

用于研究和开发的 合成反应器

微波合成反应器



挑战您合成需求的极限

加热在化学合成中是至关重要的,因为它能增强化学反应。有时,如果不加热,合成就无法进行,或者,即使进行,在室温下也可能需要几天甚至几周的时间,而在高温下则仅需几小时或几分钟。

与传统的回流合成相比,现代微波反应器中的微波辅助合成能够提高产率,同时将反应时间显著缩短至仅几分钟。除此之外,操作的便利性以及现代微波反应器的安全特性也是越来越多的化学家在日常实验室工作中使用微波加热的其他原因。

得益于安东帕在微波化学领域数十年的经验。我们不仅提供了高性能的微波合成反应器,还以全面的应用专业知识为您提供支持。



了解更多信息



[www.anton-paar.com/
apb-microwave-synthesis](http://www.anton-paar.com/apb-microwave-synthesis)

Monowave 系列: 实验室领导者

安东帕的高性能 Monowave 微波反应器 - 专为中小型微波合成而设计 - 可以在研发实验室中提升所有应用的产率 and 产品纯度。

保证快速、均匀的加热:

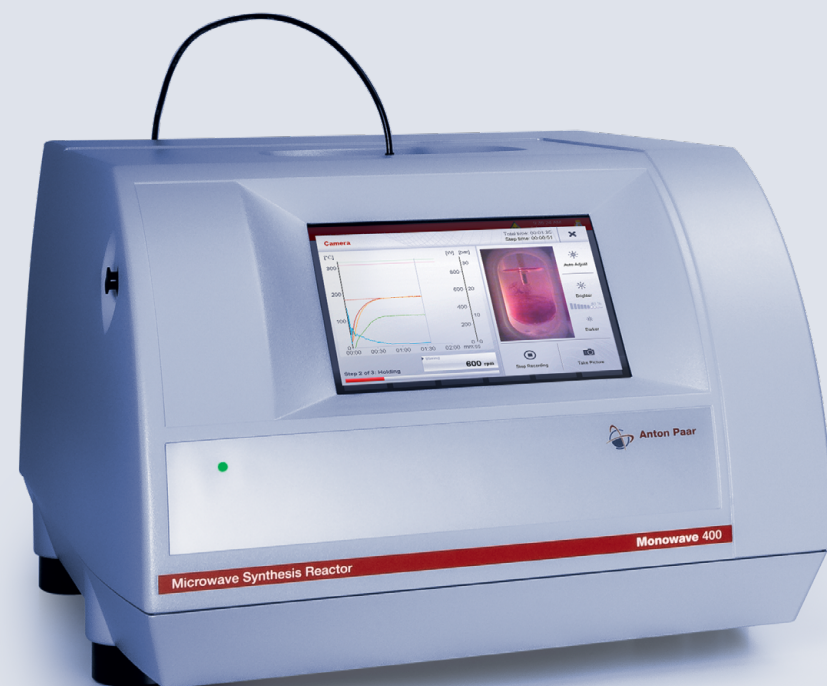
- 850 W 非脉冲微波功率可根据样品自动调节
- 强力搅拌, 转速最高可达 1200 rpm

精确的内部温度测量

- 使用光纤红宝石温度计(可选附件)同时测量内部温度, 以精确控制高放热反应
- 改善了可追溯性和可重复性
- 对反应方案的转移和放大至关重要

结果: 产量和纯度全面显著提高。

微波反应器 Monowave 400、Monowave 450 和 Monowave 400 R 完全符合 21 CFR part 11 的要求。而且, 您可以使用 Monowave 400 R 及其集成的拉曼光纤探头对微波反应进行完美的原位反应监测。



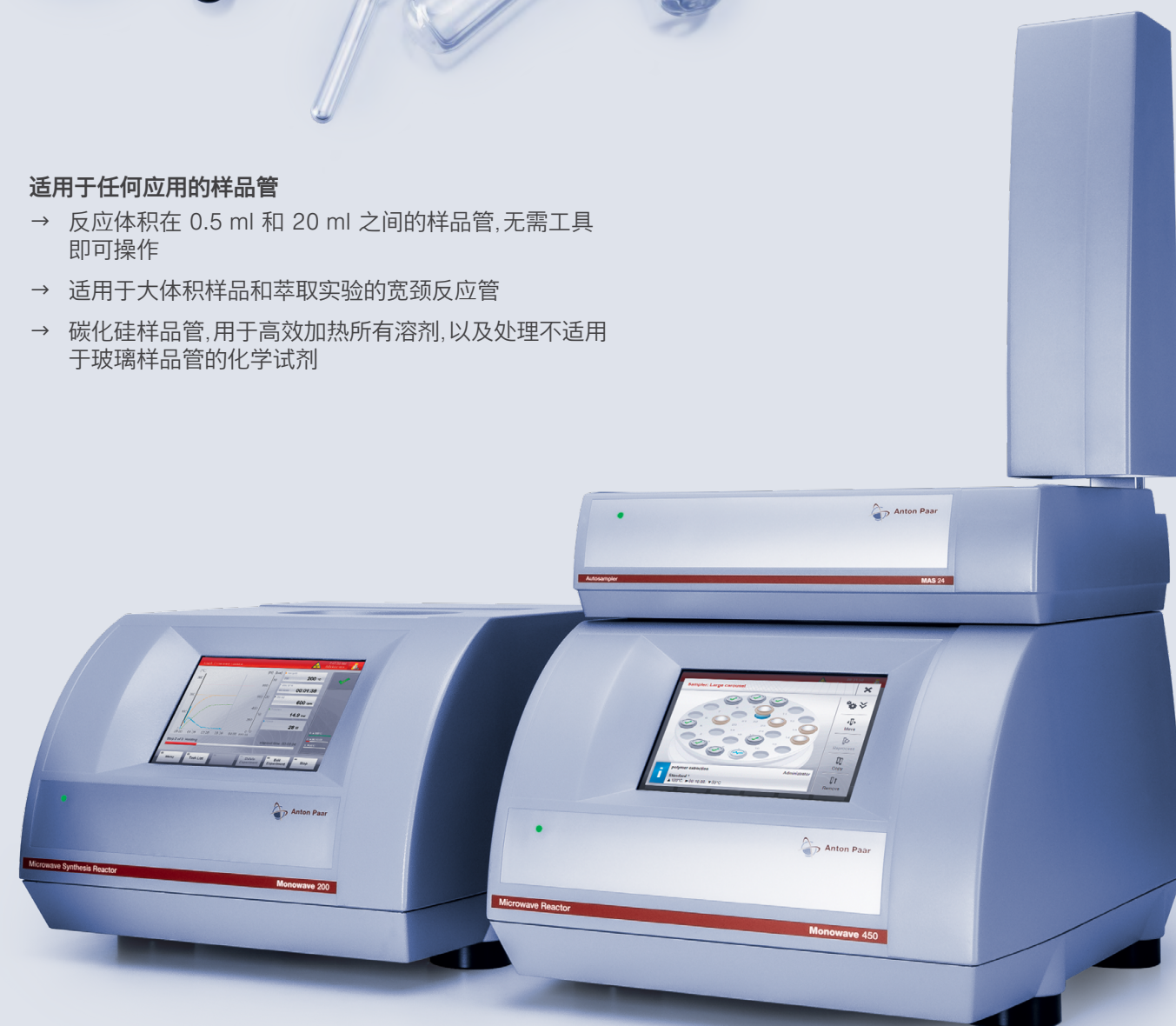
Monowave 400: 为苛刻的化学反应设定标准

- 在高达 300 °C 的温度和高达 30 bar 的压力下进行高速、密闭反应管的微波化学反应, 单管反应时间最高可达 100 小时
- 通过使用内置摄像头和 VNC 远程控制进行实时观察以简化您的工作流程。



适用于任何应用的样品管

- 反应体积在 0.5 ml 和 20 ml 之间的样品管, 无需工具即可操作
- 适用于大体积样品和萃取实验的宽颈反应管
- 碳化硅样品管, 用于高效加热所有溶剂, 以及处理不适用于玻璃样品管的化学试剂



Monowave 200: 坚实的基础

- 全面升级的入门级设备 - 借助软件升级, 轻松获得扩展操作限制、补充功能、工具和附件
- 在高达 260 °C 的温度和高达 20 bar 的压力下进行高速、密闭反应管的微波化学反应

Monowave 450: 自动化提高合成效率

- 自动进样器 MAS 24 可以排列并处理高达 24 个不同尺寸的样品管
- 占地面积小 — 不需要额外的实验室空间, 因为自动进样器 MAS 24 位于仪器顶部

Monowave 400 R: 原位反应监测

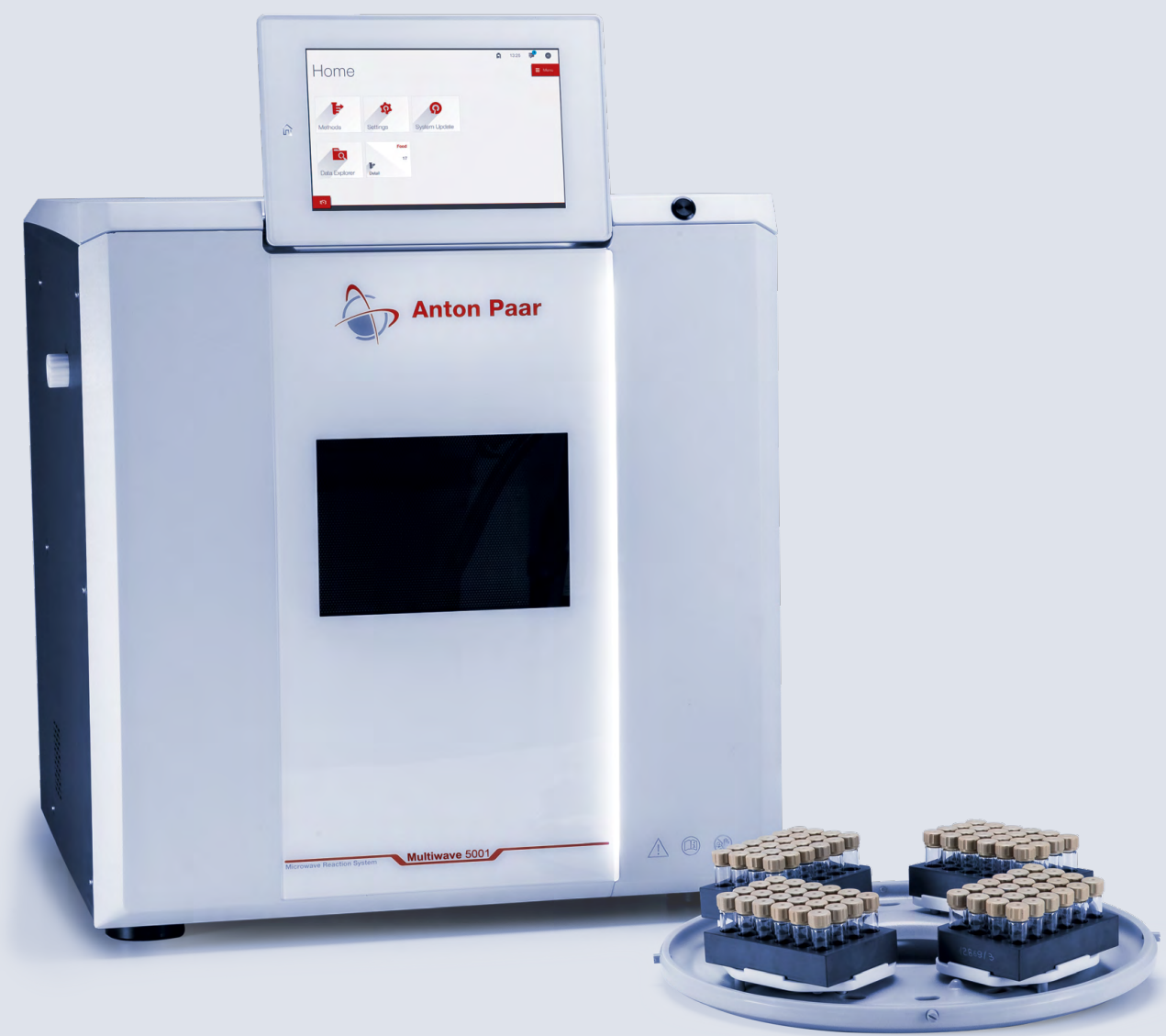
将 Monowave 400 R 微波反应器与 Cora 5001 拉曼光谱仪相结合,通过分子光谱对微波辅助反应进行表征。

通过将精确的温度曲线与有关反应混合物化学组成的实时信息结合起来,可以更好地了解反应机理和动力学。其结果是,您可以基于更深刻的见解来优化反应条件,例如参数的影响,不同试剂的作用或理想反应终点的检测。组合设置满足激光 1 级可达到的曝光极限 (AEL)。



Multiwave 5001: 微波反应平台

一个系统,无限可能从适用于材料合成和纳米技术的高性能化学、高通量筛选和化合物库生成,到平行放大和溶剂萃取,总有一款配置能满足您任何合成任务的需求。Multiwave 5001 微波反应平台提供了高达 300 °C 和 60 bar 的无与伦比的操作参数,并允许同时进行多达 96 个化学反应。



微波合成的研发结果

- 1

电池材料快速一步合成 (Monowave 400)

通过快速的一步水热法,在 200 °C 下仅用十分钟便成功生产出高纯度 LiFePO_4 (LFP),无需进行额外的热处理。这种高效工艺可生产出具有优异结构完整性的 LFP,并确保电化学性能,使其成为适用于锂离子电池的负极材料,同时节省时间和能源。

→ 通过快速一步微波辅助水热合成制备高纯度 LiFePO_4 , C. A. G. Bezerra et al., J. Mater. Sci. **2021**, 56, 10018–10029.
- 2

化学反应原位拉曼监测 (Monowave 400 R, Cora 5001)

通过微波辅助、无催化剂反应合成了一系列多功能化的4H-chromenes。结合实时拉曼光谱监测,它可以实现有效的参数优化,证明了系统处理可持续溶剂的能力,其中乙醇被证明对这种复杂的合成最有效。

→ 使用拉曼光谱法监测无催化剂微波辅助 MCR 型合成 2-amino-3-cyano-4H-chromene衍生物, O. Hebert et al., Synthesis **2022**, 53, 5215–5225.
- 3

功能聚合物的合成 (Monowave 400)

研究人员合成了一负载铈的聚合物光催化剂 (P10),它可以促进整体水分解,在 60 多个小时内持续产生可化学计量数量的氢和氧。这项研究表明了共轭聚合物作为单组分光催化系统实现可持续制氢的潜力。

→ 负载钨和铈的颗粒共轭聚合物实现可见光下光催化整体水分解, Y. Bai et al., Angew. Chem. Int. Ed. **2022**, 61, e202201299.

- 4

磁性纳米晶体的精密合成 (Monowave 400)

研究人员通过微波辅助水热法合成了 HfO_2 纳米粒子,为创新型 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{HfO}_2$ 纳米反应器奠定了基础。这种先进的复合材料结合了化学动力学疗法和放射疗法,提供了一种增强肿瘤治疗效果的协同方法,为未来的癌症治疗铺平了道路。

→ 伪装纳米反应器介导放射治疗-辅助化学动力学协同治疗, M. Lu et al. ACS Nano **2023**, 17, 24170–24186.
- 5

MOF 的高通量合成 (Multiwave 5001, 2x24MG5)

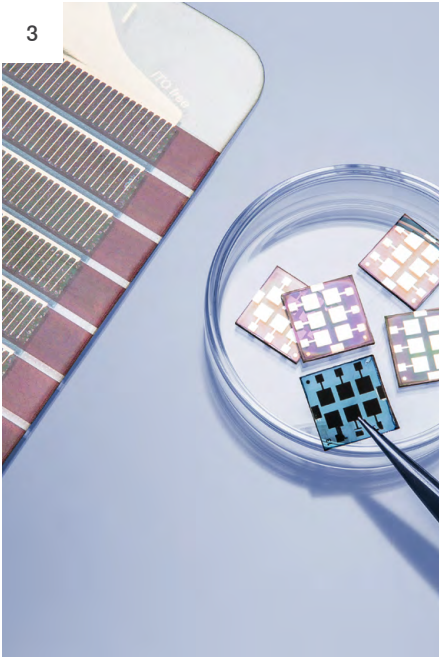
利用微波辅助方法,仅用 30 分钟即可同时合成多个 Ce(IV)-MOF(金属有机框架)样品。这种高效、高通量的程序通过加入手性和非手性 C4 酸作为连接体,可以快速生产具有不同拓扑结构的多种 MOF,证明了在温和的水基条件下一次运行即可生成多种材料的能力。

→ 首次采用水基合成法合成具有饱和手性和非手性 C4-二羧酸酯连接基的 Ce(IV)-MOF, J. Jacobsen, et al. Dalton Trans. **2019**, 48, 8433–8441.
- 6

石墨烯的水热改性 (Multiwave 5001)

本研究优化了微波水热法制备具有互连的三维多孔结构的还原氧化石墨烯 (M-rGO)。该快速过程不需要还原剂,产生的 M-rGO 具有出色的储能性能,包括高电容和能量密度 - 非常适合先进超级电容器的可扩展生产。

→ 有效的微波水热还原氧化石墨烯以实现高效的能量存储, A. R. Thiruppathi, et al., J. Energy Storage **2022**, 48, 103962.



还在寻找适合您的完美应用程序吗？



敬请了解微波合成的世界:
www.anton-paar.com/synthesis

在我们的应用数据库中找到合适的反应条件。探索我们收集的 3500 多个已在我们的反应器中成功完成的化学反应。

如需快速使用密闭反应管开始合成, 请使用我们的协议转换器并在我们的配置查找器的帮助下找到合适的反应器。

了解更多信息



www.anton-paar.com/apb-application-database

	Monowave 200	Monowave 400	Monowave 450	Monowave 400 R	Multiwave 5001
	↓	↓	↓	↓	↓
最大微波功率	850 W				2000 W
最高温度	260 ℃ (可升级)	300 ℃			260 ℃
最大压力	20 bar (可升级)	30 bar			60 bar
反应管	-				100 ml
玻璃反应管	4/10/30 ml	4/10/30 ml 30ml 宽颈反应管			5 ml
SiC 样品管*	10 ml	10 ml 30ml 宽颈反应管			-
反应体积	0.5 ml 至 20 ml				0.3 ml 至 60 ml
相机	否	是	是	否	选配
光纤传感器	选配				否
自动化	否 (可升级)	选配	是	选配	不适用
拉曼连接	否	否	否	是	否
搅拌	0 rpm 至 1200 rpm				低/高

* SiC 反应管不能与 Monowave 400 R 中的拉曼探头同时使用

稳定可靠
合规
品质保证

我们训练有素且经过认证的技术人员将时刻准备着, 确保您的仪器平稳运行。



更长运行时间



保修计划



快速响应



全球服务网络

了解更多信息



www.anton-paar.com/service



Anton Paar

Anton Paar® GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz
Austria - Europe
Tel: +43 (0)316 257-0
Fax: +43 (0)316 257-257
www.anton-paar.com

安东帕中国

上海(中国总部)

中国上海市合川路2570号
科技绿洲三期2号楼11层
邮编: 201103
电话: +86 21 2415 1900
传真: +86 21 2415 1999
销售热线: +86 400 820 2259
售后热线: +86 400 820 3230
E-mail: info.cn@anton-paar.com
中国官网: www.anton-paar.cn
在线商城: shop.anton-paar.cn

北京

北京市朝阳区八里庄陈家林甲2号
尚8里文创园 A座202室
邮编: 100025
电话: +86 10 6544 7125
传真: +86 10 6544 7126

广州

广州市越秀区先烈中路81号
洪都大厦A栋1606室
邮编: 510070
电话: +86 20 3836 1699
传真: +86 20 3836 1690

沈阳

辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路11号
利星行广场707室
邮编: 110031
电话: +86 24 3175 9301
传真: +86 24 3175 9301

成都

中国成都市金牛区蜀西路9号丰德
羊西中心901室
邮编: 610036
电话: +86 28 8628 2862
传真: +86 28 8628 2861

西安

西安市高新区科技二路67号大景国
际602室
邮编: 710075
电话: +86 29 8523 5208
传真: +86 29 8523 5208

本公司产品总览

实验室与在线应用中的密度, 浓度, 黏度以及折光的测量

- 液体密度及浓度测量仪器
- 饮料分析系统
- 酒精检测仪器
- 啤酒分析仪器
- 二氧化碳测量仪器
- 精密温度测量仪器

流变测量技术

- 模块化智能型高级旋转流变仪
- MultiDrive多驱流变仪/动态热机械分析仪
- Brabender转矩流变仪

黏度测量

- 运动黏度/密度计
- 落球式微量黏度计
- 旋转黏度计

化学与分析技术

- 微波消解/萃取
- 微波合成

高精密光学仪器

- 折光仪
- 旋光仪
- 拉曼光谱仪

石油石化测试仪器

- 闪点、常压蒸馏、氧化安定性
- 针/锥入度、软化点
- 燃料油、润滑油等常规测试

表面力学性能测试仪器

- 微/纳米力学测试系统
- 微/纳米压痕仪
- 划痕测试仪
- 摩擦磨损测试仪
- 原子力显微镜

材料特性检测

- 小角X射线散射仪
- 固体表面Zeta电位分析仪

粒度粒形和Zeta电位表征

- 激光衍射粒度仪
- 动态光散射粒度和电泳光散射Zeta电位仪
- 动态图像粒度粒形分析仪
- 固体表面Zeta电位仪

多孔材料性能表征

- 物理吸附仪: 比表面积和孔径分析
- 化学吸附仪
- 蒸汽吸附仪
- 压汞仪
- 薄膜孔径分析仪
- 真密度计
- 振实密度计

安东帕在线商城



安东帕微信公众号

