

常用仪表手册



内部资料

二〇〇八年六月一日

目 录

1	常用计量单位和单位换算	1
1.1.	法定计量单位 (GB3100-93)	1
1.1.1.	国际单位制的基本单位 (表 1.1.1)	1
1.1.2.	包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位 (表 1.1.2)	1
1.1.3.	可与 SI 单位并用的我国法定计量单位 (表 1.1.3)	1
1.1.4.	用于构成十进倍数和分数单位的词头 (表 1.1.4)	1
1.2.	常用计量单位的换算	2
1.2.1.	长度单位换算 (表 1.2.1.1)	2
1.2.2.	面积单位换算 (表 1.2.2)	2
1.2.3.	体积单位换算 (表 1.2.3)	2
1.2.4.	质量单位换算 (表 1.2.4)(GB/T 2624-93)	3
1.2.5.	流量单位换算	3
1.2.6.	压力单位换算	3
1.2.7.	温度单位换算 (表 1.2.7)	4
1.2.8.	常用热、功计量单位及换算 (表 1.2.8)	4
1.2.9.	动力粘度 η 单位换算 (表 1.2.9)	5
1.2.10.	运动粘度 ν 单位换算 (表 1.2.10)	5
1.2.11.	密度单位换算 (表 1.2.11)	5
1.2.12.	常用浓度单位换算 (表 1.2.12)	6
1.2.13.	常用湿度单位换算 (表 1.2.13)	6
1.2.14.	常用电工计量单位及换算 (表 1.2.14)	6
2	文字代号和图形符号	8
2.1.	过程检测和控制系統用文字代号和图形符号 (HG 20505-92)	8
2.1.1.	仪表位号	8
2.1.2.	文字代号	9
2.1.3.	图形符号	18
2.2.	电气设备常用文字符号和常用电气图用图形符号	23
2.2.1.	电气设备常用文字符号 (GB7159-87 与 GB315-64 对照)	23

1 常用计量单位和单位换算

1.1. 法定计量单位 (GB3100-93)

1.1.1. 国际单位制的基本单位 (表 1.1.1)

表 1.1.1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开[尔文]	K
质量	千克(公斤)	kg	物质的量	摩[尔]	mol
时间	秒	s	发光强度	坎[德拉]	cd
电流	安[培]	A			

注：1. 圆括号中的名称，是它前面名称的同义词，下同。

2. 方括号中的字，在不致引起混淆、误解的情况下，可以省略。

3. 人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。

1.1.2. 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位 (表 1.1.2)

表 1.1.2 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示式例	量的名称	单位名称	单位符号	其他表示式例
[平面]角	弧度	rad		电导	西[门子]	S	$A/V, \Omega^{-1}$
立体角	球面度	sr		磁通[量]	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}	磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2
力; 重力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$	电感	亨[利]	H	Wb/A
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2	摄氏温度	摄氏度		
能[量], 功, 热	焦[耳]	J	$N \cdot m$	光通量	流[明]	lm	$cd \cdot sr$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s	[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2
电荷[量]	库[仑]	C	$A \cdot s$	[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	s^{-1}
电位, 电压, 电动势(电势)	伏[特]	V	W/A	吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
电容	法[拉]	F	C/V	剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg
电阻	欧[姆]	Ω	V/A				

1.1.3. 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位 (表 1.1.3)

表 1.1.3 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系	量的名称	单位名称	单位符号	换算关系
时间	分	min	1min=60s	旋转速度	转每分	r/min	1 r/min=(1/60)s ⁻¹
	[小]时	h	1h=60min=3600s	质量	吨	t	1t=10 ³ kg
	日(天)	d	1d=24h=86400s		原子质量单位	u	1u≈1.660540×10 ⁻²⁷ kg
[平面]角	[角]秒	"	1"=($\pi/648000$)rad (π 为圆周率)	体积	升	L, (l)	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
	[角]分	'	1' = 60" = ($\pi/10800$)rad	能	电子伏	eV	1eV≈1.602177×10 ⁻¹⁹ J
	度	°	1° = 60' = ($\pi/180$)rad	级差	分贝	dB	
				线密度	特[克斯]	tex	1tex=10 ⁻⁶ kg/m

注：[平面]角单位度、分、秒的符号，在组合单位中采用(°)、(′)、(″)的形式。例如，不用°/s而用(°)/s

1.1.4. 用于构成十进倍数和分数单位的词头 (表 1.1.4)

表 1.1.4 用于构成十进倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号	所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{18}	艾[可萨]	E	10^{-1}	分	d
10^{15}	拍[它]	P	10^{-2}	厘	c
10^{12}	太[拉]	T	10^{-3}	毫	m
10^9	吉[咖]	G	10^{-6}	微	μ
10^6	兆	M	10^{-9}	纳[诺]	n
10^3	千	k	10^{-12}	皮[可]	p
10^2	百	h	10^{-15}	飞[母托]	f
10^1	十	da	10^{-18}	阿[托]	a

注： 10^4 称为万， 10^8 称为亿， 10^{12} 称为万亿，这类数词的使用不受词头名称的影响，但不应与词头混淆。

1.2. 常用计量单位的换算

1.2.1. 长度单位换算（表 1.2.1.1）

表 1.2.1.1 长度单位换算

单位	米 (m)	英寸 (in)	英尺 (ft)	毫米 (mm)	英里 (mi)	公里 (km)
米	1	39.37	3.2808	1000	0.0006214	0.001
英寸	0.0254	1	0.0833	25.4	0.00001578	0.0000254
英尺	0.3048	12	1	304.8	0.0001894	0.0003048
毫米	0.001	0.03937	0.003208	1	0.0000006214	0.000001
英里	1609.35	63360	5280	1609350	1	1.60935
公里	1000	39370	3280.83	1000000	0.62137	1

注： $1\text{m}=100\text{cm}=1000\text{mm}=10^6\mu\text{m}$ ； $1\text{mm}=0.03937\text{in}=39.37\text{mils}$ (密耳)。

1.2.2. 面积单位换算（表 1.2.2）

表 1.2.2 面积单位换算

单位	米 ² (m ²)	英寸 ² (in ²)	英尺 ² (ft ²)	英里 ² (mi ²)	公里 ² (km ²)
米 ²	1	1549.99	10.7639	3.861×10^{-7}	1×10^{-6}
英寸 ²	0.0006452	1	6.944×10^{-3}	2.491×10^{-10}	6.452×10^{-10}
英尺 ²	0.0929	144	1	3.587×10^{-8}	9.29×10^{-8}
英里 ²	2589999	--	27878400	1	2.59
公里 ²	1000000	--	10763867	0.3861	1

注： $1\text{m}^2=100\text{dm}^2=10000\text{cm}^2$ ； $1\text{mm}^2=0.01\text{cm}^2=0.00155\text{in}^2$ 。

1.2.3. 体积单位换算（表 1.2.3）

表 1.2.3 体积单位换算

单位	分米 ³ (dm ³)	英寸 ³ (in ³)	英尺 ³ (ft ³)	美国夸脱 (qt)	美国加仑 (USgal)	英国加仑 (UKgal)	美国桶 ⁽¹⁾ (bbl)
分米 ³	1	61.0234	0.03531	1.05668	0.264178	0.220083	0.00629
英寸 ³	0.01639	1	5.787×10^{-4}	0.01732	0.004329	0.003606	0.000103
英尺 ³	28.317	1728	1	29.9221	7.48055	6.22888	0.1781
美国夸脱	0.94636	57.75	0.03342	1	0.25	0.2082	0.00595
美国加仑	3.78543	231	0.13368	4	1	0.833	0.02381
英国加仑	4.54374	277.274	0.16054	4.80128	1.20032	1	0.02877
美国桶	158.98	9702	5.6146	168	42	34.973	1

(1) 石油。

注： $1\text{m}^3=1000\text{dm}^3=10^6\text{cm}^3$ ； $1\text{L}=1000\text{mL}=1000\text{cm}^3$ ； $1\text{L}=1\text{dm}^3$

1.2.4. 质量单位换算 (表 1.2.4)(GB/T 2624-93)

表 1.2.4 质量单位换算

单位	吨 (t)	千克 (公斤) (kg)	克 (g)	牛顿 (N)	磅 (lb)
吨	1	1000	10^6	9.81×10^3	2205
千克 (公斤)	0.001	1	1000	9.81	2.205
克	10^{-6}	0.001	1	9.81×10^{-3}	2.205×10^{-3}
牛顿	102×10^{-6}	0.102	102	1	0.225
磅	0.454×10^{-3}	0.454	454	4.45	1

1.2.5. 流量单位换算

1.2.5.1 体积流量单位换算 (表 1.2.5.1)

表 1.2.5.1 体积流量单位换算

单位	升 / 分 (L/min)	米 ³ / 时 (m ³ /h)	英尺 ³ / 时 (ft ³ /h)	英国加仑 / 分 (UKgal/min)	美国加仑 / 分 (USgal/min)	美国桶 / 天 (bbl/d)
升 / 分	1	0.06	2.1189	0.21997	0.264178	9.057
米 ³ / 时	16.667	1	35.314	3.667	4.403	151
英尺 ³ / 时	0.4719	0.028317	1	0.1038	0.1247	4.2746
英国加仑 / 分	4.546	0.02727	9.6325	1	1.20032	41.1
美国加仑 / 分	3.785	0.2273	8.0208	0.8326	1	34.28
美国桶 / 分	0.1104	0.006624	0.23394	0.02428	0.02917	1

1.2.5.2 质量流量单位换算 (表 1.2.5.2)(GB/T2624-93)

表 1.2.5.2 质量流量单位换算

单位	千克 / 时 (kg/h)	千克 / 分 (kg/min)	千克 / 秒 (kg/s)	吨 / 时 (t/h)	磅 / 时 (lb/h)	磅 / 秒 (lb/s)
千克 / 时	1	16.7×10^{-3}	278×10^{-6}	0.001	2.205	612×10^{-6}
千克 / 分	60	1	16.7×10^{-3}	0.06	132.3	36.7×10^{-3}
千克 / 秒	3600	60	1	3.6	7.94×10^3	2.205
吨 / 时	1000	16.7	278×10^{-3}	1	2205	612×10^{-3}
磅 / 时	0.454	7.56×10^{-3}	126×10^{-6}	0.454×10^{-3}	1	278×10^{-6}
磅 / 秒	1633	27.2	0.454	1.633	3600	1

1.2.6. 压力单位换算

1.2.6.1 压力单位换算 (之一)(表 1.2.6.1)(GB/T 2624-91)

表 1.2.6.1 压力单位换算 (之一)

单位	公斤 / 厘米 ² (kgf/cm ²)	兆帕 (斯卡) (MPa)	巴 (bar)	标准大气压 (atm)	毫米水柱 (mmH ₂ O)	毫米水银柱 (mmHg)	磅 / 英寸 ² (lb/in ²)
公斤 / 厘米	1	0.0981	0.981	0.9678	10^4	735.6	14.22
兆帕 (斯卡)	10.2	1	10	9.869	1.02×10^5	7.50×10^3	1.45×10^2
巴	1.02	0.1	1	0.9869	10.2×10^3	750	14.50
标准大气压	1.0332	0.1013	1.0133	1	1.0332×10^4	760	14.696
毫米水柱	10^{-4}	9.81×10^{-6}	98.1×10^{-6}	0.9678×10^{-4}	1	73.56×10^{-3}	1.422×10^{-3}
毫米水银柱	1.36×10^{-3}	1.333×10^{-4}	1.333×10^{-3}	1.316×10^{-3}	13.6	1	19.34×10^{-3}
磅 / 英寸 ²	70.3×10^{-3}	6.89×10^{-3}	68.9×10^{-3}	68.05×10^{-3}	703	51.72	1

注：1MPa=1000kPa= 10^6 Pa=10.1972kgf/cm²=10bar=9.86927atm=145.038lb/in²=7500.62mmHg=10.1972×10⁴mmH₂O

1kgf/cm²=98.0665kPa=9.80665×10⁻²MPa=0.980665bar=0.967841atm=10mmH₂O=735.559mmHg

1atm=0.101325MPa=101.325kPa=1.033227kgf/cm²=760mmHg

mmHg----0 g=9.80665m/s²

mmH₂O----4 g=9.80665m/s²

1.2.6.2 压力单位换算 (之二) (表 1.2.6.2)

表 1.2.6.2 压力单位换算 (之二)

单 位	公斤/厘米 ² (kg/cm ²)	磅/英寸 ² (lb/in ²)	大气压 (atm)	巴 (bar)	英寸汞柱 (inHg)	千帕 (kPa)	英寸水柱 (inH ₂ O)	英尺水柱 (ftH ₂ O)
公斤/厘米 ²	1	14.22	0.9678	0.98067	28.96	98.067	394.05	32.84
磅/英寸 ²	0.07031	1	0.06804	0.06895	2.036	6.895	27.7	2.309
大气压	1.0332	14.696	1	1.01325	29.92	101.325	407.14	33.93
巴	1.01972	14.5038	0.98692	1	29.53	100	402.156	33.513
英寸汞柱	0.03453	0.4912	0.03342	0.033864	1	3.3864	13.61	1.134
千帕	0.0101972	0.145038	0.0098696	0.01	0.2953	1	4.02156	0.33513
英寸水柱	0.002538	0.0361	0.002456	0.00249	0.07349	0.249	1	0.0833
英尺水柱	0.03045	0.4332	0.02947	0.029839	0.8819	2.9839	12	1

1 盎司/英寸² (ozf/in²) = 0.0625 磅/英寸² (lb/in²)

1.2.7. 温度单位换算 (表 1.2.7)

表 1.2.7 温度单位换算

单位	对照单位	代入公式	单位	对照单位	代入公式
摄氏度 ()	华氏度 ()	(×9/5)+32	华氏度 ()	摄氏度 ()	(-32)×5/9
摄氏度 ()	开尔文度 (oK)	(+273.16)	华氏度 ()	兰金温标度(oR)	(+495.69)

1.2.8. 常用热、功计量单位及换算 (表 1.2.8)

表 1.2.8 常用热、功计量单位及换算

量的名称	SI 单位名称	SI 单位符号	单位换算
能 [量], 功, 热	焦 [耳]	J	1 焦耳(J) = 1 牛顿·米(N·m) 1 国际蒸汽表卡(cal _{IT}) = 4.1868J 1 热化学卡(cal _{th}) = 4.1840J 1 20 卡(cal ₂₀) = 4.1816J 1 15 (cal ₁₅) = 4.1855J 1 英热单位(Btu) = 1.05506×10 ³ J 1 千瓦·时(kW·h) = 3.6×10 ⁶ J
功率, 辐射 [能] 通量	瓦 [特]	W	1 瓦特(W) = 1 牛顿·米/秒(N·m/s) 1 千克·力米/秒(kgf·m/s) = 9.80665W 1 米制马力(PS) = 7.35499×10 ² W 1 英制马力(HP) = 7.45700×10 ² W 1 英尺·磅力/秒(ft·lbf/s) = 1.35582W
比热容	焦 [耳] 每千 克开尔文	J/(kg·K)	1 千卡/千克· [kcal _{IT} /(kg·)] = 4.1868×10 ³ J/(kg·K) 1 热化学千卡/千克· [kcal _{th} /(kg·)] = 4.1840×10 ³ J/(kg·K) 1 英热单位/磅· [Btu/(lb·)] = 4.1868×10 ³ J/(kg·K)
传热系统	瓦 [特] 每平 方米开尔文	W/(m ² ·K)	1 千卡/厘米 ² ·秒· [kcal _{IT} /(cm ² ·s·)] = 4.1868×10 ⁷ W/(m ² ·K)
热导率 (导热系数)	瓦 [特] 每米 开尔文	W/(m·K)	1 千卡/厘米·秒· [kcal _{IT} /(cm·s·)] = 4.1868×10 ⁵ W/(m·K)

1.2.9. 动力粘度 η 单位换算 (表 1.2.9)

表 1.2.9 动力粘度 η 单位换算

单位	克/(厘米·秒) [g/(cm·s)] (泊, P)	克/(米·秒) [g/(m·s)] (厘泊, cP)	千克/(米·秒) [kg/(m·s)] (帕斯卡·秒, Pa·s)	千克力·秒/米 ² (kgf·s/m ²)	千克/(米·时) [kg/(m·h)]	磅/(英尺·秒) [lb/(ft·s)]	磅力·秒/英尺 ² [lbf·s/ft ²]
克/(厘米·秒)	1	10 ²	0.1	10.2×10 ⁻³	3.60×10 ²	6.720×10 ⁻²	2.089×10 ⁻³
克/(米·秒)	10 ⁻²	1	10 ⁻³	10.2×10 ⁻⁵	3.60	6.720×10 ⁻⁴	2.089×10 ⁻⁵
千克/(米·秒)	10	10 ³	1	10.2×10 ⁻²	3.6×10 ³	0.6720	2.089×10 ⁻²
千克力·秒/米 ²	98.1	9.81×10 ³	9.81	1	3.53×10 ⁴	6.592	0.205
千克/(米·时)	2.778×10 ⁻³	0.2778	2.778×10 ⁻⁴	2.833×10 ⁻⁵	1	1.867×10 ⁻⁴	5.801×10 ⁻⁶
磅/(英尺·秒)	14.88	1.448×10 ³	1.488	0.1518	5.357×10 ³	1	3.108×10 ⁻²
磅力·秒/英尺 ²	4.788×10 ²	4.788×10 ⁴	47.88	4.882	1.724×10 ⁵	32.17	1

1.2.10. 运动粘度 ν 单位换算 (表 1.2.10)

表 1.2.10 运动粘度 ν 单位换算

单位	米 ² /秒 (m ² /s)	厘米 ² /秒 (cm ² /s) (斯, St)	毫米 ² /秒 (mm ² /s) (厘斯, cSt)	米 ² /时 (m ² /h)	英尺 ² /秒 (ft ² /s)	英尺 ² /时 (ft ² /h)
米 ² /秒	1	10 ⁴	10 ⁶	3600	10.76	38.75×10 ³
厘米 ² /秒	10 ⁻⁴	1	100	0.36	1.076×10 ⁻³	3.875
毫米 ² /秒	10 ⁻⁶	0.01	1	3.6×10 ⁻³	10.76×10 ⁻⁶	38.75×10 ⁻³
米 ² /时	277.8×10 ⁻⁶	2.778	277.8	1	2.99×10 ⁻³	10.76
英尺 ² /秒	92.9×10 ⁻³	929	92.9×10 ³	334.5	1	3600
英尺 ² /时	25.8×10 ⁻⁶	0.258	25.8	92.9×10 ⁻³	278×10 ⁻⁶	1

动力粘度 η 与运动粘度 ν 的换算公式： $\nu = \eta / \rho$

式中 ν 单位：cSt(mm²/s)；

η 单位：10⁻³Pa·s=1cP(g/m·s)；

ρ 单位：g/m³。

1.2.11. 密度单位换算 (表 1.2.11)

表 1.2.11 密度单位换算

克/厘米 ³ (g/cm ³) 或 吨/米 ³ (t/m ³)	千克/米 ³ (kg/m ³) 或 克/升(k/L)	磅/英寸 ³ (lb/in ³)	磅/英尺 ³ (lb/ft ³)	磅/英加仑 lb/UK·gal	磅/美加仑 (lb/USgal)
1	1000	0.03613	62.43	10.02	8.345
0.001	1	3.613×10 ⁻⁵	0.06243	0.01002	0.00835
27.68	27680	1	1728	277.42	231
0.01602	16.02	0.00058	1	0.1605	0.1337
0.0998	99.8	0.0036	6.2288	1	0.8327
0.1198	119.8	0.004329	7.48	1.201	1

1.2.12. 常用浓度单位换算 (表 1.2.12)

表 1.2.12 常用浓度单位换算

浓度单位	换算后的单位	乘换算系数	浓度单位	换算后的单位	乘换算系数
mg/m ³	μg/m ³	1000	ppm 按重量计	mg/m ³	1.198
	μg/L	1.0		μg/m ³	1.198×10 ⁻³
	ppm, 按体积计 (20)	24.04/M		μg/L	1.198
	ppm 按重量计	0.8347		ppm, 按体积计 (20)	28.8/M
ppm, 按体积计 (20)	mg/m ³	M/24.04	Lb/ft ³	mg/m ³	16.018×10 ⁶
	μg/m ³	M/0.02404		μg/m ³	16.018×10 ⁹
	μg/L	M/24.04		μg/L	16.018×10 ⁶
	ppm 按重量计	M/28.8		ppm, 按体积计 (20)	385.1×10 ⁶ /M
				ppm 按重量计	133.7×10 ³

注: M - 分子量。

1.2.13. 常用湿度单位换算 (表 1.2.13)

表 1.2.13 常用湿度单位换算

露点		绝对湿度	体积比	重量比(在空气中)	相对湿度	露点		绝对湿度	体积比	重量比(在空气中)	相对湿度
		(g/m ³)	(ppm _v)	ppm _w	度(20)%			(g/m ³)	(ppm _v)	ppm _w	度(20)%
-70	-94	0.00207	2.5	1.64	0.001	-10	14	2.06	2560	1590	11
-60	-76	0.00857	11	6.59	0.005	0	32	4.84	6020	3800	26
-50	-58	0.0312	39	24.2	0.02	10	50	9.21	12100	7729	52
-40	-40	0.102	127	79.1	0.05	20	68	18.5	23100		100
-30	-22	0.301	376	234	0.2	30	86	36.6	41800		
-20	-4	0.816	1020	635	4	40	104	58.5	73000		

1.2.14. 常用电工计量单位及换算 (表 1.2.14)

表 1.2.14 常用电工计量单位及换算

物理量		计量单位及换算				
名称	符号	基本单位		常用换算单位		
		名称	符号	名称	符号	与基本单位 关系
电荷 [量]	Q	库 [仑]	C			
电流	I	安 [培]	A	千安 毫安 微安	kA mA μA	1kA=10 ³ A 1A=10 ³ mA=10 ⁶ μA
电位, 电压, 电动势	U;E	伏 [特]	V	千伏 毫伏 微伏	kV mV μV	1kV=10 ³ V 1V=10 ³ mV=10 ⁶ μV
电阻	R	欧 [姆]	Ω	兆欧 千欧	MΩ kΩ	1MΩ=10 ³ kΩ=10 ⁶ Ω 1kΩ=10 ³ Ω
电阻率	ρ	欧·米	Ω·m	欧·毫米 ² /米	Ω·mm ² /m	1Ω·m=10 ⁶ Ω·mm ² /m
电阻率温度系数	α	-1	-1			
电感	L	亨 [利]	H	毫亨 微亨	mH μH	1H=10 ³ mH=10 ⁶ μH
电容	C	法 [拉]	F	微法 皮法	μF pF	1F=10 ⁶ μF=10 ¹² pF

物理量		计量单位及换算				
名称	符号	基本单位		常用换算单位		
		名称	符号	名称	符号	与基本单位 关系
感抗	X_L	同电阻				
容抗	X_C					
电抗	X					
阻抗	Z					
频率	f	赫 [兹]	Hz	兆赫 千赫	MHz kHz	$1\text{MHz}=10^3\text{kHz}=10^6\text{Hz}$
周期	T	秒	s	毫秒 微秒	ms μs	$1\text{s}=10^3\text{ms}=10^6\mu\text{s}$
有功功率	P	瓦 [特]	W	千瓦	kW	$1\text{kW}=10^3\text{W}$
无功功率	Q	乏	var	千乏	kvar	$1\text{kvar}=10^3\text{var}=10^3\text{W}$
视在功率	S	伏安	VA	千伏安	kVA	$1\text{kVA}=10^3\text{VA}=10^3\text{W}$
功率因数	$\cos\varphi$					
能量	$E, (W)$	焦 [耳]	J	牛·米 电子伏	$\text{N}\cdot\text{m}$ eV	$1\text{N}\cdot\text{m}=1\text{J}$ $1\text{eV}=1.60207\times10^{-19}\text{J}$
功	$W, (A)$	焦 [耳]	J	千瓦·小时	$\text{kW}\cdot\text{h}$	$1\text{kW}\cdot\text{h}=3.6\times10^6\text{J}$
热	Q	焦 [耳]	J	千卡	kcal	$1\text{kcal}=4.1840\times10^3\text{J}$
磁通量	φ	韦 [伯]	Wb	麦克斯韦	Mx	$1\text{Mx}=10^{-8}\text{Wb}$
磁通密度 磁感应强度	B	特 [斯拉]	T	高斯	Gs, G	$1\text{G}=10^{-4}\text{T}$
磁导率	μ	亨 [利] / 米	H/m			
力	F	牛顿	N	千克力	kgf	$1\text{kgf}=9.80665\text{N}$
力矩	M	牛·米	$\text{N}\cdot\text{m}$	千克力·米	$\text{kgf}\cdot\text{m}$	$1\text{kgf}\cdot\text{m}=9.80665\text{N}\cdot\text{m}$

2 文字代号和图形符号

2.1. 过程检测和控制系统用文字代号和图形符号 (HG 20505-92)

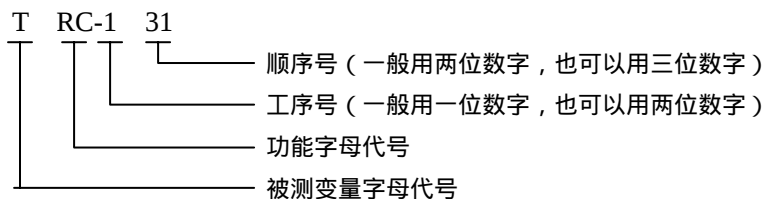
HG20505-92 标准是中华人民共和国行业标准，化工部发布。

本标准吸收美国仪表学会《仪表符号和文字代号》(ISA5.1-1984)标准的绝大部分内容，与国家标准《过程检测和控制系统流程图用文字和图形符号》(GB2625-81)相吻合。

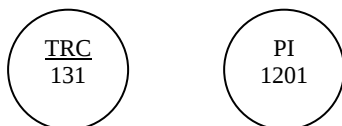
本标准与 HGJ7-87《化工过程检测控制系统设计符号统一规定》相比，最大的变化是新增加了分散控制系统仪表的图形符号。

2.1.1. 仪表位号

仪表位号由字母代号组合和回路编号两部分组成。仪表位号中的第一位字母表示被测变量，后继字母表示仪表的功能；回路的编号由工序号的顺号组成，一般用三位至五位阿拉伯数字表示，如下例所示：



在管道仪表流程图和系统图中，仪表位号的标注方法是：字母代号填定在仪表圆圈的上半圆中，回路编号填写在下半圆中，如图所示：



如果同一仪表回路中有两个以上相同功能的仪表，可用仪表位号附加尾缀（大写英文字母）的方法加以区别，例如：FT-201A、FT-201B 表示同一回路内的两台流量变送器；FV-201A、FV-201B 表示同一回路内的两台控制阀。

当属于不同工序的多个检测元件共用一台显示仪表时，显示仪表位号在回路编号中不表示工序号，只编制顺序号。在显示仪表回路编号后加阿拉伯数字顺序号尾缀的方法表示检测元件的仪表位号。例如：多点温度指示仪的仪表位号为 TI-1，相应的检测元件位号为 TE-1-1, TE-1-2.....。

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。例如：一台双笔记录仪记录流量和压力时，仪表位号为 FR-121/PR-131；若用于记录两个回路的压力时，仪表位号应为 PR-123/PR-124 或 PR-123/124。

仪表位号的第一位字母代号（或者是被测变量和修饰字母的组合）只能按被测变量来选用，而不是按照仪表的结构或被控变量来选用。例如：当被测变量为流量时，差压式记录仪应标注 FR，而不是 PDR，控制阀应标注 FV；当被测变量为压差时，差压式记录仪应标注 PDR，控制阀应标注 PDV。

仪表位号中表示功能的后继字母，是按照读出或输出功能而不是按照被控变量选用，后继字母应按 IRCTQSA 的顺序标注。

仪表位号的功能字母代号最多不要超过四个字母。

一台仪表具有指示、记录功能时，仪表位号的功能字母代号只标注字母“R”，而不标注字母“I”。

一台仪表具有开关、报警功能时，只标注字母代号“A”，而不标注“S”。当字母“SA”出现时，表示这台仪表具有联锁和报警功能。

一台仪表具有多功能时，可以用多功能字母代号“U”标注；也可以将仪表的功能字母代号分组进行标注。例如：一个温度控制器带有温度开关，则可用两个相切的圆圈，分别填入 TIC-301 和 TS-301 来表示。

在允许简化的设计文件中，构成一个仪表回路的一组仪表，可以用主要仪表的仪表位号来表示。例如：T-131 可以代表一个温度检测回路；F-120 则可以代表一个流量检测回路。

随设备成套供应的仪表，在管道仪表图上也应标注位号，但是在仪表位号圆圈外边应标注“WE”(随设备)。

仪表附件，如冷凝器、隔离装置等，不标注仪表位号。

2.1.2. 文字代号

2.1.2.1 仪表位号中表示被测变量和仪表功能的字母代号（表 2.1.2.1）

表 2.1.2.1 仪表位号中表示被测变量和仪表功能的字母代号

项目	第一位字母 ⁴		后继字母 ³		
	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 ^{5 17}		报警		
B	烧嘴、火焰		供选用 ¹	供选用 ¹	供选用 ¹
C	电导率			控制 ¹²	
D	密度	差 ⁴			
E	电压（电动势）		检测元件		
F	流量	比（分数） ⁴			
G	供选用 ¹		视镜；观察 ⁹		
H	手动				高 ^{14 15}
I	电流		指示 ¹⁰		
J	功率	扫描			
K	时间、时间程序	变化速率 ^{4 19}		操作器 ²⁰	
L	物位		灯 ¹¹		低 ^{14 15}
M	水分或湿度	瞬动 ⁴			中、中间 ¹⁴
N	供选用 ¹		供选用 ¹	供选用 ¹	供选用 ¹
O	供选用 ¹		节流孔		
P	压力、真空		连接点、测试点		
Q	数量	积算、累计 ⁴			
R	核辐射		记录 ¹⁶		
S	速度、频率	安全		开关 ¹² 、联锁	
T	温度			传送	
U	多变量 ⁶		多功能 ⁷	多功能 ⁷	多功能 ⁷
V	振动、机械监视 ¹⁷			阀、风门、百叶窗 ¹²	
W	重量、力		套管		
X	未分类 ²	X 轴	未分类 ²	未分类 ²	未分类 ²
Y	事件、状态 ¹⁸	Y 轴		继电器、计算器、转换器 ^{12 13}	
Z	位置、尺寸	Z 轴		驱动器、执行机构未分类的最终执行元件	

- “供选用”的字母，指的是在个别设计中多次使用，而表 2.1.2.1 中未予规定其含义。使用时该字母含义需在具体工程的设计图例中作出规定，第一位字母表示一种含义，而作为后继字母则表示另一种含义。例如：字母“N”作为第一位字母时，含义可为“应力”；而作为后继字母可为“示波器”。
- “未分类”的字母 X，表 2.1.2.1 未予规定其含义，适用于在一个设计中仅一次或有限的几次使用，它在不同地点作为第一位字母或作为后继字母均可有任何含义。例如：XR-1 可以是应力记录，XX-2 则可以是应力示波器，但是要求在仪表圆圈之外注明“未分类”字母 X 的含义。
- 后继字母的确切含义，根据实际需要可以有不同的解释。例如：“I”可以是指示仪、指示或指示的；“T”可以是变送器、变送或变送的。
- 被测变量的任何第一位字母若与修饰字母 D（差）、F（比）、M（瞬间）、K（变化速率）、Q（积算或累计）中任何一个组合在一起，则表示另外一种含义的被测变量。因此应把被测变量字母与修饰字母的组合视为一体来看待。例如：TDI 和 TI 分别为温差指示和温度指示。这些修饰字母仅在特定情况下使用。
- 分析变量的字母“A”，包括表 2.1.2.1 未予规定的分析项目。当有必要表明具体的分析项目时，仪表圆圈中仍写“A”，

一般在圆圈外右上方写出具体的分析项目。例如：分析二氧化碳含量，应在圆圈个标注 CO₂，而不能用 CO₂ 代替圆圈内的字母“A”。

- (6) 第一位字母的“U”表示多变量，用来表示代替多个变量的字母组合。
- (7) 后继字母“U”表示多功能，用来表示代替多个功能的字母组合。
- (8) 修饰字母“S”表示“安全”，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，而爆破膜则用PSE来标识（此符号不表示专业分工，仅用来说明符号的使用）。
- (9) 后继字母“G”表示用于对过程检测观察而无标度的仪表，例如：视镜、电视监视器等。
- (10) 后继字母“I”适用于可读出模拟量或数字量被测值的场合，就手操器而言，它可用于标度盘，或设定值的指示。它不适用于无被测量输入的标尺。
- (11) 后继字母“L”表示单独设置的指示灯，用于显示正常的工作状态，它不同于表示正常的“A”报警灯。如果“L”指示灯是回路的一部分，可单独用一个字母L标注。例如：电动机的指示灯，若电压是被测变量，则可记为EL，若用来监视运行状态，则为YL。“未分类”变量X，仅在有限场合应用，不要用XL来表示电动机的指示灯，允许由用户定义为“供选用”的字母N或O来表示电动机的运行指示灯。
- (12) 用来接通、断开、选择或切换一个或多个流量的装置可以是开关、继电器、位式控制器或控制阀。其具体的功能则取决于应用。

用来控制流体的装置，如果不是手动操作的切断阀，则将其标注为控制阀。自力式控制阀应使用后继字母CV标注，以区别一般控制阀。

用于非流体的场合，如果它是自动的，并且在回路中是检测装置，其中用于报警、指示灯、选择或联锁的，则使用术语“开关”；而用于正常操作控制的，则通常使用术语“位式控制器”。

用于非流体的场合，凡是自动的，但是在回路中不是检测装置，其动作是由开关或位式控制器带动的，则使用术语“继电器”（继电器）。
- (13) 用后继字母“Y”表示继动或计算功能时，应在仪表圆圈外（一般在右上方）标注它的具体功能，但是如果功能明显时，也可以不加标注，例如执行机构信号线上的电磁阀就无需附加标注。
- (14) 后继字母修饰词H（高）、M（中）、L（低）可分别写在仪表圆圈外的右上方。H、M、L应与被测量值相对应，而并非与仪表输出的信号值相对应。

当表示有H（高）和HH（高高）、L（低）和LL（低低）两级时，则H（高）与L（低）可以省略不再标注。
- (15) 当H（高）、L（低）用来表示阀或其他开关装置的位置时，“H”表示阀在全开或接近全开位置，“L”表示阀在全关或接近全关位置。
- (16) 后继字母“R”适用于能用任何方法进行检索的，且能以任何形式的信息长期存储。
- (17) 第一位字母“V”表示振动或机械量的监视，除振动外应将所监视的机械量在仪表圆圈外加以标注。
- (18) 第一位字母“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。
- (19) 修饰字母“K”在与第一位字母L、T或W组合时，表示测量或引发变量的变化速率。例如变量WKIC可表示失重率控制器。
- (20) 后继字母“K”表示设置在控制回路内的自动-手动操作器。例如：流量控制回路的自动-手动操作器为“FK”，它区别于HC手动操作器。

2.1.2.2 被测量及仪表功能字母组合示例（表 2.1.2.2）

表 2.1.2.2 被测量及仪表功能字母组合示例

第一位字母	被测量或引发变量	控制器				读出仪表		开关和报警装置 ¹			变送器			电磁阀继电器计算器	检测元件	测试点	套管或探头	视镜观察	安全装置	最终执行元件
		记录	指示	无指示	自力式控制阀	记录	无记录	高 ²	低	高低组合	记录	指示	无指示							
A	分析	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP	AW			AV
B	烧嘴火焰	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE		BW	BG		BZ
C	电导率	CRC	CIC			CR	CI	CSH	CSL	CSHL		CIT	CT	CY	CE					CV
D	密度	DRC	DIC	DC		DR	DI	DSH	DSL	DSHL		DIT	DT	DY	DE					DV
E	电压电动势	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE					EZ
F	流量	FRC	FIC	FC	FCV FICV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP		FG		FV
FQ	流量累计	FQRC	FQIC			FQR	FQI	FQSH	FQSL			FQIT	FQT	FQY	FQE					FQV
FF	流量比	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFSL						FE					FFV
G	供选用																			
H	手动		HIC	HC						HS										HV
I	电流	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE					IZ
J	功率	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL	JRT	JIT	JT	JY	JE					JV
K	时间时间程序	KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL	KRT	KIT	KT	KY	KE					KV
L	物位	LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	KSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE		LW	LG		LV
M	水分或湿度	MRC	MIC			MR	MI	MSH	MSL	MSHL		MIT	MT		ME		MW			MV
N	供选用																			
O	供选用																			
P	压力真空	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP			PSV PSE	PV
PD	压力差	PDRC	PDIC	PDC	PDCV	PDR	PDI	PDSH	PDSL		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PE	PP				PDV
Q	数量	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE					QZ
R	核辐射	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE		RW			RZ

第一位字母	被测变量或引发变量	控制器				读出仪表		开关和报警装置 ¹			变送器			电磁阀继电器计算器	检测元件	测试点	套管或探头	视镜观察	安全装置	最终执行元件
		记录	指示	无指示	自力式控制阀	记录	无记录	高 ²	低	高低组合	记录	指示	无指示							
S	速度频率	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE					SV
T	温度	TRC	TIC	TC	TCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TP	TW		TSE	TV
TD	温度差	TDRC	TDIC	TDC	TDCV	TDR	TDI	TDSH	TDSL		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TE	TP	TW			TDV
U	多变量					UR	UI							UY						UV
V	振动机械监视					VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE					VZ
W	重量力	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WSL	WSHL	WRT	WIT	WT	WY	WE					WZ
WD	重量差、力差	WDRC	WDIC	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDSH	WDSL		WDRT	WDIT	WDT	WDY	WE					WDZ
X	未分类																			
Y	事件状态		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL				YT	YY	YE					YZ
Z	位置尺寸	ZRC	ZIC	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE					ZV
ZD	检尺位置差	ZDRC	ZDIC	ZDC	ZDCV	ZDR	ZDI	ZDSH	ZDSL		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE					ZDV
其他		FIK	带流量指示自动-手动操作					PFI	压缩比指示					QQI	数量积算指示					
		FO	限流孔板					TJI	扫描指示					WKIC	失重率指示、控制					
		HMS	手动瞬动开关					TJIA	扫描指示、报警											
		KQI	时间或时间程序指示					TJR	扫描记录											
		LCT	液位控制、变送					TJRA	扫描记录、报警											
		LLH	液位指示灯																	

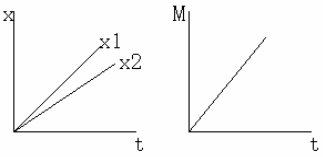
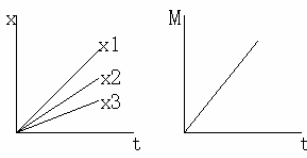
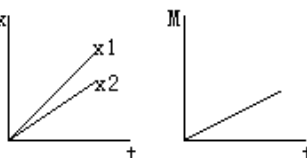
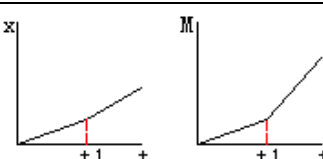
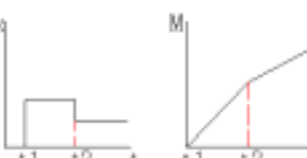
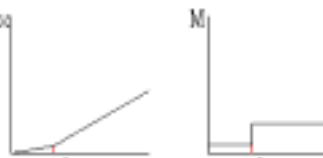
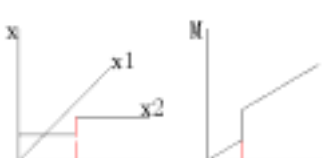
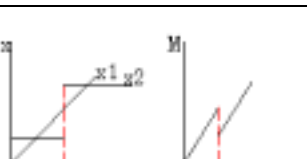
注：(1) A 报警（信号装置），可以采用与表中 S 开关（驱动装置）相同的字母组合方式，

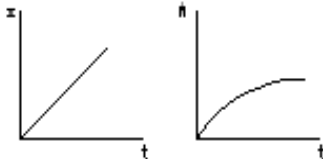
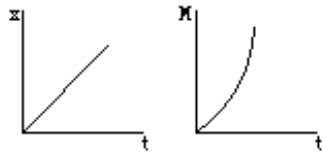
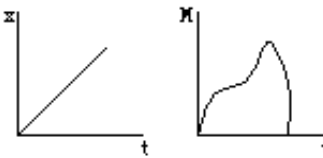
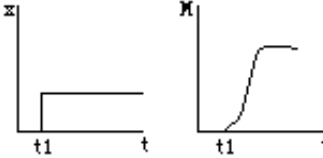
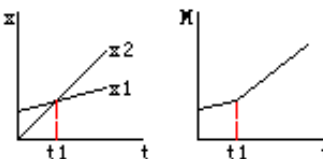
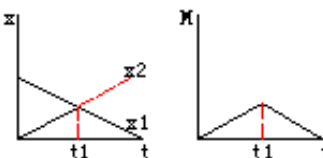
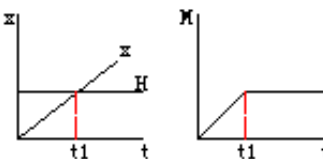
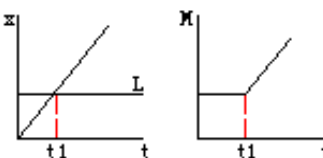
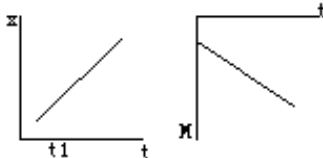
(2) 在含义不确切时，字母 H 和 L 可暂不标注。

2.1.2.3 继动器和计算器功能的附加符号

继动器和计算器的功能字母为 Y (见表 2.1.2.1 注 (13) 的说明), 为了进一步表示继动器的功能, 可以在仪表圆圈外右上方标注表 2.1.2.3 所列符号。

表 2.1.2.3 继动器和计算器功能的附加符号

序号	功能	符号	数学方程式	曲线表示法	说明
1	加或总计 (加或减)	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	$M=(X_1+X_2+\dots+X_n)/n$		输出等于输入信号的代数和除以输入信号数目
3	差值		$M=X_1-X_2$		输出等于输入信号的代数差
4	比例	$\begin{matrix} X \\ 1:1 \\ 2:1 \end{matrix}$	$M=KX$		输出与输入成正比
5	积分	$\int$	$M=(1/T_I) \int xdt$		输出随输入信号的幅度和持续时间而变化, 输出与输入信号时间积分成比例
6	微分	d/dt	$M=T_D \cdot (dx/dt)$		输出与输入信号的变化率成比例
7	乘法	$\times$	$M=X_1X_2$		输出等于两个输入信号的乘积
8	除法	$\div$	$M=X_1/X_2$		输出等于两个输入信号的商

序号	功能	符号	数学方程式	曲线表示法	说明
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）
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	$>$	$M = \begin{cases} X_1 & X_1 \geq X_2 \\ X_2 & X_1 < X_2 \end{cases}$		输出等于几个输入信号的最大值
14	低选	$<$	$M = \begin{cases} X_1 & X_1 \leq X_2 \\ X_2 & X_1 \geq X_2 \end{cases}$		输出等于几个输入信号的最小值
15	上限	$\square$	$M = \begin{cases} X & X \leq H \\ H & X \geq H \end{cases}$		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	$\square$	$M = \begin{cases} X & X \geq L \\ L & X \leq L \end{cases}$		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

序号	功能	符号	数学方程式	曲线表示法	说明
18	限速		$\frac{dM}{dt} = \frac{dx}{dt} \begin{cases} \frac{dx}{dt} \leq H \text{ 和} \\ M=x \end{cases}$ $\frac{dM}{dt} = H \begin{cases} \frac{dx}{dt} \geq H \text{ 或} \\ M \neq x \end{cases}$		只要输入的变化率不超过限制值，输出就等于输入。否则输出变化率受此限制值限制，直到输出重新等于输入
19	偏置		$M=x \pm b$		输出等于输入加（或减）某一任意值（偏置值）
20	转换		输出=f(输入)	无	输出信号的类型不同于输入信号的类型： 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
21	信号监视上限		状态 1: $x \leq H$ 状态 2: $x > H$ (激励或报警状态)		输出为分离状态，取决于输入值，当输入超出（或低于）一个任意限值时，输出状态改变
	信号监视下限		状态 1: $x < L$ (激励或报警状态) 状态 2: $x \geq L$		输出为分离状态，取决于输入值，当输入超出（或低于）一个任意限值时，输出状态改变
	信号监视有中间带的上、下限		状态 1: $x < L$ (第一输出 M1 激励或报警状态) 状态 2: $L \leq x \leq H$ (不动作) 状态 3: $x > H$ (第三输出 M2 激励或报警状态)		

注：b—模拟偏置值； M—模拟输出变量； d/dt—对时间微分； n—模拟输入的数目或指数的幂值；
H—任意的模拟上限值； t—时间； L—任意的模拟下限值； T₀—微分时间；
1/T₁—积分率； x₁、x₂、x₃...x_n—模拟输入变量（1个至n个）； * *--表 2.1.2.1 字母的命名。

以下方块可用于旗标：

开--关

反作用

2.1.2.4 变量和功能以外的常用缩写词

当有必要在管道仪表流程图等图纸文件上标注文字时，可用表 2.1.2.4 所列的缩写。

表 2.1.2.4 变量和功能以外的常用缩写词

序号	缩写	英文	中文
1	A	Analog signal	模拟信号
2	AC	Alternating current	交流电
3	ADAPT	Adaptive control mode	自适应控制方式
4	A/D	Analog/Digital	模拟 / 数字
5	A/M	Automatic/Manual	自动 / 手动
6	AND	AND gate	“与”门
7	AS	Air supply	空气源
8	AVG	Average	平均
9	C	Patch-board or matrix board connection	线路板或矩阵接线板
10	CHR	Chromatograph	色谱
11	D	Derivative control mode	微分控制方式
12		Digital signal	数字信号
13	D/A	Digital/Analog	数字 / 模拟
14	DC	Direct current	直流电
15	DIFF	Subtract	减
16	DIR	Direct-acting	正作用
17	E	Voltage signal	电压信号
18		Electric signal	电信号
19	EMF	Electric magnetic flow-meter	电磁流量计
20	ES	Electric supply	电源
21	FC	Fail closed	故障关
22	FF	Feed-forward control mode	前馈控制方式
23	FI	Fail indeterminate	故障时任意位置
24	FL	Fail locked	故障时保证
25	FO	Fail open	故障开
26	FS	Flushing supply	冲洗源
27	GS	Gas supply	气体源
28	H	Hydraulic signal	减压信号
29		High	高
30	HH	Highest(higher)	最高（较高）
31	HS	Hydraulic supply	液压源
32	H/S	Highest select	高选
33	I	Electric current signal	电流信号
34		Interlock	联锁
35		Integrate	积分
36	IA	Instrument air	仪表空气
37	IFO	Internal orifice plate	内藏孔板
38	IN	Input	输入
39		Inlet	入口
40	IP	Instrument panel	仪表盘
41	L	Low	低

序号	缩写	英文	中文
42	LB	Local board	就地盘
43	LL	Lowest(lower)	最低（较低）
44	LS	Light source	光源
45	L/S	Lowest select	低选
46	M	Motor actuator	电动机执行机构
47		Middle	中
48	MAX	Maximum	最大
49	MF	Mass flow-meter	质量流量计
50	MIN	Minimum	最小
51	NOR	Normal	正常
52	NOR	NOR gate	“或非”门
53	NOT	NOT gate	“非”门
54	NS	Nitrogen supply	氮源
55	O	Electromagnetic or Sonic signal	电磁或声信号
56	ON-OFF	Connect-disconnect(automatically)	通-断（自动地）
57	OPT	Optimizing control mode	最佳控制方式
58	OR	OR gate	“或”门
59	OUT	Output	输出
60		Outlet	门口
61	P	Pneumatic signal	气动信号
62		Proportional control mode	比例控制方式
63		Instrument board	仪表盘
64		Purge or flushing device	吹气或冲洗装置
65	PA	Plant air	工厂空气
66	R	Automatic-reset control mode	自动再调控制方式
67		Reset of fail- locked device	能源中断锁住复位装置
68		Resistance(signal)	电阻（信号）
69	RAD	Radio	无线电
70	REV	Reverse-acting	反作用（反向）
71	RS	Radiation source	辐射源
72	RTD	Resistance temperature detector	热电阻
73	S	Solenoid actuator	电磁执行机构
74	SP	Set point	设定点
75	SQRT	Square root	平方根
76	SS	Steam supply	蒸汽源
77	T	Trap	疏水阀
78	TV	Television	电视机
79	VOT	Vortex transducer	旋涡传感器
80	WS	Water supply	水源
81	CD	Independent control desk	独立操纵台

2.1.3. 图形符号

2.1.3.1 测量点

测量点（包括检出元件）是由过程设备或管道符号引到仪表圆圈的连接引线的起点，一般无特定的图形符号，如图 2.1.3.1-1 所示。必要时检出元件或仪表可以用表 2.1.3.3 所列的图形符号表示。

若测量点位于设备中，当有必要标出测量点在过程设备中的位置时，可在引线的起点加一个直径约为 2mm 的小圆符号或加虚线，如图 2.1.3.1-2 所示。



图 2.1.3.1-1 测量点符号之一

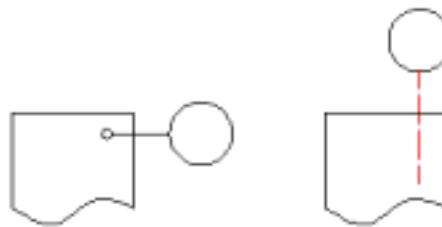


图 2.1.3.1-2 测量点符号之二

2.1.3.2 连接线

- (1) 仪表圆圈与过程测量点的连接线引线、通用的仪表信号和能源线的符号是细实线。如图 2.1.3.2-1 所示。

当有必要标注能源类别时，可采用相应的缩写字标注在能源符号之上。例如 AS-0.14 为 0.14MPa 的空气源，ES-24DC 为 24V 的直流电源。

- (2) 当通用的仪表信号线为细实线可能造成混淆时，通用信号线符号可在细实线上加斜短线（斜短线与细实线成 45°角），如图 2.1.3.2-2 所示。



图 2.1.3.2-1 连接线之一

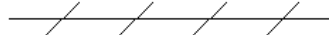


图 2.1.3.2-2 连接线之二

- (3) 当有必要区分信号线的类别时，应采用表 2.1.3.2 所示的图形符号。

表 2.1.3.2 信号线的图形符号

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

- (4) 在复杂系统中，当有必要表明信息流动的方向时，应在信号线符号上加箭头（以通用信号线为例）如图 2.1.3.2-3 所示。

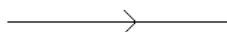
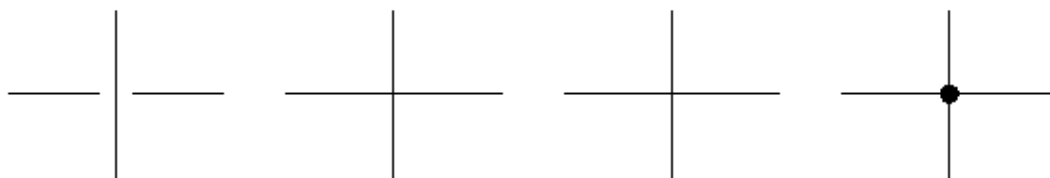


图 2.1.3.2-3 连接线之三

(5) 连接线的交叉和连接线的相接图形符号有两种方式，在同一个工程中只能任选一种方式。

连接线的交叉为断线，连接线相接不打点，如图 2.1.3.2-4 所示

连接线的交叉不断线，连接线相接则需打点，如图 2.1.3.2-5 所示



(a)交叉线的表示方式

(b) 连接线的表示方式

(a)交叉线的表示方式

(b) 连接线的表示方式

图 2.1.3.2-4 连接线之四

图 2.1.3.2-5 连接线之五

2.1.3.3 仪表

(1) 常用仪表图形符号

仪表图形符号是直径为 12mm (或 10mm) 的细实线圆圈。仪表位号的字母或阿拉伯数字较多，圆圈不能容纳时，可以断开。如图 2.1.3.3-1 所示。

处理两个或多个变量 (而不采用多变量字母 U 标注)，或处理一个变量但有多功能的复式仪表，可用相切的仪表圆圈表示，如图 2.1.3.3-2 所示。

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，则分别用图 2.1.3.3-3 的两个相切的实线圆圈和虚线圆圈表示。



图 2.1.3.3-1

仪表图形之一



图 2.1.3.3-2

仪表图形之二

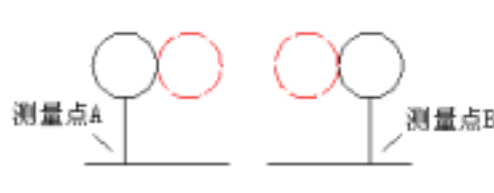


图 2.1.3.3-3

仪表图形之三

(2) 分散控制系统仪表图形符号

分散控制系统仪表图形符号是直径为 12mm (或 10mm) 的细实线圆圈，外加与圆圈相切的细实线方框，如图 2.1.3.3-4 所示。

作为分散控制系统一个部件的计算功能图形符号，是对角线长为 12mm (10mm) 的细实线六边形，如图 2.1.3.3-5 所示。

分散控制系统内部连接的可编程序控制器功能图形符号如图 2.1.3.3-6 所示，外四方形边长为 12mm (10mm)。



图 2.1.3.3-4 分散控制
系统仪表图形符号



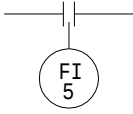
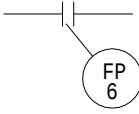
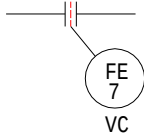
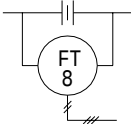
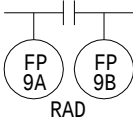
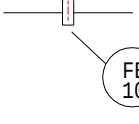
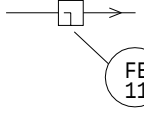
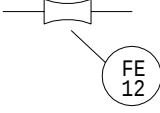
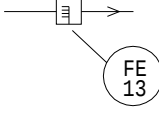
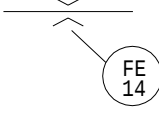
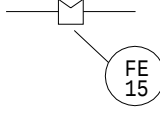
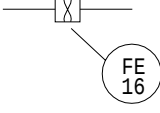
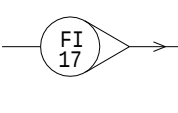
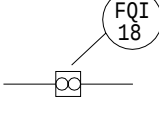
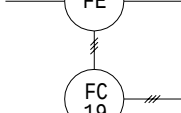
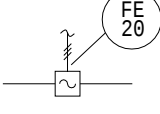
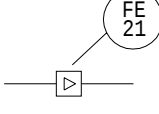
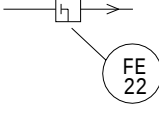
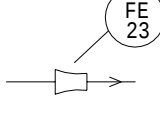
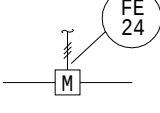
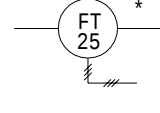
图 2.1.3.3-5 计算机功能
图形符号

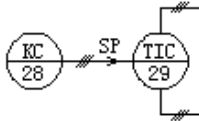


图 2.1.3.3-6 PLC 功能
符号

(3) 其他仪表或功能的图形符号 (表 2.1.3.3)

表 2.1.3.3 其他仪表或功能的图形符号

(1)  流量检测元件的通用符号	(2)  差压式指示流量计法兰或角接取压孔板	(3)  法兰或角接取压测试接头，不带孔板	(3)  理论取压孔板
(5)  理论取压、径距取压或管道取压孔板，差压式流量变送器	(6)  径距取压测试接头不带孔板	(7)  快速更换装置中的孔板	(8)  皮托管或文丘里皮托管
(9)  文丘里管	(10)  均速管	(11)  峡槽	(12)  堰
(13)  涡轮或旋翼式	(14)  转子流量计	(15)  位移式，流量积算指示器	(16)  流量控制器
(17)  超声流量计	(18)  旋涡传感器	(19)  靶式传感器	(20)  流量喷嘴
(21)  电磁流量计	(22)  流量元件和变送器为一体 *MF - 质量流量 EMF - 电磁流量计 IFO - 内藏孔板 VOT - 旋涡传感器		

(23)  时钟	(24)  多点开关，第七点时间顺控	(25) 	(26)  指示灯	
(27)  盘装的矩阵接线板第12点	(28)  吹气或冲洗装置	(29)  复位装置	(30)  隔膜隔离	(31)  一般的联锁逻辑

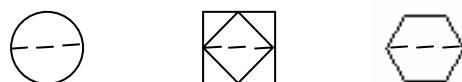
2.1.3.4 表示仪表安装位置的图形符号（表 2.1.3.4）

表 2.1.3.4 表示仪表安装位置的图形符号

仪表	主要位置 操作员监视用 ²	现场安装 正常情况下， 操作员不监视	辅助位置 操作员监视用	仪表	主要位置 操作员监视用	现场安装 正常情况下， 操作员不监视	辅助位置 操作员监视用
离散仪表	(1)  IPI ¹	(2) 	(3) 	计算机功能	(7) 	(8) 	(9) 
共用显示 共用控制	(4) 	(5) 	(6) 	可编程序逻辑 控制功能	(10) 	(11) 	(12) 

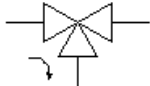
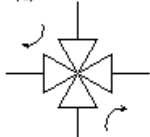
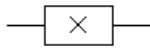
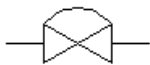
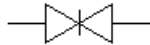
(1) 在需要时标注仪表盘号或操作台号。

(2) 正常情况下操作员不监视，或盘后安装的仪表设备或功能，仪表图形符号列可表示为：



2.1.3.5 控制阀体图形符号、风门图形符号（表 2.1.3.5）

表 2.1.3.5 控制阀体图形符号、风门图形符号

(1)  截止阀	(2)  角阀	(3)  三通阀	(4)  四通阀	(5)  球阀	(6)  蝶阀	
(7)  旋塞阀	(8)  其他型式的阀 (注明X代表什么型的阀)	(9)  隔膜阀	(10)  (11)  (12)  风门或百页窗			(13)  闸阀

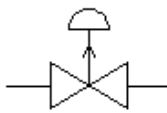
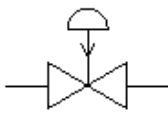
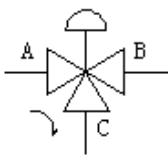
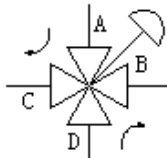
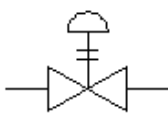
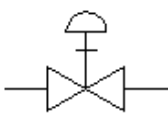
2.1.3.6 执行机构图形符号（表 2.1.3.6）

表 2.1.3.6 执行机构图形符号

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

2.1.3.7 执行机构能源中断时控制阀位置的图形符号（表 2.1.3.7）

表 2.1.3.7 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）

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

注：上述图形符号中，若不用箭头，横线表示，也可以在控制阀体下部标注下列缩定写词：

F0—能源中断时阀开启；FC—能源中断时阀关闭；FL—能源中断时阀保持原位；FI--能源中断时阀任意位置。

2.2. 电气设备常用文字符号和常用电气图用图形符号

2.2.1. 电气设备常用文字符号（GB7159-87 与 GB315-64 对照）

2.2.1.1 电气设备常用基本文字符号（表 2.2.1.1）

表 2.2.1.1 电气设备常用基本文字符号

名称	新基本文字符号 (GB7159-87)		旧基本文字符号 (GB315-64)		名称	新基本文字符号 (GB7159-87)		旧基本文字符号 (GB315-64)	
	单字母	双字母	单独时用	组合时用		单字母	双字母	单独时用	组合时用
电桥	A	AB	DQ	DQ	簧片继电器	K	KR		
晶体管放大器		AD			延时有或无继电器		KT		
集成电路放大器		AJ			逆流继电器		KR		
磁放大器		AM			电感（器）	L		L	L
电子管放大器		AV			电抗（器）			DK	K
热电池	B				电动机	M		D	D
光电池					同步电动机		MS		
送话器			S		可做发电机和 电动机用的电机		MG		
拾音器									
扬声器			Y	Y	力矩电动机		MT		
耳机					电流表	P	PA		
自整角机					电度表		PJ		
压力变换器		BP			电压表		PV		
位置变换器		BQ			断路器	Q	QF	DL	D
温度变换器		BT			电动机保护开关		QM		
速度变换器		BV			隔离开关		QS		
电容器	C				电阻器	R			R
照明灯	E	EL			变阻器				
避雷器	F		BL	BL	电位器		RP	W	W
熔断器		FU	RD	RD	测量分路表		RS		
限压保护器件		FV			热敏电阻器		RT		
发电机	G		F	F	压敏电阻器		RV		
发生器		GS			拨号接触器、连接级	S			
同步发电机		GS			开关			K	K
异步发电机		GA			控制开关		SA		
蓄电池		GB	DC	DC	选择开关		SA		
声响指示器	H	HA			按钮开关	T	SB	AN	A
光指示器		HL			互感器			H	H
指示灯		HL			电流互感器		TA		
瞬时接触继电器	K	KA			控制电路电 源用变压器		TC		
瞬时有或无继电器		KA							
交流继电器		KA	J	J	电力变压器		TM		
闭锁接触继电器（机 械闭锁或永磁式有或 无继电器）		KL			磁稳压器		TS		
					电压互感器		TV		
					变压器			B	B
双稳态继电器		KL			整流器	U		ZL	Z
接触器		KM	C	C	变流器				
极化继电器		KP			变频器				

名称	新基本文字符号 (GB7159-87)		旧基本文字符号 (GB315-64)		名称	新基本文字符号 (GB7159-87)		旧基本文字符号 (GB315-64)	
	单字母	双字母	单独时用	组合时用		单字母	双字母	单独时用	组合时用
逆变器	U				连接片	X	XB		
气体放电管	V				测试插孔		XJ		
二极管					插头		XP		
晶体管					插座		XS		
晶闸管					端子板		XT		
电子管		VE	G	G	气阀	Y			
控制电路用	VC	ZL	Z		电磁铁		YA		
电源的整流器					电磁制动器		YB		
导线	W				电磁离合器		YC		
电线					电磁吸盘		YH		
母线			M	M	电动阀		YM		
连接插头和插座、接 线柱、电缆封端和插 头、焊接端子板	X				电磁阀		YV		

2.2.1.2 电气设备常用辅助文字符号（表 2.2.1.2）

表 2.2.1.2 电气设备常用辅助文字符号

名称	新辅助文字符号 (GB7159-87)	旧辅助文字符号 (GB315-64)		名称	新辅助文字符号 (GB7159-87)	旧辅助文字符号 (GB315-64)	
		并列				并列	
		单组合	多组合			单组合	多组合
电 流	A	L	L	主	M	Z	Z
交 流	AC	JL	L	中	M		
自 动	A, AUT	Z	Z	中间线	M		
加 速	ACC	F	F	手 动	M, MAN	S	S
附 加	ADD			中性线	N		
可 调	ADJ			断 开	OFF	DK	D
辅 助	AUX			闭 合	ON	BH	H
异 步	ASY	Y	Y	输 出	OUT		
制 动	B, BRK			压 力	P		
黑	BK			保 护	P		
蓝	BL	A	A	保护接地	PE		
向 后	BW			保护接地与 中性线共用	PEN		
控 制	C	G	G	不接地保护	PU		
顺 时 针	CW			右	R		
逆 时 针	CCW			反	R	F	F
延 时(延 迟)	D			红	RD	H	H
差 动	D			复 位	R, RST		
数 字	D	J	J	备 用	RES	BY	B
降	D	ZL	L	运 转	RUN		
直 流	DC			信 号	S	X	X
减	DEC			起 动	ST	Q	Q
接 地	E			置 位 , 定 位	S, SET		
紧 急	EM			饱 和	SAT		
快 速	F			步 进	STE		
反 馈	FB			停 止	STP	T	T
正、向前	FW	Z	Z	同 步	SYN	T	T
绿	GN	L	L	温 度	T		
高	H	G	G	时 间	T	S	S
输 入	IN			无噪声(防干扰) 接地	TE		
增	INC			真 空	V		
感 应	IND			速 度	V		
左	L			电 压	V	Y	Y
限 制	L			白	WH	B	B
低	L	D	D	黄	YE	U	U
闭 锁	LA						