

● 电力营销有问必答丛书

电能计量

朱进章 炯 主编

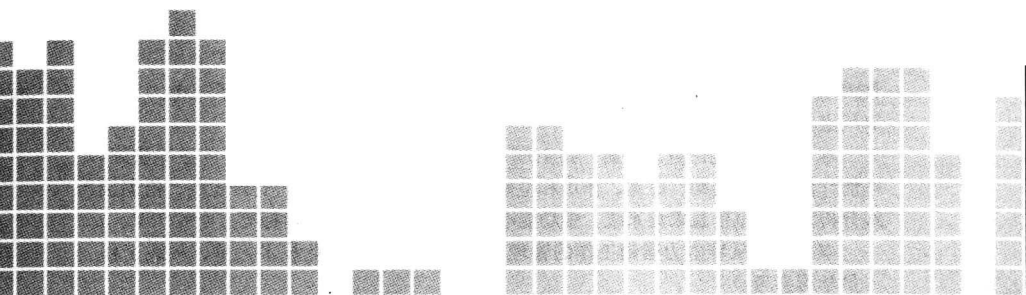
DIANLIYINGXIAO
YOUWENBIDA
CONGSHU



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电力营销有问



电能计量

主 编 朱 进 章 舸

参 编 蔡展乐 鲍卫东 吴 军 杨小雄



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

随着国家电网公司电力营销业务工作规范和标准的出台,对营销业务模式的标准化、规范化、专业化的要求越来越高,为了帮助广大电力营销人员提高营销技术水平,解决实际工作中遇到的问题,浙江金华电业局组织编写了《电力营销有问必答丛书》。

本书是《电能计量》分册,共十章,主要介绍了与电能计量相关的法律法规,电能计量器具的结构、原理、作用和检验方法,电能计量装置的安装规范、错误接线分析以及用电信息采集系统、多功能电能表、电能计量同业对标等方面的知识。

本书可供从事电力营销工作的管理人员、电能计量专业技术人员、一线工作人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

电能计量/朱进,章舸主编. —北京:中国电力出版社, 2011.4

(电力营销有问必答丛书)

ISBN 978-7-5123-1514-3

I. ①电… II. ①朱… ②章… III. ①电能计量—问题解答
IV. ①TM933.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 048301 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 9.5 印张 204 千字

印数 0001—3000 册 定价 20.00 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



电力营销工作是供电企业的重要业务，具有很强的政策性、社会性和服务性，随着国家电网公司电力营销业务工作规范和标准的出台，对营销业务模式的标准化、规范化、专业化的要求越来越高，对工作在供电企业基层的电力营销工作人员的业务能力和业务素质提出了更高的要求。为了帮助广大电力营销人员加强电力营销理论和方法的学习，提高营销技术水平，解决实际工作中遇到的问题，能更好地适应工作要求，浙江金华电业局组织编写了《电力营销有问必答丛书》。

本丛书编写从日常工作出发，对一些容易出错的环节、一线电力营销工作人员普遍感觉较为模糊的方面，根据国家电网公司营销业务模型设计、各类工作标准、各种工作规程、法律法规及流程标准化作业的要求，结合国家电网公司及各网省公司新近颁布的各种规范、文件等，采用问答的形式介绍给大家，同时还收录了一些实例。本丛书知识点多，内容丰富，针对性强，对具体从事电力营销工作的管理人员、专业技术人员、一线工作人员具有较强的实用性。

本书是《电能计量》分册，共十章，主要回答了电能计量基础知识、电能计量器具应用的基本原理，以及电能计量装置配置和装设实际操作规范；对典型的电能计量装置正确接线和故障以及差错电量计算进行了细致的分析；并回答了电能计量技术的管理和同业对标等相关问题；同时介绍了电能计量新技术、新设备和新标准的应用。

由于编者水平有限，时间仓促，加之随着时间的推移，电能计量技术在不断地发展，书中不足之处在所难免，敬请广大读者和有关专家批评指正。



前言

第一章 计量基础知识	1
第一节 计量法规知识	1
1. 我国计量立法的宗旨是什么?	1
2. 《中华人民共和国计量法》中提出的两个重要概念是什么?	1
3. 什么是计量监督?	1
4. 加强计量监督管理最核心的内容是什么?	1
5. 什么是计量认证?	1
6. 计量的统一性在《中华人民共和国计量法》中是如何体现的?	1
7. 贯彻执行实施《中华人民共和国计量法》要做好哪几方面的工作?	2
8. 《中华人民共和国计量法》和《中华人民共和国计量法实施细则》中对进口计量器具有什么规定?	2
9. 《中华人民共和国计量法实施细则》对计量调解和仲裁检定是如何描述的?	3
10. 国家对电力部门计量工作授权的主要内容有哪些?	3
11. 什么是基准?	3
12. 作为统一全国量值最高依据的计量器具是什么?	3

13. 什么是国家计量基准？	4
14. 什么是副基准？	4
15. 什么是工作基准？	4
16. 设立工作基准的目的是什么？	4
17. 什么是标准？它在国家计量检定系统中的 地位如何？	4
18. 什么是计量标准？	4
19. 计量标准器具（计量标准）的使用必须具备 哪些条件？	4
第二节 计量检定知识	5
20. 什么是计量检定？	5
21. 什么是法定计量检定机构？	5
22. 计量授权的形式有哪些？	5
23. 计量授权证书的有效期如何规定？	5
24. 什么是计量标准装置？	5
25. 计量标准考核的内容和要求是什么？	6
26. 什么是量值传递？	6
27. 开展量值传递的必备条件有哪些？	6
28. 什么是量值溯源？	6
29. 计量检定的分类有哪些？	6
30. 什么是强制检定？	7
31. 什么是周期检定？	7
32. 什么是监督检定？	7
33. 什么是仲裁检定？	7
34. 什么是抽样检定？	7
35. 强制检定和非强制检定的区别有哪些？	7
36. 什么是校准？	8
37. 检定与校准的区别有哪些？	8

38. 什么是比对?	8
39. 比对与检定的区别有哪些?	9
40. 计量检定印证包括哪些内容?	9
41. 什么是检定证书?	9
42. 什么是计量器具的检定结果通知书?	9
43. 不合格计量器具的含义是什么?	9
44. 破坏计量器具的含义是什么?	9
45. 伪造数据的含义是什么?	9
46. 计量检定人员需具备哪些资质证书?	10
47. 计量检定人员的职责有哪些?	10
48. 计量检定人员的哪些行为属违法行为?	10
49. 在裁决计量纠纷或实施计量监督中, 计量检定 人员出具的检定数据是否具有法律效力?	10
第三节 计量单位	10
50. 什么是计量单位?	10
51. 什么是法定计量单位?	11
52. 我国的法定单位是由哪几部分构成的?	11
53. 法定计量单位的使用规则有哪些?	11
54. 计量单位使用中有哪些常见错误?	11
55. 什么是单位制?	12
56. 什么是国际单位制?	12
57. 国际单位制的基本单位有哪些?	12
58. 下列单位: 千瓦、千瓦时、千乏、千乏时、 千伏、千安、千伏安的标准符号是什么?	12
59. 法定计量单位中用电量的单位及其 符号是什么?	12
第四节 误差知识	12
60. 什么是测量?	12

61. 什么是计量？	13
62. 什么是直接测量？	13
63. 什么是间接测量？	13
64. 测量误差的来源有哪些？	13
65. 什么是系统误差？	13
66. 造成系统误差的主要原因有哪几个方面？	13
67. 什么是随机误差？	13
68. 随机误差有什么特点？	14
69. 什么是粗大误差，它是怎样产生的？	14
70. 对含有粗差的异常值如何处理和判别？	14
71. 测量误差的表示方法有哪些？	14
72. 什么是绝对误差？	14
73. 什么是相对误差？	14
74. 什么是引用误差？	15
75. 什么是电能表的基本误差？	15
76. 什么是多功能电能表的日计时误差？	15
77. 什么是多功能电能表的时段投切误差？	15
78. 什么是需量周期误差？	15
79. 什么是基本误差特性曲线？	15
80. 什么是准确度？	15
81. 什么是不确定度？	15
82. 不确定度与误差有什么关系？	16
83. 计量器具检定时，检定装置显示的相对误差 是否符合相应标准的判断依据是什么？	16
84. 数据修约的规则是什么？	16
85. 数据修约的规则制定主要遵循哪两点？	16
86. 数据修约的通用方法是什么？	16
87. 安装式电子式电能表相对误差的化整间距	

是多少?	17
88. 电子式电能表日计时误差的化整间距是多少? ...	17
89. 电子式电能表时段投切误差的化整 间距是多少?	17
90. 电子式电能表的需量误差的化整间距是多少? ...	17
第二章 电子式电能表	18
第一节 基本知识	18
91. 全电子式电能表有哪些特点?	18
92. 电子式电能表与感应式电能表相比有何优势? ...	18
93. 电子式电能表按其工作原理的不同可分为哪 两种类型?	18
94. 电子式电能表按其功能可分为几类?	19
95. 模拟乘法器电子式电能表工作原理是什么?	19
96. 数字乘法器型电子式电能表工作原理是什么? ...	20
97. 电子式三相三线电能表计量原理是什么?	20
98. 常见的静止式电能表有哪几种类型? 其性能 有何差异?	21
99. 时分割乘法器的基本原理是什么?	21
100. “看门狗”电路的作用是什么?	22
101. 电子式电能表脉冲输出电路有哪两种形式? 各有何特点? 为何用光电耦合器对脉冲输出 电路进行隔离?	22
102. 电子式电能表使用最多的两种电流取样方式 是什么? 使用最多的两种测量原理是什么?	22
103. 为了保证电能表内部参数的安全性, 通常可 采取哪些措施?	23
104. 应用在电子式电能表的模/数 (A/D) 转换器的 类型和型式有哪几种?	23

105. 电子式电能表的基本结构有哪几部分？	23
106. 电子式电能表的电源方式有几种？ 电源主要 解决电能表什么问题？	23
107. 阻容降压电源有什么优缺点？	24
108. 什么是开关电源？	24
109. 电子式电能表的备用电源（电池）必须具备 什么功能？	25
110. 电子式电能表的电能量显示方式有哪几种？	25
111. 电子式电能表乘法器有哪几种？	25
112. 霍尔乘法器实现静止式电能表的主要优 缺点是什么？	25
113. 时分割乘法器由哪几部分组成？	26
114. 什么是 A/D 变换？	26
115. 什么是计量芯片？ 有何功能？	26
116. 电子式电能表的电压采样器有哪几种？	26
117. 电子式电能表的电流采样器有哪几种？	26
118. 单片机的通信方式分哪几种？	27
119. 串行通信有哪几种模式？	27
120. 电子式标准电能表的 24h 变差指的是什么？	27
121. 单相电子表计量方式是怎样的？	28
122. 一般情况下单相全电子表、三相全电子表 分别采用何种电源降压回路？	28
123. 什么是多功能电能表？	28
124. 三相全电子多功能表有哪些主要特点？	28
125. 三相多功能表的工作原理是什么？	28
126. 四象限无功的含义是什么？	30
127. 多功能电能表如何保证计量数据的安全性？	30
128. 一只多功能电能表，反向电量有哪四种	

显示方式?	31
129. 多功能电能表常用的通信方式有几种?	31
130. 电子式电能表为什么会出现“飞走”现象?	31
131. 电子式电能表的时钟回路有哪几种 实现方式?	31
132. 电子式多费率电能表的显示器有哪几类? 各有什么优缺点?	32
133. 什么是预付费电能表?	32
134. 单相 IC 卡式预付费电能表的工作 原理是什么?	32
135. 按使用介质的不同预付费电能表目前有哪 几种类型?	33
136. IC 卡式预付费电能表有何优点?	33
137. 什么是 CPU 卡?	34
138. 什么是射频卡?	34
139. 电子型电能表检验装置的基本组成有哪些? 主要设备有哪些?	34
140. 电子式电能表中的空载阈值是何含义?	34
141. 为什么电子式标准电能表的测量方式大多 采用热电转换型或时分割乘法器型?	35
142. 电子式电能表用于检验采样的无源脉冲输出 有几种?	35
143. 脉冲电能表光电采样脉冲信号发生电路的 基本原理是什么?	35
144. 脉冲电能表中, 有源脉冲输出与无源脉冲 输出有何不同?	36
145. 计度器芯片的作用和工作条件各是什么?	36
146. 掌上机与电能表的通信过程是怎样的?	36

147. 时钟芯片的作用是什么?	37
第二节 技术要求	37
148. LCD 液晶显示器使用过程中要注意什么?	37
149. RS-485 接口芯片在使用时应注意哪些事项? ...	37
150. 什么是多功能表的安全认证? 有何规定?	38
151. RS-485 接口的电气特性是怎样的?	38
152. 单相 1.0 级和 2.0 级静止式电能表的功率 损耗有何技术要求?	38
153. 单相电子式电能表中分流器阻值一般为多少? ...	39
154. 三相全电子多功能表一般应具有哪些功能?	39
155. 三相全电子多功能表功耗有什么规定? 功耗 试验有什么规定?	42
156. 对三相全电子多功能表的通信有什么要求?	42
157. 多功能电能表对承受短时过电流有 什么要求?	42
158. 多功能电能表的日计时误差和时段投切误差 应为多少?	43
159. 什么是多功能电能表的时段投切误差? 应如何测定?	43
160. 电能表对硬件故障监视时, 如果液晶屏上 出现 Err1000、Err0100、Err0010、Err0001, 分别表示什么?	43
161. 多功能电能表液晶屏上显示电压、电流 表示什么?	43
162. 多功能电能表经过安全认证后, 可修改 哪些数据?	44
163. 电子电能表外部检查时, 发现哪些缺陷 不予检定?	44

164. 受检电能表上的标志有什么规定？	44
165. 电能表走字试验项目的校核和检查 内容有哪些？	44
166. 电子式标准电能表校验时，停止试验是 如何规定的？	45
167. 判断电能表的启动试验是否合格有 几种方法？	45
168. 电子式电能表为何要校核常数？	45
169. 安装式电子式电能表校核计度器示数有哪 几种方法？	46
170. 电子式电能表的启动试验、潜动试验、停止 试验各采用何种方法？	47
171. 安装式电子式电能表的检定项目有哪些？	47
172. 标准电能表检定项目有哪些？	48
173. 标准电能表的绝缘电阻有什么规定？	48
174. 按国家检定规程要求，检定 0.5 级电子式 电能表基本误差时，应满足哪些条件？	48
175. 全电子式有功电能表的启动电流值是 如何规定的？	49
176. 用光电脉冲法检定时，被检电能表转数的 选定原则是什么？	49
177. 对电子式电能表为什么要进行电磁兼 容性试验？	50
178. 为什么要对电子式电能表进行浪涌抗 扰度试验？	50
179. 浪涌抗扰度试验对电子式电能表会产生 哪些影响？	50
180. 为什么要对电子式电能表进行静电放电	

抗扰度试验？	50
181. 静电放电抗扰度试验对电子式电能表会产生 哪些影响？	51
182. 为什么要对电子式电能表进行电快速瞬变 脉冲群抗扰度试验？	51
183. 为什么要对电子式电能表进行高频电磁场 抗扰度试验？	51
184. 对电子式电能表进行高频电磁场抗扰度试验时 施加的试验频率和场强是多少？	51
185. 为什么要规定电能表的功率消耗？	51
186. 电子式电能表的误差来源是什么？	52
187. 电子式电能表时钟基准一般采用什么方式？	52
第三节 实际操作	52
188. 电子式计度器电能表常见故障一般有几种？	52
189. 在三相四线线路中为什么不能将三只单相 电子表当一只三相四线表计使用？	53
190. 三相电子表计量方式是如何设置的？	53
191. 现场校验时电子式电能表超差或跳变可能是 什么原因造成的？	54
192. 多功能电能表时钟不准的原因有哪些？	54
193. 电子式电能表通电后无任何显示的原因 有哪些？	55
194. 电子式电能表中，锂电池的使用一般应考虑 哪些因素？	55
195. 电子式电能表在线路断电情况下如何保存 数据？如何保证时钟正常工作？	55
196. 电子式电能表中时钟异常，对分时计量 有何影响？	56

197. 电子式多费率电能表的日计时误差为何要严格控制？	56
198. 单相电子式电能表的通信故障有哪些？相应的处理方法是什么？	56
199. 单相电子式电能表运行时如果无负荷而有计量现象，可能存在的故障原因是什么？	57
200. 电子式电能表输出端钮无脉冲信号输出是什么原因？如何测试和排除？	57
201. IC卡式预付费电能表什么情况下会跳闸停电？ ...	58
202. 什么情况下表内剩余电量（剩余金额）为零时不能跳闸停电？	58
203. IC卡式预付费电能表什么情况下不能输进电量或金额？	58
204. 电子式电能表通电检查时，发现哪些缺陷不予检定？	59
205. 交流耐压试验中遇哪些情况应立即切断电源查明原因？	59
206. 如何测定电子式电能表标准偏差估计值？计算公式是什么？	59
207. 瓦秒法检定电能表的方法是什么？使用此方法时要注意什么？	60
208. 如何消除实验室检定过程中的红外通信干扰？	60
209. 电能表通电后，显示器的各项功能应满足哪些要求？	60
210. 电子式三相电能表检定装置的原理框图是怎样的？	61
211. 对电子式电能表进行日计时误差测量的方法有	

哪几种？	62
212. 如何进行全电子式电能表的启动试验？	62
213. 电子式电能表工频耐压和绝缘电阻试验中要注意什么？	62
214. 如何进行电子式电能表的工频耐压试验？	63
215. 电子式电能表检验装置的操作应注意哪些问题？	63
216. 电子式电能表检定装置若发生故障，检查和排除故障的程序是什么？	63
217. 锁相分频电路其原理接线图是怎样的？	63
218. 采用低功率因数功率表直接测量电能表的电压线圈功率消耗的接线图是怎样的？	64
219. 为什么电子式电能表检定装置特别会发热？应采取什么措施解决？	64
220. 进行静电放电抗扰度试验时为什么优先选择接触放电方式？	65
221. 电子式电能表误差调整有几种方式？	65
222. 全电子式电能表会不会有潜动现象？	65
223. 如果单相电子式电能表中脉冲输出正常，则显示器电量输出也一定正常吗？	66
224. 电子式电能表的电压跌落和短时中断是怎样造成的？它对电子式电能表有什么影响？	66
225. 直观检查电子式电能表时，如何判断其印制电路板的布线是否合理？	66
226. 电子式电能表的显示器有时不亮且无电能脉冲输出，这是什么原因造成的？如何处理？	67
227. 电子式电能表的峰、谷时段显示正常，但分时电量计数装置不工作的原因是	

什么？如何处理？	67
228. 电子式电能表峰、谷时段状态显示不工作或 显示信息混乱的原因是什么？如何处理？	67
229. 电子式电能表中显示器显示数字笔画不完整的 原因是什么？如何处理？	68
230. 电子式电能表峰、谷时段状态与设定的时段 不一致的原因是什么？如何处理？	68
231. 电子式电能表时钟走时误差过大或有时停走的 原因是什么？如何处理？	68
232. 电子式电能表中，显示器无规律跳字的原因 是什么？如何处理？	69
233. 电子式电能表中显示值锁死不动的原因是 什么？如何处理？	69
234. 电子式电能表中常用的液晶显示器有哪 两种结构？	69
235. 电子式电能表中，显示器显示正常，电能脉冲 也正常，但保存数据丢失，原因是什么？ 如何处理？	70
236. 电子式电能表中，电能表不能设定时段、时间 等值的原因是什么？如何处理？	70
237. 电子式电能表中，电能表电能输出端钮（S端） 无脉冲信号输出的原因是什么？如何处理？	71
第三章 电压互感器	72
第一节 基本知识	72
238. 电压互感器的基本结构和工作原理 各是什么？	72
239. 电压互感器的误差主要与哪些因素有关？	72
240. 电压互感器有什么作用？	72