

# SHP8400PMS

## 过程气体质谱分析仪



**全面 快速 稳定**

高精度的在线质谱分析仪

应用于生物制药、生物能源、生物材料、食品等行业.....

高精度生物过程气体在线分析方案  
SHP8400PMS过程气体质谱分析仪

加速您的成功

提高  
生产效率

降低  
成本

提升  
竞争力

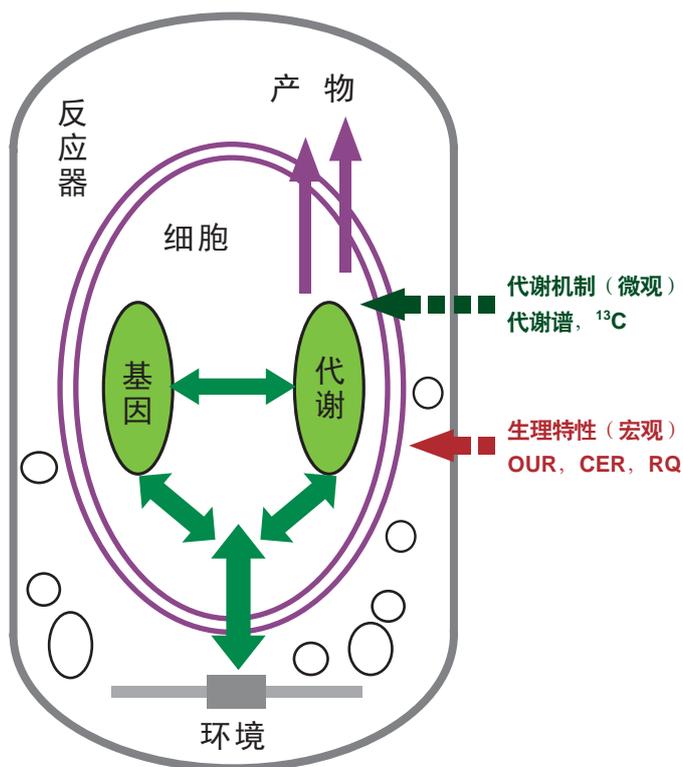
**SHP8400PMS**  
过程气体质谱分析仪



# 通过尾气的在线分析获得精准的生物过程信息

在生物发酵中，尾气组分浓度变化反映了整个发酵过程物质的变化情况，特别是尾气中O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>的变化，包含了非常有价值的过程信息。通过质谱仪对尾气组分进行实时的精确在线监测，再结合罐重、流量，计算OUR、CER，继而计算出RQ，了解微生物的代谢状况和变化规律，从而优化工艺操作参数，实现高产、低成本的发酵研发和生产。

- $$CER = Q_{CO_2} X = \frac{F_{in}}{V} \left[ \frac{C_{in}^{inertia} \cdot C_{CO_2out}}{1 - (C_{O_2out} + C_{CO_2out})} - C_{CO_2in} \right] \cdot f$$
- $$OUR = Q_{O_2} X = \frac{F_{in}}{V} \left[ C_{O_2in} - \frac{C_{in}^{inertia} \cdot C_{O_2out}}{1 - (C_{O_2out} + C_{CO_2out})} \right] \cdot f$$
- $$RQ = \frac{CER}{OUR}$$



**P** → *Process*      过程分析技术  
**A** → *Analytical*  
**T** → *Technology*

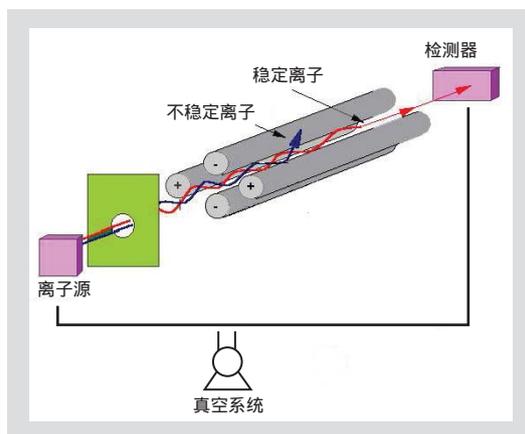
利用过程质谱分析获得更为精准的尾气数据，可指导补料、优化供氧、实时调控.....



# 先进的质谱技术，卓越的分析性能

## 基本原理

气体分子在离子源被离子化和碎片化，再进入质量分析器按质荷比（质量和电荷的比， $m/z$ ）进行分离，测定离子质量-强度分布，得到化合物的定性定量信息，具有定性能力强、灵敏度高、检测速度快、全组分分析等优势。



【质谱仪结构示意图】

## 仪器组成

### 多通道采样系统

- 进口多通道旋转阀、进口多位微电动驱动器，配合高精度流体控制系统，保证稳定、定量的多通道采样。
- 可控温的进气管路，有效防止过程气体在采样过程中冷凝。

### 离子源

- 电子轰击离子源，得到气体组分的“指纹图谱”。
- 采用抗氧化灯丝，双灯丝设计，带过压保护，确保仪器长期运行。

### 质量分析器

- 四极杆质量分析器是最为成熟的质量分析技术之一。性能稳定，灵敏度高，扫描速度快，离子传输率高。

### 检测器

- 法拉第检测器不存在固有噪声，性能稳定，无质量歧视效应，使用寿命长；电子倍增器可提高仪器的检测灵敏度；可根据实际需要选择配置。

### 真空系统

- 真空系统由前级泵、涡轮分子泵、真空阀门和真空腔组成，为分析系统提供稳定的真空环境，保证结果的准确性和分析精度。
- 系统采用减震设计，提高仪器环境适应能力。

# 先进的质谱技术，卓越的分析性能

## 全组分气体分析

- SHP8400PMS过程气体质谱分析仪可实现气体全组分分析，除了提供N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、Ar等无机气体的监测结果，也能实现甲醇、乙醇、甲烷等有机气体的实时分析。

## 高精度流体控制

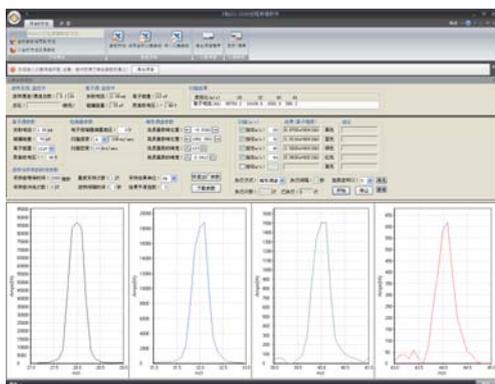
- 仪器内置温度补偿型全自动高精度电子流体控制系统，当样气状态改变时，自动进行流量调节，避免了样气压力、温度波动对数据准确性的影响，保证长期连续监测过程中数据的一致性。

## 高稳定质量分析

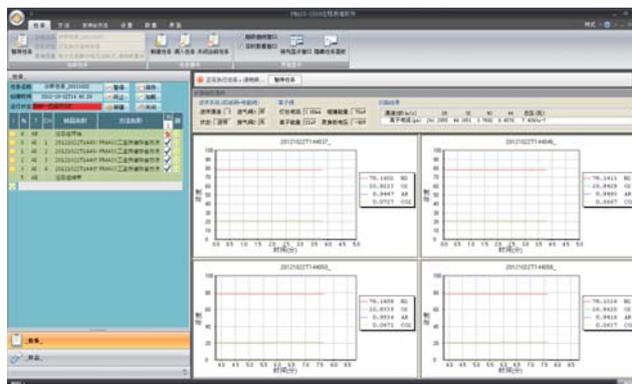
- 72小时内质量轴偏差优于0.1amu，是连续稳定监测的可靠保证。

## 全中文在线质谱分析工作站

- 采用新一代Fluent Ribbon用户界面，在提供丰富信息的同时，降低操作难度，易于用户掌握。
- 软件设计引入“方法”和“任务”概念，实现全自动化的仪器控制和分析过程。分析过程全部参数化，通过方法统一管理。包括定时启动、条件启动、循环测试、样品数控制、时间控制等，通过自动任务统一管理。



【软件界面-调谐】



【软件界面-多通道采集】

# 发酵尾气分析系统解决方案

以实时、高精度、在线监测多路生物过程气体为目标，针对生物过程气体的特点而设计。



GPY-04 在线气体前处理系统

针对生物过程设计的多通道样气在线处理系统，具备除尘、除湿、除泡沫、控温及调压等功能，保证样气的真实快速传输和质谱仪的长期稳定运行。

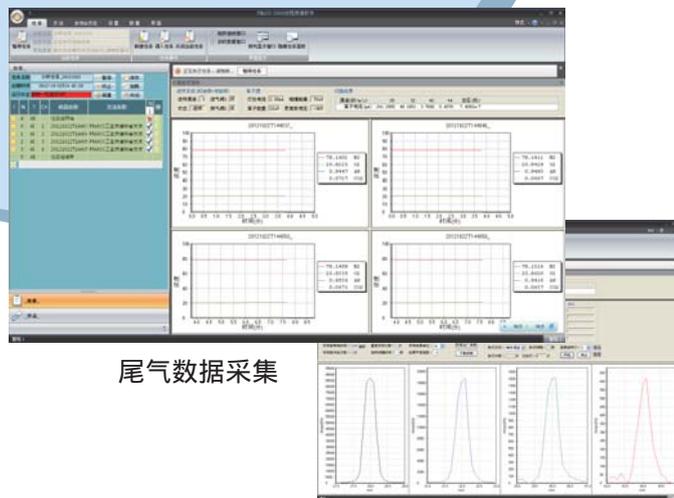


SHP8400PMS 过程气体质谱分析仪

先进的质谱在线分析技术，提供丰富的生物过程信息，实现多通道发酵尾气全组分气体分析。

## 质谱尾气分析系统

PMASS-2009过程质谱软件



尾气数据采集

质谱仪调谐界面

功能强大的全中文软件，实现自动化控制与智能化诊断，支持长时间连续在线分析。

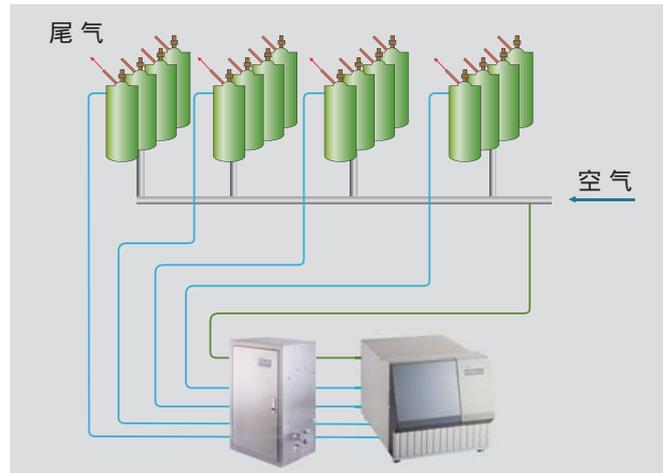
# 发酵尾气分析系统解决方案

## 在线、快速、连续性，真正实现过程分析

- 连续流动式取样设计确保监测气体的实时性。
- 快速响应的质谱技术大大缩短了气体的检测时间。
- 实时连续监测帮助您精确地掌握数据分析并更好地进行过程控制。

## 最大限度地节省成本

- 一台质谱仪即可同时检测多路发酵尾气，降低设备投资费用，简化与中心控制系统的连接。
- 超低维护量的连续自动化监测，节约维护成本，缩短停机时间。
- 尾气监测了解微生物的代谢状况，帮助提高发酵工艺优化效率，降低研发成本。



【发酵在线分析示意图】

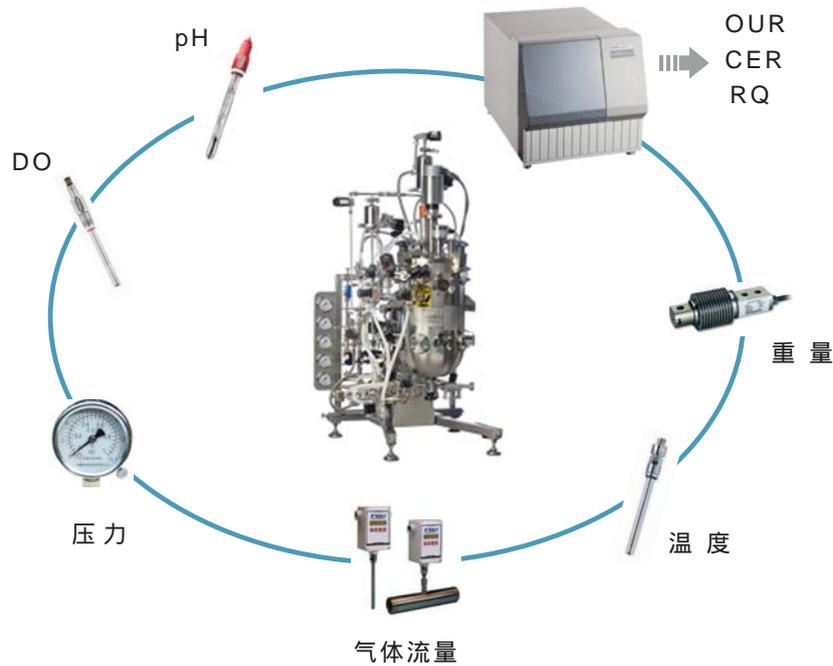
## 与发酵控制系统和工艺分析软件的连接

- 软件的数据存储格式和内部交换格式均采用通用的工业标准，与其他软件系统完美兼容。
- 目前已与多个品牌生物反应器及客户自有工艺分析/中心控制软件成功连接。



【质谱仪在线监控网络示意图】

# 生物过程多参数在线监测



【生物过程多参数在线监测示意图】

## SHP9000PA在线监控及工艺分析软件

定制组态、工艺监控、曲线显示、控制输出、报警管理、硬件支持、快速上线

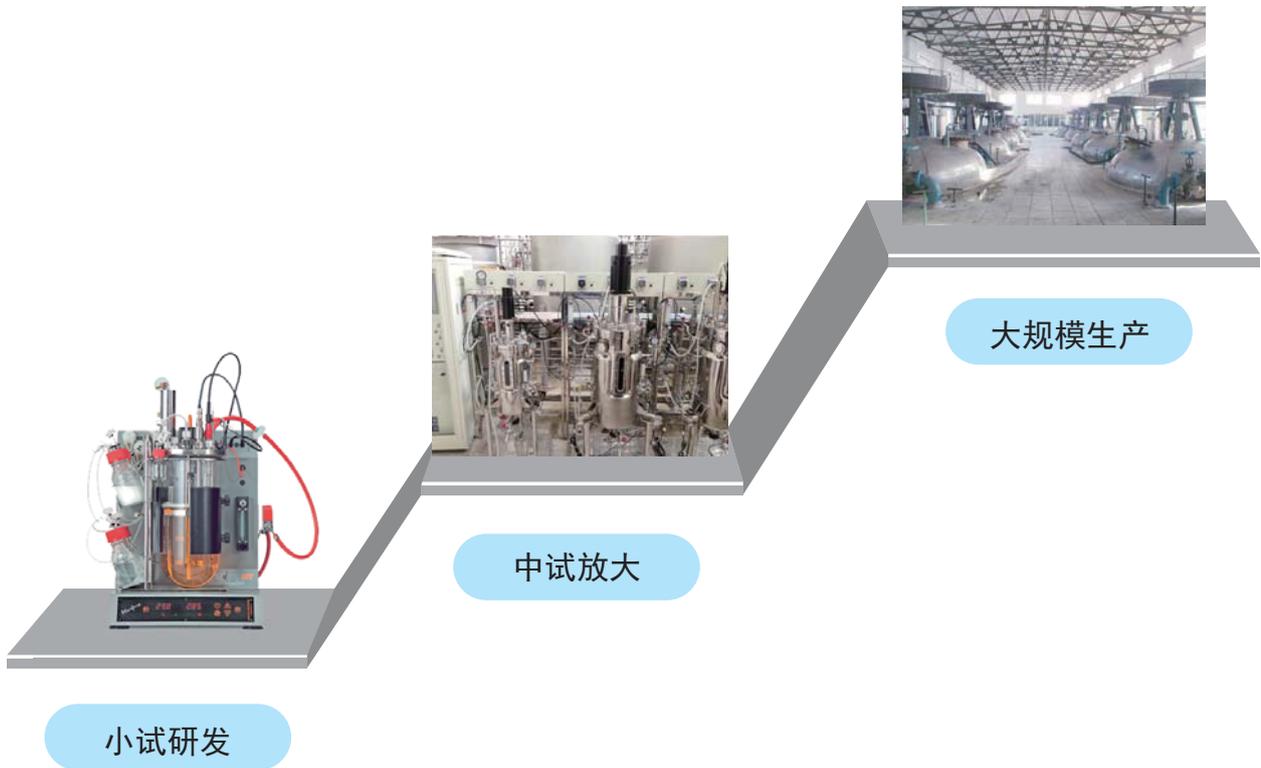
- 中文软件界面，适用于工业生产以及实验室多参数过程监控，可根据用户工艺流程定制工艺画面，通过实时数据的采集即时掌握整个工艺流程的概况。
- 支持各类工业PLC，数据采集装置以及本公司在线质谱仪等各类在线分析仪器，采集参数包括：温度、转速、罐压、pH、DO、V、通气量、 $ICO_2$ 、 $IO_2$ 、 $ECO_2$ 、 $EO_2$ 等等。能够对系统进行快速定制，短时间上线运行。
- 自动生成摄氧率（OUR）、二氧化碳释放率（CER）、呼吸商（RQ）等数据和曲线，提供趋势图，柱状图等显示监测数据或历史数据，可更直观地对参数进行分析处理，用户可轻易发现参数之间的相关性，同时按要求格式保存输出。
- 可输出控制信号，具有报警功能。



【工艺流程监控界面】

# 提升技术水平 提高产品竞争力

从研究小试、中试放大到大规模生产，SHP8400PMS的支持均可贯穿其中，为空气流量控制、补料控制和产物获得提供更为可靠的指导。



OUR、CER、RQ等生理参数与罐体大小无关，对实现过程优化具有重要意义

## 为过程放大提供重要支撑

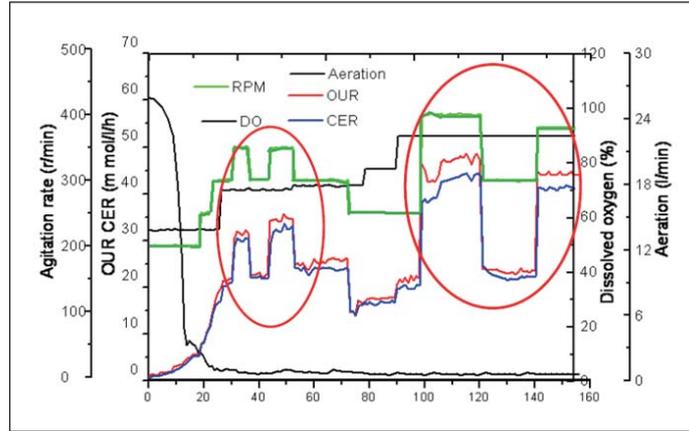
在工业发酵的放大过程中，让细胞生理代谢特性在小罐和大罐的表现一致是放大成功的关键，而要达到此目标，在小试研究中即应获得OUR、CER、RQ等宏观的细胞代谢参数的变化趋势，并在工业规模反应器中重现。



# 应用示例

## 氧限制条件下的供氧控制

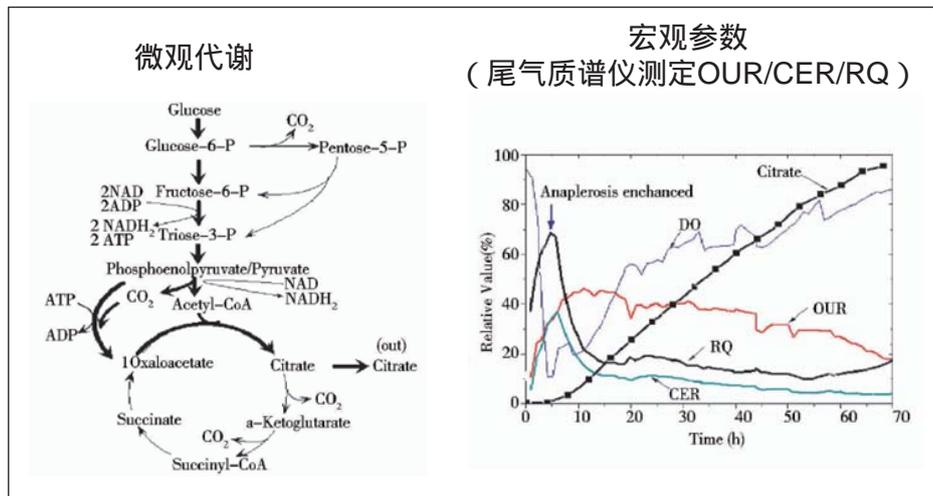
发酵过程中，在氧限制状态下，溶氧浓度为零，无法作为过程供氧水平的指标，这时利用OUR的变化，可以调整氧的供应条件，从而进行具体分析，优化工艺，实现产品的质量控制和成本控制。



【某产品不同通气条件下的耗氧率】

## 代谢途径和产物的控制

通过质谱仪获得尾气数据，了解产品的生物合成途径及发酵过程宏观代谢动力学变化，找到提高产量和增加转化率的最佳控制模式。



【某产品生物合成途径及发酵过程宏观代谢动力学变化】

## 技术指标

技术指标	
质量范围	1 - 200 amu (300amu可选)
离子源	电子轰击离子源
质量分析器	四极杆式
通道数	16通道 (31通道可选)
质量轴稳定性	$< \pm 0.1 \text{amu}/72\text{h}$
检测器	法拉第检测器 (法拉第/电子倍增器双检测器)
进样系统	多路旋转阀
真空系统	前级泵和涡轮分子泵
测试限	10ppm (法拉第检测器) ; 10ppb (电子倍增器)
检测组分数量	无限制
稳定性	连续30天RSD 0.5% (基于1%Ar)

## 专业优质的服务

我们为客户提供专业的服务与支持，确保仪器长期稳定运行和减少停机时间。

- ▶ 生物过程气体分析的整套方案
- ▶ 提供预防性维护保养和延长质保服务
- ▶ 备件库存支持，快速提供零部件和消耗品
- ▶ 专业的售后服务团队，提供全方位的技术支持与培训



自主生产 专业服务  
在行业的适用性及应用支持方面凸显优势

## 增值服务

### ■ 定制服务

针对性设计和修改接口、软件和配置等，满足用户个性化需求。

### ■ 方法开发

与用户合作开发分析方法，强大的技术顾问团队，解决用户的应用问题。

### ■ 技术支持

有力的售前售后技术支持，全方位的培训，快速提供零部件和消耗品等。



上海舜宇恒平科学仪器有限公司应用分析中心实验室



**上海舜宇恒平科学仪器有限公司**

SHANGHAI SUNNY HENGPING SCIENTIFIC INSTRUMENT CO.,LTD.

地址:上海市徐汇区虹漕路456号8号楼5-6楼 邮编:200233

公司总机:021-64956777

邮箱:info@hengping.com

技术支持:021-64959872

网址:www.hengping.com