

The People's Republic of China

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

GB 10810-4 (2012) (Chinese): Uncut finished
spectacle lenses Part 4: Specifications and
test methods for anti-reflective coatings

ISO INSIDE



BLANK PAGE





中华人民共和国国家标准

GB 10810.4—XXXX

眼镜镜片 第4部分：减反射膜规范及测量方法

Uncut finished spectacle lenses

Part 4: Specifications and test methods for anti-reflective coatings

(ISO 8980-4:2006 MOD)

(报批稿)

2011—XX—XX 发布

2011—XX—XX 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

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
5 试验方法	4
6 检验规则	6
附录 A (资料性附录) 描述减反射膜镜片时 ρ_v 和 ρ_m 的意义	8
附录 B (规范性附录) 用于光反射比计算的相关数据	9
附录 C (规范性附录) 镜片表面质量检验	10
附录 D (规范性附录) 膜层附着力相关用具	11

前 言

本部分第4章为强制性，其余为推荐性。

GB 10810《眼镜镜片》分为五个部分：

- 第1部分：单光和多焦点镜片；
- 第2部分：渐变焦镜片；
- 第3部分：透射比规范及测量方法；
- 第4部分：减反射膜规范及测量方法；
- 第5部分：镜片表面耐磨要求。

本部分为GB10810的第4部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用ISO 8980-4:2006《眼科光学-毛边眼镜镜片-第4部分：减反射膜规范和测试方法》。

本部分与ISO 8980-4:2006的主要技术差异为：

- 增加了“镜片双表面光反射比、平均反射比和膜层均匀性”的要求和试验方法；
- 增加了膜层耐磨性的加强型耐磨要求和试验方法；
- 增加了镜片的“外观”、“盐水试验”、“耐温”和“膜层附着力”的要求和试验方法；
- 删除了ISO 8980-4:2006中“耐久性”的要求和试验方法。

本部分的附录B、附录C、附录D为规范性附录，附录A为资料性附录。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国光学和光子学标准化技术委员会眼镜光学分技术委员会（SAC/TC 103/SC 3）归口。

本部分起草单位：东华大学、国家眼镜玻璃搪瓷质量监督检验中心、卡尔蔡司光学(中国)有限公司、江苏万新光学有限公司、豪雅（上海）光学有限公司、比真光学（上海）有限公司、凯米光学（嘉兴）有限公司、上海依视路光学有限公司。

本部分主要起草人：杨建荣、顾伟强、曹晖、欧阳晓勇、张晓泉、吴国庆、赵厚云、张朋。

本部分为首次发布。

眼镜镜片

第4部分：减反射膜规范及测量方法

1 范围

本部分规定了减反射膜眼镜镜片的要求、试验方法、检验规则。
本部分适用于包含镀有减反射膜的眼镜镜片。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB10810.5—XXXX《眼镜镜片 第5部分：镜片表面耐磨要求》(ISO 8980.5:2005, MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

镀膜眼镜片 coated lens

在镜片表面(单面或双面)镀有某些特性膜层的镜片。

注：在本部分中的镀膜眼镜片是指包含镀有减反射膜层的镜片。

3.2

减反射膜层 antireflection coating

镀有减少光线在镜片表面反射的膜层。

3.3

光谱反射比 spectral reflectance

$$\rho(\lambda)$$

由镜片表面反射的光谱通量与入射光谱通量在特定波长下的比率。

注：通常指一个单表面的值。

3.4

光反射比 luminous reflectance

$$\rho_v$$

由特定形状的材料、镜片、镀层或滤色片反射的光通量与入射光通量的比率。数学表达式为：

$$\rho_v = \frac{\Phi_R}{\Phi_I} = 100 \times \frac{\int_{380nm}^{780nm} \rho(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) d\lambda}{\int_{380nm}^{780nm} V(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) d\lambda} \% \quad (1)$$

式中：

Φ_I ---入射光通量；

Φ_R ---反射光通量；

$V(\lambda)$ ---明视觉光谱光视效率（视见函数）；

$S_{D65}(\lambda)$ ---标准照明体D₆₅的相对光谱功率分布。

注：通常指单表面的值，若要表示镜片双表面的值（光线通过镜片二个界面时的光反射总量），应明确陈述。在第5章试验方法中“ $d\lambda$ ”将用 $\Delta\lambda$ 取代， $\Delta\lambda$ 不大于10nm。

3.5

平均反射比 mean reflectance

ρ_m

波长为400nm~700nm的光谱反射比的平均值。数学表达式为：

$$\rho_m = 100 \times \frac{1}{300nm} \int_{400nm}^{700nm} \rho(\lambda) d\lambda \% \quad (2)$$

3.6

雾度值 haze

H

透过试样而偏离入射光方向的散射光通量与全透射光通量之比，用百分数表示。即：

$$H = \left(\frac{T_4}{T_2} - \frac{T_3}{T_1} \right) \times 100\% \quad (3)$$

式中：

T_1 —入射光通量；

T_2 —通过试样的总透射光通量；

T_3 —仪器的散射光通量；

T_4 —仪器和试样的散射光通量。

4 要求

4.1 光反射比和平均反射比

4.1.1 镜片单表面的光反射比应小于 1.5%，或镜片双表面的光反射比应小于 3.0%。

4.1.2 明示 ρ_v 为 W（%）的，则测量值应小于 1.2W（%）。

4.1.3 明示 ρ_m 为 M（%）的，则测量值应小于 1.2M（%）。

注：减反射膜镜片 ρ_v 和 ρ_m 的意义介绍参见附录A。

4.2 膜层均匀性

镜片中心直径约 30mm 内, 边缘与中心的光反射比差值 $|\rho_{\text{中心}} - \rho_{\text{边缘}}|$ 应小于 0.3%。

4.3 膜层耐磨性

4.3.1 最低耐磨要求

样品经磨擦后, 不应有可见的磨损(线、面状磨损)。

4.3.2 加强型耐磨要求

明示有“耐磨”含义的镜片, 测试值乘以调正因子 0.8 后的雾度值应 $\leq 0.8\%$ 。

注: 引入一个调正因子 0.8, 是为了减少在测试过程中各种不确定因素影响。

4.4 外观

4.4.1 表面质量

在以镜片基准点为中心、直径 30mm 的膜层区域内, 不应有可能有害视觉的各类疵病。在此鉴别区域外, 可允许孤立、微小的表面缺陷。

4.4.2 色斑

镜片的膜层在反射光中观察到, 而在透射光中观察不到的局部干涉色不应有明显的突变

注: 本条款指相对膜层整体色泽有突变的块状色泽缺陷。

4.5 盐水试验

盐水试验后的镀层表面不应显示任何目视疵病(测试痕迹)。例如: 皱皮、剥皮、裂缝、痕迹、云雾状等缺陷。

4.6 低温试验

低温试验后的镜片表面膜层应无龟裂、脱落。

4.7 高温试验

高温试验后的镜片表面膜层应无龟裂、脱落。

4.8 膜层附着力

试验后, 减反射膜有部分剥落的方格数应小于 15% (不包括因刀具切割产生的边缘脱落)。同时, 不应有任何一个方格整个脱膜。

4.9 镀膜区域的使用尺寸

对未割边的镀膜眼镜片使用区域应 $\geq (d_n - 4)$ mm。

注: d_n 是镜片的标称尺寸。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

环境温度：(23 ± 5) °C，环境相对湿度：(50 ± 20)%。

5.2 镜片单表面光反射比、平均反射比和膜层的均匀性

5.2.1 仪器和校正片

仪器：任何一个带有入射角不大于17°，并且在380nm~780nm之间所有波长光谱反射数值精确度优于0.1%的单光束或双光束的分光光度计都可用于测定。Δλ应不大于5nm。光谱的半带宽应不大于5nm。

校正片：用于测试的前面焦度应不超过+0.50D；后表面应设计为没有干扰反射测定的状态（后表面磨毛并涂上黑色消光漆）。校正片应附有一组已知的折射率n(λ)（不确定度Δn小于0.001）并且前表面应经过抛光处理，光滑、清洁、没有镀膜（镀膜可能影响其表面反射特性）。

校正片的表面光谱反射因数R_c(λ)可以按如公式(4)计算得到。或在Δλ不大于5nm，波长380nm~780nm范围内，测定校正片表面的光谱反射值，以此作为反射因数R_c(λ)值。

$$R_c(\lambda) = \left[\frac{n(\lambda) - 1}{n(\lambda) + 1} \right]^2 \text{----- (4)}$$

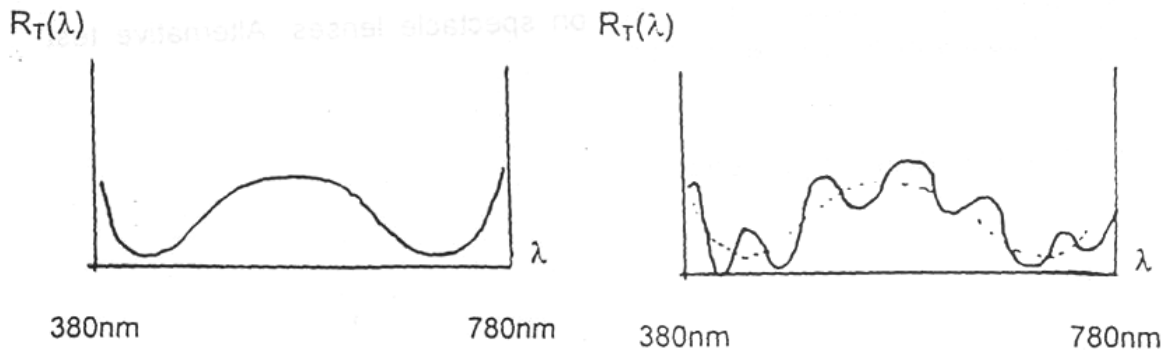
5.2.2 样品的制备

被测定镜片（顶焦度绝对值不大于0.50D）的后表面应设计为没有干扰反射测定的镜片（后表面磨毛并涂上黑色消光漆），前表面曲率半径应大于80mm，测定表面应清洁干净。

5.2.3 校正和测定

把校正片插入样品室，并把分光光度计示值校正到100%，然后将被测样品置换校正片插入样品室测试。分光光度计将给出被测样品相对于校正片的光谱反射因数R_T(λ)值，以百分数表示。

R_T(λ)值应在Δλ不大于5nm，波长380nm~780nm范围内测定，并画成曲线图。如果图形是平滑的（见图1左），以10nm间隔计算光反射比和平均反射比。如果图形不是平滑的（见图1右），应使用每5nm间隔计算光反射比和平均反射比。



5.2.4 光谱反射比

镜片表面光谱反射比ρ(λ)按公式(5)计算得到。

$$\rho(\lambda) = R_c(\lambda) \times R_T(\lambda) \text{----- (5)}$$

5.2.5 光反射比

3.4 已给出其连续函数的积分式，现用波长间隔等于10nm 的公式（6）叠加式替代：

$$\rho_v = \frac{\Phi_R}{\Phi_I} = 100 \times \frac{\sum_{380\text{ nm}}^{780\text{ nm}} \rho(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) \Delta\lambda}{\sum_{380\text{ nm}}^{780\text{ nm}} V(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) \Delta\lambda} \% \text{----- (6)}$$

式中： $\Delta\lambda$ 不大于10nm。每10nm 间隔常数的乘积及分母的数值可查表（相关数据参见附录B的表2）。如 $\Delta\lambda$ 小于10 nm 时，其常数和数值可用内插法求得。镜片表面光谱反射比 $\rho(\lambda)$ 由本标准 5.2.4 条计算求得。

5.2.6 平均反射比

3.5 已给出其连续函数的积分式，现用波长间隔等于10nm 的公式（7）叠加式替代：

$$\rho_m = 100 \times \frac{1}{300\text{ nm}} \sum_{400\text{ nm}}^{700\text{ nm}} \rho(\lambda) \cdot \Delta\lambda \% \text{----- (7)}$$

式中： $\Delta\lambda$ 不大于10nm。镜片表面光谱反射比 $\rho(\lambda)$ 由本标准 5.2.4 条计算求得。

5.2.7 膜层的均匀性

按5.2.1—5.2.5方法，测试设计基准点和以基准点为中心直径约30mm圆周处的光反射比。

5.3 镜片双表面光反射比、平均反射比和膜层的均匀性

仪器要求同5.2.1（测光反射比装置推荐用带有直径150mm积分球或其他等效装置）。被测试镜片的后表面不需要处理，也不需要校正样品。

5.3.1 光谱反射比

在 $\Delta\lambda$ 不大于5nm，波长380nm~780nm范围内按公式（5）测试样品的 $\rho(\lambda)$ 。

5.3.2 光反射比

将5.3.1的 $\rho(\lambda)$ 代入5.2.5公式(6)计算。

5.3.3 平均反射比

将5.3.1的 $\rho(\lambda)$ 代入5.2.6公式(7)计算。

5.3.4 膜层的均匀性

按5.2.1—5.2.5方法，测试设计基准点和以基准点为中心直径约30mm圆周处的光反射比。

注：积分球背底的反射光影响应减少到最小并加以扣除。如果仪器附带的反射标准片参数在内部程序中没有考虑，则在计算时应予考虑。

5.4 膜层耐磨性

5.4.1 最低要求

按GB10810.5中5.1方法进行试验。

5.4.2 加强型耐磨方法

按GB10810.5中5.2方法进行试验（采用000#钢丝绒），样品试验结果雾度值按GB10810.5中6.2计算。

5.5 外观

表面质量、色斑，按附录C的方法鉴别。

5.6 盐水试验

4.5%盐水溶液的配制：室温下将 45 克氯化钠(分析纯)溶于1 升纯水中。

容器及支架应对盐溶液应具有较好的化学稳定性。每次试验均应用新的溶液。

试样浸没于约400ml盐水中，在 (37 ± 2) ℃下保持7h，取出试样，洗净并用柔软清洁的布揩干试样。按附录B的方法鉴别。

5.7 低温试验

镜片放在冰箱中 (-18 ± 3) ℃保持2h，取出并在室温下放置30min。按附录C的方法鉴别。

5.8 高温试验

镜片放在烘箱中 (55 ± 2) ℃保持30min，取出并在室温下放置30min。按附录C的方法鉴别。

注：应在不同样品上进行耐磨性、盐水、低温、高温和膜层附着力的破坏性试验。

5.9 膜层附着力

将镜片(顶焦度绝对值不大于2.00D)置于“电热恒温水浴锅”水上的托架上，设置水温 (40 ± 2) ℃并在相应的湿度下保持16h。然后取出并在室温下放置30min。

镜片清洗、擦干后，用切割刀具(见附录D中图D.1或用组合刀具)以均匀的力和速率在镜片前后表面的近边缘5mm—10mm处切割，前后表面各形成2个网格区域，并确保网格区域不产生重叠，切割应划透镜片镀膜层。每个网格区域应在镜片水平及垂直方向各切割6条平行线，每一平行线间隔1mm，4个网格区域共形成100个小方格。

先选择一个网格区域，用软毛刷轻扫网格区域，以均匀的速度拉出并剪下适量长度的透明胶粘带(见附录D中图D.2)，除去最前面一段。按图D.2所示方法粘在网格区域上，胶粘带胶粘镜片的范围约超出网格边缘5mm，用手指把胶粘带在网格区上方的部位压平，使胶粘带与膜层接触良好。拿住胶粘带悬空的一端，并向上以接近90°的角度，快速地撕离胶粘带；再用透明胶粘带重复“粘贴”和“撕离”过程一次。其它三个网格区域重复此试验。试验全部结束后，检查胶粘带和镜片上是否有减反射膜层脱落。

5.10 镀膜区域的使用尺寸

用游标卡尺测量。

6 检验规则

6.1 对同一批次的产品，检验样本数量随机抽取 12 片。(生产厂可以日产量、班产量或台机产量为一批；用户也可以一次收货量为一批，进行验收。需要时也可按供需双方合同或协议进行验收。)

6.2 检验项目、样本量、接收数、拒收数，见表 1。每个项目均需合格，若有一项不合格，判该批产品不合格。

表 1. 检验项目、样本量、接收数、拒收数

单位：片

序号	检验项目	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
1	光反射比和平均反射比	2	0	1
2	膜层的均匀性			
3	膜层耐磨性	2	0	1
4	盐水试验	2	0	1
5	低温试验	2	0	1
6	高温试验	2	0	1
7	膜层附着力试验	2	0	1
8	外观	12	2	3
9	镀膜区域的使用尺寸			

6.3 对特殊要求的产品，可按供需双方协定。

附录 A
(资料性附录)

描述减反射膜镜片时 ρ_v 和 ρ_m 的意义

光反射比 ρ_v 即在镜片表面反射的光通量与入射光通量的比率, ρ_v 加大了在可见光谱中心 555nm 周围光谱反射比的作用, 并降低了在可见光谱两端蓝色和红色端光谱反射比的作用。

有些减反射膜, 虽然在光谱的中心的反射比 $\rho(\lambda)$ 非常低, 但是在光谱蓝色端和红色端却有十分明显的增大。尽管其具有较低的光反射比, 但是剩余反射光中显著的色彩给人的主观感觉为其反射比要高于所提供的光反射比。

不加权 $V(\lambda)$ 的平均反射比 ρ_m , 一般会相对高于 ρ_v 。某种减反射膜, 其与另一减反射膜相比较在光谱中心具有相似的光谱反射比, 在蓝色端和红色端具有较低的光谱反射比, 两者 ρ_v 相似, 但 ρ_m 相差较大。

因此, 平均反射比 ρ_m 可以作为表述减反射膜光学性能的附加信息。

注: 1: 若镀层的 ρ_m 较差, 则在光谱两端的反射比有所提高, 当在晚上驾驶时会由于镜片后表面的反射产生炫目光。

2: 典型例子 (见图 A.1):

$\rho_v = 0.70$ $\rho_m = 0.68$

$\rho_v = 0.88$ $\rho_m = 3.27$

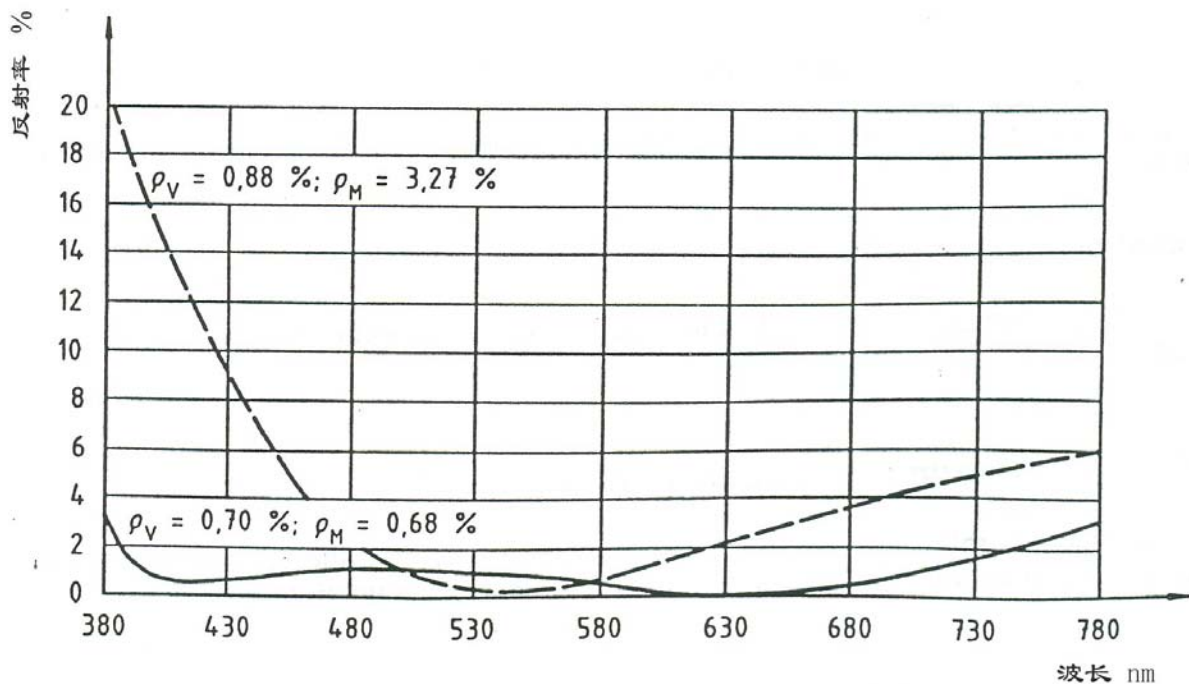


图 A.1

附 录 B
(规范性附录)
用于光反射比计算的相关数据

用于光反射比计算的相关数据见表B 1。

表 B. 1

波 长 nm	$S_{D65}(\lambda) \times V(\lambda)$	波 长 nm	$S_{D65}(\lambda) \times V(\lambda)$
380	0	590	6.3540
390	0.0005	600	5.3740
400	0.0031	610	4.2648
410	0.0104	620	3.1619
420	0.0354	630	2.0889
430	0.0952	640	1.3861
440	0.2283	650	0.8100
450	0.4207	660	0.4629
460	0.6688	670	0.2492
470	0.9894	680	0.1260
480	1.5245	690	0.0541
490	2.1415	700	0.0278
500	3.3438	710	0.0148
510	5.1311	720	0.0058
520	7.0412	730	0.0033
530	8.7851	740	0.0014
540	9.4248	750	0.0006
550	9.7922	760	0.0004
560	9.4156	770	0
570	8.6754	780	0
580	7.8870	/	/

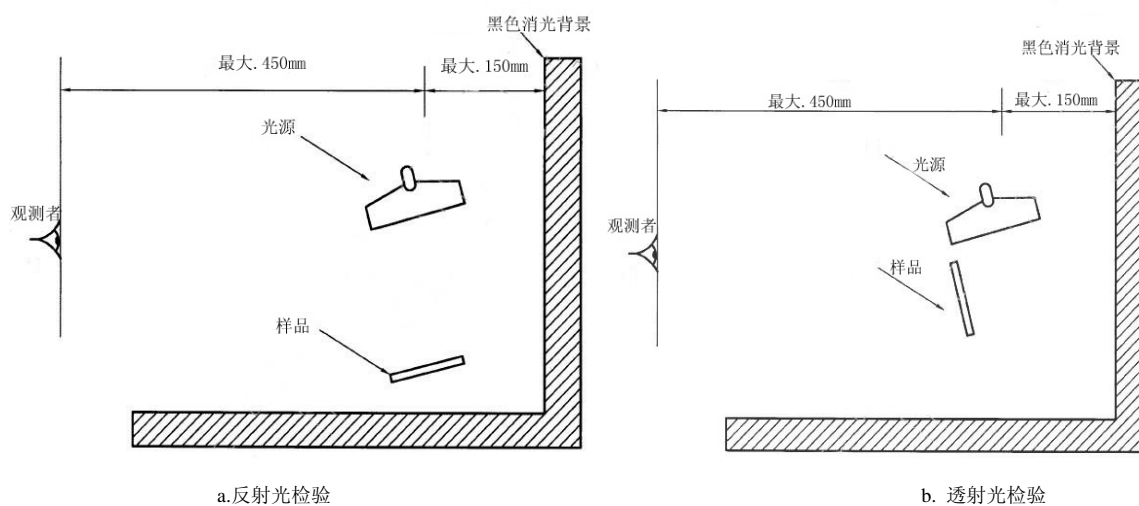
附录 C
(规范性附录)
镜片表面质量检验

C.1 准备

在以基准点为中心，直径为 30mm 的区域内为检验区域。检验区域应清洁、去湿，除去任何的颗粒和污染物。

C.2 试验

不借助于放大装置，在室内环境照明约 200 lx 的明视场下进行镜片的检验。图 C.1 是推荐的检验系统装置，检验灯使用至少 400 lm 的光通量，如：15W 荧光灯或 2 只 8W 荧光灯。

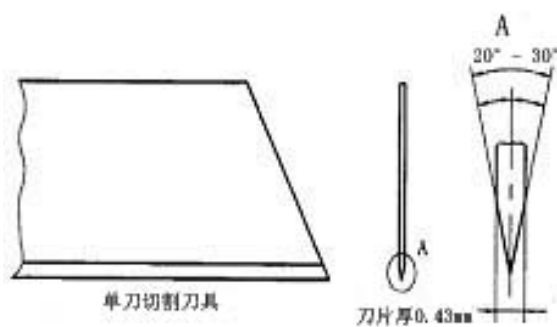


图C.1 目视法检验镜片疵病的装置图

附录 D
(规范性附录)
膜层附着力相关用具

D.1 切割刀具

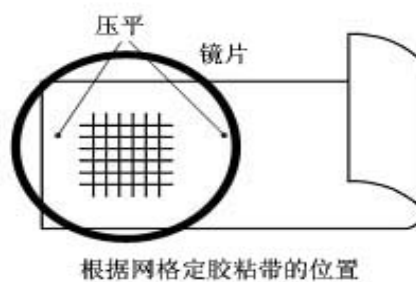
切割刀具的刀刃情况应良好，单刀切割刀具要求如图D.1：



图D.1

D.2 透明胶粘带及其试验时的定位和撕离方向

采用胶粘带宽25mm，粘着力 $(10 \pm 1) \text{ N}/25\text{mm}$ 。网格定胶粘带的位置如下图D.2。



图D.2 一胶粘带的定位示意图