

城市道路交叉口规划与设计

主编 宋培抗

天津大学出版社

内 容 提 要

本书介绍城市平面交叉口、立体交叉口、行人高架桥及地下人流交换层的规划与设计,文字简要,资料丰富。本书采用图解方式,通俗易懂,实用价值大。

本书对从事城市规划、建筑设计、交通管理、绿化景观及工程管线等工作的高校师生、工程技术及管理人员均有参考价值。

(津)新登字 102 号

城市道路交叉口规划与设计

主 编 宋培抗

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编: 300072

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10 彩插 4

1995年5月第一版 1995年5月第一次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5618-0706-6

TU.66 定价: 28.00 元

前 言

本书是作者在 30 年教学与设计实践经验基础上编写而成的。书中系统介绍了城市交叉口规划与设计，文字简要，资料丰富。本书采用图解方式，通俗易懂，实用价值大。书中不少资料在国内未曾发表过。本书对从事城市规划、建筑学、交通科学、绿化景观及工程管线等工作的大专院校、管理部门、交通部门及研究设计院等均有实际参考价值。

在城市中，路网系统是城市的骨架。而在路网系统中，依靠无数个交叉口的联接便于车辆转向及组织。而交叉口又是交通事故易发生处，它在城市交通中的地位十分重要。同时，城市交叉口往往形成一个小重点，是城市规划、建筑、交通、绿化等专业的“表现”处。因此，本书具有广泛的实用性。

本书编写的特点是：从收集大量图形中，经过精选归类，仅对图作出分析及简单说明，克服了纯理论化，便于阅读。本书编写难度较大，难免有不完善之处，请多提宝贵意见。

在编写过程中，得到天津大学出版社孙维善教授支持与帮助，得到天津大学海洋与船舶工程系宋安高级工程师大力合作及支持，在此表示感谢。参加本书整理、加工、收集工作的有钟明、宋新力、闫旻、钟铨、朱霞、杨林、李勇等同志。

宋培抗

1994. 7. 15

目 录

1	要点	(1)
2	平面交叉口	(2)
2.1	平面交叉口形式	(2)
2.2	十字形交叉口	(3)
2.3	X形交叉口	(25)
2.4	错位交叉口	(28)
2.5	T形交叉口	(31)
2.6	Y形交叉口	(35)
2.7	复式交叉口	(40)
2.8	环形交叉口	(44)
2.9	不规则交叉口	(52)
2.10	平面交叉口综述	(53)
3	立体交叉口	(55)
3.1	立体交叉口的分类	(55)
3.2	立体交叉口的形式	(55)
3.3	立体交叉特点	(55)
3.4	全苜蓿形立体交叉口	(56)
3.5	机动车、非机动车分层行驶的全苜蓿形立体交叉口	(65)
3.6	定向型立体交叉口	(66)
3.7	涡轮式立体交叉口	(81)
3.8	螺旋式立体交叉口	(81)
3.9	叶形立体交叉口	(81)
3.10	迂回式立体交叉口	(82)
3.11	喇叭形立体交叉口	(83)
3.12	环形立体交叉口	(87)
3.13	部分苜蓿形立体交叉口	(97)
3.14	菱形立体交叉口	(106)
3.15	Y形立体交叉口	(110)
3.16	分离式立体交叉口	(111)
3.17	立体交叉群	(126)
3.18	立体交叉口间距	(129)
3.19	立体交叉结点形式及分析	(129)
3.20	立体交叉车流流向分析综述	(132)

3.21	城市干道横断面形式与交叉口关系·····	(137)
3.22	立体交叉匝道设计·····	(138)
3.23	常见立交的几何图形、尺寸及面积·····	(140)
3.24	德国常见立交的应用范围·····	(141)
3.25	我国常见立交的适用范围及优缺点分析·····	(141)
3.26	立体交叉车道收敛与张开·····	(143)
4	行人高架桥及地下人流交换层·····	(144)
4.1	行人高架桥·····	(144)
4.2	地下人流交换层·····	(144)
附录	交通标线与交通标志·····	(149)
	一、交通标线·····	(149)
	二、交通标志·····	(151)

1 要 点

城市中，道路与道路相交、道路与铁路相交的部位称为城市道路交叉口。

城市交叉口分为交通交叉口、艺术交叉口及综合交叉口三种。

交通交叉口：便于车辆、人流直行和转向；大部分交通事故出现在交叉口。交通交叉口分为平面交叉口及立体交叉口，还包括行人高架桥及地下行人隧道。

艺术交叉口：作为城市一景，是供人们休息、观赏的场所。这种交叉口往往与古建筑组合综合布置，且一般扩大为广场。其形式多变，不强调统一。

综合交叉口：是一种多功能交叉口。既起到交通交叉口作用，又起到艺术交叉口作用。

●一般而言，城市交叉口是人流、车流集中处，可视为城市的一个小中心点，直接影响城市景观。因此，城市交叉口是城市规划、建筑、交通、绿化、艺术等部门重点规划与设计的场所。无数个交叉口联结各道路形成路网，因此，交叉口是路网上的控制“点”。一般而言，城市路网形式是决定交叉口数量及其位置的重要因素。各国对交叉口之间距及形式要求很严。

●交叉口扩大就形成广场。实际上交叉口与广场是一回事，没有什么本质的区别。

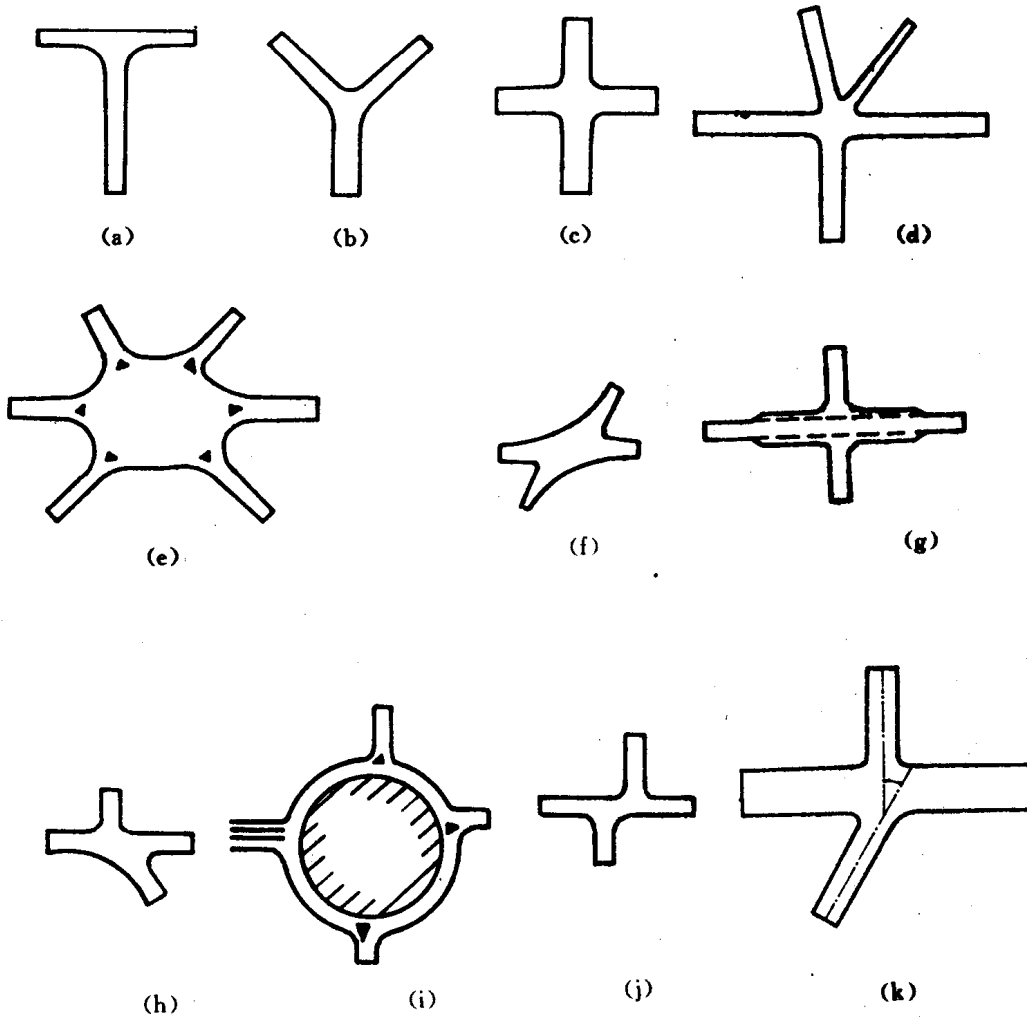
●地下一层人流交换层的设置可解决人流与车流在地面上的冲突，是保证车流畅通与人流安全的重要因素。

●城市规划师、建筑师、工程师的语言是“图形”。用图解方式综合叙述及分析交叉口，通俗易懂，可以具有实用意义。

2 平面交叉口

道路中心线在同一高程相交的道口为平面交叉口。

2.1 平面交叉口形式



(a) T 形交叉口；

(b) Y 形交叉口；

(c) 十字形交叉口；

(d) 复式交叉口；

(e) 复式环岛交叉口；

(f) X 形交叉口；

(g) 加宽交叉口；

(h) 折腿交叉口(上折型)；

(i) 环形交叉口；

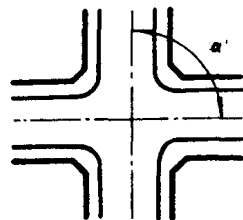
(j) 错位交叉口；

(k) 折腿交叉口(下折型)。

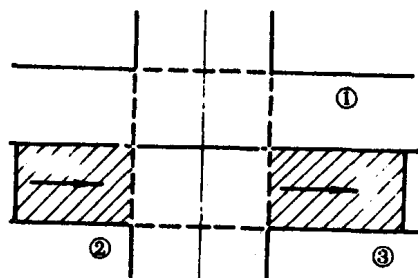
2.2 十字形交叉口

(1) 十字形交叉口定义

两条道路中心线相交，交叉角为 α 。 $105^\circ \geq \alpha \geq 75^\circ$ 时为十字形交叉口。此种交叉口为基本的常见的形式。其交叉形式简单，交通组织方便，街角建筑易处理，适用范围广。



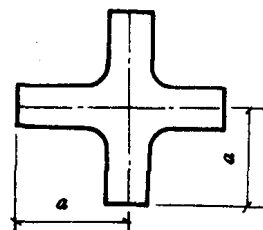
(2) 十字形交叉口的相交路段



十字形交叉口的相交路段由交叉部分①、交通流入部分②和流出部分③所组成。

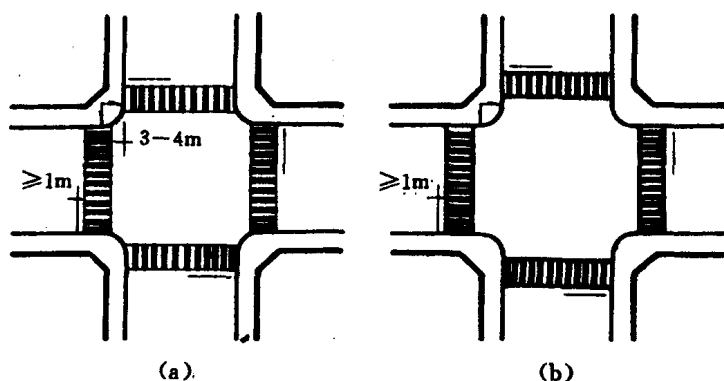
(3) 十字形交叉口的邻接区域（十字形交叉口范围）

a 值定为 50m。在此范围内，不允许停放任何车辆，以保证交叉口车流畅通。



(4) 行人横道线

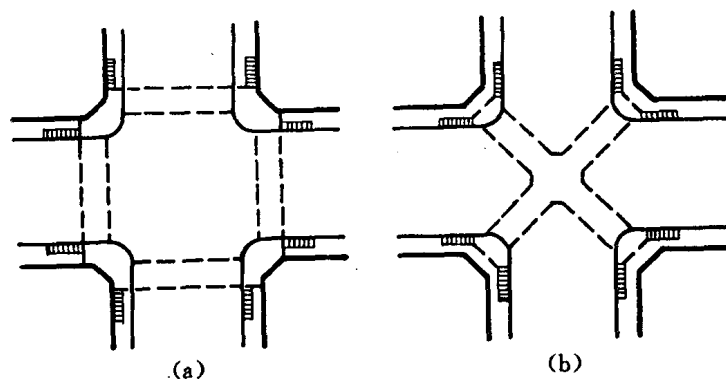
● 十字形交叉口行人横道线



- (a) 行人横道线设置在缘石半径范围内；
- (b) 行人横道线设置在缘石半径范围外（推荐方案）。

停车线距行人横道线大于 1m。

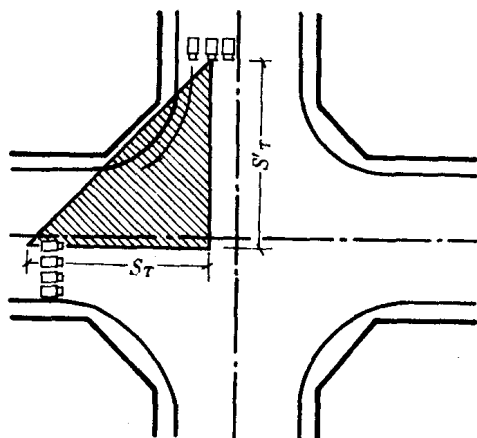
● 十字形交叉口隧道式行人横道线 人、车流绝对分开，人走地下，车流在地面。



- (a) 方形地下隧道式行人横道线；
- (b) X形地下隧道式行人横道线。

(5) 十字形交叉口视距三角形

● 我国视距三角形表示法

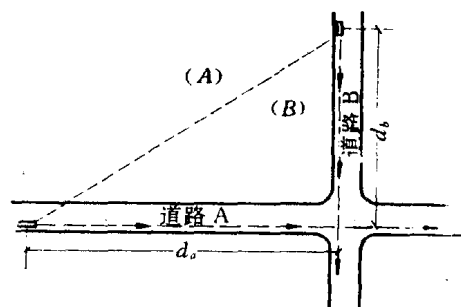


由两条相交道路的停车视距在交叉口所组成的三角形为视距三角形。在视距三角形内无任何构筑物阻挡司机的视线。

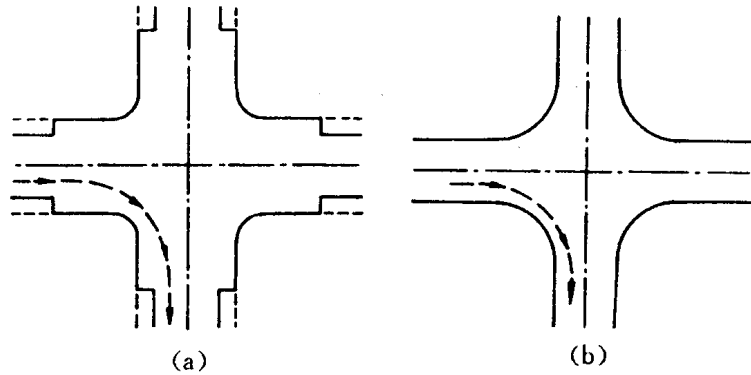
一条道路靠右的第一条直行车道与相交道路中间的一条左转车道所构成的三角形为视距三角形， S_T 、 S'_T 为直角距离。

● 美国十字形交叉口侧向视距表示法

当 A 路行驶车速为 60km/h、B 路为 50km/h，安全停车视距 d_a 为 145m、 d_b 为 110m，其构成的三角形的斜边 (A) 为侧向视距。(B) 为二条道路车辆可见度区域。



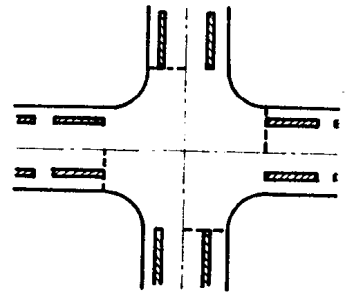
(6) 十字形交叉口右转车轨迹



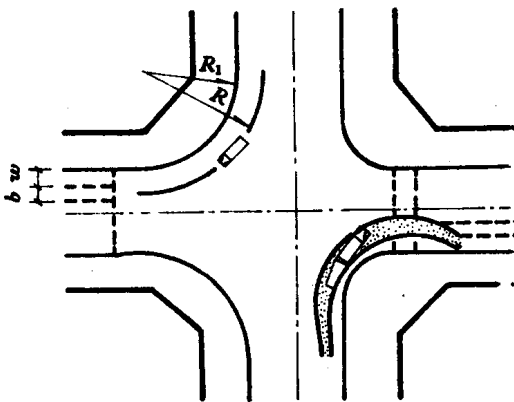
(a) 为设路肩的右转车轨迹；(b) 为不设路肩的右转车轨迹。

(7) 车道分隔带

相交道路各自的快慢车分隔带(或中央分隔带)均应在交叉口停车线前截止。



(8) 十字形交叉口缘石半径 (R_1)



$$R_1 = R - \left(\frac{b}{2} + w \right)$$

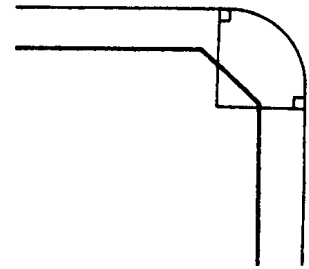
其中： R 为机动车道中心线的半径 (m)；
 b 为右转弯机动车道宽度 (取 $\geq 3.5\text{m}$)；
 w 为右转弯非机动车道的宽度 (m)。

主干道与主干道交叉口，取 $R_1 \geq 25\text{m}$ ；主干道与次干道交叉口， R_1 取 20m ；最小取 $6 \sim 8\text{m}$ 。目前，因拖挂车加长或因 R_1 太小，引起行车侵占相邻车道，因此， R_1 取大些为好。

(9) 交叉角区域 (直角交叉口范围)

不允许建筑物在交叉角区域内设置进出口(开门)，以避免人流斜向穿越交叉口。解放前，一些市中心大型百货商场为增加营业额，在交叉角区域开门，现

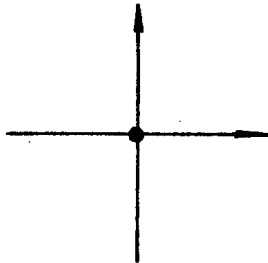
全部改为在交叉角区域外的二端开门，或用栏杆封死，人流仍从二端进出。



(10) 十字形交叉口冲突点与交织点

●冲突点

行车方向互相交叉时，产生碰撞的点为冲突点，又叫危险点、事故点。由直行车与直行车、直行车与左转车所产生。冲突点数

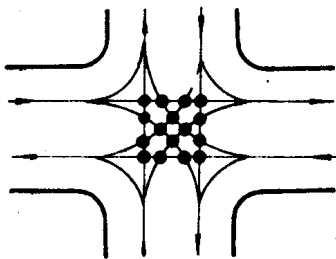


$$M = \frac{n^2 (n-1) (n-2)}{6}$$

其中 n 为交叉路数。

●交织点

车辆从不同方向驶向同一方向或呈锐角相交时，产生挤撞的点为交织点。直行与右转车产生交织点。

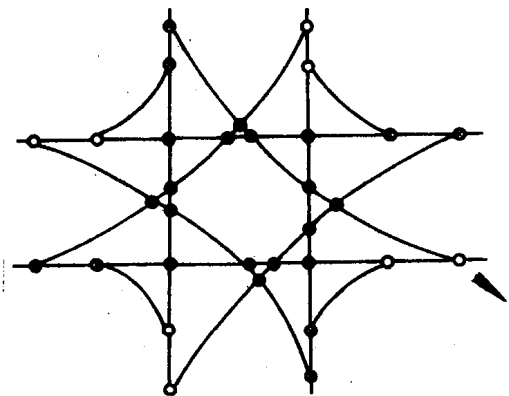


●十字形交叉口冲突点为 16 个

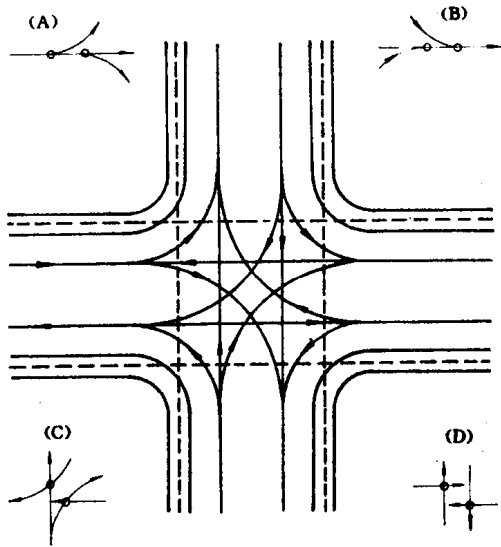
●冲突场

包括冲突点、汇流交织点、分流点的区域为冲突场。冲突场内可能产生交通事故。

- 冲突点 (16 个)
- 汇流交织点 (8 个)
- ⊗分流点 (8 个)



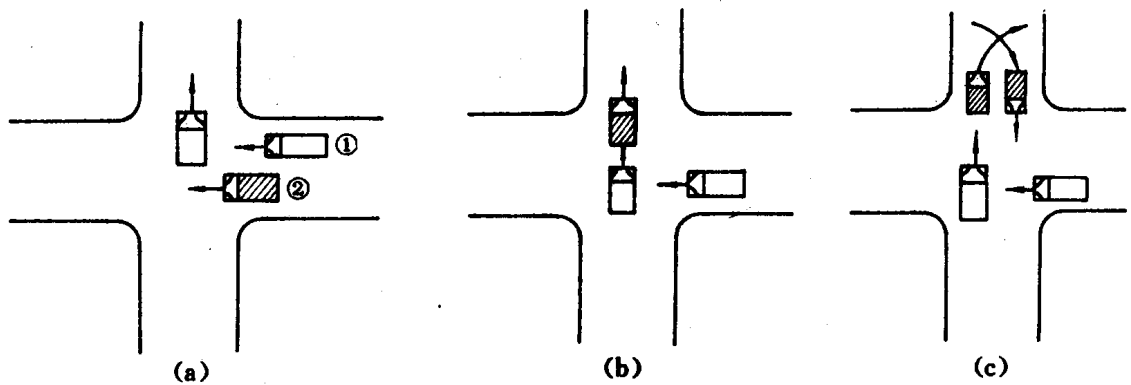
● 十字形交叉口车流与人流冲突点 (附四角车流分析图) (英国, 左侧行驶)



车流冲突点为 16 个, 车流与人流冲突点为 8 个。

(A) 分流车流点 (8 个); (B) 汇合车流点 (8 个); (C) 左转与直行产生的冲突点; (D) 直行与直行产生的冲突点。

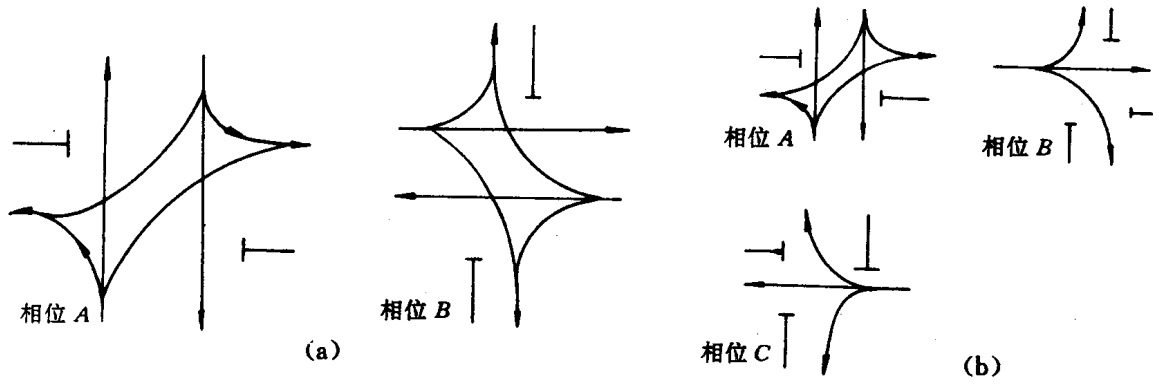
● 十字形交叉口冲突可能性分析



- (a) 次干道上的车挡住主干道上车司机的视线, 而且当快速行驶的车①与交叉车发生冲突时, 又妨碍快速行驶车②的避车行动, 这时, 冲突可能性为 30%。
- (b) 从次干道上进入的两辆车前后尾随, 当前车减速或停车时, 后车因保持与前车车距而与主干道上车辆冲突。这时冲突可能性为 22%。
- (c) 当次干道被对面进入的车辆占据时, 次干道车辆和主干道车辆冲突。这时冲突可能性为 12%。

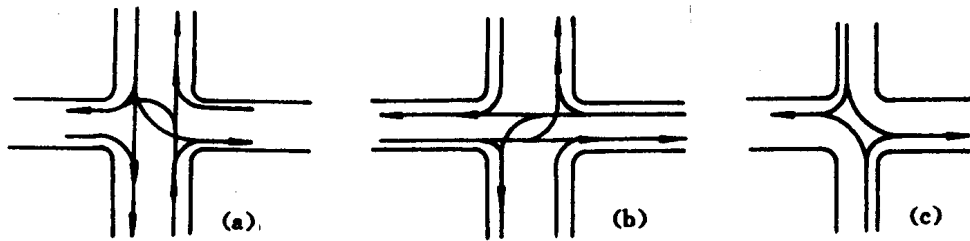
(11) 十字形交叉口的色灯控制

●英国采用两相和三相色灯控制的十字形交叉口



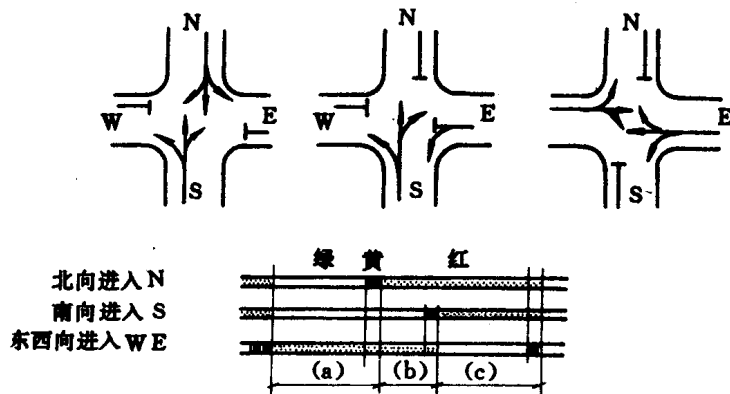
(a) 为两相信号系统的交通运行图；
(b) 为三相信号系统的交通运行图。

●采用色灯控制的十字形交叉口



(a)、(b) 中一路可左、直、右行，另一路红灯，只允右转；(c) 黄绿灯控制，只允一路右转，另一路左转。

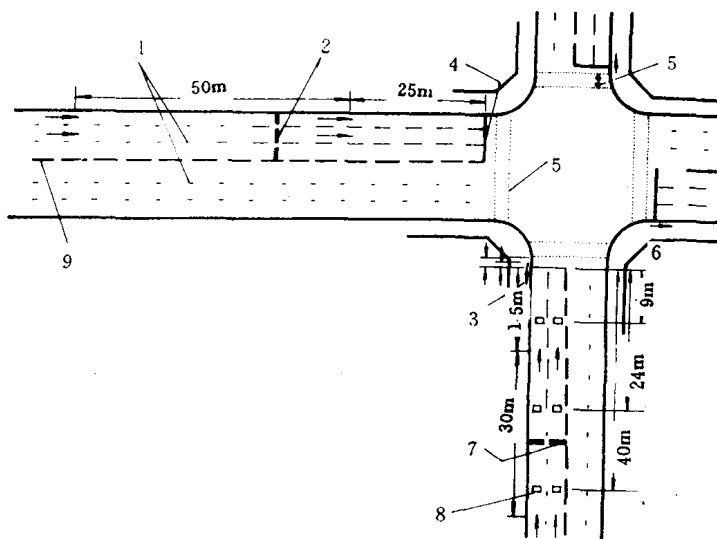
●日本采用色灯控制的十字形交叉口



- (a) 第一色灯信号显示;
- (b) 第二色灯信号显示;
- (c) 第三色灯信号显示。

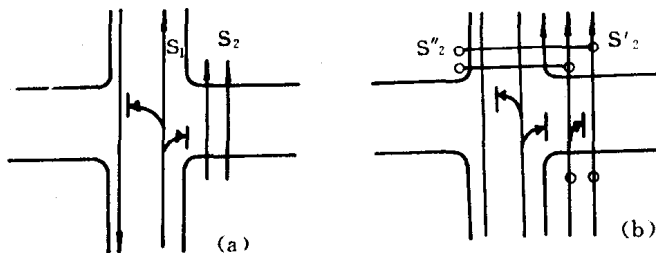
●英国采用主、副信号色灯控制的十字形交叉口

采用二套信号系统：主信号控制车流，副信号控制人流及自行车。采用无警察的电脑控制系统。车辆驶入交叉口停车线前，设置一个警告线，比较安全。



- 1—分车道线;
- 2—警告线;
- 3—主信号控制灯;
- 4—停车线;
- 5—行人过街线;
- 6—副信号控制灯;
- 7、8—车辆自动计数器;
- 9—中心线

●德国色灯控制的十字形交叉口

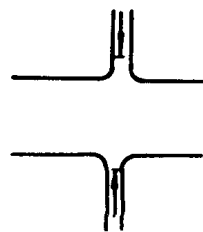


(a) 主信号 S_1 与副信号 S_2 为绿灯时，自行车流、人流只能直行与右转，不允许左转，而车流可以左转、直行、右转。但车流有一个限制，即车辆左、右转时，遇直行车流、人流、自行车流，先礼让后再转弯。

(b) 自行车需要左转时，遇绿灯 (S'_2) 先直行，过交叉口后等候；二次信号为绿灯 (S''_2) 时再直行。

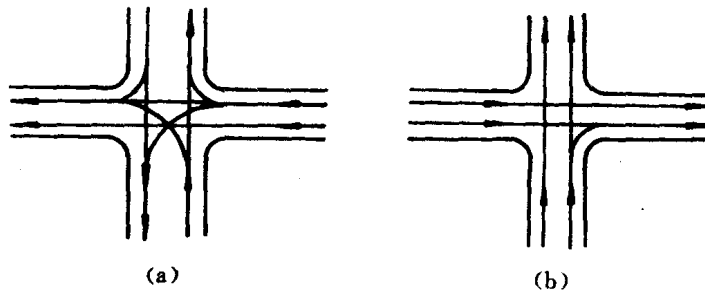
●发展中国家的十字形交叉口

主干道与支路相交的交叉口，因节约人力、物力，不用色灯控制。从支路驶出的车辆，先停，让主干道车流过后再行驶。

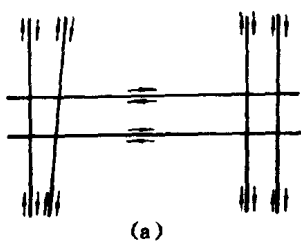


(12) 限制车流的十字形交叉口

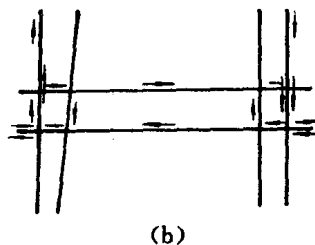
下图为采用单向连续交通 (b) 和单双向交通 (a) 的十字形交叉口。



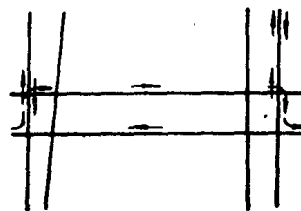
● 十字形交叉口单向路网流向图



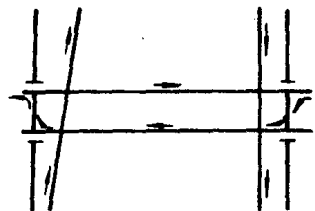
(a)



(b)



(c)



(d)

(a) “原型”，纵横方向道路上车辆均可往返行驶；

(b) 横向单行道，纵向车流流向有些变化（因限制部分转弯车，处于无联锁转弯）；

(c) 横向单行道，因限制转弯车，纵向车流流向的另一种变化；

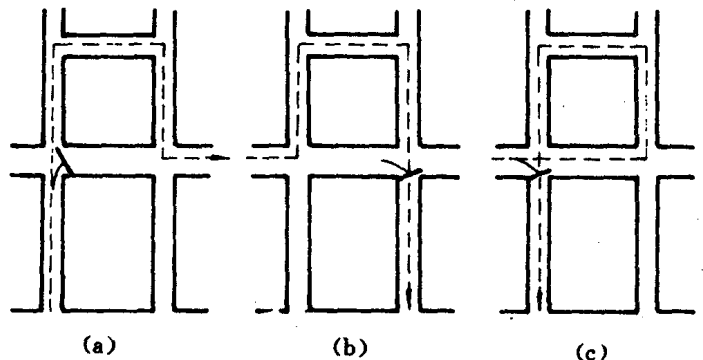
(d) 横向单行道，因限制转弯车，纵向车流流向又一种变化。

● 限制右转车的十字形交叉口（英国，左侧行驶）

(a) 限制右转车，采用“T”转弯达到右转目的；

(b) 限制右转车，采用“G”转弯达到右转目的；

(c) 限制右转车，采用“Q”转弯达到右转目的。



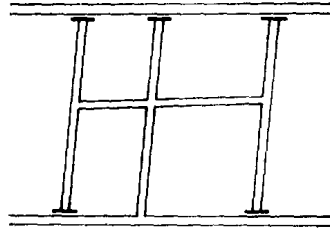
(a)

(b)

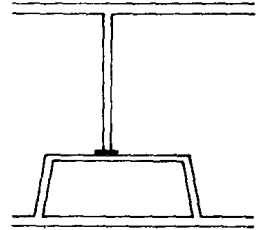
(c)

● 十字形交叉口的封闭路线法 (法国)

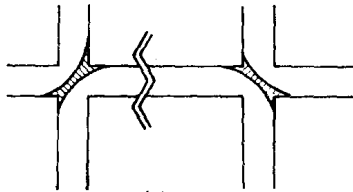
- (a) 封死次干道与干道相交处, 保证主干道车流畅通;
- (b) 封死通向市中心商业区的道路, 保证中心区步行条件;
- (c) 十字形交叉口对角封死, 不能直行, 只能各自转弯;
- (d) 只允直行, 严禁左转。



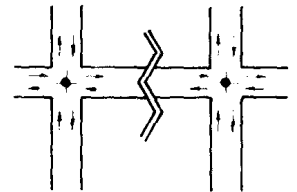
(a)



(b)

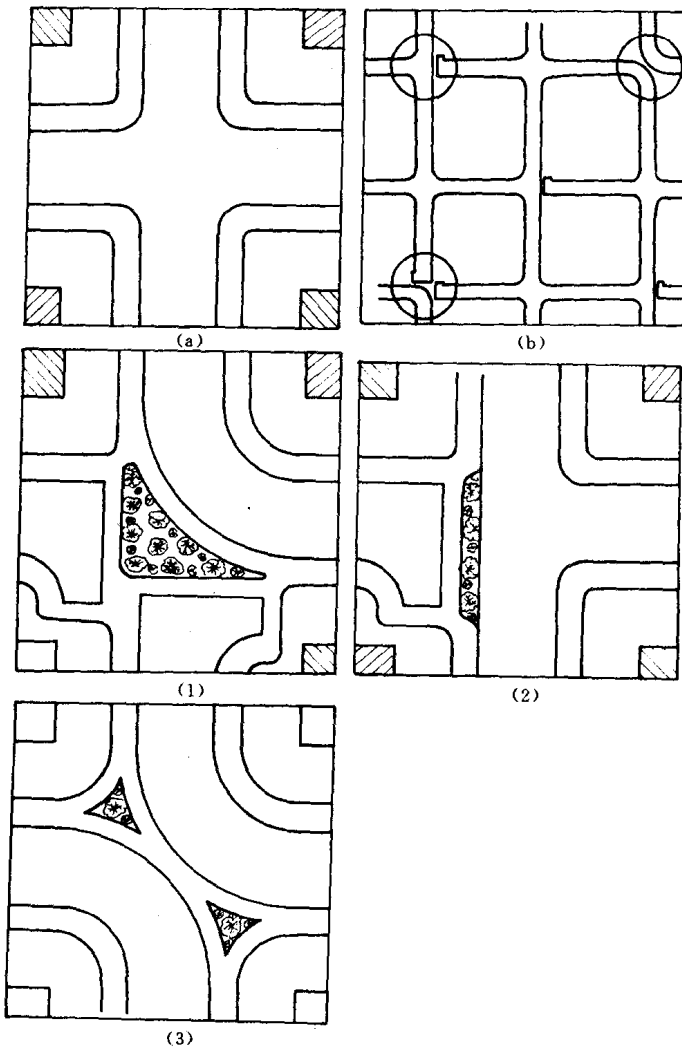


(c)



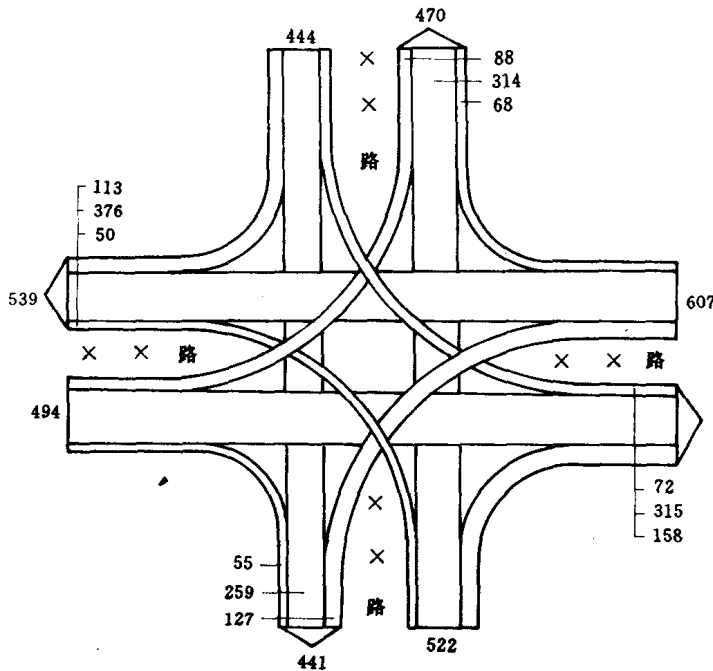
(d)

● 禁止穿越交通路线的处理方法 (法国)



- (a) 十字形交叉口;
- (b) 改变十字形交叉口车流的三种措施:
- (1) 双向尽头路形成转向型;
- (2) 单向尽头路形成 T 型;
- (3) 双向各自转向, 禁止交叉车辆运行。

(13) 交通量调查



● 汇流

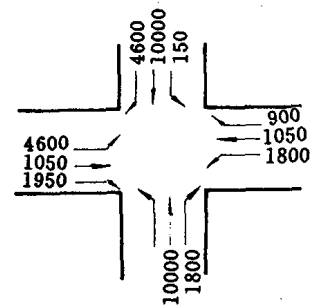
每路进出交叉口的左、右、直汇合成的路段交通量，是设计车道数的依据，也供设计交叉口用。

汇总表

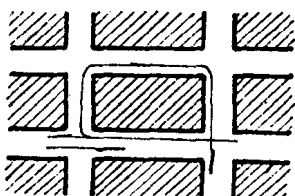
进出交叉口	交通流量(辆)	百分比(%)
左转	357	17
直行	1290	64
右转	394	19
总计	2021	100

● 分流

每路车辆左、右、直驶入交叉口时，分流交通量大小如图示。



(14) 十字形交叉口减少交通事故的措施



● 街坊绕行完成左转以减少冲突点（或事故点）

● 采用远引式的十字形交叉口

适于主干道与次干道交叉路口。远引式中心岛沿主干道平行布置，保证主干道车流畅通。次干道左、右、直车先右转，交织一段，绕中心岛逆时针左、直行，减少或避免正面产生冲突点。

