

# 低温季节沥青混凝土超薄罩面施工关键技术研究

王保生

山西交通控股集团有限公司 山西省太原市 030000

**摘要:**对于超薄罩面的低温施工,相对于传统的沥青混凝土的施工受温度影响会更大。对于寒冷型地区道路、山区道路以及市政道路抢修工程项目中仍需要施工的道路,按照预防性养护规范的施工规范实施,会严重影响超薄罩面的使用寿命,施工过程中各环节的温度控制要适当地提高,尤其是对材料在转运环节的保温会有更高的要求。根据能量守恒第一定律定理,沥青混合料总量越少,热量就越少。超薄罩面的最大优势就是节约能量,4cm的路面减少到2cm,然而节约50%热量这一最大优势,却成了超薄罩面在冬季施工中最大的痛点。从能量守恒定律本质上分析,如何在低温环境下施工超薄罩面,再辅以一些增加沥青混合料和易性的解决办法。

**关键词:**低温季节;沥青混凝土;超薄罩面;关键技术

## 引言

近些年来,随着我国道路交通事业的高速发展,重交通和重载现象日趋严重,沥青路面的各种表面功能都衰减很快,直接影响到汽车的行驶安全和舒适性。超薄罩面随之成为对各种等级公路快速养护的最为普遍的手段之一。超薄罩面分为热拌和冷拌两种。热拌为选用特殊改性方式的热拌沥青混合料铺筑而成,其温度较高,施工工艺复杂,工艺较为成熟。相应的,冷拌选用了基于乳化沥青体系的沥青混合料,其工艺体系与热拌截然不同。由于其生产过程无需加热,具有较高的环保效果,符合道路交通基建工程的降碳要求,因此也日益受到了工程相关方的关注。超薄罩面的核心功能是使得在荷载、降雨、湿度等外界因素作用下,抵御水从路面裂缝或其他路径进入路面结构带来的各种路面病害。因此,目前冷铺工艺中混合料的水稳定性日益成为研究人员关注的关键点,同时也成为冷铺超薄工艺推广的技术关键。

## 1 薄层罩面技术的分类

薄层罩面技术主要对沥青路面或水泥路面中隐形病害进行预防养护和对轻型病害进行修复养护。它的分类方式通常有两种:一种是根据铺筑的磨耗层罩面厚度划分,分为薄层罩面和超薄层罩面,其中薄层罩面的厚度为2.5~3cm,超薄层罩面的厚度为1.5~2cm。第二种是根据拌和温度划分,分为热薄层罩面、冷薄层罩面和温薄层罩面技术,其中热薄层罩面沥青混合料的拌和温度为175~190℃,冷薄层罩面的为40~60℃,温薄层罩面的为120~150℃。

## 2 沥青混合料薄层罩面施工要点

### 2.1 加强准备

为确保沥青混合料薄层罩面施工更加安全,施工单位需要对此施工路段提前进行封闭处理,将路面上部的杂物与垃圾彻底清除,确保施工作业面干净、整洁,保证施工作业面标高一致,更好满足具体施工要求。此外,在旧路处理环节,公路路面的病害主要包含横向裂缝、纵向裂缝和车辙病害,施工单位需要对原有路面的病害进行有效处理,确保薄层罩面与旧路之间能够有效黏结,进一步提高路面的防水性能。在旧路面处理期间,需要全面提升薄层罩面施工质量。对于施工作业人员来讲,需要对旧路面进行妥善处理,使用专业的扫路机实施打毛处理。对于路面裂缝,需要采取灌缝施工方法,待公路路面清理结束之后,需要使用玻璃纤维格栅与抗裂贴加强修补处理,因为罩面层的厚度比较小,为避免薄层罩面发生侧

移现象,可以使用铆钉,针对玻璃纤维格栅实施锚固处理。

### 2.2 超薄罩面沥青混合料拌合

从能量守恒定律考虑,沥青混合料的总用量减少,沥青混合料的总热量也会减少,我们只能提高矿料的温度来确保能量的不减少。从能量损失方面考虑,沥青混合料温度变化是一个衰减过程,随时间的变化不断降低,受温度、湿度以及运输车辆的保温效率等因素的影响较大。同样沥青混合料在高温环境下老化也是一个时间段,是一个过程。沥青混合料中老化的是胶黏剂,即沥青,在沥青混合料的最佳油石比基础上适当提高沥青用量,也可很好地预防沥青混合料的指标衰减,当然增加一定量的芳烃类油份或表面活性剂也会起到同样的效果。结合以往工程经验,沥青混合料在4~6h能用完的情况下,芳烃油类的添加量为沥青用量的1%~3%,表面活性剂类的添加量为沥青用量的0.2%~0.5%,油石比可适当提高0.1%~0.3%。

### 2.3 路面铣刨与清洗要点

在此工程项目当中,施工人员使用铣刨机,针对原路面开展铣刨处理,在铣刨处理期间,施工人员需要结合施工图纸有关要求开展具体作业,针对铣刨厚度、铣刨次数,进行严格控制。同时,采用路面清扫车进行彻底清洗,以分块的方法进行清扫,保证和摊铺施工进度一致,从根本上减少二次污染现象的发生。在路面铣刨和清洗环节,施工作业人员还要加大检查力度,如果发现沥青路面表面存在比较多的杂质,需要立即清理,避免路面出现较多杂物。因此此公路工程项目的施工作业规模较大,故施工作业人员需要严格要求自己,按时检查。通过合理运用橡胶粉改性沥青材料,不但能够明显提升路面的各项性能,而且可以确保废旧橡胶材料得到高效利用,实现资源的循环利用,节约能源的同时,保护周围生态环境。

### 2.4 混合料的撒布

沥青混合料开始撒布前,先要确定好撒布范围及用量,可在边界处做好标记,便于施工。撒布工程车在施工过程中运行时需尽量平稳且匀速,以使得沥青混合料能均匀地撒布在路面上。同时,还应避免出现漏撒的情况,若此种情况发生需安排人工及时调整。对于撒布超出边界范围的混合料,需要及时清理,避免对周围环境造成污染。

### 2.5 超薄罩面的摊铺

做好保温大大提高了运输过程中的保温效率。上文也提到了运

输车量料斗需做到至少五方保温,车底与车帮的夹角热量损失较多,该处沥青混合料热量的损失会造成沥青混合料凝固板结,但在施工过程中,车厢滑落到摊铺机料斗,摊铺机料斗通过输送带输送到螺旋布料器,这些环节也有一定的混拌作用,料温会相互传导,料温会更均匀,板结的料块会融化一部分。切记摊铺机螺旋布料器中仍然板结的料要及时清除,摊铺机料斗要在每一车的沥青混合料用尽时及时收斗,避免摊铺机料斗中的沥青混合料板结。摊铺机的选型宜采用最大摊铺宽度为6m的摊铺机。螺旋布料器的料位器适当提高,保证熨平板前堆积的沥青混合料足够厚,达到更好保温效果的同时还可预防在摊铺螺旋布料器降温时导致的死料。在分料器上加盖透明挡风罩,也可很好地减少混合料在摊铺布料环节的热量损失。至于摊铺离析的问题,选择摊铺机宽度可很好地避免一部分,同时优化沥青混合料的级配及提高沥青混合料的初始黏度来解决离析。摊铺机的型号也尽可能地选用大型号的(可采用2500型不选用1800型),目的是尽可能地提高摊铺压实度,使其达到90%。

### 2.6 碾压

1) 铣刨、摊铺、碾压采用低温施工压实法和紧跟压实法施工。混合料搅拌均匀摊铺后,采用双钢轮压路机紧跟碾压。控制碾压温度避免过高,防止铺筑层出现位移和裂缝,若温度过高等待混合料温度合适后再进行碾压。对试验段进行碾压,确定碾压速度、振动频率和碾压变量。双钢轮压路机应从弱到强进行振动,振动频率不超过35~50Hz,振幅应为0.3~0.8mm。停车时按照先停止振动,向另一方向行驶后再开始振动的顺序,以避免混合物中形成波浪。

2) 双轮压路机碾压后,立即使用轮胎压路机进行碾压,压实度应符合标准要求。轮胎压路机应根据混合料类型、碾压温度和铺筑层厚度进行选择,轮胎充气压力不应小于0.5MPa,相邻的碾压带应重叠碾压轮宽度的1/3~1/2。振动压路机的相邻碾压带应重叠约15cm。

### 2.7 性能测试

压实度检测。压实度是影响道路使用质量与寿命的直接因素。若压实度不足,在车辆荷载的反复作用下极易导致裂缝、剥落、松散等病害,导致路用性能大大降低,缩短道路正常使用期限。因此,压实度是道路验收的一项重要指标。抗滑性能道路表面层具有良好的抗滑性能为车辆荷载的安全行驶提供基础保障。薄层罩面作为表面层在使用过程中直接与车轮接触,若其抗滑能力不足,极易引发安全事故,尤其在雨水天气或坡度路段,将造成不堪设想的后果。

### 2.8 检测

结合公路工程养护现状能够得知,防水黏结层与薄层罩面全部采用沥青材料作为胶结料,对于原有路面病害问题,需要采取橡胶沥青混合料薄层罩面养护处理方法。为帮助相关人员进一步了解橡胶沥青混合料薄层罩面的实际施工质量,在此公路工程项目当中,选取一段200m长度试验路段开展质量检测工作。在此试验路段当中,采取橡胶沥青混合料薄层罩面实施路面养护,养护处理完毕后,需要选择路面构造深度T<sub>D</sub>值作为具体评价指标,检查橡胶沥青混合料薄层罩面施工前与施工后的具体构造深度实际变化情况,经过质量检测可以得知,该公路工程路面质量符合规定要求。通过加强质量检测,

### 3 质量控制措施

1) 生产过程中及时有效的质量控制。金属材料质量和材料性能指标的检测,采用上述“复核试验”和“抽样试验”两种方法完成。通过提高测量精度,准确测量了骨料的含水量,实现了混合料的配合比。过程质量控制实施程序:在项目部中分为二级。施工检查“主要由各工程队进行,项目部派人指导监督;”复检和抽检由项目部进行。测试记录应严格按照标准格式制作。在试验过程中,各级施工队的测试人员应先认真做好记录,并将实验结果准确地提交到项目部,然后由测试人员进行记录,二级试验人员审核后签字,报监理工程师批准。同时,试验频率和规格应严格按照试验规范中规定的要求执行。

2) 压路机实际碾压方向和路线要保持稳定,不能突然改变,防止原本就薄的摊铺层发生混合料推移不到位的情况。

3) 碾压长度尽可能固定,不能过短,最好不超出20m,如果实际碾压长度过大,会影响施工连续性,与此同时,初压达到稳定摊铺层目标之后,不能多次重复碾压,确保摊铺层的实际复压时间符合规定要求,具体压实温度还要满足规定要求。

4) 沥青混合料薄层罩面碾压施工环节,加强洒水量的控制力度,不能过多,可以在碾轮温度达到一定程度后,及时将洒水关闭,防止摊铺层温度过低,同时,还要有效延长公路路面的实际碾压时间。

5) 结合沥青混合料薄层罩面的实际施工特点可以得知,施工作业人员还要严格控制压实时间,并根据试验路段的具体压实情况,调整压实作业机具组织方案。

6) 坚持标准的项目验收和测试。所有工程质量测试应在完工后进行。验收和测试工作分为两个层次,在项目部进行。施工队首先进行全面试验,并做好详细记录。

### 结束语

低温环境下超薄罩面施工是不可避免的,可能会给超薄罩面的工程质量带来隐患,造成超薄罩面早期病害发生,对路面耐久性和使用寿命造成影响。合理的施工工艺是沥青路面工程项目有利的保障措施,从沥青混合料的出厂温度提升、运输的保温系数提升、摊铺及碾压等工艺优化,通过理论分析与试验研究,建立低温环境下超薄罩面施工工艺,为低温条件下提高路面的质量和使用寿命提供方法。根据近几年低温施工经验,超薄罩面施工最低温度建议为:日最低气温5℃以上,风力小于3级,如天气晴好,地温较高,也可适当放宽。极端天气下不得不施工的可在摊铺机前20m处,采用就地热再生工艺的加温装置,对下承层进行预加热以提高下承层的施工温度,但经济效益不高。

### 参考文献:

- [1]齐天.温拌沥青混凝土薄层罩面技术在路面修复中的应用[J].交通世界,2020(27):30-31.
- [2]张纪军.薄层罩面技术在公路养护中的应用[J].交通世界,2021(14):111-112.
- [3]谭结新.路面养护工作中薄层罩面技术的应用浅谈[J].低碳世界,2021,11(4):262-263.

作者简介:王保生(1980年4月-),男,汉族,学士学位,现有职称:高级工程师。