

ReadyToProcess™ WAVE™ 25

READYTOPROCESS

ReadyToProcess WAVE 25 生物反应器系统是一种可靠、直观的细胞培养设备，最大工作体积为 25 L (图 1)。该系统采用著名的波浪式摇摆技术，可为培养物提供混匀和通气，培养物可稳定维持运行在鼓胀状态的一次性 Cellbag™ 生物反应袋内。

ReadyToProcess WAVE 25 摇摆式反应器具有先进的传感器元件、精确的控制逻辑和稳定的摇摆技术。通过直观的用户友好型 UNICORN™ 系统控制软件可以轻松管理系统操作。该系统旨在实现快速安装和便捷处理，适用于科学研究、工艺开发和生产制造，且具备稳定可靠，反馈控制精确的表现性能。

ReadyToProcess WAVE 25 可提供以下优势：

- 坚固耐用，性能可靠
- 智能精确的过程控制
- 特殊设计，使用方便
- 操作灵活，可以在单一或双重培养模式下使用
- 适合在规范环境中进行的制造

系统优势

坚固耐用，性能可靠

ReadyToProcess WAVE 25 旨在使硬件、耗材和软件以集成的方式协同工作。系统在实际应用中经过测试，性能可靠。为了降低数据丢失的风险，系统包括两个镜像固态硬盘驱动器，用于数据存储。

智能精确的过程控制

系统配备有温度、流体处理、pH 值和溶解氧 (DO) 的先进传感器和自动控制器。系统具备各项系统动力学特征，其结果可以用于创建针对不同培养体积定制的预定义控制参数库。系统可以自动确定适合运行的参数，该功能有助于快速启动并实现精确、稳定的控制。



图 1. ReadyToProcess WAVE 25 生物反应器系统。

便于使用

ReadyToProcess WAVE 25 系统采用特殊设计，便于使用。Cellbag 生物反应器的连接简单易行，系统操作可通过 UNICORN 软件方便地进行管理，而且具有易于访问和理解的菜单和工艺图。创新的倾斜功能可以简化收获操作，无需繁重的搬运工作。

操作灵活，可以在单一或双重培养模式下使用

使用 ReadyToProcess WAVE 25，可同时高精度控制运行单一或双模式培养。使用双重培养模式时，可以使用相同或不同的培养袋尺寸和 / 或工作体积来进行双重培养。可以独立控制两个培养袋中的温度、pH 和 DO 等参数。独立的泵装置可以控制可以控制培养袋内物料的添加和 / 或去除，以在两种平行的培养物中实现量身定制的进料策略、培养基添加或灌注工艺等操作。



- 1 用户操作界面**
- 2 托盘盖**
- 3 ReadyToProcess Pump 25**
蠕动泵
- 4 ReadyToProcess CBCU**
气体 / 混合控制器, pH 和 DO 传感器
- 5 ReadyToProcess WAVE 25, 摇摆装置**
摇摆装置、温度传感器、秤、嵌入式控制器和双硬盘驱动器
- 6 托盘**
- 7 客户端计算机**
与 UNICORN 软件一起安装。
最多可以控制三个 ReadyToProcess WAVE 25 系统

系统设置和子组件的集成

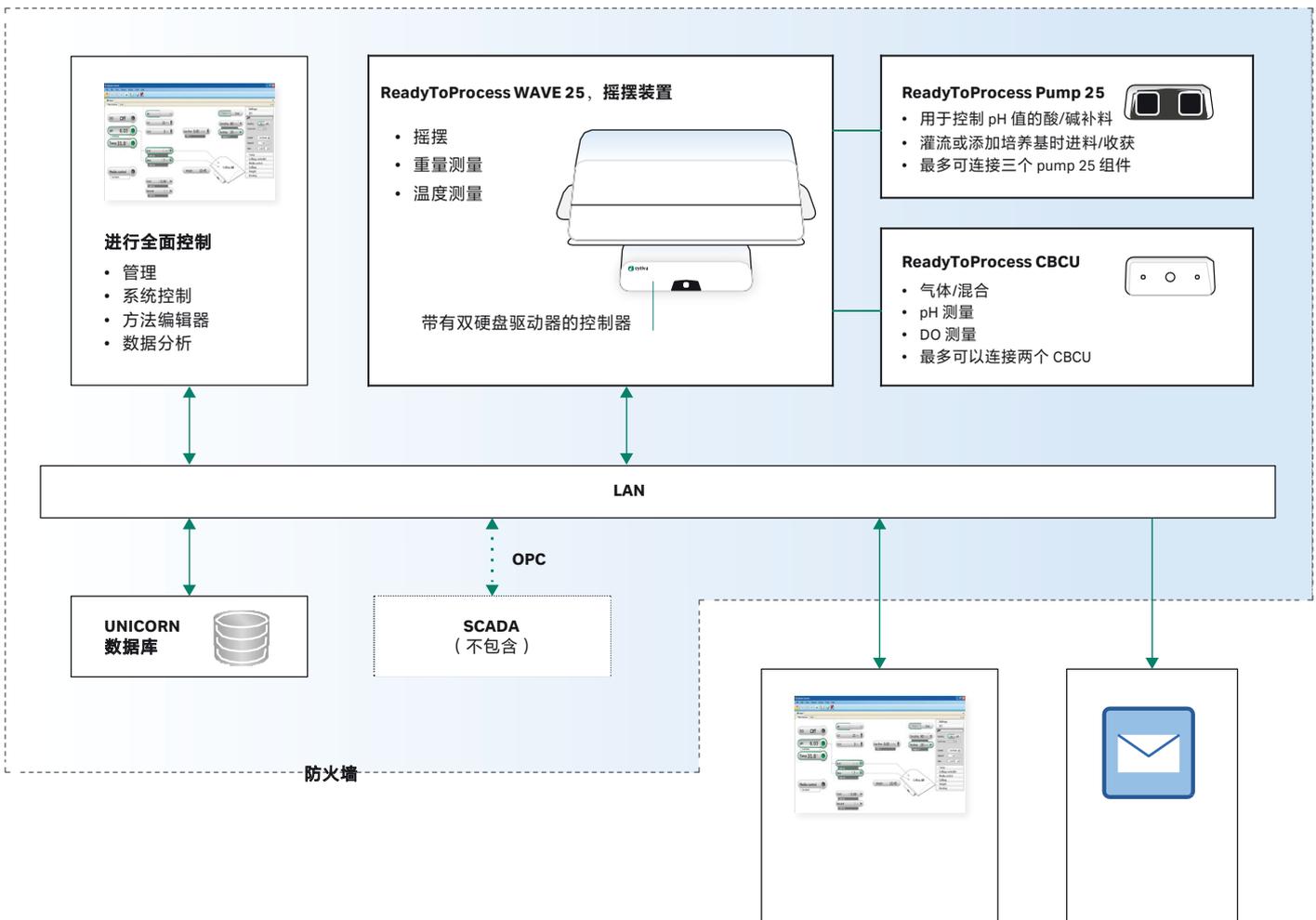


图 2. ReadyToProcess WAVE 25 系统概述。客户端和计算机上的系统控制模块用于启动和监控培养过程。一个 UNICORN 客户端最多可以同时控制三个 ReadyToProcess WAVE 25 系统。SCADA = 监测控制和数据采集, OPC = OPC(OLE for Process Control) 数据采集协议, LAN = 局域网。

适合在规范环境中进行的制造

ReadyToProcess WAVE 25 满足规范环境中的需求和标准。相关文档齐全详实，包括材料证书、系统规格、安装和操作确认 (IQ/OQ) 协议以及详细的用户手册。UNICORN 软件适合以符合 21CFR Part 11 和良好自动化制造规范 (GAMP™)5 的方式使用。

系统概述

ReadyToProcess WAVE 25 系统组件

ReadyToProcess WAVE 25 系统由摇摆装置、CBCU 气体混合器和泵组成，所有这些组件都由安装在客户端计算机上的 UNICORN 软件进行操作。摇摆装置是主要部件，可与托盘和一次性 Cellbag 培养袋搭配使用。以双重培养模式操作时，尽管可以分别控制两个培养袋的温度、pH 和 DO 等参数，但摇摆速度和角度的参数设置是一致的。摇摆装置具有多种功能，其中包括温度控制、培养物混合和重量测量。CBCU 包含一个气体混合器，可将指定成分的气体输送到培养物中，并可与 Cellbag 培养袋内的光学传感器搭配使用，以便在线控制培养物的 pH 和 DO。ReadyToProcess Pump 25 可将流体准确输送到培养袋中。泵装置的流量范围涵盖了从培养基和补料的添加以及灌流工艺等多种应用场景。ReadyToProcess WAVE 25 最多可以连接两个 CBCU 气体混合器和三个泵装置。图 2 显示了 ReadyToProcess WAVE 25 的系统概况。下面将对各个组件进行详细说明。

ReadyToProcess WAVE 25，摇摆装置

摇摆装置是系统的主要硬件装置，可通过摆动进行混合，通过集成传感器进行可靠的温度测量，还可以通过集成称重传感器进行精确的重量测量。符合人体工程学的设计可以让操作变得更加便捷。可以在倾斜位置操作生物反应器的设计有助于取样和收获（图 3）。当空间有限时，最小的占地空间有助于设备的放置。



图 3. (A) 符合人体工程学的设计让取样和收获等活动变得方便轻松。
(B) ReadyToProcess WAVE 25 处于倾斜位置。

托盘和盖

可提供三种不同尺寸的托盘，分别用于最多 5L、10L、25L 工作体积的培养。处于倾斜位置时，托盘可以轻松固定在摇摆装置上。可通过弹簧锁结构正确安装并快速更换 Cellbag 培养袋（图 4）。为了保护培养基内的光敏成分并延长光学传感器的寿命，所有尺寸的托盘均配有盖。



图 4. 托盘具有易于锁定的结构，可方便、正确地固定 Cellbag 培养袋。

温度控制

托盘加热板可提供可靠高效且均匀的加热效果。温度测量由集成在摇摆装置底座部位的传感器管理，以实现可靠的温度测量，且在更换托盘时不需要对温度传感器再做校准（图 5）。为了在最大程度上降低过热的风险，系统仅会在摇摆装置运动时启用加热。为了实现准确、稳定和快速的温度控制，加热器功率输出会根据 Cellbag 培养袋的大小和重量进行自动调整。使用双重培养功能时，在两个单独的 Cellbag 培养物中进行温度控制如图 6 所示。



图 5. 方便处理的集成温度传感器和可靠的温度控制。

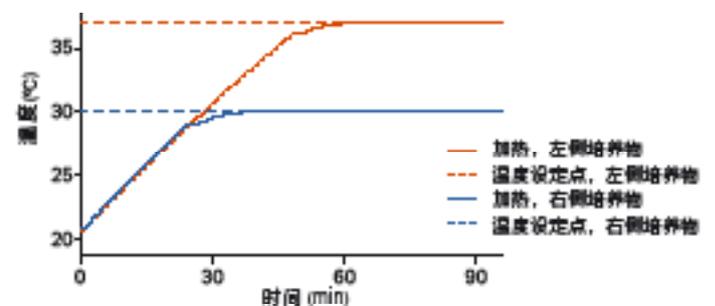


图 6. 使用双重培养功能（环境温度 22°C）在两个单独的 5L 培养物中独立进行精确的温度控制。

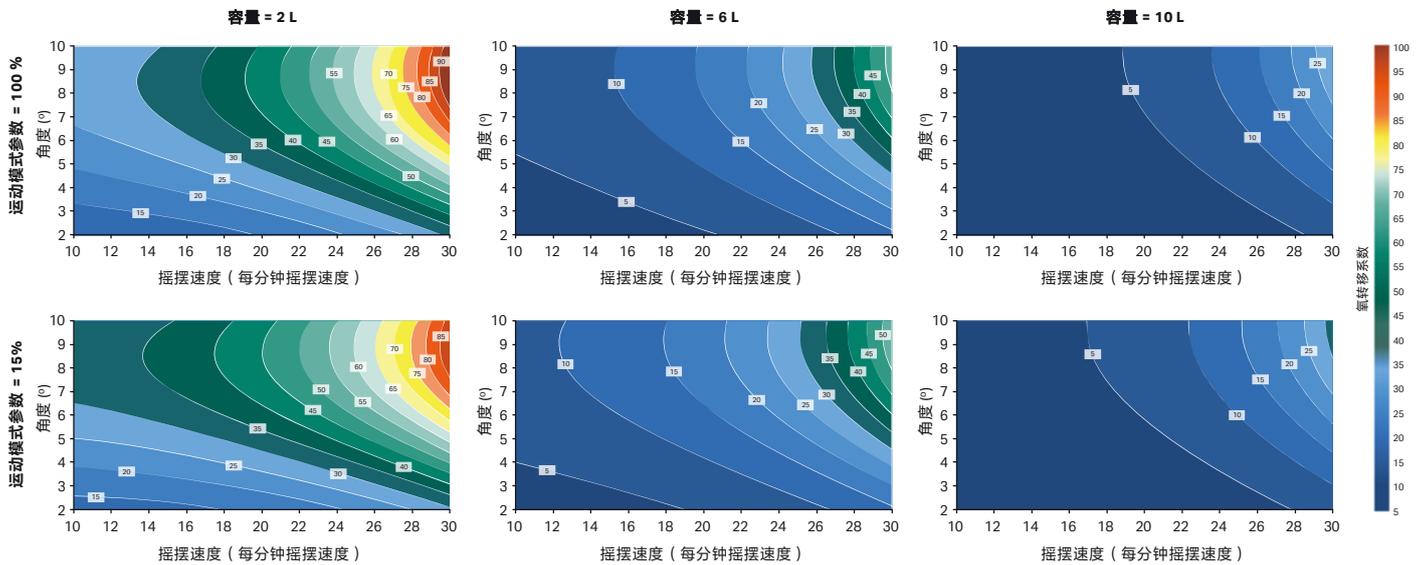


图 7. (最高 (100%) 和最低 (15%) 摇摆运动模式参数设置下的氧转移系数 4D 等值线图。

混合和气体转移

可调整的参数有摇摆速度、摇摆角度和运动模式百分比。参数设置与培养体积会共同影响 Cellbag 培养袋中的混合和气体转移速率。速度参数可以确定每分钟的摇摆频率，角度参数与托盘在转折点的倾斜程度有关。运动模式参数可以确定加速度曲线。最低运动模式参数设置为 15%，可在整个摇摆周期中提供几乎恒定的速度，最高设置为 100%，可在周期中途提供更快的速度，而在转折点提供更低的速度。氧气的转移量随着摇摆速度和角度的增加而增加，而摇摆运动模式对氧气的转移速率影响却很小（图 7）。

重量测量

集成在摇摆装置中的称重传感器可提供对培养物的准确且连续的重量测量，并且无需外部称重装置。在双重培养模式下，可为每个 Cellbag 培养袋提供独立的重量测量。

称重传感器可与系统控制功能进行通信，以进行正确的介质处理和合适的 pH 值和温度调节。重量测量功能还可用于在灌流培养中对泵进行自动校准。可调式支脚可保证，即使在非水平表面上的称重传感器之间也能实现相等的重量分配，从而提高重量测量的精度。

数据存储和通信

来自细胞培养运行的数据和控制参数存储在集成在摇摆装置上的两个独立的镜像固态硬盘驱动器中。因此，开始培养并已收集来自仪器模块的数据后，无需网络连接就可以继续运行。采用两个固态硬盘驱动器，即使仅有一个驱动器可以正常工作也可以进行培养，而且不会丢失任何数据。运行后，数据存储在外部的计算机上的 UNICORN 数据库中。为了方便集成到更大的操作平台中，摇摆装置还包含有可以与 SCADA 搭建的 OPC 通讯协议开放平台。

ReadyToProcess CBCU

ReadyToProcess CBCU 气体混合器是一种体型小巧的装置，具有多种功能。该装置主要用于为培养物提供气体并监控 pH 和 DO。该装置包含质量流量控制器、气压及 O₂ 和 CO₂ 浓度传感器以及 pH 和 DO 变送器（表 1）。

表 1. ReadyToProcess CBCU 气体混合器概述

特色功能	描述
CO ₂ /O ₂ / 空气混合控制器	根据配置，空气会根据设定点与 CO ₂ 和 / 或 O ₂ 混合。可以使用氮气代替空气，进而在接近厌氧的应用下维持低氧环境。
气体流量控制器	质量流量控制器 (MFC) 可对混合气体流量进行测量和控制。通过补偿 CO ₂ 浓度可获得适当的体积流量。可通过快速充气功能将气体快速充入 Cellbag 培养袋中，可极大缩短前期的装袋过程。如果压力传感器在进气口或 Cellbag 培养袋内部检测到低压或高压，将有警报通知用户。
pH 测量	用预先安装在 pHOPT 型 Cellbag 培养袋中的光学 pH 传感器测量 pH 值。传感器通过光纤电缆连接到 CBCU。
DO 测量	用预先安装在 DOOPT 型 Cellbag 培养袋中的光学 DO 传感器测量 DO 值。传感器通过光纤电缆连接到 CBCU。

可提供三种 CBCU 配置：

- CO₂、O₂ 和 pH
- CO₂、O₂ 和 DO
- CO₂、O₂、pH 和 DO

最适合的 CBCU 配置将取决于特定的应用。

ReadyToProcess Pump 25

ReadyToProcess Pump 25 是蠕动泵装置，其中包括两个用于进料、收获和 pH 值控制的变速泵头。泵的设计可以让管路安装更加便捷。可使用内径为 0.5 mm (1/50 英寸) 至 4.8 mm (3/16 英寸) 的管路支持 0.07 至 100 mL/ 分钟的流速。

可通过秤的重量反馈来调节流速，并由泵速的自动调节进行控制。还可以手动调节流速。

最多可将三个泵装置（总共六个泵头）连接到摇摆装置。双重培养模式下，最多可以从 12 种不同的可能选项中选择六个泵功能（左：酸、碱、进料 1、进料 2、进料 3 或收获；右：酸、碱、进料 1、进料 2、进料 3 或收获），单一培养模式有七个不同的可能选项（酸、碱、进料 1、进料 2、进料 3、进料 4 或收获）。

使用校准的泵进行介质处理和灌流

可以在进行的灌流过程中手动或自动执行泵的校准。流速大于 3.5 L/ 天时可以进行自动校准，并且可以通过在 UNICORN 控制软件中输入管径来轻松进行管理。

自动 pH 控制

用 CO₂/ 碱或酸 / 碱进行调节时，将 pH 的波动降至最低，必须对酸 / 碱泵的流速进行严格控制。ReadyToProcess WAVE 25 系统可使用来自称重传感器、当前工艺 pH、泵管直径以及酸 / 碱摩尔浓度的组合信息来计算运行期间所需的流速。

pH 和 DO 控制工艺参数自动化

UNICORN 软件可根据 Cellbag 培养袋的尺寸和流速设定自动设置所需的 PID* 控制参数。系统还可以在运行期间调整参数，以进行优化，进而达到新的设定参数或保持在当前的设定参数。

* 比例积分微分

UNICORN 软件

UNICORN 系统控制软件包含四个模块：**管理、方法编辑器、系统控制和评估**。还包括一个全面的帮助工具。

管理

管理模块用于管理 UNICORN 软件的所有功能。可用功能包括用户和电子邮件设置、控制不同等级用户的权限访问、定义和编辑系统属性、数据库管理以及使用情况和活动日志记录。

方法编辑器

可以在一种方法中定义控制 WAVE25 运行的指令。**方法编辑器**模块用于创建、编辑、保存和使用方法。可以更改现有方法，以简化编辑过程。可以保存单个更改，以备以后在具有相同仪器和组件配置的系统上使用。

系统控制

系统控制用于连接到系统以及开始、查看和控制运行（图 8）。可以在开始运行之前或正在进行的运行过程中，使用手动指令在**系统设置**对话框中查看和编辑设备的默认参数值。还可以连接到其他系统。

用户友好型直观**工艺图**界面可与系统进行手动交互，并提供运行参数的状态。数据显示在工艺图中，也可以在**图表**选项中作为曲线查看。批次运行的曲线和信息将保存在数据库中，该数据库可以在**评估**模块中打开。默认视图可以显示最常用的曲线。用户可以自定义要显示的曲线以及所显示曲线的颜色和样式。

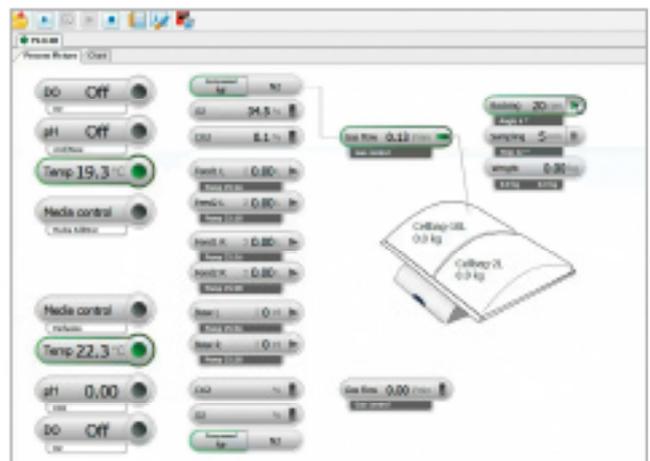


图8. 可通过用户友好的界面对培养所有方面进行监控和控制。

评估

在评估模块中，可以查看、分析结果文件的内容并将其编译为报告。可以对报告进行自定义、保存和打印。

警报、通知和数据记录

UNICORN 软件可轻松访问所有操作、数据和警报条件。系统控制界面可以显示运行的实时状态，同时还可自动保存数据。通过 UNICORN 软件，可以轻松配置系统属性，以在满足某些条件时触发警报。可以为所有基本参数（加热、气体流速、重量、O₂、CO₂、pH 和 DO）设置单独的偏差警报。报警范围和报警延迟的调节由用户自定义。触发此类警报条件时，系统控制界面中会突出显示产生该警报的系统部分，并显示警报对话框。警报对话框可显示有关警报的信息，例如发生日期和时间，以及描述警报原因和如何解决问题的帮助文本。系统可配置电子邮件远程发送通知功能。

监管就绪

ReadyToProcess WAVE 25 系统适用于各种质量管理体系生物药的生产制造。设备自带 UNICORN 软件，符合 21CFR Part11 和 GAMP5 指南，可满足在规范环境的各项要求。可以设置个人用户访问权限，并为个人用户设置密码保护。可以锁定操作进程以启用无人值守操作，而不会受到未经授权的干扰。所有记录都存储在单个不可更改的数据库中，包括结果和扩展的运行文档。附加的验证支持包括有关控制系统验证以及 IQ/OQ 服务的多种文档。IQ/OQ 可提供经过验证的测试程序，可以验证是否已根据系统和规格安装了设备。IQ/OQ 还可确保系统按照设计中特定的方式运行，进而满足功能要求。IQ/OQ 确认可实现质量保证，并允许监管评审员验证是否已执行并记录了对质量至关重要的设备和组件的所有功能测试，包括 21 CFR 第 11 部分的要求。

可用的验证支持文档包括：

- UNICORN 软件开发模型详细说明
- 21 CFR 第 11 部分系统评估检查清单
- 外部独立专家审计报告和 21 CFR 第 11 部分功能结论

网络功能

UNICORN 7 可在 Windows® 7 和 Windows 10 操作系统中运行，并且网络功能允许从远程或本地计算机进行实时控制。通信基于以太网，并且每个仪器都由内置的服务器控制。一个数据库可以连接到 32 个系统。

一个 UNICORN 客户端最多可以同时控制三台仪器。数据结果在运行期间保存在 rocker 内置的本地存储硬盘里，然后存储在数据库服务器中。由于结果和指令都保存在本地嵌入式硬盘驱动器上，因此即使在网络通信失败的情况下，也可以继续运行。

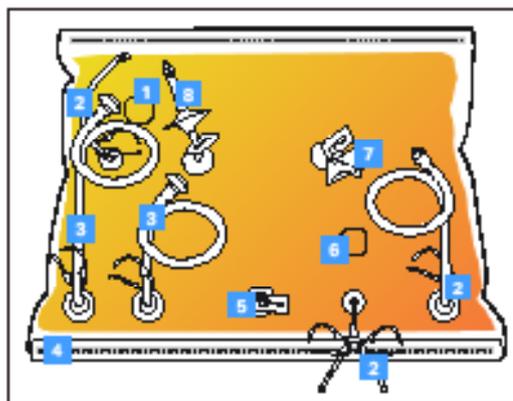
UNICORN 软件可以集成到监控和数据采集 (SCADA) 系统中，如使用 UNICORN OPC 服务器的 Emerson DeltaV™ 控制系统。请联系当地代表，以获取更多信息。

Cellbag 培养袋

预灭菌的 Cellbag 培养袋是一种一次性袋，用于在培养过程中进行培养基和细胞的非侵入性混合（图 9）。Cellbag 培养袋无需灭菌或清洁步骤。一次性生物反应器可为细胞生长提供适宜的环境，同时还可避免交叉污染情况的发生。

培养袋由多层共挤压 USP VI 级塑料制成，可轻松连接全套 ReadyToProcess 细胞培养、蛋白纯化和相关流路辅助组件产品。表 2 显示了在单一模式或双重模式下进行培养时，可以使用的 Cellbag 培养袋和托盘的组合。

Cellbag 培养袋采用三种膜材料：Bioclear 10、低抗氧化剂 Bioclear 11 和新一代 Fortem 膜。有关 Cellbag 培养袋的更多信息，请参见数据文件 28-9511-36。



- | | |
|---------------|-------------|
| 1 光学 DO 传感器 | 5 无针采样端口 |
| 2 可选管 | 6 光学 pH 传感器 |
| 3 接种 / 收获管 | 7 进气过滤器 |
| 4 Cellbag 固定杆 | 8 出气过滤器 |

图 9. 典型 Cellbag 培养袋配件示意图。

表 2. 在单一或双重模式下进行培养时 Cellbag 培养袋和托盘的可能组合

Cellbag 培养袋尺寸 (L) ¹	培养袋培养量 (L)	托盘	
		单一培养模式	双重培养模式
2	0.3 [†] 到 1	托盘 10, 托盘 20	托盘 20
10	0.5 到 5	托盘 10, 托盘 20	托盘 20
20	1 到 10	托盘 20	不适用
22	1 到 10	托盘 50	托盘 50
50	5 到 25	托盘 50	不适用

¹ 所有尺寸的 Cellbag 培养袋均配有用于灌流培养的内置灌流截留膜，并且 / 或者可以配备一次性光学 pH (pHOPT) 和 DO (DOOPT II) 传感器。

[†] 带有光学传感器的 Cellbag 培养袋需要最少 300 mL 的工作容积。根据应用和配置的不同，可能会在建议的最小容积以下进行培养。但对于要求较高振荡和 pH 值和 DO 控制的应用，建议保持在此容积以上。温度、pH 和 DO 传感器需要在整个振荡周期中浸没在流体中才能正常工作。

系统规格

表 3 列出了系统规格。

表 3. ReadyToProcess WAVE 25 系统规格

一般系统规格

控制系统	UNICORN 6.3.2 或更高版本	
摇摆装置尺寸 (宽 × 高 × 深)		
摇摆装置	404 × 205 × 560 mm	
托盘 10	475 × 60 × 430 mm	
托盘 20	740 × 70 × 480 mm	
托盘 50	800 × 70 × 610 mm	
盖 10	475 × 230 × 430 mm	
盖 20	740 × 245 × 480 mm	
盖 50	800 × 260 × 610 mm	
CBCU	276 × 117 × 360 mm	
Pump 25	275 × 115 × 280 mm	
重量		
摇摆装置	24.0 kg	
托盘 10	4.5 kg	
托盘 20	7.3 kg	
托盘 50	9.5 kg	
盖 10	1.7 kg	
盖 20	3.3 kg	
盖 50	3.9 kg	
CBCU	4.8 kg	
Pump 25	3.8 kg	
电源	100 至 240 V, ~ 50 至 60 Hz	
功耗	1500 VA	
外壳防护等级	IP 21	
供气量 (每个 CBCU)	正常使用	快速填充
外部供气压力, 1.0 至 1.5 巴	1.3 L/分钟	3.5 L/分钟
外部 CO ₂ 供气压力, 1.0 至 1.5 巴	0.2 L/分钟	0.5 L/分钟
外部 O ₂ 供气压力, 1.0 至 1.5 巴	0.7 L/分钟	1.7 L/分钟

环境状况

工作环境温度范围	15°C 至 32°C
工作湿度范围	相对湿度 20% 至 80% (无冷凝水)

ReadyToProcess WAVE 25, 摇摆装置

摇摆速度控制范围 ¹	2 至 40 转 / 分钟
摇摆角度控制范围 ¹	2° 至 12°
摇摆运动控制范围	15% 至 100%
培养基重量控制范围	0.5 至 25 kg
秤, 绝对精度	± (0.050 + 负载的 1%) kg
秤, 左 / 右绝对精度 (双重模式)	± (0.1 + 负载的 6%) kg
温度传感器	Pt100 A 级
温度测量范围	2°C 至 50°C
温度测量精度	在 15°C 至 50°C 范围内 ± 0.3°C, 在校准温度 ± 5°C 之内
温度控制范围	(环境温度 5°C) 到 40°C
温度控制精度 (不包括测量误差)	± 0.2°C
温度设定点差异 (双重模式)	在环境温度 (21°C) 下最大 10°C 环境温度每升高 1°C, 设定点差就会降低 1°C (例如, 最高为 25°C 时, 最大设定点差为 6 环境温度 °C)

¹ 在 50 L Cellbag 培养袋中以最大 25 L 的最大工作量进行培养时, 摇摆速度和角度相乘不得超过 240 转 / 分钟角度。例如, 如果将摇摆角度设置为 12 度, 则摇摆速度不应设置为高于 20 转 / 分钟。

ReadyToProcess CBCU

气体流量控制范围	50 到 1000 mL/min
总体气体流量精度 (参考流量 - 设定点)	± (10 + 读数值 的 3%) mL/分钟
快速填充流量	~ 3 L/分钟
CO ₂ 控制范围	0% 至 15% CO ₂
CO ₂ 测量精度 (5% CO ₂)	± 0.5% CO ₂ (仅与 air/N ₂ 混合时)
CO ₂ 控制精确度 (相对于设定点)	± 0.4% CO ₂
O ₂ 控制范围	与 N ₂ 混合时 O ₂ 含量为 0% 至 50%, 与空气混合时 O ₂ 含量为 21% 至 50%
O ₂ 测量精度	± (0.6% + 读数值 的 1%) %O ₂ , 仅与空气 /N ₂ 混合时, O ₂ 含量在 0% 至 50% 之间
O ₂ 控制精确度 (相对于设定点)	± 0.6% O ₂
pH 测量值范围	pH 值 4.5 至 8.5
pH 控制范围	pH 值 6.0 至 8.0
pH 测量精确度	偏离校准 pH 值 ± 0.25 pH 值以内 ± 0.05 pH 值 偏离校准值 0.25 至 0.5 pH 值以内 ± 0.1 pH 值
pH 控制精度 (相对于设定点)	± 0.05 pH 值
DO 测量范围	0% 至 250% 的空气饱和度
DO 测量精确度	± 5% 空气饱和度 (不包括大气压变化)
DO 控制范围	0% 至 100% 的空气饱和度

ReadyToProcess Pump 25

泵流速范围	0.1 至 144 L/分钟 (0.07 至 100 mL/分钟)
泵流速精度	校准后 ± (0.1 + 读取值的 5%) mL/分钟
累计泵流量精度	测量容积的 ± 10%
匹配的管路尺寸	内径 0.5 至 4.8 mm (1/50 英寸至 3/16 英寸) 壁厚: 1.6 mm (1/16 英寸)

应用领域

ReadyToProcess WAVE 25 专为涉及哺乳动物、昆虫和植物细胞的多细胞培养应用而设计:

- 批培养
- 流加培养
- 灌流培养
- 贴壁培养

订购信息

产品	描述	产品代码	相关文件	产品代码
ReadyToProcess WAVE 25	摇摆装置	28988000	UNICORN 7.0.2 手册包	29191514
ReadyToProcess CBCU pH	气流 / 混合和 PH	29044213	UNICORN 7 软件, 数据文件	29135786
ReadyToProcess CBCU DO	气流 / 混合和 DO	29044216	UNICORN 7 Academia 包	29203853
ReadyToProcess CBCU Full	气流 / 混合, pH 和 DO	29044081	UNICORN 7 工艺开发包	29203854
ReadyToProcess Pump 25	泵	29032003	UNICORN 7 制造包	29203855
UNICORN 7 WrkStn pure-BP-exp	许可证	29128116	用于 WAVE Bioreactor™ 系统的一次性 Cellbag 生物反应器, 数据文件	28951136
UNICORN 7 Remote	许可证	29115426	UNICORN 7.0 验证支持文件	28962650
UNICORN 7 Dry	许可证	29115427	ReadyToProcess WAVE 25, 现场准备指南	29056702
UNICORN 7 Evaluation Classic	许可证	29115456	ReadyToProcess WAVE 25, 操作指南	29009597
UNICORN 7.0.2 DVD	软件包 (无许可证)	29195162	ReadyToProcess WAVE 25, 系统手册	29009598
托盘 10	-	29044472		
托盘 20	-	29044473		
托盘 50	-	29044474		
盖 10	-	29483646		
盖 20	-	29483647		
盖 50	-	29483648		
尾气过滤器加热器 †	-	29044471		
传感器适配器 2.5 m 组件 †	用于 pH 和 DO 控制的光纤	28984189		
管套件 CBCU ‡	1	29112187		
称重调节扳手 ‡	1	29112525		

* 摇摆装置附带一个, 双重培养功能需要更多。

† 根据配置, CBCU 装置附带一根或两根光纤电缆。

‡ 摇摆装置附带一个。

cytiva.com.cn

Cytiva 和 Drop 标志是 Global Life Sciences IP Holdco LLC 或其关联公司的商标。Bioclear、Cellbag、ReadyToProcess、WAVE、UNICORN 和 WAVE Bioreactor 是 Global Life Sciences Solutions USA LLC 或以 Cytiva 名义开展业务的关联公司的商标。

DeltaV 是 Emerson Electric Co 的商标。GAMP 是 International Society for Pharmaceutical Engineering, Inc 的商标。Windows 是 Microsoft Corporation 的注册商标。所有其他第三方商标是其各自所有者的财产。

UNICORN 软件的任何使用都受生命科学软件产品的 Cytiva 标准软件最终用户许可协议的约束。本标准软件最终用户许可协议的副本可根据要求提供。

带有集成光学传感器的 Cellbag 生物反应器根据 Sartorius Stedim Biotech 的许可证出售, 受美国专利号 6,673,532、7,041,493 和 / 或其国外等效专利的保护。

© 2023 Cytiva

所有商品和服务的销售受制于 Cytiva 业务下运营的供应公司的销售条款和条件。销售条款和条件的副本可根据要求提供。请联系您当地的 Cytiva 代表获取最新的信息。

如需查看当地办公室的联系信息, 请访问 cytiva.com.cn/contact。

CY40686-31Oct23-DF

