



团 体 标 准

T/OTOP xxxx—2025

消费品 化学安全性等级评价 玩具

Consumer products Grade evaluation of chemical safety Toys

(征求意见稿)

2025-xx-xx 发布

2025-xx-xx 实施

中国民族贸易促进会 发布

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这些专利的责任。

本文件由中国民族贸易促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

消费品 化学安全性等级评价 玩具

1 范围

本文件描述了玩具化学安全性等级评价的术语和定义、规定了测试项目所属的指标类型、检验方法、以及等级分类和评价方式等内容。

本文件适用于玩具化学安全性等级评价。

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 6675.1 玩具安全 第1部分：基本规范

GB 6675.4 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移

GB 6675.14 玩具安全 第14部分：指画颜料技术要求及测试方法

GB/T 22048 玩具及儿童用品中特定邻苯二甲酸酯增塑剂的测定

GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分：游离和水解的甲醛(水萃取法)

GB/T 34448 生活用纸及纸制品 甲醛含量的测定

GB/T 41649 木制玩具中甲醛释放量的测定 烧瓶法

GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定

GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定

GB/T 29614 硫化橡胶 多环芳烃含量的测定

GB/T 41413 玩具中N-亚硝胺及其前体物迁移量的测定 高效液相色谱-串联质谱法

GB/T 34436 玩具材料中甲酰胺的测定 高效液相色谱-质谱法

GB/T 43276 玩具材料中甲酰胺释放量的测定

EN71-3 玩具安全 第3部分：特定元素的迁移（Safety of toys—Part 3: Migration of certain elements）

EN71-12 玩具安全 第12部分：亚硝胺及可亚硝基化的物质（Safety of toys—Part12: N-Nitrosamines and N-nitrosatable substances）

GB/T 38424 玩具中致敏性芳香剂含量的测定 气相色谱-质谱联用法

GB/T 36922 玩具中有机磷阻燃剂含量的测定 气相色谱-质谱联用法

EN71-10 玩具安全 第10部分：有机化合物 样品制备和提取（Safety of toys—Part10: Organic chemical compounds—Sample preparation and extraction）

EN71-11 玩具安全 第 11 部分:有机化合物 检验方法 (Safety of toys—Part11: Organic chemical compounds—Methods of analysis)

GB/T 41412 玩具中异噻唑啉酮类防腐剂的测定 高效液相色谱-串联质谱法

SN/T 2404 玩具中防腐剂 2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮及其衍生物的测定

GB/T 37639 塑料制品中多溴联苯和多溴二苯醚的测定 气相色谱-质谱法

GB/T 24279.2-2021 纺织品某些阻燃剂的测定 第 2 部分: 磷系阻燃剂

GB/T 40182 玩具中塑化材料及可放入口中产品的判定指南

GB/T 43571 玩具材料中可迁移有机锡的测定 气相色谱-串联质谱法

GB/T 27730 玩具产品中富马酸二甲酯含量的测定 气相色谱-质谱联用 (GC-MS) 法

GB/T 38420 玩具聚碳酸酯和聚砜材料中双酚 A 迁移量的测定 高效液相色谱-串联质谱法

SN/T 4516 玩具材料中有机锡的测定 气相色谱质谱联用法

SN/T 2410 玩具中着色剂的测定

SN/T 2409 玩具中磷酸酯类增塑剂的测定

SN/T 2407 玩具中苯酚和双酚 A 的测定

SN/T 2406 玩具中木材防腐剂的测定

SN/T 2403 玩具中芳香族伯胺的测定

SN/T 2401 玩具中丙烯酰胺的测定

3 术语和定义

下术语和定义适用于本文件。

3.1 消费品 consumer product

为了但不限于个人使用而设计、生产的产品,包括产品的组件、零部件、配件、包装和使用说明。

[GB/T 35246—2017, 定义 3.1]

3.2 玩具 toy

设计或预定供 14 岁以下儿童玩耍时使用的所有产品和材料。

[GB/T 6675.1—2014, 定义 3.1]

3.3 释放量 release amounts

按照规定的测试方法,测试到的某种化学物质从样品中释放到溶剂、水或空气等介质中的量。

[GB/T 39498—2020, 定义 2.2]

3.4 迁移量 migration

按照规定的测试方法，经浸泡或萃取后，测试到的某种化学物质迁移到溶剂、水或空气等介质中的量。

[GB/T 39498—2020，定义 2.3]

3.5 含量 content

某种元素或物质的质量占该样品总质量的比例。

[GB/T 39498—2020，定义 2.2]

4 技术指标要求

本文件的技术指标包括必要性指标、关键性指标和推荐性指标，具体要求如表 1 所示。

表 1 技术指标要求

序号	测试项目	指标类型	CAS 号	指标要求	法规依据	参考测试方法	适用范围
1	锑 (Sb)	必要性指标	7440-36-0	迁移量≤60 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶
				迁移量≤60 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤60 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤60 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
2	砷 (As)	必要性指标	7440-38-2	迁移量≤25 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶
				迁移量≤10 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤10 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤25 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
3	钡 (Ba)	必要性指标	7440-39-3	迁移量≤350 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶
				迁移量≤350 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤350 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤1000 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
4	镉 (Cd)	必要性指标	7440-43-9	迁移量≤50 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶
				迁移量≤15 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤15 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤75 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
5	铬 (Cr)	必要性指标	7440-47-3	迁移量≤25 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶

				迁移量≤25 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤25 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤60 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
6	铅（Pb）	必要性指标	7439-92-1	迁移量≤90 mg/kg			造型粘土和泥胶
				迁移量≤25 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤25 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤90 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
7	汞（Hg）	必要性指标	7439-97-6	迁移量≤25 mg/kg			造型粘土和泥胶
				迁移量≤10 mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤25 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤60 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
8	硒（Se）	必要性指标	7782-49-2	迁移量≤500 mg/kg			造型粘土和泥胶
				迁移量≤50mg/kg			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤50 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤500 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
9	硼（B）	必要性指标	7440-42-8	迁移量≤500 mg/kg	GB 6675.1	GB 6675.4	造型粘土和泥胶
				——			指画颜料、玩具化妆品
				迁移量≤50 mg/kg			水晶泥
				迁移量≤500 mg/kg			其他玩具材料（除以上材料外）
10	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	必要性指标	84-74-2	四种塑化剂总含量≤0.1%	GB 6675.1	GB/T 22048	所有玩具（包括可放入口中的玩具）
11	邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）		85-68-7				
12	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯（DEHP）		117-81-7				
13	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）		84-69-5				
14	邻苯二甲酸二正辛酯（DNOP）		117-84-0	三种塑化剂总含量≤0.1%			
15	邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）		68515-48-0/ 28553-12-0				
16	邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）		26761-40-0/ 68151-49-1				
17	甲醛	必要性指标	50-00-0	限量≤30mg/kg	GB 6675.1	GB/T	预定3岁以下儿童

						2912.1	使用的纺织材料				
				限量≤30mg/kg		GB/T 34448	预定3岁以下儿童使用的纸质材料				
				限量≤80mg/kg		GB/T 41649	预定3岁以下儿童使用的树脂胶合木质材料				
18	联苯胺	必要性指标	92-87-5	限量≤30mg/kg	GB 6675.1	GB/T 17592、GB/T 23344 (1. 一般先按GB/T 17592检测, 当检出苯胺和/或1,4-苯二胺时, 应重新按GB/T 23344测定。 2. 预定供儿童穿戴指预定供儿童穿着或佩戴的玩具, 如头戴玩具、化妆服饰等。)	预定供儿童穿戴且与皮肤直接接触的纺织材料				
19	2-萘胺		91-59-8	限量≤30mg/kg							
20	4-氯邻甲苯胺		95-69-2	限量≤30mg/kg							
21	4-氨基联苯		92-67-1	限量≤30mg/kg							
22	邻氨基偶氮甲苯		97-56-3	限量≤30mg/kg							
23	5-硝基-邻甲苯胺		99-55-8	限量≤30mg/kg							
24	对氯苯胺		106-47-8	限量≤30mg/kg							
25	2,4-二氨基苯甲醚		615-05-4	限量≤30mg/kg							
26	4,4'-二氨基二苯甲烷		101-77-9	限量≤30mg/kg							
27	3,3'-二氯联苯胺		91-94-1	限量≤30mg/kg							
28	3,3'-二甲氨基联苯胺		119-90-4	限量≤30mg/kg							
29	3,3'-二甲基联苯胺		119-93-7	限量≤30mg/kg							
30	3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷		838-88-0	限量≤30mg/kg							
31	2-甲氧基-5-甲基苯胺		120-71-8	限量≤30mg/kg							
32	4,4'-亚甲基-二-(2-氯苯胺)		101-14-4	限量≤30mg/kg							
33	4,4'-二氨基二苯醚		101-80-4	限量≤30mg/kg							
34	4,4'-二氨基二苯硫醚		139-65-1	限量≤30mg/kg							
35	邻甲苯胺		95-53-4	限量≤30mg/kg							
36	2,4-二氨基甲苯		95-80-7	限量≤30mg/kg							
37	2,4,5-三甲基苯胺		137-17-7	限量≤30mg/kg							
38	邻氨基苯甲醚		90-04-0	限量≤30mg/kg							
39	4-氨基偶氮苯		60-09-3	限量≤30mg/kg							
40	2,4-二甲基苯胺		95-68-1	限量≤30mg/kg							
41	2,6-二甲基苯胺		87-62-7	限量≤30mg/kg							
42	苯并(a)芘		50-32-8	限量≤0.5mg/kg				必要性指标	GB/T 29614	预定供儿童穿戴且与皮肤直接接触或预定入口的橡胶部件	
43	苯并(e)芘		192-97-2	限量≤0.5mg/kg							
44	苯并(a)蒽		56-55-3	限量≤0.5mg/kg							
45	蒽		218-01-9	限量≤0.5mg/kg							
46	苯并(b)荧蒽		205-99-2	限量≤0.5mg/kg							
47	苯并(j)荧蒽		205-82-3	限量≤0.5mg/kg							
48	苯并(k)荧蒽		207-08-9	限量≤0.5mg/kg							
49	二苯并(a,h)蒽		53-70-3	限量≤0.5mg/kg							
50	N-亚硝基二乙醇胺		1116-54-7	N-亚硝胺总量: ≤0.05 mg/kg; N-亚硝胺前体物 总含量: <1 mg/kg				必要性指标	GB 6675.1	GB/T 41413	弹性体材料或者3岁以下儿童使用的可触及弹性体材料
51	N-亚硝基二甲胺		62-75-9								
52	N-亚硝基二乙胺	55-18-5									
53	N-亚硝基二丙胺	621-64-7									
54	N-亚硝基二异丙胺	601-77-4									
55	N-亚硝基二丁胺	924-16-3									
56	N-亚硝基二异丁胺	997-95-5									
57	N-亚硝基二异壬胺	1207995-62									

			-7				
58	N-亚硝基吗啉		59-89-2				
59	N-亚硝基哌啶		100-75-4				
60	N-亚硝基二苄胺		5336-53-8				
61	N-亚硝基-N-甲基-N-苯胺		614-00-6				
62	N-亚硝基-N-乙基-N-苯胺		612-64-6				
63	甲酰胺	必要性指标	75-12-7	限量≤200mg/kg 释放量≤0.2 mg/m ³	GB 6675.1	GB/T 34436 GB/T 43276	预定 3 岁以下儿童使用的发泡材料
64	铝 (Al)	关键性指标	7429-90-5	迁移量≤ 2250 mg/kg	EN71-3	EN71-3	干燥、粉末状或柔软的玩具
				迁移量≤ 560 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 28130 mg/kg			可刮取的玩具
				迁移量≤ 11.3 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 560 mg/kg			可刮取的玩具
				迁移量≤ 300 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 15000 mg/kg			可刮取的玩具
				迁移量≤ 0.3 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 17 mg/kg			可刮取的玩具
65	三价铬(Cr III)	关键性指标	7440-47-3	迁移量≤ 37.5 mg/kg	EN71-3	EN71-3	干燥、粉末状或柔软的玩具
				迁移量≤ 9.4 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 460 mg/kg			可刮取的玩具
66	六价铬(VI)	关键性指标	18540-29-9	迁移量≤ 0.02 mg/kg	EN71-3	EN71-3	干燥、粉末状或柔软的玩具
				迁移量≤ 0.005 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 0.053 mg/kg			可刮取的玩具
67	钴 (Co)	关键性指标	7440-48-4	迁移量≤ 10.5 mg/kg	EN71-3	EN71-3	干燥、粉末状或柔软的玩具
				迁移量≤ 2.6 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 130 mg/kg			可刮取的玩具
68	铜 (Cu)	关键性指标	7440-50-8	迁移量≤ 622.5 mg/kg	EN71-3	EN71-3	干燥、粉末状或柔软的玩具
				迁移量≤ 156 mg/kg			液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 7700 mg/kg			可刮取的玩具

				迁移量≤ 0.5 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 23 mg/kg		可刮取的玩具
69	锰 (Mn)	7439-96-5		迁移量≤ 1200 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 300 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 15000 mg/kg		可刮取的玩具
				迁移量≤ 1.9 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 94 mg/kg		可刮取的玩具
70	镍 (Ni)	7440-02-0		迁移量≤ 75 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 18.8 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 930 mg/kg		可刮取的玩具
71	硒(Se)	7782-49-2		迁移量≤ 37.5 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 9.4 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 460 mg/kg		可刮取的玩具
72	锶 (Sr)	7440-24-6		迁移量≤ 4500 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 1125 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 56000 mg/kg		可刮取的玩具
73	锡 (Sn)	7440-31-5		迁移量≤ 15000 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 3750 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 180000 mg/kg		可刮取的玩具
74	有机锡	/		迁移量≤ 0.9 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 0.2 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 12 mg/kg		可刮取的玩具
75	锌 (Zn)	7440-66-6		迁移量≤ 3750 mg/kg		干燥、粉末状或柔软 的玩具
				迁移量≤ 938 mg/kg		液体或粘稠的玩具
				迁移量≤ 46000 mg/kg		可刮取的玩具
				N-亚硝胺化合物 迁移量<0.02 mg/kg; N-亚硝基 化合物迁移量<		EN71-12

				1 mg/kg			
76	苯乙腈		140-29-4				
77	4-叔丁基苯酚		98-54-4				
78	马来酸二乙酯		141-05-9				
79	二氢香豆素		119-84-6				
80	2,4-二羟基-3-甲基苯甲醛		6248-20-0				
81	柠康酸二甲酯		617-54-9				
82	6,10-二甲基-3,5,9-十一三烯-2-酮		141-10-6				
83	二苯胺		122-39-4				
84	丙烯酸乙酯		140-88-5				
85	反式-2-庚烯醛		18829-55-5				
86	反式-2-己烯醛二乙缩醛		67746-30-9				
87	反式-2-己烯醛二甲基乙缩醛		18318-83-7				
88	7-甲氧基香豆素		531-59-9				
89	4-甲氧基苯酚		150-76-5				
90	1-(4-甲氧基苯基)-1-戊烯-3-酮		104-27-8				
91	巴豆酸甲酯		623-43-8				
92	6-甲基香豆素	关键性指标	92-48-8	不得检出		GB/T 38424	玩具
93	7-甲基香豆素		2445-83-2				
94	5-甲基-2,3-己二酮		13706-86-0				
95	7-乙氧基-4-甲基-香豆素		87-05-8		2009/48/E C		
96	葵子麝香(2,6-二硝基-3-甲氧基-4-叔丁基甲苯)		83-66-9				
97	苯亚甲基丙酮		122-57-6				
98	甲位戊基桂醛		122-40-7				
99	戊基肉桂醇		101-85-9				
100	苯甲醇		100-51-6				
101	水杨酸苄酯		118-58-1				
102	肉桂醇		104-54-1				
103	肉桂醛		104-55-2				
104	柠檬醛		5392-40-5				
105	香豆素		91-64-5				
106	丁香酚		97-53-0				
107	香叶醇		106-24-1				
108	羟基香茅醛		107-75-5				
109	新铃兰醛		31906-04-4				
110	异丁香酚		97-54-1				
111	庚炔羧酸甲酯		111-12-6				
112	三(2-氯乙基)磷酸(TCEP)	关键性指标	115-96-8	含量≤5 mg/kg			
113	三[2-氯-1-(氯甲基)乙基]磷酸(TDCP)		13674-87-8	含量≤5 mg/kg		GB/T 36922 EN71-10 EN 71-11	3岁以下或意图放入口中的玩具
114	三(2-氯-1-甲基乙基)磷酸(TCPP)		6145-73-9	含量≤5 mg/kg			
115	双酚 A		80-05-7	迁移量<0.1			

				mg/L			
116	1,2-苯并异噻唑-3-酮		2634-33-5	含量≤5 mg/kg		SN/T 2404	
117	2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮和 5-氯-2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮的 3:1 混合物		55965-84-9	含量≤1 mg/kg		GB/T 41412	
118	5-氯-2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮		26172-55-4	含量≤0.75 mg/kg			
119	2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮		2682-20-4	含量≤0.25 mg/kg			
120	苯酚		108-95-2	迁移量≤5mg/L 含量≤10 mg/kg (防腐剂)			EN71-10 和 EN71-11
121	苯胺			62-53-3	含量≤30 mg/kg		GB/TXX X 玩具中 9 种初级芳香胺的测定
			含量≤10 mg/kg			经还原裂解后，玩具的纺织品材料和皮革材料中的苯胺 指画颜料中的游离苯胺	
			含量≤30 mg/kg				
122	三(2,3-二溴丙基)磷酸酯(TDBPP)	关键性指标	126-72-7	不得检查	《关于化学品注册、评估、授权和限制》REACH 附录 17	GB/T 24279.2	玩具
123	苯		71-43-2	含量≤5 mg/kg		GB 24613	玩具
124	三吡啶基氧化磷(TEPA)		545-55-1	不得检查		GB/T 24279.2	玩具
125	多溴联苯(PBB)		59536-65-1	不得检查		GB/T 37639	玩具
126	壬基酚		25154-52-3	含量≤0.1%		GB/T 23322	玩具
127	壬基酚聚氧乙烯醚		9016-45-9	含量≤0.1%		GB/T 23322	玩具
128	甲苯		108-88-3	含量≤0.1%		GB 24613	玩具
129	富马酸二甲酯		624-49-7	含量≤0.1%		GB/T 27730-2011	玩具
130	二甲苯烷二异氰酸酯		26447-40-5	含量≤0.1%		GB/T 18446	玩具
131	二氯甲烷		75-09-2	含量≤0.1%		GB/T 23992	玩具
132	丙烯酰胺		79-06-1	含量≤0.1%		GB/T 37859	玩具
133	甲醇		67-56-1	含量≤0.6%		GB/T 23986	玩具
134	1-甲基-2-吡咯烷酮		872-50-4	含量≤0.3%		GB/T 35446	玩具
135	二甲基甲酰胺		68-12-2	含量≤0.3%		GB/T 35446-2017	玩具
136	其他高风险物质		推荐性指标	/		/	/

5 等级分类

玩具化学安全性等级由低到高分为三级、二级和一级。

三级是指表 1 中必要性指标规定的测试项目全部符合其技术指标要求，且关键性指标规定的测试项目的技术指标合格率在 1~50%之间。

二级是指表 1 中必要性指标规定的测试项目全部符合其技术指标要求，且关键性指标规定的测试项目的技术指标合格率在 51~100%之间。

一级是指表 1 中必要性指标和关键性指标规定的测试项目全部符合其技术指标要求，且推荐性指标所检出的物质小于 20 种。

备注：计算合格率结果时，关键性指标中未检测的测试项目视为不合格。

6 评价程序

6.1 收集样品

收集待评价的玩具样品，记录样品相关信息。

6.2 送检样品

由专业的质量检测机构或第三方机构对表 1 中规定的测试项目进行检测，出具测试报告。

6.3 统计结果

对测试报告中结果与表 1 技术指标要求进行比较，计算样品测试项目的合格率。

6.4 样品评价

根据统计结果对样品进行等级评价。

7 评价方式

玩具化学安全性等级评价方式见表 2。

表 2 玩具化学安全性等级评价方式

序号	等级分类	评价指标	判定标准 检测物质合格率/%	评价结果
1	三级	必要性指标	100	优级
		关键性指标	1~50	
2	二级	必要性指标	100	特优级
		关键性指标	51~100	
3	一级	必要性指标	100	无忧级
		关键性指标	100	
		推荐性指标 ^a	检出高风险物质 ^b 种类<20种	

注：a 推荐性指标定性判定方法见附录 B；b 高风险物质是指除必要性指标和关键性指标之外的潜在化学风险物质，详见附录 B3.1。

附录 A 非靶向筛查实验方法

A1.原理

通过溶剂提取等方法对样品进行萃取，采用高分辨质谱非靶向筛查的方式准确识别其中潜在化学物质，进一步判断其在产品中的风险程度。

A2.试剂或材料

- a) 水，GB/T 6682，一级水。
- b) 甲醇：色谱纯。

A3.仪器设备

- a) 气相色谱-静电场轨道阱高分辨质谱仪，分辨率不低于 60000 FWHM（200 m/z）。
- b) 天平，感量 0.01g
- c) 超声清洗器。

A4.样品处理

将样品切割成小于 5 mm，准确称取 1 g 样品于具塞玻璃比色管中，加入 10 mL 甲醇溶剂，室温下超声提取 20 min，取上层清液待测。

A5.参考测试条件

a) 色谱条件：

色谱柱：弱极性的（5%-苯基）-甲基聚硅氧烷色谱柱（30 m×0.25 mm×0.25 μm）；

载气：高纯氦气（99.999%）；

进样体积：1 μL；

进样模式：分流，20:1；

载气流速：1.0 mL/min；

进样口温度：270 °C，

传输线温度：250 °C；

程序升温：初始温度为 40 °C，保持 1 min 后以 10 °C/min 速率升至 280 °C，保持 5 min。

b) 质谱条件：

离子源：EI 电离源；

电离能量：70 eV

离子源温度：280 °C；

PCI 电离源离子源温度：250°C；

反应气：甲烷；

流速：1.3 mL/min；

溶剂延迟：3.0 min，

扫描模式：全扫描模式（Full-Scan）；

扫描范围：40~500 m/z。

阱（C-Trap、HCD）碰撞气：高纯氮气（99.999%）。

分辨率：60000 FWHM（200 m/z）

C-trap 最大目标容量：1e6，

最大注入时间：200 ms，

质量公差窗口：5 ppm，

质量数阈值：5 ppm，

偏差和信噪比阈值：3，

TIC 强度阈值：1e⁷，

解卷积碎片离子匹配值：99%，

保留时间矫正窗口：10 s，

其余为默认值。

附录 B 推荐性指标定性判定方法

B1. 非靶向筛查过程

参照附录 A 的方法，利用气相色谱-高分辨质谱在 60000 FWHM 分辨率下对样品进行分析，首先采集在 EI 电离模式下的全扫描数据。在相同的色谱条件下，分析正构烷烃（C7-C40）的保留时间，用于计算色谱保留指数。通过扣除溶剂空白，找出样品中含有的峰。利用解卷积功能，通过设置 TIC 强度、质量数、偏差和信噪比的阈值以及解卷积碎片离子匹配值、保留时间矫正窗口、提取离子流的质量数容许窗口范围等参数，把共流出的化合物解析为更纯净的谱图。

B2. 物质定性判定方法

根据样品中的未知成分含量情况，将 TIC 强度阈值设置为 $1e^6 \sim 1e^7$ ，对样品中较高响应的未知化合物重点关注，进行鉴定分析。经过峰检索和谱图解卷积处理后，结合使用 NIST 谱图库正匹配检索得分（SI）、高分辨过滤值（HRF）和保留指数偏差进行综合评分排序，当综合评分 ≥ 90 ， $SI \geq 700$ ， $HRF \geq 90$ ，保留指数偏差 $\Delta RI \leq 50$ 时，则认为检索结果与实际结果相符度较高。如果多个候选结果检索值接近难以区分，则在正化学电离（PCI）模式下重新进样分析，测得物质准分子离子峰 $[M+H]^+$ 的精确质量数，进而通过元素组成推断得到未知物的分子式，以进一步区分干扰物，得到较为准确的定性结果。

B3. 高风险物质范围

高风险物质范围详见表 B3.1。

B3.1 高风险物质范围表

序号	物质名称	CAS	序号	物质名称	CAS
1	双（氯甲基）醚	542-88-1	133	2,4-二硝基甲苯	121-14-2
2	白消安	55-98-1	134	2,6-二硝基甲苯	606-20-2
3	1,3-丁二烯	106-99-0	135	1,4-二氧己环	123-91-1
4	苯丁酸氮芥	305-03-3	136	分散蓝 1	2475-45-8
5	氮芥	494-03-1	137	1,2-环氧丁烷	106-88-7
6	环磷酸胺	50-18-0	138	甲磺酸乙酯	62-50-0
7	1,2-二氯丙烷	78-87-5	139	乙苯	100-41-4
8	己烯雌酚	56-53-1	140	硝咪唑啉	3570-75-0
9	环氧乙烷	75-21-8	141	咪喃	110-00-9
10	依托泊苷	33419-42-0	142	2-氨基-6-甲基二吡啶 [1,2-a:3',2'-d]咪唑	67730-11-4
11	品红	3244-88-0	143	2-氨基二吡啶并 [1,2-a:3',2'-d]咪唑	81810-23-3
12	马法兰	148-82-3	144	缩水甘油醛	765-34-4
13	3,4,5,3',4'-五氯联苯	57465-28-8	145	HC 蓝 1 号	2784-94-3
14	2,3,4,7,8-五氯二苯并咪喃	57117-31-4	146	7H-二苯并咪唑	194-59-2

15	非那西汀	62-44-2		147	七氯	76-44-8
16	司莫司汀	13909-09-6		148	六氯苯	118-74-1
17	他莫昔芬	10540-29-1		149	六氯环己烷	6108-10-7
18	三胺硫磷	52-24-4		150	六氯乙烷	67-72-1
19	曲奥舒凡	299-75-2		151	2,4-己二烯醛	142-83-6
20	三氯乙烯	79-01-6		152	六甲基磷酰胺	680-31-9
21	氯乙烯	75-01-4		153	氢氯噻嗪	58-93-5
22	α -氯化甲苯	100-44-7		154	1-羟基蒽醌	129-43-1
23	双氯乙亚硝脲	154-93-8		155	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5
24	敌菌丹	2425-06-1		156	异戊二烯	78-79-5
25	三氯乙醛	75-87-6		157	毛果天芥菜碱	303-34-4
26	水合氯醛	302-17-0		158	2-氨基-3-甲基-9H-吡啶 [2,3-b]吡啶	68006-83-7
27	顺铂	15663-27-1		159	醋酸甲羟孕酮	71-58-9
28	环戊二烯并[cd]芘	27208-37-3		160	2-氨基-3,4-二甲基咪唑 [4,5-f]喹啉	77094-11-2
29	滴滴涕	50-29-3		161	2-氨基-3,8-二甲基咪唑 并喹啉	77500-04-0
30	二噻磷	333-41-5		162	三聚氰胺	108-78-1
31	二苯并[a,j]吡啶	224-42-0		163	甲基异丁基甲酮	108-10-1
32	二苯并[a,l]芘	191-30-0		164	2-甲基-1-硝基蒽醌	129-15-7
33	狄氏剂	60-57-1		165	甲基肿酸	124-58-3
34	艾氏剂	309-00-2		166	2-甲基氮丙啶	75-55-8
35	硫酸二乙酯	64-67-5		167	5-甲基屈	3697-24-3
36	硫酸二甲酯	77-78-1		168	4,4'-亚甲基双(2-甲基苯 胺)	2467-25-6
37	二甲氨基甲酰氯	79-44-7		169	甲基丁香酚	93-15-2
38	1,2-二甲基肼	540-73-8		170	2-甲基咪唑	693-98-1
39	环氧氯丙烷	106-89-8		171	4-甲基咪唑	822-36-6
40	氨基甲酸乙酯	51-79-6		172	甲硝唑	443-48-1
41	二溴乙烷	106-93-4		173	米氏碱[4,4'-亚甲基双 (N,N-二甲基)苯胺]	101-61-1
42	草甘膦	1071-83-6		174	米氏酮[4,4'-双(二甲氨 基)苯甲酮]	90-94-8
43	联氨	302-01-2		175	灭蚁灵	2385-85-5
44	马拉硫磷	121-75-5		176	米托蒽醌	65271-80-9
45	2-巯基苯并噻唑	149-30-4		177	3-一氯-1,2-丙二醇	96-24-2
46	5-甲氧基补骨脂素	484-20-8		178	野百合碱	315-22-0

47	甲磺酸甲酯	66-27-3		179	N,N'-醋酸联苯胺	613-35-4
48	N-乙基-N-亚硝基脲	759-73-9		180	N-[4-(5-硝基-2-咪唑基)-2-噻唑基]乙酰胺	531-82-8
49	6-硝基联苯	7496-02-8		181	奈酚平	3771-19-5
50	氮芥	51-75-2		182	尼立达唑	61-57-4
51	1-硝基苈	5522-43-0		183	次氨基三乙酸	139-13-9
52	2-硝基甲苯	88-72-2		184	5-硝基苈	602-87-9
53	N-甲基-N'-硝基-N-亚硝基胍	70-25-7		185	2-硝基苯甲醚	91-23-6
54	N-甲基-N-亚硝基脲	684-93-5		186	3-硝基苯并蒽酮	17117-34-9
55	1,3-丙烷磺内酯	1120-71-4		187	硝基苯	98-95-3
56	7,8-氧化苯乙烯	96-09-3		188	除草醚(工业级)	1836-75-5
57	四溴双酚 A	79-94-7		189	2-硝基苈	607-57-8
58	3,3',4,4'-四氯偶氮苯	14047-09-7		190	1-[(5-硝基亚糠基) 氨基]-2-咪唑啉酮	555-84-0
59	四氯乙烯	127-18-4		191	氮芥 N-氧化物	126-85-2
60	四氟乙烯	116-14-3		192	硝基甲烷	75-52-5
61	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4		193	2-硝基丙烷	79-46-9
62	溴乙烯	593-60-2		194	4-硝基苈	57835-92-4
63	氟乙烯	75-02-5		195	N-甲基-N-亚硝基尿烷	615-53-2
64	2,3-二溴-1-丙醇	96-13-9		196	3-(N-亚硝基甲氨基) 丙腈	60153-49-3
65	乙醛	75-07-0		197	N-亚硝基甲基乙基胺	10595-95-6
66	乙酰胺	60-35-5		198	N-亚硝基甲基乙烯胺	4549-40-0
67	丙烯腈	107-13-1		199	N-亚硝基吡咯烷	930-55-2
68	a-甲基苯乙烯	98-83-9		200	N-亚硝基肌氨酸	13256-22-9
69	1-氨基-2,4-二溴蒽醌	81-49-2		201	去甲羟基安定	604-75-1
70	2-氨基-5-(5-硝基-2-咪唑基)-1,3,4-噻二唑	712-68-5		202	对二氯苯	106-46-7
71	安吡啶	51264-14-3		203	对二甲氨基偶氮苯	60-11-7
72	杀螨特	140-57-8		204	对硫磷	56-38-2
73	金胺	492-80-8		205	全氟辛酸	335-67-1
74	重氮丝氨酸	115-02-6		206	盐酸非那吡啶	136-40-3
75	氮丙啶	151-56-4		207	苯巴比妥	50-06-6
76	苯并[c]菲	195-19-7		208	酚酞	77-09-8
77	苯并咪唑	271-89-6		209	盐酸酚苄明	63-92-3
78	苯甲酮	119-61-9		210	苯基缩水甘油醚	122-60-1
79	酸性紫 49	1694-09-3		211	苯妥英	57-41-0
80	β-丁内酯	3068-88-0		212	2-氨基-1-甲基-6-苯基咪	105650-23-5

					唑[4,5-b]吡啶	
81	β -丙内酯	57-57-8		213	丽春红 3R	3564-09-8
82	2,2-双(溴甲基)-1,3-丙二醇	3296-90-0		214	丽春红 MX	7481-49-4
83	溴氯代乙酸	5589-96-8		215	普里米酮	125-33-7
84	溴二氯甲烷	75-27-4		216	环氧丙烷	75-56-9
85	1-溴丙烷	106-94-5		217	丙基硫氧嘧啶	51-52-5
86	叔丁基对羟基茴香醚(BHA)	25013-16-5		218	胡薄荷酮	89-80-5
87	咖啡酸	331-39-5		219	吡啶	110-86-1
88	儿茶酚	120-80-9		220	黄樟素	94-59-7
89	氯丹	57-74-9		221	苯乙烯	100-42-5
90	十氯酮	143-50-0		222	草克死	95-06-7
91	氯菌酸	115-28-6		223	柳氮磺胺吡啶	599-79-1
92	1-氯-2-甲基丙烯	513-37-1		224	1-叔丁氧基-2-丙醇	57018-52-7
93	3-氯-4-(二氯甲基)-5-羟基-2(5H)-咪喃酮	77439-76-0		225	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6
94	氯仿	67-66-3		226	司替罗磷	22248-79-9
95	4-氯邻苯二胺	95-83-0		227	四氢呋喃	109-99-9
96	氯丁二烯	126-99-8		228	四硝基甲烷	509-14-8
97	百菌清	1897-45-6		229	硫代乙酰胺	62-55-5
98	酸性红 114	6459-94-5		230	硫脲嘧啶	141-90-2
99	碱性红 9	569-61-9		231	甲苯二异氰酸酯	584-84-9
100	直接蓝 15	2429-74-5		232	毒杀芬	8001-35-2
101	柑橘红 2 号	6358-53-8		233	三氢蝶啶	396-01-0
102	异丙苯	98-82-8		234	三氯氮芥	817-09-4
103	苏铁素	14901-08-7		235	三氯乙酸	76-03-9
104	达卡巴嗪	4342-03-4		236	2,4,6-三氯苯酚	88-06-2
105	丹蒾醌	117-10-2		237	3-氨基-1,4-二甲基-5H-吡啶并[4,3-b]吡啶	68808-54-8
106	2,4-二氨基苯甲醚	614-94-8		238	3-氨基-1-甲基-5H-吡啶并[4,3-b]吡啶	72254-58-1
107	二苯并[c,h]吡啶	224-53-3		239	台盼蓝	72-57-1
108	二苯并[a,h]茈	189-64-0		240	尿嘧啶氮芥	66-75-1
109	二苯并[a,i]茈	189-55-9		241	醋酸乙烯酯	108-05-4
110	1,2-二溴-3-氯丙烷	96-12-8		242	4-乙烯基环己烯	100-40-3
111	二溴乙酸	631-64-1		243	4-乙烯基环己烯二环氧化物	106-87-6
112	二溴乙腈	3252-43-5		244	偏二氯乙烯	75-35-4
113	1,3-二氯-2-丙醇	96-23-1		245	齐多夫定	30516-87-1

114	3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯醚	28434-86-8		246	β -月桂烯	123-35-3
115	二氯乙酸	79-43-6		247	异硫青酸烯丙酯	57-06-7
116	1,2-二氯乙烷	107-06-2		248	兔耳草醇	4756-19-8
117	1,3-二氯丙烯（工业级）	542-75-6		249	3,7-二甲基-2-辛烯-1-醇	40607-48-5
118	敌敌畏	62-73-7		250	4,6-二甲基-8-叔-丁基香豆素	17874-34-9
119	二乙醇胺	111-42-2		251	7,11-二甲基-4,6,10-十二烷三烯-3-酮	26651-96-7
120	1,2-二乙基肼	1615-80-1		252	氢化松香醇	13393-93-6
121	间苯二酚二缩水甘油醚	101-90-6		253	4-乙氧基苯酚	622-62-8
122	地高辛	20830-75-5		254	6-异丙基-2-十氢萘酚	34131-99-2
123	二氢黄樟素	94-58-6		255	4-(对甲氧基苯基)-3-丁烯-2-酮	943-88-4
124	硫酸二异丙酯	2973-10-6		256	六氢香豆素	700-82-3
125	二甲基肿酸	75-60-5		257	2-戊亚基环己烷-1-酮	25677-40-1
126	1,1-二甲肼	57-14-7		258	3,6,10-硼酸三甲酯-3.5,9-十一烷三烯-2-酮	1117-41-5
127	二甲基对甲苯胺	99-97-8		259	苔黑醛	526-37-4
128	3,7-二硝基苝	105735-71-5		260	氯化苔黑醛	57074-21-2
129	3,9-二硝基苝	22506-53-2		261	五氯苯酚	87-86-5
130	1,3-二硝基苝	75321-20-9		262	海军蓝	18685-33-9
131	1,6-二硝基苝	42397-64-8		263	八溴联苯醚	117964-21-3
132	1,8-二硝基苝	42397-65-9		264	十溴联苯醚	1163-19-5