

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB JT45

广西壮族自治区交通运输行业指南

DB JT45/T 031—2021

普通国省干线公路设计标准化指南

Standard guidelines for the design of ordinary national and provincial
highways

2021 - 11 - 12 发布

2021 - 12 - 10 实施

广西壮族自治区交通运输厅 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体要求	3
5 总体设计	3
5.1 一般规定	3
5.2 公路功能与技术标准	4
5.3 设计要点	4
6 公路横断面	5
6.1 一般规定	5
6.2 横断面设计	5
6.3 设计要点	6
7 路线	7
7.1 一般规定	7
7.2 路线平面	8
7.3 路线纵面	8
7.4 平、纵面线形的组合设计	9
8 路基	9
8.1 一般规定	9
8.2 一般路基	10
8.3 特殊路基	14
8.4 路基支挡与防护	16
8.5 路基排水	17
9 路面	18
9.1 一般规定	18
9.2 新建路面结构	18
9.3 改扩建路面	18
9.4 路面排水	19
10 桥梁涵洞	19
10.1 一般规定	19
10.2 桥涵总体设计	21
10.3 桥梁结构设计	21
10.4 桥面铺装、防水和排水	23
10.5 养护及其他附属设施	23
10.6 涵洞	23

11	隧道	23
11.1	一般规定	23
11.2	平纵线形设计	24
11.3	横断面设计	24
11.4	洞口与洞门设计	25
11.5	衬砌结构设计	25
11.6	辅助施工措施设计	25
11.7	防排水设计	26
11.8	施工工序设计	26
11.9	超前地质预报及监控量测设计	26
11.10	隧道特殊地段设计	27
11.11	隧道路面设计	27
11.12	隧道机电工程设计	29
12	平面交叉	31
12.1	一般规定	31
12.2	平面交叉处公路的线形	32
12.3	视距	34
12.4	平面交叉转弯设计	35
12.5	平面交叉附加车道设计	36
12.6	交通管制设施设计	37
12.7	栅栏、绿篱和护栏、反光镜等	38
13	交通工程及沿线设施	38
13.1	交通安全设施	38
13.2	沿线设施	39
14	环境景观	41
14.1	一般规定	41
14.2	设计原则	41
14.3	植物配置	42
15	造价编制	43
15.1	一般规定	43
15.2	编制原则和依据	44
15.3	编制要求	44
	附录 A (资料性) 勘察方案布置说明	46
	附录 B (资料性) 水文与水力计算算例	47
	附录 C (资料性) 水文地质勘察内容	50
	附录 D (资料性) 平交口交通安全设施	51
	附录 E (资料性) 交通管制临时交安设施	52
	附录 F (资料性) 常用绿化植物	53
	附录 G (资料性) 概算预算项目表	54
	参考文献	88

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文件可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本文件由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：广西交通设计集团有限公司、广西北投公路建设投资集团有限公司。

本文件主要起草人：梁锴南、陈钊、邓宗萍、张观树、刘永胜、余秋琴、唐国军、李海山、黄柏云、冯啸天、宋斌、林武翀、吴秋军、农承尚、张邹、覃克、韦毛山、李恒、黄辉、罗熹、林增海、唐江龙、苏炳益、彭晓春、刘玉梅、唐亚森、梁夏、白献萍。

普通国省干线公路设计标准化指南

1 范围

本文件规定了普通国省干线公路设计的术语和定义、总体设计、公路横断面、路线、路基、路面、桥梁涵洞、隧道、平面交叉、交通工程及沿线设施、环境景观、造价编制的要求。

本文件适用于广西行政区域内按二级公路标准新建或改扩建的普通国省干线公路的勘察设计。其他普通公路可参考使用。

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 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 37478 道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50139 内河通航标准
- GB 50176 民用建筑热工设计规范
- GB 50411 建筑节能工程质量验收标准
- GB 50420 城市绿地设计规范
- CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范
- JTG 2232 公路隧道抗震设计规范
- JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范
- JTG/T 3334 公路滑坡防治设计规范
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG 3370.1 公路隧道设计规范 第一册 土建工程
- JTG 5210 公路技术状况评定标准
- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG B04 公路环境保护设计规范
- JTG C20 公路工程地质勘察规范
- JTG C30 公路工程水文勘测设计规范
- JTG D20 公路路线设计规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG/T D33 公路排水设计规范
- JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
- 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 D70/2 公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施

JTG/T D70/2-01 公路隧道照明设计细则
JTG/T D70/2-02 公路隧道通风设计细则
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 E40 公路土工试验规程
JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
JTS 180-3 海轮航道通航标准
TB 10182 公路与市政工程下穿高速铁路技术规程
DB 45/T 1957 公路避险车道设计规范
DB JT45/T 004 旧水泥混凝土路面加铺沥青面层设计指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

普通国省干线公路 ordinary national and provincial highways

在地区公路网中占据主干地位，起到主导作用，远景交通量在5 000~15 000辆小客车/日，具有较强的经济、政治、文化或国防等重要服务职能的二级次要干线公路。

3.2

公路改扩建 highway reconstruction and expansion

在现有公路的基础上，为提高技术等级、通行能力或改善技术指标而进行的公路建设工程，包括公路的改建、扩建等。

3.3

设计速度 design speed

确定公路设计指标并使其相互协调的设计基准速度。

3.4

运行速度 running speed

路面平整、潮湿，自由流状态下，行驶速度累计分布曲线上对应于85%分位值的速度。

3.5

特殊路基 special subgrade

位于不良地质和特殊性岩土区域，需要进行特殊设计的路基。

3.6

小半径圆 small radius

半径取值小于或等于对应设计速度下圆曲线最小半径一般值的圆。

3.7

长直线 long straight line

长度大于20倍设计速度（m）的直线。

3.8

四新技术 four new technologies

新材料、新设备、新工艺、新技术。

4 总体要求

- 4.1 普通国省干线公路设计应在认真总结国内及广西公路设计、建设经验的基础上，探索绿色生态理念，拓展设计思路，创新设计理念，提高设计的科学性、合理性。
- 4.2 公路建设项目应做好总体设计。总体设计应贯穿于公路建设项目全过程，覆盖公路建设项目的各相关专业。
- 4.3 普通国省干线公路设计应遵循国土空间规划三条控制线。设计应统筹考虑项目建设与后期运营实际，科学论证、落实合理方案，减小项目实施对沿线环境的破坏。
- 4.4 改扩建公路应在调查、评价既有公路的基础上，结合工程实际，最大限度利用现有资源。
- 4.5 普通国省干线公路改扩建时应作保通设计方案。
- 4.6 普通国省干线公路设计应结合工程实际，在确保运营安全的前提下合理采用相关技术指标。
- 4.7 对桥隧、软土路基、高填深挖及不良地质路段应加强地质勘察工作，勘察方案可参照附录 A 执行。
- 4.8 普通国省干线公路设计应将动态设计理念贯穿于工程建设的全过程。
- 4.9 存在重大、复杂技术问题的项目或项目审批部门明确要求增加技术设计阶段的项目，设计单位应编制技术设计文件，编制要求见《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》。
- 4.10 项目勘察设计由两家或两家以上单位共同承担时，应确定总体设计单位。总体设计单位应加强与其他勘察设计单位协调衔接，并牵头编制项目的《初步设计、施工图设计事先指导书》、《初步设计、施工图设计勘测、勘察大纲》。
- 4.11 勘察设计中鼓励四新技术的应用；对涉及工程质量安全的四新技术，应按有关要求充分论证和试验。

5 总体设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 总体设计应以“创新、协调、绿色、开放、共享”为指导思想，树立“可持续发展”的设计观念，根据项目的功能定位、交通量及地形、地质等建设条件，充分吸收区内、外公路建设成功经验，处理好公路与规划公路、铁路、水运、航空等综合运输体系的关系，应做到与周围环境协调，应做到技术指标合理、总体方案优良。
- 5.1.2 总体设计应与综合交通、区域路网、城镇建设、旅游景点及其它设施的现状及发展规划相协调，当项目存在多重功能时，应兼顾多重功能，重点满足主要功能。
- 5.1.3 总体设计应提高环境意识，贯彻环境与经济、社会协调发展的方针。坚持保护优先、以防为主、以治为辅、综合治理的原则，重视水土保持和环境保护，减少公路建设对环境的不利影响。
- 5.1.4 总体设计应从安全、环保、可持续发展等角度，运用全寿命周期成本分析方法对设计、施工、养护、营运、管理各阶段进行论证，采用综合效益佳、服务质量好的设计方案。
- 5.1.5 总体设计应注重精细化设计，力求安全、实用、经济、美观，充分考虑施工技术难易程度，最大限度减少工程变更。
- 5.1.6 总体设计应与项目服务水平相协调，合理控制项目总体规模。
- 5.1.7 公路改扩建工程应对改扩建方案和新建方案进行论证比选。改扩建工程设计应遵循以下规定：
- 与沿线城镇总体规划相适应；
 - 结合专业特点进行既有道路调查、检测与评价；
 - 最大限度利用既有道路资源，合理运用技术指标；

- 对既有公路进行运营阶段安全性评价，排查安全隐患路段，合理确定路线方案；
- 统筹考虑道路、桥梁等构造物的改造；
- 完善施工期交通组织及安全保障设计，编制要求见《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》。

5.2 公路功能与技术标准

5.2.1 同一条公路，可根据功能定位、路网规划、预测交通量、地形地貌等因素，分段选用不同的公路等级、设计速度、路基宽度，各路段间衔接应相互协调，过渡顺适。相邻路段的设计速度差不应大于 20 km/h，衔接点宜选择在城镇、平面交叉等交通量变化节点处。

5.2.2 普通国省干线公路设计速度宜采用 80 km/h 或 60 km/h；受地形、地质等条件限制时，设计速度可采用 40 km/h。

5.2.3 利用现有公路的改扩建项目，若提高设计速度将诱发工程地质灾害、新增重大拆迁、大幅增加工程造价或对保护环境、文物有较大影响的，局部路段可维持原设计速度，长度不宜大于 10 km，与前后路段的速度差不准大于 20 km/h。限速设计时应合理设置限速段、限速过渡段以及限速交通安全配套设施。80 km/h、60 km/h、40 km/h 设计速度限速区最小长度值应分别符合表 1、表 2、表 3 的规定。

表1 限速区最小长度推荐值 (V=80 km/h)

限制速度 (km/h)	限速区最小长度 (km)
70	1.6
60	1.4

表2 限速区最小长度推荐值 (V=60 km/h)

限制速度 (km/h)	限速区最小长度 (km)
50	1.2
40	1

表3 限速区最小长度推荐值 (V=40 km/h)

限制速度 (km/h)	限速区最小长度 (km)
30	0.8
20	0.6

5.3 设计要点

5.3.1 应加强地质勘探，充分利用路线走廊带资源，合理避让地质灾害隐患路段。

5.3.2 应加强路线走廊带及路线方案的综合比选，重点考虑土地、矿产等资源占用和高填深挖、压占河道等因素，优先选择资源占用少、环境影响小的方案。

5.3.3 路线平纵面设计及工程方案的确定应以节省占地为原则，基本农田路段应采取必要的工程措施节约耕地。

5.3.4 路线指标应均衡、协调、合理。在符合 JTG D20 规定的基础上，从安全、经济的角度出发，合

理选择指标。

- 5.3.5 高墩桥梁、大跨度桥梁及特殊结构桥梁、隧道等路段，应进行多方案综合比选论证。
- 5.3.6 地形、地质条件复杂路段，宜进行不同设计速度、不同路幅布置的综合比选论证。
- 5.3.7 高填深挖路段，应进行高填路基与桥梁、深挖路堑与隧道方案的综合比选论证。
- 5.3.8 软基处置深度超过 10 m 的路段，应与桥梁方案进行同深度比选。
- 5.3.9 旧路改扩建工程应在设计阶段拟定改扩建方案，必要时应进行不同改扩建方案比选论证。特殊结构桥梁和特大、大桥路段，应做好整体式加宽、分幅加宽比选论证。
- 5.3.10 应做好安全设施、限速管制等交通安全工程设计。
- 5.3.11 设置便民候车亭、服务区等服务设施。
- 5.3.12 过城镇路段应根据公路功能、混合交通量及其交通组成论证设置慢车道，并根据实际情况设置必要的隔离设施。
- 5.3.13 公路纵坡较大的路段，速度差较大的车辆混合行驶时宜在上坡方向行车道右侧设置爬坡车道。
- 5.3.14 旅游区或城镇周边路段，应注意公路与自然和景观的协调，加强公路绿化美化设计。

6 公路横断面

6.1 一般规定

- 6.1.1 普通国省干线公路路基的标准横断面应由行车道、路肩（右侧硬路肩、土路肩）等部分组成。
- 6.1.2 公路横断面设计应倡导路侧安全，合理运用宽容设计理念，必要时可适当加宽硬路肩，并做好加减速车道、爬坡车道、路肩及交叉口渠化、左右转弯车道、交通岛等细节设计，路侧安全区内应无阻碍物，确保行车视距符合要求。
- 6.1.3 过城镇路段及城市出入口的普通国省干线公路，经技术经济论证，路基横断面形式可参照城市道路标准设计，根据需要设置侧分隔带、非机动车道和人行道。
- 6.1.4 土路肩上设置的标志、防护设施等，不准许侵入公路建筑限界，必要时加宽土路肩。

6.2 横断面设计

根据全区普通国省干线公路横断面设置情况，路基横断面宜采用如下断面形式：

- a) $V=80$ km/h 的二级公路整体式路基标准宽度宜采用 12 m，如图 1 所示；

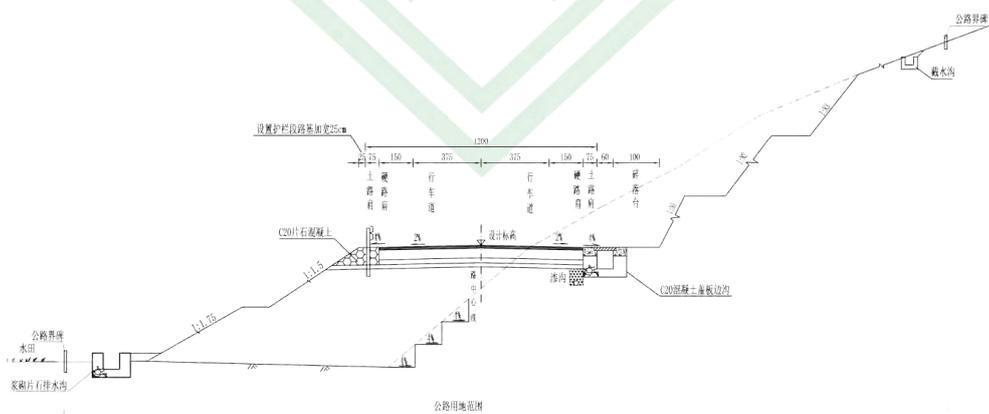


图1 12 m 宽路基标准横断面图（尺寸单位：cm）

b) $V=60\text{ km/h}$ 的二级公路整体式路基标准宽度宜采用 10 m ，如图 2 所示；

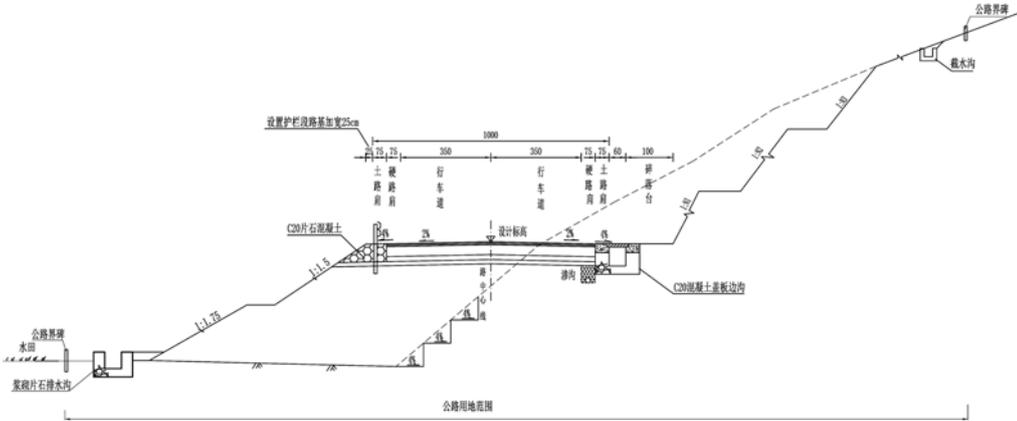


图2 10 m 宽路基标准横断面图（尺寸单位：cm）

c) $V=40\text{ km/h}$ 的二级公路整体式路基标准宽度宜采用 8.5 m ，如图 3 所示。

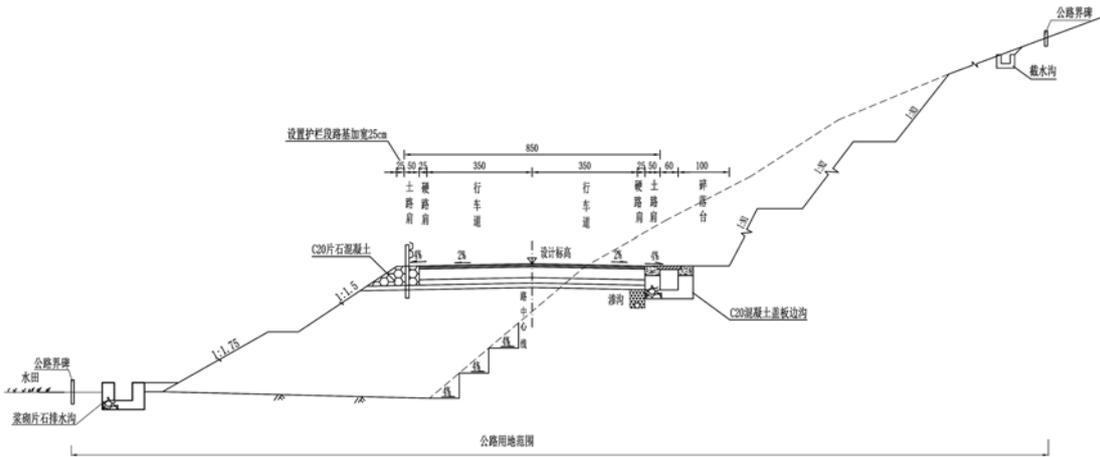


图3 8.5 m 宽路基标准横断面图（尺寸单位：cm）

6.3 设计要点

- 6.3.1 不同路基宽度过渡应选择视距开阔的路段设置渐变段，当有回旋线时应选择在回旋线范围内过渡，过渡与回旋线长度相等；当无回旋线时，渐变段渐变率不宜大于 $1:20$ 。
- 6.3.2 路基、桥梁和隧道的断面在行车道上应完全对应。路基、桥梁的硬路肩与隧道的侧向宽度存在差异时，应设置过渡段，过渡段渐变率应不大于 $1:50$ 。
- 6.3.3 平曲线加宽一般设置在内侧；内侧加宽条件受限时，可采用外侧或两侧加宽的方式。
- 6.3.4 连续上坡路段，可在取、弃土场，低填方路段，挖余边角处等位置适当加宽硬路肩宽度或设置爬坡车道。在长大纵坡路段下坡侧，可利用地形，在路基开挖余角，路侧取、弃土场等位置设置紧急停车带；条件允许时，可附带设置小型休息区等简易设施。
- 6.3.5 爬坡车道应紧靠行车道外侧，宽度采用 3.5 m ，爬坡车道的内侧应设置硬路肩和土路肩。
- 6.3.6 应结合交通安全评价论证，在连续长、陡下坡地段右侧视距良好的位置设置避险车道，避险车道的设计应符合 DB45/T 1957 的规定。

6.3.7 经城镇路段的二级公路，经技术经济论证，可加宽路基宽度，增加的车道应符合相应设计速度规定的车道宽度。可利用加宽后的路肩作为慢车道，并应在车道与慢车道之间采用划线分隔。

7 路线

7.1 一般规定

7.1.1 初步设计或一阶段施工图设计阶段的路线方案，应在踏勘或地质调绘基础上，对可行性研究报告的路线方案进行大范围多方案的路线比选。

7.1.2 坚持地形选线、地质选线、安全选线、生态选线的原则，避开水源保护区、自然保护区、文物保护单位、生态严控区、农田保护区、森林公园等环境敏感区域，避让地质灾害路段，选择有利于建设及运营安全、保护环境、少占耕地、节约投资的路线方案。

7.1.3 基于运行速度方法，对路线设计、几何指标、线形组合进行协调性和一致性分析，应对运行速度差 $>20\text{ km/h}$ 路段的几何线形进行调整优化，对存在安全隐患的路段应优化设计或采取安全保障措施。

7.1.4 路线设计应重视土地占用、矿产压覆、工程造价、公路运营及管养、环境与社会成本等重要因素，并做综合比选论证。

7.1.5 在符合 JTG B01 规定的前提下，应综合考虑特大桥、特长隧道等大型构造物的走向，并进行方案比选论证。

7.1.6 应注重越岭线路段的隧道与明挖展线的方案比选。在安全环保的前提下追求工程的经济性，降低工程造价。

7.1.7 过城镇路段宜根据适应规划与带动发展的要求，合理把握“进城”与“近城”、“进村”与“近村”的原则，合理采用绕行、穿越等方案。

7.1.8 过城镇路段应优先采用绕城方案。当必须穿城时，路线应综合考虑用地、规划、建筑物等控制因素，尽量拟合旧路，合理选择加宽方案。

7.1.9 新建公路项目，在工程规模相差不大的情况下，应采用较高的线形指标，保证行车的舒适性与安全性。因条件限制须采用极限指标时，应充分论证，并采取相应的安全保障措施。

7.1.10 应注意路线平纵面指标的均衡性，坚持强制指标严格执行，一般指标合理运用，突破指标论证采用，确保公路行车的安全性。

7.1.11 条件严格受限路段、山区公路地形复杂路段宜采用线元法进行路线设计。

7.1.12 改扩建工程遵循以下规定：

- 应加强既有道路利用的路线方案比选论证，不遗漏有价值方案；
- 应遵循利用与改造相结合的原则，不宜追求高指标，充分利用既有道路，最大限度地减少工程量，节约占地、降低工程造价；
- 应加强对既有道路平、纵面线形的拟合；对拟合线形进行线形组合设计、视距检验评价，优化改善平纵线形和技术指标，必要时提出相应的技术改善和管理辅助措施；
- 利用既有道路局部路段条件限制时，应进行综合分析和经济论证，对突破一般条文规定的技术指标论证运用；
- 改线路段应按新建公路标准执行；
- 拓宽改造时，线位选择应首先考虑旧路资源的利用，并根据既有道路状况以及沿线建筑、水文条件、重要控制点等情况，合理采用单侧加宽、双侧加宽、分离式路基等拓宽方式；
- 既有道路平面交叉改造条件受限时，经综合分析和经济论证，对于能适应项目功能和保障安全运行的路段，可利用既有道路平面交叉型式进行改建。

7.2 路线平面

- 7.2.1 直线长度不宜大于 20 倍设计速度行程，受地形条件或其他特殊情况而采用长直线时，应采取相应的技术措施保障运营安全。对于改扩建项目，已有长直线不宜做平面改线。
- 7.2.2 两同向圆曲线间最小直线长度(m)不宜小于 6 倍设计速度行程，反向圆曲线间最小直线长度(m)不宜小于 2 倍设计速度行程；对于地形条件受限的路段，同向圆曲线间的直线长度不宜小于 4 倍设计速度行程，否则应调整线型，使之成为一个单圆曲线或复曲线或运用回旋线组合成卵形曲线。
- 7.2.3 线形设计应注意指标均衡，前后线形要协调；对于改扩建工程，可适当采用极限最小半径，以充分利用旧路，但应设置完善的交通安全设施。
- 7.2.4 设计速度 ≥ 60 km/h 时，两反向圆曲线无超高时不准许径向衔接，应设置不小于 2 倍设计速度行程的最小直线长度 (m)，或利用回旋线将其组成 S 型曲线。
- 7.2.5 改扩建项目，既有圆曲线可采用多圆复曲线（卵型或径向相连）进行拟合，但线元长度应符合 JTG D20 的规定。
- 7.2.6 长直线的尽头不准许设置小半径圆曲线。
- 7.2.7 回旋线参数 A 的取值应符合 JTG D20 的相关要求。对于拟合旧路平面线形，应根据实际情况拟定回旋线长度，在 JTG D20 允许范围内即可，不宜追求过高指标。
- 7.2.8 当路线转角 $> 7^\circ$ 时，平曲线长度宜采用 JTG D20 规定的一般值。困难路段圆曲线最小长度应 $> 3s$ 设计速度行程。
- 7.2.9 当路线转角 $\leq 7^\circ$ 时，平曲线长度应符合 JTG D20 的规定。
- 7.2.10 一般路段圆曲线最大超高应采用 8%，城镇路段的圆曲线最大超高值应采用 4%。土路肩不参与超高；城镇路段如设置侧分带及非机动车道，二者也不参与超高。
- 7.2.11 普通国省干线公路应采用会车视距，当受建筑物和构造物等影响，视距无法保证时，应采取调整线形、加宽设计、局部限速等措施使视距符合要求。
- 7.2.12 双车道公路采取强制性措施实行分向行驶的路段，圆曲线半径较小时，应按内、外两侧分别加宽，且内侧车道的加宽值应大于外侧车道的加宽值。

7.3 路线纵面

- 7.3.1 纵断面设计应结合地形地貌、地质条件、桥涵、平面交叉、土石方、洪水位、内涝水位、通航、行洪等要求，合理控制路线设计高程。
- 7.3.2 在符合水位要求的前提下，平原区公路纵断面设计宜采用低路堤方案。
- 7.3.3 超高过渡段较长路段（超高渐变率 $\geq 1/330$ ）、长路堑路段以及其他横向排水不畅路段，宜采用不小于 0.5% 的纵坡。
- 7.3.4 竖曲线设置应合理，同一平曲线范围内纵坡变化不宜过多，设计速度 ≥ 60 km/h 时，竖曲线半径宜大于等于视距要求的最小竖曲线半径；设计速度 < 60 km/h 时，竖曲线半径应符合 JTG D20 的规定，且应采用较大的竖曲线半径。
- 7.3.5 改扩建工程利用原有公路的路段，受地形条件限制或其他特殊情况限制时，经技术经济论证，最大纵坡可增大 1%。
- 7.3.6 改扩建工程旧路拟合路段，竖曲线半径和竖曲线长度不宜追求过高指标，可适当选取最小值和极限值。
- 7.3.7 穿越城镇、村屯路段的纵坡设计，应充分考虑城镇的竖向规划控制高程，并适应临街建筑立面布置，路段内公路路基设计洪水位频率应结合城镇防洪标准、内涝水位，考虑救灾通道、排洪和泄洪需求综合确定。

- 7.3.8 最小合成坡度不宜小于 0.5%，当合成坡度小于 0.5% 时，应采取综合排水措施，保证路面排水畅通。在超高过渡的变化处，合成纵坡应不小于 0.5%。最大合成纵坡应符合 JTG D20 的规定。
- 7.3.9 旧路拟合项目，最小纵坡不宜小于 0.3%，当纵坡小于 0.3% 时，应对边沟进行纵向排水设计。若现状道路为平坡时，有条件时应设置调平层对旧路纵坡进行调整。
- 7.3.10 连续上（下）坡路段，应在各级坡最大坡长内设置坡度不大于 3%、长度大于最小坡长的缓和坡段。
- 7.3.11 位于城镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上及桥头引道纵坡均不准许大于 3%。
- 7.3.12 中、短隧道纵坡宜设置成单向坡，特长、长隧道宜采用人字坡。隧道内纵坡应小于 3% 且大于 0.3%，短于 100m 的隧道不受此限制；中、短隧道条件受限时，通过技术经济论证、交通安全评价后，最大纵坡可适当加大，但不宜大于 4%；特长隧道纵坡不宜大于 2%。
- 7.3.13 凹形竖曲线最低点不应设在隧道路段；不宜设在桥梁、挖方路段，否则应加强排水设计。
- 7.3.14 同向竖曲线特别是同向凹形竖曲线，直线坡段长度不宜小于最小坡长，否则应合并设置为单曲线或复曲线。反向竖曲线间的直线坡段长度不宜小于 3 s 设计速度行程。
- 7.3.15 改扩建项目纵断面设计应注意拟合，遵循“宁填勿挖”的原则，综合考虑路面加铺厚度、旧路及桥梁改造方案、路线交叉、旧路平纵横条件及其他重要控制点标高等因素。

7.4 平、纵面线形的组合设计

- 7.4.1 平、纵面线形设计应总体协调，在视觉上能自然地诱导驾驶员的视线，保持视觉的连续性。平、纵面线形的技术指标应均衡，合成坡度应组合得当。
- 7.4.2 平曲线应包含竖曲线，变坡点宜设置于圆曲线段，避免竖曲线伸入直线、曲线的变化点。两反向平曲线拐点处、回旋曲线与圆曲线接点处、回旋曲线与直线接点处，均不应设置变坡点，以避免在视觉上同一路段纵坡反复凹凸而引起的线形错位现象。
- 7.4.3 长下坡路段、直线段或大半径圆曲线路段的末端不应接小半径圆曲线；长直线不宜与陡坡或半径小且长度短的竖曲线组合；陡坡避免与小半径平曲线组合。
- 7.4.4 设计速度大于或等于 60 km/h 的普通国省干线公路，应注重路线平纵面线形组合设计。对于旧路拟合路段及设计速度等于 40 km/h 的普通国省干线公路，可适当降低平曲线包含竖曲线的要求。

8 路基

8.1 一般规定

- 8.1.1 路基设计应根据公路所在地区的地质、地形、地貌、水文、气象、地震等建设条件，结合农田水利建设、地方城市规划综合设计。尽量避免深挖、高填路段。宜采用浅挖、低填、缓边坡的路基形式。改建路基可采用资料收集、现场调查、测量、试验检测等手段合理评价既有路基的整体强度、稳定性及可利用性。
- 8.1.2 应遵循“安全、环保、经济、耐久”的理念，将路基与公路总体设计有机结合，路基设计应适应地形，最大限度地减少路基工程对环境的影响。
- 8.1.3 应注重路基设计与路线设计的协调性，结合桥梁、平交、改路、改沟、电力等线形要素进行综合设计。
- 8.1.4 路基防护宜采用圪工防护与植物防护相结合的生态防护措施，坚持“适树、适地、适量”原则，最大限度地恢复自然生态环境。
- 8.1.5 公路排水系统应结合自然地形、天然及人工沟渠、桥涵位置等进行综合设计，做好路基路面排

水与桥涵、隧道排水系统、沉砂池、油水分离池、应急池、边沟、排水沟、截水沟、急流槽等各类排水设施的衔接设计。

8.1.6 改扩建工程应对既有路基标高、支挡结构、防护工程、排水系统的使用情况，工后沉降情况进行调查分析，在此基础上分析扩建路基对既有路基变形、稳定性及防护和排水设施功能的影响，采取合理的技术方案，保证改扩建公路路基的强度和稳定性，并满足使用功能。

8.1.7 路基设计应秉承节约用地原则，经过基本农田保护区路段，宜采用支挡结构收缩坡脚。

8.1.8 路基填料应符合各个部位强度要求，综合取、弃土设计，路基填、挖方设计及排水系统进行土石方调配设计，充分利用挖方材料，节约土地。

8.1.9 当挖方路基边沟设置加深、加宽或改沟时，应加强边坡稳定性计算。充分考虑其对边坡稳定性的影响。

8.2 一般路基

8.2.1 一般填方路基

8.2.1.1 应加强原地面横坡土质情况调查，并根据地形、地质条件合理确定原地面处理方案。具体符合下列规定：

——地面横坡缓于 1:5 时，路基填筑前，应清除原地表耕植土并进行碾压；

——地面横坡为 1:5~1:2.5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度应不小于 2 m；当基岩面上的覆盖层较薄时，应先清除覆盖层再挖台阶；当路基处在陡坡上且路基欠稳定时应挖台阶，有条件时可设置反压护道；

——地面横坡陡于 1:2.5 时，应进行陡坡路堤的稳定性验算。

8.2.1.2 路基填料优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土，填料最大粒径应小于 150 mm。考虑施工便利性，因地制宜，就近取材，可采用项目区域内常见的填料，填料应符合 JTG D30 的规定。

8.2.1.3 一般填方路基边坡坡率应符合表 4 的规定。

8.2.1.4 填石路堤石料应采用硬质岩石和中硬岩石，石料单轴饱和抗压强度大于等于 30 MPa。膨胀岩石、易溶性岩石和盐化岩石不准许用于路基填筑。填石路堤路床底面以下 40 cm 为过渡层，填料粒径应小于 150 mm，其中小于 5 mm 的细粒料含量不应小于 30%。

表4 一般填方路基边坡坡率表

边坡高度	填土路基	填石路基（中硬）	硬质岩石（硬）
H≤12 m	边坡坡率1:1.5	边坡坡率1:1.3	边坡坡率1:1.1
12 m<H<20 m	上部边坡坡率1:1.5 在距路基边缘8 m高度处设≥2 m 平台，平台向外3% 下部边坡坡率1:1.75 下下部边坡坡率1:2	上部边坡坡率1:1.3 在距路基边缘8 m高度处设≥2 m 平台，平台向外3% 下部边坡坡率1:1.5 下下部边坡坡率1:1.75	上部边坡坡率1:1.1 在距路基边缘8 m高度处设≥2 m 平台，平台向外3% 下部边坡坡率1:1.3 下下部边坡坡率1:1.5
注：受用地控制时，平台宽度不小于1.0 m。			

8.2.2 一般挖方路基

8.2.2.1 土质边坡坡率根据边坡高度、土的湿度、密实度、地下水、地面水的情况，结合自然稳定山坡和人工边坡的调查等因素确定。岩石挖方边坡坡率根据岩性、构造裂隙产状与路线关系、岩体风化程

度、力学性质和开挖高度，以及地下水、地面水、既有人工边坡和自然边坡稳定状况，并兼顾地貌、土石方平衡等因素确定。

8.2.2.2 挖方边坡尽量避免“揭皮式”削坡设计，对可能存在“揭皮”的路段应进行放缓边坡与收陡坡率并加固支挡的方案比选。

8.2.2.3 硬质岩挖方路基宜采用浅孔爆破，中深孔台阶爆破；边坡宜采用光面爆破、预裂爆破；临近公路、村庄、管线等重要设施敏感路段，进行专项安全评估后，方可采用控制爆破，否则应采用静态爆破或机械开挖。

8.2.2.4 当挖方边坡较矮时（H 小于 3m），尽量放缓边坡，使其与原地貌融为一体。缺土路段可因地制宜放缓边坡，以减少借方数量。

8.2.2.5 路堑边坡可根据不同地质条件合理选用边坡坡比，宜采用同一种坡比进行削坡。当路堑边坡路段较长时，路段内相邻边坡坡率变化过渡段长度应大于 40 m。

8.2.3 路床

8.2.3.1 当土质路堑路床的土层最小加州承载比（CBR）符合 JTG D30 的规定且含水量适度时，可采取翻挖后压实处理；当土层含水量较大或土层最小 CBR 值不能符合要求时，应采取换填砂砾或碎石等材料进行处理；当路床底面以下土层为软弱土质时，应对设计车辆荷载作用下的工作区深度范围内软弱土层进行换填处理。

8.2.3.2 路床填料应均匀，并分层铺筑，碾压密实，其最小承载比、路床压实度以及粒料最大粒径应符合表 5 的要求。

表5 路床填料指标

路基部位	路面底面以下深度 m	填料最小承载比（CBR） %	路床压实度 %	填料最大粒径 mm
上路床	0~0.3	6	≥95	100
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	4	≥95
	特重、极重交通	0.3~1.2		
注1：该表CBR试验条件应符合JTG E40的规定。 注2：年平均降雨量小于400 mm地区，路基排水良好的非浸水路基，通过试验论证可采用平衡湿度状态的含水率作为CBR试验条件，并结合当地气候和汽车荷载等级，确定路基填料CBR控制标准。 注3：表中压实度按JTG E40重型击实试验所得最大干密度求得的压实度。				

8.2.3.3 粉质土不宜直接用于填筑二级及二级以上公路的路床，不准许直接用于填筑冰冻地区的路床及浸水部分的路堤。

8.2.3.4 路基顶面回弹模量应符合表 6 的规定。不满足要求时，应采取更换填料、设置粒料或无机结合料稳定类路基改善层，或采用石灰、水泥处理等措施提高路基顶面回弹模量。

8.2.3.5 路床填料可采用砾类土（含细粒土砾、粉土质砾、黏土质砾等）、砂类土（含细粒土砂等）。

表6 路基顶面回弹模量（MPa）

交通量荷载等级	极重	特重	重	中等、轻
回弹模量，不小于	70	60	50	40

8.2.4 路基填挖交界及过渡段

8.2.4.1 纵向填挖交界及过渡段

8.2.4.1.1 纵向填挖交界处应设置过渡段，过渡段长度不小于 10m，并采用石渣或级配良好的砾类土、砂类土、碎石土填筑；挖方区石质强度较高时，也可采用填石路堤。过渡段所用材料宜在项目内选取，原则上不单独线外调运或外购。

8.2.4.1.2 当纵向填挖交界处挖方为土质时，挖方区 10m 路床范围的土质应挖除做换填处理。必要时可在填挖交界结合部路床范围铺设土工格栅。

8.2.4.1.3 为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，纵向填挖交界处应酌情设置横向排水渗沟，并接顺排水设施。

8.2.4.2 横向半填半挖

8.2.4.2.1 半填半挖路段填方区宜优先采用石渣或级配良好的砾类土、砂类土、碎石土填筑；当挖方区岩石强度较高时，也可采用填石路堤。填方区所用材料在合同段内选取，原则上不单独线外调运或外购。

8.2.4.2.2 当挖方为土质时，挖方区路基边缘至半填半挖交界处路床范围的土质应挖除做换填处理。必要时可在填挖交界结合部路床范围铺设土工格栅。

8.2.4.2.3 为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，半填半挖交界处应酌情设置顺路线纵向和横向排水渗沟，并接顺排水设施。

8.2.4.3 陡坡路堤

8.2.4.3.1 地面斜坡陡于 1 : 2.5 的路堤或有较厚覆盖层的陡坡路段应按工点独立设计。

8.2.4.3.2 陡坡路堤原地表应开挖台阶，开挖台阶宽度与高度的比例可根据实际地形和地质情况确定。

8.2.4.3.3 应加强路堤整体沿基底接触面滑动及路堤沿基底下软弱层或不利结构面滑动的稳定性计算、分析工作，加强陡坡路堤的填料设计，并根据计算结果采取加筋或支挡等措施。

8.2.4.3.4 在陡坡路段前后存在废方时，宜结合有利地形对陡坡路堤段进行反压护道设计，以提高路基稳定性。

8.2.4.3.5 陡坡路堤应设截、排水设施。当开挖台阶后的坡面存在渗水情况时，应设置渗沟、截水渗沟或盲沟，将水排至路基范围之外。

8.2.5 桥涵台背和挡土墙背

桥涵台背过渡段和挡土墙背 2 m 范围应根据就地取材原则，采用砾类土、碎石土、砂砾、碎石填料填筑，填筑压实度不应小于 96%。挡土墙背应设置 50 cm 厚反滤层。

8.2.6 高填路堤

8.2.6.1 高填路堤设计应与挡墙方案、桥梁方案进行技术经济比较，并按独立工点进行设计。符合以下条件时可采用高填路堤：

- 地势较平或成凹状，高填路堤稳定性有足够保证；
- 被交河沟流量不大，可设置涵洞；被交道路交通量小，可设置通道；
- 路段前后沿线有大量废方；
- 高填路堤的设置不会对该区域的社会、生态环境产生不良影响；

——不经过基本农田路段。

8.2.6.2 高填路堤设计符合以下原则：

- 有条件下可进行强夯、冲击碾压、大吨位压路机增强补压等措施；
- 在路床顶面以下 80 cm~120 cm 范围内布设加筋材料；采用开山石渣、砾类土等材料填筑；
- 高填路堤应进行沉降观测，在有条件时，高填路堤应较一般路段提前施工；
- 存在特殊性岩土、不良地质或特殊条件下的路基、原地面自身坡体不稳定，以及需要采用地基处理措施、支挡措施（抗滑挡土墙、抗滑桩板墙等）或复杂地下排水系统设计的路段，应归入路基特殊设计工点，针对具体情况进行专项工点设计；
- 高填路堤原地表应按 JTG D30 有关规定要求开挖台阶，挖台阶宽度与挖台阶高度的比例可根据实际地形和地质情况确定，原则上不宜小于 2 m；
- 应对路堤边坡稳定性、路堤沿基底下软弱层或明显不利结构面滑动的稳定性进行计算，抗滑稳定系数应符合 JTG D30 的有关规定；
- 高填路堤应设截、排水设施，并采用防渗措施；
- 半填半挖的薄填路堤段应采取超宽填筑再削坡或超挖回填，或采用支挡设计方案，收缩坡脚提高路基稳定性，减少占地；
- 填料应采用强度高、水稳性好的材料，有条件时，路堤范围宜采用填石路堤；
- 如果路段前后存在废方，宜结合有利地形对陡坡高填路堤段进行反压护道设计，以提高路基稳定性；
- 每隔 50 m~100 m，宜设置人行检修踏步。

8.2.7 深挖路堑

8.2.7.1 边坡高度大于 30 m 时，应结合生态环保、节约用地、施工与养护安全、工程造价等方面合理论证。边坡高度大于 50 m 时，应结合路线方案进行比选论证。

8.2.7.2 深挖路堑应做好工程地质勘察，宜列表说明边坡规模、工程地质条件、稳定性评价、防护建议等基本内容。勘察方法的选用以有效查明边坡工程地质条件为原则，结合边坡情况，综合采用地质调绘、钻探、坑（槽）探、取样试验、原位测试、工程地质类比等方法。

8.2.7.3 规模较大（ $h \geq 50$ m）、坡顶有重要构筑物或工程地质条件复杂的边坡宜进行专项勘察。

8.2.7.4 边坡稳定性分析可采用定性分析与定量计算相结合的方法。

8.2.7.5 土质边坡、全风化或块状强风化岩质边坡的稳定性分析应采用圆弧型滑移的失稳模式。中风化岩质边坡稳定性分析方法应结合结构面特征调查结果选择，对存在外倾结构面的顺向坡应采用沿层面顺层单面滑移的失稳模式；对岩性破碎、节理裂隙的发育存在不利结构面组合的边坡应采用折线形滑动或楔形滑移的失稳模式。

8.2.7.6 深挖路堑防护设计应在勘察成果基础上进行，可按削坡卸载、加强坡体防护、固脚措施等总体原则进行方案设计，合理确定边坡坡比组合、防护形式，必要时进行方案比选，不宜盲目增加支护措施。

8.2.7.7 重要边坡宜根据专项勘察成果进行专项设计，应包含工点平面布置图、典型横断面图、立面图等图件，图件上应清楚说明边坡工程地质情况、设计坡比、防护方案以及必要的设计说明等信息。

8.2.7.8 地表汇水面积大或地下水丰富的深挖路堑应重视边坡排水设计，排水设计方案宜包含地表排水规划、深层地下水引导等措施，并与公路排水系统接顺，将地表水、地下水及时引排，避免水对边坡稳定产生不利影响。

8.2.7.9 深挖路堑宜进行完善的变形监控观测设计，用于指导边坡施工期、运营期的变形监测。监测方案可采用地表位移监测、深层位移监测等方案，监测方法可选用观测桩、深层测斜仪、北斗系统自动监测等方法，根据边坡等级和规模合理选用。

8.3 特殊路基

8.3.1 设计总则

8.3.1.1 特殊路基设计的总体原则为：技术可行、方案合理、沉降均匀、路基稳定。

8.3.1.2 特殊路基设计，应在勘察成果资料的基础上进行稳定性分析和计算，并结合地形、地质、水文、生态环境及施工、运营、养护等因素，做好方案比选研究工作，有针对性地提出技术可行、经济合理的处理方案。

8.3.1.3 工程地质条件复杂、技术难度大或场地环境特殊的特殊路基路段，应进行专项勘察和专项设计，并做好相应的说明和技术交底，用于指导施工。

8.3.2 软土路基的处治

8.3.2.1 软土路基处治设计应包括处治方案比选、沉降与稳定计算、方案设计、工程量计算、施工监测等内容。

8.3.2.2 软土路基应做好勘察工作，在勘察成果资料的基础上，针对项目工程地质特点，并结合沿线地材分布情况，确定软土路基的处治设计方案。

8.3.2.3 浅层软土路基 ($h \leq 3.5\text{m}$) 宜采用经济合理、施工快速简便、处治效果良好的处治设计方案，如挖除换填、设置垫层、强夯置换等。冲沟、冲槽、路基拼宽段等小范围软土路基，亦可采用本方案。

8.3.2.4 软基深度大于 3.5m 时，宜根据路基填土高度、软基深度及软土的物理力学指标以及工期要求等，进行方案比选，可采用土工材料加筋、水泥搅拌桩、碎石桩、素砼桩、预应力管桩等技术方案进行比选。通过技术比较、经济比选、计算分析确定适宜的软基处治方案。

8.3.2.5 软基深度超过 10m 的路段，应与桥梁方案进行同深度比选。

8.3.2.6 滨海地区宜采用机械钻探或静力触探等手段进行勘察，处治方案宜以复合地基或加筋路堤为主。

8.3.2.7 软土路基稳定性验算可采用有效固结应力法、改进总强度法、简化 Bishop 法或 Janbu 法。

8.3.2.8 地下水丰富路段，软基处治应重视地下水对技术方案的影响，换填材料应优选水稳性良好、透水性能优良的材料，不准许采用细粒土、泥岩、页岩等材料。

8.3.2.9 软土路基监控设计应包含监控断面、监控项目、监控频率、监控时间和监控标准等。

8.3.2.10 改扩建路基的软土路基处理措施的选取和设计，应综合考虑软土层厚度和埋深、既有地基的固结度和剩余沉降情况、路基高度和拼接形式等因素，控制拼宽路基的差异沉降，最大限度减小对既有路基的影响。

8.3.3 高液限粘土路基的处治

8.3.3.1 高液限粘土路基应进行相应勘察和取样试验，根据试验结果确定高液限粘土的物理力学性质指标，并有针对性地提出处治设计方案。

8.3.3.2 高液限粘土路基应对路床进行超挖换填处理，保证路面结构层的安全与稳定。

8.3.3.3 在填料缺乏的路段，高液限粘土挖方材料可根据液限、CBR 结果进行合理利用，利用方案可选择直接利用、包芯利用、改良利用等。

8.3.3.4 液限 $> 70\%$ 、天然稠度 < 1.0 的高液限粘土，应做废弃处理，不准许用于路堤填筑；液限

<70%、天然稠度>1.0的高液限土,当 CBR 值符合路堤填料要求时,可用于常水位以上路堤区域填筑; CBR 值不符合要求时,可进行改良利用。

8.3.3.5 高液限粘土路基的路堑边坡宜采用台阶式。单级坡高不宜超过 8 m,平台宽度不宜小于 2 m,边坡坡比宜为 1:1.5~1:2。防护方案可根据地形、地质条件选择重力式挡土墙、柔性挡土墙、骨架植草、支撑渗沟等常见形式。

8.3.3.6 高液限粘土路基的路堑边坡应做好固脚防护措施,边坡周界及坡面应设计完善、合理的排水系统,必要时对地下水进行排导,避免边坡稳定受到地表水、地下水影响。

8.3.4 红粘土路基的处治

可参照高液限粘土路基处治设计方案执行。

8.3.5 膨胀性岩土路基的处治

8.3.5.1 应进行专项勘察和取样试验,确定膨胀性岩土路基的所属地区、地质时代、地层岩性、亲水矿物成分、物理力学性质、胀缩等级、工程特性等内容,用于指导方案设计。

8.3.5.2 膨胀性岩土路基应对路床层进行超挖换填处理,保证路面结构层的安全与稳定。

8.3.5.3 膨胀性岩土路基宜选择低填、浅挖路基方案,宜避免高填深挖,有效保证路基稳定性。

8.3.5.4 填料缺乏的路段,挖方材料可根据膨胀性岩土的胀缩等级(弱~中等膨胀性)进行包芯利用或改良利用,利用部位应为常水位以上路堤区域,不准许用于泡水路段、地下水丰富路段和路床填筑。

8.3.5.5 包芯利用时,包芯层不准许泡水;填芯前,应采用厚度不小于 1 m 的碎石土层进行垫底,或采用隔水层封闭基底防止软化;膨胀土连续包芯填筑厚度不宜大于 6 m,且宜填筑在路堤中部,包边材料可采用优良的碎、砾石土,厚度宜大于当地大气影响急剧深度 1.5 m 以上;包芯、包边部位的压实度均应符合相应等级公路路堤填筑的最低要求。

8.3.5.6 改良利用时,应进行改良试验,确定最佳的改良材料、配合比、改良工艺等关键内容,用于指导改良方案设计。

8.3.5.7 强膨胀性材料不准许用于路基填筑。

8.3.5.8 膨胀性岩土的路堑边坡宜采用台阶式,单级坡高不宜超过 8 m,平台宽度不宜小于 2 m,边坡坡比宜为 1:1.5~1:2。

8.3.5.9 膨胀性岩土边坡防护宜采用固脚、防水、保湿、柔性支护、支撑渗沟等方案为主,且应及时开挖、及时封闭防护,不准许长期暴晒淋雨。

8.3.5.10 膨胀性岩土路基应加强监控观测。

8.3.6 炭质泥岩路基的处治

8.3.6.1 应进行必要的工程地质调绘和勘察,确定炭质泥岩的发育范围、地质时代、地层岩性、风化程度、饱水程度、物理力学性质、工程特性等内容,用于指导处治设计。

8.3.6.2 炭质泥岩路基应对路床层进行超挖换填处理,保证路面结构层的安全与稳定。

8.3.6.3 炭质泥岩路基宜选择低填、浅挖路基方案,宜避免高填深挖、顺向挖方边坡方案。

8.3.6.4 上硬下软的炭质泥岩地区,路线方案应优先绕避,否则应选择浅挖方案,避免深挖路堑方案,同时加强炭质泥岩区域的加固与防护,确实保证路堑边坡稳定。

8.3.6.5 炭质泥岩边坡应采用封闭防护措施为主的防护方案,防护方法可选用挂网喷砼、植被砼、植生袋等。

8.3.6.6 炭质泥岩路基应加强监控观测。

8.3.7 岩溶路基的处治

8.3.7.1 应加强地表调绘、水文地质调查、岩溶专项勘察等工作，有效查明岩溶发育情况，为岩溶路基处治设计提供依据。

8.3.7.2 公路通过岩溶发育区时，路线方案应以绕避为主，绕开强岩溶发育或暗河发育区域。无法绕避时宜选择相对稳定的区域快速、短距穿过。具备灌溉、饮用水源功能的天窗、落水洞等重要区域，应做绕避处理。

8.3.7.3 处治方案应根据岩溶类型、规模、顶板厚度、排水条件等因素综合确定，一般宜采用回填、强夯、灌注、盖板、涵跨、桥跨等方案。

8.3.7.4 岩溶处治设计应充分考虑区域内地表水和地下水的排水方案，具有消水功能或属于区域排水通道的溶洞、天窗或漏斗等岩溶不宜封堵，避免因岩溶处治导致地表内涝或路基底部涌水。

8.3.8 滑坡路基的处治

8.3.8.1 滑坡路段应做好专项工程地质勘察工作，勘察方法可采用地质调绘、挖探、钻探、物探等方法，查明滑坡类型、位置、规模、变形特征、稳定情况等，确定滑体、滑带、滑床等关键信息，为滑坡处治设计提供依据。

8.3.8.2 滑坡处治设计应符合 JTG/T 3334 的规定。确定的滑坡宜进行路线绕避。大型顺层滑坡或古滑坡路段，路线应做绕避处理，无法绕避时宜选择对滑坡影响最小的方案，不准许选择高填、深挖等方案，避免对滑坡产生扰动或引发复活，对路基稳定产生影响。

8.3.8.3 小型滑坡一般宜采用清除方案进行处治。规模较大的滑坡可采用削坡减载、柔性反压、挡土墙、抗滑支挡等方案进行处治。

8.3.8.4 桥梁桩基不宜直接落于滑坡体上，无法避免时应评估滑坡稳定性，必要时增加相应的抗滑支挡措施。

8.3.8.5 滑坡路基施工应加强截、排水设计，做好排水规划和引导，及时引排。地下水丰富的路段，应设置碎石盲沟、深层泄水管等措施及时排导。

8.3.8.6 滑坡路基应做好监控观测，根据监测数据及时调整施工方案。

8.4 路基支挡与防护

8.4.1 路堤边坡防护

8.4.1.1 当边坡高度小于或等于 8 m 时，采用植草防护；当边坡高度大于 8 m 时，宜采用拱形骨架+植草防护。

8.4.1.2 路堤边坡位于水塘、水库等常年积水路段或有防洪要求时，宜采用 M7.5 浆砌片石或现浇片石砼护坡防护，防护高度为设计水位+壅水高+波浪侵袭高+安全高度 0.5 m。

8.4.1.3 受地形地物、基本农田限制路段，应采用路肩挡土墙或路堤挡土墙，以节约土地。

8.4.2 路堑边坡防护

8.4.2.1 风化强烈的深挖路基路段，坡脚宜设置挡墙等支挡设施。

8.4.2.2 砂性土、土夹石和全风化岩石的路堑边坡，边坡高度小于 6 m 时宜采用喷播防护绿化；边坡高度大于 6 m 时宜采用骨架+植草灌防护。

8.4.2.3 强风化的岩石路堑边坡，宜采用挂镀锌铁丝网喷播基材植生防护。

8.4.2.4 节理裂缝较发育，多组节理及岩层层组合形成倾向路基不稳定体存在时，根据分析结果采用普通锚杆框架、锚索框架等措施加固。

8.4.2.5 稳定的中风化硬质岩边坡，可适当放陡坡比，采取挂网种植攀爬或垂吊等植物进行绿化。

8.4.2.6 靠近高压线、民房等重要设施的地段，要尽量采取避让措施，无法避让时应采用抗滑桩预应力锚固系统等强支挡措施进行防护，确保边坡上部重要构造物的安全与稳定。

8.4.2.7 后缘高陡、边坡规模比较大的边坡路段，可结合横断面情况设置抗滑桩进行收坡，减小边坡开挖断面，降低边坡规模，以有效保证边坡的稳定性。

8.4.3 路基挡土墙

8.4.3.1 挡土墙设计应根据路基横断面、地形、地质条件和地基承载能力，合理确定挡土墙位置、起讫点、长度和高度。

8.4.3.2 挡土墙宜采用片石混凝土。

8.4.3.3 墙趾埋入深度及距地表的水平距离应符合表7的规定。位于纵向斜坡上的挡土墙基底纵坡不应大于5%，否则应设计为台阶式。

表7 斜坡地面基础埋置条件表

土层类别	墙趾最小埋入深度 (m)	距地表水平距离 (m)
硬质岩石	0.60	1.50
软质岩石	1.00	2.00
土层	≥1.00	2.50

8.4.3.4 挡土墙的形式、墙面及墙背坡度应根据墙址处地形、地质情况合理选择。

8.4.3.5 临河挡墙应重视挡墙基础设计，基底应置于局部冲刷线以下不小于1.0m，石料应选择坚硬且不易崩解的石块。

8.4.3.6 墙顶高低变化可按台阶式或弧形化渐变过渡处理，应注重端部设计美观、自然、融入周边环境。

8.4.3.7 河、塘、水库路段防护支挡工程应与上下游岸坡平顺衔接，端部嵌入稳定的岸壁。

8.4.3.8 护肩及路肩挡土墙应加强与交通工程、环保景观等专业的协调配合，做好护栏立柱预留孔及预埋件的设计。

8.4.3.9 应加强陡坡路段挡土墙的整体稳定性验算。

8.4.3.10 注意加强挡土墙基底地质勘察工作，确保基底承载力符合设计要求，对地面横坡陡峻的挡墙工点，应加强基础稳定性评估。

8.5 路基排水

8.5.1 排水设计应充分收集、调查沿线地形条件、汇水面积、降雨量、暴雨强度等资料，通过水力计算，合理确定截水沟、排水沟、边沟等断面尺寸及冲刷防护措施，结合路线及桥涵位置，设置完善、顺畅的地表和地下排水系统。水力计算参考附录B，以确定水沟合理尺寸。

8.5.2 排水沟应根据具体情况和路侧安全的要求进行设置。地面横坡陡峻的陡坡路堤及填挖交接段，应加强迎水面一侧的路基排水设置，提高排水效率。边沟、排水沟宜采用浆砌片石或水泥砼硬化。

8.5.3 “鸡爪”地形的挖方路段，应重视山谷地段坡面急流槽的设置，根据汇水面积计算路堑边沟尺寸。

- 8.5.4 挖方边坡坡顶汇水面积较大时，应根据实际地形情况设置截水沟。
- 8.5.5 边沟、排水沟、截水沟纵坡不宜小于 0.5%，长度一般不宜超过 300 m，最长不超过 500 m。若受条件限制排水距离过长时，应通过计算调整排水设施的截面尺寸。盖板矩形边沟的泄流孔设计应与路表排泄能力相匹配。
- 8.5.6 地下水位较高时，宜设置排水垫层、盲沟、渗沟等地下排水措施，以保证路基的水稳性。排水渗沟宜设在边沟下，深度根据实际情况确定。渗沟宜采用未筛分碎石填充，内设透水管集水。
- 8.5.7 穿越城镇路段的排水设施，宜与城镇排水设施相协调。

9 路面

9.1 一般规定

- 9.1.1 路面设计应符合 JTG D40、JTG D50 的规定，应根据交通量及其组成情况、公路等级、功能、当地材料及自然条件，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则，结合路基情况进行综合设计。
- 9.1.2 路面结构形式和厚度，应根据公路设计等级、交通量荷载等级及使用功能确定，宜采用沥青混凝土路面、水泥混凝土路面或复合式路面。
- 9.1.3 普通国省干线公路宜优先采用沥青混凝土路面。
- 9.1.4 （底）基层采用水泥稳定碎石时，水泥稳定碎石级配应符合 JTG/T F20 的规定，并推荐采用大粒径级配。

9.2 新建路面结构

- 9.2.1 采用沥青混凝土路面时，可采用表面层、下面层二层沥青路面结构；路面面层厚度应根据交通荷载计算确定。硬路肩宜采用与行车道相同的路面结构形式，土路肩宜硬化。
- 9.2.2 石质挖方或填石路段路床顶面应铺设整平层。水泥混凝土路面的整平层厚度不应小于 10 cm。沥青混凝土路面的整平层厚度宜为 20 cm~30 cm。
- 9.2.3 路床顶面的回弹模量应满足 JTG D30、JTG D40、JTG D50 的规定，路床顶面回弹模量不满足要求时应采取相应处治措施。
- 9.2.4 路面结构组合设计应根据路床顶面材料情况，结合土基回弹模量进行计算确定，土基回弹模量经验值可参照 JTG D40 采用。
- 9.2.5 桥面铺装及隧道复合式路面采用沥青混凝土面层时，应对水泥混凝土层表面进行粗糙化处理，粗糙化宜采用抛丸打毛工艺或铣刨工艺，以提高沥青铺装层和水泥混凝土层间的粘结效果。

9.3 改扩建路面

- 9.3.1 改线路段应按新建路面设计。加宽路面、提高路基标高、调整纵坡的路段应视具体情况按新建或改扩建路面设计。在原有路面上补强时，宜按改扩建路面设计。
- 9.3.2 改扩建路面设计应按照 JTG 5210 的规定对既有道路利用段的路面进行全面调查，开展弯沉检测、取芯检测及分段评价工作，为公路的拓宽、加铺设计提供基础资料。
- 9.3.3 利用既有道路时，应遵循“充分利用、注重实效”的原则，宜根据路面结构承载能力、病害情况、设计标准轴载次数等因素，综合采用直接利用、薄层罩面或表面功能性改造、加铺结构补强层等方案。不宜全部挖除既有道路路面，再按新建路面结构加铺设计。
- 9.3.4 沥青加铺层应兼顾混合料最大粒径相匹配和减缓反射裂缝的要求确定，二级及二级以下等级公

路的加铺厚度不宜小于 8 cm。具体加铺结构组合及厚度可参照 DBJT 45/T 004 采用。

9.3.5 利用既有道路进行改扩建时，应做好加宽路面与原有路面的衔接设计。

9.3.6 对铣刨旧路面材料应进行再生利用，再生沥青混合料可作为路面下面层或基层，再生旧水泥稳定材料可作为路面底基层。

9.4 路面排水

9.4.1 一般路段路面排水宜采用分散排水方式。

9.4.2 为排除路面接缝、裂缝或空隙渗水及由路肩或路基渗入并滞留在路面结构内的自由水，应设置完善的路面边缘排水系统。

9.4.3 改扩建项目应重视新老路基结合部界面排水设计，加强与原有排水设施的衔接和改造设计。

10 桥梁涵洞

10.1 一般规定

10.1.1 设计原则

10.1.1.1 桥涵应按照安全、耐久、适用、环保、经济和美观的原则，考虑因地制宜、就地取材、便于施工和养护等因素，进行全寿命周期设计。

10.1.1.2 桥涵应根据公路功能、技术等级、通行能力及防灾减灾等要求，结合水文、地质、通航和环境等条件进行综合设计。公路桥涵应与自然环境和景观相协调，特殊大桥宜进行景观设计。

10.1.2 桥（涵）位

10.1.2.1 特大桥桥位作为路线走向的控制点，桥梁纵轴线宜与洪水主流流向正交。大桥原则上服从路线基本走向，中、小桥和一般构造物的位置应服从路线走向。

10.1.2.2 桥梁设计应与路线设计密切配合，桥位一般服从路线的总方向，路线充分考虑减小大桥设计的复杂性，尽量避免在弯道上设置大跨径桥梁，桥头两端引道线形应与桥梁线形相匹配。

10.1.2.3 大、中桥上纵坡不宜大于 4%，桥头引道纵坡不宜大于 5%；位于城镇混合交通繁忙处时，桥上和桥头引道纵坡不准许大于 3%。凹曲线的最低点不宜设在桥上。

10.1.3 设计标准

10.1.3.1 总则

采用现行公路设计标准确定桥梁宽度、汽车荷载等级、设计洪水频率、抗震设防烈度、沿线河流通航净空、设计使用年限。

10.1.3.2 荷载等级

10.1.3.2.1 桥梁荷载标准应根据公路功能及技术等级进行确定。

10.1.3.2.2 汽车荷载分为公路 I 级和公路 II 级。

10.1.3.2.3 二级公路采用公路 I 级汽车荷载。二级公路作为集散公路且交通量小、重型车辆少时，其桥涵的设计可采用公路 II 级汽车荷载。重载交通比重较大的公路桥涵，宜采用与该公路交通组成相适应的汽车荷载模式进行结构整体和局部验算。

10.1.3.3 水文地质

10.1.3.3.1 水文勘测、地质勘察应符合 JTG C30 和 JTG C20 的规定。充分了解桥位处的地质、地貌、水文情况,保证桥位处地质构造的稳定性。按规定的各类桥涵设计洪水频率,确定设计流量、设计水位、设计流速、冲刷深度。

10.1.3.3.2 城市中防洪标准较低的地区,当桥梁按相应洪水频率设计,导致桥面高程较高而引起困难时,可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计,但应确保桥梁结构在相应洪水频率下的安全。

10.1.3.4 桥梁宽度

10.1.3.4.1 桥梁宽度原则上与路基同宽,但路基宽度小于 10 m 时,桥梁宽度应采用 10 m,当桥面宽度大于接线路基宽时,应在桥头段设置过渡段。桥面净宽应符合公路建筑限界要求。可利用路肩设置护栏,护栏不准许占用公路建筑限界。

10.1.3.4.2 过城镇路段的桥梁根据需要设置非机动车道,非机动车道与行车道之间,应设护栏或路缘石等分隔设施,路缘石高度宜为 0.35 m。一个自行车道的宽度应为 1.0 m;当单独设置自行车道时,不宜小于两个自行车道的宽度。人行道宽度宜为 1.0 m,大于 1.0 m 时,按照 0.5 m 的级差增加。

10.1.3.4.3 弯桥应按路线设计要求做好超高、加宽设计,桥面宽度一般按最不利加宽变化值等宽设置。当桥面宽度大于接线路基宽时,应在桥头段设置过渡段。

10.1.3.5 桥涵净空

10.1.3.5.1 桥涵净空应符合 JTG B01 中公路建筑限界的规定。

10.1.3.5.2 桥下净空应根据计算水位(设计水位计入壅水、浪高等)加安全高度确定。通航或流放木筏的河流,桥下净空应符合通航标准或流放木筏的要求。桥下净空考虑排洪、流水、漂流物以及河床冲淤等情况。

10.1.3.5.3 跨线桥桥下净高符合以下要求:

- 被跨路为高速公路、一级公路的桥下净高应大于或等于 6.00 m;受地形条件或特殊情况限制时,经技术经济论证,不准许小于 5.50 m;
- 被跨路为二级公路的桥下净高应大于或等于 5.50 m;
- 被跨路为三级公路的桥下净高应大于或等于 5.00 m;
- 被跨路为四级公路的桥下净高应大于或等于 4.70 m;
- 被跨路为车行通道的桥下净高应大于或等于 4.50 m;
- 被跨路为人行通道桥下净高应大于或等于 3.00 m。

10.1.3.5.4 跨线桥跨越铁路、管线、其他道路,除符合 JTG D60 的规定外,还应符合铁路、管线、其他道路的具体要求。

10.1.3.6 桥梁通航

跨越通航河道的桥梁,布孔净空和净宽应符合 GB 50139 及 JTS 180-3 的相关规定,并应充分考虑河床演变和不同通航水位航迹线的变化。通航孔考虑防撞设计。

10.1.3.7 抗震设计

抗震设防烈度为 VI 度及以上地区的公路桥梁,应进行抗震设计。具体桥梁抗震防护类别及措施按抗震标准执行。

10.1.3.8 耐久性设计

10.1.3.8.1 混凝土结构的耐久性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进行设计。

10.1.3.8.2 公路桥涵混凝土结构及构件的设计使用年限应符合 JTG B01 的规定。各类环境下混凝土强度等级最低要求和钢筋混凝土保护层厚度应符合 JTG 3362、JTG/T 3310 的相关要求。

10.2 桥涵总体设计

10.2.1 桥跨设置应符合河流通航净空、泄洪、排灌及水利配套、被交道路通行的净空要求。

10.2.2 桥梁设计所采用的设计水位，设计最高灌、排水位，设计最高通航水位等应通过收集多年资料进行分析计算所得，或采用有关部门批准的规划数据。

10.2.3 普通国省干线公路与大型管道、高压电缆、重要通信缆、或其它特殊线路交叉，所设跨线桥涵位置、跨径等，应取得其主管部门的书面同意意见。

10.2.4 桥梁跨越防洪泄洪河流两侧大堤时，梁底标高应不低于堤顶高程，并根据防汛要求，预留相应净空。

10.2.5 普通国省干线公路与高速公路交叉时，如无既有桥孔利用，一般采用主线上跨形式。路线与其它等级公路和城市道路交叉时，尽可能采用平交的形式，必要时可设置互通。

10.2.6 主线上跨立交桥宜采用垂直形式跨越，若主线线位受条件所限无法改变而采用小斜交角交叉时，桥跨布置应减小跨越跨径，在被交道中分带设墩。

10.2.7 主线与铁路交叉，对于普通铁路，如无既有桥孔利用，可采用桥梁上跨或框架桥下穿；对于高铁，宜利用既有铁路桥梁下穿，或在高铁隧道顶上通过，并应符合 TB 10182 的规定。上跨铁路的跨线桥应符合铁路净空界限的要求，应保证列车视距与运行安全；下穿铁路时除符合公路净空限界外，还考虑地下水的处理和地表水排泄。

10.2.8 通道在不影响路基填土高度的情况下设置，宜利用桥孔兼作通道；条件限制时，可适当下挖被交道，同时设置有效的排水设施。

10.2.9 桥梁、明涵、明通道，应设置桥头搭板，其长度应符合下列要求：

- 桥头填土高度不小于 5 m 的大中桥采用 8 m；
- 填土高度小于 5 m 的大中桥及小桥、明涵、明通道采用 6 m。

10.2.10 大、中、小桥均应设置桥梁护栏。护栏设置高度应符合 JTG D81、JTG/T D81 的规定。

10.2.11 桥头锥坡及溜坡防护，对于跨线桥宜采用空心六角块防护；对于跨河桥宜采用浆砌片石或混凝土预制实心（空心）六角块。

10.3 桥梁结构设计

10.3.1 桥梁上部结构

10.3.1.1 桥梁上部结构设计宜采用技术常规化、生产工厂化的预制梁（板）式桥，除采用特殊结构另行设计外，尽量做到标准化、系列化、施工工业化。慎用拱桥或轻型结构。

10.3.1.2 初步设计阶段，凡特大桥（多孔中小跨径组成的特大桥除外）、复杂大、中桥应做桥型方案比较，对于一般大桥（跨径在 40 m 以内的多孔预制梁桥），可从桥型或跨径方面，采取多桥一次比较的方式，综合工程量、技术要求、施工难度、工期、工程造价、景观效果等统一在说明中比选后提出推荐意见，在类似桥梁中通用。

10.3.1.3 为保证桥梁整体协调性，一般情况下常规桥梁跨径与墩高的对应选择关系可参照表 8 选用。桥梁跨径选择除考虑综合经济因素外，还应根据桥梁的服务功能及其它控制因素确定。

表8 桥梁跨径与墩高的对应选择关系建议表

平均墩高 (m)	跨径选择 (m)
$H \leq 20$ m	20、25
$20 \text{ m} \leq H \leq 35$ m	25、30
$35 \text{ m} \leq H \leq 50$ m	30、40

10.3.1.4 装配式桥梁可采用简支桥面连续结构，上构符合下列规定：

- 桥梁一联长度不宜大于 120 m；
- 跨径在不大于 10 m 时，宜采用钢筋混凝土结构；
- 跨径大于 10 m 时，宜采用预应力混凝土结构；
- 预制梁斜交角度不宜超过 30° ；
- 中、小桥建议采用无缝化桥梁技术。

10.3.2 桥梁下部结构设计

10.3.2.1 桥梁墩、台基础应根据水文、地质资料、墩台布置形式等进行冲刷计算。

10.3.2.2 桥梁布设在地形平缓地带、基岩裸露或覆盖层厚度小于 3m 时，宜采用扩大基础。覆盖层较厚或基岩强度较低时，宜采用桩基础形式。

10.3.2.3 水工建筑物附近的桥梁，应分析建桥后水流冲刷对桥梁和水工建筑物的影响，以保证安全。

10.3.2.4 桥墩宜采用横向多支座体系，当建设条件特殊，必须采用独柱单支座式结构时，不应采用连续的独柱单支座式结构。

10.3.2.5 常规桥梁的墩、台型式选择符合下列要求：

- 墩高不大于 30 m 时，宜采用柱式墩；
- 墩高 30 m~40 m 时，宜采用矩形墩；
- 墩高 40 m~60 m 时，宜采用薄壁空心墩；
- 柱式台台后填土高不宜大于 7 m；
- 肋板式台台后填土高不宜大于 12 m；
- U 型台台后填土高不宜大于 10 m；
- 软基路段的桥台台后填土控制在 6 m 以内。

10.3.2.6 布置在水中的桩顶系梁底面可设在常水位处，布置在地形较缓处的桥墩桩顶系梁顶面宜埋置于原地面以下 30 cm，布置在地形较陡处的桥墩桩顶系梁及承台顶面宜根据地形合理设置。

10.3.2.7 基桩设计符合下列要求：

- 摩擦桩的桩长设计考虑地面倾斜影响，计算需考虑桩侧土体受到可能的扰动带来摩阻力的变化；
- 端承桩自距桩中心 2 倍桩径岩面低处起算桩基嵌岩深度；
- 端承桩须穿过溶洞嵌入完整岩层，桩底完整岩层厚度宜大于 3 倍桩径。桩基穿过串珠状溶洞时，溶洞间岩石厚度不小于 4 m 时可按折半计算嵌岩深度；
- 桩基穿过串珠状溶洞，按端承桩设计无法符合嵌岩条件时，应按摩擦桩设计。溶洞内填充物不考虑其摩阻力作用，溶洞间岩石厚度大于 1.0 m 时方可考虑其摩阻力作用；
- 同一幅墩台桩基不准许同时采用嵌岩桩和摩擦桩。

10.4 桥面铺装、防水和排水

10.4.1 桥面铺装宜与公路路面相协调。公路路面采用水泥混凝土路面时，桥面铺装宜采用防水混凝土。装配式桥梁可采用整体化层与桥面铺装整合设计，混凝土厚度宜取 15 cm；现浇整体式桥梁混凝土厚度宜取 10 cm。

10.4.2 桥面排水一般以竖向直排为主，当桥梁上部梁板悬臂较短无法预留泄水孔或泄水孔与连续梁负弯矩区预应力筋冲突时，该区间排水可设置横向泄水管穿过护栏排出。

10.4.3 应结合路基的总体排水设计，确定地面排水流向。按水流量及线形条件，经泄水口水力计算确定泄水口布设间距。

10.4.4 跨越通航河流、水环境敏感区及桥面排水对桥下通行有影响的桥梁，桥面水通过横坡和纵坡排入泄水口后，应汇集到纵向排水管中，通过设在墩台处的竖向排水管排入地面排水设施或河流中，其余无排水特殊要求的桥梁可采用泄水管直接将水排入河中。

10.5 养护及其他附属设施

10.5.1 桥涵应设置维修养护通道，特大桥和大桥应设置必要的养护设施。

10.5.2 桥台前锥坡上应设置检修平台，平台宽 1.0 m，高程与帽梁底平齐。

10.5.3 大跨径桥梁、复杂桥梁、变截面预应力混凝土悬浇桥梁应预留人员和设备达到的通道。

10.5.4 特大桥、大桥、中桥应设置永久观测点，小桥可不设置。

10.6 涵洞

10.6.1 涵洞一般采用圆管涵、盖板涵、箱涵三种结构类型，结构类型可按下列原则选取：

- 在排水能力符合要求时，可优先采用圆管涵；
- 过水面积较大，宜采用盖板涵；
- 填土高度不大于 6 m 的软土路基，宜采用钢筋混凝土箱涵；
- 涵洞宜采用暗涵型式。

10.6.2 涵洞设计应做好实地勘测工作，确保涵洞轴线与路线的交角及进出口沟渠衔接的准确性。在选择涵位时应注意进出口高程与实地衔接，确保水流顺畅，同时尽量避免将涵洞设置在冲沟底。

10.6.3 为避免涵内泥沙淤积，涵底纵坡宜不小于 0.5%，同时圆管涵的纵坡不宜大于 3%，盖板涵涵底纵坡不宜大于 5%。对于基底坡度较大涵洞，可设置多层基础调节坡地高差。

10.6.4 涵洞孔径采用标准跨径，新建管涵孔径不宜小于 1.0 m，涵长 15 m 以上时孔径不宜小于 1.25 m，涵长 30 m 以上时孔径不宜小于 1.5 m。有条件的涵洞净高按不小于 1.5 m 设计，圆管涵宜采用混凝土 360° 全包的形式。

10.6.5 涵洞应根据涵底纵坡及地基情况，每隔 4 m~6 m 设置一道沉降缝，沉降缝应贯穿整个断面（含基础）。

10.6.6 涵洞的洞身和进出口一定范围内的沟床、路基坡面、锥体填方均应铺砌，在端墙外端底部及铺砌末端应设截水墙。在纵坡陡、流速大的河沟，必要时应设置急流槽、跌水及相应的消能措施。

11 隧道

11.1 一般规定

11.1.1 隧道工程应结合公路的总体功能、可持续发展的要求，坚持“安全实用、质量可靠、经济合理、

技术先进”的原则进行设计，树立全周期成本概念。

11.1.2 隧道宜采用单洞双向行车的隧道形式。应充分论证设置隧道的必要性，不宜设置特长隧道：

- a) 经论证应设置特长隧道时，可采用平行通道或双洞单向行车的隧道形式；平行通道与主洞之间、两单向行车的隧道之间应采用横通道相连；平行通道的断面不应小于人行横通道断面，其间距宜为 250 m~500 m，其排水底面高程宜低于主隧道排水底面高程 0.2 m~0.6 m；
- b) 设计速度 >60 km/h 的长隧道可选择双洞单向行车或单洞双向行车的隧道形式；若采用单洞双向行车的隧道形式，应充分考虑合理的疏散方式。

11.1.3 隧道位置应选择在地层稳定的地层中，避免穿越工程地质和水文地质极为复杂以及严重不良地质地段。必须通过时，应采取切实可靠的工程技术措施。

11.1.4 隧道洞口位置不宜设在滑坡、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。

11.1.5 隧道勘察应开展水文地质调绘工作，查明隧道场地的水文地质条件，并根据勘察成果合理选用计算模型对隧道进行涌水量预测。

11.1.6 水文地质条件复杂，或隧道建设可能造成周边水环境重大变化时，应进行水文地质专项勘察。工作内容可参照附录 C 进行。

11.1.7 濒临水库、沿河、沿溪的隧道，其洞口路肩设计高程应高出计算洪水位（含浪高和塞水高）不小于 0.5 m。长期浸泡可能造成岸坡坍塌对隧道稳定有不利影响时，应采取相应的工程措施。

11.1.8 隧道主体结构应按永久性建筑设计，具有规定的强度、稳定性和耐久性，符合使用年限要求，方便养护和维修作业。

11.1.9 隧道土建工程设计应贯彻动态设计与信息化施工的思想，制订地质观察、预报和监控量测的总体方案，为动态设计提供依据及时调整支护参数和施工方法。

11.1.10 隧道设计应节约用地，尽可能保护原有植被，妥善处理弃渣和污水。

11.1.11 隧道交通工程与附属设施的配置等级应根据隧道单洞长度和设计年度预测隧道单洞年平均日交通量两个因素，按 JTG D70/2 中二级及二级以下公路隧道交通工程设施配置表的相关要求执行。

11.1.12 隧道主体结构、路面、防排水等土建工程与通风、照明、交通监控、供配电、消防等运营设施应进行综合设计。

11.2 平纵线形设计

11.2.1 中、短隧道原则上遵从路线布设要求；需设置特长、长隧道时，应在符合路线总体走向的前提下，综合考虑地形、地质条件，合理选择隧道线位。

11.2.2 应根据地质、地形、路线走向、洞口接线条件、车辆运行安全及施工条件、通风条件等因素确定隧道平面线形。设曲线时，不宜采用设超高的平曲线，并不应设加宽的平曲线。

11.2.3 隧道洞外连接线线形应与隧道线形相协调，隧道洞口内外侧各 3 s 设计速度行程长度范围的平、纵线形应一致。

11.2.4 隧道内纵断面线形应结合行车安全、运营通风规模、施工作业和排水要求进行设计，最小纵坡不应小于 0.3%，最大纵坡不应大于 3%，短于 100 m 的隧道可不受此限制，长隧道纵坡宜小于 2.5%，特长隧道宜小于 2.0%。

11.2.5 隧道纵坡形式，宜采用单向坡，地下水发育的长隧道、特长隧道可采用双向坡。

11.3 横断面设计

11.3.1 普通干线公路隧道建筑限界应符合 JTG B01、JTG 3370.1 的规定，考虑普通国省道混合交通、

维护难度大等特点，隧道建筑限界净宽经论证后可适当扩大。

11.3.2 隧道内轮廓宜采用曲墙式，除应符合隧道建筑限界的要求外，还应为通风、照明、消防、监控、营运管理等设施提供安装空间，使隧道断面尺寸符合安全经济的原则。

11.4 洞口与洞门设计

11.4.1 洞口位置应遵循“早进晚出、保护环境”的原则，根据地形、地质条件，结合洞口水文调查资料、人文环境、洞外有关工程及施工条件、营运要求等综合确定，洞口边仰坡开挖高度宜控制在 15 m 以内。

11.4.2 隧道洞门应选择正交洞门，洞门型式应根据地形地质条件、周边环境、人文特点进行综合选取，可采用端墙式、削竹式、翼墙式。

11.4.3 洞门的基础应置于稳固的地基上，地基承载力应符合 JTG 3370.1 的规定。地基承载力不足时，可采用扩大基础或改良地基、加固等措施进行地基处理。

11.4.4 洞门墙横向长度较长或地基承载力变化较大时，应注意设置变形缝或采取换填、加固措施防止洞门墙错台；洞门墙底部宜设置泄水孔排除墙后回填层积水。

11.5 衬砌结构设计

11.5.1 普通国省干线公路隧道应设置衬砌，并应根据隧道围岩级别、施工条件和使用要求选择采用喷锚初砌、整体式衬砌、复合式衬砌等形式。

11.5.2 隧道衬砌结构应结合围岩地质条件、断面形状、支护结构、施工条件等因素进行设计，充分利用围岩的自承能力。

11.5.3 衬砌结构类型、支护参数应根据使用要求、围岩级别、工程地质和水文地质条件、隧道埋置深度、结构受力特点，结合周边工程环境、支护手段、施工方法，通过工程类比和结构计算综合分析确定。

11.5.4 隧道结构应按照 JTG 2232 的要求进行抗震设防；抗震设防类别采用 A 类，宜按两水准抗震设防。

11.5.5 施工阶段应坚持“动态设计、过程控制”的理念，通过现场监控量测分析及超前地质预报成果，及时调整衬砌结构设计支护参数，实现动态设计、信息化施工。

11.6 辅助施工措施设计

11.6.1 辅助施工措施应结合隧道围岩级别、衬砌支护结构、施工开挖方法等因素进行设计，主要采用超前长管棚、超前小导管、超前锚杆、注浆加固等措施。

11.6.2 超前长管棚一般用于地质条件较差土质围岩的洞口段，一般采用直径不小于 $\Phi 108\text{mm}$ 的注浆钢管，环向间距 30 cm~50 cm，注浆浆液采用纯水泥浆液，富水地段可添加 5% 体积比的水玻璃，管棚长度不宜大于 40 m，注浆完毕后钢管中用 M30 水泥砂浆充填密实。

11.6.3 超前小导管一般用于 V 级围岩、洞口浅埋段及洞身断层破碎带地段，一般采用单层或双层直径 $\Phi 50\text{mm}$ 或 $\Phi 42\text{mm}$ 的注浆钢花管，环向间距 30 cm~50 cm，布设范围为拱部中心线两侧各约 60° 范围内，长度一般 3 m~6 m，注浆浆液采用纯水泥浆液。

11.6.4 超前锚杆一般用于 IV 级围岩深埋地段，一般采用单层直径 $\Phi 22\text{mm}$ 或 $\Phi 25\text{mm}$ 的水泥药卷锚杆或全长粘结砂浆锚杆制成，长度一般 3 m~5 m，环向间距 30 cm~50 cm，布设范围为拱部中心线两侧各约 $45^\circ \sim 60^\circ$ 范围内。

11.6.5 洞口及洞身局部浅埋段围岩地质条件很差时及局部地基承载力不足地段，施工前可采用地表注浆加固的方法预先加固围岩。

11.6.6 应强化初支钢拱架锁脚设计,采用 $\Phi 50\text{mm}$ 或 $\Phi 42\text{mm}$ 的注浆钢花管,确保初支钢拱架基础稳固;拱脚地基承载力严重不足时,也可采用 $\Phi 89/\Phi 108$ 钢管锁脚、树根桩等形式进行加固处理。

11.7 防排水设计

11.7.1 隧道防排水设计应遵循“防、排、截、堵相结合,因地制宜,综合治理”的原则,妥善处理地表水、地下水,洞内外防排水系统应完整通畅。

11.7.2 隧道初期支护和二次衬砌之间应设置防水层,防水层沿隧道全长(含明洞)边墙基础以上全断面铺设。防水层外设置系统盲管(沟)作为排水系统。防水板材料一般选用树脂类的防水卷材,厚度不宜小于 1.0mm ,接缝搭接长度不应小于 10cm 。无纺布的密度不宜小于 300g/m^2 。

11.7.3 隧道拱、墙部分二次衬砌应采用防水混凝土浇筑,混凝土的抗渗等级不宜低于P8。

11.7.4 隧道二次衬砌施工缝、沉降缝及伸缩缝应采取可靠的防水措施,施工缝宜采用背贴式止水带+中埋钢边橡胶止水带组合形式,沉降缝及伸缩缝宜采用背贴式止水带+中埋式橡胶止水带组合形式。

11.7.5 防水层外应设置环向排水盲管进行排水,局部集中出水处应设置竖向排水管集中排水。环向排水盲管、竖向排水管均通过三通管接入拱脚纵向排水管,然后再通过横向导水管接入侧向盲沟、中央排水沟。

11.7.6 短隧道水量不大时洞内排水沟可采用双侧水沟,中、长、特长隧道及水量较大的短隧道宜设置双侧水沟及中央排水沟,沟底纵坡应与路线纵坡保持一致,水沟断面尺寸应根据洞内排水量大小通过水力计算确定。

11.7.7 沿隧道纵向路面两侧应设置路面边水沟,采用钢筋混凝土预制。

11.7.8 沿路面基层应横向设置排水盲沟,可采用倒扣的工字钢外包无纺布制成。

11.7.9 隧道洞顶仰坡开挖线 $3\text{m}\sim 5\text{m}$ 外应顺地势布设洞顶截水沟,采用现浇混凝土浇筑。

11.8 施工工序设计

11.8.1 隧道施工开挖方法应根据地形、地质条件、隧道埋深、衬砌类型、断面形状及跨度、施工技术条件等因素综合分析后确定,变换开挖方法时应有过渡措施。

11.8.2 洞口段采用预留核心土明挖法施工,施工前应首先对坡面上的不稳定岩石进行清除或加固,对不稳定坡体按设计要求进行处治,洞口不准许大开挖,尽量避免在雨季施工。

11.8.3 洞身段的施工开挖方法可根据岩体稳定程度、隧道跨度、施工机械化程度等条件采用全断面法、台阶法、分部开挖法及由其变化的开挖方法。

11.8.4 软弱围岩段遵循“弱爆破、短开挖、强支护、早闭合、衬砌紧跟”的原则,初期支护应紧跟开挖面及时施作,尽快封闭。

11.8.5 采用分部开挖时应加强各连接点的强度和刚度,避免连接处应力集中。

11.8.6 软弱围岩及不良地质地段二次衬砌应尽早施作,二次衬砌距掌子面的距离,IV级围岩段不应大于 90m ,V、VI级围岩段不应大于 70m 。

11.8.7 隧道内应设计逃生预案,设置直径不小于 800mm 的逃生钢管,规划逃生路径,设置逃生救援包及其它逃生设施及器材。

11.9 超前地质预报及监控量测设计

11.9.1 隧道应根据所处环境及地质条件进行超前地质预报和监控量测设计。

11.9.2 超前地质预报设计应根据隧道工程地质及水文地质条件,着重说明不良地质及特殊岩土、可能存在的主要工程地质问题及地质风险。

11.9.3 超前地质预报可采用地质调查法、超前钻探法、物探法和超前导坑预报法。地质条件复杂路段宜采用多种方法、长距离预报和短距离预报相结合并对各种方法预报结果综合分析，相互验证，提高预报准确性；对富水地带应采用超前水平探孔进行水量预测。

11.9.4 监控量测设计应根据围岩条件、支护参数、施工方法、周围环境及监控量测目的进行。监控量测设计应包括以下内容：

- 工程特点分析；
- 确定监控量测项目；
- 确定监控量测断面、测点布设原则及监测频率；
- 确定监控量测控制基准；
- 数据分析及信息反馈方法。

11.9.5 监控量测工作应随施工工序及时进行，尽快读取初始读数，并根据现场情况及时调整监控量测的项目和内容。

11.10 隧道特殊地段设计

11.10.1 特殊地段通常包括岩溶、煤系、采空区、断层破碎带、严重浅埋偏压段、富水破碎段等。处于特殊地段的隧道，应根据特殊围岩的特点，拟定相应的处治预案，确保施工安全。

11.10.2 处于岩溶区的隧道，应重视规划、工可、设计阶段的勘察工作，勘察工作宜适当超前，除工程地质勘察外，对于岩溶水文地质条件复杂或隧道建设可能造成周边水环境重大变化时，应进行岩溶水文专项勘察。

11.10.3 岩溶区隧道的选线工作应遵循地质选线原则，隧道设计应建立“以避为主、防治结合”的设计理念，优先避开岩溶强发育地段。当必须穿越岩溶发育区时，应采取合理的工程措施进行岩溶处治。

11.10.4 隧道选线宜符合“选短不选长”的原则，尽可能以隧道群、中短隧道的形式穿越山体；岩溶强发育区长、特长隧道宜作为路线的控制性工程。

11.10.5 隧道平面布设宜避免直接从岩溶洼地、地面塌陷分布密集区、土洞分布区、地下河下穿，应选择岩溶发育微弱、范围窄、层数少、顶板稳固、受岩溶水影响小的地带通过。

11.10.6 隧道应优先选用高线位，路面标高应高于水平径流带最高水位，不宜低于季节变动带最高水位。隧道布线应充分利用区域工程及水文地质资料，分析岩溶水的富集及排泄情况，避开突水涌泥高风险区。

11.10.7 岩溶区隧道的纵坡应在符合行车安全、营运通风、施工作业效率要求的情况下，考虑加快排除洞内岩溶水的原则，减小排水路径长度，并尽可能采用较大的纵坡。特长隧道及富水岩溶发育区隧道宜采用人字坡，人字坡中的缓坡及变坡点宜设置在地下水相对较少段。

11.10.8 岩溶区隧道应根据隧道工程的规模、重要性及工程地质、水文地质特征选用一般衬砌及抗水压衬砌。衬砌结构设计计算方法参考 JTG 3370.1 的规定，围岩压力计算应根据围岩及衬砌特点考虑岩溶水压、岩溶填充物等产生的压力荷载。

11.10.9 溶洞的处治应结合溶洞的发育形态、规模、与隧道的相对位置关系、洞壁围岩、地下水、落石、坍塌可能性等情况，采取有针对性的处治措施。可采用充填混凝土、架桥、加强衬砌、注浆帷幕等措施予以处治。

11.11 隧道路面设计

11.11.1 普通国省干线公路隧道可采用复合式路面或水泥混凝土路面。

11.11.2 应根据隧道结构和地质条件确定隧道路面结构。不设仰拱的隧道路面应设置基层和面层，可

根据需要增设整平层；设仰拱的隧道可只设基层和面层。

11.11.3 路面基层设计符合下列规定：

- 不设仰拱的隧道路面应置于坚实的地基上；
- 基层宜采用素混凝土，厚度宜为 150 mm~200 mm，抗压强度等级不应低于 C20 或弯拉强度不应低于 1.8 MPa，且应设置与混凝土面层相对应的横向缩缝；
- 一次摊铺宽度 > 7.5 m 时，应设纵向缩缝；
- 增设整平层时，整平层平均厚度不宜小于 150 mm。

11.11.4 隧道采用水泥混凝土路面面层时符合下列规定：

- 普通国省干线公路宜采用设接缝的水泥混凝土面层，水泥混凝土面层厚度：三、四级公路宜为 200 mm~220 mm，二级公路宜为 220 mm~240 mm；混凝土强度等级：三、四级公路宜为 C35~C40，抗折强度宜为 4.0 MPa~4.5 MPa；二级公路不宜小于 C40，抗折强度宜为 4.5 MPa~5.0 MPa；
- 面层厚度、接缝构造与布设间距、混凝土钢纤维掺量、面层特殊部位的配筋应符合 JTG D40 的有关规定；洞口段应设胀缝；衬砌结构变化处应结合衬砌变形缝统一设置横向接缝；
- 各级水泥混凝土路面结构可靠度设计标准、材料性能和结构参数及变异水平、设计方法、标准轴载、材料组成和性质参数应符合 JTG D40 的有关规定；
- 路面表面构造深度在交工验收时应符合 JTG D40 对特殊路段的有关规定，对不利条件下的路面构造深度应取大值。表面构造应具有耐磨损性能，当采用刻槽时，宜采用纵向刻槽，当采用复合式路面时，作为下面层的水泥混凝土表面构造可不受本款要求限制；
- 混凝土路面加铺层应根据使用要求及旧混凝土路面状况，经技术经济比较后选用水泥混凝土加铺结构或沥青混凝土加铺结构；加铺层结构设计应符合 JTG D40、JTG D50 的规定。

11.11.5 复合式路面沥青混凝土面层应符合下列规定：

- 沥青混凝土面层应具有与水泥混凝土面板带结牢固防水渗入、抗滑耐磨以及抗开裂、抗车辙、抗剥离的良好性能，相关性能要求应符合 JTG D50 的规定；
- 沥青混凝土面层宜采用双层式，厚度宜为 80 mm~100 mm；
- 沥青混凝土面层的混合料类型宜与洞外路段相同，特长隧道可采用温拌沥青混合料，各种外加剂的掺入应不影响混合料的路用性能；
- 沥青混凝土面层与混凝土面板间应设置粘结层，粘结层宜采用改性乳化沥青或热喷 SBS 改性沥青+预拌沥青碎石；
- 隧道结构变形缝、非连续配筋且无拉杆的水泥混凝土面层接缝和胀缝处，以及存在后期不均匀沉降的软弱地层的隧道段，应在水泥混凝土面板相应位置采取设置加筋土工材料或应力吸收层等减缓反射裂缝的措施。

11.11.6 沥青上面层在调平层上铺装时，混凝土调平层厚度不宜小于 80 mm，并应设钢筋网；纤维混凝土调平层厚度不宜小于 60 mm；调平层混凝土强度应与下层钢筋混凝土结构路面板一致，并应紧密结合。

11.11.7 洞内采用水泥混凝土路面而洞外采用沥青混凝土路面时，应设置与洞外路段保持一致的洞内过渡段，洞内进、出口路面过渡段长度不应小于 3 s 设计速度行程，且不应小于 50 m。

11.11.8 路基部分为沥青混凝土路面时，隧道优先采用复合式路面，路基部分为水泥混凝土路面时，则采用水泥混凝土路面。

11.11.9 为加强长、特长隧道内沥青混凝土路面的防火性能，设计采用阻燃沥青技术，在沥青混凝土表面层掺加阻燃剂。

11.11.10 隧道不同路面结构衔接符合下列规定：

- 桥隧相接或与固定构造物相衔接的胀缝无法设置传力杆时，可在距接缝 10 m~15 m 长的水泥混凝土路面结构内配置双层钢筋网；
- 隧道内水泥混凝土路面面层与沥青路面面层衔接时沥青路面面层一侧应设不少于 3 m 长的过渡段。过渡段的路面采用两种路面呈阶梯状叠合布置，其下面变厚水泥混凝土过渡板厚度不应小于 200 mm。过渡板与水泥混凝土面层相接处的接缝内宜设直径 25 mm、长 700 mm、间距 400 mm 的拉杆。

11.12 隧道机电工程设计

11.12.1 隧道监控系统设计要求

- 11.12.1.1 交通监控设施设计内容应包括交通监测设施、交通控制及诱导设施的设计。
- 11.12.1.2 交通监测设施应具备检测隧道内交通信息、车辆运行状态，监视隧道交通运营状态的功能。
- 11.12.1.3 交通控制及诱导设施应具备搜集和处理交通信息，并传送给中央控制室计算机，同时接收中央控制室计算机传来的有关信息或指令，进行控制与诱导的功能。

11.12.2 隧道通风系统设计要求

- 11.12.2.1 普通国省干线公路隧道通风设计应分别针对正常交通工况和火灾、交通阻滞等异常交通工况进行系统设计，并应提出相应的通风设施运行方案。
- 11.12.2.2 隧道是否设置机械通风，应按 JTG/T D70/2-02 的规定进行验算。
- 11.12.2.3 长度 $L > 1000$ m 的普通国省干线公路隧道应设置火灾机械防烟与排烟系统。
- 11.12.2.4 公路隧道火灾排烟宜按隧道全线同一时间内发生一次火灾考虑。
- 11.12.2.5 公路隧道应结合隧道平纵指标、交通量、气象条件、地貌、经济性等因素合理选择通风方式。采用纵向通风方式时，单向交通且长度 $L \leq 5000$ m 和双向交通且长度 $L \leq 3000$ m 的隧道可采用全射流纵向通风方案。
- 11.12.2.6 单向交通隧道的设计风速不宜大于 10 m/s，特殊情况不应大于 12 m/s；双向交通隧道的设计风速不应大于 8 m/s；行人与车辆混合通行的隧道设计风速不应大于 7 m/s。
- 11.12.2.7 支撑射流风机的结构承载能力应不小于风机实际静荷载的 15 倍，风机安装前应做支撑结构的载荷试验。
- 11.12.2.8 隧道排烟风机在 250 °C 环境条件下连续正常运行时间不应小于 60 min；排烟风机消声器应在 250 °C 的烟气中保持性能稳定。
- 11.12.2.9 特长隧道通风系统方案应按 JTG/T D70/2-02 的规定进行计算。

11.12.3 隧道消防系统设计要求

- 11.12.3.1 消防设施与通道的设计内容应遵循下列原则：以人员逃生为主，车辆疏散、财产保全、灭火为辅；以自救为主，外部救援为辅。
- 11.12.3.2 消防灭火设施设计内容应包括灭火器、消火栓、固定式水成膜泡沫灭火装置、隧道消防给水设施及其他设施等。具体设计方案应符合 JTG D70/2 的规定。
- 11.12.3.3 隧道消防用水可采用市政自来水、地下水或地表水。当采用地表水时，应有保证枯水期时消防用水的措施。
- 11.12.3.4 隧道消防给水宜采用高位消防水池供水的常高压供水系统；当无条件设置高位水池时，可采用稳高压供水系统。

- 11.12.3.5 消防水池的补水时间不宜超过 48 h。
- 11.12.3.6 消防水池的容积除应能容纳隧道内一次消防用水量外，还应能容纳隧道内冲洗所需的调节容量。
- 11.12.3.7 公路隧道内应设置消防设备指示标志，版面样式、尺寸、内容与安装位置应符合 JTG D70/2 的规定。
- 11.12.3.8 消防设备指示标志宜采用电光标志。

11.12.4 隧道照明系统设计要求

- 11.12.4.1 长度 $L > 500$ m 的普通国省干线公路隧道应设置照明。
- 11.12.4.2 有人行需求的隧道，应根据隧道长度和环境条件设置符合行人通行需求的照明设施。
- 11.12.4.3 公路隧道照明设计应根据交通量变化、洞外亮度变化、季节更替等多种工况制订调光及运营管理方案。
- 11.12.4.4 公路隧道的具体照明布置，应按 JTG/T D70/2-01 的规定进行计算。
- 11.12.4.5 行人与车辆混合通行的隧道，中间段亮度不应小于 2.0 cd/m^2 。
- 11.12.4.6 长度 $L > 1000$ m 的普通国省干线公路隧道应设置应急照明系统，照明中断时间不应超过 0.3 s。
- 11.12.4.7 照明控制应具备手动控制功能，宜采用自动控制为主、手动控制为辅的控制方式。
- 11.12.4.8 公路隧道照明宜选用低色温，高光效，节能型 LED 灯具；灯具能效等级应符合 GB 37478 中关于灯具能效等级的规定，且能效等级不宜低于 2 级。

11.12.5 隧道供电系统设计要求

- 11.12.5.1 普通国省干线公路隧道供配电设施系统构成应简单明确，电能损失小，便于管理和维护。
- 11.12.5.2 隧道供配电设施应根据工程特点、规模和发展规划，做到近远期结合；并合理采用各种节能措施。
- 11.12.5.3 供电设施的电力负荷分级应符合 JTG D70/2 的规定。
- 11.12.5.4 配电变压器设计宜选用低损耗、低噪声、接线组别为 D, yn11 的环保节能型变压器。经技术经济比较合理时，可选用非晶合金等节能型变压器。
- 11.12.5.5 隧道内配电箱、柜的防护等级应达到 IP55。
- 11.12.5.6 当隧道用电负荷不允许中断供电或允许中断供电时间为毫秒级时，应采用在线式 UPS 供电，UPS 维持供电时间不应小于 30 min。
- 11.12.5.7 隧道应急照明宜采用应急电源装置（EPS）供电，EPS 维持供电时间不应小于 30 min；EPS 用于照明电源装置时，切换时间不应大于 0.2 s。

11.12.6 隧道预留预埋工程设计要求

- 11.12.6.1 隧道接地装置宜利用隧道支护内锚杆、钢筋网等自然接地体。
- 11.12.6.2 应在隧道两侧电缆沟内分别设置一条贯穿隧道的接地干线，接地干线宜与隧道自然接地体重复接地，其重复接地间距不宜大于 200 m。
- 11.12.6.3 在隧道两端洞口附近应各设置一组接地装置。有监控设施的隧道，洞口接地装置接地电阻不应大于 1Ω ；无监控设施的隧道，洞口接地装置接地电阻不应大于 4Ω 。该接地装置应与隧道洞内的接地干线可靠连接。
- 11.12.6.4 变配电所交直流工作接地、安全保护接地、防雷接地宜共用一组接地装置，接地电阻不应大于 4Ω 。

11.12.6.5 洞外设备接地设施接地体宜为辐射状。防雷接地宜与其他接地分开设置，其电阻值不应大于 $10\ \Omega$ 。交直流工作接地、安全保护接地宜共用一组接地装置，其接地电阻值不应大于 $4\ \Omega$ 。

11.12.6.6 在隧道内侧壁上设置设备箱时，应设计预留安装洞室，并应根据设备箱外形、尺寸及使用、维护需要确定预留洞室的大小及位置。

12 平面交叉

12.1 一般规定

12.1.1 平面交叉设计原则

12.1.1.1 平面交叉位置的选择应综合考虑公路网现状和规划、地形、地物和地质条件、经济与环境等因素，宜在地形、视距良好位置设置，并合理控制平面交叉距离。

12.1.1.2 平面交叉选型应根据相交公路的功能、等级、交通量、交通管理方式、地形、用地条件和工程造价等因素确定，应优先选用主要公路或主要交通流畅通、冲突点少、冲突区小且分散的形式。

12.1.1.3 平面交叉的几何设计应合理选择交通管理方式及其有关设施，分化、减少冲突点数量，给予主要车流优先行使权，确保平面交叉安全顺畅。

12.1.1.4 平面交叉范围内相交公路平、纵线形技术指标应满足停车视距要求，受地形条件或其他特殊情况限制，可降低平面交叉范围内车速，保证行车安全。

12.1.1.5 平面交叉设计应以预测的交通量为基本依据。设计所采用的交通量应为设计小时交通量。

12.1.1.6 平面交叉设计应与标志、标线和信号设施一并考虑，统筹布设。

12.1.1.7 普通国省干线公路与四级及四级以上公路交叉时，平面交叉设计技术指标应符合 JTG D20 的规定，并根据《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》的要求完善相关图纸。

12.1.1.8 普通国省干线公路与四级以下公路（等外公路、村道、机耕道等道路）交叉时，做恢复被交道口设计，应计列道口恢复的相关工程数量，在道口恢复处应设置相应交通安全设施。

12.1.1.9 平面交叉改建时，除应收集交通量以外，还应调查交通延误及交通事故的数量、程度、原因等现有交叉的使用状况。

12.1.2 平面交叉设计速度

12.1.2.1 平面交叉范围内主要公路的设计速度，宜与路段设计速度相同。

12.1.2.2 次要公路因交角等原因改线，或因条件受限采用较低的线形指标时，可适当降低设计速度。当次要公路设计速度不小于 60 km/h 时，改线后设计速度不应低于路段设计速度的 50% ，其他情况下不应低于 20 km/h 。

12.1.2.3 转弯车道的设计速度应根据路段设计速度、交通量、交叉类型、交通管理方式和用地情况等因素综合确定。一般左转弯设计速度宜采用 $5\text{ km/h}\sim 15\text{ km/h}$ ，右转弯设计速度宜采用 $20\text{ km/h}\sim 60\text{ km/h}$ 。

12.1.3 平面交叉渠化

12.1.3.1 平交口的渠化设计应符合 JTG D20 的规定。

12.1.3.2 与四级以下公路（等外公路、村道、机耕道等道路）的平面交叉，设进出口无展宽的平面交叉。

12.1.4 平面交叉范围

12.1.4.1 平面交叉设计范围包括：构成该平面交叉各条岔路的相交部分及其进口道、出口道和向外延伸 10 m~20 m 的路段所共同围成的空间。

12.1.4.2 在进出口无展宽的平面交叉，线形设计范围为加铺转角起始点向外延伸 10 m~20 m 的路段所共同围成的空间。

12.1.4.3 在进出口设置展宽的平面交叉，线形设计范围为进出口道展宽渐变段起始点向外延伸 10 m~20 m 的路段所共同围成的空间。

12.1.4.4 平面交叉渠化处理设计范围为导向箭头或交通岛设置所需路段所共同围成的空间。

12.2 平面交叉处公路的线形

12.2.1 平面设计

12.2.1.1 新建公路平面交叉范围内两相交公路应正交或接近正交，平面线形宜为直线或大半径圆曲线，不宜采用需设超高的圆曲线。

12.2.1.2 新改建公路与等级较低的既有公路交角小于 70° 时，应对既有公路在交叉前后一定范围实施局部改线。

12.2.1.3 改建公路平面交叉位于设置超高曲线路段且不具备移位条件时，应采取预告、警示或设置信号控制等措施。

12.2.1.4 斜交十字交叉中次要公路扭正时应符合图 4 的要求。交点不变时(图 4 a)，次要公路的每一岔中需增设两个曲线，其中离交叉较远的曲线，其半径不应小于该公路的一般最小半径，并按要求设置缓和曲线；靠近交叉的曲线，其半径不应小于 45m，并在远离交叉一端设置缓和曲线。改移交点时(图 4 b)，只在次要公路的一岔上设置 S 曲线，半径的要求同上。

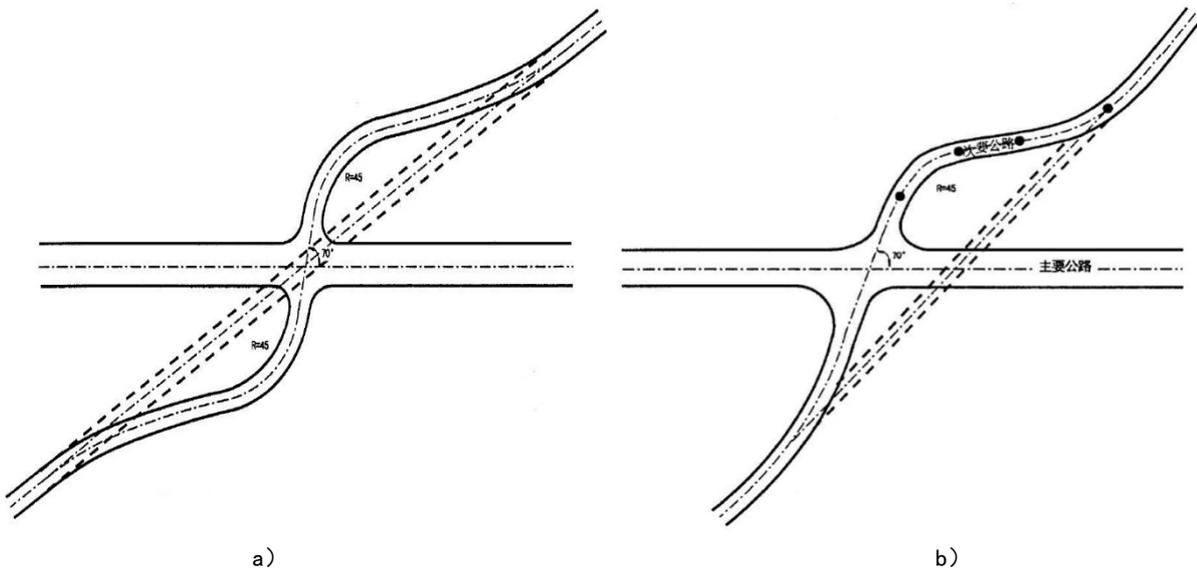


图4 十字交叉的扭正图示

12.2.1.5 受条件限制而不能按条文 12.2.1.4 扭正十字交叉时，可将次要公路的两岔单独改线而组成如图 5 所示的两个错位的 T 形交叉。其中逆错位交叉只限于次要公路的直行交通量比例很小的情况下；错位交叉中，交角为 90°，次要公路引道的线形要求与斜交 T 形交叉扭正时相同。

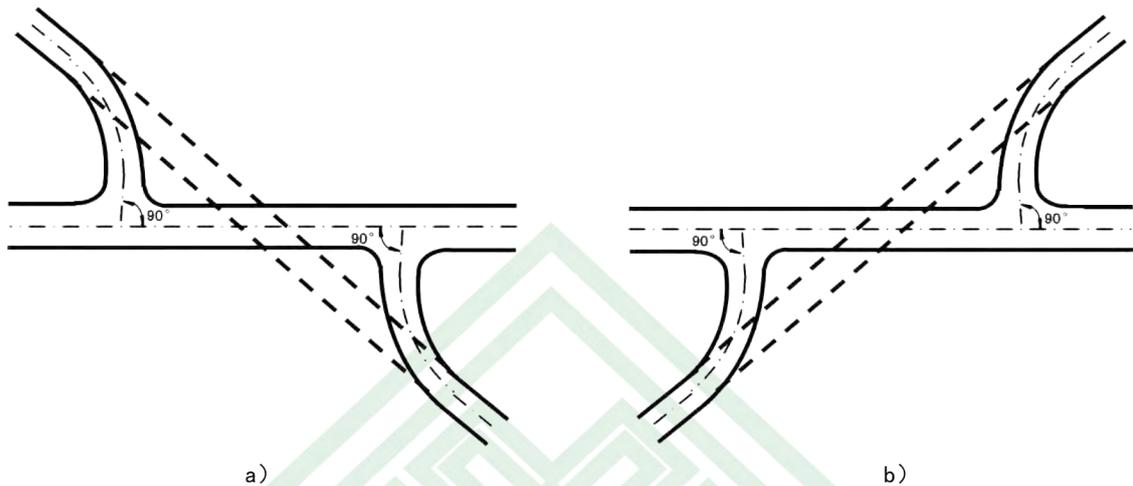


图5 斜角十字交叉改错位交叉

12.2.2 纵面设计

12.2.2.1 平面交叉范围内，两相交公路的纵面宜平缓。纵面线形应符合停车视距的要求。

12.2.2.2 主要公路在交叉范围内的纵坡应在 $0.15\% \sim 3\%$ 的范围内；次要公路紧接交叉的引道部分应以 $0.5\% \sim 2\%$ 的上坡通往交叉，且此坡段至主要公路的路缘应不小于 25 m 。如图 6 所示。

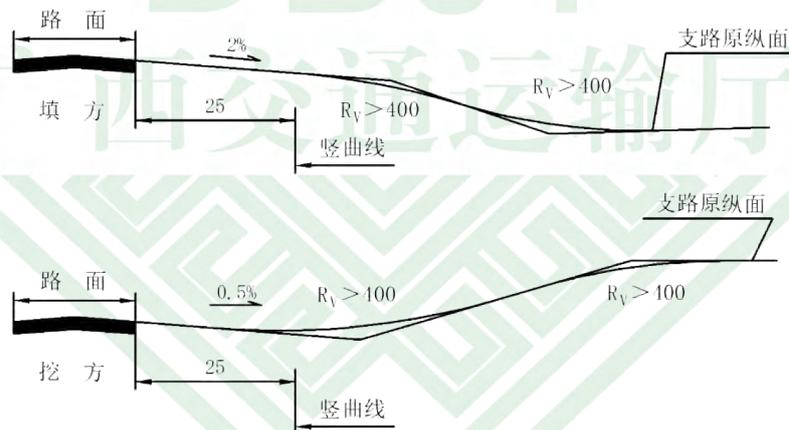


图6 次要公路引道纵坡（尺寸单位：m）

12.2.2.3 主要公路在交叉范围内的圆曲线设置超高时，次要公路的纵坡应服从主要公路的横坡。若次要公路在交叉前后相当长的范围内纵坡的趋势与主要公路的横坡相反，则次要公路在引道的一定范围内应设置 S 形竖曲线。

12.2.3 立面设计

12.2.3.1 平面交叉的两相交公路共有部分的立面形式及其引道横坡，应根据两相交公路的功能、等级、平纵线形、交通管理方式等因素而定。采用“主路优先”交通管理方式的交叉，应使主要公路的横断面贯穿交叉，而调整次要公路的纵断面以适应主要公路的横断面；当调整纵断面有困难时，应同时调整两公路的横断面。

12.2.3.2 分隔的右转弯车道或右转弯附加路面上,各处的高程和横坡应满足相交公路共有部分及其相邻局部路段的岔路的立面、转弯曲线所需的超高、整个交叉范围内的路面排水和路容的需要。

12.2.3.3 平面交叉范围内的路面排水应顺畅,并以此作为立面设计的主要考虑因素之一。包括隐形岛在内的任何部分的路面上不应有积水。

12.2.3.4 交叉口立面设计标高应与周围建筑物的地坪标高协调一致。

12.3 视距

12.3.1 引道视距

12.3.1.1 每条岔路上都应提供与行驶速度相适应的引道视距,如图7所示。

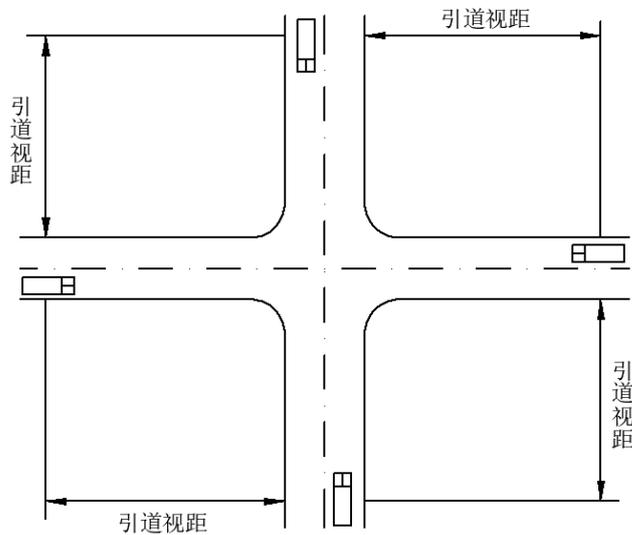


图7 引道视距

12.3.1.2 引道视距在数值上等于停车视距,但量取标准为:视点高1.2m,物高0m。各种设计速度所对应的引道视距及凸形竖曲线的最小半径应符合表9的规定。

表9 引道视距及相应的凸形竖曲线最小半径

设计速度 (km/h)	引道视距 (m)	引道凸形竖曲线最小半径 (m)
80	110	5 100
60	75	2 400
40	40	700
30	30	400
20	20	200

12.3.2 通视三角区设计

12.3.2.1 两相交公路间,由各自停车视距所组成的三角区内不应存在任何有碍通视的物体,如图8所示。

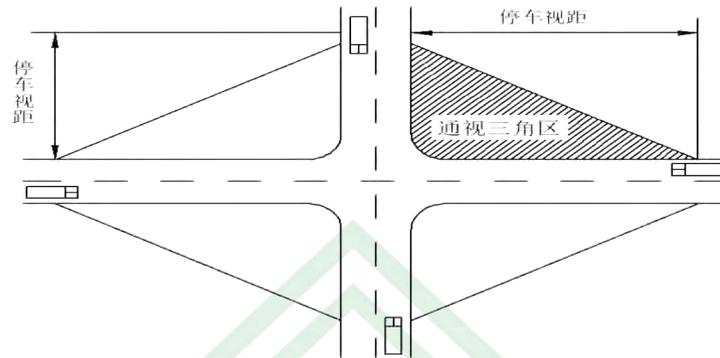


图8 通视三角区

12.3.2.2 条件受限制不能保证由停车视距所构成的通视三角区时,应保证主要公路的安全交叉停车视距和次要公路至主要公路边车道中心线 5m~7m 所组成的通视三角区,如图 9 所示。安全交叉停车视距应符合表 10 的规定。

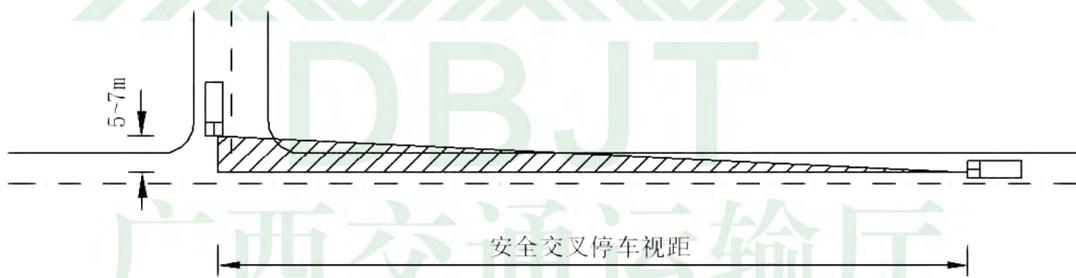


图9 安全交叉停车视距通视三角区

表10 安全交叉停车视距

设计速度 (km/h)	停车视距 (m)	安全交叉停车视距 (m)
80	110	175
60	75	115
40	40	70
30	30	55
20	20	35

12.4 平面交叉转弯设计

12.4.1 平面交叉转弯曲线的线形及路幅宽度

应根据设计车辆的转弯行迹确定。

12.4.2 转弯曲线所采用的设计车辆及设计速度

12.4.2.1 各级公路应根据对应设计车辆的行迹进行转弯设计,必要时应对弯道的路面加宽、转向净空等进行检验。

12.4.2.2 左转弯曲线应采用载重汽车的行迹控制设计，转弯设计速度宜采用 5 km/h~15 km/h。大型车比例很少或条件受限的公路，可采用 5 km/h 速度时载重汽车的行迹控制设计，但左转弯内缘曲线的最小半径不应小于 12.5 m。

12.4.2.3 设置分隔的右转弯车道时，其转弯设计速度不宜大于 40 km/h；当主要公路设计速度小于或等于 60 km/h 时，其右转弯设计速度不宜低于其 50%。公路技术等级低、交通量不大时，可不设右转弯专用行车道。

12.4.3 转弯路面内缘的最小圆曲线和线形

12.4.3.1 载重汽车在各种转弯速度情况下，路面内缘的最小圆曲线半径应根据转弯速度按表 11 确定。

12.4.3.2 转弯路面边缘线形应符合车辆转弯时的行迹，其设计符合下列规定：

- 渠化平面交叉的右转弯车道，其内侧路面边缘应采用三心圆复曲线；左转弯内侧路面边缘以一单圆曲线来控制分隔岛端的边缘线；
- 当按铰接列车设计时，路面边缘可采用符合转弯行迹的复曲线；
- 非渠化平面交叉的转弯路面边缘可采用半径 15 m 的圆曲线。

表11 路面内缘的最小半径

转弯速度 (km/h)	≤15	20	25	30	40	50	60	70
最小半径 (m)	15	20 (15)	25 (20)	30	45	60	75	90
最小超高 (%)	2	2	2	2	3	4	5	6
最大超高 (%)	一般值：6，极限值：8							
注：条件受限制时可采用括号内的值。								

12.5 平面交叉附加车道设计

12.5.1 右转弯附加车道设计

12.5.1.1 主要公路设计速度大于或等于 60 km/h 时，应在主要公路上增设减速分流车道和加速汇流车道。

12.5.1.2 两条一级公路相交或一级公路与交通量大的二级公路相交时，其右转弯运行应设置经渠化分隔的右转弯车道。

12.5.1.3 一级公路、二级公路的平面交叉中，符合下列情况之一时应设置右转弯车道：

- 斜交角接近于 70° 的锐角象限；
- 交通量较大，右转弯交通会引起不合理的交通延误；
- 右转弯车流中大型车比例较大；
- 右转弯行驶速度大于 30 km/h；
- 互通式立体交叉连接线中的平面交叉右转弯交通量较大。

12.5.2 左转弯附加车道设计

12.5.2.1 四车道公路除左转交通量很小且对直行交通不造成阻碍或延误者外，均应在平面交叉范围内设置左转弯车道。

12.5.2.2 二级公路符合下列情况之一时，应设置左转弯车道：

- 与高速公路或一级公路互通式立交连接线相交的平面交叉；
- 非机动车较多且未设置慢车道的平面交叉；
- 左转弯交通会引起交通拥阻或交通事故。

12.5.2.3 左转弯车道应由渐变段、减速段和等候段组成。左转弯等候段长度应不小于 30m。当左转弯交通量很小时，可不考虑等候长度。

12.5.3 变速车道设计

12.5.3.1 交叉口的进口道设置了右转车道后，为不影响横向相交道路上的直行车流，在横向相交道路的出口道应设加速车道（如图 10）。进口道处右转车道或左转弯车道的长度应符合右转或左转车辆减速所需长度的要求，也应保证转弯车辆不受等候车队长度的影响；出口道的加速车道应符合加速所需长度的要求。

12.5.3.2 变速车道及渐变段的长度应根据相交公路类别、设计速度和变速条件等，应符合 JTG D20 的规定。

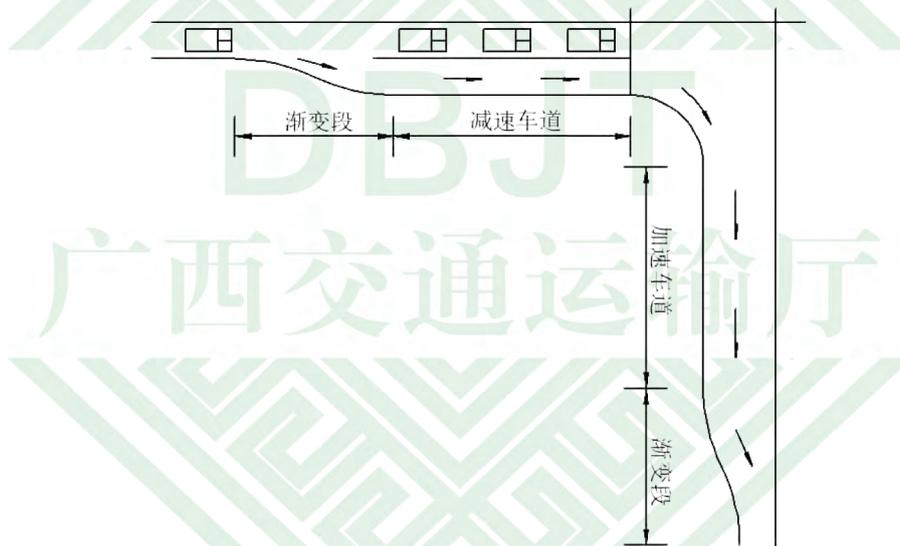


图10 车道等宽的右转车道的长度

12.6 交通管制设施设计

12.6.1 交叉口标志、标线设计

标志的设置位置必需使得驾驶者能够安全、顺利进入出口，提供的信息应该符合重复性、准确性和可读性的要求。对无信号控制的交叉口，应设置“路权”分配的标志、标线和必要的行人过街安全设施。平交口交通安全设施和交通管制临时交安设施参见附录D、附录E。

12.6.2 交通信号设置

在空间上无法实现冲突车流分离的地方，应设置交通管理信号在时间上给交通流分配不同的通行权，用交通信号灯交替显示不同的灯色来指挥交通的通行或停止。

12.6.3 停止信号

在无信号的交叉口，宜在次要公路引道上设置停车或让路标志，让主要公路上的车辆优先通行。停车标志应设在次要公路上安全驶入车速低于15 km/h处，让路标志应设置在次要公路引道视野开阔的地方，使让路情况优先于停车情况，能使进入交叉的车辆在次要公路引道上根据主要公路来车情况，缓慢行驶，在到达停车标志（线）之前寻找主要公路上安全间隙进入交叉口，避免车辆停车、起步的操作，减轻驾驶员的工作强度。

12.7 栅栏、绿篱和护栏、反光镜等

12.7.1 交通量大和行人多的平面交叉，应设置栅栏或绿篱，以防止行人在人行横道以外穿越行车道。栅栏和绿篱的高度应不妨碍交叉范围内所需的各种视距。

12.7.2 人行横道贯穿交通岛时，应在岛边的适当位置设置防撞护栏，以保证岛上滞留行人的安全。

12.7.3 在特殊情况下，对视距不良的小型平面交叉，可根据具体情况设置反光镜。

13 交通工程及沿线设施

13.1 交通安全设施

13.1.1 护栏

如下：

- 一般路段，宜采用波形梁钢护栏；
- 临河路段、临崖路段，高填陡坡等危险路段宜采用混凝土护栏。

13.1.2 护栏防护等级

如下：

- 路堤高度 H ： $3\text{ m} \leq H \leq 11\text{ m}$ 的一般填方路段，设置 A 级波形梁钢护栏；
- 路堤高度 H ： $11\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$ 的一般填方路段、小半径外弯或陡下坡填方路段，设置 A 级波形梁钢护栏，加密护栏立柱；
- 路堤高度 H ： $H \geq 20\text{ m}$ 的一般填方路段，设置 SB 级护栏；普通填高路段设置 SB 级波形梁钢护栏，临崖、高填陡坡等危险路段或特殊路段设置防护等级不低于 SB 级的混凝土护栏；
- 路侧安全净区范围内设置有车辆不能安全越过的上跨桥梁的桥墩或桥台的路段，设置防护等级不低于 SB 级护栏。

13.1.3 护栏端头及过渡

如下：

- 波形梁护栏上游端头、下游端头均采用外展圆头式；在陡下坡、长下坡、急弯外侧等危险路段填挖交界处的钢护栏上游端，护栏端头外展延伸至挖方坡脚，并锚固在边坡内，以防失控车辆从挖方边坡与钢护栏间的空隙冲出路外；
- 混凝土护栏与波形梁钢护栏应设置过渡连接。

13.1.4 交通标志

如下：

- 交通标志的类型主要有警告标志、禁令标志、指示标志等；
- 交通标志的结构一般为单柱式、双柱式、单悬式、门架式、附着式；
- 柱式标志采用Ⅲ类反光膜，悬臂式、门架式、车行道上方附着式标志采用Ⅳ类反光膜。反光膜尽量减少拼接，在标志板边缘 50 mm 范围内，不准许拼接；
- 平交口交通标志的设置：
 - 对于一般村道路口小平交，在路口前30 m设置交叉路口警告标志；
 - 对于和等级路相交的大型平交口，设置指路标志、限速等标志。
- 靠近村庄、学校路段，设置村庄标志、注意儿童标志；
- 连续长陡下坡路段，应设置长陡下坡预告标志，标志内容包括距离下坡起点的距离、长陡下坡的坡度、坡长等信息。坡中路段设置长陡下坡余长标志，对于 10 km 以上的长陡下坡路段，每隔 3 km~5 km 重复设置；
- 急弯路段前适当位置设置急弯警告标志。

13.1.5 交通标线

如下：

- 交通标线包含：车道边缘线、车行道分界线、减速标线、导向箭头等；
- 二级及以下的公路桥梁段与路基段同宽时，对向车行道分界线在桥梁长度范围应设置双黄实线或单黄实线，在桥梁引道两端>160 m 范围应设置黄色虚实线。公路桥梁窄于路基段且宽度<6 m 时，在桥梁及两端渐变段范围内不划对向车行道分界线；
- 连续长陡下坡路段，在坡顶、坡中设置横向震动减速标线或纵向视觉减速标线，对于 10 km 以上的长陡下坡路段，每隔 3 km~5 km 重复设置；
- 急弯路段，应配合急弯标志，提前设置车行道横向震动减速标线或车行道纵向视觉减速标线。

13.1.6 隧道交安设施

- 交通标志：隧道进、出口前设置隧道标志、限速标志、禁止超车等标志；
- 交通标线：隧道洞内车行道分界线为实线，禁止超车，洞内车行道边缘线、分界线均采用震动标线。洞外入口前 150 m，出口后 100 m 车行道分界线为实线，禁止超车。当隧道洞内外路面材料不一致时，洞内 20 m，洞外 30 m 范围宜采用彩色防滑路面铺装。隧道洞口、检修道入口端面、护栏过渡翼墙、洞内紧急停车带端墙迎撞面应设置黄黑相间立面标记；
- 护栏：隧道与路基不同宽时，隧道入口的路侧护栏宜渐变向隧道延伸，在隧道洞口处设置与检修道断面相匹配的过渡翼墙；
- 诱导设施：隧道侧壁、检修道应设置双面反光轮廓标，二级及以下公路，按行车方向左右两侧轮廓标颜色均为白色，隧道内可视需要设置隧道轮廓带。

13.2 沿线设施

13.2.1 总则

普通国省干线公路沿线设施设计应按照“统筹规划，因地制宜，经济实用”的原则，做到安全可靠、实用方便、经济合理，符合普通国省干线公路运维需求。

13.2.2 服务设施

13.2.2.1 一般规定

13.2.2.2 服务区、停车区、便民候车亭应与主体工程一并设计。

13.2.2.3 服务区、停车区选址原则：

- 综合考虑地形、地质、周边环境、水源、供电、排污、防灾等基础设施条件等因素确定；
- 场址宜选择在工程地质条件较好的地方，不应选择在低洼易淹和有山洪、断层、滑坡等不良地质灾害等地方；
- 场址应禁止选在生态保护红线、永久基本农田和其它特定保护区。

13.2.2.4 服务设施的基本指标及建设内容：包括服务区、停车区、便民候车亭等，应与项目主体工程一并设计：

- 普通国省干线公路宜采用单侧集中式布设；
- 普通国省干线公路设置的服务区间距宜为 50 km~60 km；
- 服务区功能包括停车场、公共厕所、小卖部、加油站、汽修间、餐饮。占地面积宜为 25 亩/处~30 亩/处，建筑规模宜为 1 000 m²/处~1 500 m²/处；
- 便民候车厅设置需结合乡镇实际需要设置，路侧风景优美的地方可结合小型停车区设置观景台；
- 根据 JTG D20 的规定，客运汽车便民候车亭布置应包括渐变段、加（减）速区段，停留车道等。

13.2.3 管理设施

13.2.3.1 一般规定

管理设施包括监控、收费、通行、供配电、照明和管理养护等设施，应根据交通量进行总体设计、分期实施，并据此实施基础工程、地下管线及预留预埋等。

13.2.3.2 管理设施的基本指标及建设内容

13.2.3.2.1 新修公路应设公路养护站，公路养护站宜≤40km 设置一处，每处用地面积 15 亩~18 亩，可考虑与公路其他管理及服务设施合并建设，减少用地，方便管理。

13.2.3.2.2 公路养护站主要功能可结合运营需求，设置办公、住宿、饭堂、车库等功能，建筑规模宜为 800 m²/处~1 000 m²/处。

13.2.4 各专业设计要点

13.2.4.1 建筑设计要点

13.2.4.1.1 各类设施的建筑室内外装修设计应标准适中、经济环保。

13.2.4.1.2 服务区、停车区的公共厕所四周墙体上侧宜按通透考虑，利于通风和采光。

13.2.4.1.3 各类需要进行建筑节能设计的建筑单体，应符合 GB 50176 及广西民用建筑节能相关法律法规的规定。

13.2.4.2 给排水设计要点

13.2.4.2.1 给水水源应优先采用市政自来水；若附近无合适市政水源，可采用地表水或地下水作为给

水水源，应采取合理的处理方式使水质符合 GB 5749 的要求。

13.2.4.2.2 服务区、停车区的生活污水等应进行污水处理，达到排放标准后，并入排水系统。

13.2.4.3 电气设计要点

13.2.4.3.1 室内照明用灯具的效率、室内照明标准应符合 GB 50034 的要求。

13.2.4.3.2 室外宜采用高杆灯、道路灯、庭院灯相结合的照明方式。

13.2.4.3.3 电气工程应采用成熟、有效的节能措施，降低电能消耗。应选择符合 GB 50034、GB 50411 的高效节能、环保、安全、性能先进的机电产品。

14 环境景观

14.1 一般规定

普通国省干线公路环境景观绿化设计应贯彻实施“环保、绿化、美化、简洁、安全”等生态环保、文明的要求，注重整体规划效果，并结合管养要求，突出普通公路环境景观绿化特色。环保设计贯彻“不破坏就是最大保护”的原则，以预防为主、治理为辅，做到“因地制宜，因害设防”。公路环境景观绿化设计应符合 GB 50420、JTG B04、CJJ 82 的规定。

14.2 设计原则

14.2.1 适地适树

根据当地条件，选择适应性强、病虫害少、景观效果好、易管养、无毒性的植物，最终达到“错落有致，季相变化丰富，三季有花，四季常绿”的美丽普通公路景观效果。

14.2.2 因地制宜

根据路线线型、土壤、气候等特点，合理确定绿化方案，优化树种配置模式。路线所经地段采用露、遮、透的方法“显山露水”，增加景观的丰富度和动态变化度。露，让公路沿线优美的山川、河流、森林等自然景观显露出来。遮，把有碍观瞻地方的工厂及墓地、不可绿化裸岩或人工建筑物等遮挡起来。透，对沿线不雅的环境无法遮挡时，可营造一特殊的景观点，美化路域环境，吸引司乘人员的视线。

14.2.3 经济适用

根据工程建设规模、苗木供应能力以及劳动力资源状况，合理安排绿化设计工作，稳步推进普通国省干线公路绿化美化设计任务，并鼓励积极探索普通国省干线公路绿化经济化、产业化思路，力求达到“以绿养绿”的目标。

14.2.4 兼顾经济效益原则

绿化设计充分考虑前期投入和后期管养成本相协调，尽量减少工程后期的管养和维护，使普通公路环境与景观绿化可持续性。

14.2.5 地方民俗文化特色

保护和利用好公路沿线的特色建筑、古树名木、风景区、山林等，尊重当地的风俗习惯，运用好当地民俗文化图案，应用于普通国省干线公路景观设计当中。

14.2.6 功能性原则

环境景观设计首先要服从交通功能的要求，使行车视线通畅，诱导行车，提高立体交叉的视认性，增加行车的安全性和舒适感。

14.2.7 生态环保性原则

环保设计在遵循“以防为主、防治结合、综合治理”的原则下，做到技术可行、经济合理、效益显著，将公路建设对环境的影响降到最低。

14.3 植物配置

14.3.1 主线边坡植物配置

填方路基边坡原则是植草为主，在用地较为宽松的条件下，以满植草皮（撒草种）为主、点缀乔灌木为辅的种植形式。在工厂、学校、村庄、坟地等需要隔音、遮丑、防尘的地方种植乔木。风景优美处应“显山露水”。具体标准如下：

- 边坡坡面绿化应以植草为主，不准许喷播山毛豆、木豆等灌木，灌木可考虑适当点植，种植的灌木不宜高于地面 100 cm；
- 对沿线周边环境较好需要美化路段路堤边坡，土路基覆植草皮，土路基外 100 cm~200 cm 种植自然生态的草灌木组团，与周边环境相协调。种植规格为间距 200 cm，灌木高度 80 cm~100 cm（修剪后），冠幅不小于 60 cm（修剪后），下边坡以种植草灌为主；
- 对沿线周边环境较差需要绿化路段路堤边坡，根据实际情况种植乔木、灌木，应与土路肩保持足够距离，灌木不少于 1.5 m，乔木不少于 4 m；
- 箭仔树、葛藤、银合欢等树种修剪难度大、遮挡路外风景，不宜用于路侧边坡绿化。

14.3.2 站点植物配置

道路两侧用地较宽的带状绿地及节点管理站、超限点等绿地，可采用自然组合的园林造景手法，形成乔灌木和建筑错落有致、植物季相变化的节点景观，适当设置富有特色的园林建筑小品，给管理人员、司乘人员提供舒适的休憩空间环境。具体标准如下：

- 服务区，停车区及管养中心绿化，要统一规划设计，符合公路文化景观规划要求。设计应采用园林造景模式设计布局，给工作人员及司乘人员提供一个舒适、优美，休憩环境；
- 管理站、超限点出入口及加减速车道区域内绿化应以植草为主，禁止种植高大乔灌木种，保证行车视野开阔及行车安全；
- 超限点绿化应以草坪为主，辅以少量乔木或球状灌木错落点缀，适量种植胸径30 cm以上的景观树，原则上不可大面积采用片植灌木方案；为活跃服务区综合楼周边景观环境，可选择一处服务区设置简洁的水景作为示范；
- 房建场区的围墙边绿化方案应以采用竹子为主的树种方案，收费广场两侧绿化设计注意遵循简洁、通透原则，接入主城区的收费广场选用树种应根据运营公司意见合理融入地方绿化规划；
- 管理站后期设计需充分考虑运营公司意见，合理设置景观小品、景观石、室外健身娱乐器材、休憩石桌凳、休憩石凳等设施，果树不宜大范围种植；

- 小型停车位地面取消生态砖，采用水泥混凝土硬化处理，停车位后排绿化绿化带，每个3个车位两侧各种植2株树形优美的乔木（分支点高应2.8 m）为主进行遮阴，车位旁不设置景观石；大型停车场边可采用树池形式种植高大茂盛乔木，不设置绿化带分隔；
- 设计所选植物应高标准、高品质、易生长、易维护，尽量选用规格较大的树形优美的常绿开花乔木，原则上不准许种植落叶乔木；不可片植灌木，但可在面积较大绿地中央少量点缀种植落叶开花乔木；树种的冠幅、高度要满足要求，乔木采用全冠苗A货，灌木采用容器苗。

14.3.3 平面交叉口区域绿化设计植物配置

平面交叉口区域绿化设计，是普通国道绿化设计的亮点。整条路域应进行统一规划设计，具体标准如下：

- 绿化面积较大区域，在不影响视距的范围内，可采用常绿与落叶树相结合，乔木与灌木相搭配群落设计模式；合流三角形范围内的绿化还要根据视距安全的要求，不能栽植生长浓密乔木，以植草为主，可种植高度在80 cm以下的灌木，在外环匝道的外侧，可以栽植小乔木或灌木偏离路线外侧4 m种植，诱导视线；
- 在树种配置上，以植草坪为主，辅以少数乔木错落点缀，也采用组团自然式，流线型色块模式，但应与桥梁构造物相协调。应充分结合原始地形，将乔、灌、草合理地搭配，形成层次丰富、错落有致、稳定的生态群落，使植物的个体美与群体美都得到了很好的展现；要应用大量乡土树种，常绿与秋色叶植物、花灌木的搭配，更好地体现植物群落的季相变化。

14.3.4 常用绿化植物

参见附录F。

15 造价编制

15.1 一般规定

15.1.1 普通国省干线公路工程概算、预算等造价文件的编制应符合 JTG 3830、JTG/T 3831、JTG/T 3832、JTG/T 3833 的规定，具体编制要求见《公路工程造价管理暂行办法》、《公路建设项目估算概算预算编制办法广西补充规定》（以下称“补充规定”）、《广西公路工程机械台班车船使用税标准的函》。

15.1.2 普通国省干线公路工程造价管理应全面树立目标成本管理的理念，将工程设计与造价管理紧密结合起来，充分发挥设计人员的能动性和创造性，合理选择和灵活运用标准指标，以目标成本引导具体设计工作，落实保护环境、节约资源、控制造价、提高效益的要求，加强总体设计，加大设计深度，优化细节设计，合理选择设计方案，充分利用旧有资源，实现我区普通国省干线公路全面协调可持续发展。

15.1.3 建设单位承担公路工程造价控制主体责任。建设单位应加强项目工程造价管理，负责组织造价文件报送审批（查）前的编制工作，督促设计单位落实批复或核准（备案）文件的内容、交通行政主管部门意见，按审批权限报送交通行政主管部门审查、审批。

15.1.4 设计单位对普通国省干线公路工程造价文件的编制质量负责。设计单位应确保设计文件符合国家各项政策、法规及相关标准等要求，确保工程造价基础资料真实、齐全，工程造价全面、如实地反映设计内容，做好工程前后阶段的造价对比分析，重点加强对设计概算（一阶段施工图预算）超投资估算、施工图预算超设计概算等的预判和控制。

15.2 编制原则和依据

15.2.1 编制原则

15.2.1.1 造价文件编制应按照“遵循客观科学、公平合理、诚实信用、厉行节约”的原则，设计单位应确保编制成果的合法性、完整性、准确性。

15.2.1.2 初步设计概算或一阶段施工图预算的静态投资部分不准许超过经审批或核准的投资估算的静态投资部分的110%。施工图预算不准许超过经批准的初步设计概算。

15.2.1.3 造价文件在上报审批（查）前，应按照交通行政主管部门对设计方案的评审意见、会议纪要等进行修编完善后的设计文件重新调整造价文件。

15.2.2 编制依据

15.2.2.1 国家发布的有关法律、法规等。

15.2.2.2 符合JTG 3830、JTG/T 3831、JTG/T 3832、JTG/T 3833的要求。

15.2.2.3 符合“补充规定”、《广西公路工程机械台班车船使用税标准的函》。

15.2.2.4 批（核）准的可行性研究报告（编制修正概算时为初步设计文件）、批准的初步设计文件（或技术设计文件）等有关资料。

15.2.2.5 初步设计（或技术设计）、施工图设计图纸等设计文件及施工方案（含施工组织设计）。

15.2.2.6 工程所在地的人工、材料与设备、施工机械价格等。

15.2.2.7 “评审意见”、“方案意见”、“会议纪要”等交通行政主管部门意见。

15.2.2.8 根据交通行政主管部门意见修编后的设计文件。

15.2.2.9 材料价格信息，与项目有关的设备、材料等调查报告或合同（协议）等文件。

15.2.2.10 与费用确定有关的合同（协议）、相关行业发布的参考性计价标准等其他资料。

15.3 编制要求

15.3.1 概、预算项目应按JTG 3830中规定的项目表的序列及内容编制，如实际出现的工程和费用项目与项目表的内容不完全相符时，第一、二、三、四、五部分和“项”的序号、内容应保留不变。概、预算项目表的详细内容按JTG 3830的规定编制。

15.3.2 概、预算应按一个建设项目（如一条路线或一座独立大（中）桥、隧道）进行编制。当一个建设项目需要分多段编制时，应统一编制原则，应汇总编制“总概（预）算汇总表”。为便于汇总工作，计算机软件由汇总设计单位指定统一。严格执行JTG 3830中规定的项、目、节及细目的编码和要求。

15.3.3 应保证造价文件中的设计工程量与设计方案、计价工程量与设计工程量的一致性。

15.3.4 造价文件中费用和内容构成应齐全，计算合理，不漏项、不重算。造价文件在编制过程中，造价人员应加强同设计人员的沟通，合理套用适当定额计价，并及时反馈与造价有关的设计问题，提高编制的总体质量。

15.3.5 套用指标、定额根据设计方案、设计工程量，按计价规定进行指标、定额套用及调整。对于指标、定额调整超出计价规定，或定额缺项时采用的自编补充定额、地方补充定额、其他行业（如市政、建筑、铁路等）定额，或以单项费用形式计列的项目等情况，应在造价文件编制说明中作专项说明。其中新增补充定额编制说明及编制过程、单项费用计列依据等均以书面形式装订成册，作为造价文件的必要附件。

15.3.6 设计单位内部应实行自检与复核制度。各项费用计算和确定工作完成后，造价编制人员进行自检，复核人员进行复核，包括对计价规定及编制格式的符合性、计价工程数量的摘取、指标定额的套用

及调整、费率及材料单价的采用、其他费用取费基数及费率取定、技术经济指标的合理性、附件资料的齐全性等进行检查，对同类工程技术经济指标进行对比，确保造价完整、准确、合理地反映推荐方案设计的内容，完成造价文件编制。

15.3.7 编制造价文件使用的造价软件，应当符合公路工程造价依据和我区补充造价依据，符合造价文件编制需要。

15.3.8 普通国省干线公路概算预算项目表参见附录 G。



附录 A
(资料性)
勘察方案布置说明

表A.1给出了广西普通国省干线公路常用勘察方法及量化要求。

表A.1 勘察方案布置说明

勘察对象	常用勘察方法	详勘阶段勘察方案说明
桥梁	工程地质调绘、挖探、钻探、物探、取样试验、原位测试	碎屑岩区，可隔墩布孔； 花岗岩区，宜按一墩一孔交叉布置； 岩溶发育区，应逐桩布孔。
隧道	工程地质调绘、水文地质调绘、挖探、钻探、物探、取样试验、水文测试、原位测试	钻孔宜布置于洞口段、地层接触段、特殊储水段、构造影响段、不良地质发育段、物探异常段等位置，距离洞壁外侧不小于5m； 物探剖面纵线宜沿隧道轴线布设，横线宜结合地形、地质条件和钻孔位置布设。
一般路基	工程地质调绘、挖探、钻探、轻型钻探、取样试验、原位测试	勘探点沿路线方向均匀布设于路基范围内，每段填、挖路基勘探点不宜少于1个。
高填路堤	工程地质调绘、挖探、钻探、轻型钻探、取样试验、原位测试、工程地质类比	每段高填路堤不少于1条典型横向勘探剖面，典型横剖面上的勘探点数量不宜少于2个； 基岩出露良好、地质条件清楚路段，可通过挖探、地质调绘等手段进行勘察。
深挖路堑	工程地质调绘、挖探、钻探、取样试验、原位测试、工程地质类比	每段深挖路堑不少于1条典型横向勘探剖面，典型横剖面上的勘探点数量不宜少于2个； 勘探点位置应结合可能的防护方案布设； 基岩出露良好、地质条件清楚路段，可通过挖探、地质调绘等手段进行勘察。
软土路基	工程地质调绘、挖探、钻探、轻型钻探、取样试验、原位测试	每段软土路基勘探点数量不宜少于2个； 勘探点位置可结合地形地质条件、构筑物位置和拟处理方案综合布置； 取样试验应结合拟定的处治设计方案确定合理的试验项目。
其他特殊岩土路基	工程地质调绘、挖探、钻探、取样试验、原位测试、工程地质类比	勘探点位置及数量宜结合地形地质条件、岩土类型、构筑物类型和规模等确定； 取样试验应结合岩土类型及特性确定合理的试验项目。
岩溶路基	工程地质调绘、水文地质调绘、钻探、挖探、物探、遥感解译	岩溶路基勘察应重视工程地质调绘和水文地质调绘工作； 物探纵向测线应沿路线方向均布，每段岩溶路基不宜少于1条，横向测线应根据调绘成果确定，布设于复杂岩溶发育区域； 钻孔作为验证孔，宜结合结构物位置、物探异常区进行布设。
滑坡路基	工程地质调绘、挖探、钻探、物探、航测、取样试验、原位测试、遥感解译	勘察剖面应沿滑坡主滑方向布设，且应延伸至滑坡边界以外； 每段滑坡的典型勘察剖面不少于1条，每条剖面上的钻孔数量不少于2个， 勘探深度应进入滑面以下不小于3m； 勘探点宜结合滑坡的级块划分、稳定性分析、整治工程设计等需求布设。
注：勘察方法及工作量应满足《公路工程地质勘察规范》的相关要求。		

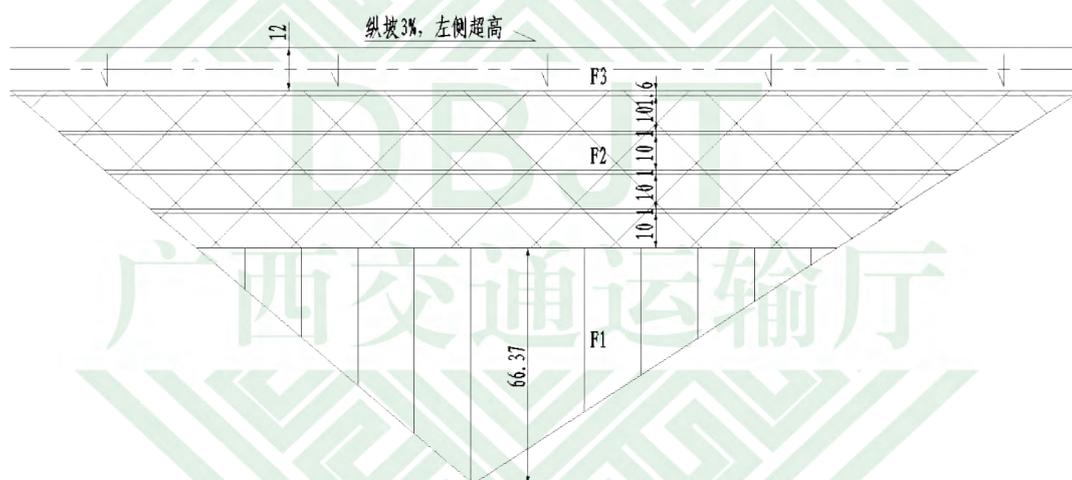
附录 B
(资料性)
水文与水力计算算例

B.1 基本要求

B.1.1 边沟横断面形式建议采用矩形明沟，截面尺寸应根据设计流量、沟底纵坡、沟壁材料以及出水口间距计算确定，沟槽顶面高度应高出设计水位不小于0.1 m。

B.1.2 鉴于公路线路穿越地形条件复杂多变，设计径流量与汇流面积、地形地貌以及项目实际情况密切相关，其中情况无法一概而论，也难以统一确定路堑边沟尺寸，建议根据项目设计工况，通过计算来确定项目所采用的水沟截面，以下提供计算算例，以为后续项目提供参考。其中参数选取与计算公式可参见JTG/T D33。

B.1.3 项目位于南宁市，计算段为连续长度300 m挖方路段，路面采用沥青路面，假定本段有设置超高，路面水均排向右侧纵向边沟，排水边沟采用M7.5浆砌片石砌筑，水沟尺寸0.6×0.8。



图B.1 边坡计算模型

B.2 计算

B.2.1 确定汇水区域，见表F.1。

表B.1 汇流面积

汇水区域	面积 m ²	坡高 m	路面宽 m	坡长 m	坡度	径流系数 ψ	备注
汇水面积 F1	5 965.4	66		66	1	0.8	山坡
汇水面积 F2	10 708.8	40		44.6	0.90	0.75	坡面
汇水面积 F3	3 600	9	12	300	0.03	0.95	路面
总汇水面积	20 274.2					0.80	

B.2.2 计算汇流时间，见表F.2。

B. 2. 2. 1 坡面汇流历时:

$$t_1 = 1.445 \left(\frac{sL_p}{\sqrt{i_p}} \right)^{0.467} \dots\dots\dots (F. 1)$$

式中:

t_1 ——坡面汇流历时 (min);

s ——地标粗度系数;

L_p ——坡面流的长度 (m);

i_p ——坡面流的坡度。

B. 2. 2. 2 坡面汇流面积, 见表 F. 2。

表B. 2 汇流面积

汇水区域	粗度系数s	坡长 L_p	坡度 i_p	汇流历时 t_1
汇水面积F1	0.6	66	1	8.05
汇水面积F2	0.5	44.6	0.90	6.32
汇水面积F3	0.013	300	0.03	6.19
注: 计算时 t_1 取最大值。				

B. 2. 2. 3 沟管汇流历时:

$$t_2 = \sum_{m=1}^n \left(\frac{l_m}{60v_m} \right) \dots\dots\dots (F. 2)$$

式中:

t_2 ——沟管内汇流历时 (min);

l_m ——第m段的长度 (m);

v_m ——第m段沟管的平均流速 (m/s)。

注: 根据上式估算平均流速 v 及边沟汇流时间 t_2 。

表B. 3 汇流面积

m	长度L (m)	平均坡度i	平均流速v	t_2
L	300	0.03	2.44	2.05

表B. 4 汇流面积

沟管分段	长度 (m)	底宽 (m)	沟深 (m)	水深 (m)	水力半径	粗糙系数	水力坡度	平均流速 v (m/s)	t_2 (s)
L	300	0.6	0.8	0.60	0.2	0.025	0.03	2.369	2.11
注: 路基排水边沟为矩形沟, 根据曼宁公式计算平均流速 v 。									

B.2.2.4 降雨历时

$$t=t_1+t_2=10.16 \text{ min.}$$

B.2.3 确定设计重现期

B.2.3.1 根据项目等级确定设计降雨的重现期（年）。

B.2.3.2 重现期 p 为 10 年。

B.2.4 计算降雨强度

$$q_{p,t} = c_p c_t q_{5,10} \dots\dots\dots (F.3)$$

式中：

$q_{5,10}$ ——5年重现期和10 min 降雨历时的标准降雨强度(mm/min)；

c_p ——重现期转换系数，为设计降雨重现期降雨强度 q_p 与标准重现期降雨强度 q_5 的比值(q_p/q_5)；

c_t ——降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 与10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值(q_t/q_{10})。

按公路所在地理位置，广西南宁 $q_{5,10}=2.5$ ；

按公路所在地区及重现期，重现期10年， $c_p=1.17$ ；

按公路所在地区的60 min转换系数0.45、降雨历时10.39 min， $c_t=0.99$ ；

根据上述公式参数取值计算得出： $q_{p,t}=2.91 \text{ mm/min}$ 。

B.2.5 计算设计径流量

$$Q = 16.67 \phi q_{p,t} F \dots\dots\dots (F.4)$$

式中：

Q ——设计径流量(m^3/s)；

$q_{p,t}$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)；

c_p ——径流系数；

F ——汇水面积(km^2)。

根据上述公式参数取值计算得出 $Q=0.79 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

B.2.6 边沟的泄水能力

$$Q_c = vA \dots\dots\dots (F.5)$$

式中：

A ——过水断面面积(m^2)。

$Q_c \geq Q$ ，大于设计径流量 Q ，满足要求。

根据上述公式参数取值计算得出 $Q_c=0.85 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

附录 C
(资料性)
水文地质勘察内容

表C.1给出了广西普通国省干线公路水文地质勘察的主要内容和相关要求。

表C.1 水文地质勘察内容

项目名称	主要工作内容	相关要求
资料收集	收集前人资料，主要为拟建项目建设区域的地质、水文地质、工程地质、环境地质调查及地下河系的研究等工作。比如 1/50 万区域环境地质调查、1/25 万广西岩溶石山地区地下水资源勘查与生态环境地质调查、1/20 万区域地质测量、1/20 万区域水文地质普查、区域地下河相关研究成果等。	应开展
水文地质测绘	调查路线区域水文地质条件，主要是区域地下水类型，赋存特征，埋藏条件，地下水补给、径流、排泄条件、动态特征及地下河发育情况等。对地下水和与其有关的各种地质现象进行实地观测和填图工作；布置观测点和观测线进行实地调查；测定井、泉等地下水露头的流量和水质；研究其形成条件，查明地下水流向、流速、水力坡度等；寻找地下水的富水地段，选定进一步勘探和试验工作的地点等。	应开展
地球物理勘探	利用物探来确定含水层的位置及范围，确定钻孔位置和抽水试验地点。常用的物探方法有：电测深法、电剖面法、自然电场法、浅层地震法、 α - β 迹法等。	可结合隧道物探勘察开展
钻探验证	钻探是对物探成果进行验证，确定含水层的位置与分布查明地下水的存在条件。钻探设备可结合孔深确定型号，并结合钻孔开展抽水试验、压水试验或其他水文地质试验。	可结合隧道钻探勘察开展
水文地质试验	水文地质试验的目的是取得各种参数，为地下水资源评价或涌水量计算等提供基础资料，包括抽水试验、压水试验、注水试验和弥散试验等。	可结合隧道钻探勘察开展
地下水动态观测	利用钻孔和地下水露头开展地下水动态观测。选择代表性钻孔作为长期水文观测孔，定期观测地下水位和水质，作为地下水储量计算和其他水文地质计算的依据。	水文地质条件复杂时应开展
试验分析	在水文地质勘察过程中，要选取水样、岩样或土样进行实验室的水质分析、粒度分析、孢粉或微体古生物分析、同位素年龄测定等。	可结合隧道勘察开展
报告编制	文字说明：前言、自然地理和地质特征、水文地质条件、岩溶地质情况、水文地质分析与评价、环境地质分析与评价、结论与建议等； 附图、附表：1/5 万区域综合水文地质图、1/10000 水文地质分区图、1/2000 重点区域水文地质图（视情况选择），水文地质调绘成果汇总表、地下水位监测成果记录、岩土水质试验分析成果等。	可依托隧道勘察报告开展，水文地质专项勘察时应独立编制报告

附录 D
(资料性)
平交口交通安全设施

表D.1给出了平交口交通安全设施建议，包括但不限于表中所示。

表D.1 平交口交通安全设施

主线公路	被交公路	
	国省干线公路	四级以下公路
国省干线公路	指路标志、限速标志、减速标线、渠化标线、减速让行标志、减速让行标线、(道口标柱)、	交叉口警告标志、(指路标志)、(限速标志)、(减速标线)、道口标柱
四级以下公路	停车让行标志、(停车让行标线)、(凸面反光镜)、(减速标线)	
注：括号内设施为有条件时，可根据需要设置。		

DBJT
广西交通运输厅

附 录 E
(资料性)
交通管制临时交安设施

表E.1给出了交通管制临时交通安全设施建议，包括但不限于表中所示。

表E.1 交通管制临时交通安全设施

设施名称	设置位置、要求
施工标志	设置于作业区
车道数变少标志	根据车道封闭情况设置
改道标志	根据改道实际情况，设置于警告区中点附近
线形诱导标	设置于作业区线形（行驶方向）变化处
移动性作业标志	安装于工程车后部
作业区道路标线	颜色为橙色，夜间无照明时应采用反光材料
路栏	设置于作业区两端或周围
交通锥	用于阻挡或分隔交通流
活动隔离设施	用于保护现场设施和人员、阻挡或分隔交通流

附 录 F
(资料性)
常用绿化植物

表F.1给出了广西普通国省干线公路常用绿化植物。

表F.1 常用绿化植物

种类	植物名称
桂西和桂北适用植物	<p>小叶榕、黄葛榕、银合欢、广玉兰、圆柏、高盆樱桃、中国无忧花、仪花、红千层、八月桂、黄风铃花、人面子、黄槐、香樟、水石榕、橡胶榕、红花羊蹄甲、阴香、萍婆、胭脂果、蝴蝶果、黄槿、串钱柳、粉花山扁豆、菩提树、杨梅、杜英、水杉、垂柳、大花紫薇、池杉、银杏、泡桐、红叶李、银杏、红枫</p> <p>四季桂、红花檵木、金叶假连翘、山茶、金叶女贞、塔柏、白蝉、美花红千层、三角梅、花石榴、红车、巴西野牡丹、冬红、非洲茉莉、红叶石楠、含笑、硬枝黄蝉、双荚决明、忍冬、野蔷薇、木芙蓉、红叶乌柏、小花紫薇、碧桃</p> <p>金黄挂绿竹、佛肚竹、小琴丝竹、铺地竹、刚竹、粉单竹、紫竹、凤尾竹。</p> <p>马尼拉草、大叶油草、满地黄金、狼尾草、狗牙根草、百喜草</p>
桂东和桂南适用植物	<p>美丽异木棉、木棉、鹅掌楸、碧桃、蓝花楹、红叶李、水杉、垂柳、大花紫薇、池杉、泡桐、杜英、复羽叶栎树、秋枫、小叶榄仁、大花紫薇、苦楝树、落羽杉、凤凰木、腊肠树、扁桃、马占相思、白兰、小叶榕、黄葛榕、银合欢、圆柏、中国无忧花、仪花、红千层、八月桂、黄风铃花、人面子、黄槐、香樟、水石榕、橡胶榕、红花羊蹄甲、阴香、萍婆、胭脂果、蝴蝶果、黄槿、串钱柳、粉花山扁豆、菩提树</p> <p>四季桂、红花檵木、金叶假连翘、山茶、金叶女贞、塔柏、白蝉、黄金香柳、美花红千层、三角梅、花石榴、红车、巴西野牡丹、冬红、九里香、非洲茉莉、红绒球、红叶石楠、蚊母树、含笑、七彩朱槿、硬枝黄蝉、双荚决明、忍冬、野蔷薇、火棘、金凤凰、木芙蓉、红叶乌柏、小花紫薇、碧桃、鸡蛋花</p> <p>大王椰、丛生鱼尾葵、董棕、老人葵、金山葵、蒲葵、银海枣、加拿利海枣、狐尾椰、三角椰、美丽针葵、三药槟榔、散尾葵、棕竹、旅人蕉</p> <p>金黄挂绿竹、佛肚竹、小琴丝竹、铺地竹、刚竹、粉单竹、紫竹、凤尾竹</p> <p>马尼拉草、大叶油草、满地黄金、狼尾草、狗牙根草、百喜草</p>

附 录 G
(资料性)
概算预算项目表

表G.1给出了广西普通国省干线公路概算预算项目表。

表G.1 概算预算项目表

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
1	第一部分 建筑安装工程费	公路公里					建设项目路线总长度(主线长度)
101	临时工程	公路公里					
10101	临时道路	km					新建施工便道与利用原有道路的总长
1010101	临时便道(修建、拆除与维护)	km					新建施工便道长度
1010102	原有道路的维护与恢复	km					利用原有道路长度
1010103	保通便道	km					
101010301	保通便道(修建、拆除与维护)	km					修建、拆除与维护
101010302	保通临时安全设施	项					临时安全设施修建、拆除与维护
10102	临时便桥、便涵	m/座					
1010201	临时便桥	m/座					临时施工便桥
1010202	临时涵洞	m/座					
10103	临时码头	座					按不同的形式分级
10104	临时供电设施	总额					包括临时电力线路、变压器摊销等,不包括场外高压供电线路
10105	临时电信设施	总额					不包括广播线
10106	拌和设备安拆	座					结合二级路项目实际情况,在部颁基础上增加
1010601	混凝土拌和设备安拆	座					
1010602	稳定土混合料拌和设备安拆	座					
1010603	沥青混合料拌和设备安拆	座					
10107	临时轨道	总额					
10108	施工场地土石方工程(山岭重丘区)	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
102	路基工程	km					扣除主线桥梁、隧道和互通立交的主线长度，独立桥梁或隧道为引道或接线长度。下挂路基项目分表
LJ01	场地清理	km					
LJ0101	清理与掘除	km					按清除内容分级
LJ010101	清除表土	m ³					含清、运、回填
LJ010102	伐树、挖根	m ²					
LJ010103	耕作层表土剥离	m ³					结合二级路项目实际情况，在部颁基础上增加
LJ0102	挖除旧路面	m ³					按挖除路面的类型分级
LJ010201	挖除水泥混凝土路面	m ³					含水稳层
LJ010202	挖除沥青混凝土路面	m ³					
LJ010203	挖除碎(砾)石路面	m ³					
						
LJ0103	拆除旧建筑物、构筑物	m ³					按拆除材料分级
LJ010301	拆除钢筋混凝土结构	m ³					
LJ010302	拆除混凝土结构	m ³					
LJ010303	拆除砖石及其他砌体	m ³					
						
LJ02	路基挖方	m ³					
LJ0201	挖土方	m ³					挖、装、运、弃
LJ0202	挖石方	m ³					挖、装、运、弃
						
LJ03	路基填方	m ³					
LJ0301	利用土方填筑	m ³					填筑，不含桥涵台背回填
LJ0302	借土方填筑	m ³					挖、装、运、填筑，不含桥涵台背回填

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LJ0303	利用石方填筑	m ³					填筑
LJ0304	借石方填筑	m ³					挖、装、运、填筑
						
LJ04	结构物台背回填	m ³					
LJ0403	桥涵台背回填	m ³					按不同的填筑材料 分级
LJ040301	填土	m ³					
LJ040302	填碎石	m ³					
LJ040303	填砂砾	m ³					
						
LJ05	特殊路基处理	km					指需要处理的路 基长度
LJ0501	软土地区路基处理	km					含挖、弃、回填， 按不同的处理方法 分级
LJ050101	抛石挤淤	m ³					
LJ050102	垫层	m ³					按不同的填料分级
LJ05010201	填土	m ³					
LJ05010202	填碎石	m ³					
LJ05010203	填砂砾	m ³					
						
LJ050103	土工织物	m ²					按不同的土工织物 分级
LJ05010301	土工布	m ²					
LJ05010302	土工格栅	m ²					
						
LJ050104	预压与超载预压	m ³					
LJ050105	真空预压与堆载预压	m ³					
LJ050106	塑料排水板	m					
LJ050107	水泥搅拌桩	m					
LJ050108	碎石桩	m					
LJ050109	混凝土管桩	m					
LJ050110	软基换填	m ³					
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LJ0502	不良地质路段处治	km					
LJ050201	滑坡地段路基防治	km/处					按不同的处理方法 分级
LJ050202	崩塌及岩堆路段路基防治	km/处					
LJ050203	泥石流路段路基防治	km/处					
LJ050204	岩溶地区防治	km/处					
LJ050205	采空区处理	km/处					
LJ050206	膨胀土处理	km					
LJ050207	黄土处理	m ³					按黄土的不同特性 及处理方法分级
LJ05020701	陷穴	m ³					按不同的处理方法 分级
LJ05020702	湿陷性黄土	m ³					
LJ050208	滨海路基防护与加固	km/处					
LJ050209	盐渍土处理	m ³					
						
LJ0503	特殊路段处治	km					
LJ050301	路床处治	m ³					
LJ05030101	上路床换填	m ³					
LJ05030102	下路床换填	m ³					
LJ050302	低填浅挖路段处治	m ²					
LJ050303	半填半挖处治	m ²					
LJ050304	陡坡路基及填挖交界路段处治	m ²					
LJ050305	高填深挖路段处治	m ²					
LJ050306	桥头路基处理	m ³					
LJ050307	加筋土路堤	m ²					
LJ050308	新旧路基衔接	m ²					
						
LJ06	排水工程	km					
LJ0601	边沟	m ³ /m					按不同的材料分类

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LJ060202	浆砌混凝土预制块排水沟	m ³ /m					
LJ060203	浆砌片(块)石排水沟	m ³ /m					
						
LJ0603	截水沟	m ³ /m					按不同的材料分类
LJ060301	浆砌混凝土预制块截水沟	m ³ /m					
LJ060302	浆砌片(块)石截水沟	m ³ /m					
						
LJ0604	急流槽	m ³ /m					按不同的材料分类
LJ060401	现浇混凝土急流槽	m ³ /m					
LJ060402	浆砌片(块)石急流槽	m ³ /m					
						
LJ0605	暗沟	m ³ /m					按不同的材料分类
LJ060501	现浇混凝土暗沟	m ³ /m					
LJ060502	浆砌片石暗沟	m ³ /m					
						
LJ0606	渗(盲)沟	m ³ /m					按不同的材料分类
LJ0607	其他排水工程	km					
LJ060701	纵向钢筋混凝土盖板涵(标注尺寸)	m ³ /m					
						
LJ07	路基防护与加固工程	km					按不同的结构类型分级
LJ0701	一般边坡防护与加固	km					坡低与路基顶面交界长度(按单边计),指非高边坡路段的防护及支挡建筑物
LJ070101	坡面植物防护	m ²					
LJ07010101	喷播植草护坡	m ²					
LJ07010102	挂铁丝网喷播基材防护	m ²					
						
LJ070102	坡面圪工防护	m ³					
LJ07010201	填方边坡骨架防护	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LJ07010202	挖方边坡骨架防护	m ³					
LJ07010203	浆砌片石护坡	m ³					
						
LJ070103	挡土墙	m ³					
LJ07010301	混凝土挡土墙	m ³					
LJ07010302	混凝土路堑矮墙	m ³					
LJ07010303	混凝土护肩、护脚墙	m ³					
LJ07010304	砌石挡土墙	m ³					
						
LJ070104	喷射混凝土护坡	m ³					
LJ070105	混凝土框架梁	m ³					
LJ07010501	预应力锚杆框架梁	m					指锚杆长度
LJ0701050101	锚杆	t					
LJ0701050102	系梁	m ³					
LJ07010502	预应力锚索框架梁	m					指锚索长度
LJ0701050201	锚索	t					
LJ0701050202	系梁	m ³					
						
LJ0702	高边坡防护与加固	km					坡地与路基顶面交界长度(按单边计),指土质挖方边坡高度大于20m、岩质挖方边坡高度大于30m或填方边坡大于20m的边坡防护与加固
LJ070201	坡面植物防护	m ²					
LJ07020101	喷播植草护坡	m ²					
LJ07020102	挂铁丝网喷播基材防护	m ²					
						
LJ070202	坡面圪工防护	m ³					
LJ07020201	填方边坡骨架防护	m ³					
LJ07020202	挖方边坡骨架防护	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LJ07020203	浆砌片石护坡	m ³					
						
LJ070203	挡土墙	m ³					
LJ07020301	混凝土挡土墙	m ³					
LJ07020302	混凝土路堑矮墙	m ³					
LJ07020303	混凝土护肩、护脚墙	m ³					
LJ07020304	砌石挡土墙	m ³					
						
LJ070204	喷射混凝土护坡	m ³					
LJ070205	混凝土框架梁	m ³					
LJ07020501	预应力锚杆框架梁	m					指锚杆长度
LJ0702050101	锚杆	t					
LJ0702050102	系梁	m ³					
LJ07020502	预应力锚索框架梁	m					指锚索长度
LJ0702050201	锚索	t					
LJ0702050202	系梁	m ³					
						
LJ0703	冲刷防护	m					
LJ0704	其他防护	km					
LJ070401	抗滑桩	m ³					
LJ070402	柔性防护网	m ²					
LJ07040201	主动防护网	m ²					
LJ07040202	被动防护网	m ²					
						
LJ070403	锚筋桩	m					指锚筋桩长
						
LJ08	路基其他工程	km					指路基长度
LJ0801	整修边坡	km					
LJ0802	整修路拱	m ²					
LJ0803	开挖台阶	m ²					
						
103	路面工程	km					
LM01	沥青混凝土路面	m ²					
LM0101	路面垫层	m ²					按不同的材料分级

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LM010101	碎石垫层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM010102	砂砾垫层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM0102	路面底基层	m ²					按不同的材料分级
LM010201	石灰稳定类底基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010202	水泥稳定类底基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM010203	石灰粉煤灰稳定类底基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010204	级配碎(砾)石底基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM0103	路面基层	m ²					按不同的材料分级
LM010301	石灰稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010302	水泥稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM010303	石灰粉煤灰稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010304	级配碎(砾)石基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010305	水泥混凝土基层	m ²					按不同的厚度分级
LM010306	沥青碎石混合料基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM0104	透层、黏层、封层	m ²					按不同的形式分级
LM010401	透层	m ²					按不同的材料分级
LM01040101	乳化沥青透层	m ²					
LM01040102	石油沥青透层	m ²					
						
LM010402	黏层	m ²					按不同的材料分级
LM01040201	乳化沥青黏层	m ²					
						
LM010403	封层	m ²					按不同的材料分级
LM010404	沥青表处封层	m ²					按不同的厚度分级
LM01040401	**cm厚沥青表处封层	m ²					
						
LM010405	稀浆封层	m ²					
LM010406	沥青同步碎石封层	m ²					按不同的厚度分级

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LM01040601	**cm厚沥青同步碎石封层	m ²					
						
LM010407	土工布	m ²					
LM010408	玻璃纤维格栅	m ²					
						
LM0105	沥青混凝土面层	m ²					
LM010501	粗粒式沥青混凝土面层	m ²					按不同的厚度分级
LM010502	中粒式沥青混凝土面层	m ²					按不同的厚度分级
LM010503	细粒式沥青混凝土面层	m ²					按不同的厚度分级
LM010504	改性沥青混凝土面层	m ²					按不同的厚度分级
LM010505	沥青玛蹄脂碎石混合料面层	m ²					按不同的厚度分级
LM010506	橡胶沥青混凝土面层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM02	水泥混凝土路面	m ²					
LM0201	路面垫层	m ²					按不同的材料分级
LM020101	碎石垫层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM020102	砂砾垫层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM0202	路面底基层	m ²					按不同的材料分级
LM020201	石灰稳定类底基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020202	水泥稳定类底基层	m ²					
						
LM020203	石灰粉煤灰稳定类底基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020204	级配碎(砾)石底基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM0203	路面基层	m ²					
LM020301	石灰稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020302	水泥稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
						
LM020303	石灰粉煤灰稳定类基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020304	级配碎(砾)石基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020305	水泥混凝土基层	m ²					按不同的厚度分级
LM020306	沥青碎石混合料基层	m ²					按不同的厚度分级

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
						
LM0204	透层、黏层、封层	m ²					按不同的形式分级
LM020401	透层	m ²					按不同的材料分级
LM02040101	乳化沥青透层	m ²					
LM02040102	石油沥青透层	m ²					
						
LM020402	黏层	m ²					按不同的材料分级
LM010403	封层	m ²					按不同的材料分级
LM010404	沥青表处封层	m ²					
LM01040401	**cm厚沥青表处封层	m ²					
						
LM010405	稀浆封层	m ²					
LM020406	沥青同步碎石封层	m ²					
LM02040601	**cm厚沥青同步碎石封层	m ²					
						
LM020407	土工布	m ²					
LM020408	玻璃纤维格栅	m ²					
						
LM0205	水泥混凝土面层	m ²					按不同的材料分级
LM020501	水泥混凝土	m ²					按不同厚度分级
LM020502	钢筋	t					
LM03	其他路面	m ²					按不同的类型分级
LM04	路槽、路肩及中央分隔带	m ²					
LM0401	挖路槽	m ²					按不同的土质分级
LM040101	土质路槽	m ²					
LM040102	石质路槽	m ²					
LM0402	路肩	km					
LM040201	培路肩	m ³					
LM040202	土路肩加固	m ³					按不同的加固方式 分级
LM04020201	现浇混凝土	m ³					
LM04020202	铺砌混凝土预制块	m ³					
LM04020203	浆砌片石	m ³					
LM04020204	现浇片石混凝土	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
						
LM05	路面排水	km					按不同的类型分级
LM0501	拦水带	m					按不同的材料分级
LM050101	沥青混凝土	m ² /m					
LM050102	水泥混凝土	m ³ /m					
LM0502	排水沟	m ³ /m					按不同的类型分级
LM050201	路肩排水沟	m ³ /m					
LM050202	中央分隔带排水沟	m ³ /m					
LM0503	混凝土过水槽	m ³					
LM0504	排水管	m					按不同的类型分级
LM050401	纵向排水管	m					按不同的管径分级
LM050402	横向排水管	m/道					
LM0505	集水井	m ³ /个					按不同的规格分级
LM0506	检查井	m ³ /个					
						
LM06	旧路面处理	km/m ²					按不同的类型分级
LM07	人行道	m ²					
						
104	桥梁涵洞工程	km					
10401	涵洞工程	m/道					
HD01	管涵	m/道					按管径和单、双孔 分级
HD02	盖板涵	m/道					按不同的材料和涵 径分级
HD03	箱涵	m/道					按不同的涵径分级
HD04	拱涵	m/道					按不同的材料和涵 径分级
HD05	波纹管涵	m/道					按不同的涵径分级
						
10402	小桥工程	km/座					
104020901	**小桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					名称标注桩号、孔 径及结构形式
QL01	基础工程	m ²					
QL0101	扩大基础	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL010101	轻型墩台	m ³					
QL010102	实体式	m ³					
QL0102	桩基础	m ³ /m					
QL010201	灌注桩基础	m ³					
QL010202	预制桩基础	m ³					
QL010203	钢管桩基础	t/m					
						
QL0103	沉井基础	m ³					
QL0104	钢围堰	t					大桥或特大桥的钢围堰深水基础
QL0105	承台	m ³					
QL0106	系梁	m ³					指地面以下系梁
QL0107	基坑土石方开挖	m ³					
						
QL02	下部构造	m ²					
QL0201	桥台	m ³					自墩台到盖梁所有分项(含支座垫石、挡块)
QL020101	U型桥台	m ³					
QL020102	埋置式桥台	m ³					
						
QL0202	桥墩	m ³					
QL020201	圆柱式桥墩	m ³					
QL020202	方柱墩	m ³					
QL020203	空心薄壁墩	m ³					
						
QL03	上部构造	m ²					按不同的形式划分细目,并注明其跨径
QL0301	钢筋混凝土矩形板	m ³					
QL0302	钢筋混凝土空心板	m ³					
QL0303	预应力混凝土空心板	m ³					
QL0304	预应力混凝土小箱梁	m ³					
QL0305	预应力混凝土T梁	m ³					
QL0306	现浇混凝土连续梁	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL0307	现浇混凝土刚构	m ³					
QL0308	钢管拱肋	t					
QL0309	钢管混凝土	m ³					
QL0310	混凝土拱肋	m ³					
QL0311	箱型拱	m ³					
QL0312	钢箱梁	t					
QL0313	主缆	t					
QL0314	猫道	m					
QL0315	索鞍	t					
QL0316	吊索	t					
QL0317	吊杆	t					
						
QL04	桥面铺装	m ²					
QL0401	沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0402	水泥混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0403	钢桥面沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
						
QL05	桥梁附属结构	m ²					
QL0501	桥梁支座	个					
QL050101	板式橡胶支座	dm ³					
QL050102	盆式橡胶支座	个					
						
QL0502	伸缩缝	m					
QL050201	模数式伸缩缝	m					
						
QL0503	护栏与护网	m					
QL050301	人行道及栏杆	m					
QL050302	桥梁钢防撞护栏	m					
QL050303	桥梁波形梁护栏	m					
QL050304	桥梁混凝土防撞护栏	m					
QL050305	桥梁防护网	m					
						
QL0504	桥面排水	套					
QL0505	桥台搭板	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL0506	锥坡防护	m ³					
						
QL06	其他工程	m					
QL0601	锥坡填心	m ³					
QL0602	墩台检查托架	t					
QL0603	桥梁永久观测点	处					
QL0604	台后排水	m ³					
QL0605	改河	m ³					
QL0606	改路	m ³					
						
10403	中桥工程	m/座					
104030901	**中桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					名称标注桩号、孔径及结构形式
QL01	基础工程	m ²					
QL0101	扩大基础	m ³					
QL010101	轻型墩台	m ³					
QL010102	实体式	m ³					
QL0102	桩基础	m ³ /m					
QL010201	灌注桩基础	m ³					
QL010202	预制桩基础	m ³					
QL010203	钢管桩基础	t/m					
						
QL0103	沉井基础	m ³					
QL0104	钢围堰	t					
QL0105	承台	m ³					
QL0106	系梁	m ³					指地面以下系梁
QL0107	基坑土石方开挖	m ³					
						
QL02	下部构造	m ²					
QL0201	桥台	m ³					自墩台到盖梁所有分项(含支座垫石、挡块)
QL020101	U型桥台	m ³					
QL020102	埋置式桥台	m ³					
						
QL0202	桥墩	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL020201	圆柱式桥墩	m ³					
QL020202	方柱墩	m ³					
QL020203	空心薄壁墩	m ³					
						
QL03	上部构造	m ²					按不同的形式划分 细目,并注明其跨 径
QL0301	钢筋混凝土矩形板	m ³					
QL0302	钢筋混凝土空心板	m ³					
QL0303	预应力混凝土空心板	m ³					
QL0304	预应力混凝土小箱梁	m ³					
QL0305	预应力混凝土 T 梁	m ³					
QL0306	现浇混凝土连续梁	m ³					
QL0307	现浇混凝土刚构	m ³					
QL0308	钢管拱肋	t					含钢管拱、钢管混 凝土。如缆索安装, 含缆索吊装、扣索 系统等
QL0309	钢管混凝土	m ³					
QL0310	混凝土拱肋	m ³					含拱肋混凝土、预 应力钢材
QL0311	箱型拱	m ³					
QL0312	钢箱梁	t					
QL0313	主缆	t					包含主缆制作、安 装
QL0314	猫道	m					包含牵引系统
QL0315	索鞍	t					
QL0316	吊索	t					
QL0317	吊杆	t					
						
QL04	桥面铺装	m ²					
QL0401	沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0402	水泥混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0403	钢桥面沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
						
QL05	桥梁附属结构	m ²					
QL0501	桥梁支座	个					
QL050101	板式橡胶支座	dm ³					
QL050102	盆式橡胶支座	个					
						
QL0502	伸缩缝	m					
QL050201	模数式伸缩缝	m					
						
QL0503	护栏与护网	m					
QL050301	人行道及栏杆	m					
QL050302	桥梁钢防撞护栏	m					
QL050303	桥梁波形梁护栏	m					
QL050304	桥梁混凝土防撞护栏	m					
QL050305	桥梁防护网	m					
						
QL0504	桥面排水	套					
QL0505	桥台搭板	m ³					
QL0506	锥坡防护	m ³					
						
QL06	其他工程	m					
QL0601	锥坡填心	m ³					
QL0602	墩台检查托架	t					
QL0603	桥梁永久观测点	处					
QL0604	台后排水	m ³					
QL0605	改河	m ³					
QL0606	改路	m ³					
						
10404	大桥工程	m/座					
1040401	**大桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					
QL01	基础工程	m ²					
QL0101	扩大基础	m ³					
QL010101	轻型墩台	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL010102	实体式	m ³					
QL0102	桩基础	m ³ /m					
QL010201	灌注桩基础	m ³					
QL010202	预制桩基础	m ³					
QL010203	钢管桩基础	t/m					
						
QL0103	沉井基础	m ³					
QL0104	钢围堰	t					
QL0105	承台	m ³					
QL0106	系梁	m ³					指地面以下系梁
QL0107	基坑土石方开挖	m ³					
						
QL02	下部构造	m ²					
QL0201	桥台	m ³					自墩台到盖梁所有 分项(含支座垫石、 挡块)
QL020101	U型桥台	m ³					
QL020102	埋置式桥台	m ³					
						
QL0202	桥墩	m ³					
QL020201	圆柱式桥墩	m ³					
QL020202	方柱墩	m ³					
QL020203	空心薄壁墩	m ³					
						
QL03	上部构造	m ²					按不同的形式划分 细目,并注明其跨 径
QL0301	钢筋混凝土矩形板	m ³					
QL0302	钢筋混凝土空心板	m ³					
QL0303	预应力混凝土空心板	m ³					
QL0304	预应力混凝土小箱梁	m ³					
QL0305	预应力混凝土T梁	m ³					
QL0306	现浇混凝土连续梁	m ³					
QL0307	现浇混凝土刚构	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL0308	钢管拱肋	t					含钢管拱、钢管混凝土。如缆索安装,含缆索吊装、扣索系统等
QL0309	钢管混凝土	m ³					
QL0310	混凝土拱肋	m ³					含拱肋混凝土、预应力钢材
QL0311	箱型拱	m ³					
QL0312	钢箱梁	t					
QL0313	主缆	t					包含主缆制作、安装
QL0314	猫道	m					包含牵引系统
QL0315	索鞍	t					
QL0316	吊索	t					
QL0317	吊杆	t					
						
QL04	桥面铺装	m ²					
QL0401	沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0402	水泥混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
QL0403	钢桥面沥青混凝土铺装	m ³					包含桥面防水层
						
QL05	桥梁附属结构	m ²					
QL0501	桥梁支座	个					
QL050101	板式橡胶支座	dm ³					
QL050102	盆式橡胶支座	个					
						
QL0502	伸缩缝	m					
QL050201	模数式伸缩缝	m					
						
QL0503	护栏与护网	m					
QL050301	人行道及栏杆	m					
QL050302	桥梁钢防撞护栏	m					
QL050303	桥梁波形梁护栏	m					
QL050304	桥梁混凝土防撞护栏	m					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
QL050305	桥梁防护网	m					
						
QL0504	桥面排水	套					
QL0505	桥台搭板	m ³					
QL0506	锥坡防护	m ³					
						
QL06	其他工程	m					
QL0601	锥坡填心	m ³					
QL0602	墩台检查托架	t					
QL0603	桥梁永久观测点	处					
QL0604	台后排水	m ³					
QL0605	改河	m ³					
QL0606	改路	m ³					
						
10405	特大桥工程	m/座					
1040501	**特大桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					按桥名分级;技术 复杂大桥先按主桥 和引桥分级再按工 程部位分级
104050101	引桥工程(桥型、跨径)	m ² /m					标注跨径、桥型, 按大桥分别列项
						
104050102	主桥工程(桥型、跨径)	m ² /m					标注跨径、桥型, 按大桥分别列项
						
10406	桥梁维修加固工程	m ² /m					
1040601	**桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					标注跨径、桥型, 下挂桥梁项目分表
						
105	隧道工程	km/座					
1050901	**隧道	m					名称标注桩号
SD01	洞门及明洞开挖	m ³					
SD0101	挖土方	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
SD0102	挖石方	m ³					
SD02	洞口坡面排水、防护	m ³					
SD0201	浆砌截水沟	m ³					
SD0202	浆砌片石护坡	m ³					
SD0203	混凝土护坡	m ³					
SD0204	喷射混凝土	m ³					
SD0205	钢筋网	t					
SD0206	锚杆	t/m					
SD0207	种草(皮)	m ²					
SD0208	保温出水口	个					
SD0209	混凝土截水、排水沟	m ³					
SD0210	挡土墙	m ³					
SD0211	注浆小导管	m					
SD0212	注浆工程	m ³					
SD0213	锚杆格梁	m ³ /m					
						
SD03	洞门建筑	m ³ /座					按不同的材料分级
SD0301	浆砌洞门墙	m ³					
SD0302	混凝土洞门墙	m ³					
SD04	明洞修筑	m					
SD0401	明洞衬砌及洞顶回填	m ³ /m					
SD040101	混凝土衬砌	m ³ /m					
SD040102	钢筋	t					
SD040103	洞顶回填	m ³					
SD04010301	浆砌片石	m ³					
SD04010302	碎石土	m ³					
SD04010303	粘土隔水层	m ³					
SD04010304	回填素混凝土	m ³					
						
SD040104	遮光棚(板)	m					
SD04010401	基础	m ³					
SD04010402	型钢支架	t					
SD04010403	遮光棚(板)	m ²					
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
SD05	洞身开挖	m ³ /m					
SD0501	开挖	m ³ /m					按围岩级别分级
SD0502	注浆小导管	m					
SD0503	管棚	m					
SD0504	锚杆	m					按锚杆类型分级
SD0505	钢拱架(支撑)	t					
SD0506	注浆工程	m ³					
SD0507	套拱混凝土	m ³					
SD0508	孔口管	m					
SD0509	喷混凝土	m ³					
SD0510	钢筋网	t					
						
SD06	洞身衬砌	m ³					
SD0601	浆砌块(片)石	m ³					
SD0602	现浇混凝土	m ³					
SD0603	钢筋	t					
SD07	仰拱	m ³					
SD0701	仰拱混凝土	m ³					
SD0702	仰拱回填混凝土	m ³					
SD0703	钢筋	t					
SD08	洞内管、沟	m ³					洞内管沟按照不同类别单列
SD0801	电缆沟	m					
SD080101	现浇混凝土	m ³					
SD080102	预制混凝土	m ³					
SD080103	钢筋	t					
SD080104	碎石垫层	m ³					
SD09	防水与排水	m					
SD0901	防水板	m ³					
SD0902	止水带、条	m					
SD0903	压浆	m ³					
SD0904	排水管	m					
SD0905	路面排水沟	m ³					
SD0906	侧向盲沟	m ³					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
SD0907	纵向排水管检查孔	个					
						
SD10	洞内路面	m ²					
SD1001	水泥混凝土路面	m ²					
SD1002	沥青混凝土路面	m ²					
SD11	洞身及洞门装饰	m ²					
SD1101	隧道铭牌	m ²					
SD1102	喷防火涂料	m ²					
SD1103	洞门刷漆	m ²					
SD12	不良地质处治	总额					
SD1201	岩溶处理	m ³					
SD1202	涌水处理	m ³					
SD1203	富水段注浆止水预案	m ³					
						
106	交叉工程	处					按不同的交叉形式分目
10601	平面交叉	处					按不同类型分级
1060101	公路与等级公路平面交叉	处					按主线路基和路面列分项
1060102	公路与等外公路平面交叉	处					
10602	通道	m/处					按结构类型分级
1060201	箱式通道	m/处					
1060202	板式通道	m/处					按不同的材料和跨径分级
1060203	拱形通道	m/处					按不同的材料和跨径分级
						
10603	天桥	m/座					按不同的结构类型分级,若有连接线,下挂路基和路面等工程项目分表
1060305	** 天桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					按主线桥梁分别列项
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
10604	渡槽	m/处					按不同的结构类型 分级
10605	分离式立体交叉	km/处					主线下穿时,上跨 主线的才计入分离 立交,按交叉名称 分级
1060501	** 分离式立交桥梁(桩号、桥 型、跨径)	m ² /m					按主线桥梁分别列 项
						
10606	互通式立体交叉	km/处					按互通名称分级
1060601	* * 互通式立体交叉	km					注明类型,如单喇叭, 再按主线和匝道 分级
106060101	主线工程	km					按主线路基、路面、 涵洞、桥梁等工程 项目分别列项
106060102	匝道工程	km					
						
107	交通工程及沿线设施	公路 公里					
10701	交通安全设施	公路 公里					
JA01	护栏	m					
JA0101	混凝土、圬工砌体护栏	m ³ /m					
JA010101	预制混凝土护栏	m ³ /m					
JA0102	现浇钢筋混凝土防撞护栏	m ³ /m					
JA010201	现浇钢筋混凝土防撞护栏墙体 混凝土	m ³ /m					
JA0103	柱式护栏	m ³ /m					
JA0104	石砌墙式护栏	m ³ /m					
JA0105	钢护栏	m					
JA010501	波形钢板护栏	m					按不同型式分别列 项
JA01050101	Gr-A-2E	m					
JA01050102	Gr-A-4E	m					
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
JA010502	缆索护栏	m					
JA010503	活动护栏	m					
						
JA02	隔离栅	m					
JA03	标志牌	块					
JA0301	铝合金标志牌	块					
JA030101	单柱式铝合金标志牌	块					
JA030102	双柱式铝合金标志牌	块					
JA030103	单悬臂铝合金标志牌	块					
JA030104	双悬臂铝合金标志牌	块					
JA030105	门架式铝合金标志牌	块					
JA030106	附着式铝合金标志牌	块					
						
JA0302	钢板标志牌	块					
JA030201	单柱式钢板标志牌	块					
JA030202	双柱式钢板标志牌	块					
JA030203	单悬臂钢板标志牌	块					
JA030204	双悬臂钢板标志牌	块					
JA030205	门架式钢板标志牌	块					
JA030206	附着式钢板标志牌	块					
JA0303	反光镜	块					
JA04	标线	m ²					指标线总面积
JA0401	路面标线	m ²					
JA040101	热熔标线	m ²					
JA040102	普通标线	m ²					
JA040103	振动标线	m ²					
JA040104	彩色铺装标线	m ²					
						
JA0402	路钮	个					
JA040201	路面反光路钮	个					
JA040202	自发光路面标识	个					
						
JA0403	减速带	m/处					
JA05	里程碑、百米桩、界碑	个					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
JA0501	混凝土里程碑、百米桩、界碑	个					
JA050101	混凝土里程碑	个					
JA050102	混凝土百米桩	个					
JA050103	混凝土界碑	个					
JA0502	铝合金里程碑、百米桩、界碑	个					
JA050201	铝合金里程碑	个					
JA050202	铝合金百米桩	个					
JA050203	铝合金界碑	个					
JA06	轮廓标	个					
JA0601	钢板柱式轮廓标	个					
JA0602	玻璃钢柱式轮廓标	个					
JA0603	栏式轮廓标	个					
JA0604	混凝土柱式轮廓标	个					
						
JA07	防眩、防撞设施	公路 公里					
JA0701	防眩板	m					
JA0702	防眩网	m					
JA0703	防撞桶	个					
JA0704	防撞垫	个					
JA0705	水马	个					
						
JA08	中间带及车道分离块	公路 公里					
JA0801	中间带	公路 公里					
JA080101	预制混凝土中间带	m ³ /m					
JA080102	现浇混凝土中间带	m ³ /m					
JA080103	中间带填土	m ³					
JA0802	隔离墩	m					
JA080201	预制混凝土隔离墩	m ³ /m					
JA080202	现浇混凝土隔离墩	m ³ /m					
JA0803	车道分离块	m ³ /m					
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
JA09	安全设施拆除工程	公路 公里					
JA0901	拆除铝合金标志	块					
JA0902	拆除混凝土护栏	m					
JA0903	拆除波形梁护栏	m					
JA0904	拆除隔离栅	m					
JA0905	拆除里程碑	个					
JA0906	拆除百米牌	个					
JA0907	拆除界碑	个					
JA0908	拆除防眩板	m					
JA0909	拆除突起路标	个					
JA0910	铲除标线	m ² /m					
						
JA10	客运汽车便民候车厅防雨棚	个					
JA1001	钢结构防雨棚	个					
JA1002	钢筋混凝土防雨棚	个					
JA1003	客运汽车便民候车厅地坪	m ²					
						
10705	隧道机电工程	km/座					指隧道双洞长度及座数。按单座隧道进行分级
1070501	** 隧道机电工程	km/座					
SJ01	隧道监控	m					
SJ0101	隧道监控设备费	m					
SJ0102	隧道监控设备安装	m					
SJ0103	监控系统配电工程	m					
						
SJ02	隧道供电及照明系统	m					
SJ0201	隧道供电设备费	m					
SJ0202	隧道照明安装	m					
						
SJ03	隧道通风系统	m					按隧道单洞长度
SJ0301	隧道通风设备费	m					
SJ0302	隧道通风设备安装	m					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
						
SJ04	隧道消防系统	m					按隧道单洞长度
SJ0401	隧道消防设备费	m					
SJ0402	隧道消防设备安装	m					
						
SJ06	洞室门	个					按洞室类型分级
SJ0601	卷帘门	个					
SJ0602	检修门	个					
SJ0603	风机启动柜洞门	个					
SJ0604	消防室洞门	个					
SJ0605	防火闸门	个					
						
10706	供电及照明系统	km					
1070601	供电系统设备及安装	公路 公里					
107060101	场区供电设备安装	公路 公里					
107060102	场区供电设备费	公路 公里					
1070602	照明系统设备与安装	公路 公里					
107060201	场区照明安装	公路 公里					
107060202	场区照明系统设备费	公路 公里					不含灯杆、灯架、 灯座箱
107060203	大桥照明安装	公路 公里					
107060204	大桥照明设备费	公路 公里					不含灯杆、灯架、 灯座箱
107060205	路线照明安装	公路 公里					
107060206	路线照明设备费	公路 公里					
						
10707	管理、养护、服务房建工程	m ²					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
1070701	管理中心	m ² /处					
107070101	房建工程	m ²					
107070102	附属设施	m ²					
1070702	养护工区	m ² /处					
107070201	房建工程	m ²					注明砖混或框架等 结构形式
107070202	附属设施	m ²					围墙、大门、道路、 厂区硬化、照明、 排水等，不含土石 方工程
1070703	服务区	m ² /处					
107070301	服务区房屋	m ²					注明砖混或框架等 结构形式
107070302	附属设施	m ²					含围墙、大门、道 路、厂区硬化、照 明、排水等，不含 广场(场坪)土石 方工程。广场(场 坪)填挖土石方工 程再主线土石方工 程中
1070704	停车区	m ² /处					
107070401	房建工程	m ²					
107070402	附属设施	m ²					
1070705	收费站(棚)	m ² /处					
107070501	收费站房建工程	m ²					
107070502	收费大棚	m ²					
107070503	附属设施	m ²					
1070706	公共汽车站	处					
107070601	港湾式	处					
107070605	直接式	处					
						
10708	管理、养护、服务土建工程	处					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
1070801	××服务区	处					按主线路基、路面、 涵洞、桥梁等工程 分别列项
107080101	路基工程	km					
107080102	路面工程	km					
107080103	涵洞工程	m/道					
107080104	桥梁工程	m/座					
10708010401	**桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					
						
1070806	××停车区	处					按主线路基、路面、 涵洞、桥梁等工程 分别列项
107080601	路基工程	km					
107080602	路面工程	km					
107080603	涵洞工程	m/道					
107080604	桥梁工程	m/座					
10708060401	**桥(桩号、桥型、跨径)	m ² /m					
						
108	绿化及环境保护工程	公路 公里					
10801	主线绿化及环境保护	公路 公里					
LH01	边坡绿化工程	m ²					
LH0101	播种草籽	m ²					
LH0102	铺(植)草皮	m ²					
LH0103	土工织物植草	m ²					
LH0104	植生袋植草	m ²					
LH0105	液压喷播植草	m ²					
LH0106	客土喷播植草	m ²					
LH0107	喷混植草	m ²					
LH0108	路堑边坡种植(插扞)灌木	m ² 或株					
LH0109	路堤边坡种植(插扞)灌木	m ² 或株					
						
LH02	场地绿化及环保	m ²					按不同的内容分级
LH0201	撒播草种	m ²					按不同的内容分级
LH0202	铺植草皮	m ²					按不同的内容分级
LH0203	绿地喷灌管道	m					按不同的内容分级
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
LH03	种植乔木	株					按不同的树种分级
LH0301	高山榕	株					
LH0302	美人蕉	株					
						
LH04	种植灌木	株					按不同的树种分级
LH0401	夹竹桃	株					
LH0402	月季	株					
						
LH05	种植攀缘植物	株					按不同的树种分级
LH0501	爬山虎	株					
LH0502	葛藤	株					
						
LH06	种植竹类植物	株					按不同的内容分级
LH07	种植棕榈类植物	株					按不同的内容分级
LH08	栽植绿篱	m ²					
LH09	声屏障	m					按不同的材料及类型分级
LH0901	消声板声屏障	m					
LH0902	吸音砖声屏障	m ³					
LH0903	砖墙声屏障	m ³					
LH0904	通风玻璃隔声窗	m ²					
						
10802	互通立交绿化及环境保护工程	处					
1080201	** 互通立交绿化及环境保护工程	处					按主线绿化及环境保护工程分级
						
10803	管养设施绿化及环境保护工程	m ²					按管养设施名称分级
1080301	** 管理中心绿化及环境保护	m ²					按主线绿化及环境保护工程分级
1080302	** 服务区绿化及环境保护	m ²					按主线绿化及环境保护工程分级
1080303	** 停车区绿化及环境保护	m ²					按主线绿化及环境保护工程分级

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
1080304	** 养护工区绿化及环境保护	m ²					按主线绿化及环境保护工程分级
						
10804	污水处理设施	处					按不同内容分级
1080401	沉沙池	处					
1080402	沉淀池、油水分离池	处					
						
10805	取弃土场绿化	处					按主线绿化及环境保护工程分级
10806	取弃土场水土保持工程	处					
10807	施工便道水土保持工程	项					
10808	施工场地水土保持	处					
10809	表土二次利用	m ³					
						
109	其他工程	公路 公里					
10901	联络线、支线工程	km/处					
1090101	** 联络线、支线工程	km/处					按主线路基、路面、涵洞、桥梁、隧道、交通安全设施等工程项目分级
						
10902	连接线工程	km/处					
1090201	** 连接线工程	km/处					按主线路基、路面、涵洞、桥梁、隧道、交通安全设施等工程项目分级
						
10903	辅道工程	km/处					
1090301	** 辅道工程	km/处					按主线路基、路面、涵洞、桥梁、隧道、交通安全设施等工程项目分级
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
10904	改路工程	km/处					按主线路基、路面 等分级
						
10905	改河、改沟、改渠	m/处					按主线路基分级
						
10906	悬出路台	m/处					
10907	渡口码头	处					
10908	取、弃土方排水防护	m ³					按主线路基分级
10909	避险车道	处					
						
110	专项费用	元					
11001	施工场地建设费	元					
11002	安全生产费	元					
2	第二部分 土地征用及拆迁补偿 费	公路 公里					
201	土地使用费	亩					
20101	永久征用土地	亩					按土地类别属性分 类
2010101	**永久征用土地	亩					按使用性质分类
						
20102	临时用地	亩					
202	拆迁补偿费	公路 公里					
20201	拆除地上(下)附着物	公路 公里					含拆除房屋、围 墙、晒场及屋前房 后树木等
						
20202	专项设施拆迁	公路 公里					
2020201	拆迁电力设施	km					
2020202	拆迁通信设施	km					
2020203	拆迁国防光缆	km					
2020204	拆迁油气管道	km					
						

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
203	其他补偿费	公路 公里					
						
3	第三部分 工程建设其他费	公路 公里					
301	建设项目管理费	公路 公里					
30101	建设单位(业主)管理费	公路 公里					
30102	建设项目信息化费	公路 公里					
30103	工程监理费	公路 公里					
30104	设计文件审查费	公路 公里					
30105	竣(交)工验收试验检测费	公路 公里					
3010501	** 道路工程	km					标注道路等级
3010502	** 隧道	km					标注道路等级
3010503	** 桥梁	km					标注道路等级
						
302	研究试验费	公路 公里					
30201	** 研究试验费	项					标注研究试验费的具体名称
						
303	建设项目前期工作费	公路 公里					
304	专项评价(估)费	公路 公里					根据项目的实际情况计列
						
305	联合试运转费	公路 公里					
306	生产准备费	公路 公里					

表G.1 概算预算项目表(续)

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额 (元)	技术 经济 指标	各项 费用 比例 (%)	备注
30601	工器具购置费	公路 公里					
30602	办公和生活用家具购置费	公路 公里					
30603	生产人员培训费	公路 公里					
3060301	生产人员培训费	人					
30604	应急保通设备购置费	公路 公里					
307	工程保通费	公路 公里					根据项目的实际情况计列
						
308	工程保险费	公路 公里					
309	其他相关费用	公路 公里					根据项目的实际情况计列
						
4	第四部分 预备费	公路 公里					
401	基本预备费	公路 公里					
402	价差预备费	公路 公里					目前不计列
5	第一至四部分合计	公路 公里					
6	建设期贷款利息	公路 公里					
	第一年	元					
	第二年	元					
	第三年	元					
						
7	公路基本造价	公路 公里					

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国交通部 交公路发[2007]358号 公路工程基本建设项目设计文件编制办法
 - [2] 中华人民共和国交通部 交通运输部令[2016]第67号 公路工程造价管理暂行办法
 - [3] 广西壮族自治区交通运输厅 桂交建管发[2019]39号 关于印发公路工程项目估算概算预算编制办法广西补充规定的通知
 - [4] 广西壮族自治区交通工程造价管理站 桂交监造价函[2019]16号 关于发布广西公路工程机械台班车船使用税标准的函
-