



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

绪论

系统的分类及对控制系统的基本要求

主讲：吉喆

# 目录



在线开放课程

- 1. 控制系统的分类
- 2. 反馈控制系统的组成
- 3. 控制系统的基本要求



# 1. 控制系统的分类

- 对控制系统，可从不同的角度分类

按反馈情况： 闭环控制系统 开环控制系统

开环控制系统：

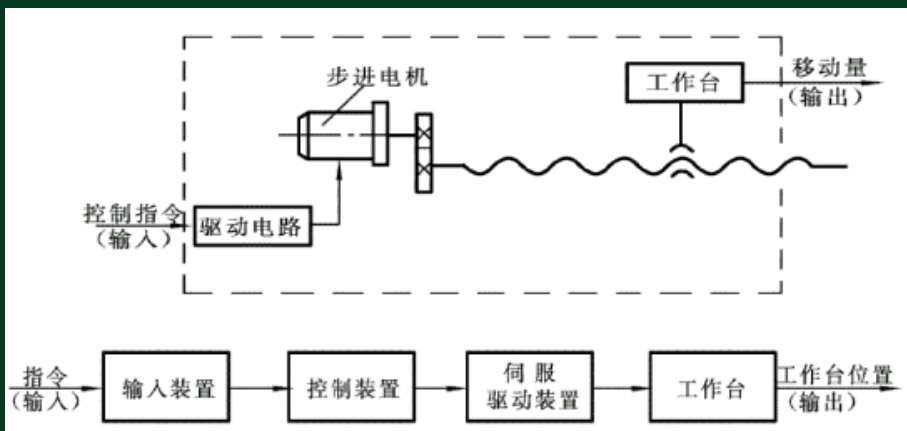
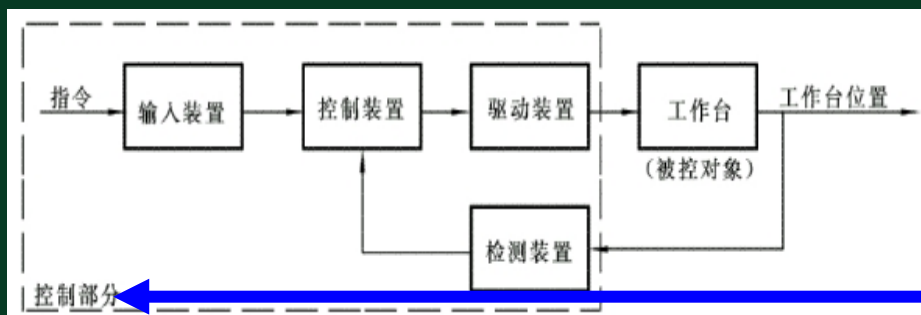
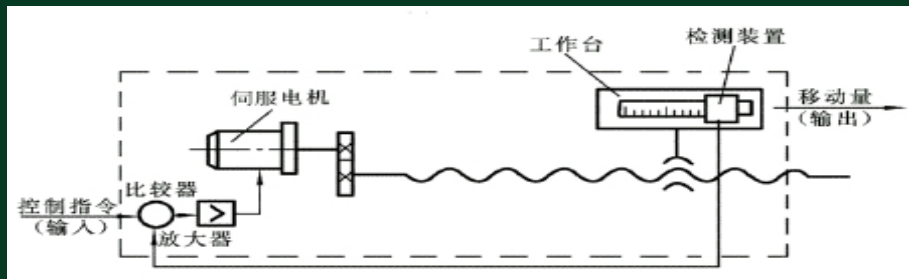


图1.1 数控机床工作台的驱动系统

如：步进驱动的数控机床、普通洗衣机  
家用电烤箱、微波炉、普通电风扇

# 1. 控制系统的分类

**闭环控制系统:**有反馈回路，输出对系统有控制作用。



如：前例中的离心调速系统、伺服驱动的数控机床  
恒温箱(冰箱、空调)、人骑自行车

## 2. 按输出量的变化规律分

自动调节系统(恒值系统): 系统的输出保持常量。

如: 离心调速系统、恒温箱、液面控制等  
为闭环系统

随动系统: 系统的输出相应于输入按任意规律变化。

如: 炮瞄雷达系统、仿形加工、动物捕食等  
多为闭环系统

程序控制系统: 系统的输出按预定程序变化。

如: 数控机床、全自动洗衣机等  
开环或闭环系统

### 3. 按信号类型分

连续控制系统

离散控制系统

### 4. 按线性性质分

线性控制系统

非线性控制系统

### 5. 按时变情况分

定常系统

时变系统

### 6. 按被控量分

位移控制系统

温度控制系统

速度控制系统

## 2. 反馈控制系统的组成

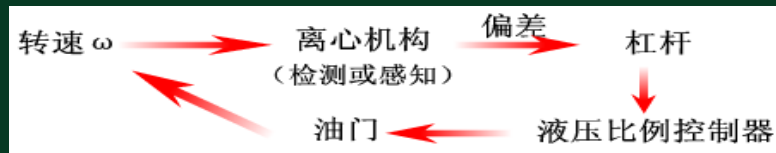
以发动机离心调速系统为例

**被控对象：**发动机

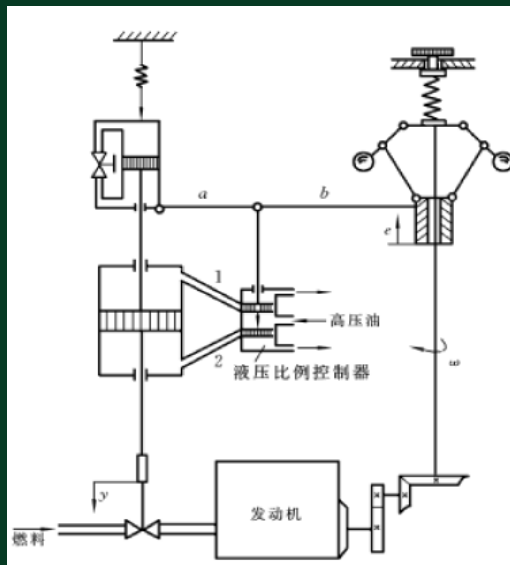
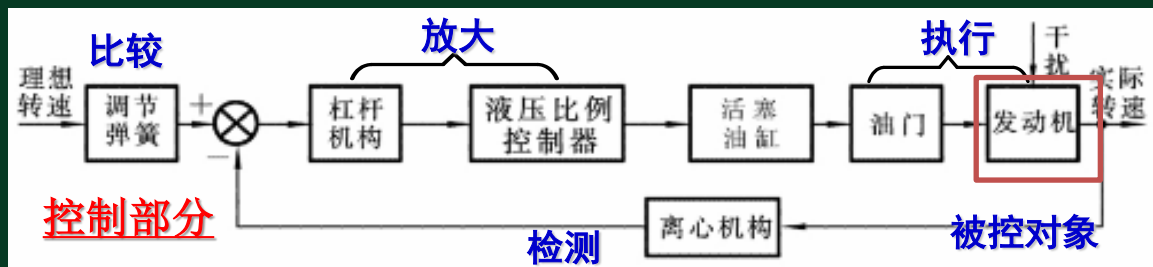
**被控量：**转速 $\omega$

**被控量的目标值设定：**预紧弹簧设定

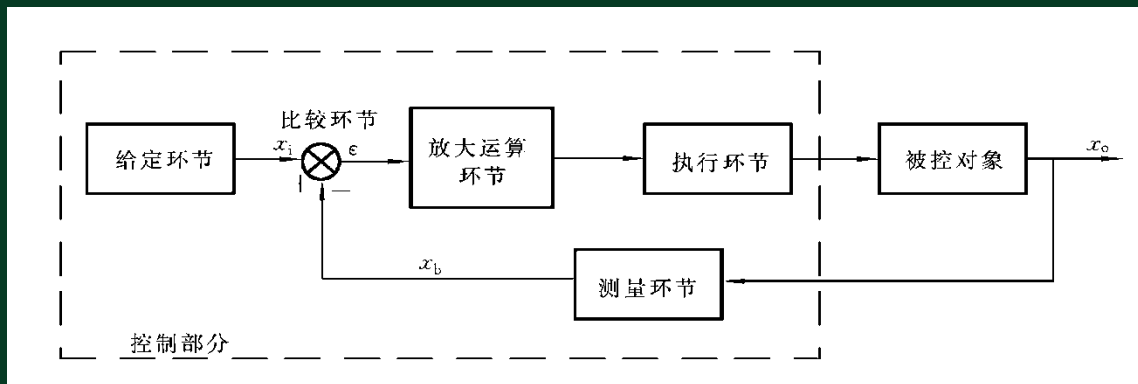
**控制信息传递与反馈：**



**控制方框图：**



## 2. 反馈控制系统的组成



特点：利用偏差控制系统的输出

基本物理量：被控量、给定量、控制量、扰动量、输出量

被控量：(即系统的输出量),表征被控对象运动规律  $x_b$

给定量：系统的输入量或被控对象理想状态(控制目标)  $x_i$

控制量：直接作用于被控对象的物理量，即被控对象的输入量

扰动量：所有使被控对象状态偏离给定值的量



## 2. 反馈控制系统的组成

控制装置：

给定环节：其职能是给出与期望的被控量相对应的系统输入量

测量环节：其职能是测量被控制的物理量

比较环节：把输入量与测量元件发来的有关被控量的反馈值进行比较，求它们之间的偏差。

放大环节：将比较元件给出的偏差进行放大，用来推动执行元件去控制被控对象。

执行环节：直接推动被控对象，使其被控量按照预期的规律运行。

# 控制系统的基本要求



在线开放课程

## 稳、快、准

系统的稳定性——系统正常工作的首要条件

系统的稳定性——系统恢复平衡状态的能力

稳定性好，则系统恢复平衡状态的能力强

## 系统的快速性

快速性好，则消除偏差快，或调整时间短。

## 系统的准确性

准确性好，则调整过程结束后，输出值与期望值偏差小

# 小结



在线开放课程

- 自动控制系统的分类
- 反馈控制系统的组成与变量
- 自动控制系统的的基本要求：稳准快