

表面层SMA-13改性沥青混合料生产降低离散性的措施初探

王仲

山东恒建工程监理咨询有限公司

[摘要]高速公路项目进入到路面施工阶段,出现大范围交叉施工的可能性很高,同时受降雨、低温等不利因素影响,对原材料供应、混合料生产提出了严峻的考验。本文,从原材料、拌合设备、温度限值及配合比设计方面入手,运用试验检测方式,检验、反馈、调优,保障沥青混合料生产稳定。结合自身工作经历,总结相应的要点和措施。供行业同仁参考、借鉴。

[关键词] SMA; 离散; 配合比; 试验

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1979

引言

表面层SMA-13沥青混合料级配排除了3-5mm的规格,形成间断级配。沥青、矿粉以及木质素纤维混合组成沥青玛蹄脂填充在矿料间隙中。该类型混合料的集料嵌锁紧密;高、低温稳定性好;空隙率低,耐水损坏、耐久性好。压实成型表面粗糙,构造深度大、抗滑性能好。生产方面的要求却较其他类型更为严格。本文结合自身工作经验、行业同仁交流所得及类似工程工作成果,依据相关规定撰写。

1 原材料技术要求、储存及查验要点

1.1 道路石油沥青

采用合格的70号A级道路石油沥青生产SBS改性沥青。实测10℃延度>1000mm时,很可能已经掺加了少量的改性剂,作为基质沥青使用可能会出现改性剂掺加剂量确定困难,离析严重等问题,慎重使用;按照不同来源、不同标号分开存放;存储温度≥130℃,且≤170℃;储运、存放及使用过程中均采取严密的防水措施。

1.2 改性沥青

采用合格的SBS改性沥青。135℃运动粘度按1.5~3.0(Pa·s)控制,增加下限值,是为了保证SBS改性沥青具有一定的粘度,从而使得混合料的高温性能更加可靠;贮存稳定性良好,储罐中配备搅拌设备并持续开启,搅拌均匀;定期检验,出现离析等异常情况,不得使用。

1.3 粗集料

采用合格的玄武岩机轧碎石,用于加工的原石亦应符合。各规格粗集料级配应符合SMA单料级配要求,当单料级配不满足,而合成级配能够符合要求时,经批准后可使用;必须采用70-A道路石油沥青检验粘附性,粘附性达到5级,<5级时采取抗剥落措施,以保障混合料水稳定性可靠;经过两级破碎,以形成良好的颗粒形状,初破为颧式破碎,二破为反击破碎,不可仅采用颧式破碎加工;拌合站筛孔与料场碎石设备筛孔设置一致,拌合站生产时超粒径集料会溢出,其最大筛孔可按最大粒径加大2mm调整。

1.4 细集料

采用合格的0~3mm玄武岩机制砂。使用专用的制砂机生产,同步配备设备除尘;重点控制0.075mm通过率,棱角性、砂当量指标;必须无塑性,混入的粘土颗粒成分会引发体积膨胀,其中<0.075mm的颗粒塑性指数必须<4%。

1.5 填料

采用合格的玄武岩细磨矿粉,矿粉要求干燥、洁净。优先采用钙质消石灰粉作为抗剥落剂一同磨制,不得使用镁质

石灰,质量等级至少满足III级钙质消石灰粉要求,掺量为混合料总重1.3%±0.3%。以提高沥青混合料的水稳定性。

1.6 沥青质量管理与检查要点

按每车对进场沥青原材检查。满足以下三点要求,方可卸入储罐。①检测报告、运输车牌号、生产厂家检测人员签字缺一不可;②完成见证取样,取样品2份,一份供检测,另一份共同签字封存;③三大指标检测合格。

1.7 集料质量管理与检查要点

①存储场地完成硬化,排水良好,防止雨淋。②严格控制材料变异。集料规格、来源不同时,保证材料规格、岩性、密度基本相同的前提下,仍需分开堆放,不得混料。使用前复核级配并调整,必要时进行性能验证。④进场材料必须避免离析。禁止汽车自料堆顶部向下卸料。汽车紧密卸料,用铲车堆料,分层堆放,每层高≤1.2m。⑤重点观察到场材料的杂质岩含量,目测含泥量、软石含量、粉尘含量、材料规格的状态正常,方可卸车。

1.8 填料、纤维稳定剂检查要点

①矿粉加工细度达到合格,不得出现结团。②进场填料经过见证取样,留样,检测合格泵入储罐。散装的贮存在密封储罐内。③木质素纤维单独存放,相应库房的防潮、防雨措施落实到位。采取支垫措施离开地面一定距离,用防潮雨布等材料严密包裹、不外露,保持状态干燥,严禁受潮。④使用前检查纤维稳定剂包装袋是否完整,破损的不得使用。

2 拌合设备配置的强制性要求

2.1 采用全自动控制间歇式沥青混合料搅拌设备。设5个带有料门的冷料仓,采用变频调速方式,料仓上部设有防串仓隔板,顶部有剔除超限料网格;设6个热料仓,配备全程料位计;砂仓配备热电偶式温度传感器;粉料仓两个。

2.2 燃烧器采用天然气加热方式,干燥筒配备全自动温控系统,控制误差不大于±5℃,燃烧器为全自动比例控制,调节比大于1:4。烘干筒出料口设置热电偶温度传感器。

2.3 振动筛的筛分效率大于90%。振动筛筛网尺寸如下:4000型拌合站的6个热料仓筛网尺寸分别为:35×35、26×26、18×18、11×11、6×6、3×4(防堵筛网)。每天拌合站在开机后及停机前进行空振自洁,避免小筛网堵塞。

2.4 热料二次筛分用振动筛的筛孔根据矿料级配要求选用。使得各料仓材料百分数尽量均衡,力求使各料仓不出现溢料,并且能够控制关键筛孔。

2.5 安装二级除尘系统,第二级除尘系统为袋式除尘,设粉尘湿式排放机构。

2.6温度计量系统计量准确度不低于±1℃；重量计量系统准确度要求集料不低于±0.5%、矿物填料不低于±0.5%、沥青不低于±0.3%、纤维不低于±1%。

2.7沥青储存罐容量达到300吨，由6个50吨卧罐组成，配备强制搅拌装置。

2.8控制系统采用计算机控制系统，在拌和过程中能够逐盘采集、记录并打印材料用量，配比、温度、拌和时间、产量等参数；热料配料能够自动进行落差补偿，配料误差小；抗剥落剂配套自动计量添加装置；搅拌设备安装完成后，进行冷料标定，计量标定和温度标定，并给出标定成果。

2.9能够将混合料拌和均匀，所有矿料颗粒能够全部裹覆沥青，SMA沥青混合料拌合时间不少于50s，干拌时间10~15s，湿拌时间40~45s。

3 热拌沥青混合料生产温度参数限值

SBS改性沥青加热温度165~175℃；矿料温度190~210℃；混合料正常出料温度175~185℃。当沥青面层薄、气温低时，生产时温度宜用高限。

4 表面层SMA-13沥青混合料配合比设计要点

| 筛孔尺寸 (mm) | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 |
|-----------|------|------|-----|------|-------|
| SMA-13上限 | 100 | 100 | 75 | 34 | 26 |
| SMA-13下限 | 100 | 90 | 50 | 20 | 15 |
| 筛孔尺寸 (mm) | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| SMA-13上限 | 24 | 20 | 16 | 15 | 12 |
| SMA-13下限 | 14 | 12 | 10 | 9 | 8 |

SMA-13沥青混合料(SBS)级配选定参照了交通部行业联合攻关研究结果和《路面规》(JTGF40-2004)推荐的级配，级配设计范围应符合该要求。根据原材料实测结果，设计合成沥青混合料级配，应尽可能在要求的级配范围要求内，其中4.75mm、2.36mm、0.075mm三个筛孔的通过率必须满足该范围。按表4-1的级配范围设计。配合比设计空隙率VV以4.0%为宜。

4.1 目标配合比

4.1.1采用马歇尔设计方法，材料应与将来用于生产的材料相同或贴近，计算各种材料的用量比例，目标配合比设计成果用于确定拌和机各冷料仓的供料比例及进料速度。确定最佳用量后，方可进行有关路用性能的检测。

4.1.2检验沥青混和料的高温稳定性，低温抗裂性及水稳定性。高温稳定性及低温抗裂性检测试件采用轮碾法成型，水稳定性检测试件采用马歇尔击实法成型。以下指标均应合格：①动稳定度≥4000次/mm。②破坏应变≥2800με。③残留稳定度≥85%，④冻融劈裂强度比≥80%。⑤谢伦堡析漏结果≤0.1%。⑥肯塔堡飞散结果≤15%。

4.2 生产配合比

4.2.1拌和站及配套设备完成下列准备工作，记录并存档后。可开始生产配合比设计。

①标定搅拌设备的计量系统(骨料秤、粉料秤、沥青秤、添加剂秤)，给出标定成果；②标定冷料供给装置的供料量与表显值，给出标定成果，标定结果包括流量与皮带轮

转速等的标定曲线；③标定测温度系统和温度传感器，给出标定成果；④检查并确认振动筛各层筛网的筛孔尺寸按强制性要求配备。

4.2.2按照目标配合比以及标定的冷料仓转速，确定的各种规格集料冷料仓上料速度，从拌合设备各热料仓分别取经烘干筛分的样品样分析级配。在此强调，必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料中取样筛分。此时搅拌设备的生产率应达到额定生产率的80%为宜，各系统均应在额定工况附近工作，调整设备的工作状态，按预估比例至少排出6盘料，能够稳定拌合后取样检测。

4.2.3根据热料筛分析结果，合成混合料级配，使之与目标配合比相接近，确定各热料仓矿料和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用，以达到供料均衡，降低拌合站溢料比率。

4.2.4生产配合比设计将二次筛分后进入热料仓的材料取出筛分，再次确定各热料仓的材料比例，目的是为了调整优化冷料仓进料比例，实现供料均衡。根据各热料仓筛分结果，合成4.75mm筛孔通过率27%、4.75mm筛孔通过率24%、4.75mm筛孔通过率30%三个级配，采用目标配合比确定的最佳沥青含量试拌合，检验沥青混合料各项指标是否满足要求。如果不满足，需根据级配偏差情况重新调整热料仓掺配比例，直至满足要求，重新确定各热料仓掺配比例。然后采用该掺配比例，以目标配合比设计成果中的最佳沥青用量OAC、OAC+0.3%、OAC-0.3%三个沥青用量，使用试验室设备拌制混合料，验证其技术性能是否满足要求，从而确定试生产配合比及OAC。将试生产配合比应用于试验段铺筑验证调试成果，最终确定标准配合比和关键筛孔波动范围。生产配合比OAC与目标配合比OAC之差应≤2%。

4.2.5按生产配合比制作试件，检验48小时浸水马歇尔残留稳定度，动稳定度。

结束语

受篇幅所限，相关技术要求仅列出部分，便于读者阅读。如确有需要，可自行查阅相关规范。在此提醒：即使生产厂家相同，而批次不同，木质素纤维的吸油率波动仍然强烈，需要重点关注。近年来，甚至有100余km的路面标段出现，在有限的工期内，单个石料厂产能很难满足集料耗用需求，不得不从数个石料厂采购同规格集料，而不同厂家的产品存在差异又几乎是不可避免的，控制级配变异的难度相应增大。同时，受环保政策影响，优质的集料原石采购困难，集料品质呈现下降趋势。保障原材料供应及混合料生产品质可靠、稳定的重要性，显得尤为突出。

参考文献

- [1]王佳伟. 预制装配式桥梁在公路建设中的应用[J]. 科学技术创新, 2019(35): 102-103.
- [2]何毅威. 浅析预制装配式技术在市政工程的应用现状[J]. 城市道桥与防洪, 2019(09): 154-156+18.
- [3]唐政. 预制装配式桥梁在城市公路中的应用[J]. 低温建筑技术, 2019, 41(03): 56-59.