

BIANDIANYUNXING JI

SHENGCHANGUANLI JISHUWENDA

变电运行及 生产管理技术问答

李 坚 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

变电运行及 生产管理技术问答

李 坚 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以供电企业生产现场实际为主线,围绕变电运行及设备检修所涉及到的技术和管理,紧密结合生产,注重理论联系实际,深入浅出,从变电站的基础知识入手,采用简明扼要的问答形式对变电运行及生产管理技术等方面的内容进行了系统介绍。主要内容包括:变电站运行技术管理、变电站规范化管理、变电站设备运行操作管理,继电保护及二次设备技术管理,生产现场安全管理和变电站设备检修管理。

本书作为变电运行、检修管理人员提高现场运行、操作、检修管理水平的技术书籍,对供电企业生产人员学习了解新技术、新设备和新管理理念具有很大的帮助。同时,本书可作为变电运行和检修人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

变电运行及生产管理技术问答/李坚编. —北京:中国电力出版社, 2008

ISBN 978-7-5083-6006-5

I. 变… II. 李… III. ①变电所—电力系统运行—问答②变电所—生产管理—问答 IV. TM63-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 125782 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

*

2008 年 1 月第一版 2008 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 31 印张 724 千字

印数 0001—4000 册 定价 48.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

电力给国民经济和社会的发展带来了巨大的动力和效益，是当今社会发展和人民日常生活所不可缺少的主要消耗能源之一。随着电力系统的发展和超高压大容量电网的形成，电网的运行和技术管理已发生了深刻的变化，国内外经验表明，如果对电网运行管理不善，一旦发生自然和人为故障，轻者造成部分用户停电，重者则使整个电网的安全运行受到威胁，造成电网运行失去稳定，严重时甚至会使电网瓦解，酿成大面积停电事故，给社会稳定和经济发展带来灾难性的后果。为此，作为组成电网的基本单元变电站，其设备运行维护的好坏，就直接关系到电网经营企业的所得利润和全社会的整体经济效益。尤其是随着知识经济时代的到来，变电站综合自动化技术不断发展，变电站无人值班或少人值班已成为一个必然趋势，这就对广大的变电现场运行和检修人员提出了新的要求和新的课题。同时，还要求在生产过程中引进“细节决定成败”、“风险评估控制”等安全生产新理念，强化实施规范化管理和标准化作业，提高作业人员的整体知识水平，使安全生产步入可控、在控的良性发展轨道。

《变电运行及生产管理技术问答》对变电运行技术及设备管理、变电站规范化管理、变电设备运行操作管理、继电保护及二次设备技术管理、生产现场安全管理和变电站设备检修管理等进行了详细介绍，全书内容丰富，深入浅出，立足于现场实际，针对变电管理、运行和检修人员对专业知识要求的广度和深度，采用简明扼要的问答形式，内容涵盖变电站一次、二次系统和发展中的新型技术，富有理论性和实用性，是一本系统的对变电站运行生产管理进行介绍的专业性书籍，可为广大的发供电运行和检修职工及技术管理人员阅读和参考。同时也是变电运行和变电检修专业岗位培训中的一本好的培训教材。

本书作者先后从事电网继电保护、电网运行和安全生产管理，参加了 1986 年广东与广西电网的系统联网工作，同时自 1990 年以来，分别在《电力设备》、《电力自动化设备》、《电网技术》、《华北电力技术》、《广西电力技术》和《山西电力技术》等杂志上先后发表技术论文数十篇，并为 1999 年第 26 届和 2001 年 27 届中国电网调度运行会撰写了有关论文，编著并出版了专著 6 部，参加了《面向 21 世纪中国电力可持续发展研究》有关内容的编写，获国家发明专利 1 项。在此希望该书的出版能为供电技术管理人员及运行和检修职工的自学和培训提供有益的帮助，同时也更希望越来越多的技术工作者能将自己在长期工作实践中所积累的经验进行总结和提炼，为电网的运行和管理编写出更多更好的培训教材。

2007 年 10 月

前言

变电站是组成电网的基本单元之一，是电力系统的重要组成部分，也是供电企业运行、检修、保护、试验等专业人员素质的综合反映，变电站变电运行管理的水平直接关系到电网运行的安全和稳定。随着电网规模的扩大，超高压大容量电网的形成和网架结构的日益复杂，变电站运行设备一旦发生事故而不能及时消除或运行操作处理不当，将严重危及电网的安全运行，有时甚至会酿成大面积停电。同时随着变电站数量的增多，新技术的应用和综合自动化改造进程的加快，运行维护的工作量及难度显著增加，对人员的综合素质提出了更高要求。提高运行检修人员的日常运行和检修技能，尤其是提高变电运行管理人员的管理水平，是保证电网和设备安全运行的重要条件之一，同样也是各发供电企业的一项重要工作。为此，作者参阅有关资料并结合在电力系统从事各专业运行管理工作的经验，以问答的形式，在编写《变电运行及设备管理技术问答》一书的经验基础之上，编写了本书。本书重点讲解变电站生产管理。本书以实际应用为主线，围绕变电运行及设备检修所涉及到的技术和管理，紧密结合生产，注重理论联系实际，深入浅出，从变电站的基础知识入手，采用简明扼要的问答形式对变电运行及生产管理技术所涉及到的变电站规范化管理、一次和二次设备的运行、操作、检修及现场安全工作等，进行了系统介绍。同时对新型技术，如无人值班变电站、超导技术和超导材料在电力电缆和变压器中的应用、静止无功和同步补偿器 SVC 和 STATCOM、SF₆ 全封闭组合电器 GIS 及小型化和智能化等，以及现代电网所涉及到的诸多新技术，如红外诊断技术中的红外测温 and 红外热成像技术及安全生产管理、标准化作业、状态检修等进行了介绍。并对心理因素对安全生产的影响及控制措施和月度工作指导及季节性事故预防进行了附录，同时针对变电站大修、改造、技改、扩建等施工现场管理，为运行和管理人员提供了参考模式。本书适合电网发供电企业变电运行和设备检修及技术管理人员阅读。在此希望本书的出版能有助于提高变电管理及运行值班和设备检修人员的运行管理和技术水平，同时也为相关发供电专业人员的学习和培训提供教材参考。

本书在编写过程中，得到了国家电网公司有关领导和山西省电力公司主管生产的曹福成副总经理及有关专家的支持和帮助，同时，有关专家学者所编著出版的文献资料也为本书的编写起到了重要的参考作用，在此，特借本书出版之际，对向本书在出版和编辑过程中给予帮助和支持的有关领导和专家作者表示衷心的感谢。

由于编者的工作时间和经验水平有限，再加上时间比较仓促，书中难免有错误和不足之处，欢迎广大的读者及有关专家给予批评指正。

编者

2007. 8. 30

目 录

序

前言

第一章 变电运行技术及设备管理	1
第一节 变电站及变电设备基础知识	1
1. 变电站在电网中的作用是什么？都有哪些设施？	1
2. 变电站可分为哪几种？其作用和特点有哪些？	1
3. 变电站的主设备和辅助设备都有哪些？	2
4. 什么是电气一次设备和一次回路？	2
5. 什么是电气主接线？它的作用如何？	2
6. 什么是变压器？其基本原理是什么？发展方向如何？	2
7. 变压器的基本结构如何？	4
8. 特高压电力变压器的分类如何？特点有哪些？	4
9. 什么是自耦变压器？	5
10. 什么是高压开关设备？特高压开关设备的器件有哪些？	5
11. 什么是高压断路器？它在电网中的作用及要求有哪些？	5
12. 什么是高压隔离开关？其结构形式有哪几种？应用原则如何？	6
13. 变电站中的高压母线有哪几种？其接线形式有几种？有哪些要求？	6
14. 重要枢纽变电站的母线接线一般遵循哪些原则？	7
15. 什么是电容器和并联电抗器？电容器和蓄电池有什么不同？	7
16. 并联电容器提高功率因数的原理是什么？	7
17. 什么是静止补偿器？其用途有哪些？	8
18. 什么是二次设备和二次回路？	9
19. 什么是二次设备系统的弱电化、选线化、远动化和电子化？	9
20. 变电站的二次回路包括哪些回路？它们的作用是什么？	9
21. 变电站的二次接线图有哪些？电气设备的原理接线图有何特点？	10
22. 变电站的中央信号装置如何组成？都有哪些几种？如何配置？	10
23. 什么是直流系统？在变电站中的作用是什么？供电网络的形式有几种？	10
24. 设备单元包括哪些设施？其单元界限划分的原则是什么？	10
25. 各设备单元所包括的设施有哪些？	11
26. 变电站装有哪些防雷设备？其功能是什么？	12
27. 接地装置在变电站的作用如何？有哪几种？	12
28. 变电站接地网的电阻不合格时有何危害？	12

29. 什么是感应电压和感应电流?	13
30. 跨步电压和接触电压的含义是什么?	13
31. 变电站内电场的分布规律如何? 地面最大场强有多少?	13
32. 防误操作的基本措施是什么? 隔离开关应具备哪些闭锁? 它与 断路器间加装闭锁的目的是什么?	14
33. 不同防误闭锁装置的特点有哪些? 何时采用?	14
34. 什么是微机防误操作闭锁装置?	16
35. 微机防误闭锁装置都有哪些? 主要特点各是什么?	17
36. 什么是变电站综合自动化? 可分为哪些系统? 有何要求?	20
37. 目前国内生产并投入运行的变电站综合自动化系统都有哪些?	21
38. 什么是无人值班变电站监控系统?	22
39. 无人值班变电站监控系统的集控主站由什么组成? 其工作流程 和功能有哪些?	23
40. 集控主站对无人值班变电站监控的主要内容有哪些?	23
41. 变电站无人值班的模式有几种?	23
42. 集控站微机防误系统的功能及特点有哪些?	25
第二节 变电站运行技术管理	26
43. 什么是变电站的运行方式? 有哪几类?	26
44. 制定变电站运行方式时应遵循哪些原则?	27
45. 什么是不对称运行? 其危害有哪些?	27
46. 变压器中性点接地的意义和我国电网现有的接地方式有哪些?	27
47. 直接和不直接接地电网单相故障的特点有哪些? 如何判别故障相别?	28
48. 中性点采用经消弧线圈接地的意义和作用是什么?	28
49. 什么是零序电流? 零序电流有何特点? 大小与什么有关?	28
50. 超高压变电站变压器中性点接地的原则是什么? 它对 电网继电保护的要求有哪些?	29
51. 什么是电压合格率? 改善电压合格率的方法有哪些?	29
52. 什么是过电压? 对电网有什么影响? 其类型有哪些?	30
53. 操作过电压是如何引起的?	30
54. 什么是谐振过电压? 如何分类?	31
55. 什么是电网合环运行? 合环运行的条件有哪些?	31
56. 振荡和短路的区别是什么?	31
57. 什么是沿面放电? 引起污闪的原因是什么?	32
58. 变电设备的运行状态有哪几种?	32
59. 什么是运行中的电气设备? 什么是一经操作即带有电压的电气设备?	32
60. 一次设备的备用状态是如何划分的?	32
61. 什么是计划停运? 如何统计?	32
62. 什么是非计划停运? 如何分类?	33
63. 什么是变压器的效率? 效率特性如何?	33

64.	什么是变压器的空载运行、空载电流和空载损耗?	33
65.	什么是变压器的负载运行和短路电压?	34
66.	什么是变压器励磁涌流?大小与什么有关?有何危害?	34
67.	什么是变压器的过励磁?有何危害?如何避免?	35
68.	什么是变压器的分列运行和并列运行?并列运行的好处有哪些?	35
69.	变压器并列运行的条件是什么?不满足并列运行条件时会有什么影响?	36
70.	变压器的不正常运行状态有哪些?	36
71.	什么是变压器的过负荷?过负荷运行有哪几类?	37
72.	为什么要限制变压器的过负荷?运行时有何规定?	37
73.	什么是变压器的正常过负荷?过负荷时应考虑哪些因素?	37
74.	什么是变压器的事事故过负荷?应如何消除?	37
75.	造成变压器不对称运行的原因有哪些?	38
76.	造成变压器事故的故障有哪些?	38
第三节 变电设备技术管理		38
77.	什么是变压器类设备?其选型要求有哪些?	38
78.	三绕组变压器与普通双绕组变压器有什么不同?	39
79.	为什么三绕组变压器高、中压绕组间的短路电压升压型结构的较大,而降压型结构的较小?	39
80.	什么是变压器的接线组别?受哪些因素影响?常见接线组别有哪些?	40
81.	变压器调压方式有哪几种?利用改变变压器分头的办法调压有哪些优缺点?	40
82.	变压器分接头为何多放在高压侧?是否一定要放在高压侧?	41
83.	有载调压变压器有哪些特点?原理如何?	41
84.	自耦变压器的特点有哪些?	41
85.	自耦变压器在运行中应注意什么问题?	42
86.	为什么自耦变压器和有载调压变压器中性点一定要接地?	43
87.	500kV 自耦变压器低压侧的三角形接线有什么作用?	43
88.	并联电抗器接入超高压电网的形式有几种?作用如何?	43
89.	特高压并联电抗器的应用场合如何?都有哪些?	44
90.	高压断路器由哪几部分组成?如何分类?	44
91.	高压断路器铭牌的主要参数及意义如何?	45
92.	为什么提高断路器的分闸速度能减少电弧重燃的可能性,和提高灭弧能力?	45
93.	为什么断路器断开空载线路时电弧容易重燃,而断开带负荷线路时却不易重燃?	45
94.	什么是高压断路器的自由脱扣?作用是什么?	46
95.	什么是断路器的跳闸辅助触点?先投入后断开指什么?	46
96.	什么是跳跃和防跳?目前常用的防跳跃方法有哪些?	46
97.	选用高压开关设备的技术要求有哪些?	46

98.	对运行中的高压断路器有哪些要求?	47
99.	少油断路器的优缺点有哪些?	47
100.	绝缘和灭弧介质选用气体比选用液体有哪些优点?	47
101.	压缩空气断路器有何特点?为什么比油断路器灭弧快,开断能力大?	47
102.	真空断路器优于油断路器的优势有哪些?	48
103.	真空断路器由哪几部分组成?其灭弧室的结构及各部件的作用是什么?	48
104.	真空断路器与其他高压断路器的灭弧方式有何不同?	48
105.	特高压断路器的特点是什么?	49
106.	隔离开关的选型和运行要求有哪些?	49
107.	对隔离开关的开断电流有何要求?可直接进行的操作有哪些?	49
108.	什么是避雷器?按结构如何分类?	50
109.	避雷器的性能有哪些?电网对避雷器有哪些要求?	50
110.	如何正确合理地选用和配置避雷器?用于特高压电网时的要求是什么?	51
111.	支柱绝缘子和套管的作用是什么?用于特高压时情况如何?	51
112.	电缆线与一般导线相比有何优缺点?常见故障有哪些?	52
113.	对电力电缆线路的基本要求有哪些?	53
114.	电力电缆正常运行时的允许温度和载流量要求有哪些?	53
115.	什么是继电保护和继电保护装置?其在电网中的作用有哪些?	55
116.	对继电保护的基本要求是什么?	55
117.	如何保证继电保护的可靠性和选择性?	56
118.	继电保护系统配置的基本要求是什么?	56
119.	重要设备继电保护双重化配置的基本要求有哪些?	56
120.	继电保护的相关设备有哪些?	57
121.	对变电站直流电源系统配置的要求有哪些?	57
第四节	超导及 SF₆ 电气设备技术管理	58
122.	超导电缆的优越性有哪些?	58
123.	国产高温超导电缆的组成系统都有哪些?	58
124.	什么是气体绝缘变压器(GIT)?如何分类?有何特点?	59
125.	什么是超导变压器,有什么特点?	59
126.	超导变压器的发展现状如何?	59
127.	SF ₆ 气体的基本特性是什么?	60
128.	监控 SF ₆ 电力设备外部环境的必要性及措施有哪些?	60
129.	SF ₆ 气体含水量多有什么危害?	61
130.	SF ₆ 电力设备检漏和湿度测量的方法有哪些?如何进行?	61
131.	SF ₆ 气体在交接及运行中的检测项目有哪些?	62
132.	SF ₆ 气体作为绝缘介质的设备,其安全防护要求是什么?	63
133.	什么是密度继电器?为什么 SF ₆ 电气设备要采用密度继电器?	63
134.	什么是 SF ₆ 断路器?其特点和种类有哪些?	64

135.	SF ₆ 断路器在外形结构上有哪几种? 各有什么特点?	65
136.	SF ₆ 断路器灭弧室的类型有哪些?	65
137.	SF ₆ 断路器接触头的开距结构有哪几种? 各有什么特点?	65
138.	SF ₆ 断路器装设哪些 SF ₆ 气体报警、闭锁及信号装置?	65
139.	LW6 系列 SF ₆ 断路器具有哪些特点?	66
140.	FA 系列 SF ₆ 断路器具有哪些特点?	66
141.	什么是 SF ₆ 全封闭组合电器 GIS, 它包括哪些元件? 如何分类?	66
142.	GIS 的优点有哪些? 用于超高压的优势是什么?	67
143.	GIS 在结构性能上有哪些特点?	67
144.	SF ₆ 封闭组合电器都有哪些类型?	68
145.	GIS 母线筒在结构上有哪几种形式? 出线方式主要有哪些?	68
146.	对 GIS 外壳接地有什么特殊要求?	68
147.	什么是气隔? GIS 为什么要设计很多气隔?	69
148.	为什么 GIS 中断路器与其他电器元件必须分为不同的气室?	69
149.	GIS 小型化的意义是什么?	69
150.	实现 GIS 小型化的途径有哪些?	69
151.	什么是 GIS 的智能化? 它包括哪些内容?	70
152.	GIS 智能化二次监控方式的特点有哪些?	70
153.	GIS 组合电器在运行中的主要监视项目有哪些?	71
154.	GIS 组合电器的在线监测项目有哪些? 如何实现?	71
155.	对 GIS 组合电器内部进行故障监测的方法有哪些?	71
156.	什么是高压和超高压户外紧凑型组合电器? 都有哪些类型? 如何组成?	72
157.	高压和超高压户外紧凑型组合电器有什么优点?	73
158.	高压和超高压户外紧凑型组合电器的特征及与 AIS 和 GIS 的区别是什么?	74
159.	户外紧凑型组合式开关设备 (PASS) 的特点有哪些?	74
160.	什么是中压柜式气体绝缘金属封闭开关设备 (C-GIS)? 发展历程如何?	74
161.	C-GIS 的特点有哪些?	75
162.	C-GIS 保护测控技术的功能有哪些?	77
163.	SF ₆ 气体绝缘变压器的优势有哪些?	78
164.	SF ₆ 气体绝缘变压器与普通油浸式变压器的差别有哪些? 有何特点?	79
第二章 变电站规范化管理		81
第一节 安全文明生产管理		81
1.	供电运行管理的任务和特点有哪些?	81
2.	供电运行管理的内容有哪些?	81
3.	什么是变电站的综合管理? 具体制度有哪些?	81
4.	变电站运行管理的内容有哪些?	83
5.	如何实现变电站日常运行及人员行为的规范化管理?	83

60	6. 运行值班的管理规定有哪些？	84
60	7. 集控站的运行管理规定有哪些？	84
60	8. 集控站人员的工作内容有哪些？	85
60	9. 集控站运行值班的管理规定有哪些？	85
60	10. 健全变电站班组建设管理体制的内容有哪些？	85
60	11. 生产准备工作的内容有哪些？	86
60	12. 对变电站人员的仪表要求有哪些？	86
70	13. 对变电站站容站貌的要求有哪些？	86
70	14. 变电站应具备的指示图表有哪些？如何管理？	87
80	15. 变电站安全设施及交通标志的规范化管理要求有哪些？	87
80	16. 变电站应具备的运行规程有哪些？作用如何？如何制定？	87
80	17. 变电站值班制度的内容有哪些？	88
90	18. 变电站日常运行值班的内容有哪些？	88
90	19. 无人值班变电站的管理工作有哪些？	88
90	20. 运行人员对变电站设备的运行管理范围有哪些？	88
90	21. 变电站的运行维护工作有哪些？	89
90	22. 变电站运行分析的内容有哪些？	89
90	23. 变电技术管理的内容有哪些？	90
17	24. 变电运行技术管理的要求有哪些？	90
17	25. 对变电站现场运行规程的管理要求有哪些？	90
17	26. 现场运行规程的编写内容有哪些？	91
87	27. 现场运行规程的制定与编写要求有哪些？	91
87	28. 现场作业指导书的编写审核要求是什么？	91
	29. 变电站资料管理的内容和范围有哪些？	91
17	30. 变电站应具备的规程、制度、标准、规定、导则和条例有哪些？	92
17	31. 变电站应建立的工作记录簿有哪些？填写要求如何？	93
17	32. 变电运行中的“两票三制”指什么？	95
77	33. 变电站安全文件管理和安全日活动的要求有哪些？	95
77	34. 变电站、集控站的安全目标管理要求是什么？	95
87	35. 变电运行中，防止误操作的“五防”内容是什么？	95
97	36. 防止电气误操作的管理规定有哪些？	96
	37. 检修施工时安全措施的设置要求如何？	96
18	38. 变电站防小动物管理的规定有哪些？	96
18	39. 变电站的防火管理规定有哪些？	97
18	40. 变电站的防汛、防风、防寒管理规定有哪些？	97
18	41. 变电站安全用具、工器具、消防器材、仪器仪表、备品备件的管理规定有哪些？	98
88	42. 变电站危险品的管理规定有哪些？	99
88	43. 变电站安全保卫管理的有关规定有哪些？	99

44. 对进入变电站外来和施工人员的安全管理规定有哪些？	100
45. 变电站低压漏电保护器的安装与使用规定有哪些？	100
46. 技术问答和现场考问的要求有哪些？	100
第二节 变电站人员职责及运行管理	101
47. 对变电运行人员的培训管理要求有哪些？	101
48. 对变电运行人员的培训标准有哪些？	101
49. 变电站的定期培训制度有哪些？	102
50. 对新运行人员的培训管理要求有哪些？	102
51. 变电站的培训资料管理要求有哪些？	102
52. 变电站站长的岗位职责有哪些？	102
53. 变电站技术员的岗位职责有哪些？	103
54. 变电站值班长（主值）的岗位职责有哪些？	103
55. 变电站副值的岗位职责有哪些？	104
56. 变电站助手（实习人员）的岗位职责有哪些？	104
57. 集控中心站长的岗位职责有哪些？	104
58. 集控中心技术员的岗位职责有哪些？	104
59. 监控值班长（主值）的岗位职责有哪些？	105
60. 监控副值的岗位职责有哪些？	105
61. 操作班班长的岗位职责有哪些？	105
62. 操作班值班长（主值）的岗位职责有哪些？	105
63. 操作班副值的岗位职责有哪些？	106
64. 变电站交接班制度的要求有哪些？	106
65. 交接班时交班人员应交清的内容有哪些？	107
66. 交接班时接班人员应进行哪些工作？	107
67. 在哪些情况下不允许进行交接班？	108
68. 运行班前会的主要内容有哪些？	108
69. 运行班后会的主要内容有哪些？	108
70. 变电站和集控中心的日常工作汇报内容有哪些？	108
71. 运行监盘的作用如何？有哪些要求？	109
72. 什么是抄表核算？有哪些要求？	109
73. 什么是变电站的巡视检查制度？有哪些要求？	109
74. 对设备巡视检查的作用是什么？	109
75. 对巡视检查的要求有哪些？	110
76. 能对变电设备巡视检查的人员有哪些？	110
77. 变电站的巡视检查都有哪些类型？	110
78. 变电站现有的巡视检查方法有哪些？	111
79. 对变电站的巡视周期有何规定？	111
80. 对无人值班变电站的巡视要求有哪些？	111
81. 设备定期轮（切换）与维护的要求有哪些？	112

001	82. 倒闸操作制度的内容有哪些? 意义何在?	112
001	83. 调度操作指令有几种? 其含义如何?	112
001	84. 调度术语中的“同意”、“许可”、“直接”、“间接”的含义如何?	112
101	85. 事故预想的要求有哪些?	113
101	86. 反事故演习的目的和内容有哪些?	113
101	87. 反事故演习的执行程序有哪些?	113
501	88. 反事故演习的注意事项有哪些?	113
501	89. 变电站反事故措施管理的内容有哪些?	113
50	第三节 变电站设备管理	114
501	90. 变电站设备的定期维护管理工作有哪些?	114
601	91. 对继电保护设备的运行要求有哪些?	114
601	92. 变电站的无功电压管理工作有哪些?	114
401	93. 变电设备基建、验收及启动阶段的管理要求有哪些?	114
401	94. 变电设备工程建设过程的管理要求有哪些?	115
401	95. 变电站新设备的交接验收要求有哪些?	115
401	96. 设备验收的基本要求有哪些? 设备验收的责任划分如何?	116
201	97. 设备交接验收后的运行管理规定如何?	116
201	98. 设备启动必须具备的条件有哪些?	116
301	99. 新设备启动过程中的管理规定有哪些?	117
201	100. 设备评价管理的要求有哪些?	117
201	101. 设备缺陷的分类和处理期限如何? 设备缺陷管理的职责要求有哪些?	117
301	102. 如何对设备缺陷进行鉴定、登记和上报?	118
701	103. 对设备测温管理的要求有哪些?	118
701	104. 如何对设备进行定级管理?	118
801	105. 对设备进行标志、标识的要求有哪些?	119
801	106. 变电站标志牌的悬挂要求有哪些?	120
801	107. 对变压器类设备的运行要求有哪些?	120
801	108. 对调压及无功补偿设备的运行维护要求有哪些?	121
901	109. 电容器投入和退出运行有哪些规定?	121
901	110. 并联电抗器正常运行时有哪些规定?	121
901	111. 运行中的并联电抗器在哪些情况下应退出运行?	122
901	112. 进入 SF ₆ 设备配电装置室应遵守哪些规定?	122
011	113. 继电保护装置及二次设备的运行维护要求有哪些?	122
011	114. 如何对防误闭锁装置进行管理?	122
011	115. 对防误操作闭锁装置投退的要求有哪些? 解锁的批准权限应如何规定?	123
111	116. 对变电站微机管理的内容有哪些?	124
111	117. 如何对新建变电站的防误闭锁方案进行选型?	124
111	118. 如何对改造变电站的防误闭锁方案进行选型?	124
51	第四节 变电站事故管理	126

119. 什么是事故? 如何引起? 如何解决?	126
120. 什么是事故的“四不放过”?	126
121. 在电气操作中发生什么情况时则构成事故?	126
122. 什么是误操作? 有哪几种类型?	126
123. 引起误操作的原因有哪些? 防范措施有哪些?	127
124. 电网发生事故时的处理原则是什么?	128
125. 集控站事故时的处理原则是什么?	128
126. 在什么情况下值班人员可采取紧急措施?	128
127. 电网事故时, 事故单位应汇报的内容有哪些?	129
128. 运行值班人员应如何进行事故处理?	129
129. 事故后与调度机构通信中断时如何处理?	130
130. 变电站识别功率振荡的方法有哪些? 如何处理?	130
131. 变电站母线失电的现象有哪些?	130
132. 造成母线失压事故的原因有哪些?	130
133. 母线发生失压事故时如何处理? 应注意哪些问题?	131
134. 母线因差动保护动作而停电时如何处理?	131
135. 因外部原因造成母线失压时如何处理?	132
136. 变电站发生全站停电事故的原因和特征有哪些?	133
137. 如何对母线全停电的事故进行判断? 应注意什么?	133
138. 变电站发生全站停电事故时如何处理?	133
139. 变电站全站停电后, 为什么必须将电容器断路器拉开?	134
140. 防止枢纽变电站发生全站停电事故的措施有哪些?	134
141. 限制操作过电压的防范措施有哪些?	135
142. 限制工频过电压和谐振过电压的防范措施有哪些?	135
143. 电网发生解列事故后的现象有哪些? 发生解列事故时如何处理?	135
144. 什么是 SF ₆ 设备事故? 发生紧急事故时如何处理?	136
145. 防止 SF ₆ 设备事故的措施有哪些?	136
146. 变电站电缆防火的重要性如何?	137
147. 如何防止电缆火灾事故的发生?	137
148. 在电缆防火中应注意哪些环节?	138

第三章 变电设备运行操作管理 139

第一节 一次设备运行管理	139
1. 变压器正常运行参数的变化范围如何?	139
2. 变压器运行中哪些现象属于异常状态?	139
3. 变压器运行中哪些现象属于事故状态?	139
4. 影响变压器油位和油温的因素有哪些? 缺油对变压器有何影响?	140
5. 变压器哪些部位易造成漏油?	140
6. 变压器运行中可能发生高温过热的部位有哪些?	140

7. 三绕组变压器停一侧, 其他侧能否继续运行, 应注意什么?	141
8. 变压器内部故障时会发生哪些异常声响?	141
9. 突然短路对变压器的危害有哪些?	141
10. 变压器出现哪些情况时应立即停电处理?	141
11. 变压器在什么情况下应核相, 否则会有什么后果?	141
12. 并联电容器在运行中应注意什么?	142
13. 并联电容器组的接线形式和类型有哪些?	142
14. 并联电容器的额定电压与电网的额定电压相同时, 应采用 D 形接法还是 Y 形接法? 何时采用 Y 形接法?	143
15. 对电容器组所用断路器的检测试验和要求有哪些?	143
16. 为什么电容器组所用断路器不准加装重合闸?	143
17. 并联电容器组前为什么要加装电抗器? 其感抗值如何选择?	144
18. 影响电容器正常运行的因素有哪些?	144
19. 引起电容器组过负荷的原因有哪些? 如何解决电容器组的严重过负荷?	145
20. 什么是串联电容补偿? 补偿度又是什么?	145
21. 500kV 枢纽变电站为什么一般都装有无功补偿装置?	146
22. 静止补偿器在电网中的作用是什么?	146
23. 静止无功补偿技术的发展如何?	146
24. 组成静止补偿器的元件和组合方式有哪些?	147
25. 各种静止补偿器的应用特点有哪些?	148
26. 晶闸管控制电抗器和晶闸管投切电容器组合型静止无功补偿 SVS 如何构成? 有何特点?	148
27. 静止补偿器是如何实现安装点电压不变的?	149
28. 应用静止补偿器后对电网的影响有哪些?	149
29. 静止补偿器对断路器的特殊要求是什么?	149
30. 静止同步补偿器 STATCOM 的工作原理和在控制策略上与 SVS 的区别是什么?	150
31. 静止同步补偿器 STATCOM 相对于静止无功补偿器 SVC 的优越性有哪些?	151
32. 什么是同步电机? 它有几种运行状态?	152
第二节 变电站一次设备巡视管理	
33. 电气设备正常巡视的内容有哪些?	152
34. 电气设备特殊巡视的重点内容有哪些?	153
35. 恶劣天气巡视设备时应注意哪些问题?	153
36. 对高压设备的巡视要求有哪些?	153
37. 对变压器的巡视项目有哪些?	153
38. 应对变压器进行特殊巡视的情况有哪些?	154
39. 对变压器进行特殊巡视的项目有哪些?	154
40. 新投入或大修后的变压器运行时应巡视哪些部位?	155

41. 高压电抗器的巡视检查项目有哪些?	155
42. 低压电抗器的巡视检查项目有哪些?	155
43. 应对电抗器进行特殊巡视的情况有哪些?	156
44. 电容器组的巡视检查项目有哪些?	156
45. 耦合电容器的巡视检查项目有哪些?	156
46. 电压互感器的巡视检查项目有哪些?	156
47. 电流互感器的巡视检查项目有哪些?	157
48. 避雷器的正常巡视检查项目有哪些?	157
49. 避雷器特殊巡视检查的项目有哪些?	157
50. 避雷器出现瓷套裂纹和爆炸时如何处理?	157
51. 避雷器出现哪些情况时应停电处理?	158
52. 少油断路器正常巡视和事故跳闸后的检查项目有哪些?	158
53. 空气断路器的巡视检查项目有哪些?	158
54. 真空断路器的巡视检查项目有哪些?	159
55. 操动机构的巡视检查项目有哪些?	159
56. 断路器在什么情况下需进行特殊巡视?	159
57. SF ₆ 断路器的巡视检查项目有哪些?	159
58. SF ₆ 断路器在运行中的监视项目有哪些?	160
59. 断路器发生哪些情况时应停电处理?	160
60. 隔离开关的巡视检查项目有哪些?	160
61. 隔离开关在什么情况下需进行特殊巡视?	161
62. 母线的巡视检查项目有哪些?	161
63. 母线在什么情况下需进行特殊巡视?	161
64. 绝缘子的巡视检查项目有哪些?	161
65. 电力电缆线路巡视周期如何?	161
66. 电力电缆的巡视检查项目有哪些?	162
第三节 变电运行操作管理	162
67. 什么是运行操作?	162
68. 什么是改变运行状态? 包括哪些内容?	163
69. 运行操作的原则有哪些?	163
70. 倒闸操作的内容有哪些?	163
71. 倒闸操作的分类有哪些? 有哪些要求?	163
72. 倒闸操作的基本要求是什么?	164
73. 什么是遥控操作和程序操作? 有哪些要求?	164
74. 进行倒闸操作的基本条件是什么?	164
75. 操作执行命令的发布和接受要求有哪些?	164
76. 操作前的准备工作都有哪些?	165
77. 倒闸操作的步骤是什么?	166
78. 对模拟操作的要求有哪些?	166

79. 正确执行倒闸操作的关键是什么?	166
80. 倒闸操作中操作人员的责任和任务是什么?	166
81. 对执行监护操作时的要求有哪些?	167
82. 操作中发生疑问时如何处理?	167
83. 全部操作项目进行完后应复查的项目有哪些?	168
84. 实行单人值班和单人操作变电站的现场应具备哪些条件?	168
85. 单人值班的变(配)电站倒闸操作的限制和可操作项目有哪些?	168
86. 对单人进行的操作要求有哪些?	168
87. 如何确认操作后设备已操作到位?	169
88. 哪些操作应戴绝缘手套或穿绝缘靴?何时应禁止操作?	169
89. 操作断路器的基本要求有哪些?	169
90. 操作断路器时应重点检查的项目有哪些?	170
91. 操作隔离开关的基本要求和注意事项有哪些?	170
92. 操作中发生带负荷拉、合隔离开关时应如何处理?	170
93. 母线操作应遵循哪些技术原则?	171
94. 操作母线时应注意哪些问题?	171
95. 对110kV及以上电压等级母线充电时应注意什么?	172
96. 设备由“运行”转“检修”或由“检修”转“运行”的主要操作有哪些?	172
97. 线路送电(转运行)的操作顺序是什么?为什么?	172
线路送电时应注意什么?	173
98. 线路停电(转检修)的操作顺序是什么?为什么?线路停电时应注意什么?	173
99. 对单电源和双电源(联络线和环网)线路的送、停电操作应遵循哪些原则?	173
100. 旁带操作应遵循哪些原则?	173
101. 母联兼旁路开关旁带线路时如何操作?	174
102. 如何对变压器进行停送电操作?	174
103. 为什么变压器停送电操作的顺序相反?	175
104. 变压器停送电操作时,为什么中性点必须接地?	175
105. 拉合主变压器中性点隔离开关时应遵循什么原则?	175
106. 对高压长线路末端的空载变压器操作应注意什么?	175
107. 开关设备状态变化时相应控制电源、保护电源、信号电源操作有何规定?	175
108. 装卸高压熔断器的安全要求有哪些?	176
109. 如何装设和拆除接地线(接地隔离开关)?	176
110. 什么情况下应切断操作电源?	176
111. 为何操作500kV线路侧电抗器隔离开关之前必须检查三相无电压?	176
112. 低压电气停送电操作的技术原则有哪些?	176