



调查性能问题 NetApp Console local deployment

NetApp
August 10, 2026

目录

- 调查性能问题 1
 - 了解 NetApp Console 本地部署 Workload Analyzer 1
 - Workload Analyzer 如何识别根本原因 1
 - 访问工作负载分析器 1
 - 分析延迟、吞吐量和存储容量 1
 - 预测容量和性能趋势 2
 - 在 NetApp Console 本地部署中调查卷上的高延迟 2
 - 调查 NetApp Console 本地部署中卷上的高吞吐量 3
 - 调查 NetApp Console 本地部署中卷的容量增长 5
 - NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标 6
 - 吞吐量组件 6
 - 资源利用率指标 7
 - 容量指标 7
 - 预测行为 8
 - 相关信息 8

调查性能问题

了解 NetApp Console 本地部署 Workload Analyzer

使用 NetApp Console 本地部署 Workload Analyzer 查看单个卷在一段时间内的行为。您可以从卷本身、警报或清单中调查性能降级、容量趋势和资源争用问题。

Workload Analyzer 如何识别根本原因

使用 Workload Analyzer 跨六个部分关联单个卷的指标，以便快速识别根本原因。选择一个卷和一个时间范围，以便在同一窗口中同时查看事件、性能和容量。此视图可以帮助您确定存储是否是应用程序问题的可能来源，或者其他层（如网络）是否导致了问题。

当您已经知道哪个卷受到影响时，分析器最为有用。如果您从警报或卷清单中打开它，NetApp Console 本地部署会在选定卷的情况下打开分析器，以便您可以专注于分析窗口和图表。

分析器一次跟踪一个卷，因此使用它来调查特定问题，而不是比较多个卷。

作为此评估的一部分，请查看容量部分。当 ONTAP 系统使用率超过 85% 时，高利用率本身就会导致性能问题，因此可用容量不足可以解释性能图表本身无法说明的延迟。

确定根本原因后，您可以直接从分析器中操作。当自动选项可用时，Console 本地部署提供带有引导步骤或一键修正的 Fix-It 建议。



LUN 的工作负载图表不能提供与卷的图表相同级别的详细信息，因此在分析 LUN 时，您将看到较少的统计信息。

访问工作负载分析器

可以通过以下几种方式打开 Workload Analyzer：

- 从 **Health** 菜单中，选择 **Workload Analyzer**，然后在 **Volume** 字段中搜索并选择要调查的卷。
- 从 **Storage > Fleets > Inventory** 页面，导航到要分析的卷，然后从操作菜单中选择 **Analyze**。
- 从 **Alerts > Overview** 页面中，为要调查的卷选择一个警报，然后从警报详细信息中选择 **Analyze**。

您还可以分析 LUN，但它们显示的统计信息少于卷。

分析延迟、吞吐量和存储容量

使用以下六个部分调查卷：

卷选择

选择要调查的卷和时间范围，以便所有图表和事件都与相同的工作负载和分析窗口保持一致。

事件时间轴

查看分析窗口期间选定卷的当前和历史配置更改、警告警报和关键警报。使用此部分将"发生了什么变化"与性能或容量行为的变化相关联。

延迟分析

查看随时间推移的卷延迟，可以作为总计查看，也可以按延迟中心细分——网络、数据处理、聚合操作、集群互连等。如果卷使用 QoS 策略，则分析器将策略的最大和最小延迟限制显示为参考线，以便您可以查看工作负载与限制阈值的接近程度。切换预测以预测延迟是否趋向警告阈值或临界阈值。

吞吐量分析

查看一段时间内的 IOPS 和 MB/s，以及可选的读/写/其他细分。如果卷使用 QoS 策略，分析器将显示 IOPS 和吞吐量限制线。切换预测以预测需求是否趋向于 QoS 限制。

资源利用率

查看在分析窗口期间为卷提供服务的节点和聚合的繁忙程度。分析器将每个资源绘制为独立的行，而不是堆叠值，因此您可以识别特定节点或聚合是否为争用源。切换预测以预测是否有任何资源正朝着高利用率阈值发展。

容量分析

查看卷中的物理空间和可用空间随时间的变化情况。悬停以查看存储效率明细，包括重复数据删除、压缩和数据缩减节省情况。切换预测以预测卷何时达到警告或临界容量阈值。切换到快照视图，查看快照空间如何根据配置的快照预留进行跟踪。

预测容量和性能趋势

使用每个分析部分中的预测切换可将图表时间线扩展到当前时间之外，并根据观察到的趋势预测未来值。虚线将预测值与实际数据区分开来。当预测表明可能发生阈值违规时，分析器还会显示洞察消息，以及预计的违规时间。

相关信息

["调查卷上的高延迟"](#)。"调查卷上的高吞吐量需求"。"调查卷的容量增长情况"。"了解 NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标"。

在 NetApp Console 本地部署中调查卷上的高延迟

在 NetApp Console 本地部署中使用 Workload Analyzer 查找卷响应时间缓慢的根源。

如果您从警报或卷清单中打开分析器，则已选择卷，您可以专注于时间范围和图表细分。

当应用程序性能下降时，请确定 I/O 路径的哪一部分导致了速度下降。延迟分析部分按延迟中心分解响应时间，以便您可以区分网络问题、数据处理开销、聚合争用和其他影响因素。

步骤

1. 使用以下方法之一打开 Workload Analyzer：
 - 从 **Health** 菜单中，选择 **Workload Analyzer**，然后在 **Volume** 字段中搜索并选择要调查的卷。
 - 从 **Storage > Fleets > Inventory** 页面，导航到要分析的卷，然后从操作菜单中选择 **Analyze**。
 - 在*警报 > 概览*页面中，为要调查的卷选择与容量相关的警报，然后从警报详细信息中选择*分析*。
2. 将*时间范围*设置为涵盖性能问题发生的时间段，然后选择*分析*。
3. 查看*事件时间轴*部分，了解与延迟增加相关的配置更改和警报。

分析器沿着与延迟图表相同的时间轴绘制配置更改事件（扳手图标）和警报事件（警告和关键图标），以便

于查看更改是否先于降级。

4. 在*延迟*部分，打开*视图*下拉列表，然后选择*按延迟中心细分*。该图表显示了每个延迟中心在一段时间内对总延迟的贡献。延迟中心包括：
 - 读取延迟
 - 写入延迟
 - 其他延迟

5. 将鼠标悬停在图表中延迟最高的点上，以查看每个延迟中心的值及其占总延迟的百分比。

最大的延迟中心通常指向争用的资源。当共享资源无法满足需求时，使用它的卷会等待更长时间的 I/O。通过移动工作负载或调整 QoS 限制等方式减少该资源的负载，从而降低延迟。

6. 确定主要贡献者，并使用该值确定后续步骤：
 - 高*读取延迟*可能表示磁盘争用。请检查*资源利用率*部分以确认聚合繁忙百分比。
 - 高*写入延迟*可能表示集群外的 NIC 饱和度或网络路径问题。
 - 高*其他延迟*可能表明内联效率设置消耗的 CPU 超出了工作负载的容忍范围。请考虑调整效率设置或 QoS。
 - 高*云延迟*可能表示工作负载正在频繁访问容量层上的冷数据。请考虑调整分层策略。
7. 如果延迟中心未能解释性能下降的原因，请查看*容量分析*部分。当 ONTAP 系统使用率超过 85% 时，无论延迟中心细分情况如何，高利用率都可能导致性能问题。
8. 如果延迟在更改事件后立即增加，请同时使用事件详细信息和相关图表来验证可能的原因：
 - 对于 QoS 更改，将延迟线与 QoS 限制线进行比较，并查看吞吐量图表，以确认需求是否达到策略上限。
 - 对于聚合或卷移动，请将延迟峰值与相同时间范围内显示的节点和聚合利用率值进行比较。
 - 对于分层策略更改，请查看云延迟贡献，以确定更改后冷数据访问是否增加。

完成后

如果配置或放置问题导致此问题，并且 Console 本地部署可以解决此问题，则卷上的警报可能会提供 Fix-It 选项。

["了解 NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标"](#)。

调查 NetApp Console 本地部署中卷上的高吞吐量

在 NetApp Console 本地部署中使用 Workload Analyzer 检查卷随时间变化的 IOPS 和吞吐量需求。

当卷的工作负载消耗的 IOPS 或吞吐量超过预期时，请确定是什么推动了需求。吞吐量分析部分显示 IOPS 和 MB/s，以及可选的读取、写入和其他细分，以便您可以确定哪种类型的 I/O 推动了高需求，以及该需求是否趋向于 QoS 限制。

如果您从警报或卷清单中打开分析器，则已选择卷，您可以专注于时间范围和吞吐量图表。

步骤

1. 使用以下方法之一打开 Workload Analyzer：

- 从 **Health** 菜单中，选择 **Workload Analyzer**，然后在 **Volume** 字段中搜索并选择要调查的卷。
- 从 **Storage > Fleets > Inventory** 页面，导航到要分析的卷，然后从操作菜单中选择 **Analyze**。
- 从 **Alerts > Overview** 页面中，为要调查的卷选择一个警报，然后从警报详细信息中选择 **Analyze**。

2. 设置*时间范围*以覆盖高需求时期，然后选择*分析*。

3. 滚动到*吞吐量分析*部分。

4. 打开 **View** 下拉菜单并选择 **Breakdown (RWO)**。

对于 IOPS 和 MB/s，图表分为读取、写入和其他组件。这使您可以确定是读取密集型访问模式、写入密集型模式还是两者的组合在推动需求。

5. 使用组件选取器启用或禁用要检查的指标：

- **Read IOPS** 和 **Write IOPS** — 按 I/O 方向的每秒操作数
- 读取 **MB/s** 和 写入 **MB/s** — 按 I/O 方向以 MB/s 表示的吞吐量
- 其他 **IOPS** 和 其他 **MB/s** — 元数据和其他非数据操作
- **QoS IOPS Limit** 和 **QoS MB/s Limit** — 仅在卷使用 QoS 策略时显示的策略上限
- 云吞吐量 — 向云写入和从云读取的 MB/s，仅针对通过 FabricPool 将容量分层到云的工作负载显示

6. 将鼠标悬停在图表中的峰值上，可查看该时间点每个组件的确切值和百分比明细。

悬停工具提示还显示每个类别的平均 I/O 大小（吞吐量除以 IOPS），这可以指示工作负载是执行大型顺序 I/O 还是执行小型随机 I/O。

7. 启用 **Show Forecast** 以预测当前吞吐量趋势是否将达到 QoS IOPS 或 MB/s 限制。

如果预测线接近 QoS 限制线，ONTAP 可能会很快限制工作负载。

8. 如果希望在不显示明细的情况下查看总需求，请打开*查看*下拉列表并选择*总计*。

总计视图显示单个 IOPS 行和单个 MB/s 行，这对于快速了解总体需求摘要非常有用。

完成后

使用您观察到的吞吐量模式来决定接下来要做什么：

- 如果读取 IOPS 相对于写入 IOPS 非常高，请考虑预读设置或缓存是否可以减少卷上的负载。
- 如果工作负载接近或已达到 QoS IOPS 或 MB/s 限制，请使用 QoS 限制线和相关指标定义来确认限制并决定是否需要调整限制。
- 如果吞吐量高且延迟也升高，请检查*资源利用率*部分以确定底层节点或聚合是否处于争用状态。比较同期的吞吐量峰值、延迟峰值和资源利用率。
- 如果分析器在需求增加的同时显示快速容量或快照增长，请查看容量和快照指标，以了解这种增长可能会如何影响卷。

["调查卷上的高延迟"](#)。 ["了解 NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标"](#)。

调查 NetApp Console 本地部署中卷的容量增长

使用 NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 来调查卷空间不足的原因。

当卷正在填充或快照副本占用的空间超过预期时，请检查一段时间内的容量和快照趋势。容量分析部分显示物理空间和可用空间的变化情况、存储效率节省的细分，以及卷何时将达到容量阈值的预测。

如果您从警报或卷清单中打开分析器，则该卷已被选中，您可以专注于容量趋势和预测窗口。

步骤

1. 使用以下方法之一打开 Workload Analyzer：

- 从 **Health** 菜单中，选择 **Workload Analyzer**，然后在 **Volume** 字段中搜索并选择要调查的卷。
- 从 **Storage > Fleets > Inventory** 页面，导航到要分析的卷，然后从操作菜单中选择 **Analyze**。
- 从 **Alerts > Overview** 页面中，为要调查的卷选择一个警报，然后从警报详细信息中选择 **Analyze**。

2. 设置*时间范围*以覆盖容量增长期间，然后选择*分析*。

3. 滚动到*容量分析*部分。

4. 从*视图*下拉列表中选择*容量视图*。

图表显示物理容量为底部堆叠区域，可用容量为顶部堆叠区域。两者之和等于总卷大小，因此您可以看到可用空间减少的速度有多快。

5. 将鼠标悬停在图表上的某个点，可查看存储效率明细，包括重复数据删除、压缩和数据缩减节省量，以及总体存储效率比率。

在物理容量增加的同时，效率比率下降可能表明新写入的数据的重复数据删除或压缩效果不如现有数据。

6. 要调查快照消耗情况，请从*View*下拉列表中选择*Snapshot View*。

图表将快照预留空间显示为水平参考线，快照已用容量作为其下方的区域。悬停可查看已使用的快照空间及其占预留空间的百分比、快照总数以及最旧快照的时间。

当快照消耗量超过预留空间时，快照开始占用卷数据区域中的空间，这会减少可用于新写入的空间。

7. 如果卷将数据分层到云，请从*视图*下拉列表中选择*云层视图*，以比较本地性能层与云容量层的容量。

8. 启用*显示预测*以预测卷何时将达到警告或临界容量阈值。

容量预测至少需要 10 天的历史数据。当卷满之前剩余容量不足 30 天时，分析器会将存储标识为接近已满。预测会显示一条包含预计突破时间的洞察消息。

完成后

使用您观察到的容量趋势来决定接下来要做什么：

- 如果可用容量正趋向于满，请考虑增加卷大小、启用自动增长或将数据从卷移出。
- 如果快照已用容量超出保留容量，请查看您的快照策略和保留以回收空间。
- 如果存储效率比率正在下降，请检查工作负载的数据类型或内联效率设置是否正在减少节省。使用 ["了解 NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标"](#) 获取容量、快照和效率指标的详细描述。

NetApp Console 本地部署中的 Workload Analyzer 指标

在 NetApp Console 本地部署中，Workload Analyzer 显示六个部分的指标。每个指标描述都解释了分析器如何在图表上呈现指标，以及它对卷行为的指示。

延迟图表中的 QoS 参考线

如果所选卷使用 QoS 策略，您可以在指标选择器中使用两条额外的参考线：

参考线	问题描述
服务质量 (QoS) 上限	QoS 策略定义的最大延迟上限。当延迟线接近或触及此线时，ONTAP 将对工作负载进行限速，QoS 限制（而非物理资源）是延迟的主要来源。
服务质量 (QoS) 下限	由 QoS 策略定义的保证最小延迟下限。此行指示针对工作负载实施的响应时间下限。当其他工作负载使用 QoS 最小值来保证其吞吐量时，ONTAP 可以限制此工作负载，从而显示更高的延迟。

这些水平线不会出现在悬停时的延迟中心细目中。它们用作参考阈值，而非延迟的贡献因素。

按 I/O 类型划分的延迟细分

从视图下拉列表中选择*按延迟中心分类*后，请使用*延迟分析*部分中的 I/O 类型分类。该图表根据 I/O 操作的方向将总延迟分为三类。使用这些指标来确定性能问题是否影响读取、写入或元数据操作。

延迟类型	问题描述	值升高的常见原因
读取延迟	在卷上完成客户端读取请求的平均时间，从收到请求到返回数据。读取请求必须遍历完整的 I/O 路径，从网络协议层通过数据处理堆栈到达数据所在的聚合。	聚合或磁盘争用；将读取提升到物理磁盘的缓存未命中；通过 FabricPool 从云容量层检索的冷数据；当数据驻留在与处理请求的节点不同的节点上时，跨节点读取。
写入延迟	确认卷上的客户端写入请求的平均时间。ONTAP 在将写入提交到 NVRAM 写入日志后确认写入；数据随后刷新到聚合。	NIC 饱和或客户端与存储节点之间的高往返延迟；同步 SnapMirror 在写入确认之前等待目标集群确认接收；写入负载过重时的 NVRAM 压力；写入 I/O 路径中运行的内联重复数据删除、压缩或压缩所产生的 CPU 开销。
其他延迟	在卷上完成非读、非写操作的平均时间，包括文件打开、属性查找、目录遍历、文件创建和锁定。即使读写延迟看起来正常，其他延迟的增加也会影响应用程序的响应能力。	内联效率操作与元数据处理竞争产生的 CPU 压力；产生大量文件创建、删除或目录扫描的工作负载引发的高命名空间活动；限制总 IOPS 的 QoS 限制，导致可用于元数据操作的 IOPS 减少；多个卷同时处于活动状态时产生的卷激活开销。

吞吐量组件

从视图下拉列表中选择*细分（RWO）*后，请使用*吞吐量分析*部分中的吞吐量组件。分析器同时显示 IOPS 和 MB/s。

组件	问题描述	呈现为
读取 IOPS	每秒读取操作数。	IOPS 图表上的堆积区域。
写入 IOPS	每秒写入操作数。	IOPS 图表上的堆积区域。
其他 IOPS	每秒的元数据和其他非数据操作。	IOPS 图表上的堆积区域。
读取 MB/s	读取吞吐量，以MB/秒表示。	MB/s 图表上的堆积面积图。
写入 MB/s	写入吞吐量，以MB/秒表示。	MB/s 图表上的堆积面积图。
云吞吐量	卷和云容量层之间的吞吐量，以 MB/秒表示。此指标仅显示通过 FabricPool 将容量分层到云的工作负载。	MB/s 图表上的堆积面积图。

读取、写入和其他组件的总和为总 IOPS 或 MB/s 值。将鼠标悬停在图表上可查看每个组件的值、其占总数的百分比以及每个类别的平均 I/O 大小（MB/s ÷ IOPS）。

资源利用率指标

使用*资源利用率*部分查看资源利用率指标。分析器将为卷提供服务的每个资源显示为独立行。资源不堆叠。

节点指标

指标	问题描述
节点利用率	节点的复合利用率百分比。悬停以查看每个节点的 CPU 利用率、网络利用率和可用余量。
CPU 利用率	正在使用的节点 CPU 容量百分比。悬停工具提示显示此值。
网络利用率	使用中的节点网络容量百分比。悬停工具提示显示此值。
性能余量	可用于额外工作负载的剩余节点容量。悬停工具提示显示此值。

聚合指标

指标	问题描述
聚合利用率	聚合的磁盘忙率百分比。悬停以查看磁盘忙碌值、聚合上的卷数和可用余量。
磁盘繁忙	聚合磁盘主动服务 I/O 的时间百分比。悬停工具提示显示此值。
卷计数	当前在聚合上托管的卷数。悬停工具提示显示此值。
性能余量	可用于额外工作负载的剩余聚合容量。悬停工具提示显示此值。

当节点或聚合利用率线超过图表用虚线标记的高利用率警告阈值时，该资源上的其他工作负载可能会与所选卷竞争 I/O 容量。

容量指标

容量视图

从视图下拉列表中选择*容量视图*后，使用*容量分析*部分查看容量视图指标。

指标	问题描述
物理容量	存储效率操作后磁盘上消耗的空间。这是图表中的底部堆叠区域。物理 + 可用始终等于总卷大小。
可用容量	卷中剩余的可用空间。这是图表中最顶部的堆叠区域。它会随着物理容量的增加而减少。
存储效率比	总效率比（逻辑数据 ÷ 物理数据）。悬停工具提示显示此值。它反映了重复数据删除、压缩和数据缩减的综合节省。
重复数据删除节省量	通过删除重复数据块节省的空间。悬停工具提示显示此值。
压缩节省	通过内联压缩数据节省的空间。悬停工具提示显示此值。
数据压缩节省	将多个小块打包到单个物理块中所节省的空间。悬停工具提示显示此值。

Snapshot 视图

当要查看特定于快照的指标时，请使用"快照视图"。

指标	问题描述	呈现为
可用快照	为快照预留的预分配空间，配置为卷大小的百分比。	水平参考线。
已用 Snapshot	Snapshot 副本占用的实际空间。	储备线下方的面积图。

将鼠标悬停在图表上可查看快照保留大小、使用的快照空间及其在保留中的百分比、快照总数以及最旧快照的使用时间。当快照消耗量超过保留时，快照开始占用卷数据区域的空间。

预测行为

如果要根据观察到的趋势预测当前时间之后的未来值，请在任何分析部分中使用*显示预测*切换。以下行为适用于所有部分：

方面	行为
投影窗口	根据选定时间范围向前预测。对于 2 小时视图，预测窗口约为 1 小时。对于 7 天视图，预测窗口可延伸数天。
视觉风格	分析器将预测值呈现为虚线。垂直分隔符标记实际数据与预测值之间的边界。
阈值警报	当预测表明卷将突破警告或严重阈值时，分析器会显示洞察消息，以及预计的突破时间。
趋势基础	预测使用选定时间范围最近部分的变化率。近期数据的高波动性会降低预测置信度。
所需最少数据	容量预测需要至少 10 天的历史数据。当卷满之前剩余容量不足 30 天时，分析器会将该存储标识为接近已满。

相关信息

- ["了解 NetApp Console 本地部署 Workload Analyzer"](#)
- ["调查卷上的高延迟"](#)

- "调查卷上的高吞吐量需求"
- "调查卷的容量增长情况"

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。