

# 综合物探在水利工程帷幕检测中的应用

司治

新疆水利水电勘测设计研究院勘测总队

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3073

**[摘要]** 在经济社会不断发展的背景下,综合物探技术逐渐被运用在水利工程的检测中。总体而言,这种综合物探技术不仅包含电波勘探技术,而且还包含高密度电法技术等,这些技术运用在帷幕的检测中会让水利工程的发展呈现出不一样的效果。本文就综合物探在水利工程帷幕检测中的应用进行研究。

**[关键词]** 综合物探; 水利工程; 帷幕检测

随着城市化进程的不断加快,各地的水利工程发展水平也在逐渐的提高,在帷幕检测中也有了各种全新的侦查技术和检测方法,而且都发挥良好的运用效果。同时综合物探技术还可以贯穿水利工程运用的各个领域,为后续的水利工程防渗处理提供了有效的依据。

## 1 综合物探的技术和方法

### 1.1 高密度电法

所谓的高密度电法就是将地下的隐伏物体当作探测的目标,然后让其对周边不同介质的物体层之间的差异进行探测,物体的探测最好要采用直流电法。对数据进行采集的时候,最好要运用较为密集的电极排列方式进行双向的信息采集,从而获得较为丰富的地质信息。在对电法数据进行实际测量的时候,可以尽可能的利用多种开关对电极进行排列组合,让每一个测点都具备良好的数据参数,让综合物探的工作质量和工作效率实现大大的提高。一般而言,在水利工程中进行综合性物探的探测深度会随着供电水平的高低而逐渐的增加,运用高密度电法的深度也会随着间距的加大而加大。一旦电极的隔离系数增大,其相应的反应能力也会逐渐的加强,从而其可以有效的促进电极系数的分布范围扩大,促进物探技术对探测目标的实现。在防渗工程的发展中,要想将不良的地质结构探测清楚,就要将高密度电法运用其中。

### 1.2 声波观察法

在水利工程的帷幕检测中,单孔声波观察法是一种利用多维度岩体波速对分层进行测试的方式,这种方式有着较强的完整度和使用强度,使用起来可以综合的考虑各个环节,灌浆的处理也是声波观察的重点区域<sup>[1]</sup>。在进行灌浆处理的时候,也要根据帷幕检测的灌浆速度变化对岩体的观察效果进行分析。专业的单孔声波观测法在使用中运用的是换能器,采用的是从下到上的观测方式,这种方式的测试速度一定要和声波的测试速度相平衡,进行促进声波的测试精度提升。

### 1.3 空间电磁波CT法

空间电磁波的使用存在一定的电性差异性,通常在两孔之间运用的都是多效的观测体系,这种体系中存在着各种交叉性的支持性网络,按照各条支持下网络的疏密程度形成特定的规定单元,让电磁在特定的区域内转化成可视性的图像,然后再从地区不同的地质条件发展程度入手,对岩石的风化程度进行分析,对于分析过程中的各种异常情况也要充分的进行了解,针对异常的电磁波行为来对岩石的溶蚀程度进行划分,在对灌浆资料实现了充分的检测之后,岩体的分布范围就会变得现象的展现在人们面前。

### 1.4 层析成像法

水利工程的物探工程中,层析成像法是一种最常见的运用方法。这种方法主要就是将各种实用性的原理和设备成像进行有效的结合,从而让其

在声波的振动中形成一种技术性的图像体系。该体系可以把地质情况直观的展现出来,促进地质检测数据的完善,从而让水利工程的检测质量实现有效的提高。

## 2 综合物探在水利工程帷幕检测中的运用

### 2.1 隧洞衬砌质量检测

在对综合性的水利工程进行建设的时候,需要充分的对隧道的结构进行检测,从而让隧道的结构质量实现在整体的提升。比如:一个特定的综合物探团队对隧道的情况进行检测的时候,发现隧道中的混凝土平面和各种土工之间的界限划分较为明确,混凝土材料的质地分布也比较清晰,其横向的切割剖面深度也比实际的位置要低。由此可见,这个隧道的混凝土厚度切面一定存在某种问题,所以在调查后就发现原来是填浆界面的问题。要是在观察中发现是混凝土切面的问题,就说明两个物之间的能量被大量的吸收了。

### 2.2 覆盖层检测

在对水利工程进行施工的过程中,一般都会特别的重视水资源的问题,所以通常会选择离水资源比较近的地区进行施工。而且要想促进施工的有效进行,就要积极的对地质区域的信息进行采集。主要的采集内容除了土质的厚度,还包括岩石的变化情况等各种因素。只有将这些信息的都充分的进行考量,才会在水利施工的时候,方便各种材料的使用,促进数据的有效搜集,保证探测结果的有效性。

### 2.3 基础结构检测

要想保证探测结果的有效性,施工单位就要在进行水利施工的时候,提前对土地的结构进行把握,这些结构的信息除了地质结构的厚度,还包括结构的分层情况等,因为任何一个细小的结构过程都会对数据的准确性造成影响。比如:相关的水利施工项目工程在施工的时候,运用的是一种三维结构的检测方式,这种方式的检测结果是在样本的条件下进行的,如果检测的结果存在较大的差异性,就一定要提前找到问题出现的原因,还要根据发生情况制定科学合理的解决对策,促进检测结果的质量提高。

## 3 工程应用实例

### 3.1 工程情况

在对新疆的一个水利工程项目的施工过程中,主要的任务就是解决当地的生活用水问题和发电等问题,所以这个工程就可以说是一项综合性的工程。而这个工程项目的主要施工地点在高山地区,实施起来具有较大的难度,这个位置的地形地貌较为复杂,山脉和盆地相间排列,盆地被高山环抱,而且沙漠的面积也较为广泛。这个区域内最高的高度可以达到8611米,这个地区多为风蚀风积地貌,还有流水盐渍地貌。这个地貌之间不仅有薄弱的岩层,还有山体断裂形成的堆积,由此可见,这样的地势具体实施处理

起来具有一定的难度<sup>[2]</sup>。因此在对工程进行施工建设的时候,建设单位还要根据施工单位的具体要求对帷幕进行检测,查明物探的具体发育情况,以便为后期的物探工作提供依据,保证项目的顺利实施,在这个项目中可以用到高密度电法、声波观察法等。

### 3.2 成果分析

#### 3.2.1 高密度电度法

在对该项目的具体情况进行检测时候,主要的负责区域就是175米到300米的地段,这个地段的帷幕还恰巧和475米到600米的地段存在重合的地方。所以在对帷幕进行检测的时候,还要尽可能的考虑到工程实施的高度。因为利用高密度电法可以准确的将探测成果进行分析:首先,位于表层的一些堆积物,其厚度能够达到五米左右,并且一部分的岩层还存在裸露的现象,因此需要格外的对其电阻率进行控制。下层的基岩主要就是灰岩,其功率可以达到100到3000  $\Omega \cdot m$ 。综合各种信息我们可以知道这个部分的帷幕灌浆范围较大,相关单位需要格外的进行重视。

#### 3.2.2 单孔声波法

在对单孔声波法进行运用的时候,最关键的就是要对灌浆的各个分布地点进行确定,将每一个帷幕的桩号都要识别记录下来,最好要让各个钻孔之间的距离把握在24m左右,而且钻孔要按照数据进行依次分配。如果岩溶在生长的过程中存在一定的差异,就一定要分析存在差异的原因,对于各种不同程度和深度钻孔,施工单位也要仔细的进行研究,尽量将各个钻孔之间的差异控制在一定的范围之内,尽量减少差异对帷幕检测带来的影响。

#### 3.2.3 钻孔电视观察法

这个观察的方法可以有效的将钻孔的各种资料和数据都利用电视显示出来,清晰的将土质和岩层的岩石分布情况检测出来,方便后期对水利工程的帷幕情况进行把握,促进土质层面的各种原生裂隙健康长久的发育。相比较而言,地质结构的构造自身发育水平较低,可以实现的裂痕空隙可以达到2mm左右,而且这种裂痕通常是没有充填或者是被泥进行了充填。所以总的来说,要想让岩石结构的发育程度得到有效的降解,就要注意岩石的处理问题。

#### 3.2.4 孔间电磁波法

具体来说,在水利工程的施工过程中,如果水和各种岩石中的泥含量越高,说明岩石的发育程度越高;对于水的吸收程度越低,就说明土质中的岩体结构越完整。所以在孔间电磁波法的运用中,我们可以知道岩石的主要材质就是灰岩和条带状灰岩,检测结果显示这种岩石的视吸收值可以达到0.45;对其进行具体推测以后我们可以知道,如果这个数值比0.45大,

就可以断定这个系数的泥土含量比较高,这个岩石中一定含有裂缝。要是这个缝隙中的泥土含量系数比0.8小,说明这个区域的发育就是比较严重的。

### 3.3 综合物探检测分析

运用综合物探检测方法在对这个工程项目的地质条件进行分析的时候,可以得出一定的结论。首先,在对水利工程的帷幕进行检测的时候,除了探测工程区域的洞口以外,还要对工程区域的岩石分布情况进行分析。因为岩溶的具体表现就是溶蚀的裂缝,也没有其他太过明显的现象。其次,水利工程的岩溶发展主要局限于熔岩洞口的灌浆区域,而且洞口的熔岩现象主要体现在洞口张烈和延伸方面,洞口的具体走向还需要运用先进的技术仔细的进行确认。接着,当熔岩进行发育的时候,其岩石的纹理还是比较接近其原生的发育水平的,特别是带状的岩石发育水平更是难以预测,所以对于帷幕的检测还是要考虑裂缝的张烈程度。然后就是针对不同的帷幕探测方法对岩石的探测结果进行多次的分析。例如:在高密度电法的运用中,其主要就是展示灌浆熔岩的发育水平<sup>[3]</sup>。而单孔声波观察法就是将岩石的破损程度利用多种方式充分的展示出来,为水利工程的后续实施奠定一定的基础。钻孔电视观察法就是对岩石和溶洞的发育现象进行分析。最后就是利用孔间电磁波CT对岩石的剖面效果进行显示。这几种方式的具体运用就可以对水利工程实施中的帷幕检测情况充分的表现出来,让工程的实施更加顺利。

综上所述,在经济社会不断的发展下,综合性的物探技术逐渐被运用在各个领域的发展中,为各个领域的发展带来了十分广阔的发展潜力。尤其是在水利工程建设过程中,进行地质物探的帷幕检测工作还是应该不断的扩大范围,积极的拓展服务的领域,提升服务的品质,为城市的水利工程体系建设提供一定的依据,促进水利工程建设行业的发展。

### [参考文献]

[1]王志豪,赵楠,代琦.综合物探在水利工程帷幕检测中的应用[J].海河水利,2019,(4):61-64.

[2]曾来,谭春.综合物探技术在水利工程建设中的应用[J].上海地质,2007,(3):45-47.

[3]孙磊.探析工程物探检测方法技术应用与展望[J].建材发展导向(下),2020,18(1):237.

### 作者简介:

司治(1973--),男,新疆昌吉人,汉族,本科,工程师,从事水电工程勘测工作。