

公路工程
基本知识

公路工程

(第二版)

人民交通出版社

公路工程基本知识

公 路 工 程

(第 二 版)

北京市市政工程管理处编写组

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书在原版基础上按照交通部1981年颁布的《公路工程技术标准》作了全面修改和补充。书中简明扼要地介绍了公路桥涵、路线、路基、路面、路基排水、交通标志、抗震设防等一般知识,同时书后还附有常用计量单位、面积和体积计算及平曲线丈量方法。

本书文句通俗易懂,可供从事公路、城市道路、林业道路、厂矿道路建设和养护工人、管理干部学习,亦可作为工人培训教材。

公路工程基本知识

公 路 工 程

(第 二 版)

北京市市政工程管理处编写组

人民交通出版社出版

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: 2.375 字数: 51千

1977年1月 第1版

1983年7月 第2版 第4次印刷

印数: 54,801—69,800册 定价: 0.39元

第二版说明

为了适应公路部门广大工人和管理干部学习专业技术知识的需要，我社特约请有关单位组织力量编写了一套《公路工程基本知识》丛书。这套丛书分为《公路工程》、《公路路线》、《公路路基》、《公路路面》、《筑路材料》、《山区公路路线布设》等。这本《公路工程》原系河北、辽宁、山东三省交通厅合编。本版请北京市市政管理处张崇馥、郑雅庭、赵旻泽按新颁布的《公路工程技术标准》进行了修订，并补充了一些新资料。

对这套丛书的内容欢迎广大读者提出宝贵意见，径寄北京安定门外和平里人民交通出版社，以便重印时修改。

目 录

第一章 公路的作用及分级	1
第一节 公路的作用.....	1
第二节 道路分类及公路分级.....	1
第二章 路线	3
第一节 行车道、错车道、中间带及慢行道.....	3
第二节 路肩及紧急停车带.....	6
第三节 视距.....	7
第四节 平曲线.....	8
第五节 纵坡.....	14
第六节 竖曲线.....	17
第七节 路线交叉.....	19
第三章 路基与排水	24
第一节 路基.....	24
第二节 公路路基土分类.....	28
第三节 路基排水.....	30
第四章 路面	32
第一节 路面结构.....	32
第二节 路面分类.....	34
第三节 路拱.....	36
第四节 人行道.....	37
第五章 桥涵	38
第一节 桥涵分类.....	38

第二节	桥涵形式	40
第三节	桥涵载重	44
第四节	桥面净宽和桥下净空	44
第五节	桥涵防水与排水	46
第六章	其他	46
第一节	其他工程	46
第二节	安全设备	49
第三节	公路标志和路面标线	50
第四节	公路的抗震设防标准	54
附 录		55
一、	常用的计量单位	55
二、	常用面积和体积的计算公式	57
三、	量平曲线半径的简单方法	59
四、	常用筑路材料几种技术指标的简单试验方法	61
五、	常用的几种配料参考表	63
六、	每立方米石灰土中石灰用量参考表	65
七、	混凝土涵管规格表	66
八、	常用几种材料单位重表	68
九、	每米涵管挖槽土方计算表	69

第一章 公路的作用及分级

第一节 公路的作用

公路就是供汽车行驶的道路。城市里行驶汽车的道路也是公路的一部分。

公路是汽车运输不可缺少的一个组成部分。它是为社会主义建设和人民生活服务的。公路对祖国首都和大中城市、人民公社、厂矿、居民点的联系，对巩固国防，加强各民族团结，以及促进城乡物资交流有着重要作用。

第二节 道路分类及公路分级

一、道路按其使用性质分为如下四类

1. 干线公路 凡通往国外，联结省内外，通过数县，通向重要城镇、厂矿、港口、车站及有国防意义的主要路线称为干线公路。

2. 地方公路 地方公路又分县公路和公社公路两种，这种公路是联系县城与公社及公社与公社的公路。

3. 专用公路 专供或主要供工矿、农场、林场等企业使用的道路称为专用公路。

4. 城市道路 大中城市或城镇内修建的道路称城市道路。习惯上把城市道路分为三类，即城市干路、次干路和区间路（居民区道路）。

二、公路技术分级

由于公路上各个路段内，每一昼夜通过汽车的数量和行

驶速度不一定相同，因而对公路提出了不同的要求。1981年我国交通部颁布的《公路工程技术标准》，根据交通量及其使用任务、性质把公路分为五个等级。

1. 高速公路 一般能适应交通量为25,000辆/昼夜以上，并具有特别重要的政治、经济意义，专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。

2. 一级公路 一般能适应交通量为5,000~25,000辆/昼夜，为连接重要政治、经济中心，通往重点工矿区，可供汽车分道行驶，部分控制出入、部分立体交叉的公路。

3. 二级公路 一般能适应交通量为2,000~5,000辆/昼夜，为连接政治、经济中心或大工矿区等地的干线公路或运输任务繁忙的城郊公路。

4. 三级公路 一般能适应交通量为2,000辆/昼夜以下，为沟通县及县以上城市的一般干线公路。

5. 四级公路 一般能适应交通量为200辆/昼夜以下，为沟通县、社、队等支线公路。

各级公路的计算行车速度，一般规定见表1。

各级公路计算行车速度

表1

公路等级	高速公路		一		二		三		四	
地 形	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
计算行车速度 (公里/时)	120	80	100	60	80	40	60	30	40	20

第二章 路 线

第一节 行车道、错车道、中间带及慢行道

一、行车道

行车道就是专供汽车行驶的道路。为了保证行车的安全、迅速及经济，对行车道的宽度有一定的要求。行车道太窄，不能保证行车安全及行车速度。如果行车道太宽，会加大工程造价，造成浪费。我国《公路工程技术标准》对各级公路行车道宽度的规定见表2。

各级公路行车道宽度

表 2

公路等级	高速公路		一		二		三		四	
地 形	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
行车道宽度 (米)	2×7.5	2×7	2×7.5	2×7	9	7	7	6	3.5	3.5

表 2 说明：

1. 高速公路和一级公路一般为四个车道，必要时车道数可按双数增加。

2. 二级公路，平原、微丘区慢行车很少时，或者将慢行车分开的路段，其行车道宽度为 7 米；有一定混合交通的路段，行车道宽度一般为 9 米；混合交通量大，并且将慢行道分开又有困难时，其行车道宽度可加宽到 12 米，快、慢车道划线分开。

3. 四级公路，平原、微丘区，当交通量较大时，行车道宽度可采用 6 米。

二、错车道

在四级公路上，当采用 4.5 米的单车道路基时，应在适当的位置设置错车道。设置错车道的目的，就是使汽车在单车道上行驶时，能够躲避迎面驶来的车辆，以保证行车通畅及安全。错车道应设在有利地点，使驾驶员能看到相邻两错车道间驶来的车辆。错车道的路基宽度应大于或等于 6.5 米，有效长度应大于或等于 20 米（如图 1）。错车道的间距未做规定。

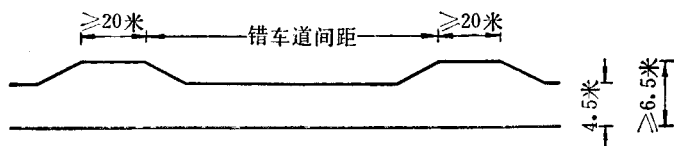


图 1 错车道

三、中间带

为了保证车辆的行驶安全，高速公路和一级公路应设置中间带。中间带的作用，就是将行驶方向不同的车辆隔开，或者将行驶方向相同的不同车速的车道分开。中间带由中央分隔带和两条左侧路缘带组成（见图 2）。



图 2 中间带
甲-左侧路缘带；乙-中央分隔带

中间带的宽度一般规定如表 3。

中 间 带 宽 度

表 3

项 目	高 速 公 路		一 级 公 路	
	规 定 值	低 限 值	规 定 值	低 限 值
中央分隔带宽度 (米)	≥ 3.00	1.50	1.50	1.00
左侧路缘带宽度 (米)	0.75	0.50	0.50	0.25
中间带宽度 (米)	≥ 4.50	2.50	2.50	1.50

表 3 说明:

长度大于等于100米的隧道,总长大于等于 50 米的桥梁或受地形条件及其它特殊情况限制时,可采用表中低限值。

当受条件限制不能设置中间带的一级公路,必须划出路面标线或设置分隔器。

分隔器的形式,多为水泥混凝土预制块,涂刷红白相间的颜色,用钢筋连接在一起,放置在中间带的位置上。其优点是,可以根据行车道宽度的要求任意移动。对于行车道宽度尚未最后确定的路段,采用分隔器为宜。但缺点是,分隔器与路面浮动接触,无法加固。受到车辆碰撞时容易产生位移,影响另一侧车辆的行驶。常见的分隔器形状如图 3。

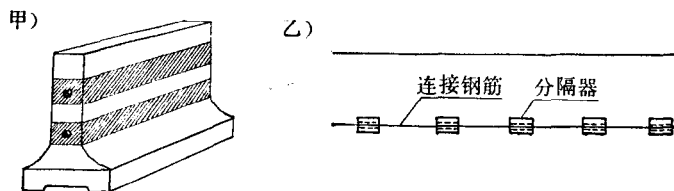


图 3 安全带分隔器

甲)水泥混凝土预制块分隔器;乙)设置分隔器的中央分隔带

四、慢行道

慢行道就是专供行人、拖拉机、兽力车、自行车及其它

慢速车行驶的道路。为了保证交通安全和良好的交通秩序，有条件的路段，应将快、慢行道用中间带、分隔器或路面标线分开。快、慢行车道分开的条件一般规定如下：

(一)高速公路和一级公路；

(二)汽车及其它车辆的交通量都很大的二级公路，当混合行驶相互干扰较大的路段；

(三)城镇附近混合交通量较大的三级公路。

设置慢行道的规定及具体要求可见《公路工程技术标准》。

第二节 路肩及紧急停车带

一、路肩

在路基宽度以内，行车道两边未铺筑路面的部分叫路肩。路肩的作用就是保护路面边缘，使路面水通过路肩顺畅的流到边沟。在交通量大的公路上，路肩可以作为人行道或人力车道。高速公路和一级公路的硬路肩（即加固处理的路肩），也可作紧急停车带。各级公路的路肩宽度规定如表4。

各级公路路肩宽度

表4

公路等级	高速公路		一		二		三		四	
地形	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
路肩宽度(米)	≥2.5 (1.75)	≥1.75 (1.25)	≥2.25 (1.25)	≥1.00 (0.75)	1.50或 2.50	0.75	0.75	0.75	0.5或 1.50	

表4说明：

高速公路和一级公路的硬路肩，在受地形限制及其它特殊情况的路段，可采用表中括号内的减少值。

关于路肩的具体要求及规定，可见《公路工程技术标准》。

二、紧急停车带

高速公路和一级公路，当右侧硬路肩的宽度小于2.25米时，应设紧急停车带。汽车在公路上行驶时，为防止影响其它车辆的通行或造成交通事故，不得不停车时，必须停在紧急停车带上。紧急停车带的设置间距，平原、微丘区为300米左右，山岭、重丘区为500米左右，紧急停车带的宽度包括硬路肩在内为3米。其有效长度大于等于30米(见图4)。

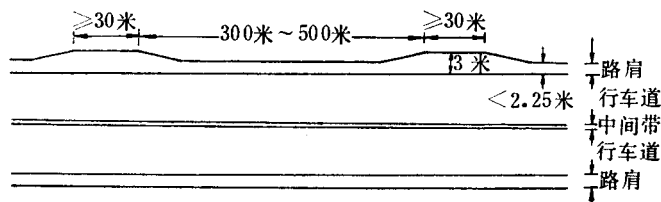


图4 紧急停车带

第三节 视 距

为了保证车辆的安全行驶，应使司机能看到前方一定距离内道路上的障碍物或迎面驶来的汽车，以便采取避让或停车措施，避免相撞，这段必须保证的最短距离称为视距。

视距一般分为停车视距和超车视距二种。

一、停车视距

在距路面1.2米高的驾驶员视点处，到前方路面上障碍物之间，应有足够的距离以便来得及制动汽车。这种必须保证的最短距离，叫做停车视距(见图5)。

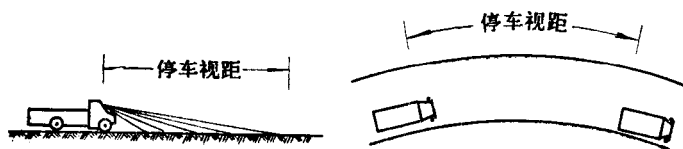


图5 停车视距

二、超车视距

在交通稠密并有混合交通的双车道公路上，经常会发生高速车超低速车（如载重汽车）的情况（见图6）。当汽车1超越汽车2后，与迎面驶来的汽车3不得相撞，则汽车1与汽车3必须保证的最短距离称为超车视距。

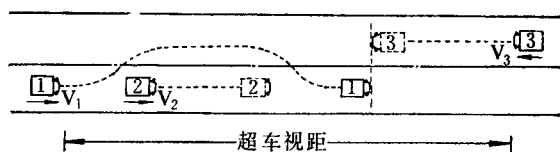


图6 超车视距

《公路工程技术标准》对各级公路在平曲线和纵断面上停车视距规定应不小于表5的数值。

各级公路停车视距

表5

公路等级	高速公路		一		二		三		四	
地形	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
停车视距(米)	210	110	160	75	110	40	75	30	40	20

表5说明：

高速公路和一级公路的停车视距应按表5采用。其它各级公路的视距应不小于表中视距长度的两倍。

对向行驶的双车道公路，为了保证高速车辆的行驶通畅及安全，根据需要，应结合地形设置保证具有超车视距的路段。

第四节 平 曲 线

公路拐弯处修成圆弧形，这种圆弧就叫做平曲线（见

图 7)。

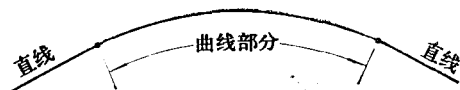


图 7 平曲线

一、平曲线各部分名称

1. 曲线起点、终点 曲线部分的两头与直线相接的点叫曲线的起点和终点，两点间的曲线距离叫曲线长。

2. 曲线半径 圆心到圆周的距離叫做半径。公路上的平曲线是在两段直线中间插入一段圆弧（圆周的一部分）。平曲线半径越大，就越适合车辆行驶。平曲线可以降低运输费用，提高车辆行驶的安全和舒适程度。因此，在《公路工程技术标准》中，对各级公路都规定了平曲线的最小半径（见图 8 和表 6）。

各级公路最小平曲线半径

表 6

公路等级	高速公路		一		二		三		四	
地形	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
极限最小半径 (米)	650	250	400	125	250	60	125	30	60	15
一般最小半径 (米)	1,000	400	700	200	400	100	200	65	100	30
不设超高最小 半径(米)	5,500	2,500	4,000	1,500	2,500	600	1,500	350	600	150

表 6 说明：

在一般情况下，应尽量采用大于表 6 中的一般最小半径，以便提高公路的行驶质量。当受地形或其它条件限制时，才能用表 6 中的极限最小半径。当采用极限最小半径时，应相应增加超高横坡度。

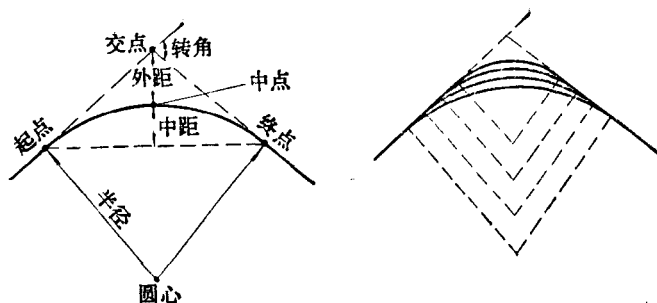


图8 平曲线半径

汽车在平坦的公路上或坡段较长的下坡公路上行驶时，车速往往较快。为了保证行车的安全，位于平地或下坡的长直线的尽头，不得采用小半径的平曲线。

二、平曲线的分类

1. 单曲线 两段直线间插入的曲线是由一个圆心和一种尺寸的半径所划成的圆弧，这段圆弧叫做单曲线。

2. 复曲线 路线因受地形限制，在两直线之间不能以单曲线连接时，就得采用多圆心、多种半径所构成的圆弧（即由两个以上的单曲线组成的曲线）。这种曲线叫做复曲线（见图9）。

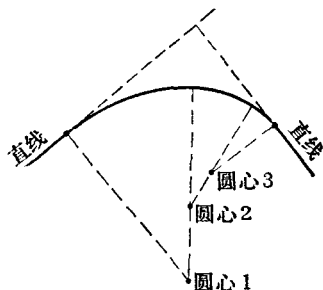


图9 复曲线

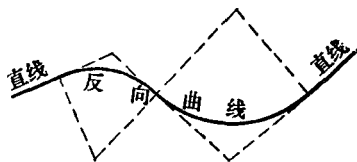


图10 反向曲线

3. 反向曲线 路线以方向不同的两个以上的单曲线连接在一起的叫做反向曲线（见图10）。反向曲线不适宜于车辆的行驶，因此这种曲线应该尽量避免。

4. 回头曲线 回头曲线又叫盘山道。山区公路为了降低纵坡度，有意识地把路线延长，使几个曲线连接在一起，因为它使路线回头，所以叫做回头曲线（回头曲线由三部分组成，见图11）。越岭路线应尽量利用有利地形展线，不得已时，才能用回头曲线。

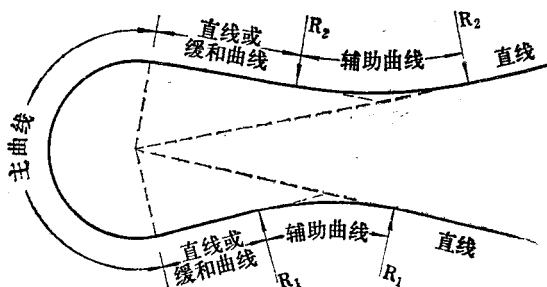


图11 回头曲线

三、平曲线超高

当平曲线半径小于不设超高的最小半径时，应在曲线上设置超高。所谓超高就是为了抵消车辆拐弯时所产生的离心力的影响，在公路弯道处，将弯道外侧车道升高，使内、外、车道构成向内侧单向倾斜的坡面（见图12）。

当设置超高后，为了使行车部分从直线段上的双面坡逐渐平顺的过渡到主曲线段的单向倾斜面，必须在平曲线的两端设置超高缓和段，以便保证汽车在弯道上行驶的稳定和安全。

超高的横坡度应该根据行车速度、曲线半径、路面种类及自然条件等情况确定，但应该符合下列规定：

1. 高速公路、一级公路的超高横坡度不超过10%，其它