

最大化产出率、卫生性与能效：恒氟隆™特种氟树脂涂料在食品工业装备中的应用

应用领域：工业烘焙、肉类与蛋白质成型、糖果糕点制造及高速自动包装 | 业务部门：恒氟隆食品接触先进材料事业部 |
发布日期：2026年9月

在高度自动化连续运行的现代食品制造与饮料包装产线中，食材粘附滞留、频繁的停机清洗以及严苛的卫生安检直接决定了工厂的经营毛利。恒氟隆™食品级高性能含氟聚合物涂料（PTFE、FEP、PFA、ETFE）提供长效干式脱模特性、宽温域热稳定性、优异的耐 CIP 化学清洗腐蚀能力，并全面符合中国食品安全国家标准 GB 4806 系列、美国 FDA 21 CFR 177.1550 及欧盟 (EC) No 1935/2004 规范。

1. 食品工业生产瓶颈与卫生标准要求

工业吐司连续烘烤线、糖果熬煮夹层锅、汉堡肉饼压成型机及高速立式制袋包装机均处于高节拍的运转状态。高温糖浆、富含面筋的高粘性面团、热变性动物蛋白质与油脂极易咬死未经表面改性的金属工件。在裸露的不锈钢或铝合金基底上，食材残渣粘结会导致成品破损撕裂、边缘焦黑积碳、烘烤色泽不均以及高额的原材料报废。

长期以来，生产线多依赖大量喷涂动植物脱模油或食品级白油。然而，油雾不仅污染车间空气、在烤炉内部高温碳化形成发粘的顽固油垢漆膜，更带来了持续的辅料采购成本与火灾隐患。此外，现代 HACCP 品控体系要求生产装备每日进行在线原位清洗（CIP），频繁使用高温氢氧化钠强碱液、过氧乙酸及高压蒸汽。恒氟隆™表面固化涂层在金属母材上形成疏水疏油的干式不粘界面，彻底免除喷油脱模工序，大幅压缩产线清洗停机工时。

法规认证与食品接触安全合规性：恒氟隆™食品级涂层材料严格遵循国内外严苛卫生标准，全面符合中国食品安全国家标准 GB 4806.10 / GB 9685、美国 FDA 21 CFR 177.1550（反复接触食品的氟碳树脂规范）以及欧盟 (EC) No 1935/2004 与 (EU) No 10/2011 塑料法规要求。配方全线杜绝 PFOA、PFOS、双酚 A（BPA）、邻苯二甲酸酯类增塑剂及重金属颜料，实现对食材的零化学迁移。

2. 恒氟隆™在食品加工设备中的核心材料工程优势

高粘性物料极速干式脱模： 极低的表面能使高糖糖浆、热熔奶酪、高筋面团及肉糜彻底不粘连，无需额外喷油或撒粉即可实现无损脱离。	优异的连续高热稳定性： 连续操作耐温高达 260 °C (500 °F)，在高温烘烤、油炸或连续热封口工况下不发泡、不降解、不剥落。
耐受强碱与酸性 CIP 清洗： 对沸腾热碱液（NaOH）、含氯杀菌剂、过氧乙酸及酸性除垢剂表现出完全的化学惰性，经受每日高压冲洗而不失活。	高耐磨耗与抗刮伤使用寿命： 微观增强的多层复合结构（如 ETFE 与 PFA 体系），能够长期耐受机械刮刀刮拭、面团滚压摩擦及高速输送滑移。

3. 恒氟隆™食品加工专用氟树脂选型工程指南

树脂产品系列	最高连续耐温	不粘脱模性能	主要材料物理与工程机制	核心食品机械设备与应用部位
恒氟隆™ PTFE	260 °C (500 °F)	极佳	摩擦系数极低、极佳干式自润滑、耐温跨度最宽	工业吐司模盒、汉堡烤盘、华夫饼压模、热封口模头、下料滑槽
恒氟隆™ PFA	260 °C (500 °F)	优秀	致密无针孔熔融屏障、高抗渗透性、高热熔融抗撕裂	熬糖夹层锅、面团分割下料斗、食品挤出机螺杆、奶酪加工容器
恒氟隆™ FEP	205 °C (401 °F)	优秀	平滑完整的连续熔融层、高表面光洁度、清洗擦拭极易	面团压延辊轮、食品输送斜槽、肉饼成型压板、酱料灌装注嘴
恒氟隆™ ETFE	155 °C (311 °F)	良好（耐磨）	拉伸弹性模量最高、耐硬质颗粒冲蚀与机械冲击刮磨	谷物脱水滑道、原料混合搅拌桨、振动进料料斗、肉类分割导轨

4. 关键食品装备子系统与工程应用场景

•

工业规模化烘焙：吐司模具、汉堡烤盘、法棍烤网与华夫饼模：高速自动化面包生产线极度依赖每一次出炉的可靠性。恒氟隆™ PTFE 与 PFA 涂层免去刷涂脱模油程序，杜绝烤炉内部油垢碳化与油烟挥发，在数千次连续烘烤周期中确保制品均匀受热、烤色均匀，彻底杜绝表皮撕裂挂料。

• 面团整形与分压设备：压延辊筒、分割料斗与搓圆圆弧槽：高水份与富含面筋的湿黏面团极易附着金属表面导致卡机与克重失准。经恒氟隆™ FEP 或 PFA 涂覆的压延辊和料斗无需撒粉或喷油即可维持顺畅滑移，显著提升分装计量的精准度。

• 肉制品成型与蛋白重组：汉堡饼成型模具、压肉板与肉丸成型腔：动物脂肪与肌原纤维蛋白极易咬合金属模腔。恒氟隆™ 涂层赋予成型压板快速利落的脱模表现，耐受每日高浓度热碱液和高压蒸汽的反复冲刷清洗，不剥落、不生锈。

• 糖果制造与熬糖工段：夹层煮糖锅、软糖浇注模与焦糖产线：高温熬煮的高粘度糖浆和焦糖接触裸露金属壁极易结焦形成隔热碳层。恒氟隆™ PFA 不粘内衬能够阻止糊锅现象，并使胶体软糖与硬糖成型件轻松快速脱膜。

• 乳酪与乳制品深加工：起司刨丝导槽、下料仓与分切刀具：乳脂含量高的奶酪与凝乳容易附着在分切刀刃与漏斗表面。恒氟隆™ 疏油型涂层可防止起司团块堆积堵塞，免去停机人工刮料，确保规则的分切尺寸与连续生产。

• 自动包装封口系统：热封刀、封口模具与立式充填包装机（VFFS）：热塑性包装薄膜在高温封合时容易熔融拉丝粘附在热压条上，导致封口漏气与卡膜停机。分切刀具表面喷涂恒氟隆™ PTFE 涂层，可确保复合膜在高节拍下瞬间脱开。

5. 工业级质量管控、卫生认证及工程问答

恒氟隆™ 食品接触级材料在 ISO-9001:2015

质量体系与优良制造标准（GMP）规范下严格受控生产，全线批次均通过国内外权威机构的食品接触材料迁移量测试。

问：恒氟隆™ 涂层如何帮助大型工业面包厂彻底省除脱模油？

答：凭借极低的表面自由能，烘烤成型后的面点在冷却时自然脱落，完全不需要植物油或脱模润滑油辅助，不仅节省了消耗品费用，还消除了烤箱油垢火灾隐患与烟尘异味，保持车间清洁。

问：恒氟隆™ 涂层能否承受每日进行的高温强碱 CIP 清洗？

答：可以。相较于易受热碱侵蚀而粉化老化的硅胶类涂层，恒氟隆™ 特种氟聚合物具有绝对的化学惰性，能长期耐受 85 °C 的氢氧化钠（NaOH）、过氧乙酸及含氯消毒剂清洗冲刷。

问：磨损严重的旧烤盘与压面辊筒能否翻新重新涂装？

答：可以。磨损工件可通过高温热解与精密喷砂将原有老化涂层彻底剥离干净，再由专业喷涂线重新烧结附着恒氟隆™ 食品级涂层，以极具优势的成本让工件恢复如新的脱模性能。

恒氟隆™ 先进材料 — 食品加工工程（FPI）技术支持与打样评定中心
提供 GB 4806 / FDA 合规证明文件、模具工件样品试喷涂与现场脱模性能评估测试
技术邮箱：food@everflon.com | 官方网址：www.everflon.com/food-processing