

600MW级超临界火电机组 运行问答丛书

电气运行问答

黄改云 张 嵩 潘 淙 ◎ 主编

马志广 ◎ 主审

DIANQI YUNXING WENDA



化学工业出版社

600MW级超临界火电机组运行问答丛书

➤ 电气运行问答
锅炉运行问答
汽轮机运行问答



www.cip.com.cn

读科技图书 上化工社网

销售分类建议：能源 / 火力发电

ISBN 978-7-122-22882-6



9 787122 228826 >

定价：58.00 元

600MW级超临界火电机组 运行问答丛书

电气运行问答

黄改云 张 嵩 潘 淙 主编

马志广 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书密切结合我国大型火力热电联产技术以及运行实际,介绍了大发电机组电气运行方面的技术,主要包括专业基础知识、600MW 汽轮发电机及运行、600MW 汽轮发电机励磁系统、变压器及运行、断路器与隔离开关、互感器、电抗器、避雷器、电气接线及配电装置、保安电源与 UPS、直流系统、继电保护与自动装置等。全书均以问答的形式,结合设备运行与设备检修维护需要,精心设计了难易适中的问题,并给出详尽答案,供读者参考。

本书可供从事超临界火力发电机组运行、检修工作的技术人员培训使用,也可供电厂管理人员和相关大中专院校师生参阅。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气运行问答/黄改云,张嵩,潘淙主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 4

(600MW 级超临界火电机组运行问答丛书)

ISBN 978-7-122-22882-6

I. ①电… II. ①黄…②张…③潘… III. ①火力发电-发电机组-电力系统运行-问题解答 IV. ①TM621.3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 018810 号

责任编辑:戴燕红

文字编辑:陈 喆

责任校对:边 涛

装帧设计:关 飞

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

710mm×1000mm 1/16 印张 13 字数 238 千字 2015 年 4 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: 58.00 元

版权所有 违者必究

丛书编委会

主 任：张 磊

副主任：张 斌 陈 媛 黄改云

成 员：张 磊 张 斌 陈 媛 黄改云 由 静
张 嵩 张厚军 卢爱玲 潘 淙 罗佃华
廉根宽 叶 飞 马志广 隋萌萌

前言

随着知识经济时代的飞速发展，我国的电力工业已进入了大机组、大电厂、大电网、超（特）高压、自动化和信息化的全新发展时期。尽快掌握超临界机组发电技术，提高运行、维护及管理水平也成为电力工业相关生产人员、科研人员、管理人员及其他相关专业技术人员的迫切要求。

电气运行维护工作的性质要求从业人员的专业基础知识面要广、对电力系统概念要深、对各项规章制度的理解要透、安全意识要强，对现场发生各种异常情况和事故处理的综合能力要精，对新设备、新技术的学习和掌握要求高，这样才能不断适应新的发展和要求。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，适应现场岗位培训的需要，特别是为了能够尽快掌握超临界机组发电技术，尽快提高超临界发电机组运行、维护及管理水平，特编写了本书。

本书是“600MW 级超临界火电机组运行问答丛书”之一。本书在编写中，以全面提高电气运行人员技术素质为目的，以大量翔实的技术资料为基础，紧密联系现场实际，针对电气运行人员对专业知识所要求的广度和深度，进行精心的归纳、整理及总结，采用问答题的形式，将电气运行技术人员在现场工作中遇到的问题进行了全面的阐述。本书内容丰富，涵盖了电气运行必备的基础知识、各类设备的原理、现场实际操作技能及安全运行技术。在解答问题时通俗易懂，简明扼要，具有较强的针对性和普遍的适用性，是一本适合生产、科研、管理及其他工程技术人员使用的参考书。

本书由国网技术学院黄改云、张嵩、潘淙以及山东电力建设第一工程公司张厚军合作编写完成。国网技术学院马志广对全书进行了认真审阅并提出了宝贵的修改建议。

本书在编写过程中，由于时间仓促和编者水平与经历有限，收集的资料不全，难免有不足之处，恳请各位读者批评指正。

编者

2014 年 11 月

目 录

第 1 章

专业基础知识 /1

1. 电场和磁场的基本概念是什么? 各有何特性?	1
2. 电力线与磁力线的特点是什么?	1
3. 电路和磁路的基本概念是什么? 两者有何区别?	1
4. 如何描述电和磁之间的基本关系?	2
5. 什么是楞次定律?	3
6. 如何利用楞次定律判定感应电动势或感应电流的方向?	3
7. 物质的磁性是哪里来的?	3
8. 磁场的特征是什么?	4
9. 表征磁场特性的四个物理量是什么?	4
10. 什么是铁磁性物质的磁滞回线?	5
11. 什么是电力系统? 什么是电力网?	5
12. 什么是无限大容量电力系统?	6
13. 电能的生产与其他工业生产相比有什么特点?	6
14. 什么是电气一次设备和二次设备?	6
15. 什么是电气设备的额定电压? 为什么要规定额定电压等级?	7
16. 什么是平均额定电压?	7
17. 什么是功率因数? 为什么要提高功率因数?	7
18. 怎样提高电网的功率因数?	7
19. 电力系统的中性点运行方式有哪些类型? 不同的运行方式有何影响?	7
20. 中性点不接地三相系统有何特点?	8
21. 中性点直接接地的三相系统有何特点?	8
22. 中性点经高阻抗接地有何作用?	8
23. 什么是中性点位移?	8
24. 什么是保护接地? 什么是保护接零?	9
25. 什么是交流电的谐振?	9
26. 什么是过渡过程? 为何会产生过渡过程?	9

27. 什么是基波？什么是谐波？	10
28. 什么是交流电的集肤效应？如何利用集肤效应？	10
29. 什么是邻近效应？	10
30. 什么是静电屏蔽？	10
31. 什么是半导体？	10
32. 什么是半导体三极管？	10
33. 什么是晶闸管？晶闸管的工作原理是怎样的？	11
34. 什么是三极管的反馈？反馈分哪几种？	12
35. 晶闸管整流的控制过程是怎样的？	12
36. 什么是整流？整流是如何实现的？	13
37. 如何用晶闸管实现可控整流？	13
38. 逆变电路必须具备什么条件才能进行逆变工作？	13
39. 整流电路、滤波电路、稳压电路各有什么作用？	13
40. 单相半波整流电路的工作原理及特点是什么？	13
41. 全波整流电路的工作原理及特点是什么？	14
42. 什么是微分电路和积分电路？	14
43. 什么是集成电路？	14
44. 什么是运算放大器？它主要有哪些应用？	14
45. 为什么负反馈能使放大器工作稳定？	14
46. DC/DC 变换电路的主要形式和工作特点是什么？	14
47. 斩波电路的主要功能和控制方式是怎样的？	15
48. 现代电力网具有哪些显著特征？	15
49. 什么是智能电网？	15
50. 智能电网的特征是什么？	15
51. 什么是坚强智能电网？	16
52. 建设坚强智能电网对于节能降损有何重要意义？	16
53. 建设坚强智能电网对于清洁能源发展有何作用？	16
54. 新能源的特征和分类有哪些？	17
55. 新能源常用于发电的主要有哪些？	17
56. 风力发电的优缺点是什么？	17
57. 太阳能光伏发电的优缺点是什么？	17
58. 生物质能发电的优缺点是什么？	18
59. 核能发电的优缺点是什么？	18
60. 什么是智能变电站？	18
61. 智能变电站的智能组件指的是什么？主要完成什么功能？	19
62. 什么是智能设备？	19

第 2 章

600MW 汽轮发电机及运行 / 20

1. 同步发电机的工作原理是怎么样的？	20
2. 三相正弦交流电流流过对称三相交流绕组时，合成磁动势的基波有什么特点？	21
3. 高次谐波电动势的存在有什么不良影响？大型发电机采用哪些措施削弱其影响？	21
4. 发电机绕组为什么都接成双星形？	21
5. 大型发电机的定子绕组为什么采用三相双层短距分布绕组？	22
6. 发电机定子绕组接成三角形如何？	22
7. 大容量机组在制造、基建和运行的经济性方面具有哪些优点？	22
8. 大型发电机组在参数设计方面具有哪些独到的特点？	22
9. 发展大容量发电机存在的主要问题是什么？	23
10. 600MW 汽轮发电机的主要技术数据有哪些？	24
11. 600MW 发电机包括哪些主要部件？	25
12. 600MW 发电机定子结构主要由哪几部分组成？	25
13. 600MW 发电机的定子绕组结构有什么特点？	25
14. 发电机的机座和端盖有何作用？	25
15. 大型汽轮发电机的定子铁芯是如何满足强度、刚度和降低铁芯损耗的？	26
16. 600MW 发电机转子结构主要由哪几部分组成？	26
17. 转子护环、中心环、阻尼环的作用是什么？	26
18. 为了减少端部漏磁通在压圈和边段铁芯上引起的发热和在定子端部铁芯引起的附加电气损耗，应采取哪些措施？	27
19. 现代大功率汽轮发电机的主要冷却方式是怎样的？	27
20. 水氢氢冷汽轮发电机的定子冷却水系统的作用是什么？	27
21. 水氢氢冷汽轮发电机冷却水系统由哪几部分组成？对定子冷却水有何要求？	28
22. 发电机通水循环后，应作哪些检查？	28
23. 水氢氢冷汽轮发电机冷却水系统有哪些正常维护工作？	28
24. 发电机采用氢气冷却有何特点？	29
25. 如何保证氢气冷却系统的安全运行？	29
26. 氢冷系统的主要控制参数是什么？	29
27. 氢气控制系统的正常维护有哪些工作？	30
28. 发电机运行中氢压降低的原因有哪些？	30
29. 运行中氢压降低如何处理？	31

30. 水氢氢冷 600MW 汽轮发电机的氢气系统主要由哪几部分组成？	31
31. 600MW 汽轮发电机组氢气去湿装置由哪些系统组成？	32
32. 机内氢气湿度过高的主要原因有哪些？	32
33. 水氢氢冷发电机的密封油系统的作用和要求是什么？	33
34. 什么是单回路供油系统？	33
35. 什么是双回路供油系统？	33
36. 单回路供油系统和双回路供油系统有什么区别？	33
37. 东方电机厂的 600MW 发电机密封油系统有哪几种运行方式？	34
38. 东方电机厂的 600MW 发电机密封油系统运行参数和操作维护有何要求？	34
39. 阿尔斯通北京电气装备有限公司发电机三流环式密封油系统有何特点？ ...	34
40. 水氢氢冷汽轮发电机温度的检测项目有哪些？	35
41. 发电机启动需要检查的项目有哪些？	35
42. 什么是发电机的升压？升压过程中有哪些注意事项？	35
43. 发电机启动升压时为何要监视转子电流、定子电压和定子电流？	36
44. 发电机准同期并列应满足哪些条件？	36
45. 何谓发电机自同期并列？有何优缺点？	36
46. 发电机同期并列的步骤是什么？其中有哪些注意事项？	37
47. 同步发电机的基本运行特性有哪些？	37
48. 什么是同步发电机的外特性？有何意义？	38
49. 什么是同步发电机的调整特性？有何意义？	38
50. 发电机定子绕组和转子绕组的温度和温升对安全运行有何影响？	39
51. 如何测量发电机定子绕组、定子铁芯和转子绕组的温度？	39
52. 发电机运行电压过高有哪些危害？	39
53. 发电机运行电压过低有哪些危害？	39
54. 发电机运行频率过低有哪些危害？	40
55. 发电机运行中的正常检查项目有哪些？	40
56. 什么是发电机的静态稳定性？什么是发电机的暂态稳定性？	41
57. 发电机静态稳定运行的条件是什么？	41
58. 何谓发电机的 $P-Q$ 曲线？	41
59. 发电机运行特性曲线 ($P-Q$ 曲线) 四个限制条件是什么？	42
60. 发电机在正常运行中，怎样调节其有功功率和无功功率？	42
61. 发电机在正常运行中，无功和有功的变化对彼此是否有影响？原因是 什么？	43
62. 在实际运行中，发电机的安全运行极限会受到哪些因素的影响？	43
63. 调节励磁电流时，发电机的工作状态将如何变化？	44

64. 何谓发电机的 V 形曲线? 表明什么物理意义?	44
65. 什么是电气制动? 什么是快关汽门?	45
66. 发电机常见的不正常运行状态有哪些?	45
67. 内冷发电机定子绕组过负荷数值有什么要求?	45
68. 当发电机过负荷运行时应怎样进行处理?	46
69. 发电机定子绕组中的负序电流对发电机有什么危害?	46
70. 汽轮发电机的不对称负荷的容许范围有何规定?	46
71. 发电机失磁对发电机本身有何影响?	47
72. 发电机失磁对系统有何影响?	47
73. 发电机失磁后异步运行的象征是什么?	48
74. 什么是发电机的进相运行?	48
75. 发电机进相运行的注意事项有哪些?	48
76. 什么是同步发电机的同步振荡和异步振荡?	49
77. 造成发电机振荡的原因有哪些?	49

第 3 章

600MW 汽轮发电机励磁系统 / 50

1. 发电机励磁系统的作用是什么?	50
2. 发电机励磁系统由哪几部分组成?	50
3. 600MW 发电机励磁系统有哪几种方式?	50
4. 对大容量发电机的励磁系统有什么要求?	51
5. 励磁系统的电流经整流装置整流后的优点是什么?	52
6. 无刷励磁系统的特点是什么?	52
7. 什么是自并励励磁系统?	52
8. 采用自并励励磁系统如何提高电力系统运行的稳定性?	53
9. 发电机励磁回路中的灭磁电阻起何作用?	53
10. 为什么同步发电机励磁回路的灭磁开关不能装设动作迅速的断路器?	53
11. 什么是理想的灭磁过程?	53
12. 同步发电机为什么要求快速灭磁?	53
13. 自动励磁调节器的作用是什么?	54
14. 自动励磁调节器有哪些励磁限制和保护单元?	54
15. 对自动励磁调节器有何要求?	54
16. 欠励限制器有什么作用?	54
17. V/Hz (伏/赫兹) 限制器有什么作用?	54
18. 反时限限制器和定时限限制器有什么作用?	55
19. 瞬时电流限制器有什么作用?	55

20. 什么是电力系统稳定器?	55
21. 什么是励磁系统稳定器?	55
22. 什么是 PID 控制方式?	55
23. 什么是自动电压调节器?	55
24. 静态励磁系统的晶闸管整流器应满足哪些要求?	56
25. 如何实现自并励励磁系统的软启动?	56
26. 启动成功的必要条件是什么?	56
27. 励磁系统投入前应检查哪些准备工作?	56
28. 励磁系统投运过程是怎样的?	57
29. 电力系统稳定器正常运行有何规定?	57
30. 励磁系统故障处理的一般原则是什么?	58

第 4 章

变压器及运行 /59

1. 油浸式变压器的组成结构是什么?	59
2. 变压器铁芯的作用是什么?	59
3. 变压器的铁芯为什么接地? 变压器的铁芯接地有何规定?	59
4. 变压器有哪些接地点? 各接地点起什么作用?	60
5. 为什么采用硅钢片作为变压器铁芯的材料?	60
6. 硅钢片表面为什么要涂绝缘漆?	60
7. 大型变压器的铁芯为什么要加装磁屏蔽?	61
8. 变压器绕组的作用是什么?	61
9. 大型变压器绕组在绕制时为什么要采用多股导线并联绕制? 并联绕制时导线为什么要进行换位?	61
10. 为什么降压变压器的低压绕组在里边而高压绕组在外边?	61
11. 为什么大容量变压器的一次侧或二次侧总有一侧接成三角形?	62
12. 为什么小容量变压器一般都接成 Yy0 或 Yy 接线? 有何优缺点?	62
13. 变压器油的作用是什么?	63
14. 变压器油箱的作用是什么?	63
15. 胶囊袋的作用是什么? 胶囊式储油柜有什么特点?	63
16. 油位计的作用是什么?	64
17. 油流继电器的作用是什么?	64
18. 防潮吸湿器、吸湿器内部的硅胶、油封杯各有什么作用?	64
19. 变压器安全装置的作用是什么?	64
20. 变压器为什么必须进行冷却? 冷却器的作用是什么?	65
21. 变压器冷却方式有哪几种?	65

22. 变压器在不同的冷却方式下各部位的允许温升有何规定？	65
23. 为什么规定变压器上层油温不允许超过 95℃，上层油温不宜经常超过 85℃？	66
24. 为什么将变压器绕组温升规定为 65℃？	66
25. 有载调压变压器和无载调压变压器有什么不同？各有何优缺点？	66
26. 变压器进行有载调压的操作步骤及注意事项有哪些？	67
27. 为什么要从变压器的高压侧引出分接头？	67
28. 引线的作用是什么？	67
29. 变压器的绝缘套管的作用是什么？有哪些要求？	67
30. 变压器套管在运行维护中应注意哪些事项？	67
31. 变压器净油器的作用是什么？	68
32. 什么是变压器的铜损和铁损？	68
33. 变压器的阻抗电压在运行中有什么作用？	68
34. 变压器短路阻抗 $Z_K\%$ 的大小对变压器的运行性能有什么影响？	68
35. 什么是自耦变压器？它有什么优点？	69
36. 自耦变压器与普通变压器有什么不同？	69
37. 自耦变压器中性点为什么必须直接接地？	69
38. 高压自耦变压器为什么都制成三绕组？	69
39. 三绕组自耦变压器有哪些运行方式和注意事项？	70
40. 什么是分裂绕组变压器？分裂绕组变压器在什么情况下使用？	70
41. 分裂绕组变压器有哪些特点？	71
42. 采用环保型绝缘介质的节能型智能变压器有哪些主要优点？	71
43. 超导变压器和普通变压器相比主要有哪些特点？	71
44. 对变压器允许绝缘电阻值有何要求？	71
45. 发现变压器哪些事故应立即停运？	72
46. 发现变压器哪些情况应及时汇报和记录？	72
47. 变压器油温升高，超过允许限度应如何处理？	72
48. 运行中变压器冷却装置电源突然消失如何处理？	73
49. 变压器过电流继电器动作断路器跳闸应如何处理？	73
50. 因差动继电器动作造成变压器开关跳闸应如何处理？	73
51. 变压器轻瓦斯动作后应如何处理？	74
52. 变压器重瓦斯动作后应如何处理？	74
53. 变压器着火应如何处理？	74
54. 根据变压器油温度，怎样判别变压器是否正常？	74
55. 影响变压器油位及油温的因素有哪些？	75
56. 变压器出现假油位的原因有哪些？	75

57. 变压器油位不正常时如何处理？	75
58. 变压器油色不正常时，应如何处理？	75
59. 变压器正常巡视检查项目有哪些？	75
60. 变压器特殊巡视检查项目有哪些？	76
61. 何谓气相色谱分析法？	76
62. 变压器的过励磁可能产生什么后果？如何避免？	76
63. 主变压器并、解列前为什么必须投入中性点接地隔离开关？	76
64. 变压器反充电有什么危害？	77
65. 变压器二次侧突然短路对变压器有什么危害？	77
66. 变压器并联运行应满足哪些要求？若不满足要求会出现什么后果？	77
67. 有载调压变压器分接开关的故障是由哪些原因造成的？	78

第 5 章

断路器与隔离开关 / 79

1. 高压断路器在电网中的主要作用是什么？	79
2. 断路器的额定开断电流和额定关合电流有何区别？	79
3. 高压断路器的额定操作顺序是什么？	79
4. 什么是真空断路器？	80
5. 什么是 SF ₆ 断路器？	80
6. 高压断路器的基本结构有哪几部分？	80
7. 为什么有的高压断路器要采用多断口？	81
8. 为什么在多断口断路器的断口并联电容？	81
9. 高压断路器为什么要设置灭弧室？	82
10. 真空断路器真空指的是什么？	82
11. 真空断路器有哪些特点？	82
12. 真空断路器的灭弧原理是怎样的？	82
13. 真空断路器使用和维护有哪些注意事项？	83
14. 真空断路器的异常运行主要包括哪些情况？	83
15. 选用气体作为绝缘和灭弧介质比选用液体或固体有哪些优点？	84
16. SF ₆ 气体的基本特性是什么？	84
17. SF ₆ 断路器有哪些特点？	85
18. SF ₆ 气体的灭弧特性及灭弧原理如何？	85
19. SF ₆ 气体中含水量多有何危害？检测 SF ₆ 气体湿度的方法有哪些？	86
20. 对 SF ₆ 断路器的气体监视装置有哪些要求？	86
21. SF ₆ 断路器应装设哪些 SF ₆ 气体压力报警、闭锁及信号装置？	87
22. SF ₆ 断路器压力释放等保护装置的作用是什么？	87

23. 断路器有哪几种操动机构？对操动机构的要求有哪些？	87
24. 什么是断路器的弹簧操动机构？什么是液压操动机构？	87
25. 液压机构中的压力表指示什么压力？根据压力如何判断机构故障？	88
26. 弹簧操动机构的工作原理如何？	88
27. 弹簧操动机构为什么必须装有“未储能信号”及相应的合闸回路闭锁装置？	88
28. 采用弹簧储能操动机构的断路器发出“弹簧未储能”信号时应如何处理？	88
29. 集成电子互感器的高压隔离式断路器主要特点是什么？	89
30. 高压断路器可能发生的故障有哪些？	89
31. SF ₆ 断路器在运行中应巡视哪些项目？	89
32. 断路器停电操作后应检查哪些项目？	90
33. 断路器出现哪些异常时应停电处理？	90
34. 断路器越级跳闸应如何检查处理？	90
35. SF ₆ 断路器常见的异常有哪些？	90
36. 断路器拒绝合闸的原因及检查处理方法有哪些？	90
37. 断路器拒绝分闸的原因及检查处理方法有哪些？	91
38. 断路器 SF ₆ 气压降低时如何处理？	91
39. 断路器液压机构压力降到零时如何检查处理？	92
40. 断路器液压机构发出油泵“打压超时”信号时如何处理？	92
41. 断路器故障跳闸后应立即作哪些检查？	92
42. 断路器出现非全相运行如何处理？	92
43. SF ₆ 断路器本体严重漏气如何处理？	93
44. 断路器误跳闸如何处理？	94
45. 误拉断路器如何处理？	94
46. 断路器合闸直流电源消失如何处理？	94
47. 隔离开关有什么用途、特点和类型？	95
48. 允许用隔离开关直接进行的操作有哪些？	95
49. 隔离开关操作时应注意什么？	96
50. 隔离开关送电前应作哪些检查？	97
51. 对于带接地闸刀的隔离开关，其主闸刀和接地闸刀的操作如何配合？	97
52. 隔离开关容易出现哪些故障？如何处理？	97
53. 引起隔离开关触头发热的主要原因是什么？	97
54. 隔离开关拒绝分、合闸的原因有哪些？如何处理？	98
55. 操作中发生带负荷错拉、错合隔离开关时怎么办？	98
56. 操作隔离开关时拉不开怎么办？	99
57. 隔离开关合不上闸应如何处理？	99

58. 隔离开关应具备哪些联锁？其方式有几种？ 99

59. 为什么高压断路器与隔离开关之间要加装闭锁装置？ 99

60. 为何线路停电时要先拉线路侧隔离开关，线路送电时要先合母线侧隔离开关？ 100

61. 隔离开关运行维护的内容有哪些？ 100

第 6 章

互感器、电抗器、避雷器 / 101

1. 互感器是根据什么原理工作的？ 101

2. 互感器有什么作用？ 101

3. 互感器与普通变压器相比有何异同？ 101

4. 为什么互感器二次绕组必须接地？ 102

5. 混合式光纤电流互感器工作原理是什么？ 102

6. 光电式电流互感器有哪些优点？ 102

7. 采用暂态型电流互感器的必要性是什么？ 103

8. 套管式电流互感器的作用和结构特点如何？ 103

9. 电子式互感器和常规互感器比较有哪些特点？ 104

10. 电子式电流互感器的优点是什么？ 104

11. 零序电流互感器是如何工作的？ 105

12. 什么是电流互感器的极性？极性弄错有何影响？ 105

13. 电流互感器的配置原则是什么？ 105

14. 电流互感器的运行规定是什么？ 106

15. 电流互感器的巡视检查项目有哪些？ 106

16. 电流互感器运行时的常见故障有哪些？ 106

17. 何谓电流互感器的末屏接地？不接地会有什么影响？ 107

18. 电流互感器二次开路事故象征和原因是什么？应如何处理？ 107

19. 更换电流互感器及其二次线时，应注意哪些问题？ 108

20. 电流互感器与电压互感器二次为什么不允许相连接，否则会造成什么后果？ 108

21. 在什么情况下电流互感器的二次绕组采用串联接线或并联接线？ 108

22. 什么原因会使运行中的电流互感器发生不正常声响？ 109

23. 电流互感器的启动、停用操作应注意什么问题？ 109

24. 电压互感器的配置原则是什么？ 109

25. 电压互感器的额定电压如何选择？ 109

26. 电压互感器二次绕组数量如何确定？ 110

27. 什么是电容式电压互感器？电容式电压互感器有何优缺点？ 110

28. 电压互感器的运行规定有哪些？ 111

29. 电压互感器的巡视检查项目有哪些? 112

30. 电压互感器的常见故障有哪些? 112

31. 在倒闸操作时, 对电压互感器的切换有何要求? 113

32. 电压互感器的回路断线应如何处理? 113

33. 电压互感器的一、二次侧装设熔断器是怎样考虑的? 在什么情况下可以不装设熔断器, 其选择原则是什么? 113

34. 电压互感器二次侧在什么情况下不装熔断器而装空气小开关? 114

35. 运行中的电压互感器的高、低压熔断器熔断应如何处理? 114

36. 电压互感器的本体故障应如何处理? 114

37. 为什么电压互感器二次侧有的采用零相接地, 而有的采用 V 相接地? ... 114

38. 为什么电压互感器 V 相接地的接地点一般放在熔断器之后? 为什么 V 相也装设熔断器? 115

39. 电压互感器铁磁谐振有哪些现象? 发生铁磁谐振的危害是什么? 116

40. 电磁式电压互感器如何防止铁磁谐振? 116

41. 电容式电压互感器的铁磁谐振有什么特点? 116

42. ZH-WTXC 微机型铁磁谐振消除装置的原理是什么? 117

43. 并联电抗器作用有哪些? 117

44. 并联电抗器接入线路或母线的方式有哪几种? 118

45. 500kV 线路按什么原则装设高压并联电抗器? 119

46. 500kV 高压电抗器运行规定有哪些? 119

47. 35kV 低压电抗器运行规定有哪些? 119

48. 在哪些情况下应停用电抗器? 120

49. 避雷器的作用是什么? 120

50. 避雷器必须满足哪些要求? 120

51. 目前使用的避雷器主要有哪几种类型? 120

52. 金属氧化物避雷器有哪些优点? 121

53. 为什么要在电力电容器与其断路器之间装设一组 ZnO 避雷器? 121

54. 避雷器的运行规定有哪些? 121

55. 运行中的避雷器巡视、检查项目有哪些? 122

56. 在雷雨天气中, 避雷器特殊检查与巡视有哪些? 122

57. 避雷器异常及事故处理有哪些要求? 122

第 7 章

电气接线及配电装置 /123

1. 由发电机并列形成强大的电力系统有何优越性? 123

2. 何谓发电厂电气主接线? 电气主接线可分为哪些类型? 123

3. 对电气主接线有哪些基本要求? 123