001机械动力工程学院初试自命题科目大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 001机械动力工程学院咨询电话：0451-86390523，高老师0451-86390555，张老师 | 　 | 　 | 801机械设计 |
| 　 |  | 802传热学 |
| 　 | 337 工业设计工程 | [502专业综合设计](#_Toc524195473) |

# 337工业设计工程

**参考书目：**

《工业设计史》何人可著 高等教育出版社 2019年1月

《工业设计方法学》简召全主编 北京理工大学出版社 2000年3月

《人机工程学》丁玉兰 北京理工大学出版社 2011年4月 第四版

《设计材料与加工工艺》江湘云 北京理工大学出版社 2010年11月 修订版

**一、考试目的与要求**

测试考生对中外设计史和设计理论的掌握程度，主要测试考生对设计发展脉络、设计作品、代表设计师、设计风格流派、设计思潮和运动等知识的掌握程度；测试考生对设计思维、设计程序与设计方法的掌握程度；测试考生对人的特性、人机环境关系掌握程度；测试考生对各种材料的特性及加工工艺、新材料的运用等掌握程度。

**二、试卷结构**（满分150分）

内容比例：

1. 工业设计史 约60分；
2. 工业设计方法论 约30分；
3. 人机工程学 约30分；
4. 材料与工艺 约30分；

题型比例：

1. 单项选择及填空题 约30分
2. 名词解释题 约40分
3. 简答题 约40分
4. 分析论述题 约40分

**三、考试内容与要求**

**（一）工业设计史**

考试内容 工业革命前的设计；1750—1914年的工业设计；1915—1939年的工业设计；1940年至当代的工业设计。

考试要求

**1. 工业革命前的设计部分：**

理解设计概念的产生和人类审美意识的发展，掌握中国及国外手工艺设计的主要特色及代表性的设计风格和特色；

理解手工艺设计向工业革命时期设计的过渡；掌握名词解释哥特式、巴洛克和洛可可，掌握明、清代家具的大致分类；理解产品的特点，比较之间的不同点、相同点。

**2. 1750——1914年的工业设计部分：**

理解18世纪的设计与商业的关系，了解工业革命初期的设计发展状况，掌握保尔顿五金及魏德伍德的主要成就，理解两家公司之间的相同点及不同点。理解1851年英国举办的第一届世界博览会对工业设计的推动作用及产生的影响，了解18世纪中叶英国陶瓷工艺的两大革新；

了解英美等国在工业革命时期，技术与设计是如何结合的，掌握机械化与设计的关系，掌握美国制造体系主要内容与设计及其主要代表人物，掌握美国早期的汽车设计特点以及标准化与合理化；

掌握“工艺美术运动”产生的背景及历史意义，掌握“新艺术”运动的内涵，掌握英国建筑师帕金的设计思想、拉斯金的设计思想，了解欧洲各国新艺术的背景，掌握莫里斯的设计思想、德意志制造联盟、芝加哥学派的设计特点，主要作品、主要人物。掌握麦金托什、贝伦斯等设计师的代表作品及其设计主张，理解法国、比利时、西班牙、苏格兰、奥地利、德国的新艺术发展的状况。

1. **1915——1939年的工业设计部分：**

了解欧美国家的工业技术与设计的发展，掌握斯堪的纳维亚国家的设计特点与这一时期的主要作品，掌握新材料对现代设计的影响；

了解艺术变革与现代设计的关系，理解风格派的设计主张、掌握构成派、包豪斯、现代主义的设计主张、里特维尔德的乌德勒支住宅及吊灯的设计特点。理解科布西耶的设计思想、米斯的设计思想，了解其设计作品。掌握现代主义设计的定义、产生背景以及欧洲现代主义设计运动发展的基本状况，掌握欧洲现代主义设计运动发展的状况，了解包豪斯产生的时间、地点、背景及发展的经过，掌握魏玛时期、德绍时期、汉斯时期、米斯时期的包豪斯设计发展情况，掌握包豪斯设计的特点、格罗皮乌斯的主要设计成就、包豪斯教学理念对现代设计教育的深远影响；

了解 20世纪20~30年代的流行风格，艺术装饰风格的起源和特点，掌握流线型风格的特点及其主要代表作品，掌握斯堪的纳维亚风格的特点及其主要代表人物；

了解职业设计师的发展过程，以及当中出现的优秀设计师的设计思想及案例，熟悉美国工业设计的职业化特点，掌握自由设计师罗维的主要设计成就。

1. **1940年至当代的工业设计部分：**

了解促进战后设计发展的背景因素，美国商业性设计的发展背景和概况，掌握设计上的“有计划的废止制度”，掌握“流线型”设计的特点，掌握现代斯堪的纳维亚设计、战后意大利设计的发展特点及其风格与个性。掌握“无名性”设计、国际主义风格、高技术风格、波普风格、解构主义、绿色设计等；

掌握德国、荷兰、西班牙、瑞士、美国、斯堪的纳维亚国家、日本、意大利、法国和英国现代设计发展的概况，掌握德国、荷兰、西班牙、瑞士、美国、斯堪的纳维亚国家、日本、意大利、法国和英国现代设计的经典设计，理解战后日本设计发展的因素，掌握日本现代工业设计的特征，理解意大利现代设计的文化因素，了解国际主义设计运动衰退的原因，掌握后现代主义建筑运动，理解后现代主义时期的产品设计；

掌握计算机技术的发展与工业设计的关系，美国信息时代的工业设计状况，日本信息时代的工业设计状况。

**（二）工业设计方法论**

考试内容

功能论设计思想，商品化设计思想，人性化设计观念，设计思维的形成与创意培养，设计的流程与资料分析，设计程序与方法及具体应用，设计评价。

考试要求

1.掌握功能论设计思想的定义和特点，商品化设计思想和人性化设计观念的主要设计原则；

2.掌握设计原则，程序模式,熟知各类设计方法论及设计方法的制定标准；

3.了解思维的基本概念和特征，思维的基本类型；

4.掌握创造性思维的过程与形式，创造性思维的过程、创造性思维的形式；

5.掌握设计思维过程、设计思维的方法；

6.掌握设计调查的定义与调查方法与设计评价的定义和评价的方法及特点。

**（三）人机工程学**

考试内容

人机工程学概论及人机工程发展新趋势；人体测量与数据应用，人体感知与运动特征，人的心理与行为特征；人机的信息界面设计，作业姿势与动作设计，作业岗位与空间设计；事故分析与安全设计，机电装备、交通工具、电子通讯、坐椅、工具等人机设计。

考试要求

1.掌握人机工程学的命名及定义，人机工程学的研究内容与方法，人机工程学与工业设计的关系，人机工程学的发展趋势；

2.掌握人体测量的基本知识及先进的人体测试方法，人体测试数据处理方法及数据应用；

3.掌握人的认知基本特性，人的视觉与其他感觉机能及特性，神经系统机能及其特征，人的信息处理系统，人的运动系统的机能及特性，人的施力与运动输出特性。

4.掌握人体生物力学设计准则，在产品人机界面设计中人的因素的考虑及人机关系的协调，显示装置(界面)设计的应用原则，操纵装置(界面)设计的基本原则。

5.掌握运动范围与操纵器布置、操纵器编码、操控相容性等知识，进行操纵器、作业(工作)空间等对象的人机学设计；

6.掌握作业姿势与人体机能关系，作业姿势与设计原则，作业姿势的设计要点，了解人的失误行为，人的失误行为的主要原因，掌握人的失误事故模型，安全、防护装置设计的应用。

7.了解人机工程学在设计领域的新发展。能灵活应用人机工程学原理，进行机电装备、交通工具、电子通讯、座椅、手持式工具等产品设计中的人机界面设计问题。

**（四）设计材料与加工工艺**

考试内容：

材料感觉特性及运用；绿色设计材料；设计材料的分类及特点，成型工艺、装饰工艺的种类及应用；产品设计中材料的选择与开发，材料体验与表现。

 考试要求

1. 理解材料感觉特性的概念，掌握其内容范畴；
2. 设计材料的美感通过哪些内容来体现？
3. 了解绿色材料的概念，掌握绿色材料的基本特征，知道典型绿色材料的种类；
4. 掌握金属、高分子、木材、无机非金属、复合材料的分类方法，掌握典型设计材料的性能特点
5. 掌握金属、塑料的成型工艺及装饰工艺；
6. 掌握设计材料的选用原则，了解影响材料选择的基本因素；
7. 复合材料的开发的内容包括哪些方面？
8. 掌握材料感觉特性的测定方法。

**三、考试内容与要求**

**（一）工业设计史**

考试内容 工业革命前的设计；1750—1914年的工业设计；1915—1939年的工业设计；1940年至当代的工业设计。

考试要求

1. 工业革命前的设计部分：

理解设计概念的产生和人类审美意识的发展，掌握中国及国外手工艺设计的主要特色及代表性的设计风格和特色；

理解手工艺设计向工业革命时期设计的过渡；掌握名词解释哥特式、巴洛克和洛可可，掌握明、清代家具的大致分类；理解产品的特点，比较之间的不同点、相同点。

2. 1750——1914年的工业设计部分：

理解18世纪的设计与商业的关系，了解工业革命初期的设计发展状况，掌握保尔顿五金及魏德伍德的主要成就，理解两家公司之间的相同点及不同点。理解1851年英国举办的第一届世界博览会对工业设计的推动作用及产生的影响，了解18世纪中叶英国陶瓷工艺的两大革新；

了解英美等国在工业革命时期，技术与设计是如何结合的，掌握机械化与设计的关系，掌握美国制造体系主要内容与设计及其主要代表人物，掌握美国早期的汽车设计特点以及标准化与合理化；

掌握“工艺美术运动”产生的背景及历史意义，掌握“新艺术”运动的内涵，掌握英国建筑师帕金的设计思想、拉斯金的设计思想，了解欧洲各国新艺术的背景，掌握莫里斯的设计思想、德意志制造联盟、芝加哥学派的设计特点，主要作品、主要人物。掌握麦金托什、贝伦斯等设计师的代表作品及其设计主张，理解法国、比利时、西班牙、苏格兰、奥地利、德国的新艺术发展的状况。

1915——1939年的工业设计部分：

了解欧美国家的工业技术与设计的发展，掌握斯堪的纳维亚国家的设计特点与这一时期的主要作品，掌握新材料对现代设计的影响；

了解艺术变革与现代设计的关系，理解风格派的设计主张、掌握构成派、包豪斯、现代主义的设计主张、里特维尔德的乌德勒支住宅及吊灯的设计特点。理解科布西耶的设计思想、米斯的设计思想，了解其设计作品。掌握现代主义设计的定义、产生背景以及欧洲现代主义设计运动发展的基本状况，掌握欧洲现代主义设计运动发展的状况，了解包豪斯产生的时间、地点、背景及发展的经过，掌握魏玛时期、德绍时期、汉斯时期、米斯时期的包豪斯设计发展情况，掌握包豪斯设计的特点、格罗皮乌斯的主要设计成就、包豪斯教学理念对现代设计教育的深远影响；

了解 20世纪20~30年代的流行风格，艺术装饰风格的起源和特点，掌握流线型风格的特点及其主要代表作品，掌握斯堪的纳维亚风格的特点及其主要代表人物；

了解职业设计师的发展过程，以及当中出现的优秀设计师的设计思想及案例，熟悉美国工业设计的职业化特点，掌握自由设计师罗维的主要设计成就。

1940年至当代的工业设计部分：

了解促进战后设计发展的背景因素，美国商业性设计的发展背景和概况，掌握设计上的“有计划的废止制度”，掌握“流线型”设计的特点，掌握现代斯堪的纳维亚设计、战后意大利设计的发展特点及其风格与个性。掌握“无名性”设计、国际主义风格、高技术风格、波普风格、解构主义、绿色设计等；

掌握德国、荷兰、西班牙、瑞士、美国、斯堪的纳维亚国家、日本、意大利、法国和英国现代设计发展的概况，掌握德国、荷兰、西班牙、瑞士、美国、斯堪的纳维亚国家、日本、意大利、法国和英国现代设计的经典设计，理解战后日本设计发展的因素，掌握日本现代工业设计的特征，理解意大利现代设计的文化因素，了解国际主义设计运动衰退的原因，掌握后现代主义建筑运动，理解后现代主义时期的产品设计；

掌握计算机技术的发展与工业设计的关系，美国信息时代的工业设计状况，日本信息时代的工业设计状况。

**（二）工业设计方法论**

考试内容

功能论设计思想，商品化设计思想，人性化设计观念，设计思维的形成与创意培养，设计的流程与资料分析，设计程序与方法及具体应用，设计评价。

考试要求

1.掌握功能论设计思想的定义和特点，商品化设计思想和人性化设计观念的主要设计原则；

2.掌握设计原则，程序模式,熟知各类设计方法论及设计方法的制定标准；

3.了解思维的基本概念和特征，思维的基本类型；

4.掌握创造性思维的过程与形式，创造性思维的过程、创造性思维的形式；

5.掌握设计思维过程、设计思维的方法；

6.掌握设计调查的定义与调查方法与设计评价的定义和评价的方法及特点。

**（三）人机工程学**

考试内容

人机工程学概论及人机工程发展新趋势；人体测量与数据应用，人体感知与运动特征，人的心理与行为特征；人机的信息界面设计，作业姿势与动作设计，作业岗位与空间设计；事故分析与安全设计，机电装备、交通工具、电子通讯、坐椅、工具等人机设计。

考试要求

1.掌握人机工程学的命名及定义，人机工程学的研究内容与方法，人机工程学与工业设计的关系，人机工程学的发展趋势；

2.掌握人体测量的基本知识及先进的人体测试方法，人体测试数据处理方法及数据应用；

3.掌握人的认知基本特性，人的视觉与其他感觉机能及特性，神经系统机能及其特征，人的信息处理系统，人的运动系统的机能及特性，人的施力与运动输出特性。

4.掌握人体生物力学设计准则，在产品人机界面设计中人的因素的考虑及人机关系的协调，显示装置(界面)设计的应用原则，操纵装置(界面)设计的基本原则。

5.掌握运动范围与操纵器布置、操纵器编码、操控相容性等知识，进行操纵器、作业(工作)空间等对象的人机学设计；

6.掌握作业姿势与人体机能关系，作业姿势与设计原则，作业姿势的设计要点，了解人的失误行为，人的失误行为的主要原因，掌握人的失误事故模型，安全、防护装置设计的应用。

7.了解人机工程学在设计领域的新发展。能灵活应用人机工程学原理，进行机电装备、交通工具、电子通讯、座椅、手持式工具等产品设计中的人机界面设计问题。

**（四）设计材料与加工工艺**

考试内容：

材料感觉特性及运用；绿色设计材料；设计材料的分类及特点，成型工艺、装饰工艺的种类及应用；产品设计中材料的选择与开发，材料体验与表现。

 考试要求

理解材料感觉特性的概念，掌握其内容范畴；

设计材料的美感通过哪些内容来体现？

了解绿色材料的概念，掌握绿色材料的基本特征，知道典型绿色材料的种类；

掌握金属、高分子、木材、无机非金属、复合材料的分类方法，掌握典型设计材料的性能特点

掌握金属、塑料的成型工艺及装饰工艺；

掌握设计材料的选用原则，了解影响材料选择的基本因素；

复合材料的开发的内容包括哪些方面？

掌握材料感觉特性的测定方法。

**801机械设计**

**参考书目**：

《机械设计》(第二版)于惠力 向敬忠 张春宜 科学出版社　　2013..5

《机械设计学习指导》(第二版) 于惠力 潘承怡 冯新敏 向敬忠 科学出版社 2013.8

 **注：考试允许携带无存储功能的科学型计算器，相关的简单制图用具。**

**一、试卷满分及考试时间**

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、考试目的与要求**

测试考生掌握机械设计的基础知识、通用零部件的基本设计理论和设计方法，典型机械零件的实验方法，以及对常用机械零部件分析和设计的能力。考生应掌握现代工程制图、工程力学、工程材料与热成形技术、机械精度设计及检测基础、机械原理等基础课程在机械设计中的应用，以及机械设计的基本设计理论和设计方法，并具备分析解决机械工程实际问题及对常用机械零部件进行设计的能力。

**四、试卷结构**

（一）内容比例：

机械设计基础知识及基本概念 约80分

螺纹连接分析计算 约15分

常用传动受力分析及计算 约15分

轴系零部件结构分析 约10分

滚动轴承寿命计算、不完全液体滑动轴承承载能力计算 约20分

常用零部件结构或强度分析及计算 约10分

（二）题型比例：

1．单项选择题 约20分

2．填空题 约20分

3．简答题 约20分

4．判断题 约20分

5．计算题 约40分

6．分析题 约30分

**五、考试内容与要求**

 **（一）机械设计概论**

考试内容 机器的基本组成；机械零件设计的一般步骤；机械零件设计时应满足的基本要求及主要设计准则；摩擦、磨损、润滑的基础知识；零件的疲劳强度；机械制造中常用的材料；影响钢材力学性能的主要因素。

考试要求

1. 基本概念：机器的基本组成，机器和机构、零件和构件的概念及区别，变应力，机械零件主要失效形式及设计准则，影响机械零件疲劳强度的主要因素，接触应力的基本概念，摩擦、磨损分类、润滑剂的评定指标，减轻磨损的途径，机械制造中常用的材料，影响钢材力学性能的主要因素，机械设计中的标准化，等。
2. 接触应力的赫兹公式。
3. 复合应力状态时安全系数计算。
4. 动压油膜形成的基本条件。

 **（二）连接**

考试内容

螺纹参数；螺旋副的效率、自锁；螺纹连接的类型；螺栓的性能等级；螺纹联接的预紧和防松方法；螺栓链接的强度计算；螺栓组连接的受力分析及强度计算；提高螺纹联接强度的主要措施；螺旋传动的类型和应用；键联接的类型及应用；平键联接的强度计算；花键联接类型及应用；销联接类型、特点、应用；过盈联接及型面联接。

考试要求

1. 基本概念：螺纹类型及应用；螺纹的主要参数；螺栓的性能等级与屈服极限、强度极限的关系；自锁现象和自锁条件；螺纹连接类型及区别；防松方法及措施；提高螺纹联接强度的主要措施；螺旋传动的类型和应用；键、销类型及特点；键的设计过程，等。

 2. 螺栓组连接的结构设计及受力分析。

 3. 螺栓连接的强度计算。

 **（三）带传动**

考试内容

带的类型及应用；V带传动的特点；带传动的工况分析；V带传动的失效形式、设计准则及设计方法；带传动的张紧方法。

考试要求

1. 基本概念：带传动特点，V带型号，带轮类型，影响带传动能力的主要因素，带上应力分布状况，最大应力的位置及组成，弹性滑动和打滑的概念及区别，失效形式及设计准则，带传动的张紧措施，等。

2. 带传动的工作情况分析。

3. V带传动设计的参数选择。

 **（四）链传动**

考试内容

链传动的特点和应用；传动链和链轮；链传动运动特性；参数选择；链传动的主要失效形式。

考试要求

1. 基本概念：链传动的特点和应用，链传动运动特性，链传动的主要失效形式，等。

2. 链传动的受力分析。

3. 链传动设计的参数选择。

 **（五）齿轮传动**

考试内容

齿轮机构的基础知识；齿轮传动的分类及应用；齿轮的失效形式；齿轮的材料及传动精度；齿轮传动的受力分析；齿轮传动的强度分析；齿轮结构及其传动的润滑。

考试要求

1. 基本概念：齿轮传动的主要参数，齿轮传动的正确啮合条件，齿轮传动的分类，常见的失效形式，齿轮传动的设计准则，影响接触、弯曲疲劳强度的主要因素，齿轮结构形式，等。

2. 齿轮机构的几何参数计算。

3．齿轮传动的受力分析及计算。

4. 齿轮传动设计的强度分析及参数选择。

 **（六）蜗杆传动**

考试内容

蜗杆传动的特点和类型；蜗杆传动的主要几何参数；蜗杆传动的失效形式和设计准则；蜗杆传动的受力分析；蜗杆传动的强度分析；蜗杆传动的润滑；热平衡分析。

考试要求

1. 基本概念：蜗杆传动特点，中间平面，蜗杆传动主要几何参数，正确啮合条件，蜗杆传动的失效形式，热平衡，等。

2. 蜗杆传动的受力分析。

3．蜗杆传动设计的强度分析及参数选择。

4. 蜗杆传动的热平衡分析。

 **（七）轴**

考试内容

轴的功用及类型；常用的材料；轴结构设计；轴的强度计算；提高轴强度、刚度的措施。

考试要求

1. 基本概念：轴的功用，心轴、转轴、传动轴，定位与固定的概念、区别及联系，轴上零件常用的周向、轴向固定方法，轴的结构工艺性，提高轴强度、刚度的措施，等。
2. 按许用切应力估算轴的基本直径。

3. 轴的结构设计。

4. 轴的强度计算。

 **（八）滑动轴承**

考试内容

摩擦的几种状态，滑动轴承结构及轴承材料，不完全液体润滑轴承的计算，液体动压润滑的基本方程------雷诺方程；

动压油膜形成的原理，液体动力润滑轴承的基本参数。

考试要求

1. 基本概念：不完全液体润滑轴承的设计准则，形成动压油膜的必要条件，液体动力润滑轴承的固定参数（半径间隙、相对间隙、宽径比等）、动态参数（偏心距、偏心率、最小油膜厚度、偏位角等），承载能力和索氏数，摩擦特性系数，热平衡分析，等。

2. 不完全液体润滑轴承的计算。

 **（九）滚动轴承**

考试内容

滚动轴承的类型及特点；滚动轴承的代号；滚动轴承的失效形式及选择计算；滚动轴承的组合设计。

考试要求

1. 基本概念：滚动轴承的主要类型及特点，滚动轴承的代号，主要失效形式及设计准则，基本额定寿命，基本额定动载荷，当量动载荷，派生轴向力，轴承的固定方式，轴承的配合制式，润滑剂选取原则，密封分类，等。

2. 滚动轴承的承载能力计算和寿命计算。

3．滚动轴承的组合结构设计。

 **（十）联轴器、离合器**

考试内容

联轴器、离合器的类型及应用；各类联轴器、离合器的结构及工作原理。

考试要求

1. 基本概念：联轴器的分类，两轴相对位置和相对位移，刚性联轴器、无弹性元件挠性联轴器（刚性可移式联轴器）、弹性元件挠性联轴器的特点及应用，离合器的类型及应用，等。

2．联轴器、离合器的结构及工作原理。

# 802传热学

**参考书目**：

《传热学》（第四版）杨世铭，陶文铨．高等教育出版社，2006

1. **考试目的与要求**

测试考生掌握热现象的特点和传热过程的基本原理和基本方法，考查考生对传热问题分析和处理的能力。考生应掌握传热基本概念、基本定律和求解方法，初步具备进行传热过程求解和换热器设计的能力。

1. **试卷结构**（满分150分）

内容比例：

基本概念及定律 约20%

导热问题 约20%

对流问题 约20%

辐射问题 约20%

传热过程与换热器 约20%

 题型比例：

 1．解释概念 约20分

 2．简答题 约20分

 3．计算题 约80分

 4．分析题 约30分

**三、考试内容与要求**

 **（一）绪论**

 考试内容： 传热学的定义；传热的条件；热流量和热流密度的概念；热量传递的三种基本方式及定义；传热问题的分类；传热问题的求解方式；热阻的概念和热阻叠加原则。

考试要求：

 1. 掌握基本概念：传热学、热传导、热对流和对流换热、辐射和辐射换热、传热过程、热阻等。

2. 掌握热量传递的三种基本方式。

3. 了解和传热的条件和传热问题的求解方式。

4.　掌握热阻的叠加原理及应用。

 **（二）稳态热传导**

考试内容：

傅里叶定律；导热系数的定义式及特点；温度场、等温线、温度梯度、导温系数的概念；导热微分方程式及定解条件；几种典型几何形状物体的稳态导热求解方法。

考试要求：

1. 掌握傅里叶定律的表示形式及应用条件。

 2. 了解导热微分方程的推导过程，掌握单值性条件的分类。

 3. 掌握导热系数、导温系数的概念。

 4. 掌握平壁导热和圆筒壁稳态导热求解过程和温度分布。

 5. 了解肋片和球壁稳态导热的求解方法和温度分布。

6. 掌握温度场、等温线、温度梯度的概念。

7. 了解变截面、变导热系数导热问题的求解方法。

8、掌握用导热微分方程的简化形式进行稳态导热问题求解方法。

 **（三）非稳态热热导**

考试内容：

非稳态导热过程的特点；集中参数法的概念和应用；非稳态导热的求解； *Bi*数、*Fo*数的表达式与物理意义。

考试要求：

1. 掌握非稳态导热的概念和分类。

2. 了解非稳态导热的特点。

3. 掌握一维非稳态导热问题数学描写和求解方法。

4. 掌握 *Bi*数、*Fo*数的表达式及物理意义。

5. 掌握集中参数法的概念和应用。

**（四）热传导问题的数值解法**

考试内容：

热传导问题数值解法的基本思想；稳态导热问题数值解法的数学描写；区域离散的概念；单元体、节点、网格的概念；离散方程的建立方法；代数方程的求解方法；非稳态导热的数值解法。

考试要求：

1. 了解数值解法的本质和求解步骤。

2. 了解稳态、非稳态导热问题数值解法的数学描写。

3. 了解区域离散的概念。

4. 掌握单元体、节点、网格的概念。

5. 掌握用热平衡方法建立边界节点、边界角点和内部节点的有限差分方程的方法。

**（五）对流传热的理论基础**

考试内容：

对流换热的分类、主要特点和研究方法；对流换热微分方程组；牛顿冷却公式的表示方法；表面传热系数的概念、定义式和影响因素；流动边界层和热边界层的概念；对流换热过程微分方程式；特征数和特征方程；对流换热问题的数学描写；比拟理论的应用。

考试要求：

1. 了解对流换热的分类、主要特点和研究方法。

 2. 了解对流换热微分方程组。

 3. 掌握对流换热问题的求解条件及分类。

4. 掌握牛顿冷却公式的表示方法。

5. 掌握表面传热系数的概念和影响因素。

6．了解流动边界层和热边界层的概念。

7．掌握对流换热过程微分方程式。

8．掌握Re、Pr、Nu、Gr、St数的定义式和物理意义。

9．了解比拟理论的应用。

**（六）单相对流传热的实验关联式**

考试内容：

相似原理与量纲分析法基本思想和研究方法；同类现象的概念；传热问题的基本量纲；单相对流换热的准则函数式；特征长度、定性温度和特征速度的概念； 管槽内强迫对流换热的实验关联式、边界条件、修正条件和表面传热系数的变化规律；外部流动强迫对流换热的实验关联式、定性温度、表面传热系数的变化规律；自然对流换热的准则函数式和实验关联式、特征长度和定性温度；Gr数的定义式和物理意义；自然对流换热的分类。

考试要求：

1. 了解相似原理和量纲分析法的实质。

 2. 掌握同类现象的概念。

 3. 掌握对流换热问题的基本量纲。

4. 掌握单相对流换热问题的准则函数式。

5. 掌握特征长度、定性温度和特征速度的概念及在准则方程应用时的具体表达形式。

6．了解管槽内强迫对流换热的实验关联式及边界条件和修正条件。

7．掌握管槽内强迫对流换热时表面传热系数的变化规律。

8．了解外部流动强迫对流换热的实验关联式和定性温度，掌握表面传热系数的变化规律。

9．了解自然对流换热的实验关联式、特征长度和定性温度。

10．掌握自然对流换热的准则函数式、Gr数的定义式和物理意义。

11．了解自然对流换热的分类。

12．数量掌握用给定的实验关联式进行对流换热问题的计算。

**（七）相变对流传热**

考试内容：

凝结换热的特点及分类；影响凝结换热的因素；努塞尔凝结换热理论解的假设和求解过程；沸腾换热的特点及分类；大容器饱和沸腾的实验曲线和分区；影响沸腾换热的因素。

考试要求：

1. 了解凝结换热的分类、特点和影响因素。

 2. 了解努塞尔凝结换热理论解的推导过程。

 3. 了解沸腾换热的特点、分类及影响因素。

4. 掌握大容器饱和沸腾的实验曲线和分区。

**（八）热辐射基本定律和辐射特性**

考试内容：

热辐射的基本概念和特点；热辐射区别于导热和对流的特点；热射线的波谱特性；太阳辐射和实际物体辐射的波谱范围；吸收比、反射比和穿透比的概念；黑体、白体、透明体的概念；黑体辐射基本性质；辐射力、光谱辐射力的概念；四次方定律、普朗克定律、维恩位移定律和兰贝特定律；立体角和定向辐射强度的概念；实际物体的辐射力（本身辐射）、实际物体的光谱辐射力、黑度的概念和定义式；影响实际物体表面黑度的因素；光谱吸收比的概念；选择性吸收和温室效应；灰体的概念；基尔霍夫定律；漫射表面的概念。

考试要求：

1. 了解热辐射的本质和特点。

2. 掌握热辐射的基本概念和基本定律。

3. 掌握黑体辐射和实际物体辐射的本质区别。

4. 了解热辐射的波谱特性，掌握太阳辐射和实际物体辐射的波谱范围。

5. 了解物体表面辐射、反射和吸收的关系。

6. 了解实际物体对辐射的选择性吸收特性，能够解释温室效应。

7. 掌握黑体和灰体的概念即在辐射换热过程中的应用。

**（九）辐射传热的计算**

考试内容：

角系数的定义和计算假设条件；角系数的性质；角系数的计算公式；投入辐射和有效辐射的概念；系统黑度的概念；两个漫灰表面组成的封闭腔的辐射传热计算公式；表面热阻和空间热阻的公式；等效热阻网络图的画法；重辐射面的概念及在网络图中的表示形式；表面净辐射传热量的概念和计算公式；气体辐射的特点；辐射强化和削弱的方法；辐射传热系数的概念和计算公式。

考试要求：

1. 了解物体间辐射传热的机理。

2. 掌握角系数的概念、性质和计算方法。

3. 掌握表面热阻和空间热阻的概念，能够计算物体表面净辐射传热量。

4. 掌握等效热阻网络图的画法，能够熟练计算物体间的辐射传热量。

5. 了解气体辐射的特点。

6. 掌握辐射强化和削弱的方法。

7. 了解综合传热问题的处理方法。

**（十）传热过程分析与换热器的热计算**

考试内容：

通过平壁、圆筒壁、肋壁的传热过程计算公式；传热系数的计算公式；肋效率、肋面总效率和肋化系数的概念和定义式；临界绝缘直径的概念及应用；换热器的分类；间壁式换热器的主要型式；提高换热器紧凑性的途径；传热方程式和热平衡方程式；顺流和逆流的平均温差（压）表达式及数量关系；交叉流的平均温压公式；间壁式换热器的两种设计方法和步骤；换热器的污垢热阻和传热系数表达式；强化传热的方法；隔热保温技术。

考试要求：

1. 了解传热过程的构成，掌握典型结构传热过程的传热系数和传热量的计算方法。

2. 掌握肋壁传热过程的特点和计算方法。

3. 掌握临界绝缘直径的概念及应用。

4. 了解换热器的分类。

5. 掌握顺流和逆流的平均温差（压）表达形式，了解交叉流的平均温压处理方法。

6. 了解平均温压法和效能—单元数法的设计步骤。

7. 掌握换热器的污垢热阻和传热系数表达式。

8. 了解传热过程强化和削弱的方法。

9. 掌握传热方程式和热平衡方程式的表达方式，能熟练进行换热器的计算。

**四、备注**

 1. 需使用不带记忆功能的科学计算器。

 2. 计算用的图表数据需要时会在考题中给出。

 3. 对流部分的实验关联式需要时会在考题中给出。

 4. 大纲中提到的其它定义式、公式、定律表达式需熟练掌握。

 5. 不得用铅笔、红颜色字迹答题。

# 502专业综合设计

**参考书目：**

《工业设计史》何人可著 高等教育出版社 2019年1月

《工业设计方法学》简召全主编 北京理工大学出版社 2000年3月

《人机工程学》丁玉兰 北京理工大学出版社 2011年4月 第四版

《设计材料与加工工艺》江湘云 北京理工大学出版社 2010年11月 修订版

**一、考试目的与要求**

1. 考核学生对产品设计程序和设计方法的掌握和运用能力。
2. 考核学生设计创新能力。
3. 考核学生的设计表达技能
4. 考核学生对设计评价的形式和内容掌握和运用能力。
5. 考核学生设计工程知识掌握运用水平。

要求学生有能力对给定的设计命题，正确运用设计程序和方法，运用设计素描、手绘效果图等表达技能，进行草方案设计、方案设计、绘出三视图、爆炸图。要求设计方案创新点突出、人机关系合理、材料工艺可行、美观好用，并且对设计进行专业、全面、正确的设计评价。

**二、试卷结构（满分150分）**

自命题设计 150分

比例：

 1．创意 约30分

 2．设计表达 约40分

 3．设计方案 约80分

**三、考试内容与要求**

考试内容：在给出的限定条件内，进行自命题设计，或对指定的产品进行创新设计。

考试要求：

1. 拟定产品名称：是否熟悉设计对象，能够有一定的发现问题能力，是否对设计前沿热点和发展趋势有了解；
2. 2. 至少画出3个以上的构思草图，体现出：手绘水平、创意新颖、解决问题能力；
3. 运用设计方法，对产品功能、结构、色彩、人机、材料、制造加工工艺等分析、评价能力；
4. 选出其中一个方案，将其表现成效果图：效果图表现能力，色彩设计能力，细部设计能力，功能合理；

5. 用简练的文字表达出该方案的立意及说明：文字撰写能力，设计理解能力，专业术语掌握水平。

**四、备注**

需自备草图、效果图绘制工具。