

# Discussion on the Construction Technology and Technical Application of Super Adhesive Wear Consumption Layer

Jiliang Cai

Taizhou Tianhong Engineering Management Co., Ltd., Tiantai, Zhejiang, 317200, China

## Abstract

Super adhesive wear consumption layer is a road maintenance technology developed combined with the technical advantages of micro meter and ultra-thin grinding layer. The special paving equipment, spraying modified emulsion asphalt adhesive oil and cold mixing mixture of glass fiber, forming a thin layer cover with high wear resistance, high adhesion, high stability, high waterproof and strong crack resistance. This process can prolong the service life of the original road, and greatly improve the performance of the road surface.

## Keywords

modified emulsified asphalt; glass fiber; advantages; technology application

## 浅谈超粘磨耗层施工工艺和技术应用

蔡继亮

台州天宏工程管理有限公司, 中国·浙江 天台 317200

## 摘要

超粘磨耗层是结合微表处和超薄磨耗层两种技术优点发展而来的路面养护工艺。该工艺通过专用摊铺设备同时喷洒改性乳化沥青粘层油, 在摊铺过程中掺入玻璃纤维的超粘磨耗冷拌混合料, 经碾压后形成具有高耐磨性、高粘结性、高稳定性、高防水性、强抗裂性能的薄层罩面。此工艺可以延长原有道路的使用寿命, 大大提高了路面的各项性能。

## 关键词

改性乳化沥青; 玻璃纤维; 优点; 技术应用

## 1 引言

G104 北平线天台王家安至响堂段 2019 年公路养护大中修(灾毁恢复重建)工程全长 19.235 公里, 双向四车道, 设计速度 80km/h。在 2019 年分别对施工路段左右幅车道采用 1.0cm 厚超粘磨耗层进行沥青路面预防性养护施工, 通过本项目的施工技术经验, 论文对超粘磨耗层在施工中的重要工艺和关键点控制等内容进行研究探讨。

## 2 原材料技术要求

### 2.1 改性乳化沥青

超粘磨耗层技术主要使用改性乳化沥青作为结合料和粘层的原材料, 包括 SBS、SBR 等各种改性乳化沥青。根据粘结层的粘结要求和沥青混合料拌和的要求, 分别将沥青经过 SBS 改性后制成性能优良的 SBS 改性乳化沥青(PCR)和 SBS 改性乳化沥青(BCR)。施工时根据路面状况、施工工艺、石料的选用类别和现场环境等因素确定改性乳化沥

青的使用类型和用量, 旧路面粗糙度越大, 喷洒改性乳化沥青粘层油的量就越大。改性乳化沥青的选型与碎石的粘附性必须大于 4 级以上, 选用的集料均采用优质玄武岩的集料<sup>[1]</sup>。

### 2.2 集料

粗集料采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近似立方体颗粒的碎石, 宜采用玄武岩、辉绿岩或辉长岩等符合要求的石料。细集料宜采用机制砂或石屑, 应坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质, 宜采用优质石灰岩或玄武岩, 有适当的颗粒级配, 并且与沥青有良好的粘附能力。

### 2.3 玻璃纤维

玻璃纤维是超粘纤维磨耗层技术具备高耐磨性、高稳定性、超强抗裂等特点的重要材料。在施工过程中加入玻璃纤维, 提高了沥青混合料的流变能力, 并允许摊铺非连续级配设计设计的混合料, 不会导致混合料离散, 并具有高抗滑性。由于纤维在混合料中形成的缠绕骨骼结构, 不仅提高了混合料的摊铺量, 而且使混合料有更好的灵活性和耐磨耗强度。

## 3 施工机械设备

超粘磨耗层施工在沥青混合料拌和、摊铺工艺与普通

【作者简介】蔡继亮(1988-), 男, 中国浙江台州人, 本科, 工程师, 从事公路工程路面养护研究。

沥青混合料施工有很大的不同,该技术需要采用具备人机界面智能操作系统的超粘纤维磨耗层专用车,该车具有同时完成乳化沥青粘层油洒布、玻璃纤维切割掺入,超粘磨耗冷拌混合料拌和以及混合料摊铺的所有过程的功能。将改性乳化沥青、粗细集料、玻璃纤维、填料、水及添加剂等按照设计配合比拌和成稀浆混合料摊铺到同步喷洒的粘层路面上,待沥青混合料破乳后,通过压路机碾压完成后,即可开放交通。

施工前对超粘磨耗层设备进行检修,确认机械性能稳定良好后,对摊铺车进行标定,当矿料含水量发生变化时,根据实验室提供的数据对料门开度、细骨料转速比、用水量进行调整。

## 4 施工关键点质量控制

### 4.1 确定混合料配合比设计

混合料级配是影响抗轮碾压变形能力的主要因素,纤维掺量是影响抗水损害能力的主要因素,因此做好集料和纤维的质量控制。施工前,根据现场路面状况、交通量大小等因素,收集分析数据并做实验确定施工方案,并根据工艺确定选取材料类型,做出沥青混合料配合比设计,确定改性乳化沥青、纤维、集料和水等用量。

### 4.2 试验路段

先选择具有代表性路段作为试验路段,通过试验路段施工效果对超粘磨耗层施工各参数进行调整,包括超粘磨耗层机械设备的校对,专用车的摊铺速度,沥青、集料、纤维、矿粉、水的用量的配合比标定。当施工作业达到预期效果后,才能开始正常施工,在施工过程中,应该随时根据现场情况作出相应的调整,确保施工按设计要求进行。

### 4.3 施工过程质量控制

超粘磨耗层需要待原沥青路面裂缝、坑槽等病害处理完成,并对原路面构造深度、渗水系数等进行检测,各项检测数据满足规范要求方可施工,施工前确保原路面清洁、干燥。

超粘纤维磨耗层专用车具备同时喷洒粘层油和摊铺沥青混合料的功能,在喷洒粘层油时,要保证粘层油喷洒量满足设计要求并且喷洒均匀。设备摊铺速度控制在3km/h,待沥青混合料破乳后,用9~16t胶轮压路机跟进碾压作业,碾压2~3遍,初次碾压速度控制在2km/h,后续可以适当提高碾压速度。分幅施工时,要做好搭接缝的处理。

压路机碾压完成以后,可全面开放交通,现场设置限速标志牌,行驶车辆车速控制在40km/h以下。超粘磨耗层设备应该及时保养维护,包括沥青管路清洗、设备除尘等操作。

#### 4.3.1 纵向接缝的处理

在超粘磨耗层的施工过程中,需确保纵向接缝、摊铺方向和行车中缝方向三者的平行,如在实际施工过程中没能严格按照相关规范及要求来展开施工作业,摊铺槽内部出现

送料不及时等均会对公路边缘的整体摊铺效果造成影响,甚至还会出现跑浆而致使其纵向连线存在不规则的波浪形状。在实际施工过程中,要求施工技术人员应当严格按照相关施工和操作流程来进行,利用科学的摊铺方法在纵向标线的虚线段落使用白灰弹线的方式来进行合理连接。与此同时,施工技术人员还需严格控制好具体的摊铺速度,以确保公路线形具有较强的整体美观性。在摊铺纵向两侧需配置相应的人员使用铁锹来跟进车辆的摊铺作业,以便及时有效地对两侧线形展开有效的修补。

#### 4.3.2 横向接缝的处理

对于摊铺作业来讲,在摊铺作业的开始和结束两个阶段,对供料车辆内部混合料的配比控制难度较大,从而极易出现搅拌不均匀的问题。因此,在施工作业前,施工人员在起始部位需适当减缓摊铺作业的速度,以确保摊铺箱内部混合料能够完全达到实际的施工需要,以免存在厚度过大而发生拱起的问题。待车辆摊铺结束阶段,施工人员还需及时使用工具对其进行接头铲齐作业,并在接头处设置铁皮以确保其末端具有良好的平整度,等摊铺车辆驶离后再将铁皮与其上面的混合料去除干净,且需保证接头部位具有良好的平整度和美观性。

#### 4.3.3 刮痕、刮槽的处理

对于超粘磨耗层的施工来讲,刮痕、刮槽问题是较为常见的,其主要是因为集料中有着许多大粒径的材料被卡在摊铺槽刮板上,而导致摊铺车辆在行驶时极易产生刮痕和刮槽。当施工完成以后,如果未能及时对橡胶刮板进行清洁,致使混合料在橡胶刮板结块而致使刮板平整度不够,一旦施工人员在作业时拖动刮板就会出现较大的刮痕。因此,想要尽可能降低刮痕、刮槽的产生,在施工原材料入场前就需要使用专业的筛分机器把大粒径的材料进行有效的筛除。在具体的施工过程中一旦出现石块、杂物等在摊铺橡胶胶槽条上被卡住时,施工人员应当及时采取有效措施予以处理。例如,在破乳前应当对其进行修补,试验人员需对其修补时间加以明确,全面保证路面具有良好的美观性。而如果是在破乳后实施修补的,则需要运用破乳后的材料并使用筛子将细粒筛出后再由人工作业的方式对其进行细粒的填充作业。待所有的材料摊铺完成以后还需对橡胶刮板做及时有效的清洗,以防有混合料残留而结块而致使后续的施工中产生刮痕。

#### 4.3.4 施工后期的维护工作要点

在超粘磨耗层的施工完成以后且交通未通行开放以前,施工人员需对施工现场的养护工作加以重视,不断加强养护工作力度,以免路面受到损坏。所以,在实际的养护工作阶段,施工单位需安排专人负责好其安全与维护工作,在适当的位置设置相关警示标语,科学有效地控制好车辆的行车速度。如在具体的养护阶段,需设置路锥、彩旗以及爆闪灯等,以便更好地提示车辆减速慢行,从而更好地对新铺路面

进行保护,直到破乳后方可开放新铺路面的交通,同时,还需将相关防护装置进行清除。

## 5 超粘磨耗层工艺技术的优点

### 5.1 高耐磨性

当使用超粘磨耗层设备来做好第一层改性乳化沥青的喷射施工以后,需使用适量的矿石纤维混合料来实施拌和摊铺作业。待对其进行碾压施工之后,超粘磨耗冷骨料间具有较高的粘结度并形成网状结构,这种复合力学嵌锁体系有着极高的稳定性,可以很好地使纤维、沥青和骨料有效地结合起来。同时,还可以很好地控制骨料的滑移问题。在公路施工过程中应用超粘磨耗层施工技术可以使其耐久性得到有效的增强,在这一结构中乳化改性沥青发挥着十分重要的作用,使其形成良好的粘结层,从而使各微表处拌和料间产生较高的粘结性,且在这一过程中乳化沥青还会不断向下进行渗入,以使路面的缝隙得到有效的填充,随后还会出现向上的反流现象并最终构建沥青结合料的粘结层,使其耐磨性得到有效的增强<sup>[2]</sup>。

### 5.2 高防水性

对于超粘磨耗层施工来讲,沥青是其施工过程中极为重要的材料,且通过沥青材料的连续洒布的方式来展开施工可以使封层的密闭性得到明显提升,与此同时,在其结构中还需使用一定量的纤维材料,因材料表面积相对比较大而使其得以很好地与沥青进行吸附。待沥青中所包含的油分被吸收以后,其粘度和粘附力均得到有效的提升,也因此使路面形成一层良好的保护膜,并起到很好的防水作用。另外,这种膜结构还有着极强的高温稳定性,即使是在炎热的夏季也不会发生结构变化,仍然有着极强的稳定性,从而更好地保障道路质量。

### 5.3 强抗裂能力

由于超粘磨耗层自身结构具有一定的特殊性,其主要呈现网络缠绕状的形式,且纤维有着极高的抗拉伸性,也因此超粘磨耗层自身有着极强的抗剪性能。如对于旧沥青路面和新建路面二者间的接触部位通常可以使用超粘磨耗层施工技术来展开处理,这样可以使路面的整体张力和弹力均达到实际的使用要求,使其面对外界应力过程中具有了了的吸收效果,从而发挥良好应力吸收的作用,也因此保证了路面的反射裂缝得到了很好的抑制,就算是在车辆负荷的情况下也可以保证其使用寿命不受到影响,确保公路的整体质量。

### 5.4 高稳定性

超粘磨耗层自身有着极高的弹性模量和延伸能力。尽管在温度发生变化的情况下其应力会发生一定的改变,但其仍然可以保持在可抵消的强度范围内,进而得以很好地改善其低温脆裂性,使路面在低温状态下不会发生收缩裂缝的问题,使道路的稳定性得到有效提升,确保道路得以正常、高效地运作。

### 5.5 施工快捷

超粘磨耗层的施工往往需要使用专业性较高的设备来进行作业,以使沥青洒布、纤维施工加等有关工作得以顺利进行,随着再使用摊铺机等设备来完成相应的施工处理。超粘磨耗层属于较为典型的中间层,且有着良好的应力吸收性能,待摊铺施工完成后不需要过多的时间使其可以进行使用,有效地缩短了路面施工的周期。

## 6 超粘磨耗层的技术应用

超粘磨耗层与普通沥青混凝土施工相比,减小了沥青混凝土路面厚度,因此降低了原材料的经济成本和能量消耗,并且在预防效果方面较好,在高等级公路沥青路面养护施工中被广泛使用<sup>[3]</sup>。目前,超粘磨耗层主要应用有以下几个方面:

- ①在高等级公路沥青路面上铺设作为耐磨层,进行预防性养护。
- ②旧水泥混凝土路面改造成沥青混凝土路面施工。
- ③在水稳基层和沥青面层之间,作为应力吸收层、下封层施工。
- ④桥面防水层施工。

## 7 结语

超粘磨耗层施工具备的高耐磨性、高防水性、强抗裂能力、高稳定性和施工快捷的优点,能够快速改善道路行驶状况,是现代高等级公路养护发展的方向。

### 参考文献

- [1] 浙江省地方标准.DB33/T 2113—2018 公路沥青路面超薄磨耗层施工技术规范[S].
- [2] 刘晓军.基于GIS技术的公路养护管理系统开发[J].中南公路工程,2003,28(4):4.
- [3] 姜大千,王艳红.超粘磨耗层技术在公路养护中的应用研究[J].交通科技与管理,2020(7):10-11.