

霓虹灯

及其

控制技术

甄立新 李香暖 编著



人民邮电出版社

霓虹灯及其控制技术

甄立新 李香媛 编著

人民邮电出版社

9810033

图书在版编目(CIP)数据

霓虹灯及其控制技术/甄立新,李香暖编著. —北京:

人民邮电出版社,1997.10

ISBN 7-115-06622-1

I. 霓… II. ①甄… ②李… III. 彩灯,霓虹灯-基本知识
IV. TS956.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 18755 号

霓虹灯及其控制技术

Nihongdeng Jiqi Kongzhi Jishu

◆ 编 著 甄立新 李香暖
责任编辑 刘文铎

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号
北京朝阳隆昌印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/32
印张:15.75 插页:3

字数:356 千字

1998 年 1 月第 1 版

印数:1—5 000 册

1998 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-06622-1/TN · 1238

定价:19.00 元

内 容 提 要

本书对霓虹灯的工作原理、制作工艺、设备材料、安装维修等作了较全面地介绍,并对各种霓虹灯控制技术作了较细致的阐述。书中向读者提供了多个简单、实用、便于自制的质量检测设备和霓虹灯控制电路。

本书通俗易懂、内容翔实,可作为霓虹灯技术培训教材,也可作为从事霓虹灯生产、物业电器管理或相关技术人员的业务参考书。

前

言

随着我国社会主义市场经济的发展,作为沟通生产和消费的桥梁,各类广告越来越被人们所重视。霓虹灯以其绚丽多彩的光色、生动活泼的变幻和华光夺目的照明,倍受商家青睐。霓虹灯营造了购物气氛,刺激了消费,不但给工厂、商店增加了利润,还给城市平添了几分现代大都市气息。

十几年来,我国霓虹灯行业发展迅猛,产品几乎遍及全国所有城镇,但从目前我国霓虹灯行业的技术现状来看,具有较大规模、生产条件比较完善、技术力量比较雄厚的生产厂家还较少,相当一部分厂家生产规模较小、条件简陋、技术落后、无健全的质量保证体系,从业人员上岗前大多未经过正规培训,售后服务工作比较薄弱,这就造成了生产出的霓虹灯故障率较高、使用寿命较短等一些质量问题。

笔者编写本书的目的是想让从事霓虹灯生产和维修的人员对本专业技术有一个初步但较全面的认识,从而使其制作和维护的霓虹灯质量有所提高。

本书在对普遍采用的冷阴极低气压放电霓虹灯的工作原理、制作工艺、设备配置、材料选用等内容作过介绍之后,提出了霓虹灯文明生产的建议,希望能成为大家的共识。为加强广告效果,人们都想在霓虹灯闪亮方式上下一番功夫。根据这种需求,本书从最原始的低压滚筒式到最先进的微电脑式等各种霓虹灯控制技术作了程度不同的阐述,并介绍了多个方便自制的参考电路。为了供培训学员巩固知识,每章后面都配备了一些思考题。

本书在编写过程中参阅了多种资料,实地考察了几家霓虹灯生产单位,听取了部分专家(行家)的意见和建议。天津华津电光源有限公司封亚光经理,上海霓虹电器厂温伯安厂长,北京电光源研究所杨志成工程师,桂林神力节能电器有限公司周高辉总工程师,广州恒星照明电器实业公司谢小建工程师,天津市容委丁魏工程师,天津市技术监督局第64检测站的金志菁、郝立军工程师,天津兴华霓虹灯装饰公司郭金铭经理,天津长城霓虹灯厂王占合厂长等为编写该书提供了宝贵的实物、图片、资料及种种方便。该书还参考和引用了很多书刊中的资料,在此一并向他们表示衷心感谢。由于本人水平所限且编写仓促,错误和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

1997年5月

目 录

第一章 霓虹灯的工作原理 ·····	1
第一节 气体放电 ·····	1
一、原子的激发与电离·····	2
二、气体放电的伏安特性·····	6
三、放电着火电压·····	9
第二节 辉光放电 ·····	11
一、辉光放电的区域分布·····	11
二、辉光放电的阴极位降·····	14
三、辉光放电的光色·····	18
第三节 霓虹灯的结构及工作原 理 ·····	20
一、霓虹灯的结构·····	21
二、霓虹灯的工作概况·····	23
三、两类霓虹灯的发光机理·····	24
思考题 ·····	26
第二章 霓虹灯材料及选用 ·····	29
第一节 玻璃 ·····	29
一、制灯管的好材料——玻璃 ·····	29
二、玻璃的性质·····	30
三、霓虹灯玻璃的选用·····	32
第二节 金属材料 ·····	34

一、电极材料	34
二、电极引线材料	36
三、汞	36
第三节 气体材料	37
一、工作气体	37
二、燃料气体	38
三、其他气体	40
第四节 电极支撑用材料	41
一、云母	41
二、陶瓷	42
三、玻璃	43
第五节 荧光粉	43
一、荧光粉的成分	43
二、霓虹灯用荧光粉的质量要求	44
三、灯用荧光粉的品种及其光色	45
第六节 绝缘导线和绝缘子	46
一、绝缘导线	46
二、绝缘子	46
思考题	46
第三章 小型霓虹灯生产厂的设备	49
第一节 灯工工作台	49
一、喷灯	50
二、玻管切割机	53
三、灯工用小工具	53
四、电火花真空检测器	54
五、气瓶	54

第二节 排气与充气工作台	55
一、真空泵	55
二、连接管道与真空活塞	60
三、真空计	61
四、撞击变压器	68
五、惰性气体气瓶	71
六、排气台的结构	72
第三节 霓虹灯用多功能测试台	72
一、功能	72
二、电原理图	72
三、原材料及作用	74
四、安装及使用	76
第四节 其他设备	77
一、交流耐压测试仪	77
二、荧光粉涂层测试仪	80
三、清洗水槽	81
四、文字图案放样台	81
五、玻管与灯管存放木架	82
思考题	82
第四章 霓虹灯管的制作工艺	85
第一节 电极室的制作	85
一、电极室的结构	85
二、电极的制作	87
三、云母片的加工	90
四、玻璃泡壳的烧制	91
五、电极室的制作	91

第二节 灯管的制作	93
一、霓虹灯制作中的灯工技术	93
二、灯管的制作	99
第三节 排气工艺	100
一、灯管与排气台封接及预抽检漏	101
二、用轰击法对玻管和电极除气	103
第四节 充气与封离	106
一、充气压强的选择	106
二、灯管的充气与封离	108
第五节 灯管的老炼与质量检测	109
一、灯管的老炼	109
二、霓虹灯管的质量检测	111
思考题	113
第五章 霓虹灯用高压变压器	115
第一节 漏磁式霓虹灯变压器	115
一、漏磁变压器的结构	116
二、漏磁变压器的工作原理	117
三、漏磁变压器的伏安特性	121
四、漏磁变压器的优缺点	121
五、提高漏磁变压器功率因数的方法	122
第二节 电子式霓虹灯变压器	122
一、一般原理框图及电原理图	123
二、各元器件的作用	123
三、振荡过程分析	125
四、电子式霓虹灯变压器的优缺点	126
思考题	128

第六章 霓虹灯的安装与维修	129
第一节 霓虹灯的安装	129
一、常见的安装方式	129
二、安装用的设备和工具	132
三、机械安装要点	134
四、电气安装要点	136
第二节 霓虹灯的维修	137
一、霓虹灯常见的故障现象	138
二、霓虹灯常见故障的原因	138
三、霓虹灯故障原因的判断方法	140
四、霓虹灯故障的排除	143
思考题	144
第七章 关于霓虹灯的文明生产	147
第一节 真空卫生	148
一、材料的保管	148
二、材料的清洗	148
三、排气与轰击除气工艺中的真空卫生	149
第二节 进厂检验与出厂检验	150
一、进厂检验	150
二、出厂检验	156
第三节 安全生产	156
一、防触电事故	156
二、防火灾爆炸事故	157
三、防中毒事故	157
四、防腐蚀烧伤事故	158

五、防高空跌落及砸伤事故	158
第四节 售后服务与职工培训	159
一、售后服务	159
二、职工培训	159
思考题	161
第八章 霓虹灯控制电路中的主要元器件	163
第一节 电磁式继电器	163
一、直流型电磁式继电器	163
二、交流型电磁式继电器	166
三、交流接触器	166
第二节 半导体敏感器件	168
一、光敏电阻	169
二、光敏二极管	169
三、光敏三极管	171
四、压敏电阻	174
第三节 几种特殊二极管	174
一、红外发光二极管	175
二、稳压二极管	176
三、双向触发二极管	178
第四节 可控硅	179
一、单向可控硅	180
二、双向可控硅	187
第五节 固态继电器	192
一、固态继电器的分类	193
二、交流固态继电器电路及工作原理	193
三、固态继电器的主要参数及应用	196

思考题	198
第九章 霓虹灯控制器中的单元电路	201
第一节 霓虹灯控制器中的电源电路	201
一、二极管整流电路	201
二、滤波电路	205
三、稳压电路	209
第二节 霓虹灯控制器中的反相器与射极跟随器	216
一、晶体管开关特性	216
二、最简单的开关电路——反相器	218
三、射极跟随器	221
第三节 霓虹灯控制器中的门电路	223
一、用分立元器件构成的门电路	224
二、常见的集成门电路	234
第四节 霓虹灯控制器中的计数电路	236
一、集基耦合双稳态触发器	236
二、基本 R—S 集成触发器	241
三、二进制计数电路	243
四、十进制计数电路	250
第五节 霓虹灯控制器中的振荡电路	256
一、集基耦合自激多谐振荡器	257
二、用 555 时基电路组成多谐振荡器	261
三、用两只非门集成电路组成多谐振荡器	266
第六节 霓虹灯控制器中的驱动电路	268
一、用继电器驱动霓虹灯	268
二、用双向可控硅驱动霓虹灯	268
三、用固态继电器驱动霓虹灯	271

思考题·····	271
第十章 自动开关霓虹灯技术·····	277
第一节 用晴雨控制霓虹灯开关·····	278
一、探湿板·····	278
二、利用探湿板作传感件控制霓虹灯开关·····	279
第二节 用光线控制霓虹灯开关·····	280
一、利用光敏电阻作传感件的自控电路·····	280
二、利用光敏二极管作传感件的自控电路·····	281
第三节 用时间控制霓虹灯开关·····	282
一、概述·····	282
二、石英时控开关的基本结构·····	283
三、石英时控开关的工作原理·····	284
四、用石英时控开关控制霓虹灯的电路·····	286
第四节 多功能霓虹灯开关自控电路·····	287
一、用 555 时基电路组成的多功能自控电路·····	287
二、用 LM324 四运放集成块组成的多功能自控电路 ·····	289
思考题·····	292
第十一章 机械机电式霓虹灯程序控制技术·····	295
第一节 用低压滚筒按程序控制霓虹灯闪亮·····	295
第二节 用凸轮轴旋转箱按程序控制霓虹灯闪亮·····	297
第三节 用高压跳机按程序控制霓虹灯闪亮·····	298
第四节 用继电器和交流接触器按程序控制霓虹灯闪亮 ·····	299
一、3 路流水型霓虹灯程序控制器·····	300

二、3 路依次亮同时灭型霓虹灯程序控制器	301
思考题	304
第十二章 电子式霓虹灯程序控制技术	305
第一节 用分立元件制作霓虹灯程序控制器	305
一、流水型 3 路霓虹灯程序控制电路	305
二、依次亮同时灭型 4 路霓虹灯程序控制电路	307
第二节 用数字集成电路制作霓虹灯程序控制器	309
一、双 D 触发器 CC4013	310
二、八进制计数器/脉冲分配器 CC4022	312
三、十进制计数器/脉冲分配器 CC4017	315
四、十进制同步加/减计数器 CC4510	315
五、16 选 1 模拟开关 CC4067	320
第三节 用闪光集成电路制作霓虹灯程序控制器	322
一、跳马追逐流水灯集成电路 SH9043	322
二、六路闪光芯片 HFC3040	325
三、闪光音乐集成电路 KD-07	325
四、程控闪光集成电路 SK-12P	328
五、八路闪光集成电路 LP188	330
第四节 用彩灯控制集成电路制作霓虹灯程序控制器	331
一、音箱旋转灯集成块 5G167	331
二、梦幻彩灯控制集成电路 YX9010	334
三、彩灯控制集成电路 TWH9014 和 SR63	335
四、花样程控集成电路 SE9201	340
五、集成声光驱动电路 MP1826N2	341
第五节 用集成门电路编程制作霓虹灯程序控制器	345

第六节 用二极管矩阵编程制作霓虹灯程序控制器	348
一、正向流水型电路	348
二、倒向流水型电路	348
三、双向流水型电路	353
四、跳马追逐型电路	353
五、空穴移动型电路	353
六、依次亮、同时灭型电路	356
七、同时亮、依次灭型电路	358
八、两态闪光型电路	360
九、三态闪光型电路	361
十、四态闪光型电路	363
十一、较复杂的多路多态闪光型电路	364
第七节 用电子霓虹灯变压器控制霓虹灯以书写方式闪亮	369
一、上半部分	369
二、下半部分	372
三、整体电路	373
思考题	374
第十三章 微电脑霓虹灯程序控制技术	377
第一节 微电脑霓虹灯控制系统概述	378
一、微电脑霓虹灯控制技术的优点	378
二、微电脑霓虹灯控制系统的结构	379
第二节 微电脑霓虹灯控制系统的组成	383
一、微处理器 CPU	383
二、外接程序存储器 EPROM	389
三、片外地址锁存器	392

四、功能扩展接口电路	394
第三节 8031 单片机工作的最小系统	398
一、最小系统的组成	399
二、最小系统的工作过程	399
第四节 MCS-51 指令系统简介	400
一、操作码	400
二、操作数	401
三、MCS-51 指令格式	403
四、MCS-51 系列单片机的指令	405
第五节 80 路微电脑大型霓虹灯程序控制器	413
一、硬件结构及工作原理	413
二、软件结构	415
三、抗干扰措施	418
四、程序软件设计实例	420
第六节 神虹牌 64 路微电脑大型霓虹灯扫描机	425
一、硬件部分	426
二、程序软件设计实例	432
思考题	451
附录 1: 霓虹灯(草案)(北京市地方标准)	452
附录 2: 霓虹灯荧光粉管(上海市地方标准)	464
附录 3: 霓虹灯电极(上海市地方标准)	468
附录 4: 霓虹灯用电子变压器的安全及性能要求 (上海市地方标准)	471