|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 93.080.01 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |   P 66 |

     团体标准

T/CASMES XXXX—2025

市政道路工程施工技术规范 第2部分：路面工程

Technical specification for the construction of municipal road engineering - Part 2: Pavement engineering

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc195101428)

[1 范围 1](#_Toc195101429)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc195101430)

[3 术语和定义 1](#_Toc195101431)

[4 施工准备 1](#_Toc195101432)

[5 材料要求 2](#_Toc195101433)

[6 施工工艺 4](#_Toc195101434)

[7 质量控制与检验 5](#_Toc195101435)

[8 安全与环境保护 7](#_Toc195101436)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由龙泉市城启建设发展有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：龙泉市城启建设发展有限公司。

本文件主要起草人：

市政道路工程施工技术规范 第2部分：路面工程

* 1. 范围

本文件规定了市政道路工程路面施工的术语和定义、施工准备、材料要求、施工工艺、质量控制与检验、安全与环境保护。

本文件适用于市政道路工程路面施工。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

JGJ 63 混凝土用水标准

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

路面 pavement

指用各种筑路材料铺筑在道路路基上直接承受车辆荷载的层状构造物。

* 1. 施工准备
     1. 一般规定

施工准备工作应遵循设计文件、合同要求及现行相关标准的规定，确保施工过程安全、质量可控、进度合理。

施工单位应建立完整的施工组织管理体系，明确岗位职责，落实技术交底制度。

* + 1. 技术准备

施工单位应在开工前组织设计文件审查，核实设计图纸的完整性、技术参数的准确性，并提出书面审查意见。对设计疑问或需变更的内容，应通过监理单位报送建设单位协调解决。

施工方案编制应符合下列要求：

1. 施工方案应包含施工工艺、资源配置、进度计划、质量控制措施及应急预案等内容；
2. 对特殊工艺或复杂路段，宜编制专项施工方案并组织专家论证；
3. 施工方案应经监理单位审批后实施。

技术交底应覆盖施工管理人员及作业班组，内容应包括设计意图、工艺标准、质量要求及安全注意事项，并形成书面记录。

* + 1. 材料准备

原材料进场前应核验生产厂家的资质证明、质量合格证书及检验报告，必要时应抽样复检。不合格材料不得使用。

材料储存应符合下列规定：

1. 沥青、水泥等胶凝材料应防潮、防雨存放，储存期超过规定时宜重新检验；
2. 集料应按规格分类堆放，避免混杂，并设置隔离设施；
3. 外加剂、纤维等特种材料应严格按说明书要求储存。

再生材料的利用应符合设计要求，并应提供再生料源分析报告及性能试验数据。

应采用强度等级不低于42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其质量应符合GB 175的规定。

砂应采用洁净、坚硬、符合规定级配的中粗砂，其质量应符合GB/T 14684的规定；石子应采用质地坚硬、级配良好的碎石或卵石，其质量应符合GB/T 14685的规定。

作业用水应符合JGJ 63的规定。

应根据混凝土的性能要求和施工条件选择合适的外加剂，其质量应符合GB 8076的规定。

* + 1. 施工机械与设备

施工机械的选型及数量应满足施工工艺、工程规模及进度要求，并符合环保、节能规定。

主要设备（如摊铺机、压路机、拌合站）应满足下列条件：

1. 设备技术性能指标应符合设计要求；
2. 关键设备（如沥青拌合楼）应标定合格，并定期校验；
3. 机械设备应配备故障预警及应急维修装置。

机械操作人员应持证上岗，并熟悉设备操作规程及安全技术要求。

* + 1. 施工现场准备

施工前应对路基或基层进行验收，确保其标高、平整度、压实度等指标符合设计要求，并办理交接手续。

临时排水设施应提前设置，避免雨水、污水侵蚀作业面。

施工现场应规划材料堆放区、设备停放区及运输通道，并设置明显的安全警示标志。

交通组织方案应报相关部门批准，临时交通标志、标线及导行设施应齐全，确保施工期间交通安全。

* + 1. 人员与培训

施工管理人员应具备相应专业资格，并熟悉路面工程施工技术及管理流程。

作业人员应接受岗前培训，内容应包括工艺标准、安全操作及环境保护要求，特种作业人员应取得有效资格证书。

* + 1. 应急预案

施工单位应制定应急预案，涵盖设备故障、材料供应中断、极端天气等突发状况的应对措施。

应急物资（如防雨篷布、抢修工具）应提前储备，并定期检查更新。

* + 1. 施工协调与管理

建设单位应组织设计、施工、监理单位召开施工协调会，明确各方责任及配合要求。

施工单位应与管线、交管、环保等部门建立联络机制，及时处理施工中的交叉问题。

* 1. 材料要求
     1. 一般规定

材料进场后应按批次进行检验，检验合格后方可使用。不合格材料应标识、隔离并退场处理。

材料储存与运输过程中应采取防潮、防污染措施，避免性能劣化。

* + 1. 基层与底基层材料

级配碎石、未筛分碎石等粒料类基层材料应符合下列要求：

1. 粒径级配应满足设计要求，最大粒径宜不超过层厚的2/3；
2. 压碎值、含泥量等指标应符合相关标准规定；
3. 塑性指数过高的材料宜经改良后使用。

水泥稳定类基层材料应符合下列规定：

1. 水泥用量应通过配合比试验确定，终凝时间宜大于4 h；
2. 混合料7天无侧限抗压强度应满足设计要求，且不应低于3.0 MPa；
3. 拌合均匀性应通过筛分试验控制，水泥结块或离析料不得使用。

石灰粉煤灰稳定类材料中，粉煤灰烧失量宜小于10%，石灰有效钙镁含量应大于60%。

* + 1. 沥青混合料

沥青结合料应符合下列要求：

1. 道路石油沥青的针入度、软化点、延度等指标应符合设计标号要求；
2. 改性沥青应提供离析试验、弹性恢复率等性能检测报告；
3. 乳化沥青破乳速度、储存稳定性应满足施工工艺需求。

粗集料应洁净、干燥，破碎面比例宜大于90%，粘附性等级不应低于4级。细集料宜采用机制砂，含泥量应小于3%。

沥青混合料配合比设计应符合目标配合比、生产配合比验证流程，并应进行车辙试验、浸水马歇尔试验等性能验证。

温拌沥青混合料应控制添加剂掺量，确保降温幅度与路用性能满足设计要求。

* + 1. 水泥混凝土材料

水泥宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，强度等级不应低于42.5，且应提供安定性、凝结时间等合格证明。

粗集料最大粒径宜不超过混凝土面层厚度的1/3，针片状颗粒含量应小于15%。细集料宜采用中砂，细度模数宜为2.3~3.0。

外加剂（减水剂、引气剂等）应通过适配性试验确定掺量，并应提供氯离子含量检测报告。

纤维增强混凝土中，纤维长度宜为20 mm，抗拉强度不应低于500 MPa，掺量应通过试验确定。

* + 1. 粘结层与封层材料

透层油宜采用乳化沥青或煤油稀释沥青，渗透深度应大于3 mm，并应与基层表面粘结良好。

粘层油应选用与面层沥青相容的乳化沥青或改性乳化沥青，洒布量宜为0.3 kg/m²~0.6 kg/m²。

封层用碎石应洁净、干燥，粒径宜为5 mm~10 mm，预拌沥青碎石封层的沥青用量宜为1.0%~1.5%。

* + 1. 再生材料

沥青路面再生混合料中，旧料掺配比例应根据旧料性能试验确定，且不宜超过30%（厂拌热再生）或40%（就地冷再生）。

旧沥青混合料应经破碎、筛分处理，最大粒径宜小于26.5 mm，且应检测其沥青老化程度及级配变异情况。

再生剂添加量应通过旧沥青性能恢复试验确定，并应验证再生混合料的高低温性能。

* + 1. 其他材料

填缝料应具备弹性恢复率高、耐老化性能好的特点，加热型填缝料施工温度应控制在安全范围内。

路缘石、平石等预制构件强度等级不应低于C30，外观应无缺棱掉角、蜂窝麻面等缺陷。

反光型路面标线涂料应提供逆反射系数检测报告，热熔型涂料软化点宜不低于100 ℃。

* + 1. 材料检验与验收

材料进场检验项目应包括但不限于：

1. 胶结材料的物理性能；
2. 集料的级配、压碎值、含泥量；
3. 外加剂的匀质性及氯离子含量；
4. 再生材料的旧料性能分析。

重要材料（如改性沥青、纤维）宜由第三方检测机构进行复检。

检验批次应按同一厂家、同一规格、连续进场数量划分，每批次抽样数量应符合相关标准规定。

* 1. 施工工艺
     1. 一般规定

路面工程施工应按照设计文件、施工方案及工艺标准执行，并应动态监控施工质量与安全。

施工过程中宜采用机械化作业，关键工序（如摊铺、压实）应配置自动化监测设备。

环境温度、湿度等自然条件不满足工艺要求时，应采取专项技术措施或暂停施工。

* + 1. 基层与底基层施工
       1. 摊铺

摊铺前应洒水湿润路基表面，防止材料水分流失。

混合料摊铺宜采用摊铺机作业，松铺系数应通过试验段确定。

摊铺过程中应避免离析，接缝处应搭接平整。

* + - 1. 压实

压实应遵循“先轻后重、先慢后快”原则，压实遍数应通过试验确定。

压实度应达到设计要求，边缘及接缝处应增加补压。

水泥稳定类材料宜在初凝前完成碾压，终凝后应保湿养护。

* + - 1. 养护

压实完成后应及时覆盖养护，养护期不应少于7天。

养护期间应封闭交通，确需开放时宜铺设临时保护层。

* + 1. 沥青混凝土路面施工
       1. 混合料生产与运输

沥青混合料拌合温度应严格控制，改性沥青混合料出料温度宜为160 ℃~175 ℃。

运输车辆应覆盖保温篷布，到场温度不得低于工艺要求。

拌合站应逐盘打印生产数据，混合料级配与油石比偏差应实时监控。

* + - 1. 摊铺

摊铺前应清洁下层表面，喷洒粘层油并检查洒布均匀性。

摊铺机应连续匀速作业，摊铺速度宜为2 m/min~4 m/min。

纵向接缝应热接缝处理，冷接缝宜切割成直缝并涂粘层沥青。

* + - 1. 压实

初压应采用钢轮压路机紧跟摊铺机作业，复压宜采用胶轮压路机提高密实度。

终压应消除轮迹，终压温度不应低于90 ℃（普通沥青）或100 ℃（改性沥青）。

接缝压实应采用双钢轮压路机横向碾压，新旧路面高差应小于3 mm。

* + - 1. 开放交通

路面冷却至50 ℃以下且压实度检测合格后，方可开放交通。

早期开放交通时，车速宜限制在30 km/h以内。

* + 1. 水泥混凝土路面施工
       1. 模板与钢筋安装

模板应稳固、顺直，标高偏差不应超过±3 mm。

钢筋网片搭接长度应满足设计要求，保护层厚度宜为30 mm~50 mm。

* + - 1. 混凝土浇筑

混凝土入模温度宜为10 ℃~35 ℃，高温季节宜避开正午施工。

振捣应密实均匀，插入式振捣器移动间距不宜超过振捣半径的1.5倍。

浇筑中断超过初凝时间时，应设置施工缝。

* + - 1. 表面处理与养护

表面收面宜采用机械抹光，纹理深度应满足抗滑要求。

切缝应在混凝土强度达到5 MPa时进行，缝深宜为板厚的1/3。

养护应采用覆盖保湿法，养护期不应少于14天。

* + 1. 功能层施工
       1. 透层与粘层

透层油应在基层验收合格后24 h内喷洒，渗透深度应大于3 mm。

粘层油洒布前应清除浮尘，洒布量宜为0.3 kg/m²~0.6 kg/m²。

* + - 1. 封层与应力吸收层

碎石封层施工宜采用同步碎石封层车，碎石覆盖率应大于90%；

应力吸收层摊铺后应静压1遍~2遍，不应振动压实。

* + 1. 特殊条件施工
       1. 低温施工

沥青混合料施工环境温度低于5 ℃时，宜采用温拌技术或提高拌合温度。

水泥混凝土应掺加早强剂，浇筑后应采取保温措施。

* + - 1. 雨季施工

降雨期间应停止沥青混合料摊铺，已摊铺未压实的混合料应废弃。

水泥混凝土作业面应设防雨棚，雨水浸泡的基层应晾干后复工。

* + - 1. 夜间施工

施工现场照明应覆盖所有作业区域，光照强度不宜低于50lux。

摊铺、压实等关键工序应配备专人监控质量。

* 1. 质量控制与检验
     1. 一般规定

路面工程施工质量应实行全过程、多层次控制，涵盖材料、工艺、成品及验收各环节。

质量控制应以设计文件、技术规范为依据，并结合试验段数据优化施工参数。

施工单位应建立质量管理体系，明确质量责任人，并定期组织质量检查与整改。

* + 1. 过程质量控制
       1. 材料控制

进场材料应逐批检验，检验项目应包括规格、性能及环保指标。

关键材料（如沥青、水泥）宜设置专用储存库，避免性能劣化。

再生材料使用前应验证其掺配比例与性能指标。

* + - 1. 施工工艺控制

基层施工应监控摊铺厚度、压实度及平整度，每作业段检测点不宜少于3处。

沥青混合料拌合应实时监控油石比、温度及级配偏差，偏差超限时应调整生产工艺。

水泥混凝土浇筑时应检测坍落度、含气量及入模温度，并按规定制作强度试件。

* + - 1. 环境控制

沥青混合料施工期间，环境温度低于5 ℃或遇降雨时应暂停作业。

水泥混凝土养护期间，宜采用温湿度传感器监测养护条件。

* + 1. 检验方法与频率
       1. 材料检验

沥青针入度、软化点等指标应按每批次抽样检验。

集料压碎值、含泥量等宜每2000 m³检验一次。

外加剂匀质性应每50 t检验一次。

* + - 1. 施工过程检验

基层压实度检测应采用灌砂法或核子密度仪，每1000 m²不少于1点。

沥青路面摊铺厚度宜采用埋钉法或无损检测仪，每100 m至少检测3处。

水泥混凝土抗折强度试件应按每作业班次至少制作2组。

* + - 1. 成品检验

沥青路面压实度应达到≥96%，渗水系数宜≤120 mL/min。

水泥混凝土路面平整度允许偏差应≤3 mm，相邻板高差应≤2 mm。

路面抗滑性能应符合设计要求，横向力系数宜≥54。

* + 1. 质量验收要求
       1. 主控项目

基层压实度、强度及厚度应符合设计允许偏差。

沥青混合料油石比偏差应控制在±0.3%以内。

水泥混凝土28天抗折强度不得低于设计值的95%。

* + - 1. 一般项目

路面平整度、横坡及外观质量应符合规范要求。

接缝顺直度、标线反光性能等宜作为验收参考指标。

* + - 1. 验收程序

分项工程完工后应进行自检，自检合格后报监理单位复验。

交工验收应由建设单位组织，验收资料应包括检测报告、影像记录及整改记录。

* + 1. 不合格品处理

施工过程中发现材料或工序不合格时，应立即标识、隔离并分析原因。

不合格路段应视缺陷类型采取返工、修补或加固措施：

1. 沥青路面局部松散、脱皮可铣刨后重铺；
2. 水泥混凝土贯通裂缝宜采用注浆或置换处理；
3. 基层强度不足时应整体挖除并重新施工。

返工后的工程应重新检验，直至符合验收标准。

* + 1. 质量记录与档案

施工质量记录应包括以下内容：

1. 材料进场台账、检验报告及使用追溯记录；
2. 施工过程检测数据、影像资料及整改记录；
3. 验收文件、第三方检测报告及质量评定结果。

质量档案应保存至工程竣工验收后至少10年，电子档案宜备份至云端。

* + 1. 第三方检测

重要工程或争议项目宜委托第三方检测机构进行独立检验。

第三方检测范围可包括：

1. 沥青混合料配合比验证；
2. 路面厚度与结构层无损检测；
3. 交工验收前全路段性能评估。
   1. 安全与环境保护
      1. 施工安全管理
         1. 人员安全

作业人员应佩戴安全防护装备（如反光服、安全帽、防尘口罩等），特种作业人员应持证上岗。

施工现场应设置安全警示标志，危险区域（如机械作业区、坑槽）应设置围挡或隔离设施。

高温、夜间作业时应采取防暑降温、照明增强等措施。

* + - 1. 设备安全

施工机械操作前应检查制动、警示装置等安全性能，设备不应带病作业。

压路机、摊铺机等大型设备移动时应安排专人指挥，与作业人员保持安全距离。

电气设备应接地保护，临时用电线路宜架空或穿管敷设。

* + - 1. 危险源控制

沥青加热、拌合作业应远离易燃物，并配备消防器材。

化学品（如沥青、外加剂）储存应分类存放，设置泄漏应急设施。

受限空间作业前应检测氧气浓度及有害气体含量。

* + 1. 环境保护
       1. 扬尘控制

材料运输车辆应覆盖篷布，出入口应设置洗车槽。

露天堆放材料宜覆盖防尘网或喷洒抑尘剂，拌合站应封闭并安装除尘装置。

土方开挖、破碎作业时应采取湿法降尘措施。

* + - 1. 噪声与振动控制

高噪声设备（如破碎机、压路机）宜加装消音装置，夜间施工噪声应≤55 dB。

临近居民区施工时，应公示作业时间，避免高噪声工艺夜间作业。

振动压路机应避开敏感建筑物，必要时设置减振沟。

* + - 1. 废弃物管理

废弃沥青混合料、混凝土块等应分类收集，可回收部分宜再生利用。

危险废弃物（如废机油、化学试剂容器）应交由有资质单位处置。

施工废水应经沉淀池处理达标后排放，严禁直接排入河道。

* + - 1. 生态保护

施工临时用地应控制范围，结束后应及时恢复植被。

古树名木、文物遗迹应避让或采取专项保护措施。

水土流失高风险区域应设置截排水沟、挡土墙等防护设施。

* + 1. 应急管理

施工单位应编制应急预案，包括火灾、中毒、机械伤害、环境污染等突发事件的处置流程。

应急物资（如灭火器、急救箱、吸附材料）应定期检查更新，存放位置应明显标识。

每年应组织不少于1次应急演练，并留存演练记录。

* + 1. 环保监测与改进

施工期间应委托第三方机构监测扬尘、噪声、污水等指标，每月至少1次，超标时应整改。

宜采用低噪声设备、环保型材料等绿色施工技术，减少资源消耗与环境污染。

环保投诉应24 h内响应，并制定整改措施。

* + 1. 安全与环保教育

进场人员应接受安全环保培训，内容应包括危险辨识、操作规程及应急知识。

关键岗位人员（如班组长、机械操作员）每年培训时长不宜少于16 h。

施工现场宜设置安全环保宣传栏，定期更新警示案例与政策要求。

* + 1. 监督检查

施工单位应每周组织安全环保检查，隐患整改应闭环管理。

监理单位应对高风险工序（如沥青加热、高空作业）进行旁站监督。

主管部门抽查发现的问题应以书面形式通报，并纳入信用评价体系。

