

Bai

工程建设百问丛书

电工 技术百问(弱电)

主编 芮静康 副主编 李 战 谢幼梅

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）

主 编 芮静康
副主编 李 战 谢幼梅

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, 李战编. -北京: 中国建筑工业出版社, 2000. 8

(工程建设百问丛书)

ISBN 7-112-04177-5

I. 电… I. ①芮… ②李… II. 房屋建筑设备: 电气设备-基本知识-问答 N. TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 32120 号

工程建设百问丛书

电工技术百问 (弱电)

主 编 芮静康

副主编 李 战 谢幼梅

*

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

北京云浩印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 20 插页: 1 字数: 537 千字

2000 年 8 月第一版 2001 年 5 月第二次印刷

印数: 5,001—9,000 册 定价: 33.00 元

ISBN7-112-04177-5

TU·3304 (9653)

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)

本书汇集了六百余个有关建筑弱电的技术问答。内容包括通信系统、电梯系统、空调制冷系统、建筑管理与办公自动化、消防系统和电源、防雷等部分。本书通俗易懂、图文并茂、以弱电为主，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。

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”。这套丛书初步定为14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。先期推出其中八册，分别是：

《建筑结构工程施工百问》

《装饰工程百问》

《建筑工程质量事故百问》

《建筑消防百问》

《电工技术百问（强电）》

《电工技术百问（弱电）》

《建筑工程概预算百问》

《工程项目管理百问》

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

2000年2月

前 言

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. 什么是移动通信?	5
4. 移动通信在现代通信中的地位如何?	6
5. 移动通信有何特点?	7
6. 移动通信系统包括哪几类?	8
7. 我国移动通信系统的频段是如何划分使用的?	19
8. 陆地移动通信系统有何特点?	20
9. 什么是无线电寻呼系统? 无线寻呼系统由哪几部分组成?	21
10. 人工寻呼系统、自动寻呼系统、中文寻呼系统工作方式有何 不同?	24
11. 我国现有无线寻呼业务主要有哪些?	29
12. 无线寻呼中心有哪些主要功能?	30
13. 寻呼机主要有哪几种? 主要性能是什么?	32
14. 中文寻呼机有何特点? 有哪些特殊功能?	34
15. 寻呼机的主要技术难点是什么?	36
16. 调试与维修寻呼接收机时应注意哪些问题?	37
17. 寻呼机一般有哪些故障? 如何查找?	39
18. 如何选择寻呼台和寻呼机?	41
19. 使用寻呼机应注意哪些问题?	43
20. 什么是蜂窝移动电话系统? 蜂窝移动电话系统由哪几部分组成? 主要功能是什么?	44
21. 什么是蜂窝状通信网? 蜂窝小区概念的实质是什么?	46
22. 模拟蜂窝移动电话系统主要有哪些设备?	48
23. 市话用户呼叫移动用户后系统是怎样工作的?	51

24. 我国电信部门对移动电话入网有何要求?	59
25. 蜂窝移动电话交换机的主要作用是什么?	62
26. 什么是移动电话电池的存储效应? 如何消除存储效应?	63
27. 数字蜂窝移动电话与模拟蜂窝移动电话的区别是什么?	63
28. 数字蜂窝移动电话与模拟蜂窝系统如何解决兼容性问题?	70
29. 模拟移动电话被并机盗用的原因是什么? 用户自身可采取的 防范措施有哪些?	72
30. 数字移动电话如何防止被非法并机?	74
31. 什么是无绳电话? 无绳电话可以分为几种? 各有什么 特点?	74
32. 无绳电话是否保密?	79
33. 利用模拟无绳电话盗打长途是怎么回事?	80
34. 为什么模拟无绳电话机的通话距离较短?	80
35. 无绳电话机的手机是否可以长期充电?	81
36. 数字无绳电话系统 CT2 主要应用在哪些场合?	82
37. 蜂窝移动电话系统与 CT2 数字无绳电话系统有何不同?	84
38. 什么是集群移动通信系统?	86
39. 集群移动通信系统有哪些优、缺点?	87
40. 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?	88
41. 传真通信有何特点?	90
42. 传真机有几类?	91
43. 什么是传真三类机? 传真三类机的基本标准是什么?	92
44. 如何利用公用电话交换网电路作传真通信?	96
45. 如何利用租用电路(租用专线)作传真通信?	97
46. 如何利用公用传真通信网(F网)实现传真通信?	98
47. 传真通信的基本工作原理是什么?	99
48. 传真三类机是如何实现通信过程的?	100
49. 传真机终端如何连接?	102
50. 如何诊断与排除传真机的故障?	104
51. 如何检修传真机的电源部件?	105
52. 传真机常见故障有哪些?	106
53. 从老式普通电话到电子电话、数字电话是怎样发展的?	110

54. 电话通信是如何实现的?	117
55. 电话通信包括哪几类? 对电话通信有哪些基本要求?	120
56. 电话机包括哪几类? 各有何功能特点?	122
57. 电话机内部有哪些主要部件? 各自的结构和功能是什么? ...	127
58. 按键式电话机与传统机械拨盘式话机相比有何变动?	135
59. 拨盘式和按键式电话机的电路有何不同?	136
60. 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?	138
61. 拨盘式电话机常见故障有哪些? 造成这些故障的原因是什么?	144
62. 如何使用一般按键电话机?	148
63. 如何使用多功能按键电话机?	148
64. 有线电信的传输媒介是什么? 通信电缆有哪几种类型?	152
65. 架空明线都由哪些部件组成? 所用导线各有什么特点?	155
66. 对称电缆是由哪几部分构成的? 对绝缘材料有何要求?	160
67. 常用市话电缆有哪几种?	162
68. 同轴电缆的结构是怎样的? 其传输特点是什么?	163
69. 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?	166
70. 电信网分成哪几类? 构成电信网的主要设备有哪些?	168
71. 电话网的结构有哪几种?	170
72. 用户电报网的基本结构是什么?	173
73. 什么是电话交换? 什么是人工交换? 什么是自动交换?	175
74. 自动电话交换机有哪几种类型?	177
75. 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?	178

第二章 空调制冷系统和楼宇自动化

76. 什么样的室内空气环境能满足人体的健康和舒适?	182
77. 空气调节所要作的主要工作是什么?	183
78. 空气调节还要作的工作是什么?	184
79. 空调系统是如何分类的?	185
80. 什么是制冷系统?	186

81. 空调装置的主要组成部分是什么？	187
82. 压缩式制冷系统的种类及特点是什么？	188
83. 溴化锂吸收式制冷系统的特点及分类是什么？	188
84. 常用的制冷剂及其替代物质有哪些？	189
85. 冷凝器的功能、种类及特点是什么？	190
86. 节流装置的功用种类及特点是什么？	191
87. 蒸发器的功用、种类和特点是什么？	192
88. 制冷装置（制冷系统）有哪些辅助装置？	195
89. 开利压缩机 19DK/DM 的特点是什么？	196
90. 开利制冷机冷冻系统循环原理是什么？	196
91. 19DK/DM 开利制冷机电机冷却系统循环原理是什么？	197
92. 19DK/DM 开利制冷机润滑系统循环原理是什么？	198
93. 19DK/DM 开利制冷机排气系统循环原理是什么？	199
94. 19DK/DM 控制系统的控制功能有哪些？	201
95. 19DK/DM 有哪些安全控制器？	205
96. 如何控制和调节制冷温度？	206
97. 什么是主阀和导阀？	207
98. 什么是电磁阀？	208
99. 什么是膨胀阀？	209
100. 温度控制器的工作原理是什么？	210
101. 离心式压缩机怎样调节制冷温度？	211
102. 如何用节流控制法调节制冷量？	212
103. 如何用旁通控制法调节制冷量？	212
104. 如何直接通过能量调节控制制冷温度？	213
105. 制冷设备运行中如何实现安全保护？	213
106. 开利 19DK/DM 离心式冷水机组在开机前及机器运转时 应注意什么？	214
107. 螺杆式制冷压缩机启动运行前及启动时应注意什么？	216
108. 什么是螺杆式制冷压缩机正常运行的标志？	217
109. 制冷装置需要做哪些维护与保养？	218
110. 什么叫空气幕？	219
111. 集中式空调系统中空气的加热设备种类有哪些？	220
112. 空调系统自动调节的原理是什么？	222

113. 空调系统常用的自动调节装置有哪些?	225
114. 电动调节的控制环节有哪些?	227
115. 如何选择温度控制点?	227
116. 室内温度自动控制的方式有哪些?	229
117. 如何实现送风温度的自动控制?	230
118. 如何实现空调系统的湿度控制?	231
119. 如何控制空调系统的送风量?	232
120. 空调控制系统实例示意图是什么样的?	232
121. 什么是智能大厦的楼宇自动化系统 (BAS)?	234
122. 楼宇自动化系统的常见结构是什么样?	236
123. 楼宇自动化系统有哪几种类型以及各自的特点是什么?	237
124. 现场控制站的功能是什么?	238
125. 现场控制站的结构是什么样的?	239
126. 如何确定 BAS 中空调子系统的控制对象?	243
127. BAS 如何用节能方式控制空调系统?	247
128. 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?	248
129. BAS 中的现场监控站对空调机组的控制原理是什么?	249
130. BAS 中现场监控站对空调中冷水机组的控制原理 是什么?	250
131. 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?	252
132. BAS 中的现场监控站对定风量空气处理机控制方案 是什么?	254
133. BAS 中现场监控站对给排水系统的控制与管理原理 是什么?	255
134. BAS 中的现场监控站对电力系统监控与管理的内容 是什么?	256
135. 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?	257
136. 什么是低温送风空调方式?	258
137. 什么是下送风和个人送风系统?	259
138. 什么是顶棚供冷和置换通风空调系统?	260

139. 什么是个别空调方式?	261
140. 什么是风冷热泵冷热水机组?	262
141. 什么是水循环热回收热泵空调系统?	263
142. 什么是变风量系统 (VAV, Variable Air Volume System)?	264
143. 什么是森林浴空调?	264
144. 智能化大楼空调冷热源选择的的原则是什么?	266
145. 燃气发动机驱动热泵系统 (Gas Engine Heat Pump GEHP) 的基本原理是什么?	268
146. 热电联产系统 (Cogeneration System, CGS) 的基本原理是什么?	268
147. 燃料电池的发展前景如何?	269
148. 集散式控制 BAS 系统有哪些较成熟的产品?	270

第三章 消防系统

149. 什么是控制中心报警系统?	273
150. 什么是集中报警系统?	273
151. 什么是区域报警系统?	274
152. 什么部位应安装自动报警系统?	275
153. 什么是火灾报警区域?	276
154. 什么是火灾探测区域?	277
155. 火灾探测器包括哪些类型?	277
156. 什么是离子感烟探测器?	280
157. 什么是光电感烟探测器?	281
158. 什么是感温火灾探测器?	282
159. 什么是火焰探测器?	284
160. 什么是线型火灾探测器?	286
161. 感烟探测器灵敏度划分标准是什么?	287
162. 定温、差定温探测器灵敏度划分标准是什么?	288
163. 什么是感温感烟复合探测器?	288
164. 什么是可燃气体探测器?	289
165. 什么是线型火灾探测器?	289
166. 感温、感烟探测器的保护面积和保护半径是多少?	289

167. 感温、感烟探测器的安装间距是多少?	290
168. 不同高度的房间如何选择火灾探测器?	290
169. 如何确定探测器数量?	291
170. 突出顶棚的梁对探测器的设置有什么影响?	292
171. 某些特殊部位如何设置探测器?	294
172. 屋顶有热屏障时或锯齿形屋顶如何设置探测器?	294
173. 什么是开关量信号探测器?	295
174. 什么是模拟量(或类比)探测器?	295
175. 什么是智能探测器?	296
176. 常规探测器和地址探测器有何区别?	297
177. 火灾报警控制器有哪些作用?	297
178. 火灾报警控制器包括哪些类型?	298
179. 火灾自动报警控制装置有哪些功能?	298
180. 区域报警装置有哪些功能?	299
181. 什么是辐射式火灾自动报警系统?	299
182. 什么是总线式火灾自动报警系统?	300
183. 什么是链式火灾自动报警系统?	301
184. 什么是手动报警器?	302
185. 手动火灾报警按钮如何设置?	303
186. 火灾自动报警系统的供电有什么要求?	303
187. 火灾自动报警系统的布线有什么要求?	303
188. 消防设施包括什么?	307
189. 自动喷水灭火系统有几种类型?	311
190. 卤代烷灭火系统具有怎样的功能?	312
191. 二氧化碳灭火系统具有怎样的功能?	312
192. 消火栓灭火系统具有怎样的功能?	313
193. 消防中心是如何设置?	316
194. 消防控制室由哪些控制装置组成?	317
195. 消防控制室有哪些功能?	318
196. 消防控制室的控制方式有几类?	318
197. 如何设计消防中心的显示屏和控制台?	318
198. 消防中心的供电有何要求?	319
199. 火灾报警后消防控制设备对联动控制对象有哪些功能?	320

200. 火灾确认后消防控制设备对联动控制对象有哪些功能?	320
201. 消防控制设备对室内消火栓系统有哪些控制显示功能?	320
202. 消防控制设备对自动喷水灭火系统有哪些控制 显示功能?	321
203. 消防控制设备对泡沫、干粉灭火系统有哪些显示 控制功能?	321
204. 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?	322
205. 消防联动控制有哪些方式?	322
206. 防排烟风机电气控制的原理是什么?	325
207. 消防泵电气控制的原理是什么?	326
208. 防火阀排烟阀电气控制的原理是什么?	326
209. 防火卷帘门电气控制的原理是什么?	326
210. 双电源自动切换装置的电气控制原理是什么?	326
211. 什么是消防专用电话?	327
212. 什么是事故报警通信设备?	328
213. 火灾报警控制器投入使用后每日应作哪些检查?	329
214. 火灾报警控制器投入使用后每季度应作哪些检查?	329
215. 火灾报警控制器投入使用后每年度应作哪些检查?	330
216. 探测器运行两年后为什么要进行清洗?	330

第四章 电梯系统

217. 电梯是如何发展起来的?	331
218. 电梯可分成哪几类?	332
219. 电梯的各种操纵控制方式有哪些特点?	334
220. 电梯由哪几部分组成? 各部分都有哪些功能?	337
221. 电梯有哪些主要参数及规格?	339
222. 电梯的曳引系统由哪几部分组成, 各实现什么功能?	340
223. 电梯对曳引用电动机有哪些要求?	341
224. 电梯制动器的作用是什么?	342
225. 电梯中对重的作用是什么? 如何计算对重的重量?	343
226. 电梯的轿厢由哪几部分组成?	344
227. 乘客电梯轿厢地板的有效面积是如何确定的?	345

228. 乘客电梯如何进行超载控制?	347
229. 什么是电梯的门系统?	348
230. 电梯的门如何分类?	348
231. 电梯门的结构形式是怎样的?	349
232. 什么是电梯的导向系统?	350
233. 电梯的机械安全保护系统有哪些?	351
234. 电梯电气控制系统中的主要电器部件有哪些?	353
235. 电梯的电力驱动系统主要有哪几种?	356
236. 变极调速系统的工作原理是什么?	358
237. 交流调压调速系统的工作原理是什么?	359
238. 变压变频调速系统的工作原理是什么?	361
239. 直流驱动系统的工作原理是什么?	363
240. 电梯的自动开关门控制线路是如何工作的?	365
241. 电梯的轿内指令和层站召唤线路如何工作?	366
242. 电梯的选层定向控制方法有哪些?	368
243. 电梯的定向、选层线路如何工作?	370
244. 什么是电梯的检修运行线路?	373
245. 电梯中有哪些电气安全保护系统?	375
246. 电梯的消防控制功能有哪些?	376
247. PC (可编程序控制器) 如何应用在电梯控制中?	379
248. 微机控制如何应用于单台电梯?	380
249. 微机控制如何应用于多台电梯的群控?	382
250. 如何合理的设置和选用电梯?	384
251. 电梯在安装前有哪些准备工作?	385
252. 电梯机房有哪些要求?	387
253. 如何安装承重梁、曳引机、限速器、导向轮?	388
254. 如何安装导轨和导轨架?	389
255. 如何组装轿厢和安全钳?	391
256. 如何安装对重和缓冲器?	392
257. 如何安装钢丝绳及补偿绳?	393
258. 如何安装门系统?	394
259. 如何安装机房内的电气装置?	395
260. 如何安装井道内的电气装置?	396

261. 如何安装轿厢的电气装置?	398
262. 如何安装供电及控制线路?	399
263. 电梯试运行前应做哪些检查工作?	402
264. 电梯运行调试的步骤是什么?	403
265. 电梯需进行哪些整机性能调试?	406
266. 电梯有哪些主要故障? 如何检查修理?	408

第五章 建筑管理和办公自动化系统

267. 智能建筑为什么要有公共安全管理系统?	413
268. 公共安全管理系统综合模式的种类有哪些?	413
269. 公共安全管理系统综合模式各有什么特点?	414
270. 怎样选择公共安全管理系统综合模式?	414
271. 什么是出入口控制系统?	415
272. 出入口控制系统是怎样组成的?	416
273. 出入口控制系统的功能是什么?	416
274. 什么是防盗报警系统?	417
275. 防盗报警系统是怎样组成的?	418
276. 在防盗报警系统中所用的探测器有哪些种? 各有何特点?	418
277. 什么是开关报警器? 它有哪些类型?	419
278. 什么是玻璃破碎报警器?	420
279. 什么是周界报警器? 它有哪些类型?	420
280. 什么是声控报警器?	421
281. 什么是微波报警器? 它有哪些类型?	423
282. 什么是超声波报警器? 它有哪些类型?	425
283. 什么是红外线报警器? 它有哪些类型?	426
284. 什么是双鉴报警器?	427
285. 有哪几种常见的双鉴报警器? 他们的性能怎样?	427
286. 选择报警器的依据是什么?	429
287. 怎样进行防盗报警器的选择?	429
288. 怎样进行防盗报警器的布防准备工作?	430
289. 现场勘察的内容是什么?	430
290. 防盗系统的布防模式有哪些?	431