

# 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计

孙强<sup>1</sup> 赵航<sup>2</sup>

1. 青岛地矿岩土工程有限公司 山东青岛 266000

2. 青岛地质工程勘察院(青岛地质勘查开发局) 山东青岛 266000

**摘要:** 随着科学技术的不断发展, 各个领域的技术水平持续提高, 在各种工程施工中, 岩土工程的勘察工作是工程施工中的一个很重要的环节, 其结果的准确性直接影响基坑的支护质量, 影响基坑的整体稳定性。因此, 在地质调查工作中, 要严格按照勘探程序进行地质勘探工作, 选择合适的技术勘探方案。并对测量结果进行汇总, 为基坑支撑施工提供准确详细的数据。

**关键词:** 岩土勘察; 地质工程; 基坑支护设计

## 引言

在基坑深度施工过程中, 现场工作人员必须对周围岩石做开挖处理, 在开挖过程中, 因为施工工作的干扰, 岩石岩性会在一定程度上发生变化, 一般来说, 岩石岩性的变化往往会对建筑物主体结构稳定性和施工质量的安全产生负面影响, 甚至在严重情况下会导致出现安全事故。为避免现场施工活动受到干扰以及不利因素的影响, 施工单位认为, 在进行基坑施工前, 应对周围的地质水文环境进行全面研究, 并根据调查结果尽量确保支护设计方案科学合理以及基坑作业安全顺利。

## 一、深基坑支护与岩土勘察特点分析

### 1. 岩土工程条件

在工程项目准备的初步阶段, 详细研究和分析项目的具体情况和各种外部环境因素, 全面分析和讨论项目施工条件, 有效提高会计工作的可靠性, 准确性以及真实性。同时, 项目施工计划方案应严格遵守相关法规, 根据项目现实进行设计, 不断优化创新, 确保工程项目安全和谐实施。

### 2. 环境分析

在基坑设计过程中, 建筑商不仅要检查现场是否达到应有的指标, 还要充分了解周围环境参数, 经过多年的不断实践, 人们认为基坑设计中涉及的环境影响因素从多方面表现: 首先, 在施工现场, 建筑商必须根据施工现场的分布精确测量建筑物与施工现场之间的距离, 同时通过精确测量的反馈和对建筑物周围地质条件的测量, 制定科学合理的施工计划。联系有关部门, 其目的

是加深对施工现场电缆和管道分布的了解, 必须有针对性地对处理采石场施工中的不协调之处。

## 3. 岩土勘察的重要性

在工程施工中, 岩土勘察是工程施工的重要组成部分之一, 项目施工前的全景测量主要包括现场地质条件分析评估、信息综合、施工期规划。岩土勘察研究涉及的范围广、综合能力强并且工作困难, 需要各方专家和科学家的共同研究, 共同努力。如果在地质勘探阶段出现问题, 将严重影响后续工作, 从而影响整个项目的进度和质量<sup>[1]</sup>。

## 二、岩土勘察的地质工程基坑支护设计现状

### 1. 选择的力学参数不合理

由于工程地质条件复杂, 工程地质条件往往差别很大, 工程支互设计师必须对工程数据进行详细研究, 并对力学进行详细分析, 确保工程设计合理, 在施工过程中, 充分了解施工现场的岩土条件, 分析施工过程中的安全风险, 安全委员会根据现场施工状况及时采取适当措施, 确保施工安全, 在进行基坑支互时, 根据具体设计条件, 选择适当的机械参数, 考虑深度、粘度、岩土摩擦等因素, 考虑各个方面, 得出有关科学结论。一些设计师没有足够的经验来根据项目进度进行合理分析, 这将对项目建设产生一定影响。

### 2. 基坑土体取样问题

为了获得合理的土体物理指标性能, 设计师通常必须在地质工程项目中对地下基底进行取样和分析, 为之后的设计提供有效参考。这可以为后续基础设施提供重要指导, 钻井开始时必须按照国家标准采集油井样本,

为减少勘探过程的工作量和工作成本,应该尽量减少钻孔数量,提取的土壤样本必须具有随机性,此外,如果因为地质结构相对复杂,导致的采集的土壤样本不符合标准要求,会导致支撑结构的实际与设计有很大差异。

### 3. 深基坑空间效应问题突出

施工过程中基坑开挖产生的空间效应是影响坡度稳定性的重要因素,基坑的空间影响问题在基坑长度变大时会更加明显。为确保开挖结果的一致性,最大限度地减少空间影响,必须遵守和优化平面应变设计的基本原则。

### 4. 工程地质环境复杂

在地质工程基坑支护的施工过程中,地质环境条件复杂,部分施工区域有一层软淤泥或淤泥粘土,钻井时可能发生卡钻、井坍塌等现象。可能严重影响施工进度和支护效果,测试表明,岩土勘察的地质工程需要各种支护方案。由于基坑地质、周围环境条件,以及建筑物和管道数量众多,支护方案对环境的影响必须严格控制,确保建筑物总坡度的累积值符合设计要求,位移不大于2/1000,现场地质调查结果表明,在支撑桩施工中存在一些技术困难,应避免泄漏泥浆、坍塌井,以及油井倾斜或土石坍塌等施工问题,采取有效排水和防浮措施,避免影响支撑桩的施工质量<sup>[2]</sup>。

### 5. 边坡堆载现象严重

开挖工作完成后,大多数施工人员在基坑周围堆叠混凝土、钢筋和其他工作材料,导致基坑支护结构不稳定,甚至发生大规模的安全事故,为了减少边坡堆载的发生,有必要加强支撑设计,积极与施工人员沟通,防止大量工作材料在边坡附近堆积,防止边坡受到过大压力。提高支撑效果,减少坍塌。

### 6. 设计与施工差异较大

基坑支护中最重要的是设计,这直接影响后续施工是否能够顺利进行,从施工角度来看,地质工程工作面临极其复杂的地质条件,这也会对后续施工产生负面影响,甚至会出现突发事件,使设计和施工两方面产生巨大差异。同时,这可能会对岩土工程研究的最终质量和成效产生不利影响,导致与最终目标有大的差异,这种情况出现的原因是在不同的地质条件下,施工单位的工作落实程度有限,或者人员缺乏专业技能和水平,最终导致了岩土工程与预期目标有很大差异。

## 三、岩土勘察与地质工程基坑支护设计要点

### 1. 选择合理结构参数

随着基坑地质工程的不断深化,挡土墙、连续墙、

喷锚、各种支撑形式(如锚杆)都具有其独特的特点,因此需要进行力学分析,以确保基坑的整体稳定性,在结构分析中,由于土体内聚力和摩擦角的原因,导致结构中存在很大的受力差异,力学参数选择不当会降低设计的安全性。应采用先进的设计概念,优化反馈系统,以确保支护结构的稳定性。但实际工程地质结构复杂,应根据地形、根据环境条件等进行分析因此,为了选择合适的土体参数,根据测量数据建立垂直支护系统模型。在开挖过程中,使用有限元程序对基坑进行简单的数值模拟,并在每个剖面中输入不同的土体参数,以搜索最大深度。分析高度周围的荷载,寻找最合适的支护形式。大多数基础设施都建在需要高精度数据的岩石和山坡土壤上。地质勘探过程中可能会发生而误差,因此支撑结构的整体强度需要得到适当提高,确保承载能力,实现预防安全事故的目标。在基坑支护中,根据实际工程情况,结合现有工程价值,分析变形规律,合理选择力学参数,提高技术水平<sup>[3]</sup>。

### 2. 及时处理建筑形变问题

建筑物基坑的变形是施工过程中不可预测的事故,因此管理人员需要实时监控基坑支撑结构,一旦检测到支撑结构的变形和破坏,应及时加强支撑结构,防止事态进一步发展,导致危险事故,造成不可估量的损坏。根据施工的经验,管理人员应通过观察斜坡、周围建筑物和地下管道来评估深沟支护的耐久性,然后通过将深沟坡度的现场测量值与平面图数据进行比较来分析支护的变形情况,如果差异仍在国家质量标准中,这意味着他们仍然在基坑支撑结构的能力范围内,如果超出了允许的数量,则有必要及时调整现有施工的安全性,其次,管理人员发现了无法解释的泄漏和基坑泄漏,应检查周围建筑物的地下管道,如果发现管道严重变形和位移,则应改善施工参数,确保施工质量。最后,将施工区域划分给基坑。如果发生显著偏移,表明基坑支撑结构的承载能力降低,因此,制定应急计划,以支撑基坑,避免加强坑洞,防止加剧破窗效应。

### 3. 科学处理开挖问题

在开挖阶段,由于开挖空间的影响,斜坡可能会不稳定,在基坑长的情况下,这一问题会变得更加严重,需要改进支撑结构,确保在长度方向上的连续开挖效果,避免斜坡不稳定,在基坑支护设计的实践中,根据现场条件,加强应对变形的能力,根据所述变形进行计算,合理预测变形范围,根据气候和环境进行相应改善,变

形控制参数由基坑的安全水平确定, 根据基坑的安全系数可以确定变形控制参数, 根据基坑安全系数, 当对支护构件承载力进行详细分析, 构件的外阻比超过安全系数时, 说明结构可以安全满足开挖和施工要求, 作为临时工程, 有必要加强基坑支撑的安全设计, 提高结构在复杂环境条件或岩土条件下的承载能力, 为确保基坑支撑结构的安全, 可以采用有限元分析软件进行分析, 确定支撑强度, 模拟不同工作条件下的施工, 确定结构深度位置和横向位置的变化, 提出有效的支撑方案, 在确保结构安全的基础上, 选择更经济的支撑方法, 达到更高水平的基坑支撑设计。

#### 4. 做好土体取样工作

在制定和实施勘察工程方案时, 土体取样至关重要, 因为基坑基础设施非常复杂, 良好的土体取样工作, 不仅可以进一步提高测试出的各种岩土指标的精度, 还可以有效提高设计质量。地质勘探工程中基坑的良好施工, 需要提高员工的工作质量, 对土壤进行良好取样, 提高员工的专业技能。在地质勘探工程中, 管理人员应定期组织施工人员参与培训, 并提高对基坑维护重要性的认识。同时, 在培训过程中, 对建设者进行良好培训非常重要。建立适当的激励制度, 以帮助提高专业技能, 有效保证工程质量<sup>[4]</sup>。

### 四、基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计

#### 1. 勘察技术

##### (1) 测点布置

在岩土勘探中, 可以使用钻井和测量技术来提高勘探效率和质量, 深入分析项目的地质和环境信息, 确认施工现场是否存在安全风险。根据基坑的大小, 为了确保不同观测点之间的距离约为10~15米, 有必要知道合适的观测点, 以确保不同观测点间的距离约10~15m。同时, 在现场进行良好的土壤取样。结合实际施工条件, 可选择XY-150钻机完成钻孔取样, 钻孔设备可选择110mm孔径, 130mm开口的仪器进行钻孔。在施工过程中, 一旦到达粘土层, 应及时停止钻孔, 在钻孔下方进行最终取样, 在粉土层中进行良好的螺旋开挖, 符合粘土覆盖物的形状, 避免孔坍塌, 同时根据需要进行良好的取样工作。

##### (2) 勘察试验

触探试验期间, 施工装置应采用动态检测接头的方法, 选择直径74 mm、锥角60°的探头, 选择自由落锤法, 记录地下沉积物10 cm获得的锤敲击量。在粉土层压

实试验中, 进行适当的标准测试工作, 确保土壤稳定性, 为保证土壤密度和粘土稳定性, 应将土壤塑性指数控制在10左右, 待扑杀0.075mm的颗粒, 结合密度要求确定锤次, 在试验过程中, 施工装置应使用自动断开方法控制原始装置的重量, 确保锤头自由下落73 cm高度, 此外, 施工单位在适当时候进行土壤测试, 同时对坑内土壤质量进行全面评估。

### 2. 支护设计

#### (1) 安全评价

根据地质调查结果, 做好矿坑施工安全评估和管理工作, 根据项目施工现场的环境条件, 及时对土壤进行环境分析, 通常以平坦土丘和粉质粘土为主, 该区域的环境部分由风化岩石和碎石组成, 在调查过程中, 发现地下水对施工的影响, 当存在于露天坑环境中时, 应根据季节变化及时采集地下水样本, 以避免地下水腐蚀和污染, 当发现地下水腐蚀时, 应在维护过程中及时采取防腐措施, 确保有效提高施工的整体稳定性。在基坑的开挖和施工过程中, 应简化工程地质条件的管理, 通过等值梁法检查支撑结构的稳定性, 为制定科学合理的基坑支撑计划提供适当的基础<sup>[5]</sup>。

#### (2) 支护方案

在地质工程基础支架的设计中, 为了保证支架结构的安全性和稳定性, 避免支架过程对环境的影响, 因此通常采用锚杆支架的方式, 铸造施工采用C30混凝土完成, 有效提高了基坑整体稳定性, 同时支撑坑顶。此外, 及时使用双锚杆, 第一层锚杆在地下3米处工作, 锚杆坡度控制在15°左右; 同时, 施加锚杆位置作为支撑, 控制外部支撑荷载, 避免影响结构稳定性; 检查坑内土壤压力时, 地下3米处的土壤压力力可达51 kPa, 永久冻土压力可达342 kPa, 坑内6米深度处的压力可达81 kPa。为了不影响实际支护下的稳定性, 需要做好锚杆水平拉力而分析工作, 结合盐酸结构, 第一段锚固张力约为198 kN, 第二段锚固张力大于323 kN, 支撑高度必须控制在约18 m处, 辅助建筑物必须确保不受梅雨季等环境因素的影响, 这些因素会导致盆地地下水位上升, 设计师必须做好基坑支撑和排水设计工作, 良好的地下水处理工作, 在项目施工后期建立完整的控制系统, 以及良好的基础井开挖监督工作, 使基坑支撑结构水平位移在36mm范围内, 控制地面沉降变形约21mm, 避免影响系统施工安全。此外, 做好基坑施工监督管理工作, 如支撑结构出现裂缝或基坑进水, 应立即提出排水的建议。要执行

此操作，请确保整个支护系统得到有效提高<sup>[6]</sup>。

### 结语

简言之，基坑支护设计和岩土勘察工程研究可被视为复杂和系统的工作，在正式的研究设计过程中，现场建设者应主动负责，坚持科学合理的施工设计原则，坚持协调规划和合理实施重点。在此基础上，积极整合信息技术内容，实现基坑支护设计和测量工程全周期管理，进一步提高基坑支护最终设计效果，实现测量技术不断进步。

### 参考文献

[1] 李娜. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计研

究[J]. 四川建材, 2022, 48(06): 84-85.

[2] 刘鹏程. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计[J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(02): 125-127.

[3] 史俊峰. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计[J]. 住宅与房地产, 2020(04): 89.

[4] 张鹏. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计[J]. 世界有色金属, 2019(20): 252+254.

[5] 彭俊龙. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计研究[J]. 智能城市, 2019, 5(23): 34-35.

[6] 边渭华. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计[J]. 世界有色金属, 2019(14): 224-225.