# 自动控制原理

**适用专业名称：电机与电器、电力电子与电力传动、电工理论与新技术、电气工程**

## 参考书目：

《自动控制原理》 （第四版）梅晓榕 科学出版社 2017

## 一、考试目的与要求

测试考生掌握系统自动控制的基本原理和基本方法，以及对自动控制系统进行分析和性能定量评价的能力。考生应掌握自动控制系统的组成原理和分析方法，初步具备进行电气工程中常见系统自动控制的能力。

## 二、试卷结构（满分50分）

内容比例：

系统的数学模型 约占20% 分

控制系统的时域分析法 约占35% 分

根轨迹法 约占20% 分

频率特性法 约占25% 分

题型比例：

1．单项选择题 约占20%分

2．绘图题 约占30%分

3．计算题 约占40%分

4．分析判断题 约占10%分

## 三、考试内容与要求

**（一）自动控制的一般概念**

考试内容 自动控制的任务；基本控制方式：开环、闭环（反馈）控制；自动控制的性能要求：稳、快、准。

考试要求

1. 了解基本概念：控制、自动控制、自动控制系统、反馈控制等。

2. 掌握开环控制与闭环控制。

3. 了解自动控制系统的基本类型及对自动控制系统性能的基本要求。

**（二）系统的数学模型**

考试内容

建立控制系统的时域和频域数学模型；控制系统的结构图及其简化；梅森增益公式。

考试要求

1. 建立控制系统的时域、频域数学模型。

2. 掌握传递函数的概念、定义和性质。

3. 掌握结构图的等效变换。

4. 熟练应用梅森增益公式求系统的等价传递函数。

**（三）控制系统的时域分析法**

考试内容

典型的输入信号；线性系统时间响应的性能指标；一阶系统在典型输入信号下的响应；二阶系统在单位阶跃函数作用下的响应及欠阻尼 二阶系统的性能指标计算；线性连续系统的稳定性概念、劳思稳定判据及稳态误差的计算。

考试要求

1. 掌握一阶系统在典型输入信号下的响应。

2. 掌握典型二阶系统在单位阶跃函数作用下的响应。

3. 欠阻尼情况下典型二阶系统在单位阶跃函数作用下的性能指标计算。

4. 掌握稳定性的概念和劳思稳定判据。

5. 能熟练计算线性系统的稳态误差。

**（四）根轨迹法**

考试内容

根轨迹的相关概念；绘制根轨迹的基本规则；按根轨迹分析控制系统。

考试要求

1. 了解根轨迹的概念。

2. 理解根轨迹满足的幅值条件和相角条件。

3. 掌握绘制根轨迹的基本规则。

4. 能熟练绘制系统的根轨迹。

5. 利用根轨迹分析系统的控制性能。

**（五）频率特性法**

考试内容

频率特性的相关概念；频率特性的图形表示； Nyquist稳定判据；控制系统的相对稳定性；频率特性与控制系统性能的关系；控制系统设计的初步概念；PID控制器的作用。

考试要求

1. 理解频率特性的概念。

2. 了解频率特性的图形表示方式。

3. 掌握典型环节的极坐标图和对数频率特性图。

4. 理解最小相位系统的含义。

5. 能熟练绘制系统的开环对数频率特性曲线。

6. 正确理解最小相位系统的对数幅频特性曲线和开环传递函数之间的对应关系。

7. 理解Nyquist稳定判据并利用其分析控制系统的稳定性。

8. 掌握衡量控制系统相对稳定性的性能指标。

9. 理解频率特性与系统控制性能之间的关系。

10. 了解补偿的作用及补偿的方法。

11. 掌握P控制器、PD控制器、I控制器、PI控制器、PID控制器的作用。

# 电力电子技术

**适用专业名称：电力电子与电力传动、电工理论与新技术、电气工程**

## 一、考试目的与要求

测试考生掌握电力电子技术的基本原理和基本方法，以及分析电能变换电路的能力。考生应全面了解电力电子技术的基本内容、最新技术和发展方向，理解晶闸管、可关断晶闸管、电力场效应晶体管和绝缘栅双极晶体管等的开关原理、工作特性和电气参数，掌握单\三相整流电路、有源逆变电路、无源逆变电路、直流和交流变流电路的工作原理、波形分析和定量计算等，掌握PWM控制技术和软开关技术的基本原理。

## 二、试卷结构 （满分50分）

题型比例：

1．单项选择或填空题 约20%

2．简答题 约20%

3．计算题 约20%

4．分析题 约20%

5．综合题 约20%

## 三、考试内容与要求

**（一）绪论**

电力电子技术概念、发展史及其应用（了解）

**（二）电力电子器件**

电力电子器件概述（了解，核心）

二极管、普通晶闸管及典型全控器件的原理、特性（理解，核心）

功率集成电路与集成电力电子模块（了解，核心）

**（三）整流电路**

单相、三相可控整流电路（理解，核心）

变压器漏感对整流电路的影响（理解，核心）

电容滤波的不可控整流电路（理解，核心）

整流电路的谐波和功率因数（理解，核心）

整流电路的有源逆变工作状态（理解，核心）

相控电路的驱动控制（了解，核心）

**（四）逆变电路**

换流方式（了解，核心）

电压型、电流型逆变电路（理解，核心）

**（五）直流-直流变流电路**

基本斩波电路（了解，核心）

复合斩波（理解，核心）

带隔离的直流-直流变流电路（理解，核心）

**（六）交—交变流电路**

交流电力控制电路（了解，核心）

交—交变频电路及相关问题（了解，核心）

矩阵式变频电路（了解，核心）

**（七）PWM控制技术**

PWM控制的基本原理（了解，核心）

PWM逆变电路、整流电路及它们的控制方法（理解，核心）

PWM跟踪控制技术（理解，核心）

**（八）软开关技术**

软开关的基本概念及典型软开关电路（了解，核心）

**（九）电力电子器件应用的共性问题**

电力电子器件的驱动电路和保护电路（了解，核心）

电力电子器件的串联和并联使用（了解，核心）

# 电力系统分析

**适用专业名称：电力系统及其自动化**

**参考书目：**

《电力系统分析》（上，下）何仰赞 温增银华中理工大学出版社 2002

《电力系统稳态分析》陈珩 中国电力出版社 1995

《电力系统暂态分析》李光琦 中国电力出版社 1995

## 一、考试目的与要求

考生应掌握电力系统基本概念和基本原理，并具备对系统正常稳态及故障时运行状态进行计算和分析的能力。

## 二、试卷结构（满分50分）

内容比例：

电力系统稳态分析 约50%

电力系统暂态分析 约50%

题型比例：

1．简答题 约 40%

2．计算题 约 50%

3．分析论述题 约 10%

## 三、考试内容与要求

**（一）电力系统的一般概念**

考试内容 电力系统的组成、电力系统的特点及要求；电力系统的额定电压；电力系统负荷及负荷曲线。

考试要求

1. 了解基本概念：电力系统、电力网、负荷等。

2. 了解电力系统的特点及要求。

3. 掌握电力系统及各元件的额定电压

4. 了解负荷曲线的作用。

**（二）电力系统各元件的等值电路及参数**

考试内容

建立电力系统各元件的等值电路及参数。

考试要求

1. 了解发电机及负荷在稳态及暂态中常用的等值电路及参数。

2. 掌握输电线路的等值电路及参数的特点。

3. 掌握二绕组变压器的参数及等值电路。

4. 理解三绕组变压器的参数计算过程。

**（三）电力系统稳态分析**

考试内容

稳态分析计算中常用的几个概念：电压降落、电压损耗、功率损耗和输电效率；开式电网、闭式网的潮流计算；电力网的数学模型以及潮流计算的计算机算法；无功功率平衡与电压调整；有功功率平衡与频率调整；电力系统的经济运行。

考试要求

1. 掌握电压降落、电压损耗、功率损耗以及输电效率的物实际意义。

2. 熟练进行开式网潮流计算。

3. 掌握闭式网的潮流计算。

4. 熟练建立电力网的数学模型。

5. 掌握两种（极坐标和直角坐标下）牛顿拉夫逊法潮流计算的数学模型及修正方程的表达式。

7. 了解无功电源的类型、特点。

8. 掌握无功功率平衡与电压的关系、具体的调压措施。

9. 理解有功功率平衡与频率的关系。

10. 了解电力系统火电厂间、水火电厂间有功负荷的分配问题以及无功负荷的经济分配。

**（四）电力系统暂态分析**

考试内容

短路的概念；不同类型电源供电网络的三相短路电流实用计算；不对称短路时短路电流的计算；简单电力系统稳定性的分析与计算。

考试要求

1. 了解电力系统短路的原因、类型和危害。

2. 熟练计算功率无穷大电源、有限容量电源供电网络的三相短路电流的周期分量（起始次暂态电流）及冲击电流。

3. 掌握简单电力网络的化简方法，利用短路电流曲线求取不同时刻的三相短路电流。

4. 了解电力系统各元件序阻抗参数的特点。

5. 利用对称分量法熟练计算不对称短路时的短路电流。

6. 理解电力系统静态稳定、暂态稳定性的定义、提高稳定性的措施。

7. 掌握分析判定系统稳定性的基本方法。

# 电力系统继电保护

**适用专业名称：电力系统及其自动化**

## 参考书目：

《电力系统继电保护原理》贺家李主编 中国电力出版社

## 一、考试目的与要求

考查考生掌握电力系统继电保护的基本原理和设计方法，以及利用继电保护基本原理与方法解决实际工程问题的能力。考生应全面了解继电保护的基本内容、最新技术和发展方向，理解和掌握各种电流保护、距离保护、差动保护的设计方法和应用特点，了解自动重合闸关内容的基本原理。

## 二、试卷结构（满分50分）

题型比例：

1．填空题 约20%

2．简答题 约50%

3．计算题或分析题 约30%

## 三、考试内容与要求

**（一）绪论**

电力系统继电保护的作用，继电保护的基本原理和保护装置的组成，对电力系统继电保护的基本要求（了解）

**（二）电网的电流保护和方向性电流保护**

电磁型电流继电器（理解，核心）；

电流保护（理解，核心）；

电流保护的接线方式（理解，核心）；

方向性电流保护的工作原理（理解，核心）。

双侧电源网络中电流保护的整定的（理解，核心）；

直接接地电网接地短路的零序电流及方向性保护（理解，核心）。

非直接接地电网单相接地的零序电压电流及方向性保护（理解，核心）。

**（三）电网的距离保护**

距离保护的作用原理（理解，核心）；

阻抗继电器（理解，核心）。

阻抗继电器的接线方式（理解，核心）；

距离保护的整定计算原则及对距离保护的评价（理解，核心）。

影响距离保护正确工作的因素及防止方法（理解，核心）；

**（四）输电线纵联保护**

输电线纵联差动保护（理解，核心）；

输电线的高频保护（理解，核心）；

**（五）自动重合闸**

自动重合闸的作用及其基本要求（了解，核心）。

自动重合闸的方式选择和动作时限选择（理解，核心）。

自动重合闸与继电保护的配合（理解，核心）。

# 电机学

**适用专业名称：电机与电器、电工理论与新技术、电气工程**

## 参考书目：

《电机学》戈宝军 梁艳萍 温嘉斌 中国电力出版社 2016 第三版

《电机学学习指导与习题解答》戈宝军 梁艳萍 温嘉斌 中国电力出版社 2016 第一版

## 考试目的与要求

测试考生掌握变压器、感应电机、同步电机、直流电机的原理、基本理论和稳态分析方法，以及对简单工程问题的分析能力。考生应掌握电机的基本原理、等效电路、相量图及基本参数和性能的实验方法，初步具备进行简单电机工程问题的分析能力。

## 试卷结构（满分50分）

内容比例：

磁路基础 约5%

变压器基本原理与性能分析计算 约20%

交流电机理论的共同问题 约20%

感应电机 约20%

同步电机 约20%

直流电机 约15%

题型比例：

1．单项选择题 约20%

2．简答题 约25%

3．综合计算题 约55%

## 三、考试内容与要求

**（一）磁路的基本概念**

考试内容 磁路；直流磁路的分析方法；交流磁路的分析方法；铁磁材料的基本特性；磁路的基本定律。

考试要求

1. 了解磁路的基本概念及磁场分析基本量。

2. 掌握磁路的分析方法与磁路的基本定律。

3. 了解铁磁材料的基本特性。

**（二）变压器**

考试内容

变压器基本原理、等效电路、参数测定与计算、性能计算分析。

考试要求

1. 了解变压器的用途，结构，分类，额定值。

2. 理解变压器的基本原理与空载、负载分析方法。

3. 掌握变压器电压方程，绕组归算，等效电路，向量图，等效电路参数测定。

4. 掌握变压器的运行特性与性能指标。

**（三）交流电机理论的共同问题**

考试内容

交流绕组的构成、分类；交流绕组磁动势和电动势的计算与分析；三相交流绕组的联接方式与展开图。

考试要求

1. 掌握三相交流绕组联结方法、基本要求，及绕组短距与分布。

2. 掌握正弦磁场下交流绕组的感应电动势计算。

3. 掌握正弦电流下交流绕组的磁动势计算。

**（四）感应电动机**

考试内容

感应电机的基本原理、基本方程、等效电路、运行性能等。

考试要求

1. 掌握感应电机的用途，基本类型、主要结构、额定值、运行状态、转差率等。

2. 掌握感应电机的工作原理、磁动势和磁场。

3. 掌握感应电机的基本方程（功率方程、转矩方程）和运行性能。

**（五）同步电机**

考试内容

同步电机的基本原理、基本方程、相量图、电枢反应、运行性能等。

考试要求

1. 掌握同步电机的基本类型、主要结构、额定值、功角和运行状态。

2. 掌握同步电机的基本原理（空载磁场、负载磁场、电枢反应）。

3. 掌握同步电机的基本方程（电压方程、功率方程）。

4. 掌握同步电机的参数测定与运行性能。

5. 掌握同步电机的并网运行条件和并网方法等。

**（六）直流电机**

考试内容

直流电机的基本原理、方程和运行性能。

考试要求

1. 掌握直流电机的用途、主要结构部件、分类、额定值。

2. 掌握直流电机的工作原理、磁动势和磁场。

3. 掌握直流电机电枢绕组的构成、电动势和电磁转矩方程。

4. 掌握直流发电机和直流电动机的运行性能。

# 电气测量

**适用专业名称：电工理论与新技术、电气工程**

## 参考书目：

《电气测量》陶时澍主编哈尔滨工业大学出版社

## 一、考试目的与要求

测试考生掌握电气测量的基本原理和基本方法，以及对测试误差分析和数据处理的能力。考生应掌握电学量、磁学量、非电量电测的基本原理和方法，初步具备解决电气工程领域涉及到的各类电气测量问题的能力。

## 二、试卷结构（满分50分）

内容比例：

测量误差的综合与分配约占20%

模拟指示电测仪表及比较式仪表约占15%

数字化测量技术约占30%

非电量电测量技术约占30%

磁性测量约占5 %

题型比例：

1．单项选择题、填空题 约占30 %

2．计算题 约占30 %

3．分析论述题 约占40 %

## 三、考试内容与要求

**（一）测量误差的综合与分配**

考试内容测量与测量单位的概念；电学基准与电学量具；测量误差的概念与分类；函数绝对误差、相对误差的定义；随机和系统误差的综合；测量按照算术或几何综合时的误差分配。

考试要求

1. 了解基本概念：测量、单位、基本单位、导出单位、电学自然基准、实物基准、相对误差、基准误差等概念。

2. 掌握函数绝对误差、相对误差的定义。

3. 掌握测量误差的综合（随机误差的综合、系统误差的综合）、测量误差的分配（按照算术综合时的误差分配、按照几何综合时的误差分配）计算方法。

**（二）模拟指示电测仪表及比较式仪表**

考试内容

磁电系电流表、电压表、欧姆表、万用表；电磁系测量机构及电磁系电流、电压表；电动系测量机构及电动系电流、电压表和功率表；直流电位差计；交直流电桥。

考试要求

1. 区分磁电系、电磁系和电动系仪表的特点、适用范围。

2. 掌握磁电系电流表、电压表、欧姆表原理与计算。

3. 掌握电磁系电流表、电压表原理与计算。

4. 掌握功率表和兆欧表原理、接线方式。

5. 熟练掌握交直流电桥分类、原理与相关分析计算。

**（三）数字化测量技术**

考试内容

A/D、D/A转换器原理和类型；频率、周期、相位的数字化测量；电压、电阻、电容和功率的数字化测量；数字电压表的误差及抗干扰措施；数据采集系统组成与功能。

考试要求

1. 掌握A/D、D/A转换器基本原理、技术指标。

2. 掌握权电阻型D/A转换器、T型电阻网络D/A转换器的电路原理与应用。

3. 掌握逐次比较式A/D转换器的电路原理与应用，并与V-F型A/D转换器、双积分型A/D转换器进行特点与适用范围比较。

4. 熟悉频率、周期的数字化测量，掌握相位的数字化测量方法。

5. 熟悉电阻、电容和功率的数字化测量，掌握交流电压的数字化测量方法。

6. 掌握串模干扰、共模干扰及其抑制措施。

**（四）非电量电测技术**

考试内容

传感器的一般特性及部分基础效应；传感器的信号调理技术；温度测量；运动量的测量；力的测量。

考试要求

1. 掌握传感器的静态特性、电阻应变效应、压电效应、霍尔效应基本原理。

2. 掌握传感器常用接口电路、传感器信号放大电路设计计算，熟悉测量系统噪声及抑制措施。

3. 掌握热电阻测量电路、接线方式，熟悉热电偶应用原则。

4.掌握电阻式电位器测位移的原理。

5. 熟悉电阻应变片在力测量方面的应用。

**（五）磁性测量**

考试内容

空间磁场、磁通的测量；磁性材料直流磁特性的测量；磁性材料交流磁特性的测量。

考试要求

1. 熟悉感应法测量交流磁场的原理、冲击法测量直流磁场的原理。

2. 熟悉冲击法测量环状样品的磁特性。

3. 掌握用示波器测量交流磁滞回线的工作原理。

4. 熟悉电阻法测量动态磁化曲线的工作原理、爱泼斯坦方圈铁损测量原理。

# 电介质物理

**适用专业名称：高电压与绝缘技术**

## 参考书目：

《电介质物理》金维芳 机械工业出版社 1995

## 一、考试目的与要求

考生应掌握电介质在电场作用下发生的极化、损耗、电导和击穿的基本物理过程，掌握由上述物理过程所决定的四大宏观电气参数的变化规律及其影响因素。

## 二、试卷结构（满分50分）

内容比例：

电介质的微观结构 约15%

电介质的极化 约20%

电介质的损耗 约25%

电介质的电导 约20%

电介质的基传 约20%

题型比例：

1. 名词解释及填空题 约 25%
2. 简答题 约 40%
3. 分析论述题 约 25%
4. 计算题 约 10%

## 三、考试内容与要求

**（一）电介质的微观结构**

考试内容 玻尔古典量子论、量子力学概论、统计力学概论及固体能带理论的基础知识。

考试要求

1. 了解基本概念：玻尔假设、氢原子结构及相关参数、四个量子数等；

2. 了解化学键的概念、泡利不相容原理、最小能量原理、洪特规则的；

3. 掌握量子力学基本假设、波函数的物理概念及薛定锷方程等；

4. 掌握三种统计规律及各自适用的范围、费米能级的概念等；

5. 了解电子共有化运动的概念、能带形成及结构特点。

**（二）电介质的极化**

考试内容

五种极化的微观机理及相关的宏观、微观参数。

考试要求

1. 了解电介质的分类及特点；

2. 掌握电子位移极化、离子位移极化、偶极子转向极化的微观机理及相关参数的表达式及特点、规律；

3. 了解界面极化和热离子极化的机理及特点；

4. 掌握内电场的概念及莫索蒂内电场模型，了解不同电介质中内电场各分量的组成及物理意义。

**（三）电介质的损耗**

考试内容

电介质损耗的概念、产生的原因；不同电介质中损耗各分量的组成；温度、频率等对介质损耗的影响。

考试要求

1. 掌握电介质损耗产生的原因及表征参数；

2. 掌握不同介质材料中介质损耗的特点及变化规律；

3. 掌握介质损耗的影响因素、变化规律等；

4. 了解松弛时间分布的概念及复介电常数的概念等；

5. 了解光频极化的特点、色散、介质吸收的概念等。

**（四）电介质的电导**

考试内容

电介质电导的宏观、微观参数；不同载流子电导的物理机制；不同电介质材料中电导的特点及规律。

考试要求

1. 了解电介质电导分类的特点和规律；

2. 掌握气体电介质离子电导的模型及j-E曲线的规律、物理含义；

3. 掌握液体电介质离子电导的势垒模型及电导率变化规律、影响因素等；

4. 掌握固体电介质电子电导的肖特基模型及特点；

5. 了解普尔-弗兰凯尔效应及隧道效应等。

**（五）电介质的击穿**

考试内容

电介质击穿的宏观、微观参数；不同击穿类型的特点及规律。

考试要求

1. 了解电介质击穿的类型及相关特点和规律；

2. 掌握气体放电的碰撞电离理论；

3. 了解气体放电的流注理论、不均匀电场击穿德空间电荷效应等；

4. 了解液体电介质击穿的特点、影响因素及气桥理论、水桥理论等；

5. 掌握固体电介质击穿的单电子近似理论和集合电子近似理论模型及特点；

6. 掌握不均匀电介质的击穿规律，并能够运用其进行分析、计算。

# 电气绝缘测试技术

**适用专业名称：高电压与绝缘技术**

## 参考书目

《电气绝缘测试技术》（第三版）邱昌荣 曹晓珑 机械工业出版社 2005

## 一、考试目的与要求

测试考生对描述绝缘材料与绝缘结构基本性能参数的定义、影响因素、每一参数的测试基本原理和基本方法的掌握程度，以及考核考生对影响测试结果的可能因素及消除测试误差的措施了解程度。考生应掌握绝缘电阻（率）、相对介电常数、损耗因数、击穿强度和局部放电的定义、影响因素、每一参数的测试基本原理和基本方法，初步具备进行工程实际测量的能力。

## 二、试卷结构（满分50分）

内容比例：

电气绝缘测试技术 约100%

题型比例：

1．名词解释 约10%

2．简述题 约40%

3．论述与计算题 约50%

## 三、考试内容与要求

**（一）绝缘电阻（率）的测量**

考试内容绝缘电阻、体积绝缘电阻率、表面绝缘电阻率的定义和影响因素；绝缘电阻测试测试基本原理；绝缘电阻测试的影响因素及相应的技术措施。

考试要求

1. 掌握绝缘电阻、体积绝缘电阻率、表面绝缘电阻率的定义；

2. 了解绝缘电阻、体积绝缘电阻率、表面绝缘电阻率的影响因素及影响规律。

3. 掌握三电极系统的优点以及电极材料选用的原则。

4. 了解绝缘电阻测试的直接法、比较法和充放电法的基本原理、优缺点、使用场合。

5. 掌握高阻计法的测量原理，影响因素和消除措施。

**（二）相对介电常数与损耗因数的测量**

考试内容

绝相对介电常数、损耗因数的定义和影响因素；电容与损耗因数测试测试基本原理；电容与损耗因数测试的影响因素及相应的技术措施。

考试要求

1. 掌握相对介电常数与损耗因数的定义；

2. 了解相对介电常数与损耗因数的影响因素及影响规律。

3.掌握一般西林电桥的原理图、读数公式的推导，以及一般西林电桥存在的不足。

4. 掌握高精密西林电桥采取的技术措施。

5. 了解大电容西林电桥、反接西林电桥和对角线接地西林电桥的工作原理及应用场合。

6. 了解变压器比例臂电桥的工作原理。

7. 掌握工频高压和高频低压相对介电常数与损耗因数测试技术的不同。

**（三）介电强度试验**

考试内容

击穿试验、耐压试验、介电强度的定义和影响介电强度因素；工频、直流和冲击电压发生器的工作原理；工频、直流和冲击高电压的测量方法

考试要求

1. 掌握介电强度的定义；

2. 了解影响介电强度的因素及影响规律。

3.掌握工频、直流和冲击电压发生器的工作原理。

4. 掌握工频、直流和冲击高电压的测量方法。

5. 了解工频、直流和冲击三种形式高电压试验的基本过程和相关注意事项。

**（四）局部放电测试**

考试内容

局部放电定义、等效电路、表征参数以及影响局部放电的因素；局部放电测量中脉冲电流法测量及系统校正原理；局部放电测试技术

考试要求

1. 掌握局部放电的定义、等效电路、表征参数；

2. 了解工频、直流和冲击高电压下局部放电的物理过程。

3. 了解影响局部放电的因素及影响规律。

4. 掌握脉冲电流法-直接法的工作原理、系统标定方法。

5. 了解局部放电电气测量和非电气测量方法及其使用范围。

6. 掌握局部放电测试技术，即掌握局部放电的干扰种类、判别方法和消除措施等。

**（五）老化试验**

考试内容

电老化定律、热老化寿命方程；老化试验的形式、老化试验设计原则。

考试要求

1. 掌握电老化定律；

2. 了解电老化的种类和机理。

3. 了解电老化试验设计的基本原则。

4. 掌握热老化寿命方程。

5. 了解热老化试验温度水平选择的原则。

# 半导体物理

**适用专业名称：电气工程、电工理论与新技术方向**

## 参考书目：

《半导体物理学》刘恩科 朱秉升 罗晋生 电子工业出版社2011 第七版

## 考试目的与要求

考察考生对半导体物理的基本概念、基本原理和基本方法的掌握程度和利用基础知识解决电子科学与技术相关问题的能力。要求考生对半导体物理的基本概念有较深入的了解，能够系统地掌握半导体物理中基本定律的推导、证明和应用，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

## 试卷结构（满分50分）

半导体物理 50分

题型比例：

1．名词解释 约10分

2．简答题 约30分

3．计算题 约10分

## 三、考试内容与要求

（一）半导体的晶格结构和电子状态

考试内容

半导体的晶格结构和结合性质，半导体中的电子状态和能带，半导体中的电子运动和有效质量，本征半导体的导电机构，空穴，硅和锗及III－V族化合物半导体的能带结构。

考试要求

1．了解半导体的晶格结构和结合性质的基本概念。

2．理解半导体中的电子状态和能带的基本概念。

3．掌握半导体中的电子运动规律，理解有效质量的意义。

4．理解本征半导体的导电机构，理解空穴的概念。

5．理解硅和锗的能带结构，掌握有效质量的计算方法。

6．了解III－V族化合物半导体的能带结构。

（二）半导体中杂质和缺陷能级

考试内容

半导硅、锗晶体中的杂质能级。

考试要求

1．理解替位式杂质、间隙式杂质、施主杂质、施主能级、受主杂质、受主能级的概念。

2．简单计算浅能级杂质电离能。

3．了解杂质的补偿作用、深能级杂质的概念。

（三）半导体中载流子的统计分布

考试内容

状态密度，费米能级和载流子的统计分布，本征半导体的载流子浓度，杂质半导体的载流子浓度，一般情况下的载流子统计分布，简并半导体。

考试要求

1．理解并熟练掌握状态密度的概念和表示方法。

2．理解并熟练掌握费米能级和载流子的统计分布。

3．理解并熟练掌握本征半导体的载流子浓度的概念和表示方法。

4．理解并熟练掌握杂质半导体的载流子浓度的概念和表示方法。

5．理解并掌握一般情况下的载流子统计分布。

6．理解并熟练掌握简并半导体的概念，简并半导体的载流子浓度的表示方法，简并化条件。了解禁带变窄效应。

（四）半导体的导电性

考试内容

载流子的漂移运动，迁移率，载流子的散射，迁移率与杂质浓度和温度的关系，电阻率及其与杂质浓度和温度的关系，强电场下的效应，热载流子。

考试要求

1．理解迁移率的概念。并熟练掌握载流子的漂移运动。

2．理解载流子的散射的概念。

# 电磁学

**适用专业名称：电气工程、电工理论与新技术方向**

## 参考书目：

《电磁学》赵凯华 陈熙谋 高等教育出版社2006 第二版

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50分）

题型比例：

1．选择题 约10分

2．计算题 约40分

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、电荷守恒定律和库伦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）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。

# 电磁学

**适用专业名称：电子科学与技术**

## 参考书目：

《电磁学》赵凯华 陈熙谋 高等教育出版社2006 第二版

## 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）

电磁学 100分

题型比例：

1．选择题 约30分

2．计算题 约70分

## 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、电荷守恒定律和库伦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。

**四、备注**

需使用不带记忆功能的科学计算器