# 论述岩土工程深基坑支护的设计及施工问题

杨志军
广东东诚勘测有限公司，广东 惠州 516000
DOI:10.61369/ETQM.2026090013

**摘　　要：** 文章结合岩土工程施工实际，系统论述深基坑支护的设计要点与施工关键环节，分析当前设计与施工过程中存在的核心难点，包括地质勘察精度不足、支护类型选择不合理、施工工艺不规范等问题，并针对性提出优化措施，旨在完善深基坑支护设计与施工体系，提升工程施工安全性与稳定性，为同类岩土工程深基坑支护工程提供理论参考与实践借鉴。全文围绕设计与施工两大核心，层层递进、重点突出，为岩土工程深基坑支护工作的规范化开展提供支撑。

**关 键 词：** 岩土工程；深基坑支护；设计及施工；问题

## Discuss the Design and Construction Issues of Deep Foundation Pit Support in Geotechnical Engineering

Yang Zhijun
Guangdong Dongcheng Survey Co., Ltd., Huizhou, Guangdong 516000

**Abstract:** Based on the practical construction of geotechnical engineering, this article systematically discusses the design points and key construction links of deep foundation pit support, analyzes the core difficulties in the current design and construction process, including insufficient geological survey accuracy, unreasonable selection of support types, and non-standard construction technology. Targeted optimization measures are proposed to improve the design and construction system of deep foundation pit support, enhance the safety and stability of engineering construction, and provide theoretical and practical references for similar geotechnical engineering deep foundation pit support projects. The full text revolves around the two core aspects of design and construction, with a step-by-step progression and emphasis on key points, providing support for the standardized development of deep foundation pit support work in geotechnical engineering.

**Keywords:** geotechnical engineering; deep foundation pit support; design and construction; question

## 引言

在岩土工程建设中，深基坑支护工程的质量直接关系到整个工程的施工安全、进度控制与成本管控，尤其是在城市中心区域，深基坑开挖深度不断增加，周边建筑物、地下管线密集，地质条件复杂多变，进一步提升了深基坑支护设计与施工的难度。当前，我国岩土工程深基坑支护技术虽不断发展，但在实际工程中，仍存在设计与现场实际脱节、施工工艺不达标、质量管控不到位等问题，易引发基坑坍塌、周边建筑沉降等安全隐患。

## 一、岩土工程深基坑支护的设计核心要点

### （一）地质勘察与资料整合

地质勘察是深基坑支护设计的前提与基础，其精度直接决定设计方案的合理性与安全性。设计前期，需通过现场勘察、取样检测等方式，全面掌握施工区域的岩土体物理力学性质、地下水分布特征、不良地质现象等核心资料，包括土层分布、土壤承载力、孔隙比、渗透系数，以及地下水位埋深、补给方式等关键参数。同时，需整合施工区域周边建筑物、地下管线、交通干道的分布情况，明确周边环境对深基坑支护的约束要求，避免因勘察遗漏或数据偏差，导致设计方案与现场实际不符，引发支护失效。

### （二）支护类型的合理选择

深基坑支护类型多样，不同支护方式的适用场景、受力特点与经济性差异较大，合理选择支护类型是设计工作的核心内容。常用的支护类型包括排桩支护、地下连续墙支护、土钉墙支护、钢板桩支护等，设计时需结合地质条件、基坑开挖深度、周边环境、工期要求及成本预算等因素，进行综合对比分析。例如，地质条件较好、开挖深度较浅且周边无重要建筑物的基坑，可采用土钉墙支护，其施工便捷、成本较低；开挖深度较大、周边环境

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 

敏感或水文条件复杂的基坑，宜采用地下连续墙支护，其整体刚度大、防渗性强，能有效控制基坑变形；中等深度、地质条件复杂的基坑，可采用排桩 + 锚杆（索）支护，兼顾安全性与经济性[1]。

**（三）设计计算与参数把控**

设计计算是深基坑支护设计的核心环节，需结合勘察资料与支护类型，建立科学的力学计算模型，精准把控各项设计参数。计算过程中，需重点考虑土压力、水压力、支护结构自重、施工荷载等各类荷载的综合作用，采用合理的计算方法，对支护结构的强度、刚度、抗倾覆能力、抗滑移能力及防渗性能进行全面验算。同时，需严格把控设计参数，包括支护结构的尺寸、材料强度、锚杆（索）的长度与张拉力度、降水或止水方案的参数等，确保各项参数符合规范要求与现场实际。

## 二、岩土工程深基坑支护设计及施工的核心难点

**（一）地质勘察精度不足，设计与现场实际脱节**

地质勘察工作做得不够精细，是目前深基坑支护设计面临的一个突出难点，这也让设计方案的合理性和可行性打了折扣。有些工程为了赶工期、省成本，没有认真开展全面细致的地质勘察，只借用附近工程的勘察资料来搞设计，结果勘察数据和现场真实地质情况对不上。比如软土层、砂层、断层、溶洞这些不良地质，勘察时没弄清楚它们的具体分布和特点，设计方案就没办法针对这些问题采取有效办法，基坑边坡失稳、管涌、流沙等风险也就随之增加。另外，有些勘察只盯着基坑内部的地质条件，却忽略了周边建筑物和地下管线的分布状况以及受力情况，导致设计方案没有充分考虑周围环境的影响，施工过程中容易对周边建筑和管线造成破坏[2]。

**（二）支护类型选择不合理，适配性不足**

支护类型的选择直接关系到深基坑支护的安全性与经济性，而当前许多工程在支护类型选择过程中，存在适配性不足、盲目选型的问题，成为设计与施工的核心难点。部分设计人员未结合现场地质条件、基坑开挖深度、周边环境等关键因素进行综合分析，仅依据过往经验或成本因素选择支护类型，导致支护类型与工程实际需求不匹配。例如，在软土地区采用土钉墙支护，由于软土具有高压缩性、低强度的特点，土钉墙的抗变形能力不足，易导致基坑侧壁位移超标；在周边环境敏感区域采用钢板桩支护，其刚度较小、变形较大，易对周边建筑物、管线造成影响。此外，部分工程过度追求经济性，选择成本较低但安全性不足的支护类型，未充分考虑基坑开挖过程中的各类风险，导致支护结构无法满足强度与稳定性要求；还有部分工程盲目追求高端支护技术，忽略了现场施工条件与成本预算，造成资源浪费，同时增加了施工难度。

**（三）施工工艺不规范，质量管控不到位**

施工工艺的规范性与质量管控水平，直接决定深基坑支护工程的施工质量，也是当前施工过程中的核心难点。部分施工单位为加快施工进度、降低施工成本，未严格按照设计方案与施工规范开展施工，存在施工工艺不规范、操作不标准的问题。例如，排桩施工中，钻孔偏差、垂直度超标，混凝土浇筑不连续，导致桩体强度不足、出现断桩现象；土钉墙施工中，土钉成孔深度、孔径偏差过大，注浆不饱满，喷射混凝土面层厚度不足，影响支护结构的整体性与稳定性；地下连续墙施工中，成槽垂直度偏差超标，泥浆护壁效果不佳，导致槽壁坍塌，钢筋笼吊装碰撞槽壁，影响墙体质量。

**（四）地下水处理不当，引发施工隐患**

地下水是影响深基坑支护施工安全的重要因素，地下水处理不当已成为深基坑施工中的常见难点，易引发各类安全隐患。部分工程在设计与施工过程中，未充分考虑地下水的分布特征与影响，未制定科学合理的降水、止水方案，导致施工过程中出现地下水渗漏、管涌、流沙等问题。举例来说，一些基坑的地下水位偏高，却没有布置好降水系统，或者降水速度太快，又或者降水深度不够，结果基坑内部积水，拖慢施工进度，也加大了边坡坍塌的风险。在砂层或粉土地层里面，如果没有装好止水帷幕，地下水就会渗漏进来，引发管涌和流沙，破坏基坑周围的土体稳定。还有些降水方案没顾上周围环境，过度抽排地下水，使得周边地下水位下降，地面跟着沉降，附近建筑物开裂，地下管线也受损。这些问题不光影响施工安全，还可能引来周边居民的纠纷[3]。

**（五）监测体系不完善，应急处置能力不足**

深基坑支护施工过程中，基坑及周边环境的变形和受力变化是动态的。要想保障施工安全，就得靠完善的监测体系和应急处置能力，这方面目前也是个突出难点。有的工程没有建好监测体系，监测项目不全，像基坑侧壁有没有位移、沉降多少、支撑轴力变化、地下水位高低、周边建筑物沉降这些关键数据，都没有实时去测。还有的设备精度不够，安装也不规范，测出来的数据不准，没法真实反映基坑和周围环境的实际变化。同时，监测数据分析得不及时，没能从数据里预判施工风险，隐患就拖到出问题才发现。另外，有的工程没有制定完善的应急处置方案，应急物资储备不够，应急队伍也没建起来，一旦发生基坑坍塌或者地下水渗漏，根本没法快速有效地处置，结果事故扩大，造成人员伤亡和经济损失。

## 三、解决岩土工程深基坑支护设计及施工问题的优化措施

**（一）强化地质勘察工作，提升勘察精度**

解决地质勘察精度不足的问题，可从勘察流程、技术方法、资料分析几方面入手，确保数据准确全面。勘察范围要明确，内容需周全，基坑内部地质条件以及周边建筑物、地下管线、交通干道的分布和受力情况都应详细调查，以掌握施工区域的地质、水文及周边环境全貌。技术手段上宜多种方法并用，钻探、物探、原位测试相结合，提高数据精度。对软土、砂层、断层、溶洞等不良地质，需重点排查，弄清其分布范围、基本特性及对工程的影响。勘察资料的分析解读也要跟上，由专业技术人员深入

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

研究数据，预判施工中可能出现的地质风险，为支护设计方案的制定与优化提供科学依据。此外，还应建立勘察资料审核制度，保证报告真实、准确、完整，避免因资料问题导致设计与现场脱节[4]。

**（二）优化支护类型选择，提升适配性**

要想解决支护类型选得不对、和实际匹配不好的问题，可以建立一个合理的选型办法，根据工程需要把支护类型选合适。设计人员应当把各类支护形式用在什么场合、受力特点怎么样、成本高低、好不好施工都弄清楚，再结合现场地质条件、基坑挖多深、周边环境、工期长短、预算多少等因素，综合比选，拿出几种不同的支护方案，从技术、经济、安全几个角度去评估，最后挑出最合适的那一个。设计与施工之间也要衔接顺畅，设计人员最好到现场看一看，了解施工条件和施工能力，保证设计方案能真正干出来，不能搞得太复杂或者不符合现场情况，免得增加施工难度。

**（三）规范施工工艺，强化质量管控**

规范施工工艺、强化质量管控是提升深基坑支护施工质量的关键，需从施工流程、操作标准、质量检查等方面入手，建立完善的施工质量管控体系。明确施工工艺标准，严格按照设计方案与施工规范，制定详细的施工流程与操作细则，对排桩、地下连续墙、土钉墙等支护结构的施工工艺进行规范，明确各施工环节的技术要求，例如，排桩施工中，严格控制钻孔偏差、垂直度及混凝土浇筑质量，避免出现断桩现象；土钉墙施工中，确保土钉成孔精度、注浆饱满度及喷射混凝土面层厚度达标。其次，加强施工过程中的质量检查，建立“事前检查、事中控制、事后验收”的质量检查体系，对施工关键环节进行全过程监督检查，及时发现并整改施工过程中的质量隐患。同时，加强对施工人员的培训与管理，提高施工人员的专业技能与质量意识，确保施工操作规范、标准，避免因人为操作不当导致施工质量问题[5]。

**（四）优化地下水处理方案，防范地下水隐患**

针对地下水处理不当的问题，需结合施工区域的水文条件，制定科学合理的降水、止水方案，有效防范地下水引发的施工隐患。首先，在设计阶段，结合地下水位埋深、渗透系数等参数，选择合适的降水、止水方式，例如，地下水位较高、渗透系数较大的砂层地区，可采用管井降水 + 止水帷幕的组合方式，既能有效降低地下水位，又能防止地下水渗漏；地下水位较低、土层渗透性较差的地区，可采用轻型井点降水或集水明排的方式，降低施工成本。其次，在施工过程中，严格按照降水、止水方案开展施工，控制降水速度与降水深度，避免过度降水或降水不足，同时加强对降水系统的维护与管理，确保降水系统正常运行。此外，加强对地下水的监测，实时掌握地下水位的变化情况，根据监测数据及时调整降水方案，避免因地下水变化引发管涌、流沙、地面沉降等问题，同时做好周边环境的保护工作，减少降水对周边建筑物、地下管线的影响。

**（五）完善监测体系，提升应急处置能力**

完善监测体系、提升应急处置能力，是保障深基坑支护施工安全的重要支撑，需从监测系统建设、数据解读、应急处置等方面入手，建立全方位的安全保障体系。首先，建立完善的监测体系，明确监测项目、监测频率及监测标准，重点监测基坑侧壁位移、沉降、支撑轴力、地下水位、周边建筑物沉降、地下管线变形等关键指标，配备高精度的监测设备，确保监测数据的准确性与实时性。其次，加强监测数据的分析解读，安排专业技术人员对监测数据进行实时分析，及时发现数据异常情况，预判施工风险，当监测数据达到预警值时，立即启动预警机制，采取针对性的防控措施。

## 四、结束语

岩土工程深基坑支护的设计与施工，直接关系到工程施工安全、周边环境稳定及工程整体质量，是岩土工程建设中的核心环节。文章指出当前设计与施工过程中存在的地质勘察精度不足、支护类型适配性差、施工工艺不规范、地下水处理不当、监测体系不完善等核心难点。针对这些难点，提出了强化地质勘察、优化支护类型选择、规范施工工艺、优化地下水处理方案、完善监测体系及提升应急处置能力的优化措施。通过落实各项优化措施，能够有效完善深基坑支护设计与施工体系，提升工程安全性、经济性与稳定性，为同类岩土工程深基坑支护工程提供理论参考与实践借鉴，推动岩土工程行业高质量发展。

*参考文献*


[1] 梁枫 . 基于岩土工程勘察的深基坑支护设计及施工问题研究 [J]. 模型世界 ,2025(29):198-200.

[2] 赵训洲 . 基于岩土工程勘察的深基坑支护设计及施工问题研究 [J]. 中国住宅设施 ,2024(6):43-45.

[3] 赵世清 . 岩土工程深基坑支护的设计及施工问题 [J]. 建材与装饰 ,2023(10):45-47.

[4] 张恩重 . 岩土工程深基坑支护设计与施工中存在的问题及对策 [J]. 工程技术研究 ,2020,5(12):207-208.

[5] 邱军 . 岩土工程深基坑支护的设计及施工问题研究 [J]. 建材与装饰 ,2019(4):80-81.


Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 