

电力生产“1000个为什么”系列书

黄晋华 主编

电气倒闸操作 1000问



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力生产“1000个为什么”系列书

电气倒闸操作 1000 问

黄晋华 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为电力生产“1000个为什么”系列书之一，全书分十一章，分别为：电气倒闸操作基本知识；电气倒闸操作有关规程规定；常用安全工器具；电力系统基本知识；防误闭锁装置；电气倒闸操作的执行程序及主要技术原则；倒闸操作的技术要求和操作方法；微机监控系统的运行操作；各种运行状态下倒闸操作程序；典型操作票；倒闸操作规范化作业流程。

本书可作为变电站运行、发电厂电气运行、调度运行人员日常工作必备读本，也可作为低压配电网、供电所值班员及其他电气运行人员的培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气倒闸操作 1000 问/黄晋华主编. —北京：中国电力出版社，2007

(电力生产“1000个为什么”系列书)

ISBN 978-7-5083-5816-1

I. 电… II. 黄… III. 电力系统运行-状态-转换-问答
IV. TM732-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 088758 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>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 9 月第一版 2007 年 9 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 12.5 印张 293 千字
印数 0001—3000 册 定价 24.00 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

《电力生产“1000个为什么”系列书》

编委会

主 编：郭林虎

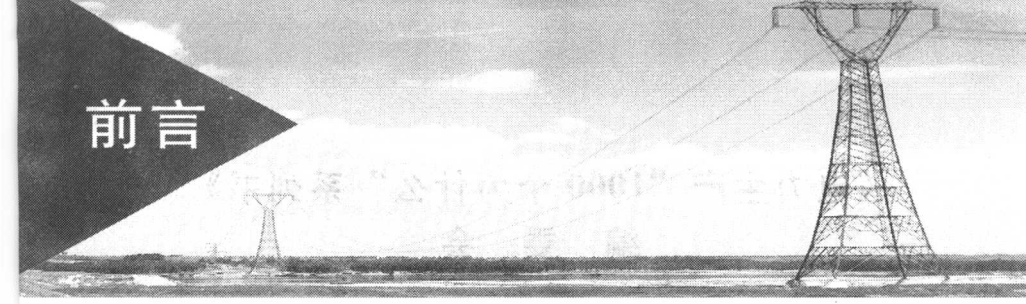
副主编：张滨生

编 委：程丽平 黄晋华 毛文学 张安成

刘予胜 马春萍 孙力勋 郭 敏

畅文红 王书明

前言



为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，保证电网安全稳定运行和设备安全可靠供电，编写了《电气设备倒闸操作应知应会1000问》。

电气倒闸操作的正确进行，是防止电网事故、设备事故、人身事故的关键。本书从各个方面介绍了有关倒闸操作必备的知识：第一章介绍了倒闸操作的任务、基本概念、倒闸操作的条件及对操作人员的要求；第二章为倒闸操作必须执行的规程规定，包括安全规程、继电保护和安全自动装置运行规程、各级调度规程；第三章为安全工器具的使用；第四章为电力系统基本知识，有电气一次设备、二次回路、保护及自动装置原理与运行、操作电源、变电站综合自动化系统等知识；第五章为防误闭锁装置的介绍；第六章为电气倒闸操作执行程序及主要技术原则；第七章为倒闸操作技术要求和操作方法；第八章主要介绍了综合自动化变电站监控系统的操作；第九章为实际运行中，各种运行状态下倒闸操作程序；第十章为以220kV某变电站为例的典型操作票，作为填写操作票的参考；第十一章为倒闸操作规范化作业流程。本书力求做到理论与实际结合，通俗易懂，可操作性强，实用性强。

本书第一~八章由黄晋华编写，第九~十一章由王学慧编写。由于编写时间短，编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指教。

编者

2007年3月

前言

第一章 电气倒闸操作基本知识

第一节 倒闸操作的任务	1
1. 什么叫倒闸操作?	1
2. 在进行倒闸操作过程中, 应防止发生哪些事故?	1
3. 电气设备的运行有哪四种运行状态?	1
4. 变电站的设备检修有哪几种?	2
5. 什么叫断路器检修?	2
6. 什么叫线路检修?	2
7. 什么叫断路器和线路检修?	2
8. 倒闸操作的具体任务有哪些?	2
第二节 倒闸操作对操作人员的要求	2
9. 对进行倒闸操作的人员有何要求?	2
10. 对进行倒闸操作人员的职责要求有何规定?	3
11. 进行倒闸操作前, 操作人员应了解运行方式的哪些内容?	3
12. 操作人员对操作的设备应核查的内容有哪些?	3
第三节 倒闸操作条件与管理规定	3
13. 必须具备什么条件才能进行倒闸操作?	3
14. 倒闸操作时接受操作命令应符合什么规定?	4

15. 接受操作命令时有何注意事项?	5
16. 对进行倒闸操作的人员有何规定?	5
17. 电气倒闸操作后的位置检查应符合什么规定?	5
18. 在什么情况下一般不进行倒闸操作?	5
19. 遇有什么情况时, 值班员可不经调度许可自行 操作?	6
20. 送电前对保护装置有何要求?	6
21. 操作中发生疑问或无法进行操作时, 有何规定?	6
22. 事故处理时有何规定?	6
23. 倒闸操作的安全规定有哪些?	6
24. 对于不同的设备进行间接验电, 如何进行判别?	9

第四节 倒闸操作基本内容与专业术语

25. 倒闸操作的主要内容有哪些?	10
26. 什么是电气一次设备的运行状态?	10
27. 什么是电气一次设备的热备用状态?	11
28. 什么是电气一次设备的冷备用状态?	11
29. 什么是电气一次设备的检修状态?	11
30. 什么是电气二次设备的运行状态?	11
31. 什么是电气二次设备的热备用状态?	11
32. 什么是电气二次设备的冷备用状态?	11
33. 什么是电气二次设备的检修状态?	12
34. 调度操作指令有哪几种形式?	12
35. 倒闸操作术语中的电气操作指什么?	12
36. 倒闸操作术语中的单一操作指什么?	12
37. 倒闸操作术语中的倒母线指什么?	12
38. 倒闸操作术语中的倒负荷指什么?	12
39. 倒闸操作术语中的并列指什么?	12
40. 倒闸操作术语中的解列指什么?	12
41. 倒闸操作术语中的合环指什么?	12

42. 倒闸操作术语中的同期合环指什么？	13
43. 倒闸操作术语中的同期解环指什么？	13
44. 倒闸操作术语中的充电指什么？	13
45. 倒闸操作术语中的核相指什么？	13
46. 倒闸操作术语中的定相指什么？	13
47. 倒闸操作术语中的代路指什么？	13
48. 倒闸操作术语中的综合令指什么？	13
49. 倒闸操作术语中的单项操作指令指什么？	13
50. 倒闸操作术语中的逐项操作指令指什么？	13
51. 倒闸操作术语中的操作票指什么？	14
52. 倒闸操作术语中的设备双重名称指什么？	14
53. 倒闸操作术语中的模拟预演（模拟操作）指 什么？	14
54. 倒闸操作术语中的复诵指什么？	14
55. 倒闸操作术语中的唱票指什么？	14
56. 倒闸操作术语中的调整指什么？	14
57. 倒闸操作术语中的合上指什么？	14
58. 倒闸操作术语中的拉开指什么？	14
59. 倒闸操作术语中的装设地线指什么？	14
60. 倒闸操作术语中的拆除地线指什么？	15
61. 倒闸操作术语中的投入或停用、切换、退出指 什么？	15
62. 倒闸操作术语中的取下或给上指什么？	15
63. 倒闸操作术语中的插入或拔出指什么？	15
64. 倒闸操作术语中的悬挂或取下指什么？	15
65. 电力系统事故及异常情况下，三相不平衡指 什么？	15
66. 电力系统事故及异常情况下，过负荷指什么？	15
67. 电力系统事故及异常情况下，冲击指什么？	15
68. 电力系统事故及异常情况下，摆动指什么？	15

69. 电力系统事故及异常情况下, 振荡指什么?	15
70. 电力系统事故及异常情况下, 母线失压指什么? ...	16
71. 电力系统事故及异常情况下, 全站失压指什么? ...	16
72. 电力系统事故及异常情况下, 直流接地指什么? ...	16
73. 电力系统事故及异常情况下, 设备及装置分闸指 什么?	16
74. 电力系统事故及异常情况下, 设备及装置跳闸指 什么?	16
75. 电力系统事故及异常情况下, 断路器偷跳指 什么?	16
76. 电力系统事故及异常情况下, 断路器拒动指 什么?	16
77. 保护及自动装置误动指什么?	16
78. 保护及自动装置拒动指什么?	16
79. 断路器越级跳闸指什么?	16
80. 断路器非全相跳(合) 闸指什么?	17
81. 停用重合闸指什么?	17
82. 重合闸成功指什么?	17
83. 重合闸不成功指什么?	17
84. 重合闸未动指什么?	17
85. 重合闸拒动指什么?	17
86. 什么是开放负荷?	17
87. 什么是死开关?	17
88. 什么是事故处理?	17
89. 什么是试送电?	17
90. 什么是强送电?	18
91. 什么是限电?	18
92. 什么是拉闸限电?	18
93. 什么是保安电?	18

第二章 电气倒闸操作有关规程规定

- 第一节 《国家电网公司电力安全工作规程（变电站和发电厂电气部分）》有关规定..... 19
94. 电气工作人员必须具备的条件有哪些？ 19
95. 《国家电网公司电力安全工作规程》的适用范围是什么？ 19
96. 何谓运用中的电气设备？ 19
97. 何谓一经操作即带有电压的电气设备？ 19
98. 电气设备高、低压是如何划分的？何谓设备对地电压？ 20
99. 作业现场的基本条件应符合什么要求？ 20
100. 高压设备符合哪些条件可由单人值班或操作？ 20
101. 设备不停电时的安全距离是如何规定的？ 20
102. 对高压设备的巡视有何规定？ 20
103. 雷雨天气需要巡视室外高压设备时，为什么应穿绝缘靴，并不得靠近避雷器和避雷针？ 21
104. 何谓一个操作任务？ 21
105. 倒闸操作可以通过哪些方式进行？ 21
106. 试述倒闸操作的分类。 21
107. 停电时先拉断路器，后拉负荷侧隔离开关，最后拉母线侧隔离开关；送电合闸操作则按相反的顺序执行，这样规定的目的是什么？ 22
108. 在什么情况下必须加挂机械锁？ 22
109. 单人操作时不得进行何种操作？ 22
110. 哪些操作可以不用操作票？ 22
111. 在运用中高压设备上的工作分为哪几类？ 22
112. 在高压设备上工作必须遵守哪些规定？ 23

113. 在电气设备上工作，保证安全的组织措施是什么？ 23
114. 在电气设备上工作，其方式有哪几种？ 23
115. 需填用第一种工作票的工作有哪些？ 23
116. 填用带电作业工作票的工作有哪些？ 23
117. 需填用第二种工作票的工作有哪些？ 23
118. 填用事故应急抢修单的工作有哪些？ 24
119. 值班人员应将工作票的哪些内容记入操作记录簿中？ 24
120. 何谓一个电气连接部分？ 24
121. 工作票应在什么时间交给值班员？ 24
122. 第一、二种工作票的有效时间，以批准的检修期为限。调度批准的检修期限包括哪些时间？ 24
123. 工作中若需扩大工作任务，应如何办理工作票手续？ 25
124. 为什么工作票签发人不得兼任该项工作的工作负责人，工作许可人不得签发工作票？ 25
125. 工作票签发人的安全责任有哪些？ 25
126. 专责监护人的安全职责是什么？ 25
127. 工作班成员的安全职责是什么？ 25
128. 工作负责人（监护人）的安全责任有哪些？ 26
129. 工作许可人的安全责任有哪些？ 26
130. 在带电的电流互感器二次回路上工作时，应采取什么安全措施？ 26
131. 在带电的电压互感器二次回路上工作时，应采取什么安全措施？ 27
132. 工作许可人在完成工作现场的安全措施后还应办理哪些手续还能许可工作人员开始工作？ 27
133. 为什么任何运用中的星形接线设备的中性点，必须视为带电设备？ 27

134. 在电气设备上工作，保证安全的技术措施有哪些？	27
135. 工作地点必须停电的设备有哪些？	28
136. 检修设备的停电操作有何规定？	28
137. 对停电设备进行验电有何规定？	29
138. 对接地线有何要求？	29
139. 什么地点应装设接地线或合上接地开关？	29
140. 如何装拆接地线？	30
141. 值班人员进入 SF ₆ 配电装置室时，有何规定？	30
142. 低压回路停电的安全措施有哪些？	30
143. 紧急救护法的基本原则是什么？	30
144. 触电急救的第一步是什么？	31
145. 人员在使触电者脱离电源时，应注意哪些事项？	31
146. 若触电者触及低压带电设备时，如何使其脱离电源？	31
147. 脱离电源后救护者应注意哪些事项？	32
148. 如果电流通过触电者入地，并且触电者紧握电线，应如何抢救？	32
149. 若触电者触及高压带电设备，如何使其脱离电源？	32
150. 触电者触及断落在地上的带电高压导线时，如何使其脱离电源？	33
151. 如果触电发生在架空线杆塔上，如何使其脱离电源？	33
152. 伤员脱离电源后如何处理？	33
153. 伤员的呼吸、心跳情况如何判定？	34
154. 心肺复苏法支持生命的三项基本措施是什么？	34
155. 胸外按压的操作频率是多少？	34
156. 正确的胸外按压姿势是什么？	34

157. 畅通气道可采用什么方法，具体如何操作？	35
158. 口对口（鼻）人工呼吸如何进行？	35
159. 确定正确胸外按压位置的步骤是什么？	35
160. 高温中暑如何抢救？	35
161. 发生有害气体中毒如何抢救？	36
162. 发生高处触电时如何抢救？	36
163. 当人员发生骨折后如何急救？	36
164. 发生颅外伤如何抢救？	37
165. 发生烧伤如何抢救？	37
166. 发生冻伤后如何抢救？	37
167. 动物咬伤后如何抢救？	38
168. 发现有人溺水时如何抢救？	38

第二节 继电保护及安全自动装置有关规程规定 38

169. 继电保护对系统运行方式的配合有何要求？	38
170. 继电保护装置投入运行有何规定？	39
171. 有关继电保护装置的运行规定有哪些？	39
172. 110~220kV 系统重合闸的运行规定有哪些？	39
173. 110、220kV 线路及变压器保护装置的临时停检应符合什么规定？	40
174. 当母联或旁路断路器代路时，对保护有何要求？	40
175. 充电保护如何投退？	41
176. 处于双母运行的母联断路器应投什么保护？	41
177. 线路纵联保护的运行有何规定？	41
178. 110~220kV 系统相间保护的运行规定有哪些？	42
179. 比率制动式母线差动保护运行有何规定？	42
180. 在什么情况下应退出母线保护？	42
181. 固定连接式母线差动保护运行有何规定？	42
182. 电流相位比较式母线差动保护运行有何规定？	43

183. 变压器瓦斯保护运行有何规定?	43
184. 运行中的变压器差动、瓦斯保护能否同时退出? ...	43
185. 变压器差动保护运行有何规定?	44
186. 变压器后备保护的运行规定有哪些?	44
187. 变电站变压器中性点接地有何规定?	44
188. 发电机及发电机—变压器组保护的运行有何 规定?	45
189. 失灵保护的运行有何规定?	45
190. 远跳保护的运行有何规定?	45
191. 短引线保护运行有何规定?	45
192. 3/2 接线线路重合闸先重投、退有何规定?	46

第三节 各级调度规程

193. 调度机构的作用是什么?	46
194. 我国的调度机构分为哪几级?	46
195. 调度以命令形式下达的事项有哪些?	46
196. 我国电网调度管理的原则是什么?	47
197. 什么叫国调?	47
198. 什么叫网调?	47
199. 什么叫省调?	47
200. 什么叫地调?	47
201. 什么叫县调?	47
202. 各级调度机构有何关系?	47
203. 何谓分级管理?	47
204. 什么叫统一调度?	47
205. 电网调度的基本要求有哪些?	47
206. 网调的职责是什么?	48
207. 省调的职责是什么?	48
208. 地调的职责是什么?	48
209. 《全国互联电网调度管理规程》的适用范围是	

什么?	48
210. 国调调度管辖范围是什么?	48
211. 什么叫全国互联电网?	49
212. 全国互联电网调度管理的原则是什么?	49
213. 试述电网调度系统的组成及相互关系?	49
214. 国调的许可范围是什么?	49
215. 调度运行管理的主要任务是什么?	49
216. 国调的主要职责是什么?	49
217. 网调、独立省调的主要职责是什么?	50
218. 何为互联电网通信系统?	51
219. 下级调度机构的值班调度员及厂站运行值班员在 其值班期间的职责是什么?	52
220. 国调值班调度员在其值班期间的职责是什么?	52
221. 试述调度管理的有关规定。	52
222. 进行调度业务联系有何规定?	53
223. 下级调度机构的值班调度员或厂站运行值班员对 调度指令有疑问时, 应如何执行?	53
224. 国调编制的日运行方式主要包括哪些内容?	53
225. 国调编制的年度运行方式主要包括哪些内容?	53
226. 国调编制的月度运行方式主要包括哪些内容?	54
227. 计划检修申请应如何执行?	54
228. 电网设备的检修分为哪几种?	54
229. 什么叫计划检修?	54
230. 什么叫临时检修?	54
231. 年度计划检修应如何报送、批复?	55
232. 月度计划检修应如何报送、批复?	55
233. 节日或重大保电时期计划检修应如何报送、 批复?	55
234. 检修申请包括哪些内容?	55
235. 临时检修有何规定?	55

236.	新设备启动前必须具备什么条件？	56
237.	电网稳定分析应遵循什么原则？	56
238.	电网频率调整及调度管理有哪些规定？	56
239.	电网无功补偿的原则是什么？	57
240.	国调管辖范围内 500kV 电网的电压管理内容是 什么？	57
241.	电压无功管理有哪些规定？	58
242.	电网的倒闸操作应如何进行？	58
243.	进行倒闸操作前，应考虑什么问题？	58
244.	什么情况下可以不填写操作指令票？	59
245.	试述调度操作指令票制度。	59
246.	计划操作应尽量避免在什么时间进行？	59
247.	系统解、合环操作有何注意事项？	60
248.	系统并列的条件是什么？	60
249.	系统并、解列有何注意事项？	60
250.	500kV 串联补偿装置的投退应如何操作？	60
251.	500kV 线路停送电操作有何规定？	60
252.	断路器操作有何规定？	61
253.	隔离开关操作有何规定？	61
254.	变压器操作有何规定？	61
255.	零起升压操作有何规定？	61
256.	在遇有雾、细雨等恶劣天气致使直流输电系统设 备放电严重时，应如何处理？	62
257.	国调负责的直流输电系统操作有哪些？	62
258.	何为直流输电系统启动、停运操作？	62
259.	何为直流输电系统运行时间？	62
260.	在进行直流输电系统启停操作前、后，调度应做 什么工作？	63
261.	直流输电系统单极运行时，进行由一极单极大地 回线方式运行转为另一极单极大地回线方式运行	

- 的操作，应如何进行？ 63
262. 直流输电系统主控站转移操作或单极大地回线与单极金属回线方式转换操作应如何进行？ 63
263. 空载加压（TLP）试验一般采用什么形式？ 63
264. 在事故情况下，调度值班员、各级值班人员应如何处理事故？ 63
265. 当有关电网发生影响国调管辖系统安全运行的事故时，应如何汇报？ 64
266. 国调管辖系统发生事故时，应如何汇报？ 64
267. 当国调管辖系统发生事故，造成互联电网解列时，应如何处理？ 64
268. 频率、电压异常时，应如何处理？ 64
269. 线路事故时，应如何处理？ 65
270. 互联电网联络线输送功率超过稳定限额或过负荷时，应如何处理？ 66
271. 发电机事故应如何处理？ 66
272. 变压器故障跳闸应如何处理？ 66
273. 高压电抗器保护动作跳闸应如何处理？ 66
274. 母线事故应如何处理？ 67
275. 断路器故障应如何处理？ 67
276. 串联补偿装置故障应如何处理？ 68
277. 电网振荡时有何现象？ 68
278. 电网稳定破坏时应如何处理？ 68
279. 国调与有关网省调或调度管辖的厂站之间的通信联系中断时，应如何处理？ 69
280. 当厂站与调度通信中断时，应如何处理？ 69
281. 在下达操作指令过程中，通信中断，应如何处理？ 69
282. 通信中断情况下，出现电网故障时应如何处理？ ... 70
283. 通信中断恢复通信后，应如何汇报？ 70