



中华人民共和国国家标准

GB/T 6988.1—2008/IEC 61082-1:2006
代替 GB/T 6988.1~6988.3—1997, GB/T 6988.4—2002

电气技术用文件的编制 第1部分:规则

Preparation of documents used in electrotechnology—Part 1: Rules

(IEC 61082-1:2006, IDT)

2008-03-24 发布

2008-11-01 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

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 基本术语	2
3.2 与信息表达形式相关的术语	3
3.3 与基本文档类型有关的术语	3
3.4 与特殊文件种类有关的术语	4
4 文件的原则	5
4.1 一般原则	5
4.2 文件集的结构	5
4.3 信息表达	5
4.4 文件的标识和代号	6
5 信息表达规则	6
5.1 易读性	6
5.2 文字的方向	7
5.3 颜色、阴影和图案	7
5.4 图纸的尺寸	7
5.5 图纸的复制	7
5.6 页面的标识	7
5.7 页面布局	8
5.8 前后参照	10
5.9 超链接	11
5.10 线宽	11
5.11 字体	11
5.12 符号	12
5.13 比例	13
5.14 示意图的表达	13
5.15 量、单位、值和颜色代码	13
5.16 元素范围和序列的表示	13
5.17 尺寸线	14
5.18 指引线和基准线	14
5.19 说明性注释和标记	14
5.20 参照代号	15
5.21 端子代号	17
5.22 信号代号	17
6 文件类型	17

7 简图	17
7.1 总则	17
7.2 概略图	31
7.3 功能图	33
7.4 电路图	35
7.5 接线图	42
8 图	46
8.1 一般规定	46
8.2 基本文件要求	46
8.3 布置图	47
9 表格	49
9.1 一般规定	49
9.2 参照代号的表示方法	49
9.3 接线表	50
10 表图	51
10.1 一般规定	51
10.2 功能表图	51
10.3 顺序表图和时序表图	51
11 文件的构成	52
11.1 一般规定	52
11.2 简图中项目类型出现的表示方法	52
11.3 引用	54
11.4 文件元数据	55
12 CAx 一致性要求	55
附录 A (规范性附录) 新符号的创建方法	56
A.1 一般规定	56
A.2 示例——微型断路器	56
A.3 示例——有 RCD(剩余电流器件)的微型断路器	58
A.4 示例——RCD(剩余电流器件)/RCM(剩余电流监视器)	58
A.5 示例——PLC	59
附录 B (资料性附录) 文件管理信息及标题栏	61
B.1 文件管理信息的表示方法	61
B.2 标题栏布局示例	62
B.3 标识区域位置示例	62
附录 C (资料性附录) 文件种类代号和信息内容	63
参考文献	67

前 言

本部分为 GB/T 6988《电气技术用文件的编制》的第 1 部分,其他部分还在规划中。

本部分等同采用 IEC 61082-1:2006《电气技术用文件的编制 第 1 部分:规则》(英文版)。

本部分代替 GB/T 6988.1~6988.3—1997 以及 GB/T 6988.4—2002。和 GB/T 6988.1—1997 相比,变化如下:

- a) GB/T 6988.1 的内容包含了原 GB/T 6988.1~6988.4 有关编制文件规则的四个部分。示例另外出版。
- b) 根据 IEC 61082-1,编制本部分的原则有如下改变:
 - 本部分范围已从文件编制规则转向文件信息表达规则;
 - 对专门文件种类信息,将建立通用的、对起草所有文件种类都有效的、分成更明确的规则;
 - 术语已改进,与文件种类相关的术语,和与表达形式相关的术语明显不同;
 - 本部分关注文件的易读性,不关注文件起草程序;
 - 本部分示例仅是为理解所述概念,示例和简图的使用限于不能更有效地说明规则,则用示意图。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C 为资料性附录。

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。

本标准负责起草单位:机械科学研究院中机生产力促进中心。

参加起草的单位有:航天科工集团二院、中国电子工业标准化所、中国航空综合技术研究所、国电华北电力设计院工程有限公司、中冶京诚工程技术有限公司、航天科工集团二院 23 所、信息产业部邮电工业标准化研究所、四川中新电力设计院有限公司。

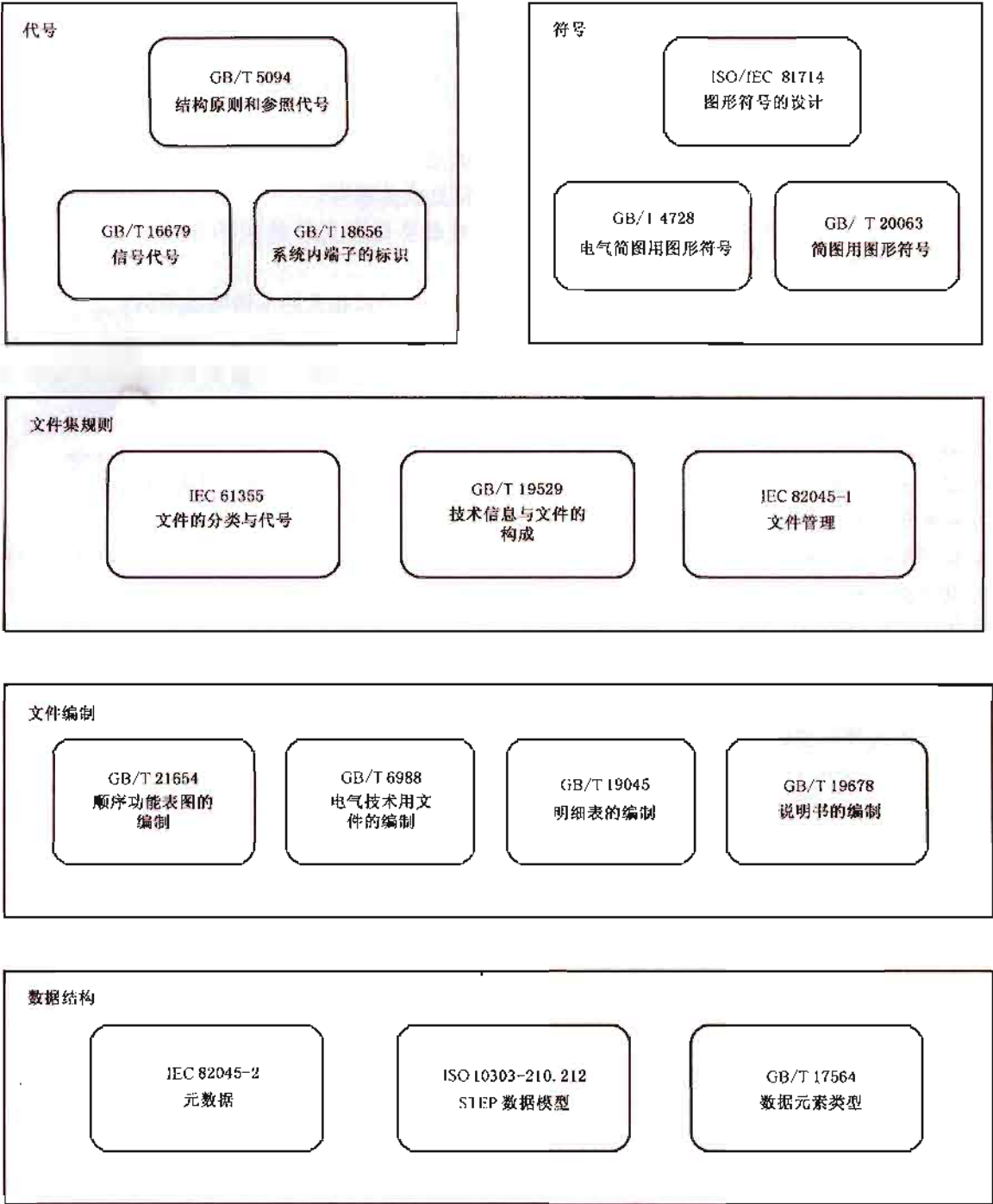
本部分主要起草人:郭汀、周鹏、徐云驰、沈兵、高惠民、李旭亮、高永梅、曾幼云、李萍、武冰梅、方玉涛。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 6988.1~6988.4—1986;
- GB/T 6988.1~6988.3—1997、GB/T 6988.4—2002。

引 言

GB/T 6988 研究文件信息如何表达,该信息的部分内容已在其他标准中叙述。下图提供部分这些标准之间相互关系的概览。



本部分的示例拟说明给定规则,无需表示完整的文件。

电气技术用文件的编制 第1部分:规则

1 范围

本部分为表述编制电气技术文件的信息提供了一般规则,并为编制用于电气技术的简图、图和表格提供了专门的规则。

本部分不包括各种音频和视频表述的规则。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 6988 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 1526—1989 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定(idt ISO 5807:1985)

GB 3101~3102(所有的部分) 量和单位(GB 3101~3102—1993,eqv ISO 31:1992)

GB/T 4457.2—2003 技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定(idt ISO 128-22:1999)

GB/T 4728 电气简图用图形符号(idt IEC 60617 Database)

GB/T 5094.1—2002 工业系统、装置与设备以及工业产品结构原则与参照代号 第1部分:基本规则(idt IEC 61346-1:1996)

GB/T 13534—1992 电气颜色标志的代号(eqv IEC 60757:1983)

GB/T 14690—1993 技术制图 比例(eqv ISO 5455:1979)

GB/T 14692—1993 技术制图 投影法(eqv ISO/DIS 5456:1993)

GB/T 16679—1996 信号与连接线的代号(idt IEC 61175:1993)

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(eqv IEC 81714-2:1998)

GB/T 17285—1998 电气设备电源额定值的标记 安全要求(idt IEC 61293:1994)

GB/T 18594—2001 技术产品文件 字体 拉丁字母、数字和符号的 CAD 字体(idt ISO 3098-5:1997)

GB/T 18656—2002 工业系统、装置与设备以及工业产品 系统内端子的标识(idt IEC 61666:1997)

GB/T 19045—2003 明细表的编制(IEC 62027:2000,IDT)

GB/T 19529—2004 技术信息与文件的构成(IEC 62023:2000,IDT)

GB/T 19678—2005 说明书的编制——构成、内容和表示方法(IEC 62079:2001,IDT)

GB/T 19679—2005 信息技术 用于电工技术文件起草和信息交换的编码图形字符集(IEC 61286:2001,IDT)

GB/T 20063(所有的部分) 简图用图形符号(GB/T 20063.1~20063.12—2006,ISO 14617-1~14617-12:2002,IDT)

GB/T 21654—2008 顺序功能表图的 GRAFCET 规范语言(IEC 60848:2002,IDT)

IEC 60027(所有部分) 电气技术用文字符号

IEC 60375:2003 有关电路和磁路的规定

IEC 61355:1997 成套设备、系统和设备文件的分类与代号

IEC 61804-1:2003 过程控制的功能块(FB)第1部分:系统方面的总论

IEC 61804-2:2004 过程控制的功能块(FB)第2部分:FB概念的规定和电子器件说明语言(EDDL)

IEC 82045-1:2001 文件管理第1部分:总则和方法

IEC 82045-2:2004 文件管理第2部分:元数据类型

ISO 128-30:2001 技术制图第30部分:图样画法 视图

ISO 2594:1972 建筑物图 投影方法

ISO 5457:1999 技术制图 图纸幅面和格式

ISO 10628:1997 加工工厂的流程图——一般规则

ISO 81714-1:1999 产品技术文件用图形符号 第1部分:基本规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1 基本术语

3.1.1

数据媒体 data medium

能够进行数据记录和读取的介质。

[ISO/IEC 2382-1:1993,定义 01.01.51]

3.1.2

文件 document

用户和系统间可成组管理和交换的、确定并结构化的用于相互间交流的一定数量的信息。

注1:“文件”不仅仅限于其法律意义上的含义。

注2:文件可与信息类型和表达形式规定一致,如概略图、接线表、功能表图。

注3:改写 ISO/IEC 8613-1:1994,定义 3.55。

3.1.3

文件种类 document kind

按文件表示的信息内容和表达方式所定义的文件类型。

[IEC 61355:定义 1997-3.5]

3.1.4

文件集 documentation

涉及某一项目的文件的集合。

注:文件集可能包括技术的、商业的或其他方面的文件。

[GB/T 19529—2004,定义 3.2.2]

3.1.5

数据库 database

描述数据的特性和相应实体间联系的、根据概念结构组织的数据的集合,支持一个或多个应用领域。

[ISO/IEC 2382-1:1993,定义 01.08.05]

3.1.6

超级链接 hyperlink

从显示的一个位置到同一显示或另一显示的另一位置的活动连接。

注1:超级链接仅在文件由计算机管理时方可激活。

注2:超级链接表明用户可激活到另一点的连接。

3.1.7

项目 object**物体**

在设计、工艺、建造、运营、维修和报废过程中所面对的实体。

注1：实体可以指实在的或非实在的“物”，或指与之有关的一组信息。

注2：项目根据其用途，按不同途径去观察称为“方面”（见3.3）

[GB/T 5094.1—2002, 定义3.1]

3.1.8

参照代号 reference designation

作为系统组成部分的特定项目按该系统的一方面或多方面相对于系统的标识符。

[GB/T 5094.1—2002, 定义3.7]

3.1.9

单层参照代号 Single-level reference designation

对直接组成系统的特定项目给定的相对于系统的参照代号。

[GB/T 5094.1—2002, 定义3.8]

3.1.10

参照代号集 reference designation set

成套的参照代号，其中至少有一个可唯一地标识所关注的项目。

注：参照代号集的其他成份不必标识所关注的项目，但可标识含有所关注项目的其他项目。

[GB/T 5094.1—2002, 定义3.10]

3.1.11

产品 product

劳动的或自然过程或人工过程的预期或已完成的成果。

3.1.12

器件 component

起到一个或多个功能，不可分解的，或用于更高层次装配的与上下层次关联、物理上可分的产品。

3.2 与信息表达形式相关的术语

3.2.1

图示形式 drawing form

使用图示的方式表达信息。

3.2.2

示意图 pictorial form

使用不考虑实际投影关系的图像或完全几何描述的方式表达信息。

注：示意图可以是二维或三维的。

3.2.3

文字形式 textual form

用文字和数字表达信息。

3.3 与基本文档类型有关的术语

3.3.1

图 drawing

主要是通过按比例表示项目及它们之间相互位置的图示形式来表达信息。

注：ISO 10209-1:1992 定义的平面图、断面图、剖面图、示意图和视图是特殊的图。

3.3.2

简图 diagram

主要是通过以图形符号表示项目及它们之间关系的图示形式来表达信息。

注:改写 ISO 10209-1:1992,定义 2.4。

3.3.3

表图 chart; graph

主要是表达两个或多个变量、操作或状态之间关系的图示形式。

注:改写 ISO 10209-1:1992,定义 2.1。

3.3.4

表格 table; list

以行和列的形式表达信息。

注 1:目录是一种特殊形式的表。

注 2:表单元可有多种表达形式。

3.4 与特殊文件种类有关的术语

3.4.1

概略图 overview diagram

概略地表达一个项目的全面特性的简图。

3.4.2

功能图 function diagram

表达项目功能信息的简图。

3.4.3

电路图 circuit diagram

表达项目电路组成和物理连接信息的简图。

3.4.4

接线图 connection diagram

表达项目组件或单元之间物理连接信息的简图。

3.4.5

等效电路图 equivalent-circuit diagram

表达一个项目的电和(或)磁行为模型信息的功能图。

3.4.6

逻辑功能图 logic-function diagram

主要使用二进制逻辑元件符号的功能图。

3.4.7

布置图 arrangement drawing

表达项目相对或绝对位置信息的图。

3.4.8

接线表 connection table

表达项目组件或单元之间物理连接信息的表。

3.4.9

顺序表图 sequence chart

表达系统各单元间工作次序或状态信息的表图。

3.4.10

时序表图 time sequence chart

按比例绘出时间轴的顺序表图。

4 文件的原则

4.1 一般原则

技术文件集是产品或系统进行规划、设计、制造、安装、试运行、使用、维护和报废所必须的。

文件集的用途是以最适当的形式提供信息。此外,文件编制还是保证产品或系统所需要的安全、环境和质量的基本手段。

技术文件集是设备供货合同的重要部分,是构建售后服务的基本要素。

4.2 文件集的结构

GB/T 5094.1—2002 表明产品或系统的信息可以以结构树的形式组织。这种结构表述了一个项目再细分成子项目的方式,例如程序分成子程序或产品分成子产品。

根据 IEC 61355:1997,文件应描述并明确地关联于相关项目。文件和项目所描述的联系通常以项目的代号作为文件代号的一部分。

注:项目代号 可以是参照代号(相关文件的事件)或型号代号(相关文件的类型)。进一步信息见 11 章。

使用结构可使信息表达有层次,见 GB/T 19529—2004。这意味着信息以并列层次表达,每个层次表达不同程度的细节。例如,在顶节点表达的项目的文件包含了整个系统的全面信息,其他项目的文件表达了子项目的更多细节的信息,见第 11 章。

构建原则也支持基于劳力分配和合同转包的设计和制造。制造商需提供与外部因素无关,便于理解和使用所需的全部信息。此类器件或子系统的文件集可集成至与系统结构相应层次的任何系统。

4.3 信息表达

文件内信息的表达应明确并实用。这意味着同样的信息可在不同文件内以相同或不同的文件类型表示。此信息在不同位置的表达应协调一致。

当信息保存在独立于其他表示形式的数据库中时,此信息在需要时应以清楚且满足计划目的的形式进入,并提供应用标准的合适的工具(见图 1)。

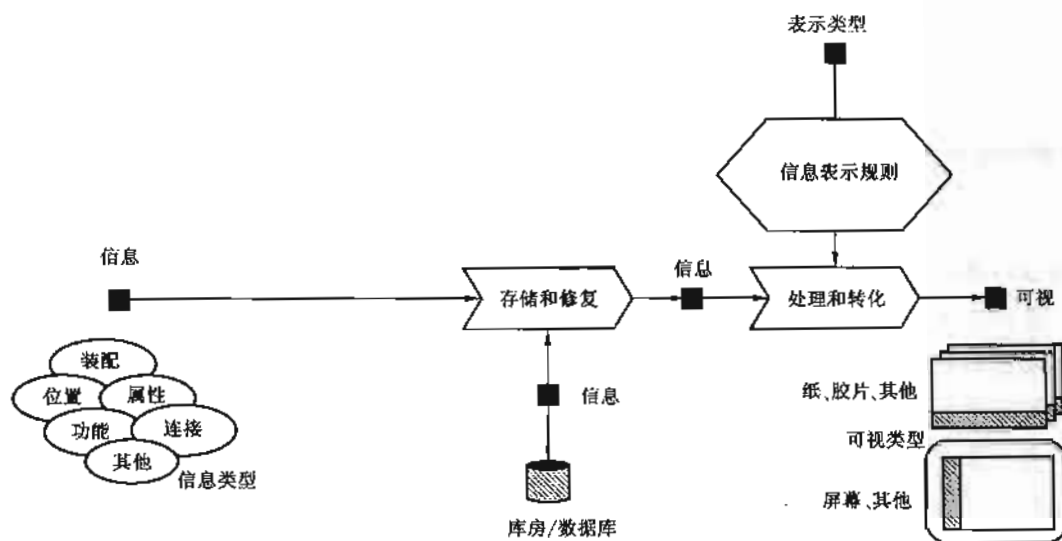


图 1 由储存在数据库内的信息生成的文件

文件类型表示可能的和预定义的表达形式(见 IEC 61355:1997 和附录 C)。

当信息存储取决表达形式,即,起草文件时应用标准的规则,见图 2。文件起草可以用 CAx 系统或直接在纸或其他介质上进行。

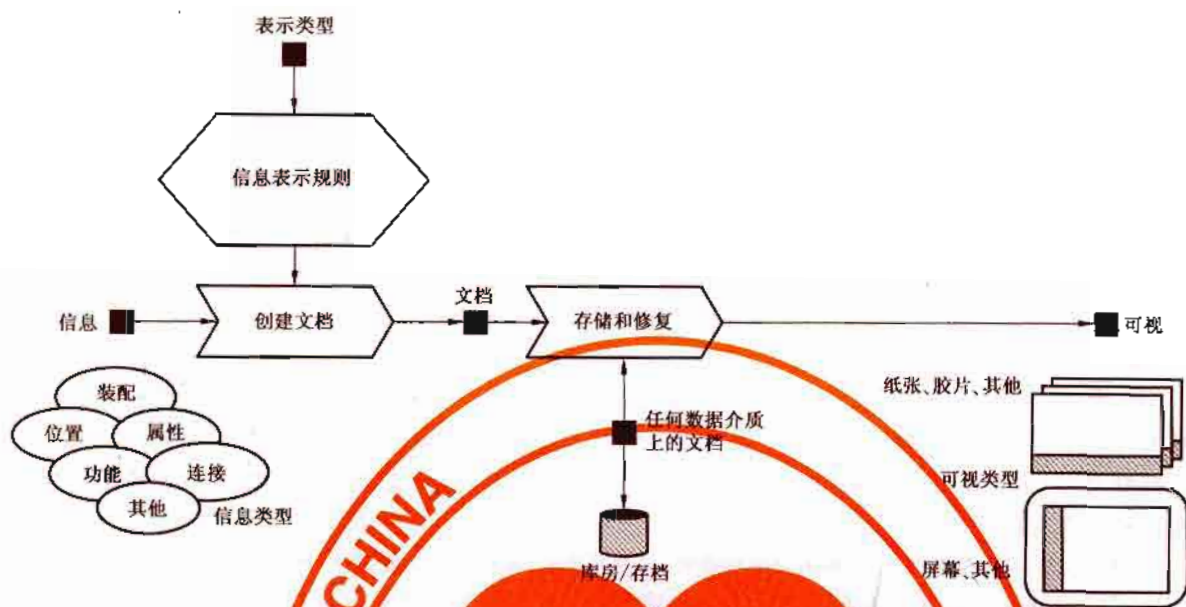


图2 编制并存储在数据库内的文件

4.4 文件的标识和代号

每个文件都应至少有一个标识符用于标识,该标识符在给定范围内应是明确的。由于一个文件可在多个范围内明确标识,通用范围应在该文件或其支持文件集中予以明确。

注1:可用如下方式声明文件的适用范围:

- 负责文件标识的组织,如公司发布的文件;
- 国际公认的文件或文章编号系统,如ISBN、ISSN、EAN、UPC。

为将文件各部分与其所描述的项目联系起来,文件的代号应符合 IEC 61355:1997 的第5章。

注2:IEC 61355:1997 需项目代号和文件种类分级代码(DCC)作为文件名称的一部分。IEC 61355:1997 所描述的项目名称是符合 GB/T 5094.1—2002 规定的参照代号或任何其他明确的标识符。

如果某项目的代号不是参照代号,则应与任何参照代号明确区分。

5 信息表达规则

5.1 易读性

当信息传递给用户时,在预定应用条件下应具有易读性。易读性取决于:

- 使用的表达形式及其组合;
- 表达如何分成不同的页;
- 页面的尺寸,见 5.4;
- 每页预计的尺寸更改;
- 简化技术的使用,见 5.20.2、7.1.2.3 和 7.1.3.6;
- 超链接的使用,见 5.9;
- 静态或动态表达的使用;
- 表达信息所用的媒体,如纸或屏幕。

信息的表达可用以下各项组合:

- 符号,见 5.12 和 7.1.2;
- 图线,见 5.10、5.17、5.18 和 7.1.3;

- 文字和字符串,见 5.11 和 5.16;
- 图片,见 5.14;
- 项目的轮廓线;
- 色彩、阴影和图案,见 5.3。

5.2 文字的方向

文件中的文字应是水平或竖直方向,视图方向从下向上或从右向左阅读,见图 3。

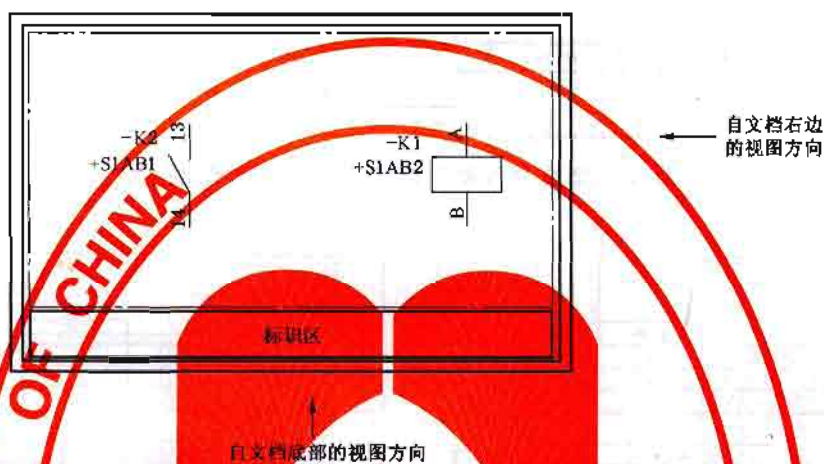


图 3 文件的视图方向

5.3 颜色、阴影和图案

彩色仅用于补充信息。不同色彩不能作为理解表达的唯一方式。

注:某些特定用途下色彩的使用见 ISO 3864-1:2002, IEC 60204-1:1997 和 GB/T 4025—2003。

所用颜色的含义应在文件或其支持文件集内声明。

阴影和图案可用于区分不同的区域或表面。对于纸质或类似媒体的文件,颜色、阴影和(或)图案的使用应可用于黑白印刷。

5.4 图纸的尺寸

图纸的尺寸应符合 ISO 5457:1999 的 3.1。当主要采用示意图或简图的表达形式时推荐采用 A3 幅面。

ISO 5457:1999 第 5 章规定的加长尺寸不适用。

5.5 图纸的复制

纸质或类似媒体文件需复制或拍成微缩胶片时,可增加符合 ISO 5457:1999 的 4.3 规定的中心标记以方便复制或拍成微缩胶片。

5.6 页面的标识

文件可以包含一页或多页。为区分每页,如参考的目的,在文件标识符的基础上还需增加页面标识符。一个单独的文件页是由文件标识符和页面标识符共同标记的。见图 4。

注 1: IEC 61355:1997 中 7.2 规定的页码可用作相关文件代号的页面标识符。

如某文件的一页与多个文件标识符相关时,此页应根据不同的文件标识符给出不同的页面标识符。见图 5。

注 2: 涉及不同文件标识符的页面标识符可以看作是一样的。

页面标识符与其相关的文件标识符的表述应接近(示例参见 B.2)。

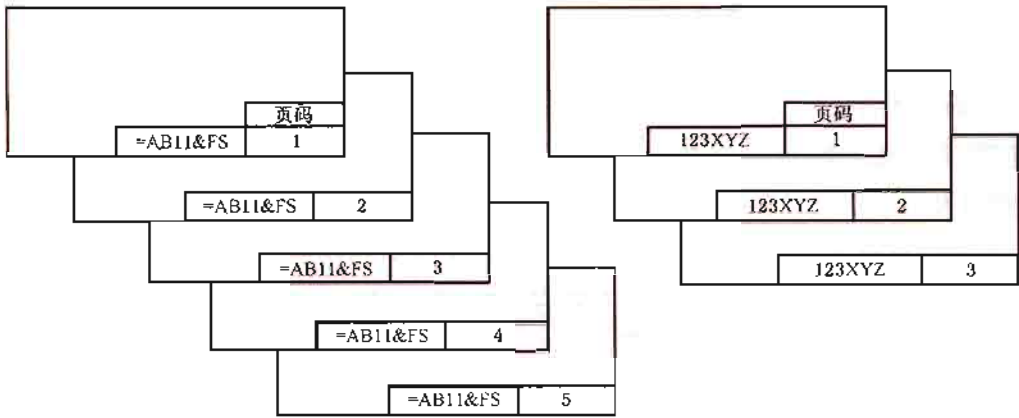


图 4 带有文件和页面标识符的文件示例



图 5 具有多个文件标识符的文件示例

5.7 页面布局

5.7.1 总则

页面可划分成：
一个或多个标识区(见 5.7.2)和一个内容区(见 5.7.3)。
一个文件的每页应至少有一个与内容区明确分开的标识区。

图 6 表示了具有一个或多个标识区的页面的示例。

5.7.2 标识区

5.7.2.1 总则

在标识区中所表达的信息应该包含与读者有关的文件元数据。元数据应该符合 IEC 82045-2:2004 的规定。

B.1 条列出了应考虑 IEC 82045-2:2004 中的元数据集的摘录。

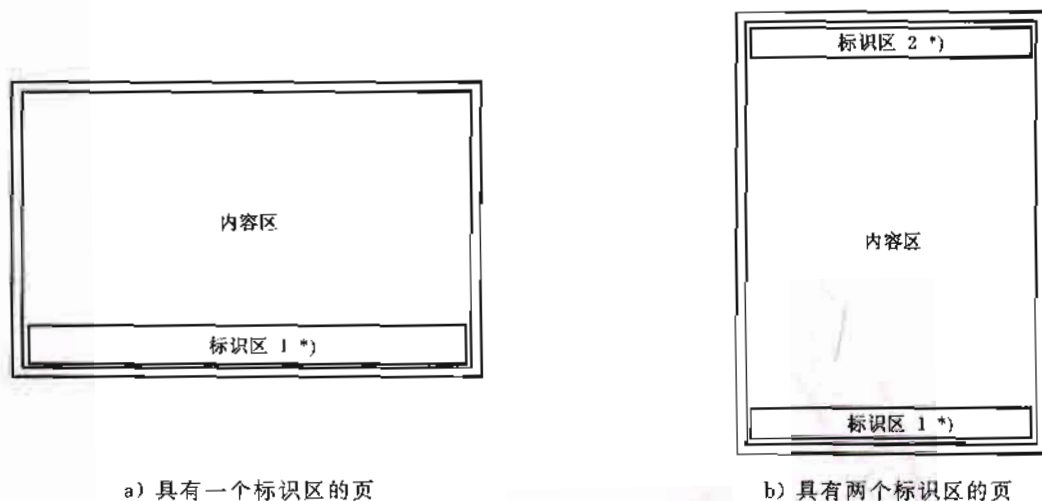
5.7.2.2 使用图示表达形式的文件的标识区

一个标识区应位于页的底部。附加的标识区可置于页的其他边,见图6。

在位于底部的标识区里,与文件的标识和分类有关的信息,如符合 ISO 7200:2004 的标题栏,应位于右边。B.2 给出了标题栏布局的一个示例。

B.3 给出了不同的页面里标识区的位置的示例。

注:当在标识区填写信息时应考虑装订打孔。



*) 强制性的用图形表达的文件

图6 具有定义的标识区的页面示例

5.7.3 内容区

5.7.3.1 总则

内容区应示出所关注的项目的信息。

5.7.3.2 模数

项目按比例图形表示时用最小单位 M 做为其模数,如参考网格,位置参考系统,制图网格和符号尺寸。

对纸或类似媒体,最小单位 M 应从下列 mm 值中选择其一:

1.8(2.0) mm, 2.5 mm, 3.5 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 14 mm, 20 mm。

不推荐使用小于 2.5 mm 的模数。如果使用了 1.8(2.0) mm 的模数,应采取特别措施以保证文件的易读性。

注: GB/T 16901.2—2000 所规定的图形符号设计最小模数尺寸大小为 2.0 mm 而非 1.8 mm。

关于模数大小的缩放比例和更改的更多信息见 GB/T 16901.2—2000。

5.7.3.3 制图网格

为了定位符号,线和本文文字,内容区和标识区可有一个 $1M$ 的网格。

关于 M 的值见 5.7.3.2。

5.7.3.4 参考网格

用示意图和简图表示信息的纸质或其他类似媒体的文件应有符合 ISO 5457:1999 的参考网格,为便于参考,网格尺寸应为 $10M$, $16M$ 或 $20M$ 。

注1: 行和列的尺寸不需要相等,如每行可能是 $20M$ 而每个列是 $16M$ 。

关于 M 的值见 5.7.3.2。

注2: 若 M 值为 2.5 mm,参考网格将会是 40 mm 或 50 mm。

内容区可用格的编号应从页的区域左上角开始。网格的行应用除 I 和 O 外的大写拉丁字母 A, B, C, ... 区分。网格的列应用从 0 或 1 开始的连续的数字区分,见图 7。

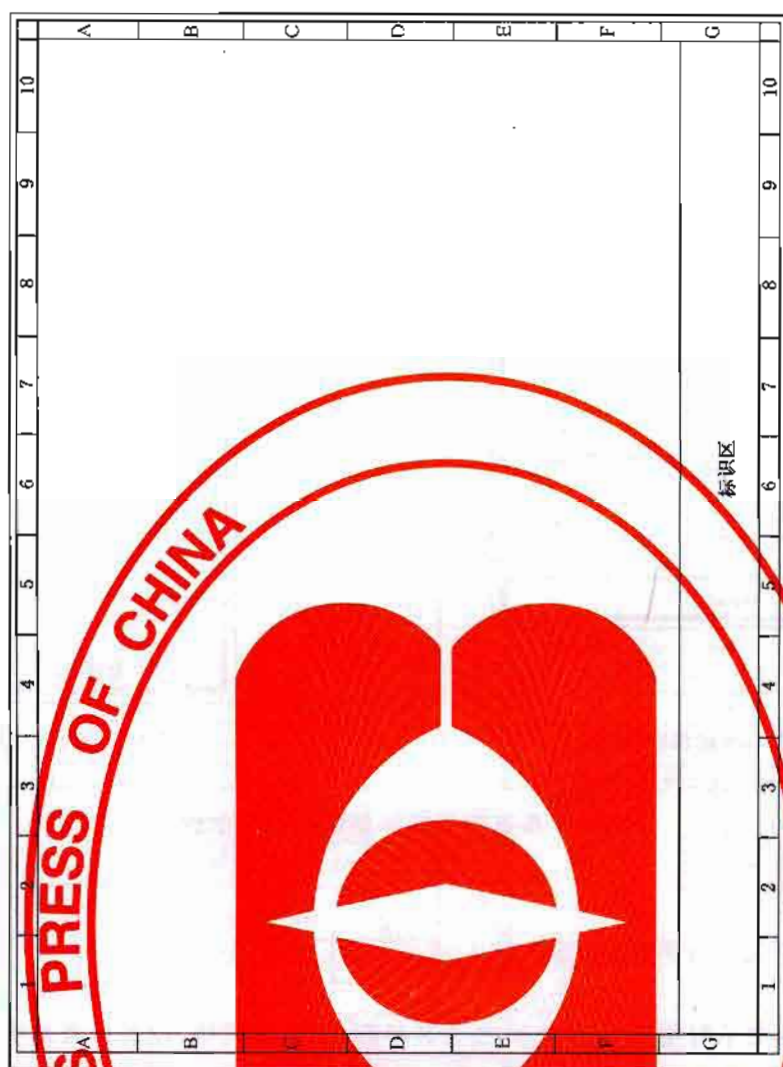


图7 参考网格示例

(页 A3 幅面,模数大小 2.5 mm,参考网格 16M)

5.8 前后参照

前后参照可指一份文件、文件的一页或页的一个区域。

前后参照应以如下形式表示。

- 文件
- 页
- 行、列或区域。

文件的标识应符合 4.4。如果不同的文件标识符表示在文件的页上,而且有可能导致混淆,则应在文件或其支持文件集中明确声明哪个文件标识符是用于前后参照。

符合 5.6 规定进行区分的页其前面应有“斜线分隔符”(/)。

区域的区分用英文的“句号”(.),其后是符合 5.7.3.4 规定建立的坐标。

如果有可能导致混淆,前后参考应置于方括号[...]之中。

示例:

=EA2=S1&FS/3. B2 参照 FS 类型文件第 3 页 B2 区域 (即——电路图)
描述项目 =EA2= S1
ZAB&FS/3. B2 参照 FS 类型文件第 3 页 B2 区域 (即——电路图)

描述项目 ZAB 类型。

XYZ123456/3. B2

参照文件 XYZ123456 第 3 页 B2 区域

XYZ123456/3

参照文件 XYZ123456 第 3 页

XYZ123456

参照文件 XYZ123456

如果是在相同的文件中,关于文件的参照可省略。

示例:

&FS/3. B2

参照 FS 类型文件第 3 页 B2 区域 (即——电路图)

描述同一项目

&FS

参照关于同一项目 FS 类型文件集 (即——电路图)

/3. B2

参照第 3 页上 B2 区域相同表示

/2

参照第 2 页

如果参照是在同一页,参照的文件和页可省略。在此情况下,行、列或区域应用“斜线分隔符(/.)”区分。

示例:

/ . B2

参照同一页上 B2 区域

/ . 2

参照同一页上第 2 列

图 8 给出了应用前后参照的示例。

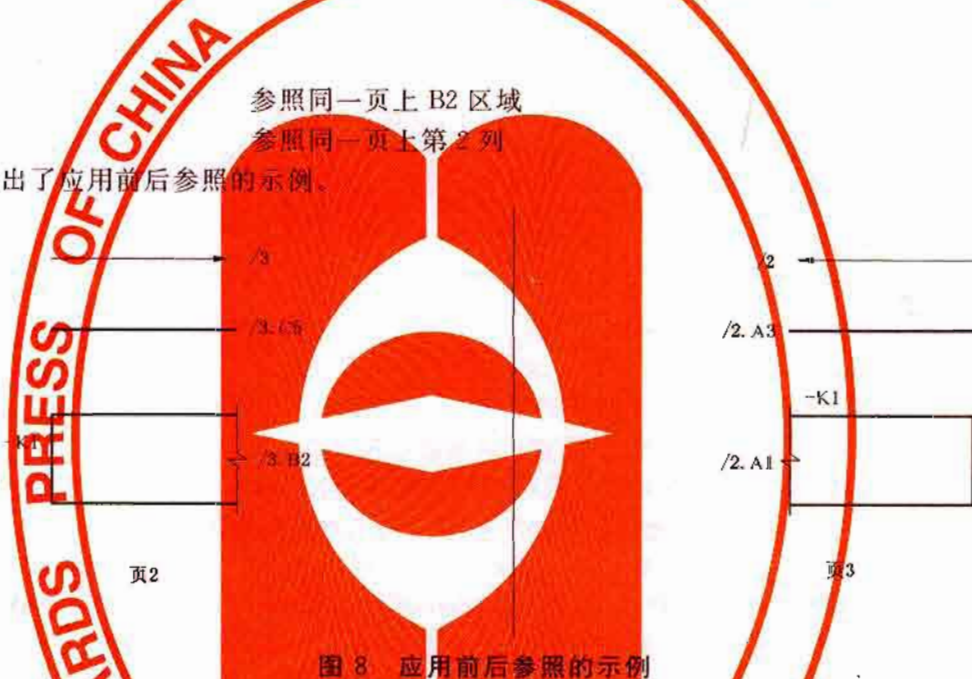


图 8 应用前后参照的示例

5.9 超链接

超链接可用于改善在不同组信息之间的导引,如文件的不同页、文件之间或外部的数据来源间的导引。

导引不应仅依赖于超链接的功能。

超链接也可用作文件间或构成文件的部分间的联接。但是当文件有版本控制的时候应特别注意,见 IEC 82045-1:2001 的 4.5。

5.10 线宽

图中可能的线宽根据 $0.1 \times (\sqrt{2})^n \times M (n=0, 1, 2, 3, \dots)$ 计算。

M 的值见 5.7.3.2。

注 1: 如果 M 值为 2.5 mm, 则线宽为 0.25 mm, 0.35 mm, ...

注 2: 纸或类似媒体上可能的线宽是 0.18 mm (0.2 mm)、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm 和 1.0 mm。

如果同一线型中二条或多条线使用了不同线宽,这些线宽的比至少是 2:1。

注 3: GB/T 10609—1989 提供了缩微复制时可能影响线宽选择的规则。

5.11 字体

表示图形时,应使用 GB/T 18594—2001 中的 CB 字型、直体(V)。符合 GB/T 18594—2001 的扁平 and 比例字体都可使用。在此情况还可使用下列的规则:

- 字符间距应为零,见 GB/T 16901.2—2000 附录 E.2.7。当使用扁平字体时高宽比应为 0.81,符合 GB/T 16901.2—2000 的 6.7.2。
- 文字高度根据 $(\sqrt{2})^n \times M (n=0,1,2,3\cdots)$ 计算。 M 的值见 5.7.3.2。
注 1: 例如若 M 值选择为 2.5 mm,文字高度会是 2.5 mm,3.5 mm, …
注 2: 纸或类似介质上表示时可能的线宽是 1.8 mm,2.5 mm,3.5 mm,5.0 mm,7.0 mm 和 10.0 mm。
- GB/T 18594-2001 的 CB(S)类型的斜体字(即 *Italic*)可作为量的文字符号。
- 如果使用超出 GB/T 18594—2001 中字型之一的其他字体,符号的字体应与在 GB/T 18594—2001 中规定的笔划风格一致。
- 计划用于 CAx 系统之间交换的文件应遵循 GB/T 16901.2—2000 的规定。

5.12 符号

5.12.1 符号的选择

符号应遵照有关国家标准或 IEC、ISO、IEC/ISO 标准,例如:

- GB/T 4728 用于电气项目的简图和安装图;
- GB/T 20063 用于非电气项目的简图;
- GB/T 1526—1989 用于基本流程图。

ISO 81714-1:1999 也应考虑在内。

描述功能的符号可不受技术范围限制,如光纤可使用 GB/T 4728 规定的符号,见图 9。

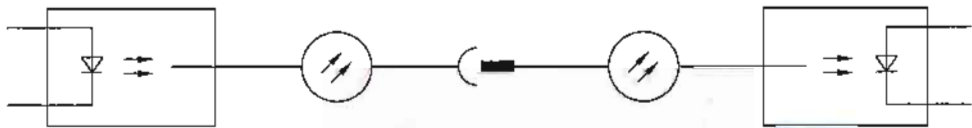


图 9 光纤用符号示例

CAx 应用时所使用的符号除上述标准之外还应符合 GB/T 16901.2—2000 的规定。

当符号有其他形式时,应选择适合于所要表达目的的形式。

当没有适当的符号可用时,可使用 GB/T 4728 一般符号 S00059, S00060 或的 S00061,或使用按 GB/T 4728 和 ISO 81714-1:1999 的规定创建的符号,见本部分规范性附录 A。

注:“S00059, S00060”等是 GB/T 4728 第 3 版的符号标识号,以下同。

符号可由 GB/T 4728 中的一般符号 S00059, S00060 或 S00061 之一组合下述符号构成:

- 一般符号中可作为限定符号的符号;
- 一般符号中描述性的文字。

也见 5.12.2 和图 10。

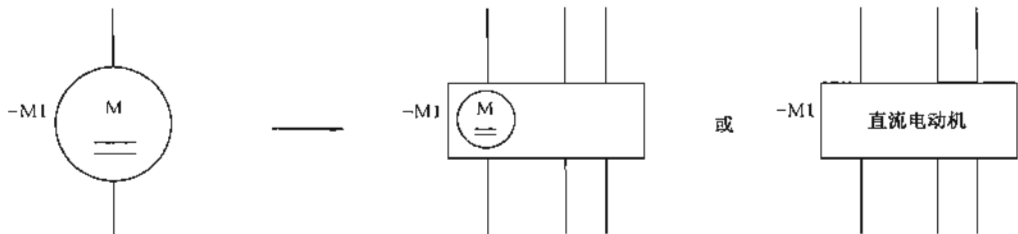


图 10 用一般符号代替一个符号示例 DC

5.12.2 符号尺寸

符号的含义由其形状和内容确定。符号的尺寸和线宽不影响其含义。

为显示符号的比例,GB/T 4728 中的符号是在以 M 为模数的一个网格上显示的。用于文件集的符号应该采用与模数 M 有关联的尺寸大小。

符号可放大、缩小或用限定符号代替 GB/T 4728 中的一般符号 S00059, S00060 或 S00061 之一,用于:

- 增加输入或输出的数量;

- 易于包含附加信息；
- 强调特定的方面；
- 便于一个符号作为限定符号的使用；
- 适合示意图、平面图或地图的比例。

当放大或缩小时，符号的大体形状应保持不变，见图 11。

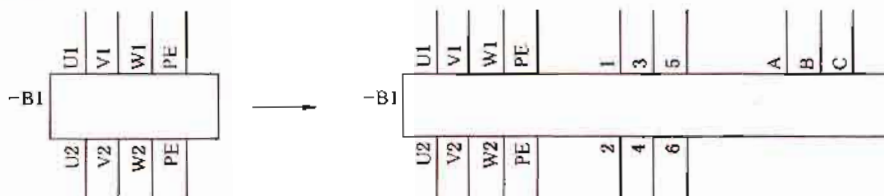


图 11 放大符号的示例

5.12.3 符号的取向

符号应与简图中所选择的主要流程方向一致。当简图中的符号方向不同于符号标准中符号的方向时，如果符号含义不会改变，来源于符号标准的符号可以旋转或进行镜像，见图 12。在某些情形下有必要根据 ISO 81714-1:1999 的规定重新设计符号。

文字、图形或符号的输入/输出标志应水平或垂直，并从页的下部或右边读起，见图 12。

注：在图 12 中，a) 的符号是 GB/T 4728 规定的符号。b)、c) 和 d) 将该符号依次逆时针方向旋转 90°得到的。e)、f)、g) 和 h) 是分别将 a)、b)、c) 和 d) 对横轴或纵轴镜像获得的。

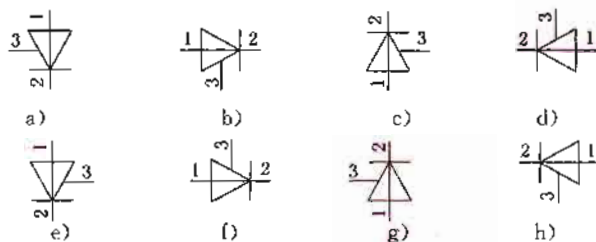


图 12 GB/T 4728 符号 S00057 的旋转和(或)镜像

5.13 比例

为了表达信息，比例应根据 GB/T 14690—1993 进行选择。

为表示相关信息可用比例尺，并将其显示于内容区中。

5.14 示意图的表达

二维示意图中信息的表示应根据 ISO 128-30:2001 的规定，符合 GB/T 14692—1993 的正投影法。

二维示意图中的建筑物的信息，应按 ISO 2594:1972 中的规定执行。

5.15 量、单位、值和颜色代码

量，单位和值的文字符号，应根据 IEC 60027 或其他相关标准规定表示，如 GB 3101、GB 3102 的规定。A.3 和 A.4 给出了文字符号应用的示例。

颜色代码的规定应符合 GB/T 13534—1992。

5.16 元素范围和序列的表示

元素上下限之间的范围应使用“水平省略符”…(三个点)表示。

注：下列各项中显示的括弧不是字符顺序的部分。

例：

1A 到 5A 范围可写作：1A … 5A。

元素序列可用以下方法表示：

——序列内每种元素之间的字符“逗号”和“空格”(,)；或

——当序列由数字组成且其增量是一时，在上下限之间的“逗号”、“空格”、“水平省略符”、“逗号”和

“空格”(, … ,);或

——当序列由连续上升的拉丁字母组成时,在上下限之间的“逗号”、“空格”、“水平省略符”、“逗号”和“空格”(, … ,);

——当上限未定义,且增量是一时,下限之后的“逗号”、“空格”、“水平省略符”(, …);

——当下限未定义,且增量是一时,上限之前的“水平省略符”、“逗号”、“空格”(… ,)。

例:

——元素 1、2、3、4、5 和 6 的数字序列可写作 1, …, 6。

——从 25 开始的无限元素的数字序列可写作 25, …。

——以 25 结束的无限元素的数字序列可写作 …, 25。

——C、D、E、F 和 G 的字母序列可写作 C, …, G。

——a、b、c、d 和 e 的字母序列可写作 a, …, e。

大写字母和小写字母组成的元素序列,如 A, …, c, 因可能造成混淆而不应使用。

注:大写字母 I 和 O 既不能在符合 GB/T 5094.1—2002 的参照代号中使用也不能在符合 GB/T 4026—2004、GB/T 7947—2006 和 GB/T 9836—2002 的端子代号中使用。这表明在此情形下大写字母 H 后就应是大写字母 J, 大写字母 P 后就应是大写字母 N。

如果一序列数字元素具有相同的字母前缀或后缀,元素可按是数字元素序列的方式表示。

例:

——元素 1U、2U、3U、4U 组成的序列可写作 1U, …, 4U。

——元素 R2、R3、R4、R5 组成的序列可写作 R2, …, R5。

如果一序列字母元素具有相同的数字前缀或后缀,元素可按字母元素序列的方式表示。

例:

——元素 1U、1V、1W、1X、1Y 组成的序列可写作 1U, …, 1Z。

——元素 R2、S2、T2、U2、V2 组成的序列可写作 R2, …, V2。

非连续顺序元素可以用序列表示。在此情况下,不同的元素的表示应用字符“逗号”(,)隔开,例如 1, 3, 6。如果可能造成混淆,组应使用括号,例如 (1, 3, 6)。

一组元素也可用序列元素表示。

例:

——元素序列 1, 8, 9, 10, 11, 12, 14, A, B, C 和 D 可写作 1, 8, …, 12, 14, A, …, D。

如果用计算机辅助系统表示信息,水平省略符认为是以下两者之一:

——三个字符“逗号”(,)的序列;或

——单个字符“水平省略符”(…)如 GB/T 19679—2005 所规定。

注:本条规则源自 GB 3100.11。

5.17 尺寸线

包括终结端和起点指示尺寸线将应符合 ISO129 的规定。终端的示例见图 13。图 13a)~d)所选择的箭头没有特别的含义,而且在一份文件里只能使用一个类型的箭头。

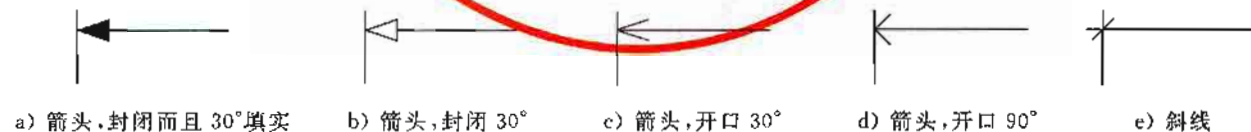


图 13 尺寸线的终端(来自 ISO 129)

5.18 指引线和基准线

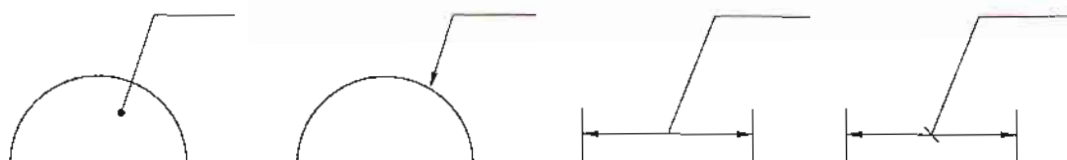
指引线和基准线应符合 GB/T 4457.2—2003 的规定。示例见图 14。

终点位于连接线上的指引线应在连接线处划斜线,见图 15。

5.19 说明性注释和标记

当含义不能以别的方式传达时,应使用说明性注释。说明性注释应置于邻近其应用的地方,或对置

于内容区其他地方的说明应给出参照。若信息表示在多页上,具有共性的说明应置于第一页。'见图 16。



a) 指引线终端在项目内 b) 指引线终端在项目上 c) 指引线在线上 d) 指引线在线上的终端斜线

图 14 指引线的示例(来自 GB/T 4457.2—2003)

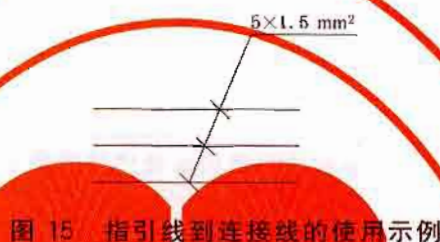


图 15 指引线到连接线的使用示例

注:带有7个位置的开关:

L1-L2
L2-L3
L3-L1

L1-N
L2-N
L3-N

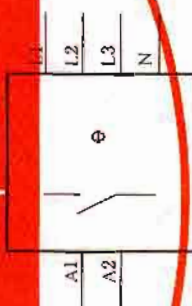


图 16 说明性注释示例

如果表示人机控制功能的信息标记(如符合 GB/T 5465 的图形符号)在设备面板上出现,这些相同的标记应该邻近相应的图形符号。

当一个支路中电流的参考方向、磁通量方向的指示、电压的参考极性和耦合电路的电压极性之间的响应需表示时,应按 IEC 60375:2003 规定的原则执行。

5.20 参照代号

5.20.1 总则

具有符合 GB/T 5094.1—2002 规定的参照代号或参照代号集的项目,应至少显示一个明确的参照代号。

参照代号应由下向上、从右到左阅读,而且应该位于项目表示的上面或左边,更详细的细节见 GB/T 16901.2—2000。

参照代号应单独一行表示。

参照代号集可有以下表示方式(见图 17):

- 参照代号集可在一个单独的行或连续的行上表示;
- 若参照代号在连续的行上表示,每个参照代号应另起一行;
- 若同一行上有超过一个参照代号,而且不能清楚区分开,如在一个表内,应使用字符“斜线分隔符”(/)作为不同的参照代号之间的分隔符;
- 参照代号集内的参照代号表示的顺序没有重要的意义。

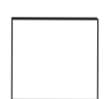
参照代号	可能的图形表示	
	均在同一行内表示	每个表示使用一行
= A1	=A1/-B2/+C3 	=A1 -B2 +C3 
- B2		
+ C3		
= D4-E5+F6	=D4-E5+F6 	=D4-E5+F6 
= G7-H8	=G7-H8/+J9 	=G7-H8 +J9 
+ J9		

图 17 参照代号集内参照代号的表示

5.20.2 简化表示

符合 GB/T 5094.1—2002 的参照代号用树状结构表示。因此不同的项目可能有相同的起始部分，因为他们是同一项目的要素，包括至少一个单层参照代号，他们从结构树的顶端开始，见图 18。

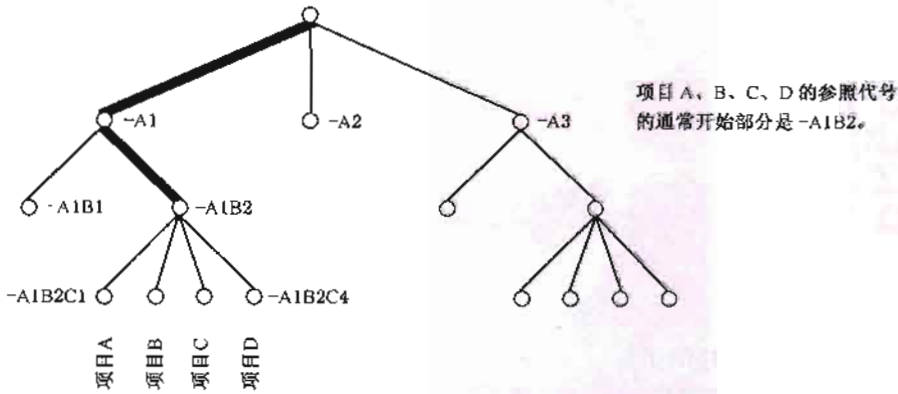


图 18 参照代号的通常开始部分

如果显示在文件一页上的所有项目，具有同一起始部分的参照代号，该起始部分可在一个已定义好的区域（取决于文件的类型，在文件页的内容区中）表示一次，不应在此文件的任何标识区内表示。（见 7.1.6）

在一序列的参照代号中，单层参照代号可按 5.16 规定的元素序列表示规则（用括号封闭的元素序列）表示。全部的单层参照代号应采用具有上下限的元素序列的表示方式。

示例：

—— -A2C4F1, -A2C4F2, -A2C4F3 和 -A2C4F4 写作 -A2C4(-F1, ..., -F4)

—— =B2-C1, =B2-D3 和 =B2-F5 写作 =B2(-C1, -D3, -F5)

—— =Q3=1=H1, =Q3=2=H1, =Q3=3=H1 和 =Q3=4=H1 写作 =Q3(=1, ..., =4)=H1

5.20.3 电缆芯线代号

电缆芯线应通过其参照代号识别，如由电缆制造者提供的芯线号或芯线颜色代码，见图 19。如果电缆制造者未提供芯线标识符，应使用一个芯线参照代号。

注：按照 5.20.1 和 5.20.2 标识电缆。

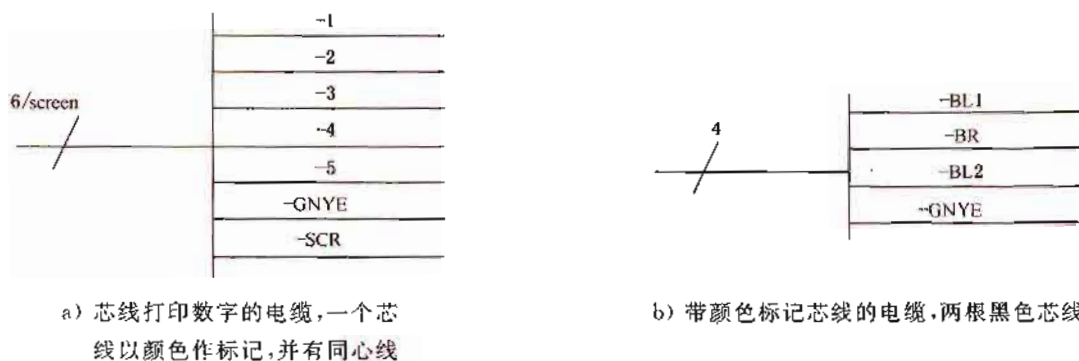


图 19 电缆芯线代号示例

5.21 端子代号

应按 GB/T 18656—2002 的规定使用端子代号。

5.22 信号代号

应按 GB/T 16679—1996 的规定使用信号代号。

6 文件类型

本部分规定了四种不同的基本电气技术用文件类型的表示规则：

- 简图, 见第 7 章;
- 图, 见第 8 章;
- 表格, 见第 9 章;
- 表图, 见第 10 章。

对于每个基本文件类型, 应提供更多的特殊规定以扩展必需的特殊的文件类型来表示它们。

附录 C 为指明信息的最少内容和附加内容, 提供了特殊文件种类的清单。

对于其他特殊文件类型, 也有相关的标准, 如:

顺序功能表图见 GB/T 21654—2008;

可编程控制器的图示编程语言见 IEC 61131-3;

明细表见 GB/T 19045—2003;

说明书见 GB/T 19678—2005;

功能区的描述见 IEC 61804-1:2003 和 IEC 61804-2:2004;

信息处理流程图见 GB/T 1526—1989;

流程图的绘制方法见 ISO 10628:1997。

7 简图

7.1 总则

7.1.1 能量、信号等的流向

如果信号等流向重要但不明显, 则应使用带有箭头的连接线 (GB/T 4728 中的符号 S00099), 见图 20。

注: 使用按照 GB/T 16679—1996 规定的信号分类代码可提供流动方向的信息。

不同的流的路径, 如信息、控制、能源和材料流, 应是可清楚区别和辨认的。

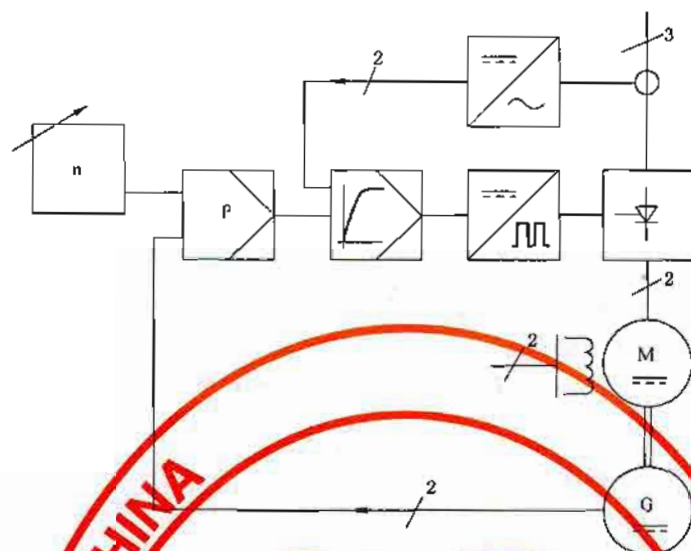


图 20 控制系统功能分组和信号流方向示例

7.1.2 符号

7.1.2.1 符号的选择

符号应符合 GB/T 4728 的规定。对于超出 GB/T 4728 范围之外的项目,应考虑使用 GB/T 20063 中的符号。

7.1.2.2 连接点

符号应具有适当数目的连接点。连接点应置于 1M 或 0.5M 网络(见 ISO 81714-1:1999 的 6.11)。对已经关联连接节点和(或)终端线的符号,只要符号的含义不改变,连接节点和终端线的位置可以改变。见图 21。

不同连接位置对含义无影响的符号		不同连接位置可能对含义有影响的符号 (忽略符号的比例)	
S00213	S00555	S00305	
转换器,通用符号	电阻	操作装置	

图 21 符号和连接的不同位置的示例

7.1.2.3 简化表示

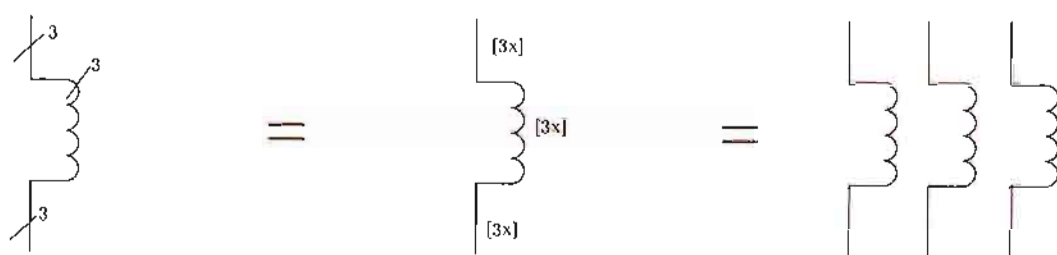
7.1.2.3.1 组内同一符号的标识

一组内的若干同样的符号可用一个单一符号表示,使用以下方式之一:

- 表示单一符号用具有短斜线且用单一符号表示的符号元素的数目[见图 22a)和图 22d)];或
- 被单一符号表示的符号的数目应后缀一个带有方括号乘法符号表示,如 $[3x]$ [见图 22b)和图 22e)]。

7.1.2.3.2 并联项目

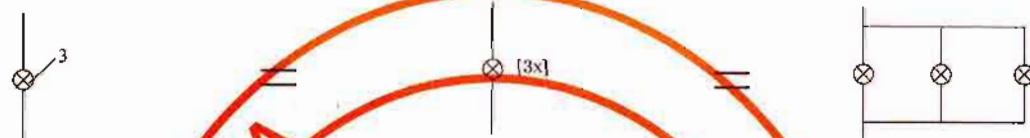
如果相同的项目并联,可按 7.1.2.3 的规定简化表示,符号显示具有参照代号的按 5.16 元素组表示规则简化表示,见图 23。符号显示应表示端子代号。



a) 用斜线表示的三个独立的电路

b) 用乘号表示的三个独立的电路

c) 完整表示的三个独立的电路



d) 具有三个用斜线表示项目的电路

e) 具有三个用乘号表示项目的电路

f) 完整表示的具有三个项目的电路

图 22 简化表示

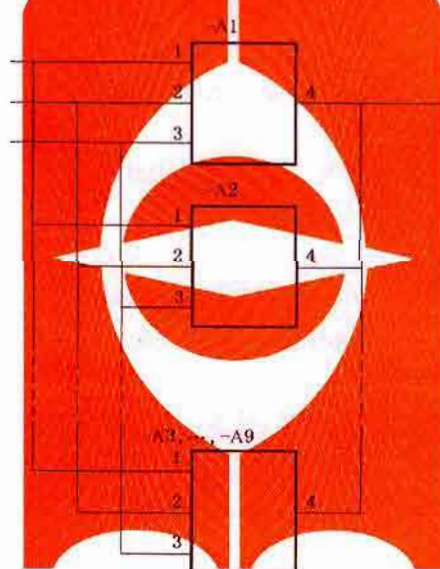


图 23 并联相同项目的简化表示

7.1.2.3.3 串联项目

如果同样的项目串接,且项目间内部连接明显,可用第一个和最后一个项目及其之间的虚线简化表示。项目的参照代号按 5.16 元件序列表示规则显示,见图 24。应在显示的符号上示出子代号。

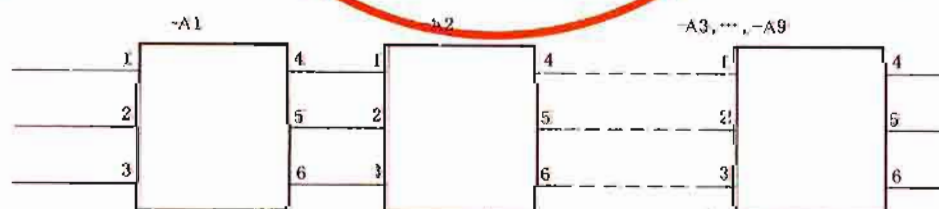


图 24 串联同样项目的简化表示

7.1.2.4 技术数据的表达

用符号表示的与项目有关的技术数据如需表示时应示于该符号附近。当主要是水平方向表示时,应位于在符号上面;主要是垂直方向表示时,应位于在符号左面。

技术数据应在参照代号的下方或右方表示。见图 25。

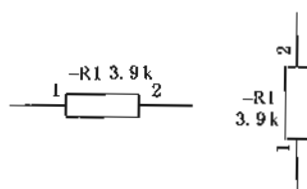


图 25 与符号有关的技术数据示例

如果符号的含义不被改变,技术数据也可表示在符号轮廓内。见图 26。

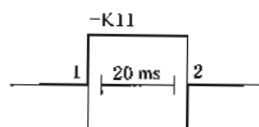


图 26 符号内表示技术数据的示例

7.1.3 连接线

7.1.3.1 电气或功能互连

连接线应符合 GB/T 4728 中的符号 S00001。

注 1: 符号 S00001 是一条连续的线。

当两条线在特定的点连接的时候,交点应符合 GB/T 4728 的符号 S00019、S00020、S01414 或 S01415,见图 27。



图 27 表示连接线连接的符号

注 2: 符号 S01414 表示用一条连线表明两条线物理上电气连接。符号 S01415 是进入线束的图示,指明线束的进入方向。

交叉连接线互连的表示应使用符号 S00022,见图 28。



图 28 表示交叉连接线互连的符号

图 29 给出了符号应用 S00019 和 S00020 的示例。

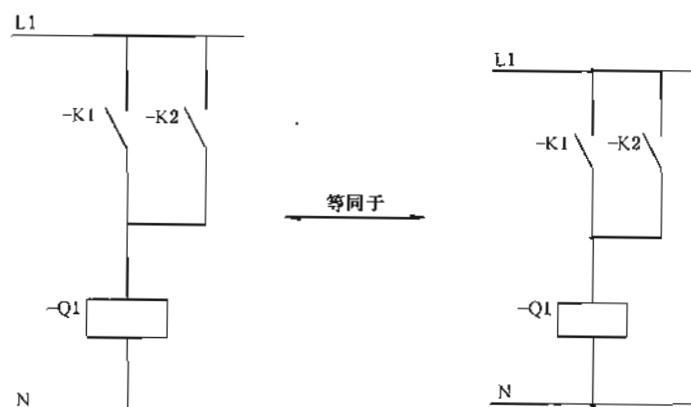


图 29 连接线连接示例

图 30 给出了符号 S01414 应用的示例。该电路的功能与图 29 一样,但包括实际电线走向。

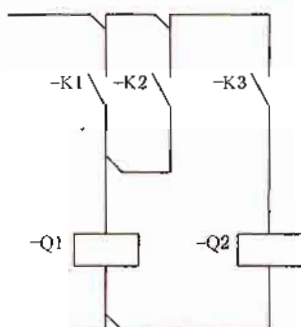


图 30 示出实际电线走向的连接线连接的示例

图 31 给出了符号 S01415 应用的示例,说明了简图内两束线连接时一束的方向。

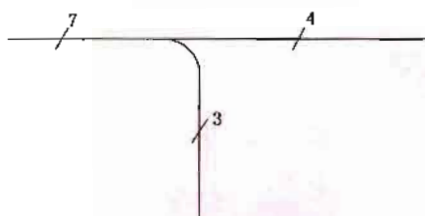


图 31 表示线束的连接线连接的示例

7.1.3.2 光纤互连

光纤互连应按照 GB/T 4728 的符号 S01318 表示。

7.1.3.3 机械连接

机械连接应按照 GB/T 4728 中的符号 S00144 或 S00147 表示,见图 32。

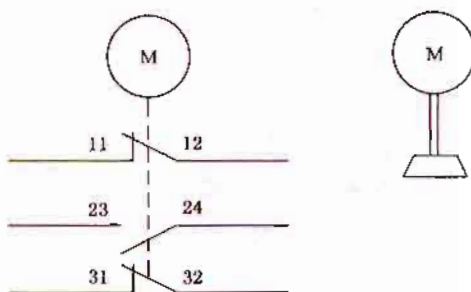


图 32 机械连接表示示例

注:符号 S00144 是一条虚线。符号 S00147 是双线。

7.1.3.4 连接线的安排和取向

连接线应水平或竖直取向,除使用斜线改善易读性的情况外。

连接线不应影响其他符号,见 GB/T 16901.2—2000 的 6.11.2。

线的弯曲和转向应限制在最小值以内。为避免弯曲和交叉,线可断开。此时,以及当一页上一条线断开并在另一页继续时,断开的线端应可互相参照,见 5.8。断开的线的端点应标出以便容易识别,见图 33。

注:在电路图内,可通过按照符合 7.4.2 的布局原则和运用符合 7.4.3.3 的分开表示法来避免弯曲和交叉。

平行的两条线之间的空间应至少是 1M。

在平行的两条线之间书写文字,线间最小距离应是两倍字高并至少 2M,见图 34。

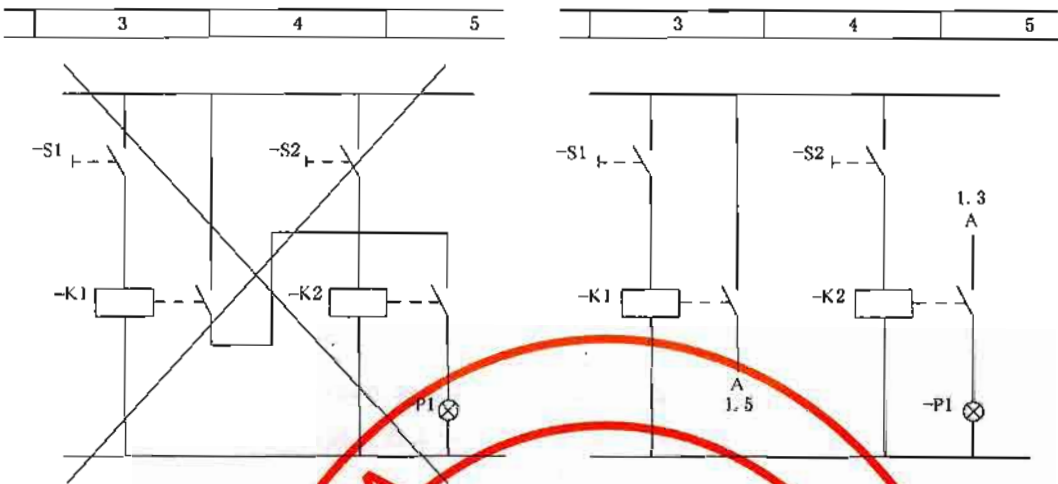


图 33 避免弯曲和交叉的示例

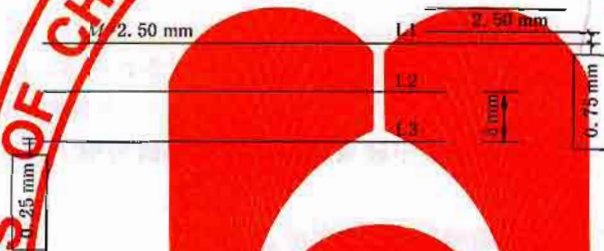


图 34 线的间隔

7.1.3.5 与连接线关联的技术数据

- 与连接线关联的技术数据要求：
- 应与连接线的关系清楚；
 - 不与连接线接触或交叉；
 - 应置于毗邻连接线处，在水平线上和垂直线左侧。

如果标示技术数据时无法毗邻连接线，则应将技术数据置于内容区的其他位置并有一条指引线或一条基准线到那条连接线。

技术数据应与和连接线有关的任何参照代号或信号代号清楚地区分。见图 35。

波形应包括并以通常在示波器上显示的方式表示，其细节应根据应用的需要尽可能详细。

直流和交流电路的电气额定值应以符合 GB/T 17285—1998 中示例的方式表示，宜采用缩写形式。

例：

- 直流电压 110 V；DC 110 V；
- 三相三线系统 400 V；3AC 400 V；
- 带有 N 和 PE 的三相五线系统 400/230 V；3/N/PE AC400/230 V 50 Hz。

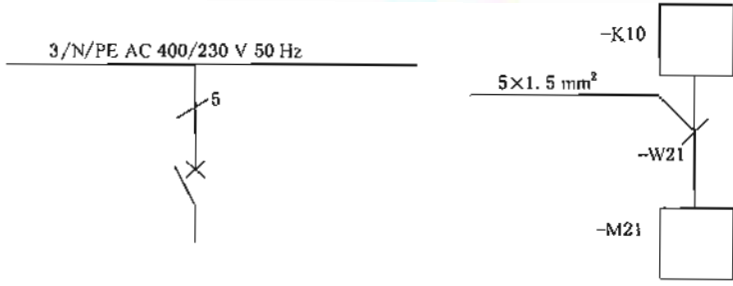


图 35 与连接线关联的技术数据示例

7.1.3.6 简化表示

多个平行的连接线可用一条线(即线束)以下列的方法表示:

- 中断平行连接线,留一定间隔,其间隔之间划一根横线表示线束,横线两端各划一短垂线(见图 36a)。
 - 用束表示的平行线的数目应通过加划与连接数目一样多的斜线(见 GB/T 4728 符号 S00002 和图 36b),或加划一条斜线后跟连接数目(见 GB/T 4728 符号 S00003 和图 36c)来表示。
- 线束两端的平行线的相序应清楚地表示出来,见图 37。

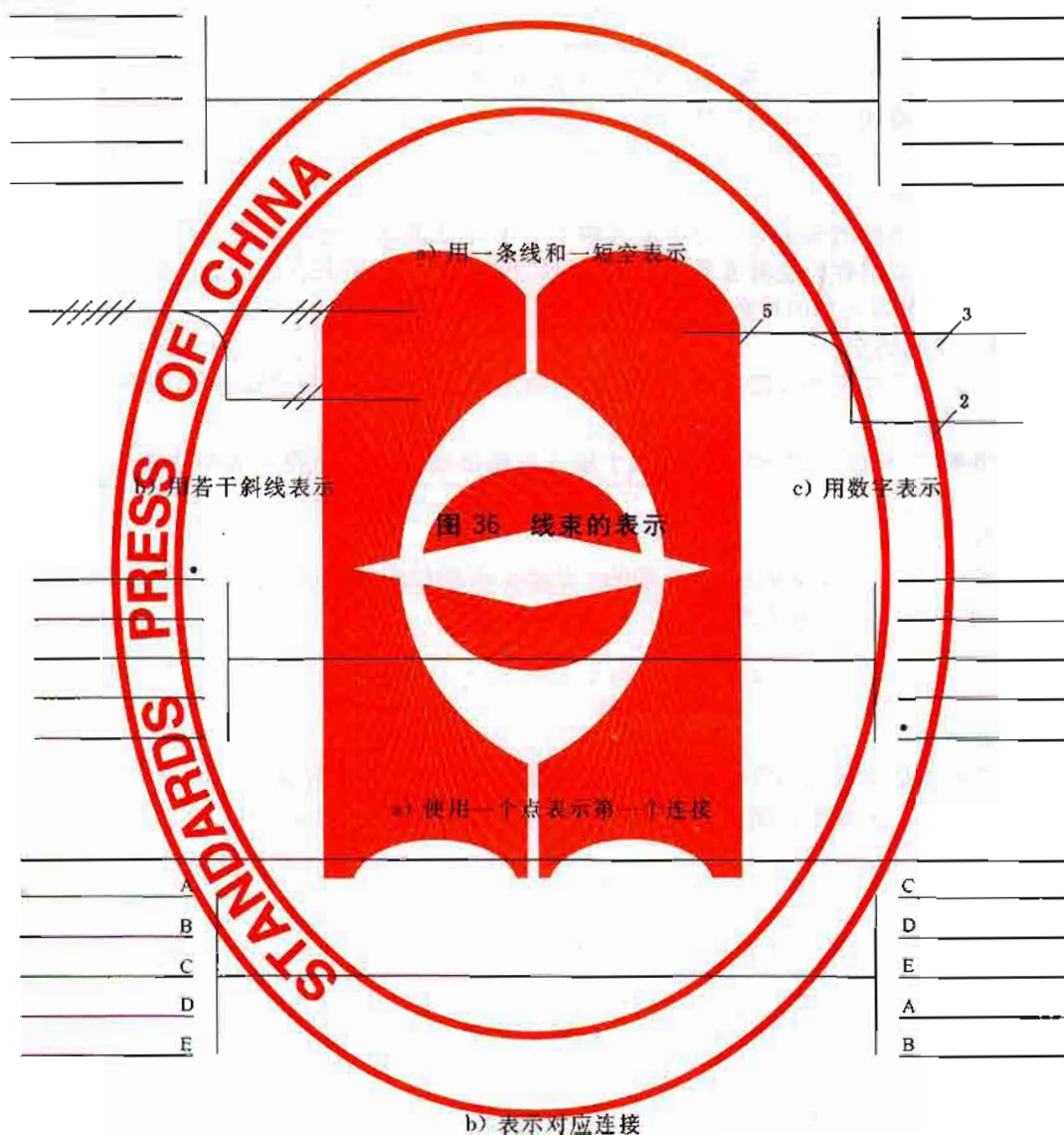


图 37 线束内顺序的表示

7.1.4 二进制逻辑电路的表达

7.1.4.1 逻辑约定和逻辑极性指示

7.1.4.1.1 总则

逻辑状态和用于表达这些状态的物理量的名义值(逻辑电平)之间的关系应通过在简图中使用下列各项方法之一表示:

- 单逻辑约定(相对符号);
- 直接逻辑极性约定(绝对符号)。

图 38 图示说明了术语“状态”和“电平”:

- “内部逻辑状态”描述了假定存在于带有输入或输出的符号轮廓内的一种逻辑状态。
- “外部逻辑状态”描述了假定存在于符号轮廓外的一种逻辑状态：
 - 在输入线上位于输入外部的限定符号的前面；或
 - 在输出线上位于输出外部的限定符号的后面。



图 38 术语“状态”和“电平”的说明

- “逻辑电平”描述了假定物理量表示二进制变量的逻辑状态：
 - GB/T 4728 使用符号“0”和“1”区别二进制变量的二个逻辑状态。这些状态称为 0 状态和 1 状态。
 - 一个二进制的变量等同为可定义两个有明显范围的任何物理量。在 GB/T 4728 中这些明显的范围称为逻辑电平并表示为“H”和“L”。“H”用来表示正的代数值的逻辑电平，而“L”用来表示负的代数值的逻辑电平。

7.1.4.1.2 单一逻辑约定

单一逻辑约定表示在简图或简图的一部分内的给定外部逻辑状态和逻辑电平之间对应关系在所有输入和输出是相同的。

GB/T 4728 符号 S01466 和 S01467 应用于输入或输出端的逻辑非符号表明内部和外部的状态是端子之间的彼此互补。

a) 正逻辑约定

物理量正得较多的值(H 电平)符合外部的 1 状态。正的较少的值(L 电平)符合外部的 0 状态。如果需要的话,正的逻辑约定可表示为:



b) 负逻辑约定

物理量正得较少的值(L 电平)与外部的 1 状态相对应。正得较多的值(H 水平)与外部的 0 状态相对应。负逻辑约定的使用在简图中或在支撑文件中应表示为:

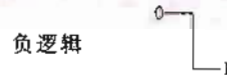


图 39 给出了在简图中使用正逻辑约定的示例。

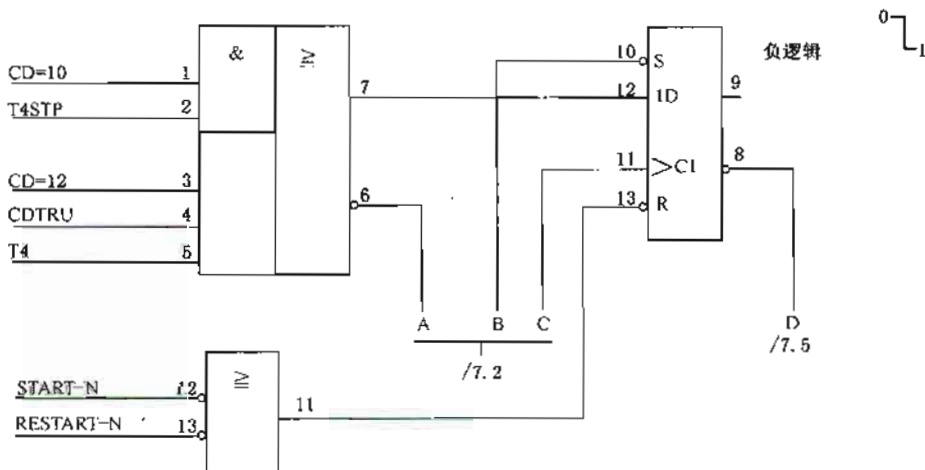


图 39 电路图中使用正逻辑约定的细节

7.1.4.1.3 直接逻辑极性约定

直接逻辑极性约定表示每个二进制逻辑元件的各个输入的_{内部}逻辑状态和外部逻辑状态之间的关系,应直接使用逻辑极性符号(GB/T 4728 符号 S01468 至 S01471)的有或无的方式表示。

逻辑极性符号应用于输入或输出端以表示外部的低电平符合该端的内部 1 状态。

注:无逻辑极性符号的意即(外部的)低电平对应该端的内部 1 状态。

(外部)逻辑电平和信号状态之间的关系应只能定义为符合 GB/T 16679—1996 的信号代号。

图 40 给出了简图中使用直接逻辑极性约定的示例。

对按直接逻辑极性约定绘制的但未示出表示逻辑极性符号的简图,在简图中或在支撑文件集内应示出采用的直接逻辑极性约定的说明。

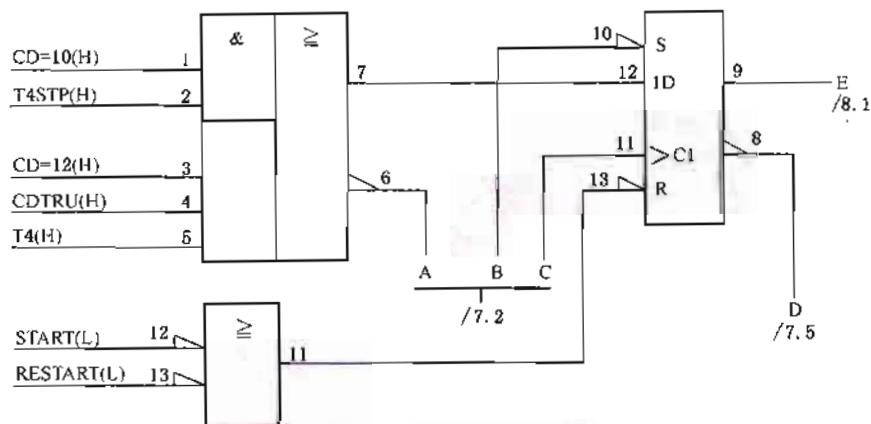


图 40 电路图中使用直接逻辑极性约定的细节

7.1.5 边界线

边界线应由符合 GB/T 4728 的符号 S00064 的水平线和竖直线构成。

注:符号 S00064 是一条点划线。

一个边界线应表示一个项目。此项目应由边界线里显示的多个项目组成,并可简化表示,且带有一份比较详细的文件以供参考,见图 41。

边界线应与其所表示的项目的参照代号结合使用。

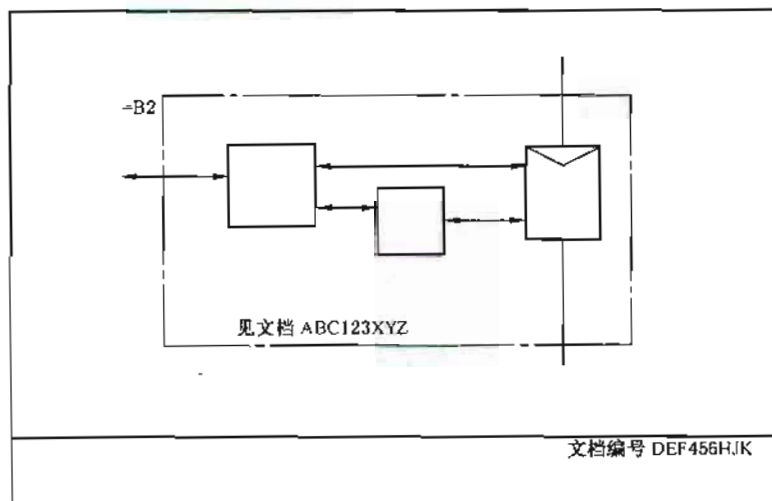


图 41 有关于另外一份文件参考的边界线

7.1.6 参照代号的表示

7.1.6.1 符号

当一个符号主要是用竖直端线表示时,与符号相关的参照代号应置于符号的左边,见图 42a);当一个符号主要是用水平端线表示时,与符号相关的参照代号应置于符号的上边,见图 42b)。

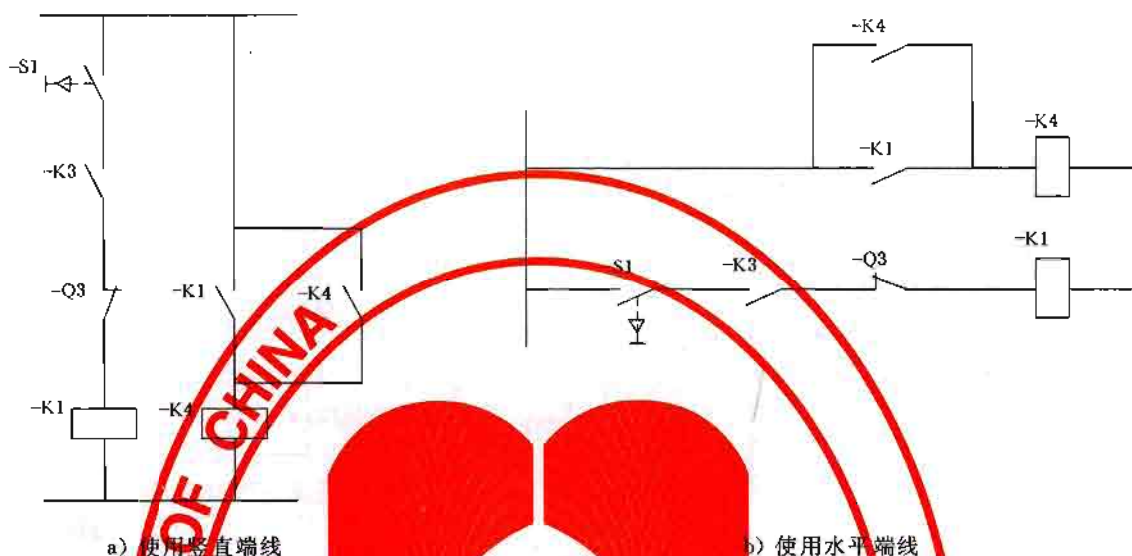


图 42 符号附近参照代号的位置

7.1.6.2 连接线

与连接线有关的参照代号:

——应清楚地关联到相关连接线;

——不应与连接线接触或交叉;

——应置于邻近连接线的地方,在水平连接线上面和竖直连接线左边,而且顺着连接线的方向。

如果不可能将参照代号置于邻近连接线的地方,它应置于内容区的其他地方,并有一条指引线或一条基准线到那条连接线。见图 43。

参照代号应清楚地与任何与连接线有关的信号代号或技术数据分开。

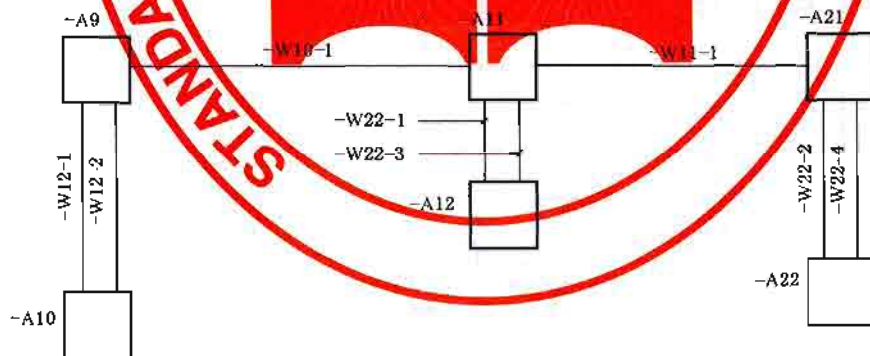


图 43 与连接线有关的参照代号示例

7.1.6.3 边界线

与边界线相关的参照代号应置于边界线的上面左边缘,或边界线的左方和上面边缘。

对于边界线内的项目,其参照代号对应的边界线的参照代号不应用单独的项目表示,见图 44。

如果与边界线相关的最后一个单层参照代号有与构成项目的第一个单层参照代号不同的方面(即符合 GB/T 5094.1—2002 的转换),与参照代号有关的边界线应将后者的前缀符作为后缀,见图 45。

边界线的参照代号与构成项目的参照代号相连时,每个组成项目参照代号的相同前缀符作为边界线的最后前缀符显示,见图 45。

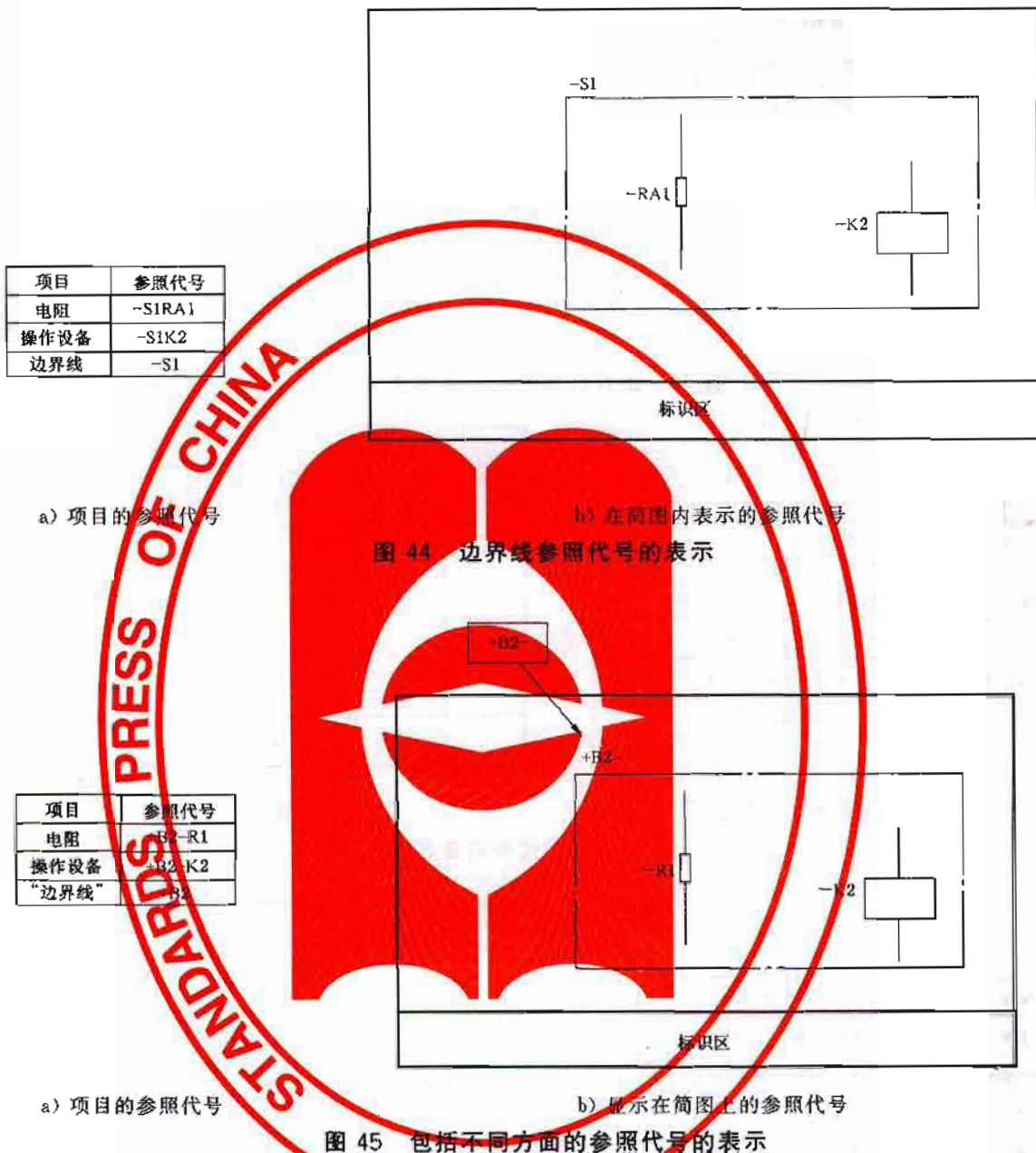


图 45 包括不同方面的参照代号的表示

如果所表示的项目与超过一个参照代号关联,每个参照代号均可简化表示,见图 46。

7.1.6.4 文件页

如果显示在某一文件页的所有项目的参照代号有相同的公共起始部分,这公共的起始部分应该显示在左边,最好是在内容区的顶部,通过使用边界线与内容区的其他部分分开,见图 47。

注 1: 在此情况下,内容区将表示与单一项目相关的信息,并因此用边界线封闭,而不需要完全地显示出来。

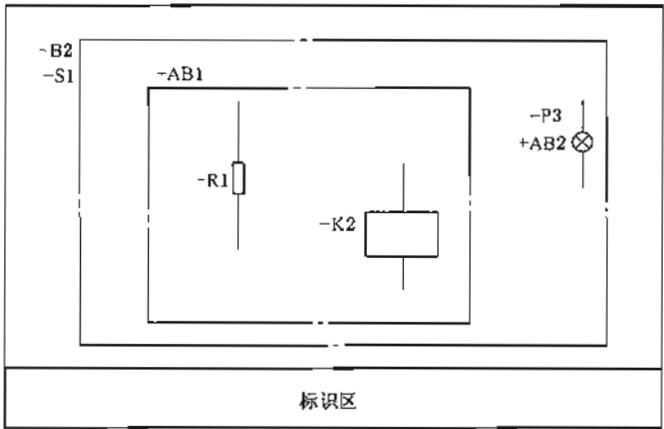
注 2: 文件页标识区中所显示的任何参照代号是文件代号的一部分,不是内容区中显示的项目的参照代号的一部分。

7.1.6.5 相互关联的参照代号的例外表示

在某些情形下,某项目不是边界线内项目的组成部分时,边界线内的项目有必要显示出来。这时,简图中的该项目的参照代号要完全显示出来,且前加一字符“>”(大于号),见图 48。

项目	参照代号
电阻	+S1AB1.../-B2R1
操作设备	+S1AB1.../-B2K2
灯	+S1AB2/-B2P3
“边界线”	+S1/-B2
“边界线”	+S1AB1/-B2...

a) 项目的参照代号

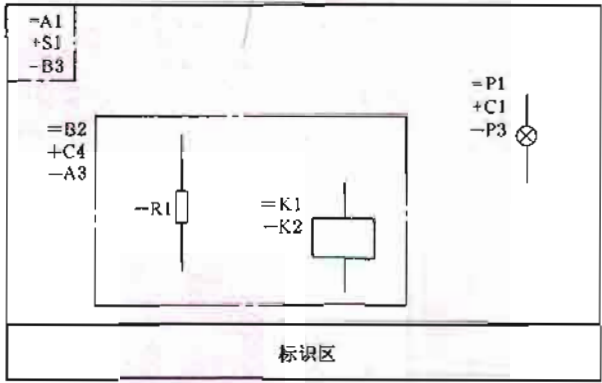


b) 显示在简图上的参照代号

图 46 边界线参照代号集表示

项目	参照代号
电阻	+S1C4/=A1B2/-B3A3R1
操作器件	+S1C4/=A1B2K1/-B3A3K2
灯	+S1C1/=A1P1/-B3P3
“边界线”	+S1C4/=A1B2/-B3A3
“页内容区”	+S1/=A1/-B3

a) 项目的参照代号

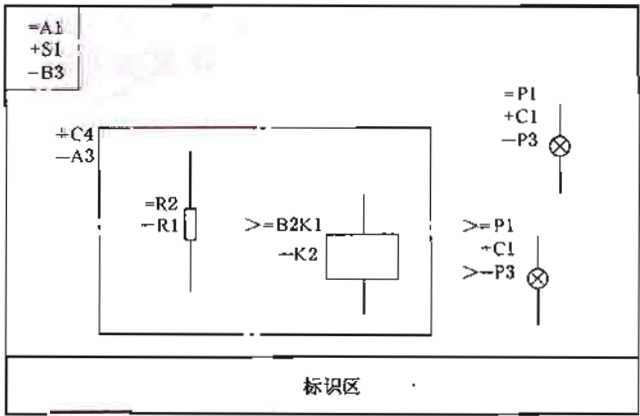


b) 显示在简图上的参照代号

图 47 参照代号的表示

项目	参照代号
电阻	+S1C4/=A1R2/-B3A3R1
操作器件	+S1C4/=B2K1/-B3A3K2
灯	+S1C1/=A1P1/-B3P3
灯	-S1C4/=P1/-P3
“页内容区”	+S1/=A1/-B3

a) 项目的参照代号



b) 显示在简图上的参照代号

图 48 相互关联的参照代号例外的表示

7.1.7 端子代号的表示

端子代号应置于水平线连接线之上和竖直连接线的左边。端子代号应顺着连接线的方向,详见 GB/T 16901.2—2000。见图 49。

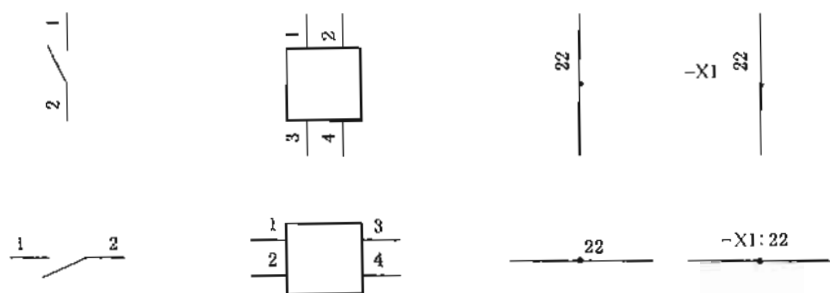


图 49 端子代号表示的示例

端子代号的简化表示仅能根据 5.16 条规定的序列和范围简化表示的规则用于同一项目的端子。

7.1.8 信号代号的表示

要求信号代号：

- 应清楚地与有关的连接线相关联；
- 应不与连接线接触或交叉；
- 应置于邻近连接线的位置，在水平连接线上面和竖直连接线左边，而且顺着连接线的方向。

如果不可能将信号代号置于邻近连接线的地方，它应置于内容区的其他位置，并有指引线或基准线到那条连接线。见图 50。

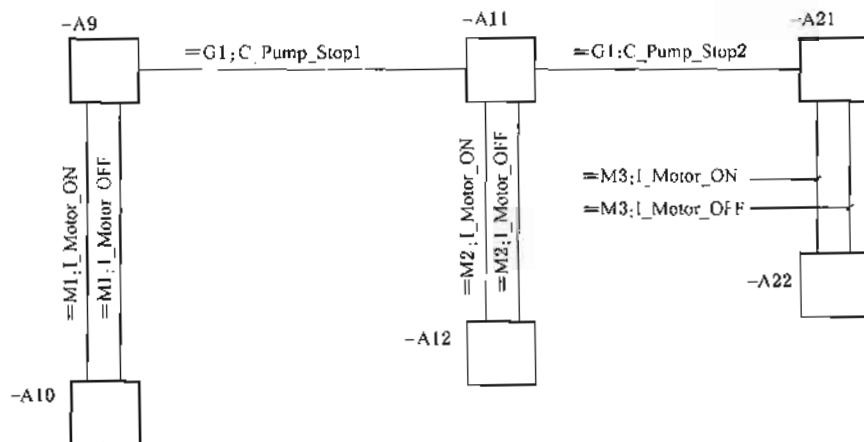


图 50 与连接线相关的信号代号的示例

信号代号应清楚地与任何同连接线有关的参照代号或技术数据分开。见图 51。

对边界线内表示的信号代号，参照代号部分应按照 7.1.6.2、7.1.6.4 和 7.1.6.5 的连接规则进行表示。边界线或文件页内所显示的，计划放在信号代号前面的参照代号，应用“;”(分号)作后缀，见图 52。

注 1：没有“分号”(;)字符后缀的边界线或文件页内所表示的参照代号不可位于任何信号指示之前。

注 2：GB/T 16679—1996 规定了为信号名字分配参照代号的不同方法。表示信号指示的规则与应用的方法无关。

7.1.9 多回路电路的表示方法

多回路电路可表示为：

- 所有回路均表示的多线表示，见图 53a)；或
- 所有回路用一个回路和回路数目表示的单线表示，见图 53b)。

如果不会造成混乱，回路数目的指示可省略，见图 57。

注：多回路电路的单线表示与 7.1.3.6 中线束的表示是不同的。

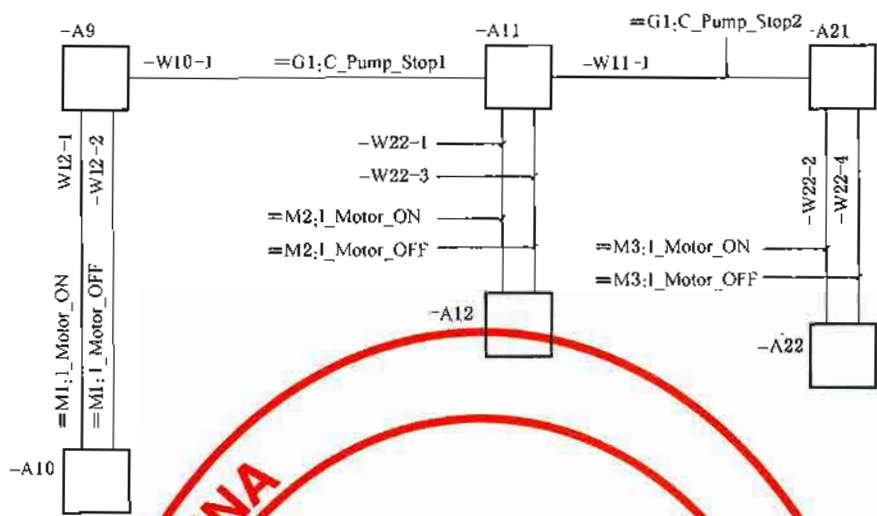


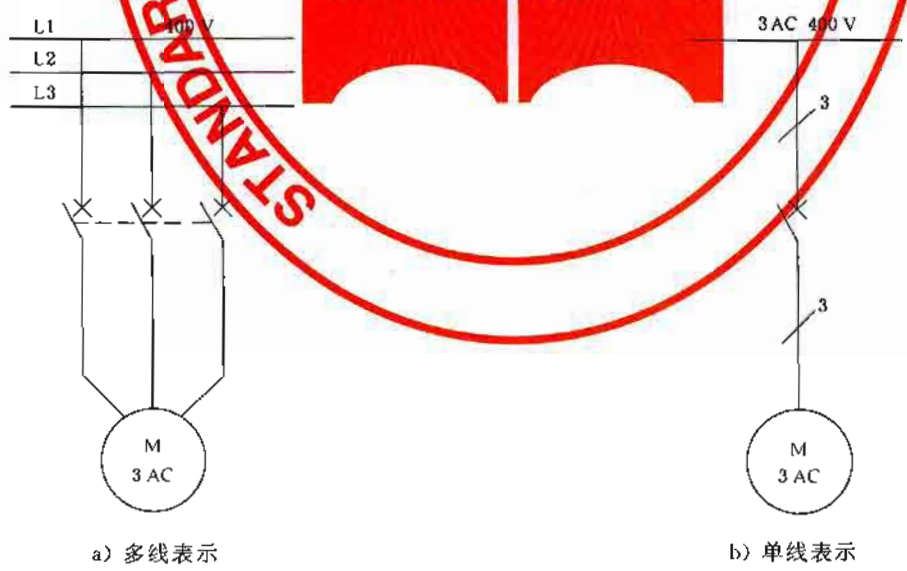
图 51 与连接线相关的参照代号和信号代号示例

信号名称	信号代号
ABC	=A1/A3ABC
DEF	=A1/B3/DEF
GHJ	=E1/GHJ
KLM	=B2/KLM

项目	参照代号
项目1	=A1B2C1/-B3A3A1

a) 信号的信号代号 b) 显示在简图上的信号代号

图 52 信号代号的表示



a) 多线表示 b) 单线表示

图 53 多回路电路的示例

7. 1. 10 突出表示的电路

强调的电路可用以下方法表示：

- 使用颜色；
- 使用阴影；
- 符号的比例缩放(见 GB/T 16901.2—2000)；
- 按 5.10 的规则增加线宽。

注：增加线宽可用于连接线、符号或二者兼用。

7.2 概略图

概略图通过展示项目的主要成分和他们之间的关系来提供项目的总体印象，如收音机，发电厂或控制程序。关于项目的详细信息应在其他文件类型中表示。

概略图可包括非电气的组成部分。

概略图通常应强调所描述项目的一个方面，如功能方面、地形学方面、连接性方面。

忽略结构所在位置的任何项目均可表示在同一个概略图中。

概略图中，多回路电路应用单线表示。

图 54、图 55、图 56 和图 57 给出了不同概略图的示例

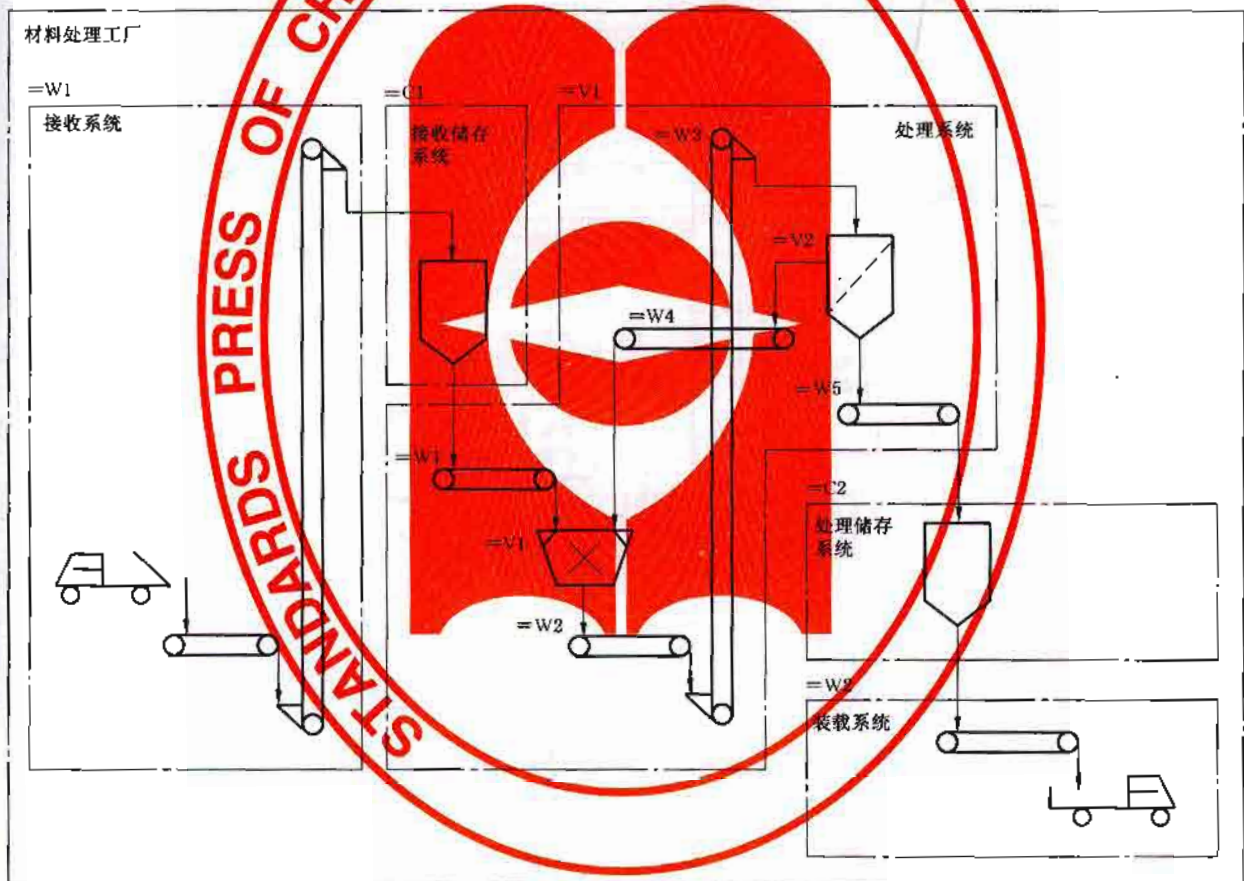


图 54 材料处理工厂概略图(示例取自 GB/T 5094.1—2002)

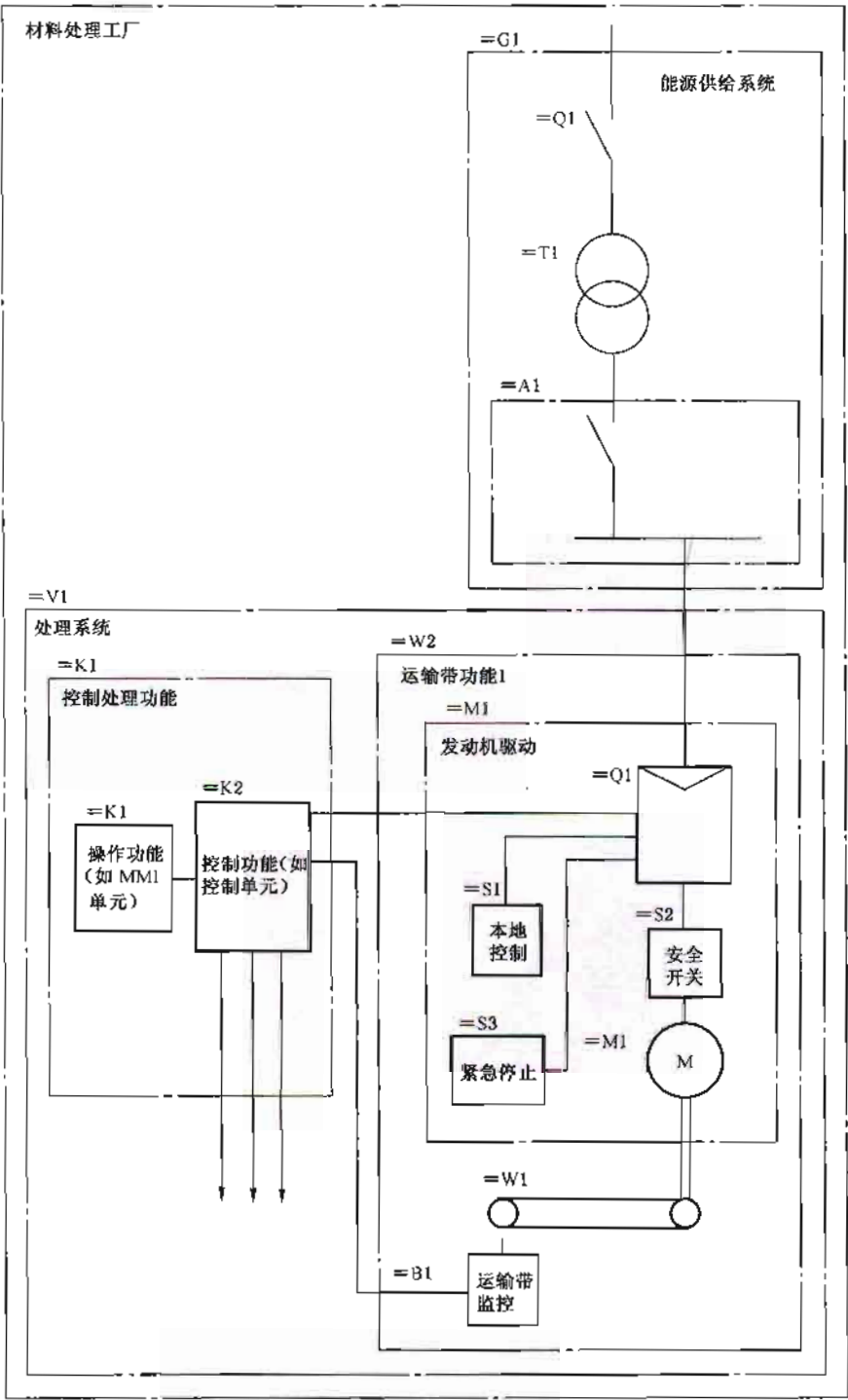


图 55 传送带子功能的概略图(示例取自 GB/T 5094. 1—2002)

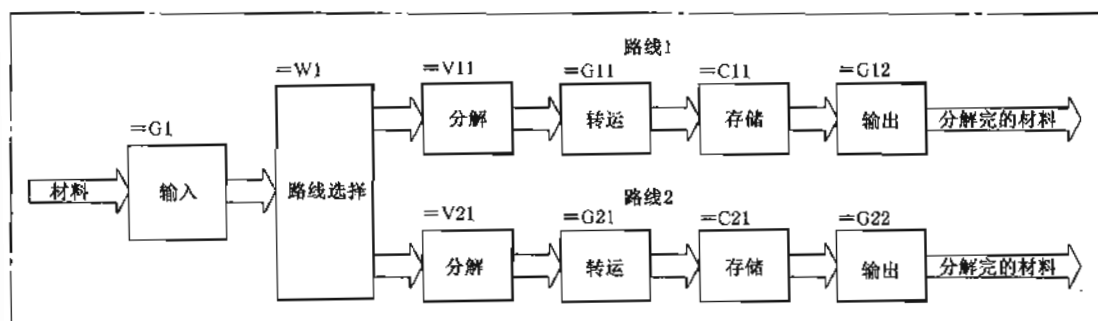


图 56 处理厂概略图

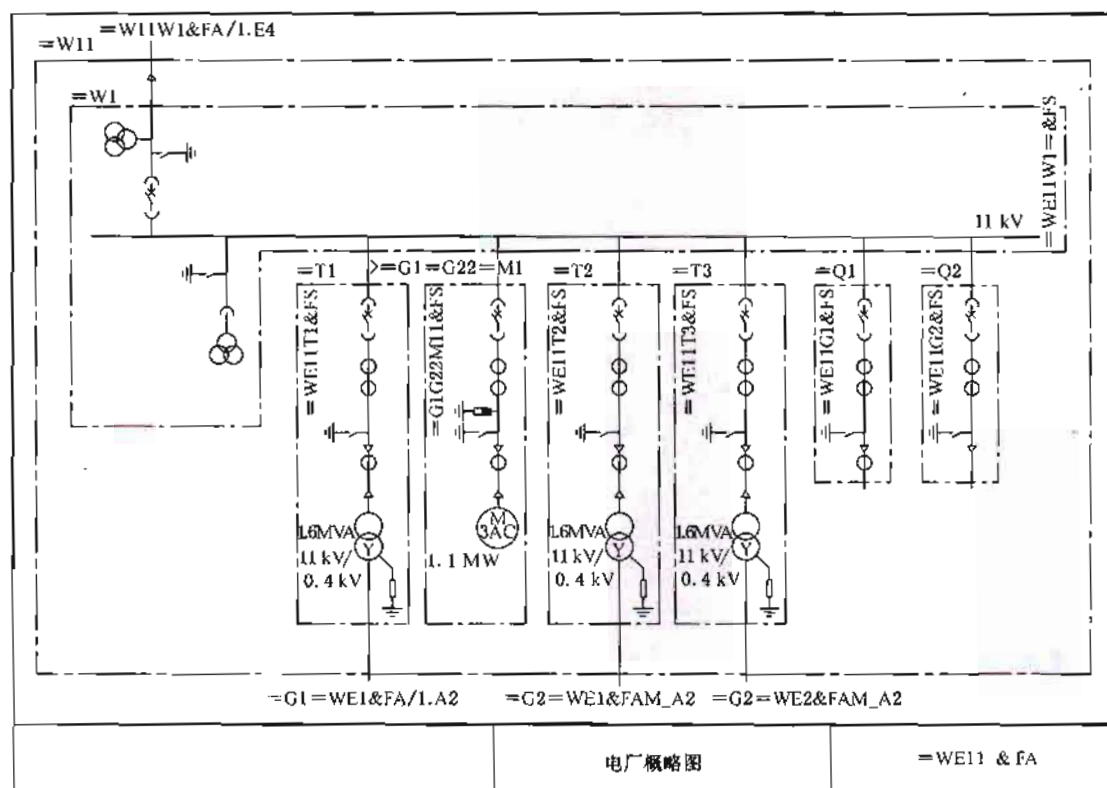


图 57 电厂概略图

7.3 功能图

7.3.1 总则

功能图表示项目成分间的功能的联系,描述了项目的功能面(忽略其使用)。

注: GB/T 4728 既包含抽象的功能符号也包括用于表示元件的符号。

功能图的主要信号流应从左至右和从顶至底,见图 58。

功能图可包括符合 GB/T 21654—2008 的步进和转换的表示。

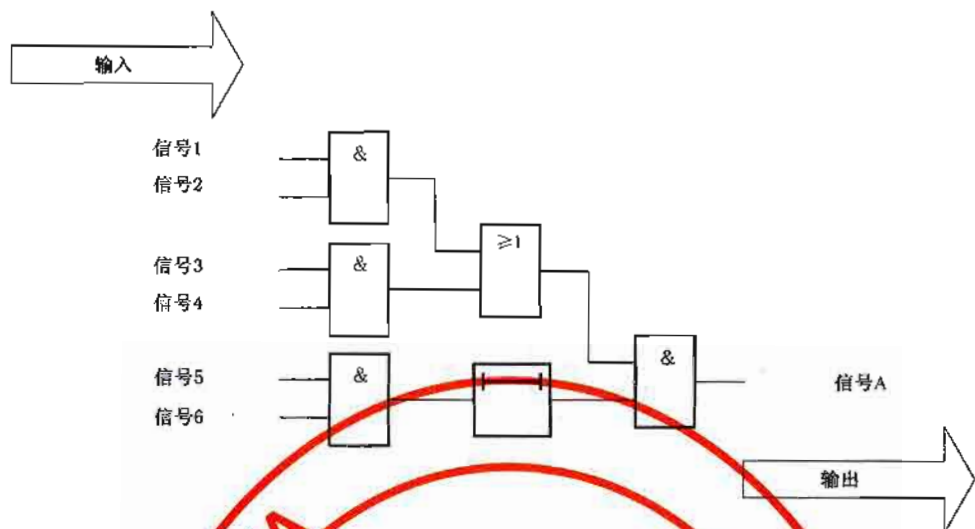


图 58 功能图中的信号流

7.3.2 等效电路图

等效电路图应符合 IEC 60375:2003 中电路和磁路的规定。图 59 给出了变压器及其负载计算的示例。

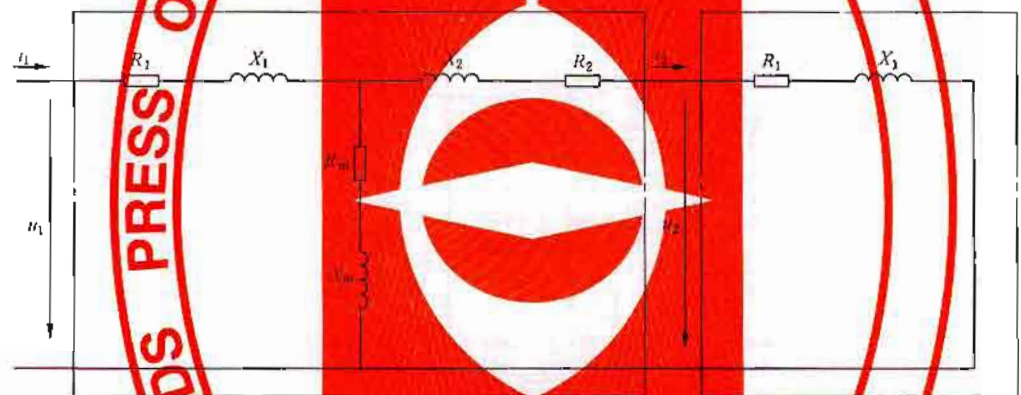


图 59 等效电路图示例

7.3.3 逻辑功能图

逻辑功能图中应采用正单逻辑约定(见 7.1.4.1.2)。逻辑非的数目应尽量少,以便于理解,见图 60。

示例	推荐表示	非推荐表示
1		
2		

图 60 逻辑非的最低应用

7.4 电路图

7.4.1 一般规定

电路图至少应表示项目的实现细节,即:构成元器件及其相互连接,而不考虑元器件的实际物理尺寸和形状。它应便于理解项目的功能。

电路图应包括下列内容:

- 图形符号;
- 连接线;
- 参照代号;
- 端子代号;
- 用于逻辑信号的电平约定;
- 电路寻迹必须的信息(信号代号、位置检索);
- 了解项目功能必需的补充信息。

7.4.2 布局

简图应突出:

- a) 过程或信号流方向,通过将符号排列整齐并使电路连线直通。见图 61。
- b) 功能关系,将功能相关元件放到一起进行符号分组。见图 62。

7.4.3 元件表示方法

7.4.3.1 一般规定

元件可用单个符号或几个符号的组合表示。

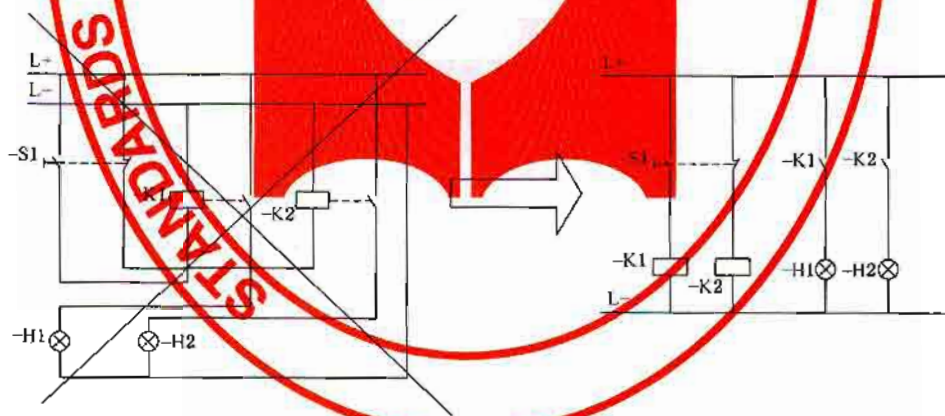
单个符号可用一处,或用于不同的位置(重复表示法)。

表示符号的组合可彼此相邻(集中表示法)或彼此分开(分开表示法)。

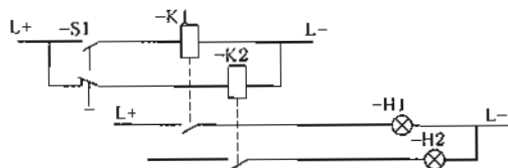
7.4.3.2 符号的集中表示法

表示元器件的符号集中表示法应仅用于表示简单的非大型电路。

可用 GB/T 4728 中符号 S00141 说明符号之间的联系,见图 63。也可用 GB/T 4728 中的符号 S00147。



a) 元件多符号表示法的分散表示



b) 元件多符号表示法的半集中表示方法

图 61 符号的排列

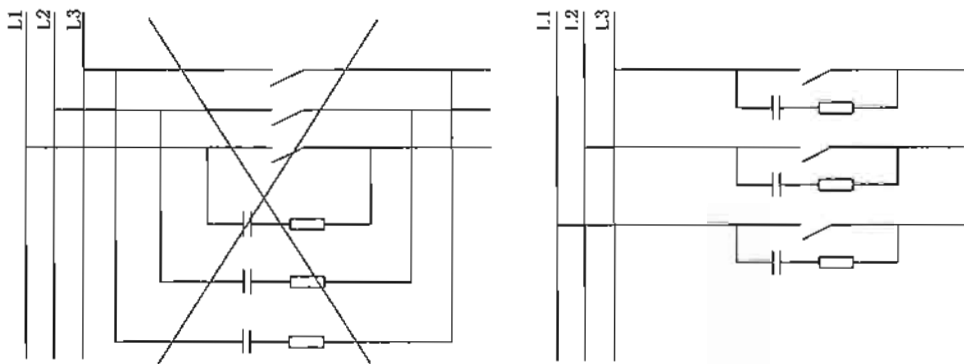


图 62 功能相关元件的符号分组

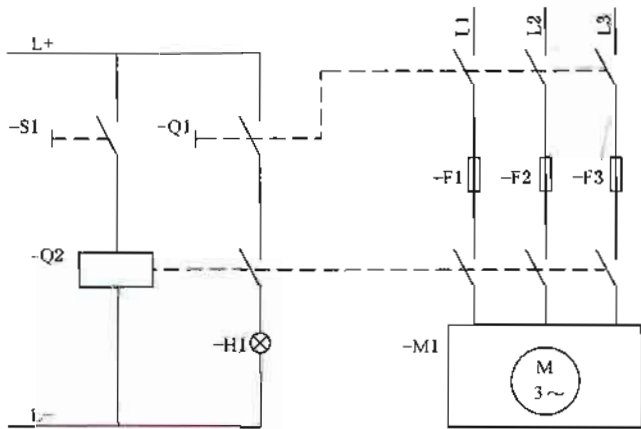


图 63 符号集中表示法

7.4.3.3 符号的分开表示法

应用表示元器件的符号分开表示法来方便寻找电路路径并实现布局清晰、无交叉电路。为了指明符号之间的联系,应在每个符号旁示出元器件的参照代号,见图 64。
为了便于理解和指引元器件在简图中的位置,还应:
——至少在文件的某个位置用所有符号集中表示法表示;
——用位于激励符号下面或右边的插图或表表示,见图 65。

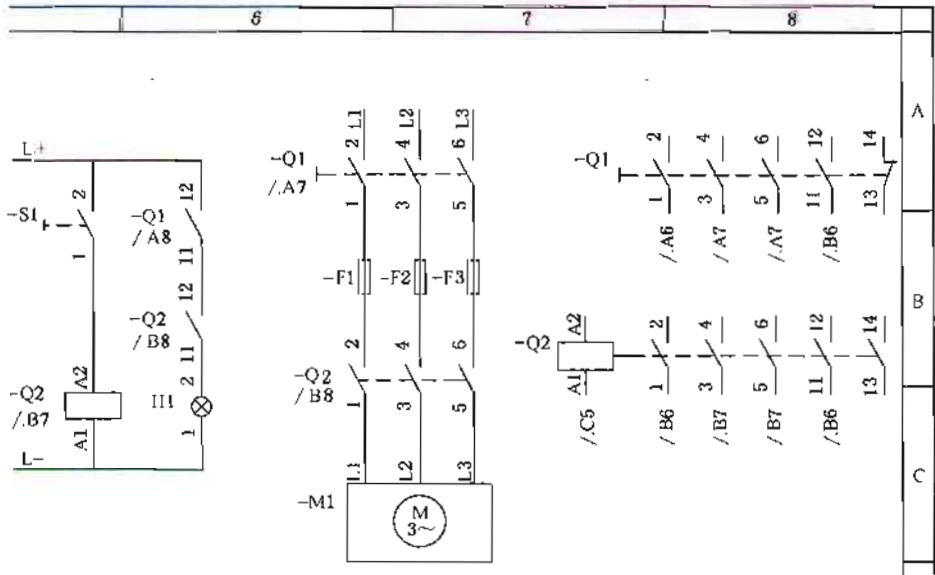


图 64 符号的分开表示法

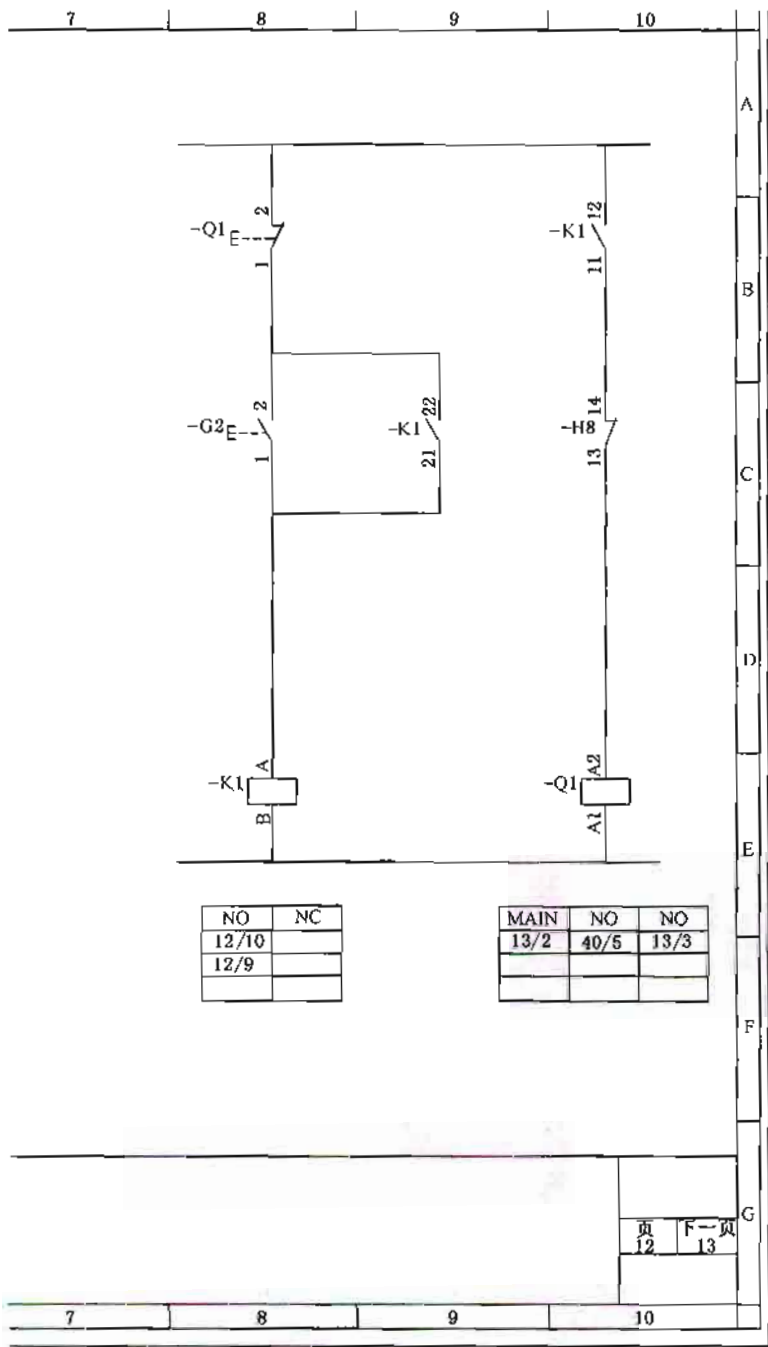


图 65 插表用法示例

集中表示法、插图或表与符合 5.8 的分开表示的符号之间应作出交叉标记。

如果不示出项目部件不同表示法之间的“内部”连接就不能理解项目的功能,应用 GB/T 4728 的符号 S01479, S01480, S01481 或 S01482 指明这种连接,见图 66。

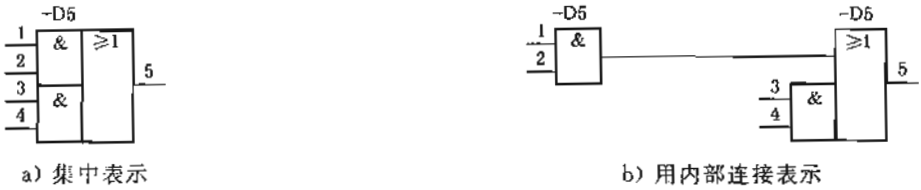


图 66 内部连接表示示例

7.4.3.4 符号的重复表示法

可用表示元器件符号的重复表示来实现布局清晰、无交叉电路。

应只在简图内符号的某一位置连接符号的连接节点。

符号每次出现应提供元器件的参照代号。应提供所有连接节点或端子线的端子代号,见图 67。

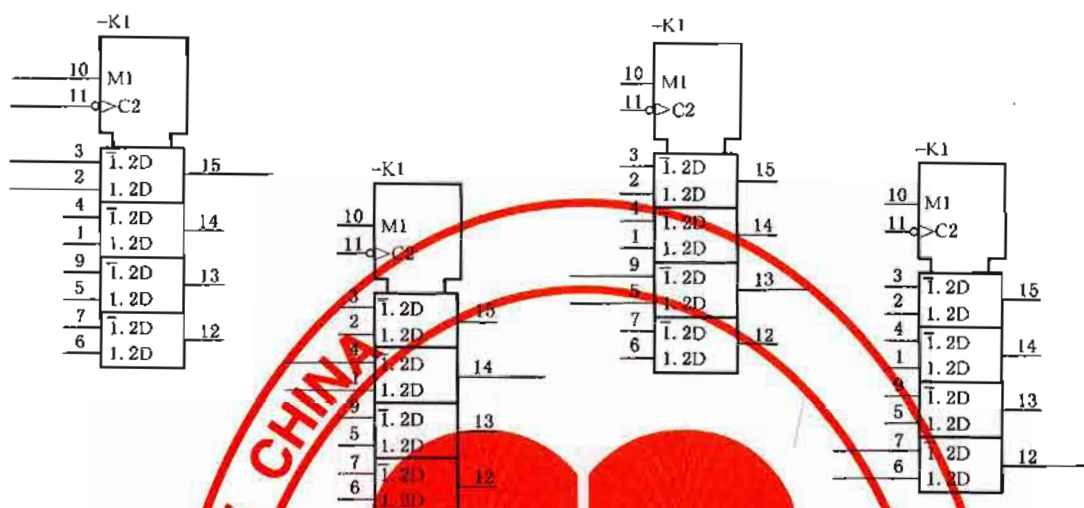


图 67 四位多路选择器符号的重复表示法

可用只表示完整符号的部分、并指明只示出部分符号来简化重复表示的符号,见图 68。



图 68 四位多路(复用)器符号的简化重复表示法

7.4.4 组成部分可动的元器件表示方法

7.4.4.1 工作状态

除非简图或支持文件中另有规定,组成部分(如触点)可动的元器件符号应按照如下规定的位置或状态绘制:

- 单一稳定状态的手动或机电元器件,例如继电器、接触器、制动器和离合器在非激励或断电状态;
- 断路器和隔离开关在断开(OFF)位置;

- 对于能在两个或多个位置或状态的任何一个静止的其他开关器件,必要时,应在图中给出解释;
- 标有断开(OFF)位置的多个稳定位置的手动控制开关在断开(OFF)位置;
- 未标有(OFF)位置的控制开关在简图中规定的位置;
- 应急操作、待机、告警、测试等控制开关,应表示在设备正常工作时所处的位置,或其他规定的位置;
- 由凸轮、变量(如位置、高度、速度、压力、温度等)控制的引导开关在简图中规定的位置。

7.4.4.2 功能说明

对于功能复杂的手动控制开关,如需要理解功能,应在简图中增加图示,见图 69。

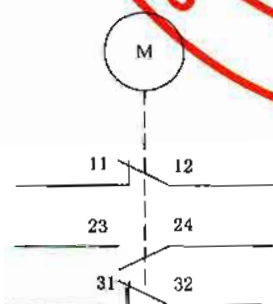
对于监控开关,图中应在邻近符号处有操作说明。该说明可包括:

- 图,见图 70;
- 注释,见图 71。



解释:触点在位置 X 和 Y 之间断开

图 70 监控开关示例



$n=0$ 时, 11-12 闭合
 $100 < n < 200 \text{ r/min}$ 时, 23-24 闭合
 $n > 1400 \text{ r/min}$ 时, 31-32 断开

7.4.4.3 用触点符号表示半导体开关的方法

半导体开关应按其初始状态即辅助电源已合的时刻绘制。

7.4.4.4 触点符号的取向

为了与设定的动作方向一致,触点符号的取向应该是:当操作元器件时,水平连接线的触点,动作向上;垂直连接线的触点,动作向右。见图 72。

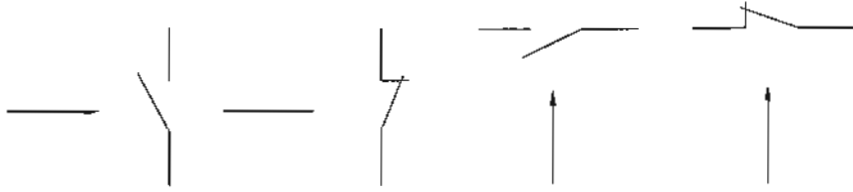


图 72 触点符号的取向

注:图 72 中的箭头指明动作设定方向,并不是符号的一部分。

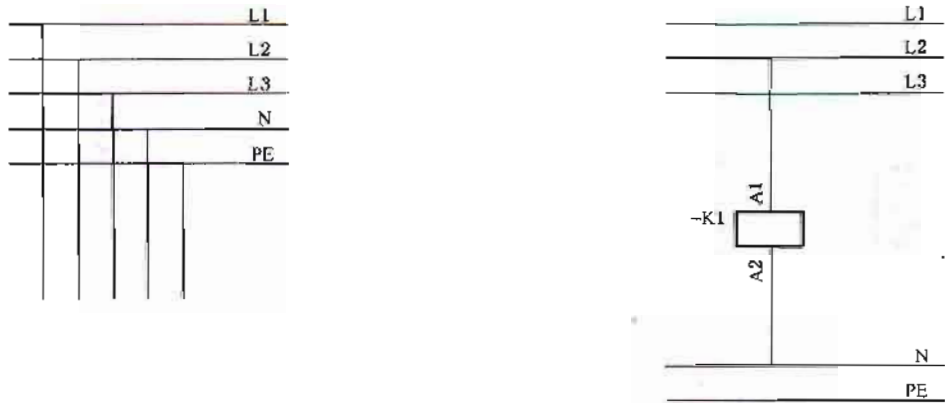
7.4.5 电源电路的表示方法

表示电源的连接线应按下面顺序自上而下或自左至右示出:

——对于交流电路:L1,L2,L3,N,PE,见图 73;

——对于直流电路:L+,M,L-,即:正到负极,见图 74。

连接线应彼此相邻示出,或置于电路分支的另一侧以满足 7.4.2 的要求,见图 73、图 74 以及图 61 和图 62 的右边。



a) 元器件多符号表示法分开表示

b) 元器件多符号表示法半集中表示

图 73 交流电源电路的表示方法

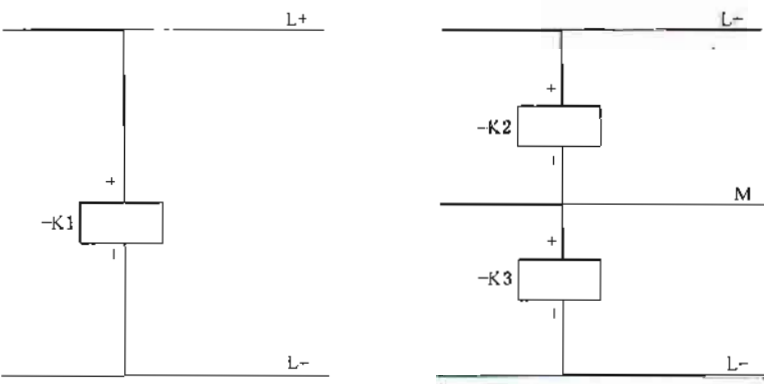


图 74 直流电源电路的表示方法

7.4.6 二进制逻辑元件的表示方法

应选择二进制逻辑符号使输入处的逻辑极性或逻辑非指示与反馈该输入的信号源处相同。见图 75。

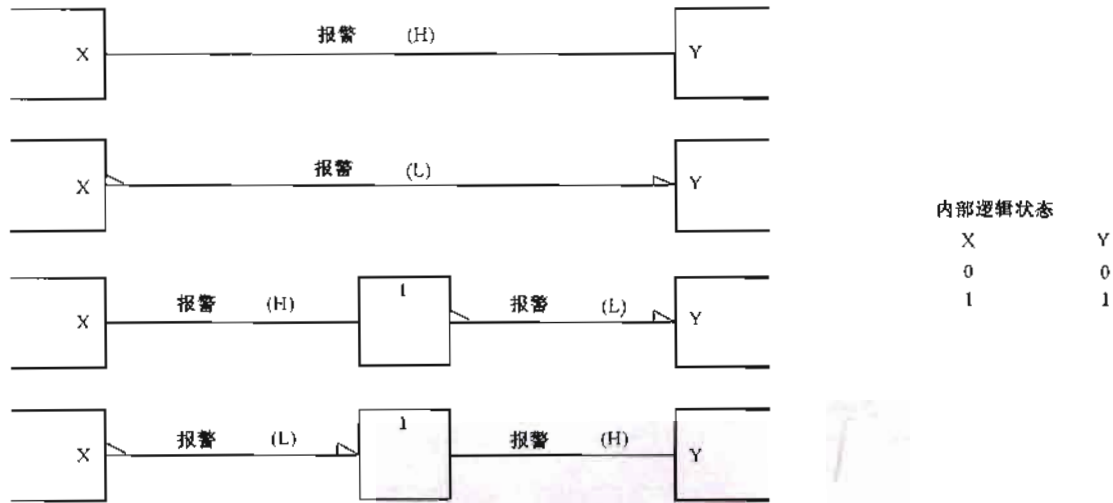


图 75 逻辑极性指示用法示例

如果信号源端与目的地端的逻辑极性或逻辑非指示失配,应跨过连接线示出短垂直线。与连接相关的信号名应与连接线的有关部分相关,即与极性指示一致,见图 76。

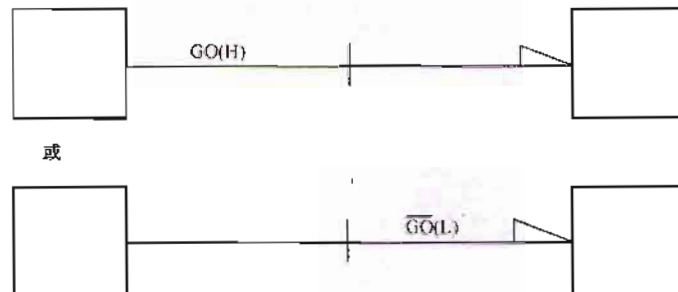


图 76 失配指示示例

7.4.7 引出端数量很多的图形符号

如果表示器件的符号有大量的端子,不能用一页图示出符号,且如果不能用器件的其他方法表示时,应在适当的地方,按 7.4.3.3 分开表示法的规则,在不同的页面示出符号的不同部分的分解符号,见图 77。

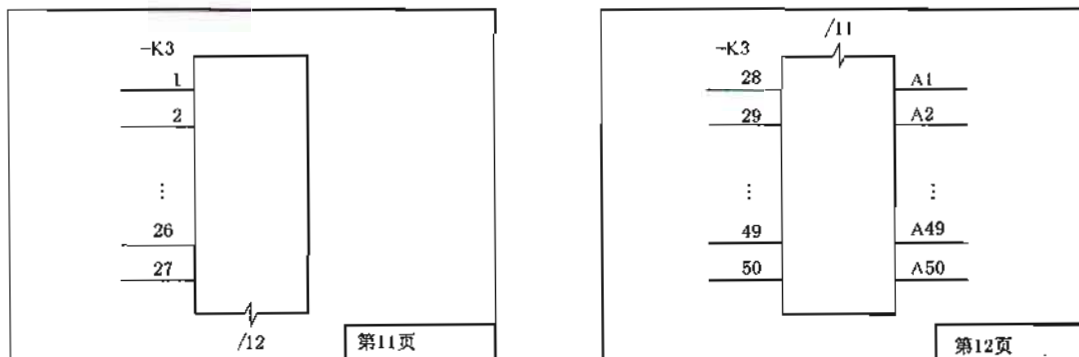


图 77 符号分解表示示例

7.4.8 线功能(线“与”、线“或”)

线“与”功能应用下列方法示出:

——靠近接点的“与”功能(&)限定符号;

——用“与”功能符号(GB/T 4728 中的符号 S01567)与 GB/T 19679—2005 的字符“开路输出符”(◇)一起作为指明线功能限定符号代替接点。

线“或”功能应用下列方法示出:

——靠近接点的“或”(≥1)功能限定符号;

——用“或”功能符号(GB/T 4728 中的符号 S01566)与 GB/T 19679—2005 的字符“开路输出符”(◇)一起作为指明线功能限定符号代替接点。

必要时,线功能中二进制逻辑元件的所有端子对或非逻辑极性必须用相同的限定符号。

表 1 用正或负转换(见 7.1.4.1.2)及直接逻辑极性指向(见 7.1.4.1.3)示出线功能的可能表示方法。

注:连接在一起的 L 型开路输出(例如:NPN 集电极开路)表明有效-高“与”或有效-低“或”。连接在一起的 H 型开路输出(例如:NPN 发射极开路)表明有效-高“或”或有效-低“与”。

表 1 可能的分布逻辑连接表中每格内的两种表示是等效的

No	描述	正逻辑	负逻辑	直接逻辑极性指示
1	L 型开路输出(即:NPN 集电极开路)相互连接形成的“与”连接			
2	L 型开路输出(即:NPN 集电极开路)相互连接形成的“或”连接			
3	H 型开路输出(即:NPN 发射极开路)相互连接形成的“或”连接			
4	H 型开路输出(即:NPN 发射极开路)相互连接形成的“与”连接			

7.5 接线图

7.5.1 一般规定

接线图提供下列信息:

- 单元或组件的元器件之间的物理连接(内部);
- 组件不同单元之间的物理连接(外部)(见图 78);
- 到一个单元的物理连接(外部)。

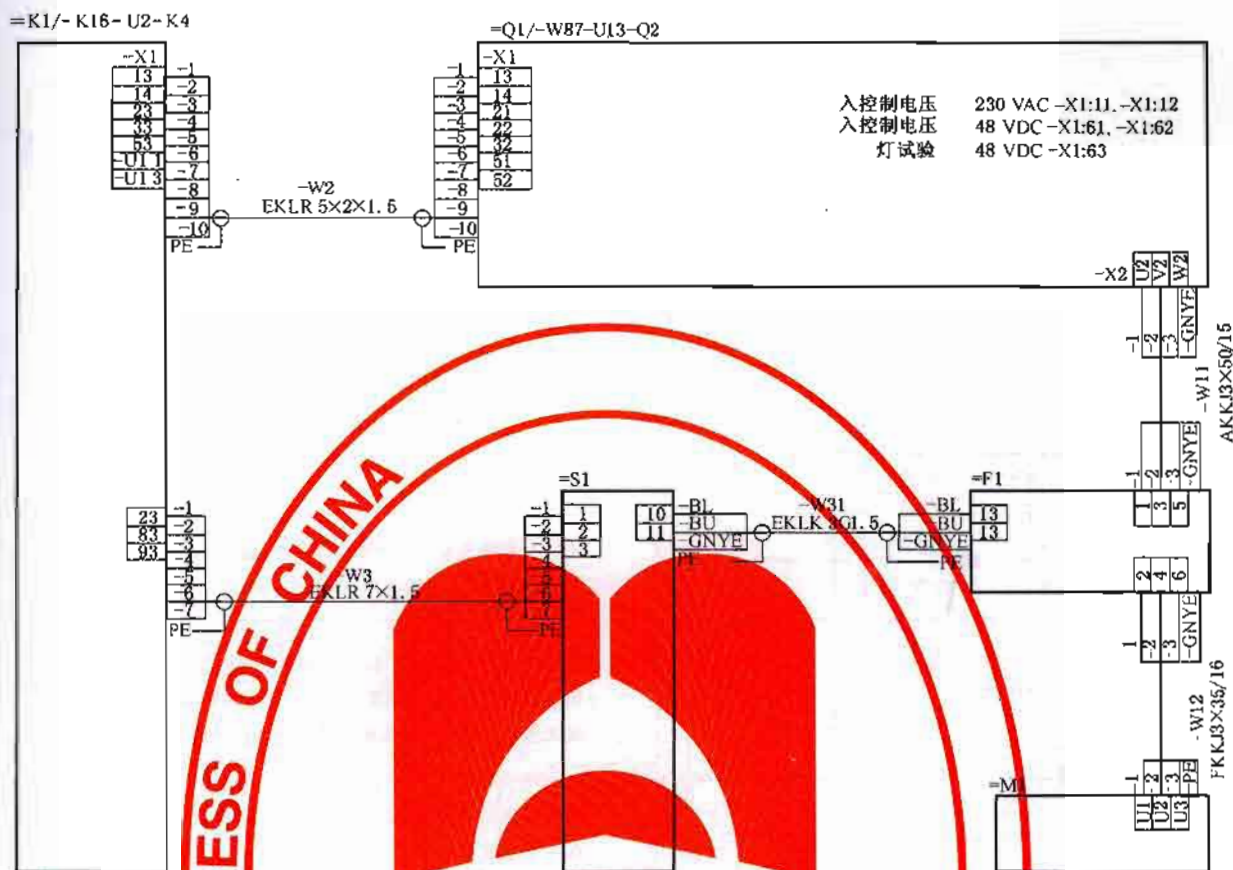


图 78 接线图示例

图中示出的连接点应用其端子代号标识,并且应标识使用的导体和/或电缆。

可以按文件预定用途的要求包括其他信息,例如:

- 导线或电缆的类型信息(例如:型号、项目或零件号、材料、结构、尺寸、绝缘颜色、额定电压、导线数量、其他技术数据);
- 导线、电缆数量或参照代号;
- 布局、行程、终止、附件、扭曲、屏蔽等的说明或方法;
- 导体或电缆的长度。

注:GB/T 7947—2006 规定了用颜色或数字标识导体的基本安全规则。

7.5.2 器件、单元或组件的表示方法

器件、单元或组件的连接,应用正方形、矩形或圆形等简单的外形或简化图形表示法表示。也可采用GB/T 4728的图形符号。

表达器件、单元或组件的布置,应方便简图按预定目的使用。

注:指不必对应示出器件、单元或组件的物理位置。

7.5.3 端子的表示方法

应示出表示每个端子的标识。

端子表示的顺序应便于表示简图的预定用途。

注:指不必对应示出端子的物理位置。

7.5.4 电缆及其组成线芯的表示方法

如果用单条连接线表示多芯电缆,而且要示出其组成线芯连接到物理端子,表示电缆的连接线应在交叉线处终止,并且表示线芯的连接线应从该交叉线直至物理端子。电缆及其线芯应清楚地标识(例如:用其参照代号),见图79。



图 79 多芯电缆终端表示方法示例

	与两个导体连接(GB/T 4728 的符号 S00001)
	与同轴电缆连接(GB/T 4728 的符号 S00011)
	用插头和插座在一端与同轴电缆连接(GB/T 4728 的符号 S00042)
	屏蔽线的连接(GB/T 4728 的符号 S00013)。一端连接到功能性接地(GB/T 4728 的符号 S01410)而另一端未连接(GB/T 4728 的符号 S00014)的屏蔽
	屏蔽的双绞线电缆(GB/T 4728 的符号 S00008)。只在一端连接的屏蔽
	电缆中的四根导线(GB/T 4728 的符号 S00009)
	电源电缆中的四根导线。 中性导线是中心(GB/T 4728 的符号 S01807)
	电源电缆中的五根导线。电缆有一端连接到保护接地的金属屏蔽
	有两端屏蔽的双绞线和两个连接线,两端连接到功能接地的外部屏蔽

图 80 电缆连接示例

7.5.5 导体的表示方法

导体应该按 7.1.3 用连接线表示。

除非有物理接点,否则不要用 GB/T 4728 中的符号 S00019 和 S00020。

图 80 示出许多如何用 GB/T 4728 的符号表示连接各类电缆的示例。

注:示出的电缆表示方法也可用于其他简图中。

7.5.6 简化表示方法

可用下列方法简化表示方法:

- 垂直(水平)排列每个单元、器件或组件的端子;
- 垂直(水平)排列不同器件、单元或组件互相连接的端子;
- 省略其外形的表示。

图 81 示出分支架的完整接线图,而图 82 示出同一内容的简化表示。

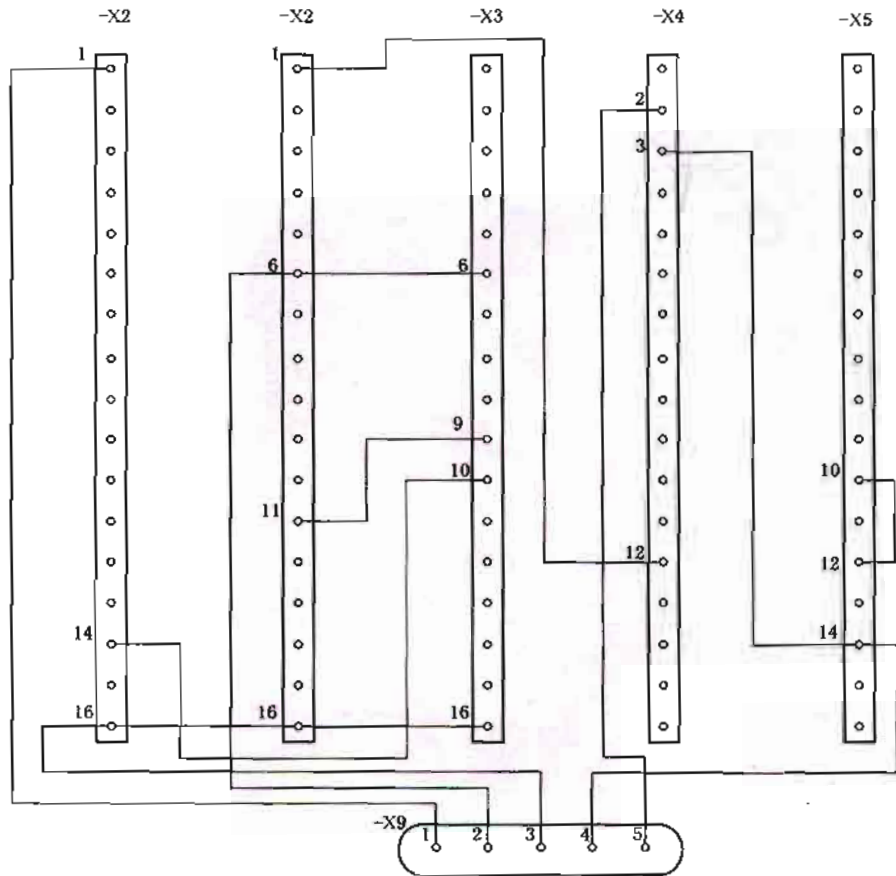


图 81 分支架接线图示例

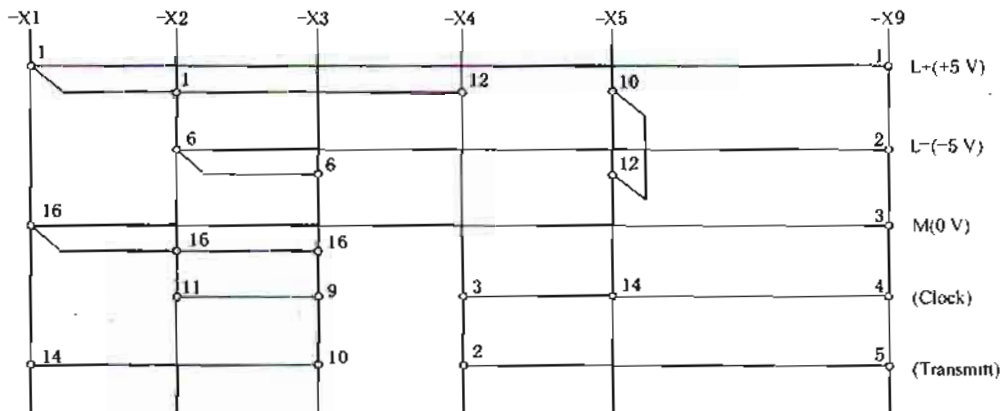


图 82 接线图简化表示方法示例

8 图

8.1 一般规定

图主要描述通常基于 2D 和/或 3D 模型的项目的拓扑或几何位置,并遵照相关标准的规则。
本部分规定电工技术用布置图的规则,常常用基本文件制定。

8.2 基本文件要求

基本文件,如:总平面图、建筑图、尺寸图(对于机械单元),应按比例绘制。

基本文件的内容是布置图的完整部分。

基本图应示出编制定位电气设备布置图的全部必要信息,例如:

- 地理位置点;
- 指北针;
- 建筑物位置和轮廓、场地道路、附属设施、出入口及场地边界;
- 平面图和局部视图中房间、小室、走廊、开口、窗户、门等的轮廓和构造详情;
- 与建筑物有关的障碍物,例如:结构梁、支柱;
- 地板或装饰板的负载容量及对切割、钻孔或焊接的任何限制;
- 电梯、起重机、加热、冷却和通风系统等特殊安装的同廊;
- 危险区域;
- 接地点;
- 所需的有用空间和出入口;
- 设备布置;
- 导体路径;
- 出入口;
- 绝缘条件;
- 外壳防护要求(湿度、灰尘)。

图 83 示出基本文件如何用于不同的布置图中。

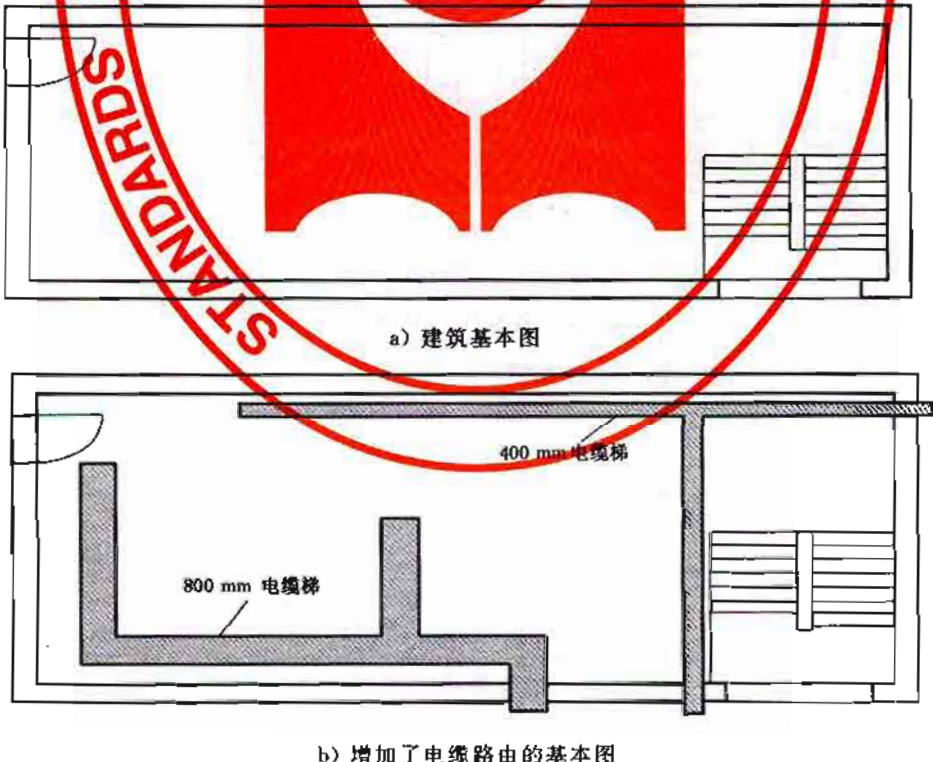
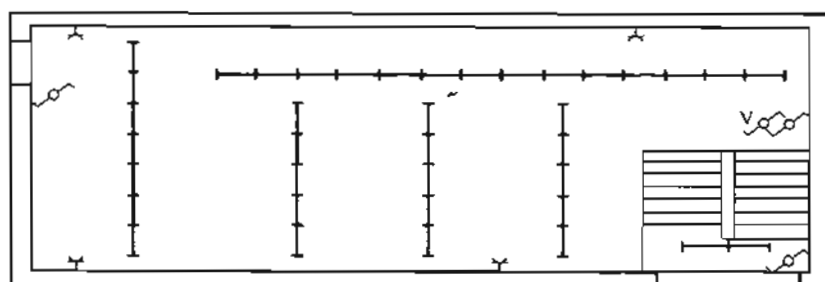
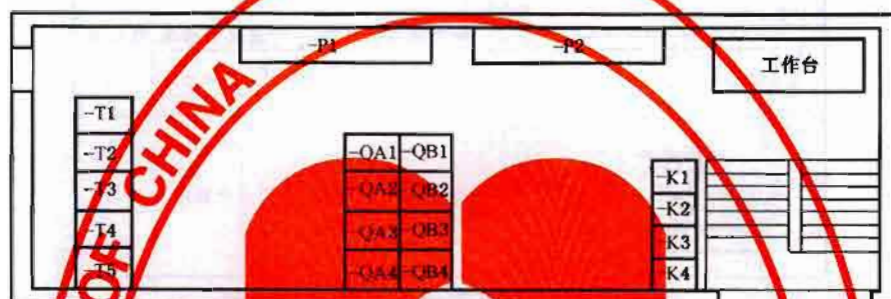


图 83 基本文件用法示例



c) 增加了照明设施的基本图



d) 增加了开关柜和电信柜布置的基本图

图 83 (续)

8.3 布置图

布置图示出项目的相对或绝对位置和/或尺寸。

项目用下列方法表示：

- 形状或简化外形；
- 主要尺寸；或
- 符合 GB/T 4728 的符号。

精确距离和/或尺寸表格中可有必要的详细信息。

信息应与项目所(将)处环境的必要信息一起表示。

应包括项目和代号的标识信息。

若有必要,可在紧邻表示项目的符号或轮廓线旁示出项目的技术数据,见图 84。

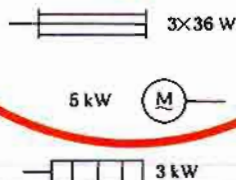


图 84 技术数据的表示

安装方法和/或方向应在文件中表明。如果文件中某些项目要求不同的安装方法或方向,则可以用符合 GB/T 4728 的限定符号或邻近项目表示处的字母代码特别标明,见图 85。采用的字母代码应在文件或支持文件集中说明。推荐的元器件安装字母是:

H=horizontal 水平(元器件并排安装)

V=vertical 垂直

F=flush 齐平(嵌入式)

S=surface 明装

B=floor(bottom)地面

T=ceiling(top)天花板

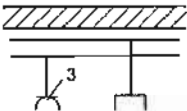
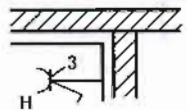
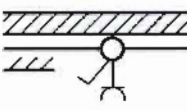
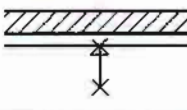
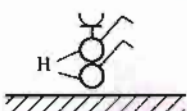
	三个电源插座装于电信插座旁
	带开关的三个电源插座装在侧壁上。“H”表示水平安装
	单极开关和插座接到横向引线上,在表面下安装导体
	两个照明引出端,一个安装于墙内,并分支到装于天花板内的另一个
	两个水平安装的开关和一个插座

图 85 指示安装方法的符号应用示例

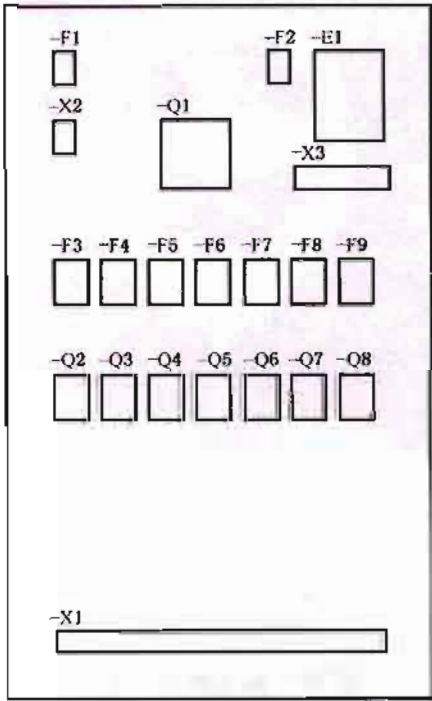


图 86 配电室安装面板布置图

布置图可包括连接的表示方法。连接线应能清楚地与基本文件的线区别开,并遵守 7.1.3 给出的规则,可另外使用曲线。

连接线应示出连接到每条电路的元器件及其顺序。如果是表面安装或采用了输送管和管道时,应示出连接的实际路线。

可以按 7.1.9 用单线表示方法表示多相电路。

可以按 7.1.3.6 用简化表示法表示多条平行连接线。

图 86 示出配电室安装面板的布置图示例,而图 87 示出工业厂房布置图示例。

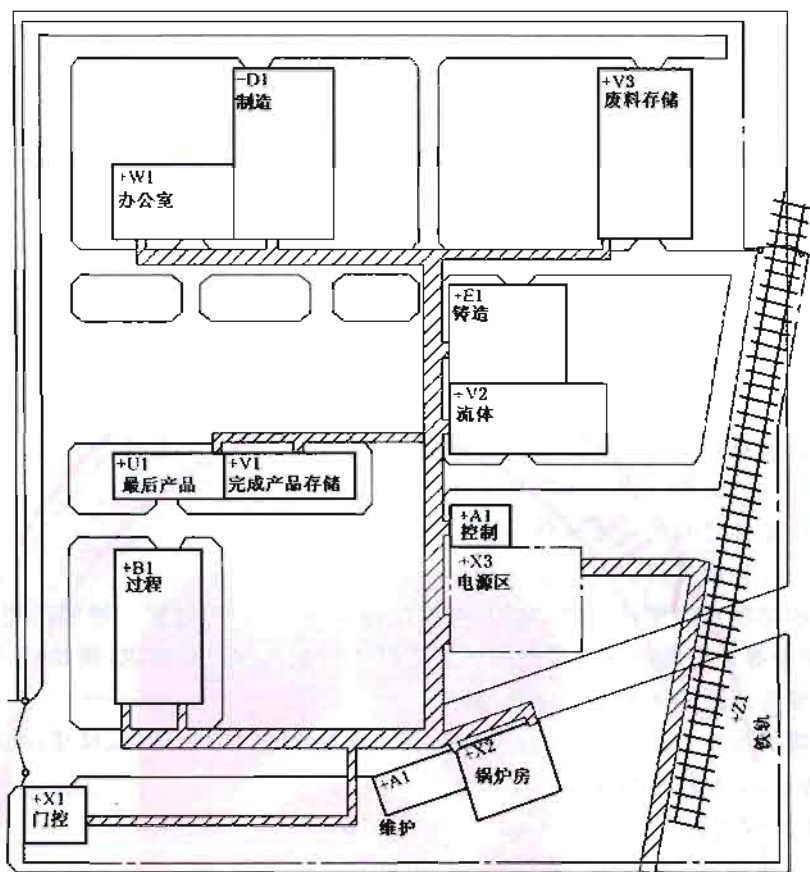


图 87 工业厂房布置图

9 表格

9.1 一般规定

应可清楚地区别表格中的每一行与其他行,并且应可清楚地区别表格中的每一列与其他列。
应清楚地指明每一列或行中表示的信息类型。这类标题行或标题列,应在每页提供。

9.2 参照代号的表示方法

- 要在表格中表示参照代号和标识符(例如:包括参照代号、信号代号的端子代号),下列规则适用:
- 表列内的标识符,可通过示出表列标题内的共同起始部分(见 5. 20. 2)、省略该列项目标识符表示的共同起始部分简化表示,见图 88。
 - 行中标识符前无属于该行的共同起始部分时,应用字符“大于”(>)置于标识符前,见图 88。
 - 表格列中连续行的相同标识符可仅在第一个相关行表示,见图 89。

参照代号-AB1		参照代号	
-C2		-AB1C2	
-R1		-AB1R1	
-R2		-AB1R2	
-AR11		-AB1AR11	
-K9		-AB1K9	
>-AB2-C1		-AB2C1	
>-XY7-R9		-XY7R9	

相当于

图 88 设定表格标题中共同起始部分示例

参照代号		参照代号	
-AB1	-C2	-AB1C2	
	-R1	-AB1R1	
	-R2	-AB1R2	
	-AR11	-AB1AR11	
	-K9	-AB1K9	
-AB2	-C1	-AB2C1	
-XY7	-R9	-XY7R9	

图 89 省略连续行共同起始部分示例

9.3 接线表

接线表提供下列信息：

- 单元或组件内的元器件之间的物理接线；
- 不同单元或组件之间的物理接线(外部)；
- 到一个单元的物理接线(外部)。

接线表中示出的接线点应用其识别(例如：参照代号和端子代号)标识。连接的电缆和项目应清楚标识，如用其参照代号等。电缆线芯应用电缆制造者提供的线芯标识符标识，例如：芯数或颜色代码。

可以包括文件预定用途要求的附加信息，例如：

- 导线或电缆的类型信息(例如：型号代号、项目或零件号、材料、结构、尺寸、绝缘颜色、电压额定值、导体数量、其他技术数据)；
- 导体、电缆数量或参照代号；
- 布局、行程、端部附件、扭曲、屏蔽等的说明或方法；
- 导线或电缆的长度。

接线表应用下列分类方法之一编制：

- 对于端子，表示的接线顺序应按端子标识分类，见图 90 和图 91。
- 对于接线，表示的接线顺序应按导线标识(例如：电缆和线芯标识符的参照代号分类)。见图 92。

项目-A1	端子	电缆	线芯
-X1	11	W136	-1
	12	-W137	1
	13	-W137	-2
	14	-W137	-3
	15	-W137	-4
	16	-W137	-5
	17	W136	-2
	18	-W136	-3
	19	-W136	-4
	20	-W136	-5
	PE	-W136	-GNYE
	PE	-W137	-GNYE

图 90 针对端子的接线表示例

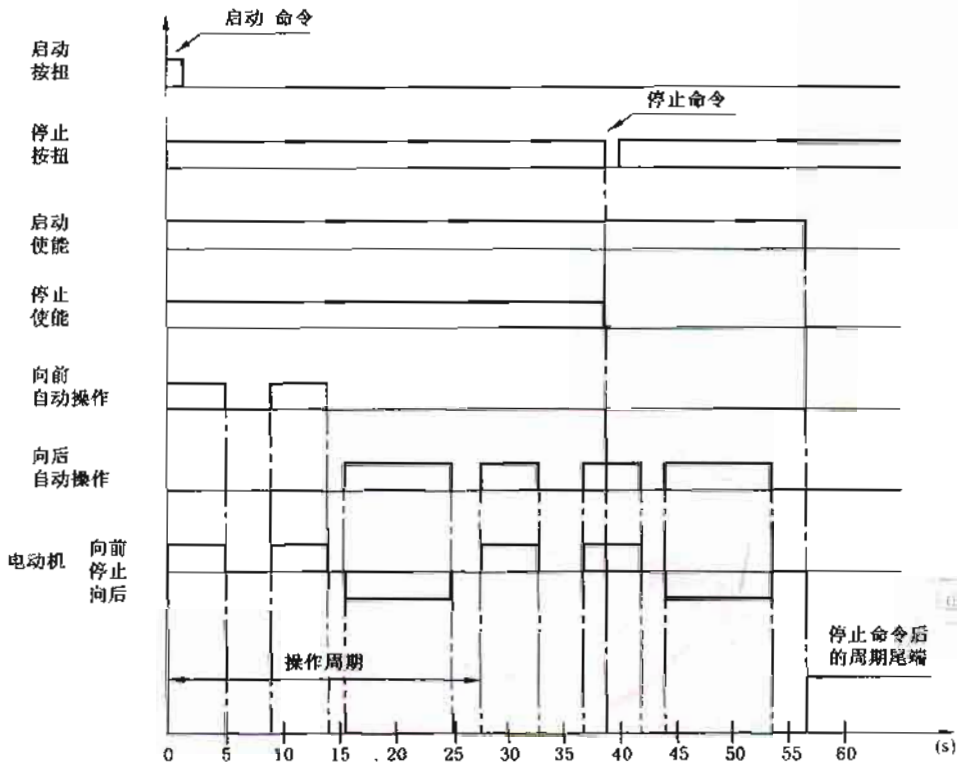


图 93 时序表图示例

11 文件的构成

11.1 一般规定

GB/T 5094.1—2002 规定项目的方面如何细分成其他项目的方面。细分可连续进行,因此,产生树形结构,该树形结构表明项目(即:项目的方面)怎样由其他项目构成。这类树形结构的每个节点表示项目。每个项目可与描述实际项目的文件相关。

GB/T 19529—2004 规定文件可以怎样根据主文件构造。该标准可用于解决怎样从树形结构的不同位置引用项目的类型描述。

GB/T 5094.1—2002 的引言中提供解析项目的类型和事件。项目类型表示与其特性和行为相同的所有项目。项目事件表示项目类型的一个特定用途。

为了便于重复利用与项目类型相关的文件,编制文件时需要仔细考虑下列条款:

- 在事件处表示项目类型,见 11.2;
- 引用项目事件到与项目类型相关的文件,见 11.3;
- 文件标识区表示的元数据,见 11.4。

11.2 简图中项目类型出现的表示方法

11.2.1 一般规定

可用下列方法之一表示项目类型事件:

- 项目类型实例简图;或
- 表示项目类型的单个符号。

11.2.2 使用实例简图

实例简图是外部接线接到内部构成项目的端子时用简化图表示项目类型,见图 94。实例简图按 7.1.5 用边界线封闭。

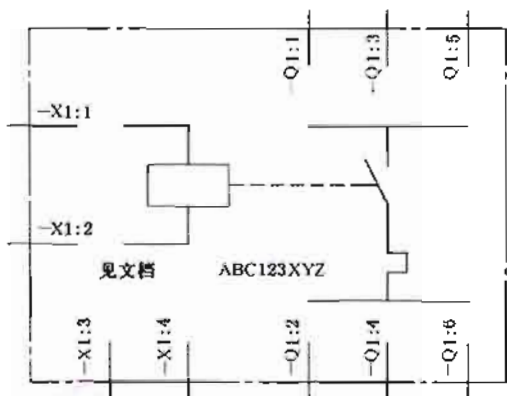


图 94 电动机起动器实例简图示例

11.2.3 使用单个符号

使用表示项目类型事件的单个符号时,例如,按照通用符号 S00060,该符号应提供理解采用该符号的简图必需的全部信息。

图 95 示出图 94 所示电动机起动器的符号。

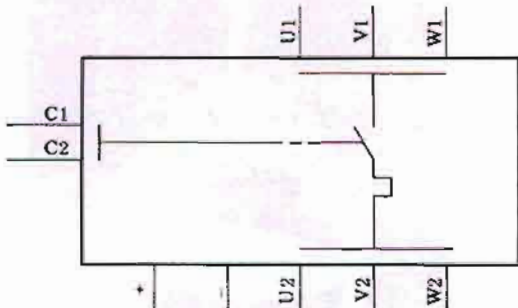


图 95 电动机起动器符号

任何分配给符号的端子代号应是项目类型端子的代号,因此,在与项目类型相关的基础文件中描述。图 96 示出提供这类描述的表。

项目类型的端子代号不必与特定产品制造者分配的代号相同。他们是中性、独立于制造者、由完整系统设计者提出的代号。

注 1: 图 95 中示出的符号也可认为是电动机起动器的功能描述,因此,指明的端子代号是功能端子代号。图 96 中示出功能端子与内部构成项目物理端子之间的关系。

(外部)端子	内部组成项目端子	备 注
: C1	-X1 : 1	
: C2	-X1 : 2	
: U1	-Q1 : 1	
: V1	-Q1 : 3	
: W1	-Q1 : 5	
: U2	-Q1 : 2	
: V2	-Q1 : 4	
: W2	-Q1 : 6	
: +	-X1 : 3	
: -	-X1 : 4	

图 96 描述电动机起动器外部端子到其元器件内部端子之间关系表的示例

注 2: 图 96 示出的对照表可通过 CAx 工具使符号处示出的外部端子与物理连接处的端子相关。

根据项目类型表示的环境可使相同项目类型与不同符号相关。图 97 示出图 94 所示电动机起动器的另一符号,预定用于用单线表示的图中。符号处的端子代号表示端子组。图 98 示出描述图 97 所示端子以及与图 95 和图 94 中所示端子联系的表。

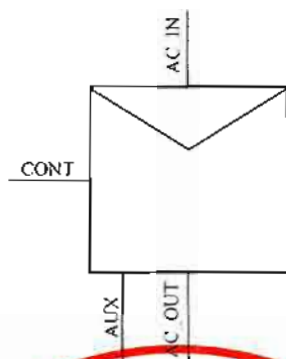


图 97 单线表示的电动机起动器符号

(外部)端子组	(外部)	(内部)组成项目端子	备 注
CONT	+ C1	-X1+1	
	+ C2	-X1+2	
AC_IN	+ U1	-Q1+1	
	+ V1	-Q1+3	
AC_OUT	+ W1	Q1+5	
	+ U2	Q1+2	
	+ V2	Q1+4	
	+ W2	Q1+6	
AUX	+ A	-X1+3	
	+ B	-X1+4	

图 98 描述电动机起动器外部端子与其元器件内部端子关系表的示例

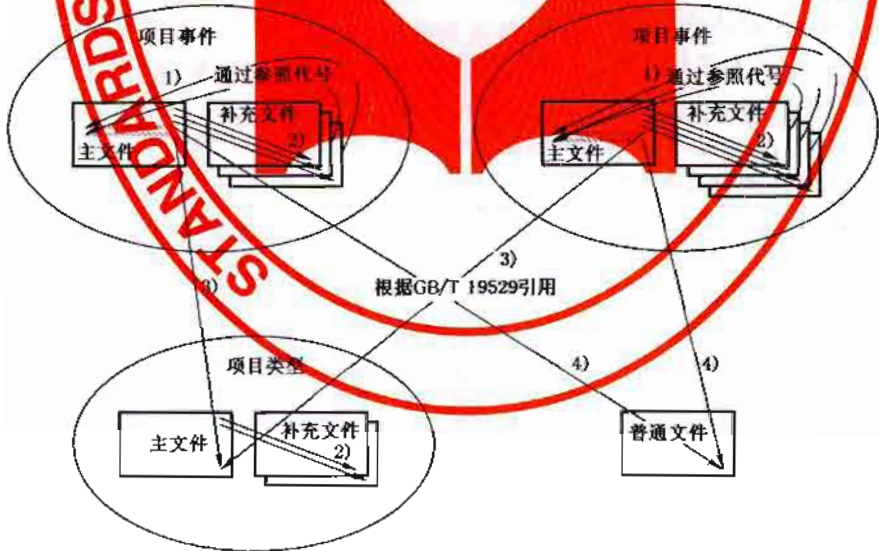
注 3：单线表示的符号可认为是电动机起动器的功能描述，因此，指明的端子代号是功能端子组的代号。图 98 示出表示功能端子与内部构成项目物理端子间的关系。

11.3 引用

文件中示出项目事件时，必须提供容易获得对应项目类型详细描述机制。

如果文件遵循 GB/T 19529—2004 中的原则，可通过与项目事件相关的主文件引用项目事件表示到项目类型文件，见图 99。

注 1：该机制可用直接引用项目事件到相关项目类型文件来补充。



说明：

- 1) 引用事件表示到主文件。
- 2) 引用项目主文件到补充文件。
- 3) 引用项目主文件到其内所用的项目类型主文件。
- 4) 引用项目主文件到共享文件。

图 99 按照 GB/T 19529—2004 的引用

如果文件不采用 GB/T 19529—2004 中规定的主文件原则,应直接将有关的项目事件引用到项目类型文件,见图 100。

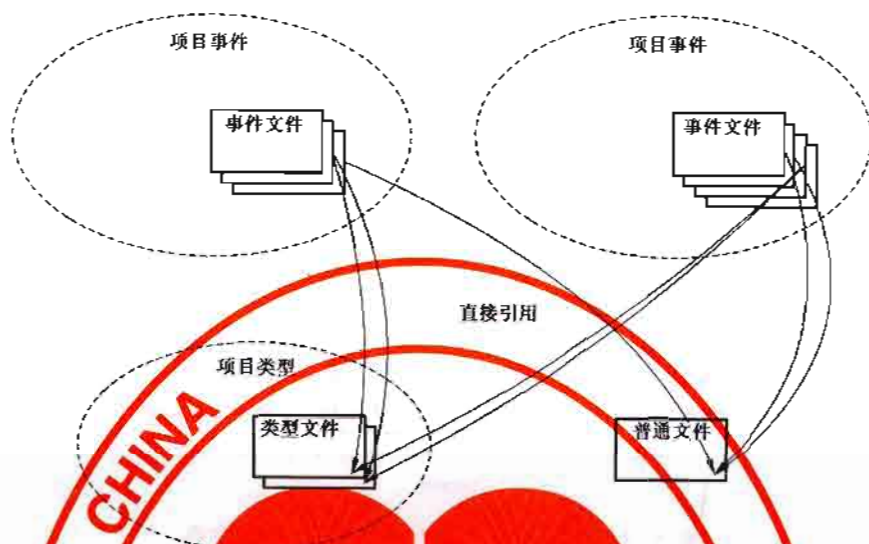


图 100 直接引用

项目类型文件内,不应有直接引用该项目类型事件的任何表示。

注 2: 当项目类型单个事件变化时,产生新项目类型文件。

11.4 文件元数据

按 IEC 82045-1:2001 和 IEC 82045-2:2004,文件应与元数据相关。有些这类数据在文件标识区域表示(即:标题栏)。见附录 B。

与项目类型相关的文件的元数据仅与该项目类型相关。不应引用项目外部到项目类型或项目类型事件。

注: 注意文件中的任何参照代号描述的项目作为其树形结构的根部节点很重要。

12 CAx 一致性要求

符合本部分的计算机辅助工具应符合下面列出的相关标准:

GB/T 4728 简图用图形符号的形状;

GB/T 21654—2008 绘制顺序功能表图;

GB/T 16679—1996 符号代号;

GB/T 5094 参照代号;

IEC 61355:1997 通过文件分类和代号管理文件;

GB/T 18656—2002 系统内端子的标识;

GB/T 19529—2004 信息结构;

GB/T 19045—2003 制定明细表;

GB/T 19678—2005 制定说明书;

ISO 81714-1:1999 图形符号的设计;

GB/T 16901.2—2000 图形符号;

IEC 82045 文件管理数据的管理。

附录 A
(规范性附录)
新符号的创建方法

A.1 一般规定

当 GB/T 4728 中没有需要的图形符号时,可采用符号 S00059、S00060 或 S00061(见图 A.1),或者可按下面的说明,从已有的符号产生新符号。

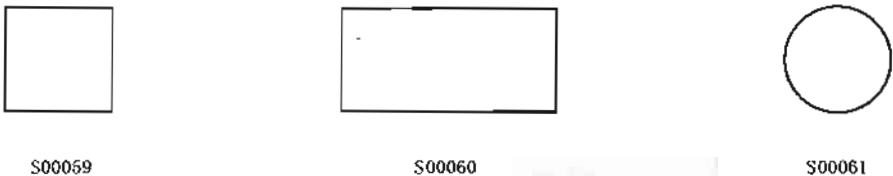


图 A.1 GB/T 4728 DB 中项目的一般符号

选取基本概念符号,然后将它与一个或几个适当的补充符号组合。

补充符号包括:

- GB/T 4728 中应用类别中明确描述为“限定符号”的符号;
- GB/T 4728 中必要时适当修改过尺寸的任何其他符号;
- 支持文件集中规定的其他符号或标识符。

补充符号可置于基本符号内、外或与其相交。由于放置高度取决于符号的形状、基本符号内或周围的可用空间等,因此,不能给出简单的规则。

符号不要过多。限制补充符号的数量,以强调需要强调的概念为准。

符号设计的更多指导参考 ISO 81714 和 GB/T 16901.2—2000。

GB/T 4728 有许多如何操作的示例。在 GB/T 4728 数据库中,考虑复杂符号并按照属性“应用”下面的链接看看符号怎样从更简单的符号集合中构建。

组合已有符号以及符合 ISO 81714-1:1999 和 GB/T 16901.2—2000 所述规则产生的符号,视为符合 GB/T 4728。

A.2 示例——微型断路器

GB/T 4728DB 中没有特定表示微型断路器的符号。许多应用领域需要这样的符号,怎样用 GB/T 4728 已有的符号构造这类器件符号是很重要的。

- a) 微型断路器,术语称小型断路器。因此,可采用断路器符号,即:S00287。而该符号不能区分“标准”断路器和微型断路器。因此,微型断路器符号如图 A.2 中示出。

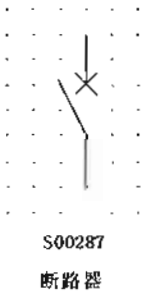


图 A.2 用断路器符号示出的微型断路器

- b) 微型断路器的主要功能是在其所在处断开(即:断路)电路。主要概念是开关。开关的一般符号是 S00227。而微型断路器自动脱扣,GB/T 4728DB 指明自动脱扣功能的限定符号,即: S00222。因此,除一般开关符号外,可应用该符号,组合如图 A.3 中示出。

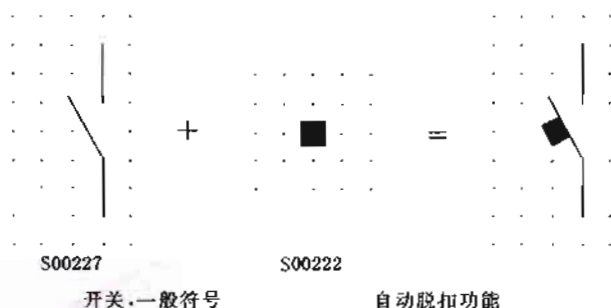


图 A.3 用自动脱扣符号限定开关一般符号示出的微型断路器

本符号不精确指明断路器有切断电路功能。它仅表示断路器有自动脱扣功能。

- c) 另一种替换方法是用断路器基本符号代替开关(断路器)一般符号,见图 A.4,然后用自动往返图示说明断路器。

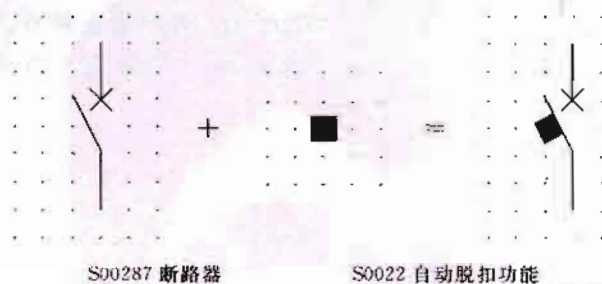


图 A.4 用自动脱扣符号限定断路器符号示出的微型断路器

- d) 微型断路器的操作以两个往返过程为基础,一个热效应,另一个电磁效应。为了用图说明基于这两种效应的断路器,可用一般开关符号(断路器),即: S00227 作为基本符号。然后,加上指明热效应的限定符号,即: S00120,以及指明电磁效应的一般符号,即: S00121,见图 A.5。

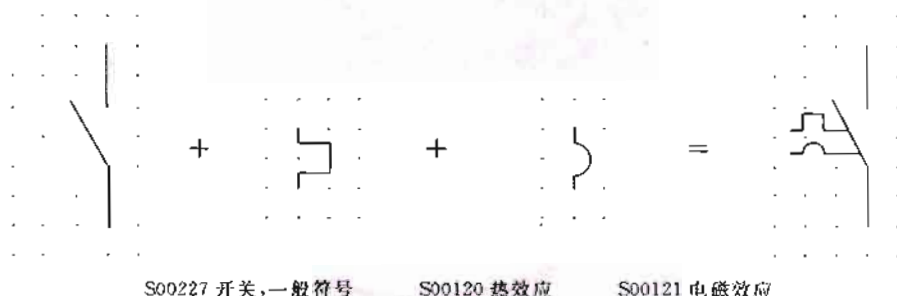


图 A.5 用热和电磁效应符号限定开关一般符号示出的微型断路器

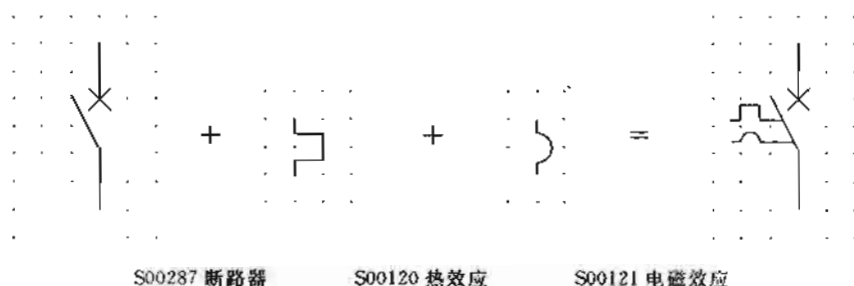


图 A.6 用热和电磁效应符号限定断路器符号示出的微型断路器

另一种替换方法是用断路器符号(即: S00287)代替 d)中所用的开关一般符号(即: S00227)。符号

组合,见图 A.6。

A.3 示例——有 RCD(剩余电流器件)的微型断路器

微型断路器也可用 RCD 组合而成。此时也必须用符号图示说明该功能。

- a) 用上面替换方法 d)中设计的符号,加上指明接地故障电流的限定符号(即:S00333),见图 A.7,说明微型断路器也根据接地故障电流往返。

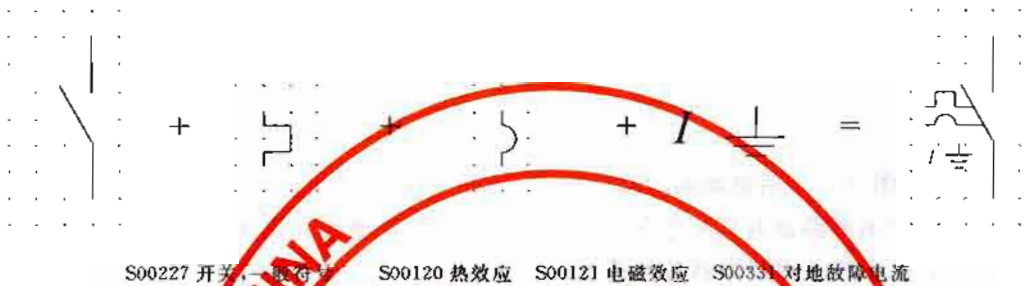


图 A.7 有 RCD 的微型断路器符号,第 1 版

- b) 用上面替换方法 d)中设计的符号,加上表明附加行程的限定符号。RCD 实际上是通过器件的电流总和高于设定值时保护器件往返。往返实际上因电流差而异。因此,也可加上差动电流限定符号(即:S00331),见图 A.8。



图 A.8 有 RCD 的微型断路器符号,第 2 版

- c) 第三种可能是采用电流文字符号,用差文字符号做标记。文字符号应符合 IEC 60027 和 GB 3101~GB 3102,见图 A.9。

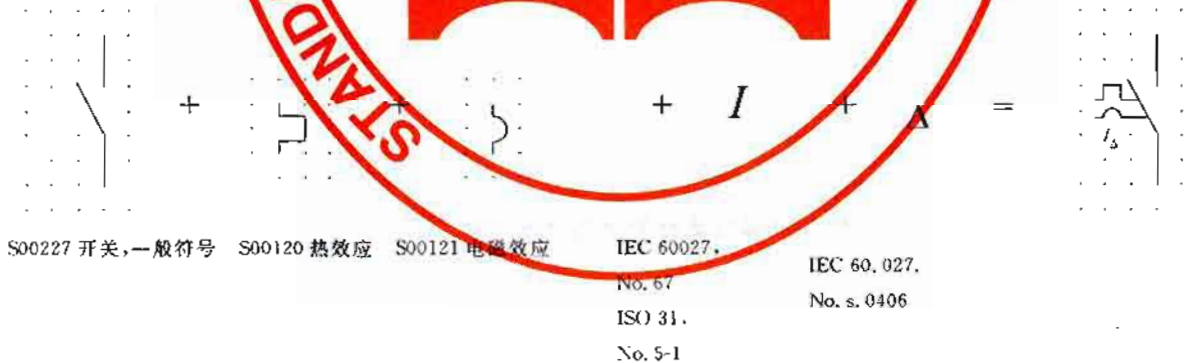


图 A.9 有 RCD 的微型断路器符号,第 3 版

A.4 示例——RCD(剩余电流器件)/RCM(剩余电流监视器)

GB/T 4728DB 没有表示 RCD 和 RCM 的符号。按照 A.1、A.2 和 A.3 给出的原则,可以实现下面的符号组合:

RCD

当通过 RCD 的电流之和与设定值不同时, RCD 将断开其所处的电路。图 A. 10 示出以图 A. 9 中示出的符号为基础的 RCD 符号示例。

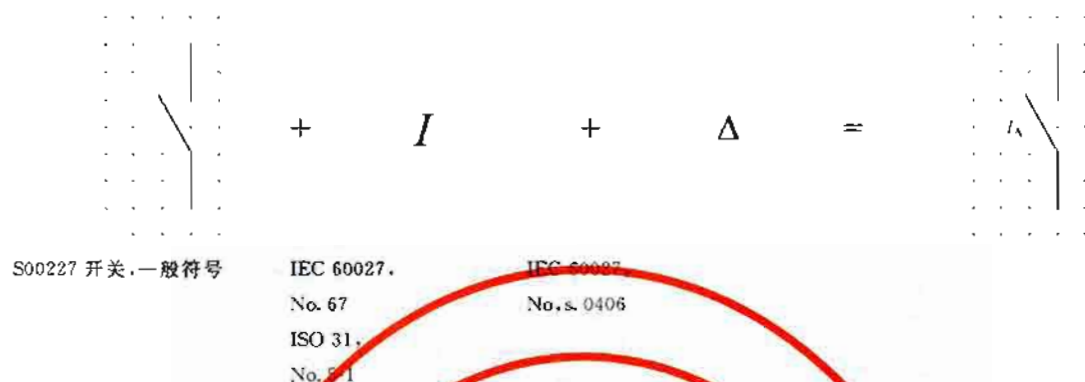


图 A. 10 RCD 符号示例

RCM

RCM 任何时候也不会断开其所处的电路。RCM 将提供听觉和视觉信号。因此, 通常用一般符号 S00059 作为基本符号, 加上指明信号灯的限定符号(即: S00965), 蜂鸣器(即: S00973)以及差动电流的附加信息, 见图 A. 11。

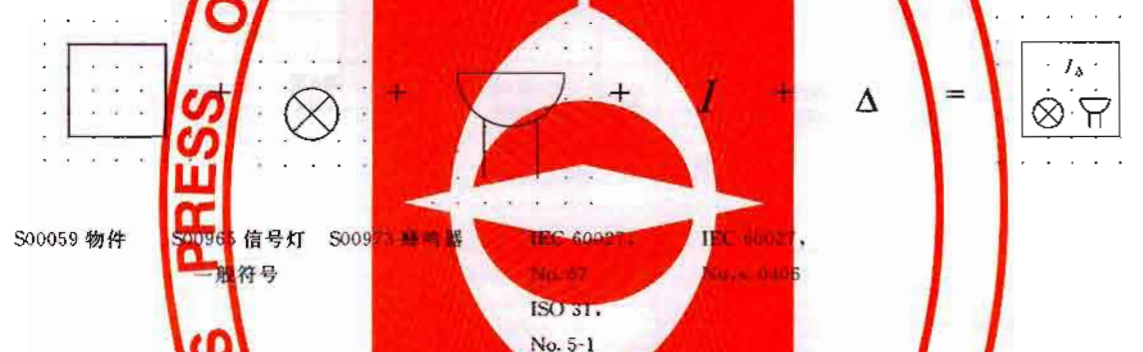


图 A. 11 RCM 符号示例

A. 5 示例——PLC

图 A. 12 示出 PLC(可编程逻辑控制器)符号特定表示方法的示例。符号用分开表示法示出 PLC, 在另外纸页上表示不同部件。

注: 本示例用来表示怎样按本部分和文件集介绍的方法构建符号。它并不用来规范 PLC 符号的图形设计。

以一般符号 S00059 为基础。每个通道用符号内部线与内部 PLC 地址 00. 01, ..., 00. 08 一起表示。附加文字说明与每个通道相关的功能(例如“锁定马达”)。给出了通道不同表示方法之间的交叉标记(例如“/5. A5”)。操作数(如: “EE 19”)和信号种类(如: “DO”, 数字输出的缩写)的更多信息在只表示通道的符号内给出。

为了使读者理解符号, 文件或支持文件集中应给出完整的描述。

图 A. 13 示出采用 PLC 符号的电路图示例。

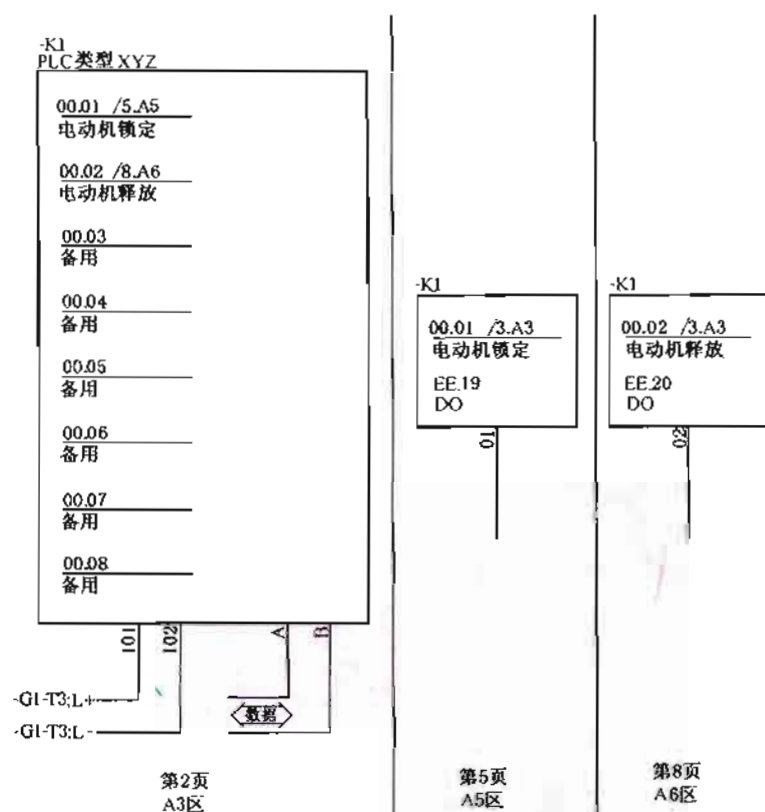


图 A.12 PLC 符号

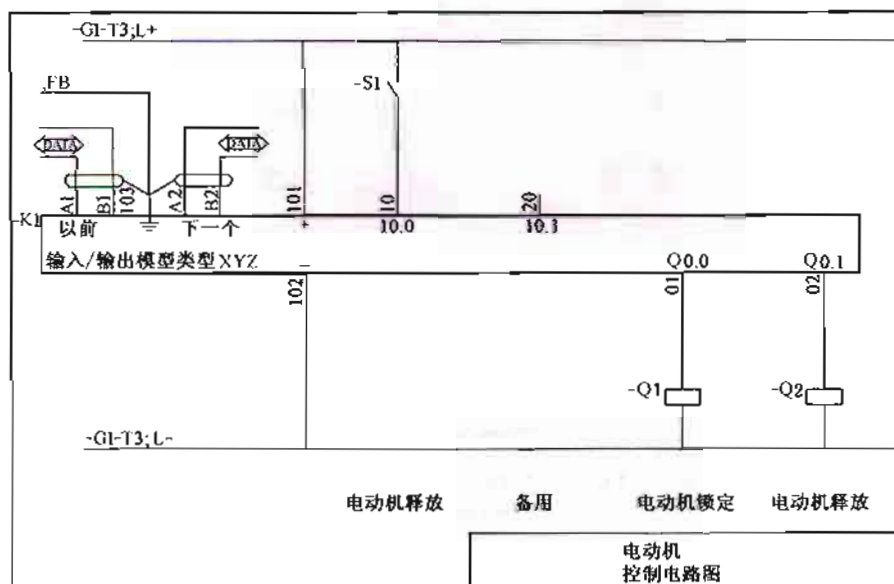


图 A.13 有 PLC 符号的电路图

附 录 B
(资料性附录)
文件管理信息及标题栏

B.1 文件管理信息的表示方法

文件页上标识区示出的标题栏,包括符合 IEC 82045-2:2004 定义的元数据元素名称的信息,见表 B.1。

表 B.1 元数据元素名称

序号	IEC 82045-2: 2004	ISO 7200: 2004	元数据标识符	ISO 7200:2004 中的名称(M)=必选	标题栏中的 标志示例
1	2	5.1.3	DocumentId	标识号(M)	文件
2	4	5.1.4	RevisionId	修订标记	修订
3	11	5.1.6	DocumentPartId	段/页码(M)	页码
4	106	5.3.10	RepresentationNumberPages	页数	页数
4a	—	—	—	—	续页
5	53	5.1.5	ReleaseDate	发布日期	发布日期
6	5	5.1.8	LanguageCode	语言代码	语言
7	67	—	ReferenceObjectId	—	参照代号
8	19	—	DocumentClassId IEC 61355:1997	—	DCC
9	11	5.1.6	DocumentPartId	段/页码	计数页(IEC 61355:1997)
10	18	5.3.6	DocumentClassName	文件类型(M)	(文件种类)
11	12	5.2.2	Title	标题(M)	(标题)
12	86	5.1.2	OrganizationOwner	法人代表	(业主组织)
13	30	5.3.2	OrganizationalUnit	负责部门	负责部门
14	—	5.3.3	—	技术参考	技术参考
15	36	5.3.5	CreatorName	编制(M)	编制
16	48	5.3.4	ApprovedByPerson	批准(M)	批准
17	69	—	ProjectId	—	工程号
18	95	—	OrganizationCustomer	—	用户
19	70	—	ProjectName	—	项目名称
20	81	—	SupersedingDocumentId	—	代替
21	79	—	BasedOnDocumentId	—	基于
22	80	—	BasedOnDocumentId	—	(基于)

注 1: 元数据元素名称是不依赖语言的唯一标识符,不能转换成其他语言。

注 2: 如果上下文清楚,标志名称可用缩写形式表示或省略。

注 3: 如果不按顺序编号,“续页”可选择用“页码”代替。

B.2 标题栏布局示例

图 B.1 和图 B.2 示出以 ISO 7200:2004 中给出的示例为基础、布置 A3 纸标题栏中有关文件信息的示例。图 B.1 中示出的括号中的数字指表 B.1 中列出的信息。

注：示例用来表明技术文件标题栏中如何引入文件管理信息。它不表示文件管理所有必须的信息，也不用来规范标题栏的图形设计。

负责部门(13)	技术参考(14)	(10)	文件代号(7)(8)(9)			
(12)	编制(15)	(11)	文件号(1)			
	批准(16)		修订(2)	发布日期(5)	语言(6)	页(3)(4)

左边可能扩展举例

	工程号(17)
代替(20)	(18)
基于(21)(22)	(19)

图 B.1 标题栏中的信息布置示例

负责部门 ENG1-4	技术参考	电路图	文件代号=G1K18-EFS/MA1			
ABC Company	编制 G. 编制	供水泵控制	文件号 X1-Y2-123456-78			
	批准 A. 名称		修订 A.	发布日期 2004-07-15	语言 en	页 14/27

左边扩展

	工程号 WSS-95-123
代替	XYZ 公司
基于	北方供水
	X1-Y2-123456-780 C

图 B.2 完成的标题栏示例

可在标题栏外、标识区域之一表示相关信息(如：版权注解、所用的 CAD 软件和版本、档案标记)的其他文件，见 B.3。

B.3 标识区域位置示例

图 B.3 示出标识区域的可能位置 and 不同页面尺寸和方向的可能标题栏(TB)示例。

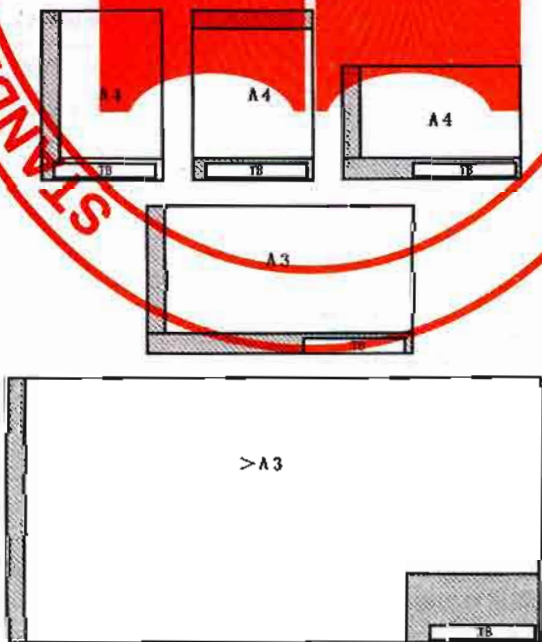


图 B.3 标识区域和可能标题栏位置示例

附 录 C
(资料性附录)
文件种类代号和信息内容

表 C.1 列出本部分中涉及的基本和特殊文件种类以及信息内容的简短描述和信息。提供了相关条款的引用及符合 IEC 61355:1997 的文件种类分类代码(DCC)。

建议只用这些文件种类代号在文件标题中,并规定其适用的项目,和/或分别编制或产生的目的。

示例:

——“网络图”是项目“网络”的“概略图”。地图用作基本文件,然而,它对文件种类代号并不重要。

——“电缆路由图”是项目“布线系统”和任务“电缆布局”的“布置图”。

表 C.2 示出使用的文件代号非详尽清单。示出了建议的替代物。

表 C.1 推荐文件种类代号

文件种类代号	条款	DCC	说明和信息内容
概略图	7.2	_FA _FB	相对简单提供项目综合概略的图(3.4.1) 必选: - 表示项目的图形符号 - 主要关系或连接 - 代号和引用更详细的文件 可选: - 位置信息 - 部件过程流程图 - 实现依赖信息,例如:技术数据、测量点 - 解释信息,如:电源和服务期限数据
功能图		_FF	提供系统功能信息的图(3.4.2) 必选: - 表示功能的项目的图形符号 - 表示功能性连接或关系的图形符号 - 接口端子和代号 - 信号代号 可选: - 参照代号 - 端子代号 - 地址信息(软件) - 解释信息
电路图	7.4	_FS	提供项目电路信息的图(3.4.3) 必选: - 表示项目的图形符号 - 表示项目之间连接的图形符号 - 参照代号 - 端子代号 - 信号电平(适用于逻辑电路) - 跟踪路线和电路必需的信息(信号代号、位置标记) - 理解功能必需的补充信息 可选: - 技术数据 - 引用其他文件 - 配线信息 - 电缆和电缆芯标识

表 C.1 (续)

文件种类代号	条款	DCC	说明和信息内容
接线图	7.5	_MA _MB	提供元器件或单元之间物理连接信息的图(3.4.4) 必选: 导体或电缆类型信息(例如:型号、分类或零件号、材料、结构、尺寸、绝缘、电压额定值、颜色、线号、其他技术数据) 参照代号或导体或电缆数量 连接项目的标识或表示(例如:标记和/或端子代号) 可选: 布局、行程、终止、附件、扭曲、屏蔽等的说明或方法; 连接长度。 信号代号和/或信号的技术数据 特殊分类或信息
布置图	8.3	_LD _LH _LU	提供项目相对或绝对位置信息的图 必选: 项目的简化形状或符号 参照代号或其他项目标识 距离 可选: 项目的主要尺寸 电缆和导线的符号 基准点指示 技术数据 安装说明
接线表	9.3	_MA _MB	提供元器件或单元之间物理连接信息的表[3.4.8] 必选: 导体或电缆的类型信息(例如:型号、项目或零件号、材料、结构、尺寸、绝缘颜色、电压额定、导线数量、其他技术数据); 导线、电缆数量或参照代号; 连接项目的标识或表示(例如:标记和/或端子代号) 可选: 布局、行程、终止、附件、扭曲、屏蔽等的说明或方法 连接长度 信号代号和/或信号的技术数据 特殊分类或信息
顺序表图	10.3	_FF	提供出系统单元工作或状态连续性信息的表图
时序表图	10.3	_FF	按比例绘制出时间轴的顺序表图

表 C.2 现行文件种类代号和代替文件

现行文件种类代号	建议文件种类代号	DCC	说 明
单线图	概略图	_FA	采用多相电路单线表示的概略图
			用其等效单线表示多相链接的系统图(IEV 601-02-04)
网络图	概略图	_FA	在地图上示出网络的概略图。例如:发电和变电站以及电源线、通信设备和传输线
网络拓扑图	概略图	_FA	网络拓扑的图形表示(IEV 601-02-05)
系统图	概略图	_FA	信息内容取决于特定要求的系统拓扑表示(IEV 601-02-01)

表 C.2 (续)

现行文件种类代号	建议文件种类代号	DCC	说 明
系统工作图	概略图	_FA	表示特定工作条件的系统图(IEV 601-02-02)
三相系统图	概略图	_FA	采用多相电路多线表示的概略图
			全部相和中性线每个用分开的线表示的三相系统图(IEV 601-02-03)
电压图	概略图	_FA	特定工作条件下,网络主要节点电压的一致性表示(IEV 603-04-24)
框图	概略图	_FA _FB	主要用块符号的概略图
功能表图	功能图	_FF	用阶跃和转换描述控制系统功能和行为的表图(也见 IEC 60848)
等效电路图	功能图	_FF	提供项目电气和/或磁性行为模型信息的功能图[3.4.7]
逻辑功能图	功能图	_FF	主要使用二进制逻辑元件符号的功能图[3.4.6]
端子功能图	电路图	_FS	示出接口连接端子和内部行为说明表示的简化形式功能单元电路图
端子接线图	接线图	_MA	连接内部和/或外部端子的接线图
单元接线图	接线图	_MA	单元内连接的接线图
互连图	接线图	_MA	提供不同单元之间物理连接信息的接线图
电缆图	接线图	_MA _MB	提供不同项目之间电缆信息的接线图
总平面图 (电气安装 基本文件)	布置图	_LD	示出相对于“出发点”的结构工作、服务网络和路网等的位置以及地形、通过方式和场地总布局等信息的布置图基本文件(要求见 8.2)
接地图	布置图	_LD	接地系统的布置图
安装图	布置图	_LD _LH	示出电气安装以及连接的元器件位置的布置图
电缆路线图	布置图	_LD _LH	表示出电缆通道、托架、管道、中继系统、支撑等位置的布置图
接地图	布置图	_LD _LH	示出接地系统元器件位置的布置图
接地平面图	布置图	_LD _LH	示出接地系统元器件位置的布置图
安装图	布置图	_LD _LH	示出电气安装元器件位置的布置图
安装平面图	布置图	_LD _LH	示出安装元器件位置的布置图

表 C.2 (续)

现行文件种类代号	建议文件种类代号	DCC	说 明
厂房图(电气安 装基本文件)	布置图	_LH	示出厂房地平面和局部图以及电气安装等重要信息的布置图基本文件 (要求见 8.2)
装配图	布置图	_LU	通常按比例表示空间位置和一组组装件形状的布置图
端子接线表	接线表	_MA	提供端子内部和/或外部物理连接信息的接线表
端子接线表	接线表	_MA	提供端子内部和/或外部物理连接信息的接线表
单元接线表	接线表	_MA	提供单元内物理连接信息的接线表
单元接线表	接线表	_MA	提供单元内物理连接信息的接线表
互连表	接线表	_MA	提供不同单元间物理连接信息的接线表
互连表	接线表	_MA	提供不同单元间物理连接信息的接线表
电缆表	接线表	_MB	提供项目间布缆要求信息的接线表
电缆表	接线表	_MB	提供项目间布缆要求信息的接线表



参 考 文 献

GB/T 4025—2003 人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则 (IEC 60073:1996, IDT)

GB/T 4026—2004 人机界面标志标识的基本方法和安全规则 设备端子和特定导体终端标识及字母数字系统的应用通则 (IEC 60445:1999, IDT)

GB/T 4457.4—2002 机械制图 图样画法 图线 P. 24 (ISO 128-24:1999, MOD)

GB/T 4458.1—2002 技术制图 图样画法 P. 25:造船图样用图线 (ISO 128-34:2001, MOD)

GB/T 4458.6—2002 机械制图 图样画法 剖视图和断面图 P. 44 (ISO 128-44:2000, MOD)

GB/T 7947—2006 人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识 (IEC 60446:1999, IDT)

GB/T 10609.4—1988 技术制图 缩微复制原件的要求 (neq ISO 6428:1982)

GB/T 17453—2005 技术制图 图样画法 剖面区域的表示法 (ISO 128-50:2001, IDT)

GB/T 18686—2002 技术制图 CAD系统用图线的表示 (idt ISO 128-21:1997)

IEC 61506:1997 工业过程测量与控制 应用软件的文件编制

IEC 60204-1:1997 工业机器人的电气设备

IEC 60417 DB 电气设备用图形符号

ISO/IEC 2382-1:1993 信息技术 词汇 P. 1:基本术语

ISO/IEC 8613-1:1994 信息技术 开放文件体系结构 (ODA) 和交换格式:引言和总则

ISO 128-23:1999 技术制图 图样画法 P. 23:建筑图用图线

ISO 128-34:2001 机械制图 图样画法 P. 34:机械工程图样概览

ISO 128-40:2001 技术制图 图样画法 P. 40:剖面和断面的基本规定

ISO 129-1:2004 技术制图 尺寸与公差注法 P. 1:一般原则

ISO 3864-1:2002 图形符号 安全色和安全标志 P. 1:工作区域和公共场所安全标志和设计原则

ISO 7200:2001 技术产品文件 标题栏和文件标题数据区

ISO 10209-1:1992 技术产品文件编制 词汇 P. 1:技术制图有关术语:一般图样和类型