

J 50

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 2739—96

工业机械电气图用图形符号

1996-04-22 发布

1996-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 次

1 主题内容与适用范围	1
2 引用标准	1
3 术语	1
4 符号的绘制	1
5 符号的编号	2
6 符号的使用	2
7 符号适用计算机辅助绘图系统的规定	2
8 关于符号的说明	3
9 符号要素、限定符号和常用的其他符号	3
10 导线和连接器件	6
11 无源元件	10
12 半导体管、光敏、磁敏及数字符号显示器件	12
13 电能的发生和转换	17
14 开关、控制和保护装置	29
15 测量仪表、灯和信号器件	45
16 控制系统的框图符号	49
17 电磁阀、电磁离合器、电磁吸盘、电磁调速装置	52
18 二进制逻辑单元	53
19 模拟单元	58
20 数据处理系统及其他装置图形符号	61
附录 A 梯形图用图形符号（参考件）	62

工业机械电气图用图形符号

1 主题内容与适用范围

本标准规定了工业机械电气图用图形符号。

本标准适用于金属切削机床、木工机床、电加工机床、铸造和锻压机械等工业机械电气图样和其他技术文件。

2 引用标准

GB 4728 电气图用图形符号

JB/T 2740 工业机械电气设备电气图、图解和表的绘制

IEC 617 简图用图形符号

3 术语

3.1 图形符号

通常用于图样或其他文件以表示一个设备或概念的图形、标记和字符。

3.2 符号要素

一种具有确定意义的简单图形，必须同其他图形组合以构成一个设备或概念的完整符号。

例如：灯丝、栅极、阳极、管壳等符号要素组成电子管的符号。符号要素组成符号时，其布置可以同符号表示的设备的实际结构不一致。

3.3 一般符号

用以表示一类产品和此类产品特征的一种通常很简单的符号。

3.4 限定符号

用以提供附加信息的一种加在其他符号上的符号。

注：限定符号通常不能单独使用，但一般符号有时也可以作限定符号。例如：电容器的一般符号加到传感器上即构成电容式传感器。

3.5 方框符号

用以表示元件、设备等的组合及其功能，既不给出元件、设备的细节也不考虑所有连接的一种简单的图形符号。

注：方框符号通常用在使用单线表示法的图中，也可用在全部示出输入和输出接线的图中。

3.6 预调

建立初始条件。例如：预先规定回路的控制值。

3.7 微调

电容、电感、电阻的细调处理。

4 符号的绘制

本标准中的图形符号可以直接采用或按比例绘制。

布置符号时，应使连接线之间的距离是模数（2.5 mm）的倍数，通常为两倍（5 mm），以便标注端子的标志。

一般情况下，符号可直接用于绘图；在计算机辅助绘图系统中，符号则应画在网格上（见第 7 章）。

5 符号的编号

本标准中的每个符号都给出一个序号。此序号由三段构成：

- a. 第一段，表示本标准的第几章；
- b. 第二段，表示该章的第几条；
- c. 第三段，表示该条的第几个符号。

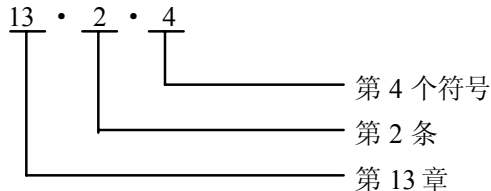
三段之间以“·”分开。

在本标准的每章中，每条从 1 开始连续编号。

在每一条中，符号从 1 到 99 连续编号。

在编号的第二段（即条）的下面用了符号“=”或“ ”，前者表示与 IEC 617 等效，后者表示本次修订时新设计的符号。若没有这两种标志，即说明此符号是 GB 4728 和本标准前版自定的图形符号，而本标准仍在采用。

例如：



6 符号的使用

本标准尽可能完整地绘出符号要素、限定符号和一般符号，但只绘出有限的组合符号的例子。如果某些特定装置或概念的符号在本标准中未作规定，允许通过已规定符号的适当组合进行派生。为适应不同图样或用途的要求，可以改变彼此有关的符号的尺寸，如电力变压器和测量用互感器就经常采用不同大小的符号。

本标准中的符号可以根据需要放大或缩小。当一符号用于限定另一符号时，该符号常常缩小绘制。各符号缩小或放大时，其相互间及符号本身的比例应保持不变。

本标准示出的符号方位不是强制的。在不改变符号含义的前提下，符号可根据图面布置的需要旋转或成镜像放置，但文字和指示方向不得倒置。

导线符号可以用不同宽度的线条表示。

为清晰起见，符号通常带连接线示出。只要不另加说明，符号只绘出带连接线的一种形式。

大部分符号上可以增加补充信息，但仅在有这种信息的推荐方法的情况下，本标准才示出实例。

本标准中有些符号具有几种图形形式，“优选形”是供优先采用的。在同一张电气图样中只能选用一种图形形式，图形符号的大小和线条的粗细亦应基本一致。

7 符号适用计算机辅助绘图系统的规定

- a. 符号应设计成能用于特定模数 M 的网格中；例如：模数 M 为 2.5 mm；
- b. 符号的连接线同网格线重合并终止于网格线的交点上；
- c. 矩形的边长和圆的直径应设计成 2 M 的倍数。对较小的符号则选为 1.5 M、1 M 或 0.5 M；
- d. 两条连接线之间至少应有 2 M 的距离，以符合国际通行的最小字符高为 2.5 mm 的要求。


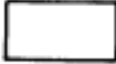


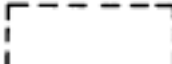
8 关于符号的说明

本标准规定的图形符号，均按无电压、无外力作用的正常状态示出。


本标准规定的图形符号中的文字符号、物理量符号等，应视为图形符号的组成部分，但这些文字、物理量符号等不属本标准规定的内容。

9 符号要素、限定符号和常用的其他符号

9.1 符号要素

序号	图形符号	说明
9.1.1		元件 装置 功能元件 注：填入或加上适当的符号或代号于轮廓符号内以表示元件、装置或功能。
9.1.2		
9.1.3		
9.1.4		边界线 注：用于表示边界的元件、装置等，是实际地、机械地或功能地相互联系在一起。
9.1.5		屏蔽（护罩） 注：屏蔽可画成任何方便的形状。

9.2 电流和电压种类的限定符号

序号	图形符号	说明
9.2.1	— 2M—220/110V	直流 注：电压的数值应标注在符号的右边，系统类型应标注在符号的左边。 示例：直流带中间线的三线制 220 V（两根导线与中间线之间为 110 V）2M 可用 2+M 代替。
9.2.2		
9.2.3	~ 3N~50Hz 380/220V 3N~50Hz/TN—S	交流 注：频率或频率范围以及电压的数值应标注在符号的右边，系统类型应标注在符号的左边。 示例：交流三相带中性线 50 Hz, 380 V（中性线与相线之间 220 V）3 N 可用 3+N 代替。 示例：交流、三相、50 Hz，具有一个直接接地点且中性线与保护导线全部分开的系统。
9.2.4		
9.2.5		
9.2.6		交直流



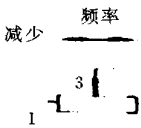



序号	图形符号	说明
9.2.7 <u> </u>	N	中性（中性线）
9.2.8 <u> </u>	M	中间线
9.2.9 <u> </u>	+	正极
9.2.10 <u> </u>	—	负极

9.3 力或运动的方向

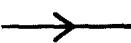
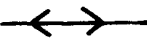
箭头可用来表示方向，符号的可动部分沿此方向运动以给出所需效应（见符号 9.3.2 示例）。

箭头也可用于表示力的方向或符号所代替的零件运动的方向。



由运动产生的效应可用符号或文字予以说明。


序号	图形符号	说明
9.3.1 <u> </u>		按箭头方向的直线运动或力
9.3.2 <u> </u>		双向直线的运动或力 示例：当 3 从 1 向 2 移动时，频率增加。 
9.3.3 <u> </u>		按箭头的方向单向旋转（示出顺时针方向）
9.3.4 <u> </u>		双向旋转
9.3.5 <u> </u>		两个方向均有限制的双向旋转

9.4 流动的方向

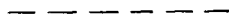




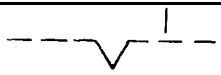
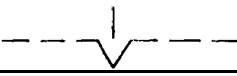

序号	图形符号	说明
9.4.1 <u> </u>		能量、信号的单向传播（单向传输）
9.4.2 <u> </u>		不同时双向传播 交替的发送和接收

9.5 信号波形




序号	图形符号	说明
9.5.1 <u> </u>		正脉冲
9.5.2 <u> </u>		负脉冲

序号	图形符号	说明
9.5.3 <u> </u>		正阶跃函数
9.5.4 <u> </u>		负阶跃函数
9.5.5 <u> </u>		锯齿波

9.6 机械控制

序号	图形符号	说明
9.6.1 <u> </u>		机械的连接
9.6.2 <u> </u>		气动的连接
9.6.2 <u> </u>		液压的连接
9.6.2 <u> </u>		示例：具有指示旋转方向的机械连接。 注：箭头应视作从连接符号前面向里旋转。
9.6.3 <u> </u>		自动复位 注：三角为指向返回方向。
9.6.4 <u> </u>		定位 非自动复位 维持给定位置的器件
9.6.5 <u> </u>		脱离定位
9.6.6 <u> </u>		进入定位
9.6.7 <u> </u>		两器件之间的机械联锁

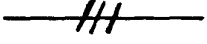
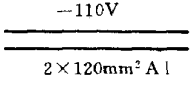
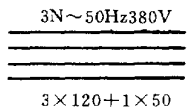
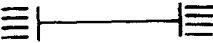
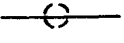
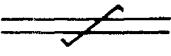
9.7 接地、接机壳和等电位


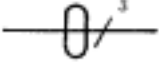


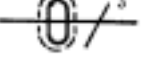
序号	图形符号	说明
9.7.1 <u> </u>		接地一般符号 注：如表示接地的状况或作用不明显，可补充说明。
9.7.2 <u> </u>		无噪声接地（抗干扰接地）
9.7.3 <u> </u>		保护接地 注：本符号可用于代替 9.7.1 以表示具有保护作用。 例：在故障情况下防止触电的接地。

序号	图形符号	说明
9.7.4 =	形式1 	接机壳或接底板
9.7.5 =	形式2 	
9.7.6 =		等电位



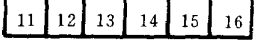




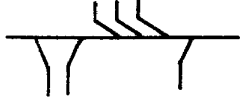


10 导线和连接器件

10.1 导线

序号	图形符号	说明
10.1.1 =		导线、导线组、电线、电缆、电路、母线的一般符号 注：当用单线表示一组导线时，若需示出导线数，可加相应数量短斜线或画一条短斜线加数字表示。
10.1.2 =		示例：三根导线。
10.1.3 =		示例：三根导线。 更多情况可按下列方法表示： 在横线上面注出：电流种类、配电系统、频率和电压等。 在横线下面注出：电路的导线数乘以每根导线的截面积。若导线的截面不同时，应用加号将其分开。导线材料可用化学元素符号表示。
10.1.4 =		示例：直流电路 110 V，两根铝导线，导线截面积为 120 mm ² 。
10.1.5 =		示例：三相交流电路，50 Hz 380 V，三根导线，截面积均为 120 mm ² ，中性线截面积为 50 mm ² 。
10.1.6 =		单线和复线交替表示法
10.1.7 =		屏蔽导线 注：同 10.1.9 的注。
10.1.8 =		绞合导线（示出两股） 注：10.1.9 的注。

序号	图形符号	说明
10.1.9	形式1 	电缆中的导线（示出三股） 形式1为优选型 注：几根导线组成一根电缆（或绞合在一起，或在一个屏蔽内）但在图上代表它们的线条彼此又不接近，可用10.1.11的方法表示。
10.1.10	形式2 	
10.1.11		示例：五根导线箭头所指的两根导线在一根电缆中。
10.1.12	形式1 	屏蔽电缆多线表示法（示出三根导线）
10.1.13	形式2 	屏蔽电缆单线表示法（示出三根导线）





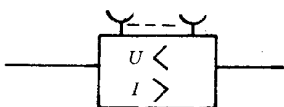
10.2 端子和导线的连接

序号	图形符号	说明
10.2.1		导线的连接
10.2.2		端子 注：必要时圆圈可以涂成圆黑点。
10.2.3		端子板（示出带线端标记的端子板）
10.2.4		导线的连接
10.2.5		导线的多线连接
10.2.6		示例：导线的交叉连接（点）单线表示法。
10.2.7		可拆卸的端子
10.2.8		导线或电缆的分支和合并
10.2.9		导线的不连接（跨越）
10.2.10		示例：单线表示法。

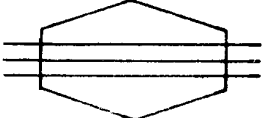

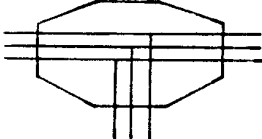
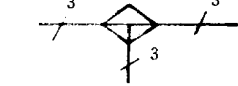


序号	图形符号	说明
10.2.11		一组相似连接件的公共连接 注：相似连接件的总数注在公共连接符号附近。
10.2.12		示例：复接的单行程选择器（10个触点）。

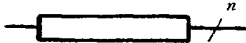


10.3 连接器件

序号	图形符号	说明
10.3.1		插座（内孔的）或插座的一个极
10.3.2		插头（凸头的）或插头的一个极
10.3.3		多极插头和插座（示出带6个极） 多线表示形式
10.3.4		单线表示形式
10.3.5		连接器的固定部分 注：仅当需要区别连接器的固定部分与可动部分时才采用此符号。
10.3.6		连接器的可动部分 注：同 10.3.5 的注。
10.3.7		配套连接器 注 1 同 10.3.5 的注。 2 连接器接线图，可根据连接器的具体形状（圆、长方形、正方形、三角形等）画出其示图，在小圆圈内写上连接导线号，接线柱上面写出接线柱号。或用接线表列出接线柱号和与之对应的导线号。
10.3.8		示例：配套连接器的连线图 注：小圆圈内的号为导线号，圆圈上面的数字为对应的接线柱号。

序号	图形符号	说明
10.3.9 =		接通的连接片
10.3.10 =		断开的连接片
10.3.11 =		插头—插头
10.3.12 =		插头—插座
10.3.13		具有欠电压、过电流保护的插座

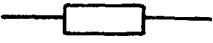
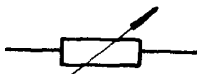
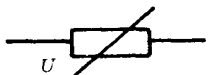


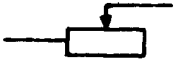
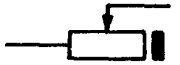

10.4 电缆附件


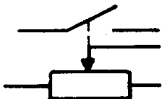
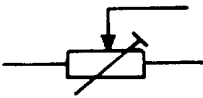
序号	图形符号	说明
10.4.1 =		电缆直通过线盒（示出带三根导线） 多线表示（优选形）
10.4.2 =		单线表示
10.4.3 =		电缆连接盒，电缆分线盒（示出三根导线 T 型连接） 多线表示（优选形）
10.4.4 =		单线表示
10.4.5		电缆（线束）所用的软管 注 1 软管可以画成曲、直两种形状。 2 必要时可在适当位置标注出导线的根数。 3 在符号的上方或适当位置，可标注代号及型号。例： $\phi 30$ 的金属软管 WM $\phi 30$ ； $\phi 30$ 的塑料软管 WP $\phi 30$ ； $\phi 30$ 的包塑金属软管 WPM $\phi 30$ 。
10.4.6		电缆（线束）穿管所用的金属管接头 注：可在上方或适当的位置标注型号或尺寸。

序号	图形符号	说明
10.4.7	形式1 	电缆（线束）敷设时所用的钢管或塑料硬管 注 1 若是钢管可在 10.4.7 符号适当位置内写上“WM”字样，若是塑料管写上“WP”。 2 型号的尺寸可标注在字母代号后面。例： 3/4金属管 WM3/4” 3 符号中的 n 表示导线或电缆的根数。
10.4.8	形式2 	
10.4.9		

11 无源元件

11.1 电阻器



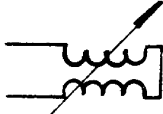
序号	图形符号	说明
11.1.1		电阻器的一般符号
11.1.2		可变电阻器 可调电阻器
11.1.3		压敏电阻器 变阻器 注：U 可以用 V 代替
11.1.4		热敏电阻器 注： θ 可以用 t 代替
11.1.5		熔断电阻器
11.1.6		滑线式变阻器
11.1.7		带滑动触点和断开位置的电阻器
11.1.8		加热元件

序号	图形符号	说明
11.1.9 =		带动触点电位器
11.1.10		带开关的滑动触点电位器
11.1.11 =		预调电位器

11.2 电容器


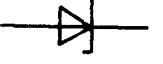


序号	图形符号	说明
11.2.1 =		电容器一般符号
11.2.2 =		极性电容器
11.2.3 =		可变电容器 可调电容器
11.2.4 =		双联同调可变电容器 注：可增加同调联数。
11.2.5 =		微调电容器
11.2.6 =		热敏极性电容器 注：θ 可以用 t 代替。
11.2.7 =		压敏极性电容器 注：U 可以用 V 代替。

11.3 电感器

序号	图形符号	说明
11.3.1 =		电感器、线圈、扼流线圈 注 1 变压器绕组见第13章电能的发生和转换。 2 如果要表示带磁芯的电感器。可以在该符号上加一条线。这条线可以带注释，用以表示非磁性材料。并且这条线可以断开画，表示磁芯有间隙。 3 符号中半圆数目不作规定，但不得少于三个。
11.3.2 =		示例：带铁芯的电感器。
11.3.3 =		可变电感器

12 半导体管、光敏、磁敏及数字符号显示器件


12.1 半导体二极管

序号	图形符号	说明
12.1.1 =		半导体二极管一般符号
12.1.2 =		发光二极管一般符号
12.1.3 =		利用温度效应的二极管 注： θ 可以用 t 代替。
12.1.4 =		用作电容性的二极管（变容二极管）
12.1.5 =		单向击穿二极管，电压调整二极管，江崎二极管
12.1.6 =		双向击穿二极管
12.1.7 =		双向二极管，交流开关二极管

12.2 晶体闸流管

序号	图形符号	说明
12.2.1 =		三极晶体闸流管 注：当没有必要规定控制极的类型时，这个符号用于表示反向阻断三极晶体闸流管。
12.2.2 =		反向阻断三极晶体闸流管，N型控制极（阳极侧受控）
12.2.3 =		反向阻断三极晶体闸流管，P型控制极（阴极侧受控）
12.2.4 =		可关断三极晶体闸流管，N型控制极（阳极受控）
12.2.5 =		可关断三极晶体闸流管，P型控制极（阴极受控）
12.2.6 =		双向三极晶体闸流管 三端双向晶体闸流管
12.2.7 =		反向导通三极晶体闸流管，N型控制极（阳极受控）
12.2.8 =		反向导通三极晶体闸流管，P型控制极（阴极受控）
12.2.9		光控晶体闸流管


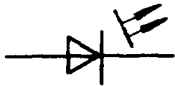

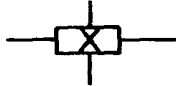
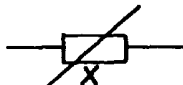


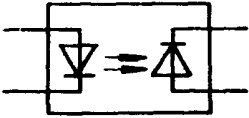
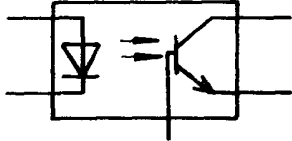
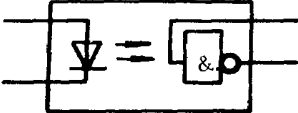
12.3 半导体三极管

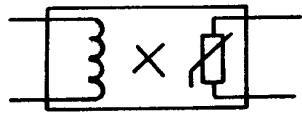
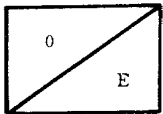
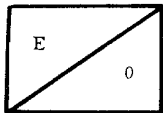
序号	图形符号	说明
12.3.1 =		PNP型半导体三极管

序号	图形符号	说明
12.3.2 =		NPN 型半导体三极管，集电极接外壳
12.3.3 =		具有 P 型双基极单结型半导体管
12.3.4 =		具有 N 型双基极单结型半导体管
12.3.5 =		P 型沟道结型场效应半导体管
12.3.6 =		N 型沟道结型场效应半导体管 注：栅极与源极的引线应绘在一直线上。
12.3.7		N 型沟道结型场效应半导体对管

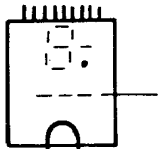
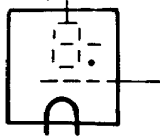
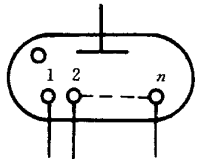
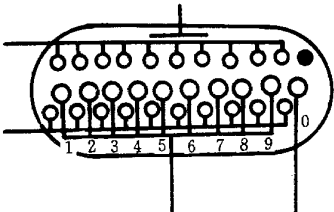
12.4 光电子、光敏和磁敏器件

序号	图形符号	说明
12.4.1 =		光敏电阻 具有非对称导电性的光电器件
12.4.2 =		光电二极管 具有非对称导电性的光电器件
12.4.3 =		光电池

序号	图形符号	说明
12.4.4 =		光电半导体管 (示出 PNP 型)
12.4.5		光导体激光器
12.4.6		发光数码管
12.4.7 =		有四个欧姆接触的霍尔发生器
12.4.8 =		磁敏电阻器 (示出线性型)
12.4.9		磁敏二极管
12.4.10		NPN 型磁敏半导体三极管
12.4.11		发电二极管型光耦合器
12.4.12		发电三极管型光耦合器
12.4.13		集成电路光耦合器

序号	图形符号	说明
12.4.14 =		磁耦合器 磁隔离器
12.4.15		光电转换器
12.4.16		电光转换器

12.5 数字符号显示器件

序号	图形符号	说明
12.5.1		单位荧光数字符号显示管
12.5.2	简化形 	
12.5.3 =		数字符号显示管 (多个冷阴极充气管) 计数管 注：所显示的字符可标注在其冷阴极上方。
12.5.4 =		计数管 ——两组导向阳极 ——一组主阴极 ——一个输出极

序号	图形符号	说明
12.5.5 =	<p>简化形</p>	<p>注：如需要，放电机旋转方向可用箭头示出。</p>

13 电能的发生和转换

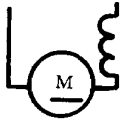
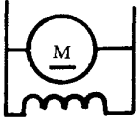
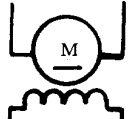
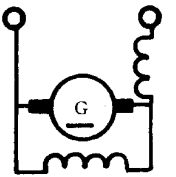
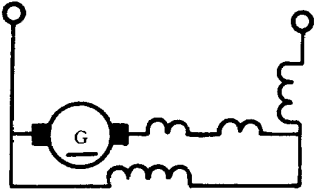
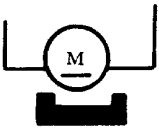
13.1 电机的零部件

序号	图形符号	说明
13.1.1 =		换向绕组或补偿绕组
13.1.2 =		串励绕组
13.1.3 =		并励或他励绕组
13.1.4 =		集电环或换向器上的电刷 注：仅在必要时标出电刷，见符号 13.3.4.

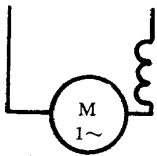
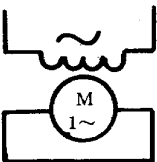
13.2 电机的类型

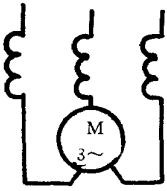
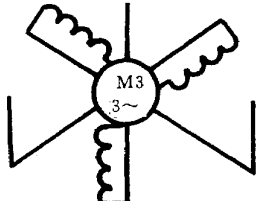
序号	图形符号	说明
13.2.1 =		<p>电机一般符号 符号的星号必须用下述字母代替： C：同步变流机 G：发电机 M：电动机 GS：同步发电机 MG：能作发电机或电动机使用的电机 MS：同步电动机 注：可以加上交流或直流符号。 SM：伺服电机 TG：测速发电机 TM：力矩电动机 IS：感应同步器</p>
13.2.2 =		手摇发电机

13.3 直流电机




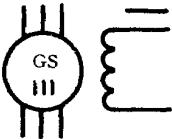

序号	图形符号	说明
13.3.1 =		串励直流电动机
13.3.2 =		并励直流电动机
13.3.3		他励直流电动机
13.3.4 =		短分路复励直流发电机(示出接线端子和电刷)
13.3.5		短分路复励直流发电机(示出换向绕组和补偿绕组以及接线端子和电刷)
13.3.6		永磁直流电动机


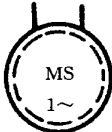
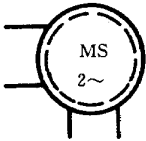
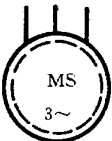
13.4 交流换向器电动机

序号	图形符号	说明
13.4.1 =		单相交流串励电动机
13.4.2 =		单相推斥电动机

序号	图形符号	说明
13.4.3		三相交流串励电动机
13.4.4		三相交流并励电动机

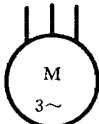
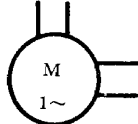
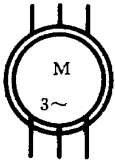
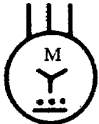
13.5 同步电机

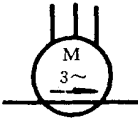
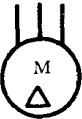


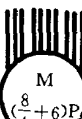
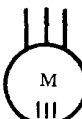
序号	图形符号	说明
13.5.1		三相永磁同步发电机
13.5.2		单相同步电动机
13.5.3		中性点引出的星形连接的三相同步发电机
13.5.4		每相的两端都引出的三相同步发电机
13.5.5		单相永磁同步电动机

序号	图形符号	说明
13.5.6		三相永磁同步电动机
13.5.7		单相磁滞同步电动机
13.5.8		两相磁滞同步电动机
13.5.9		三相磁滞同步电动机

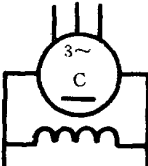
13.6 异步电机示例

电机一般符号 13.2.1 应该用于转子不存在外部连接的异步电机。如鼠笼式电动机，如有外部连接，则应在一般符号内示出代表转子的一个圆，见符号 13.6.3。

序号	图形符号	说明
13.6.1 =		三相鼠笼式异步电动机
13.6.2 =		单相鼠笼式有分相端子的异步电动机
13.6.3 =		三相线绕转子异步电动机
13.6.4 =		转子上有自动启动器的三相星形连接异步电动机

序号	图形符号	说明
13. 6. 5 =		限于一个方向运动的三相直线异步电动机
13. 6. 6		三相、鼠笼，绕组三角连接的电动机
13. 6. 7		三相、鼠笼，绕组星形连接的电动机
13. 6. 8		三相、单绕组(双速)鼠笼异步电动机(8/4极)
13. 6. 9		三相、单绕组(三速)鼠笼异步电动机(8/4+6极)
13. 6. 10		每相的两端都引出的三相鼠笼式异步电动机(例如作Y-△起动的异步电动机)

13.7 变流机

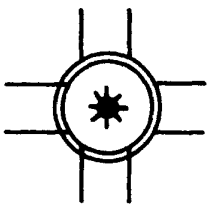
序号	图形符号	说明
13. 7. 1 =		并励三相同步变流机

序号	图形符号	说明
13.7.2		变流机组
13.7.3 =		具有公共永久磁铁的直流到直流旋转变流机 (d c./d. c. 电动发电机)
13.7.4 =		具有公共磁场绕组的直流到直流旋转变流机 (d c./d. c. 电动发电机)
13.7.5		中频发电机组图例 图示为三相工频输入, 三相中频输出的中频发电机组, 改变激磁相序, 可以获得输出频率相差 $2f_1$ 的两个频率 (f_1 为输入工频频率)。 例: 300 Hz 输出, 改变相序可获得 200 Hz (顺相序) 或 400 Hz (逆相序)。

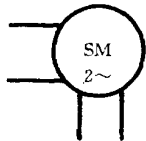
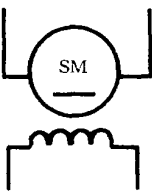
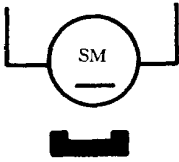
13.8 自整角机

序号	图形符号	说明
13.8.1		符号内的星号必须用下列字母代替: CX: 控制式自整角发送机 CT: 控制式自整角变压器 TR: 力矩式自整角接收机 TX: 力矩式自整角发送机
13.8.2		符号内的星号必须用下列字母代替: CDX: 控制式差动自整角发送机 CDT: 力矩式差动自整角变压器 TDR: 力矩式差动自整角接收机
13.8.3		传输解算器

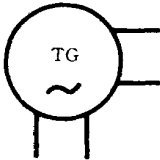
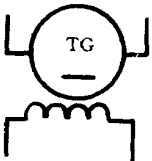
13.9 旋转变压器和感应移相器

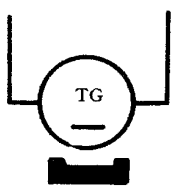
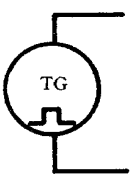
序号	图形符号	说明
13.9.1		符号内的星号必须用下列字母代替： R: 旋转变压器（正余弦旋转变压器、线性旋转变压器） RX: 旋转变压器发送机 RT: 旋转变压器 RDX: 旋转变压器差动发送机 Ph: 感应移相器

13.10 伺服电机

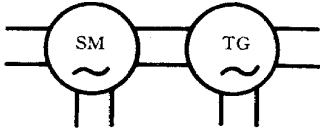
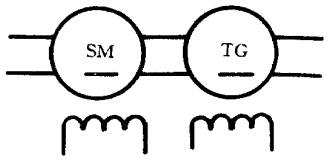
序号	图形符号	说明
13.10.1		两相伺服电动机
13.10.2		电磁式直流伺服电动机
13.10.3		永磁式直流伺服电动机

13.11 测速发电机

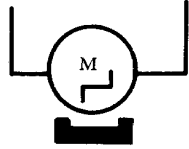
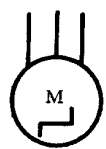
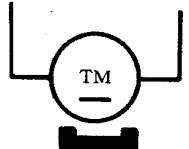
序号	图形符号	说明
13.11.1		交流测速发电机
13.11.2		电磁式直流测速发电机

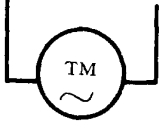
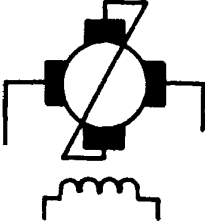
序号	图形符号	说明
13. 11. 3		永磁式直流测速发电机
13. 11. 4		脉冲测速发电机

13. 12 伺服测速发电机组

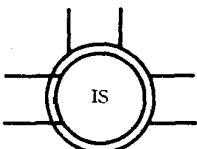
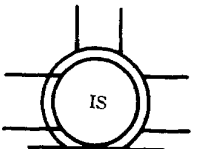
序号	图形符号	说明
13. 12. 1		交流伺服测速机组
13. 12. 2		直流伺服测速机组

13. 13 步进电动机、力矩电机、电机扩大机

序号	图形符号	说明
13. 13. 1		永磁步进电动机
13. 13. 2		三相步进电动机 注：对多相步进电动机用多根出线表示，如四相则用四根线表示，以此类推。
13. 13. 3		永磁式直流力矩电动机

序号	图形符号	说明
13.13.4		交流力矩电动机
13.13.5		电机扩大机

13.14 感应同步器示例

序号	图形符号	说明
13.14.1		圆感应同步器
13.14.2		直线感应同步器

13.15 变压器的一般符号

同类型变压器有两种符号形式:


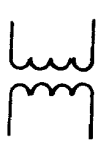
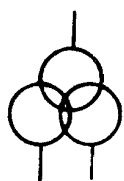
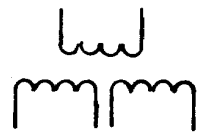

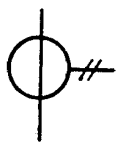

形式 1: 用一个圆表示一个绕组, 限于单线表示法使用。在这种形式中不用变压器铁芯符号。

形式 2: 使用符号 11.3.1 表示每个绕组, 可改变半圆的数量以区分某些不同的绕组, 变压器铁芯的表示见符号 11.3.1 的注 2, 本型式为优选型。


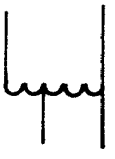
电流互感器和脉冲变压器的符号可用直线表示初级绕组, 次级绕组可使用上列任一形式。


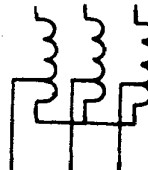

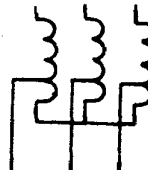
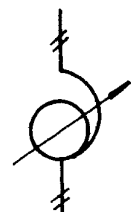

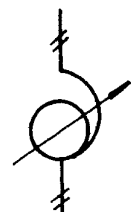

以上两条适用于从 13.15~13.18 中的任何一条。

序号	图形符号		说明
	形式 1	形式 2	
13.15.1	• 1 		双绕组变压器

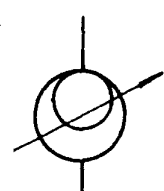

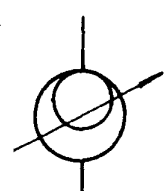

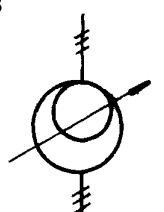
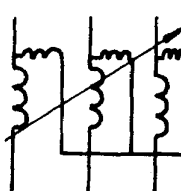
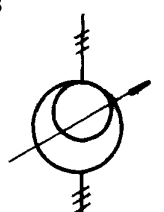
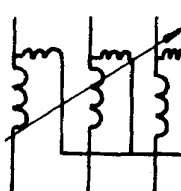
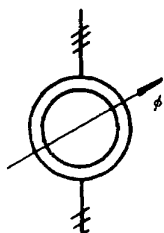
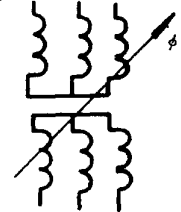
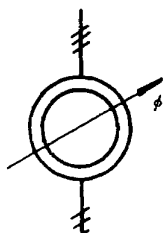
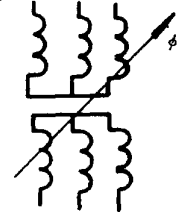
序 号	图 形 符 号		说 明
	形式 1	形式 2	
13. 15. 2 =		• 2 	注：瞬时电压的极性可以在形式 2 中表示。 示例：示出瞬时电压极性的双绕组变压器。 流入绕组标记端的瞬时电流产生辅助磁通。
13. 15. 3 =		• 3 	
13. 15. 4 =	• 4 	• 5 	三绕组变压器
13. 15. 5 =			
13. 15. 6 =	• 6 	• 7 符号见 11. 3. 1	电抗器，扼流圈
13. 15. 7 =			
13. 15. 8 =	• 8 	• 9 	电流互感器，脉冲变压器
13. 15. 9 =			

13. 16 自耦变压器

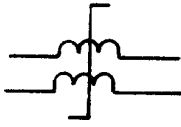
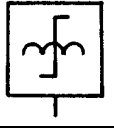
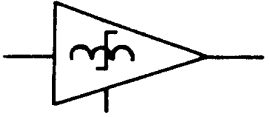
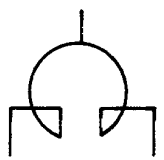
序 号	图 形 符 号		说 明
	形式 1	形式 2	
13. 16. 1 =	• 1 	• 2 	单相自耦变压器
13. 16. 2 =			

序号	图形符号		说明
	形式 1	形式 2	
13. 16. 3 =	• 3 	• 4 	三相自耦变压器 星形联接
13. 16. 4 =			
13. 16. 5 =	• 5 	• 6 	可调压的单相自耦变压器
13. 16. 6 =			

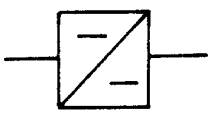
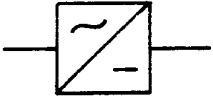
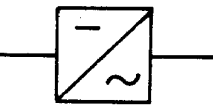
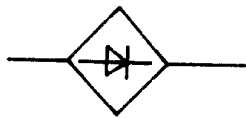
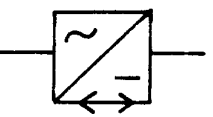
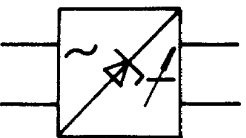

13.17 感应调压器和移相器

序号	图形符号		说明
	形式 1	形式 2	
13. 17. 1 =	• 1 	• 2 	单相感应调压器
13. 17. 2 =			
13. 17. 3 =	• 3 	• 4 	三相感应调压器
13. 17. 4 =			
13. 17. 5 =	• 5 	• 6 	三相移相器
13. 17. 6 =			

13.18 饱和电抗器（磁放大器）的一般符号

序号	图形符号	说明
13.18.1 =		具有两个绕组和一个共用磁芯的饱和电抗器
13.18.2 =		饱和电抗器框图
13.18.3 =		磁放大器框图
13.18.4		分裂电抗器

13.19 变流器方框符号、可控硅调速装置、充退磁器

序号	图形符号	说明
13.19.1 =		直流变流器
13.19.2 =		整流器
13.19.3 =		逆变器
13.19.4 =		桥式全波整流器
13.19.5 =		整流器/逆变器
13.19.6		直流稳压电源 注：当输出电压不可调节时可去掉调节符号“  ”。

序号	图形符号	说明
13.19.7		直流-直流稳压电源
13.19.8		交流稳压电源
13.19.9		可控硅调速装置
13.19.10		充退磁器

13.20 原电池和蓄电池

序号	图形符号	说明
13.20.1 =		原电池或蓄电池(组) 注:长线代表阳极,短线代表阴极。为了强调阴极,短线可更粗。

14 开关、控制和保护装置

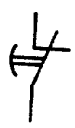


14.1 两个或三个位置的触点

序号	图形符号	说明
14.1.1 =		动合(常开)触点 注:本符号也可用作开关一般符号。
14.1.2 =		动断(常闭)触点
14.1.3 =		先断后合的转换触点

序号	图形符号	说明
14.1.4		中间断开的双向触点
14.1.5		先合后断的转换触点
14.1.6		双动合触点
14.1.7		双动断触点

14.2 延时触点

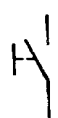
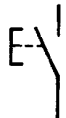
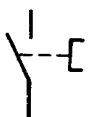
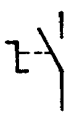
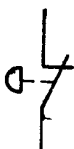
序号	图形符号	说明
14.2.1	形式1	当操作器件被吸合时,延时闭合的动合触点
14.2.2	形式2	
14.2.3	形式1	当操作器件被释放时,延时断开的动合触点
14.2.4	形式2	
14.2.5	形式1	当操作器件被释放时,延时闭合的动断触点
14.2.6	形式2	

序号	图形符号	说明
14.2.7	形式 1 	当操作器件被吸合时,延时断开的动断触点
14.2.8	形式 2 	
14.2.9		吸合时延时闭合和释放时断开的动合触点

14.3 单极开关

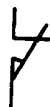
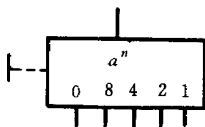

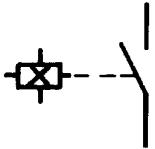
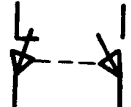

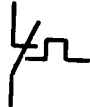


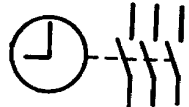
惯例 1: 由于“推”或“拉”操作的器件一般具有弹性返回,因此不需要示出自动复位符号 9.6.3,但当闭锁的情况下,定位符号 9.6.4 应予以示出。

惯例 2: 旋转操作的器件一般没有自动复位符号,所以定位符号不必示出,但当在自动复位的情况下,自动复位符号应示出。

序号	图形符号	说明
14.3.1		手动开关的一般符号
14.3.2		按钮开关(不闭锁)
14.3.3		拉拔开关(不闭锁)
14.3.4		旋钮开关、旋转开关
14.3.5		紧停按钮

14.4 非电量控制的开关

序号	图形符号	说明
14.4.1		压力开关
14.4.2		液位开关
14.4.3		脚踏开关
14.4.4		凸轮操作的动合触点开关
14.4.5		钥匙操作的动合触点开关
14.4.6		计数器控制的动合触点开关
14.4.7		气动或液动的单向控制开关 注：气动或液动产生的力向箭头方向运动时，触点闭合。
14.4.8		流量控制的动合触点开关 注：当为气体控制时，在操作件中加一黑色圆点。
14.4.9		转速控制的动合触点开关
14.4.10		线速度控制的动合触点开关
14.4.11 =		位置开关动合触点 限制开关动合触点

序号	图形符号	说明
14. 4. 12 =		位置开关动断触点 限制开关动断触点
14. 4. 13		拨盘开关 注 1 a 为数制, 如 $a=8$ 、10、16, 为八进制、十进制、十六进制。 2 n 为数位, 如 $n=0$ 、1、2、3……, 即个位、十位、百位。 例:  十进制的两位数
14. 4. 14		霍尔接近开关
14. 4. 15 =		对两个独立电路作双向机械操作的位置或限制开关
14. 4. 16 =		热敏开关动合和动断触点 注: 可用动作温度代替。
14. 4. 17 =		热敏自动开关, 动断触点 注: 注意区别此触点和下图热继电器触点。
14. 4. 18		热继电器动断触点
14. 4. 19 =		具有热元件的气体放电管荧光灯起动机
14. 4. 20		三极时间开关

14.5 变速灵敏触点, 水银液位开关

序号	图形符号	说明
14.5.1 <u> </u>		惯性开关（突然减速而动作的）
14.5.2 <u> </u>		三端水银开关 三端液位开关
14.5.3 <u> </u>		四端水银开关 四端液位开关

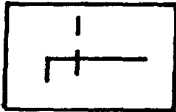
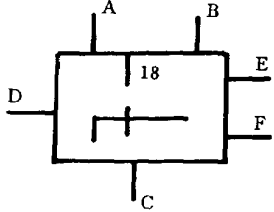
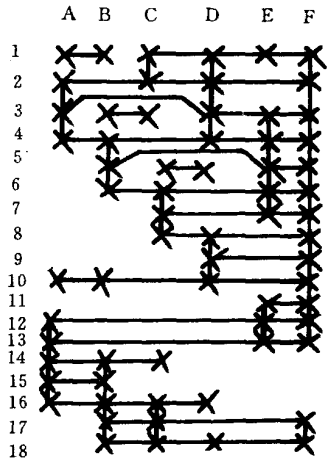
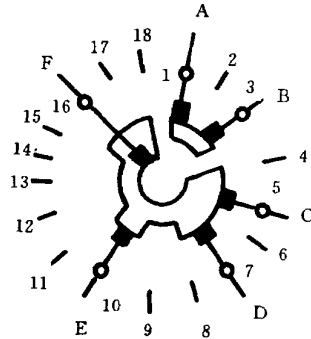
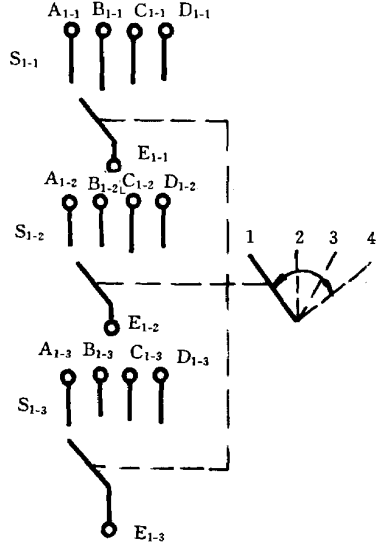
14.6 多极和多位开关

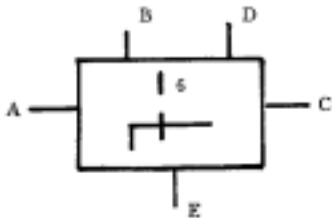
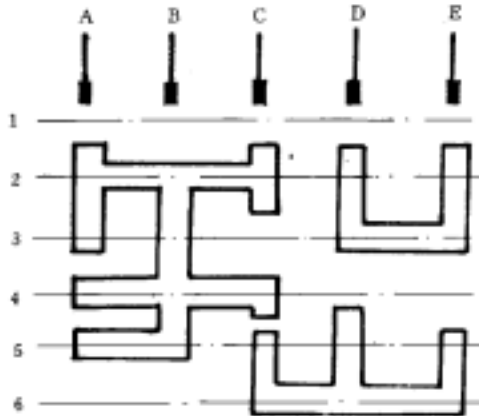
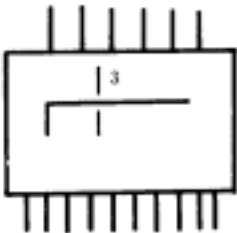
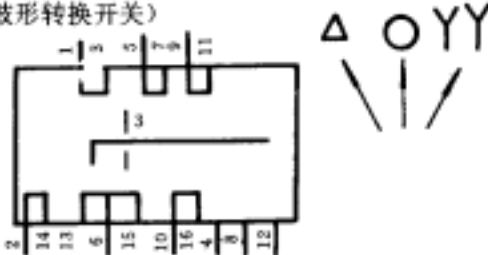
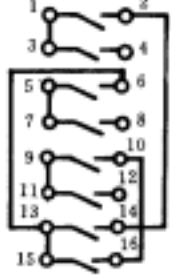
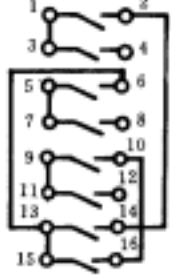
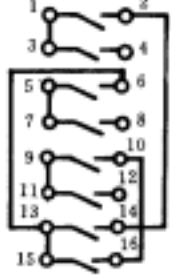
序号	图形符号	说明
14.6.1		单极多位开关(示出六位)
14.6.2 <u> </u>		<p>单极四位开关 有位置图的示例：</p> <p>注：有时原理图和位置图同时列出便于表示每一位置的作用和操作器件运动的极限。</p> <p>操作器件(例如手轮)仅仅能从位置1到4之间来回旋动。</p> <p>操作件仅能按顺时针方向转动。</p> <p>操作器件按顺时针方向转动时不受限制，但按逆时针方向旋转时只能从位置3到1。</p>

序号	图形符号	说明
14.6.3		有四个独立电路的四位手动开关
14.6.4		刷片从一个位置转入下一个位置时,有瞬时跨接的单极六位开关
14.6.5		在每一个位置上,刷片跨接三个相邻端子的单极多位开关
14.6.6		在每一个位置上,刷片跨接四个端子,但跳过中间一个端子的单极多位开关
14.6.7		可积累并联的单极多位开关
14.6.8		六位多极开关中的一个极 当刷片从位置 2 转入 3 时,此极较其他极提前接通,当刷片从 5 转入 6 时,此极较其他极滞后断开,刷片向相反方向移动时,提前接通变成滞后,反之亦然。
14.6.9		位置 2 不接通的单极四位开关

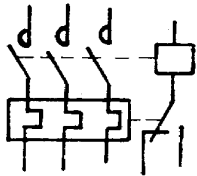

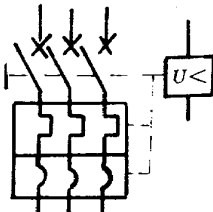
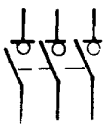
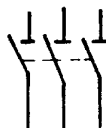
14.7 复合式开关的方框符号

有多种方式可用来完成复合式开关的功能,如用旋转薄片开关、滑动开关、鼓形控制器、偏心控制接触的组件等。也有多种方式可在电路图上用符号表示开关的功能。目前尚没有一种符号系统能在每一个用途里都很优越。应根据图形的意图和开关装置的复杂程度来选择所使用的图形符号系统。因此,本条只是用符号表示复合式开关的一种方式。为了容易理解起见,以下各例均附有符号所表示的器件的结构图。对复合式开关,下述方法是用一般符号,但必须附带一个连接表示以补充说明这个开关。




序号	图形符号	说明
14.7.1 =		复合开关的一般符号
14.7.2 =		具有 A 到 F 六个端子的十八位旋转薄片式开关，其结构如下图所示（开关位于位置 1）
	位置	端子的互相连接
14.7.3 =		 <p>注：若开关为多层，可以分层表示。</p>
14.7.4		<p>单极三层四位开关</p> <p>注：S₁₋₁、S₁₋₂、S₁₋₃ 分别为开关 S₁ 的第 1、2、3 层，开关从 1 位到 4 位来回旋转（开关位于 1 位）。</p>



序号	图形符号	说明																																															
14.7.5	 <table border="1" data-bbox="386 569 878 1031"> <thead> <tr> <th rowspan="2">位置</th> <th colspan="5">端子的互相连接</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	位置	端子的互相连接					A	B	C	D	E	1	+		+	○	○	2	+	+	+	○	○	3	+	+	+	○	○	4	+	+	+			5	+	+	-	-	-	6			-	-	-	<p>具有五个端子的六位鼓形旋转开关,其结构如下图所示。</p>  <p>符号+、-及○表示在任何位置(停止位置或中间位置)互相连接的端子,即有相同符号。例如“+”的端子是互相连接的。</p> <p>注:当需要增加符号时,可用打字机上的符号,例如,×、-等。</p>
位置	端子的互相连接																																																
	A	B	C	D	E																																												
1	+		+	○	○																																												
2	+	+	+	○	○																																												
3	+	+	+	○	○																																												
4	+	+	+																																														
5	+	+	-	-	-																																												
6			-	-	-																																												
14.7.6		<p>具有16个端子的转换开关,在图上标出端子号和手柄功能符号的示例(双速电机变速鼓形转换开关)</p>  <p>注:手柄已在转位指示位置数“3”,可以不注。</p> <p>连接表:</p> <table border="1" data-bbox="889 1457 1390 1808"> <thead> <tr> <th rowspan="2">端子连接</th> <th colspan="3">手柄位置</th> </tr> <tr> <th>↙</th> <th>↑</th> <th>↗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:符号“+”表示触点接通(当需要增加符号时,可用打字机的符号,例:-、○、×、-等。数字是开关的端子号。</p>	端子连接	手柄位置			↙	↑	↗		+		+		+		+		+		+				+				+																				
端子连接	手柄位置																																																
	↙	↑	↗																																														
	+		+																																														
	+		+																																														
	+		+																																														
			+																																														
			+																																														

14.8 三相开关装置




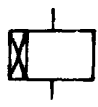


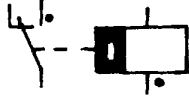
序号	图形符号	说明
14.8.1		带过热脱扣的接触器
14.8.2		三相带漏电保护的断路器
14.8.3		具有电磁脱扣、过载热脱扣和欠电压脱扣三相断路器（例如自动空气开关等） 注 1 开关中没有某种脱扣类型时，不画某种驱动器件符号。 2 欠压线圈位置不作规定。
14.8.4		三相负荷开关
14.8.5		三相隔离开关

14.9 电动机起动器的方框图

序号	图形符号	说明
14.9.1		电动机起动器的一般符号 注：特殊类型的起动器，可以在一般符号内加上限定符号。
14.9.2 =		步进起动器 注：起动步数可以示出。
14.9.3 =		调节_起动器

序号	图形符号	说明
14.9.4 =		可逆式电动机直接在线接触器式起动器、可逆式电动机满压接触器式起动器
14.9.5 =		星-三角起动器
14.9.6 =		自耦变压器式起动器
14.9.7 =		带可控整流器的调节-起动器

14.10 接触器和继电器线圈

序号	图形符号	说明
14.10.1 =	形式 1 	线圈的一般符号
14.10.2 =	形式 2 	
14.10.3 =		缓慢释放（缓放）继电器的线圈
14.10.4 =		缓慢吸合（缓吸）继电器的线圈
14.10.5 =		缓吸和缓放继电器的线圈
14.10.6 =		极化继电器的线圈 注：当标有圆点的极点绕组端子相对于另一端子为正时，动触点朝着标有圆点的位置运动。 示例：在绕组中只有一个方向的电流起作用，并能自复的极化继电器。
14.10.7 =		

序号	图形符号	说明
14.10.8 =		示例: 在绕组中任一方向的电流均可起作用的具有中间位置并能自复的极化继电器。
14.10.9 =		示例: 具有两个位置的极化继电器。

14.11 测量继电器框图符号

序号	图形符号	说明
14.11.1 =		零电压继电器
14.11.2 =		逆流继电器
14.11.3 =		欠功率继电器
14.11.4 =		延时过流继电器
14.11.5 =		具有两个电流元件和整定范围从5A到10A的过流继电器
14.11.6 =		大于5A小于3A动作的电流继电器
14.11.7 =		欠压继电器 整定范围从50V到80V重整定比130%
14.11.8 =		在三相系统中的断相故障检测继电器
14.11.9 =		堵转电流检测继电器

14.12 传感器和检测器








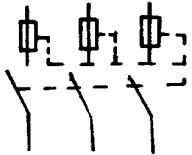
序号	图形符号	说明
14.12.1		接近传感器
14.12.2		接近传感器方框符号 注：操作方法可以表示出来。 示例：固体材料接近时操作的电容性的接近检测器
14.12.3		
14.12.4		接触传感器
14.12.5		温度传感器
14.12.6		压力传感器
14.12.7		电阻传感器
14.12.8		红外检测传感器
14.12.9		动平衡装置符号 表示在旋转体内质点非内在可变动后达到平衡。 注：测头符号可根据传感器的性质（例如接近传感器或接触传感器红外检测传感器）选择。
14.12.10		电感测量仪 若输出是电平信号，则触点可改为符号 (┌ 或 ┐)。

14.13 接触、接近开关触点


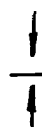

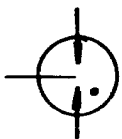
序号	图形符号	说明
14.13.1		接触敏感开关动合触点

序号	图形符号	说明
14. 13. 2 <u> </u>		接近开关动合触点

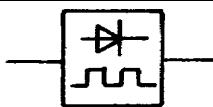
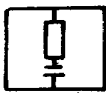
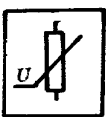

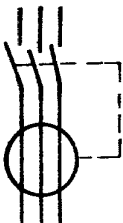
14.14 熔断器和熔断器式开关

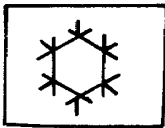
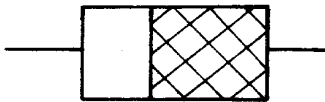
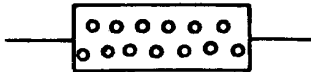
序号	图形符号	说明
14. 14. 1 <u> </u>		熔断器一般符号
14. 14. 2 <u> </u>		带机械连杆的熔断器（撞击式熔断器）
14. 14. 3 <u> </u>		具有报警触点的三端熔断器
14. 14. 4 <u> </u>		具有独立报警电路的熔断器
14. 14. 5 <u> </u>		熔断器式开关
14. 14. 6 <u> </u>		熔断器式隔离开关
14. 14. 7 <u> </u>		熔断器式负荷开关
14. 14. 8 <u> </u>		任何一个撞击式熔断器熔断而自动释放的三相开关

14.15 火花和充气放电管

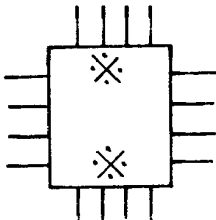
序号	图形符号	说明
14.15.1 <u> </u>		火花间隙
14.15.2 <u> </u>		双火花间隙
14.15.3 <u> </u>		保护用充气放电管
14.15.4		保护用对称充气放电管

14.16 抑制器、空调器、过滤器、干燥器、漏电流保护器

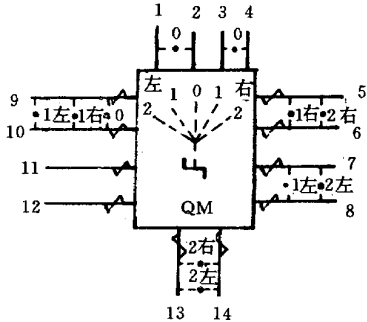
序号	图形符号	说明
14.16.1 <u> </u>		电子斩波器
14.16.2		阻容抑制器 注 1 单相框外引线为两根，三相为三根。 2 可用“FV”代替框内的全部内容。
14.16.3		压敏电阻抑制器 注：同 14.16.2 的注。
14.16.4		击穿二极管抑制器 注 1 同 14.16.2 的注。 2 必要时标出二极管正极。
14.16.5		三相漏电流保护器

序号	图形符号	说明
14.16.6		空调器
14.16.7		过滤器一般符号
14.16.8		干燥器一般符号

14.17 动力控制器或操作开关

序号	图形符号	说明
14.17.1		<p>动力控制器或操作开关的一般符号</p> <p>注</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 方框可以是长方形或正方形，其大小视触点多少而定。 2 框内上面的星号“*”必须画开关位置的示意符号，下面的星号“*”填上 QM 或 SA 以表示动力控制器或一般的操作开关。 3 框外的引线视触点的多少而定，但属于一对触点的引线必须画在框边的同侧，且必须相邻。 4 在电路图中允许将一对触点的两根线移在方便的位置，但连接必须按图例所示。其大小视触点多少而定。

14.18 动力控制器或操作开关的示例

序号	图形符号	说明
14.18.1		<p>动力控制器</p> <p>有两个(1—2, 3—4)无灭弧装置的动断(常闭)触点，四个(5—6, 7—8, 11—12, 13—14)有灭弧装置的动合(常开)触点和一个(9—10)有灭弧装置的动断(常闭)触点，共七对触点。</p>

序号	图形符号	说明
14.18.2	<p>The symbol shows a rectangular box labeled 'SA' with a central switch mechanism. Above the box are terminals 1, 2, 3, and 4. Below the box are terminals 7 and 8 on the left, and terminals 5 and 6 on the right. The switch mechanism has positions labeled '后' (back), '0' (zero), and '前' (front). A note indicates that positions can be replaced by angles and symbols for operations like forward, backward, auto, or manual.</p>	<p>控制器或操作开关 注：框内开关位置可用角度代替，其上可用文字符号表示操作（如向前、向后、自动、手动等）。</p>
14.18.3	<p>The symbol shows a rectangular box labeled 'SA' with a central switch mechanism. Above the box are terminals 3 and 4 on the left, and terminals 1 and 2 on the right. The switch mechanism has positions labeled '左' (left), '01', '02', and '右' (right). A note indicates that it shows two automatic reset positions (01, 02) to the central two positions.</p>	<p>自动复位控制器[示出两侧自动复位到中央两个位置(01、02)]</p>


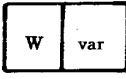

15 测量仪表、灯和信号器件

15.1 指示仪表示例

序号	图形符号	说明
15.1.1	<p>A circle containing the letter 'V'.</p>	电压表
15.1.2	<p>A circle containing 'A' and $I \sin \varphi$.</p>	无功电流表
15.1.3	<p>A circle containing the text 'var'.</p>	无功功率表
15.1.4	<p>A circle containing $\cos \varphi$.</p>	功率因数表
15.1.5	<p>A circle containing the Greek letter φ.</p>	相位表
15.1.6	<p>A circle containing 'Hz'.</p>	频率表
15.1.7	<p>A circle containing a symbol representing a vertical line with a horizontal bar at the top and a vertical bar at the bottom, indicating synchronization.</p>	同步表
15.1.8	<p>A circle containing a wavy line representing a signal waveform.</p>	示波器
15.1.9	<p>A circle containing 'V' and U_d.</p>	差动电压表




序号	图形符号	说明
15.1.10 <u> </u>		检流计
15.1.11 <u> </u>		温度计 高温计 注：θ可以由t代替。
15.1.12 <u> </u>		转速表
15.1.13		和量仪表（示出电流和量）
15.1.14		功率表（例如单相或三相功率表）
15.1.15		极性表
15.1.16		静电计
15.1.17		电流表

15.2 记录仪表示例

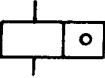
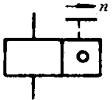
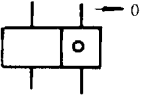
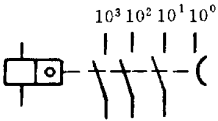
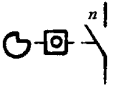
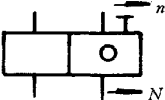
序号	图形符号	说明
15.2.1 <u> </u>		记录式功率表
15.2.2 <u> </u>		组合式记录功率表和无功功率表
15.2.3 <u> </u>		记录式示波器

15.3 积算仪表示例

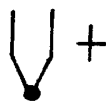


序号	图形符号	说明
15.3.1 <u> </u>		小时计

序号	图形符号	说明
15.3.2 =		安培小时计
15.3.3 =		电度表 (瓦特小时计)
15.3.4 =		无功电度表

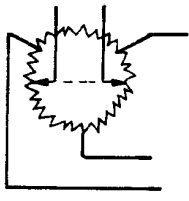


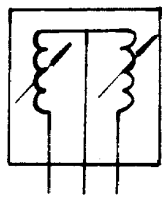
15.4 计数器件

序号	图形符号	说明
15.4.1 =		脉冲计 (电动计数器)
15.4.2 =		手动预调到 n 的脉冲计 (如 $n=0$ 则重调)
15.4.3 =		电动复零脉冲计
15.4.4 =		带有多触点的脉冲计 计数器每记录 1 次, 10 次, 100 次, 1000 次有关触点闭合一次
15.4.5 =		凸轮驱动的每 n 次触点闭合一次的计数器
15.4.6		既可人工预调到 n 又可电动复位的脉冲计 (N 表示复位)


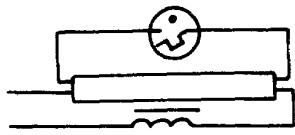


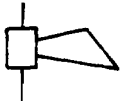



15.5 热电偶

序号	图形符号	说明
15.5.1 =		热电偶（示出极性符号）
15.5.2 =		带有非隔离加热元件的热电偶
15.5.3 =		带有隔离加热元件的热电偶

15.6 角位置或压力变送器及指示仪表


序号	图形符号	说明
15.6.1 =		角位置或压力变送器 狄森型（直流型）
15.6.2 =		角位置或压力指示器 狄森型（直流型）
15.6.3 =		角位置或压力指示器（电感型）
15.6.4 =		角位置或压力变送器（电感型）



15.7 灯和信号器件

序号	图形符号	说明
15.7.1		灯一般符号 信号灯一般符号 注 1 如果要求指示颜色,则在靠近符号处标出下列字母 RD(红)、YE(黄)、GN(绿)、BU(蓝)、WH(白)。 2 如要指出灯的类型,则在靠近符号处标出下列字母: Ne(氖)、Xe(氙)、Na(钠)、Hg(汞)、I(碘)、IN(白炽)、EL(电发光)、ARC(弧光)、FL(荧光)、IR(红外线)、UV(紫外线)、LED(发光二极管)。
15.7.2		带起辉器、镇流器的日光灯
15.7.3		带变压器的信号灯
15.7.4		闪光型信号灯
15.7.5		电喇叭
15.7.6		电铃
15.7.7		蜂鸣器
15.7.8		电警笛、报警器

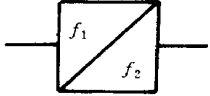
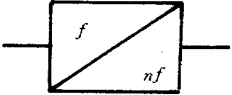
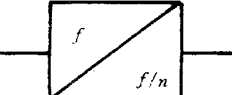
16 控制系统的框图符号

16.1 信号发生器

序号	图形符号	说明
16.1.1		500 Hz 正弦波发生器

序号	图形符号	说明
16.1.2 =		500 Hz 锯齿波发生器
16.1.3 =		脉冲发生器
16.1.4 =		频率可调的正弦波发生器
16.1.5		手摇脉冲发生器
16.1.6		振荡器一般符号
16.1.7		多谐振荡器

16.2 变换器






序号	图形符号	说明
16.2.1 =		变频器, 频率由 f_1 变到 f_2
16.2.2 =		倍频器
16.2.3 =		分频器

序号	图形符号	说明
16.2.4 =		脉冲倒相器
16.2.5 =		脉冲再生器
16.2.6		频率-电压变换器


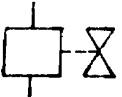
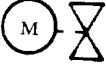
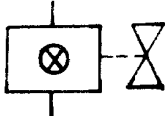
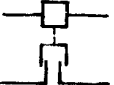
16.3 衰减器、滤波器

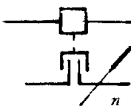

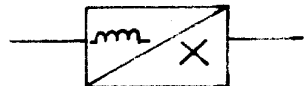
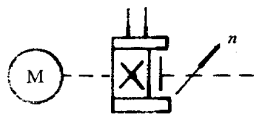
序号	图形符号	说明
16.3.1 =		固定衰减器
16.3.2 =		可变衰减器
16.3.3 =		滤波器一般符号
16.3.4 =		高通滤波器
16.3.5 =		低通滤波器
16.3.6 =		带通滤波器
16.3.7 =		带阻滤波器

16.4 阈限器件

序号	图形符号	说明
16.4.1 =		未指定类型的阈限器件（例如限幅器）
16.4.2 =		该器件对超过规定阈限值的所有信号均具有线性的输入-输出特性，对输入瞬时信号的振幅在零和阈限值之间则无输出
16.4.3 =		该器件对超过规定阈限值的所有信号均具有线性的输入-输出特性，对输入瞬时信号的振幅在零和阈限值之间则无输出
16.4.4 =		正峰值限幅器
16.4.5 =		负峰值限幅器

17 电磁阀、电磁离合器、电磁吸盘、电磁调速装置

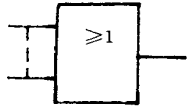
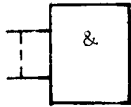
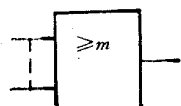
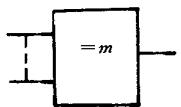
序号	图形符号	说明
17.1.1		阀的一般符号
17.1.2		电磁阀
17.1.3		电动阀
17.1.4		带灯电磁阀
17.1.5		电磁离合器


序号	图形符号	说明
17.1.6		电磁转差离合器或电磁粉末离合器
17.1.7		电磁制动器
17.1.8		电磁吸盘
17.1.9		电磁调速装置

18 二进制逻辑单元

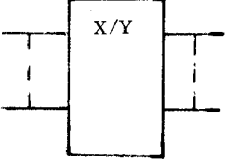
18.1 组合单元

约定：单元功能限定符号表明，使各输出呈现其内部“1”状态，输入必须呈现“1”状态的数目。

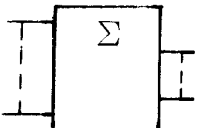
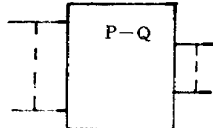
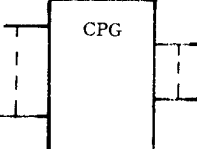
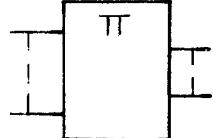
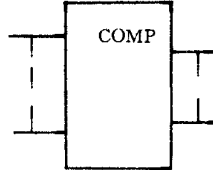
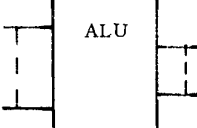
序号	图形符号	说明
18.1.1 =		“或”单元通用符号 只有一个或一个以上的输入呈现“1”状态，输出才呈现“1”状态。 注：如果不会引起意义混淆，“≥1”可以用1代替。
18.1.2 =		“与”单元通用符号 只有所有输入呈现“1”状态，输出才呈现“1”状态。
18.1.3 =		逻辑阈值单元，通用符号 只有呈现“1”状态输入的数目等于或大于限定符号中以 <i>m</i> 表示的数值，输出才呈现“1”状态。 注 1 <i>m</i> 总是小于输入端的数目。 2 具有 <i>m</i> =1的单元就是或单元。
18.1.4 =		等于 <i>m</i> 单元，通用符号 只有呈现“1”状态输入的数目等于限定符号中以 <i>m</i> 表示的数值，输出才呈现“1”状态。 注 1 同符号 18.1.3的注1。 2 <i>m</i> =1的2输入单元就是通常所说的“异或”单元。

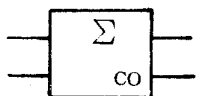
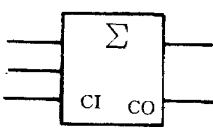
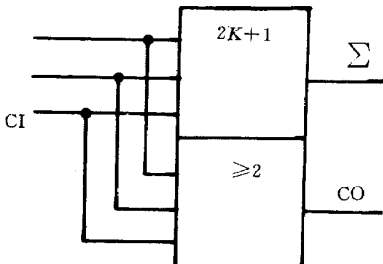
序号	图形符号	说明
18.1.5 =		多数单元, 通用符号 只有多数输入呈现“1”状态时, 输出才呈现“1”状态。
18.1.6 =		逻辑恒等单元, 通用符号 只有所有输入呈现相同的状态, 输出才呈现“1”状态。
18.1.7 =		奇数单元 (奇数校验单元) 模 2 加单元, 通用符号 只有呈现“1”状态的数目为奇数 (1、3、5 等), 输出才呈现“1”状态。
18.1.8 =		偶数单元 (偶数校验单元) 通用符号 只有呈现“1”状态的输入数目为偶数 (0、2、4 等) 输出就呈现“1”状态。
18.1.9 =		异或单元 只有两个输入之一呈现“1”状态, 输出才呈现“1”状态。 注: 在两个以上输入情况下, 使用 m=1 的符号还是使用 18.1.7 符号由所包括的功能决定。
18.1.10 =		输出无专门放大的缓冲单元 只有输入呈现“1”状态, 输出才呈现“1”状态。
18.1.11 =		非门 反相器 (在用逻辑非符号表示器件的情况下) 只有输入呈现外部“1”状态, 输出才呈现外部“0”状态。
18.1.12 =		反相器 (在用逻辑极性符号表示器件的情况下) 只有输入呈现 H 电平, 输出才呈现 L 电平。
18.1.13 =		具有磁滞特性的单元, 通用符号 在单元内用磁滞特性符号“  ”作总限定符号, 指定单元所有输入/输出包含如“双向门槛输入”所说明的磁滞特性。星号“*”必须用指定单元逻辑功能的总限定符号代替, 除非限定符号是数字 1, 在这种情况下, 它可以省略。

18.2 编码器代码转换器

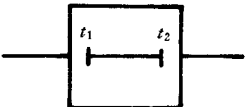
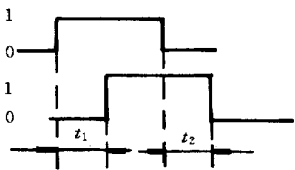
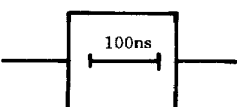
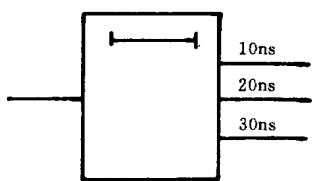
序号	图形符号	说明
18.2.1 =		编码器 代码转换器 通用符号 注：X 和 Y 可分别用表示输入和输出信息代码的适当符号代替。

18.3 算术单元

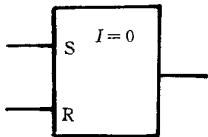
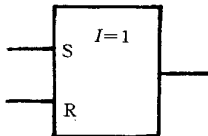
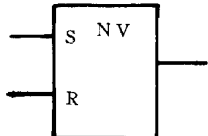
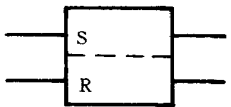
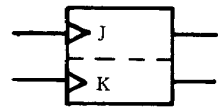
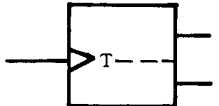
序号	图形符号	说明
18.3.1 =		加法器，通用符号
18.3.2 =		减法器，通用符号
18.3.3 =		先行进位产生器(进位传递和产生)通用符号
18.3.4		乘法器，通用符号
18.3.5		数值比较器通用符号 规定级联比较器为从低位到高位进行比较，否则应有说明。例如用“H-L”放在限定符号“COMP”下面。
18.3.6 =		算术逻辑单元，通用符号 总限定符号应加补充信息以说明单元功能。

序号	图形符号	说明
18.3.7 =		半加器
18.3.8 =		一位全加器 注：简单的一位全加器可用奇数单元（模 2 加单元）和逻辑门槛单元另行描述，如下图所示： 

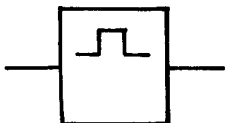
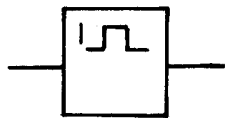
18.4 二进制延迟单元

序号	图形符号	说明
18.4.1 =		规定延迟时间的延迟单元 输出端发生从内部“0”状态到内部“1”状态的转换相对输入端发生同样的转换延迟 t_1 。 输出端发生从内部“1”状态到内部“0”状态的转换相对输入端发生同样的转换延迟 t_2 。 注： t_1 和 t_2 可以用秒字单位或数字单位表示的实际延迟代替，可标在方框内或外。如两个延迟相同，只写一个值就够了。 例如： 
18.4.2 =		延迟单元（100 ns）
18.4.3 =		抽头延迟单元（级差 10 ns）

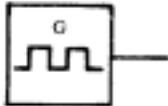
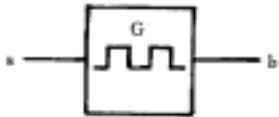
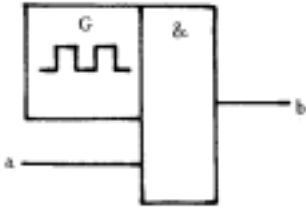
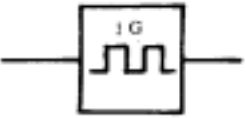

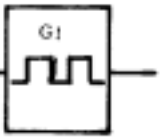

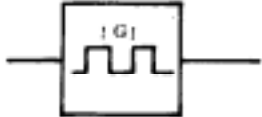
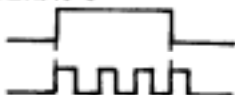
18.5 双稳单元

序号	图形符号	说明
18.5.1		初始“0”状态的RS—双稳 在电源接通瞬间，输出处在其内部“0”状态。
18.5.2		初始“1”状态的RS—双稳 在电源接通瞬间，输出处在其内部“1”状态。
18.5.3		RS—双稳、非易失的 在电源接通瞬间，输出的内部逻辑状态与电源断开时的状态相同。
18.5.4		RS 双稳元件
18.5.5		JK 双稳元件
18.5.6		T 型双稳 (二进制分频器，补码元件)

18.6 单稳单元


序号	图形符号	说明
18.6.1		单稳，可重复触发 (在输出脉冲期间) } 通用符号 单个发射 每次输入变到其“1”状态，输出就变到或维持其“1”状态，经过由特定器件的特性决定的时间间隔后，输出回到它的“0”状态，从输入最后一次变到其“1”状态算起。 注：在输入端动态输入符号的用法是随意的。
18.6.2		单稳，非重复触发(在输出脉冲期间) 通用符号 只当输入变到其“1”状态时，输出才变到其“1”状态，经过由特定器件的特性决定的时间间隔后，输出回到它的“0”状态，不管在此期间输入变量有什么变化。 注：输入端动态输入符号的用法是随意的。


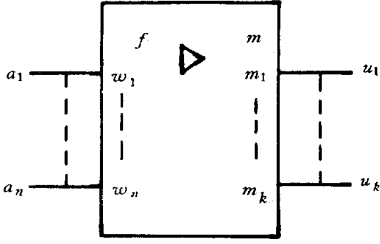
18.7 非稳态单元

序号	图形符号	说明
18.7.1		非稳态单元,通用符号 产生“0”和“1”交替序列的信号发生器 注:在此符号中,G是发生器的限定符号。如波形明显时,此符号可不加符号
18.7.2		受控的非稳态单元,通用符号 说明图  注:同符号 18.7.1 的注。
18.7.3		非稳态单元,同步启动,通用符号 输出端呈现其内部“1”状态的瞬间,输出以一个完整的脉冲开始 输入 1 0 输出 1 0 
18.7.4		完成最后一个脉冲之后,停止输出的非稳态单元,通用符号 输入恢复到内部“0”状态时,输出维持在其内部“0”状态,或完成其最后一个脉冲。 输入 1 0 输出 1 0 
18.7.5		非稳态单元,同步启动,完成最后一个脉冲后停止输出,通用符号 注:同符号 18.7.1 的注。 

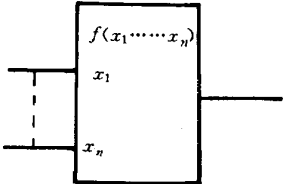
19 模拟单元

19.1 放大器

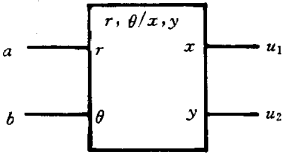
序号	图形符号	说明
19.1.1		放大器的一般符号

序号	图形符号	说明
19.1.2		可调放大器
19.1.3		<p>运算放大器一般符号</p> <p>$a_1 \cdots a_n$ 为输入信号</p> <p>$u_1 \cdots u_k$ 为输出信号</p> <p>$w_1 \cdots w_n$ 代表加权系数有正负号的数值</p> <p>$m_1 \cdots m_n$ 代表放大系数有正负号的数值</p> <p>$u_i = m_i \times m_i \times f(w_1 a_1, w_2 a_2, \dots, w_n a_n)$</p> <p>式中: $i=1, 2, \dots, k$</p> <p>除了那些实质上是数字的以外,放大系数的符号都应保持在每个输出上。当整个单元,只有一个放大系数,或者从加权系数和放大系数提出公因子时,定性符号中的“m”可以用绝对值代替。</p>

19.2 函数器

序号	图形符号	说明
19.2.1		<p>函数器一般符号</p> <p>$f(x_1 \cdots x_n)$ 为函数的适当标记,必要时应有详细说明。</p> <p>$x_1 \cdots x_n$ 为函数的变量。</p> <p>注: 图形“/”不应用来表示除法,因为该符号与电平转换器和译码器的符号容易混淆。</p>

19.3 坐标转换器

序号	图形符号	说明
19.3.1		<p>坐标转换器, 极坐标变到直角坐标</p> <p>$u_1 = a \cos b$</p> <p>$u_2 = a \sin b$</p>

19.4 信号转换器

输入和输出间的特定关系标记可表示在符号框线内。

如果数字是连续序列, 除非另有表示, 否则, 在图形中应明确标出最高位, 其他位允许省略。

序号	图形符号	说明
19.4.1 =		数—模转换器一般符号
19.4.2 =		数—模转换器一般符号

19.5 电子开关

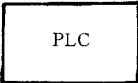
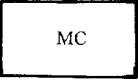
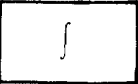
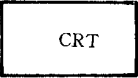
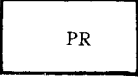
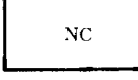
规定数字信号为定义“1”状态，模拟信号可以通过为常开开关。

规定数字信号为定义“0”状态，模拟信号可以通过为常闭开关。

序号	图形符号	说明
19.5.1 =		双向开关（常开），通用符号 只要数字输入 e 处在定义“1”状态，模拟信号在 c 和 d 之间能按任一方向通过。 注：可以加一箭头表示单向开关（常开）。
19.5.2 =		示例：只要数字输入 e 处在定义“1”状态，模拟信号就只能按箭头所示方向通过。
19.5.3 =		双向开关（常闭），通用符号 只要数字输入 e 处在定义“0”状态，模拟信号在 c 和 d 之间能按任一方向通过。 注：可以加一箭头表示单向开关。
19.5.4 =		（常闭） 示例：只要数字输入 e 处在定义“0”状态，模拟信号就只能按箭头所示方向通过。
19.5.5 =		由两个数字输入的“与”功能启动的双向转换开关
19.5.6 =		两个独立的双向开关（一个常开，一个常闭） 两个开关均由同一个二进制输入启动。

20 数据处理系统及其他装置图形符号

20.1 数据处理系统图形符号

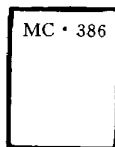
序号	图形符号	说明
20.1.1		程序控制装置
20.1.2		微计算机
20.1.3		积分仪一般符号
20.1.4		显示器一般符号
20.1.5		打印机一般符号
20.1.6		数控装置

20.2 其他装置图形符号

对于新应用的装置或系统，若本标准中找不到对应图形符号，可用框图符号画出，框内加文字代号或限定符号或装置的型号。文字代号必须符合 JB/T 2740 的规定。若 JB/T 2740 中找不到文字代号，可按下列原则进行组合：

- a) 第一个字母必须按照 JB/T 2740 表 8 单字母的规定。
- b) 其他字母可采用英文字头，用两字符和三字符表示。
- c) 当一组字符不足以表达时，可采用两组字符表示，中间用“·”隔开。
- d) I 和 O 不能作单字母使用。

例如采用微计算机 386 图形符号为：



附录 A
梯形图用图形符号
(参考件)

目前国内所用 PLC 机较多,但是,对梯形图用图形符号国家无统一标准,为了满足用户的需要,我们选用了国内大多数厂家所用的图形符号,以供设计者作为参考。一旦国家有了这方面的统一标准,以国家标准为准。

序号	图形符号	说明
A. 1. 1		常开 PLC 内部控制的继电器触点
A. 1. 2		常闭
A. 1. 3		常开 CNC 送来的信号触点
A. 1. 4		常闭
A. 1. 5		常开 机床侧送来的触点
A. 1. 6		常闭
A. 1. 7		延时闭合 PLC 中时间继电器触点
A. 1. 8		延时断开触点
A. 1. 9		PLC 内部控制的继电器线圈
A. 1. 10		PLC 输出到 CNC 的继电器线圈
A. 1. 11		PLC 输出到机床侧的继电器线圈
A. 1. 12		PLC 中时间继电器线圈
A. 1. 13		PLC 的功能指令

附加说明：

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会提出。

本标准由机械工业部北京机床研究所归口。

本标准由陕西机床厂、秦川机床厂、重庆机床厂、长沙机床厂负责起草。

中华人民共和国
机械行业标准
工业机械电气图用图形符号
JB/T 2739—96

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 4¹/₄ 字数 124,000
1996年10月第一版 1996年10月第一次印刷
印数 1—500 定价 4500元
编号 96—001

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>