

SEAM 改性剂 —— 硫磺在公路建设中的应用

K. KEENAN

(Shell Canada 公司, 加拿大)

中图分类号: TQ125.1⁺1

文献标识码: B

文章编号: 1002-1507(2004)03-0038-03

1 发展历程

在 20 世纪 70 年代和 80 年代初,硫磺沥青经历了一个重要的发展阶段。在 70 年代,由于硫磺价格很低,人们投入大量的人力和物力来开发公路用硫磺产品,其中主要包括:硫磺混凝土公路和浇注产品、浇注型硫磺沥青公路和路面修复混合料、密实型硫磺沥青。硫磺沥青显然成了大赢家——有 100 多条公路采用 $w(S)$ 为 1.5%~3% 的硫磺沥青铺筑。时至 80 年代,硫磺价格上涨,硫磺沥青遂失去经济上的优越性。此外,硫磺沥青公路虽然性能良好,但在当时硫磺以液体的形式供货,储运不便;并且其中不含硫化氢清除剂,在处理铺路混合料的过程中气味难闻并有烟雾放出,故而声誉不佳。

现今的硫磺沥青在技术上有了长足的进步。2002 年,由于国际市场硫磺过剩,硫磺沥青得以重整旗鼓。目前所用的硫磺是一种含有硫化氢清除剂的固体颗粒,称之为含硫沥青改性剂(Sulphur-Extended Asphalt Modifier, 简称 SEAM)。这种产品主要具有如下优点:

- 因为配制混合料时能耗较低及粘结剂费用较低,故有可能降低沥青路面的成本;
- 改进了沥青路面的性能——减少了压陷和低温开裂,延长了公路使用寿命;
- 采用增塑剂强化结晶结构,采用添加剂减少烟雾和气味;
- SEAM 为粒状而非熔融状,很容易运输和处理。

目前采用图 1 所示的加料系统,将 SEAM 掺和到沥青混合料中。加入 SEAM 时有如下要求:

- 必须注意搅拌装置的 SEAM 喷洒点;
- 采用精确的 SEAM 加料器;
- 严格控制过程温度。

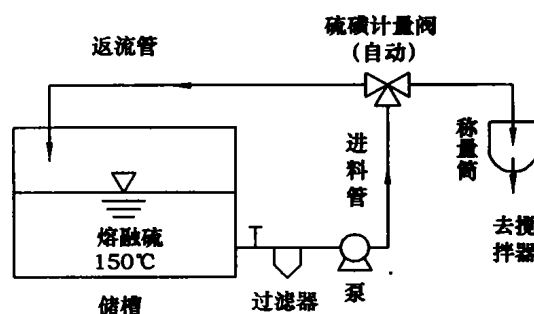


图 1 SEAM 加料系统

新一代的 SEAM 改性剂已在美国的内华达州投入工业使用,在中国、哈萨克斯坦和加拿大也有一些项目。

2 SEAM 铺路混合料的优点

SEAM 铺路混合料具有以下主要优点:

- 费用省——沥青混合料中的沥青份量可节省 30%, 并且能耗较低;
- 路面抗压陷性能好——特别适合于高负荷公路、交通繁忙的十字路口、公共汽车线路、卡车坡道等;
- 骨料性能持久——采用砂质骨料生产优质混合料;
- 具有含蜡量较高的沥青(如美国的 Montana 和中国沥青)的优越性能;

收稿日期: 2004-03-20

※ Sulphur2003 Conference 供稿

※※ 通信联系人: K. KEENAN, Shell Canada Ltd.,
P O Box 1480 Stn m. 400-4 Avenue SW, Calgary, AB
T2P216, Canada

e. 可防止或减少路面的低温开裂——可使用较软的沥青(即防裂型的),同时不会减小抗压强度。

3 SEAM 混合料路面性能测试

以前对硫磺沥青的性能只是通过简单的试验来测试,现在则进行先进的公路性能测试,其中包括低温开裂测试和高温压陷深度测试。

将 SEAM 加入到沥青中提高了沥青混合料的稳定度(强度)。在 60℃ 下对牌号为 PG58-28 的产品进行稳定度测试,结果见图 2。

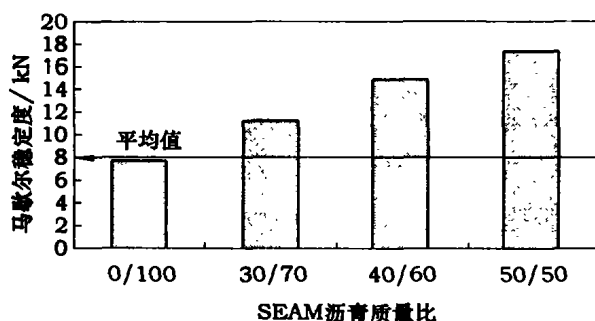


图2 SEAM 的稳定性(强度)测试

将 SEAM 加入到沥青中提高了路面的抗压强度,对 PG58-28 产品的测试结果见图 3。

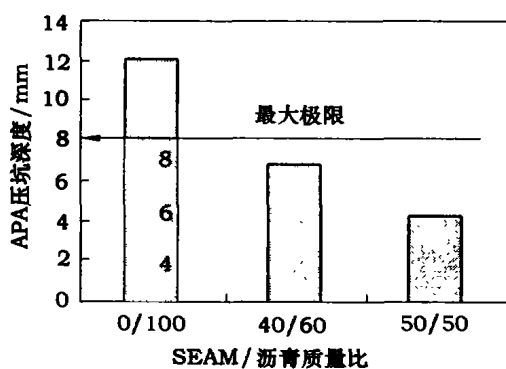


图3 SEAM 混合料路面的抗压强度

恒定应力疲劳试验表明,厚型(厚度大于 125 mm)SEAM 路面可承受更多次的公路载荷。两种 SEAM 产品的疲劳寿命测试结果见图 4。

将 SEAM 加入到沥青中可改善路面弹性(见图 5),故而可改进路面的负荷传递,减小底层公路材料的应力和张力,最终延长公路的使用寿命或允许将路面设计得较薄。

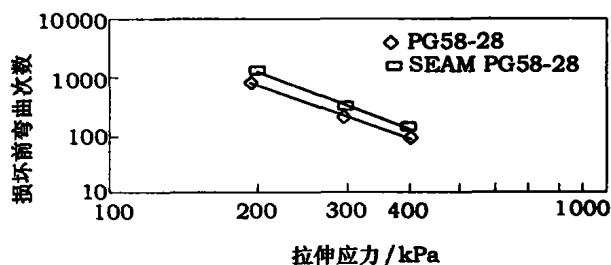


图4 SEAM 混合料的抗疲劳试验结果[反复弯曲,40份 SEAM/60份沥青(质量比)]

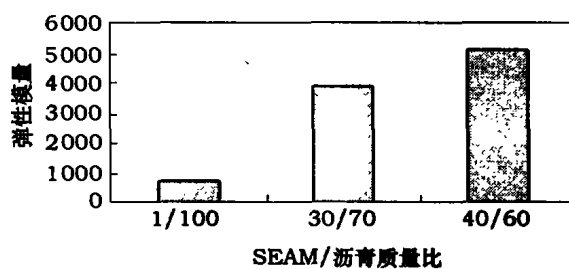


图5 SEAM 混合料的弹性模量(20℃, 2.5 Hz)

将 SEAM 加入到沥青中不会影响路面的低温开裂性,即不会使路面变脆(见图 6)。

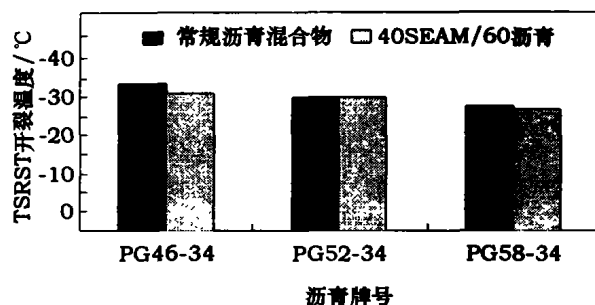


图6 硫磺沥青的低温性能

4 健康与安全

在 20 世纪 70—80 年代,工业界对沥青采取一种宽容的态度,但是现在,人们对施工现场的烟雾和气味更加关注。当采用 SEAM 粒料配制铺路混合料时,烟雾消失了。2002 年 10 月在硫磺沥青的施工现场进行了 6 h 的烟雾测定,其结果见表 1。

表1 SEAM 改性剂的施工现场烟雾测定

| 测定点 | $\varphi(\text{SO}_2)$, % | $\varphi(\text{H}_2\text{S})$, % |
|---------|----------------------------|-----------------------------------|
| 沥青热搅拌装置 | | |
| 搅拌机和储罐区 | 0 | 0 |
| 沥青喷洒机 | | |
| 喷洒上方 | 0.000 09 | 0 |
| 操作台 | 0.000 01 | 0.000 03 |

液体二氧化硫产品含水量超标原因分析和改进措施

戴如康, 祝文中

(巨化股份有限公司 硫酸厂, 浙江 衢州 324004)

关键词: 液体二氧化硫; 含水量; 超标; 原因; 达标; 措施

中图分类号: TQ125.1⁺3

文献标识码: B

文章编号: 1002-1507(2004)03-0040-02

1 液体二氧化硫产品质量现状

我厂液体二氧化硫是硫酸系统的副产品, 装置生产能力为 3 kt/a。硫酸系统采用的是一转一吸生产工艺, 用氨酸法处理装置尾气并生产液体二氧化硫。在生产过程中, 用浓硫酸在分解槽中分解来自硫酸尾吸岗位的亚硫酸铵-亚硫酸氢铵母液, 得到含有饱和水蒸气的高浓度二氧化硫气体和硫酸铵母液。分解塔出来的二氧化硫气体经除沫后进入石墨冷却器冷却, 再经气液分离器、93% 酸干燥塔、二级纤维除沫器除去水分和酸沫, 最后经压缩、冷凝成液体二氧化硫送至贮槽。93% 酸干燥塔为填料塔, 内装 75 mm 瓷矩鞍填料(乱堆), 塔外形尺寸为 $\phi(1\,000/800)$ mm \times 7 400 mm, 填料层高度 4 500 mm。93% 酸立式泵出口酸一部分打入分解槽, 另一部分打入 93% 酸干燥塔, 吸收二氧化硫气体中的水分, 再经自然冷却后回流到 93% 酸循环槽。

我厂液体二氧化硫产品的平均含水量(质量分数, 下同)为 0.032%, 而国优标准为 0.020%, 杜邦标准为 0.010%。为提升产品档次, 增强市场竞争力, 同时出于向部分用户提供符合美国杜

邦企业标准的液体二氧化硫产品的需要, 迫切要求把液体二氧化硫产品的含水量降下来。

通过分析, 我厂液体二氧化硫产品含水量过高的主要原因是, 由浓硫酸分解亚硫酸铵-亚硫酸氢铵母液形成的二氧化硫气体被水蒸气饱和, 而后续设备对水分脱除不力。参照其它能把液体二氧化硫产品含水量控制在 0.010% 以下的厂家, 其生产工艺有两种, 一是原料为硫磺直接燃烧产生的二氧化硫气体, 其二氧化硫浓度较高而含水量极低, 可直接压缩冷凝成液体二氧化硫; 二是采用与本厂相同的原料和工艺, 但液体二氧化硫产品是经过精馏工艺精制而成的。这两种工艺虽然可制造出有所需含水量的液体二氧化硫产品, 但前者显然不适合本厂, 而后者则投入较大。本着投入少产出多的原则, 我们决定从分析影响本厂液体二氧化硫产品含水量的因素入手, 对原有的工艺指标及设备进行调整和改造, 以降低产品的含水量。

收稿日期: 2004-02-20

作者简介: 戴如康, 男, 浙江省衢州市巨化股份有限公司硫酸厂副厂长, 高级工程师, 从事硫酸生产管理。电话: 0570-3097885

由表 1 可见, 在 SEAM 使用现场, 烟雾的排放可满足环保条例要求, 对施工人员是安全的。

5 结语

已经证明, 在 20 世纪 70 年代修筑的硫磺沥青公路具有长期的回弹性能及其它优点。最近开发的 Satechnology-SEAM 技术, 使 SEAM 混合料的

性能更优于传统的沥青混合料, 故而可使沥青供货商和公路所有者获得较好的经济收益。SEAM 可明显减少烟雾和气味问题, 在美国内华达州、哈萨克斯坦、加拿大和中国已投入工业应用, 或已进行了公路试验。预计在今后的 10 年内, 这种专利 SEAM 产品每年将消耗 1 Mt 的硫磺。◆

(宋金编译, 瑾校)