

TP273/12
1128

供馆内查阅

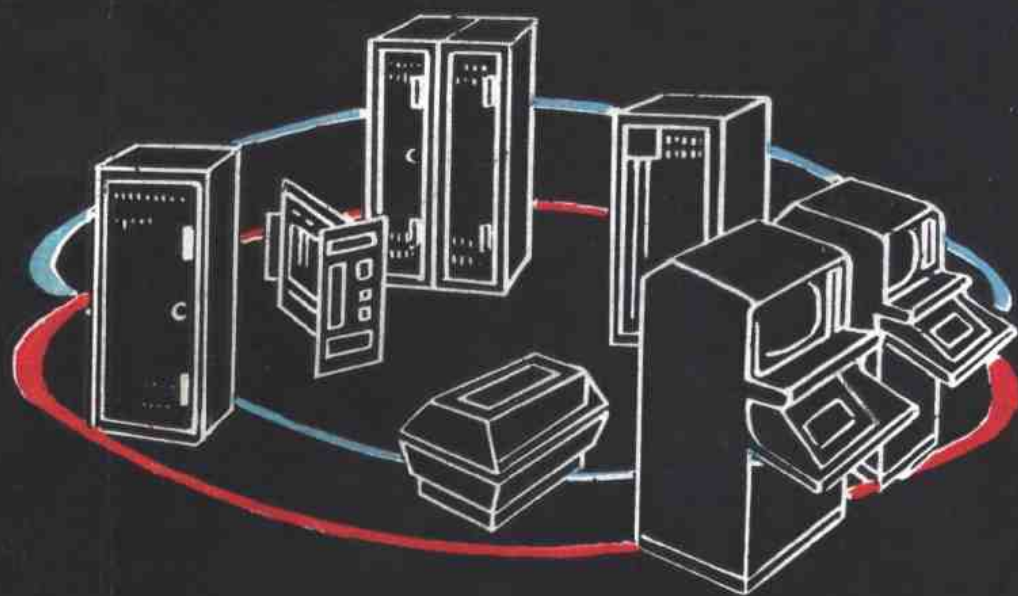
功能码

应用手册

网络90



Network 90



北京市自动化技术研究所
北京市自动化系统成套工程公司

出版说明

N—90系统是美国贝利控制公司80年代研制出的一种新型分布网络控制系统。它是计算机技术、控制技术、通讯技术和图象显示技术的结合,是完成过程控制、过程管理的现代化设备。它广泛应用于冶金、电力、石油化工、纺织和食品等工业部门。

N—90系统既保留了常规仪表操作特点,又可实现最优控制,对于不懂计算机语言的设计工程师和操作人员稍加培训可以很快学会组态操作和系统维护。

N—90系统采用四级通讯,从而使其应用范围可以小到1~2个控制回路的简单设备,大到上万个控制回路的联合企业。截止1986年底N—90系统已在世界各地4000多个装置设备中应用。近几年来在我国用的越来越多,并在1986年电力系统关于集散系统技术分析会议上评为第一名。为了便于尽快熟悉和掌握N—90系统,北京自动化技术研究所、北京市自动化系统成套工程公司、包头钢铁公司自动化研究所等单位共同组织翻译出版N—90系统资料,第一批共六册:

1. N—90系统综述及硬件
2. OIU组态操作手册
3. 功能码应用手册
4. 程序语言手册
5. 个人计算机工程设计工作站及软件包
6. 系统应用和现场设计

《N—90系统功能码应用手册》简介

本手册介绍N—90系统的软件设计规范,对174种功能码逐个进行说明,详细介绍了输入、输出参数的定义功能、功能码各个规格参数的使用,对于比较复杂的功能码列举了应用例子,同时为设计组态应用提供了一些设计常用的综合资料和图表。本手册是从事N—90系统设计、组态、应用的工程师、操作者必不可少的资料;对其它分布控制系统的设计和应用也有一定的参考价值。

参加本手册工作的有:

翻译:梁俊昌、纪益泉

校对:虞承中

审阅:刘宝礼

编辑:毛江平

由于水平所限,难免有错误或不当之处,敬请读者批评指正。

1987年8月

目 录

前言.....	1	功能码25 模拟输入 (同一PCU)	65
系统概述.....	1	功能码26 模拟输入 (不同PCU)	67
软件概述.....	2	功能码27 模拟输入.....	69
功能块.....	2	功能码28 模拟输出 (同一PCU)	70
功能码.....	3	功能码29 模拟输出.....	71
块地址.....	4	功能码30 模拟例外报告.....	72
规格.....	4	功能码31 检测质量.....	75
块号.....	5	功能码32 脱扣.....	76
手册的使用.....	6	功能码33 “非”.....	77
功能码1 函数发生器.....	9	功能码34 记忆.....	78
功能码2 手动设定常数.....	12	功能码35 计时器.....	80
功能码3 超前/滞后.....	14	功能码36 限定“或”(8输入).....	82
功能码4 脉冲定位器.....	17	功能码37 “与”(2输入).....	84
功能码5 脉冲速率.....	20	功能码38 “与”(4输入).....	85
功能码6 高/低限制器.....	23	功能码39 “或”(2输入).....	87
功能码7 求平方根.....	24	功能码40 “或”(4输入).....	88
功能码8 变化率限制器.....	26	功能码41 数字输入/模件总线.....	89
功能码9 模拟转换器.....	27	功能码42 数字输入/环路.....	90
功能码10 高选.....	29	功能码43 TCS数字输入.....	92
功能码11 低选.....	30	功能码44 TCS数字输出.....	93
功能码12 高/低比较器.....	31	功能码45 数字例外报告.....	94
功能码13 整数转换器.....	33	功能码46 数字输入表.....	96
功能码14 4输入加法器.....	34	功能码47 模拟输入例外报告(AMM01)	98
功能码15 2输入加法器.....	35	功能码48 保留供将来使用	
功能码16 乘法器.....	37	功能码49 数字输出缓冲器.....	101
功能码17 除法器.....	38	功能码50 手动设定开关.....	102
功能码18 PID偏差输入.....	39	功能码51 手动设定常数(不可调)...	103
功能码19 PID—过程变量和设定点.....	41	功能码52 手动设定整数.....	104
功能码20 指示器站.....	43	功能码53 执行块(COM).....	105
功能码21 M/A站(基本).....	44		
功能码22 M/A站(串级).....	50		
功能码23 M/A站(比率).....	56		
功能码24 自适应.....	62		

功能码54	执行块 (LMM)	110	(MFC)	198	
功能码55	保留供将来使用		功能码91	BASIC组态 (MFC)	200
功能码56	执行块 (AMM01)	112	功能码92	请求BASIC (MFC)	203
功能码57	保留供将来应用		功能码93	BASIC实数输出	205
功能码58	延时 (模拟)	114	功能码94	BASIC布尔输出	206
功能码59	数字转换器	118	功能码95	模件状态监控器	207
功能码60	I/O组定义	120	功能码96	冗余模拟输入	209
功能码61	闪光	123	功能码97	冗余数字输入	211
功能码62	遥控存贮	125	功能码98	从模件选择	213
功能码63	模拟输入表	130	功能码99	事件顺序记录	216
功能码64	数字输入表	132	功能码100	数字输出读回检验	219
功能码65	带增益数字加法 (4输入)	134	功能码101	异“或”	221
功能码66	模拟趋势	136	功能码102	脉冲输入/周期	222
功能码67	保留供将来应用		功能码103	脉冲输入/频率	225
功能码68	遥控手动设定常数	138	功能码104	脉冲输入/累加	228
功能码69	检测报警	139	功能码105	执行块 (LMM02)	231
功能码70	模拟点定义	140	功能码106	分段控制块 (LMM02)	234
功能码71	模拟执行块	142	功能码107	分组I/O定义 (LMM02)	237
功能码72	模拟从模件定义	144	功能码108	扩展执行 (LMM02)	241
功能码73	校准	147	功能码109	脉冲输入/宽度	242
功能码74	校准命令	148	功能码110	5输入梯级	245
功能码75	模拟校准状态	154	功能码111	10输入梯级	249
功能码76	热电偶温度	157	功能码112	20输入梯级	252
功能码77	模拟点工作状态	159	功能码113	保留供将来使用	
功能码78	趋势定义	160	功能码114	BCD输入	256
功能码79	控制接口从模件	163	功能码115	BCD输出	259
功能码80	控制站 (MFC)	166	功能码116	跳转/主控制继电器	263
功能码81	执行块 (MFC)	174	功能码117	布尔处方表	265
功能码82	分段控制 (MFC)	178	功能码118	实数处方表	267
功能码83	数字输出组	183	功能码119	布尔信号多路转换器	269
功能码84	数字输入组	186	功能码120	实数信号多路转换器	271
功能码85	升值/降值计数器	188	功能码121	保留供将来使用	
功能码86	过去时间计时器	191	功能码122	保留供将来使用	
功能码87	DLS接口	194	功能码123	设备驱动器	273
功能码88	数字逻辑站	195	功能码124	顺序监控器	286
功能码89	保留供将来使用		功能码125	设备监控器	291
功能码90	扩展执行块		功能码126	实数信号多路分配器	294

功能码127	保留供将来使用	功能码168	内插器.....364
功能码128	从模件隐含定义.....298	功能码169	矩阵加.....369
功能码129	多状态设备驱动器.....300	功能码170	矩阵乘.....371
功能码130	工厂环路门路执行.....306	功能码171	三角函数.....373
功能码131	工厂环路门路点定义.....310	功能码172	指数.....374
功能码132	保留供将来使用	功能码173	乘方.....375
功能码133	保留供将来使用	功能码174	对数.....376
功能码134	多顺序监控器.....313	功能码175-255	用户定义的功能码 (未完成)
功能码135	顺序管理器.....320	附录A—功能码清单.....	377
功能码136	远程马达控制.....327	附录B—NAMM02模拟主模件功能块	382
功能码137	BASIC 实数输出/质量320	附录C—控制器模件NCOM02/03/04 功能块.....	383
功能码138	BASIC布尔输出/质量.....330	附录D—逻辑主模件NLMM01功能块	384
功能码139-154	保留供将来使用	附录E—逻辑主模件NLMM02功能块	386
功能码155	回归.....331	附录F—多功能控制器模件 NMFC 01/02和PC90处理模件 NMPC01功能块.....	387
功能码156	保留供将来使用	附录G—各功能码的模件内存占用率.....	388
功能码157	通用数字控制器.....339	附录H—O1U和MCS工程单位使用说明	393
功能码158	保留供将来使用	附录I—点质量定义.....	394
功能码159	保留供将来使用	附录J—功能码执行时间.....	395
功能码160	史密斯预测器.....343	附录K—模件状态.....	401
功能码161	顺序发生器.....346		
功能码162	数字段缓冲器.....353		
功能码163	模拟段缓冲器.....354		
功能码164	段控制 (COM04)355		
功能码165	移动平均.....358		
功能码166	积分器.....360		
功能码167	多项式.....363		

前 言

N-90系统的一个特点是不用作硬件修改,设置若干模件即可完成各种各样的功能。除此以外,用户不必熟悉或使用编程语言,通过设置或“组态”N-90系统模件就能实现这些功能。在各种各样的系统模件中贮存着各种功能,通过选择合适的功能码可以使每种功能起作用。

本手册列出了N-90主动模件可以提供的各种功能的清单,同时还列举了它们的应用实例和使用说明。它对于一个初次使N-90系统投入运行或改造原有系统的人来说是不可缺少的资料。

使用这本手册的人必须了解如何操作下面接口设备之一:操作接口单元(OIU)、组态调整模件(CTM)、工程设计工作站(EWS)、或管理命令系统(MCS)。关于这些接口设备操作的必需资料,可在它们各自的产品说明书中找到,列出如下:

E93-901-1	操作接口单元
E93-903	组态调整模件
E93-916-1	工程设计工作站
E93-901-20	命令管理系统

系 统 概 述

一个N-90系统最小可以小到单独的过程控制单元(PCU),仅包含一个模件电源、一个输入和输出(I/O)设备电源、一个模件安装单元(MMU)、若干主动(active)模件、若干从动模件和端子单元(TU)。主动模件是指控制器模件(NCOM01/02/03)、逻辑主模件(NLM M01/02)、多功能控制器模件(NMFC01/02、MPC)、模拟主模件(NAMM02)及模拟输出模件(NAOM01)。

在每个PCU内的各个主动模件通过模件总线互相通讯。每条模件总线最多可以连接32个主动模件。如果在一个地点内的主动模件数量超过32个,或者要在一个远距离地点执行控制功能,则需要第二个PCU。通过安装一个工厂通讯环路可以使一个PCU和远方的其它PCU通讯。

在多数应用中,一个PCU在其模件总线上连接的模件应少于32个。通常开头二个模件总线的地址(0和1)留出供主LIM/BIM对(第一环路接口和总线接口模件)和一个备用LIM/BIM对使用。当要求在二个PCU或二个以上PCU之间通讯时,就用这个LIM/BIM对将该模件总线接到工厂环路。备用LIM/BIM对为数据传送到工厂环路提供一条替换通道。另一模件地址(通常31)留着供组态调整模件使用。这样组态留下29个地址(2-30)供主动模件使用。

把一个操作接口单元(OIU)、一个命令管理系统(MCS)或一个计算机接口单元(CIU)分别看作是N-90系统的一个节点。在一个工厂环路中最多可以连接的节点是63个。

某些主动模件还可以通过扩展总线接到模拟和数字从模件(ASM/DSM/DSI/DSO/

CIS) 去, 实现它们的输入和输出。这些从模件和主动模件的现场输入和输出信号布线接到对应的端子单元 (TU)。通常每个模件 (主动的或从动的) 都有一个端子单元, 通过一根电缆接到和它关联的模件上。

软件概述

每个主动模件都有一个存储器, 用来存贮用户输入的组态信息。这种存储器在本手册中读做EEROM (电可改写的只读存储器)。它是一种不易丢失信息的存储器, 意思说如果中断该模件供电电源, 在它里面存贮的信息将被记住。除了这个EEROM存储器以外, 还有一个称为RAM的存储器 (随机存取存储器), 它用作模件运算的“便笺暂存器” (SCRATCH PAD)。

每个输入的功能在EEROM和RAM中都要占用空间。所有的功能码说明都包含了在可用模件中实现该功能需要的内存数量。附录G是一个综合表, 列出了所有各种模件中的全部功能要求的内存。NLMM01、NCOM02/03/04和NQRC01模件, 按可用内存的%数列出它们的内存需要。其它所有模件 (NMFC01/02、NMPC01和NLMM02), 则以EEROM和RAM的字节列出占用的内存。使用不同的表示方式, 是因为多功能控制器占用很多内存, 而大多数功能码的内存用量按百分数计仅为千分之几到百分之几。在表1中按模件类型列出了可以使用的内存容量。必须注意确保: 计划确定的全部模件功能码要求的内存不能超过这些模件可以供应的内存。

表1 可用的模件内存

模 件	EEROM 字 节	RAM 字 节
LMM02	7,103	8,894
MFC01/02 MPC01	20,000	80,000

功能块

按上面系统概述一节所述, 一个N-90系统是由一套运用微处理器执行控制功能的模件组成的。通过组态“功能块”, 在主动模件上实现控制功能的选择和相互配合。

一个功能块仅仅是一个输入或输出, 或者是一个输入或输出的操作。这些功能块是一般的软件控制算法, 可以用它们来执行在其它类型系统中需要专门硬件完成的指定任务。有四种类型功能块:

1. 执行块
2. 系统常数块
3. 输入/输出块
4. 用户组态块

执行块包含影响模件综合操作的一些参数。

系统常数块是如0、1和100.0等这样的一些模拟参数和数字参数，用作其它块的输入。这样，利用通常所用的参数进行功能块的组态就没必要了。当用这些通常所用的值进行模件组态时，只要可能就要尽量使用这些系统常数块。它们要求的内存比手动设定常数块少。附录B-F列出了各种模件的作为固定块的系统常数块。输入/输出块是一些固定块地址，它们对应于一个模件通过端子单元和现场布线的现场输入和输出。

用户组态块不是预先指定的块，而是由用户设定以执行各种各样的功能从而实现控制逻辑。每个N-90模件都有一套供选择的预先定义的块地址。

功能块的最基本类型是输入和输出。每个输入或输出都在该模件的固件中被赋予一个块号。控制器模件（NCOM92/03/04和NQRC01）有固定的输入/输出块，列于附录C。模拟主模件支持输入而不支持输出。在其它所有的模件类型中，输入和输出块由用户定义。附录B-F列出了每种类型模件可以提供的功能块。

用功能块定义模件操作的过程叫做组态。要组态一个功能块，必须定义如下参数：

- 块号
- 功能码
- 规格表

利用前面指定的四种接口设备中的任一种，都可以定义这些参数。用户用这些接口设备可以在模件上增加一个功能块，修改一个模件的已经定义的功能块，或者从一个模件中删除一个功能块。这些模件把组态存贮在它们的非易失存储器结构（EEROM）中。

可以按“组态”（CONFIGURE）和“执行”（EXECUTE）两种方式操作这些模件。除非用户用含有在线组态性能的冗余NMFC02或NMPC01模件工作，否则该接口设备必须在“组态”方式下，用户方能进行功能块的增加、修改或删除。

当该模件处于“执行”方式时，它将执行所有已组态的功能。在该功能码规格表中标有“可调”的某些规格，当其模件处于“执行”方式时，可以进行修改。

功能码

通过按某一顺序安排一组功能，可实现模件的组态以执行某些算法或显示某些数值。将一个功能码经过一个接口设备分派给一个功能块，就可在模件中完成这些功能。每种功能都有唯一的功能码。在本手册的后面附录A中给出了各种类型模件可提供的功能码清单。

假设要在某个COM模件上得到数字输入*1的脉冲计数。由附录C可知，COM模件的数字输入*1是固定块221。由附录A功能码清单可知，功能码85提供向上或向下计数功能。代表了这种组态方案的符号如图1所示。

为了在数字输入*1上执行向上或向下计数，必须从这个COM模件的用户定义功能块中选择一个块号。由附录C可以看到，对于COM03模件，可以选择块10-199。本例中选取块25。一旦用一个接口设备选取了这个块号，就可以把功能码85输入到那一个块去。当进行该块组态时，可以在地址中使用221将块221规定为输入。

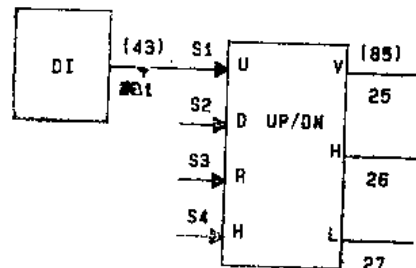


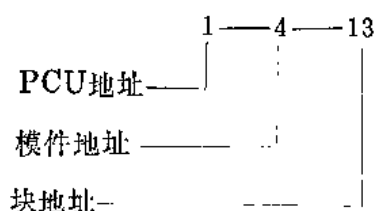
图1 功能码用例 TP45125

块地址

块地址是一个功能块的参引号，在组态期间赋给。利用块号可将一个功能块的输出值引用为其它功能块的输入。对于有多个输出的功能，从组态期间所分配的块号开始，依次用一个顺序块号引用一个输出。注意，不应把这些顺序块号赋给该模块中的其它功能块。具有多于一个输出的功能块的例子有：脉冲定位器（功能码4）、高/低比较器（功能码12）、基本站手动/自动转换器（功能码21）和数字输入表（功能码46）。

有两种类型的功能块没有用户分配的块地址。系统常数块和执行块都有预先定义的块号。附录B-F指明了每种类型模块的这些功能块。控制器模块有另外一种类型的固定块。控制器模块的全部输入和输出都分配了固定块号。一个特定的物理输入或输出总是用某一个块号来引用。例如，模拟输入1总是由块201引用。某些固定块号有必须由用户规定的输入和/或参数。

每个块完整的块地址如下所示，由PCU地址、模块地址、块地址等三个数构成。



第一组数字（本例中是1）是指PCU地址。每个工厂环路最多可有63个PCU（节点）。每个超级环路最多有250个节点。一个节点可能是一个PCU、一个OIU、一个MCS或一个门通路。

第二个数字（本例中是4）是一个给定PCU中的模块地址。在一个独立的PCU中，接到其模块总线的模块最多可以有32（0-31）个。在模块上利用地址Dip开关设置模块地址。最末一个数字（在本例中是13）是在一个给定模块内的块号。

规格 (Specification)

每个功能码的规格表包括完成该功能所必需的参数和输入。所需规格取决于具体功能的要求。当用户增加一个新块时，在接口设备上将提供这些规格的初始值清单。当用户修改一个原有功能块时，将向用户提供当前规格。

还列出了每种规格的数据类型：布尔、整数和实数。

布尔数据：或者是一个逻辑0或者是一个逻辑1。

整数 (INTEGER) 数据：是限于整型数1和整型数2二种范围之一的正整数。这两个范围在规格表中用缩写字母INT(1)和INT(2)表示。

INT(1) 数据是0-255范围的正整数。这些数可由二字节二进制数表示。

INT(2) 数据是-32,768到+32,769范围的整数。这些数可由二字节二进制数表示。

REAL 实数数据是浮点十进制数，它可能是整数或小数。还有二种范围的实数——REAL(2)、REAL(3)。运用指数记数法表示这些范围。指数记数法除了以E代替10，后接10的指数以外，和科学记数法类似。

例如：科学记数法记数 9.2×10^{18} 变成

指数记数法记数是9.2E18

REAL(2)数据是在 $1.0E-03$ —— $4.0E06$ 范围中的正、负小数或整数。这些数可以以二字节二进制数表示，并且可用0.1%的分辨率处理。

REAL(3)数据——这种类型的数据是在 $2.7E-20$ —— $9.2E18$ 范围内的正、负小数或整数并且可以用0.0015%的分辨率处理。

表2汇总了这些数据类型供速查之用。

表2 数 据 范 围

数据类型	范 围	分辨率
布尔	逻辑0或1	N/A
INT (1)	0—255	N/A
INT (2)	-32,768—+32,767	N/A
REAL (2)	$\pm 1.0E-03$ — $\pm 4.0E06$	0.1%
REAL (3)	$\pm 2.7E-20$ — $\pm 9.2E18$	0.0015%

在用REAL(2)/(3)标注数据类型的规格中，对于COM模件，数据类型是REAL(2)，对于MFC和MPC模件，数据类型是REAL(3)。

通过CTM模件输入的数据被限制为 ± 9999 ，具有0.01的最低分辨率。通过OIU和MCS送入的数据被限制为REAL(2)范围；而显示数据被限制到 ± 9999 。

如果适用的话，规格表还给出每个项的初始值（或隐含值）。当操作者对一个模件增加一个功能块时，该操作接口设备将从这个模件提取这些值作为这个规格参数的起始点。操作者没有修改的任何规格参数都将保持初始的情况。

每个参数都标明可调或不可调。当一个模件正在组态或者该模件处于执行方式时，可以修改可调参数。在执行方式下的可调参数调整可以利用操作接口设备的调整（TUNE）功能或利用自适应控制功能进行。标明为不可调的参数只能在这个模件处于组态方式的时候才能修改，除非该模件是一个冗余NMFC01/02或NMFC01。因为这些模件有在线组态性能。

块 号

按照设计，N-90模件是从最低编号开始按增大数字顺序处理它们的功能块。为此，应该把最低编号的块号赋给最靠近输入的功能块。为了使“绕圈”（loop-backs）减到最少，必须这样做。当一个较高编号块的输出用来作为一个较低编号块的输入时，就会发生绕圈。在这种情况下，要求主动模件处理全部功能块（一个周期）一次以上，才能从发生绕圈的块得到正确的输入和输出。

在更复杂的回路中必须注意尽量避免不必要的绕圈，因为这种绕圈使主动模件响应一个

输入所花的时间大为增加。

逻辑主模件(NLMM01和NLMM02)含有一种减少绕圈数的算法,这种算法是在模件初始化时,使这个模件产生一个存储图。多功能控制器(NMFC01, NMFC02 和 NMPC01)和COM04控制器模件可以用分段控制功能码组态。分段控制功能码把若干连续的块组合在一个扫描周期组中,按一个指定的速率和优先顺序执行这个扫描周期。用户可以在分段的基础上选择使用分类算法,但仍应设法按顺序编块号。

现在来研究图2A所示功能块图中的绕圈情况。第一个绕圈是从块37到块31的第二个输入。在块31要求先处理块37和块40才能得出正确的结果,而块37又要求块40先处理。因此,至少要经过三个周期,块31才能取得正确结果。何况在块32和块33之间还有另一个滞后。因此在块32的输出出现正确结果之前,至少要经过4个周期。

按图2B编制块号顺序是比较好的。因为产生正确输出只要一个周期。

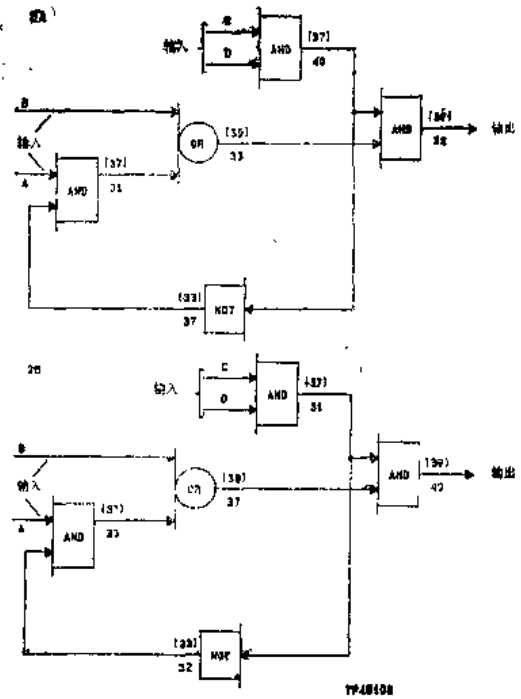


图2 免除绕圈的例子

块处理速度及能力

处理LMM01中的块每秒最多10次,处理LMM02的速度是每秒最多20次。MFC、MPC和COM的处理速度是从一个月一次到每秒20次可组态。对MFC、MPC和COM模件的隐含处理速度是每秒4次。AMM中块的处理速度是每2秒最少一次。

功能码手册的使用

本手册中功能码说明的内容如图3举例的功能码6所示。对功能码说明中所包括的每一项解释如下:

模件内存利用率

在每个功能码说明中的这个表都列出了完成这个功能要求的内存数量。AMM、COM、LMM01模件以百分数方式,其它模件按EEROM和RAM的字节数给出。LMM02, MFC02, 01和MPC01模件的可用模件内存列于表1。

符 号

每个功能码的过程控制符号是贝利控制公司工程设计工作站用CAD软件产生的标准符

号。在正文中为阐明功能码的操作还会使用其它一些符号。功能块输出端的N用来指示块号，它的值在10~2046之间，由所用的模件决定。

如果一个功能码产生多于1个输出，则第一个输出出现在块号N上，其余的输出则从N+1开始，按依次块号定义。例如：若功能块50被组态且它有三个输出，则第一个输出是50，第二个是51，第三个是52，这些输出的每一个可能是实数或者布尔数据，由具体引用的功能块决定。

输 出

每个功能码说明都有一个输出表，它列出了每个输出的数据类型和简要说明。

概 述

每个功能码都有一个简要说明，一般地介绍功能码的用途、操作和它的输入和输出。还将注明任何非正常系统的要求。

规 格

在规格表中列出了用户可以定义参数。本表注明规格号，它是否可调、隐含值、数据类型、范围和每一个规格的说明。

第一列是规格号。规格用一个“S”符号表示，编号顺序从S1开始。规格数随功能的复杂程度而变化。

第二列指明一个规格是可调还是不可调（YES或NO）。可调意思是当模件处于执行方式时，该参数可以修改或调整。其它参数只能在模件处于组态方式时才能修改。

第三列是隐含值。是这个规格初始设置的值。如果用户在组态期间不修改，则将保持不变。输入的初始值是系统常数的块号。

第四列是数据类型。关于该数据类型的详细解释，请参照本手册说明规格的一节。

第五列列出了各规格项的允许范围。

第六列是规格的简要说明。凡是适用的地方均列出了所有可供用户选择的项目。在这里和功能码说明中其它地方使用的缩写字母列于表3。

详细说明

对某些不是浅显易懂的功能特性和作用进一步做了说明。关于更复杂功能的解释还将包括定义这些规格的指令和方程式以及某些例子。还将给出描述该功能码操作的方程式。某些功能（例如图3中的功能码6）是一目了然的，没有必要进一步解释。

本手册在说明和举例中既要提到规格，也要提到它们的数值。为了区别这两者，做出如下规定。

当提到规格号时，用S1或〈S1〉表示。

当提到一个规格的数值时，则用〈S1〉表示。

应 用

某些更复杂的功能码说明还包括这些功能码的普通和特殊应用的例子，以及这些例子的解释。

表3

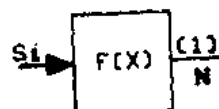
本手册使用的缩写

缩 写	说 明
AI	模拟输入
AMM	模拟主模件
AO	模拟输出
CIU	计算机接口单元
CO	控制器输出
COM	控制器模件
CTM	组态调整模件
DI	数字输入
DO	数字输出
EU	工程单位
FB	功能块
FC	功能码
HL	高限
LL	低限
LMM	逻辑主模件
MFC	多功能控制器
MPC	PC—90处理器
OIU	操作接口单元
PID	比例/积分/微分
PL	工厂环路
PV	过程变量
QRC	快速响应控制器
SP	设定点
TR	跟踪参照
TS	跟踪开关
TU	端子单元

函数发生器

概 述

本功能用于非线性输出输入关系曲线的近似化。将输入范围分成5段,每一段都建立一个线性的输入对输出的关系。然后按五个线性段计算出对应于输入的输出。



输 出

块 号	数据类型	说 明
N	REAL	函数的输出值

模块内存占用率

模 件	%	内 存 使 用 字 节 EEROM/RAM
COM02	7.6	
COM03/04	2.3	
MFC01/02		46/88

规 格

规格号	可调性	隐含值	数据类型	范 围		说 明
				最小	最大	
S1	NO	0	INT (2)	0-255/2046*		输入的块地址
S2	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S3	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S2的输出坐标
S4	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S5	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S4的输出坐标
S6	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S7	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S6的输出坐标
S8	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S9	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S8的输出坐标
S10	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S11	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S10的输出坐标
S12	YES	4.0E06	REAL(2)/(3)	FULL		输入坐标
S13	YES	0.000	REAL(2)/(3)	FULL		S12的输出坐标

* MFC01, 02的最大值是2046, 而COM模块的最大值是255。

说 明

为了建立这种功能,首先必须确定对应于一个给定的输入范围应该是什么输出,并且画出表示这种关系的曲线。

然后,把这个曲线分成5段,段的划分最好是使各段尽可能接近直线,如图1—1所示。

这些段终点的坐标用来作为规格S2—S13的输入。偶数编号的规格是X轴坐标，奇数编号的规格是Y轴坐标。建立这样一种关系是为了当X轴输入值在S2时，其输出将是按这个图表示的S3的值。这样实际上把这个图分成5个线性（直线）段，每个段都有它自己的如图1—2所示的具体斜率。

如果输入值是在X轴二个点之间，则输出将由下面方程确定：

$$\text{块输出} = y_{n-1} + \frac{(y_n - y_{n-1})}{(x_n - x_{n-1})} \times [x - x_{n-1}]$$

在这个方程中：x = 当前输入值

x_n = 在当前输入值之上最近的x轴规格点

x_{n-1} = 在当前输入值之下最近的x轴规格点

y_n = 对应于 x_n 的y轴的值

y_{n-1} = 对应于 x_{n-1} 的y轴的坐标

$[(y_n - y_{n-1}) / (x_n - x_{n-1})]$ 项是该特定曲线段的斜率（单位输入变化下的输出变化量）

$[x - x_{n-1}]$ 项是输入高于下二个较低规格点的数值。

将一段的斜率乘以从最低点起算x的变化量，得到的乘积和下一个较低y轴点的值相加，得到这个输出的一个线性近似值。

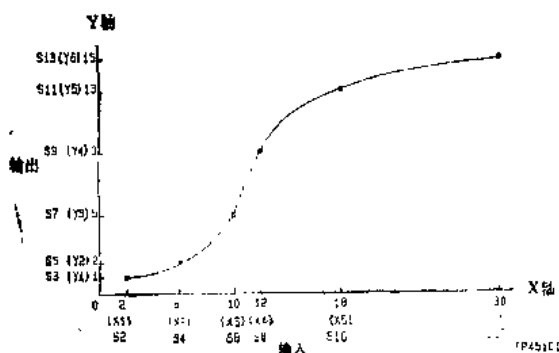


图1—1 输入—输出曲线图

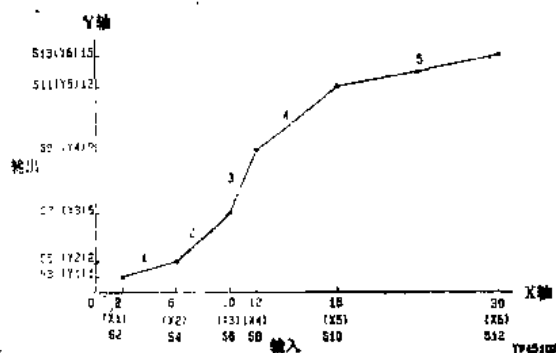


图1—2 分段输入—输出曲线图

例如：假设图1—1所示是一个要求的输入值—输出值曲线。这些值可表示任意工程单位。

首先，把这个曲线分成5段如图1—2所示。然后，通过接口设备把这些段的终点坐标按要求输入到模件去。

假设由图1—2 (S4) 所代表的这个功能块的输入 (S4项) 是6个单位，和S4点输入对应的输出将是2个单位 (S5)。如果该输入是10个单位 (它对应于S6)，输出将是5个单位，以此类推。如果输入在6个单位和10个单位之间，比如说7个单位，则该输出将由对应该功能的方程式确定。该方程式的值变成：

$$x (\text{输入}) = 7$$

$$x_n = S6 = 10$$

$$x_{n-1} = S4 = 6$$

$$y_n = S7 = 5$$

$$y_{n-1} = S5 = 2$$

该方程式变成:

$$\text{输出} = \langle S5 \rangle + \frac{(\langle S7 \rangle - \langle S5 \rangle)}{(\langle S6 \rangle - \langle S4 \rangle)} \times [7 - \langle S4 \rangle]$$

$$= 2 + \frac{(5 - 2)}{(10 - 6)} \times [7 - 6] = 2.75$$

高限和低限

如果输入值大于S12的值, 输出值将作为高限维持在S13的值上。如果输入值低于S2 的值, 输出值将作为低限维持在S3的值上。

应用

功能码1的四种可能的应用, 如图1—3、1—4、1—5、1—6所示。图1—6说明当表示一个复杂函数时, 应用二个功能码1块来实现较高的分辨率。

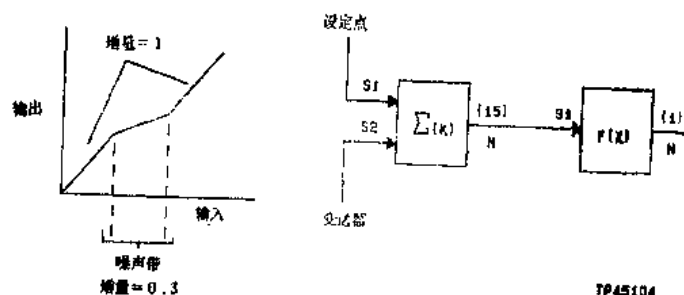


图1—4 功能码1用作噪声滤波器

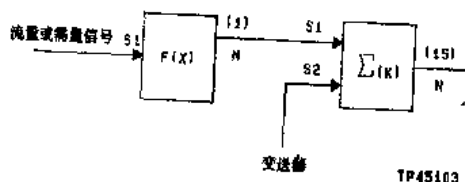


图1—3 功能码1用于编程设定点或偏置

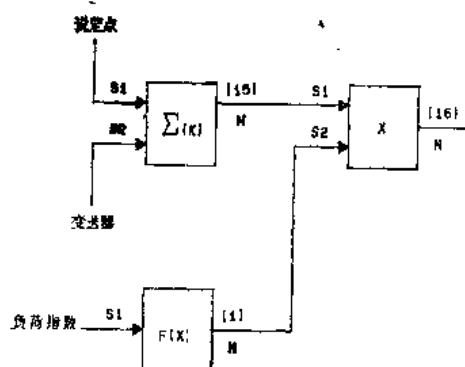


图1—5 功能码1用来为非线性过程得到自适应增益

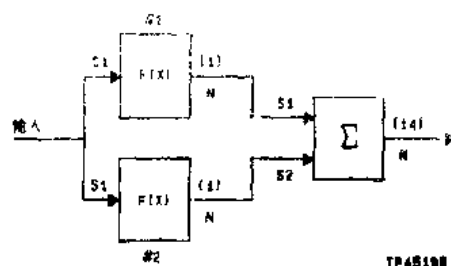
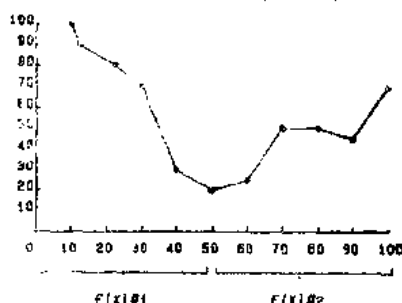


图1—6 二个功能码1块用来实现较高曲线分辨率

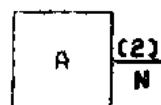


功能码2

手动设定常数

概 述

这个输出是在这个功能码内部产生的一个模拟信号。本功能以工程单位供给一个可调的输出值。



输 出

块号	数据类型	说 明
N	REAL	用户选择的常数

模件内存占用率

模 件	内 存 使 用 字节 % EEROM/RAM
LMM02	6/11
COM02	1,6
COM03,04	0,5
MFC01,02	10/40
MFC01	10/40

规 格

规格号	可调性	隐含值	数据类型	范 围 最小 最大	说 明
S1	YES	0,000	REAL(2)/(3)	FULL	按工程单位的输出值

应 用

定标器

应用这个功能码的功能块可以用作二输入求和块 (FC15) 的输入以偏移输入信号。在图2—1所示的例子中, 变送器来的输入信号在200—500单位间变化, 将功能码2块的常数200单位和它相加, 产生出要求的400—700 单位的输出。

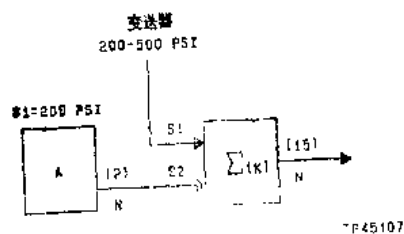


图2—1 功能码2用作定标器