

电气精品教材丛书

“十三五”江苏省高等学校重点教材

工业和信息化部“十四五”规划教材

电力电子技术 · Power Electronics

第1章 绪论

2023/10/10

目录

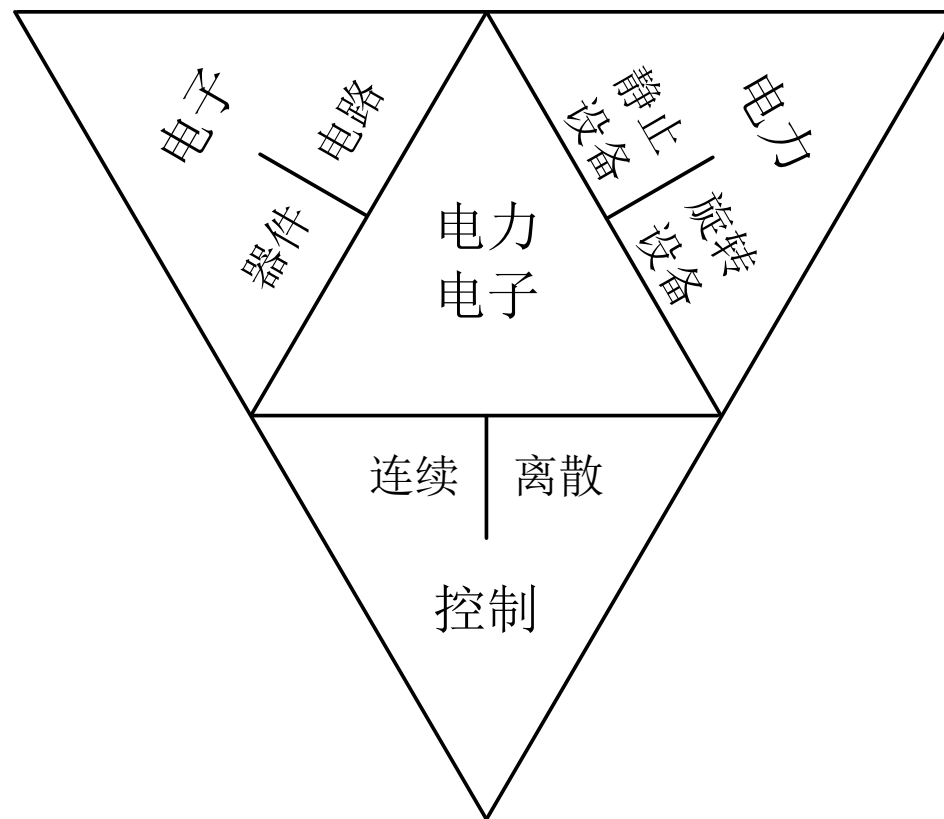
1.1 电力电子技术的定义

1.2 电力电子技术的发展历史

1.3 电力电子技术的应用

电力电子技术定义

- 电力电子技术就是利用**功率半导体器件**对电能进行高效变换的技术，包括对**电压、电流、频率和波形**等的变换，以满足各种不同用电设备的需求。



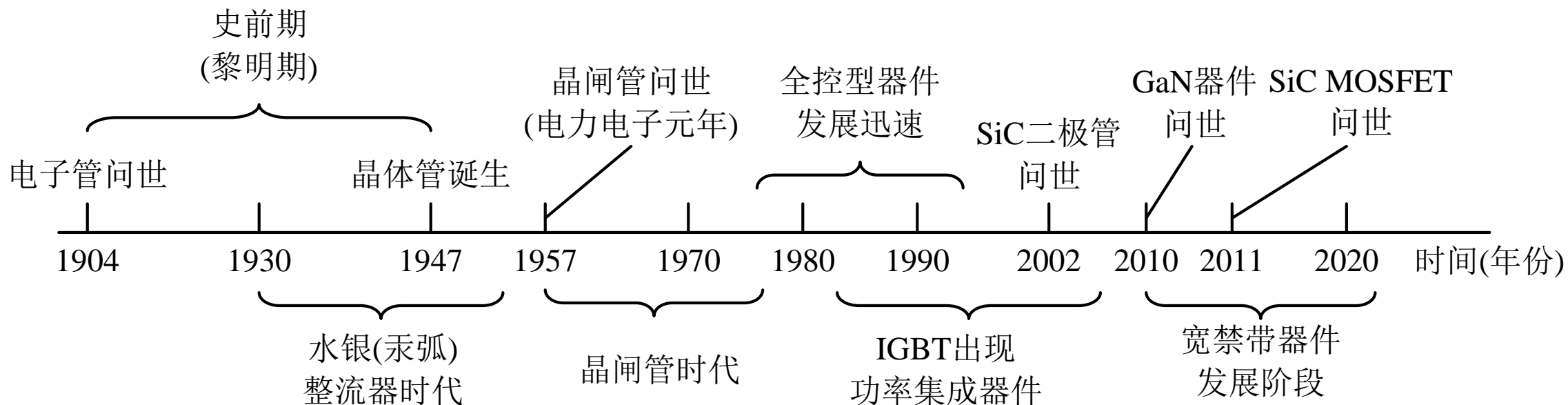
William E Newell博士给出的电力电子技术的定义

电力电子变换器分类

输入 \ 输出	直流	交流
	直流	交流
直流	直流变换器	逆变器
交流	整流器	交交变频器

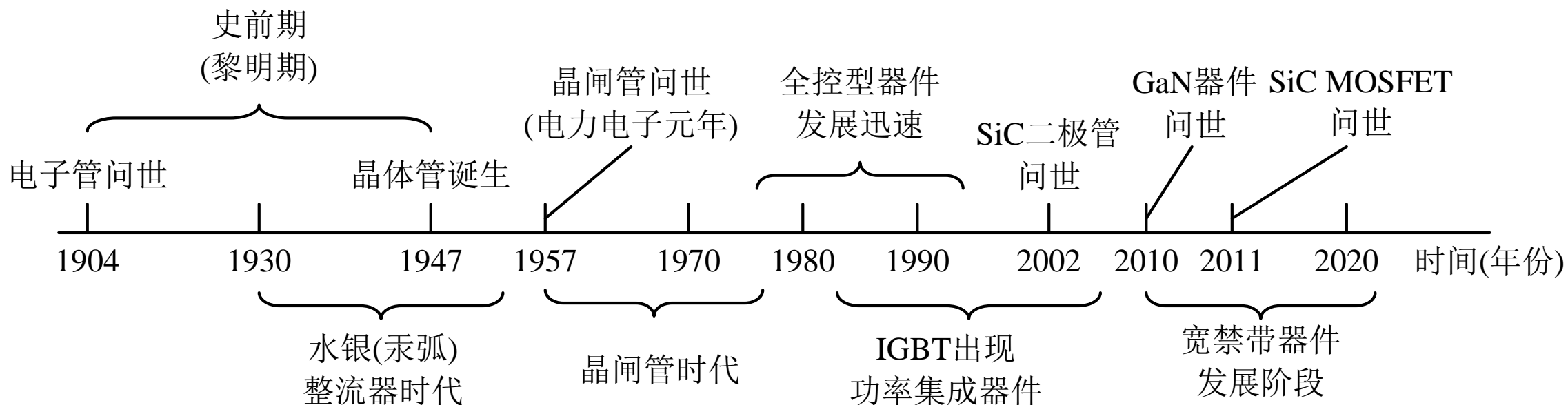
- **直流变换器 (DC-DC Converter)**，它是将一种直流电转换成另一种或多种直流电的变换器；
- **逆变器 (DC-AC Inverter)**，是将直流电变为交流电的变换器，又称直交变换器；
- **整流器 (AC-DC Rectifier)**，是将交流电转为直流电的变换器，又称交直变换器；
- **交交变频器 (AC-AC Cyclo-converter)**，是将一种频率的交流电直接转换成另一种频率或可变频率的交流电，或是将频率变化的交流电直接转变为恒定频率交流电的变换器

电力电子技术发展史



- 1957年，美国通用电气公司研制出第一只**晶闸管(Thyristor)**，标志着电力电子技术的诞生；
- 1904年，出现了**电子管**，它能在真空中对电子流进行控制，开启了电子技术在电能变换的先河；
- 1947年，美国贝尔实验室发明了**晶体管(Transistor)**，引发了电子技术的一场革命；

电力电子技术发展史



- 20世纪70年代后期，以**门极可关断晶闸管**、**双极性晶体管**、**金属氧化物半导体场效应晶体管**为代表的**全控型功率器件**快速发展；
- 20世纪80年代，出现了**绝缘栅双极性晶体管**(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)；
- 近10多年来，以**氮化镓**(Gallium Nitride, GaN)和**碳化硅**(Silicon Carbide, SiC)为代表的**宽禁带功率器件**发展迅猛。

电力电子技术应用

■ 一般工业



电机调速



电化学工业



感应加热

电力电子技术应用

■ 电力系统



高压直流输电



无功静止补偿



有源电力滤波

电力电子技术应用

■ 电气化交通



高速铁路



多电/全电飞机



电动汽车

电力电子技术应用

■ 信息技术产业



数据中心



移动通信



笔记本、平板

电力电子技术应用

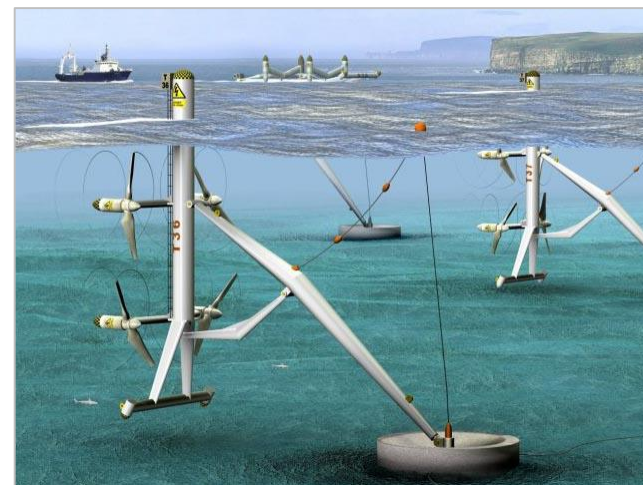
■ 新能源发电



风力发电



光伏发电



潮汐能

电力电子技术应用

■ 家用电器



LED照明



无线充电



平板电视