



单细胞分析解决方案

Single Cellome™ Unit **SU10**

纳米点送/纳米点采系统

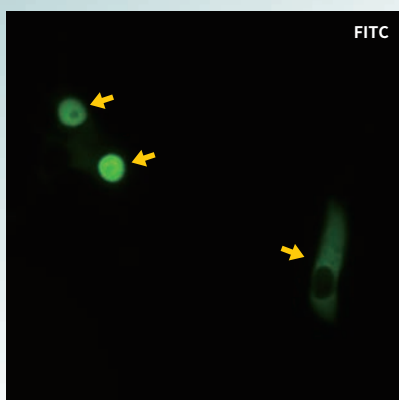
Single Cellome™ Unit SU10

纳米点送/纳米点采系统

SU10的优势

单细胞靶向, 直接递送到细胞核或细胞质

FITC标记的葡聚糖溶液(分子量70,000)递送至人 iPS 细胞(201B7细胞系, 2D 培养)



由日本理化学研究所松崎实验室提供



高效递送低膜渗透性的试剂

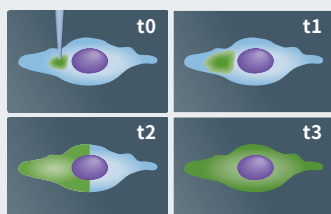
CRISPR-Cas9核糖核蛋白(RNP)、蛋白质(抗体等)及其他小分子化合物等

同时递送多种物质

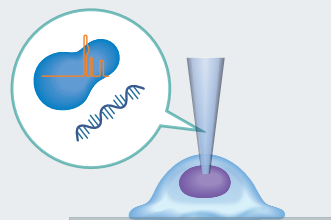
Cas9核糖核蛋白与供体DNA、目标分子与标记分子(荧光试剂等)

● 应用示例

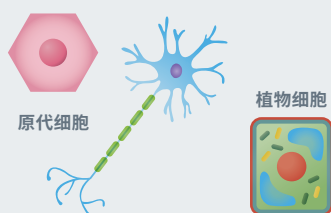
物质递送后的活细胞即时成像



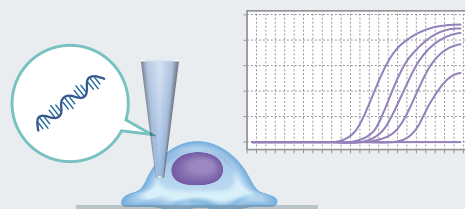
直接将基因组编辑工具及其他工具递送至细胞核内



递送到不易转染的细胞中

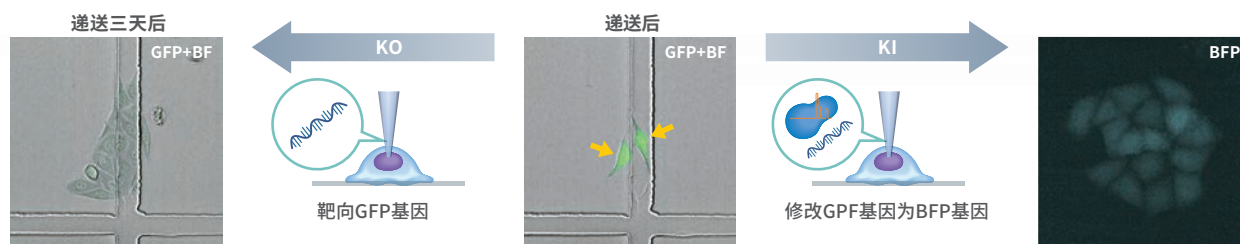


取样胞内的组分, 例如RNA





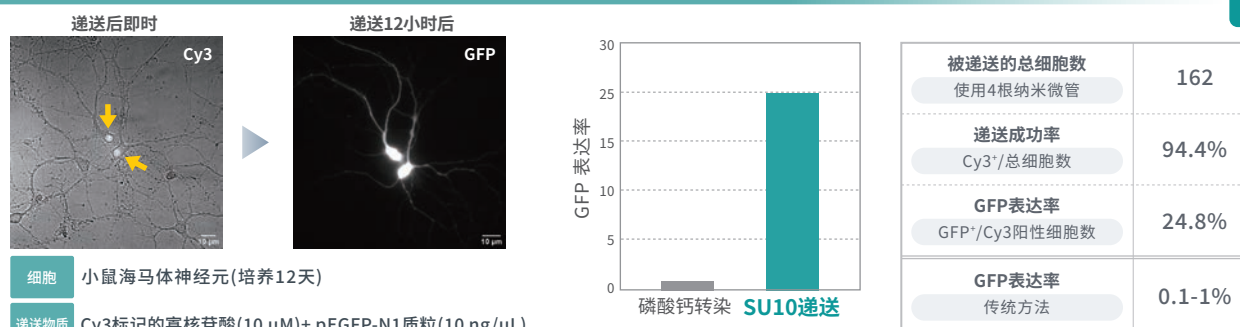
分别将Cas9核糖核蛋白(RNP)及Cas9RNP+供体DNA(100bp)通过SU10系统递送至表达绿色荧光蛋白(GFP)的HeLa细胞中,成功实现GFP基因的敲除/修改为蓝色荧光蛋白(BFP)基因。



由东京理科大学理工学部应用生物科学系鎌仓实验室提供

用户反馈
鎌仓 教授
东京理科大学

使用SU10纳米递送后,基因组的编辑变得高效。该技术有效地将Cas RNP复合体导入细胞,它令人振奋,有望使那些常规转染方法难以有效基因组编辑的细胞实现基因组编辑。我们期待看到SU10的纳米递送技术能够拓展应用到更多类型的细胞上。



细胞 小鼠海马体神经元(培养12天)

递送物质 Cy3标记的寡核苷酸(10 μ M)+ pEGFP-N1质粒(10 ng/ μ L)

由东京大学冈田实验室岩崎佳奈子女士提供

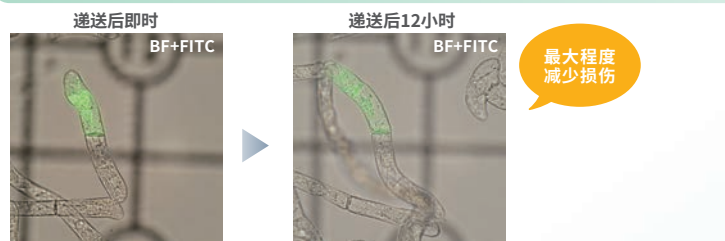
用户反馈
岩崎佳奈子 女士
东京大学

SU10系统拓展了神经元细胞的实验与成像。不只DNA,我们未来还计划导入mRNA及蛋白质。



SU10根据样本有不同的使用方法,例如细胞可使用倒置显微镜,厚组织样本可使用体视显微镜。

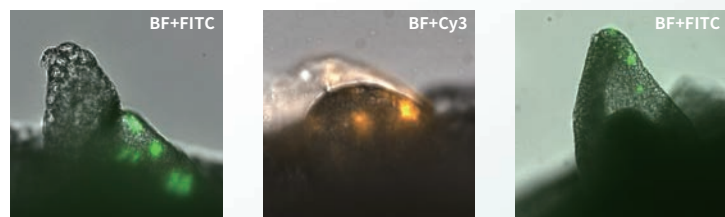
SU10搭载倒置显微镜



细胞 烟草BY-2细胞

组分 FITC-葡聚糖(分子量70K, 10 mg/mL)

由名古屋大学变革性生物分子研究所东山课题组栗原大辅博士提供



细胞 白萝卜芽的顶端分生组织

递送物质 FITC-葡聚糖(分子量70K, 10 mg/mL)

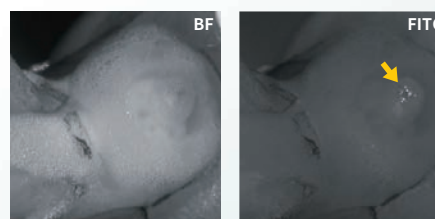
细胞 白萝卜芽的顶端分生组织

递送物质 Cy3-寡核苷酸(50 μ M)

细胞 玉米的叶原基组织

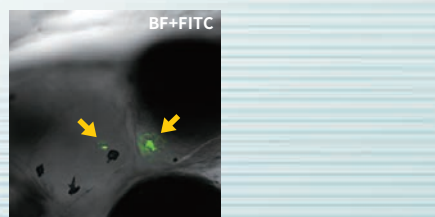
递送物质 FITC-葡聚糖(分子量70K, 10 mg/mL)

SU10 搭载体视显微镜



细胞 小麦的顶端分生组织

递送物质 FITC-葡聚糖(分子量70K, 10 mg/mL)

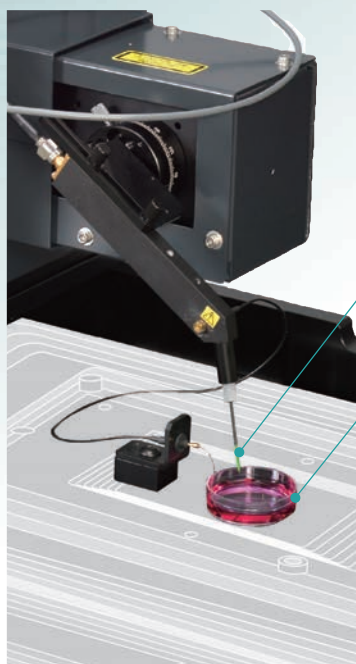


细胞 成年斑马鱼的头部

递送物质 FITC-葡聚糖(分子量70K, 10 mg/mL)

由国立循环器病研究中心心脏再生生物学系安藤浩司博士与菊地和博士提供

已验证SU10性能的应用



适配递送物质示例

- **蛋白质与多肽**
抗体、绿色荧光蛋白(GFP)、鬼笔环肽等
- **基因组编辑工具**
Cas9蛋白-sgRNA复合物(RNP)、Cas9核糖核蛋白与供体DNA
- **核酸**
寡核苷酸DNA、质粒载体、RNA
- **其他低膜渗透性试剂**
Qdot探针、SYTOX核染色剂、氨基酸等

成功递送的细胞示例

- **细胞系**
HeLa、U2OS、MDCK等
- **原代细胞**
神经元、肝细胞、小鼠胚胎成纤维细胞(MEF)等
- **干细胞**
iPS细胞、ES细胞等
- **植物细胞**
组织内细胞, 如顶端分生组织, 叶原基、BY-2烟草细胞等

FAQ

单细胞递送体积是多少？

预计为每秒几十飞升(fL) (1 fL=1x10⁻¹⁵L)。可以通过软件设置来更改注入量。

*递送体积可能因溶质和载体而异。

纳米微管是一次性的吗？

是的, 但是一个纳米吸管可用于递送50个细胞或更多*。

*来自横河电机的Hela细胞递送实验。

与传统的转染试剂有何不同？

SU10可以将物质注入到指定的细胞中, 它可以将试剂直接注入到细胞质或细胞核中。

与电转染有何区别？

SU10可直接将组分递送到细胞质或细胞核, 且SU10在递送时无需细胞悬浮, 它可以自动检测细胞表面。

与显微注射有何区别？

SU10系统通过纳米微管显著降低细胞损伤, 其尖端直径比显微注射针尖小10倍以上, 自动检测细胞表面, 可实现高精度的细胞穿刺与深度定位。递送操作采用电渗和电泳驱动, 而非气动或液压方式。

与现有的植物细胞物质转入方法的区别？

与农杆菌法的区别

农杆菌法属于基因递送技术, 而SU10除基因外还能递送包括蛋白、Cas9 RNP复合体等多种物质。

与基因枪法的区别

基因枪法的细胞内递送是随机的, 而SU10能够精准靶向特定细胞。

与显微注射法的区别

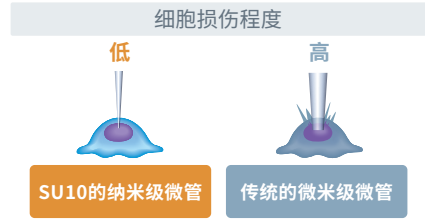
传统微针操作时, 可能会出现细胞内成分倒流进入微针内或泄漏等问题, 而采用纳米微管的SU10技术则能最大限度避免此类情况。

细胞损伤最小化

纳米微管是一种玻璃微管，尖端的外径只有几十纳米。



电子显微镜下的纳米微管尖端

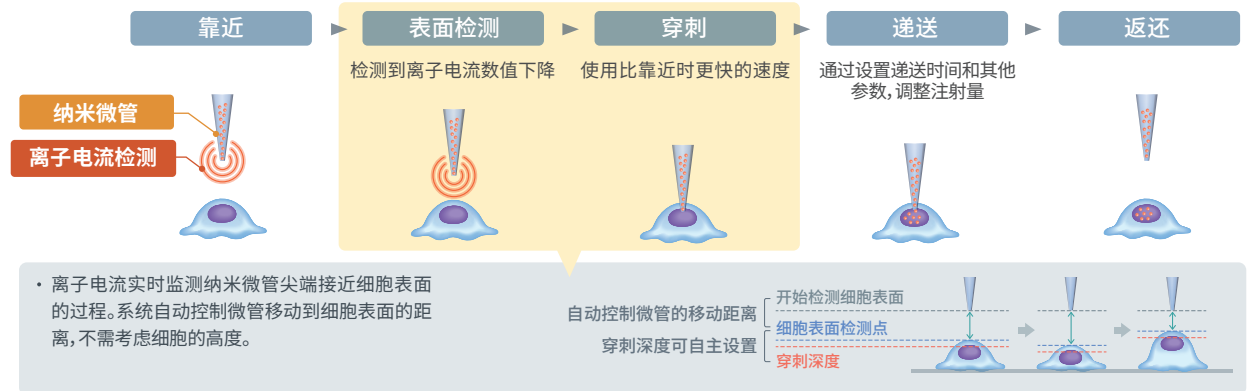


自动化、高速、高成功率

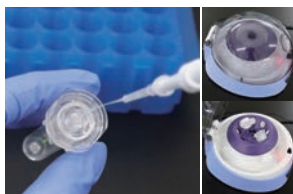
SU10自动化检测细胞表面位置，穿刺并递送至细胞，全过程仅需10秒钟，具有90%的成功率。*

* 数据来自横河电机实验

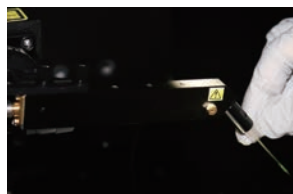
• 纳米点送过程



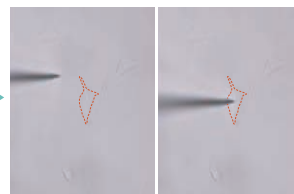
SU10自动纳米点送操作步骤



STEP 1 将试剂注入纳米微管并离心1分钟



STEP 2 将纳米微管安装在SU10系统



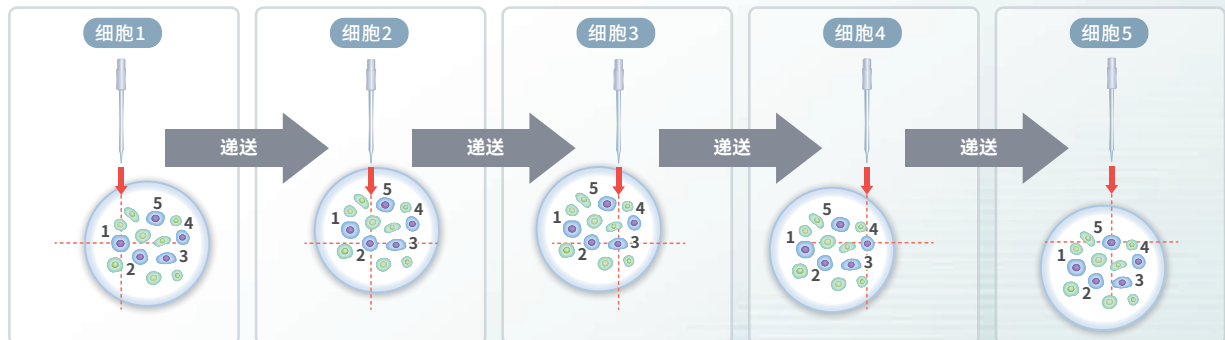
STEP 3 移动微管尖端至目标细胞上方



STEP 4 通过软件操控完成细胞递送操作

多细胞的连续自动纳米点送

可提升效率并减少操作时间



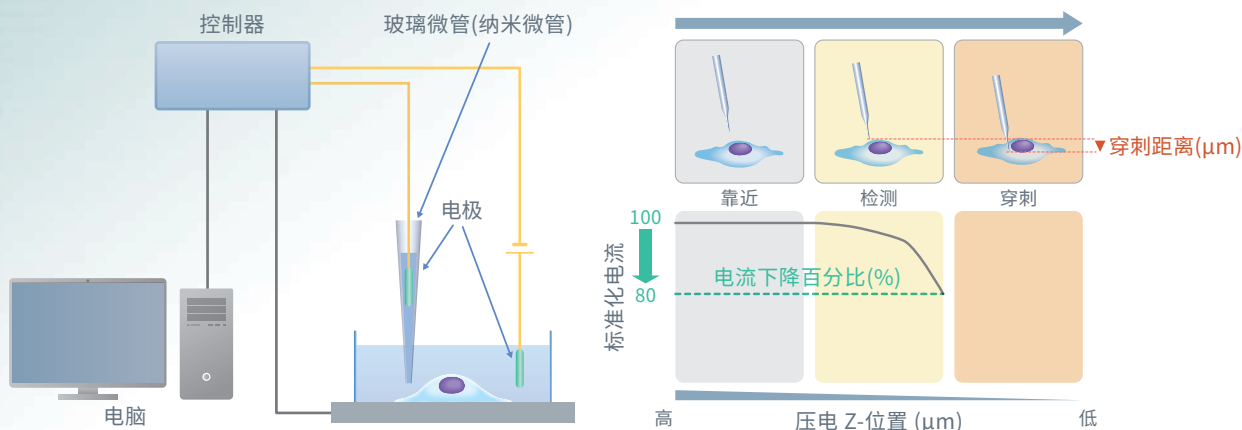
通过外部触发联动将SU10与显微镜电动载物台连接，可实现多细胞的连续自动递送。

STEP 1 在图像软件中记录细胞位置 → STEP 2 在SU10软件中设置递送条件 → STEP 3 开始操作

*如需了解更多信息，请联系我们。相关组件需另行采购与配置。

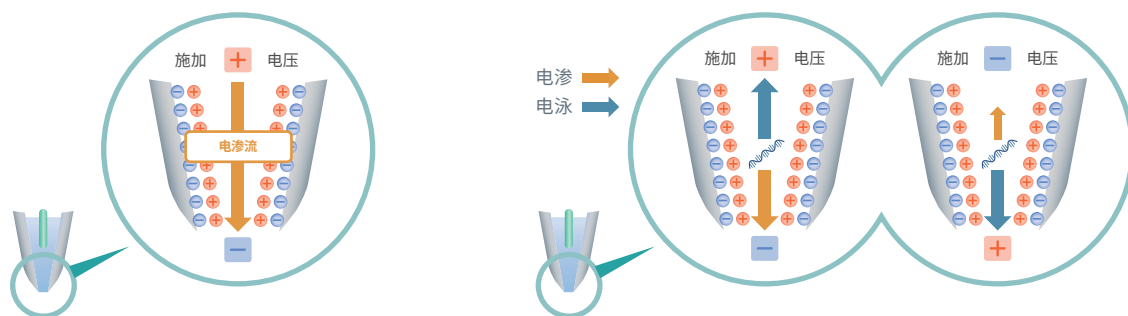
操作原理

● 自动的细胞检测和穿刺是基于扫描离子电导显微镜(SCIM*)原理的技术



*扫描离子电导显微镜(SICM):玻璃微管探针与细胞等样品距离接近时,离子电流值下降,利用这一变化,获取材料表面三维形貌。注:SU10系统不具备图像采集功能。

● 通过电渗和电泳作用,实现将溶液及组分递送到细胞中



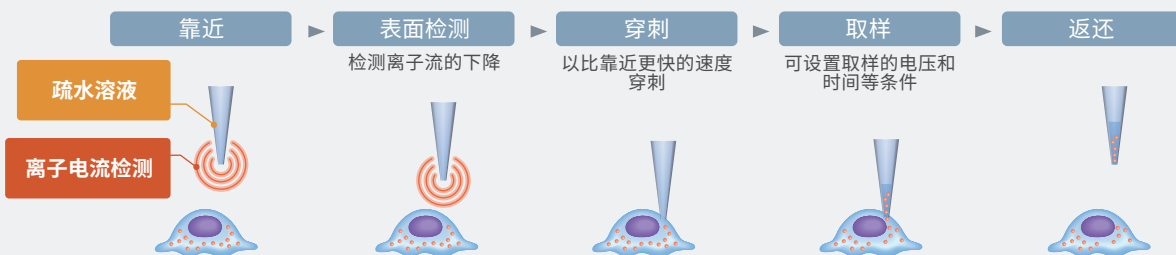
由于纳米微管内壁带负电荷,管内液体中的阳离子及其他离子会形成离子层。当施加较高电压时,该离子层向微管尖端移动,离子层的运动引发微管内液体流动(电渗流),最终注入细胞。

带强负电荷的物质,如核酸,通过施加负电压实现高效递送,因为因电泳作用力与电渗流方向相反。横河电机及其技术支持团队将协助您确定适合的实验参数。

纳米点采

可从细胞特定区域采集微量样本。所收集样本可用于基因分析等应用。

● 纳米点采过程



与横河电机生命科学产品的协作

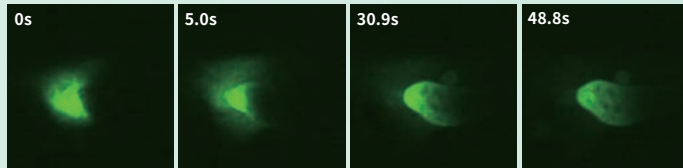
高速且低光毒性的共聚焦扫描单元 CSU-W1

此系列
销量超过
3500 套

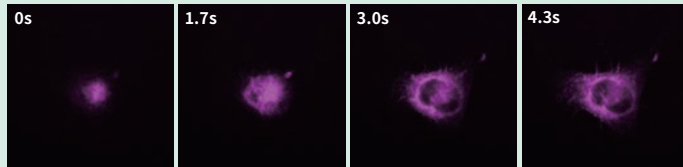
- 微透镜旋转双转盘可最大程度减少对活细胞及活生物体的损伤。
- 支持标准光学显微镜升级至共聚焦系统, 集成操作便利。
- 可进一步升级为超分辨率活细胞成像(CSU-W1 SoRa)。
- 与SU10系统联用, 可捕捉物质递送前后的细胞变化及递送物质在细胞内的动力学过程。

低透膜试剂递送后的实时观察

SYTOX Green



FM4-64



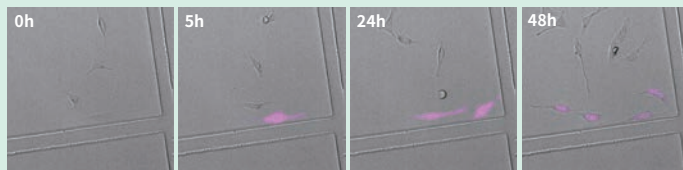
CSU-W1 SoRa
CONFOCAL SCANNER UNIT
SUPER RESOLUTION via OPTICAL Re-ASSIGNMENT
经过光路重构的超分辨共聚焦扫描单元

桌面型高内涵分析系统 CellVoyager™ CQ1

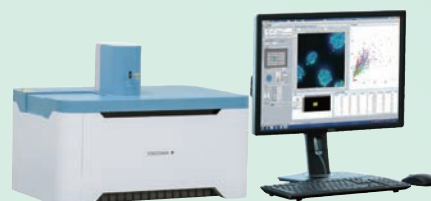
3D
活细胞
成像, 赞!

- CQ1的共聚焦扫描单元确保高速、高分辨的3D成像, 细胞识别和量化。
- 活细胞孵育模块可实现3D的延时成像。
- 采用紧凑型台式设计, 无需额外配置防振工作台。
- 可对SU10纳米点送的细胞延时观察。

质粒递送后的延时观察
(载体表达荧光蛋白)



0h: CQ1观察起始时间



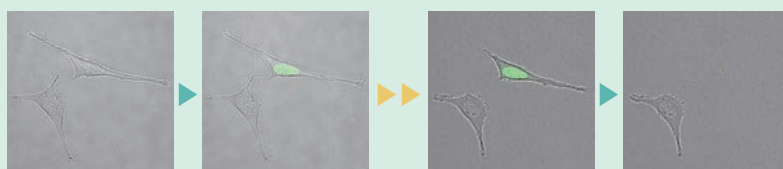
CellVoyager CQ1

亚细胞取样系统 SS2000

- 基于共聚焦显微镜的活细胞成像技术, 取样并记录细胞的位置和形态学信息。
- 内置恒温培养系统可维持细胞活性, 从而完成细胞取样。
- 除延时观察外, 还可对SU10点递送的细胞进行取样。

SU10递送

SS2000取样



**Single Cellome System
SS2000**

规格

电机驱动	轴向数量	XYZ方向:3轴向
	行程范围	X/Z轴最大约50 mm, Y轴最大约30 mm
	可设最小分辨率	0.625 μm
	最大移动速度	1 mm/sec
压电驱动	轴向数量	Z方向:1轴向
	行程范围	500 μm
	可设最小分辨率	10 nm
返程载物台	轴向数量	X方向:1轴向
	行程范围	100 mm
电源电压	电源电压	100 ~ 240 V AC
	电源频率	50/60 Hz
	功耗	70 VA
外部尺寸和重量	主机	337 ~ 456(W) mm×230(H) mm×377(D) mm, 7.4 kg
	主控制器	133(W) mm×309(H) mm×364(D) mm, 5.9 kg
	操纵杆控制器	140(W) mm×114(H) mm×144(D) mm, 1.2 kg
	纳米微管	尖端外径:数十纳米以下(参考值, 以SU10ACC-NP02型号为例)
环境运行条件	温度	主机及电极头5-40°C, 其他模块15-35°C
	湿度	主机及电极头:≤80% RH(无冷凝), 其他模块:20-70% RH(无冷凝)
	海拔	不超过2000米
操作环境要求	需搭配倒置光学显微镜使用(SU10主机不包含显微镜)。如需在其他品牌倒置显微镜上安装SU10, 请咨询横河电机技术支持。兼容安装示例:Evident IX83、尼康Ti2、蔡司Axio Observer等型号。	
软件规格	操作系统	Windows10、Windows11
安装电脑要求	USB	至少1个Type A 2.0 USB端口

■ 安装示例

- SU10系统不包含光学显微镜。
- 根据显微镜型号, 使用SU10时可能需要移除聚光镜。
- 明场成像、荧光成像及电动载物台操作功能仍可正常实现。

如需在其他显微镜型号上安装, 请联络横河电机技术支持。



如需更多信息或演示, 请联系横河电机。

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION
横河电机株式会社
Headquarters
2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750 JAPAN
东京都武藏野市中町2-9-32

横河电机(中国)有限公司
地址: 上海市长宁区遵义路100号虹桥南丰城B座1801室
邮编: 200051 电话: 021-80315000



代表:

本宣传册中的公司名称、组织名称、产品名称、服务名称及标识均为横河电机或其各自所有者的注册商标或商标。

内容如有变更, 恕不另行通知。
保留所有权利。Copyright © 2024, 横河电机(中国)有限公司

YOKOGAWA  **Co-innovating tomorrow™**

Printed in China