

水泥砼路面养护维修措施及养护决策矩阵研究

梁斌

(山西省交通科技研发有限公司, 山西省交通运输安全应急保障技术中心(有限公司),
交通安全与应急保障技术山西省重点实验室, 山西 太原 030032)

摘要: 根据水泥砼路面养护维修发展趋势和水泥砼路面损坏程度, 结合山西省及中国历年来养护维修经验, 由轻及重地提炼 9 种水泥砼路面养护维修措施, 分别明确其主要目的、方法、材料、服务寿命和适用场合, 并提出水泥砼路面养护维修措施应用定量矩阵表, 供道路养护决策参考。

关键词: 公路; 水泥砼路面; 养护维修措施; 养护决策矩阵

中图分类号: U418.4

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2021)02-0090-03

随着“十二五”、“十三五”基础设施建设规模的持续快速增长, 中国相当一部分公路面临大规模养护维修, 如何对公路基础设施包括水泥砼路面进行有效管理, 进而制定科学的养护策略亟待研究。

1 水泥砼路面养护维修措施

根据国内外水泥砼路面养护维修发展趋势, 结合山西省及中国历年来养护维修经验, 常用水泥砼路面养护维修技术措施如下:

(1) 水泥板稳定。水泥板稳定是通过填充处治底基层, 改善水泥板的支撑情况。主要方法是采用适当的流动材料填充接/裂缝和板边处板底下底基层的空隙, 主要材料为水泥灌浆(水泥: 火山灰: 水 = 1: 3: 1.5~3, 按体积计) 和聚氨酯填充料, 也可采用沥青混合料。其服务寿命为 5~15 年。适合于接缝或活动裂缝板底失去支撑的水泥砼路面。

(2) 部分厚度修补。部分厚度修补是通过修复有限深度、小范围的水泥板损坏, 恢复路面整体完好性和行车舒适性, 从而延长路面的服务寿命。主要方法是用锯和风镐去除 1/2 板厚内的损坏部分, 再用合适的新材料进行修补。常用材料包括优质水泥砼、聚合物改性水泥砼或沥青混合料、水泥砂浆黏层(水泥: 水: 砂 = 2: 1: 1)。其服务寿命为 6~12 年。适用于深度 1/3~1/2 板厚的接缝剥落(杂物侵入造成)、板面剥落等小面积局部损坏。

(3) 全厚修补。全厚修补是通过更换整个深度范围的损坏板, 恢复路面整体完好性和行车舒适性, 从而延长路面的服务寿命。该方法采用锯及风镐去除损坏范围内的整个板, 再采用现场浇筑或水泥砼预制板进行更换修补。常用材料为水泥砼。其服务

寿命为 6~15 年。适用于损坏深度超过 1/2 板厚的中等~严重的各种损坏。

(4) 传力杆更换。传力杆更换是通过安装传力杆或更换失效的传力杆, 提高或恢复接缝或裂缝的荷载传递能力, 以减少错台、唧泥、边角断裂及横向断裂等损坏, 从而提高路面的服务性能并延长其服务寿命。方法是在准确的位置锯槽并在槽内安置传力杆, 采用适当的材料填补。主要材料包括传力杆、修补材料(通常为水泥砼)、环氧树脂黏结料。其服务寿命为 6~15 年。适用于具有足够厚度但因缺少传力杆、矿料嵌锁不良或板底脱空造成的接缝传荷能力不足的水泥砼路面。

(5) 接/裂缝缝合。该方法通过缝合纵向接/裂缝, 加强接缝的结构承载能力和防止两边板分离, 以减少接缝/裂缝损坏, 延长路面服务寿命。方法是沿与板平面成一定角度(40°左右)的方向, 在缝两边板内钻孔并采用环氧树脂或水泥灌浆将竹节钢筋固定在孔内。主要材料包括传力杆、填充黏结材料如环氧树脂黏结料、灌浆等。其服务寿命为 6~12 年。主要用于非活动纵向接缝或裂缝。

(6) 接/裂缝封缝。该方法通过对接缝或裂缝的适当处理(清理壁面并做成一定形状), 放入垫条并用适当材料填灌, 防止和减少水进入接缝或裂缝内造成唧泥、错台、脱空和板角开裂等损坏及不可压缩杂屑进入接缝或裂缝内造成剥落或拱起等。常用材料为热浇热塑性材料或冷浇热塑性材料。其服务寿命, 接缝为 2~8 年, 裂缝为 4~7 年。适用于填缝料失效的接缝或缝边损坏较少的裂缝。

(7) (精) 铣刨。该方法采用专用铣刨机对路面进行(精)铣刨, 目的是去除水泥砼路面错台等, 提高

养护措施	服务寿命/年	裂缝			板角断裂			D形裂缝			错台			拱起			接缝料损坏			边角剥落			唧泥			坑洞			龟裂露骨			修补			抗滑能力不足	平整度不良	结构承载力不足
		轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重						
接/裂缝缝合	6~12	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
接/裂缝封缝	2~8	3	2	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
传力杆更换	6~15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	2	3	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
部分厚度修补	6~12	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	1	2	3	1	2	3	1	2	1	0		
全厚修补	6~15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
水泥板稳定	5~15	0	0	1	1	2	3	1	2	3	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0		
(精)铣刨超薄/薄罩面	3~8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	3	2	3		
铣刨加铺	5~10	1	2	1	1	0	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	3	2	3	2	3		
	6~10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	3	2	2	2	3	2		

损坏的深层次原因;分析水泥砼路面结构强度、服务功能和路面损坏三者的关系和区别,尤其是不同损坏情况(损坏类型和损坏程度)对路面性能和服务寿命的影响。

(2) 确定养护维修措施选择基本参数。基于水泥砼路面养护维修成功经验,结合国内外路面养护维修最新成果,确定水泥砼路面主要养护维修措施,沿用现有水泥砼路面路况、损坏类型和损坏程度、服务年限等作为制定养护维修措施的基本决策参数。

(3) 确定养护维修措施评价方法。采用四级水平评价法(包括强烈推荐、一般推荐、有限推荐和不推荐)对养护维修措施的效果或适应性进行评价;同时采用三分制评分尺度(强烈推荐为3分,一般推荐为2分,有限推荐为1分,不推荐为零分)对养护维修措施进行量化评价,分数越高,说明越适用于现有路况。

水泥砼路面养护维修决策矩阵编制期间适逢山西省开展高速公路路面专项维修处治,结合祁临(祁县—临汾)、汾军(汾阳—柳林县军渡)、侯运(侯马—运城)、运三(运城—三门峡)和运城环城高速公路养护维修实际,在进行路面使用性能评价时,采用该养护维修决策矩阵制定路面维修处治设计方案。截至目前,相关路段水泥砼路面使用状况良好,各项指标

均符合设计要求,病害处治达到预期目标,公路服务水平和行车安全均得到显著改善。

3 结语

该文采用元分析方法,系统总结了山西省及中国其他省份水泥砼路面通用养护维修措施,根据水泥砼路面损坏程度提炼了9种水泥砼路面养护维修措施,提出了水泥砼路面养护维修措施应用定量矩阵表。经初步工程应用验证,该矩阵表可行,可供道路养护决策参考。

参考文献:

- [1] 浙江省公路管理局.公路养护技术规范:JTG H10—2009[S].北京:人民交通出版社,2009.
- [2] 姜艺,李硕.水泥混凝土路面几种常用修复方法[J].中外公路,2007,27(2):48—51.
- [3] Office of Pavement Preservation. Maintenance technical advisory guide[S].California:State of California Department of Transportation,2008.
- [4] 交通运输部公路科学研究院.公路技术状况评定标准:JTG H20—2018[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.

收稿日期:2020—02—06

(上接第89页)

表4 芯样抗剪切试验结果

芯样编号	实测值/MPa
1	2.897
2	2.816

现有研究和地方规范指出芯样抗剪强度多小于1 MPa。由表4可知:铺设防裂基布路段的抗剪切强度满足这一要求,芯样层间结合良好。

3 结论

(1) 使用防裂基布能较好地抑制沥青路面反射裂缝的发展,降低路面裂缝率。

(2) 使用防裂基布能较好地解决面层和基层层间结合问题,保证路面结构的完整性。

参考文献:

- [1] 王显赫,陈发明.新疆沥青路面反射裂缝病理分析及防治[J].交通科技与经济,2013,15(2):4—6.

- [2] EMILIANO Pasquini, MARCO Pasetto, FRANCESCO Canestrari. Road materials and pavement design[J]. Road Materials and Pavement Design, 2015, 16(4): 815—835.
- [3] 辛顺超,尼玛卓玛,熊鹰,等.西藏地区防反射裂缝沥青路面疲劳损伤与动态蠕变特性研究[J].公路交通技术,2019,35(2):28—34.
- [4] 张晶,付伟,何斌,等.半刚性基层沥青路面防裂基布防裂效果现场试验研究[J].公路,2018(12):48—52.
- [5] 饶斌,李立伟,吴志明.基于防裂基布沥青路面施工质量控制研究[J].公路交通科技(应用技术版),2017(8):24—26.
- [6] 严胜红.基于 Texas Overlay 的复合式应力吸收层防反射裂缝性能研究[J].中国水运(下半月),2017,17(2):252—253.
- [7] 张海伟,郝培文,张强,等.土工布应力吸收层对沥青路面性能影响试验评价[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2016,39(4):508—513.

收稿日期:2020—07—08