

工程地质勘察中钻探技术的应用分析

马 军

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710065

摘要: 随着经济的发展和科技的进步,建设工程日益增多,工程地质勘察作为建设的基础工作,对钻探技术的应用越来越广泛。钻探技术作为工程地质勘察中最为重要的一种手段,能够准确查明地质信息,为工程设计和施工提供准确可靠的地质资料。然而,在实际应用过程中,钻探技术仍然存在一些问题,这些问题可能会对地质勘察的结果产生不良影响。那么论文将从钻探技术的重要性、钻探技术的方法、工程地质勘察中钻探技术应用等几个方面进行深入探讨和研究,以期为相关工作者提供参考。

关键词: 工程地质勘察; 钻探技术

引言

工程地质勘察是各类工程建设的重要环节,其中钻探技术作为一种直接、有效的地质勘测方法,能够获取地下深部地质信息,为工程建设提供基础数据和地质资料。随着科技的不断发展,钻探技术也在不断进步,出现了诸多新型钻探技术和设备,极大地提高了工程地质勘察的精度和效率。所以,对工程地质勘察中钻探技术的应用进行分析是非常有必要的。

1 工程地质勘察中钻探技术的重要性

1) 获取地质信息: 钻探技术是获取地质信息的主要手段之一。通过钻探,可以获取地下岩芯和地下水的样品,同时,在孔内进行压水试验、孔内摄像、物探试验等手段,对这些样品进行测试和分析,对试验资料进行分析,从而了解地下的地层岩性、地质构造、地下水发育程度等信息,为工程设计和施工提供重要的地质数据。2) 验证地质假设: 在工程地质勘察中,往往需要对一些地质假设进行验证。钻探技术可以提供直接观察和获取地质样品的机会,通过分析这些样品,可以对地质假设进行验证或推翻,从而为工程设计和施工提供更加准确的地质依据^[1]。3) 评估地质灾害风险: 工程地质勘察的一个重要任务是评估地质灾害风险。通过钻探技术,可以了解地下岩土的性质、结构和分布情况,评估可能出现的地质灾害,如滑坡、泥石流、地面塌陷等,为工程设计和施工提供重要的参考依据。4) 设计施工方案: 钻探技术可以为工程设计和施工提供重要的技术支持。例如,在桥梁建设中,钻探技术可以帮助确定桩基的位置和深度,为桥梁设计提供重要的技术支持。5) 监测工程进展: 钻探技术还可以用于监测工程的进展情况。例如,在隧道施工中,可以通过钻探技术对隧道掌子面进行观察和分析,了解掌子面前方的地质条件和变

化情况,为隧道施工提供重要的监测数据。

2 钻探技术的方法

钻探技术根据不同的分类标准可以有多种方法,以下是一些常见的钻探技术分类:

2.1 根据地质条件分类

根据地质条件的不同,钻探技术可以分为硬岩钻探、软岩钻探、水文地质钻探等。硬岩钻探是指在坚硬的岩石中进行钻探,需要采用高强度、高精度和高效率的钻机设备和钻具;软岩钻探是指在较软的岩石中进行钻探,需要采用轻型、灵活和高效的钻机设备和钻具。

2.2 根据钻探深度分类

根据钻探深度的不同,钻探技术可以分为浅层钻探、中层钻探和深层钻探。浅层钻探一般指钻探深度在50米以内的地质勘察,中层钻探一般指钻探深度在50-300米之间的地质勘察,深层钻探一般指钻探深度在300米以上的地质勘察。

2.3 根据取样方式分类

根据取样方式的不同,钻探技术可以分为岩芯钻探、矿芯钻探、水文地质钻探等。岩芯钻探是指通过在岩芯中采取样品来进行地质研究;矿芯钻探是指通过在矿芯中采取样品来进行地质研究;水文地质钻探是指通过在水体中采取样品来进行水文地质研究。

3 钻探技术的应用

钻探技术在工程地质勘察中有着广泛的应用,以下是一些常见的应用领域:

3.1 基础设施建设

基础设施建设领域是钻探技术应用最为广泛的领域之一,如水电工程、公路、铁路、桥梁、隧道等工程项目的地质勘察都需要使用钻探技术。通过钻探技术获取的岩芯、矿芯、水样等样品可以用来进行地质分析、工

程设计和施工方案的制定等。

3.2 资源开发与利用

资源开发与利用领域也是钻探技术应用的重要领域之一，如矿产资源、地热资源、水资源等开发都需要使用钻探技术。通过钻探技术可以确定资源的储量、品质和分布情况，为资源的开发与利用提供重要的数据支持。

3.3 环境保护与治理

环境保护与治理领域也是钻探技术应用的重要领域之一，如污染治理、土地复垦、水土保持等工程都需要使用钻探技术^[2]。通过钻探技术可以了解污染源分布情况、污染物种类和含量等信息，为环境保护与治理提供重要的数据支持。

3.4 科学研究与教育

科学研究与教育领域也是钻探技术应用的重要领域之一，如地质研究、历史研究、考古研究等都需要使用钻探技术。通过钻探技术可以获取地层中的化石、文物等珍贵样品，为科学研究与教育提供重要的数据支持。

4 工程地质勘察中钻探技术应用的问题

在工程地质勘察中，钻探技术虽然具有不可替代的作用，但也存在一些问题，下面将分别阐述。

4.1 地层复杂性的影响

工程地质勘察中的钻探技术受地层复杂性的影响较大。不同地层的岩性、厚度、埋深等因素都会影响钻探结果的真实性和可靠性。例如，在软弱地层中钻探时，由于地层自稳能力较差，容易导致孔壁塌陷、缩径等问题；在硬质地层中钻探时，由于地层硬度较高，对钻头磨损较大，容易造成进尺缓慢等问题。这些都会对钻探结果的精度和可靠性产生不良影响。

4.2 地下水的影响

地下水是钻探过程中另一个重要的影响因素。在钻探过程中，地下水会改变岩土的物理性质和力学状态，从而影响钻探结果的准确性。例如，在含水地层中钻探时，由于水的润滑作用，容易导致孔壁塌陷、缩径等问题；在砂土地层中钻探时，由于砂土的透水性较好，容易出现涌砂、塌孔等问题。这些都会对钻探结果的精度和可靠性产生不良影响。

4.3 操作不当的影响

在钻探过程中，操作不当也会对钻探结果产生不良影响。例如，钻进过程中给进压力过大或过小、旋转速度过快或过慢、泥浆泵的泵量过小或过大等都会导致岩土试样的失真和误差。此外，在取样和样品处理过程中，操作不当也容易导致样品破坏、数据失真等问题。

4.4 设备维护不当的影响

钻探设备的维护不当也会对钻探结果产生不良影响。例如，钻头磨损严重、电动机功率不足、泥浆泵的泵量不足等问题都会导致钻进效率下降、精度降低等问题。这些都会对钻探结果的精度和可靠性产生不良影响。

5 解决措施

为了提高钻探技术在工程地质勘察中的应用效果，我们应当从多个方面入手，加强技术管理、提高操作水平、加强设备维护等，以确保工程地质勘察工作的质量和效率。

5.1 加强技术管理

钻探技术的选择和管理是工程地质勘察工作的核心，也是提高应用效果的基础。在制定勘察方案时，应根据工程的具体要求和地层的实际情况，选择最合适的钻探方法和工艺，以提高钻探的效率和结果的准确性。同时，还需要根据勘察现场的实际情况，及时调整和完善钻探方案，确保方案的可行性和实用性。

在钻探过程中，应当加强技术监督和控制，确保钻探操作符合相关的规范和标准。通过及时发现和解决钻探过程中出现的问题，可以有效地提高钻探的效率和结果的可靠性^[3]。同时，应当重视对钻探数据的处理和分析工作，采用先进的计算和分析方法对数据进行处理和分析，以提高地质勘察结果的精度和可靠性。

5.2 提高操作水平

钻探技术是工程地质勘察中获取准确数据的重要手段。随着科学技术的不断发展，各种新型钻探技术和设备不断涌现。为了提高钻探技术应用效果和勘察质量，应关注最新的钻探技术和设备发展动态，不断提高和改进现有技术手段。以下为一些具体的建议：1) 引进先进的钻探技术和设备。积极关注国内外钻探技术和设备的发展动态，引进先进的技术和设备，提高钻探技术装备水平。例如，可采用陀螺仪测量钻孔方位角和垂直度等技术，提高钻孔精度和质量。2) 加强技术人员的培训和学习。不断提高技术人员的技术水平和专业素质是优化钻探技术的关键。应加强对技术人员的培训和学习，使其掌握最新的钻探技术和设备操作技能，提高技术应用能力和创新意识。3) 优化钻探施工工艺。针对不同的地质条件和工程要求，应制定合理的钻探施工工艺。优化钻探施工工艺可以提高勘察质量和效率，减少对地质环境的影响。例如，针对复杂地层可以采用预处理、防斜、纠斜等技术措施，提高钻进效果和质量。4) 加强技术研究和开发。积极鼓励和支持科研机构和企业进行钻探技术的研究和开发工作。针对不同的地质条件和工程需求，研发适应性的钻探技术和设备。例如，研发在

软弱地层中快速钻进的技术和设备,提高勘察效率和质量。5)加强与国内外同行的交流与合作。积极参加国内外同行业的技术交流与合作活动,共享技术资源和经验。通过与同行的交流与合作,可以了解最新的钻探技术和设备发展动态,学习借鉴先进的技术和管理经验,促进自身技术的发展和提高。

5.3 加强设备维护

钻探设备的性能和维护状况直接影响到钻探技术的应用效果,因此必须加强设备维护。首先,应该建立健全的设备管理制度和维护保养制度,制定相应的设备维护计划和标准。根据设备的实际情况,定期进行保养、检查和维修工作,确保设备的正常运行和使用寿命。其次,应当重视设备的更新和升级工作。随着科学技术的发展和新技术的应用,钻探设备也在不断更新和升级。因此,应当及时引进先进的钻探设备和技术,逐步淘汰老旧设备和落后的工艺技术,以提高钻探的效率和结果的准确性。

5.4 加强安全管理

钻探作业是一种高风险的工作,因此,必须坚决贯彻“安全第一,预防为主”的安全生产方针,严格遵守《中华人民共和国安全生产法》和相关的安全生产规章制度。为了加强钻探作业的安全管理,提高安全生产水平,应采取以下措施:

1)制定健全的安全生产规章制度。制定钻探安全生产规章制度,明确各级领导和员工的安全职责和义务,确保各级人员能够认真履行职责,遵守安全规定,从根本上预防安全事故的发生。2)加强员工安全培训。钻探作业的每个岗位都存在不同程度的危险因素,因此应对员工进行系统、全面的安全培训,使其掌握岗位安全知识和技能,提高安全意识。通过对员工的培训,促使其在生产过程中按照规定佩戴和使用劳动保护用品,掌握应急救援措施,提高自我保护能力。3)严格执行安全生产操作规程^[4]。钻探安全生产操作规程是保证生产过程安全、高效的重要手段。在钻探作业过程中,必须严格遵守安全生产操作规程,禁止违章操作和违章指挥。当出现不安全因素或险情时,应立即采取措施消除不安全因素,防止事故的发生。4)配备合格的安全管理人员。钻探安全管理工作需要有一支高素质、专业化的管理队伍来支撑。安全管理人员应具备相应的资质和经验,能够熟练掌握钻探安全生产的相关知识和技能。在现场管理中,安全管理人员要认真履行职责,加强对现场的巡查

和管理,及时发现和处理存在的安全隐患。

总之钻探安全管理是一项系统性、复杂性和长期性的工作。只有在全体员工的共同参与和努力下,不断完善安全管理措施,才能保障钻探工作的顺利进行和安全生产。

5.5 建立信息共享平台

钻探技术应用效果的提高需要不断地总结经验、吸取教训。为了促进经验交流和提高钻探技术的应用效果,应建立一个信息共享平台。以下是建立信息共享平台的一些建议:1)汇总成功经验和失败教训。将成功的钻探经验和失败的教训进行汇总,形成钻探技术应用的案例库。这些案例可以包括各种不同的地质条件、工程要求和实际应用效果等。通过分析和学习这些案例,可以总结出成功的经验和失败的教训,为今后的钻探工作提供参考。2)发布最新的钻探技术和设备信息。定期发布国内外最新的钻探技术和设备信息,为技术人员提供了解和学习最新技术的机会。同时,可以邀请专家学者进行技术交流和讲座,让技术人员及时了解和掌握最新的钻探技术和设备发展趋势。3)分享钻探工程实例。分享钻探工程实例,包括勘察方案、施工过程和勘察成果等方面的信息。通过了解不同工程实例的实际情况和钻探技术的应用效果,可以总结出适应不同工程地质条件的钻探技术和设备选择方案,为今后的工程地质勘察提供参考。

结语

工程地质勘察中钻探技术的应用分析具有非常重要的现实意义。通过论文的研究,可以更加深入地了解钻探技术在工程地质勘察中的重要性及其应用情况;针对钻探技术存在的问题提出有效的解决措施,提高钻探结果的精度和可靠性;为工程设计和施工提供更加准确可靠的地质资料和数据支持;也可以推动钻探技术的进步和发展,为未来的地质勘察工作提供更好的技术支持。

参考文献

- [1]孙志远.工程地质勘察中金刚石钻进技术的应用[J].西部探矿工程,2018,30(4):17-19.
- [2]李广沛.空气泡沫钻进技术在工程地质勘察中的应用[J].中国地质,2019,46(2):34-36.
- [3]刘永刚.长螺旋钻进技术在工程地质勘察中的应用[J].工程技术研究,2019(7):71-72.
- [4]王秉智.工程地质勘察中钻探技术选择与应用[J].黑龙江水利科技,2018,46(5):67-69.