

超值
双色版

实战中来

电工识图

商福恭 编著

● 电工超级畅销书《电工实用口诀》
作者又一力作

● “从实战中来，到实战中去”
实现手把手教你学电工技术

● 杂文式的写作风格，
每小节解决一个现场问题

● 易懂、易学、易用，
源于实战的妙招、经验让人叫绝



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



实战中来

电工识图

商福恭 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内容提要 >>>

本书深入浅出地讲述电工识图的基本知识、基本方法和识图技巧。其内容均为电工师傅在实际工作中积累下来的、行之有效的宝贵经验,读者读此书似在作业现场耳闻目睹电工师傅讲解、操作,真正实现“手把手教你学习电工技术”。

本书共4章,主要包括:电气图用图形符号,电气技术中的文字符号,电气图的基本常识;内线工程图常用图形和文字符号,变电站一、二次系统图,动力与照明工程图;常用低压电器及其图形和文字符号,识读电力拖动基本电气控制线路图,学画继电器—接触器控制线路图;识读分析坐标法绘制的车、钻、铣、磨、镗床和桥式起重机的电气控制电路图。

本书可作为技工学校、职业学校电工专业和在职电工的培训教材,可指导刚参加工作的电气技术人员进行实践工作,同时也是电工自学成才必备的工具书和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电工识图 / 商福恭编著. —北京:中国电力出版社, 2012. 8
(实战中来)

ISBN 978 - 7 - 5123 - 3454 - 0

I. ①电… II. ①商… III. ①电路图 - 识别 IV. ①TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 206598 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 32.25 印张 565 千字

定价 56.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



实战中来

电工识图

序言

随着现代化建设事业的飞速发展，走新型工业化的道路，不仅需要一大批拔尖创新人才，也需要数以千万计的专门人才和数以亿计的高素质技术工人。中国工程院院士孙承纬讲：“现在，不管是工业企业还是科研单位，对技能型人才尤其是高端技能型人才的需求非常迫切。”目前劳动市场出现技能型人才短缺问题，引起社会各界广泛关注。近年来，媒体常报道：高级技工闹饥荒；大学毕业读技校。为此特编写《实战中来》系列书，奉献给广大电工和刚参加工作的电气技术人员。

“经验是智慧之父，记忆是知识之母。”本系列书均以独立且完整的小短文，简明扼要、文图相辅而行地阐述前辈老电工在实际工作中积累下来的经典经验，实战实例中逼出来的绝技、绝活和技巧。读此系列书如在作业现场耳闻目睹高级电工技师亲临讲授解读，实现“手把手教你学习电工技术”的目的。新、青年电工诵读记熟后，吸收同行前辈们的经验精华，站在丰富经验之上，电工作业时定能做到动手前胸有成竹、动起手来轻车熟路，达到“到岗即行家里手”，快步跨进高级电工行列。理工科大学毕业生熟读后，可获得未知的知识，熟知众多实践经验、作业技巧和绝活。求职面试考核实际操作问题时有了“过关宝典”，参加工作后有了工作实践指南。本系列书能让读者真正理解“有经验而无学问胜于有学问而无经验”的含义。理论知识和实际经验就像人的两条腿，只有同样健全，才能走得扎实稳健。

本系列书共同特点：系统学习看全书，重点参考查目录。书前目录中章节标题，便是本书内容提要；小节标题则是电工作业的具体概念、经验、方法、技巧或绝活。读者可随时方便地找到所急需学习或参考的资料；迅速达到开卷有所求，闭卷有所获的目的。真心希望书中众多的经实践检验的经典经验、技巧和绝活，能让您获得新知识，开阔眼界，受益匪浅。

编著者



实战中来

电工识图

前言

电气图是电工技术领域各种图的总称。电气图绘制是电气工程、电气设备设计阶段的主要任务之一；也是技术人员进行施工设计、计划备料、加工制造，维修人员进行安装，分析、查找电气设备故障的依据。电气图是电工进行技术交流和生产活动的“语言”。通过对电气图的识读、分析，能帮助人们了解电气设备的工作过程及原理，从而更好地使用、维护这些设备，并在故障出现的时候能够迅速查找出故障的根源，进行维修。故有“电工会识电气图，安装检修心中有数”的说法。即识读电气图是电工必须具备的技能，掌握熟练的识读电气图技巧是快速步入当今社会急需的高级电工阶层的阶梯。识读电气图技能的不断提高，不仅可促进高质、高效电气工程的施工，快速、准确诊断电气设备的故障，而且能够轻而易举地从书籍、杂志中吸取新知识、新技术、新经验，传递信息、交流技术。为此，特编写此书，帮助电工和初中级电气技术人员解决“看不懂电气图怎么办”、“怎样识读电气图”等问题。

“积累元件符号知识，掌握电气工程语言”。电气图是按照国家统一规定的图形符号和文字符号绘制的。图形符号是构成电气图的基本单元，是电气工程“语言”的“词汇”和“单词”；文字符号是表示和说明电气设备、装置、元器件的名称、功能、状态和特征的字符代码。本书第1章“电工识图须知”中，以整节篇幅介绍电气制图属于“强制性标准”：电气图用图形符号；电气技术中的文字符号。帮助读者理解、掌握和应用《电气制图及图形符号国家标准汇编》中的规程、规范和标准。本书第2、第3章的首节针对性地介绍了“内线工程图常用图形和文字符号”；“常用低压电器及其图形和文字符号”。构成电气图基本信息的电气符号，包括图形符号、文字符号、项目代号和回路标号等及其含义、构成和表示方法，本书力求达到“既全面，又简明”地讲述电气符号的掌握和应用，若要达到见图即知物的熟练水平，则有待读者选择本书中提出的方法、经

验去勤学苦练。

“理解电路基本原理，牢记常见典型电路”。这是学习识读电气图的第二条基本方法、第二项基本功。任何复杂的电路（控制线路），都是由一些比较简单的单元电路（基本环节）组合而成的。本书“建筑电气工程图”章节中详细地讲述了变电站一次主接线的单母线、双母线、内外桥式接线；高低压线路的放射、树干式和环形等基本接线方式。“继电器—接触器控制线路图”章节中，识读电力拖动基本电气控制线路图，多达44种类；列举众多实例，用分析设计法、图谱设置法设计继电器—接触器控制线路。

识读电气图基本方法是“五结合”，这也是本书的精髓。

（1）结合电工、电子技术基础知识识读电气图。要想准确、迅速地看懂电气图，必须具备一定的电工、电子技术知识。如电力拖动三相异步电动机的正反转控制线路，就是利用电动机的旋转方向是由三相交流电的相序决定的原理，用倒顺开关或两个接触器实现切换，从而改变接入电动机的三相交流电相序，实现电动机正反转。

（2）结合电气元件的结构和工作原理识读电气图。电路是由各种电气设备、元器件和装置组成的，如生产实际中常见的用继电器、接触器、按钮等有触点电器组成的控制线路。因此，只有熟悉这些有触点电器的结构、工作原理、用途及其与周围器件的关系以及在整个电路中的地位和作用，才能正确识读继电器—接触器控制线路图。实例体验，请看本书第3章“继电器—接触器控制线路图”。

（3）结合典型电路识读电气图。无论电路有多么复杂，都是由典型电路组成、派生的，因此，熟悉各种典型电路，在识读分析图时，就可以迅速分清主次以及它们之间的联系，抓住主要矛盾，从而达到正确识图的目的。如细心认真阅读完本书第3章“继电器—接触器控制线路图”，熟悉44种类电力拖动基本电气控制线路后，在识读分析第4章“典型机床电气控制线路图”时，则有轻车熟路之感；结合典型电路识读图方法切实行之有效。

（4）结合电气图的制图要求识读电气图。电气图的绘制有一定的基本规则和要求，按照这些规则和要求画出的图具有规范性、通用性和示意性。如第4章介绍的典型机床电气控制线路图，均为采用坐标法绘制的。用坐标法绘制机床电路图是国标规定的绘图方法，也是国际上通用的画法。用坐标法绘制的机床电气控制线路图，各电器元件都有坐标定位，电路元件的走向明确，阅读检索十分方便。为此，第4章的第1节就介绍了坐标图的绘图方法和识读图常识。这样，按此“结合法”即可迅速顺利识读分析车、钻、铣、磨、镗床的主控制电路。

(5) 结合其他专业技术图识读电气图。电气图与其他专业技术图有着密切的关系,如大楼电气照明工程的安装,要识读懂照明平面图和施工图,因为这是安装工作的依据。此外应懂得一些土建图,这是因为照明灯头盒、开关盒、配电箱及管线等电气照明设备的敷设与土建结构的关系十分密切,其布置与土建平面、立面布置图有关;走向与土建的梁、柱、门、楼板的位置走向有关;安装方法与墙的结构、楼板材料有关。特别是需要暗装暗敷的设备,其预埋方式、位置、走向与土建结构的关系更为密切,并需与土建施工同时进行。所以,识读电气图时,应与其他土建图、管道图、机械图等结合,一并识读。

本书以独立且完整的小短文形式编写。小节标题是某幅电气图、某类电气符号、某个元件、某种识图方法的名称。全书4章18节212小节标题,均汇编在书前目录中,读之一目了然。读者可系统(初读)学习看全书,重点(选读)参考查目录,可随时方便地找到所急需学习或参考的资料。迅速达到开卷有所求,闭卷有所获的目的。

本书图文并茂,极具实用性。本书编写的内容均是由浅而深地、循序渐进地、顺理成章地将电工识图的“基本理论、基本知识、基本技能”,条理分明地讲述出来。本书汇集图量大、涉及面广。以图编号计达473幅,加上表中之图,可达600幅。除去1/3(高估计)的电器元件结构、动作示意图,仅电气图也达到400幅。且入选的电气图具有典型性、资料性、实用性。图配精确恰当的识读文字,校核了电路图是否有错,大大方便读者查阅、参考之用。更能显示“图集”书籍举一反三的功效。电气制图国家标准贯穿全书,达到宣传贯彻国家标准的目。

综上所述,本书既可作为技工学校、职业学校电工专业和在职电工的培训教材,同时也是电工自学成才必备的工具书和参考书。

在编写本书时,引用了众多电工师傅和电气工作者所提供的成功经验和资料,谨在此向他们表示诚挚的谢意。同时,鉴于本人实践经验和学识水平有限,加之时间仓促,书中缺点错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编著者 商福恭



实战中来

电工识图

目录

序言

前言

第1章 电工识图须知

1-1 电气图用图形符号	1
1-1-1 GB/T 4728《电气简图用图形符号》简述	2
1-1-2 GB/T 4728 和 GB 312—1964 编制原则的基本区别	3
1-1-3 符号要素、限定符号和常用的其他符号	5
1-1-4 导线和连接器件图形符号	7
1-1-5 电能的发生与转换设备图形符号	8
1-1-6 无源元件图形符号	12
1-1-7 半导体管和电子管图形符号	13
1-1-8 开关、控制和保护装置图形符号	14
1-1-9 测量仪表、灯和信号器件图形符号	20
1-1-10 电信传输设备图形符号	22
1-1-11 二进制逻辑单元图形符号	23
1-1-12 电气制图中一些常用电器图形符号的编制	23
1-1-13 电气图用图形符号中的箭头用法	33
1-1-14 电气图用图形符号的方位和旋转	35
1-1-15 电气图用图形符号中的派生	38
1-1-16 一图多义或易混淆用错的电气图形符号	40
1-1-17 带时限继电器的触点符号的简易记忆法	42
1-1-18 积累图形符号知识，掌握电气工程语言	44

1-1-19	电气图形符号的绘制要求	45
1-1-20	使用电气图形符号的注意事项	45
1-2	电气技术中的文字符号	46
1-2-1	电气技术文字符号国家标准的特点和用途	46
1-2-2	基本文字符号	46
1-2-3	辅助文字符号	52
1-2-4	补充文字符号的原则	53
1-2-5	项目代号及其构成	56
1-2-6	项目代号的使用与标注	58
1-2-7	回路标号	60
1-2-8	特定导线的标记	62
1-2-9	电器接线端子的标记	62
1-2-10	交流电动机绕组引出线端的标志	63
1-2-11	变压器绕组联结组别标志的表示法	66
1-2-12	低压配电系统中的术语应采用 IEC 标准	68
1-2-13	表示颜色的标准字母代码	70
1-2-14	使用文字符号的注意事项	71
1-3	电气图的基本常识	72
1-3-1	电气图的特点	72
1-3-2	电气图的种类	73
1-3-3	电气图的表达形式	75
1-3-4	电气图表示方法	75
1-3-5	电气制图一般规则	82
1-3-6	识读电气图的基本功项目及要求	86
1-3-7	识读电气图的步骤	87
1-3-8	识读电气图的基本方法	89
1-3-9	电气工程施工图的组成及其用途	90
1-3-10	绘制、识读电气原理图的方法	91
1-3-11	快速熟悉生产设备电路图的好方法	92

第2章 建筑电气工程图

2-1	内线工程图常用图形和文字符号	94
2-1-1	发电厂、变电站和电能变换器图形符号	95

2-1-2	变压器、电抗器和电机图形符号	96
2-1-3	开关、保护器件和测量仪表图形符号	98
2-1-4	建筑常用电气设备图形符号	99
2-1-5	导线及连接件图形符号	109
2-1-6	照明灯具图形符号	115
2-1-7	电气平面施工图中常用符号	115
2-1-8	常用建筑图例	117
2-1-9	电气设备的文字代号标注方法	119
2-1-10	线路敷设方式文字符号	121
2-1-11	标注线路用途的文字符号	121
2-1-12	线路敷设部位文字符号	122
2-1-13	灯具安装方式的标注文字符号	122
2-1-14	电气图说明中常用新旧术语对照表	123
2-1-15	土建图和土建常用术语	124
2-2	变电站一、二次系统图	125
2-2-1	用电负荷的等级	126
2-2-2	变电站一次主接线的基本要求	126
2-2-3	一次主接线中主要电气设备的作用	128
2-2-4	单母线接线	130
2-2-5	双母线接线	135
2-2-6	桥式接线	138
2-2-7	识读 10kV 变配电一次系统图	139
2-2-8	变电站系统布置图简介	141
2-2-9	电力线路接线图	144
2-2-10	变电站二次回路的原理图	148
2-2-11	变电站二次回路的展开图	150
2-2-12	变电站二次回路的交、直流回路的标号细则	155
2-2-13	变电站二次回路的接线图	158
2-2-14	高压断路器的控制和信号回路	160
2-2-15	电测仪表与绝缘监视装置	165
2-3	动力与照明工程图	169
2-3-1	动力与照明配电系统图	169

2-3-2	动力与照明配电电路图	172
2-3-3	简介低压配电外线工程平面图	173
2-3-4	动力配电平面图	177
2-3-5	照明配电平面图和剖面图	182
2-3-6	电气照明平面图与实际接线图的差别	194
2-3-7	民用建筑楼梯照明灯控制方式	196
2-3-8	低压线路杆型杆顶组装图	198
2-3-9	线管加工和敷设时的做法	211
2-3-10	金属线管接地线连接	219
2-3-11	室内明配电缆的做法	220
2-3-12	母线弯曲、连接和安装时的做法	224
2-3-13	配电屏、箱的选型、自制及安装	233
2-3-14	瓷夹和绝缘子配线	248
2-3-15	槽板配线	252
2-3-16	线槽配线	254

第3章 继电器—接触器控制线路图

3-1	常用低压电器及其图形和文字符号	261
3-1-1	刀开关和转换开关	265
3-1-2	熔断器	268
3-1-3	低压断路器	272
3-1-4	凸轮控制器	275
3-1-5	主令电器	278
3-1-6	接触器	281
3-1-7	中间继电器	289
3-1-8	热继电器	289
3-1-9	时间继电器	292
3-1-10	速度继电器	297
3-1-11	过电流继电器	299
3-1-12	欠电压继电器	302
3-1-13	制动电磁铁	303

3-2 识读电力拖动基本电气控制线路图	304
3-2-1 点动正转控制线路图	306
3-2-2 具有自锁的正转控制线路图	308
3-2-3 具有过载保护的 正转控制线路图	309
3-2-4 倒顺开关正反转控制线路图	310
3-2-5 用倒顺开关控制单相电动机正反转控制线路图	312
3-2-6 接触器联锁的正反转控制线路图	313
3-2-7 按钮联锁的正反转控制线路图	315
3-2-8 按钮和接触器复合联锁的正反转控制线路图	318
3-2-9 用行程开关限位控制线路图	319
3-2-10 用行程开关进行自动往返控制线路图	321
3-2-11 间歇式正反转控制线路图	323
3-2-12 多地停止、点动和 起动控制线路图	324
3-2-13 串电阻减压起动控制线路图	325
3-2-14 按钮转换星—三角 起动控制线路图	327
3-2-15 时间继电器转换星— 三角起动控制线路图	328
3-2-16 QX3-13 型星—三角 自动起动器控制线路图	333
3-2-17 串自耦变压器减压起 动自动控制线路图	334
3-2-18 QJ3 型补偿器降压起 动的控制线路图	337
3-2-19 延边三角形减压起 动控制线路图	339
3-2-20 用按钮和接触器控制 绕线转子电动机的控制线路图	340
3-2-21 时间继电器控制绕 线转子电动机起动线路图	341
3-2-22 电流继电器控制绕 线转子电动机控制线路图	342
3-2-23 绕线转子电动机用 频敏变阻器起动控制线路图	343
3-2-24 凸轮控制器控制绕 线转子电动机的控制线路图	344
3-2-25 电磁制动器制动 控制线路图	345
3-2-26 短接制动控制线路 图	347
3-2-27 单向运行反接制 动控制线路图	347
3-2-28 可逆起动反接制 动控制线路图	349
3-2-29 半波整流能耗制 动控制线路图	351
3-2-30 带变压器的全波 整流能耗制动控制线路图	352
3-2-31 点动制动控制 线路图	354

3-2-32	三角—星形换接降压停运控制线路图	355
3-2-33	接触器控制双速电动机的控制线路图	356
3-2-34	时间继电器控制双速电动机的控制线路图	358
3-2-35	接触器控制三速电动机的控制线路图	359
3-2-36	并励直流电动机串电阻起动控制线路图	360
3-2-37	他励直流电动机起动控制线路图	361
3-2-38	串励直流电动机起动控制线路图	362
3-2-39	并励直流电动机正反转控制线路图	362
3-2-40	串励直流电动机正反转控制线路图	363
3-2-41	并励直流电动机能耗制动控制线路图	363
3-2-42	并励直流电动机正反向起动和反接制动控制线路图	364
3-2-43	发电机—电动机组拖动系统控制线路图	365
3-2-44	识读用坐标法绘制的电力拖动控制线路图常识	367
3-3	学画继电器—接触器控制线路图	369
3-3-1	继电器—接触器控制线路的构成	370
3-3-2	电动机不可逆起动、点动控制线路的设计	371
3-3-3	电动机可逆起动控制线路的设计	372
3-3-4	自动往返控制线路的设计	373
3-3-5	控制线路限位开关的正确接线	374
3-3-6	星—三角减压起动控制线路的设计	375
3-3-7	星—三角起动自动切换电路接触器触点间飞弧短路的原因分析	377
3-3-8	串自耦变压器减压起动控制线路的设计	381
3-3-9	自耦减压起动器应用断相过载短路保护器	383
3-3-10	两台电动机联锁控制线路的设计	384
3-3-11	用图谱设置法设计两台电动机联锁控制线路	386
3-3-12	中央空调冷冻站冷冻机与水泵联锁控制线路	387
3-3-13	流水作业工艺线电机事故联锁及报警控制线路	388
3-3-14	控制电路的简化原则	390
3-3-15	节省继电器触点的简单方法	395
3-3-16	用时间继电器闲余触点减少电气设备故障	396
3-3-17	JS7-A型时间继电器的改装及其应用	398

3-3-18	用中间继电器构成的缺相保护线路	400
3-3-19	“互锁”与“联锁”	401
3-3-20	双路电源互锁自投供电线路	403
3-3-21	两台电动机的自动互投控制线路	404
3-3-22	三路互备自投供电线路	405
3-3-23	4 台高压电机联锁控制起动装置的控制线路	406
3-3-24	接触器多地控制电路	408
3-3-25	两处操纵可逆电磁起动器控制线路	409
3-3-26	按钮开关的优化接线方案	410
3-3-27	用一个按钮控制“开”和“关”的电路	412
3-3-28	电动机可逆和不可逆运转的单按钮控制电路	413
3-3-29	单按钮控制星—三角减压起动控制线路	416
3-3-30	短暂停电自动起动控制线路	417
3-3-31	电动机的间歇起动控制线路	418
3-3-32	小功率三相异步电动机的发电制动控制线路	419
3-3-33	用电流继电器控制的星—三角起动控制线路	420
3-3-34	用晶闸管交流开关切除绕线型异步电动机外接电阻	421
3-3-35	绘制电气原理图不能有原理上的差错	422
3-3-36	设计控制线路时要考虑其工作环境的要求	423

第4章 典型机床电气控制线路图

4-1	坐标法绘制的机床电气控制线路图	426
4-1-1	坐标图图面区域的划分	427
4-1-2	电气控制线路图的布局	428
4-1-3	接触器和继电器的元件索引	429
4-1-4	项目代号	430
4-1-5	标题栏	431
4-2	卧式车床的电气控制线路	432
4-2-1	C620-1 型车床电气控制线路图	432
4-2-2	C650 型卧式车床电气控制线路图	434
4-2-3	CA6140 型卧式车床电气控制线路图	436
4-2-4	CA6140 型车床电器元件明细表	438

4-3 平面磨床的电气控制线路	439
4-3-1 M7120 型平面磨床电气控制线路图	440
4-3-2 M7120 型平面磨床电器元件明细表	444
4-4 摇臂钻床的电气控制线路	446
4-4-1 Z35 型摇臂钻床电气控制线路图	446
4-4-2 Z35 型摇臂钻床电器元件明细表	452
4-5 万能铣床的电气控制线路	453
4-5-1 X62W 型万能铣床电气控制线路图	455
4-5-2 X62W 型万能铣床电器元件明细表	465
4-6 万能外圆磨床的电气控制线路	466
4-6-1 M1432A 型万能外圆磨床电气控制线路图	467
4-6-2 M1432A 型万能外圆磨床电器元件明细表	471
4-7 卧式镗床的电气控制线路	473
4-7-1 T68 型卧式镗床电气控制线路图	474
4-7-2 T68 型卧式万能升降镗床电气控制线路图	477
4-7-3 T68 型卧式镗床电器元件明细表	480
4-8 起重机的电气控制线路	481
4-8-1 电动葫芦的结构	482
4-8-2 电动葫芦电气控制线路图	483
4-8-3 桥式起重机的概述	484
4-8-4 15/3t 桥式起重机电气控制线路图	486
4-8-5 15/3t 桥式起重机电器元件明细表	492
4-9 机床电气控制线路中的电子电路图	494
4-9-1 M7475B 磨床晶闸管退磁器电气原理图	494
4-9-2 T610 卧式镗床钢球无级变速器极限位置自动停车 控制线路	496
4-9-3 印制电路板安装接线图简易测绘方法	499



实战中来

电工识图

第1章

电工识图须知

识读电气图是电气技术人员、电工必备的技能。识别、看懂电气图是进入“电”大门的必需条件，识读、绘制电气图是进而“登堂入室”、“更上一层楼”，促进电工各项技能迅速提高的重要基础。电气图绘制是电气工程、电气设备设计阶段的主要任务之一，而随后电气图是技术人员进行施工设计、计划备料、加工制造，维修人员进行安装、分析、查找电气设备故障的依据。通过对电气图的识读，能帮助人们了解电气设备的工作过程及原理，从而更好地使用、维护这些设备，并在故障出现的时候能够迅速查找出故障的根源，进行维修。为此本章“电工识图须知”介绍电气制图中的强制性标准：电气图用图形符号、电气技术中的文字符号，以及绘制、识读电气图的基本常识。

1-1 电气图用图形符号

读、画各种电气图（如系统图、方框图、电路图、逻辑图等），都离不开图形符号，而这些符号必须合乎标准（国家颁布的标准），才能正确地使用和交流。电气图用图形符号国家标准是电气行业领域内的重要基础标准。1964年，我国颁布了首批供电气制图用的图形符号，国家标准 GB 312—1964《电工系统图图形符号》。这些标准在过去对统一电气制图规范，促进电气行业的生产技术发展起了很大的作用。但是，由于多年来一直未对其进行过修改，其内容已显得陈旧和不完善，已不能与发展很快的电气行业技术的要求相适应，也不能与我国同国际间与日俱增的技术交流相适应。为了解决这一矛盾，1983年成立的全国



电气图形符号标准化技术委员会，参考国际标准的原则，全面开展了电气图用图形符号国家标准的制订和修改工作。经过几年的努力，颁布了国家标准 GB 4728—1985《电气简图用图形符号》。它与国际电工委员会（IEC）所发布的国际标准初步趋于一致，按照全国人大 1988 年 12 月 20 日通过的《中华人民共和国标准化法》，这一标准属于“强制性标准”范畴。原国家标准局《在全国电气领域全面推行电气制图和图形符合国家标准的通知》中明确规定：自 1990 年 1 月 1 日起，所有电气技术文件和图纸一律使用新国家标准。到现在为止，我国已颁布了 GB/T 4728《电气简图用图形符号》系列标准，标准的电气简图用图形符号已完全与发达国家一致。

为了更好地贯彻和实施国家标准，帮助青年电工迅速提高识读电气图的技能；即积累图形符号知识，掌握电气工程“语言”；达到见图即知物的熟练水平。本节采用新旧对照的形式介绍常用电气图用图形符号；文图配合解释电气图用图形符号的记忆、使用、绘制常识。

1-1-1 GB/T 4728《电气简图用图形符号》简述



GB/T 4728《电气简图用图形符号》由全国电气图形符号标准化技术委员会组织制订，已由国家标准局批准发布。GB/T 4728 主要参照采用国际电工委员会标准 IEC 617《绘图用图形符号》制订，其中除全部采用了 IEC 617 中的图形符号外，还保留了原国家标准 GB 312—1964《电工系统图图形符号》中的部分符号以用作对 IEC 617 的补充。另外，对 IEC 617 和 GB 312 中都没有而又确实需用的少数符号，采取从有关部标准中选取和另行设计的方法解决。

GB/T 4728 共包括绘制各类电气图所需的图形符号 2023 个，按专业分成 12 部分，加上第 1 部分“一般要求”共有 13 部分。GB/T 4728 各部分的名称和包括符号数目见表 1-1。

表 1-1 GB/T 4728 各部分的名称和包括符号数目

标 准 号	名 称	符号数
GB/T 4728.1—2005	《电气简图用图形符号 第 1 部分：一般要求》	
GB/T 4728.2—2005	《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》	164
GB/T 4728.3—2005	《电气简图用图形符号 第 3 部分：导线和连接件》	72
GB/T 4728.4—2005	《电气简图用图形符号 第 4 部分：基本无源件》	71
GB/T 4728.5—2005	《电气简图用图形符号 第 5 部分：半导体管和电子管》	296