



中华人民共和国国家标准

GB/T 9754—XXXX
代替 GB/T 9754—2007

色漆和清漆 20°、60° 和 85° 光泽的测定

Paints and varnishes Determination of gloss value 20°、60° and 85°

(ISO 2813:2014,IDT)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024.06.18)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 9754—2007《色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定》，与GB/T 9754—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a)更改了“范围”（见第1章，2007版的第1章）；
- b)更改了“术语和定义”（见第3章，2007年版的第3章）；
- c)删除了“需要补充的资料”（见2007年版的第4章）；
- d)增加了“原理”（见第4章）；
- e)更改了第5章内容（见第5章，2007年版的第5章）；
- f)删除了“取样”（见2007年版的第6章）；
- g)增加了“仪器和标定设备”（见第6章）；
- h)删除了“涂漆底材的取样”（见2007年版的第7章）；
- i)增加了“试板”（见第7章）；
- j)删除了“试板的制备”（见2007年版的第8章）；
- k)更改了“光泽度计的标定和调节”内容（见第8章，2007年版的第9章）；
- l)更改了“操作步骤”内容（见第9章，2007年版的第10章）；
- m)更改了“精密度”内容（见第10章，2007年版的第11章）；
- n)更改了“试验报告”的内容（见第11章，1998年版的第12章）；
- o)增加了规范性附录（见附录A、附录B）。

本文件等同采用ISO 2813:2014《色漆和清漆 20°、60°和85°光泽的测定》。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC5)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——1988 年首次发布为 GB/T 9754—1988；2007年第一次修订；

——本次为第二次修订。

色漆和清漆 20°、60° 和 85° 光泽的测定

1 范围

本文件描述了以20°、60°或85°三种几何条件测量涂层光泽的方法。

本文件适用于平整、不透明底材上无纹理涂层的光泽测量。

注：在测量与上述不同的样品时，可以比较其光泽的高低。但是，不能保证得到的光泽值与目视光泽感受一致（见附录A）。

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。

ISO 1514 色漆和清漆 试验用标准板（Paint and varnishes —Standard panels for testing）

注：GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板（GB/T 9271—2008, ISO 1514:2004, MOD）

ISO 2808 色漆和清漆 漆膜厚度的测定（Paints and varnishes—Determination of film thickness）

注：GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定（GB/T 13452.2—2008, ISO 2808:2007, IDT）

ISO 4618:2014 色漆和清漆 术语和定义（Paints and varnishes—Terms and definitions）

注：GB/T 5206-2015 色漆和清漆 术语和定义（ISO 4618: 2014, IDT）

3 术语和定义

ISO 4618界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光泽 gloss

表面的一种光学性能，以其对光进行镜面反射的能力加以表征。

注：光泽的等级可表示如下：高光、有光、丝光、半光、缎光、亚光和完全无光。

[来源：ISO 4618:2014, 2.132]

3.2

几何条件 geometry

光泽测量方法中使用的通过指定影像孔的特定角度。

3.3

光泽值 gloss value

对于指定的反射角及指定光源和接收器的孔径角，从试样反射的光通量与在波长为 587.6 nm 的镜面方向上折射率为 1.567 的玻璃表面反射的光通量之比乘以 100。

注1：光泽值以光泽单位（GU）表示。不允许将光泽值看作或表示为“反射百分数(%)”。

注2：在涂层上测得的光泽值是以四舍五入至最接近的整数（不带小数点）表示。

注3：为了确定光泽的标度，在波长为587.6nm时，折射指数为1.567的抛光黑玻璃被认为20°、60°和85°几何条件下的光泽值为100。

注4：可以使用在波长为546.1nm时（即光谱发光效率函数的中间波长）折射指数为1.567的玻璃表面。

注5：光泽值受表面特性影响，例如：试样的粗糙度、纹理、结构。

4 原理

使用反射原理的装置，可以确定涂层表面的光泽值，该值与目视光泽感受相关。在本上下文中（光泽度计），得到的是涂层的光泽与具有指定参照折射率的抛光平面玻璃板的光泽之比。

光泽测量方法由下列参数确定：

- 测量角；
- 视场光阑孔；
- 光谱适配；
- 参照折射率。

5 光泽测量的基本原理

光泽是观察表面时引起的目视感受。当光线从表面反射更具有方向性时，物体的镜面反射会更加明显。入射光在高光表面上主要是镜面反射。亚光表面，光不仅在镜面方向反射，而且还在所有立体角上漫反射。被散射至空间的光越均匀，定向反射分量的强度越小，表面越亚光。

光泽测量原理是基于定向反射光的测量。在这种情况下，它的强度是在反射角周围定义的视场中测量的。反射光的强度取决于材料表面和入射角。因而，在涂层表面上随着入射角的增加而更多光被反射。其余的光在空气/涂层界面处被折射，以及在涂层内发生光的漫射和/或吸收。

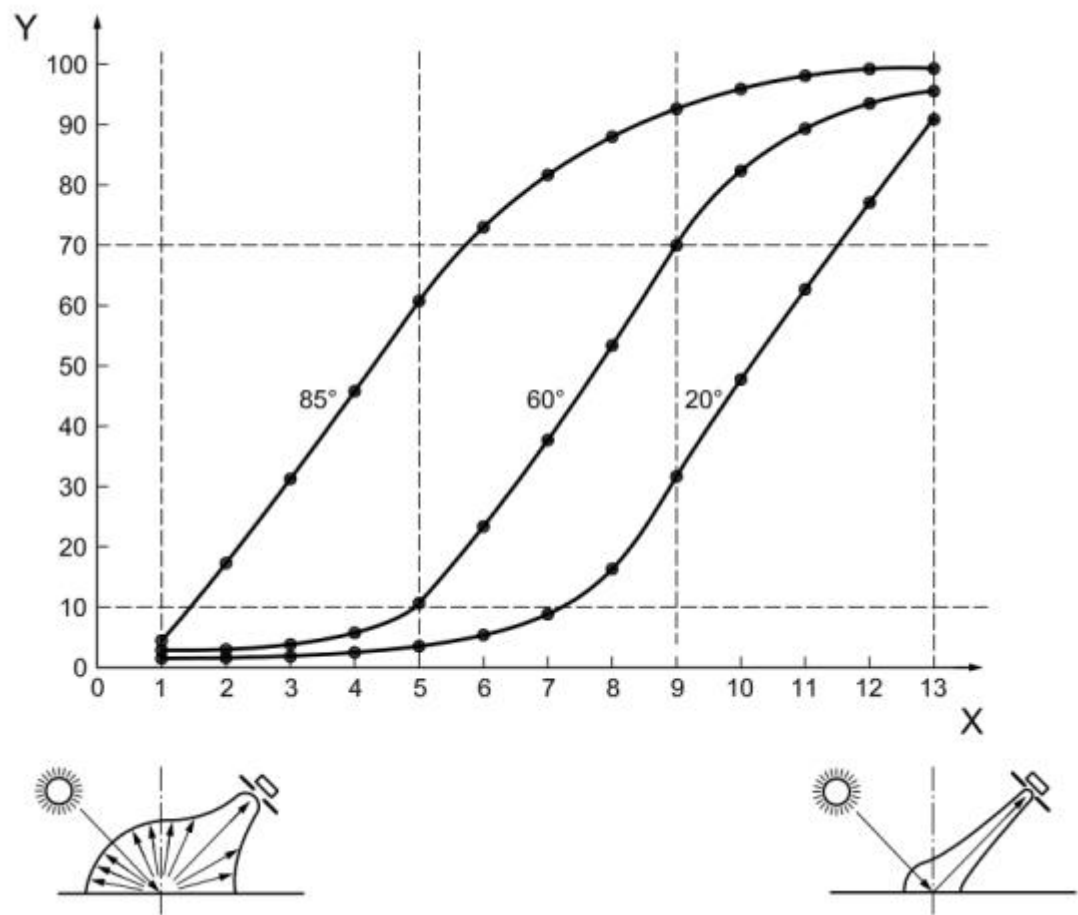
光泽值与入射光的强度无关，而与具有指定折射率的标准黑色抛光玻璃的反射性能有关。

对于不同的视角，光泽感受可能差异很大。例如，在光的掠射入射和低视角下，亚光表面会显得有光泽，这是因为在这些反射条件下大量光被定向反射，并且漫反射强度低。

图1说明了按目视光泽感受分级（从无光到高光）的涂层试样的光泽感和测量角为20°、60°及85°时测得的光泽值之间的关系。

示例：

目视分类9相应于在20°下为35 GU，在60°下为70 GU和在85°下为95 GU。



标引序号说明：
Y——光泽值；
X——从亚光至高光增加的光泽感受。

图 1 光泽曲线

图1中的特性曲线是非线性的，因此每种测量角的光泽只有在特定的范围内才具有可区分性。根据试样表面的光泽度，下列测量角（见图2）的适用性已被实践证明：

- 20° 几何条件适合高光泽表面；
- 60° 几何条件适合半光泽表面；
- 85° 几何条件适合亚光表面。

对于每个光泽值，都应标明采用的几何条件。

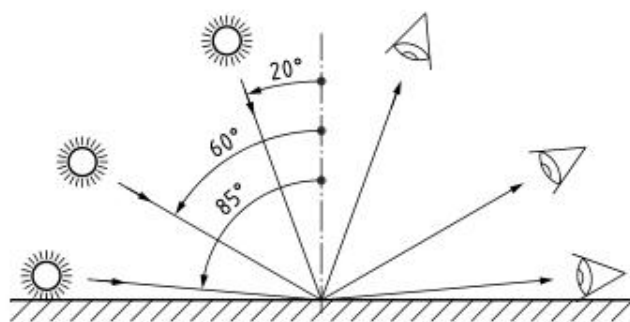


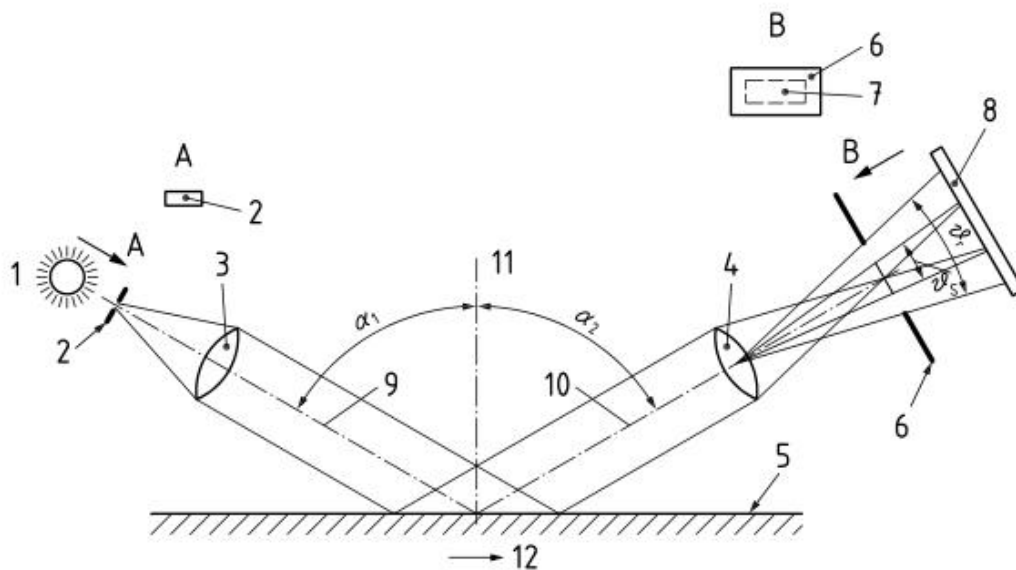
图 2 测量角

6 仪器和校准设备

6.1 光泽度计

6.1.1 光学结构和光路

光泽度计的光路如图3所示。光源的光以规定的角度平行地照射至试样表面，反射光以同样角度被透镜接收并聚焦到光电检测器上。



标引序号说明：

- 1——光源（源头）；
- 2——光源影像孔；
- 3——光源透镜；
- 4——接收器透镜；

- 5——试验表面；
- 6——接收器视场光阑；
- 7——接收器视场光阑中光源孔的影像；
- 8——光电检测器（接收器）；
- 9——入射光束的光轴；
- 10——接收器光束的光轴；
- 11——试样的表面法线；
- 12——测量方向；
- α_1 —— 9和11之间的夹角；
- α_2 —— 10和11之间的夹角；
- ϑ_r ——接收端光阑视场角；
- ϑ_s ——光源影像孔角。

图 3 光泽度计的光路

6.1.2 几何条件

入射光束的轴线对受试表面的法线角度（ α_1 ）应为（ 20.0 ± 0.1 ）°、（ 60.0 ± 0.1 ）°或（ 85.0 ± 0.1 ）°。用一块抛光的黑色玻璃或前反射镜代替测试板位置，光源视场光阑应在接收器视场光阑的中心显现。

接收光束的轴线应与入射光束的轴线镜像重合，其偏差在 $\pm 0.1^\circ$ 内，即应满足条件 $|\alpha_1 - \alpha_2| \leq 0.1^\circ$ （见图3）。

光源影像孔和接收器孔径的尺寸、允许的公差应如表1所示。

位于指定角场内的光线不应产生渐晕。

测量方向（见图 3）在仪器上应明显可见。

表 1 光源影像孔和接收器孔的角度

	孔径角	
	平行于反射平面	垂直于反射平面
光源影像孔（所有几何形状）	$0.75^\circ \pm 0.10^\circ$	$2.5^\circ \pm 0.1^\circ$
接收器孔（ 20° 几何条件）	$1.80^\circ \pm 0.05^\circ$	$3.6^\circ \pm 0.1^\circ$
接收器孔（ 60° 几何条件）	$4.4^\circ \pm 0.1^\circ$	$11.7^\circ \pm 0.2^\circ$
接收器孔（ 85° 几何条件）	$4.0^\circ \pm 0.3^\circ$	$6.0^\circ \pm 0.3^\circ$

- 注1：在图3中反射平面与图示的平面相一致。
- 注2：在图3中仅显示了平行于反射平面的孔径角。
- 注3：通过规定孔径角保证光泽测量只接收到最大比例的散射光。

6.1.3 接收器处的滤光

接收器处的滤光应按以下要求处理，即滤光器的透光率函数 $\tau(\lambda)$ 可按式（1）给出。

$$\tau(\lambda) = k \frac{V(\lambda) \times S_c(\lambda)}{L(\lambda)_{\text{rel}} \times L_s(\lambda)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$V(\lambda)$ ——CIE照明发光效率；

$S_c(\lambda)$ ——CIE光源C的光谱功率分布；

$L(\lambda)_{\text{rel}}$ ——接收器的相对光谱灵敏度；

$L_s(\lambda)$ ——照明光源的光谱功率分布；

k ——校准常数。

注：通过这种滤光，校准至统一光源（C光源）下测得的光泽值在光谱上与观察者的光泽感受是相适的。

6.1.4 光泽度计的技术要求

接收器测量装置应给出与通过接收器视场光阑光通量成正比的读数，偏差最大为1 GU。

该仪器应可校准和可调节。

注：对于有自校准程序的光泽度计而言，校准和调节是自动进行的。

6.2 测量标准板（有证标准物质、工作测量标准板）¹⁾

6.2.1 高光泽标准板 A（工作测量标准板）

具有下列特性的平整黑玻璃或陶瓷板：

——表面研磨抛光；

——光泽值 ≥ 88 GU。

制成的板的厚度、背面和边缘不应有边缘和背面的干涉光、散射光和反射光。

下列参数应记录在标准板上：

——测量方向；

——几何条件；

——赋予的光泽值。

测量标准板应符合附录B。

6.2.2 中光泽标准板 B（工作测量标准板）

为了测试线性度，可以使用中等光泽标准板。中等光泽标准板可以是瓷砖、黑色玻璃或其他光泽均匀的材料。制成的板的厚度、背面和边缘不应有边缘和背面的干涉光、散射光和反射光。

下列参数应记录在标准板上：

——测量方向；

——几何条件；

——赋予的光泽值。

测量标准板应符合附录B。

6.2.3 零标准板 C（工作测量标准板）

由金属、玻璃或硬质塑料（例如聚甲基丙烯酸甲酯-PMMA）制成的平板，上面具有涂层或不具有涂

1) 参见ISO/IEC指南99。

层均可，所有几何条件测得的光泽均小于0.1 GU。

注1：已证实黑绒适于作零标准的涂覆材料。

注2：具有自校准程序的光泽度计不需要用零标准，因为零点校准和偏移调整是用光源关闭的情况下进行的。
测量标准板应符合附录B。

6.2.4 有证标准物质（CRM）

具有下列特性的平整黑色玻璃或陶瓷板或石英玻璃板：

——表面打磨抛光；

——光泽值 ≥ 88 GU。

制成的板的厚度、背面和边缘不应有边缘和背面的干涉光、散射光和反射光。

下列参数应记录在标准板上：

——测量方向；

——几何条件；

——赋予的光泽值。

测量标准板应符合附录B和附录C。

7 试板

7.1 底材

除另有规定外，从ISO 1514规定的一些底材中选取与预期实际用途相关的底材。底材应平整和无变形（见附录A）。

7.2 处理和涂装

按ISO 1514处理每一块试板，以及按规定方法涂装受试涂料或多涂层体系。

7.3 干燥和状态调节

如适用，在规定的时间和规定的条件下，对每一块试板进行干燥/固化（烘干，如适用）和放置。试验前涂覆试板在 (23 ± 2) °C和相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 进行状态调节至少16小时。其他状态调节条件应进行商定，并在试验报告中注明。

试板表面的指纹、灰尘或其他污染会导致光泽值改变和/或不精确，因而，涂覆试板应避免这些因素进行存放和拿取。

对于放置已久的样品，准备时应在不改变其表面状态的情况下，清除可能的一些灰尘。

7.4 涂层厚度

按ISO 2808规定的方法之一测定涂层的干膜厚度，以微米计。

对于对比试验，漆膜厚度应一致。

8 光泽度计的校准和调节

8.1 仪器的准备

在每个测量期间的开始和操作过程中以足够的频次间隔来校准仪器，以保证准确的测量值。

8.2 零点校验

使用零标准板（6.2.3）来校验零点。

如果在零标准板上的测量值不在 0 ± 0.1 GU之内，则要调节仪器或把随后的读数减去此偏差。

注：具有自校准程序的光泽度计不需要零标准板，因为零点校准和偏移调整是在光源关闭的情况下进行的。

8.3 校准和调节

用高光泽标准板（标准板A，工作测量标准板，见6.2.1）调节仪器至指定的光泽值。

注：对于具有自校准程序的光泽度计，校准和调节是自动进行的。

9 操作步骤

9.1 几何条件的选择

根据用 60° 角测得的试样光泽值来确定最适宜的几何条件。

——几何条件为 60° 的测量方法可用于所有的涂层。对于高光泽涂层或亚光涂层， 20° 或 85° 几何条件可能更为合适。

——对于 60° 几何条件测得光泽值大于70 GU（光泽单位）的高光泽涂层，用 20° 几何条件的测量方法可提供更好的分辨率。

——对于 60° 几何条件测得光泽值小于10 GU（光泽单位）的亚光涂层，用 85° 几何条件的测量方法可提供更好的分辨率。

注1：因曝露引起的破坏、风化或其它表面缺陷会造成光泽损失，测量曝露后的光泽时，通常需要改变测量的几何条件，这样会导致重复性限和再现性限降低。

注2：如果经曝露（例如风化）后光泽降低，需要使用 60° 几何条件进行测量时，用 60° 几何条件测量曝露前高光泽表面可能更合适。按此操作，比曝露前后使用 20° 几何条件进行测量精密度要好很多。

9.2 光泽测量

使用光泽度计，用合适的几何条件和商定的测量方向对至少5个有代表性位置进行光泽测量。如果读数差别小于5 GU，则报告平均值，光泽值四舍五入至整数单位。否则，进一步读取数据并报告所有读数的平均值。

在对多个试样进行一系列测量过程中，应使用相同的几何条件进行测量。

注：对于光泽测定的参数和误差来源，见附录A。

10 精密度

10.1 总则

下列精密度数据是在实验室条件下由真实的样品获得，有关详细信息，见附录D。

注：这些数据也许与许多仪器制造商所述精密度数据不一致。制造商数据一般是根据理想条件得到的。

在实际中，有些参数可导致测量值的显著偏差。有关详细信息，见附录A。

10.2 重复性限

重复性限 r ，是在可重复性条件下采用该方法时，可预期由平板玻璃上同一产品涂层得到两组独立的三个数值的平均值，平均值之间的绝对差值低于该值。在这种情况下，结果是由同一操作者在同一实验室内使用同样仪器和用标准化的试验方法，在短时间间隔内测试同一材料得到的。本文件中 r 列于表2，概率为95%。

表2 重复性限 r

几何条件	重复性限 r
20°	3
60°	2
85°	1

10.3 再现性限

再现性限 R ，是在可再现性条件下采用该方法时，可预期由平板玻璃上同一产品涂层得到两组独立的三个数值的平均值，平均值之间的绝对差值低于该值。在这种情况下，结果是由不同实验室的操作者使用同样仪器和用标准化试验方法，在短时间间隔内测试同一材料得到的。本文件中 R 列于表3，概率为95%。

表3 再现性限 R

几何条件	再现性限 R
20°	4
60°	3
85°	2

11 试验报告

试验报告至少应包括下列内容：

- a) 完全识别受试涂层的全部细节（制造商、商标、批号等）；
- b) 注明本文件编号（GB/T 9754—XXXX）；
- c) 试样准备的任何细节，包括：
 - 1) 底材的材质（包括厚度）和表面处理（见7.1）；
 - 2) 涂覆底材的方法（见7.2）；
 - 3) 测试前涂层的固化（干燥/固化，包括烘干）条件和时间，和涂层的放置条件（如适用，见7.3）；
 - 4) 涂层的干膜厚度（以微米计），及所采用的ISO 2808中规定的测量方法，以及是单一涂层还是多涂层体系（见7.4）。
- d) 所使用的光泽度计的标识（型号，制造商）；
- e) 采用的几何条件；

- f) 如果有各向异性，则注明所选的测量方向（见附录 A 示例）；
- g) 按第 9 章所示的试验结果；
- h) 与规定的操作步骤的任何不同之处；
- i) 试验过程中观察到的任何异常情况；
- j) 试验日期。

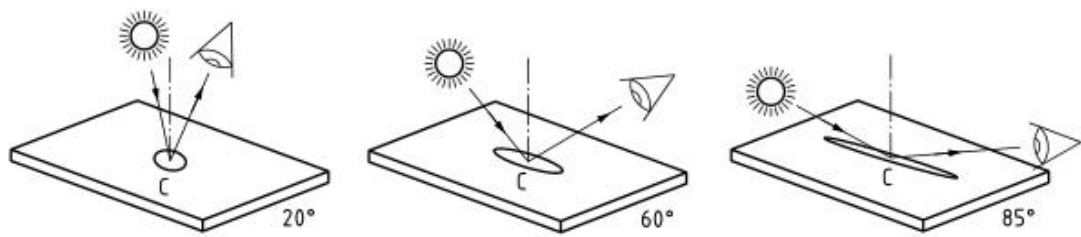
附 录 A
(规范性)
可能的误差来源

A.1 总则

对于某些涂层，尤其是触感涂层，光泽值取决于干燥/固化的条件和施工方法。

A.2 外形的影响

对于粗糙、不平整和有纹理的表面，只有当纹理的尺寸与照明测量面积的尺寸相比较小时，才允许对类似的试样进行比较测量（见图A.1）。纹理特性的类型，例如桔皮，刷痕等应在试验报告中说明。对于可识别光泽各向异性（方向性）的试样，应考虑相对于各向异性方向的测量方向，并在试验报告中注明。对于比较测量（特别是在有争议的情况下），通常应遵循相同的测量方向。



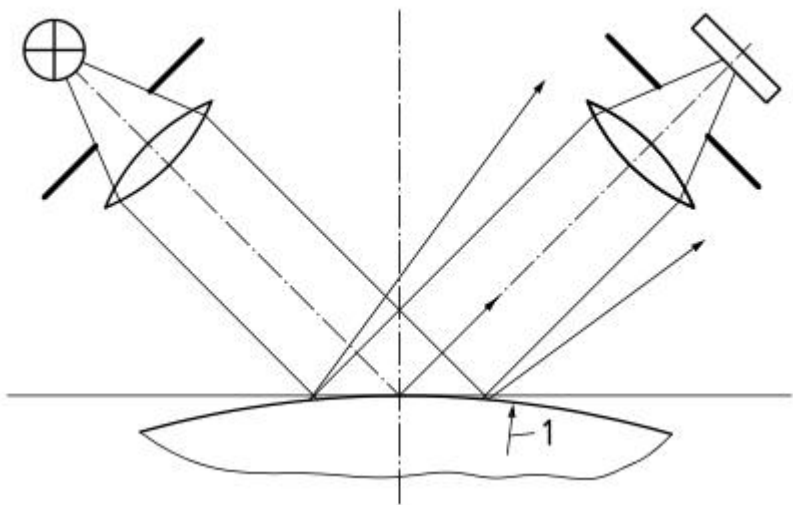
标引序号说明：
C——测量面积。

图 A.1 随几何条件而定的测量面积大小

光泽测定时，通常是对测量区域上的值取平均。因而，当使用测量面积较小的光泽度计时，可能需要在表面上测量更多的不同位置。

A.3 几何条件的影响

在弯曲或不平整表面上，按本文件进行光泽测量只能比较其相对高低。对于相同的涂层材料和施工参数以及相同的测量方向，使用定位设备在弧形表面上进行测量（见图 A.2）是可行的。但是，这些测量值通常与目视光泽感受以及同样涂覆在平整试板上的光泽值无关。

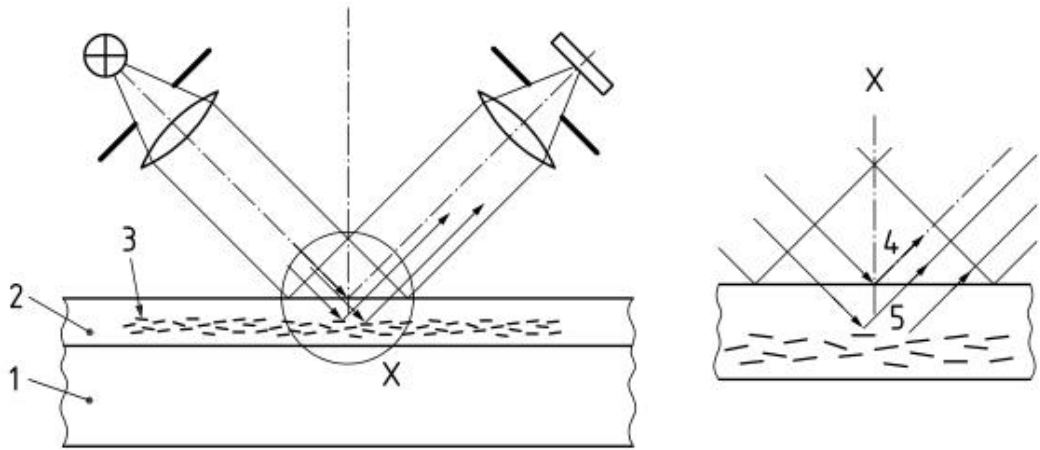


标引序号说明：
1——曲率半径。

图 A. 2 弧形表面上的光泽测量

A. 4 光的影响

只有在涂层材料和施工方式都相同的情况下，金属和效应涂层（见图A. 3）的光泽测量才具有可比性。然而，光泽值与目视光泽感受通常并不一致。



标引序号说明：
1——底材；
2——涂层；
3——金属颜料层；
4——涂层表面的反射；
5——金属颜料的反射。

图 A.3 金属涂层上的光泽测量

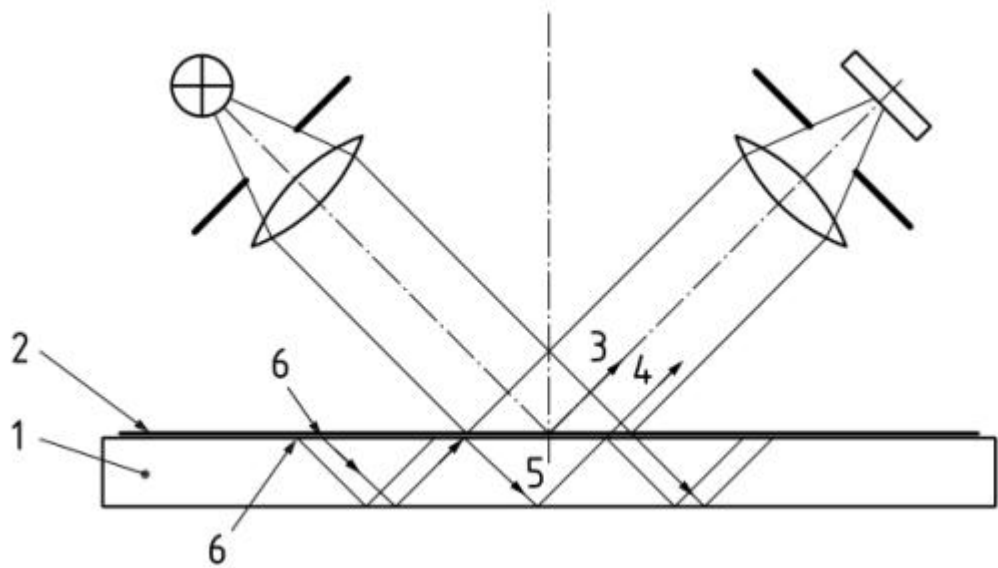
对于亚光表面上的比较测量，要求色度和明度没有明显差异。

对于高光泽透明涂层体系而言，涂层的折射率可能对测得的光泽值具有重要影响，导致该值不再与目视光泽感受相关。

本文件中所规定的光泽测量法通常不适用于发光涂层。

对于半透明涂层而言，底材的光泽可能会影响测量。

对于涂覆玻璃板的测量也可能仅用于对比。玻璃板的厚度和背面的特性会影响测量结果（见图A.4）。



标引序号说明：

- 1——玻璃板；
- 2——涂层（半透明）；
- 3——涂覆玻璃正面的反射；
- 4——涂覆玻璃背面的反射；
- 5——在玻璃中多次的反射；
- 6——干涉光。

图 A.4 在涂覆玻璃板上光泽的测量

对于小试样，当照明测量区域没有完全被试样覆盖时，测量结果会受干涉光干扰。

对于在玻璃板上的半透明涂层，测量值可能会受到干扰光的影响（见图A.4）。

注：对于具有干涉光补偿的仪器，干涉光引起的影响会被自动消除。

A.5 物理影响

温度变化和高湿度可能会使光泽度计及试样上凝露，从而导致测量误差。

在此情况下，有必要待试样温度均匀后再进行测量。

附录 B

（规范性）

校准标准

B.1 校准标准板的分类和使用

对于光泽度计的校准和调节，应使用下列参照标准：

- 高光泽标准板 A（高光泽用工作测量标准板）；
- 中等光泽标准板 B（检查线性关系用工作测量标准板）；
- 零标准板 C（检查零点用工作测量标准板）；
- 有证标准物质 CRM（用于校验工作测量标准 A 的测量标准板）。

对于光泽度计的日常检查，仅使用工作测量标准板 A 和 C。

注：具有自校准程序的光泽度计不需要零标准板，因为零点校准和漂移的调整是在关闭光源情况下进行的。但是，在自动校准时，不会校正因光路变化所引起的（例如，因透镜污染引起）零点偏差，因而，建议以一定的时间间隔用零标准板 C 来检查零点。

标准板 B 和 CRM 主要用于检测设备监控。

B.2 校准标准板的制作

标准板 A 和 CRM 分别为黑玻璃，石英玻璃或陶瓷，具有平整表面，其制造应避免有来自边缘和背面的干涉光，散射光和反射光的影响（足够的厚度；背面和四边粗糙化处理）。

标准板 A 和 CRM 的表面应抛光，工作测量标准板 B 应有确定的均匀质地。

CRM 表面应足够平整，以便使用光学方法测量时在 10 mm 内观测到最多两个干涉光环。

由于玻璃或陶瓷表面的光学特性可能会因为老化而改变，因此有证标准物质常由石英制造（采用楔形轮廓以避免背面的光反射）。

对于标准板 C，坚硬、平整的黑色植绒板即可。为获得更高的可靠性，可采用光阱作零参照标准。

标准板 A，C 和 CRM 适用于所有几何条件。相反，对于中等光泽每个几何条件通常需要有单独的标准板。

以下规定应永久记录在标准板上：

- 测量方向；
- 几何条件；
- 赋予光泽值，对于高光泽标准板 A 测量不确定度为 ± 0.5 GU，中等光泽标准板 B 测量不确定度为 ± 1.0 GU，零标准板 C 测量不确定度为 ± 0.1 GU。

B.3 校准标准板的处置

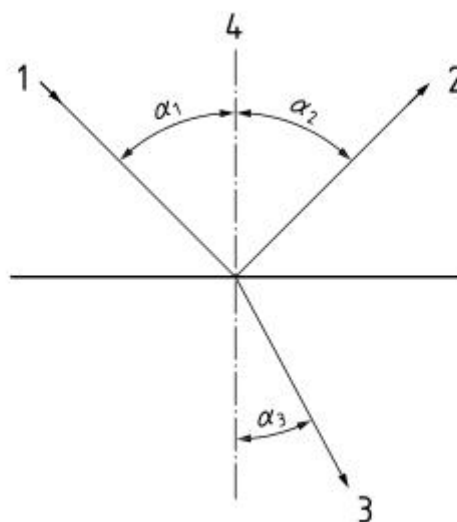
校准标准板的表面应小心处置并保持清洁。

高光泽标准板 A 和 CRM 应特别小心处置和贮存。

附 录 C
(资料性)
原始参照标准板的光泽值计算

C.1 物理基础

光从空气（折射率为1）照射到折射率 $n>1$ 的（固体）介质上导致产生反射光束和折射的透射光束（见图C.1）。



标引序号说明：

- 1——入射光束（光源光束）的光轴；
- 2——反射光束（接收器光束）的光轴；
- 3——折射投射光束的光轴；
- 4——空气/介质界面的表面法线；
- α_1 ——1和4之间的夹角（测量角），以度计；
- α_2 ——2和4之间的夹角，以度计；
- α_3 ——3和4之间的夹角，以度计。

图 C.1 光学界面上的反射和透射

公式C.1为反射定律：

$$\alpha_1 = \alpha_2 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- α_1 ——1和4之间的夹角（测量角），以度计；
- α_2 ——2和4之间的夹角，以度计。

公式C.2为斯内尔定律（ the Snelliusian law）：

$$\sin \alpha_1 = n \sin \alpha_3 \quad \cdots \cdots \cdots (C. 2)$$

式中：

α_1 ——1和4之间的夹角（测量角），以度计；

n ——折射率；

α_3 ——3和4之间的夹角，以度计。

对于反射率（反射光与入射光的强度之比）的计算，应该区分平行于反射平面和垂直与反射平面的光偏振。

注：在图C. 1中反射平面对应于图示平面。

公式C. 3、公式C. 4为经典的菲涅尔理论：

$$\rho_s = \left[\frac{\sin(\alpha_1 - \alpha_3)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_3)} \right]^2 \quad \cdots \cdots \cdots (C. 3)$$

$$\rho_p = \left[\frac{\tan(\alpha_1 - \alpha_3)}{\tan(\alpha_1 + \alpha_3)} \right]^2 \quad \cdots \cdots \cdots (C. 4)$$

式中：

ρ_s ——垂直于反射平面光偏振的反射率；

ρ_p ——平行于反射平面光偏振的反射率；

α_i ——图C. 1中所述的角度（ $i=1, 3$ ）。

注1：公式C. 3和公式C. 4适用的前提条件是反射介质为电介质（非金属）、各向同性（折射率无方向性）和吸收性差的物质。

注2：角度 α_3 可通过公式C. 2，由角度 α_1 和折射率 n 计算得出。

非偏振光的总反射率 ρ 是 ρ_s 和 ρ_p 的算术平均值，见公式C. 5：

$$\rho = \frac{\rho_s + \rho_p}{2} \quad \cdots \cdots \cdots (C. 5)$$

式中：

ρ_s ——垂直于反射平面光偏振的反射率；

ρ_p ——平行于反射平面光偏振的反射率。

C. 2 光泽的计算

对于折射率为1.567的黑玻璃板，所有几何条件的光泽值都设定为100 GU。对于折射率偏离1.567的玻璃板，其光泽借助于校正因子 K ，计算为 $K \times 100 \text{GU}$ 。

公式C. 6给出了校正因子的计算：

$$K(n, \alpha_1) = \frac{\rho(n, \alpha_1)}{\rho(1.567, \alpha_1)} = A(\alpha_1) \times [2\rho(n, \alpha_1)] \quad \cdots \cdots \cdots (C. 6)$$

式中：

n ——标准板在所使用波长下的折射率；

α_1 ——测量角，以度计；

$\rho(n, \alpha_1)$ ——折射率 n 和测量角 α_1 时的总反射率；

$\rho(1.567, \alpha_1)$ ——折射率1.567和测量角 α_1 时的总反射率；

$A(\alpha_i)$ ——仅取决于 α_i 的因子；

$K(n, \alpha_i)$ ——折射率 n 和测量角 α_i 的校正因子。

公式C. 3至公C. 6可推导出公式C. 7：

$$K(n, \alpha_1) = A(\alpha_1) \times \left[\left[\frac{\sin(\alpha_1 - \alpha_3)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_3)} \right]^2 + \left[\frac{\tan(\alpha_1 - \alpha_3)}{\tan(\alpha_1 + \alpha_3)} \right]^2 \right] \dots\dots\dots (C. 7)$$

其中

$$A(20^\circ) = 10.1878 \dots\dots\dots (C.8)$$

$$A(60^\circ) = 4.9770 \dots\dots\dots (C.9)$$

$$A(85^\circ) = 0.8076 \dots\dots\dots (C.10)$$

用公式C. 11，根据 α_i 和折射率 n ，通过公式C. 2可计算角 α_3 ：

$$\alpha_3 = \arcsin \left(\frac{\sin \alpha_1}{n} \right) \dots\dots\dots (C. 11)$$

注1：公式C. 7不适用于把在涂层试样或中等光泽参照标准板上用一种几何条件得到的光泽值转换成不同几何条件的光泽值。通常这是不可接受的。

注2：由测得的光泽值通过公式C. 7计算涂层的折射率是不适合的。

对于1.400 至 1.800 范围内的折射率以及 20°、60° 和 85° 测量角度，用公式 C. 7 计算方法得到的 $K(n, \alpha_1)$ 值来计算光泽值，示例见表 C. 1 。

表 C. 1 根据折射率和几何条件确定的原始参照标准板的光泽值

587.6nm时的折射率 n	不同测量角度下的光泽值		
	20°	60°	85°
1.400	57.0	71.9	96.6
1.410	59.4	73.7	96.9
1.420	61.8	75.5	97.2
1.430	64.3	77.2	97.5
1.440	66.7	79.0	97.6
1.450	69.2	80.7	98.0
1.458 ^a	71.2	82.1	98.1
1.460	71.8	82.4	98.2
1.470	74.3	84.1	98.4
1.480	76.9	85.8	98.6
1.490	79.5	87.5	98.8
1.500	82.0	89.1	99.0
1.510	84.7	90.8	99.2
1.520	87.3	92.4	99.3
1.530	90.0	94.1	99.5
1.534 ^b	91.1	94.7	99.5
1.540	92.7	95.7	99.6
1.550	95.4	97.3	99.8
1.560	98.1	98.9	99.9
1.567 ^c	100.0	100.0	100.0
1.570	100.8	100.5	100.0
1.580	103.6	102.1	100.2
1.590	106.3	103.6	100.3
1.600	109.1	105.2	100.4

表C.1 根据折射率和几何条件确定的原始参照标准板的光泽值（续）

587.6nm时的折射率 n	不同测量角度下的光泽值		
	20°	60°	85°
1.610	111.9	106.7	100.5
1.620	114.3	108.4	100.6
1.630	117.5	109.8	100.7
1.640	120.4	111.3	100.8
1.650	123.2	112.8	100.9
1.660	126.1	114.3	100.9
1.670	129.0	115.8	101.0
1.680	131.8	117.3	101.1
1.690	134.7	118.8	101.2
1.700	137.6	120.3	101.2
1.710	140.5	121.7	101.3
1.720	143.4	123.2	101.3
1.730	146.4	124.6	101.4
1.740	149.3	126.1	101.4
1.750	152.2	127.5	101.5
1.760	155.2	128.9	101.5
1.770	158.1	130.4	101.6
1.780	161.1	131.8	101.6
1.790	164.0	133.2	101.6
1.800	167.0	134.6	101.7
^a 常规类型石英玻璃的折射率。 ^b 常规类型黑玻璃的折射率。 ^c 参照折射率。			

注3：不适用于用表C.1中数据进行（线性）内插来得到原始参照标准板的光泽值。原始参照标准板的光泽值只能根据公式C.7来确定。

附 录 D
(资料性)
有关精密度的详情

D.1 关于实验室间试验的一般说明

共有 14 个实验室参加了使用不同的光泽度计进行光泽测量的实验室间试验。

D.2 样品

使用三种几何条件（即 20°、60° 和 85°）在不同基材上测试了总共 48 种不同的涂层。
同时对六种标准瓷砖进行了试验。
试验前，所有光泽度计都用有证校准标准板进行校准。

D.3 光泽度计

使用六台不同的光泽度计，每台仪器具有一种、二种或三种几何条件。

D.4 测量数

每个样品进行五次测量。

D.5 结果表示

按照 ISO 5725-2 和 ISO/TR 22971 进行统计评定。
删除异常值，计算精密度数据时不考虑这些异常值。

按第 10 章规定计算重复性限 r 和再现性限 R 时，只考虑那些完全符合本文件规定的测量值。这意味着，对于光泽的所有测定，始终都应选择正确的几何条件。测量范围没有重叠（见图 1）。由于对于每个测量角度重复性限和再现性限是不同的，因此要分别说明这些角度的限值。见表 D.1。

表 D.1 重复性限 r 和再现性限 R

几何条件	重复性限 $r=2.77 S_r^a$	再现性限 $R=2.77 S_R^a$
20°	3[5]	4[16]
60°	2[3]	3[4]
85°	1[3]	2[4]
注：括号中的数字是与其他几何条件重叠的结果。		
^a S_r 和 S_R 是重复性和再现性方差的评估。		

评估表明，单个、小的表面缺陷不会干扰测量。表面结构，例如可见的橘皮表面，对测量结果会有很大影响。

参 考 文 献

- [1] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method
- [2] ISO 7668, Anodizing of aluminium and its alloys — Measurement of specular reflectance and specular gloss of anodic oxidation coatings at angles of 20°, 45°, 60° or 85°
- [3] ISO 8254-1, Paper and board — Measurement of specular gloss — Part 1: 75° gloss with a converging beam, TAPPI method
- [4] ISO 8254-2, Paper and board — Measurement of specular gloss — Part 2: 75° gloss with a parallel beam, DIN method
- [5] ISO/TR 22971, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Practical guidance for the use of ISO 5725-2:1994 in designing, implementing and statistically analysing interlaboratory repeatability and reproducibility results
- [6] ISO/IEC Guide 99, International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)
- [7] EN 14086, Paper and board — Measurement of specular gloss — 45° gloss with a parallel beam, DIN method
- [8] DIN 1349-1, Durchgang optischer Strahlung durch Medien — Optisch klare Stoffe, Größen, Formelzeichen und Einheiten (en: Transmission of optical radiation — Optical clear (nonscattering) media, quantities, symbols and units)
-