

橡胶沥青在水泥路面改造工程中的有效运用

何静

重庆市智翔铺道技术工程有限公司 重庆 401332

[摘要]为探讨橡胶沥青在城市道路水泥路面改建施工中的应用, 论文从橡胶粉对道路沥青路面耐久性的影响出发, 研究了橡胶沥青在城市道路水泥路面改建施工中的应用。结果表明, 对废轮胎胶粉的添加可有效改善沥青混料的渗透性、软化点、延展性和弹性恢复率。当掺量一定数量时, 60目胶粉的橡胶沥青混合料所有技术指标都高于30目胶粉和40目胶粉的橡胶沥青混合料。在胶粉细化性一定时, 胶粉掺杂度约为20%的改性沥青混凝土料质所有指标都达到了最佳。试验结果显示, 橡胶沥青混凝土路面的渗水性能、结构深度和抗滑系数都可达到有关标准的要求, 且行车舒适度和吸音能力都高于常规的沥青混凝土道路。

[关键词]橡胶沥青; 水泥路面; 旧路面改造

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.572

引言

橡胶沥青来自废轮胎。具有超高弹性、耐高温性、全面防水的特点。它不仅促进了旧轮胎在绿色道路上的“行驶”, 解决了由此产生的“黑色污染”, 而且有效地解决了水泥路面车辙和噪音过大的问题。该方法在道路改造和道路施工中的应用, 有助于提高路面的舒适性和吸声能力, 使水泥地面罩抗老化、抗车辙。旧水泥混凝土路面不同, 因此旧水泥混凝土路面的养护应选择不同的方法。如果路面结构承载力较差, 应根据裂缝的不同挠度或板底缝隙的形式, 采取不同的方法, 以确保加固和不同挠度的要求, 然后修补沥青层或加固层。从目前旧水泥混凝土路面的改造和养护来看, 在旧水泥路面上铺设沥青路面具有重要意义。

1 橡胶沥青优势和特点

1.1 橡胶沥青定义

橡胶沥青是在180℃以上的热混合条件下, 由轮胎胶粉和基础沥青进行热膨胀反应后所获得的改性沥青胶结料。橡胶粉末可以被粉碎以吸附在基沥青中的较轻部分。一方面, 它能够直接改善基沥青, 另一方面, 也能够达到橡胶与沥青之间的完全融合。当胶粉浓度超过18%时, 橡胶粒子的总体积比重大约为30%和40%。虽然胶粉与沥青的物理化学结构并不完全相同, 但它们都具有很大的热惯性。胶粉与沥青的混合主要是一个热膨胀化学反应。它不仅是一种单纯的物理填充过程, 也不是一种完全的生物化学反应。^[1]这是由于二者的共存关系。该产物是橡胶粉与沥青的混合液, 能提高沥青的物理与化工特性。橡胶粉与沥青的化学特性, 以及混合方法都将影响橡胶沥青的加工性能。但是, 鉴于胶粉和沥青之间的复杂相互作用, 仍有不少专家学者在对胶粉加工展开深入研究。橡胶沥青的加工产品质量也是影响其质量的关键因素, 因此需要建立合理的产品质量保证体系。橡胶沥青的制造流程中必须有二个核心环节: 一是利用快速升温系统, 把基础沥青温度提升至180℃以上(在二十秒钟内由160℃提升至180℃; 胶粉和加热后的沥青基料精确配比, 同时进入高速剪切混合体系中; 三是将高速剪切的预混合橡胶沥青, 送至吸管反应体系完成全膨胀反应。橡胶沥青的技术特性主要与生产技术、胶粉种类、基层沥青种类, 以及胶粉浓度等有

关。不同的生产工艺、不同的胶粉用量以及不同的沥青基层材质, 都会影响橡胶沥青的特性。

1.2 橡胶沥青路面施工的优势

橡皮沥青混凝土是新型改性材料。改造技术比较简便, 生产成本也相对较低。另外, 因为具有较良好的防水层特性、较好的附着性能、较好的行车舒适度, 可以有效抵消疲劳裂缝在道路上的反射, 从而改善了道路的各项物理性能, 进而改善耐久性, 提高了使用寿命, 所以, 这种建筑材料已经广泛被应用在道路建筑工程中, 并获得了业内人士的高度好评。在今天, 就对橡皮沥青混凝土建筑材料的生产工艺做了总结。由于基础沥青是指传统路面铺设时所用的沥青。把橡皮粒子掺入基础沥青中可以生产橡皮沥青。而胶粉的主要原料通常是二手轮胎, 这是一个双重工作, 因此它不但能够重复使用废轮胎, 而且废轮胎的主要化学成份还包括了丁苯橡胶和天然橡胶。由于橡皮是阻燃高聚物, 其性能比普通沥青好得多。所以, 人们都觉得橡皮沥青混凝土更符合在中国建成环境友好型社区的建设规划。而且, 为获得更好的抗裂反射性能, 橡皮沥青路面耐久性的厚度要远远低于普通沥青路面耐久性的厚度, 这就有助于省钱建设经费, 缩减了建设施工时间。

1.3 橡胶沥青的特征

近年来, 在对我国的旧水泥混凝土道路改建中, 主要采取了以下二种处理方式: 第一, 全厚沥青砼条加铺层, 即沥青砼作为条加铺层构件, 一般要求厚度控制在十厘米以上。另外, 按照旧水泥砼道路的评估结果, 宜采用内部防裂缝措施, 即在加铺层的夹层中设有内部应力吸收层。第二, 半刚性基层沥青混凝土条加铺层, 是旧水泥混凝土路面上的零点五刚性基层沥青条加铺层。基础材料通常使用水泥稳定碎石等建筑材料, 而沥青混凝土罩面料则通常使用15cm等混凝土材料。随着汽车工业的快速发展, 废橡胶的数量不断增加。废橡胶是一类不易降解的高分子材料, 由于无法回收再使用, 被称之为“黑色污染”。但长期以来, 怎么处置废弃轮胎已成为环保的重要问题。根据经济原理, 更多的水泥砼道路改建项目也开始大量采用橡胶沥青材料。

和一般沥青建筑材料一样, 橡胶沥青建筑材料的广泛

使用也可以大大提高道路性能,其优点主要包括:第一,黏度高,混合液油膜厚度大,但无泄漏、油闪等问题。第二,橡胶或沥青材料在高温条件下产生优异的韧性和恢复性,因此能够增强路面的耐久性。第三,橡胶沥青,是将沥青、再生轮胎橡胶与化学添加剂均匀搅拌而成的粘合剂。其材料具备优异的柔韧性和高黏度,可有效增强路面的抗反射开裂能力。第四,橡胶沥青,具有环保的特性。它能够充分利用废弃轮胎材料,减轻车轮堆积压力,增加废弃车轮的价值,节省其他能源消耗。另外,在路面施工中应用这些材料还能够减少道路噪声,增加交通运输效益。^[2]

2 橡胶沥青与混凝土路基改造中的三个阶段使用要求

2.1 项目概述及前期准备

2.2.1 项目概述

公路工程长度12.3km,混凝土砼路基。这个路段已经通车很长时间了。在车辆负荷和周围自然环境因素的长期影响下,道路上产生了不少病害,如断板、裂纹、板底裂缝等,严重影响了道路的行车舒适性。该道路必须重修,以增强道路运营实力。路面调查结果表明,该路段路面破损状况良好,部分路段为中等。左侧宽度:车道平均挠度为8.6(0.001mm),基底顶面平均动模量为244.0mpa。右车道的平均挠度为8.4(0.001mm);基底表面的平均动模量为245.4 MPa。根据板的角挠度测量,灌浆处理板比例处的正确振幅较大。

2.2.2 施工机械与质量检测仪器

在项目施工前,做好相关方面的准备工作,尤其是机器的选型和配置,确保在必要时完成机器的全面维护和调试,以确保工程施工的进度和质量在施工过程中不受机械问题的影响。需要配备以下主要施工机械:橡胶沥青生产设备、间歇式沥青混合料搅拌机,并通过管道直接连接到搅拌站。试运行应确保沥青泵送系统的正常运行;搅拌机应配备良好的二次除尘装置;两套非接触式平衡梁装置;两台沥青混合料摊铺机;橡胶轮胎压路机;10余吨双滚筒振动压路机五台。

2.2 施工过程

2.2.1 施工准备

施工时,工作人员须在工地考察周围情况,制订详尽的工地规划,并确定每天所需要的路线长短和工作时段对工地前在施工道路上设立的警告标识,并封锁道路。在施工途中,所有机动车和人员均禁止出入。对原材料实施抽检和测试,并详实记载有关情况。不满足现场条件的材料将进行移出施工现场。

2.2.2 搅拌

橡胶混凝土拌和场必须设置于露天、干燥、运输环境好的场所,并做好防火、防雨等保护措施。对于混凝土场,要将场地硬化,骨料要运送至混凝土场所,分类存放,并明确标记。工程施工用温拌建筑技术。橡胶水泥沥青混合料的搅拌气温相对较高。搅拌工作温度宜控制在150℃,石料加热温

度在160℃,水泥沥青料加热温度在175℃,搅拌温度控制在145℃。但应该指出的是,在温拌施工过程中,橡胶沥青料的搅拌工作温度应该控制在160℃内。因为温度控制过高会损坏由温拌剂所形成的水滴结构,从而影响温拌施工效率。^[3]

橡胶沥青也应该在搅拌之前进行混匀,并依据混匀结果优化和调节进料的速率以及搅拌时间等。在混合料的拌和时间管理方面,由于混合料需要迅速拌和均匀,因此各种矿物骨料的颗粒都能均匀地涂上沥青。卸料时,橡胶沥青就可以水幕形态自由流动,而不致产生结块、结块等问题。和一般的热拌橡胶沥青一样,温拌橡胶沥青需要更长的时间。排放稳定之后,便可将其调节至正常混合时间。浇筑过程中,通过试拌与拌和结果分析,石料干拌时间约为5s,湿拌时间为55s,而每次拌和机所需时间均为75s。

2.2.3 沥青混合料的运输

在施工现场,为避免材料的紧缺和漫长等待,有必要控制材料运输车辆的数量。通常,在摊铺机前面等候的汽车总量宜限制在五辆车以内。所以,混合材料可通过自卸车辆运送。按照本工程规定,本工程项目使用45自卸车辆。装载前,仔细检查车辆,确保其清洁且无碎屑,然后在车内涂抹阻隔油,以防止混合液粘在车辆上。为防止在运输过程中过度的水分和热量流失,车顶也可以用防水油布遮盖。摊铺在道路上时,不得与摊铺机相撞,影响建筑效率。^[4]

2.2.4 搅拌并摊铺

橡胶沥青路面铺设之前,必须先行检验玻璃纤维烤架面层的安装情况。一旦出现产品质量问题,如垂荡和变形,应用刀片切割和调平。本公路工程路面长度约为16m,但为提高道路施工品质,可采取单零点五宽道路的施工方式。单宽8m,在道路浇筑之前,由摊铺机提前加热,将找平料升温在110℃,以免沥青混料凝固后结成小块状,影响道路的浇筑质量。在建设施工现场,还应组织专人对橡胶沥青混料的室温进行检测,以保证橡胶沥青混料在安装到道路上后,室温都能达140℃以上。

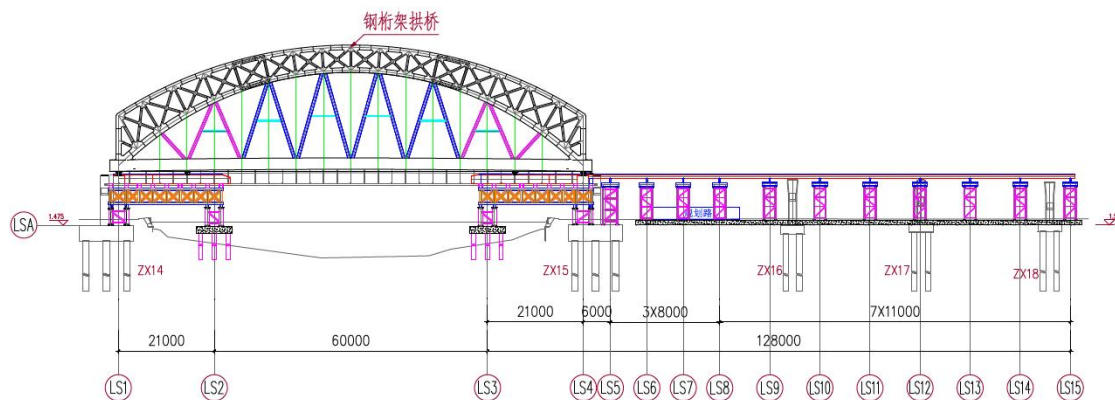
2.2.5 混合轧制

在碾压工程建设中,为了提高建筑施工质量,摊铺机应在施工结束后立即完工。碾压作业按“近距离、慢速碾压、高频、低振幅”进行。为防止混凝土材料粘到轮胎上,严禁使用橡胶轮胎振动压路机。一般来说,施工可以通过初始压力、再压力和最终压力进行。在初压施工阶段,可采取“静压+震动挤压”的复合碾压,碾压频次限制在3~4次;宜选择重载钢轮振动压路机,碾压频次为2~3次,行驶车速限制在3~4km/h;最后采用钢压路机碾压,静压3~4遍,以确保彻底消除明显的轮轨。在碾压施工过程中,为防止抱袋现象,为了确保压路机的传动车轮朝着摊铺机,施工过程严禁任意变更路径和方位。另外,在碾压施工前对压装置进行清洗,并做好施工管理,以避免压力泄漏、超压等问题。^[5]

(下转第1166页)

第五步：拆除导梁，顶推施工完成；准备落梁。

3 顶推滑移施工注意事项



(1) 在顶推轨道安装铺设前，必须保证滑道表面的水平度，减少顶推过程中的阻碍，最大程度上降低滑动摩擦系数。

(2) 在顶推实施过程中，顶推器所施加的推力和所有顶推支座的摩擦力需保持平衡；

(3) 本工程顶推过程主要有以下几点危险源：液压顶推器、泵站，控制系统传感器等在施工共过程中发生故障。一旦发生故障，必须立即停止所有顶推设备的工作。

4 顶推滑移技术在桥梁施工中的优点

(1) 桥梁上部结构的施工、吊装等工作在空旷有利位置进行，桥梁上部机构下部结构的施工能同时进行，互不干扰，施工成本能够得到控制，施工进度能够得到保障。

(2) 桥梁顶推施工过程采用计算机控制液压系统，并且配有监测报警装置，通过科技手段可以确保顶推施工精度、质量及安全。

(3) 整个顶推施工过程不影响所跨障碍物（既有交通、通航河道）的现有功能，能够最大限度减少对社会现有秩序的干扰，

(4) 液压顶推器的体积小，质量轻，承载能力大，机动能力强，能够适用于较为苛刻的施工环境，施工应用范围广。

5 结束语

综上，顶推滑移施工技术在桥梁施工中的应用能够有效保证施工进度、质量、安全。并且在经济性和适用性方面有其独特的优势。随着国民经济的不断发展，交通基础设施不断扩容，在桥梁施工过程中为了不影响既有设施原有的使用功能，顶推滑移技术在桥梁的施工中将会得到更加广泛的应用。

参考文献

[1] JTG/T 3650-2020, 公路桥涵施工技术规范
 [2] 吴永南, 李东, 许祥山, 乔文慧, 孙少帅, 大跨径拱桥钢箱主梁顶推滑移施工技术, 世界桥梁, 2017 (03) 25-28
 [3] 王宾, 蒙树昆, 李雪臣 某钢箱梁顶推滑移施工技术 建筑结构 2016 (12) 588-594

作者简介:

谢治清, 男, 广东省广州市, 工作单位: 中铁二十五局集团有限公司。

(上接第1163页)

2.2.6 质量检验

工程建设完成后，将选用的每批橡胶沥青混料均作为基础建设施工现场的性能试验。因此有必要检查路面结构的深度、渗水系统和平整度。测试结果表明，道路表面平整细致，结构深度均符合一定标准要求。另外，道路整体抗滑性良好，车辙和摩擦力均优良。而通过后期观测，并未发现道路闪蒸等问题，表明在混凝土道路改造中采用橡胶沥青材料有着不错的施工效益。

结束语

综上所述，橡胶沥青在路面施工中的使用，充分体现了保护、降噪、节约的性能特点。针对目前国家正在推行的节能减排新型建筑材料政策，在国家大力推动循环经济建设今天，也不应把废弃轮胎磨成胶粉，以保证良好的阅读体验。为保证更优秀的阅读体验，建议不要加大浏览器尺寸，这也是信息基础设施行业循环经济的一个重要衡量标准。同

时，橡胶沥青的混料技术，在国内道路改造施工中也获得了不错的使用效益。这是一项非常好的实用技术，对路面开裂也有非常好的控制效果，加强橡胶沥青在我国旧路面改造中运用的深入探究，不断优化和提升使用的效率。

参考文献

[1] 高文存. 橡胶沥青路面施工技术在高速公路中的应用现状[J]. 交通世界(下旬刊). 2018, (9). 64-65.
 [2] 闫小刚. 高速公路橡胶沥青路面施工技术要点探讨[J]. 科技创新导报. 2018, (6). 24-25.
 [3] 石雪琴, 刘勇, 王都兴. 橡胶粉改性沥青及其性能研究[J]. 科学技术与工程. 2013, (17). 5050-5053, 5066.
 [4] 曹敏娜, 陆江银, 薄文旻. 废橡胶粉改性沥青性能及研究[J]. 湖南交通科技. 2012, (4). 67-70, 136.
 [5] 陈桐. 橡胶沥青在沥青路面碎石封层中的应用[J]. 华东公路. 2018, (3).