数学建模论文

# 5.2 模型的建立

## 针对问题一的模型建立：

根据题意可得出世纪的通行能力变化过程与车道的数目、车道宽度、行车的速度等变量有关系，因此建模过程中需要应用此类数据，根据题意需求得某一象限在一个周期内绿灯时能通过交通线的数量总和以及黄灯是车头已经通过交通线的数量总和

表5-1 模型数据变量表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **变量名称** | **代表含义** | **单位** |
| L | 汽车的长度 | m |
| D | 红灯时等待的相邻两辆车之间的距离 | m |
| T | 相邻两辆汽车启动的延迟时间 | s |
| a | 机动车的加速度 |  |
|  | 时刻t第n辆汽车所在的位置 | m |
|  | 表示第n辆汽车开始启动的时间 | s |
|  | 表示第k条车道的车辆数 | 辆 |

### 汽车启动位置模型的建立:

假设红灯时车辆均停在交通线以内，前后两车间距为L车身长度为D，n为通道内的第n辆车距离交通线的初始距离。由此求得:

汽车启动之前停车位置的模型为：

### 2、汽车启动时间模型的建立

当信号灯由红定变为绿灯时车辆由静止开始启动。假设离交通线最近的司机以信号灯为基准，此后每位司机均以前一辆车的启动为基准开始启动。T为司机的反应时间，n为信号内线内第n辆车的启动时间

汽车启动的时间模型为：

### 道路行驶模型的建立

道路行驶模型应分为三段：

#### (1)车辆由静止开始启动

车辆由静止开始启动但此时并未启动成功，因此此时的位置仍为初始位置



#### (2)车辆启动完成后开始做匀加速直线运动直至速度达到当前车道允许的最大时速

汽车刚起动时应该按照匀加速的规律运动，汽车启动后在时刻t (t>)，车辆所处的位置应为：



#### (3)车辆达到最大时速后，以最大时速保持匀速直线运动

车辆到达最大速度后以保持运动直至绿灯时长结束，汽车启动后在时刻t (t>)，车辆所处的位置应为:



#### 车辆位移坐标体模型建立

综合上面的分析，我们就得到了汽车在道路上行驶的模型为



#### 每条车道上通行量模型:



用来统计第k条车道上第n辆车是否能通过交通线, k=1,2,3

n=1,2,……1000.

#### 每条车道上车流量模型:

，

为第k条车辆的总车流量，其中k=1,2,3

n=1,2,…….（为第k条车道的车辆数）

总模型的建立  


### 对通行能力的分析

#### 1、理想的通行能力

理想的通行能力市值在理想的道路与交通条件下的通行能力。

理想条件: <1>车道宽度合理

<2>侧向净宽充足

<3>车辆整体较大部分为市面上较为普遍的轿车类型

<4>驾驶员技术熟练，遵守交通法则

#### 2、情况假设根据实际生活中的一般情况假设当信号灯变为绿灯时道路的情况

1. 在相位红灯周期中已经积累较长一段车辆于交通线前待信号灯变为绿灯时方可行使，且十字路口的车辆穿行秩序良好，不会发生阻塞；
2. 所有的车辆都是直行穿过路口，不拐弯行驶，并且只考虑马路一侧或单行线上的车辆；
3. 所有的车辆都相同，并且都是从静止状态匀加速启动；
4. 红灯时等待的每相邻两辆车之间的距离相等；
5. 前一辆车启动后，下一辆车启动的延迟时间相等。