

关注！全氟和多氟化合物（PFAS）

产品名称	关注！全氟和多氟化合物（PFAS）
公司名称	广东杰信检验认证有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	广州市天河区中山大道建工路19号2楼
联系电话	13760668881 13760668881

产品详情

来源 | 国家食品接触材料检测重点实验室（广东）

撰文 | 曾楚月、彭琦珊责编 | 李丹编辑 | 邓健

导读

全氟和多氟化合物（PFAS）及其风险

食品接触材料中全氟和多氟化合物（PFAS）

全氟和多氟化合物（PFAS）的风险管理

建议

* 本文约3000字，预计阅读时间8分钟。

导读

2020年2月13日，英国非政府组织Fidra发布英国市场FCM中全氟和多氟化合物（PFAS）的调查报告。结果

显示英国8个主要超市和外卖餐厅餐盒都含有PFAS，其中纤维模塑外卖盒中PFAS含量最高。该报告进一步引发人们对PFAS风险的关注。

本文拟从PFAS风险、食品接触材料中PFAS以及风险管理进展等方面介绍食品接触材料中的PFAS，同时提出开展PFAS风险管理的建议与对策。

全氟和多氟化合物（PFAS）及其风险PFAS是一类人造化学物质，是指有机物分子中碳链上连接的氢原子被氟原子全部或部分取代后形成的含有C-F键的化合物，可分为非聚合物和聚合物两种。非聚合物包括全氟烷基羧酸类（PFCA）、全氟烷基磺酸类（PFSA）、全氟烷基磺酰胺类（FOSA）、氟化调聚醇（FTOH）、全氟烷基磷酸酯（PAP）等，其中全氟辛酸（PFOA）和全氟辛烷磺酸基化合物（PFOS）是应用范围最广的两种有机氟化物。PFAS因其独特的惰性、疏水疏油性、及良好的滑动性、拒污性等，自1940年以来被广泛应用于化工、纺织品、纸张和包装、涂料、建筑产品和医疗保健产品等工业和消费品领域。

PFAS引起广泛关注的主要原因之一是它们被称作“永久的化学品”，这意味着一旦将PFAS释放到环境中，它们就不会轻易消失，具有环境持久性、长距离迁移性和生物累积性。各国的研究表明膳食摄入是人体PFAS暴露的最主要途径，其中，由食品接触材料所引入的PFAS污染是一个重要影响因素。

已有的毒理研究表明PFAS会对实验动物造成肝脏毒性、发育与生殖毒性、遗传和免疫毒性以及致癌性，而一些流行病学调查也发现人体暴露于PFAS与部分疾病或癌症发生有着关联性。美国环境保护署（EPA）2016年指出，暴露于一定水平的PFOS和PFOA可能会导致人体健康风险，包括影响胎儿和婴儿发育、癌症、肝损害、免疫疾病、甲状腺失调和心血管疾病等。

食品接触材料中全氟和多氟化合物（PFAS）

在食品接触材料领域，PFAS最广泛的用途是作为生产聚四氟乙烯（PTFE）、不粘锅涂层和纸制品的防水防油涂层。如生产赋予厨具和纸制品防水防油和不粘效果的氟树脂涂层时，往往使用PFAS的表面活性剂（分散剂）。而N-乙基全氟辛基磺酰氨基乙醇（EtFOSE）则被广泛用于造纸处理。

研究发现，含氟或经氟化物处理过食品接触材料在生产和使用过程中，会残留和迁移出PFAS，从而可能给食品安全、消费者健康以及环境带来风险。Begley等检测美国零售市场上的快餐食品包装纸中PFOA残留量为0.2~1.4 mg/kg，而泰国、中国研究人员也在爆米花桶、烧烤油纸、汉堡包装纸、蛋挞锡纸等纸制品中检出浓度不等的PFOA和其它氟化物。2019年实验室在10余款市售纸制品样品中检测出全氟辛醇和全氟辛醇丙烯酸酯等PFAS，含量最高的达20 mg/kg。另外也从3款不粘锅样品中检出痕量PFOS。

值得注意的是，近年来的研究发现，食品接触材料所带来的PFOA和PFOS等典型PFAS残留和迁移量呈不断下降趋势，而作为氟化表面活性剂重要原料和中间体的全氟化合物烷酸类等前体物质则越来越多被检出，且残留量和迁移量都普遍比PFOA高，提示需关注PFAS前体物风险问题。

全氟和多氟化合物（PFAS）的风险管理

为降低PFAS的健康风险，近年来各国政府和行业均加强立法和行业管控措施。主要包括：

重视对源头的控制；逐渐减少、限制含PFAS原料的生产、贸易和使用；

加强产品风险管理；对包括食品接触材料在内的产品中有害PFAS进行合规监管。

从全球趋势来看，对PFAS的监管趋于严格，如美国目前已有26个州出台了限制PFAS使用的立法，还有13个州计划在2020年考虑限制食品包装中PFAS的使用。提示企业应关注PFAS的使用和风险管理。

一些重要法规政策更新见下表：

为积极响应限制PFAS使用的全球化趋势，一些企业与公众人物也积极倡议和推动相关运动。2020年2月，英国知名演员Mark Ruffalo联合非政府组织向英国政府递交请愿书：要求限制纸和纸板食品包装中的全氟和多氟烷基物质。而美国第四大快餐连锁店Taco Bell近期也公开承诺：到2025年，Taco Bell的包装材料禁用PFAS。

建议

为积极应对全球在食品接触材料领域对PFAS管控越来越严的趋势，建议行业：

积极主动关注国内外法规进展，以及防水防油新技术与新材料发展动态，合理合规使用PFAS；

加强对非全氟类表面活性剂和非氟树脂类防水放油材料的研发与安全评估，并适时调整产品配方或工艺，源头做好PFAS的安全管理；

在满足产品防水防油、耐用性等性能前提下，尽量降低氟树脂在产品中的用量，或采取合适的技术和工艺，尽量去除产品中的PFAS类物质；

做好消费者教育，引导其按正确使用产品，减少因非正常使用、甚至滥用而导致涂层破损，进而引发PFAS物质产生和迁移的情况；

除了做好PFOA和PFOS等典型PFAS物的管控，还需关注作为氟化表面活性剂重要原料和中间体的全氟化合物烷酸类等前体物质的风险。

多年来持续开展涂层、不粘锅、纸制品等食品接触材料中PFAS的分析和安全研究工作，相关研究成果已发表在多个国内外核心期刊。

建立了36种全氟化合物及其前体物质的LC-MS/MS和GC-MS/MS法分析技术，残留量的定量限为5~10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，迁移量的定量限为0.28~9.85 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ；能够实现对几十个PFAS物质在 μg 级别上的残留量和迁移量分析，可为行业针对PFAS的风险管控提供有力的技术支撑。

参考文献

[1] 郭庆园,蔡汶静,钟怀宁,李菊,陈俊骐. 食品接触材料中全氟和多氟化合物风险与管理[J]. 包装工程,2017,38(07):53-58.

[2] Dan Li,Zi-hao zhang,Huai-ning Zhong,Lei Zhu,Jing-jing Pan, et.al. The Determination of Trace Per- and

Polyfluoroalkyl Substances and Their Precursors Migrated into Food Simulants from Food Contact Materials by LC-MS/MS and GC-MS/MS[J].LCGC NORTH AMERICA.2019,37(7): 2-11.

[3]张子豪,肖前,钟怀宁,李全忠,刘莹峰,李丹,郑建国.液-液萃取/气相色谱-串联质谱测定纸制食品接触材料中9种挥发性全氟化合物前体物的迁移量[J].分析测试学报,2018,37(09):1002-1007.

[4]王晶,张子豪,麦晓霞,肖前,翟翠萍,刘莹峰,郑建国,李攻科.高效液相色谱-串联质谱法测定食品接触材料及制品中27种全氟化合物迁移量[J].分析测试学报,2018,37(5):570-575.

[5] Trier X, Granby K, Christensen JH (2011) Polyfluorinated surfactants (PFS) in paper and board coatings for food packaging. Environ Sci Pollut Res 18:1108 – 1120

[6] B Alexander,G Olsen,et.al. Mortality of employees of a perfluorooctanesulphonyl fluoride manufacturing facility[J]. Occup Environ Med. 2003,60(10):722 – 729.

[7] Risk to human health related to the presence of perfluorooctane sulfonic acid and perfluorooctanoic acid in food[J]. efsa.2018.5194. <https://www.efsa.europa.eu/en/research/national-pfas-testing/>

[8] Begley TH, Hsu W, Noonan G, Diachenko G (2008) Migration of fluorochemical paper additives from food-contact paper into foods and food simulants[J]. Food Addit Contam A 25(3):384-390.

本文部分图片来源于网络。

以上内容来自“[食品接触材料科学](#)”微信公众号

我们总部实验室FCM实验室是国家食品接触材料重点实验室，可以做PFAS相关测试，有需要的企业，可以与我们联系。

联系人：邹工