

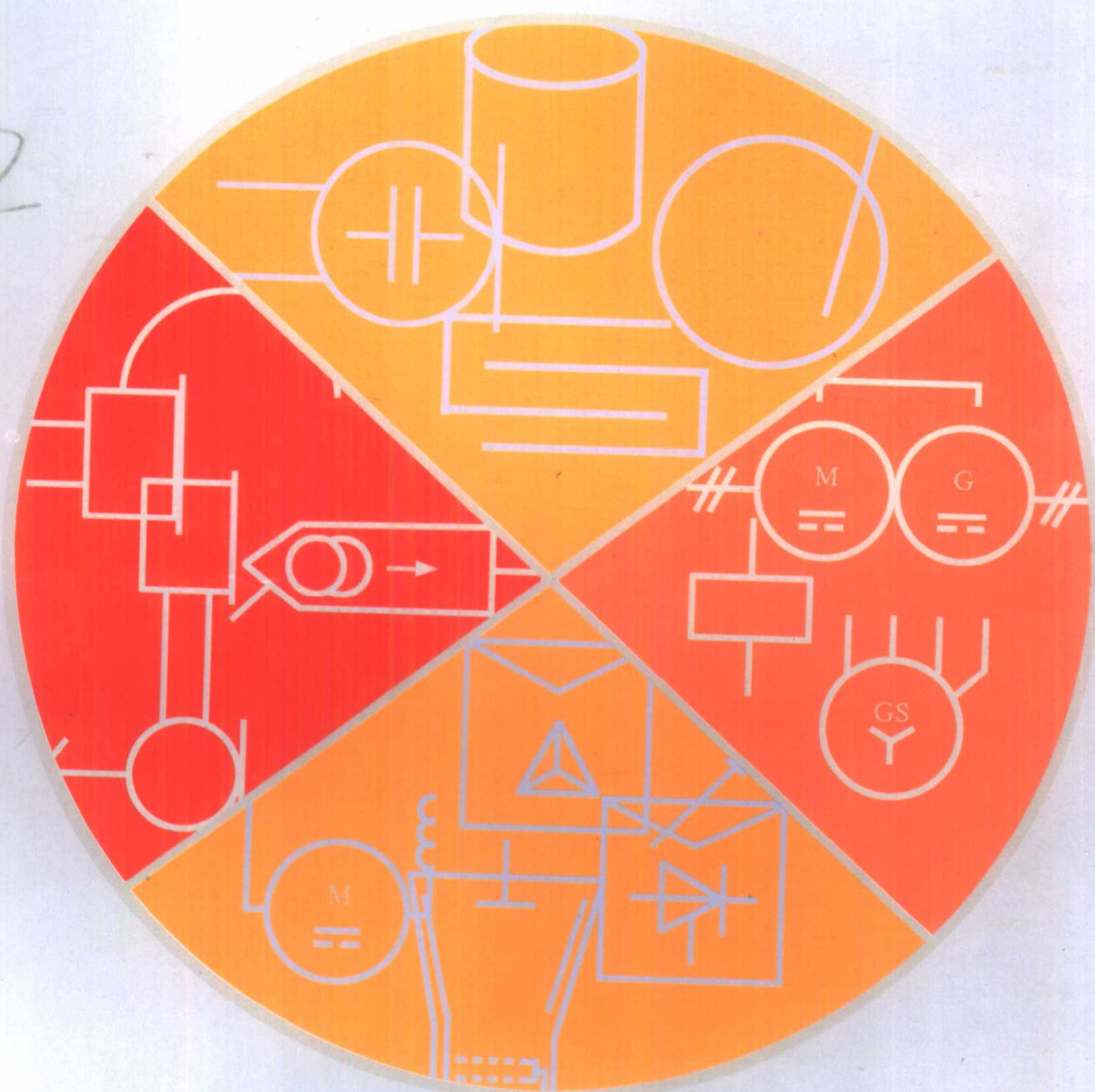
///

电气简图用图形符号

电气简图用图形符号

国家标准汇编

2



中国标准出版社

电气简图用图形符号国家标准汇编

中国标准出版社 编

中国标准出版社

电气简图用图形符号国家标准汇编

中国标准出版社 编

责任编辑 张宁 余琦

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 26 1/4 字数 780 千字

2001年4月第一版 2001年4月第一次印刷

*

ISBN 7-5066-2434-6/TM·125

印数 1—6 000 定价 66.00 元

网址 www.bzcls.com

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

出 版 说 明

电气制图(也称电气技术文件编制)和电气图形符号系列标准第一版已于1985年发布,其发布和实施使我国在电气制图和电气图形符号领域的工程语言及规则得到统一,并使我国与国际上通用的语言和规则协调一致,促进了国内各专业之间的技术交流,加快了我国对外经济技术交流的步伐。90年代以来,电气制图、电气图形符号国际标准已陆续修订,我国亦跟踪 IEC 修订了相应的国家标准。

根据新的国标绘制电气图是涉及各行业的综合系统工程,电气设备及电气系统从设计到生产、安装、维修、检验、操作等环节的技术人员都需及时了解和正确掌握新国标的内容。为了满足广大读者的需要,我们特编辑出版这套用于正确绘制电气图、理解电气技术信息的最新国家标准系列汇编,包括有:《电气简图用图形符号国家标准汇编》、《电气设备用图形符号国家标准汇编》和《电气制图国家标准汇编》等。

本册为《电气简图用图形符号国家标准汇编》。汇编中完整地收入了 GB/T 4728《电气简图用图形符号》系列标准,共 13 项。其中,GB/T 4728.2~4728.12 均是自 1996 年来等同采用最新版本的 IEC 417 系列标准修订后的新版国标。

本汇编系首次出版发行,收入的标准均为现行有效标准。本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB/T 或 GB),标准年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录标明的为准(标准正文“引用标准”中的标准的属性请读者注意查对)。由于所收录标准的发布年代不尽相同,我们对标准中所涉及到的有关量和单位的表示方法未做统一改动。

编 者

2001 年 4 月

目 录

GB/T 4728.1—1985	电气图用图形符号 总则	1
GB/T 4728.2—1998	电气简图用图形符号 第2部分:符号要素、限定符号 和其他常用符号	7
GB/T 4728.3—1998	电气简图用图形符号 第3部分:导体和连接件	29
GB/T 4728.4—1999	电气简图用图形符号 第4部分:基本无源元件	43
GB/T 4728.5—2000	电气简图用图形符号 第5部分:半导体管和电子管	56
GB/T 4728.6—2000	电气简图用图形符号 第6部分:电能的发生与转换	99
GB/T 4728.7—2000	电气简图用图形符号 第7部分:开关、控制和保护器件	130
GB/T 4728.8—2000	电气简图用图形符号 第8部分:测量仪表、灯和信号器件	162
GB/T 4728.9—1999	电气简图用图形符号 第9部分:电信:交换和外围设备	177
GB/T 4728.10—1999	电气简图用图形符号 第10部分:电信:传输	201
GB/T 4728.11—2000	电气简图用图形符号 第11部分:建筑安装平面布置图	245
GB/T 4728.12—1996	电气简图用图形符号 第12部分:二进制逻辑元件	281
GB/T 4728.13—1996	电气简图用图形符号 第13部分:模拟元件	392

注:本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB/T 或 GB),标准年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录标明的为准(标准正文“引用标准”中的标准的属性请读者注意核对)。

中华人民共和国国家标准

电气图用图形符号 总 则

Graphical symbols for electrical diagrams
General information

UDC 621.3.012
.003:62/.63

GB 4728.1—85

代替 GB 312—64

本标准规定了绘制各种电气图用的图形符号总则。

GB 4728《电气图用图形符号》国家标准包括以下13个部分：

- GB 4728.1—85 总则
- GB 4728.2—84 符号要素、限定符号和常用的其他符号
- GB 4728.3—84 导线和连接器件
- GB 4728.4—85 无源元件
- GB 4728.5—85 半导体管和电子管
- GB 4728.6—84 电能的发生和转换
- GB 4728.7—84 开关、控制和保护装置
- GB 4728.8—84 测量仪表、灯和信号器件
- GB 4728.9—85 电信：交换和外围设备
- GB 4728.10—85 电信：传输
- GB 4728.11—85 电力、照明和电信布置
- GB 4728.12—85 二进制逻辑单元
- GB 4728.13—85 模拟单元

本标准的制订参照采用了国际标准IEC 617《绘图用图形符号》。

1 内容提要

本标准由以下部分组成：

- 第1部分 总则
- 第2部分 符号要素、限定符号和常用的其他符号
例如：轮廓和外壳；电流和电压种类；
可变性；力、运动和流动的方向；机械控制；接地和接机壳；理想电路元件等。
- 第3部分 导线和连接器件
例如：电线，柔软、屏蔽或绞合导线，同轴导线；端子，导线连接；插头和插座；电缆密封终端头等。
- 第4部分 无源元件
例如：电阻器、电容器、电感器；铁氧体磁芯、磁存储器矩阵；压电晶体、驻极体、延迟线等。
- 第5部分 半导体和电子管
例如：二极管、三极管、晶闸管；电子管；辐射探测器件等。
- 第6部分 电能的发生和转换
例如：绕组；发电机、电动机；变压器；变流器等。

- 第7部分 开关、控制和保护装置
例如：触点；开关、热敏开关、接近开关、接触开关；开关装置和控制装置；起动器；有或无继电器；测量继电器；熔断器、间隙、避雷器等。
- 第8部分 测量仪表，灯和信号器件
例如：指示、积算和记录仪表；热电偶；遥测装置；电钟；位置和压力传感器；灯，喇叭和铃等。
- 第9部分 电信：交换和外围设备
例如：交换系统、选择器；电话机；电报和数据处理设备；传真机、换能器、记录和播放等。
- 第10部分 电信：传输
例如：通信电路；天线、无线电台；单端口、双端口或多端口波导管器件、微波激励器、激光器；信号发生器、变换器、阈器件、调制器、解调器、鉴别器、集线器，多路调制器、脉冲编码调制；频谱图，光纤传输线路和器件等。
- 第11部分 电力、照明和电信布置
例如：发电站和变电站；网络；音响和电视的电缆配电系统；开关、插座引出线、电灯引出线；安装符号等。
- 第12部分 二进制逻辑单元
例如：限定符号；关联符号；组合和时序单元：如缓冲器、驱动器和编码器；运算器单元；延时单元；双稳、单稳及非稳单元；移位寄存器和计数器和存储器等。
- 第13部分 模拟单元
例如：模拟和数字信号识别用的限定符号；放大器的限定符号；函数器；坐标转换器；电子开关等。

2 名词术语

本标准各种图形符号的名词术语定义如下：

2.1 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、标记或字符。

2.2 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。符号要素组合使用时，其布置可以同符号表示的设备的实际结构不一致。

2.3 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。

2.4 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用作限定符号。如电容器的一般符号加到传声器符号上即构成电容式传声器的符号。

2.5 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：方框符号通常在使用单线表示法的图中，也可用在示出全部输入和输出接线的图中。

本标准中出现的其他名词术语不属本标准规定的内容，但一般符合国际电工词汇（IEV）和相应国家标准的规定。

3 符号的绘制

本标准中的图形符号均按便于理解的尺寸绘出,并尽量使符号互相之间比例适当。

布置符号时,应使连接线之间的距离是模数(2.5mm)的倍数,通常为一倍(5mm),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条规定)。

本标准中的图形符号是按网格绘制的(见附录A),但网格未随符号示出。

4 符号的编号

本标准中每个符号都给出一个序号。此序号由三段构成:

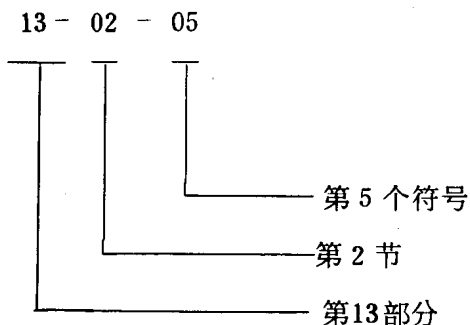
- a. 第一段(2位数字),表示本标准的第几部分;
- b. 第二段(2位数字或一个字母一个数字)表示该部分的第几节;
- c. 第三段(2位数字),表示该节的第几个符号。

三段之间以短横线“-”分开。

在本标准的每一部分中,节从01开始连续编号,附录编号从A1到A9。

在每一节中,符号从01到99连续编号。

例如:



5 符号的使用

本标准尽可能完整地给出符号要素、限定符号和一般符号,但只给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。

本标准中的符号可根据需要缩小或放大。当一个符号用以限定另一个符号时,该符号常常缩小绘制。各符号缩小或放大时,各符号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,符号只给出带连接线的一种形式。

大部分符号上都可以增加补充信息。但是仅在有表示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。

6 符号适应计算机辅助绘图系统的规定

为便于在计算机辅助绘图系统使用本标准中的符号，特作如下规定：

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

计算机辅助绘图系统要求每个符号都有位于网格交叉点的参考点。本标准没有规定这种参考点的精确位置，但是附录A的网格将有助于选择合适的点。

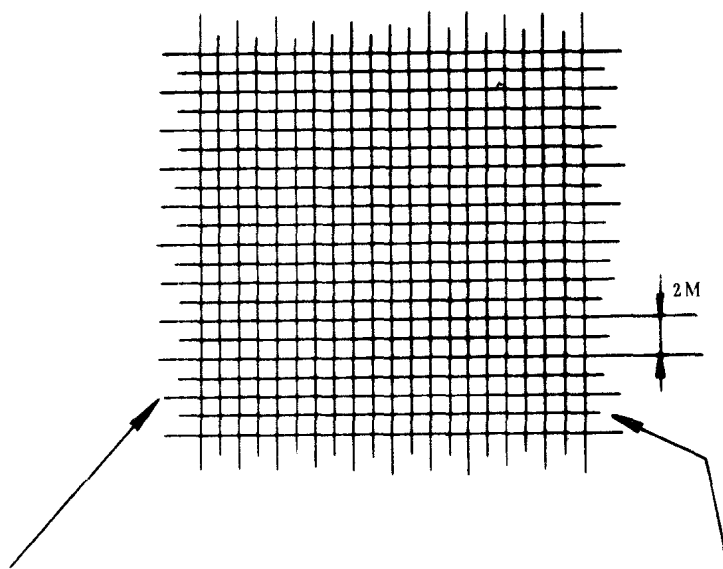
7 其他

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。

本标准中的图形符号凡与国际标准IEC 617相同者，均标出“=”。

附录 A
计算机辅助绘图系统的网络
(参考件)



连接线应尽量画在网格线上

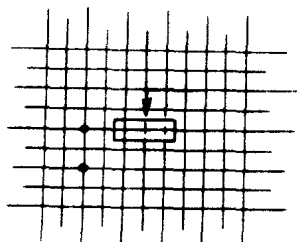
此线也可使用 (如两条连接线的间距是 $3M$ 、 $5M$ 等), 供缩小尺寸的符号用

本标准中参考点没有和符号一起示出。但符号的连接线已同网格线重合画出。
参考点的确定:

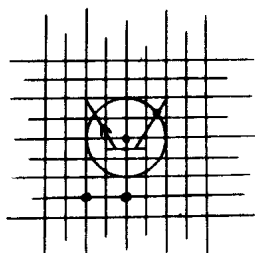
- a. 使符号的连接线同网格线对正并重合, 使网格交叉点位于连接线外端;
- b. 选择合适的网格交叉点作为参考点。

例如:

符号 04-01-07



符号 05-05-02



一般符号和限定符号通常不画连接线。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出，由全国电气图形符号标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部标准化研究所负责起草。

本标准起草人韦建华。

前 言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 617-2:1996《简图用图形符号 第2部分 符号要素、限定符号和其他常用符号》。

本标准是对 GB 4728.2—84《电气图用图形符号 第2部分 符号要素、限定符号和其他常用符号》的修订,与 GB 4728.2—84 相比,本标准的符号归类和类别名称有较大变动;删掉了 GB 4728.2—84 的 02-02-01、02-02-02、02-02-12、02-06-06、02-14-06、02-14-07、02-14-08、02-14-09、02-17-03、02-17-04、02-17-05、02-17-06 等 12 个符号,新增了 02-01-08、02-08-06、02-08-07、02-09-04、02-09-05、02-13-18、02-17-06A 等 7 个符号;符号 02-17-07 调整到 GB 4728.7;原 02-15-05 转到 02-15-04 条说明栏。

GB 4728.2 是系列标准《电气简图用图形符号》的一个部分。

该系列标准包括如下部分:

GB 4728.1 电气图用图形符号 总则

GB/T 4728.2 电气简图用图形符号 符号要素、限定符号和其他常用符号

GB/T 4728.3 电气简图用图形符号 导体和连接件

GB 4728.4 电气图用图形符号 无源元件

GB 4728.5 电气图用图形符号 半导体管和电子管

GB 4728.6 电气图用图形符号 电能的发生和转换

GB 4728.7 电气图用图形符号 开关、控制和保护装置

GB 4728.8 电气图用图形符号 测量仪表、灯和信号器件

GB 4728.9 电气图用图形符号 电信:交换和外围设备

GB 4728.10 电气图用图形符号 电信:传输

GB 4728.11 电气图用图形符号 电力照明和电信布置

GB/T 4728.12 电气简图用图形符号 二进制逻辑元件

GB/T 4728.13 电气简图用图形符号 模拟元件

该系列的范围及引用标准见 IEC 617-1,修订 GB 4728.1 时将等同采用 IEC 617-1。

本标准中的符号 02-02-15 和 02-02-16 引自 GB/T 4026—92《电气设备接线端子和特定导线线端的识别及应用字母数字系统的通则》(等同采用 IEC 445),GB 8445—87《有关电路和磁路的规定》是参照采用 IEC 375:1972,GB 10066.3—88《电热设备的试验方法 无心感应炉》等效采用 IEC 616,GB 4458.1—84,《技术制图 图样画法》参照采用 ISO 128:1982。

原 IEC 617-2:1996 的附录 B、附录 C 分别为法文、英文索引,在本标准中删去。本标准的附录 B 为 GB 4728.2—84 中增加的原 IEC 617-2(第1版)中所没有的符号。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 4728.2—84。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由全国电气文件编制和图形符号标准化技术委员会提出并归口。

本标准由机械工业部机械科学研究院负责起草。

本标准主要起草人:郭汀、李世林、高惠民、孟庆兰、殷桃、刘月华、魏雁筠。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是包括所有国家电工委员会(IEC 各国家委员会)的世界范围的标准化组织。IEC 规定的目标是促进在电工和电子领域有关标准的各种问题上的国际合作。为此目的和其他活动的需要,IEC 还出版国际标准。国际标准的制定委托给各技术委员会。如对所研究的内容感兴趣,任何 IEC 国家委员会都可以参加标准制定工作。和 IEC 有联系的国际组织,政府和非政府组织也可参加标准制定工作。根据与国际标准化组织(ISO)间的协议所确定的条件,IEC 和 ISO 密切合作。

2) IEC 有关技术问题上的正式决议和协议,由那些特别关心这些问题的国家委员会参加的技术委员会所制定,对所涉及的主题尽可能表达国际上的一致看法。

3) 它们以标准、技术报告或导则的形式出版并推荐国际上使用,在这个意义上为各国家委员会所接受。

4) 为了促进国际上的统一,IEC 各国家委员会承担在他们的国家和地区可能最大程度的应用 IEC 国际标准的任务。IEC 国际标准和相应的国家标准或地区标准之间有任何差异都应在后者中明确指出。

国际标准 IEC 617-2 由 IEC 第 3 技术委员会(文件和图形符号)的 3A 分技术委员会(简图用图形符号)起草。

本第 2 版废除和取代了 1983 年的第 1 版并进行了技术修订。

本标准的正文基于下述文件:

国际标准草案(FDIS)	表决报告
3A(CO)167	3A(CO)176
3A(CO)172	3A(CO)181
3A(CO)189	3A(CO)196
3A(CO)200	3A(CO)211
3A(CO)202	3A(CO)214
3A(CO)204	3A(CO)216
3A/380/FDIS	3A/418/RVD

表决本标准的全部信息可在上表所述的表决报告中找到。

附录 A、附录 B 和附录 C 供作信息用。

IEC 引言

IEC 617 的这一部分构成了简图用图形符号系列的一个部分。

该系列包括如下部分：

- 第 1 部分 一般信息、总索引、对照表
- 第 2 部分 符号要素、限定符号和其他常用符号
- 第 3 部分 导体和连接件
- 第 4 部分 基本无源元件
- 第 5 部分 半导体管和电子管
- 第 6 部分 电能的发生和转换
- 第 7 部分 开关设备、控制设备和保护器件
- 第 8 部分 测量仪表、灯和信号器件
- 第 9 部分 电信：交换和外围设备
- 第 10 部分 电信：传输
- 第 11 部分 建筑及地形安装平面图和简图
- 第 12 部分 二进制逻辑元件
- 第 13 部分 模拟元件

该系列的范围及引用标准见 IEC 617-1。

上述符号根据将出版的 ISO 11714-1^{*} 的要求设计。所采用的模数 $M=2.5\text{ mm}$ 。为了使较小的符号更清晰，在本标准中这些符号被放大一倍，并且在符号栏中作了“200%”的标记；为了节省幅面，较大的符号被缩小一倍，并在符号栏中作了“50%”的标记。为了便于绘制多个端子和满足其他布置上的要求，按 ISO 11714-1 第 7 条的规定，符号的尺寸（例如高度）可以改变。无论符号的尺寸被放大、缩小或修正，原先的线宽不按比例修正。

本标准的符号布置，应使连接线之间的距离是某一模数的倍数。为了便于标注端子的标记，通常选择 $2M$ 。为了便于理解，符号按一定的尺寸绘制，并且在绘制所有的符号时，都统一使用了一样的网格。

在计算机辅助绘图系统中，所有的符号均应画在网格内，所用的网格再现在符号的背景上。

在 IEC 617-2 第 1 版附录 A 中包括的旧符号有一个过渡期，第 2 版中不再包括这一部分，同时将明确它们不再使用。

附录 B 和附录 C 的索引包括符号名称及其编号的字母顺序索引，符号名称以本部分符号的说明为依据。包括所有部分的符号字母顺序的总索引由 IEC 617-1 给出。

* 目前，尚在国际标准草案阶段（文件 3/563/DIS）。

中华人民共和国国家标准

电气简图用图形符号 第2部分 符号要素、限定符号 和其他常用符号

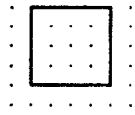
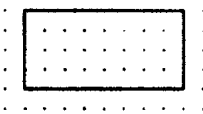
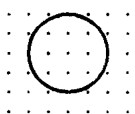
GB/T 4728.2—1998
idt IEC 617-2:1996

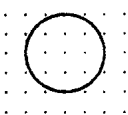
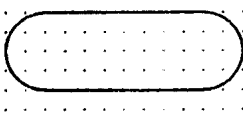
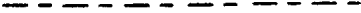
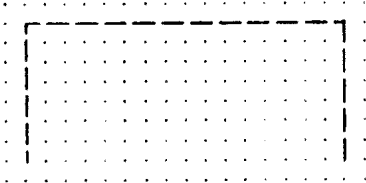
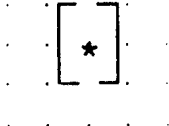
代替 GB 4728.2—84

Graphical symbols for diagrams Part 2 Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general application

第一篇 符号要素

1 轮廓和外壳

序号	图形符号	说 明
02-01-01	形式 1 	物件,例如: —— 设备 —— 器件 —— 功能单元 —— 元件 —— 功能
02-01-02	形式 2 	符号轮廓内应填入或加上适当的符号或代号以表示物件的类别
02-01-03	形式 3 	如果设计需要可以采用其他形状的轮廓

序号	图形符号	说 明
02-01-04	形式 1 	外壳(球或箱) 罩 如果设计需要,可以采用其它形状的轮廓
02-01-05	形式 2 	如果罩具有特殊的防护功能,可加注以引起注意 若肯定不会引起混乱,外壳可省略。如果外壳与其它物件有连接,则必须示出外壳符号 必要时,外壳可断开画出
02-01-06		边界线 此符号用于表示物理上、机械上或功能上相互关联的对象组的边界 长短线可任意组合
02-01-07		屏蔽 护罩 例如为了减弱电场或电磁场的穿透程度 屏蔽符号可以画成任何方便的形状
02-01-08	 200%	防止无意识直接接触 通用符号 星号应由具备无意识直接接触防护的设备或器件的符号代替

第二篇 限定符号

2 电流和电压的种类

序号	图形符号	说 明
02-02-01	删除	移至附录 A:02-A1-01
02-02-02	删除	移至附录 A:02-A1-02
02-02-03		直流 电压可标注在符号右边,系统类型可标注在左边 示例:2/M==220/110 V

序号	图形符号	说 明
02-02-04		交流 频率值或频率范围可标注在符号的右边
02-02-05	~50 Hz	示例: 交流 50 Hz
02-02-06	~100...600 kHz	交流, 频率范围 100 kHz 到 600 kHz 电压值也可标注在符号右边 相数和中性线存在时可标注在符号左边
02-02-07	3/N~400/230 V 50 Hz	交流, 三相带中性线, 400 V ¹⁾ (相线和中性线间的电压为 230 V ¹⁾), 50 Hz (也可见 IEC 1293) 如需要按 IEC 364-3 的规定标志系统, 则要在符号上加上相应标志
02-02-08	3/N~50 Hz/TN-S	交流, 三相, 50 Hz, 具有一个直接接地点且中性线与保护导体全部分开的系统
02-02-09		不同的频率范围的交流 当需要用一个给定的画法来区分不同的频率范围时, 可使用下述符号:
02-02-10		相对低频(工频或亚音频)
02-02-11		中频(音频)
02-02-12		具有交流分量的整流电流(当需要与整流并滤波的电流相区别时使用)
02-02-13	+	正极性
02-02-14	-	负极性
02-02-15	N	中性(中性线) 此中性符号在 GB/T 4026 中给出
02-02-16	M	中间线 此中间线符号在 GB/T 4026 中给出

1) 按国家标准 GB 156—93《标准电压》, 相应等级为 380 V 和 220 V。