

实用 ⚡ 电工技术

问答

The Second Edition

第二版

夏新民 马金 金栋林 编

SHIYONG
DIANGONG
JISHU WENDA



化学工业出版社

实用电工技术问答

第二版

夏新民 马 金 金栋林 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

实用电工技术问答/夏新民, 马金, 金栋林编. —2 版.
北京: 化学工业出版社, 2012. 10
ISBN 978-7-122-15249-7

I. ①实… II. ①夏…②马…③金… III. ①电工
技术-问题解答 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 208525 号

责任编辑: 高墨荣

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 边 涛

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 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 19 字数 513 千字

2013 年 1 月北京第 2 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: 49.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着电气技术的飞速发展，电工新材料的不断涌现，各行业、各部门的电气工作也在悄然发生着变革。为了满足电工作业人员不断学习专业技能的要求，我们编写了《实用电工技术问答》一书。本书第一版出版后受到读者的好评，本次修订，是在第一版的基础上，广泛听取读者和同仁建议，留其精华，同时对第一版中的不妥之处做了修改，对叙述不够完善的问答进行了重编，对电工基础理论进行了适当删减。

本书结合有关中小、特大型企业的实际应用情况，以问答的形式，对电气工作的基本理论、实际操作、测量试验、故障处理等进行了阐述，理论联系实际，突出实用操作。本书在修订中，删除了部分较陈旧的设备、工艺方面的内容，修改、增添了较新的电气设备、技术、工艺方面的内容，内容更加实用。本书主要包括：电场、电路、磁路的基本原理及常用电工测量仪表的原理和使用方法；常规电气试验项目的原理及试验方法；各种变压器、互感器、发电机、电动机、消弧线圈、电抗器及电容器的原理、结构、选型、使用维护及运行中容易出现的问题和解决办法；多种高、低压配电设备及其附属装置的性能、结构、选型与常见故障的处理方法；电力架空线路、电力电缆线路的选型、运行维护、故障处理和试验方法；常用继电保护装置的原理、结构、作用和调试要求；防雷与过电压、接地与接零保护相关的问题；安全用电、电气防火防爆与安全管理方面的相关规定，以及电气照明方面的相关知识。

本书既注重基础知识的阐述，又面向生产，许多应用源自实际，具有很好的实用价值，而且通俗易懂，便于自学。

本书由夏新民、马金、金栋林编写。其中，夏新民编写第1章与第2.1、2.2节，马金编写第2.4、2.8~2.10节与第3~6章，金栋林编写第2.3、2.5~2.7节。全书由夏新民统稿。

本书在修订编写过程中，得到了刘学红、王艳红、张敏的大力支持，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

简明目录

第 1 章 电工基础	1
1.1 电路	1
1.2 磁、电磁和电磁感应	12
1.3 电力系统	15
1.4 电气试验	34
第 2 章 一次设备	50
2.1 电力变压器	50
2.2 特种变压器	116
2.3 发电机	162
2.4 消弧线圈、电抗器及电容器	227
2.5 高压电动机	242
2.6 低压电动机	269
2.7 特种电动机	360
2.8 高压配电设备	379
2.9 低压配电设备	398
2.10 变频器和软启动器	411
第 3 章 电力线路	433
3.1 电力架空线路	433
3.2 电力电缆线路	442
第 4 章 二次设备及继电保护	450
4.1 电工仪表	450
4.2 二次设备	458
4.3 继电保护	468
第 5 章 电气安全	490
5.1 防雷与过电压	490
5.2 接地与接零	512
5.3 安全用电	525
5.4 电气防火防爆	539
5.5 安全管理	548
第 6 章 电气照明	554
参考文献	569

详细目录

第 1 章 电工基础	1
1.1 电路	1
1-1 什么叫电场、电场强度?	1
1-2 什么叫电流? 什么叫电流强度?	1
1-3 什么是导体、绝缘体和半导体?	1
1-4 什么叫电位? 什么叫电压?	2
1-5 什么叫电动势?	2
1-6 什么叫电路? 电路如何分类?	2
1-7 什么叫电阻? 什么叫电阻率?	3
1-8 为什么一般绝缘材料的绝缘电阻随着温度的升高而减少, 而金属导体的电阻却随着温度的升高而增加?	4
1-9 什么叫电导? 什么叫电导率?	4
1-10 什么叫电感? 什么叫感抗?	5
1-11 什么叫电容? 什么叫容抗?	6
1-12 什么叫阻抗?	7
1-13 什么叫直流电? 什么叫交流电? 为什么目前应用较多的 是交流电?	7
1-14 什么叫正弦电流? 什么叫非正弦电流? 什么叫脉动电流?	7
1-15 什么叫周期? 什么叫频率和角频率?	7
1-16 正弦量的三要素是什么? 其含义如何?	8
1-17 什么叫平均值? 什么叫瞬时值? 什么叫最大值? 什么叫 有效值?	8
1-18 什么叫电功率? 其分类如何? 各自含义如何?	9
1-19 电功率与电能有什么区别?	9
1-20 什么叫功率因数? 提高功率因数有什么意义?	9
1-21 什么叫相电压、相电流、线电压、线电流?	10
1-22 什么是三相电源和负载的星形连接? 在星形连接中相、 线电压、电流关系如何?	10

1-23	什么是三相电源和负载的三角形连接？在三角形连接中相、线电压、电流关系如何？	11
1-24	在三角形连接中如果有一相绕组接反，将会产生什么后果？	11
1-25	在三相四线制系统中，中性线的作用是什么？中性线断开将会产生什么后果？	12
1.2	磁、电磁和电磁感应	12
1-26	什么叫磁场、磁路、磁力线？	12
1-27	什么叫磁场强度、磁通、磁阻、电磁力？	13
1-28	什么叫涡流？	14
1-29	什么叫电磁感应？	14
1-30	什么叫楞次定律？	14
1-31	磁路与电路比较有哪些相同与不同处？	15
1.3	电力系统	15
1-32	什么叫电力系统？	15
1-33	什么叫电力网？现代电力网有哪些特点？	16
1-34	什么叫变电所？变电所按其结构形式分为哪几种？各有何特点？	17
1-35	变电所与配电所有何区别？	18
1-36	什么叫负荷？其分级如何？	18
1-37	什么是一次设备？什么是二次设备？	19
1-38	什么是一次回路？什么是二次回路？	19
1-39	为什么电力系统要规定标准电压等级？电气设备在高于或低于其额定电压下工作会出现什么问题？	20
1-40	什么是小电流接地系统？什么是大电流接地系统？	20
1-41	小电流接地系统中，为什么采用中性点经消弧线圈接地？	21
1-42	供电系统接线方式有哪些？有何要求和特点？	21
1-43	变电所的主接线方式有哪几种？各有何特点？	23
1-44	什么叫电压损耗？什么叫电压降落？什么叫电压偏移？电压偏移的允许值是怎么规定的？	26
1-45	为什么要采用高压输电、低压配电？	27
1-46	什么叫谐波？它是如何产生的？它对电力系统影响如何？	27
1-47	谐波源主要有哪些类型？各包括哪些设备？	28
1-48	什么叫电气设备的热备用状态、冷备用状态、检修状态、	

运行状态?	29
1-49 为什么要核相? 在什么情况下必须核相?	29
1-50 什么叫短路? 其分类如何? 各自特点如何?	30
1-51 电力系统发生短路会产生什么后果?	31
1-52 电力系统发生短路的主要原因有哪些?	31
1-53 中性点直接接地与中性点不接地系统的短路有何不同?	31
1-54 电力系统限制短路电流的措施有哪些?	32
1-55 什么是电力系统振荡? 有哪些现象? 引起电力系统异步 振荡的主要原因是什么?	32
1-56 电力系统振荡和短路的区别是什么?	33
1-57 什么是正序分量、负序分量、零序分量?	33
1-58 什么叫整流? 什么叫逆变?	34
1.4 电气试验	34
1-59 什么叫电介质? 其分类和作用是什么?	34
1-60 电介质极化的主要形式有哪些种类? 各有什么特点?	34
1-61 绝缘电阻分为哪两部分? 人们通常测量的是哪一部分?	35
1-62 绝缘电阻在工程上有什么意义?	36
1-63 什么叫介质损耗? 影响介质损耗的因素有哪些?	36
1-64 为什么用 $\tan\delta$ 来表示电介质的损耗?	36
1-65 介质损耗在工程上有什么意义?	38
1-66 造成电介质老化的原因有哪些?	39
1-67 为什么要进行电气试验? 电气试验主要分哪些类型?	39
1-68 绝缘的预防性试验有什么重要意义? 它包括哪些内容?	39
1-69 为什么被试物绝缘试验对环境有一定的要求?	40
1-70 在进行绝缘油的击穿试验时, 为什么升压速度慢时 击穿电压低、升压速度快时击穿电压高?	40
1-71 在运行中的绝缘油为什么会老化? 油老化后发生了 哪些变化?	41
1-72 测量绝缘电阻时, 为什么要消除表面泄漏电流的影响? 怎样消除?	41
1-73 测量绝缘电阻时为什么一般要以施加电压 1min 后的数据 为试验结果?	42
1-74 什么叫吸收比? 为什么吸收比能有效地反映绝缘受潮?	42
1-75 怎样测量电气设备的绝缘电阻和吸收比?	43

1-76	温度对电气设备的绝缘电阻和直流电阻测量值有何影响?	44
1-77	测量绝缘电阻和泄漏电流能发现哪些缺陷? 为什么泄漏 电流试验比绝缘电阻试验更加灵敏有效?	44
1-78	为什么交、直流耐压试验及泄漏电流试验中要选用体积 较大、使用不方便的水电阻作为保护电阻?	44
1-79	为什么做泄漏电流试验时升压速度不宜太快?	45
1-80	被试品对地绝缘和接地时测量介质损耗 $\tan\delta$ 各应采取 什么接线方式? 反接线时应注意什么?	45
1-81	如何根据介质损耗 $\tan\delta$ 与所加交流电压的关系来分析 被试品绝缘的好坏?	46
1-82	如何根据介质损耗 $\tan\delta$ 与温度的关系来分析被试品绝缘 的变化?	47
1-83	为什么测量刚刚检修注油后的套管介质损耗时, 所得 数值往往会偏大?	47
1-84	测量电容式套管的电容量比历史数据增大时, 一般存在 什么缺陷? 为什么?	47
1-85	为什么要进行工频耐压试验? 进行工频耐压试验的关键 是什么?	48
1-86	在工频耐压试验中应注意哪些问题?	48
1-87	为什么在耐压试验中强调要在被试品两端直接测量高电 压值?	48
1-88	为什么直流耐压试验比交流耐压试验的试验电压高, 加压时间长?	49
1-89	为什么测量绝缘电阻、泄漏电流及直流耐压试验中 被试品的线路端子总是与电源的负极相连?	49

第 2 章 一次设备 50

2.1	电力变压器	50
2-1	什么叫变压器? 它有什么作用?	50
2-2	变压器为什么能改变电压?	50
2-3	常用电力变压器有哪几种型号? 字母含义是什么?	52
2-4	常用变压器有哪些种类? 各有何特点?	53
2-5	变压器铁芯柱截面形状有哪几种? 适用范围如何?	55
2-6	变压器铁芯及金属构件为什么要接地?	55
2-7	变压器铁芯为什么只能一点接地?	56

2-8	变压器绕组有几种形式？各有何特点？	56
2-9	为什么变压器的低压绕组在里边，而高压绕组在外边？	56
2-10	变压器的铁芯有什么作用？不用铁芯行吗？	57
2-11	自耦变压器和双绕组变压器有什么区别？	58
2-12	变压器有几种冷却方式？各种冷却方式的特点是什么？	60
2-13	为什么有些变压器装设防爆管或安全阀？它的构造和 作用是什么？	61
2-14	变压器油枕有什么作用？小型变压器为什么不装油枕 而较大容量的变压器都装有油枕？	62
2-15	变压器油枕上为什么有温度刻度线？	62
2-16	变压器油枕中的皮囊有什么用？	63
2-17	变压器油枕上的呼吸器有什么作用？	63
2-18	呼吸器中的硅胶为什么要经常更换？	63
2-19	呼吸器下盖中为什么要加油？	64
2-20	变压器的气体继电器有什么用？	64
2-21	全密封变压器为什么能密封？	65
2-22	全密封变压器如何加油？	65
2-23	变压器的额定技术数据都包括哪些内容？它们各表示 什么意思？	66
2-24	为什么变压器的原边电流是由副边决定的？	67
2-25	变压器为什么不能使直流电变压？	67
2-26	什么是变压器的效率？如何计算？	68
2-27	什么是变压器绕组的极性？有何意义？	69
2-28	什么叫变压器的联结组别？	69
2-29	怎样画变压器的联结组？	71
2-30	怎样测量变压器的组别？	72
2-31	变压器各种绕组联结组的应用范围是什么？	75
2-32	变压器相序标号为什么不能随意改变？	75
2-33	三台相同的单相变压器如何连接成三相变压器使用， 并供给动力、照明混合负载？	76
2-34	6kV 变压器什么情况下可以接在 10kV 线路上使用？	76
2-35	什么叫变压器的短路电压？它为什么和短路阻抗 数值相同？	77
2-36	变压器并联运行需要哪些条件？为什么？	78

2-37	变压器并联运行的目的是什么？	81
2-38	怎样计算配电变压器绕组的电阻和漏抗？	83
2-39	运行中的变压器有哪些损耗？与哪些因素有关？	84
2-40	怎样计算变压器的功率损耗？	84
2-41	怎样计算变压器的有功、无功损失电量？	85
2-42	怎样计算变压器的电压损耗？	85
2-43	什么叫分接开关？它是怎样调节电压的？	86
2-44	带载分接开关是如何工作的？	87
2-45	怎样正确选择配电变压器的容量？	88
2-46	什么叫变压器的不平衡电流？不平衡电流大了有何影响？	88
2-47	变压器绕组绝缘的损坏原因有哪些？	89
2-48	变压器套管脏污会有什么害处？	90
2-49	运行中的变压器副边突然短路有什么危险？	90
2-50	运行中的变压器应做哪些巡视检查？	91
2-51	变压器发生绕组层间和匝间短路会出现哪些现象？ 如何处理？	91
2-52	变压器在哪些情况下应进行干燥处理？	92
2-53	变压器干燥处理的一般要求是什么？	92
2-54	变压器干燥处理的方法有哪些？	92
2-55	运行中的变压器，能否根据其发出的声音来判断 运行情况？	94
2-56	怎样判断变压器运行时的温度是否正常？在长时间 高温情况下运行，对变压器有何危害？	94
2-57	为什么规定变压器绕组温升为 65°C ？	95
2-58	变压器能不能过负荷运行？	95
2-59	油面是否正常怎样判断？出现假油面是什么原因？ 怎样处理？	97
2-60	运行电压增高对变压器有何影响？	97
2-61	变压器运行中遇到异常现象如何处理？	98
2-62	怎样确定配电变压器的安装位置？	100
2-63	配电变压器如何在现场定相？	100
2-64	操作跌落式保险器时有哪些注意事项？	100
2-65	变压器运行前应检查些什么？	100
2-66	怎样选择配电变压器的一次侧保险丝容量？	101

2-67	新装或大修过的变压器，在投入运行后为什么有时瓦斯动作频繁？遇到此类问题怎样判断和处理？	101
2-68	变压器温度表所指示的温度是变压器什么部位的温度？运行中有哪些规定？温度与温升有什么区别？	101
2-69	变压器在运行中应做哪些测试？	102
2-70	6~10kV 配电变压器预防性试验的项目有哪些？标准是什么？	102
2-71	怎样做变压器的空载试验？有何意义？	103
2-72	为什么变压器空载试验可以测出铁损？而短路试验可以测出铜损？	103
2-73	什么是变压器的绝缘吸收比？	104
2-74	对新装和大修后的变压器绝缘电阻有何要求？	104
2-75	怎样测配电变压器的绝缘电阻？	105
2-76	变压比的测定有几种方法？测定时应注意什么？	105
2-77	怎样测定配电变压器的变压比？标准是什么？	106
2-78	常用绝缘油有哪几种代号？适用范围如何？	107
2-79	变压器油有哪些主要性能？要求是什么？	107
2-80	变压器油有哪些作用？不同型号的变压器油能否混用？	108
2-81	变压器油要做哪些试验？	108
2-82	运行中的变压器油为什么要做定期试验？	109
2-83	净油器的作用是什么？	110
2-84	大型变压器在新安装或大修后为什么要进行冲击合闸试验？有什么要求？	110
2-85	怎样计算变压器的相、线电流和相、线电压？	111
2-86	为什么 Y/Y ₀ -12 接线的变压器中线电流不得超过低压线圈额定电流的 25%？且中性线上不允许装设隔离开关或熔断器？	111
2-87	变压器在什么情况下需要核相？核相的方法有几种？	112
2-88	对电力变压器应建立哪些技术管理资料？	114
2-89	测量变压器线圈直流电阻和测量绝缘电阻的目的是否相同？测量直流电阻时需注意什么？	114
2-90	为什么天气潮湿时变压器的击穿电压会下降？如何提高？	115
2-91	为什么电力变压器或油开关的油经净化处理后需静置一段时间才能投运？	115
2-92	为什么电力变压器中常采用变压器油作绝缘介质？	115

2-93	为什么变压器油中含有纤维等杂质时会使击穿电压下降？	115
2.2	特种变压器	116
2-94	接触式调压器是如何调压的？	116
2-95	感应调压器是如何调压的？	117
2-96	移圈式调压器的工作原理是什么？	118
2-97	磁性调压器的工作原理是什么？	120
2-98	什么是大电流发生器？有何用途？	121
2-99	静电除尘变压器与普通变压器有何区别？	121
2-100	交流电焊变压器与普通变压器有何区别？	121
2-101	交流电焊变压器是怎样调节副边电流大小的？	122
2-102	交流电焊变压器的特点是什么？	123
2-103	单相焊接变压器有哪些种类？各有何特点？	123
2-104	怎样从大容量电焊机中得到较小的焊接电流？	124
2-105	电流互感器的工作原理是什么？它有什么用途？	124
2-106	电流互感器的构造怎样？	125
2-107	电流互感器的铭牌数据代表什么意义？	126
2-108	常用的电流互感器有哪些型号？	127
2-109	什么是电流互感器的误差？影响误差的主要因素是什么？	128
2-110	什么是电流互感器的准确度等级？它与容量有什么关系？	129
2-111	什么是电流互感器的极性？	131
2-112	怎样测定电流互感器的极性？	132
2-113	什么是电流互感器的大极性和小极性？测定大极性和小极性解决什么问题？	133
2-114	怎样选择电流互感器？	134
2-115	电流互感器二次侧的接地有什么规定？	135
2-116	为什么电流互感器的二次线圈不能开路？	135
2-117	什么是电流互感器的10%误差曲线？它有什么用途？	136
2-118	当电流互感器的变流比与电流表所标的变流比不同时，如何根据电流表的指示值求出一次侧的实际电流？	137
2-119	电流互感器与继电器有哪些常用的接线方式？	138
2-120	电流互感器运行中声音不正常或铁芯过热是什么原因？如何处理？	141

2-121	在什么情况下电流互感器二次侧采用串联或并联接线？	141
2-122	更换电流互感器及其二次线时，应注意哪些问题？	142
2-123	在运行中的电流互感器二次回路上进行工作或清扫时，应注意什么问题？	143
2-124	对 Y/ Δ -11 型接线变压器，差动保护用的电流互感器接线有什么要求？	143
2-125	电流互感器投入运行前及运行中应做哪些检查和巡视？	144
2-126	电压互感器的工作原理是什么？它有什么用途？	145
2-127	电压互感器与电力变压器有什么不同？	145
2-128	电压互感器的铭牌代表什么意义？	146
2-129	常用的电压互感器有哪些型号？它们的使用条件如何？	147
2-130	电压互感器分几种类型？各有何结构特点？	148
2-131	什么是半绝缘的电压互感器？它的应用范围和使用注意事项是什么？	148
2-132	什么是电压互感器的误差？影响误差的主要因素是什么？	149
2-133	什么是电压互感器的准确度等级？它与容量有什么关系？	150
2-134	在三线圈的电压互感器中，两套二次线圈的作用是什么？	151
2-135	10kV 单相电压互感器的常用接线方式及适用范围是什么？	152
2-136	什么是电压互感器的极性？如何判断？	153
2-137	电压互感器的一、二次侧熔丝保护范围是什么？如何选择？	154
2-138	电压互感器的一次侧熔丝熔断后为什么不能用普通熔丝代替？	155
2-139	电压互感器二次回路为什么要一点接地？	155
2-140	35kV 及以上的变电站电压互感器的保护如何考虑？为什么？	155
2-141	10kV 电压互感器运行中一次侧熔丝熔断可能是什么原因？如何处理？	156
2-142	电压互感器高压侧或低压侧一相熔丝熔断时，电压表怎样指示？	157

2-143	更换运行中的电压互感器及其二次线时, 应注意哪些问题?	158
2-144	一般电压互感器二次侧接有哪些继电保护与自动装置, 停用电压互感器时应注意什么问题?	159
2-145	在接地监视用的 $Y_0/Y_0/\Delta$ 形的电压互感器中, 为什么开口三角绕组两端和一次侧中性点与接地线连接处要接入电阻?	159
2-146	电压互感器投入运行前及运行中应做哪些检查和巡视?	160
2-147	电压互感器与电流互感器二次侧为什么不允许连接?	160
2-148	隔离变压器的作用是什么?	161
2-149	阻抗变换变压器的作用是什么?	161
2-150	试验变压器与一般单相升压变压器相比有什么特点?	161
2.3	发电机	162
2-151	同步发电机的工作原理是什么?	162
2-152	同步发电机感应电势的频率与哪些因素有关? 同步是什么意思?	163
2-153	同步发电机的分类如何?	164
2-154	汽轮发电机的型号含义是什么?	164
2-155	发电机有哪些额定参数?	165
2-156	汽轮发电机的定子结构如何?	166
2-157	定子绕组有哪几种基本形式?	166
2-158	定子三相绕组有几种接法?	168
2-159	对线棒主绝缘有哪些要求?	168
2-160	怎样防止线棒主绝缘的电晕现象?	169
2-161	怎样决定线棒主绝缘的厚度?	169
2-162	线棒在槽内怎样固定?	169
2-163	怎样测定定子绕组的温度?	170
2-164	定子铁芯怎样进行散热?	170
2-165	怎样减小定子铁芯的端部发热?	171
2-166	汽轮发电机的转子结构如何?	171
2-167	汽轮发电机的冷却介质有哪些? 有何特点?	172
2-168	空冷发电机的冷却系统如何?	173
2-169	氢冷发电机的冷却系统如何?	174
2-170	什么是水内冷? 它有何优点?	174

2-171	同步发电机的定子电动势是怎样产生的？ 怎样决定它的大小？	175
2-172	什么是高次谐波？为什么同步发电机的定 子电动势中含有高次谐波？	176
2-173	为什么发电机的定子绕组一般都接成星形 而不接成三角形？	177
2-174	同步发电机有几种励磁方式？对励磁系统 有哪些基本要求？	178
2-175	用直流发电机励磁的励磁系统如何工作？	179
2-176	自励式半导体励磁系统的工作原理如何？	180
2-177	无刷励磁系统的工作原理如何？	181
2-178	直流发电机励磁、静止半导体励磁和旋转 硅励磁各有何特点？	181
2-179	什么叫做同步发电机的电枢反应？	182
2-180	电枢反应与哪些因素有关？	182
2-181	什么叫同步电抗？它的大小说明什么问题？	183
2-182	什么是发电机的外特性？不同性质的负载 对外特性有何影响？	184
2-183	什么是同步发电机的电压变化率？它和哪些因素有关？	185
2-184	什么是同步发电机的调节特性？它有何作用？	185
2-185	什么是同步发电机的短路比？	186
2-186	同步发电机都有哪些内部损耗？	187
2-187	什么是同步发电机的效率？	187
2-188	发电机在启动前应做哪些检查？	188
2-189	汽轮发电机在启动时，为什么要对转子进行预热？ 怎样进行预热？	189
2-190	汽轮发电机在启动升压时应注意什么？	189
2-191	同步发电机并联运行有何优点？	190
2-192	同步发电机投入并列的条件是什么？	190
2-193	发电机并列时，如果电压有效值与电网电压有效值不等， 会出现什么现象？	191
2-194	什么叫发电机的准同期并列法？怎样进行发电机的准 同期并列？	192
2-195	在进行发电机的准同期并列时，应注意些什么？	193