

# 定量三、四维/多维图像可视化工作站

## 概述

Imaris 是实时定量三维/四维/多维图像进行可视化和定量分析的图像工作站,20 多年来,专注于多维图像的立体展示和定量分析,坚持不断创新和完美多维成像的信念,形成了独特的产品线,为高端显微图像用户提供多维图像显示、处理和数据分析系统,是多维图像领域的黄金标准。

软件在多维立体的观测和展示操作之外,还有专门针对单细胞内目标观测物的定量测定功能、多对象动态示踪、神经示踪和相关数据的展示、多维荧光共定位研究,结果可以导出到通用的 Excel 表格中,也可以直接标注在图像上,或者直接录制为直观的视频电影。Imaris 图像工作站可以安装在图像处理的 Mac 机上,也可以运行在常规的 Windows®操作系统中,支持所有系统的 32 位和 64 位的系统。

Imaris 无缝读出所有显微镜世界中共聚焦和宽视场的原始图像,而无须任何转换。随着显微镜图像的维数增加,从几兆到几百 G 的图像,均可以使用“拖拽”的方式直接读出。通过特殊的装载方式,飞速自匹配合适的图像分辨率,让超大数据量的测量结果快速展示在您的面前。直观的用户界面和导航式操作模式使您轻松入门并极大简化分析处理的中间过程。

数据的输出:在可见场景中点击一个对象立即选择相关的统计信息。同样,选择一个单独的统计信息,一组统计信息,或在 Imaris®图表中拾取一个统计信息,在可见视图立即显示。所有对象,一个单独对象或一组对象的统计数据可以被后来输出到 excel 或其他程序进行进一步的分析。每个对象被赋予一个识别号码,通过用 Imaris® 搜索工具简单搜索相关的识别号码,您可以立即回到感兴趣对象。您不会丢失感兴趣的对象。

## Imaris

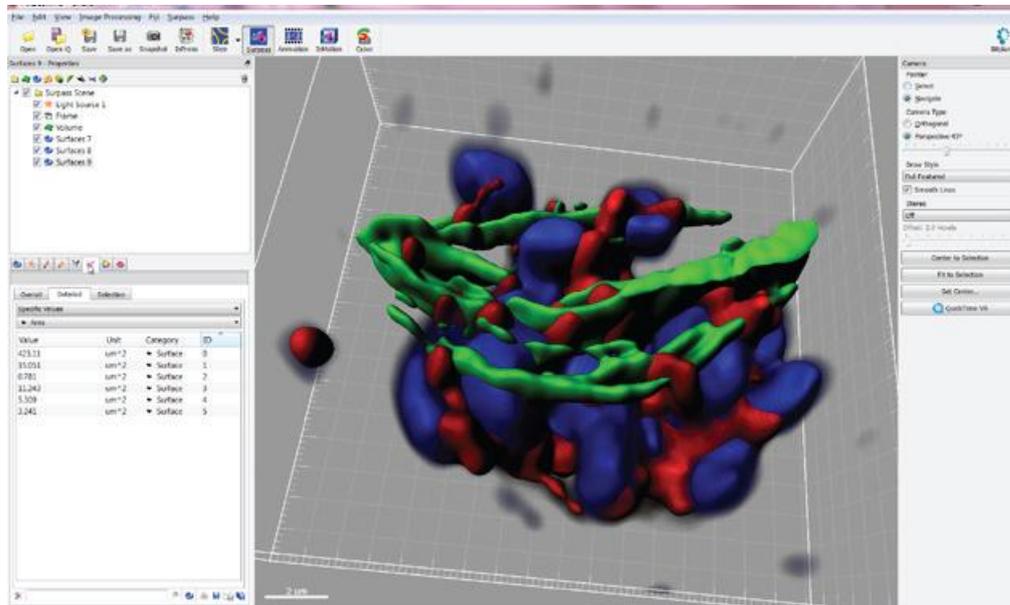
始于 1993 年的尖端 3D/4D/多维图像渲染及交互分析技术

Imaris 是 Bitplane 公司出品的软件核心模块,它具备展示,分离,分析及演绎等所有 3D/4D 显微图像渲染所必须的功能,具有快速,精准及易于使用的特点,因此对于三/四维多通道图像的渲染,无论是几兆的小文件,或是几十 GB 的超大图像,Imaris 都能够轻松胜任。

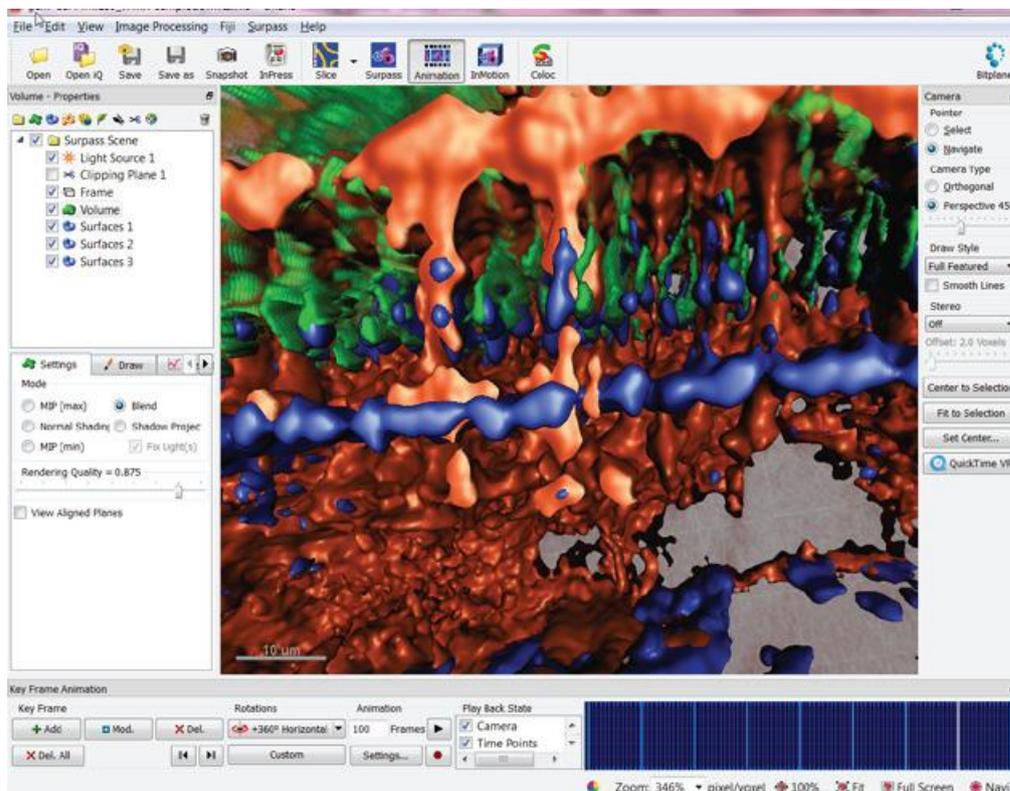
- . 可直接读取 30 多种格式的文件,几乎涵盖了所有显微镜厂家的图像格式。
- . 轻松处理 50 GB 甚至更大的 3D/4D 文件
- . 提供 Slice, Section, Gallery 等观察模式,并提供 MIP 投影和混合投影模式。
- . 在 Supass 观察方式下,各种交互工具结合展示 (Volume rendering, iso-surface rendering,

clipping planes, spots, slices)

- . 采取易于操作的关键帧 (key-frame) 工具创建内容丰富的电影。
- . 通过多种分离工具, 自动识别并分离数以千计的物体。
- . 通过多个 CPU, GPU, 及多分辨率渲染模式提高 Imaris 的分析能力, 提高渲染速度。
- . Bitplane 的专利观察模式 InMotion 使 3D 空间中物体的选择及操作变得非常容易。



在 Imaris Surpass 模式下, 用户可以自由的调节图像各通道的颜色, 阴影, 光照, 透明度红色通道标记为着丝点, 绿色通道标记为微管蛋白, 蓝色通道标记为 DNA

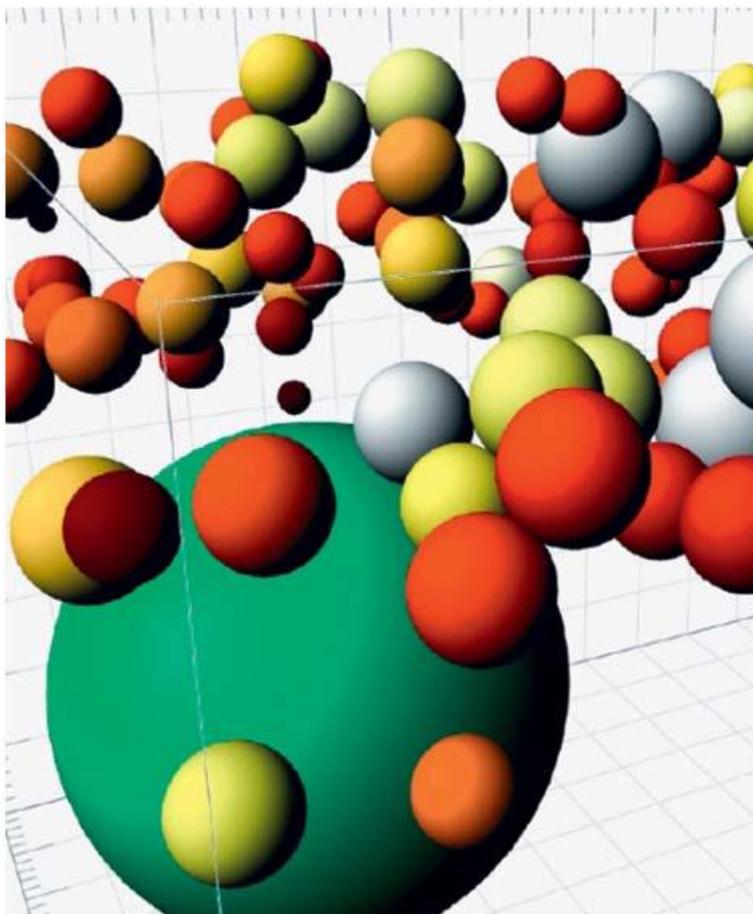


在 Imaris 中，用户只需将图像调整到几个预期的位置，并点击 **Add** 按钮添加数个关键帧即可创建 **Movie**。

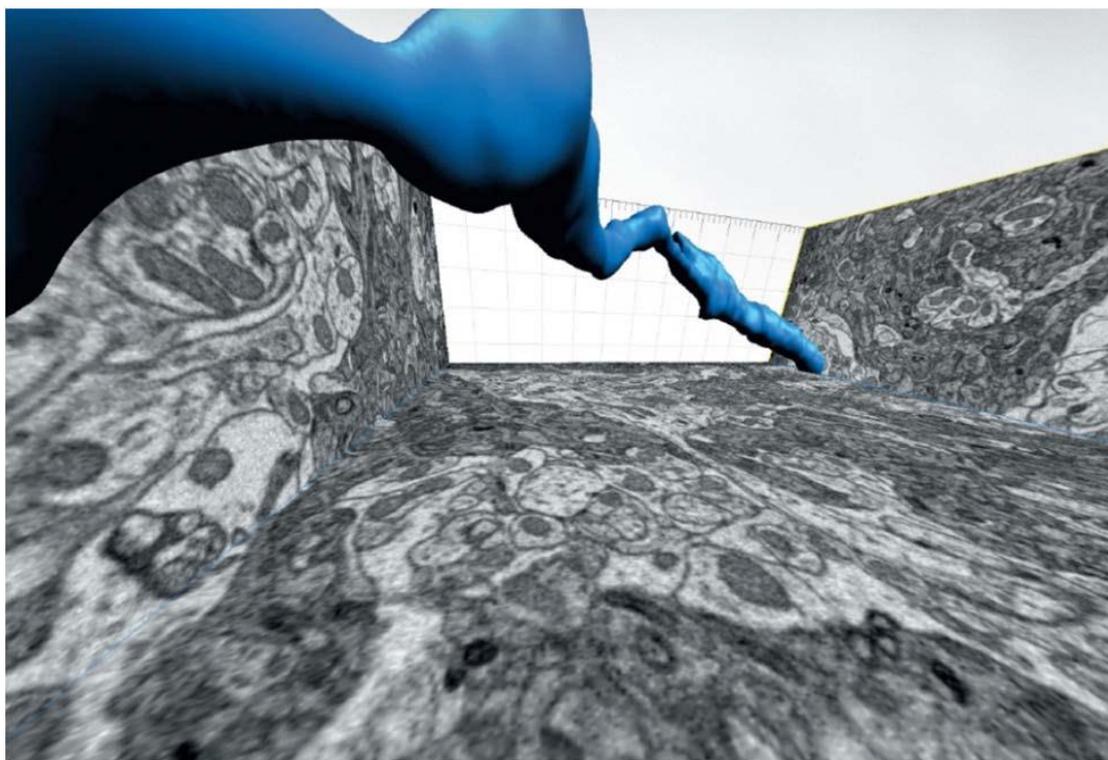
## Imaris MeasurementPro

在精细细节层次显现生物学过程和结构是生命科学研究的支柱；以及通过测量进行定量。除了快速，精确和方便使用的 Imaris® 外，Imaris MeasurementPro 增加了一套高性能的工具来分析您的多维图像数据。

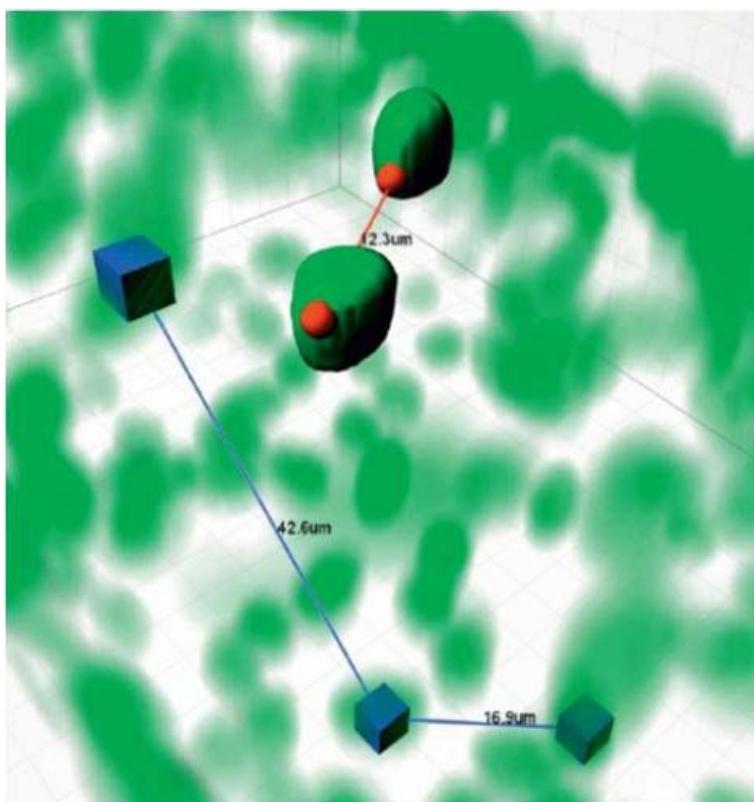
- 得到点和表面的体积,表面积,椭圆性参数,球化率等结果,并实时展示和输出.
- 精确测量每个通道多个物体的强度值
- 提取或删除感兴趣物体以及相关的定量参数
- 进行基于统计结果的排序和分类
- 在感兴趣物体内部任意位置添加多个点,可以得到他们之间的距离
- 基于 2D 的感兴趣区域可以生成 3D 视图,并同时得到 3D 测量结果.



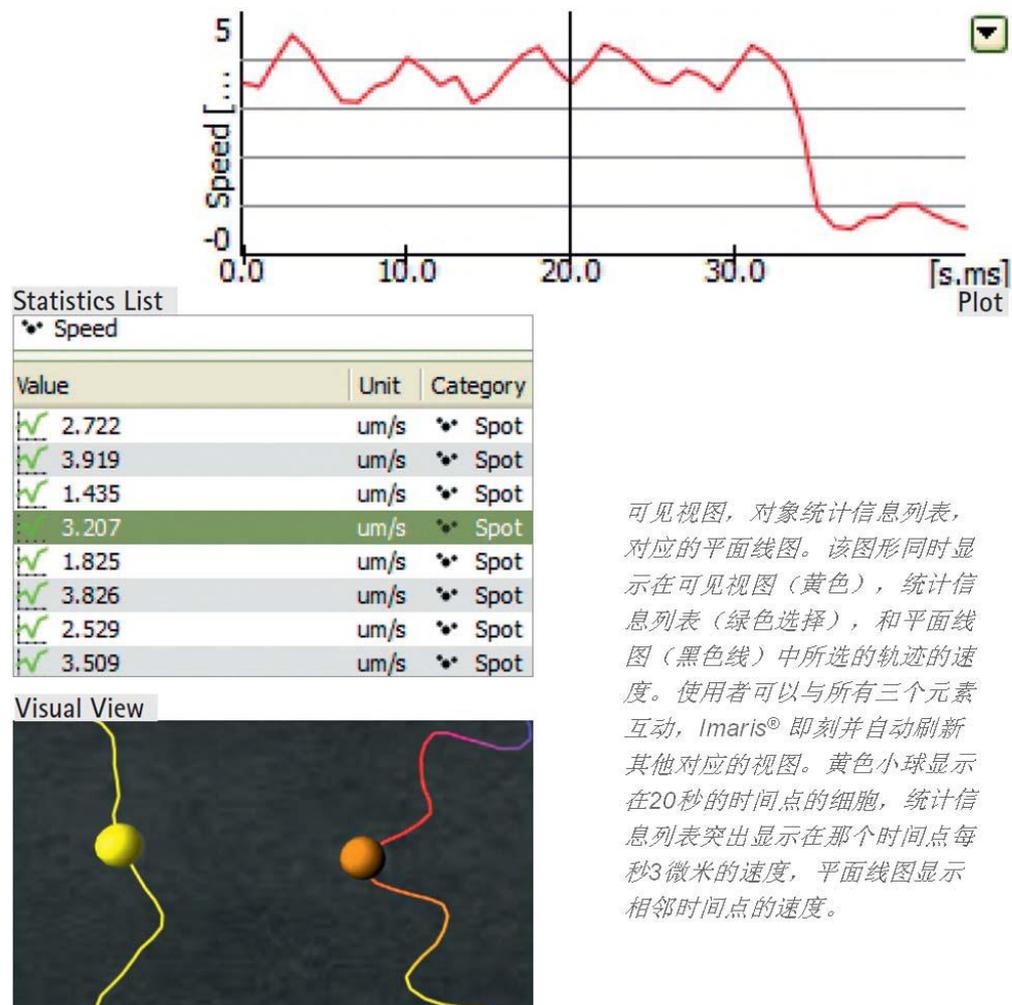
Imaris®让使用者在可见视图里，通过针对对象统计学属性的颜色图映射选择一个感兴趣的统计信息，颜色编码所有的对象。该图形显示分割成斑点和依它们体积着色的滋养层。颜色映射让观察者看见重要的统计学特征或形象化分布。



上图显示一个分布于小鼠嗅球小球体的轴突段 3D 重建。该重建由 SBFSEM (3View, GATAN) 生成的系列图像做成。图片由 Patrick Schwarb, FMI, Basel, Switzerland 建立。



蓝色的立方体是直接放置在三维图像里的测量点。  
 红色球体是放置在先前定义的对象表面上的点。



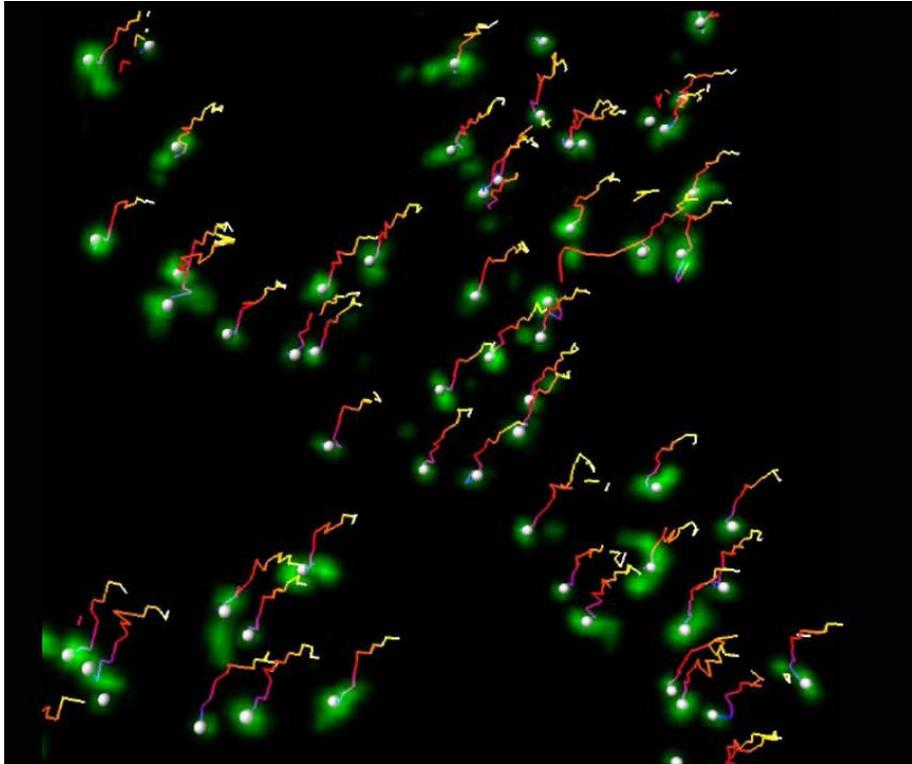
可见视图，对象统计信息列表，对应的平面线图。该图形同时显示在可见视图（黄色），统计信息列表（绿色选择），和平面线图（黑色线）中所选的轨迹的速度。使用者可以与所有三个元素互动，Imaris® 即刻并自动刷新其他对应的视图。黄色小球显示在20秒的时间点的细胞，统计信息列表突出显示在那个时间点每秒3微米的速度，平面线图显示相邻时间点的速度。

## ImarisTrack

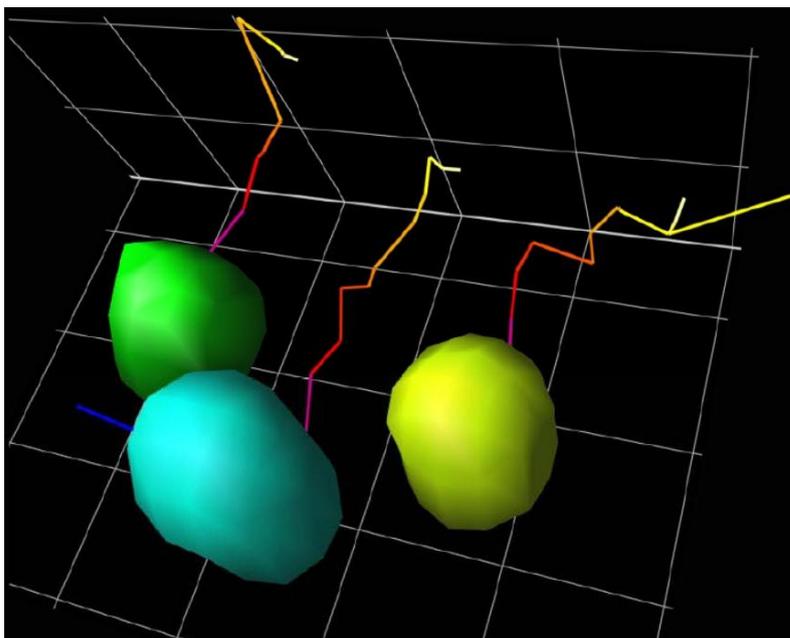
生物学过程分析中一个主要的挑战是去观察对象的瞬间变化。对象检测和对象追踪帮助了这种观察。由于对象有不同大小和尺寸，对象检测（分割），是非常多元化的；对象追踪需要关联连贯时间点的对象，将其整合成一个单独的移动对象。Imaris 提供了既探测又追踪的方法选择，可以对各种的对象属性进行分析和测量。帮助使用者充分掌控其在令人震撼的 3D 到 4D 范围内的可视化能力，以及图像编辑和处理功能。

- 提供多种追踪算法优化分析结果
- 实现数以千计的大规模实时追踪
- 方便的手动修改创建轨迹
- 基于物体的大小,强度,形状,速度,运动方向,运动曲度等多种参数实现自动追踪
- 运动轨迹以路径,运动方向,"Dragon Tails"等多种方式展示,排序及分类

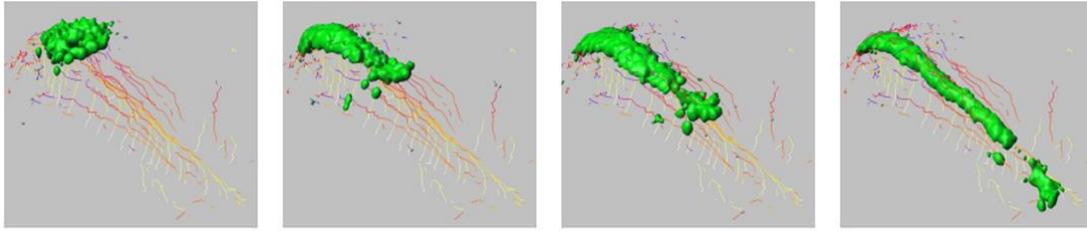
- . 与 ImarisXT 模块结合实现更强大的特异性追踪
- . 自动跟踪 3D+时间序列的运动物体
- . 与 ImarisXT 模块结合实现更强大的特异性追踪



上图：斑点轨迹与原先通道的三维渲染 MIP 叠加在一起。对象的运动路径被描绘成线状，线的颜色指示了时间点。该图像显示表达 *abp1-gfp* 的酵母菌（斑点）。注意，一些 *gfp* 信号在由包埋介质飘移产生的大部分运动中，显示了其实际的运动。这种未校正的情况明显地留在了场景中。



左图：等表面轨迹。对象的运动由一个颜色路径代表。等位表面轨迹提供在每个时间点的统计数值分析。如：体积，表面积，体元强度等。

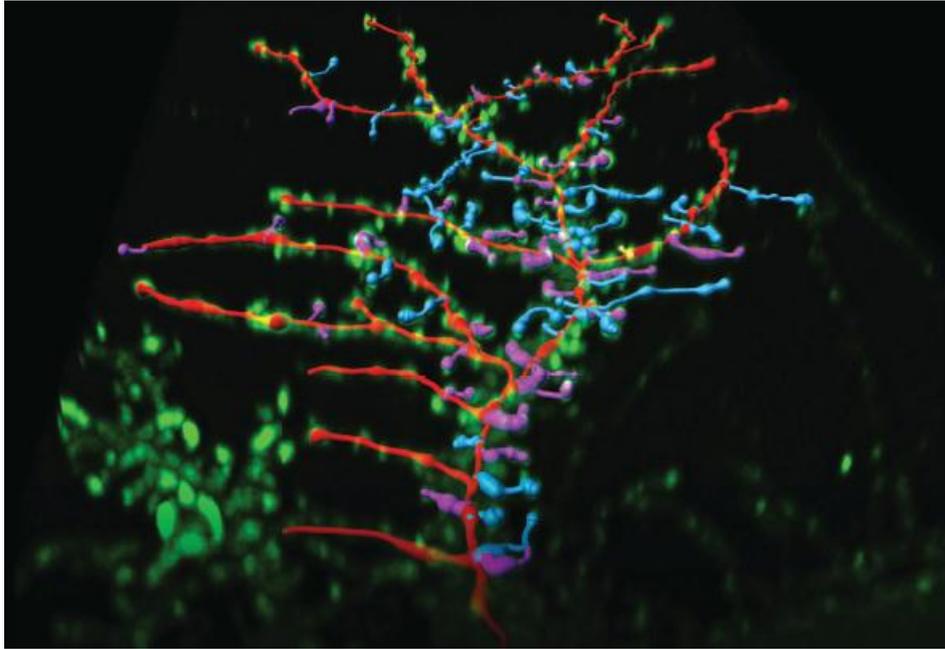


形成体和轴中胚层 *GFP* 活细胞标记活细胞。斑马鱼时间序列摄影。*GFP* 的表达受到该样品中 *gooseoid* 启动子片段控制。图像显示和一个绿色等位表面组合在一起的斑点轨迹。

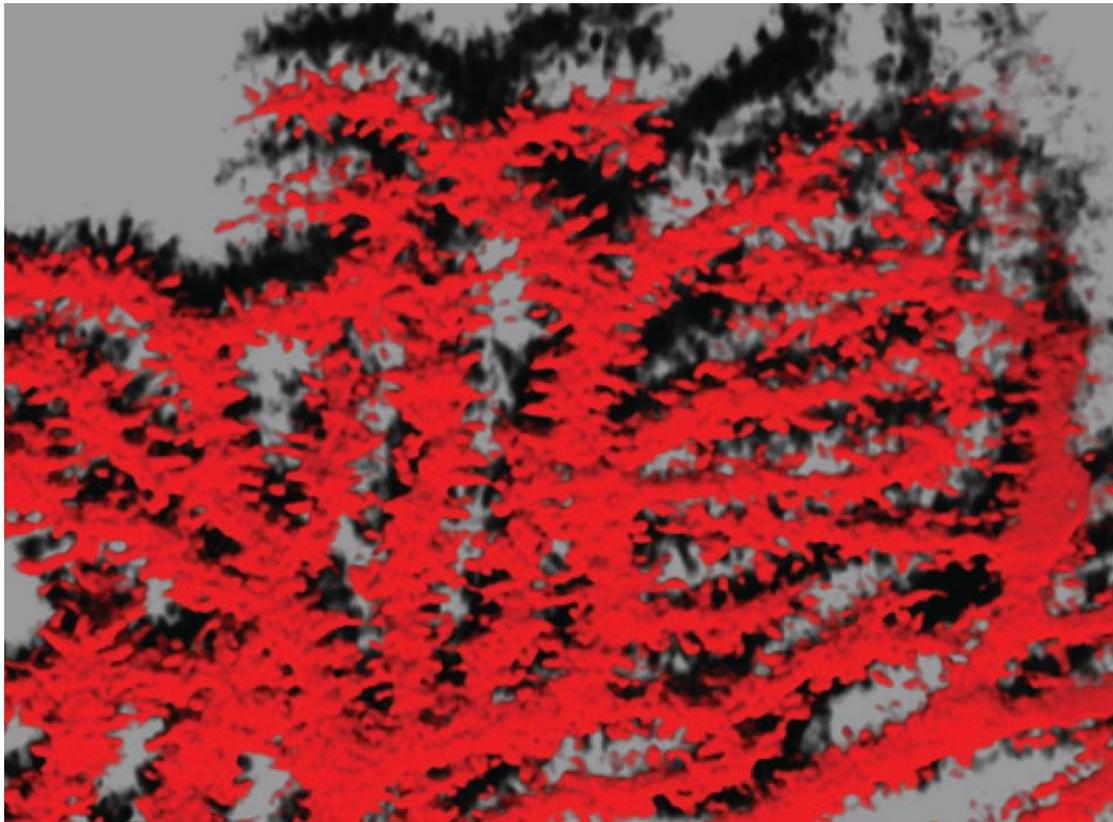
## FilamentTracer

丝状结构示踪分析模块可以检测，展示并测量神经元的树突，轴突，树突棘以及微管结构。在自动检测 2D，3D 和 4D 丝状结构的研究中，FilamentTracer 是最高级的工具；通过 FilamentTracer 用户可以在一个窗口内对图像进行编辑、处理、分析，并通过 Imaris 强大的 3D/4D 展示能力得到直观的结果，分析得到理想的距离，体积及光强统计结果，与发育过程中或环境因素刺激下树突和树突棘的长度与体积随时间变化的数据。利用统计结果，用户可进行进一步的分析。例如，用户可以根据树突棘的直径，大小，形状或任意的测量数据对树突棘进行归类等。

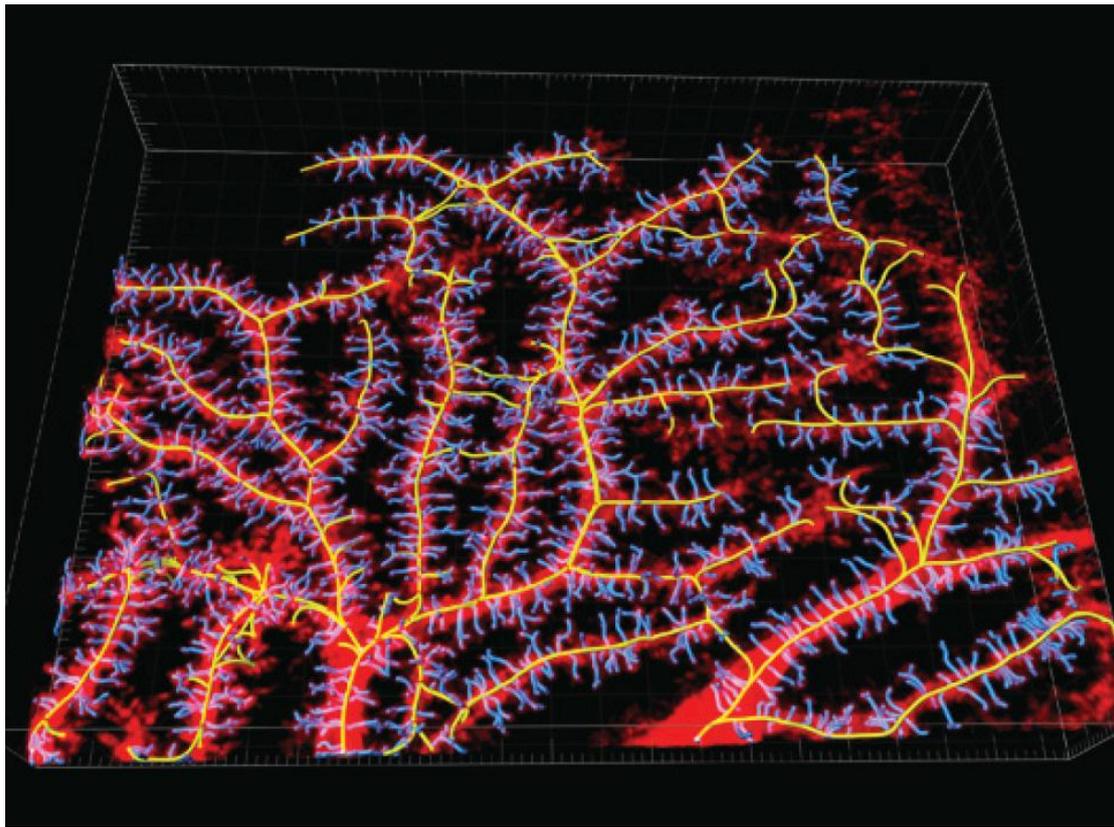
- .使用全自动,手动,AutoPath 以及 AutoDepth 等方法实用有效的神经示踪.
- .获得分支长度,直径,体积及神经拓扑学等众多神经专业分析参数
- .对手动画出的分支进行自动中心定位,并与相邻的区域进行自动连接
- .实用的多种分支选择方法
- .使用先进的专业展示功能能够实现丝状体和非丝状结构的的同时展示
- .FilamentTracer 的数据结果可用于进一步分析
- .结合更多模块,实现复杂的丝状体数据处理



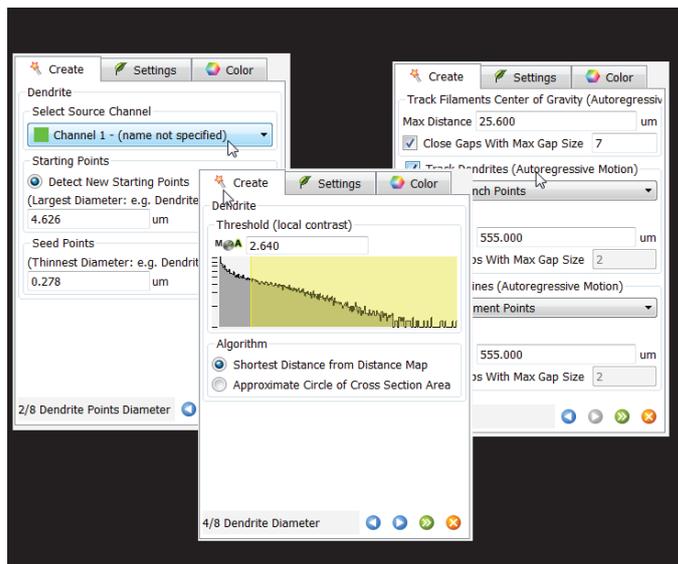
GFP 标记的神经元，经过 FilamentTracer 追踪重渲染后，使用 ImarisXT 的 Spine Classifier XTension 对其中不同类型的树突棘进行颜色编码（紫色，蓝色，黄色）。图像由德国哥根廷（MPI-em Goettingen）的 Miso Mitkovski 提供。



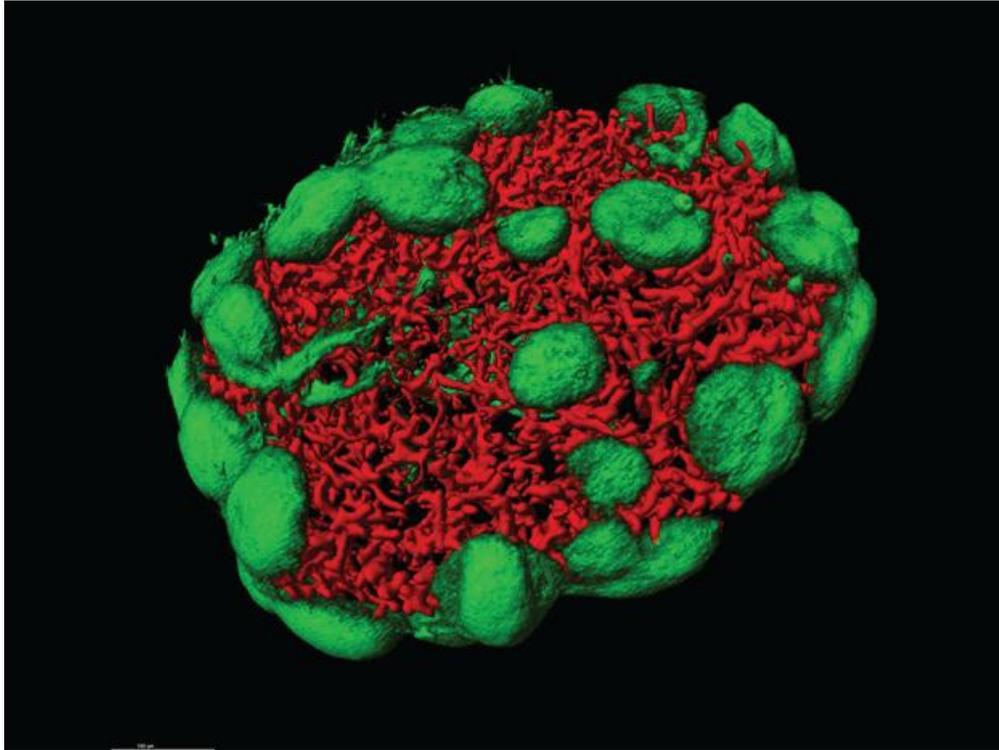
在 Imaris 中使用 Easy3D 投影模式对普尔基涅细胞（Purkinje cell）进行追踪及分离分析前的预估观察。



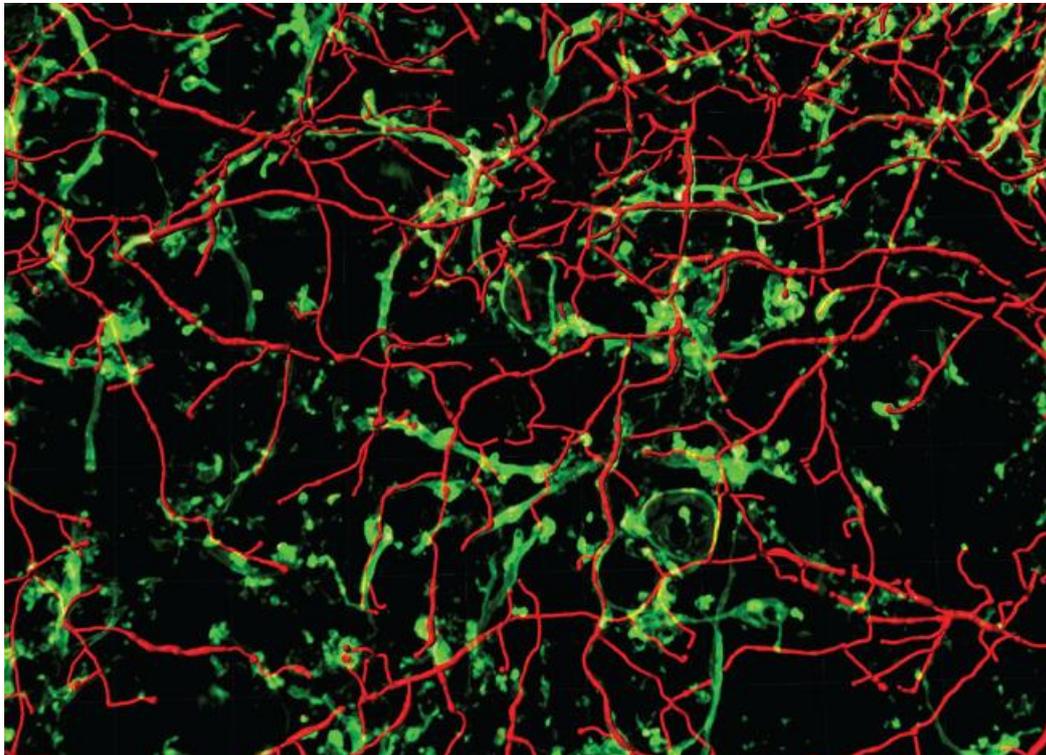
同一细胞经 FilamentTracer 追踪并重渲染后的结果。图中展示了丝状树突结构以及由树突生出的大量树突棘结构。图像由爱丁堡大学 (University of Edinburgh) 的 Yvonne Clarkson & Mandy Jackson 提供。



创建向导帮助用户选定自动创建的最佳参数。在这个选定过程中,所有 Imaris 模块和 Surpass 都可对中间结果进行预览。



FilamentTracer 追踪后的淋巴结结构中，可见网状的血管（红色）以及血管网外周的 B-Cell 滤泡（绿色）。



大量丝状体的追踪。标记为绿色的髓磷脂与处理后的神经结构（红色）部分重叠。图像由贝尔法斯特皇后大学（Queens University Belfast）Johnsto 研究组的 Denise Fitzgerald & Craig

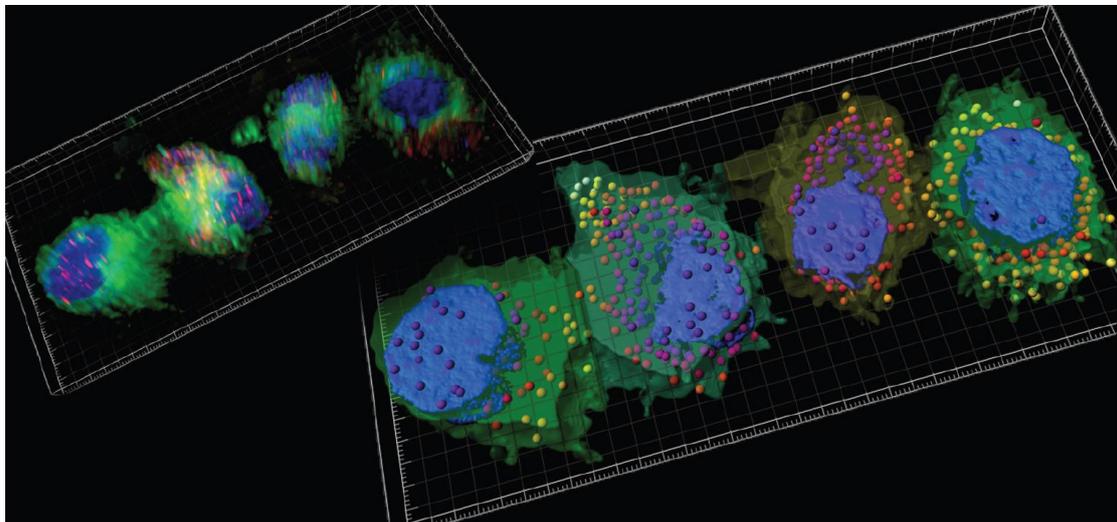
Ledgerwood 提供。

## ImarisCell

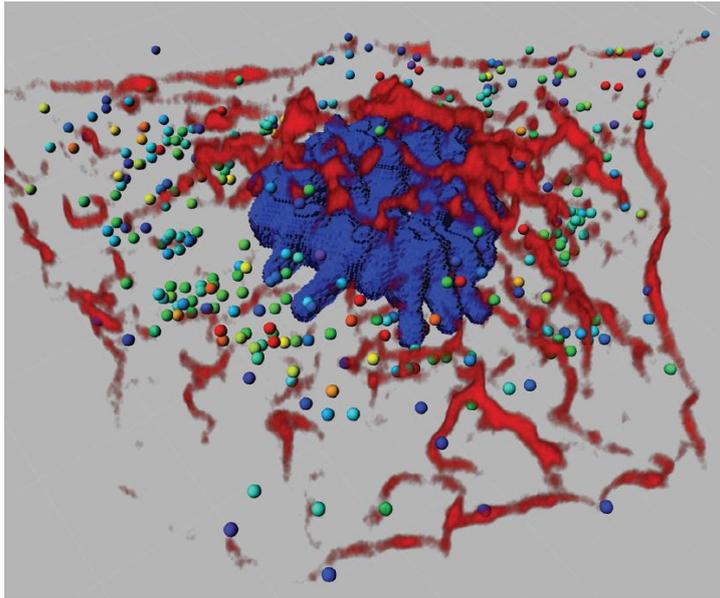
展示并检测单个细胞间的关系以及细胞间结构。ImarisCell 描绘出细胞器及其他细胞组分并以都特的方式展示出细胞结构及细胞功能。

对细胞群体内复杂的细胞组分关系及细胞结构关系进行定量是一件非常具有挑战性的工作。ImarisCell 通过细胞学对于细胞的定义并利用拓扑学因素对细胞器进行检测，并通过 Bitplane 强大的图像分析算法以及简易的创建向导对细胞器进行检测，展示和编辑。Imaric 帮助研究者们对图像中的细胞间及细胞内微观联系的进行定性及定量检测。

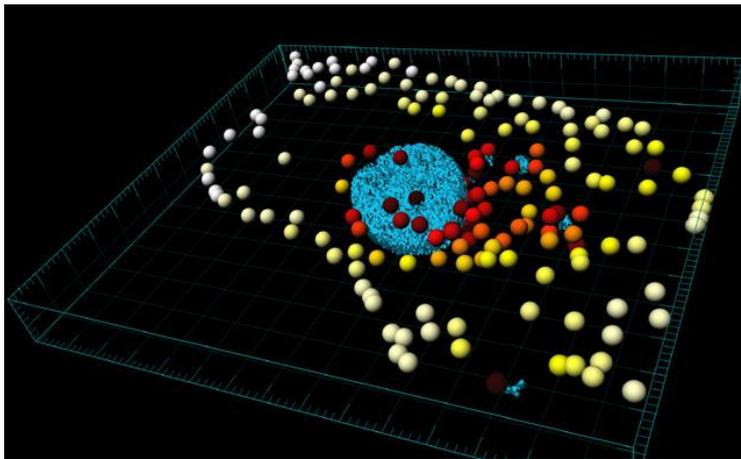
- .揭秘细胞间和细胞内细胞器的关系!
- .揭秘细胞内细胞器等级的关系!
- .对有独立生物学意义的细胞或者器官进行分析
- .自动展示和分割细胞膜
- .对大量的囊泡状物体进行自动检测和分类
- .对 3D/4D 图像进行细胞等级的研究
- .对细胞功能,如胞间通讯,进行机制和结构研究
- .智能导航让您轻而易举的操作.



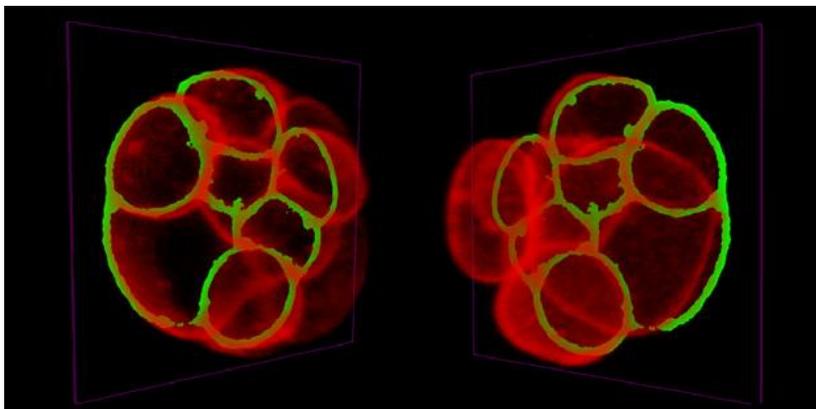
图示为体渲染下的细胞原始图像及使用 ImarisCell 分析后的图像。图像由 OHSU, Portland,的 Oregon.Kaoru Geddes 及 Aurelie Snyder 提供。



图中所示，为 ImarisCell 分析后的细胞图像。细胞中的囊泡结构根据其 z 轴位置被标以不同的颜色，细胞核为蓝色，细胞骨架为红色。



细胞中的囊泡可根据其距离细胞核（或细胞膜）的远近标以不同的颜色。



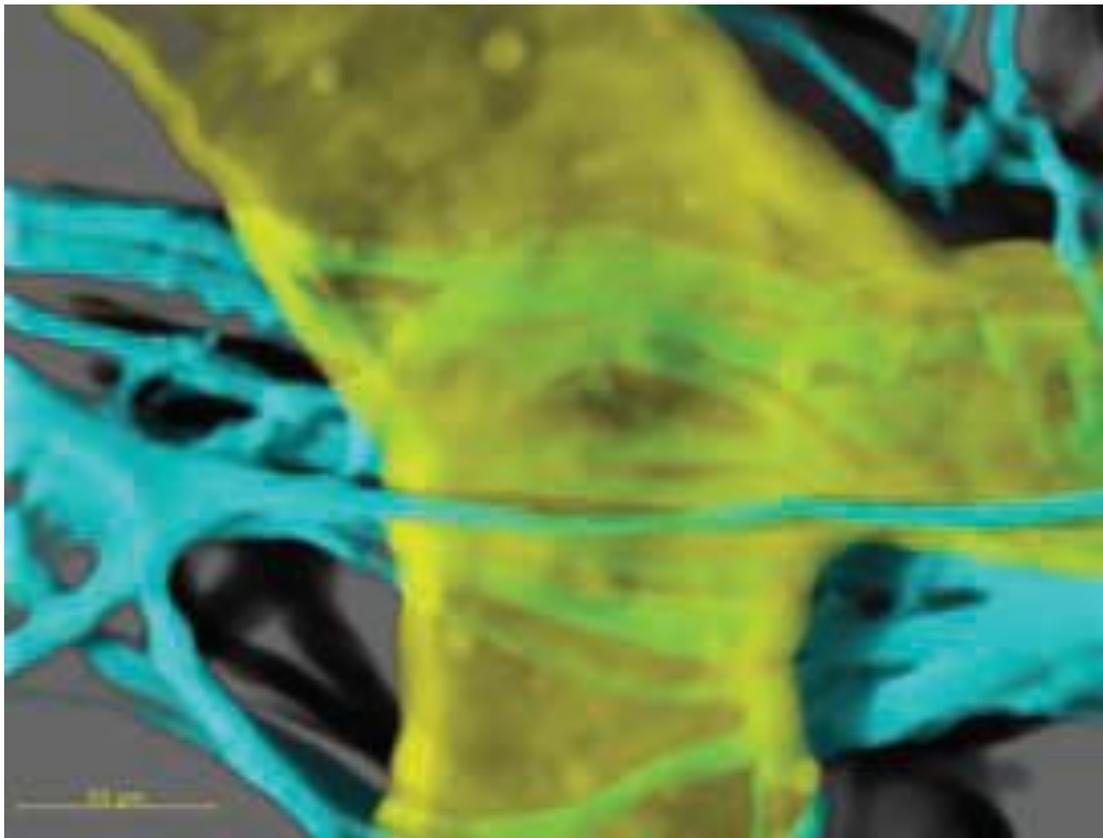
图示为发育早期的胚胎，ImarisCell 显示出某 z 轴面上的细胞膜结构。图中展示了不同角度

下的正交切片图。图像由 MPI-mB Muenster 的 Takashi Hiiragi 提供。

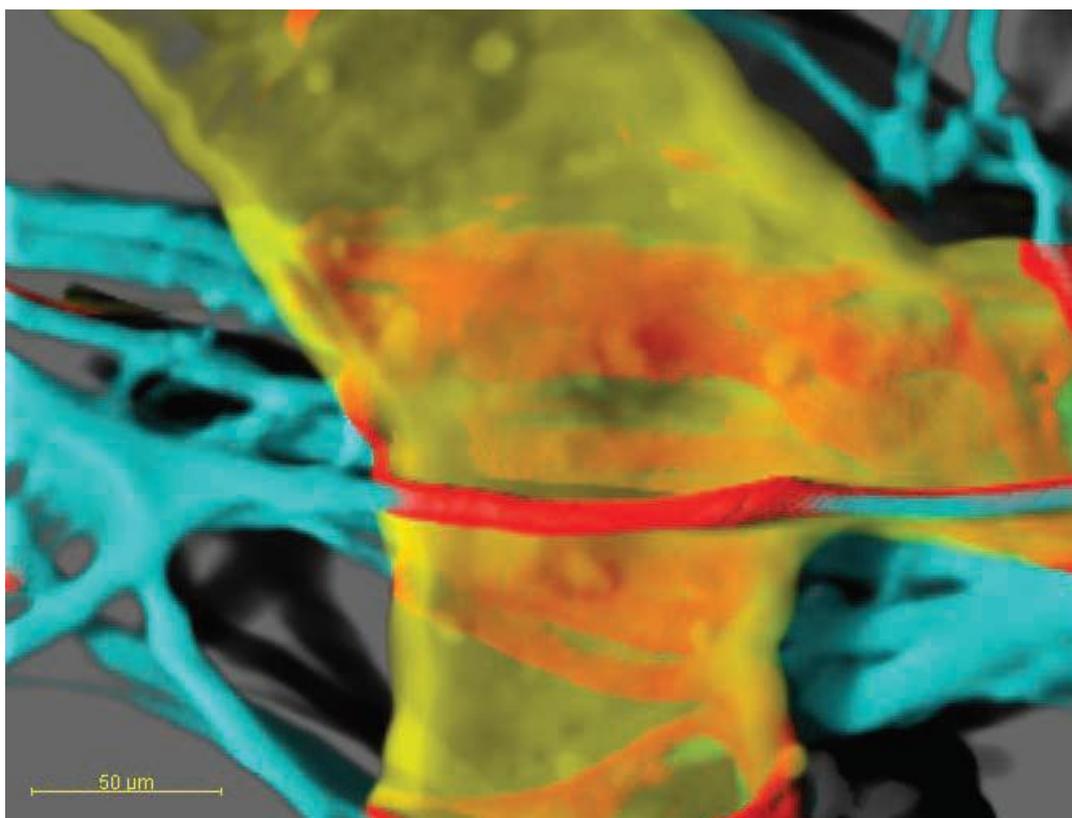
## ImarisColoc

获得染色组织成分相对位置的可靠信息是数字化显微镜的首要任务之一。现在，通过引入 ImarisColoc, Bitplane 帮助使用者方便地在 3D 和 4D 图像中，分离，可视并定量共定位区域。结果可表达为在 Imaris®中一个新的 3D 或 4D 通道，或者作为一个统计报告。再者，只有 ImarisColoc 能自动进行选择共定位图像区的过程，并得到国际标准的共定位系数。帮助使用者充分掌控其在令人震撼的 3D 到 4D 范围内的可视化能力，以及图像编辑和处理功能。提供颜色，透明度，视点和灵活的渲染，突出显示感兴趣的共定位区域。

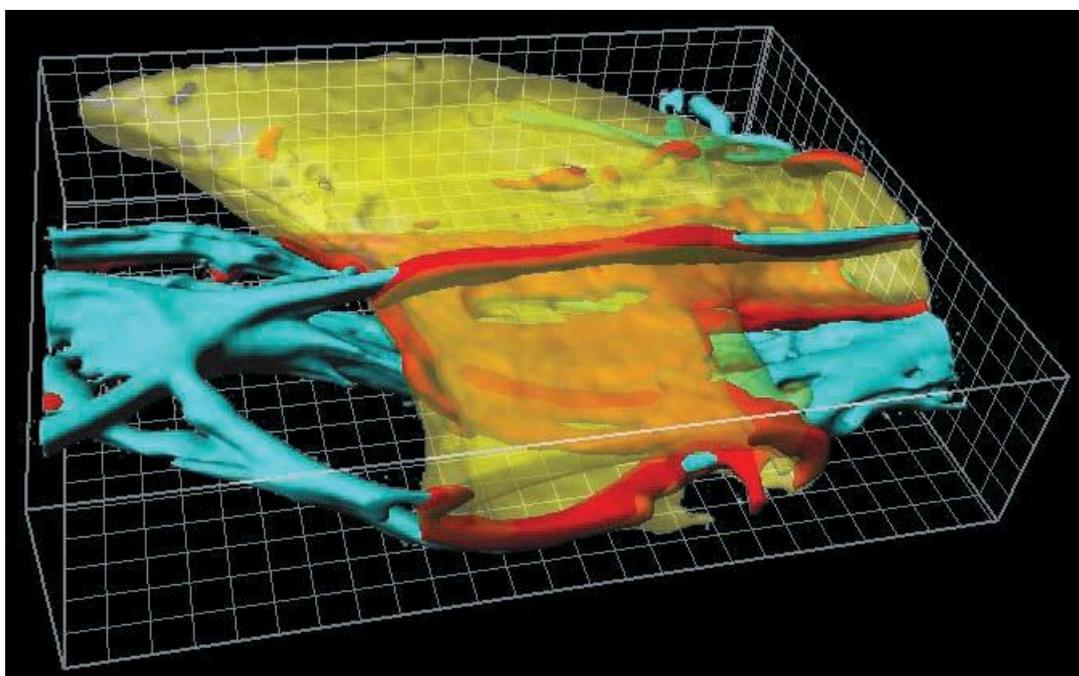
- 提供多种空间共定位区域的选定方法
- 根据国际标准自动计算共定位阈值
- 实时获得共定位数据,得到的结果可进行进一步分析
- 空间共定位结果可以展示为新的通道,并进行进一步的渲染分析



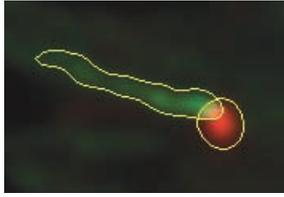
图示为 Imaris Easy3D 模式下的双通图像，黄色为血管壁结构，蓝色为星形胶质细胞结构。



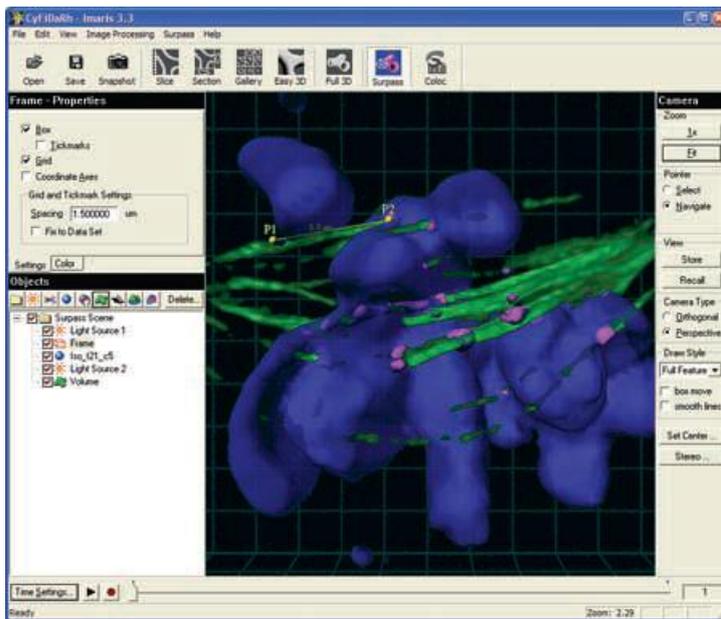
图示为血管和星形胶质细胞的共定位关系（红色部分标出）



图示为 ImarisSurpass 模式下展示的共定位结果（黄色及蓝色为渲染后的原始图像，红色为渲染后的共定位部分）



如图所示，ImarisColoc 允许用户根据结构来定义共定位阈值。



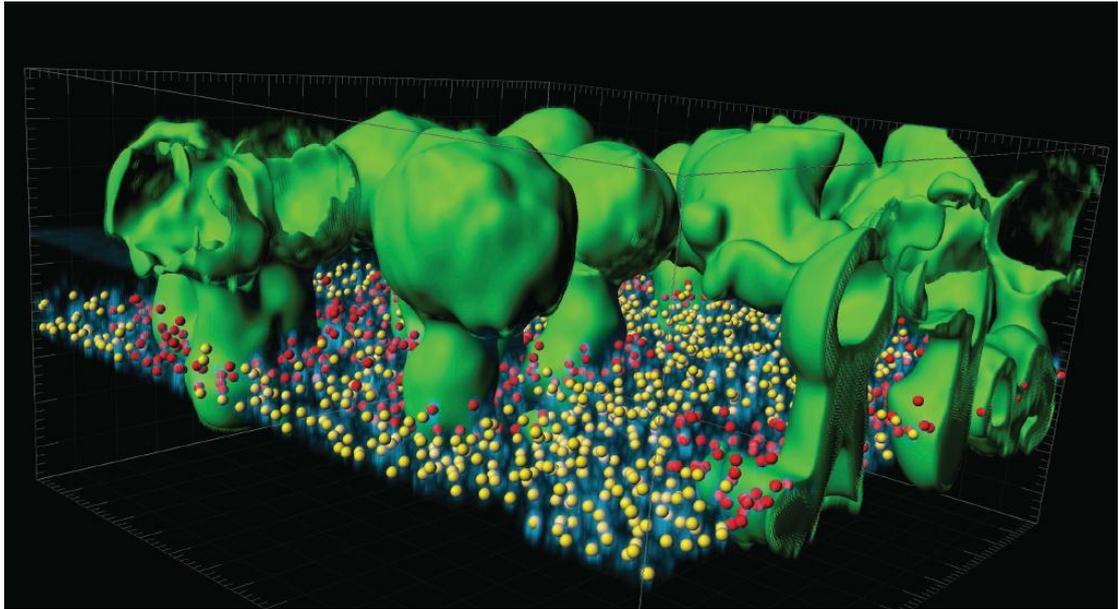
图中展示了 ImarisSurpass 模式下的共定位分析结果。其中，蓝色和绿色结构为原始信息，新生成的共定位结构用紫色表示。

## ImarisXT

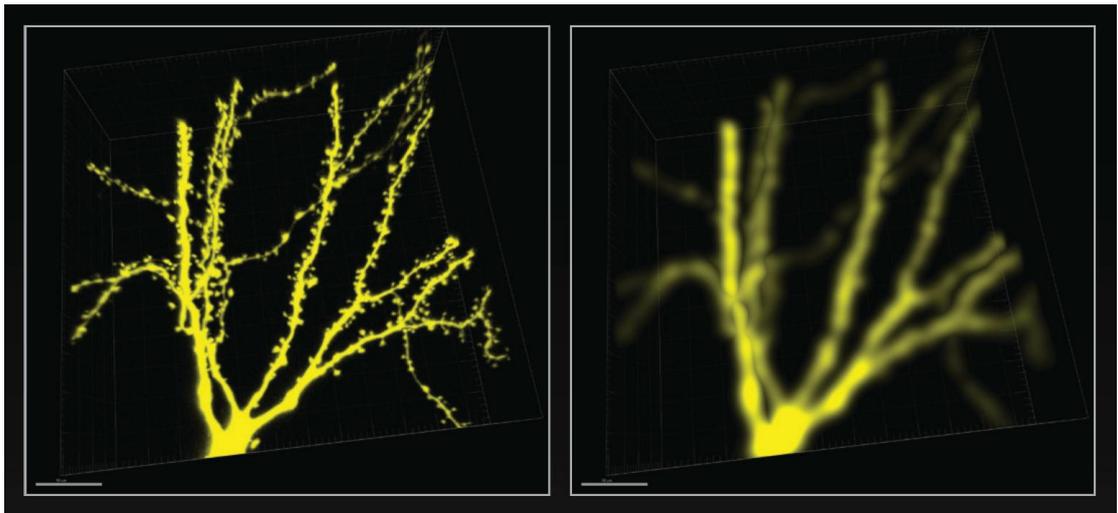
ImarisXT 是一个从Imaris 到经典程序语言和领先的科学程序语言Matlab 的双向接口。通过 ImarisXT，你可以轻易地将你自己对图像处理、分割、分类和报告的算法整合入Imaris。或者，你也可以在你自己的主应用中将你运行的Imaris 转入一个专门的可视化和互动引擎。

### 模块特点

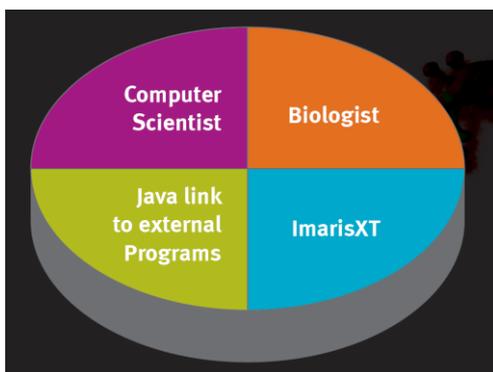
- 探测前沿科研未知参数的工具，回答您最想要知道的问题
- 在图像处理,分离,分类以及报告等方面增加更多的计算方法.
- 新功能与常用界面无缝整合,方便用户调用
- 流畅的与 Matlab,Java,C++,C#,Visual Basic 以及其他经由 COM 的软件互相导入数据
- 模块内置了其他人员开发的常用计算方法
- 实现计算机技术与生物研究的完美整合



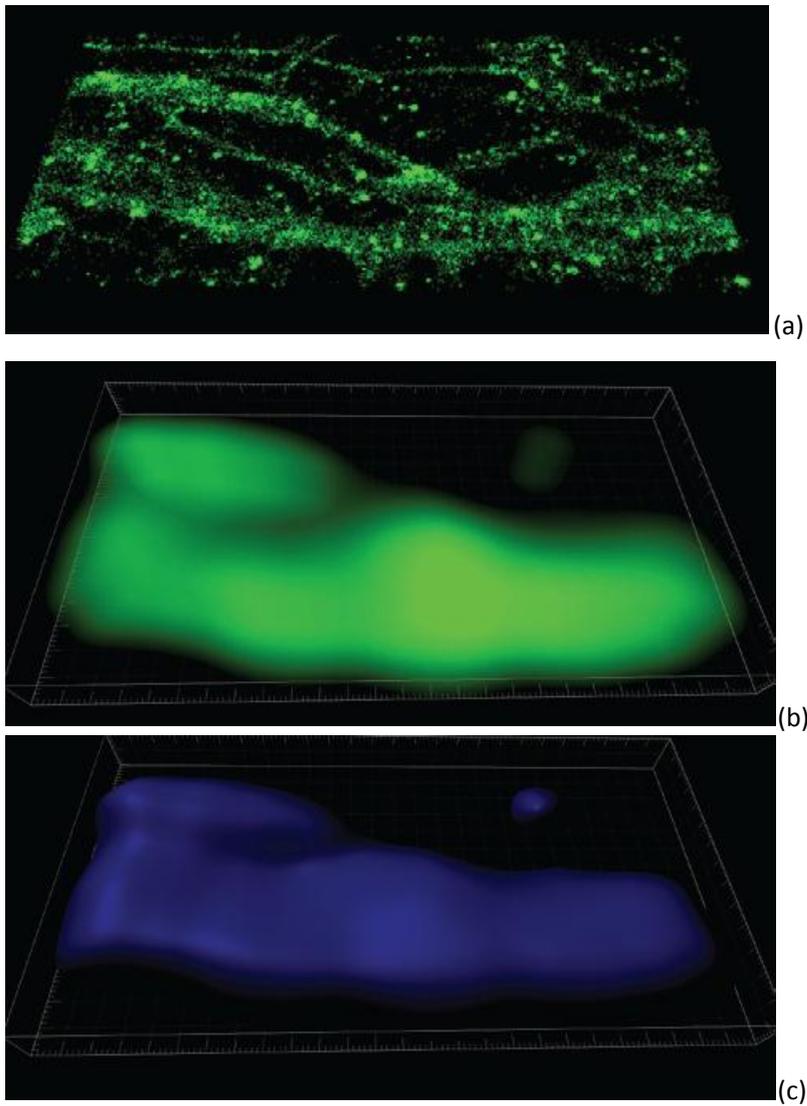
图中囊泡的不同颜色代表了它们与绿色结构的距离。(小于  $5\mu\text{m}$  – 红色, 大于  $5\mu\text{m}$  – 黄色) 图像由 Tomoko Shibutani, DAIICHI Pharmaceutical Co 提供。



Imaris 中的椎体细胞 (左) 及通过 Fiji 进行平滑处理后的图像 (右)



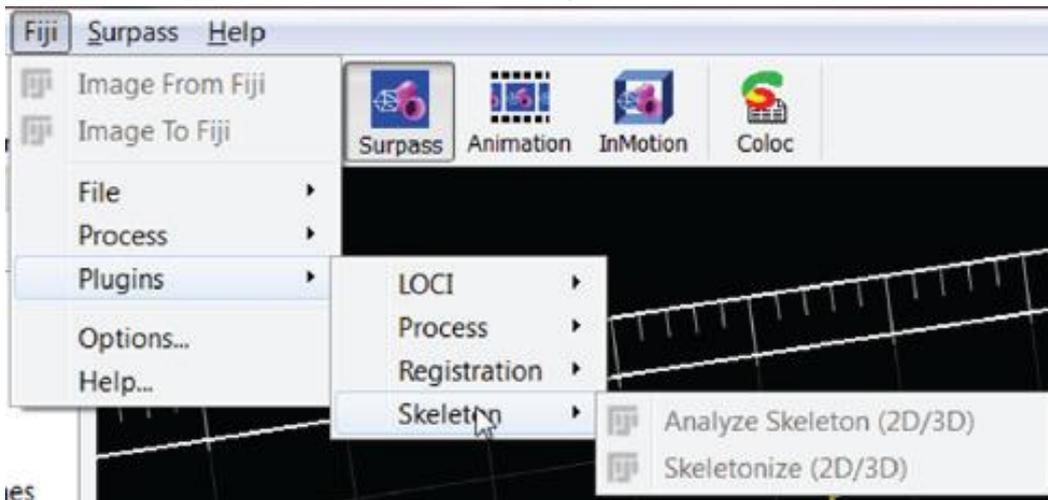
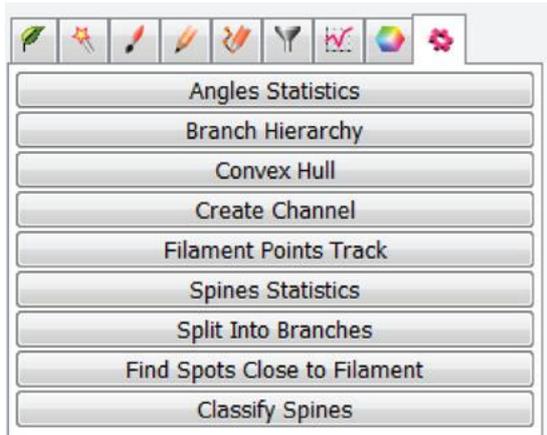
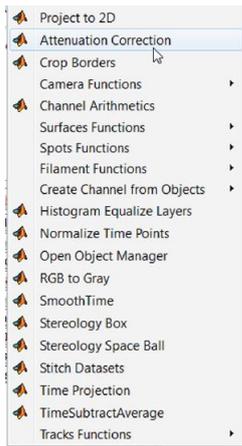
ImarisXT 使生物学家和计算机专家们能够使用它们自定义的分析方法。



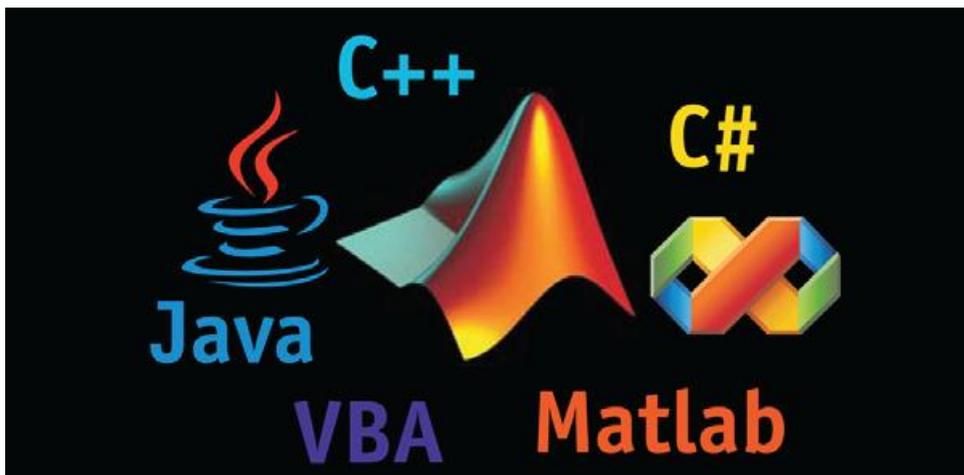
超高分辨率图像 (a)

转化为空间图像导入到 Imaris 中的结果(b)

经过渲染并通过 ImarisMeasurementPro 分析后的结果图(c)

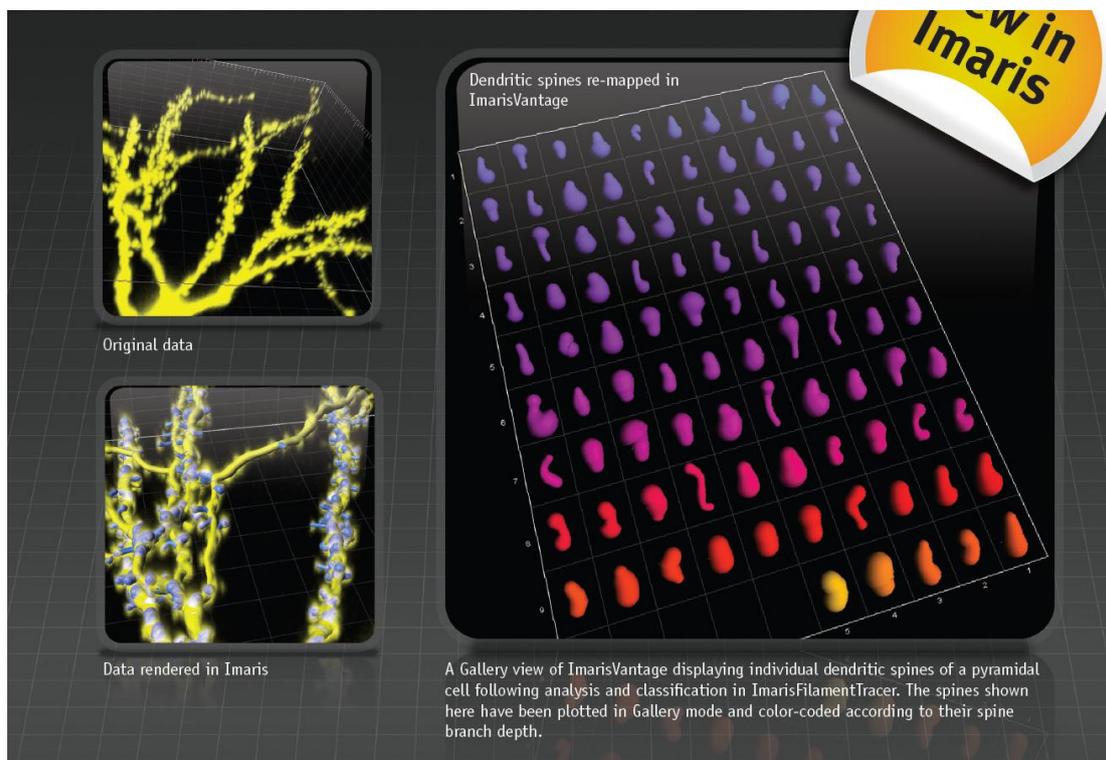


可添加新的展示及分析工具，帮助用户在 Imaris 中可以得到更多的细胞或神经结构关系。



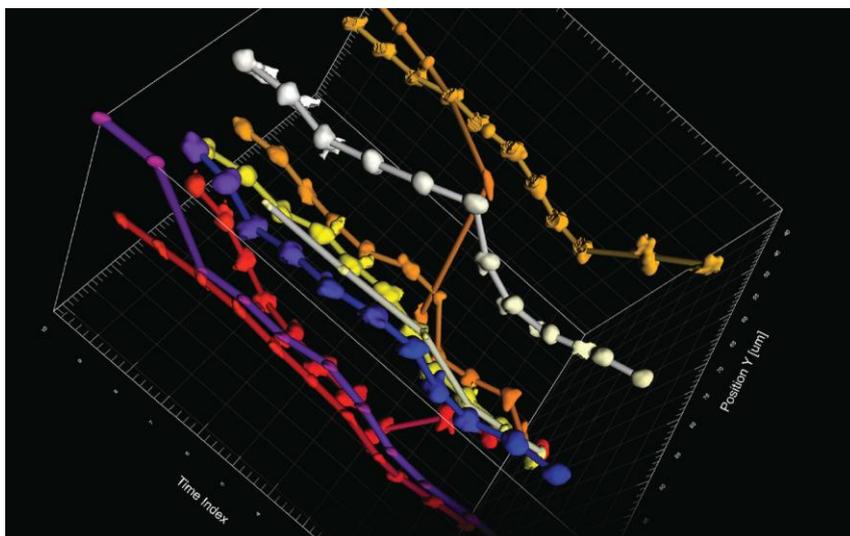
通过 ImarisXT，用户可以调用 Matlab, Java, C#, C++ 等不同程序的功能。

# ImarisVantage

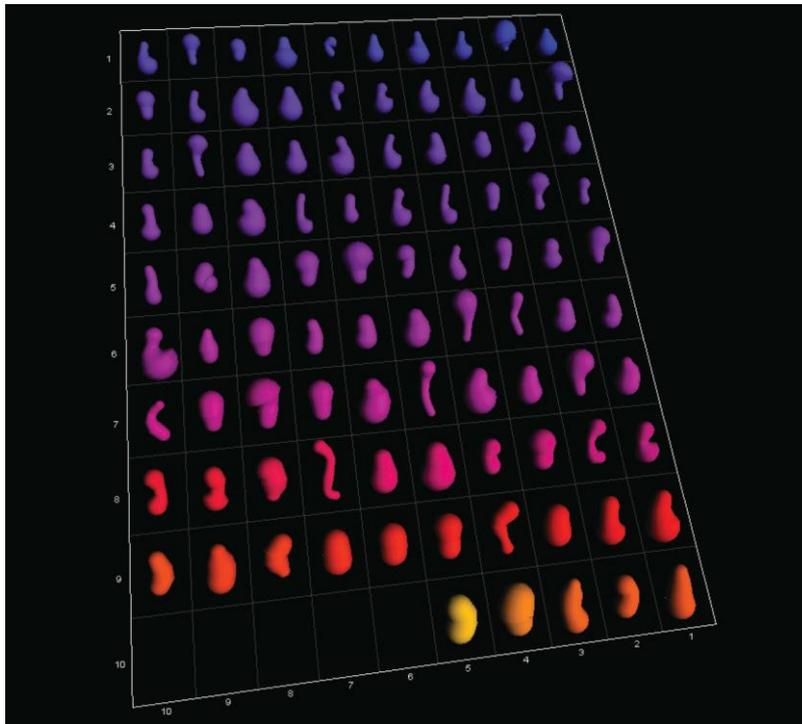


作为 Imaris 家族中最新的成员，ImarisVantage 将为您展示更多的图像信息

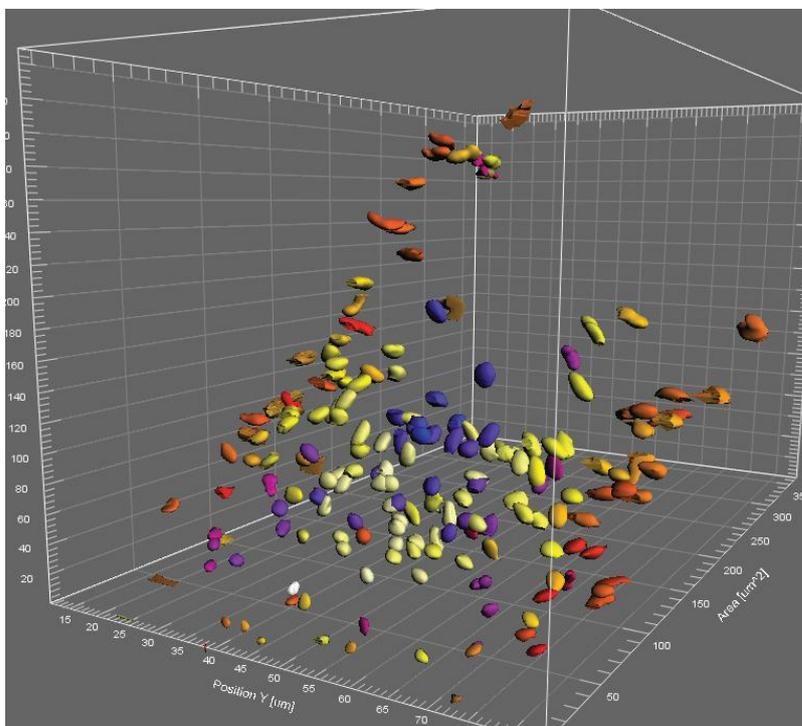
- 实现您预想的多维数据展示模式
- 对 2D-5D 数据进行立体视图展示
- 最大限度的视图展示统计结果之间的关联
- 对轨迹按照一定属性进行分析和排列
- 在任意视图中自由添加注释
- 在发表文章和展示时方便的添加分析处理结果



ImarisVantage 展示了物体及其轨迹在不同时间下的 XY 位置分布。

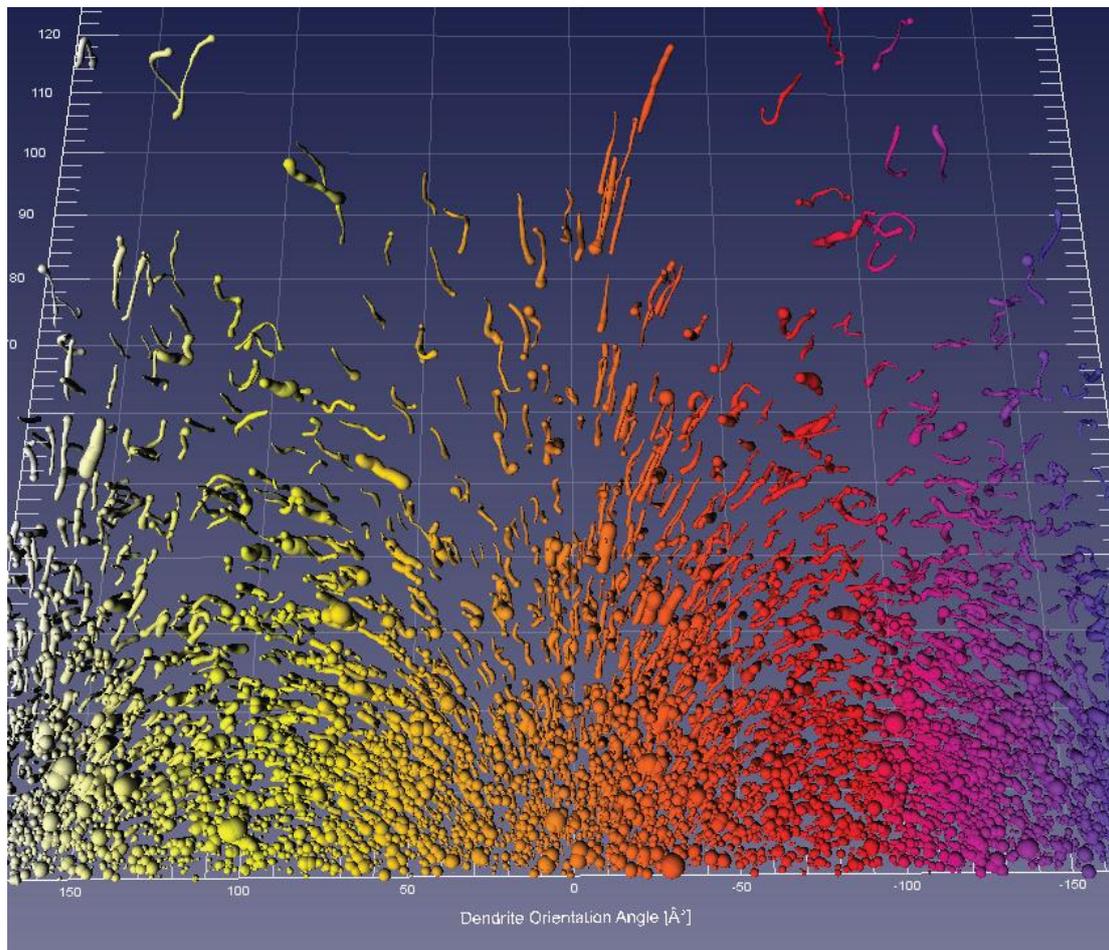


ImarisVantage 图库模式下，树突棘通过 Imaris FilamentTracer 渲染后，按照分支深度排列。

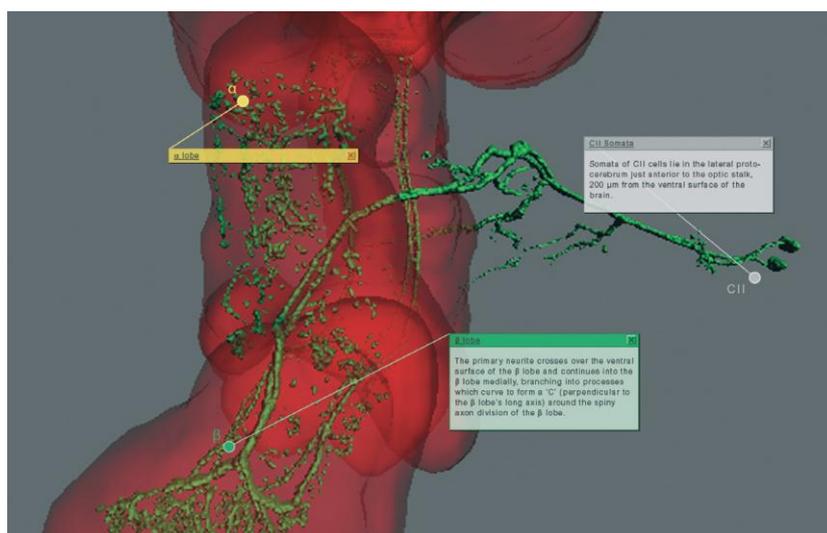


ImarisVantage 3D 模式下的表面渲染结构。图为叶绿体按照表面积，位置，及体积三个维度分布的散点图。颜色代表的叶绿体在原图中 z 轴的位置，其中蓝紫色分布在底部，红色分布

在顶部。

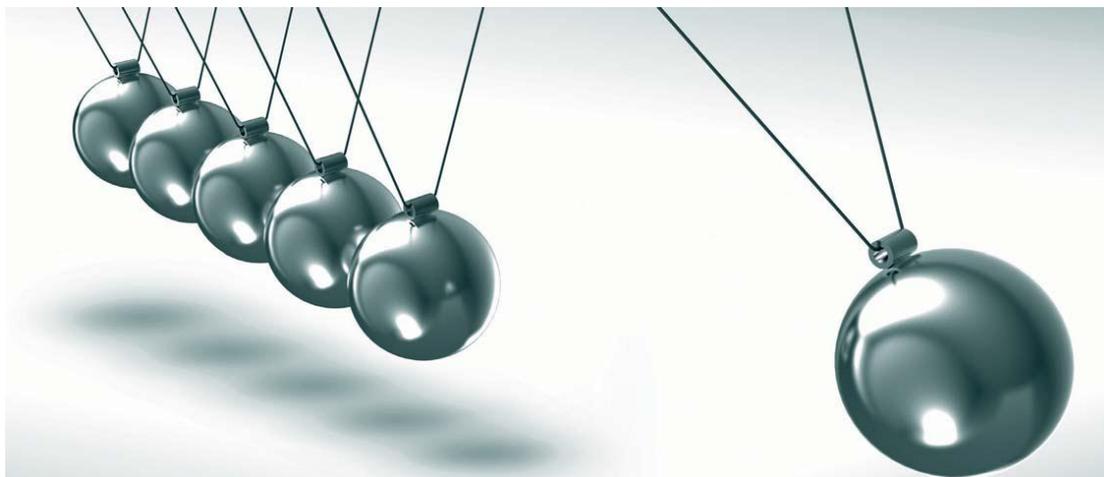


ImarisVantage 2D 模式下，树突结构按照生长角度和长度两个维度分布，色彩代表生长角度。



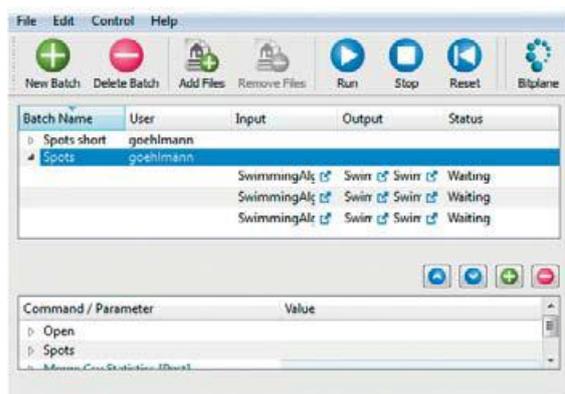
图中展示了蝗虫嗅觉系统的细胞结构，并在图中添加了标注及说明。图片由加利福尼亚理工学院 Farivar, Shabnam Sarah 提供。

## ImarisBatch



ImarisBatch 可批量处理 2D, 3D 及 4D 的图像, 如表面检测和追踪, 运算自动进行, 不需要用户进行任何操作, 极大程度上节省了进行重复分析消耗掉时间。随着荧光显微镜技术的发展, 研究人员在显微镜下可得到越来越多的信息, 如细胞, 细胞亚结构, 分子及蛋白等。一张图片中含有的信息越来越丰富, 研究者们需要在大量图片上进行重复工作, 所以自动化的分析尤为重要。在 ImarisBatch 中, 待分析的图像将按照用户排列的顺序进行处理并输出分析数据及图片结果。

- . 自动重复多种分析, 批量得到图像结果, 为您节省后期分析图像的时间
- . 无需不同模块间的功能交互操作, 批处理可以快速得到最终结果
- . 在批处理过程中, 根据计算机的使用状况, 智能进行最有效率的分配
- . 在批处理过程中, 平行任务自动分配给不同的处理器以提高效率。
- . 可以更改参数达到更好的处理效果

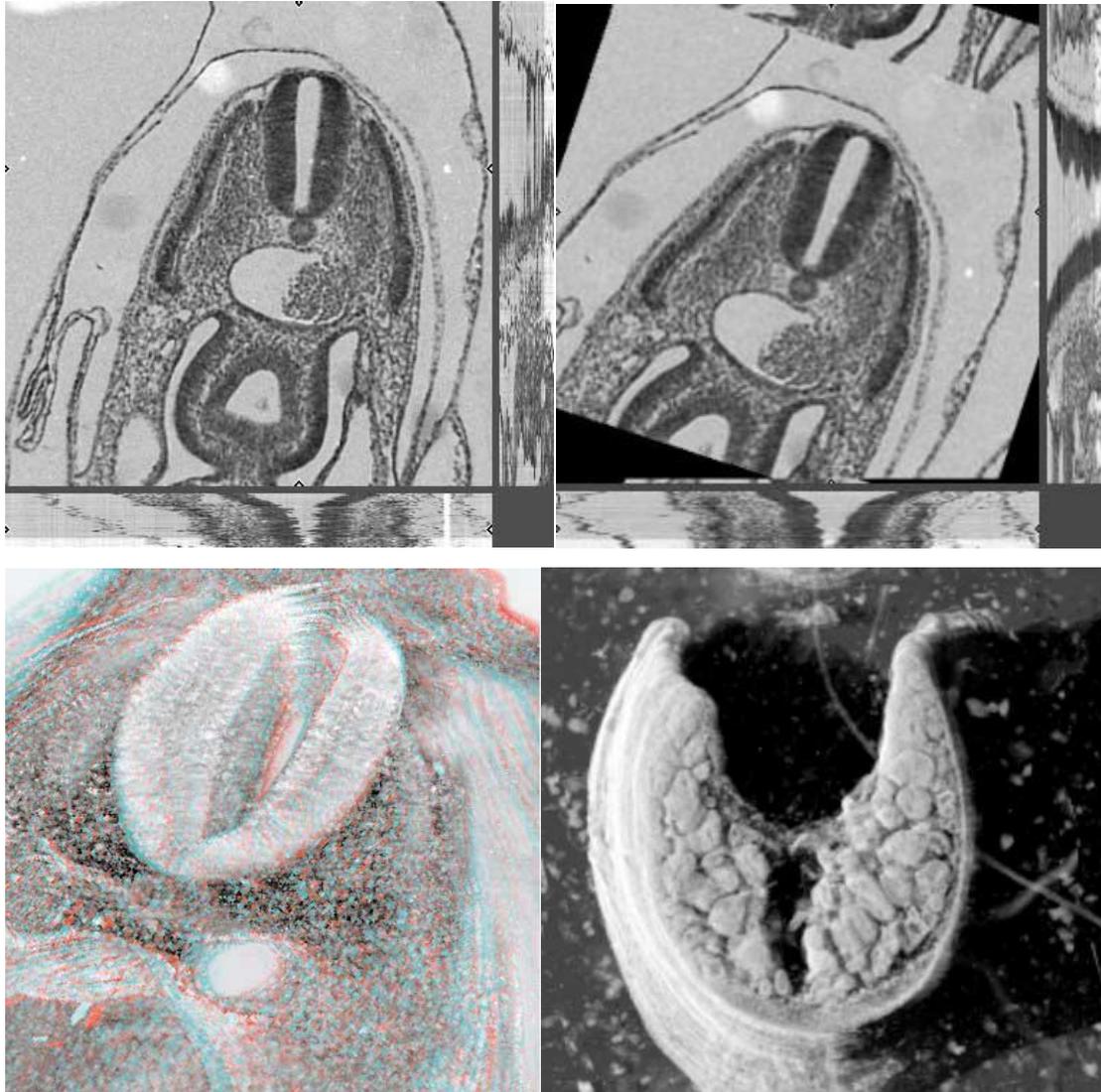


Imaris Batch 可顺序处理多组数据。

## AutoAligner

AutoAligner 是一款读取一系列的连续切片的图像, 通过对每张图像进行平移或旋转, 将图

像按照顺序自动进行对准的软件，可以应用于光镜切片和电镜切片上，全部操作过程快速实时。校准后的三维图像，可以用 Imaris 进行可视化观察及数据分析。



对一系列的 2D 图像进行自动（或手动）校准，校准后图像可生成 3D 图像，便于查看样品的 3D 结构。

## Floating License Manager

Floating License Manager 是 Imaris 软件的证书管理中心，它将局域网内的多台计算机联合起来，使这些计算机能够运行 Imaris。并允许后续购买的模块和现有的模块一起，在局域网内共同使用。