

# Analysis and Prevention of Road Subsidence in Municipal Engineering

Kun Liu

Ganzhou Bank Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

## Abstract

With the healthy development of China's national economy and the increasing progress of urban construction, the municipal engineering industry not only provides important support for China's urban construction, but also obtains richer development opportunities. In order to promote the development of higher quality and efficiency in China's municipal engineering industry, based on the actual situation, this paper analyzes the settlement of municipal engineering roads in detail, and puts forward the corresponding prevention measures.

## Keywords

municipal engineering; road subsidence; urban development

# 市政工程道路沉陷分析及防治

刘堃

赣州银行股份有限公司, 中国·江西 赣州 341000

## 摘 要

中国国民经济健康发展,城市建设的进度也日益增快,市政工程行业为中国城市建设提供了重要支持的同时,也获得了更加丰富的发展机会。近些年,中国市政工程道路的数量不断增加,市政工程道路的规模也在不断地扩展,中国城市民众交通越来越便利,这些都为中国现代社会经济的健康发展作出了巨大的贡献。但是,随着民众交通需求的进一步增加,市政工程道路病害问题愈发突出,道路沉陷这一病害现象直接阻碍了中国交通建设的良好发展,也影响了城市面貌。为了推动中国市政工程行业更高质量、更高效的发展,论文立足于实际情况,详细分析市政工程道路沉陷的情况,并提出相应的防治举措。

## 关键词

市政工程;道路沉陷;城市发展

## 1 引言

市政道路是中国城市交通建设的重要组成,近些年市政道路的运行状况得到了社会各界广泛的关注。在高速公路形式的车辆,行车速度很快,路面沉陷问题会导致翻车、撞车等交通事故的发生。只有对路面沉陷区域进行及时监测,明确而市政道路路面沉陷变形的程度和范围,并确定造成路面沉陷的成因,才能够制定更为科学的市政道路路面养护治理措施。合理分析市政道路沉陷的情况,探究道路沉陷现象的成因及其危害,并提出针对性的防治举措,是推动市政工程道路长远、健康发展的必行之路,也是推动中国经济良好健康发展的可行举措<sup>[1]</sup>。

## 2 市政工程道路路面沉陷的综合检测方法

路面沉陷问题是发生在公路面层、基层、路基中的一种病害问题。路面沉陷问题的发生,往往表明公路面层、基层、路基中存在一些隐蔽的病害问题,如裂缝问题、空洞问题、不均匀沉降等。传统的检测方法一般是钻孔取芯,这种方法有较大的随机性,代表性较差,而且会给公路造成永久性的破坏,并不能很好地适应市政工程道路路面变形沉降监测的实际需要。

探地雷达法、地震映像法、顺泰瑞雷波法与传统的检测方法相比更有优势。探地雷达法的精度和效率更高,而且具有连续、无损、实时成像的优点,能够快速、准确、无损的检测出公路面层、基层和路基中隐藏的病害问题。但是,这一检测方法的探测深度相对较浅,而且这种检测方法的检测结果只反映出了介质之间的电性差异,并不能直接的反应路基承载力。地震映像法和瑞雷波法能够弥补探地雷达法的局限,这两种方法的探测深度较大,波速与介质的密实程度

【作者简介】刘堃(1982-),男,中国江西泰和人,本科,助理工程师,从事建筑、装修、市政研究。

紧密相关。综合运用三种方法对市政工程道路路面沉降的区域进行检测,能够相互验证,探测效果更加科学、客观。

## 2.1 探地雷达法

这种方法利用了高频脉冲电磁波,通过高频脉冲电磁波的反射,探测出地下介质分布。探地雷达法是一种地球物理勘探方法,目前来讲,也是在浅层结构勘探领域最为重要和流行的一种物探方法。探地雷达法广泛地应用在建筑工程、道路工程等工程质量和隐蔽病害检测工作之中。探地雷达法目前代表了道路工程质量检测技术的发展方向。在探地雷达进行系统工作的过程中,发射天线会对地下介质辐射高频的电磁波,地下介质中传播电磁波,电性差异的目标体就会相应的反射,并被地面上的接收天线接收。工作人员能够根据接收天线接收的波形、振幅的强度等相关参数,反演解译出地下介质的位置、电性质<sup>[2]</sup>。

## 2.2 地震映像法

地震映像法是建立在反射波法中最佳偏移距技术的基础之上发展起来的一种勘探方法。地震映像法所需的施工空间小、信噪比较好、分辨率高、数据采集的速度很快。这种方法通过对相同的偏移距进行激发和接受,并在激发和接收距离中点处确定记录点。接收点会设置单个检波器进行接收。经过仪器记录以后,激发和接收点会向前移动一段距离,并重复上述过程,之后即可获得侧线上一条地震映像时间剖面。地下界面水平,激发反射波传播时间不变,反射点和记录点位置相同,界面深度变化,反射波的传播时间也相应发生变化,反射点位置就会偏离记录点,并向记录点界面上方移动。这样即可反映出地下界面的起伏状况,时间剖面波形非常直观、具体,特别利于对比分析。工作人员能够利用地震影响时间剖面图推断出地下介质横纵向的分布状况。

## 2.3 瞬态瑞雷波法

瑞雷波的能量很强,能够集中在距离地表  $1/2$  波长范围内,在垂直方向上瑞雷波的振幅强度会呈现指数规律的衰减,水平方向瑞雷波的衰减相对较慢,且传播更远。瑞雷波的频率较低,能量较强,衰减速度满,速度与横波波速相接近,非常容易分辨。根据激发与采集方式的不同,推雷波法包括两种类型,分别是稳态法和瞬态法。瞬态瑞雷波法利用了瞬态冲击荷载,以此为震源激发瑞雷波,震源稍远处则会运用低频检波器,详细记录面波的垂直分量。通过对面波信号的频谱分析,计算和绘制频散曲线,再进行定量解释,就可以确定各地层厚度、面波速度,从而直接反映出地层状况,确定地层是都存在软弱层,对一定范围内的地基承载力分布状况进行科学的确定。

# 3 市政工程道路沉陷的危害与成因

中国社会经济快速健康发展的同时,市政工程道路质量的要求也在逐步提高。目前,市政工程道路质量问题频发,显示出市政工程道路施工质量与中国社会经济快速发展

的高需求之间的矛盾。市政工程道路施工建设质量水平直接影响中国民众的交通出行质量,也影响着社会的健康发展。沉陷问题是市政工程道路质量的关键问题。这一病害问题,直接影响市政工程道路的外观,还不利于市政工程道路的长远、可持续发展<sup>[3]</sup>。

## 3.1 市政工程道路沉陷的危害

市政工程道路沉陷量过大,土体自身的体积相应变小,部分道路路面就会向下凹陷。

首先,市政工程道路沉陷问题,会影响城市的面貌。城市面貌直接反映了城市发展质量。市政工程道路是城市面貌的重要组成部分,道路沉陷问题的发生,直接导致市政工程道路路面坑洼不平,市政工程道路整体的美观性受到破坏。

其次,沉陷问题会影响市政工程道路的运行质量。沉陷部位与周围正常部位存在明显的高度差,这种高度差导致行驶的车辆运行过程中受到阻力,居民出行过程中车辆行驶不够平稳,民众交通出行的不适感较强。

最后,沉陷问题不利于市政工程道路的长远健康发展。沉陷问题的发生,会直接影响市政工程道路的使用寿命,工程道路的长远化发展受到阻碍。

## 3.2 分析市政工程道路沉陷问题的成因

造成市政工程路面沉陷的原因包括两方面,其一是管理方面;其二是施工方面。

在管理方面,首先,目前交叉施工的现象十分严重。交叉施工直接影响了施工质量。目前城市建设发展的进程较快,为了加速市政工程建设进度,政府往往会组织多个施工队同时开展市政工程项目建设,因此各个单位之间交叉施工的现象经常发生。由于管理不到位,施工队伍之间未能很好地发挥协调作用,导致各个环节施工作业的质量参差不齐,直接影响项目工程建设的整体效果。比如,各个施工队伍在进行管道回填工作的过程中,未能统一规范管道回填的厚度、密实度,进而给路面沉陷问题的发生埋下隐患。其次,管线施工顺序不够科学合理。市政工程道路在铺设管线的过程中,管理人员未能合理部署管线施工顺序,造成管线下穿现象的发生,管线正下方的空间非常狭窄,夯实难度较大,正下方空间夯实不足,就会造成管线下沉,进而引发路面沉陷的问题。

在施工方面,首先,地下管线施工不合理引发市政工程道路沉陷问题。地下管线施工涉及地基施工、沟槽回填、回填压实等各个作业环节,任何一个环节施工不当,都会导致市政工程道路沉陷问题的发生,严重危害市政工程道路整体的施工质量。地下管线施工对地基承载力的要求较高,如果地基承载力设计不够科学合理,地基承载力不足,受到荷载力的作用地基就会逐步下沉。沟槽回填土质如果不符合施工建设的质量要求,例如使用了腐殖土进行沟槽回填,就会造成土地空洞过多,沟槽部位的下沉概率大大增加。

此外,检查井的施工质量有待提升。检查井周围下沉现象较为突出,引发了市政工程道路沉陷。在施工过程中,由于检查井周边空间相对较小,一些大型的压实机械不能对检查井周边空间进行作业,这一部位只能由人工夯实,且往往要用小型机械。由于部分施工单位对这一环节的重视程度不够,未能按要求有序开展相关工作,导致检查井周围压实作业不合格,检查井周围发生空洞问题,最终导致市政工程道路沉陷问题的发生。

## 4 市政工程道路沉陷的防治措施

### 4.1 优化市政工程道路工期管理

想要有效地降低市政工程道路沉陷现象的产生,就必须优化市政工程道路的工期管理工作。合理有效地安排市政工程道路的施工工期,杜绝交叉施工现象的发生,从而为市政工程道路施工建设质量做出强有力的保障。在开展市政工程道路施工建设活动之前,管理人员需要明确工程项目施工计划,并根据计划编制工作,要明确不同工序的开展时间和所需时长,并在此基础之上,合理规划和部署不同作业的施工工序。

为了进一步提升市政工程道路施工计划的科学性和合理性。管理人员应当首先收集相关的数据资料,明确施工单位的数量、施工内容、施工单位的整体施工水平。管理人员要利用基础数据资料,合理安排部署施工单位作业的顺序,特别要规划好市政工程道路管线施工环节施工单位的作业顺序。一般来讲,施工单位要首先对较深的管线进行施工,要尽可能地减少管线下穿施工。这样能够有效提升施工工序的合理性和规范性,在加快施工周期的同时,还能够有效保证施工项目的建设质量,减少市政工程道路沉陷问题的发生。

### 4.2 做好回填地基处理

优化回填地基的施工处理,加强对工程项目的施工质量管控。地基作业质量直接影响市政工程道路沉陷,因此,保证地基整体质量,直接影响道路沉陷的发生概率,相关人员必须优化回填地基的施工处理。施工人员要提升回填地基施工处理的科学性和针对性。根据土质环境的不同,施工人员应当采取不同的地基回填方式。对一般地基,施工人员进行回填地基处理时,应当对井口周边 2m 范围内的腐蚀土进行科学的处理,要按照工程施工设计的要求,合理的展开基地压实作业,可以采用回填土分层压实的方式,保证压实作业质量。在处理湿软地基时,施工人员要合理地分析软土

层厚度及其软弱程度,通过针对性的处理,在低级浅层软土厚度小于 2m 时,将软土替换成碎石、沙砾。在地基软土较厚时,施工人员可以运用粉喷桩这一作业方式开展回填地基处理工作。

### 4.3 合理选取施工技术

合理有效地防治市政工程道路沉陷问题,必须要合理选取和优化施工技术。在进行市政工程道路施工作业的过程中,施工人员常常会运用灌浆法。灌浆法是指,利用气压、液压,在裂缝中注入固化的浆液,这样能够很好地改变分子结构式。施工人员要合理选择灌浆材料,强化市政工程道路基础,从而为市政工程道路施工质量做出保障。此外,施工单位还经常利用强夯法,通过利用重力,很好的减小软土地基的分子空隙,这样能够加强市政工程道路的承受力,在满足市政工程道路施工建设的需要的同时,也能够减少后续市政工程道路沉陷问题的发生。

### 4.4 合理设计沉降段结构

施工人员可以通过优化设计沉降段结构的方式,降低市政工程道路沉陷问题的发生。在编写沉降段结构设计方案时,设计人员要加强与施工人员的交流和互动,合理考量沥青混凝土、道路填土路基的强度,确保考量全面。要依据市政工程道路强度选择,合理设计沉降段的强度,避免发生脱节现象。降低道路沉降问题的发生,沉降段结构设计应当保证两点。首先,市政道路路堤、桥台位置渐变带应保证在 50m 以上。其次,市政道路沉降段差异应当控制在 5mm 以内。

## 5 结语

合理防治市政工程道路路面沉降问题,提升市政工程道路施工建设质量,从而保证城市民众交通出行质量,促进中国社会经济的健康发展。论文首先分析了市政道路路面沉降问题的检测方法,之后又探讨了市政工程道路路面沉降的危害及其具体成因,最后又讨论了防治市政工程道路路面沉降的具体措施。希望能够为合理防治路面沉降问题和提升市政工程道路施工质量,以及美化城市面貌做出一定的帮助。

### 参考文献

- [1] 程博文,罗蓉,孙通,等.道路沉陷松散类病害的探地雷达图像解译与分析[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2020,44(4):728-732.
- [2] 董鹏.市政道路检查井井周沉陷质量通病及处理对策[J].四川建材,2019,45(7):150-151.
- [3] 孙彦冰.市政道路检查井井周路面沉陷分析及防治措施[J].技术与市场,2018,25(7):157-158.