

# 国内外禁氯政策解读

国家食品接触材料检测重点实验室（广东），IQTC

尹琴



# 提纲

---

- 1. 《GB9685 添加剂》行业征求意见稿**
- 2. 国内关于全氟类物质最近进展**
- 3. 国外禁氟政策要求**
- 4. 纸制品中F的来源**
- 5. 替代产品**

# 1. GB 9685修订行业征求意见稿

# 1.1 GB 9685-2016 添加剂 修订计划

## ■ 更多原料许可使用:

1. 带入原则
2. 允许更多的盐类使用Zn、Mg

## 食品安全标准与监测评估司

主站首页 | 首页 | 最新信息 | 政策文件 | 关于我们

通告公告

您现在所在位置: 首页 > 最新信息 > 标准处 > 通告公告

## ■ 删除部分

1. 基础聚合物的单体和其他起始物质
2. 淘汰全氟多氟等POPs、蒽醌等CMR物质
3. 油墨的着色剂

## ■ 限量要求的修订

### 1. 金属元素特别限量规定

➤ Zn 25-->5;新增AI 1 mg/kg

### 2. 着色剂纯度的要求

➤ CrVI --> 总Cr

➤ 炭黑的甲苯提取物0.1%

项目名称	制定/修订	项目承担单位
食品接触材料及制品用添加剂使用标准 (GB 9685-2016)	修订	国家食品安全风险评估中心、广州海关技术中心、中国包装联合会、中国标准化研究院



## ■ 4种全氟树脂/橡胶纳入相应的产品标准中，1种含氟着色剂删除，4种全氟类添加剂删除

删除原因	物质	可能造成的影响
已纳入相应产品标准管理、无添加剂功能	聚全氟乙烯-丙烯树脂 CAS 25067-11-2	已纳入GB 4806.10-2016
	1,1,2,3,3,3-六氟-1-丙烯与 1,1-二氟乙烯的聚合物 CAS 9011-17-0	
	1,1,2,3,3,3-六氟-1-丙烯与 1,1-二氟乙烯和四氟乙烯 的共聚物 CAS 25190-89-0	已纳入GB 4806.11-2023
	三氟氯乙烯和偏氟乙烯的共聚物 CAS 9010-75-7	
高风险且行业 已淘汰	C.I. 颜料黄 128；3,3'-(2-氯-5-甲基-1,4-亚苯基) 二[亚氨基(1-乙酰基-2-氧化-2,1-乙二基)偶氮]]双[4- 氯-N-[2-(4-氯苯氧基)-5-(三氟甲基)苯基]苯甲酰胺	GB 4806.14 油墨标准明确油墨着色剂属于基 础原料，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，应满足GB 9685着色剂的要求
	4种全氟类添加剂	寻找替代产品，明确有毒理风险的含氟物质逐 步淘汰

## ■ 高风险且行业已淘汰的全氟物质

物质	删除原因	可能造成的影响
双[乙基(全氟辛烷)磺酰胺乙基]磷酸铵	属于PFOS全氟辛烷磺酸盐，斯德哥尔摩公约禁用物质	
2-甲基-2-丙烯酸与 2-甲基丙烯酸 2-羟基乙酯、 $\alpha$ -(1-氧化-2-丙烯-1-基)- $\omega$ -羟基聚(氨基-1,2-乙烷二基)和 2-丙烯酸 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十三氟辛酯的共聚物的钠盐		寻找替代产品，明确有毒理风险的含氟物质逐步淘汰，排除有意添加和无意交叉污染的可能
2-甲基丙烯酸与 2-丙烯酸、2- 甲基丙烯酸 2-(二乙基胺)乙基 酯 和 2- 甲 基 丙 烯 酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十三氟辛基酯的聚合物	有明确的毒理风险，美国FCN许可被制造商自愿撤销，被多个国家禁用	
2-甲基-2-丙烯酸 1,2-亚乙基二(氨基-2,1-亚乙基)酯与 2- 甲基-2-丙烯酸 2-(二乙基氨基)乙基酯、2-甲基-2-丙烯酸2-羟基乙基酯和 2-甲基-2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十三氟辛基酯的聚合物的乙酸盐		

# 1.2 GB 9685 征求意见删除的氟化物

中文名称	CAS	使用范围和最大使用量%	国外许可
2-甲基-2-丙烯酸与 2-甲基丙烯酸 2-羟基乙酯、 α-(1-氧化-2-丙烯-1-基)- ω-羟基聚(氨基-1,2-乙烷 二基)和 2-丙烯酸 <b>3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十三氟辛酯</b> 的共聚物的钠 盐	1158951- 86-0	纸和纸板材料及制品 0.8	<p>1. 列入ECHA PFAS物质筛选清单，ECHA提议企业核查是否能够豁免</p> <p>2. 单体2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛酯未列入欧盟食品接触塑料材料及制品授权物质清单 (EU 10/2011)</p> <p>3. FCN: 935.制造商承诺自2023年12月31日起，自愿停止引入州际贸易和引入州际贸易交付及制品,</p> <p>4. 该物质属于短链6: 2 FTOH物质。短链PFAS含有7个或更少的碳（通常为6个碳）。啮齿动物中6: 2 FTOH有生物持久性，并且6: 2 FTOH比PFHxA毒性更大。FDA得出结论，与其他类型的短链PFAS相比，6: 2 FTOH的短链PFAS的毒性更高。</p> <p>5. ECHA毒理学信息:单体2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛酯亚慢性吸入毒性NOAEC428 mg/m<sup>3</sup></p>
双[乙基( <b>全氟辛烷</b> )磺酰胺 乙基]磷酸铵	30381-98- 7	纸和纸板材料及制品 0 . 5 (以干 纸计)	<p>1. 属于PFOS全氟辛烷磺酸盐。</p> <p>2. 中国《重点管控新污染物清单》（2023年版），除规定用途外禁止生产加工和使用PFOS类全氟物质，豁免用途不包括食品接触材料</p> <p>3. 欧盟持久性有机污染物法规 (EU) 2019/1021,除规定用途外禁止生产加工和使用PFOS类全氟物质，豁免用途不包括食品接触材料,物质、混合物或物品中 PFOS 浓度≤ 10 mg/kg,纺织品和其它有涂层的材料, PFOS含量≤1μg/m<sup>2</sup></p> <p>4. 未列入欧盟食品接触塑料材料及制品授权物质清单 (EU 10/2011)</p> <p>5. 加拿大: CEPA附表1 - 有毒物质清单 - 这些物质已加入有毒物质清单 (第84及85项)。</p> <p>6. 加拿大: 全氟辛烷磺酸、其盐类及其含有C8F<sub>17</sub>SO<sub>3</sub>或C8F<sub>17</sub>SO<sub>2</sub>N部分的前体的生态筛选评估报告 (2006年6月):全氟辛烷磺酸、其盐类及其前体进入环境的数量或浓度，或进入环境的条件对环境或其生物多样性具有或可能产生直接或长期的有害影响。</p> <p>7. 英国环境、食品与农村事务处 (DEFRA) 1 取消对持久性有机污染物的现有特定豁免: 全氟辛酸(PFOA)及其盐类和相关化合物、全氟辛烷磺酸及其衍生物 (PFOS)；删除和/或修订非故意微量污染物 (UTC) 对全氟辛烷磺酸的现有豁免；</p> <p>8. 美国: 制造商自愿停止销售含有C8化合物 (含有8个或更多碳原子的PFAS) 的防油脂剂用于美国市场的食品接触应用。</p>

# 1.2 GB 9685 征求意见删除的氟化物

中文名称	CAS	使用范围和最大使用量(%)	国外许可
2-甲基丙烯酸与 2-丙烯酸、2- 甲基丙烯酸 2-(二乙基胺)乙基 酯 和 2- 甲基丙烯酸 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛基酯的聚合物	纸和纸板材料及制品, 1071022-26-8	0.4 (以纤维干重计)	<p>1. 列入ECHA PFAS物质筛选清单, ECHA提议企业核查是否能够豁免</p> <p>2. 单体2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛酯未列入欧盟食品接触塑料材料及制品授权物质清单 (EU 10/2011)</p> <p>3. FCN号: 885,1027。制造商The Chemours Company FC, LLC承诺自2019年6月1日起, 停止在美国境外销售PCS。根据公司的经验, 预计公司供应链下游的公司持有的纯PCS、涂有它的纸和纸板以及涂有它的纸包装的食品的绝大部分现有全球库存将在停止美国境外商业后的一年内耗尽。</p> <p>4. 该物质属于短链6: 2 FTOH物质。短链PFAS含有7个或更少的碳 (通常为6个碳)。啮齿动物中6: 2 FTOH有生物持久性, 并且6: 2 FTOH比PFHxA毒性更大。FDA得出结论, 与其他类型的短链PFAS相比, 6: 2 FTOH的短链PFAS的毒性更高。</p> <p>5. ECHA毒理学信息:单体2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛酯亚慢性吸入毒性NOAEC428 mg/m<sup>3</sup></p>
2-甲基-2-丙烯酸 1,2-亚乙基二(氨基-2,1-亚乙基)酯与 2- 甲基-2-丙烯酸 2-(二乙基氨基)乙基酯、2-甲基-2-丙烯酸2-羟基乙基酯和 2-甲基-2-丙烯酸 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛基酯的聚合物的乙酸盐	纸和纸板材料及制品, 863408-20-2	6 mg / dm <sup>2</sup> (涂覆量)	<p>1. 列入ECHA PFAS物质筛选清单, ECHA提议企业核查是否能够豁免</p> <p>2. 未列入欧盟食品接触塑料材料及制品授权物质清单 (EU 10/2011)</p> <p>3. FCN号: 599,604。AGC Chemicals Americas, Inc.公司承诺:将自2023年12月31日起自愿停止向州际贸易引入和交付用于引入州际贸易的产品, 并且此后将不再向州际贸易引入或交付用于引入州际贸易的食品接触通知(FCN)第604号授权的产品</p> <p>4. ECHA毒理学信息:单体2-丙烯酸3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛酯亚慢性吸入毒性NOAEC428 mg/m<sup>3</sup></p>

**删除的氟化物添加剂是基于明确的毒理学风险，以及行业逐步淘汰使用的现状**

**删除的氟化物添加剂都是用于纸制品的添加剂，需要尽快寻找替代产品，排查纸浆原料、加工过程中等使用的添加剂**

**GB 9685 中的其他氟化树脂/橡胶纳入产品标准，产品标准中同样许可了其他含氟树脂/橡胶，仍然可以使用**

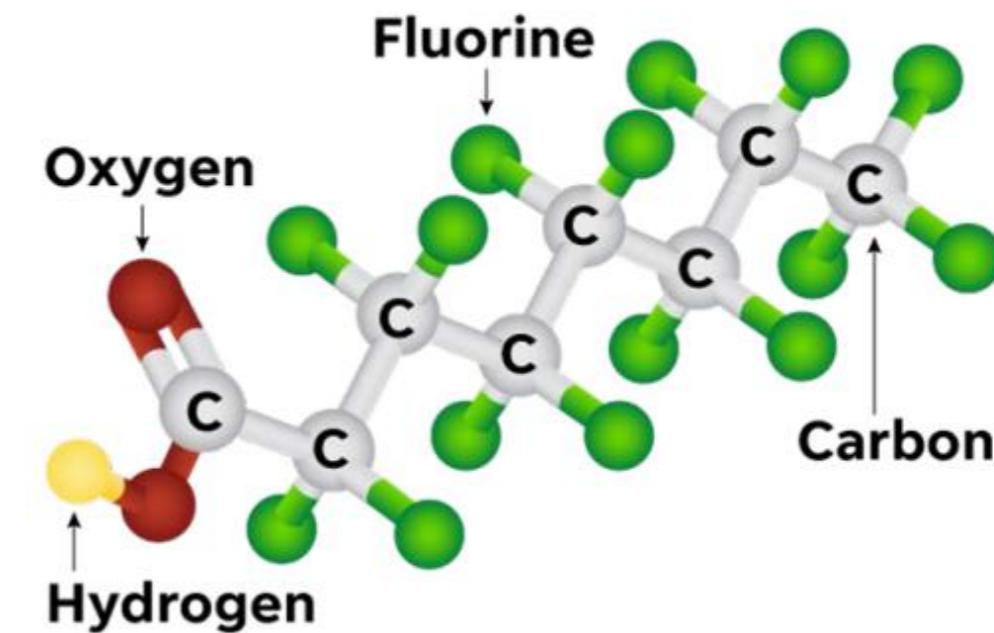
## 2. 国内关于全氟类物质最近进展

## 2.1 全氟和多氟化合物 PFAS

2021年11月，经合组织（OECD）提出了新的PFAS定义：

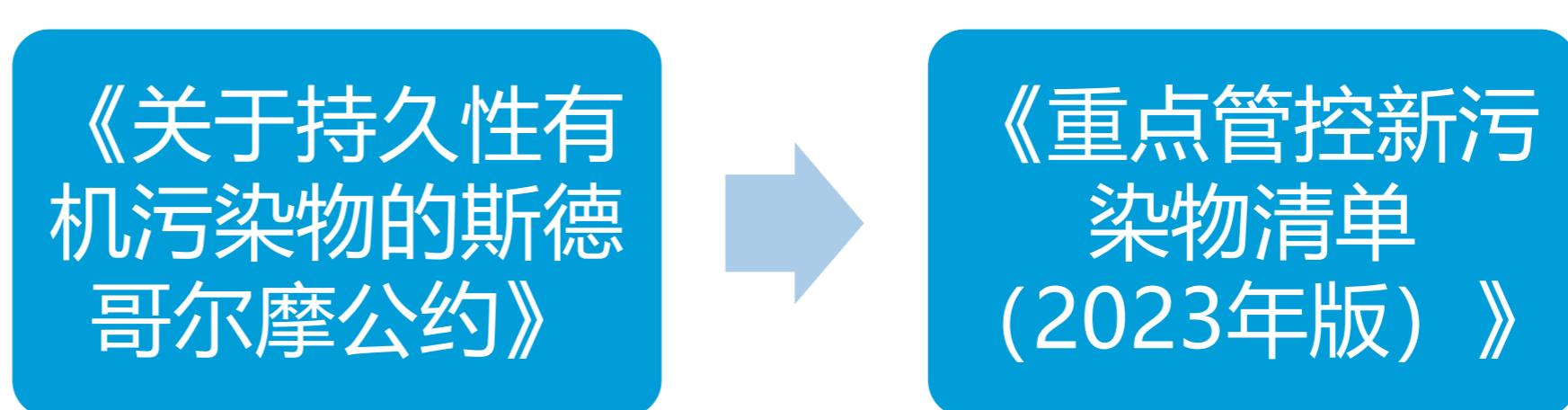
“PFAS定义为包含至少一个全氟化甲基(-CF<sub>3</sub>)或全氟化亚甲基(-CF<sub>2</sub>-，不连接任何H/Cl/Br/I原子)的氟物质，即**任何具有全氟化甲基 (-CF<sub>3</sub>) 或全氟化亚甲基(-CF<sub>2</sub>-，不连接任何H/Cl/Br/I原子) 的化学物质都是 PFAS”。**

- 原来对PFAS的定义：包含至少一个全氟化甲基(-CF<sub>3</sub>)，范围扩大，由4000多种扩展至将近1万种
- **长链PFAS：碳链长度≥7个全氟碳原子 (如PFOA和PFOS)**



## 2.2 中国 斯德哥尔摩公约缔约国

- 2022年11月29日，生态环境部等多部门联合发布《重点管控新污染物清单（2023年版）》，禁止生产加工和使用下列全氟物质（除规定用途外）：全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFO类）、全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA类）、全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物（PFHxS类）。

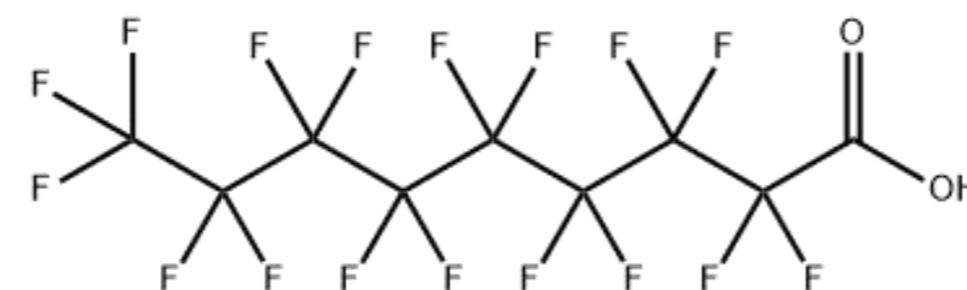


## 2.3 《重点管控新污染物清单（2023年版）》

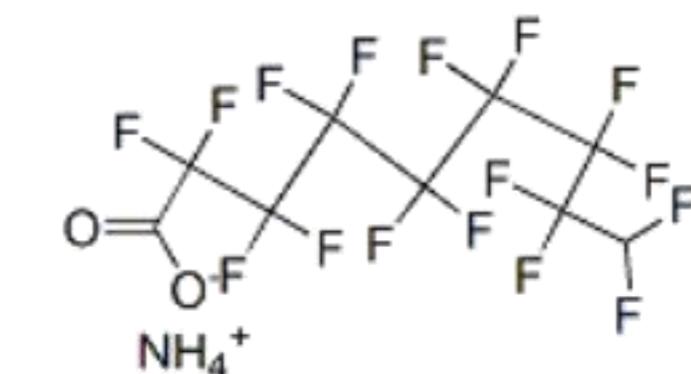
新污染物名称	CAS号	主要环境风险管控措施
全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟(PFOS类)	例如: 1763-23-1 307-35-7 2795-39-3 29457-72-5 29081-56-9 70225-14-8 56773-42-3 251099-16-8	1.禁止生产。 2.禁止加工使用（豁免除外）。 3.将PFOS类用于生产灭火泡沫药剂的企业，应当依法实施强制性清洁生产审核。 4.自2024年1月1日起，禁止进出口。 5.已禁止使用的，或者所有者申报废弃的，或者有关部门依法收缴或接收且需要销毁的PFOS类物质，被判定为危险废物的需实施环境管理。 6.土壤污染重点监管单位中涉及PFOS类生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度
全氟辛酸及其盐类和相关化合物(PFOA类)	—	1.禁止新建全氟辛酸生产装置。 2.禁止生产、加工使用（豁免除外）。 3.将PFOA类用于上述用途生产的企业，应当依法实施强制性清洁生产审核。 4.进口或出口PFOA类，被纳入中国严格限制的有毒化学品名录的，应办理有毒化学品进（出）口环境管理放行通知单。 5.已禁止使用的，或者所有者申报废弃的，或者有关部门依法收缴或接收且需要销毁的全氟辛酸及其盐类和相关化合物，被判定为危险废物的需实施环境管理。 6.土壤污染重点监管单位中涉及PFOA类生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度
全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物(PFHxS类)	—	1.禁止生产、加工使用、进出口。 2.已禁止使用的，或者所有者申报废弃的，或者有关部门依法收缴或接收且需要销毁的PFHxS类物质，被判定为危险废物的需实施环境管理。

## 2.4 长链全氟羧酸 (PFCAs) 指示性清单

- 2025年2月25日，中国生态环境部环境公约履约技术中心发布《长链全氟羧酸 (PFCAs) 及其盐类和相关化合物指示性清单》等3项文件公开征求意见。
- 这是我国首次系统性发布长链PFAS (全氟/多氟烷基化合物) 类物质的指示性清单。
- 长链全氟羧酸及其盐类是一系列同源物质，分子式为  $C_nF_{2n+1}COOH$  (其中  $8 \leq n \leq 20$ )
- 长链全氟羧酸相关化合物是作为前体并可转化为长链全氟羧酸的任何物质，其中全氟烷基部分的分子式是  $C_nF_{2n+1}$  (其中  $8 \leq n \leq 20$ ) 并直接键合到除氟、氯或溴原子以外的任  
何化学部分。



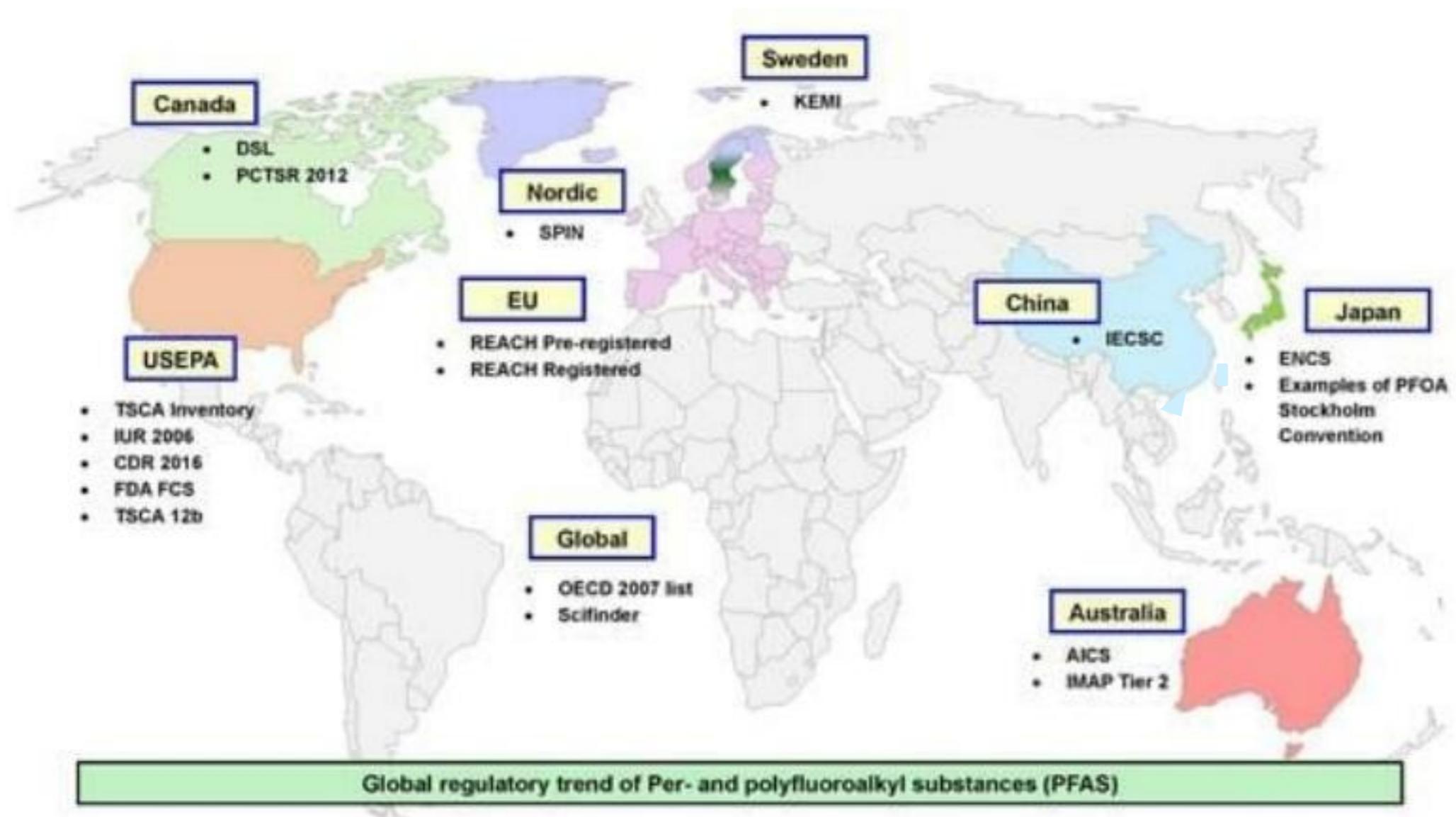
e.g. 全氟代正壬酸



e.g. 全氟壬酸铵

### 3. 国外禁氟政策要求

### 3.1 PFAS全球监管挑战



- 世界主要国家正在加强监管PFAS，但是各国采用不同的方法限制PFAS的使用和设定安全阈值
- PFAS 化学品超过4700种，对监管提出了挑战，导致部分有害物质突破监管缺口。
- PFAS 替代品成本高昂技术困难，逐步淘汰 PFAS 化合物的经济影响大

已生效：

### ■ POPs (EU 2019 /1021) 《关于持久性有机污染物》

2019年6月25日生效，旨在实施《斯德哥尔摩公约》并取代原有的欧盟POPs法规 (EC No 850/2004)。



物质、混合物或物品中 PFOS 浓度≤ 10 mg/kg;半成品或物品或其部件中的 PFOS 浓度≤1000mg/kg;纺织品和其它有涂层的材料，PFOS含量≤1 $\mu$ g/m<sup>2</sup>;

物质、混合物或物品中 PFOA 及其盐类的浓度≤0.025 mg/kg;物质、混合物或物品中PFOA相关物质≤1 mg/kg;

物质、混合物或物品中PFHxS及其盐类的浓度≤0.025 mg/kg;物质、混合物或物品中PFHxS相关物质≤1 mg/kg

### ■ REACH (EC No 1907/2006) 《关于化学品注册、评估、许可和限制法案》

**附录17：**自2023年2月25日起，不得生产C9-C14 PFCA、其盐类和相关物质，也不得将其作为单独物质投放市场。物质、混合物、物品中C9-C14 PFCA 及其盐类的总浓度应低于 25 ppb, C9-C14 PFCA 相关物质的总浓度应低于 260 ppb

**SVHC：**目前SVHC清单中的PFAS物质包括：PFOA、C9-C14全氟羧酸及相关物质 (PFCA) 、PFHxS、2,3,3,3-四氟-2-(七氟丙氧基)丙酸、其盐类及其酰卤 (HFPO-DA)、GenX、全氟丁烷磺酸 (PFBS) 及其盐类，全氟辛烷磺酸的替代品、全氟庚酸 (PFHpA) 及其盐类等。

### ■ 丹麦 Order No. 681 of May 25, 2020

2020年7月起，**丹麦禁止使用含有全氟和多氟烷基物质 (PFAS) 的纸和纸板类食品接触材料 (FCM)**，除非通过功能性阻隔层防止PFAS迁移至食品中。**丹麦兽医和食品管理局规定**，纸质和纸板食品包装中有机氟的总含量不得超过**20ppm**，如果含量低于 20 ppm，则被视为产品中合法的非故意背景污染。

草案征求意见中：

- 2023年1月13日，欧洲化学品管理局（ECHA）官网公布德国、丹麦、荷兰、挪威和瑞典提交的全氟和多氟化合物类物质（PFAS）限制提案。
- 提案限制了PFAS的制造、使用和在欧盟市场上的全部应用（药物、杀虫剂和生物杀灭物质中的活性成分除外），涉及约10000种PFAS，为欧洲有史以来最全面的化学品禁令之一。
  - (1)不得单独作为物质制造、使用或投放市场；不得投放市场：另一种物质，作为成分、混合物、制品
  - (2)通过靶向 PFAS 分析测得的任何 PFAS 不得超过25 ppb（聚合物 PFAS 除外）；
  - (3)作为靶向PFAS分析测得的PFAS总和不得超过250 ppb，可选地预先降解前体（聚合物 PFAS 除外）；总氟不得超过50 ppm（包括聚合 PFAS）。
  - (4)如果总氟含量超过 50 mg F/kg，制造商、进口商或下游用户应根据要求向执法当局提供以 PFAS 或非 PFAS 含量测量的氟证明。



### 3.2 欧盟包装和包装废弃物法规 PPWR

2024年12月16日，欧盟理事会正式通过了《包装和包装废弃物法规》（PPWR）

针对包装的具体要求：

- 投放到市场上的塑料制品中必须含有一定比例的再生塑料。
- 包装应标明材料成分或回收成分，有助于消费者正确分类和选择产品
- 尽量减少包装的重量和体积，避免过度包装。
- 外卖行业必须为顾客提供自带容器的选择，以便顾客能够免费将热饮、冷饮或预制食品装入自带容器中。

#### ➤ 重金属含量限制

- 与94/62/EC指令要求内容相同，于2025年2月11日生效。
- 包装中铅、镉、汞和六价铬的总含量不得超过 $100 \text{ mg/kg}$ ， $\text{Pb} + \text{Cd} + \text{Hg} + \text{Cr(VI)} \leq 100 \text{ mg/kg}$ 。法规适用的产品仍需满足(EC) No. 1907/2006 (REACH) 附录XVII或(EC) No 1935/2004中关于食品接触材料 (FCM) 和制品的要求。

#### ➤ 食品接触包装中的PFAS限制

- 新增要求，于2026年8月12日生效
- 1.任意单个PFAS物质**小于25ppb** (不包含PFAS聚合物)；
- 2.单个PFAS物质**总和小于250ppb** (不包含PFAS聚合物)；
- 3.所有PFAS物质**总和小于50ppm** (包含PFAS聚合物)。
- 如果**总氟超过50 ppm**，则制造商或进口商应向下游主体提供PFAS或非PFAS的氟含量证明。

#### 联邦层面

- FDA（美国食品和药品管理局）负责监管食品接触材料，逐步加强对PFAS的管控。随着对PFAS安全性担忧的增加，FDA逐步撤回了一些防油包装中PFAS的使用许可。
- EPA（美国食品和药品管理局）PFAS的监管逐步加强，涵盖了饮用水、化学品管理、危险物质指定和污染清理等方面。

#### 州层面

- 多个州出台相关禁令，加州 AB 1200法案：植物纤维包装无有意添加的PFAS的阈值为总有机氟≤100 ppm

- 2023年11月15日，美国包装有毒物质清算所 (Toxics in Packaging Clearinghouse,TPCH)发布了《包装中有毒物质示范法》的指南文件，建议通过以下方式确认产品中是否含有PFAS。
- 1992年成立的TPCH专门负责向美国各州推广《包装材料中有毒物质控制示范法规(Model Toxics in Packaging Legislation)》

#### 01

要求供应商提供完整的材料披露，注意“氟”相关的化学品。

如果无法提供完整的材料披露），要求供应商披露是否有意添加了PFAS



#### 02

#### 03

寻找第三方认证

#### 04

测试包装/产品或组件的总氟 < 100 ppm

### 3.4 中国和其他国家禁氟政策对比



中国对含氟化合物的限制更加保守，对PFAS的限制基于斯德哥尔摩公约和严谨的市场调查和毒理学研究



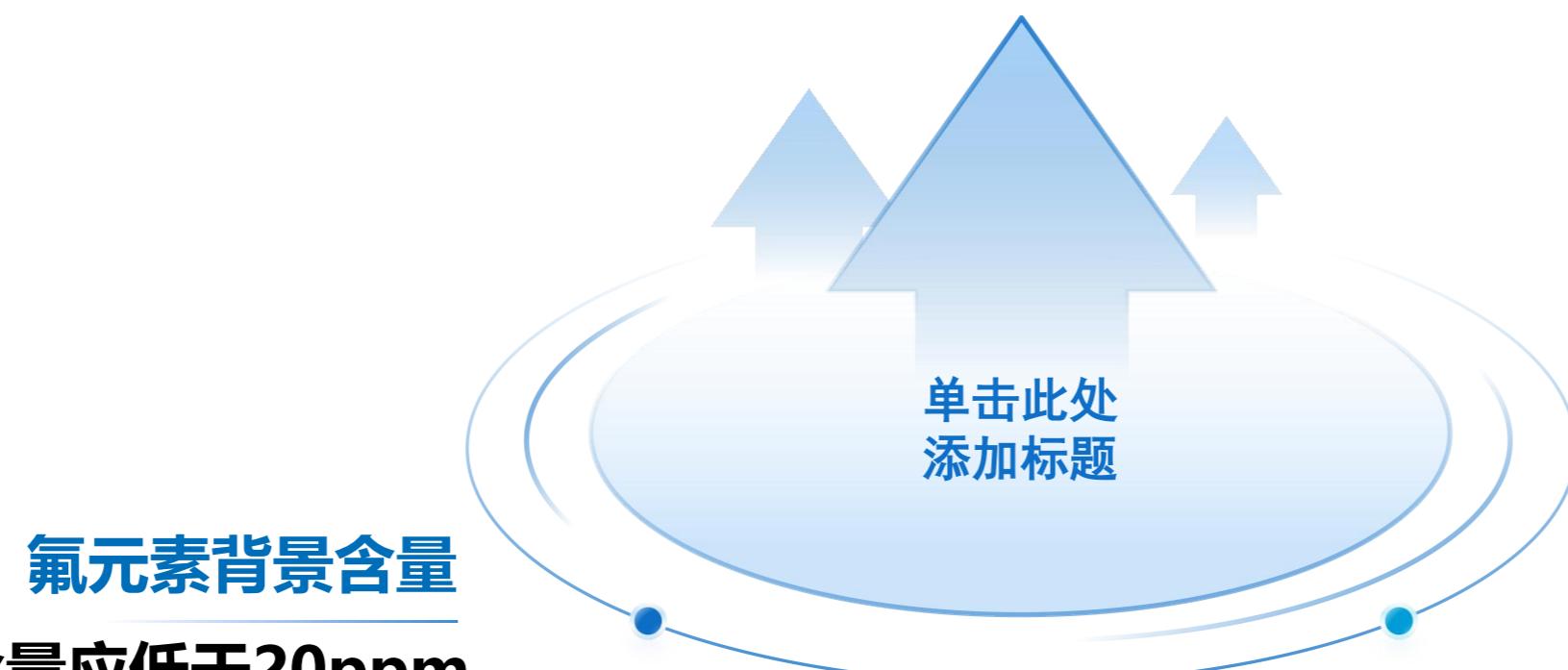
中国还没有出台总氟/总有机氟的阈值



企业常参考欧美国家法规进行PFAS-free评估

### 3.5 无有意添加PFAS测试方案

- 目前，在现有法律下，尚无一种检测方法可确保其符合不同的PFAS国际标准。因此，必须将以下两种检测方法结合起来：测定含氟总量（TF）和测试目标PFAS物质。



- 氟元素背景含量**
- 丹麦：有机氟背景含量应低于20ppm
  - 美国：加州AB 1200由纸、纸板和植物纤维制成的食品包装，有机氟背景含量应低于100ppm
  - 欧盟PPWR：总氟背景含量应低于50ppm

#### 测试方案

- 总氟含量 EN 14582:2016 检出限 1ppm~50 ppm, 视材质不同
- 总有机氟 T/CNFIA 189-2024 检出限 0.2ppm
- 靶向PFASs的定量分析:LC-MS/MS、GC-MS/MS

## 4. 纸制品中F的来源

### 口有意添加

- ✓ 防水防油涂层
- ✓ 内部施胶剂
- ✓ 纸制品的填充剂或着色剂
- ✓ 印刷油墨：着色剂、助剂
- ✓ 再生纸

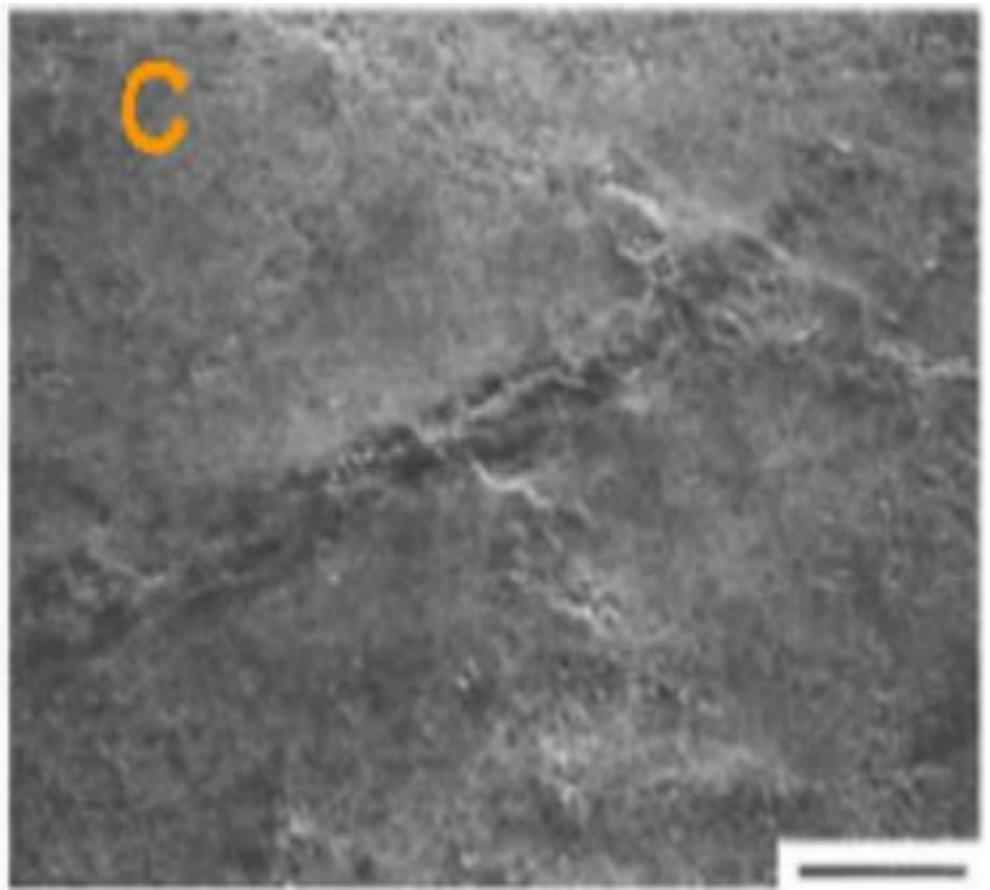
### 口非有意添加

- ✓ 纸制品生产过程中使用的水
- ✓ 生产过程中使用的其他化学品交叉污染（如机器中的润滑剂、清洁剂）

## 4.2 纸制品中F的来源—防水防油涂层

### 防水防油涂层

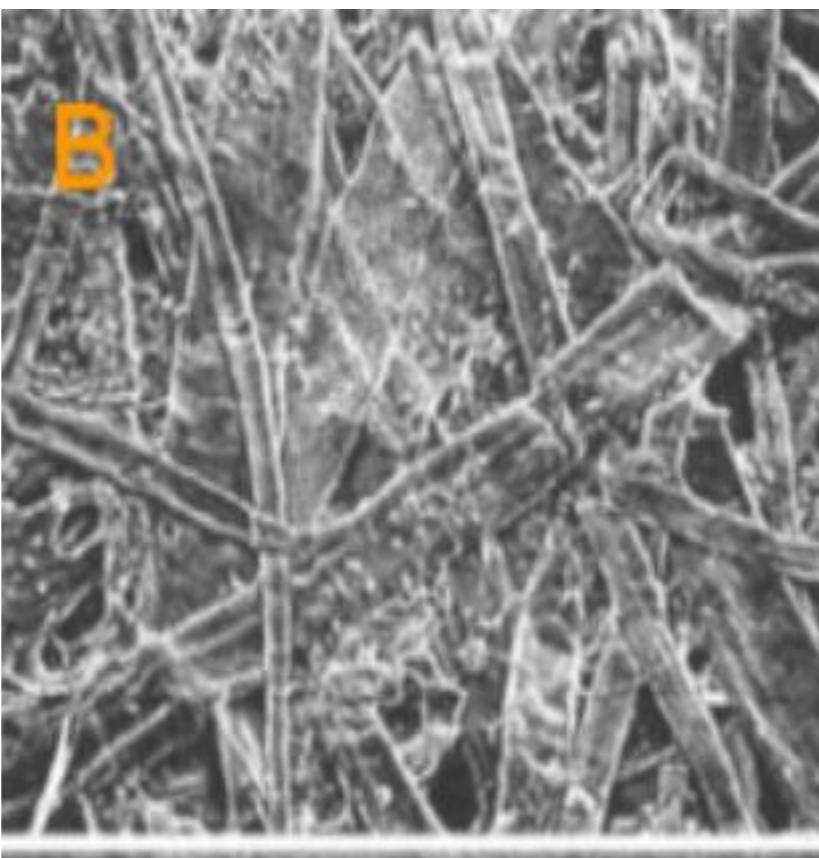
PFAS已应用于各种纸制品涂料产品中，作为基材的润湿剂、渗透剂、流平剂、铺展分散剂，降低表面张力;改善光泽度、抗静电、防污性能、防水防油性。



## 4.3 纸制品中F的来源—内部施胶剂

### 内部施胶剂

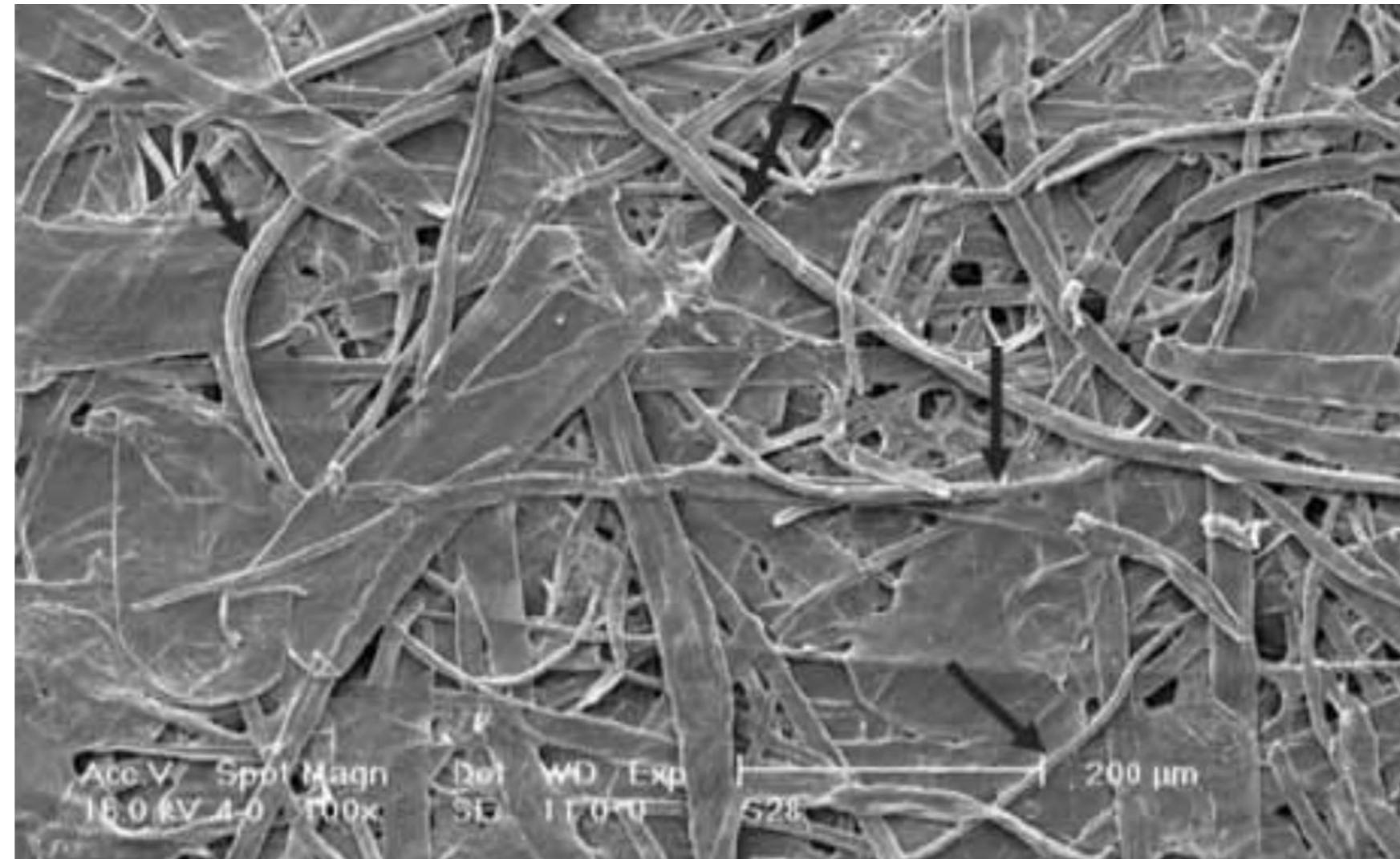
含有PFAS物质，作为约 $1\mu\text{m}$ 的蜡状颗粒添加到纸浆中，施胶剂通过与纤维形成强静电键或共价键在纤维表面形成难以湿润的表面。与外部涂层相比，内部施胶剂能使纸保持更柔韧的手感和自然的外观。



## 4.3 纸制品中F的来源--内部施胶剂

### 再生纸

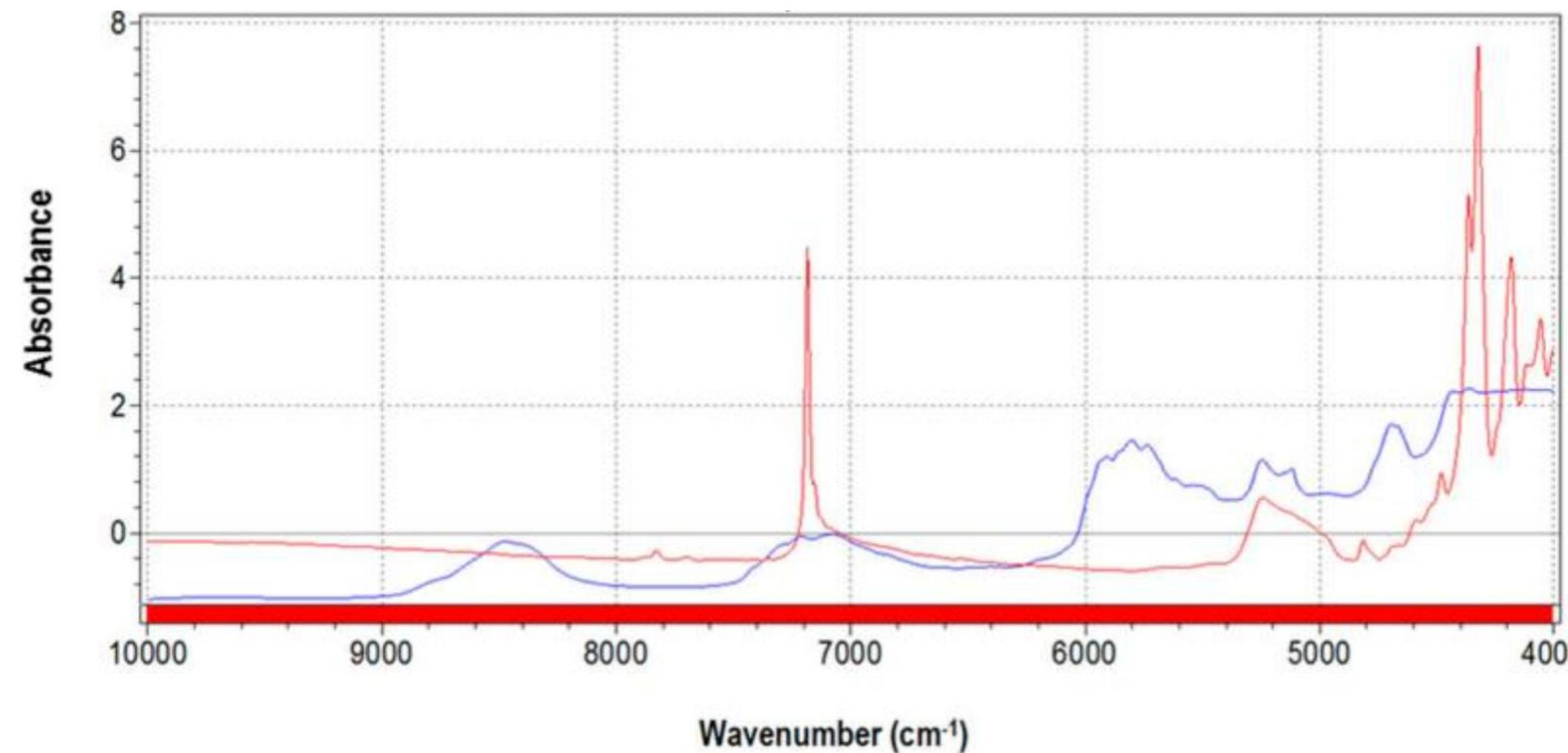
再生纸由混合纤维制成，内部纤维尺寸不均匀，为了保证再生纸的防水性，需要使用含有PFAS的内部施胶剂。



## 4.4 纸制品中F的来源—填充剂或着色剂

### 纸制品的填充剂或着色剂

纸制品中无机氟来源包括用作填充剂或着色剂的矿物和粘土，云母和滑石，二氧化硅等。

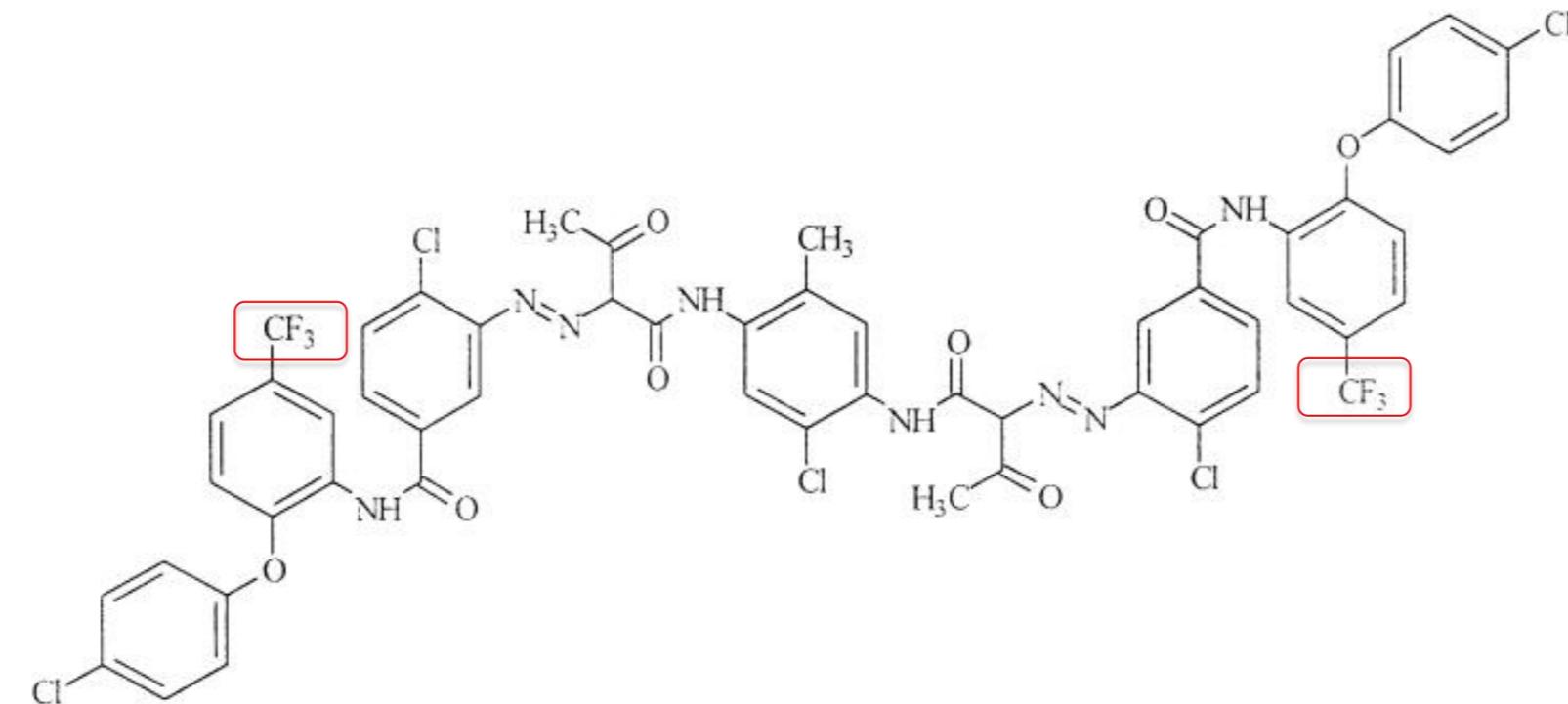


纯滑石粉氟含量达到800ppm，在 $7185\text{ cm}^{-1}$ 处显示出典型的尖峰（红色）

## 4.4 纸制品中F的来源--填充剂或着色剂

### 印刷油墨--着色剂

- ✓ 着色剂氟化处理：增加颜色牢度、提供疏水性能、增加热稳定性
- ✓ 着色剂研磨助剂、悬浮助剂：改善颜料与溶剂和载体的相容性，提升分散性



颜料黄128

## 4.5 纸制品中F的来源—油墨

### ● 印刷油墨--其它助剂

聚四氟乙烯粉末可用作油墨中的抗磨剂。能提高油墨的耐磨性、色牢度、润滑性、表面光滑度、结块性和光泽度，使印刷品耐摩擦。PTFE粉还可以减少堵塞，应用于满足快速打印机的需求，有效避免纸张粘连。



### 造纸过程中使用的水

- 从加工水中无意添加的PFAS很可能会与纸张结合，特别是长链PFAS(含有>5个氟碳化合物)
- 丹麦地表水和地下水中PFAS的本底含量< 0.03 $\mu\text{g}/\text{L}$  (Norden, 2013)。
- 中国山东主要河流中PFAS总含量为 23 至 25,400 ng/L
- 日本自来水中的PFAS含量为0.00062  $\mu\text{g}/\text{L}$  (Stahl等人, 2011)。
- 局部地区的PFAS浓度更高，如含氟产业聚集区。

### 生产过程中使用的其他化学品

- ✓ 传送带涂层
- ✓ 生产机器润滑剂
- ✓ 含氟清洁溶剂



## 5. 替代产品

## 5.1 物理替代产品

- 根据OECD经合组织的评估，目前PFAS的替代方案主要分为物理替代和化学替代。

物理屏障	
基于纤维素的替代品	天然防油纸(NGP)
	微纤维纤维素(MFC)
	纤维素纳米纤维(CNFs)
	纤维素纳米晶体(CNC)
塑料	覆膜、复合
铝	

成本较高，防水防油性能能不能完全替代，影响纸制品的可回收性

### ■ 经合组织和华盛顿州生态局评估的纸和纸板PFAS可替代物：

1. 有机硅聚合物、水基合成生物聚合物或植物油基生物蜡阻隔产品
2. 其他非氟化涂料：共聚物（苯乙烯和丁二烯）的水分散体；蜡的水分散体；淀粉；粘土；碳酸钙与树脂混合；壳聚糖和水溶性羟乙基纤维素；硅氧烷基聚合物；非氟化烷基烯酮二聚体和烷基琥珀酸酐；苯乙烯-丙烯酸共聚物；滑石填充的水基聚丙烯酸酯；颜料填充的疏水性单体水分散体；聚乙烯醇和蒙脱石/聚乙烯涂层；改性小麦蛋白

### ■ 瑞典化学品管理局评估的油墨行业湿润剂无氟化学替代品:硅氧烷和有机硅聚合物

# 5.3 替代产品可能需要进行新物质申报

## ■ 申报对象

➤ 生产或进口尚未列入食品安全国家标准或者卫健委公告允许使用的食品接触材料

## ■ 申报主要类型

2018年第9号

一、扩大使用范围的食品接触材料及制品用添

2025年第1号

聚异丁烯等7种食品相关产品新品种



产品名称	中文	聚氧乙烯山梨醇酐三硬脂酸酯 -65)
	英文	Polyoxyethylene sorbitan tristearate (Tween-65)
CAS号	9005-71-4	
使用范围	油墨	
最大使用量/ (%)	0.046	
特定迁移限量 (SML) / (mg/kg)	—	添加了该物质的黏合剂不得用于接触含油脂食品和乙醇含量超过50%的食品。间接接触食品时，仅限用于室温灌装（包括热灌装、巴氏杀菌或其他热处理）后在室温下长期贮存；直接接触食品时，仅限用于冷冻及冷藏。上述限制使用要求应按照 GB 4806.1 的规定进行标示。
最大残留量 (QM) / (mg/kg)	—	
备注	—	

一、食品接触材料及制品用添加剂扩大使用范围/使用量

1、聚异丁烯

产品名称	中文	聚异丁烯
CAS号	9003-27-4	
使用范围	黏合剂（直接/间接接触食品用）	
最大使用量/ %	35	
特定迁移限量 (SML) / (mg/kg)	—	
最大残留量 (QM) / (mg/kg)	—	
备注	—	添加了该物质的黏合剂不得用于接触含油脂食品和乙醇含量超过50%的食品。间接接触食品时，仅限用于室温灌装（包括热灌装、巴氏杀菌或其他热处理）后在室温下长期贮存；直接接触食品时，仅限用于冷冻及冷藏。上述限制使用要求应按照 GB 4806.1 的规定进行标示。

2、异丁烯与丁烯的共聚物

产品名称	中文	异丁烯与丁烯的共聚物
	英文	Butene, polymer with 2-methyl-1-propene
CAS号	9044-17-1	
使用范围	黏合剂（直接/间接接触食品用）	
最大使用量/ %	35	
特定迁移限量 (SML) / (mg/kg)	—	
最大残留量 (QM) / (mg/kg)	—	
备注	—	添加了该物质的黏合剂不得用于接触含油脂食品和乙醇含量超过50%的食品。间接接触食品时，仅限用于室温灌装（包括热灌装、巴氏杀菌或其他热处理）后在室温下长期贮存；直接接触食品时，仅限用于冷冻及冷藏。上述限制使用要求应按照 GB 4806.1 的规定进行标示。



感谢聆听!

Thanks for your attention!



[www.foodcontactscience.com](http://www.foodcontactscience.com)



食品接触材料科学

[www.foodcontactscience.com](http://www.foodcontactscience.com)

食品接触材料科学

丁晓 Tin

国家食品接触材料检测重点实验室（广东），IQTC

Tel: 86 20 3829 0551-604, Mp: 18664220565

Email: [dingx@iqtc-fcm.com](mailto:dingx@iqtc-fcm.com)

尹琴

国家食品接触材料检测重点实验室（广东），IQTC

邮箱：[olivia.yin@iqtc-fcm.com](mailto:olivia.yin@iqtc-fcm.com)

FCS 食品接触科学  
FOOD CONTACT SCIENCE | iqtc