

泰岳™ 顶级 PFA 导管

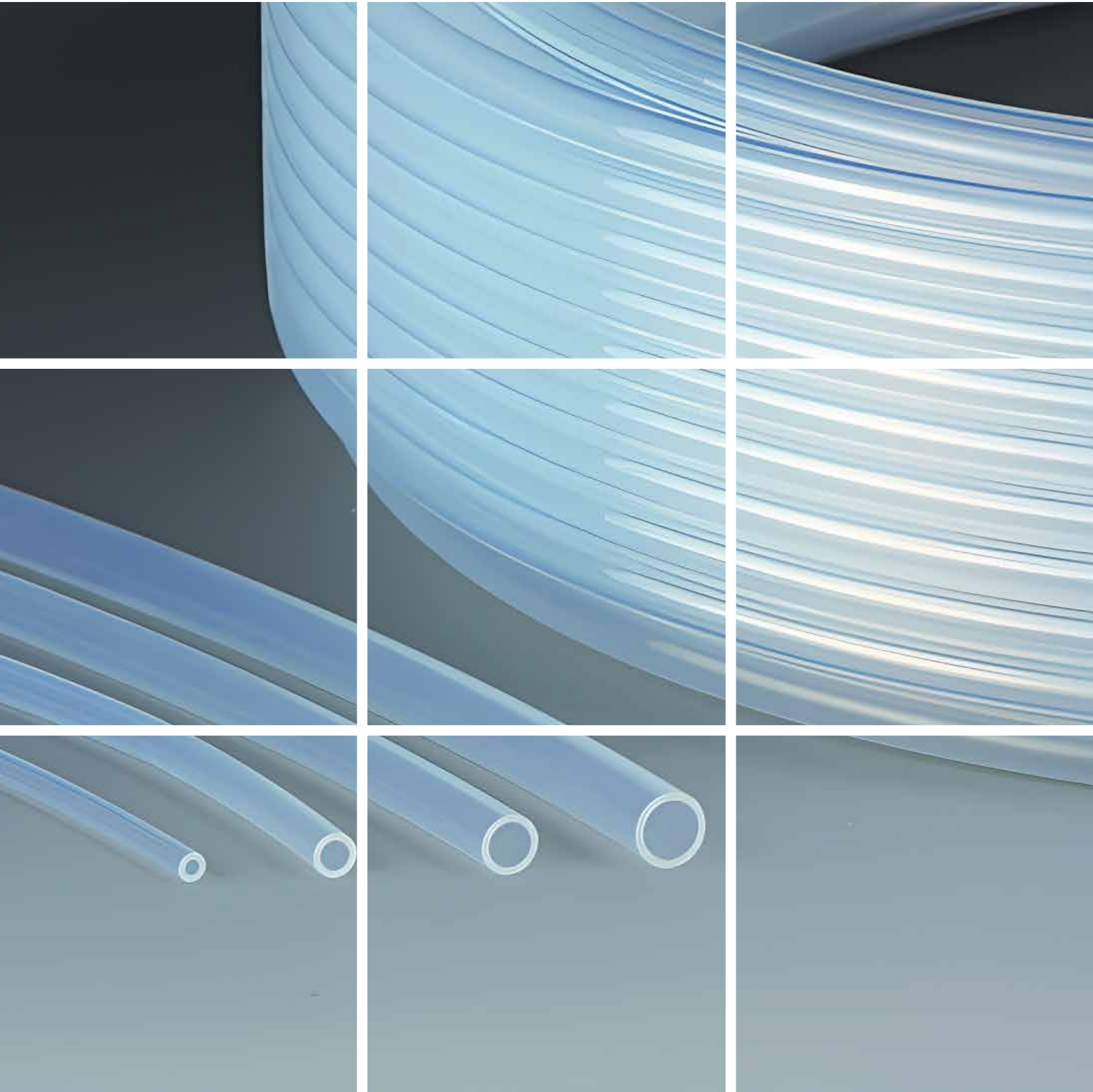
产品手册与技术规格说明书

文件编号: TY-PFA-CAT-CN-2026-V1

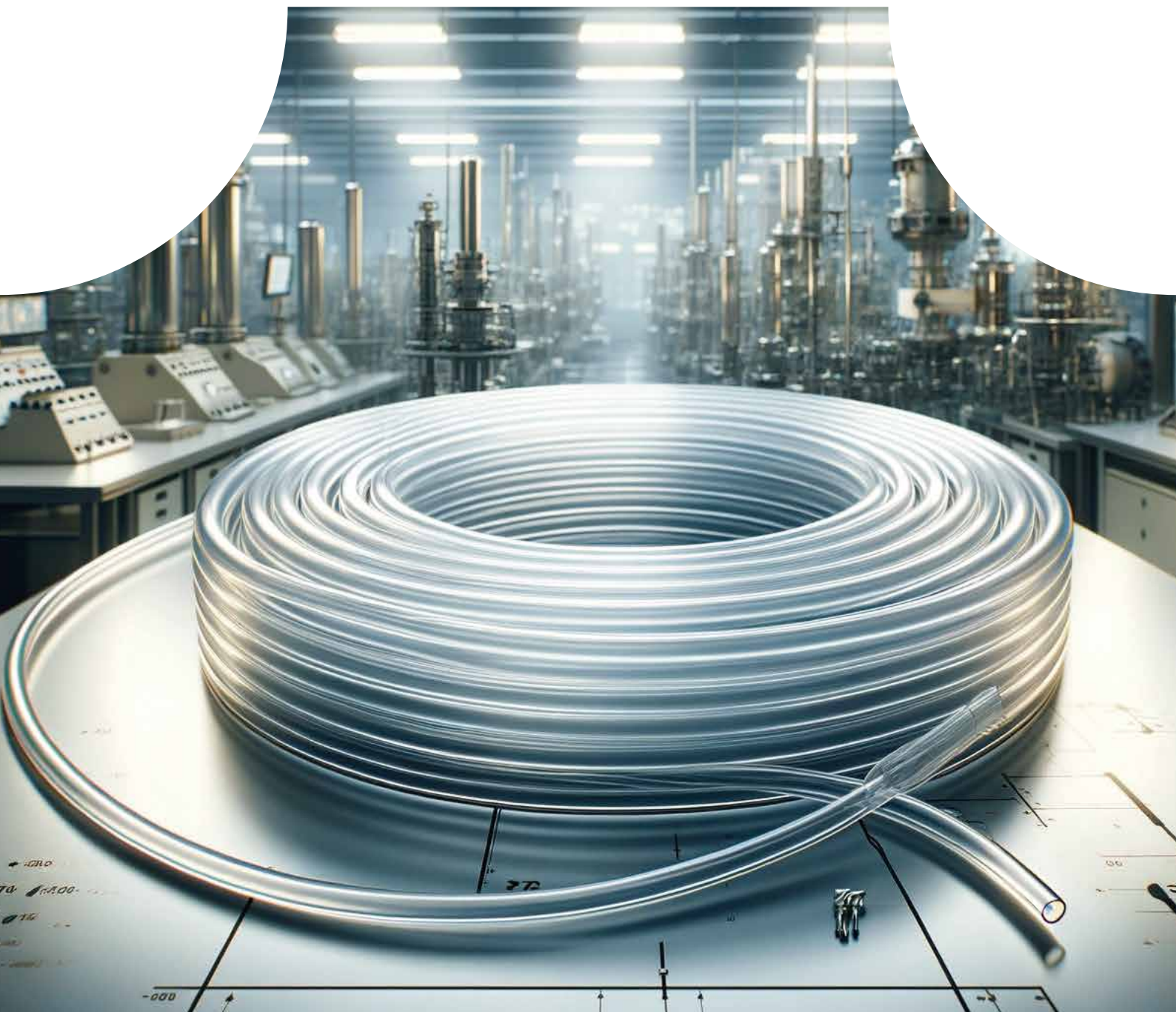
原料供应伙伴: 100% 恒氟隆™ 高性能含氟聚合物

目标市场: 中国大陆半导体前道高纯度制程、面板、医疗、生化与超高纯度化学品输送

语系: 简体中文 (官方正式版本)



极端环境, 绝对纯净。



1. 品牌概述与核心价值

泰岳™ 是全球领先的高洁净流体系统与氟聚合物挤出技术专家。我们生产的顶级 PFA（过氟烷氧基化合物）导管，均采用 100% 全生料的高性能 恒氟隆™树脂制成。通过泰岳™ 精密的成型挤出工艺，完美结合恒氟隆™原料的极致纯净度，使本系列产品在抗溶剂渗透性、极低金属离子析出率以及极限耐温性上，树立了国际半导体厂务端的核心标杆。本产品专为满足 300mm 晶圆厂黄光、蚀刻与 Wet Bench 湿法清洗制程等严苛的超高纯度与防微量污染需求而生。

产品四大技术优势

- **Everflon™ 顶级树脂纯度：** 采用大厂恒氟隆™PFA 纯净生料，管壁内核微观结构致密非多孔，能将微量金属浸出与析出风险降至极低。
- **卓越的热稳定性：** 在高达 +260°C的高温连续制程化学品操作下，依然维持优异的机械强度，且具备极高的抗高温应力开裂能力。
- **近乎万能的化学防御：** 对半导体前道所使用的强腐蚀性高温混酸（如 SPM 硫酸过氧化氢混合液、热磷酸）及电子级溶剂，展现极佳的完全惰性。
- **高透光率可视监控：** 管壁清澈透亮，具备优异的光学高透光性，极利于现场工程人员即时目视监控内部流体、气泡与化学品投药流向。

2. 物理与机械性能技术参数

泰岳™ PFA 导管各项物理指标均严格符合全球与中国主流工业标准：

物理特性项目	数据值 / 公制单位	标准测试参考
材质成分	100% PFA	ASTM D3307
连续工作温度	-200°C 至 +260°C	高低温极限暴露测试
材料邵氏硬度	60 至 64 Shore D	ASTM D2240
材料比重	2.12 至 2.17	ASTM D792
防火阻燃等级	具备离火自熄特性，达最高防火标准	UL 94 V-0
全球产业认证	FDA 21 CFR 177.1550, USP Class VI, RoHS 3, REACH	满足食品、医疗、半导体 EHS 规范

3. 产品智能编码系统

为加速国内采购流程、库存管理以及 ERP/EDI 自动化下单，请参照以下 泰岳™ 智慧产品编码 (SPN) 格式：

TY - MAT - ODDD - IDDD - COL - LLL

编码区段	代码范例	区段定义与说明
TY	品牌代号	TY：Techyours™ 正品防伪标志
MAT	材料材质	PFA：全生料高性能 PFA 材质
ODDD	管件外径 (OD)	060：代表 6.0 mm / 025：代表 1/4 吋 (0.380 inch)
IDDD	管件内径 (ID)	040：代表 4.0 mm / 018：代表 1/8 吋 (0.125 inch)
COL	管身颜色	NT：本色透明 / RD：红色 / BL：蓝色 / BK：黑色不透明
LLL	包装出货长度	20M：20米卷装 / 100：100英尺卷装 / CUS：客制化特殊长度

编码范例

- 1：TY-PFA-060-040-NT-20M (PFA管，外径 6mm x 内径 4mm，本色透明，20米装)
- 2：TY-PFA-025-018-BL-100(PFA管，外径 1/4英寸 x 内径 1/8英寸，蓝色，100英尺装)

4. 产品标准尺寸外观

英吋規格系列

- **TY-PFA-012-006-COL-LLL** (1/8" OD x 1/16" ID)：壁厚: 0.031" | 专为微量分析仪器、光学检测取样线及微流体（Microfluidic）精密计量线优化。
- **TY-PFA-025-018-COL-LLL** (1/4" OD x 3/16" ID)：兼具弹性与结构刚性；极适合高纯度气动阀（Pneumatic Valve）控制回路及机台二次配管。
- **TY-PFA-025-012-COL-LLL** (1/4" OD x 1/8" ID)：特厚壁规格 (0.062") | 专为 Wet Bench 湿法清洗机台内部高腐蚀性酸液投药、高压计量输送线设计。
- **TY-PFA-037-025-COL-LLL** (3/8" OD x 1/4" ID)：壁厚: 0.062" | 厂务中央供酸系统（CDS）终端分流、高可视性仪表化学品监测管线。
- **TY-PFA-050-037-COL-LLL** (1/2" OD x 3/8" ID): 壁厚: 0.062" | 晶圆前道点对点（POU）化学品高流量过滤回路及化学品配送系统。

公制规格系列

- **TY-PFA-040-020-COL-LLL** (4 mm OD x 2 mm ID)：壁厚: 1.0 mm | 紧凑型机台内部精密诊断仪器、分流阀与气体采样拓扑结构。
- **TY-PFA-060-040-COL-LLL** (6 mm OD x 4 mm ID)：壁厚: 1.0 mm | 半导体湿法清洗设备内部药液定量投药与二次配线之主流标准规格。
- **TY-PFA-080-060-COL-LLL** (8 mm OD x 6 mm ID)：壁厚: 1.0 mm | 超纯水（DIW）末端循环分配网、实验室精密高纯度排液与酸碱废液管线。
- **TY-PFA-100-080-COL-LLL** (10 mm OD x 8 mm ID)：壁厚: 1.0 mm | 高流量高纯度有机溶剂（如 IPA）主分配回路、去离子水分配主网。
- **TY-PFA-120-100-COL-LLL** (12 mm OD x 10 mm ID)：壁厚: 1.0 mm | 连接 sub-fab 区化学品供应柜至机台主厂务端之大流量主干线。

5. 机械弯曲半径与液压承载参数矩阵

配管布线时若强行超过材料物理限制，将导致管壁折扁、局部流量受阻与分子应力集中。所有管路走向规划必须严格遵守以下基于恒氟隆™树脂弹性模量设计的尺寸专有数据

机械弯曲工程规范基准

- 常温静态布线路径 (20°C)：最小弯曲半径必须严格维持在 管件外径 (OD) 的 8 倍以上。
- 高温动态回路 (>50°C)：最小弯曲半径必须严格维持在 管件外径 (OD) 的 13 倍以上。

各规格专属物理临界限制对照表

产品智慧料号	標準 管件 公稱 尺寸	最小彎曲半徑 (常溫靜態 @ 20°C)	最小彎曲半徑 (高溫/動態回路)	常溫最高工作壓力 (初始基準 @ 20°C)
英吋規格系列				
TY-PFA-012-006-COL-LLL	1/8" × 1/16"	25.4 mm	41.3 mm	25.0 barg
TY-PFA-025-018-COL-LLL	1/4" × 3/16"	50.8 mm	82.5 mm	12.5 barg
TY-PFA-025-012-COL-LLL	1/4" × 1/8"	50.8 mm	82.5 mm	25.5 barg
TY-PFA-037-025-COL-LLL	3/8" × 1/4"	76.2 mm	123.8 mm	16.5 barg
TY-PFA-050-037-COL-LLL	1/2" × 3/8"	101.6 mm	165.1 mm	12.0 barg
公制規格系列				
TY-PFA-040-020-COL-LLL	4 mm × 2 mm	32.0 mm	52.0 mm	23.0 barg
TY-PFA-060-040-COL-LLL	6 mm × 4 mm	48.0 mm	78.0 mm	14.5 barg
TY-PFA-080-060-COL-LLL	8 mm × 6 mm	64.0 mm	104.0 mm	10.5 barg
TY-PFA-100-080-COL-LLL.	10 mm × 8 mm	80.0 mm	130.0 mm	8.0 barg
TY-PFA-120-100-COL-LLL	12 mm × 10 mm	96.0 mm	156.0 mm	6.5 barg

6. 水压承载能力与温度折减分析

当工作温度上升时，PFA 材料的抗拉强度会随之下降。得益于恒氟隆™树脂卓越的高温晶格稳定性，PFA 在宽工作温度频宽内展现出比 FEP 更优异的机械耐压拉伸保持率。如需计算在高温连续工况下的实际安全工作压力，请将第 5 节表中的「20℃初始常温工作压力」乘以对应的材料温度折减系数

运行温度 / 压力折减系数矩阵

操作温度 (°C)	操作温度 (°F)	压力折减系数	系统安全能力状态评估
20°C	68°F	1.00	100% 完整原厂额定压力
50°C	122°F	0.88	极佳的高温聚合物表现，高温初始段极度稳定
100°C	212°F	0.72	高温酸洗、热溶剂循环线中依然维持可靠工作强度
150°C	302°F	0.55	中高温热应力环境，请厂务工程师定期覆核系统应力
200°C	392°F	0.38	高温高压动态制程线，必须维持工作压力的平稳
260°C	500°F	0.20	原厂允许连续热操作之材料物理最高极限

防爆安全系数与高真空操作约束

- 安全爆破压系数：**本产品之高温/常温破坏性爆破极限，在设计上被严格固定在上述折减后安全工作压力的 4 倍。
- 瞬时水锤防范：**黄光与清洗机台内部气动阀的快速启闭会诱发剧烈的液压冲击。系统配管拓扑中应加装前端减压或缓冲件，防止瞬时水锤尖峰超越材料爆破极限。
- 高真空环境耐受度：**在高达 120°C 的热工况下，泰岳™ PFA 导管全系列皆支援 760 mmHg (-1.0 bar) 的满载全真空度。若制程操作高于此温度且需同步抽真空，现场技术人员必须指定选用特厚壁规格（如 TY-PFA-025-012），以彻底消除管壁高热失稳发生向内塌陷的风险。

7. 高阶定制化与 OEM 代工架构选项

泰岳™ 延伸提供全方位的二次加工与结构调整服务，全面满足特殊机台配管与定制化拓扑结构的需求：

几何结构与尺寸定制

- **高精度公差微调：**可为机械手臂精密模组或微流量点胶线，提供高达 ± 0.05 mm 的内外壁厚极致公差控制。
- **双层与共挤出：**内部采用高纯净恒氟隆™ PFA，外层结合特制防静电或高耐磨保护层，适应 sub-fab 恶劣外部环境。
- **特制波纹管与褶皱蛇管：**专为配管空间极度狭小、高动态折返与高频位移之路径量身打造波纹形变结构。
- **热定型预成型管（成形管）：**依据设备内部精密机架空间，定制预弯定型管（如 90 度直角弯头、结构 U 型段、紧凑型连续螺旋状热定型管）。

品牌代工与专属标识

- **私人标签与白牌 OEM：**定制化外盒包装，可贴上贵司商标（Logo）与特制内部物料料号。
- **精密激光打标：**管件表面连续免喷墨激光印刷（流向箭头、特定认证标志防伪码、米数长度）。
- **特殊色调配色矩阵：**除了标准本色透明外，可依据厂务端气动控制线的色标管理需求，定制化提供多色系。

8. 包装与物流运输资讯

為確保產品在國際供應鏈運輸中達到零污染，泰岳™ PFA 導管均於無塵室完成封裝：

环境洁净度控制

- **无尘室双层包装：**全系列产品皆于 ISO Class 7（Class 10,000）无尘室内完成高纯度洗净，并使用双层抗静电 PE 袋热压真空密封。拆封时外层 PE 袋防尘防静电，可直接顺利带入半导体黄光制程 sub-fab 区或医疗无菌无尘室。
- **管头端盖防护：**每个管路裁切端皆预先套上高洁净 PE 端盖，确保管路内部通道在运输、海关查验与仓储拆封过程中，绝不导入外部大气微尘或环境微粒。

标准卷装与卷盘规格矩阵

包裝代碼	标准出货长度	卷盘 / 卷轴材质	外層紙箱尺寸 (長 × 寬 × 高)	平平均出货总毛重
20M	20 米	高密度 PE 阻隔膜捆包	400 × 400 × 120 mm	1.8 – 3.2 kg
100M	100 米	高密度 PE 阻隔膜捆包	500 × 500 × 180 mm	8.5 – 14.5 kg
100	100 英尺 (~30.5米)	环保塑胶瓦楞线轴	450 × 450 × 150 mm	2.5 – 4.8 kg
500	500 英尺 (~152.4米)	精密 ABS 注塑卷盘	600 × 600 × 300 mm	12.0 – 22.0 kg
CUS證	定制工业大卷包	熏蒸实木卷盘 / 钢塑桶	轴径最高达 1200 mm	依实际尺寸而定

溯源管理与仓储合规

- **批次生产溯源：**出货外箱均贴有耐候型条码标签，完整标注 产品料号、生产批号、净长度及无尘室 QC 通过章。
- **储存环境规范：**建议存放于原厂密封箱内，避免阳光直射，环境温度控制于 -10°C 至 +50°C 之间。

9. 目标应用市场与领域

凭借其无与伦比的纯净度与极限高温抗腐蚀能力，泰岳™ Premium PFA 导管广泛应用于国内以下关键产业：

- **半导前道与高阶面板:** 超高纯度化学品中央供酸系统（CDS）、晶圆湿法清洗机（Wet Bench）、高温显影液与去光阻剂主输送线、超纯水（DIW）中央分配回路。
- **生医仪器与生技制药：** 非侵入性医疗分析仪器、实验室多通道流体分配阀、高安全性药流输送、生物反应器单次使用制程流体追踪。
- **高精密度环境气体取样：** 烟道微量有害气体采样、半导体厂区 VOCs（挥发性有机物）零吸附监测线。
- **超纯水高功率 UV 杀菌：** 材料本身光学紫外线穿透性极佳，常用作大功率工业级超纯水 UV 杀菌灯管的外层保护套管（石英保护管之替代首选）。

10. 工业常用耐化学性矩阵表

泰岳™ PFA 导管对绝大多数强腐蚀性介质皆表现出近乎完全的惰性。以下数据基于标准常温（20°C）下的实测评估。

化学品	英文名称 / 分子式	相容性评级	技术安全安全备注
丙酮	Acetone / CH ₃ COCH ₃	A – 极优	零渗透风险，极适合溶剂管路
无水氨水	Ammonia / NH ₃	A – 极优	气体输送与加药表现安全稳定
盐酸 (37%)	Hydrochloric Acid / HCl	A – 极优	表面完全不蚀刻、不脆化
氢氟酸 (48%)	Hydrofluoric Acid / HF	A – 极优	半导体黄光与蚀刻制程核心标准
异丙醇 (IPA)	Isopropyl Alcohol / C ₃ H ₈ O	A – 极优	精密晶圆清洗、擦拭回路专用
硝酸 (70%)	Nitric Acid / HNO ₃	A – 极优	高浓度强氧化剂下依然不退色、不变质
氢氧化钠 (50%)	Sodium Hydroxide / NaOH	A – 极优	完美抵抗强碱、强腐蚀性碱性洗液
浓硫酸 (98%)	Sulfuric Acid / H ₂ SO ₄	A – 极优	酸洗与高温混酸投药线高温下表现优异
甲苯	Toluene / C ₇ H ₈	A – 极优	芳香烃溶剂下零膨胀、零变形
氟气 (元素态)	Fluorine Gas / F ₂	C – 劣/不推荐	元素态氟会直接攻击氟聚合物

相容性评级定义

- A – 极优**：完全惰性，材质无任何膨胀、变形或结构降解，可长期连续操作。
- B – 良好**：轻微反应，可能产生微幅膨胀或机械强度软化，建议用于间歇性或限制性操作。
- C – 劣/不推荐**：产生严重化学侵蚀，短时间内将导致材料脆化或破裂，严禁使用。

11. 全球与中国大陆合规标准

泰岳™ 产品通过国际间最严格的法律、环保及特定行业认证，可直接顺利通过各大机台与厂务的 EHS（环境安全卫生）审查。

- **USP Class VI & ISO 10993**：通过生物相容性检验与生物学评价，无全身性毒性，适用于医疗与制药设备。
- **FDA 21 CFR 177.1550 & 欧盟 No 10/2011**：具备食品级氟碳树脂合规认证，重复接触食品、饮料与超纯水完全无毒。
- **RoHS 3 & REACH SVHC**：100% 不含重金属、塑化剂（邻苯二甲酸酯类）及高关注限制物质。
- **UL 94 V-0 防火等级**：具备塑料界最高防焰特性，火源离开后 10 秒内自熄，确保厂区用电安全

12. 现场施工与安装指南

为确保高纯度制程管路系统的零泄漏、延长操作寿命并维持原厂原件保修效力，现场技术配管施工人员必须严格遵守以下高科技安装指引：

- **步骤 1：安装前置检查与预留长度**：将管材自无尘袋中取出，目视检查管壁是否具备运送刮伤。量测路径后，务必多预留 5% 至 10% 的缓冲长度，切勿强力拉扯。若拉得太紧，制程高温高压运作时的热应力与拉伸蠕变会直接拉伤接头导致局部泄漏。
- **步骤 2：精密 90度直角裁切**：严禁使用普通剪刀、电子斜口钳或工作美工刀，否则会割伤管端。必须使用配有锋利 V 型金属刀片的 PTFE/FEP/PFA 专用切管器，切出准确的垂直 90 度断面。若截面非正圆或歪斜，插入快速接头或入墙式/扩口式接头时会直接割伤内部的 O 型橡胶密封圈。
- **步骤 3：接头锁紧与组装**：采用快插式自动接头时，保持水平直线推入接头座，直到感受到明显碰撞到底部的机械硬止点。采用双卡套紧固式接头时，必须在 PFA 管内径（ID）中塞入适配的支撑内衬芯，防止螺帽锁紧时氟塑料因蠕变内缩导致日后泄漏。若采用 Flaretek® 相容的扩口式接头，请选用标准的冷扩口工具逐步进行扩口定型，切勿过度过温拉伸基材。
- **步骤 4：高纯氮气 系统启用**：在通入制程药液之前，先通入干净的超高纯氮气（GN2）或干净干燥空气（CDA）进行管路充分冲刷，将裁切时带入的微量微尘粉末吹除。随后通入约 1.5 barg (22 psi) 的氮气或纯水进行预检，在所有接头处喷洒测漏液或泡泡水。确认气密后，以渐进方式在 3 分钟内缓步调升至实际额定工作压力，严防高流速水锤瞬间冲击。

13. 精密故障排除指南

制程异常现象	潜连可能根本原因分析	现场即时导正与修正措施
导管局部瘪掉、折扁或凹陷	超过了原厂规范的最小弯曲半径，或高温下抽真空而壁厚不足。	加大配管弯曲半径至规格要求以上，或将该段管路升级更换为特厚壁规格。
快插接头处发生微量渗漏或外滑	量渗漏或外滑裁切面非 90 度直角，或管头被割伤造成截面呈椭圆形。	关闭制程压力，使用 PFA 专用切管刀重新垂直裁切管头，并确认无毛边后重新插入。
制程流体流量异常下降	管路在高温环境下产生热膨胀，导致局部管段严重下垂、积液。	参考第6节折减曲线。在配管路径上每隔 0.5 公尺增设抗拉吊架或托盘支撑。
靠近接头紧固处出现细微应力裂纹	系统遭遇强烈机械震动，且管路配管过紧、毫无弹性应变空间。	拆卸损坏段，重新配管并配置吸震缓冲圈以吸收震动应力。
原本透明的管壁严重变黄或发黑	管路中误通入了高化学不相容的强氟化介质（例如：单质氟气）。	立即停止该过程。依第10节重新核实化学品相容性。

www.everflon.com
www.everflon.com.cn

业务咨询与采购渠道

全球外销总部：武汉泰岳精密制造有限公司

国内贸易业务部：+86-185-7168-9228

B2B专属询价信箱：Info@everflon.com

本手册与技术文件内记载的所有几何数值、耐压温度折减系数及耐化学性矩阵评级，均源自原厂实验室受控环境下的测试结果，仅供系统设计工程师选型参考。终端使用者与系统整合工程师有绝对责任，在将 泰岳™ PFA 导管正式投入量产机台前，针对其实际操作中的复杂混酸、高温震动及动态压力进行实地安全性验证。

在任何情况下，对于买方或任何第三方因本管件损坏、爆裂、安装不当或失效而导致的任何间接损失、偶发性衍生损失、特别损害（包括但不限于：晶圆报废损失、化学品泄漏清洗与环境污染罚款、机台停机停产损失、现场施工复原人工费用），泰岳™ 均不承担任何法律与经济赔偿责任，无论该类损害在配管前是否能够被合理预见。