

# 概 述

交通是指人们或人们借助某种运载手段，通过某种运动转移的方式 实现人或物的空间位置移动的社会活动过程 即系各种运输活动的总称：如果从广义上讲，交通还包括了邮电和通信。

交通主要有铁路、航空、航运、道路等基本方式。交通的先进与落后 不仅直接影响着人们的正常交往和日常生活 而且还直接影响着一个地区或一个国家的国民经济的发展。

人的衣食住行是人类生存的必不可少的四大基本要素，也是社会进步和经济发展的基础保证 其中的‘行’就是交通。随着世界各国经济发展的需要，尤其是高速公路的快速发展及大中城市经济发展振兴的需要，人类的交往活动越来越广泛且频繁。人们对‘行’的要求即交通的要求也越来越高：一是要快 二是求稳 三是方便。即解决交通运行的速度问题、安全问题和便利问题。

在现代交通运行中 人类得到了收益 也从中得到方便。但是由于现代交通工具和交通运行条件与社会交通需求的某些不平衡和存在的矛盾，使交通问题变得很严重。如飞机坠毁、船只沉没、火车出轨、汽车相撞等事故不断发生 危及了人们的生命和财产安全 成为当今社会交通的主要灾难之一。为缓解这种矛盾 避免事故的发生 人们在实践中运用现代管理理论和技术 拟定了对交通安全管理的各类有效方案，使交通及安全管理得到了显著的改善和提高。

道路交通主要有以下特性：

第一 道路交通是以人、车、路为基本要素的统一系统。其中人即指行人、行车人员 车即各种机动车、非机动车 路即指城市的街道、郊区的或联结城乡间的公路。人、车、路三者是具有各自特

性而又有密切联系的一个整体。三者相互联系，相互作用，构成了完整的道路交通系统。

根据现代化道路交通理论的观点，交通环境应列入道路交通的基本构成要素。交通环境是指交通参与者的运动空间及其周围的建筑、设施、林木等人为景观或自然景观与废气、噪声以及各种交通现象所构成的静态与动态的环境。经现实调查分析，交通环境的优劣程度，对道路交通的影响较大。

第二，道路交通与其他系统有着密切联系的系统。社会是一个运转着的庞大的母系统，而道路交通是其下属之下的子系统，并且和社会其他的系统进行着同步的运转。如在一个城市，其高速公路主骨架与连结城市的道路子系统有着密切的联系，而且同城市道路的子系统产生着同步和异步的运转效应和功能作用。

第三，道路交通是人们客观需要的一种社会活动。道路交通是社会生产、消费、交换、交往过程中所产生的一种社会活动。这种活动是人们日常生活和工作必不可少的。在目前现代化的城市中，由于大生产带来的社会分工越来越细，人际间的协作和交往也越来越密切，使人们在道路上的活动日趋频繁，成为一种社会的客观需求。

第四，道路交通是随着社会和经济的发展而发展的客观社会现象。道路交通是社会发展过程中所产生的一种客观现象。这种现象随着社会的发展不断地进行演变，从步行到马车而到今天的汽车，以至形成今天的规模。这个过程不仅表明人们对道路交通的追求意识和发展意识，也证明了道路交通是随着社会发展和经济发展而发展的客观存在的社会现象。

第五，道路交通的类型、特征主要决定于社会经济发展状况和人们的出行方式及交通习惯。从我国目前的道路网络来看，主要可划分两部分，一部分是公路网络，一部分是城市道路网络，从二者承受的运输量和运输方式上分析，城市道路网络运行量大而且比较复杂。

如果我们把全国的公路交通运行看作是网络的大循环，把城

市和乡镇的道路交通运行看作是网络各联结点的内循环，试想一下 若内循环失控 不仅会使联结点脱节 还会导致联结点脱网 引起网络运行不畅和中断。可见城市道路与公路交通是紧密联系在一起的大系统 每一个联结点的超负荷外溢 都有可能引起邻近结点及其相联结的网络产生失控现象、特别是在目前城乡交往和经济高度发展的时期，网络循环通畅显得非常重要。

高速公路的蓬勃发展 是经济发展的产物 也是现代化程度的象征。从第二次世界大战德国修建高速公路起，至今已有 50 多个国家和地区修建了近 15 万公里的高速公路。美国从 20 世纪 40 年代开始就规划和修建了庞大的高等级公路网。从世界各国 40 多年总结高速公路安全管理领域中成功与失败的经验看，高速公路安全管理是非常重要的和迫切需要深入研究的问题。美国每年因高速公路交通拥挤、延误带来的经济损失已达数百亿美元。因此，他们不惜大量投入 不断完善管理技术和配套设施 提高决策及管理水平的提高。特别在安全管理的措施上计日程功。从单线运行到联线成网，管理技术由简单到复杂新颖，加上分工协作的体制，开辟了高速公路适应需要而不断发展的广阔前景。

高等级公路具有通过量大、快速安全、设备完善、运行舒适的优点。当然亦有修建费用高昂的特点 从慎之于始看 有规划决策的问题 从使用过后看 有安全管理的问题。上述优点与特点 如果规划不周 带来的弊端亦会造成巨大的损失 如果在运行中安全管理不善 就会给人民群众生命财产造成难以弥补的损失 严重影响经济效益和社会效益，影响着千家万户。

要想富 先修路 修好路。改革开放 20 多年来 政通人和 万象更新 祖国 960 多万平方公里上面貌是日新月异。由于国民经济的不断发展和建设事业的飞速跃进 1988 年大陆地区的高速公路开始有了零的突破。交通部于 1989 年初提出了修建国道主干线的号召并进行了初步规划。全国各地特别是沿海开放省市和特区，根据实际情况兴起了修建高速公路和高等级公路的热潮。十几年来 高速公路的建设规模随着国民经济的发展逐步扩大 建设

地域已从沿海、平原等经济发达地区向内陆腹地、山区或较偏远的西北地区发展。高速公路作为地区经济动脉的作用已愈来愈被人们所认识。高速公路的建设热潮随着经济快速发展正以不可阻挡之势在兴起，而高速公路的安全管理也已引起人们的重视和关注；这是因为高速公路的现代化设施 亟须一套与之相适应的管理方式和管理体制及管理方法来充分发挥其功能。

高速公路安全管理是一个复杂的系统工程，需要多方面的配合与支持。为了系统地介绍高速公路安全管理的内容，本文将对高速公路交通安全、高速公路路政安全保障系统、高速公路安全行车特征等做较全面的论述。

# 第一章 高速公路

随着公路建设的不断发展，高速公路逐渐地被人们所熟悉。汽车以时速 100km 以上的速度，风驰电掣般地从一城市到达另一城市，这就是通常高速公路留给我们的印象。伴随着高速公路的建设发展，应用何种理论及手段去解决管理上一些结构性和体制上的矛盾，以充分发挥高速公路的功能，使之收到应有的社会及经济效益。从这个意义上讲，应首先对高速公路了解、认识，并研究其安全管理的理论及方法。

## 一、高速公路的含义

### （一）高速公路的定义

一般认为，高速公路是指供汽车高速行驶的专用汽车公路。

中华人民共和国行业标准 JTJ001—97《公路工程技术标准》规定：高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 25000 ~ 55000 辆；

六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 45000 ~ 80000 辆；

八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景

设计年限年平均昼夜交通量为 60000 ~ 100000 辆。

1999 年版《辞海》对高速公路解释为 高速公路是指供汽车分道高速行驶的公路。能适应 120 公里 / 时或更高的速度 要求路线顺滑 纵坡较小 路面有 4 ~ 6 车道的宽度 中间设分隔带 采用沥青混凝土或水泥混凝土路面, 在必要处设坚韧的路栏。为了保证行车安全, 应有必要的标志、信号及照明设备。禁止在路上行人和行驶非机动车。与铁路或其他公路相交时采用立体交叉, 行人跨越则经跨线桥或地道通过。

1962 年 11 月, 在日内瓦召开的联合国欧洲经济委员会运输部会议 将高速公路定义为 所谓高速公路 是利用分隔的车行道 往返行驶交通的道路。它的两个车行道用中央分隔带分开, 与其他任何铁路、公路不允许有平面交叉, 禁止从路侧的任何地方直接进入公路, 禁止汽车以外的任何交通工具出入。

从上述规定、解释或定义可以看出, 高速公路一般具有以下特征:

- (1) 汽车专用, 行驶速度高;
- (2) 道路设置中央分隔带;
- (3) 交叉路口全部立体交叉;
- (4) 道路沿线封闭 控制车辆进出。

高速公路主要技术指标参见表 1-1。

## (二) 高速公路的特点

### 1. 高速公路实行交通限制, 规定汽车专用

交通限制主要指对车辆和车速加以限制。高速公路规定, 凡非机动车和由于车速低, 可能形成危险和妨碍交通的车辆 (包括机动脚踏车、拖拉机以及装载特别货物的车辆等), 均不得使用高速公路。为减少车速相差过大, 减少超车次数, 在高速公路上还对最高和最低车速加以限制。一般规定 50km/h 以下的车辆不得上路 最高车速不能超过 120km/h。我国高速公路暂行规则中规定最高车速不得超过 110km/h。

高速公路主要技术指标

表 1-1

公路等级		高速公路					
计算行车速度(km/h)		120			100	80	60
车道数		8	6	4	4	4	4
行车道宽度(m)		2×15.0	2×11.25	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0
路基宽度 (m)	一般值	42.5	35.0	27.50或28.00	26.00	24.50	22.50
	变化值	40.5	33.0	25.50	24.50	23.00	20.00
极限最小半径(m)		650			400	250	125
停车视距(m)		210			160	110	75
最大纵坡(%)		3			4	5	5
车辆	计算荷载	汽车—超20级					
荷载	验算荷载	挂车—120					

注：本表仅为简单汇总，所列各项技术指标应按有关条文规定选用。

## 2. 高速公路实行分隔行驶

这里的分隔行驶包括两个方面：一是在对向车道间设有中央分隔带 实行往返车道分离 从而避免对向撞车。据有关统计资料表明，有中央分隔带的四车道公路比没有中央分隔带的事故率要降低 45% ~ 65% ；二是对于同一方向的车辆 至少设有两个以上车行道 并用划线的办法 划分车道。对于行驶中需超车行驶的车辆 设有专门的超车车道 以减少超车和同向车速差 造成的干扰。同时还在一些特殊地点设置爬坡车道 加、减速车道等 使一些车辆在局部路段分离 如图 1-1、1-2、1-3 所示。

## 3. 高速公路沿线封闭、控制出入

在高速公路的沿线用护栏和路栏把高速公路与外界隔开，以控制车辆出入。所谓控制出入从狭义上讲，有两个含义：

第一 只准汽车在规定的一些出入口进出高速公路 不准任何单位或个人将道路接入高速公路。

第二，在高速公路主线上不允许有平面交叉路口存在。

从广义上讲，控制出入还应包括另外两个含义：

第一 只准符合规定要求的汽车进入高速公路 其他车辆、行

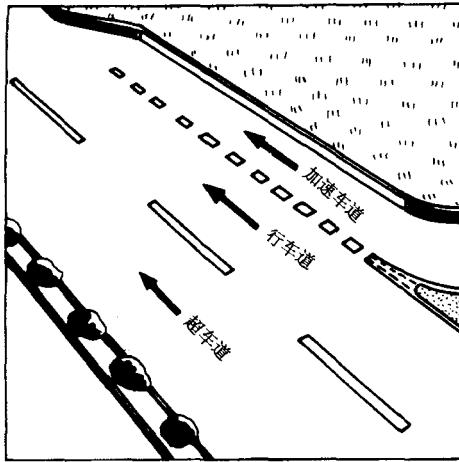


图 1-1 高速公路的车道划分(一)

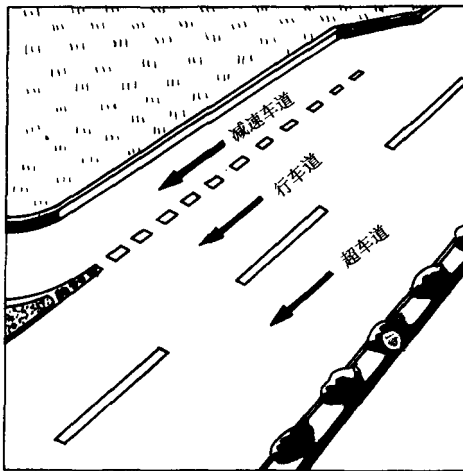


图 1-2 高速公路的车道划分(二)

人和牲畜都不允许进入高速公路。公安部发布的《高速公路交通管理暂行规则》的第三条规定 行人、非机动车、轻便摩托车、拖拉机、电瓶车、轮式专用机械车，以及设计最大时速小于 70km 的机动车辆 不得进入高速公路。

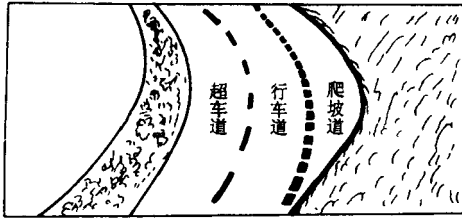


图 1-3 高速公路的车道划分（三）

第二，不准高速公路沿线两侧的任何单位和个人发出有害气体或光线等侵入高速公路，影响车辆正常运行。

这里所说的是“完全控制出入”其基本特点是完全排除横向干扰。但在人口稀少 横向干扰很小的地区 且高速公路上交通量不大的路段 为节省投资 有的也在高速公路上设置少量的平面交叉 这就叫“部分控制出入”。

#### 4. 高速公路设施完善

采用较高的线形标准和设置完善的交通安全与服务设施，从行车条件和技术上为安全、快速行车提供可靠的保证。

但是 这些条件也不是绝对的。例如 有的国家的高速公路考虑到战时的需要 有一些路段不设中央分隔带 以便紧急时可充当飞机跑道用。

### （三 国外高速公路

目前 由于各国的发展建设情况不同 对高速公路的叫法也各异。欧洲多数国家称为“汽车公路”、“汽车专用公路”德国、意大利、独联体、瑞典等称为“快速公路”美国早期称为“超级公路”后统一称为“快速公路”、“自由公路”；日本初期称为“自动车道”后改称为“高速公路”。

#### 1. 日本

日本的高速公路由道路公团建设和管理，日本政府在 1956 年 4 月制定了道路公团法，规定对高速公路进行收费。日本道路公团直接受建设省的领导和监督，具有自主经营的权力和法人地位，

受法律保护，道路公团总裁和监事由建设大臣任命。

道路公团下设建设局、管理局、试验所和研修所。建设局负责高速公路的规划和建设。管理局负责养护管理、交通管理和公路收费，管理局下设管理事务所，约 50km 设立一个，全权负责管辖范围内的营运管理工作。试验所进行高速公路各个方面的研究工作，解决建设技术和管理技术问题，负责开发新技术等。研修所主要是协助政府对其他国家培养研修人员及派出专家指导。

## 2. 意大利

意大利的高速公路分收费和不收费两种，分别由不同的部门管理。不收费的高速公路由公共工程部管理，收费的高速公路由专门的开发公司建设，且由道路管理厅进行指导和监督。在管理上，公共工程部制定有关规则，专门的开发公司负责实施，交通警察负责执法。

## 二、高速公路的类型

高速公路的布置尚没有统一的形式，各国都是因地制宜，根据具体情况安排，如日本东京城市高速公路以高架结构为主。高速公路按其横断面结构可分为以下几种类型。

### 1. 路堑式

路堑式高速公路与所有的相交道路都是下降式的公路，其下降深度为 4~5m 左右。这种类型的高速公路便于与各类相交道路修建立体交叉 其优点是造价低 噪声小。

### 2. 高架式

高架结构的高速公路与地面交通没有干扰，但由于用地条件限制，往往只在跨越河道或大型铁路枢纽时才考虑采用，其缺点是造价高、噪声大、影响市容。

### 3. 地平式

地平式高速公路一般适于平原地带，与其相交的道路从上面或下面通过，一般城乡间的高速公路多为此种类型。

#### 4.组合式

在很多情况下 特别是在市区 为了适应城市建设规划及环境布局要求，常常是几种形式的组合，这种由不同类型路段组合而成的高速公路称为组合式。

此外 若从高速公路交通控制方式考虑 除了真正意义上的高速公路 还经常提到“准高速公路”问题。

由于一些地区受交通流量及现有资金不足的影响，在设计上可按总体设计的要求，实行分期修建，即仅修建中央分隔带一侧道路 先建成一幅 待交通量增大、资金充足后 再修建另一幅 如京石高速公路河北段。单幅高速公路不能分隔往返双向交通、实现交通全部控制，因此，只能看作为一种准高速公路。规划发展为高速公路的一级汽车专用公路，多为按高速公路标准修建的准高速公路 待时机成熟后 扩建为真正的高速公路。

### 三、高速公路营运管理

高速公路具有高速、经济、舒适、安全、方便、直捷、省油、减少机械磨损等优点而得到发展。但要真正发挥这些优点，必须有科学的现代化管理 不然再好的工程、装备、设施 也发挥不了作用。

#### (一)目的

1)保证公路各种设施及附属构造物经常处于完好状态，从而为汽车营运提供快速、安全、舒适、畅通的使用功能。

2)确保过路费收取，以便尽快偿还贷款本息，保证支付管理费及养护费。

3)保护国有路产、路权 及时排除路障、救援、救急 保证路线畅通、安全。

4)维护交通秩序 及时处理交通事故 防止交通阻塞。

5)利用监控、通信系统 及时收集交通信息 控制指挥交通 使之达到安全、快速、舒适、高效的目的。

6)为司乘人员提供舒适、安全、方便、周到的服务。

## (二) 任务

高速公路的营运管理本身构成一个管理系统。在这个管理系统中的多个子系统密切联系、互相配合，共同完成营运管理工作，高速公路营运管理基本内容如图 1-4。

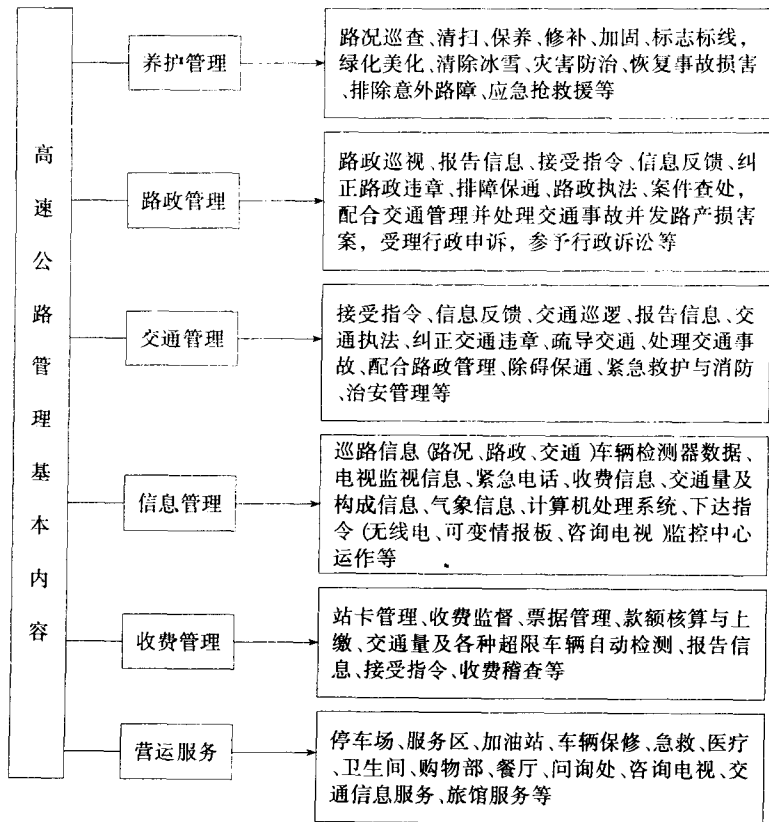


图 1-4 高速公路营运管理基本内容

### 1. 养护管理

养护和维修，是保障高速公路在营运期内能否发挥和维持其功能的重要手段，是高速公路管理工作的重要组成部分。

## 2. 路政管理

路政管理是高速公路管理的重要组成部分，是公路主管部门及其授权的公路管理机构 依照国家的有关法律、法规、规章 履行保护路产、维护路权和发展公路事业的行政管理的职能活动。

路政管理具有社会性，政策性和复杂性。为了搞好路政管理必须“管养结合 综合治理 预防为主 依法治路。”

## 3. 交通管理

交通管理就是按照交通法规 运用各种手段、方法和工具 合理地限制和科学地组织、指挥交通 保障交通安全 处理交通事故。

## 4. 交通控制

交通控制就是运用现代化的信号装置、通讯设备、遥控遥测及电脑设备等对动态的交通准确的调度，使其安全通畅的运行。

## 5. 收费管理

高速公路的收费是个非常重要的工作 决定是否收费 收费标准多高，是按一条高速公路单独计算还是全面的高速公路统一计算 取决于国家的经济政策及高速公路的管理制度 所谓收费管理是对车辆征收公路通行费中各项活动过程及财务工作的各种要素进行决策、计划、组织、指挥、控制和激励活动的总称。

收费管理主要是收费政策的制定与提出、费率标准的测定、收费方式选择、收费站设置与人员配制、收费票证监制印刷、保管存储、发放使用、收款及收费上缴 票据稽核等 收费财务工作主要是记帐、估算、报解、上缴、存储分配等 收费管理是完成收费工作开始至费用分配的全过程管理。

## 6. 服务区管理

服务区是高速公路的窗口。文明优质的服务 不仅可使司乘人员满意、保证行车安全 还可以为高速公路管理增加服务中的有偿收入。

# 四、高速公路立体交叉

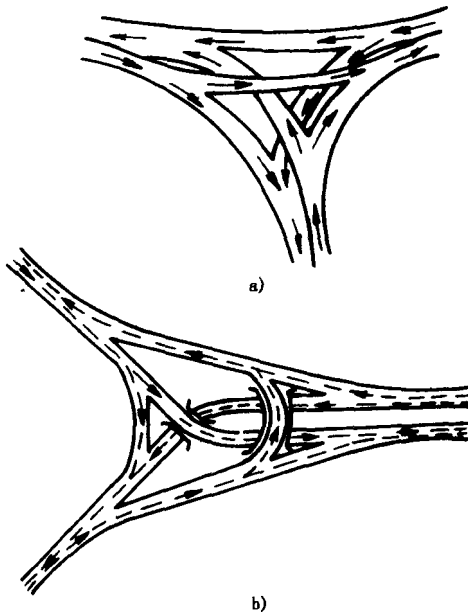
高速公路与普通公路或其他高速公路相交时，全部采用立

交叉，消除了平面交叉路口的车流冲突点，因而大大提高了道路的通行能力，对保证车辆安全畅通有重要意义。气势宏伟的大型立交桥往往成为高速公路的象征。

驾驶员在利用高速公路时，必须了解从哪个立体交叉口上路和从那个立体交叉口下路，所以对不同形式的立体交叉口应该有较为清楚的认识，否则对顺利驶入高速公路以及安全驶离高速公路不利，有时甚至会产生不良的后果。

### （一 高速公路立体交叉的作用及分类

高速公路立体交叉的形式很多，按照两条交叉道路是否相通，可分为分离式和互通式两大类。如图 1-5a)、1-5b)。



a)分离式立体交叉 ;b)互通式立体交叉

图 1-5 T 形或 Y 形立体交叉

分离式立体交叉的两条道路互不相通，相交道路上的车辆通

过上跨在高速公路上的跨线桥或下穿高速公路的地下通道通行。分离式立体交叉由于两条道路互不相通，也就不存在机动车和驾驶员迷路的问题。

互通式立体交叉的两条或两条以上相交的道路可以互相出入。这种形式的立体交叉之所以被高速公路广泛地采用，主要是对改善交通来说有以下好处：

(1) 消除了左转弯，相交道路进出自如，不致产生交通堵塞和冲突，提高了道路交通能力和行车安全性；

(2) 经过交叉口的车辆无须停车等候，缩短了行车时间，提高了车辆使用经济性和行车舒适性。

互通式立体交叉又分为全互通式和部分互通式两类。全互通式立体交叉是指无论从哪一方向驶来的车辆经过交叉口后，可驶往左向、直行、右向中任一方向的立体交叉而部分互通式立体交叉往往是为降低造价或减少用地时采用的限制某方向出入的一种交叉形式。

互通式立体交叉也有其自身的不足之处，单就使用角度来说，主要是过分复杂的立体交叉容易使驾驶员迷路。根据交通的需要交叉的道路，尤其是多条道路交叉时，如果每一条道路都要求实现以左、右两向转入其他道路，立体交叉的结构和层次就需要很复杂。这对初次使用该立体交叉桥的驾驶员来说，很容易迷失方向，这种情况是经常发生的。

## (二) 高速公路立体交叉的基本组成

互通式立体交叉通常由跨线桥(或地道)、主线、出入口及变通车道等部分组成。图 1-6 为比较典型的高速公路立体交叉的基本组成。

### 1. 跨线桥(或地道)

是立体交叉实现车流分离的立体构造物。跨线桥有上跨式和下穿式(地道)。

### 2. 主线

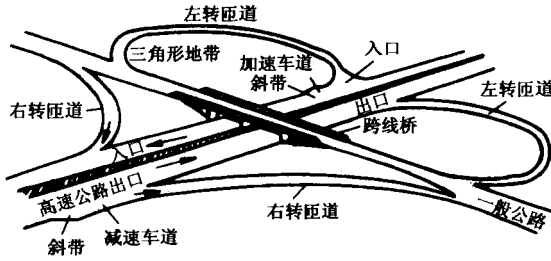


图 1-6 高速公路立体交叉的基本组成

是指两条相交道路的直行车道，它是组成立体交叉的主体。

### 3. 匝道

两条相交道路的连接通道，匝道主要供以左转弯或右转弯进入相交道路的车辆使用，分为左转匝道和右转匝道。

### 4. 出口和入口

由高速公路驶出进入匝道的路口称为高速公路出口；由匝道进入高速公路的路口称为高速公路的入口。

### 5. 变速车道

由于匝道有一定的坡度 与主线有一定的交角 车辆在匝道上行驶速度应比高速公路上低。车辆从匝道进入高速公路，或者从高速公路进入匝道前应改变车速。在高速公路进出口附近、主线右侧增设的专用于车辆进出变速用的附加车道称变速车道。入口端的变速车道称为加速车道，出口端的变速车道称为减速车道。

## (三 高速公路立体交叉的形式

T形立体交叉的常见形式有喇叭形、叶式、环形、部分苜蓿叶式、梨形和定向式等六种。

### 1. 喇叭形立体交叉

常见的形式见图 1-7a)、b) 其共同特点是 均用一个内环匝道和一个外环匝道来实现车辆的左转进入另一条道路，因此左转匝道为双向匝道。这种类型的立体交叉右转方向明确，视野好，匝道短 因此 车辆右转非常容易。图 1-7b) 中甲方向车辆左转的方法

是走内侧车道继续沿匝道前行即可 但图 1-7a) 甲方向车辆沿匝道以实际的右转弯来实现左转的。图 1-7a) 中丙方向的左转车辆应走外侧车道 见出口即驶出 沿匝道转弯即可进入另一道路 但图 1-7b) 是以实际的右转弯实现左转, 图 1-7a) 则以实际的左转弯达到左转。

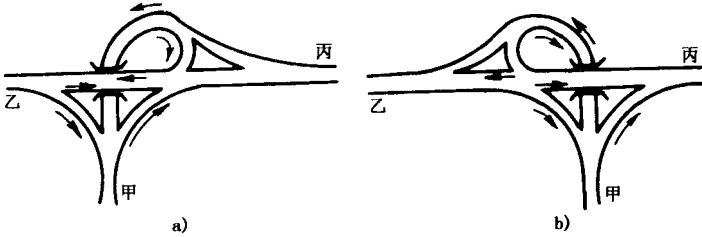


图 1-7 喇叭形 T 形立体交叉

## 2. 叶式立体交叉

如图 1-8 所示 车辆右转同喇叭式一样 右转匝道短 方向明确 视野好。各方向左转匝道相互独立 均为单车道 转弯半径小, 绕行路线长, 车辆左转均以实际的右转弯来达到。叶式立体交叉 左转要领与喇叭形立体交叉相同。

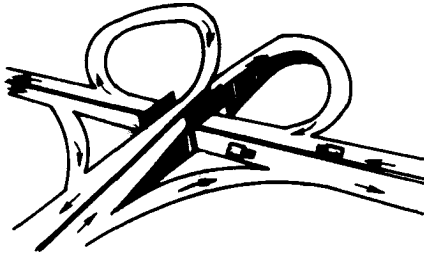


图 1-8 叶式 T 形立体交叉

## 3. 环形立体交叉

如图 1-9 所示, 各方向左转匝道共用一个环道, 有交织路段形成。其特点是左转环形匝道半径大, 车辆去往的方向与实际的转弯方向一致 方向明确 但环形匝道上的交织路段对行车速度和道