【内容包括：考试要求及考试范围】

一、基本原则

同济大学硕士研究生《交通运输工程基础》科目入学考试的基本原则是将其定位为

"交通信息工程及控制"、"交通运输规划与管理"、"道路与铁道工程"三个二级学科的专业基础平台科目，重点测试考生观察问题、理解问题、分析问题和解决问题的综合能力。提出本考试大纲的目的是帮助考生系统地复习《交通运输工程基础》，引导考生正确地理解与掌握交通运输工程的基本概念、基本知识与基本技能等。

二、考试范围

第一部分：综合交通运输基础

（一）总体要求

深入理解综合交通运输系统的基本概念、组成和特点，了解我国综合交通运输系统的发展过程、现状、成就和未来方向以及不同运输方式的特点和适应性。

（二）基本概念

综合交通运输系统的概念、定义、性质和作用。

综合交通运输系统的组成和特点。

我国综合交通运输发展现状。

我国综合交通运输发展趋势和要求。

综合交通运输系统的内涵、体系结构与性能指标。第二部分: 以下 A、B、C、D 四组内容任选其一

A 组：交通工程理论与方法

（一）交通流理论

驾驶员、行人、非机动车和机动车辆的交通特性：基本概念、特征指标、影响因素。

交通流三参数宏微观特性及关系：流量、车头时距、地点速度、平均速度（时间平均速度、空间平均速度）、密度；机动车交通流三参数关系分析（基本图）；行人交通流和非机动车交通流三参数关系。

通行能力与服务水平：公路、城市道路、非机动车与步行设施的通行能力基本概念、通行能力影响因素及其分析方法；服务水平概念、服务水平影响因素，服务水平描述指标及分析方法。

交通流的随机分布特征：连续流、间断流的特征描述；离散型分布（如描述车辆到达的泊松分布、二项分布、负二项分布等），连续型分布（如描述车头时距的负指数分布、移位负指数分布、爱尔朗分布等）。

交通冲突及交通流穿越概率分析理论：交通冲突基本概念及描述方法，间隙穿越的概念，穿越概率分析；次路通行能力计算方法。

跟驰模型：跟驰行为的特征；刺激-反应模型的基本原理；跟驰模型的稳定性。

交通流波动理论：波动理论的基本原理、波速计算、波动理论应用（如计算排队长度、排队消散时间等）。

排队论：排队论基本原理， M/M/1 排队模型参数计算。

（二）交通需求分析方法

交通需求概念，客货运交通需求特征指标。

交通需求分析常用的统计抽样方法（随机抽样、等距抽样、分层抽样、整群抽样

）；描述性统计分析（均值、中位数、众数、极差、方差、标准差）；参数估计方法

（点估计、区间估计），假设检验的基本概念（置信度、显著性水平、P 值），常用的假设检验方法（Z 检验、t 检验、F 检验、卡方检验等）。

出行生成量基本概念，影响因素，预测方法（趋势外推法、时间序列分析、交叉分类模型、线性回归分析）。

出行分布基本概念，预测方法（增长系数法、单约束重力模型、双约束重力模型

）。

出行方式选择基本概念，影响因素，预测方法（多元 Logit 模型及其参数估计）

。

交通分配基本概念，分配方法（全有全无交通分配，随机交通分配，用户均衡交通分配，随机用户均衡交通分配，系统最优交通分配）。

（三）网络分析方法

基本概念：有向图、无向图、简单图、生成子图、导出子图、链、初等链、回路

、路、路径、连通图、割边、树、生成树。

经典网络分析问题的计算方法及其适用对象：最短路算法、最长路算法、最小生成树算法、最大流问题算法、最小代价流问题算法。

（四）基本应用

能够将上述基本理论与计算方法融会运用，对所给定的交通问题，给出具体的分析与对策方案等。

B 组：运输与物流系统中的运筹学方法

（一）总体要求

深入理解运筹学各分支求解问题的特征，掌握各分支的建模方法、算法原理与计算流程。能够对解进行检验并结合运输管理、交通工程、物流规划的典型应用进行量化分析与讨论。

（二）基本概念

线性规划基本理论。

对偶理论。

图的基本概念、最小生成树、运输网络。

PERT 网络图的时间参数和关键路径。

泊松过程、生灭过程和负指数分布、排队系统结构、排队模型的数量指标。

（三）系统建模

线性规划：生产计划问题；多阶段投资问题；混料问题。

灵敏度分析与影子价格：目标函数参数的灵敏度分析；约束条件参数的灵敏度分析；合理成本建模；影子价格建模。

运输问题：不平衡运输问题；有界发量运输问题；运量有界的运输问题；转运问题；多种物资运输问题。

整数规划：固定费用问题；选择性约束条件建模；可行域描述问题；最优分配问题；选址问题；排序问题；利润分段线性问题；可靠性问题。

网络规划：设备更新问题；多阶段存储问题；货物装载问题；最优分配问题；调度问题；调运计划问题；生产计划问题；缺货问题。

网络计划：总工期-成本优化问题；总工期-资源优化问题。

排队论：M/M/1 排队模型；M/M/S 模型、M/M/S/k 排队模型；M/M/∞排队模型；

M/M/S/m/m 排队模型。

（四）分析计算

线性规划单纯形法、大 M 法、两阶段法、对偶单纯形法。

运输问题表上作业法。

整数规划割平面法、分支定界法。

网络规划最短路径算法、最长路径算法、最大流算法、最小代流算法。

PERT 网络关键路径算法。

（五）工程应用

线性规划应用。

对偶理论应用。

整数规划应用。

运输网络应用。

排队论应用。

C 组：自动控制原理

（一）总体要求

自动控制原理课程考试包括自动控制的基本概念和控制系统的数学模型，以及时域分析法、根轨迹法和频域分析等内容。要求考生：熟悉自动控制系统的基本概念、工作原理以及常用的分析方法，建立连续控制系统的数学模型，掌握微分方程、传递函数

、结构图和信号流图等模型表示方法；建立离散控制系统的数学模型，掌握 z 变换、差分方程、脉冲传递函数等；理解和应用相关知识体系在智能交通中的应用。

（二）基本要求

自动控制的一般概念

熟练掌握自动控制的基本概念；开环、闭环（反馈）控制系统的原理及特点。

熟练掌握自动控制系统的分类，自动控制系统的基本要求。

熟练掌握线性与非线性系统的定义。

控制系统的数学描述

熟练掌握一般控制系统微分方程式建立的方法。

熟练掌握传递函数的定义、性质及典型环节的传递函数。

熟练掌握闭环系统的传递函数：输入量及扰动量作用下的传递函数、误差传递函数。

熟练掌握系统的结构图及其简化。

熟练掌握信号流图的组成、建立及梅森增益公式。

线性系统的时域分析法

熟练掌握时域分析的一般方法以及基本实验信号的作用，熟练掌握控制 系统性能指标的概念。

熟练掌握一阶系统的时域分析。

熟练掌握二阶系统的时域分析：典型二阶系统的数学模型、欠阻尼阶跃响应、二阶系统的动态性能指标、二阶系统性能的改善。

理解高阶系统的时域分析。

熟练掌握线性系统的稳定性与稳定判据。

熟练掌握控制系统的稳态性能分析：反馈系统的误差与偏差，反馈系统的稳态误差及计算。

根轨迹法

熟练掌握根轨迹的基本概念。

熟练掌握根轨迹方程：幅值条件和相角条件。

熟练掌握 180 度根轨迹作图的一般规则、典型的零、极点分布及其相应的根轨迹

：常规根轨迹的绘制、零度根轨迹的绘制、参变量根轨迹的绘制。

熟练掌握系统性能分析：稳定性分析、理解增加零、极点对根轨迹的影响，理解利用主导极点估计系统的性能指标。

线性系统的频率分析法

理解频率响应的物理意义和数学定义；熟练掌握典型环节频率特性的特点和相应频率特性曲线以及开环系统频率特性曲线(奈奎斯特曲线和对数频率特性曲线)的绘制方法。

理解奈奎斯特稳定判据的原理和运用此判据判断闭环系统稳定性的方法。

掌握稳定裕度的概念和定义，熟练掌握稳定裕度的计算方法，掌握在渐进对数频率特性曲线上的相位稳定裕度的计算方法。

掌握开环对数频率特性与系统稳态特性、动态特性之间的关系，了解闭环频率特性与系统性能的关系。

线性系统的校正

掌握比例、微分、积分及其组合控制器的特点。

掌握常用超前、滞后校正网络装置和频率特性。

掌握串联超前校正、滞后校正频域设计的原理和方法。

非线性系统

了解典型非线性控制系统的基本概念、数学描述、分类、特点和常用研究方法。

了解描述函数法的基本思想和应用条件以及运用描述函数法分析非线性系统的稳定性和自激振荡的方法。

了解非线性系统的相平面法、描述函数法以及逆系统方法。

线性离散系统

理解连续信号的采样与复现的概念和采样定理，熟悉零阶保持器的传递函数。

理解 z 变换及与 s 变换的关系。

理解脉冲传递函数的定义和求法以及典型离散系统的闭环脉冲传递函数。

了解离散系统的稳定性分析方法，分析计算、判断离散系统的稳定性。

了解离散系统的动态性能分析方法。

D 组：材料力学

（一）总体要求

对材料力学的任务、与材料力学有关的物性假设、内力的概念有深入的理解。不仅掌握材料力学本身的概念、基本理论和解题方法，并能应用材料力学的知识解释道路、机场、铁道等相关的工程力学问题。

（二）基本概念

内力

轴向拉伸与压缩的概念和工程实例；横截面上的内力和应力；斜截面上的应力；平面弯曲的概念与内力；静定梁的分类；剪力方程和弯矩方程；构件在拉伸、压缩、弯曲

、扭转等状态的力学性能；塑性材料、弹性材料的概念及力学性能的比较；剪切的概念。

应力应变

应力应变状态的概念；应力状态分类；空间应力分析；主应力；广义虎克定律；梁的正应力和正应力强度条件；梁的剪应力和剪应力强度条件；梁内一点的应力状态，主应力迹线。应力集中；中性面。

变形轴向拉伸与压缩时的变形；杆件变形的基本形式，梁截面的挠度和转角；梁挠曲线的近似微分方程；组合变形（斜弯曲、拉伸（压缩）与弯曲的组合、偏心拉伸和偏心压缩、截面核心）；安全系数。

能量法

应变能的概念、余功、余能、余比能。

强度理论

强度理论的概念及材料的两种破坏形式；四个常用的强度理论及其评述；莫尔强度理论。

构件疲劳

疲劳破坏的概念；交变应力的基本参数；S-N 曲线和持久极限；影响构件持久极限的主要因素。

（三）计算分析

内力计算。拉、压杆件、梁的内力计算与内力图。

应力应变计算。拉、压杆件、梁的应力应变。

变形计算分析。拉伸与压缩时的变形；梁的变形计算分析（积分法求、共轭梁法叠加法）；梁的刚度校核，提高梁弯曲刚度的措施；用变形比较法解简单超静定梁。

应力应变状态计算分析。平面应力的应力状态分析--数解法、图解法（应力圆）

；广义虎克定律的应用。

平面应力条件下的应变分析；一点应变实测和应力计算。

应变能的计算。余功、余能、余比能、卡氏定律及应用。

（四）工程应用

应力应变状态分析与应力应变测试方法与计算。

强度理论的应用（解释工程问题）。

能量法的应用（解释工程问题）。

参考书目【注意：应选近年在本科生教学中使用的或书市有供应的参考书】

第一部分：综合交通运输基础

《综合交通运输导论》，本书编委会，人民交通出版社，2021.

《交通运输工程导论（第三版）》，顾保南，赵鸿铎编著，人民交通出版社，2014. 第二部分：

A 组：

《交通工程》，同济大学交通工程系编写组，人民交通出版社股份有限公司，2018 年.

《运筹学方法与模型》（第二版），傅家良主编，复旦大学出版社，2014.

《概率论与数理统计》，同济大学数学系编，人民邮电出版社，2017. B 组：

《运筹学方法与模型》（第二版），傅家良主编，复旦大学出版社，2014. C 组：

《自动控制原理》（第六版），胡寿松主编，科学出版社，2015.

《自动控制原理》，葛一楠主编，科学出版社，2016. D 组：

《材料力学》, 同济大学航空航天与力学学院基础力学教学研究部编,同济大学出版社

， 2011.