

基于铣刨重铺修复的沥青路面病害处治研究

赵虎刚 刘继东 孟定宇 旃 鹏

(云南省交通规划设计研究院有限公司 云南昆明 650200)

摘 要: 随着我国公路建设的快速发展,公路养护规模也在逐年扩大,沥青路面作为我国公路最主要路面结构,铣刨重铺功能性修复类养护应用广泛。通过对沥青路面养护研究现状分析,按照沥青路面病害发生的具体结构位置,把病害按路基路面结构分为表面层病害、中面层病害、下面层病害、基层病害、路基病害 5 种类别。基于铣刨重铺功能性修复类养护,原路面存在的轻度裂缝、坑槽、松散等表面层病害铣刨后已经基本消除,可以采用“统一铣刨原表面层+局部处治深层病害+重铺表面层”的处治思路,分别针对各类路面病害提出对应处治措施,为沥青路面设计和施工提供参考。

关键词: 沥青路面; 铣刨重铺; 病害分类; 病害处治

中图分类号: U418.6 文献标识码: A

根据交通运输部发布的《2021 年交通运输行业发展统计公报》,截至 2021 年底,全国公路总里程 528.07 万公里,其中公路养护里程 525.16 万公里,占公路总里程 99.4%。沥青路面作为我国公路最主要路面结构,铣刨重铺功能性修复类养护应用广泛,基于铣刨重铺修复方法研究沥青路面病害具有较强的工程实践意义。

1. 养护研究现状

沥青路面养护设计按照养护目的和养护对象分为预防养护及修复养护^[2],其中修复养护又分为功能性修复养护和结构性修复养护,具体如图 1 所示。

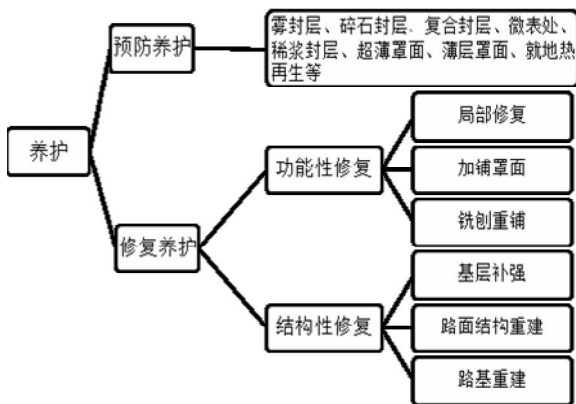


图 1 沥青路面养护设计分类

(1) 预防养护研究。预防养护是针对性能良好的轻微病害路面,为延长使用寿命而预先采取的主动防护^[1]。我国于 20 世纪 90 年代末引进预防养护概念,近年来已逐渐形成一套完整的技术体系,但是预防

技术在各省地应用发展程度不一,总体还是主观经验起着主导作用^[2]。

(2) 修复养护研究。修复养护分为功能性修复和结构性修复。常用的功能性修复又可分为局部修复类、加铺罩面类、铣刨重铺类 3 类^[3]。局部修复类主要针对各种裂缝类病害,加铺罩面类修复施工技术简便,但对原路面全局改善效果较差,行车舒适性较低。铣刨重铺类修复一般用于大面积路面连续修复,施工技术成熟,养护效果较好,应用十分广泛。结构性修复主要包括基层补强、路面结构重建、路基重建等类别。因结构性修复多为局部,且病害原因多样,目前针对结构性修复的研究较少。

(3) 其他路面先进技术。目前图像、雷达、光纤、声学振动等各种路面检测手段已得到广泛应用^[4,5]。基于我国大规模的道路监测和养护数据,人工智能与大数据的智能养护的研究也在逐渐深入。另外,超薄磨耗层技术对于轻度裂缝、轻度车辙、松散等病害修复较快,同时相对于传统罩面可节约造价。

2. 病害分析及分类

按照公路技术状况评定标准,我国将沥青路面损坏分为 21 种类型。根据目前我国常用的半刚性基层路面结构:细粒式改性沥青砼表面层+中粒式沥青砼中面层+粗粒式沥青砼下面层+水泥稳定碎石基层+级配碎石底基层。按照沥青路面病害发生的具体结构位置,可以把沥青路面病害分为表面层病害、中面层病害、

下面层病害、基层病害、路基病害 5 种类别。

(1) 表面层病害: 是指仅涉及表面层, 通过铣刨重铺可以处治的病害, 包括轻度龟裂、轻度块状裂缝、轻度纵横裂缝、轻度坑槽、松散、修补等类别。

(2) 中面层病害: 是指仅涉及沥青中面层及上面层, 通过处治中面层并重新铺筑上面层可以处治的病害, 包括重度裂缝、轻度车辙、重度坑槽等病害, 以及部分修补后的再生病害。

(3) 下面层病害: 是指涉及沥青路面面层(包含上、中、下面层), 通过处治下面层并重构面层可以处治的病害, 一般包括重度块裂、轻度沉陷、重度车辙等病害。

(4) 基层病害: 是指涉及沥青路面基层, 通过处治基层并重构面层可以处治的病害, 例如由路面基层弯拉强度不足导致的重度沉陷病害, 或由路面基层开裂反射到面层的重度裂缝等。

(5) 路基病害: 是指涉及路基, 需要通过处治路基并重构路面的病害, 例如由路基局部填料不合适或局部换填处理不当导致的路面沉陷, 由路基压实度不够、承载力不足导致的重度纵缝等。

3、病害处治措施

根据以上沥青路面病害分析和分类, 通过路面数据调查、路面技术状况评价, 确定采用铣刨重铺类养护方法后, 可以采用以下处治思路: 统一铣刨原表面层+局部处治深层病害+重铺表面层。局部处治深层病害可按如下 5 种类别工况处治。

(1) 表面层病害处治。原路面存在的轻度龟裂、轻度块状裂缝、轻度纵横裂缝、轻度坑槽、松散、修补等表面层病害, 通过沥青面层铣刨后已经基本消除。因此只需要对铣刨后仍为解决的局部中面层、下面层、基层、路基等病害加以处治, 待局部病害处治完并养护达标后, 统一重铺表面层即可得到焕然一新的路面。对于铣刨后仍存在的轻度裂缝, 须沿裂缝开槽, 并用灌缝胶灌缝处治^[7], 如图 2 所示。

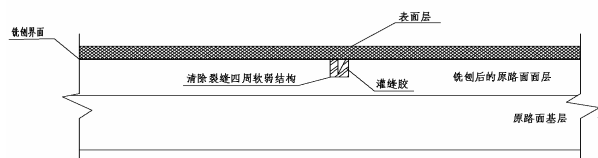


图 2 铣刨后仍存在的轻度裂缝处治图

(2) 中面层病害处治。对于重度坑槽、重度龟裂、轻度车辙等中面层病害, 需挖除中面层, 形成矩形槽并清除层底软弱结构后, 重新铺筑中粒式沥青混凝土中面层, 待最后统一重铺表面层, 如图 3 所示。

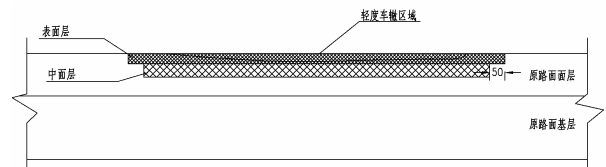


图 3 中面层病害处治图(以轻度车辙为例)

(3) 下面层病害处治。对于轻度沉陷、重度车辙、重度裂缝等下面层病害, 需挖除面层至基层顶面, 形成矩形槽并清除层底软弱结构后, 采用粗粒式沥青混凝土下面层+中粒式沥青混凝土中面层恢复路面, 待最后统一重铺表面层。恢复的各层路面结构应错缝搭接, 搭接长度一般为 50cm, 如图 4 所示。

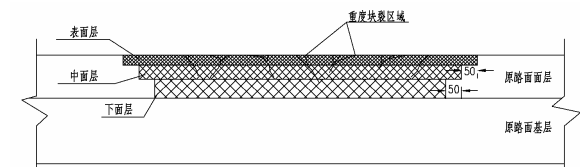


图 4 下面层病害处治图(以重度块状裂缝为例)

重度裂缝(主要裂缝宽度 > 3mm), 须沿裂缝外边缘 10cm 开矩形槽至基层顶面, 对仍存在的裂缝进行灌缝后, 跨缝铺设玻纤格栅^[7]。因一般沿缝开槽宽度较小, 因此全部采用中粒式改性沥青混凝土恢复路面, 待最后统一重铺表面层, 如图 5 所示。

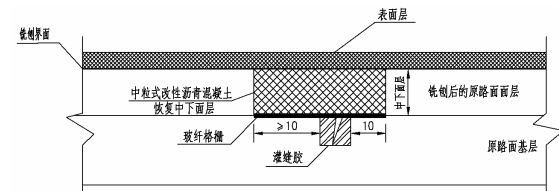


图 5 重度裂缝处治图

(4) 基层病害处治。对于局部重度沉陷, 挖除路面至路床后, 若路床已沉降稳定, 满足路基填料及压实度要求, 路床回弹模量也能达到路面要求, 只需要局部恢复路面结构即可, 但恢复的各层路面结构应错缝搭接, 搭接长度一般为 50cm。对于一般小面积的基层病害, 为避免水泥稳定碎石基层难以摊铺压实, 方便施工和缩短养护工期, 一般采用高标号的水泥混凝土代替水稳基层, 如图 6 所示。若对于大面积沉陷的基层病害, 应采用水泥稳定碎石基层进行恢复。

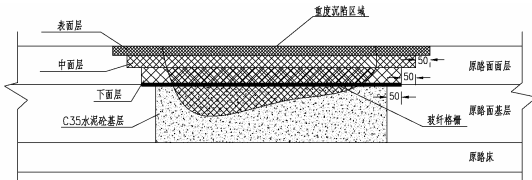


图6 基层病害处治图

(5)路基病害处治。重度沉降(沉降深度 > 25mm, 行车有明显颠簸感)须沿病害外边缘 10cm 挖除路面至路床顶, 视路床现状地质情况, 清除软弱结构或进行路床换填并压实, 满足路基填料及压实度要求, 以及路床回弹模量要求, 后参照基层病害处治相应恢复路面结构即可, 如图7所示。

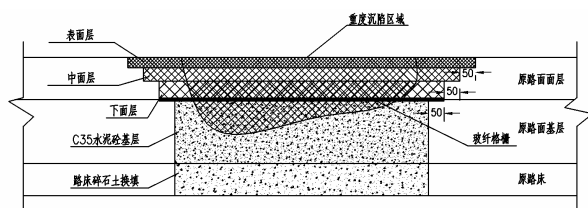


图7 路基病害处治图

4、结语

通过对沥青路面养护研究现状分析, 按照沥青路面病害发生的具体结构位置, 把病害按路基路面结构分为5种类别。基于铣刨重铺功能性修复类养护, 分别针对各类路面病害提出对应处治措施, 为沥青路面设计和施工提供参考。

参考文献:

- [1]JTG 5421-2018,公路沥青路面养护设计规范[S].
- [2]吉增晖. 沥青路面预防性养护技术综述与探讨[J]. 公路, 2015, 60(12):8.
- [3]蒋维祥. 沥青路面功能性修复研究综述[J]. 公路交通技术, 2022(004):038.
- [4]徐鹏, 祝轩, 姚丁,等. 沥青路面养护智能检测与决策综述[J]. 中南大学学报:自然科学版, 2021, 52(7):19.
- [5]《中国公路学报》编辑部. 中国路面工程学术研究综述·2020[J]. 中国公路学报, 2020, 33(10):1-66.