

## 公路工程施工中路面板层的施工技术研究

任晏宾

中铁十一局集团第二工程有限公司路面管理中心 湖北十堰

**【摘要】** 伴随着我国经济的发展,公路工程施工规模、施工数量逐年增多,路面垫层施工是公路工程施工重要环节,具有扩散荷载应力、改善路基水温、保证面层与基层强度、刚度等多种功能作用,直接决定公路工程整体施工质量,因此在公路工程施工中需要对路面垫层施工引起重视。本文首先阐述公路工程施工中路面板层施工重要性,然后分析公路工程施工中路面板层的主要施工技术,最后探究提高公路工程施工中路面板层施工水平的具体策略,从而为相关人士提供有价值的参考。

**【关键词】** 公路工程;路面垫层;施工技术

### Research on Construction Technology of Pavement Cushion in Highway Engineering Construction

Yanbin Ren

China Railway 11th Bureau Group Second Engineering Co., Ltd.  
Pavement Management Center Shiyan, Hubei

**【Abstract】** With the development of our economy, highway engineering construction scale, construction quantity increased year by year, pavement cushion construction is an important link of highway engineering construction, with diffusion load stress, improve subgrade water temperature, ensure the surface and basic strength, stiffness, directly determine the function of highway engineering construction quality, so in highway engineering construction of pavement cushion construction. This paper first expounds the importance of pavement cushion construction in highway engineering construction, and then analyzes the main construction technology of pavement cushion in highway engineering construction, and finally explores the specific strategy to improve the level of pavement cushion construction in highway engineering construction, so as to provide valuable reference for relevant people.

**【Keywords】** Highway engineering; Pavement cushion; Construction technology

公路工程作为我国重要的基建项目,可以促进地方经济以及国民经济发展,带动相关产业发展,所以各地不断加强公路工程项目建设,然而公路工程施工项目较为复杂,涉及到许多施工工艺,整体施工周期较长,所以为了有效确保公路工程施工质量,就需要加强施工技术管控。路面垫层施工应用在公路工程施工中具有蓄水、隔热、防冻的效果,可以有效保证基层结构性能,一旦路面垫层施工技术不合理,就会使公路表面出现翻浆、裂缝、坑洼等质量问题,不仅会降低路面承载力,缩短路面的使用寿命,甚至会导致车辆行驶的过程中出现安全风险,影响出行人员的生命安全,所以当前应该加

强路面垫层施工技术的掌握,通过有效路面垫层施工管控,确保公路工程项目质量符合要求。由此可见,对公路工程施工中路面板层的施工技术进行探究具有重要现实意义。

#### 1 公路工程施工中路面板层施工重要性

路面垫层在公路工程中属于一种结构层次,主要位于基层、路基之间或底基层、路基之间,其在公路工程施工具有诸多的优越性能。一是可以起到良好的隔热、防冻效果,维持路面原有的刚度、硬度。二是路面垫层在一些地下水丰富的地区进行铺设,可以起到良好的隔水效果,这时将路面垫层称之为隔离层。三是路面垫层可以扩散由基层传递下

来的荷载应力,提高公路路面整体承载力,避免土基因应力过大出现变形的情况,同时阻止路基土嵌挤入基层中,从而确保工程路面整体稳定性,为人们的出行安全带来保障。因此在公路工程施工中需要重视路面垫层施工。

上述性能的充分发挥要求路面垫层本身具有一定的弹性、抗压性以及抗剪能力,从而确保路面上可以同时承载多个交通车辆。除此之外,路面垫层在渗水性能上也要达到一定质量控制标准,我国国土面积庞大,一些地区的雨水量充足,地下水较多,这时就需要公路路面具有良好的排水性能,以免缩短工程使用寿命。虽然公路工程施工中路面垫层施工至关重要,但是要注意并不是所有的公路工程都需要进行路面垫层施工,具体应该依据当地的地质情况、水文环境、气候条件来确定是否需要进行垫层施工。一般可以依据选用的材料不同,将垫层分为两大类,即透水性垫层和稳定性垫层,透水性垫层由松散的颗粒材料如碎、砾石、炉渣、片石等组成,稳定性垫层由整体向材料如石灰煤渣土、石灰土等组成。

## 2 公路工程施工中路面垫层施工技术分析

### 2.1 材料选择

在进行路面垫层施工时,首要措施就是选择合适的施工材料,确保其与设计规范要求相符。路面垫层所选用材料主要包括石灰土、砂垫层与砂石垫层、手摆片石等,其中针对石灰土这一材料而言,争取对石灰进行短时间存放,若在野外的存放时间过长,需要做好防潮处理,若使用外石灰、贝壳石灰等混合料则要对强度进行验证。选择的土料应该加强粒径管控,具体应该确保其 $\leq 50\text{mm}$ ,并且要适量增加细颗粒的占比,通常采用塑性指数在4以上的黏性土料作为填料、胶结材料。砂垫层与砂石垫层材料中,应该保证砂垫层以中、粗砂为主,砂垫层内部不可混有树皮、草根以及一些生活垃圾。砂石垫层中选用的材料主要以天然级配为主,级配材料中不可含有任何有机杂质,以层厚作为参照物,碎石、卵石粒径最大不可超过层厚的 $2/3$ ,整体应尽量在 $50\text{mm}$ 以下,否则在铺设砂石垫层过程中,可能会出现粗细颗粒离析的情况。片石整体风化难度较大,通常情况下,石料的粒径应在 $30\text{MPa}$ 之下,整体厚度不可超过 $15\text{cm}$ 。针对所选择的材料,需要

提前进行试验检测,试验检测合格之后才可以用于路面施工,并且于最佳含水量的状态下,需要对路面垫层进行压实处理,确保整体的压实度 $>96\%$ 。

### 2.2 施工准备

在路面垫层施工之前需要对下承层进行全方位检查,将路槽清理干净,保持表面的干净整洁,以免出现翻浆、松散等问题,为后续垫层施工提供有力支持,与此同时,需要开展测量放样工作,针对中桩的设定上,每隔10米左右放置一个,以路面垫层宽度所下达的相关规定作为参考,设置内外边桩。除此之外,在施工之前,应该借助水准仪,明确下承层的高程,并通过试验确定松铺系数,合理进行控制线标高调整。另外,施工单位应该前往实地调查,依据当地的实际情况来确定最终的施工方案,方案制定后也要实施审核,从而避免后续频繁施工方案变更增加工作量,阻碍施工进度。

### 2.3 混合料拌和

混合料拌和时,宜选用双振动搅拌缸集中拌和,达到延长拌和时间的目的。在正式拌和前,应先调试拌和机,通过试拌确定检测振动筛规格,水泥、水和集料投入量,拌和时间,合理含水率等施工参数。在混合料拌和阶段,需要将配合比设计规范作为参考,严格管控混合料的含水量,一般情况下,与设计参数作为对比,对稳定中、粗粒材料的含水率可比最佳含水率高出 $0.5\%-1\%$ ,对稳定细粒材料,实际混合料含水量可以高出 $1-2\%$ ,使得混合料含水量处于最佳状态,并应从拌和厂取料,每隔 $2\text{h}$ 测定一次含水率,并做好记录。

### 2.4 混合料运输

混合料运输主要是在路面垫层施工之前进行,通常借助于自卸车来完成。从成品拌和楼往运输车放料时,因出料口和车厢底板的落差较大,容易造成混合料离析,故在放料时宜采用五次放料法,见下图。

由于每辆车运输的混合料数量决定最终的路段铺设长度,所以应该在仔细测定路段铺设长度之后,对混合料用量进行估算,在对混合料进行运输的过程中,确保每辆车的运料量无明显差异。在运输的过程中,若距离较远,为了避免在运输的过程中混合料出现水分丢失的情况,应使用帆布将混合料盖上至准备卸料,除了保护混合料水分散失之外,帆

布还可以起到防潮、防雨淋和防污染的效果，整个混合料运输要注意速度平稳性，以免混合料出现离

析的情况。同时自装料到运输至现场，应控制在 1h 以内。在进行卸料时，料车避免碰撞摊铺机。

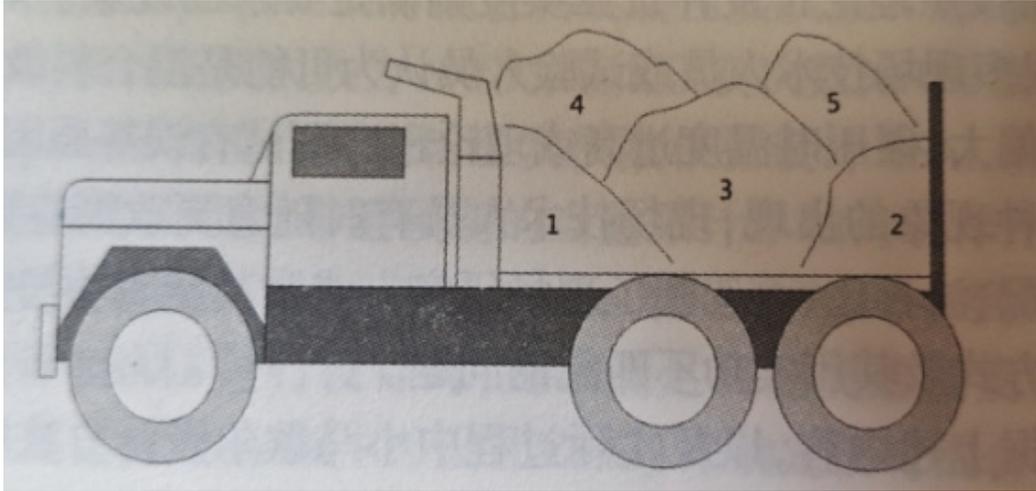


图 1 五次装料法

(1) 垫层材料摊铺

在混合料拌和之后，宜采用两台摊铺机成梯队前进施工，且宜选择型号相同和磨损程度差别不大的两台摊铺机，整体摊铺施工需要确保其连续性，通常每分钟以 2m 速度行进即可。垫层进行摊铺的过程中，混合料摊铺作业中确保有多辆运输车进行等候，以免出现混合料供应中断的情况出现。同时，两台摊铺机进行协同作业，采用接触式钢丝线控制标高，前后距离宜控制在 10m 以内，且两台摊铺机应有 30cm-40cm 的纵向搭接，在摊铺的过程中需要保障铺筑厚度、平整度无明显差异。为了降低混合料摊铺过程中的离析，宜在摊铺机前增设橡胶挡板，挡板底部与下承层的距离控制在 10cm 以内，若在摊铺过程中出现离析情况，应及时铲除局部粗集料堆积或离析部位，并用新拌混合料填补。整个垫层作业应该缓慢、匀速地开展。

(2) 垫层材料碾压

摊铺好的路面垫层混合料需要开展碾压处理，尤其是在含水量较多的情况下，更需要借助碾压机将垫层材料压实，碾压遵循“先轻后重，先稳后振、先低后高、轮迹重叠 1/2”的原则。正式碾压材料之前，可以选择 200 米左右的路段作为试验段试铺，试铺试压过后确定最终的机械碾压组合、碾压方式、碾压遍数、和碾压速度等施工参数。在使用碾压机进行初次碾压的过程中，可以采用静压-振动碾压-静压的方式，若在进行路面垫层施工时，直线段路

段需要先碾压两端的边缘部位，再于中间部位进行碾压；曲线段路段需先碾压内侧，再碾压外侧。在进行碾压时，需要合理管控作业速度，具体需采取先慢后快的原则，不可随意急刹车或者紧急调头碾压。除此之外，在碾压阶段如果遇到松散等问题，需要找到问题产生路段，重新补充砂砾石后再次碾压。碾压工作完成后，需要检查最终的垫层平整度，平整度检验的过程中可选择 3m 直尺，路面垫层平整度不符合要求情况下，需要将该结构处的垫层清理干净。开展新路段的碾压过程中，需要将碾压机停放在已经压实的路段上，与此同时，需要在横向施工缝位置处进行科学处理。垫层碾压与实际施工要求相符的情况下，可以利用油毡、塑料布予以覆盖养生处理，土、砂摊铺完成后予以调头处理。

3 提高公路工程施工中路面垫层施工水平的具体策略

3.1 加强施工材料管控

通过调查发现，公路工程施工过程中，路面垫层施工质量问题主要是由工程材料不合格引起的，所以在路面垫层施工的过程中，需要加强施工材料管控，保证砂石、碎石材料满足质量需求，尤其是材料强度、硬度必须与技术要求相符，若选择的碎石材料中含灰量较高，应该对材料予以重新选择。与此同时，在选择砂石材料时，要保证总材料中 < 0.075mm 的粒料含量不可超过 1/10，并且要确保材料的清洁度，以免混合料中含有杂质进入其中导致

偏差出现。

### 3.2 健全施工质量监督体系

在路面垫层施工的过程中，需要对质量监督体系予以完善，不仅要进场原材料进行质量监督检查，同时也要检验用于路面垫层施工各项机械设备的性能是否处于最佳状态，若发现设备出现故障，应该立即进行检查、维修或更换。除此之外，在路面垫层施工的整个环节，都需要安排专业人员对每个重点施工环节进行监督，从而约束每个施工人员的行为，使其树立相关的安全质量责任意识，避免工作懒散、不按规定施工的情况出现，保障路面垫层施工科学有效的进行，将施工风险降到最低，提高路面垫层施工的整体效果。

### 3.3 重视路面垫层养护工作

在路面垫层施工结束之后，需要重视路面垫层的养护工作，通过路面垫层的养护可以有效降低下承层反射裂缝等问题发生风险，充分发挥路面垫层的功能作用，确保路面垫层的整体质量。在对路面垫层进行养护的过程中，需要在路面侧面处用洒水车进行雾状均匀的洒水或采取薄膜下灌水养护方式，使得垫层时刻处于湿润状态，在进行洒水养护的过程中应该避免路面垫层出现严重积水。除此之外，在路面垫层处应该对遮光布进行铺盖处理，以免太阳光直接照射到路面垫层，导致表面出现开裂的情况。另外，在路面施工以及养护期间需要加强交通管制，严禁任何车辆与行人通过。

### 结束语

综上所述，公路工程施工中路面垫层的施工具有重要的应用价值，所以当前需要详细的掌握公路工程施工路面垫层的材料选择、施工准备、混合料拌和与运输、垫层材料摊铺、垫层材料碾压等施工技术，然后采取加强施工材料管控、健全施工质量监督体系、重视路面垫层养护工作等措施来提高路面垫层施工水平，从而实现公路工程行业的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 史小魏, 马志伟, 李洪闯. 高速公路改扩建工程新旧路面基层接缝处理施工技术研究与应用[J]. 公路, 2021, 66(1):4.
- [2] 蔡正森, 李善强, 许新权,等. 机场道面与公路水泥混凝土路面施工工艺对比研究[J]. 公路工程, 2020, 45(4):8.
- [3] 魏健, 孙岩, 杨梦林,等. 不同季节倒装结构沥青路面温度场和温度应力分布规律研究[J]. 公路工程, 2021, 46(5):8.
- [4] 郭海强. 高速公路工程路面垫层的施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2021.
- [5] 文先友. 高速公路工程路面垫层的施工技术研究[J]. 2020.
- [6] 杨旭红. 谈高速公路工程路面垫层的施工技术[J]. 山西建筑, 2019, 45(5):2.
- [7] 董凯. 公路工程路面垫层施工技术及其控制[J]. 交通世界, 2019(18):2.
- [8] 刘力. 谈高速公路工程路面垫层的施工技术[J]. 名城绘, 2019(7):1.
- [9] 张民省, 张海鹏. 公路工程的路面垫层施工技术分析[J]. 建筑发展, 2020.

**收稿日期:** 2022年7月1日

**出刊日期:** 2022年8月2日

**引用本文:** 任晏宾, 公路工程施工中路面垫层的施工技术研究[J]. 建筑工程进展, 2022, 2(2): 41-44  
DOI: 10.12208/j.ace.20220040

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**