

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。

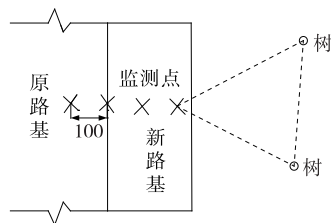


图 1 监测方法示意图(单位: cm)

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

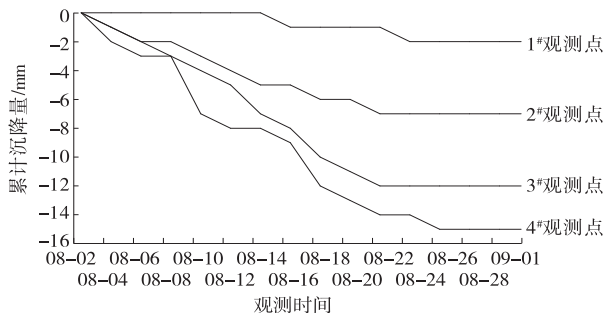


图 2 K128+814 断面的沉降—时间曲线

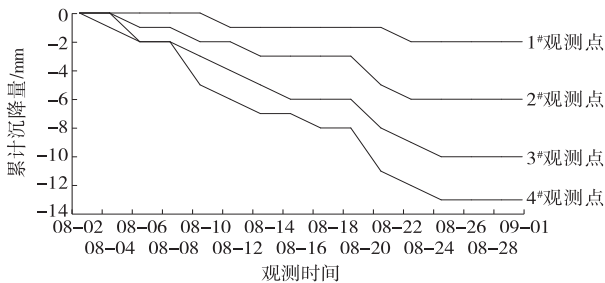


图 3 K128+896 断面的沉降—时间曲线

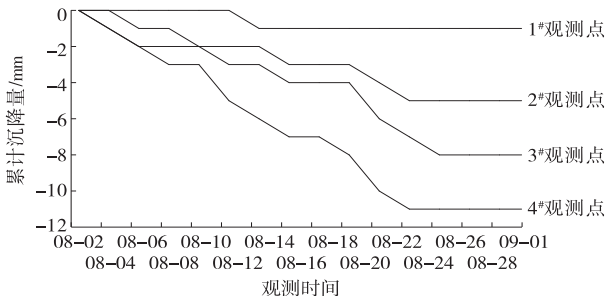


图 4 K128+977 断面的沉降—时间曲线

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