

农村道路

交通部公路规划设计院 编

人民交通出版社

农村道路

交通部公路规划设计院 编

人 民 交 通 出 版 社

1979年·北京

内 容 提 要

本书是一本系统地介绍农村道路工程技术的通俗图书，主要包括：公路路线设计原理、路线的选定及测设方法、小桥涵类型及孔径选择、常见小桥涵技术资料、路基路面及小桥涵的施工，此外还附有一些基本资料，可供从事农村道路建设的干部、工人、知识青年学习参考。

农 村 道 路

交通部公路规划设计院 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：14.375 插页：1 字数：312千

1979年7月 第1版

1979年7月 第1版 第1次印刷

印数：0001—9,600册 定价(科二)：1.00元

前 言

为了适应广大贫下中农修建农村道路的需要，我们征求了有关部门的意见，编写了这本通俗读物，供从事地方道路建设的干部、工人学习参考。

在编写本书的过程中，曾得到湖南、陕西、北京、河南辉县等交通部门的领导、技术人员、广大社员大力支持；湖南省交通规划勘察设计院还派了有经验的工人同志参加编写工作；北京工业大学道桥系、北京市公路管理处、密云县交通局还组织力量对初稿提供了不少宝贵意见，在此，谨表示衷心感谢。

由于我们政治技术水平有限，缺乏编写经验，缺点错误在所难免，诚恳欢迎广大读者批评指正。

交通部公路规划设计院

1977.11

目 录

第一章 行车对道路的要求	1
第一节 行车对拐弯的要求	2
一、平曲线半径	3
二、弯道超高	5
三、弯道加宽	10
四、平曲线种类及其衔接	12
五、行车视距	15
第二节 道路纵坡	16
一、最大纵坡	17
二、较陡坡道的限制	17
三、弯道内的纵坡折减	19
四、竖曲线	20
第三节 路基路面宽度	23
第四节 路基的高度和边坡	27
一、路基的高度	29
二、路基的边坡	31
第五节 路基路面的排水	32
第六节 路基的防护	35
第七节 道路的路面	35
第八节 隧道	36
第九节 桥涵的一般要求	38
一、桥涵形式	38
二、桥涵孔径及其计算	42

三、桥涵孔径和高度	44
四、车辆行驶对桥涵的要求	46
第二章 线路的选择和测量	50
第一节 线路方案的选择	50
一、线路方案的选定	51
二、调查需要解决的问题	52
三、实地调查和估算工程量	53
四、常见的几种线路的调查	62
第二节 选定路中心线（定线）	74
一、定线前的准备工作	75
二、越岭线的定线	77
三、山区沿河线路定线	115
四、平原、微丘区线路定线	117
五、线路的连接	119
第三节 测定道路中线桩	121
一、丈量距离	122
二、写桩	123
三、钉中线桩	126
第四节 中线桩位填挖尺寸的确定	148
一、用测坡板测定填挖	148
二、用水准测量定填挖	154
三、纵断面图和纵坡设计	165
第五节 横断面测量和土石方计算	174
一、横断面测量	174
二、路基土石方的计算	178
第六节 小桥涵的选定	187
一、小桥涵位置的选择	187
二、小桥涵孔径的确定	197

三、小桥涵类型和构造	202
四、小桥涵类型的选择	292
第七节 漫水桥与过水路面	293
一、漫水桥	293
二、过水路面	302
第三章 施工	305
第一节 路基施工	305
一、施工放样	305
二、路基修筑	315
第二节 路面施工	333
一、路面的结构型式	333
二、路面厚度	336
三、路面材料的计算	337
四、路面的铺筑	343
第三节 小桥涵施工	349
一、施工前准备工作	349
二、工程材料质量和规格的要求	350
三、桥涵的施工放样	351
四、砖石桥涵的施工	356
五、双曲拱桥的施工	374
第四节 其它工程的施工	378
一、挡土墙	378
二、护坡	382
三、护栏	390
四、标志	390
五、绿化	393
附录:	
1. 国产主要农业机械规格表	396

2. 农村道路主要技术指标参考表	398
3. 公路分级及其主要技术指标	399
4. 怎样看地形图	401
5. 怎样看道路工程图	404
6. 带角水准的构造、用法和校正	413
7. 照准仪的构造及用法	418
8. 木制测角盘的构造	425
9. 曲线各部尺寸表 (简化曲线函数表)	426
10. 曲线函数图	429
11. 弧弦关系表	430
12. 简化小半径切线支距表	431
13. 路面材料数量表	435
14. 混凝土、砂浆的强度增长、 配合比及砌体材料用量表	438
15. 计量单位、代数乘方开方、 几何图形及三角函数等	441

第一章 行车对道路的要求

为使车辆在道路上顺利行驶，人们对道路宽度、坡度、拐弯等方面提出了一些要求，并且，在技术上作了一些合理的规定，这些规定通常叫做“道路技术标准”。其具体数值和要求，就叫做“技术指标”。

一般来说，农村道路标准可以参照交通部颁发的《公路工程技术标准》规定的四级公路的技术指标。在该《标准》中明确了四级公路是沟通县、社、队，直接为农村运输服务的支线公路。但是，并不能说，社队道路就是四级公路，因为社队道路和四级公路有相同之处，也有不同的地方，不同之处主要有以下几点：

1. 四级公路技术标准是按汽车一定的行车速度来考虑的，而社队道路主要是短途运输和田间运输，汽车有时可以不要求按一定的速度行驶。

2. 在社队道路上，今后会有更多的农业机械行驶，它的形式尺寸因地区、地形、地块的不同而异。比如在北方多为平原地形，地块大，便于使用大型农业机械；反之，在南方或在山岭地区，地块面积小，只能使用小型机械。

3. 有的地区还要用兽力车、人拉板车和架子车来担负大量的运输任务，这些地区的道路就要考虑以行驶这类车辆为主。

由于以上原因，对于社队道路的要求，有的可能要比四级公路标准高点或低点，有的可能和四级公路一样。所以，了解社队道路和一般道路的共性，也了解社队道路的特性，

以及行车和农业机械对道路的要求，就能更好地采用技术标准来进行选线、测量、设计和施工，多快好省地修建社队道路*。

第一节 行车对拐弯的要求

一条路总有直路和拐弯，可在路中心用一些折线来表示；在转折处，为了使车辆行驶平顺，要用圆弧线连接起来，见图1-1所示。所以，一条路是由许多直线和圆弧线组成的，这种圆弧线就叫做圆曲线。因为，从上面往下看，在平面上它

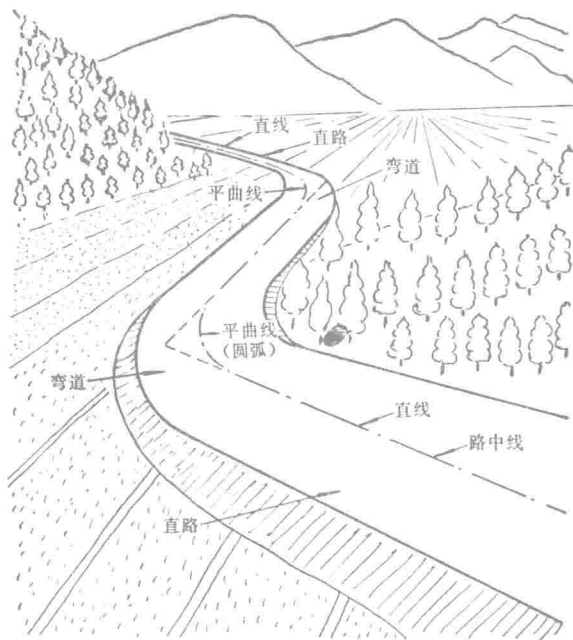


图 1-1

* 社队道路以后统称农村道路。

是一条曲线，通常又叫做平曲线。照这样曲线修出来的路就叫做弯道，见图1-1。

汽车在弯道和直线上的行驶是不同的，在弯道上行车条件比较差，主要原因有以下几点：

1. 汽车在弯道上走，牵引力（汽车发动机所产生的动力传到驱动车轮上使汽车前进的力）的效率变小，要保持同样速度，就需要增加牵引力。

2. 汽车在弯道上走是圆周运动，横向有一个外推的力叫做离心力。这种离心力会使汽车向外侧滑移，甚至翻车。

3. 如果弯道在完全开挖的路槽或傍山的地方，或在有建筑物的地方，驾驶员能看到前方路上的障碍物或对方来车的距离就会受到影响。

由于这些原因，为了使汽车能在弯道上安全和顺当地行驶，因而对曲线半径提出一些要求。

一、平曲线半径

图1-2是直路和弯道的样子，就道路中线来说， A 、 B 两头都是直线， A 为平曲线起点， B 为平曲线终点， L 为平曲线长， R 为平曲线半径，都是以“米”为单位的。半径越大，

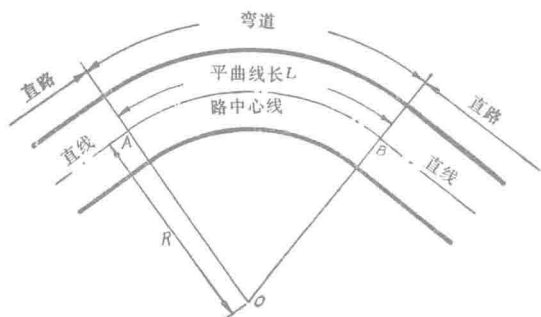


图 1-2

弯道就越平顺，车辆行驶就顺当；半径越小，弯道就越急促，车辆就不好走。所以，用平曲线半径的大小就可表示弯道的缓急；如图1-3所示，当交角（转向角、偏角）不变时，半径大，弯道就平顺，半径小，弯道就急。

平曲线半径在各种道路上究竟该采用多大呢？这要根据车辆行驶速度来定。半径与车速平方成正比例，所以，车速大，要求的半径就大；车速小，要求的半径就小。这样把平曲线半径按车速规定一个最小的限度，

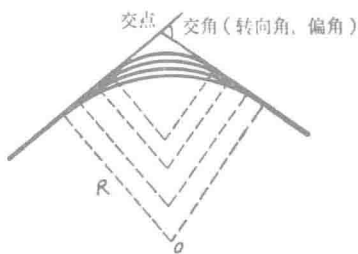


图 1-3

就叫做平曲线最小半径。道路平曲线只要不小于规定的最小半径，就可以保证行车的安全。例如，《公路工程技术标准》中规定四级公路的平曲线最小半径在平原、微丘区是50米，而在山岭、重丘区则是15米。山岭、重丘区的地形比较复杂，工程比较困难，行车速度比较慢，所以规定的平曲线半径就小。至于社队道路的平曲线最小半径应采用多大，也要根据道路所行驶的车辆来决定。如果以行驶解放牌载重汽车为主，那么就可以采用四级公路的标准。如果不考虑行车速度，那么，只要比汽车本身的最小转弯半径大点就行了。解放牌载重汽车的最小转弯半径是9.2米，所以最小半径可采用12米。如果以行驶拖拉机为主，它的速度不大，本身的最小转弯半径只有3米左右；但由于拖拉机牵引有拖车、农业机械，平曲线最小半径也不要小于12~15米。如果以驶兽力车为主，平曲线最小半径，在畜力为单套时可以用6~10米，二、三套时可以用15~20米。虽然规定了个最小半径，但在一般情况下，还是要注意采用较大半径，车辆才好行驶。只有在

山岭地区、地形复杂地段，为了减少土石方工程数量，或者在平原地区地形简易地段，为了避免占用良田或拆迁房屋，才采用最小半径。但是，应该注意在平地长直线或下长坡的尽头，不要采用小半径的平曲线，以免发生危险。这是因为在这种路段驾驶员容易麻痹，车子跑得较快或越走越快，忽然来个急转弯，驾驶员一下子反应不过来，就来不及转弯或刹车容易肇事的缘故。

二、弯道超高

骑自行车的人在拐弯时，往往要把身体和车子向内倾斜一些，才不致歪倒，这是因为拐弯时受到横向推力（离心力）的作用。汽车在弯道上行驶时，同样受到离心力作用。这种离心力大小，是与行车速度的平方成正比例，而与曲线半径成反比。换句话说，车速越大，离心力越大；曲线半径越小，离心力也越大。所以，车子在较小半径弯道上，如果走得比较快，车身就会向弯道外侧倾斜。为了使车辆不致向外侧倾斜发生危险，驾驶员不能象骑自行车那样把汽车向内侧倾斜，所以只能把路的外侧提高，使路面在横向朝内侧有一个倾斜度，来抵消离心力的作用，这就叫做弯道超高，如图 1-4 所示。

超高多少，横坡度（即横向倾斜的程度）一般用高差与水平距离之比的百分数表示，规定在 $2\% \sim 6\%$ 之间。平曲线大些，超高横坡度就要小些；平曲线半径小些，超高横坡度就要大些。如果已知超高横坡度、路面、路基宽度，就可以算出超高的大小。例如：在图 1-5 中，超高横坡度是 6% ，路肩（在路面两侧的路基叫路肩）坡度是 4% ，路面宽度为 3.5 米，路基宽度为 4.5 米，那么外侧路面边缘比原来的边缘要提高（超高）：

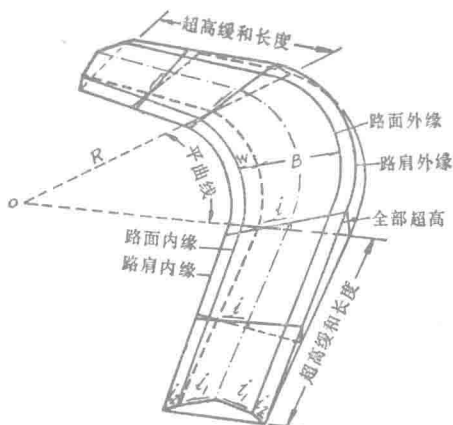


图 1-4

R-平曲线半径；B-路面宽度；W-路面加宽； i -路面超高横坡度； i_1 -路面路拱横坡度； i_2 -路肩横坡度

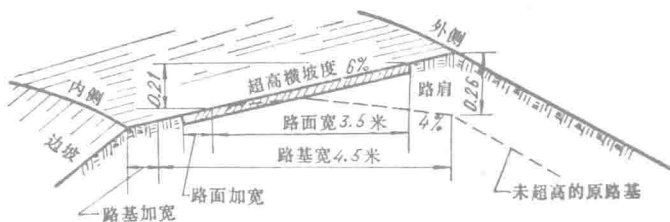


图 1-5

$$3.5 \times \frac{6}{100} = 0.21 \text{ 米, 即 21 厘米;}$$

外侧路基边缘比原来路基边缘要提高:

$$3.5 \times \frac{6}{100} + 0.5 \times \left(\frac{6}{100} + \frac{4}{100} \right) = 0.26 \text{ 米.}$$

超高的方法有两种，一种是路面内边缘（未加宽前）的

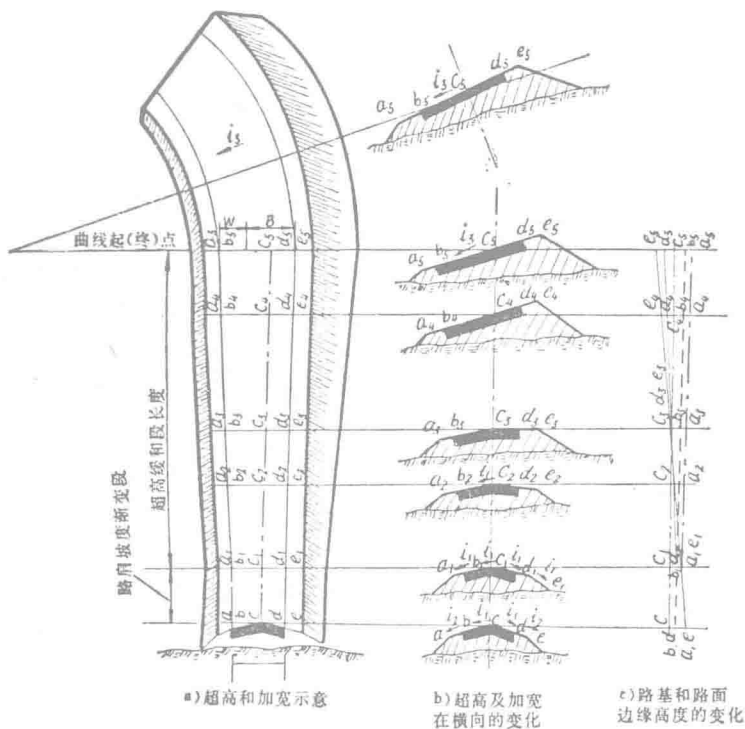
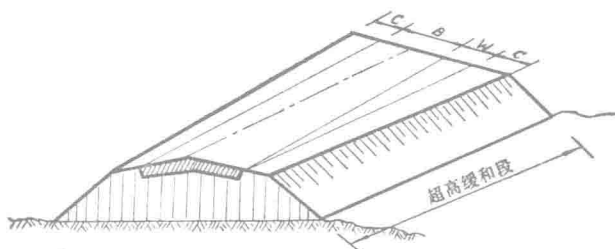


图 1-6

$a, a_1, a_2, \dots, a_5$ 及 $e, e_1, e_2, \dots, e_5$ - 路基边缘; $b, b_1, b_2, \dots, b_5$ 及 $d, d_1, d_2, \dots, d_5$ - 路面边缘; $c, c_1, c_2, \dots, c_n$ - 未加宽前的路面中心线; B - 路面宽; W - 路面加宽; i_1 - 路面拱度 (路拱坡度); i_2 - 路肩坡度; i_3 - 超高坡度

高度不变, 全部超高都放在弯道外侧, 如图1-4和上面算例那样。另一种方法比较简单, 道路中线的高度不变, 又如图1-6那样。如弯道内路面的全部超高度仍用前例是21厘米, 则靠外侧一边抬高10.5厘米, 靠内侧一边降低10.5厘米, 成了要求的横坡度。如果, 路面内侧有加宽时, 内侧一边降低数还

应按比例增加。从图1-4和图1-6b可以看出，直路地段的路面是有一定双向横坡，叫做路面拱度。由直路到弯道就有个逐渐转变的问题，也就是双向横坡要逐渐过渡到全部超高时的单向横坡，如图1-6b就是路面超高逐渐变化的情况，路肩也同时跟着超高，所以弯道内的路基就变成了图1-6b和图1-7的样子。这个从双向横坡逐渐变化到单向横坡所需的长度，叫做超高缓和长度，可以用下面两个公式计算：



B—路面宽度 W—路面加宽 C—路肩宽度

图 1-7

$$l_c = \frac{bi_2}{i_3} \dots\dots \text{适用于路面内缘高度不变时（沿加宽前路面内缘旋转）}$$

$$l_c = \frac{b(i_1 + i_2)}{2i_3} \dots\dots \text{适用于道路中线高度不变时（沿道路中线旋转）}$$

式中： l_c ——超高缓和长度（米）；

b ——路面宽度（米）；

i_1 ——路面拱度（%）；

i_2 ——超高横坡度（%）；

i_3 ——超高缓和容许的纵坡度(%)；在平原微丘陵地形用1%；山岭重丘地形用2%。

四级公路不同的平曲线半径，其所需超高横坡度及其超高缓和长度列在表1-1中，可以参照使用。

平曲线超高及其缓和长度

表1-1

行 车 速 度 (公里/小时)	平曲线半径 (米)	超 高 横 坡 度	超高缓和长度 (米)	
			路 面 内 缘 高度不变时	道 路 中 线 高度不变时
40 (平原微丘区)	250~100	2%	10.5 (10)	10.5 (10)
	100~75	4%	14.0 (15)	12.25 (15)
	75~50	6%	21.0 (20)	15.75 (15)
20 (山岭重丘区)	100~25	2%	5.25 (10)	5.25 (10)
	25~20	4%	7.0 (10)	6.125 (10)
	20~15	6%	10.5 (10)	7.875 (10)

注：① 长期冰冻地区超高横坡度不要大于4%；

② 超高缓和长度系按路面宽度为3.5米，路面拱度为3%计算，括弧内数值系采用整数，并用5之倍数；

③ 如果路面宽度目前修3.5米，但将来计划提高为5.5米时则其超高值及超高缓和长度最好按路面宽度为5.5米来考虑。

这里还要谈一下，如果采用超高横坡度小于路拱坡度时，应该设置等于路拱坡度的超高横坡度。例如，在表1-1中，当平曲线半径为200米时，超高横坡度应采用2%，但由于路面拱度是3%，所以超高缓和长度是采用超高横坡度3%来计算的。

从表1-1中还可以看出，平曲线半径是分别从250米和100米开始的，这是因为不是所有平曲线都要设置超高的缘故。超高固然是解决弯道上不利于行车的一项措施，但当平曲线半径大到一定数值的时候，汽车所受横向推移的离心力就变小了，因而可以不设超高。所以，四级公路在平原、微丘区