

文章编号: 0451-0712(2006)01-0099-03

中图分类号: U416.217

文献标识码: B

高等级公路半刚性沥青混凝土路面 非荷载型裂缝防治浅议

杨广来¹, 易文成²

(1. 六安市公路管理局 六安市 237008; 2. 安徽省公路管理局 合肥市 230032)

摘 要: 对 G105 线朱(港)马(店)段半刚性沥青混凝土路面的施工运行情况进行归类 and 总结, 分析了半刚性沥青混凝土路面早期裂缝产生的原因, 并介绍了采取措施后所收到的良好效果。

关键词: 半刚性沥青混凝土路面; 非荷载型裂缝; 防治; 效果

随着公路建设事业的不断发展, 我国公路建设的设计和施工技术同时也取得了长足的进步。因沥青混凝土路面行车舒适、噪声小、养护维修方便以及开放交通快等诸多有利因素, 近年来, 沥青混凝土路面的修筑数量越来越多, 标准也越来越高。随着半刚性材料的发展和应用, 目前, 在高等级公路的建设中, 大多采用的路面结构形式为半刚性基层上加铺沥青混凝土面层, 但是半刚性沥青混凝土路面的裂缝, 是工程实施中一直难以克服的问题。本文针对 G105 线朱马段沥青混凝土路面的施工控制情况, 就如何防治半刚性沥青混凝土路面早期裂缝的产生, 谈谈自己的体会。

G105 线朱(港)马(店)段, 全长 58.2 km, 路面结构形式为: 30 cm 厚 10% 石灰稳定土 + 18 cm 厚 5% 水泥稳定碎石 + 1 cm 厚下封层 + 5 cm 厚粗粒式沥青混凝土 + 2 cm 厚中粒式沥青混凝土; 路面宽度为 14 m。考虑到行车的影响, 在实际施工中, 采用半幅摊铺, 灰土做完后, 紧跟其后的工序便是进行水泥稳定碎石的施工, 下封层做完后开放行车, 再进行另半幅施工。封层做完后, 约 20 d 左右, 在完成后的水泥稳定碎石的基层表面便相继出现了规则的横向裂缝, 间距约 25~30 m, 为贯穿性的; 其纵向裂缝发展也非常明显。沥青混凝土面层浇注后 1 年对路面进行路勘调查, 发现横向裂缝较少 (1~2 条/km), 且缝长而细小。

1 裂缝的产生

1.1 裂缝产生的现象

收稿日期: 2005-06-05

包括建设程序规范化、业主管理规范化、监理服务规范化和施工管理规范化等方面。

1.2 产生的原因

沥青混凝土路面开裂原因和裂缝的形式是多种

4 全优良品质

全优良品质是项目建设的目的和结果。建成后的高速公路应达到工程质量优良、使用品质优良和生态环境优良。

参考文献:

- [1] 交通部. 公路勘察设计典型示范工程咨询示范要点 [Z]. 2004.
- [2] 交通部典型示范工程专家组. 江西省景婺黄高速公路施工图设计咨询意见 [Z]. 2004.

5 结语

目前, 景婺黄高速公路正在建设之中, 很多理念

尚待实践检验, 但我们相信只要按照新理念去做, 就一定能够实现典型示范工程的建设目标。

多样的,产生裂缝的主要因素有沥青和沥青混合料的性能、基层材料的类型、气候条件、交通流情况以及施工因素等。按其开裂产生的主要因素和裂缝形式,可分为荷载型裂缝和非荷载型裂缝2 大类。荷载型裂缝主要是由行车荷载作用而产生的裂缝;非荷载型裂缝主要是温度裂缝,温度裂缝主要是横向裂缝,也有大块状裂缝和纵向裂缝。温度裂缝有2 种形式:一种是低温收缩裂缝,由于沥青混凝土面层在路面中是受到约束的,当气温大幅度下降时,沥青混凝土面层中产生的收缩拉应力或拉应变一旦超过沥青混合料的抗拉强度或极限拉应变,沥青混凝土面层就会开裂,由于沥青混凝土面层的宽度不大,收缩所受到的约束相对于长度而言小得多,因此低温裂缝主要是横向裂缝;另一种是温度疲劳裂缝,这种裂缝主要发生在太阳辐射强烈、温差大的环境,在沥青混凝土面层中会产生较大的温度应力,这种温度应力反复作用在面层中,使沥青混凝土面层产生疲劳开裂。此外,在夏秋季,如遇降雨,沥青混凝土面层的温度骤降,沥青混凝土面层表面也会产生较大的温度应力致使面层开裂。本文所介绍的裂缝主要是非荷载型裂缝,分析其产生的原因主要是:

(1)在设计方面,水泥剂量与基层材料的类型、水泥品种、结构层设计强度等不能得到有机的统一,水泥品种的不同、基层材料的级配与种类不同,在同等剂量(5%)的情况下,所得到的实际强度相差较大;

(2)在施工方面,由于水泥剂量控制得不准确、基层材料的质量控制离散性大、受原材料的影响等,造成强度的波动性较大,另外还有施工分层、半幅施工时接缝的处理不到位、工艺控制不到位等原因;

(3)路基的不均匀沉陷引起纵向裂缝和横向裂缝。

2 防治半刚性沥青混凝土路面裂缝的措施

参考国内外相关防治沥青混凝土路面产生裂缝的措施,无外乎从设计和施工2 个方面进行考虑。

2.1 设计方面

(1)在进行半刚性沥青混凝土路面设计时应首选抗冲刷性能好、干缩系数和温缩系数小、抗拉强度高的半刚性材料做基层。通过试验表明,稳定粉粒(粒径 $<0.075\text{ mm}$)含量少的粒料抗冲刷性最好,水泥稳定粒料和密实式石灰粉煤灰稳定粒料是所有半刚性材料中收缩系数最小的材料,粒料应选碎石、砂

砾、矿渣及其他具有一定强度的粒状废渣。

(2)半刚性基层沥青混凝土路面上的裂缝主要是温度裂缝,所以应该选用温缩性能好的优质沥青生产沥青混凝土面层。在稳定度满足要求的前提下,选用针入度较大的沥青材料。

(3)沥青混凝土面层采用密级配沥青混合料,选用合适的沥青混凝土面层厚度。通过实践证明,江淮地区选用的沥青混凝土面层厚度在 $7\sim 12\text{ cm}$ 之间较为合适。

2.2 施工方面

施工中的关键是要保证在铺筑沥青混凝土面层之前,半刚性基层不产生收缩裂缝,或在产生收缩裂缝后于铺筑面层前进行技术处理,以避免基层裂缝反射到面层产生路面裂缝。

(1)严格控制半刚性基层施工碾压时的含水量,混合料的含水量不能超过压实需要的最佳含水量,要严格控制含水量在施工规范容许的范围内。

(2)半刚性基层碾压完成后,要及时养生,保护混合料的含水量不受损失,决不能让基层曝晒而变干开裂。

(3)半刚性基层碾压完成后或最迟在养生结束后,应立即喷洒沥青或沥青乳液,做成透层或粘层。在透层或粘层上撒布粒径为 $3\sim 8\text{ mm}$ 的碎石,石料不需要密布而应露黑,用量约 3 kg/m^2 。不得撒布粒径为 $0\sim 5\text{ mm}$ 的砂石和石屑,因为易产生油包、推移。碎石既可作为摊铺沥青混合料时的工作平台,使运料卡车和摊铺机不致将粘层沥青卷起,又可保证上层沥青混合料与半刚性基层间有良好的粘结,而砂和石屑会阻碍上下层间的粘结。

(4)下封层完成后,尽快铺筑沥青混凝土面层。下封层虽有一定的保温保湿作用,但时间稍长,半刚性基层混合料中的水分也会损失并产生干缩裂缝。在温差大的情况下,半刚性基层会提前产生温缩裂缝,为了保护基层不产生收缩裂缝,必须尽快铺筑沥青混凝土面层。

3 具体做法

3.1 材料方面

(1)结合料:沥青选用韩国进口石油沥青AH-90。经检测,每批材料的各项指标均符合表1 的要求。

(2)集料:粗集料选用1 级石灰岩和砂岩作为路面用料;水泥稳定用料确保使用2 级以上的石灰岩和砂岩。同时,严格按《公路沥青路面施工技术规

表 1

品种	针入度 0.1 mm	延度 cm	软化点 C	溶解度 %	闪点 C	含蜡量(蒸馏法) %
AH-90	80~90	>100	42~52	>99	>230	<3

范》(JTJ F40—2004)的要求进行配合比设计;中粒式沥青混合料采用 AM-25 型;细粒式沥青混合料采用 AC-16 II 型。

3.2 设计方面

(1)严格控制原材料的质量,满足要求后再进行配合比设计,以保证使用抗冲刷性能好、收缩系数小的水泥稳定碎石做半刚性基层。同时,在稳定度满足要求的前提下,选用针入度较大的沥青做面层结合料。通过比较国产、新加坡及韩国产的沥青性能后,最终选择韩国 AH-90 型石油沥青。

(2)大胆进行试验路的探索。采用在水泥稳定碎石及沥青混合料中加铺一层 15 cm 厂拌级配碎石这种倒装结构形式,得到了较好的效果,运行 1 年来未发现裂缝。

(3)在半刚性基层中进行切缝,间距为 10 m,切缝深入基层厚度的 $1/3 \sim 1/2$ 。切过后的裂缝在铺筑沥青混凝土路面前应撒布稀沥青或沥青乳液进行灌缝,以防止表层水分渗入底基层或路基。

3.3 施工方面

(1)严格控制半刚性基层碾压含水量在施工规范的容许范围之内。从拌和场运出后的熟料,为了防止在运输途中水分散失得太多,所有运料车辆都要求进行篷布覆盖。运到施工点后,要及时摊铺、及时碾压成型。在夏季施工时,碾压后的路段在水泥稳定粒料未初凝前,为了防止摊铺后表层因水分的散失而干燥开裂,摊铺碾压后的路段应及时用麻袋或草袋覆盖养生。

(2)水泥稳定碎石碾压完成后,按施工规范的要求进行养生,养生结束后,在基层顶面喷洒透层沥青或沥青乳液,完成下封层的施工。然后,开放交通 1 个星期,待水泥稳定碎石基层的收缩基本完成后,再摊铺沥青混凝土面层。

(3)在实际操作中,受到技术工人拥有操作技术的能力不同、熟练程度不同及施工工艺等方面的影响,非荷载型裂缝的产生难免发生。但对出现的裂缝需分析其原因,除了基层强度不足因素以外,其他因

素产生的裂缝,不论是纵缝或横缝,都先将基层用稀沥青或乳化沥青进行灌缝。灌缝前,对原有的缝应先用鼓风机进行清缝;对于半刚性基层中产生的横缝,在铺筑路面前,除灌缝外,还需沿缝铺筑宽 1.5~2.0 m 的自粘式土工格栅。这种做法明显减少了反射裂缝,处理过的路段,未出现过一道横向裂缝。

4 结语

高等级半刚性沥青混凝土路面非荷载型裂缝的产生,原因是多样的,不同的材料、不同的地区、不同的施工季节、不同的施工工艺都会引起裂缝,就本路段的防治情况,总结如下:

(1)由于国产沥青的含蜡量较高,用在高等级半刚性沥青混凝土路面的沥青,一般应优先选用进口优质沥青,为了降低成本,也可选用橡胶沥青或聚合物改性沥青等,集料选用亲油系数好、强度高的碱性材料;

(2)半刚性材料应选用如水泥稳定碎石类的抗冲刷性能好、干缩系数小的半刚性材料,同时设计时,对半刚性材料不能以多指标控制,只能以单指标控制,因为半刚性基层的强度受影响的因素很多,如水泥的品种、水泥的剂量、集料的性能、配合比设计选用的形式、施工工艺、现场气候情况等,建议以抗折和抗压强度为最终控制指标较为可行,既便于真实反映设计的意图,又可减少工程造价,更主要的是可以减少因强度不均匀而引起更多的温度裂缝;

(3)加强施工过程中各个环节的控制,从试验室到试验路段的铺筑,总结好各种工序的最佳操作方式和控制质量的方法,确保半刚性基层的碾压含水量在最佳含水量,不能超越施工规范容许的范围,严格控制施工工艺,做到及时摊铺、及时碾压、及时养生、及时做下面层、及时铺筑沥青混合料。

参考文献:

- [1] 徐宪江. 公路工程施工要点与交通病防治大全[M]. 北京:兵器工业出版社,2001.
- [2] 武和平. 高等级公路路面结构设计方法[M]. 北京:人民交通出版社,1999.
- [3] JTJ 014-97,公路沥青路面设计规范[S].