ICS 01.040.25
K 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 2900.56—2002
idt IEC 60050(351):1998

电工术语 自动控制

Eletrotechnical terminology—Automatic control

2002-05-31 发布　　2003-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

需要全本请访问 www.eltongbook.com

目　　次

前言 …… Ⅲ
IEC 前言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　自动控制术语 …… 1
351.11　一般术语 …… 1
351.12　变量和信号 …… 3
351.13　控制系统的符号表述 …… 5
351.14　控制系统的状态和特性 …… 6
351.15　连续控制系统的功能元件 …… 11
351.16　切换系统的功能元件 …… 15
351.17　控制类型 …… 18
351.18　控制技术 …… 22
图 …… 25
附录 A(提示的附录)　中文索引 …… 34
附录 B(提示的附录)　英文索引 …… 44

前　言

本标准是根据国际电工委员会 IEC 60050(351):1998《国际电工词汇　第 351 章:自动控制》(第二版)制定的,在技术内容和编排方式上与该国际标准等同。

为与国际标准一致,本标准中术语和图的编号均与 IEC 60050(351)相一致。

国际标准 IEC 60050(351):1998 原版本的术语和定义是以法语、英语和俄语编写,还给出了术语的阿拉伯语、德语、西班牙语、日语、波兰语、葡萄牙语和瑞典语对应词,并编排出上述 10 种语种的索引。本标准仅给出了术语的英语对应词,以及汉语和英语两种索引。

本标准与全国自然科学名词审定委员会公布的《自动化名词》进行了协调。

本标准术语后括号中的说明为被采用的国际标准 IEC 60050(351)原有。括号内的标准编号和条号表示该条术语的来源,如(ISO/IEC 2382-28,28.04.07);只有章条号的,表示来源于 IEC 60050 中的某章条术语的定义,如(191.15.01);括号中的:"修改"一词,表示本标准该条术语的定义已对所引用的定义进行了修改。

本标准的附录 A 和附录 B 是提示的附录。

本标准由全国电工术语标准化技术委员会提出。

本标准由全国电工术语标准化技术委员会、全国工业过程测量和控制标准化技术委员会共同归口。

本标准由上海工业自动化仪表研究所、机械科学研究院负责起草。

本标准主要起草人:李明华、邵志勇、杨芙。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是一个由各个国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目标是促进电工电子领域标准化问题的国际合作。IEC 为此目的而出版国际标准,并举办其他各种活动。国际标准的制定工作是委托技术委员会进行的,对所制定标准感兴趣的任何一个 IEC 国家委员会都可以参与国际标准的制定工作。与 IEC 有联系的国际组织、政府机构和非官方组织也可以参与标准制定工作。IEC 与国际标准化组织(ISO)按照双方达成的协议紧密合作。

2) IEC 有关技术问题的正式决议或协议,是由各技术委员会代表了对这些问题特别关切的所有国家委员会提出的。这些决议和协议尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

3) 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式出版,并以推荐标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所承认。

4) 为了促进国际上的统一,IEC 各国家委员会承诺在其国家标准或区域标准中最大限度地采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或区域标准之间,如有不一致之处,应在国家标准或区域标准中明确指出。

5) IEC 不提供表示其认可的标志程序,对任何声称设备符合 IEC 某项标准的声明,IEC 不承担任何责任。

6) 请注意本国际标准的某些原理可能涉及专利权。IEC 对任何此类专利权的确认不承担任何责任。

国际标准 IEC 60050-351 由 IEC 第 1 技术委员会:"术语"负责,由 IEC TC65:"工业过程测量和控制"的第 1 工作组制定。它是国际电工词汇(IEV)第 351 章的第二版。

第二版替代 1975 年出版的第一版和 1978 年出版的第 1 次修正。

本标准的文本以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
1/1581/FDIS	1/1595/RVD

有关表决批准本标准的详细情况可参见上表指明的表决报告。

国际电工词汇这一部分的术语和定义以法语、英语和俄语编写,此外给出了术语的阿拉伯语、德语、西班牙语、日语、波兰语、葡萄牙语和瑞典语。

中华人民共和国国家标准

电工术语 自动控制

GB/T 2900.56—2002
idt IEC 60050(351):1998

Electrotechnical terminology—Automatic control

1 范围

本标准规定了电工技术中涉及到的自动控制的术语和定义。

本标准适用于涉及自动控制的所有科学技术领域。

2 自动控制术语

351.11 一般术语

351.11.01 **系统** system

在限定的范围内被看成是一个整体并与周围环境隔离的一组相互关联的元件。

注

1 此类元件既可以是物体也可以是概念和概念的产物(例如,组织形式、数学方法、编程语言)。

2 系统被认为由一假想面使之与周围环境及其他外部系统隔开,切断该系统与周围环境和外部系统之间的联系。

351.11.02 **结构** structure

系统各元件之间的关系。

351.11.03 **(动态系统)参数** (dynamic system)parameter

给定系统内确定各变量之间关系的特性量。

注:参数可以是常数,也可取决于时间或某些系统变量值。

351.11.04 **线性系统** linear system

其状态符合叠加原理的系统。

注

1 叠加原理表明此种系统可以用一组线性方程式描述。

2 在本词汇中,线性系统还被看成不随时间而变化。

351.11.05 **定常系统;非时变系统** time invariant system

其状态符合偏移原理的系统。

注:偏移原理表明一组方程式及其系统是不随时间变化的。

351.11.06 **多变量系统** multivariable system

具有两个或两个以上输入变量及一个或一个以上输出变量(至少有一个输出变量取决于两个或两个以上输入变量)的系统。

351.11.07 **分布参数系统** distributed parameter system

为表示其空间分布而以偏微分方程式作数学描述的系统。

351.11.08 **控制** control

为达到规定的目标,对系统或系统内的有目的的作用。

351.11.09 **控制系统** control system

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-05-31 批准 2003-01-01 实施

需要全本请访问 www.ertongbook.com

由被控系统及其主控系统和相关传感器组成的系统。(见图 1)。

注：在日常用语中，“控制系统”往往表示“主控系统”的含意(见 351.11.11)。

351.11.10 **被控系统 controlled system**

接受控制的系统。(见图 1)。

351.11.11 **主控系统 controlling system**

由控制被控系统的全部元件组成的系统。(见图 1)。

351.11.12 **稳定性 stability**

系统受外界扰动而偏移稳态后回复到稳态的特性。

注：当扰动中止后，线性系统可回复到扰动前的同一稳态。

351.11.13 **可控性 controllability**

在限定的时间内，依靠输入变量将状态变量从任一个指定初始状态变换到任一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，则可控性是全面的。

351.11.14 **可观测性 observability**

在限定的时段内，根据输入和输出变量值可推算出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，则可观测性是全面的。

351.11.15 **作用 action**

一个或数个变量对另一个变量的影响。

351.11.16 **作用通路 action path**

系统中传递作用的指定通道。

351.11.17 **作用流 action flow**

作用通路上描述输入变量如何作用于输出变量的进程。

351.11.18 **过程 process**

籍以完成物质、能量或信息的转换、输送或储存的一系列相互作用的操作。

351.11.19 **接口 interface**(ISO/IEC 2382-9，09.01.06、721.12.11、721.12.12，**修改**)

根据功能特性、信号特性或其他特性作相应定义的两个功能单元之间的共享界面。

注：此概念包括具有不同功能的两个装置的连接规范。

351.11.20 **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、辨识或指定条件确定的。

351.11.21 **(自动控制的)算法 algorithm** (in automatic control)

能根据输入变量值计算出输出变量值的一个全面确定的、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)的状态。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。

351.11.22 **冗余 redundancy**(191.15.01)

一个设备中存在两个或两个以上执行同一个所需功能的手段。

注：在自动控制中，这个手段更可能是一个装置或一个程序。

351.11.23 **手动的 manual** (adjective)

系指过程或装置在规定的条件下需要操作者干预才能运行。

351.11.24 **自动的 automatic**

系指过程或装置在规定的条件下无须操作者干预就能运行。

351.11.25 **自动化(动词) automate** (verb)

提供手段使系统具有自动作功能。

351.11.26 **(自动控制的)人工智能 artificial intelligence** (in automatic control)

装置或系统执行诸如推理、学习和自我完善等通常与人类智能相关的功能的能力。

351.11.27 控制论 cybernetics

将生物体和机器中有关通信和控制的理论与研究相结合的一门学科。

351.11.28 专家系统 expert system(ISO/IEC 2382-28,28.01.06)

利用根据人类专业知识开发的知识库的推理结论,在某个特定领域或应用场合熟练地解决问题的知识系统。

注

1 术语"专家系统"有时可作为"知识系统"的同义词,但宜用于强调专家的知识。

2 有些专家系统能根据其以往解决问题的经验,完善知识库并开发新的推理规则。

351.11.29 知识库 knowledge base(ISO/IEC 2382-28,28.04.06)

包含有推理规则及人类在某一领域内的经验和专门知识的数据库。

注:在具有自我完善功能的系统中,知识库还包含有以往解决某些问题所取得的信息。

351.11.30 推理器 inference engine(ISO/IEC 2382-28,28.04.07)

专家系统的一个组件,它运用推理原则从知识库所贮存的信息中得出结论。

351.11.31 仪表装置 instrumentation

用以进行观察、测量或控制的成套仪表或其应用。

351.12 变量和信号

351.12.01 变量 variable (quantity)

其值可变且通常可测出的量或状态。

351.12.02 (变量的)矢量 vector (of variables)

作为一个整体处理的一组有序的变量。

351.12.03 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。

351.12.04 输出变量 output variable

由系统送出的变量。

351.12.05 被控变量 controlled variable

预定受一个或多个操纵变量控制的被控系统的输出变量。(见图1)

351.12.06 参比变量 reference variable

输送给主控系统的比较元件,以设定被控变量预期值的输入变量。(见图1)

351.12.07 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)

351.12.08 偏差变量 error variable

参比变量与反馈变量之差。(见图1)

351.12.09 操纵变量 manipulated variable

主控系统的输出变量,亦即被控系统的输入变量。(见图1)

351.12.10 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)

351.12.11 命令变量 command variable

经信号转换或其他处理后给出参比变量的一种变量。(见图1)

351.12.12 切换变量 switching variable

只能表示有限个值的变量。

注:最常用的切换变量是二进制逻辑变量,它只能表示代表逻辑状态0和1的两个逻辑值之一。

351.12.13 实际值 actual value

给定瞬间的变量值。

351.12.14 **预期值** **desired value**

在规定的条件下，给定瞬间所要求的变量值。

351.12.15 **偏差** **deviation**

给定瞬间变量的预期值与实际值之差。

注：本定义既适用于恒定的预期值，也适用于随时间变化的预期值。

351.12.16 **(自动控制的)信号** **signal** (in automatic control)

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”。

351.12.17 **信息参数** **information parameter**

信号的特性量，它根据已知或假定关系表示信息。

注

1 就多数信号而言，物理量的值同时也是信息参数。因此，为简便起见，通常称“信号值”。

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。

351.12.18 **模拟信号** **analog signal**

其信息参数可表示为给定连续范围内任一值的信号。

351.12.19 **数字信号** **digital signal**

其信息参数可表示为离散值集合中任一值的信号。

351.12.20 **二进制信号** **binary signal**

其信息参数可表示为两个离散值之一的数字信号。

351.12.21 **设定点[信号]** **set-point [signal]**

代表参比变量的信号。

351.12.22 **偏差信号** **error signal**

闭环控制系统比较元件的输出信号。

351.12.23 **反馈信号** **feedback signal**

取决于被控变量并返回比较元件的信号。

351.12.24 **量化** **quantization**(702.04.01，修改)

把一个变量可表示的连续数值范围划分成有限个预先确定的相邻间隔的过程。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。

351.12.25 **采样信号** **sampled signal**

其值与各个脉冲当时的信号瞬时值成正比的一串脉冲。(见图 4c))

351.12.26 **混叠** **aliasing**

当分量因频率太高而无法按原定采样间隔进行分析，并对低频分量的幅值产生影响时，在采样信号频谱中引入误差。

351.12.27 **状态变量** **state variable**

在已知系统模型、初始状态和输入变量的情况下，完全可以确定未来任何时候系统状态的一种变量。(见图 2)

351.12.28 **状态方程式** **state equations**

以状态变量、输入变量、系统参数和时间的函数来表示同一组状态变量一阶时间导数的一组方程式。

351.12.29 **输出方程式** **output equations**

以状态变量、输入变量、系统参数和时间的函数来表示输出变量的一组方程式。

351.12.30 **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。(见图 2)

351.12.31 **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。(见图 2)

351.12.32 **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。(见图 2)

351.12.33 **转换矩阵** **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换的矩阵。

351.12.34 **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。(见图 2)

351.12.35 **测量范围** **measuring range**(OVIM 5.4,**修改**)
由两个极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。

351.12.36 **测量量程** **measuring span**(OVIM 5.2,**修改**)
测量范围两个极限值之差的绝对值。

351.12.37 **控制范围** **control range**
由两个极限值限定的数值范围。在规定的工作条件下,被控变量可在此范围内变化。

351.12.38 **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。

351.12.39 **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。

351.12.40 **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。

351.12.41 **状况信号** **status signal**
表征主控系统或被控系统的状况或状况变化的信号。

351.12.42 **确认信号** **checkback signal**
确认执行命令的信号。

351.12.43 **使能信号** **enabling signal**(ISO 2382-3,03.01.13)
允许一个事件发生的信号。

351.12.44 **联锁信号** **interlock signal**
阻止信号传输、元件动作或命令执行的信号。

351.12.45 **极限信号** **limit signal**
极限监视器的二进制输出信号。

351.12.46 **极限值** **limit value**
极限监视器的二进制输出信号发生变化时的那个输入信号值。

351.12.47 **白噪声** **white noise**(702.08.39)
在一定的频带内,具有连续频谱和恒定功率谱密度的随机噪声。

351.13 **控制系统的符号表述**

351.13.01 **功能图** **functional diagram**
以作用连线连接的各个功能块来表示系统各种作用的符号表述。(见图 1)

注

1 作用连线未必表示物理连接。

2 就自动控制而言,功能图有时称方块图。

351.13.02 **功能块** **functional block**

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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、微分方程式或差分方程式、一条或一组特性曲线或者切换函数来指明函数关系。

351.13.03 **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。

351.13.04 **作用方向** **direction of action**

功能图中作用的传输方向。

注

1 功能块中的作用方向是从功能块的输入到输出；作用连线的作用方向由箭头指明。

2 作用方向不必与质量流或能量流相一致。

351.13.05 **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）

2 代数符号位于引入作用连线的右侧。

351.13.06 **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两个或两个以上的功能块。

注：为避免误解，可以用一个圆点突出表示分支点。

351.13.07 **链状结构** **chain structure**

功能块的一种结构排列方式。按此种结构排列时，一个功能块的输出变量是下一个功能块的输入变量。

351.13.08 **平行结构** **parallel structure**

功能块的一种结构排列方式。按此种结构排列时，各功能块通过两条或多条作用连线平行地连接。

351.13.09 **环形结构** **loop structure**

功能块的一种结构排列方式。按此种结构排列时，一个功能块的输出变量是前一个功能块的附加输入变量。

351.13.10 **状态图** **state graph**

顺序电路连续状态的符号表述。电路中各个状态都用圆形符号表示，转换函数用连线表示。

注：顺序电路的状态是规定瞬间的一组状态变量值。

351.14 **控制系统的状态和特性**

351.14.01 **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各单个时间响应之和的原理。

351.14.02 **偏移原理** **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。

351.14.03 **（系统的）辨识** **identification** (of a system)

从系统对一个严格定义的输入信号（如阶跃函数、脉冲或白噪声）的响应中推断出表示系统静态和瞬态的数学模型的过程。

351.14.04 **瞬态** **transient** (behaviour)

变量在两个相邻稳态间过渡时的状态。

351.14.05 **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。

注：在确定时间响应特性时(见 351.14.38～351.14.44 及图 3 和图 5)，通常认为输入变量的变化出现在 $t=0$ 时，而在那一瞬间，输出变量为稳态值 y_0。

351.14.06 **相平面分析** **phase plan analysis**

依据表示系统某一状态的时间导数与同一状态下各个初始条件值之间函数关系的曲线，以时间为参数进行的分析。

351.14.07 **传递函数** **transfer function**

在线性定常系统中，当所有初始条件为零时，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。

351.14.08 **稳态** **steady state**(101.14.01，修改)

在所有瞬态影响消失后，当所有输入变量保持恒定时系统所维持的状态。

351.14.09 **特性曲线** **characteristic curve**

表明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。

351.14.10 **工作点** **operating point**

特性曲线上系统正在运行的那一点。

注：在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。

351.14.11 **静止点的稳定性** **stability of rest position**

输入变量恒定的系统的一种特性。在 t 大于 t_0 的任何瞬间，只要 t_0 时的状态矢量足够接近静止点，状态矢量将保持在静止点周围任何一个封闭的界限内。

351.14.12 **传递稳定性** **transfer stability**

有界输入有界输出(BIBO)稳定性 **BIBO-stability**

具有一个输入变量和一个输出变量的系统的一种特性，即在任意时间，输入变量(例如设定点变量、扰动变量)中的有界变化导致输出变量产生有界变化，而其他变量保持恒定。

注：BIBO 是“Bounded Input，Bounded Output”的缩写。

351.14.13 **系统偏差** **system deviation**

控制系统中给定瞬间的参比变量与被控变量之差。

351.14.14 **稳态偏差** **steady state deviation**

所有输入变量保持恒定时系统偏差的稳态值。

351.14.15 **性能指标** **performance index**

在规定条件下表征控制质量的数学表述。

351.14.16 **系统的固有特性** **inherent characteristic of a system**

在任何主控装置都断开，且其他输入变量均为固定值的情况下，表明系统的输出变量(实际上是被控变量)与一个输入变量之间稳态关系的特性曲线。

351.14.17 **(控制系统的)控制特性** **control characteristic (of a control system)**

控制系统中表明被控变量与一个输入变量(例如设定点变量、扰动变量)之间稳态关系的数据(公式或图表)，此时其他输入变量保持恒定。

351.14.18 **静差系数** **offset coefficient**

给定点上控制特性曲线的切线斜率的绝对值。

351.14.19 **无静差** **absence of offset**

零静差 **zero offset**

控制系统稳态偏差为零的一种特性。

351.14.20 **饱和** **saturation**

特性曲线的一部分所表现的现象，即当横坐标上的输入变量有任何进一步增加时，纵坐标上的输出变量不再呈现显著变化。

351.14.21 **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，有时称中间区。

351.14.22 **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。

注：有时死区影响可以叠加在回差现象上。

351.14.23 **（自动控制的）猎振** **hunting**（in automatic control）

有明显振幅而非所期望的持续振荡。

注：在线性系统中，猎振表明是在稳定性极限上或附近工作。非线性可引起明确的振幅和频率的猎振。

351.14.24 **跳跃现象** **jump phenomenon**

非线性系统中，当输入变量改变时，输出变量值的上升或者下降出现突变的现象。

351.14.25 **再调饱和** **reset windup**

积分饱和 **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，导致被控变量对偏差变量符号变化的响应延迟。

注：延迟响应会导致被控变量过量超调。

351.14.26 **线性化** **linearization**

在一个稳定工作点周围的规定工作范围内，用线性数学模型以规定的精确度近似非线性系统。

351.14.27 **（振荡的）阻尼** **damping**（of an oscillation）

因能量耗散，振荡的幅值随时间逐渐减小。

351.14.28 **阻尼比** **damping ratio**

在以下列微分方程描述的二阶线性系统中，阻尼比是因数 θ 的值。

$$\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} + 2\theta\omega_0\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} + \omega_0^2 x = 0$$

注：ω_0 为系统的特征角频率。

351.14.29 **阶跃响应** **step response**

某个输入变量从一个常量瞬间变化到另一常量引起的系统时间响应。（见图 3）

351.14.30 **阶跃响应稳定性** **step response stability**

单输入单输出线性定常系统中，限定阶跃幅度的输入变量的阶跃变化引起输出变量随着时间递增向最终限定值变化的特性。

351.14.31 **单位阶跃响应** **unit step response**

线性系统的阶跃响应，其输出变量的变化与输入变量的阶跃幅度有关。

351.14.32 **单位脉冲响应** **unit pulse response；unit impulse response**（US）

加权函数 **weighting function**

在某个输入上施加狄拉克函数（或单位脉冲函数）引起的系统时间响应。

注：在线性系统中，单位脉冲响应是单位阶跃响应的时间导数。

351.14.33 **斜坡响应** **ramp response**

一个输入变量的变化率从零跃增到某个有限值引起的系统时间响应。（见图 9）

351.14.34 **连续作用** **continuous action**

输出变量可在两个极限之间连续变化的一种作用方式。

注：有时这种作用方式，尤其是在强调这种作用不是位式作用时，被不恰当地称为“调制作用”。

351.14.35 **调制作用** modulating action

由输入变量对载波信号进行调制产生输出变量的作用方式。（见图 4）

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

等距连续采样点中由输入变量调制的狄拉克函数（单位脉冲函数）序列。

351.14.37 **z-传递函数** z-transfer function

在输入、输出变量同步采样的线性系统中，在所有初始条件均等于零的情况下，输出变量的 z-变换与相应的输入变量的 z-变换之比。

351.14.38 **（自动控制的）时间常数** （in automatic control）time constant

由输入变量的阶跃变化引起的一阶线性系统的输出完成总变化的 63.2%（即 1−1/e）所需的时间。

351.14.39 **等效时间常数** equivalent time constant

平衡时间 balancing time（拒用）

阶跃响应中，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 5）

注：此定义只适用于阶跃响应无超调的系统。

351.14.40 **等效时滞** equivalent dead time

输入变量的阶跃变化点与阶跃响应拐点上切线同相当于初始值的水平轴线的交叉点之间的持续时间间隔。（见图 5）

注：此定义只适用于阶跃响应无超调的系统。

351.14.41 **上升时间** rise time

对于一个阶跃响应，从输出变量达到最终稳态值与初始稳态值之差的一个规定小百分数的瞬间起，至第一次达到该差的一个规定大百分数的瞬间止的持续时间间隔。（见图 3）。

注：5%～95%或 10%～90%为常用值。

351.14.42 **阶跃响应时间** step response time

从一个输入变量发生阶跃变化的瞬间起，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瞬间止的持续时间间隔。（见图 3）

351.14.43 **建立时间** settling time

从一个输入变量发生阶跃变化的瞬间起，至输出变量偏离其最终稳态值与初始稳态值之差不超过规定允差（例如 5%）的瞬间止的持续时间间隔。（见图 3）

注

1 ±2%和±5%为常用允差值。

2 对于非线性状态，应规定输入变量的大小和位置。

351.14.44 **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，以最终稳态值与初始稳态值之差的百分数表示。（见图 3）

351.14.45 **时滞** dead time

从输入变量产生变化的瞬间起，至随后输出变量开始变化的瞬间为止的时间间隔。

351.14.46 **距离—速度滞后** distance-velocity lag

由传播速率造成的延迟。

351.14.47 **频率响应** frequency response

在正弦稳态线性系统中，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。

注：频率响应与复平面虚轴上取得的传递函数相一致。

351.14.48 **增益 gain**

在正弦稳态线性系统中，输出变量的幅值与相应的输入变量的幅值之比。（见图 6）

注

1 增益是给定频率下频率响应的模数（绝对值）。

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”。

351.14.49 **对数增益 logarithmic gain**

增益的对数。

注：对数增益通常以分贝表示。因而增益 G 的对数增益为 $20\lg G$(dB)。（见图 6）

351.14.50 **相角 phase angle**

在正弦稳态线性系统中，输出变量相位与相应的输入变量相位的相位差。（见图 6）

351.14.51 **增益响应 gain response**

幅值响应 amplitude response

随角频率 ω 变化的增益。

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。（见图 6）

2 增益响应是频率响应的模数（绝对值）。

351.14.52 **相位响应 phase response**

随角频率 ω 变化的相角。

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 6）

2 相位响应是频率响应的幅角。

351.14.53 **频率响应特性图 frequency response characteristic**

博德图 Bode diagram

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 6）

351.14.54 **折角频率 corner frequency**

博德图中，对数增益曲线的两条渐近直线相交点显示的角频率。

351.14.55 **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，表示频率响应的图解。（见图 7）

351.14.56 **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。

351.14.57 **增益交越频率 gain crossover frequency**

增益响应值为 1 处的频率。（见图 6）

351.14.58 **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 6）

351.14.59 **相位交越频率 phase crossover frequency**

相位响应为 $-\pi$ 弧度处的最低频率。（见图 6）

351.14.60 **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 6）

351.14.61 **尼克尔斯图 Nichols plot**

描绘在对数增益和相位差的直角坐标上，显示开环频率响应的增益和相角等高线的图。

351.14.62 **描述函数 describing function**

在稳态非线性元件中，对正弦输入变量只取输出变量基波分量的频率响应。

注：描述函数可取决于输入变量的频率和幅值，或只取决于输入变量的幅值。

351.14.63 根轨迹 root locus

复平面上闭环传递函数的极点随开环增益的改变而变化的曲线。

351.14.64 特征方程式 characteristic equation

将闭环系统传递函数的分母或者将有限维矢量空间上给定线性变换的或其矩阵表示法的特性多项式设定为等于零所取得的方程式。

351.14.65 极点配置 pole assignment

依据状态或输出反馈，将某个特定定常线性系统的极点或特征值分配给 s 平面或 z 平面上一组指定位置的设计过程。

351.14.66 最小相位系统 minimal phase system

当相角为负值时，其相位响应显示在某个指定增益响应下可能出现的最低绝对值的一种线性系统。

注：最小相位系统不包括时滞元件或全通元件。

351.15 连续控制系统的功能元件

351.15.01 连续控制系统 continuous control system

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控制系统。

351.15.02 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那一部分。

351.15.03 线性传递元件 linear transfer element

由线性微分方程式给出其函数关系的传递元件。

注：线性传递元件实现叠加和放大原理。

351.15.04 定常传递元件 time invariant transfer element

非时变传递元件

其函数关系与时间无关的传递元件。

351.15.05 滞后元件 lag element

其传递函数以负实分量极点和无零点为特征的线性传递元件。

351.15.06 超前元件 lead element

其传递函数以极点和零点数量相等且均具有负实分量为特征的线性传递元件。

351.15.07 比例元件 proportional element

P-元件 P-element

输出变量的变化与相应的输入变量的变化成比例的传递元件。

注：P-元件的传递函数为：

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = K_P$$

式中：

K_P——比例作用系数；

s——复变量；

$X(s)$——输入变换；

$Y(s)$——输出变换。

351.15.08 比例作用系数 proportional action coefficient

K_P

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。

351.15.09 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，以测量量程的百分数表示。

351.15.10 **积分元件** **integral element**

I-元件 **I-element**

输出变量的变化率或时间导数与相应的输入变量的值成比例的传递元件。

注

1 I-元件的传递函数为：

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{K_I}{s}$$

式中：

K_I——积分作用系数；

s——复变量；

$X(s)$——输入变换；

$Y(s)$——输出变换。

2 此积分作用有时也称为“浮动作用”。

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

K_I

积分元件中，输出变量的变化率或时间导数除以相应的输入变量值的商。

351.15.12 **积分作用时间** **integral action time**

T_I

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 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。

2 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。

351.15.13 **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传递元件。

注：理想 PI-元件的传递函数为：

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = K_P\left(1 + \frac{1}{T_i s}\right)$$

式中：

T_i——再调时间；

K_P——比例作用系数；

s——复变量；

$X(s)$——输入变换；

$Y(s)$——输出变换。

351.15.14 **再调时间** **reset time**

T_i

比例积分元件中，当输入变量阶跃变化时，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 8）

注：再调时间 T_i 由下式表示：

$$T_i = \frac{K_P}{K_I} = K_P T_I$$

式中：

T_I——积分作用时间；

K_P——比例作用系数；

K_I——积分作用系数。

351.15.15 **微分元件** derivative element

D-元件 D-element

输出变量值与输入变量的变化率或时间导数成比例的传递元件。

注：D-元件的传递函数为：

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = K_D s$$

式中：

K_D——微分作用系数；

s——复变量；

$X(s)$——输入变换；

$Y(s)$——输出变换。

351.15.16 **微分作用系数** derivative action coefficient

K_D

微分元件中，输出变量值除以输入变量的变化率或时间导数的商。

351.15.17 **微分作用时间** derivative action time

T_D

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

2 微分作用时间由下式表示：

$$T_D = K_D$$

式中，K_D 为 351.15.16 定义的微分作用系数。

351.15.18 **比例微分元件** proportional plus derivative element

PD-元件 PD-element

比例元件与微分元件相加组合而成的传递元件。

注：理想 PD-元件的传递函数为：

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = K_P(1 + T_d s)$$

式中：

T_d——预调时间；

s——复变量；

$X(s)$——输入变换；

$Y(s)$——输出变换。

351.15.19 **预调时间** rate time

T_d

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：

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

需要全本请访问 www.ertongbook.com