

软弱土地岩土工程勘察与基坑支护

张艳珍

(浙江省水文地质工程地质大队, 浙江 宁波 315012)

【摘要】本文深入探讨了软弱土地的特点,包括低承载力、高压缩性和形变较大等特性,并分析了这些特点对基坑支护施工的影响。文章详细介绍了软弱土地岩土工程勘察的主要内容,包括野外勘探、岩土层的划定、岩土参数的确定、技术质检与交流以及资料分析与研究等。最后,文章讨论了软弱土地岩土工程勘察对基坑支护施工的影响,提出了具体的评价和危害防治措施,并探讨了在基坑支护应用中的具体方法。

【关键词】软土地基; 基坑支护; 岩土工程勘察; 钻探技术

前言

软弱土地在建筑工程中是一个普遍存在的问题,其特殊的地质特性对基坑支护施工提出了严峻的挑战。本文旨在通过分析软弱土地的特点,探讨岩土工程勘察的方法和策略,以及如何优化基坑支护方案,以提高软弱土地基坑支护施工的质量和安全性。

一、软弱土地特点

(一) 低承载力

软弱土层的承载力远低于坚硬土层或岩石,其含有较高比例的水分,结构松散,内聚力和摩擦角相对较小,低承载力代表这类土壤无法有效支撑重型建筑或结构物的负荷,极易在施工过程中或施工后出现沉降问题。例如,当进行基坑开挖时,周围未加固的软弱土体可能会因无法承受侧向压力而发生塌陷或滑移。针对低承载力问题,需通过采用适当的地基处理技术(如桩基础、土体置换、深层搅拌等)提升其承载能力,而且在设计阶段应考虑到此特性,并选择合适的建筑结构与施工方案也至关重要。

(二) 高压缩性

软弱土地具有高压缩性在外部荷载作用下,该类土体单位体积变化(即压缩量)相对较大,此特性导致了建筑物和结构在长期荷载作用下会出现明显沉降甚至不均匀沉降,从而影响到建筑物的使用功能乃至安全,而高压缩性主要由于软弱土层中水分含量高、孔隙率大以及粒子间黏聚力弱所致。解决高压缩性问题需要进行预压实处理或采用轻质填料减少荷载,并通过改良土质或引入排水措施来加速固结过程,从而减少后期沉降。

(三) 形变较大

外部加载(如挖掘作业、邻近施工活动等)影响下,软弱土层往往表现出较大的形变,此种形变

不仅包括其压缩变化,还包括水平方向上因侧限应力改变引起的位移,甚至在部分特殊情况下,即使没有直接施加荷载,在地下水位变化、震动等环境因素影响下也可能出现可观测到的变形。而控制其形变需要综合考虑支护结构设计、施工顺序优化以及监测预警系统等多个方面。例如,在基坑开挖过程中采取阶段开挖和逐级设置支撑系统可以有效控制侧壁位移,并利用先进监测技术实时跟踪基坑周边地表及邻近建筑物状态,以便及时采取补救措施避免损失。

二、软弱土地岩土工程勘察主要内容

(一) 野外勘探

工作人员需要在正式开展施工工作之前积极落实好野外勘探工作,需要到实际施工场地对软弱土质进行深度分析,同时还需要对地下水情况进行全面了解,并能详细了解软弱土分布具体范围,并能获取到科学分析数据,以为顺利开展后续施工工作提供有利的参考依据。首先,需要对软弱土地进行钻探及取样,在开展钻探工序时需要明确各土层性质,对软土进行颜色以及状态的有效分析,并结合实际地下水分布位置以及排泄情况,参考物理学技术要求,科学制定软土地岩土工程勘察标准。同时还需要采用全孔取芯方式,分层次开展钻进工序,并保障落实好泥浆护壁工作,切实开展采样环节,并对样本进行合理保存。其次,需要进行软弱土地原位测试工作,结合静力触探方式,可以保障获得良好的原位测试结果。同时还需要进行载荷测试,并对阻力值进行分析,以此掌握软弱土地变化规律,结合获取到的钻探数据,科学划分土层类别,并能测试出不同土层性质以及承载能力,依据物理学指标,精准计算出变形模量。对此,在应用静探设备时需要采用双桥探头,并能实时记录各项数据,保证采集数据位置具有一

定距离，有效落实十字剪切测试工作，以为后续勘察工作奠定扎实基础。再次，进行剪切波速测试工作时，施工人员需要结合依照全国地震区域划分情况，对勘察场地进行震波测试，尤其是在多地震地区，需要加强对软弱土场地岩土工程勘察工作的高度重视。并能科学获取震波值，精准确定地震波强烈位置，并能锁定稳定区，并在该区域进行淤泥层测试，保障实际建筑位置处进行精准剪切波速测试，结合悬挂波束测井仪器，对软土场地进行剪切波速测试，一旦不满足施工场地坚固需求，并划定标记为不利施工地段，记录好测试数据，以为后续施工工作提供参考依据。最后，需要对建筑物地下室落实好室内测试工作，并在地下 5 米处，进行基坑淤泥层测试，并能确定基坑开挖位置及深度，积极落实好岩土工程勘察工作，同时还需要结合软土层实验项目需求，对地下软弱土密度以及土粒密度进行科学检测，并获取设计抗压强度，开展一系列的固结快剪测试，针对性获取检测结果，并为后续施工工作提供价值依据。

（二）岩土地层的划定

由于软弱土场地开展岩土工程勘察工作具有一定难度，再加之实际环境相对复杂，岩土类型繁多，需要勘察人员精准获取实际岩土层的不同种类以及测试参数。对此，勘察人员需要精确划分不良软土位置结构，并能进行明确标出，以为顺利开展后续工作奠定扎实基础。

（三）岩土参数确定

岩土性质需要勘察人员确定，这对正式开展建设工作顺利程度有着直接关系，同时还需要对勘察工作进行全面分析，并能落实严谨原则，针对性落实建筑场地岩土颗粒测试，精确获取岩土参数值。

（四）技术质检与交流

由于软弱土场地岩土工程勘察工作具有一定难度以及复杂特性，工作人员需要严格依照勘察标准，加强技术质检与交流工作的关注力度，这对勘察人员自身素质提出了较高的要求，需要自身专业能力较强，同时还需要具备成熟的勘察经验。不仅如此，还需要将勘察结果及时上报，避免出现沟通不畅，导致勘察工作出现人工失误，影响后续建设工作开展。

（五）资料分析与研究

软弱土场地岩土工程勘察工作需要勘察人员落实好资料分析与研究，依据实际勘察情况撰写勘察结果。首先，需要明确勘察内容，并获取勘察结论，有效满足建筑工程施工需求。对此，需要对软弱土场地基坑成因进行分析，并能精准确定软弱土分布范围，积极获取实际土性特征，结合物理学对

软弱土区域进行精准划分。其次，还需要依据施工要求，科学制定勘察指标，并能够依据相应的助力值准确获得基坑支护参数值。对此，勘察人员需要依据物理力学性质，对软土层进行有效测试，通过勘察获取的数据资料，合理制定软弱土场地岩土工程基坑支护方案，并需要绘制出相应的剖面图，以便顺利开展基坑支护施工工作。

三、软弱土场地岩土工程勘察对基坑支护施工的影响

（一）对基坑稳定性的影响

开展软弱土场地岩土工程勘察工作对基坑稳定性有着质量影响，可以保障基坑支护工作顺利完成，提高基坑的稳定性。通常情况下，勘察人员需要对基坑支护稳定性能进行勘察，并需要完善基坑支护方案，降低基坑支护施工过程中的变形概率，以此将保护效能有效发挥出来。对此，勘察人员需要采用挡土墙支柱方式，这样可以有效降低支柱对基坑垂直水平的影响。同时还需要增强土墙厚度，并能降低支柱竖向跨度值，以此提高基坑抗变形能力，同时还能改善基坑稳定性，为顺利开展施工工作提供有利条件。

（二）对基坑土体造成的影响

由于软弱土场地岩土工程勘察工作会存在不同基坑的土质条件，需要勘察人员依据实际土层结构，合理采用勘察方式，这对基坑支护施工土质质量水平提高有着一定影响。对此，需要勘察人员不断提高自身业务能力，并能全面掌握测量技术操作技能，只有这样才能保障勘察报告的实际质量水平，以此满足岩土工程基坑支护稳固标准需求。

（三）对水文地质条件造成的影响

勘察人员在开展软弱土场地岩土工程勘察活动中需要明确掌握水文地质全面信息，在保障各项勘察工序顺利进行的同时，还需要获取精准的勘察数据，这样能够为后续基坑支护施工提供技术支持。首先，勘察人员需要对水文地质数据信息进行整合，并能采用科学的实施措施，以此提高基坑支护质量水平。其次，还需要积极与施工人员建立良好的沟通关系，并能详细了解实际现场水文地质情况，积极落实好数据研究工作，并能依据基坑支护施工要求，不断提高勘察人员的专业技能，确保在实际勘察工作中有效落实严谨原则，完善构建水文地质勘察体系，并能严格执行，保障水文地质勘察数据的科学有效性。

四、软弱土场地岩土工程勘察评价及危害防治措施

勘察人员需要落实好软弱土场地岩土工程勘察评价工作，并对存在的危害问题制定出有效的防治

措施,这对顺利开展基坑支护施工工作奠定了扎实基础。首先,需要对软弱土地易变性因素进行分析,考虑内容有河岸,周围边坡等等,并能获取到切实勘察数据,计算出实质稳定值。对此,勘察人员需要落实好一系列的勘察工作,详细了解软弱土形成条件以及土层结构,同时还需要对其软土类型进行明确,并能获取相应的载荷能力,清晰划分出分布范围,以此判定软弱土地实际沉降区域。其次,勘察人员需要确定软弱土地勘察范围土层深度,并能依据基坑支护标准,严格依照勘察工序落实各项评价工作,尤其是在基坑载荷方面需要对周围软弱土强度进行精准评价,以此获取科学依据,保障不会对周边建筑稳固性造成不利影响。对此,勘察人员需要保障勘察数据真实有效,同时还需要积极推动基坑开挖环节有序进行,清晰获取地下水位,对软弱土地基坑失稳概率进行科学计算,避免影响建筑基坑支护施工进度,保障不会对周边建筑物的稳定性造成影响。不仅如此,还需要完善制定基坑支护体系,并能依据基坑支护要求,合理应用桩柱排列方式,并能对支护稳定值进行验算,为后续施工工作提供价值参考依据。对此,勘察人员需要结合实际软弱土地地质条件,针对性制定勘察方法,并能结合基坑支护危害防治措施,以此全面提高软弱土地基坑支护牢固能力,以此有效避免基坑出现沉降现象,提高基坑支护施工的稳固效能,为建筑物的稳定性提供有力保障。

五、软弱土地岩土工程勘察在基坑支护应用中的具体方法

(一) 编制软弱土地岩土工程勘察的相关纲要

由于软弱土地岩土工程勘察工作具有一定的复杂性,需要勘察人员对软弱土地岩土属性进行综合分析,并能科学编制相关纲要。对此,勘察人员需要切实做好软弱土地勘察工作,并能对各项文件进行整合,积极落实好基坑支护准备工作,科学制定基坑支护施工方案。首先,需要清晰划分出各单位工作职责,这样可以避免出现工作脱节问题,有效提供勘察工作质量水平,同时也能保障一系列勘察工序可以顺利进行,获取精准可靠的软弱土地勘察结果。其次,勘察人员需要落实好备份工作,并能依据勘察内容落实好后续的规范修改内容,尤其是在开展水文地质勘察工作时,需要科学应用计算技术,精准测算出水位变化幅度,结合基坑支护施工规定要求,积极落实好各项勘察数据的研究工作。同时勘察人员还需要确定基坑开挖深度,科学应用软弱土地岩土工程勘察技术,并能科学制定岩土工程勘察管理系统,保障勘察各项工序可以顺利运行,以为顺利开展基坑支护系列工作

奠定扎实基础。

(二) 优化完善基坑支护方案

顺利开展软弱土地岩土工程勘察工作,能够优化完善基坑支护方案,同时还需要科学应用勘察技术,这样可以提高基坑支护施工稳定能力。对此,勘察人员需要在开展勘察工作前,需要到实际勘察场地对基坑内部情况进行全面了解,并能科学制定基坑支护方案,结合间接勘察技术,以此提高勘察工作效率水平。同时还需要优化基坑支护施工方法,以此保障施工应用设备可以有效运行,积极推动基坑支护施工进度,并能定期做好养护工作,保障施工设备可以正常发挥自身效能,提高基坑支护施工水平。

六、结束语

软弱土地的岩土工程勘察是基坑支护施工的基础,对于确保工程的安全性和稳定性至关重要。通过本文的分析,我们了解到软弱土地的特点及其对基坑支护施工的影响,并探讨了岩土工程勘察的方法和策略。这些知识将有助于工程师和施工人员在实际工程中更好地应对软弱土地的问题,并制定出有效的基坑支护方案。通过科学的勘察和合理的设计,我们可以提高软弱土地基坑支护施工的质量和安全性,为建筑工程的顺利进行提供有力保障。

参考文献:

- [1]赵宏刚,张东明,蒋长宝,等.考虑软弱夹层厚度的岩体力学响应及破坏特征研究[J].岩土力学,2022,43(4):969-980+1030.
- [2]雷亚伟,程雪松,李溪源,等.局部锚杆失效对桩锚基坑支护体系的影响及其机理研究[J].岩土工程学报,2020,42(3):421-429.
- [3]林华彬.泉州丰泽某软弱土地岩土工程勘察与基坑支护设计探究[J].中国金属通报,2022(1):82-84.
- [4]范建敏.岩土工程勘察对深基坑支护施工的影响与建议[J].建筑·建材·装饰,2023(3):175-177.
- [5]冯祥合.工程建设中深基坑支护与岩土勘察技术分析[J].越野世界,2022,17(16):106-108.
- [6]刘叔灼,刘斌斌,陈俊生.滨海软弱土地地区深基坑群支护方案选型研究[J].科技通报,2021,37(08):77-83.

作者简介:

张艳珍(1970年9月—),女,汉族,浙江洞头,大学本科,中级工程师,主要从事:岩土工程勘察设计。