

测试研究：评估 GPU 和 CPU 对桌面编辑工 作流的影响

Last generated: November 20, 2025



内容列表

• 测试研究	
▪ 简介	0
▪ 硬件选择	0
▪ 测试结果	0
▪ 结论和关键点	0

简介

本测试研究的设计和执行是为了检查硬件选择对 ArcGIS Pro 编辑工作流的性能和用户体验的定量影响。其目的是制定设计指南以改善用户体验，同时平衡投资回报和硬件成本。我们使用 AWS EC2 实例，针对托管在 Amazon Web Services (AWS) 云基础设施中的网络信息管理系统对工作流进行了测试。

注：

本测试研究并非旨在推荐特定的虚拟机规格或类型。相反，它表明，通过调整硬件资源和观察结果，可以调整系统以增加员工可以完成的工作量，同时改善他们的体验，提高投资回报。但是，在不了解影响的情况下添加更多硬件资源可能无法提供预期结果，应避免此类操作。

测试的工作流

为确保测试研究提供有效结果，工作流需要表示真实的用户体验以及用户在与系统交互时将采取的实际步骤。本测试研究中使用的编辑工作流代表了维护已竣工的天然气网络所需的一些基础活动。工作流的内容是通过与经验丰富的员工合作并结合 Esri 客户的反馈共同定义的，旨在明确每个工作流中涉及的具体步骤、顺序及活动类型。以下四个关键工作流针对负载下的系统手动运行，以捕获用户体验和整体性能：

1. 创建新服务 - 新的客户天然气服务
2. 移除服务 - 放弃客户天然气服务
3. 扩展主管道 - 向网络添加配送管道
4. 替换主管道 - 修改天然气管道的终端连接

您可以在相关的系统[测试研究](#)中阅读有关这些工作流的详细信息，该研究对网络信息管理系统[参考架构](#)的特定系统配置进行了评估。

硬件选择

业务和/或任务关键型 ArcGIS 系统的要求通常包括：

- 由于预期或意外事件而导致的系统停机时间最短
- 出色的服务性能，没有会负面影响最终用户工作效率的大量滞后
- 高效、有效且整体积极的最终用户体验

虽然有许多[设计注意事项](#)有助于实现这些要求，但本测试研究特别关注 CPU 和启用 GPU 的客户端硬件对 ArcGIS Pro 公共设施网络信息管理编辑工作流的性能和用户体验的影响。

GPU

GPU 或图形处理单元是一种专用的硬件组件，可以提高许多计算密集型任务的处理效率。对于 ArcGIS Pro，使用未启用 GPU 的配置可能会导致 GPU 功能的 CPU 模拟，这可能会导致依赖于图形处理的工作流性能欠佳。

大多数主流云提供商通过各种虚拟机 (VM) 产品提供对 GPU 的访问。但是，检查虚拟化软件供应商和 Esri 提供的兼容性矩阵非常重要。

了解有关[GPU 硬件选择](#)的详细信息。

CPU

CPU 或中央处理单元是服务器的核心计算单元。所需 CPU 资源的数量和质量取决于特定的工作负载。通过适当的遥测捕获和监控实践采集的使用模式可以帮助识别瓶颈并确定是否超过了可接受的利用率阈值。这可能表示需要增加 CPU 分配。

如果在云中（如 AWS、Azure 和 GCP）操作 ArcGIS，在进行硬件选择时，了解虚拟 CPU (vCPU) 与物理 CPU 的比率非常重要，这有助于为系统组件分配适当的资源。本测试研究中使用的所有实例的 vCPU:CPU 比率为 2:1，但某些虚拟化选项可能具有不同的比率，例如 1:1。

测试结果

测试的目的是检查不同的硬件选择将如何影响编辑工作流的性能和用户体验。在负载下执行工作流时，对桌面进行监控。

执行了脚本测试，以模拟编辑器在执行定义的工作流时采取的步骤。为了提供有意义的结果，所有系统硬件和配置（正在测试的桌面实例除外）均保持一致。

测试完成后，对结果进行了汇总和分析，以比较不同硬件配置的桌面利用率和最终用户效率。

GPU 配置对桌面编辑工作流的影响

以下客户端配置用于比较 GPU 对 ArcGIS Pro 上编辑工作流的性能和用户体验的影响：

- 一个 Amazon EC2 R5XL 实例（无 GPU）
- 一个 Amazon EC2 G4DNXL 实例（启用 GPU）

在每个工作流下，每个实例配置（无 GPU 和有 GPU）都有两组汇总结果。

创建服务

在此工作流中，新的天然气服务端点已添加到网络中。

1. 无 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 R5XL 实例（2 个 CPU / 4 个 vCPU、32 GB RAM）
- 工作流持续时间：9.7 分钟
- 平均 CPU 利用率：48%
- 平均内存利用率：8 GB



2. 有 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 G4DNXL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU - 16GB)
- 工作流持续时间 : 8.5 分钟 - 减少 1.2 分钟 (12%)
- 平均 CPU 利用率 : 38% - 降低 21%
- 平均内存利用率 : 6.7 GB - 降低 16%

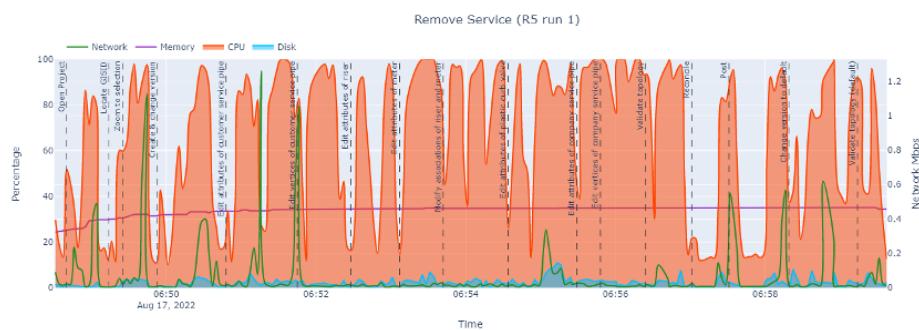


移除服务

在此工作流中，从网络中移除了一个新的天然气服务端点。

1. 无 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 R5XL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、32 GB RAM)
- 工作流持续时间 : 11.7 分钟
- 平均 CPU 利用率 : 58%
- 平均内存利用率 : 8.1 GB



2. 有 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 G4DNXL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU - 16GB)

- 工作流持续时间：9.0 分钟 - 减少 2.7 分钟 (23%)
- 平均 CPU 利用率：45% - 降低 22%
- 平均内存利用率：6.8 GB - 降低 16%

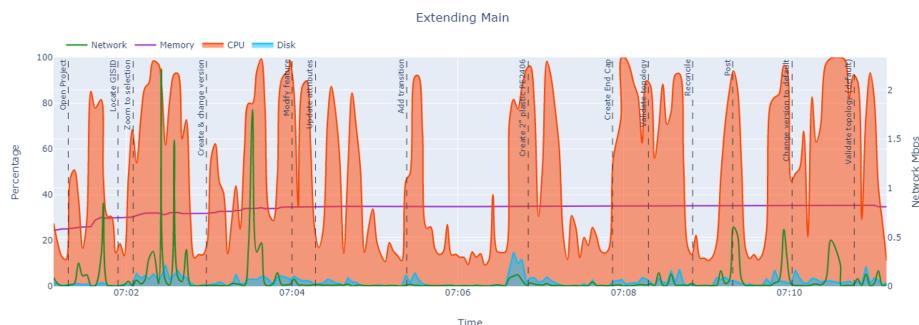


扩展主管道

在此工作流中，已将配送管道添加到网络中。

1. 无 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 R5XL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、32 GB RAM)
- 工作流持续时间：10.0 分钟
- 平均 CPU 利用率：46%
- 平均内存利用率：8.1 GB



2. 有 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 G4DNXL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU - 16GB)
- 工作流持续时间：8.5 分钟 - 减少 1.5 分钟 (15%)
- 平均 CPU 利用率：39% - 降低 15%

- 平均内存利用率：6.8 GB - 降低 16%

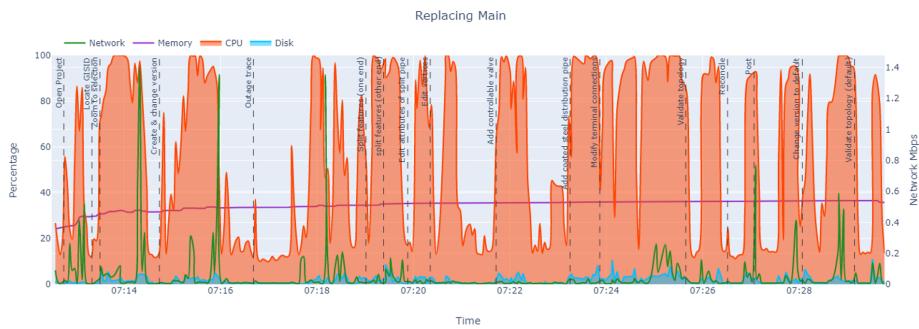


替换主管道

在此工作流中，修改了燃气管道的终端连接。

1. 无 GPU

- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 R5XL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、32 GB RAM)
 - 工作流持续时间：16.0 分钟
 - 平均 CPU 利用率：50%
 - 平均内存利用率：8.4 GB



2. 有 GPU

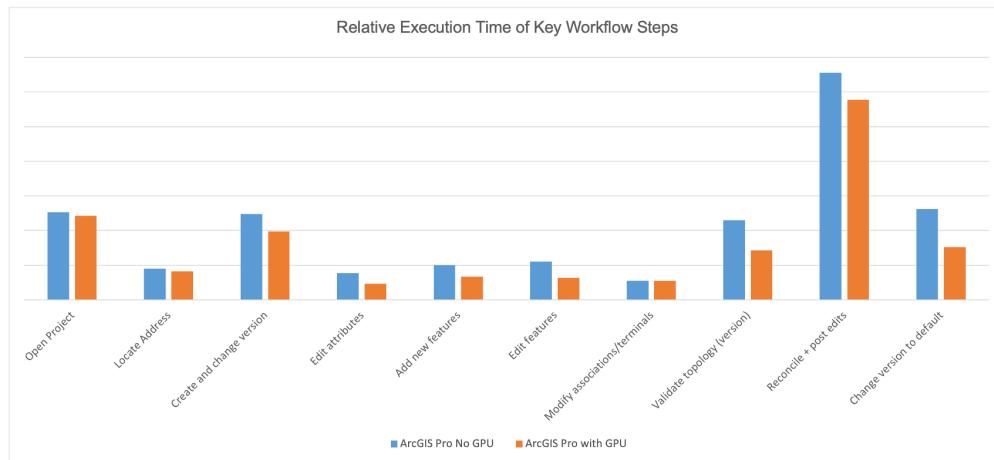
- ArcGIS Pro 3.1 - Amazon EC2 G4DNXL 实例 (2 个 CPU / 4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU - 16GB)
 - 工作流持续时间：12.8 分钟 - 减少 3.2 分钟 (20%)
 - 平均 CPU 利用率：28% - 降低 44%

- 平均内存利用率：7.1 GB - 降低 15%



GPU 工作流步骤时间

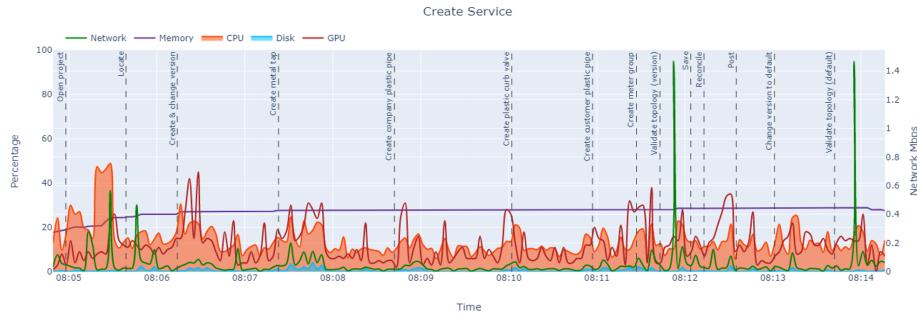
当系统处于负载状态时，捕获了关键工作流步骤的执行时间。这表示对于有和没有 GPU 的实例来说，完成给定步骤所花费的平均时间。当使用启用 GPU 的计算机时，大多数步骤都明显更快。



除了这些关键步骤之外，所有工作流的结果表明启用 GPU 的实例速度提高了 20%，并提供了更好的用户体验，从而提高了投资回报率。

GPU 配置影响的结论

R5XL 实例（无 GPU）在 CPU 利用率达到 100% 时经历了更多的事件和更宽的峰值。在启用 GPU 的实例 (G4DNXL) 中，GPU 承担了一些处理进程，降低了 CPU 的部分负载。工作流持续时间较短，因为用户没有等待 CPU。此外，测试还显示，与 R5XL 实例相比，G4DNXL 实例的内存利用率有所降低。这可能是因为操作系统需要在 GPU 仿真处理过程中使用额外的内存。



上图显示了 GPU（红线）在处理部分负载时相较于 CPU 使用率（橙色区域）的表现。GPU 工作负载较高，在某些情况下甚至超过了 CPU 的使用率，推测是在进行地图渲染时出现。这减少了 CPU 的负载，提供了更好的用户体验，并缩短了工作流时间，因为在此测试中执行的所有工作流中，速度提高了 19%。

CPU 配置对桌面编辑工作流的影响

以下客户端配置用于比较将桌面从 2 个 CPU/4 个 vCPU 增加到 4 个 CPU/8 个 vCPU 时，对 ArcGIS Pro 2.9.5 上编辑工作流的性能和用户体验的影响。

- 一个 Amazon EC2 G4DN.XL 实例 (2 个 CPU/4 个 vCPU)
- 一个 Amazon EC2 G4DN.2XL 实例 (4 个 CPU/8 个 vCPU)

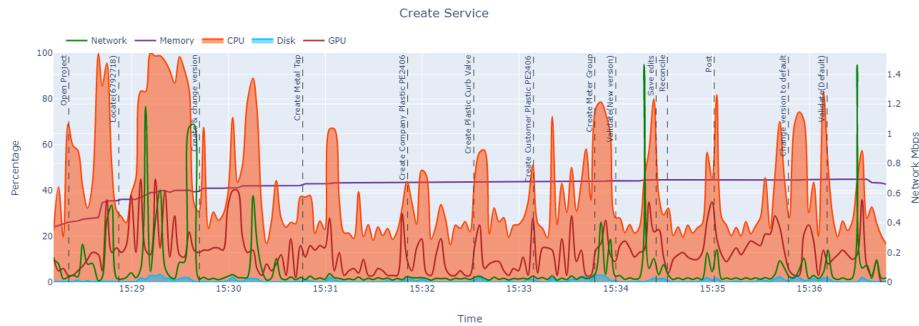
创建服务

在此工作流中，客户天然气服务端点已添加到网络中。

1. 4 个 vCPU

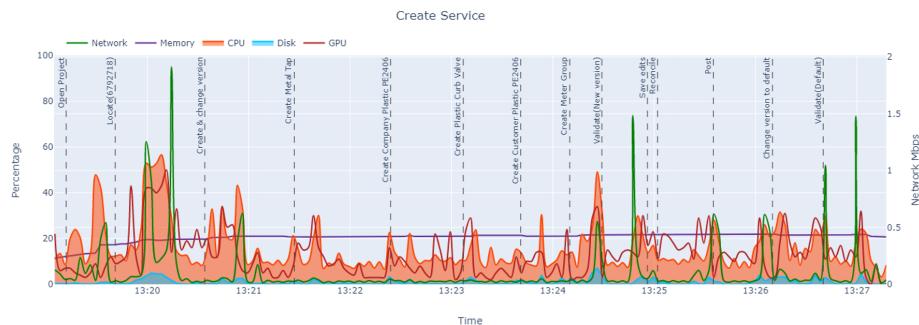
- ArcGIS Pro 2.9.5 - Amazon EC2 G4DN.XL 实例 (4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU-16GB)
- 平均工作流持续时间：8.2 分钟
- 平均 CPU 利用率：41%

- 平均内存利用率：6.7 GB



2. 8 个 vCPU

- ArcGIS Pro 2.9.5 - Amazon EC2 G4DN.2XL 实例 (8 个 vCPU、16 GB RAM、GPU-16GB)
- 平均工作流持续时间：7.8 分钟 - 减少 0.4 分钟 (4%)
- 平均 CPU 利用率：16% - 降低 61%
- 平均内存利用率：6.6 GB - 降低 1.5%



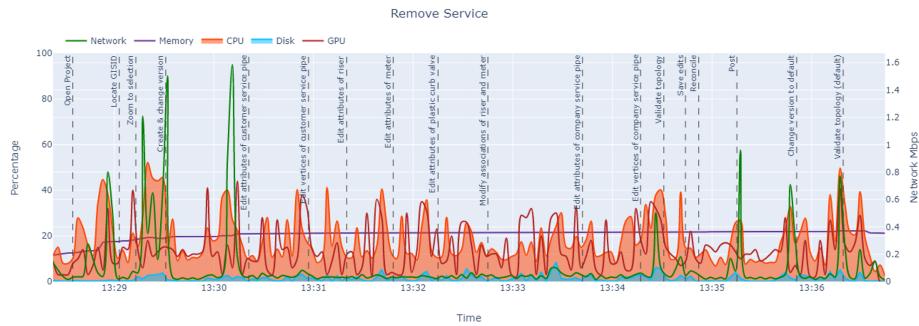
移除服务

在此工作流中，从网络中移除了一个客户天然气服务管道。

1. 4 个 vCPU

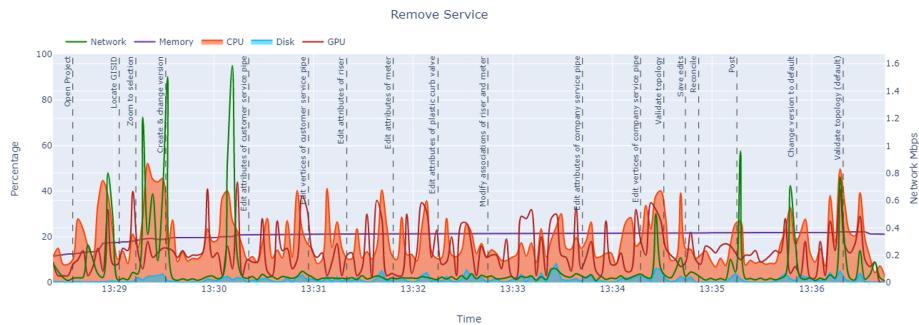
- ArcGIS Pro 2.9.5 - Amazon EC2 G4DNXL 实例 (4 个 vCPU、16 GB RAM、GPU-16GB)
- 平均工作流持续时间：8.7 分钟
- 平均 CPU 利用率：48.3%

- 平均内存利用率：6.7 GB



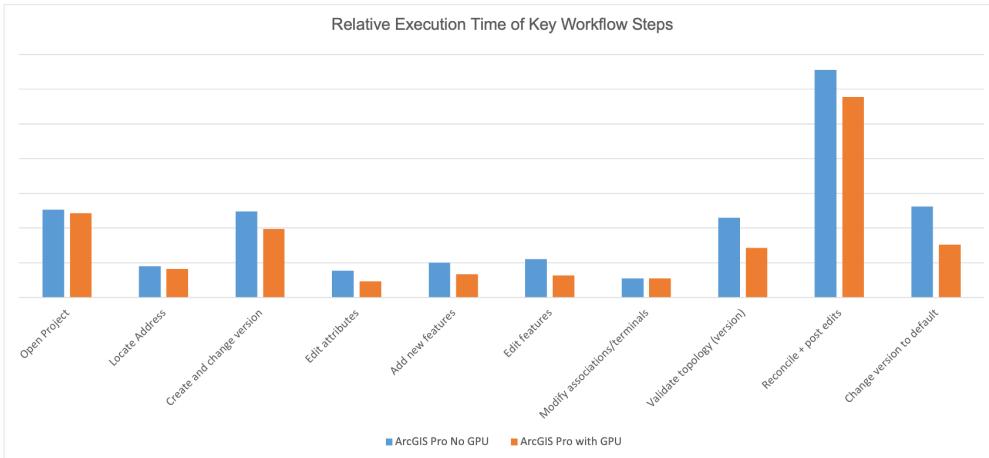
2. 8 个 vCPU

- ArcGIS Pro 2.9.5 - Amazon EC2 G4DN.2XL 实例 (8 个 vCPU、16 GB RAM、GPU-16GB)
- 平均工作流持续时间：7.9 分钟 - 减少 0.8 分钟 (9%)
- 平均 CPU 利用率：18.6% - 降低 60%
- 平均内存利用率：6.6 GB - 降低 1.5%



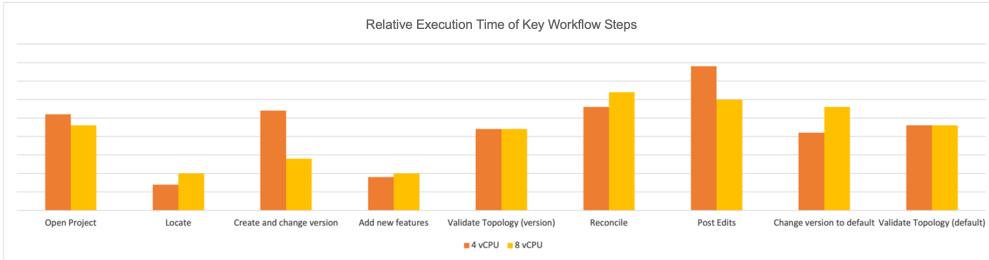
CPU 工作流步骤时间

当系统处于负载状态时，捕获了关键工作流步骤的执行时间。它们表示两种实例大小完成给定步骤所花费的平均时间。



CPU 配置的结论

除了关键步骤之外，我们还查看了测试的四个工作流中所有步骤的总时间。我们观察到，当将实例大小从 2 个 CPU/4 个 vCPU 增加到 4 个 CPU/8 个 vCPU 时，总时间缩短了 10%。对该结果的一种解释是下图所示的 CPU 使用率。将 CPU 增加一倍使 ArcGIS Pro 能够进一步并行处理，提升了整体处理效率，使所有工作流的平均资源占用率降低了约 63%。



结论和关键点

本测试研究并非旨在推荐特定的实例大小或类型。相反，它表明通过调整硬件资源和观察结果，可以调整系统以增加员工可以完成的工作量，同时改善他们的体验，提高投资回报。但是，在不了解影响的情况下添加更多硬件资源可能无法提供预期结果。

因此，每个组织都应该执行自己的测试，以评估能够有效平衡成本和性能的合适硬件，例如确定需要多少 GPU 来支持他们的工作流。基础设施需求会定期变化，并且应进行例行测试以优化基础设施投资。

资源充足的桌面客户端对于提供积极的用户体验、提高编辑效率和提高基础架构的总体投资回报至关重要。因此，在选择硬件时，应平衡降低基础设施费用（更稳健实例的成本）和运营费用（员工时间成本、业务中断和机会成本）。ArcGIS Pro 桌面版应启用 GPU，并应为工作负载分配足够的 CPU。在 ArcGIS 架构中心中了解有关 ArcGIS Pro 虚拟化和 [GPU 硬件选择](#) 的详细信息。

关键点

- 资源不足的 ArcGIS Pro 桌面实例将对最终用户体验产生负面影响，并增加其桌面编辑工作流的执行时间。
- 高 CPU 利用率是导致用户体验不佳和工作流时间增加的一个因素。
- 将 CPU 数量从 2 个增加到 4 个（或将 vCPU 数量从 4 个增加到 8 个）将编辑工作流程执行时间缩短了 10%。
- 启用 GPU 的实例将编辑工作流执行时间缩短了 19%。
- 启用 GPU 的实例将内存使用量减少了约 15%。
- 测试表明，在考虑运营费用（劳动力成本）时，向 ArcGIS Pro 虚拟机添加专用 GPU 和优化 vCPU 可显著提高最终用户的工作效率，并导致成本净降低。