

G240 二级公路扩建工程拼接路基差异沉降分析

李红涛¹, 杨彦昌², 李良³

(1. 漯河市公路工程建设总公司, 河南 漯河 462000; 2. 漯河市公路管理局, 河南 漯河 462000;

3. 长沙理工大学 交通运输工程学院, 湖南 长沙 410114)

摘要: 采用水准仪对 G240 二级公路扩建工程新旧路基进行监测, 分析扩建工程新路基沉降规律。结果表明, 新加宽路基离旧路基中心线越近, 沉降量越小; 离旧路基中心线越远, 沉降越大; 新路基边缘沉降量最大; 旧路基沉降量小, 新路基沉降明显; 不同土基材料会影响路基沉降量, 降雨会加速路基沉降。

关键词: 公路; 扩建工程; 拼接路基; 差异沉降

中图分类号: U418.5

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2018)06-0085-03

G240 二级公路北舞渡至舞钢交界段改建工程位于河南省漯河市境内, 地处华北平原南边缘地带, 地势平坦开阔, 路线所经地段属冲积平原, 地表覆盖层以低液限黏土为主, 少量路段有轻微膨胀土。路段地形平坦, 原公路两侧均为农田, 全线均为填方路基, 为第四系冲洪积层, 属正常积土。所在区域水系发达, 部分路段土基含水量较大, 工程性质较差。为保证拓宽路基具有足够的强度和稳定度, 在路基填筑前对原地面进行清表, 再以素土分层碾压、平整压实, 路床上部采用掺灰处理。原路运营已近 10 年, 旧路地基和路基部分的变形已基本完成, 沉降已基本稳定。而新加宽部分路基路面在恒载和车辆荷载作用下, 地基的固结变形和新填路基的压密变形将产生很大沉降。因新老路基下地基的固结程度存在差异、新路基荷载作用下地基产生的附加应力存在差异、新老路基本身压缩性存在差异、新旧路基的地质条件和地基处理方式存在差异, 若处理不当将引起新旧路基间不均匀沉降, 导致路面出现裂缝。为此, 扩建施工期间采用水准仪对路基进行严密监控, 了解施工中路基横断面方向的沉降特征, 分析新旧路基的沉降规律。

1 监测方法

使用水准测量法测得目标点在不同时间的绝对高程, 用两次测得的高程相减得到目标点的相对沉降, 测量仪器为水准仪。如图 1 所示, 监测前选取一个目标点, 再选取路旁同一侧的两棵树作为目标参照点, 测量树到目标点的距离, 在下次监测时通过三角定位确定目标点位置, 确保两次监测为同一个

目标点。

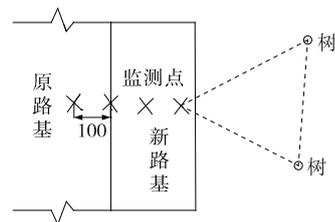


图 1 监测方法示意图(单位: cm)

该方法是在路基施工完成后进行表层沉降测量, 简单高效, 不影响施工, 不破坏结构的完整性, 而且受外界环境影响小。

2 监测结果及分析

2.1 现场监测结果

选取桩号为 K128+814、K128+896、K128+977 的横断面进行监测, 每个横断面取 4 个监测点, 监测点间距为 1 m, 其中每个横断面的 1[#] 监测点位于旧路基, 2[#]~4[#] 监测点位于新路基。监测结果见表 1~3 和图 2~4。

表 1 K128+814 断面的监测结果

监测时间	各监测点的监测结果/m			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
08-02	74.634	74.618	74.599	74.579
08-04	74.634	74.617	74.598	74.577
08-06	74.633	74.616	74.597	74.576
08-08	74.633	74.616	74.596	74.576
08-10	74.632	74.615	74.595	74.572
08-12	74.632	74.614	74.594	74.571
08-14	74.632	74.613	74.592	74.571

续表 1

监测时间	各监测点的监测结果/m			
	1#	2#	3#	4#
08-16	74.632	74.613	74.591	74.570
08-18	74.632	74.612	74.589	74.567
08-20	74.632	74.611	74.588	74.566
08-22	74.632	74.610	74.587	74.565
08-24	74.632	74.610	74.587	74.565
08-26	74.632	74.610	74.587	74.564
08-28	74.632	74.610	74.587	74.564
08-30	74.632	74.610	74.587	74.564
09-01	74.632	74.610	74.587	74.564

表 2 K128+896 断面的监测结果

监测时间	各监测点的监测结果/m			
	1#	2#	3#	4#
08-02	74.592	74.577	74.553	74.543
08-04	74.592	74.577	74.552	74.543
08-06	74.592	74.576	74.551	74.541
08-08	74.592	74.576	74.551	74.541
08-10	74.592	74.575	74.550	74.538
08-12	74.591	74.575	74.549	74.537
08-14	74.591	74.574	74.548	74.536
08-16	74.591	74.574	74.547	74.536
08-18	74.591	74.574	74.547	74.535
08-20	74.591	74.574	74.547	74.535
08-22	74.591	74.572	74.545	74.532
08-24	74.590	74.571	74.544	74.531
08-26	74.590	74.571	74.543	74.530
08-28	74.590	74.571	74.543	74.530
08-30	74.590	74.571	74.543	74.530
09-01	74.590	74.571	74.543	74.530

由图 2~4 可知:新旧路基在自身荷载及少量车辆荷载作用下出现差异沉降。在监测的 30 d 里,新路基最大沉降不超过 15 mm,路拱横坡度的工后增大值最大不超过 0.44%,满足 JTG D30-2015《公路路基设计规范》中原路基与拓宽路基路拱横坡度的工后增大值不大于 0.5%的要求。

2.2 监测结果分析

监测期间,8月9日和8月21日为暴雨天气,降雨量大,新路基沉降速率明显增大。以 K128+896 断面 4# 监测点为例,在未降雨的 8月2—8日,新路基沉降速率为 0.29 mm/d;而暴雨过后,沉降速率达到 0.71 mm/d。

表 3 K128+977 断面的监测结果

监测时间	各监测点的监测结果/m			
	1#	2#	3#	4#
08-02	74.504	74.526	74.492	74.456
08-04	74.504	74.526	74.491	74.455
08-06	74.504	74.525	74.490	74.454
08-08	74.504	74.525	74.490	74.453
08-10	74.504	74.524	74.490	74.453
08-12	74.504	74.524	74.489	74.451
08-14	74.503	74.524	74.489	74.450
08-16	74.503	74.523	74.488	74.449
08-18	74.503	74.523	74.488	74.449
08-20	74.503	74.523	74.488	74.448
08-22	74.503	74.522	74.486	74.446
08-24	74.503	74.521	74.485	74.445
08-26	74.503	74.521	74.484	74.445
08-28	74.503	74.521	74.484	74.445
08-30	74.503	74.521	74.484	74.445
09-01	74.503	74.521	74.484	74.445

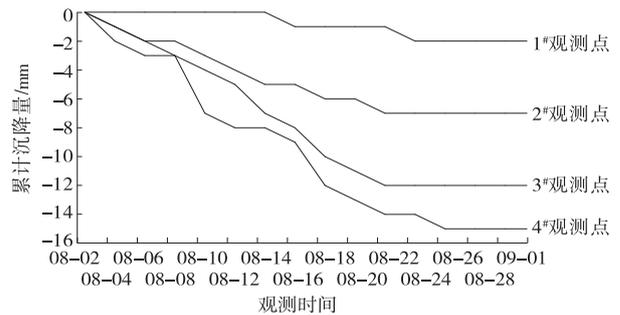


图 2 K128+814 断面的沉降—时间曲线

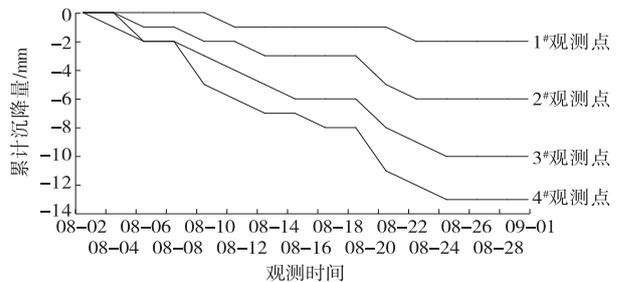


图 3 K128+896 断面的沉降—时间曲线

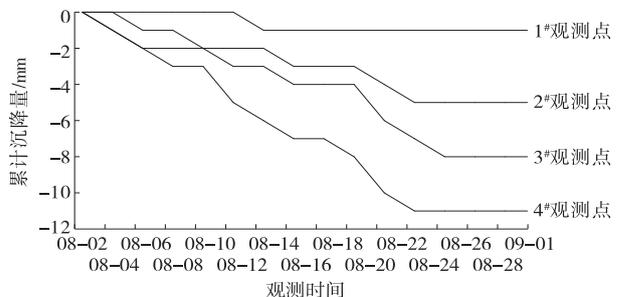


图 4 K128+977 断面的沉降—时间曲线

K128+814断面的土基为轻微膨胀土,K128+896、K128+977断面的土基为亚黏土,路床均用二灰土换填,K128+814断面的沉降量略大于K128+896、K128+977断面。

3 新旧路基沉降规律和差异沉降原因分析

3.1 新旧路基沉降规律

(1) 新路基距旧路中心线越近,沉降量越小;距旧路中心线越远,沉降量越大。新路基边缘沉降量最大。

(2) 拓宽路基横断面新旧路基出现不均匀沉降,路基沉降不稳定。

(3) 旧路基沉降量较小,新路基沉降量大。

(4) 不同土基的沉降量不同,轻微膨胀土土基的沉降量略大于黏土、亚黏土土基。

(5) 降雨对路基沉降有影响,会加速路基沉降。

3.2 新旧路基差异沉降原因

(1) 原路已运营一段时间,旧路基在自身荷载和车辆荷载作用下地基已基本固结,沉降量小,而新拓宽路基固结还未完成,新旧路基出现差异沉降。

(2) 在过往施工车辆和社会车辆的动荷载作用下,拓宽路基边缘本身易发生侧滑,沉降明显比其他部位大,也加速了新路基边缘不均匀沉降。

(3) 降雨后路基土含水率变大,强度降低,造成路基沉降增大。

(4) 轻微膨胀土土基的强度、压实度低于黏土和亚黏土土基,其沉降量相应更大。

(5) 拓宽路基施工质量较难控制,路基碾压不

均,施工质量难以达到要求,导致新旧路基出现差异沉降。

(6) 新旧路基修建时间、地基处理方式、填料和压实度不同,易造成新老路基产生不均匀沉降。

4 结语

与高速公路改扩建不同,二级公路改扩建项目建设周期短、资金相对较少。用三角定位、水准仪监测二级公路扩建项目新旧路基差异沉降,不仅能准确反映新旧路基的差异沉降,指导施工,而且具有监测方法简单、成本低的特点。

参考文献:

- [1] JTGF10—2006,公路路基施工技术规范[S].
- [2] 胡安兵,凌九忠,高速公路改扩建方案研究[J].中外公路,2004,24(1).
- [3] 杜艳军.高等级公路路堤加宽理论分析[D].哈尔滨:东北林业大学,2005.
- [4] JTGD30—2015,公路路基设计规范[S].
- [5] 黄琴龙,凌建明,唐伯明,等.旧路拓宽工程的病害特征和机理[J].同济大学学报:自然科学版,2004,32(2).
- [6] 杨平,颜川雄.高速公路扩建工程差异沉降控制技术研究[J].公路交通科技:应用技术版,2018(3).
- [7] 孟德友.填方路基及桥梁加宽拼接技术探讨[J].公路与汽运,2016(3).
- [8] 徐强.高速公路改扩建工程技术与实践[M].北京:人民交通出版社,2010.

收稿日期:2018-02-01

(上接第53页)

- 能研究[J].硅酸盐通报,2014,33(5).
- [2] 农金龙.聚合物改性水泥基粘结复合材料的粘结性能研究[D].长沙:湖南大学,2013.
- [3] 王培铭,赵国荣,张国防.聚合物水泥混凝土的微观结构的研究进展[J].硅酸盐学报,2014,42(5).
- [4] 陆科奇,郝文斌,陈潇,等.聚合物改性水泥基路面材料的研究概况[J].建材世界,2014,35(1).
- [5] 孙振平,叶丹玫,傅乐峰,等.聚合物改性水泥砂浆含气量对力学性能的影响[J].建筑材料学报,2013,16(4).
- [6] 张中华.聚合物改性水泥混凝土制备技术研究[D].西安:长安大学,2013.
- [7] 衡艳阳,赵文杰.苯丙乳液改性水泥基材料性能及机理研究进展[J].硅酸盐通报,2014,33(6).
- [8] 钟世云,王培铭,陈志源.聚合物改性砂浆界面过渡区

的电导特性[J].硅酸盐学报,2004,32(10).

- [9] 钟世云,李晋梅,张聪聪.减水剂及加料顺序对乳液改性砂浆性能的影响[J].建筑材料学报,2010,13(5).
- [10] 田甜.水性环氧树脂乳液改性水泥砂浆性能的研究[D].长沙:湖南大学,2007.
- [11] 刘宇.水性环氧基混凝土的制备与性能[D].广州:华南理工大学,2012.
- [12] 付昌会.搅拌方式对水泥混凝土含气量与性能影响的研究[D].西安:长安大学,2011.
- [13] 洪锦祥,缪昌文,刘加平,等.冻融损伤混凝土力学性能衰减规律[J].建筑材料学报,2014,17(2).
- [14] 肖前慧.冻融环境多因素耦合作用混凝土结构耐久性研究[D].西安:西安建筑科技大学,2010.

收稿日期:2018-06-08