

## Discussion on the Application of Geophysical Exploration and drilling Technology in Engineering Geological Exploration

Junqiao LIAO Yang CHEN Wei FENG

135 Team of Sichuan Coalfield Geological Bureau, Luzhou, Sichuan, 646000

### Abstract

At present, China's social and economic development, various projects are also deepening, in order to build high-quality projects, it is necessary to do a good job of geological survey. Geophysical exploration and drilling are the main technical types in geological exploration. These two methods have their own advantages. Combining these two methods can obtain more comprehensive data and greatly improve the construction quality. In this paper, the geophysical exploration method and drilling method are summarized, the application of drilling technology and geophysical exploration technology is discussed, and how to combine geophysical exploration technology with drilling technology in engineering geological survey is analyzed, which is of great significance for engineering construction.

### Key Words

Engineering, Geological Exploration, Geophysical Exploration, Drilling Technology, Application

DOI:10.18686/dzyj.v1i2.539

## 试论工程地质勘查中物探与钻探技术的运用

廖军桥 陈洋 冯伟

四川省煤田地质局一三五队, 四川泸州, 646000

### 摘要

当前我国的社会经济不断发展, 各项工程也在不断深化开展, 要想建造高质量的工程, 需要做好地质勘察工作。物探和钻探是地质勘察中主要的技术类型, 这两种勘察方法各有优势, 将这两种方法结合利用可以获得更加全面的资料, 极大的提升施工质量。本文对物探方法与钻探方法概述, 讨论钻探技术和物探技术的应用, 并分析如何将物探技术与钻探技术在工程地质勘察中结合使用, 希望对工程建设具有借鉴意义。

### 关键词

工程; 地质勘查; 物探; 钻探技术; 运用

### 1.引言

长期以来, 钻探技术都是工程地质勘察中重要的技术手段, 但是在科学技术的不断发展下, 钻探技术逐渐显现出一定的弊端, 比如勘察的速度较慢、准确性不高、经济效益较差等问题。物探技术是工程建设领域新出现的技术, 这种勘察方法可以不对探测对象造成损伤, 并且具有准确、快速、施工便捷的特点, 所以在当前的工程、地质灾害和环境等勘察中得到较为广泛的使用, 而将物探技术和钻探技术结合使用可以有效的提高工作效率和勘察质量。

### 2.物探方法与钻探方法

在当前的工程地质勘察中, 物探法与钻探法在我国的勘探中都具有重要的利用作用, 可以对地质情况深入分析, 进而便于工程建设的开展。物探法的勘探前提包括: a 磁化性质; b 地质目标和围岩性质的差异; c 波速和密度, 然后需要利用仪器对地质的物理变化或者自然情况进行采集分析, 通过岩土体和地质的各项物理参数科学施工就是物理勘察技术。钻探方法是以钻探为主的地质勘察方法, 通过钻孔的方式, 采集勘察的地质区域土岩石样, 进行识别和原位测试等方法进行科学分析。这样就可以掌握岩石体参数; 而在勘察工作开展中,

物探技术基于岩石、矿石和围岩的以下内容：a 物理性质差异；b 磁化性质；c 导电性；d 放射性差异，但是该技术不能取样，在地质勘查中存在一定的复杂性和特殊性，因此要想取得良好的勘察效果，就要根据具体情况分析，必要时对两种技术进行结合使用<sup>[1]</sup>。

### 3. 钻探技术和物探技术的应用

#### 3.1 绳索取芯技术

借助该技术可以不通过钻杆而直接取出岩芯，主要运用于深孔钻探中，借助该技术在钻杆中通常仅在钻头出现问题或者需更换钻头时才运用，具体说来，其主要为通过岩矿芯填满岩芯管或钻杆出现异常时，能够通过绳索取芯技术及时解决存在的问题，通过取出钻杆内的岩矿芯，可以在无需提升钻杆的条件下顺利完成。因其钻进深度大、钻进效率高，可以节约钻具升降时间，所以在当前的勘探中对该技术的利用较为普遍，并且还可以减少钻杆与钻芯的相互摩擦，可有效提高岩芯的采取率，同时使设备的使用时间得到延长<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 反循环钻探的技术

该技术主要包括水力反循环的钻探技术和空气反循环钻探技术。该技术主要运用于浅孔钻探中，水力反循环的钻探技术把泥浆或水作为介质，形成与空气反循环技术同样的循环形式，通过钻杆将介质送到孔底，然后钻头将岩芯取出并输送到地面。空气反循环钻探技术将压缩的空气当做循环介质，利用双臂钻杆外观把压缩的空气输送至钻孔底端，空气压缩后急剧膨胀，形成冲击力，孔底潜孔锤作用在岩石上并再次透过钻杆返回地面，使携带岩芯的岩屑得到采集，通过分析实现勘探目的。因此，反循环技术在地质勘察取样工程中得到较为广泛的使用，可以对较为松软，甚至塌陷地层进行勘察<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 液动潜孔锤钻探技术

该技术较为成熟，在我国得到广泛运用，尤其是其中的回转钻探技术。回转钻探技术是：利用转盘、动力头、回转器对钻杆进驱动，进而实现钻头回转目标。通过轴向的钻头使压力过大，在回转中会击破岩石，将岩芯取出，钻孔也得以形成，回转速度因钻机的差异不同，通常石油钻机转速为 160 转/分，而金刚石钻机可以达到 2400 转/分。液动潜孔锤技术对钻头能量的驱动方法

进行改变，透过冲洗液可以冲击液动潜孔锤，把能量转移到钻头，进而产生轴向压力，使冲液经由现场泥浆泵配送，借助回弹力强大的冲击力可以发挥钻孔的作用，减少打孔成本，所以在岩石硬度较高和抗剪力强中条件下广泛使用。

### 4. 如何将物探技术与钻探技术在工程地质勘察中结合使用

#### 4.1 地震波 CT 技术

##### 4.1.1 地震波 CT 技术的原理

在勘探过程中，不同方向的地震波是地震波 CT 技术的应用基础。地震波是一种成像技术，技术人员可以通过分析图像的走势对对象速度结构探测。在不同的地质环境下，任何一个单元的弹性波速可以在波动走势中展示出来，进而得到被探测地质地貌的波速分布图像。

##### 4.1.2 地震波 CT 技术的应用

地震波 CT 在上世纪中旬进入初级进展阶段，其源于石油勘探工程，可以有效判定石油的分布情况，随着科学技术的不断发展，在后期勘探地质资源中得到更加广泛的利用，并且经过改造更新为重要的地球物理方法。在当前的科学工程中，很多科学家都借助全方位观测地震波层析成像技术研究，比如在三峡工程岩体工程中，就利用了该技术分析到波速分布参数和地质构造分布，有效为边坡稳定性分析提供保障。

#### 4.2 瑞雷波法

##### 4.2.1 瑞雷波法的原理

瑞雷波法是全新的地质勘查手段，在地质勘探中深受工作人员好评。瑞雷波法具有稳定性和瞬间的特点，具体说来，稳态瑞雷波法由于设备的体积大、成本高，所以基本被淘汰；而瞬态瑞雷波法速度更快，具有操作简单和分辨率高的特点。不仅在岩土工程勘察中应用广泛，还在地质灾害调查中成为不可或缺的技术。瞬态瑞雷波通过分析垂直作用于地面的冲击震源作为测试信号，在频率范围内可以利用瑞利波信号集中化处理。

##### 4.2.2 瑞雷波法的应用

通过瞬态面波法和落重震源的全面应用，可以对露天煤矿进行探测，使得对煤炭资源的利用更加合理。具

体说来,利用瑞雷波法可以得到实际钻孔柱状图,计算出随深度变化的面波速度,发现曲线的拐点,然后进行线条测线观测和钻探资料校正工作,让人一目了然的观测到煤层的空间结构脉络。因此,在实际矿山勘测中,结合钻探资料可以清晰描述钻孔结构以及岩层走向。

### 4.3 地质雷达

#### 4.3.1 地质雷达的原理

影响地质雷达探测因素是多方面的,主要体现在深度和分辨率上,其中包括:a线的偶极方向;b天线距离;c电磁波。目前,地质雷达的观测方式以剖面法和宽角法为主。宽角法观法是在一根天线沿测线移动时,另一根天线固定不变,通过分析反射波的双走势计算出地下介质的参数。而剖面法是发射和接收天线在沿测线同步移动时保持固定的间隔,通过每一步的记录得出地质雷达的时间剖面图像。地质雷达在资料处理上与地震波技术有所不同,不仅可以利用多种技术软件,还可以利用多次叠加技术、数字滤波技术,以及偏移绕射处理技术、反褶积技术。

#### 4.3.2 地质雷达的应用

地质雷达有着快捷性、简单性抗干扰性、分辨率高

的优势,所以应用范围十分广泛,其中包括:a地质勘探;b公路质量检测;c文物考古工作,是将钻探和物探结合的有效方式。比如在勘探溶洞时,利用钻探技术分析成本过大,而利用地质雷达勘测溶洞,再采取灌浆处理可以取得很好的勘探效果。

### 5.结束语

综上所述,我国的地质和海洋资源十分丰富,需要利用勘探技术挖掘资源,但是在复杂地质条件下,利用传统的钻探技术存在很多问题,要想得到准确的数据需要花费很多的人力和物力,而物探技术的出现使得我国的勘探事业良好发展,可以对地下岩土体的形体、规模、分布等具体情况掌握,但是单独开展勘探工作又成为难题,所以物探方法结合钻探技术必将在今后的勘探领域中得到深入利用。

### 参考文献

- [1]柴永进,唐善普,裴广龙.综合物探方法在高海拔深埋隧道勘察中的应用研究[J].路基工程,2018,200(05):182-186.
- [2]王杰,赵潇懿,etal.物探结合钻探在工程地质勘察中的应用分析[J].城市建设理论研究:电子版,2015(22).
- [3]芮煜理,王文涛.工程地质勘查中物探技术的应用研究[J].江西建材,2016(17):239-239.