

## 单 / 双乳液发生和操控解决方案

微液滴由于体积小，液体样品之间无扩散，反应条件稳定，适当操作可实现迅速混合，因此可以作为微型容器，已经被广泛地应用于分子诊断、化学合成、蛋白质结晶、DNA 或者血液分析、食品工程、材料合成和新药研发等领域。微流控芯片（Microfluidic chip）分析技术，在尺寸上与微液滴相符，其产生的微液滴通常直径可控（几微米到几百微米），且微液滴直径分布小（1-5%），因此成为目前最受欢迎的微液滴形成技术。

苏州汶颢芯片科技有限公司致力于提供微流控领域相关的产品和服务，针对微液滴发生操控提供完整的解决方案。目前汶颢科技提供微液滴发生芯片主要包括了以下几种结构：T 管道（T-junctions）、汇聚型管道（Flow-focusing devices）、共流型管道（Co-flow devices）。芯片材质包括玻璃、PDMS、PMMA、毛细管结构等。

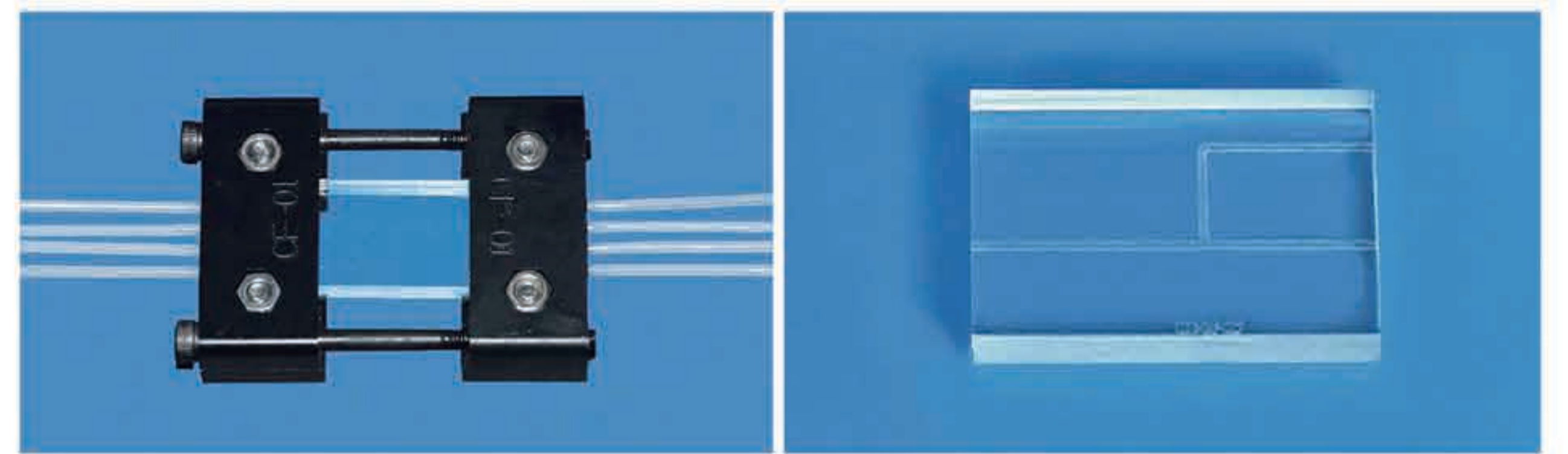
汶颢科技制备的液滴具有以下特点：

- 包括 W/O, O/W, G/W, W/O/W, O/W/O, G/O/W 等种类的液滴和气泡；
- 单层液滴直径可控范围在 10-500 $\mu\text{m}$ ，CV<3%；
- 发生速率在 0.5-500 个 /s，可以配备谐振辅助系统，提高发生效率；
- 可对细胞进行包封，并进行后续单元操作；
- 双层液滴外径在 100 $\mu\text{m}$  以上，内核数量可控；
- 可以采用非牛顿流体制备微液滴。

### 单乳液标准芯片和夹具

由于热力学不稳定性，微液滴的融合问题成为制约其应用的瓶颈，为了避免液滴融合，汶颢科技开发了标准液滴发生芯片和横款夹具。其中标准芯片材质为玻璃芯片，结构包括 T 管道和汇聚型管道，液体进口处为侧向进出口。芯片具体尺寸可选，或者采用定制加工的方式。该横款夹具采用内设垫圈结构，通过压力和芯片侧向进出口连接，实现液体导入和微液滴导出，避免了垂直进出口造成的液滴融合问题。使用该芯片和夹具具有以下优点：

- 芯片结构和尺寸任意选择；
- 芯片外形长度在 22.5-120.0mm 可变，集成性较高；
- 夹具最多可以配置 8 个溶液进出口，适应复杂实验需求；
- 夹具和芯片配合，耐压性能好，可以达到 30bar 以上；
- 夹具和芯片配合，死体积小。



### 双乳液发生芯片和夹具

汶颢科技提供三种双乳液发生系统，包括单芯片和夹具系统、双芯片和夹具系统、毛细管系统。

#### 单芯片和夹具系统 ●●●●

单一芯片制备双乳液需要进行局部改性，目前局部改性是困扰业界的一大难题，汶颢科技已经开发出具有自主知识产权的硬质芯片局部改性方法，成功的解决了单一芯片制备双乳液的难题。

单芯片系统发生芯片适用于汶颢科技开发的横款芯片夹具，可实现快速连接和拆装。夹具具有最多 8 个液体进出口，满足多种液体制备的复杂需求。

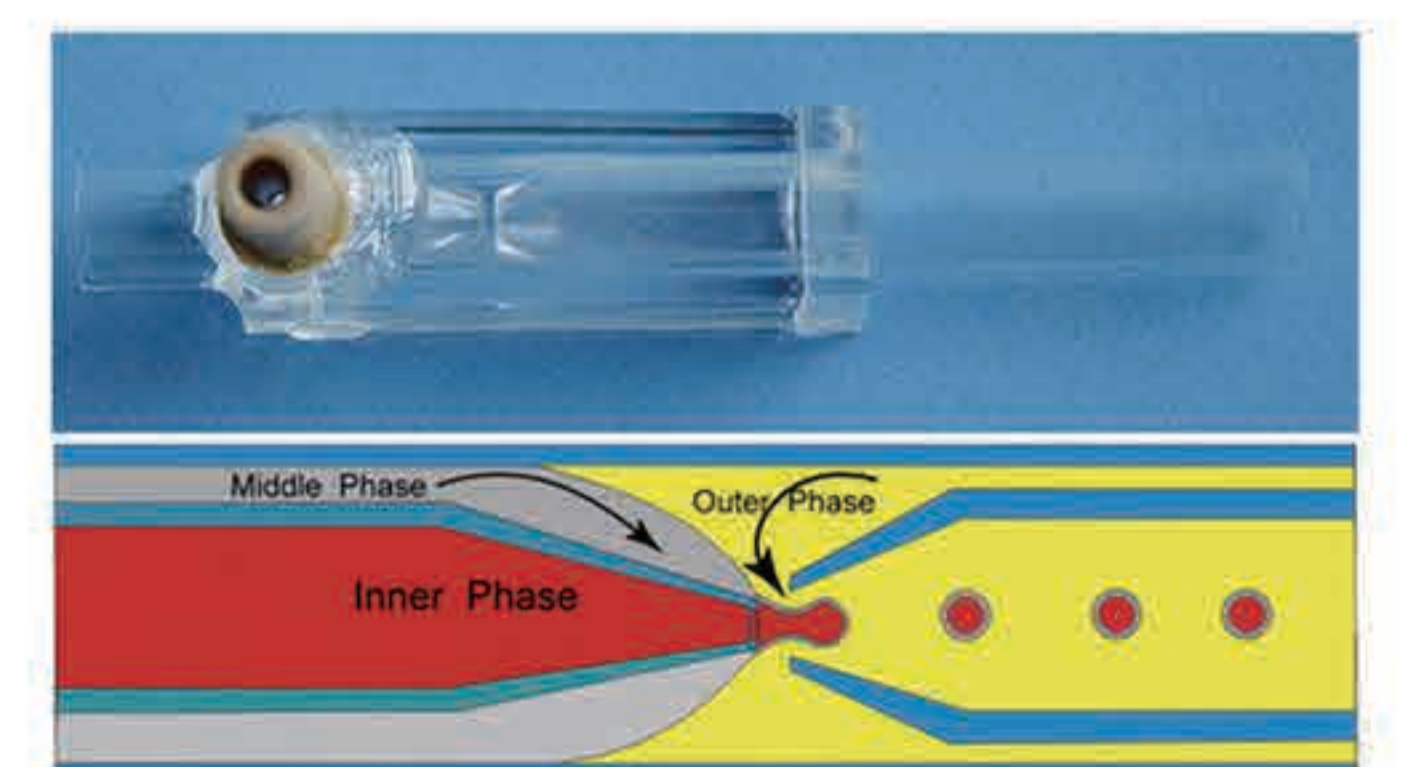
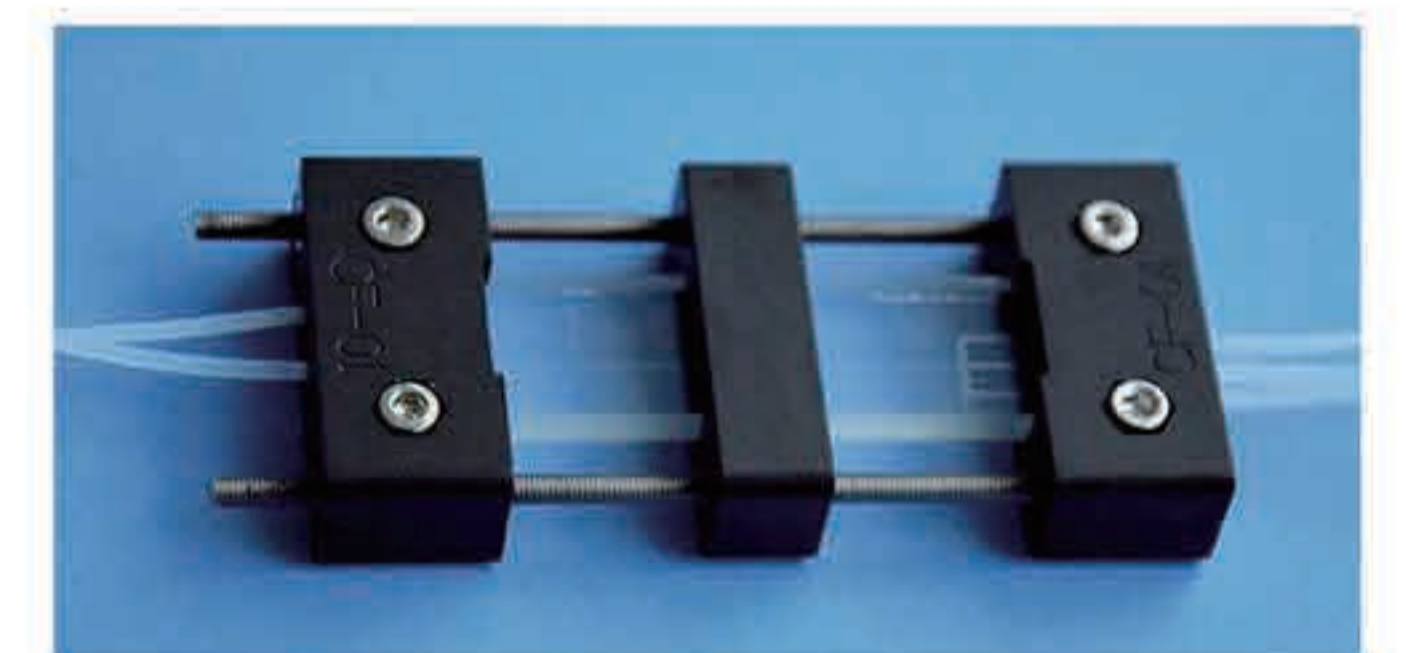
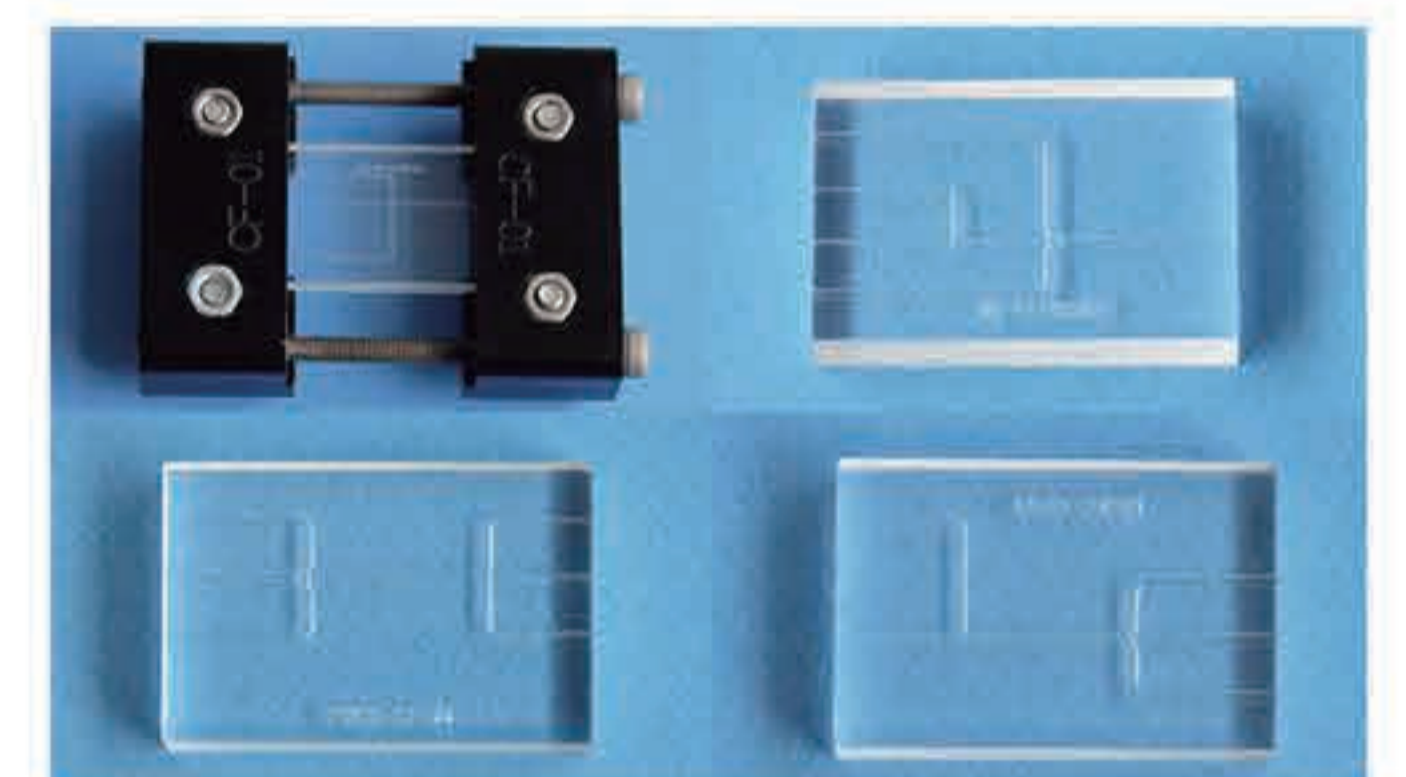
#### 双芯片和夹具系统 ●●●●

汶颢科技自主开发的双芯片和夹具系统通过串行多个具有不同亲疏水性的芯片，避免了单芯片系统复杂困难的局部改性过程，双乳液制备更加可控，双乳液制备成功率 $\geq 90\%$ ，芯片疏水改性寿命可达 30 天以上，该系统还具有以下优点：

- 两芯片管道结构、尺寸可任意选择、组合；
- 只需对单个芯片改性；
- 可拓展至 3 个以上芯片，从而制备多重乳液；
- 该系统操作简单、扩大了应用范围。

#### 毛细管系统 ●●●●

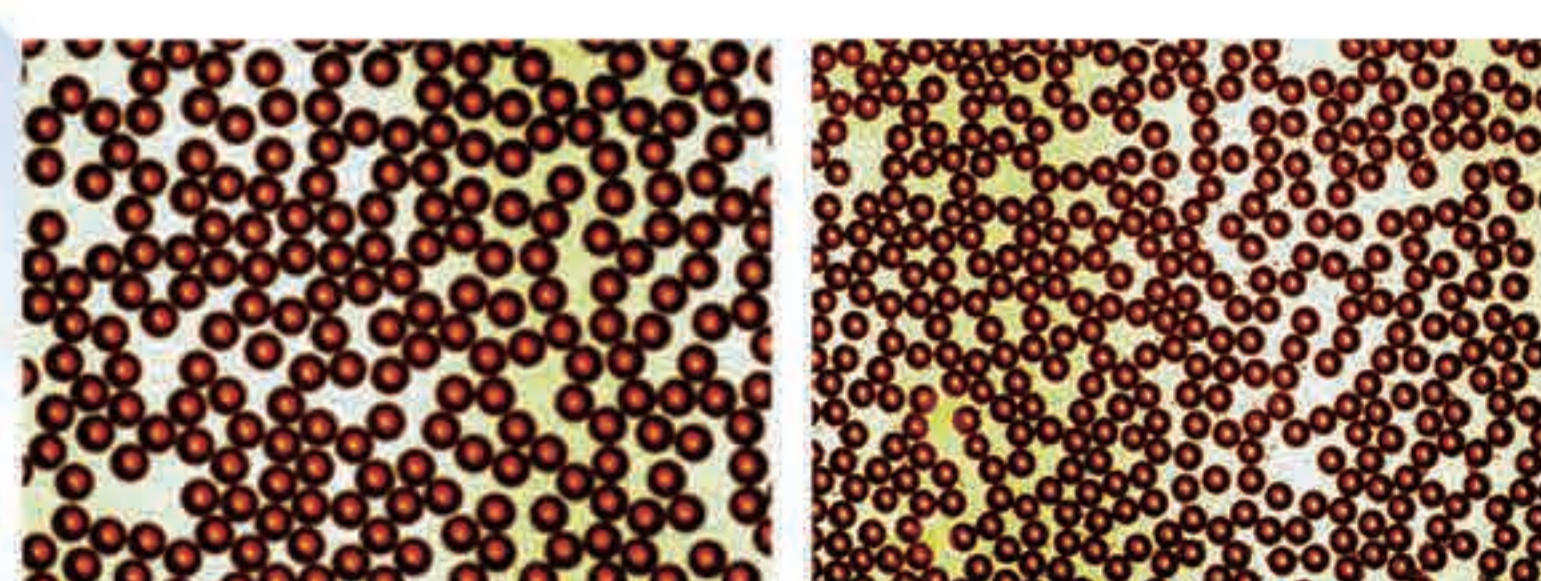
汶颢科技具有毛细管芯片系统的成熟开发工艺，可提供不同尺寸的毛细管系统，制备液滴直径 50 $\mu\text{m}$ -3mm，可扩展研发多通道圆形毛细管用于制备多核液滴。



### 液滴收集系统

微液滴融合是导致微流控技术制备液滴均一性差的重要因素，汶颢科技已开发出具有自主知识产权的液滴收集系统，避免了液体流动扰动和液滴融合，另外，可加入紫外光固化装置，从而得到多功能的聚合物粒子，实现了将液滴的发生、收集、分析模块集于一体，是食品科学、药物输送、粒子合成等研究领域的理想系统。

液滴实例：单乳液显微镜照片



双乳液显微镜照片：单核、双核、多核

