

# 数字电子技术基础

清华大学自动化系  
张 涛

# 绪 论

## ○、学习要求和目标

一、研究对象及应用领域

二、器件发展概况

三、模拟、数字电子电路的异同

四、课程要求

五、本学期教学进度

六、参考书籍

# 学习要求

## ❖ 课堂纪律:

保障课堂秩序、认真听讲

## ❖ 学习方法:

预习

知识准备

课堂听讲

知识理解

复习

知识掌握

完成作业

知识转化

# 学习目标

- ❖ 建立清晰概念：器件+电路+系统
- ❖ 掌握基本方法：分析+设计
- ❖ 培养动手能力：硬件+软件
- ❖ 拥有创新意识：实践+思考

# 研究对象及应用领域

❖ 研究对象:

器件、电路及系统

❖ 应用领域:

通讯

**Communication**

控制

**Control**

计算机

**Computer**

文化生活

**Cultural life**

## 电子器件发展历程

电子器件是电子技术的基础。电子技术的每一次突破性进展，都是与电子器件的更新换代密切相关的。电子器件的发展经历了从电子管、晶体管、集成电路等几个阶段。

### 电子管的发明：

1904 年，英国科学家弗莱明(J. A. Fleming)利用爱迪生效应，发明了第一只真空二极管，并在第一条跨越大西洋的通信线路中得到了应用。1906 年，美国发明家德福雷斯特(L. D. Forest)，在真空二极管的灯丝和板极之间加了一个栅板，发明了第一只真空三极管。电子管可实现整流、稳压、检波、放大、振荡、变频、调制等多种功能电路。电子管的发明是开创了电子技术的新领域，把人类从十九世纪的电气时代推入二十世纪的电子时代。

### 晶体管的发明：

1947年，美国物理学家肖克利 (W. Shockley)、巴丁 (J. Bardeen) 和布拉顿 (W. H. Bratain) 三人合作发明了晶体管。晶体管的发明，大大促进了电子技术的应用与发展，是电子技术史中具有划时代意义的伟大事件，它开创了一个新的时代——固体电子技术时代。

### 集成电路的出现和发展：

1958年，基尔比(J. S. Kilby)等提出将晶体管、元件和连线集成封装在一起的设想，三年后，集成电路实现了商品化。集成电路是在一块数平方毫米的半导体晶片上，将成千上万的晶体管、电阻、电容、连接线做在一起。它是材料、元件、晶体管三位一体的有机结合。

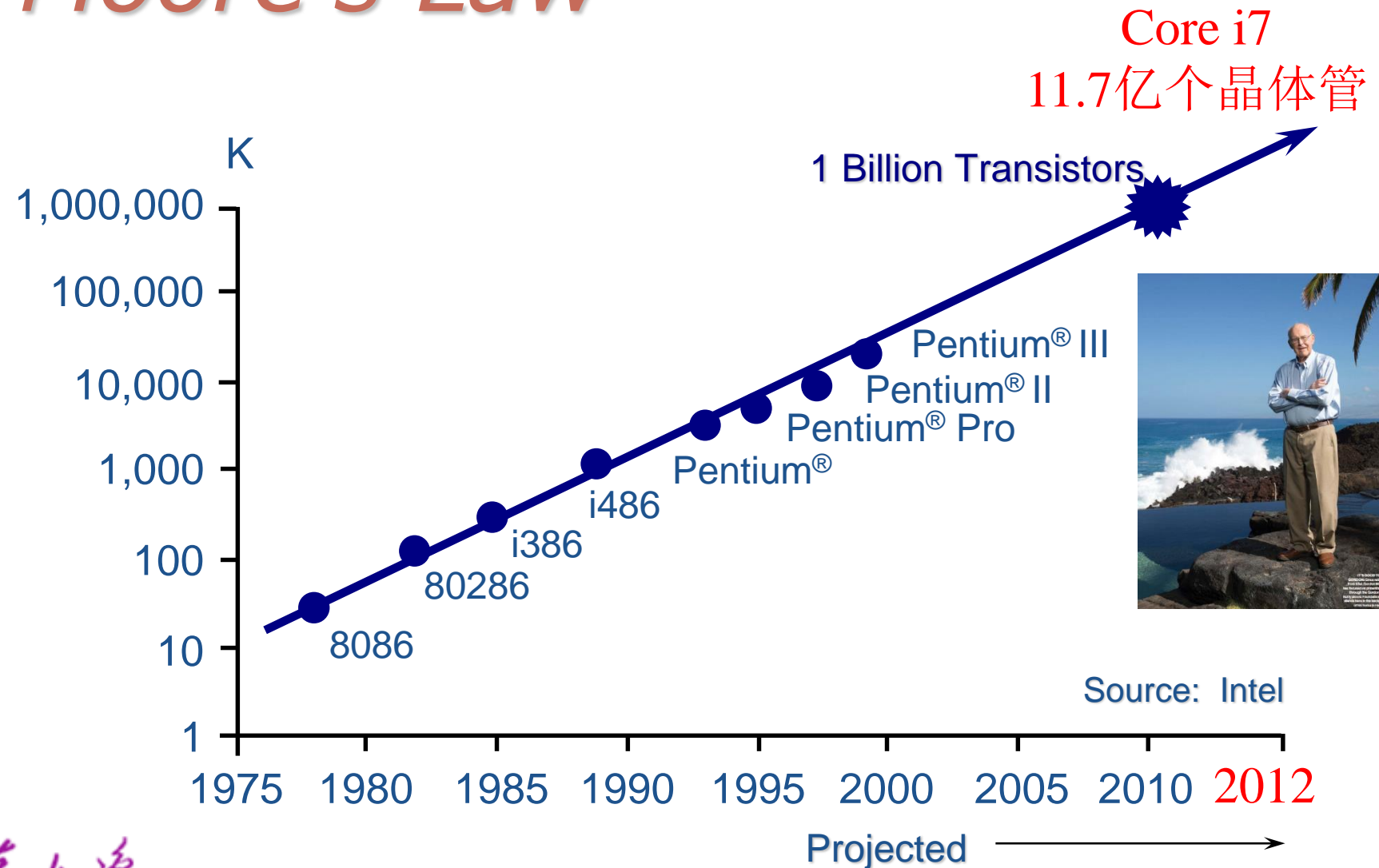
世界上第一块集成电路在1959年美国的德州仪器公司和西屋电气公司诞生，电路上仅集成了4只晶体管。



第一块集成电路



# Moore's Law



# 器件及发展概况

<b>Diode</b>	<b>1904 (1911)</b>
<b>Transistor</b>	<b>1948 (1951)</b>
<b>SSI (Small Scale Integration)</b>	<b>1960</b>
<b>MSI (Medium Scale Integration)</b>	<b>1966</b>
<b>LSI (Large Scale Integration)</b>	<b>1969</b>
<b>VLSI (Very Large Scale Integration)</b>	<b>1975</b>

**1976年 Single Chip Computer问世**

**MCS-48系列 (1976年)**

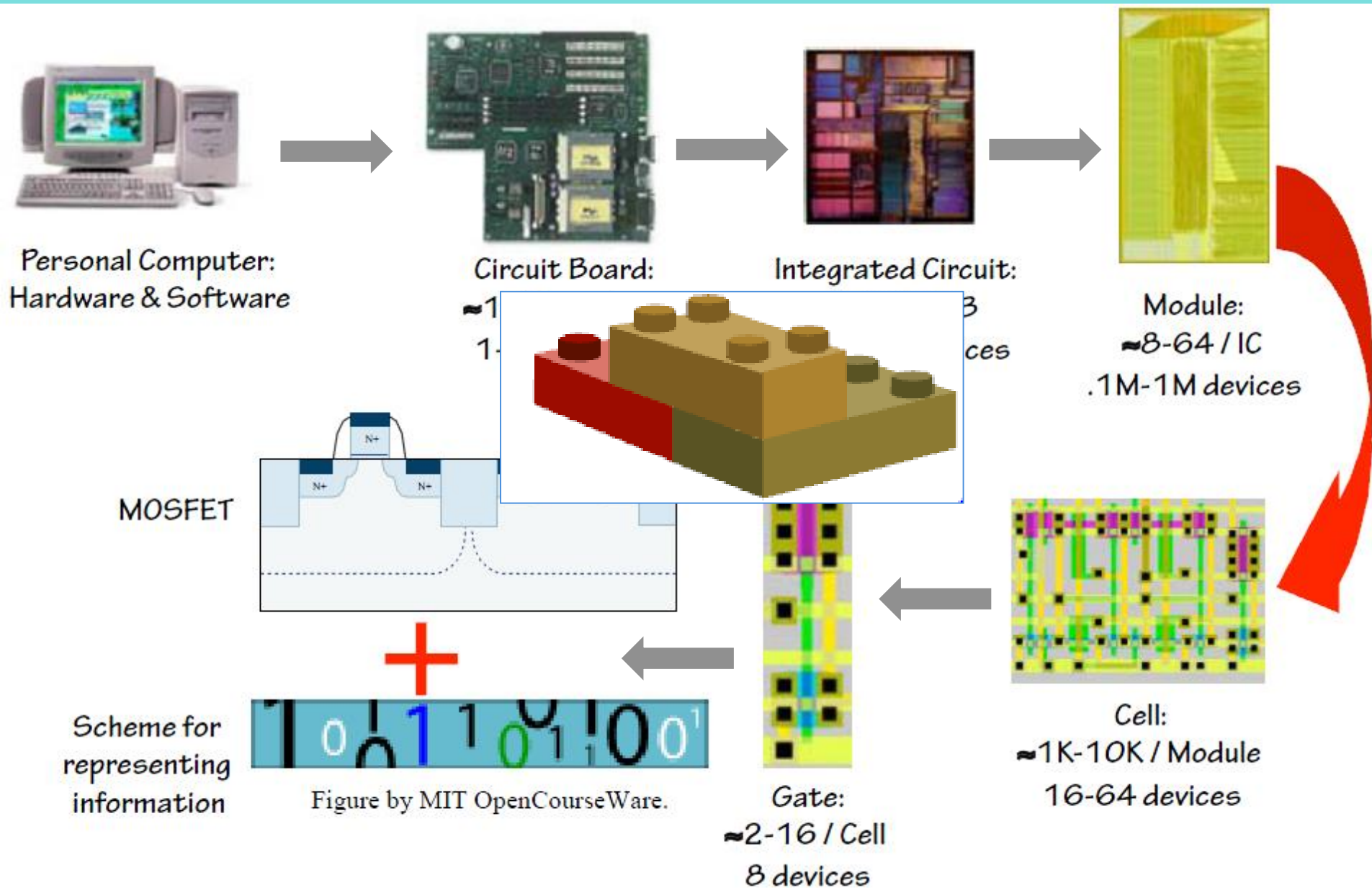
**MCS-51系列 (1980年)**

**96系列 (1983年) 12万元器件/片**



# 模拟及数字电子电路的异同点

	模 拟 电 路	数 字 电 路
研究内容	信号怎样放大及倍数	各变量之间的逻辑关系
信号表示	连续变化量	离散量
基本单元	单管放大电路	逻辑门
三极管状态	放大状态	饱和及截止状态
使用工具	电路定理及三极管模型	逻辑代数



- 课程性质：入门级的技术基础课
- 课程目标：学习和掌握基本概念、基本设计/分析方法以及基本实验技能，以具备继续深入学习和接受电子技术新发展的能力，以及把所学知识用于本专业的能力。

# 课程的要求

- 理论课与实践课并重
- 课内与课外的结合，学时比 1:2

# 本课程教学进度(秋季)

绪论	1
数制和码制	1
逻辑代数及逻辑函数	8
组合逻辑电路	12
半导体存储电路	10
时序逻辑电路	10
EDA讲座	4
实验	2

课内学时： 48学时

## 参考书籍

- 《数字电子技术基础》  
清华大学 阎 石 高教出版社
- 《数字电子电路》  
清华大学 唐竞新 清华出版社
- 《电子技术基础》  
华中科大 康华光 高教出版社
- 《Computation Structures》  
MIT Stephen A. Ward, Robert H. Halstead Jr.  
MIT Press