



中华人民共和国国家标准

GB 4806.14—2023

食品安全国家标准 食品接触材料及制品用油墨

2023-09-06 发布

2024-09-06 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会
国家市场监督管理总局 发布

食品安全国家标准

食品接触材料及制品用油墨

1 范围

本标准适用于食品接触材料及制品用油墨及其形成的印刷油墨层。

2 术语和定义

2.1 食品接触材料及制品用油墨

预期印刷在食品接触材料及制品上,直接接触食品或间接接触食品但其成分可能转移到食品中的油墨。也包括与油墨配套使用的光油。

3 产品分类

根据是否与食品直接接触,食品接触材料及制品用油墨可分为两类:

- 直接接触食品用油墨:印刷在食品接触材料及制品的食品接触面,预期直接与食品接触的油墨;
- 间接接触食品用油墨:印刷在食品接触材料及制品的非食品接触面,预期不与食品直接接触,但其成分可能转移到食品中的油墨。

4 基本要求

4.1 食品接触材料及制品用油墨应符合 GB 4806.1 的规定。

4.2 食品接触材料及制品用油墨生产企业应通过配方设计、原料选择、生产过程控制、产品信息传递等措施控制油墨产品的安全风险。

4.3 食品接触材料及制品印刷企业应通过包装设计、调配原料选择、印刷过程控制、产品信息传递和/或增加有效阻隔层等措施控制来源于油墨的安全风险,在达到预期印刷效果的情况下应尽可能减少油墨的使用量。

4.4 食品接触材料及制品用油墨的生产及印刷过程应符合 GB 31603 的相关规定。

5 技术要求

5.1 原料要求

5.1.1 基础原料

5.1.1.1 直接接触食品用油墨所使用的基础原料应为 GB 2760 及相关公告中批准使用的物质,其质量规格应符合相关标准的要求。

5.1.1.2 间接接触食品用油墨不应使用基于铅、汞、镉、铬(VI)、砷、锑、硒元素或其化合物的着色剂,所

用着色剂应符合 GB 9685 中对于着色剂的纯度要求；其他基础原料应为我 国批准用于食品接触材料及制品的基础原料。直接接触食品用油墨所使用的基础原料也可用于间接接触食品用油墨。

5.1.2 添加剂

5.1.2.1 直接接触食品用油墨所使用的添加剂应为 GB 2760 及相关公告中批准使用的物质，其质量规格应符合相关标准的要求。

5.1.2.2 间接接触食品用油墨所使用的添加剂应符合 GB 9685 及相关公告的要求。直接接触食品用油墨所使用的添加剂也可用于间接接触食品用油墨。

5.2 感官要求

印刷有油墨的食品接触材料及制品感官要求应符合表 1 的规定。

表 1 感官要求

项目	要求
感官	油墨层无脱落、黏粘现象，无异臭、不洁物等
浸泡液 ^a	迁移试验所得浸泡液不应有异常着色、浑浊、沉淀、异臭等感官性能的劣变
^a 仅适用于直接接触食品的印刷油墨层；间接接触食品的印刷油墨层按照直接接触食品层相应食品安全国家标准的规定执行。	

5.3 理化指标

5.3.1 通用理化指标

5.3.1.1 食品接触材料及制品用油墨的重金属残留量应符合表 2 的规定。

表 2 重金属残留量指标^a

项目	指标	检测方法
铅(Pb)/(mg/kg)	≤ 10	见附录 A
汞(Hg)/(mg/kg)	≤ 10	
镉(Cd)/(mg/kg)	≤ 5	
铬(Cr)/(mg/kg)	≤ 25	
砷(As)/(mg/kg)	≤ 5	
^a 以油墨干重计。		

5.3.1.2 印刷油墨层的理化指标应符合表 3 的规定。

表 3 印刷油墨层的理化指标

项目	指标	检测方法
总迁移量 ^a /(mg/dm ²) ^b	≤ 10	GB 31604.8
高锰酸钾消耗量 ^a /(mg/kg) 水(60 °C, 2 h)	≤ 10	GB 31604.2

表 3 印刷油墨层的理化指标（续）

项目	指标	检测方法
重金属(以 Pb 计) ^a /(mg/kg) 4%乙酸(体积分数)(60℃,2 h) ≤	1	GB 31604.9
芳香族伯胺迁移总量 ^c /(mg/kg)	不得检出 (检出限=0.01 mg/kg)	GB 31604.52
^a 仅适用于直接接触食品的印刷油墨层。对于间接接触食品的印刷油墨层,该项目按直接接触食品层相应食品安全国家标准的规定执行。 ^b 印刷有油墨的婴幼儿专用食品接触材料及制品应根据实际使用中的面积体积比将结果单位换算为 mg/kg,且限量为≤60 mg/kg。 ^c 仅适用于含有芳香族异氰酸酯和偶氮类着色剂等可能产生芳香族伯胺类物质的印刷油墨层。应在油墨干燥、固化反应完成后,对食品接触材料及制品终产品开展芳香族伯胺的迁移量检测。相关食品安全国家标准及公告中规定了迁移限量的芳香族伯胺,其限量按照相关规定执行。		

5.3.2 其他理化指标

5.3.2.1 间接接触食品的印刷油墨层应符合相关食品安全国家标准及公告对基础原料的特定迁移限量(SML)、特定迁移总量限量[SML(T)]、最大残留量(QM)等理化指标的规定。

5.3.2.2 间接接触食品的印刷油墨层应符合 GB 9685 及相关公告对添加剂的 SML、SML(T)、QM 等理化指标的规定。

6 其他

6.1 迁移试验

迁移试验应按照 GB 31604.1 和 GB 5009.156 的规定执行。

6.2 标签标识

6.2.1 标签标识应符合 GB 4806.1 的规定。

6.2.2 油墨产品还应在标签上标示产品类别(直接接触食品用油墨、间接接触食品用油墨);应在标签或随附文件中标明宜使用的印刷基材、印刷工艺(如固化时间等)及特殊使用要求等信息。

附录 A

食品接触材料及制品用油墨 铅、汞、镉、铬、砷的测定

A.1 范围

本附录规定了食品接触材料及制品用油墨中铅、汞、镉、铬、砷元素测定的电感耦合等离子体发射光谱法。

本附录适用于食品接触材料及制品用油墨中铅、汞、镉、铬、砷的测定。

A.2 原理

油墨经过涂膜干燥后粉碎,通过酸消解的方法转变为溶液状态。将所得溶液稀释定容后,采用电感耦合等离子体发射光谱仪测定,以各元素的特征谱线波长定性,以外标法定量。

A.3 试剂和材料

除非另有说明,本方法所用试剂均为优级纯或更高纯度,水为 GB/T 6682 规定的一级水。

A.3.1 试剂

A.3.1.1 硝酸(HNO_3)。

A.3.1.2 盐酸(HCl)。

A.3.1.3 氢氟酸(HF)。

A.3.1.4 金元素(Au)盐酸溶液(1 000 mg/L):溶剂为 10%(质量分数)盐酸。

A.3.1.5 氩气(Ar):纯度 $\geq 99.99\%$,或液氩。

A.3.2 试剂配制

A.3.2.1 硝酸溶液(2+98):量取 20 mL 硝酸,缓慢加入 980 mL 水中,混匀。

A.3.2.2 硝酸溶液(1+5):量取 500 mL 硝酸,缓慢加入 2 500 mL 水中,混匀。

A.3.2.3 汞标准稳定剂(1 mg/L):取 1 mL 金元素(Au)盐酸溶液(A.3.1.4),用硝酸溶液(A.3.2.1)稀释至 1 000 mL,用于汞标准溶液的配制。

A.3.3 标准品

元素标准储备液(1 000 mg/L 或 100 mg/L):铅、汞、镉、铬、砷,采用经国家认证并授予标准物质证书的单元素或多元素标准储备液,有效期 1 年。

A.3.4 标准溶液配制

准确吸取适量单元素标准储备液或多元素混合标准储备液,用硝酸溶液(A.3.2.1)逐级稀释,配制成铅、镉、铬、砷混合标准工作溶液和汞标准工作溶液,各元素浓度可参考表 A.1。铅、镉、铬、砷混合标准工作溶液配制后转移至洁净的聚乙烯瓶中保存。汞元素需要用汞标准稳定剂(A.3.2.3)单独配制标准工作溶液,配制后转移至洁净的玻璃瓶中保存。

表 A.1 各元素标准工作溶液

序号	元素	标准工作溶液浓度/(mg/L)					
		系列 1	系列 2	系列 3	系列 4	系列 5	系列 6
1	Pb、Cd、Cr、As	0	0.04	0.1	0.2	0.5	1.0
2	Hg	0	0.04	0.1	0.2	0.5	1.0

注：可根据仪器的灵敏度、线性范围以及样液中各元素实际含量确定标准工作溶液中该元素的浓度和范围。标准工作溶液在 20℃～25℃下可保存 2 个月。使用前应充分摇匀。

A.4 仪器和设备

注：所有玻璃器皿均用硝酸溶液(A.3.2.2)浸泡过夜,用水反复冲洗干净。

- A.4.1 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES)。
- A.4.2 分析天平:感量为 0.1 mg。
- A.4.3 微波消解仪或压力消解器:配聚四氟乙烯消解内罐。
- A.4.4 恒温干燥箱。
- A.4.5 紫外光固化机(UV 固化机):紫外光波长 365 nm 或 395 nm。
- A.4.6 超声水浴锅。
- A.4.7 玻璃板。
- A.4.8 尼龙筛:孔径 4 mm(5 目)。
- A.4.9 滤膜:聚醚砜材质,孔径 0.45 μm。

A.5 分析步骤

A.5.1 试样制备

根据 GB/T 3186—2006 使用取样器取样,将试样均匀地分散在玻璃板上制备涂膜,根据油墨类型固化试样至完全干燥后粉碎试样。

A.5.1.1 水性和溶剂型油墨

制备涂膜后,采用恒温干燥箱热固干燥,温度不应超过 90℃。待涂膜完全干燥后冷却至室温,用玻璃棒将其粉碎至 4 mm 以下。为便于试样消解完全,可将试样置于尼龙筛过筛。

A.5.1.2 UV 型和胶印油墨

制备涂膜后,采用 UV 固化机进行固化。待涂膜完全干燥后冷却至室温,用玻璃棒将其粉碎至 4 mm 以下。为便于试样消解完全,可将试样置于尼龙筛过筛。

注：如需判定涂膜是否完全干燥,可定时用大头针对油墨涂膜划痕,观察 5 min 内划痕是否合拢;如未合拢,则涂膜完全干燥。

A.5.2 试样消解

A.5.2.1 微波消解

称取经粉碎的试样 0.5 g(精确至 0.1 mg),置于聚四氟乙烯消解内罐中,加入 6 mL 硝酸(A.3.1.1)、2 mL 盐酸(A.3.1.2)以及 2 mL 氢氟酸(A.3.1.3),将消解罐密封后置于微波消解仪中,按照微波消解仪

标准操作步骤进行消解,消解条件可参照表 A.2 进行。消解结束后,将消解罐移出消解仪,待消解罐完全冷却至室温后再缓慢开启内盖,用少量水分 2 次冲洗内盖合并于消解罐中。将消解罐放在控温电热板上于 140 ℃ 加热 30 min,或置于超声水浴箱中超声脱气 5 min,将消解液全部转移至 25 mL 容量瓶中,用水冲洗消解罐 2 次并定容至刻度,混匀,试液经滤膜过滤待测。

按照同样步骤做空白试验。

表 A.2 样品消解参考条件^a

消解方式	步骤	控制温度 ℃	升温时间 min	恒温时间 min
微波消解	1	120	10	10
	2	150	15	10
	3	180	10	30
压力罐消解	1	80	—	120
	2	120	—	120
	3	150	—	240
^a 不同型号仪器根据实际情况而定,上述仪器参数和工作条件仅供参考。				

A.5.2.2 压力罐消解

称取经粉碎的试样 0.5 g(精确至 0.1 mg),置于聚四氟乙烯消解内罐中,加入 6 mL 硝酸(A.3.1.1)、2 mL 盐酸(A.3.1.2)以及 2 mL 氢氟酸(A.3.1.3),将消解内罐密封于不锈钢外罐中,放入恒温干燥箱中消解,消解条件可参照表 A.2 进行。消解结束后,待消解罐完全冷却至室温后再缓慢开启内盖,用少量水分 2 次冲洗内盖合并于消解罐中。将消解罐放在控温电热板上于 140 ℃ 加热 30 min,或置于超声水浴箱中超声脱气 5 min,将消解液全部转移至 25 mL 容量瓶中,用水冲洗消解罐 2 次并定容至刻度,混匀,试液经滤膜过滤待测。

按照同样步骤做空白试验。

注:判断样品是否消解完全时,可倒出试液后观察消解罐底部是否存有残留固体。如无残留,则证明样品消解完全。

A.5.3 仪器参考条件

优化仪器工作条件,使待测元素的灵敏度等指标达到分析要求,编辑测定方法,选择各待测元素合适分析谱线,仪器操作参考条件见表 A.3,待测元素推荐分析波长见表 A.4。

表 A.3 ICP-OES 参考工作条件^a

仪器参数	射频功率	观测方向	雾化气流量	辅助气流量	等离子体气流量	蠕动泵速	积分时间
工作条件	1 300 W	轴向观测	0.55 L/min	0.2 L/min	15 L/min	1.5 mL/min	15 s
^a 不同型号仪器根据实际情况而定,上述仪器参数和工作条件仅供参考。							

表 A.4 元素推荐分析波长

分析元素	Pb	Hg	Cd	Cr	As
分析波长/nm	220.353	253.652	228.802	267.716	193.696

A.5.4 标准工作曲线绘制

将标准工作溶液注入电感耦合等离子体发射光谱仪中,按浓度由低到高测定待测元素分析谱线强度信号响应值,以待测元素的浓度为横坐标,相应的分析谱线强度信号响应值为纵坐标,绘制标准工作曲线。

A.5.5 试液的测定

测定标准工作溶液后,再测定硝酸溶液(A.3.2.1),查看仪器中是否残留有待测元素的干扰。如存在,则需要持续检测硝酸溶液(A.3.2.1),直至未检出待测元素。将试样空白溶液和试样溶液分别注入电感耦合等离子体发射光谱仪中,分别测定试样空白溶液和试样溶液中各待测元素的分析谱线强度信号响应值,根据标准工作曲线计算试样溶液中各待测元素的浓度。若计算结果超出标准工作曲线线性范围,需以硝酸溶液(A.3.2.1)稀释后再重新进样测定。

注:如仪器测定硝酸溶液(A.3.2.1)时仍检出汞元素,需持续检测汞标准稳定剂(A.3.2.3),直至汞元素未检出。

A.6 分析结果的表述

试样中待测元素的含量按式(A.1)计算。

$$X = \frac{(c - c_0) \times V \times f}{m} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

X ——试样中待测元素的含量(以油墨干重计),单位为毫克每千克(mg/kg);

c ——试样溶液中待测元素的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

c_0 ——试样空白溶液中待测元素的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

V ——试样消解液的定容体积,单位为毫升(mL);

f ——试样溶液稀释倍数;

m ——试样的质量,单位为克(g)。

计算结果以 2 次独立测定结果的算术平均值表示,结果保留 3 位有效数字。

A.7 精密度

在重复性条件下获得的 2 次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 15%。

A.8 其他

当称样量为 0.5 g、定容体积为 25 mL 时,各元素的方法检出限和定量限见表 A.5。

表 A.5 各元素的方法检出限和定量限

元素	Pb	Hg	Cd	Cr	As
检出限/(mg/kg)	0.2	0.4	0.2	0.5	0.6
定量限/(mg/kg)	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0