ICS 93.080.01
CCS P 66

DB65

新 疆 维 吾 尔 自 治 区 地 方 标 准

DB65/T 4732—2023

小交通量农村公路工程技术规范

Technical specifications for low volume rural highway engineering

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　　发 布

目　次

前言 V
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　公路等级类型选用 2
4.2　设计速度 2
4.3　设计车辆 2
4.4　交通量 3
4.5　建筑限界 3
4.6　抗震设计 4
4.7　公路用地 4
5　路线 4
5.1　一般规定 4
5.2　车道宽度、路肩宽度、路基宽度 5
5.3　错车道 5
5.4　视距 5
5.5　圆曲线半径 6
5.6　缓和曲线 6
5.7　平曲线长度 6
5.8　超高 6
5.9　加宽 7
5.10　纵坡 7
5.11　最小坡长 8
5.12　最大坡长 8
5.13　缓和坡段 8
5.14　平均纵坡 8
5.15　高原纵坡折减 8
5.16　竖曲线 9
5.17　最大合成坡度 9
5.18　回头曲线 9
6　路基 9
6.1　一般规定 9
6.2　路基高度 10
6.3　地基处理和路基填料技术要求 10
6.4　路基边坡 10
6.5　路基防护 11

6.6 路基拓宽改建 11
6.7 路基取、弃土 11
7 路面 11
7.1 一般规定 11
7.2 设计使用年限 11
7.3 路面结构与路面材料 12
7.4 典型路面结构 13
7.5 路拱横坡 14
7.6 改扩建工程路面设计 14
8 排水 14
8.1 一般规定 14
8.2 边沟、排水沟 14
8.3 截水沟 15
8.4 其他排水设施 15
9 桥涵 15
9.1 一般规定 15
9.2 汽车荷载 16
9.3 人群荷载 16
9.4 标准化跨径 16
9.5 人行道和护栏 16
9.6 设计洪水频率 16
9.7 桥面净空 16
9.8 桥下净空 16
9.9 桥上纵坡 17
9.10 漫水桥、过水路面 17
9.11 桥涵改扩建 17
9.12 涵洞设置 17
9.13 设计使用年限 17
10 隧道 17
10.1 一般规定 17
10.2 建筑限界 18
10.3 单车道隧道路线平、纵面技术指标 18
10.4 洞门及衬砌结构设计规定 18
10.5 设计使用年限 18
10.6 其他规定 18
11 路线交叉 19
11.1 公路与公路平面交叉 19
11.2 公路与公路立体交叉 20
12 安全设施 20
12.1 一般规定 20
12.2 标志 20
12.3 标线 21
12.4 护栏 22

12.5 其他安全设施 22
13 沿线设施 24
13.1 一般规定 24
13.2 服务设施 24
13.3 管理设施 25
13.4 绿化景观 25
参考文献 26

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆交通规划勘察设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：阿布扎尔•格亚孜丁、宋亮、周豫新、严新江、徐岩、陈建刚、马利坚、艾尔登、马建勇、高阳江、张立伟、张国强、宋文政、车新刚、程红光、张建新。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆交通规划勘察设计研究院有限公司。

对本文件的修改意见建议，请反馈新疆维吾尔自治区交通运输厅（乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路301号）、新疆交通规划勘察设计研究院有限公司（乌鲁木齐市沙依巴克区仓房沟北路189号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市天山区新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅 联系电话：0991-5281301；传真：0991-5281301；邮编：830000

新疆交通规划勘察设计研究院有限公司 联系电话：0991-5281072；传真：0991-5813407；邮编：830006

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

小交通量农村公路工程技术规范

1 范围

本文件规定了小交通量农村公路工程的基本规定、路线、路基、路面、排水、桥涵、隧道、路线交叉、安全设施、沿线设施的要求。

本文件适用于年平均日设计交通量小于或等于1000辆小客车，且公路等级为三级公路、四级公路的小交通量农村公路新建工程及改扩建工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5768（所有部分） 道路交通标志和标线

GB/T 13793 直缝电焊钢管

GB/T 24722 路面标线用玻璃珠

GA/T 1215 中小学与幼儿园校园周边道路交通设施设置规范

JT/T 280 路面标线涂料

JTG 2111 小交通量农村公路工程技术标准（附条文说明）

JTG 3370.1 公路隧道设计规范 第一册 土建部分

JTG B01 公路工程技术标准

JTG D81 公路交通安全设施设计规范

JTG D82 公路交通标志和标线设置规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

小交通量农村公路 low volume rural highway

年平均日设计交通量小于或等于1000辆小客车的县道、乡道、村道及其附属设施。

3.2

大型、重载型车辆 large and heavy vehicles

车长大于8 m、总质量大于7 t的载重汽车以及车长大于7 m的客车。

3.3

县道 county road

除国道、省道以外的县际间公路以及连接县级人民政府所在地与乡级人民政府所在地和主要商品生产、集散地的公路。

3.4

乡道 township road

除县道及县道以上等级公路以外的乡际间公路以及连接乡级人民政府所在地与建制村的公路。

3.5

村道　village road

除乡道及乡道以上等级公路以外的连接建制村与建制村、建制村与自然村、建制村与外部的公路。

3.6

村镇路段　village section

农村公路中穿过村镇的路段。

3.7

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。

3.8

设计使用年限　design working/service 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无须进行大修或更换，即可按其预定目的使用的年限。

4　基本规定

4.1　公路等级类型选用

4.1.1　公路等级应根据公路网的规划、地区特点、经济发展水平及自然环境、环保要求、地形条件等，从全局出发，按照公路的使用任务、功能和远景交通量综合确定，可采用三级公路、四级公路标准。

4.1.2　年平均日设计交通量在 400 辆～1000 辆小客车的可采用双车道四级公路；年平均日设计交通量在 400 辆小客车及以下的可采用单车道四级公路。

4.1.3　县城通达乡（镇）公路，连接乡（镇）与乡（镇）之间的公路，以及连接建制村与建制村、建制村与自然村、建制村与外部的公路，且沿线无其他乡（镇）分布时，经论证可采用三级公路标准。

4.1.4　根据交通量、地形条件等情况可分段采用不同的技术等级，当需要改变技术等级时，应设置过渡段。同一技术等级类型的最小路段长度不宜小于 500 m，技术等级类型变化不应频繁。技术等级变更点的位置，应选择在驾驶人员能够明显判断路况发生变化而需要改变行车速度的地点，如村、乡（镇）、交叉道口、车站、大型构造物或地形明显变化等处，并应设置相应的警示标志。

4.2　设计速度

4.2.1　三级公路设计速度宜采用 40 km/h，当受地形、地质等条件限制时，可采用 30 km/h。

4.2.2　四级公路设计速度宜采用 30 km/h，当受地形、地质等条件限制时，可采用 20 km/h；当地形特殊困难且交通组成中无大型、重载型车辆时，可采用 15 km/h。

4.3　设计车辆

设计所采用的设计车辆外廓尺寸应符合表1中的规定。

表1　设计车辆外廓尺寸

单位为米

车辆类型	总长	总宽	总高	前悬	轴距	后悬
小客车	6.00	1.80	2.00	0.80	3.80	1.40
中型客车	7.00	2.30	3.00	1.00	4.00	2.00
大型客车	13.70	2.55	4.00	2.60	6.50+1.50	3.10

表1　设计车辆外轮廓尺寸（续）

车辆类型	总长	总宽	总高	前悬	轴距	后悬
轻型载重汽车	6.00	2.00	2.50	1.10	3.40	1.50
中型载重汽车	8.00	2.50	4.00	1.50	4.50	2.00
大型载重汽车	12.00	2.50	4.00	1.50	6.50	4.00
四轮低速货车（原四轮农用车）	6.00	2.00	2.50	1.20	3.30	1.50
三轮汽车	4.60	1.60	2.00	—	—	—
摩托车	2.50	1.00	2.25	—	—	—

4.4　交通量

4.4.1　三级公路的设计交通量宜按 15 年预测，四级公路的设计交通量宜按 10 年预测。

4.4.2　交通量换算采用小客车为标准车型。各汽车代表车型及车辆折算系数应符合表 2 的规定。

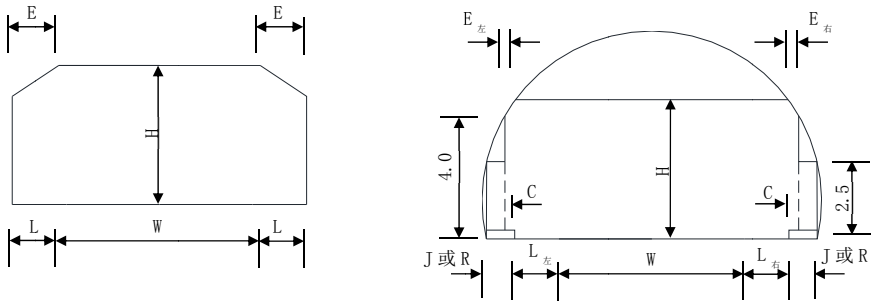
表2　各汽车代表车型及车辆折算系数

汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	座位≤9座的客车
中型客车	1.0	9座＜座位≤19座的客车
大型客车	1.5	＞19座的客车
轻型载重汽车	1.0	载质量≤2 t的货车
中型载重汽车	1.5	2 t＜载质量≤7 t的货车
大型载重汽车	2.5	＞7 t的货车
四轮低速货车（原四轮农用车）	1.0	—
三轮汽车	1.0	—
摩托车	0.5	—
注：拖拉机按外廓尺寸对应车型选择折算系数，畜力车、人力车、自行车等非机动车按路侧干扰因素计。		

4.5　建筑限界

建筑限界应符合图1的规定。

单位为米



a）公路　　b）公路隧道

说明：

W——行车道宽度；

L——侧向宽度，侧向宽度为路肩宽度减去0.25 m，设置护栏时，应根据护栏需要的宽度加宽路基；

$L_{左}$——隧道内左侧侧向宽度；
$L_{右}$——隧道内右侧侧向宽度；
C——余宽，0.25 m；
J——检修道宽度；
R——人行道宽度；
d——检修道或人行道高度；
E——建筑限界顶角宽度，当L≤1 m时，E=L；当L＞1 m时，E=1 m；
$E_{左}$——建筑限界左顶角宽度，当$L_{左}$≤1 m时，$E_{左}$=$L_{左}$；当$L_{左}$＞1 m时，$E_{左}$=1 m；
$E_{右}$——建筑限界右顶角宽度，当$L_{右}$≤1 m时，$E_{右}$=$L_{右}$；当$L_{右}$＞1 m时，$E_{右}$=1 m；
H——净空高度。

图1　建筑限界

除符合图1规定外，还应符合以下要求：

a) 设置紧急停车带、错车道、车道隔离设施的路段，行车道宽度应包括该部分的宽度；
b) 净高值一般不小于 4.5 m，对部分偏远、贫困地区，经技术经济论证也可适当降低，但应满足当地车辆的运输需求；
c) 隧道内检修道、人行道与行车道分开设置时，其净高应为 2.5 m。

4.6　抗震设计

4.6.1　地震动峰值加速度系数为 0.05 g 地区，除有特殊要求外，可简易设防。
4.6.2　地震动峰值加速度系数在 0.05 g～0.40 g 地区，应进行抗震设计。
4.6.3　地震动峰值加速度系数大于或等于 0.40 g 地区，应进行专门的抗震设计和研究。

4.7　公路用地

4.7.1　用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外 1 m，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟时为坡顶）以外 1 m 范围内的土地。
4.7.2　经过村镇路段应加强公路用地建筑红线控制，不应修建非法建筑，不应占用公路作为晒场、集贸市场，保证公路畅通和行车（人）安全。
4.7.3　用地范围还应包括必要的服务、安全、停车设施以及养护管理等工程的用地范围。

5　路线

5.1　一般规定

5.1.1　路线设计应贯彻保护耕地、林地并节约用地的原则，少拆房屋，少动迁公用事业管线，方便农（牧）民出行。路线宜避免穿过不良地质和环境敏感区。
5.1.2　应根据道路的等级和使用功能，合理利用老路资源和地形，结合区域环境、地质、水文等条件，正确运用并灵活掌握技术标准，在条件许可时，应选用较高的技术指标，保持线形均衡性，保证道路使用安全。
5.1.3　对公路的平、纵、横应进行总体设计，保证路线的整体协调，做到平面线形顺适、纵坡均衡、横断面合理，并注意与当地环境和自然景观相协调。
5.1.4　大桥、隧道应为路线走向控制点，中桥、小桥及一般构造物的设置应服从路线走向。

5.2 车道宽度、路肩宽度、路基宽度

应符合表3的规定。在路肩上设置路用设施时，不应侵入公路的建筑限界以内。对需要设置护柱、护栏等安全设施的路段，路肩宽度尚应满足安全设施设置所需的加宽宽
度。不同的路基宽度之间应设置过渡段，过渡段渐变率应不大于1/15，过渡段长度应不小于15 m。

表3 车道宽度、路肩宽度、路基宽度

公路等级	三级公路		四级公路		
设计速度/(km/h)	40	30	30	20	15
车道宽度/m	3.50	3.25	3.25	3.00（3.50）	
路肩宽度/m	0.75	0.50	0.50	0.25（0.50）	
路基宽度/m	8.50	7.50	7.50	6.50（4.50）	
注：括号内数字适用于单车道公路。					

5.3 错车道

单车道公路应设置错车道。错车道应设置在有利地形处，并使驾驶人员能看到相邻两错车道间驶来的车辆，且间距不宜大于300 m。对于通视条件较差的路段，错车道设置间距不宜大于200 m。错车道设计尺寸应符合表4的规定。

表4 错车道设计尺寸

单位为米

项目	指标
行车道宽度	6
路肩宽度	0.25
有效长度	10
渐变段长度	9

5.4 视距

5.4.1 停车视距、会车视距、超车视距不应小于表 5 的规定。

表5 停车视距、会车视距、超车视距

项目		指标			
设计速度/(km/h)		40	30	20	15
停车视距/m		40	30	20	15
会车视距/m		80	60	40	30
超车视距/m	一般值[a]	200	150	100	75
	最小值[b]	150	100	70	55
[a] 为正常情况下的采用值； [b] 为条件受限时可采用的值。					

5.4.2 双车道公路应间隔设置满足超车视距的路段。

5.4.3 积雪冰冻地区下坡段的停车视距结合路线纵坡宜适当增长。

5.5 圆曲线半径

圆曲线最小半径应符合表6的规定。当采用不设超高的最小半径时，路拱横坡应不大于2%。

表6 圆曲线最小半径

项目		指标			
设计速度/(km/h)		40	30	20	15
不设超高最小半径/m		600	350	150	90
一般最小半径/m		100	65	30	20
极限最小半径/m	最大超高8%	60	30	15	—
	最大超高6%	60	35	15	—
	最大超高4%	65	40	20	15(12)[a]
注：一般最小半径为正常情况下采用值；极限最小半径为条件受限时可采用的值。					
[a] 括号内数字适用于单车道，当交通组成中无中型载重汽车和中型客车及以上车辆时，单车道极限最小半径可采用10 m。					

5.6 缓和曲线

三级公路直线与小于表6中规定的不设超高最小半径的圆曲线相衔接处，应设置缓和曲线。四级公路直线与小于表6中规定的不设超高最小半径的圆曲线相衔接处，宜设置缓和曲线；当条件受限时，可不设缓和曲线，但应设置超高、加宽过渡段。缓和曲线采用回旋线，回旋线最小长度应符合表7中的规定。

表7 回旋线最小长度

项目	指标			
设计速度/(km/h)	40	30	20	15
平曲线最小长度/m	35	25	20	13

5.7 平曲线长度

平曲线最小长度应符合表8中的规定。

表8 平曲线最小长度

项目		指标			
设计速度/(km/h)		40	30	20	15
平曲线最小长度/m	一般值[a]	200	150	100	40
	最小值[b]	70	50	40	13
[a] 为正常情况下的采用值； [b] 为条件受限时可采用的值。					

5.8 超高

5.8.1 圆曲线半径小于表 6 中规定的“不设超高最小半径”时，应设置圆曲线超高。其超高值应符合表 9 中的规定。

5.8.2 一般地区，圆曲线最大超高应采用 8%。

5.8.3　积雪冰冻地区，圆曲线最大超高应采用 6%。

5.8.4　乡镇区域公路，以及设计速度按照 15 km/h 控制的四级公路，圆曲线最大超高应采用 4%。

表9　圆曲线超高横坡度

项目	指标							
设计速度/(km/h)	40		30		20		15	超高横坡/%
	一般地区	积雪冰冻地区	一般地区	积雪冰冻地区	一般地区	积雪冰冻地区	一般地区/积雪冰冻地区	
平曲线半径/m	600～470	600～430	350～250	350～270	150～140	150～120	90～50	2
	470～310	430～280	250～170	270～180	140～90	120～80	50～20	3
	310～220	280～190	170～120	180～120	90～70	80～60	20～12	4
	220～160	190～130	120～90	120～90	70～50	60～40	—	5
	160～120	130～90	90～60	90～55	50～40	40～25	—	6
	120～80	—	60～40	—	40～30	—	—	7
	80～55	—	40～30	—	30～15	—	—	8

5.9　加宽

圆曲线半径小于或等于250 m时，应在平曲线内侧加宽，加宽值应符合表10中的规定。

表10　平曲线加宽值

单位为米

公路等级	圆曲线半径									
	250～200	200～150	150～100	100～70	70～50	50～30	30～25	25～20	20～15	15～10
三级公路	0.40	0.50	0.60	0.70	0.90	1.30	1.50	1.80	2.20	—
四级公路双车道	0.40	0.50	0.70	0.90	1.20	1.80	2.00	2.60	3.20	—
四级公路单车道	0.20	0.25	0.35	0.45	0.60	0.90	1.00	1.30	1.60	2.30
无载重汽车和中型客车及以上车辆时的四级公路单车道	0.15	0.20	0.30	0.35	0.50	0.65	0.75	0.90	1.20	1.70

5.10　纵坡

5.10.1　最大纵坡应符合表 11 中的规定。

表11　最大纵坡

项目	指标			
设计速度/(km/h)	40	30	20	15
最大纵坡/%	7	8	9	12

5.10.2　受地形条件或其它特殊情况限制时，经技术经济论证，最大纵坡可增加 1%。

5.10.3　设计速度采用 15 km/h 的单车道四级公路特殊困难路段，当交通组成中无中型载重汽车和中型客车及以上车辆时，经论证并在保证安全的前提下，最大纵坡可采用 14%。

5.10.4　积雪冰冻地区最大纵坡不应大于 8%。对冬季不通行的道路，或出现积雪、结冰情况时能够及时封闭道路并清除冰、雪的公路，可不受此限制。

5.10.5　村镇路段纵坡不宜大于 3%。

5.10.6　应避免小半径圆曲线与大纵坡相组合的线形。

5.10.7　最小纵坡不宜小于 0.3%；长路堑及横向排水不畅路段，当纵坡小于 0.3%时，边沟应作纵向排水设计。横向排水良好、不产生路面积水的路段，设计时可不考虑最小纵坡的限制。

5.11　最小坡长

最小坡长应符合表12中的规定。

表12　最小坡长

项目	指标			
设计速度/(km/h)	40	30	20	15
最小坡长/m	120	100	60	45

5.12　最大坡长

5.12.1　不同纵坡的最大坡长应符合表 13 中的规定。

表13　不同纵坡的最大坡长

设计速度/(km/h)	纵坡坡度/%										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
40	1100 m	900 m	700 m	500 m	300 m	—	—	—	—	—	—
30	1100 m	900 m	700 m	500 m	300 m	200 m	—	—	—	—	—
20	1200 m	1000 m	800 m	600 m	400 m	300 m	200 m	—	—	—	—
15	—	1100 m	900 m	700 m	500 m	400 m	300 m	250 m	200 m	150 m	100 m

5.12.2　当交通组成无中型载重汽车和中型客车及以上车辆时，经论证后最大坡长可适当增长。

5.13　缓和坡段

公路连续上坡或下坡时，宜在不大于表13中规定的纵坡长度之间设置缓和坡段。缓和坡段的纵坡不宜大于3%（对设计速度采用15 km/h的四级公路特殊路段，经论证后不应大于4%），其长度应符合表12中的最小坡长规定。

5.14　平均纵坡

路线连续上坡或下坡路段，相对高差为200 m～500 m时，平均纵坡不宜大于5.5%；相对高差大于500 m时，平均纵坡不宜大于5.0%。任意连续3 km路段的平均纵坡不宜大于5.5%。不能满足上述要求时，应进行安全分析论证，并采取增设安全设施等措施。

5.15　高原纵坡折减

在海拔3000 m以上的高原地区，最大纵坡值应按表14中的规定进行折减。

表14　高原纵坡折减值

项目	指标		
海拔高度/m	3000～4000	4000～5000	5000以上
折减值/%	1	2	3

5.16 竖曲线

公路纵坡变化处应设竖曲线，竖曲线最小半径和最小长度应符合表15中的规定。

表15 竖曲线最小半径和最小长度

项目		指标			
设计速度/(km/h)		40	30	20	15
竖曲线半径/m	一般值	700	400	200	150
	极限值	450	250	100	75
竖曲线最小长度/m	一般值	90	60	50	40
	极限值	35	25	20	15

5.17 最大合成坡度

在设有超高的平曲线上，三级公路一般路段最大合成坡度不应大于10%，四级公路一般路段最大合成坡度不应大于13%，对交通组成中无中型载重汽车和中型客车及以上车辆的单车道四级公路，经论证并在保证安全的前提下，最大合成坡度可采用15%。在冰冻积雪地区合成坡度值不应大于8%。

5.18 回头曲线

两相邻回头曲线之间，应有较长的距离。由一个回头曲线的终点至下一个回头曲线起点的距离，设计速度为40 km/h、30 km/h、20 km/h时，应分别不小于200 m、150 m、100 m；设计速度为15 km/h时，宜不小于75 m，特殊困难路段可按50 m控制。回头曲线各部分的技术指标应符合表16中的规定。

表16 回头曲线的技术指标

项目	指标				
主线设计速度/(km/h)	40		30	20	15
回头曲线设计速度/(km/h)	35	30	25	20	10
圆曲线最小半径/m	40	30	20	15	15（12）
回旋线最小长度/m	35	30	25	20	15
超高横坡/%	6	6	6	6	4
路面加宽值/m	2.50	2.50	2.50	3.00（2.00）	3.00（2.00）
最大纵坡/%	3.5	3.5	4.0	4.5	6
注：括号内数字适用于单车道，当交通组成中无中型载重汽车和中型客车及以上车辆时，单车道极限最小半径和最大超高横坡度可采用10 m和6%。					

6 路基

6.1 一般规定

6.1.1 路基设计应遵循因地制宜、合理选材的原则，减少对自然、生态环境的影响，不宜高填、深挖。

6.1.2 路基应具有足够的强度、稳定性和耐久性。

6.1.3 路基应设置必要的防护设施。

6.1.4 路基应根据当地自然条件和工程地质条件，统筹考虑安全、环境、土地、经济等因素，选择合理的断面形式和边坡坡度。

6.1.5　路基通过特殊性岩土、不良地质及特殊水文条件的路段，应结合当地实践经验，采取综合治理措施，增强公路防灾、抗灾能力。

6.1.6　路基应重视防护设施的设计，防止水土流失、堵塞河道和诱发地质灾害。

6.1.7　路基设计洪水频率应参考当地水文要素，结合村镇发展规划、排洪、泄洪等情况综合确定，当采用三级公路标准时不宜低于 1/25，当采用四级公路标准时不宜低于 1/15。过水路面设计洪水频率应根据容许阻断交通的时间长短和对上下游农田、乡镇、村庄的影响确定。

6.1.8　土路肩宜采用当地材料硬化，压实度不应小于 90%。

6.2　路基高度

6.2.1　路基设计高度应高出路基两侧地面积水高度，同时应满足风沙、雪害、盐渍土地区路基最小安全高度，还要考虑地下水、毛细水和冰冻的作用，不使其影响路基的强度和稳定性。

6.2.2　当填土高度受限时，应做好排水设计，并采取换填、设置隔离层等处治措施。

6.2.3　沿河及受水浸淹的路基边缘高程，应满足设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5 m 的安全高度。

6.3　地基处理和路基填料技术要求

6.3.1　路堤基底应清理和压实。在一般土质地段，基底压实度不应小于 90%（重型击实）。基底强度、稳定性不足时，应对地基进行换填或加固处理，以保证路基稳定，减少工后沉降。

6.3.2　路基填料最小承载比和最大粒径应符合表 17 中的规定。

表17　路基填料最小承载比和最大粒径要求

路面底面以下深度/m	填料最小承载比（CBR）/%	最大粒径/mm
0～0.80	6	100
＞0.80	4	150

6.3.3　路基压实度应符合表 18 中的规定。

表18　路基压实度要求

路床顶面以下深度/m	路基压实度（重型击实）/%
0～0.80	≥95
0.80～1.50	≥94
＞1.50	≥93

6.3.4　桥涵台背、挡土墙墙背路基压实度三级公路不小于 96%，四级公路不小于 94%。

6.3.5　填石路基应通过试验路段确定合适的填筑层厚、压实工艺以及质量控制标准，宜采用孔隙率法。

6.3.6　路床顶面回弹模量值不应低于 30 MPa，当采用沥青混凝土和水泥混凝土路面时不应低于 40 MPa。

6.4　路基边坡

6.4.1　应根据当地自然条件和工程地质条件，合理选择稳定的边坡坡率。

6.4.2　利用既有公路路基边坡时，边坡的形式、坡率及防护可综合工程实际情况合理确定。

6.4.3　占地不受限的戈壁、沙漠、草原等路段宜采用缓边坡，与原地形相协调。

6.5 路基防护

6.5.1 路基防护类型应根据当地气候环境、工程地质和材料等情况确定，有条件宜采用植物防护，并与适当的工程防护相结合。

6.5.2 路基防护应针对不稳定边坡、易受冲刷的沿河路段等，采用设置挡土墙、护坡、护岸、石笼、抛石等工程措施进行防护。

6.5.3 风吹雪路段，宜采用流线型或缓边坡路堤形式，挖方路堑结合积雪平台宜做成路堤形式，必要时采取导风板、防雪栅、挡雪墙、挡雪坝等雪害防治工程措施。

6.5.4 风积沙路段，宜采用流线型或缓边坡路基横断面，路堑边沟设置为宽浅形积沙平台，必要时采取阻沙、固沙、输沙等工程措施。

6.6 路基拓宽改建

6.6.1 应根据沿线的地形地貌和地质特点、既有路基现状及拓宽后的交通组成，综合比较确定既有路基的利用与拓宽拼接方案，采取合理的工程措施，控制新老路基之间的差异沉降，保证拓宽改建路基的强度和稳定性。

6.6.2 拓宽路基的基底处理、填料最小强度和压实度等应满足 6.3 中的相关要求。

6.7 路基取、弃土

6.7.1 应合理选择路基填料，以节约投资、就地取材、保证路基强度为原则，充分利用路基挖方及废旧路面材料，减少路基取、弃土数量。

6.7.2 路基借土填筑时，应优先选用水稳性良好的砾类土、砂类土和风积沙做路基填料，并合理控制路基填料的易溶盐含量。

6.7.3 路基取、弃土场的设置应符合环保要求，应对取土坑、弃土堆加以处理，防止水土流失和淤塞河道。

6.7.4 应合理利用清除表土，对农田区和草原区的清除表土进行临时堆积，对草皮土进行养生保管，尽量用于路基边坡、取土场、弃土场、便道、拌和场和预制场等临时用地的恢复。

7 路面

7.1 一般规定

7.1.1 路面应具有足够的强度、稳定性和耐久性，面层应满足平整度要求。

7.1.2 宜综合考虑就地材料、经济、养护、环境等因素合理选用路面结构形式。

7.2 设计使用年限

路面设计使用年限不应小于表19中的规定。

表19 路面设计使用年限

单位为年

路面类型	设计使用年限	
	三级公路	四级公路
砂砾路面	—	—
沥青路面	10	8
水泥混凝土路面	15	10

7.3 路面结构与路面材料

7.3.1 路面结构应由面层、基层、底基层组成，干旱少雨的路基用粗类土（石料、砾类土、砂类土、风积沙）填筑路段可以不设置底基层。对于石质路基路段的水泥混凝土路面，可由调平层和面层组成。

7.3.2 基层和底基层材料可参照表 20 选用。

表20 基层和底基层材料

类型	材料
基层	水泥稳定砂砾
	厂拌冷再生混合料
	级配砾石(碎石)
	经铣刨破碎处理的废旧路面材料
底基层	天然砂砾
	经铣刨破碎处理的废旧路面材料
注：厂拌冷再生混合料基层可采用乳化沥青、泡沫沥青、无机结合料做胶结料。	

7.3.3 不同材料基层和底基层厚度宜符合表 21 中的规定。

表21 基层和底基层厚度

单位为厘米

结构层类型		结构层适宜厚度
基层	水泥稳定砂砾	16～20
	无机结合料厂拌冷再生混合料	16～20
	乳化沥青、泡沫沥青厂拌冷再生混合料	8～15
	级配砾石(碎石)	10～15
	经铣刨破碎处理的废旧路面材料	10～15
	天然砂砾	10～15
底基层	天然砂砾	10～20
	经铣刨破碎处理的废旧路面材料	10～20

7.3.4 面层材料类型可参照表 22 选用。

表22 面层材料

类型	材料
砂砾路面	级配砾石（碎石）
沥青路面	沥青表面处治
	沥青混凝土
	厂拌热再生混合料
	厂拌冷再生混合料
水泥混凝土路面	水泥混凝土
注1：厂拌冷再生混合料面层可采用乳化沥青、泡沫沥青做胶结料。 注2：面层采用厂拌冷再生混合料时，其表面应加铺稀浆封层、碎石封层、微表处等做上封层。	

7.3.5　沥青混凝土面层厚度宜符合表 23 中的规定，其他类型路面面层厚度宜符合表 24 中的规定。

表23　沥青混凝土面层适宜厚度

沥青混合料类型	公称最大粒径/mm	适宜厚度/cm
细粒式沥青混凝土（AC-10）	9.5	3～4
细粒式沥青混凝土（AC-13）	13.2	4～5
中粒式沥青混凝土（AC-16）	16.0	4～6

表24　其他类型路面面层适宜厚度

单位为厘米

面层类型	适宜厚度
沥青表面处治	层铺法2～3、拌和法2～4
厂拌热再生混合料	3～6
厂拌冷再生混合料	6～12
水泥混凝土路面	18～20
级配砾石(碎石)	10～15

7.3.6　桥面铺装和隧道路面应根据实际情况采用沥青路面或水泥混凝土路面。

7.3.7　可利用废旧路面材料铺筑厂拌热再生或厂拌冷再生混合料面层及厂拌冷再生混合料基层。

7.3.8　预期工后沉降较大的路基，宜采用砂砾路面。

7.3.9　过水路面应采用水泥混凝土路面。

7.3.10　水泥混凝土路面面层设计强度应采用 28 d 龄期的弯拉强度，设计强度不应低于 4.0 MPa。

7.3.11　急弯、陡坡及易积雪结冰路段，应采取措施提高路面的抗滑性能。

7.3.12　在摊铺沥青混凝土路面之前，宜在半刚性基层上设置下封层。

7.4　典型路面结构

路面结构应优先选用当地典型的路面结构，当缺乏相应资料时，可选择表25中的典型路面结构。

表25　典型路面结构

路面类型	层位	典型路面结构
砂砾路面	面层	10 cm～15 cm级配砾石（碎石）
	基层	10 cm～15 cm天然砂砾
	底基层	＞20 cm粗类土（路基填料或路基换填料）
再生路面	面层	3 cm～6 cm厂拌热再生混合料/6 cm～12 cm厂拌冷再生混合料（加铺碎石封层）
	基层	8 cm～20 cm厂拌冷再生混合料/10 cm～15 cm级配砾石（碎石）
	底基层	10 cm～20 cm经铣刨破碎处理的废旧路面材料/10 cm～20 cm天然砂砾
沥青表面处治路面	面层	2 cm～4 cm沥青表面处治
	基层	10 cm～15 cm经铣刨破碎处理的废旧路面材料/10 cm～15 cm级配砾石（碎石）
	底基层	10 cm～20 cm天然砂砾
沥青混凝土路面	面层	3 cm～5 cm沥青混凝土
	基层	16 cm～20 cm水泥稳定砂砾/10 cm～15 cm级配砾石（碎石）
	底基层	10 cm～20 cm经铣刨破碎处理的废旧路面材料/10 cm～20 cm天然砂砾

表 25　典型路面结构（续）

路面类型	层位	典型路面结构
水泥混凝土路面	面层	18 cm～20 cm水泥混凝土
	基层	16 cm～20 cm水泥稳定砂砾/10 cm～15 cm级配砾石（碎石）
	底基层	10 cm～20 cm经铣刨破碎处理的废旧路面材料/10 cm～20 cm天然砂砾

7.5　路拱横坡

7.5.1　路面应设置路拱，双车道公路宜采用双向路拱横坡，单车道公路宜采用单向路拱横坡。
7.5.2　路拱横坡宜按表 26 确定。

表26　路拱横坡建议值

路面类型	路拱横坡
沥青路面、水泥混凝土路面	1.5%、2.0%
砂砾路面	2.5%、3.0%

7.5.3　土质路肩横坡宜较行车道横坡增大 1 个百分点。

7.6　改扩建工程路面设计

7.6.1　应对现有路面状况进行调查评估，有针对性地开展设计。
7.6.2　应充分利用既有路面结构，充分利用路面回收材料。
7.6.3　既有路面不能满足性能要求时，应选用补强、再生利用、重建等措施进行处理。

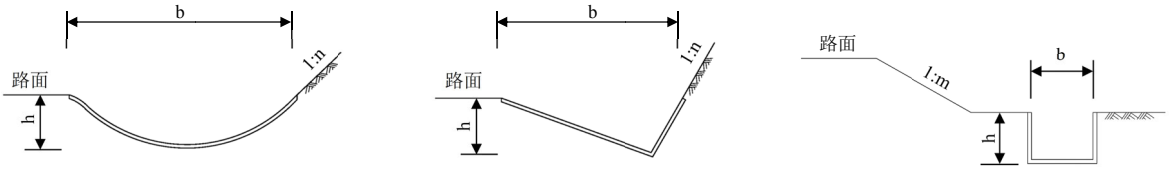
8　排水

8.1　一般规定

8.1.1　应综合设计、合理布局，与沿线构造物顺畅衔接，注重与自然水系和农田水利设施相结合，注重与村镇排水设施衔接，注重环境保护，防止水土流失。
8.1.2　应根据沿线气象、地形、水文等自然条件进行设计，宜结合当地材料及经济情况选择合理形式。
8.1.3　排水设施尺寸宜考虑降水量、汇水面积、地形特点等计算确定，村镇路段排水设施尺寸确定时宜充分考虑清淤和通畅的需求。
8.1.4　影响路基强度和稳定的地表水和地下水，应采取拦截或排除路基以外的措施，并结合路面排水，做好综合排水设计，形成必要而有效的排水系统。
8.1.5　山区回头曲线、急弯、陡坡、反向曲线相接点等重点路段及特殊性岩土和不良地质路段应加强排水设计。
8.1.6　有条件时在满足排水功能前提下，宜采用宽、浅的排水设施形式。

8.2　边沟、排水沟

8.2.1　山岭重丘区、年降水量大于或等于 250 mm 的挖方路基和低路堤应设置边沟，冲刷严重路段应设置硬化边沟；年降水量小于 250 mm 或无集中排水要求的平原区路段可不设置边沟。
8.2.2　边沟、排水沟可采用图 2 中所示的浅碟形、三角形、矩形等横断面形式；地形平缓的低填浅挖路段宜采用浅碟形、三角形等形式；土质边沟可采用天然弧线形横断面。



a）浅碟形　　b）三角形　　c）矩形

说明：

b——沟宽；

h——沟深；

n——挖方坡率；

m——填方坡率。

图2　典型边沟或排水沟形式

8.2.3　村镇路段宜选择盖板边沟、暗埋式边沟等形式。

8.2.4　边沟砌筑宜充分利用当地材料，可采用浆砌卵石、浆砌片石、现浇水泥混凝土或水泥混凝土预制块等方式。浅碟形土质边沟可选用砂砾、石渣、卵石等当地材料加固。

8.2.5　边沟纵坡应结合路线纵坡、地形、土质、出水口位置等情况选定，宜与路线纵坡一致且不宜小于 0.3%。

8.2.6　汇水面积较大、纵向边沟连续长度超过 500 m 的路段，应设置排水设施将水引流到路基之外。

8.3　截水沟

8.3.1　截水沟应结合地形条件及汇水面积等设置。

8.3.2　截水沟断面形式及尺寸应结合设置位置、排水量、地形及边坡情况确定。

8.3.3　土质截水沟宜采用梯形，冲刷严重路段宜进行加固，特殊性岩土路段应做好防渗设计。

8.3.4　截水沟长度超过 500 m 时，宜在中间适宜位置处增设泄水口，由急流槽分流排引。

8.3.5　截水沟冲刷严重段落应进行加固。

8.4　其他排水设施

8.4.1　受地下水影响的路堑路段可设置盲沟、渗沟等地下排水设施。

8.4.2　设置过水路面时，路面下宜设置涵洞，两侧应设置防排水设施。

9　桥涵

9.1　一般规定

9.1.1　桥位宜选择河道顺直、水流稳定、河床地质良好的河段。

9.1.2　桥涵结构形式应根据公路功能、通行能力和防灾、减灾等需要，按照因地制宜、就地取材、便于施工和养护的原则，合理选用。

9.1.3　桥梁宜采用标准跨径、技术成熟的桥型。

9.1.4　桥面应有完善的防排水系统。

9.1.5　桥涵设置宜充分考虑地质、水文及通行净高等条件，合理确定桥梁规模、基础形式及埋置深度，加强桥涵结构及桥头引道路基的防护，提高抗冲刷、抗水毁能力。

9.1.6　改扩建工程应本着安全、经济的原则合理利用既有桥梁。

9.2 汽车荷载

汽车荷载等级不应低于公路-Ⅱ级。

9.3 人群荷载

9.3.1 桥梁计算跨径小于或等于 50 m 时，人群荷载标准值为 3.0 kN/m^2；桥梁计算跨径大于等于 150 m 时，人群荷载标准值为 2.5 kN/m^2；桥梁计算跨径大于 50 m、小于 150 m 时，可由线性内插得到人群荷载标准值。

9.3.2 非机动车、行人密集的桥梁，人群荷载标准值应为上述标准值的 1.15 倍。

9.4 标准化跨径

桥涵标准化跨径应符合JTG 2111的规定。桥涵标准化跨径规定如下：0.5 m、0.75 m、1.0 m、1.25 m、1.5 m、2.0 m、2.5 m、3.0 m、4.0 m、5.0 m、6.0 m、8.0 m、10 m、13 m、16 m、20 m、25 m、30 m、35 m、40 m、50 m。

9.5 人行道和护栏

9.5.1 村镇路段桥梁宜在两侧设置人行道，人行道宽度宜为 1 m，大于 1 m 时，按 0.5 m 的级差增加。

9.5.2 设置人行道的桥梁，可通过路缘石等分隔设施将人行道与行车道进行分离，路侧应设置护栏。

9.5.3 路缘石高度可取用 0.25 m～0.35 m。

9.6 设计洪水频率

9.6.1 大中桥设计洪水频率 1/50。

9.6.2 小桥设计洪水频率 1/25。

9.6.3 涵洞及小型排水构造物设计洪水频率应参考当地水文要素，结合村镇发展规划、排洪、泄洪等情况综合确定，不宜低于 1/15。

9.6.4 漫水桥的设计洪水频率，应根据容许阻断交通的程度和时间长短，以及桥梁结构形式、水文情况、引道条件和对上、下游农田、村镇的影响等因素确定。

9.6.5 对作为进村镇唯一通道的桥梁，在河床比降大、易于冲刷的情况下，宜提高一级洪水频率。大、中桥采用 1/100，小桥采用 1/50。

9.7 桥面净空

9.7.1 桥面净宽应符合 4.5 关于公路建筑限界的规定。

9.7.2 不设置人行道的三级公路、四级公路桥面净宽不应小于 4.5 m。

9.7.3 村镇路段新建大中桥，结合规划和交通量预测，桥面宽度可按照二级公路技术标准进行设计。

9.7.4 路、桥不同宽度间应顺适过渡，渐变率不应大于 1/15，渐变段长度不应小于 15 m。

9.7.5 桥上设置的各种管线、安全设施等不应侵入公路建筑限界。

9.8 桥下净空

9.8.1 跨线桥桥下净空应符合被交叉的公路、铁路、其他道路等建筑限界的规定。跨线桥位于设超高平曲线的高速、一级公路时，应以桥下路面边缘超高最高点控制净空高度。

9.8.2 桥下净空宜考虑排洪、流水、漂流物、冰塞以及河床冲淤等情况。

9.9 桥上纵坡

9.9.1 桥梁及其引道的平、纵、横技术指标应与路线总体布设相协调。
9.9.2 大桥、中桥桥上纵坡不宜大于 4%，桥头引道纵坡不宜大于 6%。
9.9.3 小桥桥上纵坡应随路线纵坡设计，且不应大于 9%。
9.9.4 对于易结冰、积雪的桥梁，桥上纵坡宜适当减小。
9.9.5 位于村镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上纵坡和桥头引道纵坡均不应大于 3%。
9.9.6 桥头两端引道的线形应与桥梁的线形相匹配。

9.10 漫水桥、过水路面

在容许有限度的中断交通时，可设置漫水桥或过水路面。

9.11 桥涵改扩建

9.11.1 桥涵拼接加宽部分应符合 JTG 2111 的规定。
9.11.2 对直接利用或拼接加宽利用的原有桥涵，应进行检测评估并满足原设计荷载标准要求，其极限承载力应满足或采取加固措施后符合 JTG 2111 的规定。对于不满足荷载标准要求的，但使用状况良好，因经济、技术和其他因素暂不加固时，应限载通行，且不应直接拼接加宽利用。
9.11.3 桥梁加宽宜采用与原有桥梁相同或相近的结构形式和跨径。

9.12 涵洞设置

9.12.1 涵洞设置应满足路基排水及泄洪要求，充分考虑农田水利及自然水系排灌与周围灌溉系统衔接。
9.12.2 涵洞宜根据当地材料采用经济适用、方便施工与养护的圆管涵、盖板涵、波纹管涵、拱涵等结构型式，跨径不宜小于 0.75 m。
9.12.3 涵洞应根据所处环境跨越条件，如基础状况、建筑高度及道路排水要求等，合理选择涵洞的孔径和孔数。
9.12.4 针对路基排水不畅的路段，应通过增设涵洞等排水设施进行疏导。

9.13 设计使用年限

桥涵主体结构和可更换部件的设计使用年限应符合表27中的规定。

表27 桥涵设计使用年限

单位为年

主体结构			可更换部件
大桥	中桥	小桥、涵洞	栏杆、伸缩装置、支座等
100	50	30	15

10 隧道

10.1 一般规定

10.1.1 隧道宜综合考虑其所处的地形、地质、施工等条件进行设计。
10.1.2 隧道宜采用中、短隧道。
10.1.3 隧道选址应对该区域的自然地理、场地与生态环境、工程地质、水文地质、气象、地震等进行勘察，取得必要的基础资料，经技术经济论证后确定。

10.1.4　当路基中心开挖深度大于 30 m 时，宜进行明挖与隧道方案技术、经济和环保论证，择优选定。
10.1.5　隧道宜采用双车道。条件受限时，可采用单车道，长度不应大于 500 m。
10.1.6　双车道隧道设计应符合 JTG B01 中隧道的规定。
10.1.7　单车道隧道洞口两端应设置错车道，其路基宽度不应小于 6.5 m，有效长度不宜小于 15 m。长度大于 250 m 的单车道隧道，宜在隧道中部设置错车道 1 处。
10.1.8　单车道隧道可根据需要设置人行道，人行道宜设置在排水沟之上。
10.1.9　隧道洞内为水泥混凝土路面时，表面应刻槽、压槽、拉毛或凿毛。
10.1.10　有条件时隧道可设置照明，并选择经济、合理的照明及供电方式。

10.2　建筑限界

隧道建筑限界应符合4.5的规定，在建筑限界内不应有任何部件侵入。单车道隧道建筑限界基本宽度应符合表28中的规定。

表28　单车道隧道建筑限界横断面组成最小宽度

单位为米

行车道宽度W	侧向宽		余宽C	人行道宽度R	断面净宽	
	左侧$L_{左}$	右侧$L_{右}$			不设人行道	设人行道
3.50	0.25	0.25	0.25	0.75	4.5	5.5

10.3　单车道隧道路线平、纵面技术指标

10.3.1　隧道口之间应保证通视，平面线形宜采用直线。
10.3.2　纵坡不应小于 0.3%，不宜大于 3%，困难路段不宜大于 4%，但短于 100 m 的隧道可不受此限制。
10.3.3　隧道内的纵坡宜设置为单向坡。

10.4　洞门及衬砌结构设计规定

10.4.1　应根据隧道进出口地形及地质条件，结合环境保护，合理选择洞门结构形式。
10.4.2　隧道衬砌设计宜综合考虑地形、地质条件、埋深、断面形状、施工条件等因素，洞口段可采用整体式或复合式衬砌，洞身段可采用喷锚衬砌或复合式衬砌。衬砌应有足够的强度和稳定性，保证隧道长期安全使用。
10.4.3　Ⅰ、Ⅱ级围岩的单车道隧道，洞身段可不进行衬砌，但应喷射水泥砂浆作为保护层，必要时辅以局部锚杆支护。洞口段 10 m 应进行衬砌，并应设置洞门。

10.5　设计使用年限

隧道主体结构和可更换部件的设计使用年限应符合表29的规定。

表29　隧道设计使用年限

单位为年

主体结构	可更换部件（水沟、电缆沟槽、盖板等）
50	30

10.6　其他规定

10.6.1　隧道防排水应遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，保证隧道结构物和运营设备的正常使用和行车安全。隧道防排水设计应对地表水、地下水妥善处理，洞内外应形成一个

完整畅通的防排水系统，保证行车安全及隧道结构和设备的正常使用。

10.6.2　中、短隧道，宜采用水泥混凝土路面，有条件时可根据交通运输状况、材料供应、经济分析等采用沥青路面。

10.6.3　单车道隧道口应设置停车让行、禁止洞内错车的警告标志。

11　路线交叉

11.1　公路与公路平面交叉

11.1.1　一般规定

11.1.1.1　公路与公路相交时，应根据地形条件、被交公路的技术等级、交叉设计原则，选择合理的交叉方式。

11.1.1.2　公路与铁路、管线交叉时，应符合 JTG B01 关于公路与铁路、管线交叉的规定。

11.1.1.3　公路与高速公路相交叉应采用立体交叉。

11.1.1.4　公路与一级公路相交叉宜采用立体交叉。

11.1.1.5　公路与二、三、四级公路相交时，宜采用平面交叉。

11.1.1.6　砂砾路面公路与水泥混凝土或沥青路面公路交叉时，距被交路边线 10 m～20 m 范围内宜铺装相应路面。

11.1.1.7　平面交叉宜正交，当需要斜交时，交叉角宜大于 45°。

11.1.1.8　非村镇路段平面交叉口最小间距不宜小于 150 m。

11.1.2　平面交叉范围路线平纵面技术指标

11.1.2.1　交叉口范围内的路线宜采用直线。当需采用曲线时，其曲线半径不宜小于表 6 中规定的不设超高最小圆曲线半径。

11.1.2.2　交叉口范围内的路线纵坡不宜大于 3%，非冰冻地区的困难路段不宜大于 6%。

11.1.3　平交口视距

11.1.3.1　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，如图 3 所示。

11.1.3.2　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 4 所示。引道视距在数值上等于停车视距，具体数值详见表 30。

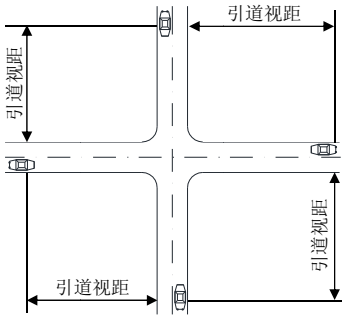


图3　引道视距

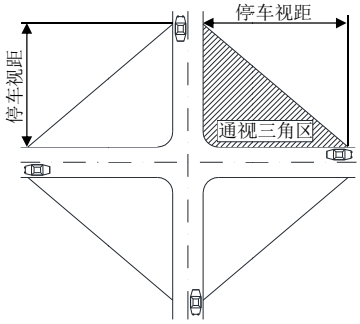


图4　通视三角区

11.1.3.3　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 5 m～7 m 所组成的通视三角区，如图 5 所示。安全交叉停车视距值应符合表 30 中的规定。

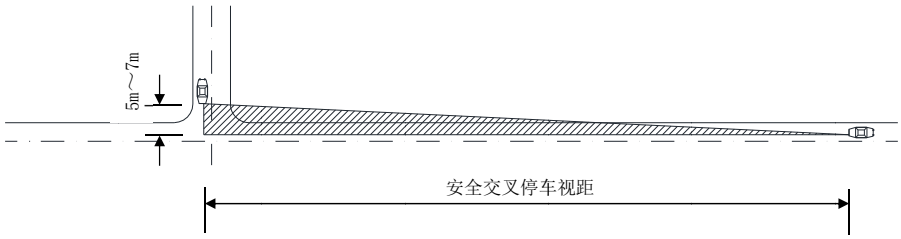


图5　安全交叉停车视距通视三角区

表30　安全交叉停车视距

项目	指标			
设计速度/(km/h)	40	30	20	15
安全交叉停车视距/m	70	55	35	25

11.1.3.4　改建工程平交口视距不能满足 11.1.3.3 规定时，应采取限速并设置必要的警告标志等措施，保证行车安全。

11.1.3.5　平面交叉按加铺转角设计时，半径不应小于 5 m。

11.2　公路与公路立体交叉

11.2.1　采用立体交叉时，宜充分利用现有通道和桥梁进行穿越，当地形条件容许时，可设置为简易互通式立交。

11.2.2　新建工程的通道净空应符合 4.5 公路建筑限界规定。改建工程利用既有公路、铁路等构造物下穿净空不符合要求时，应设置限高、限宽设施及绕行指路标志。

11.2.3　下穿通道应做好排水设计。

12　安全设施

12.1　一般规定

12.1.1　安全设施设计应坚持以人为本、预防为主、系统设计、重点突出的原则。应在交通安全综合分析的基础上，优先设置主动引导设施，根据需要设置被动防护设施。

12.1.2　安全设施应遵循“确保安全、经济适用”的原则，依据公路使用功能、技术等级、交通量，结合当地的自然条件、建设成本、道路风险等级等因素，按照相关规定设置，做到醒目、实用。

12.1.3　新建和改扩建公路安全设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

12.1.4　应符合 GB 5768、JTG D81 的规定；在满足交通安全的前提下，合理设置安全设施，控制工程规模和造价。

12.1.5　安全设施应重点加强对急弯陡坡、临水临崖、穿村及通客运班车、校车等路段的安全保障。

12.1.6　对于交通事故易发段，应进行调查分析，有针对性的设置安全设施，保证车辆通行安全。

12.2　标志

12.2.1　设置要求

12.2.1.1　标志设置时，应符合 GB 5768 的规定。

12.2.1.2　长陡下坡、急弯、连续弯道等危险路段宜设置警告标志。警告标志可与辅助标志组合使用。

12.2.1.3　公路的起止点应设置限速标志，限速标志间距大于 5 km 时，宜增加设置或在路面上标识。

12.2.1.4　进入村镇之前应在合适位置设置限速标志、地名标志和村庄警告标志。

12.2.1.5　经过学校、幼儿园等路段，应在两侧设置注意儿童标志和限速标志，配合设置相应的标线，并采取隔离措施。其余设施的设置应符合 GB 5768 及 GA/T 1215 的规定。

12.2.1.6　为了限制超限、超载车辆驶入，在该类公路两端一定距离宜设置限高、限宽、限重标志及限制车型标志，限高、限宽设施应满足消防等应急通行的需要。

12.2.1.7　桥梁宜在桥头两端适当位置，根据桥梁荷载设置限制质量和限制轴重标志。

12.2.1.8　视距不良、急弯等路段，宜在路侧设置相应的视线诱导、凸面镜等设施。

12.2.1.9　在沿线客运汽车停靠站、校车停靠站等站点和观景平台前应设置停靠站告示或观景台标志。

12.2.1.10　与国省干线交叉时，应在交叉口设置停车让行标志及相关标线。

12.2.1.11　在前方有影响行车安全的不良地质路段，应在其合适位置设置告示标志。

12.2.1.12　单车道隧道入口前应设置会车让行标志，双车道隧道入口前按 JTG 3370.1 的规定设置相关标志。

12.2.1.13　其他标志的设置应符合 JTG D82 的规定。

12.2.2　标志种类、结构形式及标志材料

12.2.2.1　标志主要有警告、禁令、指路、指示、旅游标志和告示标志，并可以根据需要配置辅助标志对其进行说明。

12.2.2.2　标志汉字字高宜采用 25 cm～30 cm，数字宜和汉字等高，标志文字应同时、规范使用汉字和少数民族文字，少数民族文字高度宜采用汉字字高的 1/2，排列于汉字之上。

12.2.2.3　结构形式主要以单柱式为主。柱式标志内边缘不应侵入道路建筑限界，距离土路肩外边缘不宜小于 50 cm。单柱标志结构宜采用金属材料或再生材料。

12.2.2.4　标志板可采用铝合金、合成树脂类板材等制造，小型标志也可以整体式生产及安装。特殊情况下，标志可采用山体岩石、木板、砖砌体、混凝土等简易材料。

12.2.2.5　标志版面应粘贴逆反射性能好的反光膜材料。

12.3　标线

12.3.1　设置要求

硬化的路面宜根据需求设置相应的纵向标线、横向标线和其他标线，并与标志配合使用。

12.3.2　车行道分界线

双向行驶的硬化路面应施划车行道分界线，可跨越对向车行道分界线为单黄虚线，分隔对向行驶交通流。未满足会车视距要求、穿越大桥及乡镇等路段，应施划不可跨越单黄实线。对向车行道分界线线宽采用10 cm。

12.3.3　车行道边缘线

双向行驶的硬化路面可施划车行道边缘线，单车道的硬化路面应施划车行道边缘线。车行道边缘线为白色实线，车行道边缘线线宽采用10 cm。在出入口、交叉口及停靠站点等允许车辆跨越边缘线的地方，可设置车行道边缘虚线。车行道边缘线在设计时应预留排水缝，根据降水量的情况每隔6 m～15 m置3 cm～5 cm的排水缝。

12.3.4 人行横道线、减速标线

在行人横跨道路较为集中的路段，如学校、幼儿园前等处应施划人行横道线，在进入人行横道线之前设置减速标线。

12.3.5 立面标记

立面标记用以提醒驾驶人注意，宜在靠近道路净空范围的跨线桥墩柱立面、隧道洞口侧墙端面及其他障碍物立面上设置，一般应涂至距路面2.5 m以上的高度。标线为黄黑相间的倾斜线条，斜线倾角为45°，线宽均为15 cm。设置时应将向下倾斜的一边朝向车行道。

12.3.6 反光要求

标线应采用反光标线材料，标线材料应符合JT/T 280、GB/T 24722的规定。反光标线应具有良好的耐久性、抗滑性、施工方便和经济性，夜间应具有良好的可视性。

12.4 护栏

12.4.1 护栏设置应根据路段的平、纵线形及主要风险因素、行车速度和交通流组成等因素确定，并合理选择护栏的防护形式及防护等级。

12.4.2 选取护栏形式时，除考虑护栏的防护性能外，还宜考虑护栏的初期成本、投入使用后的养护成本，包括常规养护、事故养护、材料储备和养护方便等。宜结合路面养护方式采用经济适用的护栏形式。在风雪较大或沙漠地区，宜选择少阻雪、少阻沙的护栏形式。

12.4.3 护栏设置原则及防护等级应符合 JTG D81 的规定。

12.4.4 路侧护栏应位于公路路肩内，护栏的任何部分不应侵入公路建筑限界。土路肩宽度不足时，应根据路侧护栏需要加宽路基，以满足防护能力要求。

12.4.5 不同护栏间应进行过渡处理。护栏端头原则上要求采用外展圆头式，并设置立面标记。不具备外展条件时，可采用地锚式端头。

12.4.6 急弯、连续急弯或连续下坡段小半径曲线外侧，且路侧填高大于 4 m 的路段，宜设置路侧护栏。

12.4.7 在城镇、集市、村庄等行人和混合交通量较大的路段，可根据实际情况设置必要的行人安全管理设施和必要的隔离设施，以保证公路畅通。

12.4.8 曲线外侧距离路基较近范围内有居民房屋等建筑物、路侧临水临崖、填方段坡底有居民房屋等车辆驶出会导致严重事故后果路段，应设置路侧护栏。

12.4.9 隧道入口前应设置路侧护栏并与隧道检修道或人行道连接过渡。

12.4.10 穿越村镇路段，结合美丽乡村建设，有条件时宜实施“路宅分离”，常用的路宅分离形式有护栏、边沟、绿化隔离带等。

12.5 其他安全设施

12.5.1 减速路面（减速垄、减速丘）

减速路面可设置在危险路段前后，为一定长度的特殊铺装路面，如块石路面、弹石路面等，提醒驾驶员减速驾驶。减速垄（丘）为物理性减速设施，应与标志、标线配合设置，设置前应充分比较、论证。

12.5.2 视线诱导设施

12.5.2.1 视线诱导设施分类

常用的视线诱导设施有轮廓标、线形诱导标、示警桩、示警墩、道口标柱等。

12.5.2.2 轮廓标

轮廓标的设置应满足以下规定：

a) 夜间通行需求较高或视距不良路段、车道数或车道宽度有变化的路段、平曲线半径在一般值以下的路段及连续急弯陡坡等路段，宜设置轮廓标；
b) 轮廓标设置在公路的土路肩上或附着在路侧护栏上。轮廓标形式可根据公路是否设置护栏以及所设护栏的形式，选用柱式或附着式轮廓标；
c) 轮廓标在公路前进方向左、右侧对称设置。左右两侧的轮廓标均为白色，其最大设置间隔不宜超过 50 m，平曲线路段轮廓标设置间距应符合表 31 的规定，公路路基宽度、车道数量有变化的路段及竖曲线路段可适当加密轮廓标的间隔。

表31 平曲线路段轮廓标设置间距

单位为米

项目	指标						
平曲线半径	≤90	90～180	180～275	275～375	375～1000	1000～2000	≥2000
设置间距	≤8	≤12	≤16	≤24	≤32	≤40	≤48

12.5.2.3 线形诱导标

视线不良或线形组合不佳的弯道路段，宜设置线形诱导标。

12.5.2.4 示警桩和示警墩

示警桩和示警墩设置应满足以下规定：

a) 对于积雪严重、浅沟、过水、视距不良、急弯、车道宽度有变化及连续急弯陡坡等路段，如危险程度较低，可设置示警桩或示警墩。示警桩或示警墩一般设置在路肩上进行视线诱导；
b) 示警桩宜采用非金属材料或再生材料，并涂以黄黑相间的反光漆；
c) 示警墩采用混凝土预制或者现浇，也可采用当地材料堆砌并覆钢丝笼后以混凝土封固，示警墩上也应涂黄黑相间的反光漆。

12.5.2.5 道口标柱

道口标柱设置在公路沿线平面交叉路口处，用以提醒主线车辆注意路侧行车干扰。已设置指路标志的交叉路口不设置道口标柱。道口标柱宜采用非金属材料或再生材料，并涂以红白相间的反光漆。

12.5.3 凸面镜

公路凸面镜一般设置在视距不良、急弯等危险路段，宜和视线诱导配合使用。

12.5.4 限高、限宽、限制车型设施

12.5.4.1 为了限制超限、超载车辆驶入，在公路出入口两端一定距离宜设置限高、限宽标志、限制车型设施，并配合相关标志使用。

12.5.4.2 限高设施所采用钢管材质、规格和型号应符合 GB/T 13793 的规定。

12.5.4.3 限高、限宽设施应满足消防等应急通行的需要，或者根据需要设计为高度可调节或采用可开启横梁。

12.5.5 里程碑、百米桩

里程碑设置于公路前进方向整公里桩号的右侧，百米桩设置在里程碑之间。里程碑、百米桩的颜色为白底黑字，正反面均应标识。

12.5.6 防雪栅、积雪标杆

风吹雪、积雪影响公路行车安全的路段，可设置防雪栅、积雪标杆。

13 沿线设施

13.1 一般规定

13.1.1 沿线设施应根据公路网规划、公路功能、公路等级、交通量、运营条件等综合论证确定。
13.1.2 沿线设施应按照“提供服务、利于管理”的原则进行设计。
13.1.3 沿线设施包括服务设施和管理设施两种，各项设施应按统筹协调、总体设计、分步实施的原则设置，同时应结合交通量的增长与技术发展状况等逐步补充、完善，做好总体规划，并根据实际需求完善各项设施。
13.1.4 对于改扩建工程，应提供配套的沿线设施的设计和施工组织方案。
13.1.5 各类设施应按照“因地制宜、多站合一、资源共享”的原则，结合农村规划统筹考虑设置。
13.1.6 在保证公路视距和交通安全的前提下，有条件的路段可对公路进行绿化、美化，改善路域环境。

13.2 服务设施

13.2.1 服务设施包括客运汽车停靠站、停车区、观景台、服务站、公共厕所等。
13.2.2 客运汽车停靠站、停车区、服务站等服务设施应避免设置于长下坡坡底、陡坡急弯等不良路段，主线的最大纵坡不宜大于 2%，地形特别困难时不宜大于 3%，最小圆曲线半径应大于 150 m，最小凹形竖曲线半径和凸形竖曲线半径均应大于 1000 m。
13.2.3 客运汽车停靠站宜根据区域公路交通规划、村镇及休闲旅游点分布、出行需求等布设，并宜设置车辆停靠和乘客候车设施。客运汽车停靠站各项指标应符合表 32 的规定。

表32 客运汽车停靠站变速区段长度

项目	指标			
设计速度/(km/h)	40	30	20	15
渐变率	1/10	1/7.5	1/5	1/3.75
加、减速区段长度/m	40	30	20	15
停留车道长/m	15	15	15	15
总长度/m	95	75	55	45

13.2.4 设置错车道的路段，可利用错车道设置客运班车停靠站。客运汽车停靠站停留车道宽度不应小于 3.5 m。停靠区与行车道之间应用路面标线区分。
13.2.5 结合交通量和使用需求利用路侧场地设置停车区，在风景优美地段可设置观景台。停车区、观景台宜结合错车道设置，停车区、观景台宜设置停车场、环保厕所、休息区等设施。
13.2.6 经济发达、人口密集地区，宜在大型村镇附近设置服务站，可根据需要与农村物流站场、旅游服务中心、加油站、加气站、充电站（桩）等合并设置。

13.3 管理设施

根据公路养护业务需求可以设置养护站点，宜结合场地条件和业务范围与其它沿线设施合并设置。

13.4 绿化景观

13.4.1 公路绿化应满足行车视距要求，宜以当地物种为主，树木花草结合，贴近自然设计，方便管养，不宜过度绿化。

13.4.2 风景优美路段宜采用疏透原则进行绿化，不宜种植高大树木，避免遮景。

13.4.3 可利用边角空地，结合当地风景、人文、历史等特色进行景观设计。

参 考 文 献

[1] GB/T 51224 乡村道路工程技术规范（附条文说明）
[2] JTG/T 3311 小交通量农村公路工程设计规范
[3] JTG/T 5521 公路沥青路面再生技术规范
[4] JTG D20 公路路线设计规范
[5] JTG D30 公路路基设计规范
[6] JTG/T D33 公路排水设计规范
[7] JTG D50 公路沥青路面设计规范（附条文说明）
[8] JTG D60 公路桥涵设计通用规范
[9] JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
[10] JTG F40 公路沥青路面施工技术规范