

《油墨中部分重金属的限量》

国家标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本标准是依据国家标准化管理委员会“关于下达 2009 年第一批国家标准制修订计划的通知”（国标委综合[2009]59 号）的文件制定国家标准。项目编号为 20090944-Q-607，项目名称为《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》和项目编号为 20090945-Q-607，项目名称为《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》。上述标准经会审上报，国家标准化管理委员会审核意见两个标准宜合二为一，全国油墨标准化技术委员会根据此要求组织标准起草单位将上述两项目整合为一个标准项目，标准项目名称修改为《油墨中部分重金属的限量》，计划号沿用 20090944-Q-607，计划号 20090945-Q-607 废止。本标准全国油墨标准化技术委员会归口，由国家印刷装璜制品质量监督检验中心等单位起草。

（二）标准的起草单位及起草人

本标准起草单位：国家印刷装璜制品质量监督检验中心、天津东洋油墨有限公司、杭华油墨股份有限公司、上海牡丹油墨有限公司、北京优威科技有限公司、上海油墨泗联化工有限公司、中山大学。

本标准主要起草人：陈晓蕊、张黎明、周梅、龚张水、陈爱军、孙实祥、尤铭鑫、王小妹。

（三）主要工作过程

1、标准起草组成立起草整合稿

确定《油墨中部分重金属的限量》标准起草人及起草单位。以《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》及《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》为模板，对两份标准的内容进行整合。在全国油墨标准化技术委员会秘书处直接指导下，由国家印刷装潢制品质量监督检验中心负责起草了整合标准的草稿。经过再三实验验证，完成标准的征求意见稿。

2、《油墨中部分重金属的限量》标准送审稿

经过对标准征求意见稿进行广泛征求意见，起草组对反馈意见进行了修改和验证（见标准征求意见稿意见汇总处理表），形成了送审稿初稿继续广泛征求了委员及各方的意见。请求相关的单位提供实验数据及资料并对标准进行了修改。

3、《油墨中部分重金属的限量》标准会审

《油墨中部分重金属的限量》（送审稿）审查会于2014年10月22日在绍兴世茂皇冠假日酒店进行。该标准由国家印刷装潢制品质量监督检验中心等七个单位负责起草，并由全国油墨标准化技术委员会组织相关专家进行评审。来自全国45位委员和专家出席了会议。

经油墨标委会委员表决，同意标准通过审定。为使标准更为严密和更具有可操作性，会议提请标准编制单位和编制人员，根据审核意见对已通过审核的标准予以完善和改进，建议按专家审定意见修改后，形成标准报批稿上报。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准的具体内容

1. 油墨中可溶性元素的限量

油墨中的汞（Hg）、铅（Pb）、砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）、硒（Se）、钡（Ba）、锑（Sb）八种元素可溶出部分的限量及测定方法。规定仪器、试剂标准、实验方法、步骤和条件要求。

2. 油墨中的汞（Hg）、铅（Pb）、镉（Cd）、六价铬（Cr⁶⁺）四种元素的限量

油墨中存在的汞（Hg）、铅（Pb）、镉（Cd）、六价铬（Cr⁶⁺）四种元素的限量及测定方法。规定仪器、试剂标准、实验方法、步骤和条件要求。

（二）限量确定的根据和原则

对标准中各指标的限量均根据国内主要生产厂家的生产检验的经验积累及参照国外同行的标准制定。有害重金属的限量和可溶性元素限量是根据 RoHS 规定、欧洲玩具安全标准（EN71-3:1994）并经过对国内主要生产企业生产的产品进行的大量实验和对比后确定的。

（三）检验方法的确定

1. 油墨中可溶性元素含量的检验方法的确定：

第一、模拟材料在吞咽后与胃酸持续接触一段时间的条件下，从油墨中提取出的溶出物，采用检出限适当的分析方法定量测定可溶性元素的含量。

第二、将样品采用酸溶出方法处理，用 0.07mol/L 的 HCl（模拟

人体胃酸)将印刷油墨中的锑、钡、镉、铬、铅、硒、汞、砷溶出。

第三、将溶出液导入火焰原子吸收分光光度计和原子荧光分光光度计或 ICP 电感耦合等离子体原子发射分光光度计进行检测。

参照国家儿童玩具安全技术规范 GB6675-2003、玩具安全第三部分：某些元素的转移 EN71-3:1994 两个标准，考虑到油墨的特性并根据我们的实验经验和大量的实验数据，制定出油墨中可溶性元素含量的检验方法。

本研究建立了样品经涂膜室温下干燥、用 0.07mol/L 的 HCL (模拟人体胃酸)将印刷油墨中的锑、钡、镉、铬、铅、硒、汞、砷溶出，应用原子吸收测定 Ba、Cd、Cr、Sb、Pb, 原子荧光测定 As、Hg、Se 的食品接触材料中可溶性重金属含量测定方法。

经试验观察，方法的相关系数 r 为 0.9991~0.9999；相对标准偏差 RSD 为 0.2%~15.9%；方法回收率为 71.5%~119.9%；最低检出限为 0.0001mg/L~0.04mg/L，灵敏度、线性范围、精密度以及回收率均能满足要求。

该方法能够满足食品接触材料用油墨中可溶性重金属含量的测定。

2. 铅 汞 镉 六价铬的检验方法的确定：

参照电子电气产品中汞的测定 第 1 部分：原子荧光光谱法 (SN/T2004.1-2005)、电子电气产品中铅、镉、铬的测定 第 2 部分：火焰原子吸收光谱法 (SN/T2004.2-2005) 和电子电气产品中六价铬的测定 第 3 部分：二苯碳酰二肼分光光度法 (SN/T2004.3-2005) 三

个标准，考虑到油墨的特性并根据我们的试验经验和大量的实验数据，对于油墨产品及油墨印刷制品，直接采用消解的方法进行试样前处理，然后将消解液导入火焰原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪或 ICP 电感耦合等离子体原子发射分光光度计检测铅、镉、汞。制定出油墨中某些有害元素的检验方法。

三、主要试验（或验证）情况分析

（一）可溶性重金属（可溶性锑元素、可溶性砷元素、可溶性钡元素、可溶性镉元素、可溶性铬元素、可溶性铅元素、可溶性汞元素、可溶性硒元素）的检验

我们收集了全国有代表性的样品20个, 按上述方法进行了以上8个可溶性元素的检测, 所测样品结果表1：

表1 全国油墨样品中可溶性元素检测结果

序号	样品名称	商标	可溶性重金属							
			As	Hg	Pb	Cr	Cd	Se	Ba	Sb
1	胶印树脂油墨	天女	1.76e-2	7.61e-3	<0.01	1.79	1.45e-1	5.3e-1	8.98e-2	<0.04
2	胶印亮光快干油墨	天女	2.08e-2	8.42e-3	<0.01	1.88	2.48e-1	6.1e-1	9.11e-2	1.26
3	FPE-AY 油墨	FPE-AY	8.25e-2	6.32e-3	<0.01	<0.006	<0.001		9.58e-2	<0.04
4	OPP 油墨	/	6.14e-2	4.96e-2	<0.01	3.63	<0.001		3.58e-2	<0.04
5	胶印亮光快干油墨	东洋	5.31e-2	3.59e-2	6.99e-1	<0.006	5.23e-1		4.25e-2	<0.04
6	不结皮超光速干胶印油墨	/	2.75e-2	3.95e-2	3.66	<0.006	1.4e-3		3.28e-2	3.23
7	凹版多功能无苯无酮复合油墨	雄鹰	1.78e-2	7.71e-3	14.0	<0.006	<0.001		4.12e-2	<0.04
8	凹版耐蒸煮复合油墨	雄鹰	9.78e-3	9.08e-3	<0.01	<0.006	<0.001	0.40	5.61e-2	<0.04
9	凹版复合油墨	永在	8.52e-3	7.63e-3	<0.01	<0.006	7.64e-1		2.38e-2	2.03
10	染料墨水	/	4.08e-2	3.74e-3	<0.01	<0.006	<0.001		4.27e-2	<0.04
11	颜料墨水	/	3.74e-2	1.75e-2	<0.01	<0.006	<0.001		4.38e-2	<0.04

12	表印油墨	/	7.02e-2	1.70e-2	<0.01	1.77	<0.001	2.03	4.11e-2	<0.04
13	胶印亮光油墨	飞狮	4.42e-2	2.04e-2	<0.01	<0.006	4.41e-1	1.34	5.02e-2	<0.04
14	四色油墨	/	2.35e-3	1.09e-2	<0.01	<0.006	<0.001		<0.02	<0.04
15	塑料水墨	瑞龙	2.70e-2	6.14e-3	<0.01	<0.006	<0.001		2.97e-2	<0.04
16	油墨	/	4.48e-2	1.85e-2	1.90	8.37e-1	<0.001		5.68e-2	16.9
17	艾瑞斯水墨	艾瑞斯	4.56e-2	2.29e-2	4.025	1.268	<0.001		2.34e-2	<0.04
18	醇溶性油墨	/			16.9	3.7	<0.001		319	<0.04
19	天津晶发油墨	/	1.25e-2	9.78e-3	11.82	2.88	<0.001	1.89	2.14e-2	0.96
20	水性凹、凸版柔性油墨	/	1.32e-2	8.82e-3	<0.01	<0.006	5.21e-1		<0.02	<0.04

经试验观察，方法的相关系数 r 为 0.9991~0.9999；相对标准偏差 RSD 为 0.2%~15.9%；方法回收率为 71.5%~119.9%；最低检出限为 0.0001mg/L~0.04mg/L，灵敏度、线性范围、精密度以及回收率均能满足要求。

该方法能够满足油墨中可溶性重金属含量的测定。

（二）油墨中铅元素、镉元素、汞元素、六价铬的检验

我们收集了全国有代表性的样品20个,按上述方法进行了以上4种重金属元素的检测,所测样品结果表2:

表2 全国油墨样品中4种重金属元素检测结果

序号	样品名称	商标	重金属			
			Pb(mg/L)	Hg (ug/L)	CrVI(mg/kg)	Cd(mg/L)
1	柔性凸版油墨	泗联	43.3	0.496	3.63	1.38
2	胶印树脂油墨	三星	118.78		<0.016	<0.001
3	胶印亮光快干油墨	三星	4.89		<0.016	<0.001
4	塑料水墨	瑞龙	<0.10		<0.016	<0.001
5	醇溶性油墨	/	8.91		3.86	2.12
6	凹版复合塑料薄膜油墨	麒麟	16.3	0.68	<0.016	1.53
7	表印油墨	永在	3.63	0.712	1.74	2.67

8	油墨	/	56.8	2.36	5.35	1.25
9	胶印亮光不结皮油墨	东洋	6.38		<0.016	3.21
10	凹版复合油墨	雄鹰	7.41	3.98	4.73	2.14
11	胶印树脂油墨黄	中亚	9.38		<0.016	<0.001
12	胶印树脂油墨红	中亚	5.13	1.30	3.02	1.49
13	胶印树脂油墨蓝	中亚	3.25	2.12	2.98	0.97
14	胶印树脂油墨黑	中亚	6.18	2.41	2.15	1.35
15	胶印亮光快干油墨	金鹰	8.35	0.77	1.14	0.98
16	胶印亮光快干油墨	金鹰	4.64	1.08	1.29	1.33
17	凹版表印油墨黄	天龙	10.17	0.83	1.25	0.69
18	凹版复合油墨红	天龙	6.26	0.94	1.07	1.04
19	胶印亮光油墨	天麒	11.47	2.46	0.97	2.13
20	胶印亮光油墨	海力	10.16	1.23	1.46	2.47

经试验观察，方法的相关系数 r 为 0.9977~1.000；相对标准偏差 RSD 为 0.2%~3.8%；方法回收率为 90.9%~113.3%；最低检出限为 0.0001mg/L~0.016mg/L，灵敏度、线性范围、精密度以及回收率均能满足要求。

该方法能够满足油墨中重金属含量的测定。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准不涉及专利及相关知识产权

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

无

六、本标准参照采用的国际或国内法规及相关标准

（一）本标准参照采用的国际或国内法规及相关标准有：

QB2930.1-2008 《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》 和 QB2930.2-2008《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》。

（三）本标准与相关标准的对比情况

目前，欧共体、美国、日本等国已制定了有关食品接触材料、玩具等产品上印刷油墨卫生安全方面的法律及标准。而我国在这方面却仍属空白。各种油墨标准要求仅仅停留在对其物理指标（如着色力、细度、粘度、附着牢度等）的规范，对有可能对人和环境造成伤害或污染的卫生安全性能未作任何约束，然而作为包装产品用的油墨均有可能接触食品、人、特别是儿童的皮肤，（如儿童的舔食、触摸等），极易造成对人体的伤害。另外，我国现有的《复合食品包装袋卫生标准》（GB9683-88）及《绿色食品包装通用准则》（NY/T658-2002）都未对印刷油墨作出规范和要求。

经有关文献检索及调研，目前，美国、德国、欧共体、日本等国早已有关于油墨卫生安全的规定及法律，如，日本的 NL 规定（关于食品包装材料用油墨的自主限制性规定）、德国包装法标准中对油墨的合理性都给予了规定。

目前，我国对包装材料的标准还相对落后，而且很不完善不系统，对包装材料上的内外涂料以及胶粘剂对食品和人造成的伤害都没限制，且仅仅停留在包装基材的卫生安全要求上，而忽略了这些材料上与人体或食品可能接触的印刷油墨的安全合理性。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准内容符合国家现行法律、法规要求，并与参照采用的相关标准有一定的对应关系。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

主要分设有两点：

1. 对标准的“第4章表1油墨中重金属的最大限量”中设定可溶性钡元素（Ba）限量 $\leq 1000\text{mg/kg}$ 有争议，部分委员认为，目前我国生产的用于大红、金红墨的主要原材料为颜料 PR49:1 和 PR53:2 含有较多可溶性钡元素，可能会使上述两类油墨品中出现可溶性钡元素大于 1000mg/kg 。

也有个别委员认为欧洲新版 EN71-3 中对涂布于玩具上的可刮擦材料中可溶性钡元素的限量要求已经放宽，油墨的可溶性钡元素也可参照放宽限量。

对此，持相反观点的委员认为，构成颜料 PR49:1、PR53:1 中可溶性钡元素过高的因素是其生产工艺中的问题，可以通过提高工艺水平来保证，从性价比角度来看，可能采购成本会有所上升，但不能因此降低标准要求。另一方面新版 EN71-3 是仅仅针对用于玩具上的可刮擦材料，保证玩具的安全性、油墨应用并不专供玩具、还包含其他多种物品的涂布，不能因局部影响整体，玩具仅占极小部分。

2. 2003 版 EN71-3 欧洲玩具安全标准已规定了 19 种元素、本标准可溶性元素是参照老版 EN71-3 对 8 种元素的限值，是否更新有争议。

部分委员建议参考 2003 版欧洲玩具安全标准在表 1 中增加可溶性元素限量的品种。

持相反观点的意见认为：本标准是在收集我国有代表性油墨样品经测试基础上，经验证后制定的可溶性元素限值。新版 EN71-3 刚颁布，我国尚未在油墨上予以全面认定其适用性，而且油墨使用在玩具方面只是一部分，可以先行检测，逐步建立数据，待下次修订时考虑。

上述双方观点会议经分析讨论、协商后取得以下一致意见：可溶性钡元素限量仍定为 $\leq 1000\text{mg/kg}$ ，2003 版 EN71-3 增加部分的 11 种元素，积累油墨检测数据，为修订本标准作准备，本次缺乏验证依据不列入。

九、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准建议为强制性标准。

十、贯彻标准的要求措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

无

十一、废止现行有关标准的建议

不存在可废除的对应标准。

十二、其他说明事项

无。