



# IsoSpark™

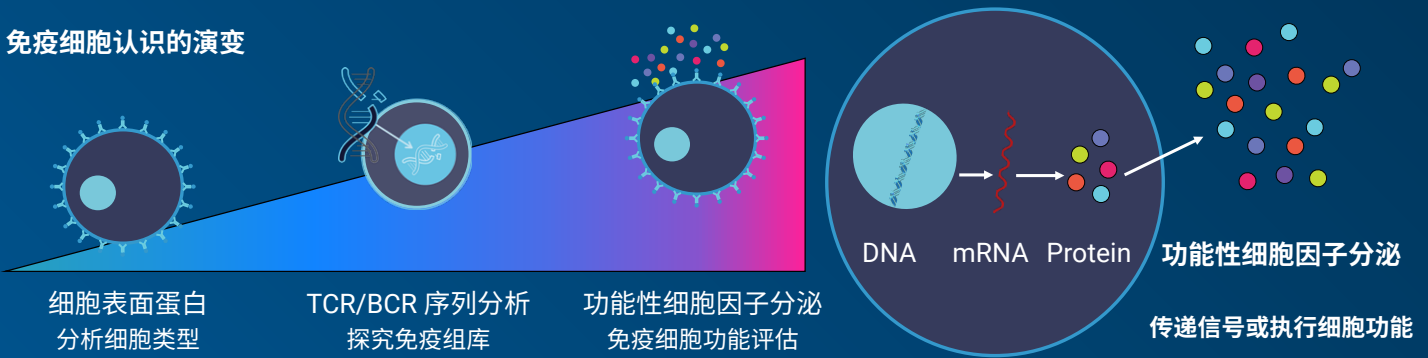
## 全自动单细胞功能蛋白质组学分析系统



# IsoSpark™ 单细胞功能蛋白表征：探索新型生物标志物

免疫细胞的异质性体现在多个维度，研究者利用表面蛋白区分细胞类型，通过测序手段探索免疫组库的多样性，即便是相同类型的细胞和同样的免疫细胞克隆在功能上仍存在异质性。细胞因子分泌是细胞发挥信号传递和执行细胞杀伤功能的重要方式，在单细胞层面对活细胞的多重细胞因子分泌进行评估，能够帮助研究者们更好地理解细胞功能，发现新型生物标志物。

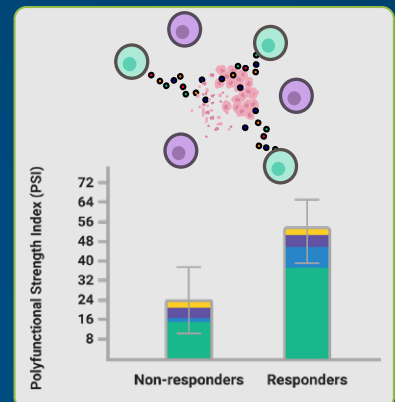
## 免疫细胞认识的演变



**单细胞分泌蛋白组学，检测每个细胞多达 30+ 种细胞因子**  
发现多功能细胞：分泌多种细胞因子，发挥增强的细胞功能

## 细胞多功能指数 PSI

**Poly functional Strength Index**  
多功能细胞 (%) × 细胞因子强度



提供流式、基因组和群体因子分析时可能丢失的细胞功能属性信息

## 肿瘤免疫



- 治疗响应早期指标
- 治疗持久性的早期指标
- 监测患者治疗中的免疫应答

## 细胞治疗



- 临床前产品优化功能评估
- 生产流程和工艺优化
- 临床响应或副作用预测生物标志物

## 炎症和自身免疫性疾病



- 神经炎症疾病进展机制
- 移植后的免疫反应
- 自身免疫性疾病进展标志物

## 感染性疾病 & 疫苗



- 感染中的免疫反应
- 疫苗注射后的免疫细胞功能评估
- 感染后重症患者的生物标志物

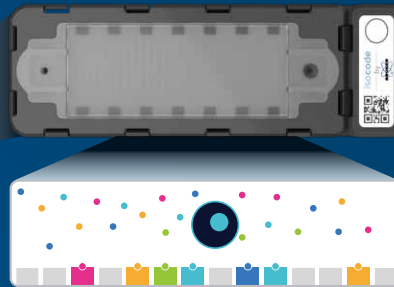
# IsoSpark™ 全自动单细胞功能蛋白组学分析系统

IsoSpark™ 提供创新性的单细胞功能蛋白表达分析和全自动化的批量多重蛋白定量检测，满足实验室的多种检测需求。仪器采用即插即用模式，配套多种检测芯片用于不同的应用领域。IsoSpark 可视化生信分析软件提供本地化便捷数据分析，多种结果展示维度，让研究者发掘最具洞察力的生物学意义。



18 in (45.7 cm)

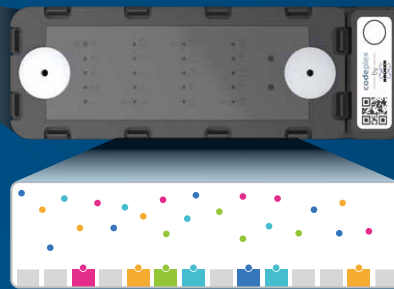
## 单细胞多重蛋白检测



### 微室捕获单细胞

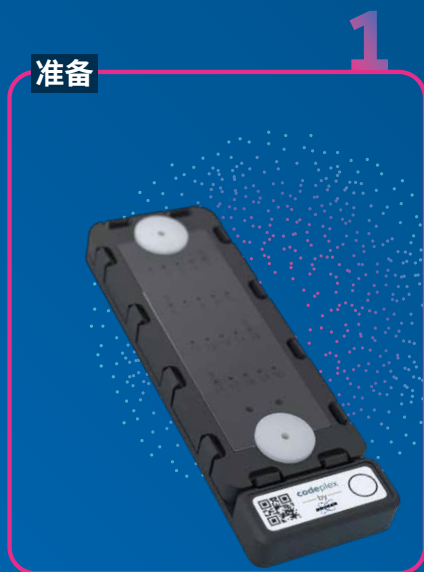
每个单细胞微室均包被蛋白质组抗体条形码阵列，对单一样本中上千个单细胞分泌或释放出的蛋白进行捕获和检测。

## 批量多重蛋白检测



### 小室捕获批量蛋白

一张芯片 20 个上样孔，实现全自动化批量多重蛋白检测。



# 单细胞功能蛋白组学：揭示细胞功能新维度

IsoCode® 单细胞功能蛋白多重检测芯片能够对上千个细胞分泌的蛋白或者胞内的磷酸化蛋白进行单细胞水平的分析，解析细胞功能上的异质性，发掘多功能细胞，用于疾病机制探索和新型生物标志物的开发。



## 单细胞分泌组学

### 人类适应性免疫

Granzyme B, IFN- $\gamma$ , MIP-1 $\alpha$ , Perforin, TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , GM-CSF, IL-2, IL-5, IL-7, IL-8, IL-9, IL-12, IL-15, IL-21, CCL11, IP-10, MIP-1 $\beta$ , RANTES, IL-4, IL-10, IL-13, IL-22, TGF $\beta$ 1, sCD137, sCD40L, IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17A, IL-17F, MCP-1, MCP-4

### 非人类灵长类适应性免疫

TNF- $\alpha$ , MCP-1, IL-2, IL-4, MIP-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, IL-1 $\beta$ , RANTES, IFN- $\gamma$ , IP-10, MIP-1 $\alpha$ , MIF, GM-CSF

### 小鼠适应性免疫

Granzyme B, IFN- $\gamma$ , MIP-1 $\alpha$ , TNF- $\alpha$ , GM-CSF, IL-2, IL-5, IL-7, IL-12p70, IL-15, IL-21, sCD137, CCL11, CXCL1, CXCL13, IP-10, RANTES, Fas, IL-4, IL-10, IL-13, IL-27, TGF $\beta$ 1, IL-6, IL-17A, MCP-1, IL-1 $\beta$

### 人类自然杀伤细胞

Granzyme B, IFN- $\gamma$ , MIP-1 $\alpha$ , Perforin, TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , GM-CSF, IL-2, IL-5, IL-7, IL-8, IL-9, IL-12, IL-15, IL-21, CCL11, IP-10, MIP-1 $\beta$ , RANTES, IL-4, IL-10, IL-13, IL-22, TGF $\beta$ 1, sCD137, sCD40L, IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17A, IL-17F, MCP-1, MCP-4

### 人类先天性免疫

IFN- $\gamma$ , MIP-1 $\alpha$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , GM-CSF, IL-8, IL-9, IL-15, IL-18, TGF- $\alpha$ , IL-5, CCL11, IP-10, MIP-1 $\beta$ , RANTES, BCA-1, IL-10, IL-13, IL-22, sCD40L, IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12-p40, IL-12, IL-17A, IL-17F, MCP-1, MCP-4, MIF, EGF, PDGF-BB, VEGF

### 人类炎症因子

GM-CSF, IFN- $\gamma$ , IL-2, IL-12, TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-4, IL-5, IL-7, IL-9, IL-13, CCL11, IL-8, IP-10, MCP-1, MCP-4, MIP-1 $\alpha$ , MIP-1 $\beta$ , RANTES, IL-10, IL-15, IL-22, TGF- $\beta$ 1, IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17A, IL-17F, IL-21, Granzyme B, Perforin, sCD40L, sCD137

### 小鼠先天性免疫

IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , MIP-1 $\alpha$ , IL-15, GM-CSF, IL-5, IL-10, IL-13, IL-6, IL-17A, MCP-1, IP-10, MIP-1 $\beta$ , EGF, PDGF-BB, MIF



## 单细胞信号传导

### 人类肿瘤信号传导

P-PRAS40, P-IkBa, P-NF- $\kappa$ B p65, P-Met, P-p44/42 MAPK, P-S6 Ribosomal Protein, P-p90RSK, P-STAT3, P-MEK1/2, P-Stat1, P-Stat5, P-eIF4E, Alpha Tubulin

### 人类适应性免疫

TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , PERFORIN, GRANZYME B, IL-10, MIP-1 $\beta$ , IL-2, GM-CSF, P-IkBA, P-NF- $\kappa$ B p65, P-Stat3, P-MEK1/2, P-Stat1, P-Stat5, IL-8



# 批量多重蛋白分析：轻松获取蛋白定量信息

CodePlex 和 Meteor 多重蛋白检测芯片，采用更快、更简单的方法，通过全自动工作流程在极低的样品量下实现多重细胞因子检测，并提供数据分析，兼容血清 / 血浆、脑脊液、尿液、肺泡灌洗液等多种体液样本以及细胞培养上清。最大程度减少手动操作带来的结果不稳定性，节约珍贵的样本和时间。



**CodePlex**

## 人类干细胞信号传导

IL-17A, MIP-1 $\alpha$ , IL-6, IL-4, MIP-1 $\beta$ , IL-8, IFN- $\gamma$ , GM-CSF, IL-10, TNF- $\alpha$ , MCP-1, IL-2, IL-15, RANTES, IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , CXCL5

## 人类癌症信号传导

EGF, IFN- $\gamma$ , IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-8, IL-10, IL-13, MCP-1, MIF, PDGF-BB, RANTES, TNF- $\alpha$

## 小鼠炎症

IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , MIP-1 $\alpha$ , IL-2, IL-5, IL-10, IL-13, IL-4, IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-17A, IL-12, MCP-1, IP-10, KC, GM-CSF

## 小鼠先天性免疫

IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , MIP-1 $\alpha$ , IL-15, GM-CSF, IL-5, IL-10, IL-13, IL-6, IL-17A, MCP-1, IP-10, MIP-1 $\beta$ , EGF, PDGF-BB, MIF

## 人类适应性免疫

GM-CSF, Granzyme B, IFN- $\gamma$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-8, IL-9, IL-10, IL-13, IL-15, IL-17A, IP-10, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , MIP-1 $\beta$ , Perforin, sCD137, TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$

## 小鼠适应性免疫

GM-CSF, IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-10, IL-12, IL-17A, IP-10, KC, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , RANTES, TNF- $\alpha$

## 人类细胞因子风暴

GM-CSF, IFN- $\gamma$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-8, IL-9, IL-10, IL-13, IL-17A, IP-10, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , MIP-1 $\beta$ , Perforin, TNF- $\alpha$

## 非人类灵长类适应性免疫

GM-CSF, IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-6, IL-8, IP-10, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , MIP-1 $\beta$ , RANTES, TNF- $\alpha$

## 人类先天性免疫

EGF, GM-CSF, Granzyme B, IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-4, IL-6, IL-7, IL-8, IL-10, IL-15, IP-10, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , MIP-1 $\beta$ , PDGF-BB, sCD137, TNF- $\alpha$ , VEGF



**Meteor**

## 人类适应性免疫

GM-CSF, IFN- $\gamma$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-10, IL-17A, TNF- $\alpha$



codeplex  
by  
BRUKER



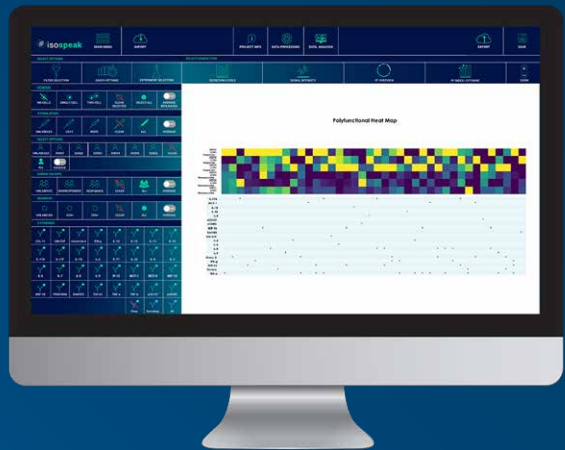
# IsoSpeak 可视化分析软件，提供细胞功能分析关键洞察力

- **可视直观：**通过自动生成的直观且有意义的可视化图表来理解复杂的单细胞数据。
- **直击答案：**将分散的数据点整合分析并更快地获得详细信息学和统计数据，让细胞效力和功能持久性等差异、变化都触手可及。
- **数据整合：**通过最新的软件内样品注释和高效的多批次实验并行分析，节省从数据到文章图片的时间。



分层揭示样品差异  
3D t-SNE

根据细胞因子的最大功能差异对细胞进行区分来绘制细胞图，可视化独特的多功能细胞亚群的高维定位，揭示驱动响应者与非响应者的分层差异。



单细胞多功能热图

## Single-cell polyfunctional heat map

利用多功能细胞的分组揭示细胞功能异质性，发现仅存在于目标条件或分组中的关键细胞亚群以及分泌因子的多样性。



细胞多功能指数

## Polyfunctional Strength Index (PSI™)

细胞多功能指数 (PSI) 将样品中多功能细胞比例和细胞因子分泌强度综合到一个指数中。不同颜色显示不同类别的细胞因子的贡献。

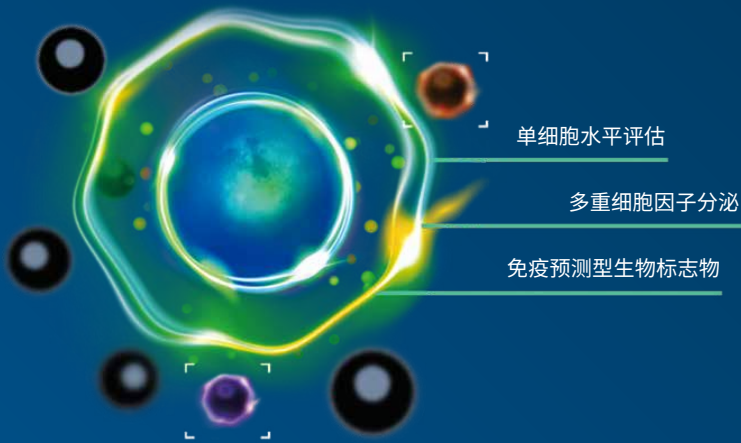


多功能活性主成分分析图

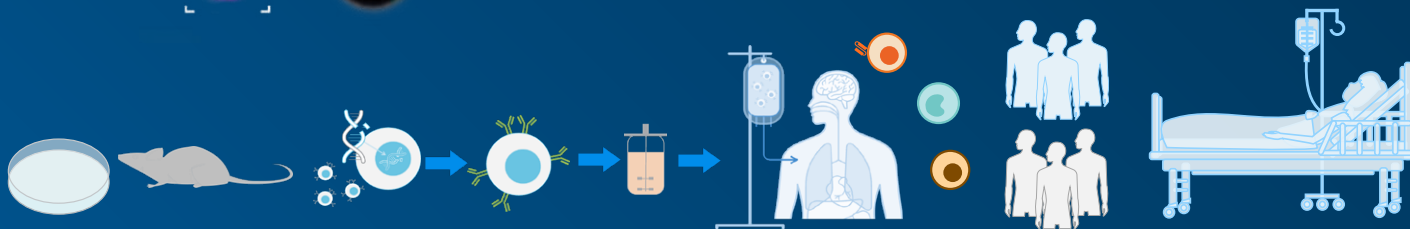
## Polyfunctional Activity Topography (PAT) PCA

多功能 PCA 通过细胞因子特征对供体 / 患者反应进行分层，优势亚群将出现在 PAT-PCA 图中，代表驱动整体反应的重要多功能亚群。

# 单细胞分泌蛋白组研究助力多项研究



IsoSpark™ 单细胞功能蛋白分析系统被应用在中多项基础、临床前以及临床研究当中，为免疫细胞的功能评估提供全新的单细胞分泌蛋白组分析，发掘具有预测功能的生物标志物，被众多科研机构和药物开发企业使用，并有上百篇高质量文章发表，应用领域覆盖肿瘤免疫、细胞治疗、感染和炎症、疫苗评估和自身免疫性疾病等。

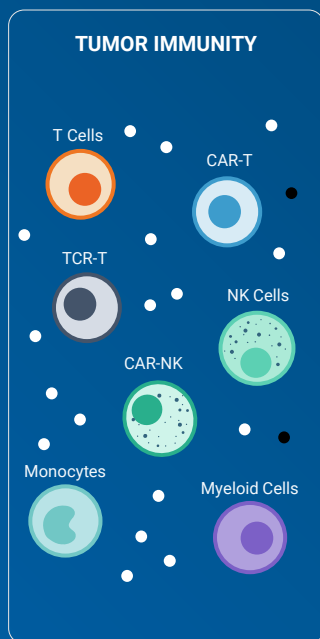


PRECLINICAL

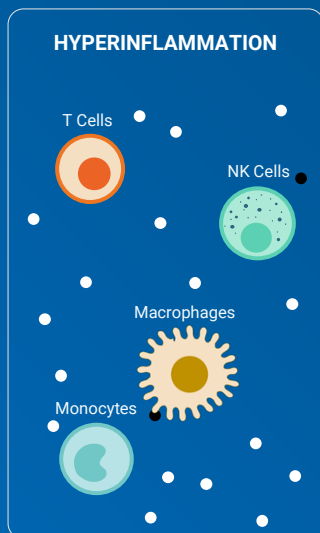
MANUFACTURING

EARLY CLINICAL

CLINICAL



阶段	研究方向	分析细胞类型	期刊
临床前研究	双特异性 CAR-T 的有效性和患者复发生物标志物探索	CAR-T 细胞	nature medicine
	Peg-IL2 对细胞治疗的增强作用	小鼠 TCR-T	nature COMMUNICATIONS
	CRISPR 编辑 NK 细胞以增强抗肿瘤活性	NK 细胞	Cell Stem Cell
	纳米颗粒肿瘤疫苗的有效性评估	小鼠 T 细胞	frontiers in Immunology
	改造 CAR-NK 免疫突触以增强免疫细胞功能和抗肿瘤活性	CAR-NK 细胞	nature biotechnology
	搅拌罐生物反应器用于同种异体 T 细胞疗法	T 细胞	frontiers   Frontiers in Medical Technology
	工程化的 IL-7 用于增强 CAR-T 细胞扩增和功能	小鼠 CAR-T 细胞	nature COMMUNICATIONS
临床标志物探索	探索 CAR-T 治疗响应和 CRS 的生物标志物	CAR-T 细胞	blood®
	免疫检查点抑制剂联合治疗 (Nivo/Aza) 预测性标志物	骨髓 T 细胞	blood advances
	探索 CAR-T 治疗后患者复发的生物标志物	CAR-T 细胞	Science Advances
	免疫检查点抑制剂联合治疗 (Bemp/Nivo) 预测性标志物	外周 T 细胞	Journal of Clinical Oncology <small>An American Society of Clinical Oncology Journal</small>
	TIL 治疗复发难治性患者回输后的免疫监测	肿瘤浸润 T 细胞	nature medicine
	胶质母细胞瘤中 T 细胞多功能性评估	肿瘤 & 外周 T 细胞	Science Translational Medicine



阶段	研究方向	分析细胞类型	期刊
临床前研究	水凝胶植入后的炎症反应	巨噬细胞	Science Advances
	驱动移植排斥的机制	T 细胞	American Journal of TRANSPLANTATION
	缺血再灌注损伤相关的 T 细胞功能异质性	小鼠 T 细胞	frontiers in Immunology
临床标志物探索	长新冠感染的炎症反应	T 细胞, NK 细胞, 单核细胞	Cell Cell
	新冠感染相关的炎症反应严重性标志物	T 细胞, 单核细胞	Cell Cell
	肾移植排斥反应的机制	T 细胞	JASN <small>Journal of the American Society of Nephrology</small>
	多发性硬化症中的细胞炎症反应	单核细胞	Clinical & Experimental IMMUNOLOGY
	滤泡性淋巴瘤预后生物标志物	单核细胞, 巨噬细胞	Blood Cancer Journal
	克罗恩病中的炎症反应	NK 细胞	The Journal of Immunology
	肌萎缩侧索硬化症中免疫细胞功能	T 细胞, NK 细胞	cells

更多信息可参考 <https://brukercellularanalysis.com/resources/publications/>

## IsoSpark™ 仪器规格参数

### 工作环境

仅供室内使用	
运行温度	+15°C~+30°C
湿度	20%~80%, 无冷凝
海拔	2000m以下

### 仪器尺寸

宽度	45.7 cm
高度	50.3 cm
深度	50.0 cm

### 重量

运输重量	63.5 kg
仪器重量	43.4 kg

### 桌面尺寸要求

宽度	> 76 cm
深度	> 60.2 cm

### 仪器操作间隙

前	> 10 cm
后	> 10 cm
左	> 30 cm
右	> 30 cm
上	> 30 cm

### 电源

电压	100 V~ 240 V
电流	6.3 A (max)
频率	50/60 Hz

### 供气

连接	推动连接管道 (4mm OD)
压力	30-70 PSI
气体种类	> 99%纯度的CO <sub>2</sub>

### 用户界面

11 英寸 LCD 多点触摸屏
-----------------

### 链接

以太网	1x GigE
USB	3x USB, 前侧2个, 后侧1个

## 性能参数

### 耗材

一次运行最多4张条形码追踪的IsoCode或CodePlex, 或者Meteor芯片
--

### 试剂

一次性试剂卡夹
---------

### 单细胞捕获数

每张芯片检测500-1500个细胞
每次运行检测2000~6000个细胞

### 检测通量

每个单细胞可检测超过30种功能性细胞因子
每次运行可产生150,000个数据点

### 手动操作时间

每个样本< 3分钟 (不包括细胞准备时间)
-----------------------

### 运行时间

< 24小时, 从样本上样到结果
------------------

### 仪器上培养

温度	37 ± 2°C
CO <sub>2</sub> 浓度	5 ± 1%

### 激光

波长	405 nm, 473 nm, 638 nm
安全性	一类激光产品

### 软件配置

IsoSpeak®数据分析软件	
操作系统	电脑



上海市浦东新区张衡路1077号A4003室  
Email: infochina@brukercellularanalysis.com  
brukercellularanalysis.com

