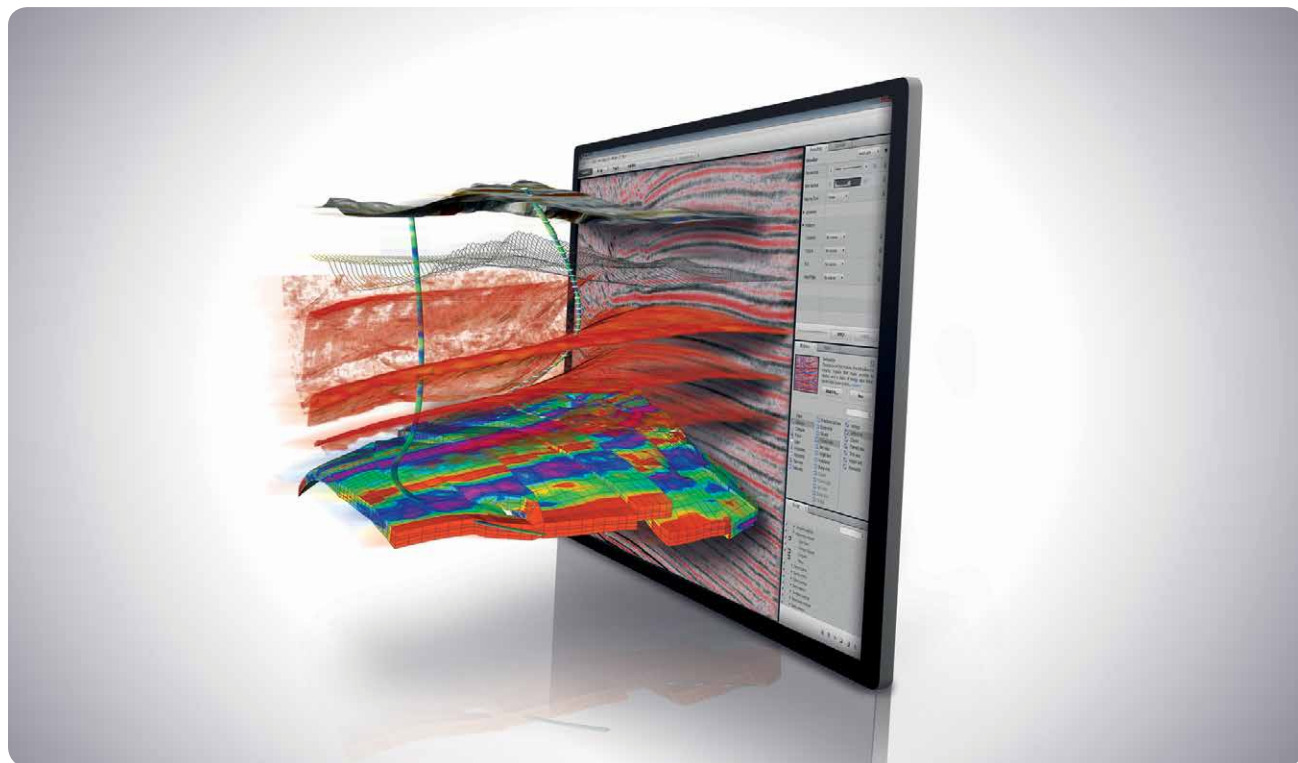


Open Inventor 应用于石油天然气、采矿和地理科学

高性能3D图形开发工具

Open Inventor® 是面向对象三维图形软件开发工具包 (SDK)，支持在不同平台如云、桌面或移动，使用不同语言如C ++、.NET或Java，研发专业的交互式应用程序。其易于使用的API、可扩展架构以及一套庞大先进的组件为开发者提供一个完美的高级平台，能实现地震解释、地理/环境建模、油藏工程、钻井/矿区规划设计，以及所有勘探与生产领域的快速原型和3D图形软件应用开发。



在您的软件集成3D功能

- 地震解析
- 地质建模
- 地震处理
- 传感器数据分析
- 油井规划
- 油层建模与仿真
- 钻孔记录及成像
- 地质导向, 钻井
- 微震监测
- 岩心分析与岩石学
- 采矿规划设计
- 通风模型
- 环境研究
- GIS
- 实时仿真和培训

Open Inventor 客户

- Foster Findlay Associates Ltd (ffA)
- Geomodeling Technology Corp.
- Geovariances
- GX Technology (GXT)
- IFP Energies Nouvelles
- Petrosys Pty Ltd
- Roxar Software Solutions
- Runge Ltd
- Schlumberger
- Seismic Micro-Technology, Inc. (SMT)
- SeisWare International Inc.
- Weatherford

提供最先进的3D功能

- 最先进的3D引擎
- 强大的场景图架构
- 尖端体数据渲染
- 高图像质量
- 高级网格支持
- 自动优化渲染

解决最棘手的挑战3D

- 超大型数据管理
- 多种数据类型的融合
- 可扩展到多显示器/图形处理器/处理器
- 集成3D计算架构
- 云/移动终端远程可视化

降低维护成本

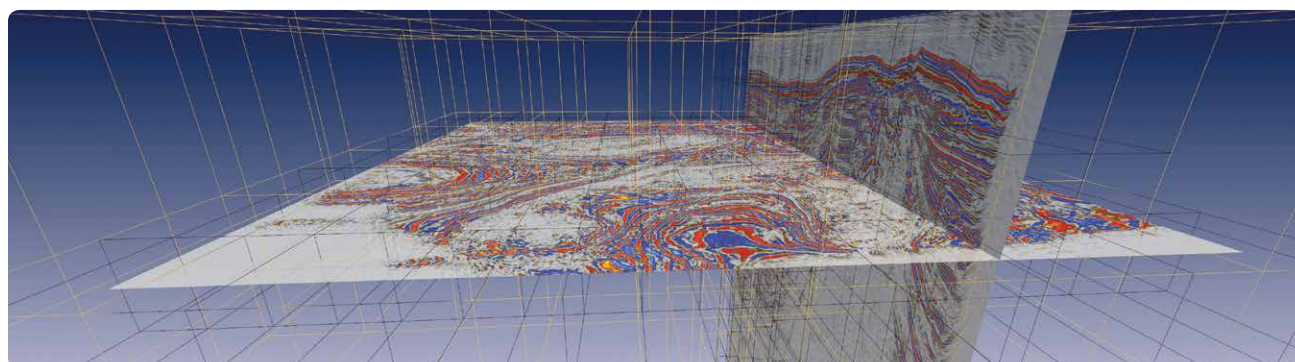
- 清晰完成的文档
- 及时和有效的热线支持
- 不断增加的新功能和技术

远远超过普通3D工具

- 无与伦比的专业支持和咨询服务
- 定制化和合作研发
- 活跃的用户社区
- 丰富而灵活的授权模式

更快的研发和产品发布

- 快速原型开发
- 面向对象的API和组件
- 跨平台和多语言的支持
- 先进的调试和提高生产力工具
- 易于部署和易于与现有应用程序集成



↑ Courtesy of CGG.

Open Inventor 介绍

Open Inventor 的是一个三维软件开发工具包 (SDK)，包含一组高级的三维图像可视化、处理和分析软件库，并能作为一个第三方组件，容易让您集成在您的应用和调用其面向对象API。

Open Inventor 在一个面向对象的层次提供 OpenGL® 的强大功能，包括场景图架构来管理数据、高度优化的3D渲染引擎、一套丰富的内置组件和许多高级能处理数据的类。此外，Open Inventor 的专业扩展模块根据行业的具体需求和应用，提供一系列的成套专用功能。

Open Inventor

Open Inventor 提供面向对象的API，并包含高级的类和方法，比如2D/3D图像数据可视化、处理、分析和管理的。

Open Inventor 使用一个场景图架构来实现图像编辑，并提供一套庞大丰富的内置组件，允许软件开发商快速简单有效地实现三维数据可视化和管理功能。

VolumeViz

VolumeViz 扩展模块提供高质量光线投影的体积渲染、处理3D图像数据的内置功能和具备支持外核数据处理与高达几T的大型数据管理技术 (LDM)。

VolumeViz 使用GPU上执行的最新算法，提供先进完美的图像质量。它为开发人员提供了有效标准的可视化类库。除了体积可视化，大型数据技术 (LDM) 允许外核数据访问，通过优化多分辨率图像数据管理让用户对超大型数据进行同步或批量的计算。

MeshViz

MeshViz 扩展模块支持任何类型2D或3D网格。它不只提供一套丰富而高效的展示功能，如等值面、表皮、横截面、skeletons 骷髅线、流线、等值线，还提包含进的网格提取工具，允许按具某特性挖取并创建新网格。建立在一个独特的技术，MeshViz 提供一个虚拟数据访问接口，它支持任何类型的网格和允许独特内存优化的数据存储，使其能够处理含几十亿网格单元模型。最后，MeshViz 提供一组高级能实现多种图表类型的对象。

ImageViz

ImageViz 扩展模块让软件开发商轻松集成先进的2D和3D图像处理和分析功能集成到成像应用软件。它提供一系列全面的高性能并行2D/3D图像处理和分析功能来实现应用流程，其中包括：

- 预处理：2D/3D图像滤波和优化
- 分割：对相位、材料缺陷和某区域批量识别和标签化
- 分析：数据量化

能实现图像自动化处理和分析流程，并提供给用户更快更准确和更完整的数据洞察能力。

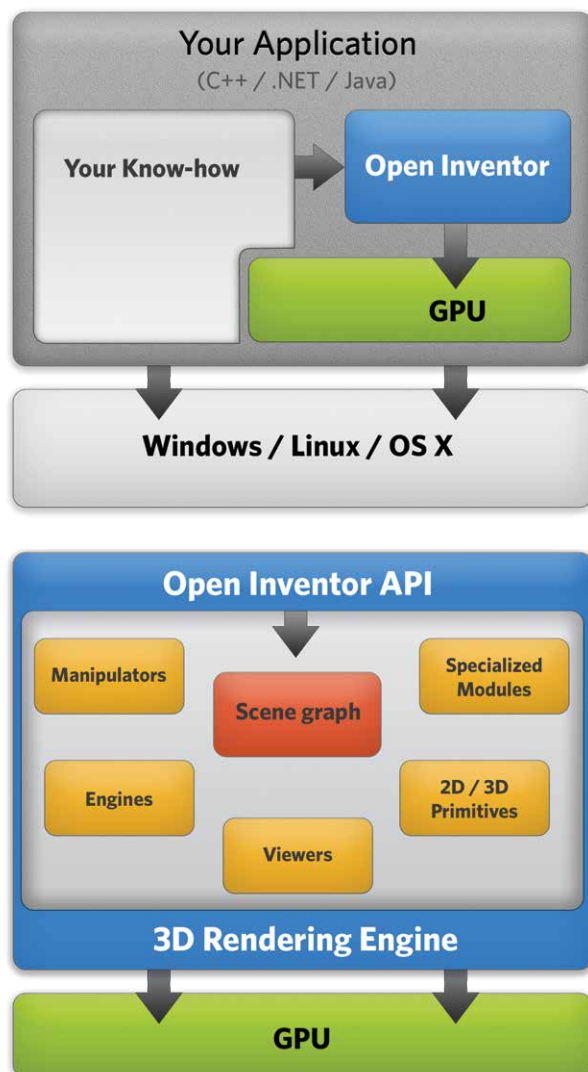
RemoteViz

协助基于客户端-服务器结构的Web应用开发，RemoteViz 扩展模块可使软件开发者轻松整合 Open Inventor 高级三维可视化窗口组件至应用中的网页

RemoteViz 自动负责从客户端到服务器的鼠标、键盘和多点触控信息传递和互动，以及从服务器到Web客户端的3D渲染可视化。

HardCopy

HardCopy 扩展模块允许应用程序输出3D图形如PDF3D® 以及其他矢量格式，其中包括CGM、HPGL、PostScript® 和 GDI EMF (Microsoft® Windows®)。不同于像素图像输出格式，这些矢量格式提供高质量，适合的大幅绘图仪打印，不会因为高分辨率输出而影响质量。



Integrate high-performance 3D visualization into your software applications

众多商业和企业内部软件应用程序的开发人员充分使用 Open Inventor 工具包的优势，集成先进的3D可视化到他们的应用程序。下面描绘的一些在能源领域 Open Inventor 技术如何创建高性能软件。

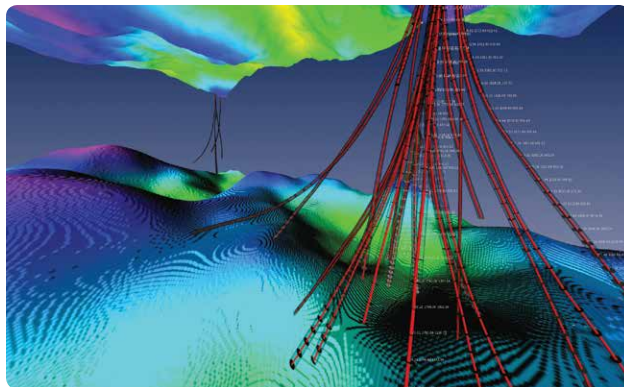
传感器数据分析：

土地测量，地震勘探，海洋勘测，管道完整性检查，· 矿井墙壁移动或矿井稳定性实时检测，地下矿山容积测量。

测量师希望从原始2D和3D数据获得更多信息，可是当处理数据的时候，如果没有3D可视化，很多信息都可能掉失。因此，越来越多专家利用软件交互性和实时视觉反馈分析原始数据。实时可视化使他们能够专注于执行手头的工作，并更快提供最终结果。

Open Inventor使专业勘探软件有效地集成大型地震数据集的2D / 3D可视化，并确保互动性。Open Inventor的 VolumeViz大数据管理 (LDM) 通过采用按需多分辨率的数据预取，支持外核数据可视化和运算超大型数据集。LDM数据的加载可以基于用户的视角或特定应用的需要，如切片扫描或连接搜索。

此外，Open Inventor能优化和展示从3D激光扫描仪采集的点云数据。

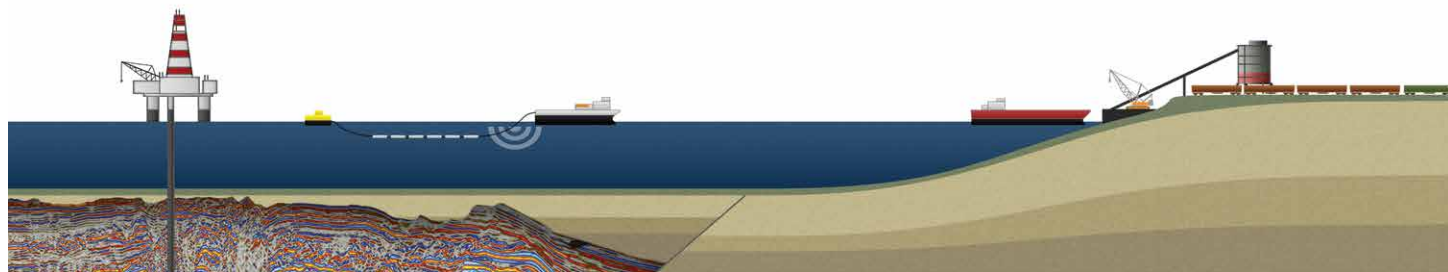


地震处理及解释：

Open Inventor 的VolumeViz大型数据管理 (LDM) 技术是一个革命性的3D可视化解决方案，让用户加深了解海量地震数据量（大于几百GB）。前所未有的渲染质量可通过使用可编程着色器和直接GPU渲染。多数据支持，如数据组合和转换，可以用来帮助理解数据的真实含义。

Open Inventor 的API是一个独特的中间件，能让开发人员进行可视化和使用GPU计算能力。它利用最新显卡并行计算的优势，为应用程序开发人员在地震数据，提供了大量动态或静态的计算能力，并通过三维可视化实时反馈给最终用户。

LDM, GPU计算和可视化地震的组合使用使开Open Inventor成为进行实时地震数据处理和解释最先进的技术之一。



测井及成像、地质导向、钻探：

测井记录与地震数据同时处理和对比是具有挑战性。Open Inventor的工具包提供的专业工具，整合从不同尺度和分辨率的数据，使其更容易验证地震或地层倾角的完整性和更广泛理解地质结构。Open Inventor提供的先进的详细信息分层（LOD），其支持可视化超出内存容量的超大型数据集。

实时监控（2D和3D）LWD岩石和地质机构的流体属性。从测量数据，结合和比较模拟属性。Open Inventor在实时启用地质导向工作流程中提供无缝集成的三维可视化功能。

钻井规划：

Open Inventor在油井规划解决方案中提供交互式三维可视化，实现实时协作监控，支持常规和非常规石油天然气项目。

以下只是您可以使用Open Inventor实现的一部分功能：

- 三维展示整个勘探区域，包括表面特征（如山脉，湖泊，建筑和GIS信息）
- 解释功能（如断层和地质层）显示，
- 油藏模拟后处理，
- 规划油井轨迹和钻探平台；
- 联合可视化的油井轨迹和记录；
- 三维钻井轨迹互动操作；
- 曲线插值和曲线碰撞检测；
- 应用驱动的动态结果更新（如钻油成本，生产速度，裂缝方位，水平间距等等）。

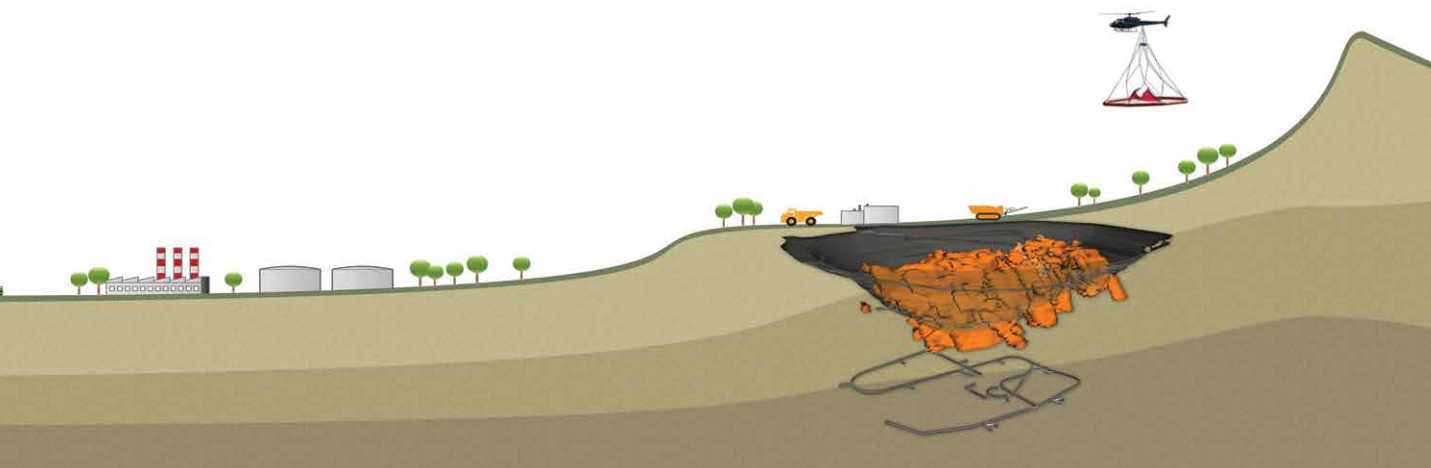
实现协同工作流程，Open Inventor的应用可以从桌面轻松地移植到大屏幕立体显示器和完全沉浸式环境，并支持浮动的3D用户界面。

微震监测：

从微震数据露天/地下矿井监测到微地震数据的水力压裂模拟或地震矩张量（SMT）分析，三维可视化的充分利用数据的关键。使用Open Inventor的尖端技术，可是让您使用添加先进的可视化功能，打造的专业微震监测软件应用。构建超大型数字模型、交互打印微震属性、对比关联微震数据和地震属性数据、按地震属性校准地质层并数据来量化裂缝密度改变，等等。

“ We chose Open Inventor because of its unrivalled 3D graphics capabilities, easy integration into Petrosys software's development process, and support of Windows and Linux desktop environments „

The Petrosys Development Team



油藏建模与仿真：

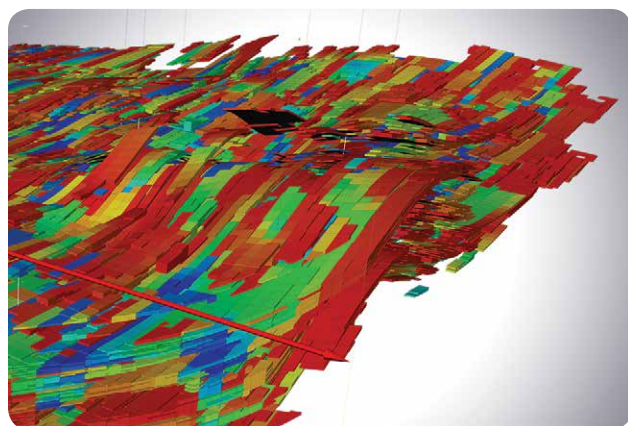
Open Inventor为应用程序开发人员提供强大而全面的解决方案，让其能快速集成三维可视化引擎到先进油藏工程应用。

虚拟数据访问API允许开发人员通过不同网格类型，准确展示多属性油藏模型：包括Pillar支柱网格、PEBI网格、结构化和非结构化网格、局部网格细化和几乎任何类型的网格。

MeshViz综合库包含高级的3D网格数据映射、数据提取（等值面，网格外观，任意切片，流路简化，电池过滤，等等。）和2D打印模块

MeshViz独特的虚拟数据访问技术可以处理几十亿网格单元。

MeshViz和VolumeViz可以轻松您同时处理地震和油藏数据的数据处理能力。



↑ 油藏仿真后处理。资料由Amarile提供。

采矿：

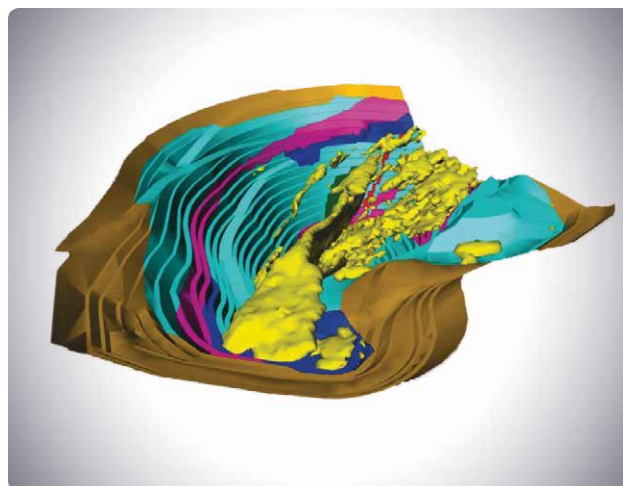
矿井规划、地质解释和建模、矿体建模、露天和地下设计、运输道路设计、通风建模。

Open Inventor精密的内置组件能让软件制造商轻松地他们的应用中集成先进的可视化功能。

使用Open Inventor先进的浏览器，快速的编辑模式和高性能的API实现复杂矿井设计和生产场景。

利用Open Inventor的高级网格API (MeshViz) 进行矿井测绘，建模和分析，其中包括：

- 强大的内存管理功能，使几十亿网格单元能互动渲染，
- 实时几何形状或属性生成
- 完整的映射功能
- 配套图表和轴，
- 支持任何类型的网格。



↑ Courtesy of Runge Ltd.

Open Inventor的VolumeViz 大型数据管理技术（LDM）拥有高度优化的数据结构和内置的外核数据处理，能轻松管理超大型数据。

映射多种属性到网格模型，以便更好地理解和控制矿体。集合多体积数据和表面网格数据到一个场景图以便进行地理技术分析。

通过ScaleViz技术实现分布式渲染、多GPU计算、集群计算确保矿井模型性能的扩展性和可视化超大型数据的能力。

环境研究：

地下水分析，海上溢油模型，污染物排放分析。

Open Inventor是地下水和环境数据的有效管理工具，提供所需的先进建模、仿真和可视化功能。

从原始数据到概念模型，以及数值仿真数据后处理，Open Inventor为软件开发人员提供不同的组件，支持构建地下水模型，包括多种数据的输入、地理空间数的叠加、数值模拟的三维网格/网格生成，模拟结果的可视化，以及更多。

实时仿真和培训：

采矿设备培训模拟器、安全管理模拟、石油天然气模拟、采矿和核能模拟。

在虚拟环境中模拟有助于促进安全，包括评估新的设备的安全性和为操作者提供先进的培训。

Open Inventor通过领先技术可视化大型数据，在笔记本电脑、台式机或身临其境的协作环境硬件，提供仿真应用。Open Inventor的应用可以从桌面轻松地移植到大屏幕立体显示器和完全沉浸式环境，并支持浮动的3D用户界面。



Courtesy Visual and Spatial Technology centre, University of Birmingham

↑ PGS。资料由University of Birmingham提供。

GIS

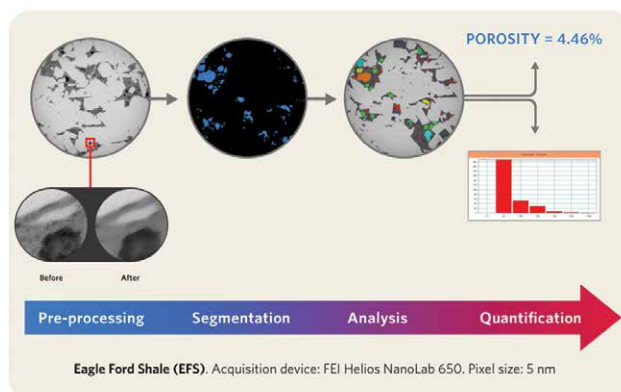
Open Inventor对以下功能提供高级支持：

- 大型2D图，
- 2D / 3D曲面和几何，
- 数据映射，
- 丰富的图形表示，
- 图表，图例，标记和许多统计干涉的综合库。
- Open Inventor的函数库支持包括几何形状和体积渲染的坐标系统转换，同时也支持GeoVRML标准。

岩心分析与岩石学：

Open Inventor允许开发人员高效地创建先进3D可视化和分析工具，为探索大型岩芯样本数据。

Open Inventor支持涉及现代数字岩石分析所有的数据类型，如外核3D体渲染，图像优化处理、分割，三维网格，孔隙网络和多相岩石流体仿真可视化的后处理。



“Leveraging the GPU for computation via Open Inventor’s shader-based capabilities has allowed us to create a very powerful, highly interactive workflow for seismic facies analysis. The level of interaction achieved approaches real time.”

By Stephen Purves, Director of Technology at ffA

为什么使用 Open Inventor

可视化不只是根据数据绘画。可视化是管理、转化、展示和通过视图与您的数据交互，并从数据提取重要信息、获得知识和实现业务目标。因此，Open Inventor的三维可视化工具确实比画图工具功能更全面更强大。Open Inventor在能源行业提供用于数据管理、运算、渲染和互动的完整先进工具。

软件供应商、企业开发员，研究组织和创新公司都采用Open Inventor的高质量，高性能的3D可视化和图像优化处理功能，并集成到他们的应用软件。与FEI可视化科技集团的可视化专家合作，意味着您的内部开发人员可以更专注于自己的领域特定的专业知识，并把有效的软件解决方案更快地推向市场。

3D硬件已准备就绪：

即使对于大型数据集，现代3D硬件的性能和功能允许高质量和互动性的渲染。在低端的硬件，即使是相对便宜的游戏3D显卡，对相对不庞大的数据集，也具备高质量的渲染和确保互动速度。在高端，足够的内存和结合多个高端3D显卡急剧增加系统可以处理数据的容量。

不像CPU，3D显卡的速度和容量仍在以非常快的速度增加。这意味着，3D渲染对任何程序基本上都能实现，无论它是一个新研发或升级，Open Inventor的可以很容易地添加这些额外的功能。

更快地进入市场：

开发商如果直接使用OpenGL通常必须重新从底层开始研发，比如首先建立能做3D渲染的窗口，然后提供用户浏览和操控3D场景的工具。Open Inventor能自动处理窗口/硬件设置的所有细节，研发员一般只需添加一个3D小部件到用户界面，无论是整个主窗口或对话框的一部分。Open Inventor也可以展示任何已初始化OpenGL窗口，因此研发

员很容易整合新功能和提升现有的应用程序。

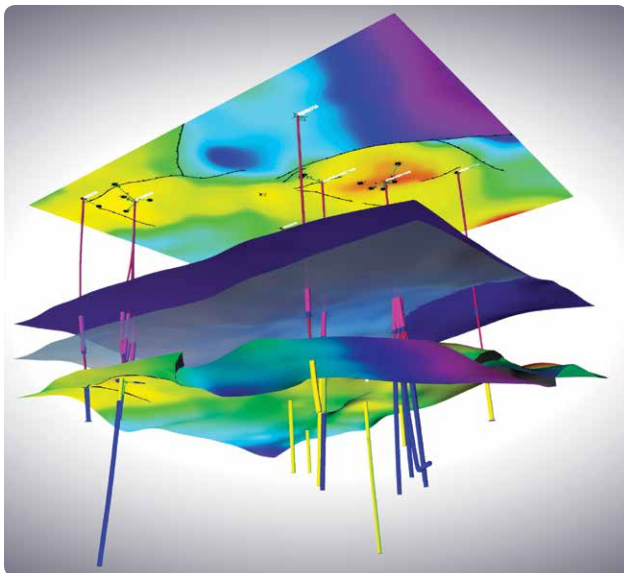
Open Inventor提供功能强大的三维展示类库，该类库已经过多年来的测试和改进，为最终用户提供良好的体验。展示窗口已经内置了对立体渲染，全屏渲染，抗锯齿和更多的功能。

Open Inventor的还提供了与3D场景中可以很容易地交互的强大工具，如能直接拖动的切片和选择体素。所有这些高级的功能和预置的“部件”让您能花更多的时间使用您的专业知识来对应用程序增加价值。

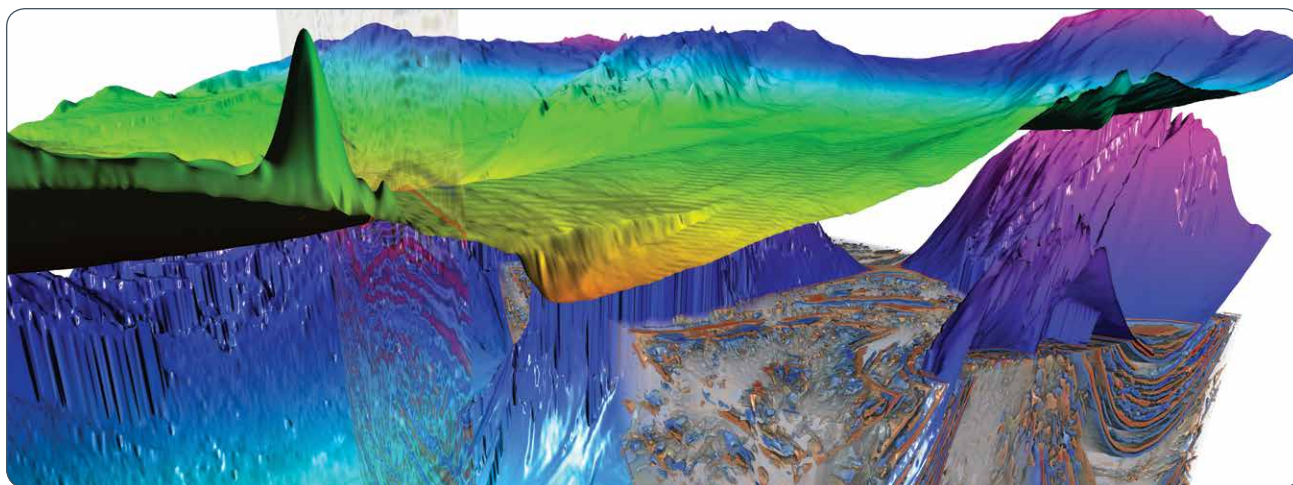
另一个提高生产力的重要工具是IVTune，该工具已在Open Inventor提供。IVTune为开发人员提供应用里场景图的互动方法，以便跟踪调试和优化在运行时的应用程序。

“Open Inventor provides unique advantages for the development of the Isatis software such as the availability of high-performance tools to deal with the ever increasing size of data volumes, its cross-platform compatibility, the C++ API, and the top quality support team and training program.”

J.P. Roux, Sales & Marketing Director at Geovariances



↑ 资料由Petrosys提供



↑ 资料由CGG提供

高性能3D。

Open Inventor为软件工程师提供强大的3D基础功能，有效地解决具有挑战性的问题，例如管理容量超过CPU / GPU存储的数据、显示和同时操纵不同类型的数据、在多CPU / GPU的配置确保扩展性能力或支持综合计算。

VolumeViz（大型数据管理）的扩展模块可以访问外核数据与进行最优化多分辨率的图像数据管理。VolumeViz还提供丰富的数据访问API，允许应用程序利用LDM技术在任意分辨率进行访问包括局部体积、面、点或折线数据。这使得VolumeViz不只是一个可视化工具包，而是一个大型数据管理的强大中间件。

Open Inventor支持所有类型的2D / 3D数据：图像数据、体积、复杂网格、几何形状，图表，图形，文字等，并全部同时可以在同一个场景图来管理、显示和操纵。Open Inventor提供显示和计算之间完全的互通性互操作性。CPU, CUDA™和OpenGL可同样被用于几何图形的操作或任何数据的计算，提供了独特的研发框架，在一个交互式3D图形应用程序中整合高性能计算任务。

ScaleViz扩展模块是一组实现在集群和多GPU配置分布渲染的技术，以解决最具挑战性的需要，比如解决可视化非常大的数据集和保证帧速率互动性。

最先进的体积可视化：

Open Inventor的VolumeViz扩展模块提供最新最先进的渲染和图像优化技术，该技术可以用于所有类型的二维和三维图像数据。充分利用OpenGL着色器的灵活性和GPU的并行处理架构的运算威力，VolumeViz提供最佳性能和可配置的渲染能力。

交互性和图像质量是同样重要，但它可能无法在同一时间优化两者。在一个大窗口进行质量非常高的渲染时，即使是高端显卡也可能会变慢。所以VolumeViz提供您需要的选项，如最大限度地提高互动性、最大化图像质量或采取一个两者平衡的方法。它甚至可以自动并暂时调整平衡，在交互期间降低图像质量，然后在交互停止后，返回到全质量。

此外，VolumeViz提供大量能提高图像展示质量，而不降低性能的技术，并能优化处理图像数据。

除了许多内置的着色器程序，Open Inventor允许应用程序提供自己的着色器程序，以实现特定的创新。

“To develop the 3D Seismic Visualizer application for our clients, we selected Open Inventor because it is a cost-effective, robust, easy-to-implement, solution, and something SeisWare software could continually integrate with, as new functionality and enhancements are added to the interpretation package.”

The SeisWare Product Management Team

为什么使用 Open Inventor

超大型网格单元数据支持。

MeshViz扩展模块专为支持网格数据设计。

它是一个用于数据挖取的强大工具，如计算和挖取等高线、等值面、映射标量/矢量和张量数据到2D和3D网格。采用独特的直接数据访问架构，MeshViz可以处理非常庞大的网格（数十亿网格单元），而无需在应用程序复制数据。它可以处理任何类型的网格，无论是常规、非结构，多面体或二次的。这数据访问体系结构允许应用程序将其数据保持在任何所需的类型（整数，浮点，双浮点等）和任何所需的组织。

例如，一个VolumeViz数据集可以直接用作MeshViz的输入，而不需要复制或转换数据。这允许直接从体积数据提取等值面几何形状。提取的等值面是二维网格，从二维网格又可以提取等值线，使表面按一个标量数据字段着色或轮廓化。

先进的图像处理和分析：

Open Inventor ImageViz提供一系列全面的高性能并行2D/3D图像处理和分析功能来实现应用流程，其中包括：

- 预处理：2D/3D图像滤波和优化
- 分割：对相位、材料缺陷和某区域批量识别和标签化
- 分析：数据量化

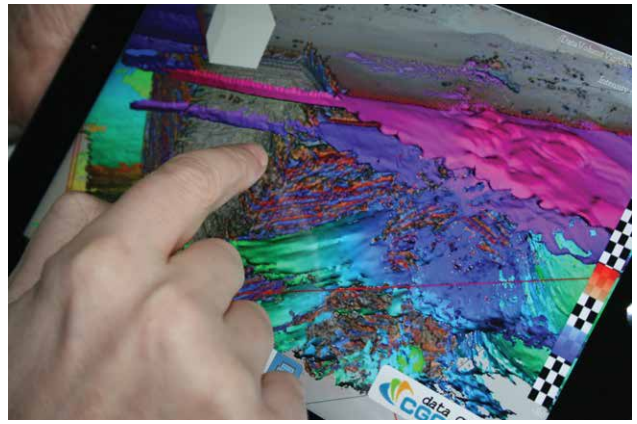
能处理不同类型的图像数据，包括2D、3D、灰度值数据、颜色数据、不同深度数据、大型数据、X射线数据、电子显微镜数据、MRI和其他图像采集系统的数据。

能实现图像自动化处理和分析流程，并提供给用户更快更准确和更完整的数据洞悉能力。

交互式的远程可视化：

远程可视化允许您的最终用户在一台机器上，而该应用程序和/或三维渲染在一台位于网络上任何地方的可视化服务器上运行。当用户需要访问和可视化大型数据集时，可以利用远程可视化，以避免将数据移动到本地计算机或避免本地计算机显卡能力的限制。

您可以在服务器端添加一个Open Inventor服务在Web的应用程序，并在移动应用开始使用丰富的交互式远程3D可视化功能。

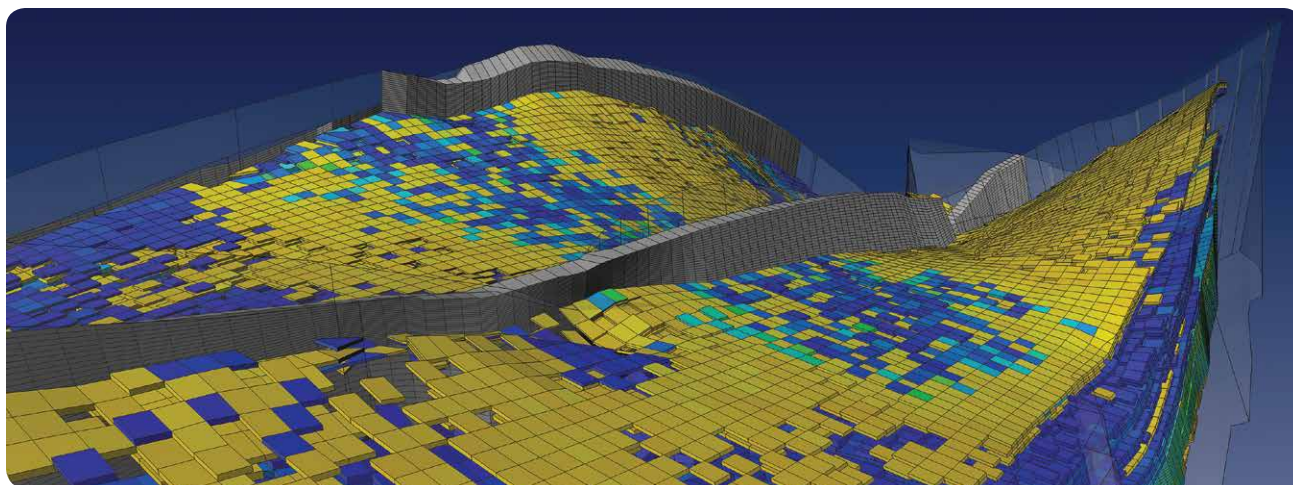


↑ 资料由CGC提供。

避免低层次的API：

利用Open Inventor提供的场景图形模式是更有效率，因为Open Inventor是面向对象的架构，使用良好设计模式，能通过将自动使用所有自带的功能来优化渲染和提供更高級的组件。

Open Inventor也很容易扩展和定制化，不像其它会隐藏硬件接口的工具包，如果您需要，Open Inventor仍然允许您直接调用低层API。因为Open Inventor使用OpenGL的渲染，就像Open Inventor的本身，你可以肯定渲染代码是高效的，还可以确保您写的扩展代码将可以移植到任何平台。



↑ 3D地震数据可视化。资料由CCG提供

灵活的部署和面向未来的研发：

Open Inventor是一个完全开放的架构，协助双向代码集成：集成Open Inventor API到您的应用或集成您的可视化代码到Open Inventor

Open Inventor支持使用C ++, C# (.NET) 或Java 的开发，并允许开发者直接调用原生API。Open Inventor的展示窗口对象通过原生组件的方法可以很容易地加入到您的用户界面。

通过自定义节点和自定义着色器来扩展场景图对象，您可以无缝集成可视化代码到Open Inventor。Open Inventor提供的清晰的文档和方便的API，以减少创建自定义节点和自定义着色器的工作量。

依托强大的支持与创新：

致力于服务客户，FEI可视化科技集团拥有超过25年的3D可视化经验。我们的团队特别关注开发人员可能遇到的限制因素，同时紧密与研发部门合作来最好地辅助开发进程。

我们的专业服务团队可提供覆盖整个产品周期的培训、咨询及自定制开发来提高研发效率：从软件和硬件需求、原型设计、转移协助、系统开发至合作研发。

广泛采用：

在能源领域支持众多主要应用已超过18年，Open Inventor的已被证实是一种高效和具有成本效益的解决方案。事实上，Open Inventor的是在许多应用领域，从地震解释到工业工程科学领域，最广泛使用的场景图形API。

我们的开发商客户已发布数十万基于Open Inventor研发的应用程序，成千上万的开发员也都在积极使用Open Inventor。

除了使用Open Inventor带来的直接利益，属于广泛社区用户也拥有很多间接的好处。Open Inventor的用户可以利用通过我们的论坛与其他用户直接互动：

www.openinventor.net

Power your software development with Open Inventor®



提供先进3D:

Open Inventor以面向对象的模式提供OpenGL为基础的强大功能。其便于使用的API、可扩展架构以及大型先进组件为软件开发者提供高水平平台以便3D图表程序的快速原型开发。

Open Inventor的扩展模块增加了超大型（外核）体数据的交互式可视化功能，先进的图像处理和分析，大型三维模型的有效支持、互动式的远程可视化及三维图形输出。

建立强大基础:

Open Inventor被长期证明是最安全的选择，同时是独特创新解决方案的最灵活工具。

扩展的API及最新的类模块是经过精心的设计，以最简洁、透明且统一的方式，让您添加强大的新功能至应用中，为您的投资保驾护航并预测您甚至没有预见到的需求。最后，强大的互用性与扩展功能可确保工具包与您的特定需求完美融合。

依托强大的支持与创新:

致力于服务客户，FEI可视化科技集团拥有超过25年的3D可视化经验。我们的团队特别关注开发人员可能遇到的限制因素，同时紧密与研发部门合作来最好地辅助开发进程。

我们的专业服务团队可提供覆盖整个产品周期的培训、咨询及自定制开发来提高研发效率：从软件和硬件需求、原型设计、转移协助、系统开发至合作研发。

Open Inventor is available for Windows®, OS X®, Linux.
Languages: C++, .NET, Java™.

World Headquarters
Phone +1 503 726 7500

Visualization Sciences Group
Phone +86 (21) 8012 5200

Learn more at OPENINVENTOR.COM
openinventor@fei.com

©2016. We are constantly improving the performance of our products—all specifications are subject to change without notice.
FEI and the FEI logo are trademarks of FEI Company. Amira, Avizo, and Open Inventor are registered trademarks of FEI.
All other trademarks belong to their respective owners. BR0066CN-03-2016

