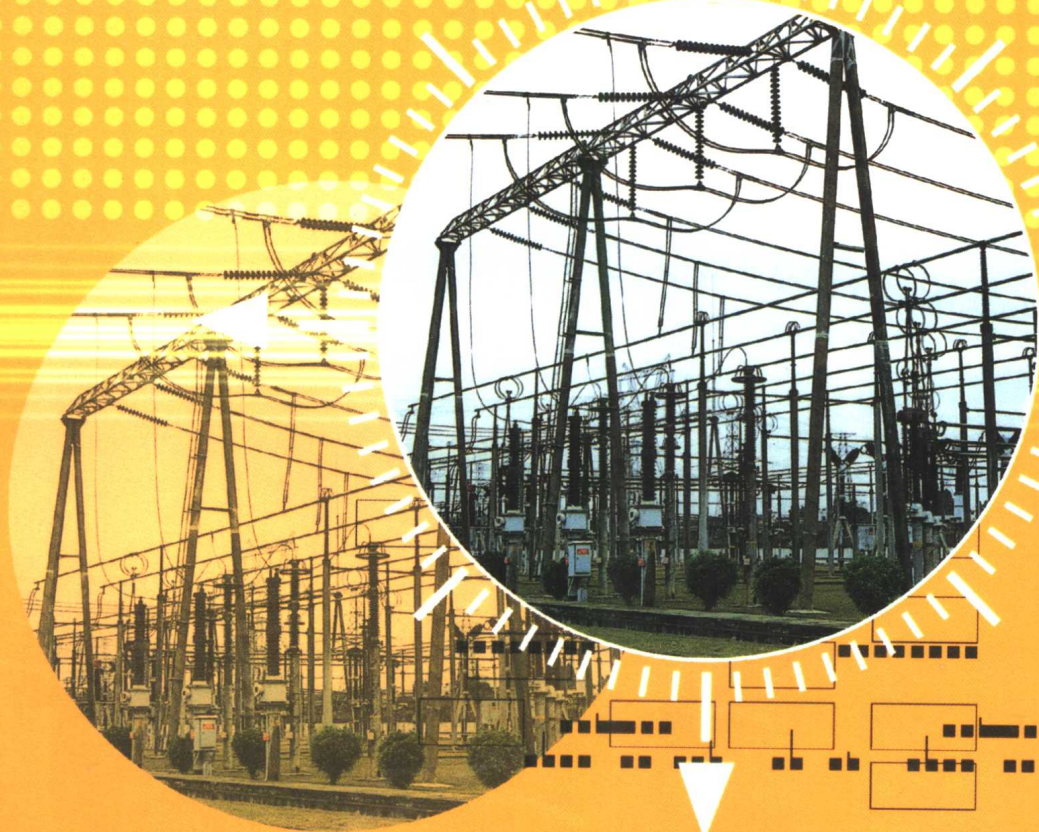


变电运行现场技术问答

● 张全元 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

变电运行现场技术问答

张全元 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书共分七章，以一问一答的形式介绍了变电运行常见的基本知识；结合现场介绍了一次设备的原理、性能运行规定、运行维护、操作；针对目前已投运的设备，选择具有代表性的继电保护及综合自动化系统，介绍了它们的基本组成、基本原理、操作、运行和维护；介绍了现场设备巡视、设备验收、倒闸操作、事故处理等的方法和变电运行人员应具备的安全及综合管理知识。本书简明扼要、通俗易懂、涉及面广、实用性强，不仅可作为变电运行人员和技术管理人员的现场培训用书，还可作为相关电力工作者和电力工程类大、中专学生的技术参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

变电运行现场技术问答/张全元主编. —北京：中国电力出版社，2003

ISBN 7-5083-1603-7

I. 变… II. 张… III. 变电所 - 电力系统运行 - 问答 IV. TM63 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 030736 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

*

2003 年 7 月第一版 2004 年 1 月北京第二次印刷
787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 40.75 印张 933 千字
印数 3001—6000 册 定价 59.00 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)

《变电运行现场技术问答》

编 审 委 员 会

主 编： 张全元

编写人员： 童庆芳 金向阳 芦尚新 徐建仁 邹信勤
钟建平 张治国 张洁平 黄国栋 姚建民
张全元

审 核： 王传元 谭重伟 苏 毅 陈元建 李文胜
吴东宁 廖自强 苏云群 常 勇

序



随着知识经济时代的到来，电网的运行和技术管理已发生了深刻地变化。特别是随着变电站综合自动化技术的不断发展，变电站无人值班或少人值班已成为一个必然趋势，这就对现场运行维护人员提出了新的要求、新的课题。

变电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要高，这样才能不断适应新的发展和要求。

《变电运行现场技术问答》的内容涵盖了变电运行必备的基础知识、各类设备原理、现场实际操作技能、安全运行技术和运行管理知识等，是一本切合了时代特征，较全面系统且技术含量较高和实用性强的现场培训教材。该书立足于现场，理论联系实际，并紧密联系了现代变电设备的新技术，针对变电运行人员对专业知识所要求的广度和深度，总结了多年来的培训经验。可以说，该书是编者多年现场学习和实践的结晶，是变电运行专业岗位培训中一本难得的好教材，相信该书的出版定能获得同行及业内人士的欢迎。

该书的主编张全元女士有 20 多年丰富的现场运行经验，自 1981 年就参加了我国第一座大型 500kV 变电站的竣工验收、运行维护及技术管理工作，其间又参与了我国第一个具有软硬件结合并能相互独立的 500kV 变电站仿真系统的研究与开发工作，主持了本站的运行管理及对内、对外的培训工作，积累了丰富的现场运行、技术管理、技术培训、仿真培训的经验。多年来，张全元女士为电力系统培养了大批的变电运行技术人才。

希望该书的出版能为变电站运行人员自学与培训提供有益的帮助，也希望能有更多的人关心岗位培训和继续再教育工作，更希望越来越多的现场技术人员将自己在长期的实践中所积累的经验进行总结和提炼，编写出更多更好的岗位培训教材。

2003.5.23

前 言



变电运行维护工作在确保电网的安全、稳定、可靠地运行中起着举足轻重的作用，而提高现场运行人员的综合素质则是做好该项工作的前提。本书的主编张全元女士参加了我国第一座大型 500kV 变电站的竣工验收、运行维护及技术管理工作，参与了我国第一个 500kV 变电站仿真系统的研究与开发工作，主持了本站的运行管理及对内、对外的培训工作，积累了丰富的现场运行、技术管理、技术培训、仿真培训的经验。

编者立足于现场实际，自 20 世纪 90 年代初就开始编写了《凤凰山变电站题库》，并已在系统中使用。本书以《凤凰山变电站题库》为蓝本，在不断征求专家及同行们的意见的基础上，进行了反复的修改和完善，并将变电运行必备基础知识、各类综合自动化系统知识、安全知识、运行管理知识等内容编入本书，使之成为一本全面、系统、技术含量高、实用性强的现场培训教材。

本书共分七章，第一章介绍变电运行常见的基础知识及概念；第二章结合现场的设备配置及运行情况，详细介绍了变电站一次设备的原理、性能、运行规定、运行维护、操作等；第三章针对目前系统已投运的设备，通过选择具有代表性的南瑞继保、国电南自、许继、北京四方、ABB、GE 等系列的继电保护及自动装置典型设备；从设备的配置、原理、性能、维护、操作等多方面进行了系统的叙述；第四章以北京四方、南瑞系统控制、南瑞继保、上海惠安四大公司的综合自动化系统为例，介绍了 RCS-9000、CSC-2000、BSJ-2200、Power Comm 2000 四种系列综合自动化系统的基本组成、基本原理、操作、运行维护等；第五章是现场知识，包含有设备巡视、设备验收、倒闸操作、事故处理；第六章介绍变电运行人员必备的安全知识；第七章介绍变电运行综合管理知识。本书各章在通过对专业知识叙述的同时，对变电运行的学习方法也作了归纳总结。

本书采用了一问一答的形式，通俗易懂，简明扼要，由浅入深，容易被现场人员接受，并将一些好的学习方法传授给读者，使读者既能学到知识，又能掌握学习方法。

本书涉及的知识面较广，实用性较强，不仅可作为变电运行值班人员以及变电运行技术管理人员的现场培训教材，还可作为电力工程类的大、中专院校现场技能学习的参考书。

本书由湖北省超高压输变电局凤凰山电站张全元女士主编，其中的第四章第三节 CSC-2000 综合自动化系统由江西南昌变电站芦尚新、徐建仁、邹信勤编写；第四章第四节 BSJ-2200 综合自动化系统由浙江金华双龙变电站童庆芳、金向阳、以及湖南长沙沙平坝变电站钟建平、张治国编写；第四章第五节 Power Comm 2000 由江苏石牌变电站张洁平、黄国栋、姚建民同志编写，其他内容由张全元编写。

本书在编写过程中，得到了兄弟单位和兄弟变电站的大力支持，武汉大学电气工程

学院的谈顺涛教授审阅了全书并提出重要的修改意见，在此一并表示衷心的感谢！

在编写本书时，参考了大量的相关书籍，在此对原作者表示深深的谢意！

由于经验和理论水平所限，书中难免出现错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2003.1.31

王交

王高

王军

王明

王宇

目 录



序
前言

第一章 基础知识

1. 什么叫电路?	1
2. 什么叫线性电路?	1
3. 什么叫非线性元件? 什么叫非线性电路?	1
4. 什么叫电荷?	1
5. 什么叫电流? 什么叫电流强度?	1
6. 什么叫电位? 什么叫电压?	1
7. 什么叫电阻和电阻率?	2
8. 什么叫电导和电导率?	2
9. 什么叫介电系数 ϵ ?	2
10. 什么叫电动势?	2
11. 什么叫恒压源? 它有何特点?	2
12. 什么叫恒流源? 它有何特点?	2
13. 什么叫自感和互感?	3
14. 什么叫电感? 什么叫电容?	3
15. 什么是感抗? 什么是容抗? 什么是阻抗?	3
16. 什么叫直流电? 什么叫交流电?	3
17. 什么是正弦电流? 什么是非正弦电流?	4
18. 什么是脉动电流?	4
19. 什么叫频率? 什么叫周期?	4
20. 正弦量的三要素是什么? 各指什么含义?	4
21. 什么叫相位差?	4
22. 什么叫平均值? 什么叫有效值?	4
23. 什么叫功率? 什么叫有功功率? 什么叫无功功率? 什么叫视在功率? 什么叫电能?	4
24. 什么叫功率因数?	5
25. 什么叫相电压、相电流、线电压、线电流?	5
26. 什么叫磁路?	5
27. 什么叫磁场、磁感应强度?	5
28. 什么叫磁力线?	5

29. 什么叫磁通？什么叫磁通密度？	6
30. 什么叫磁场强度？	6
31. 什么叫磁通势？	6
32. 什么叫磁阻？	6
33. 什么叫导磁率？	6
34. 什么叫电磁力？	6
35. 什么叫涡流？	6
36. 什么叫剩磁？	6
37. 什么是磁滞回线？	7
38. 什么是基本磁化曲线？	7
39. 什么叫磁滞损耗？	7
40. 什么叫电场？什么叫电场强度？	7
41. 什么是电力线？	7
42. 高压设备地面的最大场强 E_m 大约在什么范围？	7
43. 变电站内空间场强的分布规律如何？	7
44. 电场影响的标准如何？	8
45. 什么叫静电感应？	8
46. 静电的危害主要表现在哪些方面？	9
47. 什么叫感应电压？	9
48. 什么是感应电流？	9
49. 暂态感应电流对人体是否有影响？	9
50. 稳态感应电流对人体有何影响？	10
51. 静电感应的主要影响因素有哪些？	10
52. 500kV 变电站内部工作场所对噪声的允许标准有何规定？	11
53. 什么是导体？绝缘体？半导体？	11
54. 什么叫绝缘材料？	11
55. 什么叫电流的热效应？电流的磁效应？电流的化学效应？	11
56. 什么叫电磁感应？	12
57. 什么叫趋肤效应？	12
58. 什么叫热电效应？	12
59. 什么叫光电效应？	12
60. 什么是中性点位移？	12
61. 什么叫波阻抗？	12
62. 什么叫接地？电气设备接地有哪几种？	12
63. 什么叫接零？	12
64. 什么是保护接地与保护接零？	13
65. 什么是工作接地？	13
66. 什么是防雷接地？	13
67. 中性点与零点、零线有何区别？	13

68. 什么是尖端放电?	13
69. 什么叫电击?	13
70. 什么叫暂态电击? 什么叫稳态电击?	13
71. 什么叫气体放电?	14
72. 什么叫冲击放电? 冲击放电有何特点?	14
73. 什么叫谐振?	14
74. 什么叫线性谐振?	14
75. 什么叫非线性谐振?	14
76. 什么叫电平?	14
77. 什么叫干扰? 有何危害?	15
78. 什么叫电晕? 它有何危害?	15
79. 电晕对导线上波过程有何影响?	15
80. 电晕有哪几种现象?	15
81. 什么是暂态超越?	16
82. 什么是电气设备的额定值?	16
83. 什么是用电设备的效率?	16
84. 什么叫自然功率?	16
85. 什么叫电力系统?	17
86. 什么叫动力系统?	17
87. 什么叫电力网? 什么叫地方电力网? 什么叫区域性电力网?	17
88. 现代电网有哪些特点?	17
89. 区域电网互联的意义与作用是什么?	17
90. 电网合环运行应具备哪些条件?	18
91. 何谓无穷大容量电力系统?	18
92. 什么叫变电所? 什么叫枢纽变电所? 什么叫中间变电所? 什么叫终端变电所?	18
93. 500kV 超高压系统有何特点?	18
94. 电力工业生产的特点是什么?	19
95. 对电力系统运行的基本要求有哪些?	19
96. 什么叫负荷? 什么叫负荷曲线?	19
97. 什么叫负荷率? 什么叫日负荷率?	19
98. 从安全角度来看, 工业企业的电力负荷分几类?	19
99. 配电装置有哪些部分组成?	20
100. 配电装置有哪些类型?	20
101. 什么是一次设备? 什么是二次设备?	20
102. 什么是一次回路? 什么是二次回路?	20
103. 电气一次设备可分为哪些类型?	20
104. 变电站主设备包括哪些设备?	20
105. 变电站主要辅助设备是指哪些设备?	21
106. 什么是电气二次设备系统的弱电化、选线化、远动化和电子化?	21

107. 什么叫直流系统? 直流系统在变电站中起什么作用	21
108. 什么叫 UPS? UPS 的作用是什么?	21
109. 电力系统负荷分几类? 各类负荷的频率电压特性如何?	21
110. 什么是线路充电功率?	22
111. 电力系统电压与频率特性的区别是什么?	22
112. 什么是系统电压监测点、中枢点? 电压中枢点一般如何选择?	23
113. 影响系统电压的因素是什么?	23
114. 电力系统的运行电压水平取决于什么因素?	23
115. 为什么电力系统要规定标准电压等级?	23
116. 为什么要采用高压输电低压配电?	23
117. 为什么要升高电压来进行远距离输电?	23
118. 电力系统中有哪一些无功电源?	24
119. 什么是电力系统的功率平衡? 为什么在任何时候要保持电力 系统的功率平衡?	24
120. 电力系统无功功率平衡的基本要求是什么?	24
121. 电力系统中有哪一些调压措施?	24
122. 什么是逆调压? 什么是顺调压? 什么是恒调压?	24
123. 在电力系统无功不足的情况下, 为什么不宜采用调整变压器 分头的办法来提高电压?	24
124. 电力系统如何调整频率?	24
125. 电力系统低频率运行时, 有些什么危害?	25
126. 什么叫谐波?	25
127. 试述电力系统谐波产生的原因及影响。	25
128. 高次谐波电压、电流主要有哪些危害?	26
129. 什么叫线损? 什么叫线损率? 什么叫统计线损?	26
130. 线损由哪几部分组成? 其种类是如何划分的?	26
131. 什么叫管理线损和理论线损? 影响线损的因素有哪些?	26
132. 与线损管理和线损指标有关的小指标有哪几种?	26
133. 从组织电力网的运行方式着手, 有哪些降低网损的技术措施?	26
134. 降低线损的具体措施有哪些?	27
135. 什么叫电压损耗? 什么叫电压降落? 什么叫电压偏移?	27
136. 电力系统暂态过程有几种形式? 各有什么特点?	27
137. 电力系统有哪些大扰动?	27
138. 什么叫电力系统的稳定运行? 电力系统稳定共分几类?	27
139. 各类稳定的具体含义是什么?	28
140. 保证和提高电力系统静态稳定的措施有哪些?	28
141. 提高电力系统的暂态稳定性的措施有哪些?	28
142. 什么是动稳定?	29
143. 什么是热稳定?	29

144. 电力系统正常及异常运行有哪几种状态?	29
145. 电气运行工作的主要任务是什么?	30
146. 什么是电力系统的运行方式?	30
147. 什么是正常运行方式、事故后运行方式和特殊运行方式?	31
148. 何谓最大运行方式? 何谓最小运行方式?	31
149. 什么是经济运行方式?	31
150. 什么是电网的经济运行?	31
151. 电气设备有几种状态?	31
152. 何谓热备用状态、冷备用状态和检修状态?	31
153. 什么是明备用? 什么是暗备用?	31
154. 什么是大修? 什么是小修? 什么是临时检修? 什么是事故检修?	31
155. 什么是大电流接地系统? 什么是小电流接地系统? 它们的划分标准是 什么?	32
156. 小电流接地系统中, 为什么采用中性点经消弧线圈接地?	32
157. 什么是消弧线圈的欠补偿、全补偿、过补偿?	32
158. 中性点经消弧线圈接地系统为什么普遍采用过补偿运行方式?	32
159. 为什么要核相? 哪些情况下要核相?	33
160. 什么叫电弧? 电弧是如何产生的?	33
161. 交流电弧有何特点?	33
162. 什么叫游离? 什么叫去游离?	34
163. 什么叫击穿? 什么叫击穿电压? 什么叫电气强度?	34
164. 什么叫电介质? 什么是电介质的极化?	34
165. 电介质与金属电导有何区别?	34
166. 电介质在直流电压的作用下产生几种电流?	34
167. 电介质老化的原因主要有哪些?	34
168. 提高固体介质的措施有哪些?	34
169. 什么是液体介质击穿的“小桥”理论?	34
170. 什么是介质损耗?	34
171. 为什么要进行绝缘预防性试验?	35
172. 绝缘预防性试验可分为几类? 各有什么特点?	35
173. 为什么要测量电气设备的绝缘电阻?	35
174. 我国电力系统调度采用什么样的体制?	35
175. 电力系统通信信息有哪三大类?	35
176. 什么是远动? 什么是远动监视?	36
177. 远动设备包括哪些内容?	36
178. 电力系统的遥测、遥信、遥控、遥调的含义是什么?	36
179. 什么是遥信信息? 什么是遥控信息?	36
180. 什么是远方终端 (RTU)?	36
181. 什么叫事故追忆?	37

182. 什么叫微波通信?	37
183. 微波通信有哪些特点?	37
184. 试述微波地面中继通信的组成。	37
185. 微波中继站转接方式有哪几种?	37
186. 试述电力载波通信的组成。	38
187. 电力线载波通信有哪些特点?	38
188. 何谓绝缘地线载波通信?	39
189. 绝缘地线载波通道如何构成?	39
190. 绝缘地线载波通信有何特点?	39
191. 何谓光纤通信?	40
192. 简述光纤通信的原理。	40
193. 光纤通信有何特点?	40
194. 发电厂、变电站的环境保护是指的什么?	40
195. 什么叫向量?	41
196. 为什么分析计算交流电路时要假设电流、电压的正方向?	41
197. 电路的工作状态有几种?	41
198. 什么叫短路? 什么是对称短路? 什么是不对称短路?	41
199. 电力系统发生短路的主要原因有哪些?	42
200. 中性点直接接地系统和中性点不接地系统的短路各有什么特点?	42
201. 电力系统发生短路会产生什么后果?	42
202. 电力系统限制短路电流的措施有哪些?	42
203. 什么叫电力系统的横向故障? 什么叫电力系统的纵向故障?	42
204. 什么叫系统解列?	42
205. 什么是系统振荡?	43
206. 系统振荡有哪些现象?	43
207. 引起电力系统异步振荡的主要原因是什么?	43
208. 系统最长振荡周期一般按多少考虑?	43
209. 什么叫低频振荡? 产生的原因是什么?	43
210. 电力系统振荡和短路的区别是什么?	44
211. 什么是电压崩溃? 什么叫频率崩溃?	44
212. 什么叫“标么值”?	44
213. 什么是对称分量法?	44
214. 什么是正序分量、负序分量、零序分量?	44
215. 什么是电力系统序参数? 零序参数有何特点? 零序参数与变压器接线 组别、中性点接地方式、输电线架空线、相邻平行线路有何关系?	44
216. 什么叫负序电压滤过器?	45
217. 什么叫负序电流滤过器?	45
218. 什么叫复合电流滤过器?	45
219. 利用电感滤波的原理是什么?	46

220. 什么叫过渡过程? 产生过渡过程的原因有哪些?	46
221. 大电流接地系统单相接地短路有何特点?	46
222. 电力系统两相短路有何特点?	46
223. 电力系统两相接地短路有何特点?	46
224. 电力系统三相对称性短路有何特点?	46
225. 什么情况下单相接地电流大于三相短路电流?	47
226. 线路断线有何特点?	47
227. 什么叫不对称运行? 产生的原因及影响是什么?	47
228. 什么叫整流? 什么叫逆变?	48
229. 什么是晶闸管?	48
230. 什么叫晶闸管整流? 什么叫晶闸管逆变?	48
231. 什么叫逆变器?	48
232. 什么叫电缆终端?	48
233. 什么叫电缆头?	48

第二章 一次设备

一、变 压 器

1. 主变压器的学习内容有哪些?	49
2. 变压器在电力系统中的主要作用是什么? 其基本原理是什么?	49
3. 变压器的基本结构如何?	49
4. 变压器主要技术参数的含义是什么?	50
5. 自耦变压器的额定容量、标称容量、通过容量的含义是什么?	50
6. 什么叫变压器的接线组别? 常用的有哪几种?	51
7. 变压器的绝缘是怎样划分的?	51
8. 什么叫变压器的分级绝缘? 什么叫变压器的全绝缘?	51
9. 变压器内部主要绝缘材料有哪些?	51
10. 变压器温度与使用寿命关系如何?	51
11. 什么叫绝缘老化? 什么是绝缘寿命六度法则?	51
12. 为什么降压变压器的低压绕组在里边, 而高压绕组在外边?	51
13. 变压器绝缘套管的作用是什么?	52
14. 变压器冷却器的作用是什么? 变压器的冷却方式有哪几种?	52
15. 强油强风冷变压器冷却器由哪些主要元件组成? 各元件的作用是什么?	52
16. 变压器在正常运行时为什么要调压?	52
17. 什么叫分接头开关? 什么叫无载调压? 什么叫有载调压?	52
18. 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?	52
19. 有载调压分接开关由哪些主要部件组成? 各部件的作用是什么?	53
20. 气体继电器的作用是什么? 如何根据气体的颜色来判断故障?	53

21. 变压器油箱起什么作用？常见的变压器油箱类型有几种？	54
22. 变压器油枕的作用是什么？	54
23. 胶囊袋的作用是什么？胶囊式油枕有何特点？	54
24. 隔膜式油枕有何特点？	55
25. 油位计的作用是什么？	55
26. 防潮呼吸器、内部的硅胶、油封杯的作用？	55
27. 引起呼吸器硅胶变色的原因主要有哪些？	55
28. 变压器压力释放阀的作用？	56
29. 温度计的作用是什么？	56
30. 举例说明主变冷控柜内各开关、把手、指示灯的作用是什么？	56
31. 举例说明主变调压控制屏上各元件的作用是什么？	56
32. 举例说明主变压器有载调压装置的操作方式有哪些？	57
33. 油在变压器中起什么作用？	57
34. 常用变压器油有几种？不同型号的变压器油能否混合使用？	57
35. 变压器油的闪点指的是什么？	57
36. 变压器的铁芯为什么要接地？	57
37. 什么叫温升？变压器温升额定值是怎样规定的？为什么要限制变压器的温升？	58
38. 为什么将变压器绕组的温升规定为 65℃？	58
39. 为什么变压器上层油温不宜经常超过 85℃？	58
40. 什么是变压器的过负荷？变压器过负荷运行有哪几类？	58
41. 什么是变压器的正常过负荷？变压器正常过负荷运行的依据是什么？	58
42. 什么是变压器的事过负荷？	59
43. 变压器正常运行时，其运行参数的允许变化范围如何？	59
44. 什么是变压器的空载运行？	59
45. 什么是变压器的负载运行？	60
46. 什么是变压器的分列运行？	60
47. 什么是变压器的并列运行？变压器并列运行有哪些优点？	60
48. 两台变压器并列运行的条件是什么？	60
49. 变压器正常运行的条件是什么？	60
50. 变压器运行中有哪些现象属于异常状态？	61
51. 变压器运行中有哪些现象属于事故状态？	61
52. 造成变压器不对称运行的原因有哪些？	61
53. 变压器在什么情况下应进行核相？不核相并列可能有什么后果？	61
54. 三绕组变压器停一侧，其他侧能否继续运行？应注意什么？	62
55. 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？	62
56. 为什么要做变压器的空载试验和短路试验？	62
57. 变压器运行中试验项目有哪些？	63
58. 变压器检修的目的是什么？	63

59. 变压器检修如何分类?	63
60. 变压器出现哪些情况应考虑进行恢复性检修?	64
61. 变压器的恢复性检修(大修)项目有哪些?	64
62. 变压器的大修周期是怎样规定的?	64
63. 变压器的小修项目有哪些?	64
64. 变压器大修时运行人员需要做哪些安全措施?	65
65. 超高压长线路末端空载变压器的操作应注意什么?	65
66. 有些变压器的中性点为何要装避雷器?	65
67. 正常运行时变压器中性点有没有电压?	66
68. 主变压器新装或大修后投入运行为什么有时气体继电器会频繁动作? 遇到此类问题怎样判断和处理?	66
69. 怎样判断变压器的温度是否正常?	66
70. 油面是否正常怎样判断? 出现假油面是什么原因?	66
71. 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 对变压器运行有什么影响?	66
72. 变压器哪些部位易造成渗油?	67
73. 为运行中的变压器补油应注意哪些事项?	67
74. 运行中的变压器取油样时应注意哪些事项?	67
75. 更换变压器呼吸器内的吸潮剂时应注意什么?	67
76. 变压器在运行中哪些部位可能发生高温过热? 其原因是什么?	67
77. 变压器在运行时为什么会有“嗡嗡”的声音? 是什么原因会使变压器 发出异常声音?	68
78. 变压器套管闪络的原因有哪些? 变压器套管裂纹有什么危害?	69
79. 自耦变压器有何特点?	69
80. 单相自耦变压器第三绕组的作用?	70
81. 主变备用相代主变任一相运行时运行人员应当做哪些工作?	70
82. 变压器运行电压过高或过低对变压器有何影响?	70
83. 切除空载变压器时为什么会引起过电压?	71
84. 过电压对变压器有什么危害? 为防止过电压对变压器的危害, 应采取 哪些措施?	71
85. 突然短路对变压器有何危害?	71

二、并联电抗器

86. 并联电抗器的作用是什么?	72
87. 中性点电抗器起什么作用?	72
88. 500kV 线路按什么原则装设高压并联电抗器?	73
89. 大型并联电抗器和普通变压器比较在原理方面有何特点?	73
90. 并联电抗器为何采用带间隙的铁芯?	73
91. 并联电抗器与中性点电抗器在结构上有何区别?	73

92. 何谓并联电抗器的补偿度？其值为多少？	73
93. 并联电抗器的无功功率取决于什么？	73
94. 什么是潜供电流？潜供电流对重合闸有何影响？如何防止？	74
95. 线路并联电抗器可否轻载运行？试比较它与主变的运行。	74
96. 中性点电抗器在什么情况下会有电流通过？	74
97. 并联电抗器接入线路的方式有几种？	74
98. 并联电抗器的漏磁通是如何产生的？它对电抗器有何危害？	75
99. 并联电抗器铁芯多点接地有何危害？如何判断多点接地？	75
100. 对并联电抗器正常运行有哪些规定？	75
101. 运行中的并联电抗器在什么情况下应退出运行？	76

三、互感器

102. 什么是电流互感器？电流互感器的作用是什么？	76
103. TA 与普通变压器比较，在原理上有何特点？	76
104. TA 有哪些类型？	76
105. 零序电流互感器的原理是什么？	77
106. TA 二次接线有几种方式？	77
107. 国产 TA 铭牌参数各代表什么意义？	77
108. TA 允许在什么方式下运行？	78
109. 什么是 TA 的极性？	78
110. 测 TA 大极性和小极性有什么区别？怎样确定电流互感器极性的正确性？	78
111. 什么是 TA 的误差？影响 TA 的误差的主要因素是什么？	78
112. 什么是 TA 准确等级？	79
113. TA 的 10% 误差曲线有什么作用？	79
114. 更换 TA 及其二次线时，应注意哪些问题？	79
115. 短路 TA 的二次线圈为什么不许用熔丝（保险丝）？	80
116. 采用两组 TA 的和电流供保护时，如一台电流互感器上有工作时应注意什么？	80
117. 三绕组变压器如中压侧有停电工作，对该变压器差动保护用的 TA 如何考虑？	80
118. TA 二次侧为什么不许开路？开路以后有什么现象？怎样处理？	80
119. TA 二次侧为什么要有一点接地？	80
120. 什么原因会使运行中的 TA 发生不正常音响？	80
121. SF ₆ 户外 TA 正常运行应注意什么？	80
122. 何谓 TA 的末屏接地？不接地会有什么影响？	81
123. 在运行中的 TA 二次回路上进行工作或清扫时，应注意什么问题？	81
124. 什么是电压互感器？它的作用是什么？与普通变压器相比有何特点？	81
125. TV 有哪些类型？	82
126. TV 的接法有哪几种？	82