

团 体 标 准

T/CI 239—2023

紫外光（UV）固化丝印裂变油墨

Ultraviolet light (UV) curable screen printing fission ink

2023 - 12 - 21 发布

2023 - 12 - 21 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 试验方法	3
6 检验规则	5
7 标志、包装、运输和贮存	6

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。

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。

本文件由中国国际科技促进会归口管理。

本文件起草单位：浙江银鹿化工有限公司、浙江银鹿新材料有限公司、武汉虹之彩包装印刷有限公司、武汉红金龙印务股份有限公司、遂宁宽窄印务有限责任公司、湖北京华彩印有限公司、湖北广彩印刷有限公司、云南云成印务有限公司、云南九九彩印有限公司、杭州毕博科技有限公司。

本文件主要起草人：朱梦白、邓仔辉、刘秀、叶云其、胡忠白、王可、韩海祥、方明亮、孙鹏、刘冬、林文龙、林亚飞、王宁、夏家良、余黎、张雪、俞月兴、徐贲、鲍鑫杰。

本文件为首次发布。

紫外光（UV）固化丝印裂变油墨

1 范围

本文件规定了紫外光（UV）固化丝印裂变油墨的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于纸张及复合材料上使用的紫外光（UV）固化丝印裂变油墨。

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 191 包装储运图示标志
GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
GB 6675.4 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移
GB/T 7705—2008 平版装潢印刷品
GB/T 13217.2 液体油墨光泽检验方法
GB/T 13217.3—2022 油墨细度检验方法
GB/T 13217.4—2020 油墨黏度检验方法
GB/T 13217.7—2023 油墨附着力检验方法
GB/T 15962 油墨术语
GB/T 23983 木器涂料耐黄变性测定法
GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
GB/T 26461—2011 纸张凹版油墨
GB/T 37860 纸、纸板和纸制品 邻苯二甲酸酯的测定
GB/T 38153.3 印刷技术 测试印样的实验室制备 第3部分：丝网油墨
GB/T 41764 辐射固化涂料中光引发剂含量的测定 气相色谱-质谱联用法
YC/T 207 烟用纸张中溶剂残留的测定 顶空-气相色谱/质谱联用法

3 术语和定义

GB/T 15962 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

裂变油墨 fission ink

经低功率 UV 紫外灯引发类似冰裂的花纹效果后，再经较高功率的 UV 紫外灯干燥，从而在印品表面形成不规则冰裂纹效果的半透明状油墨。

3.2

开花效果 crack effect

通过低压 UV 紫外灯照射，印品印迹表面形成的凹凸不平效果。

3.3

引爆装置 irradiate device

通过低压 UV 紫外灯照射，使待测样本产生开花效果的装置。

4 技术要求

4.1 性能要求

各项性能要求应符合表 1 的规定。

表1 性能要求

序 号	指 标	要 求
1	外观	乳白色或微黄色浆状流体，无异物、结块
2	气味	无刺激性异味且印刷后成品无刺激性异味
3	细度/ μm	≤ 20
4	粘度/ $\text{mPa} \cdot \text{s}$	2 200~3 000
5	附着牢度/%	≥ 90
6	固含量/%	≥ 97
7	光泽度	≥ 90
8	耐黄变性	$\Delta E \leq 1.0$
9	耐热性/ $^{\circ}\text{C}$	≥ 150
10	耐摩擦性/次	80 次后，无明显划痕、掉色
11	开花效果	应达到客户需求效果或与标样相符

4.2 有害物质的最大限量

有害物质的最大限量应符合表 2 的规定。

表2 有害物质的最大限量

项 目			单 位	要 求
溶剂残留	溶剂残留总量 ^a		mg/m ²	≤25
	溶剂杂质 ^b	总量		≤3.0
		苯系物 ^c		≤0.2
		苯		不得检出
甲醛			mg/kg	≤15
邻苯二甲酸酯总量 ^d				≤25

表 2 (续)

项 目		单 位	要 求
光引发剂	二苯甲酮类总量 ^e	mg/m ²	≤5.0
	异丙基硫杂蒽酮总量 ^f		≤6.0
	对-N,N-二甲氨基苯甲酸乙酯		≤2.5
	2-甲基-1-(4-甲硫基)苯基 2-吗啉基-1-丙酮		≤2.5
	4,4'-双(二乙基氨基)二苯酮		≤2.5
	4,4'-双(二甲基氨基)二苯酮		≤2.5
^a 溶剂残留总量包括正丙醇、异丙醇、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸异丙酯、丙二醇甲醚、丙二醇乙醚、丁二酸二甲酯、戊二酸二甲酯、己二酸二甲酯、2-丁酮、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、正丁醇、丙酮、4-甲基-2-戊酮、环己酮、乙酸正丁酯、2-乙氧基乙基乙酸酯和 2-乙氧基乙醇。			
^b 溶剂杂质包括苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、正丁醇、丙酮、4-甲基-2-戊酮、环己酮、乙酸正丁酯、2-乙氧基乙基乙酸酯和 2-乙氧基乙醇。			
^c 苯系物包括甲苯、乙苯和二甲苯。			
^d 邻苯二甲酸酯总量包括邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二烯丙酯、邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-甲氧基)乙酯、邻苯二甲酸(4-甲基-2-戊基)酯、邻苯二甲酸二(2-乙氧基)乙酯、邻苯二甲酸二戊酯、邻苯二甲酸二己酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二(2-丁氧基)乙酯、邻苯二甲酸二环己酯、邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯、邻苯二甲酸二苯酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二异壬酯和邻苯二甲酸二壬酯。			
^e 二苯甲酮类包括二苯甲酮、2-甲基二苯甲酮、3-甲基二苯甲酮、4-甲基二苯甲酮。			
^f 异丙基硫杂蒽酮包括 2-异丙基硫杂蒽酮、4-异丙基硫杂蒽酮。			

4.3 可溶性有害元素的最大限量

可溶性有害元素的最大限量应符合表 3 的规定。

表3 可溶性有害元素的最大限量

单位为毫克每千克

元素名称	锑 Sb	砷 As	钡 Ba	镉 Cd	铬 Cr	铅 Pb	汞 Hg	硒 Se
限量	6	3	100	8	6	9	6	50

5 试验方法

5.1 技术性能

5.1.1 外观

产品搅拌后目测检查。

5.1.2 气味

按下列方法进行：

- 取待测产品 50 g，进行嗅觉评判，应无刺激性异味；
- 分别通过刮样仪进行刮样；
- 将待测样通过光固机干燥固化；

d) 将固化后的样张进行嗅觉评判，应无刺激性异味。

注：如有争议，以五名检查人员中至少有三人的相同判断为准。

5.1.3 细度

按 GB/T 13217.3—2022 中 6.2 的规定进行。

5.1.4 粘度

按 GB/T 13217.4—2020 中第 5 章的规定进行。

5.1.5 附着牢度

按 GB/T 13217.7—2023 中第 4 章的规定进行。

5.1.6 固含量

按 GB/T 1725 的规定进行。经光固机固化后置于烘箱，烘烤温度为 125℃，烘烤时间为 1 h，试样量为 10 g±0.1 g。

5.1.7 光泽度

按 GB/T 13217.2 的规定进行。

5.1.8 耐黄变性

按 GB/T 23983 的规定进行。

5.1.9 耐热性

按 GB/T 26461—2011 中 4.7 的规定进行。

5.1.10 耐摩擦性

按 GB/T 7705—2008 中 6.8 的规定进行，摩擦体采用大小为 80 mm×45 mm 的 600 目水砂纸，摩擦次数设定为 80 次。

5.1.11 开花效果

5.1.11.1 设备要求

试验设备应符合下列要求：

- a) 引爆装置：应具有 4 支 40W 或 2 支 80W 的紫外灯；
- b) 光固机：应具有 3 支 8kW 的紫外灯；
- c) 引爆装置与光固机的中心间距应不小于 1.2 m。

5.1.11.2 试验流程

试验应按下列流程进行：

- a) 将产品搅拌均匀，根据技术文件选用相应目数的网版；
- b) 使用网版刮刀将产品转移到尺寸为 400 mm×300 mm，克重为 230 g/m² 的白卡纸上；
- c) 将样本放在在速度为 (30±2) m/min 的网带上，先后经过引爆装置和光固机；
- d) 目测检查样本效果应与标样相符。

5.2 有害物质的最大限量

5.2.1 样本制备

按 GB/T 38153.3 的规定进行，承印物选用尺寸为 400 mm×300 mm，克重为 230 g/m² 的白卡纸，使用 3 支能量为 8 kW 的紫外灯在速度为 (30±2) m/min 的网带上固化后，将干燥的样本装入密封袋待测。

5.2.2 溶剂残留

按 YC/T 207 的规定进行。

5.2.3 甲醛

按 GB/T 23993 的规定进行。

5.2.4 邻苯二甲酸酯总量

按 GB/T 37860 的规定进行。

5.2.5 光引发剂

按 GB/T 41764 的规定进行。

5.3 可溶性有害元素的最大限量

按 GB 6675.4 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表 4。

表4 检验项目

序号	检验项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	技术性能	外观	4.1	5.1.1	√	√
2		气味	4.1	5.1.2	—	√
3		细度	4.1	5.1.3	√	√
4		粘度	4.1	5.1.4	—	√
5		附着牢度	4.1	5.1.5	—	√
6		固含量	4.1	5.1.6	√	√
7		光泽度	4.1	5.1.7	√	√
8		耐黄变性	4.1	5.1.8	√	√
9		耐热性	4.1	5.1.9	—	√
10		耐摩擦性	4.1	5.1.10	—	√
11		开花效果	4.1	5.1.11	√	√

表 4（续）

序号	检验项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
12	有害物质的最大限量	溶剂残留	4.2	5.2.2	—	√
13		甲醛	4.2	5.2.3	—	√
14		邻苯二甲酸酯总量	4.2	5.2.4	—	√
15		光引发剂	4.2	5.2.5	—	√
16	可溶性有害元素的最大限量		4.3	5.3	—	√
注：“√”表示需要检验，“—”表示不需检验。						

6.2 组批

以一次交货的同一型号、同一规格产品为一批。

6.3 抽样

6.3.1 从检查批中随机抽取三个包装单元，不足三个包装单元的随机抽取三罐/桶。

6.3.2 溶剂残留样品从 6.3.1 中随机抽取一罐/桶，按 GB/T 3186 的方法共取样 150 g，样品应均分三份，两份密封备查，另一份作检验用样品。

6.3.3 其他检验项目样品从另外两罐/桶中随机抽取一罐/桶，按 GB/T 3186 方法取样 150 g，样品应均分三份，两份密封备查，另一份作检验用样品。

6.4 出厂检验

出厂检验项目见表 4，产品应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂，并附有检验合格证。

6.5 型式检验

型式检验项目为本文件规定的全部项目，当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 因结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产后，型式检验周期为六个月；
- 停产六个月后，恢复生产时。

6.6 判定规则

检验结果中全部指标符合本文件要求时，则判该批产品为合格品。如有一项及以上指标不符合本文件要求时，则从同批产品中重新加倍取样对不合格项进行复检，复检后仍有一项及以上不符合本文件要求时，则判该批产品为不合格品。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品包装上的标志、标签应有商标、企业名称和地址、产品名称，产品标准编号、型号、批号、生产日期、保质期、净含量及产品质量检验合格证明，当用户有要求时应提供化学品安全技术说明书。

7.1.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

产品用避光密封的黑色塑料桶或铁桶包装，也可根据客户需求采用特殊包装。

7.3 运输

产品在符合 7.2 的包装要求下，可用车、船、飞机等交通工具运输，但在运输和搬运过程中，不得抛、摔、碰撞，防止雨淋、日晒。

7.4 贮存

产品不应露天存放，应在 5℃~40℃环境温度的仓库内避光贮存，保持清洁、干燥、通风、防火，不应与有毒、有异味、易燃等物品同贮一处，库房内不应有火源。在规定贮存条件下，自制造之日起，产品保质期为一年。
