

复杂岩土条件下岩土工程勘察探讨

孙嘉宇

中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司 河北 秦皇岛 066000

摘要：在岩土工程领域，复杂岩土条件一直是勘察工作面临的重要挑战。本文探讨了复杂岩土条件下岩土工程勘察的要点。复杂岩土环境给勘察工作带来极大挑战，要求采用综合勘察方法，深入进行地质分析与评价，并设计针对性的勘察方案。勘察过程中，监测与反馈机制至关重要，确保数据的准确性和实时性，为工程设计和施工提供可靠依据。

关键词：复杂岩土条件下；岩土工程；勘察

引言：由于地质构造的多样性、岩土性质的变异性以及环境因素的复杂性，传统的勘察方法和技术往往难以满足实际需求。基于此，深入探讨复杂岩土条件下的岩土工程勘察技术，对于确保工程质量和安全、提高勘察效率具有重要意义。通过分析复杂岩土条件的特点，探讨相应的勘察方法和技术要点，以此为相关工程实践提供有价值的参考。

1 岩土工程勘察的重要性

岩土工程勘察在工程建设中扮演着至关重要的角色，其重要性体现在多个方面。第一，岩土工程勘察是确保工程安全的基础。在工程建设前，对地质条件进行详细的勘察和了解是必不可少的。岩土工程勘察可以揭示地下的岩土性质、地质构造、水文条件等关键信息，为工程设计提供准确的依据。通过对这些信息的分析，可以评估工程可能面临的地质风险，并采取相应的措施进行预防和治理，从而确保工程的安全性和稳定性。第二，岩土工程勘察是优化工程设计的关键。岩土工程勘察结果直接影响工程设计的方案选择和参数设定。通过勘察数据的分析，可以确定岩土体的物理力学性质、承载力和稳定性等关键参数，为工程设计的合理性和经济性提供依据，还可以帮助工程师了解地下水位、渗流情况等信息，为工程的排水、防水等设计提供重要参考。第三，岩土工程勘察对于工程施工也具有指导意义^[1]。在施工过程中，岩土工程勘察可以提供地下管线、障碍物等位置的准确信息，避免施工过程中的意外损失和安全事故，还可以指导施工过程中的地基处理、边坡支护等关键工作，确保施工质量和进度。第四，岩土工程勘察还具有经济效益和社会效益。通过准确的勘察，可以避免因地质问题导致的工程变更和返工，降低工程成本，还可以为城市的规划和发展提供科学依据，促进城市的可持续发展。

2 复杂岩土的特点

2.1 岩土体具有极大的不确定性和多变性

复杂岩土的特点中，岩土体具有极大的不确定性和多变性是一个显著且关键的特征。这一特性在岩土工程勘察、设计和施工过程中都带来了极大的挑战。（1）岩土体的不确定性主要源于其复杂的自然属性和多变的外部环境。岩土体是自然界长期作用下的产物，其成分、结构、物理力学性质等都受到地质历史、气候条件、地形地貌等多种因素的影响。这些因素使得岩土体的性质在空间和时间上都具有极大的不确定性。即使在相同的区域，不同深度、不同位置的岩土体也可能存在显著的差异。（2）岩土体的多变性也是一个不可忽视的特点。这种多变性不仅体现在岩土体自身性质的变化上，还体现在其对外界环境变化的响应上。例如，在降雨、地震等自然因素的影响下，岩土体的物理力学性质可能发生显著变化，从而影响工程的稳定性和安全性。（3）在岩土工程勘察中，岩土体的不确定性和多变性给勘察工作带来了极大的困难。传统的勘察方法往往难以全面、准确地揭示岩土体的性质，而新的勘察技术和方法也面临着巨大的挑战。在岩土工程勘察中，必须充分考虑岩土体的不确定性和多变性，采用多种勘察手段和方法进行综合分析，以获取更加准确、可靠的地质信息。

2.2 岩土体具有复杂性和隐蔽性

复杂岩土的特点中，岩土体的复杂性和隐蔽性是两个显著且重要的方面。这两个特性在岩土工程勘察、设计和施工过程中都扮演着关键的角色。岩土体的复杂性主要体现在其组成成分、结构特征、物理力学性质以及地质历史等方面。岩土体由各种岩石、土壤和地下水等构成，这些成分之间的相互作用和相互影响使得岩土体的性质变得极为复杂。岩土体还受到地质历史的影响，长期的地质作用使得岩土体在形态、结构和性质上呈现

出多样性和复杂性。这种复杂性使得岩土工程勘察的难度加大,需要借助先进的勘察技术和手段来获取准确的地质信息。另外,岩土体的隐蔽性是指其性质和状态往往难以直接观察和测量。由于岩土体处于地下,受到地表覆盖层的遮挡,人们难以直接观察到其内部结构和性质,岩土体的某些性质,如渗透性、稳定性等,也难以通过简单的测试手段来获取准确的数据。这种隐蔽性使得岩土工程设计和施工更加依赖于勘察数据的准确性和可靠性,一旦勘察数据存在偏差或不足,就可能导致工程设计和施工的失误。

2.3 岩土工程涉及多种专业知识

复杂岩土的特点之一是,在岩土工程领域,其工作涉及多种专业知识的综合运用。这一特点在工程项目的规划、设计、施工及监测等各个环节中均有着显著的体现,对于确保工程的安全、高效和可持续具有重要意义。一是岩土工程涉及地质学知识,地质学是研究地球物质成分、结构、构造、形成和演化规律的科学,它为岩土工程提供了关于岩土体性质、地质构造、地下水条件等重要基础信息。在岩土工程勘察阶段,地质学知识是理解和分析岩土体特性、评估地质风险的关键。二是岩土工程离不开力学知识的支撑,力学是研究物质机械运动规律的科学,对于岩土工程中的结构分析、稳定性评价、地基处理等方面至关重要。通过力学分析,可以预测岩土体在荷载作用下的变形和应力分布,为工程设计提供科学依据。三是岩土工程还需要涉及材料科学、水文学、环境科学等多种学科的知识^[2]。材料科学为岩土工程提供了关于岩土体材料性质、耐久性等方面的信息;水文学则关注地下水运动规律及其对岩土工程的影响;环境科学则强调在岩土工程中保护环境和实现可持续发展的重要性。

3 复杂岩土条件下岩土工程勘察技术要点

3.1 综合勘察方法的应用

在复杂岩土条件下进行岩土工程勘察时,综合勘察方法的应用显得尤为关键。由于岩土体的性质复杂多变,单一的勘察方法往往难以全面、准确地揭示地质情况,综合勘察方法的应用成为了必要且有效的手段。

(1) 综合勘察方法的应用体现在多种技术手段的结合使用上。这包括钻探、原位测试、地球物理勘探、遥感技术等,每种方法都有其独特的优点和适用范围。例如,钻探可以直接获取岩土体样本,进行详细的物理力学性质测试;原位测试则可以在不破坏岩土体结构的情况下,评估其承载力和变形特性;地球物理勘探和遥感技术则可以快速获取大范围的地质信息,为勘察提供宏观

指导。(2) 在复杂岩土条件下,综合勘察方法的应用需要充分考虑岩土体的特性。例如,在岩溶地区,岩溶发育强烈,岩溶洞穴和裂隙广泛分布,这时就需要结合钻探和地球物理勘探方法,对岩溶发育情况进行详细调查。在软弱土层地区,土层的物理力学性质变化较大,就需要通过原位测试和室内试验相结合的方式,准确评估土层的承载力和变形特性。(3) 综合勘察方法的应用还需要注意各种方法的相互配合和验证。不同的勘察方法可能会得出不同的结果,这时就需要通过对比分析,找出最符合实际情况的结果,还需要注意勘察数据的可靠性和准确性,避免因为数据误差导致勘察结果的偏差。(4) 在实际应用中,综合勘察方法的应用还需要结合工程的具体情况进行调整。不同的工程项目对勘察的要求不同,需要根据项目的特点和需求选择合适的勘察方法和技术手段。

3.2 深入的地质分析与评价

在复杂岩土条件下进行岩土工程勘察时,深入的地质分析与评价是技术要点的核心之一。这一步骤不仅要求勘察人员具备丰富的地质知识和经验,还需要运用科学的方法和手段,对勘察数据进行全面、细致的分析和评价。一方面,深入的地质分析需要对岩土体的物理力学性质进行深入研究。这包括岩土体的强度、变形特性、渗透性、稳定性等方面。通过钻探、原位测试等手段获取的岩土体样本,需要进行详细的室内试验和数据分析,以获取准确的物理力学参数。另一方面,地质分析还需要对岩土体的地质结构、地质构造进行深入研究。这包括地层分布、岩层厚度、岩层产状、断层、褶皱等地质构造特征。通过对这些地质结构的分析,可以了解岩土体在空间上的分布规律和特征,为工程设计和施工提供重要的依据,还需要考虑地质构造对岩土体性质的影响,如断层对岩土体完整性的破坏、褶皱对岩土体应力状态的影响等。再者,在地质分析的基础上,进行深入的地质评价是至关重要的。地质评价需要对岩土体的稳定性和工程安全性进行评估。这包括岩土体的承载力、变形特性、渗透稳定性等方面的评价。通过对比岩土体的物理力学参数与工程要求的参数,可以判断岩土体是否满足工程要求,是否需要采取额外的加固或处理措施。除此之外,地质评价还需要考虑岩土体的环境效应和可持续性。在评估岩土体稳定性的同时,还需要关注其对周围环境的影响,如地下水位的变化、地面沉降,还需要考虑工程对岩土体环境的长期影响,确保工程建设的可持续性。

3.3 针对性的勘察方案设计

在复杂岩土条件下进行岩土工程勘察时，针对性的勘察方案设计是确保勘察工作高效、准确的关键技术要点。一是针对性的勘察方案设计需要充分考虑工程的具体需求和目标，这包括工程的类型、规模、地理位置、建设目的等。只有深入了解工程的具体需求，才能明确勘察的重点和难点，从而制定出符合工程实际情况的勘察方案。二是勘察方案设计需要充分考虑岩土体的特性和地质条件，在复杂岩土条件下，岩土体的物理力学性质、地质构造、水文条件等都会对勘察工作产生影响。在设计勘察方案时，需要充分了解岩土体的特性和地质条件，包括地层分布、岩层厚度、岩层产状、地质构造、地下水位等。通过深入分析这些地质条件，可以制定出更加符合实际情况的勘察方案。三是勘察方案设计还需要考虑勘察技术的可行性和经济性，在复杂岩土条件下，勘察工作可能会面临技术难度大、成本高等问题。在设计勘察方案时，需要综合考虑各种勘察技术的优缺点、适用范围以及成本效益等因素，选择最适合本工程的勘察技术。四是针对性的勘察方案设计需要注重勘察过程中的监测和反馈。在勘察过程中，可能会遇到一些不可预见的地质问题或技术难题。在设计勘察方案时，需要制定相应的监测和反馈机制，及时收集和分析勘察数据，发现问题并采取相应的措施进行处理。这样可以确保勘察工作的顺利进行，提高勘察的准确性和可靠性。

3.4 勘察过程中的监测与反馈

在复杂岩土条件下进行岩土工程勘察时，勘察过程中的监测与反馈是确保勘察数据准确、及时指导工程设计和施工的关键技术要点。这一步骤贯穿于整个勘察流程，对于确保工程质量和安全具有重要意义。在钻探、原位测试等勘察作业进行时，需要实时监测岩土体的物理力学性质、地下水位、地质构造等关键参数的变化。这些实时数据能够为勘察人员提供关于岩土体特性的直

接信息，有助于他们更准确地理解地质条件。接着，在勘察数据分析阶段，监测与反馈同样不可或缺。通过对已获取数据的详细分析和对比，如果发现数据异常或与预期不符，就需要及时进行反馈。这可能意味着需要进一步的勘察工作以验证数据的准确性，或者需要调整勘察方案以适应新的地质条件。另外，监测与反馈还体现在对勘察结果的验证和评估上。在勘察完成后，将勘察结果与工程设计要求进行对比，如果发现差异或存在风险，就需要进行反馈并制定相应的处理措施。这种及时的反馈有助于确保勘察结果能够准确指导工程设计和施工，避免后期出现质量问题和安全隐患^[1]。最后，在勘察过程中，监测与反馈还需要与多部门、多专业之间进行紧密的沟通和协作。勘察人员需要与设计师、施工人员、地质专家等进行密切的交流，共同分析地质条件、评估工程风险、制定处理措施。这种跨部门的协作有助于确保勘察工作的全面性和准确性，提高工程质量和安全水平。

结语

总的来说，复杂岩土条件下的岩土工程勘察工作至关重要，要求勘察人员具备深厚的专业知识和丰富的实践经验，能够灵活运用各种技术和方法。展望未来，随着科技的飞速发展和技术的不断创新，我们有理由相信，在复杂岩土条件下进行岩土工程勘察将变得更加高效、精准，为工程设计和施工提供更加坚实的科学支撑。

参考文献

- [1]马致斌.复杂岩土条件下岩土工程勘察工作探讨[J].工程技术研究,2020,5(13):267-268.
- [2]叶勇,余小明.复杂岩土条件下岩土工程勘察工作要点[J].世界有色金属,2019(21):202-203.
- [3]张旭.复杂岩土条件下岩土工程勘察工作要点[J].世界有色金属,2020(01):259+261.