

# 城市沥青路面结构破损的综合性养护方法

周滔

安徽交通职业技术学院,安徽 合肥 230051

**摘要:**为减少城市沥青路面的裂缝、车辙、坑槽等不同类型的结构性破损,构建综合性养护方法,依据结构破损的成因设计养护措施。通过均衡多方面路面性能,根据路面破损程度、综合性养护方法和路面评估指标间的关联性,与精表处技术和微表处技术2种方法对比,评选城市沥青路面结构破损的最优综合性养护方法,并进行仿真试验和路面试验。结果表明:综合性养护方法的效果较全面,破损状况指数为92.78,裂缝率为0.32%,车辙深3.7 mm,效果比其他2种方法好,能有效修复沥青路面破损,提升路面防滑性和耐用性。

**关键词:**沥青路面;结构性破损;综合性养护;裂缝;车辙

**中图分类号:**U416.217;U418.6

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-0032(2023)03-0087-06

**引用格式:**周滔.城市沥青路面结构破损的综合性养护方法[J].山东交通学院学报,2023,31(3):87-92.

ZHOU Tao. Comprehensive maintenance method for urban asphalt pavement structure damage[J]. Journal of Shandong Jiaotong University, 2023, 31(3): 87-92.

## 0 引言

受重载交通与气候环境的影响,城市沥青路面易产生各种类型的结构性破损,不断增加的公路里程与路面破损程度增大了路面养护工作的难度。为有效改善路面破损状况,相关治理部门采用多种技术养护修复破损的路面结构。郭晶等<sup>[1]</sup>选用精细抗滑表面处治(精表处)技术进行沥青路面预防性养护,养护剂与特制细砂材料激活老化沥青,提高耐磨性;渗透进路面内的养护剂包裹细砂,与路面结构融合,隔断路面与外界环境的接触,增加路面美观度,增大摩擦阻力。但该方法无法解决沥青路面的裂缝、车辙和坑槽等不同类型的结构性破损。常嵘等<sup>[2]</sup>根据沥青路面的历史检测数据,采用回归分析法构建车辙与防滑性能的预测模型,采用微表处技术(在稀浆封层基础上发展起来的预防性养护方法)和热再生技术养护路面并评估养护措施效果,该方法无法有效提高路面的防滑性和耐用性。若沥青路面实际破损情况与养护方法不匹配,无法充分发挥综合性养护优势。

本文结合路面结构破损成因特点与养护方法特性,选取最优预防综合性养护策略,制定综合性养护方法,设置评估参数,并进行仿真试验和实际验证,以期所选预防养护方法效果最佳。

## 1 城市沥青路面结构破损形式

实地勘察合肥、黄山、芜湖、马鞍山、安庆等市沥青道路,可将沥青路面结构破损可分为裂缝、车辙和坑槽等3种形式。

按发展方向不同,裂缝可分为横向裂缝、纵向裂缝、龟裂和块状裂缝;按成因不同,裂缝可分为荷载型、非荷载型和反射型裂缝<sup>[3]</sup>。横向、纵向裂缝将发展为龟裂和块状裂缝,且多为非荷载型或反射型裂

收稿日期:2022-01-23

基金项目:安徽高校自然科学研究重点项目(KJ2019A1073)

作者简介:周滔(1983—),男,湖南祁东人,工学硕士,主要研究方向为公路桥梁施工及检测技术,E-mail:42892804@qq.com。

缝。纵向荷载型裂缝的成因是纵横曲线量大、路面厚度不足、施工质量欠佳、交通荷载不平衡和路基沉降,横向反射型裂缝的成因是基层横向收缩和连接处压实不佳,横向非荷载型裂缝的成因是摊铺温度较低、压实不足、沥青老化和温度反复变化导致路面疲劳开裂。

车辙是最常见的沥青路面破损形式,有 W 形结构性车辙(如图 1a)所示)、V 形失稳性车辙(如图 1b)所示)、压密性车辙和磨耗性车辙。失稳性车辙成因是高温纵坡、渠化交通和重载交通,结构性车辙成因是路面结构强度欠佳,非正常性车辙成因是压实不足。

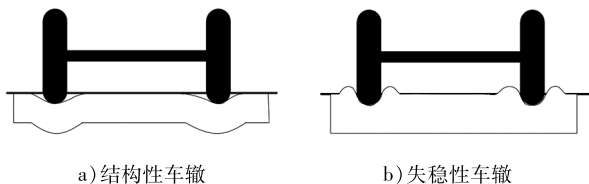


图 1 车辙示意图

坑槽分为 V 形坑槽和  $\Lambda$  形坑槽,V 形坑槽的成因是网裂、松散严重、重载交通和层间黏结性欠佳, $\Lambda$  形坑槽的成因是自由水冲刷和荷载作用。

## 2 预防综合性养护策略

### 2.1 养护措施制定

分析沥青路面结构破损的成因,采取不同的方法养护受损路面。

1) 填充裂缝。采用专业的开槽设备将裂缝开成矩形槽,由填缝机将热熔聚合物密封胶倒入槽中,提高裂缝填补质量与耐久性。若开挖面层的裂缝深度超过 5 mm,在沟槽中直接灌满密封胶。裂缝受温度膨胀和收缩影响,填充裂缝的最佳时间是低温旱季。

2) 雾封层。主要用于中度横纵向裂缝和松散路面。将高渗透性改性乳化沥青喷洒在沥青路面,形成紧密的防水层,使路面封闭、不透水,减小水破坏引起结构破坏的可能性,增大路面骨料的黏结力,提高路面耐用性,减少养护投入成本<sup>[4]</sup>。

3) 微表处技术。按适当比例混合聚合物改性乳化沥青<sup>[5]</sup>、集料、矿粉、水和添加剂等原材料为稀浆混合料,采用专用摊铺设备将稀浆混合料快速摊铺在初始路面上,生成的防滑耐磨层即是路面恢复层,与初始路面牢固粘合,密封性、耐磨性、防滑性较好,可有效填补深 30 mm 的车辙。通过冷拌施工,在路面上铺设 10~30 mm 改性乳化沥青混合物,无需压实,施工完成后即可通车,养护效率高、便捷,已得到广泛应用<sup>[6]</sup>。该方法通常适用于深度不超过 25 mm 的车辙破损情况,根据养护经验,深度小于 12 mm 的车辙可用水泥 1 次修复,深度超过 12 mm 的车辙需分层铺设,间隔时间需超过 1 d。处理后的车辙面层比修补厚度高 20%~40%。碾压一段时间后,预留拱度可接近原路面高度。夏季高温时期的处理间隔约为 7 d,秋冬低温时期约为 15 d。

4) 稀浆封层。常温条件下,以适当配比混合乳化沥青、填装水、级配良好的矿料与添加剂等原材料,将沥青混合料均匀铺设在路面上。混合料产生的 3~10 mm 薄层可修复轻微裂缝,还可修复松动路面,减缓老化和氧化等道路破损,提高道路质量<sup>[7]</sup>。密封级配分为细密封、中密封、粗密封和特粗密封等 4 个等级。前 3 个等级最常见,可处理小裂纹、轻微松动、硬化、老化、氧化和较浅车辙,适用于温暖、温差小和相对干燥的气候环境,对温度裂缝严重、因炎热导致路面泛油及温度低于 0℃ 的状况无效。

5) 就地热再生技术。通过实地勘察与钻取芯样,制定符合文献<sup>[8]</sup>要求的骨料级配,为使老化沥青恢复如初,根据再生材料的总黏合剂质量比,确定新沥青和再生材料的质量比和级别。依据沥青混合料马歇尔稳定度及浸水马歇尔试验,得到再生混合料黏结剂的最佳质量比<sup>[9~11]</sup>。采用红外加热元件与再生机将原沥青层加热软化,加热厚度为 5~6 cm,松动加热后的路面,在旧沥青混合料上喷洒再生沥青(或新沥青混合料)并放入搅拌机,加入再生沥青(或新沥青混合料,再生剂与沥青的质量比为 10%)拌和均匀<sup>[12]</sup>。将拌和均匀的新旧混合料重新铺设在路面上,并用压路机压实。就地热再生策略适用于车辙、松散、老化及深度小于 6 cm 的路面破损,经济效益较好。该方法的再生材料是厚 3~6 cm 的旧路面层沥青混合料,适用就地热再生技术的沥青路面条件如表 1 所示<sup>[8]</sup>。

表 1 就地热再生技术适用的旧沥青路面条件

| 面层均高/cm | 向两侧挤压的车辙深度/cm | 车辙深度磨损/cm | 龟裂度/% | 25 ℃旧沥青路面针入度/(0.1 mm) |
|---------|---------------|-----------|-------|-----------------------|
| >5      | <5            | <3        | <40   | >20                   |

2.2 综合性养护方法与评估参数

2.2.1 综合性养护效果最优方案

为均衡多方面性能,实现沥青路面预防综合性养护,采用破损程度序列与最优预防综合性养护方法的关联性,评选应采取的最佳综合性养护方法。

对车辙、坑槽及各类裂缝指标进行无量纲处理,降低关联复杂度<sup>[13-15]</sup>。假设指标数据序列为:

$$X_i=(x_i(1),x_i(2),\cdots,x_i(p)), \tag{1}$$

式中: $i$  为路面破损类型, $i=1,2,\cdots,m;x_i(p)$  为破损程度,其中  $p$  为破损程度序列。

由均值化算子  $D_1$ 、均衡算子  $d_1$  改写式(1),得到  $X_iD_1=(x_i(1)d_1,x_i(2)d_1,\cdots,x_i(p)d_1)$ 。

对任意指标数据  $x_i(k)d_1$  进行无量纲处理,计算公式为:

$$x_i(k) d_1 = x_i(k) / \overline{X_i},$$

式中:  $\overline{X_i} = \sum_{k=1}^p x_i(p)/p;k = \{W,Q,P,R\}$ ,其中  $W$  为路面破损状况指数<sup>[16-17]</sup>, $Q_g$  为国际平整度指数, $P$  为路面结构强度指数, $R$  为防滑程度指数。

初始点零化序列  $X_0=(x_0(1),x_0(2),\cdots,x_0(p))$ 。由均值化算子得到  $X_0D_1=(x_0(1)d_1,x_0(2)d_2,\cdots,x_0(p)d_1)$ 。任意指标的计算公式为  $x_0(k)d_1=x_0(k)-x_0(1)$ 。

初始点零化算子为  $D_2$  时, $X_0$  的初始点零化值为  $X_{D_2}$ ,计算公式为  $X_0=(x_{D_2}(1),x_{D_2}(2),\cdots,x_{D_2}(p))$ 。可逐步推导表达式为  $X_i=(x_i(1),x_i(2),\cdots,x_i(p))$ ,和  $X_i=(x_i^0(1),x_i^0(2),\cdots,x_i^0(p))$ 。

假设  $(x_q(1),x_q(2),\cdots,x_q(p))(q=0,1,\cdots,i)$  是行为序列, $X_q-x_q(1)$  是序列  $(0,x_q(2)-x_q(1),\cdots,x_q(p)-x_q(1))$  的初始值,若存在初始行为序列  $S_q = \int_1^p (X_q - x_q(1)) \, dt$ , 则有  $|S_q| = \left| \sum_{k=1}^p x_q^0(k) \right| (q = 1,2,\cdots,i)$ ,  
 $|S_i - S_0| = \left| \sum_{k=1}^p x_i^0(k) - \sum_{k=1}^p x_0^0(k) \right|$ 。

建立  $x_0^0$  与  $x_i^0$  的关联度  $\varepsilon_{0i} = (1 + |S_0| + |S_i|)/(1 + |S_0| + |S_i| + |S_i - S_0|)$ 。

假设  $\{r_{jl}\}$  是养护方法的实施效果,效果评价指标是  $k$ ,集合  $A$ 、 $B$  的乘积  $\{(a_j,b_l),a_j \in A,b_l \in B\}$  为局势集  $S_{jl}$ ,其中  $j$  为路面变形类型, $l$  为养护方法,用第  $l$  个养护方法处理第  $j$  类破损导致的变形情况,基于目标  $k$  的效用值为  $r_{jl}^{(k)}$ 。通过求取目标  $k$  下不同方法的局势集  $S_{jl}$ ,得到效果序列  $u_{jl}^{(k)}$ ,经无量纲处理得到

$$u^{(k)} = (u_{11}^{(k)},u_{12}^{(k)},\cdots,u_{1m}^{(k)},u_{21}^{(k)},\cdots,u_{2m}^{(k)},\cdots,u_{n1}^{(k)},u_{n2}^{(k)},\cdots,u_{nm}^{(k)})。 \tag{2}$$

根据式(2) 构建  $S_{jl}$  的效果矢量表达式  $U_{jl}=(u_{jl}^{(1)} \quad u_{jl}^{(2)} \quad \cdots \quad u_{jl}^{(p)})$ ,效果最优的矢量表达式为  $U_{j0l0}=(u_{j0l0}^{(1)} \quad u_{j0l0}^{(2)} \quad \cdots \quad u_{j0l0}^{(p)})$ ,获得的最优矢量可作为判断城市沥青路面结构破损预防综合性养护最优方法的理论依据。

2.2.2 综合效益评估指标设定

综合效益评估指标包括路面破损状况指数、路面平整度指数、路面结构强度及防滑程度,评估目标

$$k=k_1W+k_2Q+k_3P+k_4R,$$

式中  $k_1,k_2,k_3,k_4$  为综合效益评估指标权值的系数。

$W$  是路面破损种类、严重程度与破损密度的定量指标,破损程度与数值成反比。沥青路面破损程度

$$D_R = \sum_{j=1}^{21} \omega_j s_j / s \times 100\%,$$

式中: $s_j$  为第  $j$  类破损面积, $s$  为破损路面的整体沥青面积, $\omega_j$  为第  $j$  类破损权值。

$Q$  为车辆行驶质量的路面评估指标,  $Q = 100/(1 + e^{Q_g})^{[18]}$ ,  $Q$  随  $Q_g$  的增大而减小。

$P$  反映路面承载力, $P$  越大,路面承载能力越高,表达式为:

$$P = 100(1 + e^{P_s}) ,$$

式中: $P_s$  为结构强度系数, $P_s = L_R/L_0$ ,其中  $L_R$  为路面允许弯沉, $L_0$  为实际弯沉。

可由实际测量得到路面横向力系数  $R_f$ , $R_f$  影响  $R$ , $R_f$  越大,路面抗滑性越优越<sup>[19]</sup>,计算公式为:

$$R = (100 - R_{\min})/(1 + e^{R_f}) + R_{\min} ,$$

式中  $R_{\min}$  为防滑程度下限。

目标  $k$  的量化结果与评估结果正相关,将最优的综合性养护方案定义为  $u_{j00}^{(k)} = \max_{1 \leq j \leq n, 1 \leq l \leq m} \{u_{jl}^{(k)}\}$ ;目标  $k$  的量化结果与评估结果接近某中值  $u_0$ ,将最优的综合性养护方案定义为  $u_{j00}^{(k)} = u_0$ ;目标  $k$  的量化结果与评估结果负相关,最优的综合性养护方案为  $u_{j00}^{(k)} = \min_{1 \leq j \leq n, 1 \leq l \leq m} \{u_{jl}^{(k)}\}$ 。

将  $u_{jl}^{(k)}$ 、 $u_{j00}^{(k)}$  分别替换为  $X_0$ 、 $X_i$ ,通过求解对比  $\varepsilon_{0i}$ ,确定最优的综合性养护方法。

3 实例分析

3.1 仿真数据采集

选择某市于 2005 年建成通车的某二级沥青路段为养护对象,该工程路段为双向四车道,路面沥青混凝土面层厚 8 cm,二灰碎石厚 17 cm,二灰土基层厚 29 cm。沿线经济发展迅速,车流量激增,局部路段出现大量病害,当前日均交通量为 5 766 辆,路面结构损伤为细小裂缝及车辙痕迹,并伴随轻微松散状态。为改善路面使用性能,保证行车的舒适性和安全性,进行路面养护维修。经路面勘查,结果显示本路段未见结构性病害,病害相对较轻,根据表 2 中连续 3 a 的历史检测数据,进行养护模拟试验。

表 2 某市某二级沥青路段 3 a 检测数据

| 年份   | 裂缝率/% | 车辙深度/mm | $W$   | $Q$  | $P$  | $R$   |
|------|-------|---------|-------|------|------|-------|
| 2017 | 0.21  | 2.5     | 80.03 | 8.06 | 1.10 | 41.10 |
| 2018 | 0.65  | 7.7     | 77.91 | 7.72 | 1.02 | 39.56 |
| 2019 | 1.32  | 11.4    | 73.54 | 7.30 | 0.85 | 36.72 |

3.2 仿真试验分析

对该二级沥青路段分别采用精表处技术<sup>[1]</sup>、微表处技术<sup>[2]</sup>与最优综合性养护方法进行仿真试验,得到评估指标数据如表 3 所示。由表 3 可知:采用精表处技术进行养护,因选用的养护剂与特制细砂材料,路况质量、平整度及防滑性能略优于微表处技术, $R$  比后者大 15.6%;最优综合性养护方法将多个评估指标作为综合考量参数,养护方法较全面,4 个评价指标均高于采用精表处技术和微表处技术的养护效果。

表 3 3 种方法的评估指标数据

| 养护方法                 | 裂缝率/% | 车辙深度/mm | $W$   | $Q$  | $P$  | $R$   |
|----------------------|-------|---------|-------|------|------|-------|
| 精表处技术 <sup>[1]</sup> | 0.86  | 5.5     | 85.31 | 8.87 | 1.36 | 50.84 |
| 微表处技术 <sup>[2]</sup> | 0.88  | 5.3     | 85.16 | 8.82 | 1.65 | 43.98 |
| 最优综合性养护方法            | 0.32  | 3.7     | 92.78 | 9.05 | 2.09 | 69.42 |

参考国内其他城市沥青路面的统计数据,城市沥青路面结构破损修补状况的评价标准如表 4 所示。

选取同一段城市沥青破损路面,采用精表处技术、微表处技术和最优综合性养护方法3种方法修补,修补率分别为2.9%、2.4%、0.7%,评价指标分别为良、良、优。最优综合性养护方法考虑沥青路面实际破损情况是否与养护方法匹配,修补率较低。

表4 城市沥青路面结构破损修补状况评价标准

| 评价指标  | 优  | 良     | 中      | 次       | 差   |
|-------|----|-------|--------|---------|-----|
| 修补率/% | ≤1 | (1,5] | (5,15] | (15,30] | >30 |

4 结束语

城市道路的交通量增大,沥青路面易出现多种类型的结构性破损,若预防养护措施不及时、不到位,轻则缩短道路使用寿命,重则导致重大交通事故,威胁人身安全。在勘察城市沥青路面结构的破损情况与养护方法后,以破损状况指数、路面平整度指数、路面结构强度指数和防滑程度指数为评估指标,制定综合性较强的预防养护策略,结果表明养护效果明显高于采用精表处技术和微表处技术的处理效果。

未来研究中应在方案选取阶段加入养护时段与成本参数,实现时段的智能化设置,减少养护费用;还可将沥青路面的综合性养护策略合理地运用到水泥混凝土等其他材料路面的养护中,拓展应用领域。

参考文献:

[1] 郭晶,张军,靳明,等. 精表处技术在公路沥青路面预防性养护中的应用研究[J]. 公路工程, 2019, 44(4): 217-220.  
GUO Jing, ZHANG Jun, JIN Ming, et al. Application of fine surface technology in preventive maintenance of highway asphalt pavement[J]. Highway Engineering, 2019, 44(4):217-220.

[2] 常嵘,马融. 某省公路沥青路面性能发展规律及养护方案[J]. 公路, 2018, 63(11):291-296.  
CHANG Rong, MA Rong. Development regularity of asphalt pavement performance and maintenance program in a province [J]. Highway,2018, 63(11):291-296.

[3] 钟彪. 沥青混凝土路面预防性养护措施决策与应用[J]. 中外公路, 2018, 38(6):68-72.  
ZHONG Biao. Decision and application of preventative maintenance measures for asphalt concrete pavement[J]. Journal of China & Foreign Highway,2018, 38(6):68-72.

[4] 张富强,滕旭秋,李斌斌. 基于随机骨料投放的沥青混凝土细观模型研究[J]. 铁道科学与工程学报, 2019, 16(5): 1216-1222.  
ZHANG Fuqiang, TENG Xuqiu, LI Binbin. Meso mesoscopic model of asphalt concrete based on random aggregate placement[J]. Journal of Railway Science and Engineering,2019, 16(5):1216-1222.

[5] 王朝辉,傅一,陈谦,等. 环氧沥青混凝土桥面铺装材料研究与应用进展[J]. 材料导报, 2018,32(17):2992-3009.  
WANG Chaohui, FU Yi, CHEN Qian, et al. Application and research advances in epoxy asphalt concrete serving as deck pavement material[J]. Materials Reports, 2018,32(17):2992-3009.

[6] 张海涛,宫明阳,杨斌,等. 不同复合改性沥青混合料路用性能的对比研究[J]. 公路交通科技, 2019, 36(2):1-6.  
ZHANG Haitao, GONG Mingyang, YANG Bin, et al. Comparative study on road performance of different composite modified asphalt mixtures[J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development,2019, 36(2):1-6.

[7] 李伟聪,龚饶斌. 全柔性沥青路面弯沉验收标准研究[J]. 武汉理工大学学报(交通科学与工程版), 2019, 43(3): 462-466.  
LI Weicong, GONG Yaobin. Study on deflection acceptance standard of full flexible asphalt pavement[J]. Journal of Wuhan University of Technology(Transportation Science & Engineering), 2019, 43(3):462-466.

[8] 国家能源局,中国电力企业联合会. 水工混凝土施工规范:DL/T 5144—2015[S]. 北京:中国电力出版社,2015.

[9] 李志强. 沥青路面抗滑性不同评价指标及测试方法比较[J]. 筑路机械与施工机械化, 2018, 5(1):111-115.  
LI Zhiqiang. Comparison of different evaluation indices and test methods for skid resistance of asphalt pavement[J]. Road Machinery & Construction Mechanization, 2018, 5(1):111-115.

[10] 马子媛,李海莲,蒯望东. 基于PCA-IPSO-RBF神经网络的沥青路面破损状况预测[J]. 大连理工大学学报,2022,62

- (2):197-205.
- MA Ziyuan, LI Hailian, LIN Wangdong. Prediction of asphalt pavement damage condition based on PCA-IPSO-RBF neural network[J]. Journal of Dalian University of Technology, 2022, 62(2):197-205.
- [11] 杨博,张慧鲜,李立元,等. 多碎石沥青混凝土 SAC-10 在路面养护中的应用[J]. 路基工程, 2022(2):23-28.
- YANG Bo, ZHANG Huixian, LI Liyuan, et al. Application of gravelly asphalt concrete SAC-10 in pavement maintenance [J]. Subgrade Engineering, 2022(2):23-28.
- [12] 林立宽. 公路沥青路面养护决策模型优化方法研究[J]. 中外公路, 2022, 42(3):52-57.
- LIN Likuan. Study on optimization method of decision model for highway asphalt pavement maintenance[J]. Journal of China & Foreign Highway, 2022, 42(3):52-57.
- [13] 罗秀云,张雁,杨天宇,等. 基于组合赋权法沥青路面性能的物元评价模型[J]. 公路, 2022, 67(7):408-413.
- LUO Xiuyun, ZHANG Yan, YANG Tianyu, et al. Matter-element evaluation model of asphalt pavement performance based on composite weighting[J]. Highway, 2022, 67(7):408-413.
- [14] 黄浩波,刘东杰,朱继双. 高黏高弹 TPE 薄层改性沥青性能研究[J]. 合成材料老化与应用, 2022, 51(4):65-67.
- HUANG Haobo, LIU Dongjie, ZHU Jishuang. Research on performance of high-viscosity and high-elasticity TPE thin layer modified asphalt[J]. Synthetic Materials Aging and Application, 2022, 51(4):65-67.
- [15] 张治强. 高速公路沥青路面预防养护时机及养护措施选择的研究[J]. 路基工程, 2021(4):138-141.
- ZHANG Zhiqiang. Study on preventive maintenance timing and maintenance measures selection of asphalt pavement on expressway[J]. Subgrade Engineering, 2021(4):138-141.
- [16] 杨雨晴,胡庆国. 永州市高速公路沥青路面使用性能预测研究[J]. 公路与汽运, 2021(6):168-171.
- YANG Yuqing, HU Qingguo. Study on service performance prediction of asphalt pavement of Yongzhou Expressway[J]. Highways & Automotive Applications, 2021(6):168-171.
- [17] SU J, XIAO F, LIU Z, et al. Research and analysis of civil airport asphalt concrete pavement damage cause evaluation and countermeasure[J]. IOP Conference Series:Earth and Environmental Science, 2021, 787(1):012105.
- [18] GE H, QUEZADA J C, HOUEROU V L, et al. Multiscale analysis of tire and asphalt pavement interaction via coupling FEM-DEM simulation[J]. Engineering Structures, 2022, 256:113925.
- [19] MA F, DONG W, FU Z, et al. Life cycle assessment of greenhouse gas emissions from asphalt pavement maintenance: a case study in China[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 288(3):125595.

## Comprehensive maintenance method for urban asphalt pavement structure damage

ZHOU Tao

Anhui Communications Vocational & Technical College, Hefei 230051, China

**Abstract:** To reduce different types of structural damages such as cracks, ruts, and potholes on urban asphalt pavements, a comprehensive maintenance method is developed to design corresponding maintenance measures based on the causes of structural damage. By balancing various aspects of pavement performance, and considering the correlation between pavement damage severity and comprehensive maintenance methods and pavement evaluation indicators, the optimal comprehensive maintenance method for urban asphalt pavement structural damage is selected and compared with two methods: precision surface treatment technology and micro-surfacing technology, and simulation and road tests are conducted. The results show that the comprehensive maintenance method has a comprehensive effect, with a damage index of 92.78, a crack rate of 0.32%, and a rut depth of 3.7 mm. It is better than the other two methods, effectively repairing the damage to the asphalt pavement and improving its skid resistance and durability.

**Keywords:** asphalt pavement; structural damage; comprehensive maintenance; crack; rutting (责任编辑:王惠)