



中华人民共和国国家标准

GB/T 7974—2013
代替 GB/T 7974—2002

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)

Paper, board and pulps—Measurement of diffuse blue reflectance factor—
D65 brightness(Diff/ Geometry, Outdoor daylight conditions)

[ISO 2470-2:2008, Paper, board and pulps—Measurement of diffuse blue
reflectance factor—Part 2: Outdoor daylight conditions (D65 brightness), MOD]

2013-10-10 发布

2014-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 7974—2002《纸、纸板和纸浆亮度(白度)的测定 漫射/垂直法》,本标准与 GB/T 7974—2002 相比,主要技术差异如下:

- 修改了标准名称、术语和定义,亮度(白度)修改为 D65 亮度,荧光亮度(白度)修改为 D65 荧光亮度,使之与 ISO 标准中的术语一致;
- 修改了调整仪器紫外线含量的方法及 D65 荧光亮度定标因子的计算方法;
- 增加了简易型分光光度计 D65 荧光亮度的测定方法。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 2470-2:2008《纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数的测定 第 2 部分:室外日光条件(D65 亮度)》。

本标准与 ISO 2470-2:2008 的主要技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用修改采用国际标准的 GB/T 450 代替 ISO 186;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 740 代替 ISO 7213;
- 用非等效采用国际标准的 GB/T 7973 代替 ISO 2469;
- 用等效采用国际标准的 GB/T 8940.2 代替 ISO 3688;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 22880 代替 ISO 11475;
- 增加了 GB/T 10739;

——删减了辐亮度因数的术语和定义;

——修改了 D65 亮度结果表示的精确度;

——增加了 D65 荧光亮度定标因子的计算方法和 D65 荧光亮度的测定方法,以适应不同类型的仪器;

——增加了“仪器的校准”一章。

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这些专利的责任。

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(SAC/TC 141)归口。

本标准起草单位:中国制浆造纸研究院、广东理文造纸有限公司、山东华泰纸业股份有限公司、国家纸张质量监督检验中心。

本标准主要起草人:张清文、左建波、高凤娟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 7974—1987;

——GB/T 7974—2002。

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)

1 范围

本标准规定了纸、纸板和纸浆 D65 亮度的测定方法。

本标准适用于白色和接近白色的纸、纸板和纸浆,也适用于含有荧光增白剂的纸、纸板和纸浆。测量含有荧光增白剂的试样时,应使用荧光参比标准将仪器的紫外辐射能量水平调整至与 CIE 标准照明体 D65 一致的情况下才能进行测量。

由于本标准采用的 D65 光源激发的荧光约为 ISO 2470-1:2009 中 C 光源的 2 倍,因此本标准更适用于测量荧光对提高亮度的贡献。

注:测量 ISO 亮度的仪器 UV 含量比本标准规定低很多,D65 亮度不能与相当于室内观测条件下的 ISO 亮度相混淆。ISO 2470-1:2009 描述了 ISO 亮度的测量方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 740 纸浆 试样的采取(GB/T 740—2003,ISO 7213:1991,IDT)

GB/T 7973 纸、纸板及纸浆 漫反射因数的测定(漫射/垂直法)(GB/T 7973—2003,ISO 2469:1994,NEQ)

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

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件(GB/T 10739—2002,ISO 187:1990,EQV)

GB/T 22880—2008 纸和纸板 CIE 白度的测定,D65/10°(室外日光)(GB/T 22880—2008,ISO 11475:2004,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

漫反射因数 **diffuse radiance factor**

R

由一物体反射和激发的辐射与相同光源和观察条件下完全反射漫射体的反射之比。比值通常以百分数表示。

注:如果物体半透明,漫反射因数受背衬影响。

3.2

内反射因数 **intrinsic radiance factor**

R_{∞}

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反射因数。

3.3

D65 亮度 D65 brightness

$R_{457, D65}$

使用符合 GB/T 7973 规定,具有主波长 457 nm、半波宽 44 nm 的滤光片或相应功能的反射光度计,照射到试样的 UV 含量调整与 CIE 标准照明体 D65 一致时测得的内反射因数。

4 原理

试样在标准仪器下漫射照明,垂直于试样表面的反射光线透过规定的滤光片并被光电检测器检测或被一系列对应于不同波长的光敏二极管检测。亮度就可从光电检测器输出直接测量,或通过光敏二极管的输出并使用适当的权重函数进行计算。

5 仪器

5.1 反射光度计

5.1.1 要求

反射光度计几何条件、光谱和光度测量特性符合 GB/T 7973 规定,并按照 GB/T 7973 进行校准,按照附录 A 规定测量蓝光漫反射因数 D65 亮度。

5.1.2 滤光片式反射光度计

使用荧光参比标准(5.2.2)调整或验证,使照射到试样的 UV 含量与 CIE 标准照明体 D65 一致。

5.1.3 简易型分光光度计

仪器应具有截止波长 395 nm 的 UV 可调滤光片或有用于调整和控制的其他系统,应使用荧光参比标准(5.2.2)对滤光片进行调整或对系统进行校准,使照射到样品的 UV 含量与 CIE 标准照明体 D65 一致。

5.2 参比标准

5.2.1 无荧光参比标准

用于光度校准,由符合 GB/T 7973 规定的授权实验室提供。

5.2.2 荧光参比标准

用于调整照射到样品上的 UV 含量,按照 GB/T 22880—2008 附录 B 中规定的授权实验室标定 CIE 白度值(D65/10°),或按照 GB/T 7973 规定标定的 D65 亮度值。

注:如果使用荧光参比标准标定的 D65 亮度量值校准仪器,可以提高 D65 亮度测量的准确性。然而有些仪器在 CIE 标准照明体 D65 条件下的所有测量只有一个 UV 调整滤光片,可优先选用按照 GB/T 22880 标定的 CIE 白度值(D65/10°)。

5.3 工作标准

5.3.1 两块平整的乳白玻璃、陶瓷板或其他适宜的无荧光材料,按照 GB/T 7973 规定清洁和校准。

注:有些仪器基础工作标准的功能由内置的内部标准替代。

5.3.2 稳定的塑料或其他白板,含有荧光增白剂。

5.4 黑筒

对所有波长的反射因数与名义值之差不超过 0.2%。黑筒应倒扣放置无尘的环境或附有防护盖。

注:黑筒的状况根据仪器制造商要求进行检查。

6 样品的采取

如果试验用于评价一批纸或纸板,应按 GB/T 450 采取试样。如果是评价一批纸浆,应按照 GB/T 740 采取试样。如果评价不同类型的样品,应保证所取样品具有代表性。

建议按照 GB/T 10739 进行温湿处理,但不是必须的。

由于高温或高湿条件会改变光学特性,样品不应进行高温或高温预处理。

7 试样的准备

7.1 纸浆

按 GB/T 8940.2 制备纸浆 D65 亮度(白度)测定用纸页。

7.2 纸和纸板

避开水印、尘埃和明显的纸病,将试样切成约 75 mm×150 mm 矩形试样。至少 10 张试样正面朝上,组成试样叠。试样的数量应保证试样层数加倍后,反射因数不会变化。在试样叠的上下各附一纸页以保护试样。避免污染及不必要地曝露在光或热中。

在试样的一角作上标记,以区分试样及其正反面。

如能从试样的网面来区分正面,正面应朝上。如果不能区分正面,如夹网纸机生产或两面涂布的纸张,应保证纸样的同一面朝上,以保证纸和纸板的每面能分开测定。

8 仪器的校准

8.1 仪器紫外线含量的校准

按照仪器说明书,打开仪器电源开关,经预热后,分别用黑筒和无荧光参比标准(5.2.1)校准仪器。校准前应在仪器反射光束中插入 R_{457} 滤光镜,然后将荧光参比标准(5.2.2)放入测试孔,测定其 D65 亮度或 CIE 白度(D65/10°)。如测定值与标定值不一致,则通过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。对于滤光片式反射光度计还应根据 8.2 要求进行 D65 荧光亮度定标因子的标定。

8.2 D65 荧光亮度定标因子 B 的标定

8.2.1 在入射光束中插入紫外截止滤光镜,再次用黑筒和无荧光参比标准(5.2.1)校准仪器。将荧光参比标准(5.2.2)放于测试孔,测定消除紫外线条件下试样的 D65 亮度 S_c 值。

8.2.2 用荧光参比标准(5.2.2)D65 荧光亮度标定值 F 和 D65 亮度标定值 S ,根据式(1)计算 D65 荧光亮度定标因子 B 。

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

式中:

B —— D65 荧光亮度定标因子;

F —— 在 D65 光源照明下, 荧光参比标准的 D65 荧光亮度标定值;

S —— 在 D65 光源照明下, 荧光参比标准的 D65 亮度标定值;

S_c —— 在加紫外截止滤光镜消除紫外线后, 荧光参比标准的 D65 亮度测定值。

9 试验步骤

9.1 D65 亮度的测定

9.1.1 按照仪器说明书使用无荧光参比标准(5.2.1)或工作标准(5.3.1)校准仪器,使之与无荧光参比标准(5.2.1)一致。如果被测的材料含有或怀疑含有荧光成分,应按照仪器说明书用荧光(5.2.2)和无荧光参比标准(5.2.1)调整 UV 调节滤光片的设置或系统的相关功能(见 5.1.2)。

9.1.2 取下试样叠的保护纸页,不能触摸测试区域,按照仪器的操作方法测量试样叠最上层试样的 D65 亮度。读取并记录结果,精确至 0.1%。

9.1.3 取下测过的试样放在试样叠的下面,测量下一试样的 D65 亮度,同样地测量余下的试样,直至不少于 10 个测量结果。

9.1.4 如有要求,翻过试样叠,重复上述过程测量另一面。

注:对于不含荧光材料,D65 亮度和 ISO 亮度是相同的。

9.2 D65 荧光亮度的测定

9.2.1 滤光片式反射光度计

测定含荧光增白剂试样的 D65 荧光亮度 F 时,按照仪器说明书在入射光束中插入紫外截止滤光镜,用黑筒和工作标准校准仪器,重复 9.1 操作,测定消除紫外线条件下试样的 D65 亮度 R_c ,精确至 0.1%。按式(2)计算试样的 D65 荧光亮度 F 。

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

式中:

F —— D65 荧光亮度;

R_{457} —— 在 D65 光源照明下,试样的 D65 亮度测定值;

R_c —— 在加紫外截止滤光镜消除紫外线后,试样的 D65 亮度测定值;

B —— D65 荧光亮度定标因子。

9.2.2 简易型分光光度计

用黑筒和工作标准校准仪器,按照仪器说明书选择 D65 荧光亮度功能或函数,然后可直接测定每张试样的 D65 荧光亮度。或者按照仪器说明在照明光束中插入 UV 截止滤光片截止 420 nm 以下波长的光,测定消除紫外线条件下试样的 D65 亮度 R_c ,精确至 0.1%。按式(3)计算试样的 D65 荧光亮度 F 。

$$F = R_{457} - R_c \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

F —— D65 荧光亮度;

R_{457} —— 在 D65 光源照明下,试样的 D65 亮度测定值;

R_c —— 在加紫外截止滤光镜截止 420 nm 以下波长的光后,试样的 D65 亮度测定值。

10 结果的表示

计算每个测量面的 D65 亮度或 D65 荧光亮度的平均值和标准偏差,来表示纸、纸板和纸浆的测量结果,以百分比表示,精确至 0.1%。如果试样两面差显著,超过 0.5%,应区分试样的两面并分别报告结果。如果差值不超过 0.5%,应报告总体平均值。

11 精密度

按照标准规定的方法调整照射到样品的紫外线含量后测量荧光纸样,结果表明,对于中等水平的荧光,不同实验室间的变异系数约为 1%。

12 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- a) 本标准编号;
- b) 试验的地点和日期;
- 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) 所要求测量的每一面 D65 亮度或 D65 荧光亮度的平均值或两面的平均值,根据需要报告标准偏差,精确至 0.1%;
- f) 使用仪器的类型;
- g) 与本标准的任何偏离,或任何影响测量结果的因素。

附 录 A
(规范性附录)

测量 D65 亮度仪器的光谱特性

A.1 滤光片式反射光度计

通过光源、积分球、玻璃光学器件、滤光片和光电检测器的匹配,反射计主波长为 $457\text{ nm} \pm 0.5\text{ nm}$,半波宽 44 nm ,以上参数取决于以下条件:

- a) 积分球反射的辐射通量相对光谱功率分布;
- b) 玻璃光学器件的相对光学透射比;
- c) 滤光片和检测系统光学传感器的相对光学透射比;
- d) 光电检测器的相对光谱响应,它是波长的函数。

A.2 简易型分光光度计

表 A.1 给出间隔 5 nm 的 D65 亮度函数 $F(\lambda)$ 。对于测量间隔 10 nm 或 20 nm 的简易型分光光度计,计算 D65 亮度应使用表 A.1 中给出的对应值,而不要计算中间值。

本标准适用于白色或接近白色的纸张,不需要对这些函数做进一步处理。

另外,对于滤光片式仪器, 700 nm 以上的光谱曲线 $F(\lambda)$ 面积应非常小以确保纸张产生的红外荧光辐射对测量没有影响。

表 A.1 用于测量 D65 亮度的光度计相对光谱功率分布函数 $F(\lambda)$

波长/nm	$F(\lambda)$	5 nm 权重	$F(\lambda)$	10 nm 权重	$F(\lambda)$	20 nm 权重
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		

表 A. 1 (续)

波长/nm	$F(\lambda)$	5 nm 权重	$F(\lambda)$	10 nm 权重	$F(\lambda)$	20 nm 权重
475	72.5	7.734				
480	53.1	5.665	53.1	11.334	53.1	22.548
485	34.0	3.627				
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		
总 计	937.4	100.000	468.5	100.000	235.5	100.000

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

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—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

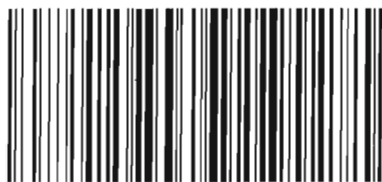
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2013 年 12 月第一版 2013 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-47854 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 7974-2013