

电业工人技术问答丛书

# 电气运行 技术问答

华东电业管理局 编

中国电力出版社

400044

电业工人技术问答丛书

---

电气运行技术问答

华东电业管理局 编



中国电力出版社

DW 07/31

## 内 容 提 要

全书共分三章,内容包括基础知识、电力系统高压设备和二次设备三个部分。基础知识部分由电工基础和电子基础两个内容组成;电力系统高压设备部分由同步发电机、变压器、厂用电及电动机、电压互感器和电流互感器、补偿设备及过电压、消弧线圈、塞流线圈及电抗器、高压断路器及隔离开关和母线、电缆及高压线路等组成;二次设备部分由直流系统、中央信号、二次回路及继电保护等组成。本书可作为发电厂及变电所运行人员技术学习用书,也可供检修人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电气运行技术问答/华东电业管理局编.-北京:中国电力出版社,1997

(电业工人技术问答丛书)

ISBN 7-80125-298-5

I. 电… I. 华… II. 电力系统-电气设备-运行-问答  
IV. TM732-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 01751 号

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)  
三河市水利局印刷厂印刷  
各地新华书店经销

1997 年 7 月第一版 1997 年 7 月北京第一次印刷  
787 毫米×1092 毫米 32 开本 14.75 印张 304 千字  
印数 0001—6070 册 定价 15.70 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)

## 前 言

为了提高电力生产运行、检修人员和技术管理人员的技术素质和管理水平，适应工人岗位培训的需要，华东电管局组织网内有关省、市电力局和发电厂、供电局编写了《电力工人技术问答丛书》。丛书共十册，分别为：电气运行技术问答、锅炉运行技术问答、汽轮机运行技术问答、化学运行技术问答、燃料运行技术问答、热工自动控制技术问答、变电运行技术问答、继电保护技术问答、高压断路器技术问答、600MW 机组技术问答。

丛书本着紧密联系实际的原则，采用问答形式并配以必要的图解，内容以操作技能为主，以基础训练为重点，强调了基本操作技能的通用性和规范化。每本丛书汇编有800~1500左右的问答题，内容丰富，覆盖面广，文字通俗易懂，是一套适用性、针对性较强的工人技术培训读物，适合于广大电业职工在职自学和岗位培训，亦可作为工程技术人员和技工学校技能教学和考核的参考书。

《电气运行技术问答》由浙江省镇海发电厂编写。全书共分三章十二节，以问答的形式对电工电子基础方面及电力系统的高压设备和二次设备在原理上、运行中及故障情况下出现的问题进行简要的解答。在问题的提出和编排上，力求从简到难；对于具体设备，力求从原理、结构、作用、启用前、启用时、正常运行中、停用前、停用时、停用后及故障情况下这样的顺序进行编排，尽量联系实际，使运行人员对设备

有系统的理解。

本书由王彦忠主编，参编为庄小红、李学民，由张雪樵初审。北京热电厂总工程师钱振华同志为本书作了系统的审阅，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，在编写的体系和内容组织方面作了一些新的尝试，加之时间仓促和编者水平有限，书中难免存在缺点和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前 言

## 第一章 电工与电子技术基础

第一节 电工基础 .....	1
1-1-1 什么叫电场和电场强度? .....	1
1-1-2 电力线有什么性质? .....	1
1-1-3 库仑定律的定义是什么? .....	1
1-1-4 什么叫电流的磁效应? .....	2
1-1-5 什么是电磁感应? .....	2
1-1-6 如何确定载流导体产生的磁力线的方向? .....	2
1-1-7 如何判断通电螺管的磁场方向? .....	2
1-1-8 如何判断感应电动势的方向? .....	2
1-1-9 如何判断通电导线在磁场中的运动方向? .....	3
1-1-10 什么是自感现象和互感现象? .....	3
1-1-11 什么是电路? 它的基本组成部件有哪些? .....	3
1-1-12 元件的电流、电压、电动势的大小和正方向是怎样规定的? .....	4
1-1-13 电路的组成元件一般有哪些? 各有哪些特性? .....	5
1-1-14 什么是电气设备的额定值? .....	6
1-1-15 电路的三种工作状态是什么? .....	6
1-1-16 运用等效电源定理的目的是什么? .....	7
1-1-17 负载获得是大功率的条件是什么? .....	7
1-1-18 什么是欧姆定律? 应用欧姆定律时应注意什么? .....	8

1-1-19	电路的基本定律有哪些？ .....	8
1-1-20	如何计算直流回路电能？电能的基本单位和常用单位是什么？ .....	9
1-1-21	电功率是如何定义的？在计算时应注意什么？ .....	10
1-1-22	电阻的串联和并联是怎样实现的？ .....	10
1-1-23	电容的串联和并联是怎样实现的？ .....	11
1-1-24	电感元件的串联和并联是怎样实现的？ .....	12
1-1-25	直流串联电路有何特点？ .....	13
1-1-26	直流并联电路有什么特点？ .....	13
1-1-27	恒压源和恒流源各有哪些特性？ .....	14
1-1-28	在电压源与电流源进行等效变换时，应注意哪些事项？ .....	14
1-1-29	什么是叠加原理？如何理解叠加原理？ .....	15
1-1-30	运用叠加原理时，应注意哪些问题？ .....	16
1-1-31	什么叫非线性元件？ .....	16
1-1-32	为什么要采用交流电，它有什么好处？ .....	17
1-1-33	正弦量的三要素指的是哪些？各有什么含义？ .....	17
1-1-34	电流的有效值是如何定义的？ .....	17
1-1-35	用相量法表示正弦量时，应注意哪些问题？ .....	18
1-1-36	什么是感抗？如何计算感抗？ .....	18
1-1-37	什么叫容抗？如何计算容抗？ .....	19
1-1-38	电阻、电感串联电路的电压与电流间的相位差由什么决定？ .....	19
1-1-39	列出电阻、电感和电容元件的电压、电流大小与相位关系总表。 .....	19
1-1-40	什么叫交流电的谐振？ .....	22
1-1-41	串联谐振与并联谐振各有什么特点？ .....	22
1-1-42	提高电网的功率因数有什么意义？如何提高功率因数？ .....	23
1-1-43	星形电阻网络与三角形的等效变换是怎样推导的？ .....	23

1-1-44	什么是正序分量、负序分量和零序分量？	24
1-1-45	什么叫三相交流电的不对称度？	25
1-1-46	如何用公式表示三相不对称负载的有功功率？	25
1-1-47	如何用瞬时值表达式表示三相交流电动势？	26
1-1-48	在三相三线制中，任何瞬时三相电流关系如何？ 在三相四线制中又如何？	26
1-1-49	当三相负载接成三角形时，线电流和相电流的相位 及数值关系怎样？用相量图表示。	26
1-1-50	如何计算 $R$ 、 $L$ 、 $C$ 串联电路的复数阻抗？什么是 复数形式的欧姆定律？	27
1-1-51	单相交流电路的有功功率、无功功率和视在功率的 计算公式是怎样的？	27
1-1-52	什么是中性点位移？	27
1-1-53	什么是用电设备的效率？	28
1-1-54	发电机为什么不采用三角形接法？	28
1-1-55	利用电感滤波的原理是什么？	28
1-1-56	什么是尖端放电？	28
1-1-57	什么叫过渡过程？产生过渡过程的原因是什么？	29
1-1-58	什么是保护接地与保护接零？	29
<b>第二节</b>	<b>电子技术基础</b>	<b>30</b>
1-2-1	什么是半导体？	30
1-2-2	什么是 N 型半导体？它的结构有何特点？	30
1-2-3	什么是 P 型半导体？它的结构有何特点？	31
1-2-4	什么是 PN 结？PN 结是怎样形成的？	31
1-2-5	PN 结有何显著特性？	32
1-2-6	半导体二极管的结构是怎样的？	32
1-2-7	半导体二极管的伏安特性如何？	33
1-2-8	如何用万用表判别二极管极性与好坏？	34
1-2-9	什么是稳压管？它有何工作特点？	34



1-2-10	什么叫半导体三极管？它的基本结构是怎样的？	35
1-2-11	三极管的电流分配与放大原理是怎样的？	36
1-2-12	如何用万用表检查晶体管？	38
1-2-13	什么叫放大电路的静态和动态？静态分析和动态分析的内容有哪些？	39
1-2-14	共发射极交流放大电路的组成元件各有何作用？	40
1-2-15	为什么有些放大电路是采用多级式的？级间耦合方式有哪些？	41
1-2-16	场效应管结构有何特点？它的工作原理如何？	42
1-2-17	场效应管与晶体管有何具体不同？	43
1-2-18	什么是晶闸管？它的结构有何特点？	44
1-2-19	晶闸管的工作原理是怎样的？	45
1-2-20	如何用万用表对晶闸管进行简易测试？	46
1-2-21	晶闸管整流的控制过程是怎样的？	47
1-2-22	负载类型对晶闸管有何影响？	49
1-2-23	影响晶闸管选择的因素有哪些？	50
1-2-24	晶闸管使用时应注意哪些问题？	50
1-2-25	集成运算放大器有何特点？	51
1-2-26	集成运算放大器在实际使用中有哪些注意事项？	52
1-2-27	单相半波整流电路是根据什么原理工作的？有何特点？	53
1-2-28	全波整流电路的工作原理是怎样的？其特点如何？	53
1-2-29	在单相桥式整流电路中，如果有一个二极管短路、断路成反接，会出现什么现象？	54
1-2-30	在整流电路输出端为什么要并联一个电容？	54

## 第二章 高 压 设 备

第一节	同步发电机	55
-----	-------	----

2-1-1	同步发电机是怎么发出三相交流电的？ .....	55
2-1-2	定子的旋转磁场是怎么产生的？它有何特点？ .....	55
2-1-3	发电机一般为什么都要接成星形？ .....	57
2-1-4	什么叫有功功率？什么叫无功功率？ .....	58
2-1-5	功率因数的进相和迟相是怎么回事？ .....	58
2-1-6	发电机运行时为什么会发热？ .....	58
2-1-7	为什么调节有功功率应调节进汽量，而调节无功功率应调节励磁？ .....	59
2-1-8	为什么发电机在并网后，电压一般会有些降低？ .....	60
2-1-9	为什么调节无功功率时有功功率不会变，而调节有功功率时无功功率会自动变化？ .....	60
2-1-10	发电机并列有几种方法？各有何优缺点？ .....	61
2-1-11	准同期并列有那几个条件？不符合这些条件将产生什么样的后果？ .....	61
2-1-12	发电机并列后，增大有功、无功负荷时受什么因素的限制？为什么规程规定汽轮发电机并入系统后，开始时定子只能带额定电流的 50%？ .....	62
2-1-13	为什么有的汽轮发电机在起动时要对转子进行预热？ .....	62
2-1-14	端电压高了或低了，对发电机本身有什么影响？ .....	63
2-1-15	频率高了或低了对发电机本身有什么影响？ .....	63
2-1-16	发电机允许变为电动机运行吗？ .....	64
2-1-17	发电机甩负荷有什么后果？ .....	64
2-1-18	事故情况下发电机为什么可以短时间过负荷？过负荷时运行人员应注意什么问题？ .....	65
2-1-19	发电机失磁后运行状态怎样？有何不良影响？ .....	66
2-1-20	发电机的振荡和失步是怎么回事？ .....	67
2-1-21	定子绕组单相接地时对发电机有危险吗？ .....	69
2-1-22	转子发生一点接地可以继续运行吗？ .....	69
2-1-23	短路对发电机和系统有什么危害？ .....	69

2-1-24	汽轮发电机的振动有什么危害?引起振动的原因有哪些? .....	70
2-1-25	双水内冷电机定子绕组的水路是如何构成的? .....	70
2-1-26	定子绕组的水路中何处易漏水? .....	71
2-1-27	双水内冷电机的转子绕组的水路是如何构成的? .....	72
2-1-28	双水内冷电机的转子水路是如何构成的? .....	72
2-1-29	水冷发电机的冷却水系统是怎样的? .....	73
2-1-30	为什么水冷发电机的端部构件发热特别厉害? .....	74
2-1-31	什么是水冷发电机端部的电屏蔽? .....	75
2-1-32	什么是水冷发电机的磁屏蔽? .....	76
2-1-33	为什么水冷发电机定子线棒的振动比较厉害? .....	76
2-1-34	发电机里的冷却风是怎样循环的? .....	77
2-1-35	发电机定子绕组的温度是怎样测量的? .....	79
2-1-36	发电机定子铁芯的温度是怎样测量的? .....	79
2-1-37	发电机的一次系统包括哪些设备? .....	80
2-1-38	MZ-10型同步表有哪几部分组成?各部分起何作用? .....	80
2-1-39	同步表S的工作原理怎样? .....	81
2-1-40	ZZQ-3A自动准同期装置有几盏信号灯?各信号灯表示什么意义? .....	82
2-1-41	在发电机并网操作中,怎样观察自动准同期装置信号灯与同步表S指示一致? .....	82
2-1-42	怎样进行手动准同期并列? .....	83
2-1-43	发电机同期并列操作应注意哪些事项? .....	84
2-1-44	发电机启动前应做哪些检查和准备工作? .....	84
2-1-45	发电机启动过程中应怎样检查? .....	85
2-1-46	发电机启动操作中有哪些注意事项?为什么升压时,要注意空载励磁电压和电流? .....	86
2-1-47	怎样用绝缘电阻表来测量发电机定子绕组的绝缘? .....	86
2-1-48	怎样用水冷测试仪来测量定子绕组的绝缘? .....	87
2-1-49	用水冷仪测量定子绕组绝缘时,应注意什么? .....	87

2-1-50	发电机启动前,对碳刷和滑环应进行哪些检查? .....	88
2-1-51	发电机启动前,应做哪些试验? .....	88
2-1-52	大修后的发电机为什么要做空载和短路试验? .....	89
2-1-53	发电机在启动升速过程中,为何要随时调节转子 进水压力? .....	90
2-1-54	发电机升压操作时应注意什么? .....	90
2-1-55	入口风温变化时对发电机有哪些影响? .....	91
2-1-56	运行中,调节有功负荷时要注意什么? .....	91
2-1-57	发电机运行中,调节无功负荷时要注意什么? .....	91
2-1-58	发电机的出、入口风温差变化说明什么问题? .....	92
2-1-59	运行中,为何要定期检查空冷小室内有无结露现象? .....	92
2-1-60	水冷发电机运行中,有哪些需要特殊注意的地方? .....	93
2-1-61	运行中,发电机定子汇水管为何要接地? .....	93
2-1-62	发电机解列、停机应注意什么?停机后做哪些工作? .....	94
2-1-63	发电机运行中应检查哪些项目? .....	94
2-1-64	发电机并、解列前为什么必须投主变压器中性点 接地隔离开关? .....	95
2-1-65	发电机出口调压用电压互感器熔断器熔断后有哪些 现象?如何处理? .....	95
2-1-66	发电机断路器自动跳闸时,运行人员应进行哪些 工作? .....	96
2-1-67	事故处理的主要原则是什么? .....	96
2-1-68	强送电时有何注意事项? .....	97
2-1-69	常见发电机故障有哪些? .....	97
2-1-70	发电机不正常运行状态有哪些? .....	98
2-1-71	遇到发电机非同期并列,应怎样处理? .....	99
2-1-72	发电机发生振荡和失步,运行人员应做什么处理? .....	99
2-1-73	同步发电机变为电动机运行时,值班人员应如何 处理? .....	100
2-1-74	运行中,定子铁芯各部分温度普遍升高应如何检查	

	和处理? .....	100
2-1-75	运行中, 定子铁芯个别点温度突然升高时应如何处理? .....	101
2-1-76	运行中, 定子铁芯个别点温度异常下降时应如何处理? .....	101
2-1-77	运行中, 个别定子绕组温度异常升高时, 应如何处理? .....	101
2-1-78	三相电流不对称对发电机有什么影响? .....	102
2-1-79	发电机失磁后, 各表计的反应如何? .....	103
2-1-80	转子发生一点接地后, 对发电机有何影响? 如何检查处理? .....	103
2-1-81	发电机的过负荷运行应注意什么? .....	103
2-1-82	定子绕组单相接地有何危害? 如何处理? .....	104
2-1-83	发电机断水时应如何处理? .....	105
2-1-84	发电机漏水时, 应如何处理? .....	105
2-1-85	引起发电机着火的原因有哪些? 应做何处理? .....	106
2-1-86	发电机无励磁情况下, 值班人员做何处理? .....	106
2-1-87	励磁系统的作用是什么? .....	107
2-1-88	发电机对励磁系统有什么要求? .....	107
2-1-89	励磁方式有哪几种? 各有何特点? .....	108
2-1-90	它励式静止半导体励磁系统包括哪些主要设备? .....	108
2-1-91	永磁副励磁机的频率为何要 500Hz? .....	110
2-1-92	永磁副励磁机的结构怎样? .....	110
2-1-93	永磁副励磁机的冷却方式怎样? .....	110
2-1-94	交流主励磁机结构怎样? .....	110
2-1-95	交流主励磁机的冷却方式怎样? .....	111
2-1-96	交流主励磁机的转子回路有无灭磁开关? 若有的话, 该灭磁开关是如何控制的? .....	111
2-1-97	怎样使用短路电流进行主励磁机的绝缘干燥? .....	111
2-1-98	怎样使用直流电干燥法进行主励磁机的绝缘干燥? .....	112

2-1-99	电机干燥时应注意什么? .....	112
2-1-100	主励磁机的作用是什么? .....	112
2-1-101	自动励磁调节柜在正常运行时是怎样工作的? .....	112
2-1-102	发电机励磁调节回路的运行方式是如何规定的? .....	113
2-1-103	运行中, 手动励磁调节柜何时会自动投入? .....	113
2-1-104	何谓强励顶值电压倍数? .....	113
2-1-105	何谓励磁电压上升速度? .....	114
2-1-106	强行励磁起什么作用? 强励动作后应注意什么 何题? .....	114
2-1-107	正常运行中, 励磁调节由“自动”切至“手动” 怎样进行? .....	114
2-1-108	TLG-5 励磁调节柜投入运行前应做哪些检查? .....	115
2-1-109	TLG-5 励磁调节器运行中应进行哪些检查? .....	115
2-1-110	TLG-5 励磁调节器自动励磁投切开关应何时投入 和退出? 为什么? .....	116
2-1-111	正常运行中, 若发电机机端自动调节励磁电压互感器 二次小开关跳闸, 有何现象? 应做如何处理? .....	116
2-1-112	手动感应调压器的作用是什么? .....	117
2-1-113	手动励磁调节回路中的隔离变压器起何作用? .....	117
2-1-114	手动励磁调节柜与自动励磁调节柜有何区别? .....	117
2-1-115	整流柜的作用是什么? .....	117
2-1-116	整流柜过电流保护有几段? 其作用如何? .....	117
2-1-117	运行中, 当整流柜快速熔断器 (FU) 熔断时, 整 流柜交流开关是否会跳闸? .....	118
2-1-118	整流柜冷却风机有几个? 若停运时有何后果? .....	118
2-1-119	整流柜 (FLKH-2920/500 型) 有哪些过电压保护? 其作用是什么? .....	118
2-1-120	整流柜的启停操作怎样进行? .....	118
2-1-121	运行中, 整流柜应进行哪些检查? .....	119
2-1-122	运行中, 若整流柜故障时, 对发电机有何影响? .....	119

2-1-123	为何要在滑环表面上铣出沟槽? .....	119
2-1-124	运行中, 维护碳刷时应注意什么? .....	120
2-1-125	运行中, 对滑环应定期检查哪些项目? .....	120
2-1-126	运行中, 整流子、滑环上的电刷发生火花时, 应 如何处理? .....	121
2-1-127	灭磁开关一般有几部分组成? 各部分的作用如何? .....	124
2-1-128	灭磁开关中的片间电阻起何作用? .....	124
2-1-129	励磁回路中的灭磁电阻起何作用? .....	125
2-1-130	灭磁开关安装或大修后, 应进行哪些检查? .....	125
2-1-131	发电机的自动灭磁装置有什么作用? 灭磁电阻的 阻值有多大? .....	126
2-1-132	励磁机的正负极性反了对发电机的运行有没有影响? 什么情况下, 励磁机的极性可能变反? .....	127
2-1-133	备用励磁机的作用是什么? .....	128
2-1-134	由工作励磁倒至备用励磁时应注意什么问题? .....	128
2-1-135	WKKL-1 微机励磁调节器的特点是什么? .....	128
2-1-136	WKKL-1 微机励磁调节器 A、B 柜自动同时运行, A、B 柜内的各小开关位置应在何位置? .....	129
2-1-137	WKKL-1 微机励磁调节器有几种运行方式? .....	129
2-1-138	WKKL-1 型微机励磁调节器如何投入“双柜”自 动运行? .....	130
2-1-139	WKKL-1 型微机励磁调节器“单柜”自动运行时, 如何并上另一柜“自动”或“双柜”“自动”运行? .....	130
2-1-140	WKKL-1 微机励磁调节器“双柜自动”运行时如何 切至工频手动励磁? .....	131
2-1-141	WKKL-1 微机励磁调节器“自动双柜”运行时, 当 调变成位变高压熔丝熔断时有何现象? 如何处理? .....	131
2-1-142	当工频手动励磁运行时, 是否可将 A、B 柜均停 电? 为什么? .....	131
2-1-143	WKKL-1 微机调节器“置位按钮”作用与 KKL-2	

	调节器的“置位按钮”作用有何区别? .....	132
2-1-144	WKKL-1 微机励磁调节器“双柜自动”运行时, “均流越限”有何现象? 如何处理? .....	132
<b>第二节</b>	<b>变压器</b> .....	132
2-2-1	变压器的作用和基本原理是什么? .....	132
2-2-2	简述变压器的构造及各部件的作用。 .....	134
2-2-3	什么叫变压器的分级绝缘? 什么叫变压器的全绝缘? .....	136
2-2-4	变压器的额定容量、额定电压、额定电流、空载损耗、 短路损耗和阻抗电压各代表什么意义? .....	136
2-2-5	变压器铭牌上的字母代表什么意思? .....	137
2-2-6	什么叫变压器的极性? .....	137
2-2-7	什么叫变压器的接线组别? .....	138
2-2-8	变压器中油起什么作用? 怎样判断油质好坏? .....	140
2-2-9	反映变压器油质好坏的几项主要指标在运行中发生 变化, 说明什么问题? .....	142
2-2-10	变压器的冷却方式有哪几种? .....	144
2-2-11	热虹吸在变压器运行中起什么作用? 运行维护有 什么要求? .....	147
2-2-12	怎样根据变压器的温度判断变压器是否正常? 为何 要规定温升? 数值如何? .....	147
2-2-13	常用的变压器套管有几种类型? 各用在什么场合? ...	148
2-2-14	变压器的绝缘是怎样划分的? .....	148
2-2-15	变压器的调压接线方式有几种? .....	148
2-2-16	什么情况下使用三绕组变压器? 它的构造与普通变 压器有什么不同? .....	149
2-2-17	什么是自耦变压器? 它有什么优点? .....	152
2-2-18	自耦变压器有何特点? .....	152
2-2-19	自耦变压器中性点为什么必须接地? .....	153
2-2-20	分裂变压器在什么情况下使用? 它有什么特点? .....	153



2-2-21	分裂变压器有哪些特殊参数？它有什么意义？	153
2-2-22	分裂变压器有何优缺点？	154
2-2-23	变压器瓦斯继电器的动作原理是什么？	154
2-2-24	变压器的铁芯为什么要接地？	155
2-2-25	两台变压器并列运行的条件是什么？否则会引起什么后果？	155
2-2-26	变压器的阻抗电压在运行中有什么作用？	156
2-2-27	为什么降压变压器的低压绕组在里边，而高压绕组在外边？	156
2-2-28	变压器中性点在什么情况下应装设保护装置？	156
2-2-29	变压器在什么情况下进行核相？不核相并列可能有什么后果？	157
2-2-30	无载调压的变压器倒分头时为什么要测量直流电阻？怎样测量？应注意哪些安全事项？	157
2-2-31	三绕组变压器倒一次分头与倒二次分头的作用和区别是什么？	158
2-2-32	有载调压变压器与无载调压变压器有什么不同？各有何优缺点？	158
2-2-33	三绕组变压器停一侧其他两侧能否继续运行？应注意什么？	159
2-2-34	并联的变压器怎样做到经济运行？	159
2-2-35	电压过高对运行中的变压器有哪些危害？	160
2-2-36	为什么新安装或大修后的变压器在投入运行前要做冲击合闸试验？	160
2-2-37	为什么要从变压器的高压侧引出分接头？	161
2-2-38	影响变压器油位及油温的因素有哪些？哪些原因使变压器缺油？缺油对运行有什么危害？	161
2-2-39	不符合并列运行条件的变压器并列运行会产生什么后果？	161
2-2-40	Y, d11 接线的变压器对差动保护用的电流互感器有	