

浇筑式沥青混凝土在钢桥面铺装中的应用

李 想

招商智翔道路科技（重庆）有限公司 重庆 400060

【摘 要】：钢桥面铺装属于桥梁工程施工中的一个难题，普通的沥青材料存在追随性不高，容易出现开裂和渗水的现象，而且耐久性较差。浇筑式沥青混凝土空隙率小、防水性能好、变形适应性好、粘结性好，适合用作大跨径钢桥面铺装材料。本文主要介绍了浇筑式沥青混凝土的材料特点及工作原理，根据实际情况的桥梁工程案例来分析配合比的设计、施工的关键技术及施工过程中应注意的问题，归纳出其应用的优势及常见的病害处理方法，为类似钢桥面铺装工程提供一定的借鉴。

【关键词】：浇筑式沥青混凝土；钢桥面铺装；施工工艺；质量控制；工程应用

DOI:10.12417/2811-0528.26.17.032

1 引言

钢箱梁桥自重大、跨度大、承载力高，目前用得最多的是跨越长江和黄浦江的大型交通桥梁。钢桥面在自然环境中的车辆反复荷载、温度变化、雨水侵蚀等都会对其产生影响，从而造成开裂、推移、脱层、渗水等问题。普通碾压式沥青混凝土空隙率高，防水性以及变形随着时间的发展逐渐无法达到钢板柔性变形的要求，使用寿命短，维护成本高。浇筑式沥青混凝土采用高温拌和、自流成型、不需碾压的施工工艺，混合料的沥青含量高、矿粉含量高，成型后结构致密、整体性好，能适应钢板的变形，较好地解决了常规铺装材料存在的问题，大大提高了钢桥面铺装的耐久性、通行安全性，在现代钢桥铺装工程中得到越来越广泛的应用。

2 浇筑式沥青混凝土核心特性与技术原理

2.1 技术原理

浇筑式沥青混凝土是在高温下将沥青混合料均匀搅拌并加热后形成流态结构的一种沥青混合料，其主要特点就是高温搅拌、高温成型。混合料得到稳定的悬浮密实结构，粗集料均匀悬浮在沥青玛蹄脂当中，整个结构是均匀的，没有大的孔隙，可以形成一个整体的防水保护层。

2.2 核心性能优势

浇筑式沥青混凝土较适合用来作为钢桥面施工。防水性好，成型后空隙率为1%以下，可以将钢板与钢板的空隙全部堵塞住，防止雨水渗透到钢板内部。第二、变形适应性强，材料弹性大，钢板微小伸缩、弯曲变形时，材料可以随钢板变化而变化，不易产生开裂、脱层病害。第三，高温施工后和防水层可以有良好的粘结力，粘结强度较大，铺设层整体性好。四是耐久性好，抗疲劳、抗老化、抗低温开裂性能好，可以长期适应复杂的户外工况。第五，施工速度快，成型快，不需要碾压，工序少，适合大面积桥面铺装施工。

3 配合比设计与性能指标

浇筑式沥青混凝土性能受配合比设计影响最大，主要是对沥青用量、矿粉掺量、集料级配这三个主要参数进行控制，通过对不同优化方案的测试研究得到最优配合比以保证混合料的流动性、稳定性和强度都符合要求。本文以上跨江钢箱梁大桥铺装工程为依托，得到如下配合比参数及性能指标。

3.1 配合比参数

工程所用水泥基沥青所用水泥石及沥青混合料配合比控制粗细骨料级配，增加矿粉的含油沥青胶浆用量，改善黏度与粘附性，得到沥青用量7%~10%，矿粉20%~30%，拌和温度220~240℃，运输途中也要持续搅拌，防止“离析”。

3.2 成品性能指标

通过试验室检测和现场试验发现，该配合比的浇筑式沥青混凝土各项性能指标均满足钢桥面铺装规范的要求，见表1。

表1 成品性能指标

检测项目	规范要求	实测数值
贯入度（mm）	1.5~3.5	2.2
流动度（s）	18~24	21
低温弯曲破坏应变（ $\mu\epsilon$ ）	2500	2600
粘结强度（MPa）	≥ 1	1.45

4 核心施工工艺

4.1 基面预处理

施工前对钢桥面钢板表面进行彻底清理，用喷砂除锈法除

去钢桥面钢板表面的锈蚀、油污、灰尘等杂质,使基面干净、粗糙。在除锈后马上进行防水粘结层材料的涂刷,防止漏涂、堆积,粘结层干燥固化后方可进行铺设。

4.2 混合料拌和与运输

浇筑式沥青混凝土采用专用拌和设备生产,控制拌和温度和拌和时间。集料预热温度控制在 280°C 到 300°C 之间,沥青加热温度控制在 160°C 到 170°C 之间,混合料出厂温度控制在 220°C 到 240°C 之间。干拌10-20,湿拌60-90,库克里面搅拌不低于45分钟,保证各种物料混合均匀。运输用保温密闭运输车一直处于保温防护状态,防止混合料温度过快下降或者离析,到场温度基本要求不低于 220°C 。

4.3 摊铺成型施工

用专门的摊铺沥青机以匀速进行摊铺,摊铺速度 $1.5\sim 3\text{m}/\text{min}$ 使摊铺层厚度一致、表面平整。利用混合料高温自流特性自然密实,不需要碾压。摊铺过程中要及时人工补填缺料、凹凸处的局部,使摊铺接缝无痕。表层碎石撒布宜在混合料温度降到 $160^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 时,均匀地撒布在混合料上,碎石的用量为 $4\sim 7\text{kg}/\text{m}^2$,轻度压实使碎石嵌入混合料之中,增加路面粗糙度,提高两层之间的粘结力。

4.4 养护成型

摊铺后自然冷却养护,全部封闭交通,不得有车辆、行人通行。当铺设层的温度低于 5°C 的时候,对平整度、厚度、压实度等进行检测,达到要求之后再进行车辆通行。低温天气适当延长养护时间,防止表层开裂、强度不够等。

5 质量控制要点与病害处置

5.1 全过程质量控制

原材料进场前必须做沥青、集料、矿粉性能检验,不合格的不得使用。严格执行原材料进场报验制度,每一批次的原材料都必须有出厂合格证和检测报告,试验室对沥青的针入度、软化点、延度,集料的粒径、压碎值、含泥量,矿粉的细度、亲水系数等重要指标进行抽样复检,严禁不合格的原材料进入施工现场。拌和阶段实时检测温度、配合比、拌和时间,防止温度异常、混合料离析。拌和设备必须提前调试校准,保证计

量系统准确无误,按照设计配合比准确投料,根据施工环境温度动态调节拌和温度和拌和时间,沥青混合料拌和温度应控制在规范范围内,拌和时间不少于规范要求,保证沥青与集料、矿粉充分裹覆均匀,防止出现花白料、结块、粗细料分离等现象。摊铺作业应保持匀速连续施工,不得随意停顿、变速,严格按照设计厚度控制摊铺标高,全程监测摊铺温度,低温天气要做好混合料保温措施,为后续碾压密实、路面成型质量达标打下基础。

5.2 常见病害与处置措施

工程中最常见的病害有表层微小裂缝、局部渗水、抗滑性能不良,在沥青路面通车初期或者养护期间出现,如果不及时处理,随着车辆荷载、雨水侵蚀的持续作用,就会发展成大面积的开裂、坑槽、沉降等问题,严重影响到使用寿命和行车安全以及通行舒适度。对于细微裂缝,可以使用专门的沥青修补胶进行灌注封堵处理,施工前要清除裂缝内部的灰尘、杂物和积水,保证裂缝内部干燥清洁,然后用专用设备将沥青修补胶灌注压实,使修补胶充分填充裂缝缝隙、贴合路面基体,有效隔绝雨水渗入,约束裂缝扩张,遏制病害的发展,保证表层的完整性以及防水性能。

6 工程应用效果分析

工程竣工两年之后铺设层再没有出现大面积开裂、脱落、渗水的状况,路面平整度和抗滑性一直保持较好的状态。周围其它类似的使用常备沥青铺设的桥梁年养护次数较少,养护成本,铺设材料的使用寿命可以延长,综合使用效果大大提高。

7 结论

浇筑式沥青混凝土能符合钢桥面柔性变形、防水防渗、耐久抗损的主要施工需求,靠自身产生并逐渐扩展成层状结构的特点,在钢桥面上起到粘结作用良好、结构致密且耐久耐等特点的沥青材料,从而很好地解决钢桥面铺装出现频繁病害且寿命不长的难题。合理的配合比设计、适宜的施工温度、规范的摊铺养护方法,均会对手工作业成果产生影响。大跨径钢箱梁桥梁工程中浇筑式沥青混凝土有很广的应用价值和推广前景。根据区域气候特点来调节配比参数,施工温度控制标准来提高钢桥面铺装长久使用性能。

参考文献:

- [1] 许晓岭.桥面铺装中热拌环氧浇筑式沥青混合料性能研究与施工应用[J].交通世界,2025,(31):137-139.
- [2] 陈国敏.基于GA10浇筑式沥青混凝土的钢桥面铺装施工工艺优化研究[J].交通科技与管理,2025,6(17):58-60.
- [3] 周元桥.浇筑式沥青在钢桥桥面铺装中的施工工艺和应用研究[J].交通科技与管理,2025,6(13):147-149.