

LABLINE™ 空间型原子层沉积系统

SparkNano 的 LabLine 系列提供业界领先的空间原子层沉积(spatial ALD)系统，将卓越的薄膜质量与最快的沉积速度和无与伦比的灵活性相结合。这些先进系统被设计用于支持广泛的空间 ALD 工艺，并可兼容各种基底类型，使其成为研发、工艺开发、产品开发乃至中试生产的理想解决方案。此外，LabLine 系统具备完全的可扩展性，能够在实验室研究与大规模制造之间架起桥梁，确保顺畅无缝地过渡到商业化生产。LabLine 系统由若干关键组件组成，每个组件均旨在为多种空间 ALD 应用提供最大性能与灵活性。这些组件可根据具体工艺需求进行定制或升级，确保系统能够适应不断发展的需要。

S-ALD™ 工作原理

空间 ALD 通过在空间上分隔半反应，消除了传统 ALD 中耗时的抽空-冲洗步骤，使沉积速度提高超过100倍。SparkNano 的专利空间 ALD 沉积模块(图1)确保在薄膜均匀性与步进覆盖率上实现原子级控制，甚至可以进行直接的、无掩膜的图案化沉积——准确地在需要的地方打印材料，不会有任何多余沉积。内部示意图(图 2)展示了沉积模块的内部工作原理。由于反应器壁上不存在不需要的沉积，再加上前驱体利用率最大化以及未反应前驱体的回收能力，使空间ALD 成为研发和工业规模 ALD 工艺中最高效、最具成本效益和可持续性的解决方案。

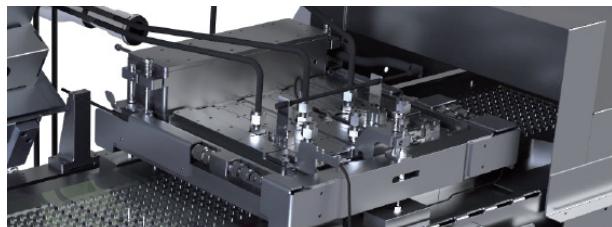


图1 沉积模块

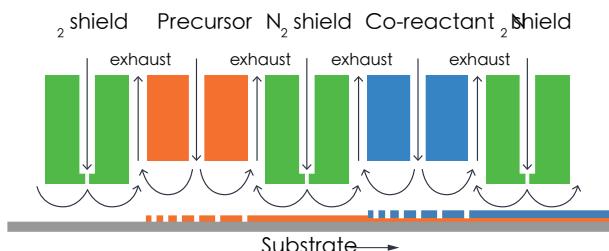


图2 内部示意图

LABLINE 的优势

高速处理

在硅片上实现高达 50 nm 的 氧化铝沉积，耗时不足 30 分钟，大幅缩短工艺时间

大尺寸基片

支持尺寸高达 420 mm × 325 mm 的基底，可根据需求定制尺寸，为多样化应用提供可扩展性和灵活性

等离子体增强的高灵活性

能够在对温度敏感的材料(如聚合物)上沉积薄膜，扩展了可处理材料的范围

前驱体利用率提升与成本降低

最大化前驱体利用率，并结合未反应前驱体的回收能力，大幅减少材料浪费和运营成本



图3 LabLine 系统配置



Controllable



Fast



Scalable

系统规格参数

基底类型	平面和多孔基底，包括晶圆、玻璃、金属和聚合物箔片
标准沉积材料	Al ₂ O ₃ , LiF, SiO ₂ , SnO ₂ , ZnO, TiO ₂ , Nb ₂ O ₅ , IrO ₂ , Ir, Pt (可根据需求提供其他材料)
沉积温度	热式空间ALD 50°C - 250°C 等离子增强空间ALD 50°C - 200°C
前驱体和共反应物	前驱体：标准配置最多支持四路前驱体连接。 共反应物：H ₂ O(标准), 等离子体增强(N ₂ , O ₂ , H ₂); 臭氧(可选)
基底装载	手动，通过两个前置腔室(一个小，一个大)完成
有效样品大小	最大 420mm x 325mm
系统尺寸	4.0m(W) x 3.6m(D) x 2.5m(H)

系统模块

沉积腔	独特的专利等离子体增强方案，提供最均匀的等离子体增强空间ALD涂层，实现卓越性能。
等离子体源	LabLine 可以进行无掩膜图案化沉积，在指定区域内实现精确沉积，消除物理掩膜需求
基底装载/卸载	提供湿法和/或干法的点对点废气处理，确保有效的环境管理
控制软件	可定制样品托架，以满足特定需求，适配各种形状与形式
气体处理模块	多路前驱体入口，提升工艺灵活性;可切换惰性气体环境(如氮气、氩气)

系统可选项

等离子增强 S-ALD	独特的专利等离子体增强方案，提供最均匀的等离子体增强空间ALD涂层，实现卓越性能。
无掩膜图案化	LabLine 可以进行无掩膜图案化沉积，在指定区域内实现精确沉积，消除物理掩膜需求
废气处理(Abatement)	提供湿法和/或干法的点对点废气处理，确保有效的环境管理
样品支架	可定制样品托架，以满足特定需求，适配各种形状与形式
工艺选项	多路前驱体入口，提升工艺灵活性;可切换惰性气体环境(如氮气、氩气)



Controllable



Fast



Scalable

Omega™ 高速卷对卷空间原子层沉积系统

下一代产品的先进制造是加速能源转型的关键。原子级精度、可控性和可扩展的镀膜技术至关重要，因此 SparkNano 推出其最新创新成果——全球首台高速卷对卷空间 ALD 系统 SparkNano Omega™。该系统可在柔性箔材上实现卷材式工业化制造，适用于锂离子电池、钙钛矿太阳能电池等多种应用，支持最大 1.5 m 幅宽、最高 100 m/min 的卷速度，在大气压下长时间高效、清洁的运行。



点燃清洁能源制造，就在今天！

专为新兴能源技术设计，SparkNano Omega™ 可在金属或聚物箔材上提供精确、均匀且可扩展的薄膜涂层。其专利空间 ALD 工艺技术通过沿移动卷材空间分离前驱体反应（见图示），省去抽真空——吹扫循环，比传统时序 ALD 快 100 倍以上，实现连续、高性能的工业运行。

SparkNano Omega™ 优势

1. 高速制造

最高 100 m/min 卷速度，满足大规模连续镀膜需求

2. 柔性基底兼容

适用于各类聚合物和金属箔材，完美匹配卷式制造

3. 高效可扩展设计

常压惰性气体环境运行，前驱体利用率高，维护停机时间短



图示：卷对卷沉积区



Controllable



Fast



Scalable

系统规格参数

基底类型	柔性聚合物及金属箔 - PET: 20 - 200 微米 - Cu/Al: ≤25 微米 (不含低刚度活性涂层)
基底幅宽	0.3 - 1.5 m (可定制)
卷速度	最高 100 m/min
沉积温度	50 - 150 °C
沉积模式	热法空间 ALD, 可选等离子体增强空间 ALD
典型材料	Al ₂ O ₃ 、LiF、TiO ₂ 、SnO ₂ 、ZnO 等
气体环境	N ₂ 或 Ar, 常压运行

系统配置选项

减排处理	使用点式气体减排, 可采用湿式或干式配置
多个蒸发器 / 直接液体注入系统	
配置	独立式空间原子层沉积 (ALD) 模块 (自动反向) 在线空间原子层沉积 (ALD) 模块

关于 Sparknano

SparkNano 是空间 ALD 设备的首创及领先 OEM 厂商。我们的专利常压空间 ALD 技术为工业制造提供无与伦比的镀膜精度、控制能力与速度。凭借专业团队与合作伙伴，我们将实验室创新桥接至大规模生产，推动下一代产品制造，驱动能源转型。

复纳科学仪器(上海)有限公司

上海(总部) · 苏州办事处 · 北京办事处 · 广州办事处 · 成都办事处

上海市闵行区申滨路 88号虹桥丽宝广场T5 办公楼 705 室

400 857 8882 | info@phenom-china.com | www.phenom-scientific.com



复纳科技公众号



复纳科技小程序