

《电力电子技术》考试大纲

适用专业名称：电气工程

科目代码及名称

考试大纲

电力电子技术

一、考试目的与要求

研究生入学考试的目的在于考查考生在本科学习阶段对电力电子技术专业基础课的掌握程度，了解考生是否适应以后对研究生课程的继续学习。

测试考生对电力电子技术的主要内容：

1. 熟练掌握各种电力电子器件的结构特点、工作原理、开关特性和电气参数，建立电力电子器件与普通电子器件相区别的概念。
2. 了解和掌握电力电子器件驱动触发电路、保护电路及控制电路的工作原理及特点。
3. 熟练掌握单相、三相整流电路和有源逆变电路的基本原理、波形分析和各种负载对电路工作的影响，并能对上述电路进行设计计算。
4. 掌握无源逆变电路、交流调压电路、交-交变频电路的工作原理、电路结构、换相方法、波形分析和参数计算。
5. 掌握直流-直流变流电路的工作原理、控制方法、波形分析和计算方法。
6. 掌握 SPWM 型逆变电路的工作原理、控制方法、波形分析及 SPWM 技术的参数计算和谐波分析。
7. 理解和掌握电力电子电路中电磁转换过程、相位控制技术和 PWM 控制技术的特点。
8. 了解电力电子技术的发展动向。

二、试卷结构（满分 100 分）

内容比例：

电力电子器件部分	约 10 分
电力电子器件的驱动和保护控制部分	约 10 分
相控整流和有源逆变电路部分	约 30 分
无源逆变电路、交流调压电路、交交变频电路部分	约 20 分
直流 DC-DC 变流电路、SPWM 逆变电路部分	约 20 分
电力电子技术的发展动向	约 5 分

	<p>扩展部分</p> <p>题型比例：</p> <p>客观题 约40分</p> <p>1. 单项选择题</p> <p>2. 填空题</p> <p>3. 判断题</p> <p>主观题 约60分</p> <p>4. 计算题</p> <p>5. 分析题</p> <p>6. 绘图题</p> <p>三、考试内容与要求</p> <p>(一) 电力电子器件</p> <p>考试内容：</p> <p>电力二极管 Power Diode、晶闸管 TH、电力晶体管 GTR、可关断晶闸管 GTO、电力场效应管 MOSFET 和绝缘栅双极型晶体管 IGBT。</p> <p>考试要求：</p> <p>1. 掌握基本原理：各种器件的半导体结构特点、开关特性、电气参数，并了解器件在工作时将会产生哪些功率损耗。</p> <p>2. 掌握基本计算：额定电压和额定电流是如何标定的，不同电流波形的平均值和有效值如何计算，器件中电流的波形系数如何计算，在具体应用环境条件下如何选择器件。</p> <p>3. 综合运用以上内容进行合理地分析、计算、判断和选择。</p> <p>(二) 电力电子器件驱动触发电路、保护电路及控制电路</p> <p>考试内容：</p> <p>电力电子器件驱动触发电路、保护电路及控制电路。</p> <p>考试要求：</p> <p>1. 了解和掌握光耦隔离和磁隔离驱动电路的工作原理和特点、典型的相控锯齿波触发电路的特点及如何与电网同步。</p> <p>2. 了解和掌握电力电子电路中过流和过压产生的原因及保护电路。</p>	<p>约 5 分</p> <p>约15分</p> <p>约15分</p> <p>约10分</p> <p>约35分</p> <p>约15分</p> <p>约10分</p>
--	--	--

	<p>3. 了解相控和 PWM 控制电路的原理及控制特点（如 SPWM 技术调制比和载波比控制电路如何实现）。</p> <p>4. 综合运用以上内容进行合理地分析判断和选择。</p> <p>（三）单相、三相整流电路和有源逆变电路</p> <p>考试内容：</p> <p>单相、三相整流电路和有源逆变电路。</p> <p>考试要求：</p> <p>1. 熟练掌握晶闸管单相、三相整流电路和有源逆变电路的基本原理、波形分析和各种负载对电路工作的影响，并能对上述电路进行计算。</p> <p>2. 熟练掌握变压器漏感对整流电路的影响，并能分析计算。</p> <p>3. 了解整流电路的谐波对电网的影响及不同相数整流电路中谐波的含量，掌握什么是基波因数和功率因数的计算方法。</p> <p>4. 了解大功率整流的特点。</p> <p>5. 综合运用以上内容进行合理地分析判断、选择、公式证明、波形分析和计算。</p> <p>（四）无源逆变电路、交流调压电路、交-交变频电路</p> <p>考试内容：</p> <p>无源逆变电路、交流调压电路、交-交变频电路。</p> <p>1. 掌握无源逆变电路的工作原理、电路结构、换流方法、波形分析和参数计算。重点理解三相电压型逆变电路的工作特点及波形分析和计算方法，建立纵相换流的概念。</p> <p>2. 了解什么是电压型逆变电路，什么是电流型逆变电路，及其逆变输出波形的特点。</p> <p>3. 了解掌握交流调压的工作原理和特点，并能进行综合分析判断和选择关键知识点。</p> <p>4. 了解掌握交交变频电路的工作原理和变频范围，并能进行综合分析判断和选择关键知识点。</p> <p>（五）直流-直流变流电路</p> <p>考试内容：</p> <p>基本直流斩波电路、带隔离的直流-直流变流电路。</p> <p>考试要求：</p> <p>1. 掌握 BUCK 电路、BOOST 电路及 BUCK—BOOST 电路的工作原理、波形分析和计算方法，建立 PWM 调制的基本概念。</p> <p>2. 掌握带隔离高频变压器电路的工作原理励磁方式、波形分析和计算公式（能够运用电磁规律推导计算公式）。</p>
--	--

3. 对以上内容能够综合运用相关理论进行合理地分析、判断、波形分析和计算。

(六) SPWM 型逆变电路

考试内容:

SPWM 型逆变电路的工作原理、控制方法、波形分析及 SPWM 技术的参数计算和谐波分析。

考试要求:

1. 建立 SPWM 技术中等效面积原理的概念、明确什么是调制波、什么是载波、调制比、载波比、什么是同步调制和异步调制等概念。
2. 掌握单相单极性控制和单相双极性控制的工作原理，波形分析和计算方法（平均模型法参见林渭勋所著《现代电力电子技术》）。
3. 了解典型 SPWM 逆变电路的谐波含量特点，改善波形质量提高直流电压利用率的方法。
4. 了解三相 SPWM 逆变电路的工作原理和波形特点，

(七) 电力电子技术的发展动向

考试内容:

现代电力电子技术发展动向。

考试要求:

1. 了解 SVPWM 逆变技术、SPWM 整流技术、软开关技术、FPM 技术、LLC 谐振技术等发展动向，对发展状况有基本了解。
2. 建立电力电子系统控制的概念。

(八) 扩展部分

考试内容:

电磁学的相关知识。

考试要求:

1. 了解磁性元器件的三种励磁方式，能够识别哪种电力电子电路存在直流磁化现象。
2. 了解典型电路所用磁性元件的励磁曲线

参考书目:

《电力电子技术》（第六版） 刘进军、王兆安 机械工业出版社 2025.6