

# 第一章 城市道路交通特点

## 一、城市道路特点

### 1. 城市道路是如何分类的？

城市道路是城市交通的主要组成部分。在城市内，由于各区域参与交通的车流量和人流量不同，以及建筑物性质、风格的不同，因而对道路的要求也各不一样。为适应不同交通需求，根据道路位置、作用及交通的性质将城市道路划分为不同类别。一般分为：快速路、主干路、次干路和支路。由于我国幅员辽阔，城市性质和大小的差异较大，为适应城市的不同规模又将不同类别的道路分为大、中、小城市三个级别。各类道路的设计行车速度、道路宽度和机动车道数见表 1-1 近年来，随着城市建设发展的需要，连接机场、码头、车站和环城高速公路也成了城市道路的重要组成部分，高速公路的主要技术指标见表 1-2。

表 1-1 城市道路主要技术指标

道路类别	城市规模与人口 /万人	机动车设计 车速/ (km/h)	道路宽度 /m	机动车车道 条数/条
快速路	大城市	> 200	40 ~ 45	6 ~ 8
		≤ 200	35 ~ 40	4 ~ 6
	中等城市	-	-	-
	小城市	-	-	-

(续)

道路类别	城市规模与人口 /万人		机动车设计 车速/(km/h)	道路宽度 /m	机动车车道 条数/条
主干路	大城市	>200	60	45~55	6~8
		≤200	40~60	40~50	4~6
	中等城市		40	35~45	4
	小城市		-	-	-
次干路	大城市	>200	40	40~50	4~6
		≤200	40	30~45	4~6
	中等城市		40	30~40	2~4
	小城市		40	25~35	2~4
支路	大城市	>200	30	15~30	3~4
		≤200	30	15~20	2
	中等城市		30	15~20	2
	小城市		20	12~15	2

表 1-2 高速公路主要技术指标

地 形	平原微丘	重 丘	山 岭	
计算行车速度/(km/h)	120	100	80	60
行车道宽度/m	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0
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

## 2. 什么是城市快速路？

当特大城市或大城市的交通特别繁忙，要求快速和连续行车时，才有必要设置。现代许多城市的环城道路多属快速

路，它是城市客货流快速运输的主要道路，其设计车速为80km/h，一般设有四个以上机动车车道，并用中央分隔带分隔对向车流。为保证安全高速行驶，尽可能减少与其它道路的平面交叉。快速路与高速公路、快速路、主干路相交时多采用立体交叉；与次干路相交时采用平面交叉，但对交通管制要求严格；快速路与支路不能直接相交。为保证机动车安全快速行驶，快速路上的人行道和自行车道与机动车道有宽阔的草地或绿带隔离，严禁进入机动车道。

### 3. 什么是城市主干路？

主干路是城市道路系统的骨架，其路线经过市中心地区，联系着全市性公共活动场所、主要交通枢纽和工矿企业，并与市区内环路联结，因此，属于全市性公共干道。在路段上，机动车、非机动车和行人采取分流形式，当与次干路或支路相交时，多以信号控制平面交叉为主，特殊情况也有立体交叉。交叉口之间距离一般为800~1200m，沿线两侧行人和车辆出入口较少。

### 4. 什么是城市次干路和支路？

次干路是联系主干路之间的辅助性干道，其分布在市区内各分区，常称为区域性干道。次干道承担着分散全市性干道交通和区域内主要交通运输和客运任务，一般均有公共交通线路通过。次干道两侧公共建筑物较多，人员流动量大。

支路是区域次干道，它包括居住区道路，是城市小区内主要道路的联络线，一般只有少量机动车和较多的自行车混合行驶，车流密度不大，一般严禁过境车辆穿行。

### 5. 什么是高速公路？

高速公路是汽车专用道路，克服了一般道路交通的弱点，行车速度快，道路通行能力大，行车安全性高，服务保

障设施完善。主要特点是：

(1) 限制最低行驶速度 高速公路对行驶速度提出了要求，凡是进入高速公路的车辆，最低行驶时速不能低于 50km；凡由于车速有限，可能形成危险和妨碍交通的车辆均不得使用高速公路，如行人、非机动车、轻便摩托车、拖拉机以及设计最大时速小于 70km 的机动车辆等。由于限制低速车辆的驶入，缩小了行驶车辆的速度差异，减少了超车次数及不必要的变速、停车等候等，降低了行驶中的纵向干扰，道路通行能力提高。

(2) 实行分隔行驶 高速公路实行严格的分隔行驶措施，对向行驶的车辆，通过设置中间分隔带实行分离，从而杜绝了对向车流的干扰；同向行驶的车辆，至少设有两个以上的车道，并用标线使快、慢车辆分道行驶，以减少超车和同向车速差造成的干扰；同时，还在一些特殊地段设置加速、减速、爬坡等车道，使一些车辆在局部路段分离，从而避免了车辆行驶中的干扰。

(3) 严格控制出入 高速公路沿线封闭，与任何铁路、道路全部立体交叉，控制车辆的出入，只允许符合规定的车辆，在规定的路口进出；由于高速公路与外界封闭、隔绝，从而形成了高速、安全、稳定的车流，降低了车辆事故率。

(4) 提供了完善的安全、服务设施 高速公路沿线设有完善的交通标志和路面标线，颜色鲜明，易于分辨，在危险路段设有护栏、护桩，增加了驾驶员的安全感；高速公路沿线设有紧急电话、维修站、加油站、停车场等设施，为车辆的维护、加油、休息等提供了便利条件。

## 6. 城市道路网的基本形式有哪些？

城市道路网是随着城市的发展，为满足城市交通、土地

利用及其它要求而形成的。城市道路网的形式，是在一定的社会历史条件下，结合各地区的自然地理环境条件和政治、经济、文化发展与交通运输需要逐步演变过来的，其结构形式并无绝对的固定格式，大致可分为方格式、放射环式、自由式和混合式四种类型。方格式、放射环式和自由式道路网是三种基本形式，混合式道路网由基本形式组合而成。

### 7. 方格式道路网具有哪些特点？

方格式道路网又称棋盘式道路网，最为常见。路网的几何图形多为规则的长方形，每隔一定距离设置接近平行的干道，如图 1-1 所示。干道间的距离通常为 800~1000m，在干道之间还布置有支路或其他道路，将城区分隔成为大小适当的街区。

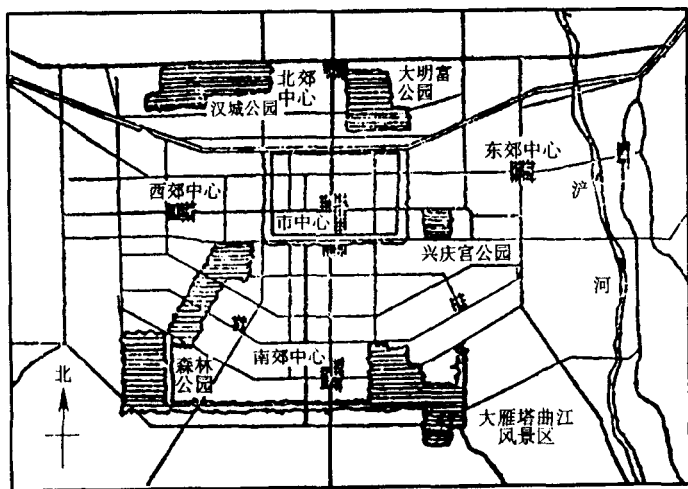


图 1-1 方格式道路网

方格式道路网的优点是道路网的整体布局整齐，有利于

道路方向识别，交通机动性好，不会形成复杂的交叉口和造成市中心交通压力过重。

方格式道路网的缺点是对角线方向交通不方便，运输距离较长，我国有些城市，如沈阳、长春等为便利对角线方向的交通，加设了对角线方向的干道，形成了方格对角线形式的道路网。但由于对角线干道形成三角形街区和畸型交叉路口，增加了城市建筑布置与交通组织的复杂性。

方格式道路网适用于地势平坦的中小城市或大城市的局部地区。我国古代城市，如北京、西安等，大多采用比较严格的轴线对称的方格式道路网。近代如太原、郑州、石家庄、开封、洛阳、福州等，国外如美国的费城、华盛顿、纽约等道路网也多以方格式为主。

#### 8. 放射环式道路网具有哪些特点？

放射环式道路网由放射形干道和环形干道所组成，一般是由城市的市中心向四周引出放射干道，并环绕市中心布置若干环形干道，如图 1-2 所示。放射线干道担负着对外交通联系，环形干道主要担负各区域间的运输任务，并联结放射干道以分散部分过境交通。

放射环式道路网的优点是市中心与各分区、郊区及城市外围地区之间的交通联系便利，道路网的交通疏导能力强；路线曲直均有，较易适应自然地形。有一些城市将环形干道和放射干道建成城市快速路，使整个路网的交通疏导能力大大提高。

放射环式道路网的缺点是道路交通组织不如方格式道路网灵活，街道口形状不规则，有些地区的联系要绕行；市中心地区容易引起机动车交通集中，为解决这一问题，分散市中心区的交通，一般在市中心的周围规划设置两个或几个分

中心，也有将部分放射形干路起于二环或三环路上。另外，放射环式道路网对城市的地形有一定的要求，因此狭长地形的城市不会出现这一道路网。

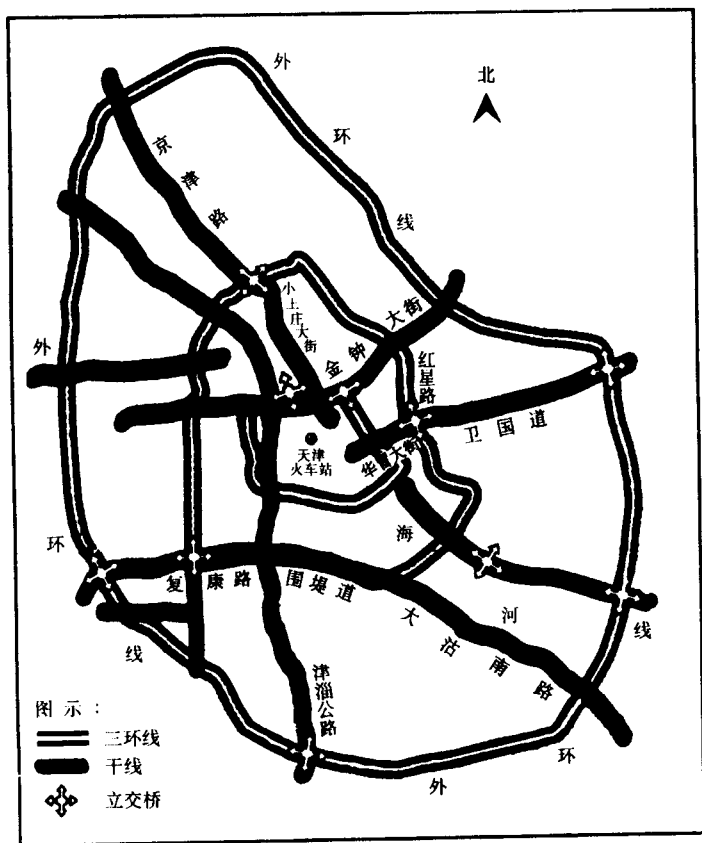


图 1-2 放射环式道路网

放射环式道路网比较适用于大城市和特大城市，它往往

是在充分利用旧城区街道的基础上，由旧城中心引出放射形干道，并在外围敷设环城干道，组成一个联结旧城市、新发展区，并且与对外公路相贯通的干道系统。国内如成都、天津等，国外如莫斯科、巴黎、伦敦、东京等大城市多采用这种形式。

### 9. 自由式道路网具有哪些特点？

自由式道路网是一种不规则的道路网形式，一般以结合地形、地貌为主布局，路线弯曲，呈不规则的几何图形，如图 1-3 所示。

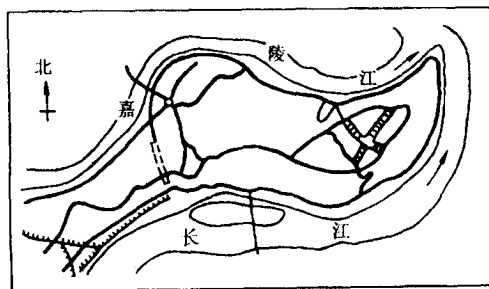


图 1-3 自由式道路网

自由式道路网的优点，主要是能够充分结合自然地形布局道路，节约了道路工程投资。但自由式道路网道路路线弯曲，不宜识别方向；道路比较紊乱，不规则街区多，使道路交通不便利，也不利于道路交通安全；同时道路布局疏密不匀，增加了道路交通控制管理的难度；随着城市道路交通事业的发展，对道路网改造也十分困难。

自由式道路网适用于自然地形条件复杂的城市，我国有不少山丘城市地形起伏较大，为降低道路的纵向坡度，在道路选线时常常需围绕山丘或沿河岸布置，形成自由式道路

网。如重庆、青岛、南宁、九江等城市的道路网都是自由式道路网。

#### 10. 混合式道路网具有哪些特点？

混合式道路网亦称综合式道路网，是结合城市用地条件，采用几种基本类型道路网组合而成，如图 1-4 所示。

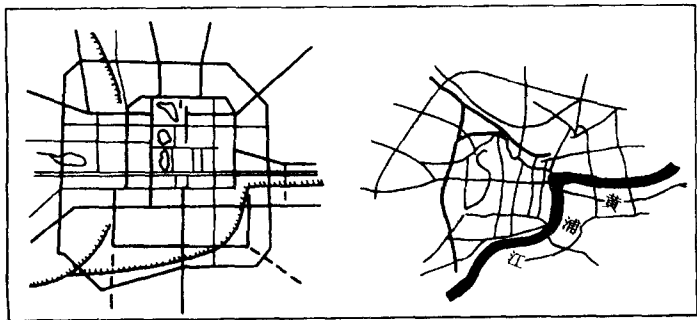


图 1-4 混合式道路网

混合式道路网如规划建设得合理，能因地制宜，很好地表现出前述几种形式的优点，避免其缺点，从而合理地组织城市交通，更好地发挥道路系统的整体作用。目前中外大部分大、中城市多采用此种形式的道路网，像我国北京、上海、天津、南京、合肥等城市在保留了原有旧城区的方格式道路网的基础上，为减少市中心区的交通压力和提高道路网的交通疏导能力，又规划建设了一批环形道路和放射形道路。

#### 11. 城市道路横断面的布置形式有哪几种？

沿着道路宽度方向，垂直于道路中心线所作的剖面，称为道路横断面，横断面的构成和布置形式对道路交通与安全有着直接影响。从道路横断面上看，道路由车道（一般有一个

或几个车道 )分隔带 (包括分隔带和侧带 )、停车带、路肩 (包括侧带 )、自行车道和人行道等部分构成 如图 1-5 所示。

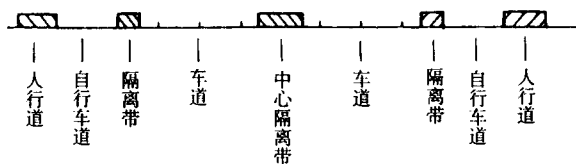


图 1-5 道路横断面的构成要素

城市道路横断面的布置应保证车辆和行人交通的安全畅通，有利于地面积水及时排除，满足地面杆线和地下管线的布置要求，体现城市特点，并与沿线各类建筑和公共设施取得协调，合理布置绿化，节约城市用地，节省投资。城市道路横断面根据交通组织方案不同，可分为一、二、三、四块板等不同形式。

(1) 一块板 道路上的机动车与非机动车混合双向行驶，对向车道间不设任何分隔带。由于仅设路面标线分流，能有效的利用路面，占地较少，造价较低。但由于车流的混合行驶，干扰较大，机动车的速度受到影响，且易引起交通事故，行车噪声对两侧建筑物影响较大。一般机动车交通流量不大、非机动车较少的次干路和支路多采用此种形式。

(2) 二块板 在车行道中心线上仅设一条分隔带以分隔对向车流，使二条行车道成为单向通行道路。中间分隔带可减少夜间行车对面车辆灯光对驾驶员的影响，而且有利于绿化，照明效果较为有利。但机动车与非机动车之间的干扰较大，当双向交通流量不均匀时，车道利用率不高；而宽度不足时，常因超车造成事故。一般机动车多、夜间交通流量大，车速要求高，而非机动车少的市郊快速干道多采用此种

形式。

(3) 三块板 利用两条分隔带仅使机动车与非机动车实行分流，解决机动车与非机动车相互干扰的矛盾。分隔带又起到行人过街安全岛的作用，减少交通事故，机动车车速可以提高。一般机动车交通量大和车速要求较高及非机动车多，人流较大的商业、文化中心的主干路和次干路多采用此种形式。

(4) 四块板 利用三条分隔带分离对向行驶车流和分隔同向的机动车与非机动车流，从而使交流分向、分类、分流，既具有三块板分道行驶的优点，也兼有二块板分隔对向车流的功能，对车辆行驶、行人过街更为安全。因此，机动车辆的速度可以再提高，通行能力更大。一般车流量很大，车速要求更高的快速干道多采用此种形式。

## 12. 城市道路分隔带有哪些形式？

分隔带主要通过采用不同的物理设施，将不同的交通参与者分离，减少交通干扰，提高道路通行能力和行驶安全性，主要有中心分隔带、快慢车分隔带和人车分隔带等。

(1) 中心分隔带 为了保证来往汽车能高速、安全地行驶，应在对向车流中间设置中心分隔带，将对向车流分开，以防止对向车辆碰撞及夜间车灯的眩目影响，同时防止行车任意转弯掉头，以提高车辆行驶速度和安全性。在分隔带内，还可以设置护栏、信号、标志支柱、安全装置等设施 and 种植绿色植物等。

(2) 快慢车分隔带 快慢车分隔带的隔离对象是机动车和非机动车，快慢车混合交通是我国交通的一大特点，为了安全和畅通，需要把快慢车交通分开。分隔的方法一般采用绿化带、缘石及水泥墩，栅栏及路面标线等。在一些新建道

路采用“三块板”形式，用绿化带将自行车与机动车严格分离，两边走自行车，中间走机动车，这样的道路对交通安全、通畅极为有利。

(3) 人车分隔带 人车分隔带是采用护栏和绿化带等隔离设施严格地将行人与车辆分离。如在城市繁华地区的街道及交叉路口附近，在人行道与车行道之间设置护栏，以防行人穿越道路，护栏还可以起保护行人的作用，也是对路段和路口实行全封闭或局部封闭。

### 13. 什么是道路平面线形？

道路中心线在水平面上的投影称为道路的平面线形，平面线形由直线、平曲线和缓和曲线组成，当道路路线受地形、地物的影响而必须转向时，在转向处通过设置曲线或曲线的组合，将两个方向的直线连接起来，如图 1-6 所示。

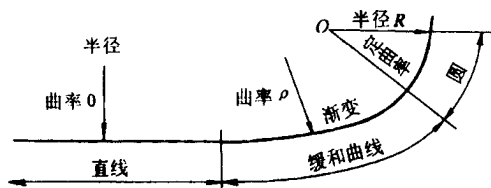


图 1-6 道路平面线形

### 14. 直线路段行车具有哪些特点？

直线是道路常用线形，具有距离短、易于选定、视距良好及行车通畅等优点。但直线线形一般不容易与地形协调，对行车而言，过长的直线，由于景观单调，易引起驾驶员的疲劳，反应迟钝等，不利于安全行车。但在城市区域，周围环境一般均为直线形，由于交叉路口的影响，路段一般不会很长。为了视距不受外界影响，城市道路一般采用直线形式。

郊区公路上道路的直线长度应受到一定的限制，见表 1-3。

表 1-3 直线长度的标准极限

设计车速/(km/h)	120	100	80	60
直线长度/m	1000 ~ 3000	800 ~ 2000	600 ~ 2000	400 ~ 1500

### 15. 平曲线路段行车具有哪些特点？

平曲线是道路曲线的主要形式，当道路的方向变化时，不论转角大小均应设置平曲线，把两直线用一定半径的曲线连接起来。采用恰当平曲线可以经常给驾驶员以新的刺激，但当汽车驶入弯道时，因汽车的圆周运动会产生离心力。若汽车行驶速度较高且弯道半径小，就有可能发生侧向滑移和横向翻车，同时使乘员感到不稳和不适。

为了保证汽车在弯道上行车的平稳、舒适和安全，当平曲线的半径一定时，汽车在平曲线上的最高行驶车速受到平曲线曲率半径的限制，当横向滑动摩擦系数和横向坡度较大时，可适当提高汽车在平曲线上行驶的车速。但遇到雨、雪等恶劣条件时，路面较为光滑，横向滑动摩擦系数较小，此时必须降低车辆行驶速度。

### 16. 缓和曲线路段行车具有哪些特点？

缓和曲线是为了车辆能安全迅速、平稳而舒适地行驶，在直线与平曲线、大半径曲线与小半径曲线之间，增设的一个与汽车行驶轨迹相符的平缓曲线。设置缓和曲线的目的是为了消除离心力的突变，使汽车行驶平缓而舒适；同时使驾驶员有足够的时间操纵方向盘，使汽车前轮转向角逐渐改变，从而使汽车按行驶轨迹平顺、准确地驶入平曲线。

### 17. 道路纵向坡度对行车有哪些影响？

道路纵向坡度对车辆行驶速度、道路交通容量影响较

大，对驾驶员来说能否适应一定的坡度是驾驶技术的具体体现。轿车具有相当大的爬坡能力，在不减速的情况下可以爬10%坡度。当坡度太大和过长时，爬坡时会出现发动机水温过高和汽车行驶缓慢无力等现象。当在坡度大于8%的长路段下坡时，特别是载货汽车，由于汽车制动次数和制动时间增加，会造成制动器发热失效，从而导致交通事故。为了保障行车安全，道路坡度和坡长均应加以限制，见表1-4及1-5。

表 1-4 城市道路最大纵坡与设计车速

道路等级	设计车速/(km/h)	最大纵坡(%)
主干道	60~80	3~4
次干道	30~40	4~6
住宅区道路	20~25	7~8

表 1-5 纵坡长度限制

纵坡坡度(%)	坡长限制/m
>5~6	800
>6~7	500
>7~8	300
>8~9	200

### 18. 什么是道路平面交叉？

交叉路口是道路网中道路与道路、道路与铁路或道路与其它交通设施的交叉处，是道路网的重要组成部分，是城市交通的咽喉。道路交叉对提高城市交通服务质量，提高车辆的平均行驶速度，减少车辆延误和交通事故起着决定性的作用。平面交叉是指两条道路在同一高程上交叉，道路平面交叉时，由于平面相交道路上的各种车辆和行人均须汇集于交

叉口后，才能转向其他的道路，所以在交叉口处就出现了车辆与车辆之间、车辆与行人之间的相互干扰，严重时会发生交通阻塞与事故。这既降低了路口的通行能力，又影响了交通安全。据统计，日本交通人身伤亡事故中，58%与平面交叉路口有关，英国城市道路交通事故中，64%发生在平面交叉路口，美国50%以上的道路交通事故也发生在平面交叉路口。由此可见，平面交叉路口是道路网中道路通行和交通安全的“隘路”。

平面交叉的形式决定于道路网规划、交叉口用地及周围建筑、交通量、交通性质和交通组织等因素。常见的平面交叉口形式有T形、Y形、X形、十字形、错位交叉和复合交叉等，如图1-7所示。

(1) T形交叉口、Y形交叉口和错位交叉口一般用于主要道路和次要道路的交叉处。主要道路设在交叉口的顺直方向，以保证干道上的车辆能畅通行驶。

(2) 十字形交

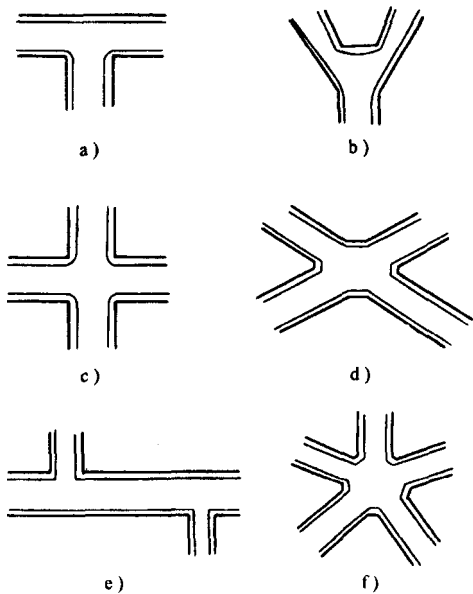


图 1-7 平面交叉口形式

- a) T形交叉口    b) Y形交叉口    c) 十字交叉口  
d) X形交叉口    e) 错位交叉口    f) 复合交叉口

叉口为两条道路相交，互相垂直或近于垂直。是道路网中最为基本和常见的一种交叉口，形式简单，交通组织方便，常用于相同或不同等级的道路相交。

(3) X形交叉口为两条道路以锐角或钝角斜交，当相交的锐角较小时，将形成狭长形的交叉口，对交通不利，特别是左转车辆。

(4) 复合交叉口是指多条道路相交，这种形式占地较大，中心突出，交通复杂，不利于组织指挥，一般避免这种形式的交叉口。

### 19. 什么是平面交叉路口的交通冲突？

车辆行驶至平面交叉路口时，有可能与同向车流、横向车流和对向车流以及在人行横道上的行人发生冲突。平面交叉路口的基本冲突可分为交叉冲突、合流冲突与分流冲突等，如图 1-8 所示。

交叉冲突是指车流从两个不同的方向进入交叉路口，然后按两个不同的方向离开交叉口，这时一个方向的车流与另一方向的车流产生一个交叉点，如图 1-8a 所示；合流冲突是指两个不同方向的车流汇合成一个方向的车流，它们的汇合点称为合流冲突点，如图 1-8b 所示；分流冲突是指车流由一个方向分成两个不同的方向，它们的分流点称为分流冲突点，如图 1-8c 所示。

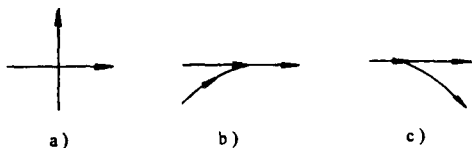


图 1-8 平面交叉路口的基本冲突图  
a) 交叉冲突 b) 合流冲突 c) 分流冲突

不同形式的交叉口产生的交通冲突点数量各不一样，图 1-9 给出具有两个车道双向车流的三路和四路平面交叉口，允许车辆直行和左、右转弯条件下的基本冲突情况。在平面交叉路口，车流的交叉、合流和分流冲突的数量，随着平面交叉路口支路数及道路并行车道数的增加而急剧增加，见表 1-6。因此，平面交叉路口的交通状况就更加复杂，而每一个冲突点均为一个潜在的交通事故点。

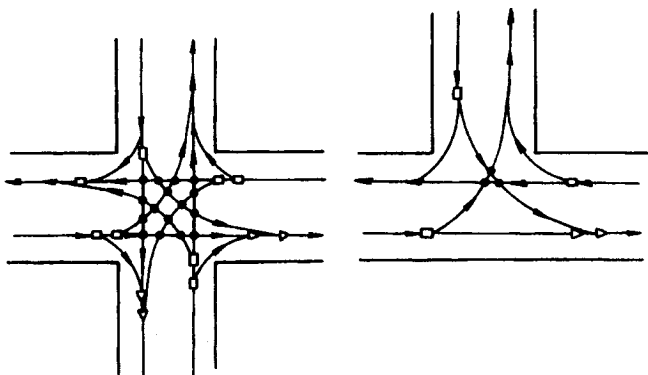


图 1-9 三路和四路平面交叉口交通冲突

表 1-6 多路平面交叉路口各类冲突点的数量

交叉口形式	交叉点	合流点	分流点	总计
3路交叉	3	3	3	9
4路交叉	16	8	8	32
5路交叉	49	15	15	79
6路交叉	124	24	24	172

各种冲突的实质是车辆相对速度的冲突，包括速度大小差异和速度方向差异造成的冲突。即两个同方向、同速度的