

Bai

工程建设百问丛书

电工 技术百问(弱电)

芮静康 主编

(第二版)

Wen

中国建筑工业出版社

工程建设百问丛书

电工技术百问（弱电）

（第二版）

芮静康 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工技术百问 (弱电)/芮静康主编. —2 版.

北京: 中国建筑工业出版社, 2006

(工程建设百问丛书)

ISBN 7-112-07994-2

I. 电 ... II. 芮 ... III. 电工技术—问答

IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 001352 号

工程建设百问丛书
电工技术百问 (弱电)

(第二版)

芮静康 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京千辰公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 17 字数: 456 千字

2006 年 3 月第二版 2006 年 3 月第六次印刷

印数: 12901—16400 册 定价: 35.00 元

ISBN 7 - 112 - 07994 - 2

(13947)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书编集了近 500 个有关建设弱电的技术问答。内容包括通信系统、空调制冷系统和楼宇自动化、消防系统、电梯系统、安全防范和监控系统、管理和办公自动化系统、广播电视系统等部分。本书通俗易懂、图文并茂，内容丰富、实用。

本书可供建筑弱电和有关电气系统的安装、运行、维护的电气人员阅读，也可供建筑职高和大专院校有关专业师生参考。

* * *

责任编辑 刘 江 刘婷婷

责任设计 赵明霞

责任校对 董纪丽 刘 梅

出版说明

为了推动工程建设事业的蓬勃发展，满足广大读者对这类图书的需要，我社拟陆续出版“工程建设百问丛书”。目前这套丛书已推出 25 册（见封四），范围包括建筑工程、安装工程和建筑管理等学科。丛书涵盖的专业面较广，内容比较全面，并有一定深度，主要供工程技术人员、管理人员和工人阅读。

每册作者编写时均针对该学科应掌握的政策法规、标准规程、专业知识和操作技术，并根据专业技术人员日常工作中遇到的疑点、难点，逐一提出问题，并用简洁的语言辅以必要的图表，有针对性地、一事一议地给予解答。

以问答形式叙述工程技术问题的图书，预期会受到读者的欢迎。它的特点是问题涉及面广、可浅可深，解答针对性强、避免冗长。读者可带着问题翻阅，从中找出答案，增长才干；初学者可以从阅读中汲取知识和教益，满足自学的欲望。希望我们这套丛书的问世，能帮助读者解决工作中的疑难问题，掌握专业知识，提高实际工作能力。为此，我们热诚欢迎读者对书中不足之处来信批评指正，如有新的问题也请给予补充，协助我们把这套丛书出得更好。

中国建筑工业出版社

再版前言

本书于2000年8月第一版出版后，受到广大读者的欢迎，有的读者很负责地提出意见，指出书中的错漏之处，在此表示衷心的感谢。

建筑电气技术发展很快，产品更新换代也非常迅速，根据广大读者需要，又尽量保持原书风貌，在再版时作必要的修改。原则是删去技术落后的内容，重点保留电专业的内容，非电专业的内容作必要的删改，增加广播电视系统一章，防雷接地内容放入“强电”一书中，另外将字数作一些压缩。

通信系统一章，删去寻呼机的内容，增加移动通信和多媒体通信的内容，并在文字上进行压缩。在空调制冷系统和楼宇自动化一章中，重点是删去非电专业的内容。在消防系统一章中，原版错漏之处较多，再版时进行改正，并补充了相关电气框图和电路的内容。电梯系统一章增加了电梯电机的内容，但此章修改较少。根据国家标准的提法，又视本章内容，将建筑管理和办公自动化系统的一部分内容列为第五章安全防范和监控系统，原书该章部分内容定为第六章管理和办公自动化系统。原书智能建筑的电源与接地防雷系统一章再版时取消，部分内容安排在相关章节之中。希望再版以后能受到广大读者的欢迎。

由于作者水平有限和经验不足，错漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

芮静康 于北京
2005年10月

前言（第一版）

智能化、智能建筑、智能化大楼的提法，已经广泛流传了。而我们想提出“智能电工”的提法，智能电工尚未有一个准确的定义和具体内容的描述，应该说，智能电工是一个新的专业和工种。作为工种，它是在原有多个行业中的维修电工、内外线电工、电机修理工、无线电工的基础上发展起来的。传统电气工种是以强电为主体，而智能电工是在强电的基础上，增加更广泛的弱电内容，而又包括强电，常称为高低压、强弱电。

智能电工，既然称为智能，就不是一般的电气控制。智能化，那就必须介入计算机技术。而智能电工应不同于计算机专业，它应更侧重于计算机的应用，智能建筑中较早的涉及智能技术，所谓通信系统、电梯系统、楼宇自控系统、广播电视监控系统、空调制冷系统、消防系统、自动报警系统、办公自动化系统等。在这些系统中都是和计算机技术结合在一起的，智能技术应用得最早。所以本书涉及这些系统，试图对智能电工的描述作个初步尝试。希望读者对智能电工的介绍和提法提出广泛的意见。

本书中通信部分由梁爱琴编写，电梯部分由王莺编写，空调制冷由谢幼梅编写，消防部分由吉素霞编写，建筑管理与办公自动化及电源、防雷部分由李战编写，芮静康同志任主编，李战和谢幼梅同志担任副主编。

本书在编写过程中得到北京联合大学机械工程学院电气工程系郭利娅和童启明两位副教授的大力支持，以及得到许多公司和单位提供信息和资料，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限和经验不足，尚有许多关于智能电工的内容未能涉及，书中错误和缺点在所难免，欢迎专业人士和广大读者批评指正。

目 录

第一章 通信系统

1. 什么是通信?	1
2. 通信技术是如何发展的?	2
3. 现代通信的内容有哪些?	5
4. 什么是移动通信?	7
5. 移动通信在现代通信中的地位如何?	7
6. 移动通信有何特点?	8
7. 移动通信系统包括哪几类?	9
8. 我国移动通信系统的频段是如何划分使用的?	18
9. 什么是无绳电话? 无绳电话可以分为几种? 各有什么特点?	19
10. 无绳电话是否保密?	19
11. 利用模拟无绳电话盗打长途是怎么回事?	20
12. 为什么模拟无绳电话机的通话距离较短?	20
13. 无绳电话机的手机是否可以长期充电?	21
14. 数字无绳电话系统 CT2 主要应用在哪些场合?	21
15. 蜂窝移动电话系统与 CT2 数字无绳电话系统有何不同?	23
16. 什么是集群移动通信系统?	26
17. 集群移动通信系统有哪些优、缺点?	27
18. 集群移动通信系统与蜂窝移动电话 系统的主要区别是什么?	28
19. 传真通信有何特点?	28
20. 传真机有哪几类?	29
21. 什么是传真三类机? 传真三类机的基本标准是什么?	30

22. 如何利用公用电话交换网电路作传真通信?	34
23. 如何利用租用电路(租用专线)作传真通信?	36
24. 如何利用公用传真通信网(F网)实现传真通信?	36
25. 传真通信的基本工作原理是什么?	37
26. 传真三类机是如何实现通过程的?	39
27. 传真机终端如何连接?	40
28. 如何诊断与排除传真机的故障?	42
29. 如何检修传真机的电源部件?	43
30. 传真机常见故障有哪些?	44
31. 从老式普通电话到电子电话、数字电话是怎样发展的?	48
32. 电话通信是如何实现的?	54
33. 电话通信包括哪几类? 对电话通信有哪些基本要求?	58
34. 电话机包括哪几类? 各有何功能特点?	59
35. 电话机内部有哪些主要部件? 各自的结构和功能是什么?	65
36. 按键式电话机与传统机械拨盘式话机相比有何变动?	73
37. 拨盘式和按键式电话机的电路有何不同?	74
38. 什么是脉冲按键电话机? 什么是双音频按键电话机? 二者电路组成有何不同?	76
39. 如何使用一般按键电话机?	82
40. 如何使用多功能按键电话机?	83
41. 有线电信的传输媒介是什么? 通信电缆有哪几种类型?	86
42. 架空明线都由哪些部件组成? 所用导线各有什么特点?	90
43. 对称电缆是由哪几部分构成的? 对绝缘材料有何要求?	94
44. 常用市话电缆有哪几种?	97
45. 同轴电缆的结构是怎样的? 其传输特点是什么?	98
46. 什么是光通信? 为什么说光缆不怕电磁干扰, 不会产生串音, 不会失密?	101
47. 电信网分成哪几类? 构成电信网的主要设备有哪些?	103
48. 电话网的结构有哪几种?	105
49. 什么是电话交换? 什么是人工交换? 什么是自动交换?	109

50. 自动电话交换机有哪几种类型?	111
51. 电话交换机的主要任务是什么? 程控数字交换机 的工作原理是什么?	112

第二章 空调制冷系统和楼宇自动化

52. 什么样的室内空气环境能满足人体的健康和舒适?	116
53. 空气调节所要作的主要工作是什么?	117
54. 空气调节还要作的工作是什么?	118
55. 空调系统是如何分类的?	119
56. 什么是制冷系统?	120
57. 空调装置的主要组成部分是什么?	121
58. 压缩式制冷系统的种类及特点是什么?	122
59. 溴化锂吸收式制冷系统的特点及分类是什么?	122
60. 19DK/DM 开利制冷机电机冷却系统循环原理是什么?	123
61. 19DK/DM 开利制冷机润滑系统循环原理是什么?	124
62. 19DK/DM 控制系统的控制功能有哪些?	125
63. 19DK/DM 有哪些安全控制器?	129
64. 什么是电磁阀?	130
65. 什么是膨胀阀?	131
66. 温度控制器的工作原理是什么?	132
67. 离心式压缩机怎样调节制冷温度?	133
68. 螺杆式制冷压缩机启动运行前及 启动时应注意什么?	134
69. 空调系统自动调节的原理是什么?	135
70. 空调系统常用的自动调节装置有哪些?	137
71. 电动调节的控制环节有哪些?	139
72. 如何选择温度控制点?	140
73. 室内温度自动控制的方式有哪些?	141
74. 如何实现送风温度的自动控制?	142
75. 如何实现空调系统的湿度控制?	143

76. 如何控制空调系统的送风量?	144
77. 什么是智能大厦的楼宇自动化系统 (BAS)?	145
78. 楼宇自动化系统的常见结构是什么样?	146
79. 楼宇自动化系统有哪几种类型以及各自的特点是什么?	147
80. 现场控制站的功能是什么?	148
81. 现场控制站的结构是什么样的?	149
82. 如何确定 BAS 中空调子系统的控制对象?	153
83. BAS 如何用节能方式控制空调系统?	157
84. BAS 中的现场监控站对空调设备中新风系统 的控制原理是什么?	158
85. BAS 中的现场监控站对空调机组的控制原理是什么?	159
86. BAS 中现场监控站对空调中冷水机组的 控制原理是什么?	159
87. BAS 中的现场监控站对变风量空气处理机的 控制方案是什么?	161
88. BAS 中的现场监控站对定风量空气处理机的 控制方案是什么?	163
89. BAS 中现场监控站对给排水系统的控制 与管理原理是什么?	165
90. BAS 中的现场监控站对电力系统监控与 管理的内容是什么?	166
91. 智能化大楼空调系统设计的原则和 空调方式的特点是什么?	166
92. 什么是低温送风空调方式?	168
93. 什么是变风量系统 (VAV, Variable Air Volume System)?	169
94. 什么是森林浴空调?	169
95. 智能化大楼空调冷热源选择的原则是什么?	170
96. 燃料电池的发展前景如何?	172
97. 集散式控制 BAS 系统有哪些较成熟的产品?	173

第三章 消防系统

98. 什么是控制中心报警系统?	175
99. 什么是集中报警系统?	175
100. 什么是区域报警系统?	176
101. 什么部位应安装自动报警系统?	177
102. 什么是火灾报警区域?	178
103. 什么是火灾探测区域?	179
104. 火灾探测器包括哪些类型?	180
105. 什么是离子感烟探测器?	182
106. 什么是光电感烟探测器?	183
107. 什么是感温火灾探测器?	184
108. 什么是火焰探测器?	186
109. 什么是线型火灾探测器?	188
110. 感烟探测器灵敏度划分标准是什么?	189
111. 定温、差定温探测器灵敏度划分标准是什么?	190
112. 什么是感温感烟复合探测器?	191
113. 什么是可燃气体探测器?	191
114. 什么是紫外光辐射火灾探测器?	191
115. 感温、感烟探测器的保护面积和保护半径是多少?	192
116. 感温、感烟探测器的安装间距是多少?	192
117. 不同高度的房间如何选择火灾探测器?	193
118. 如何确定探测器数量?	194
119. 突出顶棚的梁对探测器的设置有什么影响?	194
120. 某些特殊部位如何设置探测器?	196
121. 屋顶有热屏障时或锯齿形屋顶如何设置探测器?	197
122. 什么是开关量信号探测器?	198
123. 什么是模拟量(或类比)探测器?	198
124. 什么是智能探测器?	199
125. 常规探测器和地址探测器有何区别?	200

126. 火灾报警控制器有哪些作用?	200
127. 火灾报警控制器包括哪些类型?	200
128. 火灾自动报警控制装置有哪些功能?	201
129. 区域报警装置有哪些功能?	202
130. 什么是辐射式火灾自动报警系统?	202
131. 什么是总线式火灾自动报警系统?	203
132. 什么是链式火灾自动报警系统?	203
133. 什么是手动报警器?	205
134. 手动火灾报警按钮如何设置?	205
135. 火灾自动报警系统的供电有什么要求?	205
136. 火灾自动报警系统的布线有什么要求?	206
137. 消防设施包括什么?	210
138. 自动喷水灭火系统有几种类型?	213
139. 卤代烷灭火系统具有怎样的功能?	214
140. 二氧化碳灭火系统具有怎样的功能?	215
141. 消火栓灭火系统具有怎样的功能?	216
142. 消防中心如何设置?	218
143. 消防控制室由哪些控制装置组成?	219
144. 消防控制室有哪些功能?	220
145. 消防控制室的控制方式有几类?	220
146. 如何设计消防中心的显示屏和控制台?	220
147. 消防中心的供电有何要求?	221
148. 火灾报警后消防控制设备对联动控制对象 有哪些功能?	222
149. 火灾确认后消防控制设备对联动控制对象 有哪些功能?	222
150. 消防控制设备对室内消火栓系统有 哪些控制显示功能?	222
151. 消防控制设备对自动喷水灭火系统有 哪些控制显示功能?	223

152. 消防控制设备对泡沫、干粉灭火系统有 哪些显示控制功能?	223
153. 消防控制设备对管网的卤代烷、二氧化碳 灭火系统有哪些显示控制功能?	224
154. 消防联动控制有哪些方式?	224
155. 防排烟风机电气控制的原理是什么?	226
156. 消防泵电气控制的原理是什么?	227
157. 防火阀排烟阀电气控制的原理是什么?	228
158. 防火卷帘门电气控制的原理是什么?	228
159. 双电源自动切换装置的电气控制原理是什么?	228
160. 什么是消防专用电话?	228
161. 什么是事故报警通信设备?	229
162. 火灾报警控制器投入使用后每日应作哪些检查?	230
163. 火灾报警控制器投入使用后每季度应作哪些检查?	231
164. 火灾报警控制器投入使用后每年度应作哪些检查?	232
165. 探测器运行两年后为什么要进行清洗?	232
166. 消防设备电气控制的典型框图有哪些?	232
167. 消防设备电气控制的典型电路图有哪些?	238

第四章 电梯系统

168. 电梯是如何发展起来的?	248
169. 电梯可分成哪几类?	249
170. 电梯的各种操纵控制方式有哪些特点?	252
171. 电梯由哪几部分组成? 各部分都有哪些功能?	254
172. 电梯有哪些主要参数及规格?	256
173. 电梯的曳引系统由哪几部分组成, 各实现什么功能?	257
174. 电梯对曳引用电动机有哪些要求?	258
175. 电梯制动器的作用是什么?	259
176. 电梯中对重的作用是什么? 如何计算对重的重量?	260
177. 电梯的轿厢由哪几部分组成?	261

178. 乘客电梯轿厢地板的有效面积是如何确定的?	263
179. 乘客电梯如何进行超载控制?	264
180. 什么是电梯的门系统?	265
181. 电梯的门如何分类?	266
182. 电梯门的结构形式是怎样的?	267
183. 什么是电梯的导向系统?	268
184. 电梯的机械安全保护系统有哪些?	269
185. 电梯电机和工业电机的区别是什么?	270
186. 电梯电气控制系统中的主要电器部件有哪些?	271
187. 电梯的电力驱动系统主要有哪几种?	275
188. 变极调速系统的工作原理是什么?	276
189. 交流调压调速系统的工作原理是什么?	278
190. 变压变频调速系统的工作原理是什么?	280
191. 直流驱动系统的工作原理是什么?	281
192. 电梯的自动开关门控制线路是如何工作的?	283
193. 电梯的轿内指令和层站召唤线路如何工作?	285
194. 电梯的选层定向控制方法有哪些?	287
195. 电梯的定向、选层线路如何工作?	289
196. 什么是电梯的检修运行线路?	292
197. 电梯中有哪些电气安全保护系统?	293
198. 电梯的消防控制功能有哪些?	295
199. PLC (可编程序控制器) 如何应用在电梯控制中?	298
200. 微机控制如何应用于单台电梯?	299
201. 微机控制如何应用于多台电梯的群控?	301
202. 如何合理的设置和选用电梯?	302
203. 电梯在安装前有哪些准备工作?	304
204. 电梯机房有哪些要求?	306
205. 如何安装承重梁、曳引机、限速器、导向轮?	307
206. 如何安装导轨和导轨架?	308
207. 如何组装轿厢和安全钳?	309

208. 如何安装对重和缓冲器?	311
209. 如何安装钢丝绳及补偿缆?	312
210. 如何安装门系统?	313
211. 如何安装机房内的电气装置?	314
212. 如何安装井道内的电气装置?	315
213. 如何安装轿厢的电气装置?	316
214. 如何安装供电及控制线路?	318
215. 电梯试运行前应做哪些检查工作?	321
216. 电梯运行调试的步骤是什么?	322
217. 电梯需进行哪些整机性能调试?	325
218. 电梯有哪些主要故障? 如何检查修理?	327

第五章 安全防范和监控系统

219. 智能建筑为什么要有公共安全管理系统?	332
220. 公共安全管理系统综合模式的种类有哪些?	332
221. 公共安全管理系统综合模式各有什么特点?	333
222. 怎样选择公共安全管理系统综合模式?	333
223. 什么是出入口控制系统?	334
224. 出入口控制系统是怎样组成的?	335
225. 出入口控制系统的功能是什么?	335
226. 什么是防盗报警系统?	336
227. 防盗报警系统是怎样组成的?	336
228. 在防盗报警系统中所用的探测器 有哪些种? 各有何特点?	337
229. 什么是开关报警器? 它有哪些类型?	337
230. 什么是玻璃破碎报警器?	339
231. 什么是周界报警器? 它有哪些类型?	339
232. 什么是声控报警器?	340
233. 什么是微波报警器? 它有哪些类型?	342
234. 什么是超声波报警器? 它有哪些类型?	344

235. 什么是红外线报警器？它有哪些类型？	345
236. 什么是双鉴报警器？	346
237. 有哪些常见的双鉴报警器？他们的性能怎样？	346
238. 选择报警器的依据是什么？	347
239. 怎样进行防盗报警器的选择？	348
240. 怎样进行防盗报警器的布防准备工作？	348
241. 现场勘察的内容是什么？	349
242. 防盗系统的布防模式有哪些？	349
243. 闭路电视监视系统的作用是什么？	351
244. 闭路电视监视系统由哪几部分组成？	352
245. 闭路电视监视系统规模靠什么来衡量？	352
246. 闭路电视监视系统的技术要求是什么？	354
247. 闭路电视监视系统中摄像机的种类及其功能是什么？	354
248. 闭路电视监视系统中传输电缆的功能是什么？	355
249. 闭路电视监视系统中控制设备的功能是什么？	356
250. 闭路电视监视系统中显示设备及 录像机的功能是什么？	357
251. 闭路电视监视系统的系统配置要点是什么？	358
252. 什么是访客管理报警系统？	360
253. 访客管理报警系统的系统组成和基本原理是什么？	360
254. 什么是内部对讲系统？	362
255. 什么是停车场管理系统？	362
256. 停车场管理系统的系统组成和功能是什么？	363
257. 怎样应用停车场管理系统？	365
258. 什么是安保人员巡逻管理系统？	366

第六章 管理和办公自动化系统

259. 什么是办公？	368
260. 办公的种类及其功能有哪些？	368
261. 什么是确定型事务处理办公室？	368