

数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

第三章 集成门电路与触发器

主讲教师 | 于俊清

03

■ 本章知识要点

半导体器件的
开关特性

逻辑门电路的
功能、外部特
性及使用方法

常用触发器的
功能、触发方
式与外部工作
特性

■ 提纲



数字集成电路的分类



半导体器件的开关特性

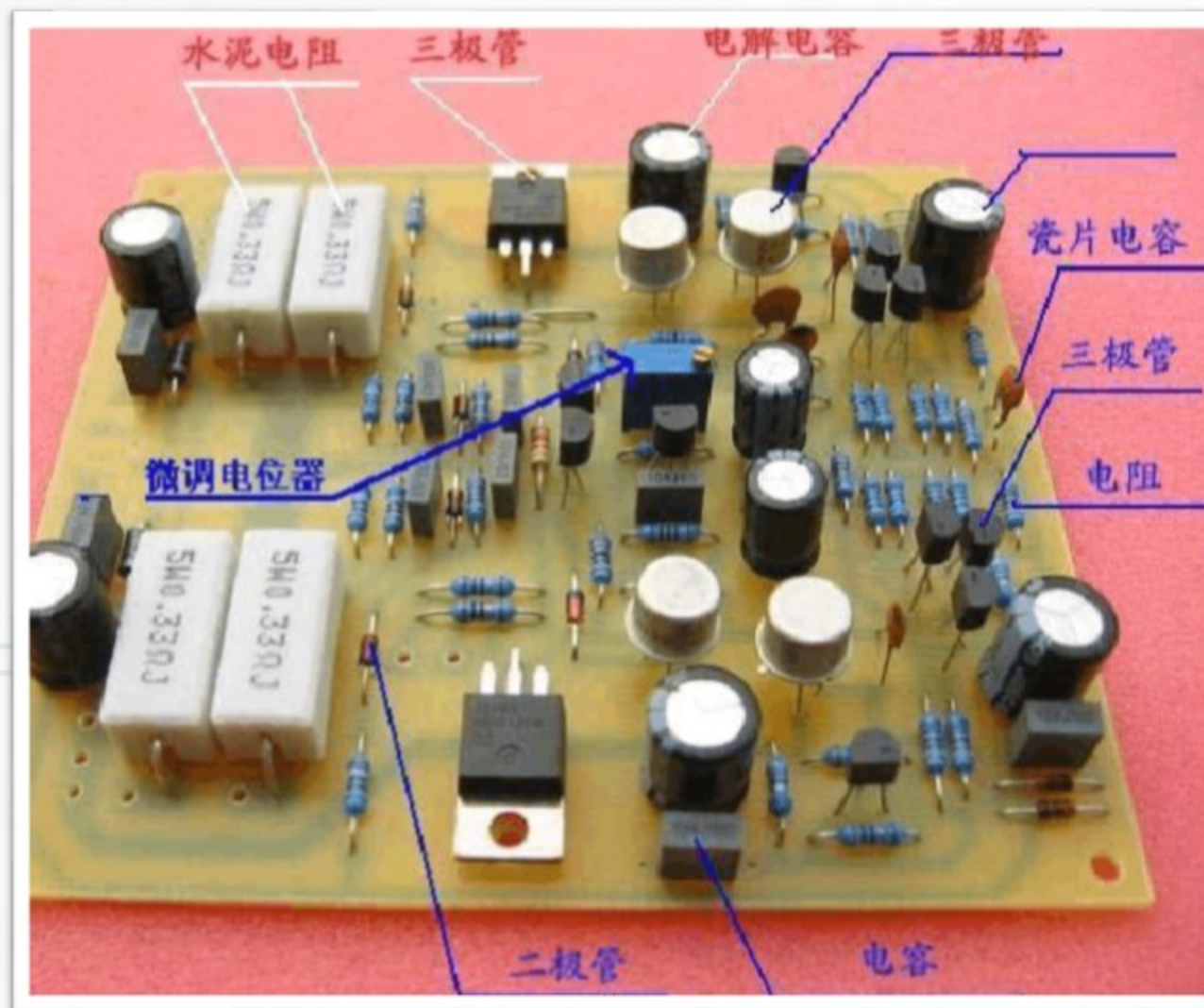


门电路

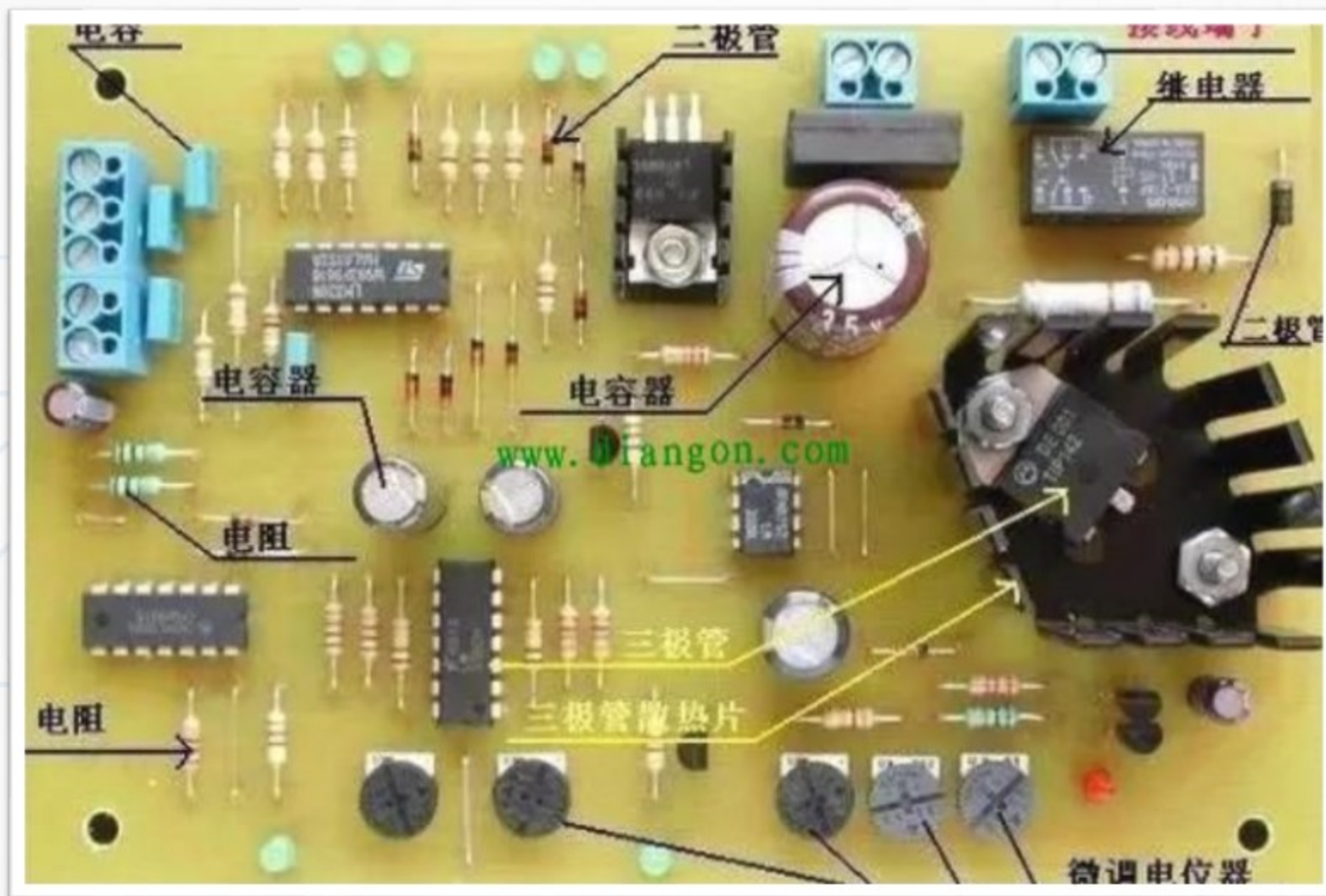


触发器

分立元件电路



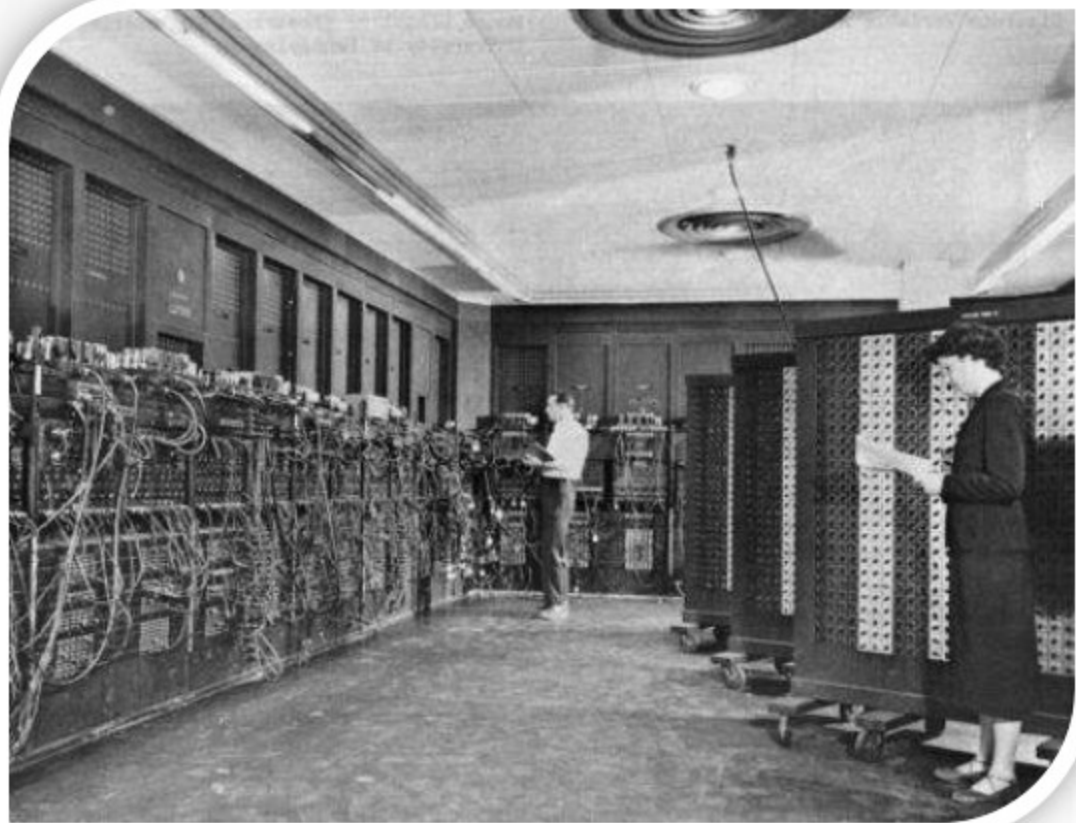
分立元件电路



■ 分立元件电路



集成电路的发展



■ 集成电路 (Integrated Circuit-IC)



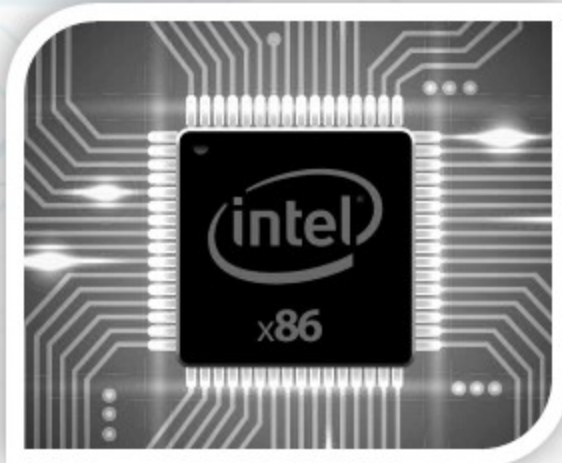
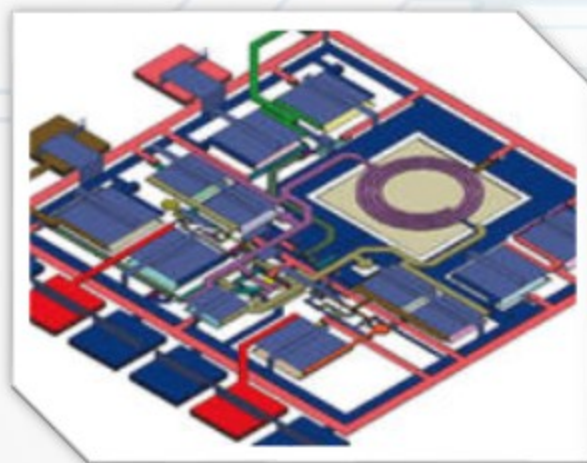
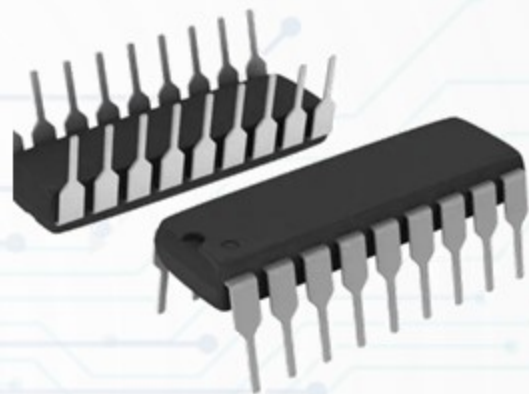
一个电路中所需的晶体管、二极管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上



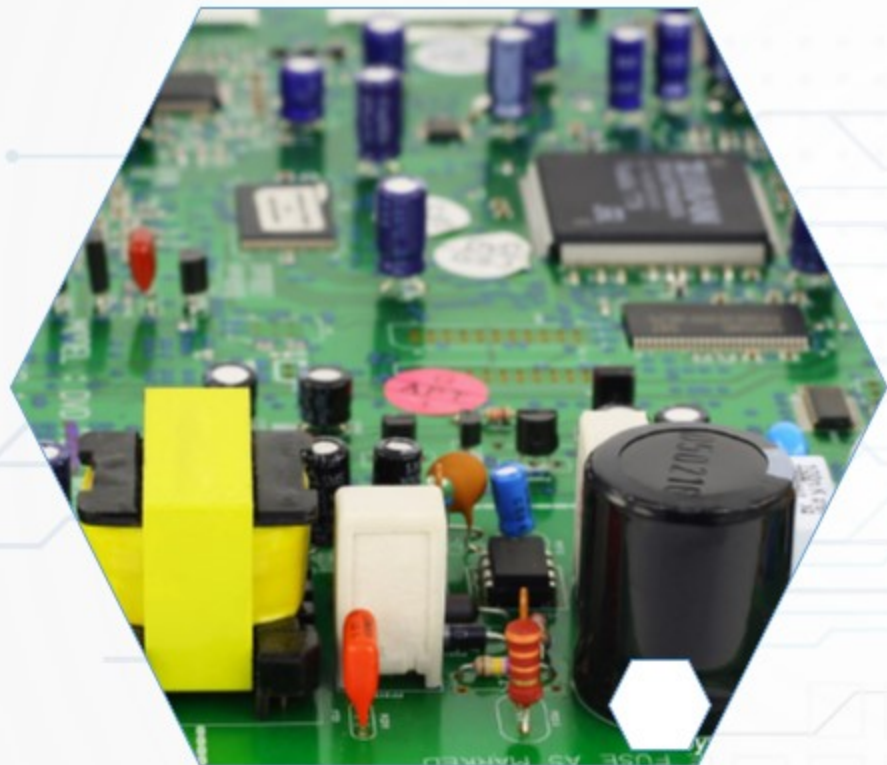
通过引脚与外部联系



扩展阅读：百度百科“集成电路”词条



集成电路的发展



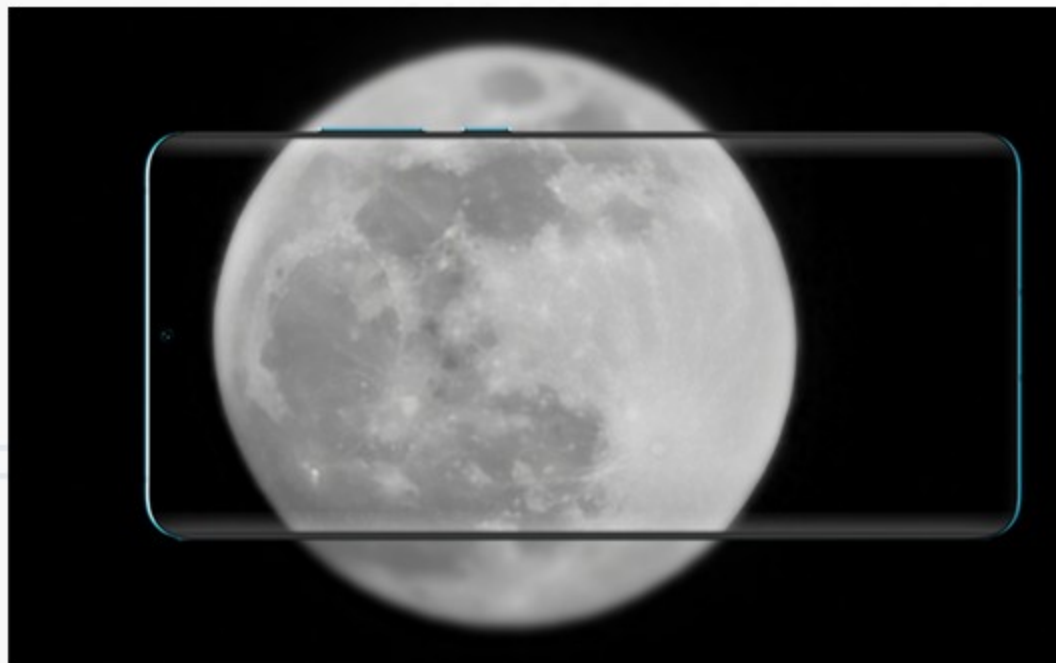
集成电路的发展



集成电路的发展



集成电路的发展



数字集成电路



特点



可靠性高



可维护性好



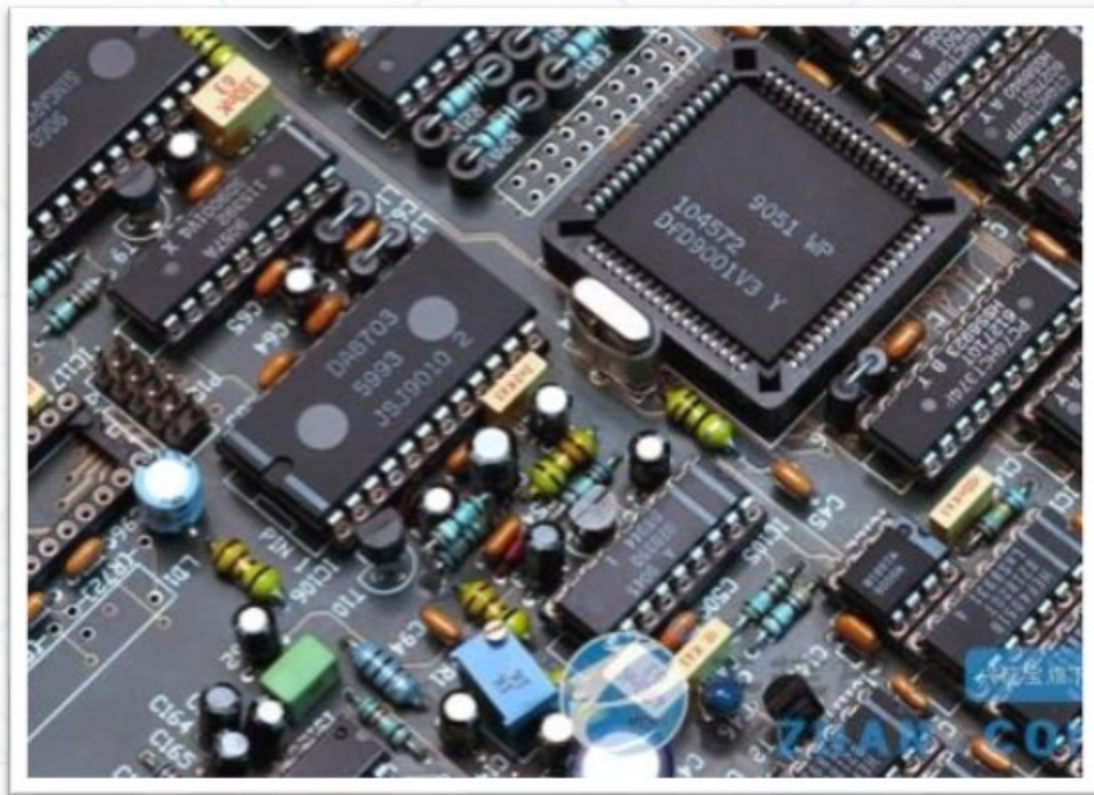
功耗低



成本低



可以大大简化设计和调试过程



数字集成电路



根据半导体器件进行分类

双极型集成电路



采用双极型半导体器件作为元件



速度快、负载能力强，功耗较大、集成度较低

单极型集成电路



金属-氧化物半导体场效应管作为元件



结构简单、制造方便、集成度高、功耗低，速度较慢

数字集成电路

双极型集成电路

TTL(Transistor Transistor Logic) : 三极管-三极管电路

ECL(Emitter Coupled Logic) : 射极耦合电路

I²L(Integrated Injection Logic) : 集成注入电路

数字集成电路

MOS集成 成电路



PMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)
(P-沟道MOS)



NMOS(N-channel Metal Oxide Semiconductor)
(N-沟道MOS)



CMOS(Complement Metal Oxide Semiconductor)
(C-沟道MOS)

■ 数字集成电路



根据集成电路规模的大小进行分类

SSI(小规模集成电路)

逻辑门数小于10 门(或元件数
小于100个)

MSI(中规模集成电路)

逻辑门数为10 门 ~ 99 门(或
元件数100个 ~ 999个)

LSI(大规模集成电路)

逻辑门数为100 门 ~ 9999 门
(或元件数1000个 ~ 99999个)

VLSI(超大规模集成电路)

逻辑门数大于10000 门(或元
件数大于100000个)

数字集成电路

根据设计方法和功能定义分类



非用户定制电路 (Non-custom design IC) : 标准集成电路



特点: 生产量大、使用方便、价格便宜



例如: 各种小、中、大规模通用集成电路



全用户定制电路 (Full-custom design IC) : 专用集成电路ASIC (Application Specific IC)



为了满足用户特殊应用要求而专门生产的集成电路



特点: 可靠性高、保密性好; 设计费用高、销量小、价格高



半用户定制电路 (Semi-custom design IC)



厂家生产出功能不确定的集成电路, 用户对已有的芯片进行功能定义将通用产品专用化



例如: 可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device , 简称PLD)



数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

谢谢，祝学习快乐！

主讲教师 | 于俊清

