

基础地质工程与地质勘察应用研究

卢鹏辉

内蒙古地质矿产勘查有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要：本文探讨了基础地质工程与地质勘察的应用研究。先概述了基础地质工程的概念及其特点，再详细介绍了地质勘察的常用方法，包括地质调查、勘探技术和地球物理勘探等。最后，分析了基础地质工程与地质勘察在工程建设、环境保护及地质灾害防治等领域的应用，强调了其在保障工程安全、促进环境保护和防治地质灾害中的关键作用。

关键词：基础地质工程；地质勘察；应用

引言

随着工程建设的不断发展，基础地质工程与地质勘察的重要性日益凸显。基础地质工程作为工程建设的基石，其质量直接关系到工程的安全与稳定。而地质勘察作为获取地质信息的重要手段，为工程建设提供了科学依据。本文旨在探讨基础地质工程与地质勘察的应用研究，以为工程建设提供有益的参考。

1 基础地质工程的概念

1.1 基础地质工程的概念

基础地质工程，作为现代工程建设领域的核心组成部分，其定义远非简单的地基处理、基础设计与施工的总和。它是指在工程项目实施过程中，基于深入的地质勘查与分析，对地质条件进行精确评估，并据此进行地基加固、基础设计优化及高效施工的一系列综合性工程活动。具体来说，基础地质工程涉及对地下岩土层的性质、分布、厚度、强度以及水文地质条件等的全面研究。

1.2 基础地质工程的特点

(1) 复杂性：基础地质工程的首要特点体现在其复杂性上。由于地质条件的多变性和不确定性，基础地质工程需要面对千差万别的地质构造、岩土性质以及水文条件。这些复杂的因素不仅增加了工程设计的难度，也对施工技术的选择和应用提出了更高要求。在基础地质工程中，工程师们需要充分考虑这些复杂因素，制定科学合理的施工方案，确保工程的安全性和稳定性。(2) 重要性：基础地质工程在工程建设中具有重要的地位和作用。基础地质工程的质量直接关系到整个工程的安全和稳定，对工程建设具有决定性的影响。一旦基础地质工程出现问题，不仅会导致工程结构的损坏和失效，还可能引发严重的安全事故。因此，在工程建设中，必须高度重视基础地质工程的质量，确保其符合相关标准和要求。(3) 综合性：基础地质工程涉及多个学科领域的

知识和技术手段。这包括地质学、岩土工程、水文学等多个学科领域的知识，需要综合运用各种技术手段和方法。在基础地质工程中，工程师们需要充分利用这些学科领域的知识和技术手段，对地质条件进行全面深入的分析和研究，制定科学合理的施工方案和措施。这种综合性的特点使得基础地质工程具有更高的技术含量和更广泛的应用前景^[1]。

2 工程中常见地质勘察的方法

2.1 地质调查

地质调查是通过直接观察和实地测量，获取工程区域地质条件的第一手资料。这一过程不仅涉及到对地表地形的观察，还包括对地下岩土层、地质构造、水文地质条件等多方面的详细考察。在进行地质调查时，首先，需要确定调查的范围和精度。根据工程规模、设计要求和地质环境的复杂性，划定调查区域，并制定相应的调查方案。其次，调查人员会运用专业的测量工具和设备，如经纬仪、水准仪、全站仪等，对地表地形进行精确测量，获取高程、坡度、方向等基本信息。在获取了地表信息后，调查人员会进一步深入到地下，通过钻探、挖探等手段，对岩土层进行取样和分析。这一过程中，调查人员需要详细了解岩土层的物理性质、化学成分、结构特征等信息，以及它们在不同深度和位置的变化规律。这些信息对于评估地基承载力、稳定性以及预测地质灾害风险具有重要意义。再次，除了对岩土层的调查外，地质调查还需要关注地质构造的特征。通过现场观察和测量，调查人员可以了解地层的走向、倾向、倾角等参数，以及断层、褶皱等地质构造的分布和性质。这些信息对于分析工程区域的地壳稳定性、地震活动性等具有重要作用。最后，水文地质条件也是地质调查中需要关注的重要内容。调查人员会通过观察地下水位、水质、水流方向等参数，了解工程区域的水文地质

环境。这些信息对于评估地下水对工程的影响、制定防水排水措施等具有重要意义。

2.2 勘探技术

2.2.1 钻探技术

钻探技术是利用专业的钻探机械设备,深入地下,直接钻取岩心或岩屑,从而获取地下岩土层的物理力学性质和水文地质条件等关键信息。钻探技术的核心在于其钻进方式和工作原理的多样性。根据工程需要和地质条件的不同,钻探技术可分为多种类型,其中最为常见的是回转钻进和冲击钻进。回转钻进通过钻头的旋转和进给,破碎岩石并获取岩心或岩屑;而冲击钻进则利用钻头的冲击力,对岩石进行破碎和取样。在钻探过程中,钻探设备会根据地层的变化自动调整钻进参数,如钻压、转速和冲洗液的使用等。这种动态调整的能力是确保取样准确性和完整性的关键。例如,当遇到坚硬或破碎的地层时,钻探设备会自动增加钻压和转速,以提高钻进效率;而当遇到软弱或含水地层时,则会减少钻压和转速,以防止孔壁坍塌或孔内事故。钻探技术还涉及到冲洗液的使用。冲洗液在钻探过程中起着冷却钻头、携带岩屑、保护孔壁和润滑钻杆等多种作用。不同的地层条件需要不同类型的冲洗液,以确保钻探过程的顺利进行。钻探取得的岩心或岩屑是地质勘察的重要成果之一。这些样品会被送往实验室进行详细的物理力学性质测试和水文地质条件分析。通过测试分析,可以了解岩土层的强度、变形、渗透性等物理力学性质,以及地下水的赋存状态、流动规律等水文地质条件。这些信息对于工程设计和施工具有重要的指导意义^[2]。

2.2.2 坑探技术

坑探技术是通过直接挖掘坑道或洞室,让地质人员能够直观地观察和分析地下岩土层的结构和性质。坑探技术的实施可以根据工程的具体需求和地质条件,选择不同规模和形状的坑道。例如,在浅层地质勘察中,探槽是一种常用的坑探形式,它通常沿特定方向挖掘,以便观察岩土层的水平分布和变化。而在需要深入地下进行勘察的情况下,探井或平洞则是更合适的选择。这些坑道可以直接揭示地下岩土层的垂直结构,包括不同岩层的分布、厚度以及岩性特征。在坑探过程中,地质人员可以直接观察岩土层的颜色、结构、构造等特征。这些特征往往能够反映岩层的成因、年代和物理力学性质。此外,坑探还可以观察地下水的流动、赋存状态,了解地下水的分布规律及其对工程的影响。这些信息对于评估工程的安全性和稳定性至关重要。除了直接观察外,坑探技术还可以结合其他勘探手段,如地球物理勘

探、原位测试等,以获取更全面的地质信息。例如,在坑探过程中进行地球物理勘探,可以获得地下岩层的电阻率、密度等物理参数,进一步揭示岩层的物理性质。同时,在坑探坑道中进行原位测试,如岩石力学试验、土体力学试验等,可以获得岩土层的物理力学参数,为工程设计提供重要依据。

2.3 地球物理勘探

2.3.1 地震勘探

地震勘探是利用人工激发的地震波在地下传播时的反射、折射等物理现象,来揭示地下岩层的结构和性质,为地质勘察提供重要的数据支持。地震勘探的实施过程通常包括三个主要步骤:地震数据采集、数据处理和地震资料解释。(1)在数据采集阶段,专业人员会精心布置一系列检波器(也称为地震检波器或地震仪)在地表,这些检波器能够敏感地捕捉到人工激发的地震波在地下传播时产生的微弱振动信号。人工地震波通常由震源产生,如使用炸药爆炸或可控震源车等。(2)一旦地震波信号被检波器接收,就进入数据处理阶段。这个阶段涉及对原始地震数据的滤波、增强、叠加等处理,目的是提高信号的信噪比,使地下岩层的反射信号更加清晰可辨。通过先进的数字信号处理技术,专业人员能够去除噪声干扰,突出有用的地震信息,为后续的资料解释提供高质量的数据基础。(3)在地震资料解释阶段,专业人员会利用地震波的传播规律和特性,对处理后的地震数据进行深入的分析和解释。他们通过识别地震波在地下不同岩层之间的反射、折射等特征,推断出地下岩层的分布、厚度、岩性等信息。此外,地震勘探还能够揭示地下断层、褶皱等地质构造的详细情况,为地质勘察提供全面的地质信息。地震勘探的精度和分辨率取决于多种因素,包括震源的能量、检波器的灵敏度、数据采集的密度和数据处理的水平等。随着科技的进步和勘探技术的不断发展,地震勘探的精度和分辨率不断提高,为地质勘察提供了更加准确、可靠的数据支持^[3]。

2.3.2 电法勘探

电法勘探是基于岩石和矿石的电学性质差异,通过测量和分析地下电流场的分布和变化规律,来揭示地下地质结构。电法勘探的基本原理是,当地下存在不同电性的地质体时,它们会对人工建立的电场产生不同的响应。通过在地表布置电极,并施加一定的电流或电压,可以形成一个人工电场。再测量这个电场在地下的分布和变化规律,就可以推断出地下岩层的电阻率、极化率等参数。这些参数能够反映出地下岩层的物理性质和结

构特征,如岩性、构造、含水性等。在实际应用中,电法勘探技术有多种形式,如电阻率法、激发极化法、电磁法等。电阻率法是最常用的方法之一,它通过测量地下岩层的电阻率差异,来探测岩层的分布和厚度。激发极化法则是在电阻率法的基础上,利用岩石的激发极化效应,来探测岩石的孔隙度、渗透率等参数。电磁法则通过测量地下岩层的电磁响应,来探测岩层的电性结构和地质异常体。

3 基础地质工程与地质勘察的应用研究

3.1 在工程建设中的应用

基础地质工程与地质勘察在各类工程建设中占据举足轻重的地位。在道路建设中,通过地质勘察可以准确掌握地基的承载力、稳定性和变形特性,为道路选线、路基设计和施工提供科学依据。桥梁工程则需要地质勘察来评估桥址地质条件,确保桥梁结构的稳定性和安全性。在隧道建设中,地质勘察更是不可或缺,它能够揭示隧道穿越地层的岩性、构造和地下水状况,为隧道设计和施工提供关键信息。水利水电工程同样离不开地质勘察的支持,它有助于评估水库坝址的稳定性、渗漏可能性以及水库对周边环境的影响。

3.2 在环境保护中的应用

基础地质工程与地质勘察在环境保护领域中同样发挥着不可或缺的作用。地质勘察能够深入调查和分析地质环境,揭示地质构造、岩性分布、地下水流动等关键信息,为环境保护提供科学依据。通过对地质环境的评估和预测,可以准确判断人类活动对地质环境的潜在影响,从而制定出合理的环境保护策略和措施。例如,在矿产资源开发中,地质勘察可以评估开采活动对地质环境的破坏程度,指导企业采取环保措施,减少对环境的影响。此外,地质勘察还可以为地质灾害防治提供重要支持,通过预测和评估地质灾害的风险,为灾害防治提供科学依据,保护人民群众的生命财产安全^[4]。

3.3 在环境保护中的关键作用

地质环境的调查和评估是通过系统的地质勘察,可以全面、深入地地了解地质环境的特征、演变规律和潜在风险。这些调查数据和信息不仅有助于我们理解地质环境本身的稳定性、承载力和脆弱性,还能为预测和评估人类活动对地质环境可能产生的影响提供科学依据。在

城市化进程中,高楼大厦、道路、桥梁等基础设施建设会对地质环境产生直接或间接的影响。通过地质环境的调查和评估,可以预先识别出潜在的地质灾害风险,如地面沉降、滑坡、泥石流等,从而采取相应的预防和应对措施,减少灾害发生的可能性和损失。地质环境的调查和评估还有助于指导土地资源的合理利用和保护。在资源开发过程中,科学的地质评估可以避免过度开发和滥用资源,保护生态环境的可持续发展。

3.4 在地质灾害防治中的应用

地质灾害,如滑坡、崩塌、泥石流等,是工程建设中必须面对的重大风险。通过对地质环境的深入勘察和分析,地质工程师能够准确识别地质灾害的潜在区域和发生机理。这种预测能力为地质灾害的预防和减轻提供了重要依据。例如,在山区道路建设中,地质勘察可以揭示山体岩层的稳定性和潜在滑坡风险,从而指导工程设计和施工,避免或减轻滑坡对道路的影响。地质勘察还能为地质灾害的应急响应和治理提供技术支持。在地质灾害发生后,地质工程师可以通过现场勘察和分析,快速评估灾害的规模和影响范围,为应急救援和灾后重建提供科学依据^[5]。

结语

基础地质工程与地质勘察在工程建设、环境保护及地质灾害防治等领域发挥着不可替代的作用。通过深入研究和应用,能够更好地利用地质资源,保障工程安全,促进环境保护,防治地质灾害。以后,应继续加强基础地质工程与地质勘察的研究与应用,为社会发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]岳小飞.基础地质工程与地质勘察应用研究[J].新疆有色金属,2022,45(5):9-11.
- [2]邢金春.基础地质工程与地质勘察应用研究[J].中国金属通报,2021(14):269-270.
- [3]董杰聪.基础地质工程与地质勘察应用研究[J].中国设备工程,2021(10):242-243.
- [4]刘鹏程.基础地质工程与地质勘察应用研究[J].四川水泥,2020(9):163-164.
- [5]魏源程.基础地质工程与地质勘察应用研究[J].百科论坛电子杂志,2020(14):1518.