

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2506—XXXX
代替 QB/T 2506—2017

眼镜镜片 光学树脂镜片

Uncut finished spectacle lenses—Optical hard resin lenses

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 分类	4
5 要求	4
6 试验方法	7
7 标志和标记	10
附录 A（规范性） 蓝光损伤函数	12
附录 B（资料性） 表面质量的机器视觉试验	13
附录 C（规范性） 折射率与阿贝数（色散系数）试验	16
附录 D（规范性） 防水（疏水）性能试验	18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 2506—2017《眼镜镜片 光学树脂镜片》，与GB/T 2506—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了“规范性引用文件”（见第2章，2017年版的第2章）；
- 增加了高能蓝光透射比、蓝光波段透射比和雾度值的定义，删除了红外辐射、红外光谱透射比等定义（见第3章，2017年版的第3章）；
- 删除了“分类”中按镜片类型的分类（见2017年版的第4章）；
- 增加了镜片强度的要求（见5.3）；
- 更改了明示可见光透射比和明示紫外性能的要求（见5.5.3和5.5.4）
- 更改了蓝光性能的要求和试验方法（见5.5.5和6.6.5）
- 更改了耐光辐照的要求（见5.10）
- 增加了明示疏水（防水）性能的要求和试验方法（见5.12和6.13）
- 删除了“检验规则”（2017年版的第7章）。
- 更改了标志和标记的要求（见第7章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国眼视光标准化技术委员会(SAC/TC596)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2001年首次发布；
- 2017年第一次修订，本次为第二次修订。

眼镜镜片 光学树脂镜片

1 范围

本文件规定了光学树脂镜片的材料和表面质量、光学性能、减反射膜性能、表面（凸面）耐磨性能、阻燃性等要求、以及标志和标记，描述了相应的试验方法，界定了相关的术语和定义，并给出了便于技术规定的产品分类。

本文件适用于具有光学性能的高分子材料制成的眼镜镜片。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧

GB/T 10810.1 眼镜镜片 第1部分：单焦和多焦

GB/T 10810.2 眼镜镜片 第2部分：渐变焦

GB/T 10810.3 眼镜镜片 第3部分：透射比试验方法

GB/T 10810.4 眼镜镜片 第4部分：减反射膜试验方法

GB/T 10810.5 眼镜镜片 第5部分：表面耐磨试验方法

GB/T 26397 眼科光学 术语

GB XXXX 眼视光产品 元件安全技术规范

3 术语和定义

GB/T 10810.1、GB/T 10810.2、GB/T 10810.3、GB/T 10810.4、GB/T 10810.5和GB/T 26397界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓝光透射比 τ_{sb} solar blue-light transmittance

在光谱范围380 nm~500 nm，以海平面空气质量为2时的太阳光谱功率分布函数 $E_S(\lambda)$ 和蓝光损伤函数 $B(\lambda)$ 为权重的光谱透射比的加权平均值。数学公式为：

$$\tau_{sb} = \frac{\int_{380\text{ nm}}^{500\text{ nm}} \tau(\lambda) \cdot E_S(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380\text{ nm}}^{500\text{ nm}} E_S(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ ——样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_S(\lambda)$ ——海平面空气质量为2时的太阳辐射的光谱功率分布函数；

$B(\lambda)$ ——蓝光损伤函数。

3.2

高能蓝光透射比 high energy blue-light transmittance

τ_{hesb}

415 nm到445 nm范围内光谱透射比的近似加权平均值。数学公式为：

$$\tau_{hesb} = \frac{\int_{415\text{ nm}}^{445\text{ nm}} \tau(\lambda) E_S(\lambda) B(\lambda) d\lambda}{\int_{415\text{ nm}}^{445\text{ nm}} E_S(\lambda) B(\lambda) d\lambda} = \frac{\int_{415\text{ nm}}^{445\text{ nm}} \tau(\lambda) W_B(\lambda) d\lambda}{\int_{415\text{ nm}}^{445\text{ nm}} W_B(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ ——样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_S(\lambda)$ ——海平面空气质量为2时的太阳辐射的光谱功率分布函数；

$B(\lambda)$ ——蓝光损伤函数；

$W_B(\lambda)$ —— $W_B(\lambda)$ 是415 nm到445 nm的加权函数，在数值上等于 $E_S(\lambda)$ 与 $B(\lambda)$ 的乘积。（见附录A）

3.3

蓝光波段透射比 blue-light wavelength transmittance

 $\tau_{sb(\lambda_1 \sim \lambda_2)}$

在光谱范围380 nm~500 nm, λ_1 到 λ_2 范围内光谱透射比的近似加权平均值。数学公式为:

$$\tau_{sb(\lambda_1 \sim \lambda_2)} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \tau(\lambda) E_s(\lambda) B(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E_s(\lambda) B(\lambda) d\lambda} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \tau(\lambda) W_B(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} W_B(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\tau(\lambda)$ ——样品在波长为 λ 时的光谱透射比;

$E_s(\lambda)$ ——海平面空气质量为2时的太阳辐射的光谱功率分布函数;

$B(\lambda)$ ——蓝光损伤函数;

$W_B(\lambda)$ —— $W_B(\lambda)$ 是蓝光波段 λ_1 到 λ_2 的加权函数, 在数值上等于 $E_s(\lambda)$ 与 $B(\lambda)$ 的乘积。

3.4

雾度值 haze

 H

透过样品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。数学公式为:

$$H = \left(\frac{T_4}{T_2} - \frac{T_3}{T_1} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中:

T_1 ——入射光通量;

T_2 ——通过样品的总透射光通量;

T_3 ——仪器的散射光通量;

T_4 ——仪器和样品的散射光通量。

4 分类

4.1 按折射率

按折射率不同, 镜片可分为:

——普通树脂镜片: 折射率 <1.541 的产品;

——中折树脂镜片: 折射率 $1.541 \sim 1.650$ 的产品;

——高折树脂镜片: 折射率 >1.650 的产品。

注: 普通树脂镜片通常是指标称折射率 n 为1.50的镜片;

中折树脂镜片通常是指标称折射率 n 为1.56(1.541~1.580)和 n 为1.60(1.581~1.650)的镜片;

高折树脂镜片通常是指标称折射率 n 为1.67(1.651~1.690)、 n 为1.71(1.691~1.730)、 n 为1.74(1.731~1.790)的镜片。

4.2 按光透射比

按光透射比分类不同, 可分为: 0类、1类、2类、3类和4类。

5 要求

5.1 材料和表面质量

5.1.1 单焦和多焦镜片的材料和表面质量应符合 GB/T 10810.1 的要求。

5.1.2 渐变焦镜片的材料和表面质量应符合 GB/T 10810.2 的要求。

5.2 几何尺寸

5.2.1 镜片尺寸

5.2.2 单焦和多焦镜片的尺寸应符合 GB/T 10810.1 的要求。

5.2.3 渐变焦镜片的尺寸应符合 GB/T 10810.2 的要求。

5.2.4 厚度

5.2.5 单焦和多焦镜片的厚度应符合 GB/T 10810.1 的要求。

5.2.6 渐变焦镜片的厚度应符合 GB/T 10810.2 的要求。

5.2.7 镜片的基准点厚度不应小于 1.0 mm。

5.3 强度

5.3.1 镜片强度

应符合 GB XXXX1 的要求。

5.3.2 明示强度（抗冲击）

若镜片明示强度等级时，按照 6.4.2 描述的方法进行试验，镜片不应出现下列情况之一：

- a) 镜片裂成两块或两块以上；
- b) 镜片的近眼面有碎片脱落；
- c) 镜片被直接穿透。

5.4 光学性能

镜片光学性能应符合 GB XXXX1 的要求。

5.5 透射比性能

5.5.1 透射比及紫外性能

镜片透射比及紫外性能应符合 GB XXXX1 的要求。

5.5.2 行路及驾驶适用要求

镜片行路及驾驶适用要求应符合 GB XXXX1 的要求。

5.5.3 明示光透射比

若镜片明示光透射比为 $A\%$ 时，应符合 $\tau_v \geq (A - 0.5)\%$ 。

注：以范围或区间明示时，则范围中的最小值为 A 值。

示例1：如标注光透射比为 98%，即光透射比 $\tau_v \geq 97.5\%$ 。

示例2：如标注光透射比为 $98\% \pm 1\%$ ，即光透射比 $\tau_v \geq 96.5\%$ 。

示例3：如标注光透射比为 $95\% \sim 97\%$ ，即光透射比 $\tau_v \geq 94.5\%$ 。

5.5.4 明示紫外性能

5.5.4.1 若镜片明示紫外吸收比为 $B\%$ 时，应符合 $\tau_{\text{SUV}} \leq (100.5 - B)\%$ 。

5.5.4.2 若镜片明示紫外透射比小于 $C\%$ 时，应符合 $\tau_{\text{SUV}} \leq (C + 0.5)\%$ 。

5.5.4.3 若镜片明示防紫外性能时，光谱范围为 280nm~380nm 的光谱透射比 $\tau(\lambda) \leq 2.0\%$ 。

5.5.4.4 若镜片明示紫外截止波长时，截止波长以下（含截止波长）的光谱范围内光谱透射比 $\tau(\lambda) \leq 2.0\%$ 。

注：通常情况下，生产企业以 UV380、UV400 等表示截止波长。如标注 UV380 时，即光谱范围为 280 nm~380 nm 的光谱透射比 $\tau(\lambda) \leq 2.0\%$ 。

5.5.5 明示蓝光性能

5.5.5.1 通用要求

若镜片明示具有蓝光防护性能时，应符合：

——0 类镜片： $\tau_{\text{sb}} \leq 0.90\tau_v$ ， $\tau_{\text{hesb}} \leq 80\%$ ；

——1 类~4 类镜片： $\tau_{\text{sb}} \leq \tau_v$ 。

5.5.5.2 明示蓝光吸收比/明示蓝光阻隔率

若镜片明示蓝光吸收比/明示蓝光阻隔率为 $D\%$ 时，应符合 $\tau_{\text{sb}} \leq (100.5 - D)\%$ 。

示例：如标注蓝光吸收比/明示蓝光阻隔率为30%，即蓝光透射比 $\tau_{sb} \leq 70.5\%$ 。

5.5.5.3 明示防护蓝光波段

5.5.5.3.1 若镜片明示蓝光波段透射比小于 $E\%$ 时，应符合 $\tau_{sb(\lambda_1 \sim \lambda_2)} \leq (E+0.5)\%$ 。

示例：如标注445 nm~475 nm蓝光透过97%，即光谱范围445 nm~475 nm的蓝光波段透射比 $\tau_{sb(445 \text{ nm} \sim 475 \text{ nm})} \leq 97.5\%$ 。

5.5.5.3.2 若镜片明示蓝光波段吸收比或蓝光波段阻隔率为 $F\%$ 时，应符合 $\tau_{sb(\lambda_1 \sim \lambda_2)} \leq (100.5-F)\%$ 。

示例：如标注385 nm~415 nm蓝光阻隔98%，即光谱范围385 nm~415 nm的蓝光波段透射比 $\tau_{sb(385 \text{ nm} \sim 415 \text{ nm})} \leq 2.5\%$ 。

5.5.6 明示红外性能

若镜片明示具有红外防护功能时，应符合 $\tau_{SIR} \leq \tau_v$ 。

5.6 偏振性能

5.6.1 偏振效率

镜片具有偏振性能时，应符合：

——1类镜片：偏振效率 $P \geq 60\%$ ；

——2类~4类镜片：偏振效率 $P \geq 78\%$ 。

5.6.2 偏振轴位

若偏振镜片标有表征其偏振面的标记，该标记与实际偏振面方向的偏差为 $\pm 3^\circ$ 。

5.7 减反射膜性能

5.7.1 外观

5.7.1.1 膜层表面质量

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，可有孤立、微小的表面缺陷。

5.7.1.2 色斑

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。

5.7.2 光反射比和平均反射比

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%。

5.7.3 膜层均匀性

镜片中心直径约30 mm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%。

5.7.4 膜层牢固度

5.7.4.1 盐水试验

按照6.8描述的方法进行试验，镀层表面不应显示任何目视疵病（测试痕迹）。如：皱皮、剥皮、裂缝、痕迹、云雾状等缺陷。

5.7.4.2 低温试验

按照6.8描述的方法进行试验，镜片表面膜层应无龟裂、脱落。

5.7.4.3 高温试验

按照6.8描述的方法进行试验，镜片表面膜层应无龟裂、脱落。

5.7.5 膜层附着力

按照6.8描述的方法进行试验，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体脱膜。

5.7.6 镀膜区域的使用尺寸

对未割边的镀膜眼镜片使用区域不应小于 (d_n-4) mm。

注： d_n 是镜片的标称尺寸。

5.7.7 明示减反射膜性能

镜片明示光反射比 ρ_v 为 W （%）时，测量值应小于 $1.2W$ （%）。

镜片明示平均反射比 ρ_m 为 M （%）时，测量值应小于 $1.2M$ （%）。

5.8 表面（凸面）耐磨性能

5.8.1 表面最低耐磨

磨擦范围内不应有可见的磨损（线、面状磨损）。

5.8.2 表面加强耐磨

明示有耐磨含义的镜片，按照6.9描述的方法进行试验，雾度值应 $\leq 0.8\%$ 。

5.9 折射率与阿贝数（色散系数）

5.9.1 折射率

按照6.10描述的方法进行试验，测量值与标称值的偏差为 ± 0.005 。 n 可为 n_d 或 n_e ，但应标明其基准波长（d谱线或e谱线），若未明示，则默认为e谱线。

5.9.2 阿贝数（色散系数）

按照6.10描述的方法进行试验，测量值与标称值的相对偏差为 $\pm 5\%v$ 。 v 可为 v_d 或 v_e ，但应标明其基准波长（d谱线或e谱线），若未明示，则默认为d谱线。

5.10 耐光辐照

辐照后的镜片应同时符合下列要求：

——GB XXXX1 中紫外光谱透射比要求；

——辐照后的镜片光透射比 $|\tau_v'|$ 与镜片光透射比 τ_v 绝对值变化应不大于5%；

——明示透射比和明示反射性能的要求（若有）。

5.11 阻燃性

按照6.12描述的方法进行试验，镜片不应继续燃烧。

5.12 明示疏水（防水）性能

若镜片明示具有防水（疏水）性能时，镜片静态水接触角不应小于 95° 。

若包装明示接触角为 X° 时，偏差不应超过 $\pm 3^\circ$ 。

注：明示疏水（防水）性能的表达方式包括但不限于疏水、发水、防水、自清洁、易清洁等。

6 试验方法

6.1 试验条件

除非特别说明，本文件所有试验均应在温度为 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的室内环境中进行。疏水（防水）性能试验的实验环境还应符合室内环境相对湿度为 $50\% \pm 20\%$ 。

镜片的光学参数应在设计基准点上测量。

6.2 材料和表面质量

单焦和多焦镜片的材料和表面质量按照GB/T 10810.1描述的方法进行试验。

渐变焦镜片的材料和表面质量按照GB/T 10810.2描述的方法进行试验。
也可采用等效装置进行试验，参见附录B。

6.3 几何尺寸

单焦和多焦镜片的几何尺寸按照GB/T 10810.1描述的方法进行试验。
渐变焦镜片的几何尺寸按照GB/T 10810.2描述的方法进行试验。

6.4 强度

6.4.1 镜片强度

按照GB XXXX1描述的方法进行试验。

6.4.2 明示强度（抗冲击）

6.4.2.1 明示抗冲击 1 级

6.4.2.1.1 装置

测试装置如下：

- a) 钢球：质量为 $16.0\text{ g} \pm 1.0\text{ g}$ ，直径约为 16 mm；
- b) 样品支架：支架主体为一管状柱体，其内径约为 25 mm，外径约为 32 mm，在管状柱体的上端（与镜片的凹面之间）垫有一横截面为 $3\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ 的橡胶垫圈，整个样品支架及与其连成一体的基座总重量应大于 12.25 kg。

6.4.2.1.2 步骤

操作步骤如下：

- a) 镜片凸面朝上放在样品支架上；
- b) 钢球自 $1.27_0^{+0.03}\text{ m}$ 的高度自由下落冲击镜片的凸面，钢球的冲击点应位于以该镜片的几何中心为圆心的直径约为 16 mm 的圆内。

6.4.2.2 明示抗冲击 2 级

6.4.2.2.1 装置

测试装置如下：

- a) 钢球：质量为 $43.0\text{ g} \pm 2.0\text{ g}$ ，直径约为 22 mm；
- b) 样品支架：支架主体为一管状柱体，其内径约为 25 mm，外径约为 32 mm，在管状柱体的上端（与镜片的凹面之间）垫有一横截面为 $3\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ 的橡胶垫圈，整个样品支架及与其连成一体的基座总重量应大于 12.25 kg。

6.4.2.2.2 步骤

操作步骤如下：

- a) 镜片凸面朝上放在样品支架上；
- b) 钢球自 $1.27_0^{+0.03}\text{ m}$ 的高度自由下落冲击镜片的凸面，钢球的冲击点应位于以该镜片的几何中心为圆心的直径约为 22 mm 的圆内。

6.5 光学性能

按照GB XXXX1描述的方法进行试验。

6.6 透射比性能

6.6.1 透射比及紫外性能

按照GB XXXX1描述的方法进行试验。

6.6.2 行路及驾驶适用要求

按照GB XXXX1描述的方法进行试验。

6.6.3 明示可见光透射比

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验。

6.6.4 明示紫外透射比

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验。

6.6.5 蓝光性能

6.6.5.1 通用要求

镜片的蓝光透射比按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验，按公式（1）计算。

镜片的高能蓝光透射比按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验，按公式（2）计算。

6.6.5.2 明示蓝光吸收比/明示蓝光阻隔率

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验。

6.6.5.3 明示防护蓝光波段

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验，按公式（3）计算。

6.6.6 红外性能

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验。

6.7 偏振性能

按照GB/T 10810.3描述的方法进行试验。

6.8 减反射膜性能

按照GB/T 10810.4描述的方法进行试验。

6.9 表面（凸面）耐磨性能

按照GB/T 10810.5描述的方法进行试验。

6.10 折射率与阿贝数（色散系数）

按照附录C描述的方法进行试验。

6.11 耐光辐照

6.11.1 装置

6.11.1.1 氙灯辐照装置

新氙灯在试验前至少应点亮150 h，可选用下列装置：

- a) 特殊氙灯辐照装置：标称功率 450 W，稳定电流 $25 \text{ A} \pm 0.2 \text{ A}$ 的高压氙灯；
- b) 商用氙灯辐照装置。

6.11.1.2 标准蓝色辐照曝光媒质

应符合GB/T 8427。

6.11.1.3 UV-B 滤光片

应能截止小于270 nm波长的光透过。

6.11.2 步骤

操作步骤如下：

- a) 在辐照装置中安装 UV-B 滤光片以屏蔽短波；

- b) 将镜片放入装置内, 选按下列 1) 或 2) 对镜片前表面进行曝晒:
- 1) 将镜片放入氙灯辐照装置, 使镜片距氙灯灯轴线的最近点为 $300\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$, 曝晒 $50\text{ h} \pm 0.1\text{ h}$, 确保入射光线和镜片外表面成 90° 的夹角;
 - 2) 将镜片和合适的辐照曝光媒质放入氙灯辐照装置, 同时进行曝晒。当标准蓝色辐照曝光媒质 5 褪色程度达到灰色样卡 4 级~5 级时, 停止曝晒。
- c) 关闭辐照装置, 移出镜片并检查。

6.12 阻燃性

6.12.1 装置

测试装置如下:

- a) 钢棒: 具有垂直于几何轴的平整端面, 直径为 6 mm 、长度为 $300\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$;
- b) 热源;
- c) 热偶;
- d) 温度显示器。

6.12.2 步骤

操作步骤如下:

- a) 加热钢棒一端至 $650\text{ }^\circ\text{C} \pm 20\text{ }^\circ\text{C}$, 加热长度至少为 50 mm , 在距热端点 $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 处测量温度;
- b) 钢棒热端面在 1 s 内以其自重垂直落在镜片表面, 停留 5 s ;
- c) 移开钢棒, 目视检查镜片是否继续燃烧。

6.13 明示疏水(防水)性能

按照附录D描述的方法进行试验。

7 标志和标记

7.1 标志

镜片的包装上或附带文件中至少应标明的信息:

- a) 产品名称;
- b) 生产者或供应商的名称和地址;
- c) 执行标准;
- d) 顶焦度和/或校验顶焦度, 单位为每米, m^{-1} ;
注: 行业也常用符号D或dpt表示, $1\text{ D}=1\text{ m}^{-1}$ 。
- e) 镜片尺寸, 单位为毫米, mm ;
- f) 厚度, 单位为毫米, mm ;
- g) 棱镜度, 单位为厘米每米, cm/m (适用时);
注: 行业也常用符号 Δ 表示, $1\ \Delta=1\text{ cm/m}$ 。
- h) 设计基准点位置 (若未标明, 则该点即为镜片几何中心);
- i) 镀层 (如加硬、加膜等);
- j) 光透射比分类;
- k) 材料折射率 (四位有效数字) 和基准波长 (若未标明, 则默认为 e 谱线);
- l) 阿贝数 (色散系数) (三位有效数字) 和基准波长 (若未标明, 则默认为 d 谱线);
- m) 生产日期或批号;
- n) 明示性能 (如: 防紫外、抗冲击 1 级等);
- o) 减薄棱镜 (适用时)。

7.2 多焦镜片应附加的信息

多焦镜片的包装上或附带文件中至少应标明的信息:

- a) 顶焦度变化量，单位为每米， m^{-1} （适用时）；
- b) 子镜片尺寸，单位为毫米， mm ；
- c) 右镜片或左镜片标记（适用时）；
- d) 子镜片棱镜度，单位为厘米每米， cm/m （适用时）。

7.3 渐变焦镜片应附加的信息

7.3.1 永久标记

镜片上至少应标明以下永久标记：

- a) 配装基准：通常为相距 34 mm 的两个标记点，两标记点与通过配适点或棱镜基准点的垂面等距离；
- b) 顶焦度变化量，以数值或等效标记的形式，标记在颞侧配装基准点的下方；
- c) 没有次基准点的渐变焦镜片不宜参考 b)，若存在多个顶焦度变化量，可提供适当的参考标记；
- d) 生产者标记。

7.3.2 非永久选择性标记

镜片上应至少标明以下非永久选择性标记：

- a) 配装基准线；
- b) 主基准点；
- c) 次基准点；
- d) 配适点；
- e) 棱镜基准点。

注：非永久选择性标记可选用墨水或贴纸等方式进行标记。

7.3.3 应在镜片包装袋上注明或在附件中说明的信息

渐变焦镜片包装上或附带文件中至少应标明的信息：

- a) 主基准点顶焦度和/或校验顶焦度，单位为每米， m^{-1} ；
- b) 顶焦度变化量，单位为每米， m^{-1} ；
- c) 右镜片或左镜片标记。

8 运输和贮存

8.1 运输时应轻装、轻放。

8.2 贮存处应注意干燥、通风。

附录 A
(规范性)
蓝光损伤函数

蓝光损伤函数见表A.1。

表A.1 蓝光损伤函数表

波长 λ nm	$E_S(\lambda)$	$B(\lambda)$	$W_B(\lambda) = E_S(\lambda) \cdot B(\lambda)$
380	336	0.006	2
385	365	0.012	4
390	397	0.025	10
395	432	0.05	22
400	470	0.10	47
405	562	0.20	112
410	672	0.40	269
415	705	0.80	564
420	733	0.90	660
425	760	0.95	722
430	787	0.98	771
435	849	1.00	849
440	911	1.00	911
445	959	0.97	930
450	1006	0.94	946
455	1037	0.90	933
460	1080	0.80	864
465	1109	0.70	776
470	1138	0.62	706
475	1161	0.55	639
480	1183	0.45	532
485	1197	0.40	479
490	1210	0.22	266
495	1213	0.16	194
500	1215	0.10	122

附录 B (资料性) 表面质量的机器视觉试验

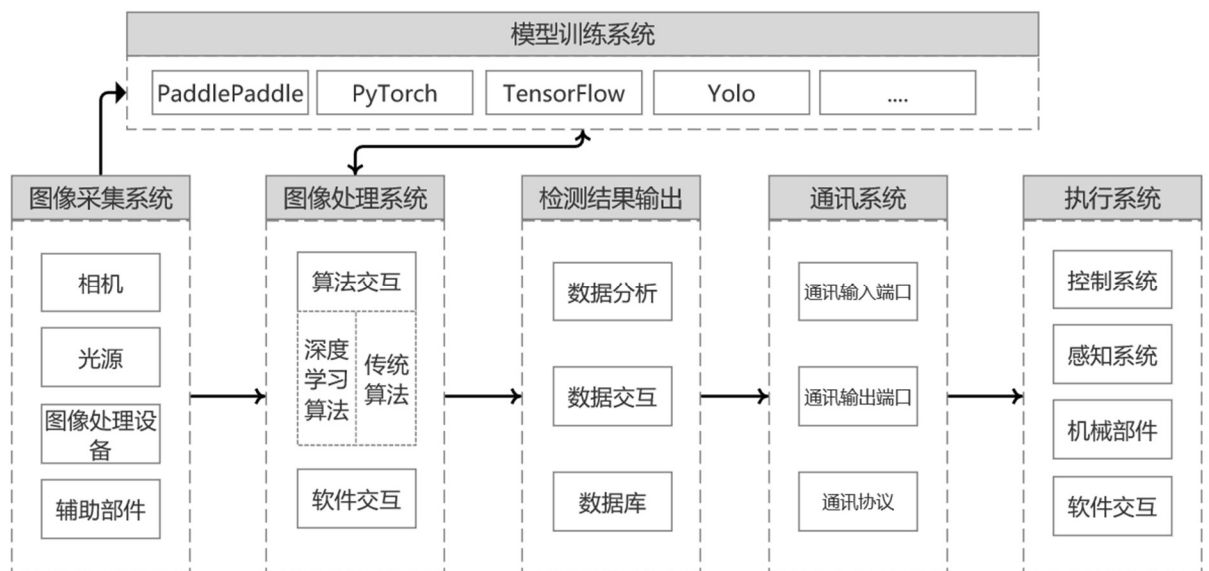
B.1 原理

采用工业相机拍摄镜片的图像（包括视频帧），利用图像识别技术和深度学习技术，通过对图像特征进行算法处理、分类和提取，以识别镜片的疵病，并确定疵病的类型、数量和位置。

B.2 设备

B.2.1 系统架构及要求

镜片表面质量机器视觉系统的架构（见图B.1）包括模型训练系统、图像采集系统、图像处理系统、检测结果输出、通讯系统和执行系统。



^a PaddlePaddle 为集深度学习核心框架、工具组件和服务平台为一体的一种开源深度学习平台，PyTorch 为一种基于自然语言处理等应用程序的开源机器学习库，TensorFlow 为提供整套方案解决机器学习工程中出现问题的一种开源软件库，Yolo 为一种目标检测的深度学习算法。

图B.1 机器视觉系统的架构

B.2.2 模型训练系统

模型训练系统为机器视觉系统质量模型的生成部分，主要由机器视觉主流框架开发而成。模型训练系统的建立应包括以下过程：

- a) 取样；
- b) 数据集划分；
- c) 损失函数与性能指标评价；
- d) 模型验证；
- e) 测试模型。

B.2.3 图像采集系统

图像采集系统由工业相机、工业光源、图像处理设备及辅助部件组成，在满足试验条件的环境下，应对镜片进行稳定的图像采集。此外，还应满足以下要求：

- 工业相机、工业光源、图像处理设备及辅助部件耐高温、防水、防尘、适应长时间运行；
- 工业相机像素不低于 500 万像素。

B.2.4 图像处理系统

图像处理系统包含了机器视觉系统的质量模型调用及算法交互、软件交互部分，可对疵病实现识别、分类操作。在满足试验条件的环境下，对镜片进行稳定地图像处理分析。疵病识别精度应满足表 C.1 的要求。

表C.1 镜片疵病的识别精度要求

镜片区域	疵病种类	检测精度（长×宽）	漏检率	误判率
镜片中心区	暗点	>0.1 mm×0.1 mm	≤1%	≤5%
	亮点	>0.1 mm×0.1 mm	≤1%	≤5%
	毛絮	>0.1 mm×0.1 mm	≤1%	≤3%
	划伤	>0.1 mm×0.1 mm	≤1%	≤3%
镜片次要区	暗点	>0.1 mm×0.1 mm	≤2%	≤7%
	亮点	>0.1 mm×0.1 mm	≤2%	≤7%
	毛絮	>0.1 mm×0.1 mm	≤2%	≤7%
	划伤	>0.1 mm×0.1 mm	≤2%	≤5%
	边缘缺陷	>0.2 mm×0.5 mm	≤2%	≤5%
镜片边缘区	暗点	>0.1 mm×0.1 mm	≤3%	≤8%
	亮点	>0.1 mm×0.1 mm	≤3%	≤8%
	毛絮	>0.1 mm×0.1 mm	≤3%	≤8%
	划伤	>0.1 mm×0.1 mm	≤3%	≤8%
	边缘缺陷	>0.2 mm×0.5 mm	≤3%	≤8%
	挂边	>0.2 mm×0.5 mm	≤3%	≤8%

B.2.5 检测结果输出系统

输出由深度学习算法与传统算法相结合（数据交互）得到的图像判断结果，并将判断结果录入数据库。检测结果输出过程中的数据处理应满足以下要求：

- 对一定数量产品样本的镜片中心区、镜片次要区、镜片边缘区的疵病数据处理结果在指定时间检测的漏检率应满足表 C.1 要求。
- 多次重复执行相同的检测任务，疵病数据处理结果应一致且均符合表 C.1 中误判率要求。

B.2.6 通讯系统

通讯系统由通讯输入端口、通讯输出端口和通讯协议组成。

B.2.7 执行系统

执行系统由控制系统、感知系统、机械部件和软件交互组成。

B.3 环境

环境工作温度为18℃~28℃。环境湿度为30%~80%。

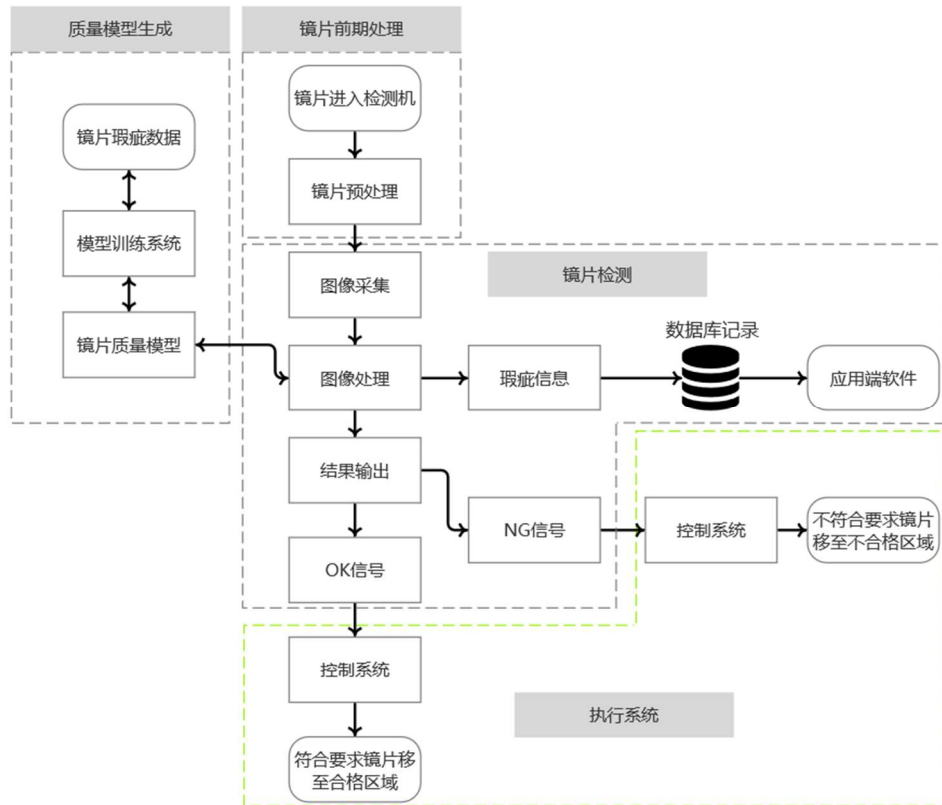
B.4 步骤

镜片表面质量机器视觉系统的试验步骤见图B.2。主要包括以下步骤：

- a) 对镜片疵病数据进行训练生成检测模型数据（质量模型生成）；
注：通常在机器视觉系统投入使用前已完成，但当有未进入模型训练系统的疵病类型出现时，需先进行此步骤。
- b) 图像采集前对镜片进行处理；
- c) 通过算法对图像数据进行处理，输出符合性判定结果；
 - 符合要求（通过检测没有发现存在点缺陷、毛丝、划伤、边缘缺陷、镀膜缺陷等疵病）

- 不符合要求（通过检测发现存在点缺陷、镜片内部的毛丝、划伤、边缘缺陷、镀膜缺陷等疵病中的一项或一项以上）

d) 执行系统接收镜片检测结果信号，通过信号将符合要求镜片以及不符合要求镜片进行区分。
 注：执行系统适用于在线检测。



图B.2 镜片表面质量机器视觉系统的实现流程

附录 C
(规范性)
折射率与阿贝数(色散系数) 试验

C.1 原理

折射率 $n(\lambda)$ 是电磁波在真空中的速度与不同波长的单色辐射波在媒质中的相速度之比。实际应用中,用空气中的速度代替真空中的速度。

光学材料的折射率通常用氢黄线d(波长 λ_d 为587.56 nm)的折射率 n_d 或汞绿线e(波长 λ_e 为546.07 nm)的折射率 n_e 来表示。

阿贝数 v_d ,又称色散系数,是表征光学材料色散现象的一种数学表达式,按照公式(C.1)或(C.2)计算。

$$v_d = \frac{n_d - 1}{n_F - n_C} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

n_d ——氢黄线d(波长 λ_d 为587.56 nm)的折射率;

n_C ——氢蓝线F(波长 λ 为486.13 nm)的折射率;

n_F ——氢红线C(波长 λ 为656.27 nm)的折射率。

$$v_e = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

n_e ——汞绿线e(波长 λ_e 为546.07 nm)的折射率;

$n_{F'}$ ——镉蓝线F'(波长 λ 为479.99 nm)的折射率;

$n_{C'}$ ——汞红线C'(波长 λ 为643.85 nm)的折射率。

采用比较测量法,当单色平行光束垂直入射到V棱镜后,经V棱镜和镜片的多次折射,出射光线发生偏折。根据折射定律,镜片的折射率按照公式(C.3)计算。

$$n = \sqrt{n_0^2 + \sin \theta \sqrt{n_0^2 - \sin^2 \theta}} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

n ——镜片的折射率;

n_0 ——V棱镜的折射率;

θ ——光束从V棱镜最后一面出射时的偏折角。

C.2 试剂

根据镜片的折射率大小,选择表C.1所列液体进行配制。折射液与镜片间的折射率差值 ≤ 0.1 。

表C.1 常用几种液体的折射率

序号	液体名称	折射率 (n_0)
1	煤油	1.446
2	液体石蜡	1.480
3	α -溴代萘	1.656
4	α -碘代萘	1.705
5	二碘甲烷	1.741
6	二碘甲烷加硫磺的饱和溶液	1.787
7	二碘甲烷加硫磺及砷碘三的饱和溶液	1.801
8	AsBr ₃ 、硫磺As ₂ S ₂ 的混合液(质量比1:1:3)	2.000

C.3 设备

V棱镜折射仪

C.4 样品

镜片应加工成边长 ≥ 15 mm的立方体或具有不少于一个准确直角的其他几何体。
镜片两通光面应平整，并被抛光，同时构成 $90^\circ \pm 2'$ 的直角。

C.5 步骤

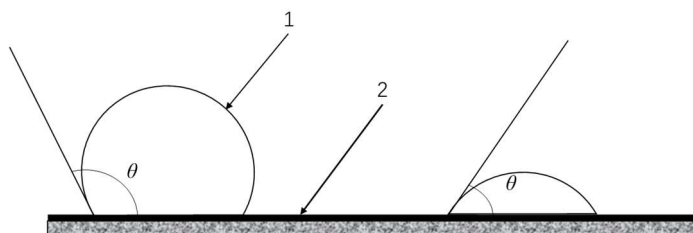
按照下列步骤进行试验：

- a) 根据测试要求选择V棱镜基座、光谱灯和滤光片；
- b) 擦净V棱镜基座，在配对的标准块通光面涂上折射液，放入V形槽内，仔细贴置，排除其间的气泡，读取 θ_0 ；
- c) 取下标准块，擦净V棱镜基座，在镜片的通光面涂上折射液，放入V形槽内，仔细贴置，排除其间的气泡，读取 θ_1 ；
- d) 计算 $\theta(\theta=\theta_1-\theta_0)$ ，将 θ 代入公式(C.3)计算镜片测试谱线波长的折射率，结果保留三位有效数字；
- e) 将不同波段对应的折射率值代入公式计算可得相应的阿贝数（色散系数）；
- f) 计算折射率绝对偏差和阿贝数（色散系数）相对偏差。

附录 D
(规范性)
疏水(防水)性能试验

D.1 原理

接触角是气、液、固三相交界处的气-液界面和固-液界面切线之间的夹角。符号记为 θ ，单位为度($^{\circ}$)。接触角测量示意图如图D.1所示：



标引序号说明：

- 1——液滴；
- 2——镜片表面；
- θ ——接触角。

图D.1 接触角测量示意图

采用座滴法，一种通过将液滴放置在固体表面上来获得接触角的方法。

在规定时间，用座滴法测量的一定量体积液滴的接触角，称为静态接触角。符号记为 θ (sita)，单位为度($^{\circ}$)。

D.2 设备

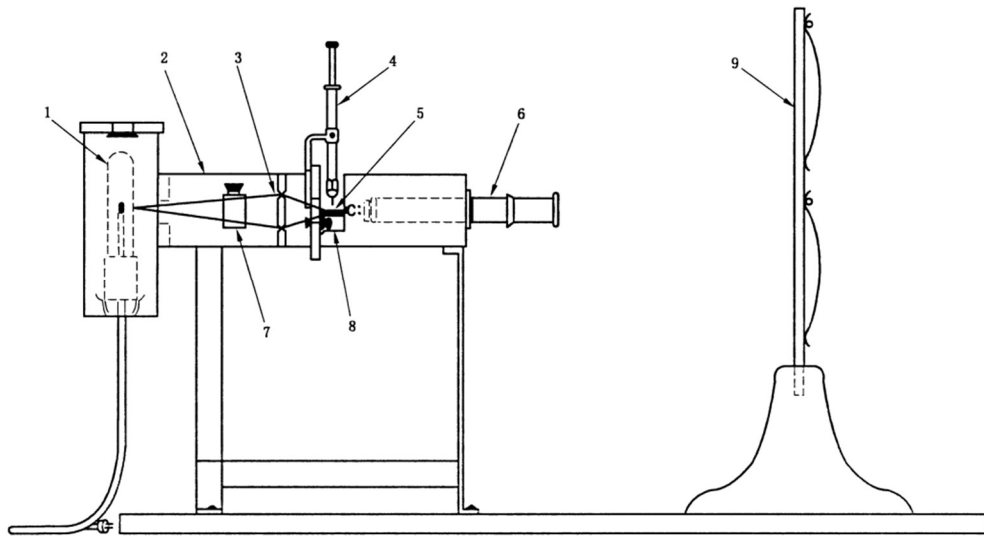
接触角测量仪由光源、光学系统、样品台和液体供应系统等部分组成。光源可以是LED、卤素、白炽或者光纤类型等，其产生的热量不应影响镜片和水滴。样品台应能使镜片平整、水平地放置。

可使用具备自动图像分析能力的计算机系统。并使用带水滴投影装置的接触角测量仪（见图D.2），该投影仪应能将基板表面的水滴图像投影到屏幕上，从而测量基板表面水滴的切线角。

仪器应包括以下要素：

- a) 角度测量仪：量角器或类似设备，用于测量接触角；
- b) 滤光器：用于减少镜片和水滴受到的热量；
- c) 通风灯箱：放置光源；
- d) 显微镜镜筒：能将水滴图像放大6倍~30倍数；
- e) 磨砂玻璃屏：水滴图像投影屏幕；
- f) 水平样品台：用于承载镜片，并可在垂直方向进行调节；
- g) 镜筒：包含一个用于聚光的透镜；
- h) 注射器：可使用泵驱动或手动的微量注射器。若使用较小容量的液滴，可使用100 μl ~250 μl 的注射器，以精确控制水滴体积。为了能够测试不同大小的水滴，宜使用公称直径为0.21 mm~0.52 mm的平头针头，首选不锈钢针头，也可使用其他类型如聚四氟乙烯涂层的针头。

接触角测量仪示意图如图D.2所示：



标引序号说明：

- 1——250 W投影灯；
- 2——镜筒；
- 3——透镜；
- 4——注射器；
- 5——镜片；
- 6——显微镜；
- 7——储水单元；
- 8——水平样品台；
- 9——磨砂玻璃屏。

图D.2 接触角测量仪示意图

D.3 试剂

试验用水应为符合GB/T 6682要求的三级水。

D.4 样品

D.4.1 样品要求

镜片的前表面曲率半径不应小于80 mm。

D.5 步骤

D.5.1 预处理

镜片宜选用以下操作步骤或同等效果的操着步骤进行预处理：

- a) 镜片应在试验环境中存放至少一天；
- b) 用酒精（乙醇或 IPA）清洁镜片表面，并用去离子水彻底冲洗每个镜片；
- c) 用棉布擦拭镜头表面或者空气喷枪吹干表面，直至镜片完全干燥；
- d) 在测试之前，应检查镜片表面，确保没有可见的液体和污染。

注1：试验过程中，应带上干净的手套，清洗后不得接触镜片试验表面。

注2：如有必要，使用除静电吹风机等去除镜头表面的静电。

D.5.2 镜片放置

将待测镜片放在准备好的测试设备镜片架的中间。调整测试装置的样本台，以便可以在光学读取装置的屏幕上看到待测镜片的顶点。当移动镜片以观察新的区域时，应尽量避免之前已润湿的区域。

D.5.3 测量步骤

按照下列步骤进行试验：

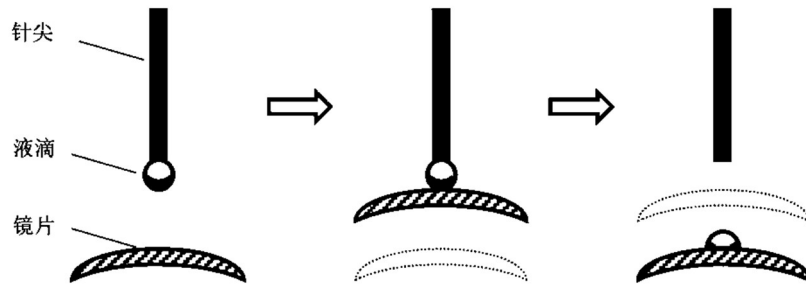
a) 操作注射器针头，使其末端悬挂一滴水滴，水滴的体积为 $1\ \mu\text{l} \sim 4\ \mu\text{l}$ 。抬高样品台使镜片表面接触悬挂的水滴，然后移开镜片以完成水滴的转移（见图 D.3）。此过程中，不应令水滴滴落或喷出到镜片表面。

b) 水滴转移后，在 $10\ \text{s} \sim 30\ \text{s}$ 内拍照固定影像，测量接触角。

注：也可按仪器说明中有关水滴转移和测量的最大有效时间来进行测量或与制造商协商测量时间以及镜片测量方式。

c) 移动镜片，使下一滴水滴在镜片的新测试部位。观察屏幕中，不得出现原水滴的影响，以免干扰测量结果。

d) 在同一镜片上至少进行 3 次接触角的测量，取平均值。



图D.3 水滴从针尖到镜片表面的转移过程