

中手1860

供配电系统图集

芮静康 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

供配电系统图集

芮静康 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书全面系统地描述和展示了供配电系统的技术内容, 全书内容包括: 供配电系统常用的图形符号和文字符号, 高低压电力系统(一次系统)的接线方式, 开关柜及其技术数据, 高低压开关柜的结构和安装, 供配电二次系统, 微机保护, 供配电系统的自动化、运动化和智能化, UPS 供电电源, 供配电运行管理自动化和智能化, 供配电系统的电气计量, 照明系统等。

本书图文并茂, 以图为主, 以电路为线索。本书可供从事供配电系统的设计、安装、施工、运行、维护的技术人员和技术工人阅读, 也可供供配电系统的管理人员和大学、专科学院有关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

供配电系统图集/芮静康主编. —北京: 中国电力出版社, 2005

ISBN 7-5083-3169-9

I. 供... II. 芮... III. ①供电-电力系统-图集②配电系统-图集 IV. TM72-64
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 017361 号

供配电系统图集

芮静康 主编

中国电力出版社出版、发行

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

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

2005 年 8 月第一版

2005 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 横 16 开本 19.5 印张 481 千字

印数 0001—3000 册
定价 38.00 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)

本书编审委员会

- 顾问：陈汤铭 翟中和 杨宝禄 焦留成 孔德善 席德熊
主任：芮静康
副主任：曾慎聪 武钦韬 裴兆旭 余发山
委员：姜建国 童启明 张燕杰 刘俊 蔡碧濂 方铭
王渝生 饶福先 温发和 朱孝业 路云坡 胡渝珏
芮静康
主编：芮静康
副主编：季红益 张燕杰 田慧君
编作者：季红益 田书 王玉梅 郭永东 孙岩洲 雷乃清
陈晚峰 王梅 柳春生 郭三明 刘志怀 王双萍
王莉 贾淑兰 徐宁 韩军 王福忠

前 言

电能的应用非常广泛，因此在国民经济和人民生活中心占极其重要的地位，供电也就成了热门的话题。从事供电系统设计、安装、施工、运行、维护的人员，数量之多、工作涵盖面之广，是其他行业不可相比的。为适应广大技术人员和技术工人的需要，特撰编这本图集。

本书共分十三部分，其中：供电系统常用的图形符号和文字符号为基础资料，供读者查阅之用；高低压电力系统（一次系统）的接线方式、供电二次系统、高低压开关柜的结构，可供读者的设计、安装、施工时选用之用；电动机软启动和开关设备的控制电路，供电系统的自动化、远动化、智能化，柔性控制的供电系统，微机保护和UPS供电电源，供电运行管理自动化和智能化等几部

分重点介绍了供电系统的新技术，是供电系统的发展方向，其中柔性控制的供电系统还处在研究和开发阶段；供电系统的电气计量以及照明系统是供电电系统的组成部分，这两方面的技术发展很快，新产品层出不穷，也是技术人员很重视的问题，本书列举一些，起抛砖引玉的作用。

本书由陈汤铭先生等为顾问，由芮静康同志任主编，季红益、张燕杰、田慧君教授任副主编，其他编审人员见编委会名单。

由于作者水平有限，书中错漏在所难免，烦请广大读者和专业同仁批评指正。

编 者

目 录

前言

一、供电系统常用的图形符号和文字符号

- (一) 常用图形符号 1
- (二) 常用文字符号 8
- (三) 常用辅助文字符号 12

二、高低压电力系统（一次系统）的接线方式

- (一) 高低压电力系统的基本接线方式 14
- (二) 电力系统（一次系统）其他接线方式 15
- (三) 大型系统和中小型工业企业供电系统 17
- (四) 典型的变电所主电路 17
- (五) 供电系统实例 22

三、开关柜及其技术数据

- (一) GZS1 铠装移开式金属封闭开关柜 24
- (二) GCS 抽出式开关柜 31
- (三) KYN17-10 交流金属封闭开关柜 40
- (四) KYN-35 (Z) 型铠装式金属封闭开关柜 48
- (五) 其他常用的高低压开关柜 52

四、高低压开关柜的结构

- (一) 高压开关柜 90

- (二) 低压开关柜 100

五、高低压开关柜的安装

- (一) 开关柜的布置 117
- (二) 开关柜的基础施工 117

六、供电二次系统

- (一) 供电系统的继电保护典型电路 126
- (二) 供电系统的自动装置 133
- (三) 其他二次系统 145

七、微机保护

- (一) 微机保护相关电路 160
- (二) 微机保护逻辑电路框图 160

八、供电系统的自动化、运动化和智能化

- (一) 供电电自动化、运动化系统的配置 178
- (二) 数字通信技术和运动终端装置 (RTU) 183
- (三) 供电电系统综合自动化和微机控制 185
- (四) 供电电系统的运动控制和通信协议 185
- (五) 计算机实时监控 185
- (六) 供电电系统的智能化 195

九、UPS 供电电源

(一) “冗余式” UPS 电源供电系统	210
(二) UPS 电源直接并网运行	210
(三) 大型 UPS 电源的操作和运行	213
(四) UPS 电源控制框图	213
(五) UPS 电源控制电路图	218

十、供电电源运行管理自动化和智能化

(一) 电、汽、水管理系统	223
(二) 三表户外计量自动收费报警系统	232

十一、电动机软启动和开关设备的控制电路

(一) 电动机软启动和软停止	233
(二) DOMINO 柜的控制电路	233
(三) 高压开关柜的控制电路	233

十二、供电电源系统的电气计量

(一) 电工仪表	253
(二) 电能的计量	264
(三) 供电电源系统的检测仪器和仪表	272

十三、照明系统

(一) 照明灯具	280
(二) 照明典型电路	281
(三) 建筑中照明系统布局实例	281

参考文献	306
------------	-----

一 供配电系统常用的图形符号和文字符号


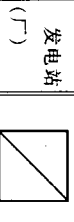



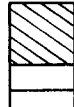






国家标准规定了电气领域中各种图表的编制方法，并规定了电气制图的一般规则，电气制图中系统图和框图的绘制方法，电气制图中电路图的绘制方法，电气制图中绘制接线图和接线表的一般规则和示例，控制系统功能表的绘制方法，以及在电气制图中逻辑图的绘制方法。

供配电系统图离不开图形符号和文字标注，下面简述常用供配电系统的图形符号和文字符号。

























(一) 常用图形符号

供配电系统常用图形符号见表 1-1。

表 1-1 供配电系统常用图形符号

图形符号	说明	图形符号	说明
 或 	发电站 (Γ)	 或 	水力发电站
 或 	热电站	 或 	火力发电站(煤、油、气等)
 或 	变电所 配电所	 或 	核能发电站

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
 或 	地热能发电站		架空线路
 或 	太阳能发电站		管道线路
 或 	风力发电站		母线一般符号
 或 	等离子体发电站		事故照明线
 或 	移动发电站		控制及信号线路(电力及照明用)
 或 	地下线路		向上配线
	水下线路		向下配线
	水下线路		电缆砖保护
	水下线路		电缆穿管保护

续表

说明	图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明
自动开关箱		直流配电盘(屏)		直流配电盘(屏)		组合开关箱		组合开关箱
刀开关箱		交流配电盘(屏)		交流配电盘(屏)		配电中心		配电中心
带熔断器的刀开关箱		架空交配屏		架空交配屏		分线盒的一般符号		分线盒的一般符号
地上防风雨罩		落地交接箱		落地交接箱		室内分线盒		室内分线盒
单相插座		壁盒交接箱		壁盒交接箱		室外分线盒		室外分线盒
暗装(防水)防爆		按钮盒		按钮盒		电源自动切换箱(屏)		电源自动切换箱(屏)
		电阻箱		电阻箱		熔断器箱		熔断器箱
		多种电源配电箱(屏)		多种电源配电箱(屏)				
		电缆预留		电缆预留				
		电缆蛇形敷设		电缆蛇形敷设				
		电缆中间接线盒		电缆中间接线盒				
		拉线一般符号		拉线一般符号				
		有高压拉线的电杆		有高压拉线的电杆				
		形式1		形式1				
		形式2		形式2				

供电系统图集

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
	带保护接点插座		多个插座 (示出三个)
	暗装		具有保护的插座
	密闭 (防水)		具有单极开关的插座
	防爆		具有连锁开关的插座
	带接地插孔的三相插座暗装		具有隔离变压器的插座
	带接地插孔的三相插座密闭 (防水)		带熔断器的插座
	插座箱 (板)		警卫信号探测器

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
	警卫信号区域报警器		三极开关
	警卫信号总报警器		暗装
	单极开关		密闭 (防水)
	暗装、密闭 (防水)		防爆
	双极开关		单极三线开关
	暗装、密闭 (防水)		单极双控拉线开关
	防爆		单极双控拉线开关
	双极开关		单极限时开关

续表

续表

图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明
	具有指示灯的开关		动合(常开)触点		手动开关的一般符号		单线表示的多极开关一般符号
	多拉开关(用于不同照度)		动断(常闭)触点		按钮开关(常开)		多线表示的三极开关
	中间开关		延时闭合的动合触点		按钮开关(常闭)		接触器触点(动合)
	调光器		延时断开触点		拉拔开关		接触器触点(动断)
	限时装置		延时闭合触点		旋钮开关		接触器触点(动断)
	钥匙开关		延时断开触点		行程开关		热继电器触点(常闭)
	风扇的一般符号		延时闭合触点		行程开关(动合)		热继电器触点(常开)
	阀的一般符号		延时断开触点		行程开关(常闭)		热继电器触点(常开)
	电锁		延时闭合触点		行程开关(常闭)		热继电器触点(常开)

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
	隔离开关		熔断器的一般符号
	具有中间断开的双向隔离开关		熔断器的一般符号 粗供电源端的熔断器
	负荷开关		跌落式熔断器
	具有自动释放的负荷开关		熔断器式开关
	线圈的一般符号		熔断器式隔离开关
	热继电器的驱动器件 (二元件)		熔断器式负荷开关
	热继电器的驱动器件 (三元件)		火花间隙

续表

图形符号	说明	图形符号		说明
		形式 1	形式 2	
	直流电动机			双绕组变压器 (表示带铁芯)
	交流发电机			三绕组变压器 (表示带铁芯)
	交流电动机			自耦变压器
	三相异步电动机			三相变压器 - 星形-三角形连接
	三相绕线转子异步电动机			

续表

说明	图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明	图形符号	说明
转速表		电感器 扼流圈		PNP型 半导体三 极管		具有P 型基极单 结型半导 体管		频率表
频率表		带铁芯 的电感器		具有两 个电极的 压电晶体		光敏电 阻		检流计
同步表		三相感 应调压器		半导体 二极管的 一般符号		光电二 极管		同步表
瓦特表		电阻器 的一般符 号		单向击 穿二极管		电压表		瓦特表
温度计		可变电 阻器可调 电阻器		双向二 极管		电流表		温度计
极性表		电容器 的一般符 号		晶闸管 (阴极受 控)		无功功 率表		极性表
记录式 功率表		可变电 容器可调 电容器		光控晶 闸管		功率因 数表		记录式 功率表
小时计						相位表		小时计

图形符号	说明	图形符号	说明
	电能表 (瓦特小时计)		无功电能表
	电能表 (仅测量单向传输能量)		灯一般符号
	电能表 (测量从母线流出的能量)		电铃
	复费率电能表 (示出二费率)		蜂鸣器
	超量电能表		报警器
	带发送器电能表		电话机一般符号
			扬声器一般符号
			传声器一般符号

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
	监听器		泛光灯
	天线一般符号		深照型灯
	放大器一般符号		荧光灯三管五管
	非门反相器		球形灯
	编码器通用符号		防尘灯
	投光灯一般符号		广照型灯
	聚光灯		防水防尘灯
			局部照明灯
			矿山灯
			安全灯
			隔爆灯

续表

续表

图形符号	说明	图形符号	说明
	天棚灯		闪络、击穿
	壁灯		导线间绝缘击穿
	弯灯		
	直流		导线对机壳绝缘击穿
	交流		
	交流		导线对地绝缘击穿
	中性(中性线)		
	接地一		柔软导线
	保护接地		
	接机壳或接底板		端子
	故障		

供电系统图集

(二) 常用文字符号

供、配电系统常用文字符号见表 1-2。

表 1-2 供电系统常用文字符号

文字符号	中文名称	英文名称
	分离元件放大器	Amplifier using discrete
	激光器	Laser
	调节器	Regulator
AB	电桥	Bridge
AD	晶体管放大器	transistor amplifier
AJ	集成电路放大器	integrated circuit amplifier
AM	磁放大器	Magnetic amplifier
AX	电子管放大器	Valve amplifier
AP	印制电路板	Printed circuit board
ARD	自动重合闸装置	auto - reclosing device
AT	抽屉柜	Drawer
AR	支架盘	Rack
APD	备用电源自动投入装置	reserve source auto - putinto device
	热电阻传感器	Thermoelectric sensor
	光电池	Thermo - cell
	测功计	Photoelectric cell
	晶体换能器	Dynamometer
	送话器	Crystal transducer
	拾音器	Microphone
	扬声器	Pick up
	耳机	Loudspeaker
	自整角机	Earphone
		Synchro

续表

文字符号	中文名称	英文名称
B	旋转变压器	Resolver
	模拟和多级数字 变换器或传感器 (用作指示和 测量)	Analogue and multiple - step digital transducers or sensors (as used indicating or measuring purposes)
	压力变换器	Pressure transducer
	位置变换器	Position transducer
	旋转变换器 (测速发电机)	Rotation transducer (tachogenerator)
BT	温度变换器	Temperature transducer
BV	速度变换器	Velocity transducer
C	电容器	Capacitor
D	数字集成电路和器件: 延迟线 双稳态元件 单稳态元件 磁芯存储器 寄存器	Digital integrated circuits and devices: Delay line Bistable element Monostable element Core storage Register
	磁带记录机	Magnetic tape recorder
	盘式记录机	Disk recorder
	其他未规定的器件	
E	发热器件	Heating device
	照明灯	Lamp for lighting
	空气调节器	Ventilator

续表

文字符号	中文名称	英文名称	
F	过电压放电器件、避雷器	Over voltage discharge device Arrestor	
	具有瞬时动作的限流保护器件	Current threshold protective device with instantaneous action	
	具有延时动作的限流保护器件	Current threshold protective device with time-lagaction	
	FS	具有延时和瞬时动作的限流保护器件	Current threshold protective device with instantaneous and time-lagaction
	FU	熔断器	Fuse
FV	限压保护器件	Voltage threshold protective device	
G	旋转发电机、振荡器	Rotating generator oscillator	
	CS	发生器	Generator
	GA	同步发电机	Synchronous generator
	GB	异步发电机	Asynchronous generator
	CB	蓄电池	Battery
	CF	旋转式或固定式变频器	Rotating or static frequency converter
	HA	声响指示器	Acoustical indicator
H	HDS	高压配电所	high-voltage distribution substation
	HL	光指示灯	Optical indicator
		指示灯、信号灯	indicator lamp, pilot lamp
HSS	总降压变电所	head slepdown substation	
K	KA	瞬时接触继电器	gstantaneous contactor relay
	KA	瞬时有或无继电器	gstantaneous all or nothing relay
	KA	交流继电器	Alternating relay

续表

文字符号	中文名称	英文名称
KL	用锁接触继电器 (机械闭锁或永磁铁式有或无继电器)	Latching contactor relay (all - or - nothing relay with mechanical latch or permanent magnet)
	双稳态继电器	Bistable relay
KM	接触器	contactor
KG	气体继电器	gas relay
KO	合闸接触器	closing operation contactor
KP	极化继电器	polarized relay
KR	簧片继电器	Reed relay
KS	信号继电器	signal relay
KT	延时有或无继电器	Time - delay all - or - nothing relay
KR	逆流继电器	Reverse current relay
KV	电压继电器	Voltage relay
L	感应线圈	Induction coil
	线路陷波器 电抗器 (并联和串联)	Line trap Reactors (shunt and series)
M	电动机	motor
	同步电动机	Synchronous motor
	可做发电机或电动机用的电机	Machine capable of use as agenerator or motor
MS	同步电动机	Synchronous motor
MCG	可做发电机或电动机用的电机	Machine capable of use as agenerator or motor
MT	力矩电动机	Torque motor
N	运算放大器, 混合模拟/数字器件	Operational amplifier, Hybrid analogue/digital device
	中性线	neutral wire
P	指示器件	Indicating devices
	记录器件	Recording devices
	积分测量器件 信号发生器	Integrating measuring devices Signal generator

续表

文字符号	中文名称	英文名称
PA	电流表	Ammeter
PC	(脉冲) 计数器	(pulse) counter
PE	保护线	protective wire
PEN	保护中性线	protective neutral wire
PJ	电能表	watt hour meter
PS	记录仪器	Recording instrument
PT	时钟、操作时间表	Clock, Operating time meter
PV	电压表	Voltneter
QF	断路器	Circuit - breaker
QK	刀开关	knife - switch
QL	负荷开关	load - switch
QM	电动机保护开关	motorprotection switch
QM	手动操纵机构辅助触点	auxiliary contact of manual operating mechanism
QS	隔离开关	Disconnecter (isolator)
	电阻器	Resistor
	变阻器	Rheostat
RP	电位器	Potentiometer
RS	测量分路表	Measuring shunt
RT	热敏电阻器	Resistor with inherent variability dependent on the temperature
RV	压敏电阻器	Resistor with inherent variability dependent on the voltage

供配电系统图集