

拥有「透视眼」,可为道路做「彩超」体检 这个「医生」超厉害!



▲车载式探地雷达正在江滨路上检测地下空洞等道路“隐疾”



►技术人员在疑似病害的路面进行钻孔,以进一步探查具体情况。



在人民广场地下通道里,技术人员正在操作便携式双频地质雷达检测车进行道路“体检”。



技术人员正在迎宾大道给道路做“彩超”



工作人员对位于市区南坑路与新华北路交叉口的空洞进行处理

隐藏在人体内的一些疾病,可以通过CT扫描仪等专业设备及早发现。当城市道路有了“疾病”,我们该怎么办呢?为了及时“诊断”我们脚下世界的“健康”问题,去年9月漳州首次引进探地雷达系统“任职”道路“医生”,成功为芗城、龙文两区市政辖区的176公里道路地下区域进行了一次全面“彩超”,及时排查出地下空洞等道路“隐疾”。

该地下检测项目

被省住建厅列为2020年第一批“科技示范工程计划项目”,漳州也由此成为全省首个实现中心城区市政道路地下空洞检测全覆盖的城市。

今年,漳州对探地雷达系统进行了全新升级,探测速度更快、深度更深、幅面更广、定位精度更高,能够快速、无损、高精度探测浅层、中层以及深层的道路异常,全方位预防路面塌陷等事故发生,并为及时抢修道路塌陷提供精准依据,保障市民通行安全。本期聚焦,就随记者一起走进这个特殊的“医生”群体,探查大众所陌生的“行医”之道。

两次“彩超”定位“病灶” 钻孔探查避免“开膛破肚”

7月2日22时45分,芗城区金峰路与江滨路岔路东向西辅道上,一辆白色箱车拖着一只宽一米、长两米的方形“盒子”在缓慢前行,盒子两侧的黄色标识不断闪烁,经过路面时发出低沉的“嗡嗡”声。

这辆车从外形上看只是一辆普通的依维柯,车上装载的却是我市最新引进的PRS-R3000地下空洞探测系统,后面“盒子”里则是在路面“诊疗界”极具盛名的车载式探地雷达。坐在车内的道路检测员、北京国电经纬工程技术有限公司漳州项目负责人安飞认真注视着电脑屏幕,随着检测车辆在路面来回循环行驶,屏幕上由雷达设备、高精度定位设备和高清摄影测量设备实时采集回的数据信息也在不断变化,经软件处理后逐步汇聚形成地下世界的3D数据影像。

“我们的探测系统采用国际最先进的雷达天线阵列技术,可用于地下空洞、结构层脱空、富水

区、土体疏松区等多种检测,配套的处理软件则可以将普测数据、测线轨迹、经纬度坐标及周围视频影像信息等海量数据进行多源一体化管理,并进行快速展示、统计分析、形成雷达图谱和报告。”安飞一边操作演示一边向记者介绍,“发现疑似隐患时,技术人员可以通过数据处理软件调取出隐患点信息,综合利用距起讫点的测线长度、经纬度坐标点放样和现场视频照片来精准定位‘病灶’。这样不仅可以查明路面下方以及管道周边土方是否存在不密实、空洞等病害异常,同时还能查明异常所在位置、大小等基本参数。”

当车道太宽、车载雷达无法完全覆盖时怎么办?“我们会采用交叉覆盖方式对检测范围进行重叠扫描,并适当增加测线条数甚至扩大雷达覆盖区域至检测范围外,确保无任何遗漏。”市政工程中心技术员林毅荣告诉记者,为保证检测过程中雷达波探测区域无死角,在现场踏勘基础上,技术人员针对道路边界、出入口、调头区、交叉口、人行道等测区边角区域均进行了测线布设设计。如道路边界一般采用车载式雷达进行检测,正常单车道布设2条测线,遇到道路边界外扩时,则将对边界外扩区域进行测

线补测,以确保市政道路地下探测全覆盖。

经过第一次雷达探测数据采集、分析后,技术人员会初步判定检测出的问题区域,再使用便携式探地雷达,对问题区域再次详细复核,确保检测数据的可靠性。

“但两次‘体检’并不是‘诊断’的全部,我们还会针对‘病灶’进行更深入查探。”漳州市市政工程技术中心副主任林继红告诉记者,为更准确获知地下病害类型,在初步筛查后他们会利用钻孔机,在疑似病害的路面上钻取小孔,用微型机器人深入探查地下病害的具体情况,同时记录下空洞影像,从而确认地下病害类型、规模、形状等特点,以便制定合适的“治疗”修复方案,避免因无法确定目标而对道路“开膛破肚”。

记者从市住建局获悉,自去年我市首次使用探地雷达技术对道路进行“体检”以来,至去年底共完成丹霞路等121条道路探测工作,探测道路长度共计176公里,布设测线1279条,累计测线长度786.95公里,发现丹霞路、金峰中路、西洋坪路、青年路等路段存在空洞38处、脱空50处、土体疏松101处,并对“病灶”及时开挖注浆,成功消除了安全隐患。

探测深度5米 误差仅为5厘米 今年新增人行道“扫雷”试点

通过车载探地雷达“彩超”检查,可以对路面下隐藏的病害做出预警,减少路面塌陷事故发生。但如果遇到街巷路面过窄、车辆无法进入检测区域时,该怎么办呢?

带着疑问,7月4日上午9时,记者与检测团队一起来到位于龙文区迎宾路人民广场内的地下人行通道检测点。

只见技术人员打开一部可折叠的“手推车”,一米见方的红白色小盒子上安装有四个轮子,约一人高的扶手平台上配置着一台笔记本电脑。“你别看它体型小,地探能力可不输车载式那些‘大家伙’。”漳州市市政工程技术中心副科长向永煌告诉记者,该便携式双频地质雷达检测车虽然只有6公斤重,“身体”里却藏着拥有两个信息硬通道的探地雷达主机。同时,“手推车”上的加固型笔记本电脑作为数据采集系统,不仅防尘、防潮、防震,其高分辨率强光型液晶显示屏让检测人员在强光直射下,靠肉眼便能清晰看到所有检测信息,并帮助检测人员初步判断地下病害。

“它还可以在台阶较多、路况不好的地段进行检测。根据不同区域位置和路况,我们会选配100MHz、200MHz、

500MHz天线对深度5米范围内的道路病害情况进行扫描检测。”漳州市市政工程技术中心主任蔡元利形象地做了类比,“就好像我们去医院做‘彩超’一样,当医生发现哪个部位出现疑似‘病灶’时,会进行多次反复扫描,同时提高单点的检测强度,最后才确诊和治疗。这些医疗技术运用在道路检测上,则体现为网格化加密布置测线、单点雷达反复扫描。”

目前,我市使用的探地雷达系统可检测道路下方5米范围内是否存在空洞、脱空、土体疏松区等影响道路安全使用的隐蔽性不良地质体,探测精度达5厘米。也就是说,如果地下5米内存在一个空洞,探地雷达探测到的这一空洞位置,向上或向下误差最多不超过5厘米。专业检测人员在进行普测数据采集后,可依据相关地质信息库对采集的图谱进行分析研判、筛选出疑似点,并通过定位系统锁定其所处车道等具体位置,以便及时进行处理。

鉴于外省市曾发生过多起人行道塌陷事故,今年在探测车行道道的同时,我市首次将人行道探测也纳入其中。“由于市政道路特别是人行道的地下空间常布满管道、线缆及排水系统,甚至局部有化粪池等设施,导致检测精确度受到影响。我们技术人员就需要结合市政道路规划图特别是老旧道路当年的施工图纸,一格一格对图对表进行分析判断,排除诸多干扰项最终‘确诊’并采取相应的‘治疗’手段。”蔡元利表示,今年我市

会选取多条路段的人行道试点雷达检测,并逐步在市区全面铺开。

在去年检测的基础上,今年我市继续对芗城、龙文两区约41公里的新移交接管道路和去年检测发现较多病害路段进行“体检”,其中芗城道路12条,龙文道路18条,工期预计为60天。为尽量避免对交通的影响,快车道的探测主要安排在夜间进行。截至7月7日,现场探测数据采集工作已经完成,累计测线长度约160公里,发现存在空洞2处、脱空4处。

“下阶段,我们不仅要及时联系各方单位和组织中心科室、管养班组进行病害体修复,还要邀请各县(市、区)城建管理部门召开工作经验交流研讨会,推动省厅倡导的这个技术示范推广项目在我市更多县(区)落地,守护人民群众脚下安全。”市政工程技术中心支部书记张俊炜说。

此外,市政工程技术中心不断健全完善网格化巡查管理制度,通过把市政道路管养范围划分成11个片区,每日投入约100名巡查人员对市政道路设施进行至少15小时的日常巡查,发现问题后立即处置。同时,市政工程技术中心持续加强对市政道路设施的日常巡查和维护力度,截至7月7日共修补人行道约2.86万平方米、车行道约1.35万平方米,并对破损路障石进行更换,加强对路灯箱体变、公交车候车亭等管养修复,保障市政道路安全畅通、市民安全出行。

三是由于上部重载交通和振动荷载作用影响导致路面破损,雨水沿破裂缝下渗,侵蚀路面结构层下方土体形成脱空或疏松,此类原因形成的病害体一般需要较长时间的发育过程。

此外,漳州市区范围内道路景观树种(如榕树等),生长有发达的根系。这些根系在地下野蛮生长,会破坏道路结构层的整体性,降低结构层的密实度,并为路面雨水下渗侵蚀等提供通道。因此,根系破坏作用也是地下病害体形成的原因之一。 ◎本报记者 蔡柳楠 整理

【相关链接】

地下空洞成因有哪些?

起的“跑、冒、漏”,导致水体渗漏,侵蚀周边土体,形成脱空与空洞。此类脱空与空洞形成偶然性比较大,由于地下管网渗漏情况比较隐蔽,比如管网破损程度较小、水体渗漏量较小,则病害呈逐步发育状态,定期进行雷达检测则

可及时发现。如果管线破损程度较大,短时间内渗漏水量较大,则易形成突发塌陷事故。

二是因为雨污管网周边车道结构层土体密实度较低,易受雨水渗漏、路面荷载振动影响,逐步形成脱空或疏松。

本报记者 蔡柳楠
通讯员 向永煌 林毅荣 文
本报记者 陈逸帆 图