

光源与照明

译文集

第 1 卷 第 2 集

全国灯泡工业科技情报站

光源与照明译文集

第 1 卷 第 2 集



内 容

紧凑型荧光灯及与其配套的灯具

.....华光灯泡厂艾海译 白光宇审校	(100)
高效自镇流高压汞灯.....李大林	(114)
高压汞灯的供电装置.....丁在忠	(125)
光度量的减光方法.....晓 桐	(128)
由 I M S 批准的低压钠灯电气和光度测量方法.....梁立岷	(137)
放电灯用新式电子镇流器.....丁在忠	(146)
镇流器对高压钠灯寿命的影响.....李 正	(150)
装三只荧光灯的灯具使用的电子镇流器.....丁在忠	(150)
1983 年日本灯具生产情况.....	(152)
荧光灯电子镇流器的节能效果.....白光宇	(154)
氙灯直流触发电源.....王大有	(156)
光照与植物的生长.....毕 明	(159)
用于促进植物生长的铝酸盐荧光粉.....李春林	(170)
可激励植物生长均衡的荧光灯.....李春林	(172)
计算机房和超净工作间用的灯具.....许旭东	(175)
牲畜圈舍的照明与辐射.....白光宇	(176)
舞台照明基础.....晓 桐	(179)
抽芯绕丝机.....北京灯泡厂石昭进	(180)

1983年日本由世界各国和地区进口灯泡情况.....	(190)
伊兹桥的照明.....	毕明 (200)

第1卷第1集主要内容

白炽灯的发展前景;
 1983年汉诺威国际博览会光源产品介绍;
 美国照明的现状;
 小型荧光灯;
 经改进的高显色性金属卤化物灯;
 具有红外反射膜的灯泡的效率;
 测光对电的基本要求;
 演播室照明的新途径;
 对光电池控制街道照明的评价;
 巴黎春天大百货商店的照明;
 可减少照明费用的照明控制器。

光源与照明译文集
 第1卷 第2集

编辑出版: 全国灯泡工业科技
 情报站

1984年12月27日出版

印刷装订: 北京北新桥誉印装

定价: 1.0元

订厂

紧凑型荧光灯及其配套的灯具

华光灯泡厂艾海译 白光宇 审核

荧光灯由于有显著的经济优点，已作为普通照明广泛地应用于许多工业及公共建筑物内。但是，由于它们太长及其灯具笨重，对于住宅的建筑照明、局部照明以及在需用大量分散的低照度点以体现美学要求的地方，实际上不采用标准荧光灯。

缩小荧光灯尺寸以保证缩小灯具尺寸，降低制造灯具材料的消耗，并使灯具与住宅和许多公共建筑物的比例及装饰特点相协调，这始终是光源研究所的迫切任务。早在三、四十年前，除了各种功率的直管形灯头荧光灯外，已研制和生产出各种花样的单灯头（或单方向安装的两个灯头）的U形、W形、环形及平板形荧光灯。但是这些异形荧光灯均以标准截面（26~38毫米）的放电管为基础，或以标准或接近于标准单位表面负载为基础，虽然这些荧光灯较短，但其宽度增加了。因此荧光灯小型化的问题并未得到解决。

七十年代初，出现了以稀土元素激活的窄谱带荧光粉。以这种荧光粉为基础制出了高光效、高显色性的普通尺寸荧光灯。与卤磷酸钙荧光粉相比，这新的荧光粉对紫外线辐射稳定性好，这是创制细管径（以26代替38毫米）节能荧光灯的先决条件。节能荧光灯与普通颜色的荧光灯相比，节能荧光灯的功率低10%，而光通量不降低。与同功率的“高级色”卤磷酸钙荧光灯相比，节能荧光灯的光通量明显提高。由于能源危机，在很大程度上节约电能问题促进了节能荧光灯的发展。但是，对于需要很大一部分能量的住宅照明（照明用电占电能总数的8~15%），节能荧光灯不适用，因为它们的长度与传统荧光灯没有什么不同。必须大幅度减小荧光灯的直径和缩小放电管的长度，出现了创造紧凑型荧光灯的必要性。

经研究表明,由于采用新的、高稳定性窄谱带荧光粉,第一个任务—减小荧光灯直径问题,正在圆满地解决。研制的直径为10毫米的放电管,当工作电源为0.18安时,燃点5000小时后,其光衰小于20%。然而,以卤磷酸钙荧光粉为基础的放电管,不仅光衰大(经过几百小时燃点,光衰达20%),而且初始光通很低。

第二个任务—缩短放电管的长度(功率12~15瓦的紧凑型荧光灯,全长不超过400毫米)是主要工艺,要把放电管在平行方向分成两段,或四段,接着又逐段地把它们过渡到直管形,再在其间用弧形连接起来。这样的形状,可用放电管作相应的弯曲,或用空心玻璃管焊接两根直的或U形的放电管来得到。创制紧凑型荧光灯,还必须解决许多其它问题,主要是与气体放电物理和制灯工艺有关的问题,本文不做讨论。

目前,正继续紧张地研制各种不同形状和结构的新型紧凑型荧光灯,其中包括放电管直径超过15毫米、允许采用卤磷酸钙荧光粉的紧凑型荧光灯。紧凑型荧光灯的命名方法至今还没有建立,人们对荧光灯本身还缺乏明确概念,也无通用的分类法。互相竞争的公司力图占领新市场,生产出新奇的、大部分不能互换的紧凑型荧光灯。紧凑型荧光灯的发展很快,根据初步资料,在1983年,仅欧洲国家的生产就超过五百万支。

一、带有外玻壳和复合式镇流器的紧凑型荧光灯(表1,序号:7-16,30-45)

SL型及类似于SL型的紧凑型荧光灯(表1,序号:7-14)按研制时间(1980年)算占第一位,它们用于网络电压为220~240伏的欧洲国家。这些灯具有双U形无灯头的放电管,该放电管被安装在圆形金属板的上方,其引出线焊接到电路的导线上。直的

放电管首先被弯成U形，然后在U形管的两直段的中部、垂直于第一个弯的平面内再弯一次。圆形金属板的中部有带弯的矩形孔，在这里插入并焊上镇流器，置于放电管的端部之间。无外壳的辉光启动器位于放电管的电极端部之间，与镇流器并列。圆形金属板被安装在空心圆锥形塑料壳内，这圆锥形塑料壳由纵向相同的两部分组成。在圆锥形塑料壳的小底上，固定灯泡标准灯头（E27 螺口或 B22 卡口）。防止无线电干扰用的电容器，以及在反常状态下防止镇流器过载用的熔断保险器，被安装在位于圆锥形塑料壳内的圆形金属板的背面。紧凑型荧光灯的圆锥形塑料壳被模压成圆柱形玻璃壳（分透明的、有网纹的或乳白色的），从放电管另一边盖上。紧凑型荧光灯的封闭结构建立起紧张的热状态，因此在灯内采用含有基本汞齐（Bi-In-Hg）和辅助汞齐（In-Hg）的放电管，它可在宽的温度范围内稳定汞蒸气压和光通量。SL型紧凑型荧光灯的触发启动时间约1.5秒，而完全燃点起来还不到一分钟。SL型紧凑型荧光灯采用稀土元素激活的绿和桔红色的荧光粉混合物作为荧光粉涂层。象PL型紧凑型荧光灯那样，SL型紧凑型荧光灯辐射的光谱中，兰色光谱从汞蒸气放电的可见光部分中得到。

SL型紧凑型荧光灯的优点是：

能直接代替现有的、主要是伞形灯具中的白炽灯；

节约电能较多；

光通量受周围空气温度的影响小；

能在室外照明的装置中及冷的房屋内使用。

SL型紧凑型荧光灯的缺点有：

由于SL型紧凑型荧光灯结构的不可拆卸性，整体结构中具有5000小时寿命的放电管用完后，必须连同具有10000小时寿命

的镇流器一起更换;

与被代替的白炽灯比较, SL型紧凑型荧光灯的外壳尺寸大,重量大,这就使得它只能代替尺寸足够大及灯座位置在竖直方向的灯具中的白炽灯;

灯的形状不吸引人,从审美的观点看,这可能是它的应用受到限制的一个因素;

结构复杂,因而制造难度大和价格高。

美国出产的与SL型紧凑型荧光灯相类似的紧凑型荧光灯(表1, 序号: 15), 用于115~120伏电压网络中。这种紧凑型荧光灯装有电子镇流器, 它保证高的光效和大大减轻灯的重量, 同时还提高寿命1.5倍。

美国出产的与SL25型紧凑型荧光灯相类似的紧凑型荧光灯(表1, 序号: 16)用在115~120伏电压网络中。这种紧凑型荧光灯的尺寸比SL25型大一点。浇铸的塑料泡壳带栓扣, 是为了便于安装到外玻壳及双U形放电管上。双U形放电管附加四插脚灯头, 以便连接到装配的电路中, 确保这些紧凑型荧光灯使用和修理方便。

Neo Ball型(见下图)和Globelux型紧凑型荧光灯(表1, 序号: 30~31, 32~34)的基本结构类似于SL型紧凑型荧光灯, 但放电管的直径大一点, 达13毫米。这种紧凑型荧光灯用在220伏、230伏和240伏的电压网络中; 而放电管直径为17.5毫米的这种紧凑型荧光灯则用在110伏和120伏电压网络中。这些紧凑型荧光灯甚至对不大的过电压也十分敏感, 因此按上述电压出产。它们还附加有当电压超过额定值6伏时自动切断电压的装置。它们的外泡壳是由高强度聚碳酸酯铸成的空心透明的

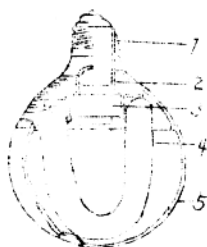


图1. Neo Ball 球形紧凑型荧光灯

- | | | |
|----------|--------|-------|
| 1—E27 灯头 | 2—支撑架 | 3—镇流器 |
| 4—放电管 | 5—塑料泡壳 | |

(或网纹的, 或乳白色的) 球, 球上有自然冷却放电管和减轻灯的热状态用的通气孔。考虑到紧凑型荧光灯的不同功率和颜色, 对于不同电压和频率, Neo Ball 系列包含有 64 种灯, 在表 1 中列举的是其中最典型的 11 种。

Neo Ball 型和 Globelux 型紧凑型荧光灯的优点是:

- 能直接代替多种现行灯具中的白炽灯;
- 品种中包括涂卤磷酸钙荧光粉的;
- 其适当的外形可以匹配各种类型照明器;
- 比 SL 型荧光灯轻, 而且也可以节约电能。

它们的缺点是:

- 相对于其他紧凑型荧光灯, 光效不高;
- 对过电压很敏感;
- 清洁和修理时拆卸不方便;

由于有通风孔，会落入灰尘。

美国出产的 Quantum 222 型紧凑型荧光灯（表 1，序号：43）基本系统类似于 SL 型荧光灯，但具有 U 形放电管，球形外玻壳及长寿命。

Light Capcule T 型紧凑型荧光灯（表 1，序号：44）也类似于 SL 型荧光灯，但具有简单的 U 形放电管，因此增加了圆柱形外玻壳的长度。它在日本应用于 100 伏电压网络。这种灯的光效较低。

Light Capcule O 型紧凑型荧光灯（表 1，序号 45）呈圆盘状，以短的碗形反射器复盖的这个圆盘为基础，安装功率为 9 瓦的环形荧光灯及镇流器。在基底的背面，有螺口灯座。这种紧凑型荧光灯也在日本使用。在所有这些被分析的紧凑型荧光灯中，它的光效最低，但具有足够高的轴向发光强度。

关于带三个玻壳的新型紧凑型荧光灯（外玻壳、内玻壳和中间玻壳），飞利浦公司的代表在法国图鲁兹城召开的第三届国际光源座谈会上作了初步报告。中间的玻壳是长度为 400 毫米、截面为 1 厘米的弯曲放电管，它位于其他两玻壳之间。该紧凑型荧光灯的外玻壳直径为 57 毫米，灯的全长为 50 毫米。整流器是外配套的，灯的功率为 15 瓦，光通量为 900 流明。

二、无外泡壳而带有外配套镇流器的紧凑型荧光灯（表 1，序号：1—6，28—29，46—47）

PL 型及类似于 PL 型的紧凑型荧光灯（表 1，序号：1—6）具有裸露的放电管。该放电管由处于并列位置、有 2 毫米间距的两直段构成。在此两直段的焊接端，用空心玻璃通道连接。放电管直段的两端，封入电极部件，固定在专用的二插脚灯头（G23）内。

原书缺页

原书缺页

原书缺页

附注：1. 表中列举的是已出产的和准备出产的基本型号的紧凑型荧光灯的数据。其他公司生产的与此相类似的紧凑型荧光灯数据，本表没有列举（如麦芝达公司的Eureka型，西凡尼亚公司的Lynx型、奥斯拉公司生产的Dulux型和拉狄姆公司生产的类似于飞利浦公司PL型的LHD型；麦芝达公司的FME型、西凡尼亚公司的Cheetah型和奥斯拉公司的类似于飞利浦SL型的Compacta型）。

2. 某些公司生产了电源电压不同、灯头不同、色温不同，以及显色指数和名称都不相同的紧凑型荧光灯。列入表中的数据只包括这些紧凑型荧光灯中有代表性的类型。

3. 试验样品及专利说明的数据，没有列入表中。

4. 通过间接途径（类推法、计算或内插法）得到的数据，以及由它们导出的数据见于括号内。

灯头内配有内装启动器和防止无线电干扰的电容器。在放电管直段的焊接端，离放电管通道大约12毫米处是放电管的“冷点”，汞蒸气在那里凝聚，它能在很宽的温度范围内保证放电管的汞蒸气压稳定，并使光通量恒定不变。在封闭式灯具内，该紧凑型荧光灯可以在从-25到+10℃的温度范围工作，而在5~10℃的条件下具有最高光通量。对于敞开式灯具，在环境温度作用下，该灯光通量的大小与灯的位置及灯具的结构有关，在从0到35℃范围内可获得最高光通量。这些紧凑型荧光灯镇流器的安装是独立的或采用转接器的形式，这种转接器的一端有标准灯泡灯头，另一端装有

专用的G23灯座。在第一种情况下，PL型荧光灯用于与之配套的、小巧的专用灯具中；在第二种情况下，PL型灯可直接地安装在广泛应用的灯具中代替白炽灯。作为荧光粉涂层(5.6毫克/cm²最适度)，采用稀土元素激活的绿和桔红色两种窄带荧光粉混合物。该紧凑型荧光灯光谱中的兰色辐射靠汞蒸气放电得到。PL型紧凑型荧光灯的颜色特性(色座标： $X=0.460$ ； $Y=0.414$)取决于许多因素，如荧光粉层厚度、填充气体的压强、环境温度及燃点时间的长短。

功率为7瓦和9瓦的PL型紧凑型荧光灯用于120伏或220伏电压网络中(配以相应的镇流器)。功率为11瓦的PL型紧凑型荧光灯只能用在220伏电压网络中。为了能在120伏电压下使用，研制出一种功率为13瓦的缩短的紧凑型荧光灯。为使功率为7瓦、9瓦和11瓦的紧凑型荧光灯接入220伏电压网络，研制出一种本身损耗为3.5~4瓦的一体化镇流器。由于功率为7瓦和9瓦的紧凑型荧光灯的电压降很小，可用一个镇流器串连两个这样的灯使用。

功率为7瓦、9瓦和11瓦的PL型紧凑型荧光灯目前已有产品，其它功率的正在准备生产。功率为5瓦的紧凑型荧光灯可用于值班和应急照明的灯具，以及用于多灯装饰的总体装置，特别是用在空间照明结构中，以代替功率为25瓦的白炽灯。功率为40瓦的紧凑型荧光灯将主要用于公共建筑的照明。其余的普通U形荧光灯(具有38×130毫米截面或26×78毫米截面和两个灯头)将被其结构类似于PL型(配单个灯头)的紧凑型荧光灯代替。但这种紧凑型荧光灯的功率较大，其放电管直管之间的间距小(间距为2毫米的PL型荧光灯的附加损耗为4%)。它的“冷点”位于放电

管直段对着灯头的那一端。

PL型紧凑型单端荧光灯不能用螺口或卡口灯头，万一把那樣的紧凑型荧光灯拧入现有灯具的灯座中以代替白炽灯，就会立即将灯烧毁。另外当在某些灯具中安灯时，带普通灯泡灯头的这种紧凑型荧光灯，必须围绕灯具纵轴旋转。这样一来，考虑到这些紧凑型荧光灯的横截面形状以及在反射器中的位置，就必然要大大增加灯具的尺寸以及生产灯具的材料消耗。

杜卢克斯(Dulux)灯与PL灯完全可以互换，但在结构上与PL型灯有些不同，它们的连接通道位于放电管直段端部的末尾，而不是象PL型灯那样在其端部的附近。考虑到PL型、Lynx型、Eureka型、杜卢克斯型及NLD型荧光灯的焊接工艺及其他特点不同于一般U型荧光灯，应当称它们为“U形”灯。

PL灯的优点是：

在目前所有已知的紧凑型荧光灯中，其横截面最小(12.5×27毫米)，这就保证有可能实现小型化，保证灯具的制造难度小及材料消耗最低；

足够高的光效和光通稳定性；

在低的环境温度下可以应用；

为PL灯特制的镇流器，能串连一个或两个功率不同的PL型灯；

如采用带内置式镇流器的转接器，能代替现有灯具中的白炽灯。

PL灯的缺点：

靠近电极的区域温度高，尤其到寿命末期可达110℃，这就导致必须采用特制的浇铸塑料玻璃制造灯的灯头；

当镇流器的位置与灯同轴时，全套灯的长度相对太长。

2 D型荧光灯(表1, 序号28-29)具有弯曲的方形放电管, 其端部向内伸直并进入专用的插脚灯头的塑料壳内, 该专用插脚灯头位于方形放电管的中间。灯头的塑料壳具有箍住放电管的加固筋, 是为提高放电管的机械强度用的。灯头的塑料壳还具有固定销, 这是为了把紧凑型荧光灯可靠地固定在专用的二插脚G 8灯座上。在灯头里, 同样装入了无外壳的辉光启动器及防干扰电容器。新型的功率为28瓦的2 D型紧凑型荧光灯是所出产的2 D型荧光灯中功率最大的一种。它可用于公共建筑的照明, 特别是用于建筑物内的灯具中。这种建筑物的灯具的尺寸为300×300毫米, 安装在组合的悬挂天花板中。如利用转接器, 功率为16瓦的2 D型荧光灯可以应用在现有灯具中代替白炽灯。

三、Centralux型紧凑型荧光灯(表1, 序号: 17-20)是最近研制的紧凑型荧光灯中的一种。研制这种灯的目的是为了建立最接近于白炽灯形状和尺寸的紧凑型荧光灯。这种灯象8 L型和Neo Ball荧光灯那样具有双U形放电管, 不同的是这种荧光灯的双U形放电管不是由整根管弯成的, 而是由两根弯成U形的管焊接成的。放电管被安放在精致的散光的梨形(水滴形)或圆柱形的外玻壳内(新型紧凑型荧光灯的两个品种与其相应的白炽灯比较, 新型荧光灯较长一些)。为了缩减这种灯的尺寸和重量, 可使用外配套式电感镇流器。有人认为如用电子镇流器, 灯的光效还会相应提高。外配套的电子启动器Centronic可保证Centralux紧凑型荧光灯很快地、无闪烁地启动。这些灯的主要缺点是: 不能采用它们直接代替现有灯具中的白炽灯, 必须利用为它们特制的四脚插脚灯座, 这实际上失去了它们的以缩短长度为先决条件的优点。

Circolux环形紧凑型荧光灯(表1, 序号: 21-24)是

固定在空心塑料壳端部的稍微缩小了的环形荧光灯。在空心塑料壳的一面有安装在荧光灯轴上的螺口灯头。阻容镇流器的元件安装在这塑料壳内。这种整流器虽然本身损耗大，效率低，但对具体经济分析有价值，因为不需要砂钢片和漆包线。目前通斯兰公司准备生产新的带式电子镇流器的高光效的EL环形紧凑型荧光灯。

有几个功率的紧凑型荧光灯（表1，序号：26—27）是在标准环形荧光灯的基础上研制出来的。这种荧光灯在美国主要用于代替住宅中带有两条不同功率灯丝的白炽灯。接通其中的某一条或两条灯丝，可得到两个或三个阶梯式的调节照明。这种灯具具有专用的三触点螺口灯头，可与接有四档转向开关的相应灯具的灯座使用。转接器（序号：26）或环形荧光灯本身（序号：27）也具有这样的灯头，因此能代替相应的白炽灯。为此，在转接器里采用了能保证荧光灯有不同工作状态的专用分段镇流器。有一种这样的紧凑型荧光灯，在其中心有被三个径向部件支撑的嵌合环，嵌合环套在拧入灯座中的转接器的顶端上。荧光灯有三个径向部件，其中的一个部件有滑块触点装置，以保证紧凑型荧光灯与转接器之间具有可卸的机械连接和电器连接。在另一类型的紧凑型荧光灯中（序号：27），分离的镇流器装入位于环形荧光灯直径上的壳体内。这样的环形荧光灯，做成象Circolux型灯那样，但配有三触点螺口灯头。

FCL 30 环形紧凑型荧光灯（表1，序号：25）象前面两种那样，严格地说，不是新型的紧凑型荧光灯，因为它们的尺寸相当大，并且现在还用卤磷酸钙荧光粉制造；当具有高光效时，显色性不好；或具有良好的显色性时，而光效不高（列入表1中的品种）。然而这种荧光灯却被当作缩小的环形荧光灯品种（功率32瓦，直