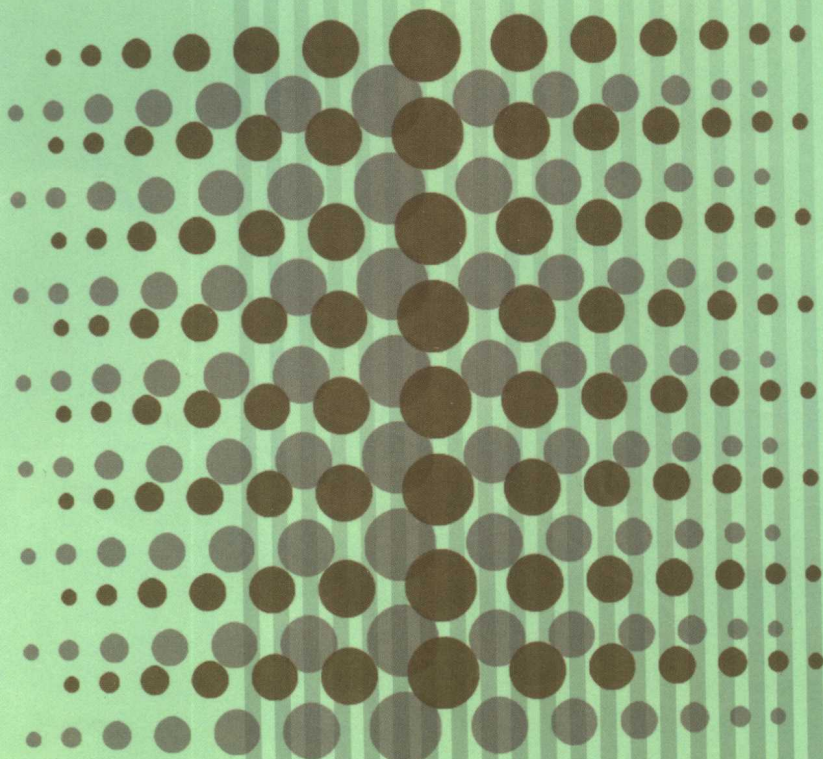


火力发电工人实用技术问答丛书

电气设备运行

技术问答

杜宗轩 等编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

火力发电工人实用技术问答丛书

电气设备运行 技术问答

杜宗轩 邬晓刚 贾育康 赵力芬 李慧林 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是为全面提高电气运行人员的技术素质而编写的工人技术培训教材。主要以技术问答形式,从运行维护角度,简明扼要地介绍了电力生产的专业基础知识及运行维护技能。考虑到现场工人的实际应用需要,全书按初级、中级、高级分为三个部分,可适应不同水平读者的阅读需求。主要内容有:电气专业基础知识;电力系统及设备、控制系统、保护及自动装置的工作原理;电力系统一、二次设备的运行维护、故障分析判断及事故处理等。

本书从电气设备运行的实际出发,注重理论与实践相结合,可供火力发电厂从事电气运行工作的技术人员、运行人员学习参考以及作为考试、现场考问的题库;也可供相关专业的大、中专院校的师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电气设备运行技术问答/杜宗轩等编著. —北京:中国电力出版社, 2003

(火力发电工人实用技术问答丛书)

ISBN 7-5083-1672-X

I. 电... II. 杜... III. 电气设备-运行-问答
IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 073537 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 29.25 印张 665 千字

印数 0001—3000 册 定价 45.00 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,适应现场岗位培训的需要,特别是为了能够使企业在电力系统实行“厂网分开,竞价上网”的市场竞争中立于不败之地,编写了这套《火力发电工人实用技术问答丛书》。

丛书结合近年来电力工业发展的新技术及地方电厂现状,根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范(电力行业)》及《职业技能鉴定指导书》,本着紧密联系实际的原则编写而成。丛书采用问答形式,内容以操作技能为主,基本训练为重点,着重强调了基本操作技能的通用性和规范化。

本书为丛书之中的《电气设备运行实用技术问答》分册。

本书在编写中,以全面提高电气运行人员技术素质为目的,采用问答题的形式,将电气运行技术人员在现场工作中涉及到的基本理论,经常遇到的实际问题,按初、中、高级分类进行了较全面的阐述。本书选择问题的原则是紧密联系实际,在解答问题时尽量做到由浅入深,通俗易懂,以满足现场工作人员随时查阅的需要。在编著过程中尽力做到使本书内容丰富、覆盖面广、文字通俗易懂,具有较强的针对性和普遍适用性。

本书全部内容分为三篇,共十七章。全书由中国国电集团公司太原第一热电厂杜宗轩统稿主编,邬晓刚、贾育康、赵力芬、李慧林参加了编写。在审稿过程中,山西省电力公司主任工程师王铁山高工对本书提出了宝贵的修改建议。在此书出版之际,谨向王铁山高级工程师及其他为本书提供咨询的同志和所引用的技术资料的作者们致以衷心的感谢。

本书在编写过程中,由于时间仓促和编著者的水平与经历有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2003年10月

目 录



前言

第一篇 初 级 工

第一章 专业基础知识	3
第一节 电工基础	3
1. 什么叫电场?	3
2. 什么叫电场强度?	3
3. 什么叫静电感应?	3
4. 电力线有什么性质?	3
5. 库仑定律的定义是什么?	3
6. 电流的方向是如何规定的?	3
7. 如何计算电流大小?	4
8. 什么是电位?	4
9. 什么是电压? 其大小、方向如何确定?	4
10. 电压与电动势有何区别?	4
11. 什么是电路? 它的基本组成部件有哪些?	4
12. 电路的三种状态是什么?	4
13. 什么叫支路、节点、回路?	5
14. 什么是基尔霍夫定律?	5
15. 什么是欧姆定律?	5
16. 应用欧姆定律时应注意什么?	5
17. 什么是全电路欧姆定律?	5
18. 导体电阻与哪些因素有关?	5
19. 导体电阻与温度有什么关系?	6
20. 直流串联电路有何特点?	6
21. 直流并联电路有何特点?	6
22. 恒压源和恒流源各有哪些特性?	6
23. 在电压源与电流源进行等效变换时, 应注意哪些事项?	6
24. 什么是叠加原理?	7
25. 运用叠加原理时, 应注意哪些问题?	7

26. 戴维南定理的内容是什么?	7
27. 诺顿定理的内容是什么?	7
28. 运用等效电源定理的目的是什么?	7
29. 星形电阻网络与三角形电阻网络的等效变换是怎样推导的?	8
30. 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?	8
31. 电功率是如何定义的? 在计算时应注意什么?	8
32. 负载获得最大功率的条件是什么?	9
33. 电容的串联和并联是怎样实现的?	9
34. 电感元件的串联和并联是怎样实现的?	9
35. 电阻、电感串联电路的电压与电流间的相位差由什么决定?	10
36. 什么叫非线性元件? 它与线性元件有何区别?	10
37. 什么叫过渡过程? 产生过渡过程的原因是什么?	10
38. 什么是磁场?	10
39. 磁力线有哪些性质?	10
40. 什么叫电流的磁效应?	11
41. 什么是电磁感应现象?	11
42. 什么是楞次定律?	11
43. 感应电动势是怎样产生的?	11
44. 感应电动势的大小决定于哪些因素?	11
45. 如何确定载流导体产生的磁力线的方向?	11
46. 如何判断通电螺线管的磁场方向?	11
47. 什么是左手定则?	12
48. 什么是右手定则?	12
49. 什么是自感现象和互感现象?	12
50. 什么是涡流?	12
51. 什么是剩磁?	12
52. 为什么要采用交流电, 它有什么好处?	12
53. 什么是感抗? 如何计算感抗?	13
54. 什么是容抗? 如何计算容抗?	13
55. 什么是相电流、相电压和线电流、线电压?	13
56. 什么是正弦交流电?	13
57. 正弦交流电的周期和频率是如何规定的?	13
58. 什么是正弦交流电的相位、初相位和相位差?	13
59. 用相量表示正弦量有哪几种形式?	14
60. 电流的有效值是如何定义的?	14
61. 用相量法表示正弦量时, 应注意哪些问题?	14
62. 什么是集肤效应?	14
63. 在什么情况下会产生非正弦交流电?	14
64. 什么叫交流电的谐振?	14

65. 什么叫串联谐振?	14
66. 什么叫并联谐振?	15
67. 串联谐振与并联谐振各有什么特点?	15
68. 什么是正序分量、负序分量和零序分量?	15
69. 什么叫三相交流电的不对称度?	16
70. 如何用公式表示三相不对称负载的有功功率?	16
71. 如何用瞬时值表达式表示三相交流电动势?	16
72. 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?	16
73. 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?	16
74. 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?	16
75. 什么叫功率因数? 为什么要提高功率因数?	17
第二节 电力电子变流技术基础	17
1. 什么是晶闸管?	17
2. 如何用晶闸管实现可控整流?	17
3. 滤波电路有什么作用?	17
4. 利用电感滤波的原理是什么?	17
5. 什么是运算放大器?	17
6. 为什么负反馈能使放大器工作稳定?	18
7. 晶闸管导通的条件是什么? 怎样使晶闸管由导通变为关断?	18
8. 晶闸管的额定电流是怎样定义的? 有效值和平均值之间有何关系?	18
9. 晶闸管导通后, 门极改加适当大小的反向电压, 会发生什么情况?	18
10. 为什么功率晶体管在开关瞬变过程中容易被击穿? 可采取什么措施防止被击穿?	18
11. 功率集成电路 PIC 的基本结构组成如何?	19
12. 什么是整流? 它是利用半导体二极管和晶闸管的哪些特性来实现的?	19
13. 在三相桥式整流电路中, 为什么三相电压的六个交点就是对应桥臂的自然换流点?	19
14. 三相全控桥式整流器的单脉冲触发方式的脉冲宽度为什么要大于 60° ?	19
15. 逆变电路必须具备什么条件才能进行逆变工作?	19
16. 单相全控桥式逆变电路与单相桥式(二极管)整流电路有何差别? 是否所有的整流电路都可以用来作为逆变电路?	20
17. 什么叫逆变颠覆?	20
18. 试说明大型同期发电机励磁系统在“励磁”和“灭磁”两种工况下, 变流器的工作状态和能量流向如何?	20
19. 过电压保护的两种基本方法是什么?	20
20. 用作过电流保护的三种常用电器是什么? 其速度的快慢有何差别?	20
21. 为什么说快速熔断器用作晶闸管的最终过流保护手段比较合适?	20
22. 晶闸管主电路对触发电路的要求是什么?	21
23. 移相控制有哪两种实现方式?	21
24. 单结晶体管触发电路的工作原理是什么?	21
25. 触发电路怎样实现对初始相位的控制?	22

26. 防止晶闸管误触发有哪些措施?	22
27. 无源逆变电路和有源逆变电路的区别有哪些?	22
28. 什么是电压型逆变电路和电流型逆变电路? 各有什么特点?	22
29. DC/DC 变换电路的主要形式和工作特点是什么?	23
30. 斩波电路的主要功能有哪些?	23
31. 斩波电路常用的三种控制方式是什么?	23
32. 晶闸管器件的关断方法及工作过程是怎样的?	23
33. 功率晶体管对驱动电路的要求是什么?	23
34. 驱动电路的隔离有什么作用? 常用的驱动电路隔离方法有哪两种?	24
35. 什么是恒流驱动电路? 它的工作原理是什么?	24
36. 比例驱动电路的工作原理及特点是什么?	24
第三节 微型机保护基础	24
1. 微型机保护有何特点?	24
2. 微型机保护装置的电源有何要求?	24
3. 什么是离散控制系统?	25
4. 模数转换 (A/D) 的作用是什么?	25
5. 什么是采样信号?	25
6. 什么是采样定理?	25
7. 什么是频率混叠?	25
8. 什么条件下, $X_s(f)$ 的形状与 $X(f)$ 的形状完全相同?	25
9. 保持电路的原理是什么?	25
10. 在数据采集系统中为什么普遍采用零阶保持器?	26
11. 描述离散控制系统的模型有哪一种?	26
12. 什么是差分方程?	26
13. 什么是脉冲传递函数?	26
14. 什么是开环控制系统?	26
15. 什么是闭环控制系统?	26
16. 微型机继电保护硬件构成包括哪几部分?	26
17. 数据采集系统主要有哪几种形式?	27
18. 什么是采样周期?	27
19. 为什么采样频率不能过高?	27
20. 模拟输入信号的电平变换由什么完成, 其作用是什么?	27
21. 采样频率的方式选择分哪两种?	27
22. 对多个模拟输入信号的采样方式有几种?	28
23. 数模转换器的作用是什么?	28
24. 逐次比较式模数转换器 (A/D) 的原理是什么?	28
25. 什么是浪涌吸收器?	28
26. 向微型机输入的开关量信号通常可分为哪几类?	28
27. 什么是线性系统? 试写出其传递函数。	28

28. 什么是数字滤波器? 如何分类?	29
29. 数字滤波器的工作原理是什么?	29
30. 数字滤波器的主要性能指标有哪些?	29
31. 什么是三点采样值乘积算法?	29
32. 什么是导数算法?	29
33. 什么是半周积分算法?	30
34. 对于一个周期函数, 可以将其分解为哪几部分?	30
35. 什么是解微分方程算法?	30
36. 什么是最小二乘法?	30
37. 什么是数字滤波加纯正弦模型算法?	30
38. 微机距离保护装置的输入量有哪些? 采用什么数据采集系统?	30
39. 微机距离保护运行软件由哪几部分组成? 各部分有哪些主要功能?	30
40. 在线路出口附近短路时, 微机距离保护如何判断?	31
41. 算法中影响保护性能的因素是什么?	31
42. 阻抗元件的作用是什么? 微型机距离保护的阻抗元件实现方法有哪几种?	31
43. 微型机距离保护振荡闭锁原理有哪些?	31
44. 常规的纵差保护与微机保护在解决正常运行时电流的幅值和相位的 不平衡问题时有何不同?	31
45. 如单纯利用电气元件两侧的电流相量之和实现纵差保护会存在什么问题?	32
46. 微机发电机纵差保护方案有哪几种?	32
47. 变压器差动保护为什么要采用三段折线式比率制动?	32
48. 在微型机变压器纵差保护中, 防止励磁涌流造成保护误动的方法有哪些?	32
49. 差动保护中为什么要采用差动速断和低电压加速保护动作?	32
50. 什么是干扰? 干扰如何分类?	33
51. 电磁干扰的三要素是什么?	33
52. 什么是差模干扰? 其主要来源是什么?	33
53. 什么是共模干扰?	33
54. 微型机保护装置的干扰主要来自何处?	33
55. 干扰对微型机保护的影响有哪些?	33
56. 微型机保护装置软件方面抗干扰的措施有哪些?	33
57. 微型机保护装置硬件方面抗干扰的措施有哪些?	34
58. 微型机保护的自动检测方式有哪些?	34
59. 微型机保护的自动检测项目有哪些?	34
第四节 短路计算	34
1. 什么叫短路? 短路如何分类?	34
2. 发生短路的原因主要有哪些?	35
3. 短路对设备及系统的危害有哪些?	35
4. 电力系统进行短路计算的目的是什么?	36
5. 短路计算有什么假设条件? 为什么要这样假设?	36

6. 什么是标么值? 短路计算时, 使用标么值有什么方便之处? 标么值与百分值有什么不同, 基准值应如何选取?	36
7. 短路电流的计算程序是怎样的?	37
8. 什么是平均额定电压?	37
9. 什么是无限大容量电力系统?	37
10. 如何从物理概念上理解短路电流的解析式?	38
11. 什么是周期分量?	38
12. 什么是短路电流的非周期分量?	38
13. 什么是冲击短路电流?	39
14. 什么是稳态短路电流?	39
15. 短路电流曲线有什么特点?	39
16. 不对称短路的计算与对称三相短路的计算有什么不同和相同之处?	39
17. 各种短路时短路电流绝对值与哪些因素有关?	40
18. 为什么要进行短路电流的电动力及发热计算?	40
19. 短路电流的电动力如何计算?	40
20. 如何进行热稳定校验?	41
21. 短路电流的限制有哪些常用的措施? 这些措施为什么能限制短路电流?	42
第五节 计算机软件基础	42
1. 怎样的计算机被称为裸机? 什么是虚拟计算机?	42
2. 计算机软件资源的作用如何? 计算机上有哪些软件资源?	43
3. 汇编语言和高级语言有什么不同?	43
4. 计算机只能执行机器指令, 但为什么它能运行汇编语言和高级语言编写的程序?	43
5. 高级语言的特点和适用的范围是什么?	43
6. 计算机软件的定义是什么?	43
7. 计算机应用软件有哪些?	43
8. 什么是操作系统? 它的主要功能是什么?	44
9. 对用户而言, 分时系统与批处理系统相比, 有哪些优点?	44
10. 存储管理有哪些功能?	44
11. 内存控制块的作用是什么? 它提供了什么信息?	44
12. 什么是文件? 文件怎样划分?	44
13. 文件系统为用户提供了哪些功能?	45
14. 文件的存取方法主要有哪些? 各有什么特点?	45
15. 文件目录有何作用? 为什么要建立多级目录?	45
16. 什么是簇号? DOS 系统是如何了解某个文件所占有的存储位置的?	45
17. 设备管理的任务是什么?	45
18. 什么是通道技术? 什么是缓冲技术?	46
19. 什么是独占设备、共享设备以及虚拟设备?	46
20. 什么是作业和作业步?	46
21. Windows 的用户界面采用了哪些技术?	46

22. 软件设计的目的是什么? 设计阶段产生的主要工作结果是什么?	46
23. 软件测试有哪几个步骤? 简述每一步的目标和特点。	47
24. 软件维护的含义是什么? 有哪几种类型的维护?	47
25. 什么是“易维护性”? 为什么“易维护性”是软件的一个重要的质量标准?	47

第二章 电气设备基础知识 48

第一节 发电机基础知识 48

1. 同期发电机的“同期”是什么意思?	48
2. 同期发电机的转速、频率、磁极对数之间的关系是怎样的?	48
3. 发电机铭牌上标示的型号、容量、电压、电流、温升、功率因数是什么意思?	48
4. 同期发电机是如何发出三相正弦交流电的?	49
5. 发电机一般为什么都接成星形接线?	49
6. 什么叫有功? 什么叫无功?	49
7. 有功功率、无功功率、视在功率之间的关系是什么?	49
8. 什么叫同期发电机的迟相运行? 什么叫同期发电机的进相运行?	50
9. 汽轮发电机定子、转子分别由哪几部分构成?	50

第二节 变压器基础知识 50

1. 变压器如何分类?	50
2. 变压器的基本原理是什么?	51
3. 变压器在电力系统中起什么作用?	51
4. 什么是变压器的空载运行?	51
5. 什么是变压器的正常过负荷?	51
6. 油位计上“-30℃”、“+20℃”和“+40℃”三个标志表示什么意思?	52
7. 什么是压力式温度计?	52
8. 表示变压器油电气性能好坏的主要参数是什么?	52
9. 为什么要规定变压器的允许温度?	52
10. 为什么要规定变压器的允许温升?	52
11. 运行电压超过或低于额定电压值时, 对变压器有什么影响?	52
12. 有载分接开关的基本原理是什么?	52
13. 气体保护的動作原理是怎样的?	53

第三节 电动机基础知识 53

1. 电动机的铭牌上有哪些主要数据?	53
2. 异步电动机由哪几部分组成?	53
3. 异步电动机按结构的不同主要分为哪两大类? 它们有何不同?	53
4. 感应电动机是怎么转起来的?	53
5. 感应电动机运行时, 有几种损耗?	53
6. 什么是控制电机? 它有什么用途?	54
7. 为什么处于备用中的电动机应定期测量绝缘电阻?	54
8. 异步电动机发生振动和噪声是由什么原因引起的?	54

9. 电动机在什么情况下应测定绝缘?	54
10. 启动电动机时应注意什么?	55
11. 运行中的电动机遇到哪些情况时应立即停用?	55
12. 电动机允许联系处理的异常有哪些?	55
13. 规程规定电动机的运行电压可以偏离额定值 - 5% 或 + 10% 而不改变其额定出力, 为什么电压偏高的允许范围较大?	56
14. 什么叫电动机的自启动?	56
15. 电动机启动前应做哪些准备工作? 检查哪些项目?	56
16. 单相异步电动机是怎样转起来的?	56
17. 感应电动机在什么情况下会出现过电压?	57
18. 电磁调速异步电动机是由哪几部分组成的?	57
第四节 配电装置基础知识	57
1. 什么是配电装置?	57
2. 配电装置如何分类?	57
3. 屋内配电装置的特点是什么?	57
4. 屋外配电装置的特点是什么?	58
5. 成套配电装置的特点是什么?	58
6. 配电装置应满足哪些要求?	58
7. 配电装置的最小安全净距是如何确定的?	58
8. 发电厂和变电所 6 ~ 10kV 屋内配电装置布置型式有几种? 有何优缺点?	59
9. 屋内配电装置中的母线是如何布置的?	59
10. 屋内配电装置中的隔离开关是如何布置的?	59
11. 屋内配电装置中的断路器及其操动机构是如何布置的?	60
12. 屋内配电装置中的互感器和避雷器是如何布置的?	60
13. 屋内配电装置中的电抗器是如何布置的?	60
14. 配电室的通道、出口及采光通风是如何布置的?	60
15. 电缆隧道及电缆沟是如何布置的?	61
16. 屋外配电装置分为哪几种类型?	61
17. 屋外配电装置的母线及构架是如何布置的?	61
18. 屋外配电装置的电力变压器是如何布置的?	62
19. 屋外配电装置的电气设备是如何布置的?	62
20. 屋外配电装置中的电缆沟和通道如何布置?	63
21. 成套配电装置是如何分类的?	63
22. 低压配电屏(柜)的结构和特点是怎样的?	63
23. 高压开关柜的结构分为哪两种形式? 由哪几部分组成? 有何特点?	64
24. SF ₆ 全封闭式组合电器由哪些元件组成? 有何优缺点?	64
25. 发电机与配电装置(或变压器)的连接方式有几种? 各有何特点?	65

第三章 电力系统基础知识 67

第一节 基础知识 67

1. 什么叫电力系统? 67
2. 对电力系统运行有哪些基本要求? 67
3. 为什么电力系统要规定标准电压等级? 67
4. 电力系统常见的电网结构有哪几种? 67
5. 电力系统的电能质量标准是什么? 67
6. 什么叫中性点直接接地电网? 有何优缺点? 68
7. 什么叫中性点非直接接地电网? 有何优缺点? 68
8. 为什么发电厂发出来的电能要经过主变压器升压后, 才送到距离较远的地方? 68
9. 电力系统调压有什么必要性? 68
10. 什么叫电力系统的自然调压? 68
11. 什么叫电力系统的外加调压措施? 68
12. 电力系统如何才能做到经济运行? 69
13. 为什么电气运行值班人员要清楚了解本厂的电气一次主接线? 69
14. 电力系统调度的任务和基本要求是什么? 69
15. 什么叫电压不对称度? 69

第二节 发电厂及变电所接线形式 69

1. 大型电厂的电气主接线有什么特点? 69
2. 发电机—变压器单元接线是怎样的? 69
3. 发电机—变压器扩大单元接线是怎样的? 70
4. 发电机—变压器—线路单元接线是怎样的? 71
5. 一厂两站的接线形式是怎样的? 71
6. 6~220kV 高压配电装置的接线分为哪几种? 71
7. 单母线接线形式是怎样的? 有何优缺点? 适用范围是什么? 71
8. 单母线分段接线的形式是怎样的? 有何优缺点? 适用范围是什么? 72
9. 双母线接线的形式是怎样的? 有何优缺点? 适用范围是什么? 72
10. 什么情况双母线需分段? 分段原则是什么? 73
11. 为什么要采用增设旁路母线或旁路隔离开关的接线? 旁路母线的接线方式有哪几种? 73
12. 旁路母线或旁路隔离开关的设置原则是什么? 74
13. 变压器—线路单元接线形式是怎样的? 有什么优缺点? 适用范围是什么? 75
14. 桥形接线分哪两种形式? 各有什么优缺点? 适用范围是什么? 75
15. 三—五角形的接线形式是怎样的? 有何优缺点? 76
16. 双母线三分段(或四分段)带旁路母线(或带旁路隔离开关)接线是怎样的? 其故障停电范围和分段原则是什么? 77
17. 一台半断路器接线形式是怎样的? 有什么优点? 78
18. 变压器—母线接线有什么特点? 适用范围是什么? 79
19. 为什么一般不宜在 220kV 配电装置中采用一台半断路器接线? 79

20. 330 ~ 500kV 超高压配电装置的基本接线有哪些?	80
21. 中小型电厂电气主接线是怎样的?	80

第四章 保护与控制系统 81

第一节 基础知识 81

1. 继电保护装置的基本任务是什么?	81
2. 继电保护装置的基本原理是什么?	81
3. 对继电保护装置的四项基本要求是什么?	81
4. 继电器一般怎么分类? 试分别进行说明。	81
5. 试述电磁型继电器的工作原理, 按其结构型式可分为哪三种?	81
6. 感应式电流继电器的构造是怎样的?	82
7. 感应型继电器的工作原理是什么?	82
8. 整流型继电器由哪些回路构成? 简述其工作原理。	82
9. DX 型信号继电器的构造是怎样的?	82
10. DX 型信号继电器的作用原理是什么?	82
11. 什么叫电流速断保护? 它有何特点?	82
12. 什么是限时电流速断保护? 它有何特点?	83
13. 什么叫定时限过电流保护? 什么叫反时限过电流保护?	83
14. 什么是复合电压启动的过电流保护?	83
15. 小接地电流系统中, 为什么单相接地保护在多数情况下只用来 发信号而不动作于跳闸?	83
16. 保护出口中间继电器线圈为什么要并联电阻?	83
17. 为什么有些电压互感器二次回路的某一相熔断器两端要并联电容器?	84
18. 电压互感器的二次回路为什么必须接地?	84
19. 摇测二次回路的绝缘应使用多大的绝缘电阻表? 绝缘标准是多少?	84
20. 怎样摇测一路二次线的整体绝缘? 应注意什么?	84
21. 为什么交直流回路不能共用一条电缆?	84
22. 什么是电气二次设备和二次回路?	84
23. 电气二次设备包括哪些设备?	85
24. 保护出口中间继电器触点为什么要串接电流线圈?	85
25. 什么叫主保护?	85
26. 什么叫后备保护?	85
27. 什么叫辅助保护?	85
28. 什么叫断路器失灵保护?	85
29. 零序电流互感器是如何工作的?	86
30. 电力系统在什么情况下运行将出现零序电流?	86
31. 差动继电器的原理是什么?	86
32. 在什么情况下采用三相差动保护? 在什么情况下采用两相差动保护?	86
33. 为什么方向性继电器会有死区? 如何消除死区?	87

34. 距离保护突然失压时为什么会误动?	87
35. 电压互感器二次侧为什么要加电磁小开关代替总熔断器? 电磁 开关跳开后应怎样处理?	87
36. 电压互感器电压消失后应注意什么?	88
37. 系统振荡与短路故障两种情况, 电气量的变化有哪些主要差别?	88
38. 什么叫阻抗继电器的最小精确工作电流? 它有什么意义?	88
39. 中性点直接接地系统中发生接地短路时, 零序电流的分布与什么有关?	88
40. 什么是系统的最大、最小运行方式?	88
41. 什么叫常见运行方式?	89
42. 继电保护对系统运行方式的配合有何要求?	89
43. 继电保护及自动装置运行通则有哪些?	89
44. 什么是微波保护? 用微波通道作为继电保护的通道时具有哪些优点? 存在哪些问题?	90
45. 什么是电平? 电压绝对电平和功率绝对电平之间有什么关系? 怎样计算?	90
46. 什么是调制和解调?	91
47. 故障录波器的作用是什么?	91
第二节 电气设备的控制与信号	91
1. 中央信号的作用是什么? 共分几种信号?	91
2. “掉牌未复归”信号的作用是什么? 通过什么信号反映?	92
3. 预告信号哪些接瞬时? 哪些接延时?	92
4. 闪光装置的作用是什么?	92
5. 二次回路标号的基本方法是什么?	92
6. 直流回路的标号细则是什么?	92
7. 交流回路的标号细则是什么?	93
8. 跳闸连接片安装使用有哪些要求?	94
9. 控制回路中防跳跃闭锁继电器的接线及动作原理是什么?	94
10. 为什么保护传动试验时, 有时会出现烧毁出口继电器触点的现象?	95
第五章 倒闸操作及运行防误操作	96
第一节 倒闸操作原则	96
1. 单电源线路停送电的操作顺序如何?	96
2. 双电源线路停送电操作顺序如何?	96
3. 变压器的停送电操作顺序如何?	96
4. 单相隔离开关和跌落式熔断器的操作顺序如何?	96
5. 回路中未装设断路器时, 允许用隔离开关进行哪些操作?	96
6. 投入或断开中性点直接接地系统电压为 110kV 及以上的空载变压器时, 应注意什么?	97
7. 在只有隔离开关和熔断器的低压回路, 停送电顺序如何?	97
8. 消弧线圈分接头的调整原则是什么?	97
9. 110kV 或 220kV 变压器中性点直接接地隔离开关的倒换操作顺序如何?	97
10. 当由变压器向接有电压互感器的空载母线合闸充电时的操作技术原则是什么?	97

11. 母联断路器兼旁路断路器旁带线路时正确的操作方法是什么?	97
12. 两线一地制供电系统装设接地线有何规定?	98
第二节 工作票与操作票	98
1. 填用发电厂(变电所)第一种工作票的工作有哪些?	98
2. 填用发电厂(变电所)第二种工作票的工作有哪些?	98
3. 工作票中所列人员的安全责任各是什么?	98
4. 在未办理工作票终结手续以前,在工作间断期间,若有紧急情况,需要将施工设备 合闸送电,值班员该如何操作?	99
5. 检修工作结束以前,若需将设备试加工作电压,该如何布置措施?	99
6. 如何变更工作负责人?	100
第三节 倒闸操作程序	100
1. 电气倒闸操作的执行程序如何?	100
2. 如何发布和接受操作任务?	100
3. 如何填写操作票?	101
4. 在什么情况下,允许不填写操作票进行倒闸操作?	101
5. 如何审查与核对操作票?	102
6. 操作执行命令是如何发布和接受的?	102
7. 进行倒闸操作有何规定?	102
8. 操作中发生疑问怎么办?	103
第四节 电气运行防误操作	103
1. 常见电气误操作有哪些类型?	103
2. 引起电气误操作的常见原因有哪些?有何防范措施?	103
3. 如何防止误入带电间隔或误登室外带电设备?	107

第二篇 中 级 工

第六章 发电机运行基础	111
第一节 氢水油系统	111
1. 发电机组为什么需要设置冷却系统?常用的冷却介质有哪些?	111
2. 同期发电机按其冷却方式和冷却介质如何分类?	111
3. 目前大型汽轮发电机组多采用什么冷却方式?	111
4. 永磁副励磁机的冷却方式怎样?	111
5. 交流主励磁机的冷却方式怎样?	111
6. 用空气作发电机的冷却介质有何优、缺点?	112
7. 用氢气作发电机的冷却介质有何优、缺点?	112
8. 用水作发电机的冷却介质有何优、缺点?	112
9. 为什么不能用二氧化碳气体作为发电机长期的冷却介质?	112
10. 氢冷同期发电机结构的特点主要是由哪些因素决定的?	113

11. 氢气控制系统一般由哪些设备组成？	113
12. 密封油系统的工作要求是什么？有哪两种供油形式？	113
13. 何为定子冷却水系统？其工作要求及组成是什么？	113
14. 《电业生产安全工作规定》中对氢冷发电机有何规定？	113
15. 对发电机氢气质量有何要求？	114
16. 引起氢气爆炸的条件是什么？	114
17. 氢冷发电机在什么情况下易引起爆炸？	114
18. 发电机采用氢气冷却应注意什么问题？	115
19. 为什么提高氢冷发电机的氢气压力可以提高效率？	115
20. 氢气纯度过高或过低对发电机运行有什么影响？	115
21. 氢气湿度大对发电机有何危害？	115
22. 氢冷发电机漏氢有几种表现形式？哪种最危险？	115
23. 发电机在运行中氢压降低是什么原因引起的？	115
24. 氢气的置换通常采用哪些方法？如何进行？	116
25. 在气体置换中，采用二氧化碳气体作为中间介质有什么好处？	116
26. 采用抽真空法置换气体应具备哪些条件？	116
27. 为什么发电机在充氢后不允许中断密封油？	116
28. 为什么密封油温不能过高？	117
29. 为什么要防止密封油进入发电机内部？	117
30. 发电机进油的原因有哪些？如何防止？	117
31. 为什么大容量的汽轮发电机都采用密闭循环的通风系统？	117
32. 进风温度过低对发电机有哪些影响？	117
33. 入口风温变化时对发电机有哪些影响？	118
34. 发电机的出、入口风温差变化说明什么问题？	118
35. 发电机气体冷却器结露的原因是什么？	118
36. 气体冷却器结露对发电机运行有什么危害？如何消除？	118
37. 发电机定、转子冷却水的水质应符合哪些要求？	118
38. 为什么规定发电机内水压要低于氢压？	119
39. 发电机内通定子水循环后，应做哪些检查及操作？	119
40. 为什么在定子水箱上部充有一定压力的氢气？	119
41. 什么是“双水内冷”发电机？	119
42. 水、水、空冷却方式汽轮发电机的特点有哪些？	119
43. 水、水、空冷却的汽轮发电机的工作过程是什么？	120
44. 水、水、空冷却系统在盘车状态下为什么要保持供水？	120
45. 发电机通水循环后，应做哪些检查工作？	120
46. 水、水、空发电机在启动过程中应注意哪几点？	120
47. 水内冷汽轮发电机并列后，对长负荷的速度应考虑哪些因素？	121
48. 水冷发电机在运行中应注意什么？	121
49. 运行中，发电机定子汇水管为何要接地？	121