

铁岭人防工程 探测报告

中国电波传播研究所
二〇一四年六月

目录

1 概述	1
1.1 人防工程探测概况.....	1
1.2 主要目的.....	1
1.3 检测工作概况.....	1
2 探地雷达工作原理	1
3 现场检测	2
3.1 天线选型.....	2
3.2 参数设置.....	2
3.3 现场测线布置.....	2
3.4 现场情况.....	3
4 探地雷达数据处理结果与解释	3
5 结论	6

铁岭人防工程探测报告

1 概述

1.1 人防工程探测概况

由于部分山区人防工程放置时间过长且无人管理，导致部分人防工程难以再被找到。遂考虑使用探地雷达方法对山区内进行检测，本次试验为验证探地雷达法在人防工程探测中的效果，模拟检测了共计五处人防工程，并取得一定效果。

1.2 主要目的

检测探地雷达方法能否找到埋于地下的防空洞。

1.3 检测工作概况

本次主要工作内容是：使用探地雷达法，对数个龙首山山上的既有防空洞进行检测，确定防空洞位置。

中国电波传播研究所于 2014 年 6 月 30 日派出 1 名技术人员携带仪器设备去往铁岭，于 30 日对龙首山人防工程进行检测工作。6 月 30 日下午进行室内数据处理、资料整理、报告编写工作。

2 探地雷达工作原理

探地雷达方法基于电磁波在不同介质中的传播特性。电磁波的传播取决于介质的电性，介质的电性主要有电导率 μ 和介电常数 ϵ ，前者主要影响电磁波的穿透(探测)深度，在电导率适中的情况下，后者决定电磁波在该物体中的传播速度，因此，所谓电性介面也就是电磁波传播的速度介面。不同的地质体(物体)具有不同的电性，因此，当发射天线发射的高频电磁波遇到介电常数不同的界面时，都会产生反射回波，根据接收天线接收到反射回波的时间和形式，能够确定反射界面的距离及判定反射体的可能性质。基本目标体探测原理见下图：

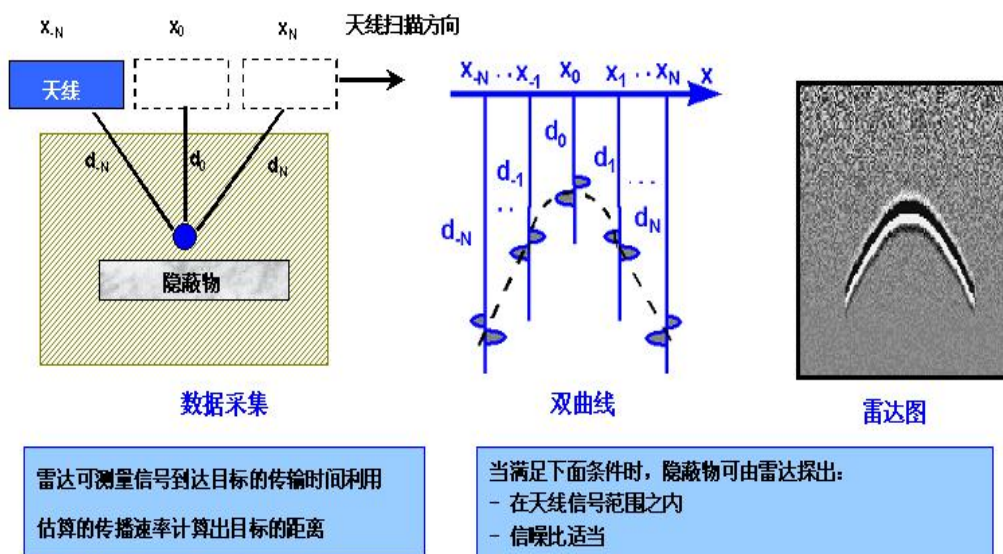


图 1-1 探地雷达的工作原理

3 现场检测

3.1 天线选型

针对本次人防工程检测，从分辨率、穿透力和稳定性三个方面综合衡量，使用中国电波传播研究所研发的 LTD-2100 探地雷达主机，配置 GC100MHz 屏蔽天线完成检测任务。其特点为探测深度大，分辨率低。天线如下所示：



图 2-1 LTD-2100 主机+GC100MHz 屏蔽天线

3.2 参数设置

采样点 512，采集时窗 350ns，采用时间触发方式工作，经实地检验有效检测深度 7M，检测精度和深度可满足 7M 内目标的需求。

3.3 现场测线布置

测线布置位于人防工程上方横切人防工程轴向。

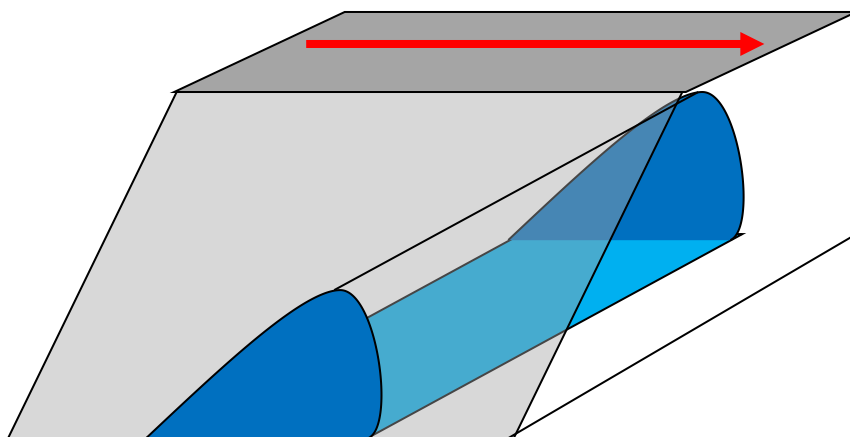


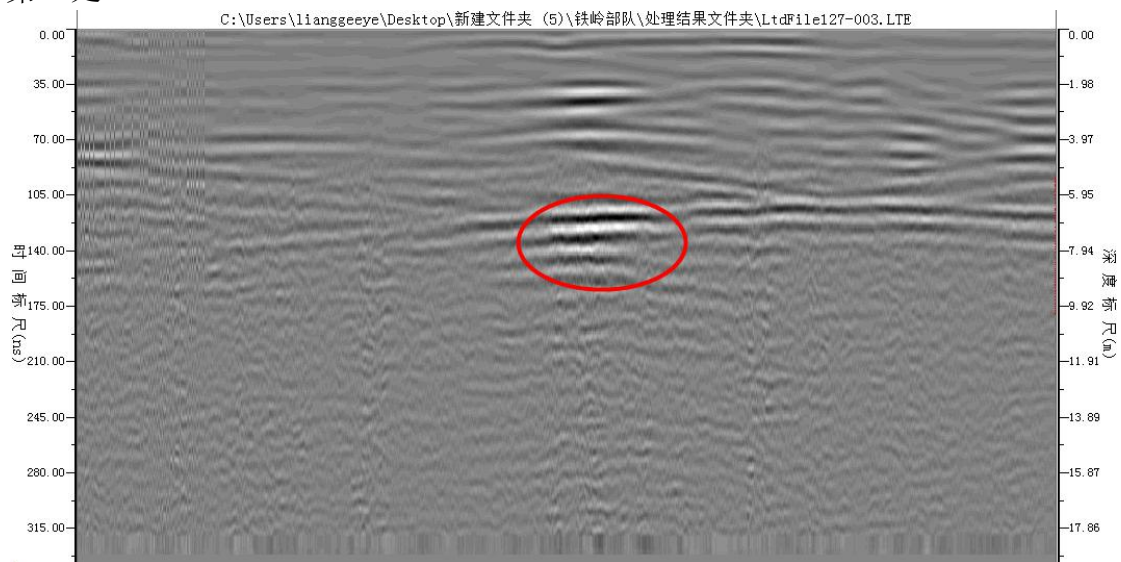
图 2-2 测线布置

3.4 现场情况

图 2-4 现场及工作情况

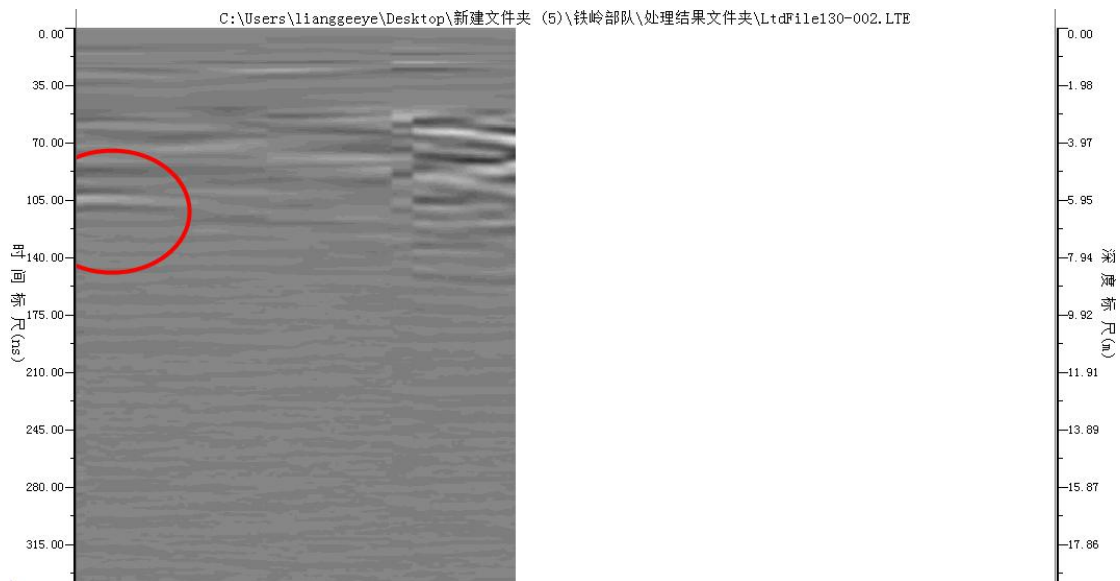
4 探地雷达数据处理结果与解释

第一处



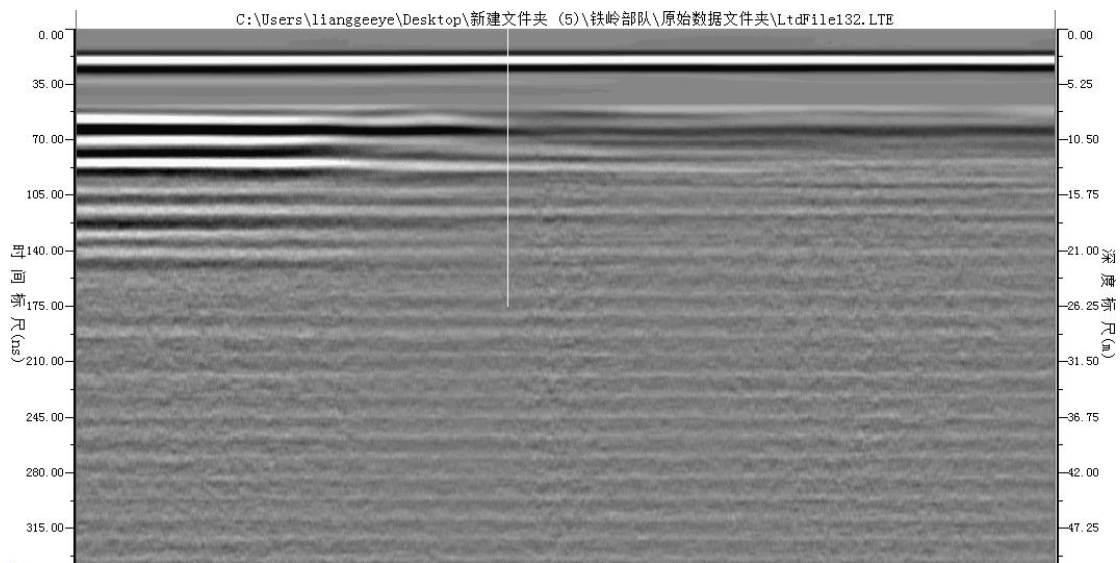
此处虽然在人防工程处发现一定反应，但与人防工程深度不符合，此处人防工程深度超过十米，但检测信号深度约为 6.5 米。

第二处



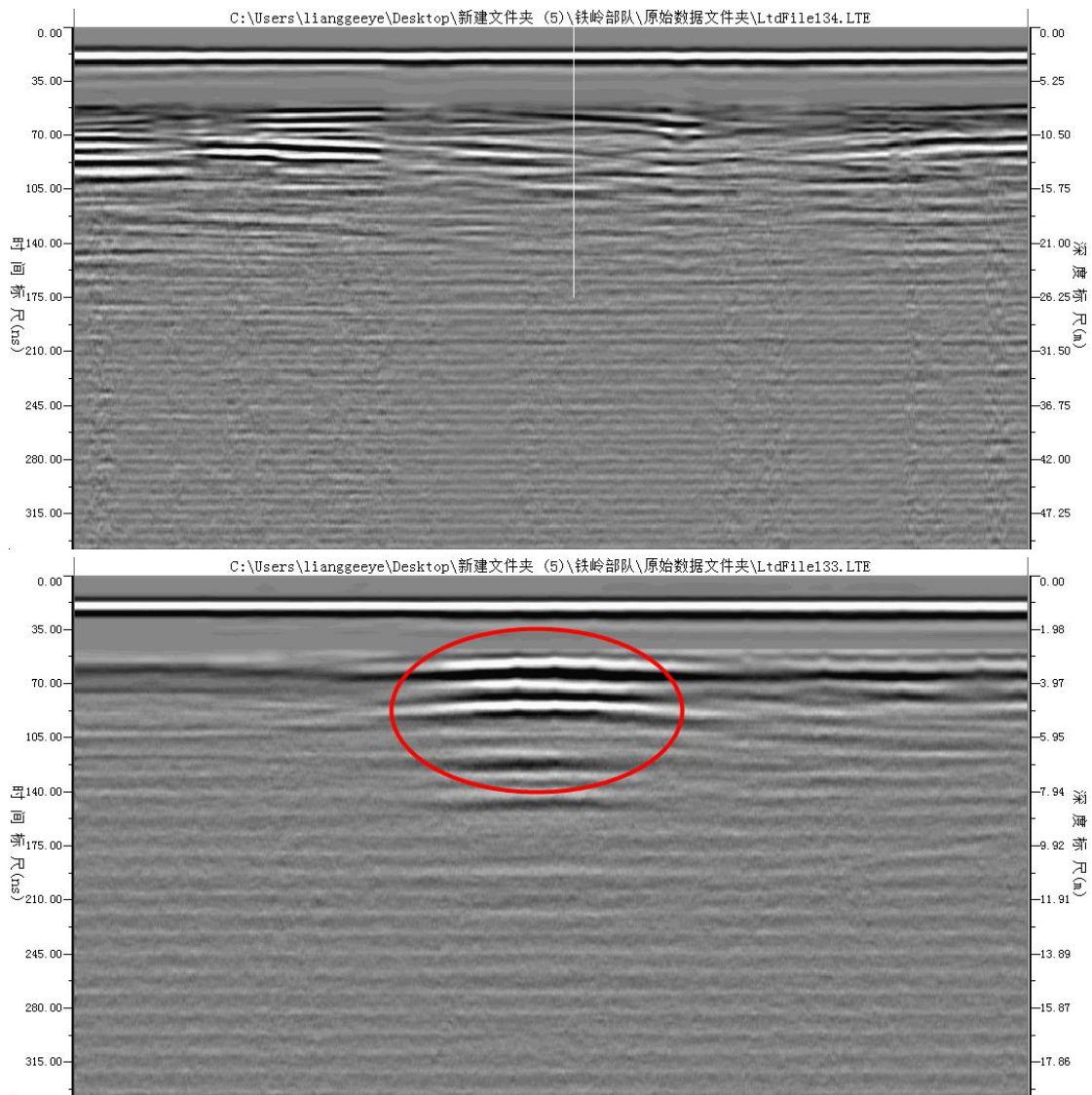
此处由于地形问题，采集信号较少。但图像结果较为符合现状。标记处为人防工程顶端且由于地形问题，此处人防反应只有一半。且深度符合，约为 5.6 米。

第三处



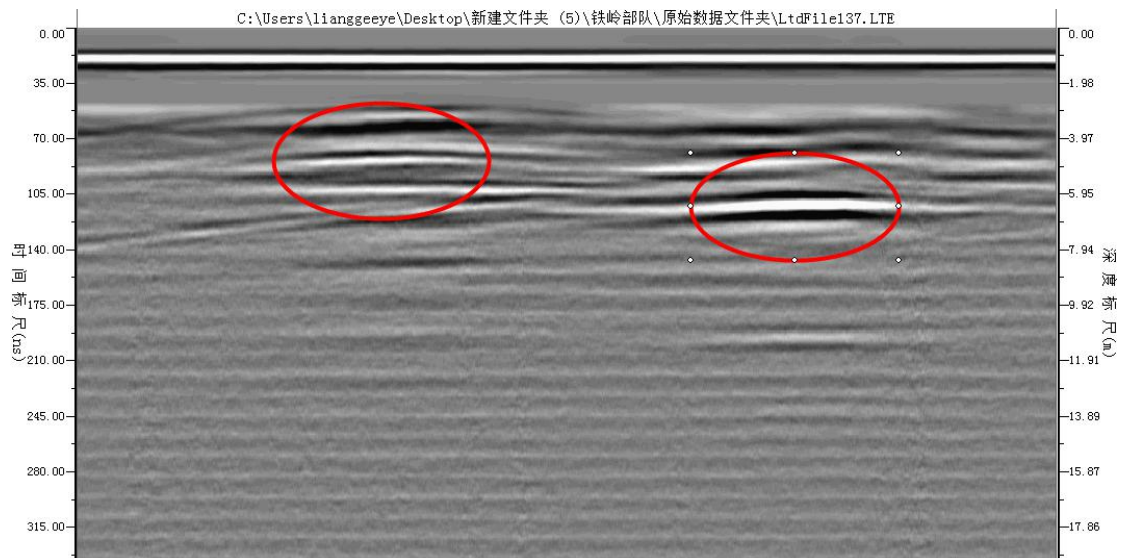
此处人防工程埋藏太深，图像上没有人防工程对应的图像。

第四处



此处采集 2 张图片，第一张在距离人防工程洞顶 7 米左右并未检测到有效信号。第二章为在人防工程上方混凝土围墙上检测结果距离洞顶约有 1 米，检测结果较为符合且图像较为典型。

第五处



此处为两处小型人防工程入口且深度较浅，图像上可以看出由于地形原因，一个距洞顶深度约为 2.5 米，一处距离洞顶深度约为 4 米，且图像较为清晰典型。

5 结论

本次试验模拟了真实的野外情况，发现雷达检测技术在人防工程检测领域中可以取得一定的成果，但同时也有一定的限定条件。通过实验可以发现，此次探地雷达检测技术最深可以检测到的人防工程深度为 5.6 米，在此深度范围内的防空洞均可被检测到，但深度超过此限度则难以被检测到。同时还发现探地雷达法在地形上受到一定的限制。