



华中科技大学  
Huazhong University of Science & Technology

# 数字电路与逻辑设计

Digital circuit  
and  
Logic design



主讲教师  
于俊清 赵贻竹 何云峰

# ■ 提纲



科技革命催生互联网时代



半导体与微电子技术



课程性质、内容与学习方法

## ■ 如此精彩的世界靠什么？

未来的世界更为精彩，  
还有很多惊喜……

微电子技术、计算机技  
术是实现这些惊喜的物  
质基础

《数字电路与逻辑设计》  
是理论基础，必须掌握



# 电子管



1904年，英国人弗莱明发明真空电子二极管，电子管的诞生，是人类电子文明的起点

电子二极管和三极管在20世纪头几年相继问世

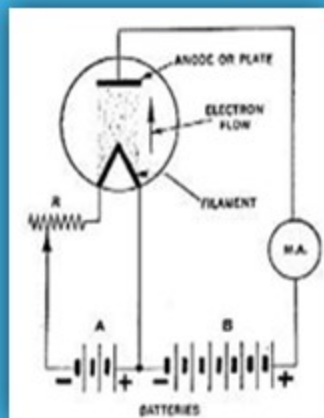
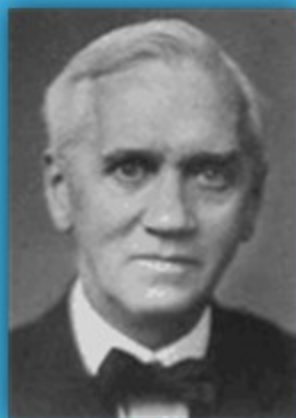
德弗雷斯特因发明三极管被称为“无线电之父”

真空电子二极管的发明使人类打开了电子文明的大门，而电子三极管的发明及其放大原理的发现，标志着人类科技史进入了一个新的时代：

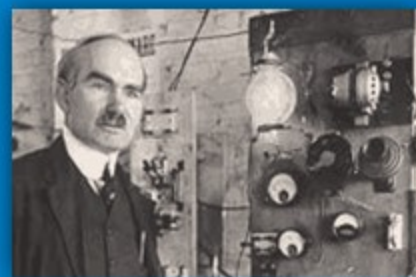
**电子时代**

# 电子管

## 二极管



## 三极管



# ■ 半导体



半导体 ( semiconductor ) , 指常温下导电性能介于导体 ( conductor ) 与绝缘体 ( insulator ) 之间的材料



特性：半导体是指一种导电性可受控制，范围可从绝缘体至导体之间的材料



常见的半导体材料



硅、锗、砷化镓



**硅** 商业应用上最具有影响力的一种



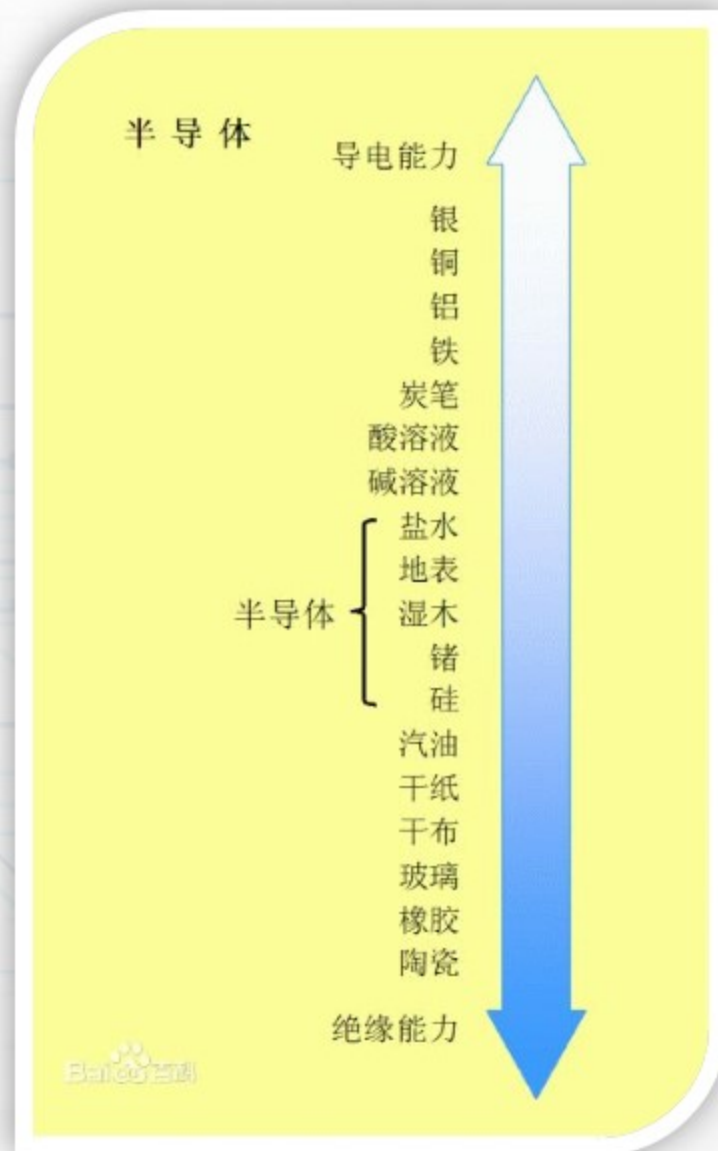
常见的半导体元件



晶体二极管



晶体三极管





# 晶体管



1947年，贝尔实验室的肖克莱、巴丁、布拉顿发明点触型晶体管



1950年又发明了面结型晶体管



相比电子管，晶体管体积小、重量轻、寿命长、发热少、功耗低，电子线路的结构大大改观，运算速度则大幅度提高

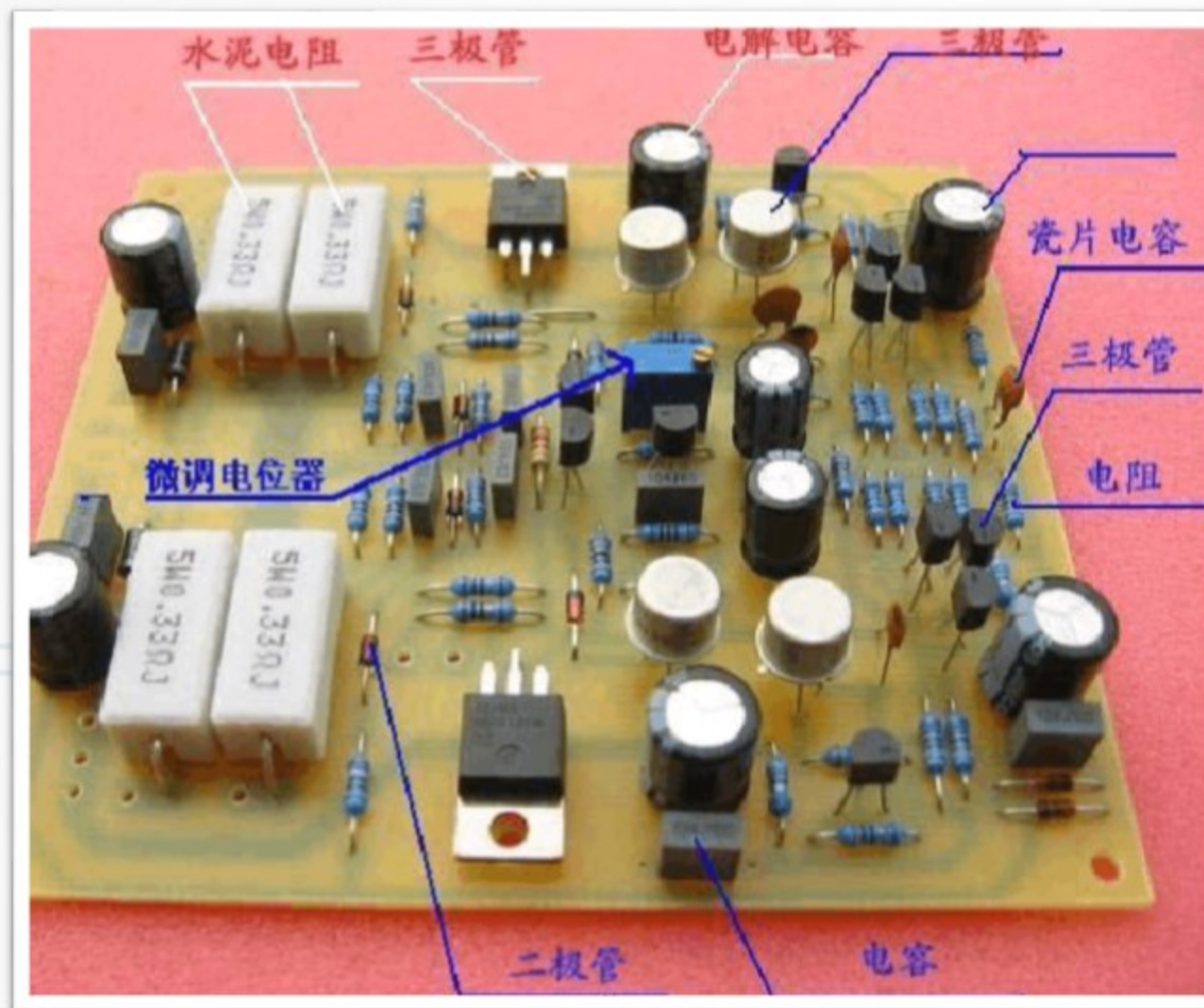
# 晶体管



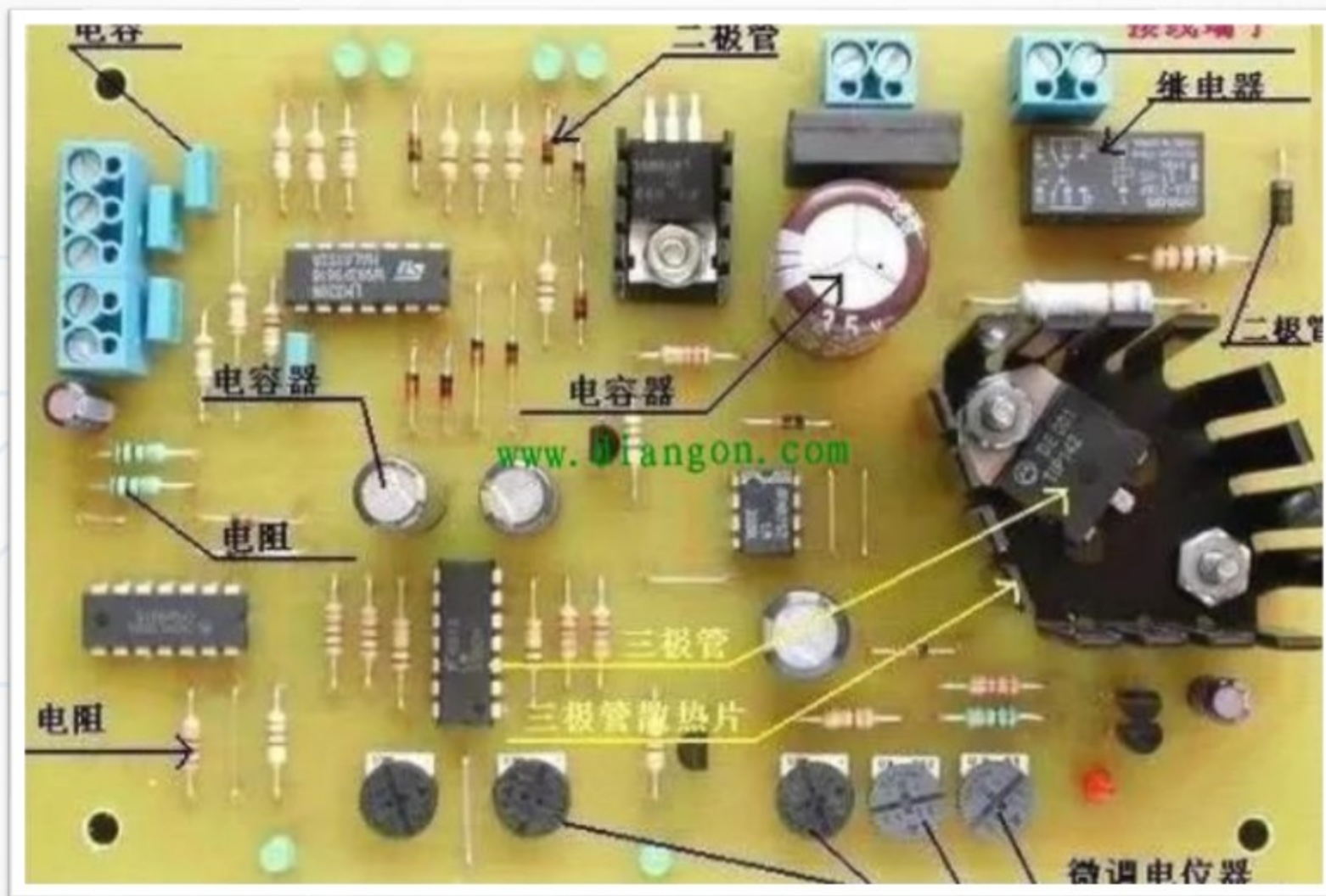
- ◆ 肖克莱（左）、巴丁（中）、布拉顿（右）于1956年共同获得诺贝尔物理学奖
- ◆ 发明晶体管的肖克莱在加利福尼亚创立了当地第一家半导体公司，这一地区后来被称为“硅谷”



# 分立元件电路



## 分立元件电路





## ■ 分立元件电路

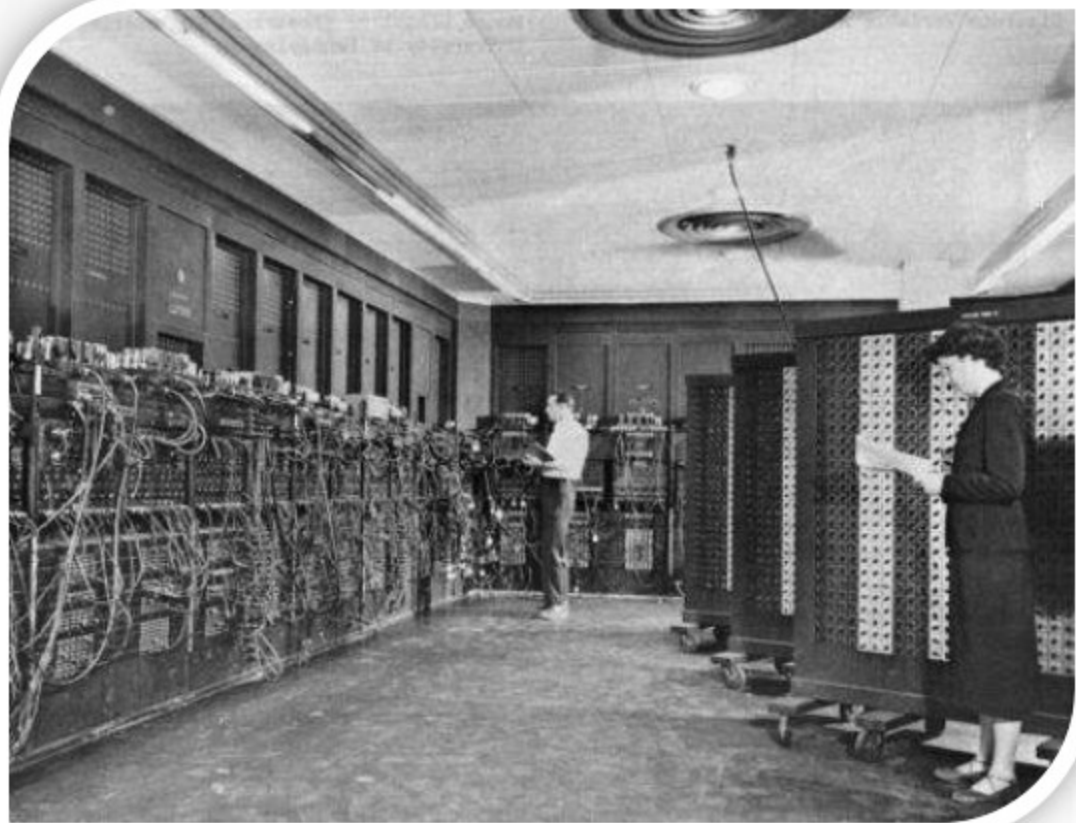




## 分立元件电路



## 集成电路的发展





## ■ 集成电路 ( Integrated Circuit-IC )



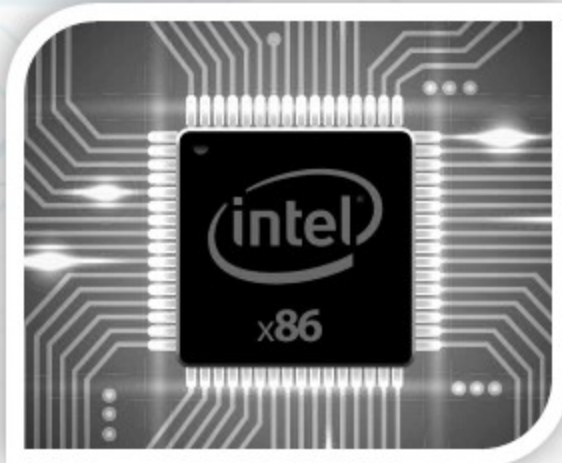
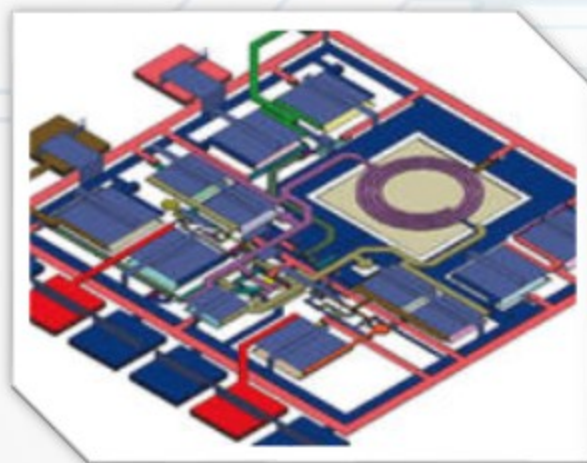
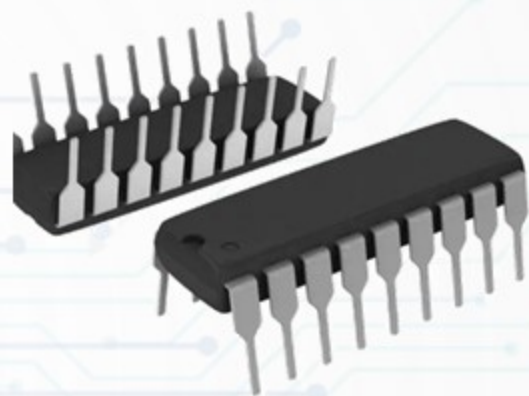
一个电路中所需的晶体管、二极管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上



通过引脚与外部联系



扩展阅读：百度百科“集成电路”词条

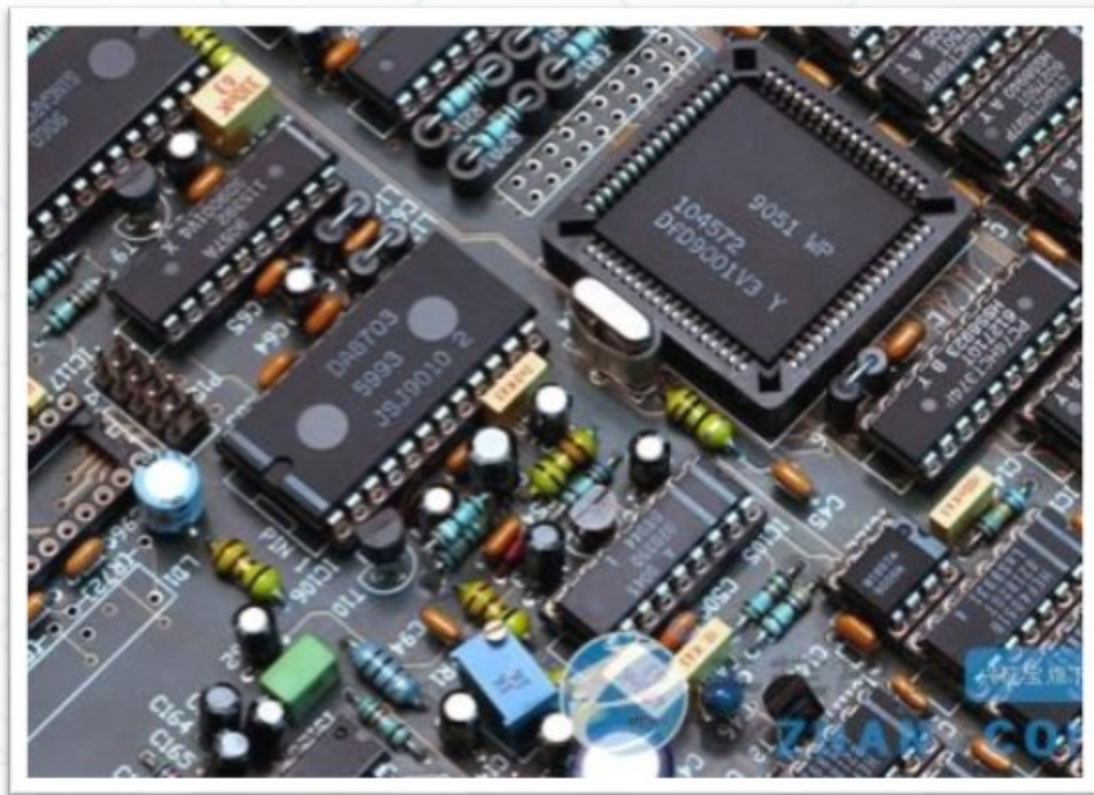




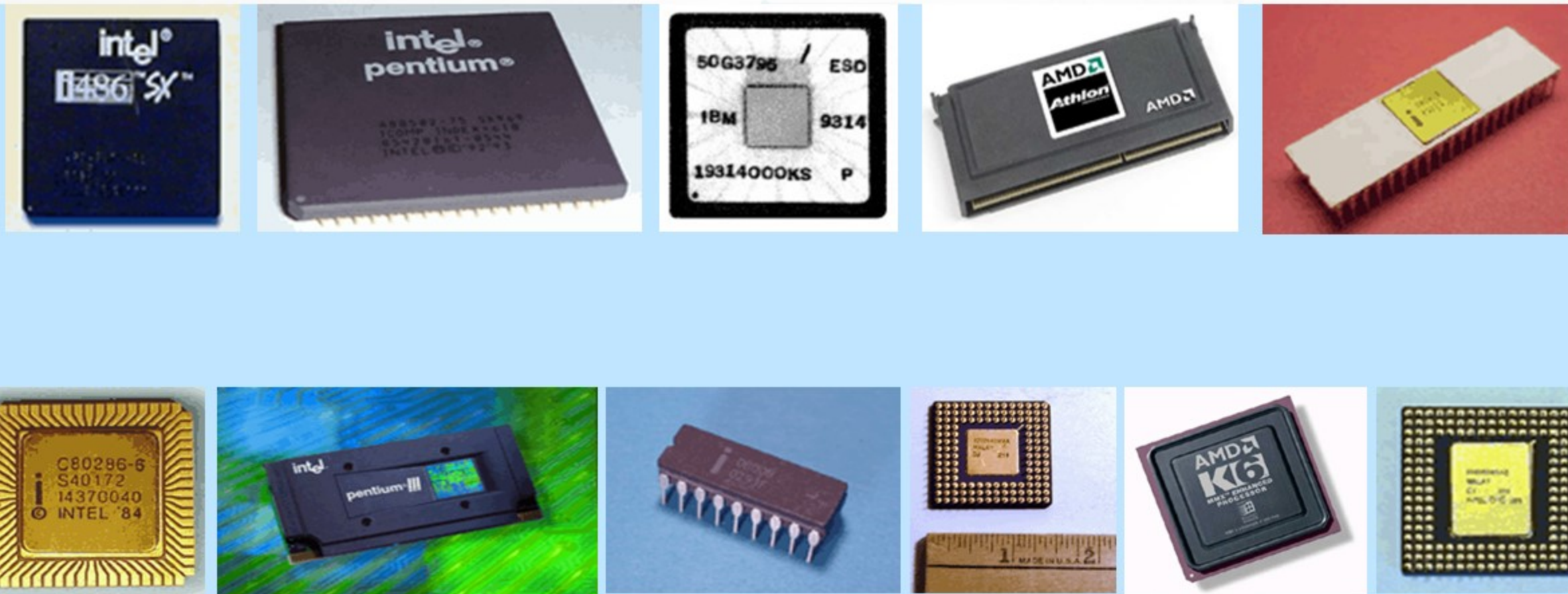
# 集成电路的发展

## 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



# 集成电路的发展





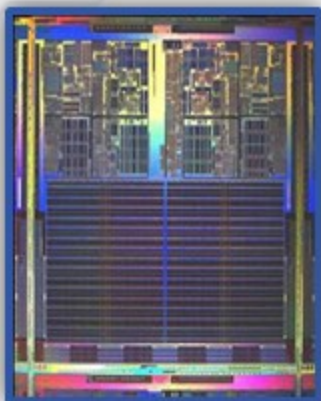
# 集成电路的发展

## 同构多核

Intel Core Duo Dual Core

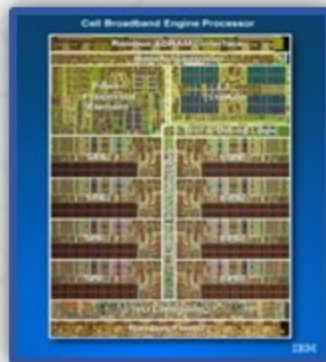


SUN Niagara2 8-core



## 异构多核

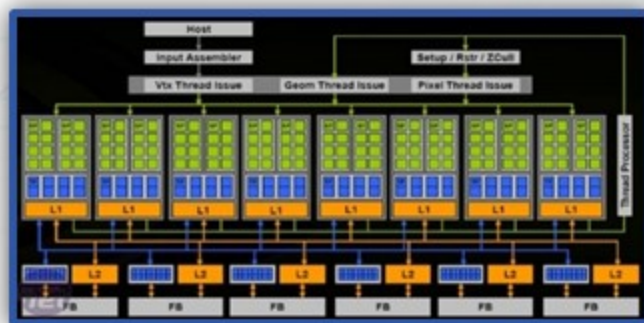
IBM CELL



ATI R600

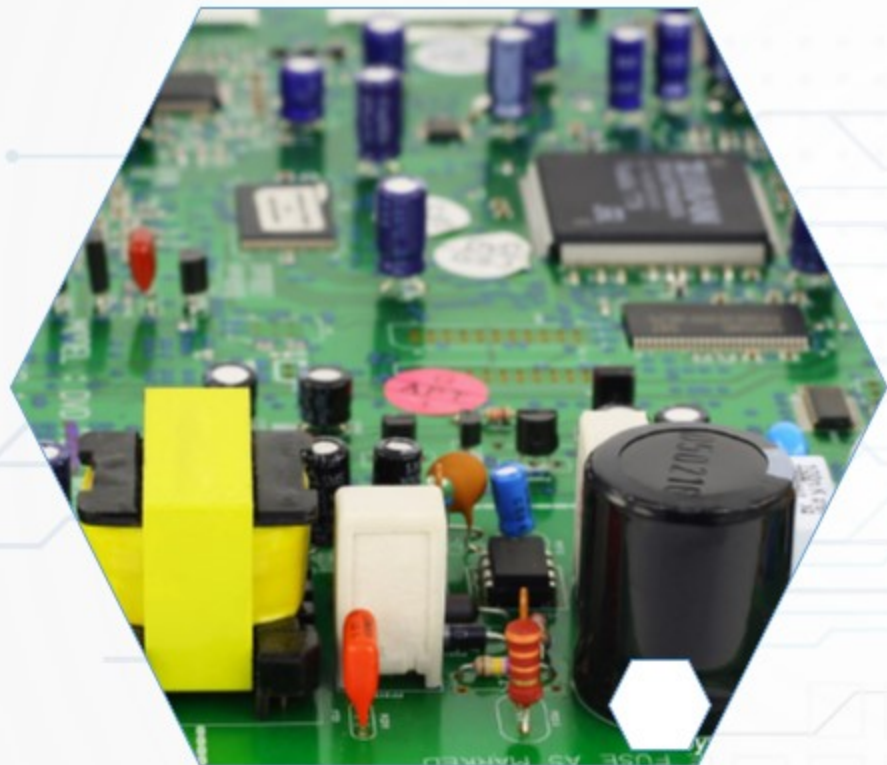


Nvidia G80





## 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

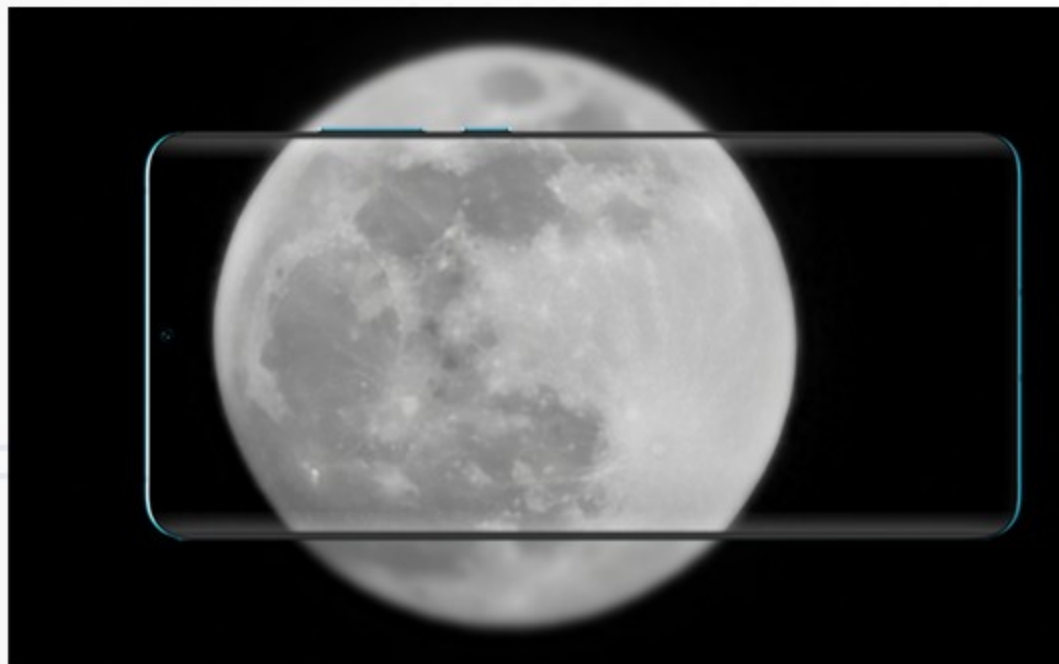


## 集成电路的发展

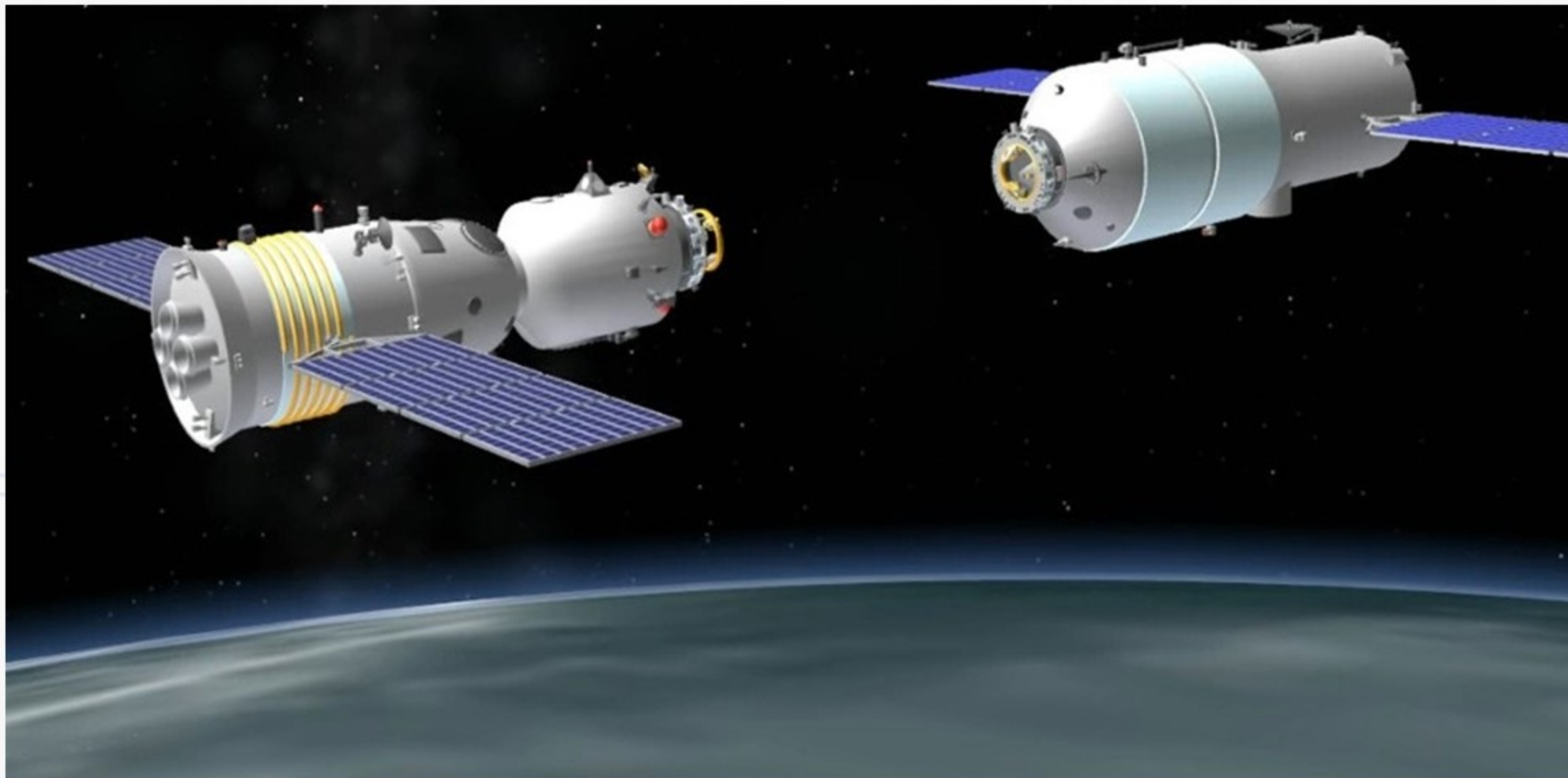




## 集成电路的发展

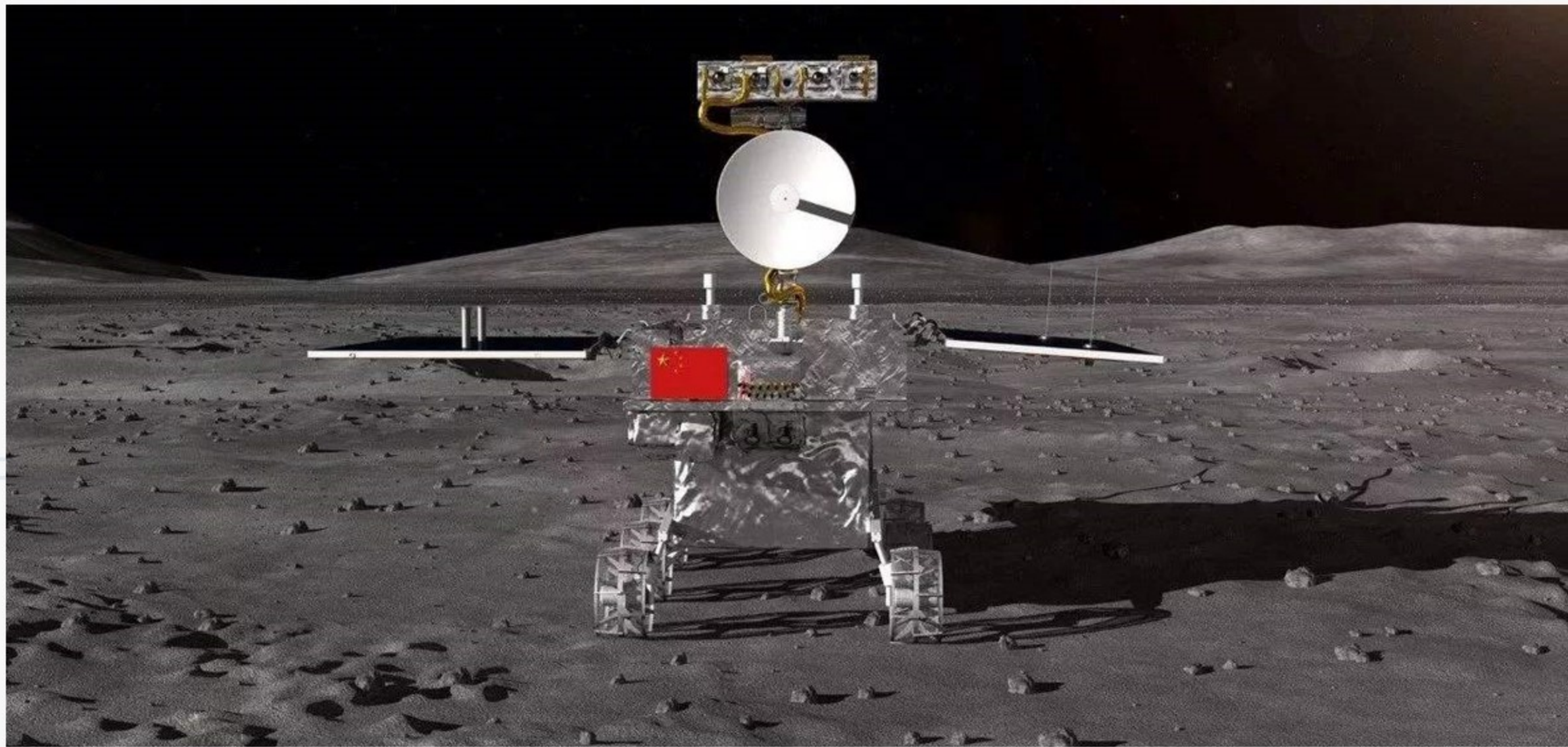


## ■ 集成电路的发展





## 集成电路的发展





# 谢谢，祝学习快乐！

Digital circuit  
and  
Logic design



主讲教师  
于俊清 赵贻竹 何云峰