

公路沥青混凝土路面施工技术

付炜

烟台市招远公路建设养护中心

[摘要]随着我国社会经济的快速发展,道路运输越来越重要。在这一过程中,人们开始重视公路工程建设,公路工程结构质量控制也开始得到加强。本文从理论上阐述了目前公路建设中沥青混凝土路面施工中应注意的施工技术和质量控制措施,希望为我国的公路建设工作提供一些理论支持。

[关键词]公路; 沥青混凝土; 路面施工

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1912

普通混凝土路面在使用过程中,容易出现路面结构损坏、开裂等问题,维修困难,使用寿命短。因此,通过对主要工程的综合考虑,沥青混凝土施工技术的应用更为重要。大量的实践表明,沥青混凝土路面一方面可以延长高速公路的使用寿命,另一方面可以有效地减少路面病害的发生。另外,沥青混凝土路面具有低噪声、低污染的特点,深受业内人士青睐与喜爱。

一、我国道路主要破坏形式

受车辆荷载及自然条件因素的影响,沥青路面在这种条件的反复作用下将发生损坏,例如:车辙、裂缝、坑槽、沉陷等等。其破坏的原因各不相同,但从力学的角度来分析主要有剪切弯拉应变、塑形变形积累以及弹性疲劳等。

沥青路面的病害有很多种,在我国主要分为早期损害和长期病害两种形式,本章主要则主要探讨沥青路面的早期损害。水损坏和高温车辙是沥青路面早期破坏的主要两种破坏形式,不仅是南方多雨的气候条件水损坏严重,在高温少雨的内蒙地区,水损坏依然十分严重。

(一) 沥青混凝土路面水损坏

沥青路面长期在水的反复作用下,集料与沥青因为黏附性的减小而逐渐失去粘接力,进而集料剥落,车辆在路面上行驶,车辆荷载作用于面层导致其出现松散状态形成坑槽。

1. 材料的选取

应严格控制集料的进场,对不合格的集料坚决说不,按照规范的要求选择黏附性较好的集料。若黏附性无法达到标准,应添加质量合格的抗剥落剂,增加集料与沥青之间的黏附性。

细集料的选用应尽量使用现场加工的机制砂,优先选用改性沥青,同等条件下应选用针入度较小的。

2. 配合比的优化

配合比的设计不仅要严格按照规范的要求而且应结合当地的施工经验,科学合理的设计孔隙率,级配的设计曲线应遵循抬头平尾S型。

3. 合理的施工

从施工的每个细节开始,严格把控施工质量。注重每个工序的监测,尽量做到合理预判,并且能够及时发现问题并解决。在面层施工时要注意层间的粘结处理,碾压的时候应优先使用轮胎压路机,提高路面的泌水性能。同时应处理好接缝的问题以及混合料运输的问题。

(二) 沥青混凝土路面高温损坏

车辙的产生将直接影响路面的使用功能,它同时也是沥青路面最主要的破坏形式。一般情况下,沥青混凝土路面的车辙按破坏的原理有4种不同的形式,特点如下:

1. 结构型车辙

在车辆行驶的过程中,面层所受到的压力大于本身所拥有的强度,路面、路基及各个结构层会发生永久变形。

2. 失稳型车辙

在气温升高到一定程度的时候,沥青膜受到外界因素的作用而发生剪切破坏,致使颗粒之间发生不同程度的移动,也就是相对位移。除此之外,路面受到车轮的碾压,混合料的抵抗

变形的能力逐渐被削弱直至应力达到其极限值,于是形成料失稳型车辙。与轮胎相接触的面下凹,两侧的路面凸起,形成典型的W形。这种形式的车辙严重的是行车舒适度下降并且存在危险。经过弯道处时路面也明显被向外推挤^[1]。

3. 压密型车辙

在施工过程中,其各个环节质量的好坏直接影响路面的质量,在碾压时如果压实度没有达标,在通车后不久的时间内因为车辆荷载的缘故路面被压密,日积月累的情况下,混合料的孔隙率逐渐减小并达到极限值。这种情况下产生的车辙即为压密型车辙。其特点就为路面不再平整,形成的车辙也较为明显。

4. 磨耗型车辙

磨耗型车辙与以上三种的形成过程完全不同,它不是因为抵抗变形的能力消失而产生,而是因为长久的使用导致。并且车辙深度在5mm以上才进行相关的处理。

二、工程概述

(一) 概述

以某旧水泥混凝土路面改造工程为研究对象,在旧水泥混凝土路面改造前,应对旧水泥混凝土路面改造工程进行准确的路面状态信息查询,这是旧水泥混凝土路面沥青加铺层合理有效设计的必要准备措施。

此段公路全长312.418公里,路基宽度6.5m,横断面布置为:行车道2×3m,土路肩2×0.25m。病害区逐年增加,对现有道路造成严重破坏,服务水平持续走低,难以保证此段公路的安全性。

本工程项目是对现有道路进行综合改造,改造道路沿线交通设施,提高交通安全服务水平,加强区域道路建设,优化路网布局,优化提高运输效率,扩大经济辐射干线,促进沿线资源的开发利用,对经济发展有着积极的作用。

(二) 施工过程

1. 混合料的拌和

混合料必须严格按照配合比设计和试验。集料和沥青在送入搅拌机后必须充分混合,直到集料颗粒完全被沥青膜覆盖,沥青在集料中充分混合均匀。通过试验段路面施工,确定了大规模施工时合格混合料的搅拌时间和温度。具体如下表所示。

沥青混凝土种类	下面层	上面层	
	AC-20	AC-13	
时间/s	干拌时间	10	10
	湿拌时间	45	45
温度/℃	沥青加热温度	170~175	165~175
	矿料加热温度	190~200	190~220
	混合料出场温度	170~185	170~175
	运输到现场温度	≥170	≥160
	储料仓储存温度	温度降低≤10	温度降低≤10
	混合料废弃温度	>210	>195

在试验段施工过程中，对混合料的混合均匀性进行了检测。当大型施工中发现混合料不均匀时，应立即停止搅拌，并分析其原因。

2. 混合物的运输

在施工试验段之前，运输车辆（见表2）必须清洗干净，并在底板上涂上1:1植物油清洗剂和间隔物，以防止混合物粘附。喷洒分离剂后，必须将支架抬起以排空积液。

表2

项目	下面层	上面层	
	AC-20	AC-13	
拌合站参数	距试验段距离/km	42	15
	生产能力/(t/h)	320	320
	平均载重/t	45	45
运输车参数	装料时间/(min/车)	10	10
	行驶速度/(km/h)	17	17
	数量/辆	11	6

为了避免在装载过程中分离混合物，必须精确地前后移动中间顺序。必须由专人在工作人员的指挥下，在摊铺机前方10~30cm处停车，将摊铺机前方的物料卸下。用水银测量施工现场混合料的温度，并对混合料的质量进行严格检查。只有通过测试，施工才能进行。

3. 混合料的摊铺

混合料生产和运输正常时，保持混合料的用量和基本生产速度相匹配，保证路面平整度、密实度、摊铺机行走速度在2~3m/min内。

提前1小时将烫板预热至100℃以上。启动前，将底板放在与熨平板底部松放高度相同的高度，熨平板顺利通过底板后，打开熨平板和夯实锤。在铺筑过程中，确保螺旋给料机中至少有2/3的混合料，以确保路面没有完全分离的宽度。

采用非接触式平衡梁自动调平系统对路面两侧纵、横向坡度进行控制。摊铺机两侧约12cm处采用人工补料、整平。

4. 混合料的碾压

试验段沥青混合料摊铺后，采用两个钢轮振动压路机和一个轮胎压路机进行碾压。轧制前在橡胶轮上涂1:1植物油和清洁剂。初轧温度控制≥150℃，碾压终了温度≥90℃。初始压力、再压力和最终压力是三个阶段。上层：采用双钢轮初压，由低到高，前向静压，后向振动。采用30T胶辊进行复压。双钢轮用于最终轧制。底层：两个橡胶轮交替碾压。应使用2台双钢轮振动压路机交替振动碾，以恢复压力和最终压力。试验段轧制速度剖面见表3。

表3

碾压步序	施工机具类型		行走速度/(km/h)
	上面层	下面层	
初压	2台双钢轮压路机	2台胶轮压路机	2~3
复压	2台胶轮压路机	2台双钢轮压路机	3~4.5
终压	1台双钢轮压路机	2台双钢轮压路机	3~6

轧制应在纵向进行，每段轧制30米，由低到高均匀推进，缓慢推进，重叠1/3-1/2轮宽度，以防止泄漏和超压。

5. 横向施工缝处理

施工水平缝应采用平缝处理。使用3M尺沿纵向，在摊铺端

部呈悬臂状。在铺装层和标尺之间的非接触处定位接缝，并用锯子切割和拆卸接缝。连续摊铺时，将摊铺过程中留下的砂浆冲洗干净，涂上少量沥青胶层，与摊铺机熨平板接缝摊铺。在碾压时，采用钢轮压路机进行横向碾压，碾压应从路基的第一层开始，通过水平缝逐步施工，碾压到路基的新层^[2]。

(三) 施工中存在的问题及对策

1. 施工前，清理下层承重层，特别是清理小部件表面的浮土，铺装前需用手推式大风力鼓风机彻底清扫。

2. 运输路线中的道路状况。上、下试验段的混合料运输车绕过运输车。通过对施工过程中的运输距离、行驶速度和时间的总结，发现绕道条件差，导致车辆速度低，运输时间长，直接影响现场混合料的供给、温度损失将造成巨大的经济损失。因此，为了保证混合料在大型施工中的运输，建议加快底基层、基层的施工建设速度，尽快开通主要的运输路线。对第二混合料输送线的前期规划及防堵措施以及加强旁路维护。

3. 在使用防油压路机轮胎时存在一些安全问题。然而，为了避免沥青混合料在初始压实前因轮胎温度较低而产生粘附，必须及时向轮胎喷洒植物油。该方法可以根据压缩机向前移动时使用后轮胎的方法和压缩机向后移动时使用前轮胎的方法来执行。

4. 当两个钢轮滚动时，钢轮容易与路肩碰撞，导致花岗岩松动。必须有专人负责路肩和侧面的滚动，严格控制滚动速度，如果需要，减速驾驶。

5. 切缝机用于切割上、下砌体试件的水平缝。通过实际运行，发现新旧层的重叠效果并不理想。建议人工清理接缝处的混合料，并清除残茬，保证新旧混合料的有效重叠。

6. 钻芯取样过程中，灰浆对面层造成污染较为严重，给清理工作带来极大麻烦。大规模施工进行钻芯取样时，可将取芯机钻头周围使用海绵封住灰浆，以防灰浆四处流动，并及时吸除面层表面残留灰浆。

(四) 施工关键技术总结

综合分析认为，SBS 改性沥青混凝土面层施工的关键技术主要有：

1. 最佳沥青用量的确定。目标配合比参数设计是 SBS 改性沥青混凝土发挥功能的基础步骤，研究和采用更加精确的设计方法是保证后续工作顺利进行的关键。

2. 生产配合比的确认和验证。根据目标配合比设计参数，调整并确认现场配合比直至混合料参数满足要求，是整个配合比设计的关键。

3. 混合料运转过程的质量控制。SBS 改性沥青混凝土的运输是整个混合料摊铺、碾压等后续施工工作的基础，其运输过程中的温度控制、时效保证是混合料功能正常发挥的重要前提与保障。

4. 摊铺机械及碾压方案的选定。摊铺及碾压是混合料施工的重中之重，摊铺机械与碾压方案是 SBS 改性沥青混凝土面层提高施工速度、保证施工质量的重要措施。

总结

综上所述，总之，沥青路面施工技术的应用必须结合现场道路工程的条件和条件，分析所面临的技术问题，制定科学合理的施工方案。结合工程实践，提出了施工技术创新、新方法引进、影响质量控制因素检测、现场检验等质量控制建议。并提出了建议，供有关人员参考。

参考文献：

[1] 李茂. 公路沥青混凝土路面施工技术及管理要点[J]. 河南建材, 2019(06): 278-279.
 [2] 邓睦信. 高速公路沥青混凝土路面施工技术要点和质量控制[J]. 交通世界, 2019(21): 48-49.