

# 沥青混凝土公路路面施工技术及应用探讨

## Discussion on the Construction Technology and Application of Asphalt Concrete Highway Pavement

邱潇 张琪

Xiao Qiu Qi Zhang

中交一公局集团有限公司海外分公司 北京 100000

Overseas Branch of CCCC First Public Bureau Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

**摘要:** 路面施工的平整度、黏结性能、防水性能是影响路面施工质量的关键性指标。路面经过长时间通车运行碾压产生的荷载会造成路面裂缝、抗水损坏等问题,降低公路通行质量。基于3D智能数字化摊铺技术的沥青混凝土路面施工技术,和基于复杂环境的施工技术,以上两种技术均是针对施工效率进行设计的,路面的施工质量很可能受到影响。因此,论文研究了公路工程沥青混凝土路面施工技术这一课题。

**Abstract:** The flatness, bonding performance and waterproof performance of pavement construction are the key indicators affecting the quality of pavement construction. The load caused by the road surface running for a long time will cause road cracks, water damage and other problems, and reduce the quality of road traffic. Asphalt concrete pavement construction technology based on 3D intelligent digital paving technology, and construction technology based on complex environment, the above two technologies are designed for the construction efficiency, and the construction quality of the pavement is likely to be affected. Therefore, this paper studies the asphalt concrete pavement construction technology of highway engineering.

**关键词:** 沥青混凝土; 公路路面; 施工技术; 应用

**Keywords:** asphalt concrete; road pavement; construction technology; application

**DOI:** 10.12346/etr.v5i8.8478

## 1 沥青混凝土公路路面施工技术及应用

### 1.1 前期准备

#### 1.1.1 材料选型

沥青混凝土路面施工成果的质量很大程度上取决于材料本身的性能及质量,因此在正式施工之前要做好材料选型。沥青混凝土是一种混合料,材料选型要严格按照设计图纸要求,针对沥青、混凝土两种主要材料的基本构成,选择高性能、高质量的原材料,尤其是混凝土。混凝土本身是一种混合料,由骨料、水泥、外加剂等原材料组成,其中每一种原材料都有严格的级配要求,需提前做好设计,然后合理选择。材料选型除了要考虑设计要求以外,还要重点考虑周边地质、气候等环境条件。以沥青为例,假设周边环境湿度大、降雨量高,就应当选择具有良好防水性能的沥青材料;如果周边环境的交通流量比较大,则沥青材料的黏度应当足够高,应按照这一要求选择相应的材料<sup>[1]</sup>。

#### 1.1.2 配比计算

沥青混凝土作为一种混合料,实际使用时的性能参数取决于其中各种原材料的配比,因此要事前做好原材料配比计算工作,以保证在满足技术要求的基础上,有效地控制施工成本,进一步保证工程的经济效益。通常情况下,在进行沥青混凝土配比计算时,工作人员应当按照设计图纸和施工要求确认工程施工中沥青混凝土各项参数的最佳标准值,然后进行计算。在完成计算后,还要进行试验检测,对结果的准确性进行验证,这样有利于工作人员根据测试结果进行下一步调整,这也是保证配比计算结果的关键步骤。

#### 1.1.3 现场准备

现场准备工作主要包括:①积极开展勘察测量放线工作。在勘察中要特别注意高程测量精度,按照测量结果,积极开展现场放线工作,主要的目的是确认后后期施工走向、宽度、距离、路线等。②确认工艺系数。在施工现场要确认其温度

【作者简介】邱潇(1995-),男,中国重庆人,本科,助理工程师,从事道路桥梁工程研究。

系数、比尺系数和摊铺系数等,保证各项系数的合理性,一旦发现异常要做好修正。③认真检查机械设备的工作状况,确保设备处于正常使用状态,一旦发现问题应进行必要的维修,或直接启用备用设备,确保设备可以按照要求进行施工工作<sup>[2]</sup>。

#### 1.1.4 图纸会审

沥青混凝土施工人员应严格遵守设计图纸要求开展一系列工作,以保证有效地贯彻落实施工意图,但如果图纸本身存在问题,就会导致施工质量受到影响。为了有效地解决这一问题,正式施工之前要对图纸进行全面会审,以便能够及时发现图纸设计中存在的错误,避免出现问题。在会审过程中,建设施工、设计、监理等重要组织代表应共同参与会审,对当前设计图纸的合理性、经济性、可行性等进行全面分析,在发现问题后必须及时提出,并加以调整。施工方代表应高度重视施工图纸的可行性,防止图纸问题导致误工、返工等各种情况。

### 1.2 公路工程沥青混凝土路面施工阶段技术

#### 1.2.1 铣刨沥青混凝土路面下承层

对公路路面施工过程中,往往会受到铣刨力度不足而出现路面不平整,施工质量不佳的问题。因此,论文在进行路面施工之前,将铣刨路面下承层作为首要步骤。使用三辊轴摊铺机,将未及时铲除的富余砂石填补,提升路面平整度。为了满足沥青混凝土下面层与沥青面层的黏结性,将施工过程分成了下承层—黏结层—沥青面层。下承层的铣刨主要包括路面表面凿毛,表面除浆、标记横纵缝位置等操作。利用铣刨机对下承层进行铣刨,铣刨过程需要保持时间一致,根据施工现场大小,使用多台铣刨机同时施工,保证路面不早铣、不迟刨。在施工过程中,其中一块路面出现了铣刨时间过早的现象,路面粗集料裸露较多,路面的平整度受到了影响。因此,直接凿掉不平整的路面,重新铺筑,使路面平整度更符合规范要求。对于摊铺机而言,起步路段、路面的不平整在混凝土未硬化之前处理,使用水准仪将路面找平,并用>3m的靠尺进行修整,再用粗级磨头打磨下承层的平整度,依靠沥青混凝土本身强度与性能提高路面施工质量。

#### 1.2.2 进行路面防水黏结层施工

橡胶沥青防水黏结层具有良好应力吸收能力、应力消散作用和抗反射裂缝能力,优异的黏结性、防水性、耐久性等特点,且施工设备简单,施工速度快,质量易于控制。因此,在路面防水黏结层采用橡胶沥青为主要施工材料。橡胶沥青液体的基质为沥青国标70#石油沥青,橡胶粉用量占沥青用量的18%。在24h内用橡胶沥青洒布油罐车运输到施工现场进行喷洒,橡胶沥青洒布量为 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ,超过24h后橡胶沥青的性能会明显衰减。集料选择9.5~13.0mm的单粒径石灰岩碎石,撒布量为 $7\text{kg}/\text{m}^2$ ,碎石的撒布面积约占满铺的60%。

在下承层铣刨完毕之后,将黏结层洗刷整齐,黏结剂涂刷在黏结层前应先将混凝土下承层进行洒水,表面得以湿润之

后,在无明显水的情况下进行黏结层施工。在路面上撒布橡胶沥青,要在橡胶沥青上撒布一定量单一粒径的预拌沥青碎石,均匀满铺在橡胶沥青层上,用沥青摊铺机进行摊铺嵌挤碾压,橡胶沥青被挤压到石料高度的约70%,石料嵌锁形成后将构成结构性支撑,形成左右厚度的路面结构层,能有效地防止水分的侵入,并与下面层黏结形成紧密状态,形成碎石封层模式的路面结构。在防水黏结层中增加了混凝土封闭,锚具、加强螺栓箍筋、沥青液料、端部钢丝、预应力束等构件,能够使黏结层的黏结剂起到最佳作用。沥青混凝土路面摊铺极易出现级配离析与温度离析环节,黏结层施工质量会直接影响摊铺差异<sup>[3]</sup>。

#### 1.2.3 沥青混合料拌制加工

在公路工程沥青混凝土施工中,要根据不同种类分开堆放所需细集料以及粗集料,并分别提供,以保证集料的含泥量控制在1%及以下。混合料拌制过程中,要先对集料进行烘干处理,不同规格与类型的矿粉、集料以及沥青都要按照设计规范进行合理配料。沥青加热过程中,要控制好温度,其温度要求主要保持在 $140^\circ\text{C}\sim 160^\circ\text{C}$ ,石料加热的温度要控制在 $150^\circ\text{C}\sim 170^\circ\text{C}$ ,混合料出厂时的温度要控制在 $150^\circ\text{C}\sim 160^\circ\text{C}$ 。沥青混合料拌制加工过程中,还要严禁使用气泡、炭化、含水或过热的混合料,在拌和完成后要保持其良好的均匀性,以确保混合料所有颗粒均包裹着沥青,而且不能出现离析、花白或结块的情况。在调整材料规格以及混合料配合比时,先要开展室内试验进行试拌,在试拌期间还要对其开展取样检测沥青含量、级配等性能指标。

#### 1.2.4 公路沥青面层摊铺

摊铺在路面施工过程中占据重要的地位,该文将其作为橡胶沥青面层施工的关键环节。由于沥青混凝土的铺平性能,该文选择了沥青摊铺机进行面层施工。摊铺机的功能良好,能够来回收缩,将面层混凝土通过自振的方式压实。在摊铺之前检查摊铺机的功能是否良好,按照图纸设计报告与面层厚度进行施工,确保标高、振动、压实等功能符合施工需求。在摊铺橡胶沥青面层的过程中,使用摊铺机能够省去碾压的步骤,沥青摊铺机本身的压实功能能够达到面层压实功能。在路面压实的过程中,摊铺机行驶速度稳定,并未出现停止或速度偏高、偏低的问题,橡胶沥青面层摊铺一次到位,成型较快,可以保证面层的平整度在设计要求范围内。

橡胶沥青面层摊铺过程中,时间控制在3h以内,沥青混凝土材料在搅拌与摊铺的过程中并未发生初凝,终凝时间不小于6h,施工美观性较佳。在7d时,将压路机的起振与停振阶段做出了过渡,过渡时间约5s,过渡过程的有效压实时间约20%,碾压长度超过25s。考虑到沥青混凝土的性能,该文在初压、复压、终压、碾压等情况确定了温度与摊铺厚度,在实际温度下降的环境因素影响下,仍然有效地完成了整个摊铺作业,碾压效率较高。为了保证路面施工质量,碾压过程在温度较高的环境中进行,初压的开始温度在

155℃以上，低温施工温度在 165℃~170℃的范围内；复压的开始温度在 135℃以上，低温施工温度在 155℃~165℃的范围内；终压的表面温度超过了 90℃，路面压实的均匀性较高，沥青胶结力较强，能够减少混合料的推移，保证路面压实度。

### 1.3 施工注意事项

为了确保公路工程沥青混凝土路面施工质量，在施工过程中，需要注意以下事项：①施工时尽量保证全路幅面层一次性摊铺，在遇到需要分幅摊铺的情况时，一定要保证沥青热接缝，前幅必须紧跟着后幅，保证前、后摊铺幅混合料摊铺时间交叉。②采取分层填筑、压实沟槽回填土，压实度要符合相应的规定。③保证沥青面层的施工质量和各层的最小施工厚度；确保各层之间上部结构和下部结构的良好连接。④以水泥稳定类材料作为沥青路面的基层。⑤当沥青混凝土作为地面层时，其与下层间的黏结力至少要达到 4 级。⑥压实度至少应该达到 98%。⑦分别搭棚保护矿料集料，以防止各种集料雨淋等，严格监管混合料生产、拌和、施工等各个环节，尽量规避各环节产生的不均匀现象。⑧合理控制施工工序，保证面层摊铺的连续性，加强层间连接，保证层间的黏结力。

沥青路面的施工质量控制指标筛选时一定要结合项目具体特点，一般可分成沥青混合料指标与验收指标两类。

## 2 施工中可能出现的问题与应对方式

### 2.1 车辙

在公路路面施工过程中若是出现车辙，则说明沥青混凝土受到了一定程度的挤压，导致沥青混凝土强度发生变化，这样会影响路面的使用寿命。同时，车辙还会引起沥青混凝土路面变形，使路面的美观度和平整度受到影响，最终导致无法顺利通过路面施工验收。发生这种情况，会导致施工队伍大面积返工，不利于成本、工期控制。因此，车辙是路面施工当中要特别注意的一个问题。车辙的成因比较单一，就是施工时各种车辆来回进出遗留下的痕迹，因为车辆进出是施工的必要行为，车辙的形成是无法避免的。针对车辙问题，应在路面施工初步完成后进行全范围检查，确认所有车辙所在位置，然后进行整平。可考虑在碾压施工中同步整平，但如果车辙所在位置与碾压施工不重叠，就需要人工负责整平。

### 2.2 裂缝

公路路面施工常常会出现裂缝，裂缝是典型的施工质量问题，对于路面寿命等有极大影响。裂缝的成因与材料、养护两大因素有关：①如果施工人员没有合理采购材料，或者没有对材料进行质量检测，导致不合格的材料用于施工，可能导致路面发生裂缝。对于这种路面，必须进行返工。②如果施工人员没有合理养护，也可能导致沥青混凝土材料在不合理温差下产生裂缝。这种裂缝发生后，可以考虑采用灌浆法进行补强，同时修复、整平，但如果裂缝范围较大，同样应直接返工。

### 2.3 溢油

沥青混凝土在施工过程中可能会出现溢油现象，这一问题会导致路面摩擦力大幅下降，从而影响到交通安全。同时，溢油的问题说明沥青混凝土中的沥青含量减少，可能导致路面抗损能力下降，对路面寿命有不利影响。溢油现象的主要成因与温度有关，温度过高或过低都有可能导致溢油，因此应在养护期间做好温度调控，预防溢油发生。但如果发生溢油问题，就要进行强度、摩擦力检测，若其中某一个指标性能过低，都必须及时返工处理。

## 3 结语

随着公路路面行车的大量增加，公路建设规模也随之增加。沥青混凝土施工技术是公路路面施工过程中的基础技术，对于路面质量具有特别重要的保障作用。当前，关于沥青混凝土施工技术的研究比较成熟，在很多公路工程项目的建设过程中取得了比较好的应用效果。该文研究了公路工程沥青混凝土路面施工技术，通过对下承层、黏结层、面层等的施工处理，应用橡胶沥青混凝土材料，切实提高了路面施工质量<sup>[4]</sup>。

### 参考文献

- [1] 杨光忠.市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J].工业b, 2022(10).
- [2] 王惠明.公路工程施工中的沥青混凝土路面施工技术分析[J].交通科技与管理, 2022(14):91-93.
- [3] 何友发.市政道路工程中的沥青混凝土路面施工质量控制[J].建筑技术研究,2022,5(3):173-175.
- [4] 吕泳钢.关于市政道路建设中沥青混凝土道路施工技术探析[J].建材发展导向,2023,21(10):76-78.