

# 水工环地质勘察中的常用技术及发展趋势分析

史云聪

江苏省地质局第一地质大队

DOI:10.12238/gmsm.v5i3.1383

**[摘要]** 在地质工作中,水工环地质勘察工作是最关键的一部分。这些年来,我国经济水平不断提升,各地区的能源消耗不断增加,如果国家的能源消耗过高,将会制约着国家经济的可持续发展。对此,在这一阶段的发展背景下,我国必须要探索更多能源节约方法,但要想推动这一工作的有序开展,其中水工环地质勘察技术是非常重要的环节。相关工作人员要不断探索技术的使用,从而达到社会对能源的需求。本文主要浅谈了水工环地质勘察工作中经常应用的勘察技术,并就此探讨这些技术的发展形势。

**[关键词]** 水工环; 地质勘察; 技术应用; 发展

中图分类号: D918.4 文献标识码: A

## Analysis of Common Technology and Development Trend in Hydraulic Environment Geological Exploration

Yuncong Shi

The first geological brigade of Jiangsu Geological Bureau

**[Abstract]** In the geological work, the geological survey of the hydraulic environment is the most critical part. Over the years, China's economic level has continued to improve, and energy consumption in various regions has continued to increase. If China's energy consumption is too high, it will restrict the sustainable development of the China's economy. In this regard, under the background of this stage of development, China must explore more energy saving methods, but in order to promote the orderly development of this work, the hydraulic and environmental geological survey technology is a very important link. Relevant staff should constantly explore the use of technology, so as to meet the social demand for energy. This paper mainly discusses the survey techniques frequently used in the geological survey of the hydraulic environment, and discusses the development situation of these techniques.

**[Key words]** hydrological-engineering-environmental geology; geological survey; technology application; development

作为国家基础工程建设中的关键部分,地质勘察工作无论在矿产资源开采还是岩石工程领域,该项工作都发挥着重要的推动作用。与此同时,水工环地质勘察工作的技术、条件和进度方面会受社会经济发展以及客观地质灾害的影响和制约。对此,地质勘察工作人员需要在保护环境的基础上,掌握更多的勘察技术,以此减少这些因素产生的影响。

### 1 水工环地质勘察的简介

#### 1.1 含义

整体而言,在开展水工环地质(文章内容有很多这种形式,是“水工环地质”)勘察工作时,其存在显著的复杂性和特殊性,因此在实际工作中,必须要选择合理的工艺和技术,同时全面研究和深入分析整个勘察系统的基本情况,全方位掌握地质勘察设计模式的标准和需求,以此有效调整和改进设计方式,在后期

工作中还要结合收集好的数据来全方位解析地质情况,确保实际工作顺利展开。其中,在开展水工环地质勘察工作时,必须要考虑相关地质学方面的特征,结合有关理论和实践开展分析工作,相关技术人员要充分评估和分析当地地质问题,确定水工环勘察工作的特征和复杂环节,围绕各个研究目标进入更深层次的研究和分析,在此之中,必须要考虑人类社会发展的必要性,结合多方面的内容优化水工环地质勘察工作的形式和技术应用,从而充分发挥各技术在实际工作中的作用和价值。水工环地质勘察工作主要内容时全面检测水文和地质(在进行地质勘察时确实需要对地质和水文进行勘察),在我国科学技术和经济社会的发展背景下,必须要不断丰富和改善水工环地质勘察内容,这样才能在保护生态环境的基础上确保地质勘察工作质量。现阶段,我国的水工环地质勘察工作需要深入检测水文的放线情况,

同时必须要掌握地质的变化,了解其中的检测功能和性能,从而拓展设计空间和设计类型(设计空间和类型没有错的,不太明白编辑想要修改什么?),以此提升水工环地质勘察的实践性和综合性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 意义

我国进行的水工环地质勘察工作承载了促进人与自然之间的和谐相处的使命,以此推动国家和社会的发展,在保护生态环境的基础上,进行自然资源的开采和使用,并且在整个过程中要坚持合理性的原则。合理性这一思想是水工环地质勘察工作的导向内容,这说明了保护环境是水工环地质勘察工作的核心,只有如此才能有针对性的提升地质和水文勘察工作质量和效率。相关技术人员在开展水工环地质勘察工作时,必须要根据实际情况建立全新的工作之路,以此强化地质勘察工作的水平和效果,同时对城市环境进行合理的调整,评估各个工程建设中所产生的生态风险,以此为后期工作提供重要的数据参考和指导。在现如今的时代发展背景下,开展有效的水工环地质勘察工作可以达到环境保护的要求,同时可以进一步推动社会的和谐发展,确保人与自然之间的和谐相处,科学且有秩序的地质勘察技术可以全面检测环境中的水文条件和土层结构,从而对环境的基本情况和灾害进行正确的预估判断,最终促进经济社会的稳定进步<sup>[2]</sup>。

## 2 水工环地质勘察中常用技术

### 2.1 电法

电法详细分类	
传导类	测电场类
	测磁场类
感应类	天然电场类
	人工电场类
	混合场源类

电法是水工环地质勘察工作使用几率最高的一项技术,其也是开展工作的关键部分,该项技术的实践性和可操作性较强,可以根据勘察形式来深入分析相关数据信息,对实际工作的效率有着强有力的保障功能。在科学技术水平的发展背景下,各种先进技术得到了广泛使用,例如电法技术中涉及到了激发极化法,还有高密电法德国内容,相关技术人员可以在实际勘察工作中根据不同的属性和特征选择合适的技术性和技术要求。在实际使用该项技术时,技术人员要提高对金属矿石勘察工作的重视力度,深入研究高密度电法勘察技术的属性,并在后期工作中根据实际情况和工作要求来调整和优化该项技术的应用,从而提升地质勘察工作效率。其中值得注意的是高密度电法的工作原理,它是通过列阵的方法来全面分析各种地质勘察现象,在勘察过程中可以减少电极设计方面带来的限制问题,最大化消除现实故障,达到该阶段勘察工作的要求。在此之中,全自动化的排列形式比较多元,能够为工作人员提供准确的数据,从而提升工作效率<sup>[3]</sup>。在水工环地质

勘察收尾阶段,为了提高数据的真实性和准确性,可以把自动化排列方法和高密度电法相结合,以此引导和支撑勘察工作的开展。

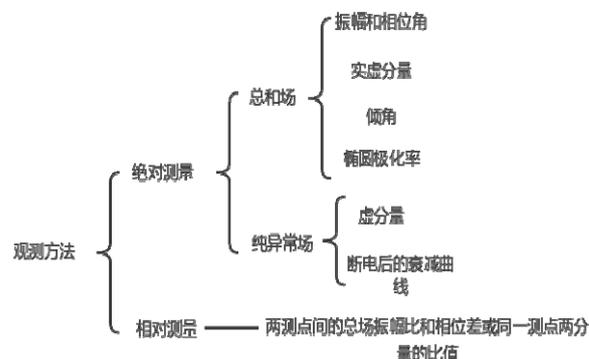


图1 感应类电法(电磁法)的详细分类

### 2.2 GPR技术

在勘察工作中,GPR技术的使用也比较频繁,该项技术结合了地质雷达和GPR雷达探测技术,其中地质雷达的理论基础(雷达的原理及其基本组成见图2),麦克斯韦方程组的表达式为:

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \epsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad \mathbf{J} = \mathbf{J}_{\text{外}} + \mathbf{J}_{\text{自}} \quad \nabla \times \mathbf{E} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t} \quad \nabla \cdot \mathbf{H} = 0$$

$\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho_v / \epsilon$ 。该技术可以根据电磁脉冲反射检测从而获得更加真实和准确的数据,这样能够有效应对地质雷达使用中带来的一些问题,同时在地面发射天线的指引下,可以全面解析地质的性质和基本形态,最终提高雷达监测效果,保障勘察工作数据的正确性<sup>[4]</sup>。在使用这项技术时,技术人员可以选择精准度较高的地质雷达(雷达波动变化见表1),并利用物理方式采集有效的数据信息,实现自动化的工作效果,通过该技术最终获得的分辨率也是较高的,最后得到的图像也会非常清楚,从而能够有效识别相关数据类型,因此该项技术凭借自己的优势,在地下建筑的勘察工作中得到广泛使用。此外,在这项技术的发展过程中,还不断融入了其他先进技术,可以进行有效的地质调查和工程勘测的考古调查,准确分析断裂构层,同时可以有效监测旧城区的地下管线深度,能够全面达到实际工作标准和要求。

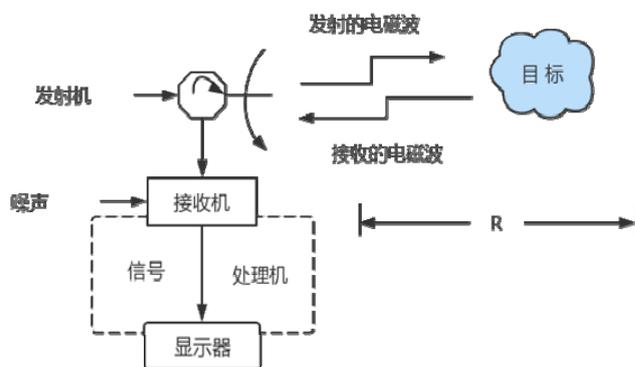


图2 雷达的原理及其基本组成

表1 雷达波动变化

带号	频带名称	频率范围	波段名称	波长范围
-1	至低频(TLF)	0.03-0.3Hz	至长波或千米波	10000-1000 兆米
0	至低频(TLF)	0.3-3Hz	至长波或百兆米波	1000-100 兆米
1	极低频(ELF)	3-30Hz	极长波	100-10 兆米
2	超低频(SLF)	30-300Hz	超长波	10-1 兆米
3	特低频(ULF)	300-3000Hz	特长波	1000-100 千米
4	甚低频(VLF)	3-30Hz	甚长波	100-10 千米
5	低频(LF)	30-300Hz	长波	10-1 千米
6	中频(MF)	300-3000Hz	中波	1000-100 米
7	高频(HF)	3-30Hz	短波	100-10 米
8	甚高频(VHF)	30-300Hz	米波	10-1 米
9	特高频(UHF)	300-3000Hz	分米波	10-1 分米
10	超高频(SHF)	3-30Hz	厘米波	10-1 厘米
11	极高频(EHF)	30-300Hz	毫米波	10-1 毫米
12	至高频(THF)	300-3000Hz	丝米波或亚毫米波	10-1 丝米

### 2.3 物探技术

在实际勘察工作中使用物探技术可以进一步提高工作质量和效率,同时减少作业中对周边环境带来的负面影响,在该项技术的实际运用中,已经达到高精度工作效率,发展前景和空间非常优越,在计算机技术和电子技术的发展背景下,物探技术和装备也在高速发展中。目前,物探技术也成为了油田开发中油藏监测、油藏特征和形式、储层圈定的重要手段之一。并且在物探技术的广泛使用下,物探技术逐渐演化成两大类技术,也就是勘察地球物理技术和油藏地球物理技术,该项技术的优势也让它在水工环地质勘察工作中得到有效使用<sup>[5]</sup>。

### 2.4 遥感技术

在科学技术的带动下,遥感技术的应用范围很广,到如今也被有效使用到地质、灾害和资源的勘探中。尤其是在近几年的发展下,遥感技术在水工环地质勘察中起到了良好的引导作用,并在经济发展下成为水工环地质勘探技术体系不可代替的一项技术。在多年的革新和发展中,遥感技术从单一的波段发展成多元化的遥感,并且在社会发展的推动下,遥感技术的光谱分辨率和图像空间得到了质的飞跃,并且在城市的建设、园林的布局以及环境的勘测中发挥了非常理想的作用(遥感技术工作流程见图3)。作为一项比较先进的科学技术,遥感技术无论是在勘察品质还是勘察效率方面都取得了一定成效,相比于其他技术,该技术有着非常先进的开发价值。

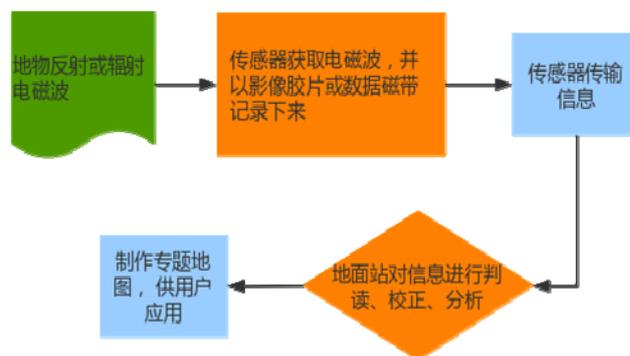


图3 遥感技术的工作流程

## 3 水工环地质勘察的发展形势

在信息技术和科学技术高速发展背景下,很多新型技术和全新的工作模式将会不断融入到水工环地质勘察工作中,呈现着不同的工作特性和工作状态,勘察技术人员必须要不断提高自己对各种先进技术和设备使用方法的掌握能力,运用信息化技术开展相应的数据勘测工作,以此提高作业的连接和加工质量,并在此基础上科学分类数据信息,为后期实际勘察工作提供有效的数据参考。另外,相关工作人员要充分利用信息技术的优点,创新勘察记录形式,科学规划整个工作内容,确保地质勘察工作质量不断提升,最终保证勘察工作的稳定性和安全性,全面强化水工环地质工作的效果。

## 4 结束语

总之,在未来发展中,水工环地质勘察工作所使用的各项技术将会朝着信息化、智能化以及自动化方向发展;因此相关技术人员在开展勘察工作时,必须要选择合理的技术和工作内容,深入分析勘察工作中产生的一些问题,并以此制定有效的应对方案,从而不断优化和创新水工环地质勘察技术,达到实际勘察要求,促进行业的科学发展。

### [参考文献]

- [1]杜远志.水工环地质勘察中的常用技术及发展趋势[J].工程建设与设计,2018,(3):3.
- [2]王希廉.水工环地质勘察中的常用技术及发展趋势[J].灌篮,2020,(29):2.
- [3]董云超.当前水工环地质勘察中的技术及应用分析[J].低碳世界,2019,9(04):66-67.
- [4]蒋绪金.水工环地质勘察及遥感技术在地质工作中的应用分析[J].地产,2022,(8):3.
- [5]左强.水工环地质勘察重点及其新技术分析[J].科技创新导报,2019,16(15):2.