



中山火炬职业技术学院
Zhongshan Torch Polytechnic

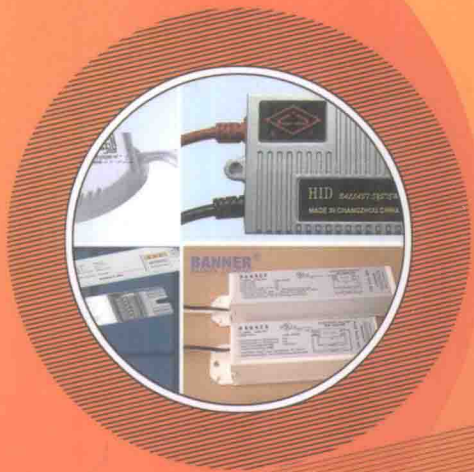
“十二五”职业教育国家规划教材立项选题
中山火炬职业技术学院国家骨干院校建设成果

荧光灯电子镇流器 设计与制作

YINGGUANGDENG DIANZI ZHENLIUQI
SHEJI YU ZHIZUO

主 编◎何薇薇

副主编◎熊 宇



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press



中山火炬职业技术学院
Zhongshan Torch Polytechnic

“十二五”职业教育国家规划教材立项选题
中山火炬职业技术学院国家骨干院校建设成果

荧光灯电子镇流器 设计与制作

YINGGUANGDENG DIANZI ZHENLIUQI
SHEJI YU ZHIZUO

主 编◎何薇薇

副主编◎熊 宇

参编人员◎李启锐 梁奇峰 卢 金



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

广州

主 要 内 容

本教材内容围绕电子镇流器产品展开教学,采用项目式结构,将教材内容分为六大项目,每个项目的内容既是独立的又都有其明确的教学目标,并按照各项目教学目标的要求介绍相关知识和实施项目。选择典型的高频电子镇流器产品为载体,学生可将理论和实践所学运用于载体,解决实际问题,并采用“第一手”企业工程资料和工程电路图,教学项目与企业实际工作任务实现零对接。教材通过将原有的工程书籍归纳、总结,项目化编写,注重知识的实用性,弱化公式的推导,增加相关产品的具体资料和参数,内容丰富,条理清晰,有利于高职学生的理解和吸收。课程教学主要采用项目驱动和任务教学法,突出模拟和实践环节,与学生互动性强,注重实习和实训教学,有助于提高整体的教学效果。

图书在版编目(CIP)数据

荧光灯电子镇流器设计与制作/何薇薇主编. —广州:广东高等教育出版社,2014.3
(中山火炬职业技术学院国家骨干院校建设成果)
ISBN 978-7-5361-5068-3

I. ①荧… II. ①何… III. ①荧光灯-镇流器-设计 ②荧光灯-镇流器-生产工艺 IV. ①TM923.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 031665 号

责 编	钱 丹
校 对	群 仁
设 计	智 慧
出版发行	广东高等教育出版社 地址:广州市天河区林和西横路 邮政编码:510500 电话:(020)87551597 http://www.gdgjs.com.cn
印 刷	佛山市浩文彩色印刷有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	14.75
字 数	358 千
版 次	2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷
印 数	1~2 000 册
定 价	38.00 元



中山火炬职业技术学院国家骨干院校建设成果

编委会

主 任：林艳芬

副主任：王春旭 汪宇燕

编 委：黄俊斌 高慎淦 邹俊强 蒋建平 吴俊强 樊向前

陈 新 熊 宇 王 龙 赵 斌 刘晓平 马跃新

肖凡平 丁世勋 李志荣 赫崇飞



总序

课程，始终是教育最基本、最关键、最重要的部分。离开课程，教育将一事无成。可以说，课程是实现教育架构，教育者将自身教育理念、教学目标与教学实施连接起来的桥梁，是教育最核心的要素。

与普通教育不同，职业教育至少有两个学习地点：企业和学校。这意味着，职业教育既要关注行业、企业的需求，凸显其职业性，又要关注学校、学生的需求，凸显其教育性。因此职业教育作为一种跨界的教育，要集成职业性与教育性这两个目标，就必然要有凸显自身规律的课程开发——跨界的课程开发的方法、途径。

一般来说，课程开发要解决两个问题：一是课程内容如何选择，二是课程内容如何排序。在这里，所谓课程内容的排序，指的是课程内容的结构化问题。内容，例如知识，只有在结构化的情况下才能传递。从某种意义上讲，课程内容的排序甚至比课程内容的选择更具决定性的作用。但是，长期以来，我们的教育却一直没有跳出基于知识存储的课程排序，亦即学科知识结构的藩篱，从而导致学习知识旨在应用知识这一根本目标的丧失——不会应用知识，何以创新知识！

近年来，借鉴世界各国职业教育改革的成功经验，特别是德国“双元制”职业教育课程开发的丰硕成果，我国在职业教育课程开发领域也进行了可喜的探索。工作过程系统化课程，这一基于知识应用结构且重在人的可持续发展的课程范式的出现，就是这一积极、有益探索的主要标志。而伴随着国家骨干高等职业院校和中等职业学校的建设进程，职业教育已在百花齐放的改革尝试中，逐步完成从单纯的“围城”式的学校教育向校企合作、工学结合的跨界合作转变，且适应这一转变的工作过程系统化课程，也在改革与实践中，逐渐被认可、接受，并在实施中取得了很多成果。

中山火炬职业技术学院，正是在建设国家骨干高职院校过程中，紧紧抓住课程这个核心环节，开展了近3年的“深海探珠”的教师下企业活动，深入探求各职业岗位（群）对人才职业技能的要求，掌握和了解了大量职业岗位人才能力要求的第一手珍贵资料，并结合现代教育理念和教学理论开发课程。在这一卓有成效的改革中，学院对长期以来只是基于存储知识的学科体系课程进行反思，从应用知识的角度，将“高、新、特、精”的办学理念与课程开发结合，以工作过程系统化课程开发为主线，与企业一起共同开发、建设了一批能使学生在实践应用的过程中掌握专业知识的精品课程和教材。

“中山火炬职业技术学院国家骨干院校建设成果”是以职业分析和工作



分析为前提,以培养与工作紧密相关的综合职业能力的课程观为指导,按照工作过程系统化课程范式开发的一系列教材和专著,是该院教师与企业技术人员合作的成果,在教育教学的理论创新和实践创新方面都有所突破。其主要特点在于:一是课程结构以工作过程为导向,内容以完成工作任务为目标,而工作任务的设置则来自职业工作岗位(群)的能力要求,更多地关注了知识来源的应用性;二是教学目标参照了相关行业当前的技术规范和职业资格标准,增加了相关职业的具体资料和参数,以及工作内容的规范要求,更多地关注了知识内涵的实时性;三是教学实施强调“教、学、做”一体化的教学模式,以工作任务的目标完成度或达成度进行教学考核,更多地关注了知识考核的实用性;四是教材编写的承载方式有所突破,增加了直观的图形、案例,图文并茂,提高了教材的可读性,更多地关注了知识掌握的有效性。

总之,这套教材是该院教师走出校门,深入企业,实现职业教育课程开发跨界合作的集中展示,是职业教育产教融合、校企合作、工学结合的职业教育特色的整体呈现。

百尺竿头,要更进一步。在2014年开年之际,由衷祈盼中山火炬职业技术学院能有更多的收获,更多的成果,更多的欣喜!

姜大源

2014年1月15日



前言

本教材与企业合作共同开发设计,充分体现了工学结合的高职教育特色,教材内容以完成具体任务为目标,任务的设置具有实践性,能够以工作中的实际问题为具体案例进行课堂教学。本教材通过将电子镇流器的工程书籍进行归纳、总结,项目化编写,注重知识的实用性,弱化公式的推导,增加相关产品的具体资料和参数,内容丰富,条理清晰,有利于高职学生的理解和吸收。

本教材按照“以职业活动的工作为依据,以项目与任务作为能力训练的课题,以‘教、学、做一体化’为训练模式,用任务达成度来考核技能掌握程度”的基本思路,在进行行业实际情况和岗位调查的基础上,并在行业技术专家指导下制定本教材的多个项目,明确各项任务的具体要求等。本教材选择典型的电子镇流器产品为载体,学生可将理论和实践所学运用于载体,解决实际问题。本教材将任务驱动、项目导向贯穿在教学之中,融“教、学、做”为一体,注重学生实际应用能力的培养,以岗位职业能力为依据,同时结合学生的认知特点和教学规律,把教材内容分为六大项目。本教材的特点如下:

1. 采用项目式结构。每个项目的内容既是独立的又都有其明确的教学目标,并针对各项目教学目标的要求展开相关知识的介绍和项目实施。使教材内容的组织方式更符合学生的认知规律,易于激发学生的学习兴趣,同时有利于学生掌握相关的技能。

2. 在内容的表达方式上,增加了直观的图形、波形,图文并茂,提高了教材的可读性。

3. 本教材针对学生技能的应用场合,安排了电子镇流器的安装、调试、故障检测及维修内容。

4. 根据科学技术发展,合理更新教材内容,在教材中充实新知识、新技术、新控制芯片等方面的内容,力求使教材具有较鲜明的时代特征。

本教材的教学内容建议安排在大二的下学期,前修课程有电路基础、数字电子技术、模拟电子技术、电子产品结构与工艺、电路板绘制、高频变压器制作、开关电源技术等,采用 80 课时,采用理论实践一体化教学,学时分配方案可参考下表。

学时分配方案表

序 号	项目名称	学习目标	学 时
1	绪论	电子镇流器的基础知识	2
2	项目一 荧光灯的安装与调试	任务一:理解荧光灯的原理、特性、相关参数; 任务二:熟悉常用荧光灯的型号及铭牌参数; 任务三:掌握电感镇流器及启辉器的工作原理	6
3	项目二 由分立元件组成的荧光灯电子镇流器的设计	任务一:熟悉由分立元件组成的电子镇流器的工作原理,各部分电路的参数设计; 任务二:掌握相关元器件的选型; 任务三:掌握电子镇流器的安装调试方法	12



续上表

序 号	项目名称	学习目标	学 时
4	项目三 由集成芯片驱动的紧凑型荧光灯电子镇流器	任务一：掌握由集成芯片控制的紧凑型电子镇流器各组成部分的工作原理； 任务二：熟悉由集成芯片控制的紧凑型电子镇流器各部分电路的参数设计、器件选型、常用控制芯片的型号及外围接线电路； 任务三：理解由集成芯片控制的紧凑型荧光灯电子镇流器的设计过程	16
5	项目四 由集成芯片驱动的直管型荧光灯电子镇流器	任务一：掌握由集成芯片控制的直管型电子镇流器各组成部分的工作原理； 任务二：熟悉由集成芯片控制的直管型电子镇流器各部分电路的参数设计、器件选型、常用控制芯片的型号及外围接线电路； 任务三：理解由集成芯片控制的直管型荧光灯电子镇流器的设计过程	16
6	项目五 基于功率因数校正的荧光灯电子镇流器	任务一：熟悉无源功率因数校正（PPFC）电路的结构、工作原理及常用的 PPFC 电路； 任务二：熟悉有源功率因数校正电路的工作原理及带 APFC 电路的电子镇流器工作原理； 任务三：掌握常用的 APFC 芯片型号，外围电路接线电路、器件的选型及电路参数计算	18
7	项目六 电子镇流器的安装调试及故障检修	任务一：熟悉电子镇流器常用元器件的工作原理及选型规则； 任务二：掌握电子镇流器的焊接技术、生产流程及生产工艺； 任务三：掌握电子镇流器的安装调试及故障检修的方法	10
总 计			80

本书可作为高职高专电子类专业理论及实训教材，也可供从事电子技术工作的工程技术人员参考使用。

本书由中山火炬职业技术学院的何薇薇任主编，熊宇任副主编，参加编写的人员有广东石油化工学院的李启锐、中山火炬职业技术学院的梁奇峰及企业工程师卢金。

在编写的过程中，参阅了许多同行专家们的论著文献，在此真诚致谢。

由于编者学识水平及实践经验有限，书中难免有疏漏及错误之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2013 年 12 月



目 录

绪 论	1
项目一 荧光灯的安装与调试	8
学习目标	8
项目分析	8
工作任务	9
任务一 认识荧光灯	9
任务二 荧光灯的安装与调试	21
项目实施	24
项目考核标准	28
思考与练习	29
项目二 由分立元件组成的荧光灯电子镇流器的设计	30
学习目标	30
项目分析	30
工作任务	31
任务一 22 W 环形吸顶灯电子镇流器电路工作原理	31
任务二 由分立元件组成的荧光灯电子镇流器的设计	54
项目实施	59
项目考核标准	62
思考与练习	63
项目三 由集成芯片驱动的紧凑型荧光灯电子镇流器	64
学习目标	64
项目分析	64
工作任务	65
任务一 基于高压自振荡驱动集成芯片控制的紧凑型荧光灯电子镇流器	65
任务二 基于专用驱动集成芯片控制的紧凑型荧光灯电子镇流器	71
任务三 基于自适应零电压开关驱动集成芯片控制的紧凑型荧光灯电子镇流器	74
项目实施	79
项目考核标准	82
知识拓展	83
思考与练习	91



项目四 由集成芯片驱动的直管型荧光灯电子镇流器	92
学习目标	92
项目分析	92
工作任务	93
任务一 基于专用集成芯片驱动控制的大功率直管型荧光灯电子镇流器	93
任务二 基于专用集成芯片可调光控制的电子镇流器	101
项目实施	113
项目考核标准	117
知识拓展	118
思考与练习	125
项目五 基于功率因数校正的荧光灯电子镇流器	126
学习目标	126
项目分析	126
工作任务	127
任务一 认识电子镇流器的电流谐波的产生及功率因数校正的途径	127
任务二 无源功率因数校正 (PPFC) 电路的实现	133
任务三 有源功率因数校正 (APFC) 电路的实现	138
任务四 典型的有源功率因数校正 (APFC) 控制器	144
项目实施	161
项目考核标准	166
知识拓展	167
思考与练习	173
项目六 电子镇流器的安装调试及故障检修	174
学习目标	174
项目分析	174
工作任务	175
任务一 电子镇流器常用电子元器件的特性及选型	175
任务二 电子镇流器的检验及生产流程	208
任务三 电子镇流器的安装调试	213
任务四 电子镇流器的故障检修	216
项目实施	221
项目考核标准	222
思考与练习	223
参考文献	224
书中出现专有名词	225



绪论

一、电子镇流器的产生和发展

自从 1879 年美国爱迪生发明第一盏实用白炽灯,迄今已有 100 余年的历史。继白炽灯之后,又出现了荧光灯、高压汞灯、高压及低压钠灯、金属卤化物灯、自镇流荧光灯、无极感应灯和硫灯等新型电光源。从白炽灯发展到 1938 年问世的荧光灯,是照明电光源的一个飞跃。荧光灯俗称日光灯,在目前仍然是工业及家庭应用最广泛的照明器具之一。

在荧光灯问世后的 40 余年间,人们一直采用电感镇流器并配之启辉器作为稳流和启动附件。电感镇流器的优点是可靠性较高,使用寿命较长。但这种镇流器的体积和重量大而且自身功耗大,有噪音,会使荧光灯产生频闪。早在 20 世纪 50 年代,就有人针对电感镇流器存在的一些弊端,开始了对其改进的研究,并提出了采用电子镇流器的设想。1963 年,罗丹(Roddan)在《晶体管变流器与变换器》一书中,首次发表了荧光灯交流电子镇流器的具体电路,并进行了详细的分析和讨论,但由于当时没有可供选择的功率开关晶体管,罗丹的设计方案并未得到实施。

在 20 世纪 70 年代出现了世界性的能源危机,促使许多公司致力于新型节能电光源及荧光灯电子镇流器的研究。同时半导体技术日新月异的飞速发展,各种作为开关使用的高压功率器件不断出现,为电子镇流器的研制提供了前提条件。70 年代末,荷兰飞利浦等公司率先成功研制了荧光灯电子镇流器,这是照明电器发展史上的一项重大创新。我国对高频电子镇流器的研究始于 80 年代中期,自 1986 年后,该产品才陆续推向市场。

进入 20 世纪 90 年代后,电子镇流器进入长足发展时期。除了市场需求之外,最主要的原因是得益于电子镇流器专用集成芯片的不断推出。在 20 世纪末 21 世纪初,全数字调光电子镇流器崭露头角。全数字调光电子镇流器利用数字可寻址照明接口(digital addressable lighting interface, DALI)、8 位微控制单元镇流器控制器,可以实现对灯的全数字调光。利用 DALI 总线通讯协议,可以对照明系统中的一个或多个电子镇流器发送指令。在不变更照明系统原有接线的条件下,可以控制和修改照明格局及相关参数(如调光及故障检测等)。采用 DALI 智能调光控制系统,调光范围达 0.1%~100%(分为 256 级),节能可达 50% 以上。智能数控照明系统是被人们普遍看好的发展趋势。高频电子镇流器的产生与发展如图 1 所示。

电子镇流器经过 20 余年的发展,在世界各国都得到了广泛应用。目前全球电子镇流器市场中,紧凑型荧光灯电子镇流器所占份额接近 60%,直管型荧光灯电子镇流器所占份额约为 30%,高强度气体放电灯电子镇流器仅约占 2%,卤钨灯电子变压器约占 8%。单端内启动荧光灯(一体化荧光灯,灯管为紧凑型荧光灯),几乎全部采用了电子镇流器。目前我国生产的紧凑型荧光灯占世界总产量的 80% 左右。世界众多的照明公司,如飞利浦、通用、欧司朗和松下等均通过合资或合作等方式在国内开发和生产照明产品。由于电子镇流器较之电感镇流器具有一系列优点,故其问世之后,在世界范围内尤其是在一些工业发达国家中得到迅速推广。微电子技术突飞猛进地发展,促进了高频电子镇

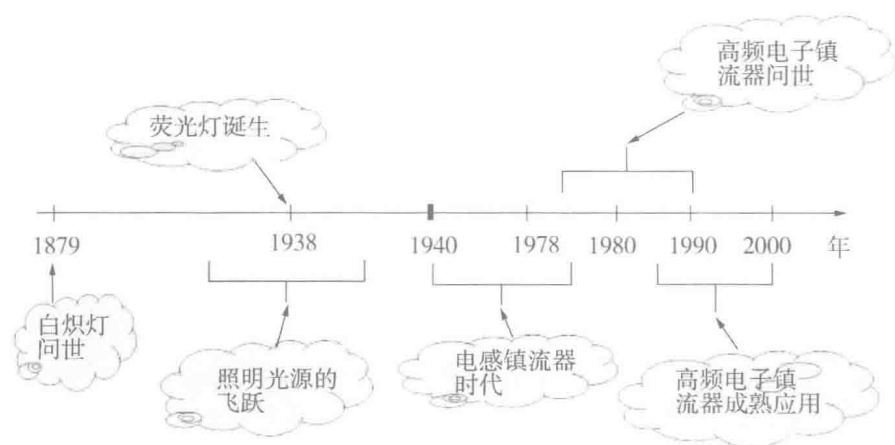


图1 高频电子镇流器的产生与发展

流器性能及可靠性的不断提高，很多世界著名的半导体商，都看准了电子镇流器所面临的巨大商机，争先恐后地推出了电子镇流器专用功率开关器件和控制集成芯片系列产品，使电子镇流器技术不断得到创新。

由于我国早期开发电子镇流器的技术起点低，我国半导体器件生产厂家未能及时为电子镇流器开发出令人满意的产品，故与发达国家的电子镇流器相比，国产电子镇流器存在较大差距。但随着绿色照明工程的实施，国内节能光电源工艺技术和生产设备水平有进一步的提高，国产电子镇流器的技术水平迅速提高，出口势头强劲，并在国际市场的竞争中占有一席之地。

高频电子镇流器正在向集成化、模块化、多功能、高可靠、长寿命和大功率方向发展，它与各种新型电光源正在形成充满生机的新兴产业。

二、电子镇流器的优点

电子镇流器与电感镇流器相比，电子镇流器主要具备以下优点：

1. 能耗低，效率高

电感镇流器功耗约为灯功率的20%。40 W 荧光灯电感镇流器一般功耗为8 W，而电子镇流器功耗可低至4 W 以下。电感镇流器功率因数一般仅为0.5~0.6，而采用功率因数校正的电子镇流器的功率因数能达到0.95以上。线路功率因数的提高，在同样的发电和变电设备条件下，能够更有效地提高供电能力和电源利用率，改善供电质量，提高用电效率，节约电能，如表1所示。

表1 各功率镇流器损耗百分比

灯功率/W	镇流器损耗占灯功率的百分比/%		
	普通型	节能型	电子型
20 以下	40~50	20~30	<10
30	30~40	<15	<10



续上表

灯功率/W	镇流器损耗占灯功率的百分比/%		
	普通型	节能型	电子型
40	22 ~ 45	< 12	< 10
100	15 ~ 20	< 11	< 10
150	15 ~ 18	< 12	< 10
250	14 ~ 18	< 10	< 10
400	12 ~ 14	< 9	5 ~ 10
1 000 以上	10 ~ 11	< 8	5 ~ 10

2. 体积小、重量轻、无闪烁、无噪声

电感镇流器工作在工频条件下，大而重，且使灯产生频闪效应，并发出噪声。电子镇流器的体积比同功率的电感镇流器体积小，仅为电感式镇流器的 1/3。

3. 在较低的电源电压下可使荧光灯易启动

电感镇流器在电网电压降至 190 V 以下时不能启动。目前我国在用电高峰期，交流供电电压低于 160 V 的情况经常发生。采用电子镇流器，电源电压降至 130 V，在室温下仍可以正常使用。

4. 可实现调光和智能控制

电子镇流器利用模拟和数字调光技术，可以通过调频或调宽技术对荧光灯进行调光，采用微控制单元和数字可寻址照明接口，可实现智能化的照明系统，具有显著的节能效果。

三、电子镇流器的组成及工作原理

电子镇流器将工频 50 Hz 的交流电通过整流器转变为直流电，再经过逆变器变换为较高频率的交流电，由高频能量来驱动一支或几支灯管，使之点亮并正常工作。电子镇流器的结构如图 2 所示。

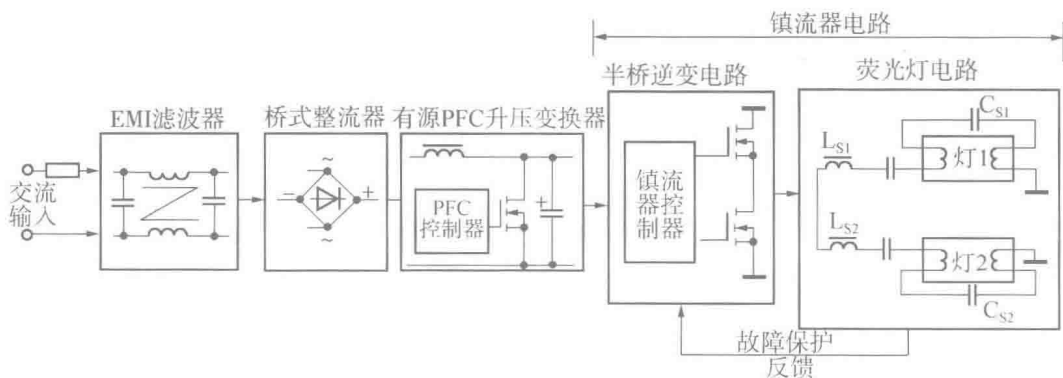


图2 电子镇流器结构图



(1) 电磁干扰滤波器：用来阻止电子镇流器产生的高次谐波反馈到交流电网，以抑制对电网的污染和对其他电子设备的干扰，同时也可以防止来自电网的干扰侵入到电子镇流器。

(2) 整流器：将工频 50 Hz 的交流电变为直流电，常采用桥式整流电路。

(3) 有源功率因数校正升压变换器：在整流器和负载之间接入一个 DC/AC 升压变换器，应用电流反馈技术，使输入端电流 i 波形跟踪交流输入正弦电压波形，可以使 i 接近正弦波，抑制谐波失真，功率因数可提高到 0.99 或更高。

(4) DC/AC 变换器：将直流电变成高频交流电为荧光灯供电，常采取半桥逆变电路。

(5) 荧光灯电路：采用 LC 串联谐振电路， L_s 、 C_s 发生谐振时，在 C_s 两端产生一个高压并施加到灯管两端，使灯管击穿并点燃，灯的启动电压大约 800 V。

(6) 镇流器控制器：可由无源电子器件组成或由集成控制芯片组成，为半桥逆变器中的开关管提供脉冲信号。常见的电子镇流器如图 3 所示。

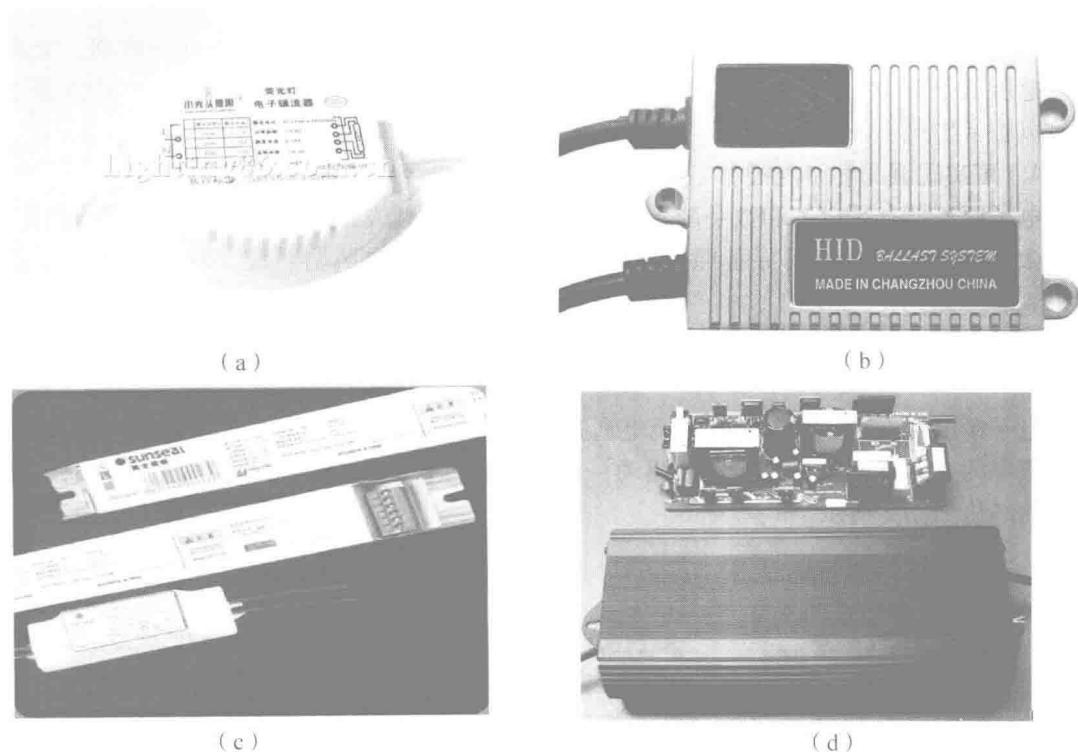


图 3 常见的电子镇流器

四、电子镇流器的常用术语及相关标准

(一) 电子镇流器的常用术语

高频电子镇流器：安装在电源与一个或几个荧光灯之间，将电源的交流电变换为较



高频率的交流电,使灯(单只或多只)正常启动和稳定工作的变换器或电子装置。

独立式电子镇流器:指可以安装在灯具之外、无须任何附加外壳的镇流器。它可以是带有合格外壳的内装式镇流器,外壳可按标志提供全部必要的防护。

内装式镇流器:指能安装在某一灯具、箱体、外壳或类似壳体内部的镇流器。路灯柱基内的控制室被认定为一个壳体。

整体式镇流器:指镇流器是灯具的一个不可替代部件,不能与灯具分开进行试验。

高功率因数镇流器:线路功率因数达到 0.85 或 0.85 以上的镇流器。

电源电压:指供给灯和镇流器整个回路的电压。

电源电流:指供给灯和镇流器整个回路的电流。

线路功率:指在镇流器和额定电源电压、额定电源频率下,镇流器和灯的组合体所消耗的功率。

线路功率因数:指镇流器和灯(一只或几只)组合体的功率因数,等于线路有功功率(P)与视在功率(S)的比值,视在功率 $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ (Q 为无功功率)。

总谐波失真:指各次谐波分量的均方根值与基波有效值之比,以 THD 表示。

异常状态:指镇流器处于灯开路或灯不能启动等非正常状态。电子镇流器在异常状态下,其安全性应不受损害。

预热启动:指灯阴极被加热至电子发射温度后,灯才能触发启动。

非预热启动:灯电极不需要加热,利用高开路电压引起电极场发射使灯触发启动。

整流效应:在荧光灯寿命终止时,由于一个阴极损坏或电子发射不足,引起电弧电流在连续半周期中经常不一致的效应。

频闪效应:指电光源的光通量随其外部或内部电压、电流及其频率发生变化而出现闪烁的现象。频闪会导致人的视觉出现疲劳。

灯寿命:指灯点燃至“烧毁”或点燃至不符合标准规定的光通维持率要求时的累计时间。

(二) 荧光灯电子镇流器的相关标准

荧光灯电子镇流器分交流供电电子镇流器和直流供电电子镇流器两种类型。

1. 有关荧光灯交流电子镇流器的主要标准

(1) IEC 928 (1990)《管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求和安全要求》(1990年6月正式出版)。

(2) IEC 929 (1990)《管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求》(1994年、1996年分别修订了第1版、第2版)。

(3) GB 15143—94《管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求和安全要求》[等同采用 IEC 928 (1990),为强制性标准]。

(4) GB/T 15144—94《管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求》[等同采用 IEC 929 (1990),为推荐性标准]。

(5) IEC 928 (1995)《管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求和安全要求附件》(IEC 928 标准被后来的 IEC 61347-2-3 和 IEC 61347-1 中的有关条款所取代)。



2. 有关荧光灯直流电子镇流器的主要标准

(1) IEC 924 (1990)《管形荧光灯用直流电子镇流器一般要求和安全要求》(1993年修订了第1版)。

(2) IEC 925 (1989)《管形荧光灯用直流电子镇流器性能要求》(1996年修订了第1版)。

(3) IEC 61347-2-4《通用照明用直流电子镇流器的特殊要求》(取代 IEC 60924 的第3部分)。

(4) IEC 61347-2-5《公共道路照明用直流电子镇流器的特殊要求》(取代 IEC 60924 的第4部分)。

(5) IEC 61347-2-6《航空照明用直流电子镇流器的特殊要求》(取代 IEC 60924 的第5部分)。

(6) IEC 61347-2-7《应急照明用直流电子镇流器的特殊要求》(取代 IEC 60924 的第6部分)。

3. 电子镇流器的相关标准

(1) IEC 1547 (1995)《通用照明装置的抗 EMC 干扰要求》。

(2) IEC 1000-3-2《家用电器及类似电气设备发出的谐波电流限制》。该标准中的 C 类限制针对电子镇流器,比针对开关电源的 D 类限制要更加严格。类似的标准还有 IEC 555-2 (1998 年修订版本和欧洲的 EN 61000-3-2 等)。

五、本书的内容简介

项目一:荧光灯的安装与调试。主要内容包括:荧光灯的原理、特性、相关参数,常用照明光源的分类及应用场合;常用荧光灯的型号及铭牌参数;以 40 W 电感镇流器为载体,掌握荧光灯的测试及安装调试方法。

项目二:由分立元件组成的荧光灯电子镇流器的设计。主要内容包括:荧光灯电子镇流器电磁干扰(EMI)滤波电路、整流滤波电路、半桥逆变电路、自启动电路、谐振电路、预热电路及保护电路的工作原理;电路的参数设计、器件选型及设计过程;以 22 W 环形吸顶灯电子镇流器为载体,掌握由分立元件组成的电子镇流器的测试及安装调试方法。

项目三:由集成芯片驱动的紧凑型荧光灯电子镇流器。主要内容包括:紧凑型荧光灯电子镇流器电磁干扰(EMI)滤波电路、整流滤波电路、半桥逆变电路、控制电路、谐振电路、预热电路的工作原理;由集成芯片控制的紧凑型电子镇流器各部分电路的参数设计、器件选型、常用控制芯片的型号及外围接线电路及设计过程;以 15 W 紧凑型荧光灯电子镇流器为载体,掌握由集成芯片控制的紧凑型荧光灯电子镇流器的安装调试方法及维修技能。

项目四:由集成芯片驱动的直管型荧光灯电子镇流器。主要内容包括:直管型电子镇流器 EMI 滤波电路、整流滤波电路、半桥逆变电路、控制电路、谐振电路、预热电路及保护电路的工作原理;各部分电路的参数设计、器件选型、常用控制芯片的型号及外围接线电路及设计过程;以 36 W 直管型荧光灯电子镇流器为载体,掌握由集成芯片控制的直管型荧光灯电子镇流器的安装调试方法及维修技能。

项目五:基于功率因数校正的荧光灯电子镇流器。主要内容包括:谐波的概念及抑



制方法、提高功率因数的途径；无源功率因数校正（PPFC）电路的结构、工作原理；有源功率因数校正（APFC）电路的工作原理、常用的控制芯片型号，外围电路接线电路、器件的选型及电路参数计算；以基于功率因数校正（PFC）电路的 40 W 荧光灯电子镇流器电路为载体，掌握功率因数校正电路的安装调试方法及集 APFC 为一体的电子镇流器安装的调试方法。

项目六：电子镇流器的安装调试及故障检修。主要内容包括：电子镇流器常用元器件的工作原理及选型规则；电子镇流器的焊接技术、生产流程及生产工艺；电子镇流器的安装调试及故障检修的方法；以 20 W 直管型荧光灯电子镇流器为载体，掌握电子镇流器的检测及故障排除方法。