

橡胶沥青混凝土施工技术在道路路面改造工程中的应用

何燕琼

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 在我国交通事业不断发展, 车辆通行数量逐渐增加的背景下, 很多原有的道路路面工程通行功能已无法满足目前交通流量的通行需求。因此, 需要进行道路路面改造, 增加道路通行效率。本文以道路路面改造工程项目为例, 采用橡胶粉作为工程主要材料, 通过将橡胶粉与掺合料拌和后运行到施工现场进行摊铺作业, 对橡胶沥青混凝土施工技术进行研究分析, 旨在为提升路用性能、满足道路交通通行需求提供借鉴。

关键词 橡胶沥青混凝土技术; 道路工程; 路面改造

中图分类号: U416

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0052-03

橡胶沥青混凝土作为一种新型的路面材料, 其独特的性能优势近年来在的道路改造工程中得到了广泛的应用。橡胶沥青混凝土是将废旧轮胎加工成的橡胶粉与沥青混合后制备而成的一种新型复合材料, 不仅能够有效利用废旧轮胎资源, 减少环境污染, 还能够提高沥青混凝土的抗裂性、耐久性和抗车辙性能, 从而延长道路的使用寿命。

1 橡胶沥青混凝土组成分析

橡胶沥青混凝土是一种创新的道路铺设材料, 其独特之处在于将废旧轮胎中的橡胶粉巧妙地融入传统的沥青混凝土中。橡胶沥青混凝土的核心组成部分包括沥青、橡胶粉和骨料。首先, 沥青作为胶结材料, 负责将各个组成部分牢牢黏结在一起。其中, 以重交通道路石油沥青为主要原料, 通过加热和混合的方式, 使沥青达到适宜的施工温度, 确保其与橡胶粉和骨料的紧密结合^[1]。

2 工程概况

某道路项目投入运营的时间已经达到8年, 尤其是近年来的重载车辆通行数量逐步增多, 对道路交通结构产生严重的危害影响, 已经出现坑槽、裂缝、麻面、翻浆等问题, 对道路的正常运行产生极大的危害。技术人员进入现场进行全面勘察, 了解现场的病害情况, 并结合实际情况制定合理的优化改进措施, 确保道路路面的病害问题有效解决就该项目的病害问题以及道路通行实际情况, 有两种养护方案, 具体可见表1。

从表1中分析发现, 方案一中铺设厚度4 cm的橡

胶沥青磨耗层, 提高道路路面的抗滑、抗车辙、抗疲劳能力, 车辆通行具备较高的舒适性。从上述指标进行分析, 方案一比方案二更加优越, 但方案一的防裂性能相对较低。而对于方案二来说, 表面增加1层1 cm厚度的橡胶沥青应力吸收层, 该结构层施工环节操作比较复杂。但不需要处理原有的病害问题, 成本升高约5~8元/m²。橡胶沥青应力吸收层铺设的过程中, 使用同步碎石封层车进行, 铺洒量为1.8~2.5 kg/m², 使得橡胶沥青和上层结构能够有效连接。与此同时, 在表面铺设一层碎石料, 粒径为4.75~9.5 mm, 撒布量为10~15 kg/m², 再使用胶轮压路机碾压成型, 使得结构的强度符合标准。经过上述两种方案的对比, 虽然方案二的成本相对升高, 但结构性能改善较为明显, 维护处理的环节能够消除现场危害因素的影响, 规避危害问题的干扰, 提升公路项目通行效果, 对当前公路项目的正常运行产生积极作用^[2]。

表1 处置方案

方案	结构层描述	橡胶沥青层厚度
方案1	橡胶沥青层	4 cm
方案2	橡胶沥青层+橡胶沥青层	3 cm

3 道路路面改造工程橡胶沥青混凝土施工技术分析

3.1 原材料

3.1.1 集料的选择

在本公路项目养护施工的环节集料选择尤为重要, 使用干燥、洁净、坚硬、耐风化的材料, 将内部杂质去除掉, 确保集料的性能符合要求。在施工的过程中,

本项目总计需要 6 种集料, 各种性能和参数符合技术规范的要求才能满足现场养护作业的需求。

3.1.2 填料的选择

填料的作用是在集料内部起到填充性的作用, 目前主要选择使用矿粉、水泥、石灰等作为橡胶沥青混合料的填料使用, 使得骨料性能得以改善, 沥青混合料的性能提升较为明显。矿料中如果加入 1% ~ 3% 的消石灰, 对于性能的改善有极为重要的作用, 满足路面建设的要求, 也能确保道路通行的过程中不会造成严重的病害问题^[3]。

3.1.3 石灰

对于本公路路面现场施工的环节, 基层混合料使用的是石灰。原材料采购结束后, 加强检查和验收, 确保材料的性能不合格, 保证物理、化学性质满足施工作业的标准, 进而达到工程项目的建设需求。

3.1.4 水泥

水泥材料选择使用普通 42.5 的水泥材料, 强度性能合格, 各项指标满足工程的标准, 且在保质期内使用完毕, 防止存放时间过长造成材料的性能下降而给橡胶沥青混合料造成影响。

3.1.5 基质沥青

基质沥青作为沥青混合料中核心组成部分, 加强基质沥青的选择和监测, 从而保证性能符合要求。在基质沥青选择阶段, 本项目使用的是 SBS 改性沥青材料, 对各参数展开检测, 确保其性能达到工程的标准。

3.1.6 胶粉

橡胶沥青混凝土材料中胶粉是必不可少的组成部分, 其主要来源于废旧橡胶轮胎或者天然橡胶含量较高的橡胶废料。废旧轮胎是制作胶粉的主要来源, 各方面性能比较优越, 同时还能减少废弃物的排放量, 降低项目建造成本, 对生态环境的保护和改善也能起到积极的作用。但经过本公路项目的实验分析, 天然橡胶使用后能够更好地满足橡胶沥青混合料的制作要求, 所以该项目使用天然橡胶进行制作。胶粉材料制作的环节, 加强粒径以及性能的控制极为重要, 全面落实各项检验检测措施, 保证性能指标符合要求^[4]。

3.2 橡胶沥青混合料的施工

3.2.1 橡胶沥青的生产

橡胶沥青材料制作的阶段, 搅拌是主要制作方式, 加强改性、温度、反应时间等方面控制, 使得橡胶沥青混合料的性能符合工程标准。在目前沥青混合料的生产环节, 对搅拌制作的总时间进行检测, 应确保其

混合均匀性合格, 且温度在合理的范围内。按照以往工程经验, 结合本项目的实验检测结果, 沥青混合料加工的环节温度设定在 180 ~ 190 °C 之间, 并随时进行温度抽查检测。一旦发现不符合要求, 立即作废处理, 禁止投入到工程中使用。橡胶沥青固体颗粒加入混合料后逐步膨胀, 出现开裂、烧蚀等情况, 造成沥青材料的黏度下降。与此同时, 制作结束后必须保证在规定时间内使用完毕, 禁止存放时间过长造成沥青混合料的性能下降而影响道路通行的效果。就本项目来说, 在沥青混合料制作的阶段执行表 2 技术参数。

表 2 控制指标

指标控制等级	重点	辅助	参考
控制指标	旋转贴度和回弹恢复	软化点和锥入度	5 °C 下的延度

3.2.2 混合料的生产

橡胶沥青混合料的生产是一个严谨且精细的过程, 它不仅仅需要按照目标配合比设计, 更需要在生产环节中考虑到各种性能的影响, 尤其是高温动稳定度。这种稳定性对于确保混合料在高温环境下的性能非常重要。在生产橡胶沥青混合料时, 首先应按照目标配合比进行精确配料。这包括准确控制沥青、橡胶粉、骨料等原材料的比例, 以确保混合料的整体性能。然而, 仅仅按照配合比设计出来的混合料并不能直接使用, 还需要进行一系列的性能测定试验。其中, 高温动稳定度的测定反映了混合料在高温条件下的抗变形能力。为了准确测定高温动稳定度, 可以采用车辙试验等方法。在试验过程中, 需要模拟实际道路在高温和车辆荷载作用下的情况, 观察试件的车辙变形情况, 从而得出其动稳定度。对于橡胶沥青混合料来说, 其高温动稳定度不应小于 50 次 /s^[5]。

3.2.3 混合料的运输与施工

1. 装料与运送。混合料运输的环节, 从储存箱转移到运输卡车是非常关键的环节。一旦处理不到位, 容易出现颗粒分离的现象, 对沥青混凝土材料的性能产生不利的影 响。根据当前的装载作业要求, 尽可能地减小排料口和托架之间的距离, 将其设定在 0.5 m 最为适宜, 使得材料在装载环节顺利完成, 防止出现严重的变质或者损坏现象。在装载的过程中采用分批次装载的方式, 使得各位置混合料性能不受影响, 也能够防止发生离析的现象。在材料装载完成后表面覆盖一层遮挡布, 防止受到运输环节的污染影响, 同时也保证温度在合理的范围内。运输的过程中车辆行驶

稳定,车辆速度均匀,以免出现波动变过大等情况造成混合料性能下降的危害。

2. 转运。为避免在运输环节造成混合料的性能下降,也防止发生离析的现象,应尽可能减少转运次数。如果因为现场条件不允许,必须要进行转运,则应保证混合料在转运的过程中尽可能保持稳定性,防止给混合料的性能产生负面影响。

3. 摊铺。在进行橡胶沥青摊铺作业之前,充分的准备工作是确保施工质量的关键。摊铺作业不仅是对材料的简单铺设,更是一个需要精确控制温度、风速、厚度等多项参数的过程。因此,在正式摊铺之前,预留出1小时的时间来预热相关设备显得尤为重要。在这1小时的预热时间内,熨平板和分料器等关键装备需要被加热至足够的温度,一般要求温度保持在100℃以上。这样的预热过程不仅确保了设备在摊铺时能够迅速进入工作状态,还避免了因设备温度过低而对橡胶沥青产生不良影响。当设备预热完毕后,便可以开始进行橡胶沥青的摊铺作业了。但此时,还需要特别注意周边的环境温度。橡胶沥青对温度的要求较高,为了确保其摊铺效果,周边温度必须大于15℃。如果温度过低,橡胶沥青的流动性会受到影响,可能导致摊铺不均匀、出现裂缝等问题。此外,天气条件也是影响摊铺作业的重要因素之一。在极端天气下,如大风、暴雨等,必须暂停摊铺作业。因为风速、气温以及下卧层表面的温度都会影响混合料的最低摊铺温度。如果风速过大,会加速沥青表面的冷却,导致温度迅速下降;而气温和下卧层表面的温度则直接影响沥青的黏度和流动性。因此,在实际施工中,需要根据表3所示的温度要求,结合当地的天气条件,合理安排摊铺作业时间。

表3 最低摊铺温度的对应关系

类型	下卧层表面温度			
	10~15 ℃	15~20 ℃	20~25 ℃	≥25 ℃
最低摊铺温度	上面层 165℃	160℃	155℃	155℃
	下面层 160℃	150℃	150℃	150℃

4. 碾压。在道路路面改造工程中,橡胶沥青混凝土的压实作业是至关重要的一环,它直接影响到路面的平整度和耐久性。在压实过程中,一般分为初压、复压和终压三个阶段,每个阶段都有其特定的施工要求和设备选择。(1)在初压阶段,使用轻型压路机对刚铺设的橡胶沥青混凝土进行初步压实。初压的主要

目的是稳定混合料,防止其出现推移和变形。此时,压路机通常以较低的速度行进,压实的距离和遍数根据具体的路面情况和设计要求而定,通常初压遍数在1至2遍。施工温度对于橡胶沥青混凝土的压实效果至关重要,初压时的温度一般控制在140℃至160℃之间,以确保沥青混合料具有足够的流动性。(2)复压阶段,采用重型压路机对路面进行进一步的压实。复压的目的是增加路面的密实度和稳定性,减少空隙率。在这个阶段,压路机的速度可以适当提高,但仍需保持匀速行驶。复压的遍数通常根据路面的实际情况和设计要求而定,一般在3至5遍之间。同时,施工温度也需要保持在一定范围内,通常复压时的温度应不低于120℃。(3)终压阶段,使用轮胎压路机对路面进行最后的压实和修整。终压的主要目的是消除路面上的轮迹和不平整,提高路面的平整度和抗滑性。在这个阶段,压路机的行驶速度可以进一步提高,但同样需要保持匀速。终压的遍数一般较少,通常在1至2遍之间。此时,施工温度已经较低,但仍需保持在一定范围内,以确保橡胶沥青混凝土能够充分压实和稳定。

4 结论

通过本工程的实际案例分析后,得出以下结论:(1)橡胶沥青混凝土作为一种新型的路面材料,具有显著的环保和经济效益。其制备过程中可以充分利用废旧轮胎资源,减少环境污染;同时,橡胶沥青混凝土的使用可以提高道路的抗裂性、耐久性和抗车辙性能,延长道路的使用寿命。(2)橡胶沥青混凝土的施工过程中,严格控制原材料的质量、配合比的准确性和施工工艺的规范性。施工环节中,加强质量管理和控制,能够提升橡胶沥青混凝土的施工质量。

参考文献:

- [1] 李陆飞.橡胶沥青混凝土路面施工关键技术研究[J].居舍,2021(21):47-48.
- [2] 何凯峰,马彦兵.橡胶沥青混凝土设计施工关键技术研究[J].福建交通科技,2019(06):37-39.
- [3] 郑清国,唐田.橡胶沥青路面施工技术在高速公路中的应用现状[J].居业,2019(03):89,91.
- [4] 李宗育,卢芳.沥青混凝土道路施工技术在道路施工中的运用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(06):121.
- [5] 郭亮,张园操.解析公路路面项目施工橡胶沥青混凝土技术[J].黑龙江交通科技,2017,40(10):81,83.