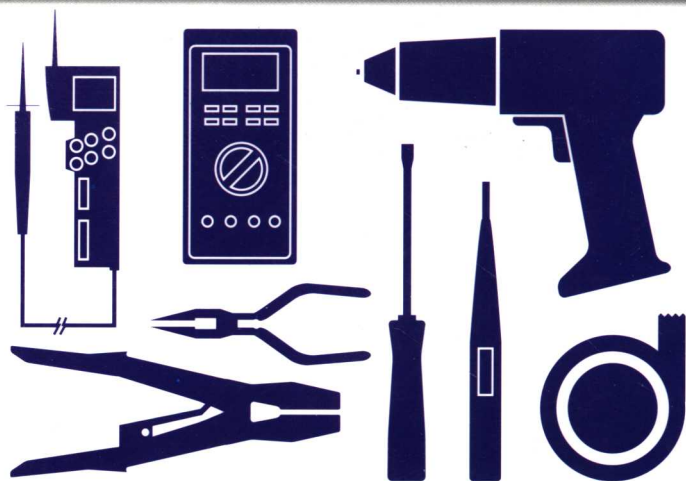


电工技能速成丛书

新技术 新技能 拓宽电工就业之路

物业电工 速成

王兰君 张景皓 黄海平 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



图书在版编目 (CIP) 数据

物业电工速成 / 王兰君, 张景皓, 黄海平编著. —北京:
人民邮电出版社, 2008.2

(电工技能速成丛书)

ISBN 978-7-115-17019-4

I. 物… II. ①王…②张…③黄… III. 电工技术—基本
知识 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 160779 号

电工技能速成丛书

物业电工速成

-
- ◆ 编 著 王兰君 张景皓 黄海平
责任编辑 申 苹 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 10.25
字数: 262 千字
印数: 1—6 000 册
- 2008 年 2 月第 1 版
2008 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17019-4/TN

定价: 20.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书共 12 章，主要包括：电工基础，常用工具与仪表，电工基本操作技能，变配电与安全用电，供电电路电气设备的选择与安装，常用动力设备的应用，照明装置的安装与检修，电梯系统，火灾自动报警控制系统，住宅小区与智能楼宇安全防范系统，住宅小区智能化通信、广播电视系统，物业电工小经验、小技巧。

本书内容新，知识广，图文并茂，通俗易懂，实用性与可操作性强，适合广大物业电工学习使用，也可供其他电工和电工技术爱好者阅读参考。

前 言

随着我国经济的高速发展，大型、超大型的住宅小区，高层、超高层的楼宇如雨后春笋般地涌现，人们在居住和办公环境方面，更加追求舒适与安全，这就对物业管理提出了新的要求，同时也就对物业电工提出了更高的技术要求。

本书的编写目的是为物业电工提供与时俱进的技术帮助，使读者能在较短的时间内学到更新、更实用的技术，掌握更多、更过硬的技能，在努力提高自身素质的同时，适应现代化建设的要求，从而成为社会需要的高技能人才。

本书内容实用，形式新颖，既有基本知识、基本技能的介绍，又有操作方法、经验技巧的讲解；既有工作原理的阐述，又有安装方法的指导，并配有大量实物图片帮助理解。本书适合广大物业电工学习使用，同时也可作为其他电工和电工技术爱好者的参考用书。

参加本书编写的人员还有王文婷、张铮、张芳、凌玉泉、张玉春、凌黎、高惠瑾、黄鑫、凌珍泉、凌万泉、张玉娟、张钧皓、鲁娜、张学洞、刘东菊、张永奇等。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不足，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 电工基础	1
1. 电是什么	1
2. 电流	2
3. 电动势和电压	4
4. 电阻	6
5. 欧姆定律	8
6. 电阻的串联	10
7. 电阻的并联	12
8. 电阻的混联	14
9. 全电路欧姆定律	16
10. 电功和电功率	18
11. 电流的热效应	21
12. 电流的磁效应	21
13. 电磁力与磁感应强度	23
14. 电磁感应	25
15. 楞次定律	27
16. 线圈与电感	30
17. 电容和电容器	31
18. 什么是交流电	33
19. 交流电的周期、频率和角频率	35
20. 交流电的相位	37
21. 交流电的有效值	39
22. 正弦交流电的矢量表示法	41
23. 纯电阻交流电路	41

24. 纯电感交流电路	43
25. 纯电容交流电路	45
26. 交流电路的阻抗	47
27. 交流电路的电功率	49
28. 提高功率因数的意义	51
29. 三相交流电	52
30. 对称三相电路的功率	58
第2章 常用工具与仪表	60
第1节 常用工具	60
1. 低压验电笔	60
2. 高压验电笔	62
3. 螺丝刀	64
4. 钢丝钳	65
5. 尖嘴钳	66
6. 冲击钻	66
7. 电锤	68
8. 管子割刀	69
9. 管子钳	70
10. 墙孔铰	71
第2节 常用仪表	72
1. 万用表	72
2. 钳形电流表	77
3. 兆欧表	79
第3章 电工基本操作技能	85
第1节 导线绝缘层的剖削	85
1. 塑料硬线绝缘层的剖削	85
2. 皮线线头绝缘层的剖削	86

3. 花线线头绝缘层的剖削	86
4. 塑料护套线线头绝缘层的剖削	87
第 2 节 导线绝缘层的恢复	87
1. 导线直线连接后绝缘带的包扎方法	88
2. 导线分支连接后绝缘带的包扎方法	88
第 3 节 导线的连接	89
1. 单股铜芯导线的直线连接	89
2. 单股铜芯导线的 T 字分支连接	90
3. 7 股铜芯导线的直线连接	90
4. 7 股铜芯导线的 T 字分支连接	92
5. 铜(导线)、铝(导线)之间的连接	93
6. 线头与接线端子的连接	93
第 4 节 导线的绑扎	97
1. 导线在瓷柱上的绑扎	97
2. 导线在蝶式绝缘子上的绑扎	98
第 5 节 攻、套螺纹	100
1. 攻螺纹	100
2. 套螺纹	103
第 6 节 钻孔	104
1. 钻孔前的准备工作	104
2. 钻孔的实施	106
第 7 节 安装木樨、胀管和膨胀螺栓	107
1. 木樨的安装	107
2. 胀管的安装	110
3. 膨胀螺栓的安装	111
第 8 节 焊条电弧焊	113
1. 电弧焊工具	113
2. 焊接接头的形式	115
3. 焊接方式	115

4. 操作步骤和方法	117
第 9 节 登高作业	120
1. 梯子	120
2. 蹬板	121
3. 脚扣	122
4. 腰带、保险绳和腰绳	123
第 4 章 变配电与安全用电	125
第 1 节 变配电	125
1. 电力负荷分级及其供电可靠性要求	125
2. 变电所的类型、结构	125
3. 变电所的主接线	127
4. 高压断路器	128
5. 高压隔离开关	129
6. 高压负荷开关	131
7. 高压熔断器	132
8. 电力变压器	133
第 2 节 防雷保护	136
1. 雷电的种类及危害	136
2. 防雷措施	137
第 3 节 安全用电	139
1. 安全用电基本知识	139
2. 触电急救常识	141
3. 触电急救方法	144
第 5 章 供电电路电气设备的选择与安装	148
第 1 节 电度表的选择与安装	148
1. 电度表的选择	148
2. 电度表的安装	149

第2节 刀开关的选择与安装	156
1. 刀开关的选择	156
2. 刀开关的安装	156
第3节 熔丝的选择与安装	158
1. 熔丝的选择	158
2. 熔丝的安装与更换	160
第4节 漏电保护器的选择与安装	161
1. 漏电保护器的选择	161
2. 漏电保护器的安装	162
第5节 断路器的选择与安装	164
1. 断路器的选择	164
2. 断路器的安装	165
第6章 常用动力设备的应用	167
第1节 电动机	167
1. 电动机的选择	167
2. 电动机的使用	169
3. 电动机的电气控制	172
第2节 潜水泵	177
1. 潜水泵的结构与外形	177
2. 潜水泵使用中的注意事项	178
3. 潜水泵故障检修	179
第3节 水位自动控制	182
第4节 自动恒压给水	183
第5节 排水监控	185
第7章 照明装置的安装与检修	187
第1节 照明开关、插座的安装	187
1. 开关的安装	187

2. 插座的安装	190
第2节 白炽灯的安装与检修	194
1. 白炽灯的基本控制电路	194
2. 白炽灯的安装方法	199
3. 白炽灯的常见故障及检修方法	204
第3节 荧光灯的安装与检修	208
1. 荧光灯的基本控制电路	208
2. 荧光灯的安装方法	208
3. 荧光灯的常见故障及检修方法	211
第4节 高压汞灯的安装与检修	217
1. 高压汞灯的安装	217
2. 高压汞灯的常见故障及检修方法	219
第5节 碘钨灯的安装与检修	220
1. 碘钨灯的安装	220
2. 碘钨灯的常见故障及检修方法	221
第6节 其他灯具的安装	222
1. 节能荧光灯	222
2. 冷阴极荧光灯	223
3. 高压钠灯	223
4. 氙灯	224
5. 应急照明灯	224
6. 疏散照明灯	226
7. 道路照明灯	227
8. 新型LED灯	228
第8章 电梯系统	230
第1节 电梯基础知识	230
1. 电梯的型号	230
2. 电梯的基本结构	231

第2节 电梯的使用和运行	236
1. 电梯的使用	236
2. 电梯紧急事故处理	236
第3节 电梯的保养、维护和检修	238
1. 电梯的经常性巡视	238
2. 电梯的例行检查	239
3. 电梯的定期保养	239
4. 电梯的常见故障及排除方法	240
第9章 火灾自动报警控制系统	244
第1节 火灾自动报警控制系统的主要构成	244
1. 火灾探测部分	246
2. 报警系统	246
3. 控制系统	246
第2节 火灾探测器	246
1. 火灾探测器的类型	246
2. 火灾探测器的选用	248
3. 火灾探测器数量的确定	250
4. 火灾探测器的安装要求	251
第3节 火灾报警控制器	252
1. 火灾报警控制器的分类	252
2. 火灾报警控制器的设置	253
第4节 联动灭火控制	254
1. 灭火系统	254
2. 防、排烟控制系统	258
3. 其他外控消防设备的控制	260
第5节 手动火灾报警和手动灭火	261
1. 手动火灾报警按钮	261
2. 灭火的基本方法	262

3. 灭火器的使用常识	263
第 10 章 住宅小区与智能楼宇安全防范系统	266
第 1 节 防盗报警系统	267
1. 入侵探测器	267
2. 入侵报警控制器	271
3. 防盗系统的布防模式	272
第 2 节 闭路监控电视系统	273
1. 组成方式	273
2. 基本结构	274
第 3 节 楼宇对讲系统	279
1. 系统分类	279
2. 系统操作说明	282
第 4 节 停车场管理系统	285
1. 系统组成	285
2. 系统工作流程	289
第 5 节 电子巡更系统	290
1. 系统简介	290
2. 系统的分类	290
第 11 章 住宅小区智能化通信、广播电视系统	293
第 1 节 电话系统	293
1. 电话通信线路的组成	293
2. 电话系统使用的器材	295
第 2 节 公共广播系统	296
1. 公共广播系统的特点	296
2. 公共广播系统的分类	296
3. 公共广播系统的传输方式	297
第 3 节 有线电视系统	298

1. 有线电视系统的组成	298
2. 有线电视使用的器材	299
第 4 节 数字电视系统	301
第 5 节 视频点播系统	302
1. 视频点播系统简介	302
2. 视频点播系统的组成	303
第 12 章 物业电工小经验、小技巧	305
1. 发现停电后的检查方法	305
2. 消除荧光灯镇流器响声的简便方法	305
3. 判断荧光灯灯管是否漏气的方法	306
4. 鉴别荧光灯启辉器好坏的方法	306
5. 巧拧破碎白炽灯泡	306
6. 巧查电线短路故障	307
7. 弯曲多的铁管穿电线方法	308
8. 手电钻炭刷的应急代换	308
9. 制作防触电的电源插头	308
10. 拆卸电器的注意事项	308
11. 防止电烙铁烙铁头“烧死”的方法	310
12. 电烙铁烙铁头“烧死”后的处理方法	311

第1章 电工基础

1. 电是什么

我们用梳子梳理干燥的头发时，常常会听到“噼噼啪啪”的响声，如果在黑暗中，还会看到一些细小的火花。将这把梳子放到一撮小纸屑的近旁，小纸屑会被梳子吸起来，这种现象叫做摩擦起电。

电是什么呢？为了揭示电的本质，需要从物质的结构谈起。大家知道，自然界的一切物质都是由分子组成的，分子又是由原子组成的。原子是化学元素中的最小微粒，它的体积是极其微小的，例如，最简单的氢原子，其直径大约为一亿分之一厘米，其他化学元素的原子，也不过比氢原子大上几倍。每一种原子都有一个处在中心的原子核，在原子核周围有若干个电子沿着一定的轨道做高速旋转运动，如同地球和行星围绕太阳旋转一样。一切原子的原子核都带正电，而电子带负电。在原子未受到外来影响时，原子核所带的正电荷，等于它周围所有电子所带的负电荷。这样，原子对外界就不显示电性。带正电的原子核与带负电的电子间有电的吸引力在作用着，依靠正负电荷间的吸引力，把电子束缚在原子核周围的轨道上做旋转运动。

不同的原子，其原子核的质量和它周围的电子数目是不同的。按结构来说，氢原子是最简单的，它由一个原子核和一个电子组成。铜原子的结构较为复杂，它由 1 个原子核和 29 个电子组成，如图 1-1 所示。金属类的原子，原子核

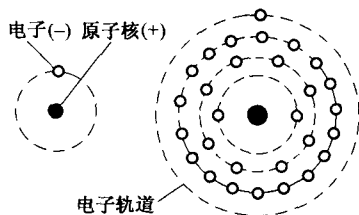


图 1-1 氢原子与铜原子结构示意图

周围电子数量较多，它们分布在 2 层、3 层或更多层轨道上。值得注意的是，那些处在最外层轨道上的电子，它们距离原子核比较远，与原子核的联系比较弱，在受到外界因素（如热、光、机械力）影响时，很容易脱离自己的轨道，不再受原子核的束缚，成为自由电子。金属等物质都具有不稳固的外层电子，在常温下就会脱离轨道成为自由电子（例如，每 1cm^3 铜中包含 8×10^{32} 个自由电子）。这些自由电子在分子或原子间做着紊乱的无规则运动。

如果原子失掉一个或几个外层电子，它的电性中和就被破坏了，这个原子就变成带正电荷的正离子。飞出轨道的电子也可能被另外的原子所吸收，该原子就成为带负电荷的负离子。原来处于中性状态的原子，由于失去电子或额外地获得电子，变成带电的离子的过程，叫做电离。

2. 电流

金属中含有大量的自由电子，当我们把金属导体和一个电池接成闭合回路时，导体中的自由电子（负电荷）就会受到电池负极的排斥和正极的吸引，而朝着电池正极运动，如图 1-2 所示。自由电子的这种有规则的运动，形成了金属导体中的电流。习惯上人们都把正电荷移动的方向定为电流的方向，它与电子移动的方向相反。

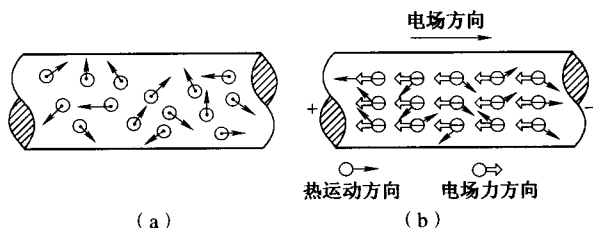


图 1-2 电流的形成

在实际工作中，我们常常需要知道电路中电流的大小。电流的大小可以用单位时间内通过导体任一横截面的电荷量来计量，称

为电流强度，简称电流。电流的单位是安培，它是这样规定的：1秒钟内通过导体横截面上的电荷量为1库仑（1库仑相当于 6.242×10^{18} 个电子所带的电荷量），则电流就是1安培，即

$$1 \text{ 安培} = \frac{1 \text{ 库仑}}{1 \text{ 秒}} \quad (1-1)$$

安培用符号“A”表示。在实际工作中，还常常用到较小的单位，它们的关系是：

$$1 \text{ 毫安(mA)} = \frac{1}{1000} \text{ 安培(A)}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ 微安}(\mu\text{A}) &= \frac{1}{1000} \text{ 毫安(mA)} \\ &= \frac{1}{1000000} \text{ 安培(A)} \end{aligned}$$

大小和方向都不随时间而变化的电流，称为直流电流，如图1-3（a）所示；方向始终不变，而大小随时间变化的电流，称为脉动电流，如图1-3（b）所示；大小和方向均随时间作周期性变化的电流，称为交流电流，如图1-3（c）所示。

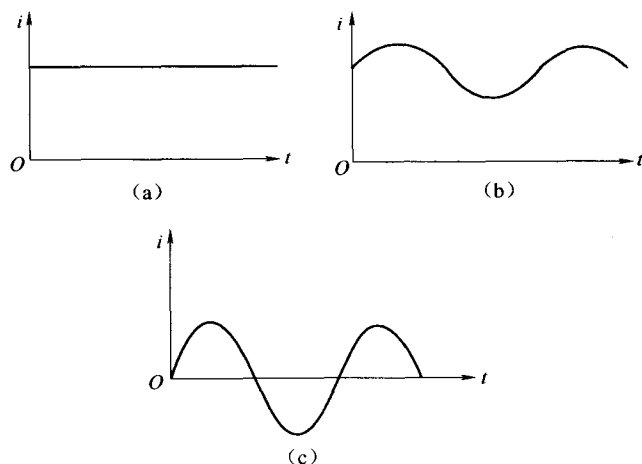


图 1-3 电流的波形

例题 1 在 1 小时内通过导体横截面的电荷量为 900 库仑，求电流。

解：电流可按下式求出

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{900}{1 \times 3600} = 0.25(\text{A})$$

式中， I 为电流，单位为安培 (A)； Q 为电荷量，单位为库仑 (C)； t 为时间，单位为秒 (s)。

例题 2 电路的电流为 0.5A，试求 2min (分钟) 内流过电路的电荷量。

解： $Q = It = 0.5 \times 2 \times 60 = 60(\text{C})$

3. 电动势和电压

大家对手电筒的电路都比较熟悉吧！它有一个小小的灯泡，通过金属导线和开关与干电池相连接，如图 1-4 所示。把开关合上，小灯泡就亮了；把开关断开，小灯泡就熄灭。这正说明只有在闭合电路里才能有电流流通。这种闭合的电流通路，叫做闭合电路或回路。

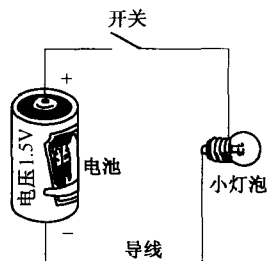


图 1-4 手电筒的电路

图 1-4 中，干电池是产生电流的源泉，称为电源；小灯泡是消耗电能的元件，称为负载；电源和负载之间利用金属导线连接成闭合回路。电源、负载和连接导线是构成电路的不可缺少的部件。

为什么电源能推动电荷在电路里循环不断地流通呢？为了更容易理解电流的现象，人们将电流现象同水流现象相比拟。假如有 A、B 两个水槽，如图 1-5 所示，水槽之间用管子连通，如果两个水槽的水面一样高，水管中就不会有水流流动。只有当两个水槽的水位一个高一个低时，水才会从水位高的水槽通过管子流向水位低的水槽。这就是说，有了水位差，就有了使水流动的压力，所以水位差也叫做水压。