

DSTC.盾源聚芯

硅舟使用及清洗指南

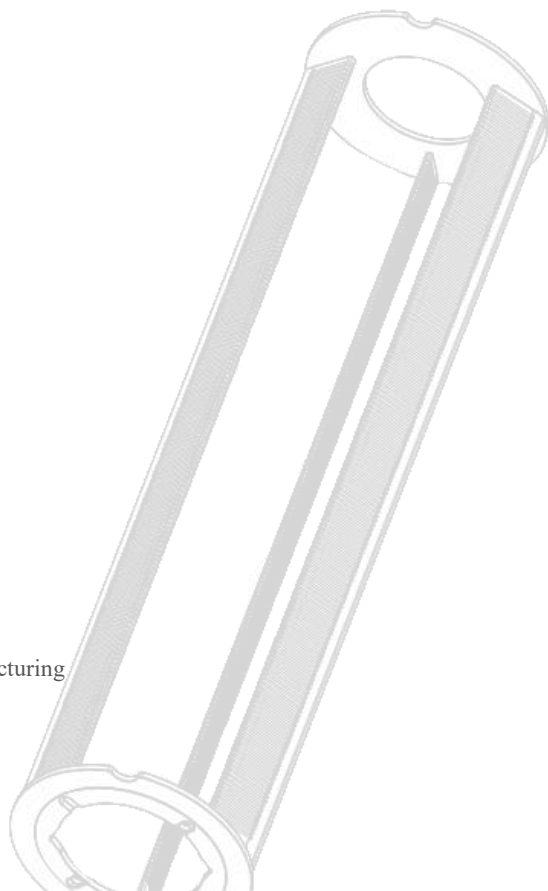
Silicon Boat — Use & Cleaning Guide

客户版 · Customer Edition

文件编号	FTHS-1604-Z04Z
版本日期	2026 年 08 月 31 日
适用对象	使用 DSTC 硅舟的客户工艺、清洗及维护人员
保密级别	客户公开版（Commercial）

DSTC

Advanced Materials for Semiconductor Manufacturing



目 录 · Contents

前言 · About this Guide.....

3

1. 产品概览 Product Summary.....

3

2. 新硅舟清洗指南 New Boat Cleaning.....

5

3. 使用后硅舟清洗指南 Post-Use Boat Cleaning.....

5

4. 表面异常（彩色）问题分析与处理 Analysis and Handling of Surface Anomaly (Color) Issues.....

7

5. 硅舟转运注意事项 Precautions for transporting silicon boats.....

7

6. 建议使用指南（温度与升降速率） Suggested User Guide (Temperature and Rise/Fall Rate).....

8

7. 附录：关键控制参数速查表 Appendix: Quick Reference Table of Key Control Parameters.....

9

8. 附录：安全与责任声明 Appendix: Safety and Responsibility Statement.....

10

前言 · About this Guide

本说明书面向使用 DSTC-SiFusion 系列硅舟的客户，旨在规范硅舟的入厂验收、上机前清洗、使用后维护、转运及工艺使用全过程，以保证硅舟的洁净度、机械完整性与长期可靠性，并确保客户工艺产线的产品良率。

说明书内容来源于我司多年积累的工艺经验与现场数据，所有步骤均已在量产产线验证。为充分发挥硅舟性能，请客户相关人员（工艺工程师、设备工程师、清洗人员、仓储与转运人员）在使用前完整阅读本手册，并严格按照规定流程作业。

本手册不替代客户自身工艺安全规程与化学品管理规范；如客户工艺与本手册存在不一致，请优先与 DSTC 技术支持团队沟通确认。

使用前请注意

- 本手册版本号 FTHS-1604-Z04Z，发布日期 2026 年 08 月 31 日。
- 本手册适用于新制造硅舟以及经 DSTC 返修清洗后的硅舟。
- 工艺参数为建议值；超出建议范围使用，硅舟出现异常的风险将显著增加，请第一时间联系 DSTC 技术支持团队。
- 手册内容如有更新，请以最新版电子文件为准；可通过 DSTC 技术支持渠道获取。

1. 产品概览

DSTC 系列硅舟采用高纯硅材料为基材，针对扩散、薄膜沉积、氧化等高温工艺优化设计，具备低金属杂质析出、优良的热稳定性与机械强度，广泛应用于 6" / 8" / 12" 晶圆工艺。

为保证硅舟持续稳定地满足客户产线要求，请遵循以下原则：

1. 所有硅舟在上机前必须完成规定的清洗与干燥流程（详见第 2 章）。
2. 使用过程中的温度与升降温参数应严格遵循建议范围（详见第 6 章）。
3. 涉及人工接触的操作（搬运、装卸）必须按第 5 章要求执行，防止污染与机械损伤。
4. 出现清洗后表面异常时，应优先按第 4 章流程排查并联系 DSTC 技术支持。

2. 新硅舟清洗指南

适用范围：

本章节适用于「全新制造」或「经 DSTC 返修清洗后」出厂的硅舟。

■ 关键提示

- 出厂时间在 6 个月以内的硅舟，可跳过步骤 ① 和 ②，直接上机执行步骤 ③。
- 出厂时间超过 6 个月的硅舟，须按以下 ①→②→③ 的完整流程清洗。

2.1 步骤 ① HF 清洗与溢流冲洗

目的：

去除原生氧化层，主要针对原生氧化层对金属离子的吸附残留。

操作要点：

1. 使用稀释 HF（5%）清洗 5 分钟，温度 25 ± 3 °C。
2. HF 等级要求：标准 Grade 3 及以上。
3. 将硅舟浸入 25 °C 去离子水中。
4. 在溢流的 DI Water 溶液中冲洗 240 分钟。

2.2 步骤 ② 干燥

目的：

迅速吹干，避免液体滞留硅舟表面所带来的灰尘及颗粒物污染硅舟。

操作要点：

1. 产品须在从最终冲洗中取出后 5 分钟内被吹干。
2. 使用干净（过滤后）的 N₂ 吹干硅舟，去除表面多余液体，直至水印不再可见。

最终干燥方式（任选其一）：

1. 常温干燥 12 小时（百级净空房环境下）。
2. N₂ 吹扫石英储物柜 12 小时（推荐）。

■ ⚠ 严禁操作

请勿使用烤箱烘干！

烤箱烘干会带来较高的硅舟污染风险，可能导致金属沾污与颗粒异常。

2.3 步骤③ 炉内气体清洗与湿氧化

目的：

通过长时间炉内气体清洗去除金属离子残留，并通过湿氧化在硅舟表面生长一层 $\geq 3000 \text{ \AA}$ 的氧化硅保护层。该步骤对金属离子的控制至关重要，不可省略。

工艺参数：

1. 气体清洗：使用 Trans-LC / DCE / HCl 气体清洗 10 小时。
2. 湿氧化：2 小时，用于在硅舟表面生成 $3000 \text{ \AA}$ 以上的氧化硅。
3. 推荐温度： 1000°C 。
4. 执行次数：步骤③ 至少执行 2 次。

验证与放行：

客户应使用测试片对清洗后的硅舟进行金属沾污验证。若测试结果超出控制标准，建议继续增加步骤③的执行次数，直至合格后方可正式投入量产使用。

工艺要点

- 步骤③ 第一次 12 小时结束后，建议在炉内自然冷却（cooling）至 $650 \sim 700^\circ\text{C}$ 左右，再进行第二次步骤③，可显著提高氧化层致密度。
- 湿氧清洗的目的是使硅舟表面重新生长氧化层，从而提高 wafer 成膜的 Uniformity。

3.1 使用后硅舟清洗指南

上机使用后的硅舟若无异常，不建议下机做湿法清洗；如客户工艺确需清洗，建议优先将硅舟返 DSTC 进行专业清洗。若客户产线不具备返厂清洗条件，可按下述流程进行现场清洗。

原则建议

- 优先返厂清洗：由 DSTC 提供标准化清洗、检验与包装流程，效果与一致性更有保证。
- 现场清洗仅作为无返厂条件时的替代方案，必须严格按以下步骤执行。

3.1 步骤① HF 清洗与溢流冲洗

与新硅舟清洗的区别在于 HF 浸泡时间延长至 60 分钟，其余条件一致：

1. 使用稀释 HF（5%）清洗 60 分钟，温度 $25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
2. HF 等级要求：标准 Grade 3 及以上。
3. 将硅舟浸入 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 去离子水中。
4. 在溢流的 DI Water 溶液中冲洗 240 分钟。

3.2 步骤② 干燥

1. 产品须在从最终冲洗中取出后 5 分钟内被吹干。
2. 使用干净（过滤后）的 N_2 吹干硅舟，去除表面多余液体，直至水印不再可见。
3. 最终干燥方式二选一：
 - ① 常温干燥 12 小时（百级净空房环境下）；
 - ② N_2 吹扫石英储物柜 12 小时（推荐）。

⚠ 严禁操作

请勿使用烤箱烘干！

烤箱烘干会带来较高的硅舟污染风险，可能导致金属沾污与颗粒异常。

3.3 步骤③ 炉内气体清洗与湿氧化

参数与新硅舟一致，但需结合实际表面氧化情况调整：

1. 气体清洗：Trans-LC / DCE / HCl，10 小时。
2. 湿氧化：2 小时，硅舟表面生成 $\geq 3000\text{ \AA}$ 氧化硅，推荐温度 $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
3. 执行次数：至少 2 次；客户进行测试片验证，若超出控制标准，建议继续增加次数直至合格。

工艺要点

- 使用后硅舟表面的氧化硅层受客户工艺影响，膜厚与晶体状态各异；
- 一般氧化层厚度在 $1 \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 不等，5% HF 清洗 60 min 条件下可保证 $2\text{ }\mu\text{m}$ 氧化硅完全去除；
- 绝大部分客户硅舟在 60 min 清洗后可完全满足需求；
- 若因膜厚较厚导致 60 min 清洗不足，建议延长 60 min 清洗时间并继续观察；
- 增加清洗时间不影响硅舟后续使用，也不会破坏硅舟表面状态。

4. 表面异常（彩色）问题分析与处理

硅舟清洗后若出现表面颜色异常（如彩虹色、彩色斑块），通常与「清洗未彻底」或「客户端工艺污染」相关。建议先按本节排查，再决定是否返厂。

4.1 新硅舟：表面彩色常见原因

1. 清洗槽混用：硅舟与其他物料共用清洗槽，导致其他污染物残留。
2. HF 浓度异常：HF 比例差异过大（如使用高浓度 HF 清洗时易出现表面彩色问题）。

4.2 使用后硅舟：表面彩色常见原因

1. 清洗时间不足：在排除「新硅舟彩色原因」后，多为 60 min 清洗时间不足以完全去除表面氧化层。
2. 客户端污染：硅舟在客户端工艺使用过程中表面已经受污染，需由客户端工艺工程师配合分析污染源。

处理建议

- 若为清洗时间不足：建议在 60 min 基础上每次延长 60 min 清洗时间，再次观察；
- 增加清洗时间不会损伤硅舟，亦不影响后续使用；
- 若仍无法解决，请联系 DSTC 技术支持评估返厂清洗或更换方案。

5. 硅舟转运注意事项

硅舟属于高价值、高脆性、高洁净度要求的精密部件。转运环节若操作不当，可能导致机械破损、表面污染甚至金属沾污，进而影响后续工艺良率。

请严格遵守以下操作规范：

5.1 强制规范

1. 硅舟上下机时严禁抓取沟棒！
2. 须由 2 位操作人员协同进行，分别抓取天板和法兰进行搬运。
3. 接触必须使用「新换」且「经过清洗」的丁腈手套，严禁使用脏污手套或裸手触碰；
4. 否则会带来严重的污迹残留以及金属污染风险。

5.2 正确搬运方法

请采用两人合作的模式：双方双手握住天板和法兰的外部，进行搬运。

放置硅舟的货架或桌面，须铺垫缓冲垫；搬运时注意轻拿轻放，防止磕碰导致破损。

6. 建议使用指南（温度与升降速率）

重要提示

- 本章节参数均为建议项；具体可由客户工艺工程师结合自身工艺进行微调。
- 超出建议使用范围使用，硅舟出现异常（如开裂、变形、寿命缩短）的风险将显著增加。
- 1200 °C 为极限使用温度，不建议作为常规工艺温度。

6.1 出入炉温度

硅舟规格	建议出入炉温度
6 寸 / 8 寸硅舟	≤ 700 °C
12 寸硅舟	≤ 650 °C
极限温度	1200 °C（不推荐作为常规工艺温度）

6.2 升降舟速率

建议升降舟速率：≤ 100 mm / min。

6.3 升降温速率参考表

以下速率仅供参考，客户可结合自身工艺进行微调。

表 1 6 / 8 寸硅舟升降温速率参考

硅舟规格	升温区间 (°C)	升温速率 (°C/min)	降温区间 (°C)	降温速率 (°C/min)
6 / 8 寸硅舟	700 ~ 900	5	1150 ~ 1100	0.5
6 / 8 寸硅舟	900 ~ 950	3	1100 ~ 1050	1
6 / 8 寸硅舟	950 ~ 1000	2	1050 ~ 1000	1.5
6 / 8 寸硅舟	1000 ~ 1050	1.5	1000 ~ 700	3
6 / 8 寸硅舟	1050 ~ 1100	1	—	—
6 / 8 寸硅舟	1100 ~ 1150	0.5	—	—

表 2 12 寸硅舟升降温速率参考

硅舟规格	升温区间 (°C)	升温速率 (°C/min)	降温区间 (°C)	降温速率 (°C/min)
12 寸硅舟	650 ~ 900	5	1150 ~ 1100	0.5
12 寸硅舟	900 ~ 950	3	1100 ~ 1050	1
12 寸硅舟	950 ~ 1000	2	1050 ~ 1000	1.5
12 寸硅舟	1000 ~ 1050	1.5	1000 ~ 650	3
12 寸硅舟	1050 ~ 1100	1	—	—
12 寸硅舟	1100 ~ 1150	0.5	—	—

6.4 使用最高温度

建议最高使用温度：≤ 1150 °C。

极限使用温度：1200 °C（仅作为安全上限参考，不建议作为常规工艺温度）。

风险提示

- 超出建议温度或升降温速率使用时，硅舟可能出现：热震开裂、机械强度下降；
- 长期在临界条件下使用会显著缩短硅舟寿命，并可能导致批次性 wafer 污染；
- 请客户工艺工程师结合本指南与自身工艺实际，制定内部 SOP 并定期复核。

7. 附录：关键控制参数速查表

为方便现场快速查阅，将本说明书涉及的关键参数汇总如下。

适用对象	使用 DSTC 硅舟的客户工艺与清洗人员
HF 等级	标准 Grade 3 及以上
HF 浓度与配置	5%（体积比 1 : 10，Grade 3 49% HF : 纯水）
HF 清洗温度	25 ± 3 °C
新硅舟 HF 时间	5 分钟
使用后硅舟 HF 时间	60 分钟
DI Water 溢流冲洗	240 分钟
吹干时限	取出后 5 分钟内
N ₂ 洁净度	过滤后
最终干燥方式	① 常温 12 h（百级净空房）或 ② N ₂ 吹扫石英储物柜 12 h
禁用干燥方式	烤箱烘干
气体清洗	Trans-LC / DCE / HCl，10 小时
湿氧化	2 小时，推荐 1000 °C，≥ 3000 Å 氧化层
步骤 ③ 执行次数	至少 2 次；客户验证合格后方可量产
出入炉温度 6/8 寸	≤ 700 °C
出入炉温度 12 寸	≤ 650 °C
升降舟速率	≤ 100 mm / min
建议最高使用温度	1150 °C
极限温度	1200 °C（不推荐常规工艺）
搬运人员	2 人协同，禁止抓取沟棒
接触手套	新换并经清洗的丁腈手套；禁用裸手 / 脏污手套

8. 附录：安全与责任声明

8.1 化学安全

本手册涉及 HF（氢氟酸）等高腐蚀性化学品，操作人员必须经过专业培训并配备相应个人防护装备（防酸手套、面罩、防酸围裙等）。HF 操作应严格遵循客户内部的化学品安全管理规范。DSTC 不承担因不当操作 HF 所造成的人身伤害或设备损失。

8.2 工艺责任

本手册所述清洗与使用参数为 DSTC 基于量产数据给出的建议值。客户在使用过程中可根据工艺实际进行微调，但应自行评估偏离建议参数所带来的风险。对于超出建议参数使用导致的硅舟失效或 wafer 损失，DSTC 不承担超出供货合同约定的责任。

8.3 技术支持

如客户在使用过程中遇到任何与硅舟相关的异常（包括但不限于：表面变色、金属沾污、颗粒异常、机械破损、寿命异常缩短等），请第一时间联系 DSTC 技术支持团队，我们将在最短时间内协助分析原因并提供解决方案。

8.4 手册版本

文件编号：FTHS-1604-Z04Z

版本日期：2026 年 08 月 31 日

文档密级：客户公开版（Commercial）

8.5 盾源聚芯搬运硅舟视频链接（打开网页，可直接观看视频）

地址：盾源聚芯官网——服务与支持
www.sifusion.com.cn/index.php/service.html

8.6 最终电子版手册链接

www.sifusion.com.cn/index.php/service.html

