

地质雷达在水利水电工程勘察中的技术应用分析

欧阳义

中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司, 湖南 长沙 410014

[摘要] 随着科技的发展, 地质雷达在水利水电工程中的应用越来越广泛。地质雷达通过上面的两根天线进行传输信号和接受信号, 从而对地下埋藏物体的分布情况进行分析。随着长期的实践可以看出, 在电磁波传到地下遇到埋藏物体时, 就会受到环境的影响从而改变其传播过程中的形态。所以在根据电磁波的形态和接受到波的总时间和变化幅度, 从而可以看出埋藏的物体的深度和状态。文章主要对地质雷达的基本工作原理、地质雷达的探测技术、在地质雷达应用时需考虑的几个问题以及地质雷达在水利水电工程中的应用。

[关键词] 地质雷达; 水利水电工程; 探测

DOI: 10.33142/hst.v3i1.1389

中图分类号: TV221

文献标识码: A

Analysis of Technical Application of Geological Radar in Water Conservancy and Hydropower Engineering Investigation

OUYANG Yi

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Changsha, Hunan, 410014, China

Abstract: With the development of science and technology, the application of geological radar in water conservancy and hydropower projects is becoming more and more widespread. Geological radars transmit and receive signals through the two antennas above to analyze the distribution of buried objects underground. Geological radar transmits and receives signals through the two antennas above, so as to analyze the distribution of buried objects. With the long-term practice, it can be seen that when the electromagnetic wave is transmitted to the underground and meets the buried object, it will be affected by the environment and thus change the form of its propagation process. Therefore, according to the shape of electromagnetic wave and the total time and change amplitude of the wave received, we can see the depth and state of buried objects. The paper mainly focuses on the basic working principle of geological radar, the detection technology of geological radar, several problems to be considered in the application of geological radar and the application of geological radar in water conservancy and hydropower engineering.

Keywords: geological radar; water conservancy and hydropower engineering; detection

引言

在最近的几年时间里, 科学技术水平得到了显著的提升, 我国水利水电事业得到了显著的进步, 有效的带动了我国地质勘测技术的稳定发展, 但是这样也使得以往陈旧的工程勘察方法与实际需要不一致的情况出现。地质雷达是现如今最为高效的一种技术, 并且具有操作简单, 携带方便的优越性, 所以受到了人们的广泛喜爱, 并大范围的加以使用, 取得了良好的成效。鉴于此, 这篇文章主要围绕地质雷达基本运行原理, 地质雷达勘测技术, 在地质雷达应用时需考虑的几个问题以及地质雷达在水利水电工程中的应用进行分析。

1 地质雷达的基本工作原理与方法

地质雷达因为具有良好的适用性和可操作性, 所以被人们大范围的加以使用, 其实质是运用电磁波针对地下各种物质进行探测的一种最新型的探测技术。电磁波在地下进行传播的时候, 在触碰到地下介质之后会出现反射的情况, 在反射的过程中会被雷达捕获, 随后运用专业的仪器设备进行加工处理之后, 将信息存储在电子设备之中。利用计算机的处理, 能够精准的对地下矿物质或者是能源资源的实际位置和数量加以判断。地质雷达可以实现对接收到的信息进行综合分析, 从而针对地下介质的类型和数量进行判断, 为工作人员的探测提供数据信息参考。在完成天线中心频率的调整之后, 电磁波的穿透性能也会有所变化。通常来说, 天线的中心频率越低, 那么电磁波能够探测到的范围也就越广^[1]。

地质雷达的主要作用是对地下介质实际情况进行准确的判断, 其能够利用两个天线来实现信号的传递和接收, 其中一个天线的主要工作是释放高频率宽频带短脉冲电磁波, 另一个天线负责对地下结构层释放的反射波信号加以接收。在经过大量的试验分析我们发现, 电磁波在地下介质传播的时候, 其传播效率往往与外界环境存在一定的关联。所以,

结合电磁波传递时长、幅度以及电磁波的形态等多方面情况，能够准确的针对介质的结构情况，物质埋设深度以及规模进行准确的判断。

2 地质雷达探测主要技术

地质雷达的主要探测方法有剖面法、宽角法以及多次覆盖法。

2.1 宽角法

宽角法是：第一步需要运用一根天线在地表上的某个位置进行固定，之后逐渐的转移到另一根天线，将电磁波在地下各个结构层中的运行轨迹进行记录的一种探测方法^[2]。这种方法主要的作用是针对反射面各方面情况加以全面的判断。如果地下结构层各方面情况较为良好，那么对于测量结果的准确性能够产生积极的影响作用。

2.2 剖面法

剖面法是当前使用效率最高的一种方法，这一方法的实质就是在恰当的位置，对发射天线以及接收天线进行调整，保证二者能够保证运行方向的统一性。这种增量方法能够更加精准的对地层中的反射波运行轨迹加以判断，从而对后续工作的开展加以保证^[3]。

2.3 多次覆盖法

因为介质的大小与反射波的判断效果存在密切的关联，在这个情况下，可以让所有的天线发射信号，接收天线在同一时段针对地下结构情况进行测量，之后将掌握的信号进行综合判断。

3 地质雷达中考虑的几个特殊问题

3.1 探测应用的条件问题

地质雷达探测的最终结果的准确性外界多方面因素存在关联，探测的范围，图像清晰度以及信息数据的精准度都与外界环境密切相关。诸如：电阻率，介质电常规参数以及频率都会与探测的效果存在关联^[4]。结合大量的数据分析我们发现，高频电磁波在利用地下介质进行传播的时候，在时间的不断推移的过程中，往往会出现不断衰减的情况，而其电阻率越低，所探测的范围以及准确性都会出现一定的偏差，所以在实施地质雷达探测工作的时候，务必要对电阻率以及介质电常规参数等问题加以重点关注。

3.2 探测数据的处理问题

当前，大部分的地质雷达探测所获得的信息数据，往往都是依赖于当前石油地质勘探运用来实施分析的，但是数据的处理运用与地质雷达探测的实际运用存在本质的区别，这就使得在运用这一方法进行地质雷达探测，获取信息的时候，往往会出现错误的情况。诸如：在利用雷达探测进行速度的测试与动能校正的时候，最终获得的信息数据存在失实的问题，为后续的各项工作的开展造成一定的阻碍^[5]。

3.3 地下资料的分析问题

因为地下地质情况和环境都是无法前期加以预知的，这就造成了现如今我国缺乏完善的地质资料信息分析理论体系，大部分都是停滞在地质雷达探测浅层信息的水平上，并不能针对更深层的地质情况加以了解^[6]。所以，勘测人员往往需要运用地质雷达勘测的性能，结合传统探测方法，来对信息进行综合分析判断，推动我国地下介质分析工作能够稳定健康发展。

4 地质雷达在水利水电工程中的应用

4.1 地质雷达对于水利水电工程地质剖面的探测

地质雷达探测技术不断发展进步，使得地质雷达被人们大范围的运用到了设备工程前期准备阶段之中，诸如：判断岩体结构地下情况，地质剖面分层等等。将地质雷达探测运用到水利水电工程之中，能够有效的对工程施工工作的顺利开展创造良好的条件。特别是在水利水电工程正式施工之前的准备工作环节中，运用雷达探测能够针对地质剖面结构情况加以全面的了解，从而为工程施工设计工作提供全面，准确的信息数据，保证工程设计的质量和效果^[7]。

4.2 地质雷达对水利水电工程的堤坝建设的探测

地质雷达的切实运用，可以较为全面的对水利工程所在地区地质情况进行检测，特别是针对堤坝工程建设的检测，效果较好。地质雷达针对表象不明显的工程隐患能够加以准确的判断，并获取相应的信息数据，针对隐患位置存在的问题进行预警，促进水利水电工程中堤坝施工安全检测效果和质量的提升^[8]。

4.3 地质雷达对水利水电工程的地下水资源探测

在最近几年时间里,在社会经济快速发展的带动下,使得国内各个行业得到了显著发展。但是,在这个过程中也使得大量的资源被不断的利用,最终导致现如今地下水资源匮乏问题的发生。在实施水利水电工程施工工作的时候,针对地下水资源实施勘测工作的结果的准确性作用是十分巨大的。很多的水利水电工程施工单位一味的追求获得更多的经济利益,缩减经营成本,忽视污水排放处理工作,造成大量的水资源被污染。要想保证人类与生态环境和谐发展,在实施水利水电工程建造工作的时候,需要运用地质雷达实施探测,对地下水水质污染情况加以了解,结合获得的信息来制定有效的环境保护方案,解决污水问题,进而提升水利水电工程的整体质量^[9]。

5 结束语

经过大量的信息数据的分析我们发现,将地质雷达技术切实的引用到水利水电工程勘察工序之中,能够有效的对勘察结果的质量加以保证。其次,可以结合水利工程施工要求,针对水利工程地理环境以及地质情况加以综合分析,并给予针对性的解决建议。再有,地质雷达技术与其他技术相比较存在良好的优越性,针对可以实现对点距进行加密处理,最终较为准确的获知目标位置的精准坐标。

[参考文献]

- [1]宋环环.地质雷达检测技术在铁路建设项目中的应用研究[J].河南科技,2019(02):100-102.
- [2]张松,张新喜,钱军.工程地质雷达检测技术在扬州长江堤防加固工程中的应用[J].江苏水利,2019(01):12-17.
- [3]赵辉.雷达探测技术在矿山地质检测准确性当中的应用[J].世界有色金属,2018(20):147-149.
- [4]姜勇,吴佳晔,冯源.铁路隧道衬砌缺陷检测中地质雷达法和冲击回波法的联合应用研究[J].铁道建筑,2018,58(12):6-11.
- [5]龙苏强,徐建华.阐述公路隧道无损检测地质雷达的应用[J].黑龙江交通科技,2018,41(12):247-249.
- [6]刘安,赵莉,刘莲娟.地质雷达在某公路隧道衬砌检测中的应用[J].山西建筑,2018,44(34):168-169.
- [7]黄炜,李荣学.三维地质雷达检测桥梁预应力孔道压浆密实度的应用[J].建筑技术开发,2018,45(21):95-96.
- [8]周义铨,刘毅,吴树涛,李扬森,余桂钰,宋爽.地质雷达在地下管线探测中的应用[J].电工技术,2018(20):91-92.
- [9]谢松平,彭杰芳.分析地质雷达检测技术在公路工程检测中的应用[J].山东工业技术,2018(22):140.

作者简介:欧阳义(1986.10-),男,工程师,目前从事于岩土工程勘察和设计方向工作。