

电工技能
大课堂

物业电工 基本技能

WUYE DIANGONG

JIBENJINENG

● 方学文 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电工技能
大课堂

物业电工 基本技能

方学文	主 编
张伯虎	副主编
朱 莉	参 编
朱香玲	



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以易懂好学的方式讲解了物业电工应知应会的基础知识和基本操作技能，是一本适合物业电工初学者学习和实践的技术入门书。

本书全面地介绍了物业电工技术，内容包括低压电工、自动化控制；安防、消防控制系统；电话、网络通信系统；有线电视及卫星接收系统；广播音响设备；停车场管理系统；空气新风调节系统和空调调节系统知识；供水供电控制系统等内容。

本书通俗易懂，内容具体翔实，可帮助读者尽快掌握物业自动控制技术。本书适合各机关单位、工厂、居民楼的物业电工及初学者自学使用，也可作为大中专、中职院校及各种短期培训班，以及农民工、再就业工程培训的教材或教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

物业电工基本技能 / 方学文主编. —北京：中国电力出版社，2012.5

（电工技能大课堂）

ISBN 978-7-5123-3040-5

I. ①物… II. ①方… III. ①建筑安装—电工—基本知识
IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 097621 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 15.125 印张 373 千字

印数 0001—3000 册 定价 30.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言



物业电工是一门涉及多学科的电工技术,如低压电工和自动控制技术等。物业电工的职责范围主要包括设备控制自动化、设备管理自动化、防灾自动化、能源管理自动化四个方面。

鉴于物业电工涉及的技术方面和管理方面的内容比较广泛,电路复杂,理解难度大,为了帮助更多电工朋友们及物业管理者掌握相关新技术,特编写本书。

本书主要内容包括低压电工、自动化控制;安防、消防控制系统;电话、网络通信系统;有线电视及卫星接收系统;广播音响设备;停车场管理系统;空气新风调节系统和空调调节系统知识;供水供电控制系统等内容。

参加本书编写的人员有方学文、张伯虎、杨爱丽、朱莉、张海军、朱香玲、崔晋维,本书在写作过程中,参考了大量的书刊和相关资料,在成书之际向这些书刊和资料的作者表示衷心的感谢。

本书通俗易懂,内容具体翔实,可帮助读者尽快掌握物业自动控制技术。本书适合各机关单位、工厂、居民楼的物业电工及初学者自学使用,也可作为大中专、中职院校及各种短期培训班,以及农民工、再就业工程培训的教材或教学参考书。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者谅解。

编 者



目 录



前言



第一章 业主户内配电及照明	1
---------------------	---



第二章 物业监控录像系统	17
--------------------	----

第一节 物业监控录像系统的发展与组成	17
--------------------------	----

第二节 物业监控录像器材	20
--------------------	----

第三节 多分控与多媒体装置	65
---------------------	----



第三章 物业防盗报警控制系统	80
----------------------	----

第一节 物业防盗报警控制系统概述	80
------------------------	----

第二节 安防报警设备与配接	85
---------------------	----

第三节 电子智能巡检管理系统	126
----------------------	-----



第四章 电话与电话交换机	132
--------------------	-----

第一节 电话交换机	132
-----------------	-----

第二节 电话机配线	148
-----------------	-----



第五章 计算机网络系统	155
-------------------	-----

第一节 网络概述	155
----------------	-----

第二节 计算机网络硬件	160
-------------------	-----

第三节 局域网的组建	186
------------------	-----



第六章 卫星电视接收与有线电视系统	206
-------------------------	-----

第一节 卫星电视接收系统	206
--------------------	-----

第二节 有线电视接收技术	224
--------------------	-----



第七章 物业音响设施.....240

第一节 概述.....240

第二节 音响系统设备选用.....244

第三节 音响设备的连接.....286



第八章 自动消防控制设备.....296

第一节 消防控制分类及检测探头.....296

第二节 消防联动控制.....307



第九章 小区停车场自动控制系统.....318

第一节 概述.....318

第二节 停车场自动管理系统工作原理.....323

第三节 停车场自动管理系统分析.....326



第十章 电梯.....332

第一节 概述.....332

第二节 电梯机械装置.....338

第三节 电梯的电器装置.....360

第四节 电梯故障检修.....383



第十一章 物业自动门控系统.....386

第一节 物业自动门控制系统的种类.....386

第二节 实际门控部件分析.....402



第十二章 空调控制系统.....411

第一节 空气调节系统.....411

第二节 中央空调系统.....420



第十三章 物业供电及给排水系统.....430

第一节 物业供配电系统及照明.....430

第二节 物业给排水系统.....456



第十四章 自动远程控制466

第一节 自动远程电力无线抄表系统466

第二节 自动无线远传水表及其管理469

第一章

业主户内配电及照明



一、白炽灯电路

1. 单只白炽灯照明线路

单控开关控制白炽灯接线电气图如图 1-1 所示。

在此电路中，闭合开关，白炽灯即可发光，断开开关，白炽灯熄灭。

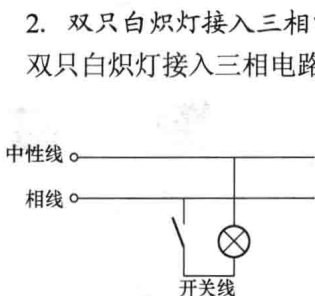


图 1-1 单控开关控制
白炽灯接线原理图

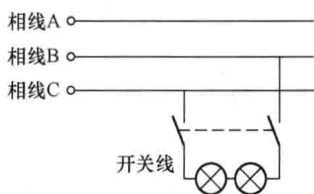


图 1-2 两只白炽灯接线原理图

在此电路中，开关是联动的，灯泡的功率、工作电压应当是相同的。闭合开关时，两只白炽灯即可发光，此时每只灯上大约有一半的电，所以灯泡不会损坏，发光强度会低于单只灯泡；断开开关，白炽灯熄灭。

3. 三只白炽灯接入三相电路

三只白炽灯接入三相电路接线电气图如图 1-3 所示。

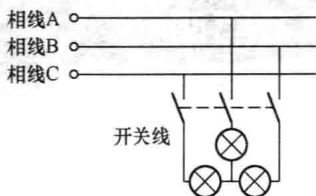


图 1-3 三只白炽灯接线原理图

在此电路中，同样要求灯泡的功率、工作电压应当是相同的，开关是联动的。三只灯泡接成Y接法，当联动开关闭合时，三只白炽灯即可发光，此时每只灯上大约有 220V 电压，正常发光。断开开关，白炽灯熄灭。

4. 双联双只开关控制一只白炽灯电路

双联开关控制白炽灯接线原理图及实物图如图 1-4 所示。

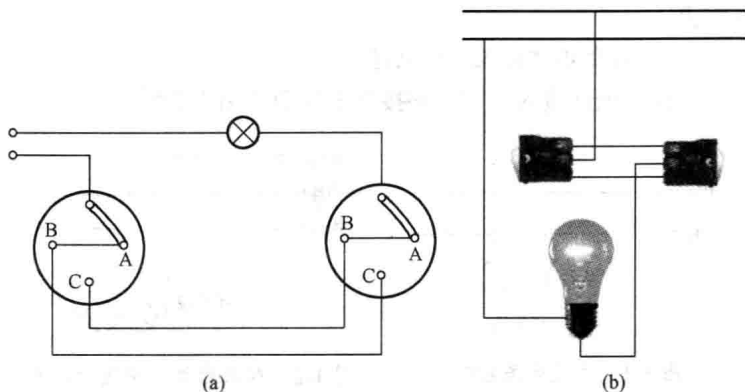


图 1-4 双联开关控制白炽灯接线

(a) 原理图；(b) 实物图

此电路主要用于两地控制等电路。

5. 延时照明电路

延时照明电路如图 1-5 所示，利用时间继电器进行延时，按下电源开关，时间继电器吸合，灯点亮，定时器开始定时，当定时时间到后，继电器断开，灯熄灭。

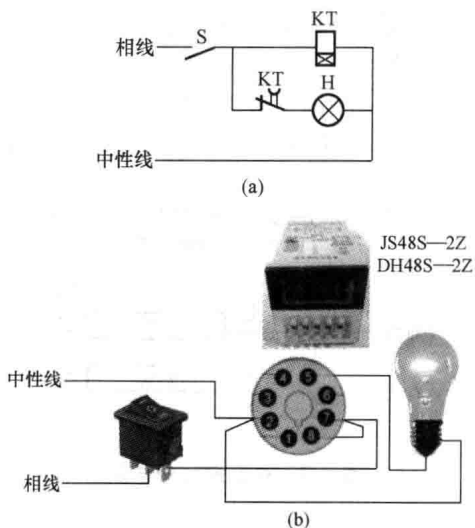


图 1-5 延时照明电路

(a) 原理图; (b) 实物图

二、日光灯电路

1. 单只日光灯电气线路

单只日光灯接线如图 1-6 所示。安装时开关 S 应控制日光灯相线，并且应接在镇流器一端。零线直接接日光灯另一端。日光灯启辉器并联在灯管两端即可。

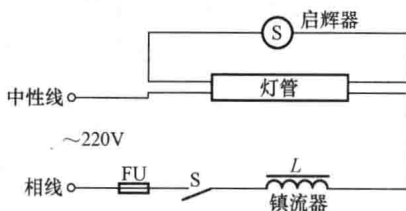


图 1-6 日光灯的一般接法

安装时,镇流器、启辉器必须与电源电压、灯管功率相配套。

2. 双日光灯线路

双日光灯线路一般用于厂矿和户外广告要求照明度较高的场所。在接线时应尽可能减少外部接头,如图 1-7 所示。

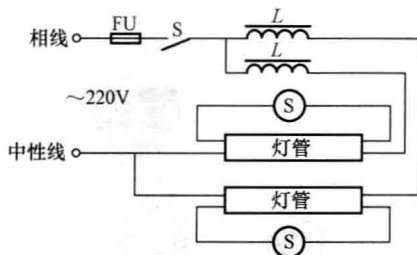


图 1-7 双日光灯的接法

三、节能灯与调光灯电路

1. 荧光灯镇流器电路图

荧光灯镇流器电路如图 1-8 所示,通电后 220V 交流电经 VD1~VD4 桥式整流、电容 C_1 、 C_2 滤波 (C_1 、 C_2 每个电容充有约 155V 的直流电压, C_1 、 C_2 串联叠加电压约为 310V)。由于 C_5 通电时两端电压为零,故此 310V 电压便加在 VT2 的 c-e 极上,有电流流过 R_4 和 VT2 的 b-e 极,VT2 迅速导通。此时,流经灯管两端灯丝、 C_6 、电感 L 和高频变压器 T 的①-②端绕组的电流不断增大,在 T 的①、②端感应出电动势 (①端+、②端-),阻碍电流的增加;而 T 的③、④端感应出电动势 (③端+、④端-),对 C_4 充电 (C_4 充有左端+、右端-的电压),增大 VT2 基极电流,VT2 迅速进入饱和导通。同时, T 的⑤、⑥端感应出电动势 (⑤端+、⑥端-),对 C_3 反向充电,VT1 因加反向偏压而截止。

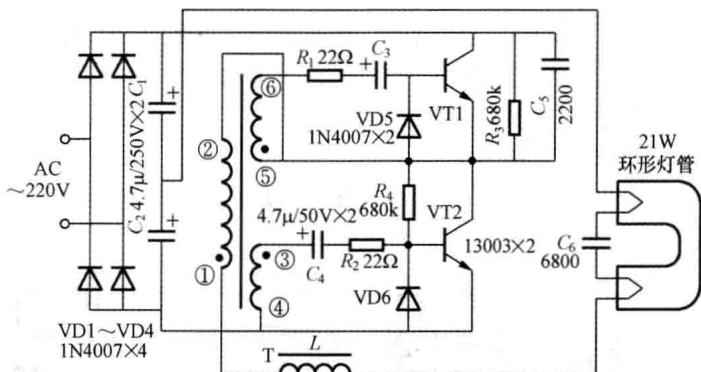


图 1-8 广东产环形 NTA-Y21X 吸顶式荧光灯电路

当 T 的①、②端的电流增加到最大时，其③、④端和⑤、⑥端感应电动势消失。此时由于 C_3 、 C_4 电容放电，使 VT1 由截止变为导通，VT2 由导通变为截止，流过 T 的①-②绕组的电流迅速减小为零。而后由 C_1 的正极流出的电流经 VT1 的 c-e 极、T 的②-①绕组、电感 L、灯管两端灯丝与 C_6 流入 C_1 负极，当流过 T 的①-②绕组电流迅速减小并呈反向增大的同时，T 的①、②端又感应出反向感应电动势（②端+、①端-），阻碍正向电流的减小和反向电流的增加。T 的③、④端感应出电动势（④端+、③端-）与 C_4 原来充有的电压（左端+、右端-）相叠加，使 VT2 更加截止并迅速对 C_4 反向充电，而 T 的⑤、⑥端也感应出反向电动势（⑥端+、⑤端-），与 C_3 原来充有的反向电压（左端-、右端+）相叠加，使 VT1 迅速饱和导通并迅速对 C_3 正向充电。流过①-②绕组反向电流又很快增加到最大。T 的①、②端，③、④端，⑤、⑥端感应电动势消失。此时，由于 C_3 、 C_4 电容的放电，使 VT1 由导通变为截止，VT2 由截止变为导通。

如此 VT1、VT2 周而复始地轮流导通与截止（ C_3 、 C_4 波反复正向充电和反向充电，流过灯管两端灯丝和 C_6 的电流为高频交流

电。若干个周期后，灯管两端灯丝被加热发射电子， C_6 与 L 谐振产生的高压加在灯管两端，使灯管内气体电离导通，此时高频交流电便流过灯管使灯管发光。

2. 节能灯电路图

节能灯电路如图 1-9 所示。市电电源由 VD1~VD4 整流、 C_1 滤波后，形成 300V 左右的直流电压。

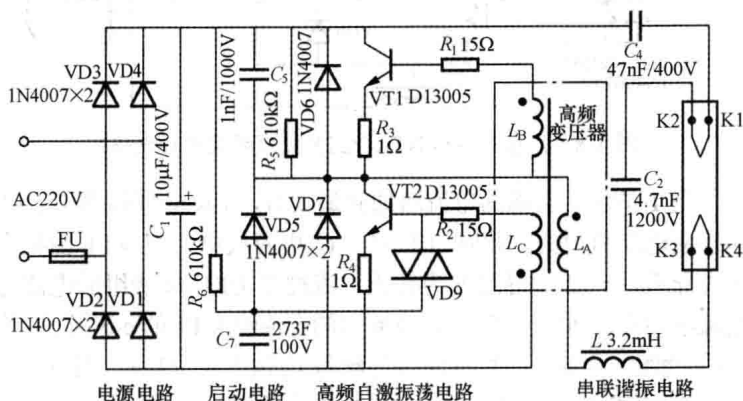


图 1-9 大海牌 30W 节能灯电路

由 R_6 、 C_7 、VD9 组成启动电路，整流后的直流电经过 R_6 对 C_7 充电，当 C_7 两端电压充到 VD9 的转折电压后，触发二极管 VD9 导通， C_7 经 VD9 向三极管 VT2 基极放电，使 VT2 导通后迅速达到饱和和导通状态。

由 VT1、VT2、 C_4 、 C_2 、高频变压器和 L 组成高频自激振荡电路，当 VT2 导通，VT1 截止时，电压向 C_4 、 C_2 充电。流经高频变压器一次绕组 L_A 中的充电电流逐渐增大，当 L_A 电流增大到一定程度时，变压器的磁芯达到饱和， C_4 上电荷不再增大，流过 L 的电流开始减小。这时，二次绕组 L_B 、 L_C 的电压极性发生倒相

变化,使 L_C 中感应电动势上负下正, L_B 中的感应电动势上正下负,这样就迫使 VT2 由导通变为截止,VT1 由截止变为导通。 C_4 开始放电,当放电电流增大到一定程度后,变压器磁芯又发生饱和,使 L_B 、 L_C 的电压极性又发生变化, L_B 上的感应电动势的方向为上负下正; L_C 上感应电动势的方向为上正下负,这又迫使 VT2 由截止变为导通,VT1 由导通变为截止。这样 VT1、VT2 在高频变压器控制下周而复始地导通、截止,形成高频振荡,使灯管得到高频高压供电。

为了满足启动点亮灯管所需的电压,电路设置了主要由 C_2 和 L 等元件组成的串联谐振电路。VD6、VD7 的作用分别是防止反向峰值电压击穿 VT1、VT2。 R_3 、 R_4 为负反馈电阻,用于 VT1、VT2 的过流保护。

3. 单调光灯电路图

单调光灯电路图如图 1-10 (a) 所示。印制板图如图 1-10 (b) 所示。电路中,由电源插头 XP、灯泡 EL、电源开关 S、整流管

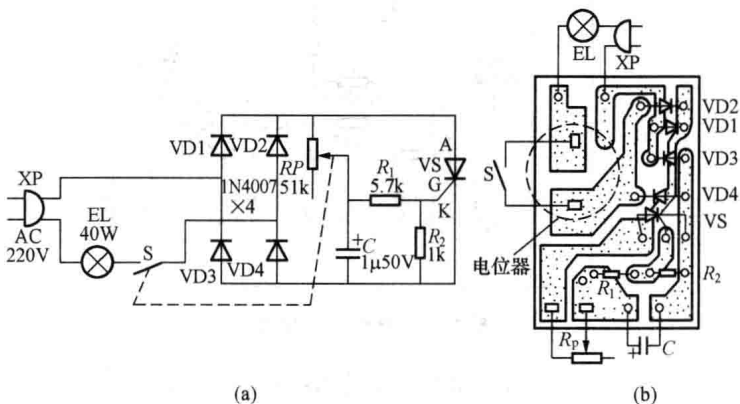


图 1-10 华雄 ME-108 座夹式调光灯

(a) 电路图; (b) 印制版图

VD1~VD4、单向晶闸管 VS 与电源构成主电路，由电位器 RP 、电容 C 、电阻 R_1 与 R_2 构成触发电路。将 XP 插入市电插座，闭合 S，接通 220V 交流电源，VD1~VD4 全桥整流得到脉动直流电压加至 RP ，调节 RP 的阻值，就能改变 C 的充/放电时间常数，即改变 VS 控制触发角，从而改变 VS 的导通程度，使 EL 获得 0~220V 电压。 RP 的阻值调得越大，则 EL 越暗，反之越亮，达到无级调节灯泡亮度之目的。

4. 双调光灯电路图

双调光灯电路如图 1-11 所示。该灯控制双调光实际上就是将两个调光电路组合在了一起。两部分电路中共用一只兼作电源开关的调光电位器 RP_2 。调节 RP_2 时 HL1 灯逐渐变暗，同时 HL2 灯逐渐变亮，若再反向旋转 RP_1 ，则 HL1 灯泡亮，HL2 灯变暗。

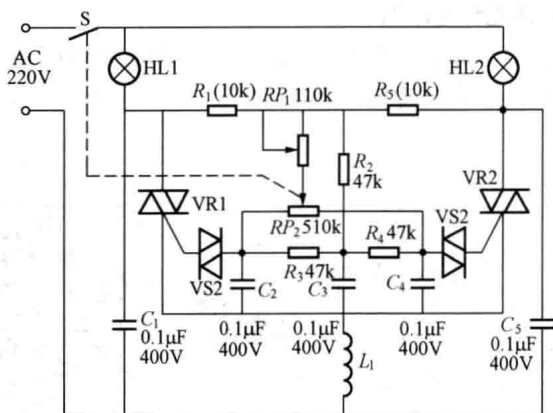


图 1-11 双调光灯电路

电路中，VR1 和 VR2 分别是两灯回路中的晶闸管，VS1、VS2 是两回路中的触发管， R_2 、 C_3 与 R_3 构成 HL1 灯控制电路的相位校正电路； R_2 、 C_3 与 R_4 构成 HL2 灯控制电路的相位校正电路；电容 C_2 决定 VR1 的导通角，电容 C_4 决定 VR2 的导通角。

图 1-11 中 L_1 为高频扼止电感, 可防止晶闸管触发电路产生的干扰脉冲进入电网, 干扰其他电器。

四、户外照明灯电路

1. 水银灯电气线路

高压水银荧光灯应配用瓷质灯座; 镇流器的规格必须与荧光灯泡功率一致; 灯泡应垂直安装; 功率偏大的高压水银灯由于温度高, 应装置散热设备; 对自镇流水银灯, 因没有外接镇流器, 直接拧到相同规格的瓷灯口上即可, 如图 1-12 所示。

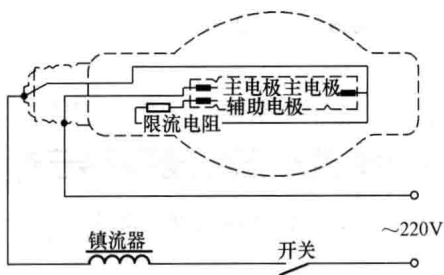


图 1-12 高压水银荧光灯的安装图

2. 钠灯电路

高压钠灯必须配用镇流器。电源电压的变化不宜大于 $\pm 5\%$ 。高压钠灯功率较大, 灯泡发热厉害, 因此电源线应有足够的平方数, 如图 1-13 所示。

3. 碘钨灯电路

碘钨灯必须水平安装, 水平线偏角应小于 4° 。灯管必须装在专用的有隔热装置的金属灯架上, 同时, 不可在灯管周围放置易燃物品。在室外安装要有防雨措施。功率在 1kW 以上的碘钨灯不可安装一般电灯开关, 而应安装漏电保护器, 如图 1-14 所示。

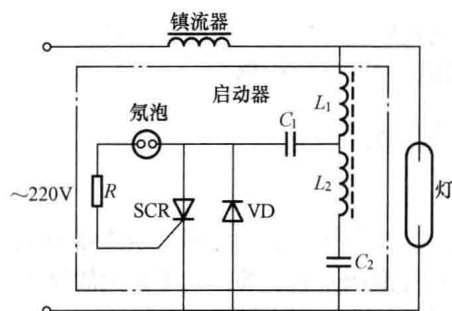


图 1-13 高压钠灯的安装图

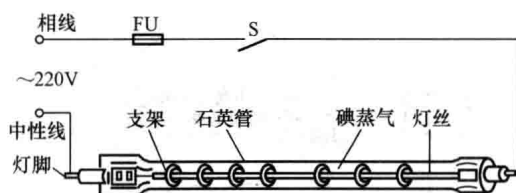


图 1-14 碘钨灯的安装图

五、室内配电电路

1. 单相三线插座接线电路

单相三线插座电路由电源开关 S、熔断器 FU、导线及三芯插座 XS1~XS_n 等构成。其接线方法如图 1-15 所示。

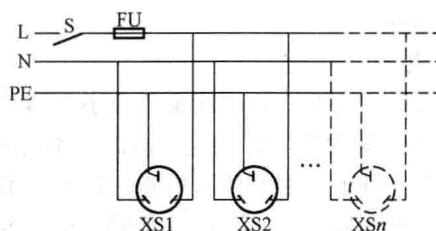


图 1-15 单相三线插座接线电路