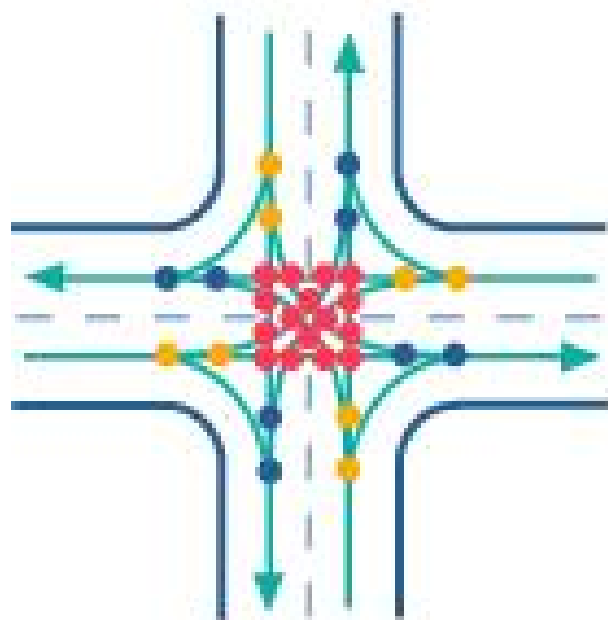


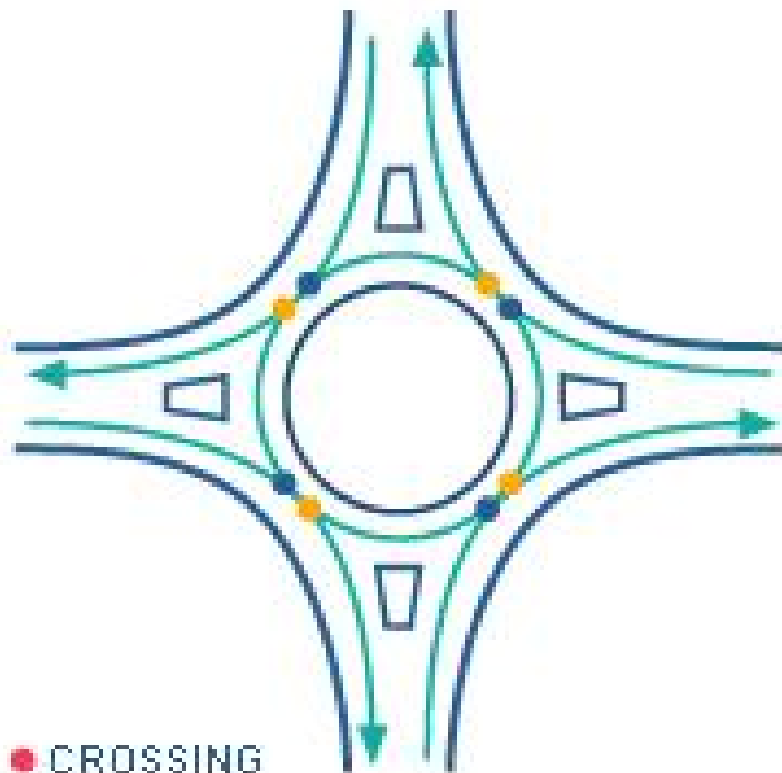
第八章 平面交叉口设计

本章主要介绍道路平面交叉口设计的基本理论，学习平面交叉口平面布置和立面设计方法。



● DIVERGING

● MERGING



● CROSSING



第八章 平面交叉口设计

第一节 交叉口设计概述

第二节 交叉口的交通组织设计

第三节 交叉口的车道数和通行能力

第四节 交叉口的视距与圆曲线半径

第五节 交叉口的拓宽设计

第六节 环形交叉口设计

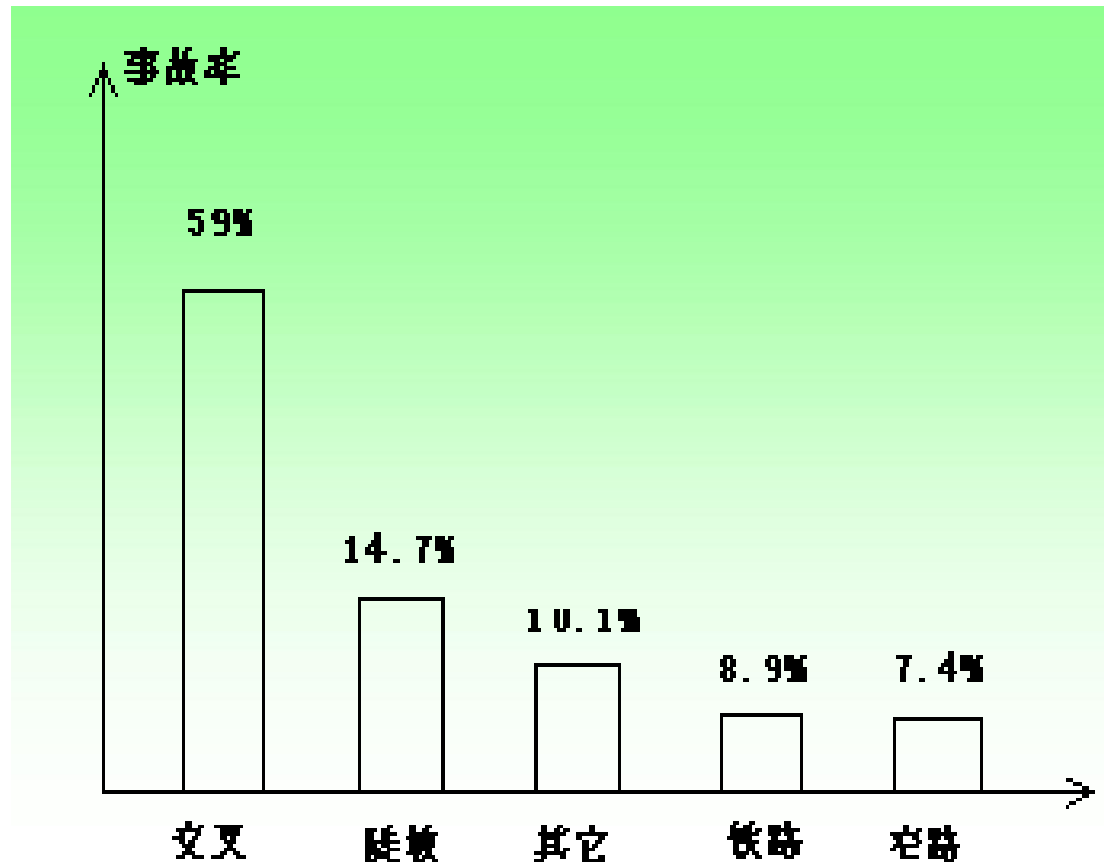
第七节 交叉口的立面设计

第一节 交叉口设计概述

一. 交叉口设计的意义和内容

1. 交叉口设计意义

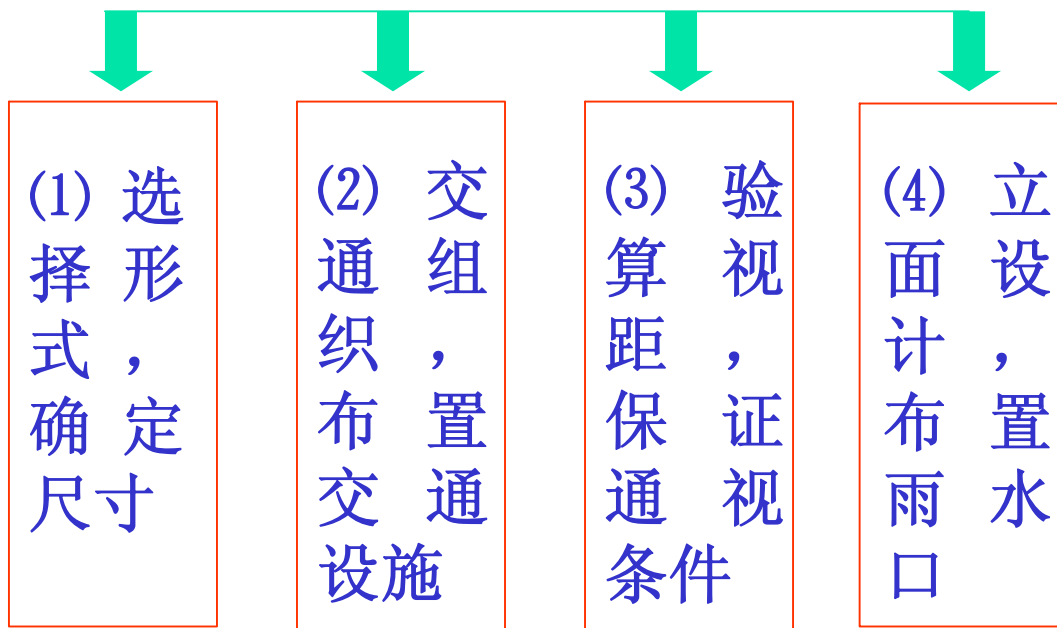
- (1) 提高通行能力
- (2) 减少交通事故



第一节 交叉口设计概述

一. 交叉口设计的意义和内容

1. 交叉口设计意义
2. 交叉口设计内容





第一节 交叉口设计概述

一. 交叉口设计的意义和内容

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质

分叉点：同一方向行驶的车辆，向不同方向分开行驶的地点。

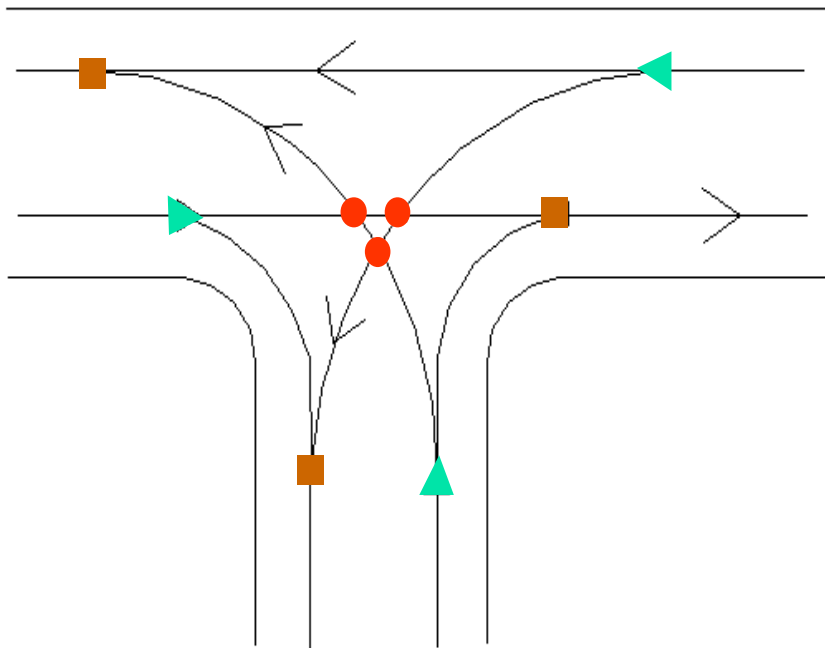
合流点：不同方向的车辆以较小的角度向同一方向汇合的地点

冲突点：来自不同方向的车辆以较大的角度相互交叉的地点。

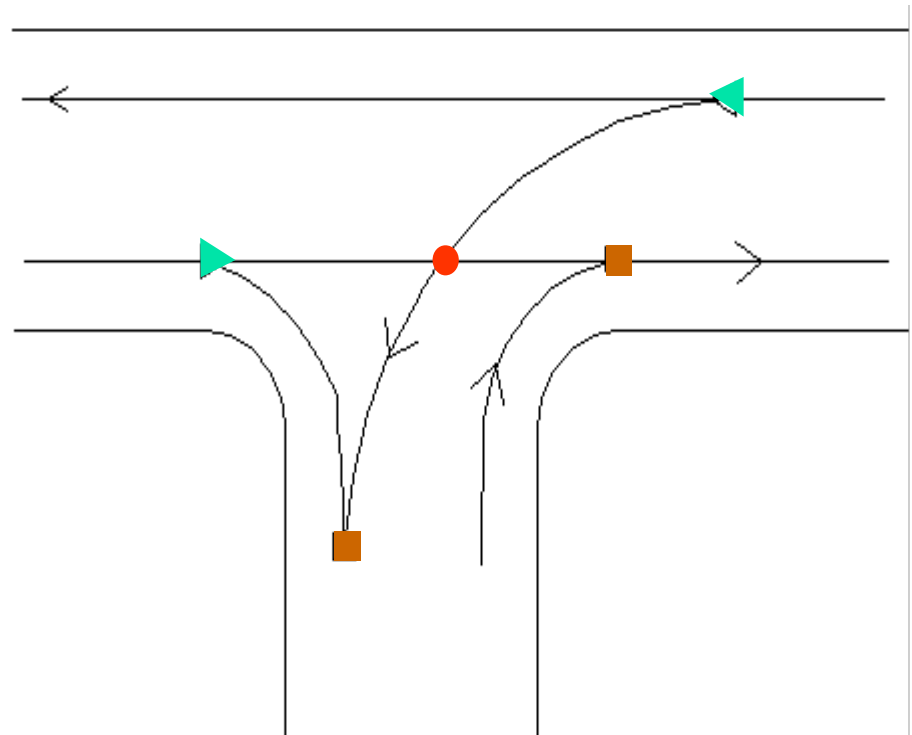
第一节 交叉口设计概述

(1). 三路交叉冲突点情况

①. 无交通信号

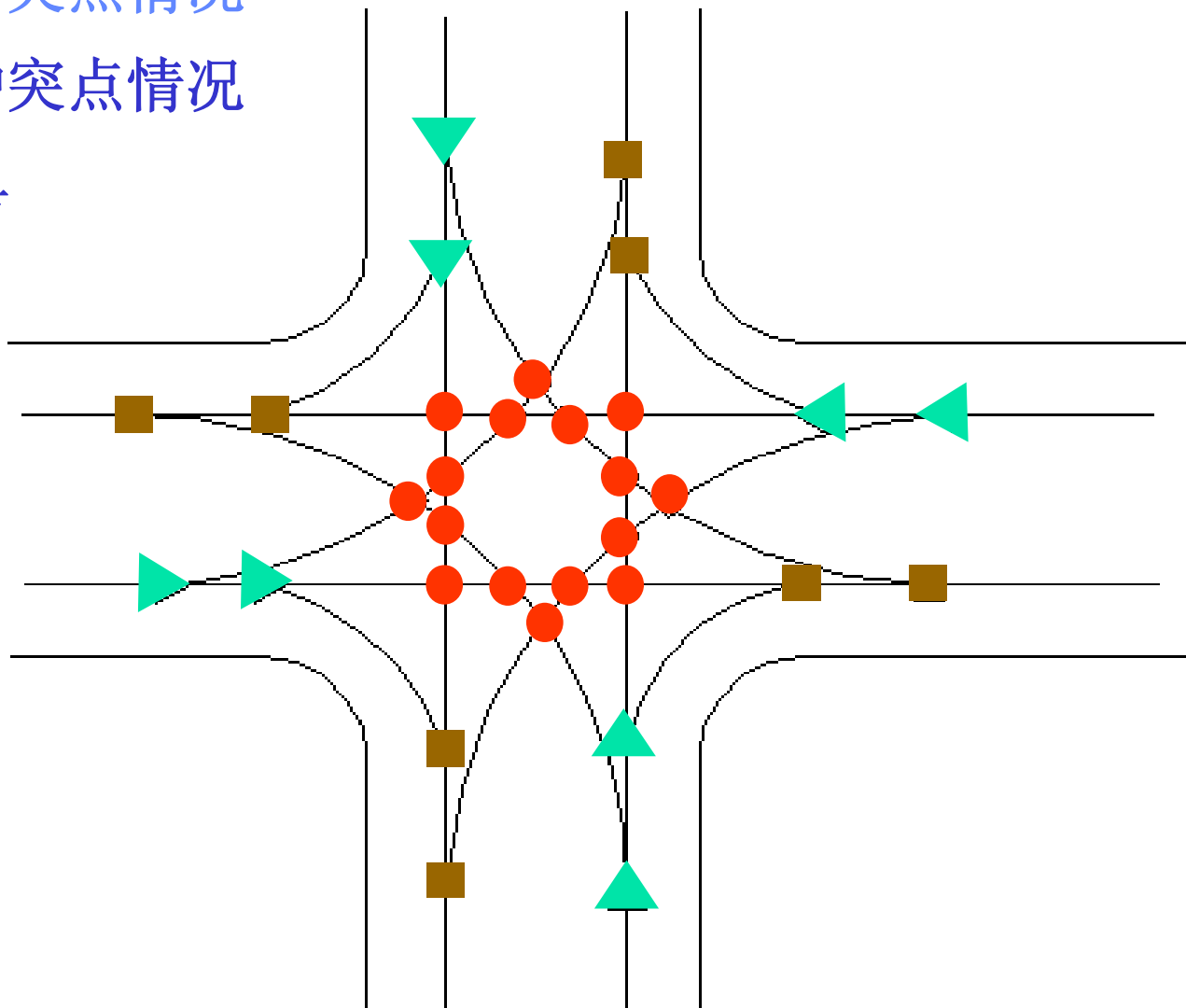


②有交通信号



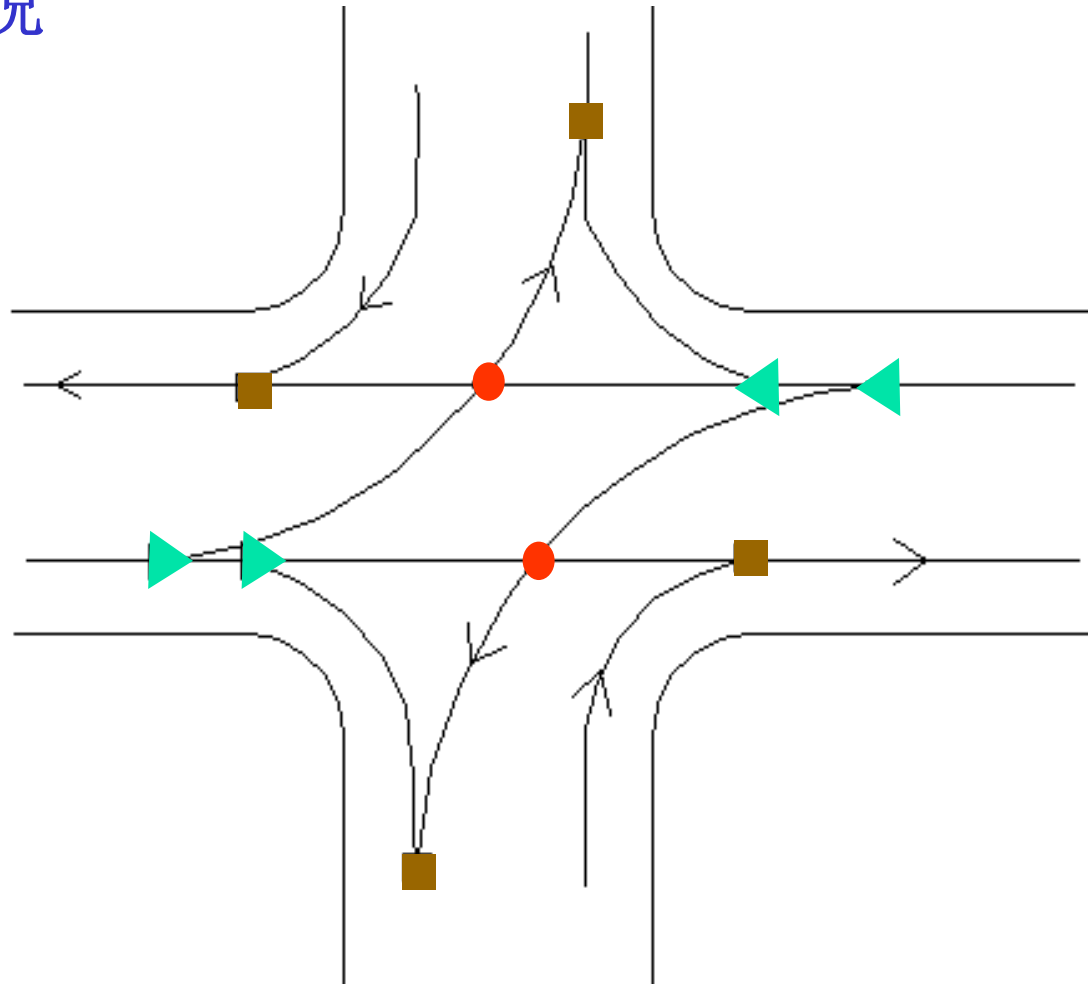
第一节 交叉口设计概述

- (1). 三路交叉冲突点情况
- (2). 四路交叉冲突点情况
 - ①. 无交通信号



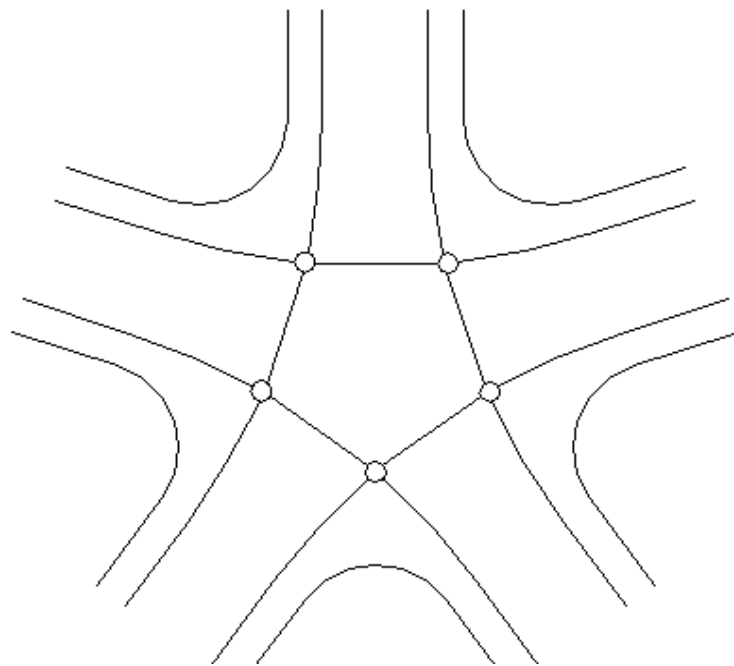
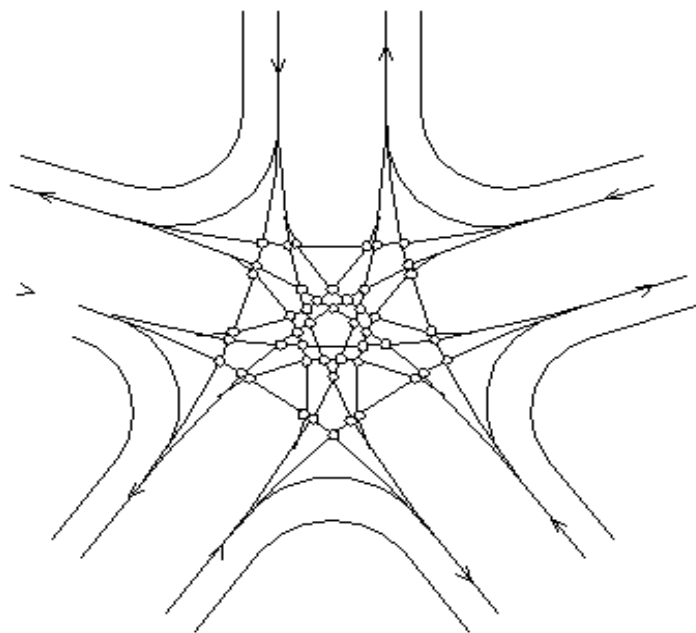
第一节 交叉口设计概述

- (1). 三路交叉冲突点情况
- (2). 四路交叉冲突点情况
 - ①. 无交通信号
 - ②. 有交通信号



第一节 交叉口设计概述

- (1). 三路交叉冲突点情况
- (2). 四路交叉冲突点情况
- (3). 五路交叉冲突点情况



第一节 交叉口设计概述

交叉口的交错点一览表

交错点类型	无交通控制信号			有交通控制信号		
	相交道路条数			相交道路条数		
	3	4	5	3	4	5
分叉点	3	8	10	2	4	4
合流点	3	8	10	2	4	6
左转冲突点	3	12	45	1	2	4
直行冲突点	0	4	5	0	0	0
交错点总数	9	32	70	5	10	14



第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点

(1). 冲突点随相交道路条数的增长而快速增长，由左转或直行造成的冲突点总数为：

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

- (2). 产生冲突点最多的是左转交通
- (3). 设置交通控制信号可以降低冲突点数量

第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点
3. 减少或消灭冲突点的方法

(1). 设置交通控制信号。禁止、限制交通，封闭支路等。





第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点
3. 减少或消灭冲突点的方法

(1). 设置交通控制信号。禁止、限制交通，封闭支路等。

(2). **渠化交通**——在车道上划线，或用绿带和交通岛来分隔车流，使各种不同类型行驶方向不同的车辆能象渠道内的水流一样，沿规定的方向互不干扰地行驶。合理布置交通岛、组织车流分道行驶，变冲突点为交织点。

第一节 交叉口设计概述





第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点
3. 减少或消灭冲突点的方法
 - (1). 设置交通控制信号。禁止、限制交通，封闭支路等。
 - (2). 渠化交通
 - (3). 选择合理的交叉口形式，正确组织交通。如组织单向交通

第一节 交叉口设计概述

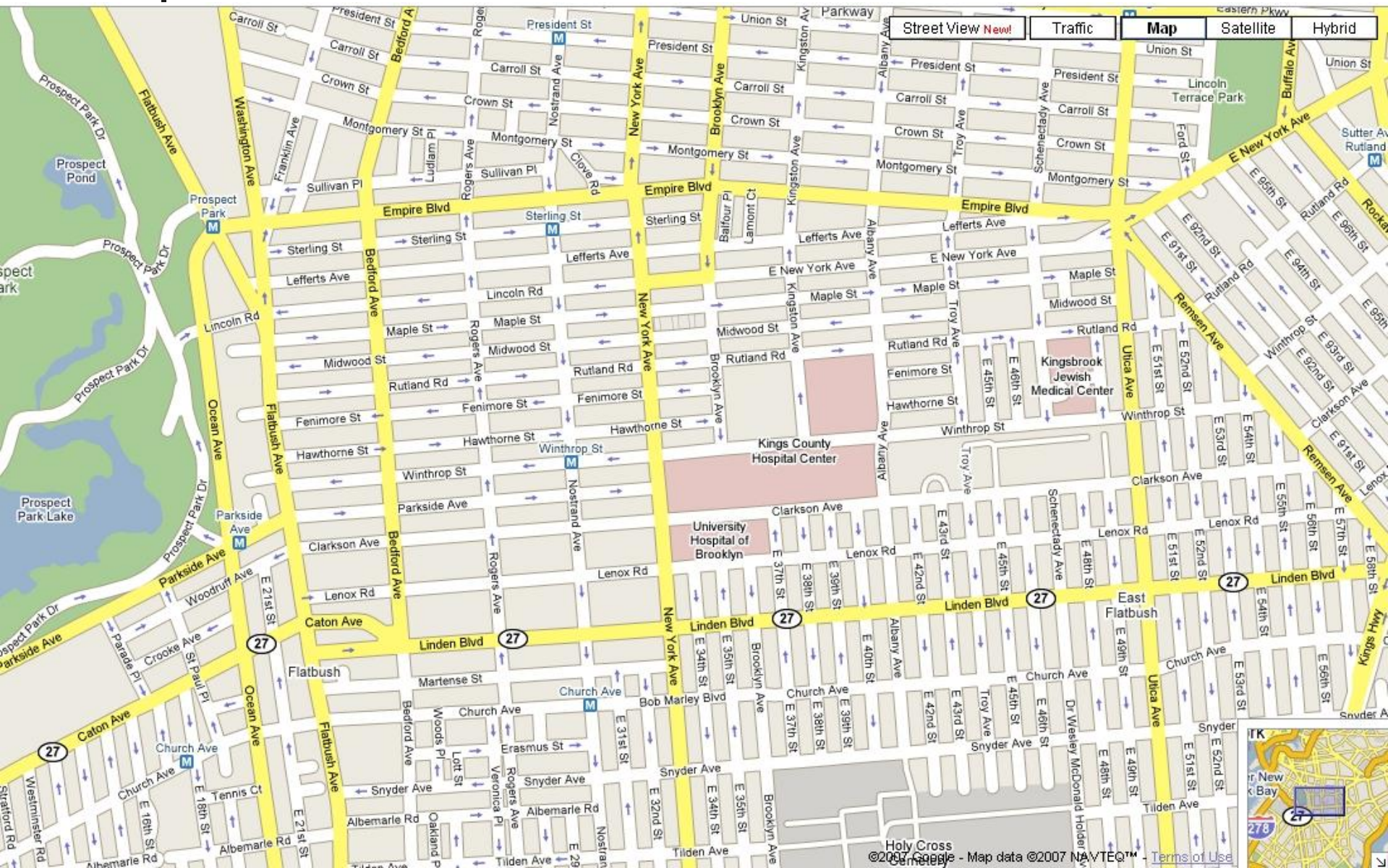


第一节 交叉口设计概述

Bangkok



第一节 交叉口设计概述





第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点
3. 减少或消灭冲突点的方法
 - (1). 设置交通控制信号。禁止、限制交通，封闭支路等。
 - (2). 渠化交通
 - (3). 选择合理的交叉口形式，正确组织交通。如组织单向交通
 - (4). 立体交叉

第一节 交叉口设计概述





第一节 交叉口设计概述

二. 交叉口的交通分析

1. 交叉口车流交错性质
2. 交叉口车流交错特点
3. 减少或消灭冲突点的方法
 - (1). 设置交通控制信号
 - (2). 渠化交通
 - (3). 选择合理的交叉口形式, 正确组织交通。如组织单向交通
 - (4). 立体交叉



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

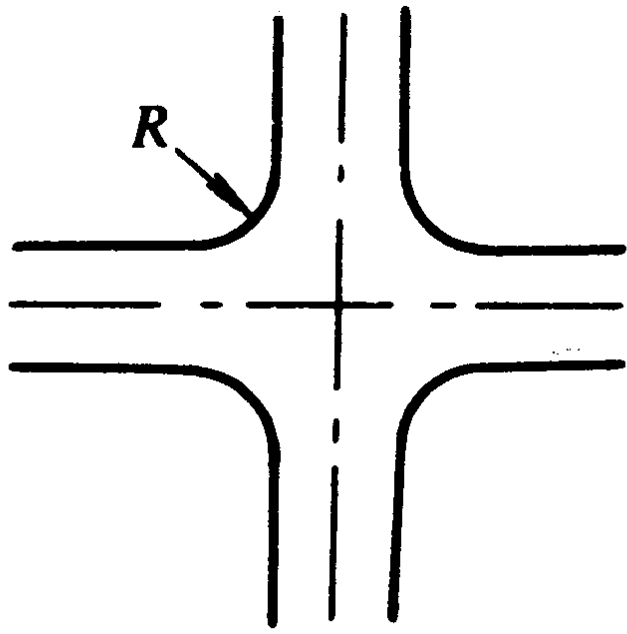
1. 交叉口形式及使用范围

(1). 十字形交叉

特点 形式简单，交通组织方便，街角建筑易处理。

适用 用于各种等级道路交叉中，是最基本的交叉形式

第一节 交叉口设计概述



a) 十字形



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

(1). 十字形交叉

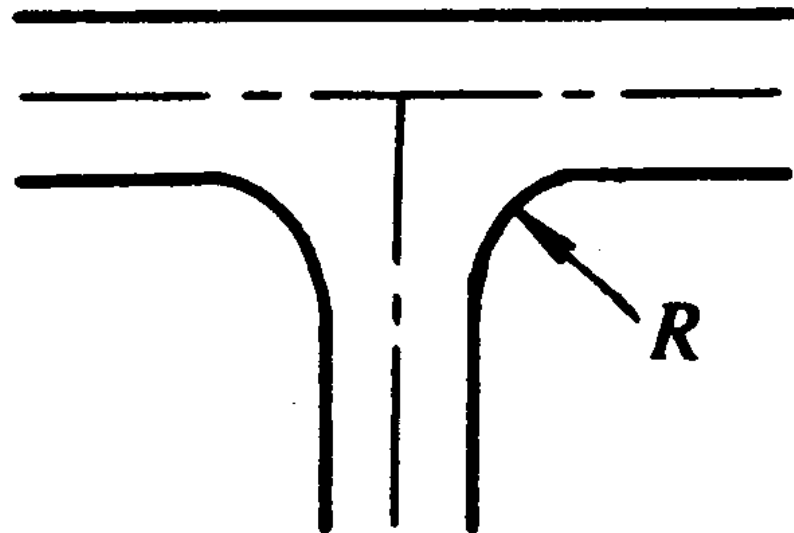
(2). T 形交叉

特点

形式简单，交通组织方便，街角建筑易处理。

适用

通常用于主要道路和次要道路交叉，特殊情况也可用于两条干道相交。



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

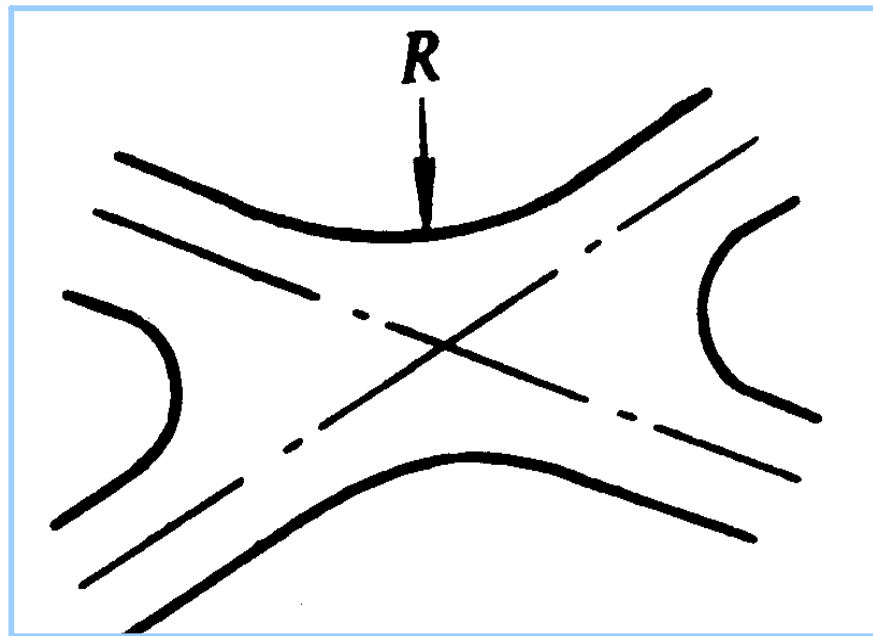
- (1). 十字形交叉
- (2). T 形交叉
- (3). X 形交叉

特点

交叉口范围狭长，对左转交通不利（正面碰撞），街角建筑不好处理。

适用

特殊地形



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

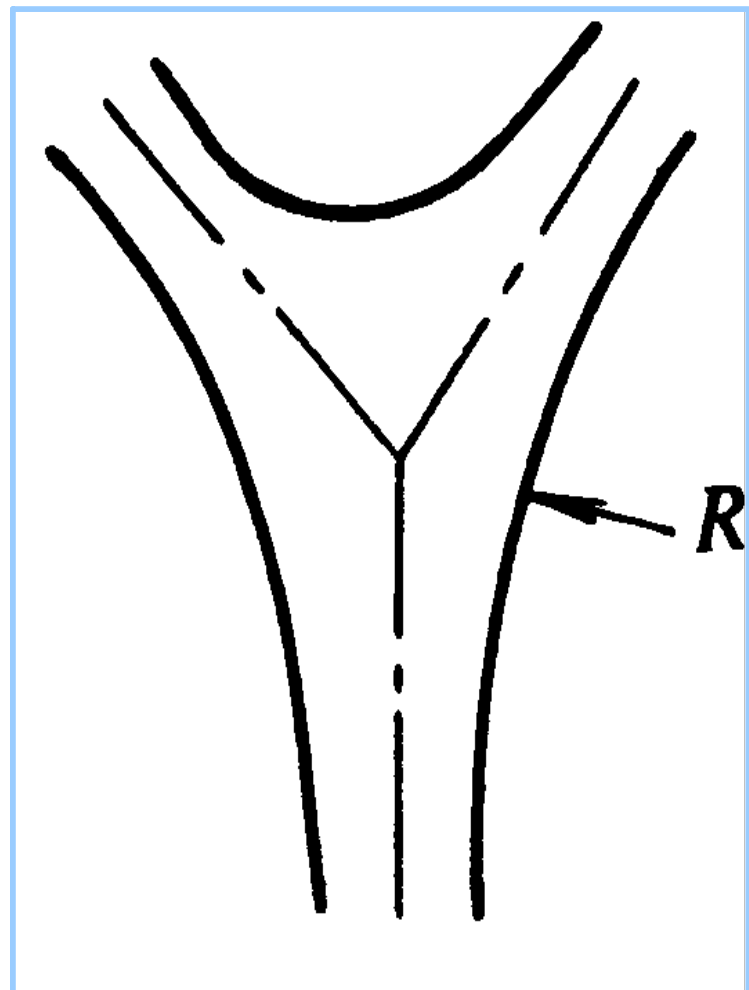
- (1). 十字形交叉
- (2). T 形交叉
- (3). X 形交叉
- (4). Y 形交叉

特点

交叉口范围狭长，对左转交通不利，街角建筑不好处理

适用

特殊地形





第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

- (1). 十字形交叉
- (2). T 形交叉
- (3). X 形交叉
- (4). Y 形交叉



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围
2. 交叉口形式的选择和改建
 - (1). 形式要简单

上海有交叉口2929个，其中十字形1571个，T形1247个。北京十字形交叉占70%，T形交叉占30%。



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

2. 交叉口形式的选择和改建

(1). 形式要简单

(2). 尽量使相邻交叉口之间的道路直通

除受地形限制，一般情况下干道与干道相交不宜选用T形交叉，否则易造成干道南北和东西向不能直通。



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

2. 交叉口形式的选择和改建

(1). 形式要简单

(2). 尽量使相邻交叉口之间的道路直通

(3). 斜交的交叉口, 易改为正交或T形

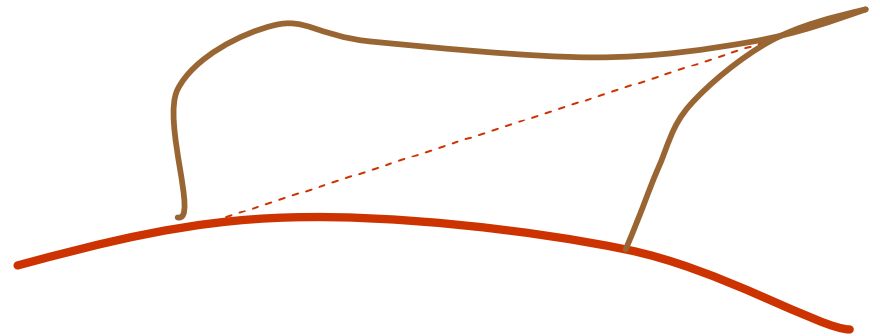
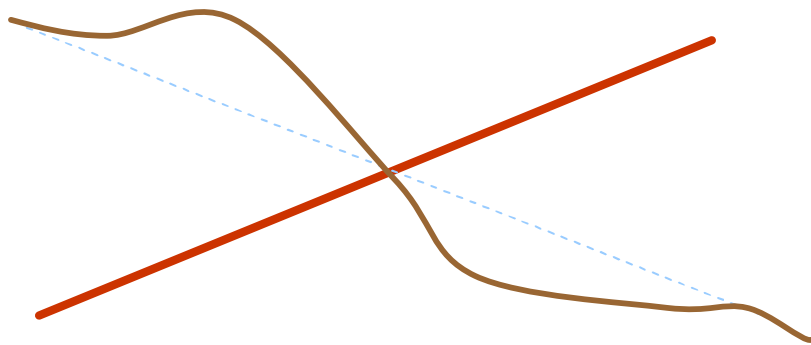
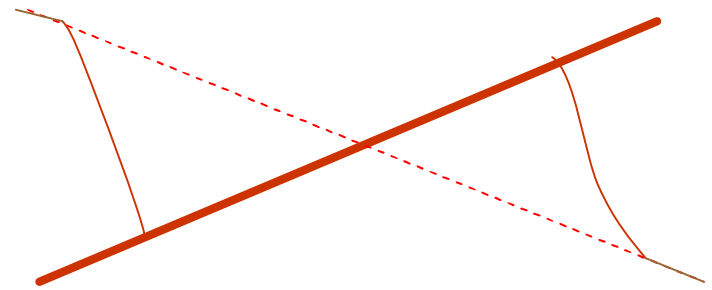
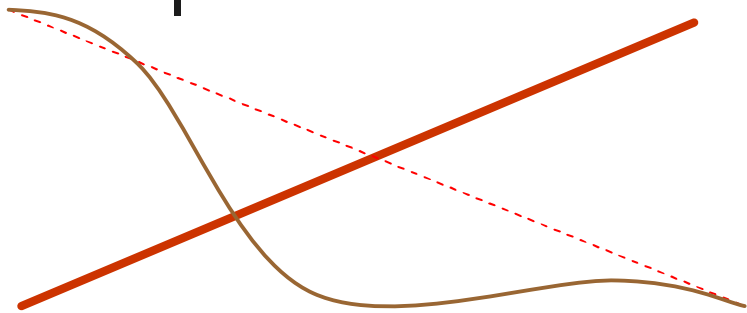
①. 改斜交为十字形交叉

②. 改斜交为双T形交叉

③. 改小交角为大交角

④. 改Y形为T形

第一节 交叉口设计概述





第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

2. 交叉口形式的选择和改建

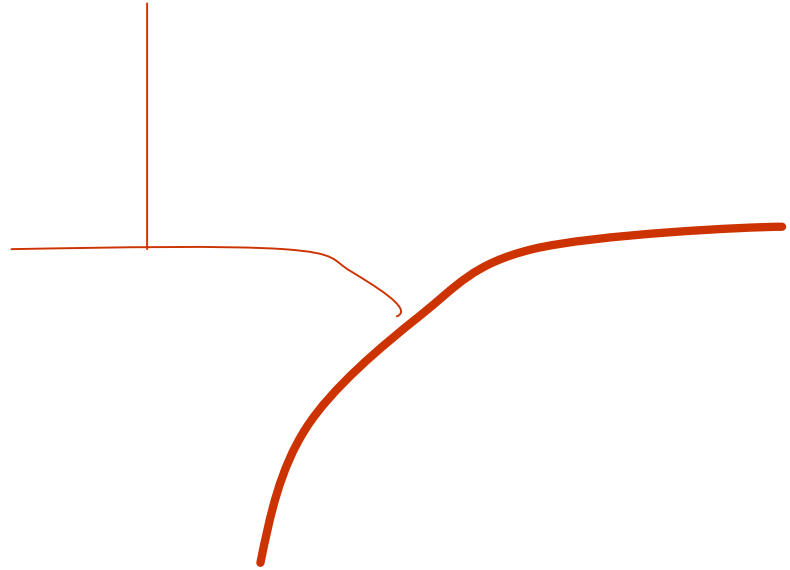
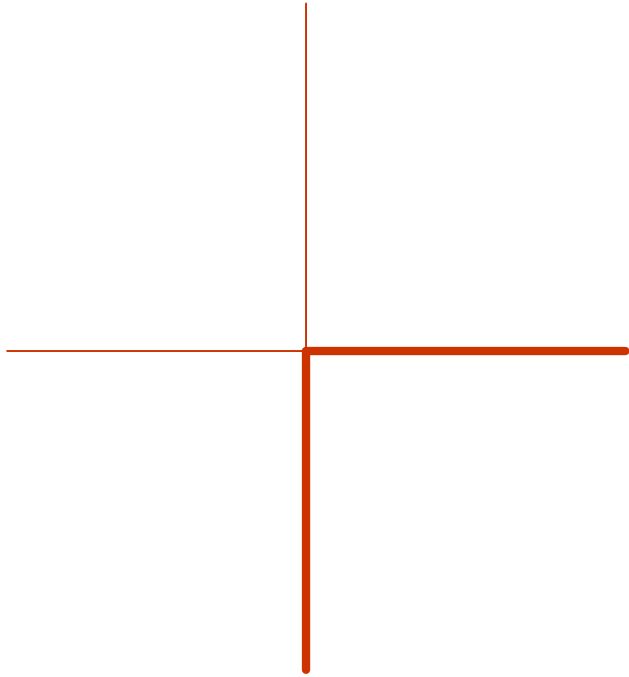
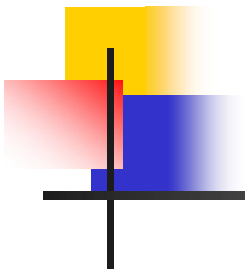
(1). 形式要简单

(2). 尽量使相邻交叉口之间的道路直通

(3). 斜交的交叉口，易改为正交或接近正交

(4). 主流交通，线形应顺直

对于主流交通，线形应尽量顺直，任意一侧不应有两条以上道路交汇



第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

2. 交叉口形式的选择和改建

(1). 形式要简单

(2). 尽量使相邻交叉口之间的道路直通

(3). 斜交的交叉口，易改为正交或T形

(4). 主流交通，线形应顺直

(5). 避免近距离错位交叉

相邻两个T形交叉之间
间距太小，会影响车流交
织，可以把相邻两个交叉
口合并

第一节 交叉口设计概述

三. 交叉口的类型及其适用范围

1. 交叉口形式及使用范围

2. 交叉口形式的选择和改建

(1). 形式要简单

(2). 尽量使相邻交叉口之间的道路直通

(3). 斜交的交叉口，易改为正交或接近正交

(4). 主流交通，线形应顺直

(5). 避免近距离错位交叉

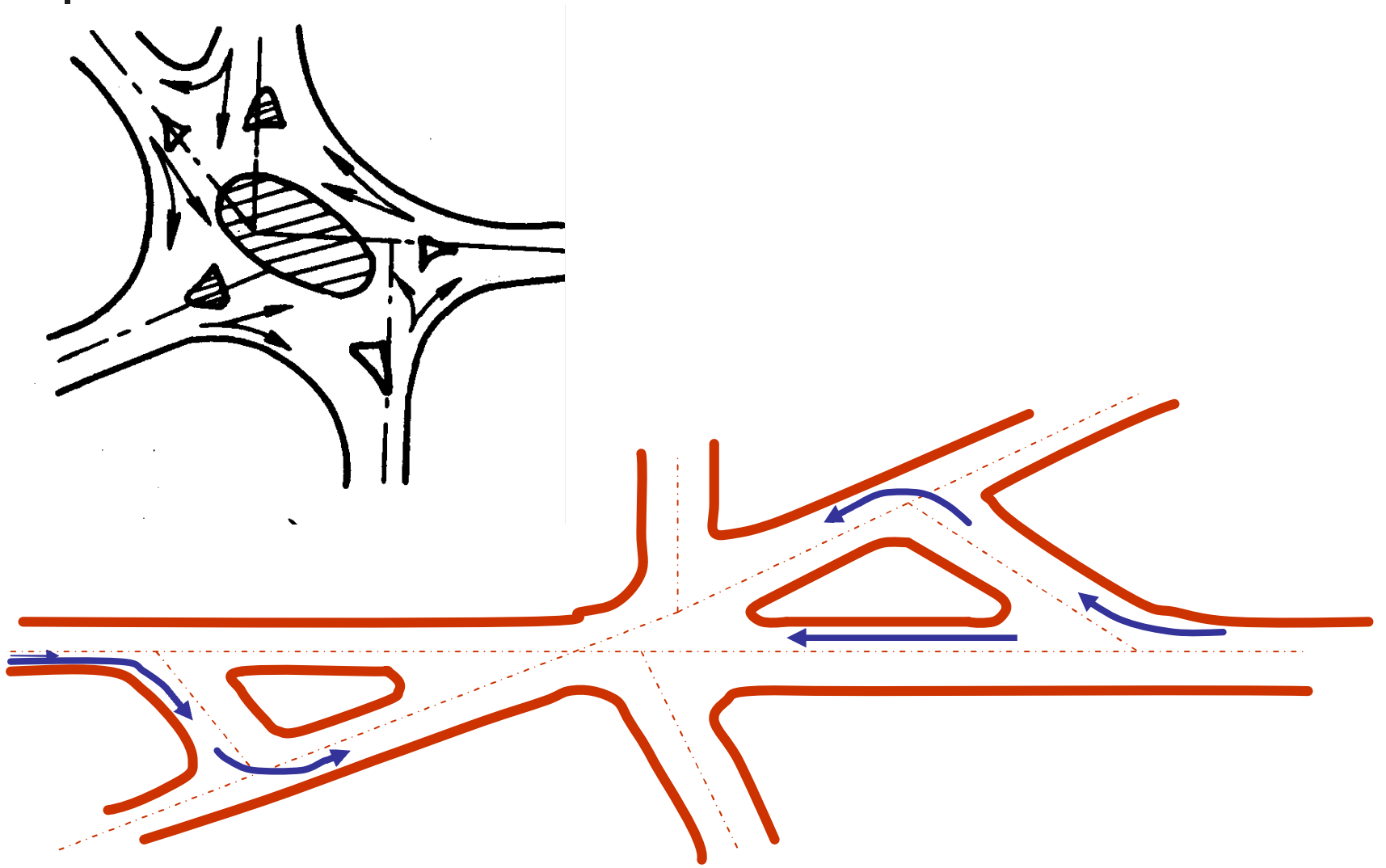
(6). 畸形和多路交叉，应避免或简化

①. 设中心岛

②. 封路改道

③. 调整交通

第一节 交叉口设计概述





第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

- 1. 任务
 - (1). 保证车流、行人安全
 - (2). 提高通行能力

- 2. 方法
 - (1). 正确组织不同去向的车流
 - (2). 设置合适的车道数
 - (3). 合理布置交通岛、信号灯、交通标志
 - (4). 渠化交通

第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

3. 具体措施
- (1). 设置专用车道
 - (2). 组织左转车辆
 - (3). 渠化交通
 - (4). 调整交通
 - (5). 交通控制中心, 自动控制

着眼点: 解决左转及直行车辆的交通组织

第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

①. 左、直、右车辆组成均匀时，可各设一专用车道，行车道宽度不足时，左转车道可向中线稍左偏移布置

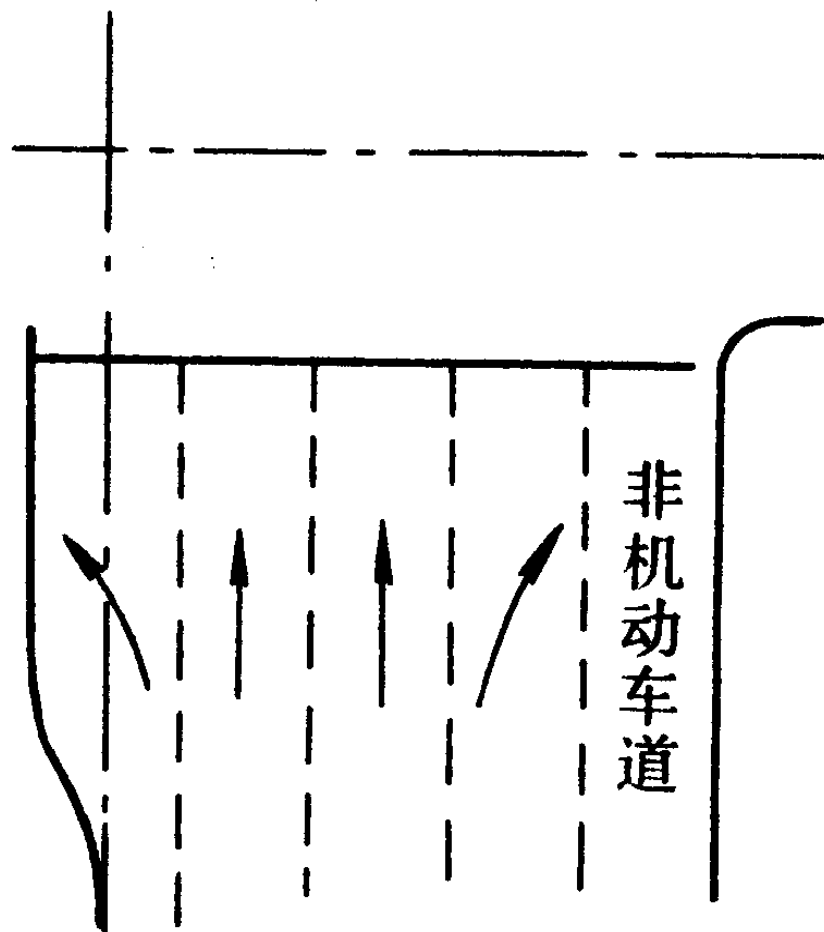


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

②. 直行车辆特别多，左转亦有一定数量，可设两条直行车道

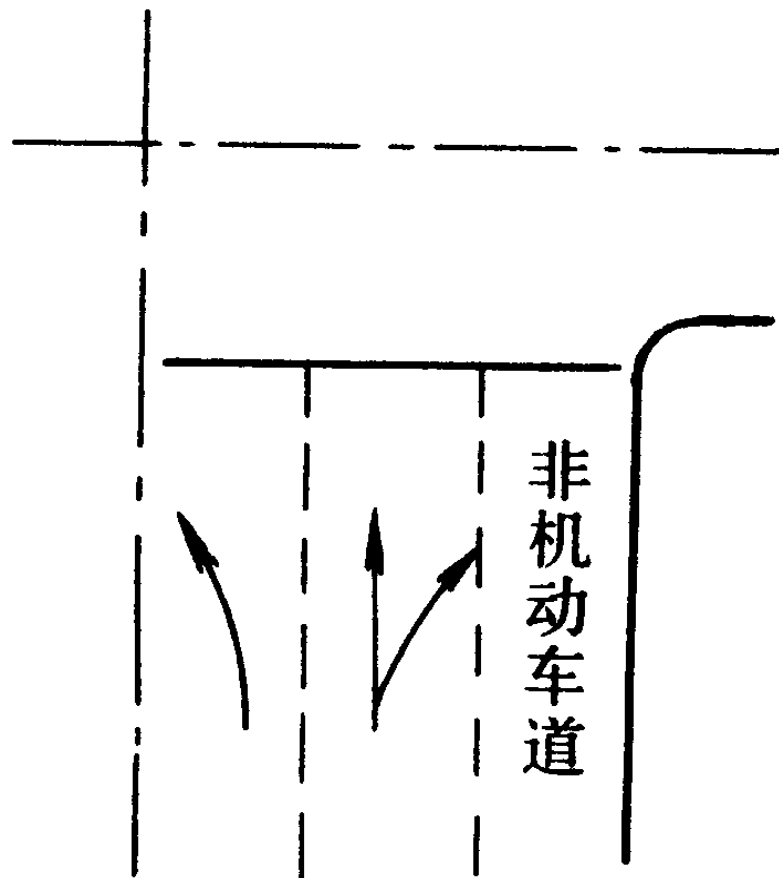


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

③. 左转多，右转少
，可设一条左转，右转与
直行合用

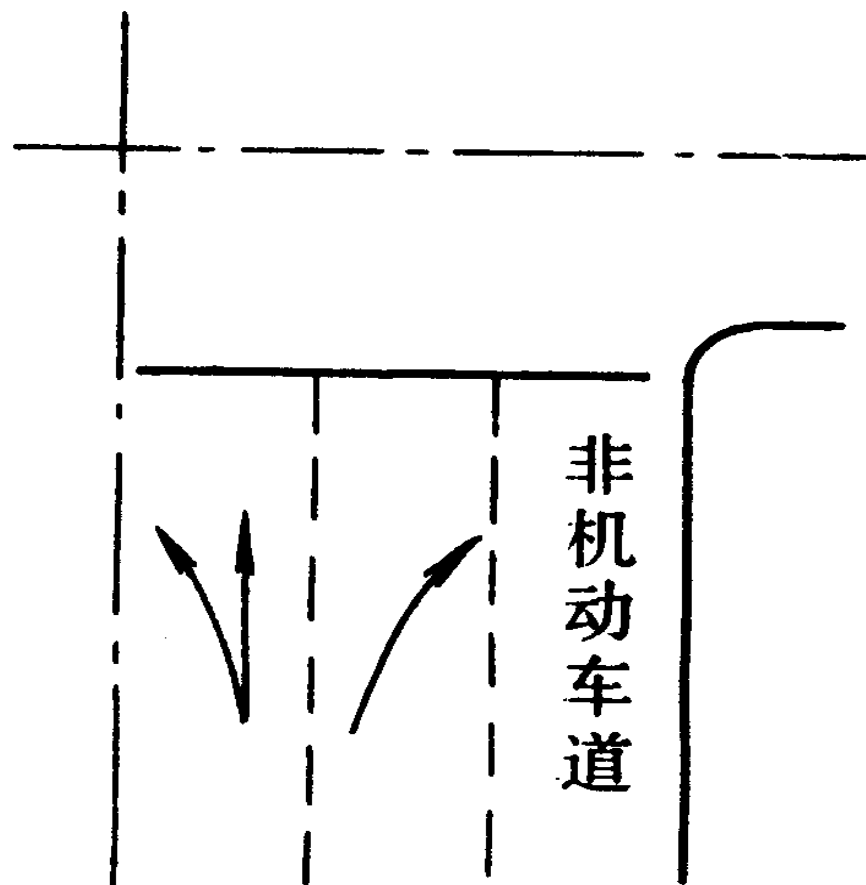


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

④. 右转多，左转少，可
设一条右转，左转与直行合用

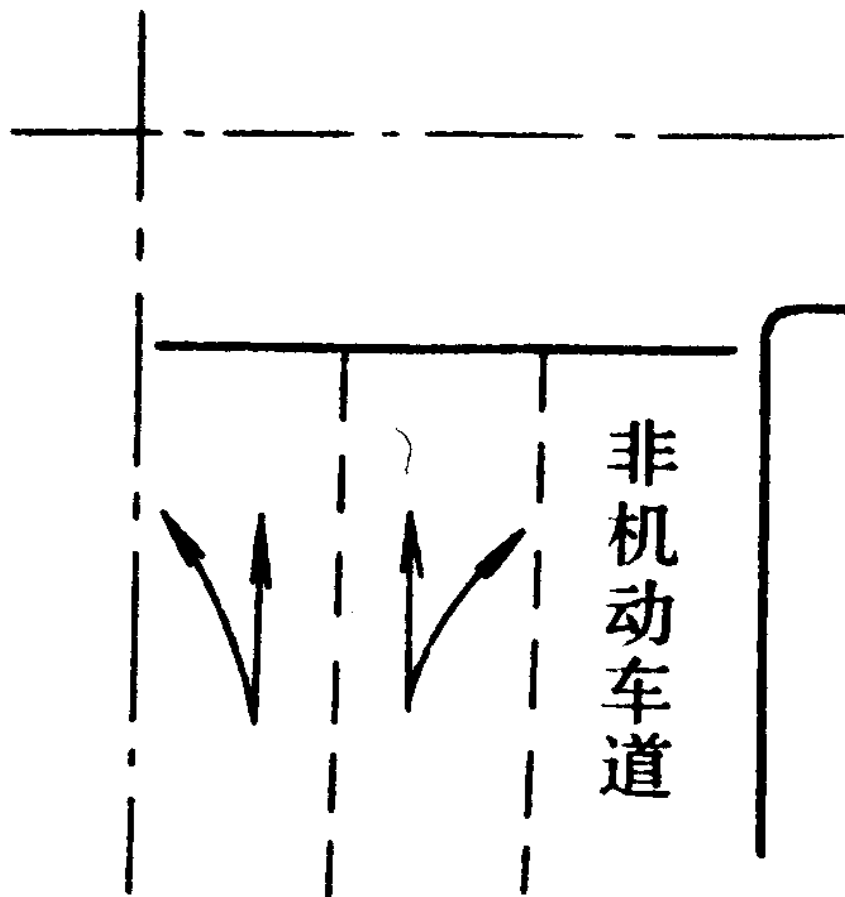


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

⑤. 左右转均少, 则
分别与直行车道合用

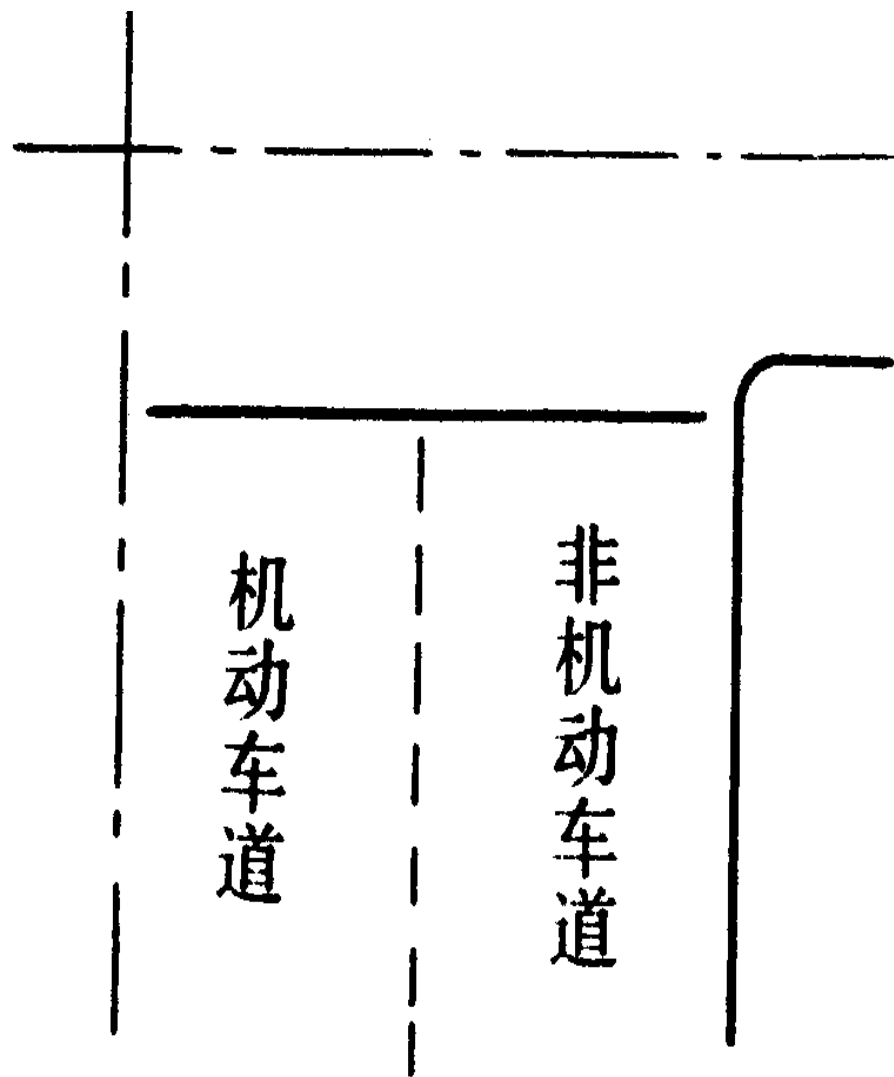


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

⑥. 车行道较窄，无法划分左直、右行，可仅划分快慢车道

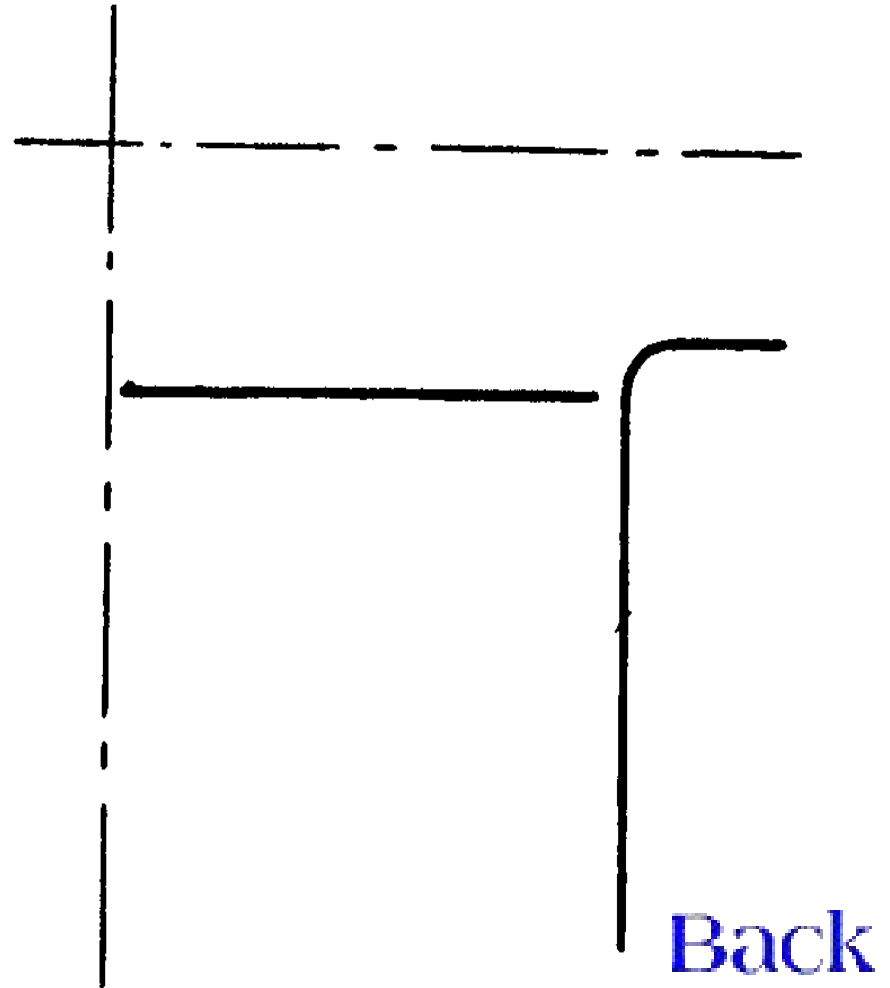


第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

⑦. 拓宽车行道，增设车道





第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(1). 设置专用车道

(2). 左转车辆的具体组织

①. 设置专用左转车道。

②. 交通管制。规定时间内不准左转

③. 变左转为右转。如环形交叉口、绕街坊变左转为右转。

第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

- (1). 设置专用车道
- (2). 左转车辆的具体组织

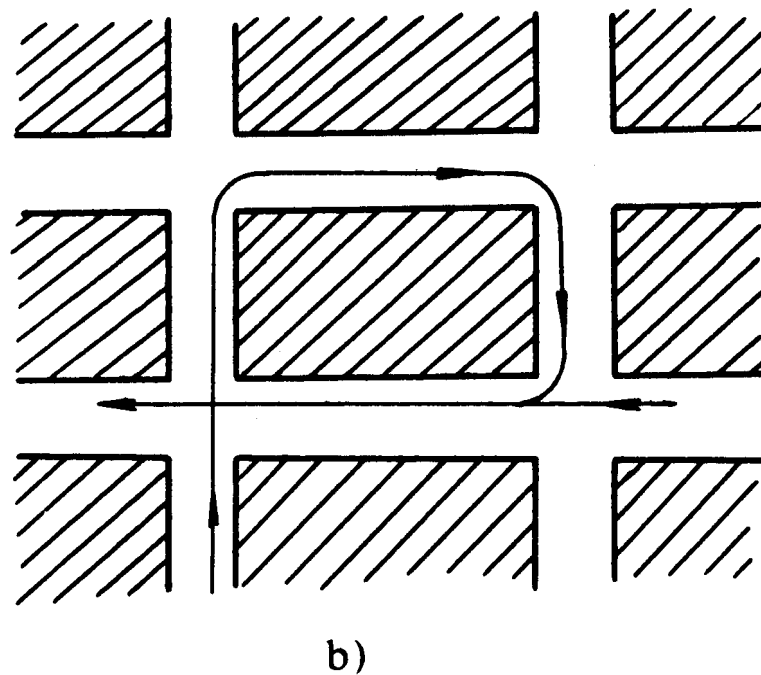
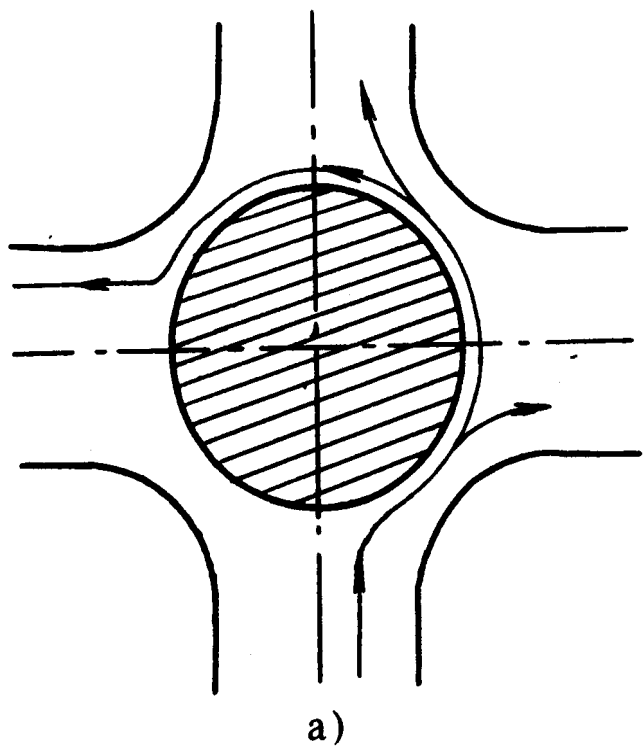


图 8-7 变左转为右转



第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

- (1). 设置专用车道
- (2). 左转车辆的具体组织
- (3). 渠化(**Channelization**)交通

优点：①缩小交叉口面积。

②. 改变交叉角度。

③. 限制进入交叉口的车速。

④. 使交叉口内的冲突点分散

⑤. 引导车流向驶入的方向转移。

⑥. 设置转弯车辆与交叉车辆的避让部分

⑦. 渠化交通对于解决畸形交通尤为有效

第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(3). 渠化(Channelization)交通

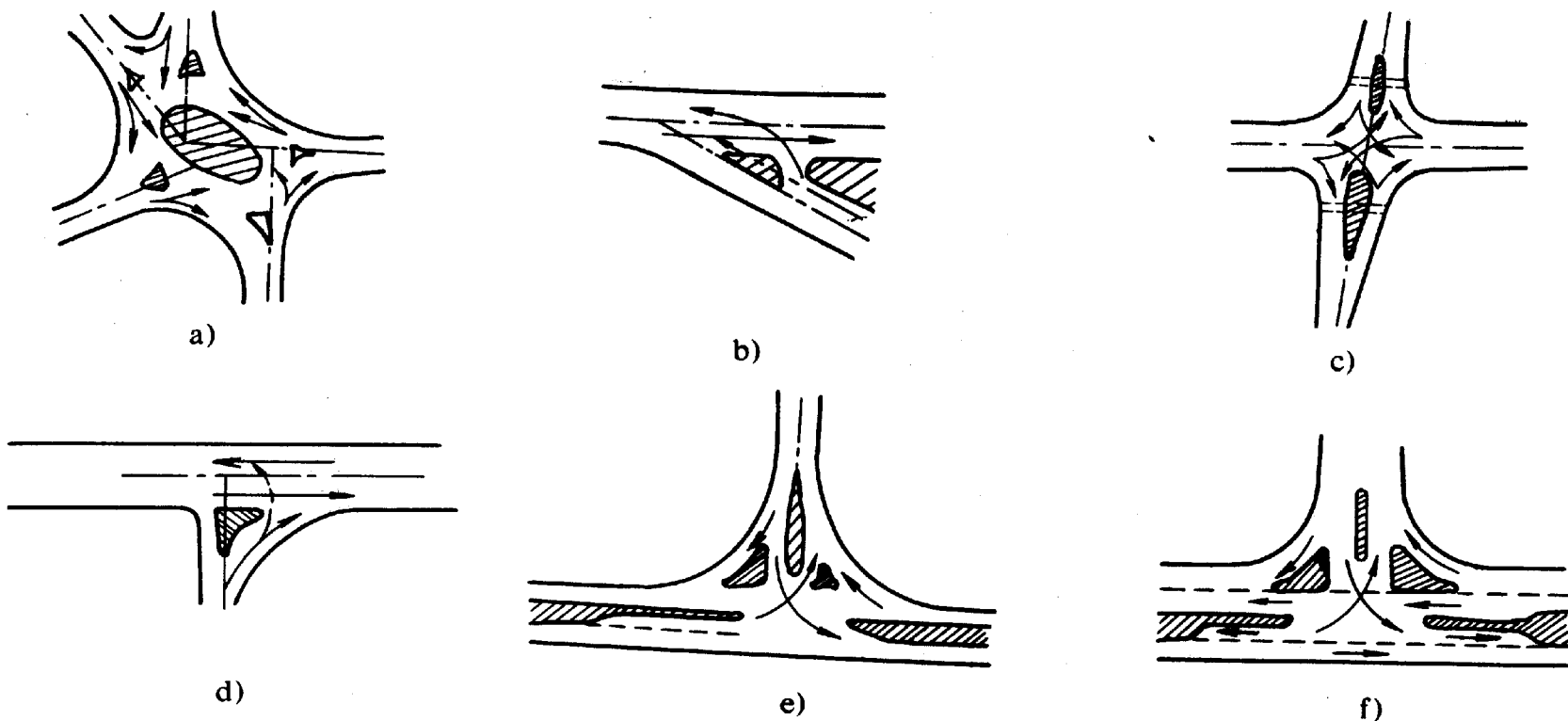


图 8-8 渠化交通



第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

(3). 渠化(**Channelization**)交通

渠化方法:

渠化交通最常用的方法是利用**交通标线**和高出路面的**交通岛**

方向岛—用来指引行车方向, 减少或消灭冲突点, 约束车道

分隔岛—用来分隔机动车和非机动车、快慢车道以及对向行驶的车流。有时用划线代替。

中心岛—设在交叉口中央, 用来组织左转车辆和分隔对向车流的交通岛。

安全岛—供行人过街时避让车辆之用

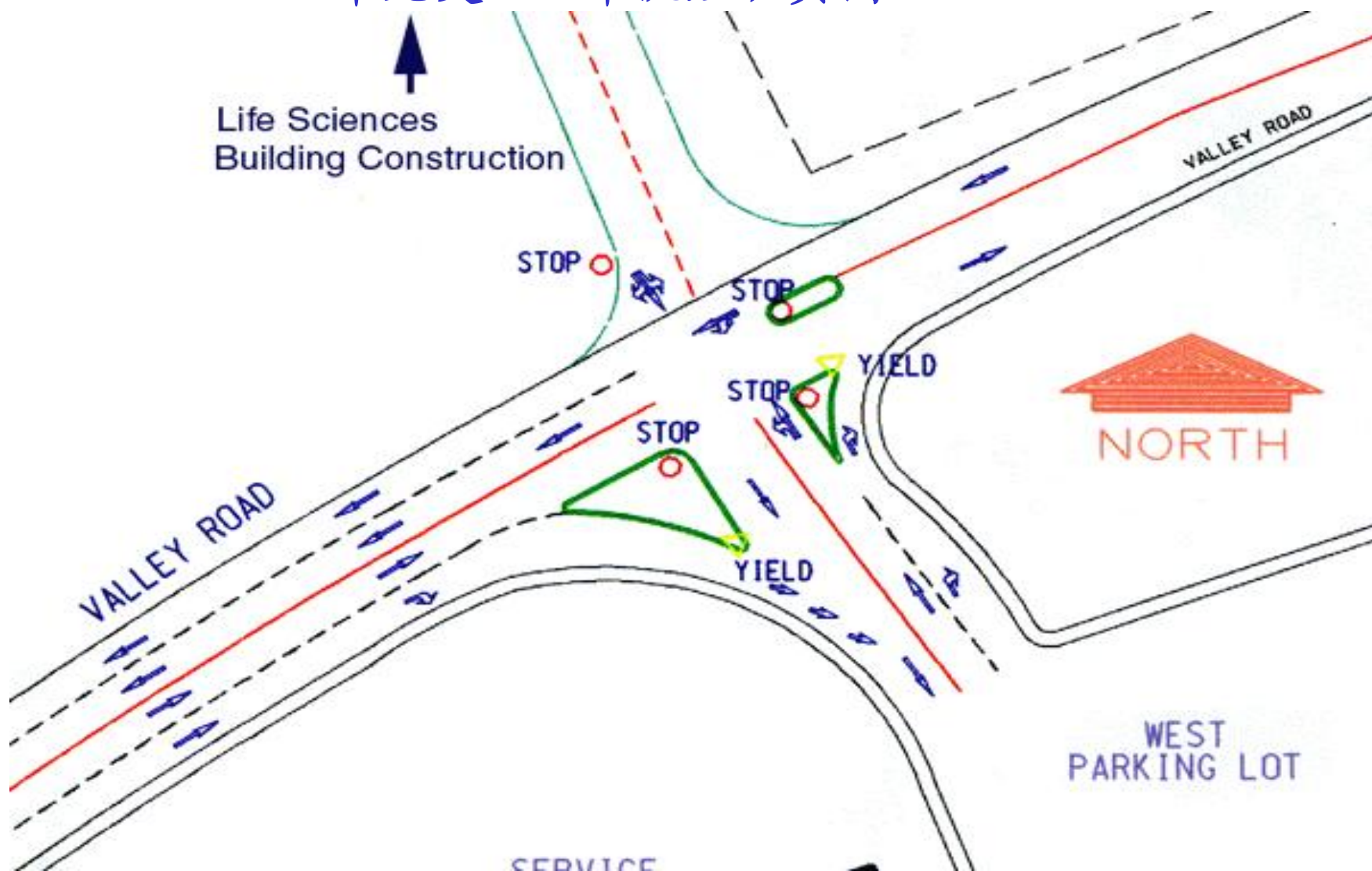
第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例



第二节 交叉口的交通组织设计

常见交叉口车流组织实例





第二节 交叉口的交通组织设计

一. 车辆交通组织

- (1). 设置专用车道
- (2). 左转车辆的具体组织
- (3). 渠化(**Channelization**)交通



第二节 交叉口的交通组织设计

二. 行人交通组织

1. 任务

- (1). 组织行人在人行横道线上安全通过。
- (2). 使人车分离，减少干扰。

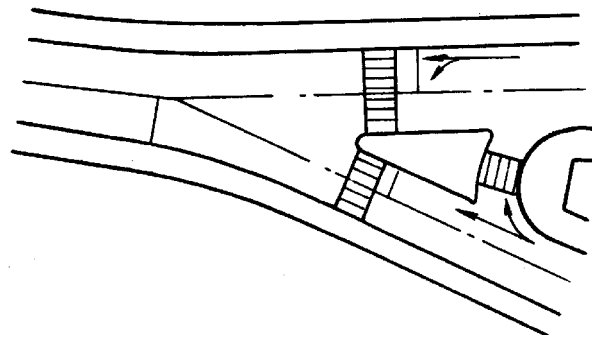
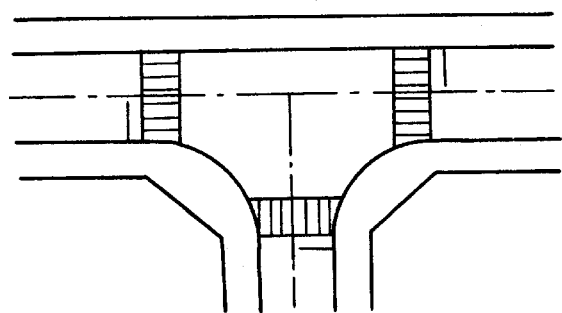
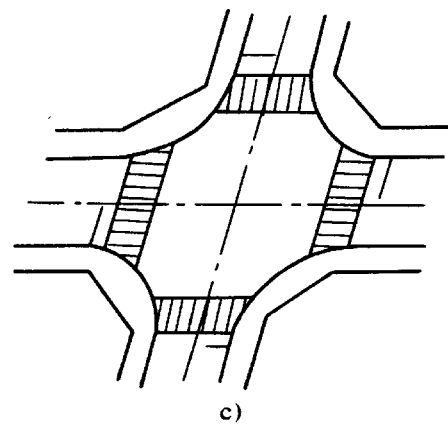
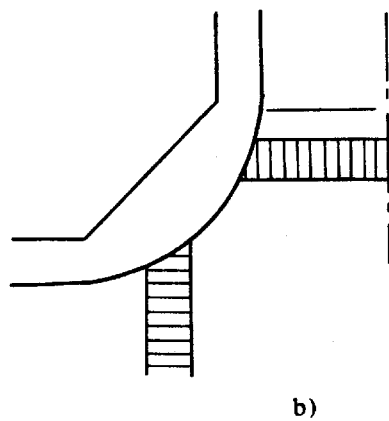
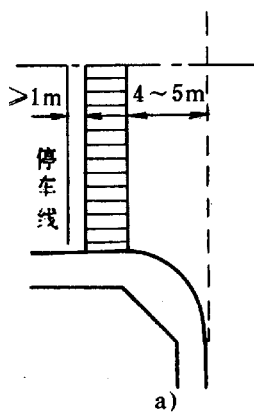
2. 方法

- (1). 加宽交叉口转角处的人行道宽度。
- (2). 设置人行横道。
- (3). 避免将吸引大量人流的公共建筑的出入口设在交叉口上。
- (4). 设置安全岛。
- (5). 设置人行天桥或地道。

第二节 交叉口的交通组织设计

二. 行人交通组织

1. 任务
2. 方法
3. 人行横道的设置



第二节 交叉口的交通组织设计



第二节 交叉口的交通组织设计





第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

1. 确定车道数的原则

- (1). 交叉口宜设置左直右专用车道，但交通量小时，可以考虑混行
- (2). 应尽可能组织机非分流
- (3). 车道数的设置，其通行能力的总和必须大于高峰小时交通量的要求

2. 确定车道数的方法

- (1). 选定交叉口的形式后，进行交通组织设计，初定车道数
- (2). 按交通组织方案进行车道数的验算。

一般，交叉口的车道数比路段上多一条

第三节 交叉口的车道数和通行能力

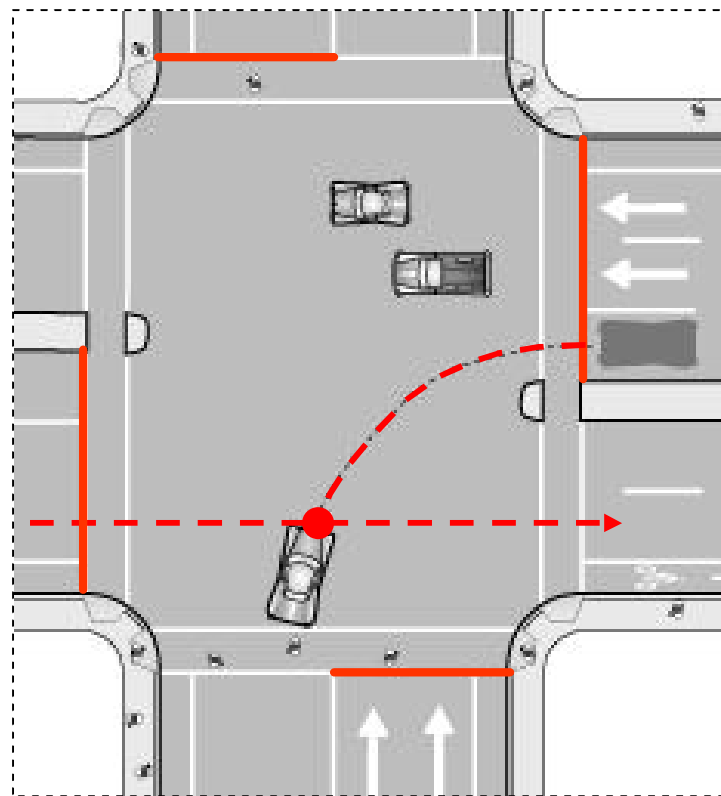
一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

确定交叉口通行能力的方法

- 停车线断面法
- 冲突点法

交叉口通行能力是各进口道通行能力之和。





第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

1. 一条右转车道的通行能力

$$N_r = 3600 / t_{\text{右}}$$

T_r ——前后两辆右转车连续使过某一断面的时间间隔。据观测为：3.0-3.5秒。

据此，则一条右转车道的通行能力为：1000-1200辆/小时。

而实际上，由于交叉口受行人影响，通行能力达不到上述要求，在行人较多时的交叉口，通行能力约为320辆。



第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

2. 一条左转车道的通行能力

$$N_1 = n \times 3600 / T$$

T----信号灯周期。

n----一个周期内，左转车辆通过的数量。

我国交通规则规定，绿灯亮时，准许直行、右转不妨碍直行交通的前提下，允许左转。黄灯亮时，禁止直行，允许左右转。因此，

左转交通通行能力取决于

①. 绿灯时间通过的左转车辆数

②. 黄灯时间通过的车辆数。

第三节 交叉口的车道数和通行能力

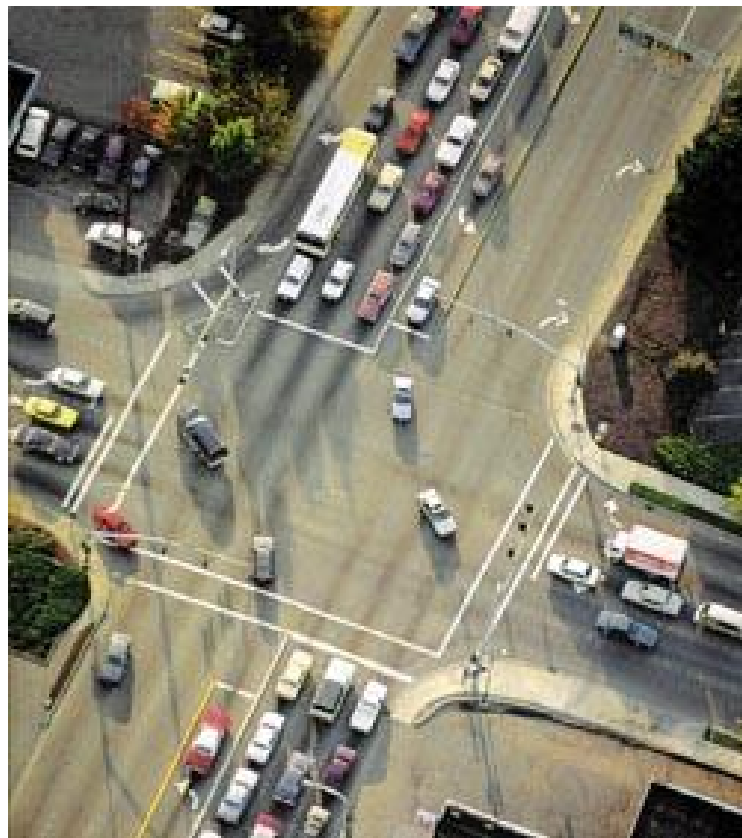
一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

2. 一条左转车道的通行能力

(1). 绿灯时间通过的左转车辆数

穿越时距——从前列直行车的最后一辆到达冲突点时起算，隔一段时间 t ，通过一辆左转车，再间隔一段时间 t ，后列直行车列的第一辆车到达冲突点为止，这段时间为穿越时距。





第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

2. 一条左转车道的通行能力

(1). 绿灯时间通过的左转车辆数

穿越时距约8.0秒，而直行车流的车头时距为3.5-4.0秒，可见，每两个直行车的空档位可提供一次左转机会，故，每周可左转车辆的最大值为：

$$n_1 = (n_{\text{直}} - n_{\text{实}}) / 2$$

n_1 -----一个绿灯时间可通过的左转车辆数

$n_{\text{直}}$ -----一个直行车道一个周期的通行能力

$n_{\text{实}}$ -----平均每个周期实到的车辆数。



第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

2. 一条左转车道的通行能力

(1). 绿灯时间通过的左转车辆数

因为: $n_{直} = (t_{绿} - v/2a) / t_0$

所以, $N_{左} = n_1 \times 3600/T = (n_{直} - n_{实}) / 2 \times 3600/T$



第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

2. 一条左转车道的通行能力

(1). 绿灯时间通过的左转车辆数

(2). 黄灯时间通过的车辆数

$$n_2 = (t_{\text{黄}} - V_{\text{左}}/2a) / t_{\text{左}}$$

一般黄灯时间较小，为2.0-3.0秒。黄灯时间到达交叉口的左转车辆更小，为0.08辆/周期，故可忽略。因此：

一条左转车道的通行能力

$$N_{\text{左}} = n_1 \times 3600/T = (n_{\text{直}} - n_{\text{实}}) / 2 \times 3600/T$$

第三节 交叉口的车道数和通行能力

一. 交叉口的车道数

二. 交叉口通行能力

3. 一条直行车道的通行能力

$$N_{直} = (t_{绿} - v/2a) / t_0 \times 3600/T$$

a—平均加速度。小型车：0.6-0.7 m/s² 中型车：0.5-0.6 m/s²
大型车：0.4-0.5 m/s²。

交叉口某进口道的通行能力为：

$$N = N_{直} + N_{左} + N_{右}$$

交叉口通行能力是各进口道通行能力之和。



第四节 交叉口的视距与圆曲线半径

一. 交叉口的视距

1. 交叉口视距保障的目的:

保证驾驶员在进入交叉口前的一段距离内, 能看到相交道路上的行车情况, 以便能及时采取措施顺利驶过或安全停车。

2. 交叉口视距保障的方法: 视距三角形

视距三角形——相交道路上的停车视距所构成的三角形。其范围内不得有任何阻挡视线的障碍物。



第四节 交叉口的视距与圆曲线半径

一. 交叉口的视距

3. 视距三角形的绘制

(1). 确定停车视距

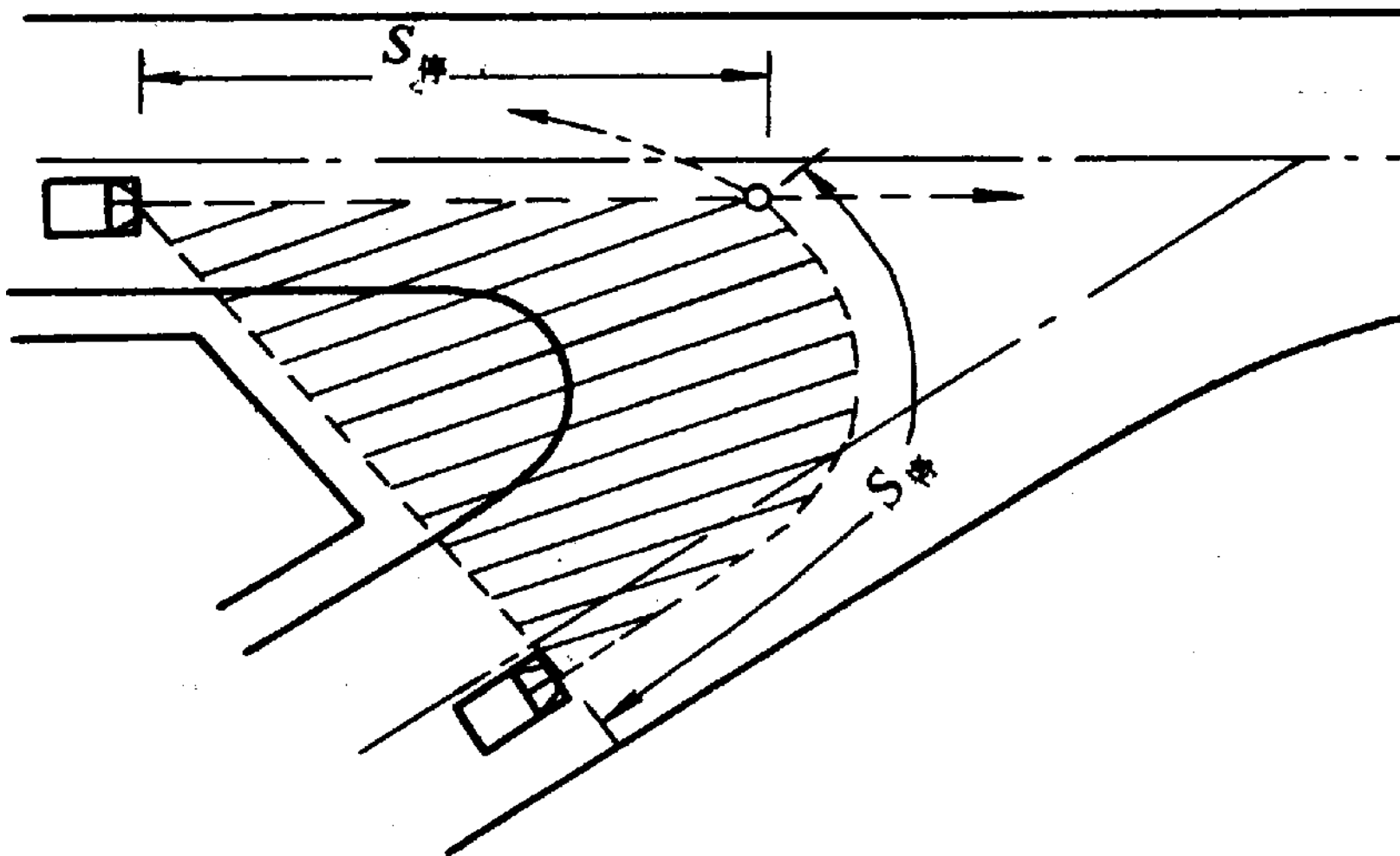
(2). 找出行车最危险冲突点。

(3). 从最危险的冲突点向后沿行车轨迹线各量取停车视距。

(4). 连接末端构成视距三角形。

第四节 交叉口的视距与圆曲线半径

一. 交叉口的视距



第四节 交叉口的视距与圆曲线半径

二. 交叉口的圆曲线半径

包括交叉范围相交道路的圆曲线半径和分道转弯式圆曲线半径以及加铺转角式圆曲线半径。

1. 相交道路的最小圆曲线半径
2. 交叉口最小圆曲线半径
3. 加铺转角式圆曲线半径

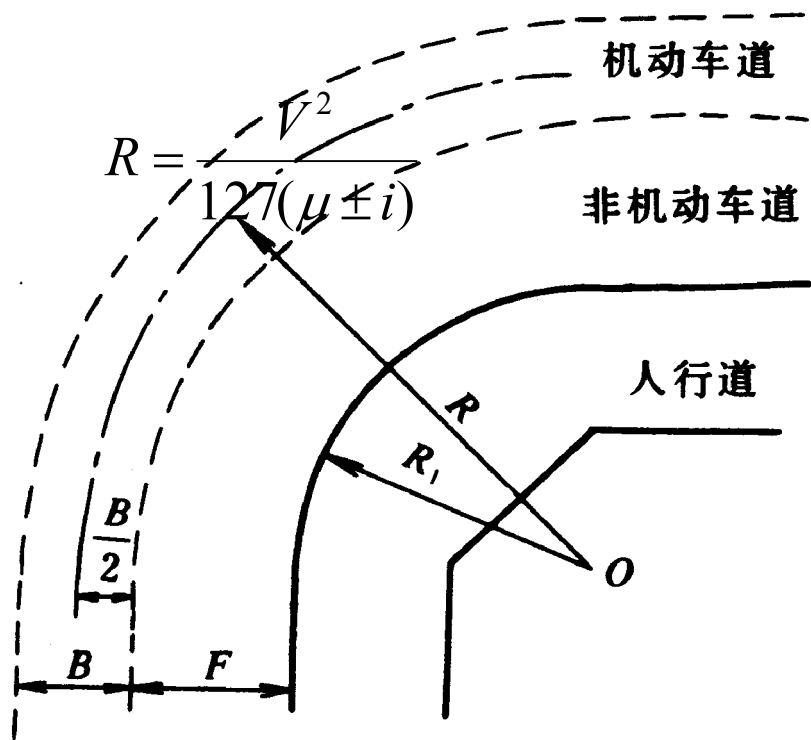


图 8-12 转角半径计算图式



第五节 交叉口的拓宽设计

一. 拓宽目的

1. 增加交叉口通行能力。
2. 交通组织的需要

二. 拓宽条件

1. 交通量大时。
2. 需设右转车道时。
3. 需设左转车道时。

第五节 交叉口的拓宽设计

三. 拓宽方法

1. 向左拓宽。
2. 向右拓宽。

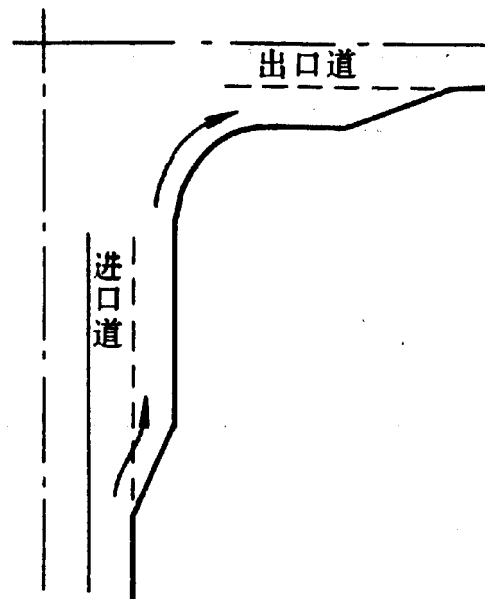
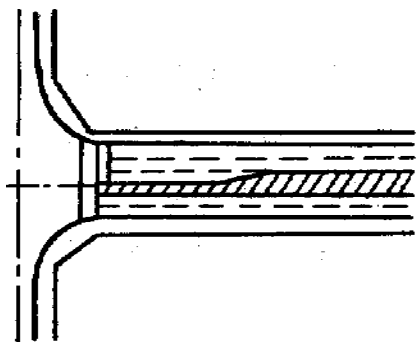
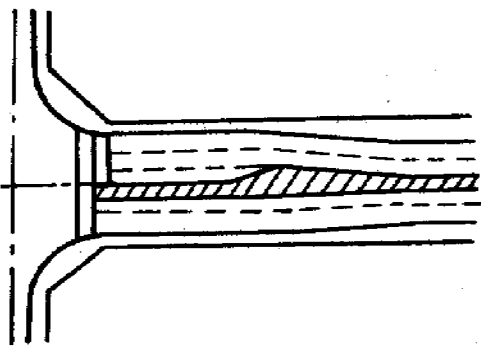


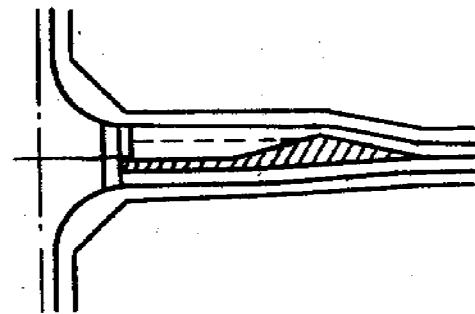
图 8-13 拓宽右转车道



a)



b)



c)

图 8-14 拓宽左转车道



第五节 交叉口的拓宽设计

四. 拓宽的长度

1. 右转车道的长度

(1). 渐变段长度 l_d

(2). 减速所需长度 l_b 和加速所需长度 l_a

(3). 等候车队长度

第五节 交叉口的拓宽设计

四. 拓宽的长度

1. 右转车道的长度

(1). 渐变段长度 l_d

渐变段的长度可以按照转弯车辆以路段平均车速行驶时，每秒横移1.0米计算。

$$l_d = \frac{V_A}{3.6} B$$

最小渐变段长度

速度	100	80	60	40	30	20
最小长度	80	60	40	20	10	10



第五节 交叉口的拓宽设计

四. 拓宽的长度

1. 右转车道的长度

(1). 渐变段长度 l_d

(2). 减速所需长度 l_b 和加速所需长度 l_a

$$l_b(\text{或}l_a) = \frac{V_A^2 - V_R^2}{26a}$$

V_A —减速时进口道或加速时出口道处路段平均行驶速度

V_R —减速后或加速前的初速度

a —减速度或加速度

第五节 交叉口的拓宽设计

四. 拓宽的长度

1. 右转车道的长度

(1). 渐变段长度 l_d

(2). 减速所需长度 l_b 和加速所需长度 l_a

(3). 等候车队长度 $l_s = nl_n$

l_n —直行等候车辆的长度

n —一次红灯受阻的直行车辆数量

故：右转车道的长度

$$l_r = l_d + \max(l_b, l_s)$$



第五节 交叉口的拓宽设计

四. 拓宽的长度

1. 右转车道的长度
2. 左转车道的长度

同右转车道

第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状

中心岛的形状一般采用圆形，有时也采用圆角方形和菱形，主次道路相交时采用椭圆形。



第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状

2. 中心岛的半径

(1). 按计算行车速度

的要求

$$R = \frac{V^2}{127(\mu \pm i_h)} - \frac{b}{2}$$

V —环道计算行车速度。

国外采用路段计算行车速度的0.7倍。

我国实测：公共汽车为0.5倍，载重车为0.6倍，小客车为0.65倍。





第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状

2. 中心岛的半径

(2). 按交织段的长度

① 交织——两条车流汇合交换位置后又分离的过程。

② 交织长度——进环和出环的两辆车辆，在环道行驶时相互交织，交换一次车道位置所行驶的距离。



第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状

2. 中心岛的半径

(2). 按交织段的长度

③ 交织段长度——当相邻路口之间有足够的距离，使进环和出环的车辆在环道上均可在合适的机会互相交织连续行使，该距离称为交织段长度。

按交织段长度所要求的中心岛半径为：

$$R_d = \frac{n(l + B_p)}{2\pi} - \frac{B}{2}$$

B_p —相交道路的平均宽度。

第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状

2. 中心岛的半径

(2). 按交织段的长度

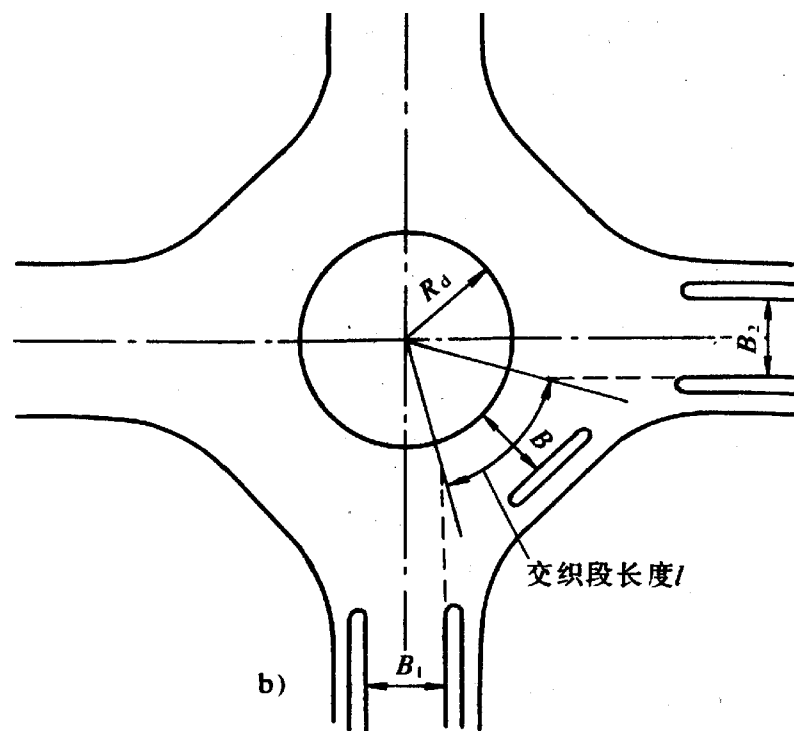
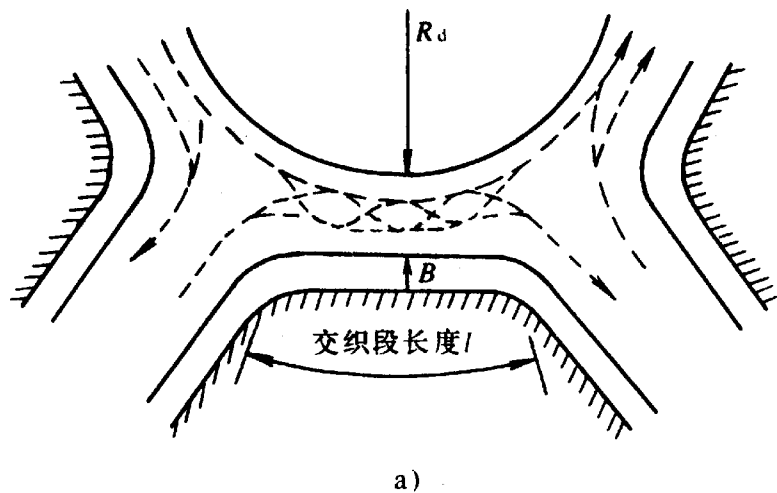


图 8-17 交织段长度



第六节 环形交叉口设计

一. 中心岛的形状和半径

1. 中心岛的形状
2. 中心岛的半径

中心岛最小半径

环道行车速度 km/h	40	35	30	25	20
中心岛最小半径 (m)	60	50	35	25	20



第六节 环形交叉口设计

二. 环道的宽度

1. 环道—绕中心岛的单向行车带。

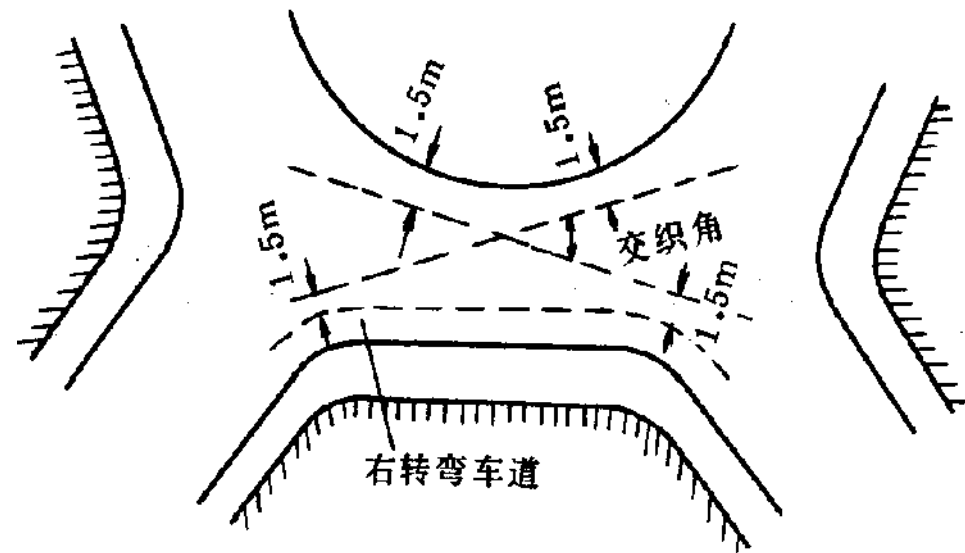
2. 环道的功能：靠近中心的一条作绕行之用。最靠外侧的一条作右转之用。中间的一至两条作为交织之用。

3. 环道得宽度：环道通常三车道

第六节 环形交叉口设计

三. 交织角

1. 交织角—进环车辆轨迹与出环车辆轨迹的平均相交角度
2. 交织角与行车安全: 交织角越大, 交织段长度越小, 行车越不安全。交织角越小, 交织段长度越大, 行车越安全。
3. 交织角一般在 20° - 30° 之间





第六节 环形交叉口设计

四. 环道的横断面

1. 环道横断面路脊线的选择

(1). 设在交织道的中间。

(2). 设在分隔带上。

第六节 环形交叉口设计

四. 环道的横断面

1. 环道横断面路脊线的选择



第六节 环形交叉口设计

五. 环形交叉口的通行能力

1. 如果环道上只设一条机动车道：此时通过任意断面B-B的直、左、右车辆都必须顺序驶过A点。A点的交通量为：

$$N_A = N_{右1} + N_{直1} + N_{左1} + N_{直2} + N_{左2} + N_{左3}$$

各进口道驶入的车辆相差不大，假设各进口道的左、直、右行交通量相等，则：

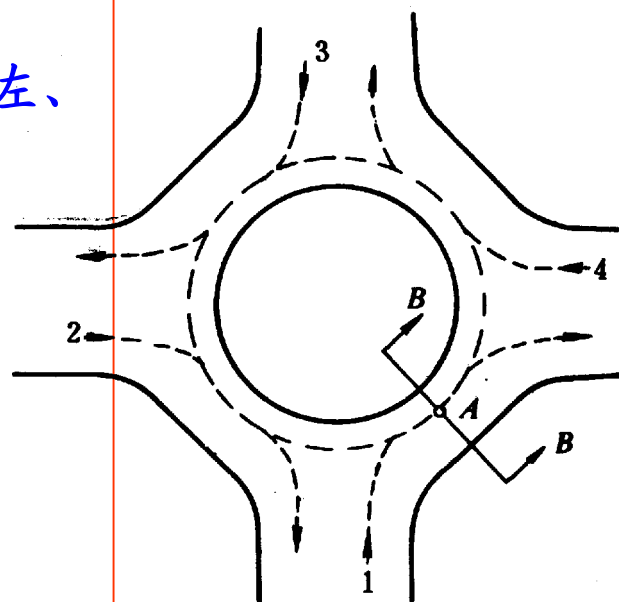
$$N_A = N_{右} + 2N_{直} + 3N_{左}$$

再假设各进口道的左转和右转大致相等则：

$$N_A = 2(N_{右} + N_{直} + N_{左})$$

而整个环道的交通量为： $N_{环} = 4(N_{右} + N_{直} + N_{左})$

$$\text{则： } N_{环} = 2N_A$$



第六节 环形交叉口设计

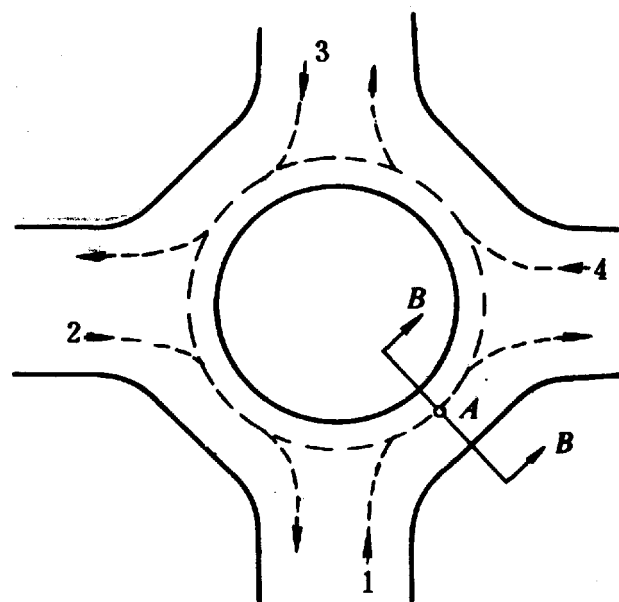
五. 环形交叉口的通行能力

1. 如果环道上只设一条机动车道：此时通过任意断面B-B的直、左、右车辆都必须顺序驶过A点。A点的交通量为：

2. 如果环道上的机动车道数 ≥ 2 条：

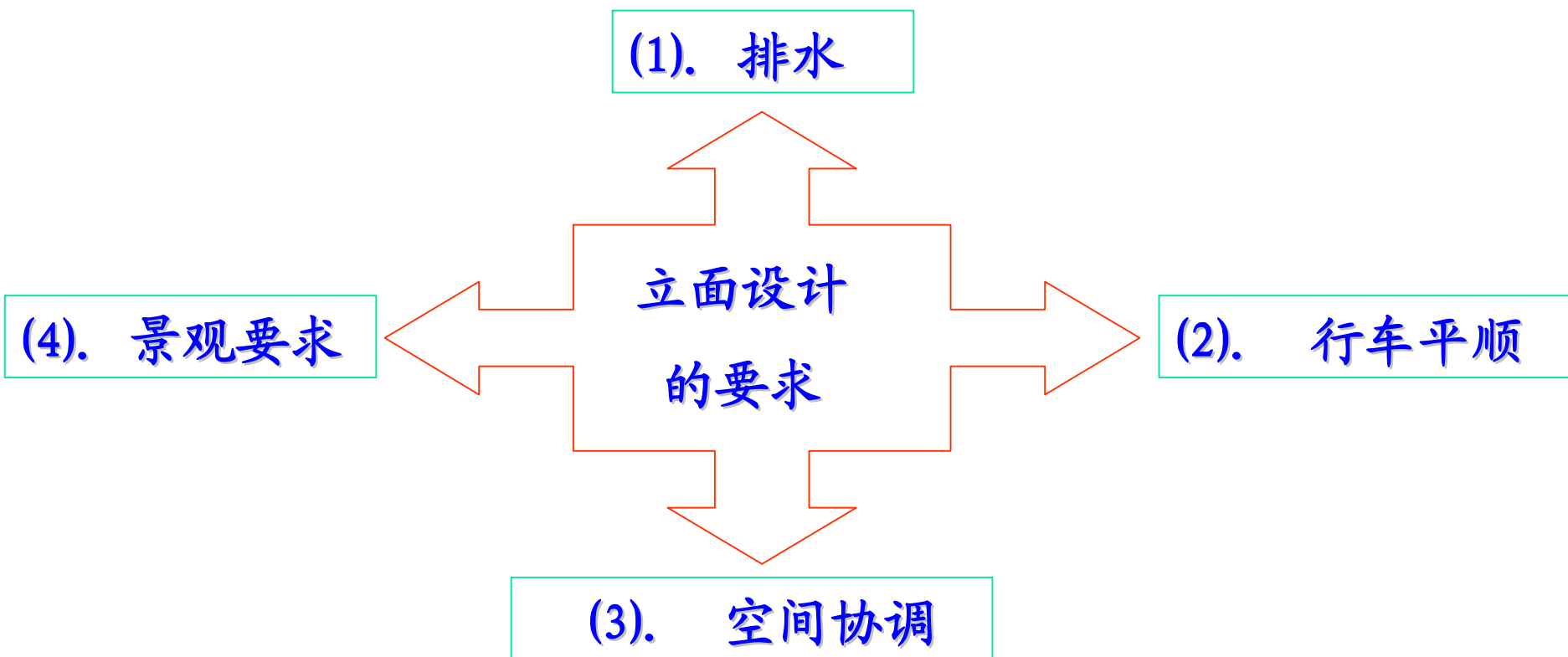
其中有一条车道为右转车道，其余围绕岛和交织行使车道。由于右转不参与交织，则环形交叉口的总交通量为

$$N_{\text{总}} = N_{\text{直左}} + N_{\text{右}}$$



第七节 交叉口的立面设计

一. 立面设计的基本要求





第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

(1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变



第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度



第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度
- (3). 主要道路与次要道路相交，主要道路的总横断面均维持不变



第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度
- (3). 主要道路与次要道路相交，主要道路的总横断面均维持不变
- (4). 至少应有一条道路的纵坡方向背离交叉口，以利排水。



第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度
- (3). 主要道路与次要道路相交，主要道路的总横断面均维持不变
- (4). 至少应有一条道路的纵坡方向背离交叉口，以利排水。
- (5). 布置雨水口时，一条道路的雨水不应流过交叉口的人行道，或流入另一条道路



第七节 交叉口的立面设计

二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度
- (3). 主要道路与次要道路相交，主要道路的总横断面均维持不变
- (4). 至少应有一条道路的纵坡方向背离交叉口，以利排水。
- (5). 布置雨水口时，一条道路的雨水不应流过交叉口的人行道，或流入另一条道路
- (6). 交叉口范围的横坡度要平缓些，一般不大于路段横坡。



第七节 交叉口的立面设计

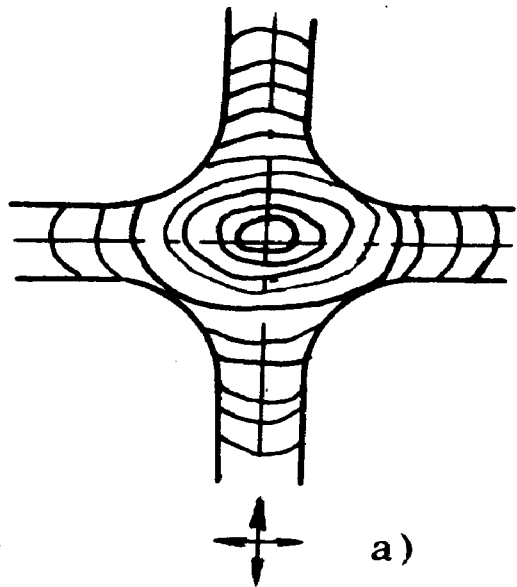
二. 立面设计原则

- (1). 主要道路通过交叉口时，其设计纵坡维持不变
- (2). 等级相同道路相交时，维持各自的纵坡不变，改变各自的横坡度
- (3). 主要道路与次要道路相交，主要道路的总横断面均维持不变
- (4). 至少应有一条道路的纵坡方向背离交叉口，以利排水。
- (5). 布置雨水口时，一条道路的雨水不应流过交叉口的人行道，或流入另一条道路
- (6). 交叉口范围的横坡度要平缓些，一般不大于路段横坡。

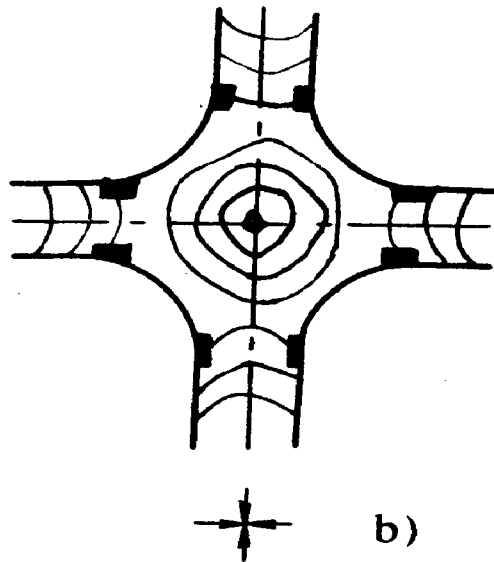
第七节 交叉口的立面设计

三. 立面设计的基本类型

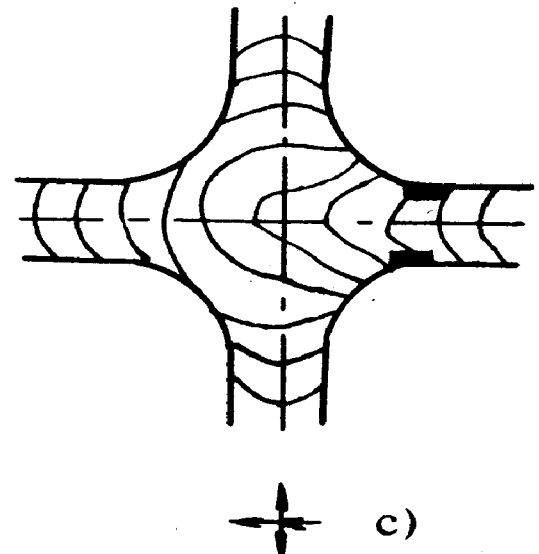
1. 凸形地形



2. 凹形地形



3. 分水线地形



第七节 交叉口的立面设计

三. 立面设计的基本类型

4. 谷线地形

5. 斜坡地形

6. 马鞍形地形

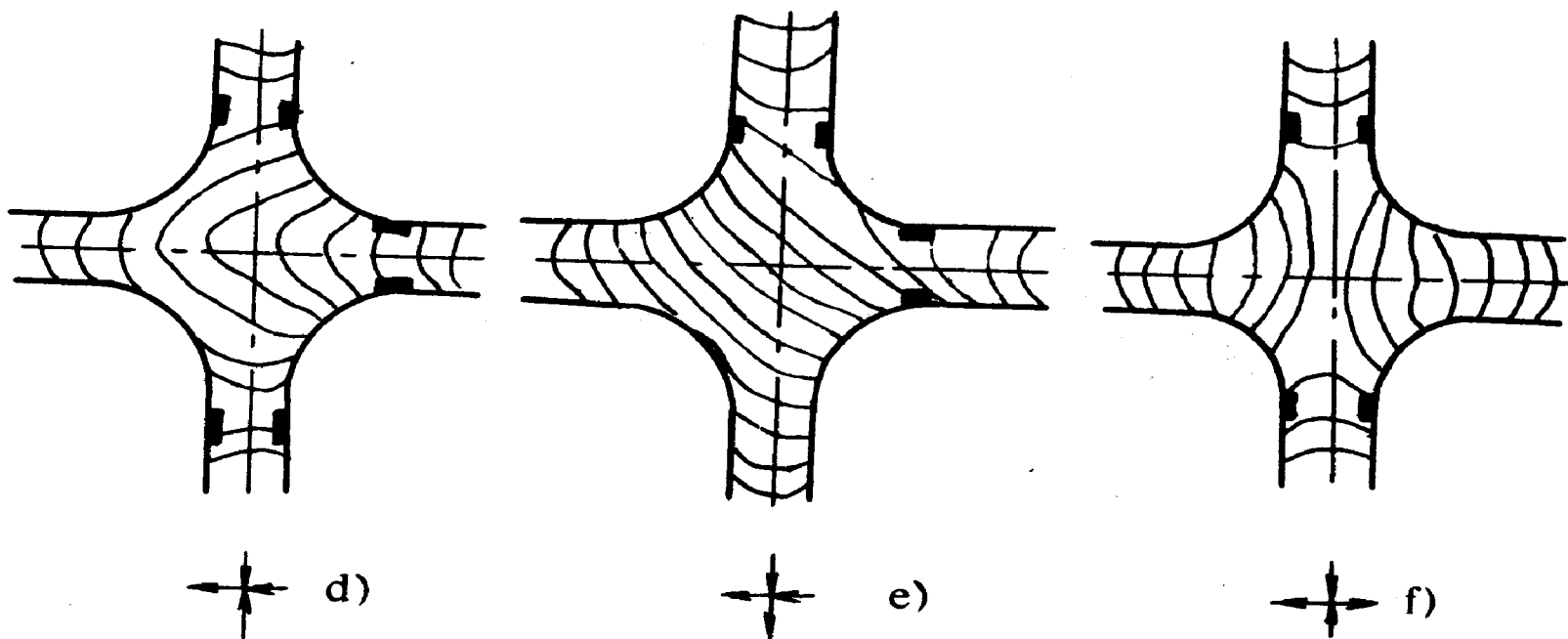


图 8-22 交叉口立面设计的基本形式



第七节 交叉口的立面设计

四. 立面设计方法

(1). 方格网法:

在交叉口范围内以相交道路中线为坐标基线打方格网，测出方格点上的地面标高，求出其设计标高，并标出相应的施工高度。

(2). 设计等高线法:

在交叉口范围内选定路脊线和标高计算线网，并计算其上各点的设计标高，勾绘交叉口设计等高线，最后标出各点施工高度。



第七节 交叉口的立面设计

四. 立面设计方法

(3). 方格网设计等高线法

通常把以上两种方法结合使用，称之为方格网设计等高线法，它可以取长补短，既能直观的看出交叉口的立面形状，又能满足施工放样方便的要求。



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料

- (1). 测量资料: 交叉口控制标高、地形图等
- (2). 道路资料: 等级、宽度、半径、纵坡、横坡等
- (3). 交通资料: 交通量及交通组成
- (4). 排水资料: 排水方式等



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图

以相交道路的中心线为基线打方格网，大小一般采用 5×5 - 10×10



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图
3. 确定交叉口的设计范围

一般为转角圆曲线的切点以外5—10米



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图
3. 确定交叉口的设计范围
4. 确定交叉口的设计图式和等高距

一般等高距 $h = 0.02—0.10$ 米之间



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图
3. 确定交叉口的设计范围
4. 确定交叉口的设计图式和等高距
5. 勾绘等高线

(1). 路段设计等高线的计算和画法

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

(3). 勾绘和调整等高线

第七节 交叉口的立面设计

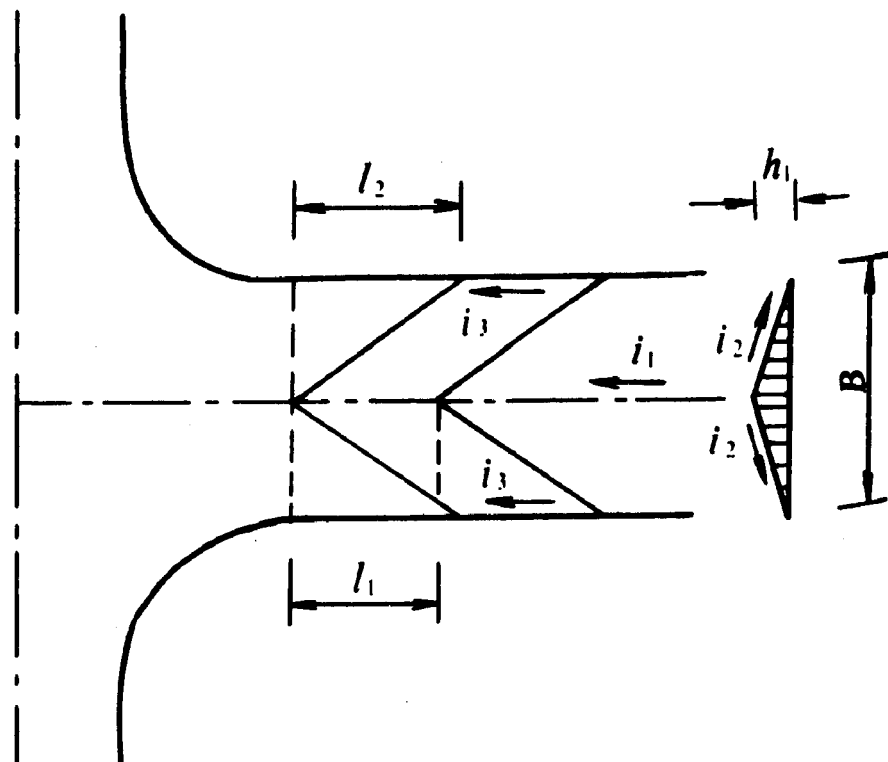
五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(1). 路段设计等高线的计算和画法

i_1 和 i_3 分别为道路中线和边线的纵坡（ $i_1 = i_3$ 通常） i_2 为路拱横坡， B 为行车道宽度， h_1 为路拱高度。则中线上相邻等高线的水平距离为：

$$l_1 = \frac{h}{i_1}$$



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

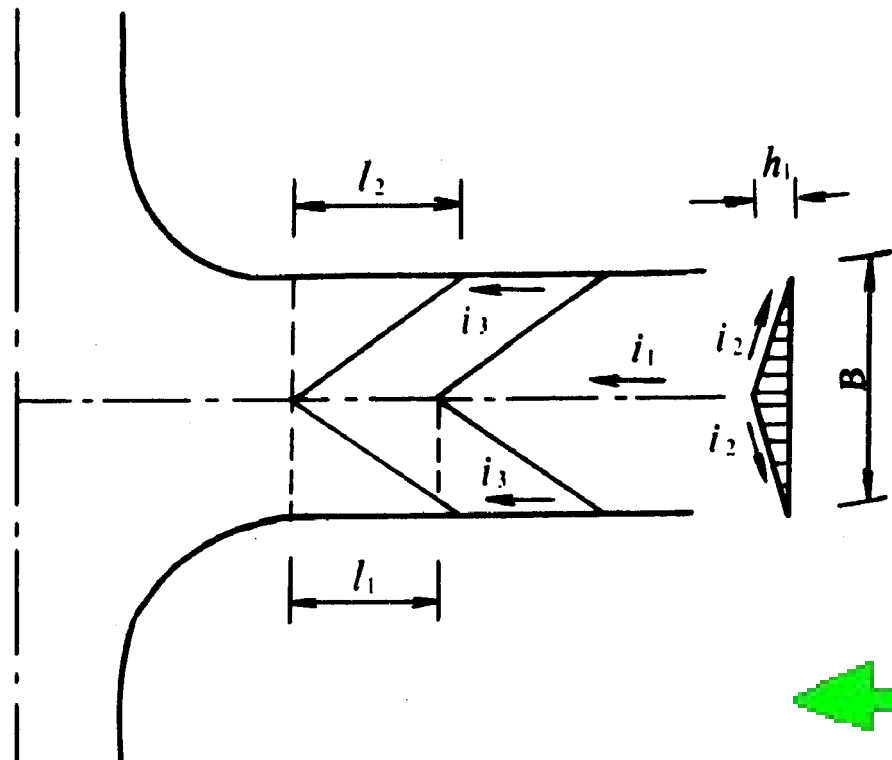
5. 勾绘等高线

(1). 路段设计等高线的计算和画法

设置路拱后，等高线在行车道边线上的位置沿纵向上坡方向偏移地距离 l_2 为：

$$l_2 = h_1 \cdot \frac{1}{i_3} = \frac{B}{2} \cdot \frac{i_2}{i_3}$$

如此就可以勾绘等高





第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

- ①. 选定路脊线和控制标高
- ②. 确定标高计算线网
- ③. 计算标高计算线上的设计标高



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

①. 选定路脊线和控制标高

路脊线通常是对向行车轨迹的分界线，即车行道的中心线。在交叉口上，路脊线的交点就是控制标高的位置。

第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

①. 选定路脊线和控制标高

a. 对于斜交过大的T形交叉口，其路中心线不宜作为路脊线，应加以调整。

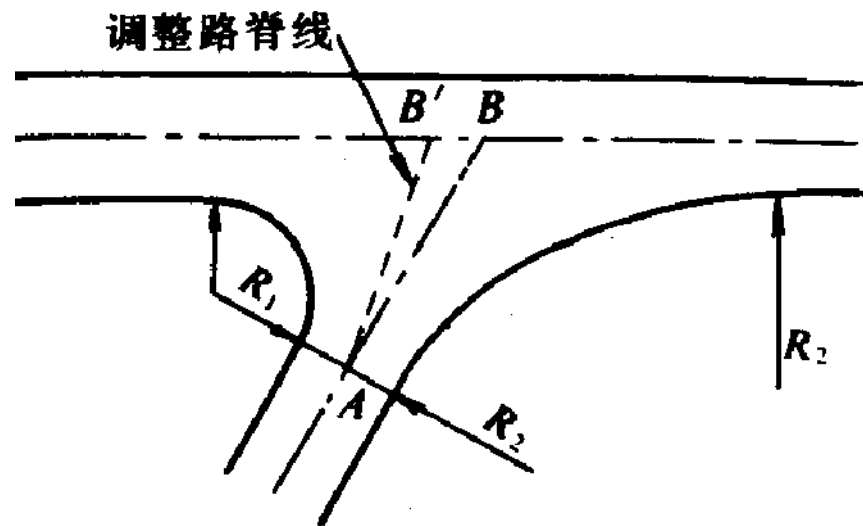


图 8-24 调整路脊线

第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

①. 选定路脊线和控制标高

b. 交叉口的控制标高通常选择脊线的交点

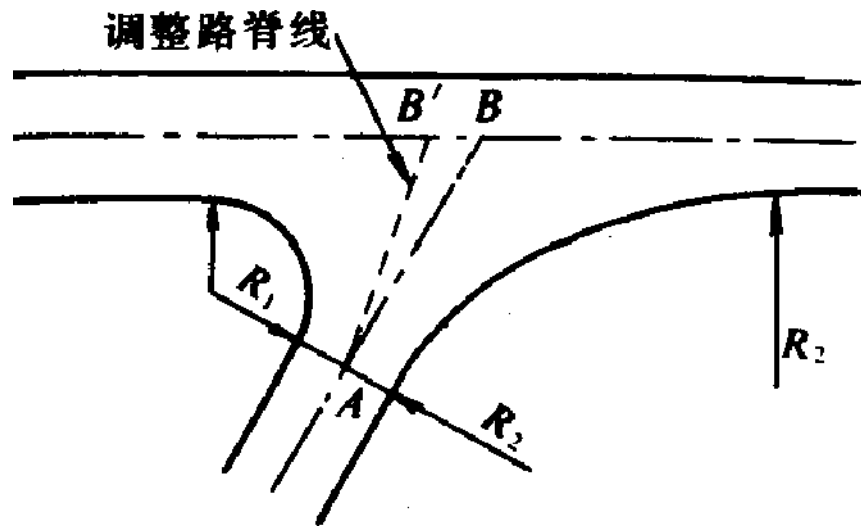


图 8-24 调整路脊线



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

标高计算线网主要有方格网法、圆心法、等分法和平行线法

四种

第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

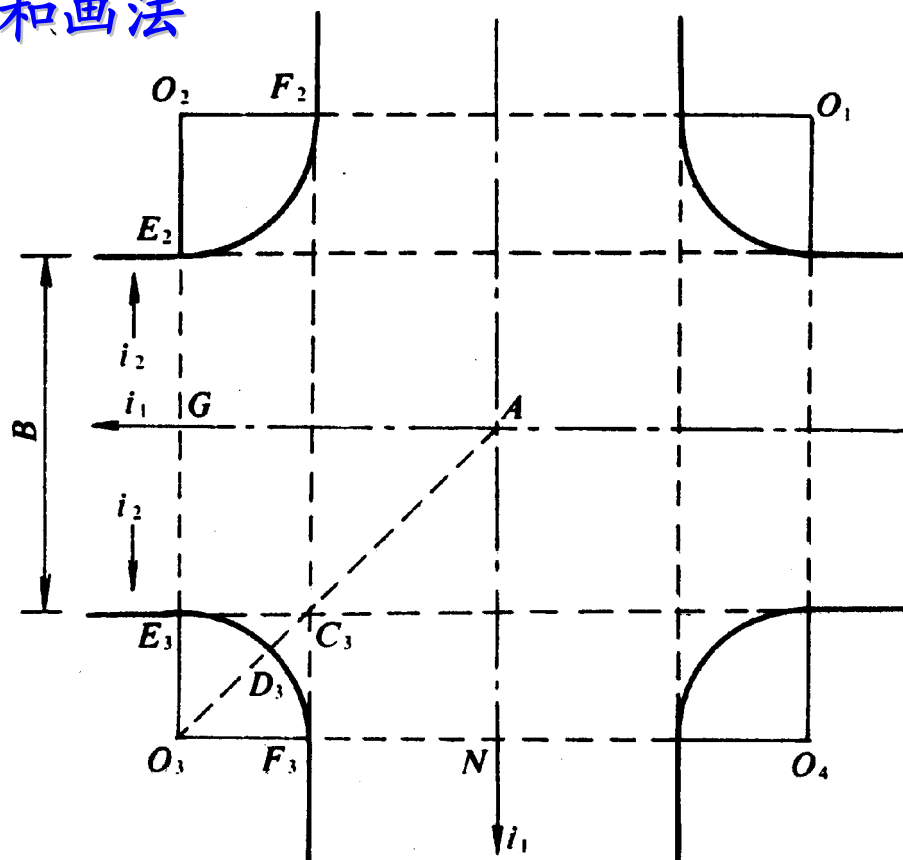
②. 确定标高计算线网

方格网法

$$h_G = h_A - AG \cdot i_1$$

$$h_{D3} = h_A - \frac{h_A - h_{C3}}{AC_3} \cdot AD_3$$

$$h_{C3} = \frac{(h_{E3} + R \cdot i_1)(h_{F3} + R \cdot i_1)}{2}$$



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

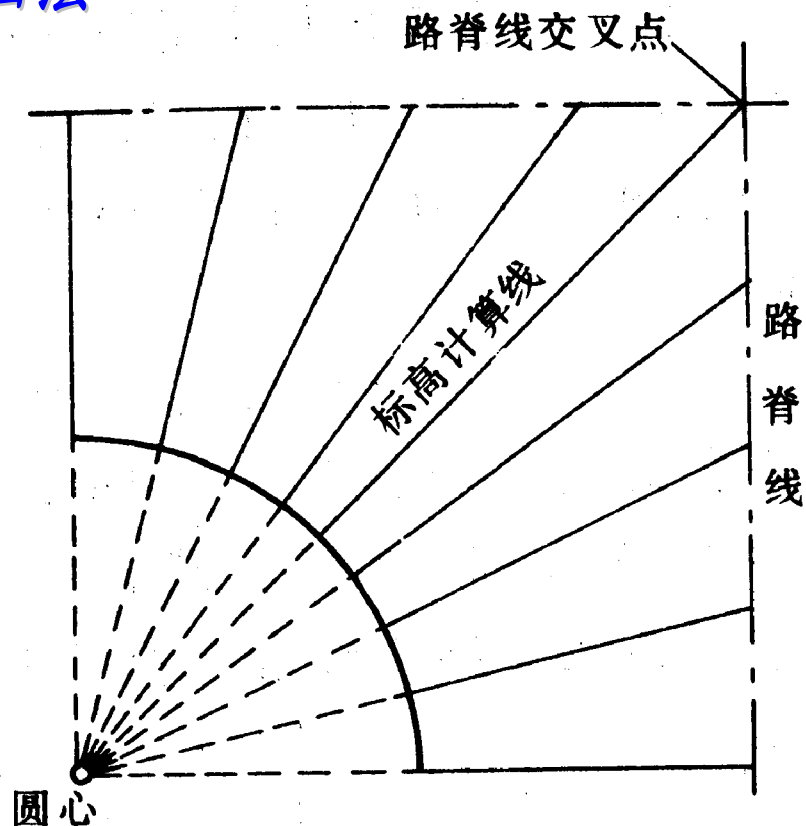
5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

圆心法

在路脊线上，按施工要求每隔一定距离或等分定出若干点，并与转角曲线的圆心连成直线，即得圆心法标高计算线网。



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

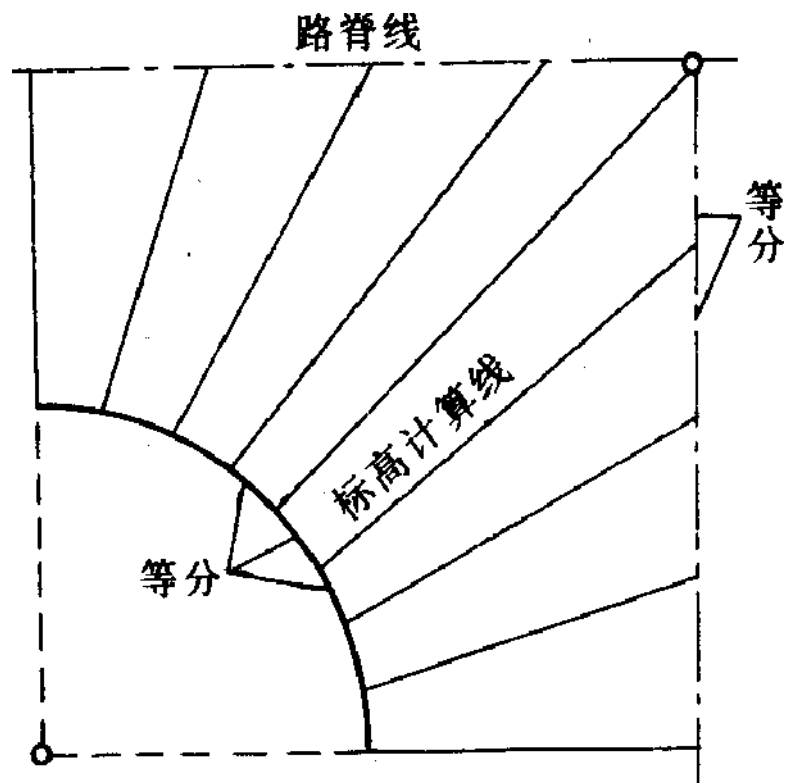
5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

等分法

将路脊线等分为若干份，相应的把转角曲线也等分为相同份数，连接对应点，即得等分法标高计算线网



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

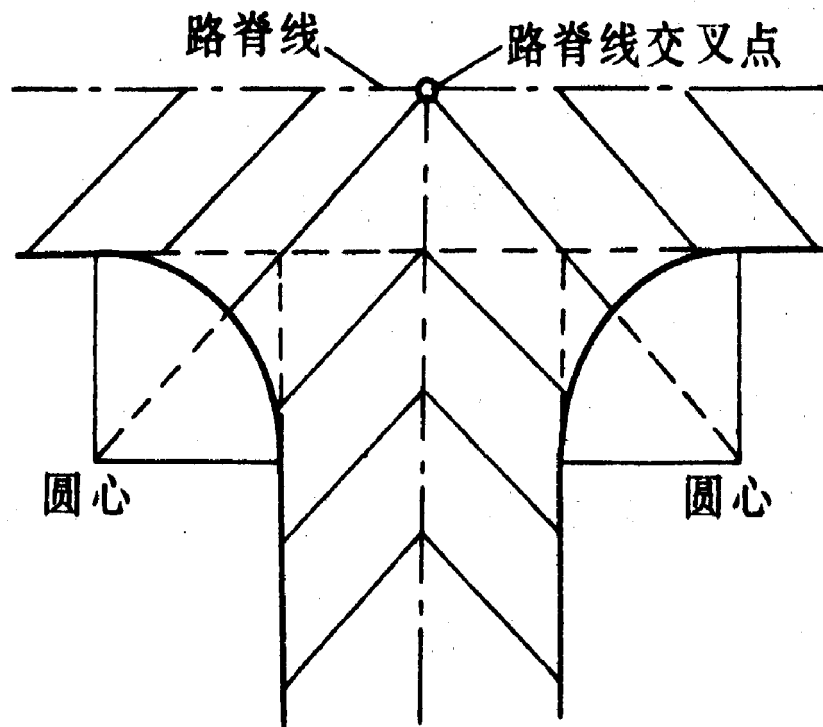
5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

平行线法

先把路脊线的交叉点与各转角曲线的圆心连成直线，然后在路脊线上分若干点，过这些点做该直线的平行线交于行车道边线，即得平行线法标高计算线网。





第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

以上四种标高计算线网方法中，对于正交的十字形或T形交叉口，各种方法都可以采用；而对斜交的交叉口宜采用圆心法和等分法。

第七节 交叉口的立面设计

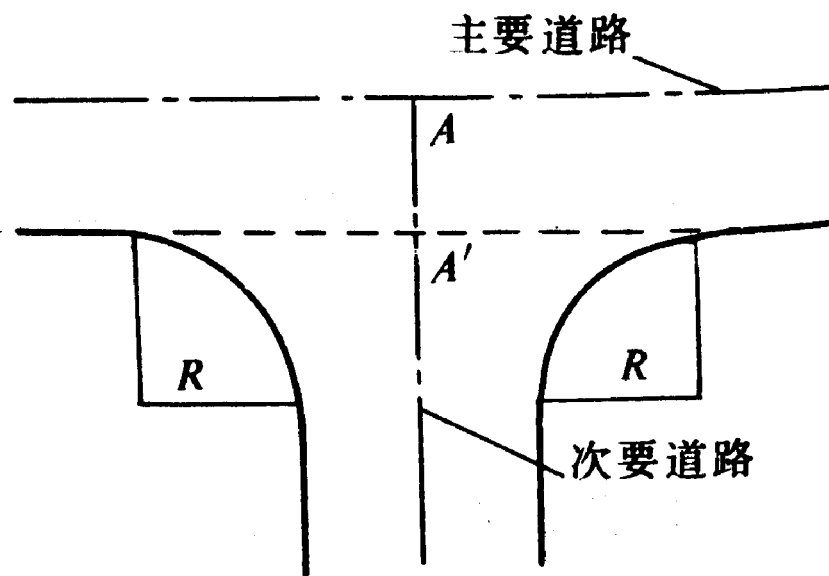
五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

②. 确定标高计算线网

当主要车道与次要车道相交而主要车道在交叉口的横坡不变时，应将基线的交点A移到次要道路路脊线与主要道路行车道边线的交点A'处，此时，无论采用哪一种标高计算线网，都必须以位移后的交点A'为准。



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

③. 计算标高计算线上的设计标高

每条标高计算线上标高点的数目，可根据路面宽度、施工需要以及等高距离来确定。对路宽、陡坡、施工精度要求高的，标高点可多些；反之，则少些

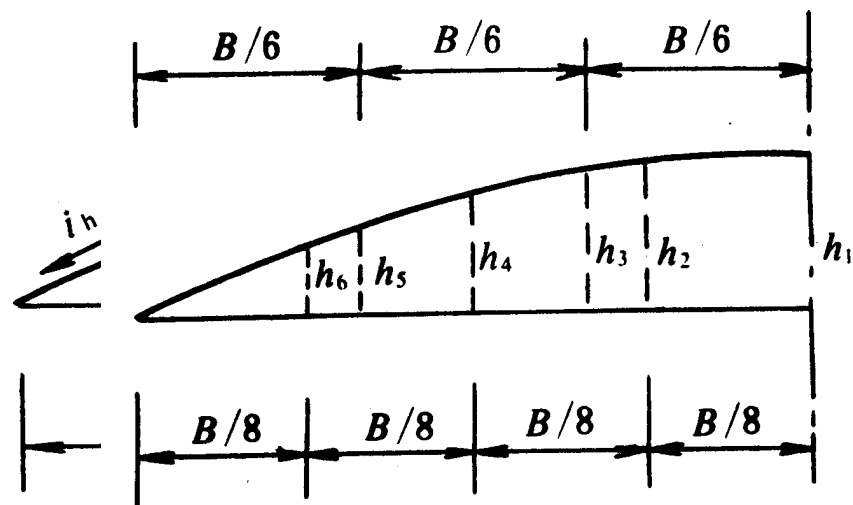


图 8-31 标高点数划分

第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

5. 勾绘等高线

(2). 交叉口上设计等高线的计算和画法

③. 计算标高计算线上的设计标高

标高计算线上标高点
的方程与所选用的路拱形
式有关，当采用抛物线形
路拱时，可用下列公式计
算

$$y = \frac{h_1}{B}x + \frac{4h_1}{B^3}x^3$$

$$y = \frac{h_1}{B}x + \frac{2h_1}{B^2}x^2$$

$$h_1 = \frac{B}{2} \cdot i_h$$

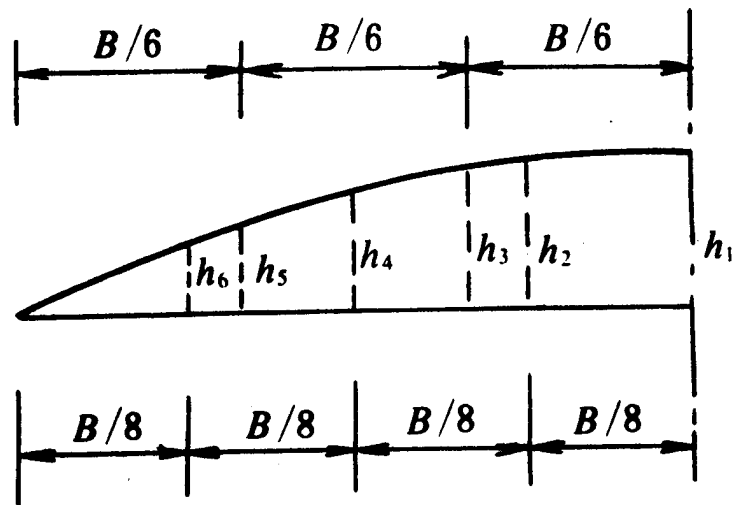


图 8-31 标高点数划分



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

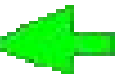
5. 勾绘等高线

(3). 勾绘和调整等高线

根据所选立面图式和等高距 h ，把各等高线连接起来，就得到初步的设计等高线图。

该设计等高线图应满足行车平顺和路面排水通畅的要求。通过调整等高线的疏密，使纵横坡度变化均匀，调整个别不合适的标高，并合理布置雨水口。

检查方法是用三角板或直尺，沿行车方向、横断面方向和任意方向，检查设计





第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图
3. 确定交叉口的设计范围
4. 确定交叉口的设计图式和等高距
5. 勾绘等高线
6. 计算施工高度



第七节 交叉口的立面设计

五. 立面设计步骤

以方格网设计等高线法为例

1. 收集资料
2. 绘制交叉口平面图
3. 确定交叉口的设计范围
4. 确定交叉口的设计图式和等高距
5. 勾绘等高线
6. 计算施工高度

第七节 交叉口的立面设计

示例

