

600MW超临界火力发电机组技术问答丛书

# 电气运行 技术问答

马志广 张磊 张义刚 编



化学工业出版社

600MW超临界火力发电机组技术问答丛书

# 电气运行 技术问答

马志广 张磊 张义刚 编

张磊 (CIP) 目錄編目

電氣運行技術問答

工業出版社, 2007.6

(600MW超臨界火電廠)

ISBN 978-7-132-08216-2

1. 電... 2. 馬... 3. 張... 4. 張...

IV. T.M621.44

中國版本圖書館CIP數據核對

中國版本圖書館CIP數據核對

責任編輯: 張學印

責任校對: 徐真

出版發行: 化學工業出版社

地址: 北京雲霧里

電話: 010-64889600

傳真: 010-64889300

郵政編碼: 100011

網址: <http://www.cip.com.cn>

印數: 00000

定價: 30.00元



化學工業出版社

定價: 30.00元

北京

本书是《600MW 超临界火力发电机组技术问答丛书》的一个分册。书中全面回答了 600MW 火电机组主汽轮发电机的结构及其冷却系统、励磁系统、正常运行、非正常运行、运行维护及事故处理；电力变压器，电气设备的结构、工作原理、运行维护及事故处理，电气主接线、厂用电接线形式及特点，厂用电系统的运行维护及事故处理；600MW 发电机-变压器组、厂用电系统继电保护实现原理及典型保护的配置，同时介绍了普遍采用的母线、线路保护装置、继电保护的运行维护等问题。

本书适合从事 600MW 级火力发电机组电气运行、检修工作的技术人员作为培训用书和参考读物，也可供发电厂技术人员、管理干部和高等院校相关专业师生参考使用。

# 问答丛书

## 600MW 超临界火力发电机组技术问答丛书

### 图书在版编目 (CIP) 数据

电气运行技术问答/马志广, 张磊, 张义刚编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 6

(600MW 超临界火力发电机组技术问答丛书)

ISBN 978-7-122-05216-2

I. 电… II. ①马…②张…③张… III. 火电厂-电力系统运行-问答 IV. TM621-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 050082 号

责任编辑: 郑宇印  
责任校对: 徐贞珍

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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 13 字数 281 千字 2009 年 7 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: 36.00 元

版权所有 违者必究

# 前言

超临界火力发电技术经过几十年的发展，已经成为世界上先进、成熟和达到商业化规模应用的洁净煤发电技术，在不少国家推广应用，并取得了显著的节能和改善环境的效果。在实际应用中，机组的主蒸汽压力最高已达到了 31MPa，主蒸汽温度最高已达到 610℃，容量等级在 300~1300MW 内均有业绩。与同容量亚临界火力发电机组的热效率比较，在理论上采用超临界参数可提高效率 2%~2.5%，采用更高的超临界参数可提高 4%~5%。目前世界上先进的超临界机组效率已达到 47%~49%。同时，先进的大容量超临界机组具有良好的运行灵活性和负荷适应性；超临界机组大大降低了 CO<sub>2</sub>、粉尘和有害气体（主要是 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 等）等污染物排放，具有显著环保、洁净的特点。实际运行业绩表明，超临界机组的运行可靠性指标已经不低于亚临界机组的值，有的甚至还要高。另外还有一个很重要的因素是，相对其它洁净煤发电技术来说，超临界技术具有良好的技术继承性。正因为如此，超临界发电技术得到各国电力界的重视，又进入了新一轮的发展时期。进一步发展的方向是保证其可用率、可靠性、运行灵活性和机组寿命等的同时，进一步提高蒸汽的参数，从而获得更高的效率和环保性。

我国电力工业总体与国外先进水平相比有较大差距，能耗高、环境污染严重是目前我国火电厂中存在的两大突出问题，并成为制约我国电力工业乃至整个经济发展的重要因素。600MW 超（超）临界/亚临界机组热耗比较（以 16.7MPa，538/538℃亚临界参数为基准），压力为 24.1MPa 时，538/538℃热耗值下降约 2.0%；538/566℃热耗值下降约 2.3%；566/566℃热耗值下降约 2.9%；538/538/538℃热耗值下降约 4.0%。压力为 31.0MPa 时，538/538℃热耗值下降约 3.0%；538/538/538℃热耗值下降约 4.8%；538/566/566℃热耗值下降约 5.8%。

目前，国产超临界 600MW 机组运行实践证明，我国已经具有设计、制造和运行大型超临界火力发电机组的能力和丰富经验。国产化大型超临界是提高机组热效率、改善环境状况和优化我国火力发电装机结构最现实和有效的途径，具有显著的社会和经济效益。因此，发展超临界机组是我国目前发展洁净煤技术的必然选择。

为了方便从事 600MW 火力发电机组工作人员学习和培训使用，山东省电力学校编写了这套《600MW 超临界火力发电机组技术问答丛书》。全套书依据国产超临界压力 600MW 等级的火力发电机组的知识编写而成，为从事 600MW 超临界火力发电机组设计、制造、运行人员提供了有益的参考。

本书内容紧密结合现场实际，知识点全面、数据充分。本书可作为从事600MW级火力发电机组工作的运行、检修人员的培训教材和参考读物，也可以作为电厂技术人员、管理干部和高等院校相关专业师生的参考书。

《600MW超临界火力发电机组技术问答丛书》分五个分册。《锅炉运行技术问答》分册由山东省电力学校张磊和廉根宽编，由日照发电厂梁朝侠主审；《汽轮机运行技术问答》分册由山东省电力学校张磊和叶飞编，由费县发电厂孙久启主审；《电气运行技术问答》分册由山东省电力学校马志广、张磊、张义刚编，由山东省电力学校荀堂生主审；《热工控制技术问答》分册由山东省电力学校张磊和周长龙编，由山东省电力学校柴彤主审；《环保系统技术问答》分册由山东省电力学校张磊和张斌编，由山东省电力学校刘红蕾主审。全套丛书由山东省电力学校张磊组织编写完成。

丛书在编写过程中，得到了邹县发电厂、日照发电厂、黄岛发电厂、潍坊发电厂、费县发电厂等现场技术人员的大力支持和帮助，特别是山东省电力学校给予了大力支持，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者  
2009年2月

# 目 录

第一章 基础知识与基本理论	1
1. 600MW 机组的控制特点是什么?	1
2. 600MW 机组设有哪些监控系统?	1
3. 600MW 机组模拟量控制系统的特点有哪些?	1
4. 600MW 机组锅炉炉膛监控系统有何特点?	2
5. 600MW 机组顺序控制系统有何特点?	2
6. 600MW 机组数据采集系统有何特点?	2
7. 600MW 机组 DEH 系统有何特点?	2
8. 600MW 机组汽轮机监控系统有何特点?	2
9. 600MW 机组旁路控制系统有何特点?	2
10. 600MW 机组自启停系统有何功能?	3
11. 600MW 机组的辅助系统有哪些?	3
12. 用 DCS 实现大型火电机组自动化的主要优点是什么?	3
13. 什么叫倒闸? 什么叫倒闸操作? 什么是电气倒闸操作的“五防”功能?	3
14. 当操作中发现电磁锁打不开应考虑哪些问题? 在应急解锁时有哪些规定?	3
15. 电力安全生产管理制度主要包括哪些内容?	3
16. 反事故演习应着重考虑哪些内容?	4
17. 反事故演习的目的是什么?	4
18. 运行人员技术学习的内容有哪些?	4
第二章 600MW 汽轮发电机结构及其冷却系统	5
1. 600MW 发电机包括哪些主要部件?	5
2. 600MW 发电机定子结构主要有哪部分组成?	5
3. 600MW 发电机的定子绕组结构有什么特点?	5
4. 600MW 发电机转子结构主要由哪部分组成?	5
5. 氢冷系统的功能有哪些?	5
6. 水氢氢冷 600MW 汽轮发电机的氢气系统的作用是什么? 主要由哪部分组成?	6
7. 氢气控制系统的正常维护有哪些工作?	6
8. 600MW 汽轮发电机组氢气去湿装置由哪些系统组成?	7
9. 水氢氢冷汽轮发电机冷却水系统由哪些部分组成? 对定子冷却水有何要求?	7
10. 美国西屋公司 600MW 发电机的机壳内氢气湿度有何要求?	7

11. 机内氢气湿度过高的主要原因有哪些? .....	8
12. 发电机通水循环后, 应做哪些检查及操作? .....	8
13. 水氢氢冷汽轮发电机冷却水系统有哪些正常维护工作? .....	8
14. 水氢氢冷发电机对密封油系统有什么要求? .....	8
15. 单回路供油系统和双回路供油系统有什么区别? .....	9
16. 东方电机厂的 600MW 发电机密封油系统有哪几种运行方式? .....	9
17. 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? .....	9
18. 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? .....	9
19. 水氢氢冷汽轮发电机温度的检测项目有哪些? .....	10

### 第三章 汽轮发电机的运行 .....

1. 发电机启动需要检查的项目有哪些? .....	11
2. 水氢氢冷发电机充氢过程和检查项目是什么? .....	11
3. 发电机冷却介质的置换为什么要用 CO <sub>2</sub> 作中间气体? .....	11
4. 发电机气体置换合格的标准是什么? .....	12
5. 发电机升压过程中有哪些注意事项? .....	12
6. 发电机升压方式有哪几种? .....	12
7. 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? .....	12
8. 同步发电机的基本运行特性有哪些? .....	13
9. 发电机准同期并列应满足哪些条件? .....	13
10. 何谓发电机自同期并列? 它有何优缺点? .....	13
11. 发电机解列前应进行哪些操作? 有何注意事项? .....	13
12. 发电机解列后应进行哪些操作? .....	13
13. 发电机停机期间应进行哪些维护? .....	14
14. 发电机停机后的三种状态是什么? .....	14
15. 电气设备的四种运行状态是什么? .....	14
16. 绝缘材料等级是如何规定的? .....	15
17. 发电机定子和转子绕组的温度和温升对安全运行有何影响? .....	15
18. 如何测量发电机定子和转子绕组的温度? .....	15
19. 在《关于防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》中, 对水内冷发电机的线圈温度是如何规定的? .....	16
20. 什么叫同步发电机电枢反应? .....	16
21. 发电机运行电压过高有哪些危害? .....	16
22. 发电机运行电压过低有哪些危害? .....	16
23. 发电机运行频率过低有哪些危害? .....	17
24. 发电机运行中的正常检查项目有哪些? .....	17
25. 何谓发电机的暂态稳定性? .....	17
26. 电力系统各类稳定的具体含义是什么? .....	18
27. 保证和提高电力系统静态稳定的措施有哪些? .....	18
28. 提高电力系统的暂态稳定性的措施有哪些? .....	18
29. 何谓发电机的 P-Q 曲线? .....	18

30. 发电机运行特性曲线 ( $P$ - $Q$ 曲线) 的 4 个限制条件是什么?	19
31. 正常运行中怎样调节发电机的有功及无功功率? 有功、无功功率变化时相互间有什么影响?	19
32. 发电机常发生哪些故障和不正常状态?	20
33. 对内冷发电机定子绕组过负荷的数值有什么要求?	20
34. 当发电机过负荷运行时应怎样进行处理?	20
35. 发电机定子绕组中的负序电流对发电机有什么危害?	20
36. 汽轮发电机的不对称负荷的允许范围有何规定?	21
37. 发电机失磁对发电机本身有何影响?	21
38. 发电机失磁对系统有何影响?	21
39. 发电机失磁后异步运行的象征是什么?	22
40. 什么叫同步发电机的同步振荡和异步振荡?	22
41. 运行中引起发电机振动突然增大的原因有哪些?	22
42. 水冷发电机在运行中要注意什么?	22

#### 第四章 600MW 汽轮发电机励磁系统 23

1. 发电机励磁系统的作用是什么?	23
2. 对大容量发电机的励磁系统有什么要求?	23
3. 在《关于防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》中, 对防止励磁系统故障引起发电机损坏的要求是什么?	23
4. 励磁系统的电流经整流装置整流后的优点是什么?	24
5. 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?	24
6. 何谓发电机的强行励磁? 强行励磁的作用是什么?	24
7. 600MW 发电机励磁系统有哪几种方式?	24
8. 无刷励磁系统的特点是什么?	25
9. 自动励磁调节器的作用是什么?	25
10. 对自动励磁调节器有何要求?	26
11. 何谓电力系统稳定器 (PSS)?	26
12. 什么是 PID 控制方式?	26
13. 何谓自动电压调节器 (AVR)?	26

#### 第五章 汽轮发电机的运行维护和事故处理 27

1. 大型发电机的定期分析内容有哪些?	27
2. 发电机在正常运行中的电压、电流、频率、功率因数应遵守哪些规定?	27
3. 发电机在运行中的监视与检查有哪些?	27
4. 发电机电压达不到额定值有什么原因?	28
5. 何谓发电机的进相运行? 发电机进相运行时应注意什么?	28
6. 发电机进相运行的条件是什么? 深度进相运行有什么规定?	28
7. 发电机进相运行受哪些因素限制?	29
8. 发电机进相运行期间的监视项目有哪些?	29
9. 对发电机进相运行期间的异常情况如何进行处理?	29



10. 发电机的特殊检查和维护项目有哪些?	29
11. 在运行中的发电机集电环上工作有哪些注意事项?	29
12. 发电机的碳刷、滑环检查项目有哪些?	29
13. 运行中更换碳刷的注意事项有哪些?	30
14. 运行中的发电机碳刷冒火应如何处理?	30
15. 运行中励磁机整流子发黑的原因是什么?	30
16. 大型发电机解决发电机端部发热问题的方法有哪些?	30
17. 发电机断水时应如何处理?	31

## 第六章 电力变压器 ..... 32

1. 变压器的作用是什么? 变压器如何分类?	32
2. 变压器在电力系统中的主要作用是什么?	32
3. 油浸变压器的组成结构是什么?	32
4. 自耦变压器与普通变压器有什么不同?	33
5. 变压器的铁芯为什么接地? 变压器的铁芯接地有何规定?	33
6. 变压器的绕组结构有哪几种, 各有何优缺点?	33
7. 什么是变压器分级绝缘?	34
8. 什么是变压器的铜损和铁损?	34
9. 什么是变压器的负载能力?	34
10. 变压器有哪些接地点? 各接地点起什么作用?	34
11. 变压器在不同的冷却方式下各部位的允许温升有何规定?	34
12. 自耦变压器有哪些主要优缺点?	35
13. 变压器的技术参数有哪些?	35
14. 何谓短路电压百分值?	35
15. 变压器的阻抗电压在运行中有什么作用?	35
16. 变压器的额定运行方式有何要求?	35
17. 变压器允许绝缘电阻值有何要求?	36
18. 变压器发现哪些事故应立即停运?	36
19. 变压器发现哪些情况应及时汇报和记录	36
20. 变压器油温升高超过允许限度应如何处理?	37
21. 运行中变压器冷却装置电源突然消失如何处理?	37
22. 变压器过电流继电器动作断路器跳闸应如何处理?	37
23. 因差动继电器动作造成的变压器开关跳闸应如何处理?	37
24. 变压器轻瓦斯动作后应如何处理?	38
25. 变压器重瓦斯动作后应如何处理?	38
26. 变压器着火应如何处理?	38
27. 根据变压器油温度, 怎样判别变压器是否正常?	38
28. 影响变压器油位及油温的因素有哪些?	38
29. 变压器出现假油位的原因有哪些?	39
30. 变压器油在变压器中的主要作用是什么?	39
31. 变压器油质劣化与哪些因素有关?	39

32. 用经验法怎样简易判别油质的优劣?	39
33. 为什么要规定变压器绕组的温升? 国际上规定温升为多少?	39
34. 变压器油位不正常时如何处理?	39
35. 变压器油色不正常时应如何处理?	39
36. 变压器正常巡视检查项目有哪些?	40
37. 变压器特殊巡视检查项目有哪些?	40
38. 变压器产生热故障的原因有哪些? 气体特征是什么?	40
39. 变压器产生电气故障的原因有哪些? 气体特征是什么?	40
40. 变压器产生火花放电的原因有哪些? 气体特征是什么?	40
41. 变压器的过励磁可能产生什么后果? 如何避免?	41
42. 主变压器并、解列前为什么必须投入中性点接地隔离开关?	41
<b>第七章 电动机运行和维护</b>	<b>42</b>
1. 运行中的电动机一般规定有哪些?	42
2. 三相异步电动机有哪几种启动方法?	42
3. 电动机绝缘低的可能原因有哪些?	42
4. 电动机启动困难或达不到正常转速是什么原因?	43
5. 绕线型电动机电刷冒火或滑环发热是什么原因?	43
6. 运行中的电动机声音异常的原因是什么?	43
7. 电动机温度过高的原因有哪些?	43
8. 三相电源缺相对异步电动机启动和运行有何危害?	43
9. 电动机接通电源后电动机不转, 并发出“嗡嗡”声, 而且熔丝爆断或开关跳闸是何原因?	43
10. 普通交流电机变频调速系统的变频电源主要有哪几部分组成?	43
11. 电动机振动可能有哪些原因?	43
12. 试述电动机试运行中的常见故障。	43
13. 论述运行中对电动机监视的项目有哪些?	44
14. 运行中电动辅机跳闸的处理原则是什么?	44
15. 试述电动机运行维护工作的内容。	45
16. 对直流电动机应注意检查哪些项目?	45
17. 电动机发生哪些情况应紧急停用?	45
18. 电动机紧急停运的主要操作步骤是什么?	46
<b>第八章 直流系统</b>	<b>47</b>
1. 直流系统在发电厂中起什么作用?	47
2. 为使蓄电池在正常浮充电时保持满充电状态, 每个蓄电池的端电压应保持为多少?	47
3. 为什么要装设直流绝缘监视装置?	47
4. 什么叫浮充电?	47
5. 低压交直流回路能否共用一条电缆? 为什么?	47
6. 测二次回路的绝缘应使用多大的兆欧表?	47

007. 蓄电池为什么会自放电? .....	47
008. 为什么要定期对蓄电池进行充放电? .....	48
009. 红绿灯和直流电源监视灯为什么要串联一电阻? .....	48
010. 蓄电池日常维护工作有哪些项目? .....	48
011. 直流系统发生正极接地或负极接地对运行有哪些危害? .....	48
012. 直流母线电压过高或过低的象征是什么? 如何处理? .....	48
013. 直流系统接地的象征是什么? 如何处理? .....	48
014. 直流母线电压消失的象征是什么? 如何处理? .....	49
015. 蓄电池室着火应如何处理? .....	49
016. 直流系统的运行规定有哪些? .....	49
017. 直流系统运行中的检查和维护工作有哪些? .....	50
018. UPS 运行监视项目有哪些? .....	50

**第九章 断路器和隔离开关** .....

011. 电弧放电有何特点? .....	51
012. 试从电能和热的观点分析电弧内部的基本矛盾, 怎样才能熄灭电弧? .....	51
013. 开关电器中的电弧有哪些破坏作用? .....	51
014. 高压断路器的运行规定有哪些? .....	51
015. 高压断路器正常巡视项目有哪些? .....	52
016. 高压断路器特殊天气下的检查项目有哪些? .....	52
017. 高压断路器分、合闸后应检查的项目有哪些? .....	52
018. 高压断路器故障跳闸后的检查项目有哪些? .....	52
019. 高压断路器液压机构的检查项目有哪些? .....	53
020. 断路器的弹簧操作机构的检查项目有哪些? .....	53
021. 断路器常见的异常现象有哪些? 应如何处理? .....	53
022. SF <sub>6</sub> 电气设备泄漏有哪些危害? .....	53
023. 断路器拒分、拒合时的原因是什么? 应如何处理? .....	53
024. 断路器 SF <sub>6</sub> 气压降低应如何处理? .....	54
025. 液压操作机构压力降到零时应如何处理? .....	54
026. 液压操作机构发出油泵“打压超时”信号应如何处理? .....	54
027. 断路器故障分闸时发生拒动, 造成越级分闸时应如何处理? .....	54
028. 真空断路器定期检查的项目有哪些? .....	54
029. GIS 组合电器与普通电气设备相比有哪些特点? .....	54
030. GIS 组合电器的巡视检查项目有哪些? .....	55
031. 巡视中发现 GIS 某一间隔内 (操作机构) 空气回路管道大量漏气, 应如何 处理? .....	55
032. 隔离开关的用途是什么? .....	55
033. 隔离开关的基本要求是什么? .....	56
034. 隔离开关分类有哪些? .....	56
035. 隔离开关运行规定有哪些? .....	56
036. 隔离开关的操作机构有哪些运行规定? .....	56

027. 隔离开关的操作有哪些规定?	57
028. 隔离开关正常巡视检查的项目有哪些?	57
029. 隔离开关触头过热应如何处理?	57
030. 隔离开关拒绝分、合闸的原因是什么?	58
031. 隔离开关拒绝分、合闸应如何处理?	58
032. 操作中发生误拉、误合隔离开关应如何处理?	58
033. 隔离开关合闸不到位应如何处理?	59
034. 隔离开关的验收项目有哪些?	59

## 第十章 互感器和防雷装置 ..... 60

01. 电压互感器的配置原则是什么?	60
02. 电流互感器的配置原则是什么?	60
03. 电流互感器的运行规定是什么?	60
04. 电流互感器的巡视检查项目有哪些?	61
05. 电流互感器运行时的常见故障有哪些?	61
06. 电流互感器二次开路事故象征和原因是什么? 应如何处理?	61
07. 电流互感器的验收项目有哪些?	62
08. 电压互感器的运行规定有哪些?	62
09. 电压互感器的巡视检查项目有哪些?	62
10. 电压互感器的常见故障有哪些?	62
11. 在倒闸操作时, 对电压互感器的切换有何要求?	63
12. 电压互感器的回路断线应如何处理?	63
13. 运行中的电压互感器的高、低压熔断器熔断应如何处理?	64
14. 电压互感器的本体故障应如何处理?	64
15. 电压互感器的验收项目有哪些?	64
16. 电力系统过电压的类型有哪几种?	64
17. 外部过电压有什么危害? 运行中防止外部过电压应采取什么措施?	65
18. 避雷器的运行规定有哪些?	65
19. 运行中的避雷器巡视、检查项目有哪些?	65
20. 雷雨天气中, 避雷器特殊检查与巡视有哪些?	65
21. 避雷器异常及事故处理有哪些要求?	65

## 第十一章 电抗器和封用母线 ..... 67

01. 并联电抗器的作用有哪些?	67
02. 并联电抗器接入线路或母线的方式有哪几种?	68
03. 500kV 高压电抗器运行规定有哪些?	68
04. 500kV 高抗的正常巡视项目有哪些?	68
05. 500kV 高抗的特殊巡视项目有哪些?	69
06. 500kV 高抗事故处理的一般原则是什么?	69
07. 500kV 高抗的电抗器“温度高”告警应如何处理?	69
08. 500kV 高抗的电抗器“油位异常”告警应如何处理?	69

9. 500kV 电抗器轻瓦斯动作应如何处理? .....	70
10. 500kV 高抗差动(零差)保护动作事故的象征是什么? 应如何处理? .....	70
11. 500kV 高抗重瓦斯动作事故的象征是什么? 应如何处理? .....	70
12. 在哪些情况下应停用 500kV 电抗器? .....	70
13. 500kV 高压电抗器的验收项目有哪些? .....	70
14. 35kV 低抗的运行规定有哪些? .....	71
15. 35kV 低抗巡视检查项目有哪些? .....	71
16. 35kV 低抗发现哪些情况时应向调度汇报处理? .....	71
17. 35kV 低压电抗器验收项目有哪些? .....	71
18. 封闭母线的作用是什么? .....	71
19. 600MW 发电机的封闭母线采用哪种类型? .....	72
20. 600MW 发电机出线分相封闭母线由哪几部分组成? .....	72
21. 封闭母线运行规定有哪些? .....	73
22. 封闭母线正常维护检查项目有哪些? .....	73

## 第十二章 电气主接线和厂用电接线 .....

1. 何谓发电厂电气主接线? 电气主接线可分为哪些类型? .....	74
2. 对电气主接线有哪些基本要求? .....	74
3. 制订电气运行方式的原则是什么? .....	74
4. 母线的运行规定有哪些? .....	74
5. 母线的巡视检查项目有哪些? .....	75
6. 母线的连接头发热应如何处理? .....	75
7. 母线故障跳闸应如何处理? .....	75
8. 何谓发电厂的厂用电和厂用电率? .....	75
9. 发电厂的厂用负荷分哪几类? .....	75
10. 发电厂厂用电源包括哪几部分? 有何要求? .....	76
11. 高压开关室的巡视检查项目有哪些? .....	76
12. 低压开关室的巡视检查项目有哪些? .....	76
13. UPS 系统的巡视检查项目有哪些? .....	77
14. 柴油发电机室的巡视检查项目有哪些? .....	77
15. 高压厂用变压器的巡视检查项目有哪些? .....	77
16. 6kV 母线故障的象征是什么? 如何处理? .....	77
17. 6kV 工作段电源开关跳闸的象征是什么? 如何处理? .....	77
18. 380V 母线失电如何处理? .....	78
19. 380V 交流系统接地的象征是什么? 如何处理? .....	78
20. 厂用母线电压互感器二次侧电压消失的象征是什么? 如何处理? .....	78

## 第十三章 发电机和电力变压器保护 .....

1. 电力系统对继电保护有哪些基本要求? .....	79
2. 微机继电保护投运时应具备哪些技术文件? .....	79
3. 新安装继电保护装置竣工后, 验收的主要项目有哪些? .....	79

4. 为分析和统计继电保护的工作情况,对保护装置指示信号的设置有哪些规定?	80
5. 继电保护双重化配置的原则是什么?	80
6. 大型发电机组保护动作的对象和保护出口的方式各是什么?	80
7. 600MW 发电机组保护的配置原则是什么?	80
8. 600MW 发电机组应配置哪些保护?	80
9. 发电机内部故障时应切断哪些开关?	81
10. 大型发电机的定子接地保护应满足哪两个基本条件?	81
11. 大型发电机的定子发生接地故障后有哪些处理方式?	81
12. 发电机逆功率保护主要用于什么设备?为什么?	81
13. 600MW 汽轮发电机应装设哪两套独立的逆功率保护?	82
14. 频率高或低对发电机有哪些危害?	82
15. 对发电机频率异常运行保护有哪些要求?	82
16. 发电机产生过电压的原因有哪些?有什么危害?	82
17. 同步调相机应装设哪些保护?	83
18. 同步调相机保护与发电机保护有哪些区别?	83
19. 变压器的变比和电压比有何不同?	83
20. 主变保护部分检验试验项目的主要内容有哪些?	83
21. 根据标准化设计规范,变压器各侧 TA 接线的原则是什么?	83
22. 500kV 变压器有哪些特殊保护?其作用是什么?	84
23. 大电流接地系统中的变压器中性点有的接地,也有的不接地,取决于什么因素?	84
24. 变压器的故障主要有哪些?	84
25. 变压器的不正常运行状态有哪些?	84
26. 变压器应配置哪些保护?	85
27. 主变压器内部纵差保护的经营范围包括哪些?	85
28. 变压器纵差保护在设计运行中应注意哪些问题?	85
29. 变压器在新安装、定期试验或二次回路有改动时,纵差保护正式投运之前应做哪些工作?	85
30. 在第一次投运纵差保护之前,变压器为什么必须做冲击合闸试验(空载合闸试验)?	86
31. 防止纵差保护电流互感器二次回路断线的措施有哪些?	86
32. 变压器差动保护电流回路如何接地?	86
33. 如何确定变压器纵差保护用电流互感器的选型?	86
34. $Y_{N,D}$ 接线变压器微机型纵差保护用互感器二次接线应采用什么方式?	87
35. 变压器微机型纵差保护装置是否一定要具有互感器二次断线、立即闭锁纵差保护的功能?	87
36. 在什么情况下需将运行中的变压器差动保护停用?	87
37. 变压器微机型纵差保护装置的出口是否有必要采用“三取二”方式?	87
38. 变压器纵差保护不平衡电流(稳态和暂态)产生的原因是什么?	88
39. 如何减小差动保护的稳态和暂态不平衡电流?	88

40. 在变压器的哪一侧配置零序过流保护? .....	88
41. 为什么 500kV 变压器中性点只能直接接地运行? .....	88
42. 为什么 220kV 主变压器构成零序接地保护方案更复杂? .....	88
43. 变压器新安装或大修后, 投入运行时发现轻瓦斯继电器动作频繁, 试分析 动作原因, 怎样处理? .....	88
44. 主变压器瓦斯保护反映什么故障? 动作结果如何? .....	89
45. 瓦斯继电器重瓦斯的流速一般整定为多少? 轻瓦斯动作容积整定值又是 多少? .....	89
46. 变压器瓦斯保护的工作原理是什么? .....	89
47. 变压器瓦斯保护的使用有哪些规定? .....	89
48. 变压器内部故障时, 可能会出现什么情况? .....	90
49. 瓦斯保护的反事故措施要求是什么? .....	90
50. 主变压器为什么要配置温度保护? .....	90
51. 变压器冷却器故障时如何处理? .....	90
52. 变压器冷却器故障保护的原理是什么? .....	90
53. 变压器中性点运行方式改变时如何投退? 为什么必须安装放电间隙? .....	91
54. 何谓变压器的压力保护? .....	91
55. 根据标准化设计规范, 220kV 电压等级的变压器高压侧后备保护如何配置? 动作行为如何? .....	91
56. 变压器的后备保护在加强主保护简化后备保护的原则下, 如何简化后备 保护? .....	92
57. 根据标准化设计规范, 对变压器非电量保护有什么要求? .....	92
58. 怎样理解变压器非电气量保护和电气量保护的出口继电器要分开设置? .....	92
59. 为满足继电保护可靠性要求, 中低压侧接有并网小电源的变压器, 如变压器 小电源侧的过电流保护不能在变压器其它母线侧故障时切除故障, 应由什么 保护切除故障? .....	92
<b>第十四章 发电机-变压器组保护</b> .....	<b>93</b>
1. 发电机-变压器组保护中, 发电机和变压器公用的继电保护主要有哪几种? .....	93
2. 为什么要配置发电机-变压器组纵差保护? .....	93
3. 发电机-变压器组差动保护通常采用哪些电流? .....	93
4. 在进行同期合闸的过程中, 为什么有时会造成断口闪络事故? .....	93
5. 发电机-变压器组出口断路器断口闪络有什么危害? .....	93
6. 为什么变压器容易过励磁? .....	94
7. 为什么现代大型变压器应装设过励磁保护? .....	94
8. 为什么大容量发电机应装设过励磁保护? .....	94
9. 发电机-变压器组过励磁保护的動作值根据什么整定? 为什么? .....	94
10. 为什么装有双重化主保护的发电机-变压器组还要装设可靠的后备保护? .....	94
11. 低阻抗保护有什么作用? .....	95
12. 阻抗保护的保護范围包括哪些? .....	95
13. 大型发电机-变压器组非全相运行有什么危害? .....	95

14. 什么是非全相运行保护? 非全相运行保护是如何构成的? .....	95
15. 非全相运行保护原理是什么? .....	95
16. 发电机-变压器组装设启停保护有什么必要性? .....	96
17. 微机保护如何统计评价? .....	96
18. REG216 型微机保护具有哪些优点? .....	96
19. REG216 型微机保护的组成有哪些? .....	96
20. REG216 型微机保护发电机-变压器组的保护范围包括哪些? 其保护配置的原则是什么? .....	96
21. REG216 型微机保护 A、B 系统的组成有哪些? .....	97
22. 216MB62 型设备架各单元的名称和作用是什么? .....	97
23. REG216 型微机保护各 TV 接的负荷是什么? .....	97
24. REG216 型微机保护发电机-变压器组保护直流电源是如何配置的? .....	98
25. 发电机定子绕组接地有什么危害? .....	98
26. REG216 型微机保护 64S1-95% 定子接地保护的工作原理是什么? .....	98
27. REG216 型微机保护 64S2-100% 定子接地保护的工作原理是什么? .....	98
28. REG216 型微机保护定子接地保护装置有什么特点? .....	98
29. REG216 型微机保护 64F1、64F2-转子接地保护的工作原理是什么? .....	99
30. 根据 REG216 型微机保护 81F1、81F2、81F3、81F4-低频保护的逻辑原理图, 说明各保护定值。 .....	99
31. REG216 型微机保护 21G1、21G2-低阻抗保护的 保护范围包括哪些? 什么情况下采用低阻抗保护? .....	100
32. REG216 型微机保护 49S-定子对称过负荷保护 (反时限) 的定值是多少? .....	100
33. REG216 型微机保护 46A、46T-定子非对称过负荷保护的组成是什么? .....	100
34. REG216 型微机保护 49R1、49R2-励磁回路过负荷保护的组成是什么? .....	100
35. REG216 型微机保护 40S、40L-失磁保护的定值是多少? .....	100
36. REG216 型微机保护 32L1、32L2-逆功率保护的组成是什么? .....	100
37. REG216 型微机保护 59S-定子过电压保护的定值是多少? .....	100
38. REG216 型微机保护 50/27AE-发电机意外加电压保护 (保护投信号) 如何动作? .....	101
39. REG216 型微机保护 59GS-发电机-变压器组启动保护的工作原理是什么? .....	101
40. REG216 型微机保护 LTC-主变分接头切换保护的作用是什么? .....	101
41. REG216 型微机保护断路器闭锁保护的工作原理是什么? .....	101
42. REG216 型微机保护发电机-变压器组过激磁保护的定值是多少? .....	102
43. 发电机-变压器组过激磁保护的 动作值如何整定? .....	102
44. REG216 型微机保护 60I、60R-电压平衡继电器的构成和工作原理是什么? .....	102
45. 发电机与系统发生失步有什么危害? .....	102
46. REG216 型微机保护 78-发电机失步保护的构成和工作原理是什么? .....	102
47. REG216 型微机保护 SBC 断路器失灵保护由什么构成? .....	102



48. 非全相运行保护的工作原理是什么? .....	103
49. REG216 型微机保护 500kV 断路器非全相运行保护的工作原理是什么? .....	103
50. MDP 短引线保护机构作用是什么? .....	103
51. TRS 重合闸装置的作用是什么? .....	103
52. 发电机-变压器组保护有哪些运行规定? .....	103
53. 简要说明 DGP 数字发电机保护™系统的原理。 .....	103
54. DGP 数字发电机保护™系统定子差动 (87G) 保护的工作原理是什么? .....	104
55. 什么是电动回转? .....	105
56. DGP 数字发电机保护™系统过电压 (59) 保护的组成有哪些? .....	105
57. DGP 数字发电机保护™系统欠电压 (27) 保护的组成有哪些? .....	105
58. DGP 数字发电机保护™系统误上电 (AE) 保护的工作原理是什么? .....	105
59. 发电机不平衡的原因有哪些? 会造成什么后果? .....	105
60. 哪些情况会引起发电机失励磁? 发电机失励磁有什么危害? .....	105
61. 根据 DGP 数字发电机保护™系统 46, 40 和 51V 的简单逻辑图, 简要说明失励磁保护的工作原理。 .....	106
62. 根据 DGP 数字发电机保护™系统 64G1、64G2、51GN 和 24 的简单逻辑图, 说明定子接地保护的工作原理。 .....	107
63. 发电机过励磁是怎么引起的? 说明过励磁保护的工作原理。 .....	108
64. 根据 DGP 数字发电机保护™系统过频率和欠频率 (81) 保护的逻辑图说明其工作原理。 .....	108
65. 根据 DGP 数字发电机保护™系统电压互感器熔断器故障 (VTFF) 保护的逻辑图说明其工作原理。 .....	109
66. DTP 数字式变压器保护的主要保护功能有哪些? DTP 数字式变压器保护的组成和原理是什么? .....	110
67. DTP 数字式变压器保护有哪些保护功能? .....	111
68. DTP 数字式变压器差动保护为什么采用具有比率制动功能的电流差动继电器? .....	111
69. DTP 数字式变压器差动保护的差动电流是如何获得的? 有什么优点? .....	111
70. DTP 数字式变压器差动保护如何消除零序电流? .....	111
71. DTP 数字式变压器保护的谐波制动电流如何获得? 有什么作用? .....	111
72. DTP 数字式变压器保护无制动的瞬时过电流 (电流速断) 保护有什么特点? .....	112
73. DTP 数字式变压器保护有哪四种数字输入? .....	112
74. DTP 数字式变压器保护的控制部分有哪些辅助输出信号触点? .....	112
75. DTP 数字式变压器保护的控制部分有哪几个可能的跳闸信号? .....	112
76. DTP 数字式变压器保护有哪些测量信号? .....	112
77. DTP 数字式变压器保护每一个事件包括哪些内容? .....	112
78. DTP 数字式变压器保护示波记录如何采样? 每一个示波纪录都包括哪些内容? .....	112
79. DTP 数字式变压器保护单元由哪些模块构成? .....	113
80. DTP 数字式变压器保护磁性模块有哪些功能? .....	113