

电工技能学用速成系列丛书

主 编 韩广兴
副主编 韩雪涛 吴 瑛

- 电工基础知识与安全用电
- 小区变配电与照明系统的安装与维护
- 小区电话系统与网络系统的安装与维护
- 小区有线电视系统与楼宇对讲系统的安装与维护
- 小区闭路监控系统与周边防护系统的安装与维护
- 小区消防报警系统与广播扩音系统的安装与维护

物业电工技能

学 用
速 成



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业技能等级认定教材

人力资源和社会保障部
职业技能等级认定教材

- 1. 掌握安全用电知识和安全用电操作规程
- 2. 掌握常用低压电器的结构、原理、用途、选择及安装、使用、维护、检修方法
- 3. 掌握常用低压电器的接线方法
- 4. 掌握常用低压电器的故障排除方法
- 5. 掌握常用低压电器的维护保养方法

物业电工技能

学用
速成

中国劳动社会保障出版社

电工技能学用速成系列丛书

物业电工技能学用速成

主 编 韩广兴

副主编 韩雪涛 吴 瑛

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详细讲解了物业电工必须掌握的电工基础知识、操作规范和操作技能。重点以功能比较完善的典型住宅小区为例,采取以大量的物业电工实际作业的演示图片与电气设备的结构图和工作原理图相结合的图解形式,分别对小区的变配电系统的安装与维护,小区照明及电气系统的安装与维护,小区电话系统的安装与维护,小区网络系统的安装与维护,小区有线电视系统的安装与维护,小区楼宇对讲系统的安装与维护,小区闭路监控系统的安装与维护以及小区消防系统的安装与维护等几大模块的操作技能进行演示教学。全书以图代文,以文解图,形象生动,通俗易懂。

本书可作为物业电工的岗位培训教材和职业资格考核认证的培训教材,也可作为职业学校电气专业的教材,适合从事各种电气设备安装和维修的人员阅读,特别适合从事物业电工工种的从业人员阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

物业电工技能学用速成 / 韩广兴主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.3
(电工技能学用速成系列丛书)
ISBN 978-7-121-08388-4

I. 物… II. 韩… III. 电工技术 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 025396 号

责任编辑: 谭佩香

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 450 千字

印 次: 2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 33.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

随着我国工农业的飞速发展，各种电气设备也随之大量增加。电工电子已经渗透到了社会的各个层面，尤其是社会行业的规范化和社区集成度的提高，使得电工这一行业的社会需求越来越显著，从业人员也越来越多。但电气设备的安全及人身的安全是至关重要的，电工从业人员必须严格按照操作规范作业，所以电工工种是一个特殊工种，电工从业人员必须接受岗前培训并取得电工上岗的职业资格证书后才能上岗。

为满足电工岗位培训的社会需求，我们以贴近生活，贴近生产，贴近实践为宗旨，将电工技能按照从业领域划分，精心策划及认真编写了这套“电工技能学用速成系列丛书”。这是一套非常实用的电工岗前培训教材，同时也可作为职业技术学校电气专业的教材。

本套丛书共 5 本，包括《电工基础技能学用速成》、《家装电工技能学用速成》、《物业电工技能学用速成》、《企业电工技能学用速成》及《农村电工技能学用速成》。

《电工基础技能学用速成》主要面向各领域的电工从业人员，是电工从业人员的入门级图书。本书以国家职业技能鉴定标准为导向，以电工人员需要掌握的基础知识为切入点，系统地介绍了电工电路识图的方法、交直流电路的特点、低压电气器件的结构与功能、变压器的结构与功能等电工从业人员必备的基础知识；在技能方面，则重点介绍了常用电工仪器仪表的使用方法、电工材料的选择与应用、用电安全与触电急救等实用技能。考虑电工从业群体的阅读习惯，本书将理论知识与实际操作相结合，尽可能通过实际案例，借助操作演练来体现知识点和电工技能，达到学用速成的目的。

《家装电工技能学用速成》是面向家庭装修方面的电气安装、线路敷设等电工类的从业人员。本书结合家装电工的工作性质和技能需求，以电工的实际工作任务为目标，详细地讲解家装电工必须掌握的基本知识和操作技能。全书通过对实际案例的分析图解，把室内供配电电路的应用方法，室内配电与布线设计的操作方法，室内传输线路安装与入户器材的选用，以及电气设备安装等技能操作规范呈现在读者面前。使读者通过对室内布线、线管敷设、线盒安装等工作的实践，掌握电工知识与技能，提升动手操作能力，从而收到学用速成的效果。

《物业电工技能学用速成》主要面向物业管理小区的电工从业人员。本书以典型小区的供电环境为背景，根据物业电工的实际工作内容，详细讲解了物业电工必须掌握的基础知识和物业电工的操作规范。全书以对典型实例进行图解的方式，分别对小区的变配电系统的安装与维护，小区照明及电气系统的安装与维护，小区电话系统的安装与维护，小区

网络系统的安装与维护, 小区有线电视系统的安装与维护, 小区楼宇对讲系统的安装与维护, 小区闭路监控系统的安装与维护, 小区周边防护系统的安装与维护, 小区消防系统的安装与维护以及小区广播扩音系统的安装与维护等几大模块的操作技能进行教学演示, 使读者能轻松快速地阅读, 达到学用速成的目的。

《企业电工技能学用速成》主要面向企业的电气管理、安装、维修方面的从业人员。本书根据企业电工的工作内容和操作规范, 以实际操作案例为背景, 用图文解说的方法创设益智解感情境, 系统讲解了企业电工的应知应会, 企业供配电方式与供电设备及其故障检测, 电动机工作原理与安装检修技能, 电力拖动控制线路的安装与检修方法, 以及机床控制线路的结构、原理与检修方法等方面的内容。使读者能够跟着学、跟着做, 最终达到知识技能的融会贯通。

《农村电工技能学用速成》主要面向广大农村用户的电工从业人员, 因为农村用户在输电线路的设置、用电设备的使用等方面与其他领域相比, 较为特殊。而且农村用户对于电力知识和电工技能并不要求系统的理论性, 更多的是要体现技能操作的实用性, 以及农村电工在实际应用中所碰到的问题的解决方法。因此, 本书的内容主要讲解了农村电工工作过程中所用到的电工基础知识, 以及农村供电、电工测量与电力变压器、电气配电、电气安装检测等方面的知识和操作技能, 重点放在各部分的实际操作上。尽可能采用“以图代文”的叙述方式, 让农村电工能够一看就懂、一学就会, 真正掌握相关的知识和技能, 成为一名合格的农村电工。

本套丛书的特点是形象生动, 易懂实用。通过精心策划, 本丛书在内容的精选、拓展与写作方式等方面都有了突破与创新。书中内容以实际的工作和生产环境为背景, 采用实际的典型案例, 通过图解对实际操作进行演示, 力求做到理论联系实际、形象生动、简洁明了, 学用速成。

本套丛书所讲述的理论基础知识和实际操作技能都是以国家职业资格认证标准为依据的。读者通过学习, 除掌握电工的基础知识和操作技能外, 还可申报相应的国家职业资格的认证, 争取获得国家统一的职业资格证书。

我们热诚期盼“电工技能学用速成系列丛书”的出版能对广大读者尽快掌握和提高不同电工从业领域的操作技能给予帮助和指导, 能给广大电工从业人员以技术支持, 使该套系列丛书成为广大读者的良师益友。

为不断丰富和完善本套丛书的内容及提高图书质量, 欢迎广大读者提出宝贵意见和建议, 及时向出版单位反馈读者信息。

图书联系方式: tan_peixiang@phei.com.cn

电子工业出版社

前 言

目前，城镇居民的居住条件有了明显的改善，独立的居民住宅模式已经逐渐被小区模式所取代。为了适应更多的居民需求，小区的电力配套设施也日趋完善。整个小区的供电、配电；小区照明；楼宇智能化网络系统、闭路监控系统等电力设施的兴建为电工提供了更加广阔的就业空间。在物业管理部门中专门从事小区电力建设、管理及维护、维修的技术工种——物业电工也越来越受到社会的重视和关注。

本书以物业管理小区的供电环境作为背景，通过对小区供电、用电以及相关电力设施的规划、安装与维护的全面介绍，生动形象地讲述了物业电工的从业范围和从业特点，以及物业电工必须掌握的知识和技能。

对于物业电工的培训来说，除了使他们必须掌握所涉及的电工基础知识外，还必须注重操作技能的训练。

在该书的编写中，主要考虑到该行业从业人员的阅读习惯和阅读能力，尽可能地采用了“以图代文”的形式，即尽可能避免繁琐冗长的文字叙述，而用实物照片或演示图来配合文字表达，使读者能按照图例指导实际操作。这种讲解方式直观易懂。

为了使物业电工能够真正收到学用速成的效果，我们在图书内容的安排上，首先介绍物业电工的职业特点和技能要求，力求在一开始就给读者一个明确的概念，即物业电工的工作职责是什么，需要掌握哪些基础知识，需要具备哪些技能等。

然后，对小区供电的形式、特点、相关供电系统及其设备进行了详细介绍。使读者在进行技能训练前对小区的电力结构和电路规划有一个全面的掌握。

接下来，本书以典型小区作为背景，根据物业电工的实际工作内容，将物业电工的实际操作分成配电系统的安装与维护，照明及电气系统的安装与维护，小区电话系统的安装与维护，小区网络系统的安装与维护，小区有线电视系统的安装与维护，小区楼宇对讲系统的安装与维护，小区闭路监控系统的安装与维护、小区周边防护系统的安装与维护，小区消防系统的安装与维护以及小区广播扩音系统的安装与维护等几大模块逐一进行讲解。

每个模块都运用实际的案例进行教学演示。在内容的表现上，尽可能地运用大量的实际作业的演示图片与设备的结构、原理示意图相结合的讲解方式，通过“图解”将所要表达的知识和技能“展现”出来，让读者能够轻松、快速地阅读。从而确保在很短时间内，掌握物业电工的操作技能，达到从业的要求。

考虑到电工作业的特殊性和危险性，本书还针对物业电工的安全操作规范，触电急救方法等内容进行重点介绍，并运用实际案例进行讲解。确保物业电工，必须建立起安全意识，懂得正确操作的规范和方法，掌握出现突发情况时的应急处理措施。

为了使图书更具职业技能特色，特约天津市数码维修工程师培训及考核认证中心组织编写，编写成员由职业技能培训认证的资深专家和电气专业的高级技师组成。图书内容以国家职业资格认证标准作为依据，充分体现职业特色，并注重了“学”与“用”的结合，具有很强的指导性和可操作性。由于采用模块化实例演示的讲授模式，能有效地提高技能传授的质量和效率。

图书中所有的案例都源于工作实践，能确保读者的学习与实际的工作岗位“实现”无缝对接，达到速成的目的。

本书可作为物业电工的岗位培训和职业技能鉴定、考核认证的培训教材，可作为职业技术学校电气专业教材，也可作为物业电工的自学参考书，还可供电工爱好者阅读。

为了便于学习，电子工业出版社依托天津市涛涛多媒体公司专门制作了配套的VCD系列教学光盘，既适合教师教学，也适合学员自学（欲购买者可与涛涛多媒体公司联系）。同时，该公司还开设有电子电气职业技能培训考核及认证的网站，读者在学习过程中遇到技术问题可通过网站直接与作者进行交流。

网址：<http://www.taoo.cn>，联系电话：022-83718162 / 83715667 / 13702178753

地址：天津市南开区华苑产业园天发科技园 8-1-401，邮编：300384

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编者

2009年1月

目 录

第 1 章 物业电工的行业范围和技能要求	1
1.1 电工的行业范围	1
1.2 物业电工的行业范围	2
1.3 物业电工的基础知识	2
1.4 物业电工的技能特点	3
1.5 交流电与实用电路	4
1.5.1 交流电的基本参数	4
1.5.2 正弦交流电的表示方法	5
1.6 单相交流电路与三相交流电路的区别	11
1.7 单相交流电路的电流电压和功率的测量方法	13
1.8 三相交流电路的应用	15
1.9 电路的工作状态	24
1.9.1 有载工作状态	24
1.9.2 开路状态	25
1.9.3 短路状态	25
1.10 电功及电功率	26
1.10.1 电功	26
1.10.2 电功率	26
1.11 电阻的连接	27
1.11.1 电阻的串联	27
1.11.2 电阻的并联	27
1.11.3 电阻的混联	28

第 2 章 小区供电系统的结构及主要设备	31
2.1 小区供电系统的结构特点.....	31
2.1.1 小区强电系统的特点和功能	32
2.1.2 小区弱电系统的特点和功能	32
2.2 小区供电系统中的主要设备.....	33
2.2.1 变配电设备	33
2.2.2 发电设备	40
2.2.3 网络通信设备	42
2.2.4 数字有线电视及广播设备	48
2.2.5 闭路监控设备	60
2.3 小区供电安全与防雷设施.....	62
2.3.1 小区物业电工用电安全	62
2.3.2 保护接地和保护接零	74
2.3.3 防雷设施	75
第 3 章 小区变配电系统的安装与维护技能	79
3.1 小区变配电系统的规划和设备的选择.....	79
3.1.1 小区变配电系统的规划方案	81
3.1.2 小区变配电系统设备的选择	85
3.2 小区变配电系统施工操作.....	94
3.2.1 变配电系统安装的一般原则	94
3.2.2 变配电室的架设	95
3.2.3 变配电系统的线路敷设	96
3.2.4 变配电设备的安装连接	99
3.3 小区变配电系统的日常维护.....	111
第 4 章 小区室外照明及电气系统的安装与维护技能	115
4.1 小区室外照明系统的安装与维护技能.....	115

4.1.1	小区室外照明系统的规划和器材的选择	115
4.1.2	小区室外照明系统的施工操作	118
4.1.3	小区室外照明系统的日常维护	123
4.2	楼宇照明系统的安装与维护技能	124
4.2.1	楼宇照明系统的规划及设备、灯具和材料的选用	124
4.2.2	楼宇照明系统的施工操作	128
4.2.3	楼宇照明系统的日常维护	142
4.3	应急照明系统的安装与维护技能	142
4.3.1	应急照明系统的规划及设备、灯具的选用	143
4.3.2	应急照明系统的施工操作	148
4.3.3	应急照明系统的日常维护	150
4.4	民用用电系统的安装与维护技能	150
4.4.1	民用用电系统的规划和电气设备及材料的选用	151
4.4.2	民用用电系统的施工操作	155
4.4.3	民用用电系统的日常维护	158
第 5 章	小区电话系统的安装与维护技能	159
5.1	小区电话系统的安装与维护技能	159
5.1.1	小区电话系统的规划	159
5.1.2	小区电话系统的设备和材料的选用	161
5.2	小区电话系统的施工操作	164
5.2.1	小区电话系统安装的一般原则	164
5.2.2	小区电话系统的安装步骤与要求	165
5.3	小区电话系统的日常维护	168
第 6 章	小区网络系统的安装操作技能	169
6.1	小区网络系统的规划和设备的选用	170
6.1.1	小区网络系统的规划	170
6.1.2	小区网络系统的器材的特性、功能及选用	172

6.2	小区网络系统的施工操作.....	178
6.2.1	网络系统安装的一般原则.....	178
6.2.2	网络系统的安装步骤.....	178
6.3	小区网络系统的日常维护.....	179
6.3.1	小区网络系统的故障检测.....	179
6.3.2	小区网络系统的日常维护.....	180
第7章	小区有线电视系统的安装与维护技能.....	181
7.1	小区有线电视系统的规划与器材的功能及选用.....	181
7.1.1	小区有线电视系统的规划.....	181
7.1.2	小区有线电视系统的器材的功能与选用.....	186
7.2	小区有线电视系统的施工操作.....	189
7.2.1	小区有线电视系统安装的一般原则.....	189
7.2.2	小区有线电视系统的安装调试步骤.....	190
7.3	小区有线电视系统的日常维护.....	197
第8章	楼宇对讲系统的安装操作技能.....	199
8.1	小区楼宇对讲系统的规划和设备、器材的选用.....	200
8.1.1	小区楼宇对讲系统的规划.....	200
8.1.2	小区楼宇对讲系统的器材的性能、功能及选用.....	202
8.2	小区楼宇对讲系统施工操作.....	206
8.2.1	楼宇对讲系统安装的一般原则.....	206
8.2.2	楼宇对讲系统的安装调试步骤.....	207
8.3	小区楼宇对讲系统的日常维护.....	210
8.3.1	楼宇对讲系统的故障检测.....	210
8.3.2	楼宇对讲系统的日常维护.....	210

第 9 章	小区闭路监控系统的安装与维护技能	211
9.1	小区闭路监控系统的规划及设备的功能与选用.....	211
9.1.1	小区闭路监控系统的规划.....	211
9.1.2	小区闭路监控系统设备的功能及选用.....	213
9.2	小区闭路监控系统的施工操作.....	220
9.2.1	闭路监控系统安装的一般原则.....	220
9.2.2	闭路监控系统的安装调试步骤.....	220
9.3	小区闭路监控系统的日常维护.....	230
第 10 章	小区周边防护系统的安装与维护技能	233
10.1	小区周边防护系统的规划及设备的工作原理及器材的选用.....	233
10.1.1	小区周边防护系统的规划.....	233
10.1.2	小区周边防护系统的设备工作原理及器材的选用.....	235
10.2	小区周边防护系统的施工操作.....	238
10.2.1	周边防护系统安装的一般原则.....	238
10.2.2	周边防护系统的安装调试步骤.....	242
10.3	小区周边防护系统的日常维护.....	248
第 11 章	小区消防报警系统的安装与维护技能	249
11.1	小区消防报警系统的规划与设备、器材的功能及选用.....	251
11.1.1	小区消防报警系统的规划.....	251
11.1.2	小区消防报警系统的设备、器材的功能及选用.....	256
11.2	小区消防报警系统施工操作.....	264
11.2.1	消防报警系统安装的一般原则.....	264
11.2.2	消防报警系统的安装调试步骤.....	266
11.3	小区消防报警系统的日常维护.....	270

第 12 章 小区广播扩音系统的安装与维护技能.....	271
12.1 小区广播扩音系统的规划与广播设备的功能及选用.....	272
12.1.1 小区广播扩音系统的规划方案.....	272
12.1.2 小区广播扩音系统的设备功能及选用.....	273
12.2 小区广播扩音系统施工操作.....	276
12.2.1 广播扩音系统安装的一般原则.....	276
12.2.2 广播扩音系统的安装调试步骤.....	277
12.3 小区广播扩音系统的日常维护.....	284

第 1 章 物业电工的行业范围和技能要求

1.1 电工的行业范围

电工是指从事电力生产、电力传输、电力分配以及相关电气设备安装、调试、维护与检修的技术人员。

图 1-1 所示是电工行业范围示意图。电能由发电厂升压后，经远距离高压线将电力传输到城市和乡村。电能到达城市后，会经变电站将几十万伏至几百万伏的超高电压降至几千伏电压后，再配送到工厂企业、小区及居民住宅处的变配电室，再由变配电室将几千伏的电压变成三相 380 V 或单相 220 V 电压输送到工厂的车间和居民小区的住户。

按照电工行业范围的不同从业领域，电工可分为企业电工、物业电工、农村电工和家装电工四大类。

人类社会的发展正逐渐趋于城市化，人口密集、居住集中，是城市化的最大特点。为了缓解人类居住用地的需要，一栋栋楼宇大厦拔地而起，构成了不同规模的居民小区、住宅小区、物业小区。管理这些小区的是物业管理部门，而物业管理中，有关小区的变配电、供电及电气设备的安装、维护、检修等均属于物业电工的工作职能。

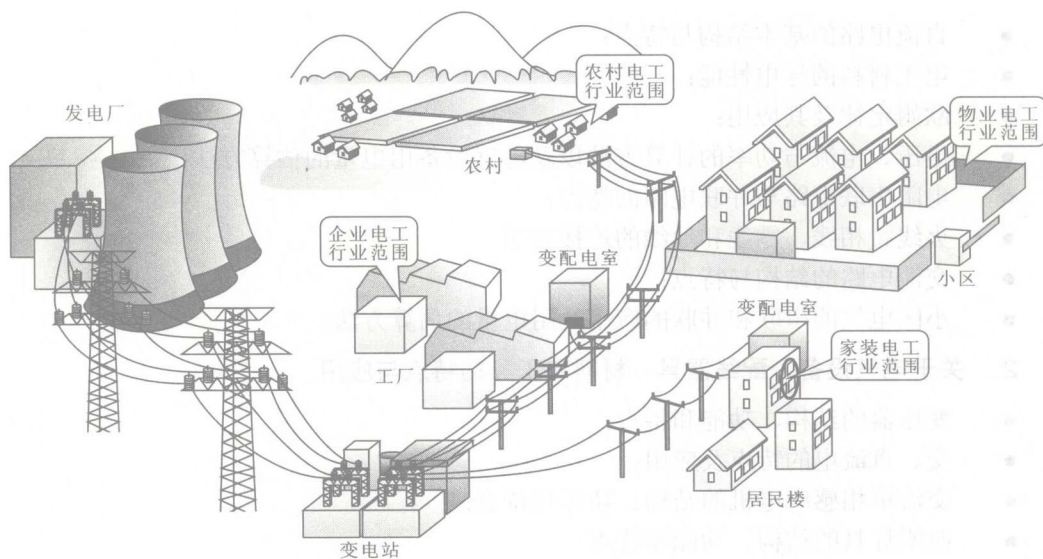


图 1-1 电工行业范围示意图

1.2 物业电工的行业范围

物业管理的重要组成部分之一就是物业电工职责方面的管理。从电灯、电话及家用电器的供电，从家庭防盗、电梯控制到周边防范，都离不开电气设备的应用及其管理。居民小区的电气管理系统主要包括以下几个方面。

- (1) 用电设备供电系统
- (2) 电话通信系统
- (3) 互联网通信系统
- (4) 有线电视系统
- (5) 楼宇对讲系统
- (6) 闭路监控系统
- (7) 周边防护系统
- (8) 消防系统
- (9) 广播扩音系统

1.3 物业电工的基础知识

物业电工需要掌握以下电工知识。

1. 关于电气的基本知识

- 直流电路的基本结构与特点；
- 电工材料的导电性能；
- 欧姆定律及其应用；
- 电压、电流与功率的计算方法以及电气设备用电量的估算方法；
- 电阻串联电路与并联电路的特点；
- 火线、相线、零线和地线的连接要领；
- 交流电路的结构与特点；
- 小区电气的串联和并联的应用及用电量的估算方法。

2. 关于电气设备、配线器具、材料和工具的特点与应用

- 变压器的结构、功能和特点；
- 交、直流电的特点及应用；
- 交流单相感应电机的结构、功能和特点；
- 照明灯具的结构、功能和特点；
- 断路器的结构、功能和特点；
- 配线、接线器具的结构、功能和特点；
- 电线及材料的结构、功能和特点。

3. 电气设备的安装方法和操作技能

- 小区供电线路的连接和安装方法；
- 小区内的接地连接；
- 小区电气线路的安装、布线、敷设、施工的基本方法；
- 小区外管线的连接和敷设方法。

4. 电气设备和线路的检测方法

- 电压的测量及仪表的使用；
- 电流的测量及仪表的使用；
- 功率的测量及仪表的使用；
- 绝缘电阻的测量及仪表的使用；
- 变配电设备绝缘电阻的测量及仪表的使用。

5. 安全用电的方法和规程

- 了解安全用电常识；
- 触电原因及防护措施；
- 触电急救方法。

1.4 物业电工的技能特点

1. 物业电工技能要求

物业电工是指在小区的物业管理公司里从事电工作业的工作人员，物业电工要应用所掌握的知识、技术、技能来解决和处理电气设备安装、维修等各种问题。物业电工首先要了解物业管理的小区电气化系统的组成结构，并对小区内出现的电气线路故障能即时修复。小区的供电关系着人身及电气设备的安全，因此，在进行检修操作时，一定要遵守安全操作规程，防止发生人身安全事故和设备安全事故。

2. 物业电工的技能特点

物业管理公司所管理的小区分别在住宅楼、物业大楼、园区设置各种电气设备，从而构成了不同功能的电气化系统，物业电工必须充分了解这些电气化系统。物业电工应对小区内的供电系统、供电设施、供电线路走向、电力分配等有全面的熟悉，并熟悉与电业局业务部门的联系通道和职责划分；熟悉与消防部门的联系通道；并具有电工的检测和维护技能，负责电梯运行、小区室外照明线路的检修、小区红外线设备的安装等工作，图 1-2 所示为物业电工的不同作业操作图。

