

公路工程沥青混凝土路面质量控制

刘冬翠

中交一航局第五工程有限公司 河北秦皇岛 066000

【摘要】沥青混凝土已成为公路工程施工中的主要面层材料,随着科技进步,更多的新材料、新工艺、新技术得到了广泛的应用,相关规范、技术标准也在不断地修订完善,但在实际施工中,仍有很多需要研究和探讨的问题,本文以南方某高速公路项目为例,就沥青混凝土路面在施工中易出现的质量问题以及控制措施进行探讨。

【关键词】力学性能; 摊铺; 压实; 沥青混凝土

1 工程概况:

南方某高速公路项目，主线长101.631公里，匝道长36.56公里。设置互通式立体交叉11处；服务区3处；停车区2处；主线省界超限检测站1处。主线构造物：全线共设置桥梁23046.235m/75座，其中：特大桥7544.415m/4座，大桥13593.46m/44座，中桥1908.36m/27座；涵洞108道；通道98道，天桥27座。

2 技术难点:

本工程控制的重点在于路面工程水稳层和沥青层的摊铺质量，达到规范 and 设计要求，混凝土预制护栏的钢筋混凝土保护层厚度和表观质量；机电工程摄像头等机电设备安装准确；交安工程标志标牌等安全设施安装位置准确。

难点在于整条线路长，跨度大，质量管理难度大；存在不同类别工程交叉作业，质量管理难度大。

3 质量控制措施

3.1 原材料的选择和质量控制

原材料的质量对沥青混凝土路面的质量有着至关重要的影响。本工程在准备阶段对原材料的选择非常重视，将原材料质量放在首位，通过试验，进行多家比选，选定原材料。施工过程中，对原材料质量进行严格管控，对经过试验检验不合格的材料实行一票否决，严禁使用，清退出场。再者，因施工中集料需用量较大，料源保障和集料的存储也是施工进度的制约因素，因此采取考察周边市场，确定稳定供应，设置足够存放场地等措施。

3.1.1 沥青

通过对该地区沥青路面发生早期损坏的情况分析,以及设计图纸规范的要求,本项目采用A70#石油沥青,对所选原材料进行试验检测,试验结果如下表1。

表1 沥青试验指标与技术要求

检测项目	密度 (15℃)	针入度	延度 (5℃)	软化点
规范值	实测记录	60-80 (0.1mm)	≥100cm	≥46℃
检测值	1.034g/cm ³	75 (0.1mm)	100cm	47.0℃

3.1.2 集料

集料的力学性能对沥青混合料的质量起着至关重要的影响。集料的颗粒形状、级配以及压碎值等对混合料的抗车辙能力、抗疲劳性、强度等起到非常关键的作用。根据工程特点以及规范要求，本工程选用压碎值高、针片状少的优质集料，由以下四种规格构成：0-2.36mm、2.36-4.75mm、4.75-9.5mm、9.5-19mm。集料的技术指标及检测结果见下表2。

表2 集料试验结果及技术指标

集料规格		9.5— 19mm	4.75— 9.5mm	2.36— 4.75mm	0— 2.36mm	规范 值
检测 项目	表观密度 (g/cm ³)	2.712	2.755	2.734	2.731	
	吸水率 (%)	0.49	0.53	0.47		≤2.0
	针片状 (%)	6.3				≤12
	压碎值 (%)	20.5				≤26

3.1.3 填料

本工程填料采用湛江宝钢的矿粉，技术要求及检测指标如下：

表3 矿粉的试验结果及技术指标

检测项目	表观相对密度 (g/cm ³)	含水量(%)	粒度范围(%)			外观	亲水系数(%)	塑性指数
			<0.6	<0.15	<0.075			
规范值	不小于2.50	不大于1	100	90-100	75-100	无团粒结块	小于1	小于4
检测值	2.593	0.7	100	95.8	84.3	无团粒结块	0.69	3.5

以上材料试验检测结果均符合JTG F40-2019中关于原材料的技术要求。

3.2 沥青混合料矿料级配的确定

集料的级配组成对沥青混合料的技术性能有着直接的影响,根据对该工程所在地的气候条件情况的分析,考虑该路面对抗车辙能力等的需求,以及以往施工中经常遇到的质量通病问题,降低4.75mm及2.36mm的通过率,选择较高的设计空隙率。

通过多次试验调整,根据集料筛分结果,采用矿料的配合比为1#: 2#: 3#: 4#: 矿粉=25: 28: 10: 34.5: 2.5。

3.3 最佳沥青用量和配合比的设计

本工程沥青混凝土执行的标准为《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTJ E20-2011)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2019),在原材料比选完成后,现场试验人员将所选原材料按规范取样,送到具备相应资质的检测机构,经过试验得出本工程沥青混凝土的最佳沥青用量、以及配合比。最佳沥青用量为4.7%。矿料配合比为25:28:10:34.5:2.5,油石比4.92。施工中严格控制沥青混凝土的配合比以及油石比,按规范要求做好油石比试验,根据结果调整生产配合比,确保油石比在规定范围内。除此之外,每天还应对沥青用量和矿料、集料用量进行计算,以验证油石比是否满足要求。

3.4 配合比的验证

按照上述配合比拌制沥青混合料,规范制作试件,进行马歇尔水稳定性试验,检测结果如下表4。

表4 浸水马歇尔稳定度检测

沥青种类	油用量(%)	油石比(%)	稳定度(kN)	稳定度(kN)	残留稳定度(%)	规范值(%)
A70#	4.7	4.92	17.26	15.02	87.0	≥85

计算得出混合料的浸水马歇尔残留稳定度为87.0%,满足规范要求。

3.5 工作面的提供

本工程采用水泥稳定碎石基层,对沥青混凝土面层的影响至关重要,所以,在面层施工前,对基层的强度、平整

度、弯沉等技术指标进行了检测,满足规范要求后方进行面层施工,提供了一个平整、干净、强度满足要求的工作面。基层上面洒布的透层油选用阴离子乳化沥青。各面层间的粘层油采用PCR型快裂阳离子改性乳化沥青。

3.6 沥青混凝土的铺筑

面层铺筑质量从沥青混合料的拌合、运输、摊铺、碾压、检测、缺陷处理等方面进行控制。

3.6.1 拌合

沥青混合料的拌合时间和温度经试拌确定。通过电子称量器对原材料进行称量,以实现油石比及级配的控制。试验人员跟班作业,随时抽检油石比及级配,根据检测结果随时纠偏。整个拌合过程要保证沥青混合料搅拌均匀、无花白料、无结块结团现象,混合料不得有严重的离析现象。对于不能满足要求的混合料严禁出场,根据实际情况进行合理合规调整。本工程引进智慧工地管理,对拌合站的生产过程实时监测,结合试验数据,对沥青混合料的拌合过程进行质量监测,对每盘料的书记进行采集和分析,并上传平台,发生异常实时报警,对提高拌合质量起到了积极作用。

3.6.2 运输

本工程采用15t以上的自卸汽车,装料前在装料斗内壁涂抹一层油水混合物,防止混合料站在车斗内。运输时用保温布覆盖好方可出场。严格控制运输时间,避免不必要的温度损失。智慧工地系统对运输车的运输时间、车辆位置、摊铺时间和摊铺位置都能实时监控。施工过程中每台摊铺机的前方都有载满沥青混凝土的运输车,无特殊情况摊铺不能中断,当一天的摊铺进度完成时,要为第二天的接缝处理做好准备工作。

3.6.3 摊铺

摊铺机在运料车到达时调整好初始状态。严格按照设计要求控制摊铺厚度及宽度。施工过程中摊铺机熨平板的仰角要准确,行驶速度控制在2-4m/min,且速度要稳定。本工程采用了路面智能摊铺压实监测,通过卫星基站确定现场设备实时位置,对摊铺作业现场温度、速度以及压实遍

数进行统计,并通过平台生成3D模拟动画,实时监控施工现场。

3.6.4 碾压

摊铺成型后要及时进行碾压,根据压实工序按规定选择合适的压路机以及合理的组合方式,碾压遍数经试验段确定,以达到规定压实度为限,并严格控制,不得超压。碾压时力求速度均衡,控制在4km/h,直线行走,工作面长度不超过50m。碾压过程中技术人员随时检查,发现问题及时处理。



3.6.5 施工缝处理

施工缝的处理对路面平整度有极大影响,实际操作时应作为关键工序仔细处理。这里主要介绍冷接缝的处理方法。水平冷接缝的处理:首先用3米直尺对已完成铺筑的面层平整度进行检查,根据检查结果将不满足平整度要求的部分用切割机切掉,并对切割面的泥水进行清洗,晾干后涂刷粘层油,跨缝铺筑新的沥青混合料,待旧料软化后,人工铲掉多余的混合料,横向跨缝碾压,横向碾压采用有旧路向新路递进式,待压路机完全进入新路后,再转为纵向碾压。纵向冷接缝的处理与横向冷接缝比较相似,除采用上述碾压方法外,还可以先从新铺段的远端开始碾压,待新铺段压好后,再进行接缝处的碾压。需要注意的是,上下层的纵缝不能在同一位置,应错开至少15cm,相邻两幅的横缝以及同一幅上下层的横向接缝均应错开1m以上。施工缝的处理质量尤为重要,否则将衍生出诸如跳车、平整度不足、裂缝、使用寿命降低等一系列问题。

3.6.6 试验检测

试验检测工作是确保路面工程满足规范和设计要求的关键,它贯穿于路面施工的全过程。本工程坚持旁站制度,试验人员跟班作业,除了按照规范及试验检测计划完成检测项目外,做好自检和抽检,随时解决施工中的问题。保证试验方法的正确和试验工具、仪器设备的准确性。做到上道工序不合格,下道工序不能施工。主要检测项目包括:厚度、宽度、弯沉、压实度、平整度等。本工程采用3m直尺法和车载连续平整度仪相结合来检测路面的平整度。采用自动弯沉仪法测定路面的弯沉。采用盒子密度仪法检测路面压实度。根据试验数据,对沥青混凝土路面的物理力学性能做出客观评价。



4 结论

影响沥青混凝土路面施工质量的因素很多,施工单位应不断提高项目的管理水平、提升人员的技术水平、重视原材料质量控制、优化设备资源配置。努力克服不良因素的影响,预防和消除质量通病,在实际施工中总结新材料、新技术、新工艺的应用效果,不断进行科技创新,以规范标准为基本要求,精心策划方案、组织施工,才能铸就精品工程。

参考文献:

- [1]《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2019)
- [2]《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTJ E20-2011)
- [3]《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)
- [4]曹勇涛.浅谈高速公路沥青混凝土路面施工使用技术[J]建设机械技术与管理2009.8 86-88.