

DIANGONG

电工
实战丛书

SHIZHAN CONGSHU

孙克军 主编

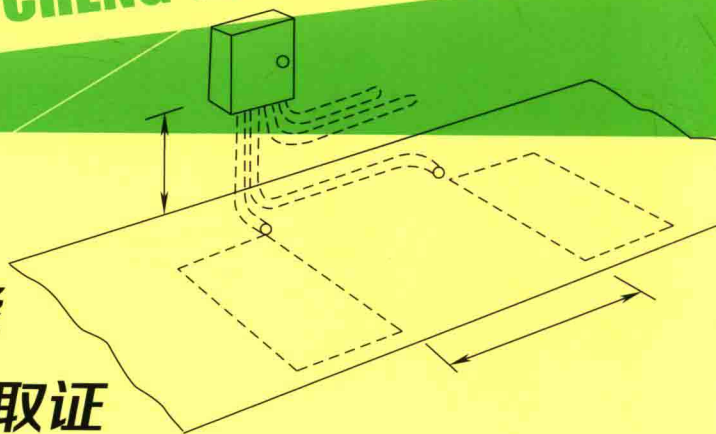
物业电工 技能速成 与实战技巧

WUYE DIANGONG
JINENG SUCHENG YU SHIZHAN JIQIAO

学会基础知识

快速掌握技能

轻松上岗取证



化学工业出版社

DIANGONG

电工
实战丛书

SHIZHAN CONGSHU

物业电工 技能速成

与实战技巧

孙克军 主 编

马丽 刘浩 副主编

WUYE DIANGONG
JINENG SUCHENG YU SHIZHAN JIQIAO



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

物业电工技能速成与实战技巧/孙克军主编. —北京: 化学工业出版社, 2016. 12
(电工实战丛书)
ISBN 978-7-122-28270-5

I. ①物… II. ①孙… III. ①建筑安装-电工 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 244751 号

主 编 孙克军

副主编 张松 周兰

责任编辑: 高墨荣

责任校对: 吴 静

文字编辑: 徐卿华

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

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 374 千字 2017 年 1 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: 48.00 元

版权所有 违者必究

《电工实战丛书》编委会

主 任 孙克军

副主任 刘庆瑞

编 委 (按姓氏拼音排序)

安国庆	付占稳	高艳玲	韩 宁	李 斌	李仕旭
李文娟	刘 浩	刘建业	刘庆瑞	马 超	马 丽
商晓梅	孙会琴	孙克军	孙丽华	王 佳	王素芝
王晓晨	王忠杰	薛增涛	薛智宏	闫彩红	杨国福
于 静	张苏英	赵 静	朱维璐		

前言

随着国民经济的飞速发展，电能已在工农业生产、军事、科技及人们日常生活中的应用越来越广泛。各行各业对电工的需求越来越大，新电工不断涌现，新知识也需要不断补充。为满足广大再就业人员学习电工技能的要求，我们组织编写了“电工实战丛书”。本丛书按高压电工、低压电工、维修电工、建筑电工、物业电工、家装电工、水电工、汽车电工、电工分册，本丛书采用大量图表，内容由浅入深、言简意赅、通俗易懂、简明实用、可操作性强，力求帮助广大读者快速掌握行业技能，顺利上岗就业。

本书是物业电工分册，本书根据广大物业电工的实际需要，参考《工人技术等级标准》规定的初、中级应知应会的主要要求而编写的，以帮助物业电工提高电气技术的理论水平及处理实际问题的能力。在编写过程中，从当前物业电工的实际情况出发，面向生产实际，搜集、查阅了大量有关资料，归纳了物业电工基础知识、物业小区供配电、电气照明、常用机电设备、电梯、住宅小区电话系统、卫星接收及有线电视系统、火灾报警与自动灭火系统、安全防范系统、建筑物防雷与安全用电等方面的内容。书中简要介绍了物业电工基础知识，并介绍了物业小区供配电、电气照明、常用机电设备、电梯等基本结构、工作原理、使用与维护，重点讲述了住宅小区电话系统、卫星接收及有线电视系统、火灾报警与自动灭火系统、安全防范系统的选择、安装、使用与维护等。编写时考虑到了系统性，力求突出实用性，努力做到理论联系实际。

本书突出了简明实用、通俗易懂、可操作强的特点。不仅可作为农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员的就业培训用书，也可供已经就业的物业电工在技能考评和工作中使用，还可作为职业院校有关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编，马丽、刘浩为副主编。第1章和第2章由孙克军编写，第3章由马丽编写，第4章由高艳玲编写，第5章由李文娟编写，第6章由徐红编写，第7章由刘浩编写，第8章由李仕旭编写，第9章由韩宁编写，第10章由王佳编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

编者

目 录

第1章 物业电工基础知识

1.1 智能化建筑综述	1
1.1.1 小区智能化系统的组成	1
1.1.2 智能化建筑的服务功能	1
1.2 物业电工的行业范围和技能要求	2
1.2.1 物业电工的行业范围	2
1.2.2 物业电工的技能特点	3
1.2.3 对物业电工的基本要求	3

第2章 物业小区供配电

2.1 物业小区供配电基础知识	5
2.1.1 小区供配电系统的组成	5
2.1.2 小区供电系统的分类与结构特点	6
2.1.3 民用建筑低压供电系统与低压配电系统的特点	6
2.1.4 中性线在低压配电系统中的作用	7
2.1.5 小区用电设备的分类	7
2.1.6 物业小区保证为重要负荷供电的措施	8
2.2 物业小区变电所	8
2.2.1 小区变电所概述	8
2.2.2 小区变电所的电气主接线	9
2.2.3 变电所运行与维护的主要工作内容	10
2.2.4 小区变电所值班电工的操作技能	10
2.2.5 小区变电所事故的处理	12
2.3 变压器	13
2.3.1 油浸式电力变压器的结构	13
2.3.2 变压器投入运行前的检查	14
2.3.3 变压器的巡视与检查	15
2.3.4 切换分接开关的注意事项	16
2.3.5 补充变压器油的注意事项	16
2.3.6 变压器常见故障的处理方法	18
2.3.7 变压器运行中常见的异常现象及其处理方法	19
2.4 低压架空线路	20
2.4.1 低压架空线路的组成	20

2.4.2	低压架空线路各部分的作用	20
2.4.3	对低压架空线路的基本要求	21
2.4.4	架空线路的检查与维护	21
2.5	低压电缆线路	22
2.5.1	电缆的基本结构	22
2.5.2	敷设电缆应满足的要求	23
2.5.3	常用电缆的敷设方式及适用场合	23
2.5.4	电缆线路的检查与维护	24
2.6	室内配电线路	25
2.6.1	室内配电线路的种类与应用场合	25
2.6.2	室内配线的施工步骤	25
2.6.3	室内配电线路应满足的技术要求	26
2.6.4	导线之间的连接方法	27
2.6.5	导线与接线端子的连接方法	30
2.6.6	导线连接后绝缘带的包缠方法	31
2.6.7	塑料护套线配线	32
2.6.8	线管配线	34
2.7	配电箱	39
2.7.1	配电箱内的电器	39
2.7.2	配电箱的安装	44
2.8	备用发电机	45
2.8.1	柴油发电机组的使用与维护	45
2.8.2	小区停电的应急处理	46

第3章 电气照明

3.1	电气照明的基础知识	48
3.1.1	电气照明的常用物理量	48
3.1.2	对电气照明的质量要求	49
3.1.3	电气照明的方式	50
3.1.4	电气照明的种类	51
3.1.5	电气照明的设计与电光源的选择	51
3.2	白炽灯	52
3.2.1	白炽灯概述	52
3.2.2	白炽灯的安装与使用注意事项	52
3.2.3	白炽灯的常见故障及其排除方法	53
3.3	荧光灯	54
3.3.1	荧光灯概述	54
3.3.2	荧光灯的安装与使用注意事项	54
3.3.3	荧光灯的常见故障及其排除方法	55
3.4	高压汞灯	56
3.4.1	高压汞灯概述	56

3.4.2	高压汞灯的安装和使用注意事项	57
3.4.3	高压汞灯的常见故障及其排除方法	57
3.5	卤钨灯	58
3.5.1	卤钨灯概述	58
3.5.2	卤钨灯的安装、使用与故障排除	58
3.6	LED灯	59
3.6.1	LED灯概述	59
3.6.2	LED灯的安装	60
3.6.3	LED灯使用注意事项	60
3.7	常用灯具	61
3.7.1	常用灯具的分类	61
3.7.2	电气照明装置施工对灯具的要求	61
3.8	应急照明系统	62
3.8.1	应急照明的种类	62
3.8.2	应急照明系统的安装与使用	63
3.9	开关和插座的安装	63
3.9.1	开关的安装	63
3.9.2	插座的安装	64
3.10	照明系统的检修与维护	65
3.10.1	楼道照明的检修与维护	66
3.10.2	景观照明和路灯照明的检修与维护	67
3.10.3	应急照明的检查与维护	68

第4章 常用机电设备

4.1	三相异步电动机	70
4.1.1	三相异步电动机概述	70
4.1.2	三相异步电动机的使用与维护	72
4.2	单相异步电动机	75
4.2.1	单相异步电动机概述	75
4.2.2	单相异步电动机的使用与维护	76
4.3	中央空调	78
4.3.1	空调系统的种类	78
4.3.2	中央空调系统的组成	80
4.3.3	中央空调的工作原理	81
4.3.4	中央空调的使用	81
4.3.5	中央空调的运行管理	83
4.3.6	中央空调的维护保养	85
4.3.7	中央空调常见故障及其排除方法	88

第5章 电 梯

5.1	电梯概述	91
-----	------	----

5.1.1	电梯的基本结构	91
5.1.2	电梯各机构的组成	91
5.1.3	电梯的主要系统及其功能	91
5.1.4	电梯的工作原理	91
5.2	电梯的调试与运行	94
5.2.1	电梯调试前应做的准备工作	94
5.2.2	电梯调试前应做的检查	94
5.2.3	制动器的调整	95
5.2.4	不挂曳引绳的通电试验步骤	95
5.2.5	电梯通电试运行	96
5.3	电梯的维护与保养	97
5.3.1	制动器	97
5.3.2	减速器	98
5.3.3	联轴器	99
5.3.4	曳引钢丝绳	99
5.3.5	轿厢	101
5.3.6	电梯门系统	102
5.3.7	导向系统	103
5.3.8	重量平衡系统	104
5.3.9	电梯安全保护系统	104
5.3.10	电梯常用电器的维护与保养	107
5.4	电梯的常见故障及其排除方法	107
5.4.1	制动器常见故障及其排除方法	107
5.4.2	减速器常见故障及其排除方法	108
5.4.3	自动门机构的常见故障及其排除方法	109
5.4.4	电梯的常见故障及其排除方法	109
5.5	电梯的安全使用与管理	111
5.5.1	电梯的正确使用	111
5.5.2	电梯安全管理规定	112
5.5.3	电梯安全操作规程	112
5.5.4	电梯困人救援规程	113
5.5.5	电梯维修保养安全操作规程	113
5.5.6	电梯机房管理规定	114

第6章 住宅小区电话系统

6.1	电话通信系统基础知识	115
6.1.1	电话通信系统的功能	115
6.1.2	电话交换机的分类与特点	115
6.1.3	电话系统的中继方式	118
6.1.4	小区电话系统的特点	119
6.1.5	电话系统工程图	120

6.2 电话机	124
6.2.1 电话机的种类与功能	124
6.2.2 电话机的常用部件与电路组成	125
6.3 电话系统常用材料	126
6.3.1 电话电缆和电话线	126
6.3.2 电缆交接箱	127
6.3.3 电话分线箱	127
6.3.4 用户出线盒	127
6.4 小区电话线路的敷设	128
6.4.1 小区电话线路敷设的要求及注意事项	128
6.4.2 小区电话线路的敷设方法	129
6.5 小区电话设备的安装	130
6.5.1 电话交接间安装应满足的要求	130
6.5.2 电信交接和分线设备的安装	130
6.5.3 电话插座和电话机的安装	131
6.6 小区电话系统的日常维护	131
6.6.1 程控交换机的维护保养	131
6.6.2 电话线路的维护	132
6.6.3 电话机常见故障及维修方法	132

第7章 卫星接收及有线电视系统

7.1 共用天线电视系统 (CATV 系统)	134
7.1.1 共用天线电视系统 (CATV 系统)的特点	134
7.1.2 CATV 系统的组成	134
7.1.3 接收天线的功能	135
7.1.4 放大器的类型及作用	136
7.1.5 混合器的类型与特点	136
7.1.6 分配器与分支器	137
7.1.7 公用天线系统的维修与保养	138
7.2 卫星电视接收系统	139
7.2.1 卫星电视接收系统的特点	139
7.2.2 卫星电视系统的构成	139
7.2.3 卫星电视接收系统的组成	141
7.2.4 卫星电视接收系统与 CATV 系统的连接	142
7.2.5 卫星电视接收天线的类型及特点	142
7.2.6 卫星高频头的使用注意事项	143
7.2.7 卫星电视接收天线的选择	144
7.2.8 卫星电视接收天线的安装与维护	145
7.3 有线电视系统	146
7.3.1 有线电视系统的特点	146
7.3.2 有线电视系统的构成	147

7.3.3	有线电视系统使用的主要设备和器材	148
7.3.4	有线电视系统图	151
7.3.5	小区有线电视系统安装的一般要求	153
7.3.6	有线电视设备的保养和维护	154
7.3.7	有线电视系统常见故障及其排除方法	154

第8章

火灾报警与自动灭火系统

8.1	火灾报警与自动灭火系统基础知识	156
8.1.1	火灾报警消防的类型及功能	156
8.1.2	火灾自动报警与自动灭火系统的构成	156
8.2	火灾探测器的基本功能与主要类型	157
8.2.1	火灾探测器的基本功能	157
8.2.2	火灾探测器的主要类型	157
8.3	火灾探测器的结构特点	158
8.3.1	感烟式火灾探测器的特点及应用场合	158
8.3.2	离子感烟火灾探测器的基本结构与工作原理	159
8.3.3	光电式感烟火灾探测器的基本结构与工作原理	159
8.3.4	感温式火灾探测器的结构特点	160
8.3.5	感光式火灾探测器的结构特点	161
8.3.6	可燃气体探测器与复合式火灾探测器的特点	161
8.4	火灾自动报警系统	162
8.4.1	火灾报警控制器	162
8.4.2	火灾自动报警系统的基本形式	162
8.5	火灾探测器的选择	163
8.5.1	火灾探测器选择的原则	163
8.5.2	点型火灾探测器的选择	163
8.5.3	线型火灾探测器的选择	164
8.6	火灾探测器的安装	165
8.6.1	火灾探测器安装位置的规定	165
8.6.2	火灾探测器的安装方式	165
8.6.3	火灾探测器在房间顶棚安装的注意事项	166
8.6.4	火灾探测器与其他设施的安全距离	169
8.6.5	可燃气体火灾探测器的安装	169
8.6.6	红外光束感烟探测器的安装	170
8.6.7	手动报警按钮的安装	171
8.7	火灾报警控制器的安装	171
8.7.1	安装火灾报警控制器的技术要求	171
8.7.2	安装火灾报警控制器的注意事项	172
8.7.3	火灾报警控制器的安装方法	172
8.8	火灾自动报警系统的组成	173
8.9	自动灭火系统	174

8.9.1	自动喷水灭火系统	174
8.9.2	卤代烷气体自动灭火系统	175
8.9.3	二氧化碳气体自动灭火系统	175
8.10	火灾报警与自动灭火系统的使用	176
8.10.1	火灾报警与自动灭火系统的调试	176
8.10.2	火灾自动报警系统投入运行的条件	177
8.10.3	火灾自动报警系统的运行	177
8.11	火灾报警与自动灭火系统的维护保养	178

第9章 安全防范系统

9.1	安全防范系统的基础知识	181
9.1.1	安全防范系统具有的保护功能	181
9.1.2	安全防范系统包括的子系统	181
9.2	防盗报警系统的基础知识	182
9.2.1	防盗报警系统的组成	182
9.2.2	防盗报警器的类型	183
9.2.3	防盗报警器的功能	183
9.3	常用探测器的性能	183
9.3.1	接触式探测器的类型及特点	183
9.3.2	非接触式探测器的类型及特点	184
9.4	常用探测器的使用与维护	186
9.4.1	防盗探测器的选择	186
9.4.2	门磁开关的安装	186
9.4.3	玻璃破碎探测器的安装	187
9.4.4	主动式红外线探测器的安装	188
9.4.5	被动式红外线探测器的安装	190
9.4.6	超声波探测器的安装	191
9.4.7	微波探测器的安装	191
9.4.8	双鉴探测器的安装	192
9.4.9	防盗报警系统的调试	192
9.5	门禁系统	193
9.5.1	门禁系统的组成	193
9.5.2	门禁及对讲系统的类型及特点	194
9.5.3	门禁及对讲系统的安装	194
9.5.4	门禁系统的调试	196
9.6	巡更保安系统	196
9.6.1	巡更保安系统的组成	196
9.6.2	巡更保安系统的类型及特点	196
9.6.3	巡更保安系统的工作原理	198
9.6.4	巡更保安系统的技术要求	198
9.6.5	巡更保安系统的安装	198

9.6.6 巡更保安系统的检查与调试	198
9.7 自动门	199
9.7.1 自动门的用途	199
9.7.2 自动门的类型及特点	199
9.7.3 自动门的安装接线	200
9.8 停车场(库)管理系统	200
9.8.1 停车场(库)管理系统的功能	200
9.8.2 停车场(库)管理系统的组成	200
9.8.3 车辆出入检测方式及特点	201
9.8.4 停车场(库)管理系统的安装	202
9.8.5 停车场(库)管理系统的检查与调试	202
9.9 闭路电视监控系统	203
9.9.1 闭路电视监控系统的组成	203
9.9.2 闭路电视监控系统的功能	205
9.9.3 闭路电视监控系统的配置	205
9.9.4 摄像机的选择	205
9.9.5 云台的安装方法	206
9.9.6 摄像机安装注意事项	207
9.9.7 机柜和监控台的安装	207
9.9.8 电视监控系统的调试与维修保养	208

第10章 建筑物防雷与安全用电

10.1 防雷的基础知识	210
10.1.1 雷电的形成	210
10.1.2 雷电的危害	210
10.2 常用防雷装置与防雷措施	211
10.2.1 常用防雷装置的种类及作用	211
10.2.2 基本防雷措施	212
10.2.3 建筑物防雷的分类	212
10.2.4 避雷针安装注意事项	213
10.2.5 阀式避雷器安装注意事项	213
10.2.6 管式避雷器安装注意事项	214
10.2.7 防雷设施的维护	214
10.3 接地与接零	215
10.3.1 接地与接零概述	215
10.3.2 常用的接地方式	216
10.3.3 接地和接零的注意事项	217
10.4 接地装置	217
10.4.1 接地装置的组成	217
10.4.2 接地体的种类及特点	217
10.4.3 接地电阻	218

10.4.4	垂直接地体的安装	219
10.4.5	水平接地体的安装	220
10.4.6	接地线安装注意事项	220
10.4.7	接地装置的选择与安装注意事项	221
10.4.8	接地装置的检查和测量周期	221
10.4.9	接地装置的维护与检查	222
10.5	安全用电的基础知识	222
10.5.1	电流对人体伤害的形式	222
10.5.2	触电的类型及特点	223
10.5.3	人体触电时的危险性分析	224
10.6	触电的形式	225
10.6.1	单相触电	225
10.6.2	跨步电压触电	225
10.6.3	两相触电	225
10.6.4	接触电压触电	225
10.7	安全电流与安全电压	226
10.7.1	安全电流	226
10.7.2	安全电压	227
10.7.3	安全电压使用注意事项	228
10.8	安全用电的措施	228
10.8.1	防触电的安全措施	228
10.8.2	进行电气操作的有关规定	229
10.8.3	对突然来电应采取的防护措施	229
10.8.4	安全用电常识	230
10.9	触电急救	231
10.9.1	触电急救概述	231
10.9.2	触电的救护方法	232

参考文献

第1章

物业电工基础知识

1.1 智能化建筑综述

1.1.1 小区智能化系统的组成

智能化建筑是建筑艺术与电脑和信息技术有机结合的高科技的建筑物。发展智能化建筑已是一个必然的趋势。

智能化建筑是将结构、系统、服务、管理及其相互关系，以最优化的设计，全面综合达到最佳组合，提供一个投资合理又拥有高效率的优雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间。

智能小区和智能住宅都是以科学技术为基础，依靠先进的设备和科学的管理，利用计算机及相关的最新技术，将传统的土木建筑技术和计算机技术、自动控制技术、通信与信息处理技术等先进技术结合的建筑空间。它以节约能源，降低运行成本，提高住宅基础物业管理、安全防范管理以及信息服务等方面的自动化程度和综合服务水平为目标，为小区住户提供安全、舒适、方便、快捷和信息高度畅通的家居环境。

智能小区的组成可以从功能角度来看，也可以从系统角度来看。图 1-1 从功能角度给出了小区智能化系统组成。图 1-2 从系统对象角度给出了小区智能化系统组成。

1.1.2 智能化建筑的服务功能

智能化建筑有以下服务功能。

(1) 安全性

为了保证安全性，智能化建筑中通常包括：防盗报警系统、出入口控制系统、闭路电视监视系统、保安巡更管理系统、电梯保安与运控系统、周界防卫系统、火灾报警系统、消防系统、应急广播系统、应急照明系统和应急呼叫系统等。

(2) 舒适性

为了保证舒适性，智能化建筑中通常包括：空调通风系统、供热系统、给排水系统、电

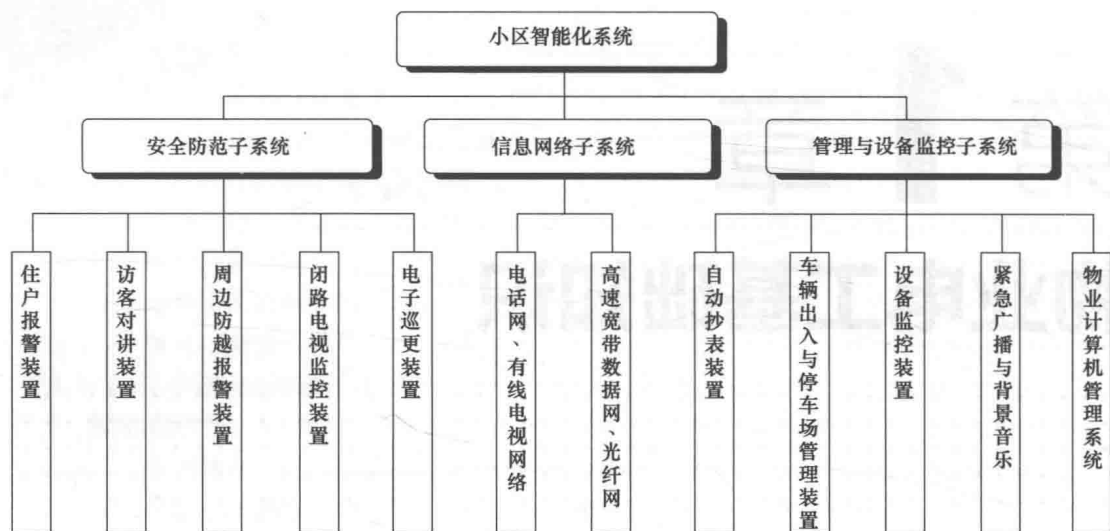


图 1-1 小区智能化系统组成（功能角度）

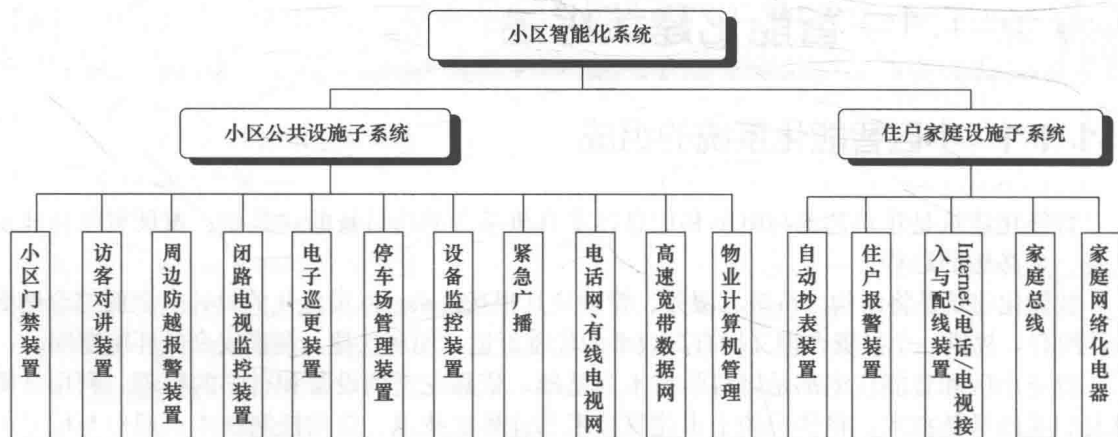


图 1-2 小区智能化系统组成（系统对象角度）

力供应系统、闭路电视系统、多媒体音像系统、智能卡系统、停车场管理系统和体育、娱乐管理系统等。

(3) 便捷性

为了保证舒适性，智能化建筑中通常包括：办公自动化系统、通信自动化系统、计算机网络系统、综合布线系统、商业服务系统和饮食业服务系统。

1.2 物业电工的行业范围和技能要求

1.2.1 物业电工的行业范围

物业电工是指在小区的物业管理公司里从事电工工种的工作人员。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及时修复。

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、电话到家用电器的供电,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。

● 1.2.2 物业电工的技能特点

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。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。

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。

● 1.2.3 对物业电工的基本要求

在物业管理工作中,做好电气系统管理和维护,保障电气设备安全运行是保障水、暖、通风、建筑照明、智能弱电控制、计算机系统等正常工作的条件,因此对物业管理电工有较高的要求。对物业管理电工的基本要求有以下内容。

- ① 事业心、责任心强,工作认真负责,能做到全心全意为用户服务。
- ② 身体健康、经医生鉴定无妨碍工作的病症(体格检查约两年一次)。
- ③ 掌握有关的电气知识。
 - a. 电力负荷的要求及各种用电设备负荷电流的估算方法。
 - b. 常用电线和电缆的名称、规格、使用范围及简单选择方法。
 - c. 架空线路和电缆线路的结构、敷设、主要技术要求及运行维护。
 - d. 室内动力与照明配电的基本要求。
 - e. 用户电气设备的结构、原理及选用知识。
 - f. 变配电所的电气接线及其操作与运行。
 - g. 变压器的工作原理及运行、维护与故障处理。