



中华人民共和国国家标准

GB/T 17001.7—2023

防伪油墨 第7部分：光学可变防伪油墨

Anti-counterfeiting printing ink—
Part 7: Optical variable anti-counterfeiting printing ink

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 17001《防伪油墨》的第7部分。GB/T 17001 已经发布了以下部分：

- 第1部分：紫外激发荧光防伪油墨；
- 第2部分：磁性防伪油墨(GB/T 18751—2002)；
- 第3部分：热敏变色防伪油墨(GB/T 18752—2002)；
- 第4部分：日光激发变色防伪油墨(GB/T 18753—2002)；
- 第6部分：红外激发荧光防伪油墨；
- 第7部分：光学可变防伪油墨。

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。

本文件由全国防伪标准化技术委员会(SAC/TC 218)提出并归口。

本文件起草单位：北京金辰西维科安全印务有限公司、中国安全防伪证件研制中心、国家防伪产品质量监督检验中心、无锡新光印防伪技术有限公司、山东泰宝信息科技集团有限公司、西安西正印制有限公司、北京万垟防伪技术有限责任公司、北京明天智光科技有限公司、北京博大格林高科技有限公司、山东履信思源防伪技术有限公司、广东侨盛新材料科技有限公司、爱色丽(上海)色彩科技有限公司、中国家用电器研究院。

本文件主要起草人：王永捷、王秋菊、黄铁翔、周腾飞、罗童、牟晓辉、汤伟冲、杨娜、王国平、樊官保、姚瑞刚、徐大闯、于池、罗隼、隆亮、王颖、赵丽容、亓新、赵英、张波。

引 言

防伪油墨作为一种防伪产品的基材,普遍应用于国家有价证券、证件证书、普通印刷品和商品包装等领域,应用范围广泛。制定此系列国家标准,能进一步规范防伪油墨的生产、使用及检测,对于维护国门安全、社会金融安全、产品监督管理以及提升产品质量有着重要的意义。此系列标准主要按照防伪油墨的制作工艺和防伪特征进行分类。

GB/T 17001《防伪油墨》预计由 9 个部分构成:

- 第 1 部分:紫外激发荧光防伪油墨。目的在于给出紫外激发荧光防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 2 部分:磁性防伪油墨(GB/T 18751—2002 纳入)。目的在于给出磁性防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 3 部分:热敏变色防伪油墨(GB/T 18752—2002 纳入)。目的在于给出热敏变色防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 4 部分:日光激发变色防伪油墨(GB/T 18753—2002 纳入)。目的在于给出日光激发变色防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 5 部分:压敏防伪油墨。目的在于给出压敏防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 6 部分:红外激发荧光防伪油墨。目的在于给出红外激发荧光防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 7 部分:光学可变防伪油墨。目的在于给出光学可变防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 8 部分:防涂改防伪油墨。目的在于给出防涂改防伪油墨的要求和试验方法。
- 第 9 部分:其他防伪油墨。目的在于给出对除第 1 部分~第 8 部分外的其他防伪油墨的要求和试验方法。

本文件旨在规范光学可变防伪油墨的生产、应用及检验,以使光学可变防伪油墨更好地发挥其防伪效力,保证其质量的稳定性和可控性,对于保障生产厂商、使用厂商和消费大众的合法权益,维护国家的安全和稳定有着重要意义。

防伪油墨

第7部分：光学可变防伪油墨

1 范围

本文件规定了印刷用光学可变防伪油墨产品的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和环保、卫生要求。

本文件适用于印刷品中防伪图文使用的干涉型光学可变防伪油墨。

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 250—2008 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 730—2008 纺织品 色牢度试验 蓝色羊毛标样(1~7)级的品质控制
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 13217.1 油墨颜色和着色力检验方法
- GB/T 13217.3 油墨细度检验方法
- GB/T 13217.4 油墨黏度检验方法
- GB/T 13217.7 液体油墨附着牢度检验方法
- GB/T 18724 印刷技术 印刷品与印刷油墨耐各种试剂性的测定
- GB/T 19437—2004 印刷技术 印刷图像的光谱测量和色度计算
- GB/T 23649—2009 印刷技术 过程控制 印刷用反射密度计的光学、几何学和测量学要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光学可变防伪油墨 optical variable anti-counterfeiting printing ink

通过光学原理，使印样随观察角度不同而呈现不同颜色的特定材料制作的油墨。

3.2

标准样品 reference sample

标样

按供需双方确认的，用以比较光学可变防伪油墨(3.1)质量的样品。

3.3

试验样品 test sample

试样

用于接受试验的光学可变防伪油墨(3.1)样品。

3.4

同角最大(峰值)反射波长 maximum peak reflection wavelength at the same viewing angle

试样在同一观测角度下,所反射出的光谱最大峰值所对应的波长。

注:波长单位以纳米(nm)表示。

3.5

观察角度 viewing angle

光源入射面内,视线(探测器所指方向)与试样表面的夹角($0^{\circ}\sim 180^{\circ}$)。

注:规定距光源较远侧为 0° 。

3.6

色差 color difference

ΔE

颜色空间内,两种颜色之间的差异值。

3.7

异角色差 color difference of 30° and 90° viewing angles

同一试样在 30° 和 90° 观察角度的颜色差异值。

4 产品分类

4.1 按油墨的光学变色原理可分为干涉型、液晶型和云母型三种类型。

4.2 按油墨颜色发生变化的数量可分为双色和多色两种类型。

4.3 按油墨的光学变色效果又可分为红变绿、绿变蓝等若干个不同品种。

5 要求

5.1 物理指标

光学可变防伪油墨的物理指标应符合表 1 的规定。

表 1 物理指标

项目	要求
外观颜色	$\Delta E \leq 2$
着色力/%	95~105
细度/ μm	≤ 120
黏度(旋转黏度计)/($\text{mPa} \cdot \text{s}$)	2 000~6 000
附着牢度/%	≥ 90

5.2 防伪特性的技术指标及耐性

5.2.1 防伪识别特征描述

在自然光下,光学可变防伪油墨应随观察角度的不同而呈现不同颜色。

5.2.2 技术指标

技术指标应符合表 2 的规定。

表 2 技术指标

项目	要求
同角最大(峰值)反射波长/nm	标称值±10
异角色差	标称值×(1±10%)

5.2.3 耐性指标

按 6.3 的规定方法进行试验, ΔE_1 是试样与标样在 90°观察角度下试验前后的色差值, ΔE_2 是试样与标样在 30°观察角度下试验前后的色差值,耐性指标应符合表 3 的规定。

表 3 耐性指标

项目	要求
耐光	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐热	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐热水	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐汽油	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐乙醇	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐酸	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$
耐碱	$\Delta E_1 \leq 6, \Delta E_2 \leq 10$

6 试验方法

6.1 物理指标

6.1.1 外观颜色

6.1.1.1 仪器和材料

- 仪器和材料包括：
- a) 250 目(63 μm 孔径)丝网版；
 - b) 符合 GB/T 23649—2009 的分光光度计(色差计)；
 - c) 无荧光印样纸；
 - d) 调墨刀；
 - e) 裁纸刀等。

6.1.1.2 试验步骤

- 按以下步骤进行试验：
- a) 均匀取标样墨和试样墨,各自调适均匀,以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制

作印样,墨层厚度为 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$,干燥后待用;

- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm}\times 60\ \text{mm}$ 的长方形,分别取标样 1 份,试样 3 份;
- c) 按 GB/T 19437—2004 中 4.1 的规定进行仪器校准,检测标样色值包括亮度 L^* 、绿色到红色的分量 a^* 、蓝色到黄色的分量 b^* ,作为颜色标准,在试样中选取避免透印干扰的测量点进行测量,得到 ΔE ,测量 3 次取平均值。

6.1.2 着色力

按 GB/T 13217.1 进行试验,取三次有效数据,计算平均值作为最终着色力。

6.1.3 细度

按 GB/T 13217.3 进行试验。

6.1.4 黏度

按 GB/T 13217.4 进行试验。

6.1.5 附着牢度

按 GB/T 13217.7 进行试验。

6.2 防伪特性

6.2.1 同角最大(峰值)反射波长

6.2.1.1 仪器和材料

仪器和材料包括:

- a) 250 目丝网版;
- b) 多角度分光光度计;
- c) 无荧光印样纸;
- d) 调墨刀;
- e) 裁纸刀等。

6.2.1.2 试验步骤

按以下步骤进行试验:

- a) 均匀取标样墨和试样墨,各自调适均匀,以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制作印样,墨层厚度为 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$,干燥后待用;
- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm}\times 60\ \text{mm}$ 的长方形,分别取标样 1 份,试样 3 份;
- c) 采用多角度分光光度计,测试条件设置为 D65 光源, 10° 视角,选取避免透印干扰的测量点进行测量,记录试样和标样 30° 、 90° 观察角度下的色值 L^* 、 a^* 、 b^* 、光谱数据和光谱图。

6.2.2 异角色差

6.2.2.1 仪器和材料

仪器和材料同 6.2.1.1。

6.2.2.2 试验步骤

试验步骤同 6.2.1.2。

6.3 耐性试验

6.3.1 耐光试验

6.3.1.1 仪器和材料

仪器和材料包括：

- a) 250 目丝网版；
- b) 多角度分光光度计；
- c) 无荧光印样纸；
- d) 调墨刀、纸刀；
- e) 日晒褪色试验仪或耐气候试验仪(氙灯光源)；
- f) 耐光和耐气候色牢度 1 级蓝色羊毛标样、评定变色用灰色样卡等。

6.3.1.2 试验步骤

按以下步骤进行试验：

- a) 均匀取标样墨和试样墨，各自调适均匀，以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制作印样，墨层厚度为 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ ，干燥后待用；
- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm}\times 60\ \text{mm}$ 的长方形，抽取 4 份样品，其中 1 份作为标样，3 份作为试样；
- c) 将试样和 GB/T 730—2008 规定的 1 级蓝色羊毛标样用黑色板纸衬白色书写纸各遮盖一半，放入日晒仪中，根据所使用的日晒仪要求确定环境温度和环境相对湿度，进行暴晒。当 1 级蓝色羊毛标样的变化程度相当于 GB/T 250—2008 中“评定变色用灰色样卡”的 3 级时停止暴晒，取出试样放入暗处 30min 后，使用多角度分光光度计，测量试样 30° 、 90° 观察角度下的色值 L^* 、 a^* 、 b^* ，与标样 30° 、 90° 观察角度下的色值进行对比，记录试样 ΔE_1 、 ΔE_2 及异角色差，计算 3 份试样平均值，记录试验结果。

6.3.2 耐热试验

6.3.2.1 仪器和材料

仪器和材料包括：

- a) 印刷适性仪；
- b) 多角度分光光度计；
- c) 无荧光印样纸；
- d) 调墨刀、裁纸刀；
- e) 烘箱等。

6.3.2.2 试验步骤

按以下步骤进行试验：

- a) 均匀取标样墨和试样墨，各自调适均匀，以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制作印样，墨层厚度为 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ ，干燥后待用；
- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm}\times 60\ \text{mm}$ 的长方形，抽取 4 份样品，其中 1 份作为标样，3 份作为试样；
- c) 将试样放入烘箱，温度为 $100\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ ，加热时间为 30 min，取出后使其自然降至室温。使用

多角度分光光度计,测量试样 30° 、 90° 观察角度下的色值 L^* 、 a^* 、 b^* ,与标样 30° 、 90° 观察角度下的色值进行对比,记录试样 ΔE_1 、 ΔE_2 及异角色差,计算 3 份试样平均值,记录试验结果。

6.3.3 耐热水试验

6.3.3.1 仪器和材料

仪器和材料包括:

- a) 印刷适性仪;
- b) 多角度分光光度计;
- c) 无荧光印样纸;
- d) 调墨刀、裁纸刀;
- e) 烧杯、镊子、滤纸、玻璃板;
- f) 恒温水浴锅。

6.3.3.2 试验步骤

取纯净水或去离子水(测试温度 $80^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$)作为试剂,按以下步骤进行:

- a) 均匀取标样墨和试样墨,各自调适均匀,以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制作印样,墨层厚度为 $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$,干燥后待用;
- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm} \times 60\ \text{mm}$ 的长方形,抽取 4 份样品,其中 1 份作为标样,3 份作为试样;
- c) 将试样完全浸入到试剂中,浸泡 30 min 后取出,置于玻璃板上,用滤纸吸去表面试剂。干燥后,使用多角度分光光度计,测量试样 30° 、 90° 观察角度下的色值 L^* 、 a^* 、 b^* ,与标样 30° 、 90° 观察角度下的色值进行对比,记录试样 ΔE_1 、 ΔE_2 及异角色差,计算 3 份试样平均值,记录试验结果。

6.3.4 耐汽油试验

取 92 号或相近标号的汽油作为试剂,按 6.3.3.2 的步骤进行试验。

6.3.5 耐乙醇试验

取 95% 的化学纯乙醇作为试剂,按 6.3.3.2 的步骤进行试验。

6.3.6 耐酸试验

按照 GB/T 18724 进行试验。

6.3.7 耐碱试验

6.3.7.1 仪器和材料

仪器和材料包括:

- a) 印刷适性仪;
- b) 多角度分光光度计;
- c) 无荧光印样纸;
- d) 调墨刀、裁纸刀;
- e) 烧杯、镊子、滤纸、玻璃板;
- f) 烘箱;

- g) 纯净水或去离子水、质量分数为 1% 的氢氧化钠溶液；
- h) 1 kg 砝码。

6.3.7.2 试验步骤

按以下步骤进行试验：

- a) 均匀取标样墨和试样墨，各自调适均匀，以相同条件用 250 目丝网版在无荧光印样纸上分别制作印样，墨层厚度为 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ ，干燥后待用；
- b) 将上述印样裁切成 $50\ \text{mm}\times 60\ \text{mm}$ 的长方形，抽取 4 份样品，其中 1 份作为标样，3 份作为试样；
- c) 将滤纸浸透到质量分数为 1% 的氢氧化钠溶液中，然后将滤纸取出后沥干，直至无液体从滤纸上滴出为止；
- d) 将两张浸透、沥干的滤纸放到一块玻璃片上，将其中裁切好的试样置于滤纸上，再将另外两张浸透、沥干的滤纸覆盖在试样上，并将另一块玻璃片置于滤纸上，压上 1 kg 砝码；
- e) 压放 10 min 后，用去离子水把进行耐碱性试验的试样冲洗干净，并在 $40\ ^\circ\text{C}$ 左右的烘箱中烘干，烘箱温度设定为 $40\ ^\circ\text{C}$ ，时间设定为 30 min。干燥后，使用多角度分光光度计，测量试样 30° 、 90° 观察角度下的色值 L^* 、 a^* 、 b^* ，与标样 30° 、 90° 观察角度下的色值进行对比，记录试样 ΔE_1 、 ΔE_2 及异角色差，计算 3 份试样平均值，记录试验结果。

7 检验规则

7.1 组批

产品以批为单位进行验收，以同一品种、同一配方、一次生产的产品为一批。

7.2 抽样

对每批产品按 GB/T 3186 进行抽样，每批抽样净质量不少于 200 g。

7.3 出厂检验

出厂检验为 5.1、5.2.2、5.2.3 中规定的内容。

7.4 型式检验

型式检验为本文件要求的全部内容，正常情况下每年进行一次。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定投产时；
- b) 正式生产后如材料、工艺等有较大改变影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.5 判定规则

出厂检验项目符合第 5 章规定的相应技术要求，则判该批产品合格。如有一个项目不合格，应加倍抽样，对不合格项目复检，如仍不合格，则判该批产品不合格。

型式检验的全部项目符合第 5 章的技术要求，则判该批产品合格。如有一个项目不合格，则为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 采用铁盒、铁桶或塑料盒密封包装,再放入包装箱中。

8.2 包装盒上应注明:

- a) 制造厂名、地址,
- b) 产品名称,
- c) 商标,
- d) 产品型号、净质量,
- e) 制造日期或生产批号,
- f) 执行标准,
- g) 有效期限。

8.3 包装箱上应注明:

- a) 外形尺寸、数量和净质量,
- b) 制造厂名、地址,
- c) 商标,
- d) 出厂日期,
- e) “不得倒置”标志。

8.4 运输和装卸过程中,不应抛、摔、碰撞。

8.5 产品应贮存在干燥、通风、室温的库房内,不应露天存放,远离火源。

9 环保、卫生要求

光学可变防伪油墨的生产、运输、贮存、销售应符合国家环保及卫生安全标准要求。
