



中华人民共和国国家标准

GB/T 2900.56—2008/IEC 60050-351:2006
代替 GB/T 2900.56—2002

电工术语 控制技术

Electrotechnical terminology—Control technology

(IEC 60050-351: 2006, IDT)

2008-06-18 发布

2009-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 一般术语、变量和信号	1
3.2 控制技术中任务/功能	7
3.3 控制系统的结构	8
3.4 传递元件的行为和特性	9
3.5 控制系统的行为和特性	14
3.6 控制类型	15
3.7 控制系统中变量和信号	20
3.8 控制系统的功能单元	22
3.9 切换系统的功能单元	28
3.10 过程计算机系统	32
3.11 控制体系	34
3.12 控制技术中特定功能单元	35
中文索引	61
英文索引	67

前 言

本部分为 GB/T 2900 的第 56 部分。

本部分等同采用 IEC 60050-351:2006《国际电工词汇 第 351 部分 控制技术》。

本部分中术语条目编号与 IEC 60050-351:2006 保持一致。

本部分代替 GB/T 2900.56—2002《电工术语 自动控制》。

本部分与 GB/T 2900.56—2002 相比,标准结构变化较大,删除了一些术语,增加了一些新的术语。

本部分由全国电工术语标准化技术委员会(SAC/TC 232)提出。

本部分由全国电工术语标准化技术委员会和全国工业过程测量和控制标准化技术委员会共同归口。

本部分起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、机械科学研究院中机生产力促进中心、上海工业自动化仪表研究所、上海自动化仪表股份有限公司、清华大学。

本部分主要起草人:王春喜、李明华、欧阳劲松、杨芙、刘铁椎、刘民、高永梅。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 2900.56—2002。

电工术语 控制技术

1 范围

本部分规定了控制技术领域用术语和定义。

本部分适用于涉及控制技术的所有科学技术领域。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 3187—1994 可靠性、维修性术语(idt IEC 60050-191:1990)
- GB/T 2900.61—2002 电工术语 物理和化学(mod IEC 60050-111:1996)
- GB/T 2900.69—2005 电工术语 综合业务数字网(ISDN) 第1部分:总则(IEC 60050-716:1995,IDT)
- GB/T 5271.9—2001 信息技术 词汇 第9部分:数据通信(eqv ISO/IEC 2382-9:1995)
- GB/T 5271.28—2001 信息技术 词汇 第28部分:人工智能 基本概念与专家系统(eqv ISO/IEC 2382-28:1995)
- GB/T 18272.5—2000 工业过程测量和控制 系统评估中系统特性的评定 第5部分:系统可信性评估(idt IEC 61069-5:1994)
- IEC 60050-101:1998 国际电工词汇 第101部分 数学
- IEC 60050-151:2001 国际电工词汇 第151部分 电的和磁的器件
- IEC 60050-702:1992 国际电工词汇 第702章:振荡、信号和相关器件
- IEC 60050-704:1993 国际电工词汇 第704章:传输
- IEC 60050-721:1991 国际电工词汇 第721章:电报、传真和数据通信
- IEC 60848:2002 序功能表图用 GRAFCET 规范语言
- ISO/IEC 2382-1:1976 信息技术 词汇 第1部分:基本术语
- ISO/IEC 2382-3:1987 数据处理词汇 03部分 设备技术
- ISO/VIM:1993 国际计量学术语

3 术语和定义

3.1 一般术语、变量和信号

351-21-01

变量 variable (quantity)

其值可变且通常可测出的物理量或状态。

351-21-02

实际值 actual value

给定时刻的变量值。

351-21-03

期望值 desired value

在规定的条件下,给定时刻所要求的变量值。

351-21-04

偏差 deviation

给定时刻变量的期望值与实际值之差。

351-21-05

[变量的]向量 vector (of variables)

作为一个整体在数学上表示向量空间的一个元素的一组有序的变量。

351-21-06

输入变量 input variable

由外部施加到系统上且与该系统的其他变量无关的变量。

351-21-07

输出变量 output variable

系统的可测量的变量,只受到系统及其输入变量的影响。

351-21-08

状态变量 state variable

在具有以下微分方程的系统中向量 $x(t)$ 的元素:

$$\dot{x}(t) = f[x(t), u(t)]$$

状态方程

$$v(t) = g[x(t), u(t)]$$

输出方程

和对于线性系统:

$$\dot{x}(t) = A \cdot x(t) + B \cdot u(t)$$

状态方程

$$v(t) = C \cdot x(t) + D \cdot u(t)$$

输出方程

根据上述方程,在已知任何瞬时 t_0 (通常 $t_0 = 0$) 的初始条件和已知输入变量向量 $u(t)$ 各分量的变化时,能够计算出自 t_0 开始输出变量向量 $v(t)$ 各分量的时间响应。(见图 2)

351-21-09

轨迹 trajectory

在状态空间中,以时间为参数的用向量 $x(t)$ 端点的连线表示状态方程的解 $x(t)$ 。

351-21-10

模拟变量 analogue variable; analog variable (US)

可具有给定连续范围内任一值的变量。

351-21-11

数字变量 digital variable

可具有离散值集合中任一值的变量。

351-21-12

二进制变量 binary variable

可具有两个离散值之一的变量。

注:这两个离散值通常与布尔值 0 和 1 相联系。

351-21-13

状态方程 state equations

把状态变量的一阶时间导数表示为同一系统的状态变量、输入变量、系统参数和时间的函数的一组方程。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-14

输出方程 output equations

把输出变量表示为状态变量、输入变量、系统参数和时间的函数的一组方程。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-15

输入矩阵 **input matrix**

描述输入变量值与系统状态变量变化率之间关系的矩阵。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-16

输出矩阵 **output matrix**

描述系统状态变量值与输出变量值之间关系的矩阵。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-17

系统矩阵 **system matrix**

描述系统状态变量值与其变化率之间关系的矩阵。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-18

转移矩阵 **transition matrix**

描述线性系统两种状态之间并非由输入变量激发产生转移的矩阵。

351-21-19

直接输入—输出矩阵 **direct input-output matrix**

描述输入变量值与输出变量值之间直接关系的矩阵。(见 351-21-08 及图 2)

351-21-20

系统 **system**

在规定的含意上看成是一个整体并与其环境分开的相互关联的元件的集合。

注 1: 系统一般是着眼于它能达到的给定目的而定义的,例如:执行某项确定的功能。

注 2: 系统的元件既可以是天然材料的或人造材料的物体也可以是思维模式及其结果(例如,组织形式、数学方法、编程语言)。

注 3: 系统可看成是用一个假想面将其与环境 and 外部系统分开,此假想面切断了该系统与他们之间的联系。

注 4: 当从上下文中看不清楚系统是指什么时,应加限定语说明,如控制系统,量热系统,单位制,传送系统。

(151-11-27)

351-21-21

结构 **structure**

系统各元件之间的关系。

351-21-22

系统参数 **system parameter**

确定给定系统内各变量之间关系的特征量。

注: 参数可能是常量,或随时间变化,或随某些系统变量的值变化。

351-21-23

线性系统 **linear system**

其行为符合叠加原理的系统。

注: 叠加原理表明此种系统可以用一组线性方程描述。

351-21-24

线性化,动词 **linearize, verb**

在规定工作范围内或一个工作点周围,利用线性数学模型以规定的精确度来近似非线性系统。

351-21-25

特征方程 **characteristic equation**

将闭环系统传递函数的分母取为零,或将有限维向量空间上给定线性变换的或其矩阵表示法的特征多项式取为零所导出的方程。

351-21-26

时不变系统 time invariant system

其行为符合偏移原理的系统。

注1: 偏移原理表明方程组及其系数是不随时间变化的。

注2: 不具有这一性质的系统称为时变系统。

351-21-27

多变量系统 multivariable system

具有一个以上输入变量及一个或多个输出变量(至少有一个输出变量取决于一个以上输入变量,或至少有一个输入变量影响几个输出变量)的系统。

351-21-28

分布参数系统 distributed parameter system

参数按空间分布需以偏微分方程作数学描述的系统。

351-21-29

控制 control

为达到规定的目标,对过程或在过程内的有目的作用。

注: 关于控制技术的应用见图27。

351-21-30

稳定性 stability

受相对于静止位置足够小的初始偏移或扰动时,可使系统状态变量与输出变量保持在该位置足够小的邻域内的系统特性。

351-21-31

渐近稳定性 asymptotic stability

系统状态或输出变量有初始偏移后恢复到原稳态的系统特性。

注: 这相当于当状态或输出变量受扰动而偏离稳态且扰动已中止的情况。

351-21-32

可控性 controllability

依靠输入变量的适当的时间变化将系统状态变量在有限时间内,从一个初始状态变到一个指定最终状态的系统特性。

注: 如果任何一种初始状态和最终状态都能作此改变,则可控性是完全的。

351-21-33

可观测性 observability

根据在有限时间内观测到的输入和输出变量,可推算出系统初始状态的系统特性。

注: 如果这种推算对任何一种初始状态都有效,则可观测性是完全的。

351-21-34

作用 action

一个变量对另一个变量的影响。

351-21-35

接口 interface

根据功能特性、信号特性或其他特性定义的两个功能单元之间的共享界面。[GB/T 5271.9-9, 09.01.06 MOD][721-12-11 MOD][GB/T 2900.69,716-01-07 MOD]

注: 此概念适用于具有不同功能的两个装置的连接。

351-21-36

模型 model

系统或过程的数学或物理表述。这种表述是足够精确地依据已知定律、辨识或特定假设确定的。

351-21-37

算法 algorithm

能根据输入变量值计算出输出变量值的一个完全确定的、有限的指令序列。

注：算法可以完整描述数字输入、输出变量系统(例如一个切换系统)的行为。对于连续输入、输出变量的系统,其算法由输入、输出变量间的数学关系式确定或导出。

351-21-38

冗余 redundancy

产品中为完成要求的功能具有的一种以上的手段。[191-15-01]

注：在自动控制中,这个手段更可能是一个装置或一个程序。

351-21-39

手动的,形容词 manual, adjective

过程或设备在规定的条件下需要操作者干预才能运行的。

351-21-40

自动的 automatic

过程或设备在规定的条件下无须操作者干预就能运行的。

351-21-41

自动化程度 degree of automation

自动化功能占系统或工厂全部功能的比例。

注1：自动化程度只能用于描述必须规定范围且系统功能经加权的限定系统。

注2：如果给定系统除打开/关闭外的所有功能都已自动化,则称为全自动化工作。否则称为半自动化工作。

351-21-42

自动装置 automaton

自行动作的人工系统,其动作或通过给定的决策规则按步进方式进行控制,或通过规定的关系连续进行控制,且其输出变量由输入和状态变量建立。

注1：程控自动机的基本特征是程序中至少存在一个分支,以提供控制动作的不同选择,这个选择基于外部输入或内部状态来决定。不动作也是程序的一个选择分支。程序顺序由外部激励触发或控制,这个激励或是外部输入的一部分或是输入本身。

例1：在自动售货机中,通过插入一个硬币来启动程序。程序以两种方式响应:或者接受硬币且放出物品,或者退回硬币且物品输出保持关闭。这根据被插入硬币的检查结果和物品库存来决定。

例2：在程序控制下自动执行操作的机床称为自动装置。例子:自动车床、铣床。

注2：在控制回路内,通过规定的关系进行控制的控制器称为自动机。

例3：在温度控制器中,设置了一个与反馈变量比较的参比变量。控制器基于比较的结果来驱动最终控制设备。换句话说,基于参比变量和反馈变量(以被控变量表示温度)的差值,控制器和最终控制设备通过操纵变量(输出变量)影响温度。

351-21-43

[控制技术的]过程 process(in control technology)

系统中籍以完成物质、能量或信息的转换、输送或储存的一整套相互作用的操作序列。

注：各操作或操作组可以分开并组成子过程或全过程。过程变量可为确定变量或随机变量。

过程举例：电站发电、配电、炼油以得到碳氢化合物、高炉制生铁、齿轮制造、集装箱系统的货物运输、飞行计划编制与执行、计算机系统的数据处理、政府部门管理活动的执行。

351-21-44

技术过程 technical process

工厂中的用于解决规定的技术任务的一整套操作。

351-21-45

工厂装备 plant

用于解决规定的技术任务的一整套技术设备和设施。

注：工厂装备包括电器、机械、仪器仪表、装置、运输工具、控制设备和其他工作设备。

351-21-46

控制论 cybernetics

关于生物与机器中的控制和通信的科学。

351-21-47

专家系统 expert system

一种基于知识的系统，它根据由人类专家经验开发出的知识库进行推理，来解决某一特定领域或应用范围中的问题。[GB/T 5271.28,28.01.06]

注1：术语“专家系统”有时与“基于知识系统”同义，但前者强调专家知识。

注2：一些专家系统能根据以前解决问题的经验而改进其知识库并制定新的推理规则。

351-21-48

知识库 knowledge base

一种数据库，它包括推理规则以及有关人类在某个领域的经验和专家经验的信息。[GB/T 5271.28,28.04.06]

注：在自完善系统中，知识库还包括由解决先前遇到的问题所产生的信息。

351-21-49

推理机 inference engine

专家系统的一个组成部分，能运用推理规则从知识库中存储的信息导出结论。[GB/T 5271.28,28.04.07]

351-21-50

白噪声 white noise

在全频率范围内均具有连续频谱和恒定功率谱密度的随机噪声。[702.08.39 MOD]

351-21-51

信号 signal

一种物理量，其一个或多个参数载有表示一个或多个变量的信息。

注：这些参数称为“信息参数”。

351-21-52

信息参数 information parameter

按一定规则表示信息的信号的参数。

注1：就多数信号而言，给定物理量的值与信息参数一致。因此，为简便起见，通常称“信号值”。

注2：对调幅正弦载波来说，瞬时幅值是信号的信息参数；对于按持续时间调制的或按位置调制的脉冲信号来说，每个脉冲的持续时间或位移分别是信号的信息参数。

351-21-53

模拟信号 analogue signal; analog signal(US)

信息参数可取为给定连续范围内任一值的信号。[704-01-03 MOD]

351-21-54

数字信号 digital signal

信息参数可取为离散值集合中任一值的信号。

351-21-55

二进制信号 binary signal

信息参数可取为两个离散值之一的数字信号。

351-21-56

量化, 动词 **quantize**, verb

把一个变量的数值范围划分成有限个预先确定的相邻间隔。这些间隔不一定相等, 给定间隔内的任意值都由该间隔内被称为“量化值”的单一预定值来表示。[702. 04. 07, 修改]

351-21-57

采样信号 **sampled signal**

信息参数表示采样时刻的变量值的信号。

351-21-58

混叠 **aliasing**

当用处理低频分量幅值的采样间隔分析高频分量时, 在采样信号频谱中产生误差。

3.2 控制技术中任务/功能

351-22-01

测量, 动词 **measure**, verb

将被测值与单位值进行定量比较。[VIM 2.1 MOD]

351-22-02

计数, 动词 **count**, verb

计算所测量的一组元素的“个数”。

351-22-03

监测, 动词 **monitor**, verb

按一定的时间间隔检查被选值与规定值、数值范围或转换条件的符合性。

351-22-04

指示, 动词 **indicate**, verb

以可视的形式表示变量或开关状态。

351-22-05

报警, 动词 **alert**, verb

发出一个由监视获得的二进制变量并以特别显著的方式加以指示。

351-22-06

记录, 动词 **record**, verb

供数据处理或文件编制的数据库变量的存储。

351-22-07

记日志, 动词 **log**, verb

以操作人员可读的方式自发地、周期地或通过轮询复制记录。

351-22-08

操纵, 动词 **manipulate**, verb

用最终控制元件改变质量流、能量流或信息流。

注 1: 可以连续地进行也可以调度操作。

注 2: 在控制工程中, 最终控制元件被认为是被控系统的一部分。

351-22-09

评定, 动词 **evaluate**, verb

根据记录变量通过计算或分类确定过程特征。

351-22-10

优化, 动词 **optimize**, verb

使用于评价给定过程状态的性能指标在给定限制内达到尽可能最大或尽可能最小的一种过程。

注: 性能指标能用来表示诸如高利用率、高效率和高生产率等优化目标。

351-22-11

干预, 动词 **intervene, verb**

操作人员对过程控制设备或最终控制元件施加作用。

351-22-12

手工操作, 动词 **manipulate by hand, verb**

干预最终控制元件以改变被控系统的质量流、能量流或信息流。

351-22-13

安全防护, 动词 **safeguard, verb**

由施控系统对过程施加影响, 使之不会出现危及人身安全或者损害工厂设备、产品或环境的危险或破坏性状态。

351-22-14

构造, 动词 **structure, verb**

按给定的准则在系统元件之间建立联系。

351-22-15

配置, 动词 **configure, verb**

组态, 动词

从一组指定的单元中选出功能单元或模块单元, 确定它们之间的连接, 组成一个控制设备。

351-22-16

参数整定, 动词 **parameter, verb**

设定控制设备的参数, 并调整到预期的状态。

351-22-17

自动化, 动词 **automate, verb**

提供手段使系统具有自行动作的功能。

3.3 控制系统的结构

351-23-01

功能图 **functional diagram**

以作用连线连接各个功能块来表示系统各种作用的符号表述。(见图1)

注1: 作用连线未必表示如电线那样的物理连接。

注2: 就自动控制而言, 功能图有时称为方块图。

351-23-02

功能块 **functional block**

指明输入输出变量之间函数关系的矩形符号, 表示含有一个或多个输入变量和一个或多个输出变量的系统或元件。

注: 可以用算术指令、传递函数、微分方程或差分方程、一条或一组特性曲线或者切换函数来指明函数关系。

351-23-03

作用通路 **action path**

功能图中连接两个选定变量的有向通路。

351-23-04

作用连线 **action line**

功能图中作用通路的图形表述, 作用方向以箭头标明。

351-23-05

作用方向 **direction of action**

功能图中作用的方向。

注 1: 功能块中的作用方向是从功能块的输入到输出。

注 2: 作用方向不必与质量流或能量流相一致。

351-23-06

相加点 summing point

各信号代数相加的点。

注 1: 在功能图上, 相加点主要用圆形符号表示。(见图 1)

注 2: 代数符号位于引入作用连线的右侧。

351-23-07

分支点 branching point

功能图上的一个点, 同一个变量从这个点连接至多个功能块的输入端。

注: 用一个圆点表示分支点。

351-23-08

链状结构 chain structure

系统内的一种结构, 其中一个功能块的输出变量是下一个功能块的输入变量。

351-23-09

并行结构 parallel structure

系统内的一种结构, 其中有共同输入变量的部分系统的输出变量用并排的作用连线进行连接。

351-23-10

环形结构 loop structure

系统内的一种结构, 其中从一个子系统的输出变量生成的变量用作前一子系统的附加输入变量。

3.4 传递元件的行为和特性

351-24-01

叠加原理 principle of superposition

系统对若干个输入函数的时间响应等于其对各单个输入函数时间响应之和的原理。

注: 这包含特殊情况, 一个输入函数与一个常数相乘, 伴随的时间响应也与相同的系数相乘(常称之为“放大原理”)

351-24-02

移位原理 principle of shifting

若输入函数在时间上平移, 则系统的时间响应除了在时间上作同样平移外保持不变的原理。

注: 移位原理表明该组系统方程及其系数是时不变的。

351-24-03

传递元件 transfer element

系统中由函数关系确定输出变量对输入变量依从关系的部分。

351-24-04

线性传递元件 linear transfer element

其行为服从叠加原理、且可由线性微分方程描述其行为的传递元件。

351-24-05

时不变传递元件 time invariant transfer element

其行为服从移位原理, 且可由与时间无关的函数关系及其参数描述其行为的传递元件。

注: 不具有这种性质的传递元件称为时变的。

351-24-06

辨识(系统的) identification(of a system)

建立系统静态和瞬态行为的数学模型的过程。

351-24-07

瞬态 transient (behaviour)

变量在两个相邻稳态间的过渡状态。

351-24-08

时间响应 time response

在规定的工作条件下,一个输入变量的规定变化引起的系统输出变量随时间的变化。

351-24-09

稳态;名词 steady state, noun

在所有瞬态效应消失后,当所有输入变量保持恒定时系统所维持的状态。[101-14-01 MOD]

351-24-10

特性曲线 characteristic curve

表征系统的输出变量稳态值与一个输入变量之间函数关系的图表或曲线,此时其他输入变量均保持规定的恒定值。

注:将其他输入变量作为参数处理时,可得到一组特性曲线。

351-24-11

工作点 operating point

特性曲线上系统正在运行的那一点。

注:对特性曲线进行线性化处理时,线性替代函数的系数取决于工作点,线性化处理是围绕该工作点进行的。

351-24-12

饱和 saturation

特性曲线的一部分所表现的现象,其中当输入变量有任何进一步增加时,输出变量只有可忽略的新增的变化。(见图 5)

351-24-13

限幅 limitation

特性曲线的一部分所表现的现象,其中当输入变量有任何进一步增加时,输出变量不再有新增的变化。(见图 5)

351-24-14

死区 dead band; dead zone

输入变量的变化不至引起输出变量有任何可觉察变化的有限数值区间。

注:当这种特性是特意安排的,有时称此区为中间区。

351-24-15

回差 hysteresis

由包含一条输入变量值增大的线段(称为上升段)和另一条输入变量值减小的线段(称为下降段)的特性曲线所表示的现象。

351-24-16

积分饱卷 reset windup ; integral windup

闭环控制回路中的一种现象。在此回路中,积分元件后接一个在其饱和范围内工作的非线性元件,导致输出变量对输入变量符号变化的响应延迟。

注:在控制回路中,这种响应延迟会导致被控变量过量超调。

351-24-17

阻尼 damping

动态过程的衰减特性。

注:阻尼的起因是耗散,例如摩擦、电阻、或控制方式的作用。

351-24-18

阻尼比 damping ratio

在以下列微分方程描述的二阶线性时不变系统中,阻尼比是因数 θ 的值。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\theta\omega_0 \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

注1: ω_0 为系统的特征角频率。

注2: $\omega_1 = \omega_0 \sqrt{1-\theta^2}$ 为系统的固有角频率。

351-24-19

单位脉冲响应 unit-pulse response; unit-impulse response(US)**加权函数 weighting function**

线性时不变系统在某个输入变量上施加狄拉克函数(即时间的单位脉冲函数) $\delta(t)$ 引起的时不变时间响应。

注: 在线性时不变系统中,单位脉冲响应是单位阶跃响应的时间导数。

351-24-20

阶跃响应 step response

在系统的某个输入变量 u 上施加阶跃函数 $\Delta u \epsilon(t) = u_s \cdot \epsilon(t)$ 时产生的系统时间响应(见图3),其中 u_s 为阶跃幅度, $\epsilon(t)$ 为时间的单位阶跃函数 $e(t) = \int_{-\infty}^t \delta(t) dt$ 。[101-13-02]

注1: 为确定阶跃响应的特性(见图3、4与9),通常假定输入变量的变化在 $t=0$ 发生,且输入与输出变量在该时刻的稳态值为 u_0 、 v_0 。

注2: 根据时间响应(351-24-08)的定义,阶跃响应定义为差值 $v(t) - v_0$ 。

351-24-21

单位阶跃响应 unit-step response

线性时不变系统的阶跃响应,除以输入变量的阶跃幅度之商。

351-24-22

斜坡响应 ramp response

在某个输入变量 u 上施加时间的斜坡函数 $\Delta u_r(t) = K_r \cdot \rho(t)$ 时产生的系统时间响应,其中 $\rho(t) = t \cdot \epsilon(t)$ 为单位时间斜坡[101-13-04], K_r 为斜坡率。

注1: 为确定斜坡响应的特性,通常假定输入变量的变化在 $t=0$ 发生,且输入与输出变量在该时刻的稳态值为 u_0 、 v_0 。

注2: 根据时间响应(351-24-08)的定义,斜坡响应定义为差值 $v(t) - v_0$ 。

351-24-23

单位斜坡响应 unit-ramp response

线性时不变系统的斜坡响应除以输入变量斜坡斜率的商。

351-24-24

时间常数 time constant

1. 对于按指数形式增大或衰减而趋于一常量数值的量,存在的一个时间间隔,在该时间间隔终点,该常量数值与该量之差的绝对值已减小到这一时间间隔起点时两者之间的绝对值的 e^{-1} , e 为自然对数的底。

注1: 时间常数是描述依赖于时间的量的函数 $F(t) = a + b \cdot e^{-t/\tau}$ 中的 τ 。

注2: 在控制技术中时间常数通常来自一阶滞后元件的阶跃响应,它是达到阶跃响应稳态值的63.2%[即 $(1 - e^{-1})$ 倍]所需的时间间隔长度。

2. 阻尼振荡的阻尼系数的倒数。

注: 时间常数是出现于按指数形式的阻尼振荡表示式 $F(t) = a + b \cdot e^{-t/\tau} \cdot f(t)$ 中的 τ ,式中 $f(t)$ 为一周期函数[GB/T 2900.61,111-13-06]。

351-24-25

脉冲函数序列 pulse function sequence; impulse function sequence(US)

等距持续采样点上由输入变量调制的狄拉克函数(单位脉冲函数)序列。(见图 6)

351-24-26

等效时滞 equivalent dead-time

输入变量的阶跃变化点与单位阶跃响应拐点上切线在水平轴线的交叉点之间的持续时间间隔。(见图 4)

注:此定义只适用于阶跃响应无超调的系统。

351-24-27

等效时间常数 equivalent time constant

阶跃响应拐点处切线分别与相当于初始值的水平轴线和与其平行的通过最终稳态值的直线的交叉点之间的持续时间间隔。(见图 4)

注:此定义只适用于阶跃响应无超调的系统。

351-24-28

阶跃响应时间 step response time

对于阶跃响应,从一个输入变量发生阶跃变化的时刻起,至输出变量第一次达到最终稳态值与初始稳态值之差的一个规定百分数的时刻为止的持续时间间隔。(见图 3)

351-24-29

建立时间 settling time

过渡过程时间

对于阶跃响应,从输入变量发生阶跃变化的时刻起,至阶跃响应和其稳态值之差保持小于瞬态值允差的时刻的持续时间间隔。(见图 3)

351-24-30

超调(量) overshoot

对于阶跃响应,为偏离输出变量最终稳态值的最大瞬时偏差,通常以最终稳态值与初始稳态值之差的百分数表示。(见图 3,图 9)

351-24-31

传递函数 transfer function

在线性时不变系统中,当所有初始条件等于零时,输出变量的拉普拉斯变换与相应输入变量的拉普拉斯变换之比。

351-24-32

z-传递函数 z-transfer function

在输入、输出变量同步采样的线性时不变系统中,当所有初始条件均等于零时,输出变量的 z-变换与相应的输入变量的 z-变换之比。

351-24-33

频率响应 frequency response

在稳定的正弦输入变量的线性时不变系统中,输出变量的相量与相应的输入变量的相量之比,以角频率 ω 的函数表示。(见图 7)

注:频率响应等同于复平面虚轴上取得的传递函数。

351-24-34

增益 gain

在稳定的正弦输入变量的线性时不变系统中,输出变量的幅值与相应的输入变量的幅值之比,以角频率 ω 的函数表示。(见图 8)

注 1:增益是给定频率下频率响应的模数(绝对值)。

注2:在实际使用中,除零频率外,各频率上的增益常被称为“动态增益”,以区别零频率上的“静态增益”。

351-24-35

对数增益 logarithmic gain

增益的对数。

注:对数增益也能以分贝表示。

增益 G 的对数增益当以 dB 为单位时,表示为 $20 \cdot \lg G$ 。(见图 8)

351-24-36

增益响应 gain response

幅值响应 amplitude response

作为角频率 ω 函数的增益。

注1:用图表示增益时,通常以对数增益与角频率 ω 的对数值的关系曲线来表示。

注2:增益响应是频率响应的模(绝对值)。

351-24-37

相角 phase angle

在稳定正弦输入变量的线性时不变系统中,输出变量相位与相应的输入变量相位的相位差。(见图 8)

[101-14-40 MOD]

351-24-38

相位响应 phase response

作为角频率 ω 函数的相角。

注1:用图表示相角时,通常以相角与角频率 ω 的对数值的关系曲线来表示。(见图 8)

注2:相位响应是频率响应的相角。

351-24-39

频率响应特性图 frequency response characteristic

伯德图 Bode diagram; Bode chart

在对数坐标上表示对数增益和相角与角频率之间函数关系的组合图解。(见图 8)

351-24-40

转折频率 corner (angular) frequency

伯德图中,对数增益曲线的两条相邻渐近直线交点对应的角频率。

351-24-41

频率响应轨迹图 frequency response locus

奈奎斯特图 Nyquist plot

用复平面中极坐标上的一条曲线,以角频率为曲线的参数,表示频率响应的图。(见图 7)

351-24-42

描述函数 describing function

在稳定正弦输入变量的非线性元件中,只取输出变量基波分量时的频率响应。

注:描述函数可取决于输入变量的角频率和幅值,或只取决于输入变量的幅值。

351-24-43

有理传递元件 rational transfer element

线性时不变传递元件,其传递函数可以表示为 s 的两个多项式的商。

$$G(s) = \frac{b_0 + b_1 \cdot s + K + b_m \cdot s^m}{a_0 + a_1 \cdot s + K + a_n \cdot s^n}$$

其中, a_i 和 b_j 为实数, $a_0 \neq 0, b_0 \neq 0, m \leq n$

注1:在其他情况下,它被称为无理传递元件。

注2:时滞元件是无理传递元件的一个例子。

351-24-44

最小相位元件 **minimal-phase element**

其传递函数的全部极点与零点的实部均为负值的稳定有理传递元件。

注：时滞元件或全通元件不属于最小相位元件。

351-24-45

全通元件 **all-pass element**

其传递函数右半平面的零点位于左半平面极点的虚轴反射像上的稳定有理传递元件。

351-24-46

自调节被控系统 **controlled system with self-regulation**

在操纵变量取新的常值后，其输出变量能自行改变至新的稳态值的被控系统。

351-24-47

无自调节被控系统 **controlled system without self-regulation**

在操纵变量取新的常值后，其输出变量无限制地改变并不能自行改变至新的稳态值的被控系统。

3.5 控制系统的行为和特性

351-25-01

控制上升时间 **control rise time**

在参比变量或扰动变量发生阶跃变化后，从被控变量第一次偏离其期望值附近的规定允差带开始，到被控变量第一次返回允差带为止的持续时间间隔。（见图 9）

351-25-02

控制建立时间 **control settling time**

在参比变量或扰动变量发生阶跃变化后，从被控变量第一次偏离其期望值附近的规定允差带开始，到被控变量第一次返回允差带并保持在允差带范围内为止的持续时间间隔。（见图 9）

351-25-03

开环频率响应 **open-loop frequency response**

正向通路和反馈通路上各元件的频率响应之积。

351-25-04

增益交越[角]频率 **gain crossover (angular) frequency**

开环增益响应值为 1 处的角频率。（见图 8）

351-25-05

相位裕度 **phase margin**

增益交越频率上的开环相位响应与 $-\pi$ 弧度之差。（见图 8）

351-25-06

相位交越[角]频率 **phase crossover (angular) frequency**

开环相位响应为 $-\pi$ 弧度处的最低角频率。（见图 8）

351-25-07

增益裕度 **gain margin**

相位交越频率上开环增益响应的倒数值。（见图 7）

注：开环增益响应的对数表示中，增益裕度的值 $|G_m|$ 可以当作相位交越频率上的负对数 $-lg|G_m|$ （见图 8）。

351-25-08

控制因子 **control factor**

当参比变量或扰动变量在给定条件下发生变化时，闭环控制下被控变量的改变和无控制下被控变量的变化的比。

注 1：在正弦输入变量情况下，复控制因子是取决于角频率的这些值的相量商。

注2: 在输入变量为阶跃变化时, 实控制因子是瞬态过程结束后的这些值的商。如果在前馈通道上存在一个或多个元件时, 则真实控制因子的值为0。

在具有开环比例特性的闭环控制中, 控制因子由以下公式给出:

$$R = \frac{1}{1 + K_0}$$

K_0 ——开环增益。

351-25-09

尼科尔斯图 Nichols plot

在开环频率响应 G_0 的对数增益和相位差的直角坐标上描绘的显示闭环频率响应 $\frac{G_0}{1+G_0}$ 的增益和相角等值线的图。

注: 在被控变量 x 直接用作反馈变量 r 的情况下, $\frac{G_0}{1+G_0}$ 是对于参比变量变化的闭环频率响应, 设测量元件的传递函数为1。

351-25-10

根轨迹图 root locus plot

复平面上表示传递函数的极点随系统参数的改变而变化的图。

注: 控制系统中, 经常用于表示闭环传递函数的极点随开环增益的改变而变化。

351-25-11

相平面分析 phase plan analysis

依据表示系统某一状态变量的时间导数与同一状态变量对应各个初始条件值的函数的轨迹, 以时间为参数进行的分析。

351-25-12

控制系统参比变量响应 reference variable response of the control system

受参比变量影响的被控变量的行为(见图9)。

351-25-13

控制系统扰动响应 disturbance response of the control system

受扰动变量影响的被控变量的行为(见图9)。

351-25-14

[自动控制的]猎振 hunting(in automatic control)

自控系统不断寻找平衡状态的有一定幅度的持续振荡。

3.6 控制类型

351-26-01

闭环控制 closed loop control

反馈控制 feedback control

对被控变量进行连续测量, 并将其与参比变量相比较, 以影响被控变量, 使之调整到参比变量的过程。

注: 被控变量连续在闭环的作用通路上影响自身的闭环作用方式是闭环控制的特征。

351-26-02

开环控制 open loop control

根据系统的固有规律, 由一个或多个变量作为输入变量影响作为输出变量的其他变量的过程。

注: 开环控制的特征是开环作用通路, 或在闭环作用通路时受到输入变量影响的输出变量并不是连续地影响他们自身, 也不是被同样的输入变量所影响。

351-26-03

闭环作用通路 **closed action path**

输入变量与输出变量之间的作用通路,其中一个是从输出变量返回到输入变量的附加作用通路。

351-26-04

闭环作用 **closed action**

系统闭环作用通路中的作用。在此通路中,输出变量连续地影响输入变量从而连续地影响输出变量本身。

351-26-05

开环作用通路 **open action path**

输入变量与输出变量之间的作用通路,其中没有从输出变量返回到输入变量的作用通路。

351-26-06

开环作用 **open action**

系统开环作用通路中的作用,或者闭环作用通路中在某些非永久性作用条件下,输出变量只影响输入变量时的作用。(见图 10)

注:尽管复位电路结构是闭环作用通路,但是存在开环作用。

351-26-07

正向通路 **forward path**

比较元件的输出连接到被控系统输出的通路。

351-26-08

反馈通路 **feedback path**

将被控系统的输出连接到相关比较元件的一个输入上的通路。

351-26-09

扰动前馈控制 **disturbance feedforward control**

操纵变量在取决于控制器输出变量的同时还取决于一个或多个扰动变量的被测值的控制形式。

(见图 11)

351-26-10

参比变量前馈控制 **reference-variable feedforward control**

操纵变量在取决于控制器输出变量的同时还取决于参比变量的控制形式。(见图 11)

351-26-11

控制回路 **control loop**

闭环控制的闭环作用所包含的元件组合。

351-26-12

控制链 **control chain**

以串联结构相互作用的一组元件或系统。

351-26-13

连续[反馈]控制 **continuous (feedback) control**

时间上连续地取得参比变量和被控变量,由连续作用产生操纵变量的一种控制形式。

351-26-14

多位控制 **multi-position control**

操纵变量只能取有限个值的控制形式。

351-26-15

采样控制 **sampling control**

时间上不连续地取得主控系统的输入变量,产生新的操纵变量值的控制形式。新的操纵变量值的

更新在时间上是不连续的,两次更新间隔期间的操纵变量值由保持元件维持。

351-26-16

采样周期 **sampling period**

周期性采样控制系统中相邻的两次实测的时间间隔。

351-26-17

定值控制 **fixed set-point control**

参比变量值固定的闭环控制。

351-26-18

时间程序闭环控制 **time scheduled closed-loop control**

参比变量根据给定时间函数变化的闭环控制。

注:白天降低供暖设备的锅炉温度就是一个例子。

351-26-19

随动控制 **follow-up control**

参比变量因其他变量而随时间变化的闭环控制,但其时间进程并不预知。

351-26-20

串级控制 **cascade control**

一个控制器的输出变量是一个或多个次级控制回路的参比变量的控制形式。(见图 12)

351-26-21

辅助控制 **secondary control; subsidiary control**

串级控制的一部分,以主控制器提供的参比变量工作,且只测量和反馈辅助被控变量。(见图 12)

351-26-22

比值控制 **ratio control**

预定的两个或多个变量之比值必须保持恒定的控制形式。

351-26-23

状态反馈控制 **state feedback control**

比例反馈全部被测的或估计的状态变量的控制形式。(见图 13 和图 14)

351-26-24

输出反馈控制 **output feedback control**

仅反馈被测输出变量的控制形式。

351-26-25

分布反馈控制 **distributed feedback control**

除了被控变量外,另将被控系统的一个或多个变量作为反馈变量反馈给控制器的控制形式。

351-26-26

观测器 **observer**

根据被测输入和输出变量和被控系统的模型,重构被控系统状态的系统。

351-26-27

基于观测器的控制 **observer-based control**

当不能测量用于状态反馈的状态变量时,使用观测器重构的状态变量的控制形式。(见图 14)

351-26-28

基于模型的控制 **model-based control**

在结构中显式地包括表示操纵变量和被控变量间动态关系过程的实时模型的控制。

351-26-29

模态控制 modal control

在系统本征向量确定的状态空间内选择状态变量的控制形式。

351-26-30

多变量控制 multivariable control

用几个控制器对多变量系统的几个被控变量的控制。

351-26-31

解耦 decoupling

利用适当的手段消除单一系统各变量之间不希望的耦合。

351-26-32

分散控制 decentralized control

在耦合子系统控制中的控制结构,其中每个控制器只考虑与其相连的子系统的输出变量来形成其输出变量。

351-26-33

集中控制 centralized control

每个控制器都考虑所有子系统的输出变量以形成其自身输出变量的耦合子系统控制结构。

351-26-34

递阶控制 hierarchical control

有上下层排列的几个控制级的控制结构,其中较高级的控制器协调其下一级控制器的工作,提供命令变量、参比变量或被控变量。

351-26-35

最优控制 optimal control

在规定的条件下性能指标达到最大或最小值的控制。

注1:性能指标是表征在给定条件下控制的质量的数学表述。

注2:最优控制参数经常可从被称为来自积分几何解释的控制面积的最小化积分准则得出。最重要的几个准则为:

$$IIAE = \int_0^{\infty} |e(t)| \cdot dt \quad \text{绝对误差积分准则}$$

$$IISE = \int_0^{\infty} e^2(t) \cdot dt \quad \text{二次方误差积分准则}$$

$$IITAE = \int_0^{\infty} t |e(t)| dt \quad \text{时间乘以绝对误差积分准则}$$

式中 $e(t)$ 为类似对于合乎技术任务的输入进行应答的时间函数的误差变量,例如对参比变量的逐级变化的响应。

351-26-36

(自)适应控制 adaptive control

自动修改主控系统的结构或参数,以补偿工作条件和状态不断变化的控制形式。

351-26-37

参数辨识 parameter identification

通过测量系统的时变变量确定系统的参数。

351-26-38

参数灵敏度 parameter sensitivity

系统基本性能(例如特征值)的变化量,它与系统参数(例如控制器增益)的变化有关。

351-26-39

鲁棒控制 robust control

尽管过程参数变化显著,仍能进行满意操作的控制。

351-26-40

扰动估计 disturbance estimation

采用以扰动模型予以扩展的经过改进的观测器模型对确定性扰动的决定。

351-26-41

预测 prediction

根据现有的及以往的某些系统状态变量值估计将来某个时候的系统变量值。

351-26-42

极限控制 limiting control

只有当给定变量达到预定极限时才起作用的附加闭环控制。

351-26-43

交替控制 alternative control

由两台或多台控制器作用于一台最终控制元件,并由控制器的最大或最小绝对值输出确定操纵变量的控制形式。

351-26-44

分程控制 split-range control

为了覆盖整个操纵范围,由一台或多台控制器作用于几台不同范围或作用的最终控制元件的控制形式。

351-26-45

切换控制 switching control

由多台控制器作用于一台最终控制元件的控制形式。采用此种控制形式时,从一个控制回路到另一回路的切换由外部条件确定,并能保证平稳切换。

351-26-46

计算机控制 computer control

施控系统中采用计算机的控制形式。

351-26-47

分时控制 time shared control

由一个控制器依次对多个控制回路进行采样控制。

351-26-48

位置算法 position algorithm

计算每一采样周期所需的最终控制元件输入变量值的一种计算机控制算法。

351-26-49

速度算法 velocity algorithm

计算每一采样周期所需的最终控制元件输入变量值速度变化的一种计算机控制算法。

351-26-50

模糊控制 fuzzy control

根据经验和直觉,用事实、推理规则和量词以模糊逻辑方法表示控制算法的一种控制形式。

351-26-51

隶属函数 membership function

表示集合的一个元素在何种程度上属于某一给定模糊子集的函数。

351-26-52

基于规则的控制 rule-based control

控制算法明显包含多系列规则的控制形式。

351-26-53

顺序控制 sequential control

步进完成控制动作的开环控制形式。由一步到下一步的转移是由程序按规定转移条件确定的。

注：顺序控制的步，取决于技术过程顺次的离散操作条件，如几个终端被控变量或几个参比变量。

351-26-54

面向过程的顺序控制 process-oriented sequential control

转移条件主要取决于被控系统状态的顺序控制。

351-26-55

面向时间的顺序控制 time-oriented sequential control

转移条件只取决于时间的顺序控制。

351-26-56

复位电路 reset circuit

闭环作用通路至少含有一个二进制存储元件的切换系统。在由被控系统产生的复位条件生效之前，被控系统受该存储元件设定条件的影响。（见图 10）

注：复位电路有一个开环作用，尽管其结构事实上是一个闭环作用通路。（见图 10）

351-26-57

极点配置 pole assignment

利用状态或输出反馈，使给定时不变线性系统的极点或本征值配置到给定 s 平面或 z 平面上一组特定位置的设计过程。

3.7 控制系统中变量和信号

351-27-01

被控变量 controlled variable

受一个或多个操纵变量作用的被控系统的输出变量。（见图 1）

351-27-02

参比变量 reference variable

由命令变量导出，输送给主控系统的比较元件，以设定被控变量期望值的输入变量。（见图 1）

351-27-03

反馈变量 feedback variable

代表被控变量并返回到比较元件的变量。（见图 1）

351-27-04

偏差变量 error variable

参比变量与反馈变量之差。（见图 1）

351-27-05

稳态偏差变量 steady-state error variable

稳态时的偏差变量。

351-27-06

控制器输出变量 controller output variable

由偏差变量导出的控制器输出变量，它也是执行机构的输入变量。

351-27-07

操纵变量 manipulated variable

施控系统的输出变量，即被控系统的输入变量。（见图 1）

351-27-08

扰动变量 disturbance variable

自外界作用于系统上的非期望、独立且通常难以预料的输入变量。（见图 1）

351-27-09

命令变量 **command variable**

不受控制影响,而是从外界引入控制系统,旨在使最终被控变量按给定关系跟随其变化的变量。

(见图1)

351-27-10

最终被控变量 **final controlled variable**

应受控制影响的变量或变量的组合。

注:最终被控变量是来源于控制任务的变量。它功能上必须与被控变量连接,但不必是控制回路的一部分。与此相反,被控变量总是属于控制回路。在授权时,区分被控变量和最终被控变量是有益的。

例:在控制混合物的成分时,最终控制变量——混合物比例可以不必直接测量,而通过用作被控变量的混合物比例相关属性(例如,密度、不透明度、电导率或热导率)加以描述。

351-27-11

测量范围 **measuring range**

由两个限值限定的数值范围,在此范围内可按规定的精确度测量变量。[VIM 5.4 MOD]

351-27-12

测量量程 **measuring span**

测量范围两个限值之差的绝对值。[VIM 5.2 MOD]

351-27-13

被控变量范围 **range of the controlled variable**

被控变量可在特定工作条件下变化的数值范围。

351-27-14

参比变量范围 **range of the reference variable**

参比变量可在其间变化的数值范围。

351-27-15

最终被控变量范围 **range of the final controlled variable**

最终被控变量可在特定工作条件下变化的数值范围。

351-27-16

操纵变量范围 **range of the manipulated variable**

操纵变量可在其间变化的数值范围。

351-27-17

操纵时间 **manipulating time**

操纵变量以最高速穿越全部范围的持续时间间隔。

351-27-18

扰动变量范围 **range of the disturbance variable**

扰动变量可在其间变化而不至严重影响控制系统正常工作的数值范围。

351-27-19

确认信号 **checkback signal**

确认执行命令的信号。

351-27-20

使能信号 **enabling signal**

允许信号传输、元件动作或命令执行的信号。[ISO 2382-3,03.01.13]

351-27-21

联锁信号 **interlock signal**

阻止信号传输、元件动作或命令执行的信号。

3.8 控制系统的功能单元

351-28-01

被控系统 controlled system

根据控制任务接受控制的功能单元。(见图 1)。

351-28-02

施控系统 controlling system

根据控制任务控制被控系统的全部功能单元。(见图 1)。

351-28-03

比较元件 comparing element

具有两个输入和一个输出,输出变量为两个输入变量之差的功能单元。(见图 1)

351-28-04

控制元件 controlling element

从输入变量(即源自比较元件的偏差变量)生成控制器输出变量的功能单元,可在出现扰动变量时控制回路的被控变量仍能按需尽快准确地跟随参比变量。

351-28-05

[控制技术] **测量元件 measuring element (in control technology)**

从施加到其输入的被控变量在其输出生成反馈变量的功能单元。

351-28-06

控制系统 control system

由被控系统及其施控系统、测量元件和相关传感元件组成的系统。(见图 1)。

351-28-07

执行机构 actuator

由控制器的输出变量产生驱动最终控制元件所需的操纵变量的功能单元。

注:如果最终控制元件是机械致动的,会有一个执行驱动器控制它,这种情况下执行机构驱动这个执行驱动器。

举例:直接作用于最终控制元件的执行机构的实例是直流驱动器。该控制单元完成执行机构的功能。最终控制元件由可控硅集合构成,它产生变化的直流电压作为输出变量。该控制单元和可控硅集合一起组成最终控制设备。

351-28-08

最终控制元件 final controlling element

终端控制元件

安排在输入处,组成控制系统一部分的功能单元,其由操纵变量驱动并操纵质量流或能量流。(见图 1)

注 1:如果最终控制元件是机械致动的,有些情形还使用一个附加的执行机构(定位器)。

注 2:最终控制元件输出变量通常含有反馈。因此,在执行机构与最终控制元件之间的界面应选为操纵变量不受最终控制元件反馈的影响。

351-28-09

最终控制设备 final controlling equipment

终端控制设备

执行器

包含执行机构和最终控制元件的功能单元。

351-28-10

参比变量发生器 reference variable generator

从施加到输入的目标变量在输出产生参比变量的功能单元。

注:在许多情况下,参比变量发生器被用于防止参比变量、参比变量的导数或其他过程变量的临界值被超过。

例 1: 电子斜坡功能产生器。其输出信号只在输入信号达到最大允许变化率以前跟随输入信号的改变。当输入信号的变化率超过允许限值时,输出信号只以预设的最大变化率跟随输入信号改变。

例 2: 涡轮壁温度设备确保涡轮输出功率的变化速率恰当,可使涡轮壁不同区域间的温度差不超过允许值。

351-28-11

[闭环控制的]控制器 controller (for closed loop control)

由比较元件和控制元件组成,执行规定控制功能的功能单元。

351-28-12

滞后元件 lag element

其传递函数以负实部极点和无零点为特征的线性时不变传递元件。

351-28-13

一阶滞后元件 first-order lag element

其传递函数恰只有一个负实部极点且无零点的线性时不变传递元件。

注: 一阶滞后元件的传递函数表示为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = \frac{K_p}{1 + T_1 \cdot s}$$

其中:

K_p ——比例作用系数;

T_1 ——时间常数;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-14

二阶滞后元件 second-order lag element

其传递函数只有两个负实部极点(可以是实数极点或复数共轭极点)且无零点的线性时不变传递元件。

注: 二阶滞后元件的传递函数表示为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = \frac{K_p}{(1 + T_1 \cdot s) \cdot (1 + T_2 \cdot s)} \quad \text{对于两个实数极点}$$

和

$$\frac{V(s)}{U(s)} = \frac{K_p}{1 + T_1 \cdot s} \quad \text{对于一对复数共轭极点}$$

其中:

K_p ——比例作用系数;

T_1, T_2 ——时间常数;

θ ——阻尼比;

ω_0 ——特征角频率;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-15

超前-滞后元件 lead-lag element

其传递函数以极点和零点数量相等且均具有负实部为特征的线性时不变传递元件。

351-28-16

比例元件 proportional element

P-元件 P-element

输出变量的变化与输入变量的相应变化成比例的线性时不变传递元件。

注：P-元件的传递函数为： $\frac{V(s)}{U(s)} = K_p$

式中：

K_p ——比例作用系数；

s ——拉普拉斯变换复变量；

$U(s)$ ——输入变换；

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-17

比例作用系数 **proportional action coefficient**

比例元件中，输出变量的变化除以相应的输入变量变化的商。

351-28-18

控制器的比例带 **proportional band of a controller**

控制器中仅由比例元件引起，使输出产生一个全范围变化所需的输入变化。

注：比例带是控制器增益的倒数，常以测量量程的百分数表示。

351-28-19

积分元件 **integral element**

I-元件 **I-element**

输出变量的时间导数与相应的输入变量的值成比例的线性时不变传递元件。

注1：实体单元称为积分器。

注2：I-元件的传递函数为：

$$\frac{V(s)}{U(s)} = \frac{K_I}{s}$$

式中：

K_I ——积分作用系数；

s ——拉普拉斯变换复变量；

$U(s)$ ——输入变换；

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-20

积分作用系数 **integral action coefficient**

积分元件中，输出变量的时间导数除以输入变量的固定值的商。

351-28-21

积分作用时间 **integral action time**

积分元件中，当输入变量和输出变量以同一单位度量时，积分作用系数的倒数。

注1：这时积分作用时间由下式表示：

$$T_I = \frac{1}{K_I}$$

式中：

T_I ——积分作用时间；

K_I ——积分作用系数。

注2：积分作用时间也可以表示为输出变量达到输入变量阶跃变化相同值所需的时间。

351-28-22

比例积分元件 **proportional plus integral element**

PI元件 **PI element**

比例元件和积分元件相加组合而成的线性时不变传递元件。

注：理想PI-元件的传递函数为：

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_p \left\{ 1 + \frac{1}{T_I s} \right\}$$

式中:

T_i ——再调时间;

K_p ——比例作用系数;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-23

再调时间 reset time

比例积分元件(PI元件)中,当输入变量作阶跃变化时,输出变量达到施加阶跃后立即出现的变化值的两倍所需的时间。(见图 15)

注:再调时间 T_i 由下式表示:

$$T_i = \frac{K_p}{K_i} = K_p T_1$$

式中:

K_i ——积分作用系数;

K_p ——比例作用系数;

T_1 ——积分作用时间。

351-28-24

微分元件 derivative element

D 元件 D element

输出变量值与输入变量的时间导数成比例的线性时不变传递元件。

注 1: 实体单元称为微分器;

注 2: D 元件的传递函数为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_D \cdot s$$

式中:

K_D ——微分作用系数;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-25

微分作用系数 derivative action coefficient

微分元件中,输出变量值除以输入变量的固定的时间导数的商。

351-28-26

微分作用时间 derivative action time

微分元件中,当输入变量和输出变量以同一单位度量时,与微分作用系数相同。

注 1: 这时微分作用时间由下式表示:

$$T_D = K_D$$

式中, K_D 为微分作用系数。

注 2: 微分作用时间也可以表示为输入变量作斜坡变化达到与输出变量阶跃变化相同值所需的时间。

351-28-27

比例微分元件 proportional plus derivative element

PD 元件 PD element

比例元件与微分元件组合而成的线性时不变传递元件。

注: 理想 PD 元件的传递函数为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_p \cdot (1 + T_d \cdot s)$$

式中:

T_d ——预调时间;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-28

预调时间 rate time

比例微分元件中,当输入变量发生斜坡变化时,输出变量达到施加斜坡后立即出现的变化值的两倍所需的时间。(见图 9)

注:预调时间 T_d 由下式表示:

$$T_d = \frac{K_D}{K_P} = \frac{T_D}{K_P}$$

式中:

K_D ——微分作用系数;

K_P ——比例作用系数;

T_D ——微分作用时间。

351-28-29

微分作用增益 derivative action gain

在比例微分元件并附加一阶延迟(称作 PD-T1 元件)中,具有一阶延迟的比例微分控制作用产生的最大增益与单纯比例控制作用引起的增益之比。(见图 16)

注:带一阶延迟的 PD 元件的传递函数为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_P \cdot \frac{1 + T_d \cdot s}{1 + T_1 \cdot s}$$

和使用微分增益 $\alpha = \frac{T_d}{T_1}$ 时的传递函数为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_P \cdot \frac{1 + T_d \cdot s}{1 + \frac{T_d \cdot s}{\alpha}}$$

式中:

K_P ——比例作用系数;

T_d ——预调时间;

T_1 ——时间常数;

α ——微分作用增益, $1 < \alpha < \infty$;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换;

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-30

比例积分微分元件 proportional plus integral plus derivative element

PID 元件 PID element

比例元件、积分元件和微分元件相加组合而成的线性时不变传递元件。

注:理想 PID 元件的传递函数为:

$$\frac{V(s)}{U(s)} = K_P \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

式中:

K_P ——比例作用系数;

T_d ——预调时间;

T_i ——再调时间;

s ——拉普拉斯变换复变量;

$U(s)$ ——输入变换；

$V(s)$ ——输出变换。

351-28-31

多位元件 multi-position element

具有两个或多个输出变量离散值的元件。

351-28-32

两位元件 two-position element

只有两个输出变量离散值的元件。(见图 17)

注：输出变量的变化可依据输入变量的变化方向在输入变量不同值时发生；这些值的差称为切换差。

351-28-33

通断元件 on-off element

两个输出变量离散值之一指定为零值的两位元件。

351-28-34

三位元件 three-position element

输出变量只有三个离散值：一个为零值，另两个值符号相反的元件。(见图 18)

351-28-35

切换值 switching value

多位元件中，输出变量值发生变化时的任何输入变量值。(见图 17 和图 18)

注：输出变量可在两个值之间变化，这两个值对应于由输入变量的变化方向决定的两个不同的切换值，上切换值和下切换值。

351-28-36

切换差 differential gap

上切换值与下切换值之差，与多位元件每一个位上输入变量变化方向有关。(见图 17 和图 18)

351-28-37

中间区 neutral zone

三位元件中两个切换值之间的区域。(见图 18)

注：如果三位元件有切换差，则中间区可定义为选定的两个切换值之间的区域。

351-28-38

极限监测器 limit monitor

将输入变量与一个切换值作比较以产生一个二进制极限信号的两位置元件。

351-28-39

采样元件 sampling element; sampler

在特定时刻观察输入变量值并将其转换成采样输出变量的传递元件。

注 1：过程计算机的模—数转换器就是一种采样元件。

注 2：特定时刻在多数情况下是等距的。

351-28-40

保持元件 holding element

在输入变量采样间隔期内保持输出变量恒定的传递元件。(见图 6d)

注：输出变量的时间变化是个阶跃函数。

351-28-41

时滞 dead-time

从输入变量产生变化的时刻起，至随后输出变量开始变化的时刻为止的持续时间间隔。

351-28-42

时滞元件 dead-time element

线性时不变传递元件，其输出变量再现时间迁移等于时滞的输入变量。

注 1：时滞元件的传递函数为 $\frac{V(s)}{U(s)} = e^{-sT_1}$ ，其中 T_1 为时滞。

注2：物质、能量或信息的传输滞后由时滞元件描述。

3.9 切换系统的功能单元

351-29-01

切换系统 switching system

由各个切换变量间相互作用并执行切换函数的切换元件组成的系统。

注：顺序控制和组合控制均由切换系统执行。

351-29-02

切换元件 switching element

执行切换函数的元件。

注：二进制逻辑元件、存储元件和延迟元件都属于切换元件。

351-29-03

切换函数 switching function

输入变量和输出变量只能取有限个值的一种函数。

351-29-04

组合电路 combinatorial circuit

在某一特定时刻的输出变量值仅与该时刻输入变量值有关的切换系统。

注：组合电路只能由二进制逻辑元件组成。

351-29-05

顺序电路 sequential circuit

有限自动机 finite automaton

在某一特定时刻其输出变量值取决于该时刻输入变量值及系统状态，而系统状态取决于系统的初始状态和该时刻作用于系统的输入变量值的切换系统。

注1：有限自动机由以下方程描述：

$$x_{i+1} = f(x_i, u_i) \quad \text{转移函数}$$

$$v_i = g(x_i, u_i) \quad \text{输出函数}$$

式中：

x_i ——状态变量；

x_{i+1} ——下一状态；

u_i ——输入变量；

v_i ——输出变量。

注2：对于有限自动机，存在特定的稳定性。这种稳定性是指下述性质，即引起向特定状态转变的输入变量不能再作用于此状态或再作用于此状态时不会导致另一种转变。

351-29-06

状态转移表 state transition table

列出一个顺序电路全部状态序列的表格，表中列出了任意一种状态和任意一个输入变量值导致的下一状态和输出变量值。（见图19）

注：在自动售货机（图19）例中有：

——输入变量（输入）： $u = \{g, b\}$ （真币或假币）

——输出变量（输出）： $v = \{w, c\}$ （商品或硬币）

——状态变量（状态）： $x = \{k, k-1, \dots, 1, 0\}$ （库存中的 k 件商品）

351-29-07

转移函数 transition function

从系统一个给定状态以及当时的输入变量值确定系统下一状态的一组关系式。

注 1: 转移函数完全可以用由状态转移表的 1、2 和 4 栏组成的一个转移表来描述。(见图 19)

注 2: 转移函数 $f(x_i, u_i)$ 可以用下式表示:

$$u_i \times x_i \Rightarrow x_{i+1}$$

式中, 笛卡儿积 $u_i \times x_i$ 表示元素 u 和 x 所有成序对的集合。

$$u_i \times x_i \times \{ \underbrace{(g, k), (g, k-1), \dots, (g, 1), (g, 0)}_{x_{i+1} = \{(k-1), 0, k\}}, \underbrace{(b, k), (b, k-1), \dots, (b, 1), (b, 0)} \}$$

这里给出了与下一状态的对应关系。

351-29-08

输出函数 output function

从系统一个给定状态以及当时的输入变量值确定系统输出变量值的一组关系式。

注 1: 输出函数完全可以用由状态转换表的 1、3 和 5 栏组成的一个输出表来描述。(见图 19)

注 2: 输出函数 $g(x_i, u_i)$ 用下式表示:

$$u_i \times x_i \Rightarrow v_i$$

从所有的序对 $u_i \times x_i$ 给出与输出变量的对应关系(见图 20)。

$$u_i \times x_i = \{ \underbrace{(g, k), (g, k-1), \dots, (g, 1), (g, 0)}_{v_i = \{w, c\}}, \underbrace{(b, k), (b, k-1), \dots, (b, 1), (b, 0)} \}$$

351-29-09

状态表 state table

列出切换函数的输入变量值与相应的输出变量值所有组合的表格。

351-29-10

判定表 decision table

列出输入变量值与相应作用的所有组合的表格。

351-29-11

状态图 state graph

有限自动机的有向图表示, 其中顶点表示状态, 边表示状态转移与输出。

351-29-12

布尔运算 Boolean operation

基于布尔代数运算的二进制切换变量的切换函数。

注: 基本运算有“或”“与”以及“求反”。

351-29-13

二进制逻辑元件 binary logic element

执行一级或二级布尔运算的组合元件。

注: 二进制逻辑元件有:

- “非”元件: 求反;
- “与”元件: 逻辑积;
- “或”元件: 逻辑和;
- “与非”元件: 求反逻辑积;
- “或非”元件: 求反逻辑和;
- “异或”元件: 按位加。

351-29-14

存储元件 storage element

即使输入变量不再作用于系统时, 仍然保持输入变量值或状态变量值或由输入变量引起的输出变量的元件。

351-29-15

双稳态元件 bistable element

有两个稳定状态,经适当激活,可从一种稳定状态转入另一种稳定状态的存储元件。

注1:RS-触发器和JK-触发器是两种最常用的双稳态元件。

注2:输入变量S的值为1时激活RS-触发器使输出变量Q置位(设为值1),输入变量R的值为1时激活RS-触发器使输出变量Q复位(设为值0)。

351-29-16

[切换系统的]动态输入 dynamic input(in switching systems)

仅在其输入变量从0变为1或从1变为0时才有效的输入。

注:动态输入可与静态输入结合。

351-29-17

触发双稳态元件 triggered bistable element

只有当触发器的附加输入值为1时其输入变量才有效的双稳态元件。

注:通常附加输入标有C。

351-29-18

单稳态多谐振荡器 monostable multivibrator; one shot

输入变量从0变为1后,输出变量置1且维持规定时间的切换元件。

351-29-19

二进制延迟元件 binary delay element

输出变量延时再现输入变量变化的切换元件,即输入变量从0变到1时,输出延迟时间间隔 t_1 ,输入变量从1变到0时,输出延迟时间间隔 t_2 。

注1:术语“延迟”在此处的含义与连续传递元件的不同。

注2:可根据不同的应用情况采用开通时延迟 t_1 、关断时延迟 t_2 或两者一起使用。

注3:如果输入变量值为1的时间间隔 t_0 小于开通时延迟 t_1 ,则输出变量保持为0。

351-29-20

寄存器 register

由n个相同的单元组成,每个单元有一个逻辑输出和一组公共控制输入,如禁止输入、清除输入等,用于储存一个n位数的二进制数的逻辑系统。

351-29-21

计数器 counter

储存着一个数字并依据其输入上的切换变量,以代数法在此数字上加一个恒定整数的顺序电路。

351-29-22

[顺序控制的]功能图 function chart (for sequential control)

用符号表示顺序控制系统的图形描述工具。

注1:步、命令、转移和指定链接的符号表示以输入和输出布尔变量以及内部状态变量和二进制延迟元件为依据。

注2:功能图的要素、规则和基本结构见IEC 60848。以下351-29-23~351-29-35所列出的术语皆与此相关。

351-29-23

步 step

参与确定系统在给定时间的状态的功能图要素。它可以是激活的也可以是未激活的。

注1:步由转移隔开。

注2:一组激活的步可确定所考虑系统的状况。

注3:命令或动作可能与每一步有关。一个激活的步只能激活一个命令。

351-29-24

转移 transition

允许从前一步转移到下一步的功能图要素。转移与转移条件有关。

注 1: 如果按指定链接连到此转移上的前几步全部激活,则此转移被激活。

注 2: 如果转移被激活,且其相关转移条件为“真”,此转移即被清除。接着该清除动作激活下一步,并去活前一步。(见图 21)

注 3: 单一转移只能把一个或几个前面的步链接到一个或几个后面的步。

351-29-25

转移条件 transition condition

为清除步之间的转移所必需满足的一组条件。

351-29-26

顺序链 sequence chain

步与转移无发散的交替顺序。

351-29-27

顺序选择开始 beginning of sequence selection

顺序选择发散 sequence selection divergence

允许从随后的若干个顺序链中选择一个顺序链的一组链接和转移。

351-29-28

顺序选择结束 end of sequence selection

顺序选择汇聚 sequence selection convergence

若干个顺序链聚集。

注: 每个顺序链的合并需要一个转移。

351-29-29

同时顺序开始 beginning of simultaneous sequences

同时顺序发散 simultaneous sequences divergence

允许同时激活随后的几个顺序链的单一转移。

351-29-30

同时顺序结束 end of simultaneous sequences

同时顺序汇聚 simultaneous sequences convergence

由转移使之同步的若干个同时顺序链的聚集。

351-29-31

[功能图中的]命令 command (in a function chart)

功能图所描述的由主控系统发出的输出布尔变量。(见图 21)

注: IEC 60848 对非存贮命令,存贮命令,延迟命令、限时命令、条件命令等各种类型的命令及其组合作了定义,并用约定的字母标识。

351-29-32

存贮命令 stored command

相关的步被激活后立即发出,且当明显被下一步复位时中止的命令。

注: IEC 60848 用约定字母“S”标识存贮命令。

351-29-33

条件命令 conditional command

当相关的步被激活且必要条件获得满足时发出的命令。

注: IEC 60848 用约定字母“C”标识条件命令。

351-29-34

延迟命令 delayed command

相关的步被激活后在规定的延迟时间后发出,并在该相关的步被去活后立即终止的命令。如果相关的步被激活后在规定的延迟时间内去活,则不发出命令。

注: IEC 60848 用约定字母“D”标识延迟命令。

351-29-35

限时命令 time-limited command

相关的步被激活后立即发出,并在到达规定时间后立即终止,或当相关步在未达到规定时间即被去活后立即终止的命令。

注:IEC 60848 用约定字母“L”标识限时命令。

351-29-36

等待时间 waiting time

命令发出之前应经过的时间。

注:等待时间由延迟命令执行。

351-29-37

校验时间 check time

一段持续的时间间隔,此后命令必需无效。

3.10 过程计算机系统

351-30-01

过程计算机系统 process computer system

通过适当的输入/输出接口直接和一个工厂技术装备连接进行过程数据的实时获取、处理和输出的计算机系统。

351-30-02

集中过程计算机系统 central process computer system

用于全部过程控制的所有信息处理功能都位于单独技术单元内的计算机系统。

351-30-03

递阶过程计算机系统 hierarchical process computer system

按高、低分级管理的一组交互过程计算机系统。

注:特定控制级的过程计算机系统影响较低级的过程计算机系统,并传输输出信息到更高级的过程计算机系统。

351-30-04

冗余过程计算机系统 redundant process computer system

几个过程计算机系统的专门安排,它们用相同的过程数据解决相同的问题,因此在一个过程计算机系统失效时,过程仍能正常运行。

注:可用性和可靠性见 GB/T 18272.5。

351-30-05

分布过程计算机系统 distributed process computer system

用于基本自主子过程的监视和控制的一套空间分散的过程计算机系统。

注:网络提供控制指令、数据存取和过程管理。

351-30-06

过程接口 process interface

过程计算机与工艺过程之间的接口,用于在两者之间进行数据通信。

351-30-07

实时能力 real-time capability

保持任务在运行状态,因而它们能够在预定的时间间隔内对工艺过程事件做出反应的过程计算机的能力。

351-30-08

中断能力 interrupt capability

通过内部或外部产生的事件来中断一个正在运行中的任务的能力。过程计算机系统确保被中断任

务在后一时刻能正确恢复。

351-30-09

重启能力 restart capability

任务在故障或损坏后恢复的能力。其要求是在损坏或故障前总能立刻保存任务状态。重启能够自动继续。

351-30-10

实时操作系统 real-time operating system

能够连续管理任务,因而在直接联机处理过程事件时可能在预定期间内做出反应的操作系统。

注:操作系统见 ISO/IEC 2382-1。

351-30-11

过程联结 process interfacing

工厂装备和过程计算机系统之间用于过程数据传输的接口。

351-30-12

过程监测系统 process monitoring system

用于连续观察和记录,并用于工艺过程操作的设备。

351-30-13

过程外围设备 process peripherals

用于过程接口的所有输入/输出设备,包括传感器和终端主控元件。

注:复合术语“现场装置”经常以各种变化形式用于传感器和最终控制元件。

351-30-14

模拟输出单元 analogue output unit; analog output unit (US)

从过程计算机系统输出模拟信号的功能单元。

351-30-15

数字输出单元 digital output unit

从过程计算机系统输出数字信号的功能单元。

351-30-16

模拟输入单元 analogue input unit; analog input unit (US)

输入模拟信号到过程计算机系统的功能单元。

351-30-17

数字输入单元 digital input unit

输入数字信号到过程计算机系统的功能单元。

351-30-18

定时器 timer

实时时钟 real-time clock

提供绝对、相对或增量时间值的功能单元。

注:时间值到过程计算机系统的输入能够通过轮询或运行任务的直接中断来实现。

351-30-19

中断输入单元 interrupt input unit

用于输入能中断运行任务的信号的功能单元。

351-30-20

中断反应时间 interrupt reaction time

从中断信号到达中断输入单元到做出是否执行中断的决策的时刻之间经过的时间间隔。

351-30-21

输入传输率 input transfer rate

单位时间间隔从接口到过程计算机系统传输的位、字节或字的数目。

351-30-22

输出传输率 output transfer rate

单位时间间隔从过程计算机系统到连接点传输的位、字节或字的数目。

3.11 控制体系

351-31-01

操作模式 operating mode

操作人员在控制设备中介入方式和程度的特征。

351-31-02

手动操作 manual operation

由操作人员执行控制设备所有功能的操作模式。

351-31-03

自动操作 automatic operation

控制设备所有功能均无需操作人员介入的操作模式。

351-31-04

半自动操作 semi-automatic operation

只有部分控制设备功能无需操作人员介入的操作模式。

351-31-05

步设定操作 step setting operation

顺序控制的顺序链中任意一步都能直接设定的操作模式。

351-31-06

时间程序 time program

只按时间函数规定系统的作用的程序。

351-31-07

优先级 priority

排序位值,当几个平行作用被同时请求时,在作出决定的时刻据此确定将要执行的作用。

注:作用于过程的最重要的控制功能,其优先权顺序通常如下表所示:

所需的控制功能	优 先 级
安全防护	1
干预	2
开环控制	3
闭环控制	4
优化	5

表格中,数字较小的功能有较高的优先级。

351-31-08

控制结构 control structure

按照控制设备组成部件的功能命令和通信关系,或按照控制设备空间的和与装置相关的排列对控制设备进行的分类。

注:对于控制系统结构,必须在功能命令和通信结构,以及空间的和与装置相关的排列上进行区分。下述的集中、分散和递阶被专用于功能意义上。在空间的和与装置相关的意义上,使用术语分布和紧凑。

351-31-09

集中控制结构 centralized control structure

具有互连子过程的控制设备功能结构,其中每个控制设备根据其子过程的所有信息来生成输出信

息(见图 22)。

注：集中控制结构也能由互相通信的分布互连控制设备建立。

351-31-10

分散控制结构 decentralized control structure

具有互连子过程的控制设备功能结构,其中每个子过程控制系统只根据其相关子过程的信息来生成输出信息。

注：紧凑的过程计算系统也能实现分散控制机构,如果每一控制环路都使用简单的控制器不考虑子过程之间的任何链接。

351-31-11

递阶控制结构 hierarchical control structure

具有多个控制级的功能控制结构(见图 23 和 24),其中较高级的子过程控制器通过如预定控制任务、参比变量或命令变量,来匹配比其低一级的各子过程控制器的任务。

注：取决于应用,使用不同的控制级模型(见图 26)。在今天标准化是不可能的。图 26 中的控制级模型应该作为可能的递阶结构的例子。

351-31-12

控制级 control level

一个控制体系内由同一等级的全部控制设备组成的一个整体。

351-31-13

单控制级 individual control level

由直接作用于最终控制元件的所有控制设备组成的控制级。

351-31-14

群控制级 group control level

由分别作用于单控制级的不同特定部分的所有控制设备组成的控制级。

注：群控制级可细分为多个控制级。

351-31-15

工厂装备控制级 plant control level

作用于群控制级的所有控制设备的控制级。

注：工厂设备控制级是控制体系中最高的控制级。

351-31-16

分布控制结构 distributed control structure

相关联的过程控制系统的设备位于不同地点的控制结构。

351-31-17

过程控制功能 process control function

对过程变量操作的功能,它由专用于设备单元的基本过程控制功能组成。

注：除与特定控制级相关的过程控制功能外,也可有联系几个控制级间输入和输出变量的过程控制功能。例如,在以被控变量作为输入变量、操纵变量作为输出变量的反馈通路上的过程控制功能,它描述了从传感器经由控制器到终端主控元件的作用通路。另一个过程控制功能连接操作员和过程变量指示器。考虑到过程控制功能定义的多样性,现时进行标准化是不适当的。

3.12 控制技术中特定功能单元

351-32-01

考虑项 item under consideration

按功能和应用范围确定的被考虑对象。

351-32-02

功能单元 functional unit

按功能或效果确定的考虑项。

注1: 功能单元产生输入变量和输出变量之间的交互效应。

注2: 功能单元可以由一个或几个实体单元或程序模块执行。

注3: 如果使用复合术语来指称功能单元, 则应使用下列各词作术语尾语(按升序排列):

- 元件;
- 设备;
- 系统。

对所考虑的对象, 在每种情况下“元件”应该理解为是最小的功能单元。

351-32-03

实体单元 physical unit

按构造或位形确定的考虑项。

注1: 在一个单独的实体单元内可以执行一个或几个功能单元。在某些情况下, 并不明确指定相应的功能单元。

注2: 实体单元的不同部分不需要功能上相关。例如, 一个实体单元可能采取与4个独立AND模块集成的形式。

注3: 如果使用复合术语来指称实体单元, 则应使用下列各词作术语尾语(按升序排列):

- 部件;
- 组件;
- 装置;
- 工厂装备。

对所考虑的对象在每种情况下“元件”应该理解为是最小的实体单元。

注4: 如果概念上对应于功能单元和实体单元被经常使用但互相不同, 则它们的名称在下面一起说明。

351-32-04

信号发生器 signal generator

提供作用于闭环控制电路或开环控制电路的信号的功能单元。

351-32-05

滤波元件 filter element

用于生成只包含输入变量中有效分量的输出变量的功能单元。

注: 相应的实体单元称为滤波器。

351-32-06

定值器 adjuster

设置和保持特定的值作为本单元输出信号的功能单元。

注1: 相应的实体单元有相同的名称。

注2: 通常在十进制系统(十位开关)基础上进行设置。

351-32-07

控制装置 control device

在模块/子组件或装置中包括选模器、执行驱动器的手动控制调节器及(需要的话)控制器的参比变量调节器的实体单元, 此单元还可补充一个参比变量、被控变量和操纵变量的显示单元。

351-32-08

时间程序定值器 time scheduler

设置参比变量随时间变化的功能单元。

注: 相应的实体单元有相同的名称。

351-32-09

时钟发生器 clock generator

以等距时间信号提供时钟信号的功能单元。

注: 相应的实体单元有相同的名称。

351-32-10

总线 bus

在多个参与者(用于数据处理的功能单元)间通过公共传输通路传输数据的功能单元,其中各参与者不介入其他参与者间的数据传输。

注1:一个总线的逻辑和功能定义与其拓扑结构和物理实现无关,总线可有线型或环型结构。

注2:有时,传输权由另一参与者,即总线仲裁器来分派。

351-32-11

环形 ring

在多个参与者(用于数据处理的功能单元)间通过公共环形传输通路传输数据的功能单元,其中每个参与者也传递不涉及自身的数据到下一个参与者。

351-32-12

星形 star

在多个参与者(用于数据处理的功能单元)间传输数据的功能单元,其中一个具有网络控制功能的中心连接所有其他不具有网络控制功能的参与者,并管理只能经由控制中心处理的通信。

351-32-13

协议 protocol

在相互连接多个参与者的系统中传输数据的一套规则。

注1:协议可以规定建立到传输媒体连接的条件、管理对媒体访问的规则、差错保护的程序、数据交换的功能性和程序性方法、传输机制、通信控制、数据表示和应用数据交换。协议规定,例如:

- 参与者间传输的数据单元
- 数据单元的含义(语义上的)
- 数据单元的格式(语法),和
- 数据交换的逻辑时序

注2:在系统中使用的协议可以根据例如 OSI/ISO 七层参考模型进行组织。

351-32-14

总线耦合器 bus coupler

连接总线到数据处理单元的功能单元。它执行数据传输、数据接收和自监视功能。

351-32-15

存储器 memory; storage

时序电路中存储和保持用于后续恢复的数字数据的功能单元。

注:相应的实体单元有相同的名称。

351-32-16

加法元件 adding element; summing element

有两个或多几个输入和一个输出的功能元件,其输出变量值等于输入变量值与按下式的常数权因子的乘积的代数和:

$$v(t) = K_1 \cdot u_1(t) + K_2 \cdot u_2(t) + K$$

注:相应实体单元称为“加法器”或“求和器”。

351-32-17

乘法元件 multiplying element

有两个输入和一个输出的功能元件,其输出变量值等于输入变量值乘以常数权因子按下式的乘积:

$$v(t) = K_0 \cdot K_1 \cdot u_1(t) + K_2 \cdot u_2(t)$$

注:相应实体单元称为“乘法器”。

351-32-18

除法元件 dividing element

有两个输入和一个输出的功能元件,其输出变量值等于第一个输入变量值乘以常数权因子除以第

二个输入变量值乘以数权因子按下式的商：

$$v(t) = K_0 \cdot \frac{K_1 \cdot u_1(t)}{K_2 \cdot u_2(t)}$$

注：相应实体单元称为“除法器”。

351-32-19

函数发生器 function generator

根据确定的、时不变数学函数生成、作为输入变量函数的输出变量的功能单元：

$$v(t) = f[u(t)]$$

注：相应实体单元有同样的名称。

351-32-20

平方根元件 square-root element

提取输入变量值的平方根并乘以常数权因子，按下式生成输出变量值的功能单元：

$$v(t) = K \cdot \sqrt{u(t)}$$

注：相应实体单元称为“平方根提取器”。

351-32-21

乘方元件 squaring element

把输入变量值的平方乘以常数权因子，按下式生成输出变量值的功能单元：

$$v(t) = K \cdot u^2(t)$$

注：相应实体单元称为“乘方装置”。

351-32-22

绝对值发生器 absolute-value generator

产生其值按下式等于的输入变量值的输出变量的功能单元：

$$v(t) = |u(t)|$$

注：相应实体单元有相同的名称。

351-32-23

符号发生器 sign generator

产生其标称值按下式取决于输入变量值的符号的输出变量：

$$v(t) = \begin{cases} v_1 & \text{当 } u(t) > 0 \\ 0 & \text{当 } u(t) = 0 \\ -v_1 & \text{当 } u(t) < 0 \end{cases}$$

注：相应实体单元有相同的名称。

351-32-24

执行驱动器 actuating drive

用于机械驱动被执行的最终控制元件的实体单元。

注1：执行驱动器的例子有电动、液压、气动执行驱动器、隔膜系统或活塞最终控制元件。

注2：如果控制器输出上的操纵变量能直接影响质量流或能量流，即没有任何机械的中间变量，则最终控制元件不需要执行驱动器。

351-32-25

定位器 positioner

组合执行驱动器和由执行驱动器机械操纵的最终控制元件的实体单元。

注：位置调节器只用于连接机械操纵的最终控制元件。

351-32-26

指示元件 indicating element

用于数据可视表示的功能单元。

注：相应实体单元称为“指示器”。

351-32-27

输出元件 output element

传送用于在过程中记录或显示或作为到终端主控元件的命令的模拟变量、二进制变量或数字变量的功能单元。

注：相应实体单元称为“输出装置”。

351-32-28

解耦输出 decoupled output

准备用于与同类其他装置的输出进行非交互式互连的装置输出。

注：解耦输出的例子有：

- a) 幻象电路输出；
- b) 三态特性输出；
- c) 二极管—解耦输出。

351-32-29

运行条件 conditions of operation

不考虑受装置影响的变量时，设备所承受的条件。

351-32-30

[控制设备的]积极故障 active fault (in control equipment)

尽管程序规定的条件没有得到满足，仍引起控制设备动作的故障。

351-32-31

[控制设备的]消极故障 passive fault (in control equipment)

尽管程序规定的所有条件都得到满足，仍阻碍控制设备动作的故障。

351-32-32

控制设备 control equipment

用于控制任务的全部装置、程序和更广泛意义上的所有说明和程序。（见图 25）

注 1：控制设备也包含过程控制站和包括操作手册的说明。

注 2：使用控制设备提供过程就意味着过程自动化。

351-32-33

可编程[序]控制器 programmable controller

基于微处理器的控制器，带有一个可编程序存储器，供内部存储用户确定的指令。

351-32-34

可存储-可编程[序]逻辑控制器 storage-programmable logic controller

计算机辅助控制设备或系统，其逻辑序列能通过直接或远程控制连接的编程装置，如编程板、主计算机或手持终端改变。

351-32-35

程序控制 programmed control

由预先输入程序决定功能的控制。

351-32-36

硬连线程序逻辑控制 hardwired programmed logic control

其程序由所使用的功能单元的类型及其相互间的连接方式确定的程序控制。

351-32-37

非时钟控制 non-clocked control

不用时钟信号进行工作的开环控制，其中信号的改变只由输入信号的改变而释放。

351-32-38

时钟控制 clocked control

开环控制,其中信号处理同步于时钟信号。

351-32-39

敏感器 sensor

在输入处感知被测变量的影响,并在输出处产生相应的测量信号的功能单元。

注1:对应的实体单元称为敏感器或检测元件。

注2:敏感器的例子:a)热电偶;b)箔式应变计;c)pH电极。

351-32-40

传感元件 transducing element

把模拟输入变量转换为与输入变量明确相关的模拟输出变量的功能元件。

注:相应实体单元称为“传感器”

351-32-41

测量传感器 measuring transducer

精度符合测量任务的传感器。

351-32-42

测量变送器 measuring transmitter

输出变量为标准化信号的一种测量传感器。

351-32-43

(控制)变换器 (control) transformer

输入变量和输出变量的物理类型相同,且无需辅助能源的传感器。

351-32-44

(隔离)栅 barrier

无故障条件下其输出变量等于输入变量,而发生故障时它限制某些变量(不一定是信号本身)在允许值内的(控制)变换器。

351-32-45

放大器 amplifier

利用辅助源使信号增大的装置。

351-32-46

运算放大器 operational amplifier

高增益、高输入阻抗、低输出阻抗的放大器。

注:在运算放大器上增添外部元件后,就可实现加法线路、积分线路和通常任何线性传递函数或非线性变换。

351-32-47

磁放大器 magnetic amplifier

利用磁芯的饱和特性工作的放大器。

注:磁放大器可用作为一种电流控制装置。

351-32-48

转换器 converter

一种改变信息表示方式的功能单元。

注1:相应实体单元有相同的名称;

注2:转换器的例子有:模-数转换器、数-模转换器、代码转换器、并串行转换器和串并行转换器。

351-32-49

模-数转换器 analogue-to-digital converter; analog-to-digital converter (US)

将模拟输入信号转换成数字输出信号的转换器。

351-32-50

数-模转换器 digital-to-analogue converter; digital-to-analog converter (US)

将数字输入信号转换成模拟输出信号的转换器。

351-32-51

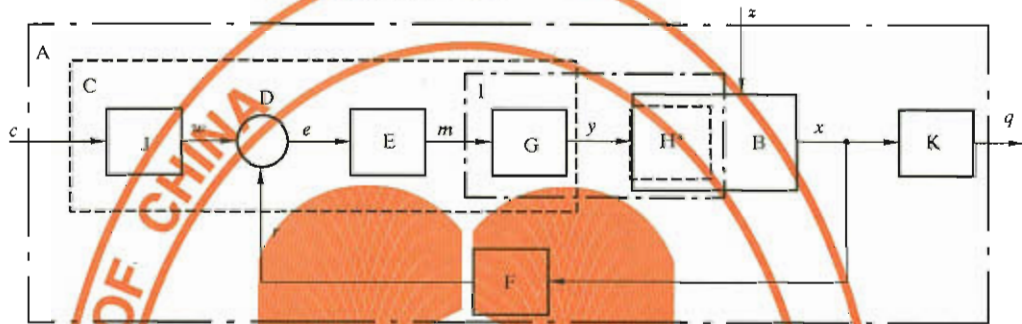
串-并转换器 serial-to-parallel converter

转换时序数字数据到并行数字数据的转换器。

351-32-52

并-串转换器 parallel-to-serial converter

转换并行数字数据到时序数字数据的转换器。

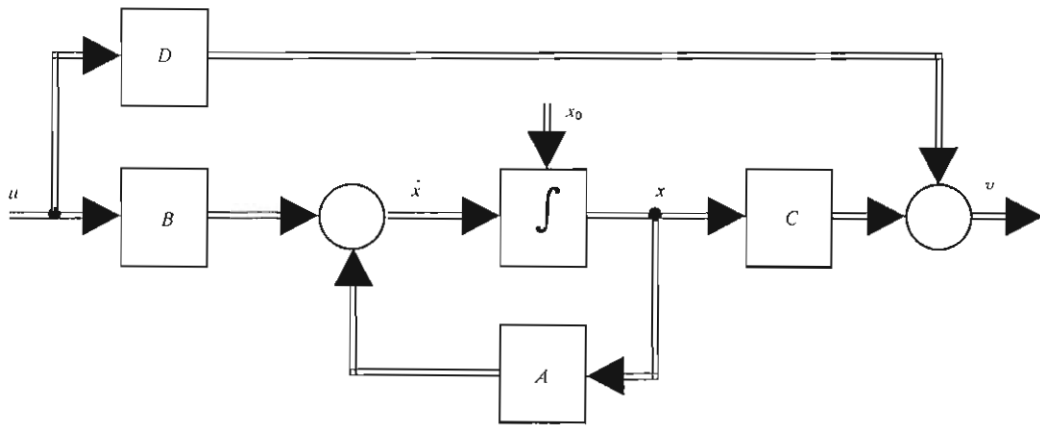


A	控制系统
B	被控系统
C	施控系统
D	比较元件
E	控制元件
F	测量传感器
G	执行机构
H	最终控制元件
I	最终控制设备
J	参比变量发生器
K	终端被控变量发生器
c	命令变量
w	参比变量
e	偏差变量
m	控制器输出变量
y	操纵变量
z	扰动变量
x	被控变量
q	终端被控变量
r	反馈变量

* 按(351-28-08)定义, 最终控制元件 H 是被控系统 B 的一部分。

注: 控制器(351-28-11)由比较元件 D 和控制元件 E 组成。

图 1 基本控制系统典型组成的功能图



A	系统矩阵
B	输入矩阵
C	输出矩阵
D	直接输入-输出矩阵
u	输入向量
x	状态向量
x_0	初始状态向量
v	输出向量

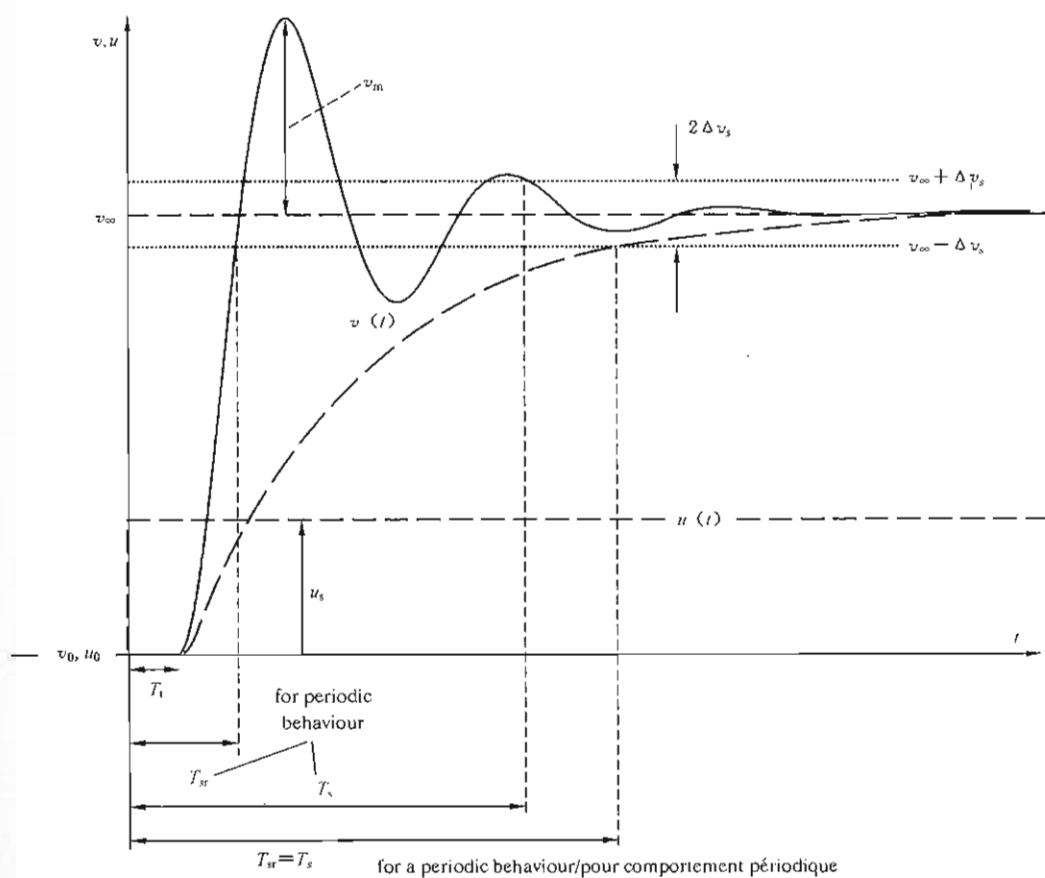
状态方程:

$$\dot{x}(t) = A \cdot x(t) + B \cdot u(t)$$

输出方程:

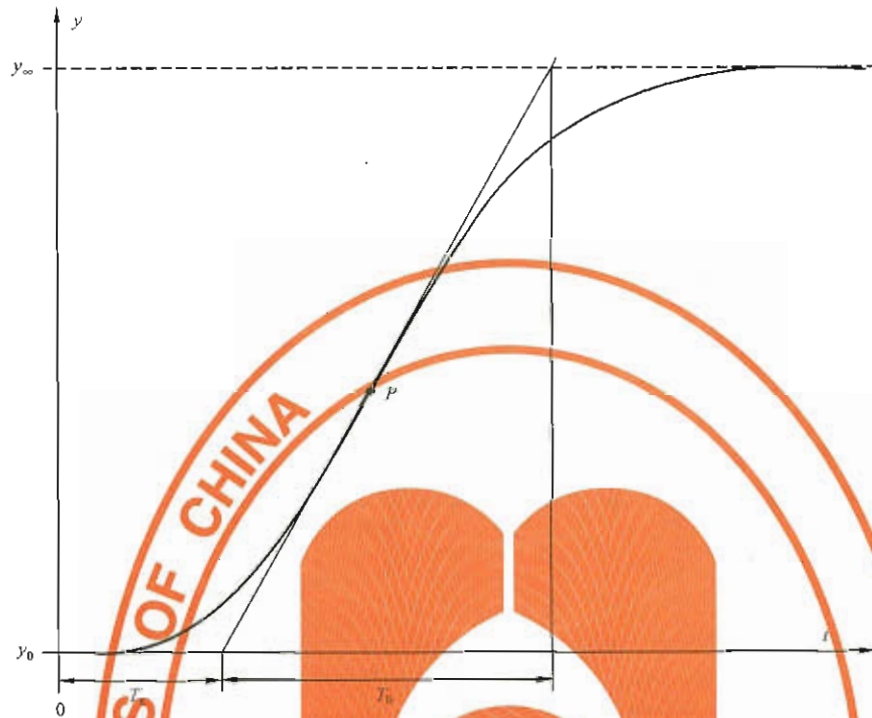
$$v(t) = C \cdot x(t) + D \cdot u(t)$$

图 2 状态变量



u	输入变量
u_0	输入变量初始值
u_s	输入变量阶跃幅值
v	输出变量
v_0, v_{∞}	施加阶跃前后输出变量的稳态值
v_m	超调(对稳态值的最大瞬时偏差)
$2\Delta v_s$	规定允差
T_{st}	阶跃响应时间
T_s	建立时间
T_d	时滞

图 3 系统对阶跃的典型时间响应



y_0, y_∞	施加阶跃前后的稳态值
T_c	等效时滞
T_b	等效时间常数; 平衡时间
P	拐点

图 4 等效时间常数和等效时滞的确定

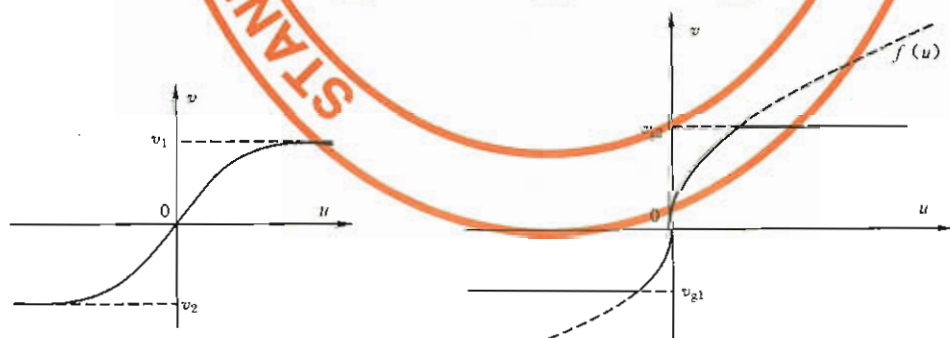
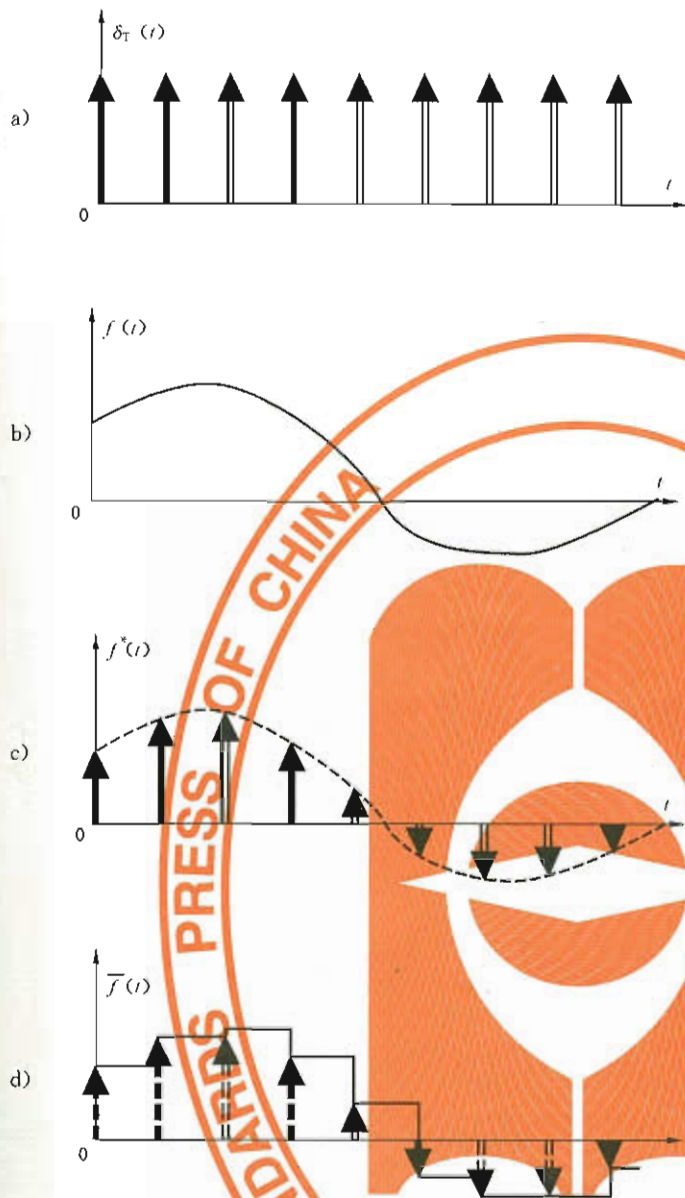
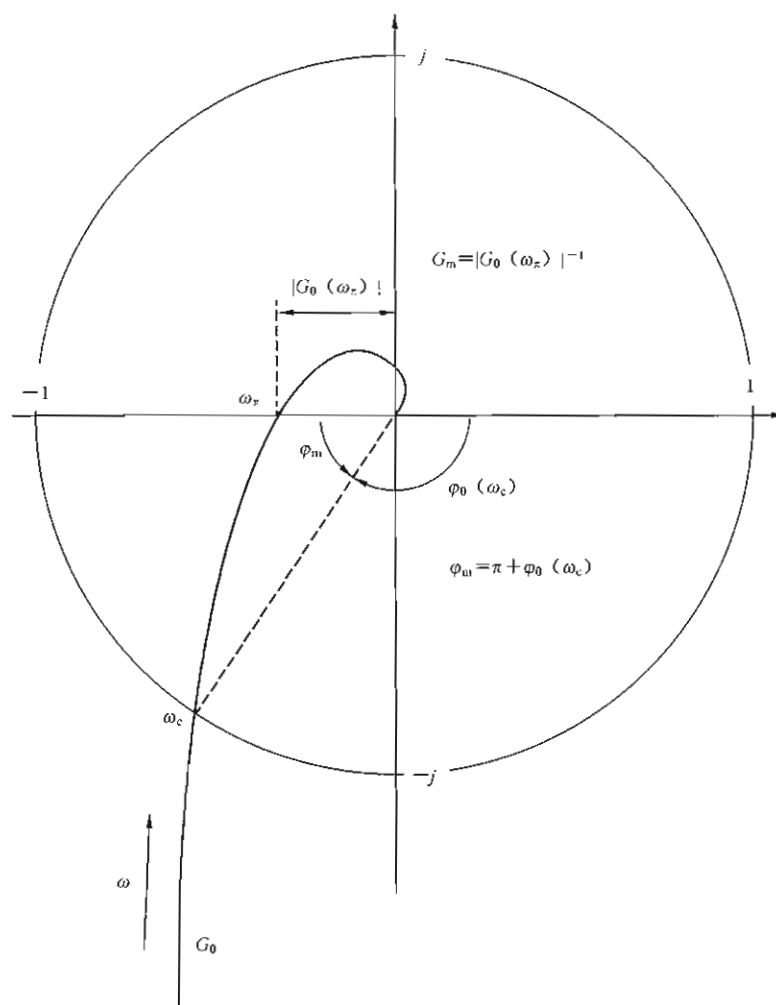


图 5 饱和特性(左)与极限特性(右)



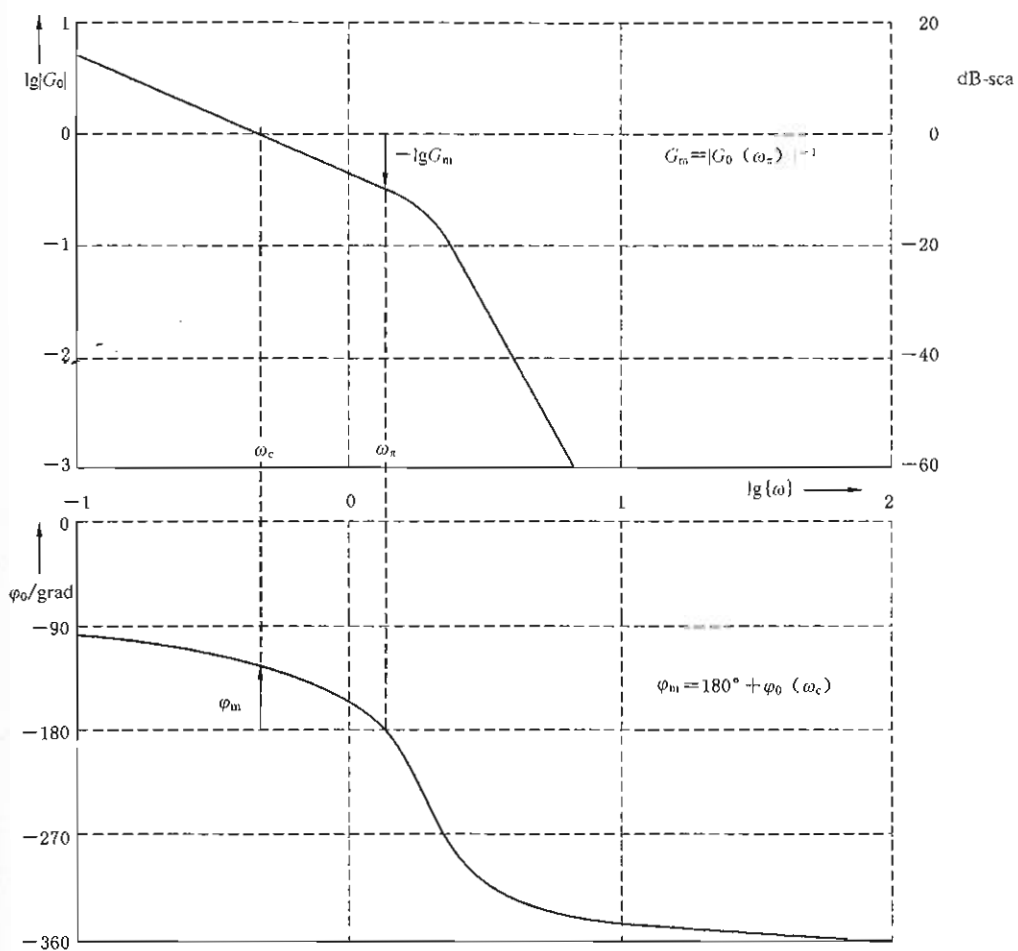
a) $\delta_T(t)$	作为载体的狄拉克函数序列
b) $f(t)$	作为输入的连续时间函数
c) $f^*(t)$	脉冲函数序列
d) $\bar{f}(t)$	作为保持元件输出的阶梯函数

图 6 脉冲函数序列(a)和阶梯函数(d)



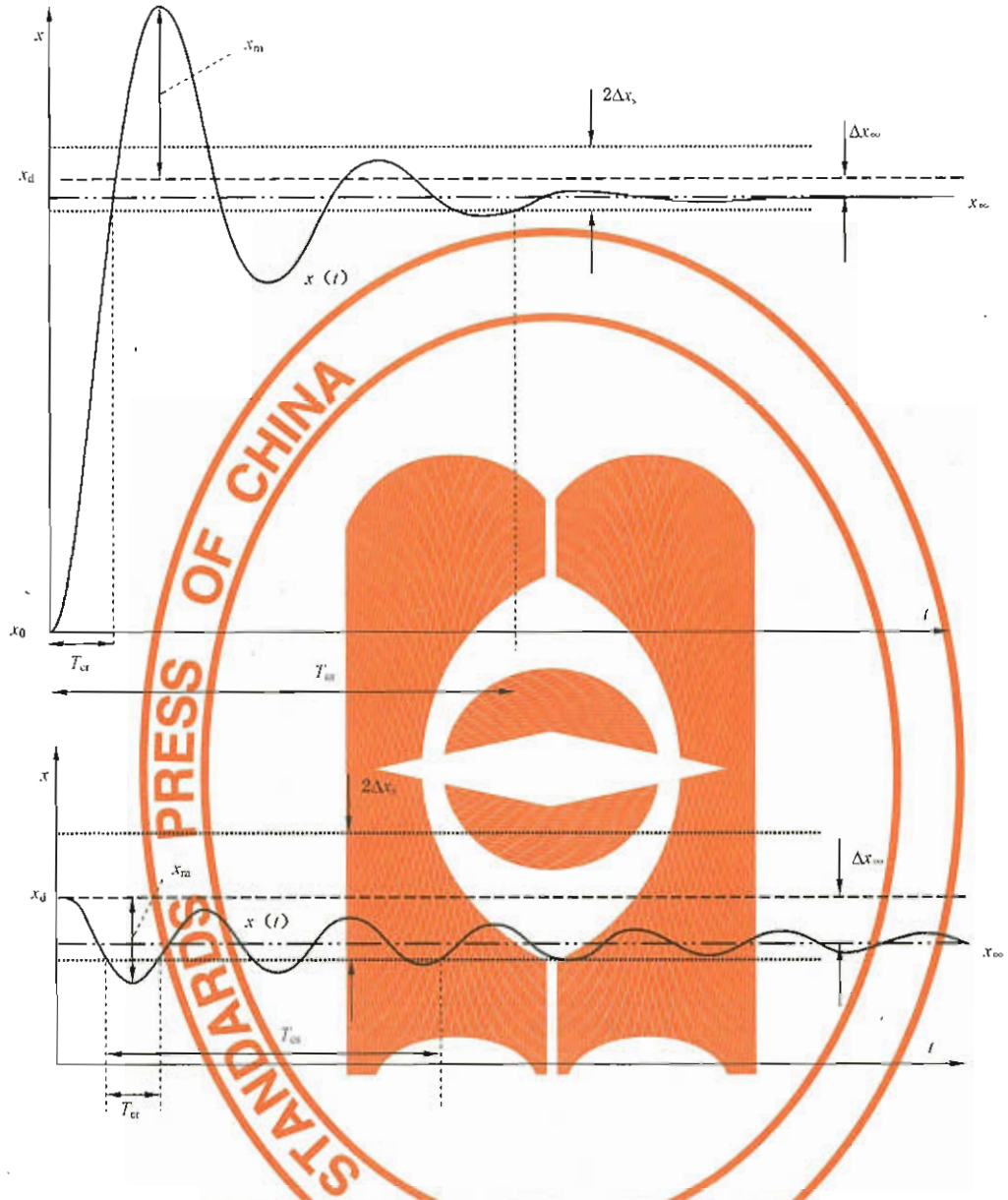
G_0	频率响应
ω	角频率
ω_c	增益交越角频率
φ_m	相位裕度
ω_π	相位交越角频率
G_m	增益裕度

图 7 频率响应轨迹图(奈奎斯特图)



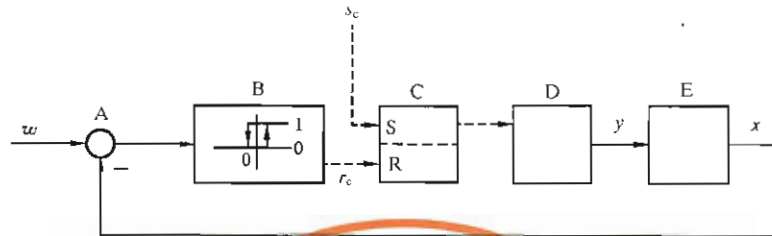
G_0	频率响应
$ G_0 $	增益响应, 放大响应
φ_0	相位响应
ω	角频率
$\{\omega\}$	ω 数字值
ω_c	增益交越角频率
φ_m	相位裕度
ω_x	相位交越角频率
G_m	增益裕度

图 8 频率响应特性图



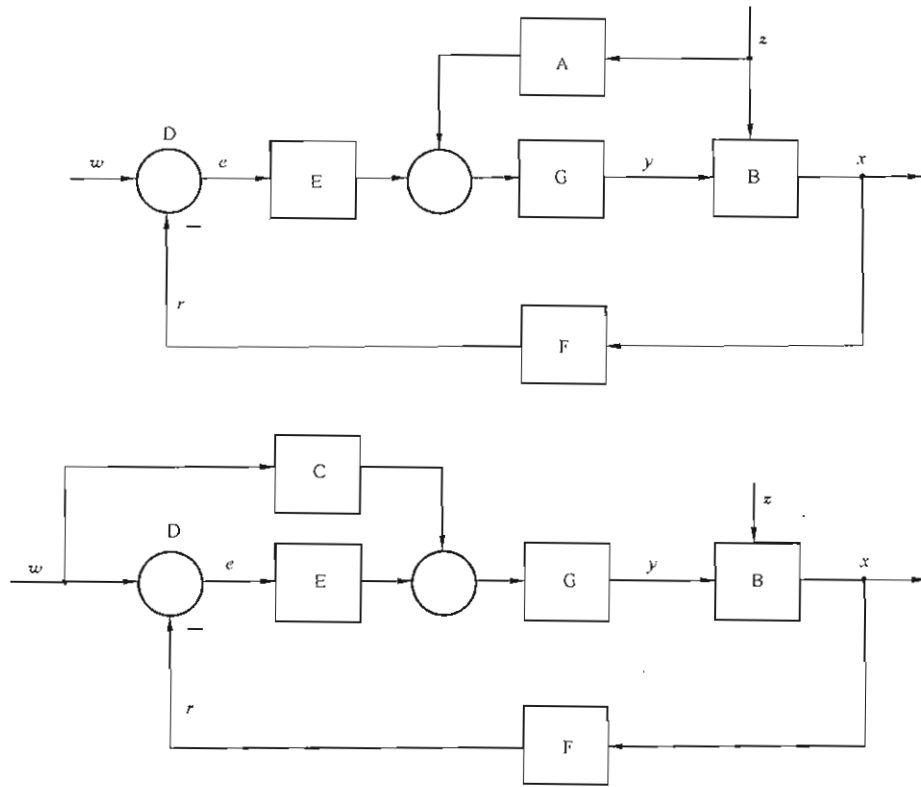
x_0, x_∞	被控变量的稳态值
Δx_∞	稳态偏差
X_d	期望值
X_m	超调
Δx_s	规定允差
T_{cr}	控制上升时间
T_{cs}	控制建立时间

图9 控制系统对参比变量阶跃(上)与扰动变量阶跃(下)的典型阶跃响应



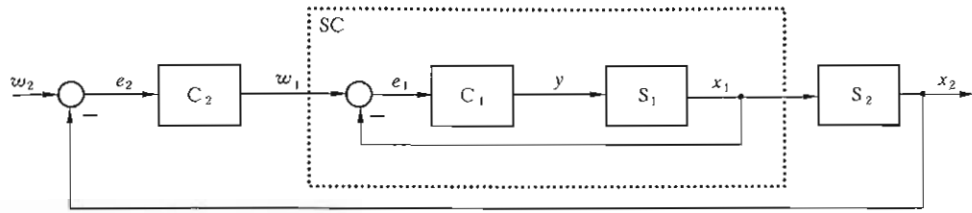
A	比较元件
B	两位元件
C	二进制触发器
D	最终控制元件
E	被控系统
w	参比变量
y	操纵变量
x	被控变量
	设定条件
	复位条件
	模拟变量
.....	二进制变量

图 10 带开环作用的闭环复位电路



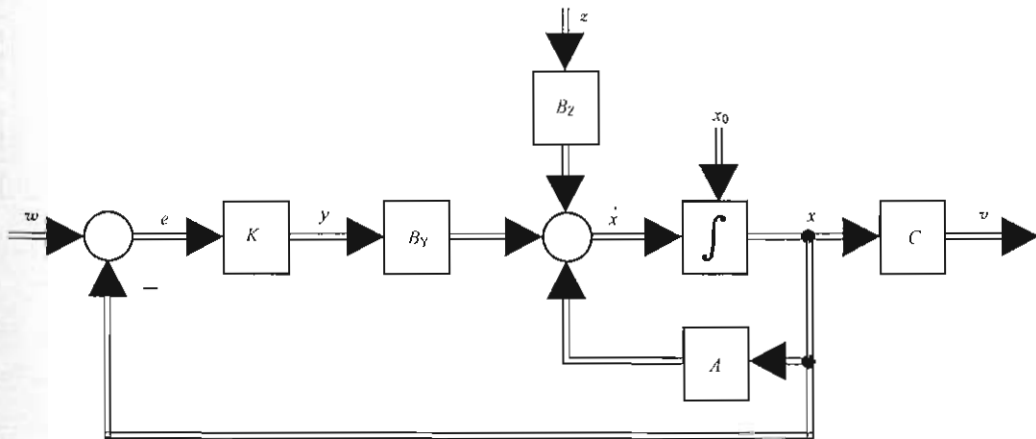
A	扰动前馈控制
B	包括最终控制元件的被控系统
C	参比变量前馈控制
D	比较元件
E	控制元件
F	测量元件
G	执行机构
w	参比变量
r	反馈变量
e	偏差变量
y	操纵变量
x	被控变量
z	扰动变量

图 11 扰动前馈控制(上)与参比变量前馈控制(下)的功能图



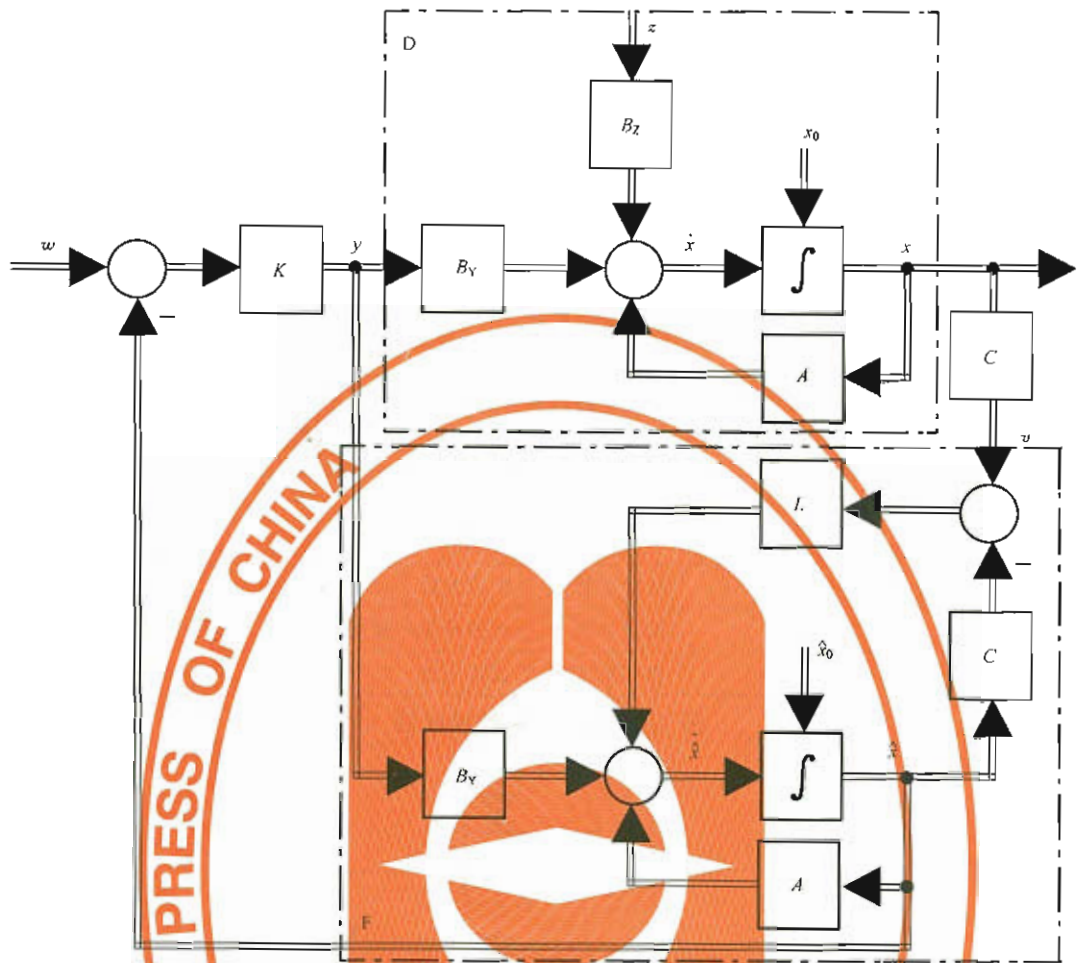
C_1	辅助控制器, 随动控制器
C_2	主控制器
S_1, S_2	被控系统部件
SC	辅助控制, 附属控制
w_1	辅助控制器的参比变量
w_2	主控制器的参比变量
e_1	辅助控制器的偏差变量
e_2	主控制器的偏差变量
y	被控系统 S_1 的操纵变量
x_1	被控系统 S_1 的被控变量 = 被控系统 S_2 的操纵变量
x_2	被控系统 S_2 的被控变量

图 12 串级控制的功能图



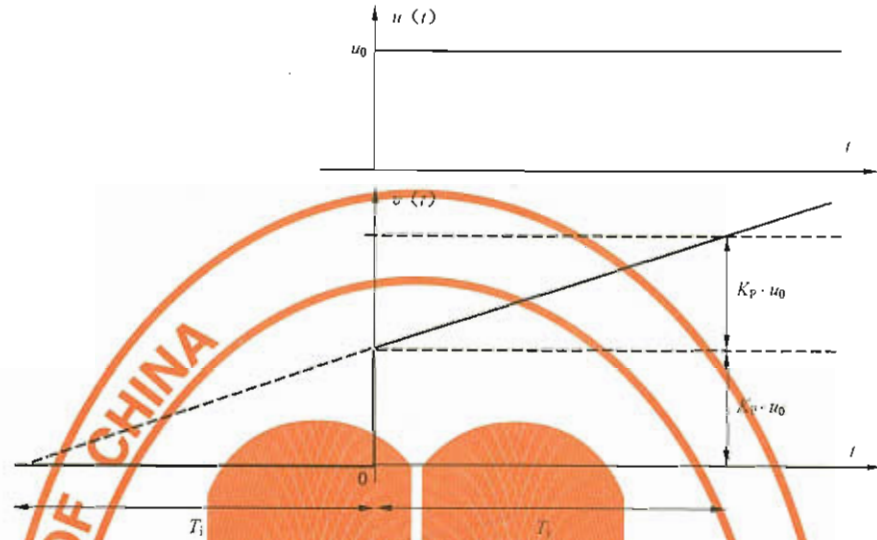
A	系统矩阵
K	控制矩阵
B_Y	操纵矩阵
B_Z	扰动输入矩阵
C	输出矩阵
e	偏差向量
y	操纵向量
z	扰动向量
w	参比向量
x	状态向量 = 被控变量的向量
x_0	初始状态向量
v	输出向量

图 13 状态反馈控制



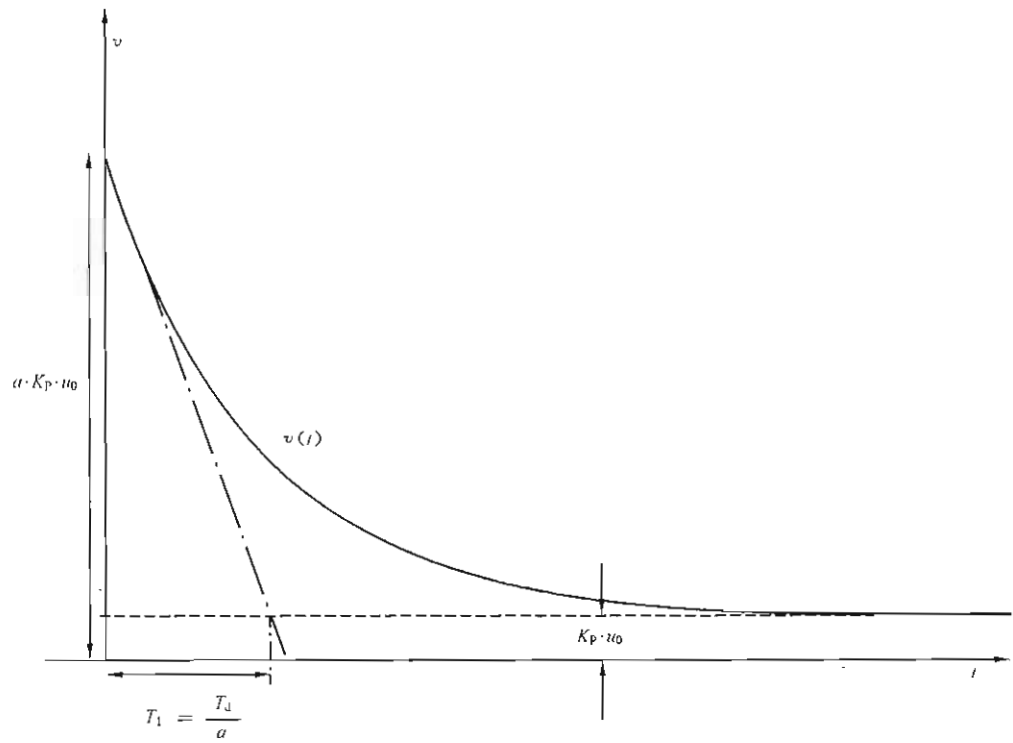
	被控系统
F	观测器
A	系统矩阵
K	控制矩阵
B_y	操纵矩阵
B_z	扰动输入矩阵
C	输出矩阵
L	观测器矩阵
y	操纵向量
z	扰动向量
w	参比向量
x	状态向量
x_0	初始状态向量
v	输出向量
\hat{x}	观测器状态向量
\hat{x}_0	观测器初始状态

图 14 基于观测器的控制



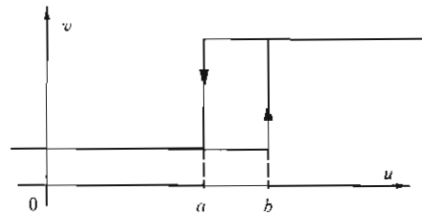
v	输出变量
u_0	输入变化的阶跃幅值
T_i	再调时间
K_p	比例作用系数

图 15 按阶跃响应确定 PI 元件的再调时间



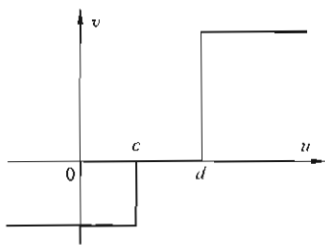
v	输出变量
u_0	输入变化的阶跃幅值
T_d	预调时间
T_1	时间常数
K_p	比例作用系数
α	微分作用增益

图 16 附加一阶延迟的比例微分元件的阶跃响应

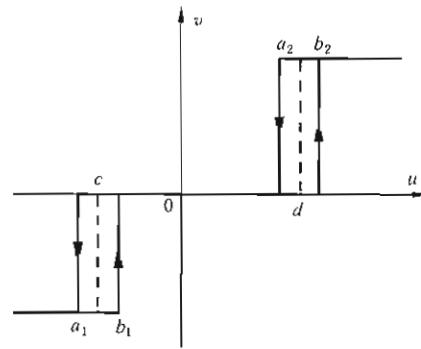


a	下切换值
b	上切换值
$b-a$	切换差

图 17 两位元件的静态特性



a) 无切换差的三位元件



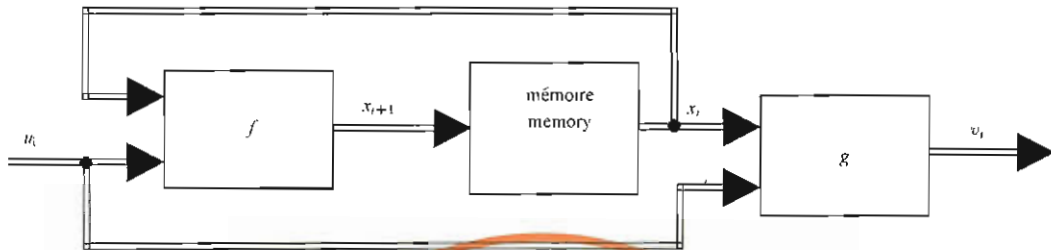
b) 有切换差的三位元件

a_1, a_2	下切换值
b_1, b_2	上切换值
$d-c$	中间区

图 18 三位元件的静态特性

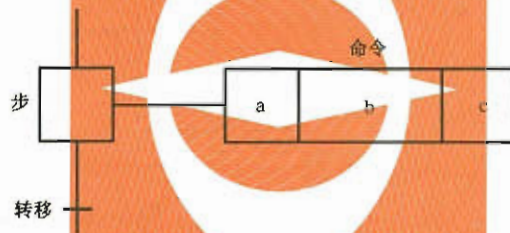
状态 库存商品数	输入变量(输入)			
	真币 g		假币 b	
	下一状态	输出	下一状态	输出
k 件	$k-1$ 件	商品	k 件	硬币
$k-1$ 件	$k-2$ 件	商品	$k-1$ 件	硬币
$k-2$ 件	$k-3$ 件	商品	$k-2$ 件	硬币
.....
0 件	0 件	硬币	0 件	硬币

图 19 自动售货机状态转换表



u_i	t_i 时刻的输入变量
v_i	t_i 时刻的输出变量
X_i, x_{i+1}	分别在 t_i 或 t_{i+1} 时刻的状态变量
f	转移函数
g	输出函数

图 20 自动机的功能图



a	字母符号或字母符号组合, 描述步产生的二进制信号的处理方式
b	描述命令的符号或文字说明
c	相应核对信号的参考标志

图 21 顺序控制中的步、转移和命令符号(IEC 60848)

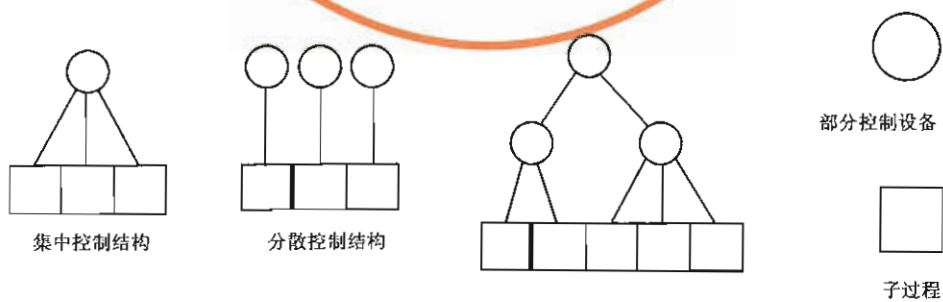


图 22 不同控制结构举例

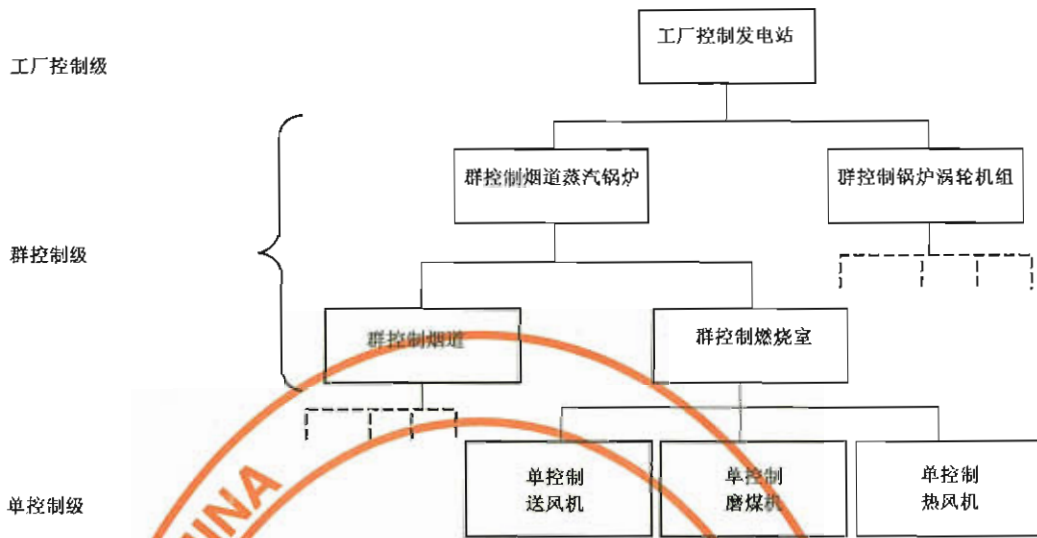


图 23 发电站控制设备的递阶结构

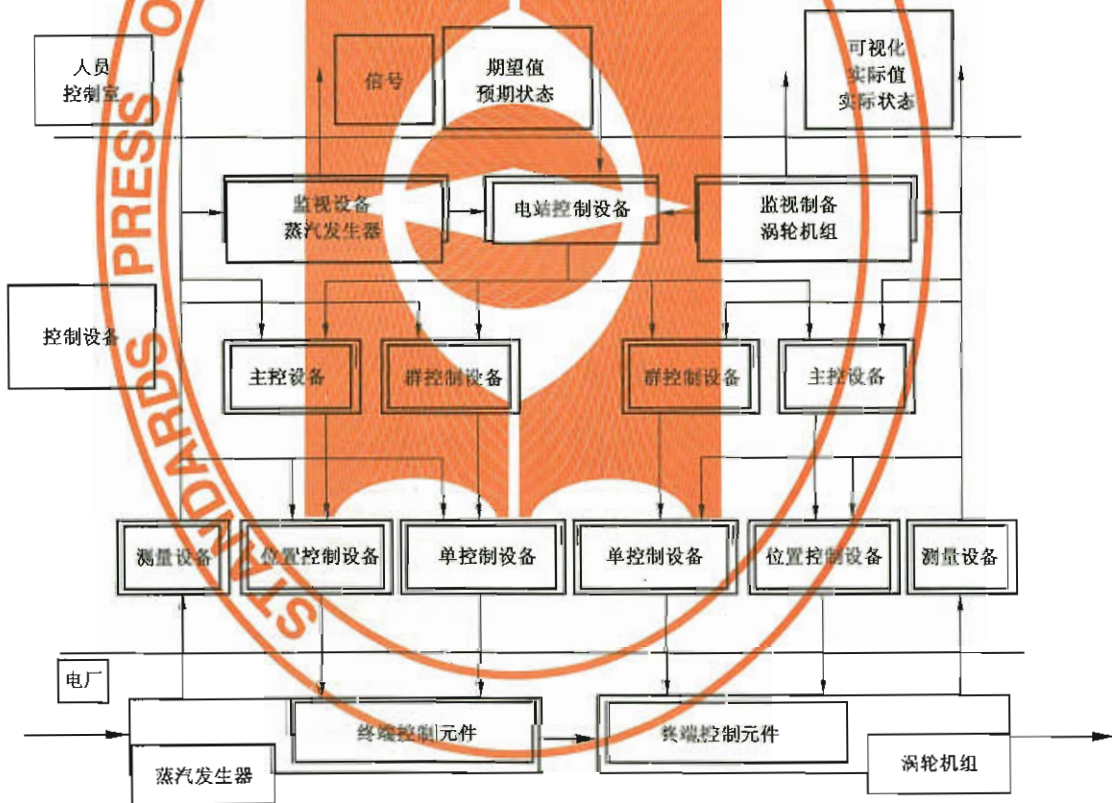
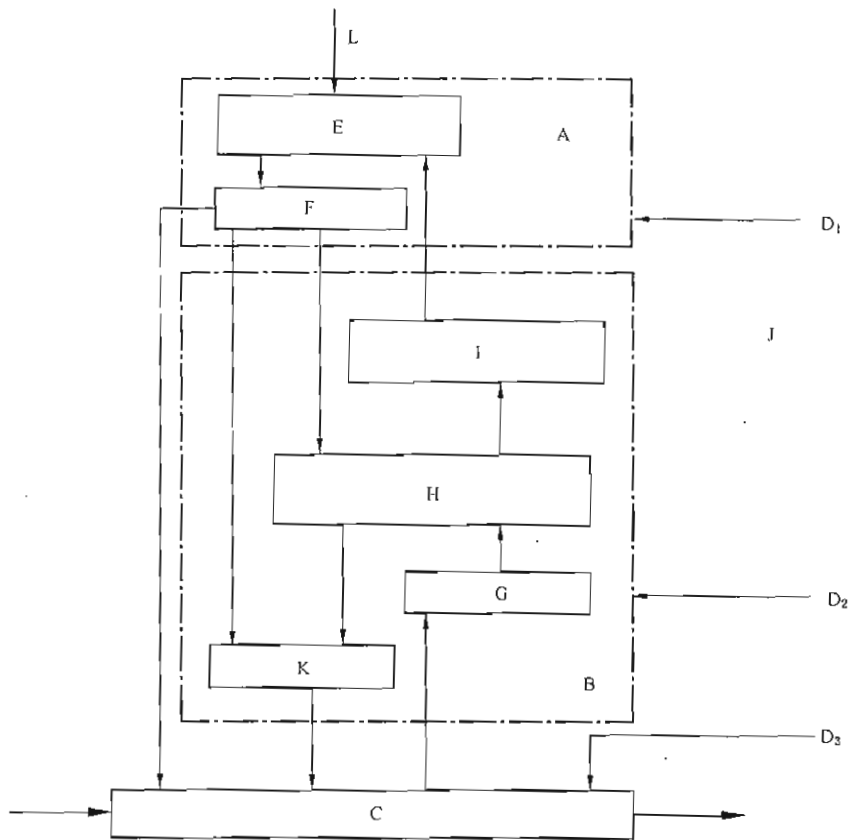


图 24 发电站中控制设备与操作人员的功能



A	操作人员
B	控制设备
C	过程
D ₁ , D ₂ , D ₃	环境扰动
E	监视, 评定, 优化
F	人为干预
G	测量, 计数
H	评定, 监视, 开环控制, 闭环控制, 优化, 安全防护
I	指示, 报警, 记录, 日志
J	环境
K	操纵, 切换
L	指令

图 25 控制设备和操作人员的功能

	级	举例	任务	(典型)功能
1	企业管理级	电厂公司	企业管理(决定性的)	成本分析,策略
2	厂管理级	发电站	工厂管理(决定性的)	容量最优化
3	厂控制级	发电站组	生产管理(操作性的/决定性的)	评价,质量控制
4	群控制级 1	蒸汽锅炉	工厂控制(操作性的/决定性的)	最优化,能量管理,扰动管理
5	群控制级 2	燃烧室	功能群控制(操作性的)	控制,监视,安全,防护
6	单控制级	供油	独立过程控制	开环与闭环控制
7	现场级	装置,控制阀	过程变量测量,独立过程执行	测量,操纵

图 26 a) 发电站控制级模型举例

	级	举例	任务	(典型)功能
1	企业管理级	化学公司	企业管理(决定性的)	成本分析,生产和库存指标
2	生产管理级	硅生产	所有硅制品生产的管理 位置管理(决定性的)	生产协调优化的相关分支
3	工厂管理级 (全厂)	防水砖生产厂	全厂管理(操作性的/决定性的)	基本配方,数量和质量 管理,质量控制
4	群控制级 1	硅树脂厂	工厂控制(操作性的/决定性的)	部分配方,资源管理,升压, 降压,载荷变化
5	群控制级 2 (单元)	给水箱 分裂蒸馏塔	功能群控制(操作性的)	基本操作:剂量,回火监视, 扰动管理
6	单控制级 (器械)	混合容器 物质剂量	独立过程控制	基本功能:开环与闭环控 制,安全,防护
7	现场级	温度传感器 搅拌驱动器	过程变量测量,独立过程 执行	基本功能元素:测量,操纵

图 26 b) 化学公司控制级模型举例

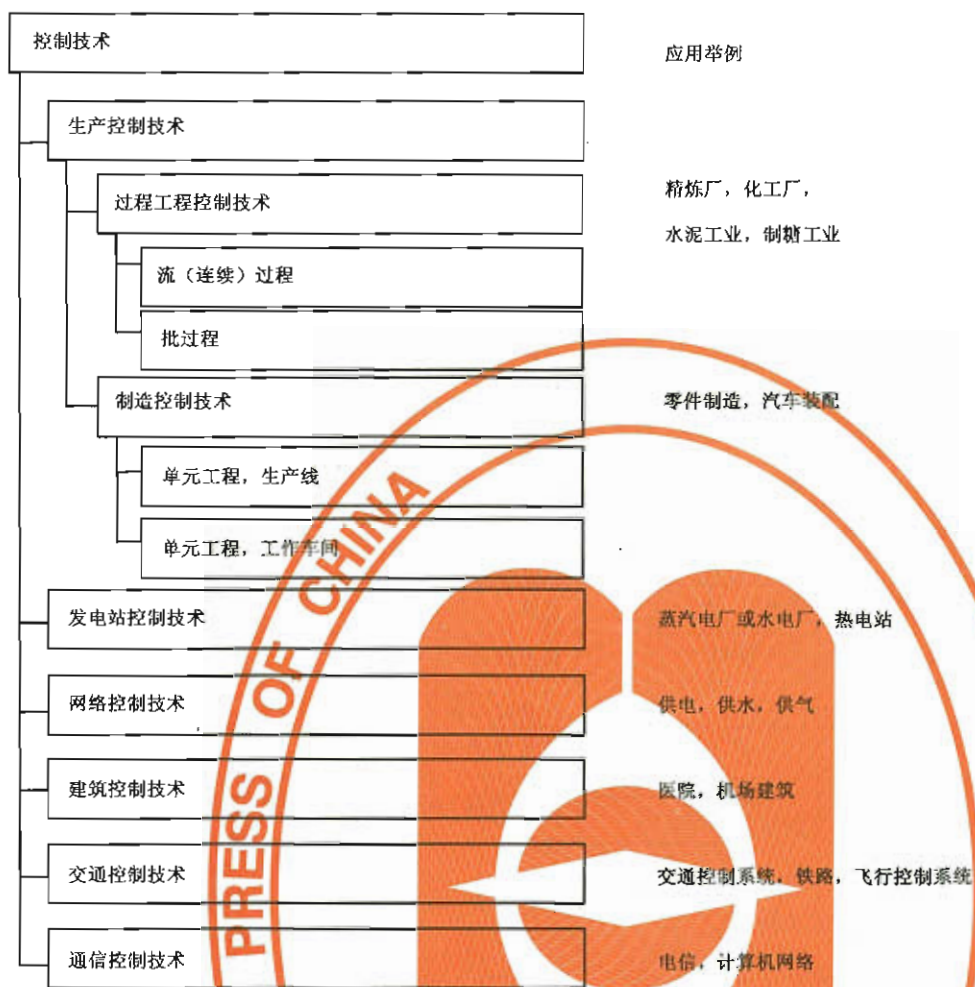


图 27 控制技术的典型应用

中文索引

A		参比变量发生器	351-28-10
		参比变量范围	351-27-14
安全防护, 动词	351-22-13	参比变量前馈控制	351-26-10
B		参数辨识	351-26-37
白噪声	351-21-50	参数灵敏度	351-26-38
半自动操作	351-31-04	参数整定, 动词	351-22-16
饱和	351-24-12	操纵, 动词	351-22-08
保持元件	351-28-40	操纵变量	351-27-07
报警, 动词	351-22-05	操纵变量范围	351-27-16
被控变量	351-27-01	操纵时间	351-27-17
被控变量范围	351-27-13	操作模式	351-31-01
被控系统	351-28-01	测量, 动词	351-22-01
比较元件	351-28-03	测量变送器	351-32-42
比例积分微分元件	351-28-30	测量传感器	351-32-41
比例积分元件	351-28-22	测量范围	351-27-11
比例微分元件	351-28-27	测量量程	351-27-12
比例元件	351-28-16	超调(量)	351-24-30
比例作用系数	351-28-17	超前-滞后元件	351-28-15
比值控制	351-26-22	乘法元件	351-32-17
闭环控制	351-26-01	乘方元件	351-32-21
[闭环控制的]控制器	351-28-11	程序控制	351-32-35
闭环作用	351-26-04	重启能力	351-30-09
闭环作用通路	351-26-03	除法元件	351-32-18
变量	351-21-01	触发双稳态元件	351-29-17
[变量的]向量	351-21-05	传递函数	351-24-31
辨识(系统的)	351-24-06	传递元件	351-24-03
并-串转换器	351-32-52	传感元件	351-32-40
并行结构	351-23-09	串-并转换器	351-32-51
伯德图	351-24-39	串级控制	351-26-20
布尔运算	351-29-12	磁放大器	351-32-47
步	351-29-23	存储器	351-32-15
步设定操作	351-31-05	存储元件	351-29-14
C		存储命令	351-29-32
采样控制	351-26-15	D	
采样信号	351-21-57	单控制级	351-31-13
采样元件	351-28-39	单位阶跃响应	351-24-21
采样周期	351-26-16	单位脉冲响应	351-24-19
参比变量	351-27-02	单位斜坡响应	351-24-23
		单稳态多谐振荡器	351-29-18

等待时间	351-29-36
等效时间常数	351-24-27
等效时滞	351-24-26
递阶过程计算机系统	351-30-03
递阶控制	351-26-34
递阶控制结构	351-31-11
叠加原理	351-24-01
定时器	351-30-18
定位器	351-32-25
定值控制	351-26-17
定值器	351-32-06
对数增益	351-24-35
多变量控制	351-26-30
多变量系统	351-21-27
多位控制	351-26-14
多位元件	351-28-31

E

二阶滞后元件	351-28-14
二进制变量	351-21-12
二进制逻辑元件	351-29-13
二进制信号	351-21-55
二进制延迟元件	351-29-19

F

反馈变量	351-27-03
反馈通路	351-26-08
反馈控制	351-26-01
放大器	351-32-45
非时钟控制	351-32-37
分布参数系统	351-21-28
分布反馈控制	351-26-25
分布过程计算机系统	351-30-05
分布控制结构	351-31-16
分程控制	351-26-44
分散控制	351-26-32
分散控制结构	351-31-10
分时控制	351-26-47
分支点	351-23-07
符号发生器	351-32-23
幅值响应	351-24-36
辅助控制	351-26-21
复位电路	351-26-56

G

干预,动词	351-22-11
(隔离)栅	351-32-44
根轨迹图	351-25-10
工厂装备	351-21-45
工厂装备控制级	351-31-15
工作点	351-24-11
功能单元	351-32-02
功能块	351-23-02
功能图	351-23-01
[功能图中的]命令	351-29-31
构造,动词	351-22-14
观测器	351-26-26
轨迹	351-21-09
过程计算机系统	351-30-01
过程监测系统	351-30-12
过程接口	351-30-06
过程控制功能	351-31-17
过程联结	351-30-11
过程外围设备	351-30-13

H

函数发生器	351-32-19
环形结构	351-23-10
环形	351-32-11
回差	351-24-15
混叠	351-21-58

J

积分饱和	351-24-16
积分元件	351-28-19
积分作用时间	351-28-21
积分作用系数	351-28-20
基于观测器的控制	351-26-27
基于规则的控制	351-26-52
基于模型的控制	351-26-28
极点配置	351-26-57
极限监测器	351-28-38
极限控制	351-26-42
集中过程计算机系统	351-30-02
集中控制	351-26-33
集中控制结构	351-31-09

计数,动词	351-22-02	控制器输出变量	351-27-06
计数器	351-29-21	控制上升时间	351-25-01
计算机控制	351-26-46	控制设备	351-32-32
记录,动词	351-22-06	[控制设备的]积极故障	351-32-30
记日志	351-22-07	[控制设备的]消极故障	351-32-31
技术过程	351-21-44	控制系统	351-28-06
寄存器	351-29-20	控制系统参比变量响应	351-25-12
加法元件	351-32-16	控制系统扰动响应	351-25-13
加权函数	351-24-19	控制因子	351-25-08
监测,动词	351-22-03	控制元件	351-28-04
建立时间	351-24-29	控制装置	351-32-07
渐近稳定性	351-21-31		
交替控制	351-26-43	L	
校验时间	351-29-37	隶属函数	351-26-51
阶跃响应	351-24-20	连续[反馈]控制	351-26-13
阶跃响应时间	351-24-28	联锁信号	351-27-21
接口	351-21-35	链状结构	351-23-08
结构	351-21-21	两位元件	351-28-32
解耦	351-26-31	量化,动词	351-21-56
解耦输出	351-32-28	鲁棒控制	351-26-39
绝对值发生器	351-32-22	滤波元件	351-32-05
K		M	
开环控制	351-26-02	脉冲函数序列	351-24-25
开环频率响应	351-25-03	面向过程的顺序控制	351-26-54
开环作用	351-26-06	面向时间的顺序控制	351-26-55
开环作用通路	351-26-05	描述函数	351-24-42
考虑项	351-32-01	敏感器	351-32-39
可编程[序]控制器	351-32-33	命令变量	351-27-09
可存储-可编程[序]逻辑控制器	351-32-34	模糊控制	351-26-50
可观测性	351-21-33	模拟变量	351-21-10
可控性	351-21-32	模拟输出单元	351-30-14
控制	351-21-29	模拟输入单元	351-30-16
(控制)变换器	351-32-43	模拟信号	351-21-53
控制回路	351-26-11	模-数转换器	351-32-49
控制级	351-31-12	模态控制	351-26-29
[控制技术]测量元件	351-28-05	模型	351-21-36
[控制技术的]过程	351-21-43		
控制建立时间	351-25-02	N	
控制结构	351-31-08	尼科尔斯图	351-25-09
控制链	351-26-12	奈奎斯特图	351-24-41
控制论	351-21-46		
控制器的比例带	351-28-18	P	
		判定表	351-29-10

配置, 动词 351-22-15
 偏差 351-21-04
 偏差变量 351-27-04
 频率响应 351-24-33
 频率响应轨迹图 351-24-41
 频率响应特性图 351-24-39
 平方根元件 351-32-20
 评定, 动词 351-22-09

Q

期望值 351-21-03
 切换差 351-28-36
 切换函数 351-29-03
 切换控制 351-26-45
 切换系统 351-29-01
 [切换系统的]动态输入 351-29-16
 切换元件 351-29-02
 切换值 351-28-35
 全通元件 351-24-45
 确认信号 351-27-19
 群控制级 351-31-14

R

扰动变量 351-27-08
 扰动变量范围 351-27-18
 扰动估计 351-26-40
 扰动前馈控制 351-26-09
 冗余 351-21-38
 冗余过程计算机系统 351-30-04

S

三位元件 351-28-34
 施控系统 351-28-02
 时不变传递元件 351-24-05
 时不变系统 351-21-26
 时间常数 351-24-24
 时间程序 351-31-06
 时间程序闭环控制 351-26-18
 时间程序定值器 351-32-08
 时间响应 351-24-08
 时滞 351-28-41
 时滞元件 351-28-42
 时钟发生器 351-32-09

时钟控制 351-32-38
 实际值 351-21-02
 实时操作系统 351-30-10
 实时能力 351-30-07
 实时时钟 351-30-18
 实体单元 351-32-03
 使能信号 351-27-20
 手动操作 351-31-02

手动的, 形容词 351-21-39
 手工操作, 动词 351-22-12

输出变量 351-21-07
 输出传输率 351-30-22
 输出反馈控制 351-26-24
 输出方程 351-21-14
 输出函数 351-29-08
 输出矩阵 351-21-16
 输出元件 351-32-27

输入变量 351-21-06
 输入传输率 351-30-21
 输入矩阵 351-21-15
 数-模转换器 351-32-50

数字变量 351-21-11
 数字输出单元 351-30-15
 数字输入单元 351-30-17
 数字信号 351-21-54

双稳态元件 351-29-15
 顺序电路 351-29-05
 顺序控制 351-26-53
 [顺序控制的]功能图 351-29-22

顺序链 351-29-26
 顺序选择发散 351-29-27
 顺序选择汇聚 351-29-28
 顺序选择结束 351-29-28

顺序选择开始 351-29-27
 瞬态 351-24-07
 死区 351-24-14
 速度算法 351-26-49

算法 351-21-37
 随动控制 351-26-19

T

特性曲线 351-24-10
 特征方程 351-21-25

状态方程	351-21-13	组态,动词	351-22-15
状态图	351-29-11	最小相位元件	351-24-44
状态转移表	351-29-06	最优控制	351-26-35
(自)适应控制	351-26-36	最终被控变量	351-27-10
自调节被控系统	351-24-46	最终被控变量范围	351-27-15
自动操作	351-31-03	作用	351-21-34
自动的,形容词	351-21-40	作用方向	351-23-05
自动化,动词	351-22-17	作用连线	351-23-04
自动化程度	351-21-41	作用通路	351-23-03
自动装置	351-21-42		
[自动控制的]猎振	351-25-14	D 元件	351-28-24
执行器	351-28-09	I 元件	351-28-19
总线	351-32-10	P 元件	351-28-16
总线耦合器	351-32-14	PD 元件	351-28-27
终端控制设备	351-28-09	PI 元件	351-28-22
阻尼	351-24-17	PID 元件	351-28-30
阻尼比	351-24-18	Z-传递函数	351-24-32
组合电路	351-29-04		

英文索引

A

absolute-value generator	351-32-22
action	351-21-34
action line	351-23-04
action path	351-23-03
active fault (in control equipment)	351-32-30
actual value	351-21-02
actuating drive	351-32-24
actuator	351-28-07
adaptive control	351-26-36
adding element	351-32-16
adjuster	351-32-06
alert, verb	351-22-05
algorithm	351-21-37
aliasing	351-21-58
all-pass element	351-24-45
alternative control	351-26-43
amplifier	351-32-45
amplitude response	351-24-36
analogue input unit	351-30-16
analog input unit (US)	351-30-16
analogue output unit	351-30-14
analog output unit (US)	351-30-14
analogue signal	351-21-53
analog signal (US)	351-21-53
analogue variable	351-21-10
analog variable (US)	351-21-10
analogue-to-digital converter	351-32-49
asymptotic stability	351-21-31
automate, verb	351-22-17
automatic	351-21-40
automatic operation	351-31-03
automaton	351-21-42

B

barrier	351-32-44
beginning of sequence selection	351-29-27
beginning of simultaneous sequences	351-29-29
binary delay element	351-29-19

binary signal	351-21-55
binary variable	351-21-12
binary-logic element	351-29-13
bistable element	351-29-15
Bode chart	351-24-39
Bode diagram	351-24-39
Boolean operation	351-29-12
branching point	351-23-07
bus	351-32-10
bus coupler	351-32-14
C	
cascade control	351-26-20
central process computer system	351-30-02
centralized control	351-26-33
centralized control structure	351-31-09
chain structure	351-23-08
characteristic curve	351-24-10
characteristic equation	351-21-25
check time	351-29-37
checkback signal	351-27-19
clock generator	351-32-09
clocked control	351-32-38
closed action	351-26-04
closed action path	351-26-03
closed-loop control	351-26-01
combinatorial circuit	351-29-04
command (in a function chart)	351-29-31
command variable	351-27-09
comparing element	351-28-03
computer control	351-26-46
conditional command	351-29-33
conditions of operation	351-32-29
configure, verb	351-22-15
continuous (feedback) control	351-26-13
control	351-21-29
control chain	351-26-12
control device	351-32-07
control equipment	351-32-32
control factor	351-25-08
control level	351-31-12
control loop	351-26-11
control rise time	351-25-01

control settling time	351-25-02
control structure	351-31-08
control system	351-28-06
controllability	351-21-32
controlled system	351-28-01
controlled system with self-regulation	351-24-46
controlled system without self-regulation	351-24-47
controlled variable	351-27-01
controller (for closed-loop control)	351-28-11
controller output variable	351-27-06
controlling element	351-28-04
controlling system	351-28-02
converter	351-32-48
corner (angular) frequency	351-24-40
count, verb	351-22-02
counter	351-29-21
cybernetics	351-21-46
damping	351-24-17
damping ratio	351-24-18
dead band, dead zone	351-24-14
dead-time	351-28-41
dead-time element	351-28-42
decentralized control	351-26-32
decentralized control structure	351-31-10
decision table	351-29-10
decoupled output	351-32-28
decoupling	351-26-31
degree of automation	351-21-41
delayed command	351-29-34
derivative action coefficient	351-28-25
derivative action gain	351-28-29
derivative action time	351-28-26
derivative element D element	351-28-24
describing function	351-24-42
desired value	351-21-03
deviation	351-21-04
differential gap	351-28-36
digital input unit	351-30-17
digital output unit	351-30-15
digital signal	351-21-54
digital variable	351-21-11

digital-to-analogue converter	351-32-50
direct input-output matrix	351-21-19
direction of action	351-23-05
distributed control structure	351-31-16
distributed feedback control	351-26-25
distributed process computer system	351-30-05
distributed-parameter system	351-21-28
disturbance estimation	351-26-40
disturbance feedforward control	351-26-09
disturbance response of the control system	351-25-13
disturbance variable	351-27-08
dividing element	351-32-18
dynamic input (in switching systems)	351-29-16

E

enabling signal	351-27-20
end of sequence selection	351-29-28
end of simultaneous sequences	351-29-30
equivalent dead-time	351-24-26
equivalent time constant	351-24-27
error variable	351-27-04
evaluate, verb	351-22-09
expert system	351-21-47

F

feedback control	351-26-01
feedback path	351-26-08
feedback variable	351-27-03
filter element	351-32-05
final controlled variable	351-27-10
final controlling element	351-28-08
final controlling equipment	351-28-09
finite automaton	351-29-05
first-order lag element	351-28-13
fixed set-point control	351-26-17
follow-up control	351-26-19
forward path	351-26-07
frequency response	351-24-33
frequency response characteristic	351-24-39
frequency response locus Nyquist plot	351-24-41
function chart (for sequential control)	351-29-22
function generator	351-32-19
functional block	351-23-02

functional diagram	351-23-01
functional unit	351-32-02
fuzzy control	351-26-50

G

gain	351-24-34
gain crossover (angular) frequency	351-25-04
gain margin	351-25-07
gain response	351-24-36
group control level	351-31-14

H

hardwired programmed logic control	351-32-36
hierarchical control	351-26-34
hierarchical control structure	351-31-11
hierarchical process computer system	351-30-03
holding element	351-28-40
hunting (in automatic control)	351-25-14
hysteresis	351-24-15

I

I-element	351-28-19
identification (of a system)	351-24-06
impulse function sequence(US)	351-24-25
indicate, verb	351-22-04
indicating element	351-32-26
individual control level	351-31-13
inference engine	351-21-49
information parameter	351-21-52
input matrix	351-21-15
input transfer rate	351-30-21
input variable	351-21-06
integral action coefficient	351-28-20
integral action time	351-28-21
integral element	351-28-19
integral windup	351-24-16
interface	351-21-35
interlock signal	351-27-21
interrupt capability	351-30-08
interrupt input unit	351-30-19
interrupt reaction time	351-30-20
intervene, verb	351-22-11
item under consideration	351-32-01

K

knowledge base 351-21-48

L

lag element	351-28-12
lead-lag element	351-28-15
limit monitor	351-28-38
limitation	351-24-13
limiting control	351-26-42
linear system	351-21-23
linear transfer element	351-24-04
linearize, verb	351-21-24
log, verb	351-22-07
logarithmic gain	351-24-35
loop structure	351-23-10
magnetic amplifier	351-32-47
manipulate by hand, verb	351-22-12
manipulate, verb	351-22-08
manipulated variable	351-27-07
manipulating time	351-27-17
manual operation	351-31-02
manual, adjective	351-21-39
measure, verb	351-22-01
measuring element (in control technology)	351-28-05
measuring range	351-27-11
measuring span	351-27-12
measuring transducer	351-32-41
measuring transmitter	351-32-42
membership function	351-26-51
memory	351-32-15
minimal-phase element	351-24-44
modal control	351-26-29
model	351-21-36
model-based control	351-26-28
monitor, verb	351-22-03
monostable multivibrator	351-29-18
multiplying element	351-32-17
multi-position control	351-26-14
multi-position element	351-28-31



multivariable control	351-26-30
multivariable system	351-21-27
N	
neutral zone	351-28-37
Nichols plot	351-25-09
non-clocked control	351-32-37
Nyquist plot	351-24-41
O	
observability	351-21-33
observer	351-26-26
observer-based control	351-26-27
on-off element	351-28-33
one shot	351-29-18
open action	351-26-06
open action path	351-26-05
open-loop control	351-26-02
open-loop frequency response	351-25-03
operating mode	351-31-01
operating point	351-24-11
operational amplifier	351-32-46
optimal control	351-26-35
optimize, verb	351-22-10
output element	351-32-27
output equations	351-21-14
output function	351-29-08
output matrix	351-21-16
output transfer rate	351-30-22
output variable	351-21-07
output-feedback control	351-26-24
overshoot	351-24-30
P	
p-element	351-28-16
parallel structure	351-23-09
parallel-to-serial converter	351-32-52
parameter identification	351-26-37
parameter sensitivity	351-26-38
parameter, verb	351-22-16
passive fault (in control equipment)	351-32-31
PD element	351-28-27
phase angle	351-24-37

phase crossover (angular)	
frequency	351-25-06
phase margin	351-25-05
phase plan analysis	351-25-11
phase response	351-24-38
physical unit	351-32-03
plant	351-21-45
plant control level	351-31-15
pole assignment	351-26-57
position algorithm	351-26-48
positioner	351-32-25
prediction	351-26-41
principle of shifting	351-24-02
principle of snperposition	351-24-01
priority	351-31-07
process (in control technology)	351-21-43
process computer system	351-30-01
process control function	351-31-17
process interface	351-30-06
process interfacing	351-30-11
process monitoring system	351-30-12
process peripherals	351-30-13
process-oriented sequential control	351-26-54
programmable controller	351-32-33
programmed control	351-32-35
proportional action coefficient	351-28-17
proportional band of a controller	351-28-18
proportional element	351-28-16
proportional plus derivative	
element	351-28-27
proportional plus integral element	
PI element	351-28-22
PID element	351-28-30
proportional plus integral plus derivative	
element	351-28-30
protocol	351-32-13
pulse function sequence	351-24-25

Q

quantize, verb	351-21-56
----------------------	-----------

R

ramp response	351-24-22
---------------------	-----------

range of the controlled variable	351-27-13
range of the disturbance variable	351-27-18
range of the final controlled variable	351-27-15
range of the manipulated variable	351-27-16
range of the reference variable	351-27-14
rate time	351-28-28
ratio control	351-26-22
rational transfer element	351-24-43
real-time capability	351-30-07
real-time clock	351-30-18
real-time operating system	351-30-10
record, verb	351-22-06
redundancy	351-21-38
redundant process computer system	351-30-04
reference variable	351-27-02
reference variable generator	351-28-10
reference variable response of the control system	351-25-12
reference-variable feedforward control	351-26-10
register	351-29-20
reset circuit	351-26-56
reset time	351-28-23
reset windup	351-24-16
restart capability	351-30-09
ring	351-32-11
robust control	351-26-39
root locus plot	351-25-10
rule-based control	351-26-52

S

safeguard, verb	351-22-13
sampled signal	351-21-57
sampler	351-28-39
sampling control	351-26-15
sampling element	351-28-39
sampling period	351-26-16
saturation	351-24-12
secondary control	351-26-21
second-order lag element	351-28-14
semi-automatic operation	351-31-04
sensor	351-32-39
sequence chain	351-29-26
sequence selection convergence	351-29-28

sequence selection divergence	351-29-27
sequential circuit	351-29-05
sequential control	351-26-53
serial-to-parallel converter	351-32-51
settling time	351-24-29
sign generator	351-32-23
signal	351-21-51
signal generator	351-32-04
simnltaneous sequences conveyence	351-29-30
simultaneous sequences divergence	351-29-29
split-range control	351-26-44
square-root element	351-32-20
squaring element	351-32-21
stability	351-21-30
star	351-32-12
state equations	351-21-13
state graph	351-29-11
state table	351-29-09
state transition table	351-29-06
state variable	351-21-08
state-feedback control	351-26-23
steady state, noun	351-24-09
steady-state error variable	351-27-05
step	351-29-23
step response	351-24-20
step response time	351-24-28
step-setting operation	351-31-05
storage	351-32-15
storage element	351-29-14
storage-programmable logic controller	351-32-34
stored command	351-29-32
structure	351-21-21
structure, verb	351-22-14
subsidiary control	351-26-21
summing element	351-32-16
summing point	351-23-06
switching control	351-26-45
switching element	351-29-02
switching function	351-29-03
switching system	351-29-01
switching value	351-28-35

system	351-21-20
system matrix	351-21-17
system parameter	351-21-22

T

technical process	351-21-44
three-position element	351-28-34
time constant	351-24-24
time program	351-31-06
time response	351-24-08
time scheduled closed-loop control	351-26-18
time scheduler	351-32-08
time-invariant system	351-21-26
time-invariant transfer element	351-24-05
time-limited command	351-29-35
time-oriented sequential control	351-26-55
timer	351-30-18
time-shared control	351-26-47
trajectory	351-21-09
transducing element	351-32-40
transfer element	351-24-03
transfer function	351-24-31
transformer (control)	351-32-43
transient (behaviour)	351-24-07
transition	351-29-24
transition condition	351-29-25
transition function	351-29-07
transition matrix	351-21-18
triggered bistable element	351-29-17
two-position element	351-28-32

U

unit-pulse response	351-24-19
unit-impulse response (US)	351-24-19
unit-ramp response	351-24-23
unit-step response	351-24-21

V

variable (quantity)	351-21-01
vector (of variables)	351-21-05
velocity algorithm	351-26-49

W

waiting time	351-29-36
weighting function	351-24-19
white noise	351-21-50

Z

Z-transfer function	351-24-32
---------------------------	-----------

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 工 术 语 控 制 技 术

GB/T 2900.56—2008/IEC 60050-351:2006

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 5.25 字数 152 千字
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

*

书号:155066·1-33513 定价 50.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 2900.56-2008