

自动控制原理III

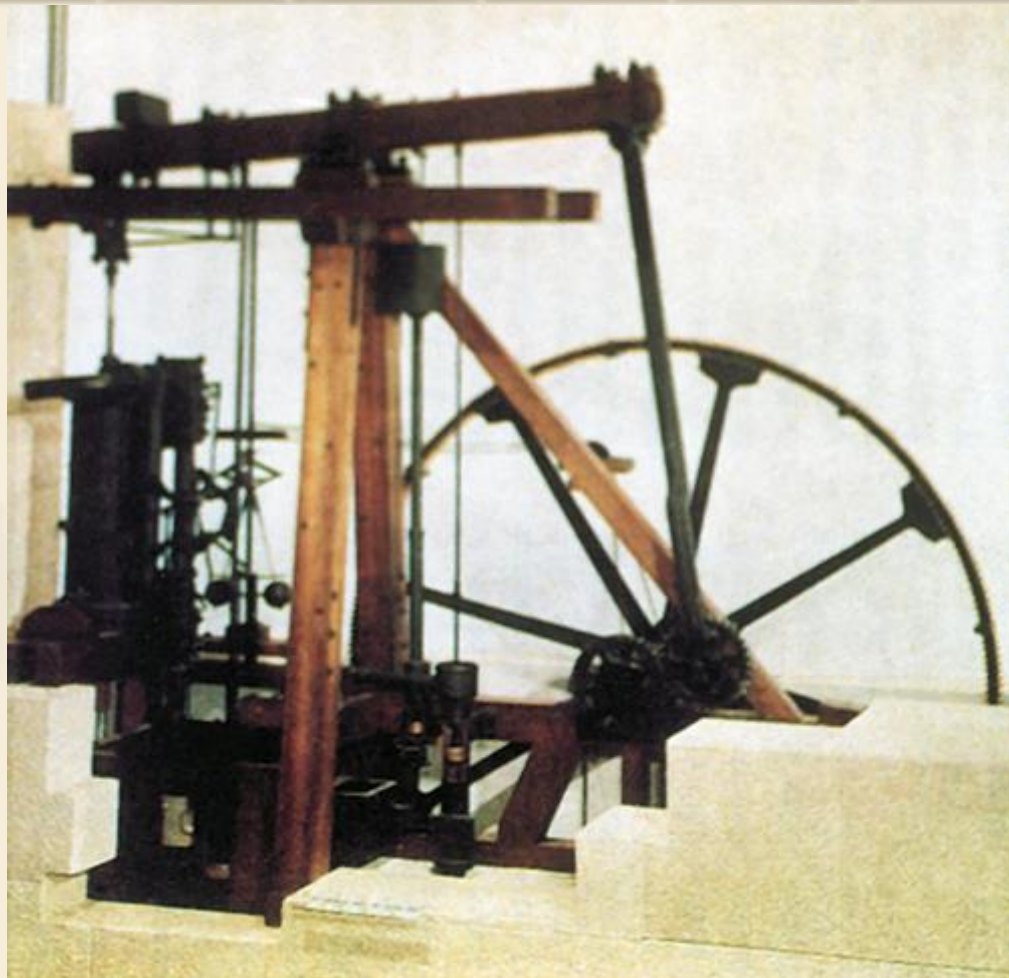
课程要求

课程安排	46学时上课 + 10学时实验 每周2次课，每次课2学时
平时成绩	10分（随堂作业、点名）
作业成绩	15分（每班需要设置课代表1名） （课代表给我留一个联系方式）
实验成绩	15分（3个实验，各占5分） 实验老师占用3学时讲授原理
考试成绩	60分 闭卷、须带计算器

第一章自动控制概述

1.1引言

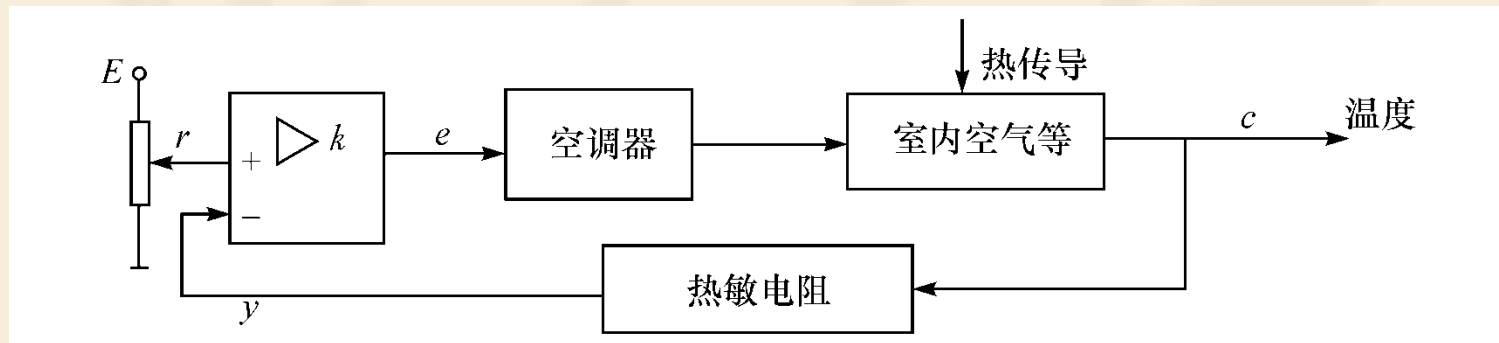
- ❖ 自动控制原理——是一门关于自动控制规律【对象】的技术科学【性质】。其任务是给定一个被控对象或过程后，按工程或其它需要给定一个性能要求，然后再依据实际上的限制，设计控制器来控制这个被控对象或过程，以满足要求【任务】。
- ❖ 从理论上讲，自动控制理论（原理）要回答的问题正是针对上述要求下能不能做和怎样做两个问题【内容】。



- ❖ 东汉张衡候风地动仪
- ❖ 英国机械师瓦特(J. Watt)于1788年发明蒸汽机，同时又发明了离心式调速器，并把它与蒸汽机的闸门连接起来，构成蒸汽机转速的自动调速系统，它是自动化应用的第一个里程碑

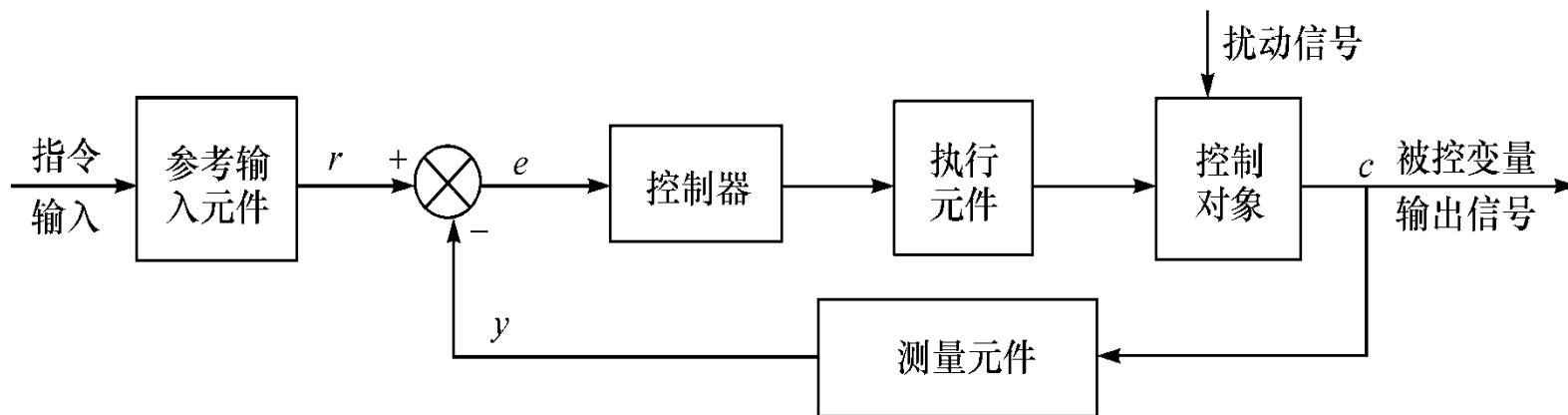
1.2自动控制的初步概念

- ❖ **控制**：使装置或过程（对象）按给定规律运行，使被控变量按给定规律变化。
- ❖ **系统**：能完成一定任务的物体（元件）的组合。
- ❖ ——室温控制系统元件框图——**注意函数方框**——



- ❖ **室内空气**：被控制的装置、物理系统或过程。
- ❖ **控制器**：差动放大器，对控制对象产生控制作用所需的放大装置。
- ❖ **空调器**：直接改变被控变量的元件。
- ❖ **热敏电阻**：检测物理量并转换成另一种量。

❖ ——室温控制系统功能框图——注意信号流线——



- ❖ **输入信号**：外加变量。
- ❖ **输出信号**：系统或元件产生的变量。
- ❖ **控制变量**：控制器输出的信号，作用在对象上。
- ❖ **反馈信号**：被控量经传感器变换并返回到输入端的信号，要与输入信号比较，产生偏差信号。
- ❖ **指令输入、给定值**：被控量的希望值。
- ❖ **参考输入信号**：代表指令输入与反馈信号比较的基准信号。
- ❖ **偏差信号**：参考输入信号与反馈信号之差。
- ❖ **扰动信号**：不希望的外加信号。

1.3 自动控制系统分类

1.3.1 开环控制与闭环控制

❖ **闭环控制**：输出信号受到输入信号和输出信号自身的反馈信号的作用。信号流线形成闭合回路。

又称**反馈控制**。输出信号受偏差量控制。

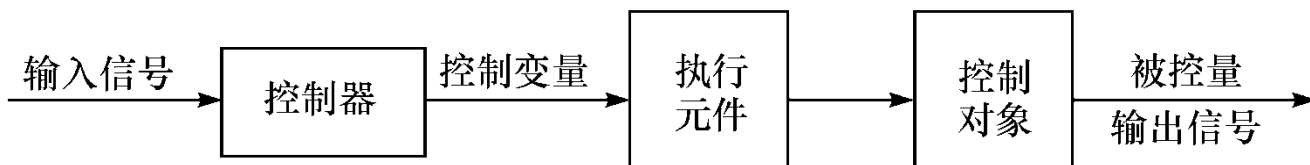
∞ 优点：精度高，抗干扰能力强。

∞ 缺点：系统结构、设计和调试复杂，可能产生失控——不稳定。

❖ **开环控制**：输出信号只取决于输入信号，与输出无关。

∞ 优点：系统结构和调试简单。

∞ 缺点：抗干扰能力差。



1.3.2 伺服系统、定值控制系统和程序控制系统

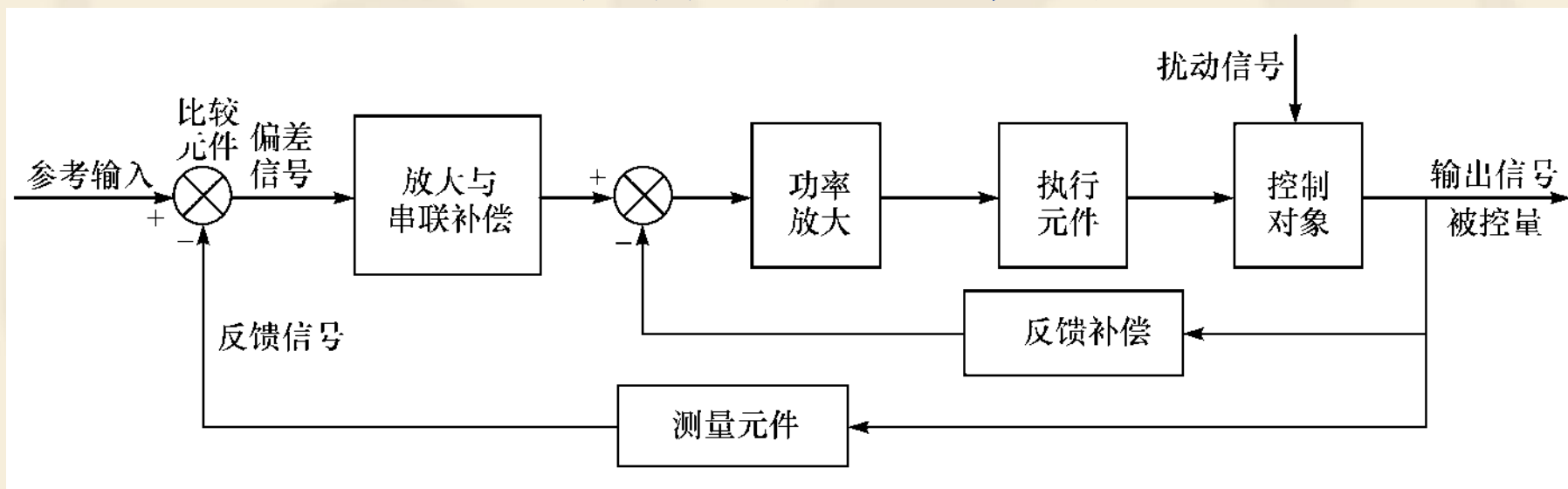
- ❖ **定值控制系统**：输入是固定值。
- ❖ **伺服系统**：输入是时间的函数，变化规律常常未知。
- ❖ **程序控制系统**：输入信号按已知规律变化。

1.3.3 控制系统的其它类型

- ❖ 线性系统 与 非线性系统。
- ❖ 定常系统 与 时变系统。
- ❖ 模拟控制系统 与 计算机控制系统。
- ❖ 运动控制系统 与 过程控制系统。

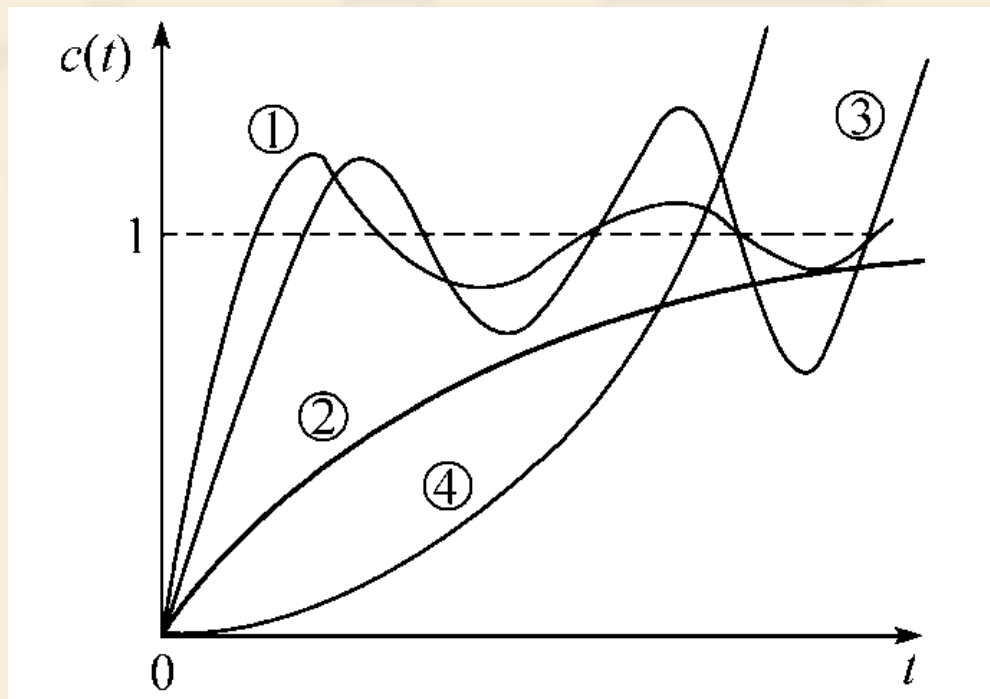
1.4 控制系统的组成及基本要求

1.4.1 控制系统的基本组成



- ❖ **控制对象 与 控制元件**
- ❖ **1.执行元件** 直接带动控制对象和改变被控量
- ❖ **2.放大元件** 放大信号。前置放大器与功率放大器
- ❖ **3.测量元件** 检测一种物理量并按某种规律转换成另一种量传感器，变送器，敏感元件，检测元件
- ❖ **4.补偿元件** (校正元件) 补充的元件
- ❖ **5.比较元件** 产生控制量和被控制量之间的偏差，常依附存在

1.4.2对控制系统的基本要求



- ❖ 1.稳定性 受控，正常运行——最基本、最重要的要求
- ❖ 2.准确性 通过“误差”衡量稳态精度，稳态性能
- ❖ 3.快速性与平稳性 过渡过程快速、平稳——动态性能