

# 沥青及沥青混合料疲劳性能影响因素

尹彦广

山东建筑大学 交通工程学院, 山东 济南 250000

**摘要:**就沥青以及沥青混合料的疲劳性能的影响因素展开论述, 并提出了改进措施。

**关键词:**沥青路面; 沥青混合料; 疲劳性能

中图分类号: U414

文献标志码: B

文章编号: 1006-2890(2019)12-0012-02

## Factors Influencing the Fatigue Performance of Asphalt and Asphalt Mixture

Yin Yanguang

School of Traffic Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan, Shandong 250000

**Abstract:** This paper discusses the factors affecting the fatigue performance of asphalt and asphalt mixture, and puts forward the improvement measures.

**Key words:** Asphalt pavement; Asphalt mixture; Fatigue performance

交通运输业对一个国家的经济有着重要的推动作用。而道路运输同样在交通运输中占有重要的地位, 它是能够促进人类经济发展、促进人类文明进步的。无论是中国还是其他国家, 都对公路的建设给予了高度的重视, 也进行了大额的投资, 而我国的公路建设自改革开放以来也是取得了令世人瞩目的成就。但是, 由于我国特有的地理环境以及自然环境等的原因, 公路也是受到了不同程度的破坏。沥青公路一旦产生疲劳破坏, 就会产生开裂的情况, 这就直接影响到行车安全, 威胁到驾驶员的生命安全, 甚至造成十分严重的经济层面的损失<sup>[1]</sup>。所以说, 想要真正的维护公路安全, 防止沥青公路的疲劳破坏影响行车安全, 我们要做的就是对沥青以及沥青混合料疲劳性能的影响因素, 从这些影响因素入手进行改进, 从而延长公路的寿命, 降低行车事故的发生概率, 更好的巩固我国的基础建设。

### 1 影响疲劳性能的因素

#### 1.1 内在组成原因

内在组成原因主要是沥青以及沥青混合料自身的特性, 主要为混合料劲度、集料表面特征与级配、孔隙率、以及针入度与软化点四个方面的因素。

##### 1.1.1 混合料劲度

在影响沥青以及沥青混合料疲劳性能的内在因素中, 沥青混合料的劲度模量是最重要的影响因素之一。沥青混合料劲度指的是路面的粘弹性, 沥青及沥青混合料劲度模量的指标是用来衡量荷载作用下沥青处于粘弹状态下力学特性的指标的。

路面材料是路面设计中最主要的问题, 沥青以及沥青的混合料动态模量就是路面设计中最主要的衡量参数, 这种劲度可以体现多种对路面耐用性以及耐受性的影响因素。影响沥青以

及沥青混合料劲度的因素主要有沥青的性质、沥青的用量、以及沥青混合料的压实度、孔隙率等, 所以想要真正了解沥青以及沥青混合料疲劳性能的影响因素, 也可以从这些方面入手, 而提升其疲劳性能自然也是可以从这几方面入手的。

##### 1.1.2 集料表面特征与级配

集料颗粒的形态特征, 对成型压实后的沥青混合料颗粒之间的相对位置是起着重要作用的。粗集料颗粒之间形成的嵌挤骨架结构是沥青混合料高温抗车辙能力的保证, 稳固的嵌挤骨架结构可以有效地抵抗混合料的高温形变。所以, 沥青中这种粗集料的特征对沥青混合料高温性能有着重要的意义。

沥青路面最容易产生的问题就是开裂, 从而造成形成过程中的颠簸等, 最终影响司机们的行车安全。对于沥青路面的开裂问题, 是带有尖棱角的开级配粗集料通常难以压实而具有较高的孔隙, 加上阳光的照射等, 沥青路面就会产生很多的裂缝, 这些裂缝就直接降低了沥青路面的疲劳性能<sup>[2]</sup>。所以说, 沥青的这种特殊性质也是影响其疲劳性能的因素之一。

##### 1.1.3 孔隙率

孔隙率越大, 也就代表着沥青内部的空隙越大, 路面就更容易产生裂纹; 相反的, 孔隙率越小, 沥青内部的空隙也就会越小, 路面就相对更稳定一些, 不易产生裂纹。所以, 可以从孔隙率方面入手, 降低沥青以及沥青混合料的疲劳性能, 使其更加稳固, 沥青路面也就更加稳定。

##### 1.1.4 针入度与软化点

在-10~10℃下的常应力疲劳试验中就可以得出这样一个结论: 沥青越硬, 它的疲劳寿命也就相对越长, 反之疲劳寿命则越短。另外实验中也发现, 沥青以及沥青混合料越硬, 其劲度模量就越大, 沥青路面的疲劳寿命就越长。经过相关学者的多次测试和反复验证, 都说明软化点和针入度是影响沥青以及沥青疲劳性能的重要因素。

(下转第14页)

作者简介: 尹彦广(1995-), 男, 山东德州人, 硕士, 研究方向: 沥青路面结构与材料。

2.3 减水剂

减水剂为常用的 SUNBO PC-1016 (P) 型聚羧酸高效减水剂及聚羧酸干粉减水剂。

2.4 消泡剂

德国明凌化工 AGITAN-P803 干粉消泡剂及德国明凌 AGITAN-P841。

2.5 砂

厦门艾思欧标准砂有限公司成产的 (ISO) 水泥试验用标准砂。

2.6 硫铝酸盐水泥

唐山六九水泥有限公司 42.5R 快硬硫铝酸盐水泥, 其物理力学性能和化学性能分别见表 3 和表 4;

表 3 水泥物理力学性能

密度 (g/cm <sup>3</sup> )	比表面积 (m <sup>2</sup> /kg)	抗折强度 /MPa		抗压强度 /MPa	
		3d	28d	3d	28d
3.16	350	6.5	7.8	37.6	45.6

表 4 水泥化学成分

CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	SO <sub>3</sub>	LOSS
45.15	7.81	20.94	3.3	0.64	12.57	7.24

2.7 UEA 膨胀剂

广州黄榜建材有限公司成产的低碱 UEA 型混凝土膨胀剂。

2.8 塑性膨胀剂

浙江舜泰橡塑科技有限公司 SP7000 塑性膨胀剂。

2.9 其他材料

缓凝剂为 (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>7</sub>Na) 葡萄糖酸钠及酒石酸。

3 主要试验方法及依据

在标准要求实验条件下, 依据《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448-2015 规范要求分别就灌浆料的流动度、抗压强度及竖向膨胀率等方面进行试验。

4 结论与展望

对于水泥基灌浆料配合比的分析研究, 研究分析出各种外加剂 (如: 减水剂、膨胀剂等) 对水泥基灌浆料的各种性能的影响, 经过多组试验对比优选出外加剂的品种及最佳掺量范围, 对今后工程应用中水泥基材料的配制提供数据支持, 同时在实际应用中碰到新的问题及时得到数据反馈, 不断改进水泥基材料的配制方法及配合比列已满足不同情况的工程需求。

参考文献

[1] 米承勇, 王道平, 何智海. 超细水泥灌浆材料的研究与发展 [J]. 粉煤灰综合利用, 2008 (6): 51-53.

[2] 谭进奎. 高强无收缩灌浆料在建筑物结构加固中的应用 [J]. 山西建筑. 2005 (23): 151-152.

[3] 孙翔, 康杰. SK 高强无收缩灌浆料的研制与应用 [J]. 建筑技术开发, 2003 (1): 33-34.

[4] 武华蓉, 刘宝举. 硅酸盐水泥水化机理研究方法 [J]. 粉煤灰. 2009 (1): 33-36.

[5] 黄书荣等. 混凝土最优掺量的研究 [J]. 混凝土, 1995 (3): 31-34.

[6] 张量, 李伟. 高铝水泥和硅酸盐水泥复合体系凝结硬化性能的试验研究 [J]. 新型建筑材料, 2012 (7): 85-88.

(上接第 12 页)

1.2 外部因素

沥青路面是长期暴露于外界环境中的, 那么影响沥青以及沥青混合料疲劳性能的外界因素中, 最主要的就是温度与湿度、行车荷载、水分三个方面。

1.2.1 温度与湿度

当温度升高时, 沥青路面的疲劳强度很明显的降低, 而路面的寿命也相应的缩减。研究表明, 在对温度进行一定控制时, 会发现混合料的劲度有所增大, 路面的疲劳寿命有所增加, 这就是温度对于沥青以及沥青混合料疲劳性能的影响<sup>[31]</sup>。而湿度也是一样的, 会对沥青路面的疲劳性能产生影响。

1.2.2 行车荷载

行车负荷越大, 路面承受的压力也就越大, 自然会降低路面的疲劳强度, 从而减少沥青路面的使用寿命。实验表明, 行车负荷随着车辆的行驶速度增加, 当行车的速度增加时, 路面承受的来自车辆的压力就会随之增加。所以说, 如果沥青路面长时间都受到高速行驶的车辆荷载的作用, 就会很大程度上对路面的疲劳性能影响, 降低沥青路面的使用寿命。

1.2.3 水分

水分对沥青以及沥青混合料的疲劳性能也有着一定程度的影响。水可以说是无孔不入, 倘若水进入到集料的空隙间, 会减小沥青和集料之间的接触面积, 这就改变了沥青混合料的进度模量。尽管水分对混合料的影响过程和原因还存在学术上的分歧, 但是多种研究结果均表明, 水分的确是会对沥青以及沥青混合料疲劳性能产生影响的。

2 应对措施

2.1 严格控制沥青原材料的质量

可以选择质量上乘的沥青以及沥青混合料, 或者是合理的掌握沥青的用量, 保证沥青以及沥青混合料能拥有最高的进度模量。除了选择质量上乘的沥青以及沥青混合料以外, 还要选择骨架紧凑和级配良好的矿料作为集料。这样就可以直接的、从根本上解决沥青路面的疲劳问题。

2.2 人为调节路面的外界环境

人为的调节沥青路面的外界环境, 也就是从温度、湿度以及水分、行车负荷几个方面入手。例如选用排水性能良好的沥青混合料、严禁车辆超速、严禁超载就是人为调节路面的外界环境。

3 结论

道路建设是国家的根本基础建设, 只有将基础建设做好, 国家的经济才能飞速发展, 人民才能安居乐业。所以, 加强道路建设, 加速运输行业的发展, 另国民经济都得以良好发展, 才是我们的最终目的。

参考文献

[1] 李江, 余胜军, 李诗琦, 等. 基于自愈性能的沥青混合料设计因子研究 [J]. 公路交通科技, 2019, 36 (6): 10-16.

[2] 闫猛. 沥青及沥青混合料抗疲劳性能分析研究 [J]. 城市地理, 2016 (10): 152.

[3] 王永金. 高弹沥青混合料疲劳性能试验研究 [J]. 黑龙江交通科技, 2017 (9): 94.