

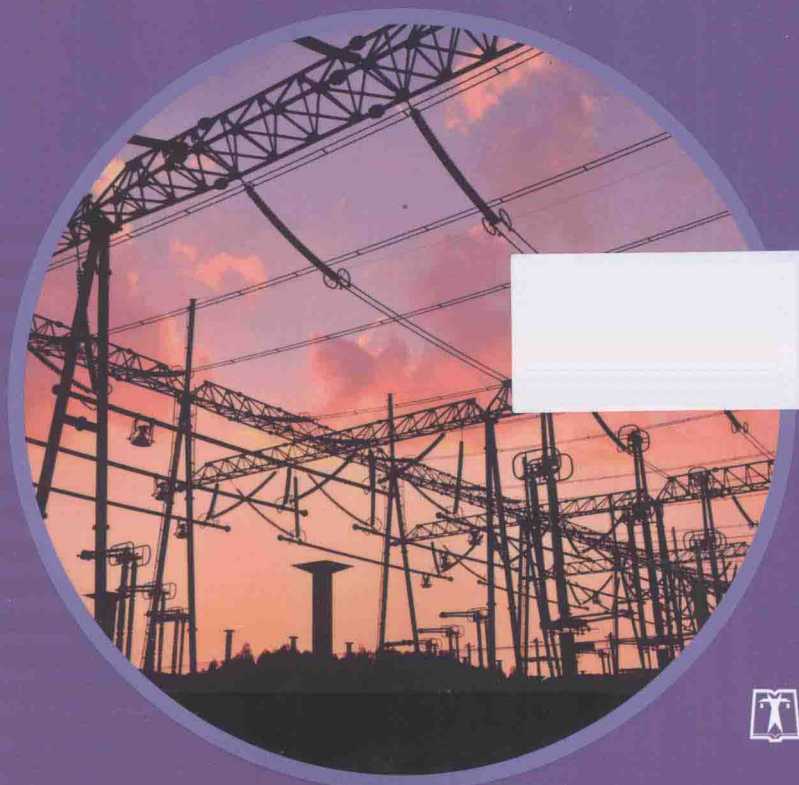


供电企业现场作业技术问答

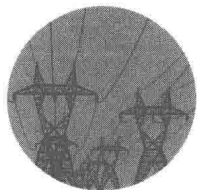
GONGDIAN QIYE XIANCHANG ZUOYE JISHU WENDA

变电站设备检修

国网黑龙江省电力有限公司运维检修部 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



供电企业现场作业技术问答

GONGDIAN QIYE XIANCHANG ZUOYE JISHU WENDA

变电站设备检修

国网黑龙江省电力有限公司运维检修部 组编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以问答的形式讲解了变电站一次设备的基础理论及检修方法,涵盖设备管理规范、状态检修、交接验收、故障诊断以及常用工器具等方面内容。全书共分四章,第一章介绍了变压器类设备的基础理论和检修方法;第二章介绍了互感器的基础理论和检修方法;第三章介绍了断路器的基础理论和检修方法;第四章介绍了隔离开关的基础理论和检修方法,以及常用工器具的使用和检修方法。

本书适用于供电企业从事变电检修、变电运行、一次设备交接验收与调试的相关技术人员和科技管理人员,可作为培训、竞赛的指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

变电站设备检修/国网黑龙江省电力有限公司运维检修部
组编. —北京:中国电力出版社,2014.9

(供电企业现场作业技术问答)

ISBN 978-7-5123-6332-8

I. ①变... II. ①国... III. ①变电所—电气设备—设备检修—问题解答 IV. ①TM63-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 189391 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月北京第一次印刷
710 毫米×980 毫米 16 开本 11.75 印张 182 千字
印数 0001—2000 册 定价 34.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

《供电企业现场作业技术问答》

编 委 会

主 任 王志伟
副 主 任 陈永辉 李国强 刘建军
委 员 汤雨海 刘 伟 李洪有 李字明
李树平 王瑞发 王开成 刘勇军
徐晓红

《变电站设备检修》

编 写 名 单

编写人员 王海龙 刘俊卿 崔 春 瞿舜克
周逸扬 王 森 吴加林 于 波



序

近年来，国家电网公司确立了“一强三优”现代公司的战略目标和“两个一流”的公司愿景，明确了“两个转变”的战略途径，形成了引领公司科学发展的战略体系。伴随着“三集五大”体系的全面建设，公司发展方式不断转变、人力资源集约化水平不断提高。新的形势对各级生产人员业务素质提出了更高的要求，而生产技能人员是公司各项业务工作的主力军，在推动公司发展、提升企业安全生产和优质服务水平等方面具有不可替代的重要作用。为了适应公司的战略发展方向，全面提升电力生产人员的生产技能水平，本着理论联系实际的原则，特组织编写了这套《供电企业现场作业技术问答》丛书。

本套丛书以“三集五大”体系下新岗位能力要求为重点内容，着力于提升技能人员解决现场实际问题的能力；遵循为“操作技能服务”的原则，突出实用性，涵盖电力行业最新的政策、标准、规定以及新设备、新技术、新知识、新工艺；强调现场安全内容，力求深入浅出，突出故障分析，并辅以案例分析。

针对输电、变电、配电、电缆、电气试验、带电作业、继保及自控装置等供电企业电力生产的基本技术内容，为全面阐述各专业的业务知识，国网黑龙江省电力有限公司运维检修部，组织省内各专业专家和培训骨干，进行精心编写。相信该丛书的出版将进一步加强供电企业生产单位技能人员现场培训效果，有力提高现场实际操作技能水平。



2014年3月



前言

为贯彻落实国家人才队伍建设总体战略，加快培养企业的高素质技能人才队伍，黑龙江省电力有限公司按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的工作要求，充分利用现有资源，组织省公司系统多名专业技术领域的专家和骨干人员，历时一年，编制了一套《供电企业现场作业技术问答》丛书。丛书分为九个分册，内容的编制以《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》（Q/GDW 232—2008）为依据，覆盖了输电、变电、配电、电缆、继自装置及电气试验、带电作业等供电企业电力生产的基本技术内容，适用于全公司从事生产任务各类技能人员。本书是《变电站设备检修》分册。

变电检修工作是为电气设备做“外科手术”，其质量直接关系到设备的健康和电网的安全稳定运行。如何提高检修人员的专业技能，以适应科技日新月异的发展是关键。随着状态检修工作的全面开展，以及新技术、新设备的大量应用，原有的检修方法和管理模式已不能适应现在的要求，新的状态检修工作对变电检修人员提出了新的、更高的要求。变电检修人员需要全面提高自身业务能力，全面适应“三集五大”新体系下的检修方法和管理模式。针对这种情况，编者结合现场工作的经验积累和总结，整理编写了本书。

本书共分四章，第一章介绍了变压器类设备的基础理论和检修方法；第二章介绍了互感器的基础理论和检修方法；第三章介绍了断路器的基础理论和检修方法；第四章介绍了隔离开关的基础理论和检修方法，以及常用仪器仪表的使用和检修方法。

本书采用了一问一答的形式，通俗易懂，既适合员工的基础培训，也可用于企业内部组织专业竞赛，选拔技术人才。

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有限，书中不足之处在所难免，敬请读者和专家们给予批评指正。

编者

2014年6月



目录

序 前言

» 第一章 变压器的检修

第一节 变压器的基础理论	2
1. 什么叫变压器的空载运行？空载运行时如何改变电压？	2
2. 什么叫变压器的负载运行？为什么变压器负载状态下与空载状态下铁芯中的磁通量基本相等？	2
3. 变压器的电压比和电流比的定义是什么？	2
4. 感应电动势的定义是什么？	2
5. 什么叫功率因数？提高功率因数有何意义？	2
6. 变压器铭牌中标识了哪些参数？	3
7. SFPSZ-180000/220 型电力变压器的含义是什么？	3
8. 三相双绕组电力变压器 Yyn0 和 Yd11 接线是什么意思？用于什么场合？	3
9. 电力变压器由哪几部分组成？每部分中包括哪些部件？	3
10. 硅钢片按轧制方式分为哪几种？变压器铁芯常采用哪种硅钢片？	3
11. 变压器中使用的绝缘材料有哪些要求？	4
12. 变压器中的 A 级绝缘材料有哪些？A 级绝缘材料对应的耐热温度是多少？	4
13. 变压器中的 B 级绝缘材料有哪些？B 级绝缘材料对应的耐热温度是多少？	4
14. 变压器铁芯为什么选用高磁导率的硅钢片分层交叉叠装？片间的接缝为什么要彼此覆盖？片间为什么要彼此绝缘？	4
15. 降压变压器的低压侧绕组为什么要贴近铁芯放置？多根导体并绕时，导体换位有什么意义？	4
16. 大型变压器为什么采用钟罩式油箱？	5
17. 防爆管在变压器中的作用是什么？	5
18. 变压器套管的作用是什么？套管有哪几种形式？	5
19. 变压器套管常用的有哪几种？	5

20. 储油柜在变压器中的作用是什么?	5
21. 绝缘油在变压器和有载调压开关中的作用是什么?	6
22. 变压器油主要产生哪些气体? 为什么要进行油色谱分析?	6
23. 净油器在变压器中的作用是什么?	6
24. 呼吸器在变压器中的作用是什么?	6
25. 气体继电器在变压器中的作用是什么?	6
26. 调压装置在变压器中的作用是什么?	6
27. 油浸变压器有哪几种常用冷却方式? 各种冷却方式的工作原理是什么?	6
28. 变压器有载调压开关的基本工作原理是什么?	7
29. 变压器有载分接开关为什么采用过渡电路?	7
30. 变压器有载分接开关 10191W 的型号代表什么含义?	7
31. 变压器有载分接开关 14271G 选择电路的含义是什么?	7
32. 快速机构在有载分接开关中的作用是什么?	7
33. 分接开关在变压器中的作用是什么? 大容量变压器分接开关的 5 个分接位置 相对应额定电压的百分数是多少?	8
34. 电阻式温度计、信号式温度计的工作原理是什么?	8
第二节 变压器的检修	8
35. 《电力变压器运行规程》对大修周期和小修周期有哪些规定?	8
36. 什么是变压器的大修和小修?	9
37. 电力变压器大修和小修包括哪些项目?	9
38. 变压器检修对检修人员有什么要求?	10
39. 变压器检修对环境有什么要求?	10
40. 变压器检修的工艺要求有哪些?	10
41. 变压器器身大修的内容和工艺质量要求是什么?	11
42. 变压器油箱大修的内容和工艺质量要求是什么?	13
43. 变压器无励磁分接开关的大修内容和工艺质量要求是什么?	14
44. 变压器散热器的大修内容和工艺质量要求是什么?	15
45. 变压器冷却器的大修内容和工艺质量要求是什么?	15
46. 变压器纯磁套管的大修内容和工艺质量要求是什么?	15
47. 变压器油纸套管的大修内容和工艺质量要求是什么?	16
48. 变压器套管电流互感器的大修内容和工艺质量要求是什么?	16
49. 变压器油泵及电机的大修内容和工艺质量要求是什么?	17
50. 变压器风机的大修内容和工艺质量要求是什么?	18
51. 变压器油流继电器的大修内容和工艺质量要求是什么?	19
52. 变压器胶囊式储油柜的大修内容和工艺质量要求是什么?	19

53. 变压器隔膜式储油柜的大修内容和工艺质量要求是什么？	20
54. 变压器金属波纹式储油柜的大修内容和工艺质量要求是什么？	20
55. 变压器压力释放阀的大修内容和工艺质量要求是什么？	21
56. 变压器气体继电器的大修内容和工艺质量要求是什么？	21
57. 变压器净油器的大修内容和工艺质量要求是什么？	22
58. 变压器吸湿器的大修内容和工艺质量要求是什么？	22
59. 变压器小修的内容和工艺质量要求是什么？	23
60. 变压器在吊芯前应做哪些准备工作？起吊的步骤是什么？	24
61. 变压器吊罩（芯）时的质量如何控制？	25
62. 变压器注油时的质量如何控制？	25
63. 简述变压器器身干燥时的流程和质量控制。	26
64. 变压器装配时的质量如何控制？	27
65. 变压器绝缘油处理时有何要求？	28
66. 变压器补焊时的质量如何控制？	28
67. 变压器大修前后应做哪些试验？	28
68. 变压器器身大修时应做哪些检查项目？	30
69. 变压器常规大修后有哪些验收内容？	30
70. 变压器吊芯过程中有哪些注意事项？	30
71. 变压器露天吊罩（吊芯）时应采取哪些措施？	31
72. 经过长途运输的变压器，为什么要进行吊芯或吊罩检查？	31
73. 大型变压器为什么要充氮气运输？充氮气运输的变压器要注意什么？	31
74. 当空气湿度大于75%时吊芯，应对变压器的器身如何处理？	31
75. 变压器吊芯时为什么对器身温度和周围气温有一定要求？	31
76. 变压器大修后电气试验项目有哪些？	31
77. 变压器大修后为什么要对变压器大盖和储油柜连接管的坡度进行测量？ 其标准是什么？	32
78. 变压器大修时，为什么要检查绕组压钉的紧固情况？	32
79. 铁芯多点接地会产生什么后果？造成铁芯多点接地的原因有哪些？	32
80. 变压器铁芯哪些部位可能出现多点接地？	33
81. 变压器铁芯硅钢片涂漆时对漆膜厚度、绝缘电阻值有什么要求？	33
82. 叠装变压器铁芯硅钢片有什么要求？	33
83. 叠装后的铁芯应进行哪些检查？	33
84. 变压器硅钢片漆膜的绝缘电阻是否越大越好？	33
85. 绕组常见故障有哪些？检修绕组有哪些要点？	34
86. 变压器绕组外部围屏安装时应注意什么？	34

87. 怎样判断绕组绝缘的老化程度?	34
88. 变压器吊芯后, 绕组的检查项目有哪些?	34
89. 油中的水分对变压器有哪些危害?	35
90. 分接开关的维护和检修有哪些规定?	35
91. 分接开关检修有哪些要点?	35
92. 怎样判断无载分接开关错位?	36
93. 怎样检修有载分接开关的油室漏油和动、静触头错位?	36
94. 变压器套管在安装前应检查哪些项目?	36
95. 油浸电容式套管在起吊、卧放和运输时应注意哪些问题?	36
96. 为保证安装的法兰不渗漏, 对法兰和密封垫有什么要求? 安装过程中 应注意什么问题?	37
97. 使用橡胶棍制作法兰密封垫应注意什么问题?	37
98. 为什么变压器油密封胶垫必须用耐油胶垫?	37
99. 怎样鉴定橡胶垫是否耐油?	37
100. 冷却装置检修时有什么规定?	37
101. 散热器、蝶阀、热虹吸净油器的检修工艺是什么?	38
102. 更换净油器中的硅胶注意事项有哪些?	38
103. 储油柜和防爆管的检修方法是什么?	38
104. 假油位产生的原因是什么? 如何预防?	39
105. 温度计和套管的检修应注意什么?	39
106. 变压器的套管在安装前应检查什么?	39
107. 怎样防止中、小型变压器渗漏油?	40
108. 对变压器油的净化处理有哪些规定?	40
109. 变压器油为什么要进行过滤?	40
110. 怎样判断变压器的油位是否正常?	40
111. 什么情况下变压器会出现缺油?	41
112. 变压器缺油会有什么影响?	41
113. 对变压器注油有什么规定?	41
114. 为什么变压器注油后, 必须静止 24h 以上方可进行耐压试验?	41
115. 给运行中的变压器补油应注意哪些事项?	42
116. 有隔膜储油柜的注油步骤是什么?	42
117. 绝缘油经过过滤后, 油中水分对油的击穿电压有什么影响?	42
118. 给变压器的散热器补油时应注意什么?	42
119. 变压器真空注油时需要哪些设备? 如何进行真空注油?	42
120. 绝缘油净化处理有哪些方法?	43

121. 变压器在什么情况下应进行干燥处理?	43
122. 在干燥变压器器身时, 抽真空的作用是什么?	43
123. 为什么真空干燥变压器要充分预热后再抽真空? 升温速度为什么不宜过快? ..	44
124. 变压器干燥后装入油箱前应做什么检查?	44
125. 什么是热风干燥法、短路电流干燥法和零序电流加热法?	44
126. 什么是真空干燥法?	44
127. 变压器 MR 有载分接开关定期检查的内容是什么?	45
128. 变压器有载分接开关的切换开关, 在切换过程中产生的电弧使绝缘油 分解产生的气体中有什么?	45
129. 变压器有载分接开关操动机构产生连调的原因是什么?	45
130. 更换变压器密封胶垫应注意什么?	45
131. 怎么更换气体继电器?	45
132. 变压器常用的油箱检漏方法有哪些?	46
133. 什么情况下变压器可以进行带油补焊?	46
134. 变压器带油补焊应注意什么问题?	46
135. 气体继电器在使用前应做哪些检查?	46
136. 变压器检修报告的主要内容和要求是什么?	46
137. 变压器定期检查的内容和要求是什么?	47
138. 变压器发生过热性故障时检查处理的内容和要求是什么?	52
139. 变压器发生放电性故障时检查处理的内容和要求是什么?	55
140. 变压器绕组变形时检查处理的内容和要求是什么?	58
141. 变压器绝缘受潮时检查处理的内容和要求是什么?	59
第三节 消弧线圈的检修	60
142. 消弧线圈的检修周期是如何规定的?	60
143. 消弧线圈检修对检修人员有什么要求?	60
144. 消弧线圈检修的施工条件和要求是什么?	61
145. 消弧线圈施工前要做哪些准备工作?	61
146. 消弧线圈检修的内容和质量要求是什么?	62
147. 消弧线圈检修报告的主要内容和基本要求是什么?	63
148. 消弧线圈检修前后的试验项目有哪些?	63

» 第二章 电流互感器和电压互感器的检修

第一节 互感器的基础理论	68
1. 互感器的用途是什么?	68

2. 为什么说电压互感器基本上运行在空载状态?	68
3. 在中性点不接地的 3~15kV 系统中测量接地电压, 为什么一定要采用三相五柱式电压互感器?	68
4. 电压互感器的比差和角差是什么? 引起误差的原因有哪些?	68
5. 我国电压互感器准确度等级是什么?	69
6. 油浸式互感器采用金属膨胀器的作用是什么?	69
7. 电压互感器有哪些常用接线形式? 分别适用于什么场合?	69
8. 为什么运行中电流互感器的二次绕组不能开路?	69
9. 电压互感器运行中为什么不允许二次绕组短路?	70
10. 为什么电压互感器二次回路中必须有一点接地?	70
11. 为什么电流互感器基本上工作在短路状态?	70
12. 我国电流互感器准确度等级是什么?	70
13. 什么是 10% 误差曲线?	70
14. 什么是电流互感器的额定容量?	71
15. 电流互感器常用的接线形式有哪些?	71
16. 为什么电压互感器开口三角形的出线一般不装熔断器?	71
17. 为什么 10kV 及以上的电压互感器二次侧都装有空气断路器, 而不装熔断器?	71
18. 什么是电流互感器的减极性?	71
第二节 互感器的检修	71
19. 互感器的检修周期是怎么规定的?	71
20. 互感器检修对检修人员有什么要求?	72
21. 互感器检修的施工条件和要求是什么?	72
22. 互感器施工前要做哪些准备工作?	72
23. 电磁式电压互感器和电流互感器外部检修的内容及质量要求是什么?	73
24. 电磁式电压互感器和电流互感器器身大修的内容及质量要求是什么?	74
25. 电磁式电压互感器和电流互感器零部件检修的内容及质量要求是什么?	76
26. 电容式电压互感器外部大修的内容及质量要求是什么?	77
27. 电磁式电压互感器和电流互感器小修的内容及质量要求是什么?	78
28. 电容式电压互感器小修的内容及质量要求是什么?	79
29. 互感器解体时的质量如何控制?	80
30. 互感器干燥时的质量如何控制?	80

31. 互感器注油时的质量如何控制?	81
32. 测定互感器极性的常用方法是什么?	81
33. 更换运行中的电流互感器时应注意什么?	81
34. 测试互感器的绝缘电阻时应注意什么?	81
35. 互感器在一次接线时应注意哪些问题?	82
36. 互感器什么部位应妥善接地?	82

» 第三章 高压断路器的检修

第一节 断路器的基础理论	84
1. 高压断路器的种类、组成是什么?	84
2. 高压断路器的主要作用是什么?	84
3. 高压断路器主要有哪些参数?	84
4. 国产断路器型号和操动机构型号是怎样编制的?	84
5. 什么叫 GIS? GIS 出线方式主要有哪些?	85
6. 断路器的额定电压及最高工作电压是什么?	85
7. 什么是断路器的合闸时间?	86
8. 什么是断路器的分闸时间?	86
9. 什么是断路器的全开断时间?	86
10. 断路器的额定操作顺序是什么?	86
11. 断路器在开断短路故障、空载变压器、空载长线、电容器组时 有什么要求?	86
12. 电弧的形成原理是什么?	87
13. 电弧具有哪些特点?	87
14. 常用的气体绝缘材料有哪几种?	87
15. 绝缘材料的 6°C 规则是什么?	87
16. 电气设备常用绝缘油有哪些特点?	88
17. 断路器常采用哪几种灭弧措施?	88
18. 油断路器的灭弧方式一般有哪几种?	88
19. 断路器纵吹灭弧、横吹灭弧、纵横吹灭弧方法的原理是什么?	88
20. 对断路器触头系统有哪些要求?	88
21. 油断路器触头为什么不宜采用其他材料的触头, 而要使用铜钨材料的触头?	89
22. 对操动机构的可靠性、合闸功能、保持合闸位置、分闸功能、 自由脱扣、联锁功能、复位功能各有什么要求?	89

23. 断路器的机械传动方式有哪些?	90
24. 高压断路器中的缓冲装置有哪些形式?	90
25. 手动、电磁、电动、气动、弹簧、液压各种操动机构的优缺点是什么? 分别适用于什么场合?	91
26. 液压机构断路器的工作缸由哪些部分组成? 工作缸的作用是什么?	91
27. 液压机构的储压筒有哪几种储存能量的方式?	91
28. 变直机构的种类、原理是什么? 有什么应用?	92
29. 一些高压断路器的断口处都并有电容器, 其作用是什么?	92
30. SF ₆ 气体的物理、化学、电气、热传导特性是什么? 水分对其有什么影响?	92
31. SF ₆ 气体有什么特点? 为什么用 SF ₆ 气体作为断路器的绝缘和 灭弧介质?	94
32. SF ₆ 气体的绝缘性能如何? 影响 SF ₆ 气体绝缘强度的因素有哪些?	94
33. SF ₆ 断路器结构、灭弧原理是什么? 有哪些主要参数?	95
34. 为什么 SF ₆ 断路器采用密度继电器?	96
35. 密度继电器的结构及工作原理是什么?	97
36. 真空断路器的特点是什么?	97
37. 真空断路器的灭弧原理是什么?	98
38. 真空断路器的主要类型及结构是什么?	98
39. 真空的灭弧室包括哪些基本元件?	98
40. 真空断路器灭弧室的触头有哪些结构形式?	98
41. 真空断路器对灭弧室触头使用材料有什么要求?	99
42. 真空灭弧室主屏蔽罩有什么作用?	99
43. GIS 气隔的定义是什么? GIS 为什么要设计成很多气隔?	99
44. GIS 盆式绝缘子的作用是什么? 有什么要求?	100
45. GIS 在什么情况下需要考虑装设伸缩节?	100
46. GIS 外壳接地有什么要求?	100
47. 操动机构自由脱扣功能的技术要求是什么?	101
48. 什么叫作断路器的跳跃? 目前常采用什么方法防止断路器跳跃?	101
49. 操动机构合闸功能的技术要求是什么?	101
50. 操动机构分闸功能的技术要求是什么?	101
51. 断路器的弹簧操动机构有什么优、缺点?	101
52. 断路器弹簧操动机构的合闸储能弹簧有哪几种结构形式?	102
53. 弹簧操动机构调整时应遵守的规定有哪些?	102
54. 预防断路器载流部分过热的反事故措施有哪些?	102

55. 气体绝缘和灭弧介质与液体和固体相比有哪些优点?	103
56. 断路器采用铜钨合金触头为什么能提高熄弧效果?	103
第二节 断路器的检修	103
57. 断路器大、小修的周期是怎样规定的? 其包括哪些项目? 在什么情况下进行临时检修?	103
58. 断路器在什么情况下需要进行大修?	105
59. 断路器大修前应做哪些准备?	105
60. 断路器检修前要准备哪些资料?	105
61. 断路器检修前要准备哪些材料、备品备件和工器具?	106
62. 断路器检修前需要做好哪些安全措施?	106
63. 断路器检修对环境有什么要求?	106
64. 检修过程中的废油、废气如何处理?	107
65. 断路器检修前的检查和试验项目有什么?	107
66. SF ₆ 断路器的检修项目和技术要求是什么?	107
67. 少油断路器的检修项目和技术要求是什么?	108
68. 液压机构的检修项目和技术要求是什么?	109
69. 弹簧操动机构的检修项目和技术要求是什么?	111
70. 气动机构的检修项目和技术要求是什么?	112
71. 电磁机构的检修项目和技术要求是什么?	113
72. GIS 检修类型及周期有哪些规定?	114
73. GIS 的小修项目有哪些?	114
74. SF ₆ 断路器充气时气瓶怎样放置才能达到最好效果, 为什么? 当气瓶压力降至 1 个表压时, 是否能继续进行充气, 为什么?	115
75. 断路器在没有开断故障电流的情况下, 为什么还要进行定期小修和大修?	115
76. 油断路器检修后应达到什么工艺标准?	115
77. 清洗检查液压机构油泵系统的内容有哪些?	115
78. 液压操动机构发出分闸命令、拒绝分闸的原因有哪些? 怎样修复?	116
79. 液压操动机构发出合闸命令、拒绝合闸的原因有哪些? 怎样修复?	116
80. 液压操动机构, 分闸后立即合闸, 合闸后立即分闸的原因各是什么? 怎样修复?	116
81. 在分、合闸位置油泵频繁启动的原因有哪些? 怎样修复?	117
82. 如何测量断路器的动作电压、动作时间、动作速度?	117
83. 断路器操动机构低电压分、合闸试验标准的规定有哪些? 为什么要有此项规定?	119
84. 断路器大修后进行速度测量的原因是什么?	120

85. 断路器测量触头运动速度的原因是什么?	120
86. 电磁操动机构如何检修?	120
87. 影响电磁机构断路器分闸时间的因素有哪些?	120
88. 引起电磁操动机构发生拒分和拒合的原因有哪些?	121
89. 如何处理电磁机构拒绝分闸?	121
90. 为什么要进行断路器三相同时接触差(同期)的测定?	121
91. 影响断路器触头接触电阻的因素有哪些?	121
92. 断路器接触电阻过大的危害是什么?	122
93. 怎样检修断路器的合闸接触器?	122
94. 安装手车式高压断路器柜时应注意的问题有哪些?	122
95. 真空断路器有哪些常见故障? 怎样处理?	122
96. 影响真空断路器真空间隙击穿强度的因素有哪些?	123
97. 检测 ZN28 型真空断路器的要求有哪些?	123
98. ZN28 真空断路器运行维护中需要注意的事项有哪些?	123
99. ZN28 真空断路器检修时怎样更换真空灭弧室?	123
100. 在什么情况下需要对真空断路器测试分、合闸速度?	124
101. 油断路器油面过高或过低对运行有什么影响?	124
102. SF ₆ 断路器内气体水分含量增大的原因是什么? 严重超标时的危害有哪些?	124
103. SF ₆ 断路器中的水分有哪些可能的来源?	125
104. SF ₆ 电器中的气体含水量如何达到要求?	125
105. 如何对断路器使用的吸附剂进行干燥处理?	125
106. 断路器的液压操动机构为什么要使用航空液压油?	126
107. 液压机构的储压筒用气体介质储存能量时, 选用氮气的原因是什么?	126
108. 造成液压机构压力异常增高的原因有哪些? 采取什么处理措施?	126
109. 造成液压机构压力异常降低的原因有哪些? 采取什么处理措施?	126
110. 为什么说液压机构保持清洁与密封是保证检修质量的关键?	127
111. 液压机构检查时如发现球阀与阀座密封不良如何处理?	127
112. 如何测量液压机构储压器的预压力?	127
113. 断路器检修时, 对液压机构的微动开关如何检查?	127
114. 如何调整 CY3 型液压操动机构与断路器配合后速度?	127
115. 为什么 CY3 型液压操动机构解体大修后要进行空载调试? 调试时应做的工作有哪些?	128
116. 液压机构(CY3 型)的分闸阀如何检修?	128
117. 液压机构油泵系统的清洗检查有哪些内容?	129