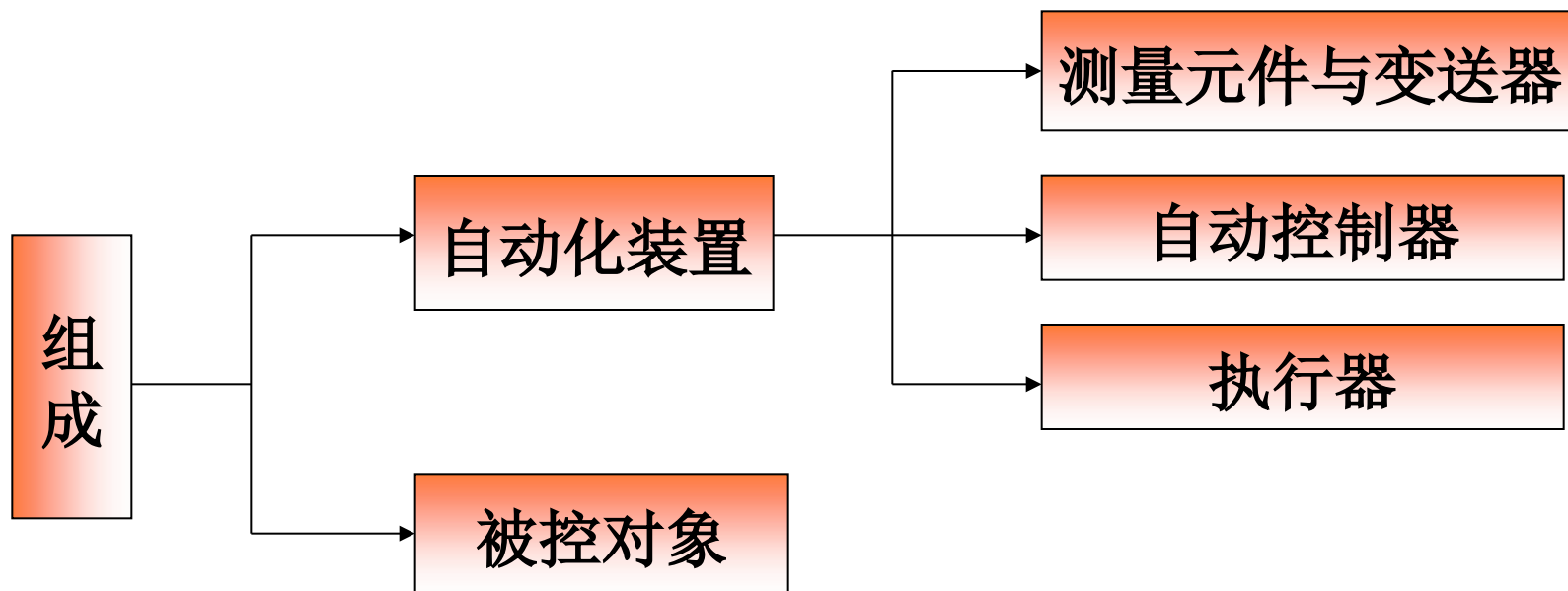


## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

### ■ 自动控制系统的组成



## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

- 液位自动控制的方块图
- 在研究自动控制系统时，为了便于对系统分析研究，一般都用方块图来表示控制系统的组成。
- 下页图为液位自动控制系统的方块图，每个环节表示组成系统的一个局部，称为“环节”。两个方块之间用一条带有箭头的线条表示其信号的相互关系，箭头指向方块表示为这个环节的输入，箭头离开方块表示为这个环节的输出。线旁的字母表示相互间的作用信号。



## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

### ■ 液位自动控制的方块图

- 方块图中， $x$  指设定值； $z$  指输出信号； $e$  指偏差信号； $p$  指发出信号； $q$  指出料流量信号； $y$  指被控变量； $f$  指扰动作用。当 $x$  取正值， $z$  旁取负值， $e = x - z$ ，负反响； $x$  取正值， $z$  旁取正值， $e = x + z$ ，正反响

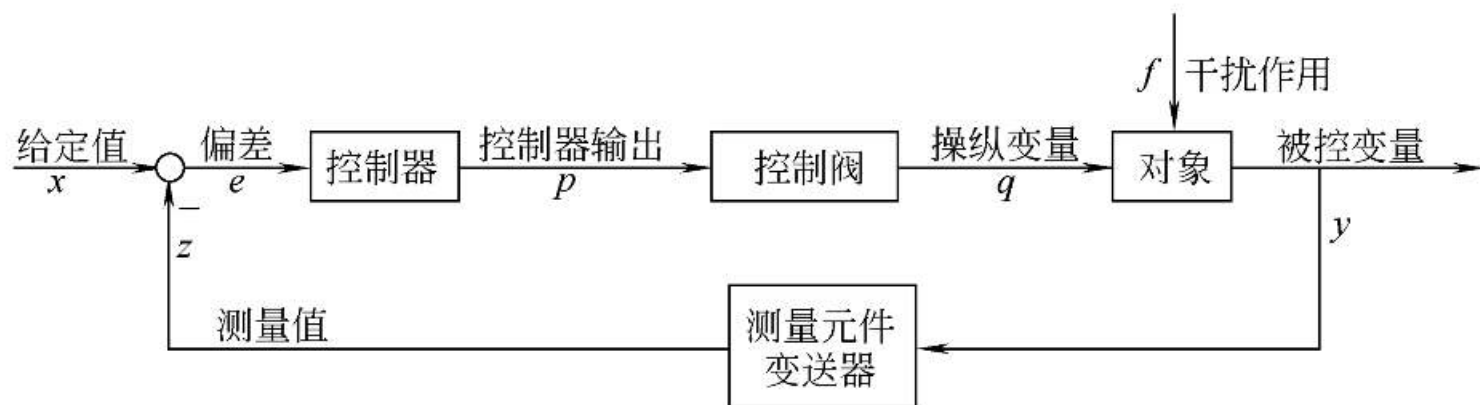


图1-4 液位自动控制系统方块图

## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

### ■ 其他控制系统

用同一种形式的方块图可以代表不同的控制系统

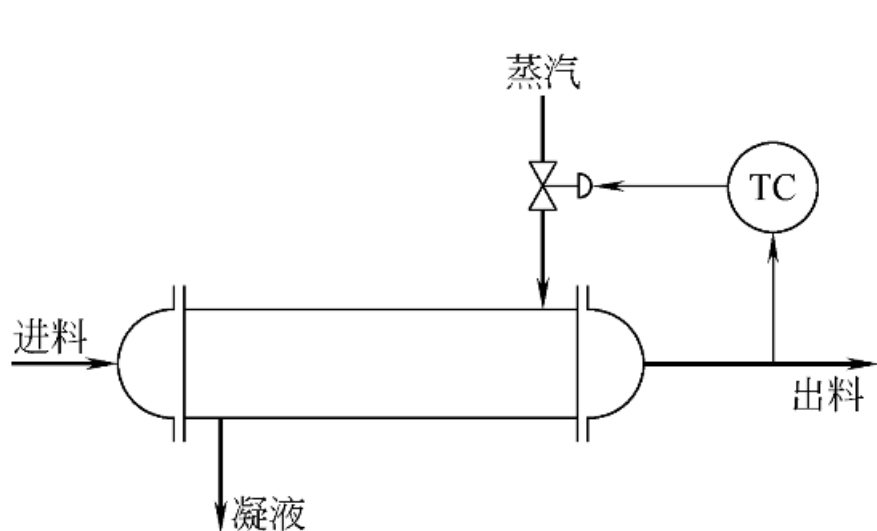
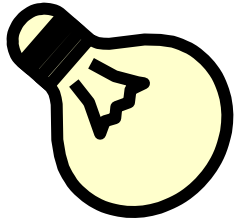


图1-5 蒸汽加热器温度控制系统

当进料流量或温度变化等因素引起出口物料温度变化时，可以将该温度变化测量后送至温度控制器TC。温度控制器的输出送至控制阀，以改变加热蒸汽量来维持出口物料的温度不变。

这个控制系统同样可以用上页中的方块图表示

## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图



■ **注意！** 方块图中的**每一个方块**都代表一个**具体的装置**。

■ 方块与方块之间的**连接线**，只是**代表**方块之间的**信号联系**，并不代表方块之间的物料联系。方块之间连接线的**箭头也**只是**代表信号作用的方向**，与工艺流程图上的物料线是不同的。

■ 工艺流程图上的物料线是代表物料从一个设备进入另一个设备，而方块图上的线条及箭头方向有时并不与流体流向相一致。

■ **自动控制系统是一个闭环系统 Closed loop control systems**



## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

Negative Feedback

### ■ 小结

■ 自动控制系统是具有被控变量负反响的闭环系统。

■ 与自动检测、自动操纵等开环系统比较，最本质的区别，就在于自动控制系统有负反响，开环系

举例

中，被控〔工艺〕变量是不反响到输入端的。  
化肥厂的造气自动机就是典型的开环系统的例子



## 第二节 自动控制系统的根本组成及方块图

### ■ 小结

**开环系统：**自动机在操作时，一旦开机，就只能是按照预先规定好的程序周而复始地运转。这时被控变量如果发生了变化，自动机不会自动地根据被控变量的实际工况来改变自己的操作。



**闭环系统：**有针对性地根据被控变量的变化情况而改变控制作用的大小和方向，从而使系统的工作状态始终等于或接近于所希望的状态。



# 第三节 自动控制系统的分类

## ■ 几种分类方法

- 按被控变量来分类，如**温度、压力**等控制系统；
- 按控制器具有的控制规律来分类，如**比例、比例积分、比例微分、比例积分微分**等控制系统；
- 将控制系统按照工艺过程需要控制的被控变量的给定值是否变化和如何变化来分类，这样可将自动控制系统分为三类，即**定值控制系统、随动控制系统和程序控制系统**。

其中第三种分类方法最普遍



# 第三节 自动控制系统的分类

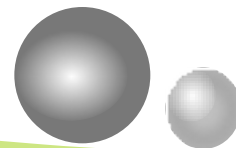
## 1. 定值控制方法

“定值”是恒定给定值的简称。工艺生产中，假设要求控制系统的作用是使被控制的工艺参数保持在一个生产指标上不变，或者说要求被控变量的给定值不变，就需要采用定值控制系统。

## 2. 随动控制系统〔自动跟踪系统〕

### Automatic Tracking Systems

给定值随机变化，该系统的目的就是使所控制的工艺参数准确而快速地跟随给定值的变化而变化。



## 第三节 自动控制系统的分类

### 3. 程序控制系统

#### 〔顺序控制系统〕

给定值变化，但它是一个的时间函数，即生产技术指标需按一定的时间程序变化。这类系统在间歇生产过程中应用比较普通。



# 第四节 自动控制系统的过渡过程和品质指标

## 一、控制系统的静态与动态

*自动控制目的：希望将被控变量保持在一个不变的给定值上，这只有当进入被控对象的物料量（或能量）和流出对象的物料量（或能量）相等时才有可能。*

*静态——被控变量不随时间而变化的平衡状态（变化率为0，不是静止）。*



## 第四节 自动控制系统的过渡过程和品质指标

当一个自动控制系统的输入〔给定和干扰〕和输出均恒定不变时，整个系统就处于一种相对稳定的平衡状态，系统的各个组成环节如变送器、控制器、控制阀都不改变其原先的状态，它们的输出信号也都处于相对静止状态，这种状态就是静态。



## 第四节 自动控制系统的过渡过程和品质指标

**动态**——被控变量随时间变化的不平衡状态。

从干扰作用破坏静态平衡，经过控制，直到系统重新建立平衡，在这一段时间中，整个系统的各个环节和信号都处于变动状态之中，这种状态叫做动态。

**结论：**在自动化工作中，了解系统的静态是必要的，但是了解系统的动态更为重要。因为在生产过程中，干扰是客观存在的，是不可防止的，就需要通过自动化装置不断地施加控制作用去对抗或抵消干扰作用的影响，从而使被控变量保持在工艺生产所要求控制的技术指标上。



# 第四节 自动控制系统的过渡过程和品质指标

## 二、控制系统的过渡过程

- 系统由一个平衡状态过渡到另一个平衡状态的过程。

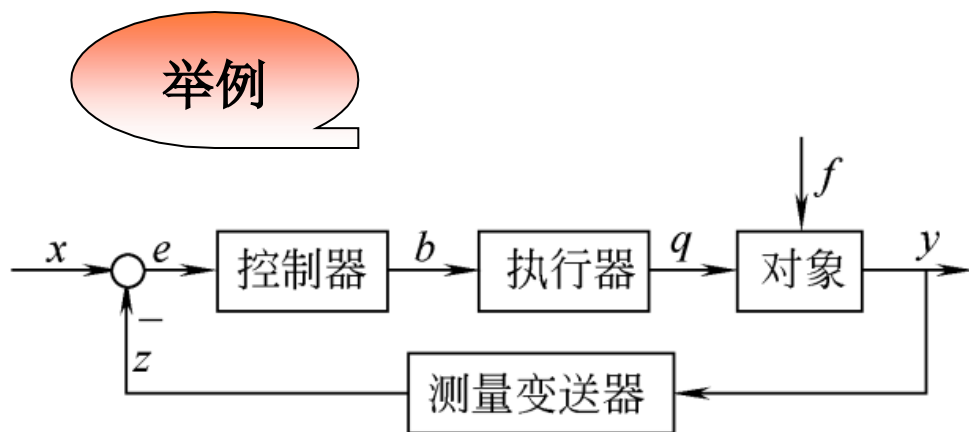


图1-7 控制系统方块图

当干扰作用于对象，系统输出 $y$ 发生变化，在系统负反馈作用下，经过一段时间，系统重新恢复平衡。

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/758061043003006124>