

編 号: (74) 004

內 部

出国参观考察报告

英国、荷兰电影光源技术

科学技术文献出版社

一九七四年十月

出国参观考察报告

英国、荷兰电影光源技术

(内部发行)

编辑者：中国科学技术情报研究所

出版者：科学技术文献出版社

印刷者：中国科学技术情报研究所印刷厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本 $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16}$ 8印张 204千字

统一书号：15176·40 定价：0.65元

1974年10月出版

毛主席语录

独立自主、自力更生。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

121072/32)
ZK472/09

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。

外国有的，我们要有，外国没有的，我们也要有。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平

目 录

一、小功率卤钨灯	(1)
二、大功率卤钨灯	(11)
三、金属卤素灯	(23)
四、钠灯 (高压钠灯、低压钠灯)	(35)
五、普通白炽灯	(60)
六、荧光灯	(66)
七、制灯设备	(67)
八、彩色电视照明	(85)
九、电影电视照明灯具	(103)
十、电影电视照明灯具的某些光学设计问题	(114)

英国、荷兰电影光源技术

电影光源考察组

(考察时间: 1973年11月~12月)

一、小功率卤钨灯

(一) 概 况

电影光源考察组赴英、荷考察的一个主要内容,是了解小功率卤钨灯的研究动向、它的生产、质量检验和生产设备等各项技术经济指标和它们的水平。

本文着重介绍英、荷两国生产的小功率卤钨灯品种、规格和所看到的工艺。

在英国期间考察了: G. E. C. 温勃莱白炽灯厂卤钨灯的生产、产品研究所、卤钨灯训练班; THORN 爱加研究所卤钨灯研究室、中间试验工厂; THORN 妥脱哈姆卤钨灯厂; THORN 产品陈列室; BADALEX 制灯机械厂。在荷兰考察了: PHILIPS 产品陈列室。

英国目前大量生产小功率卤钨灯的有 G. E. C. 和 THORN 两家公司,它所属工厂有多条生产流水线,产量大,品种规格多,操作工人比其它灯种也要多。如 G. E. C. 温勃莱白炽灯厂的特种灯泡年产量达6,000万个,其中有大量的小功率卤钨灯。THORN 的妥脱哈姆厂,是一个专门生产管形和小功率卤钨灯的工厂,有好几条汽车、放映卤钨灯生产线,产品除供英本国需要外,还大量出口。

这两家公司对小功率卤钨灯的研究和改进较重视。如 G. E. C. 除中心研究所研究外,温勃莱厂的产品研究所里,专门设置了放映卤钨灯、汽车卤钨灯和其它小功率卤钨灯的研究组,对结构设计、工艺和使用进行研究。THORN 爱加研究所的研究规模更大。

另外,他们较重视产品的标准化和系列化,如8mm、16mm 放映机和35mm 移动式放映机的光源,型号虽多,但能互换,而且各厂产品规格也相同,灯头和插脚部分都是按通用标准制作的。目前大量生产的汽车卤钨灯是按欧洲型H1、H2、H3、H4 统一设计和生产的。

小功率卤钨灯的使用,除放映及汽车照明外,已经扩展到交通讯号、机场和其它局部低压照明方面了。G. E. C. 生产了6个品种21个规格的小功率卤钨灯; THORN 生产的卤钨放映灯有4个品种17个规格,汽车卤钨灯有3个品种22个规格,低压卤钨灯有5个规格; PHILIPS 生产的卤钨放映灯有2个品种12个规格。

G. E. C. 和 THORN 两家公司小功率卤钨灯的生产,已由中间试验厂到生产厂形成流水线生产,主要设备已实现单机自动化,但零部件生产,如钼片点焊、装架等机械化程度还较低。汽车卤钨灯品种少,产量多,机械化程度较高;放映卤钨灯品种多,机械化程度较低。由于他们缺乏劳动力,有把自动化的单机连动的趋势,其中汽车卤钨灯自动化要求更为迫切,而放映灯要形成自动生产线,费用贵,故他们还是单机手工操作。

THORN 有一台汽车卤钨灯的封排联合机,据说每小时可生产1,000个灯泡。BADALEX 正在设计一条小功率卤钨灯生产线的设备,其中48工位的圆排车正在组装,据介绍,每小时

可排1,000个灯泡。

他们对产品质量较重视,除了作专门研究外,在生产过程中,对产品的质量检验十分严格,每人都有随工单,从原材料开始,到工序间的互检都很严格。

(二) 放映 卤 钨 灯

在光学投射装置中,由于卤钨灯尺寸小,因此光利用效率高。卤钨灯发光体亮度高、色温也高,而且在整个寿命期间光通维持好,寿命也较长。目前,在英国利用卤钨循环原理制成的石英放映灯,基本上取代了在8mm、16mm放映机和35mm移动式放映机中的白炽放映灯。

卤钨灯与金属或玻璃反光镜配合,光利用效率又提高了一步。使用涂介质膜的玻璃反光镜,把占总辐射40%的红外热辐射透射掉,不仅降低了片门处的温度,简化了灯泡的安装、调焦工作,而且银幕亮度也大大提高。THORN爱加研究所为我们作了表演:在标准8mm放映机上,8V50W的铝质金属反光镜的卤钨放映灯,比12V75W全反射式放映灯的银幕亮度要高得多。在35mm移动式放映机上,12V150W带介质膜反光镜的卤钨放映灯,比500W白炽放映灯的银幕亮度要高得多;24V250W带介质膜反光镜的放映卤钨灯,比1,000W白炽放映灯的银幕亮度要高得多。

从样本看,卤钨放映灯已按通用标准生产,形成了好几个系列。不仅专门为8mm、16mm放映机和35mm移动式放映机设计了几个系列的新型卤钨灯,而且还注意到原有白炽放映灯的取代问题,设计生产了替换式的放映卤钨灯,扩大了它的使用。

带介质膜玻璃反光镜,以最大限度地提高光利用率。THORN已装配这样的一条生产流水线,大量地生产。

G. E. C. 为8mm影片放映机和35mm移动式放映机设计新的和替换式的卤钨放映灯,如图1和表1所示。

表1 英G. E. C. 卤钨放映灯参数

灯泡型号	功率 (W)	电压 (V)	灯 头	额定光通量 (Lm)	平均寿命 (时)	最大全长 (mm)	最大直径 (mm)	光中心 (mm)
Al/220	50	12	G6.35-13	1,400	50	44	11.5	30
Al/215	100	12	GY6.35-13	3,000	50	44	11.0	30
Al/216	150	24	G6.35-15	5,000	50	50	13.5	30, 25
Al/223	250	24	G6.35-15	8,500	50	55	13.5	33
Al/215	100	12	BA15-	3,000	50	56	15.0	35
替 换								
Al/215	100	12	BA21S	3,000	50	60	15.0	35
替 换								

灯头垂直向下±90°,夹扁部分温度不能超过350°C,其中Al/220、Al/215用于8mm放映机,Al/216、Al/223用于35mm移动式放映机,Al/215替换老式放映灯Al/186和Al/199。

图2和表2是THORN生产的放映卤钨灯及其参数。

表2中的Al/45和Al/235是替换式的卤钨放映灯。

表2 THORN卤钨放映灯参数

型 号	电 压 (V)	功 率 (W)	最大玻壳直径 D (mm)	全 长 L(mm)	光中心 (mm)	额定光通量 (Lm)	灯 头	平均寿命 (时)
A1/220	12	50	$\phi 11.5$	44	30 ± 0.25	1,400	二脚G6.35	50
A1/45	12	100	$\phi 11.5$	45	18 ± 0.2	3,000	PG22	50
A1/209	12	100	$\phi 11.0$	45	24 ± 0.5	3,000	G6.35	50
A1/215	12	100	$\phi 11.0$	44	30 ± 0.25	3,000	G6.35	50
A1/216	24	150	$\phi 13.5$	47	32 ± 0.25	5,000	G6.35	50
A1/234	15	150	$\phi 11.5$	45	30 ± 0.25	5,000	G6.35	50
A1/223	24	250	$\phi 13.5$	55	33 ± 0.25	8,500	G6.35	50
A1/235	24	250	$\phi 13.5$	56	23 ± 0.2	8,500	PG22	50

图3和表3是THORN生产的幻灯放映卤钨灯。

图4和表4、表5是THORN生产的带反光镜卤钨放映灯的外形及参数。

表3 THORN幻灯放映卤钨灯参数

型 号	电 压 (V)	功 率 (W)	最大玻壳直径 (mm)	全 长 (mm)	光中心 (mm)	额定光通量 (Lm)	灯 头	平均寿命 (时)
A1/233	240/250	650	$\phi 22.5$	65	36.5 ± 1	16,500	GY9.5	75
A1/247	240/250	650	$\phi 22.5$	75	36.5 ± 0.5	17,750	GY9.5	75

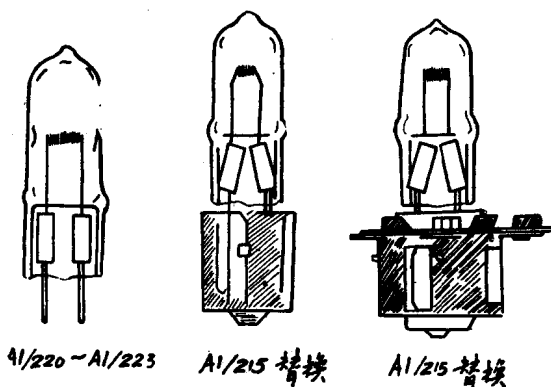


图1 英国G. E. C.生产的卤钨放映灯

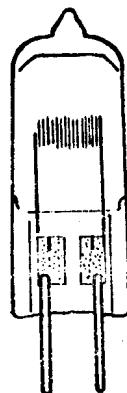


图2 THORN
放映卤钨灯

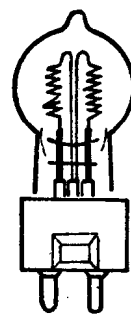


图3 THORN幻
灯放映卤钨灯

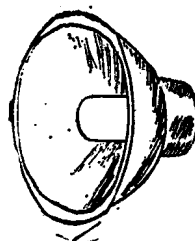
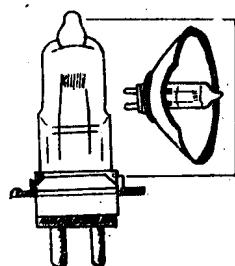


图4 THORN带反光镜卤钨放映灯

表4 THORN带铝质金属反光镜卤钨放映灯参数

型 号	电 压 (V)	功 率 (W)	最大玻壳直径 (mm)	全 长 (mm)	灯 头	丝 形	平均寿命 (时)
Al/229	8	50	50	42	G6.35	D	50
Al/250	8	50	50	47	G6.35	D	50

表5 THORN带介质膜玻璃反光镜放映卤钨灯参数

型 号	电 压 (V)	功 率 (W)	玻壳最大直径 (mm)	全 长 (mm)	灯 头	丝 形	平均寿命 (时)
Al/230	12	75	50	42	G6.35	D	50
Al/231	12	100	50	42	G6.35	D	50
Al/232	15	150	50	42	G6.35	D	50
Al/246	24	250	50	50	G6.35	J	25
Al/252	24	200	50	45	G5.6	W	25

图5和表6、表7是PHILIPS生产的放映卤钨灯外形及尺寸。

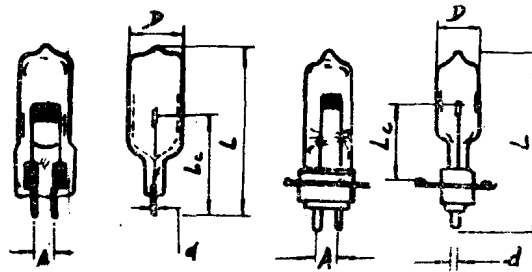


图5 PHILIPS的卤钨放映灯

表6 PHILIPS卤钨放映灯光电参数及几何尺寸

型 号	电 压 (V)	功 率 (W)	玻壳最大直径 D (mm)	全 长 L (mm)	发光中心 Le (mm)	插脚距离 A (mm)	插脚直径 d (mm)
7027	12	50	$\phi 11.5$	44	30 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
7023	12	100	$\phi 11.0$	44	30 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
7158	24	150	$\phi 13.5$	50	32 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
7748	24	250	$\phi 13.5$	55	33 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
7787	36	400	$\phi 18.0$	60	36 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
6839c	12	100	$\phi 11.5$	48	18 ± 0.20	6.35 ± 0.25	$\phi 2.3 \pm 0.1$
6550	15	150	$\phi 11.5$	44	30 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 1.0 \pm 0.05$
7763c	24	250	$\phi 13.5$	53	23 ± 0.25	6.35 ± 0.25	$\phi 2.3 \pm 1.0$

表7 PHILIPS放映卤钨灯光电参数

型 号	功 率 (W)	电 压 (V)	灯 丝		光通量 (Lm)	平均寿命 (时)	灯 头
			宽×高	丝 形			
7027	50	12	3.3×1.6	K	1,400	50	G6.35—15
7023	100	12	4.2×2.3	K	3,000	50	G6.35—15
7158	150	24	5.8×2.5	K	5,000	50	G6.35—15
7748	250	24	7.0×3.5	K	8,500	50	G6.35—15
7781	400	36	9.4×4.7	K	14,500	50	G6.35—20
6839c	100	12	4.2×2.3	K	3,000	50	PG22d
6550	150	15	4.8×3.0	K	5,000	50	G6.35—15
7763c	250	24	6×4.5	K	8,500	50	PG22d

PHILIPS的超8mm放映机卤钨灯和高效反光镜结合,从75W起用冷光反射镜。它的外形和参数如图6和表8所示。

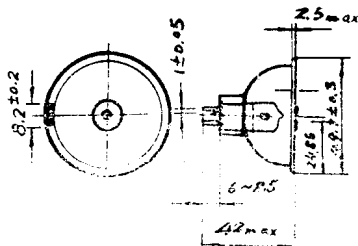


图6 PHILIPS超8mm放映机放映卤钨灯

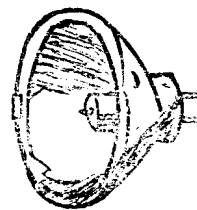


图7 PHILIPS 超8mm放映卤钨灯装配外形尺寸

表8 PHILIPS超8mm放映机放映卤钨灯参数

型 号	功 率 (W)	电 压 (V)	反 光 镜	平均寿命 (时)	灯 头	燃 点 位 置
6847	50	8	铝 质 膜	50	GZ6.35—25	S 105
6853	75	12	介 质 膜	50	GZ6.35—25	S 105
6834	100	12	介 质 膜	50	GZ6.35—25	S 105
6423	150	15	介 质 膜	50	GZ6.35—25	S 105

它的装配外形如图7所示。

它使用时的安装及尺寸如图8所示。

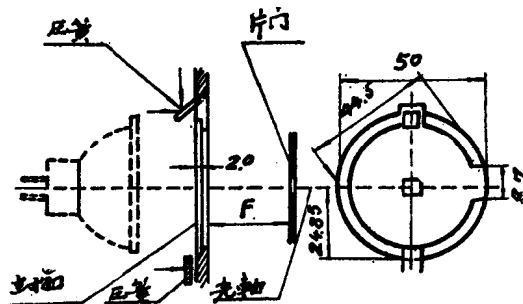


图8 PHILIPS超8mm放映机灯按装尺寸

(三) 其它小功率卤钨灯

如前所述, 小功率卤钨灯除了作放映光源外, 其它方面的应用也日趋广泛。

在英国看到了成批生产汽车卤钨灯的生产流水线。据介绍, 这种灯用量目前增长得很快, 高、中级轿车已普遍采用, 正向低级车辆发展, 不久汽车将全面采用卤钨灯。

由于汽车卤钨灯体积小, 结构紧凑, 装配有特殊的灯头, 如图 9 所示, 因此牢固耐震、光利用率高, 寿命过程中灯泡不发黑, 寿命也延长了, 光效的提高, 光色也发白了。

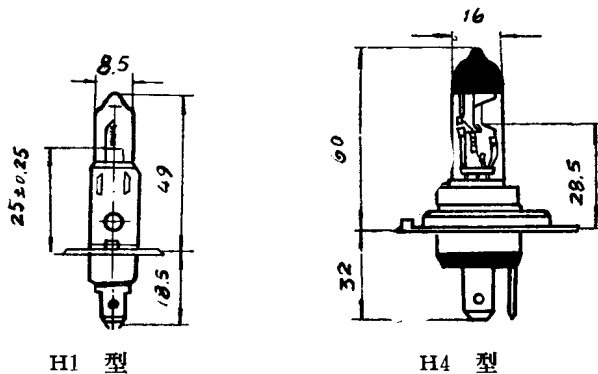


图 9 “THORN” 的汽车卤钨灯

图 9 中相当于欧洲型 H1 的汽车灯, THORN 有一条每小时生产 600—1,000 个灯的生产线; 他们又发展了一种 H4 型的双丝汽车卤钨灯, 两条灯丝位于中心轴上, 其中一条灯丝装有钼或钨的反光镜, 这种结构, 形成一种独特的光束型, 路面照度比老式灯提高了, 英国汽车采用这种灯的逐渐增多。爱加研究所也作了这类灯的表演。他们还发展了一种封进双丝卤钨灯内管的屏蔽光束灯, 这种灯由于具有高光通量的卤钨灯的特点, 又精密地控制了灯丝在反射屏中的位置, 因此比老式的屏蔽光束汽车灯, 光束的光通要高得多。

G. E. C. 共生产汽车卤钨灯 6 个规格, 其中两个规格是欧洲型 TH 的密封光束灯。

THORN 生产规格多, 有相当于欧洲型的 H1、H3 的 10 个规格, 4 个规格的 H4 型的双丝反射型汽车卤钨灯。

英国 G. E. C. 和 THORN 均生产 12V 50W 交通信号卤钨灯, 据介绍伦敦市用了这种灯, 寿命长、亮度高, 使得按装费用下降, 效果得到了改善。

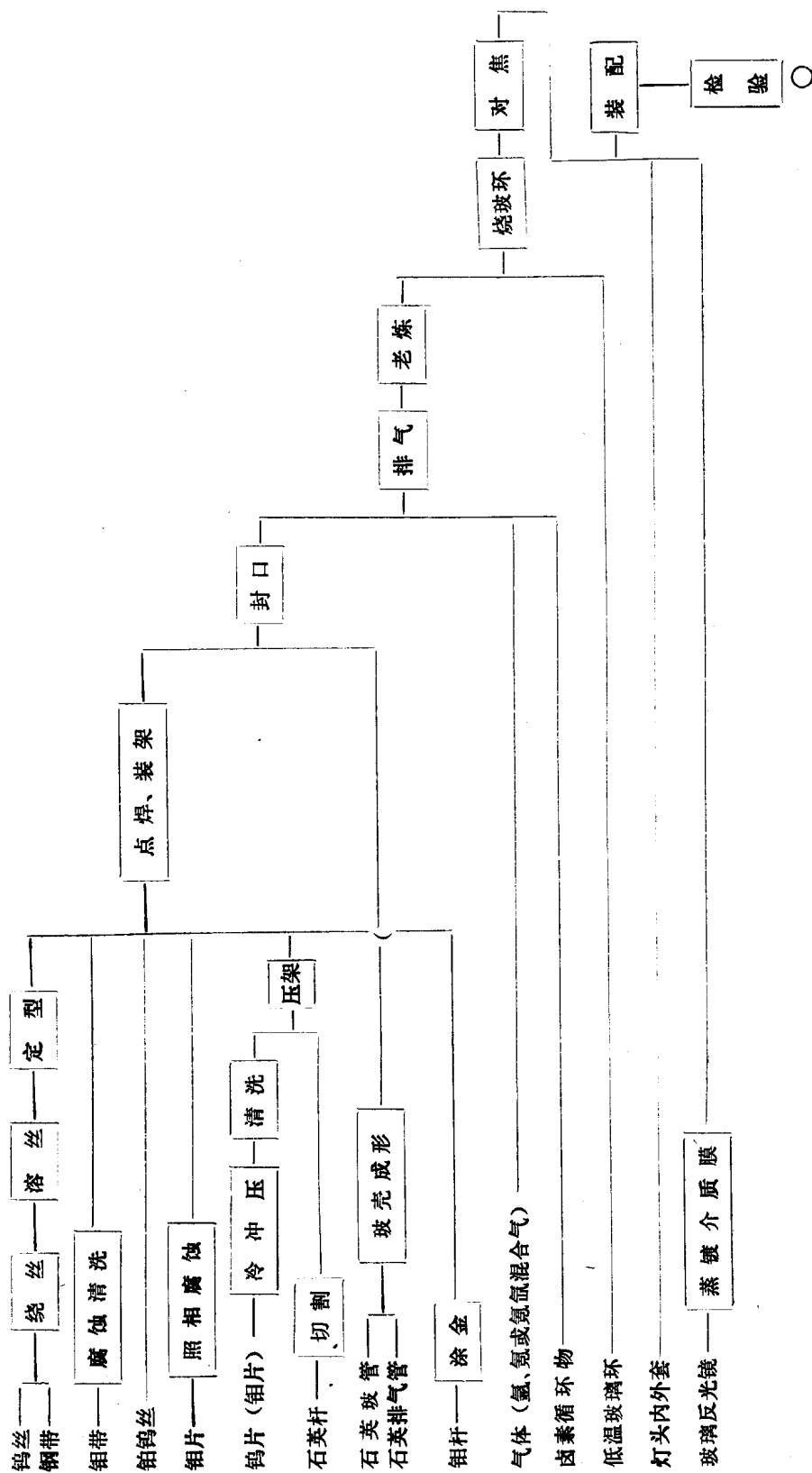
此外, 在机场照明的跑道、航标塔以及导航讯号上, 专门设计了一个系列的卤钨灯。

THORN 和 G. E. C. 还生产了系列的低压照明卤钨灯, 主要作工作台局部照明、橱窗照明光源, 灯具缩小, 使用方便, 而且光的利用效率提高了。他们有专门的生产线, 可生产 6V 20W、12V 50W、12V 100W 和 24V 250W 三种规格, 寿命可达 200 时。

(四) 工 艺 说 明

现把在英国二家公司所看到的小功率卤钨灯的主要工艺介绍如下。

英国小功率卤钨灯主要工艺流程



1. 放映灯的绕丝

灯丝在连续的自动化机器上进行绕制。带状钢芯丝绕在盘上，定向移动，如图10所示。钨丝自动间隙地绕在钢带上，经过压丝模自动压丝，灯丝就紧贴在钢芯线上，丝脚也在同一平面上，保证在以后点焊、封口时灯丝不变形。然后自动切割，进行下道加工。

2. 钼带清洗及化学处理：请参阅大功率灯部分。

3. 钼片、钼杆点焊

在点焊机上多数为手工操作，但也有几台自动连续点焊机。据介绍，今后要全改成这种自动点焊机。

如图11所示。厚度为0.023~0.035mm的钼片和钼杆，分别绕在两个盘上，定向自动递送，助焊剂采用纯铂丝或铂（90%）钨（10%）合金丝，点焊机的能量、压力以及切割均同步自动控制。

小功率低压卤钨灯，G.E.C. 采用镍杆外引出线，如图12所示，钼杆部分压在石英扁中。

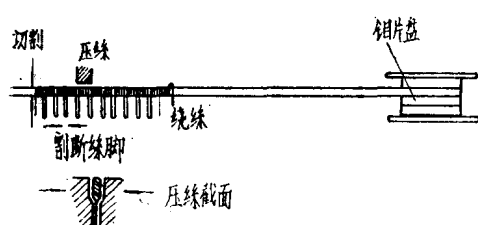


图10 放映灯灯丝绕制示意图

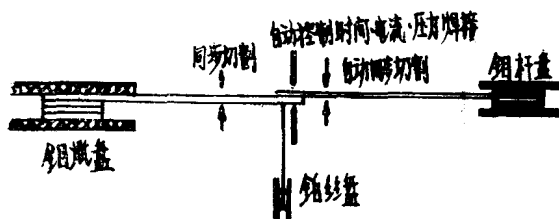


图11 自动点焊机示意图

G.E.C. 的汽车灯、放映灯和THORN汽车灯的外引线采用U形钼杆，便于操作。U形钼杆在自动弯丝机上弯制，1秒钟弯1个，效率较高。

“THORN”生产的放映灯，为防止因插脚氧化而引起接触不良，产生电弧，钼杆涂上耐高温的金层，涂层厚度约2微米。

4. 装架

放映卤钨灯灯丝点焊，用模具控制，手工操作，效率较低。但插脚相对位置、灯丝位置，要保证精确。如图13所示。

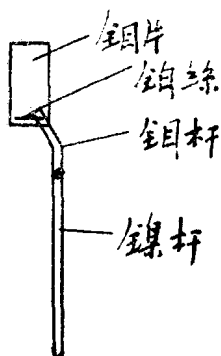


图12 英G.E.C. 小功率灯引出线结构

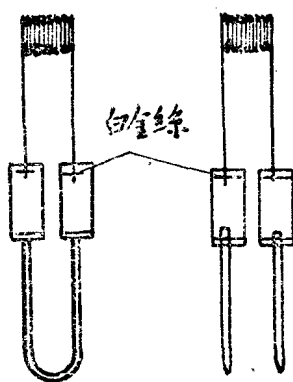


图13 放映卤钨灯灯丝装配图

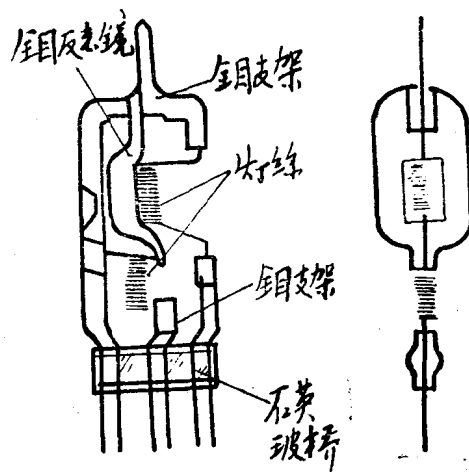


图14 H4卤钨灯装架图

H4型双丝反射型汽车卤钨灯的装架，由于零件多，二根灯丝和钼反光镜的相对位置要精确，所以在专门设计的模具上进行手工调焦，装配后点焊，装配图如图14所示。钼反光镜是由钼片经多次冷冲压和化学处理而成的。钼支架是钼片照相腐蚀制成的。把钼支架和石英玻桥在模具内装配后，进行压制，形成一个石英钼片支架。

THORN的激光点焊机已在生产上使用，请参阅设备部分。

5. 玻壳成形

他们这道工艺基本上都是单机自动化，放映灯因品种规格多，产量少，还是手工在简单的机器上生产。

THORN的20工位圆形制玻壳机，一人操作，主要是检查石英玻管、排气管厚薄，以保证合格率高，对原材料的石英管有严格要求，直径波动范围为 $\pm 5\%$ ，壁厚公差不得大于 0.1mm 。

该机器前几个工位是装管，6个工位是烧圆玻管头部火焰加温，3个工位是接排气管和吹圆，3个工位是用加氢火焰对玻管较大面积地加温，去除表面析晶的白色硅粒，以后二个工位是下部夹扁，然后是强风吹冷后自动取下。这台机器每小时可生产1,000个汽车卤钨灯玻壳。

G.E.C.的是24工位玻壳成形机，加工 $\phi 8\sim 12\text{mm}$ 的玻壳，每小时效率可达700~1,000个，主要工位工作如图15所示。前几个工位是自动装管，以后是加温端部、接管、吹圆、去硅、吹冷和自动卸管等，和THORN的机器所不同之处，是没有下部夹扁的工位。

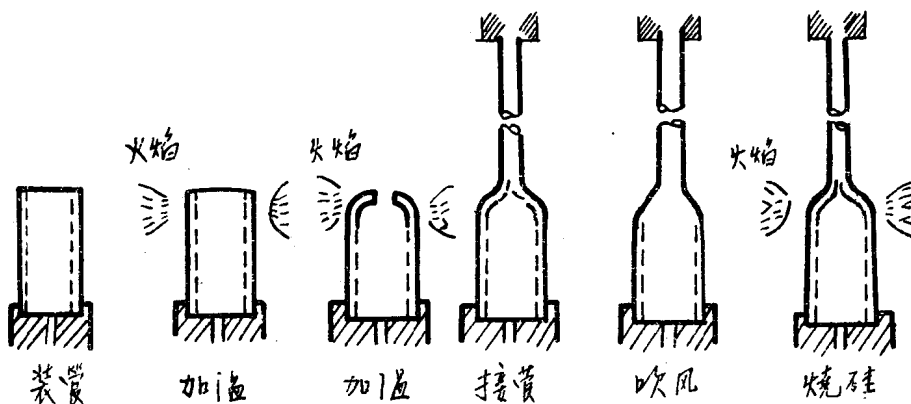


图15 G.E.C. 24工位玻壳机工位作用

放映卤钨灯玻壳是用手工单头接管机制造的，单人操作。先是手工装玻管、排气管，然后加温玻管端部，火焰烧的面积较宽，以后接排气管、吹圆去硅，最后取下。生产效率为每小时60个，这种机器能制造20种不同规格的玻壳。

上述机器除了为去除析出晶硅粒用加氢火焰外，其它均用内混合的天然气、氧气混合火焰，这种火嘴离加工件近，效率高。

6. 玻壳高温处理

成形的玻壳，需要在氮气保护的高温炉内进行处理，彻底去除石英玻璃中的水分、氢气等杂质，高温炉的温度为 800°C ，处理时间为45分钟，从炉中取出后到封口前，玻壳温度必须高于室温。

7. 封口

G.E.C. 用24个工位的圆封口车进行封口，单人操作，每小时可封口600个。如图16所示。排气管内插入一根不锈钢的空心针，通入保护性的氩气，同时使灯丝在玻壳内定位，4个工位有加温火焰，一个工位夹扁封口，吹凉后自动卸下。

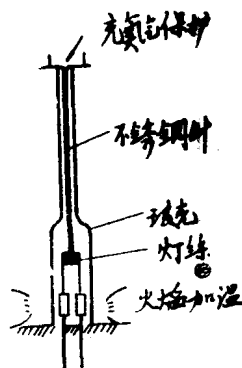


图16 G.E.C. 封口灯管示意图

THORN 的封口是在16个头圆封口车上进行的，主要产品是H1汽车灯，两人操作，每人管8个工位，两部分出成品。其中有4个工位是装玻管和灯丝，因为玻壳下部已夹扁，所以灯丝定位容易。一个工位用火焰加温，这时灯丝和玻壳是固定不动的，仅火焰作小范围的转动，烧夹扁部分，2个工位是强风吹冷，最后1个工位是自动卸下。整个过程用氮气保护，生产效率达每小时700~1,000个。

THORN放映灯封口是在单头封口机上进行的。1人操作，每小时可生产60个。人工装灯丝、玻壳，氮气保护，有6个单孔火嘴，每边3个上下排列，作小范围转动。

8. 排气

在自动圆排气车上进行。G.E.C. 是24个工位；THORN是20个工位。

排气是一道影响质量的关键工艺。THORN 在封口的灯管内注入溴磷氮化合物，消除附着的氧化物等杂质，工作时又起着消气的作用，注入装置，如图17所示。容器内之液体是 $PnBr_2$ ，容器下面是注入针管，定量向玻管内注入，注入量为0.2—0.25毫升，以后5支针管依次通入氮气，伸入管内，吹干液体，形成白色斑痕，附在石英玻壳底部。

把灯管装上排气管，排气管在上，经各工位抽空、充洗。充洗气体各厂不同，G.E.C. 为90%氮和10%氢的混合气；THORN为75%氢和25%氮的混合气。后面3个工位是在充气气氛中通电，通电电压是额定工作电压或稍高一些。通电后，灯丝变得白亮，然后再抽空，有3个工位是用火焰加温，玻壳除气，吹凉后，充入卤素和气体的混合气。

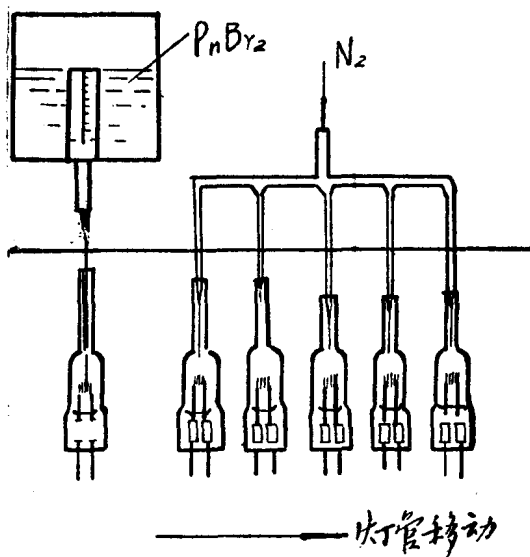


图17 溴磷氮注入示意图

卤素所占充入气体体积的比例，直接影响灯管质量。比例小，容易引起发黑；比例大，对零件有腐蚀作用。如图18所示，充入比例在0.05到0.09间，灯管质量最好。

英国各公司充入的卤素化合物也各不相同，G.E.C. 充入0.1%的 CH_3Br ，用水浴

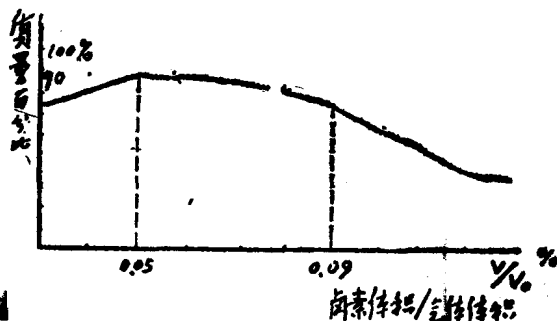


图18 卤素体积百分比对灯质量的影响

恒温控制，定量活塞注入和充入气体混合，它对排气设备不腐蚀，卤钨循环作用也强。THORN 充入 0.1% CH_2Br 的混合气。BADALEX 充入 0.1% BBr_3 (99.9% 氩气) 的混合气，它对不锈钢排气设备、橡胶不腐蚀。

充入灯内气体要纯，特别是气体内水分的含量要小。图19列出了水分对灯管质量的影响。水分含量大于 2,000 ppm，灯将严重黑化，所以大于 2,000 ppm 的区域谓黑化区。充入气体一般要求纯化到水分少于 5ppm 才行。

充入气体种类及压力视灯的种类而定。

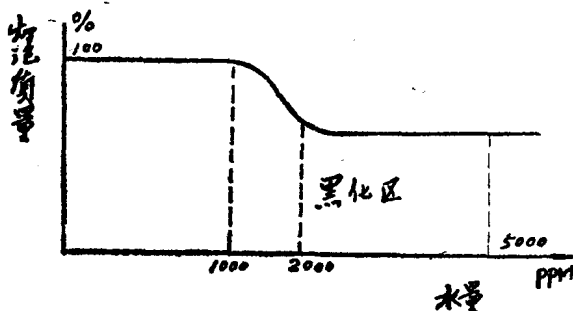


图19 气体内水含量对灯管质量的影响

放映灯：充入2,500毫的氩氙混合气或氩气。

汽车灯或其它小功率卤钨灯：充入2,500—3,000毫的氩气或氩气。

充入气体后，灯浸入液氮内，烧灯即可。

英三家公司排气车的效率为每小时可排1,000个。

9) 老 炼

在24工位圆老炼机上进行，燃点电压为额定电压或稍高一点，每个灯泡老炼时间是5分钟。老炼后的灯管要经过严格检验，看灯丝是否变形，玻管是否黑化，在专门的模具上燃点，灯丝放大20倍，在两个侧面看它的投影位置是否正确。

10) 烧玻璃环

对寿命较长，夹扁部分工作温度高的卤钨灯，为防止钼片末端氧化而引起的断裂，在钼片外引出部分烧上一层低熔点玻璃。

把低熔点玻璃环套在钼杆和石英压扁处，用18个单火嘴，逐步升温连续烧化，附在钼片末端和钼杆处，形成乌褐色附着物。

11) 介质膜反光镜蒸镀工艺 (参阅设备部分)

把制成的灯和介质膜反光镜在专用的模具上进行对焦检验，调到它的片门处光电流不低于标准灯7%时，用针注入焊泥。再在烘箱内烘烤固定，烘箱温度100℃，时间为20分钟。

12) 灯头焊接

汽车灯和放映灯使用聚焦式灯头。调焦后，灯套间的焊接可以手工操作。G. E. C. 工厂研究所正在研究采用折叠式灯头，按装简易。焊接焊料用 Ag·Sn·Zn 合金，在灯头两套间通1,000安的大电流，产生焦耳热，使焊料熔化焊接。

二、大 功 率 卤 钨 灯

(一) 概 况

英国、荷兰的卤钨灯，除用于普通照明之外，还使用于复印机、电影摄影、电影放映、电视演播室照明、剧场舞台照明，探照灯、汽车灯、机场、街道信号灯、光学仪器照明等方面。

英国G.E.C.、THORN和荷兰PHILIPS三家公司大约是从1961年开始研究卤钨灯的，先是研制碘钨灯，近5、6年内引入更多种类的卤素和卤化物，如充溴、溴化氢、溴甲烷、三溴化硼等。同时已生产大小功率近百种规格的各种用途的卤钨灯。英国两家公司已有一定规模的卤钨灯研究室，近百人从事研究工作，这两家公司有十几条卤钨灯的生产线，年产量超过千万只水平。

(二) 大功率卤钨灯结构和特性

G. E. C. 生产的大功率卤钨灯，玻壳采用两种玻璃制成，2KW以下的是石英玻璃的，2KW以上是硬质玻璃的。

电压有115/120 V、220 V、240 V的。

还有双灯丝卤钨灯，如1,250/1,250 W、2,500/2,500 W。

G. E. C. 石英卤钨灯结构和特性，详见图20和表9：

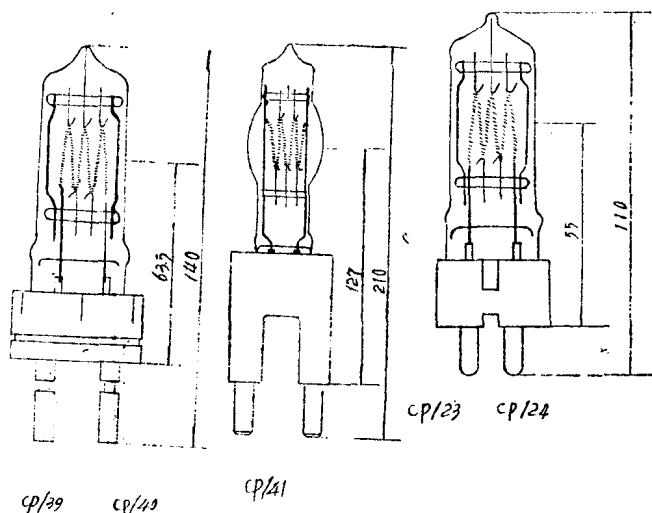


图 20

表 9

(色温3200°K)

功率 (W)	电压 (V)	灯头型号	产品型号	垂直燃点允许倾斜	光通量 (Lm)	寿命 (小时)
650	115/120	G x95	CP/23	±45°	16,800	100
	220 240	G x22	CP/39		16,800	
1,000	115/120	G x9.5	CP/24	±45°	27,000	150
	220 240				26,000	
	115/120	G x22	CP/40		27,000	
	220 240				26,000	
2,000	115/120	G 38	CP/41	±90°	54,000	400
	220 240				52,000	

G.E.C. 硬质玻璃卤钨灯结构和特性, 详见表10、图21所示:

表 10

(色温3200°K)

功 率(W)	电 压(V)	灯 头 型 号	产 品 型 号	垂 直 燃 点 倾 斜 角	光 通 量(Lm)	寿 命(小时)
2,000	115/120	G 38	CP/42	±45°	55,000	100
	220 240	G 38	CP/42	±45°	52,000	100
1,250/1,250	115/120	Gx38 ₉	CP/22	±45°	28,000/ 60,000	100
	220 240	Gx38 ₉	CP/22	±45°	26,000/ 55,000	100
2,500/2,500	115/120	Gx38 ₉	CP/20	±45°	60,000/ 130,000	100
	220 240	Gx38 ₉	CP/20	±45°	55,000/ 117,000	100
5,000	115/120	G 38	CP/45	±45°	145,000	250
	220 240	G 38	CP/45	±45°	135,000	
	115/120	G 38	CP/45	±45°	145,000	250
	220 240	G 38	CP/45	±45°	135,000	

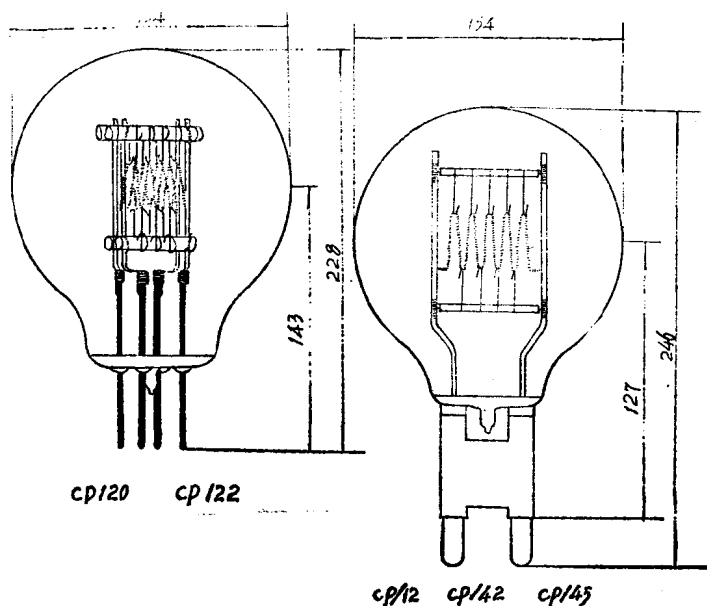


图 21

THORN 公司生产卤钨灯有 0.65KW、1KW、2KW、5KW、10KW 等规格, 有石英玻璃、硬质玻璃两种; 有各种不同电压的, 如115/120 V、220 V和240 V。石英卤钨灯最大功率为10KW, 同时生产2.5KW(1.25KW×2), 5KW(2.5KW×2) 双灯丝卤钨灯。详见表11、图22、23、24所示。