

公路沥青路面精细化同步碎石封层施工技术

罗学庆

咸阳市公路局 陕西 咸阳 712000

摘要:公路沥青路面精细化同步碎石封层施工技术是一种重要的预防性养护措施,旨在提高路面技术指标、延长使用寿命。该技术采用特选养护沥青材料和集料,通过精细施工方法成型,实现对旧沥青路面的修复和保护加固。精细化同步碎石封层技术不仅提高了路面的抗压、抗裂和防水性能,还增强了路面的抗滑性能,保障了行车安全。该技术在工程实践中应用广泛,成为延长公路使用寿命、降低后期维护成本的优选方案。

关键词:公路沥青路面;精细化;同步碎石封层;施工技术

引言:随着交通量的不断增加和车辆荷载的日益加重,公路沥青路面的养护和维修成为道路工程领域的重要课题。精细化同步碎石封层施工技术作为一种高效、环保的预防性养护方法,通过精确控制沥青结合料和碎石的撒布,形成一层紧密均匀的磨耗层,显著提升路面的耐久性和行车安全性。本文旨在探讨该技术在公路沥青路面养护中的应用,以期对相关工程实践提供理论参考和技术支持。

1 精细化同步碎石封层技术概述

1.1 精细化同步碎石封层技术的定义

精细化同步碎石封层技术是一种先进的道路养护和表面处理技术,它通过使用专用的同步碎石封层设备,在同一时间、同一地点,精确、同步地撒布沥青结合料和骨料,形成一层紧密且均匀的沥青碎石磨耗层。这种技术在业内通常被称为“精细同步碎石封层”或简称“同步碎石封层”,是一种高效、环保的公路养护方法。

1.2 技术原理

精细化同步碎石封层技术的核心在于其独特的施工方法和材料选择。首先,需要精选适合当地气候和交通条件的沥青材料,如SBS改性沥青、乳化沥青等,这些材料具有优良的粘结性、耐候性和抗老化性。其次,集料的选择也至关重要,通常选用坚硬、耐磨、形状规则的碎石,以确保碎石与沥青的结合紧密且耐久。在施工过程中,通过同步碎石封层设备,将沥青结合料和骨料以精确的比例和速度撒布在路面上,使沥青结合料在流动性良好的状态下与碎石充分接触并粘结,然后在胶轮压路机或自然行车的作用下形成一层均匀的沥青碎石磨耗层。

1.3 技术目的

精细化同步碎石封层技术的主要目的是提高沥青路面的表面技术指标,如防滑性、防水性、耐磨性和耐久性,从而延长路面的使用寿命。通过该技术处理的路

面,其表面粗糙度增加,抗滑性能显著提高,可以有效减少车辆行驶时的打滑和制动距离,提高行车安全性。同时,沥青碎石磨耗层具有良好的防水性能,能够有效阻止水分渗入路面结构,减少路面病害的发生。此外,该技术还可以显著提高路面的耐磨性和耐久性,降低路面的维修频率和成本。

2 精细化同步碎石封层技术的施工材料

2.1 沥青材料

沥青材料是同步碎石封层的关键组成部分,其性能直接影响封层的粘结性、耐久性和防水性。SBS改性热沥青和SBR高浓改性乳化沥青是两种常用的高性能沥青材料。(1)SBS改性热沥青是通过添加SBS改性剂来提高基质沥青的性能。这种沥青具有较高的粘结力、良好的低温抗裂性和高温稳定性,适用于各种气候条件。其技术要求主要包括针入度、软化点、延度和弹性恢复等指标,需要满足相关国家或行业标准^[1]。(2)SBR高浓改性乳化沥青则是将SBR胶乳与基质沥青乳化混合而成。这种沥青具有良好的流动性、渗透性和粘结性,且施工方便、环保节能。其技术要求包括固含量、稳定性、粘度和破乳时间等,同样需要满足相关标准。

2.2 集料

集料(碎石)是同步碎石封层的主要骨架材料,承担着车辆荷载的传递和分散作用。集料的选择应综合考虑其力学性能、耐磨性、形状和级配等因素。(1)常用的集料有玄武岩、石灰岩和花岗岩等,这些石料具有高强度、高耐磨性和良好的抗滑性能。技术要求方面,集料应满足一定的压碎值、针片状含量和磨光值等指标,以确保其质量和性能。(2)筛分方法通常根据集料的粒径分布和封层要求来选择合适的筛孔尺寸。筛分后的集料应具有均匀的粒径分布和良好的级配,以保证封层的平整度和耐久性。

2.3 材料用量

材料用量的确定对于同步碎石封层的质量至关重要。沥青和碎石的用量需要根据封层的厚度、交通量、气候条件以及原路面的状况等因素来综合考虑。(1) 沥青的用量通常根据集料的孔隙率、沥青的密度以及施工经验来确定。过少的沥青会导致集料之间的粘结力不足,而过多的沥青则可能导致泛油现象。因此,需要精确控制沥青的用量,以确保封层的粘结性和耐久性。

(2) 碎石的用量则根据封层的厚度和集料的粒径分布来确定。碎石的覆盖率应达到一定的比例,以保证封层的平整度和防滑性能。同时,还需要考虑碎石的撒布均匀性和压实效果,以确保封层的整体质量。

3 精细化同步碎石封层技术的施工设备及工艺

3.1 施工设备的准备与调试

精细化同步碎石封层技术的核心在于施工设备的选用与调试。施工设备主要包括沥青碎石同步封层车、压路机、清扫车、装载机、洒水车以及必要的辅助设备等。(1) 沥青碎石同步封层车,这是整个施工过程中的核心设备,它负责将沥青与碎石同步撒布在路面上,形成一层均匀的沥青碎石封层。封层车应具有精确的计量系统,以确保沥青与碎石的撒布量符合设计要求。同时,封层车还应具备高效的加热系统,以保持沥青在适宜的温度范围内。在施工前,应对封层车进行全面的检查与调试,包括控温系统、计量系统、喷洒系统等准确性与稳定性^[2]。(2) 压路机,压路机主要用于对沥青碎石封层进行压实,以提高封层的密实度和稳定性。通常,应选择25吨以上的胶轮压路机,因为它能够在压实过程中提供更多的摩擦力,从而更好地将碎石嵌入沥青中。压路机应具备多种工作模式,以适应不同的压实需求。在施工前,应对压路机进行检查,确保其工作正常,特别是轮胎的磨损情况,以免对封层造成破坏。(3) 清扫车、洒水车等辅助设备,清扫车用于清理路面上的杂物,确保封层施工时路面的清洁度。洒水车则用于对路面进行湿润处理,以减少沥青与碎石撒布时的飞溅,并有助于碎石与沥青的结合。这些辅助设备也应提前进行检查,确保其性能良好。

3.2 施工前路面处理

施工前路面处理是确保封层质量的关键步骤,主要包括清理杂物、处理病害、路面干燥等。(1) 清理杂物,使用清扫车对路面进行初步清扫,去除尘土、落叶、垃圾等杂物。对于难以清理的污渍,可使用高压水枪进行清洗。清扫过程中,应特别注意路肩、边沟等位置的清理,确保整个路面干净整洁。(2) 处理病害,对于路面

上的裂缝、坑槽等病害,应进行预处理。裂缝可采用扩缝、清缝、填缝的方法进行处理;坑槽则应先凿除松散部分,然后进行修补。处理完毕后,应对病害部位进行标记,以便在封层施工时重点关注。(3) 路面干燥,在封层施工前,应确保路面处于干燥状态。对于潮湿或积水路面,应采取的措施进行干燥处理,如使用吹风机、吸水垫等。干燥处理后,应对路面进行再次检查,确保无积水、无潮湿现象^[3]。

3.3 施工步骤

精细化同步碎石封层的施工步骤主要包括洒布沥青、撒布碎石、碾压成型等。(1) 洒布沥青,使用沥青碎石同步封层车,将预热至适宜温度的沥青均匀喷洒在路面上。喷洒过程中,应控制沥青的洒布量,确保沥青膜的厚度均匀。同时,应密切关注沥青的温度变化,避免因温度过高导致沥青老化或温度过低影响沥青的粘结性。(2) 撒布碎石,在沥青喷洒完毕后,立即使用同步封层车将预热的碎石均匀撒布在沥青膜上。碎石的粒径、形状和级配应符合设计要求,以确保碎石与沥青的有效结合。撒布过程中,应控制碎石的撒布量,避免漏撒或重撒现象的发生。同时,应注意碎石的覆盖率,确保封层的整体性能。(3) 碾压成型,碎石撒布完毕后,用胶轮压路机碾压,胶结材料是道路石油沥青、改性沥青或橡胶沥青时,碾压应在沥青变凉、变黏前完成;胶结材料是改性乳化沥青时,碾压应在初步破乳后进行,以提高封层的密实度和稳定性。碾压过程中,应密切关注封层的平整度和压实情况,及时调整碾压参数^[4]。

3.4 施工注意事项

在精细化同步碎石封层技术的施工过程中,还需注意以下几个方面:(1) 行走路线,施工车辆应沿预定的行走路线行驶,避免交叉行驶或急转弯。同时,应保持匀速行驶,避免因速度过快或过慢导致沥青和碎石的撒布不均匀。(2) 洒布均匀性,在洒布沥青和撒布碎石时,应确保洒布量均匀,避免出现漏洒、重洒或厚度不均的现象。这要求施工人员密切关注洒布设备的工作状态,及时调整洒布参数。(3) 碾压速度,碾压速度是影响封层质量的重要因素之一。碾压速度过快可能导致封层压实不足;碾压速度过慢则可能导致封层过压而破坏。因此,应根据实际施工情况选择合适的碾压速度,并密切关注封层的压实情况。(4) 温度控制,沥青和碎石的温度对封层质量有很大影响。在施工过程中,应严格控制沥青和碎石的温度,确保它们在适宜的范围内。同时,应注意避免沥青在加热过程中老化或变质。(5) 安全管理,施工现场应设置明显的安全警示标志和防护设施,确保

施工人员的安全。同时,应加强对施工设备的维护和保养,避免设备故障导致的安全事故。在施工过程中,应严格遵守安全操作规程和交通管理规定,确保施工顺利进行。

4 精细化同步碎石封层技术的优缺点及发展趋势

4.1 技术优点

精细化同步碎石封层技术作为一项重要的道路养护和建设技术,在公路领域具有广泛的应用和深远的影响。其技术优点主要体现在以下几个方面:(1)提高路面性能。精细化同步碎石封层技术通过同步喷洒沥青和撒布碎石,能够形成一层具有优良性能的沥青碎石磨耗层。这层磨耗层能显著提高路面的抗滑性能,增加路面的摩擦系数,确保车辆在湿滑和干燥条件下都能稳定行驶。同时,它还能增强路面的耐磨性,有效抵御车轮的磨损和冲击,延长路面的使用寿命。(2)延长使用寿命。同步碎石封层技术不仅能修复路面的微小病害,如龟裂、贫油等,还能有效防止基层和地基水侵入,减缓路面老化和破坏速度。通过这层保护层的铺设,公路可以抵御更多的环境因素和交通荷载的影响,从而显著延长使用寿命。统计显示,使用同步碎石封层技术的公路,其使用寿命通常可以延长10年以上。(3)低碳环保。与其他道路养护技术相比,精细化同步碎石封层技术具有较低的能耗和环境污染。它不需要大规模的挖掘和重建,减少了建筑垃圾的产生和处置。同时,使用的材料主要是可再生资源,如沥青和碎石,对环境的影响较小。此外,由于施工速度快,能够迅速开放交通,减少了施工期间对交通的干扰和对环境的破坏。

4.2 技术缺点

尽管精细化同步碎石封层技术具有诸多优点,但在实际应用中也存在一些缺点和挑战。(1)施工成本。由于需要使用专用的同步碎石封层设备和高质量的材料,以及专业的施工队伍,导致施工成本相对较高。这对于资金有限的地区或项目来说,可能会构成一定的负担。(2)技术难度。精细化同步碎石封层技术对施工人员的专业技能和设备的技术水平要求较高。施工过程中需要精确控制沥青的喷洒量和碎石的撒布量,以保证两者的紧密结合。同时,还需要对施工过程中的温度、湿度等环境因素进行实

时监测和调整,以确保施工质量和效果。

4.3 发展趋势

随着科学技术的不断进步和公路建设的持续发展,精细化同步碎石封层技术将迎来更加广阔的发展前景。其发展趋势主要体现在以下几个方面:(1)技术创新。未来,精细化同步碎石封层技术将更加注重技术创新和研发。例如,研究更加高效的沥青喷洒和碎石撒布装置,提高施工速度和效率;开发更加环保、耐用的材料,降低对环境的影响;研究更加智能的施工控制系统,实现施工过程的自动化和远程监控。(2)材料研发。随着对材料科学的深入研究,未来将有更多高性能、环保型的材料被应用于精细化同步碎石封层技术中。这些新材料将具有更好的耐磨性、抗裂性和防水性能,从而提高路面的整体性能和使用寿命。(3)智能化施工。智能化施工将成为同步碎石封层技术的重要发展趋势。随着智能化技术的不断进步,同步碎石封层车将更加智能化、自动化,能够实时监测和调整施工过程中的各项参数,提高施工质量和效率。同时,智能化的施工设备还能有效减少施工过程中的能耗和排放,进一步体现低碳环保的理念。

结束语

综上所述,公路沥青路面精细化同步碎石封层施工技术以其显著的优势,在提高路面性能、延长使用寿命方面发挥了重要作用。随着技术的不断进步和材料的持续创新,该技术将展现出更广阔的发展前景。未来,我们应继续加强技术研发,优化施工工艺,推动精细化同步碎石封层技术在公路养护领域的广泛应用,为构建更加安全、耐久、环保的公路交通网络贡献力量。

参考文献

- [1]韩明竹.同步碎石封层技术在沥青路面养护中的应用[J].交通世界,2022,(05):50-52.
- [2]李月英.沥青路面同步碎石封层施工技术[J].交通世界,2022,(08):83-85.
- [3]周冬冬,徐晨辉.公路路面同步碎石封层技术的应用分析[J].运输经理世界,2021,(03):25-27.
- [4]郭亮,郭亚强.沥青路面同步碎石下封层技术分析[J].黑龙江交通科技,2021,(12):135-137.