



中华人民共和国国家标准

P

GB/T 51224-2017

乡村道路工程技术规范

Technical code for village road engineering

高清完整版 | 海量资源库

最新标准官方首发群：141160466

2017-02-21 发布

2017-10-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2009〕88号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 横断面；5. 平面、纵断面及道路交叉；6. 路基工程；7. 路面工程；8. 桥涵；9. 附属设施。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由长安大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送长安大学（地址：陕西省西安市南二环路中段；邮政编码：710064）。

本规范主编单位：长安大学

安宜建设集团有限公司

本规范参编单位：西安市政设计研究院有限公司

广州市市政工程设计研究院

本规范主要起草人员：沙爱民 武贤慧 吴方华 刘丽芬

简春国 宁平华 裴建中 胡力群

高中俊 邓 灿 蒋 玮 蔡志军

高俊彪 古建兵 秦 雯

本规范主要审查人员：和坤玲 安关峰 刘彦林 唐国荣

郭大忠 田仲初 韩继国 张留俊

张贵明 严晓生

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
3.1	道路分级	4
3.2	设计车辆	4
3.3	设计速度	5
3.4	道路建筑限界	6
3.5	防灾标准	7
4	横断面	8
4.1	一般规定	8
4.2	横断面布置	8
4.3	横断面组成及宽度	9
4.4	路拱横坡	10
5	平面、纵断面及道路交叉	11
5.1	一般规定	11
5.2	平面设计	11
5.3	纵断面设计	14
5.4	道路交叉	15
6	路基工程	18
6.1	一般规定	18
6.2	路基设计	18
6.3	路基施工与质量验收	19
6.4	路基排水	20

7	路面工程	22
7.1	一般规定	22
7.2	基层、底基层和垫层	22
7.3	沥青路面	25
7.4	水泥混凝土路面	26
7.5	天然石材路面	27
7.6	预制砌块路面	30
7.7	砂石路面	32
8	桥涵	33
8.1	一般规定	33
8.2	桥涵设计	35
9	附属设施	37
9.1	照明	37
9.2	管线	37
9.3	交通安全设施	38
9.4	绿化	38
	本规范用词说明	40
	引用标准名录	41
	附：条文说明	43

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic Requirments	4
3.1	Road Functional Classification	4
3.2	Design Vechile	4
3.3	Design Speed	5
3.4	Boundary Line of Road	6
3.5	Anti-disaster Standard	7
4	Cross Section	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Cross Section Type	8
4.3	Cross Section Element and Width	9
4.4	Road Crown and Cross Slope	10
5	Horizontal, Vertical Alignment and Intersection	11
5.1	General Requirements	11
5.2	Horizontal Alignment Design	11
5.3	Vertical Alignment Design	14
5.4	Intersection	15
6	Subgrade Engineering	18
6.1	General Requirements	18
6.2	Subgrade Design	18
6.3	Subgrade Construction and Quality Acceptance	19
6.4	Subgrade Drainage	20

7	Pavement Engineering	22
7.1	General Requirements	22
7.2	Base, Subbase and Bed Course	22
7.3	Asphalt Pavement	25
7.4	Cement Concrete Pavement	26
7.5	Natural Block Stone Pavement	27
7.6	Precast Block Stone Pavement	30
7.7	Sand Aggregate Pavement	32
8	Bridge and Culvert	33
8.1	General Requirements	33
8.2	Bridge and Culvert design	35
9	Ancillary Facilities	37
9.1	Lighting	37
9.2	Pipeline	37
9.3	Traffic Safety Facilities	38
9.4	Vegetation	38
	Explanation of Wording in This Code	40
	List of Quoted Standards	41
	Addition; Explanation of Provisions	43

1 总 则

1.0.1 为适应我国乡村道路建设和发展的需要，提高乡村道路质量和服务水平，规范乡村道路工程建设，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改建乡村道路工程的设计、施工及验收。

1.0.3 乡村道路建设应在总体规划的基础上，以方便生活、有利生产、安全经济为原则，合理采用技术指标，满足无障碍要求，并应保护乡村自然生态环境和历史文化遗存。

1.0.4 乡村道路工程的设计、施工及验收除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

高清完整版 | 海量资源库

最新标准官方首发群：141160466

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 乡村道路 village road

村庄以及规模和形态接近于村庄的乡内部道路。

2.1.2 干路 trunk road

连接乡村内部各主要区域及乡村主要出入口的道路，在乡村道路系统中承担骨架功能。

2.1.3 支路 branch road

连接乡村内部各区域与干路的道路，支路应与干路结合组成道路网。

2.1.4 巷路 alley

连接村民住宅与支路的道路。

2.1.5 砂石路面 sand aggregate pavement

以砂、石为骨料，与水、土等结合料按一定比例拌合后铺筑的路面。

2.2 符 号

AC——密级配沥青混合料；

AM——半开级配沥青碎石；

E ——建筑限界顶角宽度；

H_c ——机动车车行道最小净高；

H_p ——人行道最小净高；

S_s ——停车视距；

W_l ——侧向净宽；

W_a ——路侧带宽度；

W_f ——设施带宽度；

- W_p ——人行道宽度；
- W_{pc} ——机动车道或机非混行车道的路面宽度；
- W_r ——红线宽度；
- W_s ——路肩宽度；
- W_{sg} ——路基宽度。

高清完整版 | 海量资源库

最新标准官方首发群：141160466

3 基本规定

3.1 道路分级

3.1.1 根据乡村道路在路网中的地位、交通功能及对沿线居民的服务功能，乡村道路可分为干路、支路和巷路。乡村道路系统组成应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 乡村道路系统组成

规模分级	人口规模（人）	道路等级		
		干路	支路	巷路
特大型	>1000	○	○	○
大型	601~1000	△	○	○
中型	201~600	△	○	○
小型	≤200	—	△	○

注：表中“○”为应设，“△”为可设，“—”为不设。

3.1.2 各等级乡村道路应符合下列规定：

1 干路应以机动车通行功能为主，并应兼有非机动车交通、人行功能。过境道路不应作为村内干路。

2 支路应以非机动车交通、人行功能为主，同时应起集散交通的作用。

3 巷路应以人行功能为主，应便于与支路连接，并应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

3.2 设计车辆

3.2.1 乡村道路机动车设计车辆应包括小客车、大型车、低速载货汽车及摩托车，外廓尺寸应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 机动车设计车辆及外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
小客车	6.0	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
大型车	12.0	2.5	4.0	1.5	6.5	4.0
四轮低速货车	6.0	2.0	2.5	—	—	—
三轮汽车	4.6	1.6	2.0	—	—	—
二轮摩托车	2.5	1.0	2.25	—	—	—

注：1 总长：车辆前保险杠至后保险杠的距离。

2 总宽：二轮摩托车为车把宽度；其他车辆为车厢宽度（不包括后视镜）。

3 总高：二轮摩托车为骑车人骑在车上时，头顶至地面的高度；其他车辆为车厢顶或装载顶至地面的高度。

4 前悬：车辆前保险杠至前轴轴中线的距离。

5 轴距：前轴轴中线至后轴轴中线的距离。

6 后悬：车辆后保险杠至后轴轴中线的距离。

3.2.2 乡村道路非机动车设计车辆应包括自行车、三轮车，外廓尺寸应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 非机动车设计车辆及外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)
自行车	1.93	0.60	2.25
三轮车	3.40	1.25	2.25

注：1 总长：自行车为前轮前缘至后轮后缘的距离；三轮车为前轮前缘至车厢后缘的距离；

2 总宽：自行车为车把宽度；三轮车为车厢宽度。

3 总高：自行车为骑车人骑在车上时，头顶至地面的高度；三轮车为载物顶部至地面的高度。

3.3 设计速度

3.3.1 乡村道路的设计速度应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 设计速度

道路等级	干路	支路
设计速度 (km/h)	20~40	15~20

注：巷路通行小型车辆时设计速度不应大于 15km/h。

3.3.2 平面交叉口内的设计速度宜为路段的 0.5 倍~0.7 倍。

3.4 道路建筑限界

3.4.1 道路建筑限界应为道路上净高线和道路两侧侧向净宽边线组成的空间界线（图 3.4.1）。

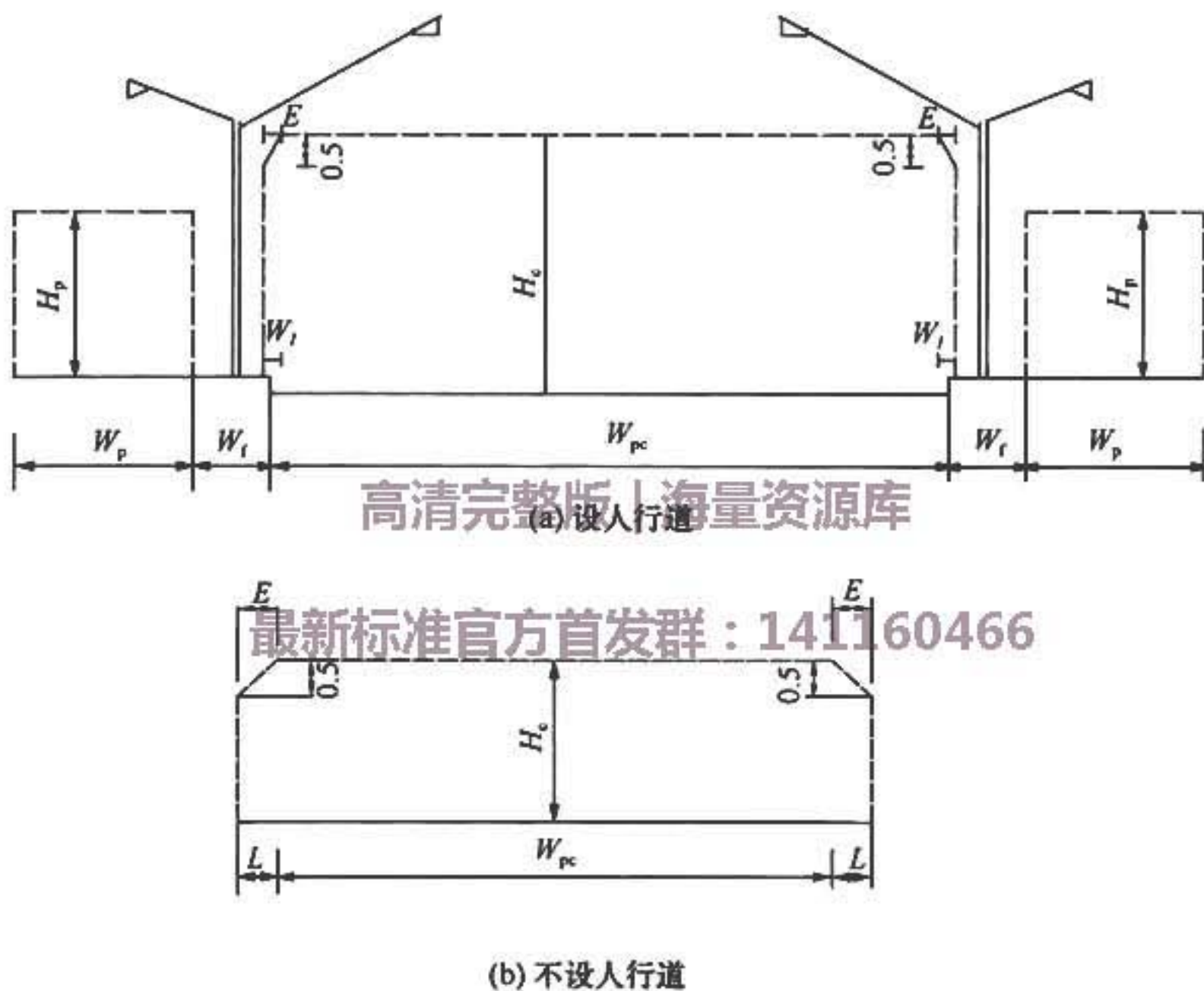


图 3.4.1 道路建筑限界

图中： E ——建筑限界顶角宽度：图 3.4.1 (a) 中， E 不应大于机动车道或机非混行车道的侧向净宽 (W_l)；图 3.4.1 (b) 中，当 $L \leq 1\text{m}$ 时， $E = L$ ；当 $L > 1\text{m}$ 时， $E = 1\text{m}$ ； L 为路肩宽度减去 0.25m；

H_c ——机动车车行道最小净高；

H_p ——人行道最小净高；

W_l ——侧向净宽；

W_f ——设施带宽度；

W_p ——人行道宽度；

W_{pc} ——机动车道或机非混行车道的路面宽度。

3.4.2 道路建筑限界内不得有任何物体侵入。

3.4.3 道路最小净空高度应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 道路最小净空高度

道路种类	行驶车辆类型	最小净空高度 (m)
机动车道	大型车	4.5
	四轮低速货车	4.0
	小客车和三轮汽车	3.5
	二轮摩托车	2.5
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

3.5 防 灾 标 准

3.5.1 道路及构筑物应按工程所在地区的抗震设防要求进行设防。

3.5.2 乡村小桥的设计洪水频率，应采用不小于 25 年一遇的洪水频率；大中型跨径的桥梁应采用不小于 50 年一遇的洪水频率。

3.5.3 道路线位不得在泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、塌陷、地震断裂活动带等自然灾害易发区。当不能避开时，必须提出工程措施和管理措施。

4 横 断 面

4.1 一 般 规 定

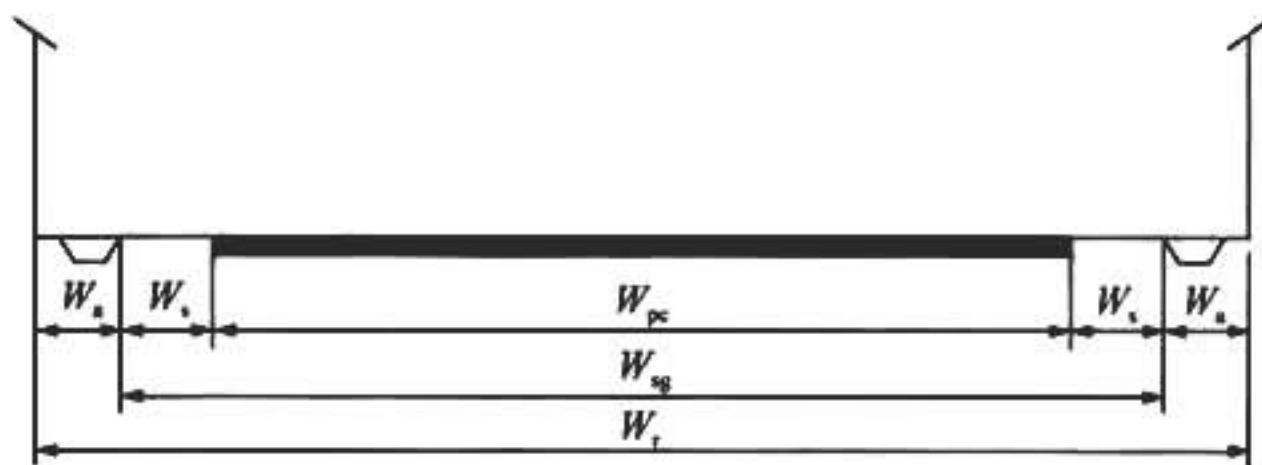
4.1.1 道路横断面应在道路规划的基础上，结合道路系统、服务功能、交通特性等因素进行合理设计。

4.1.2 道路宽度应满足通行能力的要求。应协调道路宽度与两侧建筑高度的比例，形成适宜的围合空间。

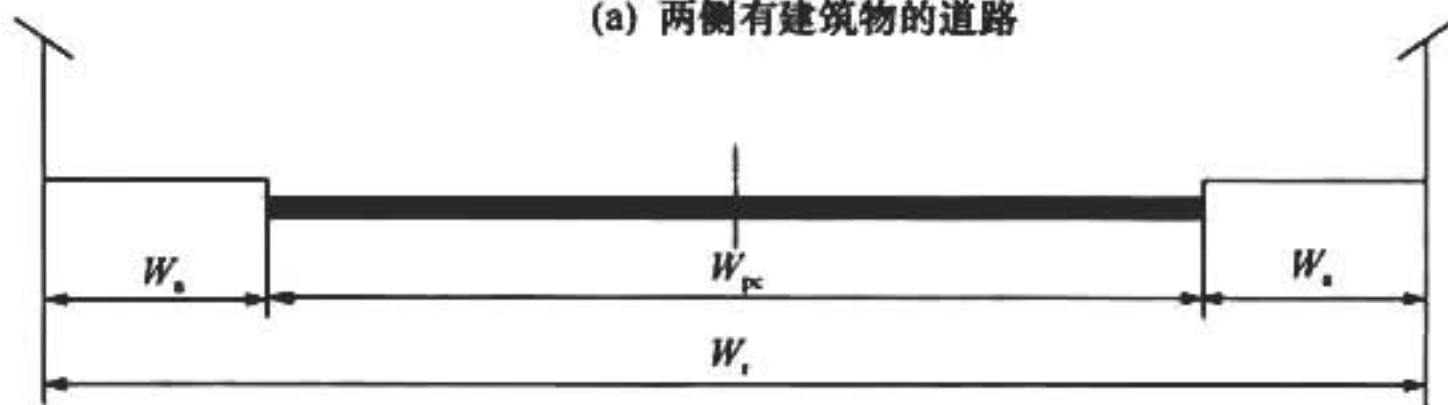
4.1.3 道路分期修建时，横断面设计应近远期结合，为远期实施留有余地，并应预留管线敷设位置。

4.2 横断面布置

4.2.1 乡村道路宜为单幅路，横断面形式见图 4.2.1。

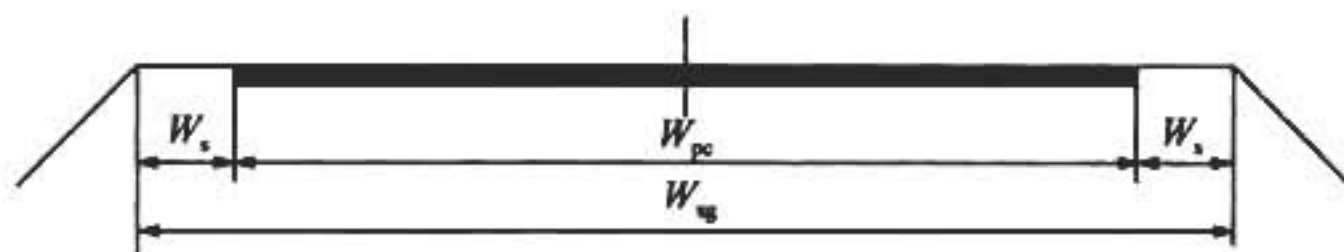


(a) 两侧有建筑物的道路



(b) 两侧有建筑物的道路

图 4.2.1 乡村道路横断面形式（一）



(c) 两侧无建筑物的道路

图 4.2.1 乡村道路横断面形式 (二)

图中: W_s ——路侧带宽度;

W_{pc} ——机动车道或机非混行车道的路面宽度;

W_r ——红线宽度;

W_s ——路肩宽度;

W_{sg} ——路基宽度。

4.2.2 当乡村道路设人行道时, 可根据周围用地情况双边或单边设置。

4.2.3 同一条道路宜采用相同的横断面; 当横断面形式或各组成部分宽度发生变化时, 应设过渡段, 宜采取交叉口或结构物为起止点。

4.3 横断面组成及宽度

4.3.1 横断面可由机动车道、非机动车道、人行道、设施带、绿化带、路肩、边沟等组成, 特殊断面还可包括错车道等。

4.3.2 干路车行道应为双车道, 支路可为单车道。机动车道宽度应根据车型及设计行车速度确定, 双车道宽度不应小于 6m; 单车道宽度不宜小于 3.5m。单车道路可根据实际情况设置错车道, 设置错车道路段的路基宽度不宜小于 6.5m。

4.3.3 一条非机动车道宽度应符合表 4.3.3 的规定。应根据非机动车设计交通量与每条非机动车道的通行能力确定非机动车道数。

表 4.3.3 一条非机动车道宽度

车辆种类	自行车	三轮车
非机动车道宽度 (m)	1.0	2.0

4.3.4 路侧带可由人行道、绿化带、设施带和边沟等组成。当干路设人行道时，人行道宽度不应小于 1.5m，设置设施带时宽度不应小于 1.0m，设施带可与绿化带结合设置。路侧带与车行道之间宜设置立缘石，立缘石应高出车行道路面 10cm~15cm，并应具有一定的埋置深度。

4.3.5 采用边沟排水的道路应设置保护性路肩。保护性路肩宽度宜大于或等于 0.5m，不应小于 0.25m。当需设置护栏、杆柱、交通标志时，应满足设置要求。

4.3.6 对无地下排水管网的地区，应根据当地降雨量、汇水面积等因素计算确定边沟宽度及深度。边沟横断面宜采用梯形或矩形。

4.4 路拱横坡

4.4.1 道路路拱横坡应根据路幅宽度、当地降雨量、路面类型等因素确定，可采用双坡或单坡形式，路拱设计坡度应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 路拱设计坡度

路面类型	路拱设计坡度 (%)
水泥混凝土	1.0~2.0
沥青混凝土	
沥青碎石	
沥青贯入式	1.5~2.0
沥青表面处治	
砌块路面	2.0~2.5
砂石路面	

注：路拱设计坡度纵坡度大时取低值，纵坡度小时取高值；干旱地区取低值，多雨地区取高值；严寒积雪地区取低值。

4.4.2 人行道横坡宜采用单面坡，横坡度宜为 1.5%~2.0%。

4.4.3 路肩横坡度可比路面横坡度加大 1.0%~2.0%。

5 平面、纵断面及道路交叉

5.1 一般规定

5.1.1 平面和纵断面设计应符合路网规划、道路功能的要求，并应根据土地利用、文物保护、环境景观等因素确定。

5.1.2 道路设计应根据平、纵、横要素，合理选用技术指标。路线设计应与已形成的自然地形和地貌相协调，不应深挖、高填。

5.2 平面设计

5.2.1 道路平面线形宜由直线和平曲线组成，干路平曲线宜由圆曲线、缓和曲线组成。

5.2.2 道路圆曲线最小半径应符合表 5.2.2 的规定，宜采用大于或等于不设超高最小半径值；当地形条件受限制时，可采用设超高最小半径的一般值；当地形条件特别困难时，可采用设超高最小半径的极限值。

表 5.2.2 圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
不设超高最小半径 (m)		300	150	70	40
设超高最小半径 (m)	一般值	150	85	40	20
	极限值	70	40	20	10

注：“一般值”为正常情况下的采用值；“极限值”为条件受限时采用的值。

5.2.3 平曲线与圆曲线最小长度应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 平曲线与圆曲线最小长度

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
平曲线最小长度 (m)	一般值	110	80	60	45
	极限值	70	50	40	25
圆曲线最小长度 (m)		35	25	20	15

5.2.4 当圆曲线半径大于表 5.2.4 中不设缓和曲线的最小圆曲线半径时, 直线与圆曲线可直接相连。

表 5.2.4 不设缓和曲线的最小圆曲线半径

设计速度 (km/h)	40	30	20	15
不设缓和曲线的最小圆曲线半径 (m)	500	300	150	100

5.2.5 当圆曲线半径小于本规范表 5.2.4 中不设缓和曲线的圆曲线半径时, 直线与圆曲线或大半径圆曲线与小半径圆曲线之间宜设缓和曲线。缓和曲线宜采用回旋线, 缓和曲线的最小长度应符合表 5.2.5 的规定。当设计速度小于 40km/h 时, 缓和曲线可采用直线代替。

表 5.2.5 缓和曲线最小长度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15
缓和曲线最小长度 (m)	35	25	20	15

5.2.6 超高的设置应符合下列规定:

1 当圆曲线半径小于本规范表 5.2.2 中不设超高的最小半径时, 在圆曲线范围内应设超高, 最大超高横坡度不宜大于 2.5%。

2 当由直线段的路拱断面过渡到圆曲线上的超高断面时, 应设置超高缓和段, 超高渐变率应符合表 5.2.6 的规定。当设缓和曲线时, 超高的过渡应在缓和曲线范围内进行。

表 5.2.6 最大超高渐变率

设计速度 (km/h)	超高旋转轴位置	
	中线	边线
40	1/150	1/100
30	1/125	1/75
20	1/100	1/50
15	1/75	1/25

3 超高的过渡方式应根据地形状况、超高横坡度值、便于排水、美观等因素确定。

5.2.7 加宽的设置应符合下列规定：

1 当干路的圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线内侧加宽，并应设置加宽过渡段。双车道路面加宽值应符合表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 双车道路面加宽值 (m)

车型	圆曲线半径 (m)								
	$200 < R \leq 250$	$150 < R \leq 200$	$100 < R \leq 150$	$80 < R \leq 100$	$70 < R \leq 80$	$50 < R \leq 70$	$40 < R \leq 50$	$30 < R \leq 40$	$20 \leq R \leq 30$
小客车、低速货车	0.30	0.30	0.35	0.40	0.40	0.45	0.50	0.60	0.75
大型车	0.40	0.45	0.60	0.65	0.70	0.90	1.05	1.30	1.80

注：单车道路面宽度应为表中规定值的一半。

2 当设置缓和曲线或超高缓和段时，加宽缓和段长度应采用与缓和曲线或超高缓和段长度相同的值。

3 不设缓和曲线或超高缓和段时，加宽缓和段长度应按渐变率为 1:15~1:30，且长度不小于 10m 的要求设置。

5.2.8 干路、支路停车视距应大于或等于表 5.2.8 的规定值，寒冷积雪地区停车视距宜适当增长。当车行道上对向行驶的车辆有会车可能时，应采用会车视距，其值应为表 5.2.8 中停车视距

的两倍。

表 5.2.8 停车视距

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

5.3 纵断面设计

5.3.1 乡村道路的最大纵坡应符合表 5.3.1 的规定，并应符合下列规定：

表 5.3.1 乡村道路最大纵坡

设计速度 (km/h)	40	30	20	15
最大纵坡 (%)	7	8	9	10

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

2 积雪或冰冻地区纵坡不宜大于 6%。

5.3.2 乡村道路最小纵坡不应小于 0.3%。当遇特殊困难纵坡小于 0.3%时，应设置锯齿形边沟或采取其他措施排水。

5.3.3 道路纵坡的最小坡长应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 最小坡长

设计速度 (km/h)	40	30	20	15
最小坡长 (m)	110	85	60	45

5.3.4 当道路纵坡大于本规范表 5.3.1 所列的数值时，纵坡最大坡长应符合表 5.3.4 的规定。道路连续上坡或下坡，应在不大于表 5.3.4 规定的纵坡长度之间设置纵坡缓和段。缓和段的纵坡不应大于 3%，其长度应符合本规范表 5.3.3 中最小坡长的规定。

表 5.3.4 不同纵坡的最大坡长

设计速度 (km/h)	40	30	20
纵坡 (%)	8	9	10
最大坡长 (m)	200	150	150

5.3.5 纵坡应平顺、圆滑、视觉连续，起伏不宜频繁，应与周围环境相协调。各级道路纵坡变化处应设置竖曲线，竖曲线宜采用圆曲线。竖曲线最小半径与最小长度应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 竖曲线最小半径与竖曲线最小长度

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
凸形竖曲线 (m)	一般值	600	400	150	90
	极限值	400	250	100	60
凹形竖曲线 (m)	一般值	700	400	150	90
	极限值	450	250	100	60
竖曲线长度 (m)	一般值	90	60	50	40
	极限值	35	25	20	15

5.3.6 在设有超高的平曲线上，超高横坡度与道路纵坡度的合成坡度应小于或等于表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 合成坡度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15
合成坡度 (%)	7	8	9	10

注：积雪或冰冻地区道路的合成坡度应小于或等于 6%。

5.3.7 平面和纵断面线形组合应满足行车安全、舒适及与沿线环境、景观协调的要求，平面和纵断面线形应均衡，路面排水应通畅。

5.4 道路交叉

5.4.1 道路平面交叉口宜正交。新建道路不应出现超过 4 叉的

多路交叉口、错位交叉口、畸形交叉口及交角小于 45° 的斜交交叉口。

5.4.2 交叉口范围内的道路中线宜采用直线。当需采用曲线时，其曲线半径不宜小于不设超高的最小圆曲线半径。

5.4.3 交叉口路缘石转弯半径应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 路缘石转弯半径

右转弯设计速度 (km/h)	20	15	10
路缘石转弯半径 (m)	10~15	5~10	3~5

5.4.4 在交叉口视距（图 5.4.4）三角形内，不应有任何高出路面 1.2m 的妨碍驾驶员视线的障碍物。交叉口视距三角形要求的停车视距应符合表 5.4.4 的规定。

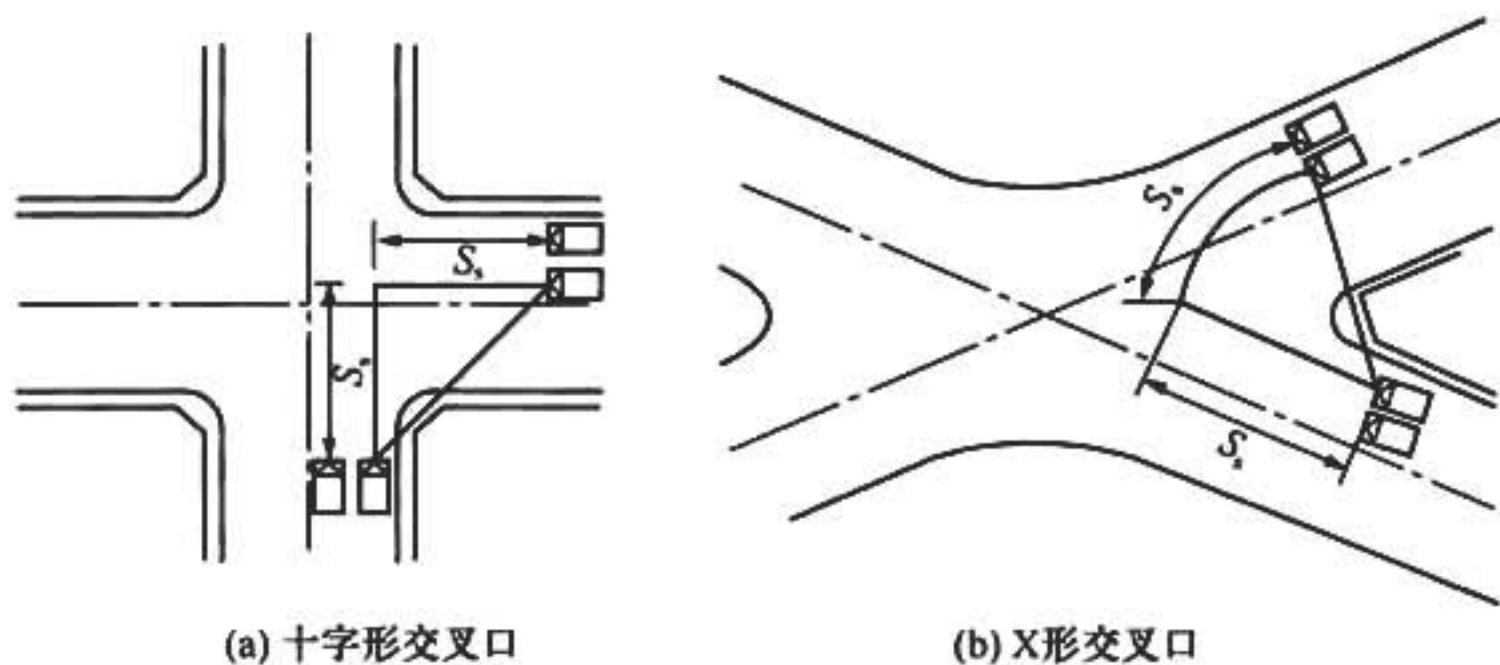


图 5.4.4 视距三角形

S_s —停车视距

表 5.4.4 交叉口视距三角形要求的停车视距

交叉口直行车设计速度 (km/h)	30	25	20	15	10
停车视距 S_s (m)	30	25	20	15	10

5.4.5 平面交叉口范围内道路竖向设计应保证行车舒适、排水通畅。交叉口进口道纵坡不宜大于 3%，山区特殊情况可适当增加。

5.4.6 当乡村出入口道路与过境道路平面交叉时，宜设平曲线连接。

5.4.7 当乡村道路与过境道路立体交叉，与铁路等设施平面或立体交叉时，应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 的规定。

6 路基工程

6.1 一般规定

- 6.1.1 路基应满足强度、稳定性和耐久性的要求。
- 6.1.2 路基工程应减少对自然、生态环境的影响，路基的修建不应切断或阻碍乡村已有的排洪系统。
- 6.1.3 路基工程不应深挖、高填。应因地制宜，合理采用当地材料和工业废料填筑路基。

6.2 路基设计

- 6.2.1 路基设计回弹模量值不应小于 20MPa。当不能满足要求时，应采取措施提高。
- 6.2.2 路基宜处于干燥或中湿状态。对潮湿、过湿状态的路基，应采取换填砂、砂砾、碎石等渗水性材料处理。
- 6.2.3 道路路基设计应符合下列规定：
 - 1 路基设计标高宜低于两侧宅基地场院标高，并结合各类工程管线布设要求进行综合设计。
 - 2 路基设计高度应使路肩边缘的路基相对高度不低于路基土的毛细水上升高度，并应满足冰冻的要求。
 - 3 沿河及浸水路段的路肩边缘标高，不应低于设计水位加雍水高、波浪侵袭高度和 0.5m 的安全高度。
- 6.2.4 路基边坡坡率应符合现行行业标准《城市道路路基设计规范》CJJ 194 的规定。
- 6.2.5 乡村道路路堤边坡坡面宜采用干砌片石护坡、浆砌片石护坡、植草砖护坡或植草护坡等形式进行防护，必要时可设挡土墙支挡结构物。

6.3 路基施工与质量验收

6.3.1 路基原地表处理应符合下列规定：

1 路基施工前应将原地面上的积水排除、疏干，将树根坑、井穴、坟坑等进行处理，并应将地面整平。

2 应将地基表层碾压密实。在一般土质地段，压实度不应小于 85%。当路基填土高度小于路面和路床总厚度时，应将地基表层土进行超挖并分层回填压实。

3 清表土应有序集中堆放，并应加以利用。

6.3.2 路基填料应符合下列规定：

1 干路、支路路基填方材料强度及最大粒径应符合表 6.3.2 的规定。

2 路堤填料严禁使用含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土；泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土，不得直接用于路基填料；液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，不得直接用于路基填料。易溶性岩石、膨胀性岩石、崩解性岩石和盐化岩石等不得用于路堤填筑。

表 6.3.2 路基填方材料最小强度及最大粒径

项目分类	路床顶面以下深度 H (m)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (mm)
填方路基	$0 < H \leq 0.3$	5	100
	$0.3 < H \leq 0.8$	3	100
	$0.8 < H \leq 1.5$	3	150
	$H > 1.5$	2	150
零填或挖方路基	$0 < H \leq 0.3$	5	100
	$0.3 < H \leq 0.8$	3	100

6.3.3 土质路基压实度应符合表 6.3.3 的规定。当管道位于路基范围内时，其沟槽的回填土压实度应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定，且管顶

以上 50cm 范围内不得用压路机压实。当管道结构顶面至路床的覆土厚度小于 50cm 时，应对管道结构进行加固。当管道结构顶面至路床的覆土厚度在 50cm~80cm 时，路基压实过程中应对管道结构采取保护或加固措施。

表 6.3.3 土质路基压实度标准

项目分类	路床顶面以下深度 H (m)	压实度 (%) (重型击实)
填方路基	$0 < H \leq 0.8$	≥ 92
	$0.8 < H \leq 1.5$	≥ 91
	$H > 1.5$	≥ 90
零填或挖方路基	$0 < H \leq 0.3$	≥ 92
	$0.3 < H \leq 0.8$	—

注：1 表列数值均为重型击实标准。

2 当路堤采用特殊填料或处于特殊气候地区时，压实度标准根据试验路在保证路基强度要求的前提下可适当降低。

3 特别干旱地区的压实度标准可适当降低。

6.3.4 干路和支路的路基施工与质量验收除应符合本规范的规定外，尚应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定。

6.4 路基排水

6.4.1 道路排水应利用地形、天然水系和现有的农田水利排灌系统，将防、排、疏结合，合理设置边沟、排水沟、管道等排水设施。

6.4.2 当道路两侧有建筑物时，干路外侧应设置边沟或管道排水，当支路、巷路的地面水不能通过纵坡排除时，也应设置边沟或管道排水。

6.4.3 当道路两侧无建筑物时，挖方路基和小于或等于 0.5m 的低填土路基均应设边沟，路堑边坡顶部应设置截水沟。

6.4.4 利用边沟或排水沟排水应符合下列规定：

1 边沟或排水沟应充分利用地形，及时就近排入池塘、河流或湖泊等水体，并应定时清理维护。

2 边沟或排水沟的纵坡不应小于 0.3%，宽度及深度应根据各地降雨量、汇水面积等因素确定。两侧有建筑物的道路两侧边沟或排水沟渠应硬化，并应在上面设置带孔盖板。

6.4.5 有排水管网收集系统的乡村，道路排水应接入排水系统，排水管道收集系统应符合下列规定：

1 排水管道应具有一定的埋设深度。管顶至路床底的最小覆土深度宜为人行道下 0.6m，车行道下 0.7m，不足时应采取相应的加固措施。

2 道路汇水点、人行横道上游、靠地面径流的街坊或庭院的出水口等处均应设置雨水口，道路低洼和易积水地段应根据需要适当增加雨水口。

3 道路雨水口的形式、设置间距和泄水能力应满足道路排水要求。

4 雨水口的布置方式应确保有效收集雨水，雨水不应流入路口范围，不应横向流过车行道，不应由路面流入桥面。

6.4.6 道路地下水的排除应符合下列规定：

1 当常年地下水位接近或高于路槽底时，应采用隔离层、封闭层等隔水措施，并应通过盲沟将水排出路基以外。当路基含水量过高时，可采用盲沟吸收、汇集、拦截流向路基的地下水，并应排除到路基外。

2 盲沟的设置应符合下列规定：

1) 应根据当地材料、土质等条件选用盲沟类型。可采用乱石盲沟、多孔管盲沟、无砂管盲沟或瓦管盲沟等。

2) 纵向盲沟平行于道路中线设置，可根据道路宽度确定设置一条或两条，纵坡不宜小于 1.0%，条件困难时不应小于 0.5%。横向盲沟与道路中线宜成 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 角，间距宜为 10m~20m。

3) 盲沟应设置土工织物或粒料反滤层。

7 路面工程

7.1 一般规定

7.1.1 路面应满足强度、稳定性、耐久性及平整、抗滑等要求。

7.1.2 在满足使用要求的前提下，应合理利用当地材料和工业废渣作为路面各结构层材料，且路面的施工应符合国家环境和生态保护的规定。

7.1.3 路面类型的选择宜根据道路等级、沿线环境、乡村传统风貌和施工条件综合确定。并应符合下列规定：

- 1 水泥路面和预制砌块路面可用于各级乡村道路。
- 2 沥青路面宜用于干路和支路。
- 3 整齐块石路面可用于各级乡村道路；半整齐和不整齐块石路面可用于平整度要求不高的道路。
- 4 砂石路面可用于巷路以及暂时无条件铺装的支路。

7.2 基层、底基层和垫层

7.2.1 基层类型及适用范围应符合下列规定：

- 1 水泥稳定类材料、石灰工业废渣稳定类材料可用作各级道路的基层和底基层。
- 2 石灰稳定类材料可用作各级道路的基层或底基层；石灰稳定细粒土不得用作干路的基层。
- 3 级配碎（砾）石、符合级配要求的天然砂砾以及填隙碎石等粒料可用作各级道路的基层和底基层。

7.2.2 各类基层的压实最小厚度应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 基层压实最小厚度

基层类型	压实最小厚度 (mm)
水泥稳定类	150

续表 7.2.2

基层类型	压实最小厚度 (mm)
石灰稳定类	150
石灰工业废渣稳定类	150
级配碎 (砾) 石	80
填隙碎石	100

7.2.3 各类基层、底基层的压实度应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 基层、底基层压实度标准

类型		压实度 (%)	
		基层	底基层
水泥、石灰粉煤灰、 石灰稳定	集料	≥ 97	≥ 95
	细粒土	≥ 95	≥ 93
级配碎石		≥ 98	≥ 96
级配砾石、级配砂砾		≥ 98	≥ 96

7.2.4 各类半刚性基层、底基层的 7d 龄期无侧限抗压强度标准应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 半刚性材料的 7d 无侧限抗压强度标准

类型	7d 无侧限抗压强度标准 (MPa)	
	基层	底基层
水泥稳定类	2.0~4.0	1.0~3.0
石灰粉煤灰稳定类	≥ 0.6	≥ 0.5
石灰稳定类	$\geq 0.8^{\text{①}}$	0.5~0.7

注：① 在塑性指数小于 7 的地区，石灰稳定砂砾土和碎石土的 7d 无侧限抗压强度应大于 0.5MPa。

7.2.5 半刚性基层、级配碎 (砾) 石及级配砂砾基层的原材料技术要求及混合料组成设计、施工与质量验收应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.2.6 填隙碎石基层和底基层应符合下列规定：

1 当填隙碎石用作基层时，粗碎石的最大粒径不应超过 53mm，压碎值不应大于 26%；当用作底基层时，粗碎石最大粒径不应超过 63mm，压碎值不应大于 30%。粗碎石及填隙料应具有一定的级配。

2 填隙碎石碾压后，基层的固体体积率不应小于 82%，底基层的固体体积率不应小于 80%。

7.2.7 填隙碎石基层和底基层干法施工应按下列步骤进行：

1 初压：应采用 8t 两轮压路机碾压 3 遍～4 遍，使粗碎石稳定就位。在第一遍碾压后应再次找平。初压终了时表面应平整，并达到规定的路拱和纵坡。

2 撒铺填隙料：应采用石屑撒布机或类似的设备将填隙料均匀地撒铺在已压稳的粗碎石层上，松铺厚度宜为 25mm～30mm。

3 碾压：应采用振动压路机慢速碾压，将全部填隙料振入粗碎石间的孔隙中。

4 再次撒布填隙料：应采用石屑撒布机或功能相同的设备将干填隙料再次撒铺在粗碎石层上，松铺厚度宜为 20mm～25mm，用人工或机械扫匀。

5 再次碾压：在碾压过程中，对局部填隙料不足之处，应人工进行找补，并扫除局部多余填隙料。

6 填隙碎石表面孔隙全部填满后，应采用 12t～15t 三轮压路机再碾压 1 遍～2 遍。碾压之前在表面先洒少量水，洒水量为 $3\text{kg}/\text{m}^2$ 以上。

7.2.8 填隙碎石基层和底基层湿法施工应按下列步骤进行：

1 应先按本规范第 7.2.7 条第 1 款～第 5 款的要求进行。

2 粗碎石层表面孔隙全部填满后，应立即用洒水车洒水，直到饱和。

3 应采用 12t～15t 三轮压路机跟在洒水车后进行碾压。洒水和碾压应一直进行到填隙料和水形成粉砂浆为止。

4 碾压完成的路段应让水分蒸发一段时间。结构层变干后，

应扫除表面多余的细料及细料覆盖层。

7.2.9 填隙碎石的质量检验应符合下列规定：

1 填隙碎石基层的固体体积率不应小于 82%，底基层的固体体积率不应小于 80%，检验频度应为每 100m 抽检 1 处，可采用灌砂法。

2 弯沉值不应大于设计值，每车道每 20m 应测 1 处，可采用弯沉仪检测。

3 填隙碎石表面应平整、密实，边线整齐，无松散现象。

4 填隙碎石基层和底基层的允许偏差应符合表 7.2.9 的规定。

表 7.2.9 填隙碎石基层和底基层允许偏差

检查项目	规定值或允许偏差		检验频率	检测方法
	基层	底基层		
平整度 (mm)	≤ 12	≤ 15	每 200m 测 2 处	3m 直尺，每处连续 10 尺
纵断高程 (mm)	+5, -15	+5, -20	每 200m 测 4 处	水准仪测量
厚度 (mm)	均值 ≥ -10 单个值 ≥ -20	均值 ≥ -12 单个值 ≥ -30	每 200m 每车道测 1 处	用钢尺量
横坡度 (%)	± 0.5 ，且不反坡		每 200m 测 4 处	水准仪测量
宽度 (mm)	不小于设计宽度		每 200m 测 4 处	用钢尺量

7.2.10 季节性冰冻地区可视情况设置防冻垫层，水文地质条件不良的土质路堑宜设排水垫层。垫层可采用粗砂、砂砾、碎石等粒料以及无机结合料稳定类等。垫层宽度应与路基同宽，厚度宜大于或等于 120mm。

7.3 沥青路面

7.3.1 沥青路面面层类型包括热拌沥青混合料、沥青贯入式、

沥青表面处治和冷拌沥青混合料，应根据使用要求、气候特点以及道路等级选用混合料类型。

7.3.2 沥青面层的原材料技术要求及混合料组成设计、施工与质量验收应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中支路的规定。

7.3.3 沥青面层压实最小厚度应符合表 7.3.3 的要求。

表 7.3.3 沥青混合料的最小压实厚度与适宜厚度

沥青混合料类型			最小压实厚度 (mm)	适宜厚度 (mm)	最大粒径 (mm)	公称最大粒径 (mm)
密级配沥青混合料 (AC)	AC-10	细粒式	20	25~40	13.2	9.5
	AC-13		35	40~60	16	13.2
	AC-16	中粒式	40	50~80	19	16
	AC-20		50	60~100	26.5	19
半开级配沥青碎石 (AM)	AM-13	细粒式	35	40~60	16	13.2
	AM-16	中粒式	40	50~70	19	16
	AM-20		50	60~80	26.5	19
沥青贯入式	—	—	40	40~80	—	—
沥青表面处治	—	—	10	10~30	—	—

7.3.4 沥青路面的结构设计可按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定执行。

7.4 水泥混凝土路面

7.4.1 水泥混凝土面板的 28d 设计弯拉强度标准值不得低于 4.0MPa。

7.4.2 水泥混凝土面层的原材料技术要求及配合比设计、施工与质量验收应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中有关支路的规定。

7.4.3 干路水泥混凝土面板的厚度不应小于 18cm，支路面板厚

度不应小于 15cm。

7.4.4 水泥混凝土路面的结构设计可按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定执行。

7.5 天然石材路面

7.5.1 天然石材路面根据石材性质、形状、尺寸、修琢程度的不同，可分为整齐块石路面、半整齐块石路面和不整齐块石路面。

7.5.2 整齐块石路面的材料技术要求宜符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。

7.5.3 天然石材路面结构层（图 7.5.3）应包括块石、嵌缝料、整平层和基层，路基水温状况不良时应设置垫层，并应符合下列规定：

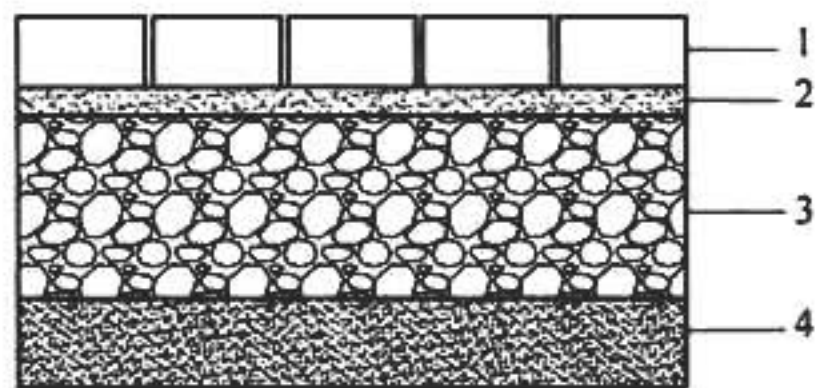


图 7.5.3 天然石材路面结构组成
1—块石；2—整平层；3—基层；4—垫层

1 人行道整齐块石的厚度不应小于 50mm，车行道不应小于 80mm。

2 半整齐块石路面的方弹石长度不宜大于高度，高度不宜超过宽度的 2 倍，石块的顶面与底面应基本平行，且底面面积不应小于顶面面积的 40%~75%。方弹石的高度不应小于 100mm，宜为 120mm~160mm。

3 不整齐块石路面的拳石顶部直径不宜小于 100mm，高度不宜小于 120mm。弹街石高度不宜小于 100mm，顶部长度不宜小于 100mm，宽度不宜小于 50mm。

4 块石与基层之间应设整平层，整平层厚度宜为 30mm～50mm。整平层宜选用中砂或粗砂，整齐块石路面砂的含泥量不应大于 5%，半整齐、不整齐块石路面砂的含泥量不应大于 10%。整平层也可采用石屑、炉渣等材料，但不得使用细砂、粉砂、黏土。

5 嵌缝料可采用中砂或粗砂，也可采用水泥砂浆、沥青玛蹄脂、乳化沥青砂等材料。整齐块石路面接缝宽度不应大于 5mm，嵌缝砂的含泥量应小于 3%；半整齐、不整齐块石路面接缝宽度不应大于 15mm，嵌缝砂的含泥量应小于 10%。

6 天然石材路面基层的技术要求应符合本规范第 7.2 节的规定。

7.5.4 整齐块石路面面层的施工应按本规范 7.6.4 条预制砌块路面施工的规定执行。半整齐、不整齐块石路面面层施工应符合下列规定：

1 整平层施工应符合下列规定：

- 1) 应在质量符合要求基层上按设计厚度及松铺系数均匀摊铺具有最佳湿度的整平层材料并整平压实。
- 2) 摊铺整平层应与铺筑块石进度相配合，宜保持在铺筑块石前 10m～20m。
- 3) 雨期施工时，整平层摊铺后应立即铺筑块石并即时碾压，严禁下雨天施工。

2 铺筑块石应符合下列规定：

- 1) 块石铺筑之前，直线段宜沿路中线每隔 5m～10m 定横断面各点桩，曲线路段可适当加密。块石铺筑前应设纵横向拉线控制平整度和高程。
- 2) 半整齐、不整齐块石的铺筑宜在路面全宽上进行，铺筑时应先砌筑边缘块石，边缘石应超前铺 5m～10m。相对大的块石应先铺在路边缘上，然后将适当尺寸的块石砌筑在中间。块石砌筑应上面平整、下面稳定，相邻块石高度相差不应大于 20mm。块石应嵌挤在整

平层中，块石与块石应紧靠，块石之间应错缝。

- 3) 纵坡路段和弯道超高路段应从低处向高处依次砌筑。砌筑后应检查块石的平整度和路拱横坡度，并应及时进行修正。
- 4) 块石砌筑完成后，应采用废石渣或土加固路肩并夯实。有路缘石的半整齐、不整齐块石路面，宜先铺块石再砌筑路缘石。

3 铺撒嵌缝料和压实应符合下列规定：

- 1) 铺好块石后即可铺撒嵌缝料并扫入接缝中，然后用轻型压路机进行初压。
- 2) 初压后应对破损、沉落、移位的块石进行调整或更换，然后再次铺撒嵌缝砂，并应采用重型压路机进行碾压。碾压完成后嵌缝应饱满，块石应紧密、平整。
- 3) 对不整齐和半整齐块石路面，应撒铺粒径为 5mm 以下的中砂或石屑，厚度宜为 10mm~20mm，即可开放交通。

7.5.5 整齐块石路面面层的质量检验应按本规范第 7.6.5 条预制砌块路面质量检验的规定执行。半整齐、不整齐块石路面面层的质量检验应符合下列规定：

- 1 表面应平整密实，边线应整齐，块石应无松动，填缝砂填筑应饱满密实。
- 2 块石外观质量及尺寸偏差、强度、物理性能应符合设计规定。
- 3 面层的允许偏差应符合表 7.5.5 的规定。

表 7.5.5 半整齐、不整齐块石路面面层允许偏差

检查项目	规定值或允许偏差	检验频率	检验方法
纵断高程 (mm)	±15	每 20m 测 1 处	水准仪测量
中线偏位 (mm)	≤20	每 100m 测 1 处	经纬仪测量

续表 7.5.5

检查项目	规定值或允许偏差	检验频率	检验方法
平整度 (mm)	≤ 20	每 20m 测 1 处	用 3m 直尺和塞尺量取较大者
横坡度 (%)	$\pm 0.5\%$ 且不反坡	每 20m 测 1 处	水准仪测量
宽度 (mm)	不小于设计宽度	每 40m 测 1 处	用钢尺量
最大缝宽 (mm)	15	每 20m 测 1 处	用钢尺量

7.6 预制砌块路面

7.6.1 乡村道路预制砌块路面可分为混凝土预制砌块路面和烧结预制砌块路面。

7.6.2 混凝土预制砌块的材料技术要求应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。烧结预制砌块的材料技术要求应符合现行国家标准《烧结路面砖》GB/T 26001 的规定。

7.6.3 预制砌块路面结构应包括砌块、嵌缝料、整平层和基层，路基水温状况不良时应设置垫层，并应符合下列规定：

- 1 人行道砌块厚度不应小于 50mm，其他道路不应小于 60mm。
- 2 砌块与基层之间应设置整平层，整平层宜选用中砂或粗砂，砂的含泥量不应大于 5%。整平层厚度宜为 30mm~50mm。
- 3 砌块之间的接缝缝宽不应大于 5mm，应采用中砂、粗砂或水泥砂灌实。嵌缝砂的含泥量应小于 3%。
- 4 预制砌块路面基层的技术要求应符合本规范第 7.2 节的规定。

7.6.4 预制砌块路面施工应符合下列规定：

- 1 施工前应进行基层的质量检验，并应进行路面的定位和标定高程。
- 2 有路缘石的路面，应根据设计要求设置路缘石基准点和

基准线，并应沿路缘石基准线砌筑路缘石。无路缘石的路面，可采用混凝土止挡法或在边线砌块下设水泥砂浆粘结固定砌块。

3 应在路缘石边设砌块基准点，通过砌块基准点应设置两条相互垂直的砌块基准线，其中一条基准线与路缘石基准线的夹角宜为 0° 或 45° 。当设置两个及以上路面砖基准点同时铺筑路面砖时，宜设间距为 $5\text{m}\sim 10\text{m}$ 的纵横向平行砌块基准线。

4 应按设计厚度及松铺系数均匀摊铺整平层材料并整平压实。在已摊铺好的整平层上，不得有任何扰动。

5 砌块的铺筑应从砌块基准点开始并应以砌块基准线为基准。铺筑时不得站在整平层上作业，铺筑时可用木锤或胶锤将砌块锤打稳定、平整，不应损坏边角。铺筑中应对砌块安装的牢固与平整情况随时检查，并应及时修正。

6 铺完砌块后宜采用小型振动碾压机碾压 2 次 \sim 3 次，前进速度应与步行速度相当，并不宜使砌块受到扰动。

7 应在路表面均匀撒铺薄层嵌缝砂并扫入接缝中，用小型振动碾压机碾压使砂灌入接缝，接缝灌砂与振压要反复进行直至接缝灌满、填实为止。

8 砌块路面施工完后应将路面上的砂子清扫干净。

7.6.5 预制砌块路面的质量检验应符合下列规定：

1 路面表面应平整、防滑、稳固、无翘动，缝线应直顺，灌缝应饱满，无反坡、积水现象。

2 砌块外观质量、尺寸偏差、强度、物理性能应符合设计规定。

3 面层的允许偏差应符合表 7.6.5 的规定。

表 7.6.5 预制砌块路面面层允许偏差

检查项目	允许偏差	检验频率	检验方法
纵断高程 (mm)	± 15	每 20m 测 1 处	水准仪测量
中线偏位 (mm)	≤ 20	每 100m 测 1 处	经纬仪测量

续表 7.6.5

检查项目	允许偏差	检验频率	检验方法
平整度 (mm)	≤ 10	每 20m 测 1 处	用 3m 直尺和塞尺量取较大者
横坡度 (%)	$\pm 0.3\%$ 且不反坡	每 20m 测 1 处	水准仪测量
宽度 (mm)	不小于设计宽度	每 40m 测 1 处	用钢尺量
缝宽 (mm)	± 2	每 20m 测 1 处	用钢尺量
相邻块高差 (mm)	≤ 3	每 20m 测 1 处	用钢尺量
纵横缝直顺度 (mm)	≤ 5	每 20m 测 1 处	用 20m 线和钢尺量

7.7 砂石路面

7.7.1 砂石路面可分为级配碎（砾）石、填隙碎石等碎石路面及其他粒料路面。

7.7.2 级配碎（砾）石路面、填隙碎石路面的材料及施工技术要求，应按本规范第 7.2 节中相应基层的规定执行。填隙碎石作路面面层时，还应在碾压后撒铺石屑并碾压成型。

7.7.3 砂石路面面层厚度不应小于 120mm。面层下应有调平层或基层，基层可采用未筛分碎石、天然砂砾等。砂石路面宜有磨耗层，磨耗层厚度宜为 10mm~20mm。

7.7.4 砂石路面质量检验应符合下列规定：

- 1 砂石路面表面应平整、坚实，不应有推移、松散、浮石现象。
- 2 用压路机碾压后，不得有明显轮迹。
- 3 面层与其他构筑物应平顺相接，不得有积水现象。
- 4 允许偏差等项目应按本规范第 7.2 节中有关基层的规定执行。

8 桥 涵

8.1 一 般 规 定

8.1.1 桥涵设计应符合乡村规划的要求，根据道路功能、等级及防洪抗灾要求，结合水文、地质、环境等条件进行综合设计，因经济原因需分期实施时，应为远期发展留有余地。

8.1.2 古桥宜采取保护措施，并应及时维修。当古桥承载力不足或使用功能发生改变时，应对结构性能进行检测和鉴定。

8.1.3 桥涵按单孔跨径或多孔跨径总长分类应符合表 8.1.3 的规定。

表 8.1.3 桥涵分类

桥涵分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_k (m)
特大桥	$L > 1000$	$L_k > 150$
大桥	$100 \leq L \leq 1000$	$40 \leq L_k \leq 150$
中桥	$30 < L < 100$	$20 \leq L_k < 40$
小桥	$8 \leq L \leq 30$	$5 \leq L_k < 20$
涵洞	—	$L_k < 5$

注：1 单孔跨径系指标准跨径。

2 梁式桥、板式桥的多孔跨径总长为多孔标准跨径的总长；拱式桥为两岸桥台内起拱线间的距离；其他形式桥梁为桥面系行车道长度。

3 管涵及箱涵不论管径或跨径大小、孔数多少，均称为涵洞。

4 标准跨径：梁式桥、板式桥以两桥墩中线之间桥中心线长度或桥墩中线与桥台台背缘线之间桥中心线长度为准；拱式桥和涵洞以净跨径为准。

8.1.4 漫水桥和过水路面的设计洪水频率，应根据泥沙淤塞桥孔、上游河床的淤高等因素确定，并应符合下列规定：

1 漫水桥与过水路面应保持桥（路）面平整、坚实。

2 漫水桥与过水路面的行车道两侧应设置整齐、醒目的导

向标柱。

3 允许通车的漫水深度应符合表 8.1.4 的规定。

表 8.1.4 允许通车的漫水深度

水流速度 v (m/s)	最大允许通车漫水深度 (m)
$v < 1.5$	0.4~0.5
$1.5 \leq v \leq 2.0$	0.4
$v > 2.0$	0.2~0.3

8.1.5 通航桥梁的桥下净空应根据航道等级确定，无通航要求的桥梁桥下净空应符合表 8.1.5 的规定。

表 8.1.5 非通航河流桥下最小净空

桥梁部位		高出计算水位 (m)	高出最高流冰面 (m)
梁底	洪水期无大漂流物	0.50	0.75
	洪水期有大漂流物	1.50	—
	有泥石流	1.00	—
支承垫石顶面		0.25	0.50
拱脚		0.25	0.25

8.1.6 桥梁的桥面净空限界应与道路相同，桥面最小净高、车行道宽度、非机动车道宽度、人行道宽度、路缘带宽度应符合本规范第 4.3 节的规定。

8.1.7 桥涵抗震设计应符合现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的规定。

8.1.8 桥位应避开泥石流地区，宜按道路的走向布置。

8.1.9 桥上或地下通道内的管线敷设应符合下列规定：

1 不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液体管或气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电缆、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 的燃气管必须采取有效的安全防护措施。

2 严禁在地下通道内铺设电压高于 10kV 配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液体管或气体管。

8.1.10 桥涵施工及质量验收应符合现行行业标准《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2 的规定。

8.2 桥 涵 设 计

8.2.1 乡村道路上的桥涵设计应满足现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11 的规定。

8.2.2 应根据道路等级、功能及发展需求等情况确定汽车荷载等级。桥梁设计汽车荷载等级应选用现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11 的城-B 级汽车荷载，并应符合下列规定：

1 当道路重型车辆行驶频繁时，设计汽车荷载宜选用城-A 级汽车荷载。

2 当道路重型车辆较少时，设计汽车荷载宜采用城-B 级车道荷载效应乘以 0.8 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.7 的折减系数，并应在入桥前明确限载标志。

3 对小型车专用道路，设计汽车荷载可采用城-B 级车道荷载效应乘以 0.6 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.5 的折减系数，并应在入桥前明确限载标志。

8.2.3 桥梁及其引道平、纵、横设计应符合下列规定：

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。

2 当干路桥梁两侧无人行道时，宜设检修道，检修道宽度宜为 0.50m~0.75m。人行道或检修道外侧应设置栏杆，栏杆高度不应小于 1.1m；高路堤情况宜设栏杆。小桥和涵洞可仅设缘石或栏杆。漫水桥和过水路面可不设人行道。

3 当桥面为混合行车道时，人行道或检修道缘石宜高出 0.25m~0.40m。

4 桥梁在平面上宜为直线桥，其线形布置应符合本规范第 5 章的规定。

5 桥上机动车道的纵坡不宜大于 4%，非机动车道纵坡不宜大于 2.5%。桥头引道机动车道纵坡不宜大于 5%。竖曲线布置应符合本规范第 5 章的规定。

8.2.4 小桥涵引道的路肩高程，应高出桥涵前壅水水位（不计浪高）0.5m 及以上。

8.2.5 涵洞形式可根据净空断面的大小、地基状况、施工条件及工程造价等确定，可设计为混凝土管涵、钢筋混凝土盖板涵、箱涵、拱涵、钢波纹管涵洞等形式。

9 附属设施

9.1 照 明

9.1.1 道路照明应采用安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、维修方便的设施。

9.1.2 道路照明应满足平均亮度（照度）、亮度（照度）均匀度和眩光限制指标的要求。

9.1.3 曲线路段、交叉路口、广场、停车场、桥梁、坡道等特殊地点应比平直路段连续照明的亮度（照度）高、眩光限制严、诱导性好。

9.1.4 道路照明布灯方式应根据道路横断面形式、宽度、照明要求等进行布置。干路应在道路两侧交叉布置路灯，支路和巷路可在一侧布置路灯。

9.1.5 照明光源应选择高光效、长寿命、节能及环保的产品。

9.1.6 乡村干路的照明设计可按现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 中城市支路的规定执行。

9.2 管 线

9.2.1 管线类别、管线走向、预留接口和敷设方式应满足总体规划和管线工程专业规划的要求，并应为远期发展适当留有余地。

9.2.2 管线工程设计应符合下列规定：

1 地上杆线宜设置在道路设施带内。架空管线不得侵入道路建筑限界，距离地面高度应符合相关专业技术规范的规定。地下管线除支管接口外，其余部分不应超出道路范围。

2 地下管线宜布置在行车道以外。

9.2.3 各种地下管线的埋设深度、结构强度和沟槽回填土的压

实度应满足道路施工及路面行车荷载的要求。

9.3 交通安全设施

9.3.1 村口应设置村牌、路标、交通限速标志牌或减速带，或采用特殊铺装等减速设施。

9.3.2 在陡坡、急弯、临水沿江、傍山险路等危险路段，应在路侧设置限速、警示、警告标志和路侧护栏等安全设施；在漫水桥、过水路面等路段应设置警示标志。

9.3.3 铁路与道路平面交叉的道口、应设置警告和禁令标志，并应设置安全防护设施。对无人值守的铁路道口，应在距道口一定距离设置警告和禁令标志，警告标志到危险点的距离宜为20m~50m。

9.3.4 在主要交叉路口、农贸市场、学校附近应设置人行横道线，并应根据实际需要设置必要的指示标志、减速带或限速标志。

9.3.5 在视距不良的急弯路段，应根据需要设置线形诱导、警告、限速或反光镜等标志。

9.4 绿 化

9.4.1 道路绿化设计应包括路侧带、交叉口、边坡、道路用地范围内边角空地等处的绿化，绿化应根据乡村自然条件和道路功能合理设计。

9.4.2 绿化设施不得侵入道路建筑限界；交叉口视距三角形范围内不得种植妨碍驾驶员视线的树木；绿化不应遮挡路灯照明；在距交通标志牌等交通安全设施的停车视距范围内，不应有树木枝叶遮挡；绿化不应干扰地上杆线和地下管线。

9.4.3 道路设计时宜保留有价值的树木，对古树名木应采取保护措施。

9.4.4 道路绿化设计应合理选择种植位置和种植形式，树木、花卉的布置及选择应与乡村道路沿线的自然风光相协调。

9.4.5 道路绿化应选择能适应当地自然条件和生态环境的地方性物种，应避免不适合植物生长的异地移植。

9.4.6 道路绿化设计宜符合现行行业标准《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75 的规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 《无障碍设计规范》 GB 50763
- 《烧结路面砖》 GB/T 26001
- 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》 CJJ 2
- 《城市桥梁设计规范》 CJJ 11
- 《城市道路工程设计规范》 CJJ 37
- 《城市道路照明设计标准》 CJJ 45
- 《城市道路绿化规划与设计规范》 CJJ 75
- 《城市桥梁抗震设计规范》 CJJ 166
- 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 《城市道路路基设计规范》 CJJ 194

中华人民共和国国家标准

乡村道路工程技术规范

GB/T 51224 - 2017

条 文 说 明

编 制 说 明

《乡村道路工程技术规范》GB/T 51224 - 2017 经住房和城乡建设部于 2017 年 2 月 21 日以第 1485 号公告批准发布。

本规范编制过程中，编制组对乡村道路进行了大量的调查研究，总结了各地乡村道路建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，制订了本规范。

为便于广大设计、施工、科研、学校等相关技术人员在使用本规范时能正确理解及执行条文规定，《乡村道路工程技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者理解和把握标准规定时参考。

目 次

1	总则	47
3	基本规定	48
3.1	道路分级	48
3.2	设计车辆	48
3.3	设计速度	49
3.4	道路建筑限界	49
3.5	防灾标准	50
4	横断面	51
4.1	一般规定	51
4.2	横断面布置	51
4.3	横断面组成及宽度	51
5	平面、纵断面及道路交叉	56
5.1	一般规定	56
5.2	平面设计	56
5.3	纵断面设计	59
5.4	道路交叉	61
6	路基工程	62
6.2	路基设计	62
6.3	路基施工与质量验收	62
6.4	路基排水	62
7	路面工程	64
7.2	基层、底基层和垫层	64
7.3	沥青路面	64
7.4	水泥混凝土路面	67
7.5	天然石材路面	68

7.6	预制砌块路面	69
7.7	砂石路面	70
8	桥涵	71
8.1	一般规定	71
8.2	桥涵设计	71

1 总 则

1.0.1 我国村镇体系包括镇、乡和村庄。建制镇镇区道路可参照城镇道路的相关标准执行。村庄以及部分乡内部道路的设计和施工与城镇道路相差较远，不能完全按照城镇道路的标准执行，应按本规范执行。

考虑到镇、乡、村体系的延续性及习惯性，本规范将村庄以及部分规模、形态和发展接近于村庄的乡，统称为乡村。规范制定的目的是通过规定乡村道路工程技术指标，规范乡村道路建设，提高乡村道路的质量和服务水平。

1.0.2 本规范主要适用于乡村内部道路，对其设计、施工和验收的技术指标加以规定。村外道路，即连接乡村与乡村、乡村与城镇的道路属于公路，应当执行公路的相关标准和规范。

1.0.3 方便村民生活和出行，有利于生产运输，是乡村道路的基本要求。对已有的乡村道路，应优先考虑在原线位进行修复和改造，少拆房屋，节约用地，并注意保护历史文化遗存；道路建设应少占良田，保护耕地，不毁林开山或随意填塘，尽量保持乡村自然生态环境与传统风貌。

3 基本规定

3.1 道路分级

3.1.1 乡村道路按照使用功能分为三个层次，即干路、支路和巷路。我国村庄根据常住人口分为特大、大、中、小几个规模等级。由于规模不同，道路规划布局设计会有所不同，道路层次也会有所差别。规模越小，道路层次体系就越简单，规模越大则层次体系越全面。鉴于此，本条在《镇规划标准》GB 50188 - 2007 村庄人口规模分级的基础上给出了乡村道路系统的组成。

3.1.2 根据道路在路网中的地位、交通功能及对村民的服务功能，本条对干路、支路、巷路的性质、功能及要求进行了描述。

3.2 设计车辆

3.2.1 控制道路几何设计的关键因素之一是通行车辆的物理性能和各种车辆的组成比例。用于控制道路几何设计，符合国家车辆标准的，具有代表性质量、外廓尺寸和运行性能的车辆，称之为设计车辆。

乡村道路机动车辆类型包括小客车、各种载货汽车、农用车辆及摩托车等，部分通公交的乡村还有中型或大型普通客车。乡村农用机械车辆种类较多，包括拖拉机、载货汽车、耕整地机械、种植机械、植保机械、收获机械、林果机械等，其中部分农用机械车辆超长、超宽，但三轮、四轮载货车占大多数。摩托车在乡村使用也较为广泛。根据调研结果，并考虑到乡村发展水平的差异及运输工具的差异，确定以小客车、大型车（重型普通货车、大型普通客车）、四轮低速货车（最大设计车速小于 70km/h 的，具有四个车轮的载货汽车）、三轮汽车（最大设计车速小于或等于 50km/h 的，具有三个车轮的载货汽车）、摩托车作为

设计车辆，各地可根据实际情况进行选择。

小客车、大型车的外廓尺寸与《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 一致。四轮低速货车和三轮汽车的外廓尺寸参照了《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589-2016 的规定。摩托车的外廓尺寸参照了 1994 年公安部发布的《摩托车安全基准》的规定，并结合人骑在上面时的实际高度确定。

3.2.2 板车和兽力车在乡村已经逐渐消失，目前乡村非机动车包括（电动）自行车和三轮车。电动自行车在性质上属于非机动车，目前在乡村使用较多。电动自行车的长度与高度与自行车占用的空间相差不大，但宽度较自行车宽，且速度快，虽然与非机动车共用路权，但对非机动车造成了较大影响。基于目前我国对电动自行车的发展方向尚未有明确的政策和管理手段，本规范非机动车设计车辆主要包括自行车和三轮车，其外廓尺寸与《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 一致。

3.3 设计速度

3.3.1 设计速度是确定道路几何设计的最基本条件，特别是对线形设计起决定性作用。《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 中支路的设计速度为 40km/h、30km/h、20km/h，四级公路的设计速度为 20km/h。乡村道路一般为机非混行，且道路宽度不大，其设计速度应该考虑低于 20km/h 的情况。根据部分乡村道路的调查结果，增加了 15km/h 的设计速度。不同地区的乡村地形地貌差异较大，平原区速度较大，而丘陵区 and 山区速度较小，设计速度应当考虑不同地区的需求。综合分析以上因素，本条给出了干路、支路所对应的设计速度。巷路机动车很少，当通行小型车辆时，设计速度不应大于 15km/h。

3.4 道路建筑限界

3.4.1 道路建筑限界是为保证车辆和行人正常通行，规定在道

路一定宽度和高度范围内不允许有任何设施及障碍物侵入的空间范围。乡村道路分为设人行道和不设人行道两种形式。设人行道的道路，其建筑限界参照了城市道路的规定。不设人行道的道路，其建筑限界参照了低等级公路的规定。

3.4.3 我国城市道路与公路的设计车辆的最大高度均为4m。在最小净空高度的规定上，城市道路采用4.5m，三、四级公路也采用4.5m。乡村道路农忙季节，农作物运输和机械车辆有时装载高度较高，但超过4.5m的较少。本条根据各类设计车辆的外廓尺寸及实际占用道路空间情况，给出了道路最小净空高度。

3.5 防 灾 标 准

3.5.2 乡村小桥指多孔跨径总长 $8\text{m} \leq L \leq 30\text{m}$ 以及单孔跨径 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$ 的桥，其他跨径的桥梁分类见本规范表8.1.3。

3.5.3 当道路线位不能避开泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、塌陷、地震断裂活动带等自然灾害易发区时，必须提出相应的工程措施减小灾害的发生，如设置防护与支挡结构等；必须提出相应的管理措施保证道路的安全运行，如设置警示、警告标志或提出交通疏散方案等。

4 横 断 面

4.1 一 般 规 定

4.1.2 很宽的道路与乡村规模不适应，影响乡村的尺度感，所以道路宽度不宜太宽。道路宽度与建筑高度之间的围合界面对于形成乡村道路空间十分重要，乡村道路两侧一般为低层建筑，过宽的道路和过低的建筑会缺乏围合感，因此道路宽度应与两侧建筑高度的比例协调，形成适宜的围合空间。

4.2 横断面布置

4.2.1 乡村道路交通流量不大，宜采用单幅路。本条给出了乡村道路单幅路的三种主要横断面形式：人流量较小时可不设置专用人行道，排水也可通过边沟形式；干路两侧为建筑物时可考虑设置人行道，条件允许时宜采用地下管网排水；乡村部分出入口道路和田间道路两侧无建筑物，可采用接近于公路的横断面形式。乡村道路交通流量较小，在实际工程中可根据两侧用地性质灵活设计。

4.2.2 乡村道路设置人行道时，当道路两侧用地性质不同或路幅宽度受限时，可以根据实际情况采用双侧或单侧设置。

4.3 横断面组成及宽度

4.3.2 干路以交通功能为主，应为双车道。支路为单车道时，为错车和临时避让的需要，可根据实际情况设置错车道。错车道应设在视距良好处，使驾驶人员能看到相邻两错车道间驶来的车辆。错车道间距应根据视距、交通量、地形等情况确定。

4.3.4 干路人行道的宽度不宜小于1.5m，是根据两个行人并排

行走需要的空间及人行道利用率提出的低限值。设施带宽度不应小于 1.0m，也是低限值。条件允许时，应通过建筑红线后退来增加路侧带的宽度。

4.3.5 部分乡村道路不铺设路肩，路面边缘直接暴露在外，容易造成边角损坏而导致路面的进一步破坏，因此，应设保护性路肩。路肩不仅起保护路面的作用，而且可以作为侧向余宽，供行人和非机动交通使用，当需设置护栏、杆柱、交通标志时，还应满足设置要求。本条提出了路肩的低限值，有条件时宜取大值。路肩可采用土质或简易铺装，可采用天然石材、预制砌块、卵石等形式铺装，也可采用与路面相同的结构形式。

乡村道路横断面设计可参考图 1～图 3 的典型横断面。典型横断面考虑了乡村交通量小且多为混合交通的特点，借鉴了部分乡村道路的成功经验，各地可根据实际情况进行选择。

图 1(a) 为两侧无建筑物的干路横断面。路基宽度 8.0m，路面宽度 7.0m，双车道，两侧各设 0.5m 的路肩宽度。交通组成比较复杂时，可通过增加路肩宽度来增加侧向余宽，供非机动车行驶。

图 1(b) 为两侧有建筑物的干路横断面。路基宽度 8.0m～9.0m，路面宽度 7.0m，双车道，两侧各设 0.5m～1.0m 的路肩宽度。当非机动车流量较大时，路肩宽度应取大值，路肩宜硬化。外侧设排水设施（边沟或地下管道）的尺寸应根据降雨量及汇水面积等确定，采用边沟排水时宜设盖板。

图 1(c) 为设人行道的干路横断面图，道路红线宽度 11.0m～12.0m。当采用边沟排水时，车行道宽度可取 8.0m，以满足边沟设置的尺寸需求，边沟应设盖板；当采用地下管道排水时，车行道宽度可取 7.0m。路侧带的宽度为 2.0m。

图 1(d) 为设人行道的干路横断面图，道路红线宽度 15.0m。机动车车行道宽度 7.0m，双车道，非机动车道宽度 1.5m，适用于机动交通和非机动交通需要分离的道路。路侧带的宽度为 2.5m，由 1.5m 的人行道和 1.0m 的设施带组成。宜采用地下管

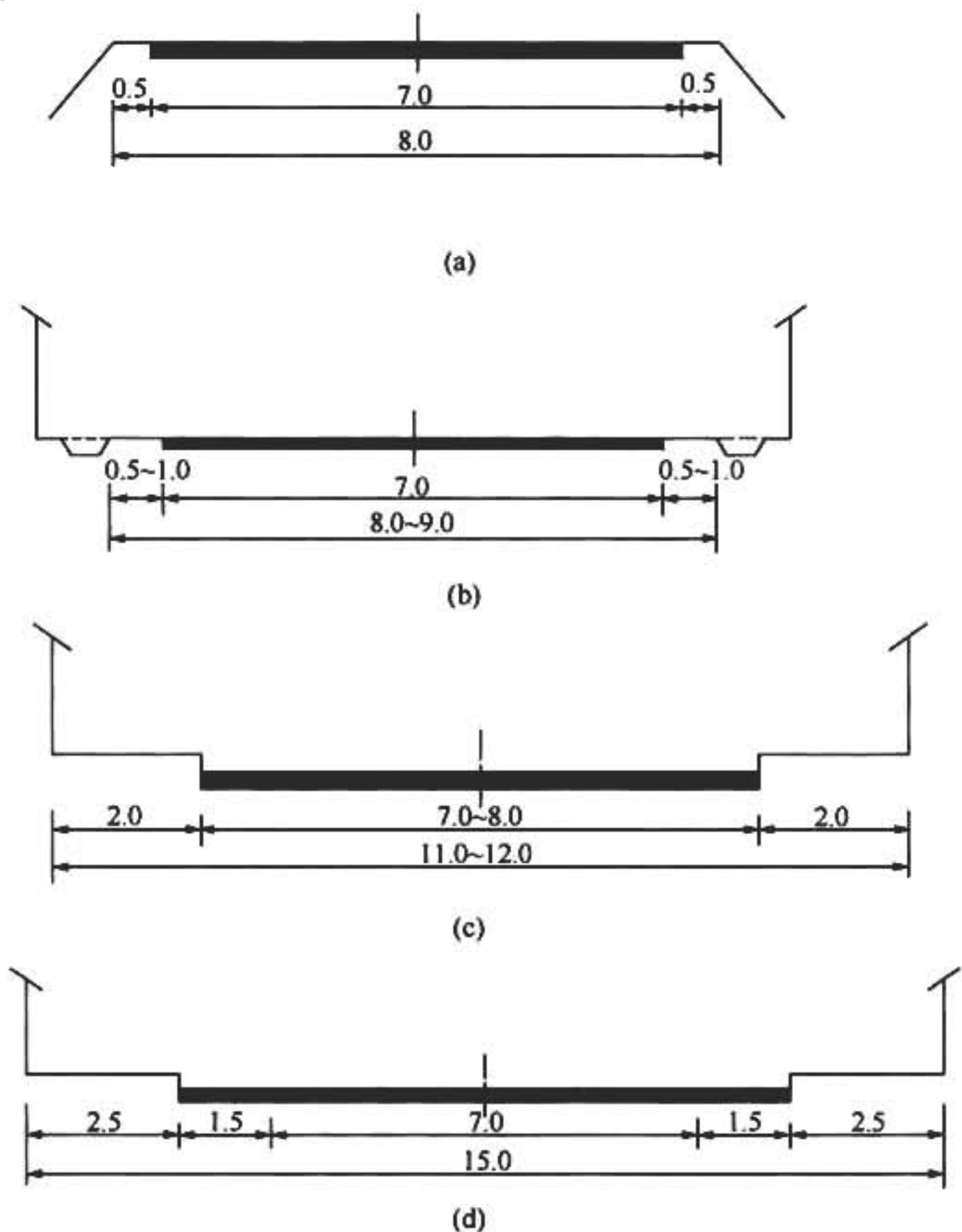


图 1 干路典型横断面 (单位: m)

道排水。

图 2(a) 为两侧无建筑物或有建筑物的支路横断面。路基宽度 4.0m, 单车道, 路面宽度 3.5m, 两侧各设 0.25m 的路肩宽度。两侧有建筑物时设置管道或边沟 (应设盖板) 排水, 边沟可单侧或双侧设置。

图 2(b) 为两侧无建筑物或有建筑物的支路横断面。路基宽度 4.5m, 单车道, 路面宽度 3.5m, 两侧各设 0.5m 的路肩宽

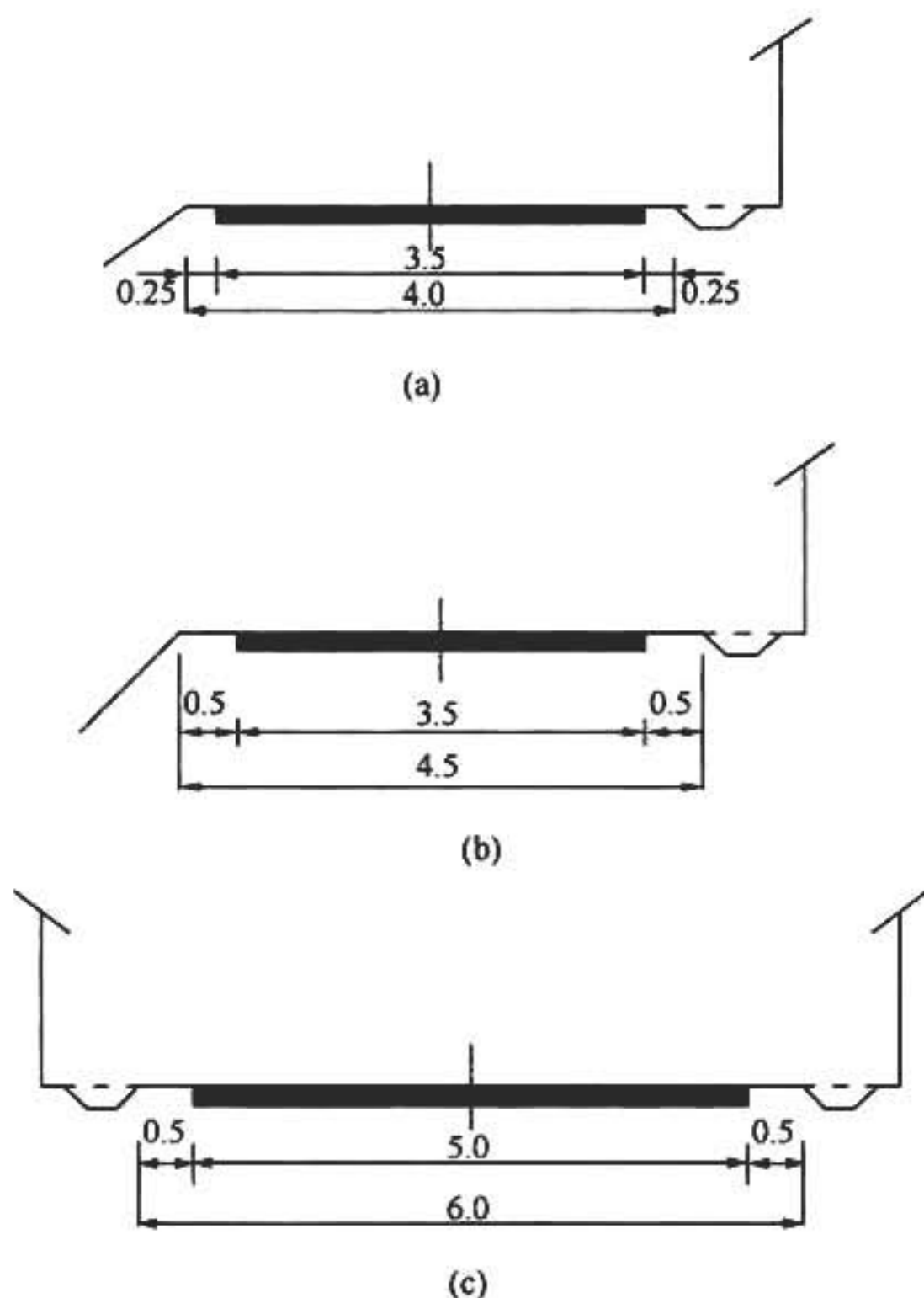


图 2 支路典型横断面 (单位: m)

度。两侧有建筑物时设置管道或边沟 (应设盖板) 排水, 边沟可单侧或双侧设置。

图 2(c) 为两侧有建筑物的支路横断面。路基宽度 6.0m, 路面宽度 5.0m, 主要考虑了满足单车道行驶并加一侧车辆临时停放的宽度: 包括 3.0m 车行道宽度 + 2.0m 单侧停车带宽度。两侧各设 0.5m 路肩, 可采用管道或边沟 (应设盖板) 排水, 边沟可单侧或双侧设置。

图 3 为巷路横断面图。巷路的宽度应考虑防灾减灾的功能要求, 如应考虑地震房屋倒塌时可以通过巷路逃生或消防救灾的需

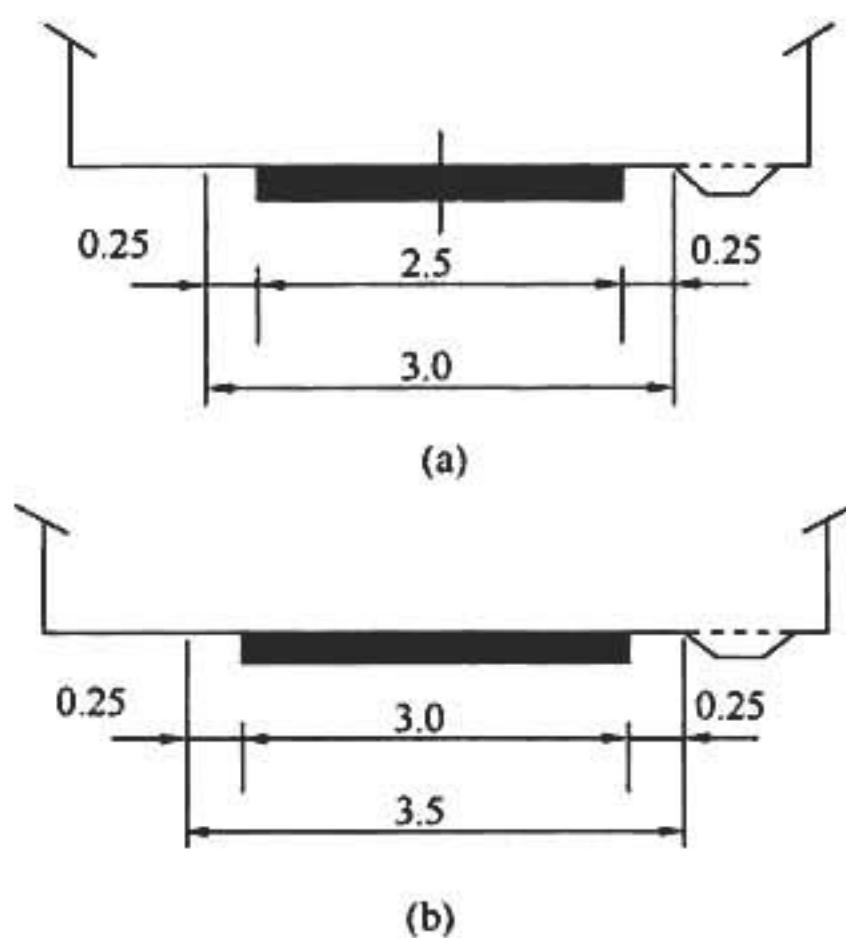


图3 巷路典型横断面（单位：m）

求。因此巷路路面宽度可取 2.5m 或 3.0m，加上两侧路肩宽度可达到 3.0m 或 3.5m。可采用单侧或双侧排水。

5 平面、纵断面及道路交叉

5.1 一般规定

5.1.2 保持乡村千百年来形成的自然地貌，有利于防洪、阻滞滑坡，也适合维持植被的生长和地下水源的储备，不仅节约造价，还有利于保持乡村特色。因此，平、纵线形设计应与已经形成的自然地形和地貌相协调，不应深挖、高填。巷路通行小型车辆时，按照不大于 15km/h 的设计速度选取技术指标，其线形设计应保证车辆与行人的安全。

5.2 平面设计

5.2.2 圆曲线最小半径有三类：不设超高最小半径、设超高最小半径的一般值和设超高最小半径的极限值。在设计中应考虑安全、节约用地及资金等因素，结合工程情况合理选用指标，有条件时应尽可能取大值。

圆曲线最小半径是以汽车在曲线部分能安全而又顺适地行驶所需要的条件而确定的，即车辆行驶在道路曲线部分所产生的离心力等横向力不超过轮胎与路面的摩阻力所允许的界限。圆曲线半径通用计算公式为：

$$R = \frac{v^2}{127(\mu + i)} \quad (1)$$

式中：R——曲线半径 (m)；

v ——设计速度 (km/h)；

μ ——横向力系数，取轮胎与路面之间的横向摩阻系数；

i ——路面横坡度或超高横坡度，以小数表示，反超高时用负值。

根据城市道路以及公路的参数经验取值，本条在计算不设超

高的最小半径时, 取 $\mu=0.067$, $i=-0.02$; 计算设超高最小半径的一般值时, 取 $\mu=0.067$, $i=0.02$; 计算设超高最小半径的极限值时, 取 $\mu=0.16$, $i=0.02$; 三种半径计算如表 1 所示。

表 1 圆曲线半径计算表

设计速度 (km/h)			40	30	20	15
不设超高 最小半径 (m)		R 计算值	268.1	150.8	67	37.7
		R 采用值	300	150	70	40
设超高 最小半径 (m)	一般值	R 计算值	144.8	81.5	36.2	20.4
		R 采用值	150	85	40	20
	极限值	R 计算值	70	39.4	17.5	9.8
		R 采用值	70	40	20	10

5.2.3 一般情况下, 圆曲线最小长度为车辆 3s 的行驶距离, 计算公式见公式 (2)。本条根据城市道路平曲线及圆曲线的一般计算方法, 平曲线最小长度的极限值取圆曲线的 2 倍, 一般值取圆曲线的 3 倍, 计算结果见表 2。

$$L_{\min} = \frac{1}{3.6} v_a t \quad (2)$$

式中: L_{\min} ——行驶距离 (m);

v_a ——设计速度 (km/h);

t ——取 3s。

表 2 平曲线与圆曲线最小长度计算表

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
平曲线最小长度极限值 (m)	计算值	66.7	50	33.3	25
	采用值	70	50	40	25
圆曲线最小长度 (m)	计算值	33.3	25	16.7	12.5
	采用值	35	25	20	15

5.2.4 本条不设缓和曲线的圆曲线半径, 是根据不设缓和曲线的临界半径 R (公式 3) 的 2 倍计算的, 计算结果见表 3。

$$R = 0.144v^2 \text{ (m)} \quad (3)$$

表 3 不设缓和曲线的最小圆曲线半径计算表

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
不设缓和曲线的最小圆曲线半径 (m)	计算值 (2R)	460.8	259.2	115.2	64.8
	采用值	500	300	150	100

5.2.5 缓和曲线宜采用回旋线。本条缓和曲线的最小长度按照离心加速度变化率（公式 4）和驾驶员操作反应时间（公式 5）计算，取二者中较大者，并按 5m 的整倍数取值，计算结果见表 4。乡村道路设计速度较低，因此缓和曲线也可用直线代替。

$$L_s = 0.035 \frac{v^3}{R} \quad (4)$$

式中： L_s ——回旋线长度 (m)；

v ——设计速度 (km/h)；

R ——设超高的极限最小半径 (m)。

$$L_s = \frac{1}{3.6} vt \quad (5)$$

式中： v ——设计速度 (km/h)；

t ——取 3s。

表 4 缓和曲线最小长度计算表

设计速度 (km/h)		40	30	20	15
缓和曲线最小长度 (m)	$L_s = 0.035v^3/R$	32	23.6	14	11.8
	$L_s = vt/3.6$	33.3	25	16.7	12.5
	采用值	35	25	20	15

5.2.6 乡村道路设计速度较低，同时路面排水也不允许设较大的超高，因此最大超高横坡度不宜大于 2.5%。

乡村道路一般为单幅路且超高横坡度不大，当设缓和曲线时，缓和曲线的最小长度基本可以满足超高过渡的长度，超高的过渡应在缓和曲线范围内进行。当不设缓和曲线时，超高的过渡

应在超高缓和段内进行。

5.3 纵断面设计

5.3.1 本条提出的最大纵坡限制值主要针对山区等特殊地形的乡村道路。平原地区应尽量避免过大的纵坡，因为大于3%的纵坡事故率是缓坡路段的2倍~3倍，甚至更高，且大多乡村道路机动车、非机动车混行，纵坡过大会对行人和非机动车造成不便。

乡村道路车辆类型较多，对最大纵坡起控制作用的是农用车以及轻、中型载重车。本条综合考虑车辆的动力性能、汽车行驶的安全性、纵坡对工程造价的影响、设计速度、地形条件等因素，并结合调研结果，给出了最大纵坡限制值。

当受地形条件或其他特殊情况限制时，道路最大纵坡可增加1%，但应根据实际情况，进行技术论证和经济论证，并因地制宜地采取安全措施，提高道路的安全性。

5.3.3 道路纵坡的最小坡长一般按照10s的汽车行驶距离计算，本条据此计算了最小坡长并取整。改建道路、旧桥利用接坡段、尽端式道路及坡差小的路段，最小坡长的规定可适当放宽。

5.3.4 乡村内部道路不仅供车辆通行，还要兼顾非机动车，因此尽管设计速度低，但纵坡较大时最大坡长应受到限制。参考城市道路最大纵坡的限制值，并结合乡村道路的车型以及对车辆爬坡能力的综合分析，本条规定了最大坡长限制值。当设计速度为15km/h时，由于车速低，坡长可不受限制。

5.3.5 竖曲线形式可为圆曲线或抛物线，二者计算值基本相同，为使用方便本规范采用圆曲线。本条规定的凸形竖曲线的极限最小半径 R_v (m)按公式(6)计算，计算结果见表5。

$$R_v = \frac{S_s^2}{2(\sqrt{h_c} + \sqrt{h_0})^2} \quad (6)$$

式中： S_s ——停车视距(m)；

h_c ——眼高，采用1.2m；

h_0 ——物高，采用 0.1m。

表 5 凸形竖曲线极限半径计算表

设计速度 (km/h)	停车视距 (m)	凸形竖曲线极限半径 (m)	
		计算值	采用值
40	40	401.4	400
30	30	225.8	250
20	20	100.4	100
15	15	56.5	60

凹形竖曲线极限最小半径 R_c (m) 按公式 (7) 计算，计算结果见表 6。

$$R_c = \frac{v^2}{13a_0} \quad (7)$$

式中： v ——设计速度 (km/h)；

a_0 ——离心加速度，采用 0.28m/s^2 。

表 6 凹形竖曲线极限半径计算表

设计速度 (km/h)	凹形竖曲线极限半径 (m)	
	计算值	采用值
40	439.6	450
30	247.3	250
20	109.9	100
15	61.8	60

“竖曲线极限半径”是汽车在纵坡变更处行驶时，为了缓和冲击和缓和视距所需的最小半径的计算值，设计时受地形等特殊情况限制方可采用。竖曲线一般最小半径为极限最小半径的 1.5 倍，国内外均使用此数值，本条据此计算了凸形竖曲线和凹形竖曲线的一般值。

为了使驾驶员在竖曲线上顺适地行驶，竖曲线不宜过短，应在竖曲线范围内有一定的行驶时间。本条根据公路与城市道路的

取值，竖曲线最小长度极限值采用了 3s 的行驶距离，按公式 (8) 计算。

$$L_v = \frac{v}{3.6} \times 3 = \frac{v}{1.2} \quad (8)$$

式中： L_v ——竖曲线最小长度 (m)；

v ——设计速度 (km/h)。

设计中，为了行车安全和舒适，应采用竖曲线最小长度的“一般值”，“一般值”规定为“极限值”的 2.5 倍。

5.3.6 纵坡与超高或横坡度组成的坡度称为合成坡度。将合成坡度限制在某一范围内的目的是尽可能地避免陡坡与急弯的组合对行车产生的不利影响。本条规定的合成坡度按公式 (9) 计算：

$$j_r = \sqrt{i_s^2 + j^2} \quad (9)$$

式中： j_r ——合成坡度 (%)；

i_s ——超高横坡度 (%)；

j ——纵坡度 (%)。

5.4 道路交叉

5.4.3 交叉口设计速度一般为路段设计速度的 0.5 倍～0.7 倍，直行取大值，转弯车取小值。本条根据乡村道路设计速度，并参考农村公路的转弯半径提出了右转弯半径设计值。

5.4.4 乡村道路交叉口一般无信号控制。在交叉口处，驾驶员应能看清整个交叉道路上车辆的行驶情况，以便能顺利地驶过交叉口或及时停车，避免发生碰撞。这段距离需大于或等于停车视距 (S_s)。视距三角区以最不利情况绘制，在三角形范围内，不准有任何妨碍视线的各种障碍物。

6 路基工程

6.2 路基设计

6.2.1 路基设计回弹模量值应大于等于 20MPa，是按照城市道路次干路和支路的最低要求提出的。

6.2.3 为避免路面雨水流入到宅院，影响宅院雨水排除，规定乡村道路标高应低于两侧宅基地场院标高。

沿河路基应考虑洪水的影响，设计水位应根据当地实际情况，通过调研确定。

6.3 路基施工与质量验收

6.3.2 乡村道路轴载较轻，本条参照《城市道路路基设计规范》CJJ 194-2013 中支路的要求，规定了路基填料最小强度及最大粒径。

6.3.3 路基压实度是影响路基性能的重要指标。在路基工作区范围内，压实度越高，回弹模量越高，在行车荷载作用下的永久变形越小；对填方路基而言，压实度越高，由于路堤自身压密变形而引起的沉降越小。目前施工中已普遍采用重型压路机，因此压实度指标统一按重型控制。由于乡村道路的轴载较轻，压实度标准采用了《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 中支路的最小规定值，当条件允许时宜采用较大的压实度。

6.4 路基排水

6.4.1 由于在规模、经济和形态等方面的差异，乡村道路可根据实际情况，采取边沟、地下管道或利用已有的沟渠等多种排水方式。应充分利用地形、天然水系及现有的农田水利排灌系统，减少工程量，降低造价。并可结合海绵城市设计雨水处理方法进

行排水综合设计。

6.4.2 调研表明，排水不畅是引起乡村道路沉陷、松散、坑槽、唧泥等破坏的重要原因之一，因此，排水设施非常重要。除部分长度较小且可以通过纵坡自然排水的路段外，乡村道路都应设置排水设施。

6.4.4 两侧有建筑物的道路，采用边沟排水时，边沟应硬化。可采用浆砌片石、砖等材料砌筑边沟，也可采用混凝土预制板、预制槽形边沟，有条件时也可采用各类预制线性排水沟。边沟上面应设置带孔盖板，不仅有利于乡村的环境整治，也有利于边沟的通畅。

7 路面工程

7.2 基层、底基层和垫层

7.2.1 本条中石灰工业废渣稳定类材料包括石灰粉煤灰稳定类、石灰煤渣稳定类等。

7.2.3、7.2.4 半刚性基层的压实度值和 7d 无侧限抗压强度值是根据《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 - 2012 轻交通量道路的规定，以及《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 - 2015 低等级公路的规定，并结合乡村道路的实际情况提出的。

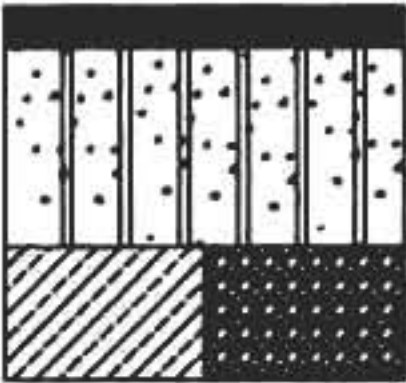
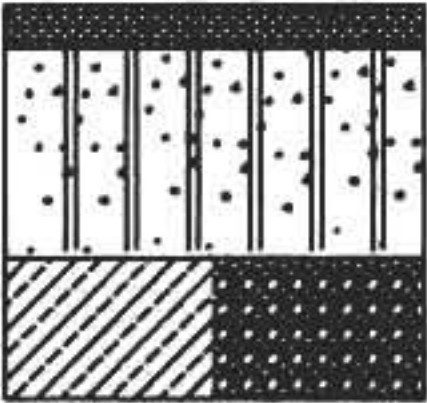
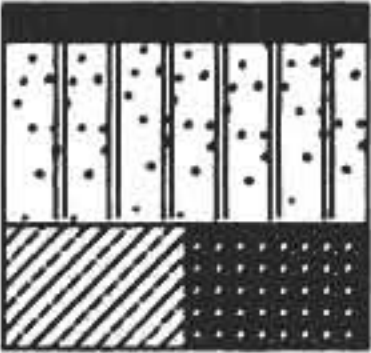
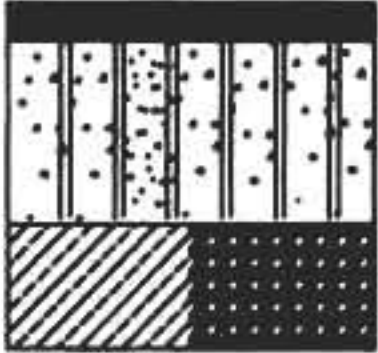
7.2.6 用单一尺寸的粗碎石做主骨料，形成嵌锁结构，起承受和传递车轮荷载的作用，用石屑做填隙料，填满碎石间的孔隙，增加密实度和稳定性，这种材料称作填隙碎石。当采用干法（不加水）施工时，也称为干结碎石，最后碾压时采用湿法施工的，称水结碎石，这两种类型的嵌锁型碎石，本规范统称为填隙碎石。填隙碎石基层和底基层碎石的粒径、压碎值、固体体积率参考了《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 - 2015 的规定，粗碎石及填隙料的级配也可按此规范执行。

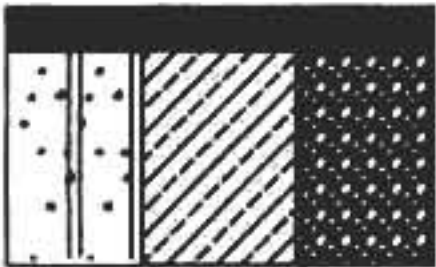
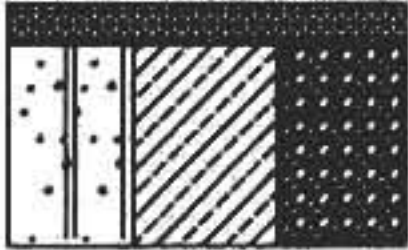
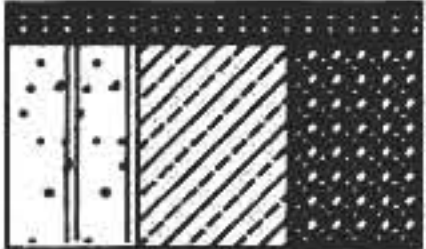
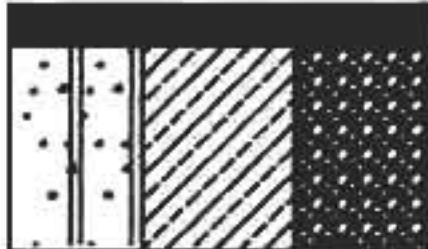
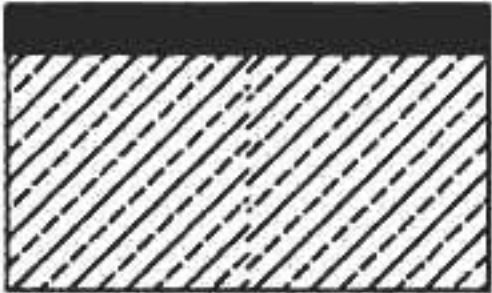
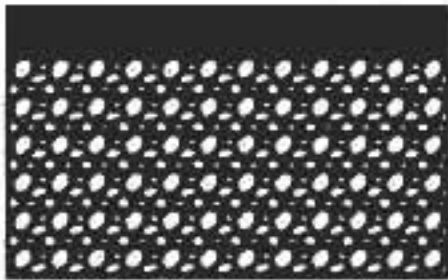
7.3 沥青路面

7.3.4 沥青路面的结构设计可按《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 - 2012 的规定执行，或者根据当地经验选用典型结构，也可参考表 7 给出的典型结构，按照经济合理、安全可靠、便于施工的原则进行选择。

我国乡村差异性很大，路面典型结构的推荐考虑了大多数乡村道路的实际情况，当条件允许时可以根据轴载等情况适当增大结构层厚度。

表 7 沥青路面典型结构

道路类型	路面典型结构	
干路	结构图式 I	结构图式 II
	<div></div> <div>沥青混凝土(4cm~5cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定集料(15cm~20cm) 石灰土或二灰土、水泥土、天然砂砾、填隙碎石(15cm)</div>	<div></div> <div>沥青碎石(4cm~6cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定集料(15cm~20cm) 石灰土或二灰土、水泥土、天然砂砾、填隙碎石(15cm)</div>
	结构图式 III	结构图式 IV
	<div></div> <div>沥青贯入式(4cm~6cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定集料或级配碎石(15cm~20cm) 石灰土或二灰土、水泥土、天然砂砾、填隙碎石(15cm)</div>	<div></div> <div>沥青表面处治(2.5cm~3cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定集料或级配碎石(15cm~20cm) 石灰土或二灰土、水泥土、天然砂砾、填隙碎石(15cm)</div>

道路类型	路面典型结构	
支路	结构图式 I	结构图式 II
	 <p>沥青混凝土(3cm~4cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定类或级配碎(砾)石(15cm~20cm)</p>	 <p>沥青碎石(3.5cm~5cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定类或级配碎(砾)石(15cm~20cm)</p>
	结构图式 III	结构图式 IV
	 <p>沥青贯入式(4cm~6cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定类或级配碎(砾)石(15cm~20cm)</p>	 <p>沥青表面处治(1.5cm~3cm) 水泥(石灰、工业废渣)稳定类或级配碎(砾)石、填隙碎石(15cm~20cm)</p>
巷路	结构图式 I	结构图式 II
	 <p>沥青表面处治(1cm~2.5cm) 石灰土或二灰土、水泥土(15cm~20cm)</p>	 <p>沥青表面处治(1cm~2.5cm) 级配碎石、天然砂砾、填隙碎石(10cm~20cm)</p>

注：1 改建干路的旧路为砂石路面或旧路强度较高时，可不设底基层或垫层。
2 新建支路路基水温状况不良时可视情况增设垫层。

7.4 水泥混凝土路面

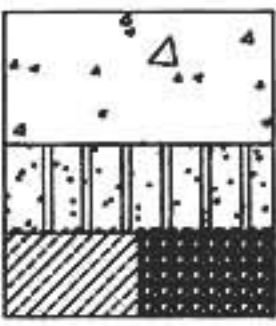
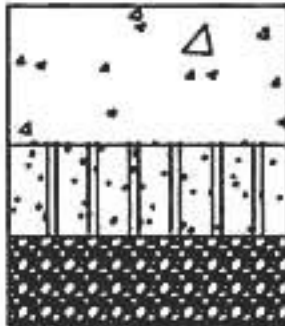
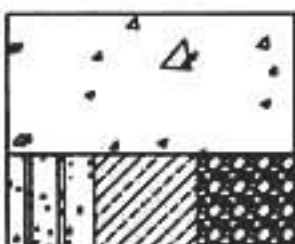
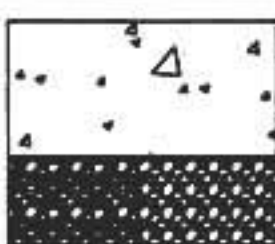
7.4.1 乡村道路轴载轻，属于轻交通量道路，水泥面板的 28d 设计弯拉强度标准值不得低于 4.0MPa。

7.4.3 本条根据乡村道路交通情况，给出了水泥面板的最小厚度要求。按照低交通量公路和支路的常用厚度，结合对乡村道路的调研，干路面板厚度不应小于 18cm，支路面板厚度不应小于 15cm，条件允许时可取较大的板厚。巷路可根据实际情况而定。

7.4.4 乡村道路水泥路面结构应经济合理、安全可靠、便于施工。路面结构计算可按《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 - 2012 的规定执行，或者根据当地经验选用典型结构，也可参考表 8 给出的典型结构。

我国乡村差异性很大，路面典型结构的推荐考虑了大多数乡村道路的实际情况，当条件允许时可以根据轴载等情况适当增大结构层厚度。

表 8 水泥混凝土路面典型结构

道路类型	路面结构	
干路	结构图式 I	结构图式 II
	 <p>水泥混凝土面板 (18cm~20cm) 水泥(石灰、工业废渣) 稳定集料(15cm~20cm) 石灰土或二灰土、级配 碎(砾)石(15cm)</p>	 <p>水泥混凝土面板 (18cm~20cm) 水泥(石灰、工业废渣) 稳定集料(15cm~20cm) 填隙碎石或天然砂砾 (10cm)</p>
支路、 巷路	结构图式 I	结构图式 II
	 <p>水泥混凝土面板 (15cm~18cm) 水泥(石灰、工业废渣) 稳定类或级配碎石 (15cm~20cm)</p>	 <p>水泥混凝土面板 (15cm~18cm) 填隙碎石或天然砂砾 (12cm~15cm)</p>

注：1 改建干路的旧路为砂石路面或旧路强度较高时，可不设底基层或垫层。

2 新建支路、巷路路基水温状况不良时可视情况增设垫层。

7.5 天然石材路面

7.5.1 天然石材包括规则板材和碎拼板材。乡村天然石材路面分为整齐块石路面、半整齐块石路面和不整齐块石路面。整齐块石路面包括整齐条石和方石；半整齐块石路面包括条石、方头弹石等；不整齐块石包括拳石、弹街石等。

7.5.2 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169中给出的天然石材的物理性能，是根据性能好的花岗岩石材给出的，天然石材的尺寸偏差和外观质量要求也主要是针对规格等级较高的石材制定的，乡村道路铺装要求较高的花岗岩石材路面宜遵照执行。

乡村天然石材包括花岗岩、安山岩、砂岩、石灰岩等，还可采用开采的天然石料或路基开挖石方的利用材料，其物理性能差别较大，尤其是半整齐、不整齐块石的性能相差很大，各地可根据情况通过试验确定。例如，《弹石路面设计施工技术指南》中要求块石抗压强度不小于 30MPa，整齐块石的磨耗率不小于 5%。

7.5.3 本条主要提出天然石材路面各结构层的要求。天然石材路面的结构计算可按照《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的规定执行。

整齐块石、半整齐块石以及不整齐块石的尺寸是根据乡村地区常用的块石尺寸提出的最低要求，各地应根据实际情况确定具体尺寸。

整平层是用来垫平基层表面及块石底面，以保持块石顶面平整度及缓和车辆行驶时的冲击、振动作用。中、粗砂具有施工简便、成本低的优点，因此宜选用级配良好、质地坚硬、洁净的中、粗砂作为整平层材料。

填缝料主要用来填充块石间的缝隙，嵌紧块石，加强路面的整体性，并起着保护块石边角和防止路面水下渗的作用，一般用砂做填缝料。水泥砂浆用做填缝料具有良好的防水作用和保护块石边角的作用，但翻修困难，应根据实际情况选择填缝料类型。

有条件时，整齐块石路面的嵌缝料也可采用沥青玛蹄脂、乳化沥青砂等材料。

7.5.4 天然石材路面可采用干砌法和浆砌法施工，二者施工方法基本相同，不同之处在于：干砌法不坐浆，直接在整平层上砌筑；干砌法要求石块砌筑面平整，石块之间缝隙要小。乡村道路半整齐和不整齐块石较多，干砌法应用较为广泛，因此本条给出了干砌法的施工要求。采用浆砌法砌筑时，还应注意几点：块石下面应坐砂浆，石块应错缝；石块之间的空隙应用水泥砂浆填充，并用木棒插实，较大空隙应用铁锤将小的石头敲实；采用水泥砂浆填缝后的块石路面，需进行洒水或土覆盖保湿养生 7d。

块石两侧为路肩时，需加固路肩，使之形成块石的边缘约束。对于有路缘石的半整齐、不整齐块石路面，为避免在碾压过程中压坏路缘石，或者边缘块石漏压造成使用过程中的块石反弹、松动等病害，宜先铺块石再砌筑路缘石。

7.5.5 本条规定的天然石材路面的允许偏差，是根据乡村地区半整齐、不整齐块石路面的低限值给出的。当施工条件好、铺装质量要求高时，可采用较高的平整度。

7.6 预制砌块路面

7.6.1 乡村道路预制砌块路面多为混凝土预制砌块路面和烧结预制砌块路面。混凝土预制砌块又分为普通型和联锁型，乡村道路普通砌块较多。烧结砌块以页岩、煤矸石、黏土或其他矿物为主要原料烧结而成。

7.6.3 本条主要提出各结构层的设计要求。预制砌块路面的结构计算可按照《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定执行。

7.6.4 无路缘石的路面，可采用混凝土止挡或在边线砌块下设水泥砂浆粘结固定砌块，目的是使砌块侧向稳定，形成边缘约束。

铺筑砌块时不得站在整平层上作业，可在刚铺筑的砌块上垫上一块大于 0.3m^2 的木板，站在木板上铺筑。

7.6.5 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 中，要求预制砌块路面的平整度不大于 5mm，要求天然块石路面的平整度不大于 3mm，由于乡村道路施工条件有限，达到这个要求比较困难。因此，本条根据乡村预制块石路面修筑的实际情况，放宽了对于平整度的要求。当施工条件好、铺装质量要求高时，可根据实际情况采用较高的平整度。

7.7 砂 石 路 面

7.7.2 填隙碎石不能直接通车，如作为路面面层时，还需在碾压后撒铺石屑并碾压成型，方可通车。

8 桥 涵

8.1 一 般 规 定

8.1.3 按照单孔跨径或多孔跨径总长，桥涵可分为特大、大、中、小桥及涵洞。桥涵设计宜采用标准化跨径，标准化跨径包括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。

8.1.4 漫水桥虽易阻断交通，但是有造价低和易修复的优点，在容许有限度中断交通的乡村道路上，可以修建漫水桥。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、桥梁结构形式、水文情况、引道条件和对上游农田、下游农田、村镇的影响等具体条件决定。

设计洪水是指符合本规范规定频率的年最大洪水流量及相应的流量过程线。

8.1.5 不通航和无流筏河流的桥下净空，应根据设计洪水位、壅水高度、浪高或最高流冰水位确定，必要时尚应考虑局部股流涌高、桥墩冲高等，并给予一定的安全储备。桥墩冲高仅在确定桥墩垫石标高时考虑。对河床今后可能出现的淤高、水上漂流物及流水阻塞危险，也应作适当考虑。

有流冰、流木的河流的桥梁跨径，尚应考虑流冰、流木从河槽桥孔通过。

8.1.9 本条规定参考国务院颁发的《城市道路管理条例》（1996年第198号令）第四章第二十七条规定。

8.2 桥 涵 设 计

8.2.2 汽车荷载等级参照《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011

标准，同时要求在一些特殊情况下，增设限制标志。

如道路重型车辆较少时，采用的设计汽车荷载相当于原公路荷载标准汽车—15级，小型车专用道路系指只允许小型客货车通行的道路，位于小型车专用道上的桥梁的设计汽车荷载相当于原公路荷载标准汽车—10级。

8.2.3 乡村道路路幅宽度较小，为保证路、桥连接顺直，达到桥梁与原道路线形一致且舒适畅通，规定桥梁及其引道的平、纵、横技术指标应与路线总体布设相协调。由于桥涵与道路结构上的差异，针对桥涵增设的构件做出了补充规定。

8.2.4 当小桥或涵洞的流量超过其设计流量时，多数情况是溢流首先冲毁路堤，进而导致桥涵破坏，故小桥涵引道的路肩高程应高出桥涵前壅水水位（不计浪高）0.50m及以上。