



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工厂供电

刘介才 主编

第3版



免费
电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工 厂 供 电

第3版

刘介才 主编
霍 平 参编



机械工业出版社

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《工厂供电》(2009年第2版)修订后的第3版,主要供大学本科电气工程及其自动化、自动化等专业使用,亦可供有关工程技术人员参考。

本书共分十章,包括概论,电力负荷及其计算,短路电流及其计算,工厂变配电所及其一次系统,工厂电力线路,工厂供电系统的过电流保护,工厂供电系统的二次回路和自动装置,防雷、接地与电气安全,工厂的节约用电与计划用电,工厂的电气照明等。

本书具有新颖、实用、便于教学和自学的特色;内容尽量体现我国的最新标准规范,反映现代供电技术的发展趋向;论述力求深入浅出、明白易懂,插图力求简明清晰、图文并茂。每章前列有内容提要,每章末附有复习思考题和习题,书末列有习题参考答案。

本书另备有电子课件和习题解答。凡需要的单位和教师,可直接登录机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com)注册下载。

图书在版编目(CIP)数据

工厂供电/刘介才主编. —3版. —北京:机械工业出版社,2014.5
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-111-46335-1

I. ①工… II. ①刘… III. ①工厂—供电—高等学校—教材
IV. ①TM727.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第066655号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王雅新 责任编辑:王雅新 王 荣

版式设计:常天培 责任校对:刘雅那

封面设计:张 静 责任印制:李 洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2014年7月第3版第1次印刷

184mm×260mm · 27.75印张 · 679千字

标准书号:ISBN 978-7-111-46335-1

定价:49.80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

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

网络服务

教材网:<http://www.cmpedu.com>

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《工厂供电》2009年第2版修订后的第3版,由刘介才主编,霍平参编。本书主要供大学本科电气工程及其自动化、自动化等专业使用,亦可供有关工程技术人员参考。本书内容可根据专业要求和教学时数自行取舍。本书章节标题后面标注有“*”号的内容,建议布置给学生自学。

本书共分十章,包括概论,电力负荷及其计算,短路电流及其计算,工厂变电所及其一次系统,工厂电力线路,工厂供电系统的过电流保护,工厂供电系统的二次回路和自动装置,防雷、接地与电气安全,工厂的节约用电与计划用电,工厂的电气照明等。

本书具有以下特色:

1. 新颖——尽量按我国最新标准和有关政策精神来讲述供电技术问题,以增强学生的规范意识和政策观念。这次修订,着重根据我国近年来新颁布的一系列标准,例如 GB 50052—2009《供配电系统设计规范》、GB 50054—2011《低压配电设计规范》、GB 50057—2010《建筑物防雷设计规范》、GB 50171—2012《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》等,对第2版有关内容进行了修订。为了适应供电技术的发展,拓展学生的知识视野,本书根据近年来供电技术的发展,对第2版有关内容适当进行了补充。例如介绍电力系统和电力网时,简要地补充介绍了“智能电网”的概念;介绍供电系统二次回路的直流操作电源时,着重介绍了近年新出现的“免维护铅酸蓄电池”和由微机控制的高频开关直流操作电源;介绍电气照明光源时,也简要地补充介绍了近年来出现的“LED(发光二极管)”照明光源。

2. 实用——注重理论结合实际,注意加强实际技能知识的讲述,以求“学以致用”。例如在介绍工厂变电所和电力线路时,都分别介绍了它们的运行维护;介绍讲负荷计算和短路计算时,都分别举有结合实际的计算实例。关于工厂变电所和电力线路的整体设计实例,限于篇幅,未能编入,可参考本书编者刘介才编《工厂供电设计指导》^[5]。本书注重标准规范的引用和贯彻,这不仅有助于增强学生的规范意识,而且这些结合现行标准规范的内容,对于未来的工程技术人员才是最有实用价值的技术知识。

3. 便于教学和自学——文字叙述力求深入浅出,明白易懂,插图力求简明

清晰，图文并茂。为便于读者准确理解部分专业名词术语及其文字符号，本书在其首次出现时，加注了英文，并在本书前面列有中英含义对照常用字符表。为便于学生复习和自学，每章前列有内容提要，每章末附有复习思考题和习题，书末列有习题参考答案。对于书中的重点内容，采用铺灰底色方式，以便引起注意。

本书在编写和修订过程中，得到不少单位和个人的大力支持和帮助，特别是西南交通大学简克良教授和吴广宁教授，在本书第1、2版书稿的审订中，提出过不少宝贵的意见和建议，谨在此表示衷心的感谢！

本书附有电子课件，由电气自动化专业高级工程师罗宓同志制作。本书另编有习题解答，专供任课教师批改作业时参考。凡需要电子课件和习题解答的单位和任课教师，可直接登录机械工业出版社教育服务网（www.cmpedu.com）注册下载。

限于水平，书中错漏难免，敬请使用本书的师生和广大读者批评指正，谨在此预致谢意！

编 者

本书常用字符表

一、电气设备的文字符号（中英对照）

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
A	装置，设备；放大器	Device, Equipment ; Amplifier	Z; FD
APD	备用电源自动投入装置	Auto-put-into device of reserve-source	BZT
AR	重合器	Recloser	CH
ARD	自动重合闸装置	Auto-reclosing device	ZCH
C	电容；电容器	Capacitance; Capacitor	C
EPS	应急电源	Emergency power supply	EPS
F	接闪器	Arrester, lightning arrester	BL
FD (L)	跌开式熔断器（负荷型）	Drop-out fuse (Load-type)	DR
FE	排气式接闪器	Expulsion-type lightning arrester	PB
FE	熔体，熔丝	Fuse element	RT
FG	保护间隙	Protective gap	JX
FMO	金属氧化物接闪器	Metal-oxide lightning arrester	BL
FU	熔断器	Fuse	RD
FV	阀式接闪器	Valve-type lightning arrester	BL
G	发电机	Generator	F
GN	绿色指示灯	Green indicating lamp	LD
HL	指示灯，信号灯	Indicating lamp, Pilot lamp	XD
K	继电器；接触器	Relay; Contactor	J; JC
KA	电流继电器	Current relay	IJ
KAR	重合闸继电器	Auto-reclosing relay	CHJ
KG	气体（瓦斯）继电器	Gas relay	WSJ
KH	热继电器	Heating relay	RJ
KM	中间继电器；接触器	Medium relay ; Contactor	ZJ; C, JC
KO	合闸接触器	Closing contactor	HC
KR	干簧继电器	Reed relay	GHJ
KS	信号继电器	Signal relay	XJ
KT	时间继电器	Time-delay relay	SJ
KV	电压继电器	Voltage relay	YJ
L	电感；电抗器	Inductance; Reactor	L; DK
LED	发光二极管	Light emitting diode	—
M	电动机	Motor	D
N	中性线	Neutral wire	N
PA	电流表	Ammeter	A

(续)

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
PE	保护线	Protective wire	—
PEN	保护中性线	Protective neutral wire	—
PJ	有功电能表	Watt-hour meter	Wh
PJR	无功电能表	var-hour meter	Varh
PV	电压表	Voltmeter	V
Q	电力开关	Power switch	K
QF	断路器	Circuit-breaker	DL
QK	刀开关	Knife-switch	DK
QL	负荷开关	Load-switch	FK
QM	手动操作机构辅助触点	Auxiliary contact of manual operating mechanism	—
QS	隔离开关	Disconnecting switch	GK
R	电阻; 电阻器	Resistance; Resistor	R
RCD	漏电(剩余电流)保护器	Residual current protective device	—
RD	红色指示灯	Red indicating lamp	HD
RP	电位器	Potential meter	W
S	电力系统; 辉光启动器	Power system; Glow starter	XT; S
SA	控制开关; 选择开关	Control switch; Selector switch	KK; XK
SB	按钮	Push-button	AN
SPD	电涌保护器	Surge protective device	—
SQ	限位(位置、行程)开关	Limit (position) switch	XK
SVC	静止无功补偿装置; 静止无功电源	Static var compensator; Static var generator	—
T	变压器	Transformer	B
TA	电流互感器	Current transformer (CT)	LH
TAN	零序电流互感器	Neutral-current transformer	LLH
TM	电力变压器	Power transformer	B
TV	电压互感器	Voltage (Potential) transformer (PT)	YH
U	变流器; 整流器	Converter; Rectifier	BL; ZL
UPS	不间断电源	Uninterrupted power supply	UPS
V, VC	控制回路用电源整流器	Rectifier for control circuit supply	KZL
V, VD	二极管	Diode	D
V, VT	晶体管	Transistor	T
W	母线; 导线, 线路	Busbar; Wire	M; XL
WA	辅助小母线	Auxiliary small-busbar	FM
WAS	事故音响信号小母线	Accident sound signal small-busbar	SYM
WB	母线	Busbar	M
WC	控制小母线	Control small-busbar	KM
WF	闪光信号小母线	Flash-light signal small-busbar	SM
WFS	预告信号小母线	Forecast signal small-busbar	YXM

(续)

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
WH	白色指示灯	White indicating lamp	BD
WL	灯光信号小母线；线路	Lighting signal small-busbar ; Line	DM; XL
WO	合闸电源小母线	Switch-on source small-busbar	HM
WS	信号电源小母线	Signal source small-busbar	XM
WV	电压小母线	Voltage small-busbar	YM
X	电抗	Reactance	X
X, XT	端子板	Terminal board	—
XB	连接片；切换片	Link; Switching lamp	LP; QP
YA	电磁铁	Electromagnet	DC
YE	黄色指示灯	Yellow indicating lamp	UD
YO	合闸线圈	Closing operation coil	HQ
YR	跳闸线圈，脱扣器	Opening operation coil; Release	TQ

二、物理量下角标的文字符号（中英对照）

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
a	年；有功	annual, year; active	n ; yg
Al	铝	Aluminum	Al, L
al	允许	allowable	yx
av	平均	average	pj
C	电容；电容器	Electric capacity ; Capacitor	C
c	计算；顶棚	calculate ; ceiling	js ; DP
cab	电缆	cable	L
cr	临界	critical	lj
Cu	铜	Copper	Cu, T
d	需要；基准；差动	demand ; datum ; differential	x; j; cd
dsq	不平衡	disequilibrium	bp
E	地；接地	earth ; earthing	d ; jd
e	设备；有效的	equipment ; efficient	S, SB: yx
ec	经济的	economic	j, ji
eq	等效的	equivalent	dx
es	电动稳定	electro-dynamic stable	dw
f	地板；形状	floor ; form	DB; x
FE	熔体	Fuse element	RT
Fe	铁	Iron	Fe
FU	熔断器	Fuse	RD
h	高度；谐波	height ; harmonic	h; —
i	任一数值；电流	arbitrary number ; current	i
ima	假想	imaginary	jx
K	继电器	Relay	J

(续)

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
k	短路	short-circuit (sc)	d
L	电感	inductance	L
L	负荷, 负载; 灯	Load; Lamp	H, fz; D
l	线路; 长延时	Line; long-delay	xl, x; l
M	电动机	Motor	D
m	最大, 幅值	maximum	m
man	人工的	manual	rg
max	最大	maximum	zd
min	最小	minimum	zx
N	标称, 额定	nominal, rated	e
n	数目	number	n
nat	自然的	natural	zr
np	非周期性的	non-periodic	f-zq
oc	断路, 开路	open circuit	dl
oh	架空线路	over-head line	K
OL	过负荷	over-load	gf, gh
op	动作	operate	dz
OR	过电流脱扣器	over-current release	TQ
p	有功功率	active power	yg
p	周期性的; 保护	periodic; protect	zq; bh
pk	尖峰	peak	jf
q	无功功率	reactive power	wg
qb	速断	quick break	sd
QF	断路器	Circuit breaker	DL
r	无功的	reactive	wg
RC	室空间	Room cabin	RC
re	返回, 复位	return, reset	f, fh
rel	可靠	reliability	k
S	系统	System	XT
s	短延时	short-delay	s
saf	安全	safety	aq
sh	冲击	shock, impulse	cj
st	启动, 起动	start	qd
step	跨步	step	kb
T	变压器	Transformer	B
t	时间	time	t
TA	电流互感器	Current transformer	LH
tou	接触	touth	jc

(续)

文字符号	中文含义	英文含义	旧符号
TR	热脱扣器	Thermal release	RT
TV	电压互感器	Voltage (Potential) transformer	YH
u	电压	voltage	u
w	接线	wiring	jx
WL	导线, 线路	Wire, Line	XL
x	某一数值	a number	x
XC	[触头] 接触	contact	jc
α	吸收	absorption	α
ρ	反射	reflection	ρ
τ	透射	transmission	τ
θ	温度	temperature	θ
Σ	总和	total, sum	Σ
φ	相	phase	φ
0	零, 无, 空	zero, nothing, empty	0
0	停止, 停歇	stop	0
0	每 (单位)	per (unit)	0
0	中性线	neutral wire	0
0	起始	initial	0
0	周围 (环境)	ambient	0
0	瞬时	instantaneous	0
30	半小时 [最大]	30min [maximum]	30

目 录

前言

本书常用字符表

第一章 概论	1
第一节 工厂供电的意义、要求及课程任务.....	1
第二节 工厂供电系统及发电厂、电力系统和自备电源简介.....	2
第三节 电力系统的电压和电能质量	11
第四节 电力系统中性点运行方式及低压配电系统接地形式	20
第五节 供电工程设计与施工一般知识	26
复习思考题	29
习题	30
第二章 电力负荷及其计算	31
第一节 电力负荷与负荷曲线的有关概念	31
第二节 三相用电设备组计算负荷的确定	35
第三节 单相用电设备组计算负荷的确定	42
第四节 工厂供电系统的功率损耗和电能损耗	46
第五节 工厂的计算负荷和年耗电量	49
第六节 尖峰电流及其计算	53
复习思考题	54
习题	54
第三章 短路电流及其计算	56
第一节 短路与短路电流的有关概念	56
第二节 无限大容量电力系统中三相短路电流的计算	61
第三节 无限大容量电力系统中两相和单相短路电流的计算	70
第四节 短路电流的效应和稳定度校验	72
复习思考题	78
习题	78
第四章 工厂变配电所及其一次系统	80
第一节 工厂变配电所的任务、类型及所址选择	80
第二节 电气设备中的电弧问题及对触头的要求	83
第三节 高压一次设备及其选择	87
第四节 低压一次设备及其选择.....	106
第五节 电力变压器和应急柴油发电机组及其选择.....	116

第六节 互感器及其选择	125
第七节 工厂变配电所的主接线图	133
第八节 工厂变配电所的布置、结构及安装图	145
第九节 工厂变配电所及其一次系统的运行维护*	158
复习思考题	163
习题	163
第五章 工厂电力线路	165
第一节 工厂电力线路及其接线方式	165
第二节 工厂电力线路的结构和敷设	168
第三节 导线和电缆的选择计算	182
第四节 车间动力电气平面布线图	192
第五节 工厂电力线路的运行维护*	195
复习思考题	197
习题	198
第六章 工厂供电系统的过电流保护	199
第一节 过电流保护的任务和要求	199
第二节 熔断器保护	200
第三节 低压断路器保护	205
第四节 常用的保护继电器	209
第五节 工厂高压线路的继电保护	218
第六节 电力变压器的继电保护	231
第七节 高压电动机的继电保护*	242
第八节 晶体管继电保护*	244
第九节 微机继电保护简介*	249
复习思考题	253
习题	254
第七章 工厂供电系统的二次回路和自动装置	256
第一节 二次回路及其操作电源	256
第二节 高压断路器的控制和信号回路	260
第三节 变配电所的中央信号装置	264
第四节 电测量仪表与绝缘监视装置	267
第五节 自动重合闸与备用电源自动投入装置	271
第六节 供电系统自动化基本知识*	277
第七节 二次回路的安装接线和接线图	282
复习思考题	287
习题	288

第八章 防雷、接地与电气安全	289
第一节 过电压与防雷	289
第二节 电气装置的接地	308
第三节 低压配电系统的接地故障保护、漏电保护和等电位联结	320
第四节 电气安全与触电急救	326
复习思考题	335
习题	336
第九章 工厂的节约用电与计划用电	337
第一节 节约用电的意义及其一般措施	337
第二节 电力变压器的经济运行	340
第三节 并联电容器的接线、装设、控制、保护及其运行维护	342
第四节 计划用电的意义及其一般措施	348
第五节 用电管理、电费计收及负荷预测	349
复习思考题	353
习题	353
第十章 工厂的电气照明	354
第一节 照明技术的基本概念	354
第二节 工厂常用的电光源和灯具	357
第三节 照明质量、照度标准及照度计算	368
第四节 照明供电系统及其选择	377
复习思考题	384
习题	385
附录	386
附录表 1 用电设备组的需要系数、二项式系数及功率因数参考值	386
附录表 2 部分工厂的需要系数、功率因数及年最大有功负荷利用小时参考值	387
附录表 3 三相线路导线和电缆单位长度每相阻抗值	388
附录表 4 三相矩形母线单位长度每相阻抗值	390
附录表 5 电流互感器一次线圈阻抗值	390
附录表 6 低压断路器过电流脱扣线圈阻抗值	391
附录表 7 低压开关触头接触电阻近似值	391
附录表 8 10kV 级 S9、SC9 和 SBH 15-M、SCBH 15 等系列电力变压器的 主要技术数据	391
附录表 9 并联电容器的无功补偿率 Δq_c	394
附录表 10 部分并联电容器的主要技术数据	395
附录表 11 导体在正常和短路时的最高允许温度及热稳定系数	395
附录表 12 常用高压断路器的主要技术数据	396
附录表 13 部分万能式低压断路器的主要技术数据	397

附录表 14	RM10 型低压熔断器的主要技术数据和保护特性曲线	399
附录表 15	RT0 型低压熔断器的主要技术数据和保护特性曲线	400
附录表 16	LQJ-10 型电流互感器的主要技术数据	401
附录表 17	外壳防护等级的分类代号	401
附录表 18	架空裸导线的最小截面积	402
附录表 19	绝缘导线芯线的最小截面积	402
附录表 20	LJ 型铝绞线和 LGJ 型钢芯铝绞线的允许载流量	403
附录表 21	LMY 型矩形硬铝母线的允许载流量	403
附录表 22	10kV 常用三芯电缆的允许载流量及校正系数	404
附录表 23	绝缘导线明敷、穿钢管和穿塑料管时的允许载流量	405
附录表 24	GL-11、15、21、25 型电流继电器的主要技术数据及其动作特性曲线	414
附录表 25	普通阀式避雷器与主变压器间的最大电气距离	414
附录表 26	部分电力装置要求的工作接地电阻值	415
附录表 27	土壤电阻率参考值	415
附录表 28	垂直管形接地体的利用系数值	416
附录表 29	爆炸和火灾危险环境的分区	416
附录表 30	爆炸危险环境钢管配线的技术要求	417
附录表 31	普通照明白炽灯的主要技术数据	417
附录表 32	室内一般照明灯具距离地面的最低悬挂高度	417
附录表 33	部分工业建筑一般照明标准值	419
附录表 34	部分民用和公共建筑一般照明标准值	421
附录表 35	GC1—A、B—2G 型工厂配照灯的主要技术数据和计算图表	422
附录表 36	采用 GGY—125 型高压汞灯的工厂配照灯单位容量参考值	423
习题参考答案		425
参考文献		429

第一章 概 论

本章概述工厂供电及供电系统有关的一些基本知识，为学习本课程奠定初步的基础。首先简要讲述工厂供电的意义、要求及本课程任务，然后介绍一些典型的工厂供电系统及发电厂、电力系统和工厂自备电源的基本知识，接着重点讲述电力系统的电压和电能质量及电力系统中性点运行方式和低压配电系统接地形式，最后介绍供电工程设计与施工的一般知识。

第一节 工厂供电的意义、要求及课程任务

一、工厂供电的意义

工厂供电 (Plant power supply) 是指工厂用电设备所需电能的供应和分配，亦称工厂配电。

众所周知，电能是现代工业生产和人们生活的主要能源和动力。电能既易于由其他形式的能量转换而来，又易于转换为其他形式的能量以供应用；电能的输送和分配既简单经济，又便于控制、调节和测量，有利于实现生产过程自动化。现代社会的信息技术和其他高新技术都是建立在电能应用的基础之上的。因此，电能在现代工业生产及整个国民经济生活中应用极为广泛。

在工厂里，电能虽然是工业生产的主要能源和动力，但是电能消耗在产品成本中所占的比重一般很小（除电化工业外）。例如在机械工业中，电费开支仅占产品成本的 5% 左右。从投资额来看，一般机械工厂在供电设备上的投资，也仅占总投资的 5% 左右。因此电能工业生产中的重要性，并不在于它在产品成本中或投资总额中所占的比重多少，而在于工业生产实现电气化以后，可以大大增加产量，提高产品质量，提高劳动生产率，降低生产成本，减轻工人的劳动强度，改善工人的劳动条件，有利于实现生产过程自动化。从另一方面来说，如果供电突然中断，则对工业生产可能造成严重的后果。例如某些对供电可靠性要求很高的工厂，即使是极短时间的停电，也会引起重大设备损坏，或引起大量产品报废，甚至可能发生人身伤亡事故，给国家和人民带来经济上甚至生态环境上或政治上的重大损失。因此，做好工厂供电工作对于发展工业生产、实现工业现代化，具有十分重要的意义。

二、工厂供电的要求

工厂供电工作要很好地为工业生产服务，切实保证工厂生产和生活用电的需要，并做好节能和环保工作，就必须达到下列基本要求：

- (1) 安全 在电能的供应、分配和使用中，要注意环境保护，特别要防止发生人身事故和设备事故。
- (2) 可靠 应满足电能用户对供电可靠性即连续供电的要求。
- (3) 优质 应满足电能用户对电压和频率等的质量要求。

(4) 经济 供电系统的投资要省, 运行费用要低, 并尽可能地节约电能和有色金属消耗量。

此外, 在供电工作中, 应合理地处理局部和全局、当前和长远等关系, 既要照顾局部和当前的利益, 又要有全局观点, 能顾全大局, 适应发展。例如计划用电和环境保护等问题, 就不能只考虑一个单位的局部利益, 更要有全局观点。

三、本课程的任务

本课程主要讲述中小型工厂内部的电力供应和分配问题, 并讲述工厂电气照明知识, 使学生初步掌握中小型工厂供电系统和电气照明设计计算和运行维护所必需的基本理论和基本知识, 为今后从事工厂供电技术工作奠定一定的基础。

第二节 工厂供电系统及发电厂、电力系统和自备电源简介

一、工厂供电系统概况

(一) 6~10kV 进线的中型工厂供电系统

一般中型工厂的电源进线是 6~10kV。电能先经高压配电所 (High-voltage Distribution Substation, HDS), 由高压配电线路将电能分送至各个车间变电所 (Shop Transformer Substation, STS)。车间变电所内装有电力变压器, 将 6~10kV 的高压降为一般低压用电设备所需的电压, 通常是降为 220V/380V (220V 为三相线路相电压, 380V 为其线电压)。如果工厂拥有 6~10kV 的高压用电设备, 则由高压配电所直接以 6~10kV 对其供电。

图 1-1 是一个比较典型的中型工厂供电系统的简图。该简图只用一根线来表示三相线路, 即绘成单线图 (Single-line diagram) 的形式, 而且该图除母线分段开关和低压联络线上装设的开关外, 未绘出其他开关电器。图中的母线 (Busbar), 又称汇流排, 其任务是用来汇集和分配电能。

图 1-1 所示高压配电所有四条高压配电出线, 供电给三个车间变电所。其中 1 号车间变电所和 3 号车间变电所各装有一台配电变压器, 而 2 号车间变电所装有两台, 并分别由两段母线供电, 其低压侧又采用单母线分段制, 因此对重要的低压用电设备, 可由两段低压母线交叉供电。各车间变电所的低压侧, 均设有低压联络线相互连接, 以提高供电系统运行的可靠性和灵活性。此外, 该高压配电所还有一条

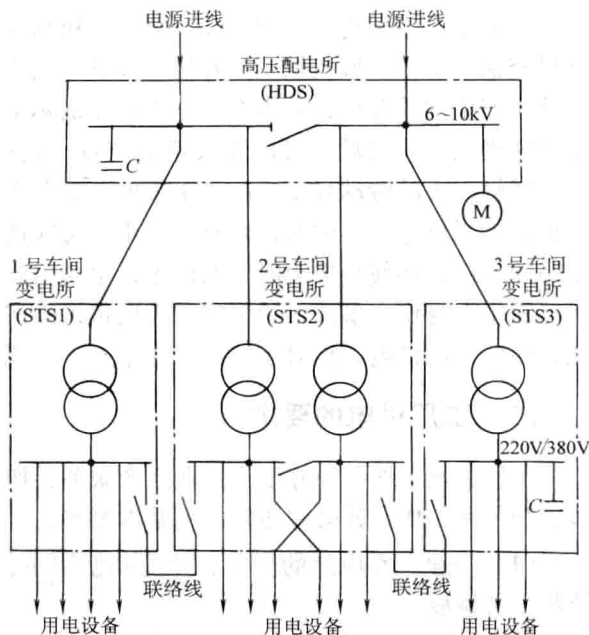


图 1-1 中型工厂供电系统简图

高压配电线，直接供电给一组高压电动机；另有一条高压线，直接与一组高压并联电容器相连。3号车间变电所低压母线上也连接有一组低压并联电容器。这些并联电容器都是用来补偿系统的无功功率、提高功率因数的。

图 1-2 是图 1-1 所示工厂供电系统的平面布线示意图。从平面布线图上可以看出配、变电所及配电屏、控制屏的分布位置及其进出线情况。

(二) 35kV 及以上进线的大中型工厂供电系统

对于大型工厂及某些电源进线电压为 35kV 及以上的中型工厂，通常经过两次降压，也就是电源进厂以后，先经总降压变电所，其中装有较大容量的电力变压器，将 35kV 及以上电源电压降为 6~10kV 的配电电压，然后通过 6~10kV 的高压配电线将电能送到各车间变电所，也有的经过高压配电所再送到车间变电所。车间变电所装有配电变压器，又将 6~10kV 降为一般低压用电设备所需的电压（220V/380V）。其系统简图如图 1-3 所示。

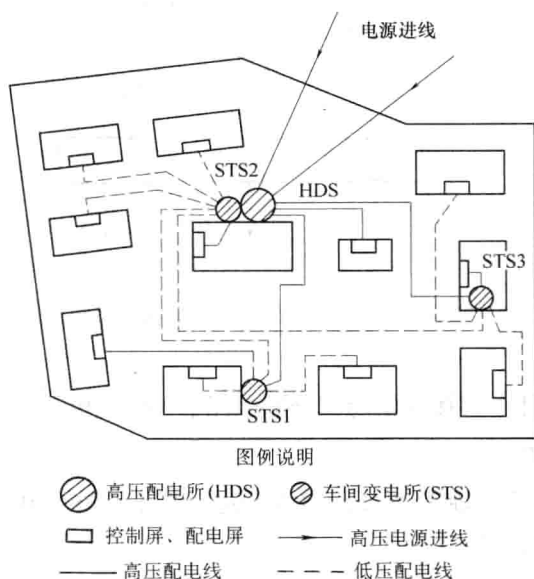


图 1-2 图 1-1 所示工厂供电系统的平面布线示意图

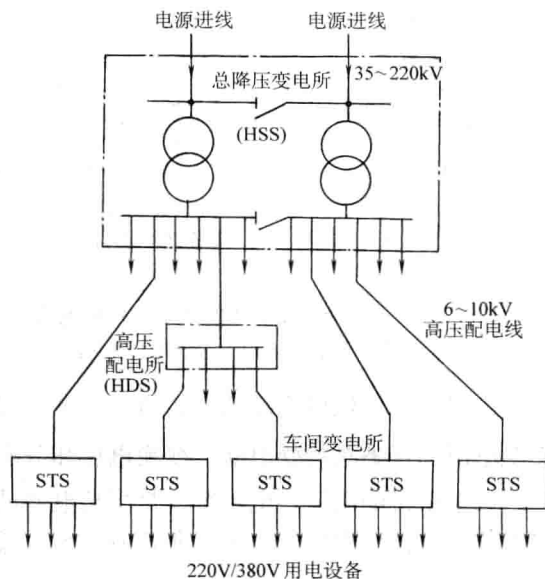


图 1-3 具有总降压变电所的工厂供电系统简图

有的 35kV 进线的工厂，只经一次降压，即 35kV 线路直接引入靠近负荷中心的车间变电所，经车间变电所的配电变压器，将 35kV 直接降为低压用电设备所需的电压（220V/380V），如图 1-4 所示。这种供电方式，称为高压深入负荷中心的直配方式。这种直配方式，省去了一

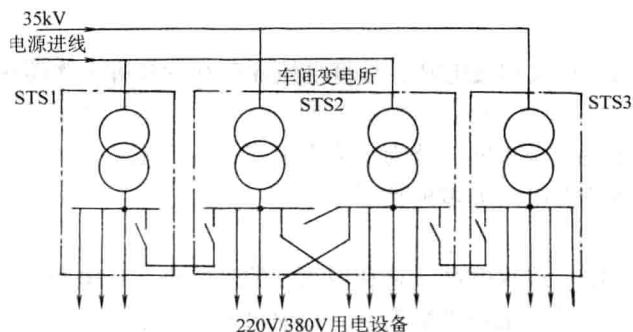


图 1-4 高压深入负荷中心的工厂供电系统简图