

目 CONTENT 录

	页 数
	Page No.
外观的感受	2
Appearance Perception	
光泽测量	3
Gloss Measurement	
光泽仪	4
Glossmeter	
微型光泽仪系列	6
micro-gloss	
微型多角光泽仪 μ	6
micro-TRI-gloss μ	
雾影	7
Haze	
微型雾影仪加强型	8
micro-haze plus	
桔皮/DOI	10
Orange Peel/DOI	
桔皮仪	12
wave-scan DOI	
透明度	14
Transparency	
透射雾影仪	16
haze-gard plus	



外观



外观的感受

对许多产品而言，一致的外观是很重要的质量判定标准。光泽效果主要是光线与样品表面的物理性能互相作用的结果。另一个影响因素是观察者的生理评估参数。

人眼仍然是评估光泽差异的最佳工具。然而，用视觉来进行表面外观的控制是不够的，因为没有明确规定评估的条件，而且不同的人，观察和判断的结果不同。另外，对表面外观的主观感受与个人经验有关：纸张制造商认为是光亮的表面，对于汽车生产商来说可能就是晦暗的。

视觉评估包括以下判定标准：

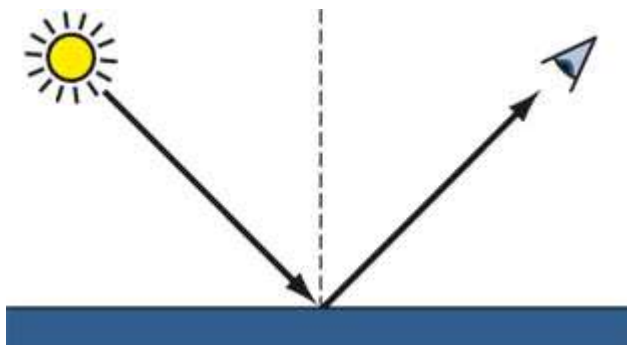
表面条件：材料（例如：涂层，塑料，金属）
结构（例如：光滑，粗糙，有纹理）

照明：外观评估的前提条件是直射的照明。漫射照明引起漫反射，从而减低光泽的效果。

观察者：视力和心情在视觉判定中起决定性的作用。同样，眼睛聚焦在哪里是很重要的。

评估一个表面时，我们把眼睛聚焦在光源的反射影象上或该表面上。

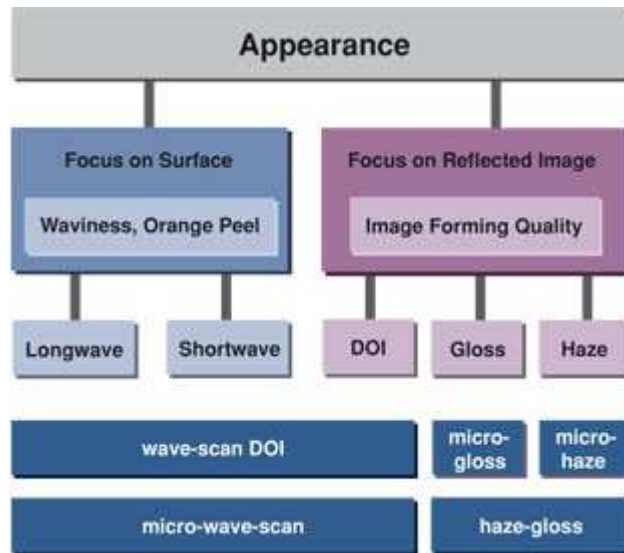
当眼睛聚焦在光源的反射影象



时，评估的是成象质量：表面反射物体的能力。光源会显得明亮或晦暗（光泽），在反射光源的边缘，黑暗的部分会显得有点明亮（雾影）。

当眼睛聚焦在表面时，我们可另外得到关于表面结构的大小和形式的信息。这些结构看上去象亮暗区域交替出现的波浪形式。这种波纹也经常被称为桔皮或流平/流挂缺陷。

以上两种评估方式各有其重要性，综合得到总的外观评价。



为了得到可靠而实际的质量保证，需要用客观的，可测得的参数来定义外观。对外观准确的特征化不仅能帮助质量控制，也可提高质量和改进制造工艺。

BYK-Gardner 公司提供测试外观的完整系统，从手提式仪器到台式仪器连 QC 软件。

光泽测量：

光泽是评估一个表面时得到的视觉印象。直接反射的光越多，光泽的感觉越明显。

高光泽

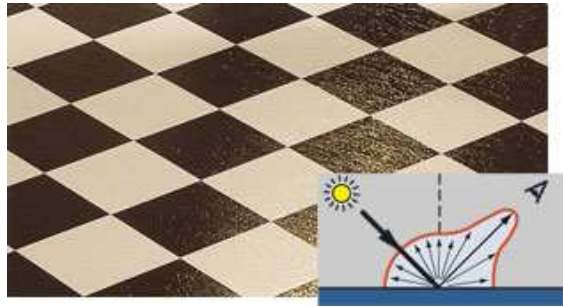
光滑和高度抛光的表面能清晰地反射影像。入射光直接在表面反射，即只在主反射方向上反射。入射角与反射角相等。



中光泽到低光泽

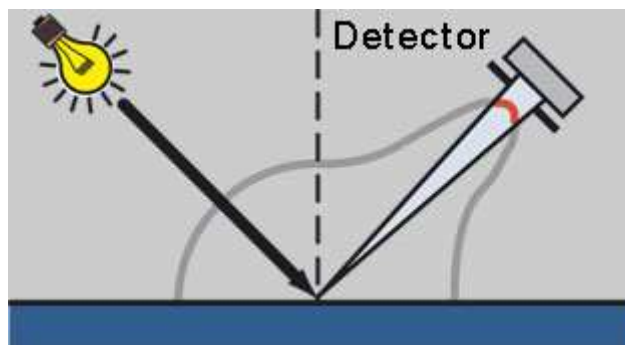
在粗糙的表面上,光线朝各个方向上漫射。成像质量降低:反射的物体不再显示明亮,而是模糊。

被散射的光线越平均,在主反射方向上的反射光强度就越低,表面越显得模糊。



光泽仪

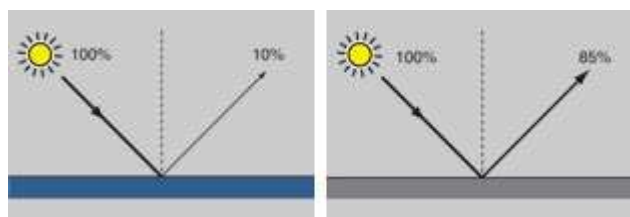
光泽仪测量镜向反射光。它所探测的是反射角度上小范围内的光强度。



测量镜向反射光

该光强度与材料和入射角度有关。对于非金属材料(涂层,塑料)材料,入射角度增加,则反射光数量增所。余下的入射光穿过材料表面被吸收或散射,这取决于颜色。

金属的反射率高得多,而且没有非金属那样随角度变化那么大。



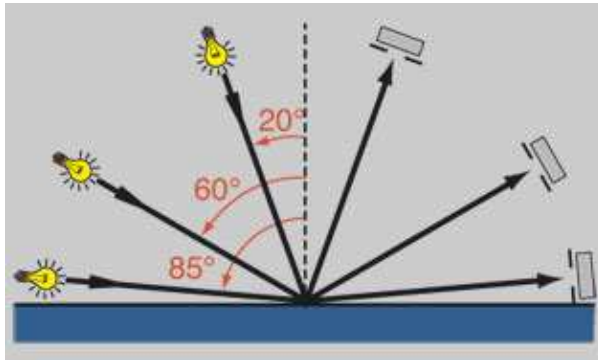
非金属

金属

光泽仪的测量结果与一块已知折射率的黑色玻璃标准板上反射的光线数量有关,而与入射光线数量无关。该指定标准板的测量值等于 100 光泽单位(校准值)。折射率较高的材料的测量值会高于 100 光泽单位(GU),比如薄膜。对于透明材料,其主要部分的多重反射使得测量值提高。而金属的高反射率使测量值最高可达 2000GU。对于这些情况,通常把测量结果处理为入射光的%反射率。

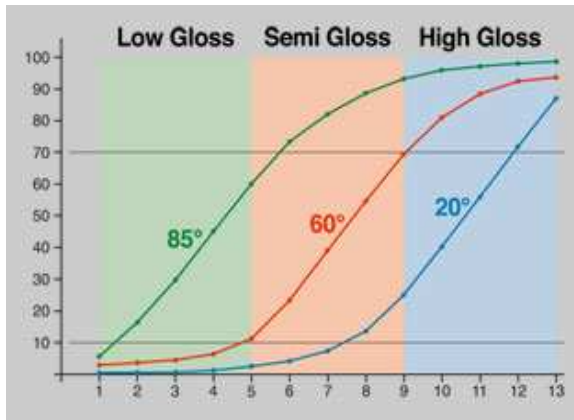
光泽仪及其操作规程必须国际标准化以便比较测量结果。照明入射角对结果的影

响较大。为了清楚地区分从高光泽到低光泽的整个测量范围，定义了3个不同的角度（光路），即3个不同的范围：



光泽范围	60°值	测量光路
中光泽	10 to 70	60°
高光泽	> 70	20°
低光泽	< 10	85°

另外，也有工厂指定应用45°和75°测量角度（光路）。



在此例中研究13个样品，用人眼区分为低中高光泽的三个级别，现用3种光路测量。在曲线上陡直的斜线部分，可清楚地测量样品之间的差异，而在平坦部分测量结果与人眼观察不相一致

BYK-Gardner 公司提供所有光路的光泽仪：

便携式微型光泽仪系列

参比型的实验室用仪器-雾影光泽仪

	20°	60°	85°	45°	75°
应用	涂层，塑料，和相关材料			陶瓷，薄膜	纸张，建筑用塑料
	高光泽	中光泽	低光泽	中光泽	低光泽
DIN EN ISO 2813	√	√	√		
ASTM D 523	√	√	√		
ASTM D 2457	√	√	√	√	
DIN 67530	√	√	√		
JIS Z 8741	√	√	√	√	√
ASTM C 346				√	
Tappi T 480					√
光亮反光的金属					
En ISO 7668	√	√	√	√	

微型光泽仪系列

便携式光泽测量适合于任何应用：无论是特定的应用还是从高到低光泽样品的综合测量，BYK-Gardner 公司可提供全套的便携式光泽仪。其独一无二的性能和优势使其成为光泽测量的工业标准。

小巧且使用方便—甚至可将主机连同校准底座一起放在工作服口袋中；

自动校准—随时可测量，按一个按键即可自动校准，菜单指导操作，测量结果无人为误差；

单次测量和统计模式，后者包括测量次数，平均值和标准偏差；

记忆量大：999 个读数；

RS232 接口可传送数据到个人电脑或打印机；

电池寿命长—最多可达 3000 个读数；

符合 DIN 标准。



订购信息：

型号	光路	应用范围	测量区域	读数范围	重复性	重现性
E-4430 微型多角度光泽仪 TRI	20°/60°/85°	各种光泽	参阅单光路		0.2GU	0.5GU
E-4420 微型光泽度仪 20°	20°	高光泽	9 x 9mm	0~180GU	0.2GU	0.5GU
E-4460 微型光泽度仪 60°	60°	中光泽	9 x 18mm	0~150GU	0.2GU	0.5GU
E-4485 微型光泽度仪 85°	85°	低光泽	7 x 42mm	0~120GU	0.2GU	0.5GU
E-4535 微型光泽度仪 45°	45°	薄膜/陶瓷	9 x 13mm	0~180GU	0.2GU	0.5GU
E-4553 微型光泽度仪 75°	75°	纸张/塑料	9 x 21mm	0~140GU	0.2GU	0.5GU

微型多角光泽仪 μ

适于综合应用，使用方便

20°/60°/85° 光泽——用于从高光泽到低光泽的表面

两用测厚探头——测量铁基 (Fe) 和非铁基 (NFe) 底材上涂层厚度

仪器在保护套底座内，按一个按键便可完成校准

统计模式包括平均值，标准偏差和测量数据 (7 x 599) 的储存

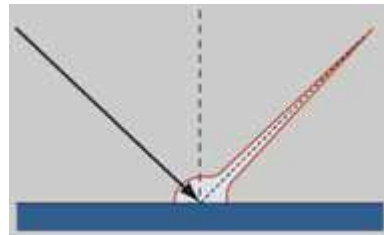
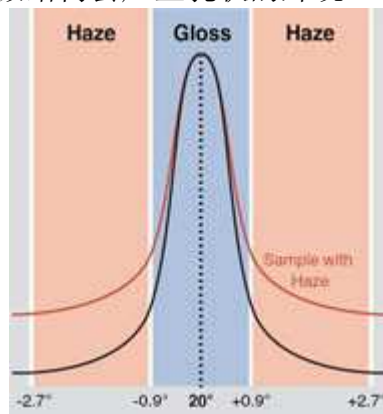
订购信息：

型号	光泽	厚度
E-4435 微型多角光泽仪 μ	光泽	厚度
基本配置如下： micro-TRI-gloss μ 主机 附证书的标准板底座 Fe 和 NFe 零标准板 Easy-link 软件及连接线 电池 操作手册 塑料携带箱	测量区域：20°：10 x 10mm 60°：9 x 15mm 85°：5 x 38mm 测量范围：20°：0~2000GU 60°：0~1000GU 85°：0~160GU 重复性：0.2GU 重现性：0.5GU	底材：Fe：磁性金属 NFe：非磁性金属 测量范围：0~500 μ m 重复性： \pm 2% 基本允差： \pm 1.5 μ m 记忆量：7 x 599 个数据 体积 (宽 x 长 x 高)：155 x 73 x 48mm 重量：400g

雾影



质量好（A 等级）的表面应该有清晰而明亮的外观。由于涂料中颜料分散得不好而导致的微结构会产生乳状的外观。这种效果被称为雾影。



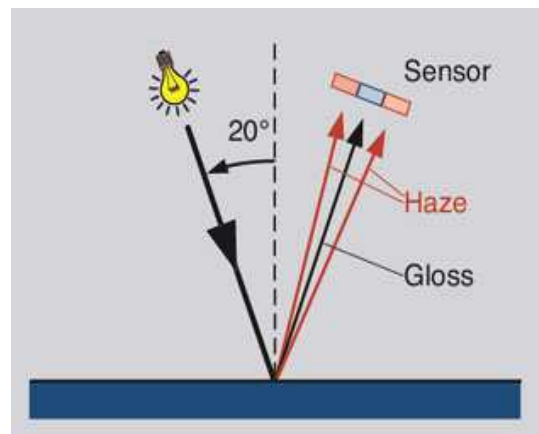
有微小纹理的高光泽表面会在接近主反射光的方向产生低强度的散射光。入射光的大部分都在镜象反射，使得表面看起来有高的光泽和成像质量，但上面有乳状的雾影。

对高光泽表面的客观测量：光泽和雾影
雾影是高光泽表面所特有的现象。因此采用 20° 角光路。 20° 光泽仪的光圈范围是 1.8° 。两个在光泽探头旁边的附加探头测量代表雾影的漫射光的强度。这样，镜向反射光和散射光被同时测量。

用对数形式表示雾影值以便更好地配合视觉观察——雾影读数越低，则表面质量越好。

雾影通常是由生产工艺中特定的参数所引起的，即：

颜料种类和分散程度；树脂和添加剂种类；涂装方法和工艺流程。



BYK-Gardner 公司提供便携式仪器微型雾影仪，和特别为实验室设计的台式雾影光泽仪。

微型雾影仪加强型

对高光泽表面的便携式测试方法

微型雾影仪加强型用一个测量步骤变可测得光泽和雾影——对成品测量和生产工艺的质量控制，或对客户的技术服务都很理想。

雾影和 20° 光泽；

小巧方便—可放在工作服口袋中；

仪器在保护套底座内，按一个按键便可完成校准；

菜单指导操作；

统计模式包括平均值，标准偏差和测量数据的储存；

可连接个人电脑和打印机。



订购信息：

型号	光泽	测量区域： 9 x 9mm
E-4632 微型雾影仪加强型	测量范围： 0~180GU	记忆量： 999 个数据
基本配置如下：	重复性： ±0.5GU	体积（宽 x 长 x 高）： 55 x 148
微型雾影仪加强型	重现性： ±1GU	x 72mm
光泽和雾影标准板底座，带证书	雾影	重量： 600g
Easy-link 软件及连接线	测量范围： 10~500HU	
电池	重复性： ±1HU	
皮袋	重现性： ±7HU	
操作手册		
塑料携带箱		

适合任何应用的参比型仪器

雾影光泽仪是应实验室的需要而设计的。一台仪器便可测量从低到高光泽表面的光泽，雾影和镜面反射。

20°/60°/85° 光泽和雾影；

高反射能力材料的镜面反射，如金属；

参比光束，封闭的光学系统和自我诊断的能力确保准确的质量控制，符合 DIN 标准；

统计模式包括平均值，标准偏差，变化系数和最小值/最大值；

记忆量大，数据可传送至个人电脑，适应 ISO9000 的要求。

快速测量大量样品

脚踏开关和自动测量功能可快速测量样品；

目标照明有助于样品的定位；

随时可进行测量，无需预热；

长期有效的校标，菜单指导操作—简单而保险；

可用英语，德语，法语，西班牙语和意大利语操作—可转换



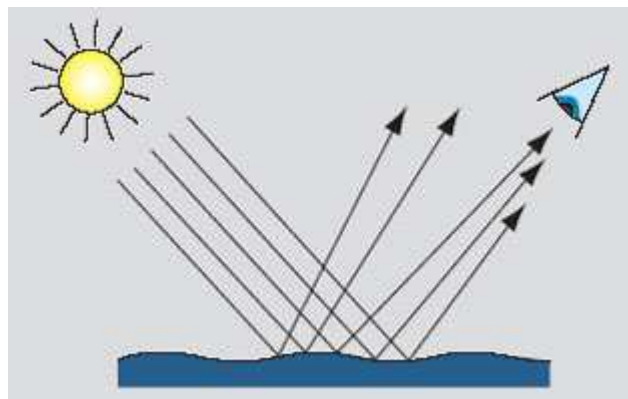
订购信息:

型号	光泽	测量区域: 20°: 15 x 15mm
E-4601 雾影光泽仪	测量范围: 0~5000GU	60°: 15 x 27mm
基本配置如下:	重复性: ±0.2GU	85°: 8 x 60mm
高光泽和雾影标准板, 带证书	重现性: ±1GU	记忆量: 9 x 600 个数据
QC-link 软件	雾影	体积(宽 x 长 x 高): 33 x 52 x 40mm
接口线	测量范围: 10~2500HU	重量: 14.3kg
脚踏开关	重复性: ±1HU	
电源线	重现性: ±7HU	
操作手册		

桔皮/DOI



波状结构大小在 0.1 到 30 毫米波长的被称为桔皮或流平/流挂性能不好。通常用视觉进行评估外观上的这些现象，描述为桔皮程度或纹理大小等主观术语。在高光泽表面可以观察到桔皮，即亮暗区域交错的波状结构。

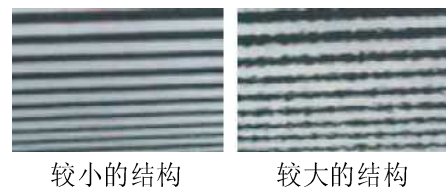


入射光线朝各种不同的方向反射，反射的方向主要取决于每一点的斜度。只有对应我们人眼方向的反射光线的部分被视为亮区域。

整体外观和结构的可见度取决于以下因素：

结构大小

结构大小不同的表面，给人视觉上的感觉也不同。



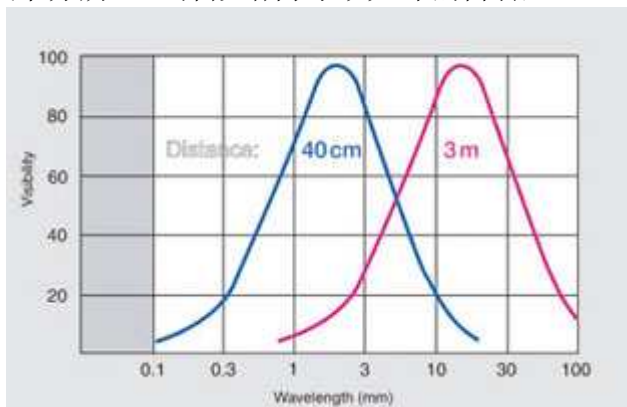
观察距离

可最清晰观察到长波（例如波长为 30 毫米）的距离是 1 到 3 米。而在 0.1 到 1 毫米范围内的短波只能在很近的距离内才可辨认。



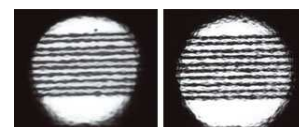
人眼的分辨率

即使在很近的距离内，低于人眼分辨率极限（大约 0.1 毫米）的极微细结构已不能用亮/暗区域来分辨。这种微结构导致光泽的降低。



成像质量

当结构的边缘反射光很强且对比度很高（DOI）时，可以很清晰地看到结构。



鲜映性（DOI）

DOI 也可被描述为明亮度，轮廓分明度或清晰度。

表面结构会干扰反射影像，导致边缘模糊并且不再清晰。

接近人眼分辨率的微细结构会降低 DOI。桔皮仪 DOI 将此波长范围作光泽测量。

这样使得测量不受折射率和涂层系统的影响——即使在曲面部位。

模拟视觉观察

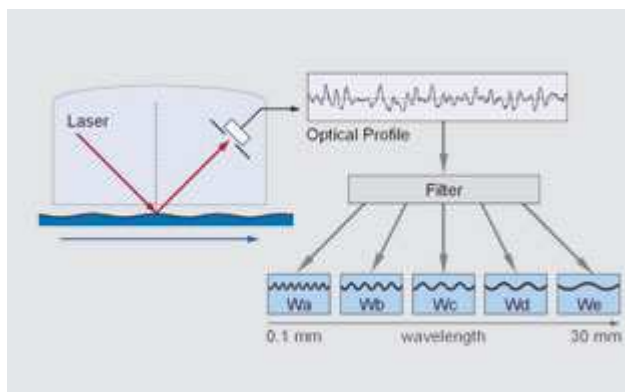
波状结构

桔皮仪可模拟视觉观察。仪器的光学系统扫描表面波纹的亮/暗区域，就象人眼一样。

点状的激光光源以 60° 入射角照射样品，而探测器在对面相同角度上测量反射光。

仪器走过样品表面一定的距离，逐点地测量反射光强度。这样，便得到表面的光学轨迹。

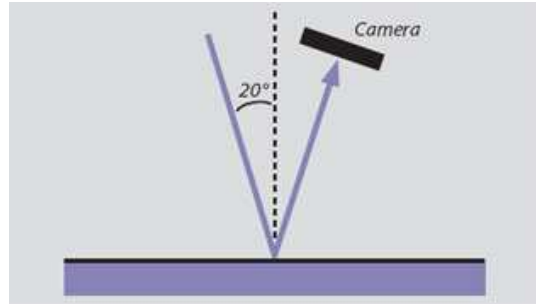
桔皮仪根据表面结构的大小来分析桔皮。为了模拟人眼在不同距离上的分辨率，测量信息分为几个范围：



Wa	波长 0.1-0.3 毫米
Wb	波长 0.3-1 毫米
Wc	波长 1-3 毫米
Wd	波长 3-10 毫米
We	波长 10-30 毫米

DOI

除了提供结构光谱之外，桔皮仪 DOI 还测量涂层表面的明亮度。一个 CCD 镜头探测由小于 0.1 毫米波长的微细结构所反射的漫射光。这个参数便是“晦涩度” (dullness)。



DOI，或称为明亮度，受我们人眼所分析不了的极微细结构的影响（即晦涩度）。另外，部分超短波，即 Wa 和 Wb 也影响 DOI，与晦涩度一起计算得到 DOI 的测量数据。

DOI= (dullness, Wa, Wb) 之综合结果

观察明亮面漆的客观眼睛

表面外观随着改变结构的大小和明显程度而改变。如果表面反射的影象边缘有着较高的对比度和轮廓分明度，则可观察到表面结构非常明显。桔皮仪 DOI 可评估表面结构的大小以及表面的明亮度。

桔皮仪鲜映性 DOI

从极短到超长波的表面结构分析与人眼观察结果高度相符

鲜映性即 DOI 读数客观反映表面光亮程度

具有传统的长波 (L) 和短波 (S) 读数

不受油漆系统和折光指数的影响

便携式，适用于单手操作

仪器自校正，数据高度可靠

在平面和曲面 ($r > 1m$) 上测量重现性佳

用户自定义操作程序

599 个带明确释义的数据储存



订购信息:

型号	测量范围	扫描长度:
E-4816 桔皮仪 DOI	DOI 0~100	50/100/200mm
基本配置如下:	长波 (L) 0~100	分辨率: 375 个测量点/cm
桔皮仪 DOI	短波 (S) 0~100	工作曲率: $r > 1m$
参考用玻璃板带证书	表面结构分段: $du < 0.1mm$	记忆量: 599 个数值
仪器保护支架	重复性: 4%	体积 (宽 x 长 x 高):
接口线	重现性: 6%	120 x 60 x 205mm
软件 auto-chart 光盘		重量: 1.2kg
电池		电源: 4x1.5 伏 AA 电池
操作手册		大约 1000 次测量
携带箱		

观察桔皮的客观眼睛

在高光泽的表面，我们看到的桔皮是亮暗区域交错的波状结构。外观随着表面结构大小的改变而改变。

桔皮仪 plus 5 根据表面结构的大小分析桔皮：从超短波到超长波。

高分辨率，测量范围扩大到从 0.1mm 到 30mm 波长

具有传统的长波（L）和短波（S）读数

能将不同体系的油漆进行比较

适用于单色漆和金属闪光漆

便携式，适用于单手操作

仪器自校正，数据高度可靠

在平面和曲面（ $r > 1m$ ）上测量重现性佳

用户自定义操作程序

599 个带明确释义的数据储存

订购信息：

型号	测量范围	扫描长度：
E-4812 桔皮仪加强型 5	长波（L）0~100	50/100/200mm
基本配置如下： 桔皮仪 plus5 参考用玻璃板带证书 仪器保护支架 接口线 软件 auto-chart 光盘 电池 操作手册 携带箱	短波（S）0~100	分辨率：375 个测量点/cm
	结构光谱：	工作曲率： $r > 1m$
	Wa 0.1~0.3mm	记忆量：599 个数值
	Wb 0.3~1mm	体积（宽 x 长 x 高）：
	Wc ~3mm	120 x 60 x 205mm
	Wd 3~10mm	重量：1.2kg
	We 10~30mm	电源：4x1.5 伏 AA 电池
重复性： 4%	大约 2000 次测量	
重现性： 6%	工作温度：10°C 至 40°C	
		相对湿度：在 35°C 时高至 85%

透明度



透明产品的外观是根据其应用范围来定义的。食品工业的包装薄膜应该清晰而透明，而食品袋薄膜则应该半透明和对光线散射。因此，要选择不同的原材料在特定的条件下生产。

透明样品的吸收和散射行为能决定有多少光线通过以及通过透明样品后目标物体的外观如何。

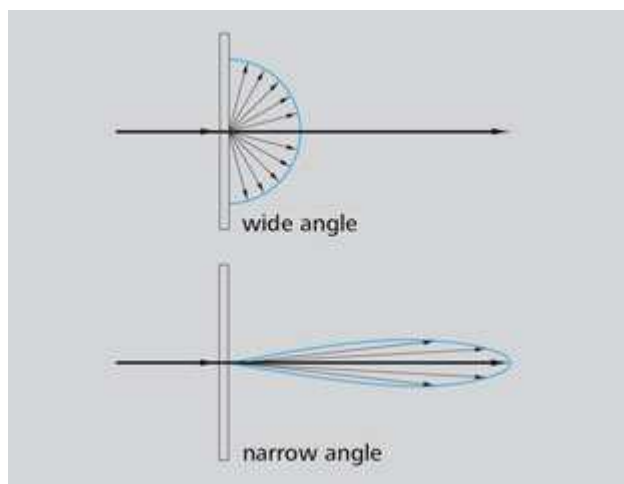
全透过率

全透过率是透射光与入射光之比。它受吸收性能和反射情况的影响。

入射光	100%
- 吸收	...%
- 反射	...%
全透过率	...%

全部透射光由直透射光和散透射光两部分组成。透明塑料制品的外观会随着散透射光部分不同角度的分布而不同。

人眼视觉观察可以清楚地区分两种现象：宽角度和窄角度散透射。



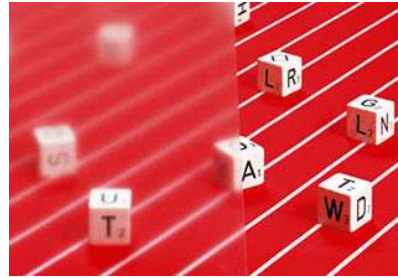
宽角度散射——雾影

光线在所有方向上散射造成对比度减小。ASTM D 1003.定义的雾影是透射光线偏离入射光线方向平均大于 2.5 度的那部分光线的百分比。

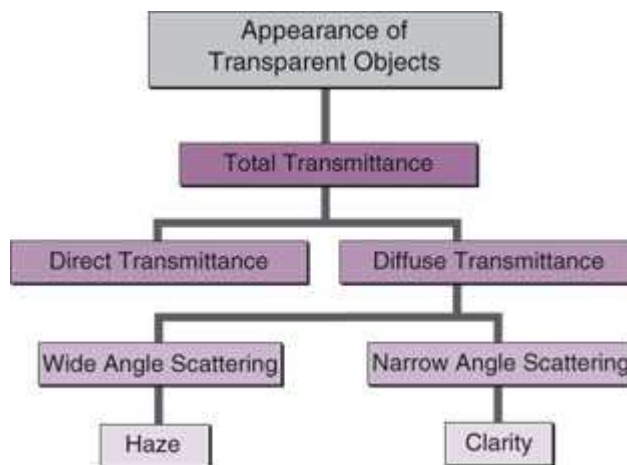


窄角度散射——清晰度

光线在一个小角度范围内高度集中地散射。这个效果可以描绘透过样品后观察很微小的细节的清晰程度。清晰度需要在小于 2.5 度的范围内确定。

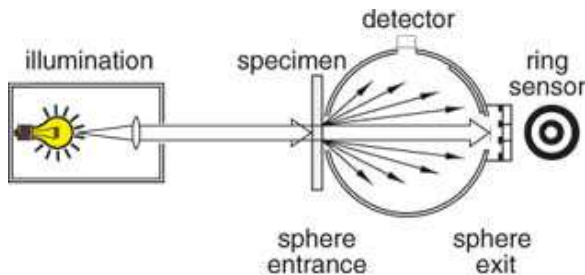


对雾影和清晰度的测量和分析可确保产品质量的一致和稳定，有助于分析工艺参数和材料性能的影响，如冷却速度或原材料的相容性。



对透明度的客观测量

下图显示透射雾影仪加强型的测量原理：



光源投射在样品上并随后进入一个积分球。积分球的内表面均匀地涂以一种无光泽的白色材料以形成漫反射。积分球上的探测器测量全透过率和透射雾影。安装在积分球出口处的环状传感器探测窄角度散透射光（清晰度）。

透射观察的客观标准

BYK 透射雾影仪加强型以客观的测量数据把视觉观察数字化。一台仪器便可测量有关透射性能的全部重要数据：全透过率、透射雾影、透视清晰度。

根据 ASTM 制定的工业标准
 参比光束,自我诊断和封闭的光学部分在任何时候能确保读数的精确度;
 内置统计功能,含平均值,标准偏差,差异系数和最小/最大值;
 记忆量大,数据可传送至打印机和计算机作专业的文件化。



快速测量大量样品
 开放性样品区适合于大小样板;
 脚踏开关和自动测量便于双手操作样板;
 可随时测量,无需预热时间;
 自动而长期的校准便于简单而快速的测量;
 可转换以英语,德语,法语,西班牙语和意大利语操作;
 测量数据的文件化;
 软件 easy-link 可把数据传送到计算机作日后的数据处理。

订购信息:

型号	标准:	接口: RS-232
E-4725 透射雾影仪加强型 光源 CIE-C	ASTM D 1003 D 1044 测量区域: Φ 18mm	电源: 230/115V 50/60Hz 工作温度: 10-40 oC
E-4726 透射雾影仪加强型 光源 CIE-A	样品口: Φ 25.4mm 测量范围: 0-100%	储藏温度: 0-50oC 体积 (宽 x 高 x 深):
基本配置如下: 透射雾影仪加强型 脚踏开关 清晰度校准标准 零点校准标准 电源线 操作手册	重复性: \pm 0.1 单位 重现性: \pm 0.4 单位 光路: 0o/散射 光谱响应: CIE 光谱函数 γ 记忆量: 7 x 999 个数值	67 x 36 x 24cm 重量: 18kg