



TMAXTREE PRODUCT CATALOGUE 天木生物产品手册

装备创新推动产业发展



清华大学无锡应用技术研究院
生物育种研究中心
无锡源清天木生物科技有限公司

无锡:江苏省无锡市新吴区净慧东道196号无锡国际生命科学创新园G栋
电话:0510-6690 1819 邮箱:info@biobreeding.com
网址:www.biobreeding.com



洛阳天木生物工程技术研究院
洛阳华清天木生物科技有限公司

洛阳:河南省洛阳市洛龙区太康东路顺兴产业园内9号楼1楼
电话:0379-6526 6300 邮箱:info@tmxtree.com
网址:www.tmxtree.com

CMT-PC-WX-C-1N-1.0-20250605



扫码了解更多

BETTER INSTRUMENT
BETTER FUTURE



装备创新推动生物产业发展

CONTENTS

目录

01	走进天木	01
	关于天木	02
	发展历程	03
	主营业务	05
<hr/>		
02	核心技术和产品	06
	智能化高通量细胞工厂创制平台	07
01	等离子体诱变技术	08
	ARTP诱变育种仪	09
02	液滴微流控细胞培养与分选技术体系	14
	DREM cell-高通量皮升级液滴单细胞分选系统	15
	MISS cell-高通量微升级液滴培养组学系统	19
	MMC-高通量微升级微生物液滴培养仪	23
	EVOL cell-毫升体系微生物适应性进化仪	27
03	生物反应过程自动化分析检测机器人	32
	BODS-生物培养过程在线检测仪	33
	FAP-柔性自动化平台	38
	MBP-多参数生化样品自动处理分析仪	41
	ABI-高通量自动配料仪	44
	ASI-全自动取样器	46
	Tmax Bio-M极简式生物反应器	48
	Tmax Bio常规生物反应器	50

01 ENTER TMAXTREE 走进天木

ABOUT US 关于天木

- 天木生物孵化于清华大学无锡应用技术研究院,公司聚焦科学仪器领域,以生命科学和生物技术的科研与产业需求为导向,不断通过技术体系的创新,开发了系列高端特色生命类科学仪器。公司依托等离子体生物技术、微流控技术和检测机器人等核心技术体系,原创开发了等离子体诱变育种仪、单细胞微液滴分选仪、微液滴连续传代培养进化仪、生物培养过程在线检测仪和生物反应器等五大类20余款新产品。相关产品线能够显著提升细胞和菌种的开发效率和从菌种到生产的工艺优化效率,并显著提高科研人员的工作效率。公司研发实力雄厚,同时能够为客户提供菌种改造、高通量筛选模型构建等技术服务。
- 锐意创新,客户至上。天木生物将不断通过技术创新和装备创新,为生物发酵、合成生物学、酶工程、生物医药等领域提供高效研发平台和一站式解决方案,为推动生物产业的发展贡献一份力量。

截止到2024年12月,共申请专利有:

国内外专利	发明专利	授权专利	授权发明专利	授权国外发明专利
215件	113件	74件	22件	4件



日内瓦国际发明展金奖



中国轻工业联合会科学技术发明奖一等奖



中国专利优秀奖



UL认证



CE认证



高新技术企业

DEVELOPMENT HISTORY

发展历程



2014

- 无锡源清天木生物科技有限公司成立

2016

- 洛阳华清天木生物科技有限公司成立
- 洛阳市级企业研发中心

2018

- MMC产品实现商业化
- 滨湖区瞪羚企业
- “创客中国”河南省中小企业创新创业大赛十强

2017

- ARTP荣获日内瓦国际发明展金奖
- 通过轻工业联合会科技成果鉴定
- ARTP-IIIIS产品实现商业化
- ARTP通过CE认证
- 洛阳市重点实验室
- 泰国国家研究评议会特别优异奖

2019

- BODS产品实现商业化
- 国家高新技术企业
- 轻工业联合会科学技术发明一等奖
- 申请专利突破100篇
- 国家级科技型中小企业
- 第十一届河南省创新创业大赛三等奖
- 洛阳创业之星 二等奖

2020

- DREM cell产品实现商业化
- 河南省新型研发机构

2022

- ARTP通过UL认证
- 洛阳市专精特新企业
- 通过ISO9001体系认证
- 国家高新技术企业
- MISS cell、EVOL cell产品实现商业化
- 河南省博士后创新实验基地
- 河南省知识产权优势企业
- 洛阳市企业技术中心
- 荣获中国食品工业协会科学技术奖一等奖

2021

- “创客中国”河南省创新创业大赛企业组一等奖
- 洛阳市生物育种装备研发中试基地
- ABI、MBP产品实现商业化
- 洛阳市中试基地
- 创客中国中小企业创新创业大赛优胜奖(全国50强)

2023

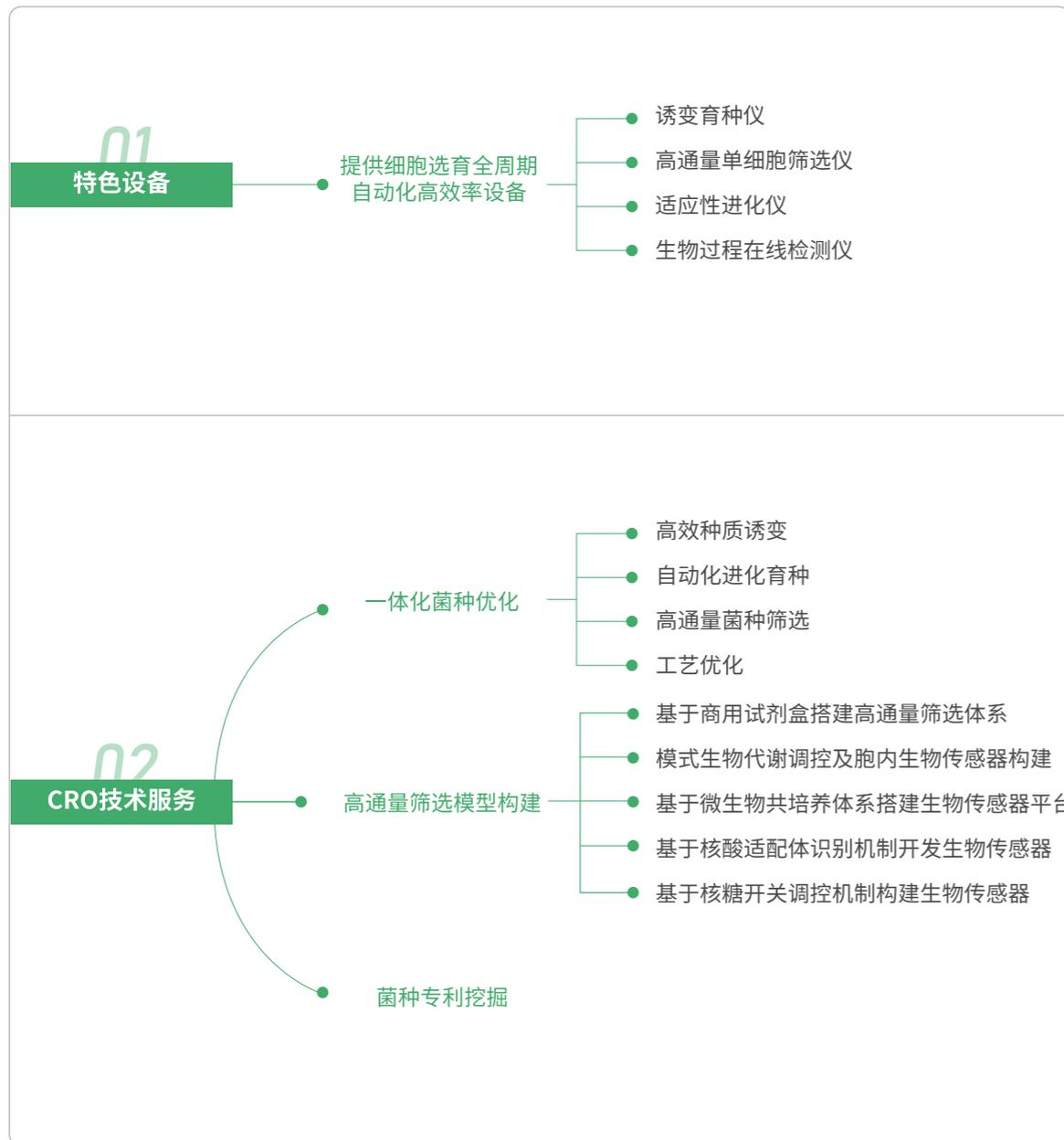
- ASI产品实现商业化
- 第十四届河南省创新创业大赛二等奖
- 河南省专精特新中小企业

2024

- 洛阳市优秀高成长性提质倍增企业
- 第四届省专利奖二等奖
- 江苏省专精特新中小企业
- 无锡市工程技术研究中心
- 无锡市瞪羚企业
- ARTP获评无锡市“首台套”

MAIN BUSINESS

主营业务



02 CORE TECHNOLOGY AND PRODUCT

核心技术和产品

INTELLIGENT HIGH-THROUGHPUT CELL FACTORY CREATION PLATFORM

智能化高通量细胞工厂创制平台

10⁶⁻⁷

突变库构建平台

建库 (ARTP系列)



ARTP-M



ARTP-IIS



ARTP-IIIS



ARTP-A

常压室温等离子体诱变育种仪

截至2024年12月, ARTP应用案例累计1350篇文献发表

筛选

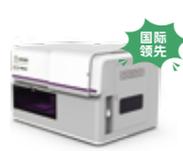
进化

10⁴⁻⁵

高通量筛选自动化平台



DREM cell
高通量皮升级液滴单细胞分选系统



MISS cell
高通量微升级液滴培养组学系统



MMC
高通量微升级微生物液滴培养仪



EVOL cell
全自动微生物适应性进化仪

10¹⁻²

发酵工艺优化平台

评价



Tmax Bio-M
极简式生物反应器



Tmax Bio
常规生物反应器



BODS
生物培养过程在线检测仪



FAP
柔性自动化平台



ABI
高通量自动配料仪



ASI
全自动取样器



MBP
多参数生化样品自动处理分析仪



PLASMA MUTATION

等离子体诱变技术

常压室温等离子体诱变技术(Atmospheric Room Temperature Plasma, ARTP)是一种全新的射频放电技术,该技术使用惰性气体放电,能够在常压室温条件下产生大量高能化学活性粒子;研究表明,活性粒子可以有效的作用于细胞的遗传物质并导致DNA结构损伤,进而利用细胞自身高容错率的修复机制,产生种类丰富的突变位点,最终获得大容量的基因突变库。

条件温和可控性强

突变效果好

常压室温
等离子体
特点

活性粒子种类丰富

突变谱广

ARTP成果

ARTP RESULTS

截止到2024年12月, ARTP相关文献:

文献共计
1350篇

484篇
中文文献

234篇
英文文献

382篇
专利

250篇
学位论文

诱变原理

MUTATION PRINCIPLE

激发等离子体



高纯氮气激发的等离子体富含各种高能化学活性粒子

穿透细胞



活性粒子可以透过细胞壁、细胞膜并有效地作用于蛋白质、DNA等物质

DNA结构损伤



活性粒子对DNA物质产生作用,引起DNA结构的多样性损伤

突变位点形成



细胞启动SOS修复机制,产生种类丰富的突变位点,形成大容量突变库

突变株筛选



经过筛选获得性状优良的菌株/植株,提高生产效率

MUTATION LIBRARY CONSTRUCTION

突变库构建

ARTP诱变育种仪

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION

- 常压室温等离子体诱变育种仪 (Atmospheric Room Temperature Plasma, ARTP) 是基于 ARTP 技术, 开发的世界上首台利用等离子体的手段对微生物、动植物进行诱变育种的专用仪器。
- 微生物型ARTP突变率高, 结构紧凑、诱变速度快, 一次诱变操作(数分钟以内) 即可获得大容量突变库, 极大地提高了菌种突变的强度和突变库容量。
- 全能型ARTP作空间更大, 作用强度更高, 并针对不同诱变对象如花粉、小颗粒种子、受精卵等的不同特点, 进行了结构优化, 使操作更简便, 应用范围更广, 效果更佳, 能够满足不同品种的选育需求。

01

ARTP-M



02

ARTP-IIS



03

ARTP-IIIS



04

ARTP-A



产品功能

PRODUCT FUNCTIONS



常压室温激发大量等离子体



造成细胞遗传物质改变并稳定遗传



实现微生物、动植物诱变



构建突变文库

优势

ADVANTAGES

Non-GMO手段, 保障生物的安全性

突变性能高, 突变位点丰富

ARTP 优势

应用范围广, 可应用于微生物及动植物

操作简便安全, 运行费用低

技术参数

TECHNICAL PARAMETERS

ARTP技术参数

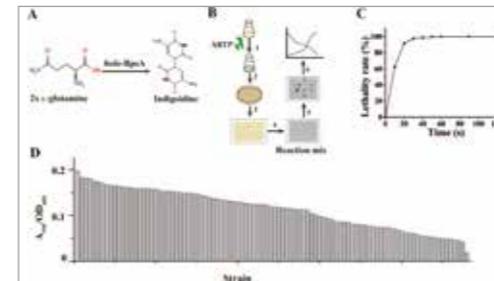
技术参数	ARTP-M	ARTP-IIS	ARTP-IIIS	ARTP-A
放电技术	大气压均匀辉光放电, 等离子体射流均匀、稳定			
工作气体	99.999%及以上高纯氮气			
气量控制范围	0~15SLM (标准升/分钟)			
气量控制精度	±1.0%F.S. (满量程)			
操作环境	非无菌环境下紫外灭菌		洁净风 (百级洁净无菌风)	
样品处理系统	单样品处理	6个样品连续处理和自动收集	7个样品连续处理和自动收集	大面积载盘, 处理面积Φ85mm范围
应用范围	原核生物 (如细菌、放线菌等)、真核生物 (如霉菌、酵母、藻类、高等真菌等)			原核生物 (如细菌、放线菌等) 真核生物 (如霉菌、酵母、藻类、高等真菌等) 植物 (花粉、种子、胚芽) 动物 (受精卵、幼苗)

操作流程 WORKFLOW

微生物型	流程	全能型
在超净台内,取10 μ L稀释后菌液均匀涂布在无菌载片表面,并放到ARTP诱变育种仪对应凹槽	01 样品准备	将待处理的样品均匀摆放在载物盘上
设备开机灭菌15min,设置参数(功率、气量、时间),开始诱变	02 样品处理	调整样品与发生器的距离在2mm左右,设置参数(功率、气量、时间),开始诱变
结合高通量筛选手段可实现大容量突变库的高效筛选	03 突变库筛选	对样品进行培育,对目标性状进行评价及筛选

应用案例 APPLICATION CASES

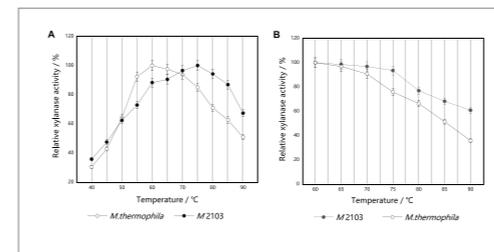
微生物型



案例一 谷氨酸棒杆菌L-谷氨酰胺产量显著提高

通过ARTP诱变结合高通量筛选,获得的谷氨酸棒杆菌突变株产L-谷氨酰胺效价为(25.7 \pm 2.7)g/L,与对照组相比提升5.8%

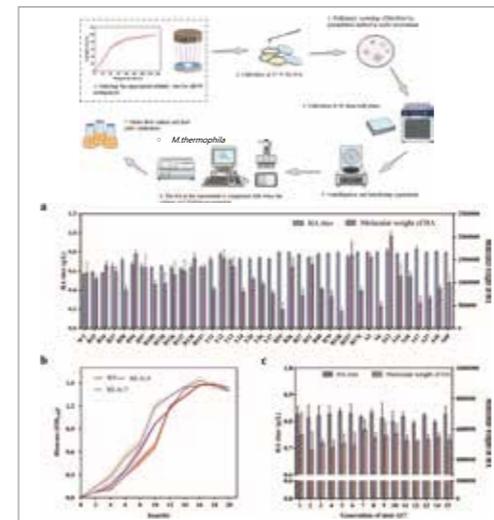
—— Bioresource Technology, 2021



案例二 嗜热菌木聚糖酶活性显著提高

突变株最适温度为75 $^{\circ}$ C,较原始菌株提高了15 $^{\circ}$ C。木聚糖酶活性较原始菌株提高了21.71%

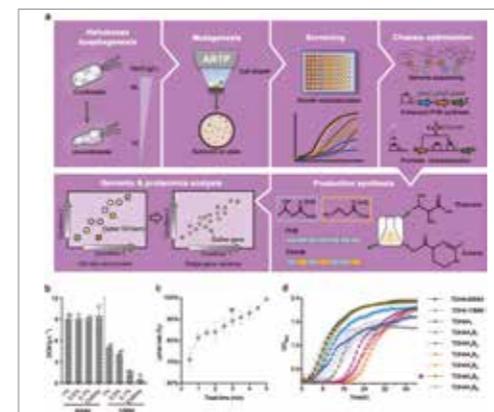
—— Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 2023



案例三 链球菌透明质酸产量显著提高

摇瓶培养18h突变体透明质酸产量达到0.813 g L⁻¹,分子量为0.54 \times 10⁶ Da,提高了42.9%

—— Carbohydrate Polymers, 2023



案例四 获得低盐生长单胞菌突变株

ARTP诱变获得低盐生长突变株,并通过比较基因组分析,鉴定了101个与耐盐性相关的基因

—— Metabolic engineering, 2023

应用场景 APPLICATION SCENARIOS

工业菌种性能提升



底盘细胞改造



ARTP
应用场景

大容量突变库构建



优良种质资源快速选育



全能型



玉米矮秆突变M₁代

玉米矮秆突变M₃代

案例一 优良植物品系的选育

ARTP 辐照玉米萌动种子, M1 代中发现矮秆、分蘖和雄性不育的玉米突变。对 M3 矮秆突变株系与其亲本基因组 DNA 重测序表明, ARTP 诱导玉米基因组突变率为 0.083%, 远高于化学诱变



正常A

正常B

雄蕊瓣化

管状化

基部红色变大

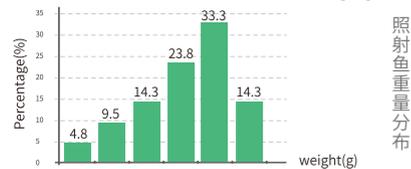
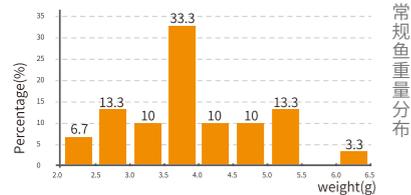
多瓣化

(注:A 俯视图;B 侧视图)

案例二 产生丰富的观赏性表型

ARTP 辐照两色金鸡菊种子, 大部分植株最大花径明显增加, 花色花型存在舌状花红褐色区域明显增大、舌状花瓣数增多、雄蕊瓣化、舌状花管状化(似喇叭状)等变异, 此外总黄酮及绿原酸等有效活性成分增加

—— 河南师范大学学报, 2019



案例三 ARTP诱变育种技术在水产育种中的应用

1. ARTP处理牙鲈受精卵和精子, 突变体出现明显的生长性状分离; 在全基因组水平, ARTP 诱导牙鲈的突变率高达 0.064%, 远高于 ENU 在其他鱼类上所获得的突变率
2. ARTP辐照红鲫鱼, 表现出返祖性状特点; 鲫鱼生长周期缩短, 具有一定的生长优势, 同时产生具有观赏性的体色变化
3. ARTP 辐照黄河鲤鱼, 二月龄鱼的重量增加非常明显, 是常规鱼的将近 12 倍。生长中体长增加明显, 生长后期重量增加明显。ARTP 诱变可以显著促进鲤鱼的生长

—— BMC Genomics, 2019

DROPLET MICROFLUIDIC CELL CULTURE AND SORTING TECHNOLOGY

液滴微流控细胞培养与分选技术体系

液滴微流控 (microfluidic) 技术与微型管式生物反应器 (microtube bioreactor) 技术的完美结合, 实现了溶氧可控条件下的细胞分离、培养、检测、筛选等重要功能, 细胞在液滴内生长代谢过程中, 氧气和二氧化碳交换通过高气体透过性的管式生物反应器实现, 满足需氧、兼性、厌氧等不同类型细胞或生化反应的需求, 克服传统微液滴的控氧难题, 逐步成为打破科学研究和工业应用领域低效筛选瓶颈的重要技术手段, 实现科学研究效率的量级提升。

培养模式多, 批次、补料分批、连续培养

检测参数丰富, OD、荧光、化学发光等

体系封闭, 降低污染风险

培养体积小、覆盖尺度广 (pL-nL-μL-mL)

筛选通量高 (高达10⁷/批次)

溶氧可控, 厌氧、兼性、好氧等不同培养条件

技术优势

应用 APPLICATION

应用对象

细胞、细菌、真菌、藻类、生物大分子 (蛋白、核酸等)

应用场景

高通量检测与筛选、适应性进化、过程工艺研究、单克隆挑选等典型实验场景

应用领域

合成生物学、工业酶筛选、微生物培养组学、菌种特性研究、培养条件优化、微生物快检、细胞药敏、代谢工程、抗体筛选、免疫细胞筛选、基因型-表型关联研究、基因元件挖掘、核酸适配体研究等

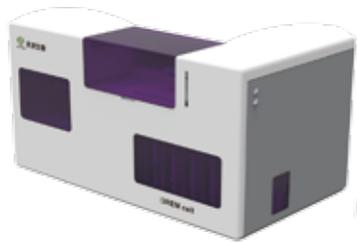
SINGLE-CELL SCREENING

单细胞筛选

DREM cell-高通量皮升级液滴单细胞分选系统

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION



高通量皮升级液滴单细胞分选系统(Droplet Entrapping Microfluidic Cell-sorter, DREM cell)是基于液滴微流控技术开发而成的超高通量单细胞分选平台。它每秒可以生成成千上万的微液滴(pL),细胞包裹于微液滴之中,可进行生长、裂解、代谢、反应等生物生化过程,并与液滴之中的荧光筛子进行充分结合,产生不同强度的荧光信号;之后利用微液滴分选技术将低产出和高产出的单液滴通过荧光信号分选并打印至孔板中,实现分选过程的高通量化。

产品功能

PRODUCT FUNCTIONS



单细胞液滴制备



液滴高通量筛选



液滴内试剂皮升级注射



实时过程监测

优势

ADVANTAGES



技术参数

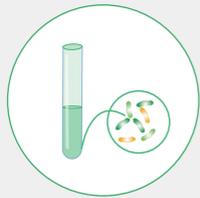
TECHNICAL PARAMETERS

DREM cell 技术参数

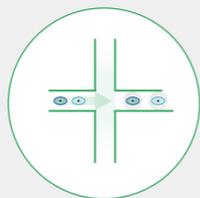
序号	分类	技术参数
1	液滴直径	20-100μm
2	样品区温度控制	4±0.5°C恒温控制
3	成像系统	高速成像系统,最大帧率可达20000fps
4	液滴生成速度	0-10000个/s
5	液滴微注入速度	0-1500个/s
6	液滴分选速度	0-1500个/s
7	检测方法	多色荧光, 化学发光
8	应用范围	细菌、酵母、细胞、蛋白、核酸等

工作流程 WORKFLOW

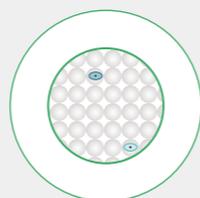
01 样品制备



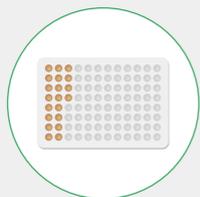
02 样品液滴包裹



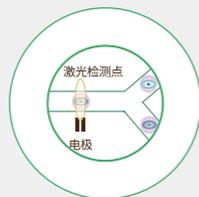
03 液滴孵育



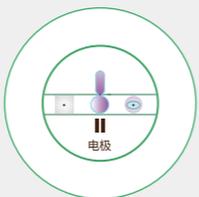
06 单个液滴打印至孔板



05 液滴检测及分选



04 液滴微注入



应用场景 APPLICATION SCENARIOS

合成途径研究



代谢物筛选



功能细胞研究



功能酶发掘



抗体筛选

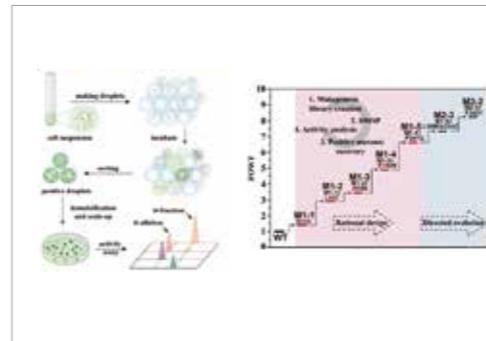


酶分子进化



DREM cell
应用场景

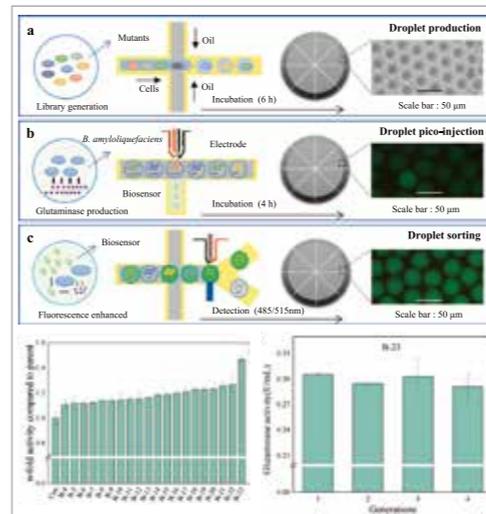
应用案例 APPLICATION CASES



案例一 合成D-阿洛酮糖3-差向异构酶定向进化

构建了基于液滴微流控 (DREM cell) 的超高通量筛选平台, 并与D-阿洛酮糖生物传感器相结合, 用于酮糖3-差向异构酶 (KEases) 的定向进化; 获得突变体M3-2的催化效率比原始sfDAE提高17倍

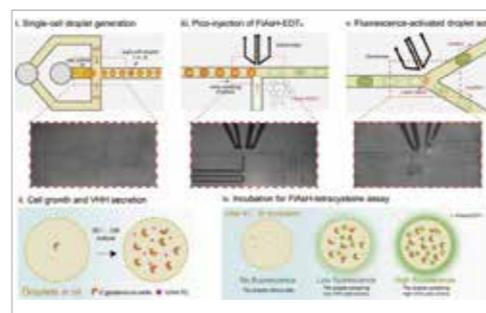
—— *Angewandte Chemie*, 2023



案例二 高产谷氨酰胺酶突变株高通量筛选

利用高通量皮升级液滴微流控细胞分选仪 (DREM cell), 对常压室温等离子体 (ARTP) 诱变的解淀粉芽孢杆菌全基因组突变文库进行超高通量筛选, 成功获得了一株谷氨酰胺酶产量提高47%以上的突变株

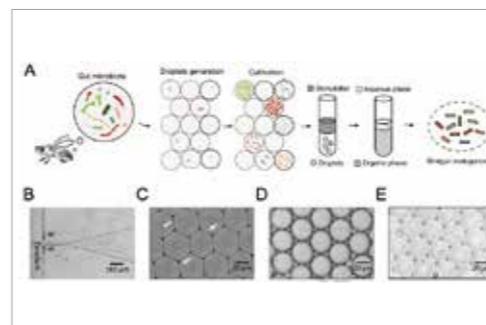
—— *Biochemical Engineering*, 2022



案例三 谷氨杆菌高效分泌蛋白关联基因挖掘

在谷棒中绘制了蛋白分泌的基因型-表型关联图谱, 系统地揭示了其基因组中能够用于改善分泌蛋白生产的基因位点, 通过氧还转录因子CosR和RshA的组合敲除获得VHH产量提高2.78倍的底盘菌株

—— *Metabolic Engineering*, 2022



案例四 单细胞培养的蜜蜂肠道微生物功能多样性研究

该研究利用高通量液滴微流控平台 (DREM cell), 对蜜蜂肠道单个细菌进行皮升级液滴培养和鸟枪法宏基因组测序, 通过宏基因组分析展示了蜜蜂肠道微生物的菌株水平多样性, 揭示了不同细菌属中潜在新菌株的存在

—— *Microbiome*, 2022

SINGLE-CELL SCREENING

单细胞筛选

MISS cell-高通量微升级液滴培养组学系统

产品简介 PRODUCT INTRODUCTION



高通量微升级液滴培养组学系统 (Single-cell Microliter-droplet Culture Omics System, MISS cell culture omics) 是基于液滴微流控技术开发的微型化高通量单细胞培养及分选装备, 单次运行实验可以处理约 5000-20000 个液滴 (500-4000 个单克隆), 液滴生成后存储于高透气性管路中进行孵育 (0-60 天), 最后通过光学信号 (OD、荧光、化学发光等) 进行检测分选, 实现对环境菌群在单细胞水平上的分离培养, 将目标液滴分选保存至多孔板中。

产品功能 PRODUCT FUNCTIONS



单细胞液滴制备



液滴培养: 原位、离线



液滴检测: OD、荧光、化学发光



液滴分选至多孔板

优势

ADVANTAGES



技术参数

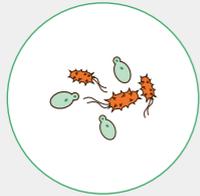
TECHNICAL PARAMETERS

MISS cell 技术参数

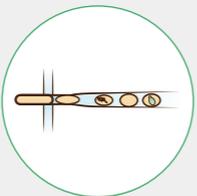
技术参数	MISS cell-G2	MISS cell-G2e	MISS cell-G3c	MISS cell-G3f
微流控芯片	生物兼容性聚合物材质芯片			
微液滴体积	2-3 μ l			
液滴培养容器	多种气体高透性聚合物材质			
液滴生成通量	5000-10000个/h			
液滴检测通量、分选通量	1800-2500个/h			
液滴培养方式	原位培养、离线培养			
液滴培养时间	0-8 d/原位、0-60 d/离线			
厌氧培养环境	无		严格厌氧, 操作室氧气含量 \leq 0.04% (400PPM)	
检测手段	OD	OD、荧光、化学发光 (选配)	OD	OD、荧光、化学发光 (选配)
应用范围	好氧菌、兼性厌氧菌的分离培养		好氧菌、兼性厌氧菌、严格厌氧菌培养与分选	

工作流程
WORKFLOW

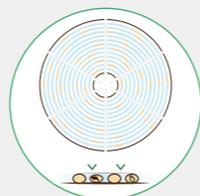
01 样品准备



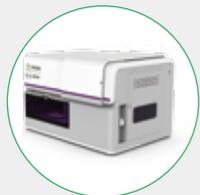
02 液滴生成2-3微升



03 液滴培养



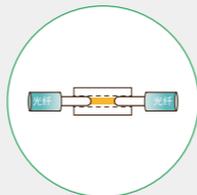
START



05 分配至多孔板



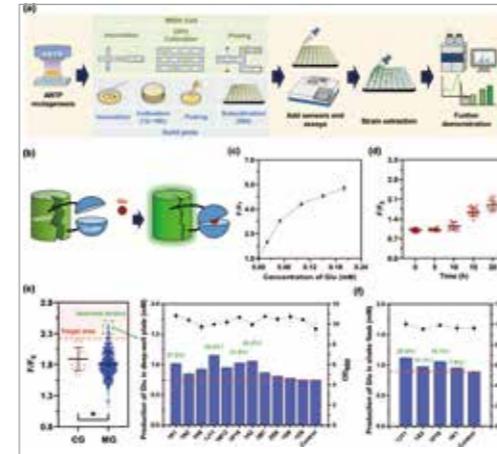
04 液滴实时检测与分选



应用场景
APPLICATION SCENARIOS



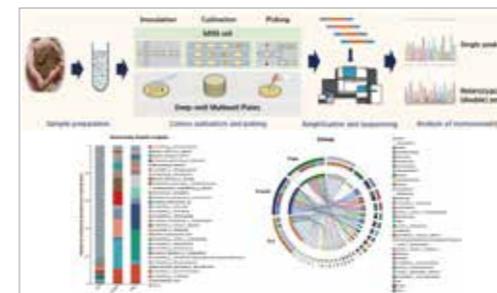
应用案例
APPLICATION CASES



案例一
高通量筛选—高产谷氨酸突变株筛选

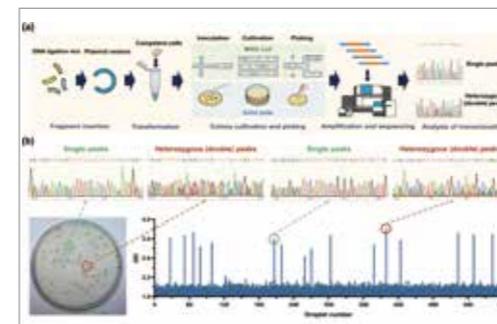
a)使用ARTP处理C. glutamicum B2H001获得突变体库
b)谷氨酸感应荧光传感器 (iGluSnFr)
c)在3500个液滴中分选收到502个单克隆, 检测后选取了11株信号相对较强的菌株进行后续验证。最终验证得到的1J11和1P18突变体, 摇瓶培养的谷氨酸产量分别提升了25.8%和19.1%

Biotechnol Bioeng. 2022



案例二
土壤微生物研究

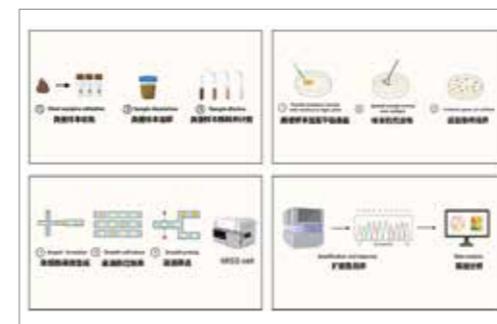
在种水平, 与固体平板相比MISS cell获得微生物种类提高17.8%



案例三
全自动单克隆挑取

1、MISS cell单菌落测序杂合峰比例为4.35%, 与固体平板结果 (4.12%) 相似;
2、微升级液滴培养 (12h) 细胞增殖快, 与固体平板 (16h) 对比时间可缩短1/4

Biotechnol Bioeng. 2022



案例四
肠道菌群研究

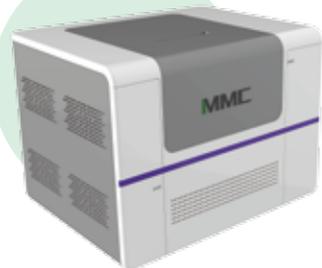
在属水平, 与固体平板相比MISS cell获得物种丰富度提高40%

ADAPTIVE LABORATORY EVOLUTION

适应性进化

MMC-高通量微升级微生物液滴培养仪

产品简介 PRODUCT INTRODUCTION



高通量微升级微生物液滴培养仪 (Microbial Microdroplet Culture System, MMC) 是基于液滴微流控技术开发的一款微型化、自动化、智能化高通量微生物液滴培养仪器。该仪器高度集成液滴识别模块、液滴检测模块、进样模块以及芯片模块等, 自动化实现液滴的发生、培养、检测、分割、融合、分选等多种复杂操作。可生成1-200个液滴作为独立培养单元, 支持15天(或100代)以上连续培养, 满足用户多种微生物相关实验需求, 培养完成后可根据生长状况进行自动化菌株分选。

产品功能 PRODUCT FUNCTIONS



生长曲线测定
了解菌种生长特性



OD/荧光/化学发光在线检测
350-800nm全波长、高灵敏度



单因素多水平
培养工艺优化、适当筛选浓度范围选择



自动化传代及化学因子梯度添加
适应性进化研究与筛选

优势 ADVANTAGES

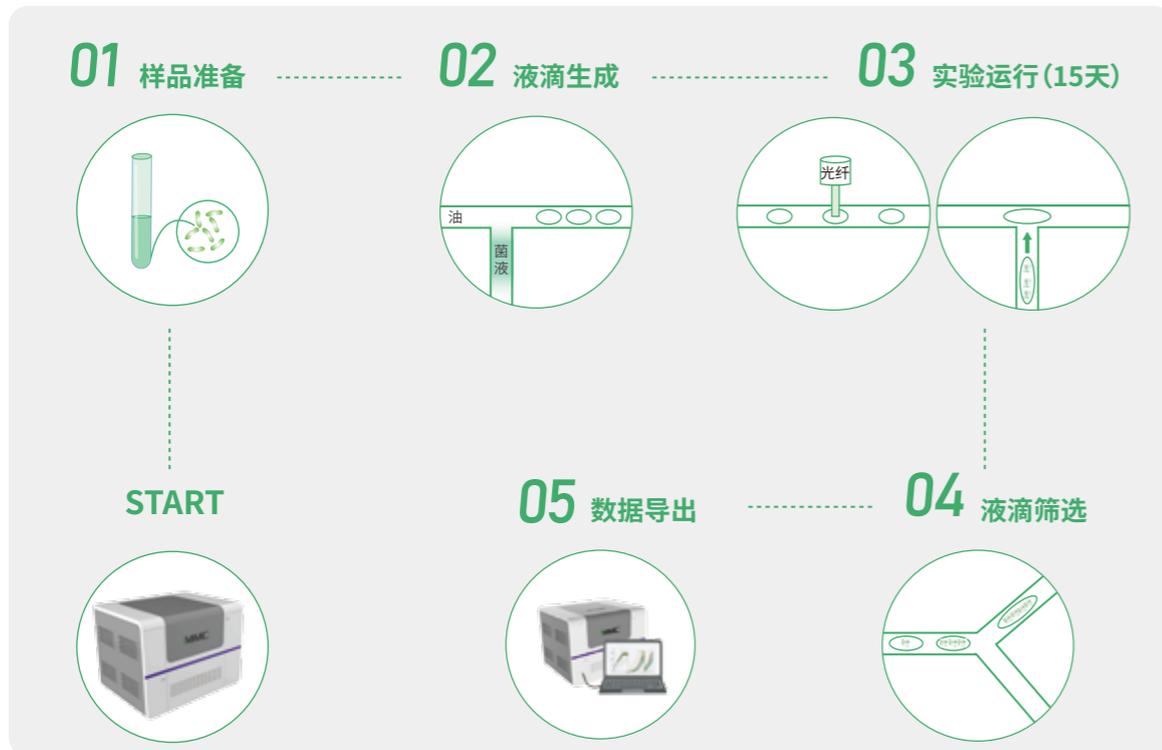


技术参数 TECHNICAL PARAMETERS

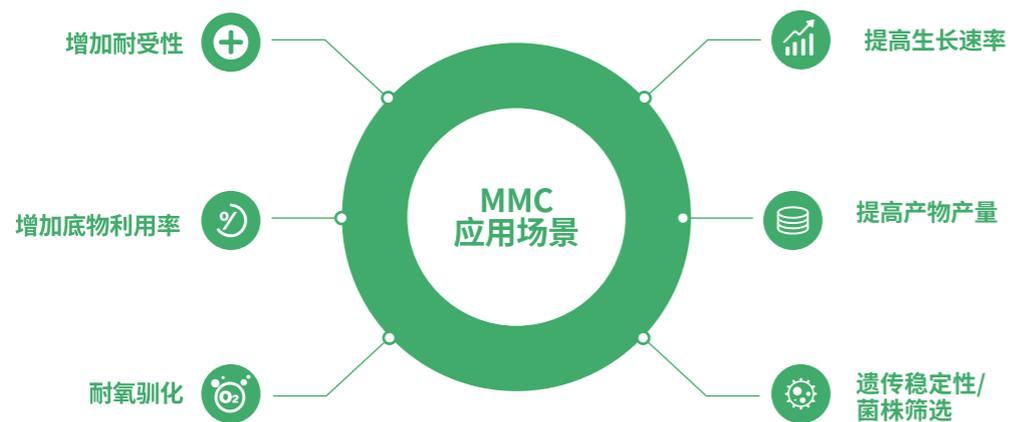
MMC 技术参数

型号	MMC-B1	MMC-B2	MMC-厌氧型	MMC-光照型
微流控芯片培养系统	生物兼容性聚合物芯片和高分子透气性管路			
芯片培养通量	1-200个微液滴			
微液滴体积	2-3ul			
温控参数	温控范围25-40°C, ±1°C			
光谱吸收检测系统	卤素光源高灵敏度光纤光谱仪OD量程: 0-15, 400-800nm全波段检测			
荧光激发与检测	无	单波长激发, 350-800nm 多波段检测, 分辨率≤2nm; 可同时进行≤5个 发射波长的检测	选配	选配
连续培养时间	0-15天			
应用范围	细菌、酵母等单细胞微生物		严格/兼性厌氧菌; 好氧菌定制开发	单细胞藻类

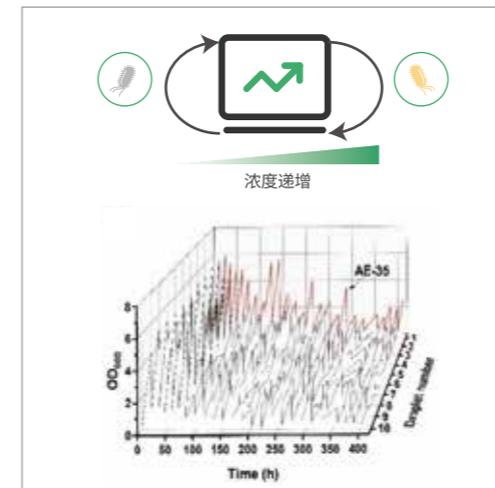
工作流程 WORKFLOW



应用场景 APPLICATION SCENARIOS



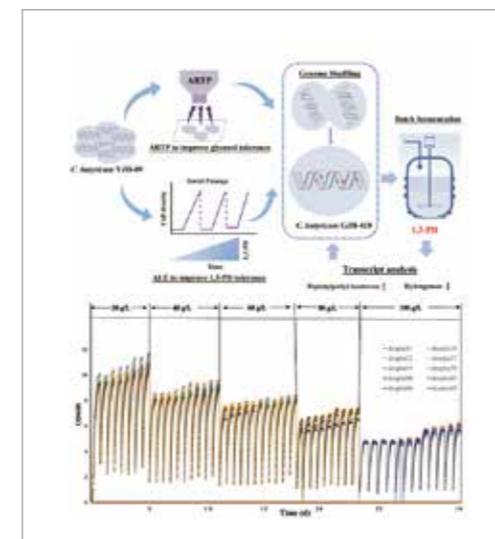
应用案例 APPLICATION CASES



案例一 提高工业废液利用率

- 出芽短梗霉菌进行耐受高浓度废木糖酵母液 (WXML)+低pH驯化, 获得能够耐受**300g/L**的WXML、**ph2.5**的菌株, 在5 L发酵罐低pH控制下, 聚苹果酸滴度为**49.47±0.48 g/L**, 产量为**0.33 g/g**。

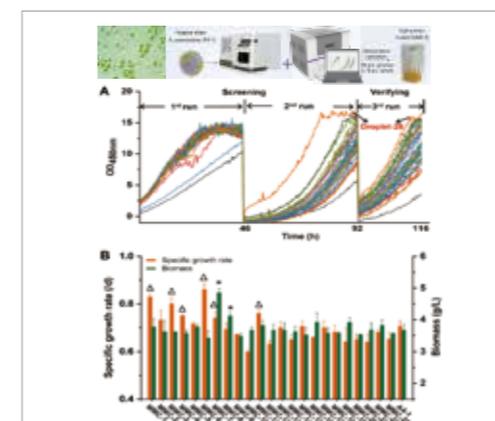
Chemical Engineering Journal.2023. (IF=16.744)



案例二 提高底物耐受性

- 结合ARTP诱变获得了对底物(甘油)具有高耐受性的丁酸梭菌菌株, 再经过为期**30天**、累计约**50次**传代的MMC连续适应性进化, 最终获得了对100 g/L 1,3-丙二醇具有耐受性的菌株, 产物产量提高**4.88倍**

Bioresource Technology, 2022. (IF=11.889)



案例三 单细胞藻类培养

- 蛋白核小球藻经ARTP诱变及三次MMC筛选, 从150个不同的液滴中共筛选出4个生长速率快的液滴; 经进一步复筛, 最终获得1株**生长速率快**、**蛋白质含量增加40.11%**、**淀粉含量减少56.24%**的菌株

Algal Research.2024. (IF=5.1)

ADAPTIVE LABORATORY EVOLUTION

适应性进化

EVOL cell-全自动微生物适应性进化仪

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION



全自动微生物适应性进化仪 (EVOL cell) 是基于高气体透过性微管路及单相微流控技术开发而成的微生物驯化装备, 具有微生物培养、传代、化学因子梯度添加、氧分压控制等功能。仪器以微管路作为微型生物反应器, 对多种气体 (氧气、氮气、二氧化碳等) 具有良好的渗透性, 充分满足培养过程气体交换需求。利用氧分压控制技术, 可以灵活调控反应器周围气体环境, 从而应用于多种微生物的培养和适应性进化。

产品功能

PRODUCT FUNCTIONS



管式培养

高透气性管路更利于培养环境控制



自动传代与双因子梯度添加

适应性进化与遗传稳定性研究



4单元独立培养

多菌种/多因素对比研究



OD值与荧光值自动检测

350-800 nm全波长检测

优势

ADVANTAGES

无需搅拌振荡的高效供氧方式

各单元气体分压环境独立可控

与摇瓶/传统孔板比较

自由的自动化传代与梯度化学因子添加

自动检测OD值与荧光值

1-4单元灵活组合

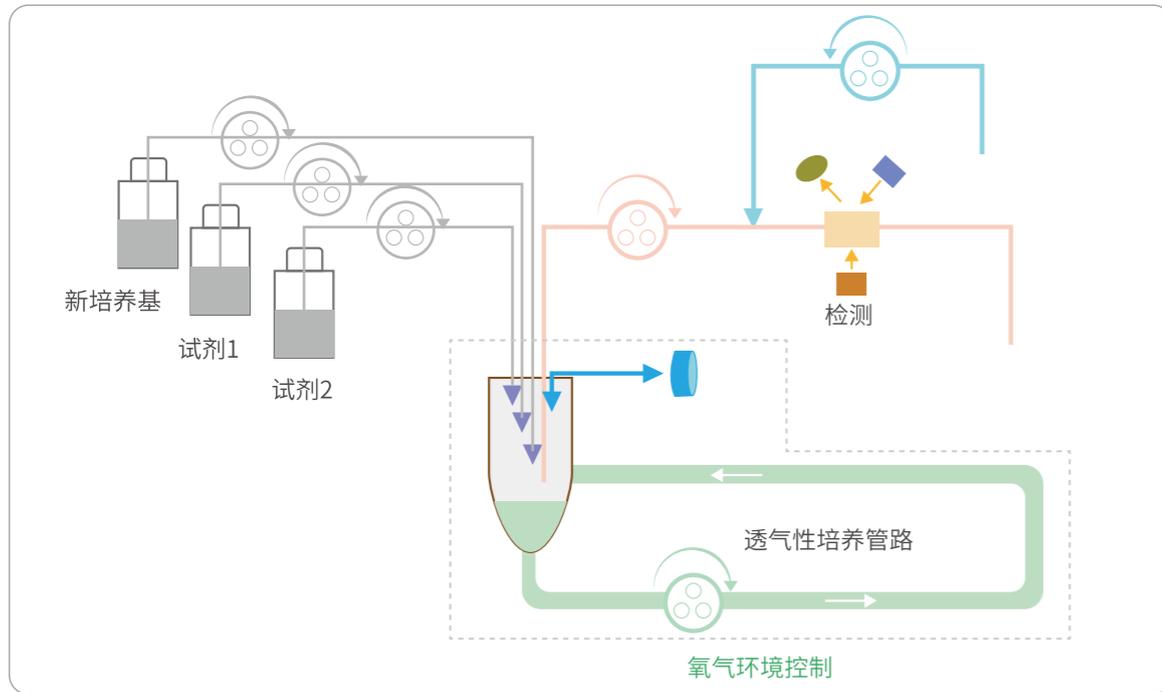
技术参数

TECHNICAL PARAMETERS

EVOL cell 技术参数

模块	技术参数
管式生物反应器	多种气体高透性复合型材质, 反应体积8-10mL
OD检测	350-800nm全波长检测, 检测线性范围0-18
荧光检测	可选配激发波段, 350-800nm检测
温度控制	25°C-50°C
传代方式	支持以时间或OD阈值或荧光阈值传代
传代接种量	2%-16%可调
环境气体压力控制 (选配)	氧气 (或二氧化碳) 控制范围1-60%, 波动度±2%
化学因子	支持两种化学因子添加, 进化梯度策略自由设定
培养通量	支持4单元独立培养, 每路通道独立控制
耗材培养时间	可连续运行30天
应用范围	细菌、酵母等
厌氧环境控制	严格厌氧模式下, 培养仓氧含量≤400PPM
光照培养	红白蓝三色光源, 最大照度5000lx

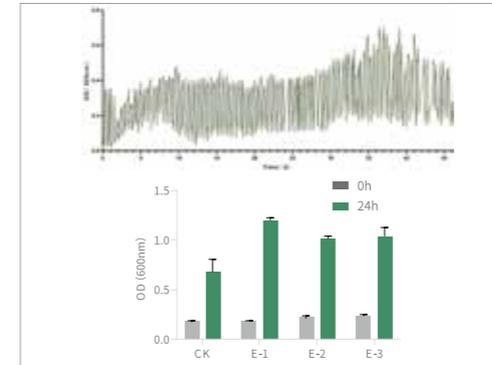
工作流程 WORKFLOW



应用场景 APPLICATION SCENARIOS

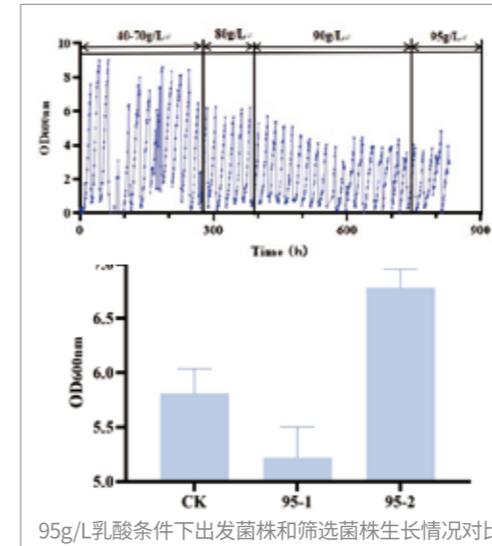


应用案例 APPLICATION CASES



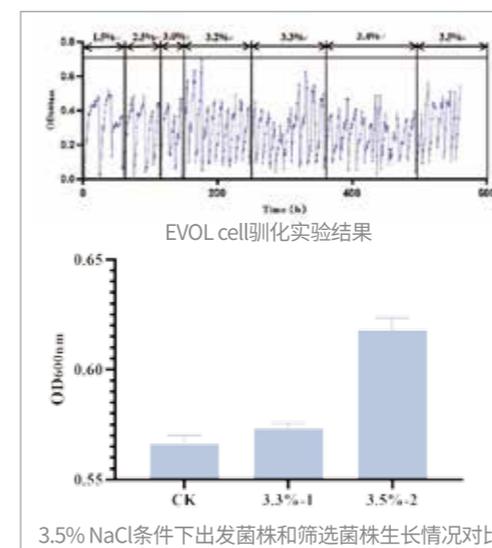
案例一 EVOL cell 选育快速生长马克斯克鲁维酵母

- 采用EVOL cell 对马克斯克鲁维酵母菌进行连续传代培养, 以期提高菌株的生长速率
- 培养24h, 筛选分离得到的1、2、3号菌株, 相比出发菌株CK, 有明显的生长优势, 生物量分别提高了102.40%、57.79%、60.92%



案例二 酵母耐受乳酸适应性进化

耐受高浓度乳酸菌株的筛选联合使用常压室温等离子体诱变育种仪 (ARTP)、全自动微生物适应性进化仪 (EVOL cell) 筛选耐受高浓度乳酸的假丝球拟酵母, 经过34d驯化培养, 筛选菌株在95g/L乳酸条件下有明显的生长优势



案例三 气味黄杆菌, 耐受氯化钠

耐受高浓度氯化钠菌株的筛选使用全自动微生物适应性进化仪 (EVOL cell) 筛选耐受高浓度NaCl的气味黄杆菌, 经过24d的驯化培养, 在3.5%NaCl条件下筛选菌株相比出发菌株生长量提高9.19%

BODS 内部特色



留样孔板

- 0-4°C制冷
- 48个样品保存

ROBOTS FOR AUTOMATED ANALYSIS AND DETECTION OF BIOLOGICAL PROCESSES 生物反应过程自动化分析检测机器人

细胞尺度数据自动化分析检测机器人聚焦生物培养过程，以模块化设计实现全自动配料、无菌取样、定时留样、稀释处理、多参数检测和反馈控制。以多元化检测手段实现多参数检测，实时显示生物反应器内生物量、底物消耗和产物生成情况，并及时调节反馈控制，实现底物的精确控制流加，提高发酵过程调控能力，为发酵过程优化和工艺放大提供数据支撑。

全自动

检测精度高

通用性广

取样体积小

时效性强

多参数检测

技术优势

应用
APPLICATION

微生物发酵过程、
动物细胞培养过程
在线检测及控制

微生物发酵过程、
动物细胞培养过程
离线检测

多通道同时自动
配料、料液分装

定时定量取样、
4°C低温留样

FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION

发酵工艺优化

BODS-生物培养过程在线检测仪

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION



生物培养过程在线检测仪 (Bioreaction Online Detection System, BODS) 是一种对生物反应器进行全自动在线取样、处理、检测和留样的仪器。多种检测模块集成, 可实时显示罐内生物量、底物消耗和产物生成情况, 也可及时调节反馈控制系统, 实现底物的精确控制流加, 提高发酵过程控制效率, 为发酵过程优化和工艺放大提供强有力的数据支撑。

产品功能

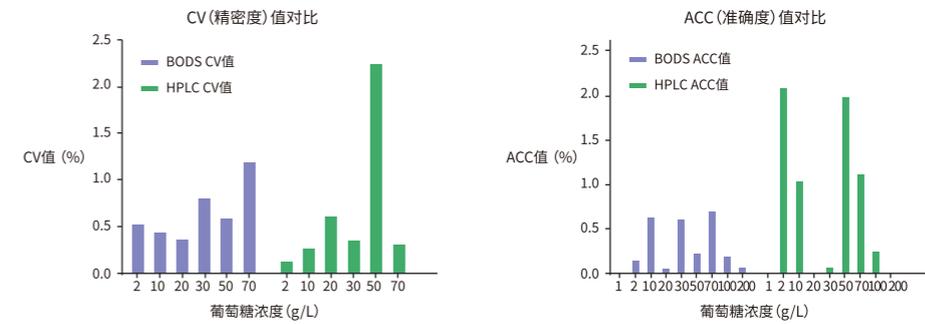
PRODUCT FUNCTIONS

- 无菌循环取样
- 定时留样
- 全自动样品处理
- 多参数检测
- 自动反馈控制

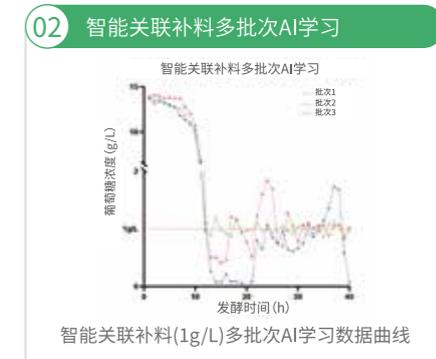
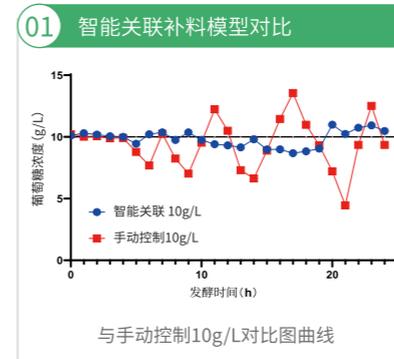
优势

ADVANTAGES

检测精度高



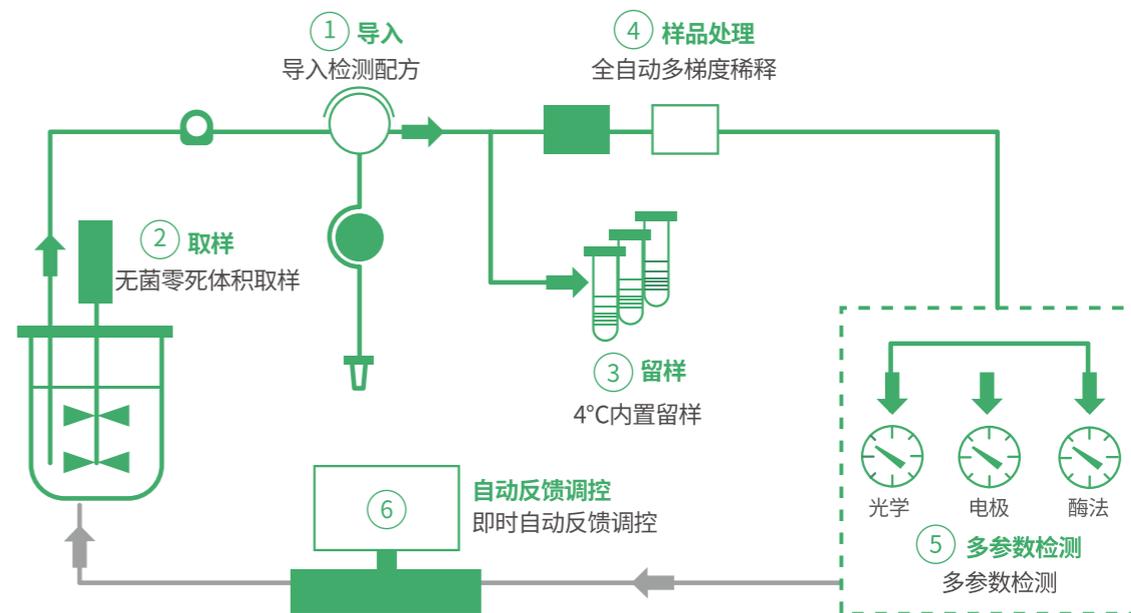
多种补料策略



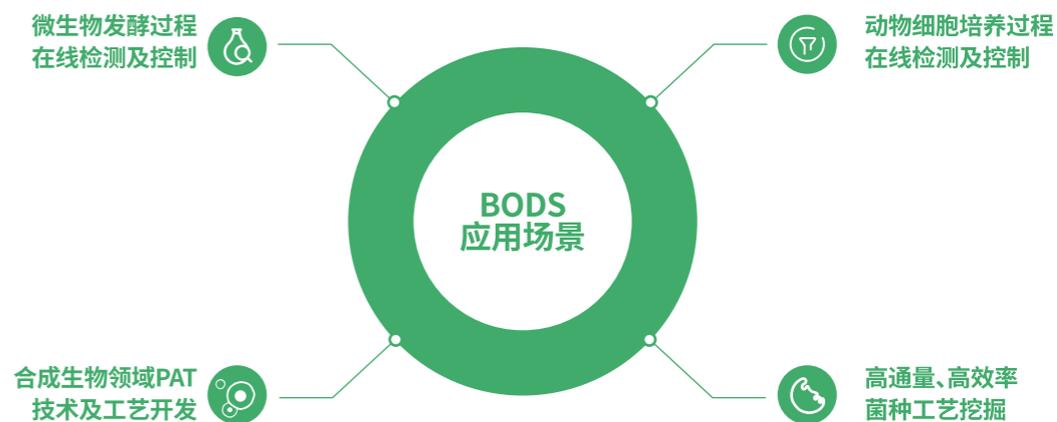
技术参数 TECHNICAL PARAMETERS

技术参数	BODS企业版	BODS科研版	
型号	BODS-E	BODS-R	
适宜发酵体系	中试或生产罐	1-50L发酵罐	
取样模式	单向取样, 取样速度 $\geq 100\text{mL/min}$	循环取样(零死体积设计), 或单向取样, 取样速度 $\geq 100\text{mL/min}$	
取样通道	单通道	单通道(可拓展至2-8通道)	
酶膜检测参数	可选: 葡萄糖、乳糖、半乳糖、乳酸、谷氨酸、谷氨酰胺、赖氨酸、木糖、乙醇、甲醇、甘油; 具体技术指标如下表所示:		
	项目名称	酶膜检测量程	精密度
	葡萄糖、乳糖、半乳糖、谷氨酸、谷氨酰胺、赖氨酸、木糖、甘油	0.02-1g/L	<2% F.S.
	乳酸、乙醇	0.02-0.5g/L	<2% F.S.
甲醇	0.02-0.25g/L	<2% F.S.	
酶膜检测通道	标配1通道, 选配4通道	标配2通道, 选配4通道	
自动稀释系统	双样品稀释池, 精确稀释20-1500倍		
补料模块	无	一路反馈调控补料, 多种补料策略可选	
反馈补料信号	标配, 可将本机检测结果以模拟量输出信号反馈给DCS系统		
打印机	无	主机集成标配, 针式撞击点阵打印	
OD检测	选配, 检测波长: 600nm (标配单波长检测, 可扩展至350-800nm全波长OD检测), 检测量程: 0-1, 配合仪器自动稀释系统(精确稀释20-1500倍), OD检测范围可扩展到最高1500	标配, 检测波长: 600nm (标配单波长检测, 可扩展至350-800nm全波长OD检测), 检测量程: 0-1, 配合仪器自动稀释系统(精确稀释20-1500倍), OD检测范围可扩展到最高1500	
荧光检测	无	选配, 单波段LED高功率激发光源(5mW), 350-800nm多波段检测	
留样模块	选配, 支持2个标准24孔板留样, 留样体积1-6mL可调, 4°C低温保存	标配, 支持2个标准24孔板留样, 留样体积1-6mL可调, 4°C低温保存	
离子检测参数	选配, NH_4^+ : 0.01-20g/L; Na^+ : 0.01-20g/L; K^+ : 0.01-20g/L; Ca^{2+} : 0.01-20g/L		
离子检测通道	1通道、3通道检测可选		
离线检测	无	主机集成选配, 最多48样品/批次	
主机尺寸(宽×深×高)	550×502×760mm	576×568×870mm	

工作流程 WORKFLOW

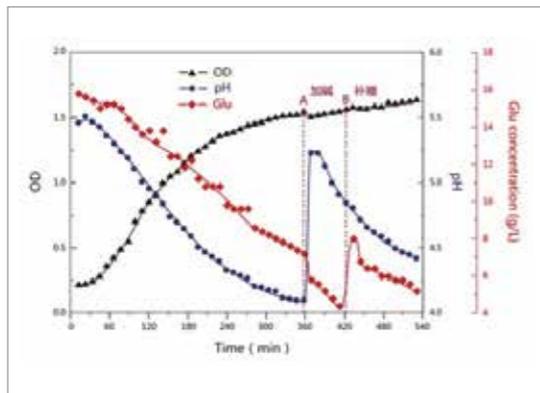


应用场景 APPLICATION SCENARIOS

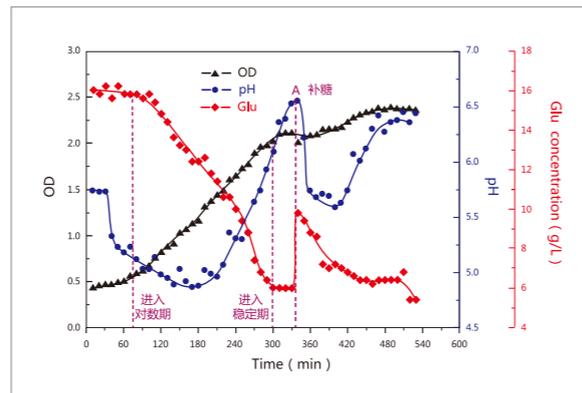


应用案例
APPLICATION
CASES

案例一
植物乳杆菌补料发酵在线检测



案例二
酿酒酵母补料发酵在线检测



BODS可广泛应用于生物培养过程在线检测反馈补料控制及工艺优化实验,以植物乳杆菌、酿酒酵母在线检测数据

曲线图为例,可以看出BODS检测数据密集,可迅速、精准的反馈实验中的参数变化,进而进行补料相关操作

BODS应用实景



FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION
FAP
柔性自动化平台

产品简介
PRODUCT
INTRODUCTION



柔性自动化平台 (Flexible Automatic Platform, FAP) 区别于传统自动化实验室,不仅能够实现稳定、长期且复杂的自动化操作,还创新性地各功能模块集成到一键操作的快捷界面中。这种设计使得FAP能够替代大部分传统实验室,并设备实现全流程的自动化操作。

- 磷标仪
- 孔板混匀器
- 孔板加热孵育器
- 生长曲线测定
- 微生物驯化
- 移液工作站
- 自动稀释仪
- 生化分析仪
- ELISA工作站
- 药敏测试

优势



一键进入的快捷按钮,即使再简单的实验操作,也能实现自动化。打破成本壁垒,保障高频次使用需求!

无限拓展的应用空间



柔性配置系统, 灵活组合、一键调用, 轻松适配不同实验场景

适配试剂盒数量



开源智能生态体系, 一台设备适配近400+项检测, 并可持续开发新检测项目!

技术参数

移液模块	5-200 μ L精准移液, 一次性tip头, 四联可变距。
加热震荡模块	RT-100 $^{\circ}$ C温控范围, \pm 0.3 $^{\circ}$ C, 震荡转速300-2000Rpm, 水平振幅2mm
光学检测模块	吸收光检测, 最多可配置8个吸收光波长
稀释模块	5-2500倍可选稀释倍数
样本最大放置数量	16个
样品管	1.5ml或2ml离心管
试剂最大放置数量	8个

FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION

发酵工艺优化

MBP-多参数生化样品自动处理分析仪

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION



多参数生化样品自动处理分析仪 (Multi-parameter Biochemical Processing Analyzer, MBP) 是一种对生化样品进行自动预处理以及检测分析的仪器。该仪器具有多参数检测、全自动、时效性高等特点, 可同时对生物量、底物和代谢产物的含量进行分析检测, 可以有效降低样品处理检测的人力、物力成本。

产品功能

PRODUCT FUNCTIONS

- ❄️ 样品冷藏保存
- 🔄 全自动样品处理
- 🔍 多参数检测
- 📤 结果实时输出

优势

ADVANTAGES

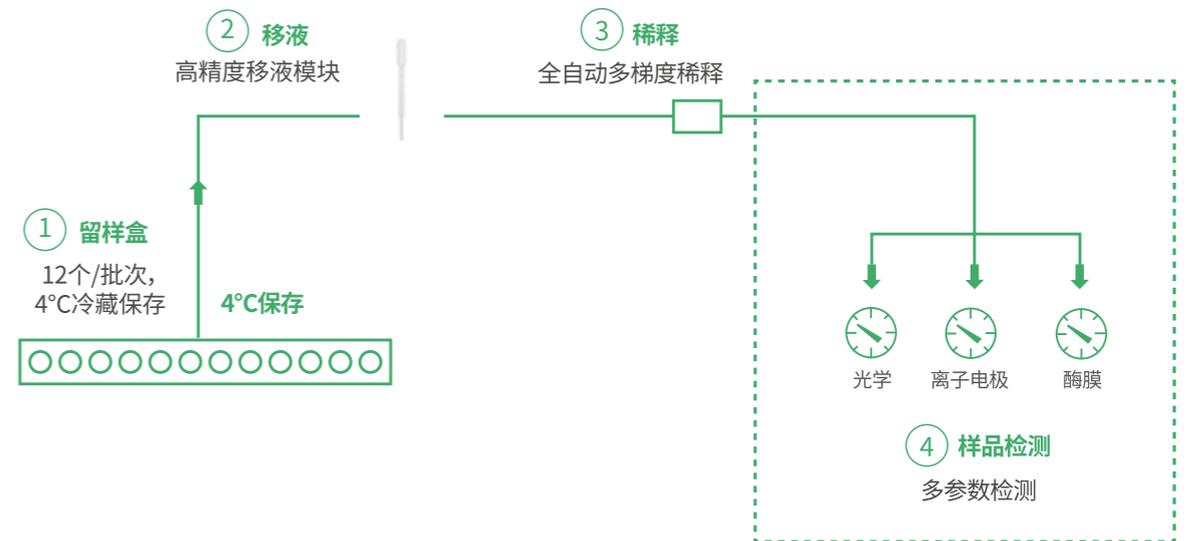
- 全自动、高时效性
- 多参数检测、量程大
- 模块化设计
- 样品温控

MBP优势

技术参数 TECHNICAL PARAMETERS

技术参数														
主机标配	工控PC	10.4英寸电容触摸屏, Windows系统												
	自动进样系统	12个/批次												
	样品自动稀释系统	双样品稀释池, 精确稀释20-1500倍												
	样品温控	夹套式冷冻样品盒, 检测过程中可保持样品区域处于低温状态												
	酶膜检测参数	标配单通道, 可选: 葡萄糖、乳酸、谷氨酸、赖氨酸、木糖、乙醇、甲醇、甘油; 具体技术指标如下表所示:												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>酶膜检测量程</th> <th>精密度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>葡萄糖、谷氨酸、赖氨酸、木糖、甘油</td> <td>0.02-1g/L</td> <td><2% F.S.</td> </tr> <tr> <td>乳酸、乙醇</td> <td>0.02-0.5g/L</td> <td><2% F.S.</td> </tr> <tr> <td>甲醇</td> <td>0.02-0.25g/L</td> <td><2% F.S.</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	酶膜检测量程	精密度	葡萄糖、谷氨酸、赖氨酸、木糖、甘油	0.02-1g/L	<2% F.S.	乳酸、乙醇	0.02-0.5g/L	<2% F.S.	甲醇	0.02-0.25g/L	<2% F.S.
	项目名称	酶膜检测量程	精密度											
	葡萄糖、谷氨酸、赖氨酸、木糖、甘油	0.02-1g/L	<2% F.S.											
	乳酸、乙醇	0.02-0.5g/L	<2% F.S.											
	甲醇	0.02-0.25g/L	<2% F.S.											
	打印机	针式撞击点阵打印, 打印头寿命150 万行												
尺寸(宽×深×高)	520×490×800mm													
重量	48kg													
电源	AC 220V, 50Hz													
工作环境	温度5-35°C, 湿度≤85%RH													
主机选配 (内置)	酶膜检测	双/四通道检测(可选: 葡萄糖、乳酸、谷氨酸、赖氨酸、木糖、乙醇、甲醇、甘油)												
	OD检测	检测波长: 600nm(标配单波长检测, 可扩展至350-800nm全波长双通道检测), 检测范围: 0-1500												
	离子检测	1-3通道检测(可选: NH_4^+ : 0.01-20g/L; Na^+ : 0.01-20g/L; K^+ : 0.01-20g/L; Ca^{2+} : 0.01-20g/L)												

工作流程 WORKFLOW



应用场景 APPLICATION SCENARIOS





FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION

发酵工艺优化

ABI-高通量自动配料仪

产品简介

PRODUCT INTRODUCTION



高通量自动配料仪(Automatic Batching Instrument for Parallel Reactor, ABI-PR)可对0.2~10L发酵体系进行多通道同时自动配料、料液分装的设备。该设备具有全自动,多通道,高精度,多规格容器适配,配料方案灵活编辑,支持容器数据共享,操作稳定性高等特点,可以有效降低配料过程的人力成本,保证配料精度。

产品功能

PRODUCT FUNCTIONS

- 发酵罐配料分装
- DoE实验设计

- 摇瓶配料分装
- 自动灌装、精准定量

优势

ADVANTAGES

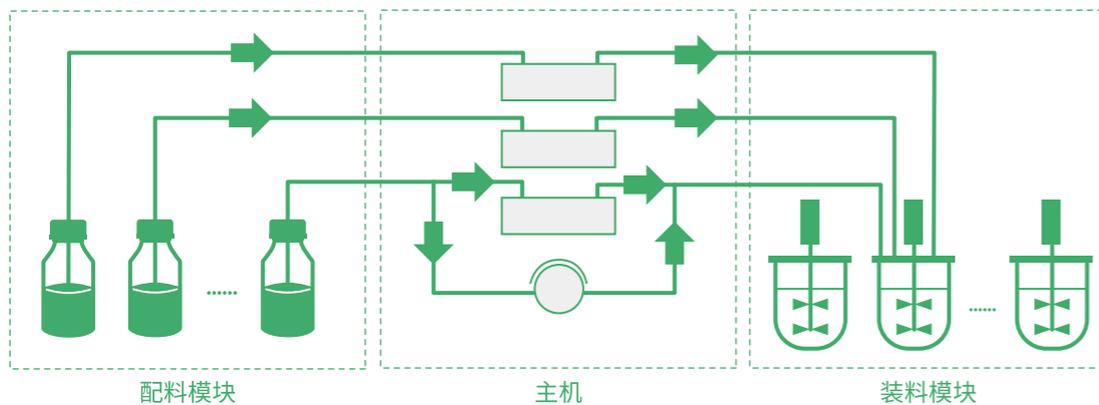


技术参数

TECHNICAL PARAMETERS

模块	技术参数
主机 (标配)	根据提前导入的DoE方案,通过手动切换依次进行装料
	6路高精度变速泵,满足6种不同种类液体同时自定义比例输送配料
	CV(精密度)< 0.5%, ACC(准确度) < 1.0%
	6个母液储罐,采用重量或体积准确定量输送液体
	主机工控机可实现参数的设置及展示,支持U盘载入、模板载入和工控机编辑DoE方案
	配备不同体积母液罐,最大母液罐体积≥5L,一次可以满足为16个或以上500mL平行反应器手动配料
	单个泵速不低于100mL/min,单个容器配料时间不超过2min
自动装料 模块 (选配)	机械臂为三轴式运动机构,定位精度为±0.1mm
	可根据工控机上的DoE方案实现平行反应器自动配料,无需人员值守
	可根据客户需求定制50~1000mL内常见及特殊反应器规格夹具
	配备漏液报警功能,系统可及时发现装料过程中出现的料液外漏情况并报警,同时系统停止工作

工作流程
WORKFLOW



应用场景
APPLICATION SCENARIOS

0.2~100L发酵体系进行6通道同时自动配料、料液分装的设备

ABI应用实景



FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION
发酵工艺优化
ASI-全自动取样器

产品简介
PRODUCT INTRODUCTION



- 全自动取样器Automatic Sampling Instrument (ASI) 是一款小型全自动取样产品, 可对接各种规格生物反应器, 实现样品的自动取样、冷藏留样, 并且对接反应器数量、取样体积、取样频率等参数可灵活设置。
- 另外ASI配置高精度进口重量传感器, 可精确定量留样, 解决传统取样方式中因发酵液状态变化(如气泡含量较高等)引起的取样量不准等问题。

产品功能
PRODUCT FUNCTIONS

- 自动取样留样
- 样品4°C低温保存
- 多通道取样可选
- 适配多种留样规格

优势
ADVANTAGES

- 全自动、高时效性
- 多种留样规格可选
- ASI优势
- 可对接发酵罐无菌取样

技术参数
TECHNICAL
PARAMETERS

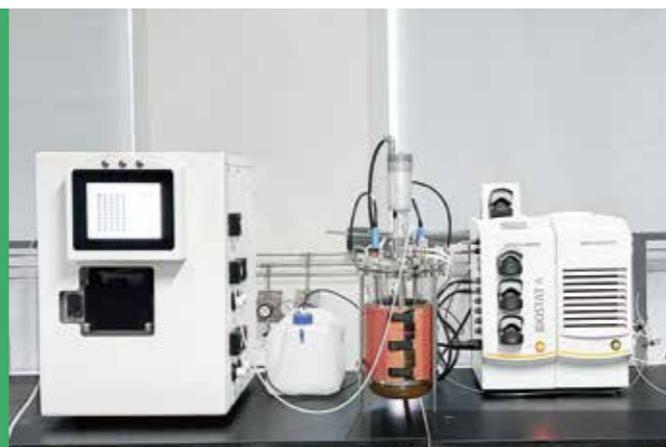
ASI技术参数

型号	ASI-S1	ASI-S2	ASI-S4
工控PC	10.4英寸电容触摸屏, Windows系统		
取样模式	自动连续取样		
取样通道	1通道	2通道	4通道
取样体积	1~40mL可选		
取样周期	最低可设置0.5h, 自动连续取样过程中取样体积和取样频率可灵活调整		
取样精度	±1mL		
留样盘类型	50mL×18孔, 25mL×18孔, 10mL×50孔和5mL×50孔, 等多种规格, 4°C低温保存		

应用场景
APPLICATION
SCENARIOS

0.2-100L等多种常见规格的生物反应器的定时定量取样、4°C低温留样

ASI应用实景



FERMENTATION PROCESS OPTIMISATION

发酵工艺优化

Tmax Bio-M极简式生物反应器

产品简介

PRODUCT
INTRODUCTION



极简式生物反应器 (Tmax Bio-M) 是实验室或工业上对工程菌株进行发酵, 验证其生产能力的装置。天木极简式生物反应器由通气系统、搅拌系统、温度控制系统等几部分基础系统组成, 参数控制稳定, 满足常规发酵所需控制参数, 能更好的帮用户验证菌株生产性能, 快速确定放大工艺。

优势

ADVANTAGES

易于操作, 占用空间少

发酵效果好, 适用于多种工业菌株

Tmax Bio-M优势

以实用性为核心

支持拓展补料、pH控制和16-60°C宽温控

应用场景

APPLICATION
SCENARIOS

微生物发酵工艺开发、优化与放大, 菌株种子扩培与高附加值产物小规模生产



FERMENTATION PROCESS OPTIMIZATION AND AMPLIFICATION

发酵工艺优化与放大

Tmax Bio常规生物反应器

技术参数

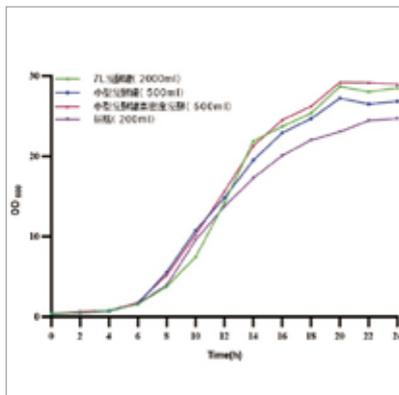
TECHNICAL PARAMETERS

Tmax Bio-M技术参数

技术参数	Tmax Bio-M
基础款	罐体容积1升
温控范围	高于室温(可拓展至20-50°C)
搅拌转速	搅拌转速分六档,分别对应350/550/600/800/950/1200rpm
通气范围	0至1L/min可控
配件	可自由扩展
补料款	外接小型蠕动泵,补料速度可设
过程检测款	增配pH、溶氧电极显示,pH显示范围2-12,可外接蠕动泵实现pH控制,溶氧显示范围0-150%

应用案例

APPLICATION CASES



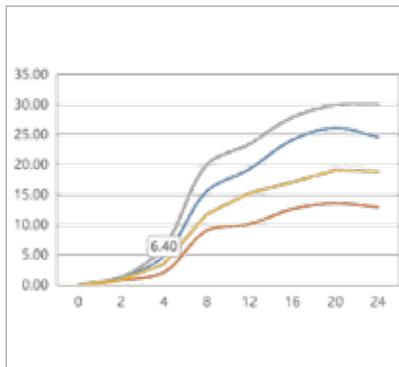
案例一 数据对比

实验方案

酿酒酵母YPD培养基及高密度发酵培养基
对比参数:生物量(液相柱子损坏,产量暂无法检测)
对比对象:摇瓶、赛多利斯7L罐、1L微型反应器

实验结果

本对比报告所用菌株为酿酒酵母,菌株由客户提供,主要目的为验证不同发酵体系菌株生长曲线差异。结果显示,极简式生物反应器发酵效果与赛多利斯7L罐相同,二者均稍优于摇瓶发酵结果



案例二 数据对比

实验方案

两株表达不同客户蛋白的大肠杆菌分别在摇床与简易型生物反应器中培养
对比参数:生物量,蛋白表达量

实验结果

极简式生物反应器生物量比摇瓶高两倍,相应蛋白条带也更明显

产品简介

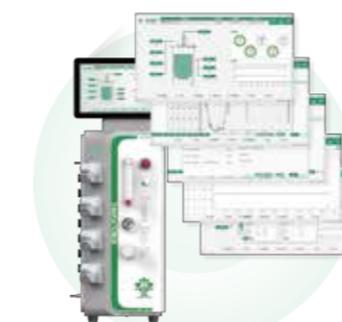
PRODUCT INTRODUCTION



常规生物反应器 (Tmax Bio bioreactor) 是实验室或工业上对工程菌株进行发酵,验证其生产能力的装置。罐体体积1-7L可选,由通气系统、搅拌系统、温度控制系统、pH控制系统、溶氧控制系统、补料系统和操作软件等几部分组成,参数控制稳定,能更好的帮用户验证菌株生产性能,快速确定放大工艺。

优势

ADVANTAGES



多种补料模式可选

手动补料、间歇补料、溶氧关联补料、pH关联补料、顺控补料、方程补料、指数补料,多种补料功能任选,设置界面简单易懂,帮助用户更快定位最佳工艺。

轻松检查关键配件连接状态

一键自检,轻松排查仪器问题。

工艺模型自由导出

随时保存不同发酵批次工艺模型,一键导出不同工艺路线,更高效构建工艺模型库,更直观形成工艺路线。一键对比不同批次工艺模型,精准发现关键优化点。

应用场景

APPLICATION SCENARIOS

微生物发酵工艺开发、优化与放大,菌株种子扩培与高附加值产物小规模生产

Tmax Bio常规生物反应器技术参数

Tmax Bio 生物反应器技术参数	
重量、尺寸	罐体+控制器=25kg, 控制柜35cm×20cm×70cm
软件	单片机版触摸屏控制, 上位机软件各参数支持随意修改
规格	1L/3L/5L/7L, 支持定制其它规格
桨叶	六平叶、六斜叶、消泡桨, 支持定制
搅拌速度	伺服电机, 0-1500rpm, 转速波动±1rpm
温度控制	PT100温度电极智能控制, 精度±0.1°C
pH控制	瑞士进口Hamilton pH电极, 智能控制, 精度±0.02
溶氧控制	瑞士进口Hamilton溶氧电极, 极谱法电极与光氧电极可选。测量范围0-150%, 智能控制。
消泡控制	灵敏度100-100000Ω, 手动/智能控制消泡剂添加。
补料控制	手动补料、间歇补料、pH关联补料、溶氧关联补料、指数补料、方程补料、顺控补料。补料速度取决于管直径。
通气控制	手动转子流量计/自动质量流量计, 通气范围视罐体大小可选。
尾气冷凝	尾气管有冷凝系统
报警控制	超范围报警, 报警参数、范围可设置
审计	参数修改过程留痕
硬件材质	罐体为高硼硅玻璃, 机加工件为316L不锈钢
登陆权限	三级权限, 不同权限所能执行的操作不同

经典单罐



二联罐



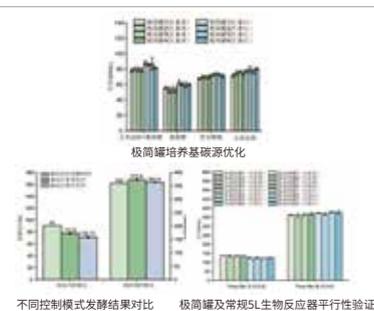
半导体控温版1L罐



经典搅拌设计, 适配
1L、3L、5L、7L
不同规格罐体
密闭性
严格测试



半自动型极筒罐



紫红曲霉红曲色素发酵工艺优化

1. 根据文献资料, 使用极筒罐对发酵过程碳源进行了优化, 玉米淀粉培养效果最佳, 玉米淀粉中添加适量葡萄糖获得更高色价。
2. 常规5L生物反应器放大过程中发现, 培养基过于黏稠, 堵住溶氧电极, 导致溶氧关联搅拌模式下获得较差发酵结果。
3. 借助极筒罐优化不同阶段搅拌转速控制方案, 并在常规5L生物反应器中使用转速顺控模式, 红曲红色价提高两倍以上。
4. 5批次实验中均获得接近的色价, 极筒罐与常规5L生物反应器有着良好的平行性。

装备创新推动生物产业发展