

文章编号: 0451—0712(2006)08—0206—07

中图分类号: U418.6

文献标识码: B

高速公路沥青混凝土路面病害调查与分析

李保红, 朱毅军

(北京奥科瑞交通科技发展有限公司 北京市 100176)

摘 要: 对北京市8条高速公路500多km的沥青混凝土路面病害进行了全面调查研究,通过大量的病害调查数据系统地分析和归纳了北京市8条高速公路所出现的典型病害类型:车辙、裂缝(横向裂缝、纵向裂缝、龟裂)、松散、沉陷等,并对典型病害的发展规律进行了初步地探讨,为进一步开展病害成因或机理研究提供基础条件,同时也为各养护管理部门进行及时、有效的养护提供参考。

关键词: 高速公路; 沥青混凝土路面; 典型病害; 车辙; 裂缝

沥青混凝土路面具有表面平整、无接缝、行车舒适、耐磨、振动小、噪声低、施工期短、养护维修简便、适宜于分期修建等一系列的优点,因此获得越来越广泛的应用。在北京市高速公路建设中,绝大部分都采用沥青混凝土路面。但随着北京市高速公路通车里程的增加,早期修建的高速公路路面未达到设计使用年限就因为交通量和重载车的增加、不利的气候条件、水文地质条件及其设计、施工和材料方面存在缺陷等原因不可避免地产生了各种病害。路面病害的出现,不仅影响道路的使用质量,同时也会带来较大的交通安全隐患,造成严重的经济损失和不良的社会影响。所以有必要对北京市高速公路沥青混凝土路面病害进行调查,归纳总结出北京市高速公路沥青混凝土路面的典型病害类型及其发展规律,为进一步开展病害成因及机理的研究提供条件,同时也为采取及时、合理、有效的养护维修方法提供依据。

1 路面病害的调查

1.1 检测设备

规范中要求“采用自动化的检测系统自动检测,条件不具备时可采用实地丈量,用路况数据采集仪(PCR)记录的方法采集”。本公司在进行路面状况检测时采用智能检测系统,其检测车宽度为2.6 m。

1.2 检测范围

北京市京承高速公路、京沈高速公路、京开高速公

路、八达岭高速公路、五环路、六环路、京石高速公路、京哈高速公路等8条高速公路(下文中分别以编号1~8号代替)上、下行方向的所有行车道和超车道。

1.3 病害检测类型

对如表1所示所有病害类型进行调查。

2 路面病害调查数据处理方法

2.1 病害数量统计

各条高速公路上、下行方向以1 km为1个标准段,按表1所示的各种严重程度分级标准,按不同轻、中、重程度对各类病害数量分别进行统计,具体如下。

2.1.1 车辙和纵、横向裂缝

首先对各种损坏的长度以m为单位进行计量,后乘规范规定的系数(车辙长度乘0.4 m,纵、横向裂缝长度乘0.2 m)转化成面积以m²为单位进行累计统计。

2.1.2 其他损坏

对各种损坏的块状区域面积以m²为单位分别进行累计统计。

2.2 病害率计算

在病害数量统计的基础上,以1 km为1个标准段进行病害率计算,按照相关规范规定,首先将不同严重程度及不同类型的病害累计统计数量乘以规范规定的权重系数(换算系数)进行折合,权重系数详见表2。

表 1 沥青混凝土路面破损分类分级

破损类型		分级	损坏程度分级	分级指标	计量单位
裂缝类	龟裂	轻	初期龟裂,缝细,无散落,裂区无变形	块度:20~50 cm	m ²
		中	裂块明显,缝较宽,无或轻散落,轻度变形	块度:<20 cm	
		重	裂块破碎,缝宽,散落重,变形明显,急待修理	块度:<20 cm	
	块状裂缝	轻	缝细,不散落或轻微散落,无或少量支缝	块度:>100 cm	m ²
		重	缝壁散落重,支缝多	块度:50~100 cm	
	纵向裂缝	轻	缝壁无散落或轻微散落,无或少量支缝	缝宽:≤5 mm	m ²
		重	缝壁散落重,支缝多	缝宽:>5 mm	
	横向裂缝	轻	缝壁无散落或轻微散落,无或少量支缝	缝宽:≤5 mm	m ²
		重	缝壁散落重,支缝多	缝宽:>5 mm	
松散类	坑槽	轻	坑浅,面积较小(<1 m ²)	坑深:≤25 mm	m ²
		重	坑深,面积较大(>1 m ²)	坑深:>25 mm	
	松散	轻	细集料散失,路面磨损,路表粗麻		m ²
		重	粗集料散失,多量微坑,表面剥落		
变形类	沉陷	轻	深度浅,行车无明显不适感	深度:≤25 mm	m ²
		重	深度深,行车明显颠簸不适	深度:>25 mm	
	车辙	轻	变形较浅	深度:≤25 mm	m ²
		重	变形较深	深度:>25 mm	
	波浪拥包	轻	波峰波谷高差小	高差:≤25 mm	m ²
		重	波峰波谷高差大	高差:>25 mm	
其他类	泛油		路表呈现沥青膜,发亮,镜面,有轮印		m ²
	修补不良		修补后出现损坏		m ²

表 2 沥青混凝土路面破损类型和权重系数

破损类型		损坏 分级	权重 系数	破损类型		损坏 分级	权重 系数
裂缝类	龟裂	轻	0.6	变形类	沉陷	轻	0.4
		中	0.8			重	1.0
		重	1.0		车辙	轻	0.4
	块状裂缝	轻	0.4			重	1.0
		重	0.6		波浪 拥包	轻	0.4
	纵向裂缝	轻	0.4			重	0.8
		重	1.0	松散类	坑槽	轻	0.8
	横向裂缝	轻	0.4			重	1.0
		重	1.0		松散	轻	0.6
其他类	泛油		0.2				
	修补不良		0.2				

2.2.1 总病害率 $DR_{\text{总}}$

总病害率为路面所有病害(包括各种严重程度的裂缝类、变形类、松散类和其他类病害)调查数据累计统计折合面积之和与调查路面总面积之比,按

式(2-1)进行计算,以百分数表示。

$$DR_{\text{总}} = \Sigma \Sigma D_{ij} \cdot K_{ij} / A$$

(2-1)

式中: D_{ij} 为所有病害中第*i*类病害、第*j*类严重程度的调查数据累计统计面积,m²; K_{ij} 为所有病害中第*i*类病害、第*j*类严重程度的换算系数,详见表2; A 为路段内的实际调查面积,m²(注:本文所有病害率计算公式中*A*均表示此含义)。

2.2.2 分项病害率(分项总病害率)

分项病害率指沥青混凝土路面的的4大病害类型的病害率,即裂缝类病害率 $DR_{\text{裂缝类}}$ 、松散类病害率 $DR_{\text{松散类}}$ 、变形类病害率 $DR_{\text{变形类}}$ 和其他类病害率 $DR_{\text{其他类}}$,其分别为路面所有裂缝类病害、松散类病害、变形类病害和其他类病害调查数据累计统计折合面积之和与调查路面面积之比,分别按式(2-2)、(2-3)、(2-4)、(2-5)进行计算,以百分数表示。

$$DR_{\text{裂缝类}} = \Sigma \Sigma D_{\text{裂缝类}ij} \cdot K_{\text{裂缝类}ij} / A$$

(2-2)

$$DR_{\text{松散类}} = \Sigma \Sigma D_{\text{松散类}ij} \cdot K_{\text{松散类}ij} / A$$

(2-3)

$$DR_{\text{变形类}} = \Sigma \Sigma D_{\text{变形类}ij} \cdot K_{\text{变形类}ij} / A$$

(2-4)

$$DR_{\text{其他类}} = \sum \sum D_{\text{其他类}ij} \cdot K_{\text{其他类}ij} / A \quad (2-5)$$

式中: $D_{\text{裂缝类}ij}$ 、 $D_{\text{松散类}ij}$ 、 $D_{\text{变形类}ij}$ 和 $D_{\text{其他类}ij}$ 分别表示所有裂缝类病害、松散类病害、变形类病害和其他类病害中第 i 类病害、第 j 类严重程度的调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{裂缝类}ij}$ 、 $K_{\text{松散类}ij}$ 、 $K_{\text{变形类}ij}$ 和 $K_{\text{其他类}ij}$ 分别表示所有裂缝类病害、松散类病害、变形类病害和其他类病害中第 i 类病害、第 j 类严重程度的换算系数, 详见表 2。

2.2.3 单项病害率。

单项病害率指 4 大病害类型所包含的下一级病害类型的病害率, 分为单项裂缝类、单项松散类、单项变形类和单项其他类病害率。

(1) 单项裂缝类病害率。

单项裂缝类病害率包括龟裂病害率 $DR_{\text{龟裂}}$ 、块状裂缝病害率 $DR_{\text{块状裂缝}}$ 、纵向裂缝病害率 $DR_{\text{纵向裂缝}}$ 和横向裂缝病害率 $DR_{\text{横向裂缝}}$, 分别为路面所有龟裂、块状裂缝、纵向裂缝和横向裂缝病害调查数据累计统计折合面积之和与调查路面面积之比, 分别按式 (2-2-1)、(2-2-2)、(2-2-3)、(2-2-4) 进行计算, 以百分数表示。

$$DR_{\text{龟裂}} = \sum \sum D_{\text{龟裂}j} \cdot K_{\text{龟裂}j} / A \quad (2-2-1)$$

$$DR_{\text{块状裂缝}} = \sum \sum D_{\text{块状裂缝}j} \cdot K_{\text{块状裂缝}j} / A \quad (2-2-2)$$

$$DR_{\text{纵向裂缝}} = \sum \sum D_{\text{纵向裂缝}j} \cdot K_{\text{纵向裂缝}j} / A \quad (2-2-3)$$

$$DR_{\text{横向裂缝}} = \sum \sum D_{\text{横向裂缝}j} \cdot K_{\text{横向裂缝}j} / A \quad (2-2-4)$$

式中: $D_{\text{龟裂}j}$ 、 $D_{\text{块状裂缝}j}$ 、 $D_{\text{纵向裂缝}j}$ 、 $D_{\text{横向裂缝}j}$ 分别表示所有龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝病害中第 j 类严重程度的调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{龟裂}j}$ 、 $K_{\text{块状裂缝}j}$ 、 $K_{\text{纵向裂缝}j}$ 、 $K_{\text{横向裂缝}j}$ 分别表示所有龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝病害中第 j 类严重程度的换算系数, 详见表 2。

(2) 单项松散类病害率。

单项松散类病害率包括坑槽病害率 $DR_{\text{坑槽}}$ 和松散病害率 $DR_{\text{松散}}$, 分别为路面所有坑槽病害和松散病害调查数据累计统计折合面积之和与调查路面面积之比, 分别按式 (2-3-1)、(2-3-2) 进行计算, 以百分数表示。

$$DR_{\text{坑槽}} = \sum \sum D_{\text{坑槽}j} \cdot K_{\text{坑槽}j} / A \quad (2-3-1)$$

$$DR_{\text{松散}} = \sum \sum D_{\text{松散}j} \cdot K_{\text{松散}j} / A \quad (2-3-2)$$

式中: $D_{\text{坑槽}j}$ 、 $D_{\text{松散}j}$ 分别表示所有坑槽或松散病害中第 j 类严重程度的调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{坑槽}j}$ 、 $K_{\text{松散}j}$ 分别表示所有坑槽或松散病害中第 j 类

严重程度的换算系数, 详见表 2。

(3) 单项变形类病害率。

单项变形类病害率包括沉陷病害率 $DR_{\text{沉陷}}$ 、车辙病害率 $DR_{\text{车辙}}$ 和波浪拥包病害率 $DR_{\text{波浪拥包}}$, 分别为路面所有沉陷、车辙和波浪拥包病害调查数据累计统计折合面积之和与调查路面面积之比, 分别按式 (2-4-1)、(2-4-2)、(2-4-3) 进行计算, 以百分数表示。

$$DR_{\text{沉陷}} = \sum \sum D_{\text{沉陷}j} \cdot K_{\text{沉陷}j} / A \quad (2-4-1)$$

$$DR_{\text{车辙}} = \sum \sum D_{\text{车辙}j} \cdot K_{\text{车辙}j} / A \quad (2-4-2)$$

$$DR_{\text{波浪拥包}} = \sum \sum D_{\text{波浪拥包}j} \cdot K_{\text{波浪拥包}j} / A \quad (2-4-3)$$

式中: $D_{\text{沉陷}j}$ 、 $D_{\text{车辙}j}$ 和 $D_{\text{波浪拥包}j}$ 分别表示所有沉陷、车辙和波浪拥包病害中第 j 类严重程度的调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{沉陷}j}$ 、 $K_{\text{车辙}j}$ 、 $K_{\text{波浪拥包}j}$ 分别表示所有沉陷、车辙和波浪拥包病害中第 j 类严重程度的换算系数, 详见表 2。

① 轻度车辙和重度车辙病害率。

轻度车辙和重度车辙病害率分别为沥青混凝土路面轻度车辙和重度车辙病害调查数据累计统计折合面积与调查路面面积之比, 按式 (2-4-2-1) 和 (2-4-2-2) 进行计算, 以百分数表示。

$$DR_{\text{轻度车辙}} = \sum \sum D_{\text{轻度车辙}j} \cdot K_{\text{轻度车辙}j} / A \quad (2-4-2-1)$$

$$DR_{\text{重度车辙}} = \sum \sum D_{\text{重度车辙}j} \cdot K_{\text{重度车辙}j} / A \quad (2-4-2-2)$$

式中: $D_{\text{轻度车辙}j}$ 、 $D_{\text{重度车辙}j}$ 分别表示所有车辙病害中轻度车辙和重度车辙调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{轻度车辙}j}$ 、 $K_{\text{重度车辙}j}$ 分别表示车辙病害中轻度车辙和重度车辙的换算系数, 详见表 2。

(4) 单项其他类病害率。

单项其他类病害率包括泛油病害率 $DR_{\text{泛油}}$ 和修补不良病害率 $DR_{\text{修补不良}}$, 分别为路面所有泛油和修补不良病害调查数据累计统计折合面积之和与调查路面面积之比, 分别按式 (2-5-1)、(2-5-2) 进行计算, 以百分数表示。

$$DR_{\text{泛油}} = \sum \sum D_{\text{泛油}j} \cdot K_{\text{泛油}j} / A \quad (2-5-1)$$

$$DR_{\text{修补不良}} = \sum \sum D_{\text{修补不良}j} \cdot K_{\text{修补不良}j} / A \quad (2-5-2)$$

式中: $D_{\text{泛油}j}$ 和 $D_{\text{修补不良}j}$ 分别表示所有泛油和修补不良病害调查数据累计统计面积, m^2 ; $K_{\text{泛油}j}$ 和

$K_{\text{修补不良}}$ 分别表示泛油和修补不良病害的换算系数, 详见表 2。

3 调查结果分析

以 8 条高速公路 1 km 范围内病害率为基础, 为使各条高速公路病害统计结果具有可比性, 采取各条高速公路的每 1 km 病害率的全线均值进行对比分析, 以得出北京市高速公路的典型病害类型及病害发展规律。

3.1 各分项病害率状况对比

首先对各条高速公路的各分项病害率进行比较, 结果见表 3、表 4、图 1、图 2 和图 3 所示。

表 3 各条高速公路分项病害率对比

路线名称	病害率/%			
	裂缝类	松散类	变形类	其他类
1 号	1.367 2	0.835 8	13.514 2	0.177 8
2 号	1.826 4	1.675 1	14.331 5	0.047 0
3 号	0.263 7	0.005 3	2.254 7	0.036 3
4 号	0.009 9	0.005 3	1.491 4	0.003 4
5 号	0.013 6	0.001 1	0.590 2	0.000 1
6 号	0.002 5	0.002 1	0.085 4	0.000 0
7 号	0.030 7	0.007 9	0.990 0	0.000 4
8 号	0.019 2	0.006 7	3.817 5	0.010 6

表 4 各条高速公路分项病害率与总病害率的比值

路线名称	比值/%			
	变形类	裂缝类	松散类	其他类
1 号	85.0	8.60	5.26	1.12
2 号	80.2	9.37	10.21	0.26
3 号	88.1	10.30	0.21	1.42
4 号	98.8	0.66	0.35	0.23
5 号	97.5	2.25	0.19	0.02
6 号	94.9	2.78	2.32	0.00
7 号	96.2	2.98	0.77	0.04
8 号	99.1	0.50	0.17	0.28

(1) 上述 8 条高速公路中变形类病害率与其他分项病害率相比, 均为最大, 占有绝对大的数值, 有两条高速公路(1 号、2 号)的变形类病害率达到 10% 以上, 变形类病害率与总病害率的比值最小为 80.2%, 一半高速公路达 95% 以上。

(2) 在上述 8 条高速公路中裂缝类病害率均居第 2 位, 有 1/3 以上的高速公路裂缝类病害率与总病

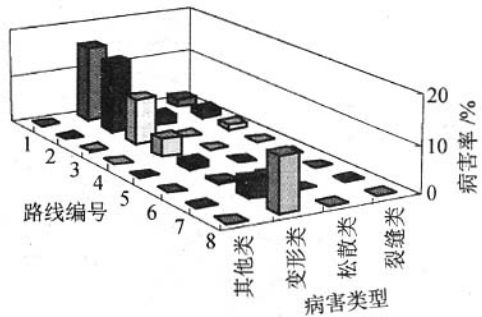


图 1 分项病害率对比

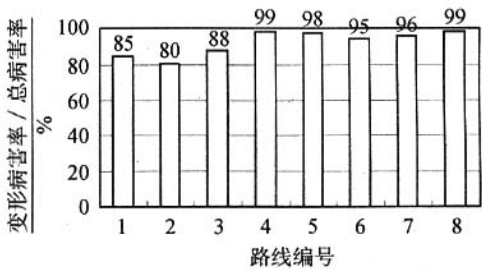


图 2 变形病害率与总病害率的关系

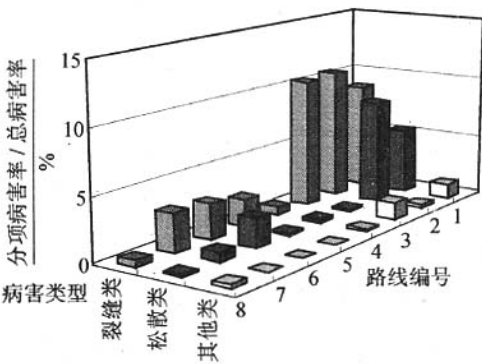


图 3 分项病害率与总病害率的关系

害率的比值达到 8%~10% 左右; 松散类病害率在上述各条高速公路中均居第 3 位, 有两条高速公路的松散类病害率与总病害率的比值分别达到了 5% 和 10% 以上; 其他类病害率(包括泛油和修补不良)较低, 其病害率与总病害率的比值最高只为 1.42%。

3.2 各单项变形类病害率对比

通过上述分析可推知北京市高速公路沥青混凝土路面的病害以变形类病害发生率最高, 而变形类病害包括车辙、沉陷和波浪拥包 3 种单项病害类型, 下面对车辙、沉陷和波浪拥包单项病害率情况进行对比分析, 分析结果见表 5。

从表 5 可以看出: 8 条高速公路中, 车辙病害率与其他单项变形病害率相比, 均为最大, 占有绝对大的数值, 其车辙病害率与变形类总病害率的比值均

表 5 变形类各单项病害率状况

路线名称	单项病害率/%			车辙病害率/变形类总病害率/%
	沉陷	车辙	波浪拥包	
1 号	0.40	13.20	0	97.7
2 号	0.39	14.32	0.003	99.9
3 号	0.00	2.15	0.04	95.4
4 号	0.01	1.31	0.12	91.4
5 号	0.001	0.59	0.001	99.8
6 号	0.000 3	0.09	0.000 26	99.4
7 号	0.002	1.01	0.005	99.0
8 号	0.01	3.69	0.02	98.8

在91%以上,有一半的高速公路高达99%以上。从上述分析可推知车辙已成为北京市高速公路最为普遍

3.2.1 重度车辙与轻度车辙的关系

车辙有轻、重程度之分,下面对各条高速公路轻、重车辙的关系及轻、重车辙的比值与公路服务年限的关系进行对比分析,分析结果如图 4 和图 5。

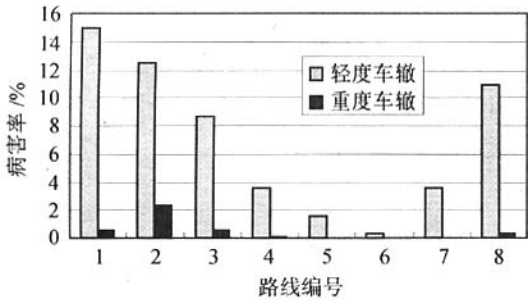


图 4 轻度车辙和重度车辙病害率对比

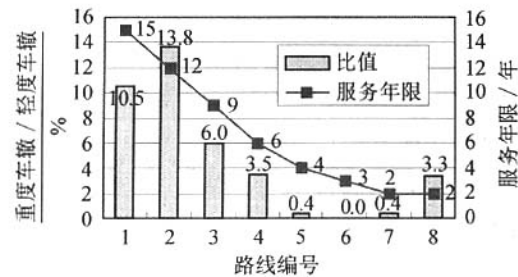


图 5 轻、重度车辙的比值与服务年限的关系

(1)各条高速公路均以轻度车辙为主,并伴有少量重度车辙,重度车辙占轻度车辙的百分率最高只有 13.8%。

(2)除 7 号和 8 号高速公路以外,各高速公路随着服务年限的延长,重度车辙占轻度车辙的百分率

随之提高,这是因为随着服务年限的延长,除了产生新的轻度车辙之外,很多轻度车辙逐步转化为重度车辙,而轻度车辙转化为重度车辙的速率大于产生新的轻度车辙的速率,因此养护管理部门要及时对轻度车辙进行修补,以避免产生危害性更大的重度车辙。7 号和 8 号高速公路不符合上述规律,原因在于二者均为分期修建,其各期路线段的服务年限不同,作为一个整体其服务年限无法通过简单加和求均值得到。

3.3 各单项裂缝类病害率状况对比

通过上述分析可知,各条高速公路沥青混凝土路面病害中,裂缝类病害率虽位居第二位,但其病害率与变形类病害率相比低得多,不过裂缝类病害对路面的使用寿命和行车舒适性带来较大的影响,也应引起足够的重视。下面对裂缝类病害的各单项病害情况进行对比分析,以得出发生率较高的裂缝类单项病害类型,分析结果见表 6、表 7、图 6 和图 7(注:因路线间各单项裂缝类病害率差别较大,为清晰对比出路线间的各单项裂缝类病害率的差别,用两张图片表示)。

表 6 单项裂缝类病害率状况

路线名称	病害率/%			
	龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝
1 号	0.53	0.353	0.347	0.50
2 号	0.60	0.12	0.16	0.24
3 号	0.40	0.17	0.39	0.66
4 号	0.009	0	0.001	0.02
5 号	0	0.000 8	0.002	0.03
6 号	0	0	0.005	0.01
7 号	0	0	0.009	0.08
8 号	0.008	0.004	0.014	0.03

表 7 单项裂缝类病害率排序及与裂缝类总病害的关系

路线名称	最大病害率	比值/%	第二病害率	比值/%
1 号	龟裂	29.6	横向裂缝	28.9
2 号	龟裂	53.0	横向裂缝	21.0
3 号	横向裂缝	40.9	龟裂	24.8
4 号	横向裂缝	60.6	龟裂	35.6
5 号	横向裂缝	91.3	纵向裂缝	6.5
6 号	横向裂缝	58.2	纵向裂缝	41.8
7 号	横向裂缝	90.6	纵向裂缝	9.4
8 号	横向裂缝	55.6	纵向裂缝	24.2

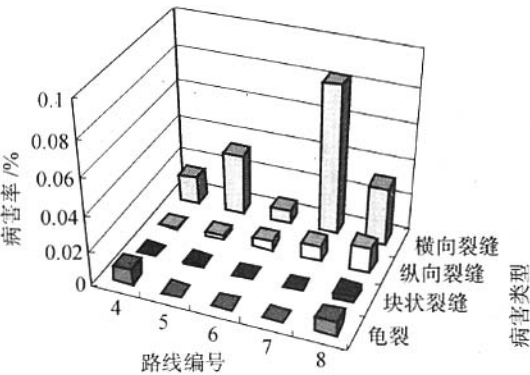


图 6 单项裂缝类病害率对比

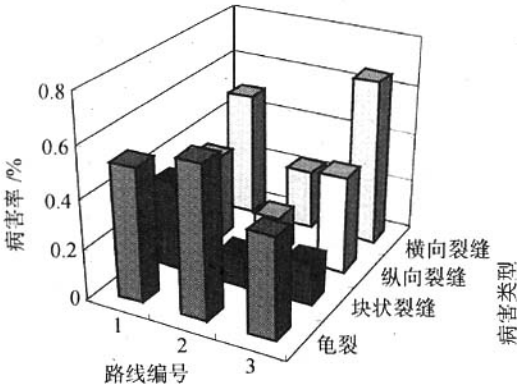


图 7 单项裂缝类病害率对比图

(1)在所有裂缝类病害中,6 条高速公路的横向裂缝病害率均为最大,其横向裂缝病害率与裂缝类总病害率的比值最小为40.9%,最大高达91.3%;而另外两条高速公路(1 号、2 号),龟裂病害率最大,其病害率与裂缝类总病害率的比值分别为 29.6%和 53.0%。

(2)在所有裂缝类病害中,4 条高速公路的纵向裂缝率位居第二,其与裂缝类总病害率的比率最高达 41.8%;其余 4 条高速公路中分别有两条高速公路的龟裂(3 号、4 号)和横向裂缝(1 号、2 号)的病害率位居第二,它们与裂缝类总病害率的比率均在 20%以上。

通过分析上述图、表数据可以得出如下结论。

(1)1 号、2 号高速公路为 8 条高速公路中最早建设的公路,已接近或者达到其服务年限,而 3 号、4 号高速公路建设年代相对于其他 4 条高速公路来讲也较早,与 1 号、2 号高速公路路面结构相似,为细粒式沥青混凝土、中粒式沥青混凝土或沥青石屑,基层为石灰粉煤灰砂砾,垫层为石灰土或稳定砂砾,沥青混凝土面层的老化或者路面整体强度不足可能是导致龟裂和横向裂缝在这 4 条高速公路裂缝病害中发

生率最高或者是较高的主要原因。

(2)其他 4 条高速公路为近几年修建,路面面层混合料采用了密实型,改性沥青和 SMA 得到应用,但同时因为对路面基层强度的过度追求,导致路面基层强度过高,路面反射裂缝病害虽然得到了解决,但同时过刚的基层导致面层剪应力过大,而面层材料抵抗剪应力破坏的能力不足,是导致大量的横、纵向裂缝出现的重要原因。

3.4 其他各单项病害状况对比

对各条高速公路除车辙和裂缝以外的各单项病害调查结果进行对比分析,结果见表 8、表 9。

表 8 其他类单项病害率对比(裂缝类和车辙除外)

路线名称	病害率/%					
	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	修补不良
1 号	0.40	0.43	0.32	0	0	0.18
2 号	0.39	1.44	0.01	0.003	0.01	0.04
3 号	0.00	0.00	0.05	0.04	0	0.04
4 号	0.03	0.01	0.01	0.12	0	0
5 号	0.001	0.0012	0	0.001	0	0.0001
6 号	0.000 28	0.000 1	0.000 2	0.000 26	0	0.000 2
7 号	0.002	0.00	0.01	0.005	0.000 7	0.002
8 号	0.01	0.02	0.03	0.02	0.001	0

表 9 其他类单项病害率排序及与各单项病害率之和的比值

路线名称	最大病害率	比值/%
1 号	松散	32.4
2 号	松散	76.1
3 号	沉陷	36.0
4 号	坑槽	16.7
5 号	松散	36.5
6 号	松散	27.4
7 号	沉陷	36.1
8 号	沉陷	37.8

从表 8、表 9 可以看出,在上述各单项病害中,4 条高速公路(1 号、2 号、5 号、6 号)的松散病害率最大,其与各单项病害率之和的比值最小为 27.4%,最大高达 76.1%,有 3 条高速公路(3 号、7 号、8 号)的沉陷病害率最大,其与各单项病害率之和的比值均在 35%以上,有 1 条高速公路的坑槽病害率最大。通过上述分析可以得出如下结论:沉陷和松散也已成为北京市高速公路中常见的两种病害类型。

3.5 总病害率状况

总病害率反映了不同高速公路病害发生的总体情况,本文对 8 条高速公路上、下行方向的总病害率均值及总病害率与服务年限的关系进行了分析,分析结果见图 8。

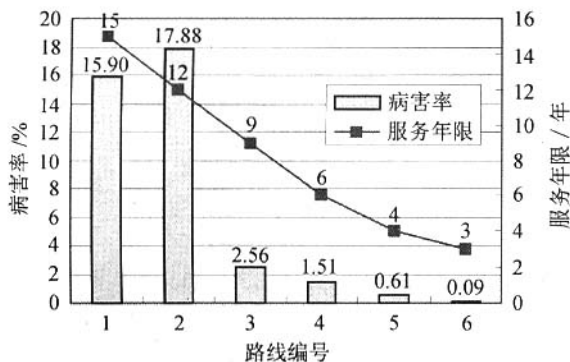


图 8 各条高速公路总病害率与服务年限的关系

从图 8 可以看出,近年修建的服务年限在 6 年以内的高速公路,总体状况良好,总病害率最高只为 1.51%,早期修建的接近或达到服务年限的高速公路(1 号、2 号)总体状况相对较差,其总病害率高达 15% 以上;同时从图 8 还可以看出,随着服务年限的增长,其综合病害率随之提高,同时因为 2 号高速公路交通量大于 1 号高速公路是其综合病害率较大的一个重要原因。由此可以得出路面总病害率状况与服务年限具有直接的关系,同时也会受到交通量大小的影响。

4 结语

通过上述各条高速公路各种病害的对比分析,可以得出如下结论:

(1)北京市高速公路病害以变形类病害为主,其中车辙严重已成为北京市高速公路病害的一个显著的特点,新建路面以轻度车辙为主,伴有极少量的重度车辙,早期修建的高速公路随着其服务年限的延长,重度车辙的比例随之提高;

(2)裂缝类病害成为北京市高速公路中除变形类病害以外另一种发生率最高的病害类型,新建路面主要以横、纵向裂缝为主,而早期修建的高速公路,龟裂则最为常见,其次是横向裂缝;

(3)北京市高速公路除车辙和裂缝之外其他各种病害均不同程度地有所产生,其中以松散和沉陷较为严重;

(4)除接近或达到设计使用年限的高速公路,综合病害率较高外,北京市其他各高速公路路面总体状况良好。

参考文献:

- [1] JTJ 073—96,公路养护技术规范[S].
- [2] 高速公路养护质量检评方法(试行)[M]. 北京:人民交通出版社,2002.
- [3] 沙庆林. 高速公路沥青路面早期破坏现象及预防[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
- [4] 李小花. 对沥青路面车辙问题的探讨[J]. 东北公路, 2002, (4).

云南 13 条高速公路陆续转入路面施工

截至 6 月 30 日,云南省在建的昭待、水麻、罗富、新河、永武、保龙等 13 个高速公路建设项目共完成投资 93.2 亿元,占年度计划的 44.1%,开工累计完成投资 303.3 亿元,工程进展顺利。各项目已经基本完成了路基工程,陆续转入路面施工。新项目昆明至武定、石林至蒙自、大理至丽江等高速公路的前期筹备工作也正紧锣密鼓地进行。

在建项目大部分是 2005 年年初开工建设的,属国道主干线 2007 年必须完成的高速公路建设项目和西部大开发通道项目,建设里程达 1 248 km,计划总投资 590 多亿元,涉及二河国道主干线、衡昆国道主干线、108 国道、320 国道。上述项目完工后,可使云南省高速公路通车里程增至 2 600 多 km。其中保龙、新河、小磨等通往边境,连接越南、老挝、缅甸,是云南省连接东南亚的国际大通道。

今年云南省计划完成高速公路建设投资 221.6 亿元。目前,全省各高速公路建设项目分别完成了阶段性目标任务,确保了年初下达的责任目标,为 2007 年完成总体目标赢得了时间。