

# 电纺直写机

TL-Trinity

熔融直写

近场纺丝

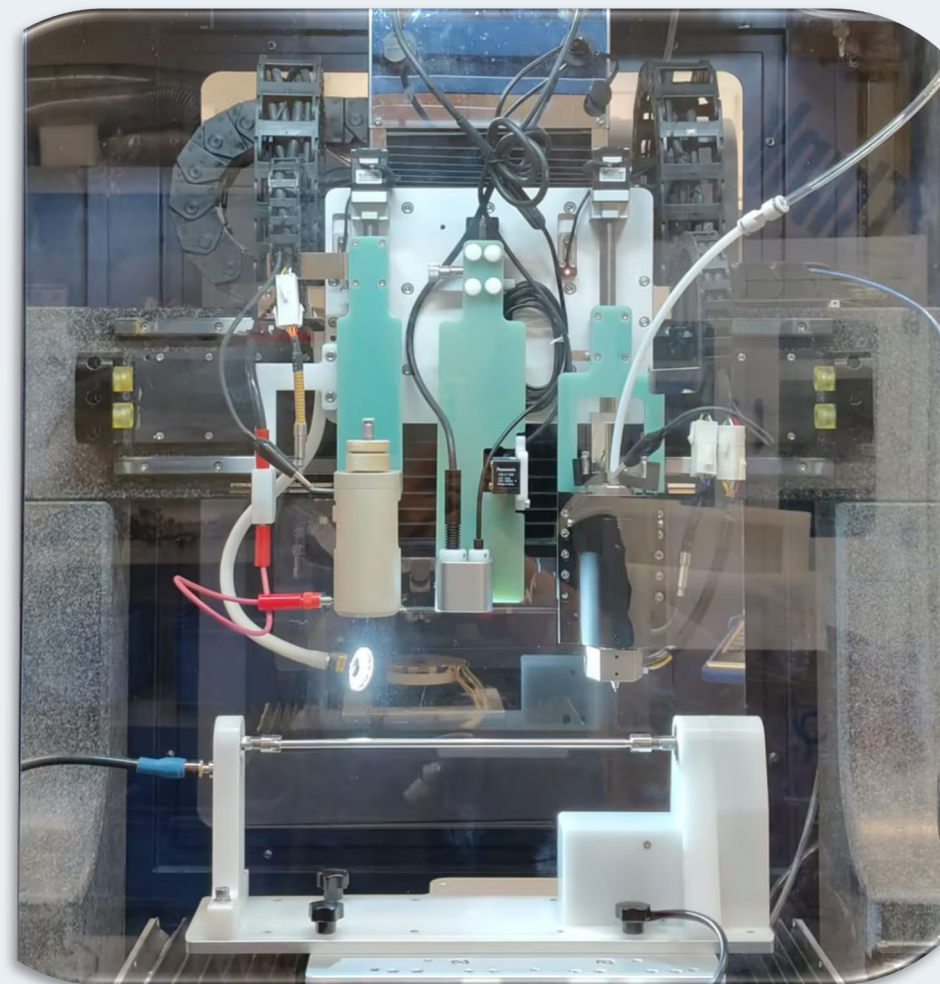
高压静电纺丝

Three in one





# 精准定位 功能多样 微纳结构 随意书写



# TL-Trinity 三合一电纺直写机

- 集成了熔融直写、近场直写和高压静电纺丝三大功能。
- 高精度3D运动平台，其定位精度可达1微米。
- 软件功能灵活，可编程性强。
- 配备多款温度范围的喷头和接收装置。
- 能够实现 $\geq 1$ 微米纤维线的精确平面打印和逐层立体堆积。

# 熔融直写

使用聚合物熔体作为原料，  
无溶剂残留。



1

3种温度区间可选。

2

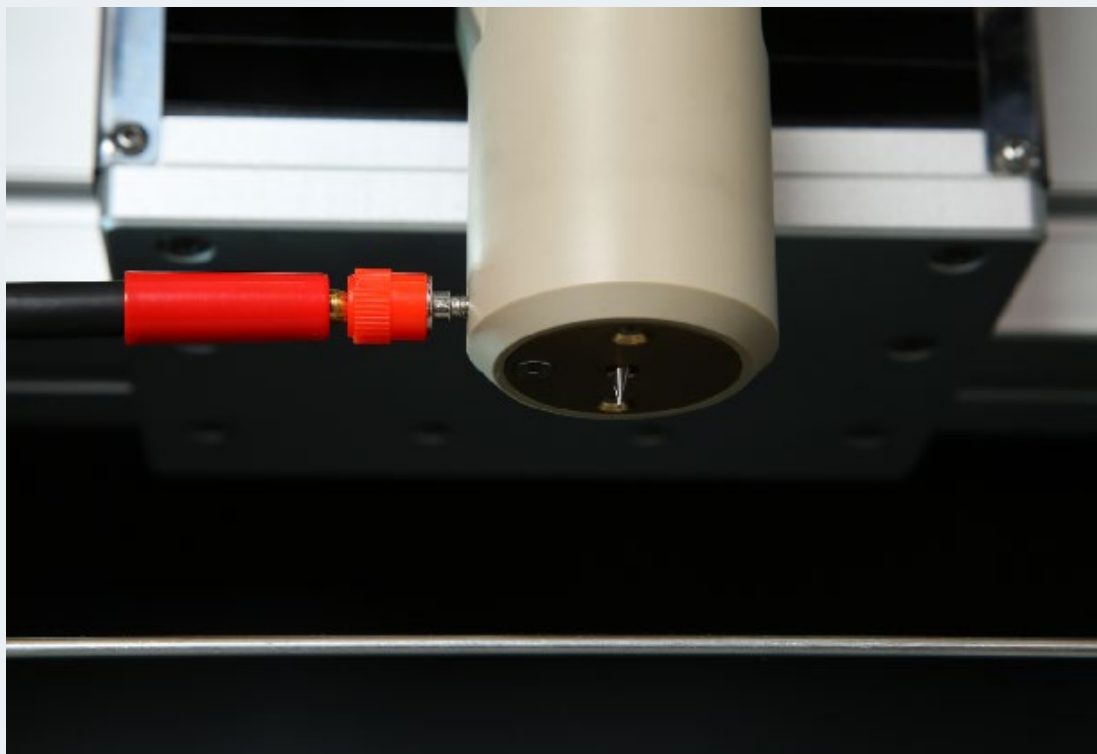
可用惰性气体保护，防止材料降解。

3

直写2D或3D结构的1-100微米预设图案。

# 低温加热喷头

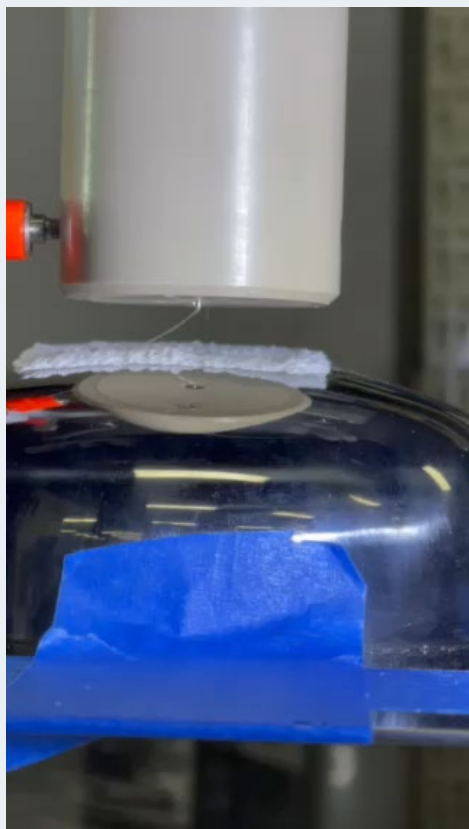
RT- 200°C



- 温度范围:室温~ 200°C。
- 可直接加载高压静电, 0-20KV。
- 使用5ml不锈钢注射器。可重复使用。
- 6种不同尺寸的针头可供选择。

# 用PCL打印生物可降解支架

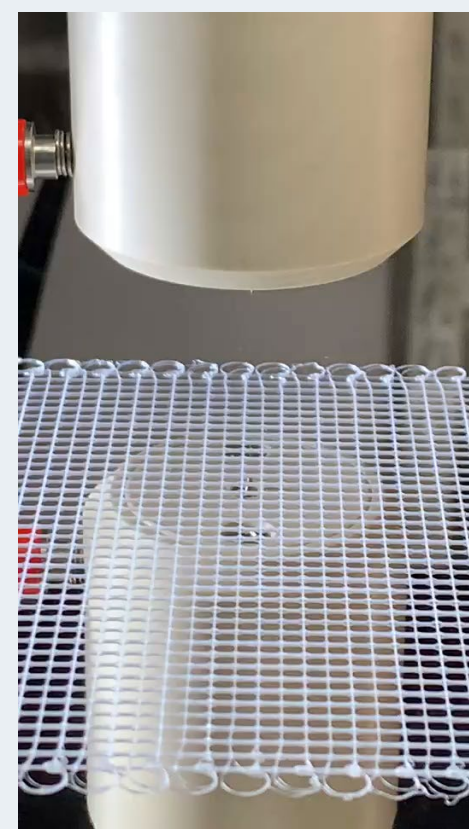
在曲面上打印PCL支架。



利用PCL打印血管支架。



打印多层PCL支架。



# 中温加热喷头

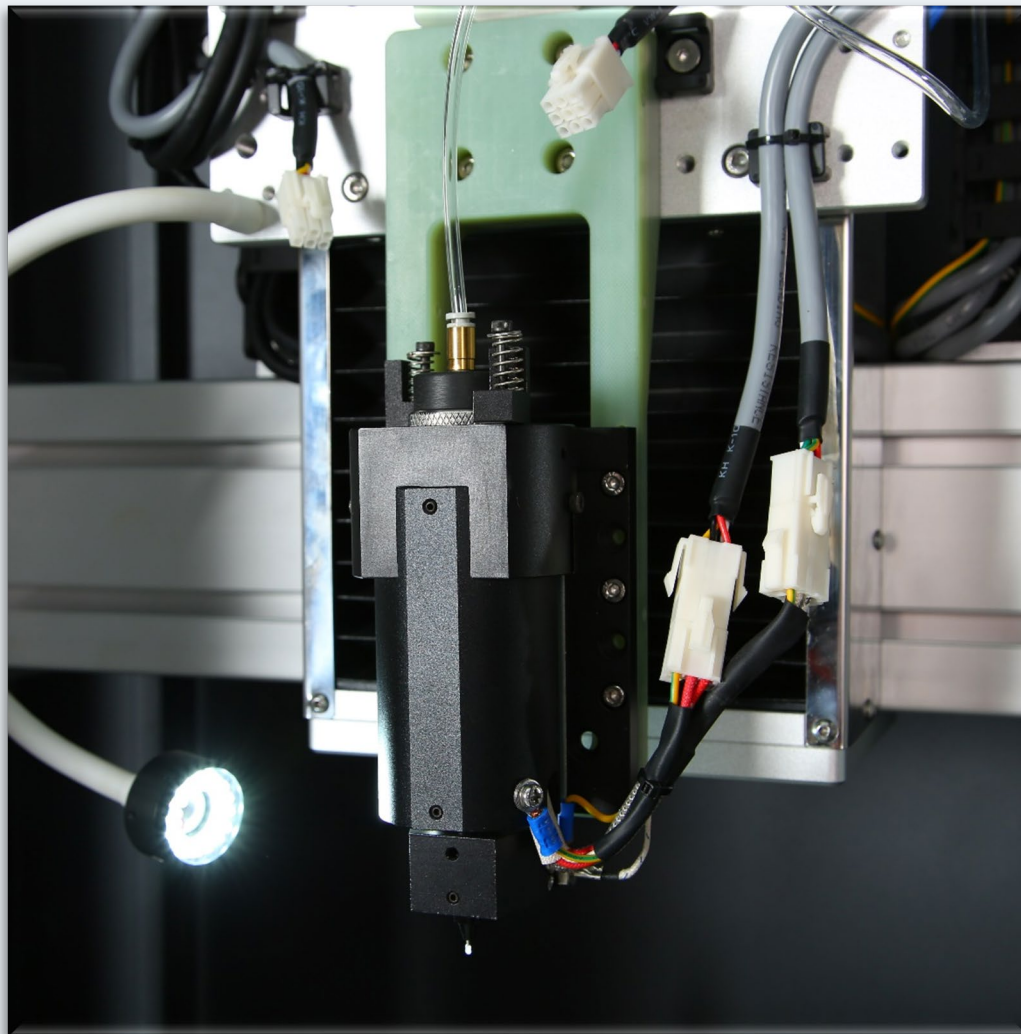
RT - 300°C



- 中温加热头:室温至~300°C。
- 针尖和针筒双区加热，更精密控制温度。
- 有6种不同尺寸的针头。
- 采用30ml标准工业不锈钢注射器。

# 高温加热喷头

- 加热温度:室温至~400°C。
- 使用5ml不锈钢或陶瓷料筒。
- 料筒易清洁。
- 不锈钢料筒可重复使用。
- 包括6种不同尺寸的针头。



# 加热同轴喷头(选配)

## 1 结构:

外层加热温度25~120℃。适合400℃的高温加热头，用于纤维的气氛保护，防止纤维过早固化。

## 2 特点:

外层热风与内部熔体构成同轴通道，有效隔绝环境、保护物料。

多重、分区加热。



# 高温熔体推进装置

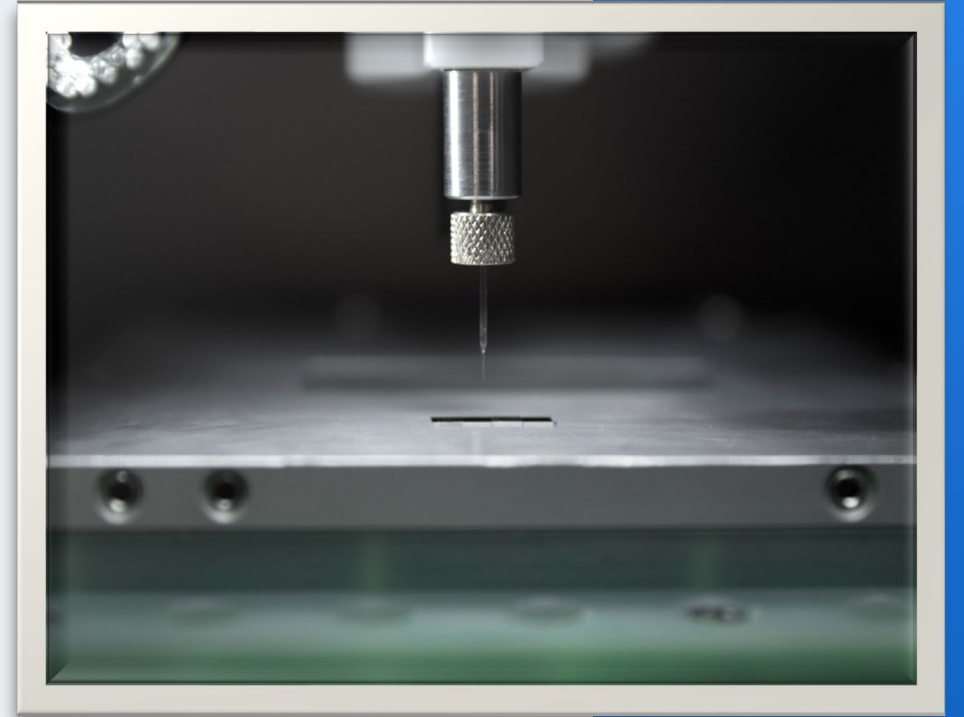
- 采用高精度压力调节阀调节气压。三级控制系统，控制精度分别为0.1MPa、0.01MPa、0.001MPa。
- 对于连续加热稳定性好的材料，使用气泵进行熔体推进。
- 对于在高温下容易降解或分解的材料，使用氮气或氩气用于推进。(设备不含气瓶)



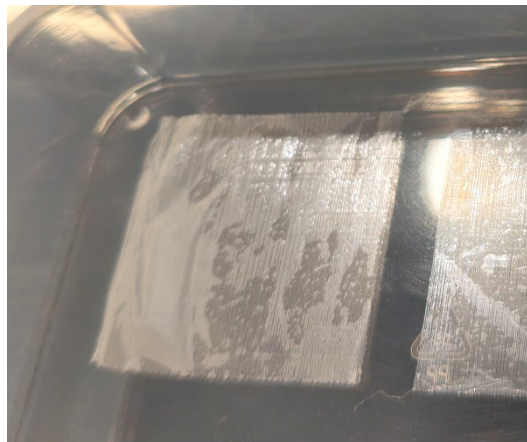
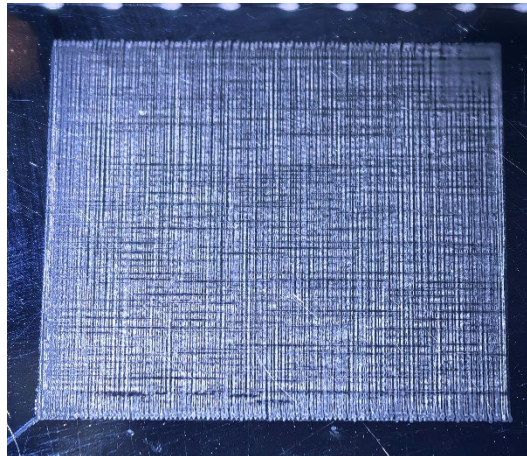
# 近场纺丝

- 提供1-45 $\mu\text{m}$ 任意直径玻璃针头
- 精密溶液微量泵
- 注射可控速度0.01-99.9ml/h。
- 适用于各种聚合物溶液及其混合溶液。
- 能够打印连续的直线和曲线。

## 溶液直写



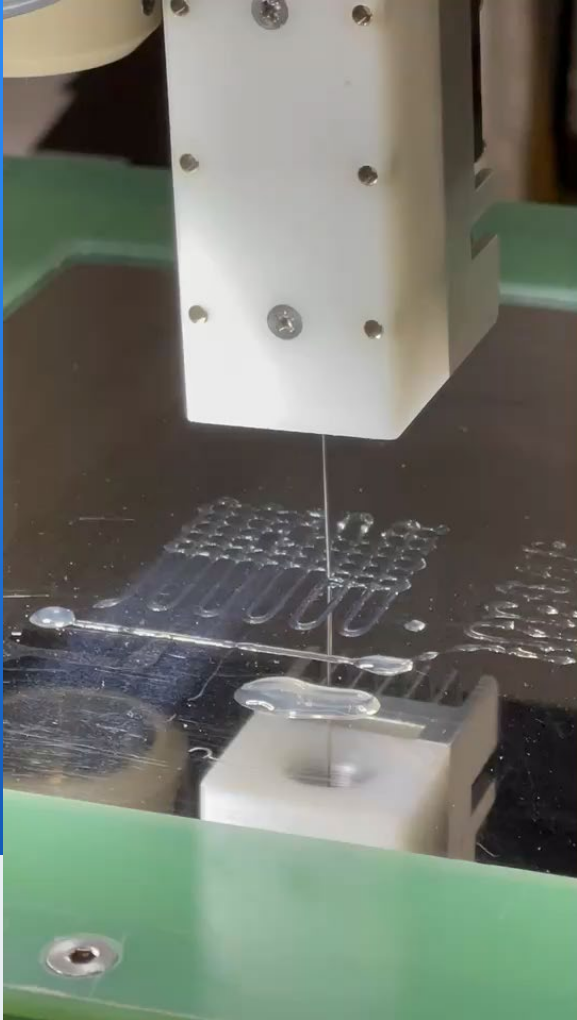
# 近场直写(例)



## PVDF直写

- 浓度： : 2-20%
- 纤维直径  $\varphi$  1-50 $\mu\text{m}$
- 间距可以任意设定。
- 逐层精密堆积。
- 可以制备膜状和框架结构。
- 可以打直线或曲线。
- 制备的膜比较柔软。

# 低温水凝胶打印(选配, 标配不包含)



RT-37°C

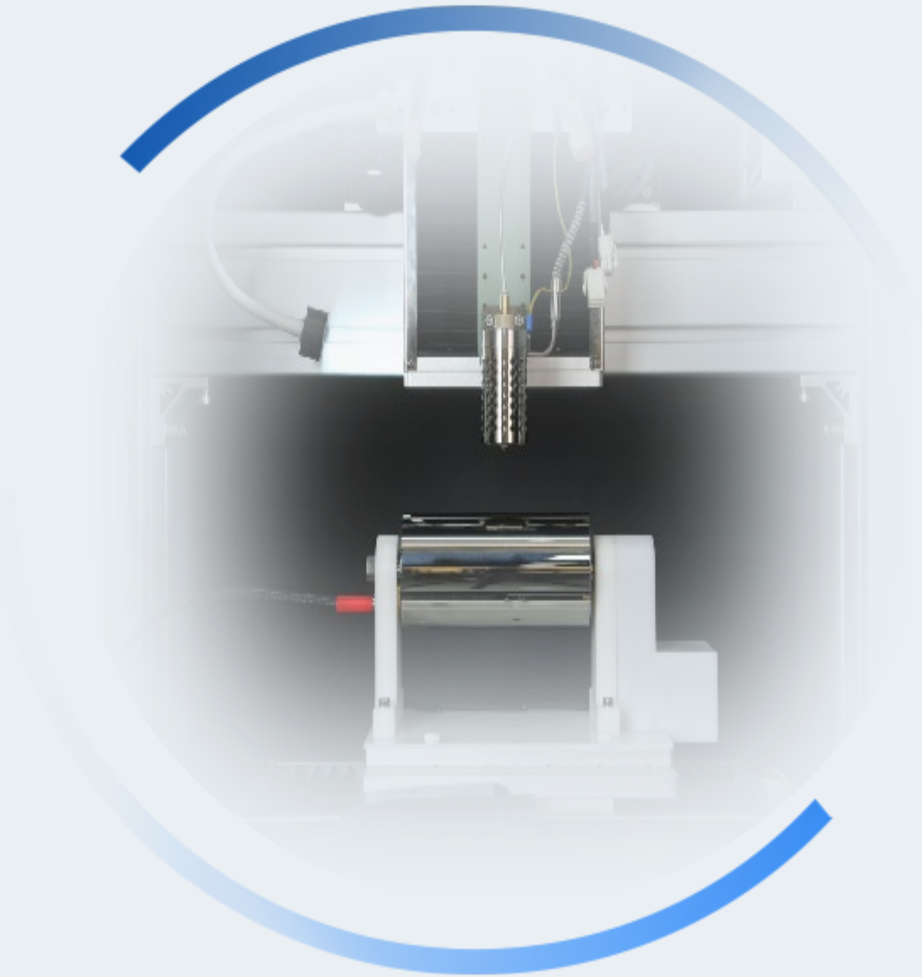
- 直径范围从1到100微米的打印。
- 配有精密的低温温控。
- 喷嘴采用标准不锈钢针头，直径可选。

# 打印曲面结构(选配)



- 能够曲面打印，允许创建具有复杂几何形状的对象。
- 可以在软骨、蛋壳等表面打印。
- 可在旋转物体上打印。

# 高压静电纺丝



## 喷头

不同尺寸的单喷头

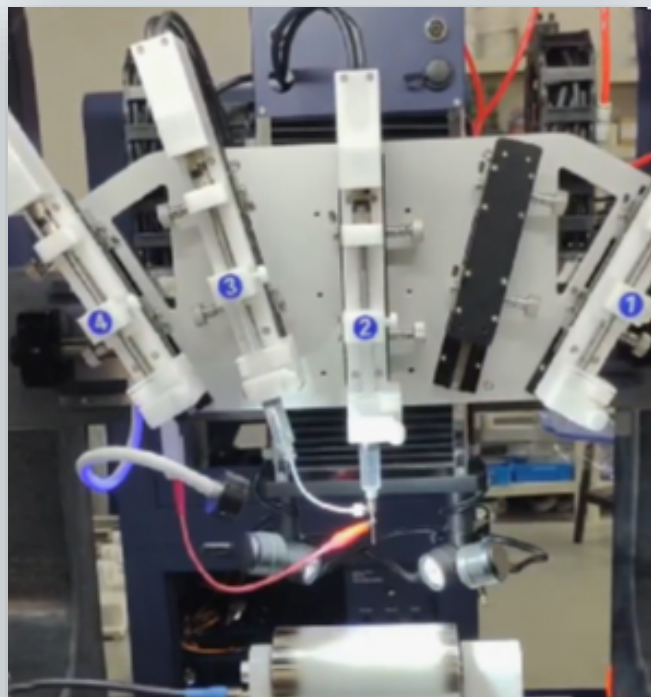
同轴喷头，可更换  
内外针头。

## 收集器

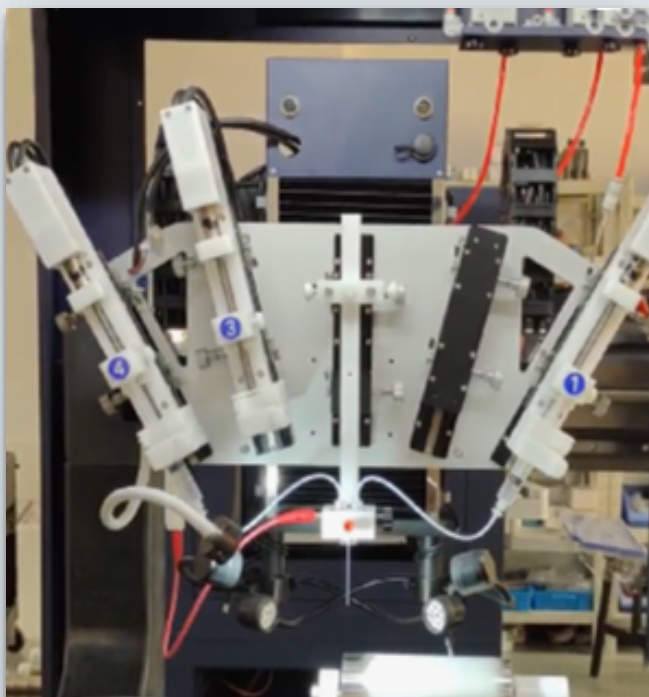
平板接收器  
20×20cm

旋转收集器

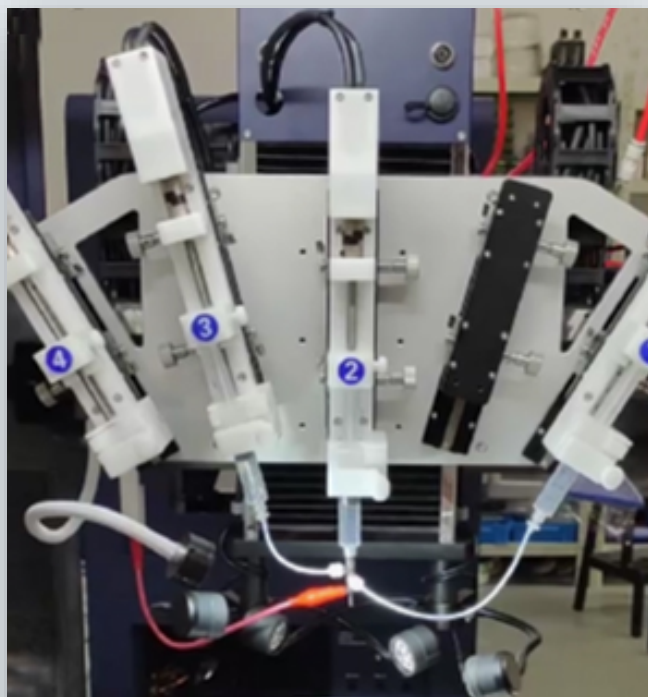
# 静电纺丝喷头(选配)



同轴喷头

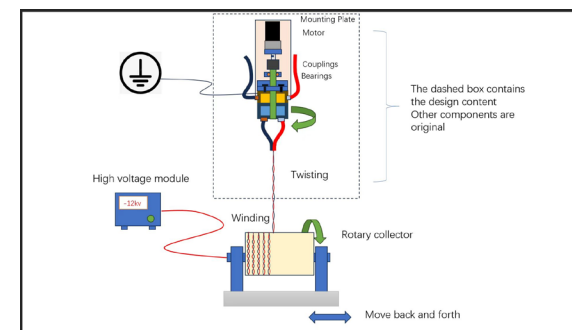
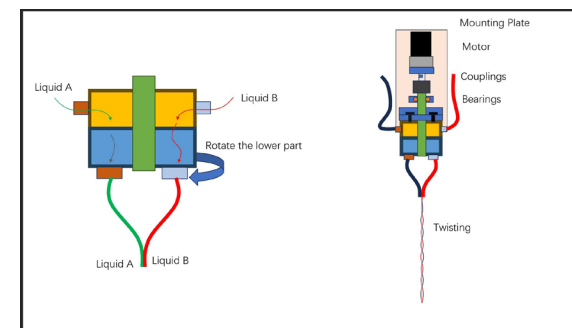
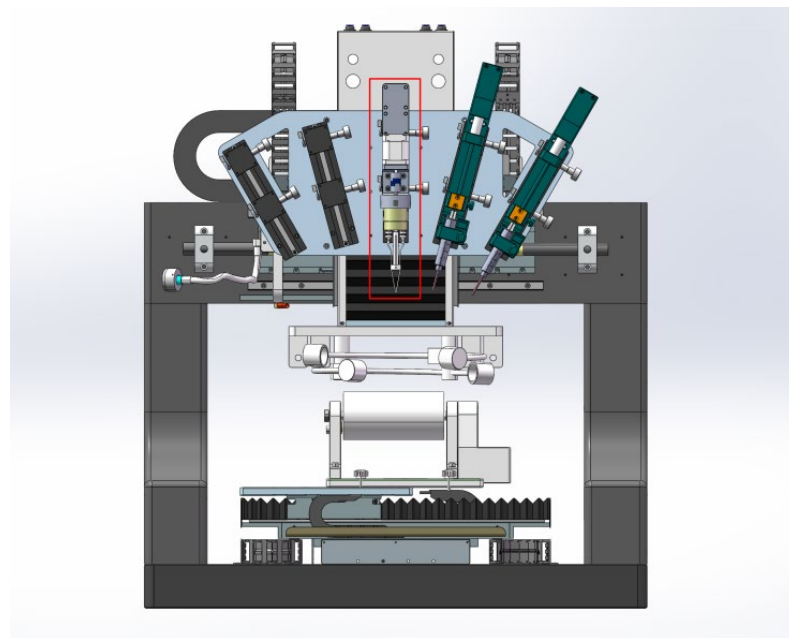
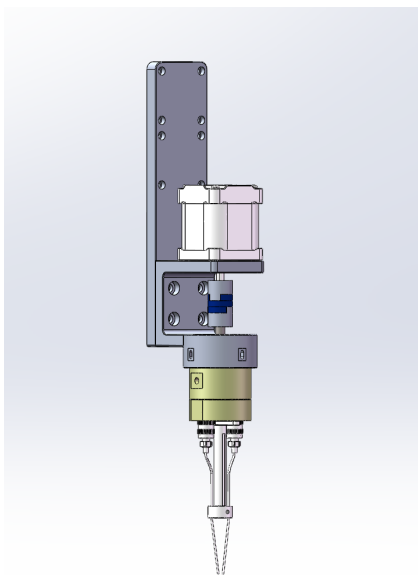


并肩喷头



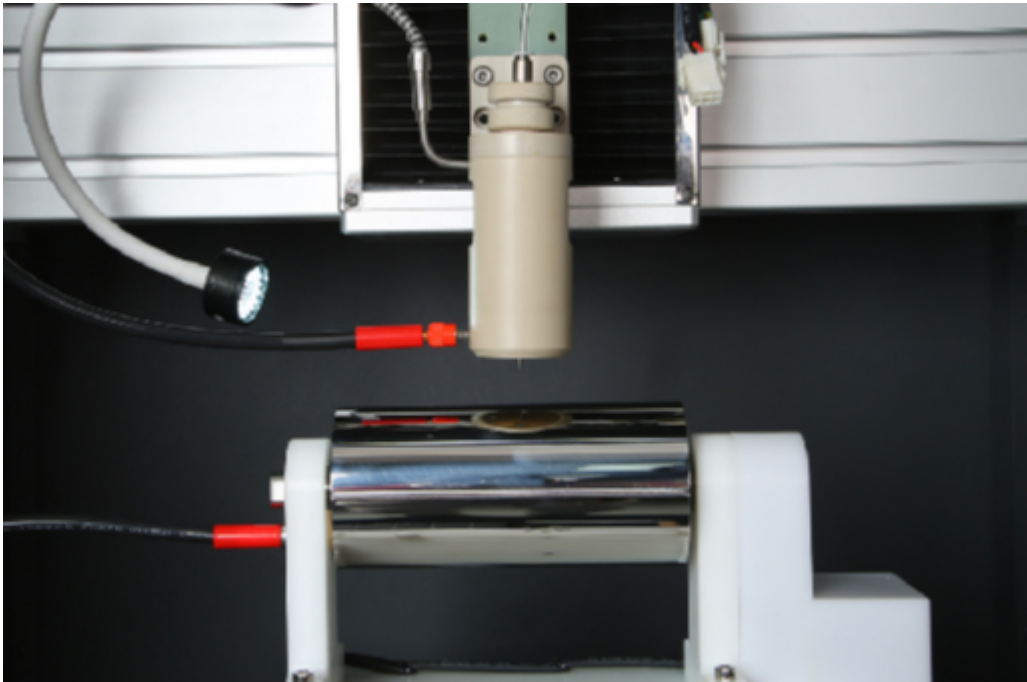
三轴喷头

# 旋转加捻喷头(选配)



可旋转双通道喷头可同步挤出两种溶液，制备复合纤维。内置旋转模组（转速1 - 100转/分钟，数显可调），可在直写过程中扭转纤维。

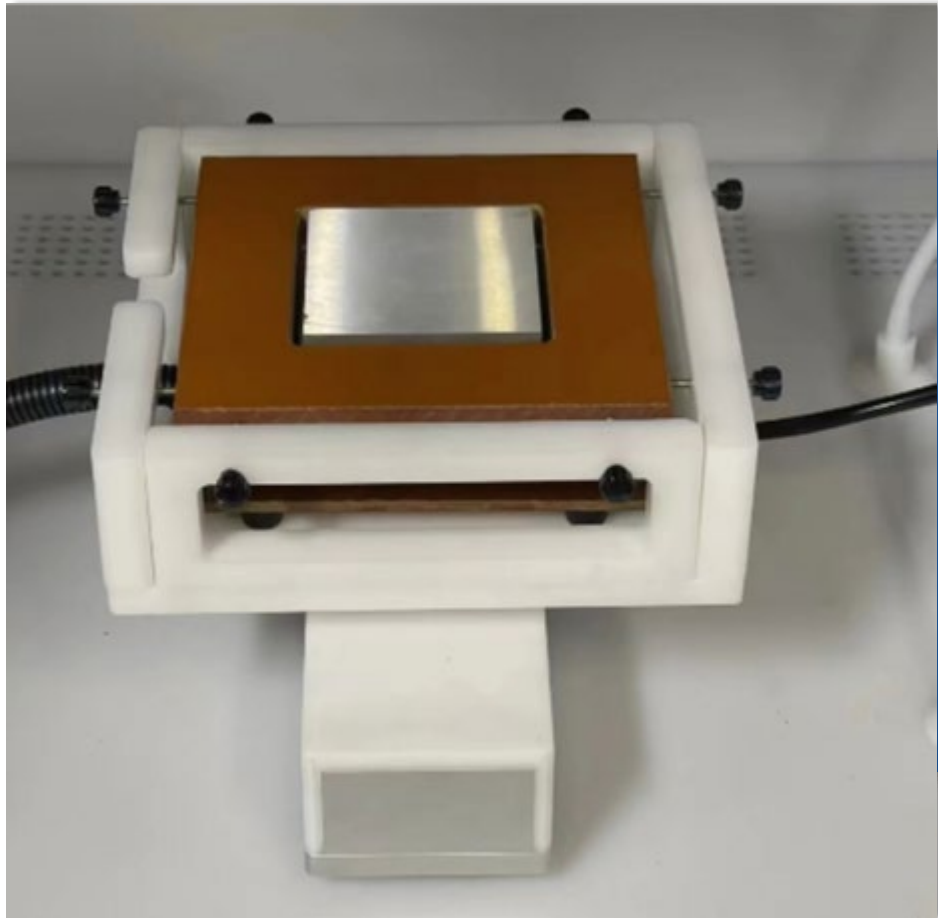
# 收集器（均可用于直写和静电纺丝）



- 平板收集器, 20×20cm
- 旋转滚筒  $\varnothing 76\text{mm}$ , 长度 150mm
- 细轴  $\varnothing 1, 2, 3, 4, 5, 6\text{mm}$
- 转速: 0-600rpm
- 材质: SS316



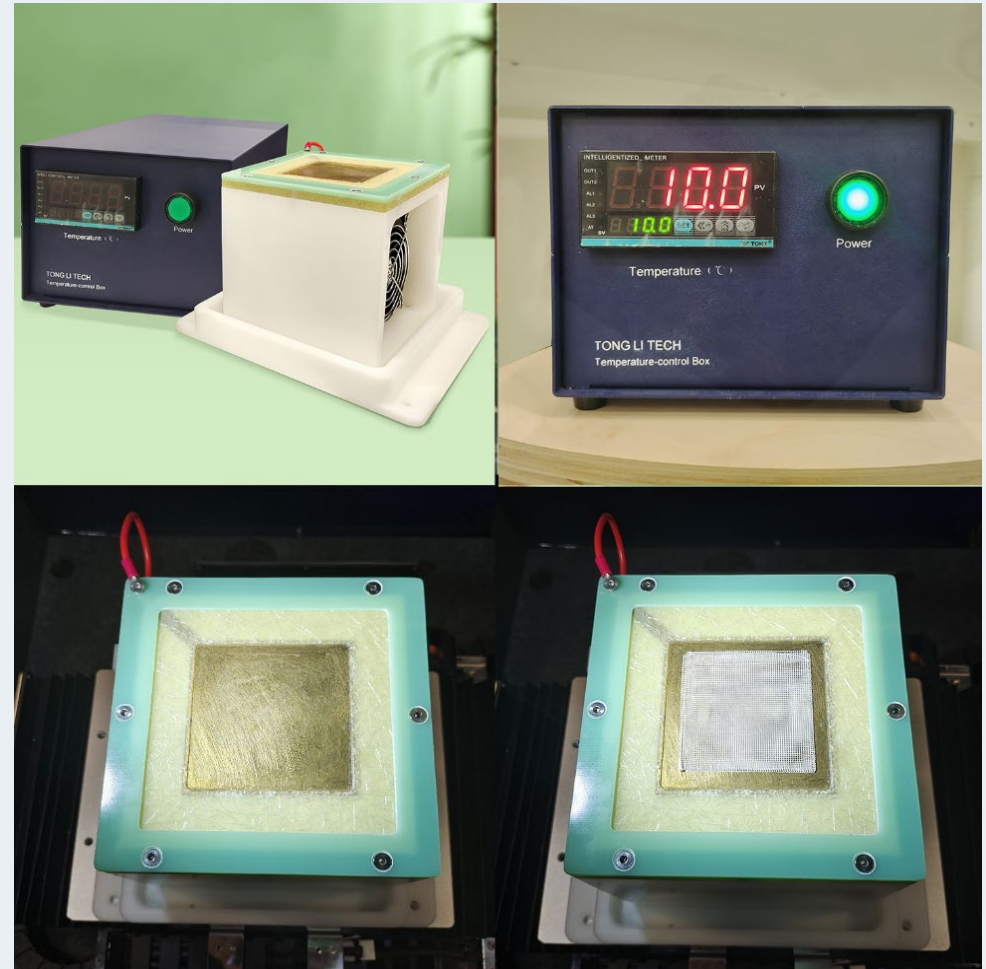
# 加热收集器(选配)



- 室温至~120 °C.
- 尺寸:18×18cm

# 低温冷台收集器(选配)

- 温度：室温~零下4℃
- 10℃时不结霜，不结露
- 高压静电可以施加在喷头上。
- 尺寸:10×10cm



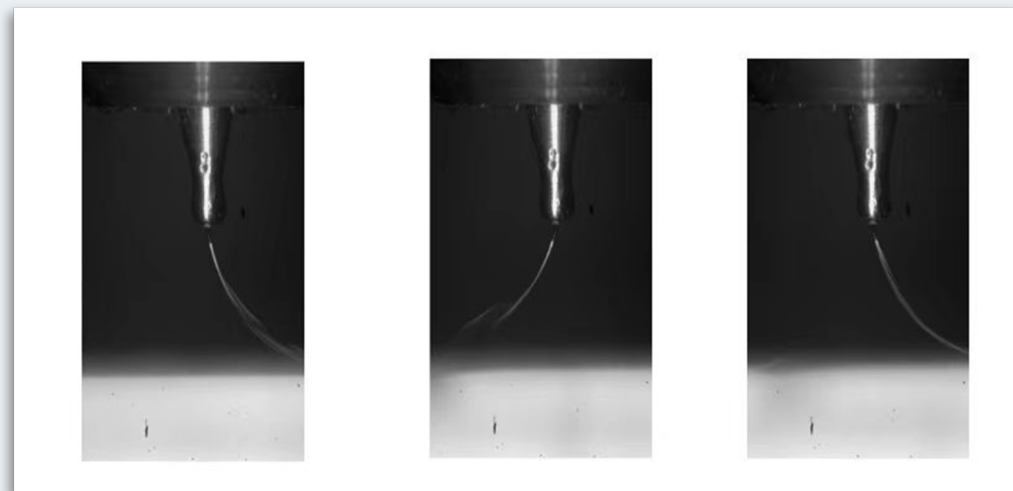
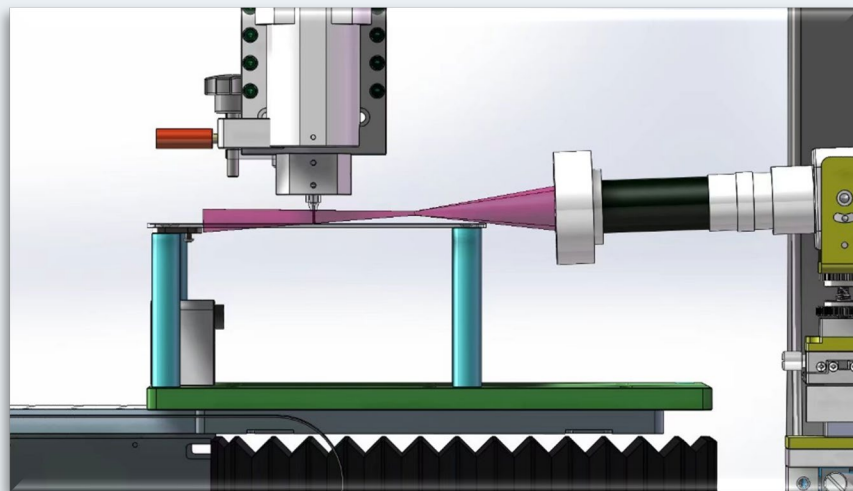
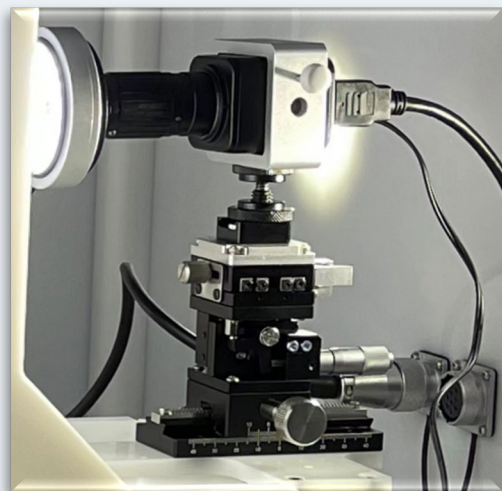
# 视觉系统

- 在线射流观测

- 适用于各种尺寸的喷头

- 可调焦距

- 材料的拉丝过程可以被记录在视频中



# UV固化系统(选配)

- 4个UV灯同时工作，提高效率。
- UV灯规格可定做。



# 控制系统

- 1. 电脑控制系统:联想电脑或同等工业级电脑标配。
- 2. 激光探头:扫描曲面或斜面, 利用扫描数据在曲面或斜面上实现轮廓打印, 同时保持恒定的接收距离。



# X-Y-Z 平台

---

- 大理石平台。X、Y轴采用直线电机，Z轴采用伺服电机。  
重量:350公斤。
- y轴(下轴)行程:>180mm。最高速度:200mm/s。
- x轴(上轴)行程:>180mm。最高速度:200mm/s。
- z轴(上轴)行程:>80mm。最高速度:50mm/s。
- y轴定位精度: $\pm 2\mu\text{m}$ 。
- x轴定位精度: $\pm 2\mu\text{m}$ 。



# 多轴控制软件

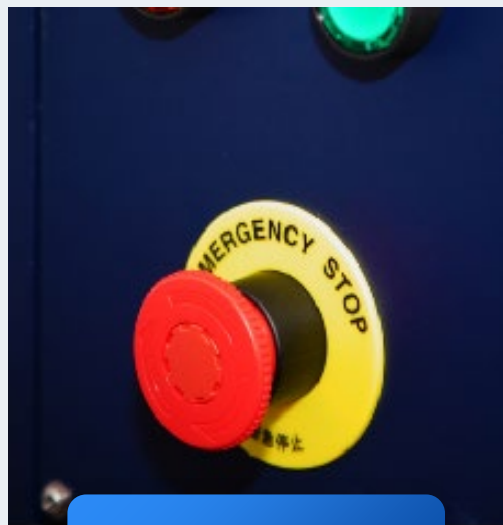
- 通过导入CAD文档支持2D或2.5D打印，通过导入STL文档支持3D打印。
- 2D图形编辑器:轻松转换各种图形格式，包括来自照片，扫描，手绘或计算机生成的图像，到可打印路径。
- 速度控制:以不同的速度打印不同的图形与可编程的速度设置。
- 对于打印网格材料，不需要CAD;只需输入主要参数。
- 电位点生成器。



	CH1	CH2	CH3	CH4
温度测量值	0.0	0.0	279.9	294.8
温度设定一	60.0	128.0	180.0	120.0
加热时间一	6.0	5.0	3.0	5.0
温度设定二	90.0	180.0	175.0	180.0
加热时间二	5.0	5.0	5.0	3.0
温度设定三	120.0	220.0	225.0	230.0
加热时间三	5.0	6.0	5.0	3.0
温度设定四	140.0	270.0	280.0	295.0
加热时间四	12.0	10.0	10.0	5.0
断偶	报警	报警	报警正常	报警正常
加热状态	不加热	不加热	不加热	不加热
加热开关	加热关	加热关	加热开	加热开
自整定开关	自整定关	自整定关	自整定关	自整定关

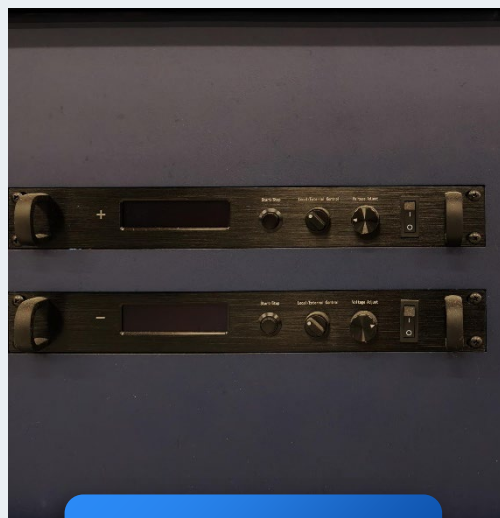


# 安全系统



**急停按钮**

位于操作者最容易触摸到的位置，紧急情况下迅速停止工作。



**电源自动保护**

过压、过流自动断电



**开门断电**

机箱门开启时，高压电源自动关闭。



**多点接地系统**

机箱接地  
电源接地  
微量泵接地  
收丝器接地

# 样品

纤维直径:1-100微米

## 常用材料

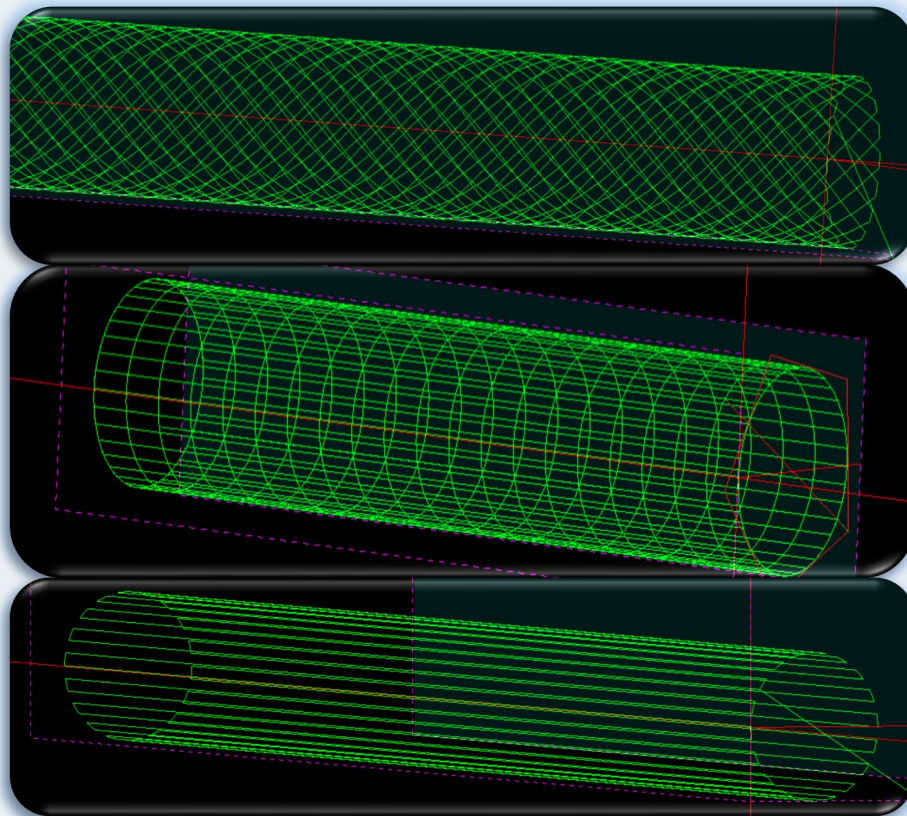
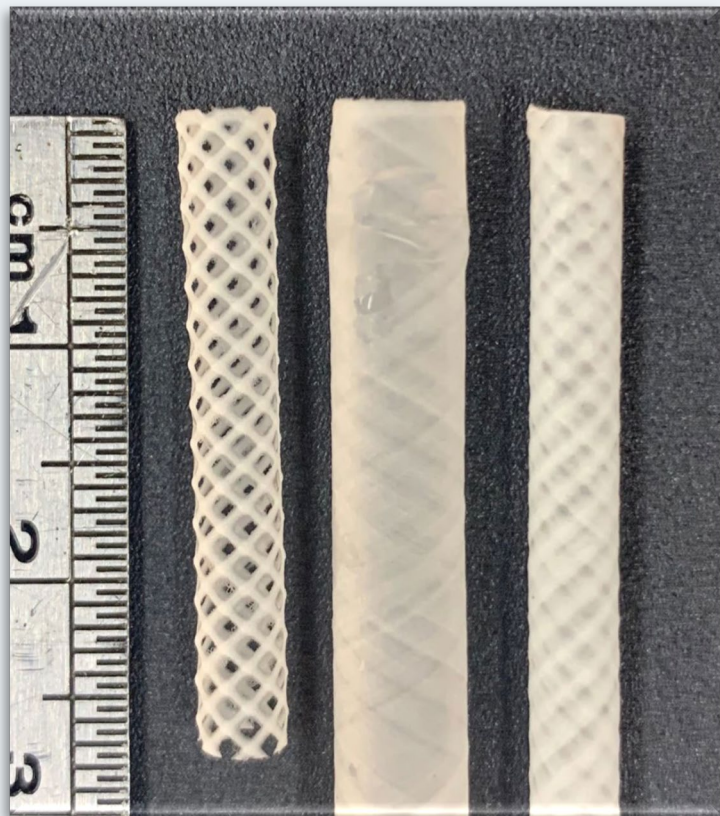
■ PCL

■ PP

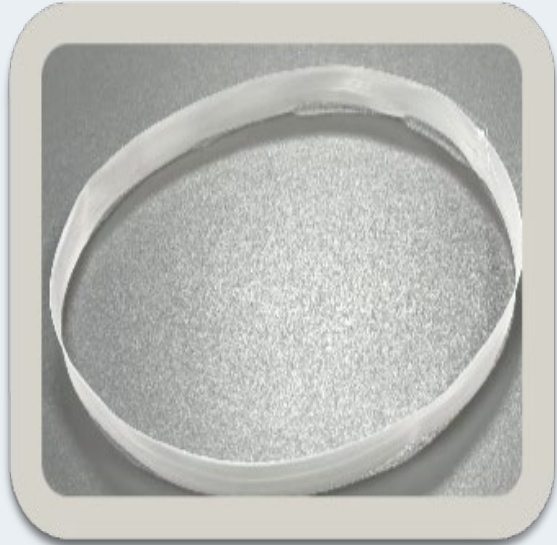
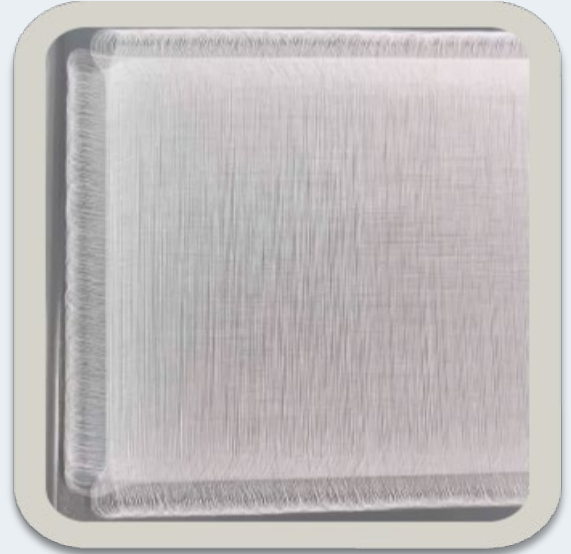
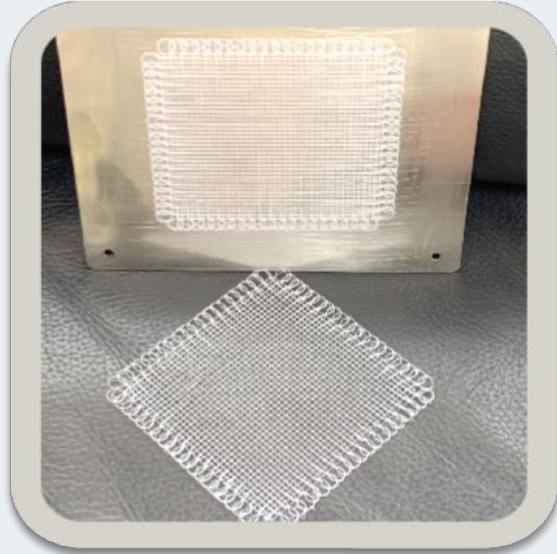
■ HDPE

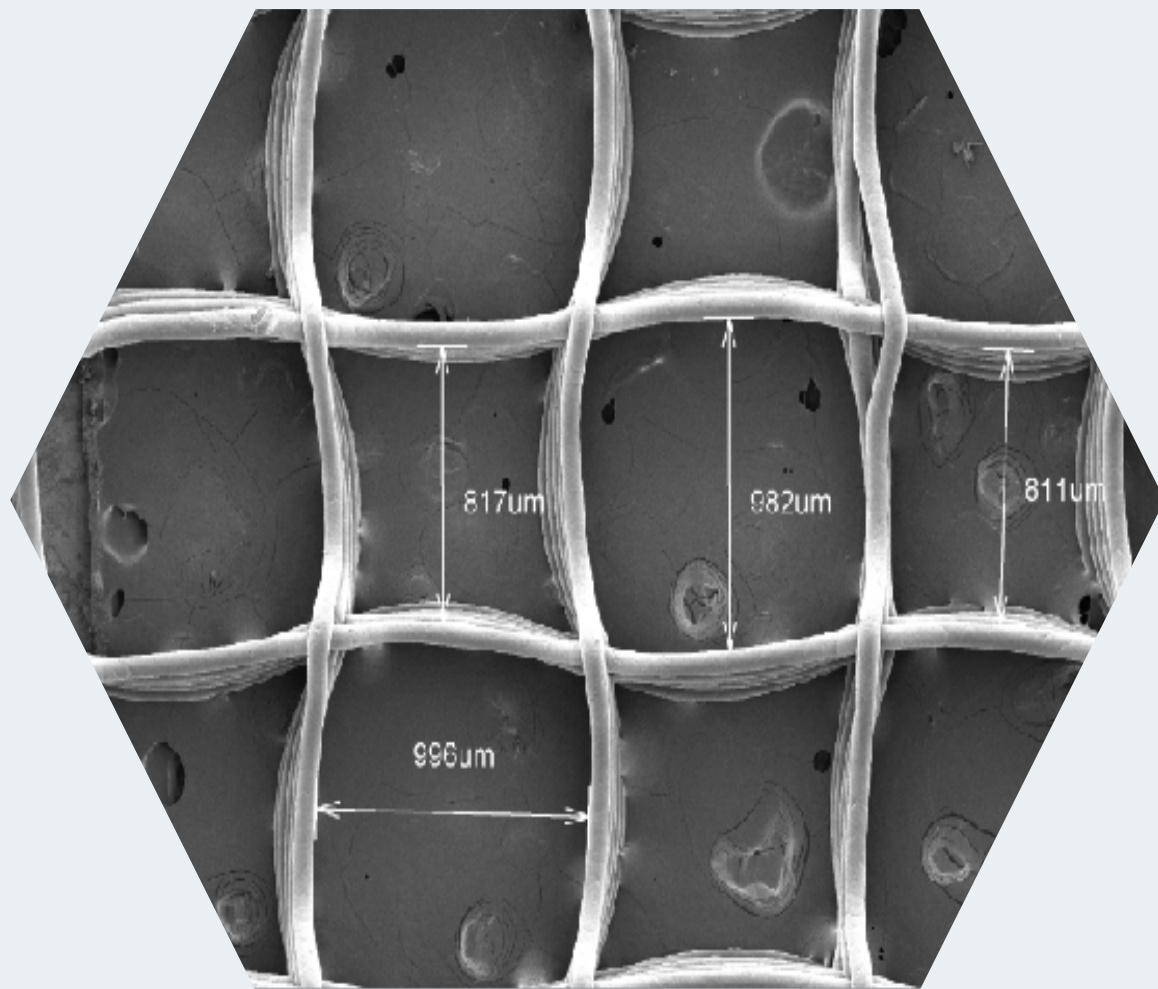
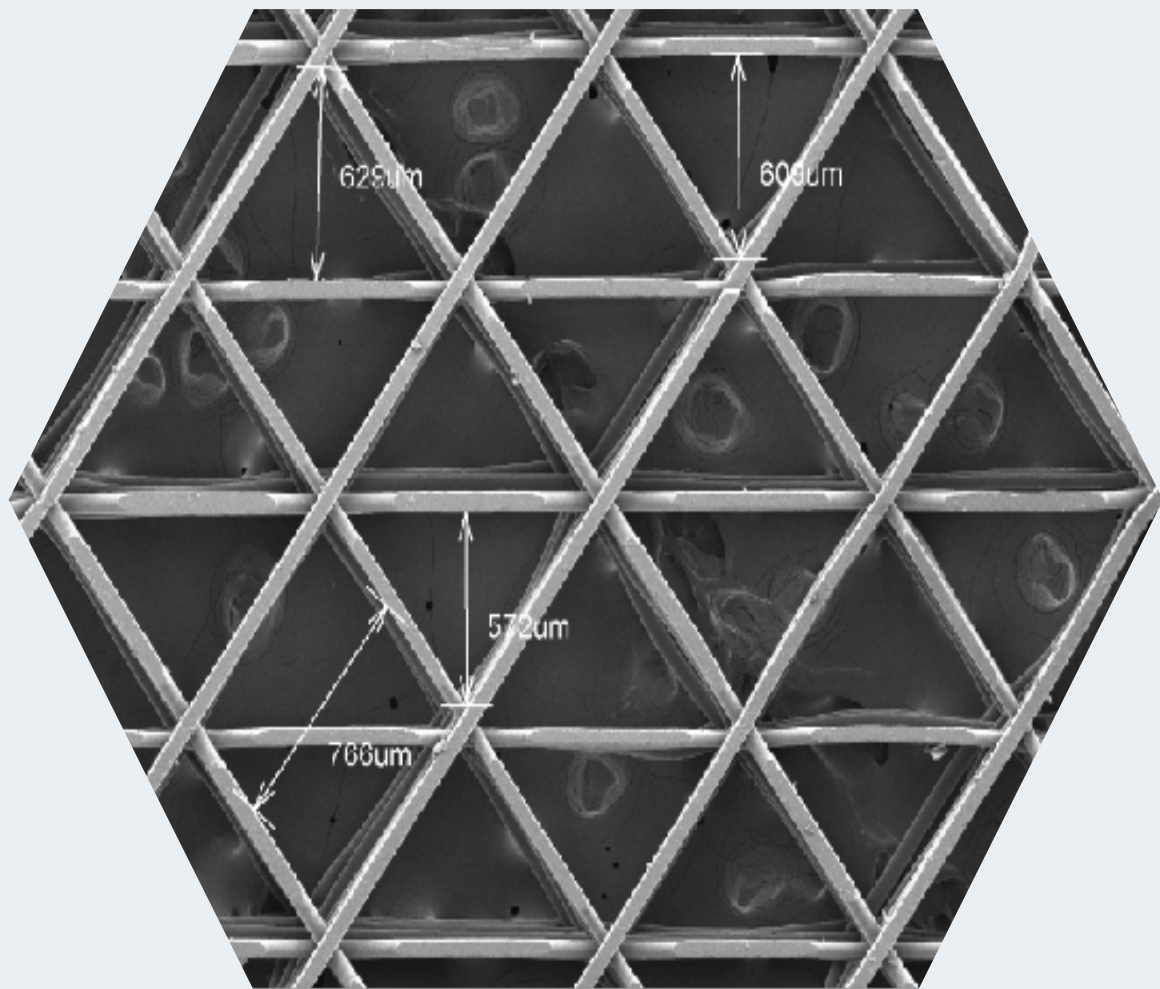
■ PLGA

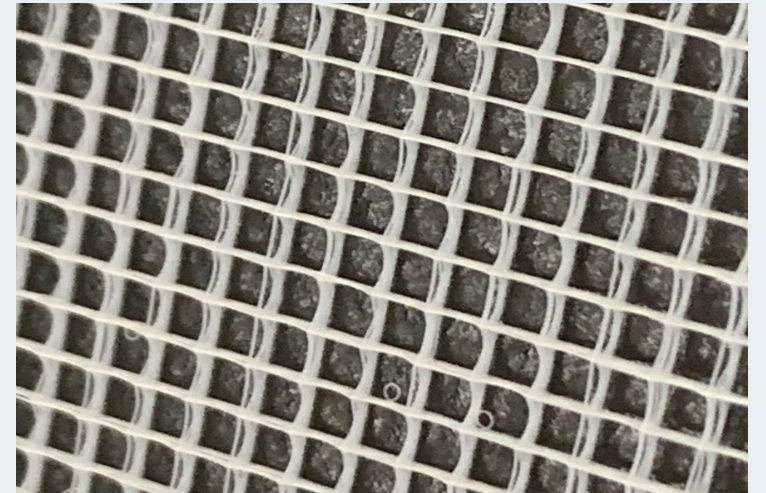
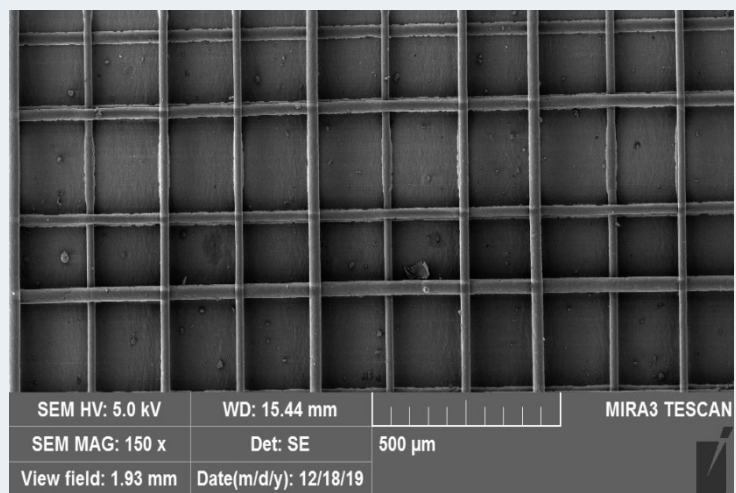
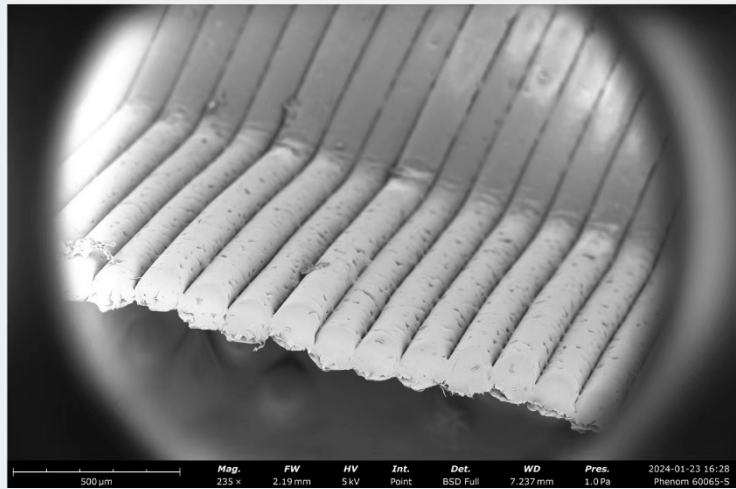
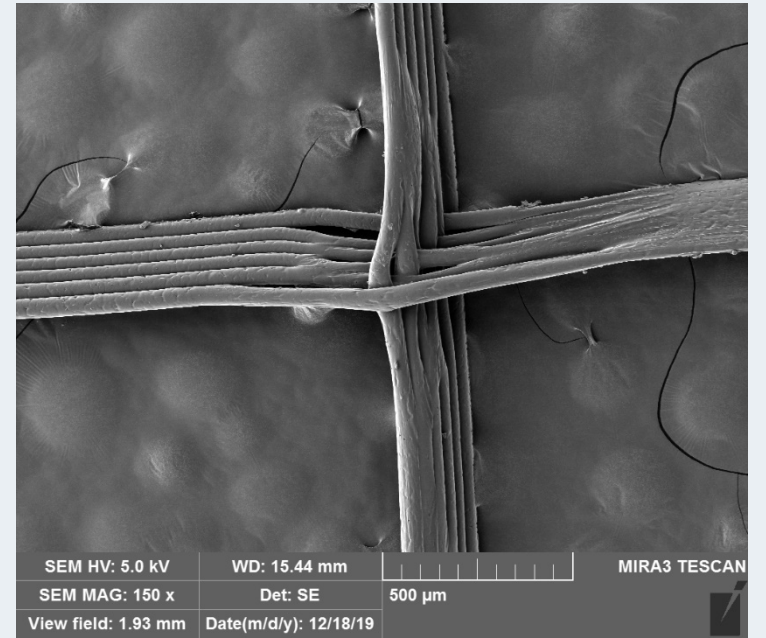
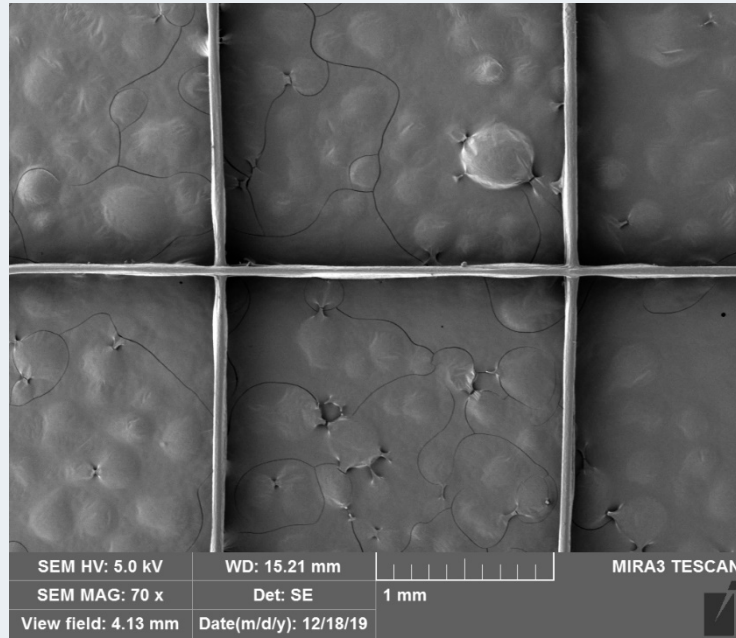
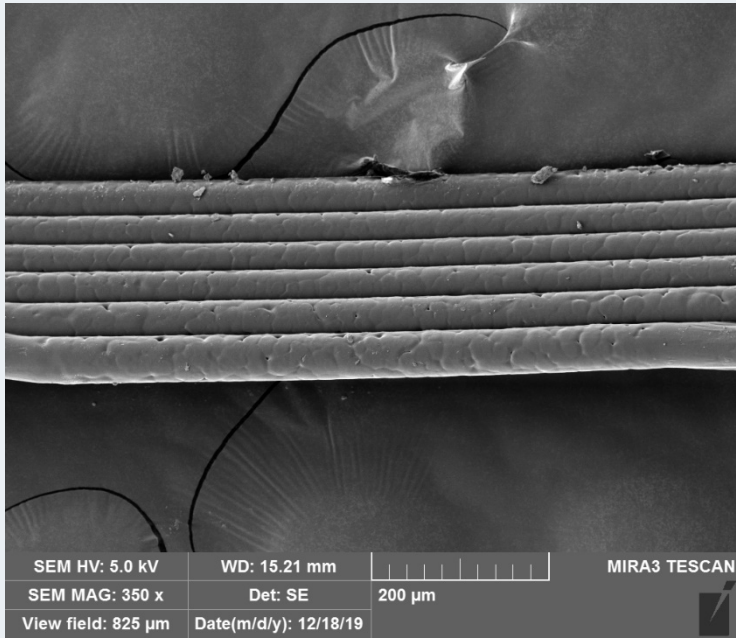
## 打印管状结构



纤维可以有不同的编排方式，路径可以快速通过参数设置，无需人工绘制。









THANKS

精准定位  
功能多样  
微纳结构  
随意书写

通力电纺直写机

深圳市通力微纳科技有限公司

<http://www.tlwnt.com>