


高等工程院校电气类专业辅助教材

工厂供电设计指导

第2版

刘介才 编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育自动化专业规划教材及参考书目

- | | | | |
|---------------------------|---------|-----|----|
| ● 电力拖动自动控制系统——运动控制系统(第3版) | 上海大学 | 陈伯时 | 主编 |
| ● 电力拖动自动控制系统习题例题集 | 浙江大学 | 童福尧 | 编 |
| ● 电力电子技术(第4版) | 西安交通大学 | 王兆安 | 主编 |
| | | 黄俊 | |
| ● 电机及拖动基础(上册)(第3版) | 合肥工业大学 | 顾绳谷 | 主编 |
| ● 电机及拖动基础(下册)(第3版) | 合肥工业大学 | 顾绳谷 | 主编 |
| ● 电机及拖动基础习题解答与学习指导 | 合肥工业大学 | 唐海源 | 编 |
| | | 张晓江 | |
| ● 电机及拖动基础习题集与实验指导书 | 合肥工业大学 | 张松林 | 主编 |
| ● 电机原理及拖动(少学时) | 东北大学 | 彭宏才 | 主编 |
| ● 电机学(多学时) | 哈尔滨理工大学 | 汤蕴璆 | 编著 |
| ● 电机学(少学时) | | 史乃 | |
| ● 供电技术(第3版) | 西安理工大学 | 余健明 | 主编 |
| | | 苏文成 | |
| ● 工厂供电 | | 刘介才 | 编著 |
| ● 工厂供电设计指导(第2版) | | 刘介才 | 编 |
| ● 自动控制理论(第2版) | | 夏德铃 | 编著 |
| | | 翁贻方 | |
| ● 自动控制理论(第2版) | 浙江大学 | 邹伯敏 | 主编 |
| ● 现代控制理论基础 | 合肥工业大学 | 王孝武 | 主编 |
| ● 微型计算机原理及应用Intel 80X86系列 | 西安交通大学 | 薛钧义 | 主编 |
| ● 自动化系统计算机网络 | 清华大学 | 吴秋峰 | 主编 |
| ● 微型计算机控制技术 | 华中理工大学 | 赖寿宏 | 主编 |
| ● 微型计算机控制技术 | 华中理工大学 | 黄一夫 | 主编 |
| ● 过程控制工程(第2版) | 东南大学 | 邵裕森 | 主编 |
| | | 戴先中 | |
| ● 检测与转换技术(第3版) | 吉林工业大学 | 常健生 | 主编 |
| ● 电气控制技术(第3版) | 安徽大学 | 李仁 | 主编 |
| ● 智能控制技术 | 浙江大学 | 韦巍 | 编 |
| ● 控制系统数字仿真与CAD | 哈尔滨工业大学 | 张晓华 | 主编 |
| ● 多媒体技术及应用 | 清华大学 | 吴秋峰 | 主编 |
| ● 过程控制与自动化仪表 | 西安理工大学 | 侯志林 | 主编 |
| ● 自动化专业英语教程 | | 王宏文 | 主编 |
| ● 机械基础(电气信息类) | 东南大学 | 范思冲 | 编 |
| ● 信号分析与处理 | 浙江大学 | 赵光宙 | 编 |
| | | 舒勤 | |
| ● 逻辑与可编程控制系统 | 四川大学 | 汪道辉 | 主编 |
| ● 电气控制系统设计基础与范例 | 四川大学 | 易泓可 | 主编 |
| | 南昌科技大学 | | |

地址:北京市百万庄大街22号
电话服务
社服务中心:(010)88361066
销售一部:(010)68326294
销售二部:(010)88379649
读者购书热线:(010)88379203

邮政编码:100037
网络服务
门户网:<http://www.cmpbook.com>
教材网:<http://www.cmpedu.com>
封面无防伪标均为盗版

定价:29.00元

ISBN 978-7-111-06238-7



9 787111 062387

02 >

高等工程院校电气类专业辅助教材

工厂供电设计指导

第 2 版

刘介才 编



机械工业出版社

本书为指导本科和高职高专电气类有关专业进行工厂供电或供电技术课程设计和毕业设计的辅助教材, 亦可供从事供电技术工作的工程技术人员参考。

本书共分十二章。首先介绍供电设计的基本知识, 包括设计依据的主要技术标准和常用的图形符号、文字符号等。接着依次讲述负荷计算和无功功率补偿、变配电所及主变压器的选择、继电保护及二次回路选择、变配电所及柴油发电机房的布置与结构设计、供配电线路设计、防雷保护和接地装置设计等。最后讲述供电设计说明书的编写和设计图纸的绘制, 课程设计和毕业设计的选题原则, 并列举了一个供电设计实例和若干个设计题目供参考。

本书是1998年初版的修订版, 主要按新颁国家标准和供电技术最新发展进行了必要的修订补充。本书重在“指导”, 着重讲述供电设计的原则和方法, 实为一本新型实用的供电设计指导手册。

图书在版编目(CIP)数据

工厂供电设计指导/刘介才编. —2版. —北京: 机械工业出版社, 2008.4 (2011.6重印)
高等工程院校电气类专业辅助教材
ISBN 978-7-111-06238-7

I. 工… II. 刘… III. 工厂-供电-设计-高等学校-教材 IV. TM727.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第023679号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑: 贡克勤 版式设计: 霍永明 责任校对: 程俊巧
封面设计: 姚毅 责任印制: 杨曦
北京京丰印刷厂印刷
2011年6月第2版·第5次印刷
184mm×260mm·15印张·368千字
标准书号: ISBN 978-7-111-06238-7
定价: 29.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010) 88361066 门户网: <http://www.cmpbook.com>
销售一部: (010) 68326294 教材网: <http://www.cmpedu.com>
销售二部: (010) 88379649
读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据本科和高职高专学校供电教师的建议，在机械工业出版社的积极支持下，于1998年编写出版了第1版，以满足安排有工厂供电或供电技术课程设计和毕业设计的专业师生的需要，同时供从事供电技术工作的工程技术人员参考。但随着供电技术的发展和一些新产品的出现，特别是近年来国家一些有关新标准规范的颁布，使本书有相应修订的必要，因此在机械工业出版社的支持下，对本书第1版进行了修订。

本书共分十二章。首先介绍供电设计的基本知识，包括供电设计的一般原则、内容和程序，供电设计依据的一些主要技术标准和设计规范，供电设计常用的电气图形符号和文字符号等。接着依次讲述负荷计算和无功功率补偿、变配电所及主变压器的选择、变配电所主接线方案的设计、短路计算及一次设备的选择、继电保护及二次回路的选择、变配电所及柴油发电机房的布置与结构设计、供配电线路的设计计算及防雷保护和接地装置的设计等。最后介绍工厂供电设计说明书的编写和设计图纸的绘制要求，讲述课程设计和毕业设计的选题原则，并具体介绍工厂供电课程设计和毕业设计的选题内容，且列举一个全面的供电设计实例和若干设计题目供参考。

本书重在“指导”，给读者指点工厂供电设计的原则和方法；而最重要的设计原则和方法，编者认为，是在设计中一定要遵循国家的现行技术标准和设计规范。因此本书着力介绍与供电设计有关的最新技术标准和设计规范的规定和要求。为了便于设计，本书也有选择地介绍了少量35kV及以下的设备技术资料。

在本书第1版和第2版的编写和修订过程中，得到不少单位和个人的大力支持，提供了不少有价值的资料，申鸿光老师还应邀参加了第1版的编写工作，谨在此表示衷心的感谢！

限于本人水平，书中错漏在所难免，敬请使用本书的广大师生和有关专家不吝赐教，本人将不胜感激。

刘介才谨识

2008年1月

目 录

前言	
第一章 工厂供电设计的基本知识	1
第一节 工厂供电设计的一般原则、内容和程序	1
第二节 工厂供电设计依据的主要技术标准	3
第三节 常用的电气图形符号和文字符号	4
第四节 负荷分级及供电要求	17
第二章 负荷计算与无功功率补偿	20
第一节 用电设备组计算负荷的确定	20
第二节 车间和工厂计算负荷的确定	25
第三节 无功功率补偿及其计算	31
第四节 尖峰电流的计算	35
第三章 变配电所及主变压器的选择	36
第一节 变配电所所址的选择	36
第二节 变配电所型式的选择	38
第三节 变电所主变压器台数和容量的选择	38
第四节 变电所主变压器型式和联结组别的选择	39
第四章 变配电所主接线方案的设计	42
第一节 变配电所主接线方案的设计原则与要求	42
第二节 变配电所主接线方案的技术经济指标	43
第三节 变配电所主接线方案示例	45
第四节 部分高低压开关柜的技术资料	52
第五章 短路计算及一次设备的选择	66
第一节 短路电流的计算	66
第二节 一次设备的选择与校验	74
第三节 部分一次设备的技术数据	82
第六章 继电保护及二次回路的选择	93
第一节 继电保护装置的选择与整定	93
第二节 自动重合闸与备用电源自动投入装置的选择	104
第三节 绝缘监察装置与测量仪表的选择	106
第四节 断路器控制回路及信号装置的选择	108
第五节 操作电源及所用电源的选择	110
第六节 二次回路接线及端子排的设计与安装要求	110
第七章 变配电所及柴油发电机房的布置与结构设计	112
第一节 变配电所的总体布置	112
第二节 变配电所各室的具体布置与结构要求	115
第三节 室内外配电装置的安全净距	119
第四节 变压器室的土建设计技术要求	120
第五节 柴油发电机组的选择及机房的布置	122
第八章 供配电线路的设计计算	125
第一节 变配电所进出线的选择	125
第二节 厂区配电线路的设计	126
第三节 车间配电线路的设计	139
第四节 导线和电缆的选择计算	145
第九章 防雷保护和接地装置的设计	159
第一节 变配电所和电力线路的防雷保护	159
第二节 建筑物及电子信息系统的防雷保护	163
第三节 防雷装置的选择	173
第四节 接地装置的设计计算	181
第五节 接地故障保护、漏电保护与等电位联结	185

第十章 设计说明书的编写和设计	
图纸的绘制	188
第一节 设计说明书的编写	188
第二节 设计图纸的绘制	189
第十一章 工厂供电课程设计的选题与	
示例	195
第一节 工厂供电课程设计的选题	195
第二节 工厂供电课程设计示例	200
第十二章 工厂供电毕业设计的选题与	
示例	216
第一节 工厂供电毕业设计的选题与	
任务书	216
第二节 工厂供电毕业设计题目示例	219
参考文献	233

第一章 工厂供电设计的基本知识

第一节 工厂供电设计的一般原则、内容和程序

一、工厂供电设计的一般原则

工厂供电设计必须遵循以下原则：

(1) 工厂供电设计必须遵守国家的有关法令、标准和设计规范，执行国家的有关方针政策，包括节约能源、节约有色金属和保护环境等技术经济政策。

(2) 工厂供电设计应做到保障人身和设备的安全、供电可靠、电能质量合格、技术先进和经济合理，设计中应采用符合国家标准的高效率、低能耗、性能先进及与用户投资能力相适应的经济合理的电气产品。

(3) 工厂供电设计必须从全局出发，统筹兼顾，按照负荷性质、用电容量、工程特点和地区供电条件，合理确定设计方案。

(4) 工厂供电设计应根据工程特点、规模和发展规划，正确处理近期建设与远期发展的关系，做到远、近期结合，以近期为主，适当考虑扩建的可能性。

二、工厂供电设计的基本内容

工厂供电设计主要包括工厂变配电所设计、工厂高压配电线路设计、车间低压配电线路设计及电气照明设计等。本书所指工厂供电设计不含电气照明设计的内容，电气照明设计问题另在《电气照明设计指导》一书中专门讲述。

(一) 工厂变配电所设计

工厂变配电所设计包括以下基本内容：

- 1) 负荷计算及无功功率补偿计算。
- 2) 变配电所所址和型式的选择。
- 3) 变电所主变压器台数、容量及类型的选择（配电所设计不含此项内容）。
- 4) 变配电所主接线方案的设计。
- 5) 短路电流的计算。
- 6) 变配电所一次设备的选择。
- 7) 变配电所二次回路方案的选择及继电保护装置的选择与整定。
- 8) 变配电所防雷保护与接地装置的设计。
- 9) 编写设计说明书及主要设备材料清单。
- 10) 绘制变配电所主接线图、平面图及必要的剖面图、二次回路图及其他施工图纸。

(二) 工厂高压配电线路设计

工厂高压配电线路设计包括以下基本内容：

- 1) 工厂高压配电系统方案的确定。
- 2) 高压配电线路的负荷计算。

3) 高压配电线路导线和电缆的选择。

4) 架空线杆位的确定及电杆、绝缘子、金具等的选择,对电缆线路来说,则为电缆敷设方式的选择和设计。

5) 防雷保护和接地装置的设计。

6) 编写设计说明书及主要设备材料清单。

7) 绘制高压配电系统图、平面布线图、电杆总装图及其他施工图纸。

(三) 车间低压配电线路设计

车间低压配电线路设计包括以下基本内容:

1) 车间低压配电系统方案的确定。

2) 低压配电线路的负荷计算。

3) 低压配电线路导线和电缆的选择。

4) 低压配电控制和保护设备的选择。

5) 低压配电系统接地装置的设计。

6) 编写设计说明书及主要设备材料清单。

7) 绘制车间低压配电系统图、平面布线图及其他施工图纸。

三、工厂供电设计的程序

工厂供电设计通常分为初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段;也有的分为方案设计、初步设计和施工图设计三个阶段。

如果工程规模较小或技术不太复杂,也可采用扩大初步设计(含技术设计内容)和施工图设计两个阶段。

如果设计任务紧迫,且工程规模较小,又经技术论证许可,也可合并为一个阶段,直接进行施工图设计。

扩大初步设计的任务,主要是根据设计任务书的要求,进行负荷的统计计算,确定工厂的需电容量,选择工厂供电系统的初步方案和主要设备,提出主要设备材料清单,并编制工程概算,报上级主管部门审批。扩大初步设计提出的资料应为设计说明书(包括主接线图和主要设备材料清单)及工程概算两部分。在初步设计期间或初步设计之后,工厂应向供电部门办理用电申请手续,并与供电部门签订供用电合同。只有办好供用电合同手续后,才能进行下一步的施工图设计。

施工图设计(或称施工设计)是在扩大初步设计方案和概算经上级主管部门批准后,为满足安装施工要求而进行的设计,重点是绘制施工图。施工图设计须对初步设计的原则性方案进行全面的经济技术分析及必要的计算和修改,以使设计方案更臻完善,有助于施工图的绘制。施工图设计应提出的资料,主要是一套完整的施工图纸和必要的施工说明书,此外需编制较详细准确的工程预算,报上级审批。

高等院校学生的工厂供电课程设计和毕业设计,其深度和广度,视学生的专业知识水平和设计时间长短而定,大致相当于上述的扩大初步设计或稍微扩展,适当增绘一些平面、剖面图的施工图纸。

学生在接到设计任务书后,首先应认真阅读和消化设计任务书,明确设计的题目、任务和要求,搞清楚已给了哪些原始数据,尚缺哪些数据和资料需要自己收集。然后应考虑借阅一些有助于设计的图书资料,并草拟一个设计的大致进程安排。在设计过程中,既要充分发

挥自己的主观能动性，独立设计，又要很好地与指导教师配合，争取指导教师的指导，少走弯路。特别是工厂供电系统设计方案的确定，一定要征求指导教师的意见，以免出现原则性错误。

第二节 工厂供电设计依据的主要技术标准

一、工厂供电设计依据的主要设计规范

工厂供电设计依据的主要设计规范，如表 1-1 所示。

表 1-1 工厂供电设计依据的主要设计规范

序号	规范代号	规范名称
1	GB 50052—1995	供配电系统设计规范
2	GB 50053—1994	10kV 及以下变电所设计规范
3	GB 50054—1995	低压配电设计规范
4	GB 50055—1993	通用用电设备配电设计规范
5	GB 50057—1994	建筑物防雷设计规范(2000 年版)
6	GB 50058—1992	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
7	GB 50059—1992	35 ~ 110kV 变电所设计规范
8	GB 50060—1992	3 ~ 110kV 高压配电装置设计规范
9	GB 50061—1997	66kV 及以下架空电力线路设计规范
10	GB 50062—1992	电力装置的继电保护和自动装置设计规范
11	GBJ 63—1990	电力装置的电测量仪表装置设计规范
12	GBJ 64—1993	工业与民用电力装置的过电压保护设计规范
13	GBJ 65—1993	工业与民用电力装置的接地设计规范
14	GB 50217—1994	电力工程电缆设计规范
15	GB 50227—1995	并联电容器装置设计规范
16	GB 50096—1999	住宅设计规范(2003 年版)
17	JB 6—1996	机械工厂电力设计规范
18	JGJ/T 16—1992	民用建筑电气设计规范

二、工厂供电设计依据的主要制图标准

工厂供电设计依据的主要制图标准，如表 1-2 所示。

表 1-2 工厂供电设计依据的主要制图标准

序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 4728—1998 ~ 2000	电气简图用图形符号
2	GB/T 6988—1997	电气技术用文件的编制
3	GB 7159—1987	电气技术中的文字符号制订通则
4	GBJ 104—1987	建筑制图标准
5	00DX001	建筑电气工程常用图形符号和文字符号
6	88D263	变配电所常用设备构件安装(标准图册)
7	88D264	电力变压器室布置(标准图册)
8	99D268	干式变压器安装(标准图册)
9	86D265	杆上变压器台(标准图册)
10	86D266	落地式变压器台(标准图册)
11	86D170	380/220V 架空线路安装(标准图册)
12	86D171	6 ~ 10kV 瓷横担线路安装(标准图册)

(续)

序号	标准代号	标准名称
13	86D172	6~10kV 铁横担线路安装(标准图册)
14	03D301—3	钢管配线安装(标准图册)
15	86D467	硬塑料管配线安装(标准图册)
16	99D501—1	建筑物防雷设施安装(标准图册)
17	02D501—2	等电位联结安装(标准图册)
18	03D501—4	接地装置安装(标准图册)

第三节 常用的电气图形符号和文字符号

一、供电设计中常用的电气图形符号

1. 电工系统图常用的图形符号 按 GB/T 4728—1998 ~ 2000 《电气简图用图形符号》的规定,如表 1-3 所示。但表中图形符号右上角标“*”者,表示该图形符号系编者依据国标规定的原则派生的;右上角标“△”者,系沿用原 GB 4728—1984、85 的图形符号。

表 1-3 电工系统图常用的图形符号

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
1	基本符号		2	导线、电缆、母线及其连接符号	
1.1	直流电		2.1	导线、电缆、母线和线路的一般符号	
1.2	交流电		2.2	多根导线(例:三根导线)	
1.3	直流正极	+	2.3	电缆(示出两端电缆头)	
1.4	直流负极	-	2.4	导线的电气连接点	
1.5	中性线(N线)	N	2.5	端子(含可拆卸端子)符号	
1.6	保护线(PE线)	PE	2.6	导线的 T 形连接	
1.7	保护中性线(PEN线)	PEN	2.7	导线的双重连接	
1.8	接地的一般符号		2.8	中性点(在该点多重导体连接在一起形成多相系统的中性点)	
1.9	故障(指明假定的故障位置)		3	电阻、电感和电容符号	
1.10	三相交流相序代号	A、B、C * [编者注]原国标 GB 4728.11—1985 规定,三相交流相序代号,电源端为 L1、L2、L3,设备端为 U、V、W。新国标 GB/T 4728.11—2000 将此规定予以取消。根据现行国标 GB 1094—1996《电力变压器》、GB 1207—1997《电压互感器》等规定,建议三相交流相序代号统一采用国际通用的 A、B、C。 ^[16]	3.1	电阻器的一般符号	
			3.2	可调电阻器	

(续)

序号	名称		图形符号	序号	名称		图形符号						
3.3	带滑动触点的电位器			4.4	三相变压器 (Yd 联结)	单线图							
3.4	电感器、线圈、绕组、扼流圈					多线图							
3.5	带磁心(铁心)的电感器				4.5	三相变压器 (Yzn 联结)	单线图						
3.6	电容器的一般符号						多线图						
3.7	极性电容器			4		变压器、互感器和电机符号		4.6	电压互感器	单线图			
3.8	可调电容器					4.1	双绕组变压器			多线图		4.7	具有一个二次绕组的电流互感器
4				变压器、互感器和电机符号				4.2	三绕组变压器	多线图			
4.1	双绕组变压器	单线图		4.6	电压互感器	多线图				4.7	具有一个二次绕组的电流互感器	多线图	
		多线图				4.7	具有一个二次绕组的电流互感器	单线图					
4.2	三绕组变压器	单线图		4.7	具有一个二次绕组的电流互感器			多线图		4.8	具有两个铁心、每个铁心有一个二次绕组的电流互感器	多线图	
		多线图				4.8	具有两个铁心、每个铁心有一个二次绕组的电流互感器	单线图					
4.3	三相变压器 (Yyn 联结)	单线图		4.8	具有两个铁心、每个铁心有一个二次绕组的电流互感器			多线图		4.8	具有两个铁心、每个铁心有一个二次绕组的电流互感器	多线图	
		多线图				4.8	具有两个铁心、每个铁心有一个二次绕组的电流互感器	多线图					
[注]铁心符号可略去													

(续)

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
4.9	电机的一般符号 [注]符号内的星号用下述字母之一代替;C—旋转变流机;G—发电机;GS—同步发电机;M—电动机;MG—能作为发电机或电动机使用的电机 MS—同步电动机		5.7	隔离开关	
	三相交流电动机		5.8	负荷开关(负荷隔离开关)	
	直流电动机		5.9	断路器	
	手摇发电机		5.10	接触器主触点的一般符号	动合(常开)触点
5	开关装置符号				动断(常闭)触点
5.1	开关的一般符号	动合(常开)触点	5.11	控制器或操作开关 [注]“0”表示操作开关手柄在中间位置;虚线表示触点开闭位置;黑点“·”表示触点在此位置闭合	
		动断(常闭)触点			
5.2	先断后合的转换触点		5.12	自动复归的控制器或操作开关 [注]箭头“→”表示开关自动复归(返回)的方向;虚线和黑点含义同序号5.11注	
5.3	先合后断的转换触点				
5.4	手动开关的一般符号		6 熔断器和避雷器符号		
5.5	按钮(自动复位的)	动合触点	6.1	熔断器的一般符号	
		动断触点	6.2	熔断器式开关	
5.6	旋转开关(具有动合触点、无自动复位的)		6.3	熔断器式隔离开关 [编者注]一般跌开式熔断器可采用此符号(或加箭头)	

(续)

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
6.4	熔断器式负荷开关 [编者注]负荷型跌落式熔断器可采用此符号(或加箭头)		7.4	具有反时限特性的过电流继电器(示出一延时动合触点)	
6.5	避雷器		7.5	具有反时限特性的过电流继电器(示出一先合后断的转换触点)	
6.6	火花间隙(保护间隙)		7.6	差动继电器(示出一瞬时动合触点)	
7	继电器、接触器和自动装置符号		7.7	有或无继电器及其操作器件的一般符号 [注]具有几个绕组的操作器件可用画在框内的适当数量的斜线来表示,例如具有两个绕组的操作器件,则可在框内画两条斜线	
7.1	测量继电器及与测量继电器有关器件的一般符号 [注]1. 星号“*”必须由表示这个器件参数的一个或多个字母或限定符号按规定顺序来替代 2. 特性量的文字符号应与现行标准如 GB/T 3102—1993《量和单位》相一致 3. 此符号可作为整个器件的功能符号或仅表示其驱动元件		7.8	时间继电器	
7.2	过电流继电器(示出两瞬时动合触点)	集中表示法(归总式) 	7.9	信号继电器(具有机械保持和非自动复位结构)	
7.3	欠电压继电器(示出一瞬时动断触点)	分开表示法(展开式) 	7.10	中间继电器	

(续)

序号	名称		图形符号	序号	名称	图形符号
7.11	气体继电器 (亦称“瓦斯继电器”)	集中表示法		9	灯和指示器件符号	
7.12	接触器			9.1	灯和信号灯的一般符号 [注]1. 如果要求指示颜色,则在靠近符号处标出下列代码: RD—红;GN—绿;YE—黄;BU—蓝;WH—白 2. 如果要求指示灯的类型,则在靠近符号处标出下列代码: Ne—氖;Xe—氙;Na—钠气;Hg—汞;I—碘;IN—白炽;EL—电发光;ARC—弧光;FL—荧光;IR—红外线;UV—紫外线;LED—发光二极管	
7.13	自动装置的一般符号		 [注]框内填装置代号	9.2	闪光型信号灯	
8	测量仪表符号			9.3	电喇叭	
8.1	指示 仪表	电流表		9.4	电铃	
8.2		电压表		9.5	蜂鸣器	
8.3		有功功率表		10	其他符号	
8.4		无功功率表		10.1	原电池、蓄电池	
8.5		功率因数表		10.2	理想电流源	
8.6		频率表		10.3	理想电压源	
8.7		温度计		10.4	半导体二极管的一般符号	
8.8	积 算 仪 表	有功电能表(电能表亦称“电度表”)		10.5	PNP型半导体管	
8.9		无功电能表				
8.10		带最大需量指示器的有功电能表				

(续)

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
10.6	NPN 型半导体管		10.16	手轮操作	
10.7	机械连接(力或运动方向如箭头所示)		10.17	脚踏式操作	
10.8	机械连接(在用序号 10.7 所示虚线表示位置受限时)		10.18	电磁器件操作	
10.9	手动控制操作件		10.19	借助电磁效应操作	
10.10	带有防止无意操作的手动操作件		10.20	热器件操作	
10.11	拉拔操作		10.21	电动机操作	
10.12	旋转操作		10.22	电钟操作	
10.13	按动操作		10.23	半导体操作件	
10.14	接近效应操作		10.24	插座、连接器的阴接触件	
10.15	接触操作		10.25	插头、连接器的阳接触件	
			10.26	插头和插座	
			10.27	连接片	接通
					断开

注：表中所加的“注”，均系国标所加；而表中所加的“编者注”，系编者所加，供参考。

2. 电气平面图常用的图形符号 按 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》规定，如表 1-4 所示。但表中序号 8~11 关于设备及安装的标注，系依据 00DX001《建筑电气工程设计常用图形符号和文字符号》补充。

表 1-4 电气平面图常用的图形符号

序号	名称		图形符号	序号	名称	图形符号
1	发电厂和变配电所符号			2	网络符号	
1.1	发电厂的一般符号	规划的		2.1	地下线路	
		运行的		2.2	水下(海底)线路	
1.2	水电厂	规划的		2.3	架空线路	
		运行的		2.4	管道线路 [注]附加信息可标注在管道线路的上方,如管孔数	
1.3	火电厂	规划的				示例: 6孔管道线路
		运行的				
1.4	热电厂	规划的		2.5	过孔线路	
		运行的		2.6	电信线路上交流供电	
1.5	核电站	规划的		2.7	电信线路上直流供电	
		运行的		3	专用导线的识别符号	
1.6	风力发电站	规划的		3.1	中性线(N线)	
		运行的		3.2	保护线(PE线)	
1.7	太阳能发电站	规划的		3.3	保护中性线(PEN线)	
		运行的		3.4	示例:具有N线和PE线的三相配线	
1.8	变、配电所一般符号	规划的		4	配线符号	
		运行的		4.1	向上配线	
1.9	变流所(示出由直流变交流)	规划的		4.2	向下配线	
		运行的		4.3	垂直通过配线	
1.9	变流所(示出由直流变交流)	规划的		4.4	盒的一般符号	
		运行的		4.5	连接盒,接线盒	