

信息与电子学科百本精品教材工程

新编电气与电子信息类本科规划教材

# 供配电技术

唐志平 主编 杨胡萍 副主编

史国栋 主审

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

中国电力出版社 北京

【中国电力出版社 北京】

# 供配电技术

（第二版）

（供配电技术专业）

中国电力出版社

新编电气与电子信息类本科规划教材

# 供配电技术

主 编 唐志平  
副主编 杨胡萍  
主 审 史国栋

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书重点介绍供配电系统的基本知识和理论、计算方法、运行和管理,反映供配电领域的新技术和新产品。全书共 11 章。主要内容为:供配电系统和电力系统的基本知识,电力负荷计算及无功功率补偿,三相短路分析、短路电流计算及短路的效应,供配电系统,高低压电气设备的选择与校验,电力线路,供配电系统的继电保护,变电所二次回路及自动装置,电气安全、防雷和接地,电气照明,供配电系统的运行和管理。每章都配以丰富的例题,并附有小结、思考题和习题,便于自学和复习。

本书可作为普通高等学校自动化、电气工程及其自动化等相关专业的教学用书,也可作为工厂企业及城镇从事供配电工作的工程技术人员参考使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

供配电技术/唐志平主编. —北京:电子工业出版社,2005.1

新编电气与电子信息类本科规划教材

ISBN 7-121-00833-5

I. 供… II. 唐… III. ①供电—高等学校—教材②配电系统—高等学校—教材 IV. TM72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 129488 号

策划编辑:凌毅

责任编辑:胡先福 李俊莉

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:23.5 字数:601 千字

印 次:2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

## 前 言

本书是“新编电气与电子信息类本科规划教材”之一。编写中遵循理论注重系统性和理论联系实际的原则,重点介绍供配电系统的基本知识和理论、计算方法、运行和管理,反映供配电领域的新技术和新产品。在内容编排上,注重理论教学和工程实际相结合,力求做到重点突出,实践性强,每章有小结、思考题和习题。在叙述上力求做到深入浅出,结合例题进行讲解,便于学生学习和理解。通过学习,使学生掌握供配电系统的知识和理论,初具供配电系统的运行、管理和工程设计能力,以及分析和解决问题的能力。为便于学生理解供配电专业名词术语,熟悉常用设备的技术参数,在本书前面列有常用文字符号表,包含新、旧符号和英文名,书末附有常用设备的主要技术数据。本书既可作为教学用书,也可作为工程技术人员的参考书。

供配电技术已广泛应用于工厂企业、民用建筑等行业,无论是基本知识和理论,还是设计、运行和管理,都有相同或雷同之处。《工厂供配电》(北京:电子工业出版社,2002)一书再版时为了便于各相关专业学生的学习和应用,以及各行业工程技术人员的使用,对其内容做了相应修订,同时改名为《供配电技术》。

本书计划讲授 48 学时,由于各学校培养方案的不同,对学生的供配电知识和能力的要求不同,各校可根据教学要求做相应增减,有些章节和内容可通过自学、参观、实习或课程设计完成。

本书由唐志平教授任主编,杨胡萍副教授任副主编。全书共 11 章,其中第 1,3,7 章由常州工学院唐志平编写,第 8,11 章由南昌大学杨胡萍编写,第 2,6,10 章由常州工学院邹一琴编写,第 4,5,9 章由南通工学院郭晓丽编写。本书的编写得到很多单位和个人的大力帮助和支持,特别是魏胜宏、杨卫东的帮助和支持,在此表示诚挚的谢意。

本书聘请教育部电气信息类基础课程教学指导委员会委员史国栋教授主审。史国栋教授在审阅中,对本书提出很多宝贵意见,谨在此表示衷心的感谢!

由于水平有限,书中难免有错漏之处,敬请同行、师生和读者批评指正,不胜感谢。

作 者  
2005 年 1 月

## 常用文字符号表

### 1. 电气设备文字符号表

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
装备,设备	A	appliance, device, equipment	—
备用电源自动投入装置	APD	reserve-source auto-put into device	BZT
自动重合闸装置	ARD	auto-reclosing device	ZCH
并联电容器屏	ACP	capacitor panel	BCP
直流配电屏	AD	direct current panel	ZP
事故照明配电箱	AEL	emergency lighting distribution box	SMX
事故电源配电箱	AEP	emergency power source distribution box	SDX
高压开关柜	AH	high voltage switch board	GKG
低压配电屏	AL	low voltage distribution panel	DP
照明配电箱	ALD	lighting distribution box	MX
电力配电箱	APD	power distribution box	DX
信号箱	AS	signal box	XX
电容器	C	electric capacity, capacitor	C
电力电容器	CP	power capacitor	C
照明灯	EL	lamp lighting	ZMQ
避雷器	F	arrester	BL
阀型避雷器	FV	valve arrester	FB
管型避雷器	FP	pipe arrester	GB
快速熔断器	FF	fast fuse	KRD
熔断器	FU	fuse	RD
发电机	G	generator	F
蓄电池	GB	battery	XDC
电铃	HA	electric bell	DL
电笛	HA	electric alarm whistle	DD
绿色指示灯	HG	green lamp	LD
高压配电所	HDS	high voltage distribution substation	GPS
总降压变电所	HSS	head step-down substation	GPS
红色指示灯	HR	red lamp	HD
白色指示灯	HW	white lamp	BD
黄色指示灯	HY	yellow lamp	WD
继电器	K	relay	J
电流继电器	KA	current relay	LJ
重合闸继电器	KAR	auto-reclosing relay	ZCJ
差动继电器	KD	differential relay	CJ
闪光继电器	KF	flash-light relay	SGJ
气体继电器	KG	gas relay	WSJ
热继电器	KH	thermal over load relay	RJ
中间继电器	KM	auxiliary relay	ZJ
接触器	KM	contactor	CJ, C
闭锁继电器	KTL	latching relay	BJ
干簧继电器	KR	reed relay	GHJ

(续表)

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
信号继电器	KS	signal relay	XJ
时间继电器	KT	time-delay relay	SJ
电压继电器	KV	voltage relay	YJ
电抗器	L	inductive coil reactor	DK
消弧线圈	LA	arc suppression coil	XQ
电动机	M	motor	D
保护线	PE	protective wire	—
保护中性线	PEN	protective neutral wire	N
中性线	N	neutral wire	N
功率表	PP	power meter	W
电流表	PA	ammeter	A
相位表	PPA	phase-angle meter	$\Phi$
电度表	PJ	watt hour meter	WH
频率表	PF	frequency meter	Hz
功率因数表	PPF	power-factor meter	$\cos\varphi$
无功功率表	PR	reactive power meter	VAR
无功电度表	PRJ	reactive volt-ampere-hour meter	VARH
最大需量表	PS	maximum-demand indicator	
记录功率表	PS	recording type power meter	Wj
温度表	PT	temperature meter	T
电压表	PV	voltmeter	V
电力开关	Q	switch	DK
断路器	QF	circuit breaker	DL
刀开关	QK	knife switch	DK
低压断路器(自动开关)	QF	low-voltage circuit-breaker	ZK
负荷开关	QL	load breaking switch	HK
漏电保护开关	QR	residual current circuit breaker	LBK
起动机	QS	starter	QC
隔离开关	QS	disconnecter	G
转换开关(组合开关)	QT	change-over switch	ZK
电阻器、变阻器	R	resistor	R
电位器	RP	potentiometer	W
系统	S	system	S
控制开关	SA	control switch	KK
选择开关	SA	selector switch	XK
正转按钮	SBF	forward push button	ZA
反转按钮	SBR	reversal push button	FA
试验按钮	SBT	test push button	YA
起动按钮	SBS	starting push button	QA
停止按钮	SSB	stop push button	TA
行程开关、限位开关	SQ	limit switch	XK
车间变电所	STS	shop transformer substation	CBS
电压表换向开关	SV	voltmeter change over switch	VAK
变压器	T	transformer	B
自耦变压器	TAT	auto-transformer	OB
有载调压变压器	TLC	on-load tap-changing transformer	ZTB
电压互感器	TV	voltage transformer	YH
电流互感器	TA	current transformer	LH

(续表)

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
整流器	U	rectifier	AL
脉冲变流器	UP	pulse converter	BL
二极管	V	diode	D
发光二极管	VO	optical diode	
光电二极管	VP	photo diode	
三极管	VT	transistor	BG
辅助母线	WA	auxiliary busbar	
事故音响母线	WAS	accident sound signal small busbar	SYM
母线	WB	busbar	M
控制小母线	WC	control small busbar	KM
事故照明干线	WEL	emergency lighting main line	
熔断器报警母线	WF	fuse forecast signal busbar	
预报信号小母线	WFS	forecast signal busbar	YBM
闪光信号小母线	WF	flash light signal busbar	SM
线路	WL	line, wire	L
合闸小母线	WO	switch-on busbar	HM
保护母线	WP	protective busbar	BM
信号小母线	WS	signal small bsbar	XM
掉牌未复归光字牌母线	WT	light-word-plate busbar for plate no reset	
电压母线	WV	voltage busbar	YM
连接片	XB	link	LP
分支器	XC	branch line device	FZ
电磁铁	YA	electromagnet	DC
合闸线圈	YO	clossing operation coil	HQ
跳闸线圈	YR	release operation coil	TQ

## 2. 下标文字符号表

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
年	a	year, annual	n
有功	a	active	a, yg
附加	add	add	f
允许	al	allowable	yx
平均	av	average	pj
平衡	ba	balance	ph
不平衡	ub	unbalance	bp
电容, 电容器	C	electric capacity, capacitor	C
计算	c	calculate	js
顶棚, 天花板	c	ceiling	
线圈	c	coil	q
电缆	cab	cable	L
临界	cr	critical	ij
铜	Cu	copper	Cu
比较	com	compare	B
需要	d	demand	x
基准	d	datum	j
差动	d	differential	



(续表)

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
制动	da	damping	zd
死区	db	dead band	s
直流	DC	direct current	zl
地,接地	E	earth, earthing	d, jd
设备	e	equipment	S
有效的	e	efficient	yx
经济	ec	economic	ji, j
误差	er	error	f
等效的	eq	equivalent	dx
电动稳定	es	electrokinetic stable	dw
铁	Fe	iron	Fe
熔断器	FU	fuse	RD
谐波	h	harmonic	
高度	h	height	h
电流	i	current	i
假想的	ima	imaginary	jx
偏移	inc	inclined	py
短路	k	short-circuit	d
继电器	KA	relay	J
电感	L	inductance	L
负荷	L	load	H
灯	L	lamp	D
长延时	l	long-delay	l
电动机	M	motor	D
人工的	man	manual	rg
最大	max	maximum	max
最小	min	minimum	min
额定,标称	N	rated, nominal	e
数目	n	number	n
非周期性的	np	non-periodic	f-zq
过电流	oc	over current	GL
断路	oc	open circuit	dl
输出	out	out put	sc
架空线路	oh	over-head line	K
过负荷	OL	over-load	gh
动作	op	operating	dz
过电流脱扣器	OR	over-current release	TQ
有功功率	p	active power	p
周期性的	p	periodic	zq
尖峰	pk	peak	jf
无功功率	q	reactive power	q
断路器	QF	circuit-breaker	DL
速断	qb	quick break	sd
无功	r	reactive	wg
可靠(性)	rel	reliability	k
室空间	RC	room cabin	RC
返回	re	returning	f
系统	S	system	XT

(续表)

设备名称	文字符号	英文名	旧符号
短延时	s	short-delay	
灵敏度	s	sensitivity	s
事故音响解除	sas	stopping accident	syj
冲击	sh	shock, impulse	cj, ch
起动	st	start	q, qd
自起动	sst	self-start	zq
跨步	step	step	kp
表面	sur	surface	bm
同步	syn	synchronizing	tb
变压器	T	transformer	B
时间	t	time	t
接触	tou	touch	jc
热脱扣器	TR	thermal over-load release	R, RT
电压	u	voltage	u
接线	w	wiring	JX
工作	w	working	gz
墙壁	w	wall	
导线, 线路	WL	wire, line	l
某一数值	x	a number	n
吸收	$\alpha$	absorption	a
反射	$\rho$	reflection	$\rho$
温度	$\theta$	temperature	$\theta$
总和	$\Sigma$	total, sum	$\Sigma$
透射	$\tau$	transmission	$\tau$
相	$\phi$	phase	$\phi$
零, 无, 空	0	zero, nothing, empty	0
停止, 停歇	o	stopping	o
起始的	0	initial	0
环境	o	enviroment	o
瞬时	o	instantaneous	o
30分钟[最大]	30	30min[maximum]	30

# 目 录

<b>第 1 章 电力系统概论</b> .....	1
1.1 电力系统和供配电系统概述 .....	2
1.1.1 电力系统 .....	2
1.1.2 供配电系统 .....	4
1.1.3 供配电的要求和课程任务 .....	5
1.2 电力系统的额定电压 .....	5
1.3 电力系统的中性点运行方式 .....	7
1.3.1 中性点不接地的电力系统 .....	7
1.3.2 中性点经消弧线圈接地电力系统 .....	8
1.3.3 中性点直接接地的电力系统 .....	9
1.4 电能的质量指标 .....	9
1.4.1 电压质量指标 .....	9
1.4.2 频率质量指标 .....	11
1.4.3 供电可靠性指标 .....	11
1.5 电力负荷 .....	11
1.5.1 按对供电可靠性要求的负荷分类 .....	12
1.5.2 按工作制的负荷分类 .....	12
小结 .....	13
思考题和习题 .....	13
<b>第 2 章 负荷计算</b> .....	15
2.1 负荷曲线 .....	16
2.1.1 日负荷曲线 .....	16
2.1.2 年负荷曲线 .....	16
2.1.3 负荷曲线的有关物理量 .....	17
2.2 用电设备的设备容量 .....	18
2.2.1 设备容量的定义 .....	18
2.2.2 设备容量的确定 .....	19
2.3 负荷计算的方法 .....	20
2.3.1 计算负荷的估算法 .....	20
2.3.2 需要系数法 .....	22
2.3.3 二项式法 .....	24
2.3.4 单相负荷计算 .....	25
2.4 功率损耗和电能损耗 .....	28
2.4.1 功率损耗 .....	28
2.4.2 供配电系统的电能损耗 .....	29
2.5 用户负荷计算 .....	30

2.6	尖峰电流的计算	33
2.7	功率因数和无功功率补偿	34
2.7.1	功率因数的计算	34
2.7.2	功率因数对供电系统的影响及提高功率因数的方法	35
2.7.3	并联电容器补偿	37
2.7.4	并联电容器的装设与控制	39
2.7.5	补偿后用户的负荷计算和功率因数计算	41
	小结	44
	思考题和习题	44
<b>第3章</b>	<b>短路电流计算</b>	<b>47</b>
3.1	短路概述	48
3.2	无限大容量供电系统三相短路分析	49
3.2.1	无限大容量供电系统的概念	49
3.2.2	无限大容量供电系统三相短路暂态过程	49
3.2.3	三相短路的有关物理量	52
3.3	无限大容量供电系统三相短路电流的计算	54
3.3.1	标幺制	54
3.3.2	短路回路元件的标幺值阻抗	55
3.3.3	三相短路电流计算	57
3.3.4	电动机对三相短路电流的影响	60
3.4	两相和单相短路电流的计算	61
3.4.1	两相短路电流的计算	61
3.4.2	单相短路电流的计算	61
3.5	短路电流的效应	62
3.5.1	短路电流的电动力效应	62
3.5.2	短路电流的热效应	63
	小结	66
	思考题和习题	67
<b>第4章</b>	<b>供配电系统</b>	<b>69</b>
4.1	电压的选择	70
4.1.1	供电电压确定	70
4.1.2	配电电压	70
4.2	变电所的配置	71
4.2.1	变电所的类型	71
4.2.2	变电所的位置选择	72
4.3	变压器的选择	74
4.3.1	变压器型号选择	74
4.3.2	变压器台数和容量的确定	75
4.3.3	变压器的容量和过负荷能力	76
4.4	变电所主要电气设备	77
4.4.1	高压断路器	77

4.4.2	高压隔离开关	80
4.4.3	高压负荷开关	80
4.4.4	高压熔断器	81
4.4.5	互感器	84
4.4.6	避雷器	90
4.4.7	高压开关柜	90
4.4.8	低压电气设备	91
4.5	变电所主接线	95
4.5.1	变电所的构成	95
4.5.2	对变电所主接线的要求	95
4.5.3	变电所常用主接线	95
4.5.4	总降压变电所主接线	98
4.5.5	独立变电所主接线	100
4.5.6	车间变电所主接线	101
4.5.7	配电所主接线	101
4.5.8	主接线实例	102
4.6	变电所的布置和结构	105
4.6.1	变电所的布置	105
4.6.2	变电所的结构	106
4.6.3	变电所布置和结构实例	109
	小结	111
	思考题和习题	111
<b>第5章</b>	<b>电气设备的选择</b>	<b>113</b>
5.1	电气设备选择的一般原则	114
5.2	高压开关电器的选择	114
5.2.1	高压断路器的选择	115
5.2.2	高压隔离开关的选择	116
5.2.3	高压熔断器的选择	116
5.3	互感器的选择	118
5.3.1	电流互感器选择	118
5.3.2	电压互感器选择	121
5.4	母线、支柱绝缘子和穿墙套管选择	122
5.4.1	母线选择	122
5.4.2	支柱绝缘子的选择	123
5.4.3	穿墙套管的选择	124
5.5	高压开关柜选择	126
5.5.1	开关柜的技术参数	126
5.5.2	高压开关柜的选择	126
5.6	低压熔断器选择	127
5.7	低压断路器选择	129
5.7.1	低压断路器选择的一般原则	129

5.7.2	低压断路器脱扣器的选择和整定 .....	130
5.7.3	前后级低压断路器选择性的配合 .....	131
5.7.4	低压断路器灵敏度的校验 .....	131
	小结 .....	132
	思考题和习题 .....	133
<b>第6章</b>	<b>电力线路</b> .....	<b>135</b>
6.1	电力线路的接线方式 .....	136
6.1.1	高压电力线路的接线方式 .....	136
6.1.2	低压电力线路的接线方式 .....	138
6.2	导线和电缆选择的一般原则 .....	140
6.2.1	导线和电缆型号的选择原则 .....	140
6.2.2	导线和电缆截面的选择原则 .....	142
6.3	按允许载流量选择导线和电缆截面 .....	142
6.3.1	三相系统相线截面的选择 .....	142
6.3.2	中性线和保护线截面的选择 .....	143
6.4	按允许电压损失选择导线和电缆截面 .....	144
6.4.1	线路电压损失的计算 .....	145
6.4.2	按允许电压损失选择导线和电缆截面 .....	148
6.5	按经济电流密度选择导线和电缆截面 .....	150
6.6	电力线路的结构和敷设 .....	151
6.6.1	电力线路的结构 .....	152
6.6.2	电力线路的敷设 .....	153
6.6.3	车间动力电气平面布置 .....	156
	小结 .....	158
	思考题和习题 .....	158
<b>第7章</b>	<b>供配电系统的继电保护</b> .....	<b>161</b>
7.1	继电保护的基本知识 .....	162
7.1.1	继电保护的任務 .....	162
7.1.2	对继电保护的要求 .....	162
7.1.3	继电保护的基本工作原理 .....	163
7.1.4	电流保护的接线方式和接线系数 .....	163
7.2	常用的保护继电器 .....	165
7.2.1	电磁式继电器 .....	165
7.2.2	感应式电流继电器 .....	168
7.3	电力线路的继电保护 .....	170
7.3.1	电力线路的常见故障和保护配置 .....	170
7.3.2	过电流保护 .....	170
7.3.3	电流速断保护 .....	175
7.3.4	单相接地保护 .....	178
7.3.5	过负荷保护 .....	181
7.4	电力变压器的继电保护 .....	182

7.4.1	电力变压器的常见故障和保护配置 .....	182
7.4.2	变压器二次侧短路流经一次侧的穿越电流和电流保护的接线方式 .....	182
7.4.3	变压器的电流保护 .....	184
7.4.4	变压器的气体保护 .....	187
7.4.5	变压器的差动保护 .....	189
7.5	高压电动机的继电保护 .....	197
7.5.1	高压电动机的常见故障和保护配置 .....	197
7.5.2	高压电动机的过负荷保护和电流速断保护 .....	197
7.6	6~10kV 电容器的继电保护 .....	199
7.6.1	6~10kV 电容器的常见故障和保护配置 .....	199
7.6.2	电容器的电流速断保护 .....	199
7.7	配电系统微机保护 .....	200
7.7.1	配电系统微机保护的现状和发展 .....	200
7.7.2	配电系统微机保护的功能 .....	201
7.7.3	微机保护装置的硬件结构 .....	201
7.7.4	微机保护装置的软件系统 .....	202
	小结 .....	205
	思考题和习题 .....	206
<b>第 8 章</b>	<b>变电所二次回路和自动装置</b> .....	<b>208</b>
8.1	二次回路概述 .....	209
8.2	操作电源 .....	210
8.2.1	直流操作电源 .....	210
8.2.2	交流操作电源 .....	214
8.2.3	所用变压器 .....	214
8.3	高压断路器控制回路 .....	215
8.3.1	高压断路器控制回路的要求 .....	215
8.3.2	电磁操动机构的断路器控制回路 .....	216
8.3.3	弹簧操动机构的断路器控制回路 .....	219
8.4	中央信号回路 .....	220
8.4.1	对中央信号回路的要求 .....	221
8.4.2	中央事故信号回路 .....	221
8.4.3	中央预告信号回路 .....	223
8.5	测量和绝缘监视回路 .....	225
8.5.1	测量仪表配置 .....	225
8.5.2	直流绝缘监视回路 .....	226
8.6	二次回路安装接线图 .....	228
8.6.1	二次回路安装接线图基本知识 .....	228
8.6.2	屏面布置图 .....	229
8.6.3	端子排图 .....	230
8.6.4	屏后接线图 .....	233
8.6.5	二次回路的接线要求 .....	234

8.7	自动重合闸装置(ARD)	236
8.7.1	对自动重合闸的要求	236
8.7.2	电气一次自动重合闸装置	237
8.8	备用电源自动投入装置(APD)	239
8.8.1	对备用电源自动投入装置的要求	239
8.8.2	备用电源自动投入装置的接线	239
8.9	变电所综合自动化	241
8.9.1	变电所综合自动化系统的基本功能	241
8.9.2	变电站综合自动化系统的硬件结构	243
8.9.3	变电所综合自动化的软件系统	244
	小结	247
	思考题和习题	248
<b>第9章</b>	<b>电气安全、防雷和接地</b>	<b>250</b>
9.1	电气安全	251
9.1.1	电气安全的含义和重要性	251
9.1.2	电气安全措施	251
9.1.3	电气防火和防爆	252
9.1.4	触电及防护	252
9.2	过电压和防雷	253
9.2.1	过电压及雷电概述	253
9.2.2	防雷设备	254
9.2.3	防雷保护	261
9.3	电气装置的接地	265
9.3.1	接地概述	265
9.3.2	接地装置	270
9.3.3	接地电阻	272
9.3.4	低压配电系统的等电位连接	275
	小结	277
	思考题和习题	277
<b>第10章</b>	<b>电气照明</b>	<b>279</b>
10.1	电气照明概述	280
10.1.1	照明技术的有关概念	280
10.1.2	照明方式和种类	282
10.2	常用照明光源和灯具	283
10.2.1	照明光源	283
10.2.2	灯具	287
10.3	照度计算	290
10.3.1	照度标准	290
10.3.2	照度计算	291
10.4	照明供电系统	294
10.4.1	照明供电方式的选择	294



10.4.2 照明供电网络 .....	296
10.4.3 照明供电系统图 .....	296
10.4.4 电气照明平面布置 .....	297
小结 .....	298
思考题和习题 .....	299
<b>第 11 章 供配电系统的运行和管理 .....</b>	<b>300</b>
11.1 节约电能 .....	301
11.1.1 节约电能的意义 .....	301
11.1.2 节约电能的一般措施 .....	301
11.1.3 电力变压器的经济运行 .....	302
11.1.4 电动机的电能节约 .....	304
11.1.5 其他电气设备的电能节约 .....	305
11.2 电压偏差与调节 .....	306
11.2.1 电压偏差与调节概述 .....	306
11.2.2 电压调节的方法 .....	306
11.2.3 有载调压自动装置 .....	310
11.3 电压波动、闪变与抑制 .....	312
11.3.1 电压波动和闪变 .....	312
11.3.2 电压波动和闪变的估算 .....	314
11.3.3 电压波动和闪变的抑制 .....	317
11.4 谐波与抑制 .....	317
11.4.1 谐波计算与标准 .....	317
11.4.2 谐波源 .....	319
11.4.3 谐波的危害 .....	322
11.4.4 电网谐波的抑制 .....	322
11.5 变配电所的运行和维护 .....	325
11.5.1 变配电所的规章制度和值班制度 .....	325
11.5.2 变配电所的送电和停电操作 .....	326
11.5.3 变配电设备的巡视规定 .....	327
11.6 电力线路的运行和维护 .....	329
11.6.1 架空线路的运行维护 .....	329
11.6.2 电缆线路的运行维护 .....	329
11.6.3 车间配电线路的运行维护 .....	330
11.6.4 线路运行中突遇停电的处理 .....	330
小结 .....	331
思考题和习题 .....	332
<b>附录 A 常用设备的主要技术数据 .....</b>	<b>334</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>356</b>