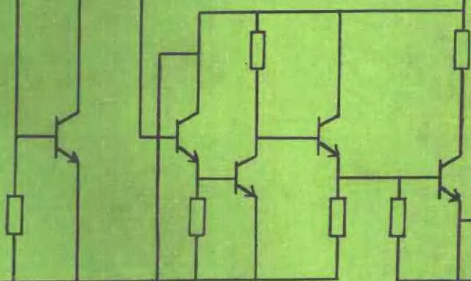


电气基础标准宣贯资料

# 电 气 制 图



机械工业部标准化所

基础标准情报网

# 前 言

基础标准情报网为满足当前电器电子工业的发展,为配合引进工作和对外创汇的需要,更好地开展科学技术知识的交流,为解决广大网员单位迫切需要了解当前“电气制图”方面国家标准制修订的情况,熟悉这些标准的内容,便于在各个管理部门和企业内部,遵照统一的、科学合理的指导原则和所规定的各项条款从事工作,我们在取得了有关同志的大力支持下,编写了这一本宣贯讲义。希望这本资料能使你们在结合“机电一体化”的新技术革命工作中,有较大的帮助,成为你们手头经常用到甚至不可或缺的参考资料之一。希望这本讲义能使你们更确切地理解标准的内容,更好地为贯彻这些标准而起到较大的作用。

国家标准《电气制图》是电气技术领域中有关制图的,从术语、编制通则到各图种的编制原则都包括在内的一套完整的系列标准。除位置图还未制订外,已审定通过的有:“电气技术中的项目代号”、“术语”、“通则”、“系统图和框图”、“电路图”、“接线图和接线表”、“功能表图”和“逻辑图”。

前三项是各图种绘制原则的基础,是各部分都必须遵循的。如在“电气技术中的项目代号”标准中规定了整个系列标准都要用到的一个术语“项目”,它指的是电气图上通常可用一个图形符号表示的实体。标准中称之为“项目代号”的,即在图上用一个图形符号表示的实体的代号,它相当于目前国内的习惯画法中的“位号”,但范围更广些,规定更具条理性。“电气技术中的项目代号”标准对代号的编号规则做了详细的说明,是各图稿编制过程中必不可少的工具。“术语”标准则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,其中种类及其用途一节对“电气制图”所包含的各图种的定义和涉及的范围等做了明确的规定,并说明了系统图和框图、电路图、接线图和接线表、功能表图和逻辑图等均属“简图”,只是对电气系统和线路所描述的角度或方式不同而已。首先搞清了这个大框框,弄清图种间的关系,再对各种图中一些要求和基本画法作出统一规定,才好分图种进一步做出规定。这些要求和基本画法在“通则”中给出,主要内容有图纸、图线、字体、箭头比例的要求,简图的布局、图形符号、项目代号和端子代号的使用及连接线的表示方法等。

“系统图和框图”、“电路图”及“接线图和接线表”三种图的画法,体现了设计人员对一个电气技术项目,从最初设计构思、到最后如何接线各个设计阶段的全过程。如果说设计人员的意图是体现在“系统图和框图”及“电路图”中的话,那么这一目的的实现则要通过“接线图和接线表”来完成。

“系统图和框图”是一种概略性的技术文件,是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。一般是在设计的初期,由大到小,从整

体系和全局的角度着眼的设计构思，是按照设计对象的完整结构由简到详，从整体概况的表达到局部细节的描述，逐级分解绘制，相对来说较为粗浅、扼要，並可以此为依据，着手编制更为详细和具体的技术文件。国内外电力系统多习惯用“系统图”的画法，弱电行业则一般习惯用“框图”。

“电路图”则是根据系统图或框图来详细表达各框的内容。电路图国内又称“原理图”或“电原理图”，是采用图形符号並按工作顺序排列，详细表示电路的原理、各基本组成部分和连接关系而不考虑其实际位置的一种简图。虽然框图也是可以采用图形符号並按工作顺序排列的，但它仅能概略地表示对象的基本组成和各部分的主要特征，而电路图则能详细表示电路的原理和组成，其详尽的程度达到各个组成部分（即各个元件和器件）均能得到反映，便于了解作用原理、分析和计算电路特性。虽然，电路图也反映了电路和元件、器件的连接关系，但这仅是从功能和原理的角度表示的，实际生产中还需要编制具体的接线图和接线表，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，它与电路图、位置图在一起，为产品制造、检验和维修提供技术依据。

功能表图是表示控制系统（如一个供电过程或一个生产过程的控制系統）的作用和状态，它将控制过程分为连续的“步”，並考虑了转换条件和时间因素，可以全面描述过程及有关控制，帮助设计“过程控制系统”的详细文件，精确了解过程进展、复杂的控制动作、几种可能的过程和同步动作中存在的多种选择。

“逻辑图”主要用于二进制逻辑单元图形符号的绘制，是二进制数字系统中各部分之间关系的逻辑设计，是个专业性较强的图种。

为便于广大技术人员了解和使用国家标准《电气制图》，我们特将有关内容及宣贯材料汇编于下。由于我们的水平所限，加上时间匆促，缺点和不足之处在此难免，敬希同志们提出宝贵意见，以改进我们的工作。

网 秘 书 处

一九八六年七月

# 目 录

1. GB××××.1-××《电气制图 术语》简介…………… ( 1 )
2. GB××××.2-××《电气制图 一般规则》简介…………… ( 9 )
3. GB××××.3-××《电气制图 系统图和框图》简介…………… ( 36 )
4. GB××××.4-××《电气制图 电路图》简介…………… ( 53 )
5. GB××××.5-××《电气制图 接线图和接线表》简介…………… ( 103 )
6. GB××××.6-××《电气制图 功能表图》简介…………… ( 138 )
7. GB5094—85《电气技术中的项目代号》简介…………… ( 177 )
8. GB4026—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》简介…………… ( 204 )
9. GB4884—85《绝缘导线的标记》简介…………… ( 216 )
10. GB4205—84《控制电气设备的操作件标准运动方向》简介…………… ( 235 )

# 《电气制图 术语》简介

机械工业部标准化所 丘坪

《电气制图 术语》(以下简称《术语》)是国标《电气制图》七个标准之一。《术语》仅对电气制图中用以表达信息各种图(或表)给出定义,以统一概念。与《电气制图》有关的其它的一些基本术语,如成套设备、单元、项目等,不属本标准内容。

## 一、制订过程

《术语》系根据国家标准化局下达的《1984年制订和修订国家标准项目计划》任务,于1984年1月正式成立各部参加的工作组,以IEC出版物《定义和分类》、IEC3B(秘书处)27号文件《IEC出版物113—1 1971年第二次修订》及IEC3-B(秘)36号文件《电气技术文件的编制 定义》(此文是对IEC出版物113—1全面修订的草案)为依据制订的。制订过程中,同时参考技术先进国家的有关标准,如经互会标准CTC E B 527—77《电气简图 分类术语与定义》及美国、西德、澳大利亚等国标准,并考虑了我国情况。

我国在电气制图方面,一直没有国家标准。解放前技术上受英、美、德、日等国影响,建国后又大量引进苏联的科学技术,以至各行各业之间,由于传统习惯,技术发展情况不同,在电气图中用语上的概念、命名、定义不够统一。近几年,随着我国四化建设蓬勃发展,对外开放,技术交流和引进项目日益增多,广大工程技术人员和实际操作人员不断遇到技术图纸与技术文件方面的问题,因此对电气制图标准化及其名词的统一提出了迫切的要求。

《术语》属基础标准。采用国际和国外先进标准是我国一项重要技术经济政策,也是技术引进的重要组成部分。通用基础标准、方法标准以及有关安全卫生、环境保护等标准一般应与国际标准协调一致。这对于促进技术进步、提高质量和经济效益、扩大对外贸易,提高标准化水平具有重要作用,也是国标《术语》的制订原则。鉴于IEC文件中所用电气图的名称、定义,已在国际电工委员会成员国范围内基本统一,便于各国之间交流,本标准等效采用了IEC3B(秘书处)36号文件中有定义一章。其中个别图种,因国内未见使用,且术语概念的内涵不够明确,暂不列入国标,其余术语均等效采用。

《术语》制订过程中,已尽可能注意了与国内其它标准化组织及有关标准、《电气制图》各专业工作组之间的协调,广泛听取了意见,标准草案发往国内200个单位征求意见,在此基础上,定稿报批。

## 二、《术语》内容

标准中对电气图的名词术语可按以下三个方面划分:表达方式,表示方法,文件名称及用途。

## 1、电气图的表达方式：图、简图、表图和表格。

a) 图 (Drawing) 是图示法的各种表达形式的统称。其中包括用投影法绘制的和用图形符号绘制的图。在我国标准中，对于用投影法绘制的图称“图样”，而用图形符号绘制的图称“简图”或“略图”。英语“drawing”一词包括了这两种表达方式。在术语制订中，曾考虑国内这种习惯划分，增加了“图样”一词，即在图下，又分“图样”和“简图”。后因“图样”不属电气图图种，故将其取消，仍保留IEC现在这种划分。

b) 简图 (Diagram) 是用规定的图形符号、带注释的框或简化外形来说明系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系。国内许多部门亦称为“略图”。简图是电工领域中最主要的提供信息方式。它提供的信息内容可以是功能、位置、设备生产及接线等。电路图、系统图、框图、接线图等，都属简图。

“diagram”在国内各类标准中有三种译法，即：简图、略图和示意图。由于国标《工程图学术语》(草案)和1984年7月发布的GB4460-84《机械制图机构运动简图符号》中已先用了“简图”这一名称，并且“简图”和“略图”汉语含义分歧不大，标准取了“简图”译法，以求一致。

c) 表图 (Chart) 用于表明两个或两个以上变量之间的关系。国内确实存在这种图，也有实际应用(如波形图、时序图等)，不过不用表图说法，一般习惯统称为“××图”。表图与简图的内容和表达方式有不同之处，表图往往用建立在座标系上的曲线、数值和物理量说明一些对应的关系。可以用来表示不同的运行情况，操作和时间的关系，操作和物理量，以及各器件的状态。

“chart”一词在国外应用普遍，美国用graph表示同一类图。国内对该英文词有两种译法，“表图”和“图表”。我们用了与工程图学术语一致的译法，将其归结为图，称“表图”。

d) 表格 (Table) 是将按一定项目划分的成组数据纵横排列起来，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。表格可以补充说明简图内容或代替简图。国内常见的有整件目录、元件目录、接线表、明细表等。表格为产品设计和生产管理提供许多方便。一些用简图不便表达的资料，用表格可得到一目了然的效果。

综上所述，电气制图中信息和其表达方式间大致有下面一些关系：

信息类型    功能    位置    原理    设备生产    接线    等



表达方式    简图    表图    表格    等

## 2、电气图的表示方法

为保证电气图图画清晰、易于理解、便于查阅，可对电气图中的项目采用不同的方法绘制。标准对多线、单线、集中、半集中和分开表示的5种方法给出了定义。

单线表示法是用一条线表示两根或两根以上的导线，目的是减少图面连线。多线表示法则根据实际的绘制对象，每根导线都用单独的线条表示。集中表示法将一个项目各组成部分的图形符号在简图上绘制在一起；半集中表示法是将一个项目中某些部分的图形符号分开布置，各部分之间关系用机械联接线表示；分开表示法则将一个项目中某些部分的图形符号分开布置，仅用项目代号表示出它们之间的关系。在一张图中采用哪种表示方法，要根据图的用途、图面布置、表达内容的需要，具体选用某种画法或将几种画法结合运用。

上述表示方法，国内各部门均有应用，只是没有形成统一的术语和画法规定。本标准给出了术语及定义，具体用法可参见电气制图其它标准。

### 3、文件名称及用途

随着现代科学技术的不断进步，电工领域各种成套设备和系统日趋复杂。技术的飞速发展（特别是控制系统），人们对设备和系统易于操作和维修的要求不断增长，对电气图提出新的要求，要求它种类更齐全，表达信息更正确、更先进，以利各专业之间的交流和高效率地进行电工、电子产品的设计、生产及管理。

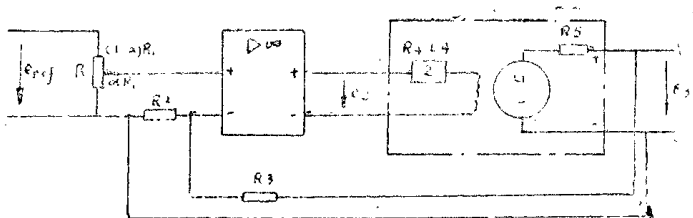
IEC出版物113—1的修订文件中，反映出上述要求，包括了一些新的图种，如功能表图、端子功能图。这些图至今在国内还没有应用。但根据IEC标准本身体系的完整性及今后我国电气制图的发展和国际交往的需要，标准纳入了上述新图种。

《术语》就电气图中概略说明和详细说明两大类图及某些专门用图，规定了15种图（或表）的名称及用途。

1) 系统图和框图 系统图和框图采用图形符号或带注释的框，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。一般在设计初期用。系统图和框图是完成产品并形成全部设计工作的基础，可供设计和其它有关部门了解对象的组成概况和主要特征，也可供操作、培训和维修时参考。系统图和框图描述的对象可以是大的供配电网、通信接收系统、轧钢系统，也可以是电话交换机等设备。

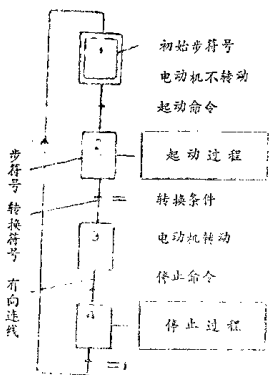
系统图和框图略有不同。系统图用各种规定的图形符号（其中包括非电系统的）表达某个具有共同功能的体系中各部分之间的关系，图中不必绘出细节。框图用加文字说明或图形化信息的方框、图形符号表示设备或系统组成部分之间的互相关系。国内外电力系统多习惯用系统图的画法，弱电行业一般习惯使用框图。本标准对两者给予同一定义，名称并存。设计人员应按需要选用。

2) 功能图 功能图表示理论的或理想的电路而不涉及实现方法。是概略说明功能的简图。可为进一步绘制电路图或其它简图提供依据，也可以用于解释操作原理或培训人员。功能图中仅给出系统或子系统的功能布置，反馈控制系统、继电器逻辑系统、二进制逻辑系统都可用功能图表示。目前国内对功能图还缺乏足够了解，有待进一步研究。下面是一张模拟电路的功能图。



3) 逻辑图 逻辑图主要用二进制逻辑单元图形符号绘制,是二进制数字系统中各部分之间关系的逻辑设计。有两种采用逻辑单元符号的逻辑图,即详细逻辑图和纯逻辑图。图中仅表示功能布局,不涉及实现方法的,是纯逻辑图。在图上绘有具体器件组成和连接的是详细逻辑图,详细逻辑图表示二进制系统技术上的可实现性。

4) 功能表图 功能表图表示控制系统(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。图中采用特别规定的图形符号,并与文字叙述结合起来表示控制系统的功能和特性。功能表图将控制过程分为连续的“步”,并考虑了转换条件和时间因素,可以全面描述过程和与之有关的控制,帮助设计过程控制系统详细文件的人精确了解过程进展、复杂的控制动作、几种可能的过程和同步动作中存在的多种选择。它是不同专业人员之间的交流工具。下面是滑环感应电动机操作过程





5) **电路图** 电路图国内又称原理图或电原理图,图中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。电路图可便于了解作用原理,分析和计算电路特性。是设计编制接线图和研究产品的基础资料。在装接、检查、试验、调整、维修时,与接线图等一起使用。电路图可单独绘制,也可和功能表图等组合。

6) **等效电路图** 等效电路图表示理论的或理想的元件及其连接关系。用于分析和计算电路特性和状态,如电力变压器和其负载的等效电路图。等效电路图是功能图的特例。

7) **端子功能图** 端子功能图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。它不是独立的图种,是对电路图中功能单元内部电路的代替画法。对同一功能单元,同样可用方框符号代替。目的是提高图面清晰度,节省或缩小图纸幅面。通过对端子功能图的端子测量,可方便地诊断故障并确定故障是产生在外部还是内部。

8) **流程图** 流程图详细表示程序单元和程序片及其互连关系。图中程序单元和程序片的布置应能清楚地表示出相互关系,便于对程序运行的理解。

9) **设备元件表** 设备元件表把成套装置、设备和装置中各组成部分和相应数据列成表格,以表明各组成部分的名称、型号、规格和数量等。元件表的格式及应包括的项目,国标未具体规定。国内各部门所订标准中,一般规定有代号、名称和型号(基本数据)、数量、备注几项。元件表可单独绘制,也可在电路图上给出。

10) **接线图或接线表** 接线图或接线表是表示成套装置、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。它与电路图、位置图一起,为产品制造、检验和维修提供技术依据。接线图应正确表示出产品装接面上各元件的相对位置关系和接线实际位置,并应包括接线所需的必要资料。接线表是以表格方式给出连接关系和装接资料,可用来补充或代替接线图。对用于表示单元内部、外部连接关系的接线图(表),标准分别做了规定。

11) **单元接线图或单元接线表** 表示成套装置或设备中一个结构单元内的连接关系。

12) **互连接线图或互连接线表** 表示成套装置或设备的不同单元之间连接关系。

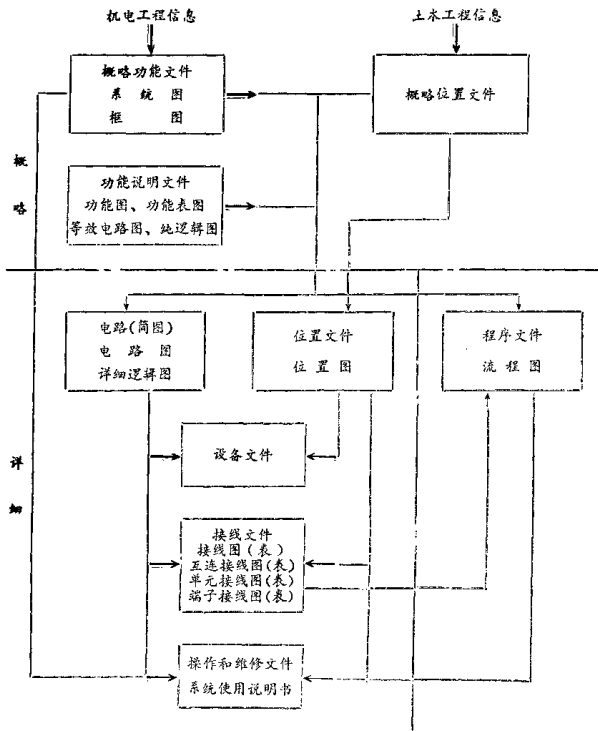
13) **端子接线图或端子接线表** 表示成套装置或设备的端子以及接在端子上的外部接线(必要时包括内部接线)。

以上三种图(表)都属接线图(表)。划分单元及其内部、外部是相对的,应视具体情况决定。一个单元可大可小,其内、外部划分也随生产、应用场所不同而不同。比如一台电视机,可看作不同功能结构单元构成的设备,也可看作监控系统中的一个单元。所以选用何种接线图要考虑需要及用途。

14) **数据单** 数据单对特定项目给出详细信息的资料。

15) **位置简图或位置图** 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。

上述文件都是根据所表达信息的类型和表达方式命名的。在设计过程中,同一信息往往用在几种类型的简图上。不同用途的简图间存在的这种必然联系,必须予以考虑,以取得文件的一致性。下图大致可反映本标准设计文件之间的关系。



# 《电气制图 术语》的主要内容

标准《电气制图》规定了电气技术领域各种图的绘制方法。《电气制图 术语》标准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。

## 1 表达形式

### 1.1 图 Drawing

用图示法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它有关简图的依据。

### 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）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 流程图 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。

# 《电气制图 一般规则》简介

机械工业部标准化所 丘坪

国标《电气制图 一般规则》主要对各种电气制图的通用画法作出规定。电工电子产品及其组成部分的制造、安装、检验、维修用的生产图纸，产品的设计、科研、试验、突击加工、临时修改等方面用的电气图纸，都应按本标准及相关的电气制图国家标准规定绘制。国标《电气制图 一般规则》比较原则，不可能包罗各类产品在绘制简图时的各种具体要求，因此，在不违反国标前提下，各行业或企业在贯彻国标同时，可相应制订适合各自特点的有关标准或规定，做为补充。

《电气制图 一般规则》基本采用了国际电工委员会第三技术委员会3B(秘)37号文件《电气技术文件的编制 一般规则》的内容，其中若干条款参考了经互会相应标准及我国习惯。在图纸幅面、格式等一般要求上，尽量与国际标准化组织和GB4457.1—84《机械制图 图纸幅面及格式》取得一致。由于我国已经制订了单独的《逻辑图》标准，本标准中删去了IEC文件有关逻辑图绘制需用信号名一章及其他有关内容。

下面介绍标准主要内容：

## 一、图纸幅面及格式

1、图纸幅面代号及尺寸规定与IEC 3B(秘)37号文件及ISO5457—80《技术制图 图纸幅面及格式》的规定一致，与GB4457.1—84《机械制图 图纸幅面及格式》基本相同。图纸幅面为A<sub>0</sub>—A<sub>4</sub>，A<sub>0</sub>尺寸为：841×1189。与GB4457.1不同之处是，国标《机械制图》保留了A<sub>5</sub>幅面，保留原因是机械制图图幅的加长量分别为A<sub>5</sub>的长、短边的尺寸。

电气制图采用了IEC规定的图幅加长系列(见表1)，该系列是ISO标准两个加长系列中的专门加长系列。该加长系列沿图纸幅面短边加长，加长量为短边的整数倍，如A<sub>3</sub>×3。ISO另一加长系列——特殊加长系列(见表2)级差大，且A<sub>0</sub>×2，A<sub>0</sub>×3超过描图纸尺寸规格。IEC文件及GB4457.1中都未采用。当表1中的加长幅面仍不能满足需要时，允许按机械制图规定加大图纸幅面，即A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>幅面按A<sub>0</sub>短边四分之一的倍数加长，A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>幅面按A<sub>0</sub>长边的八分之一的倍数加长。A<sub>0</sub>及A<sub>1</sub>幅面也允许同时加长两边。详细规定参见GB4457.1。

表1

代 号	尺寸 mm
A <sub>3</sub> ×3	420×891
A <sub>3</sub> ×4	420×1189
A <sub>4</sub> ×3	297×630
A <sub>4</sub> ×4	297×841
A <sub>4</sub> ×5	297×1051

表 2

代 号	尺 寸 mm
$A_0 \times 2, A_0 \times 3$	略
$A_1 \times 3, A_1 \times 4$	
$A_2 \times 3, A_2 \times 4$	
$A_2 \times 5, A_2 \times 5$	
$A_3 \times 6, A_3 \times 7$	
$A_4 \times 6, A_4 \times 7$	
$A_4 \times 8, A_4 \times 9$	

关于图纸幅面选用,应在保证图面布局紧凑、清晰和使用方便的前提下,根据设计对象的规模和复杂程度、资料的详细程度、以及复印、缩微、计算机辅助设计的要求,尽量选用较小幅面,以便于图纸的装订和管理。

2、图框格式直接采用了GB4457.1的规定内容,这些规定与IEC规定也基本一致。有利于国内设计文件格式的标准化与管理工作。标准规定了留装订边和国际标准中无装订边的两种图框格式。无装订边格式是为了和国际标准保持一致,并考虑我国图纸现代化管理工作发展的需要。

标题栏位置与方位要求与GB4457.1和ISO5457一致,明确了读图方向与标题栏方向的关系。标题栏格式不属本标准范围,一般包括识别区, a、简图代号; b、简图标题; c 所有者名称,其位置在标题栏右下角,同时还应包括有关文件的全部相应情况,如设计者和管理负责人签名、日期、更改记录表、简图总张数、张次、工艺、标审等。国内标题栏格式是不统一的。

3、为复制和缩微需要,采用了国际标准中对中符号。对中符号是从周边面入框内的一段粗实线,见图1。

4、为快速查找图上补充、更改和项目等的位置,采用了IEC图纸分区的规定。分区长在25mm~75mm之间,应根据图纸复杂程度选用。分区代号用区域行和列的字母和数字组合表示,如B3。国标机械制图规定分区长为25mm~150mm,分区代号是数字在前,字母在后,如3B。在上述问题上,标准没与机械制图强求一致。

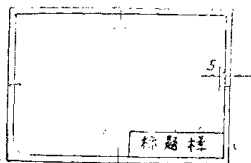


图 1

## 二、图线和字体

1、等效采用了IEC 4种图线型式：实线、虚线、点划线、双点划线。

实线是电气制图的基本用图线。连接线、设备或元器件图形符号的轮廓线、可见轮廓线、表格用线都应用实线绘制。一般一张图上选用两种线宽就够了，如需两种以上的线宽时，应按细线宽的2倍依次递增。虚线是辅助用图线，可用来绘制屏蔽线、机械联动线、不可见轮廓线及连线、计划扩展内容的用线。点划线用于各种围框线，比如按功能或按结构划分单元的围框，或分组围框线。有时为了保持图面整齐，允许围框形状不规则。双点划线用于辅助围框线。比如一个功能单元围框中，有结构上不在一起的元件符号，这些符号必须加双点划线围框，并加注代号或注释说明。

线宽规定为0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4mm。这是一个以 $\sqrt{2}$ 为公比的系列，与IEC、ISO和GB4457.4—84《机械制图 图线》的规定一致，给绘图工具标准化带来方便。

对图线间距，考虑缩微、摄影和复制时图线的清晰度作了“不小于图上粗线宽度的两倍，最小距离不小于0.7mm”的规定。

2、字体按GB4457.3—84《机械制图 字体》要求，电气制图不作重复规定。为满足缩微要求，对字体最小高度作了规定。表3是IEC建议的选择字高。IEC成员国英国国家委员会对该表有异议，曾建议A<sub>0</sub>采用3.5mm，其余均采用2.5mm。我国缩微技术应用不普遍，在这方面没有更多经验，现按IEC规定如下：

表3

幅 面	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
最小字体高度(mm)	5	3.5	2.5	2.5	2.5

3、考虑到电气制图中需按比例绘制的图一般是平面布置图一类用于安装布线的简图，规定了与IEC相同的比例系列：1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500。如需用其它比例，应该按国家有关标准规定。

## 三、简图绘制的原则

绘制电气简图，应遵守电气制图国家标准规定。对于产品及元器件的名称和简图上标注的名词、术语、代号、符号，填写计量单位，标注方法等，应符合已有各项国家标准的规定。国标不包括的各类产品简图的习惯画法和具体要求，特别是一些引进项目或与国外企业合作生产的项目中涉及的不同国家的绘制方法和标注要求，在尽量贯彻执行国标的同时，允许作出补充规定。

简图的绘制应做到布局合理、排列均匀、能清晰地表示出电路中装置、设备和系统的构成及组成部分的相互关系。一般电路或元件是按功能布置，并按工作顺序从左到右、从上到下排列。在不符合上述原则时，应在连线上加开口箭头，指明信号流向。图面上表示导线连接等的图线应是交叉和折弯最少的直线。对称布局的元件可用交叉线，如桥式电

路。标准中对箭头、指引线、符号及连接线等做了下述一些主要规定：

1、规定了开口箭头（用于信号线和连线）和实心箭头（用于指引线）。

2、指引线为细实线。用实心圆点、箭头和短斜线加注在指引线末端，以区别末端在轮廓线内、轮廓线上和回路线上的三种不同情况。（见图2）。

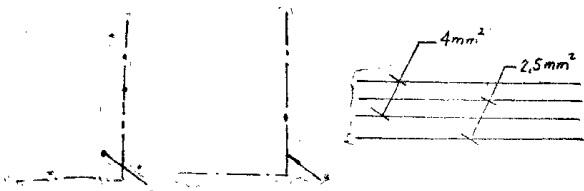


图 2

3、图形符号应从GB4728—84《电气图用图形符号》中选用。如果采用上述标准中才规定的图形符号，必须加以说明。当GB4728中给出几种形式的符号时，应如下选择：

a、尽量选用优选形式；b、在满足需要的前提下，尽量采用最简单的形式；c、在同一图号的图中使用同一种形式。如三相变压器符号，在绘制系统图时，用型式I即可，见图3（a），在绘制电路图时，为详细表示变压器线组、端子及代号、应用型式II，见图3（b）。

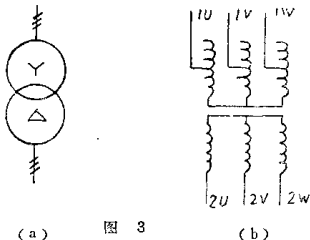


图 3

对图形符号的大小、取向及其端子、引线符号的表示方法做了一系列规定。这些规定是为了更方便、正确地表达信息。例如，允许改变符号大小，以在符号中加入补充信息，见图4。再如，在不引起误解的情况下，允许符号任意取向，也允许改变引线符号的位置。



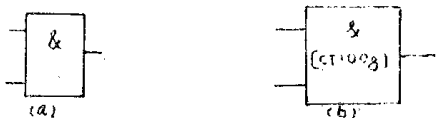


图 4

4、连接线应用实线绘制，计划扩展的内容应用虚线。连接线不应穿过其他连接线的连接点，连接线之间不应在交叉处改变方向。在区分或强调某部分电路、功能等图面内容时，可采用不同粗细的图线。平行线的分组一般按功能，不能按功能分时，可任意分组，但每组不多于三条，且组的间距应大于线的间距，以方便读图。对单根或成组连接线的识别标记的标注方法也做了规定。

为了方便绘图，减少平行线或连接线数量，或避免连接线跨区过长及线之间交叉，可采用简单画法。标准中就上述问题规定的中断线和单线表示的方法，国内各部门都有应用，这次在与IEC一致的基础上，做了统一规定。对跨区长或穿越项目密集区域的连接线、连到另一张图的连接线的中断和去向相同的线组的中断以及各种标记方法做了明确的具体规定。对单线表示一组导线时存在的几种情况：一组线每根末端顺序编号；每根线两端编号顺序不同；单根线汇入用单线表示的一组连接线，都做了与IEC表示方法相同的规定。此外，对如何表示导线数量和用单个符号表示多个元件，也根据GB4728作出了相应的具体要求。

中断线及单线表示方法在系统图、电路图和接线图等的绘制中都经常使用，在接线图中优点尤为明显。如单元接线图和互连接线图，采用上述方法，可将单元内外端子的连接表示得清楚易查，大大减轻了绘图工作量，并给读图带来很大方便。

#### 四、标注及其他

在绘制简图的过程中，对大量无法用图形符号表达的信息和技术要求，采用标注项目代号、端子代号、注释和标记或文字说明来表示，对符号或元件在图上的位置，本标准推荐国内外普遍采用的图幅分区法。适用于特定图种的其他表示方法，在有关标准中规定。

##### 1、项目代号和端子代号

项目代号和端子代号具体内容，可参见GB5094—85《电气技术中的项目代号》和GB4026—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》。项目代号和端子代号在简图中标注时，应遵守以下原则规定：在集中表示法和半集中表示法中，项目代号只在符号上标注一次，并与机械联动线对齐。在分开表示法时，项目代号应在项目每一部分的符号旁标出。端子代号应在其图形符号的轮廓线外面标注，如电阻器、继电器、模拟和数字硬件等。有关元件的功能和注解，诸如关联符、加权系数，应标注在符号轮廓