



信息控制类专业最重要的专业基础课之一



# 自动控制原理

电子信息学院控制理论与控制工程课程组



## 学时安排:

- 总学时: **60学时**
- 理教学时: **54学时**
- 实验学时: **6学时**
- 考核方式: **闭卷**



## ★参考书

1. 《自动控制原理》第五版，胡寿松，科学出版社；（使用教材）
2. 《自动控制原理》高国燊，华南理工大学出版社；
3. 《自动控制原理》第二版，夏德钐，机械工业出版社
4. 《自动控制理论》第二版，文锋、贾光辉，中国电力出版社。

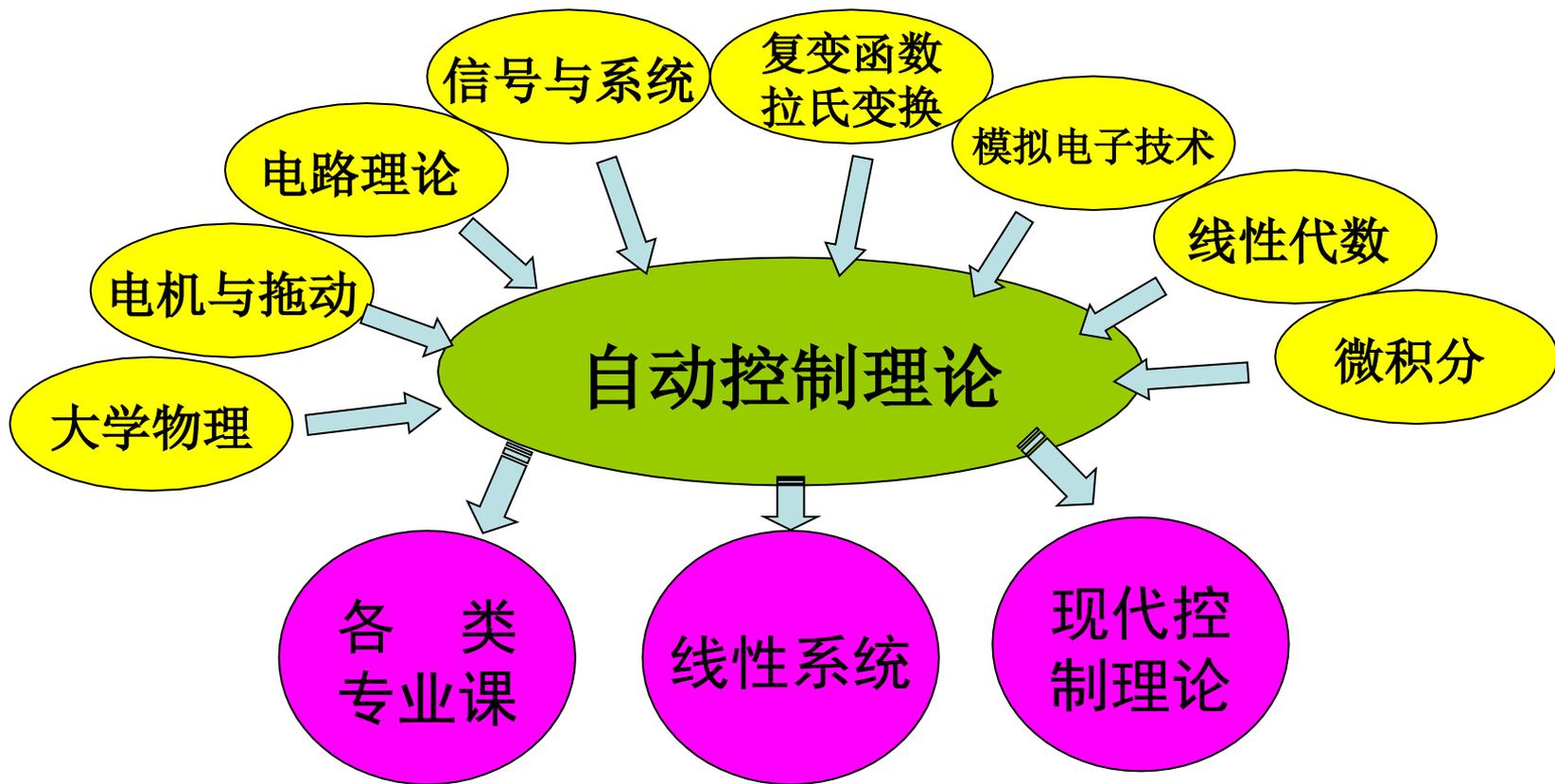


# 主要内容

- 第一章 控制系统导论
- 第二章 控制系统的数学模型
- 第三章 控制系统的时域分析法
- 第四章 控制系统的根轨迹分析法
- 第五章 控制系统的频域分析法
- 第六章 控制系统的校正



# 相关课程





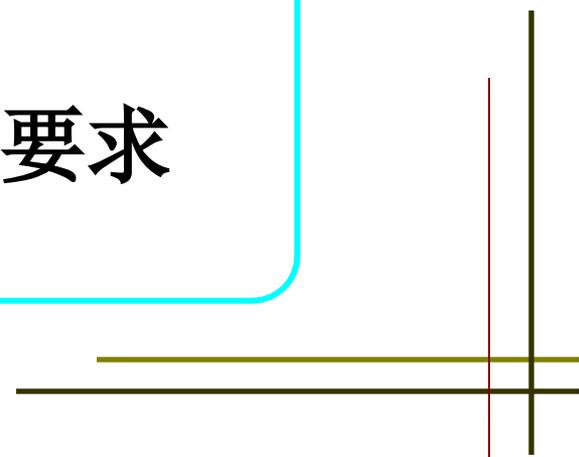
# 第一章 控制系统导论

1-1 自动控制的基本概念

1-2 自动控制的基本方式

1-3 控制系统的分类

1-4 对于自动控制系统的要求





## 1-1 自动控制的基本概念

### ■ 自动控制

被控对象

控制装置

在没有人直接参与的情况下，利用外加的设备或装置，使机器、设备或生产过程的某个工作状态或参数自动地按照预定规律运行。

被控变量

近几十年来，自动控制技术正在迅猛的发展，并在工农业生产、交通运输、国防建设和航空航天事业等领域中获得广泛应用。



比如：人造地球卫星的发射成功与安全返回。



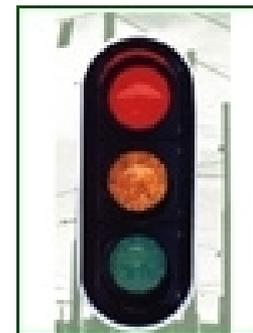


导弹的准确击中目标，  
雷达系统的准确跟踪目标；





## 交通系统:



- 安全、快捷、舒适、准点



# 钢铁生产





## 制造系统:



数控机床



加工生产线



自动包装机器人



自动码垛机器人



## 家用电器:

- **电扇：控制转速**



- **洗衣机：控制水位、强弱、时间等**



- **电冰箱、空调、电饭煲：控制温度**





## 智能建筑:

通信

电梯

供水

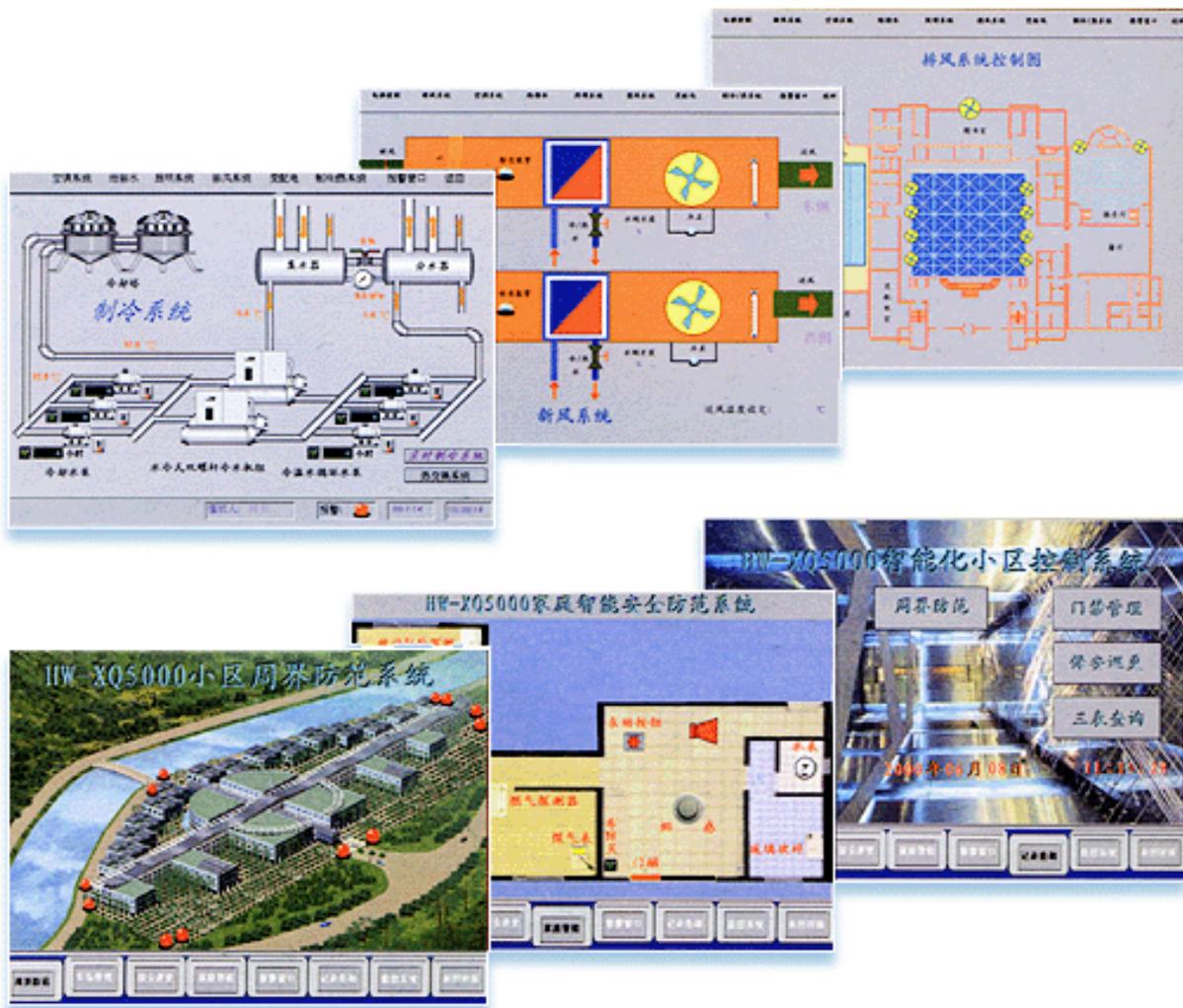
通风

空调

安防

抄表

...





## 工业机器人：





## 其他机器人：



排爆



步行



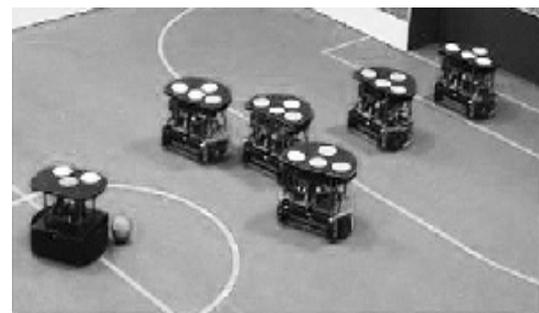
灵巧手



吹笛



拉提琴

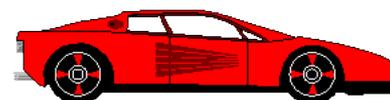


足球比赛



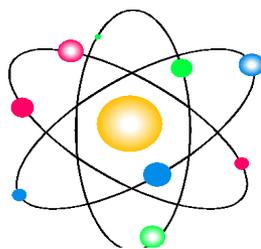
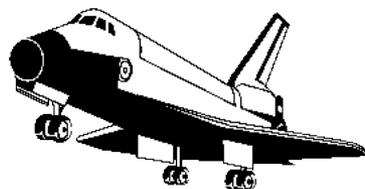
- 军事工业
- 航空航天
- 制造业
- 机器人
- 流程工业

# 无处不在!



## 自动控制的应用领域

**钢铁、石化、  
造纸、制药等**



- 电子工业
- 家用电器
- 交通系统, 楼宇系统, 经济系统, 社会系统 ...



随着生产和科学技术的发展，自动控制技术可以说已渗透到各种学科领域，成为促进当代生产发展和科学技术进步的重要因素。

事实上，任何技术设备、工作机械或生产过程都必须按要求运行。例如：要使火炮能自动跟踪并命中飞行目标，炮身就必须按照指挥仪的命令而作方位角和俯仰角的变动；





要把数吨重人造卫星送入数百公里高空的轨道，使其所携带的各种仪器能长期使用、准确地工作，就必须保持卫星的正确姿态，使它的太阳能电池一直朝向太阳，无线电发射天线一直指向地球；





- 要使数控机床能加工出高精度
- 精度的工件，就必须保证
- 其工作台或刀架的进给量
- 准确地按照程序指令的设定
- 定值变化；

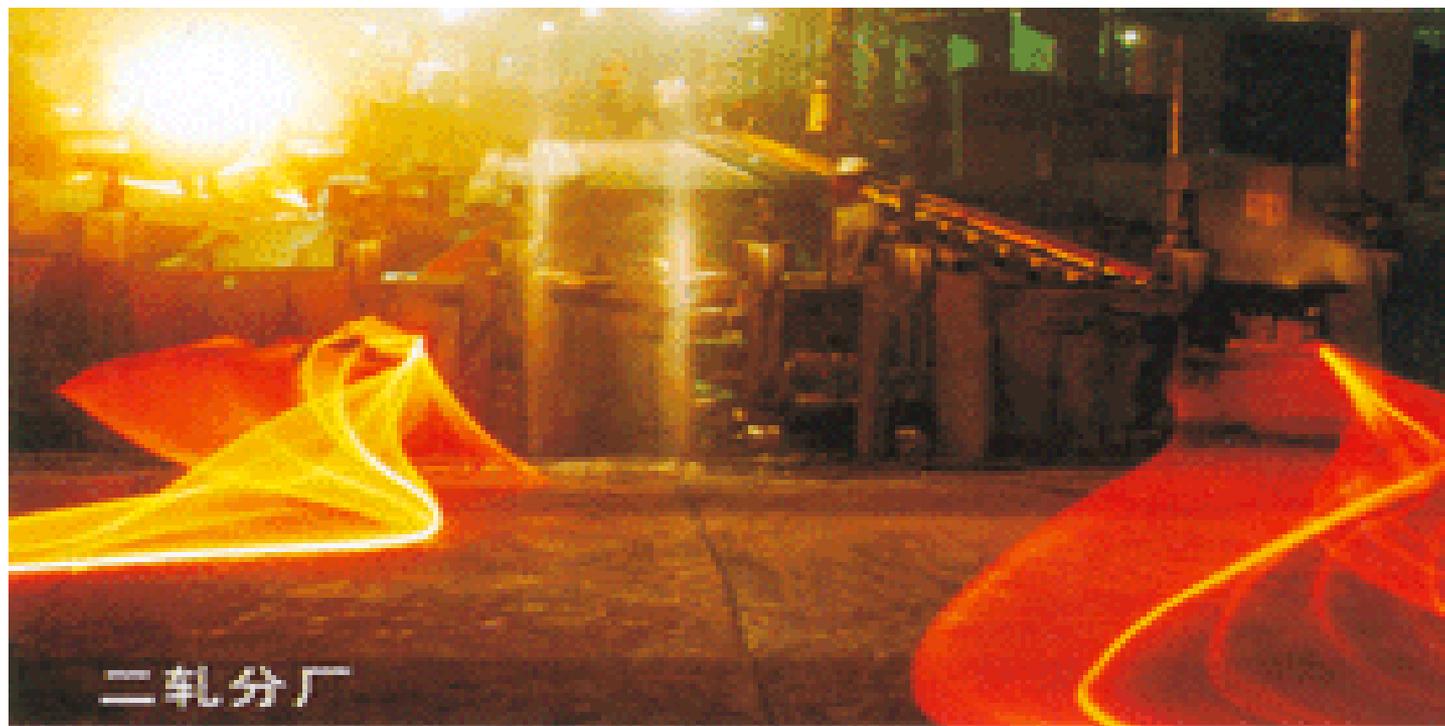


要想使轮船安全顺利的航行，就必须按照领航员的命令改变尾舵的方向；





要使炼钢炉提供优质的产品，就必须严格控制炉温……等等。



- 所有这一切都是以高水平的自动控制技术为前提的。



## 二、自动控制理论

研究自动控制规律的技术科学。

历史回顾：

- ※ 18世纪，James Watt 为控制蒸汽机速度设计的离心调节器，
- ※ 是自动控制领域的第一项重大成果。
- ※ 1922年，Minorsky研制出船舶操纵自动控制器，并证明了从
- ※ 系统的微分方程确定系统的稳定性的方法。
- ※ 1932年，Nyquist提出了一种根据系统的开环频率响应(对稳
- ※ 态正弦 输入)，确定闭环系统稳定性的方法。
- ※ 1934年，Hezen提出了用于位置控制系统的伺服机构的概念，
- ※ 讨论了可以精确跟踪变化的输入信号的机电伺服机构。



- ※ 20世纪40年代，频率响应法为闭环控制系统提供了一种可行方法，Evans提出并完善了根轨迹法。
- ※ 20世纪50年代末，控制系统设计问题的重点从设计许多可行系统中的一种系统，转到设计在某种意义上的最佳系统。
- ※ 20世纪60年代，数字计算机的出现为复杂系统的基于时域分析的现代控制理论提供了可能。
- ※ 从1960年到1980，确定性系统、随机系统的最佳控制，及复杂系统的自适应和学习控制，都得到充分的研究。
- ※ 从1980年到现在，现代控制理论进展集中于鲁棒控制、 $H_\infty$ 控制及其相关课题。



- 经典控制理论

以传递函数为基础研究单输入-单输出一类定常控制系统的分析与设计问题。这些理论由于其发展较早，现已臻成熟。

- 现代控制理论

以状态空间法为基础，研究多输入-多输出、时变、非线性一类控制系统的分析与设计问题。系统具有高精度和高效能的特点。



	经典控制理论	现代控制理论
研究对象	线性定常系统 (单输入、单输出)	线性、非线性、定常、 时变系统 (多输入、多输出)
描述方法	传递函数 (输入、输出描述)	向量空间 (状态空间描述)
研究办法	时域法、根轨迹法和 频率法	状态空间法
研究目标	系统分析及给定输入、 输出情况下的系统综合	揭示系统的内在规律，实 现在一定意义下的最优控 制与设计



# • 自动控制理论

经典控制理论

现代控制理论

线性控制系统

非线性控制系统

连续控制系统

离散控制系统

第二章

第三章

第四章

第五章

第六章

第七章

第八章

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/808032125055006123>