

# 基于探地雷达的城市道路检测

林庆, 范科伟

(云基智慧股份有限公司, 广东 深圳 518048)

**摘要:**众所周知,道路在我国的经济发展中具有较大的促进作用,且近年来随着人们生活水平质量的提高,逐渐提高了对城市化建设的重视程度,相关部门也根据当地情况不断丰富城市化建设,尤其是在城市道路建设这一方面而言,在美化道路的同时,提高了道路工程的施工质量水平,延长其使用寿命,提高安全性。针对基于探地雷达的城市道路检测进行研究,并结合现存问题提出部分解决措施。

**关键词:**探地雷达;城市道路检测;解决措施

**中图分类号:**U415

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2023)16-0115-03

## 0 引言

结合道路的部分特征而言,由于其长期受到车辆的重压以及车轮的摩擦等,加之部分客观因素的影响,会出现大多病害,为了保证交通的安全性,提高城市化建设的质量水平,我国相关部门研制出了探地雷达等相关设备来对道路安全以及其他方面进行监测,确保道路的安全性以及稳定性,从各个方面预防道路病害,做好后期维护工作,提高维护工作的实际效率,从而延长道路的使用寿命<sup>[1]</sup>。

## 1 探地雷达建筑技术概述

结合探地雷达的实际设备而言,其不仅涵盖了我国互联网技术以及移动通讯技术,还有较为先进的电磁波技术,在对面的厚度检测以及完成情况检测时,都能发送出较为准确的信号以及数据,为工作人员减轻工作负担,提高工作效率。除此之外,探地雷达还能对道路病害进行超前预测,使得相关维修部门及工作人员能够及时对道路病害问题进行研究,并制定出相关应急措施,尽可能减少道路病害所带来的影响。就一般情况而言,探地雷达技术是在道路地底下进行的,主要运用天线、发射机、接收机、信号传输设备以及终端设备等共同组成<sup>[2]</sup>。通过广普电磁技术对城市道路进行检测,尤其是道路病害等,并通过信号传输设备,如远程控制设备,设备发出信息,相关监测人员可根据设备所发出的信号,对道路病害部位进行监测定位,及时进行后期维修工作。雷达是通过电磁波在地下介质以及其他因素的影响下发生变化以及反射,通过设备所接收的反射回波信号,通过相关参数等,并将这些参数通过专业的数据处理设备进行统计以及分析,再与传统的数据进行比对,检测道路是否存在病害,再现道路的情

况。且随着互联网技术的飞速发展,雷达技术也逐渐提升质量水平,不断跟随时代脚步,完善自身的设备要求,从而实现整体质量水平的提升,为我国的道路建设工作做出巨大贡献。当探地雷达进行工作时,所发出的特定波长的电磁波向地下传播会遇到不同种类的介质,会在介质面上产生相应的反射以及透射,通过比对反射波的时间差,相关人员可根据相关数据分析计算出路面的实际厚度,正是由于此种原理,探测雷达在城市道路病害检测中运用较为广泛。

## 2 城市道路特征以及病害产生的原因

城市道路相较于农村道路而言,数量较多且蜿蜒曲折,对后期维护工作来说具有较大的挑战性,且城市的经济发展速度较快,交通车辆也较多,城市道路极易产生病害<sup>[3]</sup>。首先,城市的经济发展水平相较于农村来说较为先进,而运输是促进经济发展的重要因素之一,要想保证城市的经济发展形势稳定,必须确保交通运输的安全性以及流畅性,而交通车辆的增多,会加大对道路路面的压力以及摩擦力,长此以往,会导致城市公路出现病害,尤其是对于超载车辆,超速车辆等,不仅会造成交通事故,还会对道路产生较大的损害,缩短道路的使用寿命。其次,由于城市的经济发展较为先进,环境污染方面,相较于农村来说污染源较多且污染因素较多,此种环境污染会对道路产生影响,使道路材料发生变化,降低道路的稳固性,增加交通事故的安全隐患,增加道路病害。最后,正是由于城市污染较大,会影响到城市气候的变化,而气候温度以及湿度的变化,都会对道路产生较大的影响,这些客观因素会导致道路出现裂缝或坑洼不平现象,加之城市的车流量较大,若在病害部位设置路障,会导致交通堵塞,甚至发生交

通事故,不利于相关工作人员对道路进行维护。由此可见,探地雷达技术运用的必要性,其不仅能够提高道路维修效率,还能节约建设成本。

除此之外,经过相关调查发现,部分道路病害是因为建设工人在对道路进行维修时,相关技术不达标,从而使得维修工作质量水平整体下降,使道路病害出现的概率增加。在道路施工时,员工的技术水平不达标或不够规范,也会对后期的道路质量水平产生影响,且城市道路的建设相较于农村来说较为复杂,需要相关设计人员进行精确的设计以及实地勘察,如果管理不当,也会导致城市道路出现病害<sup>[4]</sup>。

正是由于城市的经济水平较为发达,生活节奏较快,需要运用到资源较多,通常会在地下布置光缆,下水道或相关线路等,这些线路在地下较久,会对探地雷达的信号产生影响,甚至对路面基底产生影响,从而导致道路出现病害,尤其是在探地雷达的信号受到干扰之后,会使得相关工作人员不能及时对部分城市道路情况进行监测并预测相关道路病害,会增加交通行驶的安全隐患,增加成本浪费,不利于我国经济的可持续发展。道路坍塌如图1所示。



图1 道路坍塌

城市道路病害主要有以下3种。

### 2.1 土体疏松

土体疏松是城市道路常见病害之一。正常情况下,自然状态下的土体处在重力以及压力的作用下,会产生平衡的状态,在进行道路建设工作时,尤其是在开挖路基环节时,会迫害此种平衡,从而导致土体疏松的现象出现,同时还会出现膨胀以及移动等,土体的空隙数量会变多,密度下降,出现土体疏松的现象。要想尽可能减少此种病害的出现,必须提高对相关技术人员的技术水平要求,确保其能在道路建设过程中按照相关规定进行设备操作等,尽可能减少此种现象的出现,但经过相关调查发现,此种病害所受到的客观因素较多,

只能通过后期的养护工作来减少其出现的次数及频率。而探测雷达能够及时通过探测原理反映出土体疏松,相关人员可根据相关数据对疏松位置进行标记,及时进行后期的维修工作,延长道路的使用寿命以及提高安全性。

### 2.2 土体脱空

一方面,土体脱空是由土体疏松演变而来的。土体脱空是由于土质的密度大大降低,且土体的空隙数量增大,范围较广,久而久之会出现部分地区脱空的现象。另一方面,其可以理解为土体疏松最严重的现象。通过使用探地雷达对土体脱空的位置进行标记,能够减少安全隐患,提高探测效率,使后期维修人员及时对土体脱空的部位进行填补维修,保证车辆的正常运行。

### 2.3 土体滑移

经过相关数据调查发现,土体滑移是在进行路基开挖工作后所可能导致的最为严重的病害之一。在工作人员进行开挖路基工作时,不可避免地会使用相关设备波动土体,当波动的频率较为剧烈时,会使土体随着坡度下滑造成严重的道路病害,影响人们的生命安全。而探地雷达能够减少安全隐患的发生,提高道路病害的探测效率。

## 3 容易产生的干扰因素

经过对相关数据的调查统计以及实践测验发现,探测雷达容易被以下3个方面的因素影响。首先是地面信号的影响。在城市中由于经济较为发达,科技手段也较为发达,为此,所出现的移动设备较多可能会对雷达信号产生影响,导致雷达监测到达的时间会早于原定时间,同时,还会对目标回波的动态范围产生较大影响。其次,空中信号的干扰。在地面上孤立的物体会对探测雷达的电磁波的反射产生影响,并在指定部分形成图像影像,探测雷达所反射出的相关数据会出现偏差,相关人员要根据实际情况对数据进行比对,避免数据产生较大的偏差。最后,探测雷达容易受到地下信号的干扰。地下信号的干扰主要是由于探测雷达的电磁波受到地下强信号的干扰,从而产生反射的情况,经过对相关数据研究发现,产生低价干扰的主要因素有地下水管道、地下加固以及地下结构附属物等,都会对探测雷达的信号成干扰,会使得相关人员无法及时判断出路面的病害成因以及病害情况,影响维修工作的整体质量以及雷达探测数据的准确性<sup>[5]</sup>。

## 4 在工程中的应用

众所周知,运用探地雷达具有较多的优势,如高分辨、高效率、即时成像、无损、快速、连续以及高精度等特点,除了能够精准测量出路面的厚度之外,还能对道

路所可能产生的病害进行预测,使相关工作人员及时做好预防病害的准备工作,减少成本的浪费。在实际的施工过程中,相关人员可利用探地雷达全面检测出路面结构的实际数据。除此之外,探地雷达在施工前进行地质勘察,使得相关设计人员或施工人员能够及时了解到施工地的土质,便于进行数据比对或判断等,从而划分出不良地质,保留土质较为良好的地区,提高工作效率。就以往而言,探地雷达是为了测量公路路面的实际厚度而出现的,由于其高精度,方便快捷,使得相关部门将探地雷达运用到了检测道路病害这一方面,而在对不同材质的城市道路进行探测时所发出的信号数据也大不相同,例如,在水泥混凝土路面与砂石混凝土路面中,探地雷达所发出的信号以及受干扰后的信号准确率较小,会使得相关人员做出错误的判断,浪费投资成本以及人力成本等。

在施工开始前,工作人员可利用探地雷达对施工地的土质以及气候因素等进行调查,并记录相关数据,按照相关规定要求,记录备份探地雷达所搜集到的资料,便于后期进行材料比对或数据比对工作,切实提高城市道路施工的实际效率,延长其使用寿命。

## 5 提高探测质量减少道路病害的部分措施

就提高探地雷达的检测质量而言,相关人员必须做到以下3点。首先,确保设备安装过程的精确性以及科学性。结合相关数据可以发现,大部分施工单位在安装探地雷达时,不能够按照相关规定的标准进行安装,这会使得探地雷达极易受到外界信号的干扰,使相关维修人员判断失误造成成本浪费。为此,必须确保探地雷达设备安装过程的精确性以及科学性,才能尽可能减少外界信号对其的影响,从而切实提高探地雷达的实际监测效果。其次,必须提高对安装人员技术水平的要求。经过部分数据研究发现,有一部分探地雷达安装人员不能按照相关要求约束自身,使得其在施工完毕后,探地雷达产生错误的电磁波反射,使得相关人员所接受到的信号不够准确,增加个人性命安全隐患的概率,为此,相关人员必须提高对探地雷达安装人员筛选的重视程度,积极匹配。最后,结合近年来的发展情况而言,探地雷达必须根据实际情况合理选择。

而对于减少城市道路的病害而言,首先,道路施工人员必须确保自身的技术水平能够跟得上城市道路使用的变化,尽可能减少由于人为操作失误而带来的质量问题;其次,部分城市没有贯彻落实我国相关部门所提出的绿色可持续发展理念,没有对环境进行定期维护,不能正确处理污染物等,从而使得城市气候发生变

化,加大对道路路面的影响,使得其出现病害,为此,相关人员以及相关部门必须对此方面加强重视,尽可能减少部分客观因素对路基路面所产生的影响;再次,要积极联络相关部门,定期对城市道路进行维修以及维护,延长其使用寿命。最后,城市道路路面由于长时间的摩擦,极易出现土体松软,土体滑移等严重的现象,为了尽可能避免此种现象,相关人员要依据实际情况对开挖路基的设备进行检测,确保其能够正常运行,除此之外,要对相关施工人员的施工技巧进行抽查,确保技术水平达标,尽可能减少质量问题的出现,便于后期的探地雷达安装工作进行,切实提高城市道路建设的实际效率。

除此之外,相关政府部门可以大力倡导高校学生报考与探地雷达和道路建设等相关的专业,以此来扩充人才数量,为探地雷达以及城市道路的发展提供坚实的人力基础,相关企业也应加大对此方面的投资力度,尽可能提高员工的技术水平,从根源解决探地雷达安装效率低下或城市道路建设质量水平低下的部分问题,尽可能避免严重道路,病害的出现,提高城市道路的安全性以及稳定性。

## 6 结语

总的来说,要想切实提高探地雷达的实际监测效率,保证城市道路的后期维修工作顺利,必须切实提高相关技术人员的实际水平,尽可能减少外界因素对探地雷达所带来的影响,确保监测数据的准确性,便于后台维修人员对数据进行分析,并及时对道路病害部位进行修护等,除此之外,在城市道路施工过程中,要确保施工技术达标,减少人为操作失误所带来的质量问题,尽可能避免城市道路病害的现象出现。

## 参考文献

- [1] 秦镇,张恩泽,吴海波.基于探地雷达的城市道路地下空洞探测研究[J].安徽理工大学学报(自然科学版),2018:74-77.
- [2] 徐国辉.基于地质雷达的城市道路缺陷检测研究现状[J].科学技术创新,2019:105-107.
- [3] 陈运飞,刘士海,李东海.基于探地雷达技术的道路检测探究及应用[J].市政技术,2018,36(1):20-22.
- [4] 程甄.基于探地雷达的城市道路检测[J].绿色科技,2020(18):176-177.
- [5] 韩舒.基于市政道路三维探地雷达检测技术研究[J].山西建筑,2020,46(13):106-108.

**作者简介:**林庆(1988—),男,汉族,四川成都人,本科,工程师,主要从事土木工程方面工作。