|  |  |
| --- | --- |
| 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1部分：路基工程

Technical specification for the construction of municipal road engineering - Part 1: Roadbed 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](#_Toc194568189)

[1 范围 1](#_Toc194568190)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc194568191)

[3 术语和定义 1](#_Toc194568192)

[4 施工准备 1](#_Toc194568193)

[5 路基施工工艺 2](#_Toc194568194)

[6 排水与防护 4](#_Toc194568195)

[7 质量控制与验收 6](#_Toc194568196)

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1部分：路基工程

* 1. 范围

本文件规定了市政道路工程路基施工的术语和定义、施工准备、路基施工工艺、排水与防护、质量控制与验收。

本文件适用于市政道路工程路基施工。

* 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 50026 工程测量标准

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

路基 subgrade

是轨道或者路面的基础，是经过开挖或填筑而形成的土工构筑物。

* 1. 施工准备
     1. 技术准备
        1. 施工图纸会审与交底

施工单位应组织设计、监理及相关参建单位进行施工图纸会审，重点核对路基断面形式、高程控制点、地质条件等关键参数。图纸存在的疑问或冲突应以书面形式提出并形成会审记录。

技术交底宜采用分级形式实施。项目总工程师应对施工管理人员进行总体交底，明确技术路线及质量目标；现场技术负责人应向作业班组进行分项交底，涵盖工艺要求、验收标准及安全措施。

* + - 1. 施工组织设计与专项方案

施工组织设计应基于工程规模、地质条件编制，明确填筑、开挖、排水等工序流程及资源配置计划，并报监理单位审批后实施。

涉及软基处理、高填方路基等特殊工程时，应编制专项施工方案。需专家论证的专项方案应通过评审后方可实施。

* + - 1. 测量与试验准备

测量人员应复核设计控制点坐标及高程，建立施工测量控制网，现场设置的永久性或半永久性控制桩应标识保护范围。

试验室应完成填筑材料的击实试验、CBR值测定等土工试验，确定最大干密度、最佳含水率等参数，形成试验报告作为施工依据。

* + 1. 现场准备
       1. 场地清理

施工前应对路基范围内的地表附着物进行全面清理，清理深度应符合设计要求。既有管线、电缆等地下设施应由产权单位迁移或保护，并留存影像记录。

场地内积水、淤泥等不良区域应优先排水疏干，必要时可采取换填或晾晒措施。

* + - 1. 施工测量放线

测量放线应以中线、边线及高程控制为核心，每20 m～30 m布设一组边桩，弯道及变坡点应加密控制点。

放线误差应符合规范要求，中线偏差不宜超过±50 mm，高程允许偏差为±10 mm。坡脚线、排水沟等关键界线应撒灰线或插设标志杆。

应根据设计文件和现场控制点进行施工测量放线，测量精度应符合GB 50026的规定。

* + - 1. 临时设施布置

施工便道宜沿路基外侧布设，宽度不宜小于4 m，并采用碎石或渣土硬化，确保雨季通行能力。

临时排水系统应与永久排水设施衔接，两侧临时排水沟断面尺寸应依据汇水面积计算确定。

材料堆放区、机械停放区应远离边坡及敏感区域，并采取防尘、防雨覆盖措施。

* + 1. 材料与设备准备
       1. 填筑材料管理

路基填料应符合设计规定的土质类别、颗粒级配及有机质含量要求，不应使用淤泥、冻土、膨胀土等不合格材料。

填料进场前应抽样检测含水率，宜控制在最佳含水率±2%范围内。含水率过高时应翻晒，过低时可洒水闷料。

材料应分区分类堆放，并设置标识牌标明名称、来源及检测状态。

* + - 1. 施工机械配置

主要机械设备应包括挖掘机、推土机、压路机（静压、振动）、平地机、自卸车等，其规格及数量应满足分层填筑、连续作业需求。

压路机选型应与填料类型匹配，黏性土宜采用凸块式振动压路机，砂性土可采用轮胎压路机。

设备进场前应检查性能状况，特种设备应提供检验合格证明，操作人员应持证上岗。

* + - 1. 检测仪器配备

现场应配备环刀、灌砂筒、核子密度仪等压实度检测设备，以及全站仪、水准仪等测量仪器，设备应经计量检定合格。

试验室宜建立检测台账，记录检测时间、部位及结果，确保数据可追溯。

* + 1. 其他准备工作
       1. 交安与环保措施

施工区域周边应设置围挡及警示标志，夜间作业应配备警示灯。临近居民区时宜采取降噪措施。

土方运输车辆应密闭或覆盖，出场前应冲洗轮胎，防止污染市政道路。

* + - 1. 应急预案编制

应针对雨季滑坡、机械伤害等风险编制应急预案，并储备砂袋、抽水泵等应急物资。

施工前应组织应急演练，明确人员分工及处置流程。

* 1. 路基施工工艺
     1. 一般规定

路基施工应遵循“先地下、后地上”原则，优先完成排水系统及隐蔽工程施工。

施工过程中应保护测量控制桩及临时排水设施，避免机械碾压或人为破坏。

路基宜按纵向分段、水平分层方式组织施工，每段长度宜为100 m～200 m。

填方与挖方交界处应开挖台阶，台阶宽度不宜小于1.0 m，并设置向内2%～4%的横坡。

* + 1. 路基开挖
       1. 土方开挖

开挖前应清除表层耕植土或腐殖土，清理深度应根据设计要求确定，宜为0.3 m～0.5 m。

挖方边坡应按设计坡比放坡，开挖过程中应随挖随测，防止超挖或欠挖。

土方开挖宜采用横向全宽掘进法，弃土应及时外运或用于填方区域，不得堆积于坡顶。

* + - 1. 石方开挖

硬质岩层可采用爆破法施工，爆破方案应经审批后实施，并采取减震、防飞石措施。

爆破后应清理松动岩块，边坡修整应采用机械与人工结合方式，确保坡面平整稳定。

* + - 1. 基底处理

开挖至设计标高后，应检测基底压实度及承载力。若遇软弱土层，应按设计要求换填或加固。

基底横坡陡于1:5时，应开挖台阶，台阶高度宜为0.3 m～0.5 m，宽度不宜小于1.0 m。

* + 1. 路基填筑
       1. 分层填筑

填筑应分层进行，每层松铺厚度应根据压实机械类型确定：振动压路机宜为30 cm～40 cm，静压压路机宜为20 cm～30 cm。

不同土质填料应分段填筑，同一层内不得混填。透水性差的土宜填筑于路堤下层。

* + - 1. 摊铺与整平

填料摊铺宜采用推土机粗平、平地机精平，松铺表面应形成2%～4%的横坡以利排水。

填石路基应分层码砌，最大粒径不宜超过层厚的2/3，空隙率应小于20%。

* + - 1. 碾压工艺

碾压应遵循“先轻后重、先慢后快、先静压后振动”原则，轮迹重叠宽度宜为1/3轮宽。

压路机无法碾压的边角区域应采用小型夯机补压，压实度不得低于相邻区域。

* + - 1. 接缝处理

分段填筑交接处应预留台阶，台阶宽度宜为1.0 m～1.5 m，高度与分层厚度一致。

纵向接缝应避免设置于行车道范围内，接缝处应加强碾压并检测压实度。

* + 1. 特殊地基处理
       1. 换填法

适用于浅层软基（深度≤3 m），换填材料宜选用砂砾、碎石等透水性材料。

换填应分层压实，每层厚度宜为30 cm～40 cm，压实度不低于相邻路基区域。

* + - 1. 强夯法

夯击能应根据地基土质及处理深度确定，单点夯击次数宜为6～10击，最后两击沉降差应小于5 cm。

强夯后应进行静载试验检测承载力，检测合格后方可进行上层填筑。

* + - 1. 桩基处理

水泥搅拌桩、CFG桩等应按设计桩长、桩径施工，垂直度偏差不宜超过1%。

桩顶宜设置褥垫层，厚度宜为30 cm～50 cm，材料可采用级配碎石或砂砾。

* + 1. 碾压与压实度检测
       1. 压实要求

路基压实度应符合设计及规范要求，路床顶面以下0～80 cm范围内压实度应≥96%。

填石路基宜采用沉降差法控制压实质量，沉降差应小于3 mm。

* + - 1. 检测方法

黏性土压实度检测宜采用环刀法或灌砂法，砂性土可采用核子密度仪检测。

每层压实后应按2000 m2至少检测3点的频率抽检，检测点应随机分布。

* + - 1. 弯沉值检测

路基交工前应进行弯沉值检测，检测值应小于设计允许值，不合格区域应返工处理。

* + 1. 季节性施工要求
       1. 雨季施工

填筑面应形成2%～4%横坡，雨前应采用防雨布覆盖，雨后应复压检测含水率。

开挖边坡应采取临时排水措施，防止雨水冲刷造成滑坡。

* + - 1. 冬季施工

填筑材料不应含有冻块，填料温度宜高于5 ℃，碾压完成后应覆盖保温材料。

日平均气温低于0 ℃时，应停止路基土方施工。

* + 1. 过程控制与记录
       1. 质量控制

每道工序完成后应进行自检，合格后报监理验收，验收记录应存档备查。

施工中发现地质条件与设计不符时，应立即停工并报告建设单位。

* + - 1. 施工记录

应详细记录每日施工范围、填料来源、压实参数及检测数据。

影像资料应覆盖关键节点（如基底处理、特殊地基施工等），并按工程进度归档。

* 1. 排水与防护
     1. 排水系统施工
        1. 地表排水设施
           1. 边沟

边沟应沿路基两侧布设，线形应顺直流畅，纵坡不宜小于0.3%，断面尺寸应符合设计要求。

边沟宜采用预制混凝土或浆砌片石结构，砌筑应坐浆饱满，勾缝密实，沟底应平整无积水。

边沟与涵洞、急流槽衔接处应设置跌水或消力坎，防止水流冲刷基底。

* + - * 1. 截水沟

截水沟应设置在挖方边坡坡顶外5 m～10 m处，沟底纵坡宜与地形匹配，截面积应根据汇水面积计算确定。

截水沟出水口应引入自然水系或排水管网，不应直接排入农田或居民区。

* + - * 1. 排水沟

排水沟断面形式可采用梯形或矩形，沟底宽度不宜小于0.3 m，深度不宜小于0.4 m。

土质排水沟边坡坡比宜为1:1～1:1.5，必要时可采用植草或铺砌防护。

* + - 1. 地下排水设施
         1. 盲沟

盲沟应布设在路基底部或边坡渗水区域，反滤层材料宜采用级配砂砾，粒径宜为5 mm～40 mm。

渗水管应平直铺设于盲沟底部，管周应包裹透水土工布，管体坡度不宜小于0.5%。

* + - * 1. 渗井

渗井深度应穿透软弱土层或含水层，井径宜为0.6～1.0m，井内填料应采用碎石或卵石。

井口应设置混凝土盖板或透水土工布覆盖，防止泥沙淤塞。

* + - * 1. 排水管道

地下排水管（如HDPE管、混凝土管）安装应保证接口严密，管底应铺设10 cm～20 cm厚砂垫层。

检查井间距宜为30 m～50 m，井壁应预留泄水孔并与排水管衔接顺畅。

* + 1. 边坡防护工程
       1. 植物防护
          1. 草皮护坡

草皮铺设宜在春季或秋季进行，铺植前应整平坡面并施底肥，草皮块间隙不宜大于20 mm。

坡面陡于1:1.5时，应采用三维网或土工格室固定草皮，锚固钉间距宜为0.5 m～1.0 m。

* + - * 1. 植生袋防护

植生袋应紧贴坡面码放，袋内宜填充种植土与草籽混合物，袋体间应错缝搭接。

施工后应定期洒水养护，直至植被覆盖度达到90%以上。

* + - 1. 工程防护
         1. 浆砌片石护坡

砌筑前应清除坡面浮土，基底应夯实平整，片石强度等级不宜低于MU30。

砌筑应分层错缝，灰缝宽度宜为20 mm～30 mm，砂浆饱满度不得低于85%。

* + - * 1. 格宾网防护

格宾网箱应逐层安装，网片连接处应采用双绞合钢丝绑扎，绑扎间距不宜大于200 mm。

网箱内填石粒径宜为100 mm～300 mm，空隙率应小于25%，表面应平整无尖锐凸起。

* + - * 1. 挡土墙防护

挡土墙基础应埋置于冻结线以下，基底承载力应符合设计要求，不足时应进行地基处理。

墙身应设置泄水孔，孔径宜为50 mm～100 mm，纵向间距2 m～3 m，墙后应铺设反滤层。

* + 1. 冲刷防护
       1. 护面墙

护面墙宜采用混凝土或浆砌块石结构，顶部应高出设计水位0.5 m以上。

墙身应设置伸缩缝，间距宜为10 m～15 m，缝内应填充沥青麻筋或橡胶止水带。

* + - 1. 抛石防护

抛石粒径宜为300 mm～500 mm，抛投前应铺设土工布或碎石垫层，防止水流淘刷基底。

抛石厚度不宜小于0.6 m，坡度宜缓于1:1.5，表面可采用大块石嵌缝稳固。

* + - 1. 石笼防护

石笼应沿水流方向铺设，笼体尺寸宜为2.0 m×1.0 m×1.0 m，填充石料应密实无空隙。

石笼间应采用钢丝连接，并与坡面锚固，防止水流冲击移位。

* + 1. 生态防护与环保
       1. 生态排水沟

生态排水沟宜采用植草沟或透水混凝土结构，沟内可种植耐湿植物，增强滞渗能力。

沟底纵坡宜缓于1%，必要时设置阶梯式跌水，降低流速并促进泥沙沉淀。

* + - 1. 透水路面材料

人行道或低荷载区域可采用透水沥青或透水砖铺装，基层宜设置级配碎石排水层。

透水铺装孔隙率应大于15%，施工后应定期清淤维护，确保透水性能。

* + - 1. 环保施工要求

施工期间应设置临时沉淀池，泥浆水经沉淀处理后排放，不应直接排入水体。

弃土、弃渣应运至指定场地堆放，坡面开挖后应及时防护，减少水土流失。

* + 1. 质量验收
       1. 排水系统验收

排水设施应进行通水试验，检查沟槽无渗漏、堵塞现象，水流畅通无积水。

排水管安装坡度允许偏差为±0.1%，检查井位置偏差不宜超过±50 mm。

* + - 1. 防护工程验收

浆砌护坡应检测砂浆强度及表面平整度，平整度允许偏差为±20 mm/2 m。

格宾网防护应抽查网箱绑扎牢固度及填石密实度，抽检频率不宜少于10%。

* 1. 质量控制与验收
     1. 一般规定

路基工程应实行全过程质量控制，涵盖材料进场、施工工艺、检测验收等环节。

质量责任应明确至施工、监理、检测单位，关键工序宜实施旁站监督。

质量验收应依据设计文件、现行技术规范及合同约定条款执行。

验收资料应包括施工记录、检测报告、影像资料及变更文件。

* + 1. 过程质量控制
       1. 材料与设备控制

填料、水泥、土工材料等进场前应核查质量证明文件，并抽样复验，不合格材料不应使用。

施工机械应定期校验性能，特种设备操作人员应持证上岗。

* + - 1. 施工参数监测

分层填筑厚度、碾压遍数、含水率等关键参数应实时记录，偏差超出允许范围时应调整工艺。

软基处理、边坡开挖等高风险作业，应监测变形数据，频率宜为每日1～2次。

* + - 1. 隐蔽工程验收

基底处理、排水盲沟、挡土墙基础等隐蔽工程，应经监理验收合格后方可覆盖。

验收记录应包含断面尺寸、材料规格及检测数据，并附影像资料。

* + 1. 质量检验要求
       1. 压实度

路床顶面以下0～80 cm范围内压实度应≥96%，80 cm以下应≥94%。

填石路基宜采用沉降差法控制，单点沉降差应≤3 mm。

* + - 1. 弯沉值

交工验收时路基顶面设计弯沉值应符合设计要求，检测值超出允许范围时应返工处理。

弯沉检测宜采用贝克曼梁法或落锤式弯沉仪，检测点间距宜为20 m～50 m。

* + - 1. 几何尺寸

路基中线偏位允许偏差为±50 mm，宽度不应小于设计值，横坡允许偏差为±0.3%。

边坡坡率允许偏差为设计值的±3%，平整度应≤15 mm/3 m。

* + - 1. 排水与防护

排水沟断面尺寸允许偏差为±5%，纵坡偏差应≤0.1%。

防护工程砌体砂浆强度应大于等于设计值的85%，勾缝脱落面积不得超过5%。

* + 1. 分项工程验收
       1. 验收程序

分项工程完成后，施工单位应组织自检，合格后报监理单位复验。

验收内容应包括外观质量、实测实量数据及资料完整性，缺陷整改后应重新报验。

* + - 1. 验收内容

验收内容应符合CJJ 1有关规定。

路基工程按填方、挖方、特殊地基处理等划分分项工程，每个分项宜分段验收。

防护与排水工程可按结构类型（如浆砌护坡、盲沟）单独验收。

* + - 1. 验收记录

验收记录表应注明验收部位、日期、参与单位及结论，各方代表签字确认。

重大分项工程宜保留验收会议纪要及影像记录。

* + 1. 竣工验收
       1. 验收条件

竣工验收应在所有分项工程验收合格、质量问题整改完毕、资料归档完成后进行。

交工前应完成路基弯沉、压实度等全线检测，检测覆盖率应达100%。

* + - 1. 验收组织

竣工验收应由建设单位组织，设计、施工、监理、质监等单位参与，形成统一结论。

验收组应现场抽查10%～20%的工程实体，重点核查高风险区域及隐蔽工程。

* + - 1. 移交要求

竣工资料应包括施工图纸、变更文件、检测报告、验收记录及质量保修书。

工程实体应设置永久性标识牌，注明施工单位、完工日期及质量责任期限。

* + 1. 质量问题处理
       1. 缺陷分类

质量缺陷可分为轻微缺陷（如局部平整度不足）、一般缺陷（如压实度不达标）、严重缺陷（如边坡滑坡）。

缺陷责任期内发现的质量问题，应由施工单位无偿修复。

* + - 1. 处理措施

局部压实度不足可采取补压或换填处理，补压后应重新检测至合格。

边坡塌方应清除松散土体，重新分层回填并加强防护，必要时增设支挡结构。

* + - 1. 记录与追溯

质量问题处理过程应形成专项报告，包含原因分析、处理方案及复验结果。

重大质量事故应报建设主管部门备案，并组织专家论证整改方案。

* + 1. 资料管理
       1. 归档内容

施工资料应包括材料合格证、压实度检测表、弯沉检测报告、影像记录等。

监理资料应涵盖旁站记录、验收单、整改通知单及质量评估报告。

* + - 1. 存档要求

纸质资料应分类装订成册，电子档案应备份至独立存储设备，保存期限宜不少于工程寿命周期。

资料移交时应编制目录清单，双方签字确认，确保可追溯性。

