紫外可见分光光度计测试太阳眼镜镜片的防紫外能力及交通信号灯识别的相对视觉衰减因子

UV-055

摘要： 本文参考 GB/T 10810.3–2006《眼镜镜片及相关产品第 3 部分：透射比规范及测量方法》，使用岛津紫外可见分光光度计测定了太阳眼镜镜片紫外透射比和交通信号灯识别的相对视觉衰减因子。

关键词： 紫外可见分光光度计 眼镜镜片 防紫外能力 交通信号灯识别的相对视觉衰减因子

太阳眼镜作为夏天眼镜必备的防护产品，除了具备滤光、遮阳、防眩光的作用外，还要起到防护紫外线伤害的作用，若佩戴质量低劣的深色太阳镜，瞳孔因少了阳光刺激而松弛增大，如果镜片不能隔除紫外线，将容易使眼睛吸收更多的紫外线，反而对眼镜有伤害。另外，太阳眼镜还要控制、保证通过不同颜色太阳镜看不同颜色的物体，能保持物体原来的颜色色度，如果劣质使人对颜色的分辨率降低，产生色觉干扰，造成色觉混乱，这点对驾驶员来说尤其重要，要求准确清晰地辨别红、绿交通信号，否则后果不堪设想，极易造成交通事故。因此，对太阳镜的指标判断要求有紫外透射比以及交通信号透射比等。

本文 GB/T 10810.3–2006《眼镜镜片及相关产品第 3 部分：透射比规范及测量方法》和 QB 2457–99《太阳镜》对太阳镜片进行了测试。

实验部分

1. 仪器配置

分析仪器：岛津 UV–3600

附件：ISR–3100 积分球

2. 分析条件

测定波长范围：280~780 nm

扫描速度：中速

采样间隔：1.0 nm

测定方式：透射率

狭缝宽：20 nm

样品测定

1. 测定光谱图

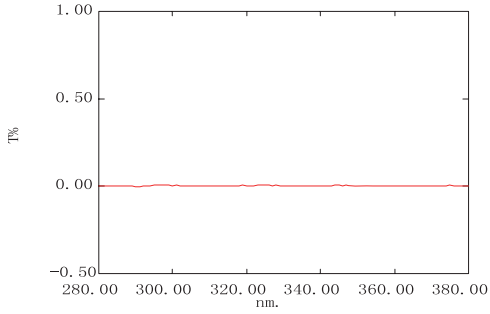

图1 1#样品紫外区透射率光谱图

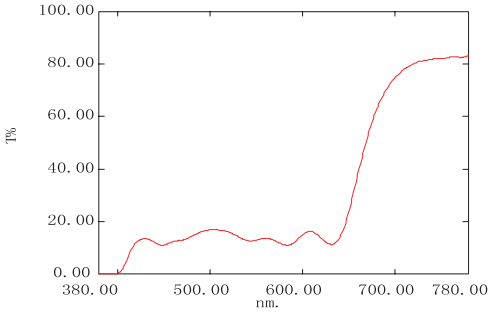

图2 1#样品可见区透射率光谱图

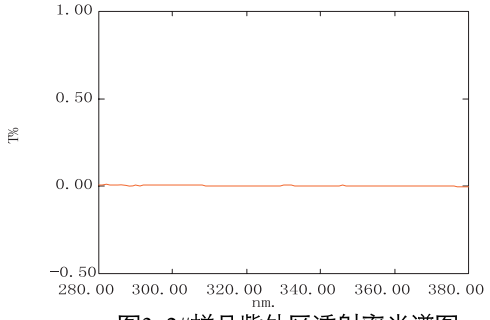

图3 2#样品紫外区透射率光谱图

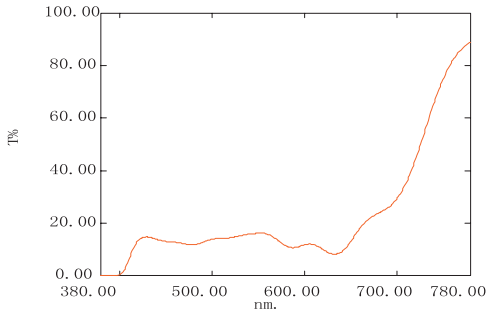

图4 2#样品可见区透射率光谱图

计算公式

1. 太阳紫外 A 波段透射比

$$\tau_{SUVA}=\frac{\int_{315nm}^{380nm}\tau(\lambda)\cdot E_{S\lambda}(\lambda)\cdot S(\lambda)\cdot d\lambda}{\int_{315nm}^{380nm}E_{S\lambda}(\lambda)\cdot S(\lambda)\cdot d\lambda}\times 100\%$$

2. 太阳紫外 B 波段透射比

$$\tau_{SUVB}=\frac{\int_{280nm}^{315nm}\tau(\lambda)\cdot E_{S\lambda}(\lambda)\cdot S(\lambda)\cdot d\lambda}{\int_{280nm}^{315nm}E_{S\lambda}(\lambda)\cdot S(\lambda)\cdot d\lambda}\times 100\%$$

3. 光透射比计算公式

$$\tau_{v}=\frac{\int_{380nm}^{780nm}\tau(\lambda)\cdot V(\lambda)\cdot S_{D65\lambda}(\lambda)d\lambda}{\int_{380nm}^{780nm}V(\lambda)\cdot S_{D65\lambda}(\lambda)d\lambda}\times 100\%$$

4. 交通信号灯识别的相对视觉衰减因子

1）相对视觉衰减因子

$$Q=\frac{\tau_{SING}}{\tau_{v}}$$

2）交通信号透射比

$$\tau_{SIGN}=\frac{\int_{380nm}^{780nm}\tau(\lambda)\cdot\tau_{SIGN}(\lambda)\cdot V(\lambda)\cdot S_{A\lambda}(\lambda)\cdot d\lambda}{\int_{380nm}^{780nm}\tau_{SIGN}(\lambda)\cdot V(\lambda)\cdot S_{A\lambda}(\lambda)\cdot d\lambda}\times 100\%$$

其中，τ_{SUVA}、τ_{SUVB}、τ_{SING}、Q、τ_V、$\tau(\lambda)$、$E_{S\lambda}$、$S(\lambda)$、$V(\lambda)$、$S_{A\lambda}(\lambda)$、$S_{D65\lambda}(\lambda)$ 分别代表太阳紫外 A 波段透射比、太阳紫外 B 波段透射比、交通信号透射比、相对视觉衰减因子、光透射比、光谱透射比、太阳辐射的光谱功率分布函数、紫外辐射的相对光谱有效函数、日光下平均人眼光谱光视效率函数、CIE 标准光源 A 的光谱分布函数λ、CIE 标准光源 D65 的光谱分布函数。

结果讨论

计算太阳镜镜片相对视觉衰减因子和紫外透射比，计算结果见下表：

NO.	相对视觉衰减因子Q			
	红色	黄色	绿色	蓝色
1#	1.228	1.026	1.003	1.251
2#	0.841	0.927	1.067	1.070

NO.	紫外透射比		可见光透射比
	τ_{SUBA}	τ_{SUVB}	τ_V
1#	0.002%	0.001%	14.13%
2#	0.002%	0.003%	13.67%

标准要求交通信号灯识别的相对视觉衰减因子红色和黄色≥ 0.8；绿色≥ 0.6；蓝色≥ 0.4；可见光透射比 τ_v 在 8%<τ_v ≤ 80% 时，τ_{SUBA} ≤ 5%，τ_{SUBB} ≤ 1%；τ_v 在 3%<τ_v ≤ 8% 时，τ_{SUBA} ≤ 0.5τv，τ_{SUBB} ≤ 1%。以上两种镜片均能满足标准要求。

结论

紫外可见分光光度计测试太阳眼镜镜片的紫外透射比和交通信号灯识别的相对视觉衰减因子，对于评价太阳镜镜片的光学性能有很好的指导作用。