

准四级公路工程技术规范

Technical specification for quasi-fourth class highway
engineering of Zhejiang Province

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

2015 - XX - XX 发布

2015 - XX - XX 实施

浙江省质量技术监督局 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	1
4 基本规定	2
4.1 总体原则	2
4.2 交通量	2
4.3 设计速度	2
4.4 设计车辆	2
4.5 建筑限界	3
4.6 抗震设计	4
5 路线	4
5.1 一般规定	4
5.2 公路横断面	4
5.3 路线平面	4
5.4 路线纵断面	6
5.5 线形设计	7
6 路基路面	7
6.1 一般规定	7
6.2 路基	8
6.3 防护	9
6.4 路面	9
6.5 排水	10
7 桥涵	10
7.1 一般规定	10
7.2 荷载	11
7.3 桥涵分类	11
7.4 桥涵长度及跨径	12
7.5 桥涵净空	12
8 隧道	12
8.1 一般规定	12
8.2 隧道洞门	13
8.3 衬砌结构	13
8.4 防水与排水	13

8.5 隧道附属设施	13
9 路线交叉	13
9.1 一般规定	14
9.2 公路平面交叉	14
10 交通安全设施	14
10.1 一般规定	14
10.2 护栏	15
10.3 标志标线	16
10.4 其他安全设施	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 DB33/T440-2003 (2013), 与 DB33/T440-2003 (2013) 相比, 除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了范围 (见 1, 2003 版的 1.0.1);
- 增加了规范性引用文件 (见 2);
- 增加了术语和定义 (见 3);
- 增加了基本规定 (见 4), 增加了车辆折算系数 (见 4.4.2) 和抗震设计 (见 4.6), 修改了设计速度 (见 4.3, 2003 版的 2.0.2) 和建筑限界 (见 4.5, 2003 版的 2.0.3);
- 修改了路线 (见 5, 2003 版的 3), 修改了圆曲线半径 (见 5.3.1, 2003 版的 3.0.6)、圆曲线加宽 (见 5.3.3, 2003 版的 3.0.8)、合成坡度 (见 5.4.5, 2003 版的 3.0.14) 和竖曲线 (见 5.4.6, 2003 版的 3.0.15), 增加了线性设计 (见 5.5);
- 修改了路基路面 (见 6, 2003 版的 4、5), 增加了路面结构设计使用年限 (见 6.1.7) 和常用典型路面结构 (见 6.4.6); 修改了路基填筑与压实度要求 (见 6.2.4, 2003 版的 4.0.5、4.0.6)、路面设计标准轴载 (见 6.4.1, 2003 版的 5.0.2)、路面面层和结构层类型 (见 6.4.4、6.4.5, 2003 版的 5.0.4);
- 修改了桥涵 (见 7, 2003 版的 6), 增加了桥涵设计使用年限 (见 7.1.5) 和改建项目旧桥的处理原则 (7.1.7), 修改了汽车荷载等级 (见 7.2.1, 2003 版的 6.0.6) 和人群荷载 (见 7.2.2, 2003 版的 6.0.7);
- 修改了隧道 (见 8, 2003 版的 7), 修改了隧道净空 (见 8.1.5, 2003 版的 7.0.2), 增加了隧道设计使用年限 (见 8.1.6)、隧道路面 (见 8.1.8)、隧道洞门 (见 8.2) 和衬砌结构 (见 8.3);
- 修改了路线交叉 (见 9, 2003 版的 8); 删除了与一般公路立体交叉 (2003 版的 8.0.3)、与铁路平面交叉 (2003 版的 8.0.4) 和与铁路立体交叉 (2003 版的 8.0.5);
- 修改了交通安全设施 (见 10, 2003 版的 9), 增加了护拦 (见 10.2) 和蓄能自发光交通标识 (见 10.3.7), 删除了避险车道设置要求 (2003 版的 9.0.2);
- 删除了附录 A 和附录 B (2003 版的附录 A 和附录 B)。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位: 浙江省公路管理局、浙江省科威工程咨询有限公司。

本标准主要起草人: 寿华、陈建荣、卢晓慧、张荣福、陈跃军、万毅宏、严志强、吴明、陆水军、姚康、董熙强、徐健、方勇刚、杨国新、徐音昂。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- DB33/T440-2003 (2013)。

准四级公路工程技术规范

1 范围

本标准规定了单车道准四级公路的基本规定、路线、桥涵、隧道、路线交叉和交安设施等相关要求。

本标准适用于交通量较小和受地形条件限制的村道公路的新建和改建。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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
JTG B01-2014 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 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 公路隧道设计规范
JTG D81 公路交通安全设施设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

准四级公路 quasi-fourth class highway

大部分技术指标能达到四级公路的标准，个别技术指标低于四级公路标准的村道公路。

3.2

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。

[JTG B01-2014, 术语 2.0.3。]

3.3

设计车辆 design vehicle

公路几何设计所采用的代表性车型，其外廓尺寸、载质量和动力性能是确定公路几何参数的主要依据。

[JTG B01-2014, 术语 2.0.6。]

3.4

车辆折算系数 vehicle conversion factor

在一定的公路和交通条件下，为表征某一类车型的运行特性相当于小客车对交通流影响的当量值。

3.5

设计使用年限 design working life

在正常设计、正常施工、正常使用和正常养护条件下，路面、桥涵、隧道结构或结构构件不需要进行大修或更换，即可按其预定目的使用的年限。

[JTG B01-2014, 术语 2.0.11。]

3.6

蓄能自发光标识 energy storage type of self luminous signs

在外部激发光源光辐射后能够蓄能，在失去外部激发光源后能够维持发光一定时间的标识。

[DB 33/T XXX-2015, 术语 3.1。]

4 基本规定

4.1 总体原则

4.1.1 应根据地域交通、路网特征、交通量和地形、地质等条件，结合当地实际和经济发展水平，坚持“因地制宜、量力而行、保证质量和注重安全”的原则，依据《公路工程技术标准》(JTG B01)和本标准，合理选用指标，控制工程规模和造价。

4.1.2 应做好总体设计，主体工程和安全设施、管理设施等附属工程同步实施；应考虑村镇的实际要求，与城镇建设相结合。

4.1.3 应贯彻保护耕地、节约用地的原则，充分利用老路，减少用地。

4.1.4 应贯彻国家节约资源、环境和文物保护政策，充分利用道路废旧材料，节约工程建设资源，采取有效工程措施保护生态环境，并与周边环境和基础设施相协调。

4.2 交通量

应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量200辆以下，设计交通量的预测年限可按实际情况确定。

4.3 设计速度

设计速度宜采用20km/h，困难路段可采用15km/h。需要改变设计速度时，应设置过渡段。

4.4 设计车辆

4.4.1 设计车辆外轮廓尺寸应符合表1的规定。

表1 设计车辆外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
19座客车	6	2.2	2.8	1.2	3.3	1.5
5T载重汽车	8.5	2.5	2.8	1.5	4.7	2.3

4.4.2 交通量换算采用小客车为标准车型，各汽车代表车型和车辆折算系数见表2，拖拉机和非机动车等交通量换算应符合以下规定：

a) 畜力车、人力车、自行车等非机动车按路侧干扰因素计；

- b) 公路上行驶的拖拉机每辆折算为 4 辆小客车；
- c) 公路通行能力分析所要求的车辆折算系数应针对路段、交叉口等形式，按不同的地形条件和交通需求，采用相应的折算系数。

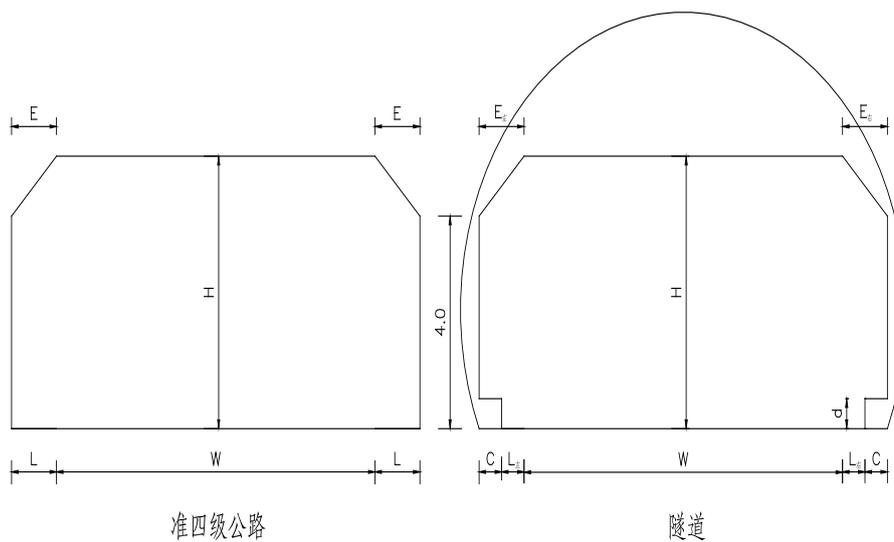
表2 各汽车代表车型与车辆折算系数

汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	额定座位 ≤ 19 座的客车、载质量 ≤ 2 吨的货车
中型车	1.5	额定座位 > 19 座的客车、2吨的货车 $<$ 载质量 ≤ 7 吨的货车
大型车	2.5	7吨的货车 $<$ 载质量 ≤ 20 吨的货车
汽车列车	4.0	载质量 > 20 吨的货车

4.5 建筑限界

4.5.1 公路的建筑限界，不得有任何障碍物侵入的空间范围。

4.5.2 公路的建筑限界应符合图 1 的规定。



说明：

W ——行车道宽度，单车道 3.5m。设置护栏时，应根据护栏需要的宽度加宽路基；

L ——侧向宽度，0.5m；

L 左——隧道内左侧侧向宽度，0.25m；

L 右——隧道内右侧侧向宽度，0.25m；

C ——两侧余宽，0.25m；

d ——检修道或人行道高度，0.25m；

E ——建筑限界顶角宽度，0.5m；

L 左——建筑限界左顶角宽度，0.25m；

L 右——建筑限界右顶角宽度，0.25m；

H ——净空高度，4.5m。

图 1 公路的建筑限界

4.5.2.1 当设置有错车道时，建筑限界应包括相应部分的宽度。

4.5.2.2 隧道设置检修道、人行道时，建筑限界应包括相应部分的宽度。

4.5.2.3 应采用同一净高为 4.5m。

4.5.2.4 隧道净宽宜采用 4.5m，有条件时可采用 7.5m。

4.5.3 路基、桥梁、隧道相互衔接处，其建筑限界应按过渡段处理。

4.6 抗震设计

4.6.1 地震动峰值加速度系数小于或等于 0.05 地区，除有特殊要求外，可采用简易设防。

4.6.2 地震动峰值加速度系数大于 0.05、小于等于 0.10 地区，应进行抗震设计。

5 路线

5.1 一般规定

5.1.1 路线设计应正确运用技术指标，保持线形连续、均衡，确保行车安全、舒适。

5.1.2 路线方案选定应根据地形、地物条件，并在对工程地质、筑路材料、生态环境、自然景观等进行充分调查的基础上，综合考虑安全要求、工程造价、自然环境、社会经济效益等因素进行路线方案比较及技术经济论证，合理选定路线线位和平纵指标。

5.1.3 线形设计应综合考虑公路的平面、纵断面、横断面三者的关系，做到平面顺适、纵面均匀、横面合理；应考虑车辆行驶的安全舒适以及驾驶人员的视觉和心理反应，引导驾驶人员的视线，并注重与自然景观相协调。

5.1.4 线形设计应充分利用老路，减少高填深挖。

5.2 公路横断面

5.2.1 路基宽度

路基宽度为 4.5m，其中行车道宽度为 3.5m，土路肩宽度为 0.5m。

5.2.2 路拱坡度

路拱坡度为 1%~2%，土路肩横坡可与路面同坡或比路面横坡大 1%。

5.2.3 错车道

应在适当距离内选择有利位置设置错车道，并使驾驶者能看到相邻两错车道之间的车辆。间距可结合地形、交通量大小、视距等条件确定，错车道的路基宽度应不小于 6.5m，有效长度宜不小于 20m，困难条件下应不小于 10m。

5.3 路线平面

5.3.1 圆曲线半径

圆曲线最小半径应符合表 3 的规定；当受地形条件或其他特殊情况限制采用表列最小值时，纵坡应控制在 8%以内

5.3.2 圆曲线超高

圆曲线最小半径小于表 3 中不设超高最小半径规定时，应在曲线上设置超高。超高的横坡度应根据设计速度、圆曲线半径、路面类型、自然条件和车辆组成等情况计算确定

表3 圆曲线最小半径

设计速度(km/h)	设超高最小半径(m)			不设超高最小半径(m)
	8%	6%	4%	
20	15	15	20	150
15	10	10	15	100

5.3.3 圆曲线加宽

当圆曲线半径等于或小于 150m 时，应根据地形、地貌按表 4 合理选取圆曲线内侧加宽值

表4 圆曲线加宽值

圆曲线半径 R (m)	$150 \leq R < 100$	$100 \leq R < 70$	$70 \leq R < 50$	$50 \leq R < 30$	$30 \leq R < 25$	$25 \leq R < 20$	$20 \leq R < 15$	$15 \leq R < 10$
内侧加宽值(m)	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5

5.3.4 超高过渡段、加宽过渡段

5.3.4.1 平曲线可不设置缓和曲线，在与圆曲线相接的直线段设置超高过渡段、加宽过渡段。

5.3.4.2 超高过渡段和加宽过渡段的渐变率应不大于 1:15 且长度不小于 10m。

5.3.4.3 超高过渡段、加宽过渡段应设在紧接圆曲线起点或终点的直线上。受地形条件或其他特殊情况限制时，允许将超高过渡段、加宽过渡段的一部分插入圆曲线，但插入圆曲线内的长度不得超过超高过渡段、加宽过渡段长度的一半。

5.3.5 视距

停车和会车视距应不小于表 5 的规定。

表5 最小停车与会车视距

设计速度(km/h)	停车视距(m)	会车视距(m)
20	20	40
15	15	30

5.3.6 回头曲线

5.3.6.1 两相邻回头曲线之间应有较长距离。由一个回头曲线的终点至下一个回头曲线的起点的距离，设计速度为 20km/h 和 15km/h 时，分别应不小于 100m 和 75m。

5.3.6.2 回头曲线前后的线形应连续、均匀、通视良好，两端以布设过渡性曲线为宜，并设置相应的限速标志和交通安全设施等。

5.3.6.3 回头曲线各部分极限指标规定如表 6。

表6 回头曲线极限指标

回头曲线设计速度(km/h)	圆曲线最小半径(m)	缓和段最小长度(m)	超高横坡度(%)	最大纵坡(%)
20	15	20	6	4.5
15	10	15	5	5.0

5.3.7 平曲线长度

5.3.7.1 平曲线最小长度应符合表 7 的规定。

表7 平曲线最小长度

设计速度 (km/h)	最小值 (m)
20	40
15	35

5.3.7.2 当路线转角 Δ 等于或小于 7° 时,应设置较长的平曲线,其长度应符合表8的规定;当路线转角值 Δ 小于 2° 时,其长度按 $\Delta=2^\circ$ 计算。

表8 公路转角等于或小于 7° 时的平曲线最小长度

设计速度 (km/h)	平曲线长度 (m)
20	280 / Δ
15	250 / Δ

5.4 路线纵断面

5.4.1 设计标高

5.4.1.1 纵断面设计标高为路基边缘标高,在设置超高、加宽路段为设超高、加宽前该处边缘标高。

5.4.1.2 路基设计控制标高应根据实地洪水位调查及参考周边道路标高,并按本规范6.2.1和6.2.2条规定确定。

5.4.2 纵坡

公路最大纵坡规定如表9,易积雪冰冻路段最大纵坡应不大于8%。

表9 最大纵坡

设计速度 (km/h)	纵坡 (%)
20	9
15	10

5.4.3 纵坡长度

5.4.3.1 公路纵坡最小长度规定为60m,不同纵坡的最大坡长规定如表10。

5.4.3.2 公路连续上坡或连续下坡时,应在表10所规定的纵坡长度之间设置缓和坡段;缓和坡段的纵坡应不大于3%,长度不小于60m。

表10 不同纵坡最大坡长

		最大坡长 (m)						
纵坡 (%)		4	5	6	7	8	9	10
设计速度 (km/h)	20	1200	1000	800	600	400	300	—
	15	1300	1100	900	700	500	300	200

5.4.4 平均纵坡

连续上坡或连续下坡路段,相对高差为200m~500m时平均纵坡不应大于5.5%,相对高差大于500m时平均纵坡不应大于5%,并注意任意相连3km的路段平均纵坡不应大于5.5%。

5.4.5 合成坡度

公路最大合成坡度不大于10%。

5.4.6 竖曲线

纵坡变更处均应设置竖曲线。竖曲线的最小半径和最小长度，应符合表 11 的规定值。

表11 竖曲线最小半径和最小长度

设计速度(km/h)	凸形竖曲线最小值半径 (m)	凹形竖曲线最小值半径 (m)	竖曲线最小值长度 (m)
20	100	100	20
15	80	80	15

5.5 线形设计

5.5.1 公路不论转角大小均应敷设曲线，并宜选用较大的圆曲线半径。当设置小于 7° 的转角时，则应按本规范第 5.3.7 条 b) 的规定设置平曲线长度。

5.5.2 设置圆曲线时应与地形相适应，以采用超高为 2%~4% 的圆曲线半径为宜；受地形等特殊情况约束时，方可采用圆曲线最小半径；避免小半径圆曲线与陡坡相重合的线形组合。

5.5.3 路线交叉前后的纵坡应避免采用陡坡；宜避免采用最大纵坡和不同纵坡最大坡长值，当为争取高度利用有利地形，或避开工程艰巨地段等时方可采用；竖曲线应采用较大半径，受地形等特殊情况约束时，方可采用竖曲线最小半径。

5.5.4 线形组合设计应能自然地诱导驾驶员的视线，并保持视觉的连续性，避免平、纵、横最不利值相互组合的情况，长直线宜不与陡坡或小半径竖曲线组合。

5.5.5 桥梁线形、桥头引道、隧道线形、隧道洞口连接线等设计应符合以下要求：

a) 桥梁及其引道的几何要素应与路线总体布设协调，桥头两端引道线形应与桥梁线形匹配，桥上纵坡宜不大于 4%，桥头引道纵坡宜不大于 5%；

b) 隧道内的纵坡应大于 0.3% 并小于 3%；100m 以下短隧道纵坡不受 3% 限制，但不宜大于 5%。

6 路基路面

6.1 一般规定

6.1.1 路基路面应根据公路功能、交通量及其组成情况，结合沿线地形、地质、路用材料及施工等自然条件进行设计，保证其具有足够的强度、稳定性和耐久性。同时，路面面层应满足平整和抗滑的要求。

6.1.2 路基路面应重视不良地质、路基填料、取弃土场、防护支挡和排水设施的设计，防止水土流失、环境污染、堵塞河道和诱发路基病害。

6.1.3 路基断面形式应与沿线自然环境相协调，宜采用浅挖、低填、缓边坡的路基断面形式。避免因深挖、高填对其造成不良影响，最大程度地保护周边环境和节约土地资源。

6.1.4 通过特殊地质和水文条件的路段，必须查明其规模及其对公路的危害程度，采取综合治理措施，增强公路防灾、抗灾能力。

6.1.5 路基路面结构设计应遵循整体化设计理念。路基设计应根据可用填料和施工条件，基于路面结构耐久性的要求，明确提出路基设计强度要求；路面结构应结合路基设计强度进行综合设计。

6.1.6 路面结构类型主要分为沥青混凝土路面、水泥混凝土路面和沥青表面处治等，路面结构类型与路面结构形式的选择应根据交通量、交通荷载、路面结构耐久性、工程造价、环境保护、资源循环利用、建设和养护条件等因素进行综合比选后确定。

6.1.7 公路沥青路面和水泥混凝土路面结构设计使用年限应符合表 12 的规定。

表12 沥青路面和水泥混凝土路面结构设计使用年限

公路等级	准四级公路
沥青表面处治	5年
沥青混凝土路面	8年
水泥混凝土路面	10年

6.1.8 路基路面设计提倡采用成熟的新技术、新工艺、新材料，并根据其技术成熟度、质量可靠性以及性价比等因素，综合确定技术方案和应用规模。

6.2 路基

6.2.1 路基设计洪水频率应结合乡村规划、排洪、泄洪和路面结构需求等，按具体情况确定。

6.2.2 路基高度

6.2.2.1 路基高度设计，应使路肩边缘高出路基两侧地面积水高度，同时考虑地下水，不使其影响路基的强度和稳定性；

6.2.2.2 沿河及受水浸淹的路基设计标高，应高出设计洪水频率的计算水位加0.5m的安全高度。

6.2.3 地基表层处理

6.2.3.1 路堤基底应清理和压实，地下水位较高时应采用透水材料填筑压实；

6.2.3.2 基底强度、稳定性不足时，应进行处理，以保证路基稳定，减少工后沉降。

6.2.4 路基填筑与压实要求

6.2.4.1 一般路段路基填料应符合《公路路基设计规范》(JTG D30)的要求，因地制宜、就地取材，尽量利用挖方填筑，优先采用级配较好的粗颗粒土填料；浸水路堤和结构物台背应采用渗水性良好的填料；

6.2.4.2 路床0~30cm路基应采用透水性材料或土体改良材料填筑；

6.2.4.3 路基应分层铺筑，均匀压实，路基填料及压实度最小值应符合表13的要求；

6.2.4.4 岩石粒径大于37.5mm且含量小于总质量30%的填土路基采用重型击实试验法压实度控制；岩石粒径大于37.5mm且含量超过总质量30%而小于70%的宕渣路基按固体体积率控制；

6.2.4.5 在满足路基各层压实度的前提下，应根据路基实际采用的填料类型和路面结构设计要求，确定路床顶面弯沉标准，最不利季节路基顶面回弹模量最小值和弯沉代表值应符合表14的要求，若在非不利季节测定时应考虑不利季节和路基干湿类型的综合影响系数。

表13 路基填筑材料及压实度要求

路床顶面下深度 (cm)	填料最大粒径 (cm)	填料最小强度(CBR) (%)	填土路基重型压实度 (%)	宕渣路基固体体积率 (%)
0~30	12	5	≥93	≥83
30~80	12	3	≥93	≥83
80~150	20	3	≥90	≥81
150以下	20	2	≥90	≥78

表14 路基顶面回弹模量最小值和弯沉代表值

路面结构类型	路基回弹模量最小值 (MPa)	弯沉代表值 (1/100mm)
沥青路面	30	310
水泥混凝土路面	40	230

6.3 防护

6.3.1 路基防护应根据公路功能，结合当地气候、水文、地质等情况，采取相应防护措施，保证路基稳定及营运安全。

6.3.2 路基防护应采取工程防护与植物防护相结合的防护措施，并与自然环境相协调。

6.3.3 深挖、高填路基边坡路段，必须查明工程地质情况，针对其工程特性进行路基防护设计。对存在不稳定隐患的边坡，应进行稳定性分析，采用加固、防护措施，保证边坡的稳定。

6.3.4 沿河路段必须查明河流特性及其演变规律，采取防止冲刷路基的防护措施。凡侵占、改移河道的地段，应作专门防护设计。

6.3.5 填方路基防护支挡可采用植草灌、骨架植草、浆砌护坡、挡土墙等形式；挖方路基防护支挡可采用喷播草灌、框格植草、挡土墙、护面墙和柔性防护网等形式。

6.4 路面

6.4.1 路面结构设计标准轴载为双轮组单轴 100kN，轮胎接地压强为 0.7MPa。

6.4.2 沥青路面结构设计采用双圆均布垂直荷载作用下的弹性层状连续体系理论进行计算，路面性能设计指标应满足设计要求。

6.4.3 水泥混凝土路面结构设计应以面层板在设计基准期内，在行车荷载和温度梯度综合作用下，不产生疲劳断裂作为设计标准；并以最重轴载和最大温度梯度综合作用下，不产生极限断裂作为验算标准。水泥混凝土弯拉强度标准值不得低于 4.0MPa。

6.4.4 路面面层类型及厚度的选用应符合表 15 的规定，应具有平整密实、抗滑耐磨和抗裂耐久性的性能。

表15 路面面层类型及厚度的选用

面层类型		厚度 (mm)
沥青混凝土	热拌沥青混合料	35~50
	热拌再生沥青混合料	35~50
水泥混凝土		180~210
沥青表面处治		10~30

6.4.5 路面结构层类型及厚度的选用应符合表 16 的规定，应满足强度、稳定性和耐久性的要求。

表16 路面结构层类型及厚度的选用

结构层类型	厚度 (mm)
水泥稳定（或二灰）碎石	150~200

表16 路面结构层类型及厚度的选用（续）

结构层类型	厚度（mm）
无机结合料稳定冷再生混合料	150~200
级配碎（砾）石	80~200
泥结碎石	80~150

6.4.6 典型路面结构

6.4.6.1 常用典型路面结构见表17。

表17 常用典型路面结构

结构层次	沥青混凝土			水泥混凝土	
	典型结构1	典型结构2	典型结构3	典型结构1	典型结构2
面层（mm）	35~50	35~50	35~50	180~210	180~210
水泥稳定碎石基层（mm）	180~200	160~180	150~160	150~200	150~180
路基回弹模量（MPa）	≥30	≥45	≥60	≥40	≥60

6.4.6.2 挖方路段地下水源较为丰富时，路面结构宜增设100mm~120mm级配碎（砾）石或清宕渣底基层。岩质较好的挖方路段采用水泥混凝土路面时，可采用80mm~120mm级配碎石基层。

6.4.7 水泥混凝土路面和沥青路面设计应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40）和《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）等规定。

6.5 排水

6.5.1 路基、路面排水设计应结合沿线气象、地形、地质、水文等自然条件，综合规划、合理布局，并与沿线排灌系统相配合，形成畅通的综合排水体系，提高公路抗水毁能力，防止水土流失和污染水源。

6.5.2 影响路基强度和稳定的地面水和地下水，必须采用拦截或排出路基以外的措施，并结合路面排水，做好综合设计，以减少路基路面结构水损害。

6.5.3 路基排水包括地表排水和地下排水；路面排水包括路表排水、路面内部排水。

6.5.3.1 对路堑及纵坡大于3%且长度大于300m的路段应设置边沟；对边沟长度大于500m或纵坡大于8%的路段，应分段设置涵洞（管）将水流引到路基之外；边沟等排水设施可采用浆砌或混凝土材料。

6.5.3.2 边沟设置一般路段采用明沟型式，村镇路段宜采用暗排型式。边沟底宽和沟深宜不小于0.4m；在水量集中，容易冲毁的地段，应适当加大断面尺寸，并做好防护措施。

6.5.3.3 一般路段路表排水宜采用分散排水方式，冲刷相对严重路段宜采用集中排水方式。

6.5.3.4 路面边缘排水应根据不同的路面结构、土路肩加固形式及路堤边坡坡率，因地制宜地选用合适的路面边部构造，以利于路面结构排水。

7 桥涵

7.1 一般规定

- 7.1.1 桥涵应根据公路功能、通行能力及防灾减灾要求，结合水文、地质、通航和环境等条件进行综合设计。
- 7.1.2 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，进行全寿命设计。
- 7.1.3 大桥桥位应选择河道顺直稳定、河床地质良好、河槽能通过大部分设计流量河段，应避免断层、岩溶、滑坡、泥石流等不良地质地带。
- 7.1.4 大桥设计洪水频率按 1/50，中桥、小桥设计洪水频率按 1/20，漫水桥和涵洞不作规定。在河床易冲刷的情况下，可提高一级设计洪水频率验算基础冲刷深度。
- 7.1.5 桥涵主体结构和可更换部件的设计使用年限应符合表 18 的规定。

表18 桥涵设计使用年限

主体结构			可更换部件
大桥	中桥	小桥、涵洞	栏杆、伸缩缝、支座
100年	50年	30年	15年

- 7.1.6 新建桥涵宜采用标准跨径、技术成熟、容易施工和经济适用的桥涵型式，并考虑农田排灌的需要。
- 7.1.7 对于原桥涵利用，应对原桥涵进行结构验算和评价。原桥涵极限承载能力应满足或采取加固措施后满足现行标准的要求；正常使用极限状态应满足原设计标准的要求，并应在设计中提出有针对性的运营管理和维护措施。
- 7.1.8 桥面铺装及防水排水、桥面伸缩装置和支座等应符合《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)等规定。

7.2 荷载

7.2.1 汽车荷载

准四级公路汽车荷载等级采用公路-II级。

7.2.2 人群荷载

7.2.2.1 桥梁计算跨径小于或等于 50m 时，人群荷载标准值为 3.0kN/m²。

桥梁计算跨径大于或等于 150m 时，人群荷载标准值为 2.5kN/m²。

桥梁计算跨径大于 50m、小于 150m 时，可由线性内插得到人群荷载标准值。

跨径不等的连续结构，采用最大计算跨径的人群荷载标准值。

7.2.2.2 行人密集地区的准四级公路桥梁，人群荷载标准值为上述标准值的 1.15 倍。

7.3 桥涵分类

桥涵分类应符合表19的规定。

表19 桥涵分类

桥涵分类	多孔跨径总长L (m)	单孔跨径L _k (m)
大桥	100≤L≤1000	40≤L _k ≤150
中桥	30<L<100	20≤L _k <40
小桥	8≤L≤30	5≤L _k <20

表19 桥涵分类 (续)

桥涵分类	多孔跨径总长L (m)	单孔跨径 L_k (m)
涵洞	--	$L_k < 5$

7.3.1.1 梁式桥、板式桥的多孔跨径总长为多孔标准跨径的总长；拱式桥为两端桥台内起拱线间的距离；其他形式桥梁为桥面系车道长度。

7.3.1.2 单孔跨径系指标准跨径。

7.3.1.3 拱涵、管涵及箱涵不论管径或跨径大小、孔数多少，均称为涵洞。

7.3.1.4 标准跨径：梁式桥、板式桥以两桥墩中间线距离或桥墩中线与台背前缘间距为准；拱式桥和涵洞以净跨径为准。

7.3.1.5 分类标准采用按多孔跨径总长或单跨跨径的规模较大者确定。

7.4 桥涵长度及跨径

7.4.1 桥梁全长应按以下规定确定：

- a) 有桥台的桥梁应为两岸桥台侧墙或八字墙尾端间的距离；
- b) 无桥台的桥梁应为桥面系长度。

7.4.2 桥涵跨径小于或等于 50m 时，宜采用标准化跨径。桥涵标准化跨径为：0.5m、0.75m、1.0m、1.25m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m、8.0m、10m、13m、16m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m。

7.5 桥涵净空

7.5.1 桥面净空

a) 桥面净空应符合本规范 4.5 条关于公路建筑限界的规定。在行人较多的地方，桥头两端增加避车措施；

- b) 桥上设置的各种管线、安全设施及标志等设施不得侵入公路建筑限界。

7.5.2 桥下净空

7.5.2.1 通航或流放木筏的河流，桥下净空应符合通航标准及流放木筏的要求。

7.5.2.2 跨线桥桥下净空，应符合被交叉公路、铁路、其他道路等建筑限界的规定。

7.5.2.3 桥下净空应考虑排洪、流水、漂流物、冰塞以及河床冲淤等情况。

8 隧道

8.1 一般规定

8.1.1 宜尽量不设隧道，或利用原有隧道。当地形陡峻展线困难或开挖边坡高度大于 30m，应进行技术经济论证，择优选定方案。

8.1.2 隧道选址应结合该区域的自然地理、地质、水文、气象等，布设在地质稳定，利于设置洞口、两端接线，并便于交通集散的地段。

8.1.3 利用原有隧道应对其进行检测和评估，采用有效加固措施，确保主体结构的强度、稳定性和耐久性。

8.1.4 隧道分类规定应符合表 20 的规定。

表20 隧道分类

隧道分类	特长隧道	长隧道	中隧道	短隧道
隧道长度 L (m)	$L > 3000$	$3000 \geq L > 1000$	$1000 \geq L > 500$	$L \leq 500$

8.1.5 隧道净空应符合以下要求：

a) 隧道净空应符合本规范 4.5 条的要求；

b) 单车道中隧道和长隧道应在隧道内设置错车道，设置间距宜为 200m~500m。错车道路基宽度不应小于 7.5m，有效长度不应小于 20m。

8.1.6 隧道主体结构设计使用年限为 50 年，隧道内水沟、电缆沟槽、盖板等可更换部件设计使用年限为 30 年。

8.1.7 隧道设计应重视地表水、地下水的处理，洞内外形成一个完整畅通的防排水系统，保证行车安全及隧道结构和设备正常使用。

8.1.8 隧道路面宜与洞外路面相一致。

8.2 隧道洞门

8.2.1 隧道应遵循“早进洞、晚出洞”的原则，不得大挖大刷，确保边坡及仰坡的稳定。隧道应修建洞门；洞门形式、洞门构造及基础设置应保证洞门的稳定和营运安全，并与自然环境相协调。

8.2.2 隧道洞口边坡、仰坡顶面及其周围，应根据情况设置排水沟及截水沟，并和路基排水系统综合考虑布置。

8.3 衬砌结构

8.3.1 隧道地质构造变化小、无断裂的Ⅲ级以上围岩，经过技术论证，全部或局部可不进行衬砌。

8.3.2 隧道应根据所处地质条件、生态环境、建设规模等，确定隧道衬砌结构形式，衬砌应有足够的强度和稳定性，保证隧道长期安全使用。

8.3.3 隧道衬砌设计应符合下列规定：

a) 衬砌断面宜采用曲边墙拱形断面；

b) 隧道围岩较差地段应设仰拱，路面与仰拱之间可采用混凝土或片石混凝土填充。当隧道边墙底部为整体性较好的Ⅲ级以上围岩时，可不设仰拱；

c) 隧道洞口段应设加强衬砌，加强衬砌段的长度应根据地形、地质和环境条件确定。

8.4 防水与排水

隧道防排水应根据隧址区水文地质、环境条件、环境作业等级、结构特点等，按照“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则进行综合设计，防止水土流失和保护自然环境。

8.5 隧道附属设施

8.5.1 隧道交通工程及附属设施应根据隧道长度确定，并应符合《公路隧道设计规范》(JTG D70)的相关规定。

8.5.2 隧道通风、照明和消防等设施的设置应按相关技术规范执行。

8.5.3 中隧道、短隧道应设置蓄能自发光标识，长隧道可配合照明设施同时设置蓄能自发光标识。

9 路线交叉

9.1 一般规定

- 9.1.1 路线交叉应根据公路网规划、相交道路等级及有关技术、经济和环境效益分析合理确定。
- 9.1.2 与高速公路、铁路交叉时应采用立体交叉，立体交叉的设置宜按相关规范执行，并充分利用现有通道和桥梁进行穿越。
- 9.1.3 与其他道路交叉时，宜采用平面交叉。
- 9.1.4 路线交叉应设置完善的交通标志标线。

9.2 公路平面交叉

9.2.1 交通管理方式

与其他道路交叉时宜按照《公路路线设计规范》（JTG D20）的规定，结合交叉口实际选择交通管理方式，宜采用主路优先的交通管理方式。

9.2.2 平面交叉设计速度

平面交叉内的四级公路以上的被交路设计速度，应按被交路设计速度的 50%~70%计算，转弯车取小值，直行车取大值。

9.2.3 平面交叉角度、岔数及转弯半径

9.2.3.1 平面交叉的位置应通视良好并应尽量正交，当必须斜交时交叉角度应大于 45°。

9.2.3.2 新建平面交叉岔数不应多于 4 条。

9.2.3.3 当采用转角式平面布置时，其转弯最小半径应大于 8m。

9.2.4 平面和纵面线形

9.2.4.1 交叉设计中与主要道路交叉时，其转辅角公切点后宜保证 25m 的直线长度保证车辆转向的舒适和安全。当受条件限制需设曲线时宜设不设超高的曲线半径。当准四级公路与主要公路交叉受角度、交叉点曲线等限制时应对准四级公路进行交叉点改移、扭正交叉、错位交错等方式进行改线设计。

9.2.4.2 平面交叉范围内的平纵应尽量平缓。纵面线形设计应大于停车视距的要求。交叉范围内的纵坡应在 0.3%~4%，并宜以上坡方式与主要道路相接。

9.2.5 引道视距

9.2.5.1 在每条岔路的转弯车道上都应提供与行驶速度相适应的引道视距。引道视距在数值上等于停车视距，但量取标准为：眼高 1.2m；物高 0。各种设计速度所对应的引道视距及凸型竖曲线的最小半径如表 21。

表21 引道视距及相应的凸型竖曲线最小半径

设计速度 (km/h)	80	60	40	30	20	15
引道视距 (m)	110	75	40	30	20	15
凸形竖曲线最小半径	5100	2400	700	400	200	150

9.2.5.2 在停车视距所构成的三角形范围内不得存在任何有碍通视的物体。

10 交通安全设施

10.1 一般规定

- 10.1.1 应结合道路的线形指标、地形条件和交通特征等因素综合设置交通安全设施，做到醒目和实用，并符合《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）的规定。
- 10.1.2 安全设施设置不得侵入公路建筑限界以内，并应与公路主体工程同步实施。
- 10.1.3 不同型式的路基护栏之间或路基护栏与桥梁护栏之间应进行过渡处理。
- 10.1.4 交通标志应根据各种交通标志功能和驾驶人员的行为特征，综合考虑周边路网与公路条件、交通条件、气象和环境条件等因素进行合理设置。

10.2 护栏

10.2.1 护栏设置

- 10.2.1.1 路基填土高度大于 4m 的路段应设置路侧护栏。
- 10.2.1.2 路侧为水塘、深沟等临水临崖路段应设置路侧护栏。
- 10.2.1.3 路基填土高度小于 4m 的挡墙路段及急弯、连续转弯、陡坡、长下坡路段宜设置路侧护栏。
- 10.2.1.4 桥梁均应设置路侧护栏（漫水桥应设置标杆或活动栏杆）。
- 10.2.1.5 路侧护栏的防撞等级应根据车辆驶出路外有可能造成交通事故等级，按表 22 和表 23 的规定选取。对于易造成更加严重碰撞后果的路段，应在表 22 和表 23 的基础上提高护栏的防撞等级。

表22 路基护栏防撞等级的适用条件

车辆驶出路外可能造成的交通事故等级		
一般事故或重大事故	单车特大事故或二次重大事故	二次特大事故
B	B	A

表23 桥梁护栏防撞等级的适用条件

车辆驶出路外可能造成的交通事故等级	
重大事故或特大事故	二次重大事故或二次特大事故
B	A

f) 护栏设置最小长度应符合表24的规定，相邻路段护栏间距小于表24规定的护栏设置最小长度时，宜连续设置。

表24 路侧护栏设置最小长度

护栏类型	护栏长度 (m)
混凝土护栏	12
波形梁护栏	28
缆索护栏	120

10.2.2 护栏型式一般包括混凝土护栏、波形护栏及缆索护栏。护栏形式的选择应结合不同护栏的防撞性能、受撞后的变形程度、护栏材料的通用性、寿命的周期性及后期养护的方便程度进行选择。当选择其他形式护栏，不得降低护栏的防撞等级。

10.3 标志标线

10.3.1 交通标志设置的位置应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768）的规定。

10.3.2 主要交叉口、村镇和学校路段，应根据实际需要设置必要的指路标志。

10.3.3 急弯、连续转弯、陡坡、长下坡路段及路侧有悬崖、深谷、深沟等路段应设置相应警告、禁令、指示标志及线形诱导标志。

10.3.4 公路断面宽度发生变化的路段应提前设置相应警告、禁令标志。

10.3.5 交叉口处应根据相交道路的等级，设置减速让行标志或停车让行标志，并设置对应的地面标线。

10.3.6 交通标志板、支撑结构及反光材料应符合相关规范的要求。

10.3.7 蓄能自发光标识适用于下列路段，其性能应符合相关技术规定。

10.3.7.1 急弯、桥梁、隧道、穿村路段、夜间出行者较多的其他路段及桥涵、隧道的两端，应设置蓄能自发光标识。

10.3.7.2 路侧高差超过 1m 的路段、路侧不足 3m 有水渠、水塘、湖泊、高速公路、铁路的路段及在出行者通行范围内存在障碍物的路段应设置蓄能自发光标识。

10.3.7.3 行人、非机动车通行的路段宜设置蓄能自发光标识。

10.3.8 急弯、陡坡、连续下坡等特殊路段可按相关标准增设道路标线。

10.4 其他安全设施

10.4.1 路口、构造物两侧及其他需要路段宜设置道口标柱。夜间有行人、非机动车通行的路段，道口标柱上宜设置蓄能自发光标识。

10.4.2 凸面镜的直径宜在 600mm~1000mm 之间，应根据地形条件，线形指标、视距、交通量等因素，合理选定凸面镜尺寸。下列路段应设置凸面镜：

a) 曲线半径小于 15m 的急弯路段或会车视距小于 40m 的路段；

b) 交叉口视距较差，不能满足视距要求路段。

10.4.3 线形指标较差的路段及交叉口应根据需求设置减速标线、橡胶减速带等安全设施。减速标线及橡胶减速带应分别符合相关规范的要求。