

中华人民共和国行业标准

过程测量与控制仪表的功能 标志及图形符号

Functional Identification and Symbols
for Process Measuring and Controlling Instrumentation

HG/T 20505 - 2000

主编单位：中国成达化学工程公司

批准部门：国家石油和化学工业局

实施日期：二〇〇一年六月一日

全国化工工程建设标准编辑中心

(原化工部工程建设标准编辑中心)

2001 北京

1 总 则

1.0.1 本规定适用于化工自控专业的初步设计/基础设计、工程设计/施工图设计中仪表位号编制,P&ID(管道仪表流程图)、监控系统原理图等设计工作。

本规定与《自控专业工程设计用图形符号与文字代号》(HG/T 20637.2)是化工自控设计关于图形符号的常备技术标准。

1.0.2 相关标准如下:

ISA - S5.1 《仪表符号和标志》

HG/T 20637.2 《自控专业工程设计用图形符号与文字代号》

在执行本规定时,尚应符合国家现行有关标准的要求。

2 仪表功能标志

2.1 功能标志组成

2.1.1 仪表的功能标志由一个首位字母及一个或二至三个后继字母组成。示例如下：

例 1 PI——功能标志

P——首位字母(表示被测变量)

I——后继字母(表示读出功能)

例 2 TIC——功能标志

T——首位字母(表示被测变量)

IC——后继字母(表示读出功能 + 输出功能)

例 3 HIC——功能标志

H——首位字母(表示引发变量)

IC——后继字母(表示读出功能 + 输出功能)

例 4 FFICA——功能标志

FF——首位字母(表示被测变量 + 修饰字母)

ICA——后继字母(表示读出功能 + 输出功能 + 读出功能)

例 5 PDAHL——功能标志

PD——首位字母(表示附加修饰字母的被测变量)

AHL——后继字母(表示读出功能 + 修饰字母)

2.1.2 仪表功能标志首位字母与后继字母的选用应符合本规定 3.1.1 条的规定。

2.1.3 功能标志只表示仪表的功能,不表示仪表的结构。如要实现 FR(流量记录)功能,可采用差压记录仪,也可采用单笔或多笔记录仪。

2.1.4 功能标志的首位字母选择应与被测变量或引发变量相应,可以不与被处理的变量相符。如为调节流量的控制阀,用在液位控制系统中的功能标志是 LV,而不是 FV。

2.1.5 仪表功能标志的首位字母后面可以附加一个修饰字母,这时原来的被测变量就变成一个新变量。如在首位字母 P、T 后面加 D,变成 PD、TD,原来的压力、温度就变成压差、温差。

2.1.6 仪表功能标志的后继字母后面也可以附加一个或二个修饰字母,以对读出功

能进行修饰。如功能标志 PAH 中,后继字母 A 后面加 H,它限制读出功能 A 的报警为高报警。

2.1.7 功能标志的字母编组的字母数,一般不超过 4 个。为了减少字母编组的字母数,对于一台仪表同时用于指示和记录同一被测变量时,可以省略 I(指示)。

仪表功能标志的所有字母均应大写。

2.2 仪表位号

2.2.1 仪表位号由仪表功能标志与仪表回路编号两部分组成。示例如下:

例 1 FIC-116——仪表位号

FIC——功能标志

116——回路编号

例 2 FFSHL-2——仪表位号

FFSHL——功能标志

2——回路编号

2.2.2 回路编号可以用工序号加仪表顺序号组成,也可以用其它规定的方法进行编号。示例如下:

例 1 仪表位号 FIC-116

└── 顺序号(一般用两位数字,也可用三位数字)

└── 工序号(一般用一位数字,也可用两位数字)

例 2 仪表位号 FFSHL-2

└── 顺序号(无工序号)

2.2.3 仪表位号按不同的被测变量分类,同一装置(或工序)同类被测变量的仪表位号中的顺序号应是连续的,顺序号中间可以空号;不同被测变量的仪表位号不能连续编号。

2.2.4 如果同一仪表回路中有两个以上功能相同的仪表,可用仪表位号附加尾缀字母(尾缀字母应大写)的方法以示区别。如 FT-201A、FT-201B,表示同一回路中有两台流量变送器;FV-403A 和 FV-403B 表示同一回路中有两台控制阀。

2.2.5 当不同工序的多个检测元件共用一台显示仪表时,显示仪表的位号不表示工序号,只编顺序号;检测元件的位号是在共用显示仪表编号后加后缀。如多点温度指示仪的位号为 TI-1,其检测元件的位号为 TE-1-1、TE-1-2……等。

2.2.6 当一台仪表由两个或多个回路共用时,各回路的仪表位号都应标注。如一台双

笔记录仪要记录流量 FR - 121 和压力 PR - 131 时,仪表位号为 FR - 121/PR - 131。

2.2.7 多机组的仪表位号一般按顺序编制,不采用同一位号加尾缀字母的表示方法。如压缩机组 106 - JA、106 - JB、106 - JC 的测轴温仪表位号分别是: TI - 1 ~ TI - 10 (106 - JA)、TI - 11 ~ TI - 20 (106 - JB)、TI - 21 ~ TI - 30 (106 - JC)。

2.2.8 可用回路代号(也称回路标志)表示一个监控回路,回路代号由首位字母与回路编号组成。如用回路代号 T - 105 表示 TI - 105 这个检测回路;用回路代号 F - 303 表示 FIC - 303 这个控制回路。

2.2.9 在自控专业表格类的设计文件中,编写仪表位号的要求是,一般情况下功能标志后继字母不再附加修饰字母,如带上、下限报警(连锁)的指示、控制系统的位号,只编写 PIA - 101、TIS - 213 或 FICA - 502、LIGS - 201,不需将报警(连锁)的修饰字母 H、L 编写出来。

3 仪表功能字母与常用缩写

3.1 功能字母代号

3.1.1 仪表功能标志的字母代号见表 3.1.1 (表中带括号的数字为注释编号)。

表 3.1.1 字母代号

	首 位 字 母 ⁽¹⁾		后 继 字 母 ⁽²⁾		
	被测变量或引发变量	修饰词	读出功能	输出功能	修饰词
A	分析 ⁽³⁾		报警		
B	烧嘴、火焰		供选用 ⁽⁴⁾	供选用 ⁽⁴⁾	供选用 ⁽⁴⁾
C	电导率			控制	
D	密度	差			
E	电压(电动势)		检测元件		
F	流量	比率(比值)			
G	毒性气体或可燃气		视镜、观察 ⁽⁵⁾		
H	手动				高 ⁽⁶⁾
I	电流		指示		
J	功率	扫描			
K	时间、时间程序	变化速率 ⁽⁷⁾		操作器 ⁽⁸⁾	
L	物位		灯 ⁽⁹⁾		低 ⁽⁶⁾
M	水份或湿度	瞬动			中、中间 ⁽⁶⁾
N	供选用 ⁽⁴⁾		供选用 ⁽⁴⁾	供选用 ⁽⁴⁾	供选用 ⁽⁴⁾
O	供选用 ⁽⁴⁾		节流孔		
P	压力、真空		连接或测试点		
Q	数量	积算、累计			
R	核辐射		记录、DCS 趋势记录		
S	速度、频率	安全 ⁽¹⁰⁾		开关、联锁	
T	温度			传送(变送)	
U	多变量 ⁽¹¹⁾		多功能 ⁽¹²⁾	多功能 ⁽¹²⁾	多功能 ⁽¹²⁾
V	振动、机械监视			阀、风门、百叶窗	
W	重量、力		套管		
X	未分类 ⁽¹³⁾	X 轴	未分类 ⁽¹³⁾	未分类 ⁽¹³⁾	未分类 ⁽¹³⁾
Y	事件、状态 ⁽¹⁴⁾	Y 轴		继电器(继电器) 计算器、转换器 ⁽¹⁵⁾	
Z	位置、尺寸	Z 轴		驱动器、执行元件	

注:

(1) “首位字母”在一般情况下为单个表示被测变量或引发变量的字母(简称变量字母),在首位字母附加修饰字母后,首位字母则为首位字母+修饰字母。

(2) “后继字母”可根据需要为一个字母(读出功能)、或二个字母(读出功能+输出功能)、或三个字母(读出功能+输出功能+读出功能)等。

(3) “分析(A)”指本表中未于规定的分析项目,当需指明具体的分析项目时,应在表示仪表位号的图形符号(圆圈或正方形)旁标明。如分析二氧化碳含量,应在图形符号外标注 CO₂,而不能用 CO₂ 代替仪表标志中的“A”。

(4) “供选用”指此字母在本表的相应栏目处中未规定其含义,可根据使用者的需要确定其含义,即该字母作为首位字母表示一种含义,而作为后继字母时则表示另一种含义。并在具体工程的设计图例中作出规定。

(5) “视镜、观察(C)”表示用于对工艺过程进行观察的现场仪表和视镜,如玻璃液位计、窥视镜等。

(6) “高(H)”、“低(L)”、“中(M)”应与被测量值相对应,而非与仪表输出的信号值相对应。H、L、M 分别标注在表示仪表位号的图形符号(圆圈或正方形)的右上、下、中处。

(7) “变化速率(K)”在与首位字母 L、T、或 W 组合时,表示测量或引发变量的变化速率。如 WKIC 可表示重量变化速率控制器。

(8) “操作器(K)”表示设置在控制回路内的自动—手动操作器,如流量控制回路中的自动—手动操作器为 FK,它区别于 HC 手动操作器。

(9) “灯(L)”表示单独设置的指示灯,用于显示正常的工作状态,它不同于正常状态的“A”报警灯。如果“L”指示灯是回路的一部分,则应与首位字母组合使用,例如表示一个时间周期(时间累计)终止的指示灯应标注为 KQL。如果不是回路的一部分,可单独用一个字母“L”表示,例如电动机的指示灯,若电压是被测变量,则可表示为 EL;若用来监视运行状态则表示为 YL。不要用 XL 表示电动机的指示灯,因为未分类变量“X”仅在有限场合使用,可用供选用字母“N”或“O”表示电动机的指示灯,如 NL 或 OL。

(10) “安全(S)”仅用于紧急保护的检测仪表或检测元件及最终控制元件。例如“PSV”表示非常状态下起保护作用的压力泄放阀或切断阀,亦可用于事故压力条件下进行安全保护的阀门或设施,如爆破膜或爆破板用 PSE 表示。

(11) 首位字母“多变量(U)”用来代替多个变量的字母组合。

(12) 后继字母“多功能(U)”用来代替多种功能的字母组合。

(13) “未分类(X)”表示作为首位字母或后继字母均未规定其含义,它在不同地点作为首位字母或后继字母均可有任何含义、适用于一个设计中仅一次或有限的几次使用。例如 XR-1 可以是应力记录,XX-2 则可以是应力示波器。在应用 X 时,要求在仪表图形符号(圆圈或正方形)外注明未分类字母“X”的含义。

(14) “事件、状态(Y)”表示由事件驱动的控制或监视响应(不同于时间或时间程序驱动),亦可表示存在或状态。

(15) “继电器(继电器)、计算机、转换器(Y)”说明如下:

“继电器(继电器)”表示是自动的,但在回路中不是检测装置,其动作由开关或位式控制器带动的设备或器件。

表示继动、计算、转换功能时,应在仪表图形符号(圆圈或正方形)外(一般在右上方)标注其具体功能。但功能明显时也可不标注,例如执行机构信号线上的电磁阀就无需标注。

3.1.2 仪表功能标志的常用组合字母见表 3.1.2。

表 3.1.2 常用组合字母表

首位字母		后 继 字 母															
		读 出 功 能						输 出 功 能									
		检测元件 E	指示 I	记录 R	报警 A(修饰)			变送器 T	控制 器 C			继电器 Y	最终执行元件 V/Z	开关 S(修饰)			
高 AH	低 AL				高低 AHL	指示 IC	记录 RC		无指示 C	自力式 CV	高 SH			低 SL	高低 SHL		
A	分析	AE	AI	AR	AAH	AAL	AAHL	AT	AIC	ARC	AC		AY	AV	ASH	ASL	ASHL
B	烧嘴火焰	BE	BI	BR	BAH	BAL	BAHL	BT	BIC	BRC	BC		BY	BZ	BSH	BSL	BSHL
C	电导率	CE	CI	CR	CAH	CAL	CAHL	CT	CIC	CRC			CY	CV	CSH	CSL	CSHL
D	密度	DE	DI	DR	DAH	DAL	DAHL	DT	DIC	DRC			DY	DV	DSH	DSL	DSHL
E	电压	EE	EI	ER	EAH	EAL	E AHL	ET	EIC	ERC	EC		EY	EZ	ESH	ESL	ESHL
F	流量	FE	FI	FR	FAH	FAL	FAHL	FT	FIC	FRC	FC	FCV	FY	FV	FSH	FSL	FSHL
FF	流量比	FE	FFI	FFR	FFAH	FFAL	FFAHL	FFT	FFIC	FFRC			FFY	FFV	FFSH	FFSL	FFSHL
FQ	流量累计	FE	FQI	FQR	FQAH	FQAL		FQT	FQIC	FQRC			FQY	FQV	FQSH	FQSL	
G	可燃气体	GE	GI	GR	GAH			GT							GSH		
H	手动								HIC		HC			HV			(HS)
I	电流	IE	II	IR	IAH	I AL	IAHL	IT	IIC	IRC			IY	IZ	ISH	ISL	ISHL
J	功率	JE	JI	JR	JAH	JAL	JAHL	JT	JIC	JRC			JY	JV	JSH	JSL	JSHL
K	时间程序	KE	KI	KR	KAH			KT	KIC	KRC	KC		KY	KV	KSH		
L	物位	LE	LI	LR	LAH	LAL	LAHL	LT	LIC	LRC	LC	LCV	LY	LV	LSH	LSL	LSHL
M	水份	ME	MI	MR	MAH	MAL	MAHL	MT	MIC	MIR				MV	MSH	MSL	MSHL
N	供选用																
O	供选用																
P	压力真空	PE	PI	PR	PAH	PAL	PAHL	PT	PIC	PRC	PC	PCV	PY	PV	PSH	PSL	PSHL
PD	压力差	PE	PDI	PDR	PDAH	PDAL	PD AHL	PDT	PDIC	PDRC	PDC	PDCV	PDY	PDV	PDSH	PDSL	PDSHL
Q	数量	QE	QI	QR	QAH	QAL	QAHL	QT	QIC	QRC				QZ	QSH	QSL	QSHL
R	核辐射	RE	RI	RR	RAH	RAL	RAHL	RT	RIC	RRC	RC		RY	RZ			
S	速度频率	SE	SI	SR	SAH	SAL	SAHL	ST	SIC	SRC	SC	SCV	SY	SV	SSH	SSL	SSHL
T	温度	TE	TI	TR	TAH	TAL	TAHL	TT	TIC	TRC	TC	TCV	TY	TV	TSH	TSL	TSHL
TD	温度差	TE	TDI	TDR	TDAH	TDAL	TD AHL	TDT	TDIC	TDRC	TDC	TDCV	TDY	TDV	TDSH	TDSL	TDSHL
U	多变量		UI	UR									UY	UV			
V	振动	VE	VI	VR	VAH			VT					VY	VZ	VSH		
W	重量	WE	WI	WR	WAH	WAL	WAHL	WT	WIC	WRC	WC	WCV	WY	WZ	WSH	WSL	WSHL
X	未分类																
Y	事件状态	YE	YI	YR	YAH	YAL		YT	YIC		YC		YY	YZ	YSH	YSL	
Z	或存在位置尺寸	ZE	ZI	ZR	ZAH	ZAL	Z AHL	ZT	ZIC	ZRC	ZC	ZCV	ZY	ZV			

被测变量与后继字母 P、W、G 的组合：
 P 检测点 如：AP、FP、PP、TP
 W 套管或探头 如：AW、BW、LW、MW、RW、TW
 G 视镜、观察 如：BG、FG、LG 等；
 就地指示仪表，如：TG、PG、LG 等。

其它字母组合：
 FO 限流孔板
 LCT 液位控制、变送
 KQI 时间或时间程序控制
 TJI 温度扫描指示

3.2 字母 Y 的附加功能符号

3.2.1 当字母 Y 作为后继字母表示继电器、计算器及转换器等的输出功能时,要在带有 Y 的图形符号(圆圈或正方形)外标注附加功能符号。常用附加功能符号见表 3.2.1。

表 3.2.1 附加功能符号表

序号	功能	符号	数学方程式	说明
1	和	Σ	$M = X_1 + X_2 + \dots + X_n$	输出等于输入信号的代数和
2	平均值	Σ/n	$M = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$	输出等于输入信号的代数和除以输入信号的数目
3	差	Δ	$M = X_1 - X_2$	输出等于输入信号的代数差
4	比	k $1:1$ $2:1$	$M = KX$	输出与输入成正比
5	积分	\int	$M = \frac{1}{T_1} \int X dt$	输出随输入信号的幅度和持续时间而变化,输出与输入信号的时间积分成比例
6	微分	d/d	$M = T_D \frac{dX}{dt}$	输出与输入信号的变化率成比例
7	乘法	\times	$M = X_1 X_2$	输出等于两个输入信号的乘积
8	除法	\div	$M = \frac{X_1}{X_2}$	输出等于两个输入信号的商
9	方根	$\sqrt[n]{\quad}$	$M = \sqrt[n]{X}$	输出等于输入信号的开方(如平方根、三次方根、3/2 次方根等)

续表 3.2.1

序号	功能	符号	数学方程式	说明
10	指数	X^n	$M = X^n$	输出等于输入信号的 n 次方
11	非线性或未定义函数	$f(x)$	$M = f(x)$	输出等于输入信号的某种非线性或未定义函数
12	时间函数	$f(t)$	$M = Xf(t)$ $M = f(t)$	输出等于输入信号乘某种时间函数或仅等于某种时间函数
13	高选	$>$	$M = X_1$ 当 $X_1 \geq X_2$ $M = X_2$ 当 $X_1 \leq X_2$	输出等于几个输入信号中的最大值
14	低选	$<$	$M = X_1$ 当 $X_1 \leq X_2$ $M = X_2$ 当 $X_1 \geq X_2$	输出等于几个输入信号中的最小值
15	上限	\geq	$M = X$ 当 $X \leq H$ $M = H$ 当 $X \geq H$	输出等于输入($X \leq H$ 时)或输出等于上限值($X \geq H$ 时)
16	下限	\leq	$M = X$ 当 $X \geq L$ $M = L$ 当 $X \leq L$	输出等于输入($X \geq L$ 时)或输出等于下限值($X \leq L$ 时)
17	反比	$-K$	$M = -KX$	输出与输入成反比
18	偏置	$+$ $-$ \pm	$M = X \pm b$	输出等于输入加(或减)某一任意值(偏置值)

续表 3.2.1

序号	功能	符号	数学方程式	说明
19	转换	$\boxed{*/}$	输出 = f(输入)	输出信号的类型不同于输入信号的类型, * 为: E—电压 B—二进制 I—电流 H—液压 P—气压 O—电磁波 声波 A—模拟 R—电阻 D—数字

3.2.2 附加功能符号应用示例见表 3.2.2。

表 3.2.2 附加功能符号应用示例表

继电器、计算器、 转换器名称	常规仪表		DCS	
	运算器	$\textcircled{\text{FY}}_{102} \boxed{+}$	$\textcircled{\text{PY}}_{213} \boxed{-}$	$\textcircled{\text{TY}}_{105} \boxed{\times}$
选择器	$\textcircled{\text{TY}}_{105} \boxed{>}$	$\textcircled{\text{TY}}_{205} \boxed{<}$	$\textcircled{\text{PY}}_{213} \boxed{<}$	$\textcircled{\text{PY}}_{413} \boxed{>}$
转换器	$\textcircled{\text{PY}}_4 \boxed{\text{I/P}}$	$\textcircled{\text{LY}}_{207} \boxed{\text{P/I}}$	$\textcircled{\text{FY}}_{302} \boxed{\text{A/D}}$	$\textcircled{\text{LY}}_{251} \boxed{\text{D/A}}$
函数发生器			$\textcircled{\text{FY}}_{103} \boxed{f(x)}$	$\textcircled{\text{TY}}_{251} \boxed{f(t)}$

3.3 仪表常用缩写字母

3.3.1 仪表功能标志以外的常用缩写字母见表 3.3.1。

表 3.3.1 常用英文缩写表

序号	缩写	英文	中文
1	A	Analog signal	模拟信号
2	AC	Alternating current	交流电
3	A/D	Analog/Digital	模拟/数字
4	A/M	Automatic/Manual	自动/手动
5	AND	AND gate	“与”门
6	AVG	Average	平均
7	CHR	Chromatograph	色谱
8	D	Derivative control mode	微分控制方式
		Digital signal	数字信号
9	D/A	Digital/Analog	数字/模拟
10	DC	Direct current	直流电
11	DIFF	Subtract	减
12	DIR	Direct - acting	正作用
13	E	Voltage signal	电压信号
		Electric signal	电信号
14	EMF	Electric magnetic flowmeter	电磁流量计
15	ES	Electric supply	电源
16	ESD	Emergency shutdown	紧急停车
17	FC	Fail closed	故障关
18	FFC	Feedforward control mode	前馈控制方式
19	FFU	Feedforward unit	前馈单元
20	FI	Fail indeterminate	故障时任意位置
21	FL	Fail locked	故障时保位
22	FO	Fail open	故障开
23	H	Hydraulic signal	液压信号
		High	高
24	HH	Highest(Higher)	最高(较高)
25	H/S	Highest select	高选
26	I	Electric current signal	电流信号
		Interlock	联锁
		Integrate	积分
27	IA	Instrument air	仪表空气
28	IFO	Internal orifice plate	内藏孔板
29	IN	Input	输入
		Inlet	入口
30	IP	Instrument panel	仪表盘

续表 3.3.1

序号	缩写	英文	中文
31	L	Low	低
32	L - COMP	Lag compensation	滞后补偿
33	LB	Local board	就地盘
34	LL	Lowest (lower)	最低(较低)
35	L/S	Lowest select	低选
36	M	Motor actuator Middle	电动执行机构 中
37	MAX	Maximum	最大
38	MF	Mass flowmeter	质量流量计
39	MIN	Minimum	最小
40	NOR	Normal NOR gate	正常 “或非”门
41	NOT	NOT gate	“非”门
42	O	Electromagnetic or sonic signal	电磁或声信号
43	ON - OFF	Connect - disconnect (automatically)	通 - 断(自动地)
44	OPT	Optimizing control mode	优化控制方式
45	OR	OR gate	“或”门
46	OUT	Output Outlet	输出 出口
47	P	Pneumatic signal Proportional control mode Instrument panel Purge flushing device	气动信号 比例控制方式 仪表盘 吹气或冲洗装置
48	PCD	Process control diagram	工艺控制图
49	P&ID(PID)	Piping and Instrument Diagram	管道仪表流程图
	P. T - COMP	Pressure Temperature Compensation	压力温度补偿
50	R	Reset of fail - locked device	(能源)故障保位复位装置
51		Resistance(signal)	电阻(信号)
52	REV	Reverse - acting	反作用(反向)
53	RTD	Resistance temperature detector	热电阻
54	S	Solenoid actuator	电磁执行机构
55	SIS	Safety Interlock System	安全联锁系统
56	SP	Set point	设定点
57	SQRT	Square root	平方根
58	VOT	Vortex transducer	旋涡传感器
59	XMTR	Transmitter	变送器
60	XR	X - ray	X 射线

3.3.2 缩写字母应用示例如下:

1 高、低信号报警

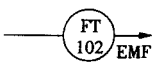


2 气相色谱仪



3 流量计

电磁流量计



旋涡流量计

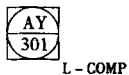


4 补偿单元

压力 - 温度补偿单元



分析滞后补偿单元



4 仪表图形符号

4.1 监控仪表的图形符号

4.1.1 基本图形符号

- 1 常规仪表图形为细实线圆圈,图例如下:



- 2 DCS 图形由细实线正方形与内切圆组成,图例如下:



- 3 控制计算机图形为细实线正六边形,图例如下:



- 4 可编程逻辑控制器图形由细实线正方形与内接四边形组成,图例如下:



- 5 连锁系统图形为细实线菱形,菱形中标注“1”(Interlock 缩写),在局部连锁系统较多时,应将连锁系统编号,图例如下:



- 6 处理两个或多个变量,或处理一个变量但有多个功能的复式仪表(同一壳体仪表)时,可用相切的仪表圆圈表示,图例如下:



7 当两个测量点引到一台复式仪表上，而两个测量点在图纸上距离较远或不在同一张图纸上时，则分别用两个相切的实线圆圈和虚线圆圈表示，图例如下：



上列各图例的图形尺寸，可根据图纸类型及图幅大小需要确定。

4.1.2 表示仪表安装位置的图形符号见表 4.1.2。

表 4.1.2 表示仪表安装位置的图形符号

	现场安装	控制室安装	现场盘装
单台常规仪表			
DCS			
计算机功能			
可编程逻辑控制			

注:

正常情况下操作员不监视,或盘后安装的仪表设备或功能,仪表图形符号可表示为:

1 盘后安装的仪表



2 不与 DCS 进行通讯联接的 PLC



3 不与 DCS 进行通讯联接的计算机功能组件



4.1.3 表示执行联锁功能的图形符号如下:

1 继电器执行联锁的图形符号



或



2 PLC 执行联锁的图形符号



或



3 DCS 执行联锁的图形符号



或



4.2 测量点与连接线的图形符号

4.2.1 测量点(包括检出元件)是由过程设备或管道引至检测元件或就地仪表的起点,一般不单独表示。需要时,检出元件或检出仪表可用细实线加图形 PP、LP、AP 等表

示,见图 4.2.1-1。

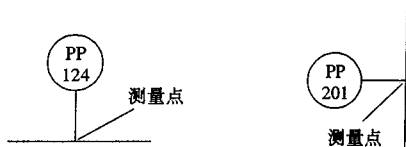


图 4.2.1-1 测量点图形符号

若测量点位于设备中,当需要标出测量点在设备中的位置时,可用细实线或虚线表示,见图 4.2.1-2。

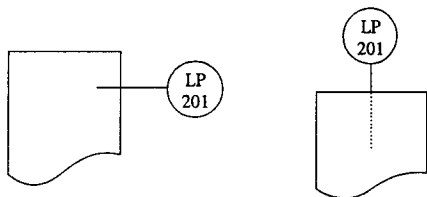


图 4.2.1-2 测量点图形符号

4.2.2 仪表的各种连接线规定如下:

1 图 4.2.2-1 所示细实线作为仪表连接线的场合是



图 4.2.2-1 细实线连接线

(1)工艺参数测量点与检测装置或仪表的连接线;

(2)仪表与仪表能源的连接线,仪表能源如

AS(AIR SUPPLY):空气源 或 IA(INSTRUMENT AIR):仪表空气

ES(ELECTRIC SUPPLY):电源

GS(GAS SUPPLY):气体源

HS(HYDRAULIC SUPPLY):液压源

NS(NITROGEN SUPPLY):氮气源

SS(STEAM SUPPLY):蒸汽源

WS(WATER SUPPLY):水源

(3) 在 P&ID 上用简化方法表示测量和控制系统构成的连接线, 即 P&ID 上不表示变送器检测仪表, 工艺参数测量点与控制室监控仪表用细实线直接连接。

注: 当上述细实线与其它线条可能造成混淆时, 可在细实线上加斜短划线条(斜短划线条与细实线成 45°角), 如图 4.2.2-2。

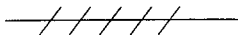


图 4.2.2-2

2 就地仪表与控制室仪表(包括 DCS)的连接线、控制室仪表之间的连接线、DCS 内部系统连接线或数据连接线见表 4.2.2。

表 4.2.2 仪表连接线图形符号

序号	信号线类型	图形符号	备注
1	气动信号线		斜短划线条与细实线成 45°角, 下同
2	电动信号线	或 	
3	导压毛细管		
4	液压信号线		
5	电磁、辐射、热、光、声波等信号线(有导向)		
6	电磁、辐射、热、光、声波等信号线(无导向)		
7	内部系统线 (软件或数据链)		
8	机械链		
9	二进制电信号	或 	
10	二进制气信号		

3 在复杂系统中,当有必要表明信息流动的方向时,应在信号线上加箭头,如图 4.2.2-3 所示。



图 4.2.2-3 信号线加箭头

4 信号线的交叉为断线,信号线相接不打点,如图 4.2.2-4 所示。


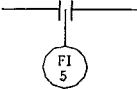
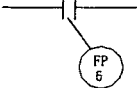
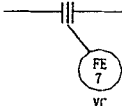
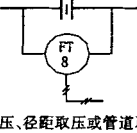
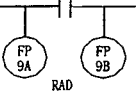
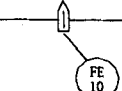
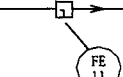
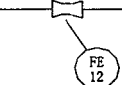
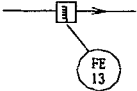
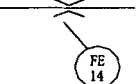
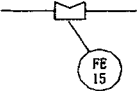
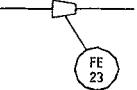


图 4.2.2-4 信号线的交叉与连接

4.3 流量测量仪表的图形符号

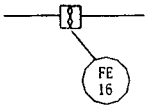

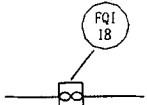
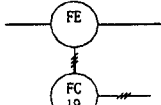
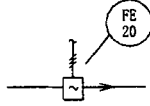
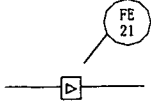
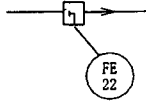
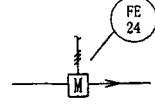
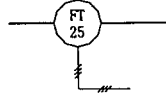
4.3.1 节流装置图形符号见表 4.3.1。

表 4.3.1 节流装置图形符号

<p>(1)</p>  <p>流量检测元件的通用符号</p>	<p>(2)</p>  <p>差压式指示流量计法兰或角接取压孔板</p>	<p>(3)</p>  <p>法兰或角接取压测试接头,不带孔板</p>
<p>(4)</p>  <p>理论取压孔板</p>	<p>(5)</p>  <p>理论取压、径距取压或管道取压孔板,差压式流量变送器</p>	<p>(6)</p>  <p>径距取压测试接头不带孔板</p>
<p>(7)</p>  <p>快速更换装置中的孔板</p>	<p>(8)</p>  <p>皮托管或文丘里皮托管</p>	<p>(9)</p>  <p>文丘里管</p>
<p>(10)</p>  <p>均速管</p>	<p>(11)</p>  <p>峡槽</p>	<p>(12)</p>  <p>堰</p>
<p>(13)</p>  <p>流量喷嘴</p>		

4.3.2 非差压型流量测量仪表图形符号见表 4.3.2。












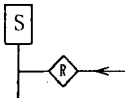
表 4.3.2 非差压型流量测量仪表图形符号

<p>(1)</p>  <p>涡轮或旋翼式</p>	<p>(2)</p>  <p>转子流量计</p>	<p>(3)</p>  <p>位移式, 流量积算指示器</p>
<p>(4)</p>  <p>流量控制器</p>	<p>(5)</p>  <p>超声流量计</p>	<p>(6)</p>  <p>旋涡传感器</p>
<p>(7)</p>  <p>靶式传感器</p>	<p>(8)</p>  <p>电磁流量计</p>	
<p>(9)</p>  <p>流量元件和变送器为一体</p> <div style="margin-left: 350px;"> <p>M F—质量流量</p> <p>EMF—电磁流量计</p> <p>IFO—内藏孔板</p> <p>VOT—旋涡传感器</p> </div>		

4.4 执行器图形符号



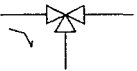
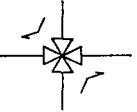



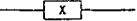





4.4.1 执行机构图形符号见表 4.4.1。

表 4.4.1 执行机构图形符号

<p>(1)</p>  <p>带弹簧的薄膜执行机构</p>	<p>(2)</p>  <p>不带弹簧的薄膜执行机构</p>	<p>(3)</p>  <p>电动执行机构</p>
<p>(4)</p>  <p>数字执行机构</p>	<p>(5)</p>  <p>活塞执行机构单作用</p>	<p>(6)</p>  <p>活塞执行机构双作用</p>
<p>(7)</p>  <p>电磁执行机构</p>	<p>(8)</p>  <p>带手轮的气动薄膜执行机构</p>	<p>(9)</p>  <p>带气动阀门定位器的气动薄膜执行机构</p>
<p>(10)</p>  <p>带电气阀门定位器的气动薄膜执行机构</p>	<p>(11)</p>  <p>带人工复位装置的执行机构 (以电磁执行机构为例)</p>	<p>(12)</p>  <p>带远程复位装置的执行机构 (以电磁执行机构为例)</p>

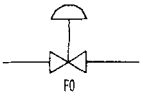
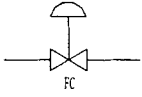
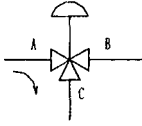
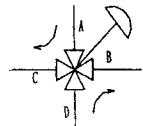
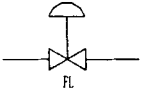
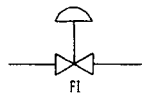
4.4.2 控制阀体图形符号、风门图形符号见表 4.4.2。

表 4.4.2 控制阀体图形符号

<p>(1)</p>  <p>截止阀</p>	<p>(2)</p>  <p>角 阀</p>	<p>(3)</p>  <p>三通阀</p>
<p>(4)</p>  <p>四通阀</p>	<p>(5)</p>  <p>球 阀</p>	<p>(6)</p>  <p>蝶 阀</p>
<p>(7)</p>  <p>旋塞阀</p>	<p>(8)</p>  <p>其它式的阀(注明 X 代表什么型的阀)</p>	<p>(9)</p>  <p>隔膜阀</p>
<p>(10)</p> 	<p>(11)</p> 	<p>(12)</p> 
<p>风门或百叶窗</p>		
<p>(13)</p>  <p>闸 阀</p>		

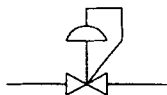
4.4.3 执行机构能源中断时控制阀位置的图形符号，以带弹簧的气动薄膜执行机构控制阀为例，见表 4.4.3。

表 4.4.3 能源中断时阀位的图形符号

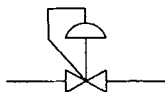
<p>(1)</p>  <p>能源中断时，直通阀开启</p>	<p>(2)</p>  <p>能源中断时，直通阀关闭</p>	<p>(3)</p>  <p>能源中断时，三通阀流体流通方向 A - C</p>
<p>(4)</p>  <p>能源中断时，四通阀流体流动方向 A - C 和 D - B</p>	<p>(5)</p>  <p>能源中断时阀保持原位</p>	<p>(6)</p>  <p>能源中断时，不定位</p>

4.5 自力式控制阀的图形符号

4.5.1 阀内取压的自力式压力控制阀图形符号如下：

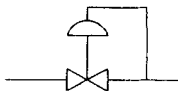


阀内取压的自力式阀后压力控制阀

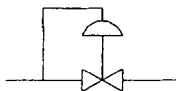


阀内取压的自力式阀前压力控制阀

4.5.2 外部取压的自力式压力控制阀图形符号如下：

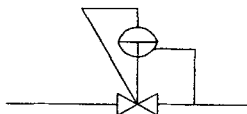


外部取压的自力式阀后压力控制阀



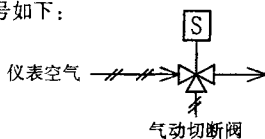
外部取压的自力式阀前压力控制阀

4.5.3 内部取压和外部取压的自力式压差控制阀图形符号如下：



4.6 仪表辅助设施的图形符号

4.6.1 三通电磁阀的图形符号如下：



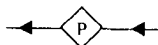
4.6.2 时钟的图形符号如下：



4.6.3 指示灯的图形符号如下：



4.6.4 仪表吹气或冲洗装置的图形符号如下：



4.6.5 复位装置的图形符号如下：



4.6.6 隔膜隔离的图形符号如下：


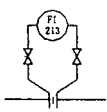
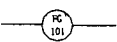

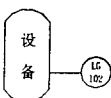
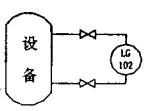



5 图形符号应用示例



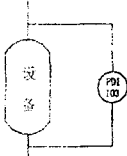
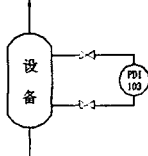
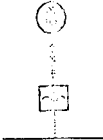

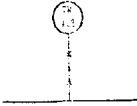
5.1 检测系统图形符号示例

5.1.1 常规就地测量仪表图形符号示例见表 5.1.1。

表 5.1.1 常规就地测量仪表图形符号示例


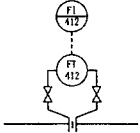

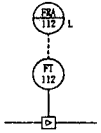

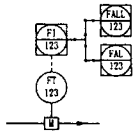
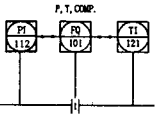
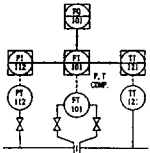
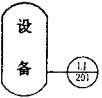
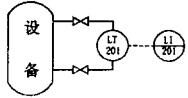
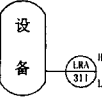
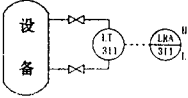
序号	被测量	检测方式	简化示例	详细示例
1	流 量	双波纹管 差压计		
		流量视镜		
		转子流量计		
2	液 位	玻璃板		
		浮子(浮球)		

续表 5.1.1

序号	被测量	检测方式	简化示例	详细示例
3	压力	压力表		
		差压计		
		隔膜压力表		
4	温度	双金属温度计		
		温包		

5.1.2 控制室监控仪表(包括 DCS)图形符号示例见表 5.1.2。

表 5.1.2 控制室监控仪表图形符号示例

序号	被测变量	控制室仪表	现场仪表	功能说明	简化示例	详细示例
1	流量	常规仪表	差压变送器	指示		
			旋涡流量变送器	记录报警		
		DCS	电磁流量计	指示报警		
			差压变送器	累计带温压补偿		
2	液位	常规仪表	浮筒	指示		
			差压变送器	记录报警		


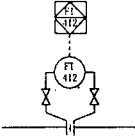
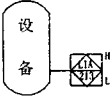
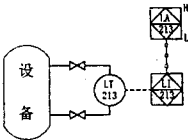
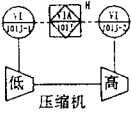
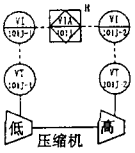
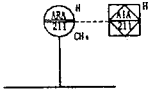
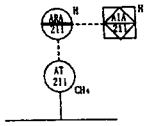
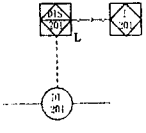
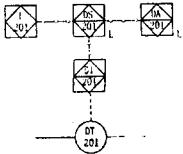
续表 5.1.2

序号	被测变量	控制室仪表	现场仪表	功能说明	简化示例	详细示例
2	液位	DCS	差压变送器	指示		
			差压变送器	指示报警		
3	压	常规仪表	压力变送器	双笔记录 (气动)		
			差压变送器	指示报警		
	力	DCS	压力变送器	指示报警		
			差压变送器	指示报警联锁		

续表 5.1.2

序号	被测变量	控制室仪表	现场仪表	功能说明	简化示例	详细示例
4	温度	常规仪表	热电偶	记录报警		
			双支热电偶	指示报警联锁		
			热电阻	多点温度巡回指示报警		
		DCS	一体化温度变送器	记录报警(趋势记录)		
			毛细管温度变送器	温差指示		

续表 5.1.2

序号	被测变量	控制室仪表	现场仪表	功能说明	简化示例	详细示例	
5	流量	P	L	差压变送器	指示		
	液位			差压变送器	指示报警		
	振动			振动传感器	指示报警		
	分析			红外线分析器	记录报警		
	分析			密度计	指示报警联锁		

5.2 自控系统、程控系统图形符号示例

5.2.1 单参数控制系统图形符号示例见表 5.2.1-1 和 5.2.1-2。

1 常规仪表控制系统图形符号示例见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 常规仪表控制系统图形符号示例

序号	控制系统名称	控制系统示例
1	流量控制系统	
2	液位控制系统	
3	压力控制系统	
4	温度控制系统	
5	分析控制系统	

2 DCS 控制系统图形符号示例见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 DCS 控制系统图形符号示例

序号	控制系统名称	控制系统示例
1	流量控制系统 (流量测量 P,T 校正)	<p>The diagram illustrates a flow control loop. It starts with a flow controller (FIC 101) which sends a signal to a flow transmitter (FY 101). The flow transmitter is connected to a flow valve (F.O.). The flow valve is also connected to a pressure transmitter (PT 101) and a temperature transmitter (TT 101). The flow transmitter (FY 101) is also connected to a pressure transmitter (PT 101) and a temperature transmitter (TT 101). The flow transmitter (FY 101) is also connected to a flow valve (F.O.).</p>
2	液位控制系统 (射线液位计)	<p>The diagram shows a liquid level control system. It features a tank labeled '设备' (Equipment). A level transmitter (LT 501) is connected to the tank. The level transmitter (LT 501) is connected to a level controller (LIC 501). The level controller (LIC 501) is connected to a level valve (LY 501). The level valve (LY 501) is connected to the tank.</p>
3	压力控制系统 (液压控制)	<p>The diagram depicts a pressure control system. It includes a pressure transmitter (PT 611) connected to a pressure controller (PIC 611). The pressure controller (PIC 611) is connected to a pressure valve (PV 611). The pressure valve (PV 611) is connected to a pump (泵).</p>
4	温度控制系统 (带阀门回讯器)	<p>The diagram shows a temperature control system. It features a temperature transmitter (TY 118) connected to a temperature controller (TIC 118). The temperature controller (TIC 118) is connected to a temperature valve (TV 118). The temperature valve (TV 118) is connected to a tank. The temperature transmitter (TY 118) is also connected to a pressure transmitter (PT 118) and a temperature transmitter (TT 118).</p>

5.2.2 复杂控制系统图形符号示例见表 5.2.2-1 和表 5.2.2-2。两表所列均为简化图形符号示例。控制系统的测量元件与信号转换单元的图形符号示例,可参见 5.2.1 条。

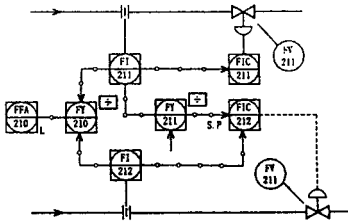
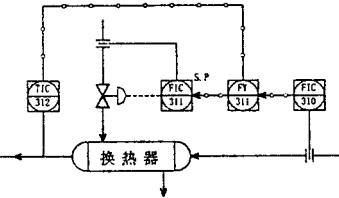
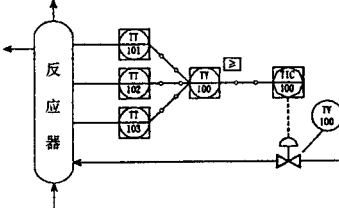
1 常规仪表复杂控制系统图形符号示例见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 常规仪表复杂控制系统图形符号示例

序号	被控变量	控制系统名称	控制系统示例
1	流量	单闭环流量比值控制系统	
2	温度	温度-流量串级控制系统	
3	流量、液位	液位、流量均匀控制系统	

2 DCS 复杂控制系统图形符号示例见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 DCS 复杂控制系统图形符号示例

序号	被控变量	控制系统名称	控制系统示例
1	流量	双闭环流量比值控制比值报警系统	
2	温度	前馈反馈控制系统	
3	温度	选择性控制系统	

5.2.3 PLC 程序控制系统图形符号示例见图 5.2.3。

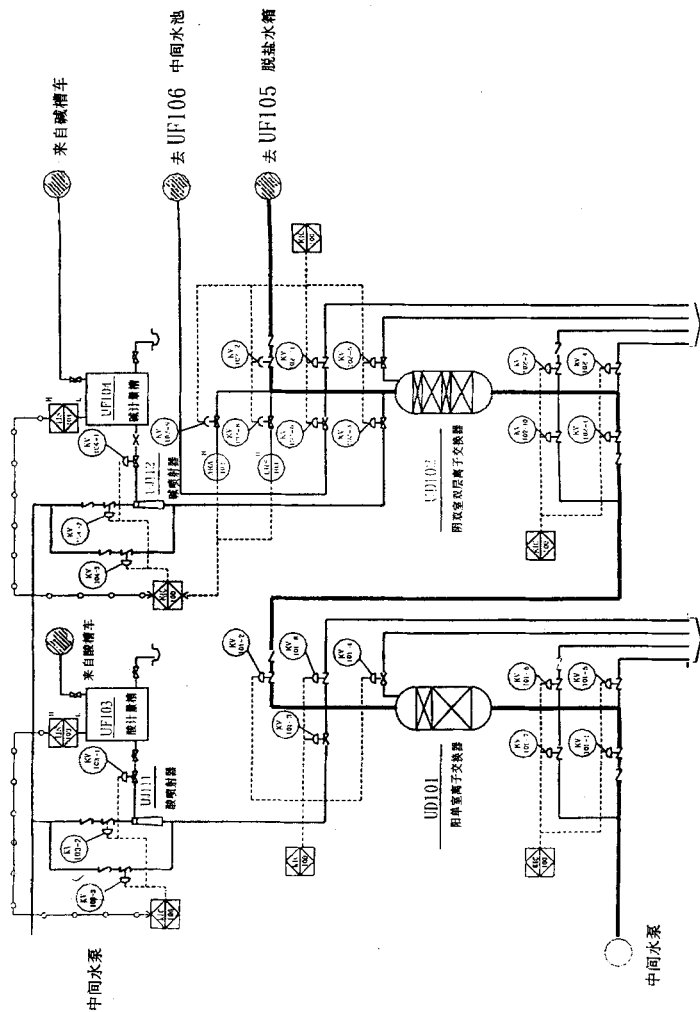


图 5.2.3 PLC 程序控制系统图形符号示例

5.3 安全联锁系统图形符号示例

5.3.1 采用继电器执行液位超限联锁的联锁系统图形符号示例见图 5.3.1。

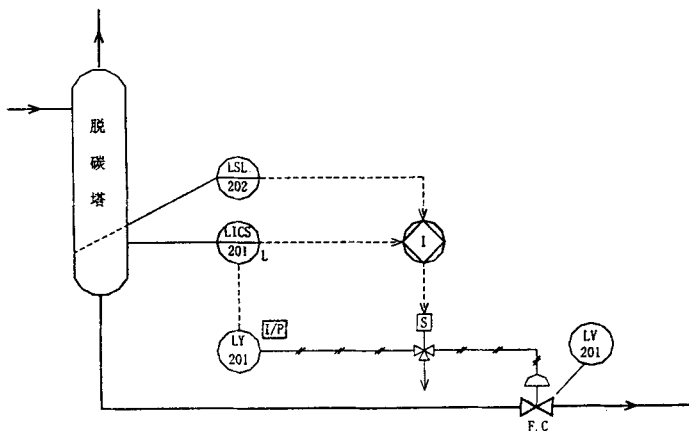


图 5.3.1 液位控制、联锁系统图形符号示例

5.3.2 采用 PLC 执行温度超限联锁的联锁系统图形符号示例见图 5.3.2。

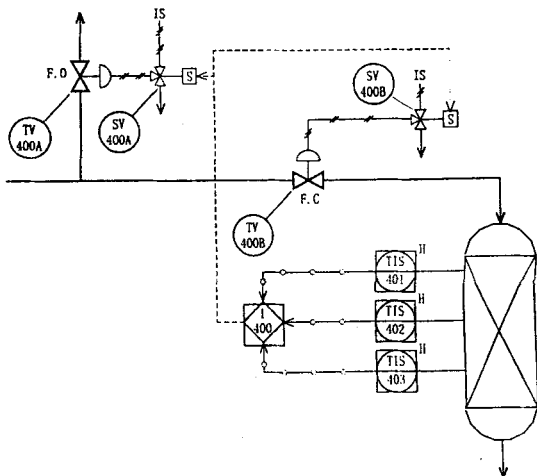


图 5.3.2 温度联锁系统图形符号示例

5.3.3 采用PLC执行压缩机安全联锁,联锁动作的显示信号送至DCS显示。此联锁系统图形符号示例见图5.3.3。

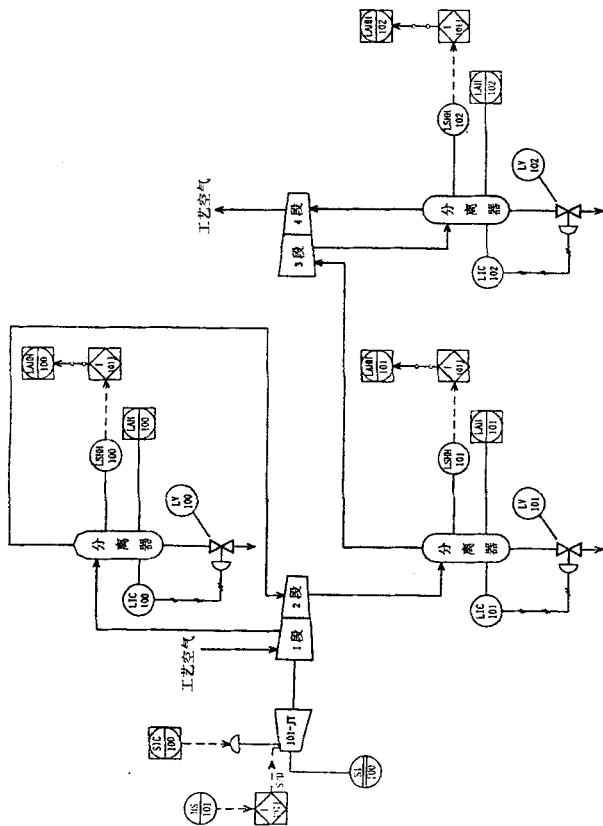


图 5.3.3 压缩机联锁系统图形符号示例

5.4 典型控制系统图形符号示例

5.4.1 合成氨装置 H/N 控制系统图形符号示例见图 5.4.1。

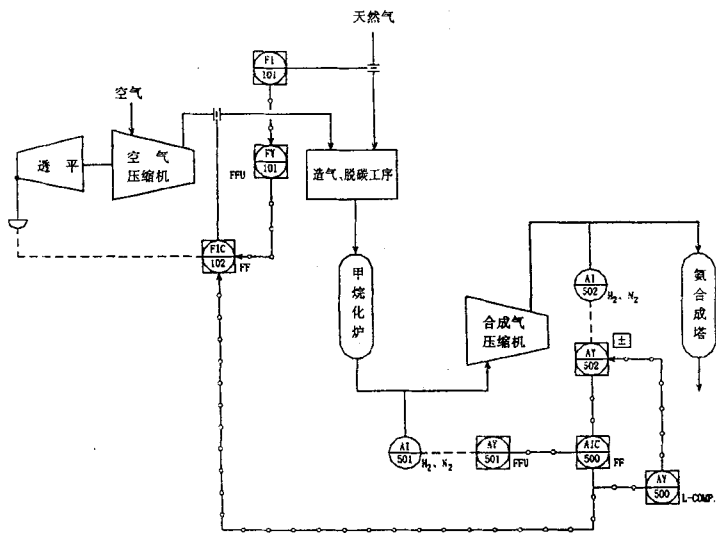


图 5.4.1 合成氨装置 H/N 控制系统图形符号示例

5.4.2 合成氨装置 H_2O/C 控制系统 (超前-滞后控制系统) 图形符号示例见图 5.4.2。

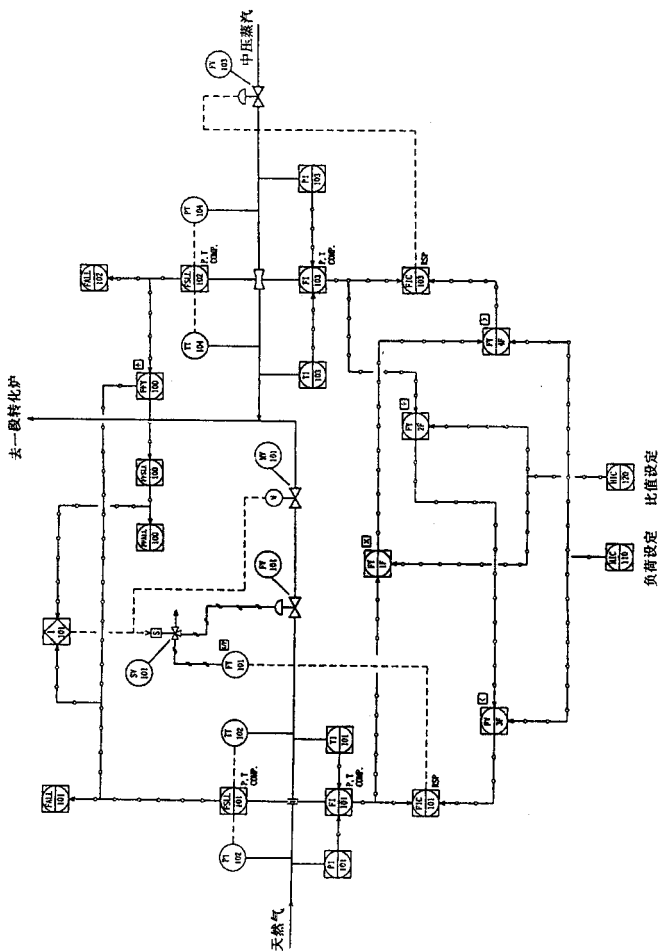


图 5.4.2 合成氨装置 H_2O/C 控制系统 (超前-滞后控制系统) 图形符号示例

本规定用词说明

本规定条文中要求执行严格程度不同的用词,说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。
- 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:
正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。
表示稍有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

过程测量与控制仪表的功能标志和图形符号

HG/T 20505 - 2000

条文说明

1 总 则

1.0.2 本规定引用 ISA - S5.1 - 1984(R1992)“仪表符号与标志”关于仪表功能标志和仪表图形符号的规定。在英文 26 个字母中,绝大多数字母都被用作被测变量的代号。本规定考虑到很多被测变量在化工装置中使用较少,故在仪表图形符号应用示例中未编入这些被测变量的示例。如遇到本规定未包括的实例,设计者可根据本规定的基本要求处理。

本规定未编入工业电视、安全阀、限流孔板内容。在一般情况下,工业电视由电信专业负责设计,安全阀、限流孔板由工艺专业(包括工艺系统、管道专业)负责设计。

《自控专业工程设计用图形符号与文字代号》(HG/T 20637.2)标准,汇编在《化工装置自控工程设计规定》(上卷)(HG/T 20636 ~ 20637)中。此标准对仪表回路图、逻辑图等图形符号作出规定,某些内容是对本规定在设计应用上作出的具体规定。

3 仪表功能字母与常用缩写

3.1.1 此条有如下几点说明:

(1) 关于“引发变量”

ISA - S5.1 中的 initiating variable 有些文件译成“初始变量”,本规定意译为“引发变量”,指“A”(分析)、“H”(手动)等或其它“供选用”的变量。

(2) 关于字母代号“G”

本规定将“G”定为被测变量毒性或可燃气体的字母代号,虽然检测毒性或可燃气体也是一种分析方式,经研究认为,用“G”作为毒性或可燃气体的代号比用“A”作代号

更合适些。

(3) 关于“R”的功能

对于采用 DCS 的工程项目,工艺专业对于重要的检测参数往往提出“记录”要求,但目前 DCS 系统一般不再配置记录仪,而用 DCS 的趋势显示(打印)来满足工艺专业的要求。经研究,本规定推荐在采用 DCS 的工程项目中,对于工艺专业提出要求记录的参数,可用“R”表示出这些参数的趋势显示形式,亦即在 P&ID 图上用 TR、PR、FRC、TRC 等形式将这些参数表示出来。

4 仪表图形符号

本章编制了现场与控制室安装的各类仪表(包括 DCS、PLC)、仪表连接管线与信号线、仪表辅助设施等的基本图形符号,它们是绘制 P&ID、测量与控制系统原理图等设计文件的基础。设计者可根据实际测量、控制系统组成的需要,选用各相应的图形符号绘制所需要的设计文件即可。

4.1.3 为区分 P&ID 或其它图上安全联锁系统的控制装置类型,本规定分别编制了继电器、PLC、DCS 执行安全联锁的图形符号,这三种图形符号是在联锁系统的基本图形上增加常规仪表、PLC、DCS 的基本图形,并取消图形中的横线。

5 图形符号应用示例

5.1.1 “简化示例”是指一个检测系统或是一个控制系统,在 P&ID 上本应从取源部件到执行器的所有各个单元都应完整地表示出来,但有时由于图面上的设备、管道较多,空间有限,如要详细表示完整的系统,将使图面不清晰。为了突出主要部分,这时可省略取源部件、变送器、转换器(如 I/P)等,这种做法在国际上较为普遍。

P&ID 上仪表图形符号的简化或详细表示方法,可根据具体情况而定。一般情况下,对于同一装置的表示方法要一致。在采用简化表示方法时,为了清楚表示某些特别系统,也可局部采用详细表示方法,如配备电磁阀的安全联锁系统,为了表示仪表空气的气路连接,这时要把 I/P 转换器表示出来。

5.4 此节中的两个控制系统示例仅表示图形符号的应用,控制系统的组成仅供参考。