

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.07.017

湿陷性黄土地层市政道路改扩建路基差异沉降现场试验研究

王志强

(中国电建市政建设集团有限公司,北京市 100053)

摘要: 依托朔州市南环路道路改扩建工程,采用现场试验分析方法,对湿陷性黄土地层市政道路改扩建路基差异沉降变形规律开展了研究。结果表明,在路基土整体填筑完成前,最主要的部分是地基压缩变形,路基土填筑完成后的地基沉降仍在增加,但速率变缓,且主要是地基固结沉降,为改扩建工程设计施工方案选择提供了科学依据。

关键词: 改扩建;差异沉降;现场试验;湿陷性黄土

中图分类号: U416.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)07-0074-03

0 引言

随着电子商务的蓬勃发展,“网上购物-快速送达”已成为当前人民生活的重要组成部分,承担着“快速送达”重任的市政道路网的运营压力不断增加。同时随着时代的发展、生活水平的不断提高,人民对市政道路功能的要求也不断提高。因此,市政道路改扩建已成为我国众多城市每年的重大民生工程^[1-2]。但是,在市政道路工程中,难免会遇到各种各样的工程技术问题,其中新老路基差异性沉降影响着后期市政道路运营过程中人民出行的安全,特别是在很多湿陷性黄土地区。出现差异沉降的地方往往是新路基和旧路基的交接连接处。在施工扩建路基过程中,旧路基由于长时间受到自身重力作用和汽车荷载等,所以比新路基的压实更为紧密,因此在修建新路及基改扩建过程中不会对旧路基造成很大影响。但是相对于旧路基,新路基在修建完成后没有旧路基沉降压实的时间长,所以,随着时间的推移,新路基相对于旧路基会产生更大的沉降,从而导致新路基和旧路基交接处未结合好,产生裂缝^[3-4]。

为分析市政道路改扩建路基差异沉降特征和指导现场施工,本文通过埋设振弦式静力水准仪、现场试验数据实时采集与分析,研究了湿陷性黄土地层市政道路改扩建路基差异沉降变形规律。

收稿日期: 2022-07-12

作者简介: 王志强(1981—),男,本科,高级工程师,主要从事经济管理、市场开发和工程项目管理等工作。

1 工程概况与试验方法

1.1 工程概况

朔州经济开发区起步区及外部连接道路-南环路道路改扩建工程,位于起步区北侧,西起经一路(K0+000),路线向东延伸,终点至经八路(K4+790.193),路线长约4.79 km,双向六车道,城市中的一条主干道,设计时速为50 km/h,为旧路改造工程。

根据现场踏勘和原南环路施工图,南环路建成时间为2000年,现测量的路基宽度为24.0 m,双向四车道,沥青混凝土路面,主要的结构层为:2.5 cm 沥青混凝土上面层+3.5 cm 沥青混凝土中面层+5.0 cm 沥青混凝土下面层+20.0 cm 水泥稳定碎石基层+18.0 cm 水泥稳定碎石底基层+15.0 cm 砂砾垫层。本条公路经多年使用,路面结构的破损尤其严重。

本工程为现状道路改造,既有道路宽度为24 m,沿道路中心线双向拓宽后宽度设计为36 m。一般路面横断面组成形式如图1所示,其中非机动车道长度取4.5 m,绿化带宽度取1.5 m,机动车道长度取12 m。

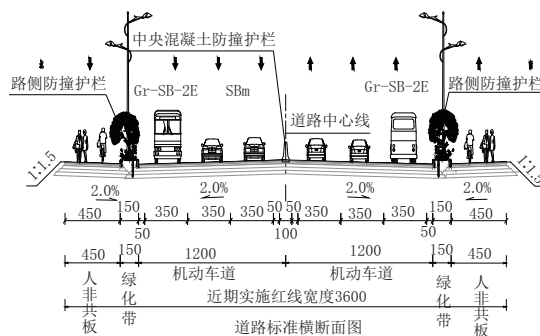


图1 南环路横断面布置图(单位:cm)

本工程现状双向四车道路面结构为沥青路面,根据设计要求,先破除现有沥青路面至垫层,再与新建加宽路面一同施工。新旧路基搭接如图2所示,由于旧路结构层厚度与新建道路结构层厚度不同,进行新旧路施工时,在满足基层最小压实厚度的情况下,可通过调整基层厚度或铣刨现有砂砾垫层,使得新旧路高程能够合理衔接。

根据野外钻探、原位测试和室内土工试验成果,勘探深度范围内地基土自上而下可划分为5层。现依层序分述如下:

第一层(Q42 ml):素填土,黄褐色,以粉土为主,含煤屑、植物根等,稍湿~湿,稍密。

第二层(Q4al+p):黄土状粉土,褐黄色,含云母、氧化铁、氧化铝等,稍湿,稍密,具中高压缩性。地基

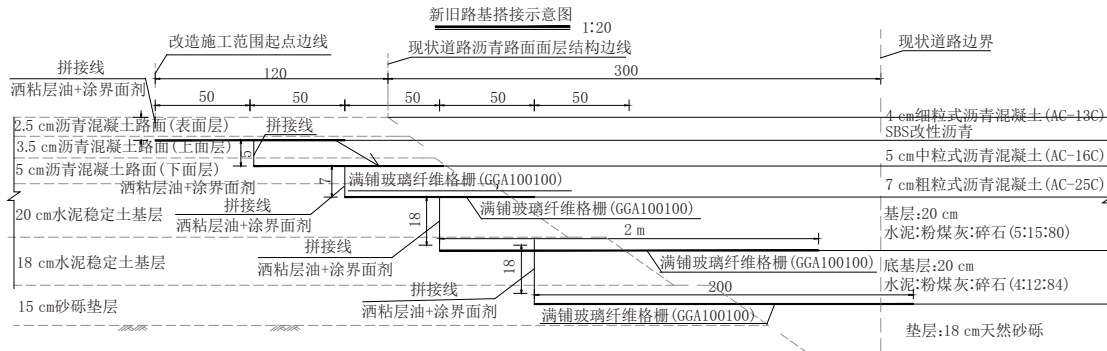


图2 新旧路基搭接示意图

承载力特征值为 100 kPa。

第三层(Q4al+pl):粉土,褐黄色,含云母、氧化铁、氧化铝等,稍湿~湿,稍密~中密,具中压缩性。地基承载力特征值为 120 kPa。

第四层(Q4al+pl):粉质黏土,褐黄色,含云母、氧化铁、氧化铝等,可塑,具中等压缩性。层间夹粉土、粉细砂(稍密)透镜体。地基承载力特征值为 160 kPa。

第五层(Q4al+pl):粉土,黄褐色,含云母、氧化铁、氧化铝等,湿,中密~密实,具中等压缩性。地基承载力特征值为 180 kPa。

1.2 现场试验方法

改扩建施工过程中,路基差异沉降变形的监测仪器选用振弦式静力水准仪。

为准确研究路基沉降情况,监测点布置如图3所示,取路基底层与上层分别作为监测平面,每隔3 m 放置一个监测点,3号与7号监测点作为标准对照点,通过其余各点的数值变化来观测路基填筑过程中的沉降变化。

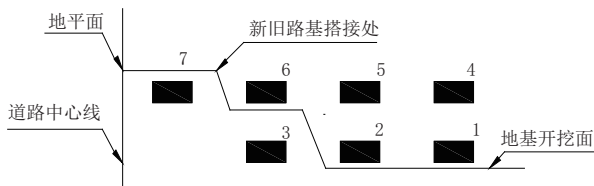


图3 监测点布置竖向示意图

XHX-21XX 系列连通管型振弦式静力水准仪是由多支高精度液位传感器定位基板和连通管组成,是一种表面安装式的沉降挠度观测仪,测量各液位计相对基准点的垂向形变情况,广泛应用于桥梁挠

度、路面线形或大坝线形的沉降测量(见表1,图4)。

表1 静力水准仪主要技术指标

型号	量程	分辨率	外型尺寸		特点
			高度	直径	
XHX-2110	100 mm	≤0.07 mm	180	250	不锈钢结构
XHX-2120	200 mm	≤0.15 mm	190	300	及合金材料



(a)振弦式静力水准仪



(b)现场仪器布置

图4 现场试验仪器安装

路基回填土施工后3个月内,每天监测1~2次;3个月,每周监测1次。

2 现场试验数据分析

图5给出了路基第二层断面的监测点沉降变形

曲线图。由图可知:(1)第二层断面的各个监测点都有不同程度的沉降和不一样的变形趋势。(2)新路基2、3号监测点沉降不稳定且沉降程度较大,而旧路基1号监测点沉降较稳定。(3)3号监测点相对于1号监测点沉降量约为3 mm,2号监测点相对于1号监测点沉降量从初期7 mm增加至9 mm。

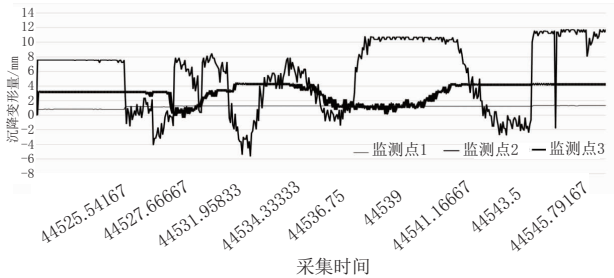


图5 第二层断面监测点沉降变形曲线

图6为改扩建路基第一层断面的监测点沉降变形曲线图。由图可知:(1)第一层断面的各个监测点也出现了不同程度的沉降和变形趋势。(2)11月23日至12月17日期间,4号、5号监测点沉降变化趋势相似,6号与7号监测点沉降变化趋势相似,预计4号与5号、6号与7号监测点同属一个施工区域。(3)11月26日至12月3日期间,由于施工导致各区域监测点均出现较大程度的沉降变化。12月3日后各区域沉降变化均恢复稳定。(4)5号与7号监测点、4号与6号监测点基本位于同一水平线。自11月23日起,5号与7号监测点、4号与6号监测点相对沉降逐渐增大。至12月17日,7号监测点已相对5号监测点沉降9 mm,6号监测点相对4号监测点相对沉降5 mm,整体沉降变形差依旧大于第二层断面。

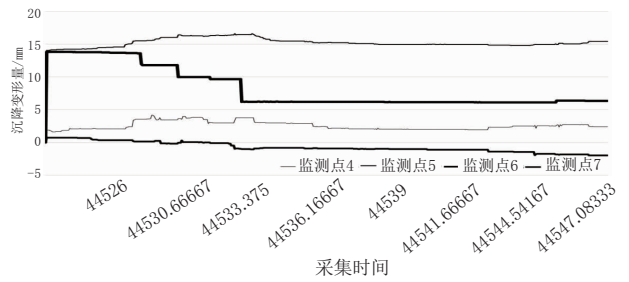


图6 第一层断面监测点沉降变形曲线

3 结论

基于现场试验分析方法,开展了湿陷性黄土地层市政道路改扩建路基差异沉降变形规律研究。通过对各个断层沉降量的分析可以看出,在湿陷性黄土地层区域的路基沉降量影响随深度增加,呈现出递减趋势;监测断面的回填土沉降特性与土层深度相关,土层各深度的沉降从上到下呈减小趋势;随着施工的进行和填方高度的增加,路基的沉降量也会增加,即由土层从上而下,表层土体沉降最大,底层沉降最小。由此可见,在路基土整体填筑完成前,最主要的部分是地基压缩变形,路基土填筑完成后的地基沉降仍在增加,但速率变缓,且主要是地基固结沉降。

参考文献:

- [1] 何周清. 对市政道路改扩建路基施工的分析[J]. 科技风, 2019(28): 128.
- [2] 顾健. 市政道路改扩建工程交通安全设施施工技术研究[J]. 河南科技, 2021(15): 92-94.
- [3] 刘晓强, 黎明. 市政道路改扩建路基设计分析[J]. 中华建设, 2020(9): 88-89.
- [4] 钱晓丹. 市政道路改扩建路面结构分析[J]. 工程建设与设计, 2021(21): 73-75, 89.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴, 为您提供平台, 携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com