

《道路交通控制》第3章第2节

信号相位及其表达

二〇二二年四月



任务：信号相位及其表达

一、信号相位

二、相位图

三、相序图

四、控制图



一、信号相位 (Signal phase)

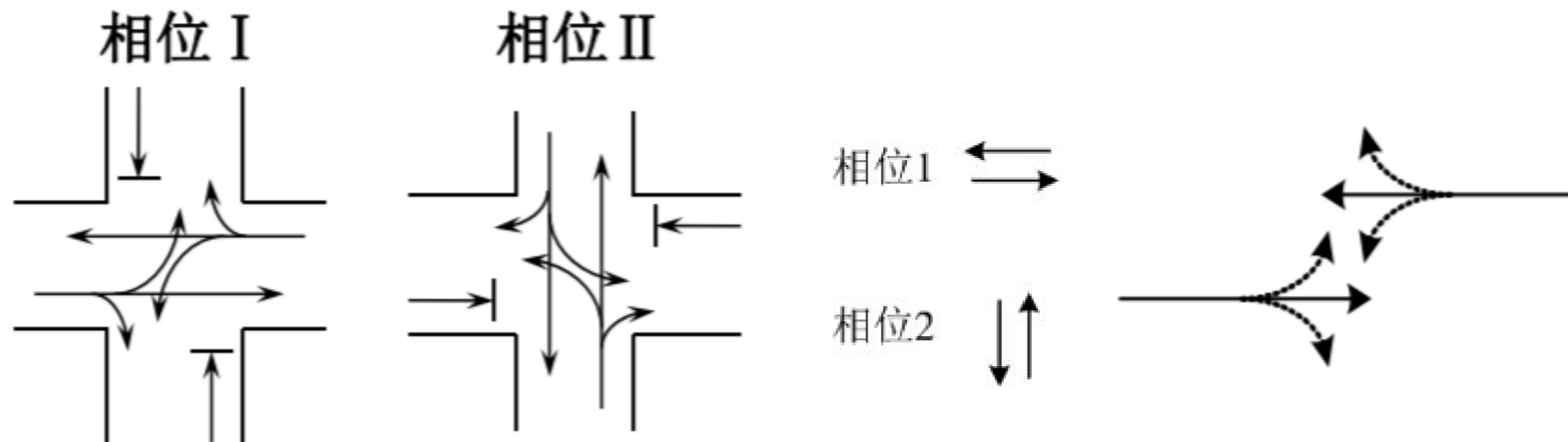
1. 信号相位 (Signal phase) 的概念

【翟润平】一种信号状态，在此状态（时间）内，至少有一个车流获得**通行权**（right of way）。——教材

【陈峻】在信号控制交叉口，**每一种控制状态**（一种**通行权**），即对各进口道不同方向所显示的**不同灯色的组合**，称为一个**信号相位**。——陈峻等《交通管理与控制》

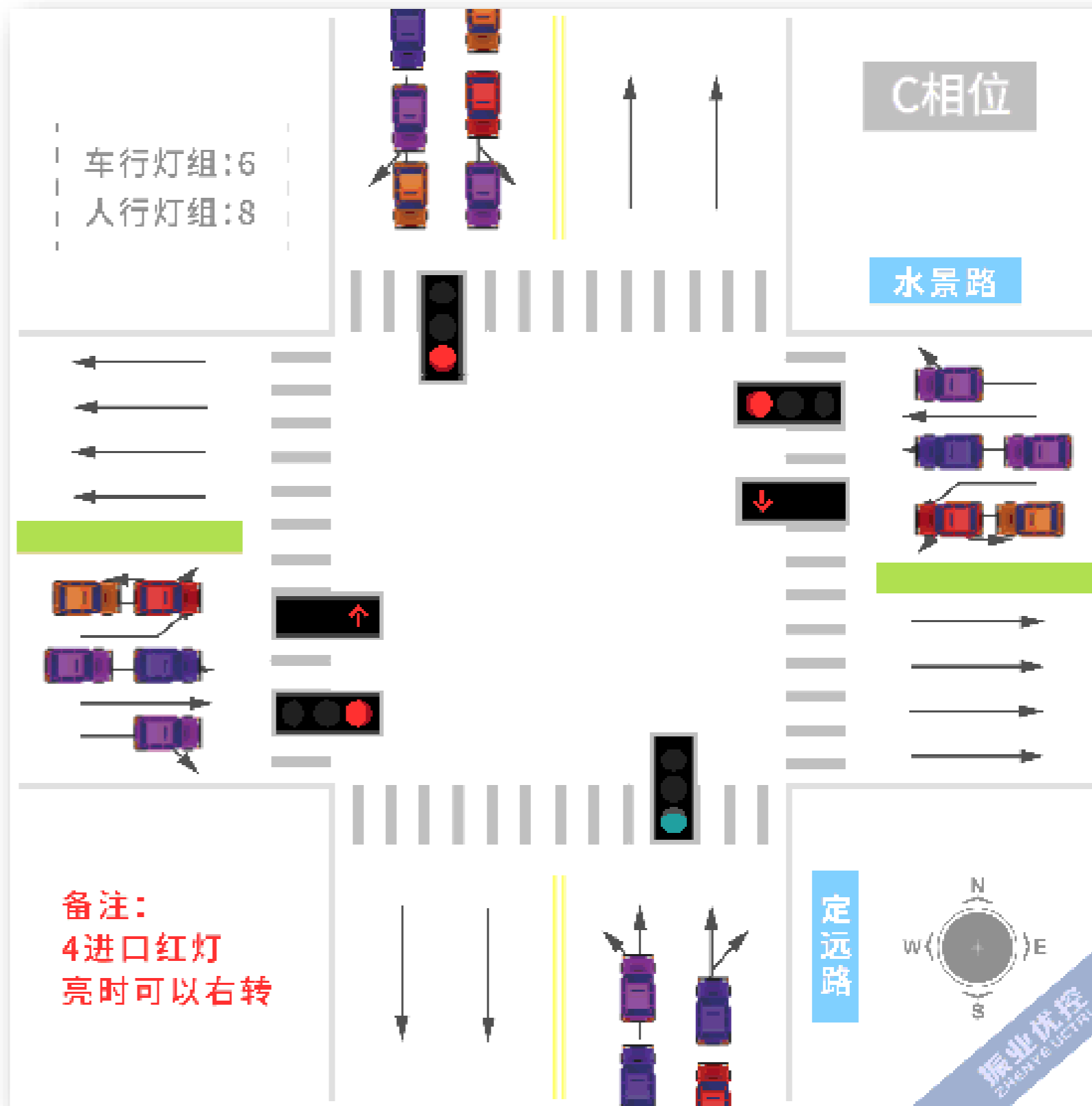
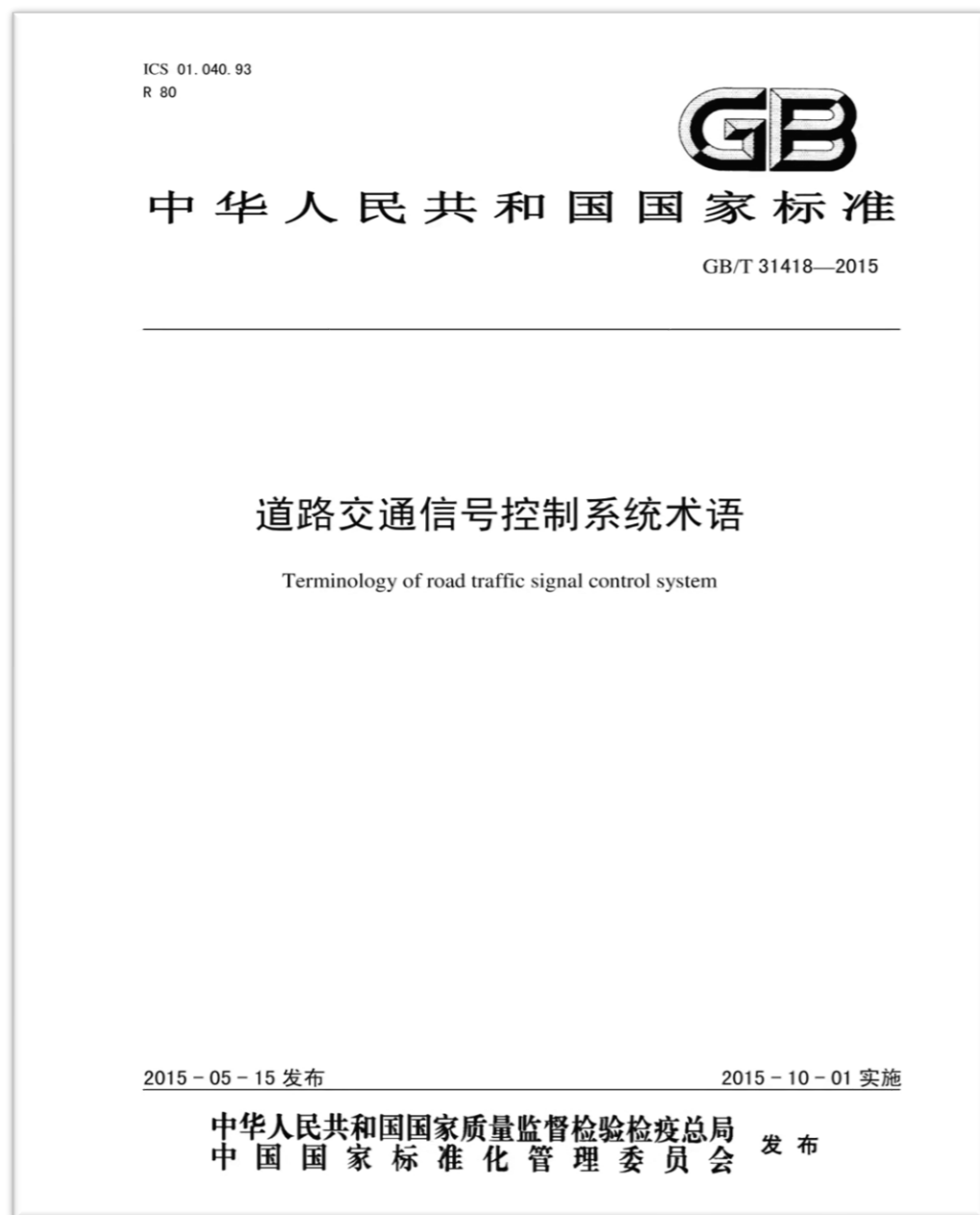
【无锡所】**同时获得通行权的**一股或多股交通流所对应**信号组的显示状态**。

——公安部交通管理科学研究所《城市道路交通控制设计手册》



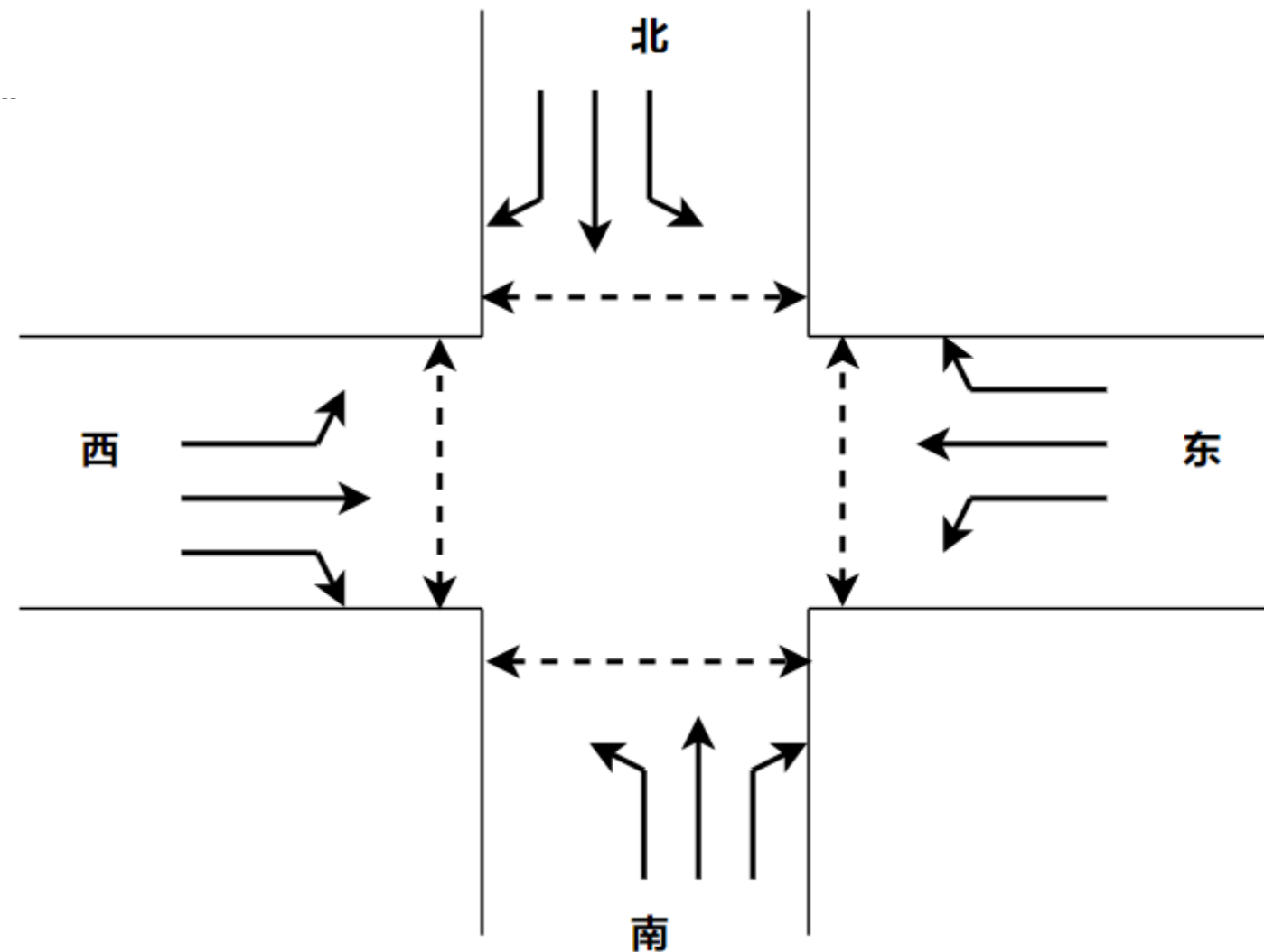
一、信号相位 (Signal phase)

➤ 信号相位：同时获得**通行权**的一股或多股**交通流**所对应信号组的**显示状态**。

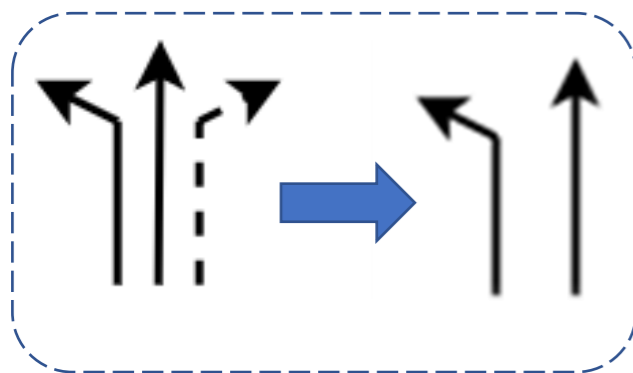


二、相位图 (Phase Diagram)

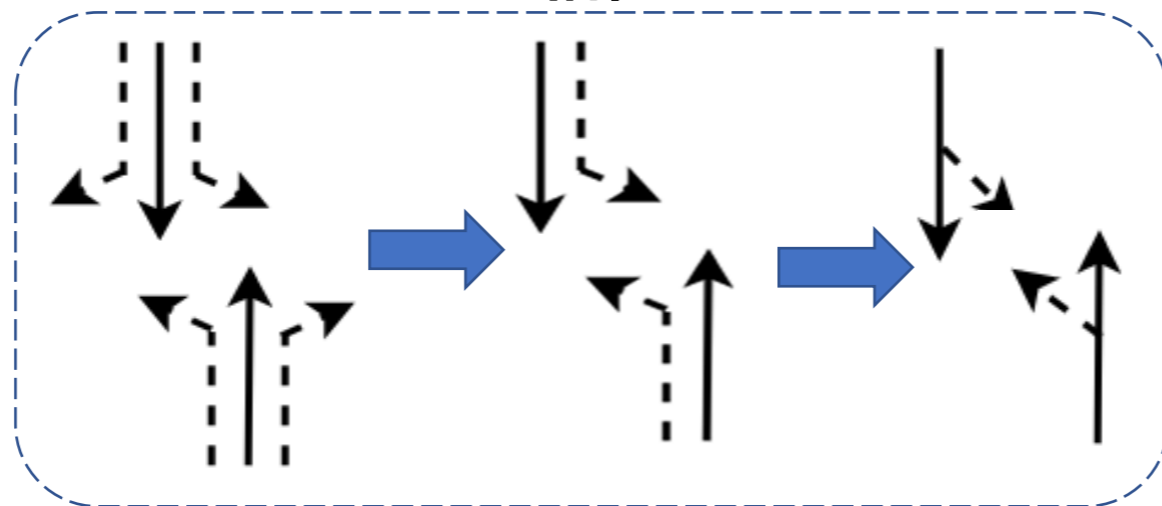
- ✓ 流向：在交叉口的一个进口方向上具有相同转向的一股交通流。
- ✓ 许可流向：允许通行，但须让行优先级更高的流向，用单箭头虚线表示。
- ✓ 保护流向：控制其冲突流向，以保证其不受其他流向的干扰，用单箭头实线表示。
- ✓ 行人流：用双箭头虚线表示。



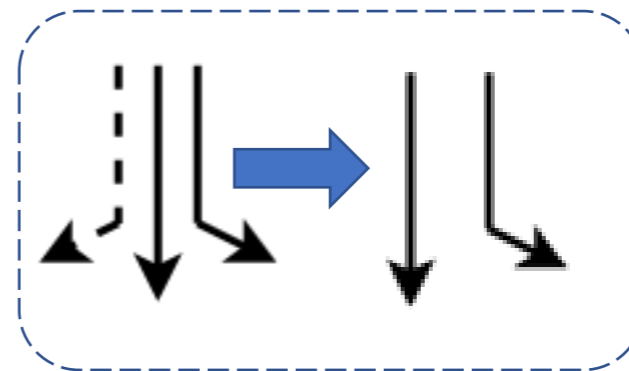
C相位



D相位



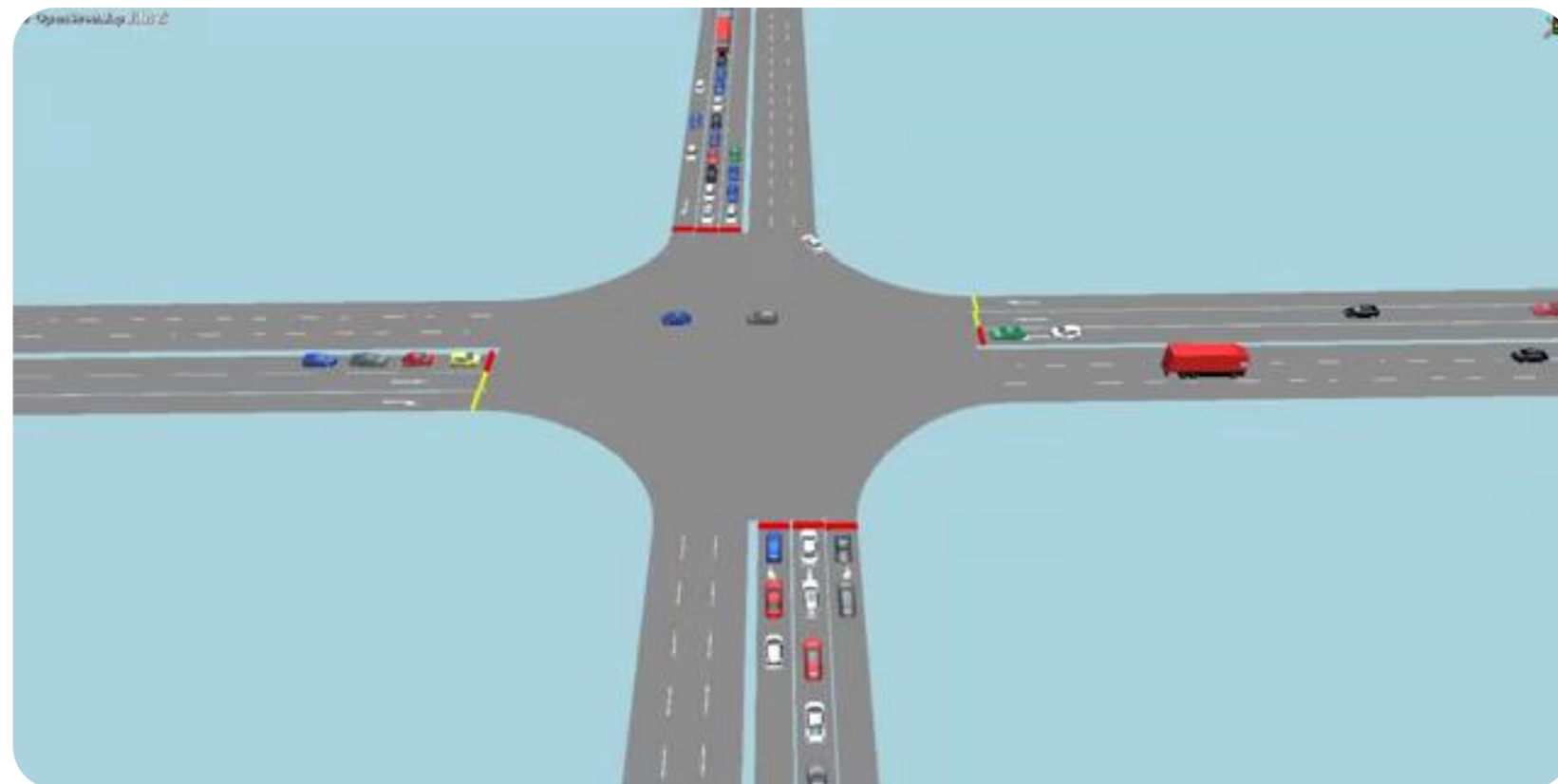
E相位



三、相序图 (Phase Sequence Diagram) ?

相序: 信号相位的运行顺序。

相序图: 依次显示一个信号周期内各相位的通行权构成, 每个独立的相位图描绘了在该相位内获得通行权的交通流情况, 它是信号控制方案的最常用表达形式!



A交叉口 (左图)、B交叉口 (右图) 的相序图怎么画?

【问题2.1】 观察仿真图里的信号相位（几个？ 分别是？）



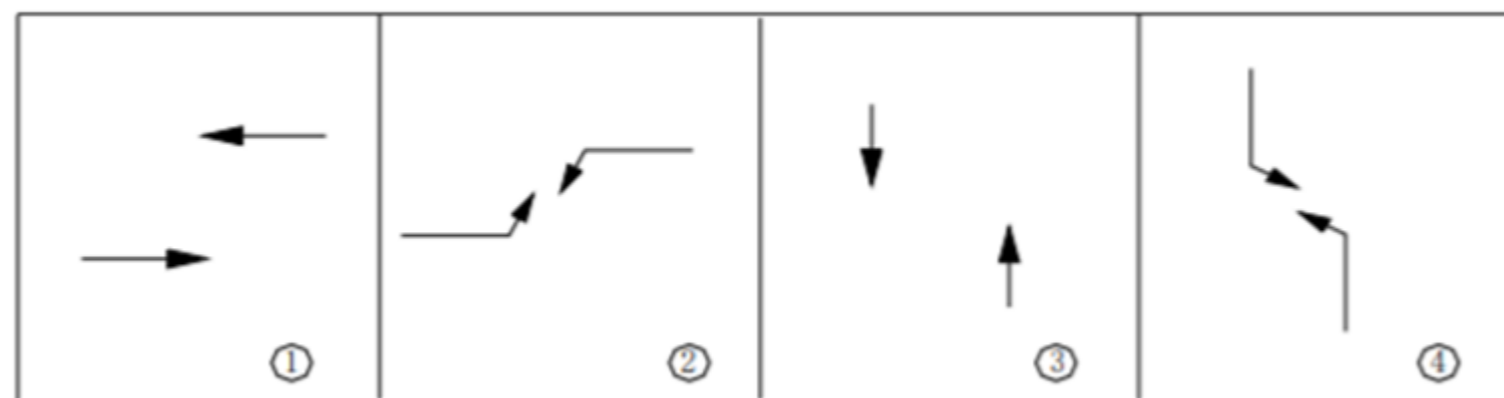
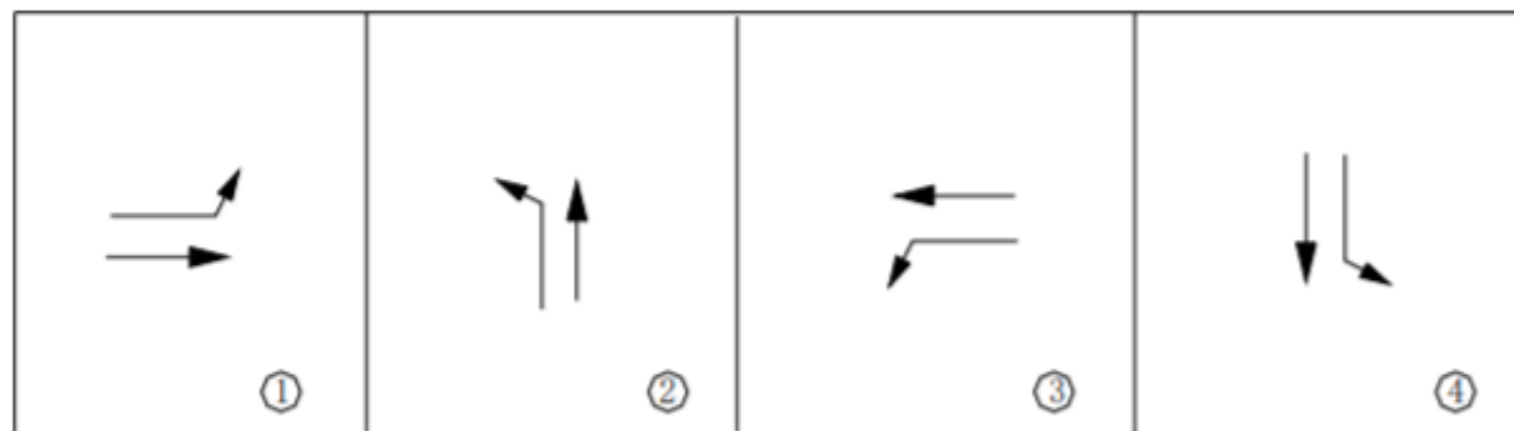
【问题2.2】 观察仿真图里的信号相位（几个？ 分别是？）



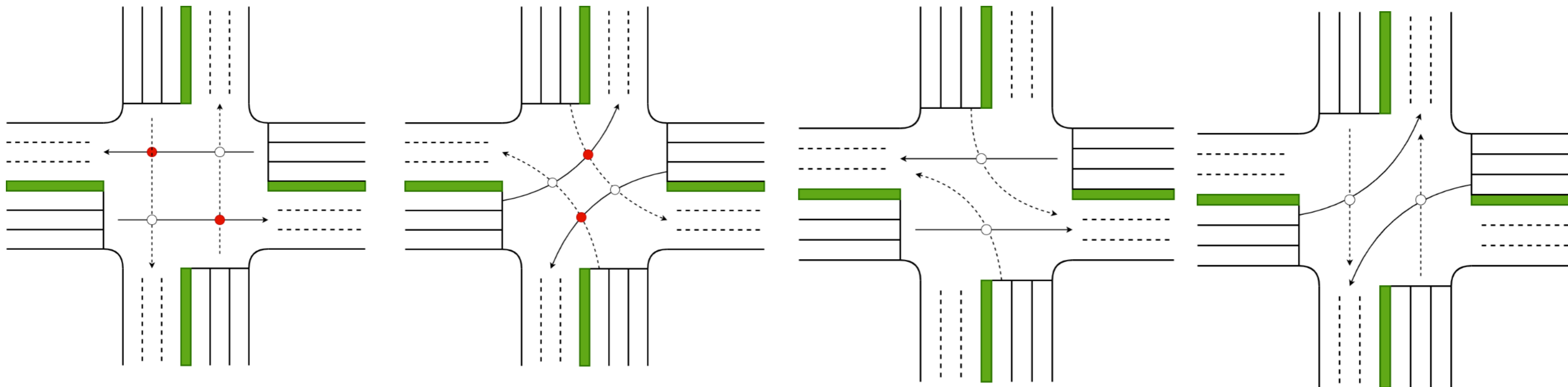
考考你

三、相序图 (Phase Sequence Diagram) ?

下列相序图所表示的十字交叉口各车流的通行情况是怎样？



探讨：相序的重要性



直-直：不利于下一相位
直行车流通行

左-左：不利于下一相位
左转车流通行

直-左，左-直：兼容性
较好，建议使用

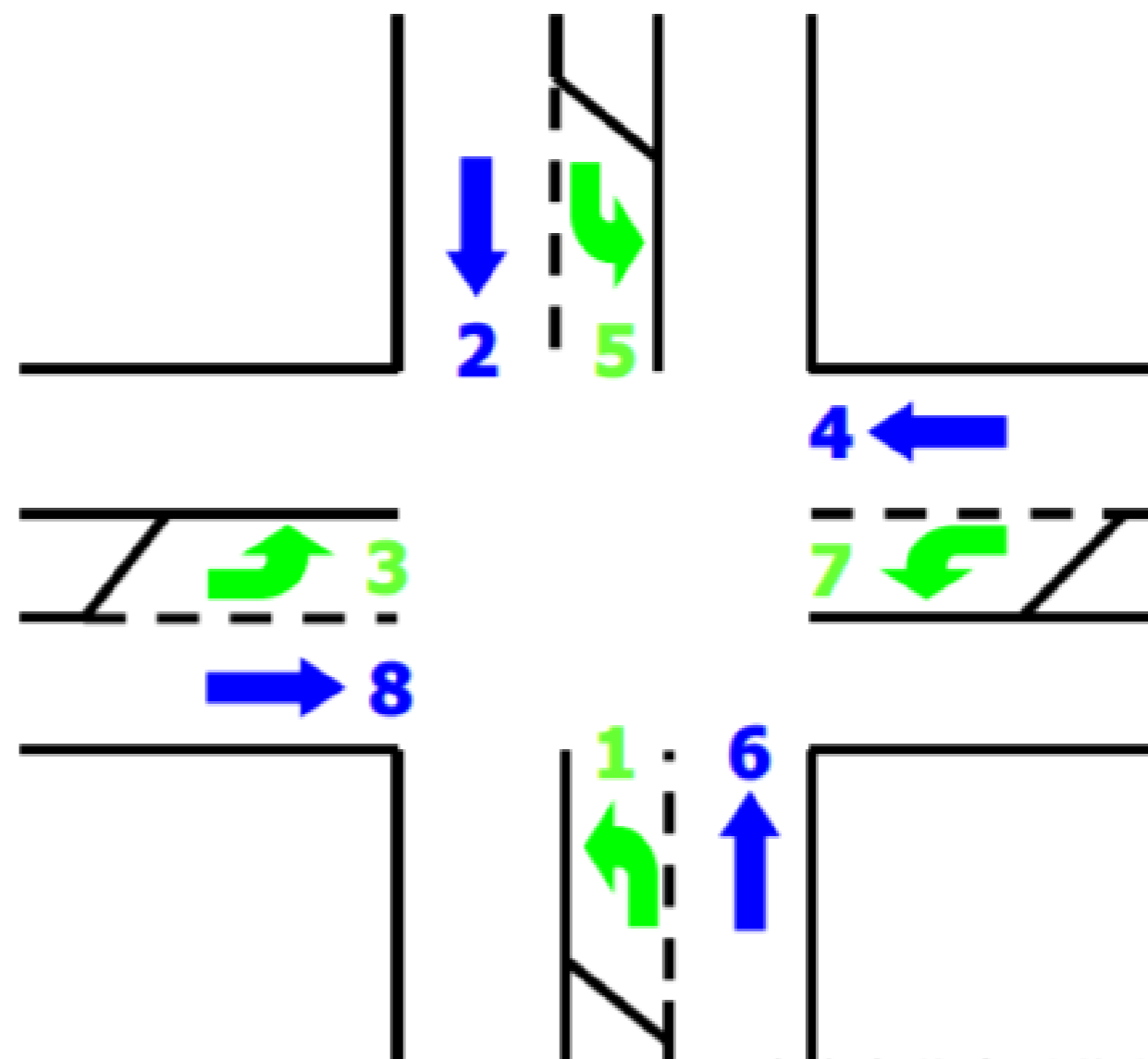
◆ 不同方向间的相序确定原则：即将结束的相位尾车能否先于下一相位头车到达冲突点；

四、控制图 (Ring Diagram)

1. NEMA对各交通流向的编号规则

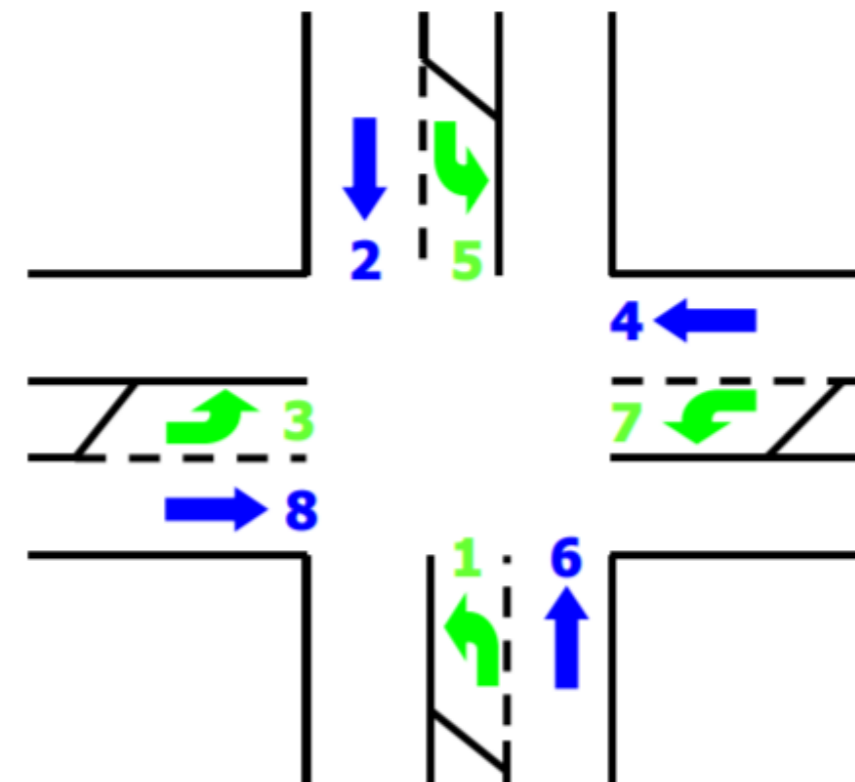
1989年, 美国电气制造商协会(National Electrical Manufacturers Association) 制定的交通信号机标准 (NEMA TS2) 规定:

- **左转**车流标号为**奇数**, 从**南进口**开始顺时针标记;
- **直行**车流标号为**偶数**, 从**北进口**开始顺时针标记。



四、控制图 (Ring Diagram)

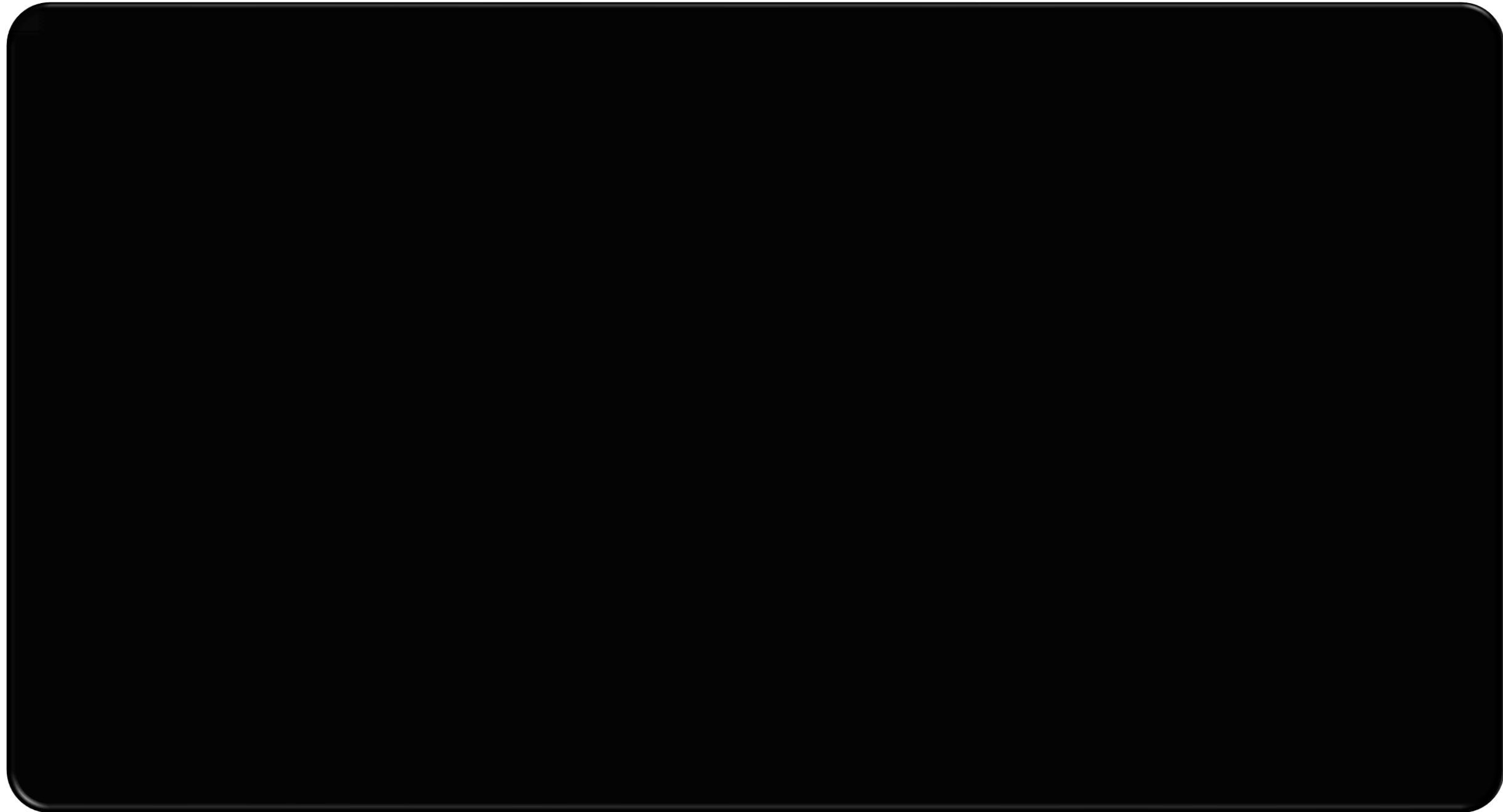
2. NEMA相位控制逻辑



- R1、R2独立运行的**双环结构**，阻隔不可突破；
- **同行**的转向车流**不可**组成相位；
- 阻隔**同侧不同行**转向车流可**任意**组成相位。

四、控制图 (Ring Diagram)

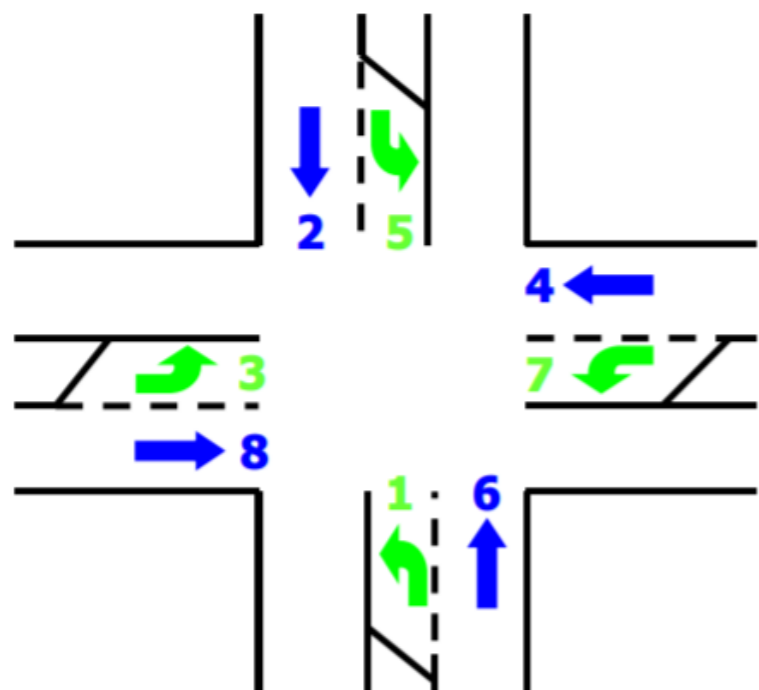
NEMA相位控制逻辑



四、控制图 (Ring Diagram)

3. 绘制控制图

- ①双环结构图向下旋转90°，并标记R1、R2；
- ②把数字换成对应流向的线段，检查是否用虚线；
- ③从上到下依次标出相位序号，并根据流量大小调整方框长度。



进程一 (R1)

1	2	3	4
5	6	7	8

进程二 (R2)

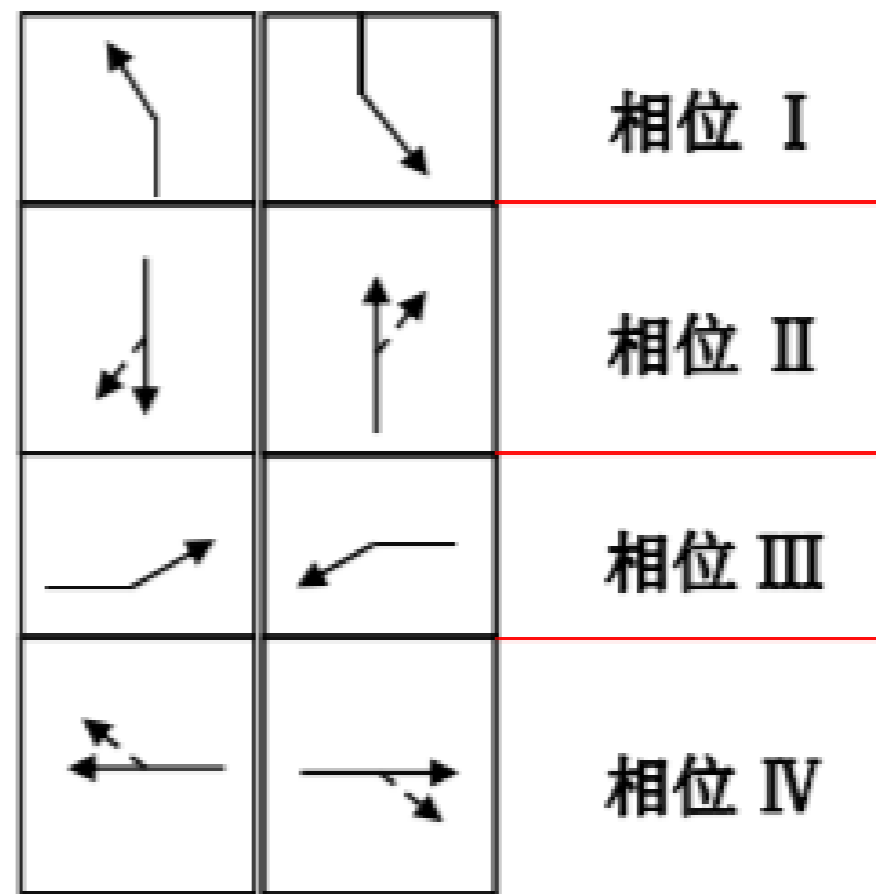
时间轴

控制图

能够反映控制进程随时间的变化!

时间轴

Ring 1 Ring 2



相位 I

相位 II

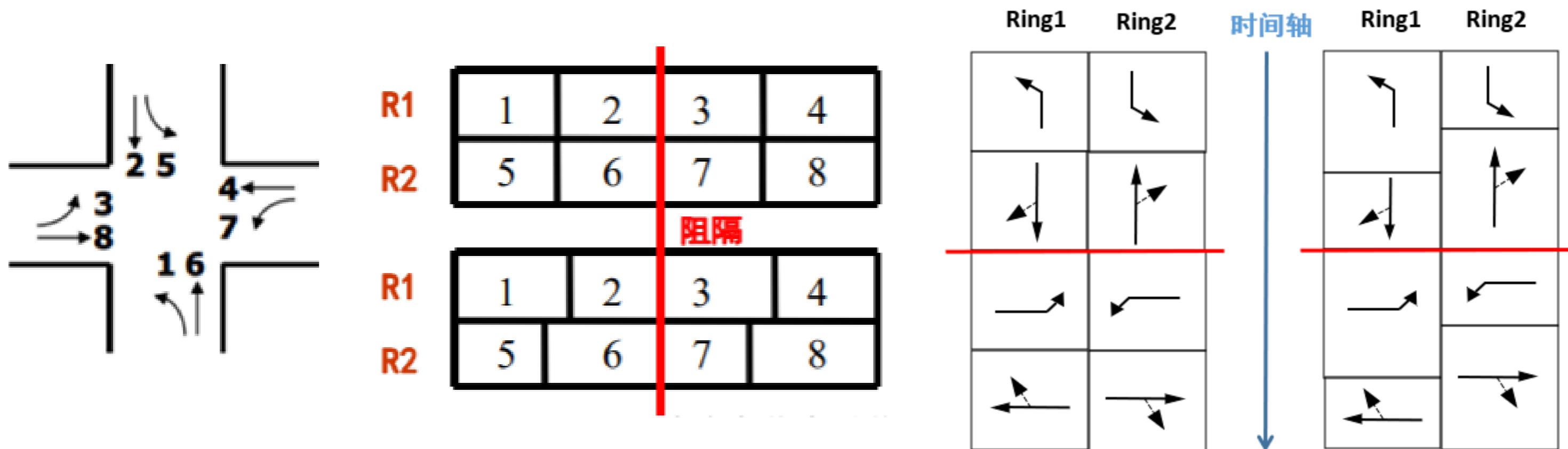
相位 III

相位 IV

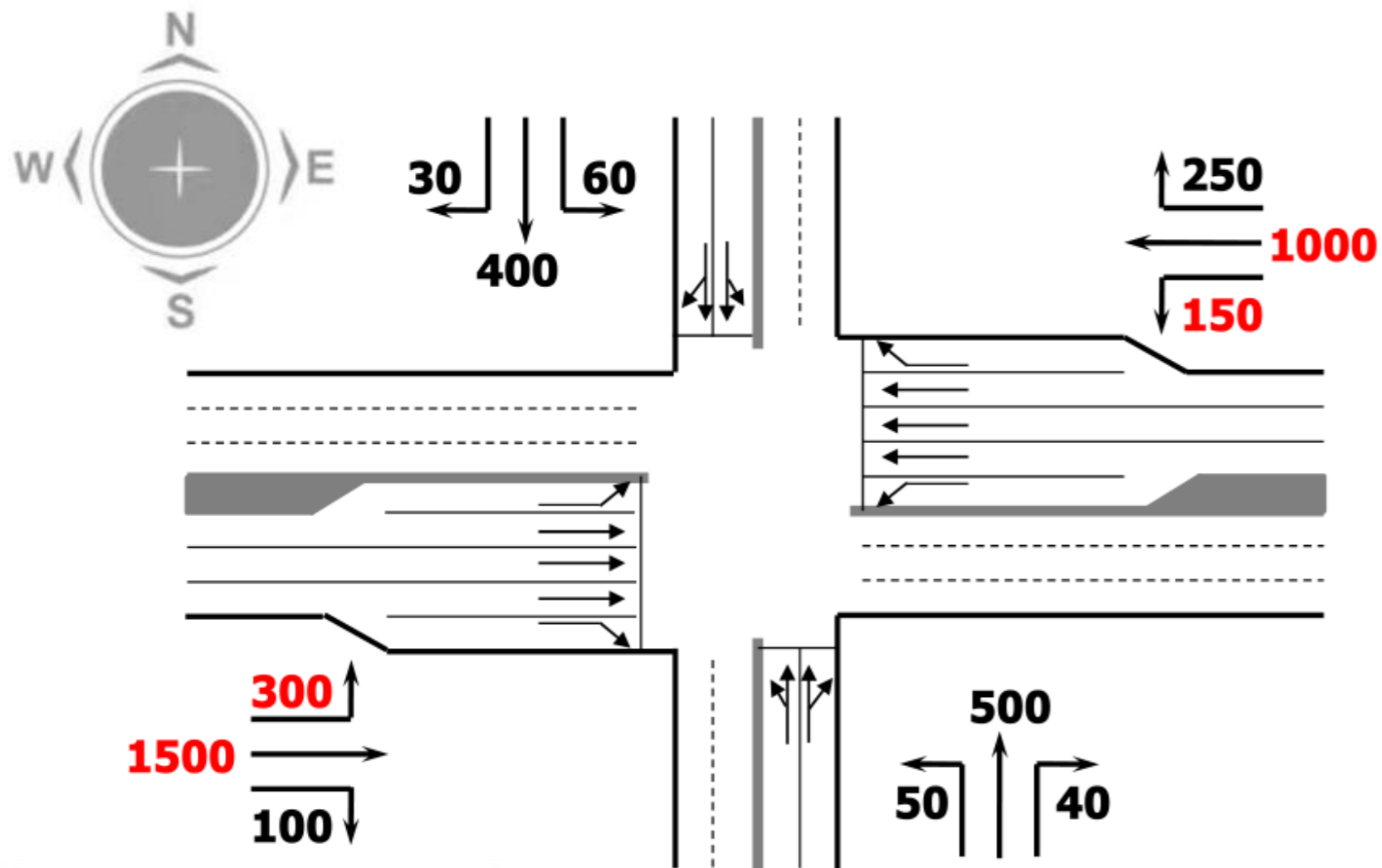
四、控制图 (Ring Diagram)

4. 控制图的优势

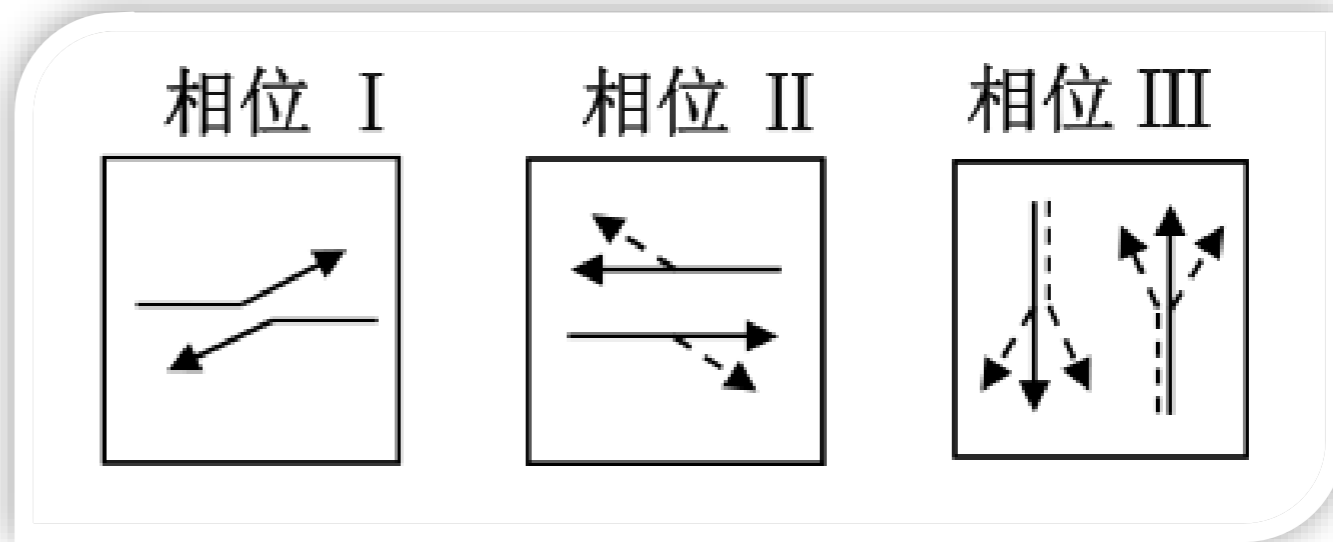
- ①相位设计快速方便：阻隔同侧不同行的任意两转向可组成相位的逻辑；
- ②转向车流无冲突、保证安全：同一行不可组成相位及阻隔不可跨越的设计；
- ③设计高效相位：两个环独立运行，同侧的车流可**同步或异步调节时间长度**。



预告：搭接相位

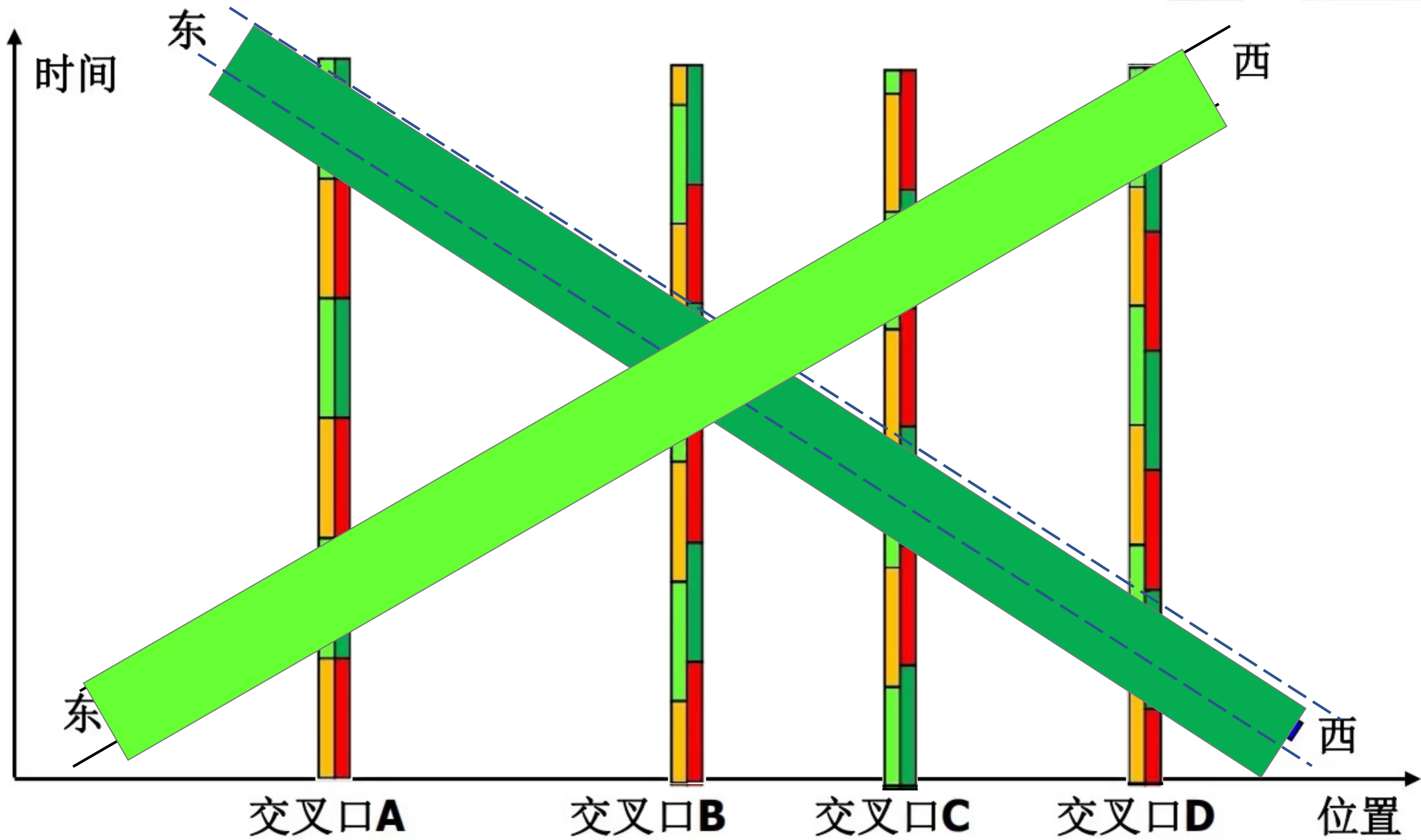


相序图

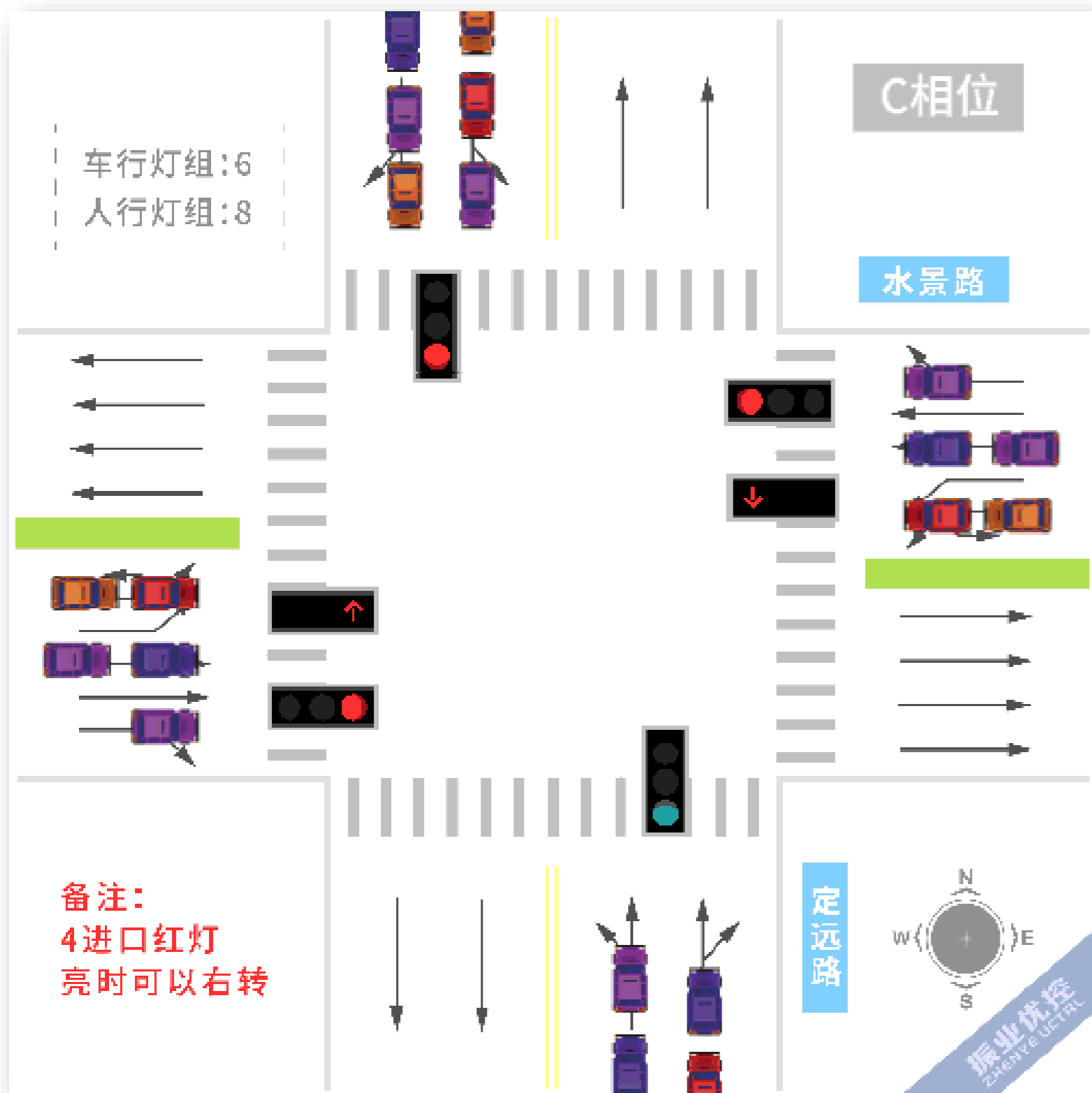


存在问题：相位1、2，东进口均存在空放现象！

要解决的问题：让西进口的直行和左转的时间更长！



案例分析



左图显示了某交叉口部分进口车辆放行情况，前面我们已经画出图中所显示南北进口的CDE三个相位的相位图。

(1) 请大家思考未显示的东西进口各车流可以组成哪些相位，画出其相位图。

(2) 画出其相序图和控制图。

(3) 5个人一组分享各自设计的方案，讨论得出本组最优方案来向全班同学展示。



课程总结：

一、什么是信号相位

二、如何画相位图

三、如何画相序图

四、控制图设计逻辑及其应用优势

小任务：认识信号控制方案

1. 国庆节放假回家，选定并拍摄一个信号控制平面交叉口**3个完整周期的视频**，观察其信号控制方案。



2. 用相位图、相序图和控制图**表达**上述路口的**信号相位**，用配时图表达上述路口的配时参数。



知识拓展

- [1] [德]道路与交通工程研究学会编.李克平译.交通信号控制指南—德国现行规范[R].北京:中国建筑工业出版社,2006.
- [2] [日]交通工程研究会编.刘春华,刘憬译.平面交叉口的规划与设计[M].北京:中国建筑工业出版社,1988.
- [3] 乔建明,沈明,张本良,马斌.中美交通信号控制器的标准化差异性研究[J].交通与运输(学术版),2017(01):1-4.
- [4] 徐万明.交通灯信号控制器的设计研究[J].硅谷,2013,5(02):80-81.

谢谢!

