

中华人民共和国国家标准

GB/T 16901.2—2000
eqv IEC 81714-2:1998

图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号 第 2 部分：图形符号（包括基准 符号库中的图形符号）的计算机 电子文件格式规范及其交换要求

Rules for the presentation of graphical symbols—
Graphical symbols for use in the
technical documentation of products—
Part 2: Specification for graphical symbols
in a computer sensible form, including graphical
symbols for a reference library,
and requirements for their interchange

2000-06-07 发布 2001-03-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
图形符号表示规则
产品技术文件用图形符号
第 2 部分:图形符号(包括基准
符号库中的图形符号)的计算机
电子文件格式规范及其交换要求

GB/T 16901.2—2000

*

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:68522112

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
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 4 字数 125 千字

2001 年 3 月第一版 2001 年 3 月第一次印刷

印数 1—3 000

*

书号: 155066 • 1-17273 定价 31.00 元

*

科 目 560—415

目 次

前言	III
IEC 前言	V
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	2
3.1 文件用图形符号	2
3.2 节点	2
3.3 空位使用	3
3.4 产品标识	3
3.5 图形构造	4
3.6 简图中图形符号的布置	4
3.7 图形符号管理	4
3.8 文本	4
4 标记	5
4.1 基准点和连接点的标记	5
4.2 文本对齐标记	5
5 基准符号	5
6 符号(包括基准符号库中的符号)规定	6
6.1 总则	6
6.2 图形符号变式	6
6.3 比例	8
6.4 基准符号库的模数尺寸	8
6.5 层技术应用	9
6.6 图形符号制作所用要素	9
6.7 文本	10
6.8 连接点	12
6.9 基准符号的基准点	14
6.10 示意性连接点标识	14
6.11 符号的安排与布置	15
6.12 标识块	16
6.13 描述数据块	17
6.14 标识和描述块的缺省位置	18
6.15 未列入 GB/T 4728 和 ISO 14617 中的基准符号的制作	18
6.16 图形符号的分类	18
6.17 符号功能描述	19

6.18	基准符号名称	19
附录 A(提示的附录)	关于 GB/T 4728 和 ISO 14617	20
附录 B(提示的附录)	简图和基准符号库的交换	20
附录 C(提示的附录)	应用参考模型	22
附录 D(提示的附录)	产品标识	36
附录 E(标准的附录)	数据类型、值格式、推荐长度、缺省值	39
附录 F(标准的附录)	图线要求	42
附录 G(标准的附录)	文本要求	44
附录 H(提示的附录)	图案定义示例	46
附录 J(标准的附录)	基准符号库版本——一致性要求	47
附录 K(标准的附录)	基准符号库中有关全局定义的要求	48
附录 L(提示的附录)	参考文献	49
附录 M(提示的附录)	数据元素类型规定	50
附录 N(提示的附录)	IEC 81714-2 中规定的基准符号名称	55

前 言

本标准等效采用 IEC 81714-2:1998《产品技术文件用图形符号的设计——第 2 部分:图形符号(包括基准符号库中的图形符号)的计算机电子文件格式规范及其交换要求》。标准内容基本一致,仅在编排格式上作了极小的变动。在采标时,6.18 的内容按我国国情作了相应的调整,同时将 IEC 81714-2 中 6.18 的内容作为附录 N(提示的附录)完整地附于本标准之后,以供参考。

本标准是《图形符号表示规则》系列标准中第二个标准的第 2 部分。该系列标准的结构及名称如下:
GB/T 16900—1997 图形符号表示规则 总则

GB/T 16901.1—1997 图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号 第 1 部分:基本规则

GB/T 16901.2—2000 图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号 第 2 部分:图形符号(包括基准符号库中的图形符号)的计算机电子文件格式规范及其交换要求

GB/T 16901.3 图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号 第 3 部分:连接点、连接网络分类及其编码

GB/T 16902.1—1997 图形符号表示规则 设备用图形符号 第 1 部分:图形符号的形成

GB/T 16902.2 图形符号表示规则 设备用图形符号 第 2 部分:箭头的使用

GB/T 16902.3 图形符号表示规则 设备用图形符号 第 3 部分:屏幕和显示器上图形符号(图标)的形成

GB/T 16902.4 图形符号表示规则 设备用图形符号 第 4 部分:图形符号应用导则

GB/T 16903.1—1997 图形符号表示规则 标志用图形符号 第 1 部分:图形标志的形成

GB/T 16903.2 图形符号表示规则 标志用图形符号 第 2 部分:图形符号的视觉设计原则

GB/T 16903.3 图形符号表示规则 标志用图形符号 第 3 部分:图形符号的制定和测试程序

GB/T 16903.4 图形符号表示规则 标志用图形符号 第 4 部分:图形标志使用原则与要求

注:上述标准中,GB/T 16901.3、GB/T 16902.2、GB/T 16902.3、GB/T 16902.4、GB/T 16903.2、GB/T 16903.3 和 GB/T 16903.4 为待制定的国家标准。

上述标准有些已有相应的国家标准,待修订时纳入本系列标准,它们分别是:

GB 1252—1989 图形符号 箭头及其应用(修订后成为 GB/T 16902.2)

GB/T 14543—1993 标志用图形符号的视觉设计原则(修订后成为 GB/T 16903.2)

GB 12103—1990 标志用图形符号的制定和测试程序(修订后成为 GB/T 16903.3)

GB/T 15566—1995 图形标志 使用原则与要求(修订后成为 GB/T 16903.4)

本标准是 GB/T 16901 系列部分中的第 2 部分,可用来作为所有技术文件领域中计算机辅助工具(CAx)系统用图形符号设计的基础。本标准可应用于诸如 GB/T 4728 和 ISO 14617 的未来版本以及以这两项标准的数据库为基础的未来网络。关于其他学科领域,正考虑制定标准后续部分。

本标准中附录 E、附录 F、附录 G、附录 J 和附录 K 是标准的附录,附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 H、附录 L、附录 M 和附录 N 是提示的附录。

附录 A 描述了本标准与 GB/T 4728、ISO 14617 的未来版本[12]¹⁾之间的关系。

附录 B 包含了有关计算机辅助系统间图形符号库交换的信息。

附录 C 包含了本标准规定的要求的 EXPRESS-G[3,18]模型。

1) 方括弧中的数字是指附录 L 参考文献中所列条目的编号。下同。

附录 D 包含了一种如何标识世界范围内产品和如何通过图形符号使被标识的产品与该产品的具体功能表达相关联的 EXPRESS-G 模型。

附录 E 列出了附录 D 中的 EXPRESS-G 模型所用属性的数据类型、推荐长度和缺省值。

附录 F 包含了 ISO 128 现行版本实际上未包含的图线要求。

附录 G 包含了 GB/T 14691 和 ISO 3098-5 现行版本实际上未包含的文本要求。

附录 H 列出了制图和图形符号中可能使用的预定义剖面线图案。

附录 J 包含了应用本标准制作不同基准符号库版本的描述。

附录 K 包含了基准符号库中图形符号全局定义的要求。

附录 L 列出了本标准有关的参考文献。

附录 M 列举了用于 GB/T 4728 的数据元素类型示例。

附录 N 包含了 IEC 81714-2 中规定的基准符号名称。

本标准从 2001 年 3 月 1 日起实施。

本标准由全国图形符号标准化技术委员会、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。

本标准由中国标准研究中心、机械科学研究院、清华大学负责起草。

本标准主要起草人：陈元桥、白殿一、郭汀、张亮、许隆文、强毅、詹俊峰。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由所有国家电工委员会(IEC 的国家委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目标是增进在电工和电子领域一切标准化问题上的国际合作。为此目的,除其他活动之外,IEC 还出版国际标准。国际标准的制定工作委托各技术委员会承担。任何 IEC 的国家委员会,如对标准所涉及内容感兴趣,均可参与标准的制定工作。与 IEC 保持联络的国际组织、政府组织和非政府组织亦可参与标准制定工作。IEC 与 ISO(国际标准化组织)按照两组织共同达成的协议密切合作。

2) 由于每个技术委员会代表了所有感兴趣的国家委员会,因此,IEC 有关技术问题的正式决议或协议可以尽可能地接近于相关问题的国际一致意见。

3) 所发表和出版的文件为了能在国际上使用,采用推荐的形式:标准、技术报告或指南。这些均为国家委员会所接收。

4) 为了促进国际统一,IEC 的国家委员会承诺在其国家和区域标准中最大限度地采用 IEC 国际标准。IEC 国际标准和对应的国家标准或区域标准之间的任何差异,应在后者中明确说明。

5) IEC 不提供表明其认可的标志程序,也不为任何声称符合其某项标准的设备承担责任。

6) 请注意这种可能性,即本国际标准的某些内容可能涉及专利权。IEC 不负责标识任何或所有此类专利权。

国际标准 IEC 81714-2 由 IEC 第 3 技术委员会(文件与图形符号)的 3B 分技术委员会(文件)制定。本标准的文本基于以下 IEC 文件:

FDIS	表决报告
3B/220/FDIS	3B/240/RVD

有关本标准的本部分的表决报告的详细内容见上表所列的表决报告文件。
为了在一个单独的数字系列号内包含有关图形符号的所有要求,ISO 第 145 技术委员会(图形符号)、IEC 第 3 技术委员会连同 ISO 第 10 技术委员会(技术制图、产品定义和相关文件),同意以 81714 系列出版本国际标准的所有部分。

ISO 技术管理局(ISO/TMB)和 IEC 执行委员会(IEC/CA)决定选择一个机构负责本标准系列的各自部分。上述所涉及的技术委员会一致同意,在没有相互达成协议的情况下,国际标准 81714 的任何部分将不作改变。国际标准 81714 以“产品技术文件用图形符号的设计”为总标题,由以下各部分组成:

- 第 1 部分:1996,基本规则(实际上由 ISO 以 ISO/IEC 11714-1 出版)
- 注: ISO 技术管理局(ISO/TMB)决定按照 ISO 和 IEC 的共同编号体系协议将 ISO/IEC 11714-1 由变更为 ISO 81714-1。
- 第 2 部分:1998,图形符号(包括基准符号库中的图形符号)的计算机电子文件格式规范及其交换要求(IEC 出版)

第 3 部分:1998,连接点、连接网络分类及其编码(IEC 出版)
关于其他学科领域,正考虑制定标准后续部分。
第 2 部分可用来作为所有产品技术文件领域中 CAx 系统用图形符号设计的基础。本标准可应用于诸如 IEC 60617 和 ISO 14617 的未来版本以及以这两项标准的数据库为基础的未来网络。

附录 E、附录 F、附录 G、附录 J 和附录 K 是本标准整体内容的一部分。附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 H、附录 L 和附录 M 仅提供参考信息。

- 附录 A 描述了本标准与 IEC 60617、ISO 14617 的未来版本[12]之间的关系。
- 附录 B 包含了有关计算机辅助系统间图形符号库交换的信息。
- 附录 C 包含了本标准所规定的要求的 EXPRESS-G[2,18]模型。
- 附录 D 包含了一种如何标识世界范围内产品和如何通过图形符号使被标识的产品与该产品的具体功能表达相关联的 EXPRESS-G 模型。
- 附录 E 列出了附录 D 中的 EXPRESS-G 模型所用属性的数据类型、推荐长度和缺省值。
- 附录 F 包含了 ISO 128 现行版本实际上未包含的图线要求。
- 附录 G 包含了 ISO 3098-0 和 ISO 3098-5 现行版本实际上未包含的文本要求。
- 附录 H 列出了制图和图形符号中可能使用的预定义剖面线图案。
- 附录 J 包含了应用本标准制作不同基准符号库版本的描述。
- 附录 K 包含了基准符号库中图形符号全局定义的要求。
- 附录 L 列出了本标准有关的参考文献。
- 附录 M 列举了用于 IEC 60617 所用数据元素类型示例。

中华人民共和国国家标准

图形符号表示规则
产品技术文件用图形符号
第2部分:图形符号(包括基准
符号库中的图形符号)的计算机
电子文件格式规范及其交换要求

GB/T 16901.2—2000
eqv IEC 81714-2:1998

Rules for the presentation of graphical symbols—
Graphical symbols for use in the
technical documentation of products—
Part 2: Specification for graphical symbols
in a computer sensible form, including graphical
symbols for a reference library,
and requirements for their interchange

1 范围

本标准规定了基准符号库中以计算机电子文件格式描述的图形符号的要求及其在计算机辅助工具间的交换要求。基准符号库可用作技术文件编制、计算机辅助工具间文件和图形符号库的交换基础。
本标准不包含交换所需的物理文件格式规范。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 1988—1998 信息技术 信息交换用七位编码字符集(eqv ISO/IEC 646:1991)
- GB/T 2659—2000 世界各国和地区名称代码(eqv ISO 3166-1:1997)
- GB/T 4728(所有部分) 电气简图用图形符号(eqv IEC 60617)
- GB/T 4880—1991 语种名称代码(eqv ISO 639:1988)
- GB/T 6988.1—1997 电气技术用文件的编制 第1部分:一般要求(idt IEC 61082-1:1991)
- GB/T 10609.4—1989 技术制图 对缩微复制原件的要求(neq ISO 6428:1982)
- GB/T 14691—1993 技术制图 字体(eqv ISO 3098-1:1974)
- GB/T 15565—1995 图形符号 术语
- GB/T 16901.1—1997 图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号 第1部分:基本规则(eqv ISO/IEC 11714-1:1996)
- GB/T 17151.1—1997 计算机图形信息处理系统 程序员分层交互图形系统 第1部分:功能描述(eqv ISO/IEC 9592-1:1989)
- GB/T 17450—1998 技术制图 图线(idt ISO 128-20:1996)

- ISO 128-21:1996 技术制图 基本表述原则 第 21 部分:CAD 系统用图线的准备
- ISO 3098-5:1997 产品技术文件 字体 第 5 部分:CAD 用拉丁字母表中的字母、数字和标记
- IEC 61286:1995 信息技术 用于电气技术文件编制和信息交换的编码图形字符集
- IEC 61346-1:1996 工业系统、器件和设备、工业产品 构成原则和基准标志 第 1 部分:基本规则
- IEC 81714-3:1998 产品技术文件用图形符号的设计——第 3 部分:连接点、连接网络分类及其编码
- 注: IEC 81714-3 拟将被等效采用为我国国家标准 GB/T 16901.3。
- ISO/IEC 6429:1992 信息处理 编码字符集的控制功能
- 注: GB/T 5261—1994《信息处理 七位和八位编码字符集用的控制功能》等同采用 ISO 6429:1988,ISO 6429:1988 已修订为 ISO/IEC 6429:1992。
- ISO/IEC 6523:1998 信息技术——组织机构及其下属部门的标识结构

3 定义

除 GB/T 15565、GB/T 16901.1 和 IEC 61346-1 中的定义之外,本标准还采用下列定义。

3.1 文件用图形符号

3.1.1 功能符号 function symbol

表示一个具有明确性能的对象,并具有输入、输出功能节点的图形符号。

注: 功能符号的示例如表示“与功能”的符号。

3.1.2 产品符号 product symbol

表示一个具有明确性能的对象,并具有节点的图形符号,尤其在硬件或软件上实现。

3.1.3 图形符号实例 graphical symbol occurrence

呈现于简图中,并包含与所表示对象相关联的数据表达的图形符号。

3.1.4 基准符号 reference symbol

具有与简图中图形符号实例所表示对象相关联的数据表达空位并有明确标识的图形符号。

注: 图 11 和图 12 给出了带有空位的图形符号示例。

3.2 节点

3.2.1 连接点 connect node

端口 port

端子 terminal

供对象连接用的出入点。

注: 连接是指:

- 1) 提供导体和(或)触点,或者管道和(或)管路系统间信号、能量或物流路径的某种物理界面联系。
- 2) 逻辑单体、软件模块等之间用于传输信息所建立的某种功能特性联系。

3.2.2 (示意性)连接点 (schematic) connect node

供图形符号连接用的位置。

注

- 1 (示意性)连接点表示所关注对象的端子。
- 2 (示意性)连接点可以没有图形形状,而只是一个与图形符号相关联的虚构点。

3.2.3 节点名称 node name

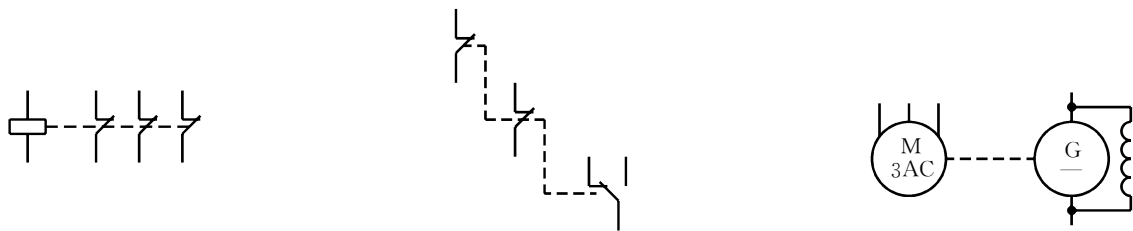
连接点的标识。

3.2.4 连接点分类代码 coded connect node class

连接点的分类编码。

3.2.5 (示意性)电节点 (schematic) electrical node

- 供连接电气网络表达的连接点。
- 3.2.6 (示意性)功能节点 (schematic) function node
供连接功能网络表达的连接点。
- 3.2.7 (示意性)联结点 (schematic) linkage node
供连接机械联结网络表达的连接点。
- 注：图 1 是一个联结点与网络的示例。



a) 继电器元件的机械联结 b) 采用半分开表示法的继电器元件的机械联结 c) 电动机和发电机之间的机械联结

图 1 连接点联结表示法示例

- 3.2.8 (示意性)物质节点 (schematic) matter node
供连接物质传输网络表达的连接点。
- 注：物质指气体、液体或固体。
- 3.2.9 (示意性)光节点 (schematic) optical node
供连接光纤网络表达的连接点。
- 3.2.10 (示意性)波节点 (schematic) wave node
供连接波传播网络表达的连接点。
- 注：波传播网络的例子如红外线(辐射)、无线电发射。

3.3 空位使用

- 3.3.1 空位 opening
写入与图形符号实例所表示对象相关联信息的一种可能性界定。
- 3.3.2 描述块 descriptive block
供表达描述信息的空位。
- 3.3.3 标识块 identifying block
供表达检索代号的空位。
- 3.3.4 连接块 connect block
供表达与连接点相关联数据的空位。
- 3.3.5 文本 text
传递读者可理解信息的字母、数字和(或)其他字符的集合。(GB/T 16656.201)

3.4 产品标识

- 3.4.1 国家代码 country code
国家名称编码。
- 注：GB/T 2659 确定了国家代码清单。
- 3.4.2 组织代码 organization code
特定组织名称编码。
- 注：ISO/IEC 6523 提供了国家授权机构如何分配组织代码的方法。
- 3.4.3 组织名称 organization name
特定组织标识。(GB/T 16656.201)
- 3.4.4 地址 address

- 组织的邮政投递地址或地理位置的详细说明。(GB/T 16656.201)
- 3.4.5 产品标识号 product identifying number
组织内唯一标识某产品的专有代码。
- 3.4.6 通用产品代码 universal product code
国际物品编码 international article number
EAN 编码 EAN number
世界范围内明确的产品标识。([20])
- 3.5 图形构造
- 3.5.1 图原 graphical primitives
计算机辅助制图系统中用于绘图的要素,如直线、圆弧、折线、省略符号等。
- 3.5.2 比例因子 scaling factor
符号上所有确定点的坐标按相对于符号基准点的尺寸被放大或缩小的因子。
- 3.6 简图中图形符号的布置
- 3.6.1 嵌入区 embedded area
包含图形符号的区域。
- 3.6.2 连接线方向 connecting line directions
与示意性连接点相连的连接线绘制方向的规定。
- 3.7 图形符号管理
- 3.7.1 层 layer
能够单独操作或显示的独立数据组。
- 3.7.2 符号分类 symbol classification
图形符号所表示对象的分类。
- 3.7.3 符号分类代码 symbol classification code
图形符号所表示对象的分类编码。
- 3.7.4 符号描述 symbol description
图形符号含义的文字描述。
- 3.7.5 符号名称 symbol name
基准符号库中某图形符号的标识。
- 3.7.6 符号类型 symbol type
图形符号的分类属性(如用于简化 CAE 系统中的符号管理),该属性允许赋予具体值(例如:端子、器件、分开表示法、集中表示法等)。
- 3.7.7 变式名称 variant name
符号变式的名称标识。
- 3.8 文本
- 3.8.1 字符框 character body
定义单个字符的水平和垂直边界的矩形。
注:同一铅字字体的所有字符框具有相同的高度(见 ISO/IEC 7942-1)。
- 3.8.2 字符外观比 character aspect ratio(GB/T 16656.201)
字符扩展因子 character expansion factor(GB/T 17151.1)
字符框的宽高比。
- 3.8.3 字符对准 character justification
字符在其字符框内对齐。(GB/T 17151.1)
- 3.8.4 字符间距因子 character spacing factor

相邻字符框间的间距。(GB/T 17151.1)

3.8.5 表式字体 tabular lettering

所有字符的字符框具有统一宽度的字符字体。

注：字符框的宽度由其宽高比(宽/高, b/h)确定。

3.8.6 比例字体 proportional lettering

各字符的字符框具有各自宽度的字符字体。

注：字符框的宽度由字符外形确定。

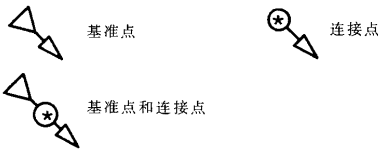
3.8.7 行间距因子 line distance factor

确定相邻文本基线间距相对于字符的字体高度的因子。

4 标记

4.1 基准点和连接点的标记

下列标记供本标准编排之用：



在需要表明(示意性)连接点类型时,本标准使用 IEC 81714-3 规定的表示连接点类型的字母代码替代上述标记中的星号(*)。

4.2 文本对齐标记

本标准中,下列标记用于连接块、描述块、标识块和文本区的对齐及阅读方向的编排。

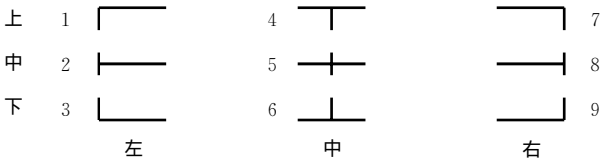


图 2 文本对齐编码

按照 ISO 3098-5 的规定,每个对齐应按图 2 所示的编号编码,见附录 G(标准的附录)。

5 基准符号

- 为了以较低的成本用最短的时间编制出稳定的高质量产品技术文件,需注意以下几方面：
- a) 简图中含有许多图形符号,每个符号都涉及所表示对象的其他信息的表达,为了使这些信息具有可读性,在制作图形符号时需注意简图中信息和(或)能量的不同流向以及对简图的全面理解。为了减少简图绘制工作的负荷,可以将图形符号储存于基准符号库中。
 - b) 为了使简图数据量最小,在一幅简图中,应仅使用一个基准符号库中某图形符号定义的一个实例,藉此系统无需并入在简图中作为一个嵌入对象的某图形符号,而只需简单引用相关基准符号库中的相应符号定义。
 - c) 由于基准符号库中图形符号定义的应用环境的不确定性,因此,在简图中使用图形符号时,需将图形符号所表示对象的有关数据变量赋予具体值,以便使图形符号与该简图具体相联,此时,通常以简图中图形符号实例的有关数据替代基准符号库中图形符号定义所设定的缺省值。
 - d) 只有按协调一致的方法制作图形符号,在简图的绘制和图形符号的使用方面才能满足日益增强的跨领域互操作、多供应商环境和数据共享需要(见附录 B(提示的附录))。为获得协调一致的图形符号,可以引用基准符号和基准符号库。GB/T 4728 和 ISO 14617 中的大多数图形符号均可作为此类基准符号的基础。
 - e) 由于被引用标准中的图形符号并不对其在计算机辅助设计系统中的有效使用规定补充要求,本

标准为此而规定了需满足的 CAx 要求,详见附录 A(提示的附录)。

- f) 使用基准符号有助于
 - 共同理解应用软件内基准符号库的使用;
 - 在多供应商环境下工作时重复使用通用的功能或产品概念;
 - 简图用符号的有效交换机制;
 - 符号定义的有效性;
 - 在增加支持自动化设计概念的同时保持较好且足够的质量;
 - 支持以最小的尺寸变化和图形符号调整等方式在一系列过程的不同阶段重复使用图形符号;
 - 扩大 CAx 系统的现有功能。

6 符号(包括基准符号库中的符号)规定

6.1 总则

应按照 GB/T 16901.1 和本标准的下述补充规则确定基准符号。本标准的规则同样亦适用于基准符号库之外的图形符号制作。

一个基准符号可配备一些具有确定位置的空位以表达与简图中图形符号所表示对象相关联的数据。本标准中,这些空位的内容将在文本区内被形象化地表示。附录 E(标准的附录)给出了本标准所确定的空位的有关数据类型和长度推荐值。

- 注
- 1 如不作其他说明,本标准中所给定的尺寸均按图线中心线、圆心等确定。
 - 2 本标准所指最小距离符合 GB/T 16901.1 规定的要求,同时考虑到了打印设备和绘图设备现存的机械误差。

6.2 图形符号变式

6.2.1 总则

考虑到图形符号自身的控制(信息、信号)流和过程(物质、能量)流,假如与图形符号相关联的字符或其它标号的阅读方向平行于控制流,在简图中则可能需要使用该图形符号多达八个不同的变式。在确定这些变式时,本标准对此八个变式在简图中的使用方法未作进一步规定。

不论使用与否,这些变式都独自地按字母顺序从 A 至 H 被一一命名。

图 3 描述了这些变式的定义。

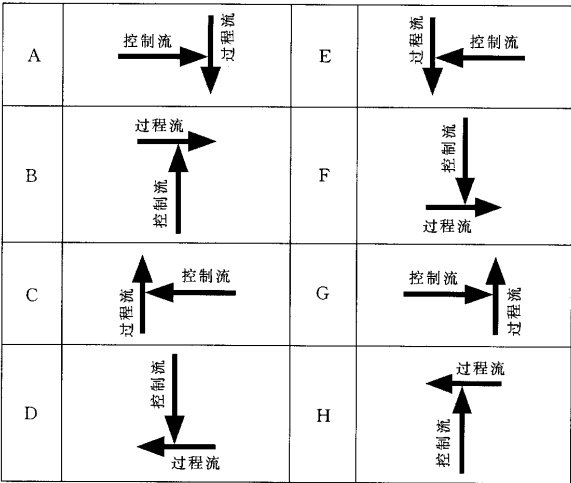


图 3 图形符号的各种变式

为了明确规定变式名称,需遵守以下规则:

- 如果只有一个流动方向,并且无法确定是控制流还是过程流(如:电阻器、电容器、接触器),则应按控制流考虑;
- 如果控制流与过程流方向平行,则应优先给出控制流;
- 如果两个或更多的变式在图形上相同,则应将这些变式的名称按字母顺序从 A 开始进行排列,按排列的结果选用最前面的那一个变式。

注:上述规则可作为图形符号变式定义的基本规则。基于不确定性或经济方面的原因等,具体的变式可能要排除在外。此时确定有关图形符号的相关国家标准宜按照本标准所确定的规则列出允许使用的变式。

6.2.2 图形符号的变式示例

图 4、图 5 和图 6 列出了图形符号的变式示例。

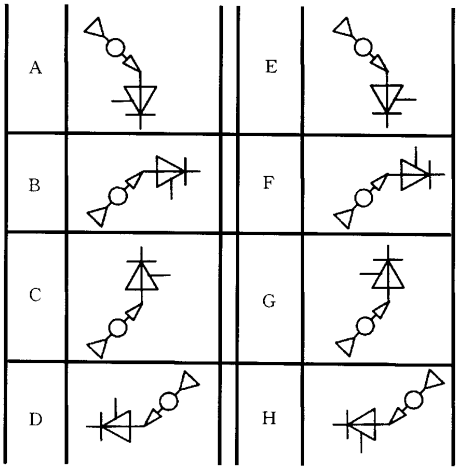


图 4 表示晶闸管的图形符号的各种变式示例

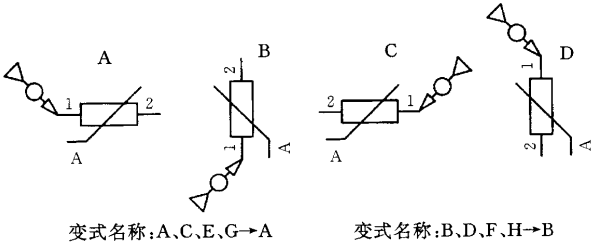


图 5 可变电阻图形符号的各种变式示例,该符号列出了产品方面的端子代号

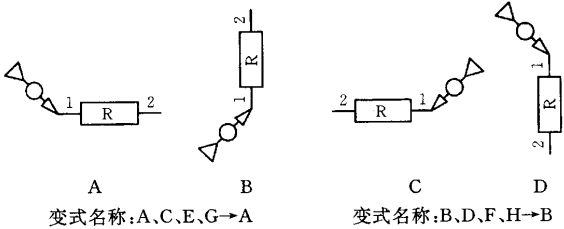


图 6 表示电阻器的图形符号的各种变式示例

注: GB/T 4728 现行版本中图形符号的表达与这些变式不一致。

6.2.3 复合图形符号变式

包含操作器件、操作方法和机械控制的联动(如机械的、气动的、液压的联结等)表达的复合图形符号,应按带有联结的变式 A 确定,并按图 7 所示的从左至右顺序考虑控制流的作用。

注:这种方式极大地减少了储存于基准符号库中的符号数量。GB/T 4728 现行版本中的图形符号未考虑这方面情况。



图 7 表示延时动作的图形符号

6.3 比例

在缩放 GB/T 4728 和 ISO 14617 中的图形符号时,其比例因子在 x 和 y 轴坐标方向应相同。
当修改符号尺寸时,应按符号各部分与基准点间的原有关系以相同的比例因子修改符号整体。图线宽度和网格模数 M 保持不变(见图 8)。

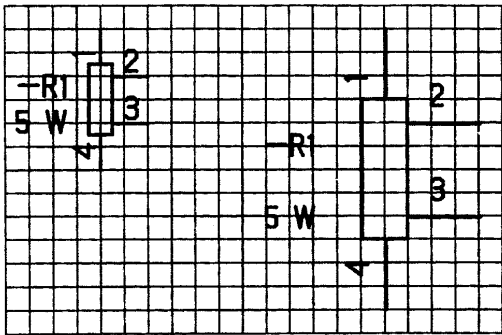


图 8 采用 2 : 1 的比例因子放大图形符号的示例

为了简图和基准符号库的交换,应传递所用比例因子信息。

6.4 基准符号库的模数尺寸

同一基准符号的所有图形实体均应以模数 M 为单位。
为了简图和基准符号库的交换,应传递所用模数 M 的信息。
注:模数值的修改意味着所有图形实体的修改(见图 9)。

为了更好地应用 GB/T 17450 规定的标准线宽,建议从表 1 中选取模数 M 系列值:

表 1 模数 M 系列值 单位: mm

模数 M	1.8 ¹⁾	2.5	3.5	5	7	10	14	20
1) 1.8 mm 是 GB/T 17450 所规定的一个值,但为了能够在计算机屏幕上易辨认,建议不选用小于 2 mm 模数值。								

除上述系列值外,计算机图形中还使用 2 mm 的模数值,因此表 2 在模数 M 的系列值中增加了 2 mm 模数值,并列出了与模数 M 相对应的各线宽值。

表 2 模数 M 及其对应的线宽 d 系列值 单位: mm

模数 M	2.0	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0	20.0
线宽 d ($d=1/10M$)	0.2	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0

注:在实际应用中,须为模数 M 选定一个物理值。由于诸如缩微胶片、缩小/不缩小影印、传真等类文件的处理采用不同形式,因此还需考虑文件的易读性。对于缩微胶片,需按 GB/T 10609.4 的规定。

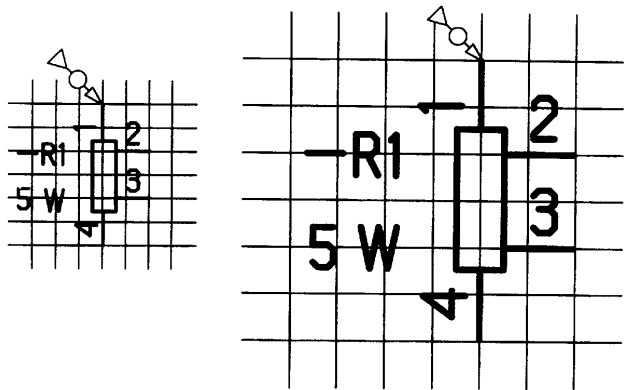


图 9 改变模数值示例

6.5 层技术应用

本标准并不规定有关层的要求。但是,层的使用可便于管理某项设计所涉及的不同要求的相关信息。指定给每层的信息可被视为区别于其他要求的一个限定的区域。在一个涉及多项要求的设计中,不同层的应用须协调一致。

6.6 图形符号制作所用要素

6.6.1 总则

制作图形符号时,建议使用下列图原:

- 折线;
- 椭圆弧;
- 图案;
- 文本。

注

- 1 直线可视为折线的子类。
- 2 椭圆、圆和圆弧可视为椭圆弧的子类。
- 3 矩形和多边形(封闭折线)可视为折线的子类。

6.6.2 样条

对于支持样条函数性的计算机辅助工具来说,样条函数可用于描述诸如图形符号内过程、器件和系统的瞬时反应和瞬时环境条件(见图 10)。

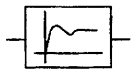


图 10 样条函数使用示例

如果样条函数用于曲线表达,基于经济原因,曲线宜作为折线传递。

6.6.3 图线

有关 ISO 128 中未包含的单一图线的附加要求见附录 F(标准的附录)。

为了简图和基准符号库的交换,应传递描述图线类型、曲线外观和相关颜色的属性值,亦见附录 C(提示的附录)。

6.6.4 图线组

为了准确定义更复杂的图线,可确定某种机制将两个和更多的基于 GB/T 17450 和 ISO 128-21 的单一图线进行组合而产生所需的图线,并描述为附录 C 所列的一种图线类型关系,亦见附录 F。

为了简图和基准符号库的交换,应传递描述图线类型关系的属性值。亦见附录 C。