

浅谈改性沥青配合比设计和施工工艺

李 军

(桂林市市政综合设计院,广西桂林 541001)

摘 要:改性沥青 SMA 因具有良好的实用性能,广泛应用于新建道路及旧路改造、维修中,该文对改性沥青配合比设计和施工工艺进行了阐述。

关键词:改性沥青;配合比设计;施工工艺

中图分类号:U214.75 **文献标识码:**B **文章编号:**1009-7716(2006)05-0117-03

1 概述

随着国民经济的迅速发展,交通量日益增长,大型车辆超载严重及渠化交通等,使沥青路面面临严峻考验,新建高等级道路开放交通两三年就出现坑槽、开裂、车辙、抗滑性能不足等早期破坏现象。其外因为交通、气象等环境因素,内因则为筑路材料及配合比、施工条件等。为使路面在大交通量下,仍保持良好的使用状态,并延长使用寿命,创造社会和经济效益。通过在沥青中添加各种聚合物或其它无机材料,制成分散均匀的改性沥青是实现这一目标的有效途径。

2 改性沥青的作用及分类

改性沥青适用于沥青路面的新建、改建和养护,有助于改善沥青混凝土的使用性能,具有很好的耐高温、抗低温能力;较好的抗车辙能力;改善了沥青的水稳定性;提高了路面的抗滑能力;增强了路面的承载能力;减少了沥青老化等。

改性沥青的分类,国际上还没有统一的分类标准,按使用改性剂的不同,一般将其分为三类:

(1)热塑性橡胶类:也称热塑性弹性体,主要是苯乙烯类嵌段共聚物,如苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIS)、苯乙烯-聚乙烯/丁基-聚乙烯(SE/BS)等嵌段共聚物。

(2)热塑性树脂类:主要有聚乙烯(PE)、乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)。

(3)橡胶类:主要有丁苯橡胶(SBR),属丁二烯-苯乙烯聚合物。

3 工程概况

桂林市机场景观路整修工程起于沙塘圆盘,

终于两江机场,全长 16 km。它是连接两江机场、桂柳路与桂林市的主要道路。

设计标准:(1)全线按一级公路双向四车道设计,设计行车时速 100 km/h;(2)路基设计宽度 34 m,路面设计宽度 29 m,采用沥青混凝土路面结构;(3)桥涵设计荷载按汽车-超 20 级,挂车-120。

该路段原机动车道为沥青路面,路面局部出现沉陷、坑洞、网裂、拥包、波浪、泛油等严重破损现象,已不能满足行车的要求。道路的使用功能制约了交通、经济的发展,又影响了桂林作为国际旅游城市的形象。因此,在道路改造中,针对桂林属于“夏炎热冬温(1-4 区)”、道路等级为一级公路,应着重提高道路高温稳定性,抵抗车辙、拥包等永久变形。改造设计路面的结构形式为:4 cm AC-16C + 5 cm AC-25F + AC-25F (调平层),AC-16C 采用 SBS 改性沥青混合料。

4 SBS 沥青混合料的配合比设计

为了使设计的混合料能够达到实施效果,需要从材料要求、施工工艺、质量控制标准和质量控制方法等诸多方面提出要求。

4.1 原材料要求

(1)1-1 粗集料

用于沥青混合料面层的粗集料,宜采用碎石或碎砾石,其粒径规格和质量要求均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的规定。

a.粗集料应洁净、干燥、无风化、无有害杂质,且具有一定硬度和强度。

b.粗集料应具有良好的颗粒形状,破碎砾石应采用粒径大于 50 mm、含泥量不大于 1% 的砾石轧制。破碎砾石的破碎面应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。

(2)1-2 细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无有害杂质,颗粒组成适当,并与沥青有良好的粘附性。细集料的

收稿日期:2006-07-18

作者简介:李军(1971-),女,广西人,工程师,从事道路桥梁设计工作。

粒径规格和质量要求均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的规定。

(3) 1-3 填充料

用于沥青混合料面层的填料应洁净、干燥,其质量应符合《公路沥青路面技术规范》规定的技术要求。

a. 沥青混合料填充料必须采用强基性岩石(石灰岩、岩浆岩)等憎水性石料经磨细得到的矿粉,矿粉要求干燥、洁净,能自由地从矿粉仓流出。

b. 拌和机的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用。但每盘用量不得超过填料总量的 25%,掺有粉尘填料的塑性指数不得大于 4%。

(4) SBS 改性沥青技术要求见表 1。

表 1 SBS 改性沥青技术要求表

| 技术指标 | 单位 | SBS 改性沥青 |
|-------------------------|--------|------------|
| 针入度 25℃, 100 g, 5 s | 0.1 mm | 最小 30 ~ 60 |
| 针入度指数 PI, 不小于 | | 最小 -1.2 |
| 延度 5℃, 5 cm/min, 不小于 | cm | 最小 20 |
| 软化点 TR&B, 不小于 | ℃ | 最小 45 |
| 运动粘度 135℃, 不大于 | Pa.s | 3 |
| 闪点, 不小于 | ℃ | 230 |
| 溶解度, 不小于 | % | 99 |
| 弹性恢复 25℃, 不小于 | % | 最小 55 |
| 贮存稳定性离析, 48 h 软化点差, 不大于 | ℃ | 2.5 |
| TFOT(RTFOT)后残留物 | | |
| 质量变化, 不大于 | % | ± 1.0 |
| 针入度 25℃ | % | 最小 50 |
| 延度 5℃, 不小于 | cm | 最小 15 |

(5) SBS 改性沥青试验中应注意的问题

a. 试验样品的取样。在施工过程中所用的改性沥青每车都必须检验。取样一定要均匀,具有代表性。对每份试样应加热后一次浇满所需的试模,不宜重复加热使用。试验浇模的温度必须达到 160℃ 以上,浇模和混合料的制备之前,必须充分搅拌均匀。

b. 做软化点试验时,必须按试验规程将试样加热至充分流动后,浇注试样环,不允许使用其他方法填满试样环,否则试验结果误差很大。

4.2 沥青混合料配合比设计

沥青混合料的配合比设计,应遵循《公路沥青路面施工技术规范》中关于热拌沥青混合料配合比设计的有关规定确定矿料级配及最佳沥青用量。沥青混和料施工过程中须注意以下几点事项:

(1) 混和料的拌合和击实温度应根据沥青路面施工技术规范,以及沥青胶结料的粘温关系曲线进行确定,进行室内配合比设计时的拌合、击实温度应与拌合厂拌合温度、现场碾压温度一致。

(2) 试验取样和拌合时要保证沥青胶结料的

均匀性,应将制备好的胶结料拌合均匀后,进行取样和混合料的制备。

(3) 混合料体积指标的测定要统一。

(4) 沥青混合料的水稳定性应符合以下两个指标要求,达不到以下要求时应采取抗剥落措施,调整最佳沥青用量后再次实验。

a. 采用“沥青混合料马歇尔稳定度试验”方法测定的 48h 浸水马歇尔稳定度试验残留稳定度不应小于 85%。

b. 采用“沥青混合料冻融劈裂试验”方法测定的残留强度比不应小于 80%。

5 改性沥青混合料的施工

SBS 沥青是一种弹性塑胶类改性沥青,可以显著提高沥青面层的抗车辙性能,增加耐久性,增加抗老化能力,延长公路的寿命。与 AH-70 基质沥青相比,SBS 沥青的粘度和软化点显著增加,SBS 沥青的运输储存和路面面层施工有一些与基质沥青不同的要求,只有正确使用才能达到预期效果。

5.1 运输的技术要求

SBS 沥青在生产工厂装车温度须保持在 170℃ 以上,运到混合料拌合场的温度不应低于 150℃,运输车辆须在 24 h 内运到指定地点,并及时把沥青泵送到沥青储存罐中加热保稳。

5.2 沥青拌合场储存的技术要求

SBS 沥青的储存温度应保持在 160℃ 左右,若温度低于所要求的储存温度,SBS 沥青的粘度过大,从而导致沥青罐的油管路堵塞,最终可能导致停产修理。

沥青热拌厂应尽量少储存 SBS 沥青,做到随进随用,用时多存,不用时少存,存贮不宜超过 24 h。

当天的施工任务完成后,应尽量用完罐中的沥青,或者给沥青罐加满沥青,或把剩余的少量沥青抽到其它储存罐内,以减少沥青与空气接触的表面积,从而防止沥青老化。

沥青拌合厂储存罐大部分为卧式,为保证 SBS 改性沥青的均匀性,应在贮存罐顶部安装搅拌器,或用贮存罐中自带搅拌器,搅拌器每 3 h 搅拌 1 次,搅拌时间每次 20 min。

5.3 泵送的技术要求

SBS 沥青运输、储存温度要求较高,当生产混合料时需要用沥青泵送到混合料搅拌机中,由于沥青泵带有过滤器,易被某些物质堵塞过滤器网眼,从而影响沥青的泵送能力,建议使用网眼较大的过滤器(9.5 mm 以上),同时加强沥青管线的保

温措施,以防止管线中的 SBS 沥青温度降低而堵塞管线。

5.4 拌合、运输的技术要求

为保证沥青混合料的质量更稳定,沥青用量更准确,宜采用间隙式拌和机拌和。拌和必须均匀,只有 SBS 沥青改性剂完全分散在沥青中,才能充分发挥其效能,应做到拌合后的混合料均匀一致,无细料和粗料分离及花白、结成团块的现象。由于 SBS 改性沥青混合料的施工温度要求较高,建议拌合温度控制在 $170^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$,运输车必须加盖篷布或其它保温材料,防止结合料表面结硬,为确保摊铺连续以及平整度符合技术规范要求,必须保证摊铺机前至少两辆车等待卸料,决不能出现摊铺机等车的现象。其余要求应满足改性沥青路面施工技术规范的技术要求。

5.5 摊铺的技术要求

SBS 沥青混合料在摊铺时应尽量连续不断的施工,以减少摊铺机和压路机的停顿,应尽量减少口缝,提高其面层平整度。为提高路面的平整度,表面层宜采用摊铺前后保持相同高差的雪撬式摊铺厚度控制方式。摊铺速度应控制在 $1 \sim 3 \text{ m/min}$,做到缓慢、均匀、连续不间断地摊铺,禁止随意变换速度或中途停顿。

提高摊铺过程中的预压密实度。改性沥青 SBS 混合料在高温状态下主要是靠粗集料的嵌挤作用,可适当提高夯锤振捣频率,使剩余压实系数减少,初压的痕迹也极小,进而确保路面的最终平整度。

5.6 碾压的技术要求

适宜的碾压温度范围是 $130^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$,其最终碾压温度不低于 120°C 。

SBS 沥青混合料的压实工艺本着以下原则进行:按照“紧跟、慢压、高频、低幅”碾压八字方针进行碾压,压路机必须紧跟摊铺机的后面,只有在高温条件下碾压才能取得更好的效果,压实速度控制在 $4 \sim 5 \text{ km/h}$ 。碾压速度均衡,倒退时关闭振动,方向要逐渐地改变,不许拧着弯行走,对每一道碾压起点或终点可稍微扭弯碾压,消除碾压接头轮迹。决不允许在新铺沥青混合料上转向、调头、左右移动位置、突然刹车或停车休息。

5.7 SBS 沥青混合料的质量控制

对于沥青面层混合料,现场的压实效果应采用空隙率和压实度双向控制。空隙率计算所需的最大理论密度以每天实测为准,测试按照“沥青路面混合料最大相对密度试验(真空法)(T0711-93)”进行。现场沥青混合料空隙率为 $3\% \sim 6\%$ 。表面层沥青混合料压实度的检验,以实测芯样为准。

5.8 其它

改性沥青混合料路面工程正式开工前,必须铺筑 $100 \text{ m} \sim 200 \text{ m}$ 试验路段,进行改性沥青混合料的试拌、试铺、和试压试验,并据此制定正式的施工程序,以确保良好的施工质量和路面施工的顺利进行。

改性沥青混合料生产、运输、摊铺和压实等施工作业应采用机械化施工。

6 结语

改性沥青 SMA 因具有良好的实用性能,广泛应用于新建道路及旧路改造、维修中,随着 SMA 在工程实践中的推广使用,必将在我国的道路建设中发挥重要作用。

国内首次先导索直升机过海牵引在舟山获成功

8月1日,在舟山连岛工程西堠门大桥施工现场,利用直升机对大桥先导索牵引过海获成功。这是西堠门大桥科技含量更高,施工难度更大的上部结构安装最为关键的一场硬仗,在我国桥梁建设史上为首次采用,也是我国桥梁建设史上首次在示封航条件下实施的直升机先导索架设。

于今年6月份结束了塔、锚等基础工作的西堠门大桥是舟山连岛工程重要组成部份,总投资23亿元,起于舟山市册子岛桃夭门岭,于门头山经老虎山跨越西堠门水道,止于金塘岛上雄鹅嘴,接金塘大桥,全长5.452 km。主桥桥型为两跨连续钢箱梁悬索桥,主跨1 650 m,位列国内第一,世界第二,是世界级的特大跨径的跨海大桥。

采用先导索直升机过海牵引,主要是由于该桥桥位水文、地质条件复杂,气候环境恶劣。专家认为,这次直升机空中架设法成功后,对我国今后的跨径悬索桥建设有着重要的借鉴意义。