

温拌沥青超薄罩面预防性养护技术应用研究

骆俊晖 陈大地 陈江财

广西北投交通养护科技集团有限公司 广西南宁 530029

摘要: 传统的热拌沥青混合料(HMA)因需要较高的拌和和施工温度,不仅对能源消耗、粉尘、废气等环境因素产生负面影响,而且还对工作人员的健康具有一定程度的影响。过去十几年发展起来的温拌沥青技术通过在拌和过程中添加温拌剂来降低沥青的粘度,在保证路面的性能与传统技术一样的前提下,能够降低拌和施工温度,减少排放的有害物质,增加路面的压实度。温拌沥青技术可以使沥青混合料能够在低温下生产,在节能、环保和延长工期等方面都很有优势,受到国内外广泛的关注。

关键词: 温拌沥青; 超薄罩面; 预防性养护技术; 应用

引言:

相关研究表明,温拌沥青技术对提高沥青路面的压实度具有重要影响,并提出了许多工程方法来改善路面压实度以充分保证路面的性能。加铺超薄罩面层是一种极具性价比的预防性养护,近年来得到越来越多的养护单位关注。然而,厚度过薄往往会导致温度散失过快,难以保证路面的压实度,从而影响路面的正常使用寿命。因此,长期以来这种沥青路面超薄罩面技术一直是行业研究热点和技术挑战的难点。与传统热沥青混合料相比,ECA温拌沥青混合料在碾压温度降低30℃的条件下,仍能达到更密实的压实效果,具有碾压操作温度范围宽、恢复交通畅通快的优势。因此,ECA温拌沥青混合料可以作为温拌型超薄罩面材料,覆盖超薄罩面层的同时,又实现沥青路面的再生,是非常理想的超薄罩面材料。

一、温拌沥青超薄罩面

温拌沥青混合料(WMA)指通过一定的措施,采用较低的生产温度,性能达到(或接近)热拌沥青混合料。添加温拌剂后,温拌沥青混合料的拌和温度较热拌沥青混合料相比,降低30℃左右时,性能基本保持一致。温拌沥青超薄罩面的技术优势在于以下几个方面:1)超薄沥青罩面作为预防性养护路面表面和处理轻微病害的新技术,可有效延长路面寿命8-10年,但由于厚度为1.5-2.5cm,温度散失较快,压实存在困难,温拌沥青技术可以有效解决这一问题。2)温拌沥青技术可节省30-40%的加热燃料成本,减少生产设备的浪费和报废。它还



图1 超薄罩面摊铺

可以减少有害气体和粉尘向大气中的排放,节约能源的同时,也保护了环境。3)温拌超薄罩面摊铺后,温度比热混工艺低,运输时间更短,对行人和车辆的影响更小。

二、原材料及技术参数

1. 直投式高粘改性剂

沥青高粘改性剂选用HPM-1,作为一种新型的外掺改性剂,HPM-1是以热塑性弹性体为基体与低分子树脂和抗老化剂相混合,熔融后造粒生成的。使用时采用直投工艺,即直接将其放入搅拌罐中,利用集料与沥青拌和产生的剪切力,将改性剂直接分布到混合料中,形成高浓度的改性沥青混合料。HPM-1消除了现有改性沥青的繁琐制备过程,不存在现有改性沥青中聚合物含量较高导致的储存不稳定问题,大大提高了沥青混合料的抗裂、抗水损害和高温稳定性能。HPM-1的掺加量为沥青混合料重量的0.4%。

2. 温拌剂

温拌剂采用基于表面活性技术的添加剂DRDWMA-1,具有不改变沥青材料技术性质、改善沥青混合料抗水损性能的特点,并可以有效降低沥青混合料的施工温度。现场试验结果表明,在20℃环境温度下,罩面层厚度为2.5cm时的有效压实时间仅为8min,难以达到理想压实效果。将EWMA温拌技术与ECA-10薄层罩面技术相结合,可在110℃下有效压实沥青混合料,扩大薄层沥青混合料的有效压实温度范围,可简化混合料的生产过程,增强了混合料抗水损坏的能力,有效保证了薄层沥青罩面的施工质量^[1]。

3. 高粘乳化沥青粘层油

薄层沥青罩面的另一个特点是它较差的水平抗拉强度,当车辆在刹车、急转弯和爬坡等情况时,会出现松散、剥落等现象。因此,为确保结构的完整性,应使用

一层高粘性油将薄层沥青罩面与底层粘接牢固, 形成一个整体。本次试验采用的高粘乳化沥青粘层油为HVE-65, 具有特殊的乳化沥青成分, 蒸发残留物含量 $>65\%$, 60°C 动力粘度 $\geq 1500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

三、温拌沥青超薄罩面施工及其路用性能

1. 施工前准备

路面维护施工前, 必须对热塑性路面标志进行清洗, 处治路面病害, 检测平整度、摩擦系数、构造深度、渗水量等相关参数。

(1) 划线。划出铣刨和铺装区域, 在遵守交通法规的情况下, 限制行人和车辆进入该地区。

(2) 铣刨、清理。工作人员应先对路面出现的病害进行预处理, 裂缝大于 5.0mm 的, 必须使用聚合物密封胶开槽填充裂缝。预处理后, 用扫帚或气泵对路面进行彻底清洁, 待道路完全干燥后再进行施工。



(a) 清除标线

(b) 病害处治

图2 路面铣刨与开槽处理

(3) 喷洒粘层油。路面摊铺前, 先在路面上喷洒一层粘层油, 喷洒量设定为 $0.5\text{公斤}/\text{平方米}$, 工作人员手动喷洒不均匀的地方。

2. 水稳定性

为评价温拌沥青超薄罩面的水稳定性, 对热拌与温拌沥青混合料进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验, 比较两种混合料水稳定性能。虽然, 热拌沥青混合的马歇尔稳定性优于温拌沥青混合料。但是, 应注意马歇尔稳定性和流值对路面性能的关联性尚不清楚。温拌沥青混合料的马歇尔指标略低于热拌沥青混合料, 可能是由于温拌沥青的老化程度相对较小; 温拌沥青混合料的抗水损害性能明显优于热拌沥青混合料, 其残余稳定度指数较热拌沥青混合料有明显的提高。与浸水马歇尔试验相比, 冻融劈裂试验是评价沥青混合料水稳定性更严谨的试验。结果表明, 热拌沥青混合料的劈裂强度大于温拌沥青混合料, 但表征水稳定性的劈裂抗拉强度低于后者, 这是因为HMA的出料温度比WMA高 30°C , 沥青的老化程度更严重。

3. 温拌沥青混合料的运输

沥青混合料在出厂前应进行拌和, 在运输到施工现场进行摊铺时测量沥青混合料的温度。如果温度不符合

压实要求, 必须退回工厂。为了有效减少粗细骨料的离析问题, 运输车辆装车时, 需要前后移动车辆, 分开堆装; 在运输时, 运输车需盖上篷布, 尽量减少热量的散失。摊铺机前的三辆运输车轮流卸料来保证摊铺工作的连续进行。

4. 低温性能

用低温弯曲试验评价热拌沥青混合料和温拌沥青混合料的低温抗裂性能。测试温度为 -10°C , 速率为 $50\text{mm}/\text{min}$ 。结果表明, 在相同的试验条件下, 温拌沥青混合料的抗低温开裂性能优于热拌沥青混合料, 这主要是因为温拌沥青混合料的压实成型温度比热拌沥青混合料的低 30°C , 沥青没有明显老化, 成型性比热拌好。因此, 温拌沥青混合料在抗低温开裂方面具有明显的优势^[2]。

5. 温拌沥青超薄罩面的摊铺和碾压

根据已有成功工程实例经验, 铺设前 0.5h 将原路面预热至 100°C 以上, 采用履带式铺设机械, 为减少混合料与斗壁之间的粘结, 并在受料斗中涂抹适量的防粘剂, 以防止铺设过程中出现离析和波浪的情况。摊铺完成后, 压路机以静态方式进行碾压。

6. 质量检验

在路面压实过程中, 对混合料温度进行检测并钻芯取样。当混合料温度下降到 115°C 左右时, 沥青混合料的压实度仍能满足施工规范的要求。并在在路段选取20个控制点, 检测和比较其在施工前、施工当天和完工30天后的构造深度、摆值和渗水系数。

四、结语

温拌沥青技术与用于道路修补的超薄罩面技术相结合, 可使沥青混合料在 130°C 以下仍能有效压实, 并具有良好的水稳定性和低温性能, 解决了热拌沥青混合料超薄罩面难以压实的问题, 扩大了薄层沥青混合料有效碾压区间, 有效保证薄层沥青罩面的施工质量; 同时, 还具有节能环保, 施工快, 工期短, 对交通影响较小的优点; 施工完成后, 路面的防滑和渗水性能得到显著改善, 可以节省养护费用并减轻养护人员的工作量, 行人和汽车行驶更舒适、更安全, 适用于沥青公路的预防性养护。

参考文献:

- [1]李红岩.温拌沥青超薄罩面预防性养护技术应用研究[J].交通科技, 2018(03): 156-158.
- [2]晏平浩.温拌沥青超薄罩面预防性养护技术应用研究[J].公路交通技术, 2015(04): 67-71.
- [3]张芳艳.现代公路养护中预防性公路养护技术的应用[J].设备管理与维修, 2021(20): 135-136.
- [4]成世坤.探讨市政道路沥青路面预防性养护技术的应用要点[J].绿色环保建材, 2021(08): 86-87.