

电力生产 “1000个为什么” 系列书

赵全乐 主编

线损管理知识 1000问



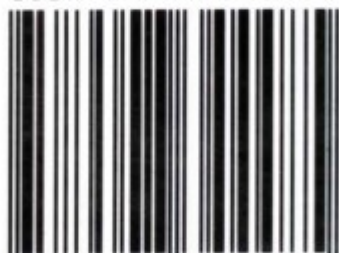
中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力生产 “1000个为什么” 系列书

变电运行与检修 1000 问
线路运行与检修 1000 问
电力安全生产规程规定 1000 问
电力营销与使用 1000 问
供电所工作人员应知应会 1000 问
电力系统微机保护 1000 问
电力企业班组管理 1000 问
新人厂工人应知应会 1000 问
焊工技术 1000 问
特种作业人员应知应会 1000 问
电气装置安装工程施工与验收 1000 问
电力工程造价 1000 问
线损管理知识 1000 问

ISBN 7-5083-4448-0



9 787508 344485 >

定价：25.00 元

销售分类建议：电力工程 / 供用电

电力生产“1000个为什么”系列书

线损管理知识

1000 问

赵全乐 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，全书针对供电企业为加强线损管理，努力提高线损管理人员的业务素质和经济效益要求，从基础知识开始，较系统地介绍了线损管理工作中的一些实际问题、具体做法及其相关的专业知识，提供了各种常用设备的基础参数等。

全书共分 7 章，内容包括：基础知识、理论线损计算、无功电压管理、技术降损措施、管理降损措施、电能计量管理、用电管理等。

本书可供供电企业线损管理、用电营销、农电管理、无功电压管理、调度运行管理、计量管理、用电检查、供电所管理等相关人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

线损管理知识 1000 问/赵全乐主编. —北京：中国电力出版社，2006

(电力生产 1000 个为什么系列书)

ISBN 7 - 5083 - 4448 - 0

I. 线... II. 赵... III. 线损计算 - 问答
IV. TM744 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 059397 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](http://www.cepp.com.cn))

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 10 月第一版 2006 年 10 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 13.125 印张 316 千字

印数 0001—4000 册 定价 25.00 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)

《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 郭 哲 蔡 亮

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 史运硕 郭 佳 王书明

付青春 王文飏 李万锁 梁向红

梁国文 暴三福 侯效奎 齐 玮

赵全乐

《线损管理知识 1000 问》

编 委 会

主 任 刘 林

副主任 吕家柱 戴晓洪

委 员 陈 敏 姬瑞珍 赵全乐 樊瑞霞

刘和平 李 华

电力网电能损耗率（简称线损率）是电力部门的一项重要经济指标，也是表征电力生产技术和经营管理水平的一项综合性技术经济指标。随着电力体制改革的继续推进，降低线损在供电企业的发展中越发显现出其重要性，为进一步加强供电企业的线损管理，努力提高线损管理人员的业务素质和管理水平，山西省电力公司临汾供电分公司组织专人根据多年来线损管理的实际工作经验，广泛深入基层、现场进行调查研究，参考各种线损管理的相关资料，精心编写了《线损管理知识1000问》一书，本书重点从管理降损、技术降损、计量管理以及反窃电着手，系统全面的介绍了线损管理的全过程和 workflows，是一本实用性很强的技术书和工具书，可广泛应用于供电企业的各个部门及相关单位。

本书共有7章，第一章收集了与线损管理有关的基础知识；第二章围绕开展理论线损计算，重点讲述了理论线损计算的方法和损耗计算公式；第三章对无功电压管理进行了详细的说明；第四章从降低技术线损着手，全面阐述了各种电气设备的改造或管理降损途径；第五章重点对线损的全过程管理、反窃电工作进行了讲解；第六章主要介绍了计量管理的相关知识；第七章编写了用电管理工作中与线损管理相关的内容。本书还重点收集了与线损有关的各电气设备的技术参数；以及国家与

查处窃电有关的法律法规等知识。

在本书的编写过程中，得到了临汾供电分公司有关领导的大力支持和帮助，特别是得到临汾供电分公司刘和平、李华等同志的鼎力协助，在此表示由衷的敬意。

由于作者水平有限，疏漏和不足之处在所难免，敬请广大读者和技术同仁批评指正。

编 者

2006年4月

前言

第一章 基础知识	1
1. 什么叫电源、电压、频率?	1
2. 什么是电力系统, 它由哪几部分组成?	1
3. 什么是正弦交流电?	1
4. 什么是正弦交流电的三要素?	1
5. 什么是三相交流电路?	1
6. 什么是三相三线制和三相四线制?	1
7. 什么是相电压、线电压、相电流、线电流?	2
8. 什么是电力网?	2
9. 什么是电力负荷?	2
10. 什么是有功功率, 怎样计算有功功率?	2
11. 什么是无功功率, 怎样计算无功功率?	2
12. 什么是电气设备的额定值? 有何意义?	2
13. 什么是容抗?	3
14. 有功功率、无功功率的计量单位符号是什么? 功率因数用什么表示?	3
15. 电源中性点与零点、零线有何区别?	3
16. 什么是线损?	3
17. 什么是线损电量?	3
18. 电能损耗分为哪几类?	4
19. 线损电量是如何划分的?	4
20. 什么是固定损失?	4
21. 固定损失包括哪些方面?	4

22. 什么是变动损失?	4
23. 变动损失包括哪些方面?	4
24. 什么是其他损失?	5
25. 技术线损包括哪些内容?	5
26. 管理线损包括哪些内容?	5
27. 什么是供电量?	5
28. 什么是售电量?	6
29. 什么是用电量?	6
30. 什么是自备电厂用电量?	6
31. 什么是线损率?	6
32. 线损的种类可分为哪几种?	6
33. 什么是统计线损?	6
34. 什么是理论线损?	7
35. 什么是经济线损?	7
36. 什么是定额线损?	7
37. 线损管理工作的主要内容有哪些?	7
38. 加强线损管理有什么重要意义?	7
39. 线损率按管辖范围和电压等级可分为哪几种?	8
40. 什么是综合线损率?	8
41. 综合线损由哪几部分组成?	9
42. 网损率可分为哪几类?	9
43. 什么是一次网损率?	9
44. 什么是地区网损率(或地区主网线损率)?	10
45. 500kV 网损率怎样计算?	10
46. 220kV 网损率怎样计算?	11
47. 110kV 网损率怎样计算?	11
48. 35kV 网损率怎样计算?	12
49. 10kV 综合线损率怎样计算?	12
50. 10kV 有损线损率怎样计算?	13
51. 10kV 综合线损率与 10kV 有损线损率有何区别?	13

52. 国家电网公司一流供电企业考核标准必备条件中对线损率有何要求？	13
53. 线损考核值如何计算？	14
54. 国家电网公司一流供电企业考核标准对城区 10kV 及以下线路综合线损率如何规定？	14
55. 国家电网公司一流供电企业考核标准对单条线路线损率如何规定？	14
56. 国家电网公司一流供电企业考核标准对功率因数如何规定？	14
57. 国家电网公司在《建设一流县供电企业标准》必备条件中，对线损率有何要求？	14
58. 什么是高压综合线损率？	15
59. 在变电站的站用电中怎样区分线损电量和售电量？	15
60. 线损小指标包括哪些内容？	15
61. 如何计算变电站母线电量不平衡率？	15
62. 对变电站母线电量不平衡率有何要求？	16
63. 如何计算月末及月末日 24 时抄见电量比重？	16
64. 如何计算高压电能表校前合格率？	16
65. 如何计算电能表校验率？	16
66. 如何计算低压电能表轮换率？	16
67. 如何计算电压监测点电压合格率？	17
68. 如何计算电容器高峰投运率、可调率？	17
69. 如何计算关口点高峰、低谷功率因数？其要求是什么？	18
70. 如何计算变电站站用电率？	18
71. 降损措施节电量包括哪些内容？	18
72. 营业追补电量包括哪些内容？	18
73. 线损率实际完成值与计划值比较，节电量如何计算？	19

74. 线损率实际完成值与去年同期比较, 节电量如何计算?	19
75. 百分率与百分点的区别是什么?	19
76. 线损和利润有什么关系?	19
77. 什么是电网的经济调度?	20
78. 电网经济调度应包括哪些内容?	20
79. 合理电网结构的基本要求是什么?	21
80. 什么是专用线路?	21
81. 什么是专线非专用?	21
82. 什么是无损售电量?	21
83. 什么是供电可靠率?	22
84. 维持电力系统电压为额定值的必要条件 是什么?	22
85. 供电企业供电的额定频率是多少?	22
86. 维持电力系统频率为额定值的必要条件 是什么?	22
87. 电网频率波动时对线损有哪些影响?	22
88. 电能质量的重要指标是什么?	23
89. 供电企业供电的额定电压是多少?	23
90. 如何确定电力线路的输送功率和输送距离?	23
91. 变压器如何分类? 其铭牌技术参数有哪些?	23
92. 变压器的基本原理是什么?	24
93. 变压器的额定容量、额定电压、额定电流 各代表什么意义?	24
94. 什么是变压器的空载电流?	24
95. 什么是变压器的空载损耗 (铁损)?	25
96. 什么是变压器的短路损耗 (铜损)?	25
97. 什么是变压器的短路电压百分数 (阻抗电压)?	25
98. 变压器的阻抗电压在运行中有什么作用?	25
99. 如何合理选择变压器的容量?	25

100. 引起变压器空载损耗增大的因素有哪些?	26
101. 变压器的空载损耗和额定铁损有何区别?	26
102. 变压器的短路损耗和额定铜损有何区别?	27
103. 降压变压器作为升压变压器或升压变压器作为 降压变压器运行时, 为什么不能达到铭牌 的额定容量?	27
104. 什么是变压器的经济负荷和经济负载率?	27
105. 什么是变压器的平均利用率?	27
106. 什么是变压器的效率?	28
107. 在什么条件下变压器的效率最高?	28
108. 为什么采用交流高压输电?	28
109. 系统与用户资产划分有哪几种情况, 如何划分?	28
110. 如何确定电能计量方式?	29
111. 什么叫受电点?	30
112. 什么样的用户应加收线路损失电量?	30
113. 什么样的用户应加收变压器损失电量? 为什么?	30
114. 什么叫高供低计?	30
115. 为什么要建立完善的工作监督机制?	31
116. 什么是供电半径?	31
117. 什么是线路主干线?	31
118. 对 35kV 及以上线路的供电半径有何要求?	31
119. 对 10kV 及以下网络供电半径应根据 什么原则进行确定?	31
120. 对 10kV 线路供电半径有何要求?	31
121. 对 0.38kV 和 0.22kV 线路供电半径有何要求?	31
122. 对三相四线制供电线路, 中性线电流 不宜超过多少?	32
123. 对配电变压器三相负荷不平衡电流如何规定?	32

124. 为什么在低压电网中普遍采用三相四线制供电方式?	32
125. 在三相四线制电网中, 对三相负荷不平衡度有何要求?	32
126. 三相负荷不平衡度如何计算?	32
127. 在三相四线制电网中, 对中性线有何要求?	32
128. 对 110kV 及以下变电站无功补偿容量如何确定?	33
129. 6~10kV 配电变压器随器无功补偿容量如何确定?	33
130. 什么是变压器的电压变化率?	33
131. 什么是电容器?	33
132. 电容器有什么特点?	33
133. 如何计算电容器的投入率?	33
134. 电压波动率如何计算?	34
135. 什么是感性无功功率?	34
136. 什么是容性无功功率?	34
137. 什么是指令性计划?	34
138. 什么是指导性计划?	34
139. 什么是电感?	34
140. 电感的大小与哪些因素有关?	35
141. 什么是涡流?	35
142. 什么是感抗?	35
143. 在 R-L 串联电路中, 什么是电压三角形、阻抗三角形和功率三角形?	35
144. 什么是环形电网的经济功率分布和自然功率分布?	36
145. 在三相四线供电线路中, 对中性线截面有何规定?	36
146. 10kV 供电线路输送电能的距离是多少?	36

147. 什么是变压器的不平衡电流?	36
148. 如何正确使用钳形电流表?	36
149. 电网损耗是如何组成的? 各组成部分 对损耗影响如何?	36
150. 如何计算架空电力线路的交流电阻?	37
151. 什么是电力弹性系数?	37
152. 什么是变压器的同极性端?	37
153. 锐角三角函数的关系是什么?	37
154. 任意角三角函数的关系是什么?	38
155. 反三角函数如何定义?	38
156. 三角函数的基本公式有哪些?	39
157. 三角函数的诱导公式是什么?	39
158. 三角函数的和差公式有哪些?	39
159. 三角函数的倍角公式有哪些?	39
160. 三角函数的半角公式有哪些?	40
161. 三角函数的和差与积的关系公式有哪些?	40
162. 什么是三角形的正弦定理?	40
163. 什么是三角形的余弦定理?	40
164. 弧度和度的关系如何?	40
165. 特殊角的三角函数值是多少?	41

第二章 理论线损计算 42

166. 线损理论计算的含义是什么?	42
167. 开展线损理论计算的意义是什么?	42
168. 线损理论计算的作用有哪些?	42
169. 开展线损理论计算具体的目的是什么?	43
170. 为贯彻国家的能源方针, 应当做好 哪两方面工作?	43
171. 开展线损理论计算的条件是什么?	43
172. 开展线损理论计算的要求是什么?	44

173. 什么是理论线损率?	44
174. 电力网线损理论计算的方法有哪些?	44
175. 理论线损电量是由哪些损耗电量组成?	45
176. 线损理论计算应遵循怎样的计算过程?	45
177. 代表日的选定应遵循什么原则?	45
178. 什么是均方根电流法? 如何用均方根电流 法计算线损?	46
179. 什么是平均电流法 (形状系数法)? 如何 用平均电流法计算线损?	47
180. 什么是最大电流法 (损失因数法)? 如何 用最大电流法计算线损?	48
181. 什么是最大负荷损耗小时法?	49
182. 什么是等值电阻? 怎样用等值电阻来 计算线损?	49
183. 温度对导线的电阻有何影响?	50
184. 什么是持续负荷曲线?	50
185. 如何计算输电线路的电能损耗?	51
186. 电缆线路的电能损耗如何计算?	52
187. 双绕组变压器功率损耗怎样计算?	52
188. 三绕组变压器功率损耗怎样计算?	53
189. 并联电容器的电能损失如何计算?	55
190. 串联电容器的功率损失如何计算?	55
191. 串联电抗器的损耗电量如何计算?	56
192. 调相机的损耗电量如何计算?	56
193. 电能表的损耗电量如何计算?	57
194. 接户线的电能损耗如何计算?	57
195. 什么叫电晕和电晕损失, 在什么情况下需 要计算电晕损失?	57
196. 怎样用点段法计算配电线路的电能 损耗和线损率?	57

197. 用等值电阻法计算配电线路的电能 损耗步骤有哪些?	59
198. 低压电力网由哪些设备组成?	60
199. 低压电力网电能损耗计算的方法有哪些?	60
200. 低压电力网线损理论计算的步骤是什么?	60
201. 如何用台区损耗率法计算低压电力网电能 损耗?	61
202. 如何用电压损失率法计算低压电力网电能 损耗?	62
203. 什么是理论线损的最终计算?	63
204. 怎样计算固定损耗在总损耗中所占的百分数?	64
205. 怎样计算可变损耗在总损耗中所占的百分数?	64
206. 什么是最佳理论线损率?	64
207. 什么是经济负荷电流?	65
208. 配电变压器经济负载率怎样计算?	65
209. 对开展线损理论计算工作的时间或 周期怎样规定?	65
210. 如何对电力网的电能损耗计算结果进行调整?	65
211. 什么是多电源配电网?	66
212. 双电源供电配电网的形式有哪些?	66
213. 什么是支路分流比?	66
214. 多电源供电配电网线损的计算步骤是什么?	66
215. 如何对电力网电能损耗的计算结果进行 综合分析?	67
216. 省级电力部门线损理论计算应形成哪些汇 总表?	67
217. 地区电力部门线损理论计算应形成哪些汇 总表?	68
218. 县级电力部门线损理论计算应形成哪些汇 总表?	68