

请各位考生根据试卷的科目构成自行查阅各科目大纲

070100 数学	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 常微分方程 2. 概率论
070200 物理学	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 固体物理 2. 物理光学
080300 光学工程	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 激光原理 2. 光纤通信技术
080501 材料物理与化学	材料分析测试技术
080900 电子科学与技术	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 电磁学，2. 信号与系统
085202 光学工程	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 激光原理 2. 光纤通信技术
085209 集成电路工程	两套卷任选一套答题，不得跨套答题： 1. 电磁学，2. 信号与系统

《常微分方程》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生掌握微分方程的基本理论，基本解法的掌握程度，重点测试考生求解常微分方程的能力及基本定理的简单应用能力。

二、试卷结构（满分 50 分）

内容比例：

一阶微分方程的解法 约 20 分

高阶微分方程的解法及解的结构 约 25 分

微分方程基本定理的运用 约 5 分

题型比例：

1. 计算题 约30分

2. 分析论述题 约 20 分

参考书目：《常微分方程》王高雄等编 高等教育出版社 2006
《常微分方程》东北师范大学微分方程教研室

三、考试内容与要求

（一）微分方程基本概念

考试内容

微分方程基本概念，解的定义，微分方程解的几何意义。

考试要求

1. 了解基本概念：微分方程通解，初值问题。
2. 掌握微分方程解的几何意义。

（二）一阶微分方程及一阶常微分方程解得基本定理

考试内容

分离变量方程与变量变换，一阶线性方程与常数变易法，积分因子法与恰当方程。一阶微分方程解的存在唯一定理，解的延拓定理，解对初值连续依赖定理。

考试要求

1. 理解分离变量方程，一阶线性微分方程，恰当方程；解得存在唯一性，延拓，解对初值依赖定理。
2. 掌握分离变量法，常数变易法，积分因子法；解的存在唯一定理及逐步逼近求解法。

（三）高阶微分方程及线性微分方程组

考试内容

线性微分方程求解方法及常系数线性方程求解方法，高阶微分方程降阶法；常系数线性方程组求解方法。

考试要求

1. 熟练掌握常系数线性微分方程求解方法；掌握常系数线性微分方程组基解矩阵的求法。
2. 了解微分方程及微分方程组解的一般理论。

《概率论》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生掌握概率论的基本理论，基本方法，重点测试考生对随机变量的掌握程度。

二、试卷结构（满分 50 分）

内容比例：

随机变量的理解 约 10 分

随机变量函数分布的确定 约 25 分

随机变量性质及数字特征的计算 约 15 分

题型比例：

1. 计算题 约 30 分

2. 分析论述题 约 10 分

3. 证明题 约 10 分

三、考试内容与要求

（一）随机变量的理解

考试内容 掌握随机变量理解。

考试要求

1. 掌握随机变量的定义、性质，掌握研究随机变量的工具。
2. 能举例说明描述某些实际问题所采用的随机变量。

（二）随机变量函数的分布

考试内容

掌握随即变脸函数分布的确定方法

考试要求

1. 会求一维随机变量函数的分布。
2. 会求多维随机变量函数的分布，重点掌握二维随机变量函数分布的确定方法。

（三）随机变量性质及数字特征

考试内容

随机变量性质、数字特征

考试要求

1. 熟练掌握随机变量分布函数、密度函数、分布律的性质。
2. 掌握与随机变量数字特征相关的内容。

参考书目：《概率论与数理统计教程》卯诗松等编，高等教育出版社高等教育出版社 2005

《物理光学》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生掌握物理光学基本原理和基本方法，以及分析和解决问题的能力。考生应能够运用基本原理和方法，初步具备解决物理光学中的基本问题的能力。

二、试卷结构（满分 100 分）

物理光学 100 分

题型比例：

1. 计算题 约80分
2. 分析论证题 约20分

参考书目：《物理光学与应用光学》石顺祥 西安电子科技大学出版社 第二版
《大学物理学》下册 赵近芳 北邮出版社

三、考试内容与要求

- 1.掌握光程 相干光 双缝干涉
- 2.掌握等倾干涉
- 3.掌握等厚干涉 迈克尔逊干涉仪
- 4.掌握单缝的夫琅和费衍射
- 5.了解圆孔的夫琅和费衍射 光学仪器的分辨本领
- 6.掌握光栅衍射 X射线衍射
- 7.掌握自然光和偏振光 起偏和检偏 马吕斯定律 布儒斯特定律
- 8.掌握反射和折射时光的偏振 光的双折射
- 9.掌握爱因斯坦光子理论 光电效应 康普顿效应

《固体物理学》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生对固体物理学的基本概念、基本原理和基本方法的掌握程度和利用基础知识解决固体的热学、力学和电学等领域相关问题的能力。

二、试卷结构（满分 100 分）

内容比例：

- | | |
|---------------|--------|
| 晶体结构、倒易点阵 | 约 20 分 |
| 晶体结合 | 约 10 分 |
| 晶格振动与热学性质 | 约 20 分 |
| 晶体缺陷 | 约 10 分 |
| 固体电子能带论 | 约 20 分 |
| 自由电子论与电子的输运性质 | 约 20 分 |

题型比例：

1. 概念题 约30分
2. 简答题 约30分
3. 综合运用题 约40分

参考书目：《固体物理教程》王矜奉 山东大学出版社
《固体物理学》黄昆 人民教育出版社

三、考试内容与要求

（一）晶体结构、倒易点阵

考试内容

晶体结构、倒易点阵和晶体的对称性

考试要求

1. 晶胞，晶向与晶面指数，典型的晶体结构；
2. 倒易点阵与布里渊区；
3. 晶体的对称性。

（二）晶体结合

考试内容

晶体的结合类型及基本特点。

考试要求

1. 晶体的五种结合类型；
2. 离子晶体的内能，马德隆常数、离子半径；
3. 分子晶体内能，Lenard-Jeans 势。

（三）晶体的振动与热容理论

考试内容

一维单原子链与双原子链的振动和固体热容的理论。

考试要求

1. 熟练掌握一维原子链的振动方程的建立与求解；
2. 深刻理解玻恩卡曼条件；
3. 熟练掌握简正振动与声子的概念；
4. 掌握模式密度的基本概念；
5. 熟练掌握固体热容的德拜模型与爱因斯坦模型；
6. 掌握非简谐效应。

（四）晶体的缺陷

考试内容

晶体的缺陷类型与点缺陷的统计理论

考试要求

1. 掌握晶体缺陷的类型及特点；
2. 掌握热缺陷的统计理论；
3. 掌握热缺陷的扩散规律。

（五）固体电子的能带理论

考试内容

布洛赫定理，近自由电子模型和紧束缚模型

考试要求

1. 掌握布洛赫定理的证明；
2. 掌握近自由电子模型；
3. 掌握平面波模型；
4. 掌握紧束缚模型；
5. 掌握布洛赫电子在电场中的速度、加速度和有效质量；
6. 掌握态密度等基本概念。

（六）固体电子的能带理论

考试内容

电子气的费米理论与电子的输运性质

考试要求

1. 掌握电子气的费米能与电子的热容量；
2. 电子气的玻尔兹曼方程；
3. 金属电阻率的统计模型。

《材料分析测试技术》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生掌握材料分析测试技术的基本原理和基本方法，以及采用 x 射线衍射和电子显微镜来分析材料的微观组织结构与显微成分的能力。要求考生全面系统地掌握材料现代检测技术（x 射线衍射技术及在材料中的应用、电子显微分析技术及在材料中的应用）的基本概念和基本原理，并能够对基本原理进行灵活运用，具有较强的材料检测分析问题、解决问题的能力。

三、试卷结构（满分 100 分）

内容比例：

x 射线衍射技术 约 50 分

电子显微分析技术 约 50 分

题型比例：

1. 概念题 约30分

2. 简答题 约40分

3. 计算题 约10分

4. 综合分析题 约 20 分

参考书目：《材料分析测试技术》，周玉、武高辉，哈尔滨工业大学出版社，2007 年；

《材料分析测试技术》，齐海群，北京大学出版，2010 年；

《材料分析测试方法》黄新民、解挺，国防工业出版社，2006 年

三、考试内容与要求 （一）x 射线分析测试技术

考试内容 X 射线性质，X 射线方向，X 射线衍射强度，X 射线物相分析，多晶体分析方法，宏观应力的测定。

考试要求

1. 了解 X 射线的产生、X 射线与物质相互作用时产生的各种物理效应；
2. 掌握布拉格方程和倒易点阵，能够运用 Ewald 图解进行衍射分析、能计算各种不同空间点阵的晶体、有序—无序固溶体以及粉末多晶的结构因子和 X 射线衍射强度；
3. 掌握德拜照相法和 X 射线衍射仪法的基本原理、了解其实验装置、掌握其试样制备方法和实验方法；
4. 熟练掌握 X 射线衍射在点阵常数的精确测定、多晶体物相分析、宏观应力的测定、晶粒大小的测定、单晶体取向的测定等方面的应用。

（二）电子显微分析技术

考试内容 电子衍射，电子显微图像，透射电子显微镜，晶体薄膜衍衬成像分析，扫描电子显微镜。

考试要求

1. 掌握电子衍射基本原理及衍射基本公式、有效相机常数。
2. 熟悉单晶、多晶和非晶体的电子衍射图特征；
3. 了解两种选区衍射方法（光阑选区衍射和微束选区衍射），
5. 掌握单晶以及多晶电子衍射花样的标定方法和标定步骤；
6. 了解复杂衍射花样（高阶劳厄斑点，超点阵斑点，二次衍射斑点，孪晶斑点，菊池线）；
7. 理解电子显微图像的质厚衬度原理；
8. 理解衍射衬度原理、掌握衍衬运动学理论并能做简单的衍射波强度计算、熟悉衍衬图像的基本特征；
9. 理解高分辨透射电子显微术的相位衬度原理；
10. 熟练掌握透射电子显微镜的基本结构、工作原理以及样品制备方法；
11. 理解电子束与固体样品作用时产生的信号，了解扫描电子显微镜的构造、性能参数和工作原理；熟悉扫描电子显微镜样品的制备方法；
12. 掌握二次电子成像原理和二次电子形貌衬度的应用、掌握原子序数衬度原理及其应用、掌握背散射电子衬度原理及其应用；
13. 了解 STM 和 AFM 的分析测试原理、掌握 STM 和 AFM 在材料分析工作中的应用。

《电磁学》考试大纲

一、考试目的与要求

考察考生对电磁学的基本现象和基本定律的掌握程度以及利用基础知识解决电子科学与技术相关问题的能力。要求考生对电磁学的基本概念和基本定律有较深入的了解，能够系统地掌握电磁学中基本定律的推导和应用，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、试卷结构（满分 100 分）

题型比例：

1. 选择题 约 30 分
2. 计算题 约 70 分

参考书目：《电磁学》赵凯华 陈熙谋 高等教育出版社 2006 第二版

三、考试内容与要求

（一）静电场的基本现象和基本规律

考试内容

静电的基本现象，库仑定律，电场，电场强度，电通量，高斯定理，环路定理，静电场做功，电势及其梯度。

考试要求

1. 了解静电的基本现象。
2. 理解静电感应、电荷守恒定律和库仑定律等基本概念和定律。
3. 掌握电场及电场强度的概念。
4. 掌握应用电场强度叠加定理计算带电体产生的电场强度的方法并能灵活应用。
5. 理解电通量的概念，掌握高斯定理的表述和证明。
6. 掌握应用高斯定理求电场的条件和方法，并能灵活应用。
7. 掌握电场线的性质。
8. 理解静电场环路定理和电势的概念。
9. 掌握电场和电势之间的关系。
10. 掌握电势的计算方法。

（二）静电场中的导体

考试内容

导体的静电平衡条件，导体（导体壳）的电荷分布，孤立导体的电容，电容器及电容，电容器储能。

考试要求

1. 理解和掌握静电场中导体的平衡条件。
2. 简单计算导体和导体壳的电荷分布。
3. 掌握电容器中电场、电势以及电容的计算方法，并能灵活应用。
4. 理解电容器储能的概念。

（三）静电场中的电介质

考试内容

电介质极化现象，极化的微观机制，极化强度矢量，退极化场，极化率，极化电荷，电位移矢量，高斯定理。

考试要求

1. 了解电介质的极化，掌握极化的微观机制。
2. 理解极化强度矢量和退极化场的概念。
3. 理解极化电荷的概念，掌握极化电荷与极化强度矢量之间的关系。
4. 理解并熟练掌握有电介质的高斯定理，并能够灵活应用。
5. 理解并掌握电位移矢量与电场及极化强度矢量之间的关系。

（四）恒磁场

考试内容

磁感应强度，比奥-萨伐尔定律，载流回路的磁场，安培环路定理，磁场高斯定理，磁场对载流导线的作用，带电粒子在磁场中的运动。

考试要求

1. 了解磁的基本现象，理解磁感应强度的概念。
2. 掌握毕奥-萨伐尔定律和安培定律。
3. 能够运用毕奥-萨伐尔定律计算不同载流回路的磁感应强度。

- 4. 掌握安培环路定理及采用安培环路定理计算载流导线产生磁场的条件和方法。
- 5. 了解磁场高斯定理，并掌握磁场线的性质。
- 6. 掌握磁场对载流导线的作用。
- 7. 掌握带电粒子在磁场中的运动，理解安培力与洛伦兹力间的关系。
- 8. 了解霍尔效应的概念，掌握利用霍尔效应判别导电类型的方法。

（五）电磁感应

考试内容

法拉第定律，楞次定律，动生电动势，感生电动势，互感和自感。

考试要求

- 1. 了解基本的电磁感应现象。
- 2. 理解法拉第定律，掌握采用法拉第定律计算电动势大小和方向的方法。
- 3. 理解楞次定律，并能够判别电动势的方向。
- 4. 理解动生电动势的概念，掌握动生电动势的计算方法。
- 5. 理解感生电动势的概念，掌握感应电动势的计算方法。
- 6. 掌握交流发电机的基本原理，了解涡旋电场的概念。
- 7. 理解互感和自感的概念，掌握互感和自感的计算方法并能灵活运用。

《信号与系统》考试大纲

一、考试目的与要求

掌握信号与系统的基本概念、基本原理和基本运算。掌握连续时间和离散时间系统的时域分析、频域分析及复频域分析的基本理论和方法。理解并掌握信号与系统分析的基本概念和基本工具，具备信号与系统分析和简单设计基本素质和能力。

二、 试卷结构（满分 100 分）

（一）内容比例

参考书目：V. 奥本海姆著，刘树棠译. 信号与系统（第二版），西安：西安交通大学出版社, 1998.

1. 信号与系统的基本概念、基本运算	约 20%
2. 连续时间和离散时间系统的时域分析	约 20%
3. 连续时间和离散时间系统的频域分析（傅里叶分析）	约 20%
4. 连续时间系统的复频域分析（拉普拉斯变换）	约 20%
5. 离散时间系统的频域分析（Z 变换）	约 20%

（二）题型比例

1. 简单问答或简单计算题	约 50%
2. 综合分析或者综合计算题	约 50%

三、考试内容与要求

（一）信号与系统的基本概念

- 1. 理解并掌握信号与系统的基本概念：信号、系统、连续时间信号、离散时间信号；

2. 理解并掌握信号与系统的基本运算：平移、反转、尺度；
3. 理解并掌握信号的基本性质：周期信号、能量有限信号、功率有限信号等；
4. 掌握系统的基本性质：连续时间系统、离散时间系统、稳定性、因果性、线性、时不变性等

（二）连续时间和离散时间系统时域分析

1. 线性时不变系统卷积分析方法：概念和计算；
2. 线性时不变系统的微分方程和差分方程表示和求解；
3. 掌握连续时间和离散时间冲激函数及冲激响应概念及分析方法；

（三）连续时间和离散时间系统的频域分析（傅里叶分析）

1. 理解并掌握周期信号的傅里叶级数概念和性质；
2. 理解并掌握周期信号、非周期信号傅里叶变换的概念和性质；
3. 理解并掌握采样定理的基本内容；
4. 理解并掌握系统的频域分析概念、方法；

（四）连续时间系统的复频域分析（拉普拉斯变换）

1. 理解并掌握拉普拉斯变换、反变换的概念和物理意义
2. 掌握拉普拉斯变换的性质及其与傅里叶变换的关系
3. 利用拉普拉斯变换分析 LTI 系统；

（五）离散时间系统的频域分析（ z 变换）

1. 理解并掌握 Z 变换、反变换的概念和物理意义
2. 掌握 Z 的性质及其与傅里叶变换的关系。
3. 利用 Z 分析 LTI 系统；
4. 掌握系统框图、微分方程及系统函数、单位冲激响应、频率响应之间的关系。

《光纤通信技术》考试大纲

一、考试目的与要求

掌握光纤的传输理论，光缆结构及特点，无源光器件的原理及性能，光源和光检测器的工作原理及特性，光纤放大器的工作原理及结构，光纤通信系统的组成、性能指标及系统的设计，掌握掺铒光纤放大器、波分复用技术等光纤通信新技术的原理与应用。

二、试卷结构（满分 100 分）

内容比例：

1. 光纤线路约 20%
2. 光端机约 20%
3. 光纤通信系统约 20%
4. 光纤通信新技术约 20%
5. 光纤通信前沿约 20%

参考书目：《光纤通信》（第二版）刘增基主编西安电子科技大学出版社，2008 年版；《光纤通信》（第三版）Gerd Keiser 著（李玉权等译），电子工业出版社，2002 年版

题型比例：

1. 概念题（包括名词解释与简答等）约30%
2. 基本理论与规律的论述及推导约30%
3. 计算或证明题约20%
4. 应用拓展题约20%

三、考试内容与要求

（一）光纤

了解光纤结构和类型；掌握数值孔径、传播时延、时延差等的概念及影响因素；理解波动方程及其解，导波模模式；掌握光纤单模传输条件；掌握光纤的衰减、色散与带宽的关系等；理解色散补偿方案；了解光纤传输中的非线性效应；了解光纤制作，光纤产品和特性。

（二）光源和光发射机

了解光源器件的结构；掌握半导体激光器（LD）和半导体发光二极管（LED）的工作原理；理解 LD、LED 的特性和类型；了解光源与光纤的耦合；理解光发射机的结构和参数；了解外调制器的工作原理。

（三）光检测器和光接收机

理解光检测器的类型和工作原理；了解光检测器的特性参数；理解光接收机的构成；掌握光接收机的主要性能参数；了解光收发模块。

（四）光纤通信器件

理解光放大器的增益系数、增益饱和、噪声系数；理解半导体光放大器的结构、增益谱；掌握掺铒光纤放大器的工作原理及主要性能指标；理解光纤拉曼放大器的增益谱；了解光放大器的应用类型；理解耦合器的工作原理、参数；理解滤波器的类型、工作原理；掌握隔离器的主要构成及工作原理；理解环形器、衰减器的工作原理；了解连接器的结构、型号、参数及作用；了解光开关类型和工作原理。

（五）光纤通信系统的设计

了解光纤通信系统中光的特性；理解光纤通信系统的基本组成—光发射机、光纤及光接收机；理解光纤的衰减、色散以及非线性效应；掌握比特率、带宽、中继距离的概念及其影响因素。掌握光纤通信系统设计方法；理解数字光纤传输系统的技术考虑；理解数字传输系统中各种噪声的功率代价；了解模拟传输系统中载噪比与设计参数的关系；掌握光放大器对模拟传输系统设计的影响；了解光互连设备作用，光端机的类型和作用。

（六）光缆线路的施工与测试

了解光缆结构、类型和技术规范；了解室外光缆的敷设形式；了解室内光缆的敷设；理解光缆接续与成端；掌握光时域反射仪、光纤熔接机、光源与光功率计等常用仪表的使用；掌握光纤传输线路故障检测步骤与方法。

（七）波分复用技术、光放大器、光纤传感系统等新技术

掌握波分复用、光放大器、光孤子通信、光纤传感等新技术的基本原理；理解波分复用、密集波分复用、粗波分复用、掺铒光纤放大器、光纤传感等系统；掌握波分复用、光放大器、光纤传感系统中的关键器件的工作原理；了解波分复用和光放大器以及光孤子通信、光纤传感等系统规范，掌握光纤通信与光纤传感的关系等。

《激光原理与技术》考试大纲

一、考试目的与要求

测试考生对激光产生及传输的基本物理规律的掌握，并把激光的产生、操纵、传输的基本原理和方法应用到实际中的能力。考生应掌握激光器的基本原理、高斯光束的传输以及激光器的调制技术，如模式选择、稳频、锁模、调 Q 等激光技术

四、试卷结构（满分 100 分）

内容比例：

- | | |
|----------------|-------|
| 1. 激光的基本原理 | 约 10% |
| 2. 光学谐振腔 | 约 30% |
| 3. 高斯光束 | 约 20% |
| 4. 电磁场与物质的相互作用 | 约 20% |
| 5. 激光器特性的控制与改善 | 约 20% |

题型比例：

- | | |
|--------|-------|
| 1. 简答题 | 约 30% |
| 2. 计算题 | 约 70% |

参考书目：周炳琨等，激光原理（第 5 版），国防工业出版社，2004 年

（一）激光的基本原理

1. 掌握原子的自发发射、受激吸收与受激发射的物理图景
2. 了解激光的特性
3. 了解激光产生的条件
4. 了解光学谐振腔的作用

（二）光学谐振腔

1. 掌握传输矩阵方法
2. 了解谐振腔的稳定性条件
3. 了解自在现模式
4. 了解基模高斯光束的特征，如光斑半径、等像面、远场发散角等
5. 了解高阶模式的光斑特征
6. 掌握由稳定腔求解其等价共焦腔的方法

（三）高斯光束

1. 了解高斯光束的特征
2. 掌握利用 q 参数处理高斯光束传输的方法
3. 了解高斯光束聚焦时的光束特征
4. 了解高斯光束准直时的光束特征
5. 了解高斯光束的自在现变换条件

（四）电磁场与物质的相互作用

1. 了解线型函数
2. 了解均匀加宽
3. 掌握自然加宽的机理
4. 了解碰撞加宽
5. 了解非均匀加宽
6. 掌握多普勒加宽机理
7. 掌握三、四能级系统的速率方程及能级跃迁

（五）激光器特性的控制与改善

1. 了解横模的选择目的、机理及方法
2. 了解纵模的选择目的、机理及方法
3. 了解频率稳定的基本概念
4. 掌握调 Q 激光器的基本原理和主要调 Q 方法