

岩土工程地质勘察技术与优化措施

刘 娟

中佳勘察设计有限公司 河北 石家庄 050022

摘 要：岩土工程地质勘察是确保工程建设安全与质量的关键环节，涉及地质测绘、勘探取样、岩土试验等多项技术。本文定义了岩土工程地质勘察，并阐述了其重要性。介绍了地质测绘与调查、勘探与取样、岩土试验与测试等关键技术。提出了优化勘察技术的措施，如引入先进技术、提升设备精度、加强人员培训、构建信息化平台等，以期提高岩土工程地质勘察的效率和准确性，为工程建设提供坚实的地质保障。

关键词：岩土工程；地质勘察技术；优化措施

引言：岩土工程地质勘察作为工程建设的基础性工作，对于确保工程安全、提高经济效益具有重要意义。随着科技的进步和工程建设的复杂化，对岩土工程地质勘察的要求也越来越高。本文旨在探讨岩土工程地质勘察的定义、重要性及其关键技术，并提出优化勘察技术的措施。

1 岩土工程地质勘察定义

岩土工程地质勘察是一项综合性的地质调查活动，其核心目的在于根据建设工程的具体要求，全面查明、深入分析并准确评价建设场地的地质、环境特征和岩土工程条件。这一活动涉及到对地形、地貌、气象、水文等自然条件的详细勘探，涵盖了对岩土体物理力学性质、地下水状况、不良地质现象等多个方面的综合考量。在岩土工程地质勘察过程中，勘察人员会运用多种技术手段和方法，如地质测绘、勘探取样、原位测试、室内试验等，以获取准确的地质数据和信息。岩土工程地质勘察的任务包括：查明建筑区的地质构造、地层分布、岩土性质及其物理力学参数；研究场区内的崩塌、滑坡、岩溶等不良地质现象的发育特征和危害程度；测定地下水的水位、水质、水量及其动态变化规律；以及综合评估场地的岩土工程条件，提出合理的地基处理、基础设计和施工建议等^[1]。岩土工程地质勘察还需要考虑工程建设的特性和要求，确保勘察成果能够满足工程设计和施工的实际需要。勘察人员需要具备丰富的地质学、岩土工程学、工程力学等方面的专业知识和技能，以便在复杂的地质条件下做出准确的判断和决策。

2 岩土工程地质勘察的重要性

岩土工程地质勘察在工程建设中具有举足轻重的地位，其重要性体现在以下多个方面：（1）全面揭示建设场地的地质条件。通过详细的勘探和测试，勘察人员能够了解场地的地层分布、岩土性质、地下水状况等关键

信息。这些信息直接影响到建筑物的地基承载力、稳定性以及抗灾能力。只有准确把握地质条件，才能确保工程设计方案的科学性和合理性。（2）有助于预防地质灾害的发生。地质灾害如滑坡、泥石流、地面塌陷等，往往给人们的生命财产带来巨大损失。通过地质勘察，可以及时发现并评估潜在的地质灾害风险，采取相应的预防和治理措施，从而有效避免或减少灾害的发生。（3）提高工程经济效益。在勘察过程中，可以优化地基处理方案、降低施工难度和成本，提高工程建设的整体效益。同时准确的勘察成果还可以为工程预算和造价提供可靠依据，避免不必要的浪费和损失。（4）保障工程质量和安全^[2]。在勘察过程中，可以及时发现并处理地基中的软弱层、不良地质现象等问题，确保建筑物的地基稳定和安全性。这可以提高建筑物的使用寿命和耐久性，可以保障人民群众的生命财产安全。（5）促进生态环境保护与可持续发展。岩土工程地质勘察在揭示地质条件的同时，也关注场地生态环境状况，如土壤污染、地下水质量等。合理的勘察与设计能有效减少对自然环境的破坏，促进绿色建筑和生态工程的发展。通过科学的勘察，可制定符合环境保护要求的施工方案，实现工程建设与生态保护的和谐共生，推动可持续发展目标的实现。

3 岩土工程地质勘察技术

3.1 地质测绘与调查技术

地质测绘与调查是岩土工程地质勘察的初步阶段，其核心任务是通过收集和分析地质资料，了解工程场地的地质背景、地形地貌、地质构造等基本情况。这一环节的技术手段主要包括：（1）地形图测绘。利用卫星遥感、无人机航拍或地面测量等方法，绘制工程场地的地形图。地形图能够直观地展示场地的地貌特征、高程变化等信息，为后续的勘探和设计提供依据。（2）地质调查。通过现场踏勘、地质剖面测量、地质点描述等

手段,收集场地的地质信息。这包括地层分布、岩性特征、地质构造、不良地质现象等方面的数据。地质调查的结果通常以地质图、地质剖面图等形式呈现,为工程选址和设计提供地质背景资料。(3)地质界线划分。根据地质调查的结果,结合地质学原理,对场地的地质界线进行划分。这有助于明确不同地层、岩性的分布范围,为后续的地质勘察和工程设计提供基础。(4)地质灾害评估。在地质测绘与调查的基础上,进一步评估场地可能存在的地质灾害风险,如滑坡、泥石流、地面塌陷等。通过综合分析地质条件、气候条件及人类活动等因素,确定潜在灾害的类型、规模及危害程度,为制定防灾减灾措施提供科学依据,确保工程建设的安全性和可持续性。

3.2 勘探与取样技术

勘探与取样是通过钻探、坑探、槽探等手段,深入场地内部获取岩土样本,以了解岩土的物理力学性质、含水量、渗透性等关键参数。这一环节的技术手段主要包括:(1)钻探技术。利用钻探机械,在场地内按预定深度和角度进行钻探。钻探过程中,可以采集不同深度的岩土样本,用于后续的试验和分析。钻探还可以揭示场地的地层结构、地质构造等信息。(2)坑探与槽探技术。对于需要深入了解场地内部情况的项目,可以采用坑探或槽探技术。这两种方法都需要在场地内开挖一定深度和宽度的坑或槽,以便直接观察岩土的层理、结构、节理等特征,并采集样本进行分析。(3)取样技术。为了确保样本的代表性和准确性,需要采用专业的取样工具和方法。对于软土、砂土等松散岩土,可以采用薄壁取土器进行取样;对于岩石等坚硬岩土,则需要采用金刚石钻头进行取样。取样后,还需要对样本进行妥善保存和运输,以确保其原始性质不受影响。(4)样品管理与标识技术。所有采集的岩土样本需进行系统的编号、记录与分类管理,确保样本信息的可追溯性。采用合适的容器与保存条件,维持样本的原始状态,为后续的实验室分析提供准确、可靠的物质基础。

3.3 岩土试验与测试技术

岩土试验与测试是通过室内试验和现场测试,验证和补充勘探与取样阶段获取的数据。这一环节的技术手段主要包括:(1)室内试验。将采集的岩土样本带回实验室,进行物理力学性质测试。这包括密度、含水量、抗剪强度、压缩模量等指标的测试。室内试验的结果可以为工程设计和施工提供科学依据。(2)现场测试。对于无法采集样本或需要了解场地整体性质的项目,可以采用现场测试技术。利用静力触探、动力触探等方法测

试场地的承载力;利用波速测试、电阻率测试等方法了解场地的地质构造和岩土性质。现场测试的结果可以直接用于工程设计和施工参数的确定。(3)原位测试技术。原位测试是在工程场地内直接进行的测试方法。它不需要采集样本,而是利用特定的测试设备和仪器,在场地内对岩土进行直接测试。标准贯入试验、轻便触探试验等都是常见的原位测试方法^[3]。原位测试的结果能够反映岩土的实际性质,为工程设计和施工提供更为准确的数据支持。(4)长期监测技术。针对关键区域或特定地质条件复杂的场地,实施长期监测计划,利用自动化监测设备持续收集数据。

4 优化岩土工程地质勘察技术的措施

4.1 引入先进勘察技术与方法

随着科技的不断发展,越来越多的先进勘察技术与方法被引入到岩土工程领域。为了提升勘察水平,应积极探索和应用以下这些新技术。(1)三维地质建模技术。利用三维地质建模软件,可以将勘探数据转化为直观的三维地质模型,使地质构造、地层分布等信息更加清晰、立体。这有助于勘察人员更好地理解地质条件,能为工程设计和施工提供更为准确的依据。(2)地球物理勘探技术。地球物理勘探技术,如电法勘探、地震勘探等,能够在不破坏场地的情况下,探测地下的地质构造和岩土性质。这些技术具有高效、无损、探测深度大等优点,适用于复杂地质条件下的勘察工作。(3)无人机遥感技术。无人机遥感技术能够快速获取大范围、高精度的地形地貌信息,为地质测绘与调查提供有力支持。无人机还可以搭载各种传感器,进行环境监测、灾害预警等工作,提高勘察的综合性 and 实用性。

4.2 提升勘察设备的精度与效率

勘察设备的精度和效率直接影响到勘察结果的准确性和时效性。因此,应采取以下措施定期对勘察设备进行升级和维护,以确保其性能始终处于最佳状态。(1)钻探设备升级。通过升级钻探设备,如采用新型钻头和钻进工艺,可以提高钻探效率和样本质量。同时引入自动化钻探系统,减少人操作,降低劳动强度。(2)测试仪器更新。岩土试验与测试环节需要依赖各种测试仪器。随着科技的进步,越来越多的高精度、智能化测试仪器被研发出来。定期更新这些仪器,以提高测试的准确性和可靠性。采用高精度静力触探仪进行承载力测试,可以更加准确地反映场地的实际承载力。(3)信息化管理系统建设。为了实现对勘察设备的有效管理,可以建立信息化管理系统。该系统可以记录设备的采购、使用、维护等信息,帮助管理人员及时了解设备的状态

和需求。还可以通过数据分析,预测设备的寿命和维修周期,为设备的升级和更换提供依据。(4)智能化勘察系统。结合人工智能与大数据分析,开发智能化勘察系统,能够自动分析勘探数据,识别地质异常,预测潜在风险。这提高了勘察效率,增强了勘察结果的准确性和预见性,为工程决策提供更加科学的依据。

4.3 提升勘察人员的专业技能与素质

勘察人员的专业技能和素质直接影响到勘察工作的质量和效率。因此采取以下措施加强对勘察人员的培训和教育,提高其专业素养和综合能力。(1)专业技能培训。定期组织勘察人员参加专业技能培训,包括地质学、岩土工程学、工程力学等方面的知识。通过培训,使勘察人员掌握最新的勘察技术和方法,提高其在复杂地质条件下的勘察能力。(2)安全意识教育。勘察工作往往需要在野外进行,存在一定的安全风险。因此加强对勘察人员的安全意识教育,使其了解勘察过程中的潜在危险和应对措施。同时建立完善的应急预案和救援机制,确保在紧急情况下能够迅速响应和处理。(3)团队协作与沟通能力培养。岩土工程地质勘察是一项系统工程,需要多个专业领域的人员共同参与。因此培养勘察人员的团队协作和沟通能力,使其能够更好地与其他专业人员协作,共同完成项目任务。(4)强化设备操作人员培训。定期组织设备操作人员参加专业技能培训,使其熟练掌握新型设备的使用方法和维护技巧。加强安全意识教育,确保操作人员在作业过程中严格遵守操作规程,保障人身安全和设备安全。

4.4 构建岩土工程地质勘察信息化平台

信息化管理是提高岩土工程地质勘察效率和质量的重要手段。通过以下措施构建信息化平台,可以实现勘察数据的快速采集、处理和分析,提高勘察工作的智能

化水平。(1)数据采集与传输系统建设^[4]。在勘察现场部署数据采集设备,如传感器、记录仪等,实时采集勘察数据。建立数据传输系统,将采集到的数据实时传输到信息化平台,以便后续处理和分析。(2)数据处理与分析软件开发。针对勘察数据的处理和分析需求,开发相应的软件工具。这些工具应具备数据清洗、预处理、统计分析、可视化展示等功能,能够快速准确地处理和分析勘察数据。(3)信息化平台集成与共享。将数据采集与传输系统、数据处理与分析软件以及其他相关系统集成成为一个统一的信息化平台。该平台要具备用户管理、权限控制、数据安全等功能,确保勘察数据的安全性和共享性。同时可以将平台与工程设计、施工管理等其他系统进行对接,实现数据的无缝流转和共享。

结束语:岩土工程地质勘察在工程建设中发挥着至关重要的作用。通过不断优化勘察技术,提高勘察效率和准确性,可以为工程建设提供更加可靠的地质依据。随着科技的不断进步和工程需求的不断变化,岩土工程地质勘察技术也将继续发展。因此需要持续关注勘察技术的研究与应用,加强人员培训和技术交流,推动岩土工程地质勘察事业的持续健康发展。

参考文献

- [1]赵羽,曹启增,王少雷.复杂地形地质条件下岩土工程勘察技术分析[J].建材发展导向,2021,19(12):54-55.
- [2]胡军.复杂地质环境下矿山岩土工程勘察钻探技术分析[J].世界有色金属,2022,(23):166-168.
- [3]施展.岩土工程地质勘察中的原位测试技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(21):172-174.
- [4]张士平.岩土工程地质勘察中质量控制因素分析与建议[J].大众标准化,2022,(09):22-24.