

# 地质勘察手段在水利工程建设中的应用研究

李玉海

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v7i2.4717

**[摘要]** 本文针对隧洞开挖中的地质勘察问题展开研究,重点探讨了地质勘察手段在隧洞开挖过程中的应用。首先对常见的地质勘察手段进行了概述,包括钻探技术、地质雷达技术、地震勘探技术和遥感技术等。然后结合实际案例分析,详细阐述了不同地质勘察手段在隧洞勘察中的应用情况和效果。最后通过对比分析和讨论,总结了不同地质勘察手段的优劣和存在的问题,提出了相应的改进措施和建议。研究表明,地质勘察手段在隧洞开挖中具有重要的应用价值,能够有效提高勘察效率和精度,为隧洞建设提供可靠的技术支撑。

**[关键词]** 地质勘察手段; 隧洞开挖; 钻探技术; 地质雷达技术; 地震勘探技术

**中图分类号:** TV543+.3 **文献标识码:** A

## Research on the Application of Geological Survey Methods in Water Conservancy Engineering Construction

Yuhai Li

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** This paper studies the geological survey in tunnel excavation, focusing on the application of geological survey tools in the tunnel excavation process. Firstly, the common geological survey methods are summarized, including drilling technology, geological radar technology, seismic exploration technology, and remote sensing technology. Then, combined with actual case analysis, the application and effects of different geological exploration methods in tunnel exploration are elaborated in detail. Finally, through comparative analysis and discussion, the advantages and disadvantages of different geological exploration methods and existing problems are summarized, and corresponding improvement measures and suggestions are proposed. The research results show that geological survey methods have important application value in tunnel excavation, which can effectively improve the efficiency and accuracy of survey and provide reliable technical support for tunnel construction.

**[Key words]** geological survey methods; tunnel excavation; drilling technology; ground penetrating radar technology; seismic exploration technology

### 引言

在水利隧洞工程的建设过程中,地质环境是决定隧洞施工难度和风险的关键因素。因此,水利隧洞工程建设前需要进行充分的地质勘察,以确定隧洞施工的可行性和安全性,提高隧洞的建设质量和效率。

地质勘察是水利隧洞工程建设中不可或缺的一步,是隧洞设计和施工的前提条件。地质勘察的精度和可靠性直接影响隧洞的建设效果和施工质量。当前,地质勘察手段已经得到了广泛应用,包括钻探技术、地质雷达技术、地震勘探技术和遥感技术等,这些技术的应用可以有效提高地质勘察的精度和效率,为隧洞建设提供可靠的技术支撑。因此,对于地质勘察手段在隧洞开

挖过程中的应用进行研究,对于提高隧洞建设的质量和效率,具有重要的理论和实际意义。

国内外学者已经对于地质勘察手段在隧洞开挖过程中的应用进行了深入的研究。例如,国内学者黄永利等人研究了地震勘探技术在隧洞勘察中的应用,通过地震波传播规律的分析 and 数值模拟,提高了勘察精度和可靠性;国外学者Jiaying et al.采用多种地质勘察手段对一个隧洞进行了全面勘察,并提出了一套基于遥感和GIS的隧洞地质勘察方案,实现了快速、高效、精确的勘察。但是,目前对于不同地质勘察手段在隧洞开挖中的应用效果和优劣比较的研究尚不充分,需要进一步深入探讨。

本文旨在对地质勘察手段在水利隧洞工程建设过程中的应

用进行研究,包括地质勘察手段的概述、隧洞开挖中地质勘察手段的应用研究、实际案例分析和对比分析等方面。具体内容包  
括:对钻探技术、地质雷达技术、地震勘探技术和遥感技术等  
常见地质勘察手段进行概述;对于不同地质勘察手段在隧洞开  
挖中的应用进行详细的研究和分析,包括不同地质勘察手段的  
适用范围、优缺点、精度和效率等方面;结合实际案例分析,  
阐述不同地质勘察手段在隧洞勘察中的应用情况和效果,并对  
不同地质勘察手段的应用效果进行对比分析和讨论,提出相应  
的改进措施和建议。通过对地质勘察手段在水利隧洞工程建  
设中的应用研究,为隧洞建设提供可靠的技术支撑,提高隧洞建  
设的质量和效率,具有重要的理论和实际意义。

## 1 地质勘察手段概述

为了确保水利隧洞工程建设的可行性和安全性,需要进行  
充分的地质勘察。地质勘察是指对地下岩土体性质、构造和地  
下水文等方面的调查和研究。目前常用的地质勘察手段包括钻  
探技术、地质雷达技术、地震勘探技术和遥感技术等。下面通  
过一个实际案例,来详细说明这些地质勘察手段的应用情况和  
效果。

钻探技术是主要的勘察手段之一,常用于获取地下岩土物  
理性质和工程性质的数据。钻探技术的优点在于取样质量高、  
可靠性强、测试结果精度高等。钻探方式包括循环钻探、洗  
涤钻探、旋转钻探等,不同的钻探方式适用于不同的地质环  
境和勘察目的。在实际勘察中,需要根据地质条件和勘察目  
的,选择合适的钻探方式。在某地铁隧道的勘察中,钻探技  
术是主要的勘察手段之一。钻探主要应用于隧洞的进口和出  
口处以及可能出现地层变化的位置。通过取心分析,得到了  
岩土的物理性质、地层构造等重要信息,为隧洞的设计和施  
工提供了可靠的依据。

地质雷达技术是一种利用地下雷达向地下发射电磁波,  
通过对反射波进行接收和分析,来确定地下岩土的物理性质、  
构造和水文等方面的信息的地质勘察手段。地质雷达技术具  
有非接触、无损、快速、高效等优点,适用于地下介质较均  
匀、不易受到干扰的地质环境。在实际勘察中,地质雷达技  
术主要应用于勘察地下水文情况。通过对反射波进行分析,  
确定了地下水位的高度和分布范围,为隧洞开挖和排水提供  
了重要参考。在某地铁隧道的勘察中,地质雷达技术被广泛  
应用于勘察地下水位情况。使用地质雷达技术可以快速获取  
水位高度和水位变化的范围,对于隧洞的开挖和排水设计  
提供了重要的数据。

地震勘探技术是一种利用地震波在地下岩土中的传播规  
律,通过对地震波的记录和分析,来确定地下岩土的物理性  
质、构造和水文等方面的信息的地质勘察手段。地震勘探技  
术具有勘探深度大、精度高、适用范围广等优点,但同时存  
在数据解释和处理难度较大的问题。在实际勘察中,地震勘  
探技术主要应用于勘察隧洞所处地层的结构情况。通过分析  
地震波传播规律,确定了地下岩土体的分布情况和层次结  
构,为隧洞的设计和施工提供了重要信息。在某地铁隧道的  
勘察中,地震勘探技术主要用于勘察地下岩土体的分布情  
况和层次结构,以提供更加精准的地

质数据。

遥感技术是指利用卫星或飞机等航空器对地表进行无接  
触式观测和探测,通过对图像数据的处理和分析,来获取地表  
和地下岩土的物理性质和构造等信息的地质勘察手段。遥  
感技术具有获取范围广、成本较低等优点,适用于大面积和  
复杂地貌区域的地质勘察。在实际勘察中,遥感技术主要应  
用于获取隧洞周边地区的地形和地貌等信息,以及对于隧洞  
施工中可能存在的环境和社会问题进行评估和分析。在某地  
铁隧道的勘察中,遥感技术主要用于获取隧洞周边地区的地  
形和地貌等信息,以及对于隧洞施工中可能存在的环境和社  
会问题进行评估和分析。

不同的地质勘察手段,可以获得到全面的地质勘察数据,  
为隧洞设计和施工提供了可靠的技术支持。每种地质勘察手  
段都有其特点和适用范围,需要根据实际情况选择合适的勘察  
手段进行应用,以获得最佳的勘察效果。需要强调的是,地  
质勘察是一个复杂而又艰巨的过程,需要仔细严谨地进行,  
以获得准确的勘察结果。

总之,地质勘察是隧洞开挖过程中非常重要的一环。在  
勘察过程中,不同的勘察手段各有优劣,需要根据实际情况  
选择合适的勘察手段进行应用。通过综合运用各种勘察手  
段,可以获得到全面的地质勘察数据,为隧洞设计和施工提  
供可靠的技术支持。

## 2 隧洞开挖中地质勘察手段的应用研究

隧洞开挖是一项复杂的工程,需要充分考虑地质条件和  
勘察数据,以确保工程的安全性和可行性。地质勘察是隧洞  
开挖过程中的重要环节,它可以为隧洞的设计和施工提供重  
要的技术支持。本部分将详细探讨地质勘察在隧洞开挖中  
的应用情况和效果,以期为隧洞开挖提供可靠的技术支持。

### 2.1 地质勘察在隧洞开挖中的应用情况

地质勘察在隧洞开挖中主要应用于以下几个方面:

确定隧洞的设计参数。地质勘察可以获取到地下岩土的  
物理性质、地层结构、地下水文等方面的数据,为隧洞的设  
计提供可靠的技术支持。例如,在进行隧洞设计时,需要确  
定隧洞的断面形状、支护形式和支护参数等,这些参数的确  
定需要充分考虑地质条件和勘察数据。

确定隧洞的施工方案。地质勘察可以获取到隧洞所处地  
层的结构情况和岩土体的力学特性等数据,为隧洞的施工  
提供可靠的技术支持。例如,在进行隧洞施工时,需要确定  
爆破方式、支护方式和施工顺序等,这些参数的确定需要  
充分考虑地质条件和勘察数据。

确定隧洞的排水方案。地质勘察可以获取到地下水文情  
况和岩土渗透特性等数据,为隧洞的排水设计提供可靠的  
技术支持。例如,在进行隧洞施工时,需要对隧洞周围的  
地下水进行有效的控制,以保证施工安全和隧洞的稳定性。

### 2.2 地质勘察手段在隧洞开挖中的应用效果

地质勘察手段在隧洞开挖中的应用效果主要体现在以下  
几个方面:

提高了隧洞的施工质量。通过地质勘察可以获得到隧洞所处地层的结构情况和岩土体的力学特性等数据,为隧洞的施工提供可靠的技术支持。在隧洞施工过程中,可以根据地质勘察数据,调整施工方案和施工参数,以保证施工质量和施工进度。

提高了隧洞的安全性。地质勘察可以获得到地下岩土的物理性质、构造和地下水文等方面的数据,为隧洞的设计和施工提供可靠的依据。通过充分考虑地质条件和勘察数据,可以避免隧洞施工中可能出现的地质灾害和安全事故。

降低了隧洞开挖成本。通过地质勘察可以获得到地下岩土的物理性质和构造等重要信息,为隧洞的设计和施工提供可靠的依据。通过合理利用地质勘察数据,可以降低隧洞开挖成本,提高工程效益。

### 3 地质勘察手段的优化应用

在实际隧洞开挖中,需要根据实际情况选择合适的地质勘察手段进行应用,并且需要根据勘察数据和实际施工情况进行动态调整和优化。以下是一些地质勘察手段的优化应用措施:

钻探技术:根据勘察数据和实际施工情况,优化钻探方案和取样方式,提高勘察效率和准确性。

地质雷达技术:根据勘察数据和实际施工情况,优化地质雷达的测量参数和数据处理方法,提高勘察效率和准确性。

地震勘探技术:根据勘察数据和实际施工情况,优化地震勘探的数据采集和处理方法,提高勘察效率和准确性。

遥感技术:根据勘察数据和实际施工情况,优化遥感图像的处理方法和分析技术,提高勘察效率和准确性。

此外,在地质勘察的过程中还需要充分考虑勘察数据的可靠性和准确性。地质勘察数据的准确性直接影响到隧洞的设计和施工质量,因此需要采用可靠的勘察手段和方法,以保证勘察数据的准确性和可靠性。在勘察过程中,需要严格遵守勘察规范和流程,保证勘察数据的准确性和可靠性。

在隧洞开挖过程中,地质勘察是一个持续性的过程,需要在

不同的施工阶段进行勘察,并且需要及时处理和勘察数据,以便为隧洞设计和施工提供及时的技术支持和决策依据。通过充分利用地质勘察数据,可以为隧洞的开挖提供可靠的技术支持,确保隧洞的施工质量和安全性,同时也可以降低隧洞开挖成本,提高工程效益。

### 4 结束语

本文主要探讨了地质勘察在水利隧洞工程建设过程中的应用研究,详细介绍了不同的地质勘察手段在隧洞开挖中的应用情况和效果,并且分析了地质勘察手段的优化应用措施。通过本文的研究可以看出,在水利隧洞工程建设过程中,地质勘察是非常重要的环节。通过合理应用地质勘察手段,并且根据实际情况进行动态调整和优化,可以为隧洞的设计和施工提供可靠的技术支持,确保施工质量和安全性,同时也可以降低隧洞开挖成本,提高工程效益。因此,在水利隧洞工程建设过程中,需要充分重视地质勘察的作用和重要性,并且采用可靠的勘察手段和方法,以保证勘察数据的准确性和可靠性。

### 【参考文献】

[1]李重阳.岩溶地区工程地质勘察手段及应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2022,(03):187-189.

[2]魏强.福建省紫金铜业铜冶炼项目废水防渗工程水文地质勘察手段探析[J].西部探矿工程,2021,33(06):140-144.

[3]马强,康禄荣,于晓军,等.加强岩土工程地质勘察技术措施的探析[J].中国锰业,2020,38(01):82-85.

[4]任海波,金斌.岩溶地区工程地质勘察手段及应用探讨[J].西部资源,2019,(06):105-106.

[5]刘录君,田作印,郑以宝,等.荒沟抽水蓄能电站高压岔管工程地质勘察方法探讨[J].资源环境与工程,2015,29(5):560-563.

### 作者简介:

李玉海(1995--),男,汉族,新疆沙湾市人,大学本科,助理工程师,从事研究方向:工程地质勘察、施工地质。