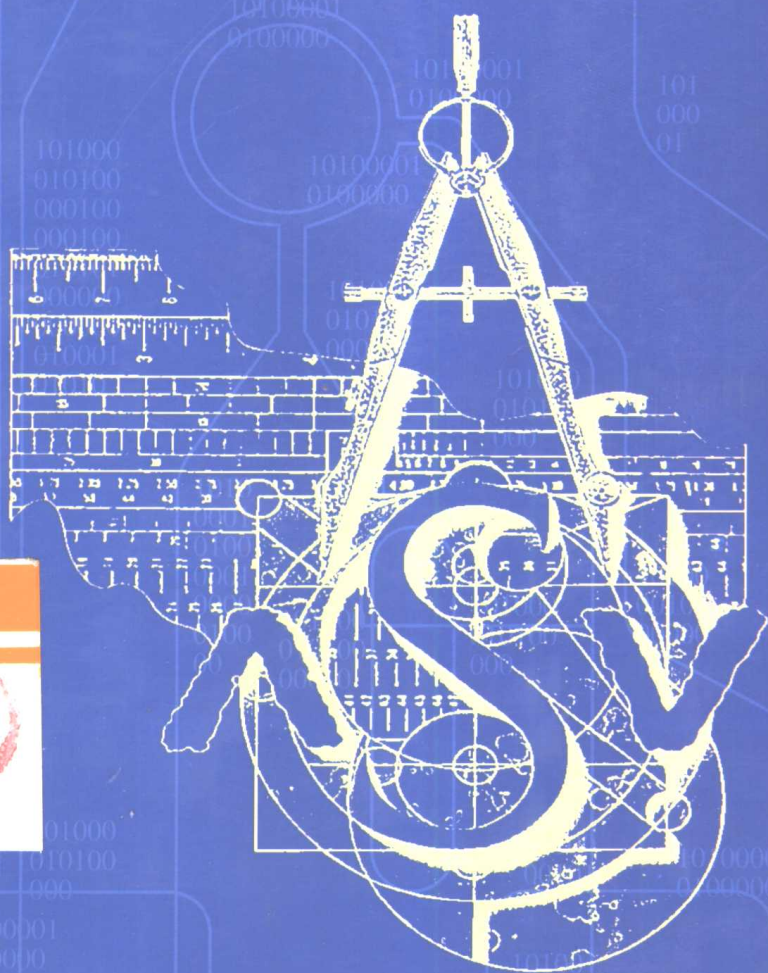


高职高专机电类系列教材

机电系统 自动控制

GAOZHIGAOZHUANJIDIANLEI
XILIEJIAOCAI

何超 主编



中国
人民
大学
出版
社

高职高专机电类系列教材

机电系统自动控制

何 超 主 编
容一鸣 副主编

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机电系统自动控制/何超主编
北京:中国人民大学出版社,2001
高职高专机电类系列教材

ISBN 7-300-03444-6/F·1031

I. 机…

II. 何…

III. 机电系统-自动控制-高等教育:技术教育-教材

IV. TP271

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 55412 号

高职高专机电类系列教材

机电系统自动控制

何 超 主 编

容一鸣 副主编

出版发行:中国人民大学出版社

(北京海淀路 157 号 邮编 100080)

发行部:62514146 门市部:62511369

总编室:62511242 出版部:62511239

E-mail:rendafx@public3.bta.net.cn

经 销:新华书店

印 刷:北京市丰台区印刷厂

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:20

2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

字数:453 000

定价:23.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

内容提要

本书是为高职高专机电类专业编写的自动控制教材。读者对象主要是高等职业技术教育和高等专科院校机电类的学生、其他高等院校工业自动化和机械类专科的学生，也适用于电类和计算机类专业需要自动控制基础知识的本科生。本书主要讲授自动控制的基本概念、基本原理和基本分析方法。未涉及到现代控制理论。包括自动控制的一般概念、控制系统的数学模型、控制系统的时域分析、控制系统的根轨迹分析法、控制系统的频域分析法、控制系统的校正和计算机控制系统的基本知识。另外，还有《机电系统自动控制》实验指导。本书给出了较丰富的例题，可帮助学生理解和消化教学内容。依据高等职业技术教育的特点，本书努力结合机电工程实际，力图做到深入浅出，在数学处理上就低不就高，强调图形的直观解释作用，叙述逻辑线索简明，物理概念清晰。本书强调实践和动手能力的培养，培养学生进行简单的机电系统自动控制的工程分析、工程计算，掌握基本的工程设计方法，以及分析和解决实际问题的能力。

前言

我国四个现代化的进程对机电系统的自动化程度的要求越来越高,因此,高等院校理工类各专业对自动控制知识的需求也越来越迫切,希望有更多更好的通俗易懂的自动控制教材出版。本书是为高职高专机电类各专业编写的自动控制教材,读者对象主要是高等职业技术教育和高等专科院校机电类的学生和其他高等院校工业自动化和机械类专科的学生,也适用于电类和计算机类专业需要自动控制基础知识的本科生。依据高等职业技术教育的特点,本书努力结合各种机电工程实际背景,力图做到深入浅出,在数学处理上就低不就高,强调图形的直观解释作用,通俗易懂,逻辑线索清晰简明;科学严谨,物理概念明晰。本书强调实践和动手能力的培养,培养学生进行简单的机电系统自动控制的工程分析、工程计算,掌握基本的工程设计方法,以及分析和解决实际问题的能力。

本书主要讲授自动控制的基本概念、基本原理和基本分析方法。未涉及到现代控制理论。共分七章。包括自动控制的一般概念、控制系统的数学模型、控制系统的时域分析、控制系统的根轨迹分析法、控制系统的频域分析法、控制系统的校正和计算机控制系统的基本知识。另外,还有《机电系统自动控制》实验指导。本书给出了较丰富的例题,可帮助学生理解和消化教学内容。

本书由何超同志主编,容一鸣同志任副主编,其中第一、二、三章和附录由何超同志编写,四、五、六章由容一鸣同志编写,第七章和实验指导书由刘小英同志编写。

在内容取舍上,基本理论以“必须够用”为度,少而精,启发式,强调培养学生独立思考、触类旁通的发散思维能力;在联系实际上,要求是基本理论的自然延续,也以“必须够用”为度,着重培养学生将实际经验上升到理论高度的本领。

对于未学习过积分变换知识的学生,应在学习完第二章2.2节后,先学习附录,再接着学习以后的内容。

编者诚挚地欢迎广大读者和各位专家、学者批评指正本书的错误和不妥之处,提出宝贵的建议,以不断提高本书的编写质量。

在本书的编写过程中,得到了武汉理工大学、华中科技大学、武汉科技大学工贸学院、武汉市成人教育学院暨广播电视大学和中国人民大学出版社等单位的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

目 录

第一章 自动控制的一般概念	(1)
1.1 自动控制的基本概念	(1)
1.1.1 自动控制系统举例	(1)
1.1.2 开环控制和闭环控制	(4)
1.1.3 复合控制	(5)
1.1.4 自动控制系统的组成和术语	(6)
1.1.5 自动控制系统的分类	(8)
1.2 对自动控制系统的基本要求	(9)
1.2.1 稳定性	(9)
1.2.2 快速性	(9)
1.2.3 准确性	(10)
1.3 自动控制系统常用的典型测试信号	(11)
1.3.1 单位阶跃信号	(11)
1.3.2 单位斜坡信号	(11)
1.3.3 单位加速度信号	(12)
1.3.4 单位冲激信号	(12)
1.3.5 正弦信号	(13)
1.4 学习和研究自动控制系统的方法	(13)
1.4.1 自动控制理论和方法的主要内容	(13)
1.4.2 经典控制理论和现代控制理论	(13)
1.4.3 学习和研究自动控制系统的途径和方法	(14)
小结	(14)
习题一	(15)
第二章 控制系统的数学模型	(17)
2.1 控制系统的微分方程描述	(17)
2.2 非线性运动方程式的线性化	(24)
2.2.1 非线性运动方程式的线性化	(24)
2.2.2 几点结论	(26)
2.3 传递函数	(28)
2.3.1 传递函数的概念及定义	(28)

2.3.2	典型环节的传递函数	(29)
2.3.3	传递函数的零点和极点	(36)
2.3.4	关于传递函数的说明:作用和性质	(36)
2.3.5	用复数阻抗法求电网络的传递函数	(39)
2.4	系统的动态结构方框图	(40)
2.4.1	动态结构图的组成	(40)
2.4.2	动态结构图的绘制	(41)
2.5	结构图的化简和系统传递函数的求取	(50)
2.5.1	结构图等效变换的基本规则	(50)
2.5.2	动态结构图化简举例	(54)
2.6	自动控制系统的传递函数	(56)
2.6.1	闭环系统的开环传递函数	(56)
2.6.2	给定信号作用下的闭环传递函数	(56)
2.6.3	干扰信号作用下的闭环传递函数	(57)
2.6.4	给定信号作用下的闭环误差传递函数	(57)
2.6.5	干扰信号作用下的闭环误差传递函数	(58)
小结		(59)
习题二		(59)
第三章	控制系统的时域分析	(63)
3.1	典型控制过程及性能指标	(63)
3.1.1	典型初始状态	(63)
3.1.2	典型输入信号	(63)
3.1.3	系统的时域性能指标	(64)
3.2	一阶系统的动态分析	(65)
3.2.1	一阶系统的单位阶跃响应	(66)
3.2.2	一阶系统的单位斜坡响应	(67)
3.2.3	一阶系统的单位脉冲响应	(68)
3.2.4	系统对输入信号的导数(或积分)的响应	(68)
3.3	二阶系统的动态分析	(70)
3.3.1	二阶系统的数学模型及零极点分布	(70)
3.3.2	典型二阶系统的单位阶跃响应	(72)
3.3.3	二阶系统闭环极点分布与性能参数之间的关系	(79)
3.3.4	二阶系统性能参数的选择	(80)
3.4	高阶系统的阶跃响应	(82)
3.4.1	高阶系统的单位阶跃响应	(82)
3.4.2	零点分布对系统动态性能的影响	(84)
3.4.3	极点分布对系统动态性能的影响	(84)
3.5	控制系统的稳定性分析	(85)

3.5.1	稳定性的概念	(85)
3.5.2	稳定性的充分必要条件	(86)
3.5.3	代数稳定判据	(86)
3.6	控制系统的误差	(94)
3.6.1	误差及稳态误差的定义	(95)
3.6.2	两种误差定义间的关系	(95)
3.6.3	$r(t)$ 和 $n(t)$ 作用下的稳态误差 e_{ss}	(96)
小结		(101)
习题三		(102)
第四章	控制系统的根轨迹分析法	(108)
4.1	根轨迹与根轨迹方程	(108)
4.1.1	根轨迹的基本概念	(108)
4.1.2	根轨迹与系统性能的关系	(109)
4.1.3	根轨迹方程	(110)
4.2	绘制根轨迹的基本法则	(112)
4.2.1	根轨迹的分支数	(113)
4.2.2	根轨迹的起始点和终止点	(113)
4.2.3	根轨迹的对称性和连续性	(113)
4.2.4	实轴上的根轨迹区段	(113)
4.2.5	根轨迹的渐近线	(114)
4.2.6	根轨迹的分离点和分离角	(115)
4.2.7	根轨迹的起始角和终止角	(116)
4.2.8	根轨迹与虚轴的交点	(118)
4.2.9	根之和	(119)
4.3	广义根轨迹和零度根轨迹	(122)
4.3.1	广义根轨迹	(123)
* 4.3.2	零度根轨迹	(124)
4.4	用根轨迹分析控制系统	(126)
4.4.1	确定系统闭环零极点的位置	(126)
4.4.2	闭环零极点分布与系统瞬态响应的关系	(127)
4.4.3	系统阶跃响应的根轨迹分析	(131)
小结		(133)
习题四		(133)
第五章	控制系统的频域分析法	(136)
5.1	频率特性的一般概念	(136)
5.2	频率特性的图示法——奈魁斯特图和伯德图	(139)
5.2.1	奈魁斯特图	(139)
5.2.2	伯德图	(141)

5.3 典型环节的频率特性	(144)
5.3.1 比例环节的频率特性	(144)
5.3.2 积分环节的频率特性	(145)
5.3.3 惯性环节的频率特性	(146)
5.3.4 振荡环节的频率特性	(147)
5.3.5 微分环节的频率特性	(150)
5.3.6 延迟环节的频率特性	(151)
5.4 系统开环频率特性	(153)
5.4.1 控制系统的开环极坐标图	(153)
5.4.2 控制系统的开环对数坐标图	(156)
5.5 频域稳定性判据与稳定性分析	(158)
5.5.1 预备知识	(159)
5.5.2 奈魁斯特稳定判据	(162)
5.5.3 对数频率特性稳定判据	(169)
5.5.4 稳定裕量	(171)
5.6 闭环频率特性的绘制	(173)
5.6.1 由开环频率特性求闭环频率特性的方法之一——解析法	(174)
5.6.2 由开环频率特性求闭环频率特性的方法之二——等 M 圆法、 等 N 圆法	(175)
5.7 闭环频域指标与时域指标的关系	(178)
5.7.1 闭环频域性能指标	(178)
5.7.2 闭环频域指标与时域指标的关系	(179)
5.8 开环频域指标与时域指标的关系	(182)
5.8.1 低频段	(183)
5.8.2 中频段	(183)
5.8.3 高频段	(185)
小结	(185)
习题五	(186)
第六章 控制系统的校正	(189)
6.1 控制系统的校正	(189)
6.2 PID 控制规律	(191)
6.2.1 比例控制(P 控制)	(192)
6.2.2 比例加微分控制(PD 控制)	(192)
6.2.3 比例加积分控制(PI 控制)	(194)
6.2.4 比例加积分加微分控制(PID 控制)	(196)
6.3 PID 控制规律的实现	(198)
6.3.1 PD 控制规律的实现	(198)
6.3.2 PI 控制规律的实现	(200)

6.3.3	PID 控制规律的实现	(202)
6.4	频域法校正	(204)
6.4.1	串联 PD 校正	(205)
6.4.2	串联 PI 校正	(207)
6.4.3	串联 PID 校正	(210)
6.5	反馈校正与复合校正	(213)
6.5.1	反馈校正	(213)
6.5.2	串联校正与反馈校正比较	(215)
6.5.3	复合校正	(217)
	小结	(218)
	习题六	(218)
第七章	计算机控制系统的基本知识	(220)
7.1	计算机控制系统概述	(220)
7.1.1	计算机控制系统的组成及工作原理	(220)
7.1.2	采样过程与采样周期	(221)
7.1.3	离散系统的研究方法	(222)
7.2	采样定理	(222)
7.3	Z 变换	(224)
7.3.1	Z 变换定义及其表达式	(224)
7.3.2	求 Z 变换的方法	(225)
7.3.3	Z 反变换	(228)
7.3.4	Z 变换的主要性质	(229)
7.4	离散系统的数学描述	(230)
7.4.1	离散系统的开环脉冲传递函数	(231)
7.4.2	离散系统的闭环脉冲传递函数	(234)
7.5	线性离散系统的根轨迹分析法	(237)
7.5.1	根轨迹分析法	(237)
7.5.2	开环零点、极点的分布对根轨迹的影响	(242)
7.5.3	Z 平面上的等阻尼比线及其应用	(244)
7.6	线性离散系统的频率特性分析法	(244)
7.6.1	极坐标法	(245)
7.6.2	对数频率特性法	(247)
7.7	数字 PID 控制器设计	(249)
7.7.1	用连续域—离散化设计法设计 PID 控制器	(249)
7.7.2	位置式算法和增量式算法	(249)
7.7.3	PID 控制算法的改进	(251)
7.7.4	PID 控制器参数的整定	(253)
7.8	直流电动机微机控制的系统设计	(254)

小结.....	(258)
习题七.....	(258)
附录 积分变换.....	(260)
《机电系统自动控制》实验指导	(292)
一、概述	(292)
二、实验设备	(292)
三、对参加实验学生的要求	(295)
实验一 典型环节的模拟.....	(295)
实验二 二阶系统的瞬态响应.....	(297)
实验三 典型环节和系统的频率特性.....	(299)
实验四 数字 PID 控制	(300)
实验五 采样实验.....	(303)
参考文献	(306)

第一章 自动控制的一般概念

现在自动控制已不是一个陌生的名词,它已渗透到工农业生产、交通运输、国防和科教仪器,以至于家用电器各个方面。利用自动控制技术,可以使生产过程优化,极大地提高产品的质量和产量;可以改善劳动条件,把人们从繁重的体力劳动中,从危险有害的环境中,从单调的手工操作中解脱出来;可以精细地控制机器的运转,在高科技中得到充分的应用。如:机器人、人造天体的空中对接;可以优化人类的生存条件,在环境保护、经济与社会管理(如交通管理自动化)、办公与日常生活中,自动控制技术也发挥着越来越重要的作用。因此,学习和掌握自动控制原理和技术,对于机电工程技术人员十分重要。

1.1 自动控制的基本概念

所谓控制,就是驾驭、支配,就是某个行为主体使其他物体按照它预定的一个一个目的来动作。自动控制,就是在没有人直接参与的情况下,利用某种装置使被控制的对象按照预定规则运动的一种控制。这样,由被控对象及控制装置两部分就构成了自动控制系统整体。人们最关心的是自动控制是如何实现的。下面,我们以几个实例加以说明。

1.1.1 自动控制系统举例

1. 电冰箱制冷温度控制系统

如图 1-1-1 所示为电冰箱制冷温度控制系统示意图。系统由箱体、温度控制盒、压缩机(由电动机带动)、冷却器、毛细管节流阀、蒸发器和继电器(开关)等部件组成。

当接通电源,并用温度控制盒设定制冷温度后,电动机带动压缩机,将蒸发器中的低温低压气体制冷剂压缩成高温高压的蒸气,送入冷却器中,通过散热片向外散热,温度下降,变成液态制冷剂进入毛细管节流阀,最后进入冰箱箱体内部的蒸发器。由于蒸发器中的制冷剂不断被压缩机抽走,内部呈低压状态,因而从毛细管节流阀流入的制冷剂被迅速地蒸发汽化,温度急剧下降,进而使冰箱内部的温度也随之下降。蒸发后的制冷剂又被压缩机吸走,开始新一轮制冷循环,达到制冷的效果。这样,冰箱体内的温度不断降低。温度控制盒内的测温元件测得温度,与设定制冷温度相比较,直至偏差为零时,则自动断开继

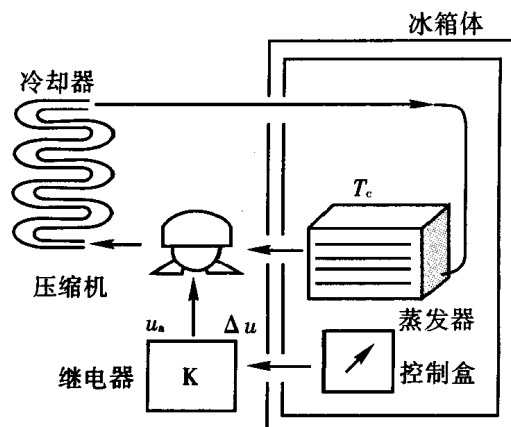


图 1-1-1 电冰箱制冷温度控制系统

电器开关,切断电源,压缩机停转,电冰箱进入保持低温状态。过了一段时间,冰箱内的温度回升,超过设定制冷温度后,温度控制盒的测温元件又会自动接通继电器,电动机又带动压缩机进行制冷。这一切都是自动进行的。测温元件代替了人的眼睛和大脑,起着测量、比较和把温度信号变换成开关信号的作用,而继电器代替了人的手,来接通或切断电动机的电源。

在这个自动控制系统中,被控对象是电冰箱的箱体,因为它是被控量——制冷温度的载体。电冰箱的其他部分就是控制装置。应该明确的是,不能把电动机或压缩机看作被控对象,因为我们的控制目的是保持电冰箱箱体内的温度,而不是电动机或压缩机动作与否。所以确定被控对象一定要看系统的最终控制目标或控制任务。

2. 数控机床

数控机床是高度自动化的精密加工机床,它由预先设定的程序产生控制脉冲,控制脉冲驱动步进电机,经精密的传动机构,带动工作台(其上放有工件)或刀具运动,进行加工。如图 1-1-2 所示。在数控机床中,被控对象是工作台或刀具,因为它在被控量——工作台或刀具所在位置的载体,因此其他部分就是控制装置。

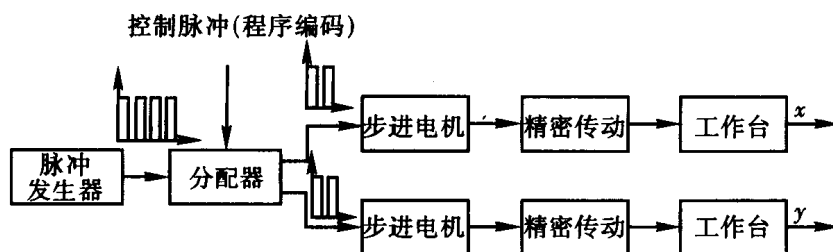


图 1-1-2 数控加工机床控制系统

3. 直流电动机转速控制系统

如图 1-1-3 所示的直流电动机转速控制系统,通过电位器设置一个与希望转速成正比的电压控制量 $u_r(t)$,与反馈电压 $u_f(t)$ 进行比较,产生误差信号电压 $\Delta u(t) = u_r(t) - u_f(t)$,经过放大器放大后,由触发器发出触发脉冲,控制可控硅整流器的导通角,从而控制可控硅整流器送出的直流电压的大小,去改变电动机转速 n 。反馈电压 $u_f(t)$ 是由测速发电机测量电动机的实际转速并转化而来的。

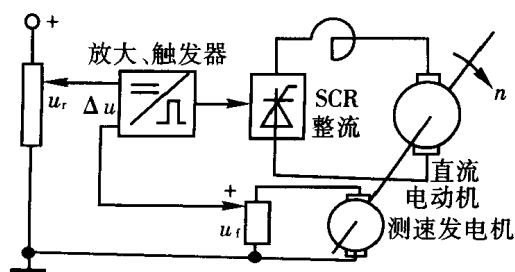


图 1-1-3 直流电动机转速控制系统

如此反复循环,直至电动机的转速达到稳定(在所允许误差范围之内)。在这个自动控制系统中,被控对象是电动机,因为它是被控量——电动机转速的载体。其他部分就是控制装置。

4. 机床工作台位置控制系统

图 1-1-4 为机床工作台位置控制系统。该系统由指令电位器、反馈电位器、放大器、伺服电机、传动装置(齿轮减速器和滚珠丝杠)及工作台组成,控制目标是工作台的位置。其工作原理如下:移动指令电位器的触点给出工作台的希望位置 x_r ,并转换为控制电压 u_r ,工作台的实际位置 x_c 由反馈电位器检测,并转换为反馈电压 u_c 。两电位器接成桥式电路,当工作台的实际位置 x_c 与其希望位置 x_r 有偏差时,桥式电路的输出电压为偏差电压 $\Delta u = u_r - u_c$,此偏差电压 Δu 经放大器放大后,驱动直流伺服电机

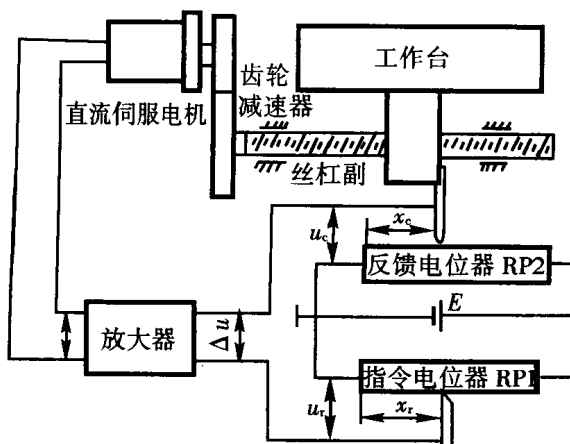


图 1-1-4 机床工作台位置控制系统

转动,电机带动传动装置使工作台右移。随着工作台的实际位置与希望位置的偏差 $\Delta x = x_r - x_c$ 的减少,偏差电压 Δu 也随之减少,当工作台的实际位置与希望位置重合时,电桥平衡,偏差电压 $\Delta u = 0$,伺服电机停止转动,工作台到达希望位置。当给出反向指令时,偏差电压极性相反,伺服电动机反转,工作台左移,当工作台移至新的希望位置时,系统再次进入平衡状态。这样,工作台位置的变化就受指令电位器触点的控制。这就是机床工作台位置控制系统的工作原理。

在这个自动控制系统中,被控对象是工作台,因为它是被控量——工作台位置的载

体。其他部分就是控制装置。

1.1.2 开环控制和闭环控制

上述 4 例,均可用最简单的方框图,如图 1-1-5 表示。这是控制系统最简方框图。

自动控制系统按其控制方式(或控制原理)又可分为闭环控制和开环控制。

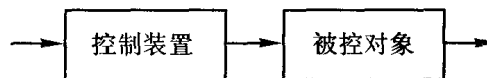


图 1-1-5 控制系统最简方框图

1. 闭环控制

在电冰箱系统中,如图 1-1-6 所示,温度控制盒的测温元件是温度传感器,起着测量被控量的作用;它又是反馈元件,将测量值反馈到输入端;它还是比较元件,将测量值与设定温度值相比较,比较相差多少。如果测量值高于设定温度值,就接通继电器开关,让

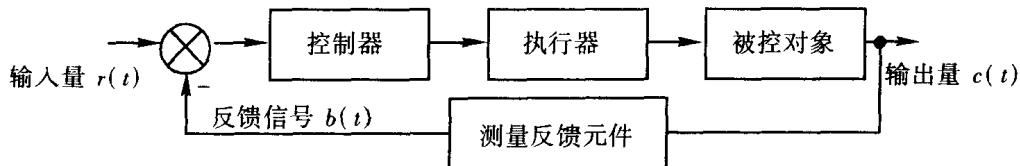


图 1-1-6 闭环控制系统一般方框图

电动机带动压缩机运转,继续制冷。否则,断开继电器开关,让电冰箱保持低温。这里,继电器起着控制器的作用。电动机和压缩机以及冷却管、毛细管节流阀、蒸发器起着执行器的作用。图 1-1-6 是闭环控制系统一般方框图。实际系统的方框图往往是将具体元件填进去。如控制器改填继电器开关等。由以上分析可知,电冰箱是采用按被控量的偏差来控制的反馈控制方式,信息的传递路线构成了一个封闭环路,这类控制系统称为闭环控制系统。所谓反馈,是指把系统的输出量送回到输入端,以增强或减弱输入信号。使输入信号增强的,称为正反馈;使输入信号减弱的,称为负反馈。自动控制系统多采用负反馈。在闭环系统中,通过传感器对输出信号进行测量,将输出量的值反馈到输入端。这个负反馈信号与输入信号相比较,产生的差值,叫做偏差信号。偏差信号通过控制器产生控制作用,减少系统的偏差,使系统输出量趋于所希望的值。闭环系统的控制原理是:通过反馈检测偏差,利用偏差进行控制以纠正偏差。称为反馈控制原理。闭环控制对于任何因素引起被控量的变化,都能通过自动调节来减少或消除偏差,获得较高的控制精度,即抗干扰能力强。适用于控制精度要求较高、控制规律比较复杂的系统。但其结构较复杂,制作、维修较困难,成本也较高。更重要的是:如果系统设计得不太好,反馈控制得不好,系统会不稳定,存在稳定性与精度要求的矛盾。显然,直流电动机转速控制系统、机床工作台位置控制系统也都是闭环控制系统。

2. 开环控制

数控机床的结构方框图如图 1-1-7 所示。无信息反馈环路,输出量不反馈回到输入端,影响控制作用,信息传递路线为直线式,不构成封闭路线。这样的控制系统称为开环控制系统。开环控制系统结构简单,系统稳定性好,成本低。但无反馈调节作用,抗干扰能力差。适用于控制目的单一、控制规律简单、精度要求不高的系统,如电灯、电扇等。只要人们合上开关或将调速开关置于某一挡位,而无需(也无法)理会其亮度或转速是否达到要求。开环控制也适用于控制机构本身十分精密、运行稳定、失误率低、无须反馈调节的系统,如数控机床等计算机数控系统。

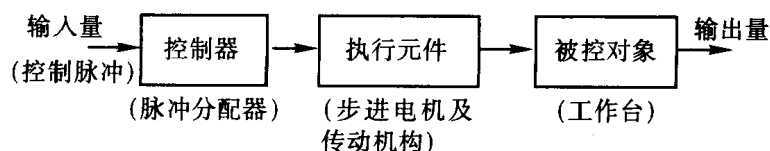


图 1-1-7 开环控制系统(数控机床)方框图

还有一种带干扰补偿的开环控制系统,其结构框图如图 1-1-8 所示。此系统增加了一个干扰补偿的并联支路,将干扰信号经过测量变换后反相送到输入端,通过系统进行“抗干扰”处理。请注意,干扰补偿也是一种开环控制方式。

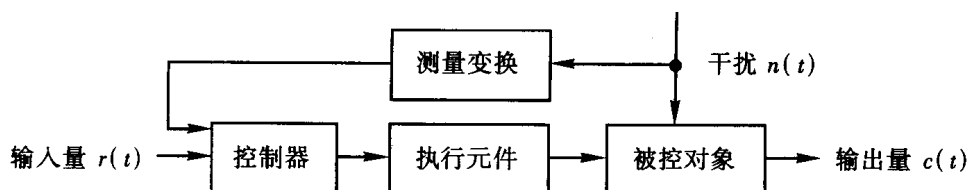


图 1-1-8 带干扰补偿的开环控制系统方框图

开环系统的控制特点是:控制规律预先设定,无需反馈。

1.1.3 复合控制

为了综合利用开环与闭环控制的优点,人们又设计了复合控制方式,常见的有以下两种方式:

干扰补偿 + 闭环控制(参看图 1-1-9);

开环控制 + 闭环控制(参看图 1-1-10)。

复合控制适用于要求较高的控制系统,可以较好地解决稳定性与精度的矛盾,提供较优的控制质量。但也存在结构复杂,制作、操作和维修都较困难的缺点。

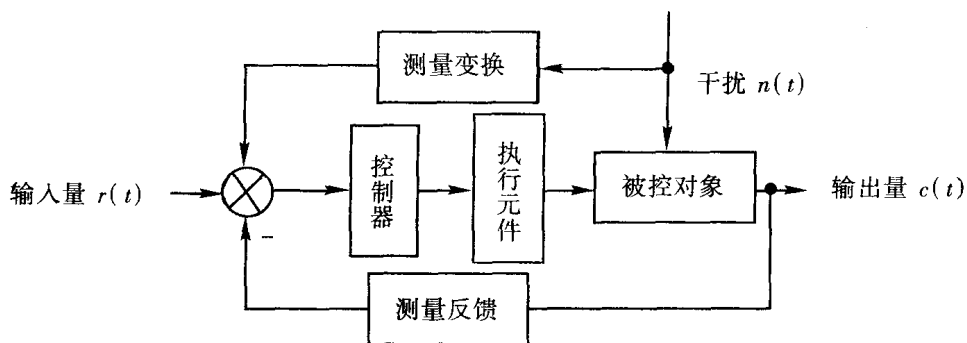


图 1-1-9 复合控制(带干扰补偿的闭环控制)系统方框图

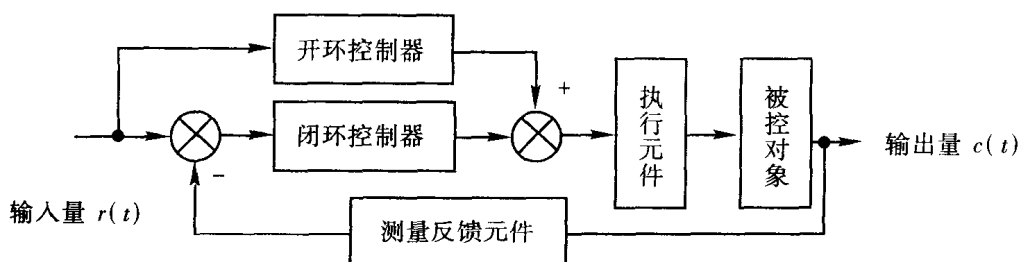


图 1-1-10 复合控制(带开环控制的闭环控制)系统方框图

1.1.4 自动控制系统的组成和术语

1. 组成

我们已经知道,自动控制系统由被控对象和控制装置两大部分组成,控制装置又可细分为:指令生成元件、比较元件、控制元件、执行元件、测量反馈元件以及校正元件等等。这些,在前面的例子中已多少涉及到了。其较详细、较典型的功能结构方框图如图 1-1-11 所示。

2. 术语

被控对象 如上所述,被控对象是控制系统中被控量的载体。

控制装置 在控制系统中,除了被控对象以外,其余就是控制装置。细分为:

控制指令生成部件 将控制目标信号——给定信号 $x_i(t)$ 进行变换或处理产生能起实际控制作用的控制信号或控制指令的元件。如我们使用电冰箱时,总是先调节温度控制器,给它设定一个希望的温度值,这个信号是不能起控制作用的,必须通过温度控制器进行变换或处理,才能实现控制作用。温度控制器中某个部件就是控制指令生成部件。