

ICS 17.180.01  
N 30



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26598—2011

---

## 光学仪器用透明导电薄膜规范

Transparent conductive thin film specification for optical instruments

2011-06-16 发布

2011-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司七一七研究所。

本标准主要起草人:熊长新、朱谔、刘水心。

## 光学仪器用透明导电薄膜规范

### 1 范围

本标准规定了光学仪器用透明导电薄膜的分类、要求、试验方法及检验规则。

本标准适用于在光学玻璃上镀制全介质透明导电薄膜。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包含勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1185 光学零件表面疵病(GB/T 1185—2006,ISO 10110-7:1996,NEQ)

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温(GB/T 2423.1—2008,IEC 60068-2-1:2007,IDT)

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验(GB/T 2423.3—2006,IEC 60068-2-78:2007,IDT)

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾(GB/T 2423.17—2008,IEC 60068-2-11:1981,IDT)

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**全介质透明导电薄膜** all dielectric transparent conductive coating

采用介质材料作膜料镀制的具有一定可见光波段透过率和一定电导率的光学薄膜。

#### 3.2

**普通透明导电薄膜** general transparent conductive coating

在零件表面仅镀制单一膜料的透明导电薄膜。

#### 3.3

**增透透明导电薄膜** antireflective transparent conductive coating

为提高零件的透过率,在零件表面镀制两种及以上膜料的透明导电薄膜。

### 4 技术要求

#### 4.1 总则

膜层的个性化要求应符合本标准和相关图样的要求。若本标准的要求与相关图样要求不一致,应以相关图样要求为准。

#### 4.2 镀膜面积

应在整个零件表面或在图样规定的区域镀膜。

4.3 镀膜后零件的光学与电学性能

4.3.1 光学性能指标

光学仪器用透明导电薄膜的光学性能应与零件导电性能相匹配。透明导电薄膜所适用的波长范围见表 1,单面镀制透明导电薄膜的光学与电学性能的匹配见表 2。

表 1

| 膜系                                                                                                                                           | 波长范围<br>nm                 | $\lambda_1$ 最小值<br>nm | $\lambda_2$ 最大值<br>nm | $\lambda_2/\lambda_1$ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 普通透明导电薄膜                                                                                                                                     | $\lambda_1 \sim \lambda_2$ | 425                   | 675                   | $\leq 1.50$           |
| 增透透明导电薄膜                                                                                                                                     |                            | 400                   | 760                   | $\leq 1.80$           |
| 注 1: 样品厚度不大于 1 mm。<br>注 2: 中心波长 $\lambda_0$ 由式(1)给出:<br>$\lambda_0 = \frac{2\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} \dots\dots\dots (1)$ |                            |                       |                       |                       |

表 2

| 方电阻 $R_{\square}/(\Omega/\square)$ |            | $R_{\square} \leq 8$ | $8 < R_{\square} \leq 10$ | $10 < R_{\square} \leq 20$ | $20 < R_{\square} \leq 50$ | $50 < R_{\square} \leq 100$ | $R_{\square} > 100$ |
|------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 平均透过率/%                            | 普通透明导电薄膜膜系 | $\geq 78$            | $\geq 82$                 | $\geq 84$                  | $\geq 84$                  | $\geq 85$                   | $\geq 85$           |
|                                    | 增透透明导电薄膜膜系 | $\geq 85$            | $\geq 86$                 | $\geq 89$                  | $\geq 90$                  | $\geq 91$                   | $\geq 92$           |

4.3.2 导电性能指标

镀膜后零件的方块电阻  $R_{\square}$  的范围为:  $3 \Omega/\square \leq R_{\square} \leq 3\,000 \Omega/\square$ 。

4.4 镀膜后零件表面质量

4.4.1 外观

膜层表面不允许有起皮、脱膜、裂纹、起泡和灰雾等缺陷。

4.4.2 膜层表面疵病

膜层表面麻点、擦痕等疵病应符合 GB/T 1185 的要求。

4.5 膜层牢固性

4.5.1 附着力

用专用透明胶带纸粘在膜层表面上,垂直迅速拉起后,应无脱膜现象。

4.5.2 摩擦

膜层能经受压力为 4.9 N 外裹脱脂布的橡皮摩擦头摩擦 50 次(25 个来回),应无擦痕等损伤迹象。

4.6 环境适应性

4.6.1 低温

无包装情况下,在  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中保持 2 h,样品透过率损失应小于 1%,膜层表面质量应符合 4.4.1 和 4.4.2 的要求。

4.6.2 湿热

无包装情况下,在温度为  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为 90%~95%的条件下保持时间 24 h,样品透过率损失应小于 1%,膜层表面质量应符合 4.4.1 和 4.4.2 的要求。

4.6.3 盐雾

无包装情况下,在温度为  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的盐雾箱内,经浓度为 4.9%~5.1%,pH 为 6.5~7.2 的氯

化钠溶液连续喷雾 8 h,样品透过率损失应小于 1%,膜层表面质量应符合 4.4.1 和 4.4.2 的要求。

## 5 试验方法

### 5.1 镀膜面积

#### 5.1.1 试验工具

脱脂布、丙酮、乙醇、异丙醇等或其混合液。

#### 5.1.2 试验程序

在对样品进行各项试验前后,被检验膜层应用脱脂布加清洁液仔细清洁,清除所有灰尘、指印、污点等。清洁液可选用丙酮、乙醇、异丙醇等或其混合液,清洁液温度小于 27℃。

### 5.2 光学性能指标

#### 5.2.1 试验工具

分光光度计,准确度优于 1%。

#### 5.2.2 试验程序

根据使用的光谱范围,在零件有效区域内任意位置测量光学性能指标,测量时入射角取零度。当被检零件不宜测量时,用光学性能相同的平面试验片代替。检验结果应满足表 2 的要求。

### 5.3 导电性能指标

#### 5.3.1 试验工具

四探针测试仪或其他相应的测试装置。

#### 5.3.2 试验程序

在膜层透光区的任意部位测量其电阻值,必要时须对仪器用标准电阻块校正后再进行测量。

### 5.4 镀膜后零件表面质量

#### 5.4.1 外观

##### 5.4.1.1 试验工具

60 W~100 W 的磨砂白炽灯或两根 15 W 的冷白荧光灯。

##### 5.4.1.2 试验程序

用 60 W~100 W 的磨砂白炽灯或两根 15 W 的冷白荧光灯照射光学零件镀膜表面,眼睛到镀膜件的观察距离不超过 450 mm,在黑色背景下借助反射光进行目视检查。

#### 5.4.2 膜层表面疵病

##### 5.4.2.1 试验工具

同 5.4.1.1。

##### 5.4.2.2 试验程序

膜层表面麻点、擦痕等疵病用 60 W~100 W 的磨砂白炽灯或两根 15 W 的冷白荧光灯照射光学零件镀膜表面,眼睛到镀膜件的观察距离不超过 450 mm,在黑色背景下借助反射光进行目视检查。如有规定时,可使用 4 倍~10 倍放大镜进行检验。

### 5.5 膜层牢固性

#### 5.5.1 附着力

##### 5.5.1.1 试验工具

2 cm 宽剥离强度不小于 2.74 N/cm 的透明胶带纸。

#### 5.5.1.2 试验程序

用 2 cm 宽、剥离强度不小于 2.74 N/cm 的透明胶带纸粘在膜层表面上,然后以垂直于膜层表面方向的力迅速拉起,清洁其表面后检验。

注:胶带纸不应粘到膜层边缘。

#### 5.5.2 摩擦

##### 5.5.2.1 试验工具

浮石-橡皮摩擦头(摩擦头是由优质橡皮加浮石填料组成,硬度为 70~80,橡胶重量是填料重量的 45%~55%)、脱脂布。

##### 5.5.2.2 试验程序

摩擦试验机应采用浮石-橡皮摩擦头。摩擦头直径 6 mm,外裹至少 6 层清洁干燥脱脂布,保持与膜层垂直的压力 4.9 N,对膜层进行摩擦,行程约为摩擦头的 2 倍,沿同一轨迹摩擦 50 次(往返 25 次),清洁其表面后检验。

注:低温、恒定湿热、盐雾、摩擦等破坏试验不对同只零件进行。

#### 5.6 环境适应性

##### 5.6.1 低温

按 GB/T 2423.1 的规定。

##### 5.6.2 湿热

按 GB/T 2423.3 的规定。

##### 5.6.3 盐雾

按 GB/T 2423.17 的规定。

#### 6 检验规则

##### 6.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

##### 6.2 出厂检验

###### 6.2.1 检验方法

出厂检验抽样检查应按 GB/T 2828.1 的一次抽样检查。

###### 6.2.2 检验内容及判定

出厂检验的项目为 4.3 和 4.4,规定检查水平为 II,合格质量水平为 4.0。

##### 6.3 型式检验

###### 6.3.1 型式检验时机

型式检验一般定为每年进行一次,产品在下列情况之一时亦进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,定期或积累到一定产量后,应周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

### 6.3.2 型式检验内容

型式检验应包括本标准中所规定的全部试验项目,型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

### 6.3.3 型式检验方法

型式检验的抽样采用 GB/T 2829 中一次抽样检查,规定判别水平为 I,不合格质量水平 3.0( $A_c=2, R_e=3$ )。

---