

毛细管微反应系统 Capillary Micro Reaction System



特色:

适合的反应类型: 强放热反应、强吸热反应、反应物或产物不稳定的反应、反应物料配比精度要求高的快速反应、危险化学反应器以及高温高压反应、纳米材料和需要产物颗粒均匀分布的固体生成反应等;

毛细管反应器优势: 传质换热效率高、停留时间分布窄,接近平推流、反应条件精密控制、可提高反应选择性/收率、工艺条件快速筛选优化、缩短工艺研发到生产的周期、连续实验自动化控制;

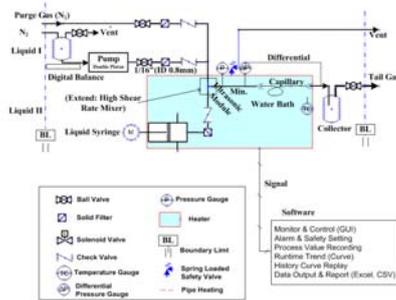
安全性: 通过硬件和软件双重控制层面配合,系统提供超温、超压、断电保护;传感器故障、信号报警及安全连锁;

模块化集成: CMRS 为标准模块化产品,可根据客户需求,选取增加进料模块、超声波混合模块等。配备高通量信息处理软件平台 HTDMS,可有效提高研发效率。

数据处理增强: 根据实验研发需求,可选配亚申数据管理软件,提高数据处理效率,助推研发创新

设备简介

毛细管反应系统采用模块化设计，包括物料输入模块、辅助工艺气体输入模块、超声波混合模块、毛细管反应器模块、毛细管反应测压模块、高温油浴/水浴循环模块、系统压力控制模块、废液收集模块以及系统控制和系统保护模块等。



主要特色模块介绍

◆ 物料输入模块

- 系统配备 2 种物料输入模块，分别为恒流计量泵物料输入模块和注射泵物料输入模块；
- 恒流计量泵物料输入模块：模块由专用液体储罐、数字式精密电子秤、输入截止阀、输入过滤器、数字式精密液体计量泵、输出截止阀、输出过滤器、压力传感器以及相关元器件等组成。此模块可配置输入 1 路液体（包括溶液、可熔融固体），通过恒流计量泵输入系统，并通过精密天平实时监控进料量，最高输入压力 400bar；
- 注射泵物料输入模块：模块由原料罐、抽取\注射自动切换阀、高压不锈钢注射针、精密高压注射泵组成。此模块可配置输入 1 路液体（包括溶液、可熔融固体），可实现最小 0.001uL/hr 的物料输入量。



◆ 高温油浴循环模块

- 根据反应温度的不同，可配置水浴、油浴等；
- 原料罐、注射针、传输管路、反应毛细管均浸没在恒温油浴/水浴中，通过外置高温油浴/水浴循环系统，对导热油\去离子水进行精确控温，同时高温油泵对导热油\去离子水进行强制循环。确保快速带走反应热，同时保证的油浴/水浴中各区域的温度均匀性；

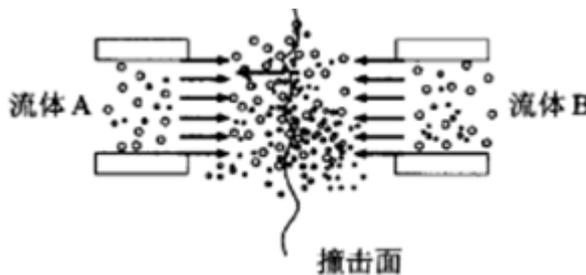
◆ 毛细管反应测压模块

- 系统配置 2 组测压模块，用于检测毛细管反应器入口和出口的压力差和毛细管入口的压力；
- 差压传感器选用 Omega 微加工硅湿差压传感器（精度 0.08%），并注射导压补充液体的独特方式，检测毛细管前后压差。注射导压补充液体可以避免物料进入测压旁路，并在测压旁路中发生反应（聚合反应等），从而堵塞测压旁路；同时防止测压旁路中的气体无法排出，从而使测得压差值滞后于实际压差值；
- 毛细管入口压力传感器选用 Dynisco 高精度压力传感器（精度 0.25%FS），可直接测量 300℃ 的流体压力。



◆ 超声波混合模块

- 超声波混合模块有微通道混合腔体、超声波组件组成。
- 混合腔体有美国 VICI 公司提供，整个腔体内流道均为 0.5mm，腔体内无死体积。
- 超声波组件有超声波发生器、超声波振子、变幅杆组成。
- 物料以对冲撞击流方式进入混合腔体，同时超声波持续产生高频振动波不断振动混合腔体，使 2 种物料有效混合。



Product Information

产品信息

型号 Type	CPR-150L			
反应参数 Reaction Parameters	最大反应压力 Reaction Pressure	300 BarG		
	压力测量精度 ^[1] Pressure Accuracy	±0.1% F.S.		
	设计最高反应温度 Design Reaction Temperature	300°C Max.		
	加热方式 Heating	恒温浴 Thermostatic Bath		
	毛细管内径 Tube ID (Nominal)	0.5mm、0.25mm、0.12mm 或根据客户要求		
	毛细管长度 Tube Length	30m、15m、或根据客户要求		
	毛细管材质 Construction Material	不锈钢毛细管 石英毛细管		
输入物质 Feedstock Parameters	进气 Input Gas	#1	吹扫 N ₂	300L/hr
	进液 Input Liquid	#1	溶剂等	5ml/hr 或根据客户要求
			进样加热	300°C
		#2	溶剂	10ml/hr 或根据客户要求
混合 Mixing	混合器	微体积连接器 Microvolume Connector		
	匀化方式	超声 Ultrasonic		
反应器输出物质处理 Effluent Handling	液体产物收集 Liquid Discharge and Control	<input checked="" type="checkbox"/> 手动 Manual <input type="checkbox"/> 自动 Auto		
安全保护 Safety	过压保护、超温保护、误操作保护、 Over-limit protection of pressure and temperature, auto shut down for utility failure, according to user predefined safety procedures	标配 Standard Equipped		
系统参数 System Parameters	系统供电 Electric Power	20A, 3φ220VAC		
	系统尺寸 (长 x 宽 x 高) System Profile (WxDxH)	1.2×0.8×1.5M		
	系统重量 System Weight	<0.5 Ton		