

新建空分装置

SIMATIC S9
S5 - 90U 型
可编程序控制器
用户指南

下 册

扬子石化公司档案馆
一九九八年四月

目 录

9. 集成块及其功能	6
9.1 集成组织块 (OB)	6
9.1.1 循环程序的执行 (OB1)	7
9.1.2 中断 (被) 驱动程序的执行 (OB3)	8
9.1.3 定时控制程序的执行 (OB13, 仅限于S5-95U)	8
9.1.4 重新启动处理 (OB21, OB22)	9
9.1.5 重新触发扫描时间 (OB31, 仅限于S5-95U)	11
9.1.6 电池故障后的对策 (OB34, 仅限于S5-95U)	12
9.1.7 OB251 PID 算法 (仅限于S5-95U)	12
9.2 集成功能块 (FB)	26
9.2.1 代码转换器: B4-FB240	27
9.2.2 代码转换器: 16-FB241	27
9.2.3 乘法器: 16-FB242	28
9.2.4 除法器: 16-FB243	29
9.2.5 模拟 (数) 值的读取 (FB250)	30
9.2.6 模拟 (数) 值的输出 (FB251)	30
9.3 集成顺序块 (SB)	30
9.4 集成数据块 (DB)	31
9.4.1 参数块	32
9.4.2 产生DB1时要遵循的原则	34
9.4.3 将DB1 参数传递到可编程控制器中	37
9.4.4 将PLC 参数化的步骤	37
9.4.5 参数错误的识别和纠正	37
10. 板上中断输入	37
10.1 DB1内中断输入的参数设定	43
10.2 查明诊断字节中的中断原因	44
10.3 中断优先权	46
10.4 计算中断反应时间	48

1 1. 板上计数器输入.....	50
11.1 DB1 内计数器输入的参数设定.....	52
11.2 DB3 中中断反应的程序设计.....	53
11.3 扫描实际计数器状态.....	54
11.4 输入比较值及计数器的复位.....	55
11.5 级联计数器 (仅S5-95U).....	56
11.6 计算计数频率范围.....	58
1 2. 模拟值的处理.....	60
12.1 写入模拟(数)值.....	61
12.1.1 模拟(数)值的通用表示法.....	62
12.1.2 写入和扫描模拟(数)值—FB250—.....	64
12.1.3 写入所需时间及写入模拟(数)值的准确性.....	66
12.1.4 将S5-95U的模拟输入用作其它数字输入.....	68
12.2 模拟(数)值的输出.....	68
12.2.1 模拟(数)值的通用表示法.....	68
12.2.2 输出模拟值—FB251—.....	70
12.2.3 输出所需时间及模拟值仍输出准确性.....	71
12.3 示例: 用FB250和FB251进行的模拟值处理.....	73
1 3. 积分实时钟 (仅在S5-95U中).....	78
13.1 功能.....	78
13.2 时钟数据区的结构.....	79
13.3 状态字的结构及扫描方法.....	82
13.4 硬件时钟的后援.....	85
13.5 DB1 中的参数设定.....	85
13.5.1 DB1 中的时钟设定.....	88
13.5.2 DB1 中的提示时间设定.....	89
13.5.3 DB1 中的操作计时器设定.....	89
13.5.4 将时钟定时修正系数输入到DB1中.....	90
13.6 在用户程序中编制积分实时时钟程序.....	90

13.6.1	读取和设定时钟.....	90
13.6.2	编制瞬发功能的程序.....	96
13.6.3	编制操作时计数器的程序.....	100
13.6.4	输入时钟定时纠正系数.....	105
14	经SINEC L1 LAN 的通信.....	106
14.1	可编程控制器与L1总线电缆的连接.....	106
14.2	数据互换的基本原理.....	107
14.3	DB1 中数据互换的PLC 的参数化.....	109
14.4	发送数据.....	110
14.5	接收数据.....	113
14.6	程序示例.....	115
15	模块光谱.....	118
15.1	通用技术规定.....	118
15.2	电源模块.....	122
15.3	总线.....	123
15.4	接口模块.....	125
15.5	数字模块.....	128
15.5.1	数字输入模块.....	130
15.5.2	数字输出模块.....	142
15.5.3	数字输入/输出模块.....	163
15.6	模拟模块.....	166
15.6.1	模拟输入模块.....	167
15.6.2	模拟输出模块.....	231
16	功能模块.....	247
16.1	比较器模块.....	247
16.2	定时器模块.....	249
16.3	模拟计算机和模拟计算机模块.....	253
16.3.1	仅限于S5-90U的模拟计算机.....	253

16.3.2 模拟计算机模块	254
16.4 诊断模块	256
16.5 计数器模块 $2 \times 0 \sim 500\text{Hz}$	259
16.6 计数器模块 $25/500\text{Hz}$	263
16.6.1 安装指南	268
16.6.2 数据传送	273
16.6.3 计数器模块的功能说明	275
16.6.4 位置译码机的功能说明	278
16.6.5 输入计数器和位置译码机新设定点	286
16.6.6 寻址	287
16.7 IP 262 闭路控制模块	290
16.8 IP 263 定位模块	295
16.9 IP电子凸轮控制器模块	299
16.10 IP 265 高速辅助控制	303
16.11 IP 266 定位模块	307
16.12 IP 267 步进电机控制模块	312
16.13 CP 521 SI通信处理器	315
16.14 CP 521 BASIC 通信模块	318

附录

A.1 操作表	321
A.1.1 基本操作	321
A.1.2 辅助操作	328
A.1.3 系统操作	333
A.1.4 CC1和CC2的评价	334
A.2 设备代码表	335
A.3 缩写一览表	338
B. 技术规定, DB1参数, RAM 地址分配	342
B.1 技术规定	342
B.1.1 S5-90U和S5-95U的通用技术规定	342

B. 1. 2 S5-90U技术规定	344
B. 1. 3 S5-95U技术规定	347
B. 2 DB1 参数	353
B. 2. 1 S5-90U的DB1参数	353
B. 2. 2 S5-95U的DB参数	353
B. 3 RMA 地址分配	354
B. 3. 1 S5-90U的RAM地址分配	356
B. 3. 2 S5-95U的RAM地址分配	358
C. 尺寸图	359
D. 自动化设备中的有源和无源故障 / 静电敏感设备的 装运指南	369
E. 附件订购资料	373
F. 参考资料	379

第九章 内装程序块及其功能

下面各节叙述了内装于PLC（可编程序控制器）操作系统中的所有程序块。

用户可以根据自己的特殊要求来利用这些程序块的功能。

程序块的使用说明是根据其类型和编号（按从小到大的顺序）建立的。

9.1 集中（内装）组织程序块（OB）

组织程序块构成操作系统和控制程序之间的接口并协调控制程序的执行。组织程序块一般分为下面两组：

- 得由用户编制程序的组织程序块。它们由操作系统自动调用。
- 已经编制程序的组织程序块。它们必须用你的控制程序来调用。

下表列出了内装于PLC 中的组织程序块。

表 9 - 1 内装组织程序块一览表

OB号	功 能	内装于 S5-90U中	内装于 S5-95U中	所在章节
OB必须由用户编制程序；由操作系统调用。				
OB 1	循环程序的执行	是	是	9.1.1
OB 3	被动中断程序的 执行	是	是	9.1.2
OB 13	时间控制程序的 执行	否	是	9.1.3
OB 21	手动通电 (POWER ON) 之后重新 起动步骤 (STOP → RUN (停止 → 运 行))	是	是	9.1.4
OB 22	电源恢复之后重 新开始执行程序	是	是	9.1.4
OB 34	蓄电池故障之后	否	是	9.1.6

执行程序				
OB已经编成程序; OB必须由用户程序来调用。				
OB 31	扫描时间触发器	否	是	9.1.5
OB 251	PID (比例积分 微分) 算法	否	是	9.1.7

在OB1, OB3, OB13, OB21或OB22 启动时有效: 逻辑操作结果(RLO) = 1.

9.1.1 循环程序的执行(OB1)

OB1 的功能

OB1 适用于线性和结构的这二种程序的执行。

对于结构程序设计而言, 唯程序块调用应写入OB1. 调用的程序块(PB, FB和SB) 应当构成自持的功能单元, 以获得清晰的整体程序结构。

每当循环程序开始执行时, 时间监控器(扫描时间触发器)便工作。如果扫描时间触发器在监控时间内不工作, 那么PLC 进入“STOP”(停止)方式。

监控时间预定为300ms。

倘若控制程序的扫描时间长于300ms, 那么OB31 可用于S5-95U (参见9.1.5 节), 以便在控制程序中重新触发扫描时间监控器。

如果对于扫描时间 < 300ms 的程序而言, 超过了最长扫描时间时, 那么该程序可能已经进入了连续循环, 或者是PLC 出了故障。

调用OB1

由操作系统循环(周期)地调用OB1。

OB1 执行的先决条件

只有当下列要求满足之后才有可能利用OB1 来执行循环程序:

- OB1 已编了程序。
- PLC 处于“POWER ON”(通电)状态且转换到“RUN”(运行)。

中断OB1 的执行

OB1 的循环处理可以在任何STEP 5操作之后中断:

- 在被动中断程序执行期间
(转移到OB3; 如果OB3 没有编程序, 则循环程序的执行将会恢复)。
- 在时间控制程序的执行过程中

(转移到OB13 ; 如果OB13 没有编程序, 则恢复循环程序的执行)。
在处理好中断之后, 便可从将近中断时开始, 继续进行循环程序的执行。

OB1 本身不能中断其它程序段。

9.1.2 被动中断程序的执行 (OB3)

OB3 的功能

OB3 包括对过程中断或完全计数过程作出响应的控制程序段。

调用OB3

由于某一过程中断或者在达到机械计数器的某比较值时, 可以调用OB3。

OB3 执行的先决条件

只有在满足下列要求时, 被动中断程序的执行才能利用OB3。

- 在DB1 中能够(参数化)进行一个或多个计数器输入。
- OB3 已编了程序。
- 能用STEP 5操作IA进行中断处理(参见8.2.8款)。
- PLC 处在“POWER ON”状态并转换到“RUN”。

中断OB3 的执行

不能够中断OB3 的被动中断执行。

但是, OB3 能够中断循环程序或时间控制程序。

注 意

即使执行被动中断程序, 其嵌套级最多也
不得超过16。

9.1.3 时间控制程序的执行 (OB13; 仅适用于S5-95U)

OB13 的功能

OB13包括必须定期处理的控制程序段。

调用间隔时间可以在DB1 中进行参数化。设定的时间可以从10ms到655350ms(以10ms 为一级)。

调用间隔时间的缺省值为100ms。

调用OB13

在经过某一段时间之后, 操作系统可以自动调用OB13。

OB13执行的先决条件

只有在满足下列要求之后才可用OB13进行时间控制程序的执行:

- OB13已编了程序。
- 设定在DB1 中的OB13调用间隔时间 > 10 。
- 能用STEP 5操作“IA”进行中断处理(参见8.2.8节)。
- PLC 处于“POWER ON”状态并转换到“RUN”。

中断OB13的执行

在处理好当前的STEP 5操作之后,可以利用OB3 中编程的被动中断程序执行来停止OB13的时间控制程序的执行。

在完成被动中断程序的执行之后,可以在将近中断时恢复时间控制处理。

OB13先处理到结束,然后才能够再次启用。

在STEP 5操作之后,OB13可以中断OB1 中的循环程序执行。

注 意

即使执行时间控制程序的,通常,嵌套级最多也不得超过16。

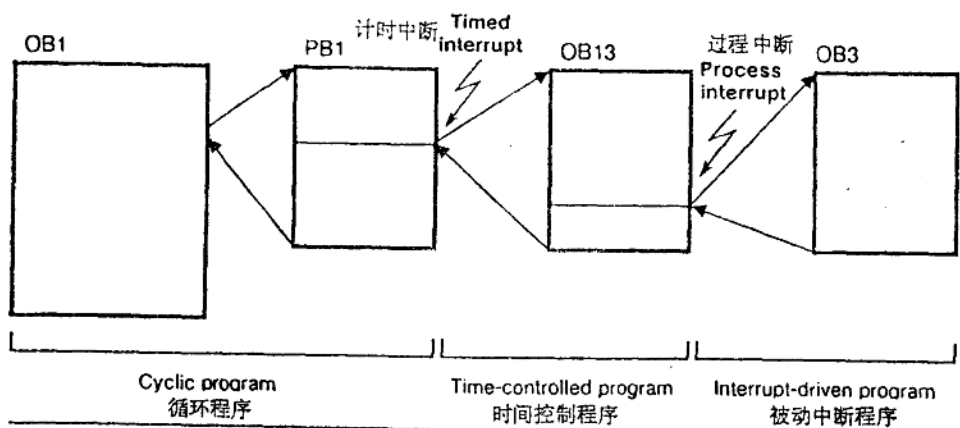


Figure 9-1. Time-Controlled Program Execution - Possible Interrupts

图9-1 时间控制程序的执行——可能的中断

9.1.4 重新开始启动处理 (OB21, OB22)

OB 的功能

OB21和OB22可用于重新开始处理。

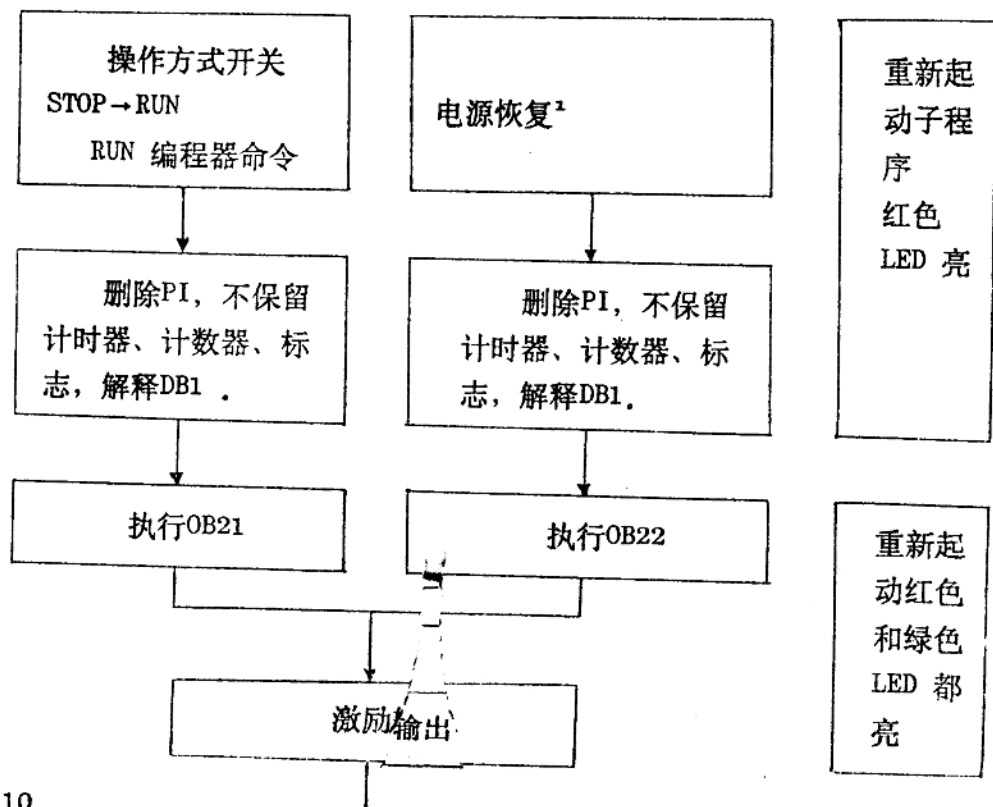
在用OB1 进行首段时间循环程序的执行之前，重新启动的OB可以用于要处理的程序段的（简单）执行。例如，这些OB适用于预先设定标记和数据。

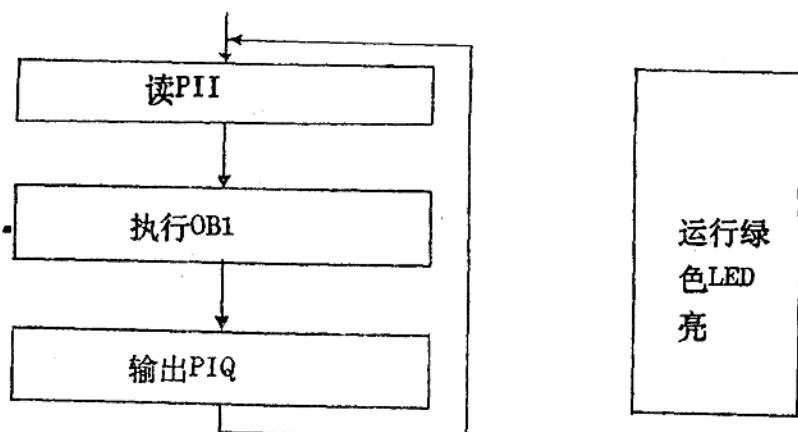
如果重新启动的相应OB没有编制程序，那么PLC 会立即进入“RUN”方式。

重新开始的OB具有下列一些特性：

- 在重新开始处理期间，操作方式的绿色和红色LED 指示灯都会亮。
- 计时器工作。
- 扫描时间监控不起作用。
- 中断不进行。
- 计数器输入不能进行。
- 经装入操作和转换操作，可以访问单板 I / O。

图 9 - 2 重新启动步骤





1 假设PLC 在POWER OFF (断电)时转换到RUN ; 假设操作方式开关在电源恢复时定到“RUN” 并已有了备用电池。没有备用电池时, 务必先插入装有有效分程序的存储器子模块。

调用OB

在每次以人工方式重新冷起动时, 也就是说, 当操作方式开关从STOP 转到RUN 时, 操作系统会自动调用OB21。

电源恢复之后, 在自动重新冷起动的情况下, 由操作系统自动地调用OB22。

OB21/OB22 执行的先决条件只有在下列要求满足之后才有可能利用OB21重新开始处理:

- OB21已编了程序。
- PLC 处于“POWER ON” 状态。

只有当下列各要求满足之后才有可能利用OB22重新开始处理:

- OB22已被编了程序。
- PLC 处在“POWER ON” 状态。
- PLC 在“POWER OFF” 之前已处于“RUN” 方式。
- 在电源恢复之后操作方式开关定在RUN 上并且已有了备用蓄电池。

中断OB的执行

重新开始(起动)的OB不能够被中断, 也不能中断这部分的其他程序段。

9.1.5 重新控制扫描时间 (OB31; 仅适用于S5-95U)

OB31的功能

在控制程序执行的任何一点，通过调用OB31，都能够重新触发（重新启动）扫描时间监控器。

当由于在程序执行中有循环（重复）而使实际扫描时间超过，例如300ms的监控时间时，这一功能就成为不可缺少的了。

用于S5-95U的OB31已经编了程序。用户不能为其编制程序。

S5-95U中的OB31的运行时间约为45 μ s。

调用OB31

OB31的调用必须在你的控制程序中清楚地编好程序。

OB31执行的先决条件

只有在满足下列要求之后才有可能利用OB31重新控制扫描时间。

- 在控制程序中调用OB31。
- PLC 处于“POWER ON”状态并且转换到“RUN”。

中断OB31的执行

不能中断OB31。

9.1.6 蓄电池出故障后的措施（OB34；仅适用于S5-95U）

OB34的功能

对备用蓄电池出故障作出的响应，例如操作面板（OP）上的指示，可在OB34中预编好程序。

调用OB34

在每次程序循环之前，如果在循环检查点查出蓄电池故障（BAU）的话，操作系统会自动调用OB34。

OB34执行的先决条件

只有在满足下列要求之后才有可能利用上述措施：

- OB34已被编了程序。
- PLC 处于“POWER ON”状态并转换到“RUN”。

中断OB34的执行

通过涉及OB3 的被动中断程序的执行，可以中止蓄电池故障之后的OB34的步骤。

9.1.7 OB 251 PID（比例积分微分）算法（仅适用于S5-95U）

PID 算法汇集于S5-95U的操作系统中，OB 251帮助你使用这一算法来满足你的需要。

在调用OB 251之前，你必须先打开调用数据块的控制器DB。它装有控制器参数及控制器的其他特殊数据。PID 算法必须定期地运用，才能产生要计算的变量。扫描时间保持得越准确，控制器完成其任务的精确性就越高。规定在控制器DB中的控制参数，必须与扫描时间相适应。

你得始终根据时间OB (OB13来调用OB 251 。你可在10ms ~ 655350ms的调用间隔时间范围内来设定时间OB。PID 算法只需要1.7ms的处理时间。

OB 251 可用OB3 或OB13来中断。

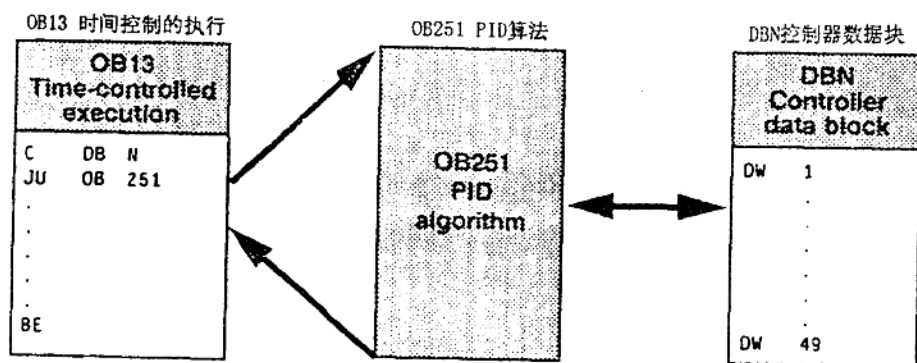


Figure 9-3. Calling Up the OB251 PID Algorithm

图9-3 调用OB251 PID算法

连续工作的控制器适用于诸如工艺过程中的压力、温度或流量等控制系统。

“R” 变量规定PID 控制器的比例分量。

如果需要比例作用，则绝大多数控制器在设计上采用 $R = 1$ 。

通过预先将相关的数据字设定为零，借助于其参数 (R, TI和TD) 可使比例作用，积分作用和微分作用的各分量无效。这样，你就能很容易地完成所有要求的控制器配置，例如：PI, PD或PID 控制器。

你可将系统自变量XW，或者利用XZ输入，将任一干扰变量或倒置的实际值X 送到微分作用单元。并为反作用控制器规定负的K值。

当校正信息 (dy或 y) 是在某一极限时，积分作用的部件会自动去激励 (不工作)，以保证不削弱控制器的动态响应。

设定好控制字 “STEU” 中相应的各位，可完成方框图中的开关设定。

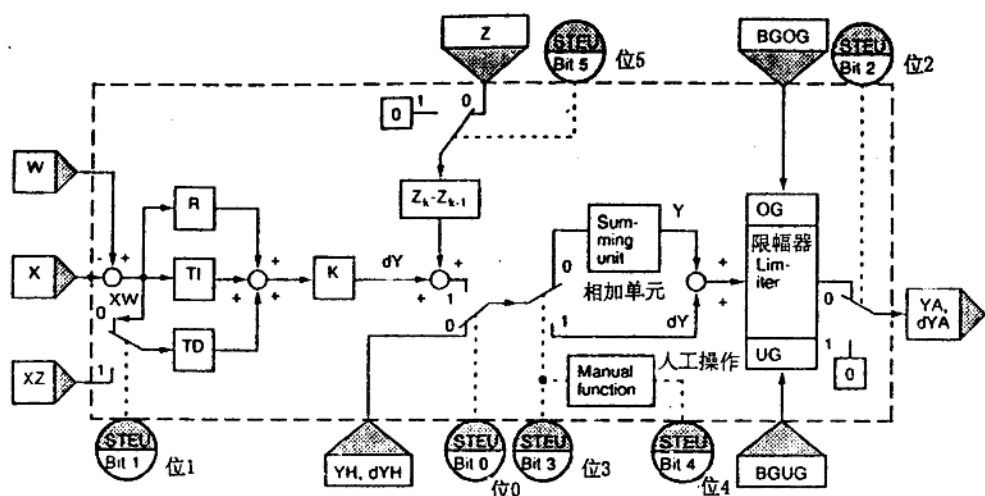


Figure 9-4. Block Diagram of the PID Controller

图9-4 PID 控制器方框图

表9-2 PID 控制器方框图（图9.4）中的符号说明

符号	解 释
K	比例系数 $K > 0$ 直接（正向）作用 $K < 0$ 反向作用
R	R 参数（通常1000）
TA	扫描时间
TN	积分作用时间
TV	微分作用时间
TI	常数TI $TI = \text{扫描时间}TA / \text{积分作用时间}TN$
TD	常数TD $TD = \text{微分作用时间}TV / \text{扫描时间}TA$
W	设定点（值）
STEU	控制字
yH, dyH	输出值: yH → 控制字位3 = 0 dyH → 控制字位3 = 1

Z	干扰变量
XW	系统误差
X	实际值
XZ	系统误差的替代值
y, dy	被控变量, 被控增量
OG/UG	上限 / 下限
BGOG	被控变量的上限
BGUG	被控变量的下限
yA, dyA	输出值: yA → 控制字位3 = 1 dyA → 控制字位3 = 0

表9-3 控制字“STEU”中的控制位说明

控制位	名	信号状态	说 明
0	AUTO	0	手动方式 下列变量用手动方式修改: 1) X_k , XW_{k-1} 和 PW_{k-1} 2) XZ_k , XZ_{k-1} 和 PZ_{k-1} , 当 STEU 位1 = 1 时 3) Z_k 和 Z_{k-1} , 当 STEU 位5 = 0 时 变量 dD_{k-1} 设定为 0: 此算法 不进行计算。
		1	自动方式。
1	XZEIN	0	XW_k 送到微分器。XZ 输入忽略 不计。
		1	XW_k 以外的变量经 XZ 输入送到 微分器。
2	REGAUS	0	控制器正常处理
		1	在调用控制器 (OB251) 时, 除 K, R, TI, TD, BGOG, BGUG, yH_k 和

			w_k 以外的所有变量 (DW18 ~ DW48) 都在控制器DB中重置。 该控制器不工作。
3	GESCHW CHW	0 1	定位算法 校正系数算法
4	HANDART	0 1	当GESCHW = 0 时: 在转移到手动方式之后, 特定的被控变量值 y_A , 可以四步采样按指数律调到人工数值。另外的人工数值则立即送到控制器输出。 当GESCHW = 1时: 人工数值立即送到控制器输出。极限值则被限于手动方式。 当GESCHW = 0时: 保留被控变量的上一个输出。 当GESCHW = 1时: 校正增量 dy_k 设定为零。
5	NOZ	0 1	有前馈控制 无前馈控制
6, 7	—		这些位不赋值
8 ~ 15	—		PID 算法采用这些位作为辅助标记。

可给控制程序提供固定值或固定参数。各参数可借助赋值数据字输入。控制器是以PID 算法为依据的。其输出信号可为被控变量 (定位算法), 也可可为被控变量修改值 (校正系数算法)。

校正系数 (增量) 算法

常数 $t = K \cdot T_A$ 时, 根据下面公式计算相关的校正增量 dy_k :

- 无前馈控制 ($D11.5 = 1$); XW 送到微分器 ($D11.1 = 0$)