

团体标准

T/CPF 0091—2024 / T/CSTE 0643—2024

质量分级及“领跑者”评价要求 全植物油胶印油墨

Assessment requirements for quality grading and forerunner—
Pure vegetable oil offset ink

2024-08-29 发布

2024-08-29 实施

中国包装联合会 发布
中国技术经济学会



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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 基本要求	2
5 评价指标及要求	2
6 评价方法及等级划分	4
附录 A（规范性） 多环芳香烃检测方法	5
附录 B（资料性） 气相色谱测量条件	8

国家标准

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》和 T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》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。

本文件由中国包装联合会和中国技术经济学会提出并归口。

本文件起草单位：印域科技（广东）有限公司、广东旺盈环保包装实业有限公司、蚌埠天成包装科技股份有限公司、苏州科斯伍德色彩科技有限公司、中钞油墨有限公司、茂名阪田油墨有限公司、洋紫荆油墨（中山）有限公司、东丽先端材料研究开发（中国）有限公司、广东银洋环保新材料有限公司、银宇油墨（德庆）有限公司、北京未来包装技术研究院有限公司、中柔凹印技术服务（北京）中心。

本文件主要起草人：刘伟强、贾爱华、林峰、马文奇、李淑珍、沙济洪、张城、李青、李成、沈斌、张宗远、郑建校、徐芳荣、陈秋生、肖文杰、冯梦珂、张云、邱爽、张保平。

质量分级及“领跑者”评价要求 全植物油胶印油墨

1 范围

本文件规定了全植物油胶印油墨产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于纸张印刷的全植物油单张胶印油墨产品质量及企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评价、“领跑者”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

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 13217.1 油墨颜色和着色力检验方法
- 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 13217.5 油墨干燥检验方法
- GB/T 18723 印刷技术 用黏性仪测定浆状油墨和连接料的黏性
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB 38507 油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值
- GB/T 38608 油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的测定方法
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- QB/T 2624—2012 单张纸胶印油墨
- QB/T 2930.1 油墨中某些有害元素的限量及其测定方法 第1部分：可溶性元素
- QB/T 2930.2 油墨中某些有害元素的限量及其测定方法 第2部分：铅、汞、镉、六价铬
- QB/T 5193 全植物油胶印油墨
- QB/T 5657 胶印油墨固着速度的测定方法
- T/CSTE 0321—2023 质量分级及“领跑者”评价标准编制通则
- T/CSTE 0421—2023 质量分级及“领跑者”标识

3 术语和定义

QB/T 5193 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

- 4.1 近三年，企业无较大及以上质量、环境、安全等事故。
- 4.2 企业未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。
- 4.3 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源、环境和职业健康安全等管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立其他高水平的相关管理体系。
- 4.4 产品应为量产产品，全植物油胶印油墨应满足国家强制性标准 GB 38507 及 QB/T 5193 规定的要求。

5 评价指标及要求

5.1 评价指标分类

- 5.1.1 全植物油胶印油墨评价指标体系包括基础指标、核心指标和创新指标。
- 5.1.2 基础指标包括颜色、黏性、着色力、细度、光泽、流动值和结膜干燥。
- 5.1.3 核心指标包括固着速度、挥发性有机化合物（VOCs）限值、有害可溶性元素的最大限量和有害元素总含量（Pb、Hg、Cd、Cr）限量。核心指标分为三个等级，包括：领跑水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。
- 5.1.4 创新指标包括矿物油和多环芳香烃；不分级，相当于企业标准排行榜中的 5 星级水平。

5.2 评价指标体系框架

全植物油胶印油墨评价指标体系框架应符合表 1 的规定。

表 1 全植物油胶印油墨评价指标体系框架

序号	指标类型	评价指标		指标来源	指标水平分级			判定依据/方法	
					领跑水平 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)		
1	基础指标	颜色/级		QB/T 5193	≥4			GB/T 13217.1	
2		黏性			7~13			GB/T 18723	
3		着色力/(%)			95~105			GB/T 13217.1	
4		细度/μm	细度 1		≤12.5			GB/T 13217.3—2022 中 6.1	
			细度 2		≤25			GB/T 13217.3—2022 中 6.2	
5		光泽/(%)			≥55			GB/T 13217.2	
6		流动值/mm	黄		32~40			QB/T 2624—2012 附录 D	
	品红		33~41						
	青		33~41						
	黑		34~42						
7	结膜干燥/h		≥6			GB/T 13217.5			

表 1 全植物油胶印油墨评价指标体系框架 (续)

序号	指标类型	评价指标		指标来源	指标水平分级			判定依据/方法	
					领跑水平 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)		
8	核心指标	固着速度/min		QB/T 5193	≤20	≤30	≤40	QB/T 5657	
9		挥发性有机化合物 (VOCs) 限值/ (%)		GB 38507	≤1	≤2	≤3	GB/T 38608	
10		有害可溶性元素的 最大限量/ (mg/kg)	铅 (Pb)		QB/T 5193	< 30	< 60	< 90	QB/T 2930.1
			汞 (Hg)			< 20	< 40	< 60	
			砷 (As)			< 15	< 20	< 25	
			铬 (Cr)			< 20	< 40	< 60	
			镉 (Cd)			< 25	< 50	< 75	
			锑 (Sb)			< 20	< 40	< 60	
			钡 (Ba)			< 350	< 600	< 1 000	
11		有害元素总含量 (Pb、Hg、Cd、 Cr) 限量 / (mg/kg)		QB/T 5193	< 25	< 50	< 100	QB/T 2930.2	
		硒 (Se)			< 200	< 350	< 500		
12	矿物油	芳香烃类矿物油 (MOAH) (1~7 个芳香环) ^a / (%)		市场需求	0.10			JRC GL2019 JRC 115694	
		芳香烃类矿物油 (MOAH) (3~7 个芳香环) / (mg/kg)			1				
		饱和烃类矿物油 (MOSH) (C16-C35) / (%)			0.10				
13	创新指标	多环芳香烃 (PAHs) / (mg/kg)		市场需求	苯并 (a) 芘			< 0.2	见附录 A
					苯并 (e) 芘			< 0.2	
					苯并 (a) 蒽			< 0.2	
					苯并 (b) 荧蒽			< 0.2	
					苯并 (j) 荧蒽			< 0.2	
					苯并 (k) 荧蒽			< 0.2	
					屈			< 0.2	
					二苯并 (a, h) 蒽			< 0.2	
					苯并 (g, h, i) 芘			< 0.2	
					茚并 (1, 2, 3-c, d) 芘			< 0.2	
					菲, 芘, 蒽, 荧 蒽总和			< 5	
					萘			< 2	
					15 种 PAH 之和			< 1	

^a 检测报告中 0.10% 相当于 1 000 mg/kg, 1% 相当于 10 000 mg/kg。

6 评价方法及等级划分

6.1 可对全植物油胶印油墨企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑水平、优质水平、达标水平，划分依据见表 2。

6.2 综合评价满足表 1 和表 2 中领跑水平的企业标准为“领跑者”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中领跑要求水平的产品为“领跑者”产品。自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，采用第三方评价或认证时，标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.5 图 5-1 “领跑者”产品评价或认证标识。

6.3 综合评价满足表 1 和表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中优质水平的产品为“优质”产品。自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，采用第三方评价或认证时，标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.5 图 5-2 “优质”产品评价或认证标识。

6.4 综合评价满足表 1 和表 2 中达标水平的企业标准为“达标”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中达标水平的产品为“达标”产品。自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.4 图 4-3 自我声明“达标”标识，采用第三方评价或认证时，标识可使用 T/CSTE 0421—2023 中 4.5 图 5-3 “达标”产品评价或认证标识。

表 2 指标评价要求及等级划分

标准等级	满足条件			
领跑水平	基本要求	基础指标要求	核心指标领跑水平（5 星级）要求	创新指标 2 项达到领跑水平
优质水平			核心指标不低于优质水平（4 星级）要求	创新指标 1 项达到领跑水平
达标水平			核心指标不低于达标水平（3 星级）要求	—

附 录 A
(规范性)
多环芳香烃检测方法

A.1 简述

A.1.1 标准检测方法

使用剪刀、钢丝钳在一个代表性的样品上取下样本，并切成 2 mm~3 mm 的大小。取 500 mg 的样品于合适容器中，用 20 mL 的甲苯（其中一个内部标准已添加）在 60 °C 的超声波浴中提取为 1 h。当萃取液冷却到室温时，某些聚合物（如塑料或橡胶制品）的材料，可能发生重新聚合的问题，这时需要使用柱色谱法进行纯化步骤。用质量选择检测器的气相色谱仪（GC/MS）使用 SIM 法进行定量，参考测试条件见附录 B。

A.1.2 样品量不足的方法

如果待分析材料的总质量小于 500 mg，应进行如下处理：本产品项目的相同材料可以合并并视为一个样品。但是，不得使用额外的产品样品。如果单个样品的材料少于 50 mg，则不进行测试。如果切碎材料的可用质量在 50 mg 和 500 mg 之间，样品应根据 A.1.1 进行测试，甲苯的用量应按比例进行转换或调整。样品的实际质量应相应地记录在测试报告中。

A.2 设备

- 超声清洗机：最小功率为 200 W，水浴表面为 706 cm²，对应于 0.28 W/cm²，没有篮子，并有内部或外部恒温器。
- 带质量选择检测器的气相色谱仪。

A.3 化学品和溶液

A.3.1 化学药品

- 甲苯。
- 内标物质：
 - 1) 标准品 1: 萘-d8;
 - 2) 标准品 2: 芘-d10 或蒽-d10 或菲-d10;
 - 3) 标准品 3: 苯并(a)芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯。

必须在甲苯萃取溶剂中添加至少三个内标物质。

外标物：外标表 1 中 15 种 PAH 纯物质或混合溶液石油醚硅胶硫酸钠。

- 石油醚。
- 硅胶。
- 硫酸钠。

A.3.2 校准溶液

校准溶液的浓度必须选择成三点校准法，在样品中的浓度范围为 0.1 mg/kg~10 mg/kg。这相当于校准溶液中 2.5 ng/ml~250 ng/ml 的浓度范围。

A. 4 制备和测试

A. 4. 1 样品制备

从该材料中提取了一个具有代表性的部分样品。待分析的样品将被切碎（使用剪刀、钢丝刀、钳子等），且最大尺寸应为 2 mm~3 mm。

A. 4. 1. 1 萃取

称取 500 mg 样品置于玻璃容器，加 20 mL 含有内标的甲苯，在 60 °C 条件下超声萃取 1 h。将容器直接放置在超声波水浴中，不使用篮子。萃取完成后取出容器，冷却至室温，稍加摇匀，将样品分两份，一份直接测试，一份留待稀释用。

A. 4. 1. 2 柱层析净化步骤、柱色谱净化步骤

某些聚合物（如塑料或橡胶制品）的材料，可能发生重新聚合的问题，这时需要使用硅胶柱进行纯化步骤。

使用一个带止流阀净化柱（大小约 220 mm×15 mm），底部填有玻璃棉及 4 g 硅胶和 1 cm 厚的无水硫酸钠。一个带有开关的净化柱（约 220 mm×15 mm）被玻璃棉、4 g 硅胶和 1 cm 的硫酸钠填充。

硅胶用前需加入 10% 的水使其失去活性（将硅胶放在烧瓶中，加适量水，然后在室温和大气压下旋蒸 1 h，此硅胶可以在室温下储存于密封玻璃瓶中）。

再向净化柱中加 10 ml 石油醚，即可完成。

将甲苯提取液在旋转蒸发仪中蒸发至 1 mL 左右，并通过上述净化柱。用 20 mL 淋洗液冲洗旋蒸瓶，冲洗液也转移到净化柱中。用 50 ml 石油醚洗脱，收集的石油醚洗脱液中加入 1 mL 甲苯，并用氮吹浓缩至 1 mL。最后用甲苯稀释定容到一定体积，用 GC/MS 进行分析。

A. 4. 2 测试流程

所应用的测定方法是带质量选择检测器的气相色谱仪的 SIM 模式下。

需测试的 15 种 PAHs 如下：

Naphthalene 萘

Phenanthrene 菲

Anthracene 蒽

Fluoranthene 荧蒽

Pyrene 芘

Chrysene 屈

Benzo (a) anthracene 苯并 (a) 蒽

Benzo (b) fluoranthene 苯并 (b) 荧蒽

Benzo (k) fluoranthene 苯并 (k) 荧蒽

Benzo (j) fluoranthene 苯并 (j) 荧蒽

Benzo (a) pyrene 苯并 (a) 芘

Benzo (e) pyrene 苯并 (e) 芘

Indeno (1, 2, 3-cd) pyrene 茚并 (1, 2, 3-cd) 芘

Dibenzo (a, h) anthracene 二苯并 (a, h) 蒽

Benzo (g, h, i) 苯并 (ghi) 芘

A. 4. 2. 1 气相色谱法的测量条件

仪器测试条件（温度、柱子、质量范围）依照实验室情况决定。

A. 4. 2. 2 分析

内标物质：至少试用 3 种内标物质，其校正范围如下：

物质	内标物质校正范围
Naphthalene 萘	naphthalene-d8 萘-d8
Phenanthrene 菲	pyrene-d10 or anthracene-d10 or phenanthrene-d10 芘-d10 或蒽-d10 或非-d10
Anthracene 蒽	pyrene-d10 or anthracene-d10 or phenanthrene-d10 芘-d10 或蒽-d10 或非-d10
Fluoranthene 荧蒽	pyrene-d10 or anthracene-d10 or phenanthrene-d10 芘-d10 或蒽-d10 或非-d10
Pyrene 芘	pyrene-d10 or anthracene-d10 or phenanthrene-d10 芘-d10 或蒽-d10 或非-d10
Chrysene 屈	pyrene-d10 or anthracene-d10 or phenanthrene-d10 芘-d10 或蒽-d10 或非-d10
Benzo (a) anthracene 苯并 (a) 蒽	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (b) fluoranthene 苯并 (b) 荧蒽	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (k) fluoranthene 苯并 (k) 荧蒽	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (j) fluoranthene 苯并 (j) 荧蒽	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (a) pyrene 苯并 (a) 芘	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (e) pyrene 苯并 (e) 芘	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Indeno (1, 2, 3-cd) pyrene 茚并 (1, 2, 3-cd) 芘	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Dibenzo (a, h) anthracene 二苯并 (a, h) 蒽	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯
Benzo (g, h, i) 苯并 (ghi) 芘	benzo[a]pyrene-d12 or perlyene or triphenylbenzene 苯并[a]芘-d12 或二萘嵌苯-d12 或三苯基苯

外标校准：对每种 PAH，参照前面所提到的内标法，采用至少 3 个点的校准曲线建议工作溶液范围为 0.1 mg/kg~10 mg/kg。

超过校准范围的浓度可以通过稀释萃取溶液来测定。

A. 4. 2. 3 定量限

对每种 PAH 的定量限为 0.2 mg/kg。

A. 4. 3 特殊性质

基于萘与其他 14 种 PAH 相比，具有更高的挥发性，难以评估它在产品中的与皮肤接触风险。从测试机构的经验表明，存在有两个含萘的材料产生二次污染的情况。因此获得的萘结果只反映了测试样品在测试过程中的状态。

附录 B
(资料性)
气相色谱测量条件

B.1 进样体积：1ul，脉冲不分流

B.2 色谱柱：Rxi-PAH，40 m，1D0.18 mm，膜厚 0.07 um

B.3 载气：H₂

B.4 进样口温度：290 °C

B.5 传输线温度：340 °C

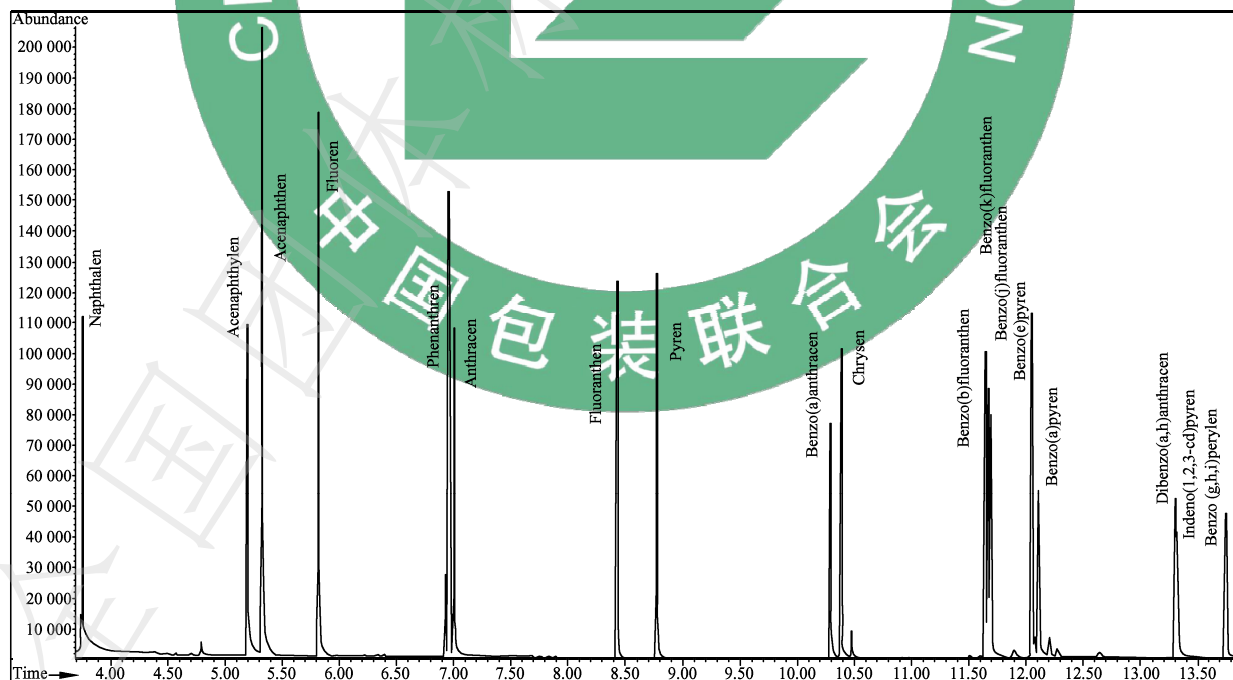
B.6 初始温度：90 °C→0.7 min

B.7 升温程序：

——15°/min→120 °C

——40°/min→170 °C

——20/min→340 °C→2.75 min



保留时间/min	物质	CAS 号
3.70	Naphthalene 萘	91-20-3
6.95	Phenanthrene 菲	85-01-8
7.00	Anthracene 蒽	120-12-7
8.45	Fluoranthene 荧蒽	206-44-0
8.80	Pyrene 芘	129-00-0
10.30	Benzo (a) anthracene 苯并 (a) 蒽	56-55-3
10.40	Chrysene 屈	218-01-9
11.62	Benzo (b) fluoranthene 苯并 (b) 荧蒽	205-99-2
11.66	Benzo (k) fluoranthene 苯并 (k) 荧蒽	207-08-9
11.70	Benzo (j) fluoranthene 苯并 (j) 荧蒽	205-82-3
12.50	Benzo (e) pyrene 苯并 (e) 芘	192-97-2
12.15	Benzo (a) pyrene 苯并 (a) 芘	50-32-8
13.35	Dibenzo (a , h) anthracene 二苯并 (a , h) 蒽	53-70-3
13.40	Indeno (1 , 2 , 3-cd) pyrene 茚并 (1 , 2 , 3-cd) 芘	193-39-5
13.85	Benzo (g , h , i) 苯并 (ghi) 芘	191-24-2