

# 探地雷达在水利工程检测中的应用分析

陈攀

湖南湘建检测有限公司

**摘要:**探地雷达是一种先进的检测技术,在水利工程检测中的应用能够保障水利工程的安全、稳定运行。本文主要是在分析探地雷达技术原理的基础上,对探地雷达在水利工程检测中的应用进行探究。

**关键词:**探地雷达;水利工程;检测;应用

## 引言

探地雷达是一种对地下结构和埋设物进行无损检测的技术。具有无损检测、探测分辨率高、工作效率高等特点,在很多领域都有广泛的应用。随着科学技术的发展,探地雷达技术也在不断的创新和完善。探地雷达应用于水利工程检测中,对水利工程的安全、稳定运行具有重要的意义。

### 一、探地雷达的技术原理

探地雷达通常是由计算机、发射机及发射天线、接收机及接收天线等组成。在对地下结构及地下介质进行检测时,探地雷达通过发射机与发射天线向地下发射脉冲电磁波,根据脉冲电磁波的传播以及反射信息分析地下结构及地下介质的状态。其中,脉冲电磁波中的一部分会在发射天线发射之后直接反射到接收天线,形成直达波,从而对地下进行深度检测,而另一部分脉冲电磁波则会在地下进行传播,在脉冲电磁波的传播过程中,会根据遇到的不同地下结构或地下介质形成不同的反射电磁波,这部分脉冲电磁波会在地下进行一段时间的传播,根据脉冲电磁波传播的时间和传播的速度可以计算出地下结构或地下介质的深度,对脉冲电磁波传播过程中出现的衰弱、反射、折射或者散射信息通过计算机进行分析可以确定地下结构或者地下介质的状态。

### 二、探地雷达在水利工程检测中的应用

#### (一) 堤坝渗漏的检测

水利工程中堤坝渗漏的现象经常出现,而且通常发生在坝基和坝体结构中。通常如果水利堤坝的地基所处的土质松软或者在地基建设施工过程中出现失误就会导致水利堤坝的坝基出现渗漏现象。水利堤坝中坝体的建设通常会通过设置防渗体来防止坝体渗漏,但是,如果坝体防渗体的材料选择不合格或者在坝体的施工环节中出现漏洞就会导致水利堤坝的坝体出现渗漏现象。水利堤坝出现渗漏时要采取有效的补救措施,如果堤坝的渗漏范围较小,流量不大,则通常不会影响堤坝的安全和稳定,如果堤坝渗漏范围较大,流量很大,就会将堤坝中的沙粒冲走,从而在堤坝中冲刷出一个很大的漏洞,形成空洞和渗漏通道,就会使堤坝的安全和稳定受到影响。这时就要采取有效的补救措施。探地雷达在对水利堤坝渗漏的检测中,如果水利堤坝的结构稳定,沙石、混凝土等建筑材料分布比较均匀,而且坝体的压实程度较高,堤坝的防渗性能很好,探地雷达的脉冲反射电磁波就会比较平缓、连续,波形会逐渐减弱。如果水利堤坝的建设材料不合格、坝体的压实程度很低,坝基不稳固,水利堤坝的防渗性能较弱时,探地雷达的脉冲电磁波形成的反射电磁波就会因不均匀的坝体材料出现反射波逐渐增强,反射波波形不连续或者不稳定的现象。

#### (二) 坝体裂缝的检测

水利堤坝主要是土石坝,是由散颗粒体组成,在坝体防渗漏

体建设中主要是通过建设混凝土墙体、黏土心墙等。如果水利堤坝的坝基所处的地质不稳定,地形不规范或者坝体的压实程度不够,坝体材料选择不合格就会出现堤坝沉陷,从而形成水平或者垂直的裂缝。如果水利堤坝的裂缝较小,则通常不会对水利堤坝造成很大的影响,但是,如果水利堤坝的裂缝较大就会导致水利堤坝中的建筑材料发生腐蚀,逐渐会影响到水利堤坝的安全性和稳定性。所以,通过探地雷达对水利堤坝的坝体裂缝进行检测是十分有必要的。

探地雷达在对水利堤坝坝体裂缝进行检测时通常会根据水利堤坝坝体裂缝的不均匀沉降,裂缝周围介质的不同或者裂缝底部分界面的不同进行检测。探地雷达发射的脉冲电磁波会根据水利堤坝坝体裂缝的程度及方向发射出不一样的反射波。如果水利堤坝坝体裂缝是竖向的,探地雷达的发射波振幅就会明显的减弱,如果坝体裂缝较窄,裂缝中会充满空气,探地雷达能够很准确的对其进行检测。如果探地雷达的发射波出现多次的散射波时,对坝体裂缝的深度检测就比较困难,此时,可以根据坝体裂缝向下延伸的强弱度分析裂缝的深度。地下水如果渗入到水利堤坝的地层时,就会将坝基中的沙粒冲走,导致水利堤坝的地层密度下降,探地雷达的反射波就会变强。如果坝基所处的土层结构受到破坏而造成堤坝塌陷,塌陷的区域的反射波就会逐渐增强,而且不连续,这样就可以检测出水利堤坝中存在的隐患。

#### (三) 空洞的检测

空洞现象在水利堤坝隐患中比较常见,主要是由于水利堤坝的坝体压实程度不够,坝体结构密实程度不够,水利堤坝经受地下水的冲刷或者动物侵害等造成的。探地雷达在对水利堤坝的空洞进行检测时主要是对水利堤坝中存在的动物巢穴、岩溶或混凝土空洞等隐患进行检测。探地雷达能够对动物巢穴进行精准的定位,再对岩溶空洞进行检测时,探地雷达的脉冲电磁波会受到岩溶壁的绕射波组的影响而形成较强的反射波,对混凝土空洞进行检测时,探地雷达的脉冲电磁波会经过传播形成圆弧波形,圆弧波形顶部的中心就是混凝土空洞的中心位置。

#### 结束语

随着信息技术的发展,探地雷达技术也在不断的创新和完善,当前,探地雷达在很多领域都发挥着地下检测的作用。探地雷达技术在水利工程检测中的应用,能够通过探地雷达发射的脉冲电磁波在地下的传播信息进行准确的检测,能够对水利工程中存在的隐患进行及时的检测和补救,对于水利工程的安全、稳定运行具有重要的作用。

#### 参考文献

- [1] 丁浩. 探地雷达技术在水利工程检测中的应用[J]. 水利规划与设计, 2018(06):148-152.
- [2] 任皓麟. 地质雷达技术在水利工程检测中的应用[J]. 建材与装饰, 2017(30):287-288.
- [3] 张云义. 地质雷达技术在水利隐蔽工程检测中应用探析[J]. 科技展望, 2016, 26(25):139.
- [4] 李姝昱, 樊二涛, 白家泽, 黄红粉. 探地雷达在水利工程质量检测中的应用[J]. 水利水电技术, 2014, 45(01):143-147+151.