



实用继电保护及二次回路 速查速算手册

方大千 方立 等编著



化学工业出版社

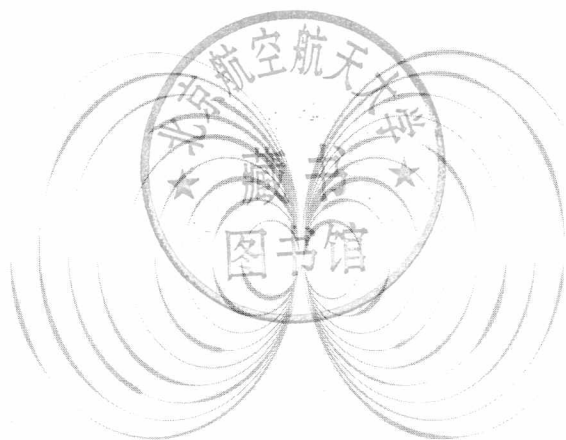
014034546

TM77-62
06



实用继电保护及二次回路 速查速算手册

方大千 方立 等编著



北航

C1715007

TM77-62
06



化学工业出版社

· 北京 ·

01034248

本书较详细而系统地介绍了继电保护及二次回路的计算公式和计算方法。内容包括：短路电流计算；继电保护的基础知识；线路和电气设备继电保护及计算；常用保护继电器的选型及调试；微机继电保护及综合自动化设备；二次回路；备用电源和直流操作电源等。

本书公式准确、简明、实用，内容丰富，配有大量计算实例，采用最新标准、规定及技术数据。可供从事继电保护的设计人员、电气技术人员、电力系统电工和工矿企业及农村电工使用，也可供大、中专院校有关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用继电保护及二次回路速查速算手册/方大千，方立等
编著. —北京：化学工业出版社，2013.10

(大千电工系列)

ISBN 978-7-122-18334-7

I. ①实… II. ①方…②方… III. ①继电保护—技术手册
②二次系统—技术手册 IV. ①TM77-62②TM645.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 207011 号

责任编辑：高墨荣

文字编辑：徐卿华

责任校对：蒋 宇

装帧设计：尹琳琳

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京云浩印刷有限责任公司

装 订：三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张 26¼ 字数 709 千字

2014 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：98.00 元

版权所有 违者必究



前言

随着我国电气、电子技术的快速发展，新技术、新产品、新工艺不断涌现，电气化程度日益提高，各行各业从事电气工作的人员也迅速增加。电气工作者在日常工作中会经常涉及到电气工程的设计与电气计算，能正确运用电工计算公式和掌握电工计算方法，对工程计算、指导安装、调试和技改、节能工作以及新产品开发有着非常重要的意义。为满足广大电气工作者学习的要求，我们组织编写了《大千电工系列》之《实用电工速查速算系列手册》，以期在实际工作中对读者有所帮助。

本系列手册包括：《实用输配电速查速算手册》、《实用变压器速查速算手册》、《实用电动机速查速算手册》、《实用高低压电器速查速算手册》、《实用继电保护及二次回路速查速算手册》、《实用电子及晶闸管电路速查速算手册》、《实用水泵、风机和起重机的速查速算手册》、《实用电工速查速算手册》，共八种。

本系列手册有如下特点。

特点一：便捷。本系列手册结合编著者工作实践和体会，将长期收集的国内外电工计算公式和计算方法，经整理、归纳分类、简化、校对，并将符号、单位和公式形式做了统一。书中的公式没有冗长的推导过程和繁多的参数，开门见山，拿来即可使用，旨在解决实际问题，因此能大大地提高工作效率，节省时间，适应当今时代快节奏的要求。

特点二：全面。本系列手册内容丰富，取材新颖，且密切结合生产实际，实用性较强。书中不仅列举了大量计算实例，方便读者掌握和应用电工计算公式和计算方法，同时还介绍了变频器、软启动器、LOGO!、电力电子模块、集成触发电路、风能及太阳能发电、新型保护器等新技术，适合当今电气工程设计及电气计算的需要。

《实用继电保护及二次回路速查速算手册》是本系列手册其中之一。编著者负责过送配电线路、变电所、余热发电、小水电站、冶炼及工厂自动生产线等工程的设计，涉及大量的继电保护计算和

调试工作，深切感到继电保护技术是一门保证供用电安全的非常重要的技术，也是专业性较强、涉及知识面较广的技术。编著者紧密联系工作实际，结合目前继电保护技术的发展及新技术、新装置的应用，以通俗易懂、简洁明了、实用性、可查性的写作方式来编写，同时列举了大量的继电保护计算、调试、改造的实例，从而使读者加深对继电保护的工作原理的理解，并提高运用计算公式及计算方法解决实际问题的能力。

本书内容包括：短路电流的各种实用计算方法；短路电流的动稳定和热稳定计算；电流互感器和电压互感器的技术要求及选用；电力线路、变压器、分断母线、高低压异步及同步电动机、小型发电机、柴油机、电力电容器和工厂用电设备等继电保护装置的配置、整定计算以及继电保护线路的工作原理；常用保护继电器的选型、使用及调试；二次回路的断路器及操作机构控制线路及改进；二次回路中的寄生回路现象及处理；阻容元件和二极管在继电保护回路中的应用；继电器和信号灯附加电阻、电容的计算；常用的指示器和报警电路；备用电源控制线路和直流操作电源及 UPS 的选用与计算等。除了重点介绍了传统式继电保护装置外，还介绍了微机继电保护及综合自动化设备。其中重点介绍了变电站、发电厂无人值班技术及改造实例；RCS-9000 系列变电站综合自动化系统；微机保护的遥信量、监控信号的采集；远程图像监控系统；微机保护抗干扰和防雷措施；以及微机保护的电源配置等。全书内容具体而实用。书中的名词术语、电气图形符号和文字符号均采用了新的国家标准。

本书主要由方大千、方立编写，参加和协助编写工作的还有方成、方亚平、方亚敏、朱丽宁、朱征涛、张正昌、张荣亮、方欣、许纪秋、那罗丽、方亚云、那宝奎、卢静、费珊珊、孙文燕、刘梅、张慧霖。全书由方大中、郑鹏审校。

限于编著者的经验和水平，书中难免有不妥之处，希望专家和读者批评指正。

编著者

化学工业出版社电气类图书推荐

书号	书名	开本	装订	定价/元
06669	电气图形符号文字符号便查手册	大 32	平装	45
06935	变配电路安装技术手册	大 32	平装	35
10561	常用电机绕组检修手册	16	平装	98
10565	实用电工电子查算手册	大 32	平装	59
16475	低压电气控制电路图册（第二版）	16	平装	48
03742	三相交流电动机绕组布线接线图册	大 32	平装	35
12759	电机绕组接线图册（第二版）	横 16	平装	68
05718	电机绕组布线接线彩色图册	大 32	平装	49
08597	中小型电机绕组修理技术数据	大 32	平装	26
13422	电机绕组图的绘制与识读	16	平装	38
15058	看图学电动机维修	大 32	平装	28
05081	工厂供电技术问答	大 32	平装	25
15249	实用电工技术问答（第二版）	大 32	平装	49
00911	图解变压器检修操作技能	16	平装	35
12806	工厂电气控制电路实例详解（第二版）	16	平装	38
04212	低压电动机控制电路解析	16	平装	38
04759	工厂常见高压控制电路解析	16	平装	42
08271	低压电动机控制电路与实际接线详解	16	平装	38
01696	图解电工操作技能	大 32	平装	21
15342	图表细说常用电工器件及电路	16	平装	48
15827	图表细说物业电工应知应会	16	平装	49
15753	图表细说装修电工应知应会	16	平装	48
15712	图表细说企业电工应知应会	16	平装	49
16559	电力系统继电保护整定计算原理与算例（第二版）	B5	平装	38
09682	发电厂及变电站的二次回路与故障分析	B5	平装	29
05400	电力系统远动原理及应用	B5	平装	29
04516	电气作业安全操作指导	大 32	平装	24
06194	电气设备的选择与计算	16	平装	29
08596	实用小型发电设备的使用与维修	大 32	平装	29
10785	怎样查找和处理电气故障	大 32	平装	28
11454	蓄电池的使用与维护（第二版）	大 32	平装	28
11271	住宅装修电气安装要诀	大 32	平装	29
11575	智能建筑综合布线设计及应用	16	平装	39
11934	全程图解电工操作技能	16	平装	39
12034	实用电工电子控制电路图集	16	精装	148

续表

书号	书名	开本	装订	定价/元
12759	电力电缆头制作与故障测寻 (第二版)	大 32	平装	29.8
13862	电力电缆选型与敷设 (第二版)	大 32	平装	29
09381	电焊机维修技术	16	平装	38
14184	手把手教你修电焊机	16	平装	39.8
13555	电机检修速查手册 (第二版)	B5	平装	88
13183	电工口诀——详解版	16	平装	48
12880	电工口诀——插图版	大 32	平装	18
12313	电厂实用技术读本系列——汽轮机运行及事故处理	16	平装	58
13552	电厂实用技术读本系列——电气运行及事故处理	16	平装	58
13781	电厂实用技术读本系列——化学运行及事故处理	16	平装	58
14428	电厂实用技术读本系列——热工仪表与及自动控制系统	16	平装	48
14478	电子制作技巧与实例精选	16	平装	29.8
14807	农村电工速查速算手册	大 32	平装	49
13723	电气二次回路识图	B5	平装	29
14725	电气设备倒闸操作与事故处理 700 问	大 32	平装	48
15374	柴油发电机组实用技术技能	16	平装	78
15431	中小型变压器使用与维护手册	B5	精装	88
16590	常用电气控制电路 300 例 (第二版)	16	平装	48
15985	电力拖动自动控制系统	16	平装	39
15777	高低压电器维修技术手册	大 32	精装	98
15836	实用输配电速查速算手册	大 32	精装	58
16031	实用电动机速查速算手册	大 32	精装	78
16346	实用高低压电器速查速算手册	大 32	精装	68
16450	实用变压器速查速算手册	大 32	精装	58
16151	实用电工技术问答详解 (上册)	大 32	平装	58
16802	实用电工技术问答详解 (下册)	大 32	平装	48

以上图书由化学工业出版社 电气出版分社出版。如要以上图书的内容简介和详细目录,或者更多的专业图书信息,请登录 [www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)。

地址:北京市东城区青年湖南街 13 号 (100011)

购书咨询:010-64518888

如要出版新著,请与编辑联系。

编辑电话:010-64519265

投稿邮箱: [gmr9825@163. com](mailto:gmr9825@163.com)



第①章 短路电流计算 /1

1.1 短路的概念及短路电流的计算方法	2
1.1.1 短路的概念	2
1.1.2 短路电流的暂态过程和短路电流种类	2
1.1.3 短路容量和母线残余电压的计算	5
1.1.4 10kV 线路在不同输电距离下的三相短路的参量	6
1.1.5 短路电流的标么值算法	8
1.1.6 短路电流的有名值算法	11
1.1.7 架空线路末端短路容量的计算	13
1.2 网络阻抗变换及电网元件的阻抗值	15
1.2.1 网络阻抗变换	15
1.2.2 复数的计算	16
1.2.3 电网元件的阻抗值	19
1.3 无限大容量系统短路电流计算	22
1.3.1 无限大容量系统的概念	22
1.3.2 三相短路电流的实用计算	22
1.3.3 两相短路和单相接地短路的短路电流计算	30
1.3.4 变压器短路电流计算	32
1.3.5 Y yn0 连接的变压器中性点位移电压和中性线 电流的计算	36
1.4 有限容量系统短路电流计算	37
1.4.1 运算曲线的绘制	37
1.4.2 用运算曲线法计算短路电流	39
1.5 1kV 及以下低压配电网短路电流的计算	43

1.5.1	低压配电网短路计算的特性	44
1.5.2	低压配电系统中元件阻抗的计算	44
1.5.3	低压配电网络的等值系统	56
1.5.4	低压配电网短路电流的计算	58
1.5.5	低压电器的动稳定和热稳定校验	65
1.6	中性点不接地系统接地电流的计算和测量	71
1.6.1	中性点不接地系统接地电流的计算	71
1.6.2	6~10kV 系统单相接地电容电流的测量	74
1.6.3	中性点不接地系统接地相的判断和接地程度的 计算	81
1.7	短路电流的电动力及发热计算	83
1.7.1	短路电流的电动力计算和动稳定校验	83
1.7.2	短路电流的发热计算和热稳定校验	89
1.7.3	变电所高、 低压侧电器及母线的选择	93

第2章 继电保护的基础知识

/100

2.1	继电保护概论	101
2.1.1	继电保护装置的基本要求和一般规定	101
2.1.2	继电保护装置的类别和用途	102
2.1.3	继电保护的灵敏度要求	103
2.2	电流互感器的接线、计算及选用	107
2.2.1	电流互感器的正确接线与接地	108
2.2.2	按实际需要电流互感器一、 二次端子的接线	110
2.2.3	电流互感器与电流继电器的四种接线	111
2.2.4	电流互感器的 10%误差曲线及应用	116
2.2.5	根据 10%误差曲线校验电流互感器的准确度	123
2.2.6	电流互感器二次负荷阻抗的测量	125
2.2.7	电流互感器的选用	126

2.2.8 常用电流互感器的技术数据	130
2.3 电压互感器的接线、计算及选用	134
2.3.1 电压互感器的正确接线与接地	134
2.3.2 电压互感器一、二次侧断相时二次侧各电压情况分析	138
2.3.3 电压互感器的选用	142
2.3.4 电压互感器二次负荷的计算	143
2.3.5 常用电压互感器的技术数据	147

第③章 线路和电气设备继电保护及计算 /152

3.1 线路继电保护及计算	153
3.1.1 6~10kV 电力线路继电保护的配置	153
3.1.2 过电流保护及计算	153
3.1.3 反时限过电流保护及存在的问题与处理	157
3.1.4 电流速断保护及计算	159
3.1.5 校验电流速断保护灵敏度的一种实用方法	164
3.1.6 高压配线电流速断保护的整定	166
3.1.7 高压配线出口短路时保护拒动的原因及处理	169
3.1.8 低电压闭锁过电流保护及计算	170
3.1.9 农网 10kV 线路继电保护的配置问题	172
3.1.10 农网 10kV 线路继电保护的整定计算	174
3.1.11 10kV 线路电流速断保护误动问题及处理	178
3.1.12 方向过电流保护及计算	182
3.1.13 小接地电流系统的接地保护及计算	186
3.1.14 小接地电流系统中单相接地故障的判断与处理	191
3.1.15 10kV 小接地电流系统接地保护试验	194
3.1.16 微机单相接地保护装置	195

3.1.17	电力线路自动重合闸装置及改进	197
3.1.18	防止变压器励磁涌流使重合闸后加速保护动作的措施	203
3.2	变压器和母线继电保护及计算	206
3.2.1	电力变压器继电保护的配置	206
3.2.2	变压器过负荷保护和过电流保护及计算	209
3.2.3	变压器电流速断保护及计算	210
3.2.4	电炉变压器瞬时过电流保护和带时限过电流保护及计算	215
3.2.5	线路、变压器、母线电流速断保护的相互配合	217
3.2.6	主变压器增设带时限速断保护的计算	220
3.2.7	变压器低压侧单相接地保护及计算	224
3.2.8	低电压启动的带时限过电流保护及计算	228
3.2.9	变压器纵差动保护及计算	229
3.2.10	差动保护的接线形式	233
3.2.11	差动保护接线的检测方法	234
3.2.12	变压器差动保护整定计算实例	241
3.2.13	变压器纵差动保护误动原因及防范措施	247
3.2.14	用跌落式熔断器作配电变压器保护时的选配 ...	250
3.2.15	保护变压器用的负荷开关与熔断器的配合	254
3.2.16	35kV 主变压器高压侧采用熔丝保护时的保护配合	257
3.2.17	变电所中重合器与熔断器的配合	258
3.2.18	变压器零序电流保护及整定	261
3.2.19	变压器气体保护及整定	262
3.2.20	变压器冷却风机自控线路	269
3.2.21	母线过电流保护及计算	270
3.2.22	母线不完全差动保护及计算	272
3.3	电动机继电保护及计算	278

3.3.1	高压电动机继电保护的配置	278
3.3.2	电动机电流速断保护及计算	279
3.3.3	GL 系列继电器电流速断保护误动的处理	280
3.3.4	电动机过电流保护及计算	281
3.3.5	电动机过负荷保护及计算	282
3.3.6	高压电动机继电保护线路的改进	283
3.3.7	高压电动机纵差动保护及计算	288
3.3.8	高压电动机差动保护误动的原因及防止措施	291
3.3.9	电动机单相接地保护及计算	292
3.3.10	电动机低电压保护及计算	294
3.3.11	高压电动机断相保护及计算	297
3.3.12	同步电动机在小容量电源系统的保护配合	299
3.3.13	高压电动机自启动计算	300
3.3.14	防止高压电动机的断路器主触头“跳跃” 线路	304
3.3.15	高压电动机过电压保护及压敏电阻的选用	305
3.3.16	低压电动机继电保护的配置	311
3.3.17	电动机保护用断路器的选用	312
3.3.18	电动机保护用熔断器的选用	315
3.3.19	熔断器与交流接触器的配合	317
3.3.20	热继电器与熔断器、断路器的配合	319
3.3.21	电动机保护用热继电器的选用	319
3.3.22	热敏电阻保护电动机线路及热敏电阻的选择	325
3.4	小型发电机继电保护及计算	331
3.4.1	小型发电机继电保护的配置	331
3.4.2	发电机过负荷保护和过电流保护及计算	332
3.4.3	防止小水电站过电流保护越级跳闸	333
3.4.4	发电机低电压启动的过电流保护及计算	334
3.4.5	发电机纵差动保护及计算	337
3.4.6	发电机比率制动式纵差动保护的整定计算	340

3.4.7	多台发电机并列运行时继电保护的整定计算	343
3.4.8	柴油发电机组逆功率保护及计算	344
3.4.9	用过电压继电器实现小水电站飞车保护	346
3.4.10	用水电阻实现小水电站飞车保护	347
3.4.11	水电阻装置的设计	348
3.4.12	利用电动调速机构的防飞车保护	351
3.4.13	发电机过速保护和失磁保护的整定计算	352
3.4.14	发电机灯光法、整步表法准同期并列运行线路	354
3.4.15	BKQ 系列自动并列控制器	358
3.4.16	STK-W-3 型微电脑控制器	362
3.4.17	PTQ 2000B1 型微机智能同期控制保护器	365
3.4.18	PLB-2 型发电机综合保护器	368
3.4.19	小水电站控制电源的选择	374
3.4.20	小水电站厂房照明控制电路	375
3.5	电力电容器继电保护及计算	377
3.5.1	电力电容器继电保护的配置	377
3.5.2	电容器配套断路器、熔断器、切合电阻和电抗器的 选择	378
3.5.3	电容器放电电阻的选择	383
3.5.4	电容器电流速断保护和过电流保护及计算	384
3.5.5	电容器横差动保护及计算	386
3.5.6	并联电容器组不平衡保护及计算	388
3.5.7	电容器单相接地保护、过电压保护和欠电压保护及 计算	392
3.5.8	电压波动较大的场合电容器过电压和欠电压保护 接线的改进	393
3.5.9	一种性能优良的电容器过电压和断相保护器	394
3.5.10	几种无功补偿装置的特点及技术数据	397
3.6	低配线路及低压断路器等保护计算	405
3.6.1	低配线路保护电器的选择与计算	405

3.6.2	低压断路器的分类及技术数据	409
3.6.3	低压断路器脱扣器及性能要求	417
3.6.4	低压断路器的选用	421
3.6.5	低压断路器及熔断器的级间配合	426
3.6.6	低压熔断器的技术数据	432

第4章 常用保护继电器的选型及调试 /437

4.1	保护继电器的型号及检验要求	438
4.1.1	保护继电器的型号命名	438
4.1.2	保护继电器检验的一般规定	440
4.2	电流、电压继电器的选型及调试	442
4.2.1	电流、电压继电器的选型	442
4.2.2	电流、电压继电器的调试	449
4.3	中间继电器和时间继电器的选型及调试	450
4.3.1	中间继电器的选用要点	450
4.3.2	中间继电器的选型及调试	452
4.3.3	时间继电器的选型及调试	463
4.4	信号继电器、冲击继电器的选型及调试	469
4.4.1	信号继电器的选型及调试	469
4.4.2	闪光继电器的选型及调试	474
4.4.3	冲击继电器的选型及调试	480
4.5	差动继电器、重合闸继电器的选型及调试	490
4.5.1	差动继电器的选用	490
4.5.2	差动继电器的选型及调试	494
4.5.3	自动重合闸继电器的选型及调试	509
4.6	接地继电器、绝缘监视继电器的选型及调试	513
4.6.1	接地继电器的选型及调试	513
4.6.2	绝缘监视继电器	515

4.6.3	绝缘监视装置的电压互感器极性校验	519
4.7	继电器的维护与故障处理	520
4.7.1	机电型继电器的维护	520
4.7.2	机电型继电器的故障处理	521
4.7.3	晶体管继电器的维护	523
4.7.4	晶体管继电器的故障处理	524

第5章 微机继电保护及综合自动化设备 /525

5.1	基础知识及产品简介	526
5.1.1	变电站、发电厂综合自动化设备简介	526
5.1.2	变电站综合自动化系统产品简介	529
5.1.3	RCS-9000 系列变电站综合自动化系统简介	532
5.1.4	RCS-9611 馈线保护测控装置	540
5.1.5	RCS-9000 系列保护测控装置现场调试	546
5.1.6	无人值班变电站 DPM400 远动系统	548
5.1.7	微机继电保护装置的数字核心部分	549
5.2	变电站、发电厂无人值班改造	552
5.2.1	常规变电站改为无人值班变电站的技术措施	552
5.2.2	一次设备和二次设备的改造	555
5.2.3	无人值班变电站、发电厂二次回路改造实例	559
5.2.4	10kV 线路微机保护遥信量的采集	562
5.2.5	中小型热电厂微机监控信号的采集	563
5.2.6	893-IDCN 型等智能数据采集系统	565
5.2.7	重合闸后加速保护为适应微机保护的改造	567
5.2.8	高压漏电微机监控装置	569
5.2.9	NW-V5.0 远程图像监控系统	571
5.2.10	YSX-2000 遥视系统	572
5.2.11	LSCN3.01 监控系统	573

5.2.12	TDS-0800/1600/2400/3200 系列温度巡检仪	575
5.3	小水电站微机保护	577
5.3.1	小水电站微机控制简介	577
5.3.2	XKPLC-2000 型水机自动化控制箱	580
5.3.3	BWT-1B 型步进微机调速控制器	581
5.3.4	YWT 系列中小型微机调速器	581
5.3.5	TDS-4338 型数字转速信号测控装置	583
5.3.6	PDW-1 型数字电位器	585
5.4	微机保护抗干扰和防雷措施	587
5.4.1	干扰信号的传递方式及抗干扰措施	588
5.4.2	控制电缆方面的抗干扰措施	591
5.4.3	电子仪器设备的抗干扰接地	592
5.4.4	去耦与滤波电路	593
5.4.5	微机远动终端装置 RTU 的抗干扰措施	594
5.4.6	微机保护的防雷措施	596
5.5	微机继电保护的电源系统	597
5.5.1	变电站、发电厂自动化系统的电源配置	597
5.5.2	BCMS 蓄电池侦测监视器	601
5.5.3	GZDW 智能高频开关直流电源柜	602
5.5.4	微机绝缘监测仪	604

第⑥章 二次回路

/606

6.1	二次回路的基本知识	607
6.1.1	二次回路及其组成	607
6.1.2	二次回路中的数字标号和小母线及电缆标号	608
6.2	二次回路的维护与试验	615
6.2.1	二次回路的检查与维护	615
6.2.2	二次回路的试验	616

6.2.3	二次回路的通电试验	618
6.2.4	二次回路的常见故障及处理	619
6.3	断路器及操作机构控制线路	620
6.3.1	带防跳跃装置的断路器控制线路	620
6.3.2	防跳继电器的选择计算实例	624
6.3.3	利用出口继电器触点构成的防跳跃线路	626
6.3.4	交流操作回路的防跳跃线路	626
6.3.5	电磁操动断路器假跳跃故障及处理	627
6.3.6	弹簧操动的断路器控制、信号线路	628
6.3.7	CT8型弹簧操动机构控制线路	629
6.3.8	DW15型低压断路器电磁铁吸合储能合闸线路	632
6.3.9	DW15型低压断路器电动机合闸线路	633
6.3.10	DW15型低压断路器预储能合闸线路的改进	635
6.3.11	DW15型低压断路器电子式脱扣器线路	636
6.3.12	ME型低压断路器电动机合闸线路	638
6.3.13	ME型低压断路器电动机预储能带释能合闸 线路	640
6.3.14	ME型低压断路器合闸线路的改进	642
6.3.15	低压断路器欠电压延时器	643
6.3.16	断路器跳闸线圈等烧毁原因及控制线路的 改进	645
6.3.17	SF ₆ 断路器跳闸机构的改进	648
6.3.18	套用典型设计线路必须注意的问题	650
6.3.19	发电机灭磁开关控制线路及改进	654
6.4	二次回路中的寄生回路现象及处理	662
6.4.1	通过公用小母线形成的寄生回路及处理	662
6.4.2	存在断路器操作回路中的寄生回路及处理	663
6.4.3	寄生回路引起自保持中间继电器不返回及处理	665
6.4.4	闪光继电器与断路器位置信号灯不匹配引起的寄生 回路及处理	666