

ICS 83.080.01

G 31

备案号:38687—2013

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4453—2012

塑料 增塑剂使用控制技术规范

Plastics—Technical control code for the use of plasticizers

2012-12-28 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 为资料性附录,附录 B 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会老化方法分技术委员会(SAC/TC15/SC5)归口。

本标准起草单位:广州合成材料研究院有限公司、珠海市远康企业有限公司。

本标准主要起草人:陈金爱、马玫、李维义、谢振平、谭卓华、苑丽红、雷祖碧、周彦宇。

本标准为首次发布。

塑料 增塑剂使用控制技术规范

1 范围

本标准规定了塑料增塑剂的定义、分类和使用原则,还规定了使用增塑剂的塑料产品的技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于以塑料树脂为主要原料并添加增塑剂及其他添加剂,采用涂敷、压延、吹塑、注射、挤出等工艺生产的增塑塑料产品。不适用于食品、药品和医疗用塑料产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2035 塑料术语及其定义
GB/T 2547 塑料 取样方法
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 9352—2008 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑
GB 21550—2008 聚氯乙烯人造革有害物质限量
GB/T 22048—2008 玩具及儿童用品 聚氯乙烯塑料中邻苯二甲酸酯增塑剂的测定
HG/T 4458—2012 塑料 增塑剂损失的测定 活性炭法
HG/T 4455—2012 塑料 增塑剂损失的测定 热空气法
HG/T 4454—2012 塑料 增塑剂迁移的测定
HG/T 4457—2012 塑料 增塑剂在潮湿条件下渗出的测定
HG/T 4456—2012 塑料 增塑剂在压缩应力下渗出的测定
HG/T 4459—2012 塑料 增塑剂在液体介质条件下抽出的测定

3 术语和定义

GB/T 2035 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

增塑剂 plasticizer

降低塑料的软化温度范围和提高其加工性、柔韧性或延展性,作为添加剂加进塑料制品中的低挥发性或挥发性可忽略的物质。

3.2

增塑剂损失 plasticizer loss

塑料中的增塑剂因受热挥发到环境中,导致塑料质量损失的现象。

3.3

增塑剂迁移 plasticizer migration

塑料中的增塑剂转移到与其相接触的其他固体材料上的现象。

3.4

增塑剂渗出 plasticizer exudation

塑料中的增塑剂在潮湿或压缩应力的作用下,转移到塑料表面的现象。

3.5

增塑剂抽出 plasticizer extraction

塑料中的增塑剂在液体介质的作用下,转移到塑料表面或液体介质中的现象。

3.6

最大损失量(MLQ) maximum loss quantity

塑料中的增塑剂(和其他组分)因受热,从最终产品损失到环境中的最大限量,一般以 g/kg 或 g/m² 表示。

3.7

最大迁移量(MMQ) maximum migration quantity

塑料中的增塑剂(和其他组分)在与其他固体材料接触时,从最终产品迁移出来的最大限量,一般以 g/kg 或 g/m² 表示。

4 塑料增塑剂的分类

4.1 按化学结构将增塑剂作以下分类。

4.1.1 苯二甲酸酯类,如:邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯(DEHP)等。

4.1.2 脂肪族二元酸酯类,如:己二酸二辛酯(DOA)、癸二酸二辛酯(DOS)等。

4.1.3 磷酸酯类,如:磷酸三甲苯酯(TCP)、磷酸甲苯二苯酯(CDP)等。

4.1.4 环氧化合物类,如:环氧化大豆油(ESO)、环氧油酸丁酯等。

4.1.5 聚合物型增塑剂类,如:己二酸丙二醇聚酯等。

4.1.6 苯多羧酸酯类,如:偏苯三酸三辛酯(TOTM)等。

4.1.7 氯代烷烃类,如:氯化石蜡、五氯硬脂酸甲酯等。

4.1.8 烷基磺酸酯类,如:烷基磺酸苯酯(T50)等。

4.1.9 柠檬酸酯类,如:乙酰柠檬酸三丁酯(ATBC)等。

4.1.10 多元醇酯类,如:季戊四醇酯等。

4.1.11 其他增塑剂。

注:主要增塑剂按化学结构的分类参见附录 A。

4.2 还可以按分子量的大小将增塑剂分为单体型增塑剂和聚合型增塑剂;按物理状态将增塑剂分为液体增塑剂和固体增塑剂;按使用性能将增塑剂分为通用增塑剂、耐寒增塑剂、耐热增塑剂和阻燃增塑剂等。

5 塑料增塑剂的使用原则

5.1 有可能与人体接触的塑料材料或产品,在推荐使用的条件下,增塑剂转移到产品表面或挥发到环境中的量应尽可能低,避免对人体健康造成潜在危害。

5.2 使用的增塑剂应与塑料树脂有良好的相容性,对热和/或光稳定,挥发性低,迁移性小。

5.3 在特殊环境应用时,增塑剂还应满足特殊环境的使用要求,如低温、阻燃、电绝缘性高、耐油、耐有机溶剂的抽出等。

5.4 使用的增塑剂在达到预期效果下,应尽可能降低其在塑料材料中的用量。

5.5 使用的增塑剂应符合相应的质量标准或技术规格。

6 塑料增塑剂的技术要求

6.1 玩具及儿童用品

6.1.1 玩具及儿童用品,是指预定供给 14 岁以下儿童玩耍或使用的添加增塑剂的塑料产品。

6.1.2 可以按生产需要选择和适量添加增塑剂,但应尽可能避免添加附录 B 所列的 6 种邻苯二甲酸酯类增塑剂。

6.1.3 玩具及儿童用品添加增塑剂的最大损失量、最大迁移量以及液体介质浸泡应符合表 1 要求。

表 1 玩具和儿童用品添加增塑剂的要求

序号	项 目	要 求		
		无支撑物产品/(g/kg)		有其他支撑物产品 /(g/m ²)
		厚度<0.5 mm	厚度≥0.5 mm	
1	最大损失量(70℃,24 h)	≤12	≤8	≤6
2	最大迁移量(70℃,24 h)	≤80	≤40	≤30
3	液体介质抽出(60℃,24 h)	试样外观应无明显收缩、变硬或严重褪色		

6.2 一般塑料薄膜与软制品

6.2.1 一般塑料薄膜,是指可用于制造包装袋、雨衣、桌布、充气家用品等添加增塑剂的塑料薄膜产品。一般软制品,是指用于制造垫片、凉鞋、鞋底、拖鞋、软管、手套、电缆、电线以及制造家电、家居用品密封条等承受压缩应力,添加增塑剂的塑料软制品。

6.2.2 可以按生产需要选择和适量添加增塑剂,塑料薄膜与软制品添加增塑剂的最大损失量、最大迁移量应符合表 2 要求。

6.2.3 需要承受压缩应力或需要满足在潮湿环境下使用的产品添加增塑剂还应符合表 2 渗出级别要求。

6.3 一般人造革与一般装饰产品

6.3.1 一般人造革,是指可用于制造服装、皮包、皮箱、沙发面料、汽车坐垫面料等添加增塑剂的一般人造革产品。一般装饰产品,是指用于制造地板人造革、壁纸材料等添加增塑剂的有或无其他支撑物的一般装饰产品。

6.3.2 可以按生产需要选择和适量添加增塑剂,一般人造革与装饰产品添加增塑剂的最大损失量、最大迁移量应符合表 3 要求,聚氯乙烯人造革的有害物质限量还应符合 GB 21550—2008 的要求。

6.3.3 需要满足在潮湿环境下使用的产品添加增塑剂还应符合表 3 渗出级别要求。

表 2 一般塑料薄膜与软制品添加增塑剂的要求

序号	项 目		要 求	
			厚度<0.5 mm	厚度≥0.5 mm
1	最大损失量(70℃,24 h)/(g/kg)		≤30	≤20
2	最大迁移量(70℃,24 h)/(g/kg)		≤130	≤70
3	渗出级别 ^a /级	潮湿条件(80℃,72 h)	≤2	
4		压缩应力(23℃,72 h)	≤2	
^a 适用于承受压缩应力或需要满足在潮湿环境下使用的产品。				

表 3 一般人造革与一般装饰产品添加增塑剂的要求

序号	项 目	要 求
1	最大损失量(100℃,6 h)/(g/m ²)	≤20
2	最大迁移量(70℃,24 h)/(g/m ²)	≤35
3	渗出级别 ^a (潮湿条件 80℃,72 h)/级	≤2
^a 适用于需要满足在潮湿环境下使用的产品。		

6.4 一般塑料产品

6.4.1 一般塑料产品,是指用于制造零配件、透明容器、吸塑包装、仿木建材、硬管及板材等添加增塑剂的硬质塑料产品或配混料。

6.4.2 可以按生产需要选择和适量添加增塑剂,添加增塑剂时一般塑料产品的最大迁移量应符合表 4 要求。

表 4 一般塑料制品添加增塑剂的要求

项 目 ^a	要 求
最大迁移量(70 ℃,24 h)/(g/kg)	≤5
^a 其他指标要求由相关方依据产品实际情况制定。	

7 塑料增塑剂试验方法

7.1 取样

7.1.1 产品取样应按相关产品标准的规定进行。

7.1.2 当产品标准未规定取样要求时,按以下要求进行。

7.1.2.1 对薄膜、人造革、壁纸等卷状产品,从批产品中随机抽取 1 卷样品,去掉样品卷外 3 层,沿产品长度方向裁取 2 m。试验用试样应在距离样品边缘处至少 50 mm 裁取。

7.1.2.2 对包装袋、雨衣、桌布、充气玩具、凉鞋、手袋等实物产品,从批产品中随机抽取 3 件实物样品。试验用试样应在距离样品边缘处至少 20 mm 裁取。

7.1.3 当产品不宜按检验方法规定裁取试样时,可以按 7.1.5 规定取生产该产品的配混料。

7.1.4 样品抽取后,试验前用玻璃密封容器密封在阴凉处保存,不应进行特殊处理。

7.1.5 配混料取样应按 GB/T 2547 的规定进行。按相关试验方法标准制备试样,配混料试样片材的压塑按 GB/T 9352—2008 进行。

7.2 试验方法

7.2.1 最大损失量的测定

除一般人造革与一般装饰产品外,按 HG/T 4458—2012《塑料 增塑剂损失的测定 活性炭法》方法 A 的规定进行,试验温度 70 ℃,试验时间 24 h。

一般人造革与一般装饰产品按 HG/T 4455—2012《塑料 增塑剂损失的测定 热空气法》规定进行,试验温度 100 ℃,试验时间 6 h。

7.2.2 最大迁移量的测定

按 HG/T 4454—2012《塑料 增塑剂迁移的测定》的规定进行,吸收片材料选择不添加增塑剂的 EVA(VA 质量分数为 15 %),试验温度 70 ℃,试验时间 24 h。

7.2.3 液体介质抽出的测定

按 HG/T 4459—2012《塑料 增塑剂在液体介质条件下抽出的测定》的规定进行,按附录 A 配制酸性人工汗液。试验温度 60 ℃,试验时间 24 h,取出试样用蒸馏水迅速冲洗试样表面,并用洁净的滤纸将试样表面吸干后检查外观。

7.2.4 渗出级别的测定

7.2.4.1 潮湿渗出级别按 HG/T 4457—2012《塑料 增塑剂在潮湿条件下渗出的测定》方法 A 的规定进行,试验温度 80 ℃,试验时间 72 h。

7.2.4.2 压缩应力渗出级别按 HG/T 4456—2012《塑料 增塑剂在压缩应力下渗出的测定》的规定进行,试验温度 23 ℃,试验时间 72 h。以 24 h、72 h 中的最大渗出级别判定。

7.2.5 邻苯二甲酸酯类增塑剂的测定

玩具和儿童用品如需测定附录 B 所列的 6 种邻苯二甲酸酯类增塑剂含量时,按 GB/T 22048—2008 规定进行。

7.3 结果的表示

7.3.1 当最大损失量(MLQ)或最大迁移量(MMQ)以 g/kg 表示时,按式(1)计算。

$$\Delta m = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 1\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Δm ——最大损失量或最大迁移量,单位为克每千克(g/kg);

m_0 ——试样经初始状态调节后的质量,单位为克(g);

m_1 ——试样经试验并重新状态调节后的质量,单位为克(g)。

测试结果保留小数点后一位有效数字,以 3 个试样所得结果的算术平均值表示。

7.3.2 当最大损失量(MLQ)或最大迁移量(MMQ)以 g/m² 表示时,按式(2)计算。

$$\Delta m = \frac{m_0 - m_1}{s} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Δm ——最大损失量或最大迁移量,单位为克每平方米(g/m²);

m_0 ——试样经初始状态调节后的质量,单位为克(g);

m_1 ——试样经试验并重新状态调节后的质量,单位为克(g);

s ——试样初始的面积(以涂覆树脂的面积计算),单位为平方米(m²)。

测试结果保留小数点后一位有效数字,以 3 个试样所得结果的算术平均值表示。

8 检验规则

8.1 本标准所列各类产品的技术要求为对应产品的型式检验项目。

8.1.1 产品在正常生产的情况下,每年至少应进行一次型式检验。

8.1.2 有下列情况之一时应随时进行型式检验:

- 新产品试制定型时;
- 生产配方、工艺和原材料有较大改变时;
- 产品停产 6 个月后又恢复生产时;
- 国家监督抽查有要求时。

8.2 检验结果的判定

8.2.1 检验结果的判定按 GB/T 8170 中数值修约规则进行。

8.2.2 各类产品对应技术要求的所有检验结果均达到本标准要求时,产品为符合本标准要求。

附 录 A
(资料性附录)
主要增塑剂按化学结构的分类

主要增塑剂按化学结构的分类和名称如表 A. 1 所示,其中某些增塑剂没有 CAS 号、缩写(代号)或化学分子式时,只列出中文名称。

表 A. 1 主要增塑剂按化学结构的分类

序号	增塑剂中文名称	缩写(代号)	化学文摘编号 (CAS. NO)	化学分子式
1 苯二甲酸酯类				
1	邻苯二甲酸二甲酯	DMP	131-11-3	C ₁₀ H ₁₀ O ₄
2	邻苯二甲酸二乙酯	DEP	84-66-2	C ₁₂ H ₁₄ O ₄
3	邻苯二甲酸二正丙酯	DPRP	131-16-8	C ₁₄ H ₁₈ O ₄
4	邻苯二甲酸二异丁酯	DIBP	84-69-5	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
5	邻苯二甲酸二丁酯	DBP	84-74-2	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
6	邻苯二甲酸二正戊酯	DPP	131-18-0	C ₁₈ H ₂₆ O ₄
7	邻苯二甲酸丁基苄基酯	BBP	85-68-7	C ₁₉ H ₂₀ O ₄
8	邻苯二甲酸二己酯	DHP	84-75-3	C ₂₀ H ₃₀ O ₄
9	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	DEHP(DOP)	117-81-7	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
10	邻苯二甲酸二壬酯	DNP	84-76-4	C ₂₆ H ₄₂ O ₄
11	邻苯二甲酸二异壬酯	DINP	28553-12-0	C ₂₆ H ₄₂ O ₄
12	邻苯二甲酸二正辛酯	DNOP	117-84-0	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
13	邻苯二甲酸二异癸酯	DIDP	26761-40-0	C ₂₈ H ₄₆ O ₄
14	邻苯二甲酸二环己酯	DCHP	84-61-7	C ₂₀ H ₂₆ O ₄
15	邻苯二甲酸二仲辛酯	DCP	131-15-7	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
16	邻苯二甲酸二(十三酯)	DTDP	119-06-2	C ₃₄ H ₅₈ O ₄
17	邻苯二甲酸辛基癸基酯	DNODP	119-07-3	C ₂₆ H ₄₂ O ₄
18	邻苯二甲酸二异辛酯	DIOP	27554-26-3	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
19	邻苯二甲酸丁基辛基酯	BOP	84-78-6	C ₂₀ H ₃₀ O ₄
20	邻苯二甲酸双十一烷酯	DUP	96507-86-7	C ₃₀ H ₅₀ O ₄
21	邻苯二甲酸二烯丙酯	DAP	131-17-9	C ₁₄ H ₁₄ O ₄
22	邻苯二甲酸 C ₆ ~C ₁₀ 正构醇混合酯	DNOP 610	—	—
23	邻苯二甲酸 C ₈ ~C ₁₀ 正构醇混合酯	DNODP 810	57971-52-5	—
24	间苯二甲酸二(2-乙基)己酯	DOIP	137-89-3	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
25	间苯二甲酸二异辛酯	DIOIP	71850-11-8	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
26	间苯二甲酸二苯酯	DPIP	744-45-6	C ₂₀ H ₁₄ O ₄
27	对苯二甲酸二甲酯	DMI	120-61-6	C ₁₀ H ₁₀ O ₄
28	对苯二甲酸二(2-乙基)己酯	DOTP	6422-86-2	C ₂₄ H ₃₈ O ₄

表 A. 1(续)

序号	增塑剂中文名称	缩写(代号)	化学文摘编号 (CAS. NO)	化学分子式
2 脂肪二元酸酯类				
1	己二酸二正丁酯	DBA	105-99-7	C ₁₄ H ₂₆ O ₄
2	己二酸二异丁酯	DIBA	141-04-8	C ₁₄ H ₂₆ O ₄
3	己二酸二正己酯	DNHA	110-33-8	C ₁₈ H ₃₄ O ₄
4	己二酸二(2-乙基)己酯	DEHA(DOA)	103-23-1	C ₂₂ H ₄₂ O ₄
5	己二酸二异辛酯	DIOA	1330-86-5	C ₂₂ H ₄₂ O ₄
6	己二酸二壬酯	DNA	151-32-6	C ₂₄ H ₄₆ O ₄
7	己二酸二异壬酯	DINA	33703-08-1	C ₂₄ H ₄₆ O ₄
8	己二酸正辛正癸酯	ODP	110-29-2	C ₂₄ H ₄₆ O ₄
9	己二酸二癸酯	DDA	105-97-5	C ₂₆ H ₅₀ O ₄
10	己二酸二异癸酯	DIDA	27178-16-1	C ₂₆ H ₅₀ O ₄
11	己二酸双十三烷酯	DTDA	16958-92-2	C ₃₂ H ₆₂ O ₄
12	己二酸 610 酯	—	—	—
13	己二酸 810 酯	—	—	—
14	己二酸二(丁氧基乙)酯	DBEA	141-18-4	C ₁₈ H ₃₄ O ₆
15	壬二酸二正己酯	DNHZ	109-31-9	C ₂₁ H ₄₀ O ₄
16	壬二酸二(2-乙基)己酯	DEHZ(DOZ)	29058-99-9	C ₂₅ H ₄₈ O ₄
17	壬二酸二异辛酯	DIOZ	26544-17-2	C ₂₅ H ₄₈ O
18	癸二酸二甲酯	DMS	106-79-6	C ₁₂ H ₂₂ O ₄
19	癸二酸二正丁酯	DBS	109-43-3	C ₁₈ H ₃₄ O ₄
20	癸二酸二苄酯	DBZS	140-24-9	C ₂₄ H ₃₀ O ₄
21	癸二酸二(2-乙基)己酯	DEHS(DOS)	122-62-3	C ₂₆ H ₅₀ O ₄
22	癸二酸二异辛酯	DIOS	27214-90-0	C ₂₆ H ₅₀ O ₄
23	癸二酸二壬酯	DNS	4121-16-8	C ₂₈ H ₅₄ O ₄
24	戊二酸二异癸酯	DIDG	29733-18-4	C ₂₅ H ₄₈ O ₄
3 磷酸酯类				
1	磷酸三甲苯酯	TCP	1330-78-5	C ₂₁ H ₂₁ O ₄ P
2	磷酸三(二甲苯)酯	TXP	25155-23-1	C ₂₄ H ₂₇ O ₄ P
3	磷酸三乙酯	TEP	78-40-0	C ₆ H ₁₅ O ₄ P
4	磷酸三丁酯	TBP	126-73-8	C ₁₂ H ₂₇ O ₄ P
5	磷酸三己酯	TNHP	2528-39-4	C ₁₈ H ₃₉ O ₄ P
6	磷酸三(2-乙基己基)酯	TOP	78-42-2	C ₂₄ H ₅₁ O ₄ P
7	磷酸三苯酯	TPP	115-86-6	C ₁₈ H ₁₅ O ₄ P
8	磷酸甲苯二苯酯	CDP	26444-49-5	C ₁₉ H ₁₇ O ₄ P
9	磷酸二苯-2-乙基己酯	DPOP	1241-94-7	C ₂₀ H ₂₇ O ₄ P
10	磷酸三(丁氧基乙)酯	TBEP	78-51-3	C ₁₈ H ₃₉ O ₇ P
11	磷酸三(2-氯乙基)酯	TCEP	115-96-8	C ₆ H ₁₂ Cl ₃ O ₄ P
12	磷酸三(2,3-二溴丙)酯	—	126-72-7	C ₉ H ₁₅ Br ₆ O ₄ P

表 A. 1(续)

序号	增塑剂中文名称	缩写(代号)	化学文摘编号 (CAS. NO)	化学分子式
4 环氧化合物类				
1	环氧大豆油	ESO	8013-07-8	—
2	环氧大豆油辛酯	—	—	—
3	环氧亚麻籽油	ELO	8016-11-3	—
4	环氧硬脂酸丁酯	—	31627-42-6	C ₂₂ H ₄₂ O ₃
5	环氧四氢邻苯二甲酸二异辛酯	EPS	10138-36-0	C ₂₄ H ₄₂ O ₅
6	环氧硬脂酸辛酯	—	141-38-8	C ₂₆ H ₅₀ O ₃
7	油酸四氢呋喃甲酯	THFO	5420-17-7	C ₂₃ H ₄₂ O ₃
8	环氧乙酰蓖麻油酸甲酯	EMAR	—	—
9	环氧妥尔酸辛酯	—	61788-72-5	—
10	双酚 A 二缩水甘油醚	—	1675-54-3	C ₂₁ H ₂₄ O ₄
5 聚合型增塑剂类				
1	聚己二酸丙二醇酯	—	25101-03-5	—
2	聚己二酸二元醇酯	—	—	—
3	聚癸二酸丙二醇酯	—	—	—
4	混合二元酸丙二酸聚酯	—	—	—
6 苯多羧酸酯类				
1	偏苯三酸三(2-乙基)己酯	TOTM	3319-31-1	C ₃₃ H ₅₄ O ₆
2	偏苯三酸三异辛酯	TIOTM	27251-75-8	C ₃₃ H ₅₄ O ₆
3	偏苯三酸三异癸酯	—	—	—
4	偏苯三酸三辛癸酯	TNODTM	—	—
5	偏苯三酸三己酯	NHTM	—	—
6	偏苯三酸三异壬酯	TINTM	—	—
7 氯代烷烃类				
1	氯化石蜡 40	—	106232-86-4	—
2	氯化石蜡 52	—	—	—
3	氯化石蜡 70	—	—	—
4	五氯硬脂酸甲酯	MPCS	26638-28-8	C ₁₉ H ₃₃ Cl ₅ O ₂
5	氯代甲氧基代油酸甲酯	—	—	—
8 烷基磺酸酯类				
1	N-乙基邻·对甲苯磺酰胺混合物	—	80-37-7	C ₉ H ₁₃ NO ₂ S
2	N-环己基对甲苯磺酰胺	—	—	—
3	烷基磺酸苯酯	T-50(M-50)	—	—

表 A. 1(续)

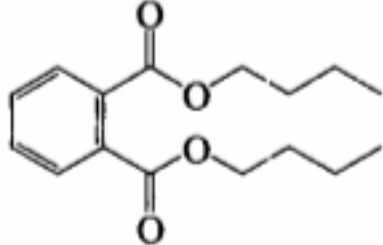
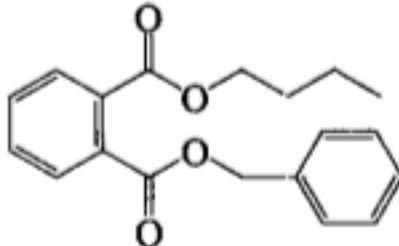
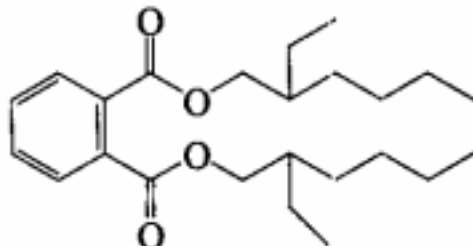
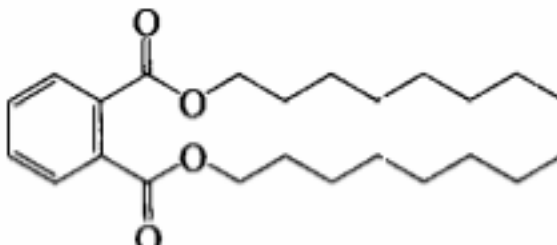
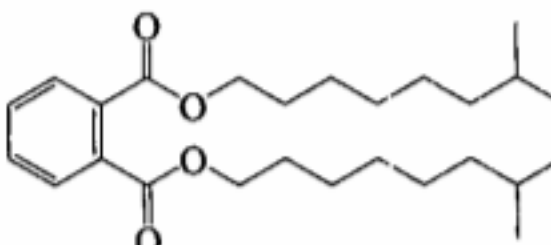
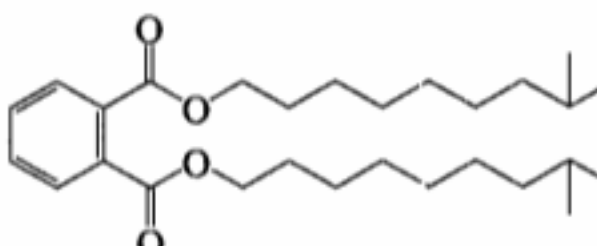
序号	增塑剂中文名称	缩写(代号)	化学文摘编号 (CAS. NO)	化学分子式
9 柠檬酸酯类				
1	柠檬酸三乙酯	TEC	77-93-0	C ₁₂ H ₂₀ O ₇
2	乙酰柠檬酸三乙酯	ATEC	77-89-4	C ₁₄ H ₂₂ O ₈
3	柠檬酸三丁酯	TBC	77-94-1	C ₁₈ H ₃₂ O ₇
4	乙酰柠檬酸三丁酯	ATBC	77-90-7	C ₂₀ H ₃₄ O ₈
5	乙酰柠檬酸三(2-乙基己酸)酯	ATOC	144-15-0	C ₃₂ H ₅₈ O ₈
10 多元醇酯类				
1	双季戊四醇酯	DPN		
2	二乙二醇二壬酸酯	—	106-01-4	C ₂₂ H ₄₂ O ₅
3	二乙二醇单月桂酸酯	—	141-20-8	C ₁₆ H ₃₂ O ₄
4	三乙二醇二(2-乙基丁酸)酯	—	95-08-9	C ₁₈ H ₃₄ O ₆
5	三乙二醇二(2-乙基己酯)		94-28-0	C ₂₂ H ₄₂ O ₆
6	二丙二醇二苯甲酸酯	DPGDB	27138-31-4	C ₂₀ H ₂₂ O ₅
7	甘油三乙酸酯	—	102-76-1	C ₉ H ₁₄ O ₆
8	甘油二乙酸酯	—	25395-31-7	C ₇ H ₁₂ O ₅
9	2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇二异丁酸酯	—	6846-50-0	C ₁₆ H ₃₀ O ₄
11 其他增塑剂				
1	酒石酸二丁酯	DBT	87-92-3	C ₁₂ H ₂₂ O ₆
2	马来酸二(2-乙基)己酯	DOM	142-16-5	C ₂₀ H ₃₆ O ₄
3	富马酸二正丁酯	DBF	105-75-9	C ₁₂ H ₂₀ O ₄
4	富马酸二(2-乙基)己酯	DEHF(DOF)	141-02-6	C ₂₀ H ₃₆ O ₄
5	富马酸二异辛酯	DIOF	1330-75-2	C ₂₀ H ₃₆ O ₄

附 录 B
(规范性附录)

玩具及儿童用品中应尽可能避免使用的 6 种邻苯二甲酸酯类增塑剂

玩具及儿童用品中应尽可能避免使用的 6 种邻苯二甲酸酯类增塑剂如表 B. 1 所示。

表 B. 1 玩具及儿童用品中应避免使用的 6 种邻苯二甲酸酯类增塑剂

序号	邻苯二甲酸酯名称	英文名称 (缩写)	化学结构式 ^a	化学分子式
1	邻苯二甲酸二丁酯	Dibutyl phthalate (DBP)		C ₁₆ H ₂₂ O ₄
2	邻苯二甲酸丁基苄基酯	Benzyl butyl phthalate (BBP)		C ₁₉ H ₂₀ O ₄
3	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)		C ₂₄ H ₃₈ O ₄
4	邻苯二甲酸二正辛酯	Di- <i>n</i> -octyl phthalate (DNOP)		C ₂₄ H ₃₈ O ₄
5	邻苯二甲酸二异壬酯	Di- <i>iso</i> -nonyl phthalate (DINP)		C ₂₆ H ₄₂ O ₄
6	邻苯二甲酸二异癸酯	Di- <i>iso</i> -decyl phthalate (DIDP)		C ₂₈ H ₄₆ O ₄
^a DINP 和 DIDP 的化学结构式只是它们各自的同分异构体中的一种。				

中 华 人 民 共 和 国
化 工 行 业 标 准
塑 料 增 塑 剂 使 用 控 制 技 术 规 范
HG/T 4453—2012

出版发行:化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
化学工业出版社印刷厂
880mm×1230mm 1/16 印张 3/4 字数 18 千字
2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷
书号:155025·1409

购书咨询:010-64518888
售后服务:010-64518899
网址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调

定价:12.00 元 版权所有 违者