



»» 刘兵 主编
»» 陈晔 刘堃 副主编

建筑弱电电工

600问



- ① 精选电工最关心的问题
- ② 结合实践经验逐一解答
- ③ 从实用角度最有效的指导

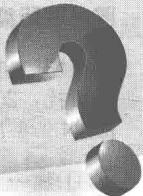


化学工业出版社

建筑弱电

电工

600问



»» 刘兵 主编
»» 陈晔 刘堃 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以建筑弱电电工在实际操作中经常遇到的问题为主,以问答形式对弱电电工应掌握的基本知识和操作技能进行了全面、细致的讲解。主要介绍了弱电识图,楼宇智能安防与电视监控系统,消防控制系统,楼宇电梯系统,制冷与空调系统,电话、网络通信系统,广播音响设备,楼宇综合布线系统与接地、接零、安全用电等弱电电工常见的操作、问题和解决办法。以帮助读者尽快学会和全面掌握弱电电工操作技能。

本书内容介绍通俗易懂、具体翔实,能帮助电工初学者和从业人员尽快掌握电工基础知识和技能,提高技术和实践水平。

图书在版编目(CIP)数据

建筑弱电电工 600 问 / 刘兵主编. —北京: 化学工业出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-122-26318-6

I. ①建… II. ①刘… III. ①房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-问题解答 IV. ①TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 031829 号

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 边 涛

文字编辑: 孙凤英
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 11¼ 字数 323 千字
2016 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

前言

近年来,随着工业的发展和电器产品的普及,电工从业人员不断增多,越来越多的年轻人有意从事电工工作。然而,电工操作具有一定危险性,胜任电工工作岗位,需要掌握不同电工工种所要求的知识和技能。建筑弱电电工实际是一门多学科电工技术,涉及多种自动控制技术和管理技术,为了帮助电工从业人员和初学者尽快学会和全面掌握弱电电工各项技术和技能,我们编写了本书。

本书以建筑弱电电工应知应会知识和技能为重点,紧密联系弱电电工实际工作过程中遇到的一些重点、难点问题,强化电工人员的操作技能,以问答形式全面解答了弱电电工在实际工作中经常碰到的各类型问题。重点介绍了楼宇智能安防与电视监控系统,消防控制系统,楼宇电梯系统,制冷与空调系统,电话、网络通信系统,广播音响设备,楼宇综合布线系统与接地、接零、安全用电等弱电电工常见的操作、问题和解决办法。

书中内容涉及面广,涵盖了弱电电工实际工作的各个方面。全书问题解答简明实用、通俗易懂,力求使电工从业人员和初学者查阅方便,一看就懂,一学就会。

本书由刘兵主编,陈晔、刘堃副主编,参加本书编写的还有谢永昌、郭杨杨、赵红芳、吴晶晶、马子敬、侯江薇、纪金、禹雪松、张淑敏、张海洁、贾永翠、汪海军、汪广雷、姜海云等,全书由张伯虎统稿。

在本书编写过程中,借鉴了大量的书刊和有关资料,在此成书之际也向有关书刊和资料的作者一并表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中不足之处难免,恳请读者批评指正。

编者

目录

第一章 弱电电工基础	1
1. 楼宇设备自动化系统的整体功能包括几个方面?	1
2. 设备管理自动化包括哪些内容?	1
3. 什么是防灾自动化? 包括哪些内容?	1
4. 设备控制自动化常见的控制对象和控制任务是什么?	2
5. 什么是能源管理自动化?	2
6. 楼宇设备自动化系统如何构成?	3
7. 集散型自动化系统的结构是什么?	4
8. 运营管理层的功能是什么?	4
9. 监督控制层的功能是什么?	5
10. 现场控制层(DDC)的功能是什么?	6
11. 按楼宇建筑层面组织的集散型系统的特点是什么?	6
12. 按楼宇设备功能组织的集散型系统的特点是什么?	7
13. 混合型的集散型系统的特点是什么?	8
第二章 电视监控系统	9
1. 电视监控系统如何组成?	9
2. 摄像机部分的功能是什么?	9
3. 传输部分的功能是什么? 传输方式有哪些?	10
4. 控制部分的功能是什么?	10
5. 显示部分的功能是什么?	10
6. 摄像机的功能是什么?	10
7. 彩色 CCD 摄像机如何组成?	11
8. CCD 图像传感器的功能是什么?	11
9. 什么是 CCD 摄像机的分辨率?	12
10. 什么是 CCD 摄像机的灵敏度?	12
11. 什么是 CCD 摄像机的暗电流?	12
12. CCD 的常用尺寸有哪些?	13
13. 什么是摄像机镜头的清晰度?	13

14. 什么是摄像机镜头的最低照度?	13
15. 什么是摄像机镜头的信噪比?	14
16. 什么是摄像机镜头的逆光补偿?	15
17. 什么是摄像机镜头的线锁定同步 (LL)?	15
18. 什么是摄像机镜头的自动增益控制 (AGC)?	15
19. 摄像机镜头的自动电子快门有何功能?	15
20. 摄像机镜头的自动白平衡的功能是什么?	16
21. 摄像机镜头的视频输出有何特性?	16
22. CCD 靶面尺寸有哪些?	16
23. 摄像机的其他指标还包括哪些?	16
24. 镜头应如何选择?	16
25. 镜头的光学特性有哪些?	17
26. 变焦镜头的镜头类别有哪些?	17
27. 镜头的种类及安装方式分别有哪些?	18
28. 摄像机镜头以镜头安装方式分类有几种?	18
29. 摄像机镜头以镜头视场大小分类有几种?	18
30. 摄像机镜头以镜头光圈分类有几种?	19
31. 摄像机镜头从镜头焦距上分类有几种?	19
32. 焦距和视场角的关系是什么?	19
33. 相对孔径和光圈的指标有哪些?	20
34. CCD 摄像机的选用原则是什么?	20
35. CCD 摄像机与镜头的配合原则是什么?	21
36. 镜头驱动方式有几种?	22
37. 常用摄像机外形结构接口功能分别是什么?	22
38. 常用室外摄像机外形结构及接口功能分别是什么?	23
39. 常用部分摄像机的技术资料是什么?	23
40. 红外灯有何作用?	24
41. 红外灯有哪些主要参数?	25
42. 防护罩的功能是什么?	25
43. 防护罩的电气原理是什么?	26
44. 防护罩控制电路原理图是如何连接与工作的?	26
45. 电动云台的功能是什么?	27
46. 云台的基本结构是什么?	28

47. 什么是水平云台?	28
48. 什么是全方位云台?	28
49. 云台控制器有几种?	29
50. 云台控制器的电路原理是什么?	29
51. 云台镜头控制器的功能是什么?	30
52. 解码器的功能是什么?	31
53. 解码器的原理图如何构成?	31
54. 解码器的工作流程是什么?	32
55. 电脑控制型解码器如何应用?	33
56. 电脑控制型解码器系统如何自检?	34
57. 电脑控制型解码器的比特率如何选择?	35
58. 电脑控制型解码器的地址如何设置?	36
59. 解码器如何连接?	38
60. 解码器与云台如何连接?	39
61. 解码器与镜头如何连接?	39
62. 解码器常见故障有哪些?	39
63. 什么是视频信号分配器?	40
64. 视频分配器的原理是什么?	40
65. 视频分配器的使用及故障排除方法是什么?	42
66. 视频切换器有几种?	43
67. 视频信号放大器的功能是什么?	44
68. 视频信号放大器使用中应注意什么?	44
69. 什么是双工多画面处理器?	44
70. 画面处理器分几种?	44
71. 双工画面处理器的功能是什么?	45
72. 基本的画面分割器原理是什么?	45
73. 双四画面分割器的特点是什么?	46
74. 画面分割器常见故障如何排除?	46
75. 监视器的功能是什么?	47
76. 监视器分为几类?	47
77. 硬盘录像机的性能与特点有哪些?	47
78. 硬盘录像机按功能可以分为几类?	48
79. 硬盘录像机按解压方式可以分为几类?	48

80. 硬盘录像机性能满足系统要求要注意什么?	48
81. 硬盘录像机经过稳定性验证的表现是什么?	49
82. 硬盘录像机的故障如何排除?	50
83. 简单多分控系统如何应用?	50
84. 矩阵加多画面多分系统如何应用?	51
85. 工频干扰的原因是什么? 如何排除?	54
86. 木纹干扰的原因是什么? 如何排除?	54
87. 系统发生故障的原因及处理方法是什么?	54
88. 云台常见故障有哪些? 如何排除?	55
89. 操作键盘失灵的原因是什么? 如何排除?	55
90. 电动可变镜头无法调节的原因是什么? 如何排除?	55
91. 摄像机无图像信号输出的原因是什么? 如何排除?	55
92. 计算机控制系统如何构成?	56
93. CCR 视频压缩卡的功能是什么?	56
94. 采集卡如何安装?	56
95. 多媒体监控系统的组成及特点分别是什么?	57
96. 多媒体监控系统如何设置与使用?	59
97. 多媒体监控系统常见故障及其排除方法有哪些?	59
第三章 门禁控制系统	60
1. 单对讲型门禁系统的系统结构是什么?	60
2. 多线制系统如何构成?	60
3. 总线多线制系统的应用范围是什么?	61
4. 总线制单对讲系统的特点是什么?	61
5. 多线制、总线多线制以及总线制系统的区别是什么?	61
6. 可视对讲型系统分为几种?	62
7. 单用户系统的基本组成是什么?	62
8. 多用户系统如何组成?	63
9. 指纹的特性是什么?	64
10. 指纹可以分为哪几种?	64
11. 什么是指纹的特征点?	64
12. 自动指纹识别的方法是什么?	65
13. 指纹识别的缺点是什么?	65
14. 什么是指纹的隆线?	65

15. 指纹传感器的识别要求是什么?	65
16. 光学反射式指纹传感器的特点是什么?	66
17. 静电容量式指纹传感器的特点是什么?	66
18. 电场式指纹传感器的特点是什么?	67
19. 光学透过式指纹传感器的特点是什么?	67
20. 扫描式指纹传感器的特点是什么?	67
21. 指纹识别锁的电路结构是什么?	68
22. 指纹识别传感器组件 SA301 的功能是什么?	68
23. 主控制器如何构成?	69
24. 指纹传感器如何构成?	69
25. 开锁控制的原理是什么?	69
26. 什么是 IC 卡识别系统?	71
27. IC 卡的内部逻辑电路结构是什么?	72
28. IC 卡分几种? IC 卡识别系统分几种?	73
29. 独立门禁控制系统的通信方式有几种?	73
30. RS-485 总线的特点是什么?	73
31. 韦根通信的特点是什么?	74
32. 电控锁头如何构成?	74
33. 对讲式电控门禁电路如何构成?	75
34. 呼叫电路的工作过程是什么?	76
35. 对讲电路如何构成? 如何工作?	76
36. 开锁电路如何构成? 如何工作?	77
37. 面板照明电路如何构成? 如何工作?	77
38. 可视门铃门口机工作原理是什么?	77
39. 电源部分工作过程是什么?	78
40. 室内机的工作过程是什么?	79
第四章 安防报警系统	82
1. 什么是保安系统?	82
2. 防盗报警系统如何组成? 什么是前端?	82
3. 主动式红外探测器由几部分组成?	82
4. 主动式红外探测器的使用注意事项有哪些?	83
5. 被动式红外探测器的特点是什么?	83
6. 被动式红外探测器的工作原理是什么?	83

7. 被动式红外探测器的安装原则是什么?	83
8. 双鉴探测器的特点是什么?	84
9. 什么是信道? 信道有几种方式?	85
10. 有线方式有什么特点? 无线方式有什么特点?	85
11. 什么是后端?	85
12. 安防报警系统的常见结构是什么?	85
13. 常用报警设备有哪些?	86
14. 无线门磁传感器的功能是什么?	86
15. 无线门磁传感器的电路如何组成? 如何工作?	87
16. 无线门磁传感器如何安装?	89
17. 被动式热释电红外探测器的工作原理及特性分别是什么?	89
18. 热释电红外传感器的电路如何组成?	89
19. 热释电传感器如何组成? 特点是什么?	90
20. 菲涅尔透镜的作用是什么?	90
21. 热释电红外传感器专用集成电路如何组成?	91
22. 热释电红外传感器的工作原理是什么?	91
23. 无线热释电红外传感器的安装有何特点?	91
24. 有线人体热释电红外传感器的特点是什么?	93
25. 热释电红外传感器的安装要求是什么?	93
26. 热释电红外传感器的性能指标有哪些?	93
27. 主动式红外对射探测器如何构成?	94
28. 主动式红外对射探测器电路设计时的要求有哪些?	95
29. 主动式红外对射探测器安装调试方法是什么?	95
30. 主动式红外对射探测器常见故障检修有哪些?	96
31. 256 防区报警主机系统的应用范围是什么?	96
32. 256 防区报警主机系统的功能特点是什么?	98
33. 256 防区报警主机系统的功能基础及其代码是什么?	99
34. 256 防区报警主机系统如何进行系统设置?	100
35. 防盗报警系统如何组成?	104
36. 防盗报警系统电路如何构成?	104
37. 传感器与信号输入接口如何构成?	104
38. 主机信号处理电路如何构成?	106
39. 主机信号处理电路是如何工作的?	106

40. 语音控制与录放电路的功能是什么？	109
41. 语音控制与录放电路如何组成？	109
42. 双音多频发送与接收电路是如何工作的？	109
43. 遥控信号发送电路是如何工作的？	110
44. 主机如何安装与连接？	111
45. 报警语音如何录制？	111
46. 如何设置报警电话号码？	112
47. 如何设置远程控制密码？	112
48. 如何设置报警模式？	113
49. 如何设防？	113
50. 如何报警？	113
51. 如何解防？	114
52. 如何进行远程操作？	114
53. 巡检管理系统如何构成？	115
54. 巡检管理系统的工作过程是什么？	115
55. 接触式巡检器的功能是什么？	116
56. 巡更点的作用是什么？	116
57. 通信座的作用是什么？	116
第五章 消防控制系统	118
1. 火灾报警控制器的类型有哪些？	118
2. 什么是监控智能？	119
3. 什么是探测智能？	119
4. 什么是探测智能和控制智能兼有？	119
5. 新型复合型探测研制的火灾自动报警系统有哪些？	120
6. 消防探测器的类型有哪些？	121
7. 什么是感光式火灾探测器？分为几种？	122
8. 什么是感烟式火灾探测器？分为几种？	123
9. 感温式火灾探测器的工作原理是什么？有何特点？	125
10. 火焰传感器如何应用？工作原理是什么？	126
11. 安装 UVtron 时需注意哪些事项？	128
12. 什么是消防设施？	129
13. 什么是二氧化碳灭火系统？	130
14. 消火栓系统如何构成？	131

15. 消防联动控制的内容是什么?	131
16. 室内消火栓系统的功能有哪些?	131
17. 自动喷水灭火系统的功能有哪些?	132
18. 有管网的卤代烷、二氧化碳等灭火系统的功能有哪些?	132
19. 火灾报警后, 消防控制设备对联动控制对象的功能有哪些?	132
20. 火灾确认后, 消防控制设备对联动控制对象的功能有哪些?	132
21. 火灾确认后, 消防控制设备按照疏散顺序接通火灾报警装置和 火灾事故广播报警装置的控制程序, 应符合哪些要求?	133
22. 消防联动控制的方式有几种?	133
23. 总线-多线联动系统如何构成?	133
24. 全总线联动系统如何构成?	133
25. 混合总线联动系统如何构成?	134
26. 什么是自动防火排烟系统?	135
27. 防烟方式有几种?	135
28. 什么是自燃排烟方式?	136
29. 全面通风排烟方式的特点是什么?	137
30. 负压机械排烟方式的特点是什么?	137
第六章 停车场自动管理系统	138
1. 停车场智能管理系统的主要功能是什么?	138
2. 停车库管理系统如何组成?	138
3. 停车库管理系统的工作过程是什么?	139
4. 车辆出入检测与控制系统有几种? 如何安装?	140
5. 信号灯控制系统有几种?	140
6. 车位显示系统有几种?	142
7. 车位显示系统的功能是什么?	142
8. 车满显示系统的原理是什么?	142
9. 停车场的网络拓扑结构是什么?	143
10. 出入口车道设备布置图是什么?	143
11. 标准一进一出设备连接图是什么?	144
12. 进场流程是什么?	145
13. 出场流程是什么?	145

14. 出场自动管理流程是什么？	146
第七章 楼宇电梯系统	148
1. 什么是电梯？如何分类？	148
2. 电梯的整体结构如何构成？	150
3. 电梯主要零部件的装配关系是什么？	150
4. 什么是限速器？	153
5. 什么是限速器超速开关？	153
6. 什么是限速器绳？	153
7. 什么是曳引机？什么是无齿轮曳引机？	153
8. 什么是有齿轮曳引机？	153
9. 什么是曳引轮？	153
10. 什么是液压电梯？	153
11. 什么是液压缸？	154
12. 什么是召唤？	154
13. 轿厢的外形与结构分别是什么？	154
14. 轿厢架如何构成？有何功能？	155
15. 轿厢有何要求？	155
16. 轿厢由哪些部分组成？	156
17. 轿底的结构是什么？	156
18. 轿壁的结构是什么？	156
19. 轿顶的结构是什么？	156
20. 轿厢内装置还有什么？	156
21. 轿门可以分为几种？	157
22. 轿门的结构是什么？	157
23. 轿门常用的防撞击人装置有几种形式？	158
24. 什么是安全触板式？	158
25. 什么是光电式？	158
26. 什么是红外线光幕式？	158
27. 轿门与轿厢及轿厢踏板的连接方式是什么？	159
28. 层门的结构是什么？	159
29. 开、关门机构的操作方式有哪些？	160
30. 直流调压调速驱动及连杆传动开关门机构的特点是什么？ ...	160

31. 交流调频调速驱动及同步齿形带传动开关门机构有何特点?	161
32. 永磁同步电机驱动及同步齿形带传动开关门机构有何特点?	161
33. 门锁装置的功能是什么?	162
34. 门锁装置有几种?	162
35. 紧急开锁装置的功能是什么?	162
36. 按驱动电动机可以将曳引机分为几类?	163
37. 按有无减速器可以将曳引机分为几类?	163
38. 有齿轮曳引机的结构与功能分别是什么?	164
39. 有齿轮曳引机产生振动和噪声的原因是什么?	165
40. 曳引机如何防振和消声?	165
41. 无齿轮曳引机的结构与特点分别是什么?	166
42. 永磁同步曳引机的结构与特点分别是什么?	166
43. 制动器的结构与功能分别是什么?	167
44. 制动器的结构和工作特点是什么?	167
45. 制动器的参数尺寸是什么?	168
46. 曳引钢丝绳的结构是什么?	168
47. 曳引钢丝绳的功能是什么?	169
48. 什么是传动速比?	169
49. 曳引绳常见的几种绕法分别是什么?	169
50. 曳引传动的线速度与载荷力的关系是什么?	170
51. 什么是绳头组合?	170
52. 什么是曳引机承重梁?	170
53. 绳头板大梁如何构成?	170
54. 曳引绳锥套可分为几种?	171
55. 绳头组合如何构成?	171
56. 什么是补偿链?	172
57. 电梯的引导系统包括几种?	172
58. 导轨及导轨架的功能是什么?	172
59. 导靴的功能是什么?	173
60. 滑动导靴分为几种? 特点是什么?	173
61. 滚轮导靴的特点是什么?	173

62. 什么是对重装置? 有何作用?	173
63. 对重架如何构成? 对重架分为几种?	174
64. 对重铁块有几种? 功能是什么?	174
65. 操纵箱的功能是什么?	174
66. 操纵箱上装配的电气元件包括几种?	174
67. 召唤按钮箱的功能是什么?	175
68. 轿顶检修箱的功能是什么?	175
69. 换速平层装置的功能是什么?	175
70. 常用的换速平层装置有几种?	176
71. 光电开关装置的特点及外形分别是什么?	176
72. 旋转编码器的功能是什么? 结构是什么?	176
73. 数字选层器的原理什么?	177
74. 旋转编码器的原理和特点分别是什么?	177
75. 增量式编码器的特点是什么?	178
76. 绝对值编码器的特点是什么?	178
77. 正弦波编码器的特点是什么?	178
78. 什么是限位开关装置?	179
79. 控制柜的功能与结构分别是什么?	179
80. 电梯控制系统如何组成?	181
81. PLC 控制如何在电梯控制系统中工作?	181
82. 什么是电梯的自检状态?	181
83. 电梯的正常工作状态是什么?	182
84. 什么是电梯强制工作状态?	182
85. 电梯控制系统原理是什么?	182
86. 电梯控制系统的硬件如何组成?	183
87. 系统输入部分的功能是什么?	183
88. 系统输出部分的功能是什么?	183
89. 系统软件流程是什么?	184
90. 系统的其他功能包括哪些?	185
91. 三菱 FX2N-64MR PLC 在电梯中如何实现 PLC 控制?	185
92. 硬件电路如何构成?	186
93. 主电路如何构成?	186
94. PLC 控制电路如何构成?	186

95. 电流、速度双闭环电路如何构成？	187
96. 80 系列 PLC 电梯控制系统如何构成？	187
97. 变频调速主回路由几部分构成？	187
98. 输入/输出单元如何构成？	188
99. 输入单元包括哪些部分？	188
100. 输出单元包括哪些部分？	189
101. PLC 单元的功能是什么？	189
102. PLC 的 I/O 接口配置如何构成？	190
103. 输入接口配置是什么？	190
104. 输出接口配置是什么？	191
105. I/O 接口的工作过程是什么？	191
106. 电梯运行次数综合显示器原理是什么？	191
107. 电梯故障及其主要原因和排除方法是什么？	193
第八章 楼宇空气调节系统及空调系统	197
1. 空气如何组成？	197
2. 什么是湿空气？	197
3. 什么是空气温度？	198
4. 什么是空气压力？	198
5. 绝对压力与表压力的区别是什么？	198
6. 什么是湿空气压力？	198
7. 什么是空气湿度？什么是绝对湿度？	199
8. 什么是相对湿度？	199
9. 什么是含湿量？	200
10. 什么是密度和比体积？	200
11. 什么是空气调节？	201
12. 什么是温度调节？	201
13. 什么是湿度调节？	201
14. 空气的加热设备的工作原理是什么？	201
15. 空气减湿冷却设备的工作原理是什么？	202
16. 空气的加湿设备的工作原理是什么？	203
17. 什么是空气状态调节？	203
18. 冬季新空气加热加湿处理的原理是什么？	204
19. 夏季新空气减温去湿处理的工作原理是什么？	204

20. 影响室内空气环境参数变化的原因是什么？	204
21. 一般空调系统如何构成？	204
22. 局部式、集中式空调是如何工作的？	205
23. 中央空调是如何工作的？	205
24. 中央空调的热湿处理系统如何构成？	206
25. 空调空气热湿处理系统的监控功能有哪些？	207
26. 地源热泵户型蓄冰中央空调的优点是什么？	208
27. 地源热泵户型蓄冰中央空调机应注意哪些问题？	209
28. 通风系统的任务是什么？分为几种？	210
29. 什么是全面通风？	210
30. 什么是局部通风？	210
31. 通风系统的设计原则是什么？	211
32. 通风控制的功能是什么？	211
33. 风机的节能运行有何特点？	212
34. 实现风机的变风量运行有几个方案？	212
第九章 楼宇供电及给排水系统	213
1. 楼宇供电系统如何构成？	213
2. 什么是电力网？	213
3. 什么是电压等级？	214
4. 什么是负荷等级？	214
5. 负荷设备有哪些？	214
6. 典型楼宇供配电系统如何构成？	215
7. 负荷分布及变压器的配置如何构成？	215
8. 供电系统的主接线是如何工作的？	215
9. 什么是低压配电方式？是如何工作的？	217
10. 什么是后备供电与应急供电？	218
11. 自备发电机的容量有几类？	219
12. 自备发电机组的特点有哪些？	220
13. 供电系统如何设计？	221
14. 楼宇供配电监控系统的设备配置有哪些？	223
15. 供配电监控系统的监控功能有哪些？	223
16. 功率、功率因数如何检测？	224
17. 供电品质如何监测？	225