

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T3602—20XX

普通国省道设计技术标准

Technical standard for design of ordinary national and provincial highways

(征求意见稿)

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

江苏省市场监督管理局发布

目次

前言.....IV

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 总体要求.....2

5 总体设计.....2

6 路线.....3

 6.1 一般规定.....3

 6.2 横断面形式.....3

 6.3 平面设计.....7

 6.4 纵断面设计.....7

7 路基.....8

 7.1 一般路基.....8

 7.2 路基排水.....8

 7.3 路基防护与支挡.....8

 7.4 软土地区路基.....9

8 路面.....9

9 桥涵.....10

 9.1 桥涵选址.....10

 9.2 桥涵总体设计.....10

 9.3 桥涵结构设计.....10

10 隧道.....12

 10.1 一般规定.....12

 10.2 总体方案.....12

 10.3 隧道建筑.....13

 10.4 结构工程.....14

 10.5 附属设施.....14

11 路线交叉.....12

 11.1 公路与公路、城市道路平面交叉.....14

 11.2 公路与公路、城市道路立体交叉.....15

 11.3 公路与铁路、轨道交通交叉.....16

 11.4 公路与管线交叉.....16

 11.5 接入口设计.....16

12 交通工程及沿线设施.....18

 12.1 交通安全设施.....18

12.2	服务设施	19
12.3	管理设施	19
13	施工期交通组织	20

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。

本文件代替 DB32/T 3972—2021《普通国省干线公路设计技术标准》，与 DB32/T 3602—2019相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了普通国省道、干线型普通国省道、集散型普通国省道、城镇化地区公路等定义。
- b) 更新了引用规范。
- c) 增加了隧道章节。
- d) 更改了基本规定，调整为总体要求，并增加了品质设计相关要求。
- e) 更改了总体设计，增加专题要求相关内容。
- f) 更改了城镇化地区横断面形式。
- g) 补充了城市周边地区的公路路基设计洪水位确定原则。
- h) 更改了软土地区路基设计相关要求。明确应采用双向水泥搅拌桩，补充就地固化、泡沫轻质土、EPS、接杆搅拌桩等新型软基处理方案，并明确软土裸露、临塘、临河、软土底面倾斜等路段采用管桩、劲性体等方式处理时，宜采取缩小桩间距、桩帽系梁连接。
- i) 更改了沥青路面要求，补充了长寿命路面要求，删除二灰土相关设计方案，增加既有道路路面病害维修需考虑施工期间增加的病害。
- j) 更改了桥涵选址和桥涵总体设计原则，增加了桥梁抗震设计相关要求，补充了改扩建工程桥梁设计原则。
- k) 更改了各级交叉口渠化设计要求，明确了各等级道路交叉口间距取值规定，补充接入口设计相关内容。
- l) 更改了交通安全设施相关内容。
- m) 更改了施工期交通组织相关内容，补充了城镇段应设置照明设施。
- n) 更改了施工期交通组织，补充了保通道路设计相关要求。

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。

本文件由江苏省交通运输厅公路事业发展中心提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏省交通运输厅公路事业发展中心、苏交科集团股份有限公司、东南大学。

本文件主要起草人：闵剑勇、夏东、李强明、杨再福、桂零、曾玄、白兰兰、陆建、李冉、李志涛、黄兰可、徐钰雯、陆耀清、陈铁虎、朱星星、白雨、邢冬冬、梅雄军、乐卫洪

普通国省道设计技术标准

1 范围

本标准规定了普通国省干线公路勘察设计过程中的总体、路线、路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施等相关要求。

本标准适用于新建和改扩建普通国省道。

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 5768 道路交通标志和标线
CJJ 37 城市道路工程设计规范
CJJ 129 城市快速路设计规程
CJJ 221 城市地下道路工程设计规范
JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JTG B01 公路工程技术标准
JTG D20 公路路线设计规范
JTG D30 公路路基设计规范
JTG D50 公路沥青路面设计规范
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG D70 公路隧道设计规范
JTG D81 公路交通安全设施设计规范
JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则
JTG D82 公路交通标志和标线设置规范
JTG 2112 城镇化地区公路工程技术标准
JTG 5110 公路养护技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

普通国省道 ordinary national and provincial highways

《国家公路网规划》和《江苏省省道公路网规划》中非高速的国省道公路。

3.2

干线型普通国省道 trunk - type ordinary national and provincial highways

连接各地级市以及出省通道的普通国省道，提供省域内中长距离、较高容量和较高速度的交通服务。

3.3

集散型普通国省道 collector - distributor type ordinary national and provincial highways

除干线型普通国省道外的其他普通国省道，主要指连接各县（区）、县级市、主要工农业生产基地、重要经济开发区、旅游名胜区和商品集散地的普通国省道，提供中短距离、中小容量和中低速度的交通服务，以汇集地方交通，疏散主干交通为主。

3.4

城镇化地区公路 highways in suburban and rural town areas

是指国土空间规划确定的城镇开发边界及其影响范围内的公路，影响范围可按照1km进行控制。

3.5

接入口 access points

除等级公路和城市道路外的其他道路与公路交叉，如沿线街巷、居民小区、企事业单位、加油加气站、路侧商业开发、机耕道、农村村道等。

4 总体要求

4.1 公路技术等级应根据公路功能、路网规划，结合交通量及交通组成、地形条件等综合论证确定。

4.2 公路设计速度应根据公路功能与技术等级、结合地形、工程经济、预期的运行速度和沿线土地利用性质等综合因素论证确定。

4.3 普通国省道分为干线型普通国省道和集散型普通国省道。同一条普通国省道，各段的功能定位可以不同。干线型普通国省道宜采用100km/h、80km/h，集散型普通国省道宜采用80km/h、60km/h。

4.4 级公路设计服务水平应不低于三级，二级公路设计服务水平应不低于四级。承担集散功能的一级公路或路段，设计服务水平可降低一级。

4.5 普通国省道公路设计应贯彻“绿色公路、数字公路、智慧公路、平安公路”先进设计理念，积极采用“四新技术”，鼓励开展BIM正向设计，加强防灾抗灾设计，打造品质工程。

4.6 普通国省干线公路除应符合本标准外，应符合JTGB01、JTG D20、JTG D30、JTG D50、JTG D60、JTG D81、JTG D82、GB 5768、CJJ 37、CJJ 129等国家和行业现行有关标准的规定。

5 总体设计

5.1 公路设计应做好总体设计，协调好路线与路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施等各专业之间的关系。

5.2 总体设计应根据公路功能、等级及其在路网中的作用，结合项目建设条件和特点，有针对性地制定总体设计原则。

5.3 总体设计应执行上一阶段相关批复和审查会议纪要，以及相应阶段有关专题研究成果等要求。

5.4 存在分期实施的项目，应提前做好相关规划和土地控制工作。

5.5 既有道路改扩建项目，应在老路、老桥调查分析与技术状况评定的基础上，合理确定改扩建方案，并做好改扩建期间的交通组织设计，确保施工期间车辆通行安全。

5.6 公路设计应与规划、国土、公路、铁路、水利、航道、电力以及通讯管道等相关部门充分沟通协调，并形成书面意见。

5.7 公路总体设计方案应满足用地、环评、洪评、航评、安评等相关专题研究结论的要求。

5.8 总体设计应融入防灾抗灾设计理念，灾害易发路段应开展专项设计。

6 路线

6.1 一般规定

- 6.1.1 线路线形应结合地形地物、要素保障、地质水文和排水等要求综合考虑，正确运用各类技术指标，注意平纵线形组合、保持线形连续均衡。
- 6.1.2 新建普通国省道路线应尽量避绕城镇规划区，路线与城镇边缘要保持合理的距离。必须穿越城镇路段，应做好公路交通与城市交通的统筹设计。
- 6.1.3 路基合理填土高度应满足路基干湿状态、设计洪水位等控制因素外，还应适应地形起伏，降低路基高度，减少占地，节省工程造价。

6.2 横断面形式

- 6.2.1 各级公路的车道数应根据预测的设计交通量、通行能力、服务水平等因素综合确定。
- 6.2.2 普通国省道宜采用整体式断面，条件受限时，经综合论证可采用分离式断面。
- 6.2.3 一级公路设计速度为100 km/h时，宜采用以下横断面形式：

1. 双向四车道一级公路一般路段路基横断面形式宜采用图1所示横断面，城镇路段路基横断面形式宜采用图2或图3所示横断面；

单位：cm

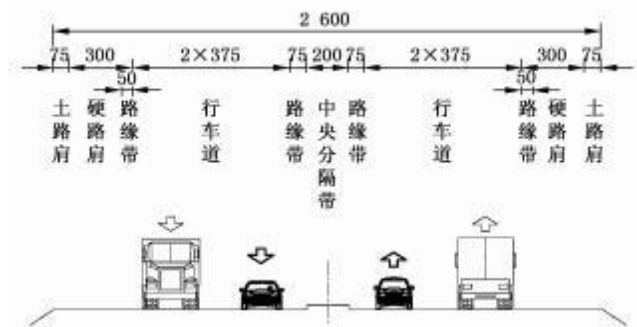


图 1 双向四车道一级公路(100km/h)路基标准横断面图

单位：cm

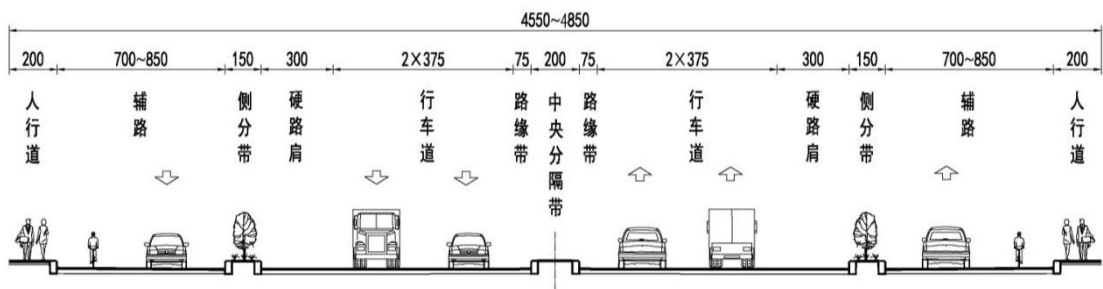


图2 双向四车道一级公路(100km/h)城镇路段路基标准横断面图（形式一）

单位：cm

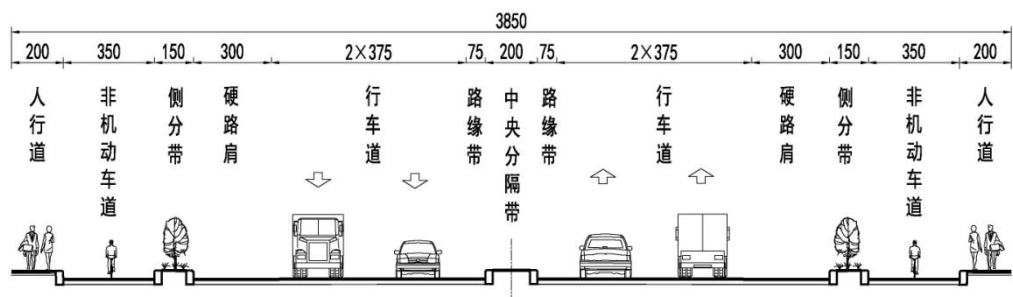


图3 双向四车道一级公路(100km/h)城镇路段路基标准横断面图(形式二)

2. 双向六车道一级公路一般路段路基横断面宜采用图4所示横断面, 城镇路段路基横断面宜采用图5或图6所示横断面。

单位: cm

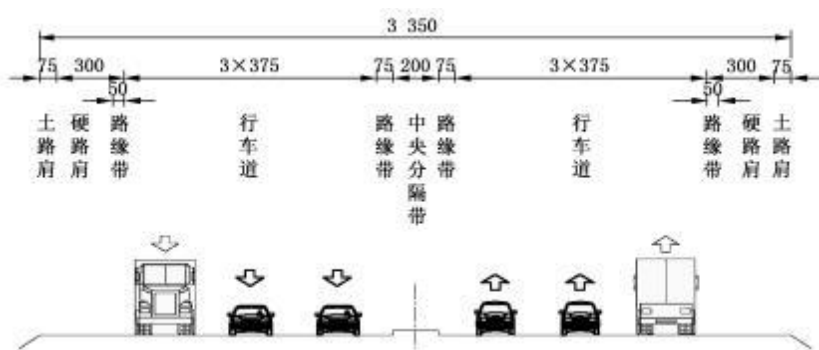


图4 双向六车道一级公路(100km/h)路基标准横断面图

单位: cm

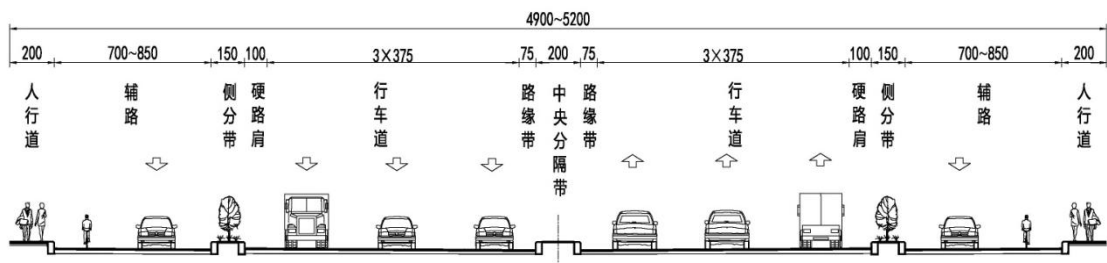


图5 双向六车道一级公路(100km/h)城镇路段路基标准横断面图(形式一)

单位: cm

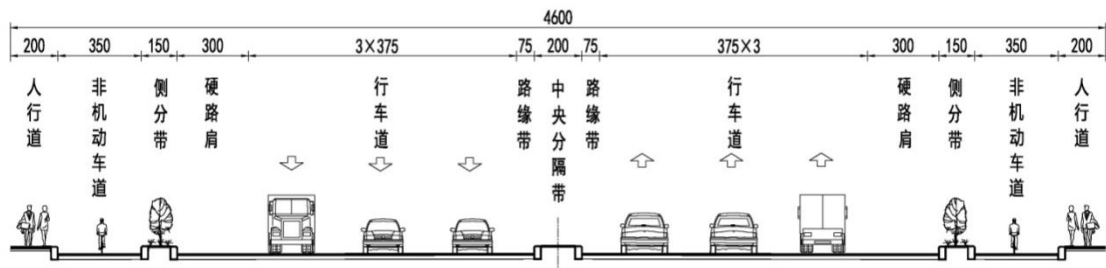


图6 双向六车道一级公路(100 km/h)城镇路段路基标准横断面图(形式二)

6.2.4 一级公路设计速度为 80 km/h 时, 宜采用以下横断面形式:

1 双向四车道一级公路一般路段路基横断面宜采用图7所示横断面，城镇路段路基横断面宜采用图8或图9所示横断面；

单位：cm

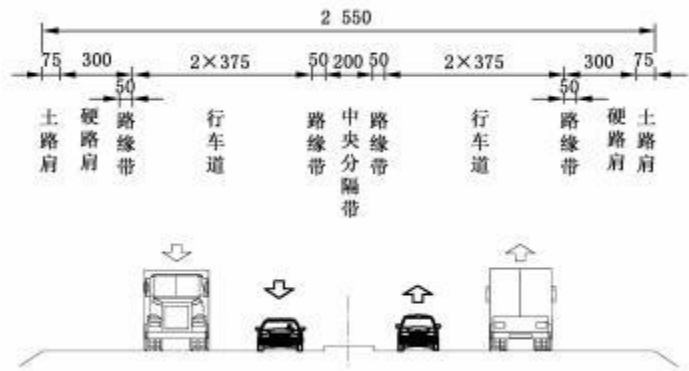


图7 双向四车道一级公路(80km / h)路基标准横断面图

单位：cm

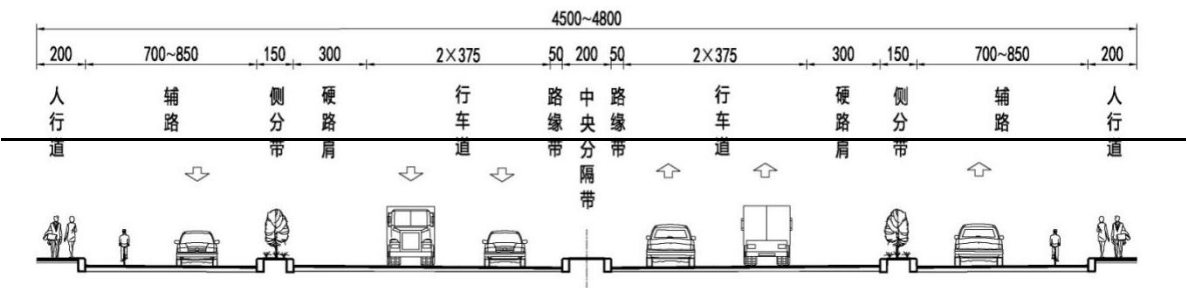


图8 双向四车道一级公路(80km/h)城镇路段路基标准横断面图（形式一）

单位：cm

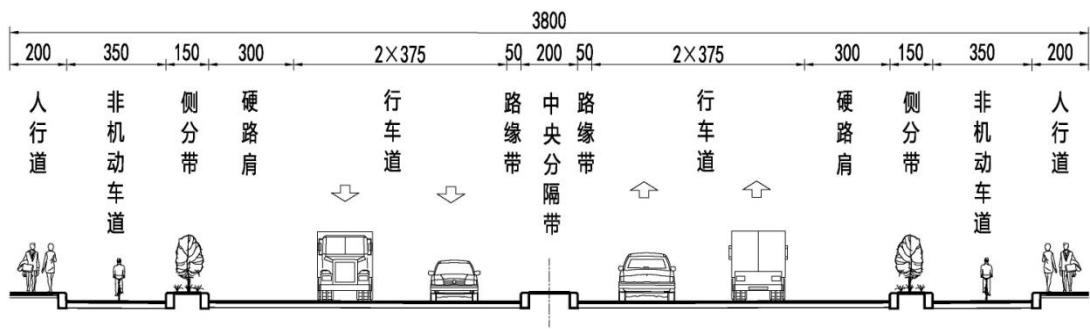


图9 双向四车道一级公路(80km/h)城镇路段路基标准横断面图（形式二）

2 双向六车道一级公路一般路段路基横断面宜采用图10所示横断面，城镇路段横断面宜采用图11或图12所示横断面。

单位：cm

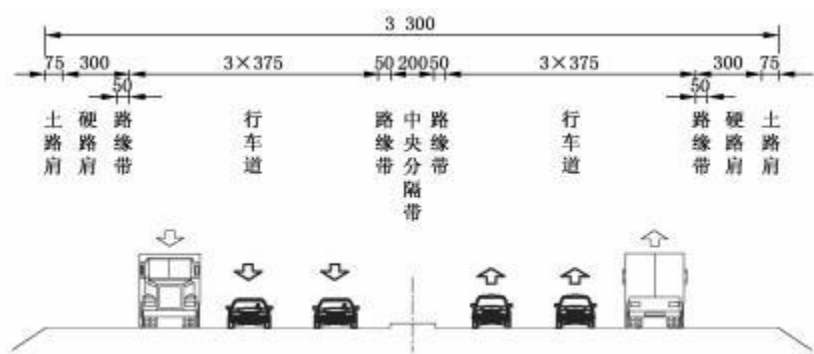


图10 双向六车道一级公路(80km/h)路基标准横断面图

单位: cm

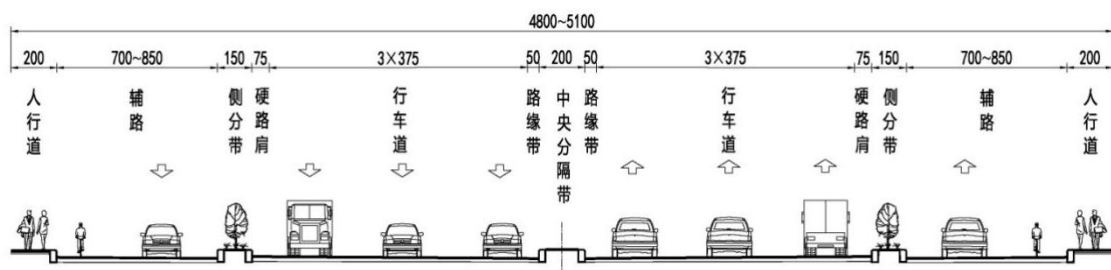


图11 双向六车道一级公路(80km/h)城镇路段路基标准横断面图（形式一）

单位: cm

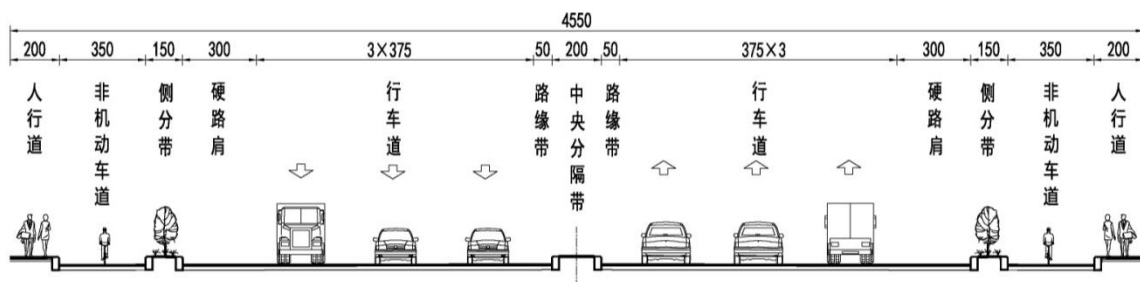


图12 一级公路(80km/h)城镇路段路基标准横断面图（形式二）

- 6.2.5 一级公路城镇路段当公路两侧横向干扰较多时，横断面形式宜采用形式一；横向干扰较少时，横断面形式宜采用形式二。
- 6.2.6 一级公路城镇路段侧分带、辅道、非机动车道和人行道等宽度可结合项目的具体情况论证后进行调整。
- 6.2.7 中央分隔带宽度宜采用2m，特殊路段应根据具体条件，经分析论证后，可局部采用不同的中央分隔带宽度。
- 6.2.8 二级公路设计速度为80km/h时，一般路段路基横断面宜采用图13所示横断面；在慢行车辆较多时，路基横断面可采用图14所示横断面，通过加宽硬路肩的方式设置慢车道。

单位：cm

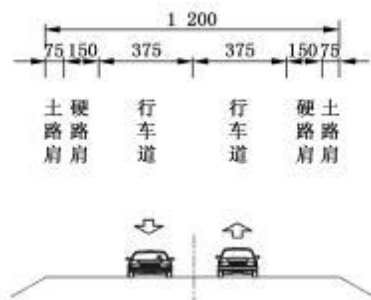


图13 二级公路(80 km/h)一般路段路基标准横断面图

单位：cm

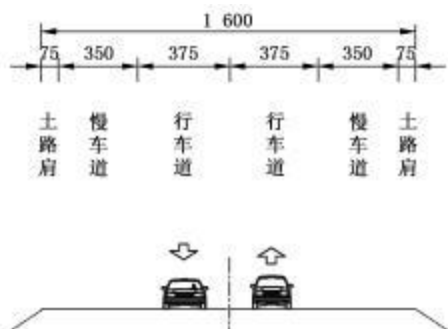


图14 慢行车辆较多时，二级公路(80km / h)路基标准横断面图

注：采用该横断面时，应增加必要的交通安全设施，加强交通组织管理，若条件受限车道与慢车道之间采用画线分隔时，要求对应路段最高限速不应超过60km/h。

6.2.10 二级公路穿越城镇时，在保证公路基本断面前提下，非机动车道、人行道和慢车道的设置可参照城市道路的规定执行。

6.3 平面设计

6.3.1 直线的长度不宜过长。因条件限制采用长直线时，应结合运行速度分析和安全性评价，增设必要的提醒和警示标志，避免出现驾驶疲劳等现象。

6.3.2 改扩建项目应充分利用老路资源，有条件时对小偏角、长直线做适当调整。

6.3.3 超高宜采用线性渐变方式过渡。

6.4 纵断面设计

6.4.1 纵坡以平、缓为宜，一级公路最大纵坡不宜大于3%，二级公路最大纵坡不宜大于4%。改扩建公路、受地形条件或其他特殊情况限制时，经论证最大纵坡可增加1%。

6.4.2 最小纵坡不宜小于0.3%，在排水能力满足的条件下，可以采用平坡；考虑路基排水需要，边沟纵坡不宜小于0.3%。

6.4.3 超高过渡段合成纵坡不宜小于0.5%。

6.4.4 同向竖曲线间，特别是同向凹形竖曲线之间，如直坡段长度小于或者接近最小坡长时，宜合并调整为单曲线或复曲线。

6.4.5 反向竖曲线间的直坡段长度以不小于设计速度行驶的3s行程为宜。如不能满足时，应加大两竖曲线半径，使曲线径向衔接，形成顺滑的流线型曲线。

6.4.6 凹形竖曲线不宜设置在桥上，当长高架路段凹形竖曲线必须设在桥梁上时，应做好桥面排水设计。

6.4.7 对路线穿越圩区段，应分析圩区洪水位、圩堤的防洪等级等，合理确定纵断面设计标高。

6.4.8 临河临塘等特殊路段应增加路基边坡的稳定性验算。

- 6.4.9 临街路段纵断面设计应统筹考虑道路与两侧地块衔接，做好排水设计。
- 6.4.10 既有道路改扩建项目应根据既有道路路面维修加固补强方案拟合纵断面线形指标。
- 6.4.11 平、纵面线形的技术指标应力求均衡，合成坡度应满足要求，以利于路面排水和行车安全。

7 路基

7.1 一般路基

- 7.1.1 路堤合理高度应按设计洪水位、中湿状态路基临界高度、路基工作区深度、中分带横向排水需要确定。水文及水文地质条件不良地段的路堤合理高度不应小于路床处于中湿状态的临界高度，当路基设计标高受限制时，应对潮湿、过湿状态的路基进行处理，处理后的土基回弹模量不应小于路面设计规范规定的要求。城市周边地区的公路路基设计洪水位应结合城市防洪标准，考虑救灾通道、排洪和泄洪需求综合确定。
- 7.1.2 当沿河、塘且无特殊路基处理的地段，可以对塘底淤泥进行彻底清淤或原位固化处理，视造价情况，选择相应的处理方式。
- 7.1.3 应结合项目区域筑路材料供应情况选择合理的路基填料，宜优先选用级配良好的砾类土、砂类土。
- 7.1.4 以细粒土作为路基填料时，一般宜采用石灰处治，粉土、粉砂填料宜采用水泥、石灰综合处治，水泥、石灰掺加比例应根据填料试验确定。
- 7.1.5 宜结合区域内城建、水利等工程项目进行取土，减少取土坑占地，取土坑设置不得破坏周边防洪、排水体系，重要取、弃土场应纳入勘察设计范围，查明地质条件，设计防坍塌、防冲刷防护措施。
- 7.1.6 当采用工业废渣或工程渣土再生料进行路基填筑时，工业废渣或工程渣土应满足环境协调与生态保护要求。固废材料加工使用前，应对其进行放射性以及重金属等有害物质检测，可溶性重金属含量的测定方法应按GB 5085.3 执行，其浸出液中的镉、汞、铅、铬、镍、铜、锌、砷和磷等含量应符合GB/T 25499中的相关规定。对于放射性与重金属等有害物质超标的固废材料严禁再生路基填料生产。
- 7.1.7 边坡坡率应结合边坡稳定、占地、防护形式、景观要求等综合确定，宜充分考虑边坡植物防护的需要。
- 7.1.8 景观要求较高的路段，宜采用流线型边坡，与原始地形地貌相协调。

7.2 路基排水

- 7.2.1 路基排水应选用成熟、经济、实用的排水设施，满足设计流量，公路排水设施不应兼做其他非公路排水用途。
- 7.2.2 景观要求较高的路段可采用暗埋式盖板边沟，排水流量较小的路段可选用植物防护的生态边沟。
- 7.2.3 穿越城镇的排水设施应与城镇现有或规划的排水系统相协调，并满足市政排水相关的规范、规程要求。
- 7.2.4 路基排水与坡面防护进行综合设计，减少工程防护。
- 7.2.5 边沟宜采用流线型断面，宜采用水泥混凝土预制块拼砌，混凝土强度等级不低于C25，拼砌时预制块下设调平垫层。
- 7.2.6 边沟出水口宜设置急流槽，与天然水系实现良好衔接。
- 7.2.7 下穿道路汇集的水无法自流排出时，应设置排水泵站。
- 7.2.8 复杂工点、超高及排水困难路段应绘制大比例尺综合排水系统布置图，细化衔接设计。

7.3 路基防护与支挡

- 7.3.1 对高填边坡、深挖路堑、不良地质路段边坡，应强化勘察深度，合理确定边坡处治方案，动态优化设计。高边坡/顺层边坡应深化稳定性计算，配套设计高强度防护措施。
- 7.3.1 边坡高度较低的路段可采用喷播植物防护。边坡坡率为1:1.5时，植物防护的最大临界高度宜为2.5m~3.5m；设置路面集中排水系统的路段，临界高度可提高至3.5m~4.0m；粉土填筑路段临界高度宜为2.5m。
- 7.3.2 高于7.3.1中临界高度的路堤边坡宜采用骨架植物防护，骨架内喷播植草，或采用挂三维土工网结合喷播植草防护。

- 7.3.3 桥梁台前边坡、锥坡及台后边坡应加强抗冲刷防护设计，宜采用水泥混凝土预制块满铺防护，台后加强防护段的长度不小于10m。
- 7.3.4 沿河、沿塘等临水路基段，坡面应采用工程防护，防护类型宜采用砌石或混凝土护坡。防护基础应埋设在清淤后河塘底面以下。沿河、沿塘路段采用挡墙防护时，鼓励积极采用预制挡墙防护。
- 7.3.5 对于两侧规划有绿化带的公路，可放缓路堤边坡，以利于边坡采用植物防护，同时应避免绿化带对路基排水的影响。
- 7.3.6 路肩式挡土墙顶部应设置护栏，并做好护栏与挡土墙的连接设计。

7.4 软土地区路基

- 7.4.1 软土路基段，尤其对于填土高度超过3m的特殊路段应加大勘察点密度，确保查明软土层分布。在理论计算的基础上，结合区域回溯总结，采用适用的处理方案，使路基稳定、沉降和地基承载力满足相关要求。
- 7.4.2 换填法适用于处理各类浅层软弱地基，处理深度宜为0m~3m。垫层的底面宽度应满足基础底面应力扩散的要求。
- 7.4.3 就地固化法适用于处理软土层层底埋深小于5m的软弱土地基，需要处理浅部软弱土层形成工作面的裸露深厚软弱土地基也可采用就地固化法处理。
- 7.4.4 水泥土搅拌桩应采用双向搅拌桩。
- 7.4.5 地基土的塑性指数 $I_p > 25$ 时，不宜采用水泥土搅拌法。地基土的天然含水量小于30%或地下水的pH值 < 4 时，不宜采用粉喷法处理。地基土含水比（含水量与液限的比值） < 0.9 时，宜采用浆喷法；含水比 > 1.0 时，宜采用粉喷法；含水比为0.9~1.0时，根据相关项目经验确定。
- 7.4.6 水泥土搅拌桩处理路堤下软土地基时，宜处理至坡脚外1m~1.5m，沿压河塘段路段应根据路基稳定的需要处理至坡脚外3m~5m。
- 7.4.7 刚性桩复合地基宜采用预制管桩，桩间距2m~3.5m，桩帽设计应符合JTG 3362的相关规定。
- 7.4.8 软土裸露、临塘、临河、软土底面倾斜等路段采用管桩、劲性体等方式处理时，宜采取缩小桩间距、桩帽系梁连接、对浅层软土进行固化处理、长短桩（刚性桩+悬浮搅拌桩）等处理措施，避免桩体推移。
- 7.4.9 泡沫轻质土直立式路堤外侧可以采用挡板和挡墙两种形式，直立路堤高度不宜超过15m，软土地区不超过6m。
- 7.4.10 泡沫轻质土、EPS路堤采用直立式路堤时，顶部宜设置钢筋混凝土调平层，并将混凝土护栏与调平层连接。
- 7.4.11 复合地基处理路段和其他处理方法路段交界处应设置沉降过渡段，以减小差异沉降。
- 7.4.12 高压线和跨线桥下等施工空间高度受限的路段，可采用高压旋喷桩、接杆搅拌桩、EPS、泡沫轻质土等处理。
- 7.4.13 既有公路改扩建，应结合设计回溯，优化处治设计。

8 路面

- 8.1 路面设计应结合沿线水文地质条件考虑极端降雨对路面结构的影响，强化路面与路基排水的衔接，对临水、排水困难路段的路面结构进行优化，提高抗水损害能力”
- 8.2 路面类型宜选用沥青路面。收费广场及易受水损害的路段宜采用水泥混凝土路面。
- 8.3 一级公路沥青路面应采用三层式路面结构，设计交通荷载等级为特重的一级公路沥青路面经论证可采用四层式路面结构；二级公路沥青路面宜采用两层式路面结构，设计交通荷载等级为特重的二级公路沥青路面可采用三层式路面结构。一级公路沥青面层厚度应不小于16cm。二级公路沥青面层厚度应不小于10cm。一级公路上面层、中面层应采用改性沥青混合料。
- 8.4 交叉口、公交停靠站、有特重车辆通行的路段、长大纵坡等位置路面宜进行抗车辙路面专项设计。
- 8.5 有条件的地方可做长寿命路面试验段，观测试验路段路面使用状况，为今后类似工程积累经验，提供借鉴。
- 8.6 基层宜采用水泥稳定碎石、沥青稳定碎石、级配碎石等类型，应首选水泥稳定碎石。无法碾压的特殊路段可采用免振免养水稳碎石。基层厚度宜为32cm~40cm
- 8.7 底基层宜采用水泥稳定碎石（低剂量）、石灰土（石灰用量10~12%）、水泥石灰综合稳定土等。

8.8 既有道路路面补强设计应综合考虑既有道路状况、路面材料特性、交通量、路线纵坡、横向调坡标高控制等方面，分析研究后确定。

8.9 既有道路路面病害维修需考虑施工期间增加的病害，一般在开工后全面维修一次，在路面加铺前，重新检测路面强度并针对路面病害再次进行维修。既有道路路面拟采用补强利用时，路面加铺前，应对既有道路路面的破损状况、路面结构强度、沥青混合料特性进行调查与评价，提交设计单位检验补强设计的可靠性。

8.10 既有道路路面补强调平层应结合施工工艺、材料等进行技术经济比较，通过路面全寿命周期分析选择最优方案。

8.11 既有水泥路面改造采用“白改黑”方案时，应根据旧路破损情况、路面承载能力及接缝传荷能力等因素合理制定改造方案，采用直接罩面方案时，应对既有路面进行加固处理并采用防裂贴、应力吸收层等抗裂措施。

8.12 改扩建过程中如既有道路需要加宽，加宽部分路面与既有道路宜保持材料、结构一致。

8.13 既有路面铣刨料再生的利用率应根据道路运营年限、交通设计荷载等级、实验数据、设计年限确定，其中厂拌热再生沥青混合料回收料（RAP）掺配比宜不超过30%，超过比例时应进行专门论。

8.14 路基边坡坡面易受冲刷路段可设置拦水带、路肩边沟等路面集中排水系统，并采用边坡急流槽与

8.15 双向四车道及以上的公路超高段不应采用在中央分隔带设开口明槽的方案，应采用地下排水系统。其横向排水管应满足设计排水流量，并具有足够的使用寿命和良好的防渗作用。横向排水管出口应通过急流槽接入边沟。

8.16 中央分隔带宜设置由防水层、纵向排水渗沟、集水槽和横向排水管等组成的防排水系统，并确保横向排水管的通畅。

8.17 应设置完善的路面边缘排水系统。地下水丰富的低填和挖方路段的路基顶面应设置排水垫层。

9 桥涵

9.1 桥涵选址

9.1.1 特大桥、大桥桥位一般服从路线总体走向，并作为路线走向的控制点。一般中小桥涵的布置应服从路线走向。

9.1.2 特大桥、大桥宜正交布置，条件限制时可采用斜交跨越干线航道、较大的行洪河道、铁路或者高等级道路。当特大桥、大桥的主跨长度超出正交时标准主跨长度（相同桥型结构）较多，对工程规模、施工难度等产生明显影响时，宜对相关路段的路线进行优化，调整大型构造物的交叉角度。

9.1.3 涉河桥涵选址前应开展详细的水文地质勘察，查明河床地质、水文特性、冲刷变迁情况，充分考虑防洪要求和河床冲刷影响，同时应重点勘察桥位上下游采砂作业对河道的影响。

9.1.4 新建或改扩建跨航道桥梁建设项目应当在工程可行性研究阶段就建设项目对航道通航条件的影响作出评价，并报送有审核权的交通运输主管部门或者航道管理机构审核。

9.1.5 新建或改扩建跨河桥梁建设项目宜在工程可行性研究阶段就建设项目对河道防洪的影响作出评价，并报送有审核权的水利主管部门审核。

9.1.6 改扩建工程的路线应以特大桥、大桥为控制点，兼顾中小桥。

9.2 桥涵总体设计

9.2.1 桥梁桥型设计应根据所在区域的自然条件、材料来源、地质情况、施工方式和使用要求等综合考虑。除需采用特殊结构另行设计外，宜做到标准化、机械化、工厂化。重要工点桥梁和位于城镇化地区的桥梁，应注重桥梁造型设计，同时与桥位处景观相协调。

9.2.2 桥型方案的比选应综合考虑工程规模、全寿命成本、技术要求、施工难度、工期、运输条件、管养工作量、景观效果等因素，深入比选后提出综合最优的推荐方案。

9.2.3 桥梁应满足通行、通航、泄洪、排灌的要求，根据公路、城市道路、铁路、航道、管道及水利的现状 & 近、远期规划等，合理确定桥跨布置，在满足交通功能的同时，还应满足所跨越障碍物的使用和维护等方面的要求。

9.2.4 跨道路桥梁总体设计

桥梁跨越道路时，其设计应符合下列规定：

1 跨越通航河流的桥梁应设置助航设施，位于通航水域中的桥梁墩台应设置防船撞设施，并应考虑防船撞设施对通航净空的影响。

2 跨越行洪河流两侧大堤时，梁底标高应满足堤防要求。

3 桥孔布置应与天然河流断面流量分配相适应，不宜压缩河槽，可适当压缩河滩；在主流深泓线附近不宜布设桥墩；布孔困难时可采用行洪断面补偿，以满足行洪断面要求。

4 桥梁跨越水库溢洪沟时，应对水库溃坝对桥梁的影响进行评估和论证；桥梁设在水库上游及水库上时，应进行环境保护评估和环境保护设计，防止油污污染。

5 强化河道漂流物调查，加强基础和墩柱防漂流物冲击、缠绕等特殊工况稳定性验算。

9.2.5 跨道路桥梁总体设计

桥梁跨越道路时，其设计应符合下列规定：

1 桥孔布置及桥下净空应满足被交道路建筑限界的规定，桥下净空原则上宜按被交道路规划路基横断面的净空要求预留，兼顾现状道路的运营需求，并应满足桥下道路的视距要求；同时应结合施工方案，做好施工期的交通组织，并满足施工期桥下净空要求。

2 位于被交道路两侧的桥墩承台和基础宜避开被交道路边坡。

9.2.6 跨铁路桥梁总体设计

公路与铁路立体交叉时，可采用桥梁上跨或通道下穿方案，其设计应符合下列规定：

1 跨线桥桥下净空应满足铁路建筑限界的要求，并考虑施工空间，保证列车视距与运行安全。

2 跨线桥在铁路安全防护范围内的桥孔宜对桥梁护栏进行加强设计，并设置防落物网、水平防坎金属网，同时做好桥面排水设计及其他设施的构件预埋。

3 下穿铁路的通道除应满足公路建筑限界要求外，还应满足施工空间要求。通道应进行排水设计。

4 公路下穿铁路桥孔时，应与铁路桥梁墩台保持必要的距离，条件受限时可采用桥梁、桩板结构、U型槽或框架结构下穿铁路。

9.2.7 桥梁下穿架空输电线路时，桥梁轴线宜与架空输电线路正交。桥墩不宜设于输电线路正下方，若无法避免时，输电线路与桥面的垂直距离除满足运营期的要求外，还应满足桥梁施工的要求。

9.2.8 在城镇化地区布置桥梁，应调查清楚桥址区域内的地下各种管线（自来水管、排水管、热力管、煤气管、电力电缆、通讯光电缆等），布置墩台基础位置时应予以避让。不能避让时，设计应考虑对既有管线进行拆迁、改造或采取防护措施。

9.2.9 路桥分界高度应根据桥位处工程地质条件技术经济比较后确定。城镇化地区可结合景观、用地等因素适当降低路桥分界高度。

9.2.10 桥梁应有完善的桥面防水和排水设施。跨航道桥梁的通航孔或跨线桥梁的被交道通行孔，若单向纵坡长度较长，或若该范围处于纵断面最低点，宜将桥面径流收入雨水收集系统后集中排放，否则根据计算可取消通航范围或被交道范围的泄水管（同时在该范围以外对泄水管进行加密），利用桥面纵横坡排水，以利于运营期养护；跨越敏感水域的桥梁，应根据环评要求将桥面径流全部或部分收集后排至敏感水体外，或根据需要设置沉淀隔油池。

9.2.11 桥梁的结构或其上的附属构造物明显突出周围地形、地物时，应根据相关规范要求设置可靠的防雷装置。

9.2.12 涵洞一般采用圆管涵、箱涵、盖板涵。在排水能力满足要求时，应优先采用圆管涵，地基承载力较低时可采用钢筋混凝土箱涵。必要时涵洞可考虑与通道合并布设、功能兼顾。

9.2.13 宜在路基填土高度较高处设置通道，或利用桥孔兼作通道；条件限制时，可适当下挖被交道，同时设置有效的排水设施。

9.3 桥涵结构设计

9.3.1 不同的桥梁结构形式一般有其经济合理的跨径范围。根据桥梁的使用要求确定跨径范围后，再结合桥位工程地质条件、景观需求、工程造价、施工难度、管养工作量等因素，确定合理可行的桥梁结构形式。

9.3.2 桥梁不宜采用独柱墩单支点结构，如条件受限宜选用“独柱墩+盖梁”双支点结构且尽量增加支座横向间距，或选用独柱墩墩梁固结结构。横向抗倾覆验算应按JTG 3362进行。

9.3.3 桥梁承台的埋深，需要考虑地形、地貌、水流冲刷等因素。对于地面承台，顶面一般宜埋置于原地面下30cm，当承台平面侵入桥下道路路面时，承台顶的埋深按不小于1.5m控制。对需要进行场地预先填筑、平整路段的承台，可根据平整后的地面高程控制承台埋置深度。

9.3.4 通航河流的水中墩承台，其承台顶面应高出最高通航水位50cm或将承台顶面埋置于河床冲刷线以下，且不得影响最低通航水位时的船舶通航安全。

- 9.3.5 跨河桥梁的水中墩（台）、临水锥坡防护等应深化冲刷验算、加强防冲刷设计，水中墩（台）基础不宜采用扩大基础。
- 9.3.6 桥涵应根据结构的设计使用年限、结构所处的环境类别及作用等级，确定材料耐久性指标、减轻环境作用效应的结构构造措施、防腐蚀附加措施等。选用的结构构造应便于施工、检修和养护管理，使桥涵结构具有可检性、可修性、可换性、可控性和可持续性。
- 9.3.7 桥梁设计应考虑日后养护维修作业需要预留相应条件，宜设置检养通道，减少后期养护成本。
- 9.3.8 对于特殊结构和大跨径结构，根据后续运营管理的需求，宜在设计、施工阶段考虑健康监测相关设备的预埋。
- 9.3.9 位于抗震设防烈度较高，或场地类别较差区域的桥梁，应进行抗震设计，主要从桥位选择、抗震设防目标、设防方法、抗震验算和抗震措施等方面考虑。
- 9.3.10 应重视桥梁结构的抗震概念设计，选择适宜的结构体系，宜采用对称、刚度和质量均匀的结构形式。
- 9.3.11 改扩建工程中，应对全线原有桥梁进行详细调查、验算，在分类抽样进行检测、评估的基础上，对承载力不足或病害桥梁进行加固设计，以满足承载能力和拼接设计的需要；对病害严重、承载力提高增加费用较高的桥梁，通过加固改造和拆除新建两种方案的技术经济比较，确定是否拆除新建。
- 9.3.12 改扩建工程中，中小桥一般根据路线方案确定扩建方式；一般大桥应结合既有桥梁结构特点和路线方案综合考虑，可选择单侧加宽、双侧加宽或既有桥梁结构保持独立，在既有桥梁一侧新建一幅桥梁的形式；特殊结构大桥宜使既有桥梁结构保持独立，选择在既有桥梁一侧新建一幅桥梁的形式。
- 9.3.13 拼接加宽桥梁，原则上同跨径同结构拼接，同时应考虑河流和沟渠河床断面变化、通航河流和被交道路的净空要求等；仅利用既有桥梁下部的桥梁，上部结构可根据对下部结构的验算情况选择合适的上部结构形式，一般宜选择与既有桥梁相同的结构。

10 隧道

10.1 一般规定

- 10.1.1 隧道设计应满足城镇总体规划、综合交通规划、公路规划、地下空间规划等要求，平纵线型、建筑限界、附属设施等应与公路等级相适应。
- 10.1.2 城镇化地区公路隧道尚应处理好与地面交通、城市历史风貌、城市空间环境的关系。并处理好与市政管线、轨道交通设施、综合管廊及地下文物等其他地下基础设施关系，合理安全集约化利用地下空间。
- 10.1.3 隧道设计应根据工程地质与周边环境，从技术、经济、工期、环境影响等方面综合比较，选择合适的结构形式和施工方法。
- 10.1.4 穿越山岭的隧道洞口位置应遵循在“早进洞、晚出洞”的原则，避免在洞口形成高陡边仰坡；且不宜设在滑坡、崩塌、岩堆、危岩落石、泥石流等不良地质地段，以及排水困难的沟谷低洼处和不稳定的悬崖陡壁下。
- 10.1.5 新建隧道宜设置结构健康监测系统。

10.2 总体方案

- 10.2.1 隧道线位的确定，应根据规划线路走向，在充分的工程条件、社会人文和环保条件调查的基础上，综合比选隧道轴线位置、平纵线形、洞口位置、与两端路网连接、交通集散条件、交通功能发挥等，提出推荐方案。
- 10.2.2 隧道工程总平面布置、附属用房安排、安全运营管理设施的设置，应能满足隧道正常运营、管理维护、防灾救援等综合需要。
- 10.2.3 隧道线形设计
- 1 隧道平面、纵断面设计，应避免穿越工程地质、水文地质特别复杂以及严重不良地质段。当必须穿越时应有针对性的、切实可行的工程技术措施。
 - 2 隧道平纵横线形组合设计应满足行车视距的要求，并保持视线的连续性。
 - 3 隧道洞口内外，按设计车速计算的3s行程长度范围内，平纵面线形应保持一致。
 - 4 隧道洞口内外，按设计车速计算的3s行程且不小于50m的长度范围内，路面宽度应保持一致。
 - 5 隧道平面线形应根据施工工法、地形、路线走向和沿线障碍物等因素确定，并应符合下列规定：
 - 1) 隧道平面设置曲线时，不宜采用设超高和加宽的圆曲线；
 - 2) 如需设超高时，其超高值不宜大于4.0%，并应做好路面排水设计。
 - 6 隧道纵断面线形应考虑行车安全、运营通风规模、施工作业和排水要求确定，并应符合下列规定：

- 1) 公路隧道纵坡应按现行《公路隧道设计规范第一册土建工程》(JTG3370.1)的有关规定执行;
 - 2) 城镇化地区公路隧道纵坡可参考现行《城市地下道路工程设计规范》(CJJ221)的有关规定执行;
- 10.2.4 长、特长隧道洞口或接地点外的中央分隔带应在合适位置设置开口。
- 10.2.5 隧道设计应充分考虑防洪与防淹措施,并符合下列规定:
- 1 隧道标高宜高出城市防洪水位0.5m以上,并避免位于区域低洼区域;
 - 2 非单向坡或人字坡隧道,在隧道洞口或接地点外的100m范围内的接线道路宜设置反向坡,形成“驼峰”,“驼峰”高度应不小于0.3m。
 - 3 非单向坡或人字坡隧道,洞口或敞开段两侧挡墙应采用非镂空设计,顶部超过临近地面平均高度1m以上;
 - 4 隧道内所有出地面的连通口,均应超过临近地面平均高度1m以上;
 - 5 对可能发生淹水风险的隧道,应在隧道洞口或接地点附近,设计存放防淹挡板或防淹沙袋等应急物资储存点。
 - 6 注重隧道排水系统与相邻边坡排水、路基排水或桥梁排水的整体协调。
- 10.2.6 特长隧道应做防灾专项设计。
- ### 10.3 隧道建筑
- #### 10.3.1 建筑限界
- 1 隧道建筑限界内不得有任何物体侵入;
 - 2 隧道建筑限界应根据道路等级、隧道设计速度、车道宽度及分布确定,并满足《公路隧道设计规范第一册土建工程》(JTG3370.1)中相关规定;城镇化地区公路隧道尚应同时满足《城市地下道路工程设计规范》CJJ221的要求;
 - 3 隧道建筑限界宜与两端接线道路的建筑限界保持一致,不一致时应设过渡段平顺衔接。
- #### 10.3.2 隧道横断面布置
- 1 隧道横断面设计应在满足建筑限界的条件下,充分利用内部空间,为隧道通风、排水、照明、供配电、消防、监控等营运管理设施,安全疏散设施,以及内部装修提供安装空间,考虑路面调坡、施工误差、测量误差、结构受力变形及后期沉降的影响,同时适当控制断面的规模尺寸;
 - 2 隧道内照明、供配电、消防、监控等线缆或设备应有序设置在隧道限界两侧或顶部空间,必要时可设置专用廊道布置;
 - 3 隧道路面铺装层下方宜设置盲沟排水系统,盲沟宜结合结构变形缝位置,采取纵、横向方式布置,与隧道排水边沟有效连接,将变形缝渗漏水有序引入排水边沟;
 - 4 高速公路、一级公路隧道内不应在同一通行孔布置双向交通;
 - 5 高速公路、一级公路以及长度超过1km的隧道不应在同孔内设置非机动车道或人行道;
 - 6 其他在隧道同孔内设置非机动车道或人行道时,应设置机非隔离护栏,且隧道内部空气环境应满足行人安全的要求,符合现行国家相关标准的规定;
 - 7 城镇化地区公路隧道或具备全封闭检修条件的隧道,可不设置检修道并应做好防撞措施;
 - 8 特长隧道、长隧道内不设硬路肩或硬路肩宽度小于2.5m时,隧道内宜设置紧急停车带,并符合下列规定:
 - 1) 单向单车道隧道应设置连续式紧急停车带;
 - 2) 单向2车道公路隧道宜在行车方向的右侧设置连续式紧急停车带;
 - 3) 单向2车道的城镇化地区高速公路、一级公路隧道应在行车方向的右侧设置连续式紧急停车带;
 - 4) 单向3车道及以上隧道,可不设置紧急停车带。
 - 5) 当设置连续式紧急停车带困难时,可设置非连续式紧急停车带并满足《公路隧道设计规范第一册土建工程》(JTG3370.1)中相关规定。
 - 9 隧道路面横坡,应结合隧道内路面排水方案确定,并与路基段做好顺接过渡处理。
- #### 10.3.3 隧道附属用房及设施
- 1 地面风亭、风塔应根据通风设计及景观需求合理设置。排风塔高度应满足周边环境保护需求;地面风亭应做好防落物和防淹设计。
 - 2 隧道变电所宜设置在地面,并具备可靠的排水条件;如设置于地下,不应设置在隧道最低点,并考虑防淹设计。

3 变配电所应根据工艺要求选址,建筑设计应符合现行国家有关规范的规定。有人值班的变配电所,设计应考虑日常生活需求。

10.3.4 逃生通道设置

1 单孔隧道应设置直通室外的人员疏散出口或独立避难所,设置间距宜为250m~300m。

2 双孔隧道应设置人行横通道或人行疏散通道,设置间距宜为250m~300m。

3 隧道应设置车行横通道或车行疏散通道,设置间距宜为500m~750m,并不应大于1000m;受施工工艺及环境条件限制导致设置困难时,应进行专项技术论证。

10.4 结构工程

10.4.1 隧道结构工程的设计应以工程勘察资料为依据,根据工程沿线的建设条件,考虑施工和建成以后对环境的影响和环境的改变对结构的作用,以及施工期交通疏散的需求,通过技术经济、功能效果、环境和社会效益的综合评价,选择施工方法和结构型式。

10.4.2 隧道主体结构安全等级为一级,设计使用年限为100年的要求进行耐久性设计。

10.4.3 结构构件的截面承载力应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010)、《钢结构设计规范》(GB 50017)和《球墨铸铁件》(GB 1348)的规定计算。

10.4.4 隧道结构设计应按施工阶段和使用阶段分别进行最不利情况下抗浮稳定性验算,抗浮相关要求可参考现行《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476)执行。

10.4.5 隧道应考虑混凝土体积变化需求设置变形缝,变形缝距离可结合地质条件、温度条件、混凝土材料特性等综合确定且不宜超过60m,并避开外部荷载、工程地质条件等发生显著改变的部位。

10.4.7 隧道主体结构的防水等级应达到二级,地下变配电所等特殊部位应为一级。

10.5 附属设施

10.5.1 隧道视频监控设施应具备事件检测功能。

10.5.2 隧道内线形诱导标应设于隧道侧壁,设置间距可为1/3停车视距或按照隧道照明要求调整设置间距,并应保证驾驶员在曲线范围内能同时看到不少于3块线形诱导标;同时应协调交通安全设施轮廓标的设置位置。

10.5.3 应在隧道内紧急停车带、车行横通道及人行横通道洞口处、横通道内设置隧道视频监控设施。

10.5.4 隧道有线广播设施应明确功率和声压等关键指标。

10.5.5 隧道消防用水量应按发生一次火灾的灭火用水量确定,同时应考虑隧道洞口消火栓和消防水泵结合器用水量。

10.5.6 公路隧道通风、照明及供配电设计应统筹规划、一次设计;其设施可根据预测交通量变化及公路设计服务水平分期实施。

10.5.7 机动车有害气体基准排放量宜均以2000年为起点,按每年2.0%的递减率计算至设计目标年份获得的排放量作为隧道通风设计目标年份的基准排放量;对小型车占有比较高的公路隧道,可按专题的方式确定每年的递减率,并计算至设计目标年份获得的排放量作为隧道通风设计目标年份的基准排放量;最大折减年限不宜超过30年。

10.5.8 城镇路段隧道、特长公路隧道和道路中的水底隧道,应同时采用线型光纤感温火灾探测器和点型红外火焰探测器(或图像型火灾探测器);其他公路隧道应采用线型光纤感温火灾探测器或点型红外火焰探测器。

10.5.9 隧道预留预埋设施应按远期设计年限预测交通量设计,并在主体隧道工程施工中予以预留。

11 路线交叉

11.1 公路与公路、城市道路平面交叉

11.1.1 平面交叉的选型应综合考虑相交道路功能、技术等级、交通量、交通管理方式、用地条件和工程造价等因素。

11.1.2 平面交叉的交通管理方式分为主路优先、无优先交叉和信号交叉三种,应根据相交道路的功能、技术等级、交通量等确定所采用的方式。

11.1.3 平面交叉范围内主要道路的设计速度宜与路段设计速度相同;两相交道路的功能、等级相同或交通量相近时,平交范围内直行车道的设计速度可适当降低,但不应低于路段的70%。

11.1.4 平面交叉范围内相交道路的线形技术指标应满足停车视距的要求,若条件受限,不能达到停车视距时,经技术经济论证,可适当减少停车视距,但应在适宜位置设置限速和警示标志。

11.1.5 平面交叉的间距应符合表1和表2相关规定,交叉口按最大密度计算时,应保证交叉口间距与规定间距差距15%之内。

表1 T型、十字型及环形平面交叉最小间距和最大密度

公路等级	一级公路			二级公路	
公路功能	干线型公路		集散型公路	干线型公路	集散型公路
	一般值	最小值			
间距 (m)	2000	1000	500	500	300
密度 (个/km)	0.5	1.0	2.0	2.0	3.3

表2 右出右进控制平面交叉最小间距和最大密度

公路等级	一级公路		二级公路	
公路功能	干线型公路	集散型公路	干线型公路	集散型公路
间距 (m)	500	250	200	150
密度 (个/km)	2.0	4.0	5.0	6.6

11.1.6 新建公路与等级较低的既有次要公路斜交时，应对次要公路在交叉前后一定范围内作局部改线、使交叉的交角不小于 70° ，特殊情况下可不小于 45° 。

11.1.7 主要公路在交叉范围内的纵坡应在 $0.15\%\sim 3\%$ 的范围内；次要公路上紧接交叉的部分引道应以 $0.5\%\sim 2.0\%$ 的坡度通往交叉，且此坡段至主要公路的路缘应不短于25 m。

11.1.8 各级交叉口均应进行交叉口渠化设计。

11.1.9 变速车道长度应根据相交道路、设计速度和变速条件等确定。

11.1.10 六车道及以上断面或设计速度大于 60km/h 的公路，路段上不宜设置人行横道。困难路段需设置人行横道时，应满足交叉间距和视距的要求，同时应根据公路功能与技术等级，通过限速管理、信号控制等措施加强主路和行人的安全。六车道以下断面或设计速度小于等于 60km/h 的公路，行人过街需求无法通过平面交叉满足时，路段上可设置人行横道。人行横道间距应符合右出右进控制交叉间距的要求。

11.1.11 车道数大于四条或人行横道长度大于16m时，应设置二次过街安全岛。安全岛宽度不宜小于2.0m，困难情况下不得小于1.0m。

11.2 公路与公路、城市道路立体交叉

11.2.1 设置条件

符合下列条件时应设置互通式立体交叉：

1 一级公路：当具有干线功能时，与一级公路相交的节点应采用互通式立体交叉；与二级公路相交的节点宜采用互通式立体交叉；与二级以下公路相交的节点应根据接入控制要求确定是否采用立体交叉。当具有集散功能时，与具有集散功能的一级公路相交的节点宜采用互通式立体交叉；与一级以下公路相交的节点应根据接入控制 and 设计通行能力要求等确定是否采用互通式立体交叉。

2 二、三级公路间的交叉，如交叉处各线的交通量以直行交通量为主，转向交通量很小时，宜视条件选用立体交叉。

3 作为干线的一级公路与主干路相交，宜结合转向交通需求设置互通式立体交叉。作为集散的一、二级公路与主干路、次干路采用平面交叉，冲突与延误严重，通过渠化或信号控制仍不能满足通行能力与安全要求时，应设置互通式立体交叉。一、二级公路过境交通量大或货车比例高，在平面交叉密集路段难以通过有效措施满足通行能力与安全需求时，宜采用公路上跨的分离式立体交叉。

11.2.2 选型原则

互通式立交选型时，应遵循以下原则：

a) 互通式立体交叉的型式首要取决于相交道路的性质、远景交通规划等因素，相交道路的性质主要是指道路的重要性、道路的类型与等级、设计速度和设计交通量等；

b) 选用的互通式立交型式应与所在地区的特性、性质相适应；

c) 选用的互通式立交型式应符合转换交通量主流向的要求；

d) 互通式立交型式若考虑收费要求，则应将喇叭型式作为优先考虑的互通式立交型式；

e) 互通式立体交叉选型应注意远近结合、综合考虑。

11.2.3 匝道平面各曲线单元的长度不宜小于设计速度行驶3 s的行程。

11.2.4 匝道的平面线形指标应与交通量相适应，交通量大的匝道应具有较高的平面线形指标。

11.2.5 匝道纵断面设计时，反向平面曲线拐点附近应避免设置凸形竖曲线。

- 11.2.6 匝道纵断面设计时,匝道跨线桥路段宜按提高一级设计速度的标准确定凸型竖曲线半径值。
- 11.2.7 道路出入口路段纵断面指标应满足识别视距要求,条件受限时,识别视距应大于1.25倍的主线停车视距。同时出口宜采用上坡,入口宜采用下坡。
- 11.2.8 匝道横断面类型的选择应考虑匝道设计速度、交通量、匝道长度等因素;环形匝道宜采用单车道匝道;当匝道设计小时交通量小于单车道设计通行能力,但由于匝道长度较长,采用供超车用的双车道匝道时,变速车道宜采用单车道。
- 11.2.9 匝道圆曲线路段的最大超高宜采用6%,积雪冰冻地区不得大于6%。当交通量组成以小客车为主时,最大超高可适当增大,但不应大于8%。对于双车道匝道,最大超高宜控制在6%以内。
- 11.2.10 对于匝道的一般路段,加宽过渡段一般采用线性方式过渡;对于收费站段的加宽过渡段,一般采用三次抛物线方式过渡。
- 11.2.11 匝道的硬路肩宽度与主线的不同时,过渡方式采用线性方式过渡;宽度过渡一般在匝道上进行,渐变率为1/30~1/20。
- 11.2.12 当分流鼻位于桥梁等构造物上时,其背部应预留安装碰撞缓冲设施的场所,即分流鼻后方(行驶的前进方向)6m~10m的区域应铺设桥面系统,并安装护栏墙。
- 11.2.13 减速车道宜采用直接式;当主线圆曲线半径接近一般最小值时,曲线外侧的减速车道宜采用平行式。
- 11.2.14 单车道加速车道宜采用平行式,双车道加速车道宜采用直接式;当主线圆曲线半径接近一般最小值时,曲线外侧的双车道加速车道可采用平行式。
- 11.2.15 出口匝道末端或匝道收费站外广场终点与平面交叉停车线的间距,宜按照平面交叉排队长度计算确定。难以确定时,间距不宜小于200m;特殊困难路段不应小于150m,并应增设等待车道。平面交叉与入口匝道起点的间距不宜小于150m,特殊困难路段不应小于100m。

11.3 公路与铁路、轨道交通交叉

- 11.3.1 公路与轨道交通交叉应根据轨道交通种类、公路设计速度等因素合理选择交叉形式,并应符合下列规定:
- 1 快速化公路与轨道交通交叉,以及各级公路与除有轨电车外的轨道交通相交,应设置立体交叉。
 - 2 设计速度为60km/h以上的一级、二级公路,与有轨电车线路相交,宜设置立体交叉。
- 11.3.2 公路与轨道交通立体交叉应满足下列规定:
- 1 立体交叉处的公路平、纵技术指标应符合路段的规定,公路安全防护设施与排水设施应进行加强。
 - 2 轨道交通跨越公路上方时,其跨线桥下净空及布孔应满足公路建筑限界、视距的规定,以及对前方信息识别的要求。同时应结合公路规划,预留远期拓宽的空间。
 - 3 轨道交通从公路跨线桥下通过时,应预留安全净空。
- 11.3.3 公路与有轨电车线路平面交叉应满足下列规定:
- 1 平面交叉宜为正交;受地形条件或其他限制时,交叉角度不应小于45°。
 - 2 公路平面线形宜满足一般值要求,应满足平面交叉视距规定。
 - 3 有轨电车的轨面标高与公路路面标高宜一致。
 - 4 应充分考虑非机动车与行人的通行安全需求进行渠化设计,合理布设相关设施。
 - 5 平面交叉处设置有轨车站点时,应将站点与平面交叉统一设计。
- 11.3.4 公路与轨道交通线路相邻时,在充分预留安全运行与检修空间和未来发展空间的前提下,宜共用走廊带。

11.4 公路与管线交叉

- 11.4.1 电信线、电力线、电缆、管道、综合管廊等均不得侵入公路建筑限界,不得妨害公路交通安全和人员安全,并不得损害公路的构造和设施。
- 11.4.2 架空送电线路与公路相交叉时,宜为正交;必须斜交时,交叉角度应大于45度。
- 11.4.3 架空送电线路跨越公路时,送电线路导线与公路交叉处距路面的最小垂直距离必须符合相应送电线路标称电压规定的要求。
- 11.4.4 原油管道、天然气输送管道与公路相交叉时,宜为正交;必须斜交时,交叉角度应大于30度。
- 11.4.5 管道与各级公路相交叉且采用下穿方式时,应设置地下通道(涵)或套管。
- 11.4.6 通道、管廊或套管应按相应公路等级的汽车荷载等级进行验算。
- 11.4.7 严禁易燃、易爆、高压等管线设施利用或通过公路桥梁。

11.5 接入口设计

11.5.1 道路接入应与纳入公路的平面交叉进行统筹、合理布局，根据被接入设施功能，合理确定接入入口的形式和间距。

11.5.2 道路接入可采用直接式和间接式两种方式。直接式指其他道路直接与公路相接，间接式指其他道路与公路辅路相接，或先与其他道路相接再接入公路。

11.5.3 道路宜采用间接方式接入干线一级公路或限制速度为 80km/h 及以上的公路；道路直接接入公路时应采用右出右进方式，并控制接入间距；平面交叉附近道路接入宜采用间接式，优先接入平面交叉的被交道路，或归并后接入公路。条件受限必须接入主要公路时，与相邻设施的间距宜满足要求，接入位置宜在平面交叉功能区之外。如图 15、图 16 所示。

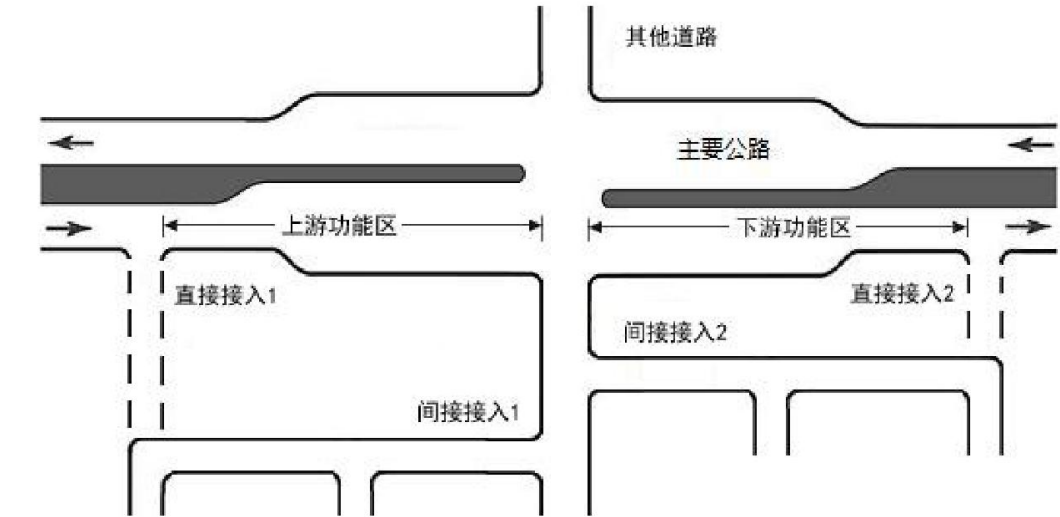


图15 直接式接入口

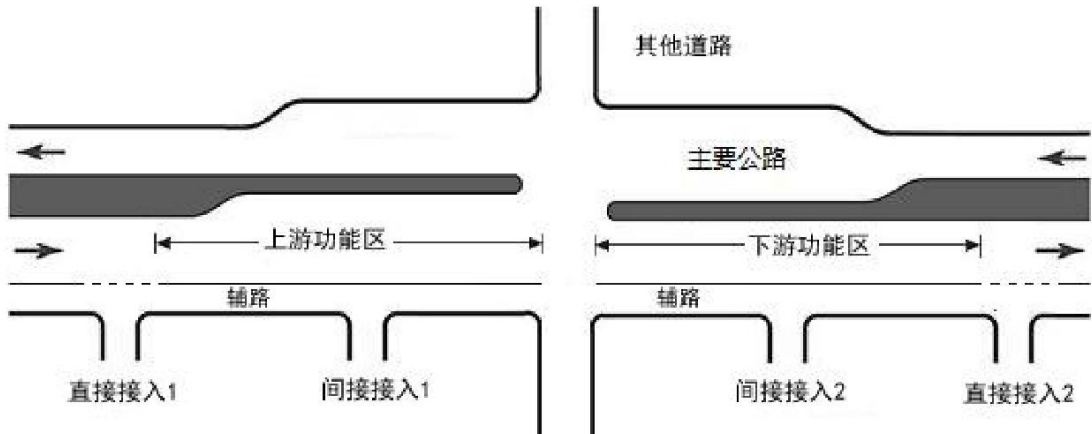


图16 间接式接入口

11.5.4 平面交叉上游功能区和下游功能区最小长度不宜小于下表规定。

表3 平面交叉上、下游功能区最小长度

设计速度 (km/h)	100	80	60
上游功能区长度 (m)	300	220	150
下游功能区长度 (m)	160	110	75

11.5.5 直接式接入口最小间距和最大密度宜满足表 4 的规定。条件受限不能满足间距要求的路段，应进行交通分析，并采取必要的渠化与警示诱导措施。间接式接入口间距不做要求。

表4 直接式接入口最小间距与最大密度

设计速度 (km/h)	100	80	60
最小间距 (m)	300	220	150

最大密度 (个/km)	3	5	7
-------------	---	---	---

11.5.6 企事业单位、物流园区、大型社区等接入口在规划时不应直接搭接主路，应通过现有辅路进行交通组织，尤其是一级公路。现状条件不具备时，应结合公路功能、等级、交通需求、路域环境等进行综合判断，确定搭接形式和交通管理方式。

11.5.7 道路接入公路时，宜采用正交，条件受限必须斜交时，交叉的锐角宜不小于 70° ，受地形条件或其他特殊情况限制时，应不小于 45° 。

11.5.8 接入道路宜设置不小于 20m 的直线段，并应分别设置不小于 10m 的平坡段或纵坡不超过接入公路横坡的缓坡段。与缓坡段相接路段的纵坡，不宜大于 3%，困难路段不应大于 4%。缓坡段宜设置路面铺装。

11.5.9 接入口应满足安全交叉停车视距要求。停车视距不足且视距障碍物不具备移除条件或接入口不具备移位条件时，应设置充分的停让标志、地面标线和凸面镜等设施，必要时可在接入口设置减速带强制减速。

11.5.10 公路平纵面指标接近极限值的路段、桥头高填方路段等不宜设置接入口。已设置的接入口可封闭中分带开口或设置黄实线和禁止左转标志，并将交叉口设置在以上路段的一个停车视距范围外。

11.5.11 接入口交通量较大时，集散功能的一级公路和设置慢车道的二级公路可采用直接接入形式，宜设置过渡段。现状干线功能的一级公路直接式接入口不能通过辅路集散时，应设置加/减速车道。

11.5.12 接入口渠化设计应考虑行人和非机动车需求，按照通行代表车型，合理采用加铺转角、展宽路口等方式。

11.5.13 加油站、路侧商业街等分别设置入口和出口的路段，宜结合公路进行单向渠化交通组织

12 交通工程及沿线设施

12.1 交通安全设施

12.1.1 交通安全设施应根据公路功能、交通组成、公路环境、运营条件、路网情况等因素进行总体设计，交通安全设施之间、交通安全设施与公路土建工程和其他设施之间应相互协调、配合适用，以满足交通安全管理与服务的需求。

12.1.2 交通安全设施包括交通标志、交通标线（含突起路标）、护栏及栏杆、视线诱导设施、隔离栅、防落网、防眩设施、避险车道和其他交通安全设施等设施。

12.1.3 交通标志

交通标志的设计应从便于驾驶人清晰辨识、正确理解、快速反应的角度出发，综合考公路功能、技术等级、路网布局、交通条件、环境条件、公路使用者及交通管理需求等因素，合理选择设置参数，科学确定设置方案。设计时应符合下列规定：

1 交通标志版面布置应简洁美观、导向明确、无歧义。公路标志版面只设置中文汉字，特殊情况依据使用者的要求可增设一种外文作为辅助信息，出现多种使用需求的使用英文；

2 交通标志宜设置在车辆行进方向道路右侧，也可根据具体情况在车辆行进方向道路左侧、两侧同时设置或设置在路上方。

3 标志之间需要保持有效的视认间隔，设计速度大于等于 80km/h 的路段标志之间的间隔不得小于 60m，设计速度小于 80km/h 的路段标志之间的间隔不得小于 40m。位于跨线桥梁或设施之后的标志，与跨线设施之间的间隔距离按照设计速度设置。门架式或悬臂式标志距跨线桥梁近地点的距离不得小于 200m。车辆行进方向弯道之后需要设置的标志，应同步考虑弯道的视认影响。

4 交通标志支撑方式应根据交通量、车型构成、运行速度、公路宽度、车道数、沿线构造物分布以及路侧条件等因素综合确定，并尽可能经济、美观；

5 指路标志宜采用悬臂式支撑；双向四车道及以上的公路主线上的警告、禁令标志宜采用悬臂式支撑；视线开阔的路段警告、禁令标志宜采用单柱式支撑，绿化茂密的路段宜采用悬臂式支撑；

6 门架、悬臂式的标志净空为标志板下缘距路面垂直距离不小于 5.5m，柱式标志版面下缘距路面的高度 1.5m~2.5 m，内边缘禁止侵入公路建筑界，距硬路肩的外边缘不小于 25cm；

7 交通标志结构应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，并应同时满足构造和工艺方面的要求。标志结构设计基本风速应采用当地空旷平坦地面上 10 m 高，重现期为 50 年 10 min 平均最大风速值，并不应小于 22 m/s；

8 标志底板可采用铝合金板、薄钢板、合成树脂类板材及其他板材制作。干线公路上永久性标志反光膜不应低于 III 类反光膜。标志立柱、横梁等可采用钢管、H 型钢等材料制作，钢构件应进行防腐处理。标志基础应采用钢筋混凝土基础。

12.1.4 交通标线

交通标线的设置应与交通组织及交通运行情况相匹配、与公路几何设计相协调、与交通标志等其他设施配合使用，设计时应符合下列规定：

- 1 标线应体现公路线路特征，准确分配公路使用者的路权，合理有效进行交通管理控制驾驶行为，限制行驶轨迹突变和大幅变化，满足不同使用者的需求；
- 2 连续设置的实线类标线，应每隔15 m设置排水缝，排水缝宽度5 cm。其他可能出现阻水的标线，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度3 cm~5 cm；
- 3 标线材料有溶剂型、热熔型、双组份、水性标线涂料，干线公路宜使用热熔反光型标线，特殊路段可根据实际需求选择其他类型标线涂料，所有设置的交通标线，必须具有反光功能。

12.1.5 护栏

- 1 护栏设计应体现宽容设计、适度防护的理念。
- 2 护栏的任何部分不得侵入公路建筑限界。
- 3 护栏设计时应按照现行《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）及《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的要求，根据事故严重程度高、中、低三个等级，选取护栏对应的防护等级。城镇化地区公路的护栏可按照现行《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG 2112）的要求进行设计。

12.1.6 其他安全设施

其他安全设施设计时应根据其功能需求及相应规范要求进行设计，同时设计时应符合下列规定：

- 1 一级公路中分带宽度小于9 m的路段应设置防眩设施，一般路段宜采用植树防眩，不能植树的路段（如桥梁等构造物路段）应设置防眩板，设置道路照明的路段、平面交叉口渠化路段可不设置防眩设施；平面交叉口自停止线至两侧视距范围内的防眩设施应做过渡处理，否则不应设置防眩设施，保证平面交叉口的停车视距。
- 2.需要控制出入的一级公路沿线两侧必须连续设置隔离栅。
- 3 主线上跨高速公路、一级公路、铁路、饮用水源保护区、通航河流、其他交通量较大的公路以及支线上跨一级公路时应设置防落物网，总高度不应低于2 m,上跨桥中分带空隙处应设置防落物网，防落物网应做防雷接地处理。
- 4 视线诱导标、突起路标、里程碑（牌）、百米桩（牌）、公路界碑、防撞桶应按相关规范规定执行。

12.2 服务设施

12.2.1 主要国省道公路宜设置服务区，服务区平均间距宜为50km；当沿线城镇分布稀疏，水、电等供给困难时，可增大服务区间距；服务区宜设置停车场、加油加气站、充电站、公共厕所、餐饮、便利店、车辆加水、室内休息室、室外休息点等设施；

12.2.2 主要国省道公路宜设置停车区，停车区与服务区或停车区之间的间距宜为15~25km；停车区应设置停车场、公共厕所、室内休息室、室外休息区等设施；

12.2.3 应根据路线的平、纵指标以及地形条件和需求等综合考虑设置客运汽车停靠站（公交站台和校车停靠点）。

12.2.4 服务区、停车区、客运汽车停靠站应与主体工程设计同步开展。

12.3 管理设施

12.3.1 监控设施

监控设施应符合《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条例》《公路工程技术标准》《公路交通突发事件应急预案》及《公路网运行监测与服务暂行技术要求》（交通运输部2012年第3号公告）等相关要求及规定，同时其设计符合下列要求：

- a) 普通国省道公路网运行监控设施由交通运行监测设施、动态称重检测设施、视频监测设施、气象监测设施、公路沿线信息发布设施以及交通诱导设施等构成；
- b) 运行监控设施设置总体上应符合表5的规定；

表5 运行监控设施设计要求表

布设位置类别	I类交通量调查站	动态称重设施	视频监测设施	气象监测设施	公路沿线信息发布设施	交通诱导设施
易拥堵重要路段			●			
易发生重特大突发事件的重要路段			●			○
气象条件恶劣路段			●		○	

重要互通立交、重要平面交叉口	○		●			○
特大型桥梁、特长隧道		○	●	○		
省界收费站和城市（地市级）入城收费站			●		○	
城市主要出入口	●		●		○	
超限检测站		●	●		●	○
避险车道、长大下坡路段、地质灾害易发路段			●	○	○	
服务区			○			
港口连接路段、4A级及以上旅游景区连接路段、重点矿产资源区			○	○	○	○

注：○宜建；●应建。

c) 运行监控设施按照设计、建设与运营并举原则，并综合考虑各地方、各路段需求和资金的实际情况；

d) 普通国省道的桥梁、互通、枢纽等重要构造物设置专项监测设施与设备时，应与运行监控设施统一规划、协调设计；

e) 在同一位置需布设不同的运行监控设施时，应尽可能利用共同的基础设施、供电设备及传输通道等。

12.3.2 收费设施

收费设施按照《江苏省收费公路管理条例》和《江苏省车辆通行费收费站（点）建设管理标准》执行，其设计符合下列要求：

a) 收费设施按照江苏省公路车辆通行费收费站（点）建设与管理的总体规划和技术规范的要求执行，客车、货车、专项作业车采用分车型收费方式；

b) 普通国省道收费设施应与公路主体设计采用的服务水平相协调，收费广场出口和入口的收费车道均不小于2条ETC车道。

d) 普通国省道收费系统机电设备可按开通后的第15年交通量配置；收费岛、收费广场、地下通道、收费大棚等设施宜按开通后第15年的交通量配置；收费广场用地、站房用地、建筑和土方工程用地应按开通后第2015年的交通量实施；

e) 普通国省道收费系统的数据和图像应分类、分级存储，满足事后取证的需要。

12.3.3 通信设施

普通国省道的通信设施应与主体工程同步设计、施工、验收；改建、扩建道路通信管道应充分利用原有通信管道。普通国省道的通信管道管孔数量不低于8孔；普通国省道通信设施应接入江苏公路信息化专网。

12.3.4 照明设施

新建、扩建、改建及现有的普通国省道可根据周边人车流量、群众生活需求、夜间事故发生率及当地经济水平及管控运营能力等多方面因素选择是否设置照明设施。同时其设计应符合下列要求：

a) 公路收费广场、停车区、服务区、避险车道、检测点（站）等应设置；

b) 公路通过城镇段应设置照明设施；

c) 公路通过旅游、文化景点、学校路段应设置照明设施；

d) 公路通过特大型桥梁宜设置照明设施；非机动车流量较大的大型、特大型桥梁应设置照明设施；

e) 普通国省道兼城市快速路或主干路功能的路段应设置照明设施。

12.3.5 管理养护设施

管理养护设施设计应符合下列规定：

a) 根据公路养护业务需求设置养护工区和道班房，普通国省道宜设置道班房；养护设施的设计应按照全省省干线公路养护工区总体规划和技术规范的要求开展；

b) 新建、改建的国省干线公路超限检测站的设计应按照全省公路超限检测站总体规划和技术规范的要求开展。

13 施工期交通组织

13.1 改扩建项目应做好交通组织设计，遵循保障安全、通行有序、保护环境、减少影响的原则，协调好营运与施工的关系。

- 13.2 交通组织设计需与主体工程设计相配合，考虑区域路网状况、工程施工方案、施工工期等因素同步设计，并根据工程实际动态调整。
- 13.3 普通国省道交通组织宜采用边运营边施工设置保通道路的交通组织方式；当区域路网道路条件较发达具备分流条件时，也可考虑封闭交通模式。
- 13.4 保通道路和临时交通工程设施设计应体现“安全、绿色、永临结合”的设计理念，对设施的设置、拆除、移位、重复利用进行统筹考虑，并计列相应工程量。
- 13.5 保通道路设计速度应结合项目路的道路技术条件、交通量、征地拆迁等因素综合确定，一般路段保通设计速度宜为60或者40km/h。
- 13.6 保通道路设计应详细调查沿线的交叉情况，合理预测施工期间保通道路承担的交通量。
- 13.7 保通道路车道宽宜 $\geq 3.5\text{m}$ 。
- 13.8 桥梁、隧道、互通等关键工点段落的保通设计应充分考虑施工组织计划、工序、工期安排，做好施工与保通的协调设计。
- 13.9 应针对施工期间可能发生的各种情况，进行应急情况下的交通组织及保障措施设计，针对施工期间可能发生的各种情况，提出针对各种突发事件的应急预案，最大程度地维护该地区的正常经济发展与特殊情况下的快速反应能力。
- 13.10 临时交通工程设施设计应与总体设计协调统一，并在区域路网分流设计、路段保通交通组织设计的基础上进行。
- 13.11 区域路网交通组织设计应对区域路网布局、交通量和交通组成进行调查分析，评价既有平行道路的服务水平，评估既有平行道路可承担分流的能力与容量。