

交通与车辆工程学院

硕士研究生招生考试自命题考试大纲-初试科目

科目代码：804

科目名称：汽车理论

考试范围：

一、汽车的动力性

掌握以下内容及其名词解释：

汽车的动力性指标、汽车的驱动力与行驶阻力、汽车的驱动力-行驶阻力平衡图与动力特性图、汽车行驶的附着条件与汽车的附着率、汽车的功率平衡。

重点掌握：

动力性的含义及评价指标，汽车行驶方程式及其影响因素，汽车行驶方程式的应用（结合汽车的驱动力-行驶阻力平衡图、动力特性图分析汽车的动力性能），汽车行驶附着条件以及附着率的分析，功率平衡的含义及其功率平衡图。

二、汽车的燃油经济性

掌握以下内容及其名词解释：

汽车燃油经济性的评价指标、汽车燃油经济性的计算、影响汽车燃油经济性的因素。

重点掌握：

燃油经济性的含义及评价指标，燃油经济性的计算，从使用和汽车结构两个方面分析影响汽车燃油经济性的因素。

三、汽车动力装置参数的选定

掌握以下内容及其名词解释：

发动机功率的选择、最小传动比的选择、最大传动比的选择、传动系档数与各档传动比的选择。

重点掌握：

发动机功率的确定方法，传动系统最小传动比的选择，传动系统最大传动比的选择，档数对汽车性能的影响，各档传动比的分配。

四、汽车的制动性

掌握以下内容及其名词解释：

制动性的评价指标、制动时车轮的受力、汽车的制动效能及其恒定性、制动时汽车的方向稳定性、前后制动器制动力的比例关系。

重点掌握：

汽车制动性的含义及评价指标，制动时车轮的受力分析，地面制动力、制动器

制动力、地面附着力三者之间的关系，硬路面上汽车的制动力系数和侧向力系数与滑动率之间的关系，制动防抱死系统（ABS）的理论依据，制动距离和制动减速度的含义，汽车制动过程四个阶段分析，制动距离的表达公式以及影响制动距离的因素，制动效能的恒定性，制动效能因数以及盘式制动器的优点，制动时汽车失去方向稳定性的表现形式以及各种表现形式之间的关系，制动跑偏因素分析，制动时失去转向能力以及侧滑发生的条件以及影响因素，制动时地面对前、后轮的法向反作用力， I 曲线、 β 线、 f 线组、 r 线组的含义，前、后制动器制动力具有固定比值的汽车在各种路面上制动过程的分析（制动时前后轮地面制动力、制动器制动力、附着力、车轮运动状态），利用附着系数与制动效率。

五、汽车的操纵稳定性

掌握如下内容及其名词解释：

操纵稳定性概述、轮胎的侧偏特性、线性二自由度汽车模型对前轮角输入的响应、汽车操纵稳定性与悬架的关系、汽车操纵稳定性与转向系的关系、汽车操纵稳定性与传动系的关系、提高操纵稳定性的电子控制系统、汽车的侧翻。

重点掌握：

汽车操纵稳定性的含义，车辆坐标系的定义，轮胎坐标系的定义，轮胎的侧偏现象和侧偏力-侧偏角曲线，轮胎的结构、工作条件对侧偏特性的影响，回正力矩的定义及产生原因，有外倾角时轮胎的侧偏特性，线性二自由度汽车模型，前轮角阶跃输入下汽车的稳态响应类型及其表征参数的计算，车厢侧倾轴线、侧倾中心、侧倾角的定义，采用不同悬架的车辆车厢的侧倾中心的确定方法，悬架的侧倾角刚度、线刚度的定义，侧倾力矩的组成部分，左右车轮载荷重新分配对轮胎侧偏刚度（绝对值）与稳态响应的影响，地面切向反作用力控制转向特性的方法，直接横摆力偶矩控制法改变车辆稳态转向特性、提高极限工况下弯道加速行驶能力的机理，汽车侧翻的定义和类型，刚性汽车和带悬架汽车的准静态侧翻的侧倾阈值的计算。

六、汽车的平顺性

掌握如下内容及其名词解释：

人体对振动的反应和平顺性的评价、路面不平度的统计特性、汽车振动系统的简化和单质量系统的振动、车身与车轮双质量系统的振动。

重点掌握：

汽车平顺性的含义，人体对振动反应的影响因素，轴加权系数和频率加权函数的概念，评价平顺性的基本评价法和辅助评价法的含义以及应用场合，空间和时间频率功率谱密度的关系，汽车振动系统的简化条件，单质量系统的固有频率、阻尼比以及频率响应特性，单质量系统悬架系统固有频率和阻尼比选择的定性分析。

七、汽车的通过性

掌握如下内容及其名词解释：

汽车通过性评价指标及几何参数。

重点掌握：

汽车通过性的基本含义，影响汽车通过性的几何参数。

参考书目：汽车理论（第6版） 余志生主编，机械工业出版社

科目代码：805

科目名称：工程热力学

考试范围：

一、基本概念

系统分类（开口系统、闭口系统，绝热系统、孤立系统），平衡状态，状态参数，准平衡过程，可逆过程，循环及其分类（按循环目的、构成循环的过程）、经济性评价。

二、热力学第一定律

热力学能（内能），焓，推动功，流动功，总贮存能，热力学第一定律的文字表达式，闭口系统的热力学第一定律方程及其适用条件，稳定流动的开口系统能量方程及其在不同设备中应用的简化。

三、气体和蒸汽的性质

理想气体，理想气体的比热容，理想气体热力学能变化、焓变和熵变计算，饱和状态及相关概念，水蒸气的定压加热汽化过程，干度，汽化潜热。

四、气体的热力过程

理想气体基本热力过程（可逆的定压、定容、定温和定熵）、多变过程及热力过程综合分析，初终态参数关系、用 $p-v$ 图和 $T-s$ 图表达多变过程，过程的热力学能变化、焓变和熵变及功量和热量计算。

五、热力学第二定律

自发过程的方向性，热力学第二定律的两种典型表述（热量传递角度和热功转换角度），卡诺循环与卡诺定律，熵的定义式，一般过程熵变的计算，热力学第二定律的数学表达式及其应用（循环是否可行的判断，循环是否可逆的判断），孤立系统熵增原理和熵方程。

六、压气机的热力过程

压气机的分类，增压比的概念，可逆绝热、可逆定温和可逆多变的压缩过程的

理论耗功量的比较（通过 $p-v$ 图分析比较及公式计算比较）。余隙容积与容积效率的概念，以及余隙容积对活塞式压气机的影响。

七、气体动力循环

活塞式内燃机的理想循环—混合加热、定压和定容加热理想循环，能熟练绘制循环的 $p-v$ 图和 $T-s$ 图，通过热力计算获得各点的 p 和 T 的数值，并进而获得循环的热效率。明确气体动力循环三个特征参数的定义，会分析特征参数对热效率的影响。

八、蒸汽动力循环装置

朗肯循环的构成、 $T-s$ 图及其热力设备组成，能依照 $T-s$ 图进行循环热效率计算，初压、初温和背压变化对循环效率的影响，了解再热循环、回热循环及热电联产的技术原理。

九、制冷循环

逆向卡诺循环，制冷和热泵循环的工作系数计算，制冷系数和循环耗功量受环境温度的影响分析，压缩蒸汽制冷的设备构成及 $T-s$ 图。

十、理想气体混合物和湿空气

理想气体混合物的成分表示，分压定律和分体积定律，理想气体混合物的折合摩尔质量和折合气体常数，理想气体混合物的比热容、热力学能、焓和熵。湿空气的组成，含湿量、相对湿度、露点温度。能够用湿空气的知识解释一些自然现象，比如结霜。

参考书目：工程热力学 第六版 沈维道 高等教育出版社

考试科目代码：806

考试科目名称：交通安全

考试范围：

一、交通安全课程概述

熟悉交通安全的内涵与特性；交通安全的定义及特点，道路交通事故的定义及特点；国内外的交通安全现状和发展趋势。

二、交通安全基础理论

熟悉可靠性理论、事故致因理论和事故预防理论中基本知识，了解事故发生的原理和机理。

三、人的因素与交通安全

熟悉机动车驾驶人的交通特性和其它交通参与者的交通特性，能够对驾驶人危险驾驶行为进行分析；熟悉除机动车驾驶人外的其他交通参与者的交通特性和危险

行为；具备对特定交通场景下的交通行为进行分析并提出合理管控方式的能力。

四、车的因素与交通安全

掌握汽车的主动安全系统，熟悉主动安全系统对交通安全的影响，并能够结合交通事故案例对其进行分析；熟悉汽车装置（设备）对交通安全的影响，结合交通事故案例对其进行分析；熟悉常见的被动安全装置对交通安全的影响，熟悉先进的主动安全技术对交通安全的影响。

五、路的因素与交通安全

熟悉道路线形、视距、路面条件、交叉口和交通设施等道路条件对交通安全的影响；能够对特定的道路交通场景存在的安全问题，进行分析、优化和设计。

熟悉交通流状态、天气条件、交通环境对交通安全的影响。

六、交通事故调查与处理

了解交通事故调查与处理的内容、对象、目的、作用、依据和权限；熟悉道路交通事故现场勘查的项目、过程和方法；熟悉道路交通事故处理的程序和认定原则，具备对常见的道路交通事故责任合理认定的能力。

七、交通事故分析与安全评价

熟悉交通事故致因分析的常见方法，交通事故统计分析内容；熟悉常见事故多发点的内涵、鉴别方法；熟悉道路交通事故再现分析的基本理论，能够运用动力学模型和现有的电子数据资源对常见的交通事故中车辆行驶速度进行分析与计算；熟悉交通安全评价指标和评价体系。

八、新技术在交通安全中的应用

熟悉常见的交通安全新技术、新交通形式等对交通安全的促进和保障作用。

参考书目：交通安全，裴玉龙编著，人民交通出版社（2018年7月 第一版）

交通与车辆工程学院

硕士研究生招生复试考试自命题考试大纲-复试科目

复试科目名称：汽车构造

考试范围：

(1) 总论

了解汽车的类型，汽车的主要性能、总体结构及行驶的基本原理。

(2) 汽车发动机

① **汽车发动机的工作原理及总体构造：**掌握发动机的类型，往复式活塞式内燃机的基本结构、基本术语；了解二冲程发动机的工作原理，掌握四冲程汽油发动机和柴油发动机的工作原理；掌握发动机的性能指标与特性。

② **机体组及曲柄连杆机构：**掌握机体组的结构组成及其各组成部件的功用与具体结构；掌握曲柄连杆机构的主要组成，了解曲柄连杆机构各部件的受力情况；掌握活塞连杆组的组成及其各组成部件的功用与具体结构；掌握曲轴飞轮组的组成、功用与具体结构，重点掌握发动机的点火次序和工作循环表。

③ **配气机构：**掌握配气机构的功用、组成和工作情况，掌握配气定时和气门间隙的概念；掌握进气提前角、进气迟后角、排气提前角、排气迟后角、气门重叠角的概念，能够绘制配气相位图；掌握气门组、气门传动组的基本组成及各组成部件的功用与具体结构。

④ **汽油机燃油系统：**掌握汽油机燃油供给系的作用与组成；掌握汽油的使用性能指标；掌握发动机运转工况对可燃混合气成分的要求；了解电控汽油喷射系统的优点，掌握电子控制的汽油喷射系统的分类，掌握典型电子控制的汽油喷射系统的组成，掌握电子控制的汽油喷射系统各种传感器与电子元件的结构原理；了解汽油供给装置的结构组成；掌握汽油泵的作用、结构原理；了解空气供给系统的组成及各部件的作用。

⑤ **柴油机燃油系统：**了解柴油机的特点及柴油机混合气的形成特点；掌握柴油机燃油供给系的功用与组成；了解柴油机燃烧室的分类及各种燃烧室的特点；掌握喷油器的作用和要求，了解喷油器的分类和材料，掌握喷油器的工作原理和结构；了解喷油泵的作用、要求、类型，掌握柱塞式喷油泵的结构组成及工作原理。

⑥ **发动机冷却系统：**掌握冷却系统的作用、发动机的冷却方式、发动机过热

与过冷的危害；掌握冷却系统的组成及水路；掌握冷却系统主要部件的构造和工作情况。

⑦ **发动机润滑系统**：掌握发动机润滑系统的作用、润滑方式、主要润滑部位；掌握润滑系统的结构组成与油路；掌握机油泵、机油滤清器的结构和工作原理；了解机油散热器、冷却器及限压阀、旁通阀的作用。

(3) 汽车传动系统

① **汽车传动系统概述**：掌握传动系的功用、组成和布置型式。

② **离合器**：掌握离合器的功用；了解对离合器的要求和离合器的分类；掌握摩擦片式离合器的结构组成和工作原理；掌握膜片弹簧离合器、周布弹簧离合器的结构组成及工作原理，掌握膜片弹簧与螺旋弹簧的性能比较；掌握离合器压盘的传力方式、踏板自由行程和离合器的通风散热；掌握带扭转减振器从动盘的结构组成及工作原理。

③ **变速器和分动器**：掌握变速器的功用、分类；掌握变速传动机构的基本组成及换挡方式；掌握三轴式变速传动机构的结构、换挡原理；掌握防止自动脱档的结构和工作原理；了解无同步器变速器的换挡过程与有同步器换挡过程比较；掌握锁环式惯性同步器的结构组成及工作原理；掌握变速器操纵机构的结构；掌握自锁装置、互锁装置、倒档锁装置的结构和工作情况。

④ **自动变速器**：掌握自动变速器的定义及类型；掌握液力耦合器、液力变矩器的结构和工作原理，导轮的作用原理，单向离合器的作用原理；掌握行星齿轮机构的变速原理；了解换挡执行机构的种类及作用；了解金属带式无级变速器 CVT、双离合器式自动变速器 DCT、电控机械式自动变速器 AMT 的结构组成和工作原理。

⑤ **万向传动装置**：掌握万向传动装置的功用、结构组成和应用场合；掌握普通十字轴式刚性万向节、准等速及等速万向节的结构和工作情况；掌握十字轴式刚性万向节的不等速原理及等速传动的条件；了解传动轴的结构、原理及其工作过程；了解中间支承的作用。

⑥ **驱动桥**：掌握驱动桥的结构组成、功用及分类；掌握主减速器的功用、种类、结构及工作原理；掌握差速器的功用、种类、结构组成、工作原理及转矩分配；了解半轴的作用及种类、桥壳的作用与结构形式。

(4) 汽车行驶系统

① **汽车行驶系统概述**：掌握汽车行驶系的基本组成、作用及分类。

② **车架和承载式车身**：了解车架的功用、类型和结构要求；了解边梁式车架、中梁式车架、综合式车架及承载式车身的结构形式与优点、所适合的车型。

③ **车桥和车轮**：了解车桥的作用、分类；掌握转向桥、转向驱动桥的结构与功用；掌握转向轮的定位参数及其作用；了解车轮的作用、组成及分类，了解轮胎的类型；掌握汽车轮胎的功用及分类，了解轮胎规格标记方法。

④ **悬架**：掌握悬架的组成、功用及分类；了解悬架系统的隔振特性；掌握钢板弹簧的结构、类型和工作情况，了解螺旋弹簧、油气弹簧、扭杆弹簧的结构和工作原理；掌握减振器对改善汽车行驶平顺性的作用，掌握其常用的类型及工作原理；掌握独立悬架的分类及结构特点；了解横向稳定杆、平衡悬架的作用及工作原理；掌握主动悬架系统的分类及结构原理。

(5) 汽车转向系统与制动系统

① **汽车转向系统**：掌握转向系统的功用、分类及组成；掌握汽车对转向系的要求及影响转向性能的参数；掌握机械转向系统的组成；掌握转向器的作用及结构类型，了解循环球式转向器的工作原理；掌握转向传动机构的功用、结构原理；了解与非独立悬架、独立悬架配合的转向传动机构的不同；了解动力转向的优点，了解液压动力转向的组成、工作原理，了解液压动力转向器的结构组成及工作原理，了解转向油泵的功用、结构、工作原理；了解电动助力转向系统、四轮转向系统、线控转向系统的特点。

② **汽车制动系统**：掌握汽车制动系的功用、基本组成，制动装置的基本结构和工作原理；掌握鼓式制动器、盘式制动器的结构、分类及工作原理；了解驻车制动器的结构形式与工作原理；了解液压伺服制动系统的功用、分类及结构特点；了解汽车电控制动系统，掌握 ABS 系统的作用、组成及工作原理。

参考书目：汽车构造（第 7 版） 姚为民主编，人民交通出版社

复试科目名称：传热学

考试范围：

一、绪论

热量传递三种基本方式及相关定律，传热过程，传热热阻，传热系数，能对工程实际中简单传热问题进行分析。

二、稳态热传导

温度场、等温线、等温面、温度梯度，傅里叶定律，影响导热系数的因素，导热微分方程及定解条件，热扩散率，能对典型一维稳态导热问题用分析方法确定内部温度分布和导热量，肋片的导热，肋效率和肋面总效率，接触热阻。

三、非稳态热传导

非稳态导热的基本概念，集中参数法的基本原理及应用，毕渥数的物理意义，一维非稳态导热问题的分析解应用，傅里叶数，海斯勒图的使用方法，半无限大物体。

四、热传导问题的数值解法

导热问题数值解法的基本思想与步骤，热平衡法建立内节点离散方程和边界点离散方程。

五、对流传热的理论基础

对流换热的机理，对流换热影响因素，速度边界层和温度边界层，对流换热边界层微分方程组，努塞尔数，特征数方程，普朗特数，相似原理。

六、单相对流传热的实验关联式

管外掠平板，槽内强制对流，两种典型热边界条件，流动入口段，热入口段，流体横扫单管及管束强制对流，大空间自然对流。要做到能正确选择实验关联式进行表面传热系数和换热量的计算。

七、相变对流换热

珠状凝结和膜状凝结，膜状凝结分析解，膜状凝结的影响因素及强化传热，沸腾传热的模式，大容器饱和沸腾曲线，临界热流密度及工程意义，沸腾传热的影响因素。

八、辐射基本定律

热辐射的基本概念及与导热对流的区别，黑体辐射基本定律，维恩位移定律，实际物体的发射特性、实际物体的吸收特性，基尔霍夫定律，温室效应。一些基本概念：黑体，黑体辐射力，光谱辐射力，立体角，定向辐射强度，投入辐射，吸收比，穿透比，反射比，发射率，灰体，漫射体。

九、辐射传热的计算

角系数定义及性质，角系数代数分析法，有效辐射，辐射传热的表面热阻，辐射传热的空间热阻，一个表面的净辐射传热量计算式，遮热板，重辐射面。能熟练运用有效辐射概念及辐射网络图对两漫灰表面及三个漫灰表面组成的封闭腔系统进行辐射换热的计算，遮热板。

参考书目：《传热学》第六版 陶文铨 高等教育出版社

复试科目名称：交通工程学

考试范围：

一、绪论

交通工程学的定义、交通工程学科特点、我国的交通工程现状及发展趋势。

二、交通特性

人车路的基本交通特性；交通量的定义、时空分布特性、设计小时交通量及应用；行车速度的定义，地点车速的统计分布特性、时间平均车速与空间平均车速的概念和计算方法；交通密度、车头间距与车头时距离的概念，交通流主要参数的测量方式。

三、交通调查与数据采集

交通数据采集原理与方法；交通量、地点车速和行程车速、调查方案设计和调查数据的分析与应用；密度、路段行车延误与交叉口延误、通行能力调查的调查方法和数据分析。

四、道路交通流理论

连续流与间断流基本特征及应用；车辆跟驰特性和典型的跟驰模型；离散型分布、连续型分布的模型、适用条件和应用；排队论的基本概念、排队模型及应用。

五、道路通行能力与服务水平

通行能力的定义、影响因素及类别；服务水平的定义和分级；高速公路基本路段的通行能力计算和服务水平分析；平面信号交叉口、无信号交叉口的通行能力计算和服务水平分析。

六、道路交通规划

交通规划的定义、类型与工作流程；城市道路交通规划基础信息调查；城市居民出行生成预测、分布预测、出行方式划分预测和路网分配预测的概念和基本方法；城市道路交通规划综合评价的原则和内容。

七、道路交通管理与控制

交通管理与控制的概念和作用；交通需求管理和系统管理的定义、主要策略和特点比较；道路交通标志、标线；交叉口控制方式划分和选择依据；交叉口信号控制参数和配时方法。

参考书目：

王炜, 陈峻, 过秀成, 等. 交通工程学(第3版)[M]. 南京: 东南大学出版社, 2019.

复试科目名称：路基路面工程

考试范围：

一、概论

- 1、道路工程发展概况及工程的特点；
- 2、影响路基路面稳定的因素；
- 3、路基土的分类；
- 4、公路自然区划；
- 5、路基水温状况及干湿类型；
- 6、路面结构及层位功能；
- 7、路面的等级与分类

二、路基土特性及设计参数

- 1、行车荷载；
- 2、环境因素影响；
- 3、土基的力学强度特性；
- 4、土基的承载力；
- 5、路基的变形、破坏及防治；
- 6、路面材料的力学强度特性。

三、一般路基设计

- 1、路基设计的一般要求；
- 2、路基的类型与构造；
- 3、路基设计；
- 4、路基附属设施设计。

四、路基稳定性分析计算

- 1、概述；
- 2、直线滑动面的边坡稳定性分析；
- 3、折线滑动面的边坡稳定性分析；
- 4、曲线滑动面的边坡稳定性分析。

五、路基防护与加固

- 1、概述；
- 2、坡面防护；
- 3、冲刷防护；
- 4、软土地基加固。

六、挡土墙设计

- 1、概述；

- 2、挡土墙的构造与布置；
- 3、挡土墙土压力计算；
- 4、挡土墙设计总则；
- 5、重力式挡土墙设计。

七、土质路基施工

- 1、概述；
- 2、施工要点；
- 3、路基压实。

八、交通荷载与路面材料设计参数

- 1、交通荷载；
- 2、交通调查；
- 3、标准轴载及轴载换算；
- 4、路面材料设计参数

九、沥青路面

- 1、概述；
- 2、沥青路面材料的结构与力学特性；
- 3、沥青路面的稳定性与耐久性；
- 4、沥青路面的原材料；
- 5、沥青混合料组成设计；
- 6、沥青路面施工与质量控制。

十、沥青路面设计

- 1、概述；
- 2、弹性层状体系理论简介；
- 3、沥青路面结构组合设计；
- 4、我国沥青路面设计方法；
- 5、外国沥青路面设计方法简介；

十一、水泥混凝土路面

- 1、概述；
- 2、水泥混凝土路面构造；
- 3、水泥混凝土路面的原材料；
- 4、路面混凝土配合比；
- 5、水泥混凝土路面施工与质量控制。

十二、水泥混凝土路面设计

- 1、概述；

- 2、弹性地基板体系理论简介；
- 3、水泥混凝土路面应力分析；
- 4、水泥混凝土路面可靠度设计；
- 5、水泥混凝土路面结构组合设计；
- 6、我国水泥混凝土路面设计方法；
- 7、外国混凝土路面设计方法简介。

十三、路基路面排水设计

- 1、概述；
- 2、路基排水设备的构造与布置；
- 3、路面排水设计。

参考书目：

- [1] 黄晓明. 路基路面工程（第6版），北京，人民交通出版社，2023.05