

华南理工大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：交通工程

适用专业：交通信息工程及控制，交通运输规划与管理

共 5 页

一、判断下列表述是否正确（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、车流比较拥挤、自由行驶机会不多的车流，在一定时间间隔内到达的车辆数服从泊松分布。（ ）
- 2、只要车辆的行驶速度不完全相等，则时间平均速度总是大于空间平均速度。（ ）
- 3、在一次出行中，行驶速度总是要大于行程速度。（ ）
- 4、按平均值所取的时间段不同，常用的平均交通量有年平均日交通量、月平均日交通量、周平均日交通量。（ ）
- 5、只要单位取的合适，车头间距 h_s 、车头时距 h_t 和车速 V 之间，存在关系 $h_s = \frac{V}{3.6} h_t$ 。（ ）
- 6、一般情况下，小流量时，无信号控制交叉口的延误要小于信号控制的延误；而大流量时，无信号控制交叉口的延误要大于信号控制的延误。（ ）
- 7、信号控制交叉口的通行能力与信号控制方式和参数无关。（ ）
- 8、在交通波理论中，集结波的方向总是与车流行驶方向一致，而消散波的方向则可能与车流行驶方向一致或相反（ ）。
- 9、道路交通阻抗函数是指路段行驶时间与路段交通负荷之间的关系，具有递增函数特性。（ ）
- 10、道路交通对环境的影响主要划分为对社会环境的影响和对经济环境的影响。（ ）

二、填空题（每小题 5 分，共 40 分）

1、在一条公路断面上，在 6min 内测得 100 辆汽车，车流量是均匀连续的，车速 $V = 20\text{km/h}$ ，则平均车头间距为_____（米）。

2、设 60 辆汽车随机分布在 4km 长的道路上，服从泊松分布，则任意 400m 路段上有不足 4 辆汽车的概率是：_____。

3、设车流的速度-密度的关系为 Greenshields 线性关系，当密度为 40 辆/km，速度为 50km/h，而当密度为 20 辆/km，速度为 75km/h，则最大流量时的平均车头时距是：_____（秒）。

4、一个周长为 5km 的环形道路上有 3 辆车 a, b, c 分别以每小时 40, 60, 80 公里速度不停地匀速行驶，假设可以自由超车，且忽略超车时的距离和时间变化，则在环路上一个固定点 P 观测 2 小时的断面流量是_____（辆/小时）。

5、具有四个交叉口的单向交通干线，为实现“绿波交通”信号协调控制，假设周期长度为 120 秒，各相邻交叉口的间距为 $L_1 = 1600\text{m}$ ， $L_2 = 1896\text{m}$ ， $L_3 = 2032\text{m}$ ；对应的行车速度为 $v_1 = 36\text{km/h}$ ， $v_2 = 43.2\text{km/h}$ ， $v_3 = 28.8\text{km/h}$ ，则交叉口 D 的绝对相位差为_____（秒）。

6、对通过一条公路隧道的车速与流量进行观测，发现车流密度和速度之间具有关系 $V = 35.9 \ln \frac{180}{k}$ （km/h），则密度为的阻塞密度一半时的速度为_____（km/h）。

7、车流在一条 6 车道的公路上畅通行驶，速度为 $V = 80\text{km/h}$ 。路上有座 4 车道的桥，每车道的通行能力为 1940 辆/小时，高峰时车流量为 4200 辆/小时（单向）。在过渡段的车速降至 22km/h ，这样持续了 1.69 小时，然后车流量减到 1956 辆/小时（单向）。则用车流波动理论计算排队车辆消散所需时间为_____（小时）。

8、某十字路口东西向进口车道宽为 $b = 17.5\text{m}$ ，有效绿灯时间为 $t_{EG} = 27$ 秒，每单位路宽的饱和流量为 $b_s = 900(\text{pcu/hm})$ ，当东西向道路通行能力 $q_c = 3500(\text{pcu/h})$ 时，则信号控制周期为 $T =$ _____（秒）。

三、(25 分，每小题 5 分) 图 1 描述了某道路发生交通事故的累计车辆数的随时间变化的情形，其中A是发生事故的时刻、B是事故排除的时刻、C是交通恢复正常的时刻， L_1 是车辆到达数累计曲线、 L_2 是事故发生后的道路通行能力曲线、 L_3 是道路的饱和通行能力。设车辆到达率为 500 辆/h，事故发生后道路通行能力为 300 辆/h，到饱和通行能力为 600 辆/h，当A=8:00 小时、B=8:45 小时，求：

- (1)、交通恢复正常的时刻；
- (2)、在 8:09 时刻到达的车辆需排队等待时间；
- (3)、在 8:30 时刻车辆排队长度（即车辆数）；
- (4)、该次交通事故中排队总延误；
- (5)、在什么条件下，该次交通事故不导致车辆排队现象的发生？

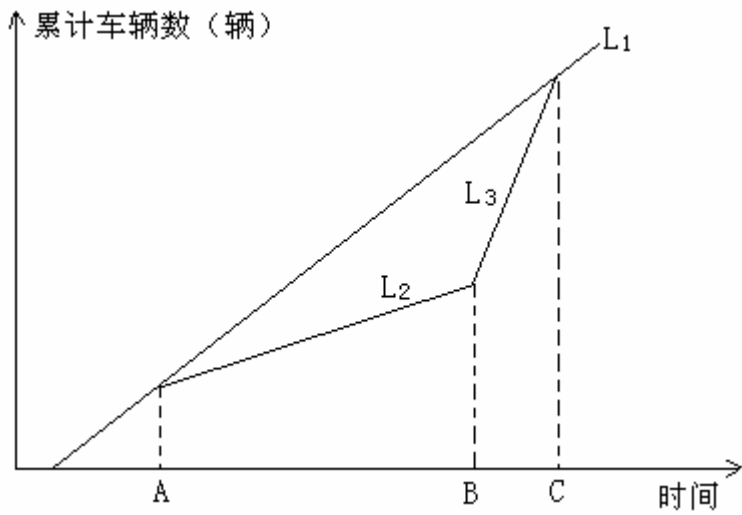


图 1：车辆累计数与时间关系曲线

四、(10 分，每小题 5 分) 在某一条道路上进行浮动车调查，调查中观测车以 70km/h 的稳定车速随车流行驶 5km，期间有 30 辆车超越观测车、13 辆车被观测车超越，当观测车以同样的车速逆车流行驶 5km 时，迎面相遇的有 303 辆车，试求：

- (1)、车流的平均流量 (辆/h);
 (2)、车流的平均车速 (km/h)。

五、(10 分, 每小题 5 分) 在某交叉口进口道测得停车线处饱和车流的速度为 36km/h, 车辆组成及车头时距如下表所示, 试求:

车辆类型	大	中	小
平均车头时距/s	5.5	3.6	2.7
车辆比重 (%)	20	23	57

- (1)、该交叉口的饱和流量 (辆/h);
 (2)、应用车头间距求该交叉口的饱和交通流的密度 (辆/km)。

六、(10 分) 路网结构如图 2 所示, 已知从 O 至 D 的出行量为 3200 辆/天, 分配交通量前各道路上的交通为零, 各路段的行驶时间与交通量的关系分别是:

路段 L_1 : $t_1(q) = 15 + 0.002q$ (min);

路段 L_2 : $t_2(q) = 16 + 0.005q$ (min);

路段 L_3 : $t_3(q) = 5 + 0.003q$ (min);

路段 L_4 : $t_4(q) = 20 + 0.002q$ (min);

路段 L_5 : $t_5(q) = 10 + 0.003q$ (min)。

如果车辆只依据分支点处的可能进入的路段通行时间按 Wardrop 第一平衡原理进行路径选择, 求各路段上的交通量。

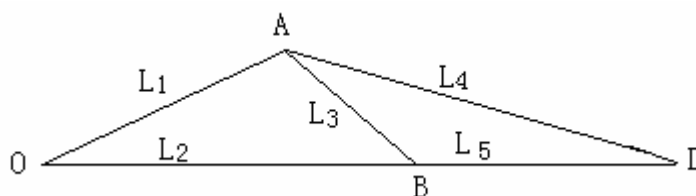


图 2: 路网结构

七、(20 分, 每小题 5 分) 如图 3 所示, 交叉口的南北进口同时具有直行、右转和左转车流, 东进口只有直行和右转车流, 西进口只有直行和左转车流。

(1)、在没有信号控制情况下, 交叉口的交叉冲突点、分流交织点、合流交织点分别是多少?

(2)、如果要消除交叉口的交叉冲突点, 则至少要实施几相位的控制? 具体画出各相位的交通流示意图。

(3)、如果实行三相位信号控制, 相位间的绿灯间隔时间为 5 秒, 黄灯时间为 4 秒, 损失时间为 3 秒, 相位 A 实际绿灯时间为 21 秒、相位 B 实际绿灯时间为 27 秒、相位 C 实际绿灯时间为 22 秒。求信号周期 T 、各相位的有效绿信比 λ 、一个周期内的全红时间 R 。

(4)、根据 (3) 中计算结果, 画出各相位信号运行示意图。

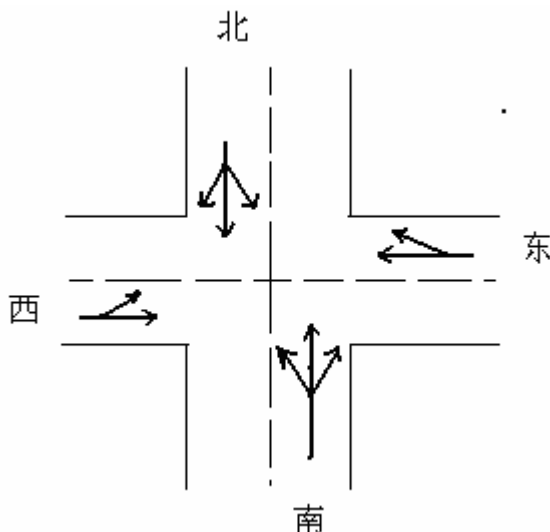


图 3: 交叉口交通流示意图

八、(15 分) 下面两题选做一题。

- 1、概述道路工程学的定义、研究范围与特点。
- 2、分析交通工程学科现阶段需要重点研究的问题。