

## 2020-2021 秋季学期《电力电子技术》复习大纲

### 1. 电力电子器件

主要内容有：电力电子器件概述、特性与工作环境；功率二极管；晶闸管；功率 MOSFET；IGBT；电力电子器件的新发展。

重点掌握：

半导体器件的特点；

功率二极管、晶闸管、功率 MOSFET、IGBT、电力晶体管、门极可关断晶闸管、双向晶闸管等的电气符号、英文简称、电极名称和基本工作原理；

晶闸管、功率 MOSFET 和 IGBT 的导通条件和关断条件；

在开关速度、电压耐量和驱动功率等方面，功率 MOSFET、电力晶体管和 IGBT 三者对比，各自有什么特点，以及为何有这样的特点；

根据可控性、内部载流子、控制信号类型，对功率二极管、晶闸管、功率 MOSFET、IGBT、电力晶体管、门极可关断晶闸管等进行分类。

### 2. 直流-直流变换

主要内容有：占空比、PWM 和 PFM 调制的概念；BUCK 电路；BOOST 电路；BUCK-BOOST、CUK、SEPIC、ZETA 电路；变压器隔离直流变换器。

重点掌握：

占空比、PWM 和 PFM 调制方式的概念；

电感伏秒平衡和电容充电平衡的概念；

小纹波近似的概念和适用条件；

BUCK 电路的电路拓扑绘制、工作原理、连续和不连续导通模式的判断、基本输入输出关系、占空比取值范围、L 对电感电流脉动大小的影响、电感电流连续时波形绘制和电压电流平均值、有效值、纹波计算；

BOOST 电路的电路拓扑绘制、工作原理、连续和不连续导通模式的判断、基本输入输出关系、占空比取值范围、L 对电感电流脉动大小的影响、电感电流连续时波形绘制和电压电流平均值、有效值、纹波计算；

BUCK-BOOST、CUK、SEPIC、ZETA 电路的变换比（电流连续模式下）、电路输出电压的极性；

全桥和半桥隔离 Buck 变换器、正激变换器、推挽隔离 Buck 变换器和反激式变换器的变换比（电流连续模式下）；

正激变换器的最大占空比限制和晶体管承受最大电压；

反激式变换器与 Buck-Boost 的联系，反激式变换器的优缺点。

### 3. 直流-交流变换

主要内容有：逆变概述；逆变电路的基本拓扑结构；单相方波逆变；三相方波逆变；单相 SPWM 方波逆变；三相 SPWM 方波逆变；死区影响与 PWM 优化。

重点掌握：

逆变电路分类（有源/无源、电压型/电流型）；

单相全桥、半桥方波逆变电路的工作原理、阻感型负载时的换流过程和特点；

相移式调压逆变电路的工作原理；

单相双极性 SPWM 逆变电路的调制原理，波形绘制（载波、调制波、输出 SPWM 波形、输出基波），具体控制逻辑，输出谐波特性；

单相单极性 SPWM 逆变电路的调制原理，波形绘制（载波、调制波、输出 SPWM 波形、输出基波），具体控制逻辑，输出谐波特性；

单相 SPWM 逆变电路中，单极性调制方式与双极性调制方式的区别，幅值调制比和与直流电压利用率的关系；

全桥倍频 SPWM 的原理和输出谐波特性，全桥倍频 SPWM 与单极性 SPWM 输出谐波特性的区别。

#### 4. 交流-直流变换

主要内容有：电感滤波二极管不控整流；电感滤波晶闸管可控整流和有源逆变；电容滤波的二极管不控整流；整流电路的谐波和功率因数。

重点掌握：

晶闸管三相桥式可控整流电路的电路拓扑绘制，自然换相点和控制角的概念，输出电流连续下的移相范围、不同控制角时的电流电压波形绘制、器件导通情况、输出电压和电流平均值计算、交流侧相电流有效值计算，带纯电阻负载下的移相范围、不同控制角时的电流电压波形绘制、器件导通情况、输出电压和电流平均值计算、交流侧相电流有效值计算。

电容滤波的二极管不控整流，不同负载时，输出电压情况；

晶闸管三相桥式电路叠流过程的影响，晶闸管三相桥式有源逆变电路的工作原理，逆变颠覆的原因及产生的影响，为防止逆变颠覆对控制角的要求；

电容滤波的二极管不控整流基本工作原理，负载大小与输出电压的关系；

整流电路的功率因数计算。

#### 5. 交流-交流变换

主要内容有：间接交流-交流电路；直接交流-交流电路；交流调压电路。

重点掌握：

区分间接/直接交流-交流电路，区分电流型/电压型间接交流-交流电路；

交流调压电路的主电路绘制，阻性负载下的移相范围、不同控制角下的波形绘制、输出电压有效值计算，感性负载下的移相范围、不同控制角下的波形绘制、输出电压有效值计算。