

 学电工就这么简单

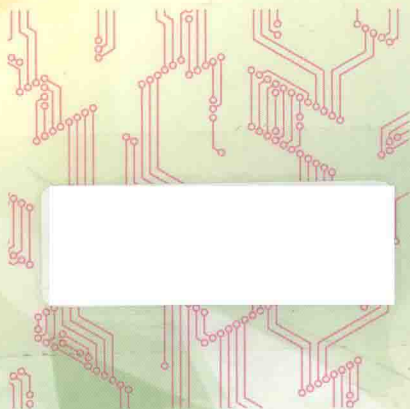
T technology
实用技术

学物业电工

| 就这么简单 |

IT'S AS SIMPLE AS THAT

杨清德 赵顺洪◎主编



科学出版社

学电工就这么简单

学物业电工就这么简单

杨清德 赵顺洪 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以大中型住宅小区物业电工必须具备的专业知识及实际操作技能为主线,详细介绍了住宅小区供电、配电、备用发电机发电等系统的管理与维护,电梯、中央空调、电动机等常用机电设备的管理与维护,智能小区信息网络、宽带网络系统的管理与维护,小区监控系统、对讲系统、火灾自动报警等弱电系统的维护等内容。

本书适合物业电工阅读,也可供家装电工、工装电工、物业公司工程技术人员阅读,还可作为职业院校的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

学物业电工就这么简单 / 杨清德, 赵顺洪 主编. —北京: 科学出版社, 2015.4

(学电工就这么简单)

ISBN 978-7-03-043652-8

I. 学… II. ①杨… ②赵… III. 建筑安装-电工-基本知识 IV. TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第050952号

责任编辑: 孙力维 杨 凯 / 责任制作: 魏 谨

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 杨安安

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

天津新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年4月第 一 版 开本: A5 (890×1240)

2015年4月第一次印刷 印张: 9

印数: 1—4000 字数: 270 000

定 价: 36.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

电工是指从事安装、保养、操作或修理电气设备的工人，他们分布在社会生活和工业生产的许多领域及部门，从业人员众多，近年来电工的经济待遇及社会地位有了较大提升。电工是一个传统行业，既是通用工种，同时又属于特殊工种，应该掌握的知识和技能有很多，初学者必须从基础知识学起，零起点并不可怕，只要扎实学习，多做实践，就能成为合格的电工技术人员。实践证明，基础知识必须从书本中学习，打好基础，在师傅的指引下才能更快更好的掌握电工操作技术。

“学电工就这么简单”丛书共6本。编写宗旨在于帮助初学者掌握电工实用技能，内容涵盖电工从业技能需求的重点方面。

《学物业电工就这么简单》——以近年来城市大中型住宅小区物业电工必须具备的专业知识及技能为线索，详细介绍了住宅小区供电系统管理与维护、小区常用机电设备的管理与维护、小区信息网络系统的管理与维护 and 小区安防系统及其维护等内容。

本丛书具有以下特点：

① 以实际操作方法和技能培养为重点，注重知识性、系统性、操作性和实用性相结合，满足电气行业从业人员及求职人员的需求。

② 内容新颖，详细介绍了近年来的新知识、新技术、新工艺和新材料，非常贴近目前该领域的实际应用情况。

③ 语言精练，深入浅出，易学易懂。口诀归纳，便于记忆。要点提示，便于掌握。

④ 图、表、文，紧密结合，可读性强。



本书是“学电工就这么简单”丛书之一，由特级教师杨清德、高级讲师赵顺洪主编，参加本书编写工作的还有康娅、丁汝玲、杨松、柯世民、冉洪俊、谭定轩、张齐、杨鸽、陈东、魏清发等同志。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。主编的电子邮箱：yqd611@163.com，来信必复。

编者

目 录

第1章 小区供配电系统管理与维护	1
1.1 小区低压供配电系统及设备	1
1.1.1 小区低压供配电系统简介	1
1.1.2 小区低压供配电系统与网络	3
1.1.3 小区常用高压配电设备	9
1.1.4 小区常用低压电气设备	17
1.2 小区配电所及其安全运行	19
1.2.1 小区配电所简介	19
1.2.2 小区配电所值班电工操作要领	24
1.2.3 小区配电所事故处理	32
1.3 小区电力变压器运行与维护	34
1.3.1 小区电力变压器的巡视检查	34
1.3.2 变压器的运行维护	37
1.3.3 变压器异常运行及原因分析	39
1.4 备用发电机的运行维护	42
1.4.1 柴油发电机的运行	42
1.4.2 柴油发电机组的检查与定期试验	46
1.4.3 柴油发电机组异常运行与维护	48
1.4.4 小区停电的应急处理	50
1.5 小区公共照明设施的管理与维护	51
1.5.1 小区公共照明设施管理	51



1.5.2 室内公共照明设施的维护	52
1.5.3 小区室外照明设施的维护	58
第2章 小区常用机电设备的管理与维护	65
2.1 电梯的管理与维护	65
2.1.1 住宅电梯简介	65
2.1.2 电梯安全管理	69
2.1.3 电梯运行管理	73
2.1.4 电梯突发事件的处置	75
2.1.5 电梯维修与维保管理	78
2.2 中央空调的管理与维护	85
2.2.1 中央空调简介	86
2.2.2 中央空调的操作管理	91
2.2.3 中央空调设备运行管理	92
2.2.4 中央空调的维修与养护管理	95
2.3 电动机的管理与维护	100
2.3.1 电动机简介	100
2.3.2 单相电动机的管理与维护	105
2.3.3 三相异步电动机的管理与维护	112
2.4 草坪修剪机的管理与维护	117
2.4.1 草坪修剪机简介	117
2.4.2 草坪修剪机的正确使用与维护	119
2.5 小区常用机电设备控制电路分析	124
2.5.1 生活给水泵控制电路分析	124
2.5.2 空调系统控制电路分析	129
第3章 小区信息网络系统的管理与维护	141
3.1 智能小区信息网络系统简介	141



3.1.1 智能化小区和小区智能化	141
3.1.2 智能网络与布线系统	144
3.1.3 小区智能化系统的组成	145
3.1.4 小区智能化网络的方式	156
3.2 小区宽带网络的运行管理与维护	160
3.2.1 小区宽带网络运行管理	160
3.2.2 小区宽带网络故障处理流程及方法	164
3.2.3 ADSL宽带常见故障与排除	169
3.2.4 长城宽带常见故障分析与处理	174
3.2.5 光纤收发器常见故障分析与处理	178
3.3 小区广播系统及其维护	179
3.3.1 小区广播系统介绍	179
3.3.2 小区广播系统安装与维护	186
3.4 小区数字有线电视系统及其维护	193
3.4.1 数字有线电视系统简介	193
3.4.2 小区数字有线电视网的维护	202
第4章 小区安防系统及其维护	211
4.1 小区监控系统及其维护	211
4.1.1 小区监控系统简介	211
4.1.2 小区监控系统解决方案	219
4.1.3 小区监控系统运行维护	224
4.2 小区对讲系统及其维护	232
4.2.1 小区对讲系统简介	232
4.2.2 楼宇可视对讲系统的主要设备	239
4.2.3 小区对讲系统的维护	246
4.2.4 小区对讲系统常见故障的检修	247
4.3 火灾报警系统及其维护	255



目 录

4.3.1	火灾报警系统简介.....	255
4.3.2	火灾报警系统的联动逻辑关系.....	265
4.3.3	火灾自动报警系统的维护保养.....	268
4.3.4	消防工程安装常见故障的处理.....	271
4.3.5	消防系统电气控制电路分析.....	274

第 1 章

小区供配电系统管理与维护

1.1 小区低压供配电系统及设备

1.1.1 小区低压供配电系统简介

1. 小区低压供配电系统的组成

大型住宅小区的低压供配电系统一般由变电站、变压器、总配电室内低压配电柜、低压输送电缆、单元用户进线总配电柜、单元分配电箱、用户配电箱、用电设备等组成，如图1.1所示。

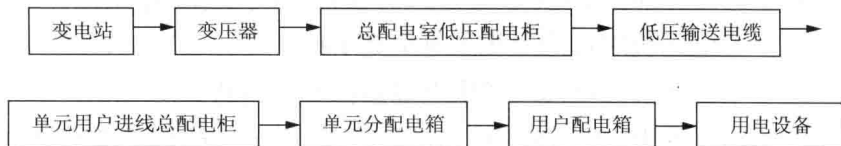


图1.1 小区低压供配电系统的组成

2. 小区供配电系统的技术要求

- ① 小区住宅的10kV供电系统宜采用环网方式。
- ② 小区住宅的220/380V配电系统，宜采用放射式、树干式，或是二者相结合的方式。
- ③ 小区住宅供电系统应留有供未来发展的备用回路。
- ④ 小区住宅内重要的集中负荷可由配电所设专线供电。
- ⑤ 住宅供电系统的设计，应采用TT、TN-S、TN-C-S接地方式，并进行总等电位连接。
- ⑥ 每幢住宅的总电源进线断路器，应能同时断开相线和中性



线,应具有剩余电流动作保护功能。剩余电流动作值的选择应符合下列要求:

- 当住宅的电源总进线断路器整定值不大于250A时,断路器的剩余电流动作值应为300mA。

- 当住宅的电源总进线断路器整定值为250~400A时,断路器的剩余电流动作值应为500mA。

- 当住宅的电源总进线断路器整定值大于400A时,应在总配电柜的出线回路上装设若干组具有剩余电流动作保护功能的断路器,其剩余电流动作值按上述两项设定。

- 消防设备供电回路的剩余电流动作保护装置不应用于切断电源,只应用于报警。

- 电源总进线处的剩余电流动作保护装置的报警除在配电柜上有显示外,还应在小区值班室设声光报警。

⑦ 小区路灯的供电电源,应由专用变压器或专用回路供电。

⑧ 供配电系统应考虑三相用电负荷平衡。

⑨ 各单元(层)应设一个供电源检修的断路器。

⑩ 只有单相用电设备的用户,其计算负荷电流小于等于40A时应单相供电;计算负荷电流大于40A时应三相供电。

⑪ 当每户住宅采用单相供电时,进户的微型断路器应采用两极;当每户住宅采用三相供电时,进户的微型断路器应采用三极,且应设置自复式的过压、欠压保护器。

⑫ 电能表应按当地供电部门有关规定安装,容量应按用电负荷标准选择;电能表应选用带有远传通信功能接口的产品;当采用自动抄收数据远传的电能表时,安装位置可由工程设计决定;安装电能表后应装设断路器。



1.1.2 小区低压供电系统与网络

小区低压供电系统的主要任务是从中压配电网接受电能，向低压用户（居民、街道等）提供电能，由低压配电线路和配电所组成。其特点是供电半径短，电源点较多，容量不大，分布面广。

1. 小区低压供电系统

低压供电系统按接地方式的不同大致可分为TN、IT、TT 三种，其中，TN系统又分为TN-C、TN-S和TN-C-S三种表现形式。

小区住宅的低压供电系统通常采用TT系统或TN-S系统。其中，第一个大写字母T表示电源变压器中性点直接接地；第二个大写字母T表示电气设备的外壳直接接地，但和电网的接地系统没有联系；N表示电气设备的外壳与系统的接地中性线相连。

(1) TT系统。

TT供电系统即三相四线供电系统，其电源中性点直接接地，电气设备的外露导电部分用PE线（接地线）接到接地极。在TT系统中负载的所有接地均称为保护接地，如图1.2所示。

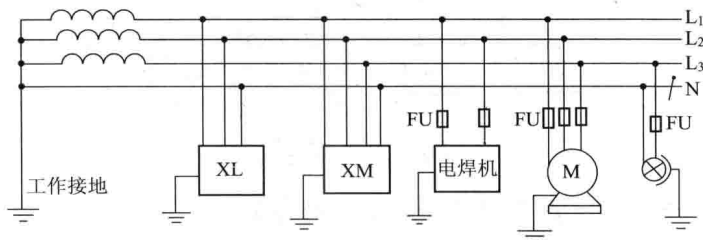


图1.2 TT系统

TT系统的工作原理是：当发生单相碰壳故障时，接地电流流过保护接地装置和电源的工作接地装置所构成的回路。此时如果有人接触带电的外壳，则由于保护接地装置的电阻小于人体的电阻，大部分的接地电流被接地装置分流，从而对人身起到保护作用。



但TT供电系统在确保安全用电方面也存在着以下不足:

① 当电气设备的金属外壳带电(相线碰壳或设备绝缘损坏而漏电)时,由于有接地保护,可以大大减少触电的危险性。但是,低压断路器(自动开关)不一定能跳闸,这将导致线路长期带故障运行。

② 由于绝缘不良引起线路漏电,当漏电电流比较小时,即使有熔断器也不一定能熔断,这将导致漏电设备的外壳长期带电,增加了人身触电的危险。

因此,TT系统必须加装剩余电流动作保护器,才能成为较完善的保护系统。目前,TT系统广泛应用于城镇、农村居民区、工业企业和由公用变压器供电的民用建筑中。

(2) TN-S系统。

TN-S系统将保护线 and 中性线分开,采用三相五线制供电,但系统的造价略高,如图1.3所示。

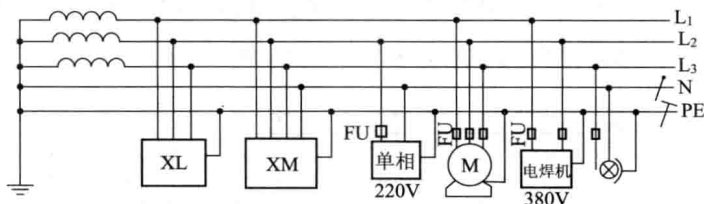


图1.3 TN-S系统

采用TN-S供电既方便又安全,其特点如下:

① 系统正常运行时,专用保护线(PE)上没有电流,只在工作零线上有不平衡电流。电气设备的金属外壳接在专用的保护线PE上,称为接零保护,安全可靠。

② 当电气设备相线碰壳,直接短路,可采用过电流保护器切断电源。



③ 当中性线（N线）断开，如三相负荷不平衡，中性点电位升高，但外壳无电位，PE线也无电位。

④ PE线首末端应做重复接地，以减少PE线断线造成的危险。



提示

TN-S系统供电注意事项如下：

① 保护零线绝对不允许断开。否则在接零设备发生带电部分碰壳或是漏电时，就构不成单相回路，电源就不会自动切断，就会产生两个后果：一是使接零设备失去安全保护；二是使后面其他完好的接零设备外壳带电，引起大范围的电气设备外壳带电，造成可怕的触电威胁。因此，专用保护线必须在首末端做重复接地。

② 同一用电系统中的电气设备绝对不允许部分接地、部分接零。否则，当保护接地的设备发生漏电时，会使中性点接地线电位升高，造成所有采用保护接零的设备外壳带电。

③ 保护零线的截面积应不小于工作零线的截面积，并使用黄/绿双色线。保护零线与电气设备连接应采用铜鼻可靠连接，不得采用铰接；电气设备接线柱应镀锌或涂防腐油脂，保护零线在配电箱中应通过端子板连接，在其他地方不得有接头出现。

2. 小区低压供电网络

低压供电网络常用的典型结构有放射式、树干式、环式，小区住宅的低压供电网络通常采用放射式、树干式，或是二者相结合的供电网络方式。

（1）单回路放射式供电网络。

单回路放射式供电网络的特点是供电可靠性较高，当任意一回线路故障时，不影响其他回路供电，且操作灵活方便，易于实现保护和自动化。可用于对容量较大、位置较分散的三级负荷供电。



此种网络结构在2000年以前修建的社区住宅低压供配电系统中比较常见,如图1.4所示。

(2) 双回路放射式供配电网络。

对于高档小区住宅,为保证在供电回路发生故障时,不影响对用户供电,可采用双回路放射式供配电网络,如图1.5所示。这种供配电网络一次性投资较大,因此一般仅用于高可靠性的用户,并可将双回路的电源端接于不同的电源,以保证电源和线路同时得以备用。

(3) 单回路树干式供配电网络。

如图1.6所示,单回路树干式网络结构就是由电源端向负荷端配干

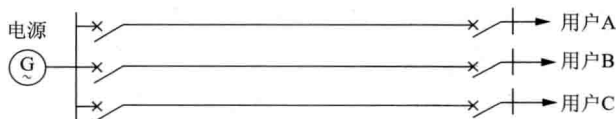


图1.4 单回路放射式供配电网络

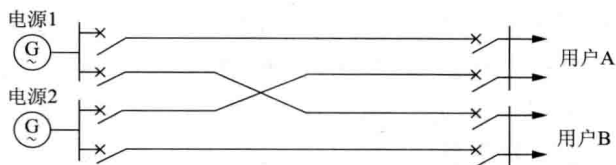


图1.5 双回路放射式供配电网络

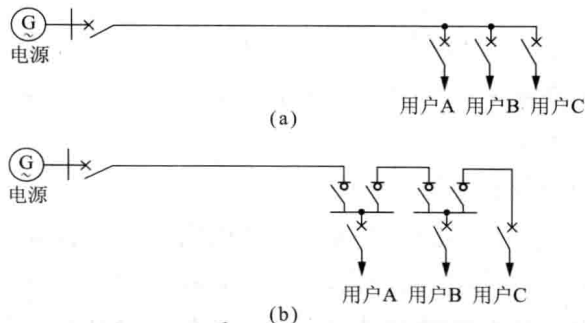


图1.6 单回路树干式供配电网络



线，在干线的沿线引出数条分支线向用户供电。这种供电方式可靠性差，如果干线发生故障，则各楼层将全部停电。

(4) 双回路树干式供配电网络。

对于要求高可靠性供电的小区，采用双回路干线，使线路互为备用，同时可将双回路引自不同的电源，如图1.7所示，实现电源和线路的两种备用，因此，供电可靠性高。

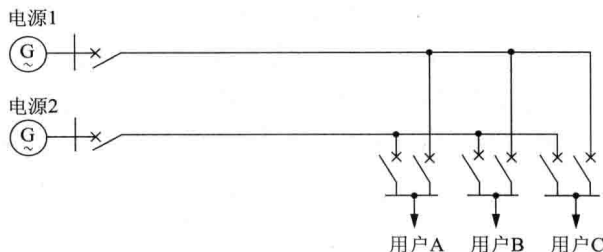


图1.7 双回路树干式供配电网络



提示

社区供电网络选择的一般方法如下：

- ① 对于单台设备容量较大或较重要场合，一般采用放射式结构。
- ② 对于非重要用电设备，用电性质相近，又便于线路敷设时，一般采用树干式结构。
- ③ 对于重要用电设备，可采用双电源双回路树干式结构或双电源双回路放射式结构。

3. 小区高层楼宇供电

(1) 高层建筑的负荷分级。

- ① 一级负荷：消防用电设备，应急照明，消防电梯。
- ② 二级负荷：客用电梯，供水系统，公用照明。
- ③ 三级负荷：居民用电等其他用电设备。



(2) 高层建筑电力负荷的分布特点。

① 照明（包括电热）：占30%左右。

② 空调：占40%左右。

③ 一般电力（电梯、生活水泵、消防泵、喷淋泵、锅炉房设备等）：占30%左右。

(3) 高层建筑电力负荷的分布位置。

① 在高层建筑中，电力负荷遍布整个大楼的各个楼层。

② 地下层（或大楼底部）是用电负荷集中的地方，空调设备、生活水泵、消防泵、喷淋泵等设备主要安装在地下层或大楼底部。

③ 顶层（或者顶部）也是电力负荷的集中区，电梯机房、风机、加压泵等设备通常安装在高层建筑的顶层或者顶部。

(4) 高层建筑的供电要求。

因为高层建筑存在着一级或二级负荷，所以现代高层建筑均采用至少两路独立的10kV电源同时供电。

(5) 高层建筑常用的供电方案。

住宅小区高层建筑常用的供电方案主要有“一用一备”方案和双电源同时供电方案两种，如图1.8所示。目前，许多小区采用安装备用发电机组的供电方案，本章将单独介绍。

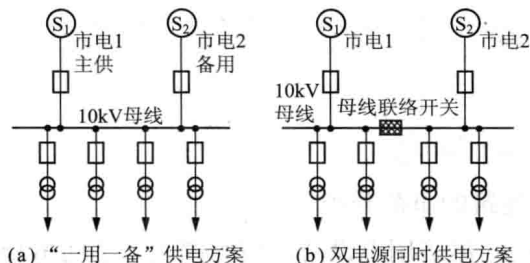


图1.8 小区高层楼宇供电方案