

绿色化学

微波辅助化学合成

Microwave-induced Organic Reaction Enhancement chemistry

ChemPower 微波化学合成仪

采用单模技术

传统多模微波场的密度一般只能达到 25-30W/L，其缺点是微波场密度低，功率分布不均匀（图 1，2）。特别是对于微量

样品，多模微波辅助反应难以保证的重现性。

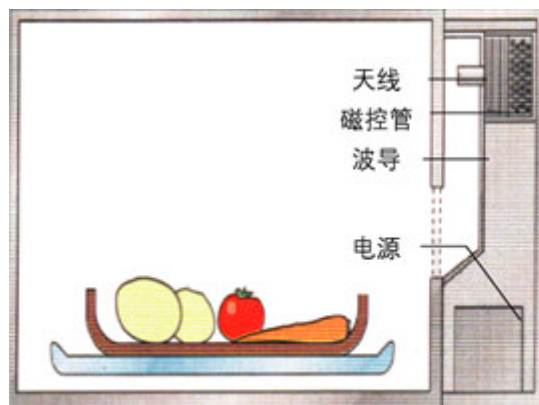


图1

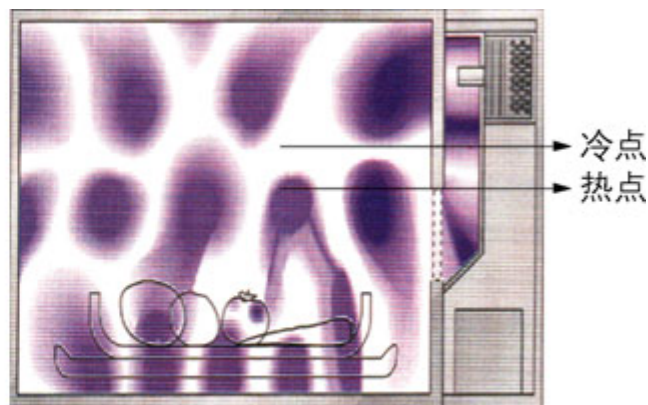


图2

单模微波技术提供了连续微波，保证微波从波源发出，经过波导，以单一波节模式进入反应腔，在反应腔内按一定方向传导，

形成一个能量均匀的微波场（图 3），确保反应条件及结果的重现性，从而为反应路径的优化提供了可靠的硬件基础

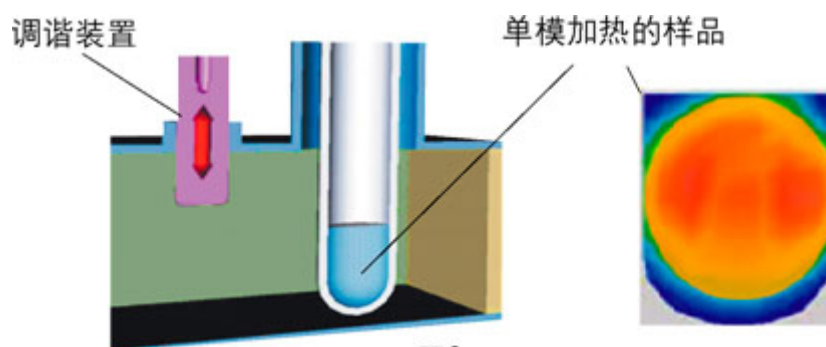


图3

样品微波特性自动测定

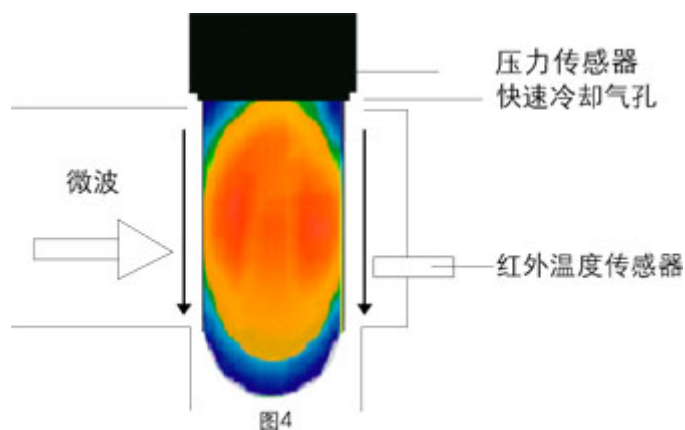
自动测试样品的微波吸收能力，操作者不用输入样品的微波吸收特性，系统根据测试结果自动进行温度控制。

精确的温度控制

采用红外温度传感器，对反应温度进行精确测定，运用模糊控制，精确控制反应温度。

安全的压力/温度监控

全程实时监测反应压力和温度，如果超过预设安全参数，系统自动停止微波功率输出。



快速冷却技术

独特的设计，确保反应瓶可以被快速，均匀的冷却，减少副反应，

提高产率。

在线搅拌

采用磁力搅拌，转速可调，适用于不同粘度的样品。

反应瓶

特别设计的各种体积的反应瓶适合各种应用。



同步冷却功能

如果给反应体系更多的能量，则能达到更高的产出率，并使副反应的发生降到最低。可是更高的微波能量意味着反应温度的升高，热敏性反应物容易被破坏。Chempower 系统在单模微波技术的基础上，增加了快速同步冷却功能，反应过程中强制冷却，迅速降低反应体系的温度，以减少副反应。反应过程中同时自动加大微波功率（最大时，所需能量是正常情况下的 5-10 倍左右），高密度微波场提高了分子的运动速率，在最大程度上提高了反应的产率，又不引起分子的破坏。对某些于热敏性的反应和低产率的反应可以提高产率数倍。

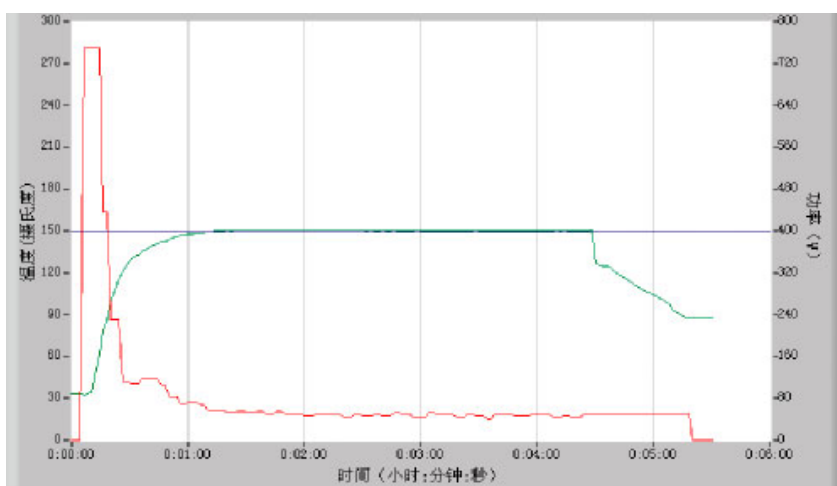


图 6

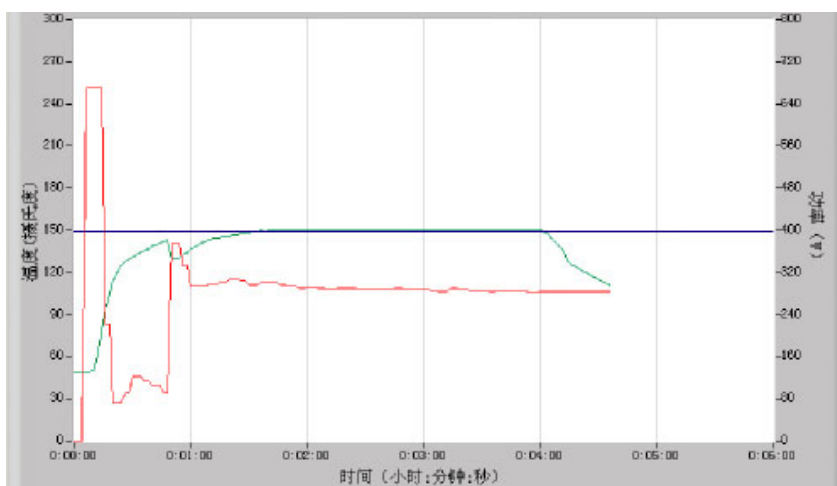


图 7

图 7 为使用同步冷却功能的微波功率-温度图，相同反应温度下，微波以量输出明显高于图 6。（红色-实为微波功率，绿色-实时反应温度）

梯度控温

最多可设置 9 段程序升温

满足各种研究需要

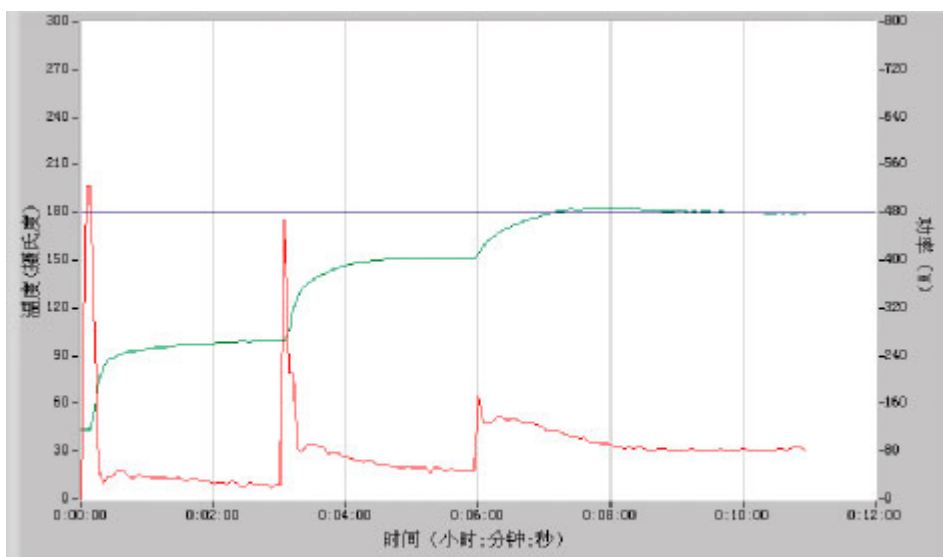


图 8

友好的操用软件

[基于 windowsXP 的设计 操作简单]

实时显示功率，温度，压力曲线

反应过程中可修改参数

自动生成试验报告

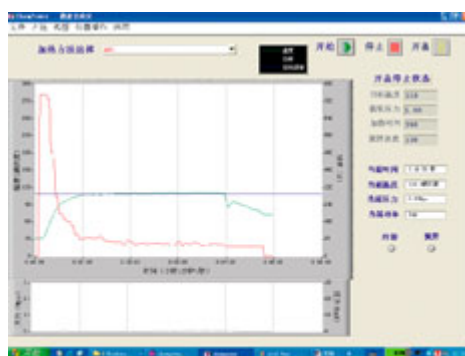


图 9



技术参数

微波频率：2450MHz

微波功率：800W，0-100%可调

加热模式：单模微波场

温度范围：35℃~250℃

温度传感器：红外温度传感器

最大压力：2MPa

搅拌方式：磁力搅拌

搅拌速度：100-1200 转/分钟

微波泄漏：<5Mw/cm²

通讯接口：标准 RS232 接口

外部尺寸：43 (L) ×60 (D) ×41 (H) cm

重量：20kg

微波合成简介

微波是频率在 300MHz（波长范围在 1mm-100cm）的电磁波，能激发分子的转动能级跃迁。早在 1967 年 N. H. Williams 就报道了微波能加快某些化学反应的实验研究结果，直到 1986 年，加拿大 Laurentian 大学 R. Gedye 教授领导的课题组报道了在常规条件下和微波照射下一些有机化学反应的对比试验结果，发现微波能够加快反应速度，提高产率。这一发现引起人们极大的关注，短短的二十年中微波促进反应已发展成为一门崭新的学科—微波促进有机化学（MOREC, Microwave-induced Organic Reaction Enhancement Chemistry）。

反应机理

微波作用下的反应速率比传统的加热方法快数倍甚至上千倍，而且具有操作方便，产率高及产品易于纯化等优点，因此微波技术已成功用于许多有机和无机反应，但是其反应机理至今未有统一的认识。一种观点认为：微波反应是内加热，具有加热速度快，加热均匀，无温度梯度，无滞后效应等特点，但其对化学反应的加速主要归结为对极性物质的选择加热即微波的致热效应。另一种观点认为：微波对化学反应的作用是非常复杂的，不能仅用致热效应来解释，微波还有一种非热效应，可以降低反应活化能。

微波合成的优点

绿色环保的反应：反应是在密闭容器中进行，不存在有机溶剂的挥发，减少对操作人员的环境的危害。

反应速度加快：比传统的加热方式快 10-1000 倍。

更高的产率：具有更高的选择性，反应副产物减少。

重现性：单模微波可以精确的控制反应条件，确保重现性。