



Beacon Discovery™ 单细胞功能表征系统

FOR RESEARCH USE ONLY. Not for use in diagnostic procedures.

© 2025 Bruker Cellular Analysis. All rights reserved.

引领变革,解锁单细胞功能新视界

传统单细胞工具大多聚焦于测序或静态快照,却忽略了对于理解细胞行为、生物分子分泌以及细胞间相互作用至关重要的动态功能响应。而 Beacon® 平台强势登场,彻底革新单细胞研究领域。它能够实现多模态、时序性的活细胞功能分析,并且巧妙地将同一单细胞的功能数据与测序数据无缝衔接,助力科学家们迈向更遥远的科研突破。

Beacon®:活细胞功能分析引领者

Beacon® 系列单细胞光导系统凭借其卓越性能,为活细胞提供最深入的功能洞察,为抗体药物开发、免疫表征、细胞疗法开发、细胞株开发以及 CAR/TCR 发现等领域带来无与伦比的见解。目前,已有 150 多家顶尖学术机构、制药公司、生物技术和 CRO 公司的研究人员信赖并选择了 Beacon®, 其影响力在肿瘤免疫学、传染病、自身免疫性疾病和再生医学等领域的数十篇同行评审出版物中得到了充分验证。



Beacon®系列单细胞光导系统关键优势

■ 精准操控:

光电定位技术 (OEP) 精确移动细胞或微珠,以无与伦比的精确度构建您自己的单细胞实验。

■ 芯片上多维功能数据

对同一活细胞上进行实时成像,开展连续多维度功能分析。

■ 芯片外无限可能

识别并回收高价值细胞,将芯片上的表型数据与下游测序相连接。

■ 自动化可扩展性

分析500至80,000个单细胞,助力珍贵临床样本的分析或高通量筛选。



丰富的检测方法,满足多种应用需求



快速自动化工作流程,大幅提升发现效率



明场和荧光活细胞成像,动态监测细胞变化



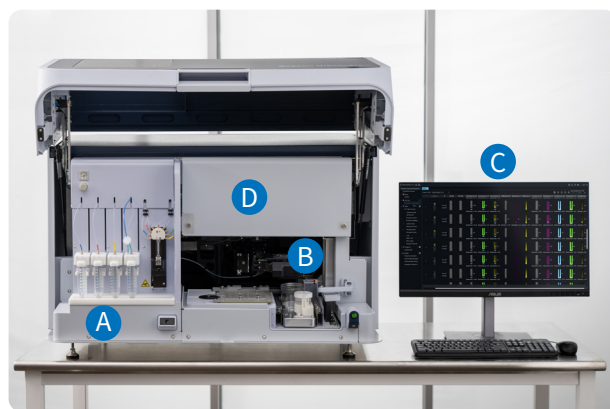
不同通量仪器,每次运行可使用1至4张芯片



集成数据分析和可视化工具,深挖数据价值

Beacon Discovery™ 产品特点

- 小巧台式设计，节省实验室空间
- 单芯片运行，可处理高达20,000个单细胞
- 明场与四种荧光通道，可灵活更换
- 搭载布鲁克光导微流控专利技术
- 软件简单易用，满足个性化操作需求
- 适配所有OptoSelect® 芯片



高效工作流程，加速发现进程

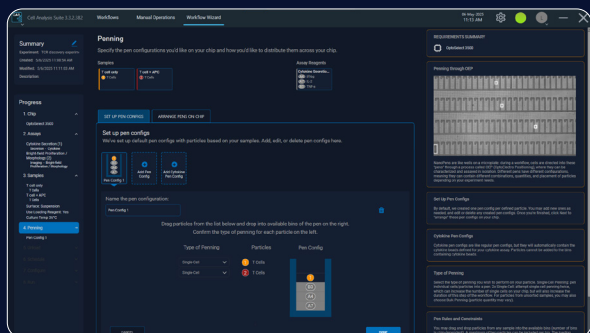
Beacon Discovery™是高度集成化的单细胞操控、培养、检测和筛选平台，其核心是OptoSelect芯片，采用微流控技术和光电定位 (OEP) 技术。系统整合定制化的布鲁克细胞分析试剂和OptoSelect芯片，提供衔接多种应用的无缝用户体验。

- 1 加载试剂与样本：**将试剂放入试剂槽 (A)，将 OptoSelect 芯片放入样本槽 (B)。
- 2 引导式工作流程设置：**实验向导 (C) 全程指导实验设置与执行。
- 3 单细胞实验的精准操控：**OEP技术定位轻柔移动活体单细胞及检测微珠于NanoPen小室中，构建实验体系，实现高精度功能表征。
- 4 多维度与时序分析，实时单细胞成像：**OptoSelect芯片设计与水平NanoPen支持连续灌注和快速试剂切换，细胞可存活数天至数周。在相同细胞上进行多时间点的多次检测。四个可更换荧光通道支持实时明场和荧光成像 (D)，减少手动操作时间。
- 5 功能数据与测序整合：**识别并回收高价值细胞，将功能洞察与转录组和基因组测序相结合，助力深度分析。

CAS
4.0

实验向导与高级数据分析

Cell Analysis Software (CAS® 4.0) 是一套先进的操控和分析软件，能够使研究人员定制和自动化单细胞工作流程，并实时分析多参数功能数据。它能够可视化并提取有意义的的结果，同时根据特定需求进行调整，例如抗体发现、T细胞分析和细胞治疗研究。



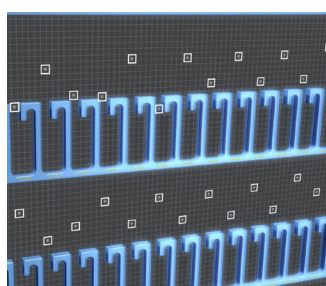
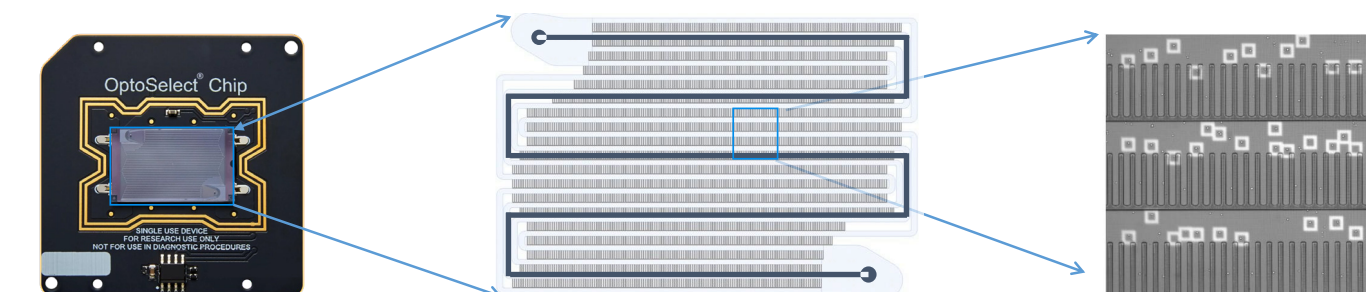
实验向导



数据分析界面

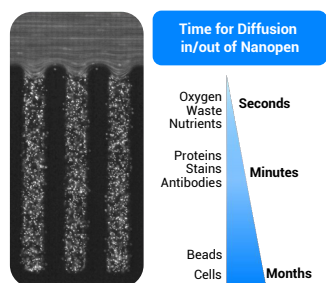
可靠的光导微流控技术

布鲁克的光导微流控技术 (Optofluidic Technology), 凭借其拥有的多项专利, 集成了纳升级反应器 (NanoPen™)、光电定位 (Opto Electronic Positioning, OEP™) 和AI算法, 构成了划时代的单细胞多维功能表征平台。在一块CPU大小的微流控芯片上, 数千到上万个单个活细胞可以通过微反应器技术在小室中进行培养和实验, 并可通过光电定位进行灵活的导入和导出。



OEP技术利用光照射在微流控芯片的半导体基质上产生电场推动带有电荷的细胞或微珠移动。

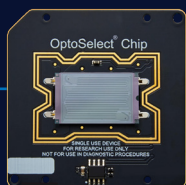
- AI训练算法根据形态和荧光信号等选择性移动特定细胞或微珠
- 多轮主动移动, 构建细胞-细胞相互作用反应体系
- 无损温和操控, 保持细胞活性和状态



OptoSelect微流控芯片数千到上万个连通的纳升级NanoPen小室。芯片水平放置于仪器上, 细胞被选择性移动到小室中。

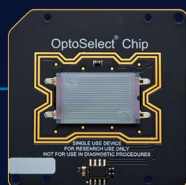
- 通道灌注试剂形成层流, 不扰动小室内细胞和微珠
- 分子通过浓度梯度在NanoPen和通道中进行交换, 实现细胞持续几天到几周的连续培养
- 可灌注不同检测试剂, 实现针对同一细胞的多轮检测

灵活适配不同应用的高通量芯片



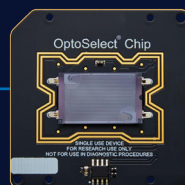
OptoSelect 1750b Chip

~1,750个1.7纳升的 NanoPen小室, 适合长期培养实验, 包括细胞系开发和贴壁细胞克隆。



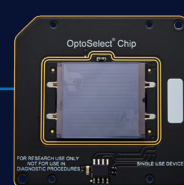
OptoSelect 3500 Chip

~3,500个0.75纳升 NanoPen小室适用于部分细胞增殖和更高的克隆通量分析。



OptoSelect 11K Chip

~11,000个0.32纳升 NanoPens 适用于高通量单细胞筛选。



OptoSelect 20K Chip

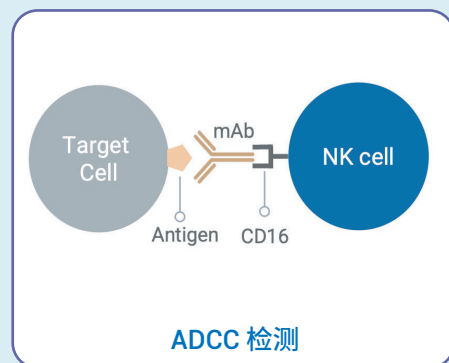
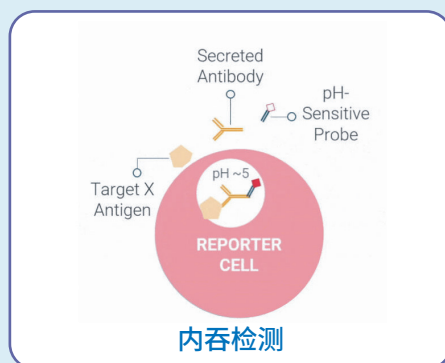
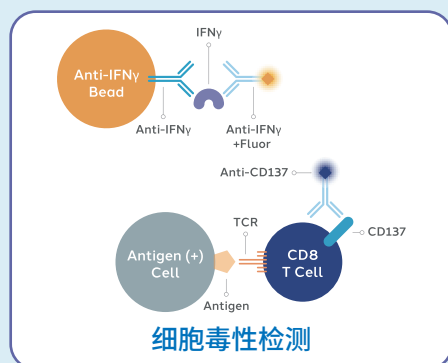
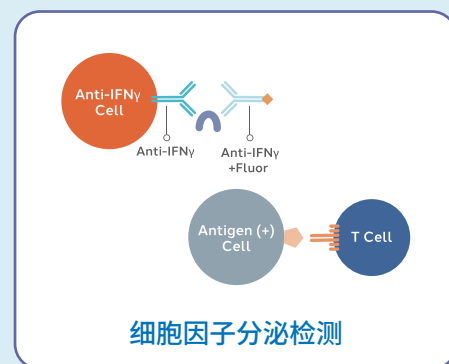
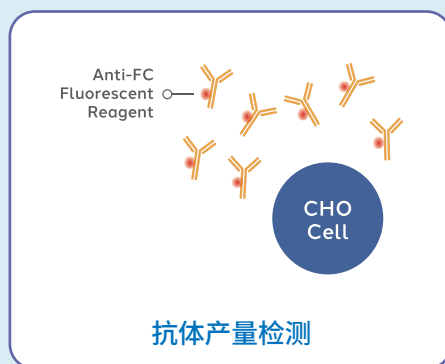
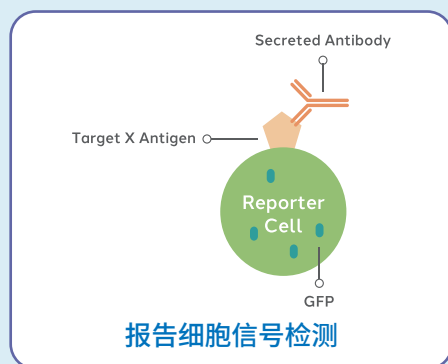
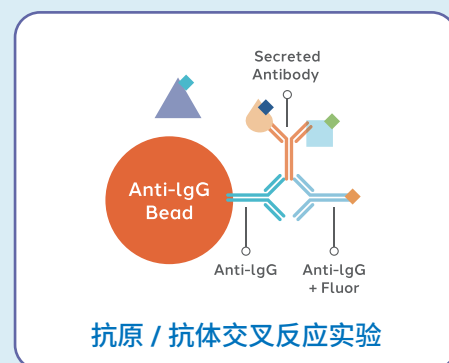
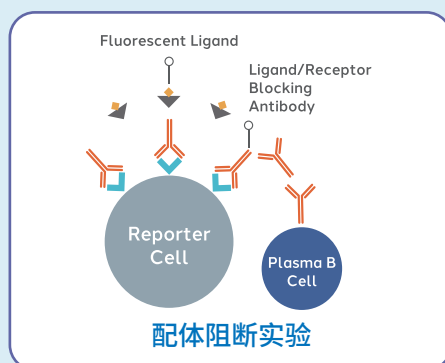
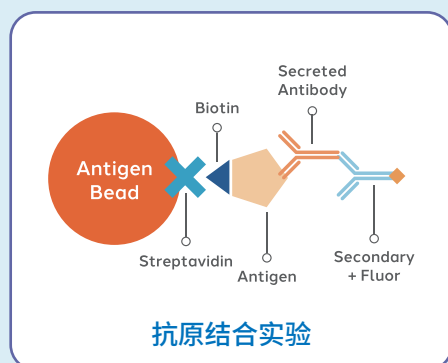
~20,000个0.32纳升 NanoPens 适用于更高通量单细胞筛选。

当荧光显微成像系统与高通量单细胞微室培养相遇

NanoPen®小室的体积比微孔板的孔小100,000倍。在几分钟内就能完成单个细胞的分离和检测，无需等待数周让细胞生长。您可以完全灵活地按顺序或同时进行全自动化检测，同一个平台上即可解锁新发现。

芯片上可开展多种基于细胞形态和荧光信号的检测

- IgG 分泌
- 多重抗原筛选
- 抗原 / 抗体交叉反应实验
- 生长速度
- 表面标志物
- 配体阻断实验
- 细胞 / 细胞相互作用
- 多重细胞因子检测
- 细胞毒性检测
- 基于微珠的检测
- 抗体产量检测
- 将表型与基因表达相关联
- 其他功能检测

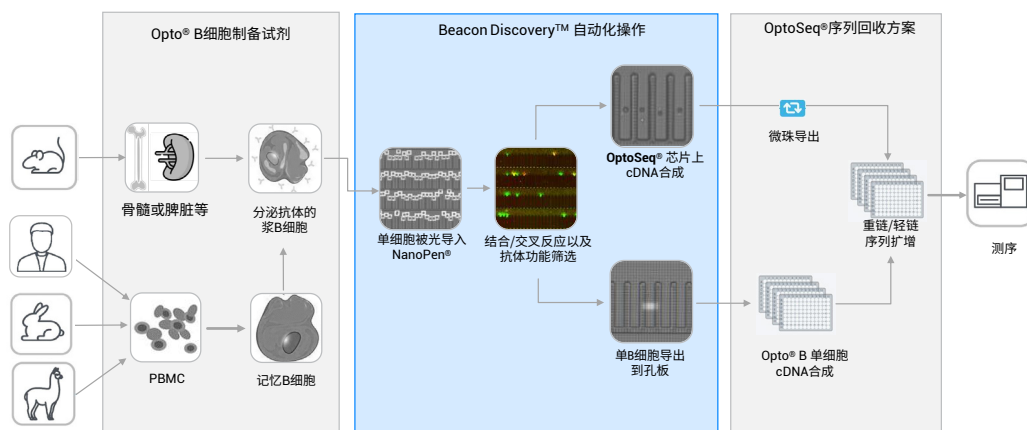




抗体发现

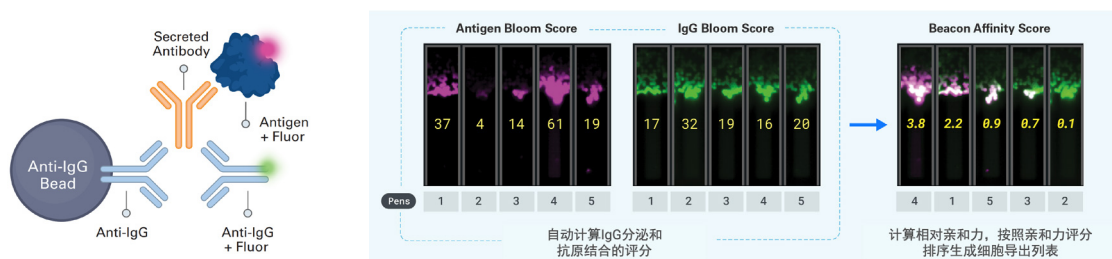
Beacon Discovery™实现了多物种高通量单个B细胞的筛选, 最大化抗体发现项目的成功率。

- **更高的B细胞多样性:**多物种(人、小鼠、兔、羊驼)和多组织来源(脾脏、骨髓、淋巴结和外周血)的浆细胞和记忆B细胞抗体筛选方案。
- **困难靶点筛选利器:**包括多跨膜蛋白、具有高宿主同源性的靶标和低免疫原性抗原。
- **更快、更高效:**只需一天即可完成上万抗体分泌细胞筛选, 以及目标细胞回收。
- **灵活多样检测方式:**抗原-抗体结合、交叉反应、细胞膜蛋白结合、亲和力评分排序, 以及配体阻断、报告细胞检测和内吞等功能筛选。
- **功能筛选前置, 节省下游验证成本:**在单个浆细胞水平即可开展多重抗原结合和功能检测, 大幅精简回收leads数量。



亲和力评分排序, 候选抗体选择不再随机

利用新开发的计算模型, 根据IgG和抗原荧光产生的时间、扩散的速度以及强度, 分别得出IgG评分和抗原评分。Assay Analyzer™中通过IgG评分对抗原评分均一化 (抗原评分 ÷ IgG评分), 得出Beacon®亲和力评分, 为抗体与抗原的结合强度提供相对定量。



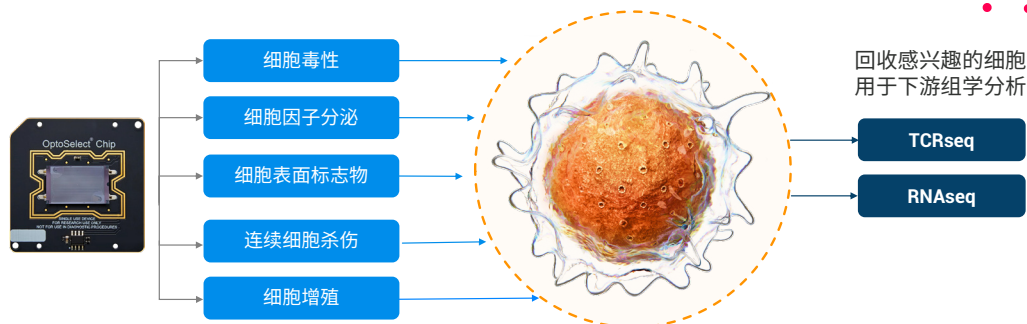
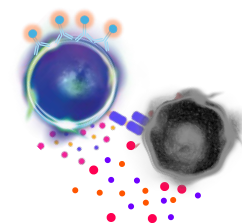
高效筛选工具, 驱动科学新发现

LETTERS https://doi.org/10.1038/s41591-020-0996-x nature medicine Rapid isolation and profiling of a diverse panel of human monoclonal antibodies targeting the SARS-CoV-2 spike protein Science Protective antibodies target cryptic epitope unmasked by cleavage of malaria sporozoite protein Science Translational Medicine Transcobalamin receptor antibodies in autoimmune vitamin B12 central deficiency	Cell Natural malaria infection elicits rare but potent neutralizing antibodies to the blood-stage antigen RH5 Journal of Hematology & Oncology RESEARCH Open Access IL1RAP-specific T cell engager depletes acute myeloid leukemia stem cells Antibody Therapeutics Alpaca single B cell interrogation and heavy-chain-only antibody discovery on an optofluidic platform	Article Science Broadly neutralizing antibodies target the coronavirus fusion peptide Science Translational Medicine Bispecific antibodies targeting distinct regions of the spike protein potently neutralize SARS-CoV-2 variants of concern nature communications Generation of nanobodies from transgenic 'LamaMice' lacking an endogenous immunoglobulin repertoire
---	--	--

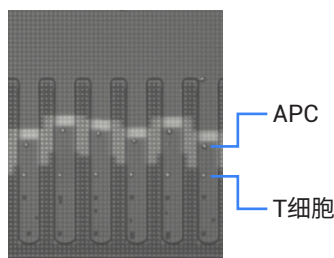


T细胞功能表征和TCR筛选

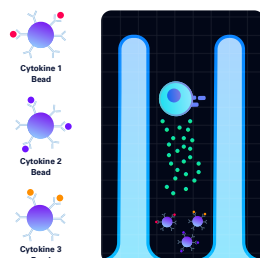
- 实时活细胞多维分析, 关联功能数据和基因组学数据
- 解析免疫细胞功能异质性, 鉴定驱动临床响应的细胞亚群
- 免疫细胞功能筛选, 回收TCR/CAR序列



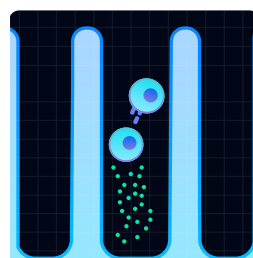
- ✓ **自定义单细胞体系**
多轮导入, 灵活构建单细胞实验体系



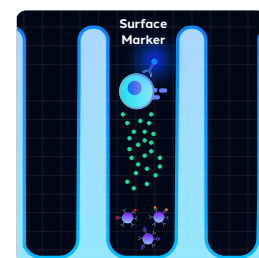
- ✓ **细胞因子分泌**
同时检测多种细胞因子分泌



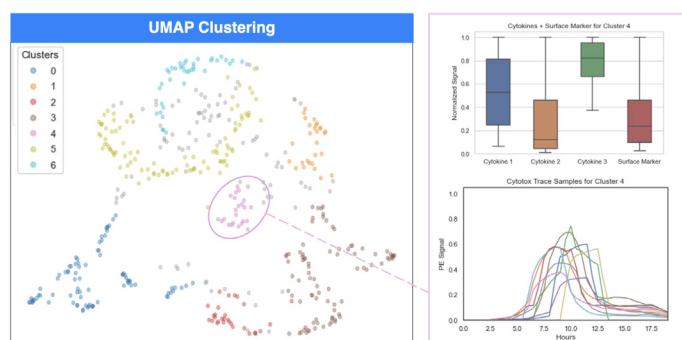
- ✓ **动态细胞毒性**
实时追踪T细胞对靶细胞杀伤



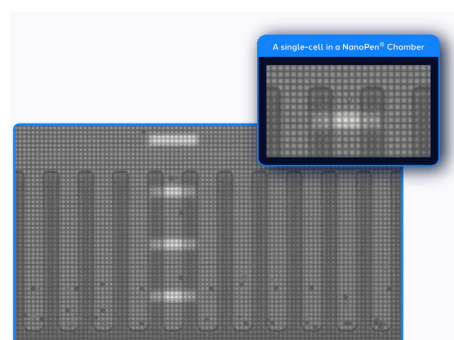
- ✓ **细胞表面标志物**
检测细胞表型变化



单细胞多维功能数据分析

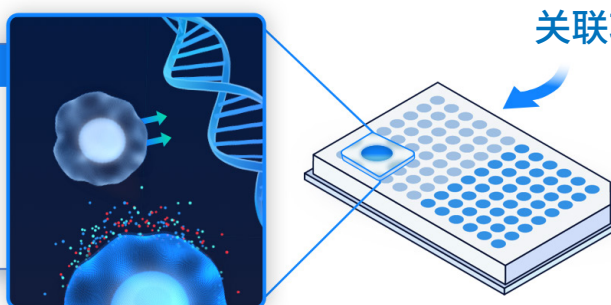


目标细胞回收



TCR/CAR发现

- 将具有特定功能特征的细胞导出到孔板
- 基于功能的筛选能够更直接地识别细胞文库或者患者样本中的功能性细胞和TCR/CAR序列



关联功能数据和序列信息

Beacon Discovery™ 规格参数

应用

应用方向	· 免疫细胞功能表征 · 抗体发现 · 其他单细胞的功能检测和筛选
检测方法	· 细胞分泌蛋白 / 细胞外产物 · 细胞内或细胞表面荧光信号 · 细胞增殖 · 细胞形态 · 细胞移动性 · 细胞-细胞相互作用 · 多重细胞因子检测 · 细胞毒性检测 · 抗原结合特异性 · 分泌物质量检测 · 多重荧光分析 · 先导分子筛选 · 配体阻断 · 定制化检测开发
细胞类型	· T细胞、浆细胞、记忆B细胞、杂交瘤细胞、原代细胞、贴壁细胞、CHO 细胞、HEK 细胞和其他细胞。

产品特征

产品特征	· 单芯片运行，支持所有OptoSelect® 芯片类型 · 自动化样品导入和导出 · 系统驱动的光电定位（OEP）、芯片上细胞培养、成像和检测 · 四种荧光通道和明场成像，可灵活更换 · 提供专有的布鲁克分析软件包提供自动化操作和分析工具：Cell Analysis Suite (CAS®)，Image Analyzer, 和 Assay Analyzer软件 · 物镜：4X · 高分辨率相机
------	---

仪器尺寸和重量

尺寸	· 宽度：103 cm 建议为仪器和显示器预留180 厘米空间 · 深度：79 cm · 高度：66 cm – 舱门关闭；97 cm– 舱门打开
重量	· 设备净重：~140 kg · 运输重量：~230 kg

安装要求

供电	· 专用110-240 V AC，50Hz-60Hz，20A
气体供应	· >5% CO₂:0-120psi 进气压力，6mm 管径气管快速接头* *可兼容NPT型管径气管快插接头
推荐安装间隙	· 仪器前：60 cm · 仪器后：15 cm · 仪器左侧/右侧：60 cm · 仪器上：92 cm
其他连接	以太网，USB，温控模块 (用于样品孔板的温控)
工作环境	· 温度：18 – 26°C · 湿度：20 – 60% · 海拔：< 2,000 m

技术参数

样品导入规格	推荐导入的细胞密度 · 1e5 - 1e7 cells/mL(根据应用) · 样品容器规格：标准高度（最高16mm）的96 孔板
荧光通道	· 明场 · 四种荧光通道，可灵活更换
细胞培养	· 客户自定义培养基 · 芯片上培养温度范围: 18°C ~ 40°C

适用 OPTOSELECT® 芯片

芯片	OptoSelect® 1750b chips
	OptoSelect® 3500 chips
	OptoSelect® 11k chips
	OptoSelect® 20k chips



布鲁克(北京)科技有限公司
北京总部:北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园B区B-6号楼C座8层
上海办事处:上海市闵行区合川路2570号1号楼9楼
广州办事处:广州市海珠区新港东路618号南丰汇大厦6楼A12

