



## Protecting our future fathers

DEHP, DBP, DIBP and BBP

# 食品接触材料中的增塑剂



### 目录

1. 食品安全事件.....	2
2. 毒理评价和风险评估 .....	2
2.1 欧盟关于邻苯二甲酸酯类的科学评估.....	3
2.2 欧盟 REACH 法规 .....	4
2.3 美国 FDA 对邻苯二甲酸酯请愿书的回应.....	6
3. 主要国家和地区对食品接触材料中增塑剂法规管控情况.....	8
3.1 中国 .....	8
3.2 中国台湾 .....	8
3.3 欧盟 .....	8
3.4 美国 .....	8
3.5 韩国 .....	9
3.6 西班牙 .....	9
4. 替代-非邻苯类塑化剂 .....	12
5. IQTC 相关工作介绍 .....	12

## 1. 食品安全事件

邻苯二甲酸酯（缩写 PAEs），是邻苯二甲酸形成的酯的统称。它是塑料及其制品中常用的添加剂，常被称为塑化剂或增塑剂。近几年来，因有研究表明 PAEs 对啮齿动物有抗雄激素类作用，影响内分泌系统，且具有生殖和发育毒性，而被食品及食品接触材料领域广泛关注。自 2012 年一系列白酒、饮料等增塑剂食品安全事件之后，食品接触材料中 PAEs 作为食品外源性污染物成为食品安全关注的焦点。政府部门和企业均加强了食品接触材料中 PAEs 使用和迁移量的管控。

增塑剂安全事件：

2011 年，台湾省出现严重的邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）超标事件，所涉及的产品包括果汁饮料、茶饮料、运动饮料等；

2012 年，白酒行业出现了增塑剂（DEHP、DBP、DIBP）超标的严重事件；

2023 年，某骆驼奶粉检出增塑剂邻苯二甲酸二丁酯(DBP)超标

。。。

## 2. 毒理评价和风险评估

PAEs 的危害表现为干扰内分泌性、生殖毒性和致癌性。流行病学研究对 PAEs 等内分泌干扰物增加性早熟、男孩女性化的风险提供了有力的证据，对多种疾病如儿童特应性皮炎、多动症等问题的部分研究也显示出一致性结论。细胞毒性检测发现邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯(DEHP)引起类固醇激素合成过程中的基因表达和蛋白表达水平升高，产生生殖毒性。小鼠的毒性实验研究表明，邻苯二甲酸二丁酯(DBP)对雄性生殖细胞有潜在遗传毒性，表现在诱发小鼠肝脏损伤，降低精子活力，增加畸变率。动物实验数据表明邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)和 DEHP 可能具有类似的抗雄性激素属性，与成年男性生殖功能受损有关。对女性的风险表现为与乳腺癌之间的关联，还有研究表明子宫内膜异位晚期患者血浆中 PAEs 含量显著高于对照组。PAEs 在体内的代谢物增加了老年人冠状动脉危险因素。高相对分子质量 PAEs 暴露影响新生儿的表观遗传失调，DINP 的代谢产物与男童出生生殖器缺陷相关。此外部分 PAEs 属于致癌物，DEHP 被世界卫生组织 (WHO)列入致癌物清单，分类为 2B 类致癌物，对人可能致癌；邻苯二甲酸丁基苄基酯 (BBP)被列为 3 类可疑致癌物，对人的致癌性尚无法分类。

## 2.1 欧盟关于邻苯二甲酸酯类的科学评估

### 2.1.1 2005 年 EFSA 关于 FCM 中五种“邻苯二甲酸盐”的科学意见

EFSA 于 2005 年对 BBP、DBP、DEHP、DIDP、DINP 进行了风险评估。基于评估结果，安全局将该五种物质即 FCM No 157 ('DBP')、FCM No 159 ('BBP')、FCM No 283 ('DEHP')、FCM No 728 ('DINP') 和 FCM No 729 ('DIDP') 列入 (EU) No 10/2011 法规正面清单中，授权其作为塑料 FCM 中增塑剂和工艺助剂的添加剂，并明确其具体的使用要求和迁移限制。

### 2.1.2 2019 年 EFSA FCM 中 DBP、BBP、DEHP、DINP、DIDP 的风险评估进展

EFSA 重新确认了 2005 年意见中 DEHP、BBP、DBP、DIBP、DIDP 的每日可耐受摄入量 (TDIs)，但考虑到评估存在的一些局限性和不确定性因素，该评估内容中的 TDI 都是临时设定的。

邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)、邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP) 和邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP) 四种物质的生殖毒性效应是一种共同作用的模式，于是 2019 版的科学意见中给这四种物质确定了分组临时 TDI (Group TDI) 为 50 $\mu$ g/kg BW (Body Weight)。第五种物质 DIDP 产生的毒性是作用于肝脏而不是生殖毒性，因此单独设定了临时 TDI，为 150 $\mu$ g/kg BW。

根据 EFSA 的评估，当前 DBP、BBP、DEHP 和 DINP 的平均饮食暴露为 7 $\mu$ g/kg 体重，低于安全水平 7 倍，DIDP 的平均饮食暴露量则低于安全水平的 1500 倍，因此，按照法规要求合理使用邻苯二甲酸酯情况下，其每日暴露量较低，对公众健康没有太大影响。因此，这五种邻苯二甲酸酯目前仍列于欧盟塑料法规(EU)10/2011 中，并且其限制要求：DBP, BBP, DEHP 在欧盟清单中的特定迁移限量 (SML) 分别为 0.3, 30, 1.5 mg/kg; 特定迁移限量总量 (SML (T)) 为 60 mg/kg。DINP 和 DIDP 的特定迁移限量总量为 9 mg/kg (以 26 号分组物质之和计)；60 mg/kg (以 32 号分组物质之和计)。

以上限制要求于 2023 年修改 (见 2.1.5)

### 2.1.3 2020 年：基于食品和个人护理产品总暴露量的邻苯二甲酸盐风险评估及与生物监测数据比较

EFSA 通过收集 DEHP、DINP、DEP、DBP 和 BBP 的浓度水平，结合生物监测研究的消费/使用数据，评估得出食品和个人护理产品中邻苯二甲酸盐的总暴露量。

### 2.1.4 2022 年 5 月：《对拟与食品接触的材料及制品中可能用作增塑剂的邻苯二甲酸盐、结构类似物和替代物质进行风险评估的识别和优先排序》（科学意见）和《作为拟与食品接触的材料及制品中可能用作增塑剂的邻苯二甲酸盐、结构类似物和替代物质风险评估的暴露评估程序》（技术报告）

确定在食品接触材料中用作增塑剂的物质，与此前的草案相比提供了创建风险评估物质最终清单过程中更多的细节。欧洲食品安全局（EFSA）将这些物质分为高、中或低优先级组，以进行进一步的风险评估。

文件中还指出，根据欧盟委员会对相关利益方的调查及成员国的监控结果，清单中的非邻苯类增塑剂已很大程度取代了之前常用的 5 种邻苯类增塑剂（DBP、BBP、DEHP、DINP 和 DIDP）。

### 2.1.5 2023 年 EU 10/2011 第 16 次更新

DBP, BBP, DEHP 在欧盟 EU 10/2011 附件 I 授权清单中的特定迁移限量（SML）分别调整为 0.12, 6, 0.6 mg/kg；特定迁移限量总量（SML (T)）为 60 mg/kg（以 32 号分组物质之和计）和 0.6 mg/kg（以 36 号分组物质之和计）。DINP 和 DIDP 的特定迁移限量总量为 1.8 mg/kg（以 26 号分组物质之和计）和 60 mg/kg（以 32 号分组物质之和计）。

## 2.2 欧盟 REACH 法规

### 2.2.1 SVHC 高关注物质清单

物质	CAS No.	原因	评议时间
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)	117-81-7	Toxic for reproduction (Article 57 c) Equivalent level of concern having probable serious effects to human health and the environment(Article 57 f) 生殖毒性以及内分泌干扰	第一批 2008年
邻苯二甲酸二丁酯(DBP)	84-74-2		
邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)	85-68-7		
邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)	84-69-5		第二批 2010年

### 2.2.2 REACH 附件 17 限制物质清单

第一栏 物质名称、物质组 名称或混合物名称	第二栏 限制条件
51  <b>邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)</b>  CAS号: 117-81-7  EC号: 204-211-0  <b>邻苯二甲酸二丁酯(DBP)</b>  CAS号: 84-74-2  EC号: 201-557-4  <b>邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)</b>  CAS号: 85-68-7  EC号: 201-622-7  <b>邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)</b>  CAS号: 84-69-5  EC号: 201-553-2	1. 不得作为物质或在混合物中，单独使用或与本条目第 1 栏中的其他邻苯以任意组合使用，其浓度等于或大于塑化材料重量的 0.1%，用于玩具和儿童护理用品。 2. 玩具或儿童保育产品，含有本条目第 1 栏中前三种邻苯单独或任意组合，浓度等于或大于塑化材料之 0.1%（重量百分比）者不得投放市场。 2020 年 7 月 7 日之后，玩具或儿童保育产品中的邻苯 DIBP，单独使用或与本条目第 1 栏中前三种邻苯以任意组合使用，浓度等于或大于塑化材料之 0.1%（重量百分比）者不得投放市场。 3. 2020 年 7 月 7 日之后，本条目第 1 栏所列邻苯，单独使用或任意组合使用，浓度等于或大于塑化材料之 0.1%（重量百分比）的物品不得投放市场。 4. 第 3 段不适用于： (a) 专门用于工业或农业用途，或专门用于露天的物品，考虑到没有塑化材料与人体黏膜接触或与人体皮肤发生长期接触； (b) 2024 年 1 月 7 日前投放市场的飞机，或者无论何时投放市场专门用于维护或修理这些飞机的物品，这些物品对飞机的安全和适航性至关重要； (c) 2024 年 1 月 7 日前投放市场的，指令 2007/46/EC 范围内的机动车，或者无论何时投放市场专门用于维护或修理这些机动车的物品，车辆无这些物品无法按照预期运行； (d) 2020 年 7 月 7 日前投放市场的物品； (e) 实验室用测量设备或其部件； (f) 法规(EC) No 1935/2004 或法规(EU) No 10/2011 范围内、预期与食品发生接触的材料和物品； (g) 指令 90/385/EEC, 93/42/EEC 或 98/79/EC 范围内的医疗器械或其部件； (h) 指令 2011/65/EU 范围内的电子电气设备； (i) 法规(EC) No 726/2004, 指令 2001/82/EC 或指令 2001/83/EC 范围内直接接触药品的包装； (j) 已被段 1、2 覆盖的玩具和儿童保育产品。 5. 对于段 1, 2, 3, 和 4 (a) , (a) “塑化材料”指以下任何一种均质材料： — 聚氯乙烯 (PVC)，聚偏氯乙烯 (PVDC)，聚乙酸乙烯酯 (PVA)，聚氨酯； — 除硅橡胶和天然乳胶涂料外的其他任意聚合物（包括聚合物泡沫和橡胶材料）； — 表面涂层，防滑涂层，表面材料，贴花，印花设计； — 粘合剂，密封胶，颜料和油墨。 (b) “与皮肤长期接触”指每天 10 分钟以上连续接触或超过 30 分钟的间接接触。 (c) “儿童保育产品”指任何为了帮助儿童睡眠、放松、卫生、喂食和授乳的产品。

### 2.3 美国 FDA 对邻苯二甲酸酯请愿书的回应

2022年5月19日，美国食品和药物管理局（FDA）对三份食品接触物质相关的邻苯二甲酸酯请愿书做出了回应。同时，还发布了一份关于食品接触应用中某些邻苯二甲酸酯的可用安全数据信息调查请求。

(1) 对于2018年7月3日由柔性乙烯基联盟（Flexible Vinyl Alliance, FVA）提交的要求移除25种邻苯二甲酸酯作为食品接触物质的请愿书：

美国食品和药物管理局（FDA）对此做出了行动——**撤销食品添加剂（食品接触材料）法规中已经授权的25种邻苯二甲酸盐酯类物质，而且这些邻苯二甲酸盐酯属于工业上已经弃用的。此次修订后，目前FDA仅许可9种邻苯二甲酸酯用于食品接触材料及制品，其中8种为增塑剂（见表1，序列1,3-9），1种为单体（邻苯二甲酸二烯丙酯, DAP）（见表1，序列2）。**

(2) 对于由多个公共利益团体提交食品添加剂请愿书，建议将28种邻苯二甲酸盐归为一个类别，并从FDA食品添加剂法规中删除这些物质。

美国食品和药物管理局（FDA）予以拒绝并解释说，请愿书中没有包含将28种邻苯二甲酸酯归为一类的依据，也没有证明拟议的这部分邻苯二甲酸酯在现已批准的食品添加剂用途不再安全。

(3) 美国食品和药物管理局（FDA）拒绝的另一份市民请愿书中要求FDA撤销对5种邻苯二甲酸酯的批准，并禁止其他8种邻苯二甲酸酯（见表2）。

对于公民请愿书，FDA表示“请愿书中没有通过科学数据或信息证明这些行动是正确的。”

2023年7月21日，美国食品药品监督管理局（FDA）第二次驳回公民提出的请愿书，请愿书中要求禁止食品接触材料中添加8种邻苯二甲酸酯以及撤销21CFR第181.27前批准的5种邻苯二甲酸酯类增塑剂（见表2）。

表 1 FDA 授权用于食品接触材料的 9 种邻苯二甲酸酯清单

序 列	名称	CAS No	法规号
1	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 DEHP	117-81-7	175.105 粘合剂 175.300 树脂和聚合物涂层 175.380 二甲苯-甲醛树脂与 4,4 酚甲烷-环氧氯丙烷缩合的环氧树脂 175.390 锌-二氧化硅基体涂料 176.170 与水性食品和脂质食品接触的纸和纸板 176.180 与干燥食品接触的纸和纸板 176.210 用于制造纸和纸板的消泡剂 177.1010 丙烯酸和改性丙烯酸塑料 177.1200 玻璃纸 177.1210 用于食品容器的具有密封垫的密封材料 177.1400 不溶于水的羟基纤维素薄膜 178.3910 用于制造金属制品的表面润滑剂 <b>181.27 前批准物质-增塑剂</b>
2	邻苯二甲酸二烯丙酯 DAP	131-17-9	175.105 粘合剂 176.170 与水性食品和脂质食品接触的纸和纸板 176.180 与干燥食品接触的纸和纸板的组分
3	邻苯二甲酸二异壬酯 DINP	28553-12-0	178.3740 聚合物中增塑剂
4	邻苯二甲酸二异癸酯 DIDP	26761-40-0	175.105 粘合剂 175.300 树脂和聚合物涂层 177.1210 用于食品容器的具有密封垫的密封材料 177.2600 用于重复使用的橡胶制品 178.3910 用于制造金属制品的表面润滑剂
5	邻苯二甲酸二环己酯 DCHP	84-61-7	175.105 粘合剂 176.170 与水性食品和脂质食品接触的纸和纸板 176.180 与干燥食品接触的纸和纸板 177.1200 玻璃纸 178.3740 聚合物中的增塑剂
6	丁基邻苯二甲酰羟乙酸丁酯 BPBG	85-70-1	<b>181.27 前批准物质-增塑剂</b>
7	邻苯二甲酸二乙酯 DEP	84-66-2	<b>181.27 前批准物质-增塑剂</b>
8	邻苯二甲酸单乙二醇酯 EPEG	84-72-0	<b>181.27 前批准物质-增塑剂</b>
9	邻苯二甲酸二异辛酯 DIOP	27554-26-3	<b>181.27 前批准物质-增塑剂</b>

表 2 请愿书内容

请愿书禁止食品接触材料中添加 8 种邻苯二甲酸酯	请愿书要求移除先前批准的 5 种邻苯二甲酸酯
<p>Diisobutyl phthalate; Di-n-butyl phthalate; Butyl benzyl phthalate; Dicyclohexylphthalate; Di-n-hexyl phthalate [also known as dihexyl phthalate]; Diisooctyl phthalate; Di(2-ethylhexyl) phthalate [also known as DEHP]; and Diisononyl phthalate. 邻苯二甲酸二异丁酯 DIBP; 邻苯二甲酸二丁酯 DBP; 邻苯二甲酸丁苄酯 BBP; 邻苯二甲酸二环己酯 DCHP; 邻苯二甲酸二正己酯 DHEXP; 邻苯二甲酸二异辛酯 DIOP; 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 DEHP; 邻苯二甲酸二异壬酯 DINP</p>	<p>Butylphthalyl butyl glycolate; Diethyl phthalate; Ethylphthalyl ethyl glycolate; Di-(2-ethylhexyl) phthalate (use on foods of high water content only); and Diisooctyl phthalate (use on foods of high water content only). 丁基邻苯二甲酰羟乙酸丁酯 BPBG; 邻苯二甲酸二乙酯 DEP; 邻苯二甲酸单乙二醇酯 EPEG; 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 DEHP; 邻苯二甲酸二异辛酯 DIOP</p>

### 3.主要国家和地区对食品接触材料中增塑剂法规管控情况

**3.1 中国：**PAEs（邻苯二甲酸酯类）作为增塑剂，在我国属于食品接触材料及制品中添加剂的范畴。根据 GB 9685-2016《食品安全国家标准 食品接触用材料及制品添加剂使用标准》，我国仅对 **DEHP、DAP、DINP（28553-12-0、68515-48-0 分开管理）和 DBP** 这 5 种 PAEs 进行了授权，其限制了授权使用的塑料类别为 PVC 材质，规定了使用量、迁移量、使用条件等限制性要求。

**3.2 中国台湾：**《食品器具容器包装卫生标准》卫授食字第 1111303439 号，规定塑料类产品中 **DEHP、DBP、BBP、DIDP、DINP、邻苯二甲酸二甲酯 DMP、DNOP 及 DEP** 8 种 PAEs 单个含量不得超过 0.1%，迁移量要求 **DEHP: 1.5 ppm; DBP: 0.3 ppm; BBP: 30 ppm; DIDP: 9 ppm; DINP: 9 ppm; DEHA: 18 ppm**。针对 PVC 材质，要求 8 种 PAEs 含量总和不得超过 0.1%，标准也规定专供三岁以下婴幼儿使用的食品器具不得添加 DEHP、DNOP、DBP、BBP。

**3.3 欧盟：**欧盟在 (EU) No 10/2011 中对 **DEHP、DAP、DINP（28553-12-0、68515-48-0 合并管理）、DBP、BBP 和 DIDP** 这 6 种 PAEs 进行了授权，与 GB 9685-2016 相比，其规定了使用量、迁移量、使用条件等限制性要求，但未限制授权使用的塑料类别。

**3.4 美国：**美国联邦规章法典 CFR 将塑料作为合成树脂进行管理，CFR 中授权的 9 种 PAEs（其中八种为增塑剂，一种为单体（邻苯二甲酸二烯丙酯，DAP）涉及塑料、粘合剂、涂层等多个章节，对部分邻苯二甲酸酯规定了使用范围、使用条件等限制性要求。

**3.5 韩国：**韩国《食品器具容器包装的标准和规范》虽未对邻苯二甲酸酯采用正清单管理模式，但在其授权材质 PVC 中规定了 DEHP、DINP、DBP、BBP、DNOP、DIDP 这 6 种 PAEs 的限量要求。此外，标准还规定，DEHP 仅在确保不会迁移的情况下才可用于制造食品器具容器包装，且 DBP 和 BBP 不得用于制造婴幼儿用食品器具、容器、包装。

**3.6 西班牙：**2022 年 3 月 31 日，西班牙议会通过了《循环经济下废物和污染土壤法》（Law on Waste and Contaminated Soil for a Circular Economy）。该法规禁止在包装中使用邻苯二甲酸酯和双酚 A，同时为食品领域可重复使用的包装提供大力支持。该法规的主要目标是尽量减少废物，特别是一次性塑料废物的产生，并对此制定了明确的目标。

名称	CAS No	中国 GB9685-2016	欧盟 EU 10/2011	美国 CFR	韩国
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 DEHP	117-81-7	塑料(PVC):5% SML=1.5 mg/kg; SML(T)=60 mg/kg 生产的材料或制品不得用于接触脂肪性食品、乙醇含量高于20%的食品和婴幼儿食品	SML=0.6 mg/kg SML(T)=60 mg/kg (第 32 组); SML(T)=0.6 mg/kg (第 36 组) (a) 仅用于:与非脂肪食品接触的重复使用材料和制品中的增塑剂工艺助剂; (b) 在成品中的最高含量 0.1%	175.105 粘合剂 175.300 树脂和聚合物涂层 175.380 二甲苯-甲醛树脂与 4,4 酚甲烷-环氧氯丙烷缩合的环氧树脂 175.390 锌-二氧化硅基体涂料 176.170 与水性食品和脂质食品接触的纸和纸板 176.180 与干燥食品接触的纸和纸板 176.210 用于制造纸和纸板的消泡剂 177.1010 丙烯酸和改性丙烯酸塑料 177.1200 玻璃纸 177.1210 用于食品容器的具有密封垫的密封材料 177.1400 不溶于水的羟基纤维素薄膜 178.3910 用于制造金属制品的表面润滑剂 181.27 前批准物质-增塑剂	(PVC):SML=1.5 mg/L
邻苯二甲酸二烯丙酯 DAP	131-17-9	塑料(PVC):按生产需要适量使用 ND(SML,DL=0.01mg/kg) 生产的材料或制品不得用于接触脂肪性食品、乙醇含量高于20%的食品和婴幼儿食品	ND	175.105 粘合剂 176.170 与水性食品和脂质食品接触的纸和纸板 176.180 与干燥食品接触的纸和纸板的组分	/

<p><b>邻苯二甲酸 二异壬酯 DINP</b></p>	<p>28553-12-0</p>	<p>塑料(PVC):43% SML=9 mg/kg; SML(T)=60 mg/kg 生产的材料或制品不得用于接触脂肪性食品、乙醇含量高于20%的食品和婴幼儿食品</p>	<p>SML(T)=1.8mg/kg (第 26 组); SML(T)=60mg/kg (第 32 组) 仅用于: (a)重复使用的材料和制品中的增塑剂; (b)与婴儿营养配方和后续营养配方食品除外的非脂肪食品接触的一次性材料和制品中的增塑剂; (c)工艺助剂在最终产品中的最高含量 0.1%(质量分数)。不得和 FCM 物质编号 157、159、283 或 1085 联合使用。</p>	<p>178.3740 聚合物中增塑剂</p>	<p>(PVC):SML=9 mg/L (与 DIDP 之和) (未指定 CAS No)</p>
<p><b>邻苯二甲酸 -二-C<sub>8-10</sub> 支链烷基酯 (C9 富集) DINP</b></p>	<p>68515-48-0</p>	<p>塑料(PVC):43% SML=9 mg/kg; SML(T)=60 mg/kg 生产的材料或制品不得用于接触脂肪性食品、乙醇含量高于20%的食品和婴幼儿食品</p>	<p>SML(T)=1.8 mg/kg (第 26 组); SML(T)=60mg/kg (第 32 组) 仅用于: (a)重复使用的材料和制品中的增塑剂; (b)与婴儿营养配方和后续营养配方食品除外的非脂肪食品接触的一次性材料和制品中的增塑剂; (c)工艺助剂在最终产品中的最高含量 0.1%(质量分数)。不得和 FCM 物质编号 157、159、283 或 1085 联合使用。</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p><b>邻苯二甲酸 二丁酯 DBP</b></p>	<p>84-74-2</p>	<p>塑料(PVC):5% SML=0.3 mg/kg; SML(T)=60 mg/kg 生产的材料或制品不得用于接触脂肪性食品、乙醇含量高于20%的食品和婴幼儿食品</p>	<p>SML=0.12 mg/kg SML(T)=60mg/kg (第 32 组); SML(T)=0.6mg/kg (第 36 组) 仅用于: (a)与非脂肪食品接触的重复使用材料和制品中的增塑剂; (b)聚烯烃中的工艺助剂,在成品中的最高含量 0.05% (质量分数)。</p>	<p>/</p>	<p>(PVC):SML=0.3 mg/L 不得用于制造婴幼儿用具、容器和包装</p>
<p><b>邻苯二甲酸 丁苄酯 BBP</b></p>	<p>85-68-7</p>	<p>/</p>	<p>SML=6 mg/kg; SML(T)=60 mg/kg (第 32 组); SML(T)=0.6 mg/kg (第 36 组) 仅用于</p>	<p>/</p>	<p>(PVC):SML=30 mg/L 不得用于制造婴幼儿用具、容器和包装</p>

			(a)重复使用的材料和制品中的增塑剂; (b)与婴儿营养配方和后续营养配方食品除外的非脂肪食品接触的一次性材料和制品中的增塑剂; (c)工艺助剂, 在最终产品中的最高含量 0.1%(质量分数)。		
邻苯二甲酸二异癸酯 DIDP	68515-49-1	/	SML(T)=1.8 mg/kg(第 26 组)	/	(PVC):SML= 9 mg/L (与 DINP 之和) (未指定 CAS No)
	26761-40-0	/	SML(T)=60 mg/kg(第 32 组) 仅用于: (a)重复使用的材料和制品中的增塑剂; (b)与脂肪食品(2006/141/EC 指令定义的婴儿营养配方和后续营养配方食品和 2006/125/EC 指令定义的加工谷物基食品和用于婴儿和幼童的婴儿食品除外)接触的一次性材料和制品中的增塑剂; (c)工艺助剂, 在最终产品中的最高含量 0.1%(质量分数)	175.105 粘合剂 175.300 树脂和聚合物涂层 177.1210 用于食品容器的具有密封垫的密封材料 177.2600 用于重复使用的橡胶制品 178.3910 用于制造金属制品的表面润滑剂	
丁基邻苯二甲酰羟乙酸丁酯 BPBG	85-70-1	/	/	181.27 前批准物质-增塑剂	/
邻苯二甲酸二乙酯 DEP	84-66-2	/	/	181.27 前批准物质-增塑剂	/
邻苯二甲酸单乙二醇酯 EPEG	84-72-0	/	/	181.27 前批准物质-增塑剂	/
邻苯二甲酸二异辛酯 DIOP	27554-26-3	/	/	181.27 前批准物质-增塑剂	/
邻苯二甲酸二辛酯 DNOP	117-84-0	/	/	/	(PVC):SML= 5 mg/L

#### 4. 替代-非邻苯类塑化剂

常见的非邻苯类塑化剂:环氧大豆油(ESBO)、癸二酸二丁酯(DBS)、乙酰柠檬酸三丁酯(ATBC)、己二酸二(2-乙基己)酯(DEHA)、对苯二甲酸二辛酯(DOTP)等。

非邻苯类塑化剂的管控要求:

非邻苯类塑化剂	CAS No.	GB 9685-2016	EU 10/2011	瑞士 SR 817.023.21
环氧大豆油 ESBO	8013-07-8	SML(T):60 mg/kg SML(T):30mg/kg (婴幼儿)	SML(T):60 mg/kg SML(T):30mg/kg (婴幼儿)	SML(T):60 mg/kg
癸二酸二丁酯 DBS	109-43-3	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg
乙酰柠檬酸三丁酯 ATBC	77-90-7	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg
己二酸二(2-乙基己)酯 DEHA	103-23-1	SML:18 mg/kg SML(T):60 mg/kg	SML:18 mg/kg SML(T):60 mg/kg	SML:18 mg/kg SML(T):60 mg/kg
对苯二甲酸二辛酯 DOTP	6422-86-2	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg	SML(T):60 mg/kg

#### 5. IQTC 相关工作介绍

检测技术: IQTC 建立了 24 种邻苯二甲酸酯类物质的测定, 残留量的定量限为 5~50 mg/kg, 迁移量的定量限为 0.1 mg/kg (其中邻苯二甲酸二烯丙酯为 0.01 mg/kg), 能够实现对 24 种邻苯二甲酸酯类物质在 mg 级别上的残留量和迁移量分析。可为行业针对 PFAS 和邻苯二甲酸酯的风险管控提供有力的技术支撑。

科学研究: 《食品接触材料及制品中邻苯二甲酸酯类塑化剂的风险管控》