



中华人民共和国国家标准

GB/T 30329.1—202X/ISO 2846-1:2017

代替GB/T 30329.1-2013

印刷技术 四色印刷油墨颜色和透明度 第1部分：单张纸和热固型卷筒纸胶印

Graphic technology—Colour and transparency of printing ink sets for four-colour printing—Part 1: Sheet-fed and heat-set web offset lithographic printing

ISO 2846-1:2017, IDT

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持文件一并附上。

202X – XX – XX 发布

202X – 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

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 测试方法	2
4.1 步骤	2
4.2 测试印样的制备	3
4.3 颜色测定方法	4
5 颜色、透明度和墨层厚度范围要求	4
5.1 概述	4
5.2 色度值	4
5.3 透明度	5
5.4 墨层厚度	5
附录 A（规范性） 基准承印物	6
附录 B（资料性） 测试详细说明及示例	7
B.1 色度验证	7
B.2 透明度判定	8
B.3 在制备印样和透明度测量过程中注意事项	9
附录 C（资料性） 光谱数据	10
附录 D（资料性） D65 光源、8°：di 条件下的三刺激值	13
参考文献	15

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。

本文件是GB/T 30329《印刷技术 四色印刷油墨颜色和透明度》的第1部分。GB/T 30329已经发布了以下部分：

- 第1部分：单张纸和热固型卷筒纸胶印；
- 第2部分：冷固型卷筒纸胶印；
- 第5部分：柔性版印刷。

本文件代替GB/T 30329.1-2013《印刷技术 四色印刷油墨颜色和透明度 第1部分：单张纸和热固型卷筒纸胶印》，与GB/T 30329.1-2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a)更改了规范性引用文件，与ISO 2846-1:2017一致（见第2章，2013版第2章）；
- b)增加了三个术语，与ISO 2846-1:2017一致（见第3章，2013版第3章）；
- c)更改了表1的技术数据（见5.2, 2013版5.2）；
- d)增加了表1中 ΔE_{00} 的参考数据（见5.2）；
- e)更改了表2的技术要求（见5.2, 2013版5.2）；
- f)更改了附录A的技术指标（见附录A，2013版附录A）；
- g)更改了附录C的技术数据（见附录C，2013版附录C）；
- h)更改了附录D的内容（见附录D，2013版附录D）。

本文件等同采用ISO 2846-1:2017《印刷技术 四色印刷油墨颜色和透明度 第1部分：单张纸和热固型卷筒纸胶印》。

本文件做了下列编辑性修改：

- 删除了ISO 2846-2:2007的引言和前言部分；
- 用小数点符号“.”代替符号“，”；

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。

本文件由国家新闻出版署提出。

本文件由全国印刷标准化技术委员会（SAC/TC 170）归口。

本文件起草单位：苏州科斯伍德色彩科技有限公司、杭华油墨股份有限公司、天津东洋油墨有限公司、上海哈肯广告材料有限公司、佛山市高明绿色德化工有限公司、浙江宋氏实业有限公司、广州市帝天印刷材料有限公司、中山市金海包装科技有限公司。

本文件主要起草人：沙济洪、沈剑彬、汪珊珊、时小康、罗小丰、项光辉、谢锡藩、梁贵凤。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2013年首次发布为GB/T 30329.1-2013；
- 本次为第二次修订。

引 言

本文件规定了胶印印刷油墨的颜色和透明度。符合本文件的不同油墨系列（包括打样用和生产用油墨）在相同基材上采用适当墨层厚度印刷时，可呈现相似色彩效果。据此，胶印分色可以基于已知颜色参考进行，也便于在多个印刷场所保持颜色一致性的印刷效果。

需注意：只有将油墨印刷在标准参考承印物上，才能得到本文件规定的各项色度特性。不过两种油墨在标准承印物上颜色相近，通常也意味着二者在其他承印物上颜色接近；正是基于这种颜色一致性规律，GB/T17934.2《印刷技术 网目调分色版、样张和生产印刷品的加工过程控制 第2部分：平版胶印》标准规定了油墨在各类承印物上的颜色指标要求。

本文件通过对国内11套胶印四色（CMYK）套墨（从国内市场上直接采购或由油墨企业送样）、3种测试纸张（含一种国际标准纸张和2种国内常用纸张）、两组标准数据（分别符合ISO 2846-1:2017和GB/T 30329.1—2013的技术要求）进行颜色数据实测和验证，得出国内市场油墨颜色与ISO 2846-1:2017国际油墨颜色标准参数基本相符，基于上述测试过程及技术数据，等同采用ISO 2846-1:2017版本技术参数制定中国油墨的颜色标准。

印刷技术四色印刷油墨颜色和透明度

第1部分：单张纸和热固型卷筒纸胶印

1 范围

本文件规定了四色胶印用原色油墨在胶印打样和印刷过程中应满足的颜色和透明度特性，同时规定了印刷条件（使用实验室用印刷适性仪）、定义承印物和确保一致性的测试方法。

本文件适用于单张纸、热固型卷筒纸和辐射固化胶印。

本文件不适用于荧光油墨；同时本文件未对颜料种类作出限定（光谱特性仅作参考性说明），目的是避免限制技术研发，后续可采用不同颜料复配方案，在满足本文件规定色度指标要求的前提下发挥配方优势。

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 535 纸和纸板吸水性的测定(可勃法) (Paper and board — Determination of water absorptiveness — Cobb method)

注：GB/T1540—2002 纸和纸板吸水性的测定(可勃法) (ISO 535:1991, neq)

ISO 536 纸和纸板 定量的测定 (Paper and board— Determination of grammage)

注：GB/T 451.2—2023 纸和纸板 第2部分：定量的测定 (ISO 536:2019, MOD)

ISO 2144 纸、纸板、纸浆和纤维素纳米材料. 在900℃下点火时残留物（灰分含量）的测定 (Paper, board and pulps — Determination of residue (ash) on ignition at 900° C)

注：GB/T 742—2018 造纸原料、纸浆、纸和纸板灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和900℃） (ISO 2144:2015, MOD)

ISO 2834-1 印刷技术 测试印样的实验室制备 第1部分：浆状油墨 (Graphic technology — Laboratory preparation of test prints — Part 1: Paste inks)

注：GB/T 38153.1—2019 印刷技术 测试印样的实验室制备 第1部分：浆状油墨 (ISO 2834-1:2006, IDT)

ISO 6588-1 纸、纸板和纸浆 水萃取物pH值的测定 第1部分：冷萃取物 (Paper, board and pulps — Determination of pH of aqueous extracts — Part 1: Cold extraction)

ISO 8254-1 纸和纸板 抛光光泽度的测量 第1部分：用汇聚光束的75° 光泽度, TAPPI法 (Paper and board — Measurement of specular gloss — Part 1: 75 degree gloss with a converging beam, TAPPI method)

ISO 8791-4 纸和纸板 粗糙度/平滑度的测定（空气泄漏法） 第4部分：印刷面法 [Paper and board—Determination of roughness/smoothness (air leak methods)— Part 4: Print-surf method]

ISO 13655:2009 印刷技术 印刷图像的光谱测量和色度计算 (Graphic technology — Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images)

注：GB/T 19437—2025 印刷技术 印刷图像的光谱测量和色度计算 (ISO 13655:2017, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

$0^\circ : 45^\circ$ 或 $45^\circ : 0^\circ$ $0^\circ : 45^\circ$ or $45^\circ : 0^\circ$

分光光度计的测量符合 ISO 13655 规定的 $0^\circ : 45^\circ$ 或 $45^\circ : 0^\circ$ 几何条件。

3.2

$8^\circ : di$ 或 $di : 8^\circ$ $8^\circ : di$ or $di : 8^\circ$

包含镜面反射的半球漫反射几何结构，分为 8° 入射角（入射光）（标注为 $8^\circ : di$ ）或 8° 反射角（反射光）（标注为 $di : 8^\circ$ ）两种形式。

注：分光光度计的测量几何结构不符合 ISO 13655 的要求。

3.3

油墨 ink

印刷油墨 printing ink

含有着色剂、功能组分、载体和助剂的复合材料。

注：油墨大多以液态形式通过印刷工艺涂布于承印物表面，经物理方式（挥发）和/或化学反应（聚合反应，如氧化聚合、辐射引发聚合等）固化干燥，形成图文，起到装饰、信息标识或功能性应用作用。

3.4

标准油墨 standard ink

原色油墨 process ink

用于四色套印的油墨(3.3)；该油墨在指定基准承印物上印刷、墨层厚度在许可范围内，色度与透明度指标满足本文件规定限值要求。

3.5

透明度 transparency

油墨（3.3）墨层的透光能力。

注：通常用测量多余散射光的量表示。

3.6

透明度测量值 transparency measurement value

T

在黑色承印物上印刷规定墨层厚度的彩色油墨（3.3）印刷前后色差回归直线斜率的倒数。

4 测试方法

4.1 步骤

将每种油墨在附录 A 规定的基准承印物上,印制一系列不同墨层厚度的印刷试样,以此验证色度符合性。对所得印刷试样进行颜色测量,计算试样与表 1 规定值之间的色差。至少有一个试样色差小于 5.2 规定限值,则判定该油墨色度符合本文件要求。

注:通常,通过做图方式确定油墨的色度符合性更为简便。具体方法是根据表1中的数值计算出每件印品的色差(ΔE^*_{ab}),并将该值对墨层厚度作图,如果得到的曲线有明显的最小值,且该最小值小于表1中规定的(ΔE^*_{ab})值,则判定该油墨合格(详见附录B的说明)。

透明度值T测定方法:将三原色彩色油墨在符合4.2.2要求的黑色承印物上印制多组不同墨膜厚度的试样。测定各试样印刷前后的色差(ΔE^*_{ab}),将墨层厚度对色差作图,求出线性回归直线的斜率。若此斜率的倒数是负数或大于本文件规定限值,则判定该油墨符合本文件透明度指标要求。(详细说明参见附录B)。

回归线的斜率可以直接从实测数据计算得到,但推荐采用 ΔE^*_{ab} 色差—墨膜厚度关系作图后求取斜率。该曲线图可直观发现数据中各类异常变化趋势(详细说明参见附录B)。

如果每种油墨均有一个或多个印刷样品符合所规定的色差,同时油墨也符合透明度的要求,则判断此油墨符合本文件要求。

4.2 测试印样的制备

4.2.1 色度值测试印样的制备

对于每种待测油墨,需按照 ISO 2834-1 规定的试验条件制作多组印样,各组印样的墨层厚度互不相同。

应印刷在附录 A 规定的基准承印物上。制备的墨层厚度区间,须覆盖本文件所规定的厚度范围(见 5.4)。

4.2.2 透明度测试印样的制备

将待测油墨印刷在黑色承印物上,至少制备四个墨层厚度各不相同的试样。印刷过程应符合 ISO 2834-1 的规定。制备得到的墨层厚度范围不应超出 5.4 规定的限值。

注:墨膜厚度小于0.7 μm 的测试印样,会导致透明度评定结果产生误差。

按照ISO 13655:2009中M0、M1或M2测量条件,该黑色承印物明度 L^* 应小于6(测量印样时需垫置白色背衬;见4.3)。黑色基材按照ISO 8254-1测量,光泽度应为(80±5) GU。

虽然原则上可通过自行印刷制备黑色承印物,但很难保证既达到足够低的明度,又不影响光泽度和印刷适性。因此一般优先选用成品黑色承印物,或工业预印黑色承印材料¹⁾。若确有必要自行印制黑色底材,应遵照附录B中的相关要求执行。

4.2.3 测试印样的干燥

在颜色测量之前,所有测试样品应充分干燥。氧化干燥型油墨应至少放置 24 小时,辐射固化油墨应采用匹配的辐射光源、在一定的时间和能量条件下完成固化,热固油墨应使用配套干燥设备进行加热干燥。

注:辐射固化油墨的合适固化时长可短至零点几秒。

4.3 颜色测定方法

测试印样时应垫置白色背衬,按照 ISO 13655 规定进行测量。应优先采用 M1 测量条件。也可选用 M0 或 M2 条件,但不同条件下测量结果不应存在明显差异。

依据 ISO 13655:2009 标准定义,M1 模式要求对印样进行测量时,应使用 0°:45° 或 45°:0° 几

何条件测试仪；计算 CIELAB 色度值时，采用 CIE D50 标准照明体和 CIE 1931 (2° 视场) 标准色度观测者数据（见参考文献[3]）。若采集光谱数据时所有波长间隔大于 5nm, 须采用 ISO 13655:2009 中规定的标准色度观测者加权函数进行计算处理。

计算与标准值之间的色差时，应采用 CIE1976 色差 ΔE^*_{ab} 。

注：为了对测量结果进行对比，应记录以下内容：

- 油墨名称和批号；
- 墨层厚度；
- 使用的基准承印物；
- 使用的印刷适性仪型号及其设定参数（速度、压力、印版等）；
- 环境条件（实验室温度及相对湿度）；
- 所用分光光度计型号；
- 不符合本文件的条件。

5 颜色、透明度和墨层厚度范围要求

5.1 概述

符合本文件的油墨在 5.4 规定的墨层厚度范围内，其颜色性能应符合 5.2 的规定，其透明度应符合 5.3 的规定。

5.2 色度值

按照第 4 章的规定进行印制，油墨颜色应符合表 1 中 L^* 、 a^* 、 b^* 色度值及色差 ΔE^*_{ab} 的要求。

表1 色度值（45°/0° 几何条件，D50 照明体，2° 视场）

油墨	CIELAB 值 ^a			允差 ^a				
	L^*	a^*	b^*	ΔE^*_{ab}	ΔE^*_{00} ^b	Δa^*	Δb^*	L^*
黄色	91.0	-5.1	95.0	4.0	2.8	—	—	—
品红色	50.0	76.0	-3.0	4.0	2.8	—	—	—
青色	57.0	-39.2	-46.0	4.0	2.8	—	—	—
黑色	18.0	0.8	0.0	—	—	±1.5	±3.0	18.0° ^c
^a 参数 L^* , a^* , b^* , ΔE^*_{ab} , Δa^* 和 Δb^* 在 ISO 13655:2009, M1 中定义。								
^b ΔE^*_{00} 值仅供参考。								
^c 对于黑色, L^* 没有对称允差, 只有一个上限。								

注 1：附录 C 提供了符合本文件要求具有代表性的光谱数据，也提供了 8° : di 或 di:8° 几何形状的参考光谱数据。

注 2：附录 D 提供了 CIE 1931 (2°) 标准视角三刺激值的参考数据，以及 CIE D65、D50 光源，8° : di 或 di:8° 和 0° : 45° 。8° : di 或 di:8° 几何形状的三刺激数据。

5.3 透明度

按照第 4 章规定的原理和方法测量油墨透明度时，其值应大于表 2 中的规定限值。

表2 透明度要求

油墨颜色	透明度测量值 T
黄色	> 0.08
品红色	> 0.12
青色	> 0.20

高透明度油墨(一般为青墨)回归曲线斜率可能是零或负值。在这种情况下，可视其透明度数值趋近无穷大，因此可判定符合本文件要求。若色差恒定且数值偏大，则说明油墨偏不透明，即便透明度 T 值在合格范围内也应予以注意。

注：采用不同仪器评估透明度的相关说明，参见附录 B.3.2。

5.4 墨层厚度

表 3 给出了符合本文件规定的不同干燥机理油墨的墨层厚度范围。

表 3 墨层厚度范围

单位为微米

干燥机理	油墨			
	青色	品红色	黄色	黑色
氧化干燥/固着干燥	0.7 -1.1	0.7 -1.1	0.7 -1.1	0.7 -1.3
辐射固化	0.7 -1.3	0.7 -1.3	0.7 -1.3	0.9 -1.3
热固轮转	0.7 -1.3	0.7 -1.3	0.7 -1.3	0.9 -1.3

附 录 A

(规范性)

基准承印物

本文件采用耐光、不含荧光增白剂、无机械木浆有光泽涂料层的纸，其特性符合表A.1的要求。

表A.1 基准承印物技术要求

色度值	
技术要求	CIELAB 值
	$L^* = 97.5 \pm 1.0$
	$a^* = -0.15 \pm 1.0$
	$b^* = 4.0 \pm 1.0$
测量方法	ISO 13655:2009, M1, 白底 (见 4.3)
吸水性	
技术要求	$(25 \pm 5) \text{ g/m}^2$ 60 s 后
测量方法	ISO 535
光泽	
技术要求	$(80 \pm 4) \text{ GU}$
测量方法	ISO 8254-1
克重	
技术要求	$(170 \pm 10) \text{ g/m}^2$
测量方法	ISO 536
灰分	
技术要求	20% to 30%
测量方法	ISO 2144
pH	
技术要求	8 to 10
测量方法	ISO 6588-1
粗糙度	
技术要求	$0.5 \text{ }\mu\text{m} \sim 0.7 \text{ }\mu\text{m}$ 压力为 1 N/mm^2
测量方法	ISO 8791-4

注：该材料来自IGT测试系统公司¹的C2846无木浆光泽涂层纸。

¹ 本信息仅为方便本文件使用者参考，并不构成国家标准化管理委员会对所命名产品的认可；若可证明其他同类产品能获得等同测试结果，则亦可使用。

附录 B
(资料性)
测试详细说明及示例

B.1 色度验证

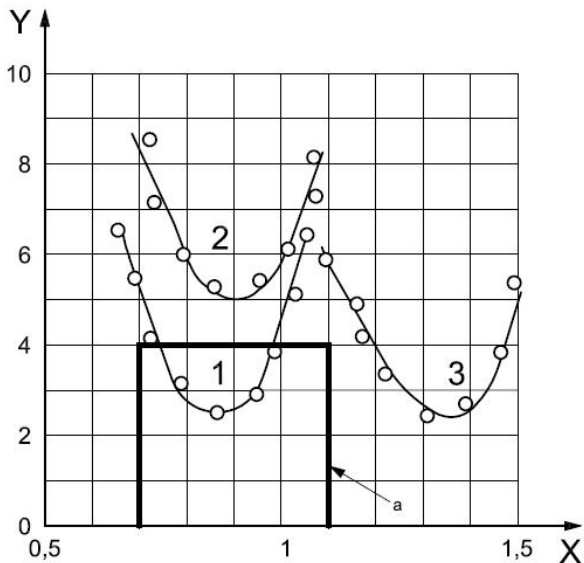
评价一种油墨是否符合本文件，需制备若干试样，试样墨层厚度须充分覆盖5.4规定的墨层厚度范围，试样可按照ISO 2834-1中规定的方法在印刷适性仪上制备。在印刷适性仪的匀墨装置上加少量油墨，在印刷前后分别称量印刷基质的质量，记录下印刷前后印刷基质的质量差。如果已知油墨密度(通过称量已知体积的油墨质量计算得出油墨密度)和印刷面积，可以根据印刷基质在印刷前后的质量差，计算出墨层厚度 (s)，计算方法如下：

$$s = \Delta m / (\rho \times A) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
s ——油墨层厚度；
 Δm ——印版印刷前后的质量差；
 ρ ——油墨的质量密度；
A ——印刷面积。

制备多组试样，墨层厚度需覆盖本文件规定区间；为提升检测精度，建议墨层厚度范围适当超出规定区间限值。

印样干燥后，选取若干覆盖规定区间的墨层厚度印刷试样进行颜色测试。测量时， 将试样放在未印刷的白色底衬（见 4.3）上，优先采用 M1 模式，D50 照明体，2°视场进行测色，随后分别计算各试样与本文件表 1 规定基准色之间的 CIELAB 色差，并将色差随墨层厚度的变化关系绘制成曲线，如图 B.1 所示。若在规定墨层厚度区间内存在某一厚度对应的色差小于本文件表 1 规定限值，则判定该油墨符合本文件要求。图 B.1 展示了氧化结膜干燥型油墨的容许范围：其中，曲线 1 为符合本文件的油墨，曲线 2 和 3 为不符合本文件要求的油墨示例。曲线 2 表示油墨的颜色不正确，通常为不正确的色相，而曲线 3 则表示油墨颜色正确，但色浓度有偏差。



其中：
X—s, 墨层厚度 μm

- Y— ΔE^*_{ab} , 色差
- 1—符合本文件的氧化 / 渗透干燥油墨
- 2—色差符合本文件的氧化 / 渗透干燥油墨
- 3—不符合本标准的氧化 / 渗透干燥油墨；油墨颜色正确，但色浓度有偏差
- a—容许范围

图B.1 氧化/渗透干燥油墨评价示例(色差随墨层厚度变化曲线)

B.2 透明度判定

按照上述相同操作流程，覆盖 5.4 条款规定的墨层厚度范围，制备一系列印样。本试验可选用高遮盖度光泽涂布纸作为黑色底材，该底材需预先印刷黑色油墨区域，其 L^* 值不超过 6，光泽度按照 ISO 8254- 1 标准测定为 (80 ± 5) GU。此类标准底材可以从 IGT Testing Systems 公司采购，也可由使用者自行制备：在底材上叠印两道及以上黑色油墨，每道印刷之间预留充足干燥时间（详见 4.2.3 ）。

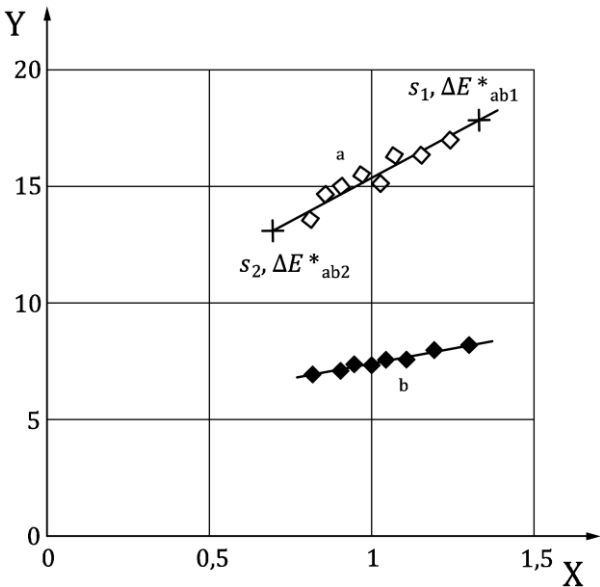
测定透明度时，每一条黑色底材应做好编号；在待测油墨叠印之前，需在每条底材上对黑色反复测色并求取平均值。

印刷试样完全干燥后，按照附录 B.1 规定的方法测量每个试样的颜色，测量点位须与前黑色的测量位置保持一致（关于试样制备与测试相关注意事项详见附录 B.3 说明）。

计算每个试样两次测量所得的色差，并将色差数据以墨层厚度为横坐标绘制对应曲线。如图 B.2 所示，通过这些测试点的最佳直线，求得该直线的斜率（也可直接由试验数据计算线性回归直线的斜率）。该斜率的倒数，即为透明度 T 值。如下所示，图解法计算透明度T 值(参见图 B.2)。

$$T = (s_1 - s_2) / (\Delta E^*_{ab,1} - \Delta E^*_{ab,2}) \dots\dots\dots (B.2)$$

- 式中：
- T ——透明度测量值；
- s_1 ——墨层厚度在较高位置时曲线上的点；
- s_2 ——墨层厚度在较低位置时曲线上的点；
- ΔE^*_{ab1} —— s_1 点的色差值；
- ΔE^*_{ab2} —— s_2 点的色差值；



其中：

X——墨层厚度 μm ;
 Y—— ΔE^*_{ab} , 色差;
 a——透明度值, $T=0.13$;
 b——透明度值, $T=0.50$ 。

图B.2 透明度评估

如果计算所得数值大于 5.3 规定限值, 则该油墨透明度符合本文件要求。对于完全透明油墨 (或接近完全透明的油墨), 线性回归直线斜率及其倒数可能为负值, 该特殊情形同样判定为符合本文件要求。

B.3 在制备印样和透明度测量过程中注意事项:

B.3.1 黑墨的选择和印刷

检测透明度所用黑色承印物, 如果需要由试验人员自行在底材上印刷黑色油墨, 则选用黑色油墨时必须慎重。所选黑色油墨应是微显铜光或不显铜光, 且在黑色承印物叠印待测油墨前后, 其光泽度变化幅度较小。如果光泽度变化很大, 即使符合4.2.2中的规定也会出现反常的结果。由于光学检测原理, 透明度的检测会受到表面现象的干扰, 因此选材时应尽量规避该类影响因素。若管控不当, 极易得出错误检测结果。极端情况下, 即便采用 $0^\circ:45^\circ$ 或 $45^\circ:0^\circ$ 几何测色光路, 也会出现上述问题。这类异常结果通常通过目测对比即可明显判别。

部分油墨透明度极高, 叠印后试样的反射光量会低于单独黑墨底材的反射光量。原理易于理解: 黑色油墨与待测油墨均会对光线产生吸收作用。针对这类油墨, 绘制得到的图 B.2 曲线斜率会为负值或零。但实际应用中, 绝大多数油墨具有一定光散射效应, 该情况并不常见, 品红、黄墨尤其如此。因此一旦测出此类数据, 应当审慎研判。

出现“超透明现象”(彩色油墨叠印后底色目测比原黑底更深), 或是油墨表观遮盖力异常偏高, 往往是黑墨表层与叠印后表层之间光泽差异或铜光效应不一致所导致。若得到反常检测数据, 需排查黑色底材及印制试样状态, 判断上述光学效应是否为诱因。通过目视评定待测油墨是否真的具备回归系数所反映的极高透明度或高遮盖性; 若数据与目视检测不符, 也可借助目测排查问题产生的根源。

B.3.2 采用积分球形仪器测定透明度

由于表面效应带来的波动更容易影响积分球式仪器的测量结果, 即便在排除镜面反射模式条件下亦是如此。附录D中未给出积分球仪器测得、且与 $0^\circ:45^\circ$ 几何结构仪器测试结果等效的透明度数值。

尽管如此, 只要操作严谨规范, 该方法仍适用于评估具有类似表面特征的样品。采用积分球仪器测得透明度值 T , 与 $0^\circ:45^\circ$ 几何构型仪器的测量结果存在差异, 但样品之间的透明度排序保持一致, 相互间的相对差值也基本相近。当 $0^\circ:45^\circ$ 光路仪器测出异常数据时, 该方法也可用于问题排查分析。

注: 如需更详尽了解本条款所涉及相关问题, 可参阅 Bassemir 与 Zawacki 撰写的文献 [2]。

附 录 C
(资料性)
光谱数据

对于部分应用场景（例如更换视角或光源计算三刺激值），调取光谱数据具备实用价值。本文件刻意没有对光谱数据作统一规定，原因是统一该类数据会严重制约油墨生产，也不利于高性能新型油墨的研发迭代。下文所列数据可视为编制本文件过程中实测得到的典型参考数据。

文中给出两组数据表：表 C.1 适用于 0° :45° 几何测量条件，表 C.2 适用于 8° :di 漫反射几何测量条件。表 C.1 的数据与表 1 中的数值保持一致。附录 D 数据均由表 C.1、表 C.2 的数据计算得出。

就本文件而言，0° :45° 和 45° :0° 两种几何测量条件视为等效；同理，8° :di 和 di:8° 两种几何测量条件也互为等效。因此，本附录中仅列出其中一组等效几何条件数据，可理解为两种配置均可使用。但是，采用不同几何条件测得的数值存在偏差。

表 C.1 符合本文件油墨的常用光谱反射率数据（0°：45° 几何条件）

波长 nm	反射系数				
	青	品红	黄	黑	承印物 ^a
380	0.094	0.245	0.113	0.019	
390	0.200	0.219	0.087	0.020	
400	0.312	0.206	0.067	0.020	0.787
410	0.409	0.208	0.053	0.022	0.814
420	0.452	0.214	0.044	0.024	0.836
430	0.522	0.228	0.041	0.025	0.850
440	0.606	0.242	0.041	0.025	0.859
450	0.664	0.237	0.045	0.025	0.869
460	0.690	0.213	0.056	0.026	0.880
470	0.699	0.181	0.060	0.026	0.889
480	0.695	0.148	0.082	0.026	0.898
490	0.679	0.119	0.168	0.026	0.905
500	0.647	0.092	0.348	0.026	0.910
510	0.597	0.068	0.584	0.026	0.914
520	0.525	0.047	0.741	0.026	0.918
530	0.436	0.038	0.803	0.025	0.923
540	0.341	0.035	0.831	0.025	0.929
550	0.245	0.029	0.848	0.024	0.932
560	0.158	0.022	0.856	0.023	0.934
570	0.102	0.018	0.864	0.023	0.936
580	0.072	0.039	0.869	0.023	0.939
590	0.057	0.177	0.874	0.024	0.944
600	0.047	0.431	0.877	0.024	0.949
610	0.041	0.653	0.881	0.025	0.952

波长 nm	反射系数				
	青	品红	黄	黑	承印物 ^a
620	0.040	0.789	0.885	0.026	0.953
630	0.041	0.852	0.889	0.027	0.954
640	0.043	0.880	0.895	0.028	0.955
650	0.051	0.895	0.900	0.030	0.957
660	0.062	0.903	0.904	0.031	0.959
670	0.068	0.907	0.906	0.032	0.959
680	0.065	0.910	0.907	0.034	0.959
690	0.060	0.914	0.909	0.035	0.961
700	0.048	0.918	0.912	0.037	0.964
710	0.043	0.921	0.914	0.039	
720	0.053	0.923	0.914	0.042	
^a 基准承印物（见附录A）。					

表 C.2 符合本文件油墨的常用光谱反射率数据（8° :d 几何条件）

波长 nm	反射系数				
	青	品红	黄	黑	承印物 ^a
380	0.137	0.271	0.187	0.088	
390	0.249	0.247	0.159	0.090	
400	0.360	0.234	0.137	0.091	0.787
410	0.454	0.233	0.120	0.095	0.814
420	0.498	0.238	0.108	0.099	0.830
430	0.565	0.250	0.105	0.101	0.842
440	0.644	0.261	0.105	0.102	0.852
450	0.696	0.258	0.112	0.104	0.860
460	0.717	0.240	0.127	0.104	0.867
470	0.723	0.213	0.133	0.104	0.872
480	0.714	0.186	0.161	0.104	0.878
490	0.691	0.164	0.257	0.106	0.882
500	0.652	0.145	0.432	0.108	0.887
510	0.598	0.122	0.640	0.108	0.891
520	0.530	0.099	0.774	0.108	0.894
530	0.451	0.088	0.826	0.107	0.897
540	0.368	0.085	0.850	0.106	0.899
550	0.280	0.076	0.866	0.104	0.902
560	0.197	0.066	0.875	0.103	0.904
570	0.141	0.058	0.883	0.102	0.905
580	0.111	0.091	0.887	0.104	0.906

波长 nm	反射系数				
	青	品红	黄	黑	承印物 ^a
590	0.096	0.253	0.890	0.112	0.907
600	0.086	0.503	0.893	0.120	0.909
610	0.079	0.705	0.895	0.126	0.909
620	0.079	0.825	0.898	0.130	0.909
630	0.080	0.880	0.902	0.133	0.909
640	0.083	0.904	0.906	0.136	0.909
650	0.094	0.917	0.911	0.138	0.910
660	0.107	0.924	0.914	0.141	0.911
670	0.114	0.927	0.915	0.143	0.911
680	0.111	0.930	0.916	0.145	0.912
690	0.105	0.934	0.918	0.148	0.912
700	0.089	0.939	0.920	0.151	0.912
710	0.083	0.942	0.922	0.155	
720	0.096	0.942	0.922	0.159	
^a 基准承印物（见附录A）。					

附录D
(资料性)

D65 光源、8° : di 条件下的三刺激值

本附录提供的数据，是方便使用相关色度测量仪器的人员查阅；该类仪器采用的几何测量条件或所用光源，不符合 ISO 13655 规定要求。

在本文件中，8° : di和di:8° 两种测色几何构型互为等效。因此，虽然本附件中只列出一种等效几何形状的数据，可以理解为两种几何形状的数据等同使用。

表D.1和D.2数据是由表C.2所列光谱数据计算得到。表D.3数据是由表C.1所列光谱数据计算得到。

表D.1 D50光源、8° : di几何条件下色度值

油墨	CIELAB 值		
	L^*	a^*	b^*
黄色	92.1	- 5.4	78.1
品红色	55.4	66.6	1.0
青色	59.8	- 32.2	- 43.8
黑色	39.6	4.0	2.0
基材	96.0	2.7	- 0.2

如果使用D50光源、8° : di几何条件仪器测得的数据（该测量几何条件不符合 ISO 13655 规定），应在检测报告中明确注明几何条件。

表D.2 D65光源、8° di几何条件下色度值

油墨	CIELAB 值		
	L^*	a^*	b^*
黄色	91.6	- 11.1	78.7
品红色	53.8	65.0	- 2.1
青色	61.2	- 24.7	- 40.9
黑色	39.5	3.4	2.0
基材	96.0	2.9	- 0.5

如果使用8° : di几何条件的仪器、D65光源测得的数据（该测量几何条件和光源均不符合 ISO13655规定），应在检测报告中明确注明几何条件和光源。

表D.3 D65光源的0°：45° 几何条件下色度值

油墨	CIELAB 值		
	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>
黄色	90.4	- 11.2	96.2
品红色	48.1	75.2	- 6.8
青色	58.6	- 30.6	- 42.8
黑色	18.0	0.5	- 0.5
基材	97.3	-0.28	4.2

如果采用 D65 照明体测得的数据（该照明体不符合 ISO 13655 规定），应在报告中明确注明所使用的照明体。

参 考 文 献

- [1] ISO 12647 2, Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes
 - [2] BASSEMIR R., ZAWACKI W. A Method for the Measurement and Specification of Process Ink Transparency, TAGA (Technical Association of the Graphic Arts). Proceedings, 1994, pp. 297 – 312
 - [3] CIE Publication 15:2004, Colorimetry
 - [4] GEMEINHARDT J., ZINS L., ZIMMERMANN, C. Development of the ISO 2846 1 in support of the standardization concept for offset printing, Fogra research report, Munich 2016
-