

前 言

本标准是对 GB/T 7974—1987《纸及纸板 白度测定法(漫射/垂直法)》的修订。

本标准非等效采用 ISO 2470:1999《纸及纸板——白度测定法(漫射/垂直法)》。本标准与 ISO 2470:1999 主要不同为:ISO 亮度为 C 光源测试,本标准亮度则以模拟 D₆₅ 光源测试,对于含荧光增白剂试样,后者测定值将不同程度地高于前者。

本标准自实施之日起,同时代替 GB/T 7974—1987。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国造纸工业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:天津市轻工业造纸技术研究所、中国制浆造纸工业研究院。

本标准主要起草人:张景彦、侯维玲、杜丽萍。

本标准首次发布于 1987 年 7 月。

本标准委托全国造纸工业标准化技术委员会负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个由国际标准化成员(ISO 人员)组成的全球性组织,国际标准的制定工作主要由 ISO 技术委员会完成,其中的每一个成员对技术委员会曾经发布的某一方面的标准比较专长并具有解释权。与 ISO 有关的政府的或非政府的国际组织也可参与这项工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在电工标准方面有密切联系。

国际标准是按照 ISO/IEC 导则第三部分的规定起草的。

国际标准的草案要经过技术委员会各个成员的投票表决才能正式通过。作为国际标准的正式发布要求达到不低于 75% 的投票率。

国际标准 ISO 2470 是由 ISO/TC 6 纸、纸板和纸浆技术委员会第三工作组 WG3 起草的。

第三版通过对第二版(ISO 2470:1977)进行修订而构成为取代第二版的修订版。该版本不同于 1997 年的版本,它描述了简易型分光光度计的使用,并对含有荧光增白剂的测试材料,描述了将其照明体相对紫外线含量调节到某一确定水平的日常方法。

附录 A 和附录 B 是该标准的正式组成部分。

中华人民共和国国家标准

纸、纸板和纸浆亮度(白度)的测定 漫射/垂直法

GB/T 7974—2002
neq ISO 2470:1999

代替 GB/T 7974—1987

Paper, board and pulp—Measurement of
brightness—Diff/Geometry

本标准以模拟 D_{65} 光源、漫射/垂直照明观测条件下,纸、纸板和纸浆对主波长 457 nm 蓝光的漫反射因数(%)表示亮度(白度)测定结果。

对含有荧光增白剂的试样,亦可测定计算出荧光增白效果即荧光亮度(白度)。

本标准方法中有关量值传递方法,所用仪器的光谱和几何特性等各项基础性内容均规定在 GB/T 7973《纸浆、纸及纸板 漫反射因数测定法(漫射/垂直法)》中,因此本标准应和 GB/T 7973《纸浆、纸及纸板 漫反射因数测定法(漫射/垂直法)》一起阅读并执行。

1 范围

本标准规定了通过纸浆、纸和纸板蓝光漫反射因数测定亮度的方法。

本标准适用于不含荧光增白剂或含荧光增白剂的近白色纸浆、纸及纸板试样。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 450—2002 纸和纸板试样的采取(eqv ISO 186:1994)

GB/T 740—1989 纸浆试样的采取(eqv ISO 7213:1981)

GB/T 7973—1987 纸浆、纸及纸板 漫反射因数的测定(漫射/垂直法)(neq ISO 2469:1994)

GB/T 8940.2—2002 纸浆亮度(白度)试样的制备(eqv ISO 3688:1999)

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 反射因数(R)

由一物体反射的辐通量与相同条件下完全反射漫射体所反射的辐通量之比,以百分数表示。

3.2 内反射因数(R_{∞})

试样层数达到不透明时的反射因数。

3.3 蓝光漫反射因数 R_{457} 即亮度(白度)

在 GB/T 7973 所规定的反射光度计的模拟 D_{65} 光源条件下,试样对主波长(457±0.5) nm 蓝光的内反射因数。由于荧光增白剂的反射作用,将会使蓝光有所增加,故此值有可能大于 100%。

3.4 荧光亮度(白度) F

蓝光漫反射因数 R_{457} 中可直接归因于荧光增白剂作用的部分。

3.5 荧光增白剂 FWA

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-10-15 批准

2003-04-01 实施

一种加在近白色基体材料内或其表面,因可见光谱蓝光区间的荧光,引起视觉增白效应的粉剂。

4 仪器

4.1 反射光度计

仪器的光谱和几何特性等均应符合 GB/T 7973。仪器采用紫外线含量丰富的模拟 D_{65} 光源,同时装有紫外调节滤光镜和紫外截止滤光镜。

4.2 R_{457} 滤光镜

与仪器的光源、透镜、积分球壁和接收器的光谱特性相匹配,给出主波长 (457 ± 0.5) nm、半波宽 44 nm 的光谱特性(见附录 A 中表 A1)。

4.3 紫外调节滤光镜

调节光源的紫外含量,使之与 CIE 定义的 D_{65} 照明体的紫外含量相符。

4.4 紫外截止滤光镜

其光谱特性应符合 GB/T 7973。

4.5 三级荧光标准

加有相对稳定的荧光增白剂的三级参比标准。

4.6 三级无荧光标准

与三级荧光标准材料相同,但不加荧光增白剂。

4.7 陶瓷或乳白玻璃工作标准板

4.8 标准黑筒

反射因数应不大于 0.2%,为防尘应口朝下放置或配一防尘盖。

注:标准黑筒的反射因数应由仪器厂校准。

5 取样

纸浆应按 GB/T 740 取样。

纸和纸板按 GB/T 450 取样。

6 试样的制备

6.1 纸浆

按 GB/T 8940.2 制备纸浆亮度(白度)测定纸页。

6.2 纸和纸板

从抽取的样品上避开水印、尘埃和明显缺陷,切取尺寸约 $150 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ 的矩型试样不少于 10 片,其总厚度应达到不透光。各试样均正面向上地叠成一叠,上下各衬一张试样加以保护,防止脏污及不必要的光照和热辐射。

7 仪器的校准

7.1 按照仪器说明书,打开仪器电源开关,经一定时间稳定后,分别用标准黑筒和三级无荧光标准来校准仪器的零点和刻度值。如采用滤光镜匹配的反射光度计,校准前应在仪器反射光束中插入 R_{457} 滤光镜。然后将三级荧光标准放入测试孔,测定其全模拟 D_{65} 照明下的蓝光漫反射因数。如测定值与标称值不一致,则通过调节紫外调节滤光镜来调节仪器的紫外线含量。再次校准仪器后重复上述测定,反复调节测试,直至测定值与标称值相一致。

7.2 在人射光束中插入紫外截止滤光镜,再次用标准黑筒和三级无荧光标准校准仪器的零点和刻度值。将三级荧光标准放于测试孔,测定消除紫外线条件下试样的蓝光漫反射因数。

7.3 用三级无荧光标准的蓝光漫反射因数标称值 N 和三级荧光标准的蓝光漫反射因数标称值 S ,根

据式(1)计算荧光亮度(白度)定标因子 B 。

$$B = (S - N)/(S - S_c) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中： B ——荧光亮度(白度)定标因子；

S ——在全模拟 D_{65} 光源照明下，三级荧光标准的蓝光漫反射因数标称值；

N ——在全模拟 D_{65} 光源照明下，三级无荧光标准的蓝光漫反射因数标称值；

S_c ——在加紫外截止滤光镜消除紫外线后，三级荧光标准的蓝光漫反射因数测定值。

8 试验步骤

8.1 按仪器说明书，打开仪器电源开关，经一段时间稳定后，分别用标准黑筒和工作标准板校准仪器的零点和刻度值。如采用滤光镜匹配的反射光度计，校准前应在仪器反射光束中插入 R_{457} 滤光镜。

8.2 从试样叠上取下保护层，将试样放在测试孔上。测试最上面一层试样的蓝光漫反射因数 R_{457} ，读数应精确至 0.1%。将最上面一层试样放在纸叠底部，重复测试第二张试样。然后用同样方法依次测定不少于 5 个试样。如需测定反面，则翻过纸叠重复上述操作。

8.3 如需测定含荧光增白剂试样的荧光亮度(白度) F ，则在入射光束中插入紫外截止滤光镜，用标准黑筒和工作标准校准仪器的零点和刻度值，重复 8.2 操作，测定消除紫外线条件下试样的蓝光漫反射因数 R_c ，精确至 0.1%反射因数。

9 试验结果的计算

分别求出试样正反面测定值的平均值 R_{457} ，即为亮度(白度)测定结果。对于试样的荧光亮度(白度) F ，应按式(2)计算。

$$F = B(R_{457} - R_c) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中： F ——荧光亮度(白度)；

R_{457} ——在全模拟 D_{65} 光源照明下，试样的蓝光漫反射因数；

R_c ——在加紫外截止滤光镜消除紫外线后，试样的蓝光漫反射因数。

10 精密度

只要所用仪器符合本标准要求，每台仪器测定重复性可达到 0.3%反射因数，各试验室不同台仪器之间的再现性一、二、三级仪器可分别达到 0.5%、1.0%和 2.0%反射因数。

11 试验报告

- a) 本标准号；
- b) 试样的标志和说明；
- c) 根据需要分别报告试样正反面的亮度(白度)值、荧光亮度(白度)值或正反面平均值，并修约至 0.1%；
- d) 偏离本标准的任何试验条件。

附录 A

(标准的附录)

测定蓝光漫反射因数即 R_{457} 亮度(白度)的仪器光谱特性

A1 滤光镜匹配的反射光度计

由照明灯、积分球内壁、玻璃透镜、滤光镜和接收器相组合,得出仪器主波长为 (457 ± 0.5) nm。所用滤光镜使仪器的相对光谱分布函数 $F(\lambda)$ 如表 A1 所示。

$F(\lambda)$ 是以下各项的乘积:

- 由积分球内壁反射到试样上光的相对光谱分布;
- 玻璃透镜的相对光谱透射比;
- R_{457} 滤光镜的相对光谱透射比;
- 光电接收器的相对光谱响应。

A2 简易分光反射光度计

简易分光反射光度计用于计算 R_{457} 亮度(白度)的不同波长间隔相对光谱分布的函数见表 A1。

表 A1 反射光度计测定 R_{457} 亮度(白度)的相对光谱分布函数 $F(\lambda)$ 及
分光光度计计算 R_{457} 亮度(白度)的加权值

波 长 nm	$F(\lambda)$	5 nm	$F(\lambda)$	10 nm	$F(\lambda)$	20 nm
400	1.0	0.107	1.0	0.213	1.0	0.425
405	2.9	0.309				
410	6.7	0.715	6.7	1.430		
415	12.1	1.291				
420	18.2	1.942	18.2	3.885	18.2	7.728
425	25.8	2.752				
430	34.5	3.680	34.5	7.364		
435	44.9	4.790				
440	57.6	6.145	57.6	12.295	57.6	24.459
445	70.0	7.467				
450	82.5	8.801	82.5	17.609		
455	94.1	10.038				
460	100.0	10.668	100.0	21.345	100.0	42.463
465	99.3	10.593				
470	88.7	9.462	88.7	18.933		
475	72.5	7.734				
480	53.1	5.665	53.1	11.334	53.1	22.548
485	34.0	3.627				

表 A1(完)

波 长 nm	$F(\lambda)$	5 nm	$F(\lambda)$	10 nm	$F(\lambda)$	20 nm
490	20.3	2.166	20.3	4.333		
495	11.1	1.184				
500	5.6	0.597	5.6	1.195	5.6	2.378
505	2.2	0.235				
510	0.3	0.032	0.3	0.064		
合计	937.4	100.000	468.5	100.000	235.5	100.000

此外,在波长大于 700 nm $F(\lambda)$ 曲线下的面积应足够小,以使由试样发出的红外荧光辐射不会对测定结果造成影响。