

73.286

三二〇

高等商业院校試用教材

民用电器商品学

中国交通电工器材公司上海采购供应站 編
上 海 財 經 学 院

黑龙江人民出版社



73.286
ZJD

高等商业院校試用教材

民用电器商品学

中国交通电工器材公司上海采购供应站
上 海 財 經 学 院 編

民用电器商品学

中国交通电工器材公司上海采购供应站 编
上 海 财 经 学 院

黑龙江人民出版社出版 (哈尔滨道里森林街14—5 號) 黑龍江省書刊出版業營業許可証黑出字第 001 號

黑龙江新华印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092 毫米 $\frac{1}{25}$ · 印张 $8\frac{9}{25}$ · 字数 184,000 · 印数 1—2,000

1963 年 8 月第 1 版 1963 年 8 月第 1 次印刷

总 数 : 1199

統一書号: 4093 · 181 定价: (8) 八角五分

編 写 說 明

“民用电器商品学”是高等商业（財經、財貿）院、校的試用教材，也可作为經營民用电器商品的业务人員进修的参考书。

本书着重从商品特点来闡述几种主要民用电器商品的知識，在章节編排上，是按照各种商品的社会經營习惯結合电工学的分类来划分的。对各种商品都讲述了原理、构造、性能、用途、养护保管，以及商业上所必須掌握的檢驗方法。同时，还收集了一些实用的規格、型号、图表，供学习时参考。在編写中，努力貫徹了理論与实际相結合的原則，以便大家学习时收到更好的效果。

本书底稿是上海交通电工器材采购供应站王圣揚、陈瑛璋、葛永康、魏汉樑；上海財經学院陈兆信、林步黎、朱士元、刘志强、胡勇甫等同志編写的。初稿完成后，我們委托上海市第一商业局組織有关人員进行了审查修改。参加审查工作的有：上海財經学院胡远声、黄金灵、陈兆信、錢士超、朱士元、胡勇甫；上海交通电工器材采购供应站葛永康、王圣揚、魏汉樑、邵文清，中国交通电工器材公司戴希同等同志；辽宁財經学院派高映华同志参加了审查修改工作。上海市第一商业局在本书的組織編写、审查修改工作等方面，曾給予大力支援和协助，有关工业部門和研究机关，在提供資料、审查修改工作方面給了許多帮助。在此致謝。

但是，由于編审人員水平有限，审查定稿時間短促，难免有不当之处，希各校教师和讀者批評指正，以便再版时改进。

中华人民共和国
商 业 部 教材編审委员会

1963年5月

目 录

第一章 光学的基本概念

第二章 白熾灯泡

第一节 概 述	6
第二节 白熾灯的构造和用料	6
第三节 白熾灯的损坏现象及其原因分析	22
第四节 白熾灯的规格和用途	26
第五节 白熾灯泡的检验	33
第六节 白熾灯泡的包装、保管和运输	39

第三章 荧光灯

第一节 概 述	40
第二节 预热式荧光灯的构造	42
第三节 光致固体发光物质——荧光粉	45
第四节 荧光灯的性能及影响这些特性的因素	48
第五节 荧光灯在使用上的优点	56
第六节 冷阴极荧光灯	56
第七节 荧光灯的检验	58
第八节 荧光灯的故障及原因分析	62
第九节 荧光灯使用中注意事项和线路介绍	64
第十节 荧光灯的包装、保管和运输	66

第四章 荧光灯附件

第一节 限流器(又名镇流器)	68
第二节 辉光式启动开关(又名启动开关, 触发器)	71
第三节 荧光灯电容器	73
第四节 荧光灯附件的包装和储存	75

第五章 控照器材

第一节 控照器材的作用及分类	76
----------------------	----

第二节	近距离照明用的控制器材	78
第三节	远距离照明用的控制器材	89
第四节	控制器材的品质检验和包装储运	93

第六章 安装材料

第一节	概 述	98
第二节	胶木制品及其一般用料	98
第三节	开关类	101
第四节	灯头类	104
第五节	插头类	109
第六节	插座类	112
第七节	其他胶木制品	115
第八节	胶木品的安全技术要求	120
第九节	胶木制品的检验、包装和储存	123
第十节	木材制品	124
第十一节	布线材料	130
第十二节	其他安装上需用的器材	139

第七章 家用电动器具

第一节	概 述	146
第二节	电风扇	147
第三节	电吹风	159
第四节	吸尘机和吹吸二用除尘机	161
第五节	电剃刀	163
第六节	电 铃	164
第七节	家用电动器具使用中注意事项及一般故障情况	166
第八节	电动器具的包装和储存	168

第八章 电热器具

第一节	概 述	170
第二节	电热器具的主要用料	172
第三节	烹饪用电炉	173
第四节	供暖用电暖炉	177
第五节	小型电热器具	179
第六节	电烫斗	181

第七节	电烙铁	182
第八节	电热器具的技术要求和检验	184
第九节	电热器具的包装和储存	190

附 录 普通照明白熾灯泡

白熾灯泡用螺旋式和插口式灯头	198
荧光灯	206

第一章 光学的基本概念

物质的每一原子由原子核和电子所組成，电子是带負电荷的物质最小微粒。带正电荷的原子核，与电子发生相互吸引作用，因而原子是一种很稳固的体系。在原子中，电子按照一定的軌道，圍繞着原子核轉动。

在外界影响的作用下，特别是与运动的分子，已游离的原子，及自由的电子碰撞，則原子中的电子，将从它原来的軌道打出，而轉到具有較高能阶的軌道。由于原子核与受偏移的电子間的力的存在，就使受偏移的电子回复到它原来的状态。这时电子在碰撞时所获得的位能以輻射的动态形式分化出来，这种分化出来的动能形式即輻射能。

輻射能是一种具有一定波长特性的电磁波，其特性和实际应用，按波长(λ)而改变。光的实质就是一种电磁輻射，波长在0.40到0.76微米的范围内。这一部分的頻譜的电磁輻射可被人眼感觉到有一定的刺激——顏色。因而这一部分光譜称为可見輻射区域，也就是可見光。

当这些具有某种一定的比例关系的一些同类的可見輻射，綜合起来作用于我們的眼睛时就感觉到白色的光。假如用折射的三棱鏡可将白色的光分成它所組成的各种单色光，表现出各种顏色。

光的各种顏色，是从一种过度到另一种，逐漸地轉变，因而严格的說来，顏色的数目是无限多的。但是按照通常的习惯，把輻射的可見区域，划分为一些有色的間段。如表1—1—1所列。

人們的眼睛对于光譜中可見部分的各种波长有不同的（亦有选择性的）敏感性。正常的眼睛对于黃綠色($\lambda=0.556\mu$)的輻射最灵敏，而对藍色和紅色的輻射所引起的光的感觉是比較小的，因为藍、紅两

表 1—1—1 可 見 光 的 色 間 段

顏 色			波 长 (μ)
紅		色	0.76—0.62
橙	黃	色	0.62—0.59
黃		色	0.59—0.56
黃	綠	色	0.56—0.53
綠		色	0.53—0.50
藍	綠	色	0.50—0.47
藍		色	0.47—0.43
紫		色	0.43—0.38

注: $1\mu = .0001$ 厘米 $= .001$ 毫米 $= 1$ 微米。

色的波长都接近光譜可見部分的边界。

用来測量光源輻射可見射綫能量的流量以光通量 (F) 表示, 光通量的实用单位为流明。

光源的光通量 F , 只是确定了光源总发生的功率。为了表出光源在某一方向的发光作用的特性, 就得应用发光强度 (I) 的概念。

发光强度是当光通量在某立体角的界限內輻射时, 按立体角而言的光通量密度, 所謂立体角是由一圓錐体表面所限制的空間部分。立体角所确定的球面部分的面积 S , 与球面半径 γ 的平方的比, 决定立体角 ω 的数值:

$$\omega = \frac{S}{\gamma^2}$$

取一立体角 ω , 使它割开球面的面积 S , 等于該球面的半径 γ 的平方时, 这只角度就用来作为立体角的单位, 称为立体弧度。

所以光通量 F 在立体角 ω 的范围內均匀分布时, 立体角軸綫方向的发光强度 I , 决定于 F 与 ω 之比:

$$I = \frac{F}{\omega}$$

光源的光通分布在环繞一点周围的空間內, 也就是总的立体角 ω 为球面度的空間內, 那末这光源的发光强度称为平均球面发光强度 I 。茲以下式来表示:

$$I\omega = \frac{F}{4\pi} = \frac{F}{12.56}$$

或 $F = 12.56I$ 。

若光通在各种不同方向的分布是不均匀时，就必须改用无穷小的立体角 $\Delta\omega$ ，其中的光通 ΔF 可认为是均匀分布。在这样情况下：

$$I = \frac{\Delta F}{\Delta\omega}$$

如果光源在单位立体角（立体弧度）中放射一流明的光通量，则它在该方向的发光强度为一烛光：即

$$1 \text{ (烛光)} = \frac{1 \text{ (流明)}}{1 \text{ (球面度)}}$$

为了估计照明的情况，通常采用投射于受照表面的光通密度，也就是光通量 F 与其所照射的表面面积 S 之比来表示。这种数量称为照度 E 。

$$E = \frac{F}{S}$$

式中： F 为投射均匀分布的光通量，单位为流明， S 为受照表面面积，单位为平方米。

当受照表面上的光通分布不均匀时，则计算在无穷小的面积上的照度，可改用下式：

$$E = \frac{\Delta F}{\Delta S}$$

照度 E 的单位，称为勒克斯(勒)。

按照光单位的标准，1 勒克斯为 1 流明均匀分布在 1 平方米的面积上的光通密度。

投射于受照表面上的光通，有一部分由该表面反射，从受照物体反射出来的光通部分，落到观察者的眼睛里，这时在眼睛中的感光膜上发生了引起视觉的物体影象。从受照表面射到眼睛中光通愈多，亦即由受照物体向着眼睛反射的光通密度愈大，则影象也愈强。

在一个平面的表面上，射綫的方向垂直于該平面則該表面的可見度，可以在所述方向中的光强与发光表面的面积之比來說明，这种比率称为亮度 B 。

$$B_n = \frac{I_n}{S}$$

式中 B 与 I 下角注 n ，說明这关系只对于射綫方向垂直于表面时才适用。

如果射綫方向与表面的垂綫成 α 角，这样所看見的表面不是 S ，而是它在垂直于視綫方向平面上的投影，亦即 $S \cdot \cos \alpha$ ，如图 1—1—1。因而：

$$B_\alpha = \frac{I_\alpha}{S \cdot \cos \alpha}$$

式中 B 与 I 下角注 α 指出，这关系适用于射綫方向与表面垂綫成 α 角的情况下，也即是一般情况的亮度公式。

当光强以烛光来度量，而发光表面的投影是用平方厘米来計算，則所得的亮度单位称为斯蒂伯。

$$1 \text{ 斯蒂伯} = \frac{1 \text{ 烛光}}{1 \text{ 厘米}^2}$$

斯蒂伯的千分之一称为毫斯蒂伯。

在垂綫方向每一平方米輻射 1 烛光的光强的平面，則具有 10^{-4} 斯蒂伯的亮度。不仅可以用来鉴别反射光綫的物体，就是本身发光的物体，以及透光的物体，也都可以用亮度来鉴别。在一般情况下，发光表面的亮度在空間的各种方向中并不相同，因此象对于光强一样，亮度仅表明它的数量是不够的，还必须說明它是指向着什么方向。

为了使大家对于光学技术中几个单位的大小有大致的概念，举几种光源的大約数字如下：

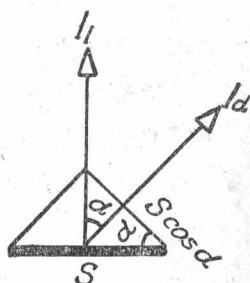


图 1—1—1 表面的亮度

光 强

白熾灯每耗費一瓦功率所給出的发光强度近于 1 烛光。

照 度

月亮所产生的最大照度	0.2 勒
看书所需的照度	50 勒
阴天室外的照度	100 勒
太阳下室外的照度	100,000 勒

亮 度

月亮表面	0.07 斯蒂伯
烛焰	0.5 斯蒂伯
白熾灯灯絲	1000 斯蒂伯
太阳表面	200,000 斯蒂伯

第二章 白 熾 灯 泡

第一节 概 述

白熾灯由于装置費用經濟，管理簡單而且比較安全，所以是現代用得最广泛的光源。

白熾灯的发光，是靠电源通过灯泡中的灯絲，使灯絲灼热到白熾程度而产生的。

国内的白熾灯工业，在解放前，几乎全部集中在上海。上海的白熾灯工业，創始于1925年，但极大部分都为帝国主义資本所控制，虽然后来也出現了几家民族資本所办的灯泡厂，但是受着帝国主义排挤，得不到发展。解放后，在中国共产党和人民政府的正确领导下，白熾灯的生产，也同其他工业一样，有了飞跃的发展。以上海为例，如以1955年的产量为100%，則1959年的产量达270%，1960年更有显著的发展。

其他地区的白熾灯生产，在解放前仅南京、重庆和沈阳有少量生产。解放后白熾灯工业如雨后春笋地建立起来，尤其是1958年大跃进中，各地都破除了迷信，在条件极差的情况下創辦了許多灯泡厂，分布在河北、山西、安徽、浙江、福建等19个省市自治区。

第二节 白熾灯的构造和用料

白熾灯的构造，依用途和特性要求的不同而有所异，但是几个主要的組成部分和它們的作用，大致上是相同的。这样就使在研究白熾灯时，有可能用一般普通照明用白熾灯的构造来代表，了解它的各部件的作用原理和目的，进而推求到其他类型白熾灯。

图2—2—1为一只普通照明用白熾灯的构造。图中“1”是用鎢

絲繞制而成的发光体，通常被称为灯絲。这灯絲是安放在鉤絲做成的挂鈎“2”上。“3”是玻璃质的柱杆，頂端胖出部分是柱头“4”，挂鈎就熔固在这上面。下部扁平形的是柱座“8”，它与电极中部用銅鉄鍍制的杜美絲“7”熔合在一起，使得玻壳“5”的内部与外面空气隔絕。柱头、柱杆、柱座三者組成整个的芯柱，并起到将灯絲临空固定在玻壳中心的作用。“6”是用純鍍絲做的电极，一端与灯絲另一端与杜美絲连接，电流通过銅质导綫“9”，杜美絲，电极进入玻壳內的灯絲上。二根导綫的一端又分別接在灯头外壳“10”和焊錫接触片“11”上，灯头外壳和接触片二导电体間用玻璃絕緣体“14”隔开。整个灯头用封泥“13”胶固在玻頸上。柱座上还接上一根細的玻璃管“12”在制造时作抽气和充气管用。

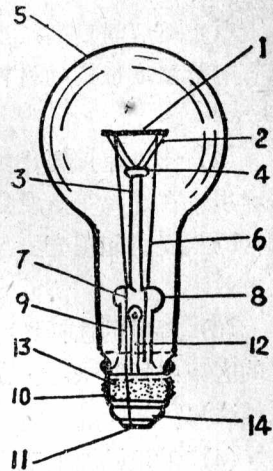


图 2—2—1 白熾灯泡的构造

- | | |
|--------|----------|
| 1. 灯絲 | 8. 柱座 |
| 2. 挂鈎 | 9. 导綫 |
| 3. 柱杆 | 10. 灯头外壳 |
| 4. 柱头 | 11. 接触片 |
| 5. 玻壳 | 12. 排气管 |
| 6. 电极 | 13. 胶泥 |
| 7. 杜美絲 | 14. 絕緣体 |

一、灯 絲

1. 灯絲的作用和用料要求：在物理現象中，固体随着加热程度的提高，放射着越来越多的輻射能量，同时随着溫度的增加，在这些輻射中逐漸出現越来越多波长更短的輻射成分，也就是說逐漸出現目光可見的輻射。一般当物体的溫度达到大約 500°C 时，在它的光譜中就能发现可見部分的輻射，这时物体开始先发櫻紅的光，再逐漸提高溫度，光就变成紅色，橘黃色，最后发出白色的光。溫度越高，发光就越强。白熾灯灯絲所以能发光，就是属于这种热輻射光源的一类。它的加热程序是利用电流通过灯絲而产生。

根据灯絲的作用原理和它所处的特殊工作条件，对制造灯絲的材料在性能上有以下一些基本要求。

(1) 熔解温度高：当灯丝温度升高时，白炽灯的发热效率也增加。只有熔解温度很高的材料才可以保证足够的经济性并维持灯丝的寿命。

(2) 蒸发速度要小：材料加热到一定的程度，就会产生蒸发现象，这种现象在灯丝上就使灯丝面积逐渐小，以致失去原有的特性。此外，材料的蒸发引起玻壳发黑，吸收一部分可见光的辐射，减低白炽灯的发光效率。

(3) 辐射的选择性：在该选择性下可能使得大部分的能量在可见光的区域内辐射（材料在可见光区域内所辐射的能量越大，发光效率也越高）。

(4) 采用机械加工方法（包括获得细丝，以及用细丝制成弹簧丝，和叠簧丝）的可能性。

(5) 灯丝是要在高温下常期工作。材料常期处的高温下会引起变形，这样将影响到白炽灯的正常性能。所以要求做灯丝的材料在高温下有充分的定型性能。

钨比其他材料更能满足上述各项要求，因此现代的白炽灯泡中的灯丝均采用钨丝制造。

2. 灯丝的式样：灯丝的式样有直丝、弹簧丝（又叫绞丝）、叠簧丝（又叫双绞丝）三种，如图 2-2-2 所示。

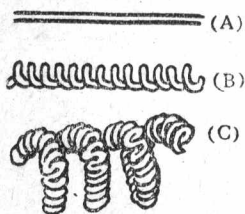


图 2-2-2 灯丝的式样

(A) 直丝 (B) 弹簧丝

(C) 叠簧丝

(1) 直丝：拉细后的钨丝，不再经过加工，直接棚架在挂钩上，做成灯丝。这种直丝占有很长的空间。丝的温度因散热快，不能提得很高，因此这种灯丝的白炽灯的发光效率要较其他式样灯丝的白炽灯低。另外，由于占的空间长，棚架的挂钩就要增多。以一只 220 伏 40 瓦白炽灯来说，如用直丝，它的挂钩要用到十只以上，大大地增加了钨丝的用量，虽然这样

可以省去绕丝的工序，但还是得不偿失。目前除了一般小型厂，因缺乏绕丝设备不得已采用外，一般已不采用。其他在部分低电压、大

电流的特殊规格灯泡中，例如 2 伏 0.85 安的矿泡，由于所用钨丝只有几厘米甚至几毫米长，不可能再加工绕丝，还采用这种式样。

(2) 弹簧丝：实验证明在气体中的热对流和热传导所发散的热量与白炽灯中灯丝的直径成反比例，所以在温度和其他条件相同的情况下，如果灯丝直径愈粗，它的热量损耗也越小，发光效率就愈高。但是在通常应用的电压（110 伏 220 伏）和功率情况下，只能利用直径细的灯丝。为了减少气体对灯丝表面的冷却，把细的直线丝绕成稠密螺旋形，使圈与圈之间靠得很近，并使具有适当的外径。这样绕制后的灯丝所产生的效果几乎与粗灯丝同样可以提高发光效率。直线丝经过绕制之后可缩短长度至原长的十分之一左右，装置时挂钩可以减少到 4—5 只。弹簧丝的另一好处，就是钨丝表面的蒸发速度较直线丝要低，因为从直线表面蒸发出的金属质点，不受阻碍地从灯丝转移到玻壳上去；可是弹簧形的灯丝表面上蒸发出来的质点，就并不是全部都一去不返地离开灯丝表面。象处于螺状弹簧丝内表面蒸发的原子部分，在运动中就可能落到对面的丝匝上，一部分被反射，一部分则附着在该丝圈上。因此弹簧丝的蒸发速度要低一些，这样可延长白炽灯的使用寿命。缺点方面：在二挂钩间钨丝的绝对长度增加，也就是说二挂钩间钨丝重量增加，当灯丝长期处在白炽状态下，就会导致灯丝下垂，使圈与圈间距离不匀，造成光效下降，机械强度减弱。因此，对这种灯丝所用的钨丝要求有更高的定型性能；在工艺上要增加绕制工序。这二者在目前技术和设备条件下是能克服的。目前各厂均采用弹簧式的灯丝。

(3) 叠簧丝：将绕好的弹簧丝，按同样办法再作第二次的螺绕，就成叠簧丝。同样原理，这种叠簧丝在白炽灯中由于气体冷却而产生的能量损耗比弹簧丝白炽灯的能量损耗小，白炽灯发光效率高。二次螺绕后的长度缩减到 2—3 厘米，棚架灯丝的挂钩只需 1—2 只。可是叠簧丝的机械强度比弹簧丝差，线圈之间容易发生短路现象。在加工工艺上亦存在一定的困难。1958 年上海一些工厂虽试制成功，但还不能大量投入生产。

以功率 100 瓦，燃点时间 1000 小时的白炽灯为例，从灯丝的各种不同绕丝方法上看出它的可见辐射能量的增加情况如表 2—2—1。

表 2—2—1 100 瓦，燃点时间 1000 小时的各式灯丝的光效

	直绕丝白炽灯 (真空)	弹簧丝白炽灯 (充气)	弹簧丝白炽灯 (充气)
可见辐射能量 (以白炽灯功率的百分比表示)	7%	10%	12%

3. 灯丝棚架式样和它们的用处：灯丝棚架的式样，随用途和白炽灯装置的位置而有所不同。这里仅介绍几种常见的式样：

(1) 花丝：花丝是将灯丝上下曲折地围成不封闭的圆周形，如图 2—2—3 (A)。这种棚架式样用在功率较小的白炽灯内 (220 伏 40 瓦及 40 瓦以下，110 伏 25 瓦及 25 瓦以下)。功率小的白炽灯均属真空泡在同样温度情况下，真空泡中钨丝的蒸发速度要比充气泡 (大功率的白炽灯) 中快。再加小功率白炽灯所用钨丝细，由蒸发而引起使用寿命的减短也较严重，因此小功率白炽灯的灯丝工作温度应低于大功率白炽灯的灯丝工作温度。在设计上一般采取放宽灯丝螺圈间的距

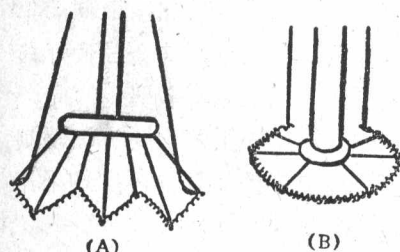


图 2—2—3 花丝和平丝的形状

(A) 花丝

(B) 平丝

离，灯丝长度增加，散热面积扩大，使灯丝寿命能维持 1000 小时的要求。例如 110 伏 1.5 瓦的白炽灯，所用钨丝长度 0.55 米，绕成灯丝后长度 645 丝米；而 110 伏 75 瓦的白炽灯用钨丝长度 0.6 米，绕成灯丝后长度仅 525 丝米。在玻壳外形上 1.5 瓦的比 75 瓦小。为了使比玻颈圆周长度还要长的灯丝，围成一个比玻颈周长小的圆圈，以便将棚架好的灯丝，穿过玻颈装在玻壳内，只能采取花丝的形式，以扩大棚丝的有效长度。

(2) 平丝：平丝是将灯丝在一平面内围成不封闭的圆周形，如图 2—2—3 (B) 所示，适用于功率较大的灯泡。大功率灯泡为了提高发