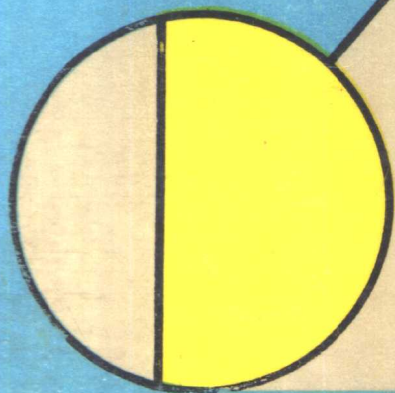
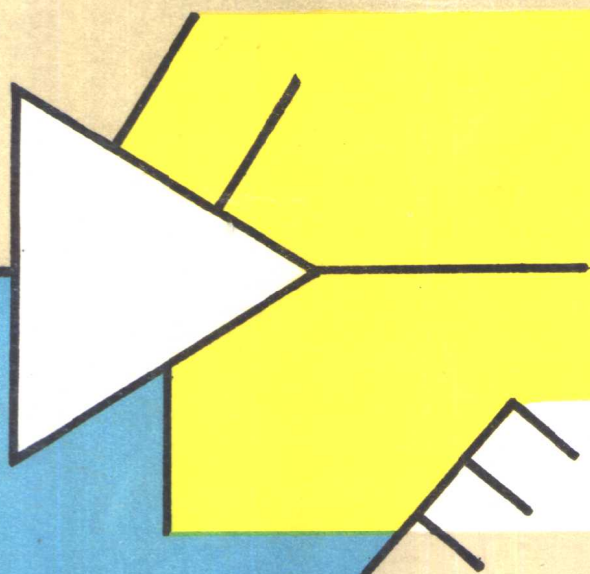
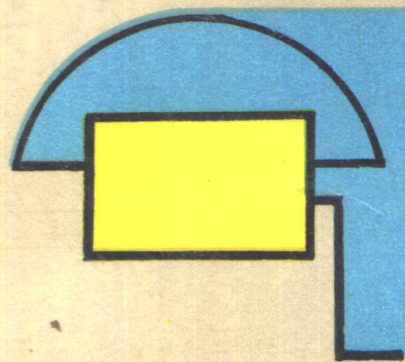


电气制图及图形符号国家标准汇编



中国标准出版社

电气制图及图形符号 国家标准汇编

国家标准局 编

该标准，规范汇编，供设计人员参考，如做设计依据，其受控状态请以标准规范单行本的标识为准。

设计院总工程师室 院办公室

1996年11月20日

中国标准出版社

电气制图及图形符号
国家标准汇编

国家标准局 编

责任编辑 石玉珍

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

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

版权所有 不得翻印

开本 880×1230 1/16 印张 33 $\frac{3}{4}$ 插页 5 字数 1045 000

1989年2月第一版 1990年5月第四次印刷

ISBN7-5066×0177-X/TM·002
印数 58001—68000 定价 16.70元

出版说明

《电气制图及图形符号国家标准汇编》是近几年我国发布的有关电气行业重要的基础标准汇编。包括电气制图 7 个基础标准,电气图用图形符号 13 个基础标准以及与其相关的 8 个标准。这批标准主要是参照国际电工委员会(IEC)图形符号技术委员会(TC3)的系列国际标准制订的,既是我国电气及各有关行业在科研、设计以及编制各种技术文件、对外技术交流等活动中统一的技术规定,也是国际电气技术通用技术语言。这些标准的规定,不仅适用于手工制图,同时也适用计算机制图的需要,为计算机技术的开发与应用增添了新的内容。

国家标准局 1987 年发出在全国电气领域全面推行宣传贯彻电气制图及图形符号国家标准的通知,要求自 1990 年元月 1 日起,所有电气技术文件和图纸一律使用新的国家标准。为更好的配合标准的贯彻实施,便于读者使用,现将近几年陆续出版的电气制图、图形符号以及相关的标准汇编成册,以便大家使用。

AAX82/05

目 录

GB 6988.1—86	电气制图 术语	(1)
GB 6988.2—86	电气制图 一般规则	(4)
GB 6988.3—86	电气制图 系统图和框图	(22)
GB 6988.4—86	电气制图 电路图	(33)
GB 6988.5—86	电气制图 接线图和接线表	(71)
GB 6988.6—86	电气制图 功能表图	(89)
GB 6988.7—86	电气制图 逻辑图	(123)
GB 7356—87	电气系统说明书用简图的编制	(147)
GB 5489—85	印制板制图	(160)
GB 4728.1—85	电气图用图形符号 总则	(172)
GB 4728.2—84	电气图用图形符号 符号要素、限定符号和常用的其他符号	(178)
GB 4728.3—84	电气图用图形符号 导线和连接器件	(194)
GB 4728.4—85	电气图用图形符号 无源元件	(202)
GB 4728.5—85	电气图用图形符号 半导体管和电子管	(212)
GB 4728.6—84	电气图用图形符号 电能的发生与转换	(256)
GB 4728.7—84	电气图用图形符号 开关、控制和保护装置	(278)
GB 4728.8—84	电气图用图形符号 测量仪表、灯和信号器件	(305)
GB 4728.9—85	电气图用图形符号 电信:交换和外围设备	(316)
GB 4728.10—85	电气图用图形符号 电信:传输	(334)
GB 4728.11—85	电气图用图形符号 电力、照明和电信布置	(371)
GB 4728.12—85	电气图用图形符号 二进制逻辑单元	(404)
GB 4728.13—85	电气图用图形符号 模拟单元	(475)
GB 5094—85	电气技术中的项目代号	(485)
GB 7159—87	电气技术中的文字符号制订通则	(504)
GB 4026—83	电器接线端子的识别和用字母数字符号标志接线端子的通则	(518)
GB 4884—85	绝缘导线的标记	(523)

电 气 制 图 术 语

GB 6988.1—86

Electrotechnical drawings Terms

国家标准GB 6988—86《电气制图》规定了电气技术领域各种图的编制方法。本标准是其中的一项,它规定了《电气制图》中常用的术语及其定义,并按表达形式、表示方法、种类及其用途分别叙述。

GB 6988—86《电气制图》国家标准包括以下7个部分:

GB 6988.1—86《电气制图 术语》

GB 6988.2—86《电气制图 一般规则》

GB 6988.3—86《电气制图 系统图和框图》

GB 6988.4—86《电气制图 电路图》

GB 6988.5—86《电气制图 接线图和接线表》

GB 6988.6—86《电气制图 功能表图》

GB 6988.7—86《电气制图 逻辑图》

1 表达形式

1.1 图

drawing

用图示法的各种表达形式的统称。

1.2 简图

diagram

用图形符号、带注释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系的一种图。在不致引起混淆时,简图也可简称为图。

1.3 表图

chart

表明两个或两个以上变量之间关系的一种图。在不致引起混淆时,表图也可简称为图。

1.4 表格

table

把数据按纵横排列的一种表达形式。用以说明系统、成套装置或设备中各组成部分的相互关系或连接关系,或者用以提供工作参数。表格也可简称为表。

2 表示方法

2.1 多线表示法

multi-line representation

每根导线在简图上都分别用一条线表示的方法。

2.2 单线表示法

single-line representation

两根或两根以上的导线在简图上只用一条线表示的方法。

2.3 集中表示法

assembled representation

把设备或成套装置中一个项目各组成部分的图形符号,在简图上绘制在一起的方法。

2.4 半集中表示法

semi-assembled representation

为了使设备和装置的电路布局清晰,易于识别,把一个项目中某些部分的图形符号,在简图上分开布置,并用机械连接符号表示它们之间关系的方法。

2.5 分开表示法

detached representation

为了使设备和装置的电路布局清晰,易于识别,把一个项目中某些部分的图形符号,在简图上分开布置,并仅用项目代号表示它们之间关系的方法。

3 种类及其用途

3.1 系统图或框图

system diagram/block diagram

用符号或带注释的框,概略表示系统或分系统的基本组成、相互关系及其主要特征的一种简图。

3.2 功能图

function diagram

表示理论的或理想的电路而不涉及实现方法的一种简图。其用途是提供绘制电路图和其他有关简图的依据。

3.3 逻辑图

logic diagram

主要用二进制逻辑单元图形符号绘制的一种简图。只表示功能而不涉及实现方法的逻辑图,称为纯逻辑图。

3.4 功能表图

function chart

表示控制系统(如一个供电过程或一个生产过程的控制系统的)作用和状态的一种表图。

3.5 电路图

circuit diagram

用图形符号并按工作顺序排列,详细表示电路、设备或成套装置的全部基本组成和连接关系,而不考虑其实际位置的一种简图。目的是便于详细理解作用原理,分析和计算电路特性。

3.6 等效电路图

equivalent circuit diagram

表示理论的或理想的元件及其连接关系的一种功能图。供分析和计算电路特性和状态之用。

3.7 端子功能图

terminal function diagram

表示功能单元全部外接端子,并用功能图、表图或文字表示其内部功能的一种简图。

3.8 程序图

programme diagram

详细表示程序单元和程序片及其互连关系的一种简图。而要素和模块的布置应能清楚地表示出其相互关系。目的是便于对程序运行的理解。

3.9 设备元件表

parts list

把成套装置、设备和装置中各组成部分和相应数据列成的表格。其用途是表示各组成部分的名称、型号、规格和数量等。

3.10 接线图或接线表

connection diagram/table

表示成套装置、设备或装置的连接关系,用以进行接线和检查的一种简图或表格。

3.11 单元接线图或单元接线表

unit connection diagram/table

表示成套装置或设备中一个结构单元内的连接关系的一种接线图或接线表。

3.12 互连接线图或互连接线表

interconnection diagram/table

表示成套装置或设备的不同单元之间连接关系的一种接线图或接线表。

3.13 端子接线图或端子接线表

terminal connection diagram/table

表示成套装置或设备的端子以及接在端子上的外部接线(必要时包括内部接线)的一种接线图或接线表。

3.14 数据单

data sheet

对特定项目给出详细信息的资料。

3.15 位置简图或位置图

location diagram/drawing

表示成套装置、设备或装置中各个项目的位置的一种简图或一种图。

附加说明:

本标准由全国电气图形符号标准化技术委员会提出并归口。

本标准由电子工业部七六一厂、电子工业部标准化研究所、航天工业部23所、机械工业部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人胡仁洋、李善贞、沈勇谦、丘坪。

中华人民共和国国家标准

UDC 621.3.012
:744.4

电 气 制 图 一 般 规 则

GB 6988.2—86

Electrotechnical drawings General rules

国家标准GB 6988—86《电气制图》规定了电气技术领域中各种图的编制方法。本标准是其中的一项，它规定了《电气制图》的一般规则，对具体图种的特定要求在相应标准中规定。

GB 6988—86《电气制图》国家标准包括以下7个部分：

GB 6988.1—86《电气制图 术语》

GB 6988.2—86《电气制图 一般规则》

GB 6988.3—86《电气制图 系统图和框图》

GB 6988.4—86《电气制图 电路图》

GB 6988.5—86《电气制图 接线图和接线表》

GB 6988.6—86《电气制图 功能表图》

GB 6988.7—86《电气制图 逻辑图》

1 一般规定

1.1 图纸

1.1.1 幅面

图纸幅面尺寸及其代号见表1。

表 1

代 号	尺 寸 , mm
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

如果需要加长的图纸，应采用表2中所规定的幅面。

表 2

代 号	尺 寸 , mm
A3 × 3	420 × 891
A3 × 4	420 × 1189
A4 × 3	297 × 630
A4 × 4	297 × 841
A4 × 5	297 × 1051

·如果表1和表2中所列幅面仍不能满足要求,可按照GB 4457.1—84《机械制图 图纸幅面及格式》的规定加大幅面。

1.1.2 格式

标题栏方位及图框,均按GB 4457.1的有关规定。

1.1.3 选择

在保证幅面布局紧凑、清晰和使用方便的前提下,图纸幅面的选择,应遵循1.1.1的规定,并应考虑:

- a. 所设计对象的规模和复杂程度;
- b. 由简图种类所确定的资料的详细程度;
- c. 尽量选用较小幅面;
- d. 便于图纸的装订和管理;
- e. 复印和缩微的要求;
- f. 计算机辅助设计的要求。

当图绘制在几张图纸上时,所用图纸的幅面一般应相同。

1.1.4 编号

所有的图都应在标题栏内编注图号,一份多张图的每张图纸都应顺序编注张次号。

1.1.5 图幅分区

为了便于确定图上的内容、补充、更改和组成部分等的位置,可以在各种幅面的图纸上分区,见图1。

分区数应该是偶数。每一分区的长度一般不小于25mm,不大于75mm。

每个分区内竖边方向用大写拉丁字母,横边方向用阿拉伯数字分别编号。编号的顺序应从标题栏相对的左上角开始。

分区代号用该区域的字母和数字表示,如B3、C5。

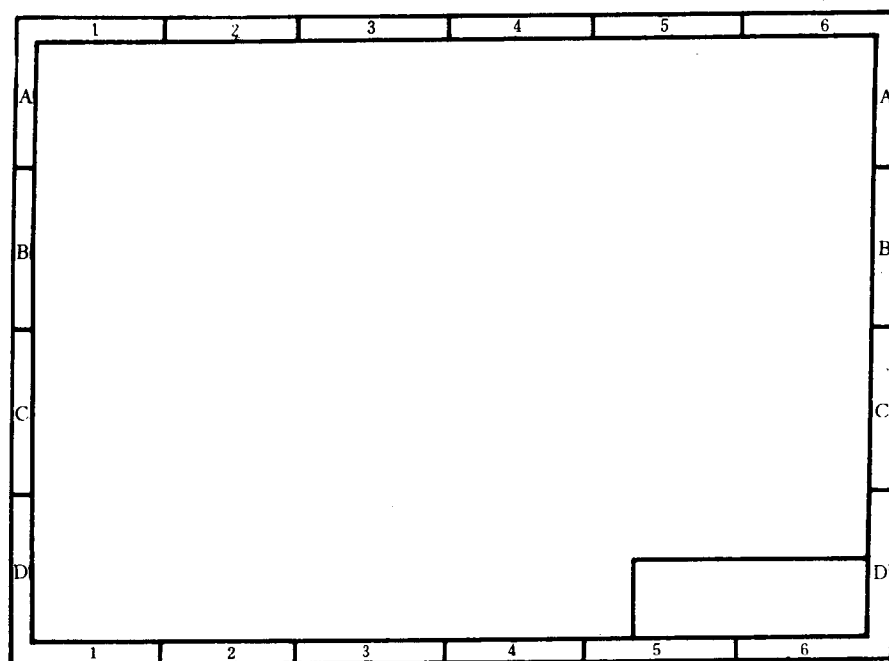


图 1

1.2 图线

1.2.1 型式

应采用表3所示的图线型式。

表 3

图线名称	图线型式	一 般 应 用
实线		基本线, 简图主要内容用线, 可见轮廓线, 可见导线
虚线		辅助线、屏蔽线、机械连接线, 不可见轮廓线、不可见导线、计划扩展内容用线
点划线		分界线、结构围框线、功能围框线、分组围框线
双点划线		辅助围框线

1.2.2 宽度

图线宽度一般从以下系列中选取:

0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4 (mm)。

通常只选用两种宽度的图线。粗线的宽度为细线的两倍。但在某些图中, 可能需要两种以上宽度的图线, 在这种情况下, 线的宽度应以 2 的倍数依次递增。

1.2.3 间距

建议平行线之间的最小间距应不小于粗线宽度的两倍, 同时不小于 0.7 mm。

1.3 字体

字体按 GB 4457.3—84 《机械制图 字体》的规定。

为了适应缩微的要求, 推荐的字体最小高度如表 4 所示。

表 4

基本图纸幅面	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4
字体最小高度, mm	5	3.5	2.5	2.5	2.5

1.4 箭头和指引线

1.4.1 箭头

信号线和连接线上的箭头应是开口的, 如图 2。

指引线上的箭头应是实心的, 如图 3 b。

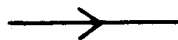


图 2

1.4.2 指引线

指引线应是细的实线, 指向被注释处, 并在其末端加注如下的标记:

如末端在轮廓线内, 用一黑点, 见图 3 a。

如末端在轮廓线上, 用一箭头, 见图 3 b。

如末端在电路上, 用一短斜线, 见图 3 c。

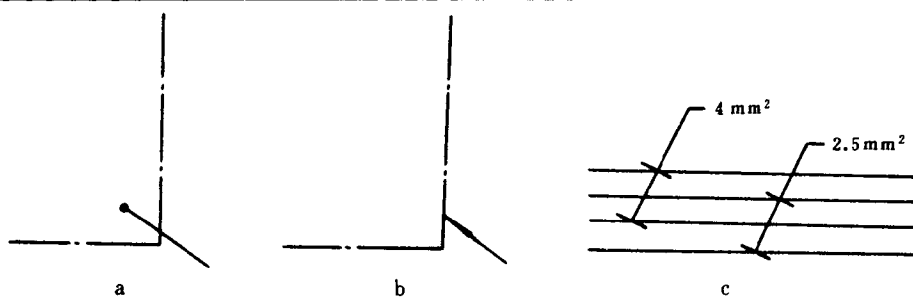


图 3

1.5 比例

如果需要按比例制图, 例如位置图, 可以从下列比例系列中选取:

1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500。

当需要选用其他比例时, 应按国家有关标准的规定。

2 简图的布局

简图的绘制, 应做到布局合理、排列均匀、图面清晰、便于看图。

表示导线、信号通路、连接线等的图线都应是交叉和折弯最少的直线。可以水平地布置, 如图 4a 所示, 或者垂直地布置, 如图 4b 所示。为了把相应的元件连接成对称的布局, 也可以采用斜的交叉线, 例如图 5。

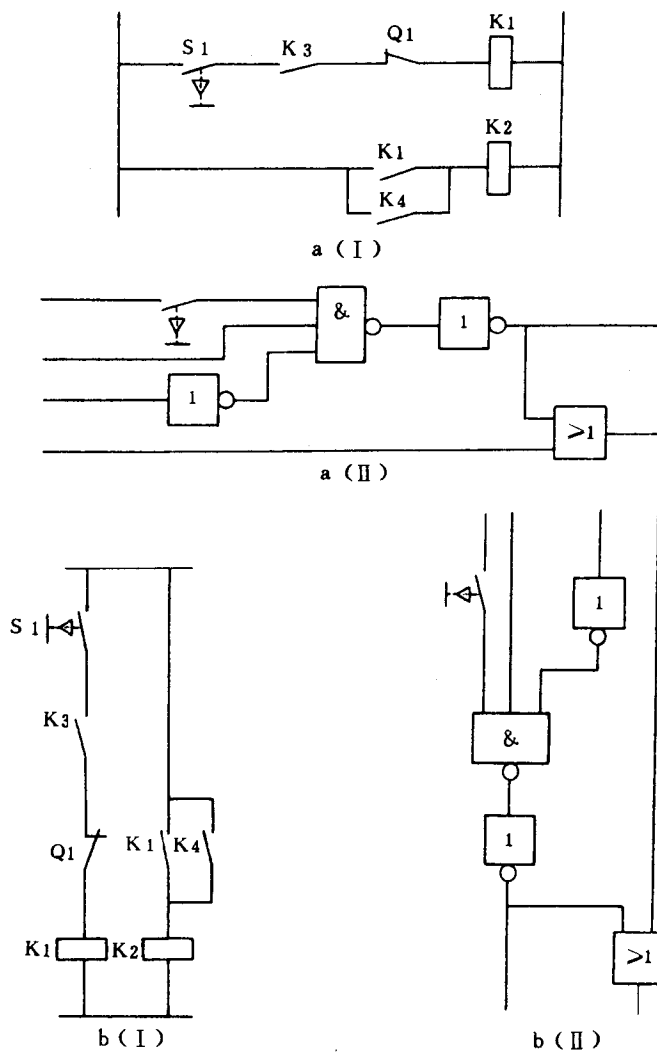


图 4

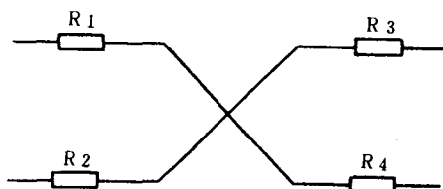


图 5

电路或元件应按功能布置，并尽可能按其工作顺序排列。

对因果次序清楚的简图，尤其是电路图和逻辑图，其布局顺序应该是从左到右和从上到下。例如：接收机的输入应在左边，而输出应在右边。如不符合上述规定且流向不明显，应在信息线上画开口箭头。开口箭头不应与其他任何符号（例如限定符号）相邻近。

在闭合电路中，前向通路上信号流方向应该从左到右或从上到下。反馈通路的方向则与此相反。例如图 6。

图的引入线或引出线，最好画在图纸边框附近。

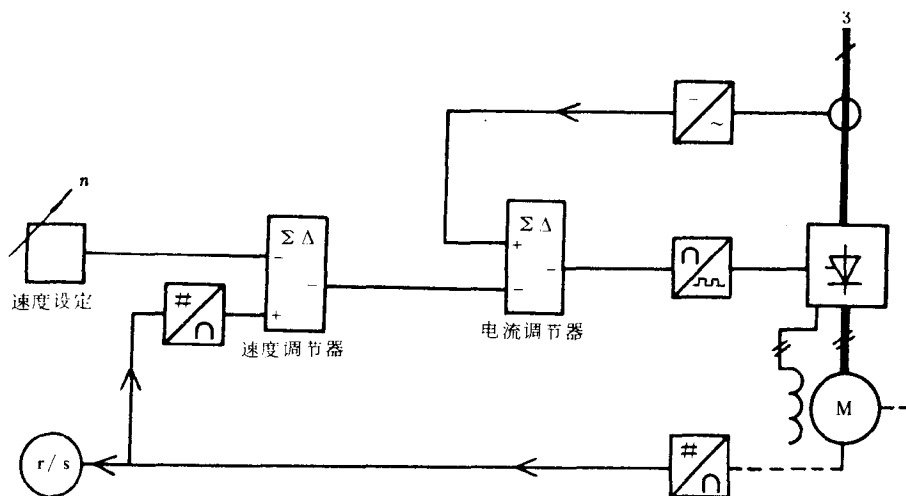


图 6

3 图形符号

3.1 符号的应用

所用图形符号应符合GB 4728《电气图用图形符号》的规定。如果采用上述标准中未规定的图形符号时，必须加以说明。

3.2 符号的选择

当GB 4728给出几种形式时，选择符号应遵循以下原则：

- 尽可能采用优选形式；
- 在满足需要的前提下，尽量采用最简单的形式；
- 在同一图号的图中使用同一种形式。

应当指出，本标准给出的全部图例中，未用小圆点表示连接点。按照GB 4728的规定，也允许用小圆点表示连接点。但在同一图号的图上，只能采用其中一种方法。

举例说明如下：

对于比较简单的简图（如系统图），尤其是对于用单线表示法绘制的简图（见本标准4.5条），在大多数情况下，使用一般符号或简化形式的符号即可，例如变压器符号，见图7。

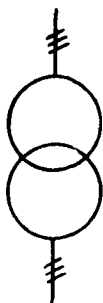


图 7

对于内容比较详细的简图，如一般符号不能满足时，应按有关标准加以充实。例如需要按照 GB 1094—85《电力变压器》的规定充实一般符号，即在符号内加入表示绕组连接方法的限定符号和矢量符号组，见图8。

对于电路图，必须使用完整形式的图形符号，例如在图9中，变压器的所有部分，如绕组、端子及其代号必须详细表示。

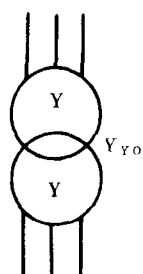


图 8

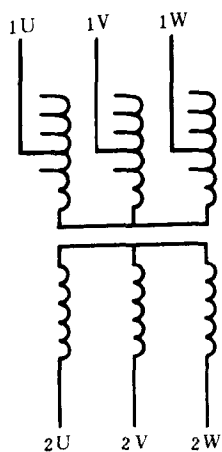


图 9

3.3 符号的大小

在绝大多数情况下，符号的含义由其形式决定，而符号大小和图线的宽度一般不影响符号的含义。

有些情况, 为了强调某些方面, 或者为了便于补充信息, 允许采用不同大小的符号。

图10中的三相发电机组用了两种不同方法表示。图10a是采用GB 4728.6—84《电气图用图形符号 电能的发生与转换》中所示的符号大小, 图10b则把三相发电机的符号比励磁机的符号画得大。

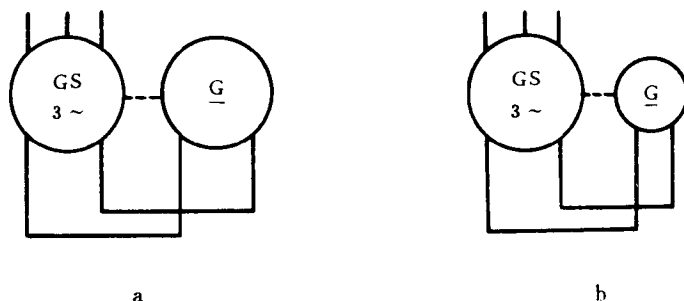


图 10

图11是二进制逻辑“与”门的符号, 图11a是按GB 4728.12—85《电气图用图形符号 二进制逻辑单元》的规定画的。而图11b把符号尺寸加大绘制的, 以便于填入补充的代号和其他信息。

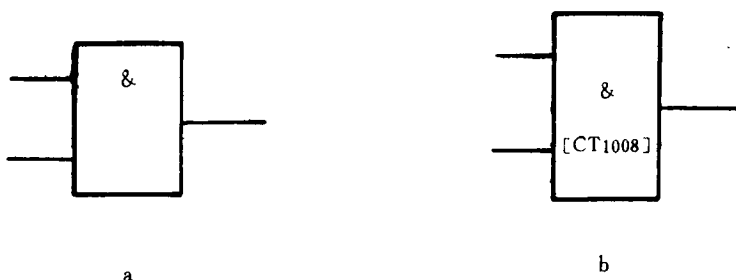


图 11

为了突出或区分某些电路、连接线等, 可采用不同粗细的图线绘制, 见4.1。

3.4 符号的取向

大多数符号的取向是任意的。为了避免导线折弯或交叉, 在不会引起错误理解的情况下, 可以把符号旋转或取其镜象形态。

3.5 端子的表示法

在GB 4728中的图形符号, 一般没有端子符号。在某些特殊情况下, 如果端子符号是符号的一部分, 则端子符号必须画出。

3.6 引线的表示法

GB 4728中的图形符号, 一般都画有引线, 这些引线符号多数情况下仅用作示例。在不改变其符号含义的原则下, 引线可取不同方向。

例如变压器, GB 4728.6仅用图12a所示的符号表示。图12b所示的方法也是允许的。



图 12

在某些情况下，引线符号的位置不加限制。

例如表示不同引线方向的倍频器见图13。

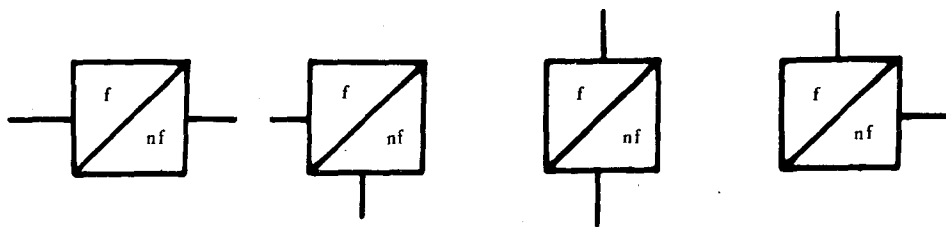


图 13

但是，在某些情况下，引线符号的位置影响符号的含义。因此，必须按GB 4728所表示的方法绘制。

例如电阻器，见图14a。继电器线圈，见图14b。



图 14

4 连接线

4.1 概述

连接线应该用实线，计划扩展的内容应该用虚线。

一条连接线不应在与另一条线交叉处改变方向，也不应穿过其他连接线的连接点。

为了突出或区分某些电路、功能等，导线符号、信号通路、连接线等可采用不同粗细的图线来表示。例如图15所表示的是一个三相电力变压器以及与之有关的开关装置和控制装置的一部分，其中电源电路用加粗实线表示。又如在图16的框图中，特别强调了主信号通路的连接线。

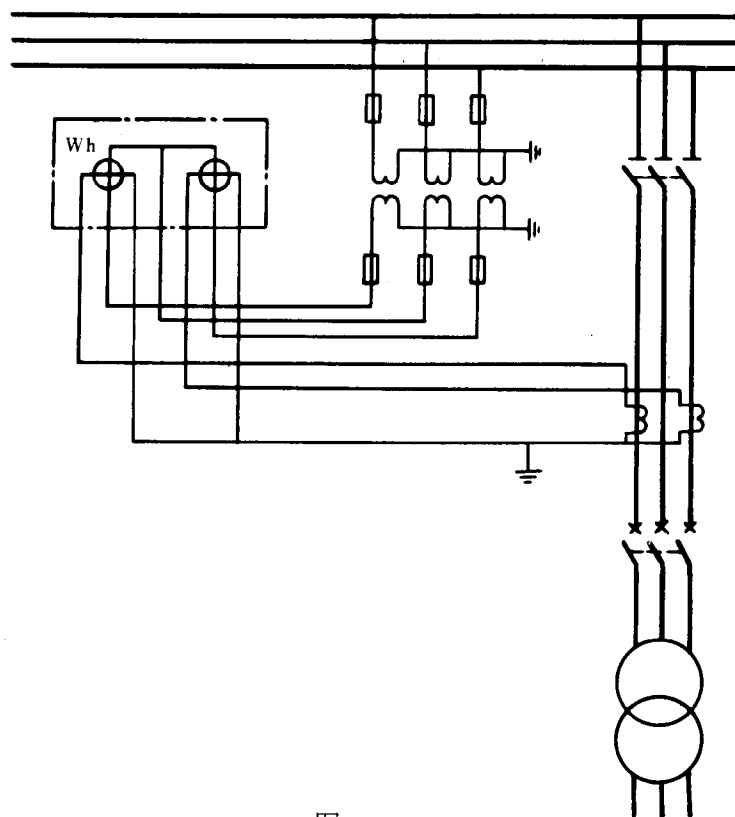


图 15

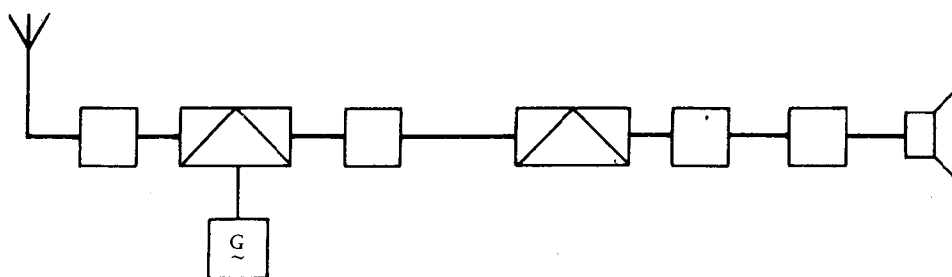


图 16

如果有多条平行连接线，为便于看图，应按功能进行分组。不能按功能分组时，可以任意分组，每组不多于三条。组间距离应大于线间距离，见图17。

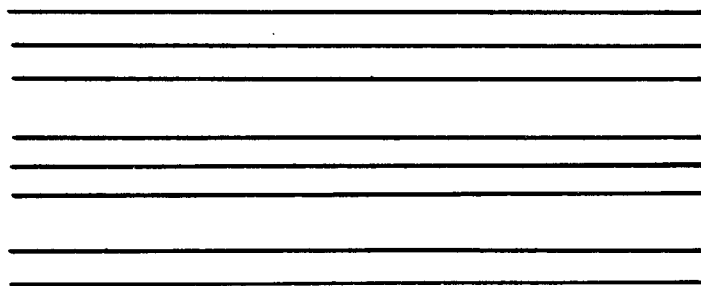


图 17