

T/CUPC

团 体 标 准

T/CUPC XXXX—2025

市政公路 桥梁建设规划技术规范

Technical specifications for municipal road and bridge construction planning

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国城镇化促进会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 规划原则 1

5 交通需求 2

6 选址布局 3

7 结构设计 3

8 抗震设防 4

9 耐久设计 5

10 安全环保 6

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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

市政公路 桥梁建设规划技术规范

1 范围

本文件规定了市政公路桥梁建设规划的术语和定义、规划原则、交通需求、选址布局、结构设计、抗震设防、耐久设计、安全环保。

本文件适用于市政公路桥梁建设规划。

2 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 17741 工程场地地震安全性评价
- GB 18306 中国地震动参数区划图
- GB/T 50283 公路工程结构可靠度设计统一标准
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- TB 10002 铁路桥涵设计规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 规划原则

4.1 总体协调原则

- 4.1.1 桥梁建设规划应与城市国土空间总体规划、综合交通体系规划保持协调，应服从区域路网整体布局，确保与相邻道路、轨道等交通设施有效衔接。
- 4.1.2 桥梁选址宜避让生态保护红线、永久基本农田及历史文化遗存保护区；确需穿越时，应制定专项保护方案并履行审批程序。
- 4.1.3 桥梁结构形式、色彩及景观设计宜体现地域文化特征，与周边城市风貌协调统一。

4.2 技术统筹原则

- 4.2.1 桥梁规划应基于全寿命周期成本理念，统筹考虑建设期投资与远期运维成本，优先采用技术成熟、耐久性高的结构方案。
- 4.2.2 跨江、跨河桥梁应开展水文专题论证，桥墩布置应满足河道行洪、通航及生态廊道连续性要求；通航孔跨径宜按远期航道等级预留扩容空间。
- 4.2.3 大型桥梁应组织多方案技术经济比选，重点评估施工可行性、交通组织影响及对地下管线、邻近建筑物的安全风险。

4.3 可持续发展原则

- 4.3.1 桥梁设计荷载标准应预留不少于 20 年的适应期，车道宽度、纵坡指标宜适度超前匹配城市交通发展需求。
- 4.3.2 宜采用预制装配式结构、高性能低碳建材等绿色建造技术，减少施工污染与资源消耗；可回收材料应用比例不宜低于 10%。
- 4.3.3 应预留智慧化运维接口条件，包括结构健康监测传感器预埋、管线通道及数据通信设施空间，为数字化管养提供基础支撑。

4.4 安全韧性原则

- 4.4.1 桥梁抗震设防要求应符合 GB 17741 的有关规定，位于活动断裂带的桥梁应进行专项地震安全性评价。
- 4.4.2 跨越高等级航道、铁路或城市快速路的桥梁，应设置防撞护栏、落物防护网等主动防护设施；人员密集区桥梁可增设防攀爬装置。
- 4.4.3 应制定极端天气、地质灾害等突发事件下的交通疏散预案，重要桥梁应保障消防、应急抢险通道的独立可达性。

4.5 社会公平原则

- 4.5.1 桥梁规划应兼顾机动车、非机动车及行人通行需求，特大桥、大桥宜设置独立慢行系统；人行道有效宽度不宜小于 2.5 m。
- 4.5.2 临近居住区、学校的桥梁工程应开展噪声影响专项评估，必要时宜采用降噪路面或声屏障措施。
- 4.5.3 施工期间交通组织方案应通过公众参与程序论证，优先保障公共交通及急救、消防等民生通道畅通。

5 交通需求

5.1 预测依据

- 5.1.1 桥梁交通需求预测应以城市综合交通调查数据为基础，应结合国土空间规划确定的土地利用性质、开发强度及人口分布进行综合分析。
- 5.1.2 预测年限应与桥梁设计使用年限匹配，近期宜按建成后 10 年测算，远期不宜少于 20 年。
- 5.1.3 重大桥梁工程应进行交通需求敏感性分析，重点评估极端天气、突发事件等条件下路网流量重分配影响。

5.2 需求分层

- 5.2.1 应区分战略通道型与生活服务型桥梁功能定位：
 - 跨江、跨铁路等关键节点桥梁应按城市骨干路网标准预测机动车流量；
 - 连接居住区、商业区的桥梁应单独测算非机动车及行人通行量。
- 5.2.2 桥梁车道数配置应满足规划年高峰小时服务水平要求，重要通道主线设计服务水平不宜低于 C 级。
- 5.2.3 慢行交通需求突出区域，宜根据行人、非机动车流量峰值设置独立过桥通道。

5.3 交通组成分析

- 5.3.1 机动车流量预测应包含小客车、公交车、货运车辆的分车型比例，货运主导型桥梁应单独校核重型车辆荷载效应。
- 5.3.2 公交优先发展区域，桥梁规划宜预留公交专用道或快速公交廊道空间，公交载客量折算标准车系数应单独标注。
- 5.3.3 非机动车道设计流量宜按早晚高峰双向流量峰值核定，山地城市可适当提高坡度适应性指标。

5.4 交通组织衔接

- 5.4.1 桥梁与两岸道路衔接段应进行交通仿真模拟，进出口道布置应避免主线交通流交织冲突，匝道设计速度宜与主线匹配。
- 5.4.2 跨枢纽型桥梁应协调轨道、客运站等换乘设施，宜设置垂直衔接通道或预留接驳空间。
- 5.4.3 特大桥两岸节点宜采用立体交叉方案，平面交叉口改造应满足桥梁新增流量承载需求。

5.5 特殊需求响应

- 5.5.1 旅游区、大型活动场馆周边桥梁，应评估节假日及赛事期间瞬时高峰客流，应急疏散通道宽度不宜小于 4.5 m。
- 5.5.2 物流枢纽区域桥梁应分析货运车辆夜间通行比例，可针对性强化照明及防疲劳驾驶设施。
- 5.5.3 医疗急救、消防应急通道沿线桥梁，应保障 24 h 通行可靠性，宜设置应急信号优先控制系统。

5.6 数据管理要求

5.6.1 交通需求预测报告应说明基础数据来源、预测模型参数及关键假设条件，模型校验误差率不宜超过 $\pm 15\%$ 。

5.6.2 规划阶段采集的交通量、起讫点等原始数据应归档保存，数据保存期不应少于桥梁设计使用年限。

5.6.3 智慧城市建设成熟区域，可接入实时交通运行平台动态校核预测结果。

6 选址布局

6.1 地质水文基础

6.1.1 桥位选择应优先避开活动断裂带、滑坡体、岩溶强发育区等不良地质区段；无法避让时，应进行地质灾害专项评估并制定处治方案。

6.1.2 跨河桥梁轴线宜与主流流向正交，斜交角不宜大于 15° ；桥墩布置应满足河道行洪断面控制要求，壅水高度不应超过防洪规划限定值。

6.1.3 河床冲刷深度应按百年一遇洪水标准计算，基础埋深应计入局部冲刷影响；感潮河段应叠加潮汐与洪水最不利组合工况。

6.2 空间协调布局

6.2.1 桥梁线形应与两岸道路网顺畅衔接，最小平曲线半径应满足设计速度要求；纵断面设计宜控制引桥坡度，机动车道最大纵坡不宜超过 4.5% 。

6.2.2 临近历史城区、风景名胜区的桥梁，其桥塔高度、轮廓线应进行视线通廊分析，避免对标志性景观造成视觉遮挡。

6.2.3 跨越铁路、高速公路的桥梁，桥下净空应符合 TB 10002、JTG D60 的有关规定；电气化铁路区段应核算接触网安全距离。

6.3 市政设施协同

6.3.1 桥梁方案应统筹地下管线敷设需求，墩位布置宜避开现状主干管廊；必要时预留综合管廊穿越通道或同步建设管架结构。

6.3.2 与轨道交通共线的桥梁，应进行振动兼容性分析；桥梁基础与隧道结构外缘净距不宜小于隧道直径1倍。

6.3.3 跨航道桥梁应设置防撞预警系统，通航孔两侧桥墩可配置独立防撞设施；V级以上航道桥梁应取得航道主管部门书面意见。

6.4 生态与智慧布局

6.4.1 湿地、水源保护区内的桥梁，应采用封闭式排水系统，雨水径流应经净化处理后排放；动物迁徙通道区域宜设置生态廊桥。

6.4.2 大型桥梁可建立生态补偿机制，施工期临时占地应编制植被恢复方案，水生生物保护区应控制水下施工噪声强度。

6.4.3 桥梁结构应预埋智慧化传感器安装空间，重点监测区域宜在墩台、主梁关键截面预留传感线缆通道。

6.5 施工组织适配

6.5.1 桥位选址应考虑大型构件运输可行性，跨越繁忙航道时宜评估浮吊等水上施工设备作业空间。

6.5.2 城市建成区桥梁应控制施工围挡范围，临时便道宽度应满足急救、消防通道通行要求；敏感区域夜间施工噪声限值应符合环保规定。

6.5.3 跨江桥梁主墩位置宜选择枯水期施工窗口期，深水基础施工方案应进行专项防洪论证。

7 结构设计

7.1 设计准则

7.1.1 桥梁结构设计应以全寿命周期性能最优为目标，应统筹考虑安全性、耐久性、经济性与可维护性。

7.1.2 主体结构设计使用年限不应低于 100 年，可更换构件宜按 30 年设计周期匹配。

7.1.3 应建立多灾害防御体系，抗震、抗风、防洪设计标准应符合国家现行强制性规范。

7.2 荷载与作用

7.2.1 永久作用、可变作用及偶然作用的取值应符合 GB/T 50283、JTG D60 的规定；人群密集区人行桥梁活荷载标准值宜提高 10%。

7.2.2 温度作用计算应区分整体温差与梯度温差，钢桥日照温差梯度不宜低于规范最小值。

7.2.3 位于风敏感区域的桥梁应进行风洞试验，颤振检验风速应取百年重现期风速的 1.2 倍。

7.3 结构选型

7.3.1 跨径 50 m 以下桥梁宜选用预制混凝土梁桥，大跨径桥梁可选用连续梁、拱桥或斜拉桥方案。

7.3.2 城市高架桥宜采用等高度梁，景观敏感区桥梁可选用梁拱组合或低塔斜拉桥。

7.3.3 墩柱形式应与周边环境协调：

——跨河桥墩宜采用流线型截面减少阻水；

——城市立交区可选用景观造型墩。

7.4 材料与构造

7.4.1 主要承重构件混凝土强度等级不应低于 C40，暴露于除冰盐环境的构件宜采用 C50 及以上高性能混凝土。

7.4.2 钢结构防腐设计年限不应低于 25 年，螺栓连接部位应增设密封防护层；腐蚀环境严重区域可选用耐候钢。

7.4.3 支座选型应考虑多向位移适应能力，活动支座位移量储备宜大于计算值的 50%。

7.5 市政专项设计

7.5.1 桥梁断面布置应满足市政管线敷设需求：

——梁体腹部可预留管线通道；

——人行道下方宜设置综合管廊空间。

7.5.2 声屏障、照明灯杆等附属设施应与主体结构同步设计，预埋件荷载应纳入主体结构计算模型。

7.5.3 人行道铺装宜采用降噪防滑材料，伸缩缝处应设置防坠落装置。

7.6 施工工法适配

7.6.1 设计方案应匹配施工可行性：

——跨铁路桥梁宜采用转体或顶推工法；

——跨航道桥梁可选用整体吊装方案。

7.6.2 预制装配式桥梁接缝强度不应低于构件本体强度，湿接缝混凝土宜采用微膨胀材料。

7.6.3 城市密集建成区施工应控制地面沉降，顶管穿越桥梁基础时差异沉降不应超过 10 mm。

8 抗震设防

8.1 设防目标

8.1.1 桥梁抗震设计应实现“小震不坏、中震可修、大震不倒”三级性能目标，应急交通功能桥梁大震后应保障抢险车辆通行能力。

8.1.2 城市主干路桥梁应按重点设防类确定抗震措施，连接医院、消防站的关键桥梁地震作用效应调整系数宜提高 10%。

8.1.3 位于地震活动断层两侧 10 km 内的桥梁，应进行专项地震地质灾害评估。

8.2 抗震体系选择

8.2.1 桥梁结构体系选择应遵循“明确传力路径、冗余约束”原则：

- 跨径 150 m 以内宜采用延性抗震体系；
- 大跨径桥梁可选用减隔震体系或双水准混合控制体系。

8.2.2 高烈度区桥梁不宜采用单柱式墩，多柱墩间应设置系梁形成抗推框架。

8.2.3 减隔震装置布置应满足变形协调要求，活动支座与阻尼器宜并联设置。

8.3 地震作用计算

8.3.1 地震动参数取值应符合 GB 18306 的规定，III类场地上的乙类桥梁反应谱特征周期宜增加 0.05 s。

8.3.2 空间效应显著的不规则桥梁应进行多向地震输入时程分析，时程波数量不应少于 7 组。

8.3.3 桩-土相互作用模型应考虑液化土层侧向失效影响，液化区桩基计算长度可增加 20%。

8.4 市政系统协同抗震

8.4.1 桥梁与地下管网衔接处应设置抗震柔性接口：

- 直径 300 mm 以上主干管宜配置球形补偿器；
- 过桥电缆应预留滑移余量。

8.4.2 综合管廊穿越桥梁基础时，廊体与承台间距不应小于 500 mm，间隙宜填充柔性抗震材料。

8.4.3 桥梁应急疏散通道与城市路网衔接段，应控制震后错台高度不超过 100 mm。

8.5 构造措施

8.5.1 墩柱塑性铰区域应满足以下要求：

- 箍筋加密区间距不应大于 100 mm；
- 体积配箍率不宜低于 0.6%；
- 纵筋搭接位置应避开潜在塑性区。

8.5.2 盖梁与墩柱连接节点核心区应配置交叉斜筋，抗剪强度应高于相连构件强度 20%。

8.5.3 减隔震支座应设置限位装置，最大设计位移量宜取计算值的 1.5 倍。

8.6 地基与基础

8.6.1 液化土层区桥梁基础应穿透液化层进入稳定土层，进入深度不应小于 5 m；无法穿透时可选用碎石桩加密处理。

8.6.2 陡坡场地桥台宜采用桩基础，桩基布置应抵抗顺坡向滑移力，抗滑稳定系数不应小于 1.1。

8.6.3 扩大基础底面宜做成台阶形，岩质地基锚固深度不应小于 1.5 m。

8.7 维护与应急保障

8.7.1 减隔震装置应设置可检视空间，检查通道净高不宜小于 1.8 m。

8.7.2 应急交通桥梁应储备结构快速修复套件，墩柱损伤区域可预埋高强螺栓连接板。

8.7.3 智慧监测系统应包含地震响应预警模块，加速度传感器布设间距不宜大于 50 m。

9 耐久设计

9.1 设计原则

9.1.1 桥梁耐久性设计应基于全寿命周期成本最优原则，结构设计使用年限不应低于 100 年。

9.1.2 应依据环境类别与作用等级制定差异化防护策略，腐蚀严重区域宜提高耐久性设计标准。

9.1.3 可更换构件设计年限宜与维护周期匹配，更换作业不应损伤主体结构。

9.2 材料控制

9.2.1 混凝土原材料应符合以下要求：

- 水泥宜选用低碱硅酸盐水泥；
- 骨料含泥量不应大于 1.0%；
- 矿物掺合料掺量宜为胶凝材料总量的 20%~40%。

9.2.2 钢筋保护层厚度设计值不应小于现行规范最小值，浪溅区、水位变动区宜增加 10 mm。

9.2.3 钢构件防腐涂层设计年限不应低于 25 年，重腐蚀环境可选用热浸镀锌加封闭层体系。

9.3 构造措施

9.3.1 结构外形应避免积水滞留：

- 桥面板横坡不宜小于 2.0%；
- 墩台顶面应设置向外排水斜面；
- 箱梁内部应预设检修集水槽。

9.3.2 伸缩缝下方应设置滴水檐，接缝区混凝土宜添加聚丙烯纤维抗裂。

9.3.3 预应力管道压浆饱满度不应低于 95%，竖向束锚固端可增设二次补浆接口。

9.4 防腐蚀专项

9.4.1 氯盐环境混凝土结构应采用三重防护：

- 基础防护：水胶比不大于 0.40；
- 附加措施：环氧涂层钢筋或阴极保护；
- 表面处理：硅烷浸渍或防腐面层。

9.4.2 除冰盐作用区桥面铺装应设防水粘结层，排水口应配置耐腐蚀滤网。

9.4.3 钢混结合段应设置密封隔离带，结合面可涂覆缓蚀型密封胶。

9.5 特殊环境应对

9.5.1 冻融循环区域混凝土应满足抗冻等级 F300，引气剂掺量宜控制 4.0%~6.0%。

9.5.2 大气污染严重地区混凝土表面宜采用光催化自清洁涂层。

9.5.3 杂散电流影响区桩基应设置绝缘层，承台钢筋网可焊接电流导出端子。

9.6 维护设计

9.6.1 应预留耐久性检测空间：

- 箱梁内部通道净宽不宜小于 0.8 m；
- 墩台检查平台应设安全护栏。

9.6.2 易损构件更换方案应避免动火作业，螺栓连接宜替代现场焊接。

9.6.3 智慧管养系统应集成材料退化预测模型，传感器布设密度宜每 100 m² 1 个测点。

9.7 施工质量控制

9.7.1 混凝土浇筑应控制分层厚度不大于 500 mm，振捣间距不应超过振捣棒作用半径 1.5 倍。

9.7.2 保护层厚度合格率不应低于 90%，预应力管道定位偏差不应超过 5 mm。

9.7.3 防腐涂层施工前基材表面处理应达 Sa2.5 级，涂层干膜厚度检测每 10 m² 不应少于 3 点。

10 安全环保

10.1 设计安全

10.1.1 桥梁结构应具备防连续倒塌能力，关键受力构件失效后剩余结构应维持稳定 30 min。

10.1.2 跨航道桥梁应设置独立防撞系统，通航孔桥墩抗船撞能力不应低于 1000 t 级船舶撞击力。

10.1.3 人行道与车行道间应设置防撞护栏，护栏抗撞等级不宜低于 SS 级。

10.2 防洪安全

10.2.1 跨河桥梁梁底高程应高于百年一遇洪水位 1.0 m，行洪断面压缩率不应大于 5%。

10.2.2 桥墩宜采用流线型截面，群桩基础承台顶面宜低于河床冲刷线。

10.2.3 山洪易发区桥梁应设置泥石流导流槽，墩台基础埋深不应小于历史最大冲刷深度 2.0 m。

10.3 运营安全

10.3.1 桥面排水系统应独立接入市政管网，排水口泄水能力不宜小于重现期 5 年暴雨强度。

10.3.2 纵坡大于 3.5% 的桥梁应铺设抗滑降噪铺装，冬季结冰区可增设融雪化冰系统。

10.3.3 应急逃生通道应连续贯通全桥，疏散指示标志设置间距不应大于 50 m。

10.4 施工安全

- 10.4.1 跨既有道路施工应采用封闭式挂篮或移动支架，坠落物防护网抗冲击力不应低于 500 J。
- 10.4.2 深基坑支护设计应考虑周边建筑物变形控制，地下管线密集区监测点间距不宜大于 15 m。
- 10.4.3 预制构件吊装作业应设置防风锁定装置，6 级以上大风天气应停止高空作业。

10.5 生态保护

- 10.5.1 水源保护区桥梁应设置封闭式排水系统，桥面径流应经净化处理后排放。
- 10.5.2 生态敏感区桥墩宜采用绿色生态涂层，常水位以下部位可设置人工鱼巢。
- 10.5.3 施工临时占地应避让珍稀植物群落，古树名木保护范围外缘应设隔离围挡。

10.6 噪声控制

- 10.6.1 居住区桥梁应进行交通噪声预测，超标区域应设置声屏障或低噪声路面。
- 10.6.2 钢桥面铺装宜采用双层弹性降噪结构，伸缩缝应选用无跳车噪声类型。
- 10.6.3 声屏障设计应与景观协调，透明隔声板透光率不宜低于 80%。

10.7 资源节约

- 10.7.1 结构设计宜采用高强轻质材料，混凝土构件标准化率不应低于 60%。
- 10.7.2 旧桥改造应评估利用既有结构，原桩基利用率不宜低于 70%。
- 10.7.3 施工临时设施宜选用装配式构件，可重复利用率不应小于 85%。

10.8 污染防治

- 10.8.1 混凝土搅拌站应配备砂石分离机，废水回收利用率不应小于 90%。
- 10.8.2 涂装作业应设置密闭喷漆房，挥发性有机物排放浓度应符合国标限值。
- 10.8.3 桩基施工泥浆应进行固化处理，钻渣外运处置率应达 100%。

10.9 环保验收

- 10.9.1 竣工前应开展环境恢复评估，植被恢复率不应低于原生态状况 90%。
- 10.9.2 水体悬浮物浓度检测值应满足施工前基线水平，底泥污染指数增量不应超过 5%。
- 10.9.3 运营期每年应进行生态跟踪监测，鸟类栖息地影响应连续观测 3 年。
