

南京大學

工程管理学院



# 自动化导论

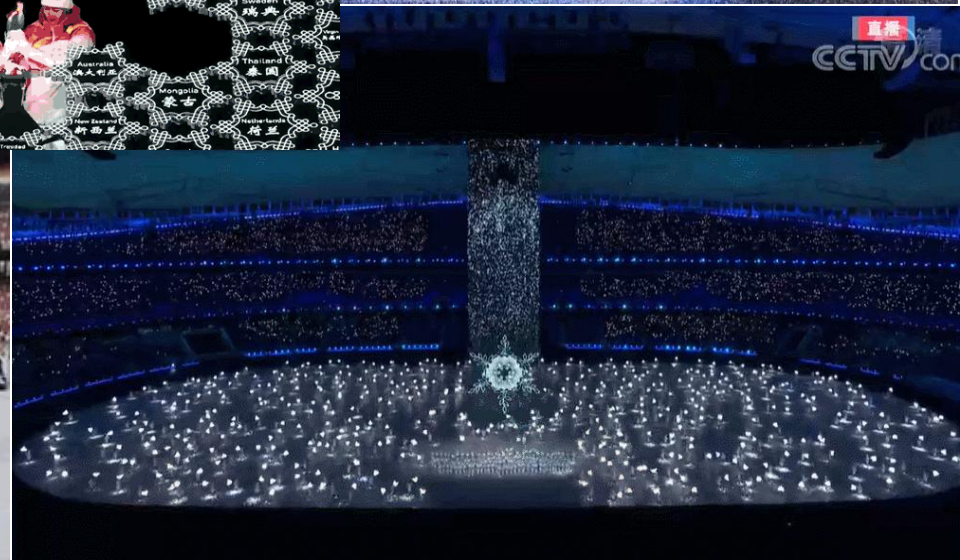
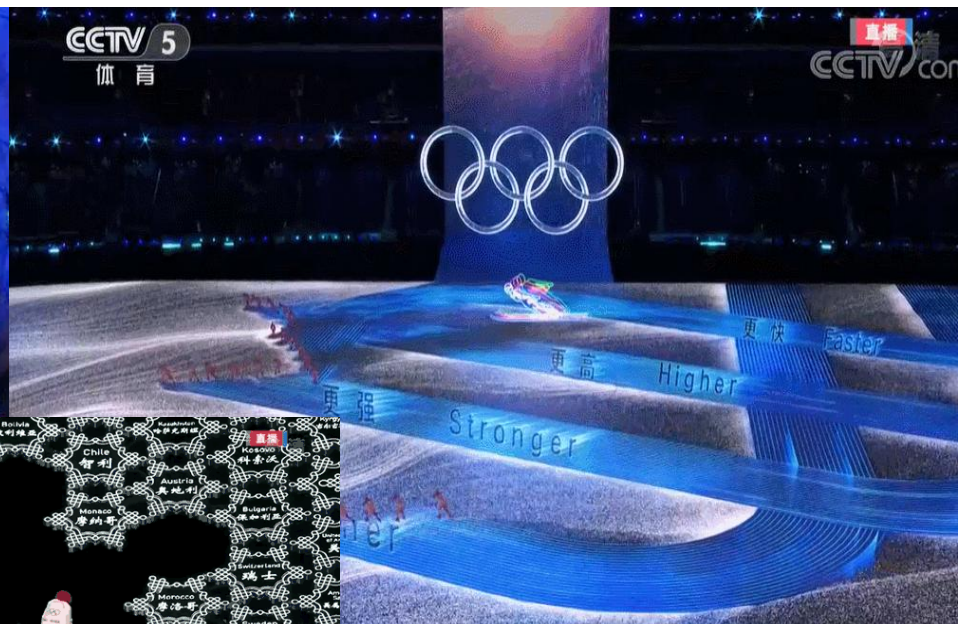
## Automation: An Introduction

南京大学控制科学与智能工程系  
陈春林

Email: [clchen@nju.edu.cn](mailto:clchen@nju.edu.cn)

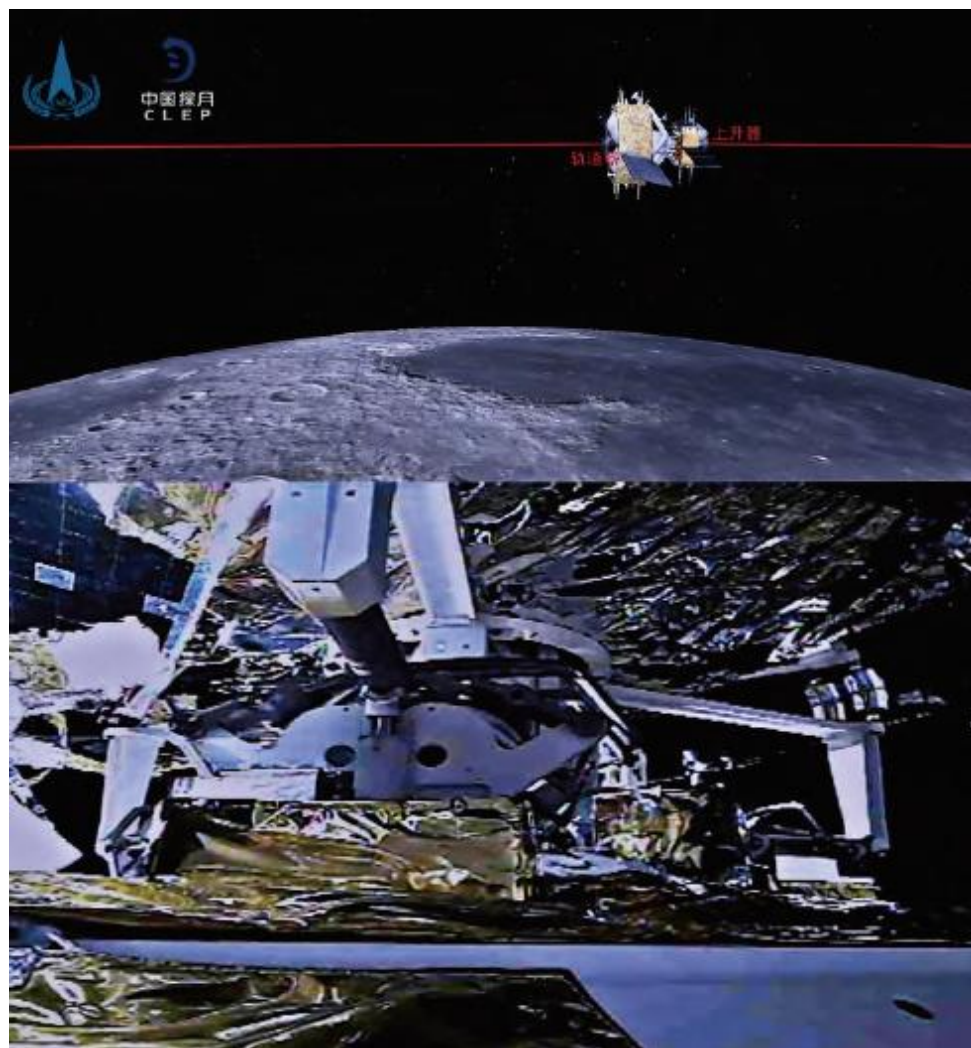
2025年2月18日

# 北京冬奥会开幕式





# 嫦娥五号



# 京张高铁





# 全无人自动化学实验系统



移液



反应



开门

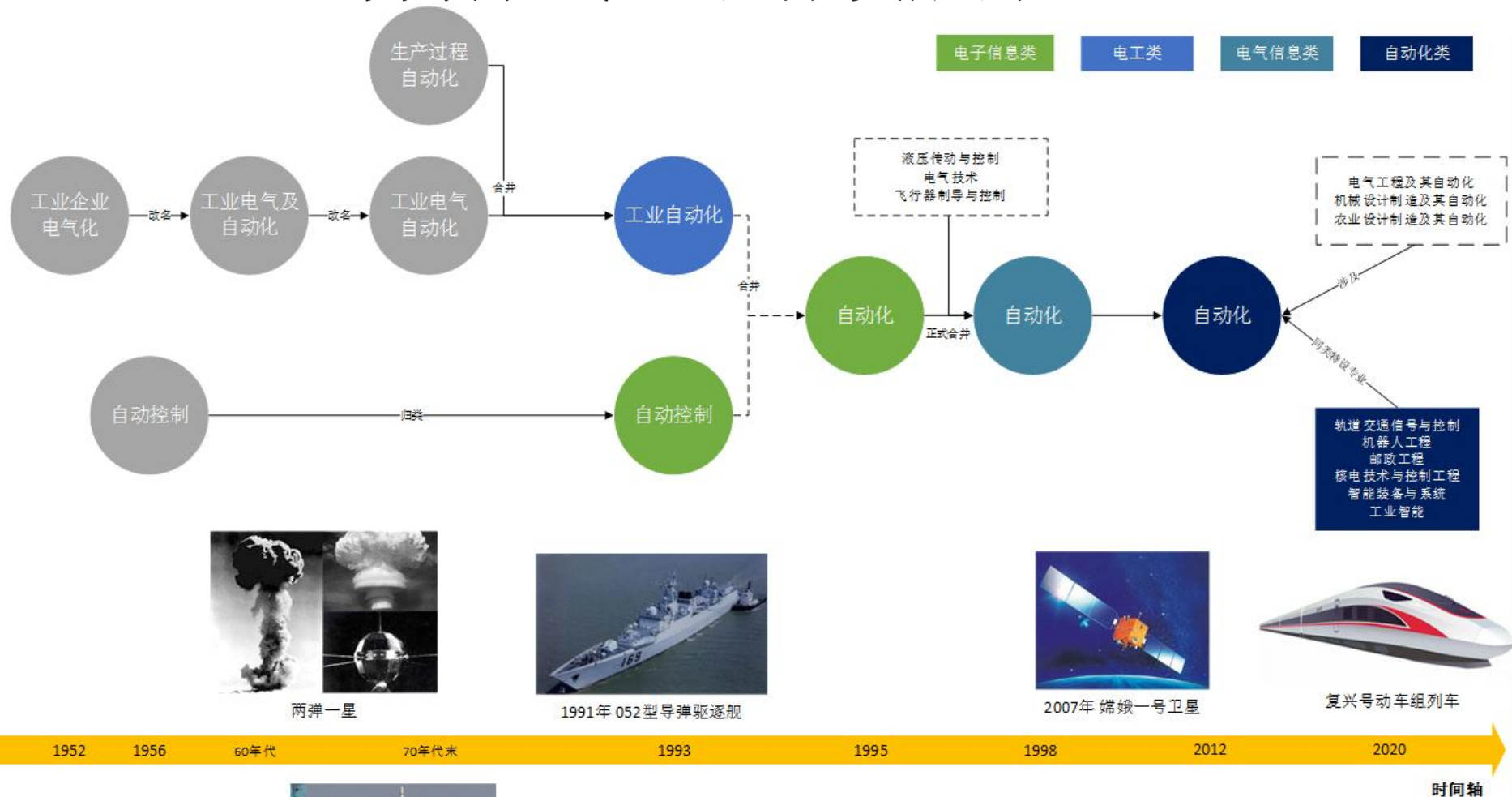


取样



关门

# 自动化专业名称发展脉络



两弹一星



1991年 052型导弹驱逐舰



2007年 嫦娥一号卫星



复兴号动车组列车



1975年 长征二号运载火箭

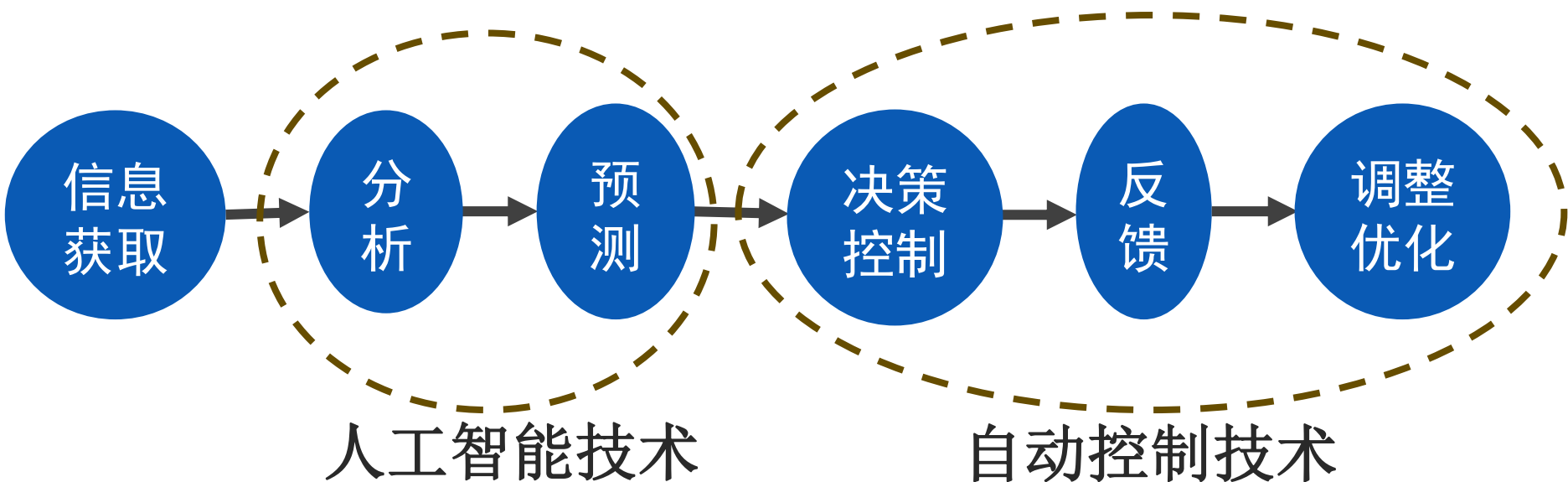


雪龙号 极地考察船



中国商飞 C919

# 问题求解的一般模式

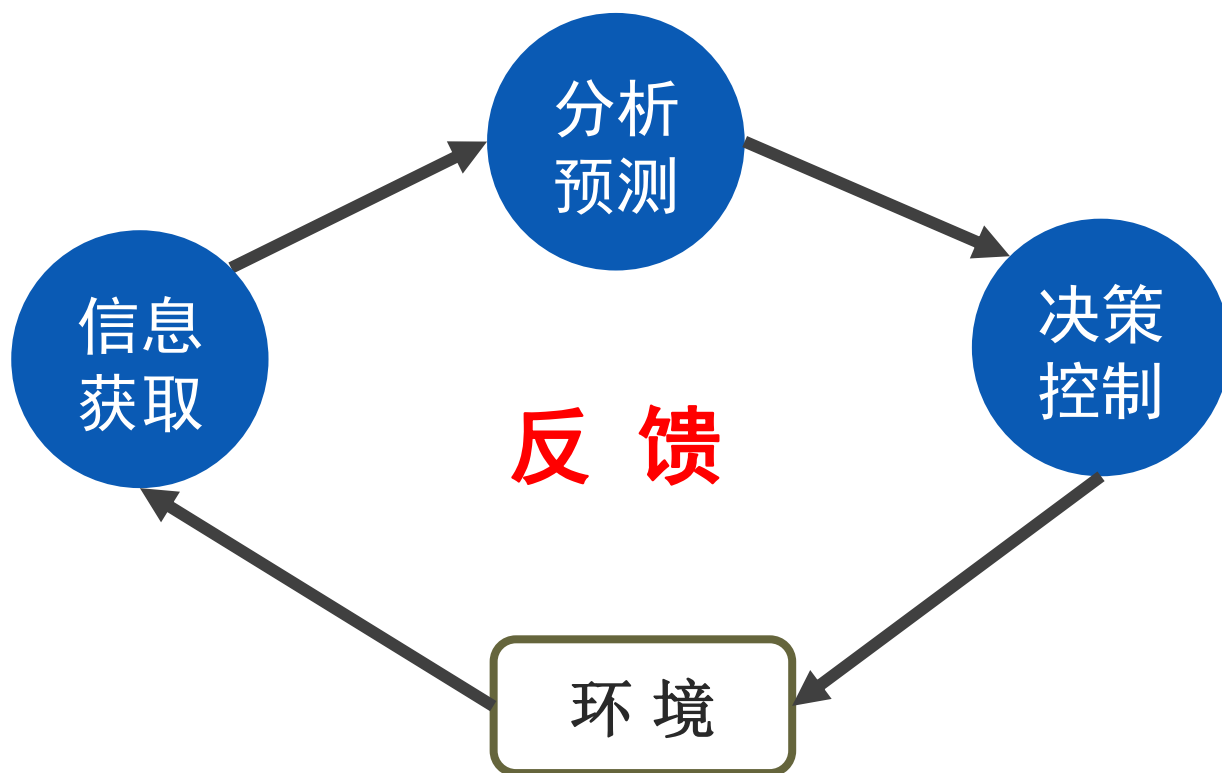


**对象可为物（控制）：如机器人**

**对象可为人或企业（管理）：如项目管理**

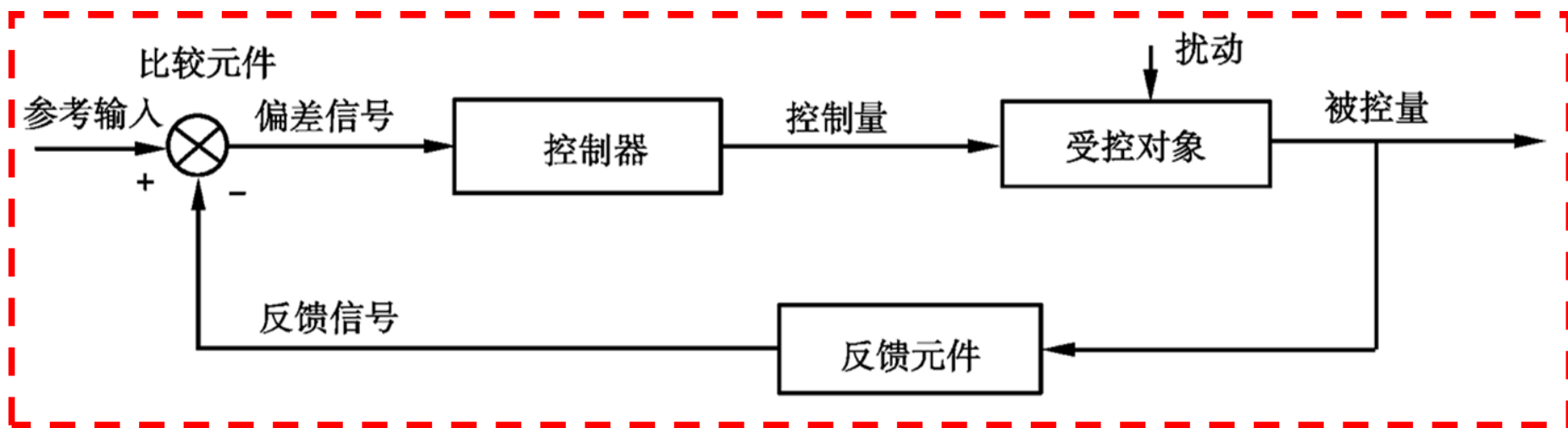
**发展趋势：**智能技术与控制技术深度融合，并以**自动化系统**的形式渗透各行业。

# 控制（自动化）的一般形式





# 控制（自动化）系统的一般方框图



**系统 (System)、信息 (Information)、反馈 (Feedback)**  
**鲁棒 (Robust) 与优化 (Optimization)**

# 0 开场白

## 0.1 课程说明

## 0.2 漫谈维纳与控制论

## 0.3 控制系统与信息反馈

---

# 0.1 课程说明

## 课程简介:

以“感知—认知—反思”为主线，结合大量案例和多媒体素材，对控制的基础概念、自动控制的基本原理、自动控制系统的技术体系、自动化技术的应用、信息化时代的控制等进行系统的讲解和演示。

本课程为自动化专业的平台基础课，也可作为理工类、管理类各专业及其他对自动化技术感兴趣的同学们的开放选修课程。

---



# 0.1 课程说明

## 课程学习目的：

通过本课程的学习，建立对控制学科/专业的性质、技术特点、服务领域等建立较清晰的概念，在学科/专业思想和自动化技术整体概念上建立较系统化的认知和学习体系，并为专业知识群（链）的学习和理解起到导向性作用。

---

# 0.1 课程说明

**以课堂教学为主，采用实例演示、概念讲解、课堂讨论和实验室实验体验相结合的教学方式，要求：**

- **了解控制论的基本思想**
- **了解控制学科与技术的发展和影响**
- **理解控制理论和技术的基本原理和核心概念有较深刻的理解和体会**
- **能对控制系统进行较为系统分析与认识**

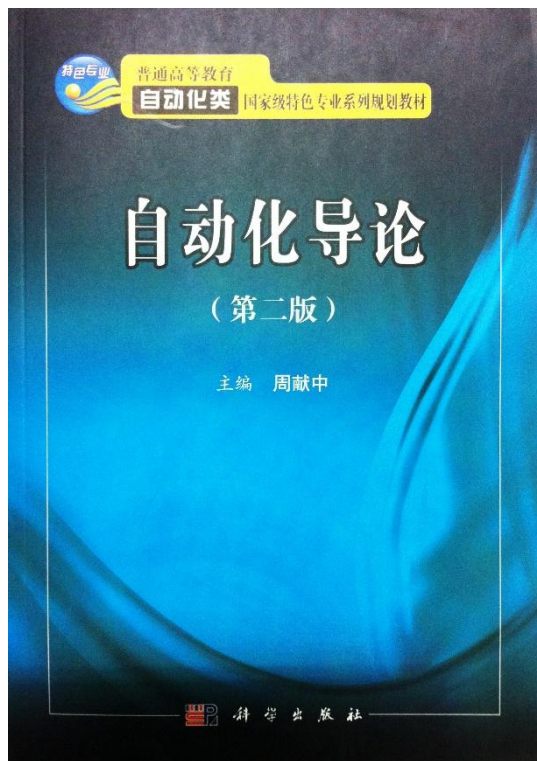
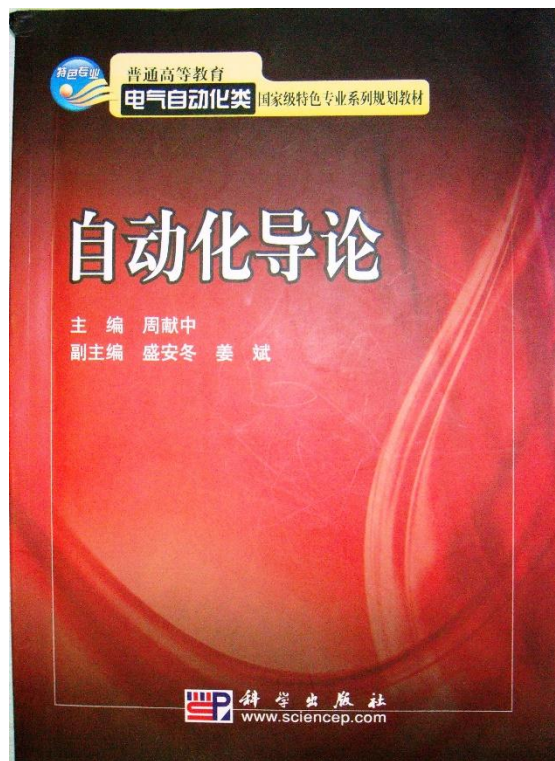
**考核方式：** 平时成绩30%+期末考试（开卷）70%

---

# 0.1 课程说明

## 教材:

- 周献中、陈春林，自动化导论（第三版），科学出版社，2022





# 0.1 课程说明

## 主要参考资料:

- 维 纳著. 控制论, 北京大学出版社, 2007
  - 理查德等. 信息爆炸时代的控制, 科学出版社, 2004
  - 戴先中等. 自动化学科概论. 高等教育出版社. 2006.4
  - 万百五等. 自动化 (专业) 导论. 武汉理工大学出版社. 2003.9
  - 汪晋宽等. 自动化概论. 北京邮电大学出版社. 2005.12
  - 胡寿松编. 自动控制原理. 国防工业出版社. 2005.4
-

# 0.1 课程说明

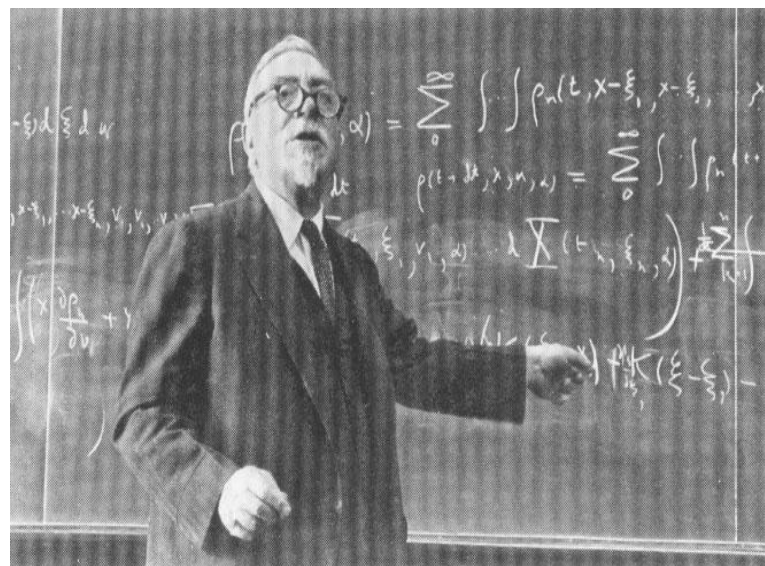
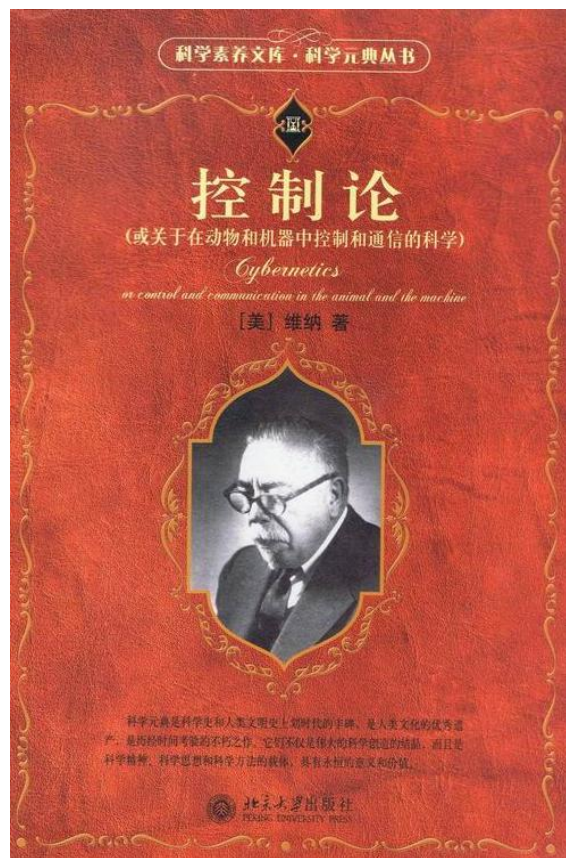
序号	教 学 内 容	周次
0	开场白：课程说明及Cybernetics漫谈	1
1	绪论：自动化的历史与未来	2
2	自动控制系统的基本概念	3
3	自动控制系统的基本元件与设备	4
4	自动控制系统的描述原理	5
5	自动控制系统的基本控制过程	6
6	自动控制系统的基本控制方法	7-9
7	综合案例分析：机电系统、人工智能系统、机器人、智能制造	10-15
8	自动化专业介绍	16

## 0.2 漫谈维纳与控制论

- 信息时代背后的 “思想的力量”
  - Cybernetics(控制学或控制论)与控制理论 (Control Theory (控制理论))
  - MIT的**Norbert Wiener**研究随机过程的预测(1942), 提出Wiener滤波理论(1942), 发表《**控制论**》(**Cybernetics**) (1948), 标志着控制论学科的诞生。
-



## 0.2 漫谈维纳与控制论



《控制论（**Cybernetics**）》或  
《关于在动物和机器中控制和通信的科学  
（**Control and Communication in the Animal and the Machine**）》

# 0.2 漫谈维纳与控制论

诺伯特·维纳（Norbert Wiener）

(1894.11.26-1964.3.18)

## ■ 昔日神童

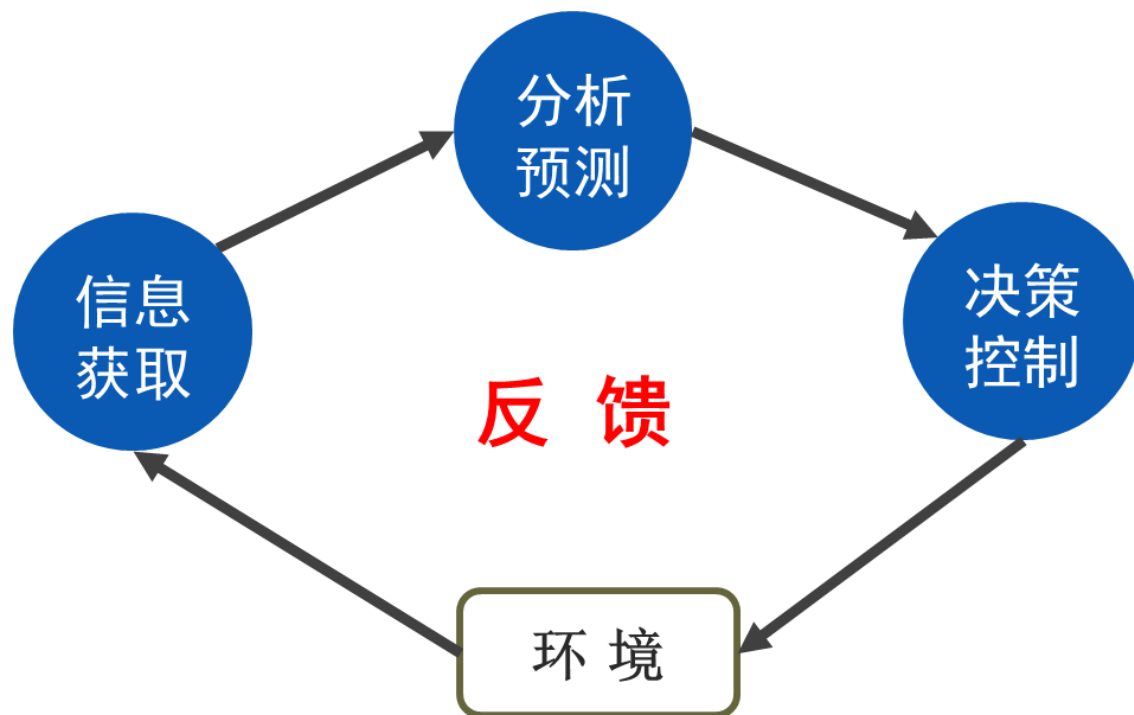
- 幼受庭训，通才教育：数学、物理、化学、哲学与心理学、生物学

## ■ 现代大师

- 建立**维纳测度**（1923）
  - 引进巴拿赫-维纳空间（1920）
  - 阐述位势理论（1925）
  - 发展调和分析（1926）
  - 发现维纳-霍普夫方法（1930）
  - 提出**维纳滤波**理论（1942）
  - 开创维纳信息论
  - 创立**控制论**（1948）：计算机设计、防空火炮自动控制理论、通信与信息理论和神经生理学
-

## 0.3 控制系统与信息反馈

1. 控制系统无处不在
2. **信息反馈**是保证控制性能的必要环节，尤其对于较复杂系统（**反馈的必要性**）



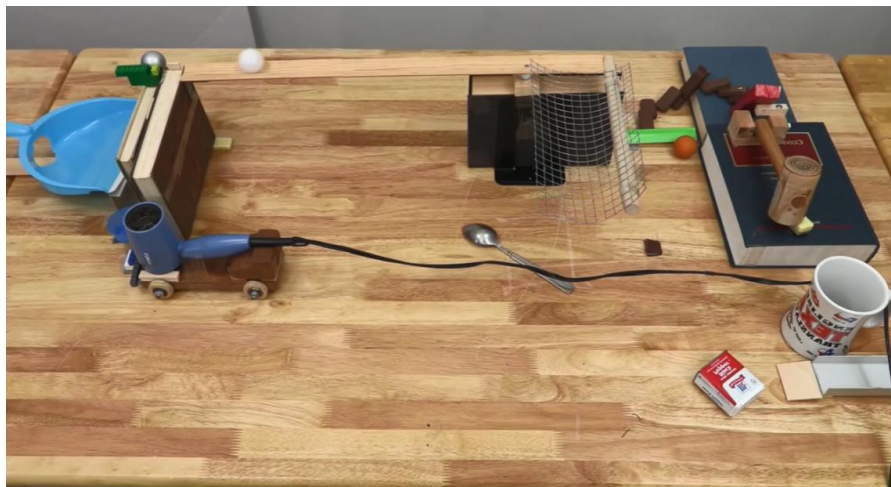
## 0.3 控制系统与信息反馈

3. 信息反馈的质量直接影响到控制的效果，如：
    - 准确性、快速性
    - 甚至包括系统的稳定性
  4. 控制系统的三种性能（准确性、快速性、稳定性）通常是相互制约的
-



# 小思考：如下系统是否有明显的反馈机制？

## 精巧传动



## 无人驾驶

