



电工技能实战丛书

双色版

- 轻松活泼的写作风格
- 图文并茂的叙述方式
- 简单精练的经验技巧
- 实用有效的技术高招



建筑电工 技能实战 400例

辛长平 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电工技能实战丛书

建筑电工 技能实战400例

辛长平 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 简 介

本书从建筑电工的实际出发,介绍了建筑电工应知应会的400个实战技能。主要内容包括:识读建筑电气工程图基础、电工测量仪表与正确使用、低压配电系统与设备、建筑电气工程施工控制程序与布线操作、智能大厦综合信息系统布线集成、现代智能化大厦安全监控与管理系统、现代建筑消防系统、电气安全保护系统与防雷等。本书内容分类清晰,以便读者在学习和工作中遇到问题时自学自查,既简便又快捷、准确。通过本书的学习,读者可以掌握建筑电工的基本技能。

本书可帮助建筑电工提高技术水平,也可作为专业技校师生的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电工技能实战400例/辛长平编著. —北京:中国电力出版社,2014.8

ISBN 978-7-5123-5880-5

I. ①建… II. ①辛… III. ①建筑工程-电工技术-基本知识
IV. ①TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第101902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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年8月第一版 2014年8月北京第一次印刷

710毫米×980毫米 16开本 19.5印张 358千字

印数0001—3000册 定价45.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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



前 言

随着我国国民经济实力增强,科学技术的飞速发展,一幢幢适合信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活特点的智能大厦拔地而起。我国智能大厦的建设从20世纪90年代初才开始实质性的进展,但发展十分迅速,目前在楼宇建设中正流行着一股“智能化”热潮。智能大厦是高科技信息时代的新型建筑,其包括建筑自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统及实现以上系统必需的计算机网络和综合布线系统。

建筑自动化(BAS,又称为楼宇自动化),作为智能大厦的一个重要也是最基本的部分,其主要完成对大楼的电力、空调、电梯、给排水等各种机电设备及各种不同类型分散的系统实行全自动的综合监控管理。而保安系统又是建筑自动化的一个重要分支,完成大厦的保安任务。随着现代化建筑的日益大型化,保安系统的责任越来越重要,保安系统的自动化程度也越来越高,对保安系统提出了更高的要求。

本书特点:

- (1) 从识读建筑电气工程图的基础知识起始,适合专业电气维修技术的初学者。
- (2) 一切从实际出发,突出实际操作技能的掌握和运用。
- (3) 内容规范,依据最新《维修电工国家职业技能标准》(初级、中级)编写。
- (4) 图文并茂,全书提供标准插图以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。
- (5) 是初、中级专业电工必备读物,也是专业技校教学参考用书。

本书由辛长平主编,葛剑青、马恩惠、辛星、徐伯田参加了本书的编写,单茜完成了本书的全部录入工作。本书在编写过程中,参考了多位朋友与同仁提供的大量资料和操作与维修技能实例,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎读者多提宝贵意见。

编 者

2014年1月

目 录

前言

第 1 章	建筑电气工程图基础	1
1	GB/T 4728《电气简图用图形符号》	1
2	GB/T 5465—1996《电气设备用图形符号》	2
3	电气图的定义	2
4	电气总平面图	2
5	电气系统图	2
6	电气原理图	3
7	电力系统图	3
8	电气设备控制电路图	3
9	电子电路图	4
10	接线图	4
11	单元接线图	5
12	单元接线表	5
13	互连接线图和互连接线表	6
14	端子接线图和端子接线表	8
15	电线电缆配置图与电线电缆配置表	10
16	屏面布置图	11
17	电气平面图	11
18	设备布置图	11
19	设备材料表	12

20	大样图	12
21	电缆清册	15
22	图例	15
23	电气图的特点	17
24	规范电气图的多线表示法	18
25	规范电气图的单线表示法	19
26	规范电气图的混合表示法	19
27	电气元件的集中表示法	20
28	电气元件的半集中表示法	20
29	电气元件的分开表示法	20
30	电气元件的触点表示法	22
31	电气元件工作状态的表示法	22
32	电器元件技术数据的标注方法	22
33	注释和标志的表示法	23
34	端子的标注	23
35	以字母数字符号标注接线端子的原则和方法	23
36	端子代号的标注方法	24
37	连接线表示法	24
38	导线连接点的表示法	25
39	用单线表示的连接线的连续表示法	25
40	连接线的中断表示法	25
41	动力与照明配电系统图	26
42	典型动力配电系统图	27
43	典型住宅楼低压照明配电系统图	28
44	动力与照明配电电路图表示法	29
45	识读建筑电气图的顺序	30
46	平面图的表示方法	30

	47	动力回路系统图	31
	48	动力平面布置图	31
	49	照明配电平面图上指引线的应用	33
	50	照明配电剖面图	34
	51	普通居民住宅楼电源进户的配电系统平面图	34
	52	建筑物照明平面图	36
	53	办公楼电气照明平面图	38
	54	电气照明平面图与实际接线图的差别	39
第 2 章		电工测量仪表与正确使用	40
	55	电流表	40
	56	交流电流表测量接线	40
	57	直流电流表测量接线	41
	58	电压表	42
	59	直流电压表的测量接线	42
	60	交流电压表测量接线	43
	61	功率表	44
	62	功率表的测量接线	44
	63	功率因数表	45
	64	钳形电流表	46
	65	用钳形电流表测量线绕式异步电动机转子电流	47
	66	用钳形电流表测量小电流	48
	67	指针式万用表	48
	68	指针式万用表对电路“通/断”的判断	49
	69	数字式万用表	50
	70	数字式万用表对音响“通/断”的检查	51
	71	绝缘电阻表	51
	72	接地电阻测试仪	53

73	接地绝缘电阻表 (ZC-8)	54
74	电阻箱	55
75	手持式示波器	57
76	接地混线测试仪	57
77	GTD—330 电力电缆故障点定点仪	58
78	多路测线仪	58
79	网络寻线仪	58
第 3 章	低压配电系统与设备	60
80	供电高压配电网放射式接线方式	60
81	供电高压配电网树干式接线方式	61
82	供电高压配电网环状式接线方式	62
83	低压变电站高压侧采用负载开关和熔断器系统图示	62
84	低压变电站高压侧采用隔离开关和断路器系统图示	63
85	低压变电站高压侧无母线、低压侧分段母线系统图示	64
86	低压变电站高压侧单母线、低压侧单母线分段系统图示	64
87	低压变电站高压、低压侧均采用分段母线系统图示	66
88	低压变电站两个变电站具有联络线系统图示	66
89	成套变电站的使用环境要求	66
90	成套变电站组合单元的组要求	67
91	典型成套变电站系统图示	67
92	低压配电柜	69
93	动力配电箱	70
94	照明配电箱	70
95	220V 单相照明系统的通用供电方式	71
96	380V /220V 三相四线照明系统的通用供电方式	72
97	照明线路的基本组成形式	72
98	干线配电方式	73

99	支线配电方式	74
100	照明配线形式	75
101	应急柴油发电机的设置原则	75
102	柴油发电机组的容量选择	76
103	建筑物用电负载的分类	76
104	自备发电机组的容量	76
105	应急电源的供电保障范围	77
106	应急电源配置要求	77
107	应急电源配电系统	78
108	发电机组的日常管理	79
109	蓄电池组的检查	79
110	启动电磁阀的检查	80
111	柴油和润滑油的管理	80
112	柴油机冒烟故障原因	80
113	柴油机冒白烟故障原因	80
114	在高负载时, 排烟管及增压器发红故障原因	80
115	柴油机工作时功率亏损较大故障原因	81
116	柴油机机油压力过低故障原因	81
117	柴油机水温过高故障原因	81
118	柴油机出现烧瓦故障原因	81
119	柴油机转速不稳故障原因	81
120	油底壳内有水故障原因	82
121	油底壳有柴油故障原因	82
122	柴油机异响故障原因	82
123	柴油机振动过大的故障原因	82
124	冷启动后未暖机就带负载运转的错误操作	82
125	柴油机在机油不足时运转的错误操作	83

126	带负载急停机或突然卸除负载后立刻停机的错误操作	83
127	柴油机冷启动后猛轰油门的错误操作	83
128	发电机燃油输出压力检查	83
129	应急发电机组的控制应具有快速自启动及自动投入装置	83
130	发电机不发电的故障原因及处理方法	84
131	小型发电机组的运行操作	84
132	小型发电机调整方法和步骤	85
133	发动机调整步骤实例(以 DF650 型为例)	86
134	小型发电机组汽油机供油不足的处理方法	86
135	小型发电机组汽油机点火过弱的处理方法	87
136	小型发电机组汽油机进气不畅的处理方法	87
137	小型发电机组汽油机气门漏气的处理方法	88
138	小型发电机组汽油机汽缸漏气的处理方法	88
139	小型发电机组发电机不能发电的处理方法	88
140	小型发电机组发电机空载电压太低的处理方法(如线电压仅 100V 左右)	89
141	小型发电机组发电机空载电压太高的处理方法	89
142	小型发电机组发电机励磁机励磁电流太大的处理方法	89
143	小型发电机组发电机稳态电压调整率差的处理方法	89
144	小型发电机组发电机振动大的处理方法	89
145	小型发电机组发电机过热的处理方法	90
146	小型发电机组发电机轴承过热的处理方法	90
第 4 章	建筑电气工程施工控制程序与布线操作	91
147	建筑电气工程的范围	91
148	建筑电气工程施工工艺流程	91
149	建筑电气工程施工质量依据和要求标准	91
150	建筑电气工程施工常见质量问题及预防	92

151	金属线槽施工布线的主要材料与工具	92
152	金属线槽吊杆的用途	92
153	金属线槽安装	92
154	金属线槽作“T”形分支连接时的施工步骤	93
155	金属线槽内电线的敷设	94
156	对电源母线的检查	94
157	母线安装支架的制作	95
158	母线支架、吊架的安装	95
159	一字形角钢支架安装	96
160	L形角钢支架安装	96
161	吊架在楼板上安装	96
162	封闭、插接母线安装的检查	96
163	母线的垂直安装	97
164	母线的水平安装	98
165	母线的吊装	99
166	母线的连接	99
167	封闭、插接母线的接地	100
168	封闭、插接式母线的安装规定	101
169	低压母线的试验规定	101
170	母线安装后的保护	101
171	母线安装时的安全措施	101
172	网络地板布线时的原则	102
173	光缆敷设的方法及规定	102
174	光缆接续的要求	102
175	光缆终端的技术要求	103
176	钢管电线管选择与防锈	103
177	钢管的工艺加工	103

178	钢管间连接与管盒连接	104
179	钢管的明敷设	104
180	钢管的暗敷设	105
181	钢管配线的补偿装置	106
182	硬塑料管的选用	107
183	硬塑料管的工艺处理	107
184	硬塑料管的敷设	108
185	线管穿线工艺要求	109
186	导线连接的基本要求	110
187	剖削导线接头的绝缘层	111
188	塑料硬线绝缘层的剖削	111
189	塑料软线绝缘层的剖削	111
190	塑料护套线绝缘层的剖削	112
191	橡皮线绝缘层的剖削	112
192	花线绝缘层的剖削	112
193	铅包线绝缘层的剖削	113
194	橡胶软线(橡胶电缆)绝缘层的剖削	113
195	漆包线绝缘层的去除	114
196	小截面单股铜导线连接	114
197	大截面单股铜导线连接	114
198	不同截面单股铜导线连接	114
199	单股铜导线的 T 字分支连接	115
200	单股铜导线的十字分支连接	115
201	多股铜导线的直接连接	116
202	多股铜导线的分支连接	116
203	单股铜导线与多股铜导线的连接	117
204	同一方向导线的连接	118

205	双芯或多芯电线电缆的连接	118
206	导线紧压连接法	118
207	铜导线或铝导线的紧压连接	119
208	铜导线与铝导线之间的紧压连接	119
209	导线连接焊接	121
210	铜导线接头的锡焊	121
211	铝导线接头的焊接	121
212	导线连接处的绝缘处理	122
213	一般导线接头的绝缘处理	122
214	T字分支接头的绝缘处理	123
215	十字分支接头的绝缘处理	123
216	钢索配线的技术要求	123
217	钢索安装步骤	124
218	钢索配线工艺	124
219	电能表的安装	126
220	对电能表总线的要求	127
第5章	智能大厦综合信息系统布线集成	128
221	综合布线系统的常用形式规范	128
222	综合布线系统工程组成	128
223	综合布线系统中的符号和缩略词	129
224	双绞线	130
225	双绞线的应用	130
226	双绞网络跳线制作标准	131
227	网络跳线的制作	133
228	网络跳线的测试	133
229	信息模块的作用	134
230	信息插座面板的作用	135

231	信息插座面板底盒的作用	135
232	RJ-45 信息模块的压接	135
233	信息插座的安装	136
234	配线架的作用	136
235	110 配线系统的安装	136
236	RJ-45 模块化配线架的安装	139
237	在机柜内安装模块化配线架的技术要求	141
238	管路和槽道的类型与规格	141
239	综合布线系统中采用电缆桥架或线槽和预埋钢管结合的方式	143
240	综合布线系统中预埋金属线槽支撑保护方式	144
241	综合布线系统中预埋暗管支撑保护方式	144
242	综合布线系统中格形线槽和沟槽结合的保护方式	145
243	管路的安装要求	146
244	桥架和槽道的安装要求	146
245	金属管的敷设	147
246	金属线槽（桥架）的安装	148
247	PVC 塑料管（槽）的铺设	150
248	线缆敷设施工时的牵引方法	150
249	水平电缆（配线电缆）的布线方法	153
250	干线电缆的布线方法	154
251	光缆的规格和连接方法	155
252	光纤的熔接	160
253	光纤配线架的安装	162
第 6 章	现代智能化大厦安全监控与管理系统	164
254	视频监控系统前端设备的安装	164
255	摄像镜头安装后的调试	165
256	摄像机防护罩的安装	167

257	一体化摄像机、云台、解码器的设备连接	167
258	摄像机、云台、解码器的安装	169
259	摄像机、云台、解码器的调试	170
260	视频信号的传输方式	170
261	视频线的制作方法	173
262	矩阵控制主机设备安装	174
263	矩阵控制系统的连接	174
264	专用键盘的设置	177
265	键盘矩阵控制系统的操作	179
266	硬盘录像机的安装及调试	181
267	防盗报警磁开关探测器的接线及使用	182
268	防盗报警紧急按钮的接线及使用	183
269	红外对射探测器的安装要求	184
270	红外对射探测器的安装方式	184
271	红外对射探测器接线标准	185
272	红外对射探测器的调试	186
273	被动红外探测器的使用要求	186
274	被动红外探测器的安装要求	188
275	防盗小型报警控制器的基本功能	188
276	防盗区域报警控制器的功能	189
277	集中报警控制器的功能	189
278	报警控制器 DS6MX 的安装方法	190
279	报警控制器的操作步骤	192
280	报警控制器 DS6MX 的编程	192
281	报警防区类型	194
282	报警控制器 DS6MX 的用户操作	194
283	楼宇对讲系统的组成	195

284	楼宇对讲系统的单元门口主机功能	196
285	楼宇对讲系统的用户分机	196
286	楼宇对讲系统的小区门口机	196
287	楼宇对讲系统的管理中心机功能	196
288	楼宇对讲系统的电控锁	197
289	楼宇对讲系统的闭门器	197
290	楼宇对讲系统的其他设备	197
291	楼宇对讲系统的分类	198
292	楼宇对讲系统的安装	198
293	可视对讲室内分机的安装步骤	201
294	楼宇对讲系统单元门口主机按键说明	203
295	楼宇对讲系统单元门口主机调试	204
296	楼宇对讲系统单元门口主机使用及操作	206
297	楼宇对讲系统可视室内分机调试及使用	211
第 7 章	现代建筑消防系统	214
298	火灾探测器	214
299	火灾报警控制器	214
300	火灾报警控制器主机的功能	214
301	火灾探测器的安装	215
302	手动报警按钮的安装	216
303	火灾报警系统接口模块的安装	216
304	火灾报警控制器的安装	217
305	火灾报警系统调试前的准备工作	218
306	火灾报警系统安装后的线路测试	218
307	火灾报警系统的单体调试	219
308	火灾探测器的现场测试	219
309	消防联动控制系统	220

	310	消防联动控制系统设备的供电控制	221
	311	消防联动控制系统消防泵的控制	222
	312	消防联动控制系统防排烟设施的控制	224
	313	消防联动控制系统防火卷帘门、防火门的控制	226
	314	消防联动控制系统电梯的控制	227
	315	典型的消防联动控制系统	227
	316	火灾报警系统与联动控制系统的接线	231
	317	火灾自动报警及联动控制系统的调试	236
	318	对火灾探测器的单体调试方法	238
	319	联动控制系统的调试	238
	320	火灾报警系统与联动控制系统的整体调试	239
第 8 章		电气安全保护系统与防雷	241
	321	漏电保护器的用途	241
	322	漏电保护器的正确使用	242
	323	直接接触漏电保护器的选择	243
	324	间接接触漏电保护器的选择	243
	325	根据使用场所选择漏电保护器	243
	326	根据正常泄漏电流选择漏电保护器	244
	327	漏电保护器安装前的检查	244
	328	漏电保护器的安装	245
	329	漏电保护器的正确接线	247
	330	漏电保护器典型的错误接线	247
	331	漏电保护器的误动作	249
	332	漏电保护器的拒动作	249
	333	接地装置	250
	334	多极接地装置的形式	251
	335	接地体的形式	251