

农村公路养护中薄层罩面技术的应用与性能分析

——以杨林监狱外围道路路面结构改造项目为例

李向林

嵩明县交通建设工程质量监督站 云南昆明 651700

DOI: 10.12238/ems.v7i2.11649

[摘要] 农村公路作为连接城乡的重要纽带,在促进农村经济社会发展中发挥着不可替代的作用。然而,随着交通量的不断增加和车辆荷载的日益加重,农村公路面临着严重的磨损和破坏问题。薄层罩面技术作为一种高效、经济的路面养护手段,在农村公路养护中得到了广泛应用。该技术通过在原有路面上加铺一层薄层的沥青混合料,以恢复或提升路面的使用性能。基于此,本文主要就结合实际案例对农村公路养护中薄层罩面技术的应用与性能进行分析。

[关键词] 农村公路养护;薄层罩面技术;应用;性能

1 薄层罩面技术概述

薄层罩面技术是一种高效、经济的公路养护方法,主要用于修复和改善现有公路路面的使用性能。该技术通过在原有路面上加铺一层薄而均匀的沥青混凝土层,以恢复或提升路面的平整度、抗滑性、耐磨性和防水性能。薄层罩面技术因其施工速度快、成本低、对交通影响小等优点,在公路养护领域得到了广泛应用。

薄层罩面的结构层次清晰,主要分为表面磨损层和粘结防水层两部分。表面磨损层位于最上层,它提供了一个安全、舒适、耐久的行驶表面,能够有效恢复路面的表面功能,提高路面的抗滑性能,并改善路面的平整度。这一层通常由高性能的沥青混凝土材料构成,具有较高的强度和耐磨性,能够承受车辆的反复碾压和恶劣气候条件的考验。

粘结防水层则位于表面磨损层之下,它起到了至关重要的作用。粘结防水层能够保证薄层罩面与原路面结合紧密,防止雨水下渗,从而避免水分对原路面的侵蚀和破坏。同时,它还能适度延缓旧沥青路面的反射裂缝,延长路面的使用寿命。这一层通常由特殊的防水材料构成,如聚合物改性乳化沥青等,具有较高的粘结力和防水性能。

2 薄层罩面技术如何适应农村公路的养护需求

2.1 针对性解决农村公路常见病害

农村公路由于交通量小、设计标准低、养护资金有限等原因,常常出现裂缝、坑槽、车辙等病害。薄层罩面技术能够针对这些病害进行精准修复。通过铺设薄层沥青混凝土层,可以填补裂缝、修复坑槽、改善车辙,恢复路面的平整度和使用性能。同时,薄层罩面技术还能提高路面的抗滑性和耐磨性,减少交通事故的发生,保障行车安全。

2.2 节约养护成本,提高经济效益

农村公路养护资金有限,需要寻求一种经济高效的养护方法。薄层罩面技术以其施工速度快、成本低、对交通影响小等优点,成为农村公路养护的理想选择。与传统的养护方法相比,薄层罩面技术不需要大规模开挖和重建,减少了人力、物力和财力的投入。

2.3 适应性强,灵活应对不同路况

农村公路路况复杂多样,既有平坦宽阔的主干道,也有狭窄弯曲的支线道路。薄层罩面技术具有广泛的适应性,能够根据不同路况进行灵活调整。对于主干道等交通量较大的道路,可以采用较厚的薄层罩面层,以提高路面的承载能力和耐久性;对于支线道路等交通量较小的道路,则可以采用较薄的薄层罩面层,以降低成本和减少对交通的影响。

2.4 环保节能,符合可持续发展理念

薄层罩面技术采用高性能的沥青混凝土材料,具有较低的能耗和排放。与传统的养护方法相比,薄层罩面技术能够减少施工过程中的噪音、粉尘和废弃物排放,降低对环境的

影响。同时,薄层罩面技术还能提高路面的耐久性和使用寿命,减少养护频率和费用,降低资源消耗和环境污染。这符合可持续发展的理念,有利于推动农村公路养护工作的绿色转型和高质量发展。

2.5 便于施工和维护,提高养护效率

薄层罩面技术施工速度快、工艺简单,对施工人员的技术要求相对较低。这有利于在农村地区推广和应用该技术,提高养护效率和质量。同时,薄层罩面技术还便于后期的维护和保养。一旦路面出现病害或损坏,可以及时进行局部修复或更换,而不需要对整个路段进行大规模开挖和重建。这降低了养护成本和时间成本,提高了养护效率和服务水平。

3 案例分析

杨林监狱外围道路路面结构改造项目,起于昆明威林达金属结构有限公司,与通站线平交,向北延伸,与景观大道及多条片区现状道路相交,跨过普度河,止于嘉丽泽南大道。全长1.906km,设计速度20km/h,道路宽度22m,为等外道路。

通过对项目现场调查发现,该项目沿线出现了路面裂缝、龟裂、破损、沉降等一系列路面病害问题。



图1 旧路病害情况

深入分析这些路面病害的产生原因,可以发现以下几点关键因素:

首先,周边经济的快速发展导致了交通流量的急剧增加,远远超出了原有的预测量。随着城市化进程的加速和周边地区的崛起,交通需求不断增长,而原有的公路设计标准和养护能力已经无法满足当前的交通需求。这导致公路在长时间的超负荷运行下,逐渐出现各种病害。

其次,路线内部起点位于昆明威林达金属结构有限公司、武警支队以及监狱外围道路两侧的企业厂房等区域,由于生产运输的需要,超载车辆频繁通行。这些超载车辆对路面的破坏力极大,远远超过了路面的承载能力。在反复碾压下,路面材料逐渐疲劳、破损,加速了路面病害的形成和发展。

最后,路面养护措施的不足也是导致路面病害频发的重要原因之一。在发生病害后,由于资金、技术或管理等方面的限制,往往无法及时进行修复。这导致病害逐渐扩大、恶化,形成了更为严重的路面问题。特别是当表面水通过裂缝渗入路基时,会形成路基受水破坏;或水游离于面层和基层之间,造成沥青表面脱皮等现象。这些现象进一步加速了路

面的损坏过程,甚至引发了路面沉陷、弹簧、翻浆、坑槽等更为严重的病害。

4 薄层罩面技术在农村公路养护中的具体应用

杨林监狱外围道路,作为一条连接昆明威林达金属结构与嘉丽泽南大道的重要通道,其全长1.906公里,设计速度为20公里/小时,道路宽度达到22米,虽然被定义为等外道路,但其重要性不言而喻。项目沿线出现的路面裂缝、龟裂、破损以及沉降等病害不仅直接影响了公路的通行能力和行车安全,还间接揭示了当前公路养护管理中存在的若干问题。为了解决这些问题,提高道路的通行质量和安全性,决定采用薄层罩面技术进行路面结构的改造。

针对旧路路况较好的路面,在旧的水泥路面进行加铺沥青面层;加铺沥青路面结构前,需铣刨旧路面5cm后再对旧水泥路面拉毛处理,拉毛深度5~10mm,并清洗拉毛的旧路面,再加铺5.0cm厚中粒式沥青混凝土AC-20C+乳化沥青粘层+玻纤格栅;在加铺沥青层前对原路面的纵、横向接缝及路面裂缝,要全部进行清缝,并重新灌缝后在面层表面铺抗裂贴;对于发生于旧砼面层的轻度龟裂和裂缝,原路面面层已经铣刨,不必处理。

针对严重变形,路面破损严重的路段,对旧混凝土路面破损进行挖补处理,采用22cm厚C30水泥混凝土修复原破损路面,修补恢复至原路面标高底以下5cm处后加铺5cm厚中粒式沥青混凝土AC-20C+乳化沥青粘层+玻纤格栅处理。

4.1 杨林监狱外围道路薄层罩面施工流程

(1) 病害处理与路面准备: 在施工前,首先需要对道路进行全面检查,确定病害的类型和程度。对于裂缝,采用灌缝或贴缝的方式进行处理;对于龟裂和破损严重的区域,则需要进行局部挖补或铣刨处理。处理完病害后,对路面进行彻底清扫,确保无杂物和尘土,为后续的薄层罩面施工做好准备。

(2) 粘结层铺设: 为了提高薄层罩面与原路面的粘结力,防止水分渗透导致病害复发,需要在处理后的路面上铺设一层粘结层。粘结层通常采用聚合物改性乳化沥青等高性能材料,通过喷洒或涂刷的方式均匀覆盖在路面上。

(3) 薄层罩面材料选择与铺设: 薄层罩面材料的选择至关重要,它直接影响到施工质量和道路的使用性能。在本项目中,选用了高性能的沥青混凝土作为薄层罩面材料,该材料具有良好的抗滑性、耐磨性和耐候性。铺设时,采用机械摊铺的方式,确保沥青混凝土层均匀、平整。同时,根据道路的设计要求,合理控制沥青混凝土层的厚度,一般在2~5厘米之间。

(4) 压实与养护: 铺设完沥青混凝土层后,需要采用压路机进行压实,以提高路面的密实度和强度。压实过程中,要注意控制压路机的速度和频率,避免过度压实导致路面损坏。压实完成后,对道路进行封闭养护,确保沥青混凝土层充分固化,达到设计强度。

4.2 材料选择与质量控制

(1) 材料选择: 薄层罩面技术的成功应用,离不开优质的材料选择。在本项目中,沥青混凝土的材料选择遵循了以下原则: 一是具有良好的粘结性和稳定性,能够与原路面紧密结合,防止水分渗透; 二是具有较高的强度和耐磨性,能够承受车辆的反复碾压和恶劣气候的考验; 三是具有良好的抗滑性,能够提高路面的行车安全性。同时,为了降低施工成本,还考虑了材料的经济性和易获取性。

(2) 质量控制: 在薄层罩面施工过程中,质量控制是确保施工质量和道路使用性能的关键。本项目采取了以下质量控制措施: 一是严格控制原材料的质量,确保沥青混凝土的各项性能指标符合设计要求; 二是加强施工过程中的质量监控,对铺设的沥青混凝土层进行厚度、平整度、压实度等指标的检测; 三是建立质量追溯机制,对施工过程中出现的问题进行及时整改和追溯。

4.3 薄层罩面技术在杨林监狱外围道路改造中的效果

经过薄层罩面技术的改造,杨林监狱外围道路的路面病害得到了有效治理,路面的使用性能得到了显著提升。裂缝、龟裂、破损等病害得到了有效修复,路面的平整度和抗滑性得到了显著提高,行车安全性和舒适性得到了有效保障。同时,薄层罩面技术的应用还延长了道路的使用寿命,降低了养护成本,为周边企业和居民提供了更加便捷、安全的交通环境。

5 改善薄层罩面层性能的措施和建议

5.1 优化材料选择与配比

(1) 选择高质量材料: 优先选用高质量的沥青、集料和添加剂,确保薄层罩面具有良好的粘结性、耐磨性和抗老化性能。

(2) 合理调整配比: 根据交通荷载、气候条件和土壤条件等实际情况,合理调整沥青混合料的配比,以提高薄层罩面的整体性能。

5.2 改进施工工艺

(1) 加强拌合管理: 采用先进的拌合设备和工艺,确保混合料的拌合均匀性和质量稳定性。同时,对拌合过程中的温度、时间等参数进行严格控制。

(2) 优化运输流程: 在运输过程中,严格控制混合料的温度和运输时间,避免混合料在运输过程中发生性能下降。

(3) 提高摊铺和压实质量: 采用先进的摊铺和压实设备和技术,确保薄层罩面的摊铺均匀性和平整度。同时,对压实过程中的压力、频率等参数进行严格控制,以确保薄层罩面的密度和强度。

5.3 考虑环境因素

(1) 适应气候条件: 在施工前对气候条件进行充分评估,选择适宜的施工季节和时段。在高温季节施工时,应采取降温措施;在低温季节施工时,应采取保温措施。

(2) 应对交通荷载: 根据交通荷载的实际情况,合理设计薄层罩面的厚度和强度。在重载交通和频繁交通流量的路段,应适当增加薄层罩面的厚度和强度。

(3) 改善土壤条件: 对土壤条件进行改善,如提高排水性能、降低土壤湿度等,以提高薄层罩面的稳定性和耐久性。

5.4 加强养护与管理

(1) 定期养护: 定期对薄层罩面进行养护和检查,及时发现并处理病害和问题。对出现的裂缝、剥落等问题进行及时修复,防止病害进一步扩展。

(2) 建立养护管理制度: 建立完善的养护管理制度和应急预案,确保薄层罩面的长期性能和安全性。对养护工作进行全面规划和管理,确保养护工作的及时性和有效性。

(3) 推广先进技术: 积极学习和借鉴国内外先进的薄层罩面技术和经验,不断提升自身的技术水平和管理能力。通过技术创新和实践探索,不断提升薄层罩面的性能和质量。

结语

综上所述,薄层罩面技术在农村公路养护中具有显著的优势和广阔的应用前景。通过合理选择材料、优化施工工艺和加强养护管理,可以显著提升薄层罩面层的性能和质量,延长农村公路的使用寿命。未来,随着技术的不断进步和创新,薄层罩面技术将在农村公路养护中发挥更加重要的作用,为农村经济社会的发展提供更加坚实的交通保障。

【参考文献】

- [1] 鲍龙. 薄层罩面养护技术在公路工程中的应用研究[J]. 汽车周刊, 2024, (10): 151-153.
- [2] 李石亮, 毕硕松. 薄层罩面技术在公路沥青路面养护中的应用[J]. 交通世界, 2024, (22): 63-65.
- [3] 冯志刚. 公路预防性养护中同步薄层罩面技术的应用研究[J]. 交通世界, 2023, (12): 50-52.
- [4] 张云星. 薄层罩面技术在公路养护中的应用[J]. 交通世界, 2022, (09): 57-58.
- [5] 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.