

RSof t GPU 功能加速 FDTD 计算

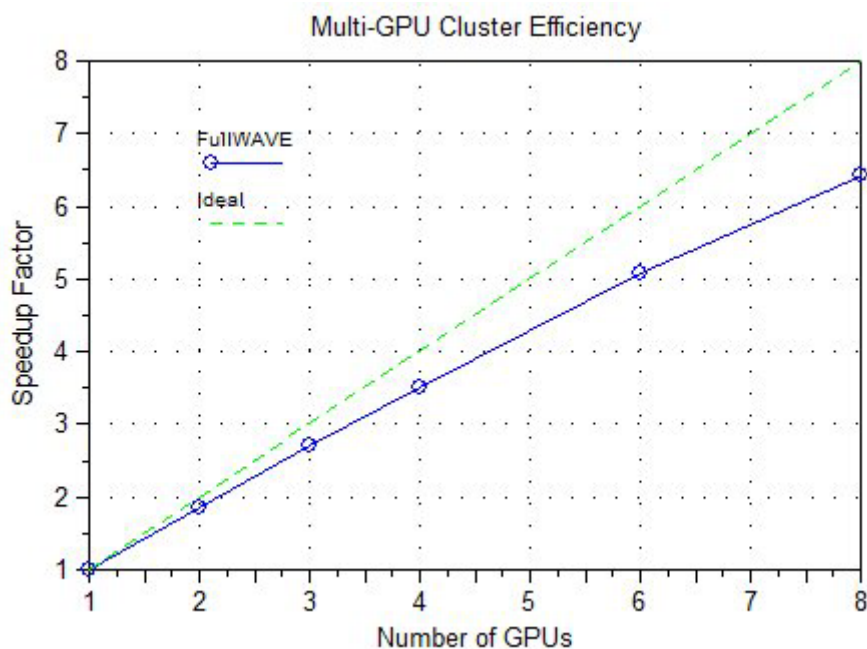
光子设计效率革命！RSoft GPU 加速技术，让 FDTD 计算快到飞起

概述

在现代光子元件设计中，**有限时域差分法（FDTD）** 是进行电磁模拟分析的重要基础技术。然而，随着结构尺寸的缩小和模拟范围的扩大，传统的 **CPU 计算** 可能需要数天甚至数周才能完成一次完整的模拟，严重影响设计效率。为了解决这个问题，RSoft 光子器件工具的 **FullWAVE FDTD** 模组中引入 **GPU 加速**，通过 **NVIDIA GPU** 的平行运算能力，使得模拟速度相比 CPU 计算大幅提升。

根据测试数据显示，GPU 加速可带来高达 **91 倍** 的计算效能提升，使得许多过去因运算时间过长而无法执行的设计方案，现在能够在合理的时间内完成模拟。这项技术特别适用于**微型发光二极管（uLED）**、**CMOS 影像传感器（CIS）**、**纳米光子器件**、**光栅耦合器**及其他复杂的电磁模拟应用。

RSoft 的 GPU 加速技术相容于 **CUDA 12.3** 或更新版本，并且支持多颗 GPU 进行计算，让使用者能够充分发挥高效能运算资源，提升模拟效率，缩短产品开发周期。



RSoft GPU 加速的优势

- 无需额外建立模型，即可直接启用 GPU 计算
- 显著的速度提升：通过 GPU 平行运算架构，模拟速度可提升 数十倍至百倍，有效缩短计算时间。
- 支持大规模模拟：可处理更高分辨率和更大范围的模拟模型，使得高精度光学分析更加可行。
- 降低运算瓶颈：大幅减少 CPU 的运算负荷，提高整体系统效率，支持多 GPU 设置 以进一步提升性能。

系统需求

为了充分利用 FullWAVE FDTD 的 GPU 加速功能，系统需符合以下要求：

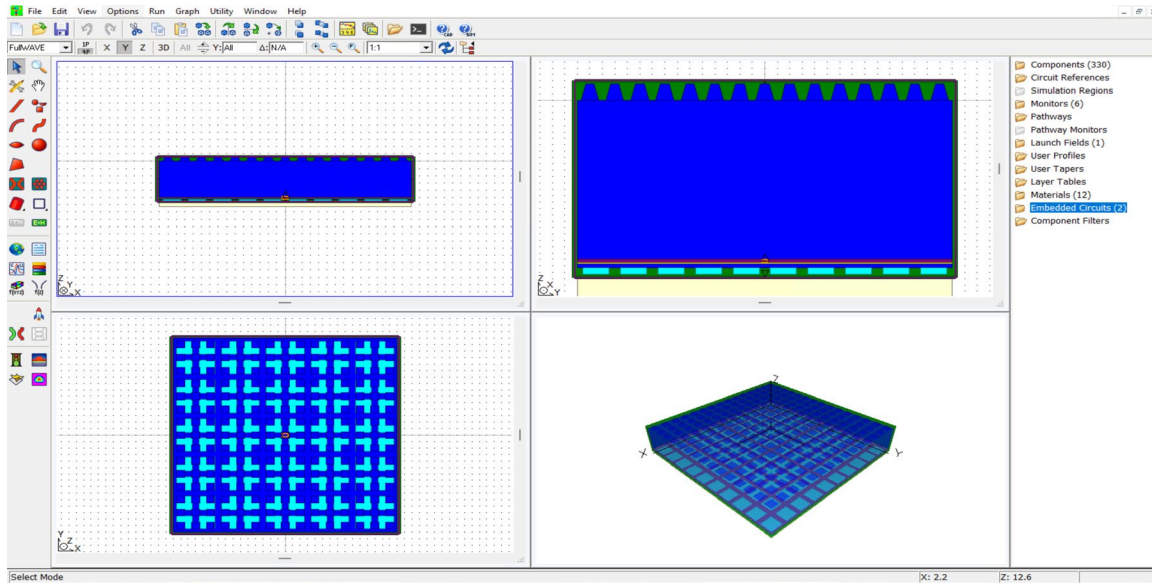
- GPU：NVIDIA GPU，架构需为 Turing 或更新版本。
- CUDA 驱动：需安装支持 CUDA 12.3 或更高版本的 NVIDIA 驱动程序。
- 多 GPU 配置：Windows 系统下，如使用多颗 GPU，需设置为 TCC 模式 以确保最佳性能。

应用案例

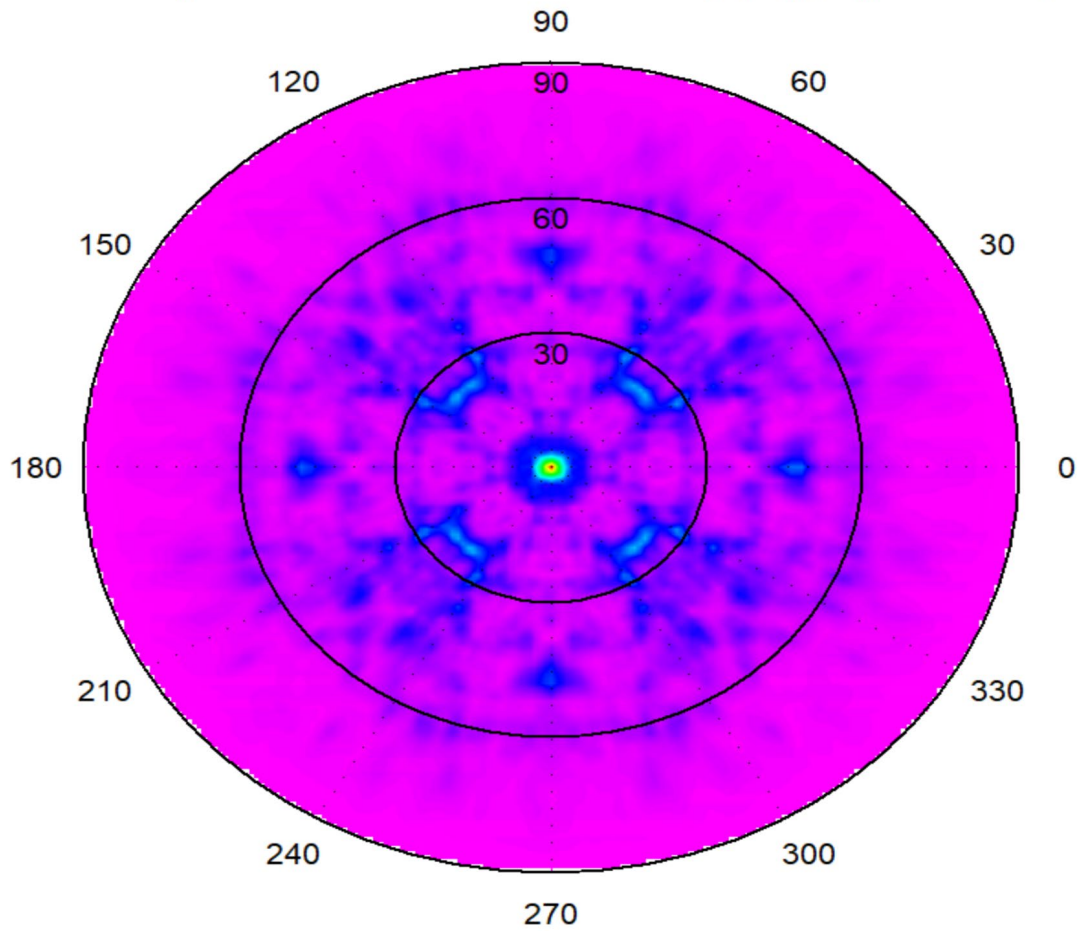
GPU 加速的导入不代表必须配置昂贵的高阶硬件。实际上，只要系统符合基本的相容条件，中等级别的 GPU 也能显著提升模拟效率。FullWAVE FDTD 的 GPU 具备高度的弹性与拓展性，使各种不同规模与预算的使用者皆能受益。

1. 微型发光二极管（uLED）

在 uLED 设计中，光场分布、光提取效率与微结构设计密切相关，这些分析需要精确且高解析度的 FDTD 模拟。然而，传统 CPU 计算时间过长，可能导致开发周期拖延，甚至影响设计决策。通过 GPU 加速，工程师可以在短时间内完成高精度模拟，快速评估不同设计方案的效能。



Polar Projection of Far-Field Intensity $|F(\phi, \theta)|^2$ at Freq=2

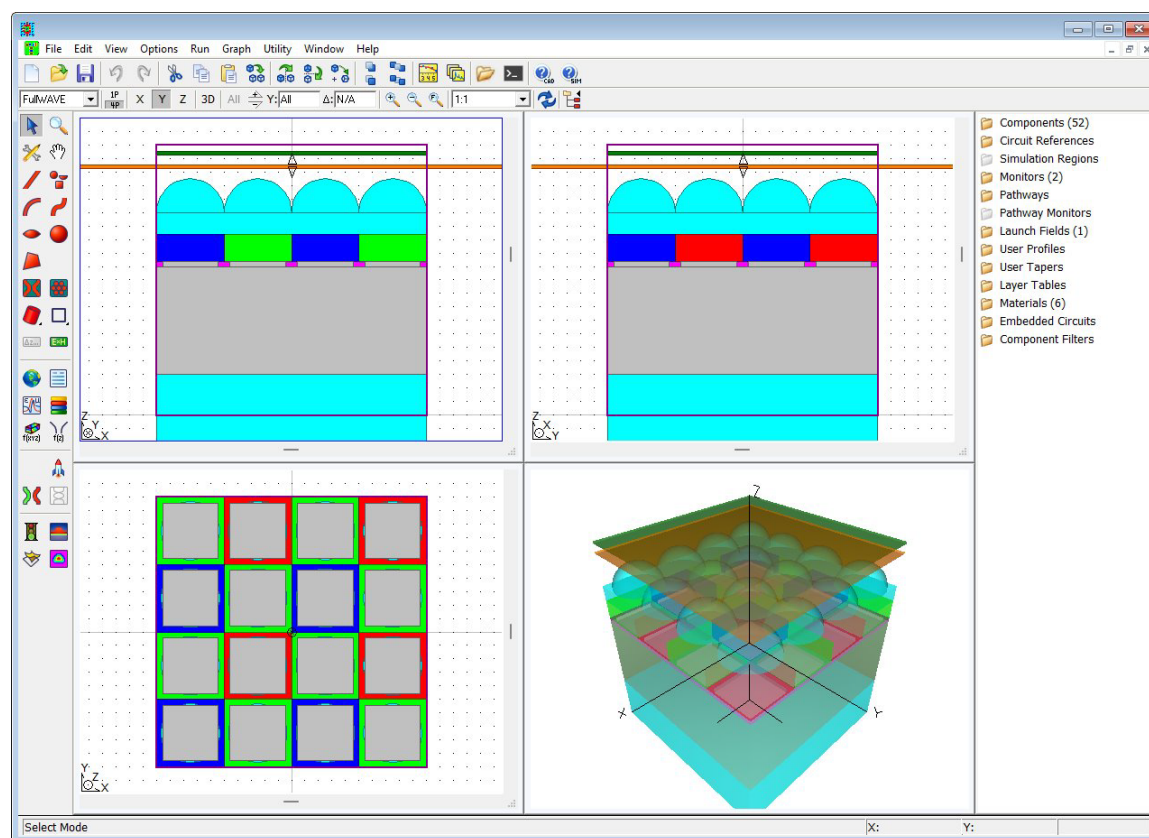


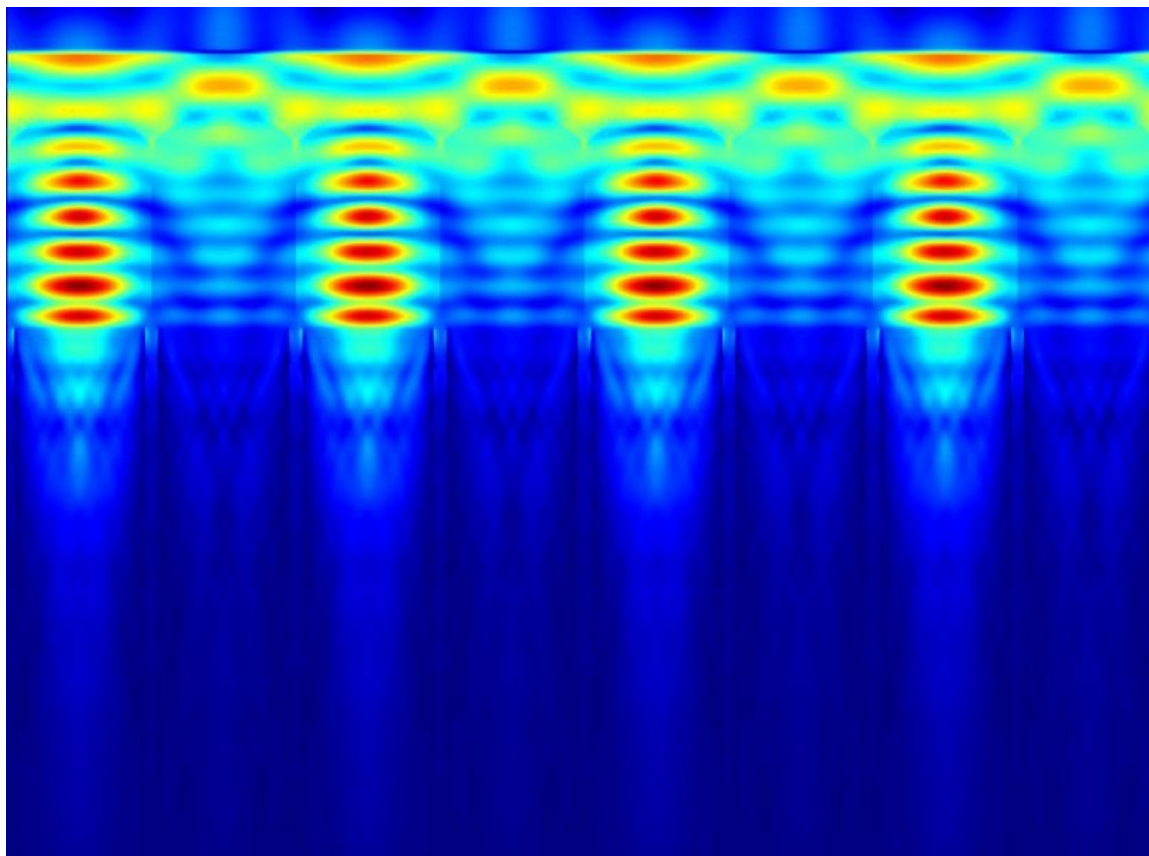
本案例显示，即使在一般等级的工作站上，通过 GPU 加速也能大幅缩短模拟时间，实现高性价比的模拟解决方案。实测结果显示，使用单个 NVIDIA RTX A4000 GPU 相较于仅使用 Intel xeon w-2255 10 核 CPU，可获得约 9 倍的加速效果

	初始化时间	计算时间	总时间
GPU	0.046 min	40.034 min	40.080 min
CPU	non	358.172 min	358.172 min

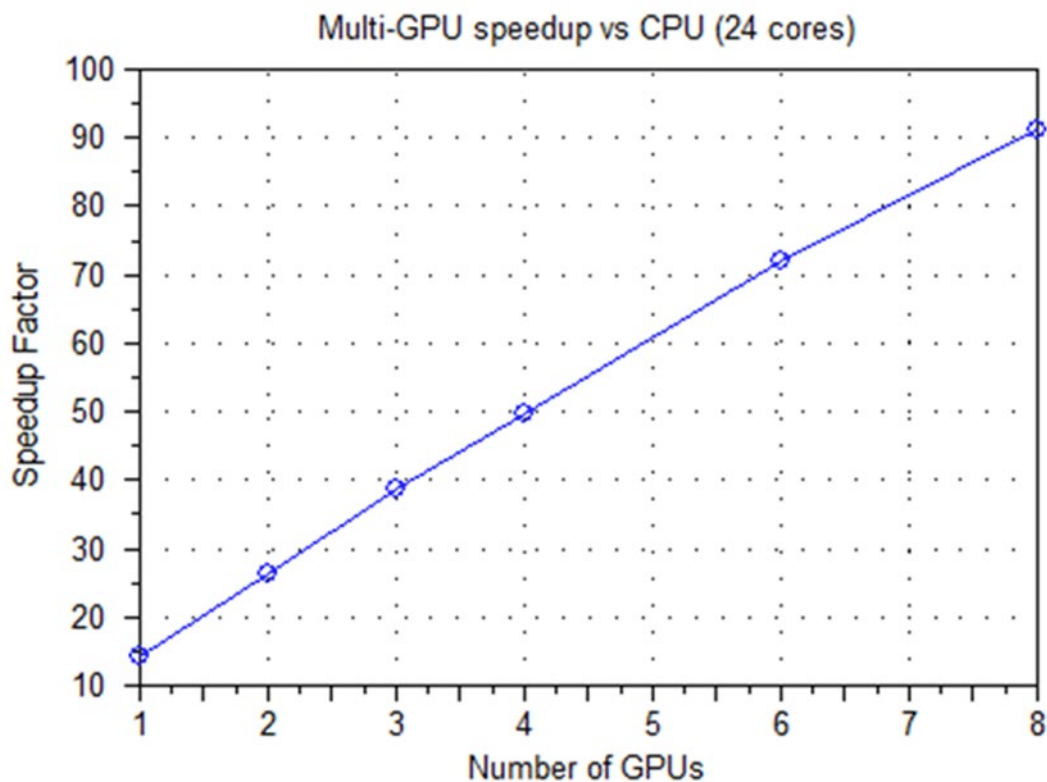
2. 影像传感器（CIS）

CMOS 影像传感器（CIS）技术广泛应用于智能型手机、监视器及车载摄像系统中，模拟其光学响应需要大量的 FDTD 计算。在 GPU 加速的帮助下，这些计算可在更短的时间内完成，使工程师能够更高效地评估传感器的光学表现，并进一步优化设计。





本案例采用较高规格的运算设备，模拟效能也随之提升。实测显示，使用单个 NVIDIA A100 GPU 相较于仅使用 Intel xeon e5-4667 24 核 CPU 可达 14 倍加速效果，搭配 8 个 GPU 时整体加速效果更高达 91 倍



关键字

FDTD GPU 加速、光学模拟 GPU 加速、CUDA、NVIDIA

结论

在现今的光子器件设计领域，模拟精度与计算时间的平衡一直是工程师面临的挑战。

FullWAVE FDTD GPU 加速技术 透过 **NVIDIA CUDA** 平行计算，有效解决了 CPU 计算时间过长的问题，使得 **uLED**、**CIS**、**光栅耦合器**、**表面电浆模态（SPP）** 及其他光子学应用都能够进行更高解析度、更大规模的模拟计算。

此外，通过支持**多颗 GPU 并行运算**，使用者能够进一步提升计算效率，确保在短时间内获得高准确度的模拟结果，从而加速设计验证，缩短产品开发周期。这项技术的导入不仅提升了 FDTD 模拟的可行性，也为光学与光子学产业带来更高效的计算解决方案。



是推动创新者突破工程边界的重要力量，通过快速解决设计、仿真和测试难题，创造卓越的产品体验。
立即访问 www.keysight.com.cn 开启您的创新之旅。
本信息如有变更，恕不另行通知。© 是德科技公司，2026 年，中国出版，2026 年2月27日
3126-1078.ZHCN