

DIXIANJI DIANWANGDIAODU
SHIYONG ZHISHIWENDA

地县级电网调度 实用知识问答

河南省电力公司焦作供电公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIXIANJI DIANWANGDIAODU
SHIYONG ZHISHIWENDA

地县级电网调度 实用知识问答

河南省电力公司焦作供电公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

随着电网的发展和电力生产规模的不断扩大,对地县级电网调度机构人员的业务素质提出了更高的要求。为此,河南省电力公司焦作供电公司组织电网调度的专家和技术人员编写了本书。

本书通过问答的形式全面介绍了地县级电网调度运行所涉及的知识。主要从调度管理、运行操作、事故处理、继电保护与安全自动装置、潮流稳定计算、通信及自动化等方面进行阐述。

本书适用于地县级电网调度运行工作人员,也可供新调度员培训参考。

图书在版编目(CIP)数据

地县级电网调度实用知识问答 / 河南省电力公司焦作供电公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2012.11

ISBN 978-7-5123-3665-0

I. ①地… II. ①河… III. ①电网—电力系统调度—问题解答 IV. ①TM73-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 259313 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

*

2012 年 11 月第一版 2012 年 11 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 12.25 印张 199 千字

印数 0001—2000 册 定价 36.00 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

编 委 会

主 任 赵建宾

副主任 王峰洲 冯振保

主 审 王 雷 王国智

主 编 姬 哲 刘 涛 杨 林

编 委 刘 芳 张 群 王小白 牛 帅

王 森 黄明丰 李国栋 龙 洁

李忠良 吕 翔 牛 垚



前 言

电力工业作为关系国计民生的基础产业，给国民经济和社会发展带来了巨大的动力和效益，成为当今社会发展和人民日常生活不可缺少的重要能源之一。随着电网的发展和电力生产规模的不断扩大，对电网调度机构人员的业务素质提出了更高要求，作为所辖地区电网运行的组织、指挥、指导和协调中心，提高地县级电力调度人员的电网运行理论水平和操作技能，是电网安全、稳定、优质、经济运行的重要保障，同时也是解决地县级供电企业结构性缺员的有效途径。

为适应电力建设和智能电网迅速发展的需要，并对从事地县级调度运行人员进行正规、系统的培训，河南省电力公司焦作供电公司组织电网调度的专家和技术人员，本着系统化和实用化的原则，精心提炼，编写了此书。本书采用简明扼要的问答形式，对电网运行所涉及的知识进行了全面介绍，主要从调度管理、运行操作、事故处理、继电保护与安全自动装置、潮流稳定计算、通信及自动化、配电网运行、法律法规与规程规定、国家电网公司工作关键词、调度工作术语等方面进行阐述。本书适用于地县级电网调度运行工作人员，也可供新调度员培训参考。

因编者水平有限，书中难免有纰漏和不足之处，望读者批评指正。

编 者

2012年9月

目 录

前言

第一章 调度管理

1

1. 什么是电网调度机构? 1
2. 电力公开、公平、公正(简称“三公”)调度应当遵循什么原则? 1
3. 如何做好“三公”调度运行管理工作? 1
4. 如何做好“三公”调度信息披露工作? 2
5. 一次调频功能运行管理的措施有哪些? 3
6. 目前线损管理存在的困难和问题有哪些? 3
7. 降损节能的技术措施有哪些? 4
8. 降损节能的管理措施有哪些? 6
9. 无功补偿的原则是什么? 7
10. 阐述各种补偿方式的经济技术优化比较。 7
11. 什么是主网直供用户? 9
12. 什么是重要客户? 9
13. 什么是并网申请书? 主要包括哪些内容? 9
14. 什么是并网调度协议? 9
15. 什么是发电厂的上网电量? 9
16. 什么是关口计量点? 9
17. 什么是计划检修和非计划检修? 10
18. 电网调度机构在收到并网申请书后应开展哪些工作? 10
19. 水电厂并网运行时应向电网调度机构实时传输哪些信息? 10

20. 电力负荷管理系统应包括哪些资料? 10

21. 新设备启动主要包括哪些内容? 10

22. 电网运行的总则是什么? 10

23. 什么是负荷预测? 11

24. 中长期负荷预测应包含哪些内容? 11

25. 短期负荷预测主要包括哪些内容? 11

26. 主网直供用户的负荷申报应满足哪些要求? 11

27. 检修计划的制订应遵循哪些原则? 11

28. 电网调度机构对管辖范围内电网的电压管理包括哪些内容? 12

29. 限电序位表的制订应注意哪些事项? 12

30. 电网系统稳定管理应遵循哪些原则? 12

31. 电网故障分析报告包括哪些内容? 13

32. 年度运行方式编制主要包括哪些内容? 13

33. 电网调度管理规程的修订原则是什么? 14

34. 电网运行调度日志主要包括哪些内容? 14

35. 电网运行交接班管理的原则是什么? 14

36. 电网运行分析主要包括哪些内容? 14

37. 调度安全日活动主要包括哪些内容? 14

38. 电网调度反事故演习的主要原则是什么? 14

39. 日运行方式风险评估和危险点分析工作主要包括哪些内容? 14

40. 调度范围划分和设备编号命名应遵循哪些原则? 15

41. 继电保护整定计算管理主要包括哪些内容? 15

42. 继电保护整定计算整定的划分范围是什么? 15

43. 继电保护定值通知单管理应符合哪些要求? 15

44. 变电站站用电如何划分线损电量和售电量? 16

45. 什么是线损? 16

46. 线损的主要组成部分有哪些? 16

47. 线损是如何分类的? 16

48. 线损分析包括哪些方面? 17

49. 地、县级调度机构对该地区电网低频减负荷方案报送有哪些要求? 17

50. 典型负荷日应开展哪些工作？	17
51. 地、县级调度机构对供电电压合格率的管理有哪些要求？	17
52. 继电保护定值通知单在执行中与现场实际不符怎么办？	17
53. 对谐波的管理主要有哪些内容？	18
54. 谐波监测点选择的有关原则是什么？	18
55. 大容量非线性负荷有哪些？	18
56. 什么是供电量、售电量、用电量？	18
57. 降低线损的技术措施主要有哪些？	19
58. 国家电网公司电力调度机构工作人员“五不准”规定是什么？	19
59. 电力系统稳定计算分析的任务是什么？	19
60. 为什么要制订电力系统调度术语？	19
61. 什么叫理论线损和管理线损？	19
62. 影响线损的因素有哪些？	20
63. 电力系统运行操作的制度有哪些？	20
64. 最优潮流与传统经济调度的区别是什么？	20
65. 合理的电网结构应满足哪些基本要求？	20
66. 值班调度员在遇到哪些突发事件时，应迅速向公司应急中心报？	20
67. 新设备投运前电力调度机构需要进行哪些工作？	21
68. 投运书办理工作有哪些具体要求？	21
69. 对于电力用户的用电功率因数有哪些要求？	22
70. 地、县级电网调度机构的电压监测点和考核点一般设置在哪？	22
71. 电网（设备）发生异常、事故时，调度员应将哪些内容向责任部门和 相关职能进行汇报？	22
72. 事故预想的编制主要包括哪些内容？	22
73. 电力市场的基本原则是什么？	23
74. 电力市场的基本特征是什么？	23
75. 电网运行的客观规律包括哪几个方面？	23
76. 电网运行如何符合社会主义市场经济的要求？	23
77. 签订并网调度协议的主要目的是什么？	23
78. 设置电网解列点的原则是什么？哪些情况下应能实现自动解列？	23

79. 系统全停后的恢复方案中应包括哪些内容?	23
80. 调度员值班期间对设备状态核查主要包括哪些内容?	24

第二章 电网运行操作及事故处理 25

1. 什么是动力系统、电力系统、电力网?	25
2. 电力工业生产的特点有哪些?	25
3. 现代电网有哪些特点?	25
4. 区域电网互联的意义与作用是什么?	26
5. 什么是独立小电力系统?	26
6. 保证电网安全稳定运行的基本条件有哪些?	26
7. 合理电网结构应满足哪些要求?	26
8. 电力系统三道防线是什么?	27
9. 对电力系统频率、电压有何要求?	27
10. 对电力系统运行的基本要求有哪些?	27
11. 从安全角度来看, 电力负荷分几类?	28
12. 简述电力系统频率特性与电压特性的区别。	28
13. 系统振荡事故与短路事故有什么不同?	29
14. 电力系统振荡时, 对继电保护装置有哪些影响?	29
15. 系统振荡时的一般现象是什么?	29
16. 如何区分系统发生的振荡属异步振荡还是同步振荡?	30
17. 电力系统有功功率备用容量确定的原则是什么?	30
18. 自耦变压器运行中应注意些什么问题?	30
19. 变压器调压方式有哪几种?	31
20. 变压器分接头为何多在高压侧?	31
21. 什么是变压器的过励磁?	31
22. 变压器的过励磁可能产生什么后果? 如何避免?	31
23. 变压器本体构造有哪些安全保护设施? 其主要作用是什么?	32
24. 什么叫低频振荡? 产生的主要原因是什么?	32
25. 什么叫发电机的次同步振荡? 其产生原因是什么? 如何防止?	32
26. 什么是电压崩溃?	33

27. 什么是频率崩溃？	33
28. 什么是系统电压监测点、中枢点？有何区别？电压中枢点一般如何选择？	33
29. 电力系统电压调整的常用方法有几种？	34
30. 电网电压调整的方式有几种？什么叫逆调压？	34
31. 电力系统中性点接地方式有几种？什么叫大电流、小电流接地系统？ 其划分标准如何？	34
32. 电力系统中性点直接接地和不直接接地系统中，当发生单相接地 故障时各有什么特点？	35
33. 小电流接地系统中，为什么采用中性点经消弧线圈接地？	35
34. 何谓潜供电流？它对重合闸有何影响？如何防止？	35
35. 电网调峰的手段主要有哪些？	36
36. 电力系统过电压分几类？其产生原因及特点是什么？	36
37. 电力系统产生工频过电压的原因主要有哪些？	36
38. 电力系统限制工频过电压的措施主要有哪些？	36
39. 什么叫操作过电压？主要有哪些？	37
40. 电网中限制操作过电压的措施有哪些？	37
41. 什么叫电力系统谐振过电压？分几种类型？	37
42. 何谓反击过电压？	38
43. 何谓跨步电压？	38
44. 什么叫做定相？	38
45. 电气设备在哪些情况下需要定相？	38
46. 试述电力系统低频、低压解列装置的作用。	39
47. 何谓振荡解列装置？	39
48. 何谓区域性稳定控制系统？	39
49. 什么是自动发电控制（AGC）？	39
50. AGC 有几种控制模式？	39
51. 电压互感器和电流互感器在作用原理上有什么区别？	40
52. 什么叫变压器的等值老化原则？	40
53. 什么是正常运行方式、事故后运行方式和特殊运行方式？	40
54. 为什么要核相？	41

55. 哪些情况下要核相？	41
56. 何谓频率的一次、二次、三次调整？	41
57. 何谓发电机调速系统的频率静态特性？	41
58. 何谓变压器励磁涌流？产生的原因是什么？有什么特点？	41
59. 引起电力系统异步振荡的主要原因是什么？	42
60. 电力系统的调峰电源主要有哪些？	42
61. 自耦变压器与普通变压器有什么不同？	42
62. 电网无功补偿的原则是什么？	43
63. 电力系统通信网的主要功能是什么？	43
64. 调度自动化向调度员提供反映系统现状的信息有哪些？	43
65. 什么叫安全分析、静态安全分析、动态安全分析？	43
66. 从功能上讲，安全分析是如何划分的？	43
67. 变压器并联运行连接组别不同有何后果？	44
68. 什么叫半绝缘变压器？什么叫全绝缘变压器？	44
69. 直流系统在变电站中起什么作用？	44
70. 说明什么叫浮充电？	44
71. 断路器的辅助触点有哪些用途？	44
72. 为什么电压互感器和电流互感器的二次侧必须接地？	44
73. 什么叫消弧线圈的补偿度？什么叫残流？	45
74. 为什么 110kV 及以上变压器在停电及送电前必须将中性点接地？	45
75. 对电气主接线有哪些基本要求？	45
76. 变压器并联运行短路电压不等有何后果？	45
77. 什么叫耐压试验？	45
78. 简述设备大修、预试及定期检验的含义。	46
79. 对双侧电源输电线路的重合闸有什么特殊要求？	46
80. 开关的额定开断电流的含义是什么？	46
81. 单侧电源输电线路重合闸方式的选择原则是什么？	46
82. 并联电抗器和串联电抗器各有什么作用？	47
83. 在检定同期和检定无压重合闸装置中为什么两侧都要装检定同期和 检定无压继电器？	47

84. 电力系统中为什么要采用自动重合闸？	47
85. 重合闸重合于永久性故障上对电力系统有什么不利影响？	47
86. 电力系统高次谐波是怎样产生的？有何危害？	48
87. 什么叫不对称运行？产生的原因及影响是什么？	48
88. 低频率运行会给电力系统带来哪些危害？	49
89. 什么叫发电机准同期并列？	50
90. 何谓发电机进相运行？发电机进相运行时应注意什么？	50
91. 什么是发电机的励磁系统？其作用是什么？	50
92. 什么是发电机自励磁？应如何避免？	51
93. 快速励磁系统对静态稳定有何影响？	51
94. 大型发电机组加装电力系统稳定器（PSS）的作用有哪些？	51
95. 简单叙述什么叫强行励磁，以及它在系统内的作用。	51
96. 发电机失磁对系统有哪些影响？	52
97. 为什么变压器的铁芯要接地，且只能一点接地？	52
98. 变压器并联运行变比不等有何后果？	52
99. 变压器中性点接地方式的安排一般如何考虑？	53
100. 变压器停送电操作时，其中性点为什么一定要接地？	53
101. 什么是电网的运行备用容量？意义是什么？	54
102. 电网备用容量设置目的和标准如何？	54
103. 电网黑启动的定义是什么？	55
104. 电网黑启动过程中应注意哪些问题？	55
105. 什么叫倒闸？什么叫倒闸操作？	56
106. 调度员操作前应考虑哪些问题？	56
107. 线路停送电操作的顺序是什么？操作时应注意哪些事项？	56
108. 操作中发生疑问时怎么办？	56
109. 电网合环运行应具备哪些条件？	57
110. 电力系统同期并列的条件是什么？	57
111. 电力系统解列操作的注意事项是什么？	57
112. 倒闸操作时继电保护及自动装置的使用原则是什么？	58
113. 倒闸操作时系统接地点应如何考虑？	58

114. 220kV 及以下等级的隔离开关允许进行哪些操作？	59
115. 对变压器操作应注意哪些问题？	59
116. 为什么切空载变压器会产生过电压？一般采取什么措施来保护变压器？	60
117. 变压器并列的条件是什么？	60
118. 变压器高、中压运行，低压开路该采取什么样的防过电压措施？	60
119. 变压器向 6~35kV 空母线送电时，应注意哪些问题？	60
120. 运行中的变压器瓦斯保护，当现场进行什么工作时，重瓦斯保护 应由“跳闸”位置改为“信号”位置？	61
121. 在什么情况下需将运行中的变压器差动保护停用？	61
122. 对并联电容器操作时间间隔有何规定？	61
123. 并联电容器操作时注意哪些问题？	61
124. 对新投或检修后的线路为什么要进行空载冲击合闸？	62
125. 电源联络线改为单电源供电时，保护装置的投停是如何规定的？	62
126. 母线操作的方法和注意事项是什么？	62
127. 仪表反应：三相相电压同时升高，相间电压仍为额定，TV 开口 三角端有较大的电压，这是什么原因？	63
128. 用母联断路器对母线充电时该怎么操作？	63
129. 母线分段的操作原则有哪些？	63
130. 当母联断路器检修而采用某元件的两组隔离开关跨接两组母线时， 应注意什么？	63
131. 停电压互感器时应注意什么问题？	63
132. 消弧线圈操作时应注意哪些问题？	64
133. 发电机解列如何进行？	64
134. 运行中的线路，在什么情况下应停用线路重合闸装置？	64
135. 何谓电力系统事故？引起事故的主要原因有哪些？	65
136. 从事故范围角度出发，电力系统事故可分几类？各类事故的含义 是什么？	65
137. 系统故障可能产生什么后果？	65
138. 事故处理的原则是什么？	65
139. 值班调度员在处理事故时应特别注意什么？	66

140. 系统发生事故时，要求事故及有关单位运行人员必须立即向调度汇报的主要内容是什么？	66
141. 事故单位可不待调度指令自行先处理后报告的事故有哪些？	66
142. 事故处理时若调度命令与值班人员意见不一致时应如何对待？	67
143. 遇有哪些情况，现场值班人员必须请示值班调度员后方可强送电？	67
144. 什么叫频率异常？什么叫频率事故？	67
145. 对系统低频率事故处理有哪些方法？	67
146. 系统高频率运行的处理方法有哪些？	68
147. 防止系统频率崩溃有哪些主要措施？	68
148. 我国规定电网监视控制点电压异常和电压事故的标准是什么？	68
149. 电网监视控制点电压降低超过规定范围时，值班调度员应采取哪些措施？	68
150. 对于局部电网无功功率过剩、电压偏高，应采取哪些基本措施？	69
151. 为尽快消除系统间联络线过负荷，应主要采取哪些措施？	69
152. 消除电力系统振荡的主要措施有哪些？	69
153. 事故处理告一段落后，调度值班人员应做些什么工作？	70
154. 出现哪种情况应将变压器立即停运？	70
155. 变压器事故过负荷时，应采取哪些措施消除过负荷？	70
156. 变压器事故跳闸的处理原则是什么？	70
157. 何种故障瓦斯保护动作？	71
158. 轻瓦斯动作的原因是什么？	71
159. 变压器绕组绝缘损坏是由什么原因引起的？	71
160. 变压器长时间在极限温度下运行有哪些危害？	71
161. 当运行中变压器发出过负荷信号时，应如何检查处理？	72
162. 变压器在运行时，出现油面过高或有油从储油柜中溢出时，应如何处理？	72
163. 根据变压器油温度，怎样判别变压器是否正常？	72
164. 什么原因会使变压器发出异常音响？	72
165. 运行中的变压器，其上层油温及温升有何规定？	72
166. 变压器出现假油位，可能是哪些原因引起的？	73

167. 什么叫变压器的不平衡电流？有什么要求？	73
168. 为什么变压器的差动保护不能代替瓦斯保护？	73
169. 高压开关本身常见的故障有哪些？	73
170. 断路器误跳闸有哪些原因？	73
171. 断路器出现哪些异常时应停电处理？	74
172. 断路器位置的红、绿指示灯不亮，对运行有何影响？	74
173. 断路器出现非全相运行时如何处理？	74
174. 遇到非全相运行断路器不能进行分合闸操作时，应采取什么 方法处理？	75
175. 断路器在运行中出现闭锁分合闸时应立即采取什么措施？	75
176. 断路器越级跳闸如何检查处理？	76
177. 开关机构泄压，一般指哪几种情况？	76
178. 运行中断路器液压降到零位时，现场值班员应如何处理？	76
179. 什么原因会使液压操动机构的油泵打压频繁？	76
180. 真空断路器开断电路正常时电弧呈什么颜色？怎样鉴别其是否 合格？灭弧室内的屏蔽罩有何作用？	76
181. 开关操作系统发生异常，不能使断路器跳闸或跳闸回路被闭锁该 怎么处理？	77
182. 操作中发生带负荷拉、合隔离开关时如何处理？	77
183. 隔离开关在运行中出现异常怎样处理？	77
184. 对线路强送电应考虑哪些问题？	77
185. 两端有电源的线路事故跳闸，应根据什么原则决定由何端强送？	78
186. 线路跳闸，哪些情况不宜强送？哪些情况可以强送？	78
187. 母线失压的一般处理程序是什么？	79
188. 当母线由于差动保护动作而停电时，应如何处理？	79
189. 变电站全停电如何处理？	80
190. 变电站母线停电的原因主要有哪些？一般根据什么判断是否是 母线故障？应注意什么？	80
191. 小电流接地系统发生接地故障时，如何寻找故障点？	80
192. 如何判断小电流接地系统发生接地故障或谐振？	81

193. 电力系统中产生铁磁谐振过电压的原因是什么？	81
194. 铁磁谐振过电压现象和消除方法是什么？	81
195. 单母线接线的 10kV 系统发生单相接地后，经逐条线路试停电查找， 接地现象仍不消失是什么原因？	82
196. 二次系统的直流正、负极接地对运行有什么危害？	82
197. 查找直流接地时应注意哪些事项？	82
198. 直流接地点查找步骤是什么？	82
199. 运行中的电压互感器出现哪些现象应立即停止运行？	82
200. 运行中的 TA 二次侧为什么不允许开路？TV 二次侧为什么不允许 短路？如果发生开路或短路分别应如何处理？	83
201. 为什么不允许电流互感器长时间过负荷运行？	83
202. 35kV 及以下电压互感器二次断线应如何处理？	83
203. 电流互感器、电压互感器的故障处理时应注意哪些问题？	83
204. 电容器发生哪些情况时应立即退出运行？	84
205. 电力系统暂态有几种形式？各有什么特点？	84
206. 电力系统的运行操作是指什么？	84
207. 电力系统中的设备有几种状态？	85
208. 调度指挥操作的基本要求是什么？	85
209. 电力系统运行操作的原则有哪些？	85
210. 电力系统进行调度业务联系时应遵守哪些事项？	86
211. 操作中应遵守哪些规定？	86
212. 运行操作前应充分考虑哪些问题？	86
213. 什么是调度指令？	87
214. 调度操作指令有几种形式？	87
215. 什么样的操作可用逐项指令？	87
216. 什么样的操作可用综合指令？	88
217. 什么样的操作可用即时指令？	88
218. 什么样的操作可用许可指令？	88
219. 调度员在操作前后要做到“三核对”、“四不操作”，严把“五个关”， 试述其具体内容。	88

220. 自耦变压器为什么其中性点一定要接地？	88
221. 运行中变压器，哪些情况要将重瓦斯改接信号？	89
222. 变压器冷却系统电源发生故障时允许运行时间是如何规定的？	89
223. 为何线路停电操作时，断开断路器后，要先拉线路侧隔离开关？ 送电时，合断路器前要先合母线侧隔离开关，后合线路侧 隔离开关？	89
224. 110kV 及以上系统变压器中性点接地开关的操作原则是什么？	89
225. 变压器停送电操作应注意哪些事项？	90
226. 双母接线倒停母线时拉母联断路器应注意什么？	90
227. 用母联断路器向空载母线充电后，发生了谐振，应如何处理？ 送电时如何避免发生谐振？	91
228. 如何防止变压器向空载母线充电时的串联谐振过电压？	91
229. 电网解环操作应注意哪些问题？	91
230. 电网合环操作应注意哪些事项？	91
231. 电网并列操作必需满足的三个条件是什么？并列操作应注意 哪些事项？	92
232. 允许用隔离开关直接进行的操作有哪些？	92
233. 电压互感器操作规定是什么？	92
234. 电压互感器的操作应注意什么？	93
235. 对新建的变电设备进行冲击合闸操作前，应注意哪些问题？	93
236. 零起升压一般有哪些规定？	93
237. 电力系统中的无功电源有几种？	93
238. 电网中为什么需要进行无功补偿？	94
239. 影响系统电压的因素是什么？	94
240. 什么是电压损耗？什么是电压偏移？	94
241. 什么是自动电压控制（AVC）？	95
242. 电网如何进行调频？何谓电网的一次调频、二次调频和三次调频？	95
243. 电网运行中，防止误操作的“五防”内容是什么？	95
244. 倒闸操作中应重点防止哪些误操作事故？	96
245. 电力变压器的种类有哪些？主要部件有哪些？	96