

# 路面微表处施工过程中常见问题及对策研究

周桥钟

(岳阳市公路桥梁基建总公司, 湖南 岳阳 414000)

**摘要:**微表处是应用专业仪器将骨料、外掺剂、水及改性乳化沥青等材料进行搅拌后均匀摊铺在已有路面上的一种公路养护手段,由于推广过快、施工经验不足等原因,该技术实施过程中出现了较多问题。文中主要分析微表处实际施工中常见的问题并提出相应解决措施。

**关键词:**公路;微表处;可拌和时间;乳化剂;水泥用量

中图分类号:U418.6

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2018)06-0077-02

路面的病害形式多样化,道路养护过程的关键在于应用经济有效且合理的工艺。微表处作为一种预防性养护技术,具有针对性强、节能环保、经济效益高等特点。中国地域辽阔,气候、地形条件复杂,该技术实际应用过程中经常会出现不同类型的问题,有些是混合料设计问题,有些是施工工艺问题,还有一些问题与当地气候环境、地理位置、路面状况等有关。该文根据实际施工经验,对微表处施工中常见的问题进行分析探讨。

## 1 沥青摊铺后碾压面的划痕

沥青路面压实过程中产生划痕,导致路面坑坑洼洼,下雨时水流易汇聚在路面坑槽处,行车通过时产生动水压力,路面结构中的细集料会由于吸附不住、抵御不了动水压力而被水流冲走,造成微表处混合料自我修复能力严重下降、微表处的封层不能起到较大作用,路表水通过面层逐渐往里渗,导致路面病害。

### 1.1 因矿料粒径大小不同而产生的划痕

因沥青路面组成材料中矿料粒径造成的划痕主要来源于:1) 沥青路面摊铺后坑槽后边缘处的滑动,导致一部分针片状矿料侧面坍滑而产生短暂的划痕;2) 粒径较大的矿料在摊铺施工中不能滑动而卡在卡槽的下边,随着拖动过程的进行,不断产生较长的划痕。因矿料粒径大小不同而产生的划痕较密集且分布广泛。

为防止因矿料粒径大小不同而产生划痕,施工过程中需注意:1) 合理选择集料堆放位置,根据集料类别堆放,杜绝颗粒直径大小不一的矿料混杂、外部环境较大粒径集料掺杂在集料中;2) 确保集料质量及运输方法的可靠性,筛选、去除颗粒直径较

大的矿料,同时将类似针片状矿料比例控制在规范要求范围内。

### 1.2 因摊铺层厚度较小造成的划痕

摊铺层厚度较小,不满足规范要求时,较粗骨料颗粒会堵塞在摊铺槽的后边缘而产生大量划伤痕迹。因此,施工前需详细检查沥青摊铺车的设定厚度大小是否满足规范要求,施工中密切调配摊铺层厚度。对于已有划痕,清除后重新铺设。

### 1.3 因破乳速度较快而产生的划痕

混合料摊铺开始时,混合料破乳速度较快,为满足规范要求,往往在摊铺箱里堆积一定数量的混合料,使其内部底面充满沥青混合料,随着施工的进行,它们会粘聚在一起。为避免出现这种问题,需严格意义上对水及改性乳化沥青等材料进行充分搅拌,把握搅拌程度及时间;同时当集料堆满车箱底部时发动车辆,开始摊铺。

若各方面都控制在合理范围内,却还出现少许粒径过大的矿料而产生路面划痕,可采取在沥青混合料还未破乳定型之前手动人工筛选剔除的方式进行处理。

## 2 接缝处表观问题的解决

微表处最重要的作用是体现路面的外在良好状况。在沥青路面施工过程中,微表处常见的施工质量问题大多体现在表观不均匀、接缝不齐、光板路、表面脱落掉粒、划痕、泛油等。其中表观不均匀主要是指两边表观粗而中间表观细,导致路面存在较严重的车辙现象,厚度小的地方由于粗骨料裸露在表面而表现偏粗,厚度较大的地方因粗骨料下沉而表现偏细。微表处施工中需妥善把握施工缝及横缝前后沥青混合料的差别。

## 2.1 横缝前后混合料差异

路面横缝前后的混合料差异会显著影响路面施工前后的外在表现。在沥青路面微表处施工过程中,沥青摊铺车中装载的矿料最先使用完。车辆运行过程中,车上集料分崩离析现象时有发生,为防止出现该现象,可在集料筛选搅拌过程中挑选出颗粒直径较大的集料。

## 2.2 纵缝接缝处应平滑工整

微表处纵面方向上的接缝拼接宽度必须满足规范要求,确保接缝位置平滑顺利地相接。施工过程中,可在摊铺车上用铁铲及锤子等将接缝搭接处磨平,使接缝顺滑地与周边接触;同时降低搭接处摊铺层厚度,减小摊铺槽所在位置高度。路面的美观及行车舒适度与纵向接缝位置息息相关,应严格按照路面设计宽度确定每板块的摊铺宽度,尽可能将纵向接缝位置控制在行车道边缘线附近5 cm处。

## 3 混合料的含水率

微表处施工中,混合料稠度在规范要求范围内并具有一定的可调节性,才能保证微表处达到预期效果。

### 3.1 混合料的稠度偏低

混合料中水分较多,流动速度过快,施工中易产生“跑浆”现象,影响混合料中沥青分布的均匀性。油石比过大造成稀浆混合料中乳化沥青和细集料上浮,使微表处表面出现“泛油”、而底层集料中出现沥青含量不足的现象,不仅会降低路面的抗滑性能,而且会影响微表处与原路面的粘结力。出现这种情况时,应核对每种材料的计量单位及度数,从石料的吸附性能、施工场地的环境条件、细集料的砂当量及原路面空隙率等方面综合分析,对沥青混合料配合比进行优化设计。

增湿膨胀是细集料一种较明显的特性,其内部含水率的变化会导致矿料体积显著波动,而材料往往以体积单位计量,微表处摊铺时的实际油量应考虑集料的湿胀性质。施工前根据摊铺槽厚度和实际使用材料的比重及含水量,将设计得出的各种材料按质量百分比换算成摊铺车的设定;施工中从密度与含水率的关系出发,随时调整石料含水量。

### 3.2 混合料的稠度过大

混合料加水量过少、稠度过大,不但影响拌和的均匀性与和易性,而且会导致微表处摊铺困难、表面粗糙不美观、与原路面的粘结不牢固甚至拌不出稀

浆。为确保摊铺时稀浆稠度达到最佳,每天需实测混合料含水量,施工中密切观察混合料从拌和箱的出料情况,控制搅拌水用量,复核所用材料的配合比是否满足规范要求。尤其在室外温度较高时,原路面表面因曝晒很干燥,施工时应加大用水量,确保混合料施工特性处于最佳状态。

## 4 混合料可拌和时间

微表处采用冷拌冷铺的混合料,为确保其在摊铺前处于良好稀浆状态,必须保证混合料充足的拌和时间。当乳化沥青解除乳化作用的时间在合理值附近波动较大时,均会一定程度上造成微表处施工难以操作。

### 4.1 乳化剂的使用对可拌和时间的影响

乳化沥青中乳化剂的占比很小(1%~3%),但其化学结构是影响混合料可拌和时间的重要因素,乳化剂类型不同,集料的破乳速度、凝固时间会有很大差异。主要是由于乳化剂的极性官能团的种类、数量、分子大小、电性强弱对拌和性能有很大影响。增加乳化剂用量,从化学角度分析,混合料中游离的乳化分子所占比例增加,集料与乳化沥青搅拌混合时,集料表面层中的部分负电荷离子会吸附大量游离乳化分子,导致集料表面电势降低。乳化剂具有减缓破乳的功能。

### 4.2 水泥用量对可拌和时间的影响

在混合料中加入水泥,混合料的凝结用时和拌和特性都会发生变化。施工过程中,路面铺筑所用石料根据取土场及路线所在地的集料情况选用,石料的产区、种类、级配和洁净度有差异,相应其物理化学性质也会有差异,导致水泥用量难以把握,应通过试验确定。水泥用量制约着混合料的拌和时间和和易性,同时对初凝时间起着至关重要的作用。

实际施工中常用以下方法解决混合料可拌和时间不足的问题:1) 改变填料掺量及品种。施工时的天气和温度、湿度等因素会不同程度地影响填料的效能,填料用量、品种应结合施工现场不断改善。如果湿度过高,而外界环境温度偏低,可考虑增大水泥用量;反之,则适时减少水泥或其他填料的掺量。尤其天气较炎热时,不宜添加水泥等填料。2) 添加缓破剂。如添加包含乳化剂的水溶液、硫酸铝等。缓破剂用量需严格按照试验规程确定。3) 喷洒预湿水。随着周边环境温度的上升,混合料破乳速度快

(下转第91页)

作用,箱梁内部加劲肋板出现变形,且影响到外部钢板,使钢板发生鼓包现象。

### 4.3 汽车荷载半载工况分析

将汽车荷载半载作用下整体模型计算所得内力施加于子模型参考点上,通过计算得其 Mises 应力云图(见图 8)。

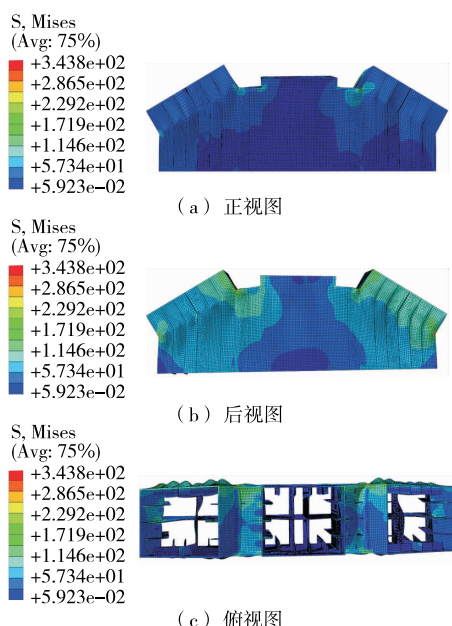


图 8 汽车荷载半载工况下拱塔结合部应力云图(单位:MPa)

从图 8(a)可看出:拱塔结合部外侧受力相对较小,较大应力主要发生在 1<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 切口截面下部截面突变处角点上,但应力值不大;拱塔结合部外侧钢板的整体应力较小。

从图 8(b)可看出:1<sup>#</sup> 切口截面下部受力比 3<sup>#</sup> 切口截面下部大,2<sup>#</sup> 切口截面以下区域受力较小。

结合图 8(a)、(b)可看出:在汽车荷载半载作用

下,内侧钢板受力比外侧钢板受力大,最大应力出现在 1<sup>#</sup> 切口截面下部截面突变角点上,为 343 MPa。钢材的屈服强度为 345 MPa,最大应力接近于屈服强度值。除几个角点的应力相对较大外,拱塔结合部整体应力都较低。

从图 8(c)可看出:1<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 切口截面下部截面突变处钢板产生外鼓变形,焊接于钢板之上的内部加劲肋板也出现变形现象,且 1<sup>#</sup> 位置变形比 3<sup>#</sup> 位置更突出。

## 5 结论

(1) 拱塔结合部最不利荷载工况为汽车荷载半载工况,加载桥跨边主塔根部切口截面下部截面突变处角点位置应力最大。

(2) 在满载工况和半载工况荷载作用下,拱塔结合部的整体应力水平较低,但局部应力集中现象较严重。

(3) 应力集中发生在切口下部截面突变处角点上,可通过优化该部位构造形式减小应力集中现象。拱塔结合部内侧钢板受力比外侧钢板大,可优化内、外侧钢板厚度使整体受力更均匀。

## 参考文献:

- [1] JTG D65—01—2007,公路斜拉桥设计细则[S].
- [2] 孙文会,曹玉贵,压劲松,等.基于子模型法的独塔斜拉桥索塔局部受力分析[J].土木工程与管理学报,2014,31(3).
- [3] GB 50017—2014,钢结构设计规范[S].
- [4] 孙仕,张谢东,吕利芹,等.地锚式斜拉桥无轴力铰受力性能分析[J].公路与汽运,2018(2).

收稿日期:2018—05—04

(上接第 78 页)

速上升,喷洒预湿水可显著增大混合料中含水量,通过蒸发吸热过程带动降低地表温度,从而减少破乳时间。4) 为降低混合料在摊展箱中所占的体积比例,采用减少摊铺车中混合料输出量及加快摊展速度的方式,确保搅拌器处于最佳工作状态。

## 5 结语

微表处具有很多优点,其运用在中国尚属起步阶段,施工中常出现各种各样的质量问题,如何正确、及时地处理这些问题,使该技术在高速公路上得

到更广泛应用,取得最大的经济与环境效益,是目前亟待深入研究的课题。

## 参考文献:

- [1] 李小重.微表处在叶信高速公路路面养护中的应用[J].中外公路,2017,37(3).
- [2] 任斌.微表处施工的配合比设计及质量控制[J].民营科技,2016(9).
- [3] 李喆.微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用[D].济南:山东大学,2013.

收稿日期:2018—06—13