

电气文件编制和电气图形符号国家标准系列汇编

电气设备用图形符号国家标准汇编

全国电气信息结构文件编制和图形符号标准化技术委员会 编
中国标准出版社 第四编辑室

中国标准出版社

北京

前 言

随着信息技术广泛用于工业领域,电气系统和设备越来越复杂,功能越来越完善。人们对操作和维修却要求越来越简单、易行,希望通过阅读电气技术文件能正确掌握操作技术和维修方法。这就要求电气信息的表达更有全局的观念,将复杂的系统作为一个整体,各个单元、或功能、或位置作为系统的一部分,作相应的分层,并给各层中各项目以清晰的符号代号,以利快速检索、查询。可以说,电气技术的发展对文件编制提出了新的要求。国际电工委员会(IEC)还发布了一系列相关的国际标准。由于机、电早已密不可分,所以 IEC 与 ISO(国际标准化组织)联合起草标准,适用范围也不仅仅是电工领域,而是一切技术领域,并且这些标准对计算机设计、绘制图形符号的规则、信息交换用的图形符号字符集代码等内容也作了统一的规定。

IEC/TC 3 研究的国际标准包括:结构与标识系统的规则、各文件的制定规则、文件与文件编制管理的规则、简图用图形符号、设备用图号、在 CAx 系统应用信息模型、关于项目内部设计及制造阶段语义的数据元素等。

全国电气信息结构、文件编制和图形符号标委会在电气信息结构、电气图形符号、电气文件编制等专业领域从事全国性标准化工作,并受国家标准化管理委员会委托,承担与国际电工委员会第 3 技术委员会(IEC/TC 3)的对口标准化技术业务工作。随着科学技术的不断发展,为了能够更好地贯彻尽快与国际接轨的要求,标委会一直在密切跟踪国际标准的制修订动态,积极地将 IEC 标准陆续转化为国家标准,尤其最近几年来,已进行了新一轮国家标准的制修订工作。

为方便广大工程技术人员及科技工作者更好地使用标准,标委会特联合中国标准出版社第四编辑室将有关标准全面收集,进行分类、整理,推出《电气文件编制和电气图形符号国家标准系列汇编》。本系列汇编按标准的应用特点分为以下 5 个分册:

《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》

《电气技术文件符号代号国家标准汇编》

《电气技术文件编制国家标准汇编》

《电气元器件数据库国家标准汇编》

本系列汇编为各领域涉及电气技术的科研、生产、使用、检测等工程技术人员、管理工作、标准化管理工作者提供全面、系统的标准资料。

本册为《电气设备用图形符号国家标准汇编》，共收录5项电气设备用图形符号方面的国家标准，所收标准均为截至目前现行有效的最新版本，供读者查用。

编 者

2009年9月8日

目 录

GB/T 5465.11—2007	电气设备用图形符号基本规则	第1部分:原形符号的生成	1
GB/T 23371.2—2009	电气设备用图形符号基本规则	第2部分:箭头的形式与使用	15
GB/T 23371.3—2009	电气设备用图形符号基本规则	第3部分:应用导则	24
GB/T 5465.1—2009	电气设备用图形符号	第1部分:概述与分类	33
GB/T 5465.2—2008	电气设备用图形符号	第2部分:图形符号	235



中华人民共和国国家标准

GB/T 5465.11—2007/IEC 80416-1:2001
代替 GB/T 5465.1—1996

电气设备用图形符号基本规则 第 1 部分：原形符号的生成

Basic principles for graphical symbols for use on electrical equipment—
Part 1: Creation of symbol originals

(IEC 80416-1:2001, Basic principles for graphical symbols for
use on equipment—Part 1: Creation of symbol originals, IDT)

2007-04-30 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 5465.1《电气设备用图形符号基本规则》包括以下4个部分：

- 第1部分：原形符号的生成；
- 第2部分：箭头的形成与应用；
- 第3部分：电气设备用图形符号应用导则；
- 第4部分：屏幕和显示设备用图形符号应用的补充导则。

本部分为GB/T 5465.1的第1部分。本部分等同采用IEC 80416-1:2001《设备用图形符号基本规则 第1部分：原形符号的生成》(英文版)。

本部分代替GB/T 5465.1—1996《电气设备用图形符号绘制原则》。

本部分与GB/T 5465.1—1996相比主要变化如下：

- 增加了对图形符号否定要素的设计说明(本版6.9)；
- 补充了基本图型应用的一些原则(本版7.2)；
- 增加了符号线条超出基本图型中八边形时允许和不允许的情况(本版7.2)；
- 删除了对公称尺寸、角标和可见中心线的规定(1996年版9.3)；
- 增加了原形符号的规格说明(本版7.3)；
- 补充了原形符号应用的一些原则(本版8)；
- 删除了对使用中的图形符号尺寸的规定(1996年版10.4)。

本部分由全国电气信息结构文件编制和图形符号标准化技术委员会提出并归口。

本部分由信息产业部电信研究院负责起草。

本部分主要起草人：谭泳、武冰梅、蒋利群、郭汀、曾幼云。

本部分历次版本发布情况：GB/T 5465.1—1985, GB/T 5465.1—1996。

IEC 引言

图形符号是一种与语言无关的视觉感知图形,用来表达一定的信息。电气设备用图形符号具有广泛的用途。在设计用于同一个场所或相似设备上的系列符号时,符号的一致性很重要,当这些符号缩小到尺寸很小时,其清晰易辨认也是很重要的。因此,有必要将形成电气设备用图形符号的原则标准化,以保持符号的一致性和确保符号在视觉上的清晰度,从而提高符号的可识别性。

本标准提出了生成电气设备用图形符号的基本规则,包括线宽、箭头的形状和使用、否定要素和基本图型的使用等,用来作为绘制设备符号的指南。这些设计原则适用于所有设备用图形符号:即由 ISO 7000 和 IEC 60417 标准化的图形符号。

电气设备用图形符号基本规则

第 1 部分：原形符号的生成

1 范围

GB/T 5465.1 规定了电气设备用图形符号的原形符号的形成原则和指南以及电气设备用图形符号的应用。

GB/T 5465.1 的本部分规定了电气设备用图形符号的原形符号的主要形成原则。根据原形符号所要表达的含义,本部分不但包含其形状和尺寸的设计规则,而且包含相关文字的起草规则。

本部分适用于以下用途的图形符号:

- 标识设备或其组成部分(如控制器或显示器);
- 指示功能状态或功能(如开、关、告警);
- 标示连接(如端子、接头);
- 提供包装信息(如包装物的标识、装卸说明);
- 提供设备的操作说明(如使用限制)。

本部分不适用于以下用途的原形符号:

- 安全标记;
- 图样和简图;
- 产品技术文件;
- 公共信息。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 5465.1 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2893.1—2004 图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分:工作场所和公共区域中安全标志的设计原则(ISO 3864-1:2002, MOD)

ISO 7000 设备用图形符号 索引和一览表

ISO 80416-2:2001 设备用图形符号基本规则 第 2 部分:箭头的形成与应用

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

图形符号 graphical symbol

具有特殊含义、与语言无关、用来表达信息的视觉感知图形。

3.2

图形符号要素 graphical symbol element

具有特殊含义的原形符号的组成部分。

注 1: 字母、数字、标点符号和数学符号可用做图形符号要素(参见 GB 3101、GB 3102 和 IEC 60027)。

注 2: 具有特定含义的图形符号要素在构成一个符号族时可用来表示同一概念。

3.3

原形符号 symbol original

根据本部分绘制的、用于引用或复制的图形符号。

3.4

角标 corner marking

原形符号的组成部分,四个角标限定了符号原形的框架;见 7.3 和图 8。

3.5

标题 title

用于标识图形符号的唯一名称。

注:标题宜尽可能简短;它仅为图形符号提供唯一的名称而不描述其应用。

3.6

说明 description

附属于原形符号图形表示的规范性文本,用其定义原形符号的目的、应用和使用。

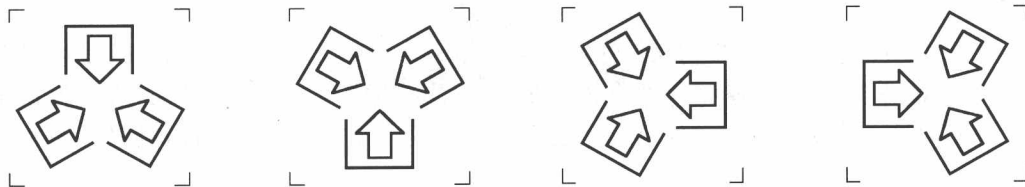
4 含义

4.1 含义的表述

每个原形符号的含义由标题、图形表示和应用说明综合体现。含义宜明确且不依赖于专业技术或学科的术语。

4.2 图形符号的取向

图形符号宜按照原形符号所确定的取向使用。对于含义与其取向有关的图形符号,在原形符号的形成过程中以及随后的使用中,宜注意避免含义模糊。例如,图形符号标在旋钮上时就可能造成含义不清。无论何时,只要可能就宜将原形符号设计成在任何方向上都能保持其含义,如图 1 中的 a)。然而,当一个图形符号的含义确实与其取向有关时,如图 1 中的 b),则应在该原形符号的说明中明确表述。



GB/T 16273.5—2002(45):型芯嵌入成型位置

a) 含义与取向无关的图形符号示例



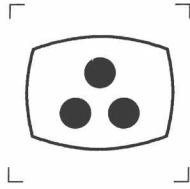
GB/T 5465.2—1996(5091):高通滤波器 GB/T 5465.2—1996(5092):低通滤波器

b) 含义与取向有关的图形符号示例

图 1 取向不同的图形符号

5 图形符号的组合

为了表示某些概念,图形符号或图形符号要素可组合形成一个新的原形符号。新原形符号的含义应与单个图形符号或图形符号要素的含义相一致,用法如图 2 所示。



GB/T 5465. 2—1996(5050):彩色电视

注: GB/T 5465. 2—1996(5049)“电视”与 GB/T 5465. 2—1996(5048)“彩色”组合产生 GB/T 5465. 2—1996(5050)“彩色电视”。

图 2 图形符号组合的示例

6 生成原则

6.1 原形符号的生成

原形符号应在考虑第 7 章和第 9 章具体要求的同时在图 5 所示的基本图型内生成。

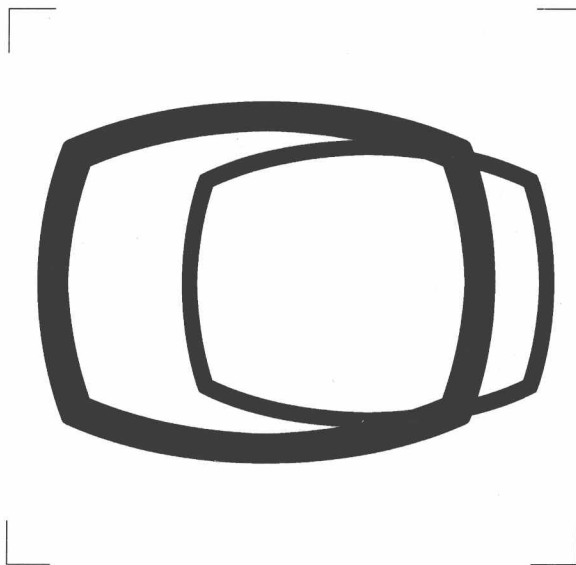
6.2 设计指南

原形符号的设计应:

- a) 简单:利于感知和复制;
- b) 易辨:易与可能和它一起使用的其他图形符号相区别;
- c) 易懂:易与其所要表达的含义相联系,即不言自明或易于掌握;
- d) 易制:能用通常的制作和复制方法制作。

6.3 线宽

原形符号的线宽应为 2 mm。仅为醒目,作为例外,可将 4 mm 的线宽与 2 mm 的线宽组合使用,如图 3 所示。



GB/T 5465. 2—1996(5063):水平图像位移

图 3 线宽使用示例

规定的 2 mm 线宽拟只用在标准化的原形符号图集中,以保持标准中图形符号的整体一致性。当原形符号应用于特定领域时,只要符合视觉设计准则,则可更改线宽。

建议将拟用于特定应用领域的图形符号也在相应的技术标准中出版。见第 8 章。

6.4 间距

选择原形符号线条间最小间距时应考虑视觉的清晰和所用的复制方法。原则上,平行线间的最小间距宜不小于线宽的 1.5 倍。

6.5 角度

原形符号中宜避免小于 30° 的角。

6.6 填充区域

除非原形符号的含义或清晰度要求将某个区域填充,否则在原形符号中宜避免有填充的区域。

6.7 带箭头的原形符号

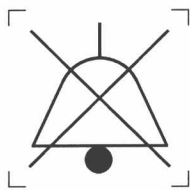
当原形符号含有箭头时,应符合 ISO 80416-2:2001 所规定的原则。

6.8 字母符号

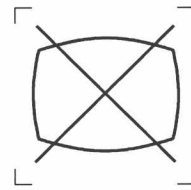
对于字母、数字、标点符号和数学符号这样的原形符号组成要素,宜使用简单的字符样式。原形符号中的字符高度至少为 10 mm。

6.9 否定

应使用线宽 2 mm 的两条斜杠所形成的直角叉形表示否定,如图 4 中的示例 a)。如果仅为了视觉上的清晰,两斜杠相交的角度可偏离 90° 。



a) IEC 60417(5576):消除铃声



b) GB/T 5465. 2—1996(5477):删除画面

图 4 否定示例

用于否定的叉形能用来表示否定的、取消的或相反的功能。否定的含义取决于所要否定的图形符号。例如,在图形符号标识功能控制时,否定通常表示否定的功能或取消,如图 4 的示例 a)和 b)。在图形符号表示功能状态时,否定通常表示相反的功能状态,如图 4 的示例 b)。当符号的用途是表示操作(例如指令)时,否定通常用来表示相反的操作。

GB/T 2893. 1—2004 中规定的带有红色否定斜杠的红色圆环用于安全用途,不应用做电气设备用图形符号的否定。

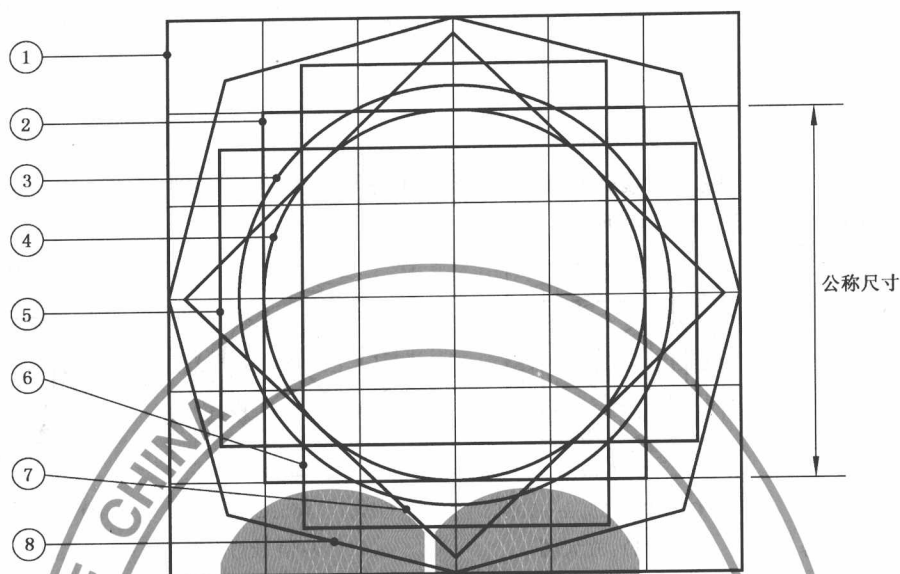
注 1: 只有当否定的图案表示特定的含义时,将否定的原形符号标准化才是必要的。

注 2: 从左侧顶部到右侧底部的斜杠在公共信息图形符号中表示否定,因此不宜使用。

7 基本图型

7.1 结构

图 5 所示的基本图型应作为形成原形符号的基础(见 7.2)。将基本图型作为设计原形符号的工具可保证图形符号间均衡的视觉效果。



编号	说明
①	边长 75 mm 的正方形,该正方形构成了基本图型在水平和垂直方向的最大尺寸,且划分成线间距 12.5 mm 的网格
②	边长 50 mm 的基本正方形。该尺寸等于原形符号的公称尺寸 50 mm
③	直径 56.6 mm 的基本圆,面积与基本正方形②大致相等
④	直径 50 mm 的圆,是基本正方形②的内切圆
⑤、⑥	与基本正方形②面积相同的两个矩形,宽为 40 mm 高为 62.5 mm 的。它们互相垂直,每一矩形都对称地横跨基本正方形②的对边
⑦	边长 50 mm 的基本正方形②旋转 45°
⑧	与正方形①的外边成 15° 的线条所形成的八边形,是基本图型的外边界

图 5 基本图型

7.2 基本图型的应用

为使图形符号之间有一致的视觉效果,原形符号应按下述原则放入基本图型:

- 由单一几何形状组成的原形符号,如圆、正方形或矩形,宜使用基本图型的相应几何形状;
- 对于其他的原形符号,宜注意确保其具有相同的视觉效果和一致性,并与 ISO 7000 中的符号一致;
- 基本图型中的关键要素是关系到公称尺寸的边长 50 mm 的基本正方形②。基本圆③与矩形⑤和⑥具有近似的面积。因此,为了获得与边长 50 mm 的基本正方形②相同的视觉效果,没有外展部分的圆宜绘制在基本圆③上,而矩形宜绘制在长方形⑤和⑥上。带有外展图形符号要素的圆宜绘制在圆④上;
- 用基本图型绘制的原形符号,其尺寸大小的视觉效果相当于 50 mm 的公称尺寸;
- 在符合上述原则的基础上宜将原形符号设计得尽可能大,但不应延伸到基本图型的八边形外;
- 对原形符号的线条设计宜尽量集中在基本图型的线上。

在线条的中心与八边形⑧相接触的情形中,线条宽度的一半可延伸到八边形外。但线条的外边界不应越过边长 75 mm 的正方形①,如图 6 所示。

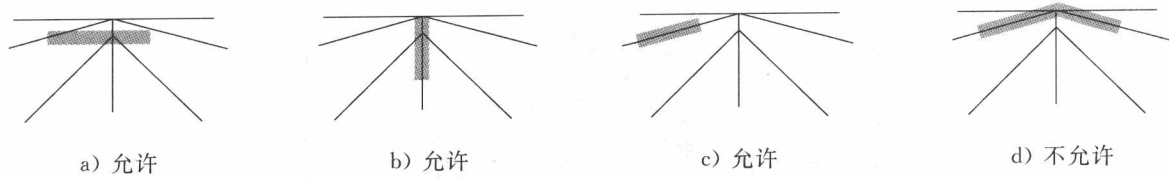


图6 线条超出八边形时允许和不允许的示例

基本图型应用的一些示例如图7所示。

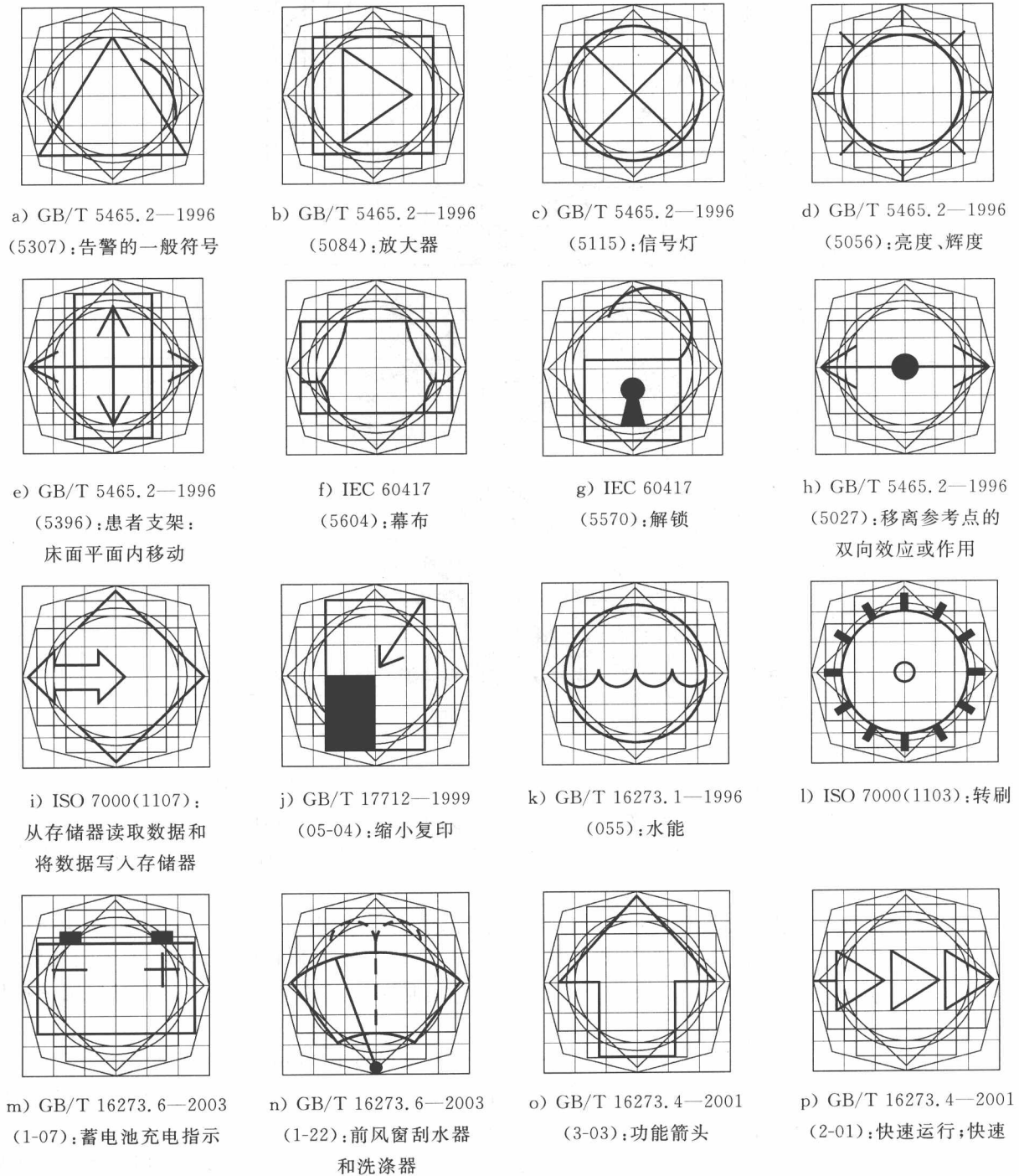
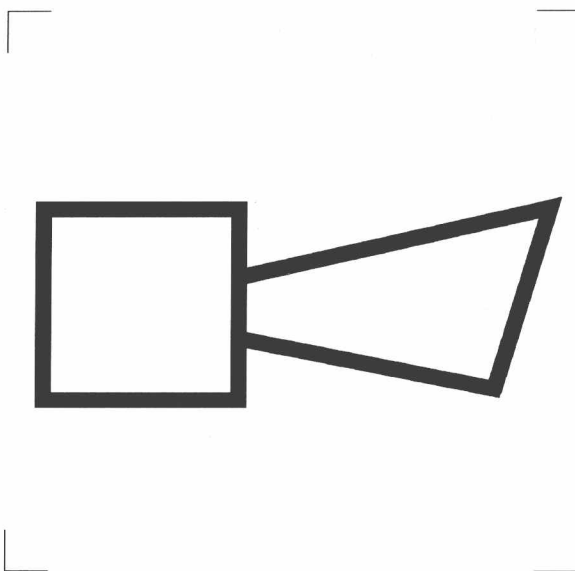


图7 应用示例

7.3 原形符号的规格

原形符号是含有角标的图形符号图样,如图 8 所示。角标与图 5 中边长 75 mm 的正方形①的拐角一致;这些角标用于帮助精确定位及确定原形符号的比例。

每个角标均由长度 6 mm 的垂直线和水平线组成。



GB/T 5465. 2—1996(5014):喇叭

图 8 原形符号示例

注 1: 宜使用公称尺寸为 50 mm 的基本图型绘制原形符号。实际应用时,可通过调整比例,放大或缩小图形符号的尺寸。

注 2: 当图形符号复制品的预计尺寸比较小或观察距离比较远时,例如在小键帽上,在形成原形符号时宜特别注意避免不必要的细节和复杂性。需注意的是,易识别性也取决于其他因素,如照明级别和亮度对比度等。

8 原形符号的应用

实际应用中,为了改进原形符号的外观,并使其易于理解,或为了与使用符号的设备的设计相协调,可采取如下措施,如:

- a) 改变线宽;
- b) 圆滑拐角;
- c) 填充图形符号的区域;
- d) 按照 ISO 80416-2:2001 修改箭头的设计;
- e) 中断相交的线条;
- f) 否定图形符号。

只要原形符号的视觉设计准则保持不变,其设计者一般可对上述情况自行处理。

9 生成程序

原形符号的形成宜遵守以下程序:

- a) 确认所设计的图形符号的必要性;
- b) 明确描述图形符号的用途并确定其取向(见 4.2);
- c) 分析潜在的使用者、所涉及的任务及使用环境的特征;
- d) 考虑在同一领域和(或)相关领域中现行的或推荐的原形符号;

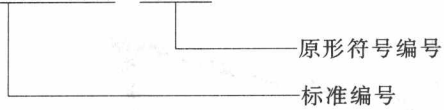
- e) 按第 7 章所述设计原形符号；
 - f) 考虑原形符号在其使用环境中的清晰度和可理解性。
- 对所有新生成的原形符号的采用都应符合本部分第 10 章的规定。

10 标记

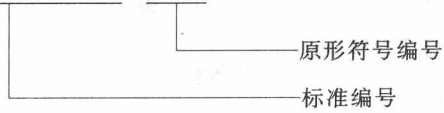
任何原形符号应只有一个标记,该标记由如下内容组成:

- a) 标准编号；
- b) 圆括号内的原形符号编号。

示例 1: GB/T 5465.2—1996 (5115)



示例 2: GB/T 16273.1—1996 (055)



参 考 文 献

- [1] GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则(GB 3101—1993,eqv ISO 31-0:1992)
- [2] GB 3102(所有部分)量和单位(GB 3102.1~3102.13—1993,eqv ISO 31-1~31-13:1992)
- [3] GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号(idt IEC 60417:1994)
- [4] GB/T 16273.1—1996 设备用图形符号 通用符号(neq ISO 7000:1989)
- [5] GB/T 16273.4—2001 设备用图形符号 第4部分:带有箭头的符号(neq ISO 7000:1989)
- [6] GB/T 16273.5—2002 设备用图形符号 第5部分:塑料机械通用符号(ISO 7000:1989, NEQ)
- [7] GB/T 16273.6—2003 设备用图形符号 第6部分:运输、车辆检测及装载机械通用符号(ISO 7000:1989, NEQ)
- [8] GB/T 17712—1999 速印机和文件复印机 图形符号(neq ISO/IEC 6329:1989)
- [9] IEC 60027(所有部分) 电工技术用文字符号
- [10] IEC 60417 设备用图形符号

