。

### (四)未考虑全面支护结构侧向土压力

在岩土工程施工过程中,其中的土和挡土之间会产生作用力,这种作用力称为土压力。而在传统的岩土工程深基坑支护设计过程中,只会片面地考虑几种状态下的支护结构侧向土压力。但是,在实际施工过程中,土压力还和支护结构的土质、变形等因素有关,所以对于土压力而言,应全面考虑各种情况对支护结构侧向土压力的影响,设计人员应明确这种情况会随着施工变化而不断变化。

### (五)力学参数的合理性问题

现阶段,我国岩土工程的深基坑支护设计过程中,存在的主要问题是力学参数选择的合理性有待提高。地质体本身是非均质体,各层岩土的物理力学参数各异,并且差异很大,一些施工企业的取样方法不合理、操作不规范、人因影响较大,加之基坑开挖时应力状态变化频繁,导致岩土力学参数选择的合理性有待提高,给基坑安全带来了严重的安全与质量隐患。另外,在岩土工程的深基坑支护设计工作中,部分设计人员没有对地质状况进行分析,例如,土层的黏聚力、含水率等,导致在力学分析工作不够到位,使深基坑支护工程设计的力学参数的合理性存在问题,并在压力计算过程中存在错误,从而影响结构类型的选择和设计。

## 三、岩土工程中深基坑支护设计问题的解决措施

### (一)提高勘探资料的准确性

要解决深基坑支护设计中存在的问题,保证工程设计的合理性,首先应提高勘察资料的准确性,在深基坑支护结构设计的过程中,获取准确的土体力学指标。为此,需要加强取样过程的规范化,为后期的支护结构设计工作提供可靠依据。另外,在深基坑开挖过程中,若发现地质情况异常,需要进行补

充勘察工作，为变更设计或评价既有设计合理性、可靠性提供依据。

## （二）加强设计前的准备工作

设计人员在正式开始岩土工程中的深基坑支护设计工作之前，需要加强准备工作。设计人员首先需要进行资料的收集，具体包括场地现状地形图、地质勘查报告、建筑总平面图、地下室平面（剖面）图、建筑基础及基础底板结构图，周边若有建（构）筑物或地下管线的还要收集场地周边建（构）筑物的地基基础图纸（包括基础形式、埋深、平面布置等）以及地下管线的布置图等，在完成以上资料的收集后，设计人员需要对其进行分析和理解，具体包括：1. 设计人员需要根据相关资料合理确定基坑底的开挖标高，了解基坑各侧的开挖深度；2. 设计人员需要阅读地质勘察报告，对整个场地的地质分布情况进行初步了解，在这个过程中，设计人员需要重点关注是否有无砂（砾）层、软弱土层及基岩深度，若有砂（砾）层、软弱土层等，查看土层描述和标贯击数的具体情况，以了解岩土力学性质；3. 设计人员需要加强对管线资料的分析，了解管线的具体分布情况，特别需要了解在1.5~2.0倍坑深范围内的管线分布情况。

## （三）选择科学的深基坑支护设计模式及方案

岩土工程深基坑支护设计人员需要选择科学的深基坑支护设计方法和方案，以此保证深基坑支护设计的整体效果，促进岩土工程施工的顺利进行。为此，设计人员需要树立全新的设计观念，在岩土工程深基坑支护设计工作中，避免“拿来主义”，应结合工程实际现状进行其他相似工程的支护方案的借鉴，然后根据岩土工程施工现场的勘察结果进行设计方案的调整和完善，选择最合适的深基坑支护设计。

## （四）明确工程要求

深基坑支护设计工作的合理性对岩土工程的整体设计和建设意义重大，因此，设计人员在设计过程中，需要加强对实际工程的分析，明确具体的工程要求，在进行深基坑支护设计时，应在保证岩土工程的稳定性与安全性的基础上确定设计目标，完善方案设计。另外，设计人员在编写设计方案时，也需要将所有的岩土工程的不稳定因素考虑在内。

## （五）设计预应力锚索受力及冠梁

深基坑支护设计的发展需要不断探索新的支护结构体系计算方法，在项目工程预应力的设计方面，提升锚索受力以及冠梁受力，保障深基坑支护地基的有效性发展。在深基坑支护工程的发展中，基坑的开挖过程尤为关键，需要综合考量与周边建筑的相互关系，提升预应力的承载能力，保障基坑的稳固性，避免出现坍塌事故，是深基坑支护技术发展的基础。

## （六）积极开展基坑支护设计的相关试验

设计人员还需要积极开展基坑支护设计工作的相关试验，以此保证深基坑支护结构设计符合岩土工程结构的整体稳定性和可靠性方面的要求。例如，土层实验、混凝土强度实验、基坑深度测试等。虽然进行基坑支护设计工作的相关试验需要投入大量的资金、人力和物力，但是可以有效避免工程后期出现设计方面的额问题，可以保证设计方案和实际相匹配，促进工程的顺利施工。

## （七）拥有全新的设计观念和基坑设计的理解

在开展建筑工程施工的过程中，随着建筑科技的发展，我们应该摒弃以往建筑施工过程中低效率低质量的方法，利用大数据的发展广泛收集建筑数据，从而确保岩土工程深基坑支护技术的顺利发展。目前，我国已经拥有一套完善的深基坑支护数据收集系统，并且在此基础上总结出了能够促进深基坑支护工作有效开展的规律，在我国建筑工程发展的过程中发挥着重要作用。但是在这种情况下，我国目前的深基坑支护技术数据依旧十分缺乏，也没有进行精准统计工作的能力，导致我国在深基坑支护技术施工过程中依然使用传统的“等值梁法”，所

产生的结果在实际的工作过程中会产生很大的偏差。为了使岩土工程的深基坑支护技术更好地促进建筑工程的发展，因此应该对深基坑支护技术的开展形成完善的体系，创立更加有效的新型理念，促进岩土工程深基坑支护技术的发展，从而促进建筑工程的发展和进步。

## （八）加强设计前的准备工作

设计人员在正式开始岩土工程中的深基坑支护设计工作之前，需要加强准备工作。设计人员首先需要进行资料的收集，具体包括场地现状地形图、地质勘查报告、建筑总平面图、地下室平面（剖面）图、建筑基础及基础底板结构图，周边若有建（构）筑物或地下管线的还要收集场地周边建（构）筑物的地基基础图纸（包括基础形式、埋深、平面布置等）以及地下管线的布置图等，在完成以上资料的收集后，设计人员需要对其进行分析和理解，具体包括：1. 设计人员需要根据相关资料合理确定基坑底的开挖标高，了解基坑各侧的开挖深度；2. 设计人员需要阅读地质勘察报告，对整个场地的地质分布情况进行初步了解，在这个过程中，设计人员需要重点关注是否有无砂（砾）层、软弱土层及基岩深度，若有砂（砾）层、软弱土层等，查看土层描述和标贯击数的具体情况，以了解岩土力学性质；3. 设计人员需要加强对管线资料的分析，了解管线的具体分布情况，特别需要了解在1.5~2.0倍坑深范围内的管线分布情况。

## （九）合理选择支护形式

在岩土深基坑支护施工中，对于深基坑支护的地质条件和地形条件等要进行严格的勘察，明确地基层类型以及含水量，并做好土体相关试验工作。在实际施工过程中需要对岩土周围的稳定性进行判断，稳定性如果满足要求就可以直接进行施工，但需要放坡等操作，使得深度可以达到标准，这样可以保证深基坑施工的质量。传统的单一支护形式已无法满足复杂基坑设计施工要求，常常需要多种支护形式相结合，根据不同的施工范围、施工情况采取不同的施工方式。深基坑支护施工中主要有以下几种支护形式：1. 支撑系统。支撑系统主要包括型钢组合支撑、钢筋混凝土支撑以及钢管内支撑3种形式，在实际施工中选择支撑系统是为了避免深基坑出现过大位移。2. 挡土系统。根据施工要求，可以减少施工过程中深基坑的压力，主要包括钢筋混凝土桩、水泥搅拌桩、钢板桩等形式。3. 挡水系统。挡水系统主要是根据施工现场的水文情况进行设计的，防止出现基坑渗水、坑底隆起等事故，使得基坑的可靠性与安全性可以得到保证，施工时需要根据实际的要求选择合适的施工形式。

## 结束语：

简而言之，近些年来，我国岩土工程获得显著发展，岩土工程中一项重要的内容即为深基坑支护的相关问题，这项内容涉及范围相对广泛，需要综合考量地质地形条件以及建筑材料、施工工艺等多项内容。深基坑支护在岩土工程领域中的发展，也需要充分考虑整体与部分的相互关系，从而将整体的功能发挥至最大。为此，文章主要针对岩土工程中的深基坑支护设计问题进行深入分析，并对其解决措施进行充分探讨，望给我国岩土工程中的深基坑支护发展带来积极影响。

## 参考文献：

- [1] 马丽珠. 岩土工程中的深基坑支护设计问题及对策[J]. 工程技术研究, 2020(12): 202-203.
- [2] 李宁. 浅析岩土工程的基坑支护设计主要问题[J]. 建材与装饰, 2019(4): 128-129.
- [3] 陈晓旭. 岩土工程中深基坑支护设计与施工技术探微[J]. 四川水泥, 2019(8): 75.
- [4] 刘子毅, 上官云龙, 李向群. 岩土工程深基坑支护的设计及施工问题研究[J]. 四川水泥, 2019(5): 112.