

四川警察学院硕士研究生招生考试

《交通工程学》考试大纲

招生学科名称	二级学科名称	初试科目名称	复试科目名称
公安技术	交通管理工程	①思想政治理论 ②英语（一） ③数学（二） ④交通工程学	交通管理综合

（本大纲适用于公安技术一级学科交通管理工程二级学科招生考试）

2025 年 6 月

目 录

I、 考查目标	1
II、 考试形式和试卷结构	2
III、 考查内容	3
IV、 参考试题	6
V、 参考答案	9
VI、 参考书目	18

I、考查目标

《交通工程学》主要考查学生对交通工程基础知识的记忆和理解程度，以及学生应用交通工程基础理论分析和解决交通组织与安全领域问题的应用创新能力。学生应掌握交通工程的基本概念、基本理论和基本方法；掌握交通调查、分析、计算和评价等基本方法；具有辩证分析交通拥堵、交通安全风险、停车供需矛盾等交通问题的能力；具有综合应用专业基础理论分析和解决实际问题的应用创新能力。

II、考试形式和试卷结构

一、试卷分值及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

- 基本概念 30 分；
- 基本理论与方法 120 分。

四、试卷题型及分数

- 名词解释题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；
- 简述题共 8 小题，每小题 10 分，共 80 分；
- 计算题共 2 小题，每小题 20 分，共 40 分。

III、考查内容

1、道路交通工程概述

道路交通工程的研究范围、研究内容和目的意义，道路交通工程的国内外发展概况和发展趋势。

2、人-车-路交通特性

机动车驾驶人、行人、乘车人的交通特性，汽车、摩托车和自行车的交通特性，道路等级与分类、路网密度与布局模式，道路交通系统构成要素及其相互关系。

3、道路交通流特性

交通量与交通流率的时空分布特性，交通流速度的统计分布与时空变化特性，交通流密度及其时空分布特征；交通量、速度与密度三参数的相互关系。

4、交通调查与分析

交通量、行程时间、速度、密度、通行能力、饱和流量、延误等核心交通参量的调查目的、调查方法、数据处理方法、成果呈现形式及其应用场景；各类交通调查分析方法的特点、适用范围及前沿技术进展。

5、交通流理论

连续型分布与离散型分布等概率分布特性及其应用；排队论的基本原理、M/M/1 模型、M/M/N 模型和排队延误分析方法；汽车跟驰特性分析、线性跟驰模型、非线性跟驰模型；车流连续性方程、波动理论及其应用。

6、道路交通服务质量分析

道路通行能力和服务质量的概念及分类，公路与城市道路的路段服务水平分析方法，交叉口服务水平分析方法，高速公路交织区、分合流影响区的服务水平分析方法，公交线路、自行车道、人行道的服务质量分析方法。

7、道路交通规划

道路交通规划的意义、程序、内容及相关影响因素；OD 调查等交通规划调查的基本概念、目的、内容、步骤和方法；交通量预测的“四阶段模式”，道路系统、公共交通等专项规划和城市综合交通规划的程序，交通规划评价方法。

8、停车设施规划

停车场类型、功能和停车特性，停车调查与分析方法，停车需求预测方法，停车场规划设计的基本要点、程序和方法。

9、交通管理与控制

交通管理与控制的概念、内容、基本方法和手段；交通法规、标志标线；信号控制基本参数、配时设计和通行能力计算；交通信号感应控制、“线控制”、“面控制”基本原理。

10、道路交通安全评价

道路交通事故的定义，交通事故发生的一般规律和影响因素，道路交通事故的统计分析、预测方法，交通安全评价方法，道路交通事故深度调查内容与报告编制规范，道路交通安全改善措施。

11、现代技术在道路交通工程中的应用

地理信息系统（GIS）、导航技术、现代检测技术、交通模拟技术、大数据技术、人工智能、车路协同技术和自动驾驶技术等现代技术在道路交通工程中的应用原理与应用场景。

IV、参考试题

一、名词解释题（每题 3 分，共 30 分）

- 1.当量交通量
- 2.道路通行能力
- 3.道路服务水平
- 4.OD 调查
- 5.机动车自由流速度
- 6.交通流密度
- 7.交通需求管理
8. 停放周转率
9. 绿波带宽度
10. 交通事故

二、辨析题（每小题 10 分，共 80 分）

- 1.简述交通量与通行能力的区别与联系。
- 2.简述车辆跟驰特性，并列举 2 项跟驰模型在公安交通管理中的应用。
- 3.简述交通量预测的“四阶段法”。
- 4.结合我国普通公路交通实际情况，分析提高通行能力的措施。
- 5.饮酒对机动车驾驶安全有何影响？说明严禁酒后驾车的必要性。
- 6.机动车在停车场地有哪些停放方式？说明各种停放方式的特点。

7.简述感应信号控制的基本原理，其主要的配时参数有哪些？

8.请简述交通事故的影响因素。

三、计算题（每题 20 分，共 40 分）

1. 现有一三相位信号控制交叉口，交叉口渠化及相位方案如图 1 所示，各进口车道的饱和流率均为 1440pcu/h/ln ，各进口道车流到达率及流量比如表 1 所示，黄灯时间为 $A=3\text{s}$ ，启动停车损失时间 $l_s=3\text{s}$ ，无全红时间。试求：

- （1）相位 A、相位 B 及相位 C 的关键车道；
- （2）最佳周期时长（以 5 的倍数取整）；
- （3）若交叉口的周期时长 $C=80\text{s}$ ，相位 C 的绿灯时间 $G_3=21\text{s}$ ，南进口道处于何种交通运行状态？

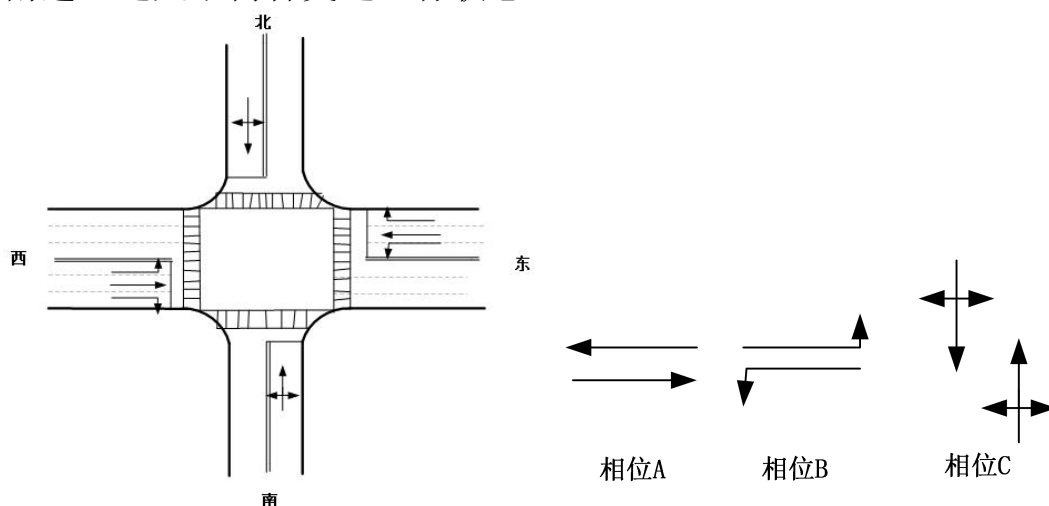


图 1 交叉口渠化及相位方案

表 1 各进口道车流到达率及流量比

进口道	车道	流量 (pcu/h)	流量比	进口道	车道	流量 (pcu/h)	流量比
西	左转	144	0.15	东	左转	144	0.20
	直行	432	0.30		直行	288	0.20
	右转	80	0.06		右转	160	0.11
北	左、直、右 合用车道	288	0.20	南	左、直、右 合用车道	432	0.30

2. 连续观测通过道路某地点的车速，对车速数据进行分组整理

如下：

组中值 (km/h)	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
观测频数	1	1	4	10	18	21	23	22	12	5	2	1

回答下列问题：

- (1) 计算该地点的时间平均车速、方差和标准差；
- (2) 绘制车速的累计频率分布曲线；
- (3) 确定 15%位车速和 85%位车速（取 5 的倍数即可）。

V、参考答案

一、名词解释题（每题 3 分，共 30 分）

1. 当量交通量是指考虑地形、坡度、坡度及流量等因素对不同
类型车辆相对标准车型折算系数的影响，将总交通量中各类车辆交通
量换算成标准车型交通量之和。

2. 道路通行能力是指在一定时段内和通常的道路、交通、管制
条件下，人或车辆通过道路某一点或均匀断面上的最大小时流率。

3. 道路服务水平是描述交通流的运行条件及其给予驾驶员和乘
客的感受的一种质量标准。亦即道路在某种交通条件下所提供的运行
服务的质量水平。

4. OD 调查是指为获得交通出行的起讫点的车辆类型、交通方向、
人员流动情况、交通目的等资料所进行的调查。

5. 机动车自由流速度是指不受其他车辆或者行人干扰，机动车驾
驶人根据自己的主观意愿自由选择的行驶速度。

6. 交通流密度是指在某一时刻，某单位长度的路段上某一条车道
或几条车道内的车辆数，用于反映道路上车辆的密集程度。

7. 交通需求管理是指通过一系列的政策措施来降低出行需求量、
优化交通出行结构的管理模式。

8. 停放周转率是指在一定时间内每个停车泊位平均停放的车辆
次数，常用在一定时间内的累计停放车辆数与停车设施容量的比值来
表示，它反映的是停车设施泊位的空间利用效率。

9. 绿波带宽度指绿波带控制中的一个时间宽度，在这个时间范

围内到达绿波控制的车流都可以顺利通过绿波带的各个路口，不会遇到红灯。

10.交通事故是指车辆在道路上因过错或者意外造成的人身伤亡或者财产损失的事件。

二、简述题（每题 10 分，共 80 分）

1.简述交通量与通行能力的区别与联系。

（1）交通量与通行能力的区别

①定义不同。交通量是实际运行的交通实体数量，具有动态性与随机性；通行能力是根据道路本身情况所确定的最大流量，具有稳定性与规定性。

②交通意义不同。通行能力反映了道路的容量，交通量则反映了道路的负荷量。

（2）交通量与通行能力的联系

①度量单位相同。都是单位时间内通过道路某断面的交通实体数量。

②交通量与通行能力比值表示道路的负荷程度或利用率。

2.简述车辆跟驰特性，并列举 2 项跟驰模型在公安交通管理中的应用。

(1)车辆跟驰特性是指在同一车道车流中，后车跟随前车行驶时表现出的动态行为特征，主要包括：

①制约性：一是车速制约，即后车的车速不能长时间的大于前车车速，只能在前车速度附近摆动；二是间距制约，即前后车之间必须保持一个安全距离，从而有足够的时间供后车驾驶人做出反应。

②延迟性（滞后性）：驾驶员对前车运行状态的改变需要一定的反应时间，后车运行状态改变滞后于前车。

③传递性：前车运行状态的改变会向后车依次传递。

（2）列举跟驰模型在公安交通管理中的 2 项应用：

①事故交通安全违法行为判定。运用跟驰模型，通过计算理论安全车距和制动距离，辅助判定追尾事故中后车是否未保持安全距离。

②交通拥堵治理。采用跟驰模型仿真模拟车流运行，预测拥堵点的形成过程，为信号灯配时优化和车道管理提供决策依据。

③公交调度与车距控制。利用跟驰模型预测车辆到达时间，结合实时交通流数据动态调整发车间隔。通过微分方程描述车辆跟驰行为，优化站点间的车头时距均衡性，降低串车概率。

④交通安全评估与事故多发点治理。基于跟驰模型模拟急刹车、追尾等场景，分析车辆加减速的跟随响应延迟，结合历史事故数据识别高风险路段，优化限速标志或增设警示设备，提升道路安全水平。

3.简述交通量预测的“四阶段法”。

交通量预测的“四阶段法”包括以下内容：

（1）出行发生预测：预测规划年一个分区单位时间内的出行产生量和出行吸引量。

（2）交通分布预测：预测规划年各个分区之间出行的交换量，即总的出行次数在分区 i 与分区 j 之间的分布。

（3）交通方式划分预测：把交通小区之间的出行量划分给各种交通方式。

（4）交通分配预测：将交通方式划分出的交通分布量按规划年路网分配到各条道路上，从而预测规划年各条道路上的交通量。

4. 结合我国普通公路交通实际情况，分析提出不少于 5 条提高通行能力的措施。

我国普通公路存在对向分隔、同向分隔边界不清晰、右侧侧向净宽不足、路肩未合理利用、非交通占用道路、交通设施设置未完全满足交通参与者需求等突出问题，主要应采取以下措施提高道路通行能力。

（1）改扩建增加车道数，通过车型与车速相结合等手段，调整车道功能，提高通行能力。

（2）设置完整清晰的对向车行道分界线、同向车行道分界线及车道路权等交通标识，提高道路通行能力。

（3）利用硬化路肩等措施增加行车道的有效宽度，采用小型车道与大型车道相结合的办法设置车道功能，提高道路通行能力。

（4）加强交通安全管理完善各种交通管理设施，减少村镇、相交路口等横向干扰，提高通行能力。。

（5）加强公路路政管理，减少非交通占用道路。

（6）提高道路突发事件处置能力，减少对车辆通行的影响。

（7）建立公路科技管理系统，增强对结冰、浓雾及路障等降低通行能力影响因素的监测、识别、预警及排除能力，提高道路通行能力。

5. 饮酒对机动车驾驶人有何影响，说明严禁酒后驾驶机动车的必要性。

从酒后驾驶机动车对驾驶人自身、家庭及社会的影响与危害，分析说明禁止酒后驾驶的必要性。

（1）对驾驶人驾驶能力的影响。酒精会严重损害驾驶人的中枢神经系统，导致反应迟钝、判断力下降、注意力涣散、视觉模糊、运动协调能力减弱。这意味着驾驶人无法准确感知道路情况，无法及时做出正确反应，极易在紧急时刻操作失误。

（2）对机动车驾驶人健康及其家庭的危害。酒后驾驶一旦发生事故，轻则自身受伤导致家庭经济负担和精神创伤，重则驾驶人伤亡或需承担事故责任造成家破人亡的悲剧，给至亲带来无法挽回的巨大悲痛与经济损失。

（3）对社会公共安全的危害。酒驾是重大公共安全隐患，极易引发恶性交通事故，造成无辜人员的死伤和重大财产损失，消耗大量医疗和警力等公共资源，破坏社会和谐稳定，带来沉重的社会经济负担。

（4）酒后驾驶导致伤害后果更严重。从饮酒后的危险性与事故特征进行分析可知，饮酒后驾驶的危险性呈几何级数增长。酒精摄入

量越大，驾驶能力下降越明显，风险越高。酒驾事故通常具有车速过快、撞击力大，致死率高等特征。

因此，为了保障驾驶人自身生命安全、守护家庭幸福安宁、维护社会公共安全秩序，必须严禁任何形式的酒后驾驶机动车。

6. 机动车在停车场地有哪些停放方式？说明各种停放方式的特点。

（1）机动车停放方式包括：平行式，垂直式和斜列式。平行式是指车辆平行于通道方向停放；垂直式是指车辆垂直于通道方向停放；斜列式是指车辆与通道成一夹角停放，夹角一般为 30° 、 45° 和 60° 三种。

（2）各种停放方式的特点。平行式较方便车辆进出，适应性强，但停放车辆少；垂直式用地紧凑，进出可以从各个方向，但车辆进出受到一定限制，较容易发生碰撞事故；斜列式可使车辆进出迅速，但用地不经济。

7. 试简述感应信号控制的基本原理，其主要的配时参数有哪些？

（1）感应信号控制的基本原理：相位起始绿灯，感应信号控制器内预设有一个“初期绿灯时间”，到初期绿灯结束时，如在一个预置的时间间隔内，无后续车辆到达，则即可更换相位；如检测器检测到有后续车辆到达，则每测到一辆车，绿灯延长一个预置的时间间隔，如车辆中断，即更换相位；连续有车，则绿灯连续延长。绿灯一直延

长到一个预置的“极限延长时间”时，即使检测到后面仍有来车，也中断这个相位的通车权。

（2）感应信号控制的主要配时参数：初期绿灯时间、最小绿灯时间、单位延长时间、极限绿灯时间。

8. 请简述交通事故的影响因素。

道路交通事故的影响因素包括人的因素、车辆的因素、道路与环境的因素。

（1）人的因素：主要涉及机动车驾驶人、行人及乘车人。其中驾驶人的驾驶操作特性和生心理特性对道路交通事故的影响尤为重要。

（2）车辆因素：由于车辆原因所引发的交通事故及严重程度，与车辆先期的安全性能、车辆后期使用的技术状况以及车辆管理工作的有效程度等因素有关。

（3）道路因素：路面状况不良，道路线形几何要素的不合理以及各种不良的线型组合是导致交通事故的重要原因。

（4）交通环境：交通环境对交通安全有着重要的影响，其中影响最大的是交通流量和道路交通安全设施。

三、计算题（每题 20 分，共 40 分）

1. 第 1 小题答案要点

（1）相位 A、相位 B 及相位 C 的关键车道；

$$y_1 = \max\{y_{\text{东直}}, y_{\text{西直}}\} = \max\{0.20, 0.30\} = 0.30$$

$$y_2 = \max\{y_{\text{东左}}, y_{\text{西左}}\} = \max\{0.20, 0.15\} = 0.20$$

$$y_3 = \max\{y_{\text{北}}, y_{\text{南}}\} = \max\{0.20, 0.30\} = 0.30$$

故相位 A 的关键车道为西直行；相位 B 的关键车道为东左转；相位 C 的关键车道为南进口道。

(2) 最佳周期时长（以 5 的倍数取整）；

$$L = \Sigma(I_s + I - A) = 9s$$

$$Y = y_1 + y_2 + y_3 = 0.8$$

$$C = \frac{1.5L + 5}{1 - Y} = \frac{18.5}{1 - 0.8} = 92.5s \approx 95s$$

(3) 若交叉口的周期时长 $C=80s$ ，相位 C 的绿灯时间 $G_3=21s$ ，南进口道处于何种交通运行状态？

$$G_{e3} = G_3 + A - I_s = 21s$$

$$q \cdot C = 0.12 \times 80 = 9.6pcu$$

$$G_{e3}S = 21 \times 0.4 = 8.4pcu$$

$qC > G_{e3}S$ ，故在当前条件下南进口道的交通运行状况为过饱和状态。

2.第 2 小题答案要点

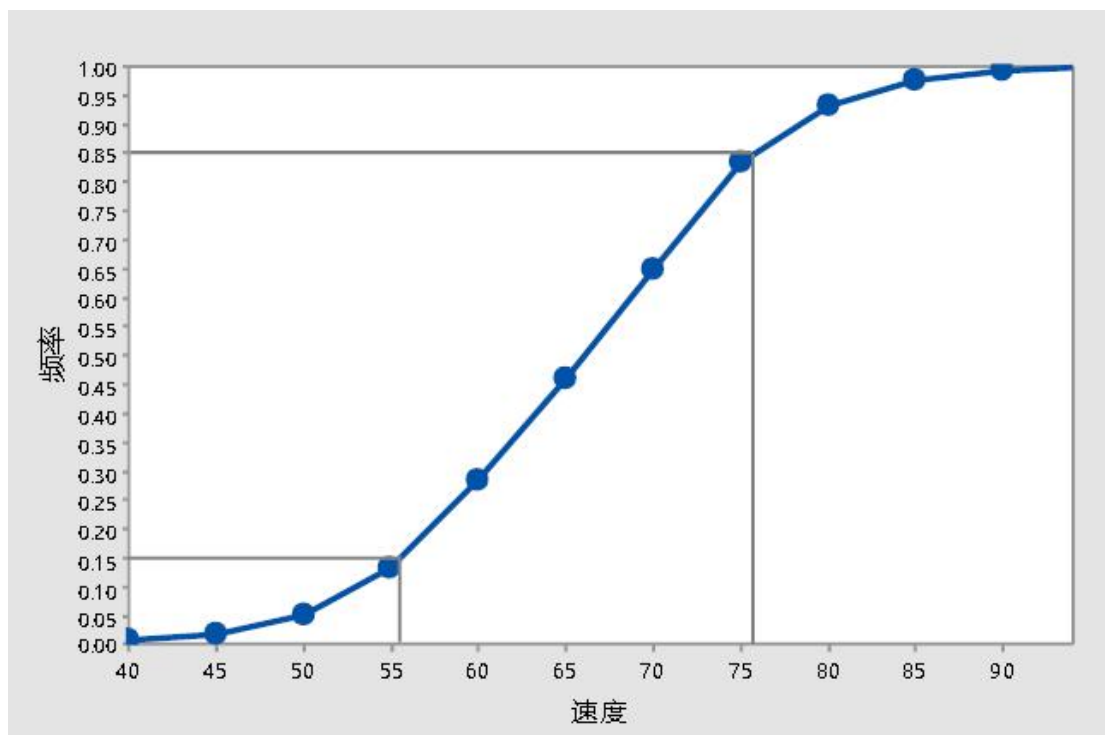
(1) 该地点的时间平均车速、方差和标准差分别为：

$$u_{avg} = \frac{40 \cdot 1 + 45 \cdot 1 + 50 \cdot 4 + 55 \cdot 10 + 60 \cdot 18 + 65 \cdot 21 + 70 \cdot 23 + 75 \cdot 22 + 80 \cdot 12 + 85 \cdot 5 + 90 \cdot 2 + 95 \cdot 1}{1 + 1 + 4 + 10 + 18 + 21 + 23 + 22 + 12 + 5 + 2 + 1} \approx 68.3 \text{ (km/h)}$$

$$s^2 = \frac{(68.3 - 40)^2 + (68.3 - 45)^2 + (68.3 - 50)^2 + \dots + (68.3 - 95)^2}{120} \approx 98$$

$$s \approx 9.9 \text{ (km/h)}$$

(2) 车速分布的累计分布曲线：



(3) 15%位和 85%位车速分别为: $u_{15}=55$ (km/h) ; $u_{85}=75$ (km/h)

VI、参考书目

- [1] 任福田，刘小明，孙立山等编著，《交通工程学》（第4版），北京：人民交通出版社，2023年8月。
- [2] 徐吉谦，陈学武主编，《交通工程总论》（第5版），北京：人民交通出版社，2020年10月。