

2002年版

新

XIN BIAOZHUN DIANQISHITU
(DIANQI XINXI JIEGOU WENJIAN YUEDU)

标准电气识图 (电气信息结构文件阅读)

王晋生 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

2002 年版

新标准电气识图

(电气信息结构文件阅读)

王晋生 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是按照国家质量监督检验检疫总局关于加强国家标准的宣贯工作精神,参考我国第三次发布的电气简图用图形符号标准和第二次发布的电气制图(电气信息结构文件编制)及相关标准而编写的。考虑到 IEC 发布的某些电气信息结构文件编制的最新标准不久将会编入国家标准正式版本,书中做了相应的介绍。

全书共分七章,重点讲述电气信息结构文件的阅读方法和阅读技巧,是《新标准电气制图(电气信息结构文件编制)》一书的姐妹篇。主要内容包括:电气信息结构文件(电气图)、图形符号与代号代码、电气信息结构文件阅读的一般方法、建筑电气工程图、机床及机械装置电气图、电力工程图及二次回路电气图。

本书可作为全国各行各业电气领域中从事电气制造、电气设计、电气安装调试、电气运行维护工程技术人员、工人和领导管理人员贯彻国家新颁标准的指定用书,也可作为有关专业师生参考书。

图书在版编目(CIP)数据

2002 年版新标准电气识图(电气信息结构文件阅读)/王晋生编. —北京:中国电力出版社,2002

ISBN 7-5083-1271-6

I. 新… II. 王… III. ①电气图形符号②电路图—识图法 IV. ①TM02②TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 090377 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 475 千字

印数 0001—4000 册 定价 31.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



电气信息结构文件包括工程技术人员熟知的概略图、逻辑图、电路图、接线图等电气简图,也包括接线表、零件表、说明书等设计文件。电气信息结构文件作为交流电气技术信息的载体,其编制规则与电气简图用图形符号一样,同样都是电气工程的语言。只有规范化、国际化才能满足国内外技术交流的需要,才能适应我国加入世界贸易组织这一新形势的要求。

世界上大多数国家都将 IEC 标准作为统一电气工程语言的依据。我国在将 IEC 标准转化为国家标准的过程中经历了三个阶段。第一阶段是 1964 年由中华人民共和国第一机械工业部提出,由国家科学技术委员会发布的 GB 312、GB 313、GB 314 系列标准。这些标准参照 IEC 修订相关标准的建议方案制定,使我国第一次有了统一的电气图形符号标准,为国内各部门制定相应的部颁标准提供了依据,从而提高了我国电气设计的标准化水平。第二阶段是 20 世纪 80 年代初期和中期,由国家标准局发布的《电气简图用图形符号》系列标准和《电气制图》系列标准及《电气技术中的项目代号》等标准。这些标准参照并采用了 IEC 60617—1983《电气简图用图形符号》、IEC 113《简图、表图、表格》、IEC 60750《电气技术中的项目代号》及相关文件,以 IEC 标准的符号为主,又依据当时国内情况加入了部分 IEC 标准中没有的符号。这些标准的发布实施,为我国正在起步的改革开放和四个现代化建设提供了技术支持,为提高电气技术信息交流的速度和质量发挥了重要作用。

随着科学技术的发展,系统和设备越来越复杂,功能越来越完善,但人们对操作和维修却要求越来越简单易行,希望通过阅读技术文件就能正确掌握操作技能和维修方法。这就要求电气信息结构的表达更要有全局的观念,将复杂的系统看作是一个整体,而将各个单元或功能或位置看作是系统的一部分而作相应的分层,并给各层中各项目以清晰的符号代号,以利快速检索和查询。由于电气技术的发展对文件编制提出了新的要求,于是,进入 20 世纪 90 年代以来,国际电工委员会首先修订了 IEC 113 系列标准,代之以新的标准系列 IEC 61082《电气信息结构文件编制》,全面规范了电气简图和相关文件的编制。接着在 20 世纪 90 年代中后期开始陆续发布了 IEC 61346《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则和检索代号》系列标准,代替了 IEC 60750《电气技术中的项目代号》,提出了结构与检索的全新概念;IEC 还对文件和文件编制规定了满足信息技术要求的 management 方法。由于机、电早已密不可分,IEC 在 20 世纪 90 年代中后期发布的多个标准都是 IEC 与 ISO(国际标准化组织)联合起草,适用范围也不仅仅是电,而是一切技术领域。

正是基于上述情况,出现了我国将 IEC 标准转化为国家标准的第三阶段。这就是随着 20 世纪 90 年代中后期国际标准的全面更新,我国的全国电气技术文件编制和图形符号标准化技术委员会紧密跟踪 IEC,修订了 GB 4728 系列标准。第二版 GB 4728 仍由 13 部分组成,

但符号形式、内容、数量全部与 IEC 60617 的第二版相同。标准的电气简图用图形符号已完全与发达国家一致，计算机绘制图形符号的规则也统一于国际标准，为我国电气工程技术与国际接轨奠定了基础。GB 6988《电气制图》系列标准已更名为 GB 6988《电气信息结构文件编制》，其内容完全与 IEC 61082 相同。这些标准的发布与实施，必将加速我国技术领域的信息化进程，在国内外经济技术交流中发挥重要作用。

《2002 年版新标准电气制图（电气信息结构文件编制）》和《2002 年版新标准电气识图（电气信息结构文件阅读）》这两本书就是为在电气技术领域宣传贯彻和推广应用最新国家标准而编写的。

《2002 年版新标准电气制图（电气信息结构文件编制）》的读者对象主要是全国各行各业中从事电气制造、电气设计、电气运行、电气施工、电气安装与检修等工程技术人员和领导管理人员。全书共分十章，重点讲述电气信息结构文件的编制规则和编制方法。各章内容分别是：电气信息结构文件编制原则；电气制图的一般规则；检索代号与端子代号；功能性简图的绘制；控制系统功能表图的绘制；接线文件的绘制；位置文件与安装文件的绘制；零件表的编制；电气工程 CAD（计算机辅助设计）制图规则；文件和文件编制管理等。

《2002 年版新标准电气识图（电气信息结构文件阅读）》的读者对象主要是在各行各业中从事电气制造、电气设计、电气安装调试、电气运行维护等工程技术人员、工人和领导管理人员。全书共分七章，重点讲述电气信息结构文件的阅读方法和阅读技巧。各章内容分别是：电气信息结构文件（电气图）；图形符号与代号代码；电气信息结构文件阅读的一般方法；建筑电气工程图；机床及机械装置电气图；电力工程图；二次回路电气图。

为什么要在“新标准电气制图”、“新标准电气识图”前面加上“2002 版”的字样，是为了区别现今仍在图书市场上销售的、依据第二阶段发布的标准编写的电气图识图读物，以实现本套书是依据第三阶段发布的标准而编写的。

本书由雅博电气图书工作室组织策划，在编写过程中，得到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专家审定，并采用了书后所列参考文献中的部分内容，在此特表示感谢。

由于编者学习、研究最新国家标准的时间较短，理解欠深，难免在书中出现错误和缺点，恳请读者批评、指教。

编 者

2002 年 10 月

2002年版 新标准电气符号



前言

第一章 电气信息结构文件 (电气图)

第一节 电气工程语言	1
一、概述 (1) 二、到 2000 年底发布的电气技术最新标准 (1)	
第二节 电气信息结构文件的文件种类	5
一、文件 (5) 二、电气信息结构文件的文件种类 (5) 三、不同类型文件之间的相互关系 (7)	
第三节 电气信息结构文件示例	9
一、电气简图的表示方法 (9) 二、功能性文件示例 (10) 三、位置文件示例 (15) 四、接线文件示例 (18) 五、项目表示例 (19) 六、文件的功能分层结构和位置分层结构示例 (23)	

第二章 图形符号与代号代码

第一节 电气简图用图形符号	25
一、GB/T 4728 简介 (25) 二、新版图形符号标准的应用 (31) 三、常用图形符号示例 (33)	
第二节 项目代号	79
一、概述 (79) 二、项目代号的组成与标注方法 (80) 三、电气技术中的文字符号 (81)	
第三节 检索代号	87
一、概述 (87) 二、检索代号的格式 (87) 三、物体的分类及分类码 (88)	

第三章 电气信息结构文件阅读的一般方法

第一节 建筑电气工程图的阅读方法	96
一、建筑电气工程项目 (96) 二、建筑电气工程图 (96) 三、建筑电气工程图的阅读方法 (97)	
第二节 机床及机械装置电气图的阅读方法	98
一、机床及机械装置电气图的分类 (98) 二、电气原理图的阅读方法 (99) 三、电气安装接线图的阅读方法 (100)	
第三节 半导体器件电路图的阅读方法	100
一、半导体器件电路图的分类 (100) 二、半导体器件电路图的阅读方法 (102)	

第四节 电力系统电气图的阅读方法	102
一、电力系统概述 (102)	
二、电力系统概略图的阅读方法 (104)	
三、二次设备电路图的阅读方法 (104)	
四、工厂供配电系统电气图阅读方法 (107)	

第四章 建筑电气工程图

第一节 照明和动力电气工程图	110
一、照明和动力工程 (110)	
二、照明和动力概略图 (111)	
三、照明和动力平面图 (113)	
四、照明和动力工程图阅读实例 (119)	
第二节 弱电工程图	128
一、共用天线电视系统 (128)	
二、电话通信系统 (129)	
三、广播音响系统 (132)	
四、火灾自动报警系统 (135)	
第三节 内燃机电站工程图	139
一、自备内燃机电站的电路图 (139)	
二、励磁调压装置电路图 (140)	
三、并车装置电路图 (145)	
四、自起动装置电路图 (147)	
第四节 建筑物内公用设备控制电路图	150
一、电梯系统控制电路 (150)	
二、空调系统控制电路 (164)	
三、水泵系统控制电路 (167)	
四、蒸汽系统控制电路 (170)	

第五章 机床及机械装置电气图

第一节 电动机的控制电路	176
一、起动控制电路 (176)	
二、正反转控制电路 (178)	
三、点动控制电路 (179)	
四、连锁控制电路 (180)	
五、制动控制电路 (181)	
六、调速控制电路 (182)	
第二节 交流变频调速系统	182
一、变频器 (183)	
二、交流变频调速装置在恒压给水装置上的应用 (183)	
三、全自动变频调速给水设备 (184)	
第三节 机床控制电路	187
一、普通车床控制电路 (187)	
二、摇臂钻床控制电路 (188)	
三、万能铣床控制电路 (191)	
第四节 机械装置控制电路	195
一、桥式起重机控制电路 (195)	
二、电瓶铲车控制电路 (197)	
三、电动葫芦电路图 (199)	
第五节 半导体器件电路	200
一、晶闸管及其触发电路 (200)	
二、三相交流无触点开关电路 (215)	
三、接近开关 (217)	
四、电子式时间继电器 (221)	
五、光电开关与固态继电器 (225)	
第六节 MM7120 平面磨床控制电路	228
一、MM7120 平面磨床的工作性能 (228)	
二、MM7120 平面磨床的交流控制电路 (228)	
三、MM7120 平面磨床的直流控制电路 (230)	
四、电磁工作台直流电源及退磁装置 (233)	

第六章 电力工程图

第一节 架空电力线路平断面图	234
----------------	-----

一、架空电力线路平面图 (234)	二、架空电力线路断面图 (235)	三、杆位明细表 (237)	
第二节	电力电缆线路工程图		238
一、电力电缆的种类 (238)	二、电力电缆线路的敷设方法 (239)	三、电力电缆工程图 (239)	
第三节	变配电所工程图		242
一、变电所的分类 (242)	二、变配电所中的设备及其布置 (242)	三、变配电所平面图、剖面图 (244)	
四、阅读变配电所平、剖面图的方法 (244)			
第四节	工厂企业电气系统概略图阅读实例		247
一、某小型企业供电系统概略图 (247)	二、某大型工厂供电系统概略图 (251)		
第五节	防雷与接地工程图		254
一、防雷工程图 (254)	二、接地工程图 (255)	三、变电所接地工程图 (257)	

第七章 二次回路电气图

第一节	二次回路中的电气设备		259
一、互感器 (259)	二、继电器 (261)	三、控制开关 (264)	四、电工仪表 (268)
五、信号装置 (271)			
第二节	二次回路电路图		272
一、集中式二次回路电路图 (272)	二、分开式二次回路电路图 (274)		
第三节	二次回路电路图中标号		275
一、回路标号 (275)	二、交、直流回路的回路标号组 (276)	三、小母线的文字标号组和数字标号组 (277)	
第四节	二次回路电路图读图示例		279
一、电力系统二次回路电路图的分类 (279)	二、某工厂 10kV 变配电所电路图 (279)	三、电气测量与绝缘监视回路电路图的阅读 (282)	四、保护回路电路图的阅读 (283)
五、信号回路电路图的阅读 (284)			
第五节	二次回路接线图和布置图		286
一、接线图的表示方法 (286)	二、单元接线图和单元接线表 (289)	三、端子接线图和端子接线表 (292)	四、互连接线图和电缆配置图 (296)
五、屏面布置图 (299)			

参考文献	302
------	-----



电气信息结构文件 (电气图)

第一节 电气工程语言

一、概述

工程界要交流,就需要工程语言。即使是不同国籍的工程技术人员,只要按照相约的符号和规则来描述,大家就能看得懂,就能实现信息结构的传送和表达,实现技术交流。

电气工程语言就是电气技术领域的工程语言,靠着电气工程语言就可以编制出电气信息结构文件,实现电气技术领域的国内外技术交流。

电气信息结构文件是交流电气技术信息的载体。按照新的国家标准规定,电气信息结构文件不仅包括电气工程技术人员熟知的概略图、逻辑图、电路图、接线图等电气简图,也包括接线表、零件表、说明书等设计文件。

电气简图用图形符号是绘制电气简图的工程语言,电气信息结构文件编制规则与电气简图用图形符号一样,同样是电气工程的语言,只有规范化才能满足国内外机电行业技术交流的需要。

世界上大多数国家都将 IEC 标准作为统一电气工程语言的依据。

二、到 2000 年底发布的电气技术最新标准

1. 图形符号标准

信息技术的飞速发展,计算机技术的广泛应用,设计领域的“甩图板工程”等都对图形符号的设计、组合、绘制提出了新的要求。为此,国际电工委员会对 IEC 60617《电气简图用图形符号》进行了修订,相继发布了它的第二版。新的 IEC 60617 增加了新技术、新功能、新设备、新器件、新概念的符号,并能满足计算机绘图的要求。国际电工委员会又发布了一系列相关的标准,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、字符集代码等内容做了统一的规定。为使较难理解和掌握的 IEC 60617—12 和 IEC 60617—13 正确实施,IEC 还发布了 IEC (TR) 61734—11:1997《IEC 60617—12 和 IEC 60617—13 标准的应用》。

到现在为止,我国已发布了 GB/T 4728《电气简图用图形符号》系列标准的第二版,标准的电气简图用图形符号已完全与发达国家的一致,计算机绘制图形符号的规则也统一于国际标准,其他相关标准正在陆续转化为国家标准。

GB/T 4728 第二版标准的内容如下:

1) GB/T 4728.1—1985《电气图用图形符号 第 1 部分 总则》(neq IEC 60617—1:

1983) [尚未修订];

- 2) GB/T 4728.2—1998 《电气简图用图形符号 第2部分 符号要素、限定符号和常用的其他符号》(idt IEC 60617—2:1996);
- 3) GB/T 4728.3—1998 《电气简图用图形符号 第3部分 导线和连接器件》(idt IEC 60617—3:1996);
- 4) GB/T 4728.4—1999 《电气简图用图形符号 第4部分 基本无源元件》(idt IEC 60617—4:1996);
- 5) GB/T 4728.5—2000 《电气简图用图形符号 第5部分 半导体管和电子管》(idt IEC 60617—5:1996);
- 6) GB/T 4728.6—2000 《电气简图用图形符号 第6部分 电能的发生和转换》(idt IEC 60617—6:1996);
- 7) GB/T 4728.7—2000 《电气简图用图形符号 第7部分 开关、控制和保护器件》(idt IEC 60617—7:1996);
- 8) GB/T 4728.8—2000 《电气简图用图形符号 第8部分 测量仪表、灯和信号器件》(idt IEC 60617—8:1996);
- 9) GB/T 4728.9—1999 《电气简图用图形符号 第9部分 电信:交换和外围设备》(idt IEC 60617—9:1996);
- 10) GB/T 4728.10—1999 《电气简图用图形符号 第10部分 电信:传输》(idt IEC 60617—10:1996);
- 11) GB/T 4728.11—2000 《电气简图用图形符号 第11部分 建筑安装平面布置图》(idt IEC 60617—11:1996);
- 12) GB/T 4728.12—1996 《电气简图用图形符号 第12部分 二进制逻辑元件》(idt IEC 60617—12:1991);
- 13) GB/T 4728.13—1996 《电气简图用图形符号 第13部分 模拟元件》(idt IEC 60617—13:1993)。

除《电气简图用图形符号》外,还发布了:

- 1) GB/T 5465.2—1996 《电气设备用图形符号》(idt IEC 60417:1994);
- 2) GB/T 7093.2—1986 《图形符号表示规则 产品技术文件用图形符号》(neq ISO 3461:1987)。

此外,还有一些有关图形符号的国际标准尚未转化为国家标准,它们分别是:

- 1) IEC (TR) 61734—11:1997 《IEC 60617—12 和 IEC 60617—13 标准的应用》;
- 2) ISO 11714—1:1996 《产品技术文件用图形符号的设计 第1部分 基本规则》(ISO 11714—1:1996 是国际电工委员会与国际标准化组织为统一电和非电领域图形符号的设计规则而联合制定的);
- 3) IEC 61286—10:1995 《信息技术 第10部分 起草用于电工技术和信息交换文件的图形符号字符集代码》;
- 4) IEC (TR) 61352—11:2000 《集成电路记忆法与符号》。

2. 代号代码标准

我国发布的关于代号代码的标准如下:

- 1) GB/T 5094—1985 《电气技术中的项目代号》(eqv IEC 60750:1983);
- 2) GB/T 16679—1996 《信号与连接线的代号》(idt IEC 1175:1993);
- 3) GB/T 4026—1992 《电器设备接线端子和特定导线线端的识别及应用字母数字系统的通则》(eqv IEC 60445:1988);
- 4) GB/T 2625—1981 《过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号》(eqv ISO 3511—1:1977);
- 5) GB/T 1988—1989 《信息处理 信息交换用七位编码字符集》(idt ISO/IEC 60646:1991);
- 6) GB/T 13534—1992 《电气颜色标志的代号》(eqv IEC 757:1983);
- 7) GB/T 7947—1997 《导线的颜色和数字标识》(idt IEC 446:1989)。

IEC 发布的有关文字符号的标准还有:

- 1) IEC 27—1:1971 《电气技术文件用文字符号 第一部分 总则》;
- 2) IEC 61666:1997 《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——系统内端子的标识》。

20 世纪 90 年代后期, IEC 陆续发布了旨在代替 IEC 60750 的 IEC 61346 系列标准(尚未转化为我国国家标准), 它们分别是:

- 1) IEC 61346—1:1996 《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则与检索代号 第 1 部分 基本规则》;
- 2) IEC 61346—2:2000 《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则与检索代号 第 2 部分 物体的分类与分类码》;
- 3) IEC 61346—4:1998 《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则与检索代号 第 4 部分 对一些概念的讨论》。

3. 电气制图标准

全新的电气制图标准等同采用 IEC 61082 标准, 将《电气制图》改称为《电气信息结构文件编制》, 这些标准有:

- 1) GB/T 6988.1—1997 《电气信息结构文件编制 第 1 部分 一般要求》(idt IEC 61082—1:1991, 是对 GB/T 6988.1—1986 《电气制图术语》和 GB/T 6988.2—1986 《电气制图 一般规则》进行的修订);
- 2) GB/T 6988.2—1997 《电气信息结构文件编制 第 2 部分 功能性简图》(idt IEC 61082—2:1993, 是对 GB/T 6988.3—1986 《电气制图 系统图和框图》、GB/T 6988.4—1986 《电气制图 电路图》和 GB/T 6988.7—1986 《电气制图 逻辑图》进行的修订);
- 3) GB/T 6988.3—1997 《电气信息结构文件编制 第 3 部分 接线图和接线表》(idt IEC 61082—3:1993, 是对 GB/T 6988.5—1986 《电气制图 接线图和接线表》进行的修订);
- 4) GB/T 6988.6—1993 《控制系统功能表图的绘制》(idt IEC 60848:1988, 是对 GB/T 6988.6—1986 《电气制图 功能表图》进行的修订);
- 5) GB/T 18135—2000 《电气工程 CAD 制图规则》。

尚未转化为国家标准的国际标准有

- 1) IEC 61082—4:1996 《电气信息结构文件编制 第4部分 位置文件与安装文件》;
- 2) IEC 61082—6:1997 《电气信息结构文件编制 第6部分 索引》;
- 3) IEC 62027:2000 《零件表的编制》。

其他有关制图的标准是:

- 1) GB/T 15751—1995 《技术产品文件 计算机辅助设计与制图 词汇》(eqv ISO/TR 10623:1992);
- 2) GB/T 148—1997 《印刷、书写和绘图纸幅面尺寸》(neq ISO 216:1975);
- 3) GB 4457.4—1984 《机械制图 图线》(eqv ISO 128:1982);
- 4) GB 4458.1—1984 《机械制图 图样画法》(neq ISO 128:1982);
- 5) GB 4458.4—1984 《机械制图 尺寸注法》(eqv ISO 129:1985);
- 6) GB/T 10609.1—1989《技术制图 标题栏》(neq ISO 7200:1984);
- 7) GB/T 10609.4—1989《技术制图 对缩微复制原件的要求》(neq ISO 6428:1982);
- 8) GB/T 14689—1993 《技术制图 图纸幅面和格式》(eqv ISO 5457:1980);
- 9) GB/T 14690—1993 《技术制图 比例》(eqv ISO 5455:1979);
- 10) GB/T 14691—1993 《技术制图 字体》(eqv ISO 3098—1:1974, eqv ISO 3098—2:1984)。

ISO 关于制图的标准还有:

- 1) ISO 4157—1:1980 《建筑制图—第1部分:建筑物与建筑物部件的代号》;
- 2) ISO 4157—2:1982 《技术制图—建筑图—建筑物与建筑部件的代号—第2部分:房间与其他区域的代号》;
- 3) ISO 2594:1972 《建筑物图 投影方法》。

4. 量和单位标准

我国 20 世纪 90 年代初发布的有关量和单位的标准是:

- 1) GB 3102.1—1993 《空间和时间的量和单位》(eqv ISO 31—1:1992);
- 2) GB 3102.2—1993 《周期及有关现象的量和单位》(eqv ISO 31—2:1992);
- 3) GB 3102.3—1993 《力学的量和单位》(eqv ISO 31—3:1992);
- 4) GB 3102.4—1993 《热学的量和单位》(eqv ISO 31—4:1992);
- 5) GB 3102.5—1993 《电学和磁学的量和单位》(eqv ISO 31—5:1992);
- 6) GB 3102.6—1993 《光及有关电磁辐射的量和单位》(eqv ISO 31—6:1992);
- 7) GB 3102.7—1993 《声学的量和单位》(eqv ISO 31—7:1992);
- 8) GB 3102.8—1993 《物理化学和分子物理学的量和单位》(eqv ISO 31—8:1992);
- 9) GB 3102.9—1993 《原子物理学和核物理学的量和单位》(eqv ISO 31—9:1992);
- 10) GB 3102.10—1993 《核反应和电离辐射的量和单位》(eqv ISO 31—10:1992);
- 11) GB 3102.11—1993 《物理科学和技术中使用的数学符号》(eqv ISO 31—11:1992);
- 12) GB 3102.12—1993 《特征数》(eqv ISO 31—12:1992);
- 13) GB 3102.13—1993 《固体物理学的量和单位》(eqv ISO 31—13:1992)。

5. 其他有关标准

其他有关标准包括以下几种:

- 1) GB/T 786.1—1993 《液压气动图形符号》(neq ISO 1219—1:1991);
- 2) GB 1094.4—1985 《电力变压器》(neq IEC 76—4:1976);
- 3) GB/T 8445—1987 《有关电路和磁路的规定》(neq IEC 375:1972);
- 4) ISO 3511—4:1985 《过程检测控制功能和仪表 符号画法 第4部分 过程计算机、接口和共用显示/控制功能用的基本符号》;
- 5) ISO 11714—1:1996 《产品技术文件用图形符号的设计 第1部分 基本规则》。

第二节 电气信息结构文件的文件种类

一、文件

文件是媒体上的信息，是我们借助媒体获得所需的信息。我们想要的信息可能是物体的功能，也可能是物体的位置，或者只要知道技术数据就可以了，或者仅是想知道物体之间是如何连接的。上述这些信息类型要形成文件还需要用一定的表达形式，如用图、表格或文字的形式。因为最基本的记录信息的材料是纸张，所以我们俗称看图纸，从图纸上获得所需信息。随着科学技术的发展，又出现了像缩微胶片、磁带、磁盘、光盘这样的数据媒体类型用以记录信息，达到与纸张同样的目的。于是信息不仅可以以静态方法记录在纸张和缩微胶片上，也可以以动态方法显示在图像显示装置上。

工程技术信息表达方式，主要有图、表格或文字。图是指用图形来表达信息的文件，它还可以包含注释。表格是指采用行和列来表达信息的文件。文字是指运用文字来表达信息的文件，如说明书、操作指南以及图、表格中说明的文字等。用图形表达信息的方式，如表1-1所示。

表 1-1 用图形表达信息的方式

分 类	说 明
图 样	通常按比例描述零件或组件的形状、尺寸等的图示形式
平 面 图	表示水平视图、断面或剖面的图
简 图	采用图形符号和带注释的框来表示包括连接线在内的一个系统或设备的多个部件或零件之间关系的图示形式
地 图	一个设施与其周围地形关系的图示形式
表 图	描述系统特性（如两个或多个可变量、操作或状态之间关系）的图示形式

二、电气信息结构文件的文件种类

电气信息文件可以分为功能性文件、位置文件、接线文件、项目表、说明文件和其他文件等六大类。功能性文件又可分为功能性简图和功能表图两类。功能性简图又可分为概略图、功能图和电路图等。功能性表图又可分为功能表图和顺序表图〔表〕等。位置文件可分为总平面图、安装图〔平面图〕、安装简图、装配图和布置图等。接线文件可分为接线图〔表〕、单元接线图〔表〕、互连接线图〔表〕、端子接线图〔表〕和电缆图〔表〕〔清单〕。项目表可分为元件表、设备表〔零件表〕和备用元件表。说明文件可分为安装说明文件、试运行说明文件、使用说明文件、维修说明文件、可靠性和可维修性说明文件。具体分类及说

明, 详见表 1-2。

表 1-2

电气信息结构文件的文件种类

种		类	说	明
功 能 性 文 件	功 能 性 简 图	概 略 图	表示系统、分系统、装置、部件、设备、软件中各项目之间的主要关系和连接的相对简单的简图。在旧国标中称为系统图，而用概略图这一术语更为确切。表示在过程流动路线中主要包含非电气装置的一个系统的概略图，称为流程简图。概略图通常采用单线表示法，可作为教学、训练、操作和维修的基础文件 主要采用方框符号的概略图。旧国标中也称框图。在一些出版物中把框图称为“方框图”这是欠准确的 在地图上表示诸如发电厂、变电所和电力线、电信设备和传输线之类的电网的概略图，可称为网络图	
		功 能 图	用理论的或理想的电路而不涉及实现方法来详细表示系统、分系统、装置、部件、设备、软件等功能的简图，称为功能图 用于分析和计算电路特性或状态的表示等效电路的功能图，也可称为等效电路图 主要使用二进制逻辑元件符号的功能图，称为逻辑功能图。先前称为“纯逻辑简图”，现被否定	
		电 路 图	表示系统、分系统、装置、部件、设备软件等实际电路的简图，采用按功能排列的图形符号来表示各元件和连接关系，以表示功能而无需考虑项目的实体尺寸、形状或位置。电路图可为了解电路所起的作用、编制接线文件、测试和寻找故障、安装和维修等提供必要的信息	
		端子功能图	表示功能单元的各端子接口连接和内部功能的一种简图。可以利用简化的（假如合适的话）电路图、功能图、功能表图、顺序表图或文字来表示其内部的功能	
		程序图 [表] [清单]	详细表示程序单元、模块及其互连关系的简图 [表] [清单]，其布局应能清晰地识别其相互关系	
		功 能 性 表 图	功能表图	用步或/和转换描述控制系统的功能、特性和状态的表图
	顺序表图 [表]		表示系统各个单元工作次序或状态的图 [表]，各单元的工作或状态按一个方向排列，并在图上成直角绘出过程步骤或时间，如描述手动控制开关功能的表图	
	时 序 图		按比例绘出时间轴的顺序表图	
	位 置 文 件	总平面图		表示建筑工程服务网络、道路工程、相对于测定点的位置、地表资料、进入方式和工区总体布局的平面图
安装图 [平面图]		表示各项目安装位置的图		
安装简图		表示各项目之间连接的安装图		
装 配 图		通常按比例表示一组装配部件的空间位置和形状的图		
布 置 图		经简化或补充以给出某种特定目的所需信息的装配图		

续表 1-2

种 类		说 明
接 线 文 件	接线图 [表]	表示或列出一个装置或设备的连接关系的简图 [表]
	单元接线图 [表]	表示或列出一个结构单元内连接关系的接线图 [表]
	互连接线图 [表]	表示或列出不同结构单元之间连接关系的接线图 [表]
	端子接线图 [表]	表示或列出一个结构单元的端子和该端子上的外部连接（必要时包括内部接线）的接线图 [表]
	电缆图 [表] [清单]	提供有关电缆，如导线的识别标记、两端位置以及特性、路径和功能（如有必要）等信息的简图 [表] [清单]
项 目 表	元件表、设备表 [零件表]	表示构成一个组件（或分组件）的项目（零件、元件、软件、设备等）和参考文件（如有必要）的表格。IEC 62027:2000《零件表的编制》附录 A 对尚在使用的通用名称，例如设备表、项目表、组件明细表、材料清单、设备明细表、安装明细表、订货明细表、成套设备明细表、软件组装明细表、产品明细表、供货范围、目录、结构明细表、组件明细表、分组件明细表等建议使用“零件表”这一标准的文件种类名称，而以物体名称或成套设备名称作为文件标题
	备用元件表	表示用于防护和维修的项目（零件、元件、软件、散装材料等）的表格
说 明 文 件	安装说明文件	给出有关一个系统、装置、设备或元件的安装条件以及供货、交付、卸货、安装和测试说明或信息的文件
	试运转说明文件	给出有关一个系统、装置、设备或元件试运行和起动时的初始调节、模拟方式、推荐的设定值以及为了实现开发和正常发挥功能所需采取的措施的说明或信息的文件
	使用说明文件	给出有关一个系统、装置、设备或元件的使用说明或信息的文件
	维修说明文件	给出有关一个系统、装置、设备或元件的维修程序的说明或信息的文件。例如维修或保养手册
	可靠性或可维修性说明文件	给出有关一个系统、装置、设备或元件的可靠性和可维修性方面的信息的文件
其 他 文 件		可能需要的其他文件，例如手册、指南、样本、图纸和文件清单

三、不同类型文件之间的相互关系

因同一信息常常用于不同类型的文件，所以在这些文件之间必然存在着相互关系，如图 1-1 所示。

为了获得协调一致的整套文件，当决定文件编制次序时，必须考虑文件之间的相互关系。作为一般原则，文件的编制应从概略级开始，而后从一般到较特殊的更详细级。例如可以分为三种级别的简图，概略图、功能图和电路图。同样，描述功能文件应放在描述实现功能的文件之前，如图 1-2 所示。我们在阅读整套电气信息结构文件时，也应该从粗到细，从概略级开始，先得到总的印象、概貌，然后从一般到较特殊的更详细级。阅读电气信息结构

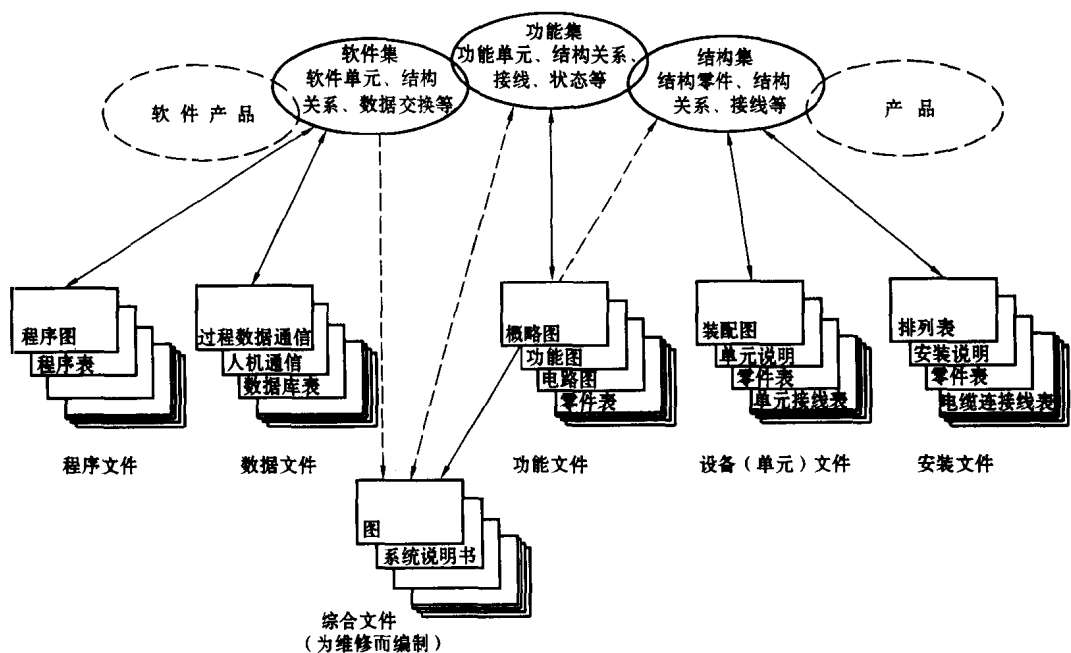


图 1-1 按内容划分的不同类型文件之间的相互关系

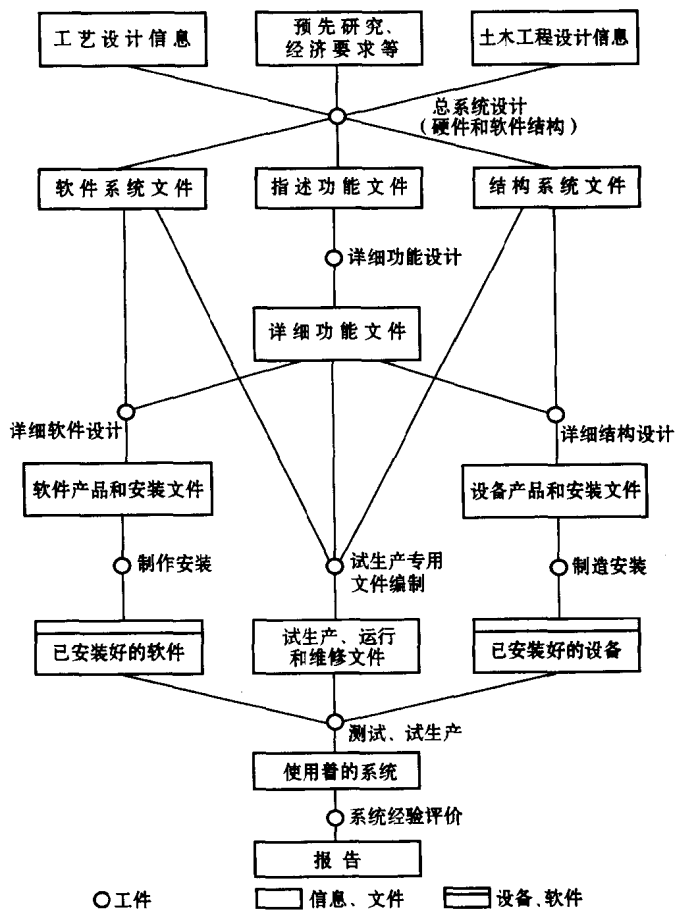


图 1-2 不同类型文件与其编制顺序之间的关系

文件的顺序与编制电气信息结构文件的顺序是一致的。当然，为了某一目的，也可以直接阅读某一更详细级的图纸。

第三节 电气信息结构文件示例

一、电气简图的表示方法

1. 简图中元件和连接线的表示方法

(1) 元件中功能相关的各部分。对元件中功能相关的各部分可以采用集中表示法、半集中表示法、分开表示法和重复表示法。集中表示法是指将一个组合符号（组合符号就是将标准中已规定符号进行适当的组合所派生的图形符号）的各部分列在一起的表示法。标准中尽可能完整地给出了符号要素、限定符号和一般符号，但只给出有限的组合符号的例子。

半集中表示法是指把符号各部分（通常用于具有机械功能联系的元件）在图上展开的表示方法，它利用连接符号来连接具有功能联系的各元件，以清晰表示电路布局。

分开表示法是指把图形符号各部分（用于有功能联系的元件）分散于图上的表示方法，应采用其项目代号表示元件各部分之间的关系，以清晰表示电路布局。

重复表示法是指将一个复杂符号（通常用于有电功能联系的元件，如用含有公共控制框或公共输出框的符号表示的二进制逻辑元件）示于图上的两处或多处的表示方法，同一项目代号只代表同一个元件。在电气二次回路图中，以往按照旧国标绘制的所谓××保护的原理接线图，实质就是集中表示法的电路图；××保护的直流回路展开图，实质就是用分开表示法表示的直流回路的电路图。

(2) 元件中功能无关的各部分。对元件中功能无关的各部分（可能有公共的电压供电连接点）可以采用组合表示法或分立表示法。

组合表示法是指将符号的各部分画在围框线内（机电继电器的封装单元）或把符号的各部分（通常是二进制逻辑元件或模拟元件）连在一起的表示方法。

分立表示法是指把在功能上独立的符号的各部分分开示于图上的表示方法，通过其项目代号使电路和相关的各部分的布局清晰。

(3) 电路。用每一条图线表示每一根连接线的方法称为多线表示法，电路图大多采用多线表示法来绘制。

只用一条图线却可以表示两根或多根连接线的表示方法称为单线表示法，概略图大多采用单线表示法来绘制。

2. 简图布局方法

简图布局方法有两种，一种是功能布局法，另一种是位置布局法。

元件或其部分在图上的布置使功能关系易于理解的布局方法是功能布局法。

元件或其部分在图上的布置使其在图上的位置能反映其实际相对位置的布局方法是位置布局法。

3. 信号流方向

对概略图、功能图和电路图来说，主要流向应是从左至右的，或者是从上至下的。因此，新版 GB 4728 中的许多符号设计成从左至右的信号流。用于信号处理的多数方框符号以及二进制逻辑元件和模拟元件的符号，其信号流就是被设计成从左至右的，用这种符号的