

路基压实度不足对路基路面结构性能影响试验分析

张明妹

天津市国腾公路咨询监理有限公司

摘要:在道路工程施工中,路基压实度不足会直接导致很多病变问题产生,影响路基路面整体结构性能,导致危险的发生。为此,加强路基压实度不足对路基路面结构性能影响的试验分析有着尤为重要的作用。

关键词:路基压实度;路基路面结构性能;影响试验

路基压实度不足会导致路基路面出现沉降、裂缝等多种问题,为此本文通过相关试验,将路基压实度不足区域与正常区域进行对比分析,找出两者之间存在的差异,进而研究路基压实度不足对路基路面结构力学的影响。

一、研究方案

(一) 测试区域位置

为进一步明确路基压实度不足对路基路面力学性能的影响,本文以某公路工程为例,设置了一个专业的压实度不足区域,便于研究对比。

(二) 测试区域设计方案

将测试区域设计在离近94区的位置上,先对该区域进行开挖、防水土工布铺设以及回填作业,并在回填后,将该区域的压实度控制在80%左右,之后结合图纸内容对该区域进行正常的路面施工作业。使用土压力盒和钢筋应变计等测量元件对该区域进行检测,并进行准确记录,进而为后续的研究工作提供依据。病灶区域为1立方米的正方体结构,开挖后铺设防水土工布垫层之后再行回填作业,之后小型气夯进行分层压实。分层厚度控制在20厘米左右。

二、动土压力测试

(一) 测试元件布置

通过对测试区域特点以及测试目标的掌握,分别在病害区域和正常区域的路基顶面和基层顶面埋设土压力盒,对其动土压力进行测试。

(二) 现场试验方案

采用二轴六轮货车,分别在空载、满载和超载的状态下,以每小时20千米的速度反复三次通过被测区域,实现动土压力数据的采集。其中二轴六轮货车前后轴之间的距离在4米左右。

(三) 测试结果和分析

(1) 压实度不足区域

在超载情况下前轮对基层顶面和路基顶面所造成的动土压力值分别在8.13千帕和7.61千帕左右;在超载情况下,后轮对基层顶面和路基顶面造成的动土压力值分别在17.53和21.02千帕左右。通过前后轮数据的对比可以看出,后轮所造成的动土压力值是前轮的2倍,这说明轴重与动土压力之间呈正相关,超载情况越严重,路面结构存在的破坏现象也就越严重。

(2) 正常区域

正常区域内动土压力数据的采集与病变区域内的采集方法相同,前后轮所采集到的路基顶层和基层顶面的动土压力值分别为:超载状态下,前轮对基层顶面和路基顶面造成的动土压力之在1.34和1.43千帕内;后轮对基层顶面和路基顶面造成的动土压力之在3.46和6.61千帕左右。两者对比可以看出,后轮造成的压力是前轮的3倍左右。

将正常区域与压实度不足区域得出的数据值进行比较分析可以看出,正常区域内由于压实密度较高,所产生的动土压力相对较小,相应的由于荷载变化对路基造成的影响也相对较弱。而压实度不足区域内产生的水泥面板板底脱空现象要较为严重,并伴随着唧泥病害的产生,使得其沉降现象较正常区域要高。

①车辆荷载作用位置与动土压力关系

在车辆超载行驶过程中,前后轮对路基顶面所造成的动土压力最大,两侧的动土压力最轻,且最大与最小值之间的数据比差在3倍左右。通过对现场情况研究可以看出,水泥混凝土路面裂缝问题的产生多是集中在轮迹附近内,由此可知,车辆荷载对于

路面沉降有着严重影响。

②轴重与动土压力的关系

通过平行试验,对相同速度、轴载不同条件下荷载对路基顶面产生的动土应力情况进行分析关系。其,了解轴重与动土压力之间的研究结果为:路基承受的动土压力与轴重之间呈正相关,轴重增加,相应的动土压力也会增大。

(四) 对比分析

两个区域内,前轮对基层顶面所造成的动土压力值相差6.78千帕左右,压实度不足区域的最大值是正常区域值的6倍;后轮造成的动土压力值相差14.07千帕,约为5倍。前轮对路基顶面造成的动土压力值相差7.15千帕,约为16倍,后轮造成的路基顶面动土压力之相差18.22千帕,约7倍。由此可看出,超载情况下,压实度不足对路基顶面和基层顶面的动土压力影响较为明显。

三、面层应力测试

(一) 测试元件位置

通过在混凝土路面结构地层埋设钢筋应变计的方式对压实度不足区域和正常区域内应力数据进行检测,分析动荷载作用下面层拉应力、拉应变与荷载之间的关系。

(二) 现场试验方案

同样利用二轴六轮货车,在每小时20千米超载的行驶状态下,对两个区域进行测试和分析。

(三) 测试结果和分析

将被测区域分为四段(2#、3#、4#、6#),分别进行测试,结发现不同位置面层所受的应力状态各不相同。其中2#测试数值为正值、其余为负值,说明2#位置受拉。

正常区域中,超载状态下,前后轮所产生的动应变数值分别在38和130.1 $\mu\epsilon$ 范围内;压实度不足区域中,超载状态下,前后轮产生的动应变数值分别在106.3和268.38 $\mu\epsilon$ 范围内。后轮普遍比前轮高出2倍,也就说明,在压实度不足区域内,随着路基承载能力的下降,路面板结构性能的变化也会随之增大,在调查研究中发现,压实度不足区域内存在的裂缝现象要高于正常区域内,这主要是由于压实度不足区域内的应变较正常区域应变高而产生的沉降现象引起的。

此外,正常区域内前轮所造成的动应变最大值在38 $\mu\epsilon$ 左右,压实度不足区域最大值在106.3 $\mu\epsilon$,两者之间相差了68.3 $\mu\epsilon$ 。两个区域内后轮所造成的动应变最大值分别为130.1 $\mu\epsilon$ 和268.38 $\mu\epsilon$,相差了138.28 $\mu\epsilon$ 。最大值之间的变动近2倍。两个区域的最大值相差较大,说明压实度降低对路面面层地面的动应变影响较大。在调查研究中发现,压实度不足区域内水泥面板板底脱空现象较为严重,且伴有唧泥病害,这是由于荷载与水作用下压实度不足区域发生较大沉降问题所引起的。

四、结语

通过上述试验可以看出,在压实度不足区域内,路基顶面动土压力与轴重之间呈线性正比关系;车辆荷载越大,路基顶面承受的动土压力也就越高,进而裂缝现象也就越严重;动应变数值越大,产生的沉降问题越明显,对路基和路面结构的影响也就越大。

参考文献

- [1] 范佳. 路基劣化对路面力学性能影响试验研究[J]. 公路工程. 2017 (03)
- [2] 李筠. 路基压实度对路面沉降规律的影响有限元分析[J]. 交通科技. 2016 (03)
- [3] 孔震宁. 压实度及含水率对路基回弹模量影响规律研究[J]. 公路与汽运. 2015 (06)
- [4] 赵彦平. 灌砂法检测路基压实度的注意事项[J]. 交通世界. 2016 (25)
- [5] 单壮. 路基压实度的控制措施[J]. 绿色环保建材. 2017 (04)