

摊铺机振动频率对路面结构层摊铺质量的影响分析

沈红霞

(衡水公路工程总公司工程部, 河北 衡水 053000)

摘要: 路面结构层的密实度和平整度是道路竣工验收的主要技术指标, 而摊铺机的振动频率是影响结构层平整度和密实度的重要因素。详细阐述了沥青路面结构摊铺机的工作特点以及工作原理, 并通过试验段测试分析摊铺机的振动频率对路面结构不同层位摊铺效果的影响。结果表明, 摊铺机振动频率对路面结构层的平整度和密实度有较大影响, 随着振动频率的增加, 沥青面层的平整度下降, 水泥稳定碎石基层的平整度增大, 两层结构层呈现相反的规律; 而随着振动频率的增大, 面层和基层的压实度都增大。

关键词: 摊铺机; 振动频率; 平整度; 压实度

中图分类号: U415.521

文献标识码: B

文章编号: 1673-8098(2015)04-0096-02

0 引言

随着经济的发展, 我国公路建设也得到了快速发展。在公路建设过程中会遇到很多问题, 其中路面结构是整个公路工程建设中的最后一道程序, 也是道路发挥整体功能的重要结构。路面结构层的平整度和密实度, 分别是衡量道路的使用功能和力学性能的主要指标。影响路面压实度和平整度的因素较多, 例如路面材料的性能、施工机械、人为操作误差等, 都会对路面的质量产生一定的影响。其中, 路面结构层的摊铺是路面碾压成型的首要程序, 而摊铺机又是影响路面结构摊铺实效的重要方面^[1]。目前, 用于路面的摊铺机中, 大型摊铺机的摊铺宽度一般在9m以上, 中型摊铺机的摊铺宽度一般是5~8m, 小型摊铺机的摊铺宽度在2~4m范围内。在实际工程中, 应根据工程规模和道路等级选用合适的型号摊铺机。大量的工程实践表明, 摊铺机的参数设置对路面的摊铺效果影响较大^[2], 例如: 摊铺机的振动频率, 前梁和后梁的振幅以及摊铺速度等。为了分析摊铺机的振动频率对路面不同层位的平整度和密实度的影响, 本文以实体工程为例, 选择不同的试验段, 测试分析摊铺机振动频率对路面结构的摊铺效果影响规律, 为道路施工提供一定的理论指导。

1 工程概况

邢台至衡水高速公路衡水段工程, 项目全长4.6km, 一级公路, 路基宽度为32m, 路面宽度为28m, 其中中央分隔带宽为2.5m, 双向6车道。本项目位于河北平原中部及南部地区, 路线地处漳沱河古冲洪积扇及其与滏阳河沉积的交错地带, 古黄河、古漳河长期泛滥堆积而形成的冲积平原区。路面结构层自上而下为: 5cm中粒式沥青混凝土+8cm粗粒式沥青混凝土+18cm水泥稳定碎石+18cm水泥稳定碎石+20cm石灰土。为了研究不同振动对路面摊铺效果的影响规律, 本试验段选取4个断面作为试验点, 每个断面对应1个摊铺频率, 如表1所示, 每个断面间隔50m。

表1 检测断面与振动频率对应关系

测试断面	断面1	断面2	断面3	断面4
摊铺频率	10Hz	15Hz	20Hz	25Hz

本研究选用的履带式摊铺机, 参数设置如下: 输出功率设为130kW, 摊铺最大宽度为8m, 摊铺层厚度根据情况设定, 熨平板的基本宽度为2.5m, 摊铺速度为3km/h, 振捣装置的前梁振幅为8cm, 后梁振幅为6cm。断面布置检测点断面布置如图1所示。摊铺宽度可以根据情况合理确定, 字母代表检测点位置, 每个检测点结果的加权均值

作为该断面的记录值。面层摊铺前熨平板预热为65℃,每个断面在检测完基层的压实度和平整度后,检测面层的压实度和平整度。

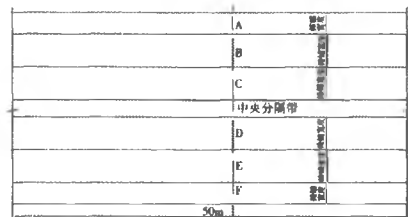


图1 检测点断面布设示意图

2 摊铺机的工作原理

摊铺机是将拌和好的沥青混凝土或基层稳定混合料均匀地摊铺在相应的结构层上的专用设备。在摊铺过程中,首先由自卸汽车供料,再将其横向散铺在相应的层位上面,形成一条有一定宽度、厚度和形状的铺层。其工作原理如图2所示。

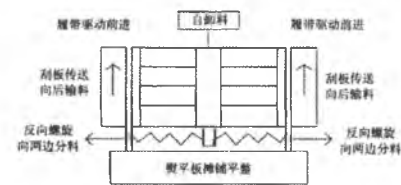


图2 摊铺机工作原理示意图

铺装混合料被料斗中的刮料板传送至螺旋布料器,螺旋布料器把混合料沿全宽方向摊开,可调高度的熨平板将混合料刮到预铺高度,形成一定形状的铺层。

3 平整度检测分析

道路平整度是衡量路面车辆行驶功能的主要指标之一。为了更好地分析摊铺机的振动频率对路面结构摊铺效果的影响,在摊铺完成后,应采用压路机进行碾压,然后对不同结构层进行平整度检测^[4]。平整度检测依据规范,用3m直尺进行测量。测试结果如表2所示。

表2 不同路基深度压实度检测结果

层位	平整度/mm				设计值
	10Hz	15Hz	120Hz	25Hz	
沥青面层	0.9	1.1	1.8	2.1	≤2
水泥稳定碎石基层	3.2	2.6	1.9	1.7	≤3

上述检测结果分析,对于沥青表面层来说,随着摊铺机振动频率的增大,路面的平整度逐渐降低,当频率大于25Hz时,路面平整达不到设计要求;对于路面基层来说,随着摊铺机振动频率的增大,平整度逐渐提高,与路面表面层的规律相反。这是因为,路面基层水泥稳定碎石的流动性大于沥青混合料,在振动作用下,基层结构之间空隙容易填充密实,促使表面更平整;而沥青混合料在摊铺机振动作用下,表面容易变形,不利于路面的平整度。因此,当摊铺机架的振幅一定时,并不是选择的振动频率越大对路面的平整度越好。

4 压实度检测分析

路面结构的压实度是衡量道路力学性能的重要指标之一^[4]。在相应层位摊铺完成后进行钻芯取样,测试未压实之前的压实度。不同摊铺振动频率下,路面结构层的压实检测结果如图3所示。

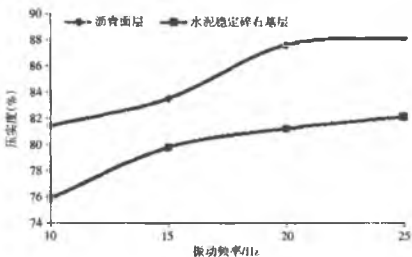


图3 压实度检测数据图

由检测结果可以推出,随着摊铺机振动频率的增大,不同层位的压实度逐渐增大,最后趋于稳定,路面的面层和基层呈现相同的规律。这是因为摊铺机振动时,能够促使材料流动密实,从而可以提高结构层的密实度。从图中还可以看出,同一振动频率下,面层的压实度大于基层的

(下转第100页)

型对应的养护决策可以参照表2执行。

表2 不同损坏类型的养护维修对策表

路面损坏类型	填缝	薄层封面	微表处	稀浆封层	封层	石屑封层	薄HMA	铣刨或磨平
平整度	结构稳定		√	√			√	√
	结构不稳定						√	
车辙			√	√	√		√	
疲劳开裂								
纵向和横向裂缝	√	√	√	√	√	√	√	
泛油			√			√		√
松散		√	√	√	√	√		
服务年限	2-3年	3-4年	5-7年	4-6年		4-6年	2-10年	

注：√表示适宜的养护对策。

(2) 预防性养护时机的确定

如果路面状况指数 (PCI) 及行驶质量指数 (RQI) 评价为优、良、中的路段, 以日常养护为主, 并对局部路面破损进行小修; 如果为次、差, 强度满足要求, 宜安排中修罩面; 强度不满足要求时, 应进行大修补强。具体养护时机的确定可以参照表3来确定。

(上接第97页)

压实度, 这是因为基层的厚度大于面层的厚度, 所以相同条件下, 面层摊铺时更容易达到均匀、密实。

5 结语

大量实践表明, 摊铺机振动频率并不是越大越有利于路面结构的摊铺碾压, 不同结构层的最佳摊铺振动频率不同, 不同的振动频率对路面结构的平整度和压实度的影响也不同。因此, 在实际工程应用中, 应根据具体情况, 选用合适的摊铺机以及合理的摊铺频率, 以实现更好的摊铺效果。

表3 最优的养护时机

养护处治措施	养护时路面服务年限	养护处治措施	养护时路面服务年限
薄层封面	1-3年	稀浆封层	5-7年
填缝	2-4年	薄层罩面(包括面层再生)	5-10年
石屑罩面	5-7年	-	-

4 结语

山区公路路面结构损坏形式种类较多, 病害的成因也多种多样。对于山区公路路面结构的养护处理, 应该有针对性地制定符合山区公路实际情况、技术经济性较好的养护方案, 同时进一步强化预防性养护管理, 不断提高养护效率与养护水平, 确保山区公路的安全畅通。

参考文献:

- [1] 吴敏, 王端宜, 雷超旭. 沥青路面性能预测模型研究[J]. 广东公路交通, 2009(1): 5-9.
- [2] 韩燕虎. 浅谈山区县乡道路病害及养护措施[J]. 科学之友, 2013(1): 15-16.
- [3] 张云山. 浅析山区公路工程养护[J]. 山东工业技术, 2013(12): 25-26.

参考文献:

- [1] 姚怀新. 高等级公路摊铺工艺与摊铺机技术发展方向探讨[J]. 筑路机械与施工机械化, 2005, 22(9): 15-17.
- [2] 刘洪海, 孙昌泉, 周智勇, 等. 摊铺机振动参数对沥青混合料压实度影响研究[J]. 武汉理工大学学报, 2013, 35(10): 65-68.
- [3] 华锋. 沥青路面平整度的影响因素及其提高措施[J]. 山西建筑, 2007, 33(28): 297-299.
- [4] 刘洪海, 马登成, 王宇峰, 等. 摊铺机振动夯与混合料联合工作特性研究[J]. 筑路机械与施工机械化, 2010, 27(9): 73-76.