

公路养护施工中同步碎石封层技术的应用分析

褚仟仟

(牡丹江市公路养护中心, 黑龙江 牡丹江 157000)

【摘要】公路作为交通体系中的重要组成部分, 不仅覆盖范围十分广泛, 而且具有较强的联通性。近年来经济的快速发展, 公路上行车数量快速增长, 这也导致公路使用过程中病害发生机率增加, 一旦发生病害, 必然会影响车辆的运行安全, 这也对公路养护工作提出了更高的要求。同步碎石封层技术作为公路养护施工中的主要技术之一, 其在应用过程中可以有效提高公路的安全性能和使用寿命, 进一步降低公路养护成本, 强化对公路病害的防治力度。文中从同步碎石封层技术的优势和项目背景入手, 分析了同步碎石封层施工技术的要点, 并进一步阐述了公路养护同步碎石封层施工的质量控制措施。

【关键词】公路; 养护施工; 同步碎石封层技术; 洒布; 碾压; 接缝; 质量

随着公路网络的扩张, 公路运行过程中在多种因素共同作用下, 各种病害不可避免, 严重影响车辆通行的舒适性和安全性。基于这种情况下, 公路养护施工的重要性也越发凸显出来。同步碎石封层技术属于公路养护施工中的表面处理方法, 将碎石和沥青混合后在路面上铺设, 形成罩面层, 具有较好的抗病害效果。在各级公路的养护和维修施工中应用同步碎石封层技术, 能够有效防止水分渗入路面结构内部, 提高路面摩擦系数。而且均匀洒布的碎石覆盖和修复了原有路面的裂缝和病害, 延长了路面使用寿命。相较于其他施工技术, 同步碎石封层施工成本相对较低, 施工效率较高, 在公路养护施工中具有较好的应用价值。

一、同步碎石封层技术在公路养护施工中的应用的优势

(一) 提升路面结构强度

利用同步碎石封层技术施工过程中, 铺设过程中碎石与沥青有效融合, 并通过碾压形成一个整体罩面层。而且同步碎石封层施工过程中, 基层之间粘结力和摩阻力增强, 公路面层、基层和垫层合力抵抗荷载, 有效的改善了路面结构的稳定性, 进一步提升了路面结构的整体强度, 确保了公路养护施工的质量。

(二) 提升路面防水性能

公路在运行过程中, 当路面防水性能较差的情况下, 积水会渗入到路面结构内部, 对路面结构的稳定性带来较大的影响。利用同步碎石封层施工技术, 将碎石和沥青混合铺设在路面上, 形成较好的防水层, 有效提升了路面防水性能, 确保了路面结构整体的强度和稳定性。

(三) 控制公路养护施工成本

相较于其他公路养护施工技术, 同步碎石封层施工技术应用过程中对骨料性能要求不高, 一般以玄武岩和花岗岩为主, 并根据规定要求制作成骨料, 有效控制了骨料成本。而且骨料可选择范围相对广泛, 施工中往往会选择项目附近的原材料, 一定程度上也降低了骨料运输成本, 对公路养护施工成本的控制具有极为重要的意义。

二、项目背景

公路工程项目全长为30.58km, 双向四车道, 行车速度限定为60 km/h, 路面结构中的垫层为15cm的级配碎石、底基层和基层为25cm厚度的水泥稳定砂砾、面层为沥青混凝土。该公路2018年底投入运营, 在检测过程中发现部分路段存在裂缝, 而且一些路段还有唧泥病害。由于该公路项目运营时间不长, 没有到达大修年限, 针对公路病害的实际情况, 考虑利用同步碎石封层技术进行养护修复。

三、公路养护同步碎石封层施工技术要点

(一) 原材料

同步碎石封层施工原材料以沥青和碎石为主, 原材料质量与施工效果具有直接的关系。基于此公路项目的情况而言, 由于路面裂缝相对严重, 而且交通量较大, 为了尽可能的恢复路面的性能, 施工原材料选择SBS改性沥青, 其各项性能与施工要求相符。同步碎石层常用的集料多为玄武岩和石灰岩, 具体可以根据项目沿线集料资源的情况选择其中一种, 这样有利于控制施工成本。

(二) 前期准备

前期准备工作对于公路养护同步碎石封层施工质量具有关键性的作用, 具体要与工程基层情况相

结合，施工前开展深入的调查。针对项目现场环境和路面情况进行调研，重视项目现场环境的控制，确保施工现场的整洁性和干燥性。基层顶面应重点检查，并做好清洁工作，采取有效的措施处理路面裂缝，确保同步碎石封层施工的顺利开展。施工开始前还需要对沥青和碎石的质量进行严格检查，并结合施工要求和现场情况，科学配置技术人员和机械设备。针对技术人员开展培训教育，提前调试好施工机械设备，保证机械设备性能良好，为同步碎石封层施工效率和质量的提升打下良好的基础。

（三）洒布铺设

在具体封层作业开始之前，应提前利用封层车内的加热系统针对罐中沥青料实施加热处理，借助转动泵控制沥青料的温度，使其与施工要求相符。封层车喷嘴与地面间的距离控制在15~25cm，沥青料温度与施工要求相符合即进行喷洒施工。正式施工前宜选取一段路段进行试验，明确具体的施工参数。施工过程中要控制封层车的速度，确保路面表层石料和沥青洒布均匀。作业前还需要提前针对喷嘴堵塞做好预防处理工作，合理对洒布管高度进行控制。封层施工过程中应保证碎石均匀，没有空白部位，并与项目实际情况相结合，合理控制碎石量。在该公路工程项目施工过程中，碎石料覆盖率控制在60%~80%，这样不仅能够防止材料过度粘连，而且还有利于防止泛油问题的发生。在洒布施工过程中，需要关注喷油嘴的喷油形状，一旦发现有空白部位，宜立即关闭喷嘴，再对喷嘴情况进行检查，明确原因并立即处理。并针对花白部位进行补洒，对于沥青喷洒量过多的情况，也需要立即将多余的沥青进行处理后再继续施工。而且施工过程中发现泛油情况时应立即停止施工，对施工车进行检查并处理，在喷洒沥青过程中出现部分区域泛油时，则可以在泛油位置处再喷洒 3 mm左右的原料。另外，在碾压完成后，还应将地面多余的碎石料清扫干净，一旦发现有碎石料粘连地面的情况，不宜强行搓动。具体施工现场图如图1所示。



图1 同步碎石封层施工洒布现场图

（四）接缝处理

公路养护过程中形成的横向和纵向接缝需要进行有效处理，这样才能保证路面的平整度，而且雨天时雨水也不会从接缝位置处渗透至面层。在封层施工过程中，要求施工缝和构造物两端部位要保持紧密性和平整性，并根据规范要求对横缝和纵缝进行处理，确保碎石封层的质量。当采用半幅施工模式作业时，还需要针对搭接位置进行认真处理。对于横向接缝，应将1.5m左右的铁板设置在接茬位置的起洒点和终点，这样可以避免接缝位置重复洒布情况的发生，接缝部位沥青洒布也能够更为均匀，保证路面的平整性。针对纵缝，要求车辆沿既定路线行驶，采用对接法处理接触位置，同时还要对沥青重叠宽度进行控制，以小于5cm为宜，并尽可能控制重叠情况的出现。接缝处理完成后，应结合路段的具体情况进行交通封锁。封锁过程中需要安排专人指挥交通，而且在通车后2h内应对车辆限速，避免刚维修好的路面再次损坏，24h后即可恢复正常交通。

（五）碾压

材料洒布和接缝处理完成后，应进行封层碾压作业，使集料和沥青充分混合和黏结。碾压作业需要借助压路机完成，现场碾压施工工艺要点如表1所示。在该工程项目施工中，碾压作业采用的是胶轮式压路机，并要求有效控制压路机的行驶速度。通过合理设置相邻部位的重叠宽度，以此来提高同步碎石封层的碾压效果。一般封层碾压遍数以5~7遍为宜，整个碾压作业过程中避免出现急停、洒水与

表 1 同步碎石封层碾压施工工艺

碾压环节	碾压设备	碾压速度	碾压遍数
初压	8 ~ 10t 钢轮压路机	2km/h	1 遍
复压	10 ~ 20t 胶轮压路机	4km/h	2 遍
终压	20 ~ 26t 胶轮压路机	5km/h	消除路面表面轮胎印迹为准

掉头等情况。在具体碾压作业时，要求沥青温度适宜，遵循先轻后重及先慢后快的原则，根据实际工程项目情况合理控制碾压速度和遍数，避免出现碾压不足或是碾压过度的问题。并通过对碾压重叠宽度的关注，确保封层表面充分压实。

（六）初期养护及开放交通

同步碎石封层施工完成后，应针对施工路段封闭管制，禁止车辆和行人通行。开放交通后也应对对车辆进行限速，有效控制车辆荷载，增强集料和沥青材料的紧密性，并使其与原有面层紧密衔接，进一步提高同步碎石封层的稳定性，为公路后期运营水平的提升提供重要保证。

四、公路养护同步碎石封层施工的质量控制措施

（一）做好施工前路面的评估及设备调试工作

在公路养护同步碎石封层施工开始之前，需要针对原路面开展详细的检测和评估，保证原路面基础良好，并针对路面裂缝和坑槽等病害进行处理。结合工程的具体情况计算施工过程中所需的材料量，避免出现材料不足或是浪费等情况。严格控制沥青和碎石材料的质量，确保与施工要求相符。施工开始之前还需要对同步碎石封层车认真调试，做好日常保养维护工作，保证设备性能良好，确保沥青喷洒和碎石洒布的准确性和均匀性。另外，施工时应选择适宜的天气条件，避免在雨天和大风天进行施工，而且施工时的气温还要与沥青和碎石材料的性能要求相符合。

（二）严格洒布施工工艺

由于沥青洒布量直接关系到同步碎石封层施工的效果，因此在施工过程中应合理控制沥青用量。具体要与公路工程项目的实际情况相结合，针对封层车的各项技术参数进行科学调整，调整沥青喷嘴高度处于规定的范围内，并做好喷嘴堵塞问题的预防工作，确保喷嘴均匀出料，以此来提升洒布施工的效果。沥青洒布时，沥青重量称量宜采用沥青油毡形式进行，将沥青油毡放置在沥青洒布车前方，碎石洒布车通过后，取出油毡进行称重，确定沥青洒布量，并结合计算结果对洒布参数进行调整，全面提升沥青洒布施工的效果。碎石洒布施工时，宜选择适宜的容器进行称重，可以将其设置在洒布沥青完成路段的末尾，碎石车通过后，从容器中取出碎石进行称重，以此来计算碎石洒布量，并合理调节其参数，确保与设计要求相符。具体洒布施工过程中，同步碎石封层洒布宽度需要与水稳碎石基层顶面宽度一致，表面不允许有松散和轮迹等现象，确保封层的平整度和密实度与相关要求相符。

洒布施工过程中，无论是纵向接缝还是横向接线都要求衔接的平顺性，而且外观颜色也要保证均匀和统一。在实际铺设作业时，不允许有封层混合料流出的问题发生。同步碎石封层施工开始前，还需要做好基层清理工作，要求基层表面具有较好的整洁性和干燥性。施工过程中使用的碎石表面不宜有泥土和灰尘，施工过程中路面多余的碎石还要进行清理，采用的SBS改性沥青要求其性能质量符合标准要求，并严格把控温度，确保施工质量。

（三）公路养护同步碎石封层施工质量检验

同步碎石封层施工技术在公路养护施工中应用，通过形成稳定的防护层，不仅有效处理了既有病害及控制病害的继续发展，而且施工完成后能够快速恢复交通，可以降低公路养护施工对车辆通行的影响。针对同步碎石封层施工质量进行检测，可以判断施工质量是否符合实际要求。具体可以在施工过程中采取抽样检测的方式，针对沥青含量和石料洒布量进行检查。施工完成后，可以选取具有代表性的点位，主要检测封层的厚度、平整度、压实度、渗水系数及摩擦系数等指标。针对于该项公路工程项目，针对各测点的指标进行检测，各指标与养护施工要求相符合，而且通车后没有出现严重质量病害，这也充分表明同步碎石封层施工技术达到了较好的养护效果。

五、结束语

将同步碎石封层技术在公路养护施工中进行应用，一定程度上改善了原路面结构的稳定性，强化了原路面的防水性能。但在实际施工过程中仍存在问题，因此应规范施工操作，加强同步碎石封层施工的质量控制，确保达到预期的养护目标，进一步延长公路使用寿命，全面提高公路的使用性能。

参考文献：

- [1] 宏峰.同步碎石封层技术在普通干线公路养护施工中的实际应用[J].大众标准化,2022(15):30-32.
- [2] 张泽涛.公路工程中同步碎石封层施工技术[J].四川建材,2024 (06):186-188.
- [3] 蔡高山.浅谈改性沥青同步碎石封层技术在G312线乌鞘岭路段的应用[J].中国设备工程,2021(09):19-20.
- [4] 李晓苗.同步碎石封层技术在国省道干线公路养护中的运用研究[J].甘肃科技纵横,2021(04):42-44.
- [5] 司聪.公路路面养护中改性乳化沥青稀浆封层施工技术研究[J].黑龙江交通科技,2022(07):10-12.