

建筑电气 安装技术问答

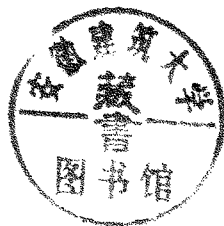
方大千 方欣等 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

建筑电气安装技术问答

方大千 方欣等 编著



金盾出版社

内 容 提 要

本书以问答形式介绍建筑电气安装技术和施工工艺。内容包括:建筑电气施工图与识图,配线施工与验收,导线的选择与敷设,低压线路电气设备及测量(计量)仪表的选择与安装,开关柜、配电屏及配电箱的安装,照明装置的布置与安装,接地与接零施工,防雷装置的施工,弱电系统安装,电气安装工程竣工后的检查验收及其他,建筑工地供电及电气设备的选择与安装等。

本书紧密联系施工实际,并充分吸收了新材料、新技术和新工艺在建筑电气安装中的应用,凡一般建筑电气安装中所碰到的各种技术问题,大多可在此书中找到答案。本书通俗易懂、图文并茂、可操作性强,可供建筑电气安装电工、工厂和农村电工阅读,也可供电气设计人员、施工监理人员以及物业管理人員阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气安装技术问答/方大千,方欣等编著. —北京:金盾出版社,2007.3

ISBN 978-7-5082-4461-7

I. 建… II. ①方…②方… III. 房屋建筑设备:电气设备—建筑安装工程—问答 IV. TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 005365 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京金星剑印刷有限公司

装订:大亚装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:17.5 字数:504 千字

2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:29.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着我国建设事业的蓬勃发展和城乡居民生活水平的提高,建筑行业及住宅建设发展异常迅速,从事建筑电气安装的技术队伍日益壮大。建筑电气安装作为建筑工程的重要组成部分,直接关系到建筑工程质量和建筑物的安全、美观。而建筑电气安装电工的技术水平和敬业精神又是其中的决定因素。另外,随着建筑物向高层化、智能化发展,建筑电气线路更加复杂,电气设备的技术含量不断增加,电气安装工艺更加严格规范,所有这些都对建筑安装电工提出了更新更高的要求。为了满足广大安装电工学习建筑电气安装技术和提高技术水平的需要,我们编写了《建筑电气安装技术问答》一书。

书中,作者紧密联系施工实际,结合最新国家标准和规定、规范,并充分吸收新材料、新技术、新工艺在建筑电气安装工程中的应用,详细地介绍现场施工中的各种技术问题。主要内容包括:一、建筑电气施工图与识图;二、配线施工与验收,除了介绍传统的配线方式外,还详细介绍了PVC管、JDG导管、塑料线槽、金属线槽、母线槽、桥架及预制分支电缆等配线方式,介绍了有火灾、爆炸危险场所的配线,高层及多层建筑的配线以及配线施工竣工后的检查与验收;三、导线的选择与敷设;四、低压线路电气设备及测量(计量)仪表的选择与安装;五、开关柜、配电屏及配电箱的安装;六、照明装置的布置与安装;七、接地与接零施工;八、防雷装置的施工;九、弱电系统的安

装,介绍了火灾报警系统、计算机系统、工业监控系统、电子设备、共用天线电视、屋顶大型电视天线、闭路电视监控系统、通信设施等导线的敷设、设备的选择与安装、接地与防雷等;十、电气安装工程竣工后的检查验收及其他;十一、建筑工地供电及电气设备的选择与安装。

本书作者任职于某建筑工程公司和房地产开发公司多年,负责过多项工业厂房、办公楼和住宅楼等工程的电气设计、安装施工和监理验收工作,熟悉电气安装施工工艺和方法。

在编写过程中,得到了浙江省金华市建筑工程公司和金华市恒通房地产开发公司的大力支持和热情帮助,提供了许多宝贵资料,在此表示衷心的感谢。参加编写工作的还有张荣亮、方成、方亚平、方亚敏、郑鹏、方立、朱征涛和那罗丽等同志。全书由黄建华和方大中高级工程师审校,书中的插图由许纪秋同志绘制。

由于作者的知识和经验所限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2006 年 10 月

目 录

前言

一、建筑电气施工图与识图	1
1. 常用电气照明器件、装置图形符号有哪些	1
2. 常用广播、有线电视、通信设备图形符号有哪些	5
3. 常用消防设备的图形符号有哪些	7
4. 常用建筑材料的图形符号有哪些	9
5. 建筑平面图中常用构造及配件图形符号有哪些	10
6. 建筑平面图常用文字符号有哪些	11
7. 配电线路的标注形式是怎样的	11
8. 照明灯具的标注形式是怎样的	12
9. 照明开关、插座文字符号是怎样的	14
10. 电气施工图包括哪些内容	14
11. 怎样阅读电气施工图	15
12. 低压配电系统有哪几种方式? 各有何特点	16
13. 怎样阅读工厂配电系统图	18
14. 怎样阅读电气动力平面图	20
15. 怎样阅读办公楼照明平面图	21
16. 怎样阅读住宅照明平面图	23
17. 怎样阅读照明电路图	23
二、配线施工与验收	28
18. 怎样架设接户线	28
19. 怎样架设进户线	29
20. 进户线有哪几种架设方式	30
21. 怎样选择进户点	31

22. 怎样连接经架空线进户的进户线	32
23. 怎样安装低压电源引入装置	33
24. 怎样选择和埋设进户管	35
25. 室内配线的原则是什么	35
26. 室内配线有哪些基本要求	36
27. 什么叫明线敷设和暗线敷设? 各有何特点	37
28. 怎样选择室内配线方式	37
29. 进行室内配线前应做好哪些准备工作	39
30. 明配线和暗配线各有哪些基本要求	40
31. 配线管遇建筑物伸缩沉降缝时怎样做法	41
32. 穿管配线应符合哪些基本要求	43
33. 怎样在预制楼板层中暗敷施工	44
34. 怎样在吊顶内敷设管线	45
35. 敷设线路时对相线、零线和保护零线的颜色有何要求	47
36. 相线、零线和保护零线等导线的符号标记是怎样规定的	48
37. 架空线路导线之间的最小距离是多少	48
38. 室内低压裸导线至地面及设备的最小距离是多少	50
39. 室内电气管线和配电设备至其他管道、设备的最小距离是多少	50
40. 室内外绝缘导线间及导线至地面、建筑物的最小距离是多少	51
41. 怎样进行瓷瓶、瓷柱配线	52
42. 车间内裸导线配线有哪些要求	55
43. 怎样安装室内支架式动力线	57
44. 怎样进行瓷夹板配线	58
45. 怎样进行塑料线夹配线	60
46. 怎样用粘接法安装施工	63
47. 怎样检查评定瓷瓶、瓷柱、瓷夹板配线工程质量	64

48. 怎样进行塑料线槽配线	65
49. 塑料线槽有哪些特点	68
50. 塑料线槽有哪些规格	68
51. 怎样检查评定塑料线槽配线工程质量	69
52. 怎样进行金属线槽配线	70
53. 金属线槽有哪些规格? 其配件有哪些	71
54. 怎样检查评定金属线槽配线工程质量	71
55. 怎样进行塑料护套线配线	74
56. 塑料护套线有哪些类型? 怎样选择	77
57. 怎样选配铝片卡	78
58. 怎样用塑料线钉敷设塑料护套线	78
59. 怎样检查评定塑料护套线配线工程质量	79
60. 怎样进行硬塑料管配线	80
61. 怎样在梁柱中预埋 PVC 管对接口	84
62. 怎样防止 PVC 保护管折断、压扁和移位	85
63. 怎样选配硬塑料管直径	86
64. 怎样弯曲、截断和连接热弯型硬塑料管	86
65. 怎样弯曲、截断和连接冷弯型硬塑料管(PVC 管).....	90
66. 硬塑料管和钢管配线怎样穿线	91
67. 怎样进行冷弯型硬塑料管(PVC 管)配线	93
68. 怎样进行 PVC 可挠管配线	94
69. 怎样进行钢管配线	94
70. 怎样选配钢管直径	98
71. 怎样连接钢管	99
72. 钢管与接线盒、开关盒怎样连接	101
73. 怎样弯制和截断钢管	101
74. 怎样进行镀锌金属软管配线	104
75. 镀锌金属软管及其接头有哪些规格	105
76. 什么是 JDG 导管	106

77. JDG 管配线适用于哪些场所	107
78. 弯曲 JDG 导管有哪些要求	107
79. 怎样进行 JDG 导管的连接	108
80. 怎样检查评定配管线路工程质量	108
81. 怎样进行钢索配线	110
82. 怎样检查评定钢索配线工程质量	112
83. 电缆敷设有哪几种方式	113
84. 电缆敷设有哪些基本要求	114
85. 直埋电缆敷设有何要求	117
86. 直埋电缆进建筑物前怎样做法	119
87. 直埋电缆与地下设施交叉敷设怎样做法	119
88. 直埋电缆与地下设施平行敷设怎样做法	122
89. 在电缆沟中敷设电缆有哪些要求	123
90. 在排管内敷设电缆有哪些要求	127
91. 怎样在楼层上设置电缆沟	128
92. 电缆穿钢管敷设怎样防止涡流影响	130
93. 在支架上敷设电缆有哪些要求	130
94. 怎样计算电缆敷设预留长度	132
95. 怎样进行电缆桥架配线	133
96. 怎样进行金属配线槽(电缆托盘)配线	135
97. 怎样进行地面敷线装置配线	135
98. 什么是预制分支电缆? 它有哪些型号规格	137
99. 预制分支电缆主要技术参数是怎样的	139
100. 怎样安装预制分支电缆	141
101. 电缆终端接线盒有哪几种类型? 各适用于哪些 场所	142
102. 电缆中间接线盒有哪几种类型? 各适用于哪些 场所	143
103. 电缆怎样接地	144

104. 怎样测量电缆线路的绝缘电阻	145
105. 怎样进行电缆线路的耐压试验和泄漏电流测量	146
106. 对电缆头制作有哪些基本要求	147
107. 怎样制作 1kV 塑料电缆终端头	149
108. 怎样制作 1kV 塑料电缆中间接头	150
109. 怎样配制电缆金属间焊接和封铅的焊料	151
110. 怎样查对电缆芯线编号	152
111. 怎样检查评定电缆线路工程质量	153
112. 怎样结合土建施工做好预埋工作	155
113. 怎样凿预埋孔和调配圬埋用水泥砂浆	156
114. 怎样制作和预埋钢板	157
115. 爆炸、火灾危险区域是怎样划分的	158
116. 在有爆炸性气体环境对配线有哪些要求	159
117. 在有爆炸性粉尘环境对配线有哪些要求	162
118. 在有火灾危险环境对配线有哪些要求	163
119. 在潮湿、多尘、高温及有腐蚀性介质环境怎样安装 电气设备和敷线	163
120. 高层及多层建筑电气管路由哪儿部分组成	164
121. 高层及多层建筑电气管线怎样在墙体内敷设	165
122. 高层及多层建筑怎样进行钢管明敷	165
123. 高层及多层建筑怎样在电缆竖井内敷设管线	166
124. 高层及多层建筑怎样在预制构件和现浇结构中敷 设管线	167
125. 高层建筑怎样采用母线槽、配线槽敷设线路	169
126. 高层建筑采用电气室竖向通过方式怎样敷设线路	170
三、导线的选择与敷设	172
127. 常用电缆有哪些型号? 各适合在哪些场所使用	172
128. 电力电缆、同轴电缆和光纤电缆的结构是怎样的	173
129. 常用裸导线有哪些型号? 各有何用途	173

130. 常用绝缘导线有哪些型号? 各适合在哪些场所使用	176
131. 怎样根据环境条件和敷设方式选择导线和电缆	178
132. 选择室内导线截面积的原则是什么	179
133. 怎样按安全载流量选择导线截面积	181
134. 常用裸导线的安全载流量是多少	181
135. 常用绝缘导线的安全载流量是多少	181
136. 环境温度对导线载流量有何影响	181
137. 怎样按电压损失选择导线截面积	192
138. 怎样按机械强度选择导线截面积	196
139. 哪些场所禁止使用铝芯绝缘导线? 哪些场所使用铝芯绝缘导线应明敷或暗敷	198
140. 怎样选择电力电缆	198
141. 怎样选择耐火电缆	200
142. 什么是阻燃电缆? 在什么情况下选用阻燃电缆	200
143. 导线连接有哪些要求	201
144. 为了防止导线接头造成故障, 导线敷设时应注意哪些事项	201
145. 配电线路中各类接点应采取哪种连接方式	202
146. 怎样连接铜导线	203
147. 怎样用压接法连接铜导线	205
148. 怎样用绞接法和瓷接头连接铝导线	206
149. 怎样用压接法连接铝导线	207
150. 小截面铜导线及多芯导线终端怎样连接	211
151. 导线与电气元件之间怎样连接	213
152. 怎样装接接线端子	214
153. 怎样剖削导线绝缘层	217
154. 怎样选择和包缠绝缘胶带	218
155. 导电膏有哪些作用? 怎样使用导电膏	219

156. 常用导电膏有哪些型号? 其主要技术性能是怎样的	220
157. 怎样使用隔离密封胶泥	221
四、低压线路电气设备及测量(计量)仪表的选择与安装	222
158. 低压电器是怎样分类的? 各有哪些用途	222
159. 低压电器产品的型号是怎样表示的	223
160. 怎样选用低压电器	226
161. 怎样选配室内配电线路的保护设备	226
162. 安装低压电器应注意哪些事项	227
163. 怎样测量低压电器的绝缘电阻	228
164. 怎样检查评定低压电器安装质量	229
165. 低压电器有哪些试验项目	230
166. 怎样根据住宅档次计算用电负荷	230
167. 怎样选择和整定配电及照明用断路器	231
168. 怎样根据不同住宅档次选择总开关	232
169. 断路器与断路器怎样进行级间配合	232
170. 断路器与熔断器怎样进行级间配合	233
171. 怎样安装配电用断路器	233
172. 怎样安装小容量断路器	234
173. 怎样选择漏电保护器	235
174. 怎样选择漏电保护器的动作电流	236
175. 怎样安装漏电保护器	237
176. 漏电保护器有哪些常见的错误接线	238
177. 漏电保护器误动作有哪些原因? 怎么解决	241
178. 怎样根据用电情况选择低压总开关	242
179. 怎样选择和安装铁壳开关	242
180. 怎样选择和安装瓷底胶盖刀开关	243
181. 怎样选择熔断器和熔丝	244
182. 怎样安装熔断器和熔丝	245

183. 怎样选择和使用电压互感器	245
184. 怎样选择和使用电流互感器	246
185. 为什么电流互感器二次侧不能开路	247
186. 交流电流表怎样与电流互感器及换相开关连接	248
187. 交流电压表怎样与电压互感器及换相开关连接	249
188. 怎样安装综合起动器	250
189. 怎样安装星-三角起动器	252
190. 怎样安装自耦降压起动器	253
191. 防爆电气设备有哪些结构类型	254
192. 在有爆炸危险环境怎样选择和安装电气设备	256
193. 在有火灾危险环境怎样选择和安装电气设备	259
194. 在有爆炸危险环境中对电气设备的表面温度 有什么要求	260
195. 怎样选择和使用功率表	260
196. 有功功率表怎样接线	261
197. 86、86a 系列交流电能表有哪些型号规格	263
198. 93 系列多费率电能表有哪些型号规格	265
199. 电子式电能表有哪些型号规格	266
200. 怎样选配单相电能表	268
201. 怎样选配三相三线有功电能表和无功电能表	270
202. 怎样选配三相四线有功电能表和无功电能表	271
203. 单相电能表怎样接线	272
204. 为什么单相电能表的相线和零线不能接反	273
205. 三相三线有功电能表怎样接线	275
206. 三相四线有功电能表怎样接线	277
207. 三相三线无功电能表怎样接线	277
208. 三相四线无功电能表怎样接线	279
209. 怎样进行多种仪表的联合接线	281
210. 怎样安装电能表	282

211. 怎样选择动力配电箱(盘)的电气设备	285
五、开关柜、配电屏及配电箱的安装	287
212. 安装高低压成套设备有哪些基本要求	287
213. 怎样安装高压开关柜	287
214. 怎样安装低压配电屏	289
215. 怎样安装低压配电箱	291
216. 怎样安装照明配电箱	293
217. 怎样选择和安装标准照明配电箱	295
218. 怎样选择和安装标准动力配电箱	297
219. 在分线箱及配电箱内怎样分接导线	301
220. 怎样安装电控设备屏(柜)	301
221. 电控设备屏(柜)的最小电气间隙和爬电距离为多少	303
222. 安装可编程序控制器(PLC)需采取哪些抗干扰措施	303
223. 怎样计算硬母线预留长度和配线进入配电柜(箱) 的预留长度	305
224. 怎样自制配电箱	306
225. 自制配电柜(盘、箱)二次回路接线有哪些要求	310
226. 配电柜(盘、箱)装配完毕怎样检查与试验	310
227. 怎样检查评定高低压成套设备及动力开关柜安装 工程质量	312
六、照明装置的布置与安装	314
228. 怎样设计电气照明线路	314
229. 为了确保安全用电,在设计民用住宅配电系统时 应采取哪些措施	315
230. 怎样确定住宅分支线路的数量	315
231. 住宅、办公楼等场所的照度标准值是多少	316
232. 什么叫光源的显色性	317
233. 国产常用照明光源有哪些? 主要特性如何	318
234. 不同光源各有哪些优缺点? 各适用于哪些场所	319

235. 常用工厂灯具有哪些? 各适用于哪些场所	320
236. 节能型荧光灯有哪些类型? 它们的主要技术数据 如何	322
237. 节能型荧光灯怎样接线	323
238. 大量使用电子镇流器应注意哪些问题	324
239. 怎样根据不同场所选择灯具	325
240. 怎样设计办公楼电脑室的照明	326
241. 怎样选择灯具的安装配件	327
242. 安装照明装置有哪些要求	328
243. 怎样选择灯具及其他器具的固定方式	330
244. 室内灯具最低悬挂高度是多少	330
245. 怎样安装白炽灯	331
246. 怎样安装荧光灯	332
247. 怎样安装吊灯	333
248. 怎样安装吸顶灯	334
249. 怎样安装高压汞灯	336
250. 怎样安装管形氙灯	337
251. 怎样安装碘钨灯和卤钨灯	339
252. 怎样安装高压钠灯	340
253. 怎样安装霓虹灯	340
254. 怎样选择和布置道路照明	342
255. 怎样安装障碍照明灯	343
256. 照明光电自控线路是怎样工作的	345
257. 怎样配置住宅的电源插座	346
258. 插座怎样接线	347
259. 怎样安装插座	349
260. 怎样安装照明开关	350
261. 怎样计算照明线路预留管线长度及灯具引下线 长度	351

262. 怎样检查评定照明器具及配电箱(盘)安装工程	
质量	352
七、接地与接零施工	355
263. 接地与接零有哪些类型	355
264. 怎样选择保护接地或保护接零方式	356
265. 哪些电气设备必须接地与接零	357
266. 哪些电气设备可不接地与不接零	358
267. 电气设备的接地电阻值要求是多少	359
268. 哪些地点应重复接地	359
269. 接零系统在进户线处重复接地怎样做法	360
270. 怎样加工接地体	361
271. 怎样埋设接地装置	362
272. 怎样选择接地装置的埋设地点	364
273. 对接地线有哪些要求	365
274. 怎样敷设室内接地干线	366
275. 怎样连接接地线	367
276. 什么叫自然接地体? 哪些设施可作为自然接地体 ...	368
277. 哪些设施可作为自然接地线? 对自然接地线有哪 些要求	369
278. 携带式和移动式电气设备怎样接地(接零)	370
279. 在同一供电系统中保护接地与保护接零为什么不 能混用	370
280. 怎样敷设接零线	371
281. 怎样安装防静电接地装置	372
282. 什么是等电位联结? 它有什么好处	373
283. 怎样实施住宅总等电位联结	374
284. 卫生间怎样实现局部等电位联结	375
285. 直流电气设备怎样接地	376
286. 起重机怎样接地	377

287. 在有爆炸或火灾环境中怎样选择接地系统	377
288. 在有爆炸或火灾环境中电气设备怎样接地	377
289. 建筑施工现场的接地与接零应怎样做	379
290. 怎样检查验收接地工程质量	380
291. 检查验收接地工程时施工单位应提交哪些文件	381
292. 土壤和水的电阻率是多少	381
293. 怎样估算自然接地体的接地电阻值	383
294. 怎样计算垂直接地体的接地电阻值	384
295. 怎样计算水平接地体的接地电阻值	385
296. 怎样计算复合接地体的接地电阻值	386
297. 什么是工频接地电阻值和冲击接地电阻值? 两者 怎样换算	388
298. 怎样利用改良土壤降低电阻率	388
299. 怎样利用长效降阻剂降低土壤电阻率	390
300. 常用国产降阻剂有哪些? 它们的技术指标如何	391
301. 怎样用钻孔深埋法降低接地电阻值	392
302. 怎样利用污水、水井、水池等降低接地电阻值	392
303. 怎样测定接地电阻值	393
304. 怎样测量土壤电阻率	394
八、防雷装置的施工	396
305. 雷电是怎样分类的	396
306. 建、构筑物防雷是怎样分类的	397
307. 第一类工业建、构筑物怎样防雷	397
308. 第二类工业建、构筑物怎样防雷	399
309. 第三类工业建、构筑物怎样防雷	401
310. 兼有两类防雷房间的工业建筑物怎样防雷	402
311. 第一类民用建筑物怎样防雷	402
312. 第二类民用建筑物怎样防雷	403
313. 第一、二、三类工业建筑物和第一、二类民用建筑物	