



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1543—XXXX

代替 GB/T 1543—2005

## 纸和纸板 不透明度（纸背衬） 的测定（漫反射法）

Paper and board—Determination of opacity (paper backing) — Diffuse reflectance  
method

(ISO 2471:2008, MOD)

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2025 年 08 月)

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 1543—2005《纸和纸板 不透明度（纸背衬）的测定（漫反射法）》，与GB/T 1543—2005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，2005年版的第1章）；
- b) 更改了规范性引用文件（见第2章，2005年版的第2章）；
- c) 更改了术语和定义（见第3章，2005年版的第3章）；
- d) 增加了荧光参比标准（见5.2）；
- e) 更改了试样的采取和处理（见第6章，2005年版的第6章）；
- f) 更改了测量步骤中测量值精确度，由0.1%改为0.01%（见8.1和8.2，2005年版的8.1和8.2）；
- g) 更改了精密度数据（见第10章，2005年版的第10章）；
- h) 删除了附录B和附录C。

本文件修改采用 ISO2471:2008 的技术性差异及其原因如下

- a) 用规范性引用的GB/T 7973替换了ISO 2469，以适应我国技术条件；
- b) 用规范性引用的GB/T 7974替换了ISO 2470-2，以适应我国技术条件；
- c) 增加引用了GB/T 450、GB/T 10739，以适应我国技术条件；
- d) 更改了标准照明体，将“CIE 标准照明体 C 和 CIE 1931 标准色度系统”改为“标准照明体 D65 和 CIE 1964 补充标准色度系统”，以与我国造纸行业测量纸张颜色的仪器及相关标准保持一致（见3.2、5.1）。

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。

本文件由全国造纸工业标准化技术委员会（SAC/TC 141）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：

——1962年首次发布为GB/T 1543—1962，1979年第一次修订，1988年第二次修订，2005年第三次修订。

——本次为第四次修订。

# 纸和纸板 不透明度（纸背衬）的测定（漫反射法）

## 1 范围

本文件规定了采用漫反射测定纸和纸板不透明度（纸背衬）的方法。

本文件适用于白色或接近白色的纸及纸板。测试含有荧光增白剂的试样时，需按GB/T 7974中荧光参比标准，将仪器的紫外线（UV）辐射能量水平调整至与CIE标准照明体D65一致。

本文件不适用于含有荧光染料或颜料的彩色纸和纸板。

## 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 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定（GB/T 450—2008，ISO 186:2002，MOD）

GB/T 7973 纸、纸板和纸浆 漫反射因数测定法（漫射/垂直法）（GB/T 7973—2003，ISO 2469:1994，NEQ）

GB/T 7974 纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数 D65 亮度的测定（漫射—垂直法，室外日光条件）（GB/T 7974—2014，ISO 2470-2:2008，MOD）

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆 试样处理与试验的标准大气条件（GB/T 10739—2023，ISO 187:2022，MOD）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**反射因数 reflectance factor**

$R$

在给定圆锥（顶点位于物体表面单元）限定的方向上，物体表面反射的辐通量与在相同照射条件下完全漫反射体反射的辐通量之比。

注：以百分数表示

### 3.2

**亮度因数 luminous factor**

$R_v$

采用符合GB/T 7973规定的反射光度计，在CIE标准照明体D65和CIE 1964 补充标准色度系统的光谱特性条件下测定的反射因数。

## 3.3

单层亮度因数 single-sheet luminance factor

$R_0$

单层纸样背衬黑筒的亮度因数。

## 3.4

内亮度因数 intrinsic luminance factor

$R_\infty$

试样层数达到不透光，即测定结果不再随试样层数加倍而发生变化时的亮度因数。

## 3.5

不透明度（纸背衬） opacity (paper backing)

$O$

同一试样的单层亮度因数  $R_0$  与其内亮度因数  $R_\infty$  之比，以百分数表示。

## 4 原理

按GB/T 7973测定试样背衬黑筒的单层亮度因数及试样的内亮度因数，并由这两者的比值得到不透明度。

## 5 仪器

## 5.1 反射光度计

仪器的几何特性、光学特性及光谱特性应符合GB/T 7973的规定，同时该仪器用于测定亮度因数及校准的装置也应符合GB/T 7973的规定。

由于试样可能含有荧光增白剂，反射光度计应配备辐射源，该辐射源应按GB/T 7974将紫外线（UV）辐射能量水平调整至与CIE标准照明体D65一致。

对于滤光片式反射光度计，滤光片与仪器本身的光学特性组合给出的总体响应等效于被测试样在CIE标准照明体D65下的CIE 1964标准色度系统的CIE三刺激值 $Y_{10}$ 。

对于简易型光谱反射光度计，其中一个功能允许按附录A的相对光谱功率分布计算被测试样在CIE标准照明体下的CIE 1964标准色度系统的CIE三刺激值 $Y_{10}$ 。

## 5.2 参比标准

经常使用参比标准对仪器进行校准及调整紫外含量，确保仪器符合测试要求。

无荧光参比标准用于光度计校准，由授权实验室提供，并符合GB/T 7973规定。荧光参比标准用于调节照射到试样上的光源紫外含量，以达到GB/T 7974要求。

## 5.3 工作标准

两块乳白玻璃或陶瓷平板，或其他适宜的无荧光材料，按GB/T 7973进行清洗和校准。

注：一些仪器的主要工作标准，可能被已建立的内在标准所替代。

## 5.4 黑筒

在所有的波长范围内，其反射因数与名义值的差值应不超过0.2%。黑筒应开口朝下放置于无尘的环境中或盖上防护盖。

注：黑筒的状况参照仪器制造商的要求进行检查。

## 6 试样的采取和处理

如果评价一批样品，应按GB/T 450进行试样采取。如果评价不同类型的样品，应保证所取样品具有代表性。

建议按GB/T 10739对试样进行温湿处理，但不是必须的。不对样品进行高温预处理，高温可能会改变光学性能。

## 7 试样制备

避开水印、尘埃及明显缺陷，切取约75mm×150mm的长方形试样。将不少于10张试样叠在一起，形成试样叠，且正面朝上。试样叠的层数应能保证当试样数量加倍后，反射因数不会因试样层数的增加而改变。然后在试样叠的上、下两面，各另衬一张试样，以防止试样被污染或受到不必要的光照及热辐射。

在最上面试样的一角上作出记号，以区分试样及其正面。如果能够区分试样的正面和网面，应将试样的正面朝上；如果不能区分，如夹网纸机生产的纸张，则应保证试样的同一面朝上。

## 8 试验步骤

8.1 取下试样叠的保护层，不要用手触摸试样的测试区。按仪器的操作方法和工作标准操作仪器，测定试样叠的最上层试样的内亮度因数 $R_{\infty}$ ，读取并记录测定值，应准确至0.01%。

8.2 将最上层试样从试样叠上取下，并在被测试样的下面衬上黑筒。然后在相同测试区内，测定试样叠最上层试样的单层亮度因数 $R_0$ ，读取并记录测定值，应准确至0.01%。

注：8.2和8.3为两个独立测量值，顺序可以交换。

8.3 将已测定的试样放在试样叠的下面。重复测定试样的 $R_{\infty}$ 和 $R_0$ ，并将测完的试样放在试样叠的下面，直至测完5对测定结果。

注： $R_{\infty}$ 和 $R_0$ 的测定可交替进行。

8.4 翻过试样叠，重复8.2至8.4的操作，测试试样的另一面。

## 9 结果计算

9.1 根据试样正、反面相应的 $R_0$ 和 $R_{\infty}$ 值，按公式(1)分别计算试样正、反面每次测定的不透明度，结果保留三位有效数字。

$$O = \frac{R_0}{R_{\infty}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$O$ ——试样正面或反面的不透明度，%；

$R_0$ ——试样正面或反面的单层亮度因数，%；

$R_{\infty}$ ——试样正面或反面的内亮度因数，%。

9.2 计算试样正、反面不透明度的平均值及标准偏差。如果两面平均值的差值大于 0.2%，应区分试样的正、反面，并分别报告结果。如果差值小于或等于 0.2%，则报告总平均值。

注1：对于大部分纸张，不透明度的两面差异较小。但对于两面差异极大的纸张，不透明度的两面差可能会大于0.5%。

注2：因分别计算每张试样不透明度和以所有试样 $R_w$ 和 $R_b$ 平均值计算不透明度两者计算结果相差甚微，差值可略去不计。为简便，可采用以 $R_w$ 和 $R_b$ 平均值按9.1中公式（1）计算不透明度。

## 10 精密度

精密度数据由欧洲造纸工业联合会（CEPI-CTS）于 2007 年 1 月提供，每个样品测量 10 次取平均值，数据见表 1。

表 1 精密度

样品	实验室数量	不透明度平均值%	实验室内平均标准差%	实验室间平均标准差%
纸样1	17	32.5	0.18	0.60
纸样2	16	98.2	0.14	0.38

## 11 试验报告

试验报告应包括以下项目

- a) 本文件编号；
- b) 试验日期和地点；
- c) 样品的识别信息；
- d) 是否经过温湿处理，如经温湿处理，报告温湿处理大气条件；
- e) 不透明度，包括平均值、标准偏差，如果需要，分别报告试样两面的结果；
- f) 使用的仪器型号；
- g) 任何与本文件的偏离或影响结果的因素。

## 附录 A

(规范性)

## 用于测定不透明度的反射光度计的相对光谱功率分布

反射光度计的光源、透镜、滤光片及接收器组合给出的相对光谱的功率分布 $\bar{y}_p$ ，见表 A.1。

表 A.1 反射光度计的光源、透镜、滤光片及接收器组合给出的相对光谱的功率分布 $\bar{y}_p$

波长/nm	$\bar{y}_p$
420	1.9
440	6.3
460	14.6
480	28.5
500	48.8
520	77.4
540	97.3
550	100
560	96.6
580	80.6
600	57.4
620	33.8
640	18.5
660	6.3
680	1.2
700	0.3
720	0.05