

revvity

让您的生命科学研究  
化繁为简



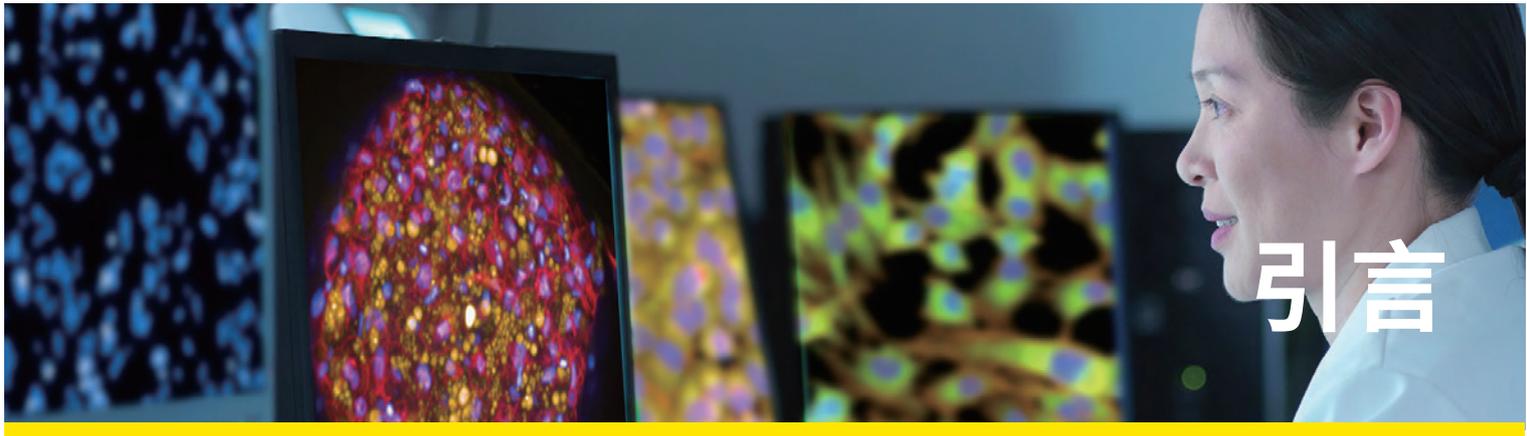
Operetta® CLS™ 高内涵成像分析系统

A composite background image featuring a computer monitor on the left displaying a microscopic view of cells with red and blue staining. The right side of the background is a dark field with out-of-focus blue spots. A yellow rectangular box is overlaid on the right side, containing the table of contents.

## 目录

---

引言 .....	03
技术 .....	04
配置 .....	06
应用 .....	08
软件 .....	10
试剂和微孔板 .....	12
细胞计数仪 .....	13
自动化和信息学 .....	14



## 让每一天都卓尔不凡

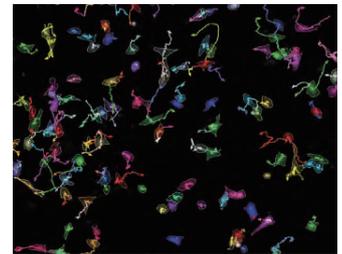
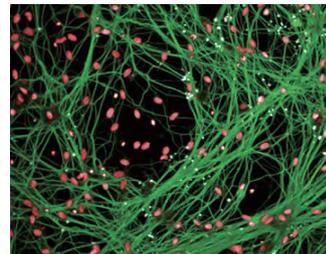
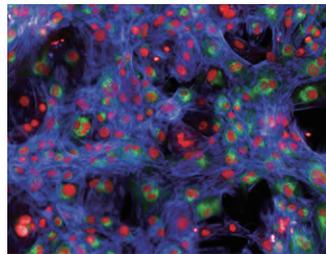
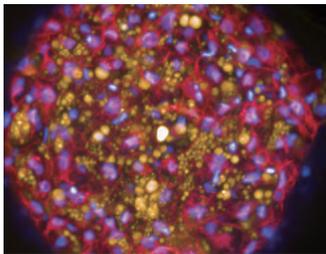
今天的药物发现实验室从一系列研究样本中挖掘出有研究意义的的结果,并进行深度统计分析,包括固定细胞和活细胞分析、3D 和复杂细胞模型、Cell Painting、表型指纹图谱鉴别和蛋白质相互作用分析以及日常常规应用。因此,对于这些实验室,灵活性高于一切。

Operetta® CLS™ 高内涵成像分析系统专为研究的灵活性打造,成为您进行科学研究的利器,从不同生物样本中高效、便捷地挖掘更多生理相关信息,新手和专家都能快速熟练掌握。

此外,Operetta CLS 系统是我们 HCS 全工作流程的一个重要环节——从硬件采集分析系统、试剂和微孔板到自动化整合和信息学,所有这些都来自 revvity 的即用型一体化方案。我们的 Harmony®高内涵采集分析多线程并行软件,这是一款易于学习、易于使用的软件,使生物研究人员能够轻松建立自己的分析流程,两者结合为您提供日常(和复杂)分析所需的一切。



Operetta® CLS  
高内涵成像分析系统



A

尼罗红染色的 HepG2 微组织球 (20x W 物镜)。细胞由 InSphero AG 提供。应用于肝脂肪病变研究。

B

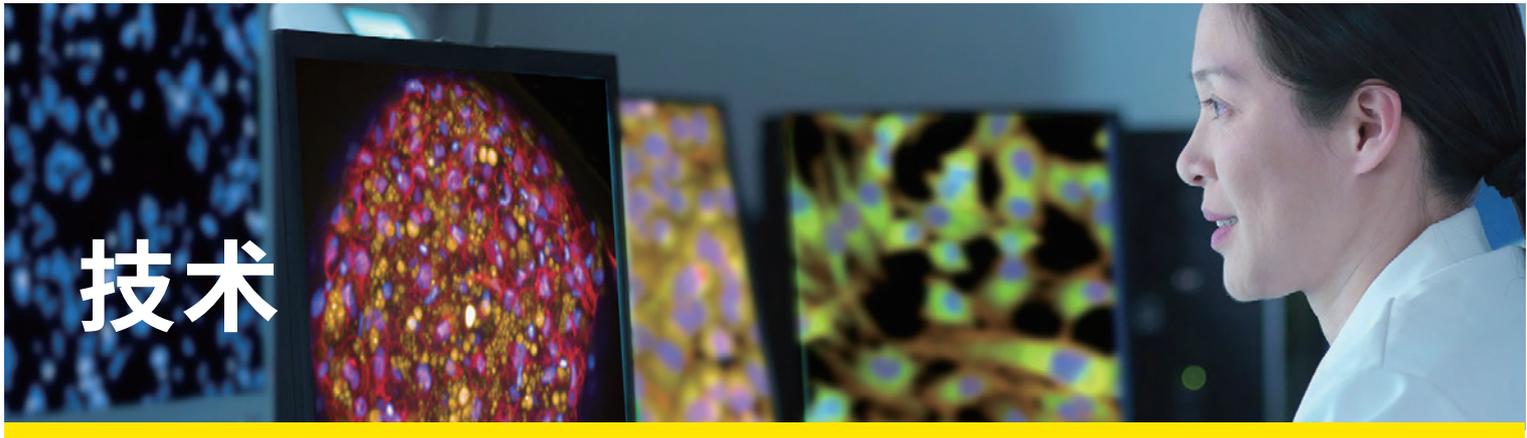
肥大标志物 proBNP/488、罗丹明-鬼笔环肽、Hoechst 和 CellMaskBlue 标记的人心肌细胞 (20x W 物镜)。Cor.4U 心肌细胞由 AxioGenesis AG 提供。

C

用 Alexa Fluor® 488 标记 TUJ1 (轴突) 和 DRAQ5 (DNA) 标记的胚胎大鼠背根神经节(DRG)神经元。样本来自 Evotec AG 的 York Rudhard 博士提供。

D

采用数字相差模式追踪的 HeLa 细胞。



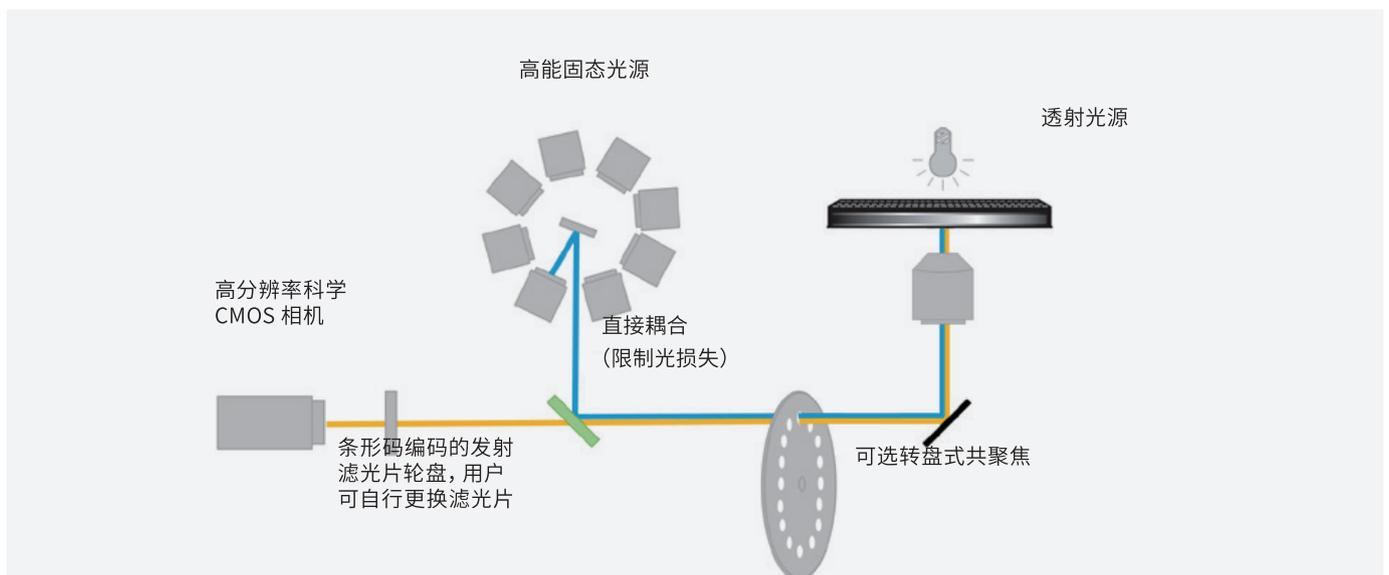
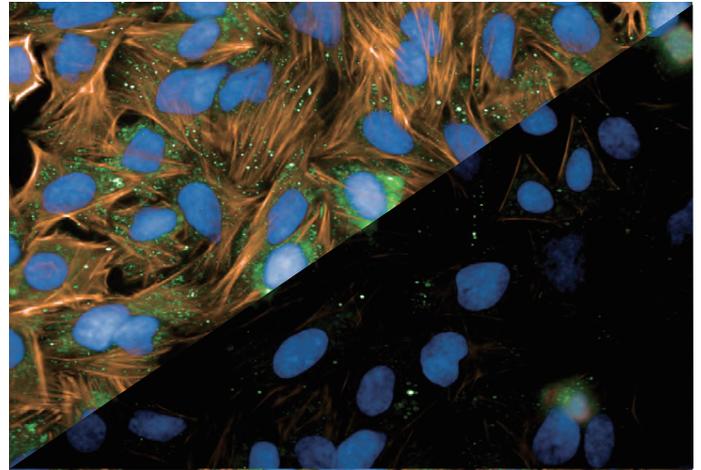
## 卓越的整体方案来自每一个细节的精益求精

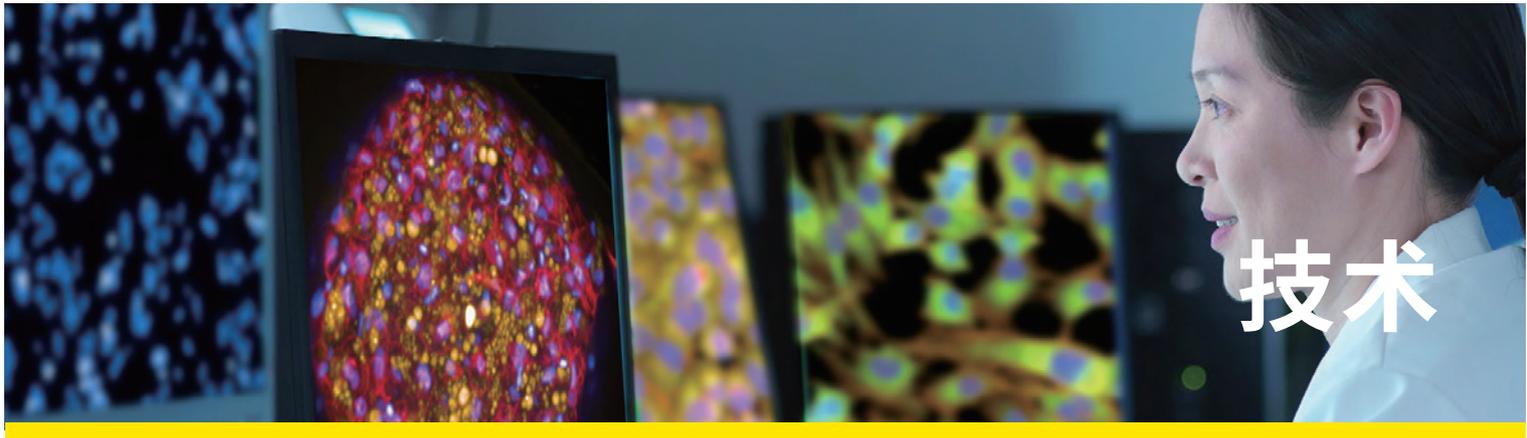
Operetta CLS 系统的核心是光路，确保能够高效激发样本并收集发射信号。免光纤式激发光路设计最大程度上保证了光源的利用效率。内置八色高能固态光源可以匹配染料或荧光蛋白的最佳激发波段，同时结合八个主分光镜和八位发射片，灵活应对各种实验常用和实验室自主开发的荧光染料、发光材料等。

配备主动控制型的温度和 CO<sub>2</sub> 控制模块，您可以进行活细胞成像分析，低光毒性和光漂白的成像系统可以保障实验中细胞、类器官样品的生物活性。合理优化分析参数，可以随时获得可靠结果。

左上图：Hoechst (DNA)、Alexa Fluor™ 488 (微管蛋白) 和 TRITC-鬼笔环肽 (肌动蛋白) 标记的 HeLa 细胞，采用高 NA 40x 水镜 (NA 1.1) 成像。

右下图：采用 40x 空气镜 NA 0.75 成像的相同样品，曝光设置相同，但图像更暗，因为物镜捕获的光子更少。



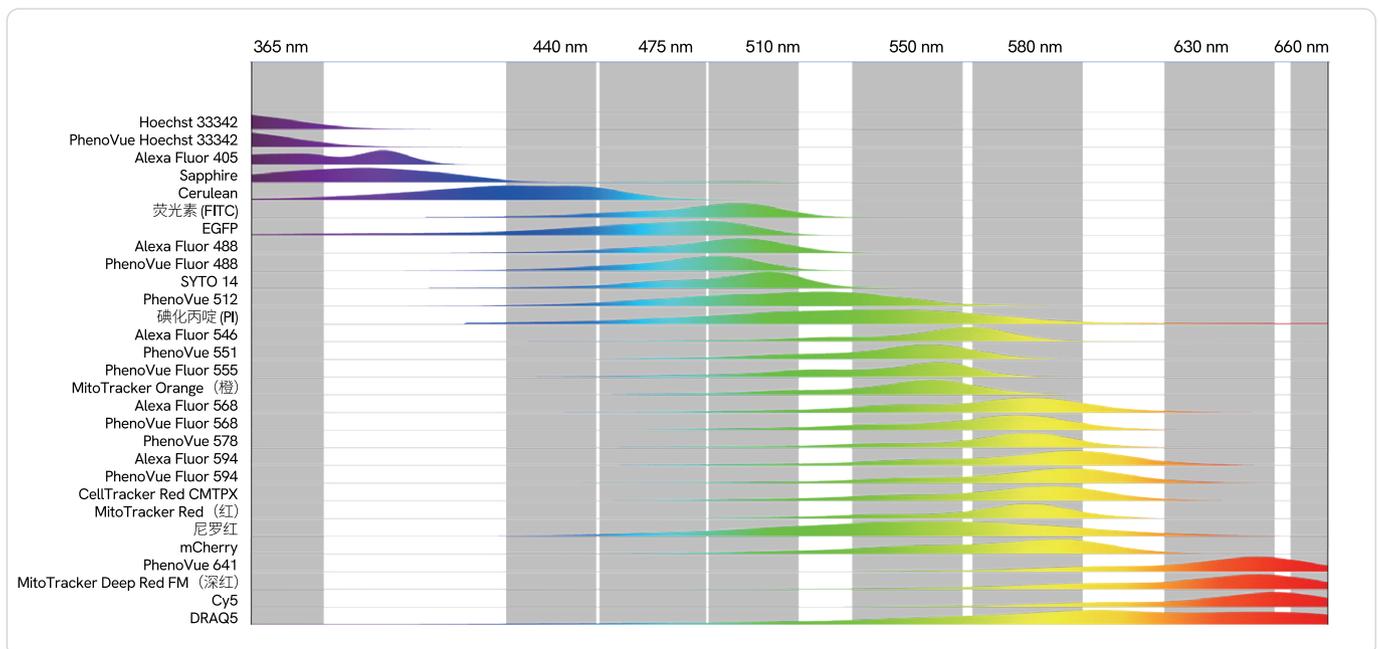


## 更加灵敏的光路系统

与传统物镜相比，拥有极高数值孔径的专利自动水浸物镜能够传输和捕获更多光子，在 XYZ 三维坐标系中提供更高分辨率——事实上，它们捕获的光比高数值孔径空气物镜多四倍。基于此我们有两方面收益：可以用更弱的光激发活细胞样品，保护样品最大化降低光损伤；还可以显著增加 3D 采集等应用的通量。

## 完美的成像方法

Operetta CLS 系统的转盘式共聚焦技术可以最大限度地减低光漂白和光毒性，与传统共聚焦显微镜技术相比提供了诸多优势：较之点扫描共聚焦技术，可实现多点同时共聚焦成像，成像过程更加迅速，且更弱的光淬灭，能够实现高效的非焦面背景抑制，特别适合活细胞实验和 3D 成像。此外，大画幅 sCMOS 相机具有低噪声、宽动态范围和高分辨率的特性，非常适合短曝光时间内的高灵敏度测量和定量测量。



多达 8 个 高能固态光源涵盖从紫外到近红外的广泛波段，可用于包括 DNA 染色、活细胞染色、荧光蛋白和典型共价标记在内的多种应用。上图为一些常见荧光染料和蛋白。

# 配置

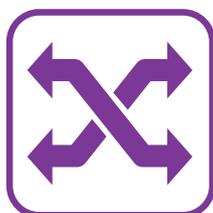
## 灵活配置，满足各种应用

灵活的配置可以满足您的各项实验需求——该系统采用模块化设计，可以根据您的研究需求量身打造。



### Operetta CLS Quattro

配备4个高能固态光源和宽场荧光，此基本配置是需要高灵敏度和高分辨率的常见应用的理想选择。如果研究需要，还具备扩展功能配置的能力。



### Operetta CLS FLEX

配备8个高能固态光源以及共聚焦和宽场荧光，此配置可以为许多具有挑战性的应用提供激发和成像模式的灵活性。如果研究需要，还具备拓展功能模块的能力。



### Operetta CLS LIVE

配备 FLEX 配置的所有功能外加气体和温度控制以及水浸物镜，此系统是需要温和及高灵敏度活细胞成像的理想选择。

# 配置

## 您的仪器，您来选择

### A 高效固态激发源

系统内置多达 8 条激发光线可供选择

### B 环境监控样品室

兼容自动化系统

### C 用户可操控发射滤光片

可以从超过 10 个不同的滤光片中进行选择

### D 浸水物镜

内置供液瓶和废液瓶

### E 宽场和共聚焦成像模式

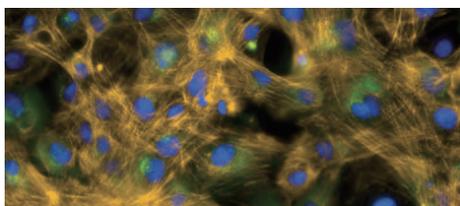
可根据需求切换成像模式



# 应用

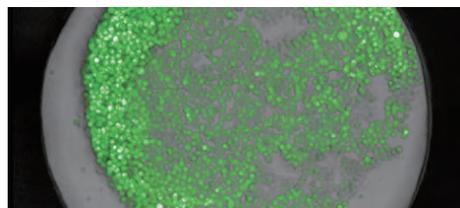
## 每个细胞中的科学

从日常分析到要求更高的应用，Operetta CLS 高内涵分析系统提供了灵活激发、灵敏光学和高级软件功能的正确组合，使您能够从所有关键应用中获得更深入的生物学见解。



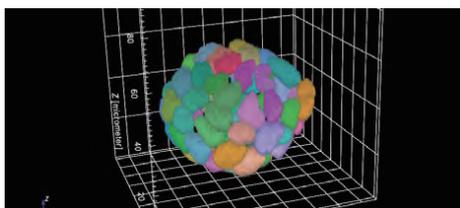
### 固定细胞分析

可以选择荧光宽场和转盘式共聚焦成像，配备最多 8 个高功率激发光源和用户可操控发射滤光片，实现极佳灵活性，对您的分析进行快速优化。



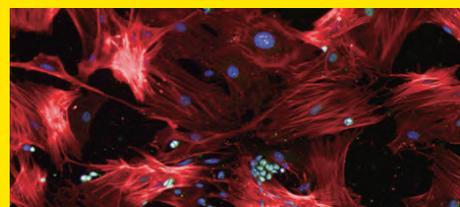
### 活细胞分析

可以提供稳定的激发和最小的光损伤、转盘式共聚焦模块和同步高能固态光源照明，从而实现有意义的活细胞分析。对于没有荧光标记的活细胞分析，也可以选择明场或明场无标记成像模式。



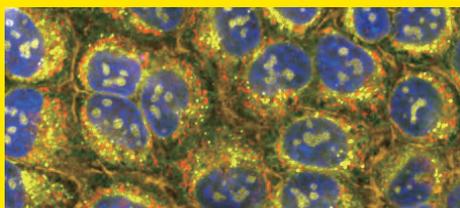
### 3D 细胞模型

将转盘式共聚焦和水镜结合，从样品采集高达 4 倍的光量，并增加 X、Y 和 Z 三维坐标系的分辨率，获得 3D 样品的高质量图像。Harmony 软件实现在同一个平台上采集、重构和分析 3D 样品，能够获得更多生理相关结果。



### 复杂细胞模型

Operetta CLS 将大画幅 sCMOS 相机与水镜结合，具有高灵敏度和高分辨率，而基于机器学习的 PhenoLOGIC™ 软件可以帮助您根据形态学、荧光强度/分布、纹理等因素来区分和表征细胞类型。



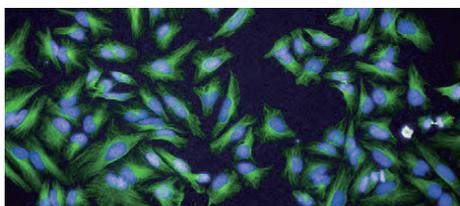
### Cell Painting

Cell Painting 是高内涵筛选技术的有力应用。在 Cell Painting 中，同时用 6 种不同荧光标记对特定细胞区室染色，然后进行成像和分析，对细胞进行表型谱分析，阐明其行为。

# 应用

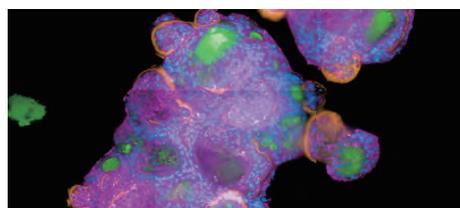
## 疾病模型的卓越成像和分析

我们的高内涵工作流程为疾病研究人员提供了有力工具，使他们能够洞察细胞类型和器官系统之间的相互作用，从而在疾病预防、早期检测和治疗方面取得突破。



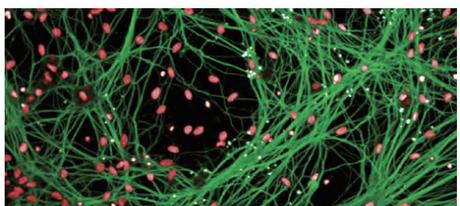
### 癌症研究

细胞成像是一种经过验证的强大工具，可以提高对癌症研究的理解，能够可视化肿瘤细胞的移动性、侵袭、转移、血管生成等过程。无论您是探索复杂的生物学反应，还是研究药物如何影响这些反应过程，我们都有细胞成像工具来推进您的研究和发现。



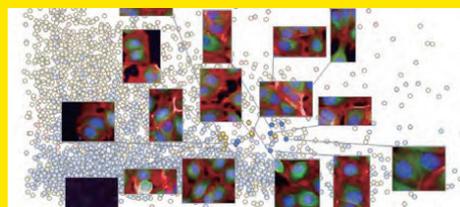
### 感染性疾病

全自动成像和客观的定量图像分析充分利用显微镜的全部潜力，允许对病原体和宿主细胞表型进行表征。由于可以识别单个感染的细胞，因此可以高灵敏度地测定感染率。感染可以用每个细胞多达数百个参数来定量，更可将感染率与其他读数联系起来（例如宿主细胞形态或信号转导）。



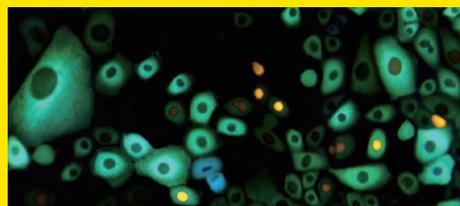
### 神经科学

高内涵分析为神经科学研究提供了丰富的数据，包括可以量化树突、蛋白聚集、转录因子易位、神经递质转移、受体内化、神经元和突触数量、细胞迁移、增殖和凋亡等各个方面的分析。



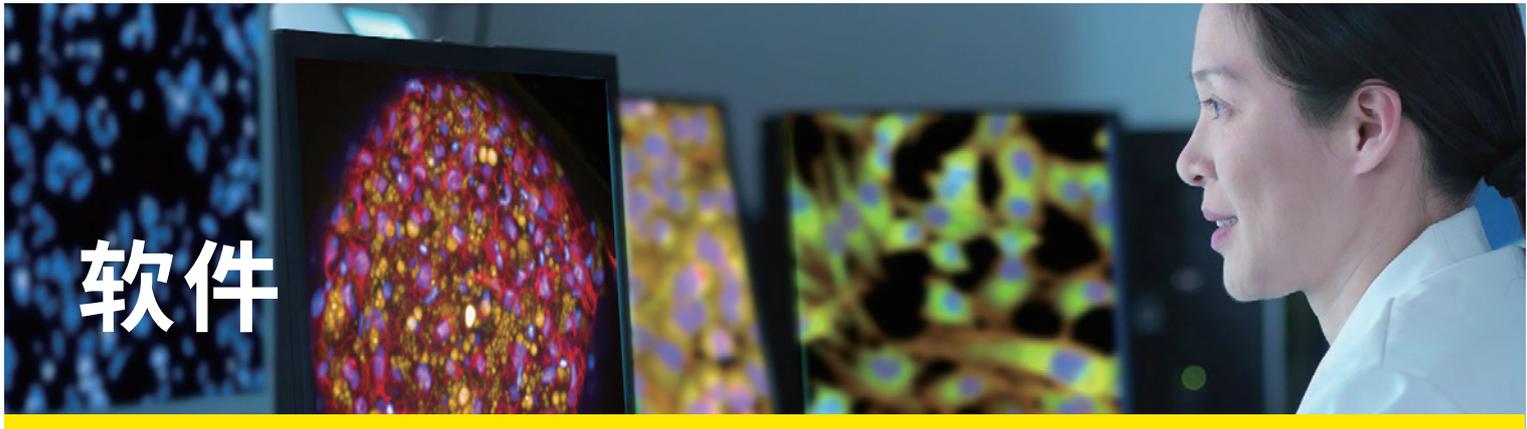
### 表型指纹图谱鉴别

成功进行表型分析的核心是能够创建细微差异的可靠指纹图谱。Operetta CLS 系统将高分辨率成像与 STAR 形态学和机器学习等先进软件分析工具相结合，实现真正的多参数命中选择 (hit selection)。



### 蛋白质相互作用分析

FRET 是研究构象变化和蛋白质相互作用的强大工具。配备出色的 FRET 传感器，ifs 可以在活细胞中追踪激酶（如 ERK）的活性。同时具备成像和 FRET 专用分析算法，能够轻松获得可靠结果。



## 成像分析，相得益彰

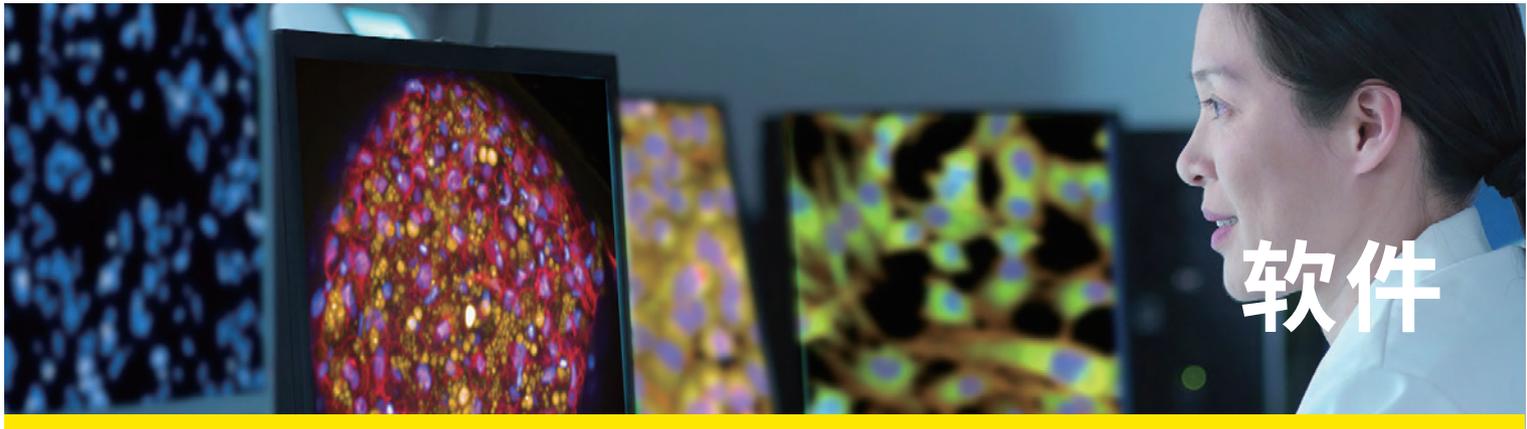
操作友好、功能强大的 Harmony 软件为高内涵成像和分析提供了完整解决方案，使您能够设置自动化高内涵成像实验，采集图像和分析数据，并以高效的方式存储、检索和呈现这些结果。

基于工作流程的软件界面使得整个过程简单明了，没有显微镜或编程知识的新用户也可以轻松掌握。

- 易于设置采集通道和参数
- 近 40 种即用型的实验方案可用于常见实验分析
- 使用积木式分析模块来创建、配置和自定义您的研究方案
- 获取详细的细胞表型参数，通过高级分析功能进行更可靠、可重现的统计分析
- 自动保存原始数据，如分析布局、仪器设置、分析结果以及用户定义的关键词和注释
- 以 3D 形式可视化并分析样品，获得更多生理相关信息

Harmony 软件还可为 Operetta CLS 高内涵筛选系统赋能，使您能够轻松地将 Operetta CLS 分析提升至更高通量。通过定期更新，Harmony 为从细胞样本中收集到的客观数据提供了灵活的解决方案，让您领先于不断提高的研究需求。

- A
基于工作流程的界面，图标易于读取
>>>>
- B
易于研究方案设计的积木式分析模块
>>>>
- C
清晰的孔板导航，便于设置新孔板类型
>>>>
- D
带有即时数字输出的统计数据，更快获得研究结果
>>>>



# 软件

## 在复杂 3D 样品中轻松量化细胞表型

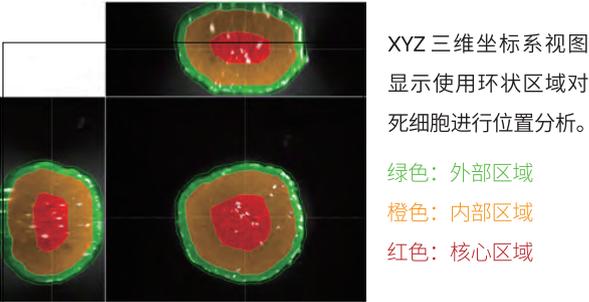
通过 Harmony 软件，您可以通过靶向成像来加快 3D 图像采集（如平板或水凝胶），并通过在 3D 和 XYZ 三维坐标系查看器更好地理解细胞模型。可以在 3D 水平测量形态、体积和纹理；对细胞球内的细胞核进行计数；并计算 XYZ 三维坐标系位置参数。您可以使用 PlaneMap 技术快速分析 z 轴，进行最大亮度投影，并保留 3D 信息。

## 智能预扫，提高效率

高内涵筛选可以用非常高分辨率的图像捕获精细的亚细胞细节，但这可能会增加采集时间并产生大量数据。PreciScan 智能预扫可以实现智能图像采集，使您能够在 X、Y 和 Z 维度上精确定位关注的对象，如细胞球、干细胞集落或罕见细胞表型。该功能提供了低倍镜预扫描、图像分析和高倍镜精细扫描的全自动集成工作流程，减少采集时间和数据量，显著加快分析速度。

## 通过机器学习成为图像分析专家

使用 PhenoLOGIC™ 机器学习模块，您可以通过示例识别不同的细胞群和区域，从而轻松创建优化的算法。只需点击每种类型的几个代表细胞，训练软件识别特定细胞类型。然后，PhenoLOGIC 机器自学习功能会选择最有意义的参数组合，根据纹理特征可靠地辨别表型或分割图像。

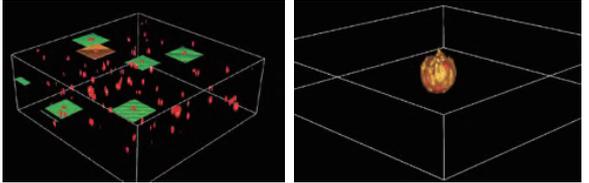


XYZ 三维坐标系视图显示使用环状区域对死细胞进行位置分析。

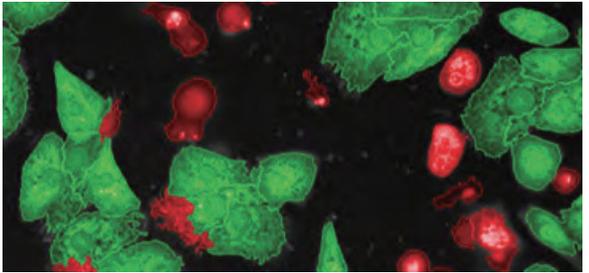
绿色：外部区域  
 橙色：内部区域  
 红色：核心区域



步骤 1. 低倍镜预扫描      步骤 2. 确定关注对象      步骤 3. 高倍镜精细扫描



x、y 和 z 维度上的 10x 预扫描。      63x 精细扫描。



原代肝细胞的 PhenoLOGIC 分类（绿色 = 健康，红色 = 正在死亡）。

# 试剂和微孔板

## 即用型试剂

### 出色的荧光

PhenoVue™ 细胞成像试剂结合高内涵筛选仪器、图像分析软件、微孔板和自动化，为整个细胞成像工作流程提供了一体化解决方案。

基于我们在成像仪器、荧光染料和分析开发方面的丰富专业知识，经过优化和验证的 PhenoVue 系列产品包括细胞器和亚细胞结构染料、荧光标记的二抗和 Cell Painting 试剂盒，包括 6 种荧光探针和优化的即用型方器，可以简化您的工作流程。



### 专为成像设计的孔板

为了获得出色结果，请选择专门为高端成像系统设计的微孔板。我们已经开发并验证了一系列适用于 HCS 应用的微孔板，包括 PhenoPlate™ (以前称为 CellCarrier™ Ultra) 微孔板，其独特的专利设计适用于高内涵成像。



# 细胞计数仪

## 细胞计数可以提高准确度并加速分析准备过程

细胞计数是细胞传代和接种前确定细胞浓度的必要步骤。自动细胞计数减少了由于人为错误引起的差异，提高了 HCS 分析的可靠性。

瑞孚迪的 Nexcelom Cellometer® 和 Cellaca™ 自动细胞计数仪旨在简化细胞计数过程，将血细胞计数器的基本原理与荧光显微镜、图像细胞计数和自动化等现代技术相结合，避免手动细胞计数的缺陷。

### Cellometer 图像细胞计数仪

每个样品在不到 30 秒的时间内自动获得细胞图像、计数、测量值和活力计算，使用一次性计数槽，无需耗时的清洗步骤。



### Cellaca MX 高通量自动细胞计数仪

可以在 3 分钟内运行 24 个样本，无需重新加载单个玻片或等待小批量计数仪完成工作。

- 微量样品体积——仅需要 25  $\mu$ L 样品
- 台盼蓝染色或荧光法测定细胞活力
- 与可选 API 自动化集成
- 满足 21 CFR Part 11 (21 CFR 第 11 部分) 的合规性要求——审计追踪、用户权限管理、电子签名的可选附加模块

# 自动化和信息学

## 整合HCS工作流程，加快速度

更高通量、更高效率和更高生产率：这些是将您的 HCS 工作流程与自动化和高级数据分析能力相集成的优势。无论您的筛选需要哪个环节的技术方案，我们都能提供适合实验室需求的解决方案。

### 自动化,如您所愿

无论您是将 Opera Phenix Plus 系统与 plate:handler™ FLEX 系统进行整合以实现自动化微孔板加载，还是将整个 HCS 工作流程与 explorer™ G3 自动化工作站进行整合，您都将获得更高的实验效率、更低的人为错误风险、更安全的工作条件以及最大化数据结果以获得更出色的能力。

此外，我们的专家在开各种基于细胞和高内涵筛选分析的自动化定制工作站方面拥有丰富的经验。

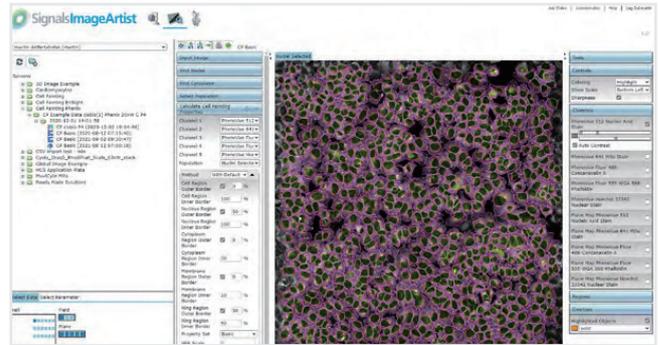




# 自动化和信息学

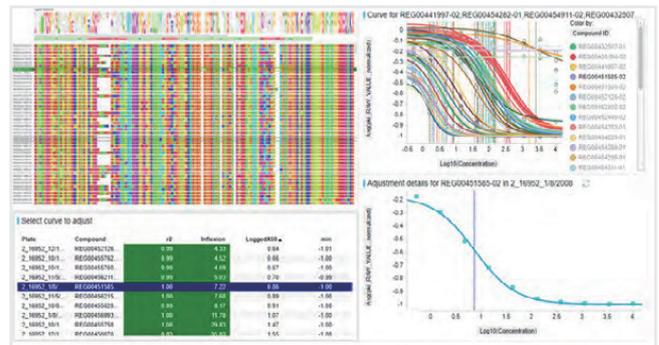
## 云访问和分析 HCS 数据

对于通用的高容量图像数据存储和分析，Signals image Artist™ 软件提供了一个数据集成中心，可以快速处理、分析、共享和存储高内涵筛选和细胞成像产生的海量数据，包括 3D 成像、表型筛选和 Cell Painting。与所有主流高内涵筛选和细胞成像系统兼容，Signals Image Artist 是一个多用户平台，可以支持您的整个实验室，并且能够随着时间推移不断扩展以满足实验室数据存储的需求。它能够与 Operetta CLS 和 Opera Phenix Plus 高内涵筛选系统以及 Signals VitroVivo™ 软件平台无缝集成。



## 对所有分析和筛选数据进行二次分析

借助 Signals VitroVivo™ 软件平台，您可以进行筛选数据分析和验证、质控分析、计算可靠的标准化、多变量命中分层、剂量反应曲线、药物反应曲线等。它将分析开发、低通量至高通量生产分析、高内涵筛选和体内研究相结合，因此用户可以在一个平台上探索所有分析和筛选数据。





Revvity 瑞孚迪官方微信



瑞孚迪生命科学

欲了解更多信息  
请扫描二维码关注我们的微信公众账号

## 瑞孚迪中国

### 上海(中国总部) | Shanghai (China Head Office)

地址: 上海市浦东新区张江高科技园区张衡路  
1670 号

电话: 021-6064 5888

传真: 021-6064 5959

邮编: 201203

客服电话: 400 096 9018 | 800 969 018

### 北京 | Beijing

地址: 北京市朝阳区北辰东路 8 号北辰时代  
大厦 27 楼 2705-2707 单元

电话: +86 010 - 6492 8162

传真: +86 010 - 6493 4240

邮编: 100101

中国各地办公室正在建设中, 敬请期待!

版权所有©2023 Revvity 保留所有权利。

本资料中的信息、说明和技术指标如有变更, 恕不另行通知。

revvity