

# 2024 年江西省研究生数学建模竞赛题目

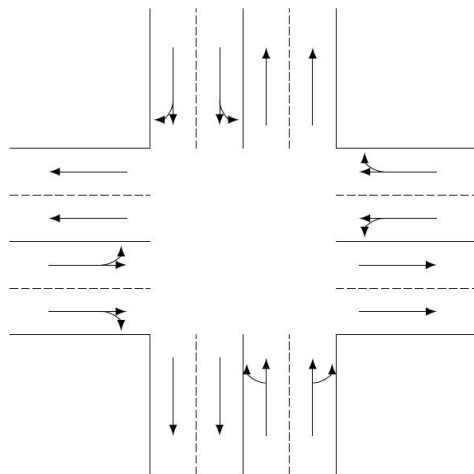
## 交通信号灯管理

交通信号灯是指挥车辆通行的重要标志，由红灯、绿灯、黄灯组成。红灯停、绿灯行，而黄灯则起到警示作用。交通信号灯分为机动车信号灯、非机动车信号灯、人行横道信号灯、方向指示灯等。

一般情况下，十字路口有东西向和南北向 4 个方向的车道，在路口设置交通信号灯，指挥东西向与南北向的车辆交替通行。为了保障通行车的利益，需科学分配信号灯的时间，保证各方向的车辆尽可能顺畅地通过路口，尽量避免出现交通拥堵。

请针对一个十字路口，忽略黄灯的影响，研究机动车信号灯的配时方案。

**问题 1** 若每个方向均为两车道（见下图），由内向外两个车道分别为直行+左转、直行+右转。确定是否需要设置左转信号灯、右转信号灯，并给出各信号灯的配时方案。



**问题 2** 若每个方向均为三车道，由内向外三个车道分别为

- (1) 左转、直行、直行+右转
- (2) 直行+左转、直行、直行+右转
- (3) 直行+左转、直行+左转、直行+右转
- (4) 直行+左转、直行+右转、直行+右转

如何选择上述 4 种车道分配方案，是否需要设置左转信号灯、右转信号灯，并给出各信号灯的配时方案。

**问题 3** 对某些特定路段，可能会出现左转车道在直行车道右边的情况，例如高架下匝道。假设南北向两个方向均为四车道，由内向外分别为左转、直行、直行+左转、直行+右转；东西向两个方向均为三车道，由内向外分别为左转、直行、直行+右转。确定是否需要设置左转信号灯、右转信号灯，并给出各信号灯的配时方案。