



旗舰全能平台

TL-OMNI

全能一体 高压静电纺丝平台

从科研开发、工艺验证
到中试放大的模块化平台

实验室版本 / 生物医药洁净版本 / 工艺定制版本

深圳市通力微纳科技有限公司



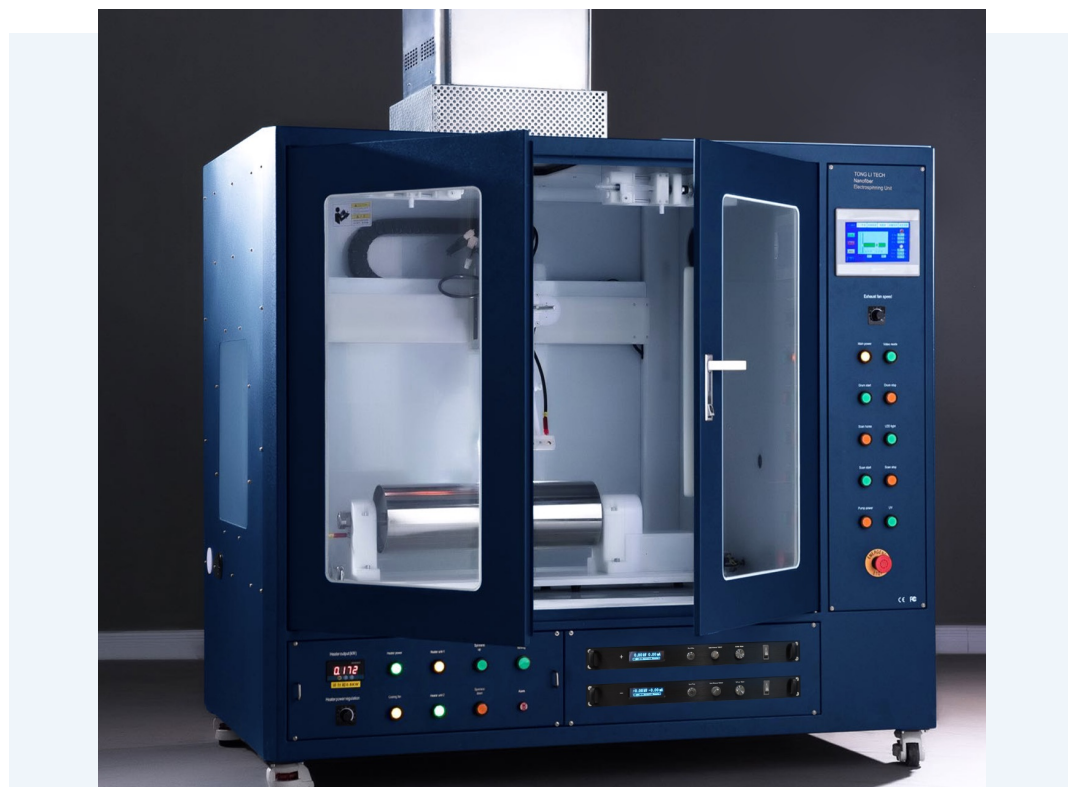
www.tlwnt.com · 4008-755-966

通用实验室全能平台

面向科研开发、工艺验证与小批试制

TL-OMNI

- 01 工业喷粉机箱**
深蓝工业喷粉机箱，适用于常规科研实验室。
- 02 多工艺兼容**
兼容多种喷头、收集器与工艺模块。
- 03 丰富材料形态**
支持 500 mm 宽幅平面膜、管状膜与立体纤维。
- 04 开放式模块架构**
支持后续功能扩展，适应不断变化的研究需求。



生物医药洁净车间专用平台

面向 GMP 洁净生产与植入材料制造

TL-OMNI-BM

- 01 全不锈钢洁净结构**
满足生物医药生产环境的使用需求。
- 02 植入材料生产验证**
成功用于多种植入医疗产品的生产验证。
- 03 工艺定制与集成**
支持自动化配置与生产线集成。
- 04 模块化工艺扩展**
丰富的喷头、收集器与专用工艺模块。



全能一体，贯通材料与工艺

TL-OMNI · 稳定、可靠、可重复

一个平台 持续扩展 研究边界

从材料到结构
从工艺验证到放大

01

从研发到中试

覆盖科研开发、工艺验证与中试放大。

02

模块快速切换

喷头、收集器与特殊工艺单元灵活组合。

03

洁净与低干扰

洁净机箱与低干扰电场，共同保障稳定纺丝。

04

数字化复现

三轴联动、环境控制与数字配方支持工艺复现。

TL-OMNI 技术配置总览

六大模块构建全能静电纺丝实验与工艺平台

标准版：工业喷粉机箱 | BM 版：SS304 / 316 洁净结构

01 高压与智能控制

±30 kV 双极性高压电源
程序调节 · 触屏与按钮双控
配方调用 · 数据记录、储存与导出

02 精密供液系统

双通道微量泵 + 四通道大容量泵
0.02–99.99 mL/h
分辨率 0.01 mL/h · 最大推力 353 N

03 多功能喷头平台

同轴、三层同轴、岛型、并肩等喷头
近场 / 熔融直写 · V 形多针 · 气电纺丝
扫描行程 600 mm · 自动清洗可选

04 多形态收集系统

平面膜、管状膜、定向与立体纤维
300 × 300 mm X-Y 平台
500 mm 宽幅滚筒 · 最高 5000 rpm

05 环境与安全系统

温湿度、照明、消毒与排气一体控制
室温–45°C · 湿度 20%–70%
150 m³/h 排气 · 开门断电 · 急停 · 多点接地

06 模块化扩展平台

面向特殊工艺与后续功能升级
50 kV 高压 · 卷对卷 · 高温热箱 · 纳米纱线
水浴、磁场、冷凝平台及在线显微观察

1500 × 850 × 1740.74 mm (宽 × 深 × 总高) · 220 V / 50 Hz · 额定功率 1 kW · 无需供水 · 三年质保

正负高压电源

稳定输出，为可重复的静电纺丝提供核心驱动力

±30–50 KV

双极性高压配置



高稳定输出 / 多重保护

- 01 正负高压联动**
灵活切换，满足多种工艺需求。
- 02 多路高压输出**
可配置一负多正高压电源系统。
- 03 高稳定输出与自动补偿**
实时监测电压，保持高压输出稳定。
- 04 多重电源保护**
过压、过流、拉弧与短路保护。
- 05 工业级绝缘设计**
按钮与触摸屏双控，操作安全便捷。

智能控制系统

数字化控制整个静电纺丝过程

- 01 关键参数集中管理**
高压、供液、运动与环境参数统一设置。
- 02 运行中在线调整**
支持在线修改参数，快速响应实验需求。
- 03 触屏与实体按钮双控**
兼顾操作直观性、便捷性与可靠性。
- 04 配方与实验记录**
保存、快速调用与数据追溯，支持工艺复现。

控制系统可根据设备配置扩展。



多通道伺服微量泵

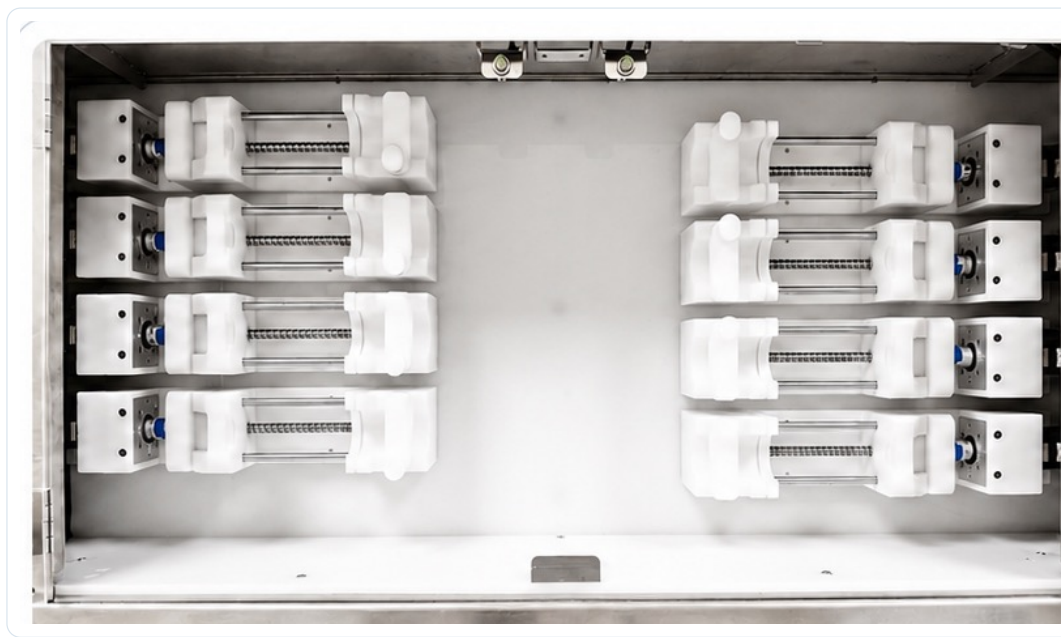
精准供液，成就稳定纺丝

01 各通道独立编程
多通道独立控制，可按需扩展。

02 伺服电机驱动
实现高精度、连续、稳定供液。

03 大推力设计
适用于高黏度液体。

04 耐高压绝缘结构
有效隔离高压静电。



分体大容量微量泵

精准供液 · 稳定纺丝 · 高效可控

- 01 大容量持续供液**
面向中试、规模化与长时间连续运行。
- 02 多通道协同**
保持供液稳定与一致性，提升整体产能。
- 03 独立设备，管路连接**
分体式部署，适应不同设备与空间布局。
- 04 工艺协同**
与多喷头系统及连续收集模块配合使用。

可根据工艺与产能需求选配。



湿度控制系统

覆盖 20–80% RH 的工艺控制范围

- 01 标准除湿配置**
室温下湿度可降至约 30% RH。
- 02 加强除湿配置**
室温下湿度可降至约 20% RH。
- 03 无雾加湿**
减少水雾附着与局部湿度偏差。
- 04 按工艺选择工作模式**
可同时配置除湿机与加湿器，使用时择一运行。



无尘加热系统

构建稳定、洁净、可控的热场

- 01 连续温度调节**
室温至约 45°C。
- 02 外置热源**
不干扰内部静电场分布。
- 03 均匀加热**
覆盖大工作区域。
- 04 多区温控扩展**
支持喷头、接收器等区域的温度控制。



旋转收丝器加热装置

为低挥发溶剂和高温收集提供独立热场

选配模块

细轴加热

最高加热温度约 60°C。

滚筒加热

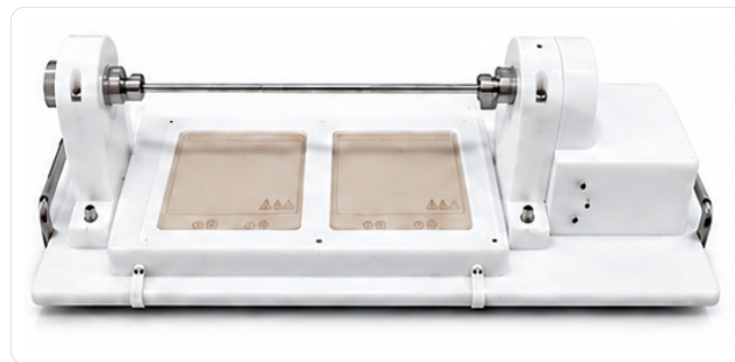
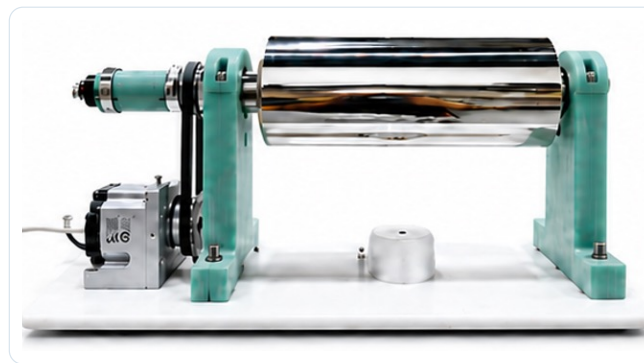
最高加热温度约 140°C。

独立控制

细轴与滚筒可按工艺独立加热。

热辅助纺丝

适配特殊材料与热辅助纺丝工艺。



多功能喷头平台

标准配置与选配扩展，按材料体系与工艺路线快速切换

01

基础并列 / 并肩

微量泵直连并列双喷头
并肩喷头 · 可旋转并肩喷头

02

同轴 / 三层同轴

同轴喷头 5 对 · 三层同轴喷头 5 套
多层结构纤维制备

03

岛型多通道

双通道与三通道岛型喷头
多组分复合纤维

04

近场 / 熔融直写

溶液近场直写 · 熔融直写 (最高 150°C)
线条与图案化成形

05

多针 / 多喷头

V 形喷头 8–12 针
线型、环形、阵列、共轭与同轴多喷头

06

气流辅助与特殊结构

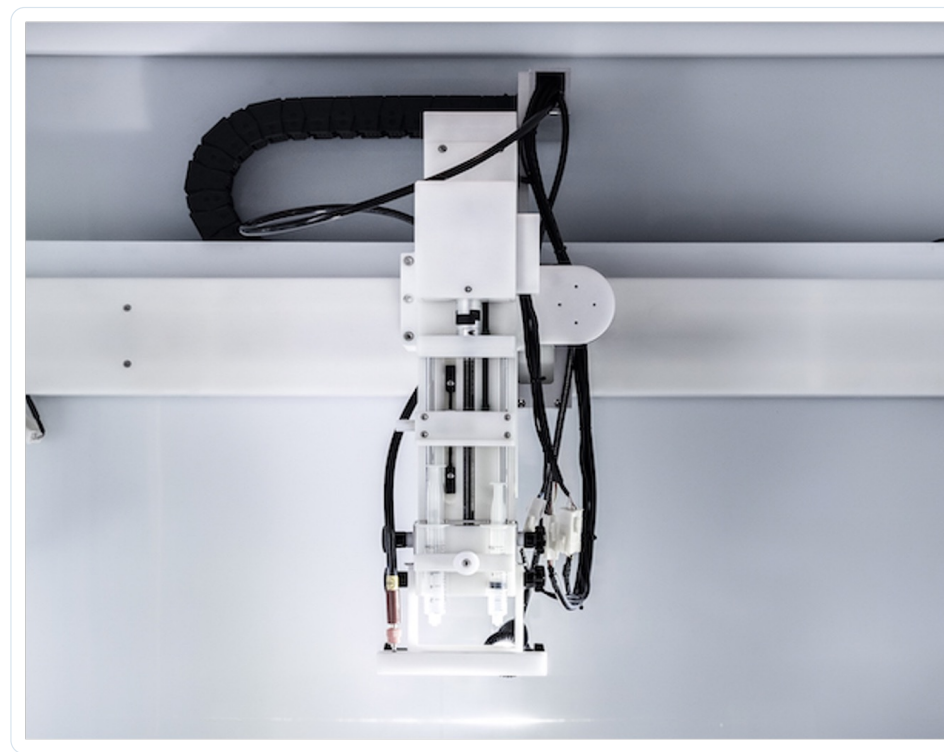
气电纺丝喷头 · 离心喷头
超声喷头等

覆盖低消耗研发、多组分结构、直写成形、小型量产与气流辅助立体纤维。

微量并列双喷头

以极少样品完成精准双通道电纺

- 01 低样品消耗**
约 0.5 mL 样品即可开展实验。
- 02 伺服驱动**
流量稳定可控。
- 03 注射器直连针头**
减少管路与溶液消耗。
- 04 珍贵样品与复合材料**
适合微量样品及多组分材料研究。



微米玻璃针头

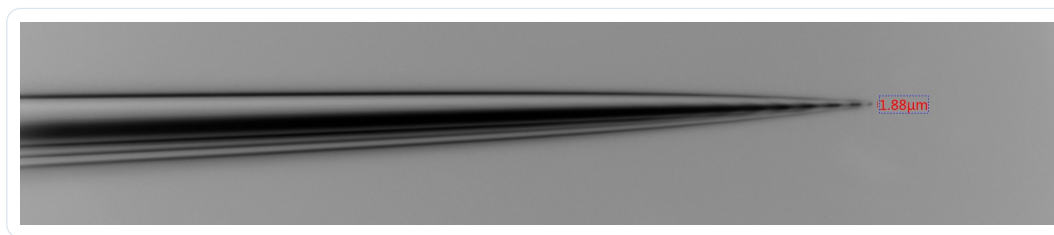
实现超细流体控制与微纳直写

01 微米流道
针头直径可在 1–45 μm 范围内选择。

02 超细纳米纤维
适合精细纤维制备。

03 微纳图案加工
支持近场直写与图案化沉积。

04 微量实验适配
适用于低黏度流体与微量样品。



同轴喷头

稳定制备核壳结构纤维

高同心度结构

内外针头同心，稳定形成双层结构。

多规格组合

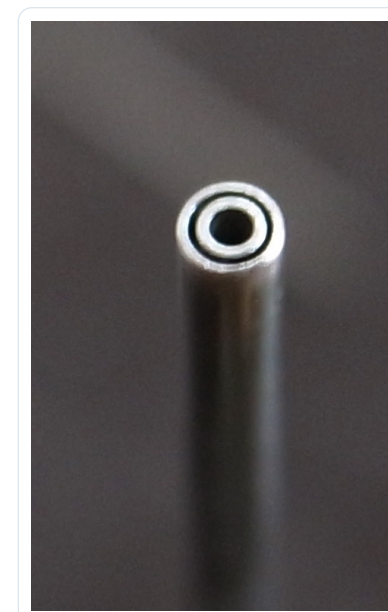
多套规格针头可自由组合。

快速拆装

内外针头独立拆装与更换。

气流辅助兼容

支持气流辅助与较低起始电压。



环形 / 阵列同轴多喷头

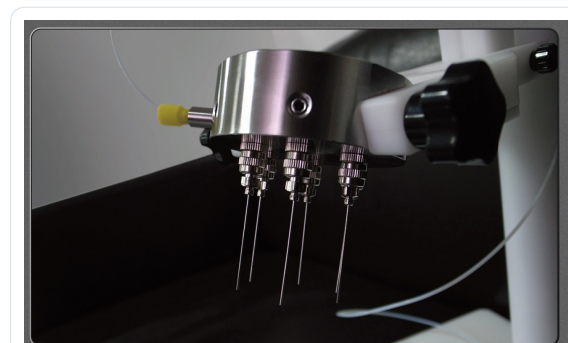
将同轴结构从单针扩展到多喷头并行

01 按产能配置
选择环形或阵列式结构。

02 多喷头同步运行
提高核壳纤维的制备产量。

03 优化喷头间距
降低电场相互干扰。

04 连续复合纤维制备
适用于中试放大与连续工艺。



三层同轴喷头

精准构建多层复合与多级核壳结构

三通道独立供液

各组分可独立供给与组合。

精密同心结构

高同心度加工，保持稳定喷射。

模块化针头

不同规格针头灵活组合。

多层功能纤维

适用于药物递送与功能纤维研究。



同轴与三层同轴针头尺寸

常用规格与针头组合

同轴喷头规格

内针	外针
20G	14G
14G	10G
21G	15G
15G	11G
22G	16G
16G	12G
23G	17G
17G	13G
24G	18G
18G	14G
26G	19G
19G	15G

三层同轴喷头规格

内针	中针	外针
26G	20G	16G
27G	21G	16G
27G	20G	16G
25G	20G	16G
27G	18G	14G
22G	18G	14G
26G	18G	14G
21G	16G	13G
25G	16G	13G
20G	14G	11G

V 形多喷头

兼顾实验研发与规模化生产

多针同步运行

支持 $2N$ 个针头同步工作。

V 形布局

提升成膜均匀性。

角度与间距可调

精确调节喷头几何位置。

多工艺组合

支持共轭纺丝、喷雾与纺丝组合。

两侧可独立加载不同正高压。



共轭喷头

正负双极协同，纺制特殊结构纤维

双极高压协同

正、负高压协同纺丝。

减少电荷积累

提升膜层均匀性。

双材料同步纺丝

两种材料可同时在线运行。

降低相互干扰

改善工艺稳定性。



多通道岛型喷头

面向复杂截面与多组分功能纤维

多通道岛型结构

支持 2 通道与 3 通道配置。

多材料在线纺丝

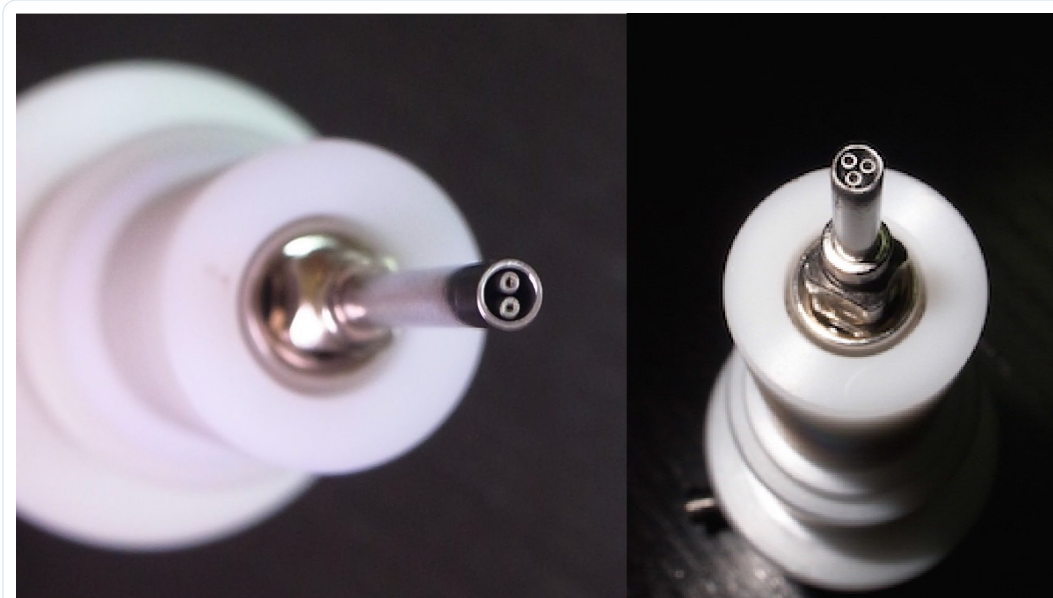
三种及以上材料可同步运行。

特殊纤维截面

可制备岛型、线缆型等结构。

独立原料控制

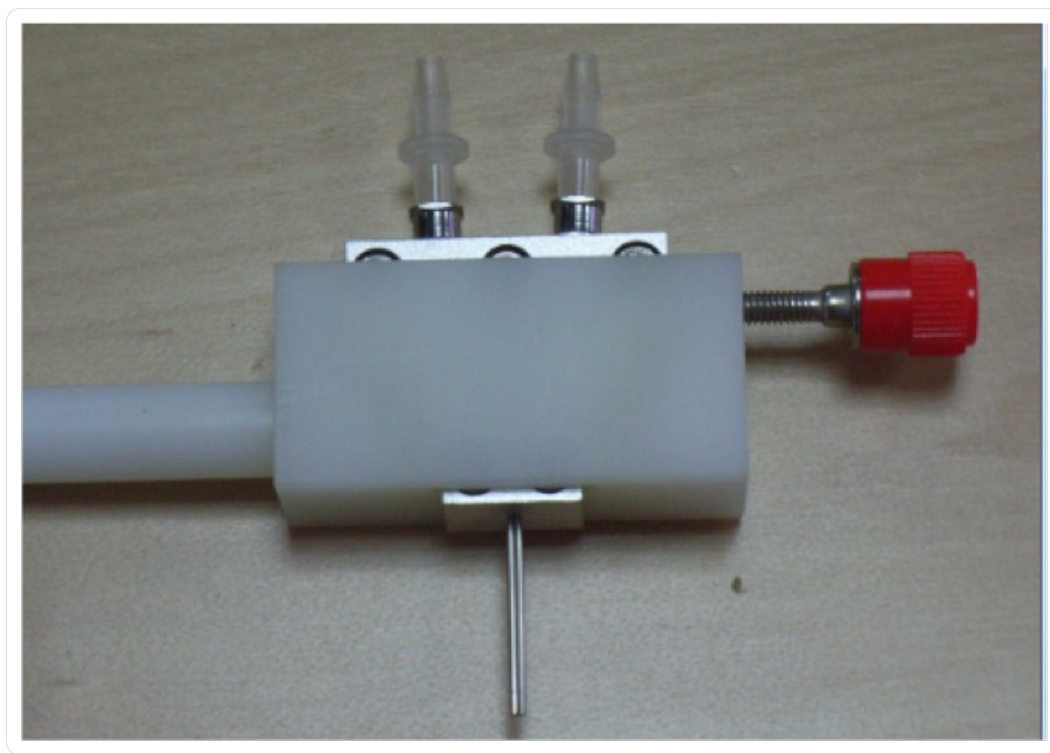
各通道原料独立配置与供给。



并肩喷头

双材料独立供液，构建并列复合纤维

- 01 独立流量调节**
两通道流量分别控制。
- 02 双材料同步运行**
两种材料同步稳定纺丝。
- 03 多规格兼容**
支持不同针头与材料组合。
- 04 功能复合纤维**
适用于 Janus、自卷曲等纤维结构。



线型、环形与阵列多喷头

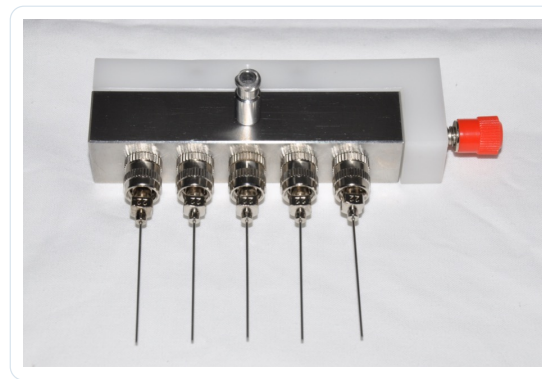
一进 N 出或 N 进 N 出，按产能与工艺定制

01 灵活定制
喷头数量、排列方式与间距可定制。

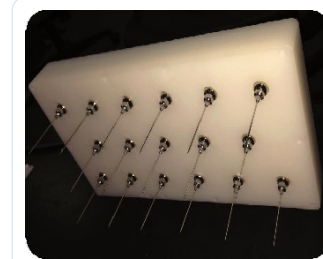
02 稳定并行纺丝
多喷头同步运行，提升产量。

03 优化成膜均匀性
通过喷头排布改善纤维沉积。

04 覆盖研发与生产
适用于实验室、中试与连续生产。



环形多喷头



阵列多喷头

针头在线自动清洗

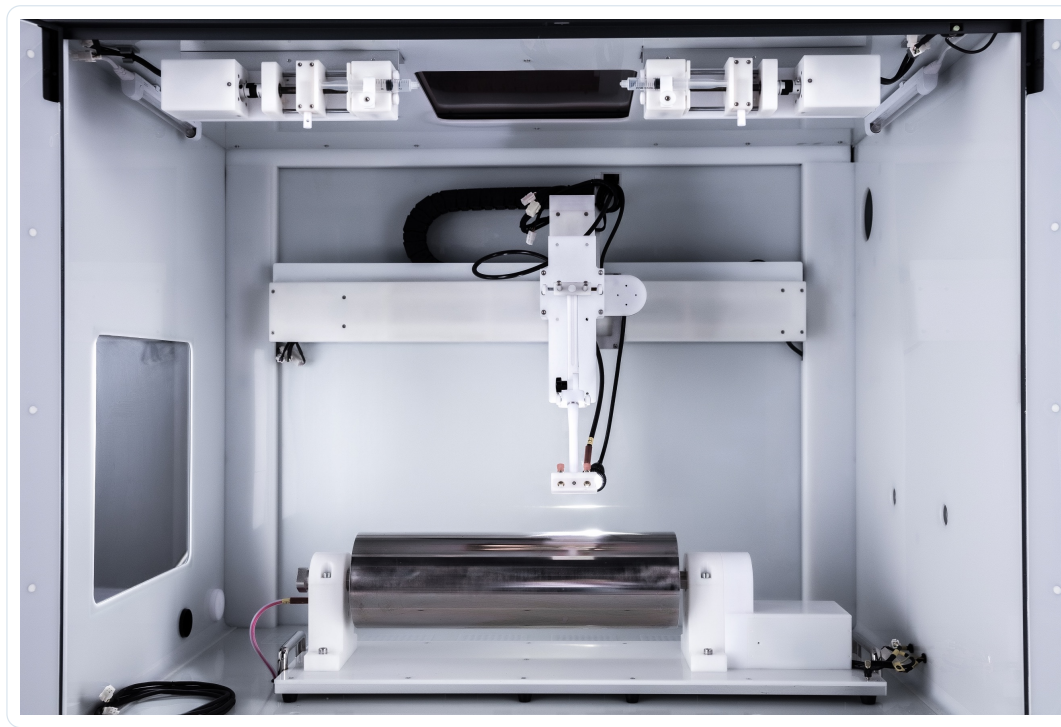
降低针头堵塞，保持连续纺丝稳定性

01 不停机清洗
纺丝过程中即可完成在线清洗。

02 清洗频率可设
按溶剂挥发特性调整。

03 往复自动清洁
支持针头往复运动与自动清洗。

04 易挥发体系适用
特别适合易挥发溶剂体系。



喷头运动系统

让每一层纳米纤维均匀覆盖

01 X 轴精确扫描
行程约 600 mm，速度 1–40 mm/s。

02 运动参数可复现
X 轴加减速可设，触摸屏调用参数。

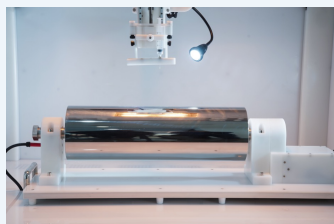
03 Z 轴精确移动
行程约 200 mm。

04 三轴运动扩展
可搭配 Y 轴运动平台（选配）。

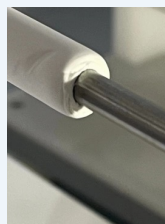


纳米纤维收集装置

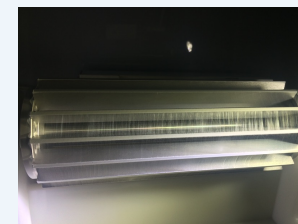
不同收集器，拓展不同纤维形态



平面膜与定向纤维



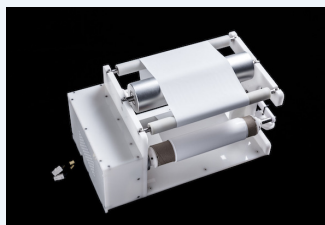
管状纤维膜



取向与高孔隙纤维层



微米线与纳米纱线



连续卷材



立体蓬松纤维

覆盖平面膜、管状膜、微米线、纱线、厚纤维垫、连续卷材、图案沉积与多层复合结构。

大面积旋转收丝器

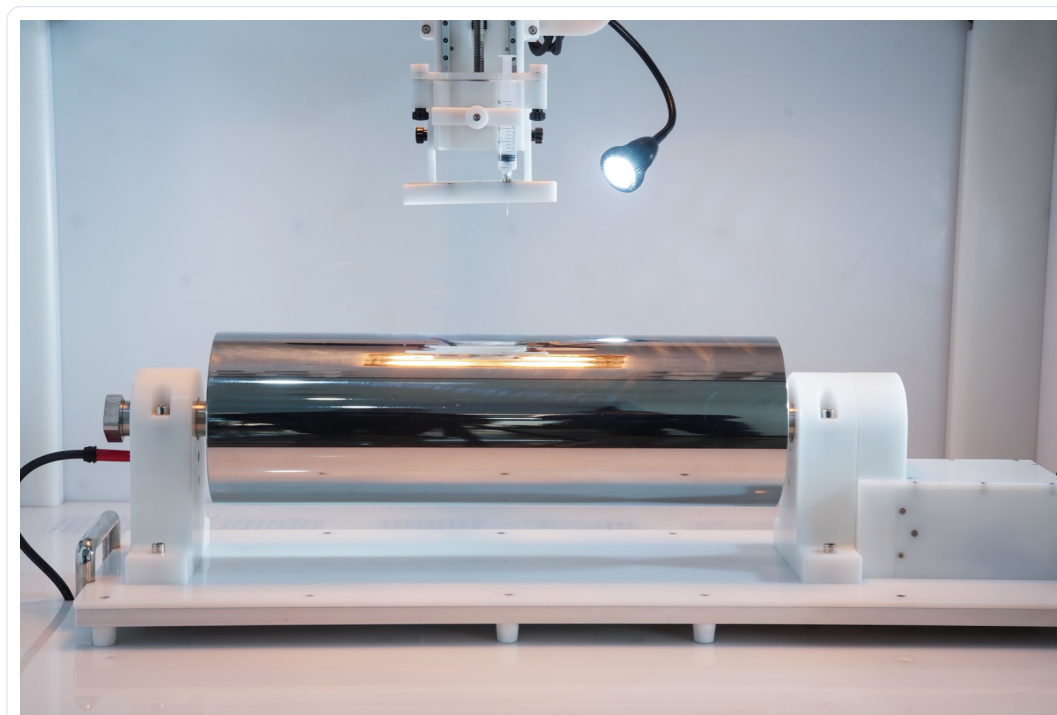
均匀收集平面膜与管状纤维膜

01 滚筒 1
 $\Phi 159 \times 500$ mm
转速 1–600 rpm (± 1 rpm)。

02 滚筒 2
 $\Phi 100 \times 300$ mm
转速 1–5000 rpm (± 1 rpm)。

03 尺寸可定制
滚筒尺寸可按需求配置。

04 多种排列形态
支持无规与定向纤维沉积。



碟片收丝器

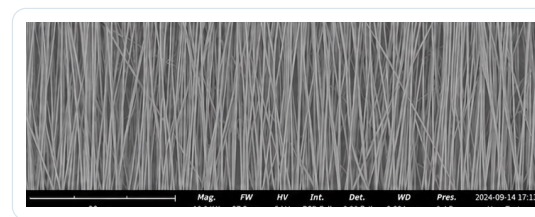
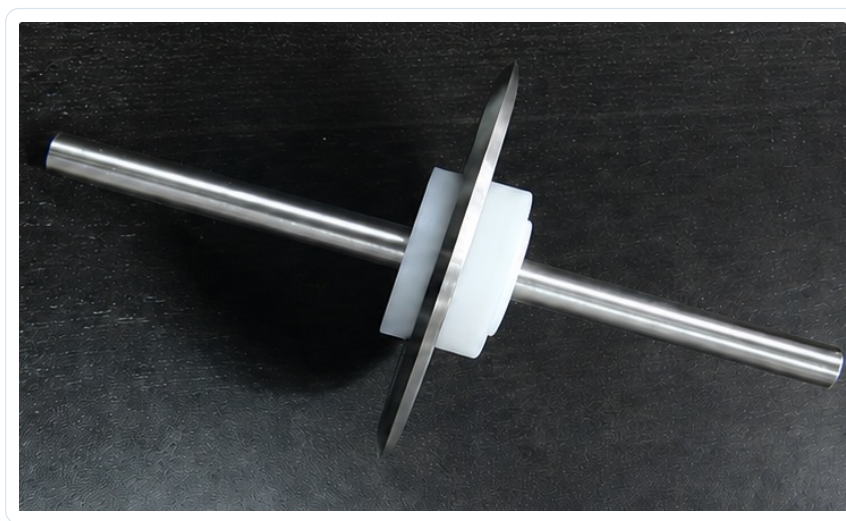
利用碟片边缘获得高取向纤维

01 旋转速度
约 1–5000 rpm。

02 碟片直径
约 180 mm。

03 纤维带宽度可调
按目标纤维带形态调节。

04 窄带高取向收集
适合制备高度排列的纤维带。



超定向收丝器

高速收集，获得高取向纤维排列

- 01 高速旋转**
转速约 1–5000 rpm。
- 02 高取向排列**
通过高速收集获得定向沉积。
- 03 薄膜与束状纤维**
适用于高取向薄膜与纤维束。
- 04 结构可定制**
根据样品尺寸配置收集结构。



细轴收丝器

制备纳米纤维管状材料

轴径与膜厚

$\Phi 1-30$ mm 轴径，膜厚可达数毫米。

纳米纤维直径

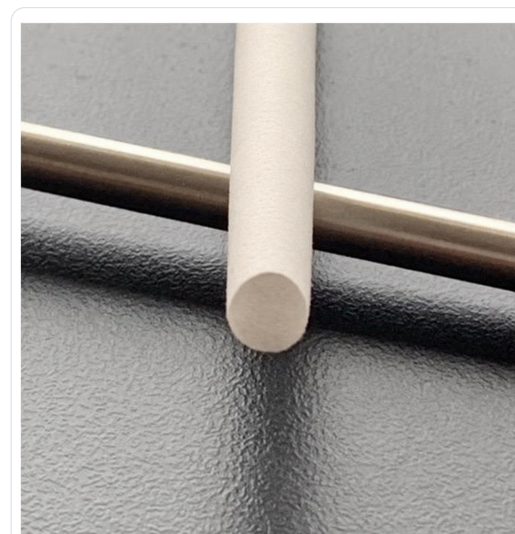
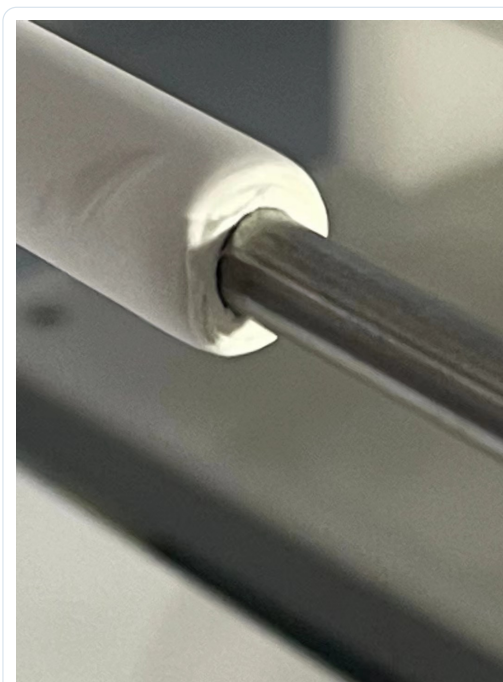
100 nm–3 μ m。

规格灵活更换

长度与规格可按需求配置。

管状支架制备

适合人工血管、导管等管状材料。



笼状平行电极收丝器

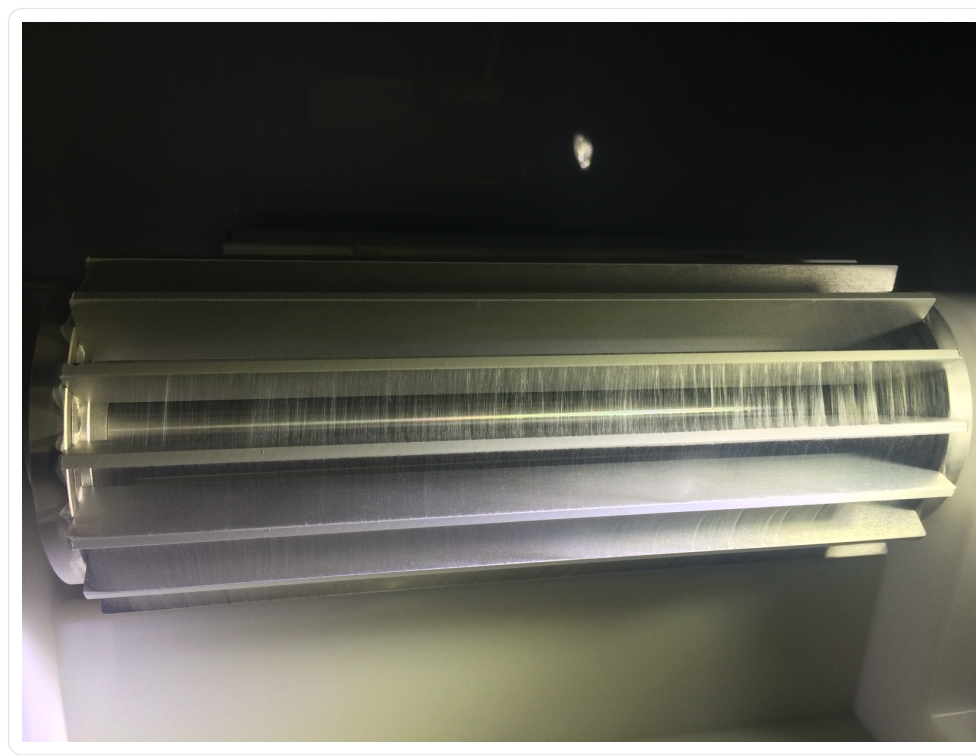
低速收集取向纤维

01 电极结构可定制
电极数量、间距与尺寸按需求配置。

02 低速稳定旋转
转速约 1–150 rpm。

03 高孔隙取向纤维层
兼顾结构取向与多孔形态。

04 超厚纤维膜收集
纤维膜展开后保持平整。



X-Y 联动纺丝装置

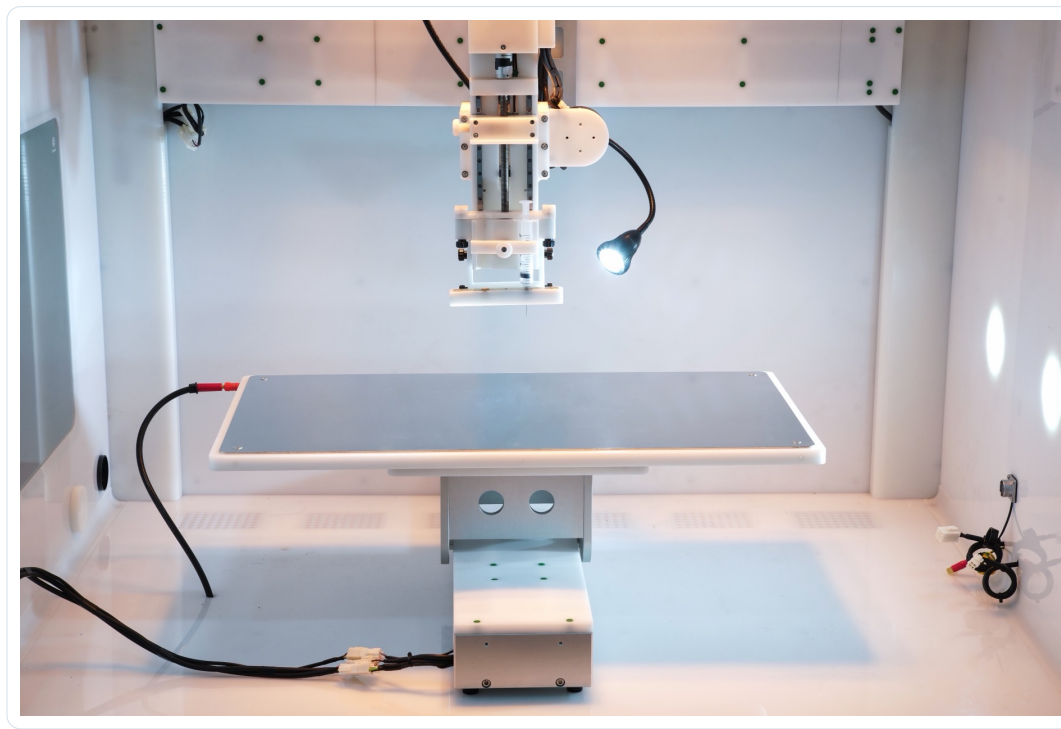
高精度运动模块，支持二维轨迹规划

01 大面积与高承载
最大收集面积 300×300 mm，承重 20 kg。

02 多种载体兼容
可在非平面载体上沉积纤维或颗粒。

03 高精度定位
重复定位精度 <50 μm 。

04 轨迹导入与速度控制
支持 CAD 图形及程序导入，0–40 mm/s。



功能配件与专用工艺模块

面向材料创新，扩展同一平台的工艺能力

01 旋转真空吸盘

02 高温喷头

03 UV 固化灯

04 显微镜视觉观察系统

05 离子风机

06 螺旋收集器

07 纳米颗粒 / 微球制备装置

08 井字纤维制备装置

09 离心静电纺丝装置

10 气流辅助静电纺丝装置

11 卷对卷连续收丝器

12 定制工艺模块

旋转真空吸盘

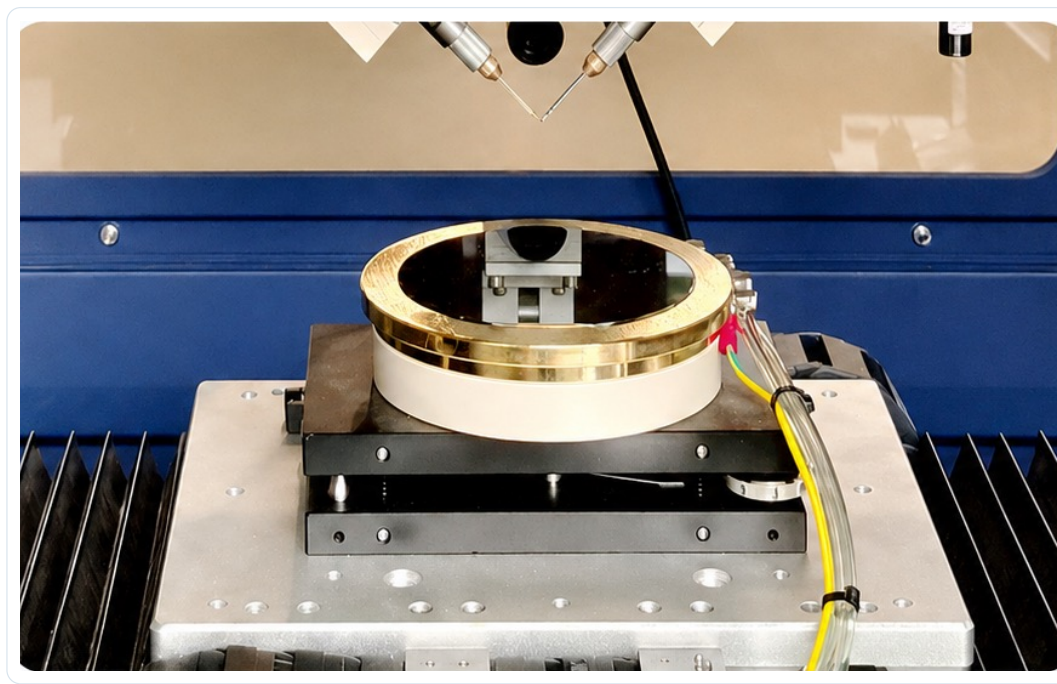
稳定吸附晶圆与平板基底

01 多材料基底兼容
适用晶圆、玻璃、PET、PI 与金属箔。

02 双通道真空控制
吸附力独立可调。

03 精细位置与速度调节
支持水平微调与旋转速度调节。

04 适用尺寸
1-6 英寸晶圆及平板基底。



高温喷头

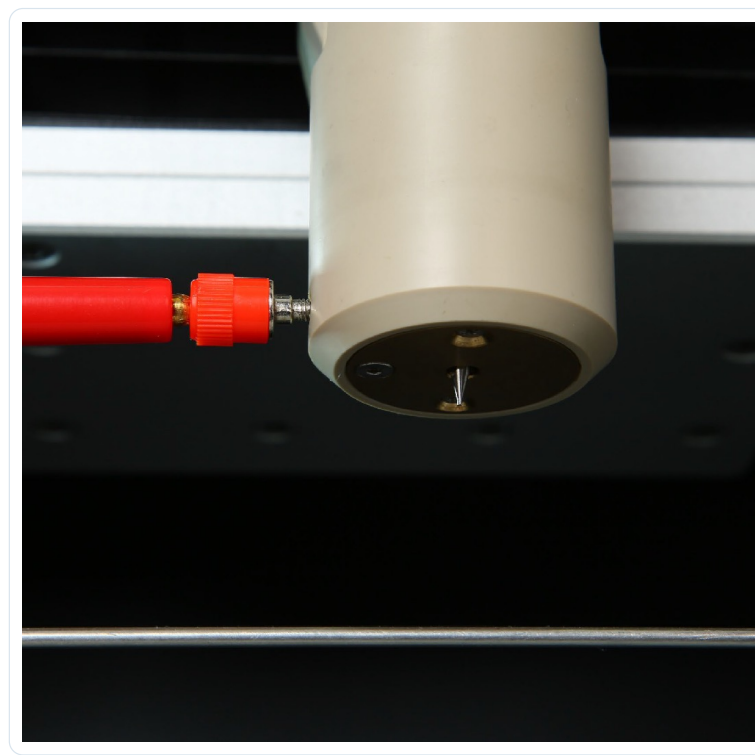
稳定加热 · 高压支持 · 热辅助直写

01 温度范围
室温至 150°C。

02 正高压支持
可加载 ≤ 25 kV 正高压。

03 样品供给
适配 5 mL 玻璃注射器。

04 热辅助工艺
用于热辅助电纺与低熔点材料直写。

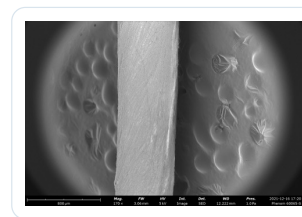


螺旋纱线收集器

连续制备有芯 / 无芯纳米纱线

- 01 螺旋牵引**
促进纤维连续、定向汇聚。
- 02 有芯与无芯纱线**
可按需求切换芯材与收集工艺。
- 03 三维连续堆积**
可连续形成三维多孔纤维毡。
- 04 厚度可控**
通过工艺时间控制纤维毡厚度。

纤维微观形貌：结构均匀致密，表面光滑。



螺旋厚毡收集器

突破薄膜厚度限制，构建三维多孔纤维结构

- 01 连续堆积**
通过连续纺丝形成具有厚度的纤维毡。
- 02 厚度随工艺调节**
通过纺丝时间与工艺参数控制厚度。
- 03 保持多孔网络**
兼顾高孔隙率与三维纤维网络。
- 04 多领域材料研究**
固态电池电极、过滤吸附及组织工程支架。



纳米颗粒 / 微球制备装置

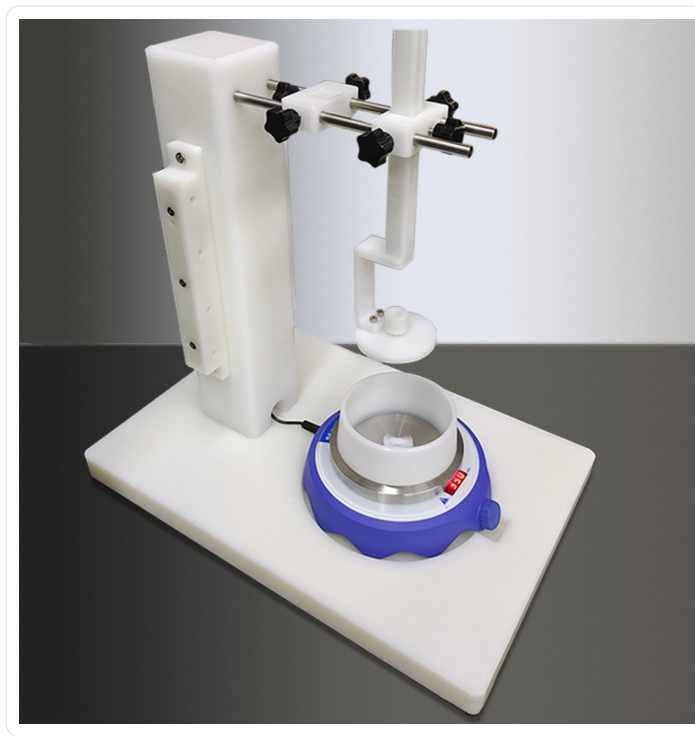
稳定收集纳米微球、短纤维等结构

01 液浴收集
磁力搅拌与液浴收集系统协同运行。

02 降低颗粒团聚
提高收集均匀性。

03 灵活配置
支持多种液浴与辅助电极方案。

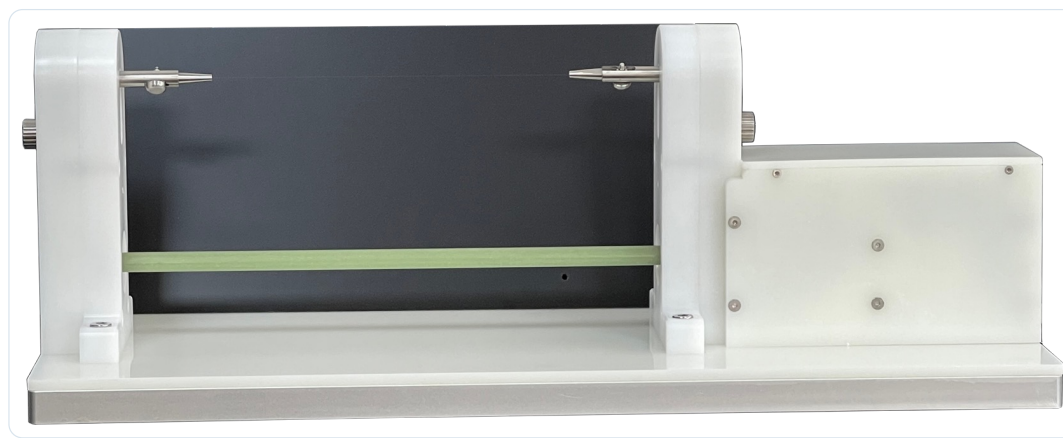
04 规格可定制
按样品与工艺选择液浴规格。



微纳纤维丝制备装置

在微米线表面形成均匀纳米纤维包覆层

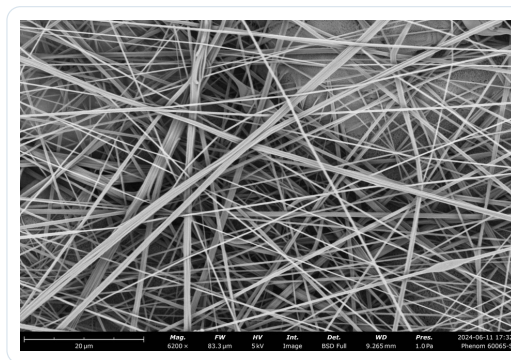
- 01 双电机驱动**
支持细丝稳定旋转。
- 02 适用丝径**
约 10–1000 μm 。
- 03 旋转速度**
约 1–5000 rpm。
- 04 纤维包覆**
在微米线表面形成均匀纳米纤维层。



气电纺丝装置

气流与静电场协同，提高成纤效率

- 01 提高制备效率**
产率可显著高于传统静电纺丝。
- 02 高蓬松纤维毡**
拓展三维多孔纤维形态。
- 03 丰富纤维结构**
支持棉花状立体纤维与纳米短纤维。
- 04 多材料适配**
适用于多种聚合物溶液体系。



井字纤维制备装置

形成 $0^\circ / 90^\circ$ 交替排布的规则纤维结构

多层有序纤维膜

制备单向或纵横交错的多层纤维膜。

双碟同步收集

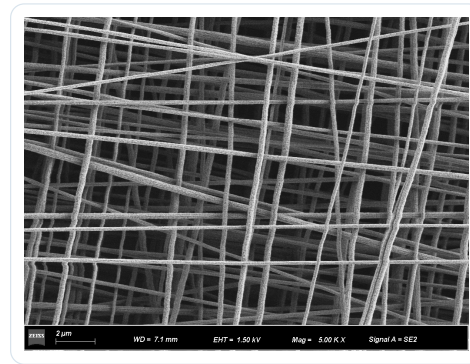
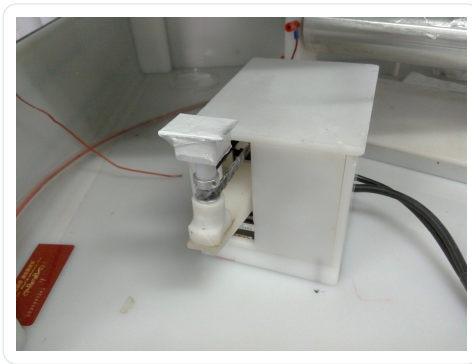
稳定、重复地实现井字沉积。

结构参数可调

层数、方向与纤维间距可调整。

功能结构研究

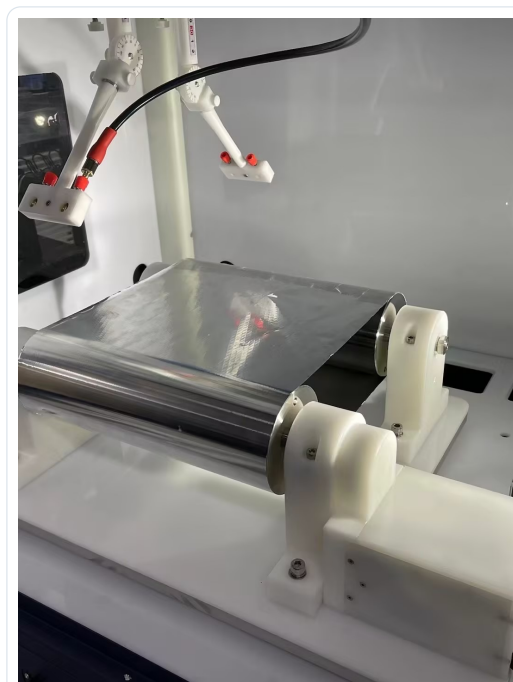
适用于组织工程与复合增强结构。



卷对卷连续收丝器

实现纳米纤维膜的连续制备与收集

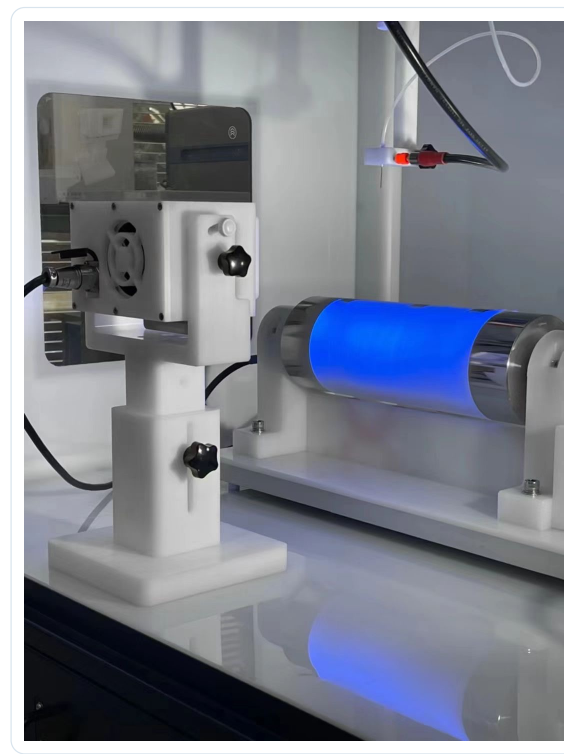
- 01 连续收集幅宽**
约 250–500 mm。
- 02 连续生产长度**
约 50–100 m。
- 03 收卷速度**
约 1–40 mm/s。
- 04 张力与长度控制**
稳定张力、定长收卷与自动连续生产。



UV 固化灯

将固化过程集成于纤维制备

- 01 在线自动固化**
在纺丝过程中完成 UV 固化。
- 02 简化工艺步骤**
减少二次转移与后处理。
- 03 均匀照射**
光照均匀，固化速度快。
- 04 平台集成**
便于集成至电纺与微纳直写平台。



离心静电纺丝装置

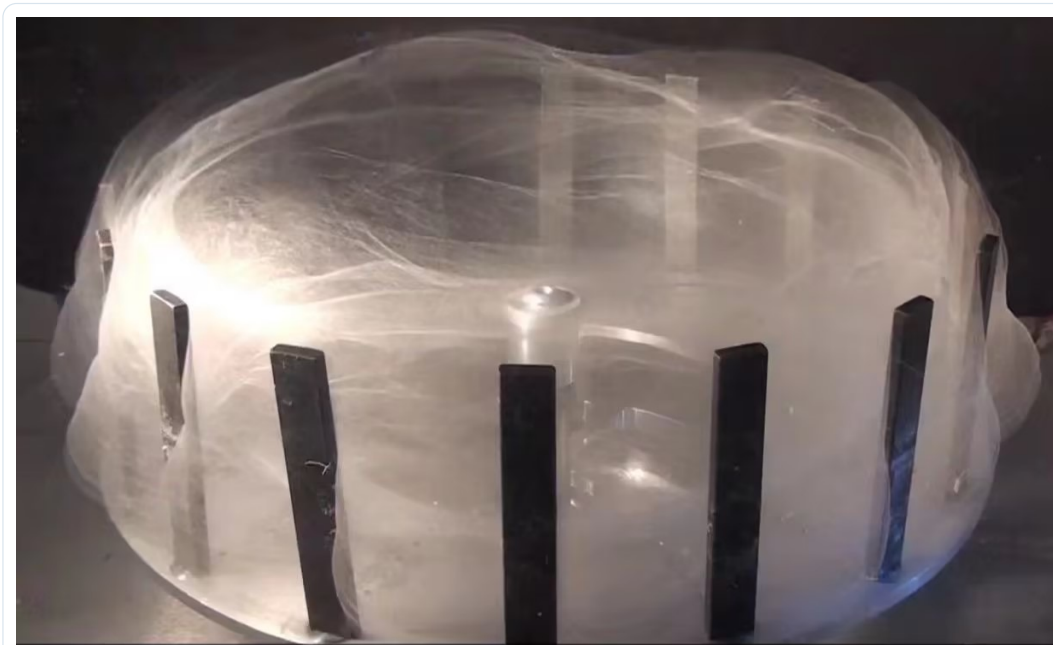
离心力与静电场耦合，实现高通量成纤

01 复合力场成纤
提高纤维成形效率与稳定性。

02 溶液与熔体适用
支持聚合物溶液及熔体体系。

03 高通量制膜
用于高速制备纳米纤维膜。

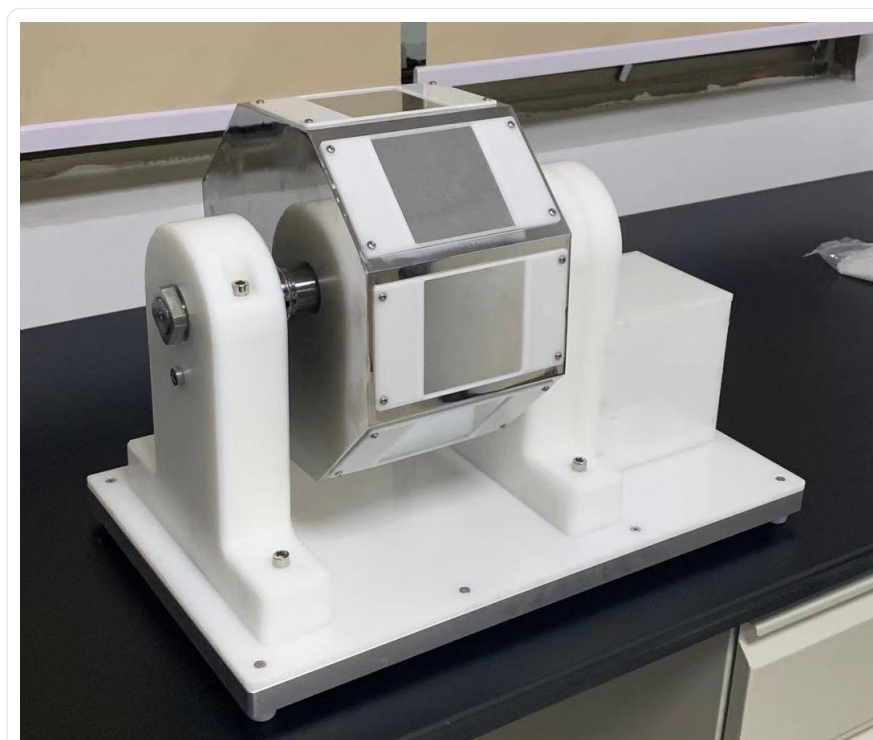
04 纺丝盘尺寸
直径约 650 mm。



平板旋转纺丝装置

高速旋转平板，制备定向纤维膜

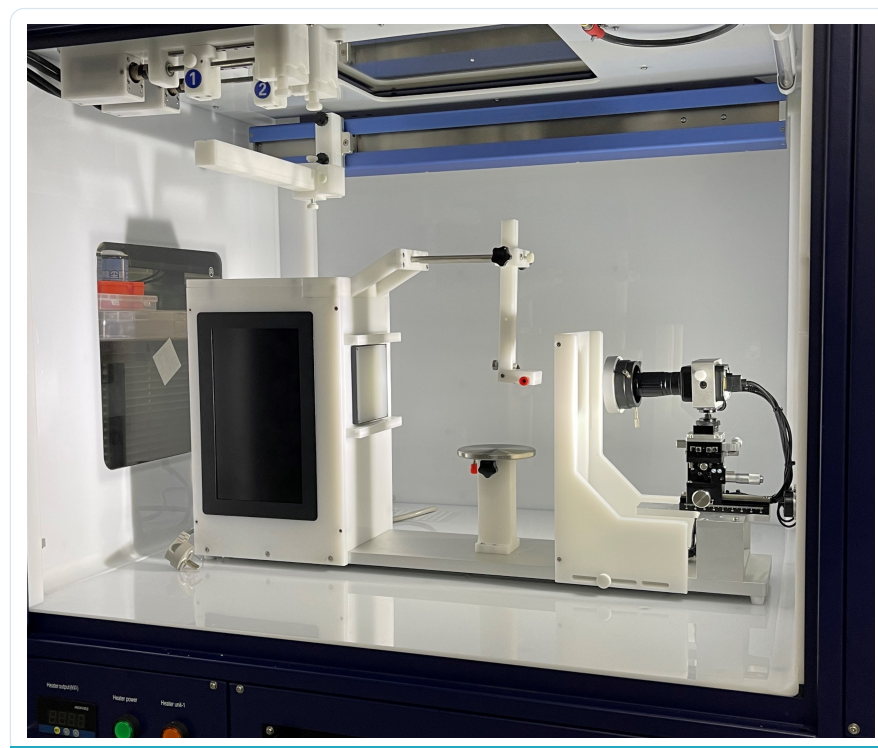
- 01 伺服驱动**
约 1–5000 rpm 无级调速。
- 02 改善取向一致性**
通过旋转控制纤维排列。
- 03 多种排列结构**
支持无规、半定向与高取向结构。
- 04 标准平板尺寸**
约 80 × 80 × 0.5 mm。



显微镜视觉观察系统

实时观察液滴与喷射细节

- 01 高分辨率观察**
显微镜与工业相机组合。
- 02 喷射过程可视化**
观察液滴、射流与泰勒锥细节。
- 03 稳定相对位置**
镜头与针头相对位置固定。
- 04 工艺优化依据**
辅助判断并优化纺丝稳定性。



离子风机

中和静电积聚，改善纤维沉积

01 减少粘连与飞散
中和多余电荷，改善收集状态。

02 均匀膜层
提高膜层均匀性与一致性。

03 改善纤维形貌
减少珠状缺陷。

04 辅助溶剂挥发
促进溶剂挥发并提升实验安全性。



安全措施

多重安全保护，保障设备与人员安全



01

急停按钮

紧急状态下快速停机。



02

电源自动保护

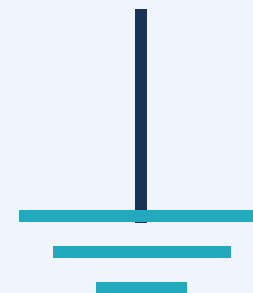
过压、过流时自动断电。



03

开门断电

机箱门开启时，高压自动关闭。



04

多点接地

机箱、微量泵与收集器可靠接地。

设备尺寸

适应实验室布局的大空间模块化平台

宽度

1500 mm

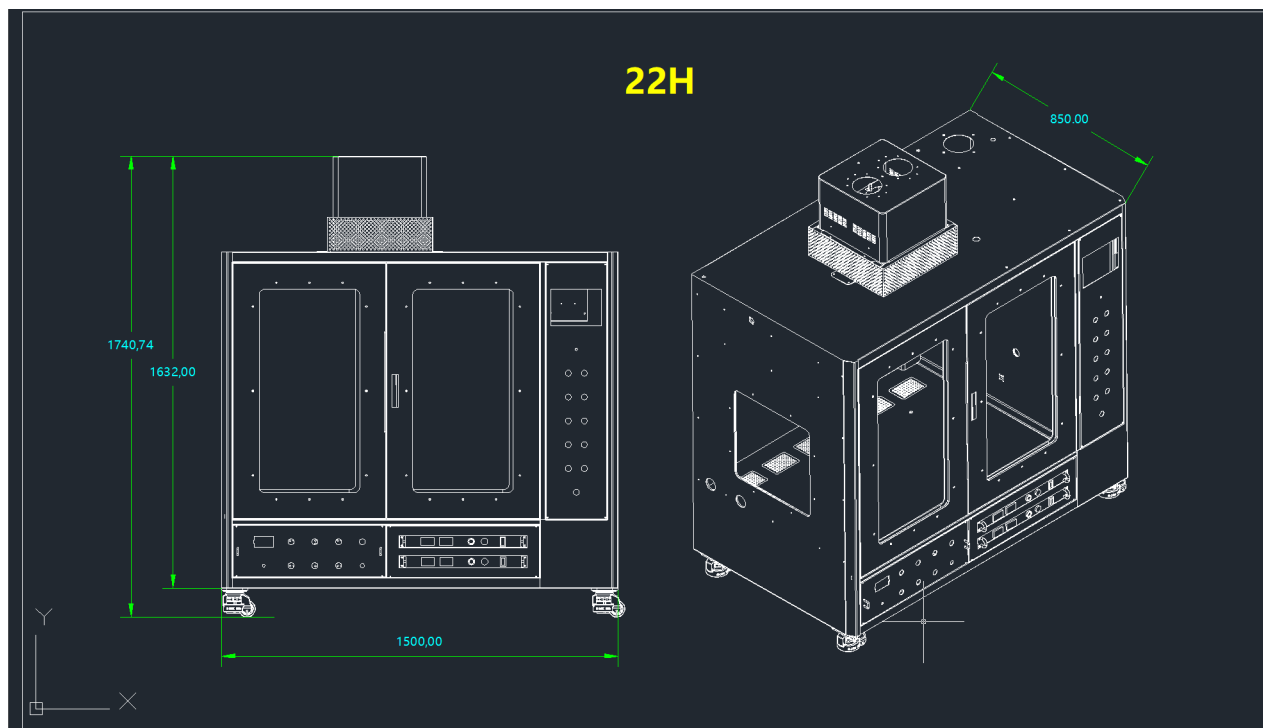
深度

850 mm

总高

1740.74 mm

含脚轮与顶部组件
安装布局按实验室条件确认





TL-OMNI 全能一体机

让静电纺丝，不再受设备限制。

完整模块体系，让同一平台持续承载新的材料、结构与工艺需求。

— 三年质保

— 终身维护

— 软件升级

— 工艺支持

— 应用培训