

山东省市政行业协会团体标准

T/SDSZ X—2023

城市道路平面交叉口沥青路面 技术标准

Technical standard for asphalt pavement
on urban road intersection

XXXX-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

山东省市政行业协会

发布

前 言

根据山东省市政行业协会《关于印发第二批团体标准制定计划的通知》（鲁市协字〔2022〕18号）要求，标准工作组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、沥青路面结构与材料、沥青路面施工、质量检验等。

本标准由山东省市政行业协会负责管理，济南城建集团有限公司负责具体技术内容解释。若执行过程中对本标准有任何意见和建议，请寄送至济南城建集团有限公司（地址：济南市天桥区汽车厂东路29号，邮编：250031，电话：0531-85829903）。

本标准主编单位：济南城建集团有限公司

济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司

本标准参编单位：山东汇达新型建筑材料有限公司

山东省交通科学研究院

济南齐鲁施工图审查有限公司

济南能源工程集团有限公司

山东汇通建设集团有限公司

山东汇友市政园林集团有限公司

济南市市政工程建设集团有限公司

本标准主要起草人员：（略）

目 录

| | |
|--------------------|----|
| 1 总则..... | 1 |
| 2 术语和符号..... | 2 |
| 2.1 术 语..... | 2 |
| 2.2 符 号..... | 2 |
| 3 基本规定..... | 3 |
| 3.1 一般规定..... | 3 |
| 3.2 设计要素..... | 3 |
| 3.3 交叉口一般要求..... | 4 |
| 4 沥青路面结构与材料..... | 6 |
| 4.1 一般规定..... | 6 |
| 4.2 路面结构组合..... | 6 |
| 4.3 典型路面结构 | 6 |
| 4.4 面层材料及性能要求..... | 8 |
| 4.5 基层材料要求..... | 10 |
| 4.6 路基技术要求..... | 11 |
| 4.7 旧路再生料要求..... | 12 |
| 5 沥青路面施工..... | 13 |
| 5.1 施工准备..... | 13 |
| 5.2 施工温度..... | 13 |
| 5.3 基层验收..... | 13 |
| 5.4 拌和..... | 14 |
| 5.5 运输..... | 14 |
| 5.6 摊铺..... | 15 |
| 5.7 压实及成型..... | 16 |
| 5.8 交通组织..... | 16 |
| 5.9 开放交通..... | 16 |
| 6 质量检验..... | 18 |
| 6.1 原材料..... | 18 |
| 6.2 沥青混合料面层..... | 19 |

| | |
|--------------|----|
| 本标准用词说明..... | 22 |
| 引用标准名录..... | 23 |
| 条文说明..... | 24 |

1 总则

1.0.1 为适应城市道路建设发展的需要，提高城市道路平面交叉口路面设计质量和施工技术水平，保证路面工程安全、可靠、耐久，做到技术先进，经济合理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城市道路平面交叉口范围内新建和改建沥青路面设计、施工以及质量检验。

1.0.3 城市道路平面交叉口沥青路面，除应符合本标准外，尚应符合国家和山东省现行的有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 平面交叉口 intersection

范围包括交叉口各条道路相交部分及其进出口道（展宽段和渐变段）以及行人、自行车过街设施所围成的空间。

2.1.2 改性沥青 modified bitumen

掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、天然沥青、磨细的橡胶粉或者其他材料等外掺剂（改性剂），使沥青的流变特性得以改善的沥青胶结料。

2.1.3 高模量沥青 high modulus asphalt

应用改性工艺或采用特殊的沥青制备工艺而得到的满足高模量沥青技术指标的沥青胶结料。

2.1.4 抗车辙剂 anti-rutting additive

为提高沥青混合料抗车辙能力而添加的高分子化合物外掺剂。

2.1.5 抗车辙沥青混合料 anti-rutting asphalt mixture

指通过干法加入抗车辙剂，提高沥青路面高温稳定性的一种混合材料。

2.2 符 号

SMA —— 沥青玛蹄脂碎石混合料

AC —— 密级配沥青混合料

AC-C —— 密级配粗型沥青混合料

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 道路路面设计应根据道路的地理地质条件、路基土特性、路基水文及气候环境状况，考虑强度、刚度、稳定性和耐久性因素，进行路基路面整体结构综合设计。

3.1.2 交叉口沥青路面设计应综合考虑地下管线、检查井、雨水口、过街设施以及交叉口竖向、施工等因素进行特殊设计。

3.1.3 交叉口沥青路面结构的各层材料及施工宜统一、连续，并应符合下列规定：

1 面层应具有足够的结构强度、稳定性和平整、抗滑、耐磨与低噪声等表面特性；

2 基层应具有足够的强度和扩散应力的能力；

3 垫层应具有一定的强度和良好的水稳定性。

3.1.4 路基设计应保证路基足够的强度、整体稳定性、抗变形能力和耐久性。

3.1.5 交叉口施工及质量验收应进行专项验收。

3.2 设计要素

3.2.1 路面结构设计工作年限应符合表 3.2.1 的规定：

表 3.2.1 路面结构设计工作年限（年）

| 道路等级 | 主干路 | 次干路 | 支路 |
|------------|-----|-----|----|
| 路面结构设计工作年限 | 15 | 15 | 10 |

3.2.2 标准轴载应符合下列规定：

1 路面设计应以双轮组单轴轴载 100kN 为标准轴载，以 BZZ-100 表示。标准轴载的计算参数应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 标准轴载计算参数

| 标准轴载 | BZZ-100 |
|----------------|---------|
| 标准轴载 P (kN) | 100 |
| 轮胎接地压强 p (MPa) | 0.7 |

| | |
|-------------------|------|
| 单轮传压面当量圆直径 d (cm) | 21.3 |
| 两轮中心距 (cm) | 1.5d |

2 设计交通量计算应将不同轴载的各种车辆换算成 BZZ-100 标准轴载的当量轴次。大型公交车比例较高的道路或公交专用道的设计,可根据实际情况选用适当的轴载和计算参数。

3 交叉口交通量的计算应按照交叉口直行以及转向交通量进行标准轴载当量轴次换算。

3.2.3 交通等级可根据累计轴次按表 3.2.3 的规定划分为 4 个等级。

表 3.2.3 交通等级

| 交通等级 | 沥青路面 累计当量轴次 (万次/车道) |
|------|------------------------|
| 轻 | <400 |
| 中 | 400~1200 |
| 重 | 1200~2500 |
| 特重 | >2500 |

3.3 交叉口一般要求

3.3.1 交叉口范围路面结构设计应符合下列规定:

1 交叉口进口道和停靠站、公交专用道以及长大陡纵坡路段的路面结构应进行专项设计。

2 交叉口路面结构应与道路路面结构相适应,应按相交道路中高等级道路路面结构,并应满足本标准第 3.2 中标准轴载当量轴次和交通等级的要求。

3 交叉口路面结构改建应评价原有路面结构利用,改建结构应避免与相邻路段差异过大,并做好新旧路面结构的衔接。

3.3.2 交叉口范围竖向与排水设计应符合下列规定:

1 交叉口竖向设计应综合考虑行车舒适、排水畅通、周围建筑物等因素,合理确定设计标高;

2 交叉口应按竖向设计布设雨水口,采取措施防止路段的雨水流入交叉口造成积水,其排水设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014 及现行

行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ37 的规定。

3.3.3 交叉口范围管道、检查井与构筑物基础布置应符合下列规定：

1 交叉口范围地下管线最小覆土深度应满足管线设计要求。当受现状管线、新建管线高程等条件限制不满足要求时，应对管线进行加固处理，并采取措施做好加固结构与路面结构的搭接；

2 交叉口范围应优化减少地下管线及检查井布设；管线应尽量沿道路中心线平行布置，检查井井盖应避开机动车轮迹线；

3 检查井周边路基回填应采用渗水性好、容易密实的砂、砾等填料；

4 交叉口范围内设置地下结构、构筑物基础及桥梁承台等浅埋结构时，构筑物顶面宜满足路床顶面以下 80cm，不满足时应采取处理措施。

4 沥青路面结构与材料

4.1 一般规定

4.1.1 交叉口路面结构组合设计应针对各种路面结构组合的力学特性、功能特性及其长期性能衰变规律和损坏特点，遵循路基路面综合设计的理念，保证路面结构的安全、耐久和全寿命周期经济合理。

4.1.2 交叉口路面结构可由面层、基层、底基层和必要的功能层组合而成。沥青面层可以为单层、双层或三层。沥青路面基层由单层或两层组成。

4.2 路面结构组合

4.2.1 交叉口路面结构宜优先使用沥青混合料作为面层结构。对重交通、特重交通以及交叉口进口道、公交专用道、停靠站、位于长大陡纵坡路段等需要特殊设计的面层结构也可采用灌注式半柔性路面。

4.2.2 交叉口基层类型宜采用刚性、半刚性或柔性材料。

1 刚性基层包括贫混凝土、碾压混凝土。主要适用于重交通、特重交通。

2 半刚性基层包括水泥稳定粒料、石灰粉煤灰稳定粒料以及水泥粉煤灰稳定粒料，适用于各交通等级道路。

3 柔性基层包括热拌沥青碎石、级配碎石。热拌沥青碎石宜用于重交通及以下道路的基层；级配碎石可用于中、轻交通道路的下基层及轻交通道路的基层。

4.2.3 交叉口沥青层之间应设置粘层沥青。特重交通、重交通道路交叉口粘层宜采用改性乳化沥青或改性沥青。中、轻交通道路交叉口粘层可选用乳化沥青。

4.2.4 半刚性基层、粒料基层上必须设置粘层沥青。主、次干路等级的道路交叉口半刚性基层上应设下封层，下封层可采用沥青表面处治或稀浆封层。

4.3 典型路面结构

4.3.1 交叉口典型路面结构可按表 4.3.1 选定。

表 4.3.1 交叉口典型路面结构

| 典型路面结构 | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | 适用条件 |
|--------|----|-------|-------------|-------------|--------|
| | 一 | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定碎石 |
| | 厚度 | 26 cm | 36 cm ~40cm | 18 cm ~20cm | |

| | | | | | |
|------|---|-------|--|--|------------|
| | | ~28cm | | | 货运干道、公交车道。 |
| 结构描述 | 沥青混凝土面层采用三层结构，上面层采用沥青玛蹄脂混合料，中面层采用改性沥青或高模量沥青混凝土。设置应力吸收层。 | | | | |

续表 4.3.1

| | | | | | |
|---------|------|---|-----------------|--------------------|--------------------------|
| 典型路面结构二 | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | 适用条件 |
| | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定碎石 | 荷载等级为重交通、特重交通。 |
| | 厚度 | 16 cm ~18cm | 36 cm ~40cm | 18 cm ~20cm | |
| | 结构描述 | 沥青混凝土面层采用三层结构，上面层采用沥青玛蹄脂混合料，中面层采用改性沥青或高模量沥青混凝土。 | | | |
| 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | 适用条件 | |
| 典型路面结构三 | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定碎石 | 荷载等级为重交通。 |
| | 厚度 | 10 cm ~12cm | 32 cm ~36cm | 18 cm ~20cm | |
| | 结构描述 | 沥青混凝土面层采用双层结构，表面层宜采用沥青玛蹄脂混合料或改性沥青混凝土 | | | |
| | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | |
| 典型路面结构四 | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定碎石 | 荷载等级为中交通。 |
| | 厚度 | 10 cm ~12cm | 32 cm ~36cm | 16 cm ~18cm | |
| | 结构描述 | 沥青混凝土面层采用双层结构，面层均采用密级配沥青混凝土（AC） | | | |
| | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | |
| 典型路面结构五 | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定类材料 石灰稳定类材料 | 荷载等级为轻交通。 |
| | 厚度 | 10 cm ~12cm | 32 cm ~36cm | 16 cm ~18cm | |
| | 结构描述 | 沥青混凝土面层采用双层结构，面层均采用密级配沥青混凝土（AC） 基层可采用水泥稳定类，石灰稳定类材料 | | | |
| | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | |
| 典型路面结构六 | 材料 | 沥青混凝土 | 水泥稳定碎石 | 水泥稳定碎石 | 荷载等级为重交通、特重交通的货运干道、公交车道。 |
| | 厚度 | 10 cm ~20cm | 根据交通等级参考结构一到结构五 | 根据交通等级参考结构一到结构五 | |
| | 结构描述 | 采用半柔性面层结构宜使用在三层面层结构的上、中面层以及双层面层结构的上、下面层。 | | | |
| | 类别 | 面层 | 基层 | 底基层 | |

4.3.2 应根据道路整体交通等级，对交叉口进口道、公交专用道、停靠站及位于长大陡纵坡路段的沥青混合料，提高一个交通等级进行设计。

4.4 面层材料及性能要求

- 4.4.1 表面层宜选用 SMA、AC-C 沥青混合料，结合料应使用改性沥青。
- 4.4.2 中面层和下面层应采用密级配 AC 型混合料。在特重交通和重交通道路上，宜使用 SMA 混合料或改性沥青密级配 AC 型混合料以及抗车辙沥青混合料。
- 4.4.3 表面层所用粗集料与沥青的粘附性不宜低于 4 级。
- 4.4.4 高温稳定性应采用车辙试验的动稳定度来评价，交叉口技术要求应按交通等级、结构层位和温度分区不同，提高一个交通等级进行设计。
- 4.4.5 路面抗滑性能应符合下列规定：横向力系数 SFC_{60} 不小于 50。构造深度不小于 0.5mm。
- 4.4.6 采用灌注式半柔性路面结构时，基体沥青混合料、灌浆料以及配合比等技术要求参照《道路灌注式半柔性路面技术规程》（T/CECS G:D51-01）
- 4.4.7 面层沥青混合料应符合下列性能要求

1 高温稳定性应采用车辙试验的动稳定度来评价。动稳定度技术要求应符合表 4.4.7-1 的规定：

表 4.4.7-1 稳定度技术要求（次/mm）

| 交通等级 | 结构层位 | 动稳定度不小于，（次/mm） |
|------|------|----------------|
| 轻、中 | 上、中 | 1500 |
| | 下 | 1000 |
| 重 | 上、中 | 3000 |
| | 下 | 1200 |
| 特重 | 上、中 | 5000 |
| | 下 | 1500 |

2 水稳定性技术要求应符合表 4.4.7-2 的规定：

表 4.4.7-2 水稳定性技术要求

| 混合料类型 | 浸水马歇尔试验残留稳定度（%） | 冻融劈裂试验的残留强度比（%） |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| 普通沥青混合料，不小于 | 80 | 75 |
| 改性沥青混合料，不小于 | 85 | 80 |
| SMA 混合料（采用改性沥青），不小于 | 80 | 80 |

3 低温性能技术要求应符合下列规定：

- 1) 普通沥青混合料极限破坏应变不小于 2000×10^{-6}
- 2) 改性沥青混合料极限破坏应变不小于 2500×10^{-6}

4.4.8 抗车辙沥青混合料应符合下列技术要求

1 沥青胶结料应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中关于道路石油沥青及改性沥青的技术要求，并根据需要掺加添加剂。添加剂技术要求应满足现行行业标准《沥青混合料改性添加剂 第1部分：抗车辙剂》JT/860.1

2 采用硬质道路沥青时，技术要求参照表 4.4.8-1 的技术要求。

表 4.4.8-1 硬质道路沥青技术要求

| 指标 | 单位 | 要求值 | 试验方法 |
|-------------------------|--------|----------------------|---------------|
| 针入度 (25 °C, 100 g, 5 s) | 0.1 mm | 15-25 | T 0604 |
| 软化点 | °C | 55-71 | T 0606 |
| 135 °C 运动粘度, 最小值 | Pa.s | 600 | T 0625 |
| 闪点, 不小于 | °C | 235 | T 0611 |
| 弗拉斯脆点 | °C | 0 °C (+3 °C ~ -8 °C) | T 0613 |
| 薄膜烘箱老化后 (RTFOT) | | | |
| 质量变化, 最大值 | % | 0.5 | T 0609/T 0610 |
| 针入度比 25 °C, 最小值 | % | 55 | T 0604 |

3 采用高模量改性沥青时，技术要求参考表 4.4.8-2 技术要求。

表 4.4.8-2 高模量改性沥青技术要求

| 指标 | 单位 | 要求值 | 试验方法 |
|-------------------------|---------|-------|---------------|
| 针入度 (25 °C, 100 g, 5 s) | 0.1mm | 25-35 | T 0604 |
| 软化点, 不小于 | °C | 70 | T 0606 |
| 延度 10 °C, 5 cm/min, 不小于 | cm | 20 | T 0605 |
| 175 °C 运动粘度, 不大于 | Pa.s | 1.0 | T 0625 |
| 闪点, 不小于 | °C | 230 | T 0611 |
| 薄膜烘箱老化后 (RTFOT) | | | |
| 质量变化, 不大于 | % | 实测 | T 0609/T 0610 |
| 针入度比 25 °C, 不小于 | % | 70 | T 0604 |
| 延度 10 °C, 不小于 | cm | 10 | T 0605 |
| PG 分级 | PG82-22 | | |

4 抗车辙沥青混合料应符合下列技术要求：

1) 抗车辙沥青混合料的设计，应符合 JTG F40 中关于热拌沥青混合料配合比设计的目标配合比、生产配合比以及试拌试铺验证三个阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量。配合比设计一般采用马歇尔成型方法，也可采用欧标旋转压实成型方法。

2)混合料级配要求抗车辙抗疲劳高模量沥青混合料级配设计参考表 4.4.8-3 范围。

表 4.4.8-3 混合料级配要求

| 通过以下筛孔的百分率（方孔筛，mm） | | | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|
| 16.0 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.6 | 0.3 | 0.075 |
| 100 | 80~100 | 66~82 | 41~64 | 28~43 | — | — | 6~8 |

3) 抗车辙抗疲劳高模量沥青混合料配合比设计，应符合表 4.4.8-4、表 4.4.8-5 要求。

表 4.4.8-4 马歇尔配合比设计技术标准

| 指标 | 单位 | 技术标准 | 试验方法 |
|---------------|----|-------|-------------------|
| 马歇尔击实 | 次 | 双面 75 | T 0702 |
| 空隙率 VV，（毛体积法） | % | 2~4 | JTG E20（T 0705-4） |
| 稳定度 MS，不小于 | kN | 8 | T 0709 |
| 流值 FL | mm | 2~4 | T 0709 |

表 4.4.8-5 旋转压实设计技术标准

| 指标 | 单位 | 技术标准 | 试验方法 |
|---------------|----|------|-------------------|
| 旋转压实 | 次 | 100 | EN 12697-31 |
| 空隙率 VV，（毛体积法） | % | 2~4 | JTG E20（T 0705-4） |

4) 抗车辙沥青混合料性能要求应符合表 4.4.8-6 的规定

表 4.4.8-6 抗车辙沥青混合料性能要求

| 检验项目 | | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
|------------------------------|-----------------|--------|-------|-------|
| 车辙试验动稳定度 (70°C, 1.0Mpa) | | 次/mm | ≥3000 | T0719 |
| 低温弯曲破坏应变 (-10°C, 5cm/min) | | με | ≥2000 | T0715 |
| 水稳定性 | 浸水马歇尔残留 稳定度 | % | ≥85 | T0709 |
| | 冻融劈裂试验残 留强度比 | % | ≥80 | T0729 |
| 混合料试件渗水系数 | | mL/min | ≤120 | T0730 |

4.5 基层材料要求

4.5.1 半刚性基层材料宜选用骨架密实型级配，应具有一定的强度、抗疲劳开裂性能与抗冲刷能力，宜选用水泥稳定类材料，并应符合表 4.5.1-1~3 的规定。

表 4.5.1-1 水泥稳定类材料的压实度及 7d 龄期抗压强度

| 层位 | 稳定 | 特重交通 | 重、中交通 | 轻交通 |
|----|----|------|-------|-----|
|----|----|------|-------|-----|

| | 类型 | 压实度 (%) | 抗压强度 (MPa) | 压实度 (%) | 抗压强度 (MPa) | 压实度 (%) | 抗压强度 (MPa) |
|-----|-----|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| 上基层 | 集料 | ≥98 | 3.5~4.5 | ≥98 | 34 | ≥97 | 2.5~3.5 |
| | 细粒土 | — | — | — | — | ≥96 | |
| 下基层 | 集料 | ≥97 | ≥2.5 | ≥97 | ≥2.0 | ≥96 | ≥1.5 |
| | 细料土 | ≥96 | | ≥96 | | ≥95 | |

表 4.5.1-2 水泥粉煤灰稳定类材料的压实度与 7d 龄期抗压强度 (MPa)

| 层位 | 类别 | 特重、重、中交通 | | 轻交通 | |
|-----|----|----------|-----------|---------|-----------|
| | | 压实度 (%) | 抗压强度(MPa) | 压实度 (%) | 抗压强度(MPa) |
| 上基层 | 集料 | ≥98 | 1.5~3.5 | ≥97 | 1.2~1.5 |
| 下基层 | 集料 | ≥97 | ≥1.0 | ≥96 | ≥0.6 |

表 4.5.1-3 石灰粉煤灰稳定类材料的压实度与龄期抗压强度 (MPa)

| 层位 | 稳定类型 | 特重、重、中交通 | | 轻交通 | |
|-----|------|----------|-----------|---------|-----------|
| | | 压实度 (%) | 抗压强度(MPa) | 压实度 (%) | 抗压强度(MPa) |
| 上基层 | 集料 | ≥98 | ≥0.8 | ≥97 | ≥0.6 |
| | 细粒土 | — | — | ≥96 | |
| 下基层 | 集料 | ≥97 | ≥0.6 | ≥96 | ≥0.5 |
| | 细料土 | ≥96 | | ≥95 | |

4.5.2 刚性基层应符合以下规定:

- 1 刚性基层适用于重交通、特重交通及港区等的道路工程。
- 2 贫混凝土基层材料的强度要求应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 贫混凝土基层材料的强度要求 (MPa)

| 试验项目 | 特重、重交通 | 中交通 |
|-------------|---------|---------|
| 28d 龄期抗弯拉强度 | 2.5~3.5 | 2.0~3.0 |
| 28d 龄期抗压强度 | 12~20 | 9~16 |
| 7d 龄期抗压强度 | 9~15 | 7~12 |

4.6 路基技术要求

4.6.1 路基应处于干燥或中湿状态。否则,应采取翻晒、换填、改良或设置隔水层、降低地下水位等措施。

4.6.2 路基顶面设计回弹模量值不应小于 30MPa。不能满足时,应进行处治。路

床处治应根据路床土质、含水率、降水条件、地下水类型及埋藏深度、加固材料来源等，经比选，采用就地碾压、外来材料改善、土质改良、加强地下排水、土工合成材料加筋等措施。

4.7 旧路再生料要求

4.7.1 应在对旧路面材料充分调查分析的基础上，根据工程要求，道路等级、气候条件、交通情况，充分借鉴成功经验，进行再生混合料设计。中下面层可采用厂拌热再生沥青混合料。

4.7.2 热再生沥青混合料的技术要求应符合现行行业标准《城市道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T43 的相应要求。

4.7.3 使用乳化沥青、泡沫沥青的冷再生混合料技术要求应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定；使用无机结合料稳定旧路面沥青混合料技术要求应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。

5 沥青路面施工

5.1 施工准备

- 5.1.1 提前踏勘施工位置，规划设备进场路线，并对面积，厚度及结构型号进行了解。
- 5.1.2 对基层进行验收合格后设备进场，确定设备停放位置，设置安全警示标志，并由专人看管。。
- 5.1.3 沥青路面雨季施工应注意气象预报，加强工地现场，沥青拌合厂及气象台站之间的联系，各工序紧密衔接，城市道路平面交叉口应一次性摊铺完成。
- 5.1.4 施工前应对搅拌站、摊铺机、压路机等各种施工机械和设备进行调试。
- 5.1.5 原材料试验、配合比设计结果符合要求后方可开工。

5.2 施工温度

- 5.2.1 交叉口施工的环境最低气温不宜低于 15℃，路表温度不应低于 10℃。雨、雪、五级大风等恶劣天气及路面潮湿的情况下严禁施工。
- 5.2.2 交叉口沥青混合料的施工温度应符合表 5.2.2 规定。

表 5.2.2 城市道路平面交叉口沥青混合料施工温度（℃）

| 沥青种类及标号 | 70#A 级道路石油沥青 | 改性沥青 | 高模量沥青 | |
|-------------|-----------------|---------------|---------|---------|
| 沥青加热温度 | 150~160 | 165~175 | 165~175 | |
| 矿料温度 | 160~180 | 190~210 | 200~220 | |
| 沥青混合料出厂正常温度 | 150~160 | 175~185 | 185~195 | |
| 沥青混合料出厂废弃温度 | 低于 140，高于 170 | 低于 160，高于 195 | 高于 200 | |
| 混合料贮料仓贮存温度 | 贮料过程中温度降低不超过 10 | | | |
| 运输到现场温度 | 不低于 150 | 不低于 170 | 不低于 180 | |
| 摊铺温度 | 不低于 145 | 不低于 165 | 不低于 175 | |
| 碾压温度 | 初压 | 不低于 140 | 不低于 160 | 不低于 170 |
| | 复压 | 不低于 110 | 不低于 140 | 不低于 150 |
| | 终压 | 不低于 80 | 不低于 110 | 不低于 120 |

注：表中施工温度适用于 70#道路石油沥青。当摊铺层较薄或外界气温较低时取高值，反之取低值。

5.3 基层验收

5.3.1 施工前对基层进行验收，主要有基层厚度、压实度、纵断高程、中线偏位、平整度、宽度、横坡、弯沉等，对验收不合格项进行整改。

5.3.2 当与旧路顺接时，可采用铣刨或增加厚度等方式，对高程进行优化，防止积水。

5.3.3 粘结层施工前，基层需进行卫生清扫，使下承层保持清洁，无土石渣等杂物。

5.4 拌和

5.4.1 交叉口沥青混合料宜采用间歇式搅拌机拌和，并应符合下列规定：

- 1 搅拌能力应满足施工进度要求；
- 2 冷料仓的数量不宜少于 5 个，且应配置添加外掺剂的设备；
- 3 冷料供料装置应经标定得出集料供料曲线；
- 4 振动筛规格应与矿料规格相匹配，不同级配混合料应配置不同的筛孔组合；
- 5 沥青混合料搅拌设备上各种传感器应定期检定，检定周期不应少于每年一次；
- 6 搅拌机的矿粉仓应配备振动装置。

5.4.2 交叉口沥青混合料的生产温度应符合本标准表 5.2.2 条的要求。烘干集料的残余含水量不应大于 0.3%。

5.4.3 抗车辙剂等添加剂应由专用管道及送料器直接加入搅拌锅。

5.4.4 交叉口沥青混合料搅拌时间应根据具体情况经试拌确定，沥青及抗车辙添加剂应均匀裹覆集料。加入抗车辙添加剂后，间歇式搅拌机每盘干拌时间不宜少于 15s，加入沥青后的搅拌时间不宜少于 45s；当沥青或外掺剂裹覆不均匀时，应延长搅拌时间。

5.5 运输

5.5.1 交叉口沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，进入现场后不得紧急制动、急弯掉头。等候的运料车多于 5 辆后，开始摊铺。

5.5.2 运料车每次使用前应清洁车厢，并应在车厢板上涂隔离剂或防黏结剂，但车厢底部不应有余液积聚。当从拌和机向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少混合料离析。运料车应采取覆盖保温、防雨和防污染措施。

5.5.3 当运料车进入摊铺现场时，应清除轮胎上泥土等可能污染路面的杂物。不应使用遭雨淋、结成团块及不符合施工温度要求的混合料。

5.5.4 摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100mm~300mm 处停住并空挡等候，由摊铺机推动前进并缓慢卸料。

5.6 摊铺

5.6.1 交叉口沥青混合料宜采用履带式摊铺机摊铺，受料斗应涂刷薄层隔离剂或防黏结剂。

5.6.2 交叉口路面水稳基层、沥青面层宜和相邻路段同步施工，采用连续摊铺工艺，减少或避免施工接缝。

5.6.3 交叉口路面沥青中上面层应和相邻路段同步施工，采用分区供料连续摊铺工艺，减少或避免施工接缝。

5.6.4 当采用两台及以上的摊铺机联合摊铺，两幅之间应有 30mm~60mm 宽度的搭接，搭接位置应避开车道轮迹带，上下层的搭接位置宜错开 200mm 及以上。

5.6.5 摊铺机开工前应提前 0.5h~1.0h 预热熨平板至 110℃ 以上。铺筑过程中应调节熨平板的振捣或夯锤压实装置至适宜的振动频率和振幅。熨平板加宽连接应调节至摊铺的混合料无明显的离析痕迹。

5.6.6 摊铺机应缓慢、均匀、连续摊铺，不应随意变换速度或中途停顿。摊铺速度宜控制在 1 m/min~3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应及时消除。

5.6.7 摊铺机应采用自动找平方式，下面层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式，中面层和表面层应采用平衡梁式控制方式。道路转弯等小半径圆弧处宜采用滑靴自动找平方式或人工摊铺方式。

5.6.8 摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度、路拱及横坡。

5.6.9 螺旋布料器两端加装叶片，同时延长料仓挡板长度，减少粒料滚落造成的级配离析。

5.6.10 摊铺机螺旋布料器的转动速度应稳定、均衡，并应与摊铺速度相适应，螺旋布料器的两侧应保持不少于 2/3 高度的混合料。

5.7 压实及成型

5.7.1 交叉口沥青混合料压实层的最大厚度不宜大于 100mm。

5.7.2 压路机进入碾压作业面之前，在帆布或毛毡上往复行走，去掉轮上铁锈或其他污物，以防污染新铺路面。

5.7.3 混合料的碾压温度应符合本标准第 5.2.2 条的规定。

5.7.4 碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料沾轮应立即清除。对钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，但严禁刷柴油。当采用向碾压轮喷水的方式时，可添加少量表面活性剂，必须严格控制喷水量且成雾状，不得漫流，以防混合料降温过快。

5.7.5 压路机不应在未碾压成型路段上转向、调头、加水或停留。

5.7.6 在当天成型的路面上，不应停放各种机械设备或车辆，不应散落矿料、油料等杂物。

5.8 交通组织

5.8.1 交叉路口封闭施工，以顺利安全完成施工、最大限度减少对城市交通影响、技术可行，经济合理，符合环境要求为原则，由当地交管部门进行审批实施

5.8.2 通过广告宣传和交通管制，科学合理分流车辆，设置明显的交通指示牌，安全警示标志，并派专人疏导交通，配合交管部门做好交通安全维护工作。

5.8.3 封闭用的临时设施，稳固可靠，高度等相关指标符合规范要求，并设置明显的安全警示标志。

5.8.4 封闭路段严禁停放社会车辆，施工车辆进场路线及进场时间提前规划，避免与社会车辆产生拥堵，入口处专人负责指挥。

5.9 开放交通

5.9.1 交叉口沥青路面应待摊铺层完全自然冷却至表面温度低于 50℃后，方可开放交通。

5.9.2 铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，

严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

5.9.3 开放交通前，应及时完成相关实验检测，不得因开放交通后影响实验结果。

6 质量检验

6.1 原材料

6.1.1 原材料质量检验应符合下列规定：

1 沥青胶结料的质量检验应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定；

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进场的沥青每批次（每 100t 为 1 批）抽检 1 次；

检验方法：查看出厂合格证、检验报告，抽样复检。

2 粗集料、细集料和填料的质量检验应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定；

检查数量：按不同品种产品进场批次，每批检查 1 次；

检验方法：抽样检验。

3 抗车辙剂等添加剂的质量检验技术要求和试验方法应符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1 抗车辙添加剂技术要求和试验方法

| 项 目 | 单 位 | 技术要求 | 试验方法 |
|-----------------------------|-------------------|----------|-------------|
| 密 度 | kg/m ³ | 800~1100 | GB/T 1033.1 |
| 熔点 | °C | ≤140 | GB/T 28724 |
| 熔体质量流动速率 (190°C, 2.16kg) | g/10min | ≥1.5 | GB/T 3682 |
| 吸水率 | % | ≤0.5 | GB/T 1034 |

注：1 表中密度指标试验方法按现行国家标准《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》GB/T 1033.1 执行；

2 表中熔点试验方法按现行国家标准《固体有机化学品熔点的测定 差示扫描量热法》GB/T 28724 执行；

3 表中熔体质量流动速率试验方法按现行国家标准《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》GB/T 3682 执行；

4 表中吸水率试验方法按现行国家标准《塑料吸水性的测定》GB/T 1034 执行。

4 抗车辙添加剂在运输、存储和使用过程中应避免受潮，远离火源。

检查数量：按不同品种产品进场批次，每批检查 1 次；

检验方法：查看检验报告，抽样复检。

交叉口沥青混合料质量检验应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 城市道路平面交叉口沥青混合料质量检验标准

| 项 目 | | 允许偏差或允许值 | | 检查数量 | 检验方法 |
|------------------|------------|------------------|--------|-------------------------------|----------------------------------|
| | | 城市快速路、主干路 | 其他等级道路 | | |
| 搅拌温度 | 沥青、集料的加热温度 | 符合本标准第 5.2.2 条规定 | | 逐盘检测 | 传感器自动检测、显示并打印 |
| | 混合料出厂温度 | 符合本标准第 5.2.2 条规定 | | 逐车检测 | 传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 T 0981 人工检测 |
| | | | | 逐盘测量记录，每天取平均值评定 | 传感器自动检测、显示并打印 |
| 矿料级配(筛孔) | 0.075mm | ±2% | — | 逐盘在线检测 | 自动采集数据计算 |
| | 2.36mm | ±5% | — | | |
| | 4.75mm | ±6% | — | | |
| | 0.075mm | ±1% | — | 逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定 | 总量检验 |
| | 2.36mm | ±2% | — | | |
| | 4.75mm | ±2% | — | | |
| | 0.075mm | ±2% | ±2% | 每台搅拌机每天 1~2 次，以 2 个试样的平均值评定 | T 0725 |
| | 2.36mm | ±5% | ±6% | | |
| 4.75mm | ±6% | ±7% | | | |
| 沥青用量(油石比) | | ±0.3% | — | 逐盘在线监测 | 自动采集数据计算 |
| | | ±0.1% | — | 逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定 | 总量检验 |
| | | ±0.3% | ±0.4% | 每台搅拌机每天 1~2 次，以 2 个试样的平均值评定 | T 0722、T 0721 |
| 马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值 | | 符合本标准规定 | | 每台搅拌机每天 1~2 次，以 4~6 个试件的平均值评定 | 本标准附录 A |
| 浸水马歇尔试验 | | 符合本标准规定 | | 每台搅拌机每天 1~2 次，以 4~6 个试件的平均值评定 | T 0702、T 0709 |
| 车辙试验 | | 符合本标准规定 | | 每台搅拌机每天 1~2 次，以 3 个试件的平均值评定 | 本标准附录 B |

注：表中试验方法 T 0981 按现行行业标准《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450 执行，其余试验方法按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 执行。

6.2 沥青混合料面层

6.2.1 交叉口沥青混合料面层质量检验应符合下列规定：

1 城市道路平面交叉口沥青混合料面层压实度不应小于 96%。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：取芯检测。

2 面层厚度允许偏差为 +10mm~ -5mm。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：钻孔取芯，用钢尺量。

3 弯沉值不应大于设计规定。

检查数量：每车道、每 20m 测 1 点。

检验方法：弯沉仪检测。

4 表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不应污染其他构筑物；面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，无积水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 交叉口沥青混合料面层施工质量验收应符合表 6.2.1 的规定：

表 6.2.1 城市道路平面交叉口沥青混合料面层施工质量检验标准

| 项 目 | | 允许偏差或允许值 | | 检查数量 | | | 检验方法 | |
|--------------|---------|-----------|-----|------|--------|------|-----------------|-----------------------|
| | | | | 范围 | 点数 | | | |
| 纵断高程 (mm) | | ±15 | | 20m | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 中线偏位 (mm) | | ≤20 | | 100m | 1 | | 用经纬仪测量 | |
| 平整度 (mm) | 标准差 σ 值 | 快速路、主干路 | 1.5 | 100m | 路宽 (m) | < 9 | 1 | 用测平仪或 3m 直尺检测 |
| | | | | | | 9~15 | 2 | |
| | | > 15 | 3 | | | | | |
| | 最大间隙 | 次干路、支路 | 5 | 20m | 路宽 (m) | < 9 | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值 |
| 9~15 | | | | | | 2 | | |
| > 15 | | | | | | 3 | | |
| 宽度 (mm) | | 不小于设计值 | | 40m | 1 | | 用钢尺量 | |
| 横坡 | | ±0.3%且不反坡 | | 20m | 路宽 (m) | < 9 | 2 | 用水准仪测量 |
| | | | | | | 9~15 | 4 | |
| | | | | | | > 15 | 6 | |
| 井框与路面高差 (mm) | | ≤5 | | 每座 | 1 | | 十字法，用直尺、塞尺量取最大值 | |
| 抗滑 | 摩擦系数 | 符合设计要求 | | 200m | 1 | | 摆式仪 | |
| | 构造深度 | 符合设计要求 | | | 全线连续 | | 横向力系数车 | |
| | | | | 200m | 1 | | 铺砂法 | |

| | | | | |
|---------|-----------|------|---|--------|
| 上面层渗水系数 | 120mL/min | 200m | 3 | T 0971 |
|---------|-----------|------|---|--------|

注：1 测平仪为全线每车道连续检测每 100m 计算标准差 σ ；无测平仪时可采用 3m 直尺检测。平整度、抗滑性能也可采用自动检测设备进行检测。

- 2 中面层、底面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测。
- 3 渗水系数适用于公称最大粒径不大于 19mm 的城市道路平面交叉口沥青混合料，且仅适用于要求密水的密级配沥青混合料。
- 4 表中试验方法 T 0971 按现行行业标准《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450 执行

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外排水设计标准》 GB50014
- 《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》
GB/T 1033.1
- 《塑料吸水性的测定》 GB/T 1034
- 《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》 GB/T 3682
- 《固体有机化学品熔点的测定 差示扫描量热法》 GB/T 28724
- 《城市道路工程设计规范》 CJJ37
- 《城市道路交叉口设计规程》 CJJ 152
- 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 《城市道路路基设计规范》 CJJ 194
- 《抗车辙沥青混合料应用技术规程》 CJJ/T 238
- 《城市道路沥青路面再生利用技术规程》 CJJ/T43
- 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40
- 《公路路基路面现场测试规程》 JTG 3450
- 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》 JTG E20
- 《抗车辙抗疲劳高模量沥青混合料设计与施工技术规范》 DB37/T 3564
- 《城镇道路添加剂型抗车辙沥青混合料技术标准》 DB37/T 5232

山东省市政行业协会团体标准

**城市道路平面交叉口沥青路面
技术标准**

(征求意见稿)

条文说明

5.1 施工准备

5.1.1、5.1.2 沥青混凝土路面施工前应对基层进行检查，当水泥稳定碎石基层的质量检查符合要求后方可进行沥青混合料施工，新建半刚性基层铺筑后应及时进行养生及保护。半刚性基层表面清扫干净，个别松散层不严重的铲除，严重的采取补救措施。

5.1.4 施工前对各种施工机具应进行全面检查，应经调试并使其处于良好的性能状态，施工能力应配套，重要机械宜有备用设备。

5.3 基层验收

5.3.1 间歇式拌和机热矿料二次筛分用的振动筛筛孔应根据矿料级配要求选用。选择振动筛孔的原则为：各料仓材料百分数尽量均衡，使各料仓不出现溢料，并能够控制关键筛孔。

5.4 拌合

5.4.2 车厢应清扫干净，建议车厢防粘采用专用隔离剂，严禁使用柴油做隔离剂。混合料的装载不能一次性装成锥形，自卸车在装料时应前后移动使混合料成山字型，即采用前后中的装料模式。混合料装载后应保持一定的形状，如果过度塌落说明混合料的级配或沥青含量存在一定问题，应注意及时检查。

5.5 运输

5.5.7 用机械摊铺的混合料，不应用人工反复修整局部，且施工人员不得在未碾压的路面上行走，以防行走过程中鞋底带走混合料，形成坑洞。当出现下列情况时可用人工做局部找补或更换混合料：

- 1 横断面不符合要求；
- 2 构造物接头部分缺料；
- 3 摊铺带边缘局部缺料；
- 4 表面明显不平整；
- 5 局部混合料明显离析；
- 6 摊铺机后有明显的托痕。

人工找补或更换混合料应在现场主管人员指导下进行，缺陷严重时，应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

5.6 摊铺

5.6.4 胶轮压路机进入铺筑路面复压前，必须清除所有轮胎上的杂物，并涂抹隔离剂以防止粘轮，隔离剂不得使用柴油等对沥青油有剥离的物质。胶轮压路机可在第一个复压段落上反复碾压，尽量提高轮胎温度后，然后进入下一个复压段落。第一个复压段落的长度可在（30~50）m左右，复压压实遍数应保证胶轮轮胎无明显粘轮，方可进行下一段落的复压压实。在复压过程中，如果胶轮温度已经提升，且无明显粘轮现象时，可减少涂抹隔离剂的次数。