

# 论市政道路沥青路面施工质量的控制

谭路

长沙市市政工程有限责任公司

**摘要：**本文立足于市政沥青路面为研究切入点，对可能影响其施工质量的潜在因素进行深入探析，重点从沥青原材料、混合料级配形式、压实度、平整度等方面进行具体研究，针对性提出了质量控制措施，旨在为同类工程提供些许参考。

**关键词：**市政道路；沥青路面质量影响因素；质量的控制

## 0 引言

本文中选定的市政路面结构形式为沥青路面，目前，在市政道路路面施工中，沥青路面的占比最高，其依靠良好的行车平顺性、较高的承载能力及优异的抗变形刚度在众多路面形式中脱颖而出。虽然沥青混凝土路面优势众多，但基于其粘弹性特性因素，在重载交通和大交通量两大因素的叠加影响下，很容易爆发

出各种形式的病害，本文旨在从施工阶段最大程度控制沥青混凝土路面的使用年限。

## 一、原材料

### (一) 集料

(1) 控制集料的变异性是保证集料质量的重要内容之一，必须合理选定集料的粒径和级配。由于S1-S5标准的集料的颗粒粒径较大，级配连续性较差，集料之间的相互嵌锁性较差。在集料生产过程中，必须严格根据施工技术规程确定集料粒径值。

(2) 沥青混合料的级配形式直接影响着沥青路面的服役性能。所以，应当从源头强化控制，重点做好原材料质控和级配优化工作。本文列出了用于某市政道路项目沥青路面的集料参数(表1)：

表1 沥青混合料用粗集料规格

规格名称	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)														
		106	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6		
S1	40~75	100	90-100	-	-	0-15	-	0-5								
S2	40~60		100	90-100	-	0-15	-	0-5								
S3	30~60		100	90-100	-	-	0-15	-	0-5							
S4	25~50			100	90-100	-	-	0-15	-	0-5						
S5	20~40				100	90-100	-	-	0-15	-	0-5					
S6	15~30					100	90-100	-	-	0-15	-	0-5				
S7	10~30					100	90-100	-	-	0-15	0-5					
S8	10~25						100	90-100	-	0-15	-	0-5				
S9	10~20							100	90-100	-	0-15	0-5				
S10	10~15								100	90-100	0-15	0-5				
S11	5~15									100	90-100	40-70	0-15	0-5		
S12	5~10										100	90-100	0-15	0-5		
S13	3~10											100	90-100	40-70	0-20	0-5
S14	3~5												100	90-100	0-15	0-3

### (二) 矿粉

经试验研究发现，沥青集料中的矿粉细度与集料的稳定性及承载能力呈正相关关系，所以，在施控阶段，建议以5%作为细度控制标准上下限；此外，降低矿粉的细度值还能够提高沥青混凝土路面的抗车辙性能。

### (三) 沥青材料

沥青混合料的针入度与软化点之间呈负相关关系，此外，软化点指标还会影响沥青混合料的稳定性，软化点过低，会影响沥青混合料的稳定性，反应的表现特性就是流动性提高，过高的流动性会影响沥青混凝土路面的承载能力和抗疲劳特性。对于重载交通工况而言，A-70型沥青混凝土在15℃条件下的延度指标满足设计要求。

## 二、沥青混合料

### (一) 配合比设计

(1) 通过沥青马歇尔试验获取配合比设计基准值，综合沥青马歇尔试验数据，最终确定沥青混合料配合比，具体设计流程详见图1：

(2) 在施工过程中，项目经理和项目总工立足于优化沥青混合料配合比设计方案，综合未来远景交通量、路面服役环境等因素，对基础配合比进行后期优化，得到了优化后的级配参考范围。优化后AC-20C集料19-26.5mm档的筛孔通过率为95%；集料9.5-19mm档的筛孔通过率为65%；集料5-10mm档的筛孔通过率为30%；当然这只是一个建议值，具体运用时通过现场实验，以此为参照作调整。

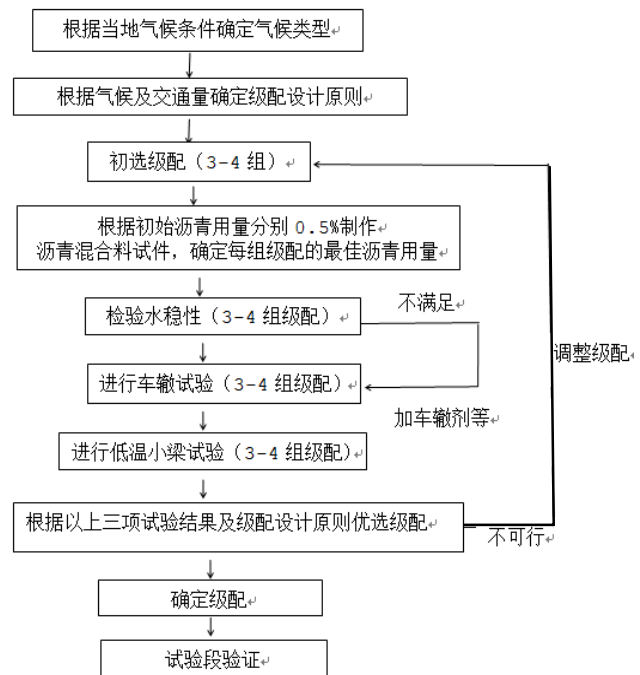


图1 马歇尔试验改进法配合比设计框图

(3) 沥青混合料配合比设计阶段, 应保证拌合站不同原材料仓内的比例准确, 拌合站设定几种对比组分, 充分考虑沥青混合料的老化、剥离等因素, 以获取最佳的沥青用量。

(4) 配比设计过程中, 应保证各指标的精度, 且粗粒径集料建议选取毛体积相对密度指标, 选用表干法进行现场试验。

(5) 在沥青混合料配合比设计阶段, 控温工作也非常重要, 项目现场选定合理的拌合控制温度、击实温度等。如果拌合温度和击实温度偏离正常值, 容易引发沥青混合料脆性特性升高, 降低沥青混合料延性, 影响其服役性能。

**(二) 沥青混合料级配调整原则**

若级配设计与标准偏差过大时, 可采用半值法予以调整。调整界限以差值的一半为准, 最大程度保证实际级配曲线与标准级配曲线的拟合度。

**(三) 混合料温度控制**

沥青混凝土路面施工温度涵盖沥青混合料出仓温度、运输至施工现场温度、摊铺及压实温度等。其中, 影响沥青混合料出仓温度变异性的主要原因如下:

(1) 干湿度。若集料含水率过高, 由于集料相互粘连, 将严重影响其出仓时的均一性, 集料变异系数比干燥状态下的集料至少超出5个百分点, 严重情况下, 高含水率集料将影响整体级配, 造成局部的级配偏差。

(2) 混合料级配稳定性。混合料级配稳定性关系到所掺加矿粉的温稳性, 最终造成出仓温度变异。

(3) 出仓温度值。出仓温度由混合料和集料两者的加热温度共同决定。在混合料拌合过程中, 其加热温度一般按照编制的拌合方案执行, 而在集料加热阶段, 具体加热温度应考虑干湿度和环境温度的影响;

(4) 在沥青混凝土路面施工阶段, 为了防范集料离析病害, 应保证集料拌合前的干燥性, 防止雨淋。施工现场的集料存放地应做好防护, 不同类型集料应分类存放, 严禁混放; 做好现场的防排水工作, 沥青混合料摊铺阶段应在良好天气条件下进行, 不能一味追求高温作业环境, 以防止因高温带来的集料离析;

(5) 根据试铺段反馈的摊铺压实阶段的混合料温度变化情况, 根据摊铺及压实作业面积合理制定机械调配方案, 保证摊铺及压实作业质量, 以满足连续作业要求, 避免因施工机械不到位或调配不合理引发停工问题。

**三、规范施工工艺**

(1) 现场施工组织方案需在施工阶段严格执行, 下图为其组织流程示意图2:

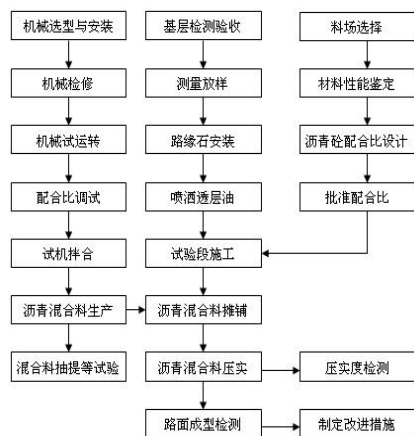


图2 沥青混凝土路面层现场施工工艺流程

(2) 施工前需进行试验段摊铺, 以验证施工方法、原材料质量、施工控制参数等多个因素是否满足质量要求, 并根据试验段摊铺结果, 优化调整其后续施工方案。

**四、沥青路面压实度**

**(一) 压实度影响因素**

(1) 保证压实次数。市政道路的标准压实度为97%, 室外取芯样本孔隙率应介于4.0%-6.0%;

(2) 复压阶段宜选用钢轮压实设备和胶轮压实设备组合作业。钢轮压实机械压实荷载大, 且满足激振荷载工况要求, 压实效果良好; 胶轮压实机械的压实荷载小于钢轮压实机械, 但能够起到表面搓合的效果, 适用于压实成型环节;

(3) 合理设定压实机械的技术指标。胶轮压实机械的气压与接触面积呈负相关关系, 与荷载传递效率呈正相关关系, 所以, 使用胶轮压实机械搓揉路面时, 应保证胶轮处于高压状态; 此外, 钢轮激振压实机械的振动幅度应直接影响压实效果;

(4) 沥青混合料出仓温度。沥青混合料出仓温度与面层压实度之呈正相关关系, 但对应的压实度变异性明显增高, 容易导致全路面范围内的压实度指标失衡;

**(二) 施工中应遵循的压实原则**

(1) 使用合理的压实施工技术, 保证施工机械数量满足施工作业要求。在设备选型方面, 应优先选用重载机械, 单个工作面至少有2台30t级胶轮压路机同时作业, 钢轮激振压实机械除了考虑重载条件外, 优先选用双钢轮压实机械。

(2) 在合理的温度条件下开展压实施工; 在压实施工阶段, 应做好摊铺和压实施工的前后衔接工作。

(3) 不能随意变更压实工序、压实参数、压实次数等, 尤其不能随意减少压实次数;

(4) 确保压实机械的能效, 如果压实机械能效较差, 将导致压实效率下降, 完成压实施工的时间延长, 压实过程中的沥青混合料温度下降更多, 最终会影响压实施工效果;

(5) 压实质量评定。压实质量受人为因素和环境因素综合影响, 压实质量判定应使用压实度指标和孔隙率双控。就普通市政沥青混凝土路面而言, 双控指标应满足实际压实度97%, 孔隙率介于4.0%-6.0%范围内, 方可判定压实合格。

**五、沥青路面平整度**

干扰沥青混凝土路面平整度的主要因素包括: 施工温度、压实方式、下基层平整度等, 为了保证路面平整度, 应做好以下工作:

(1) 沥青层摊铺质量直接决定平整度。摊铺作业过程中应严格遵循施工规范, 合理确定摊铺机械的摊铺宽度、行进速率及技术参数, 摊铺机械的布料器高度应设置合理, 摊铺起步和振动应保持协调同步;

(2) 选定科学的压实技术工艺。重视复压环节, 建议使用钢轮激振压实机械和胶轮压实机械联合作业, 先使用钢轮激振压实机械压实, 再换用胶轮压实机械; 在压实阶段, 钢轮和胶轮压实机械应交替作业;

(3) 钢轮激振压实机械应合理设定振动幅度、振动频率及行进速率; 优先使用双驱动钢轮或激振压实机械。与此同时, 应保证压实施工工艺的一致性, 不能中途随意改变压实工艺;

(4) 强化水稳基层的平整度控制能力。考虑到半刚性基层结构的平整度存在先天缺陷, 在后期路面压实过程中容易破坏正常的传力路径, 最终影响路面层平整度指标。

(5) 混合料级配值也能不同程度影响面层的平整度, 应控制好集料筛分环节, 避免出现局部的级配变异, 保证实际级配曲线与理论级配曲线的贴合性, 以提升路面的平整度指标。

**六、结论**

综上, 做好混合料级配设计优化和摊铺压实施工质量是保证沥青混凝土路面施工质量的关键所在, 本文分类阐述了各潜在因素对沥青路面施工质量的影响, 有助于在今后的施工过程中做到有所偏重。

**参考文献**

[1] 许健民. 公路沥青路面施工质量控制技术研究[J]. 交通世界, 2019 (17): 68-70;  
 [2] 潘刚. 基于使用性能的公路沥青路面多指标分析与结构计算研究[J]. 北方交通, 2018 (10): 64-67+70;