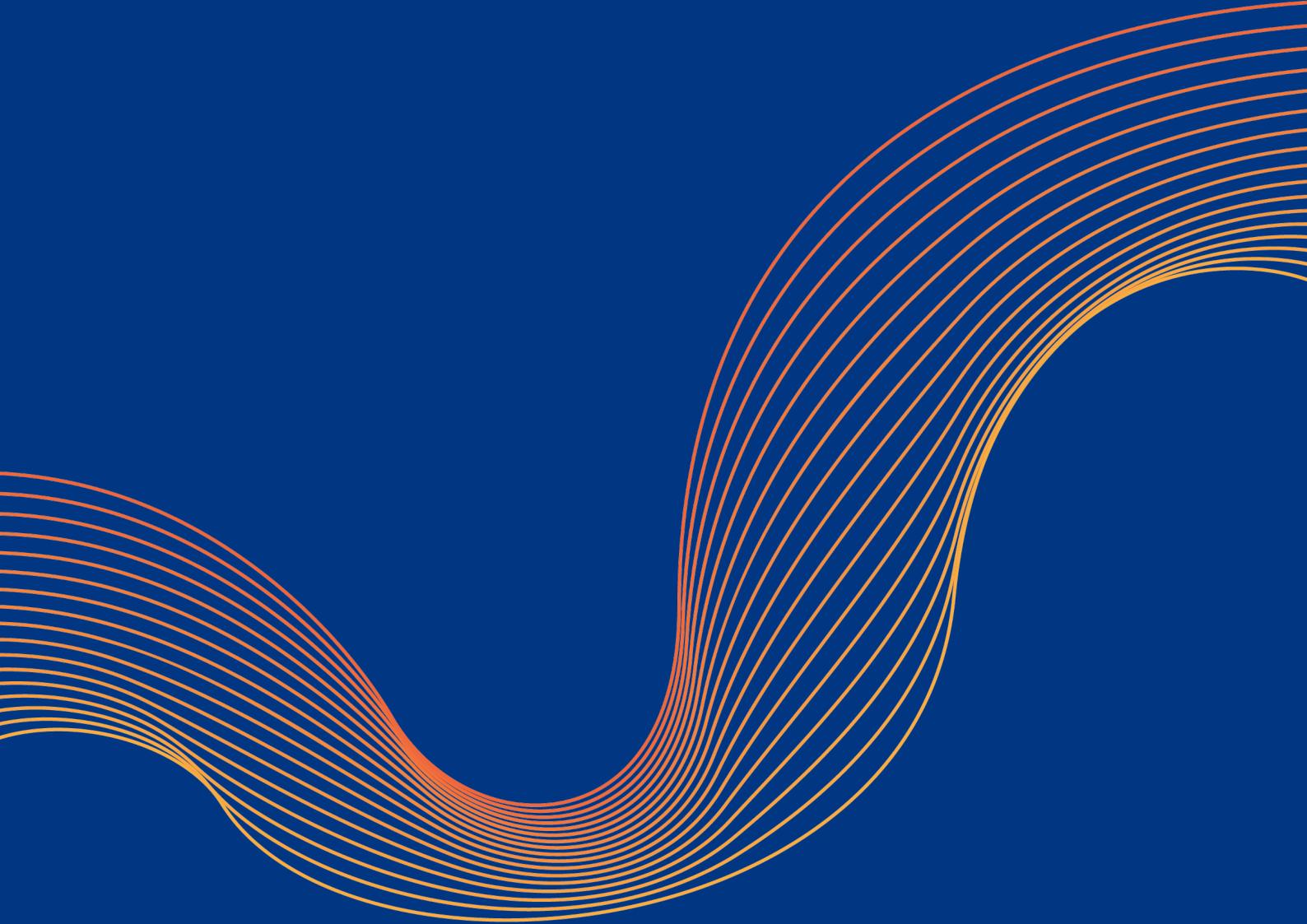


白皮书



# Cloudflare 如何优化 web 内容以更快加载页面



## 索引

---

摘要	3
什么是内容优化?	4
更快的 web 协议	5
图像优化与压缩	6
视频优化与传输	8
压缩	8
关于 Cloudflare	10

---

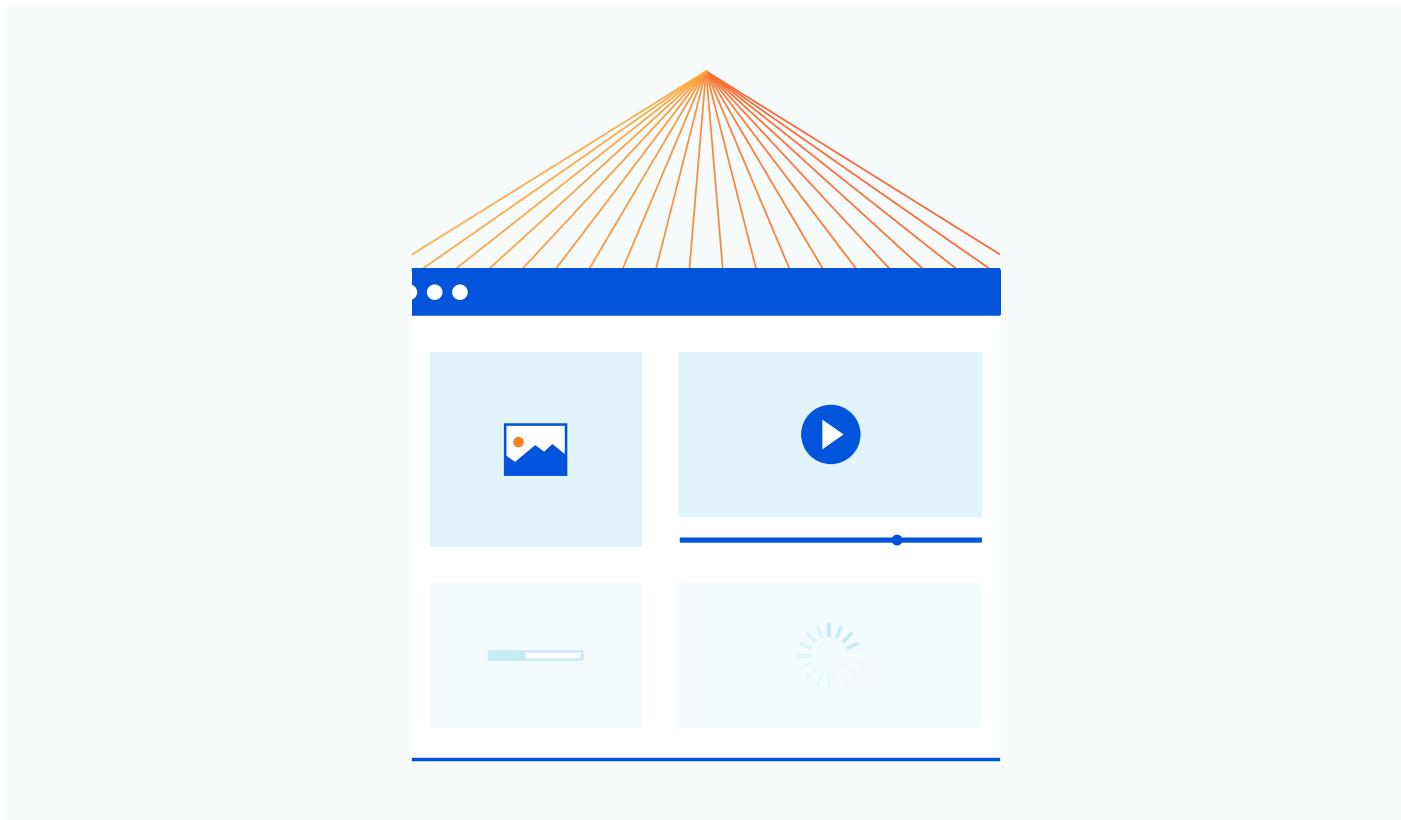
## 摘要

多项研究反复证实，消费者都期望在使用网站和 Web 应用程序时获得快速、无缝的体验。如果您的网站运行速度慢且性能不佳，那么您很可能会错过巨大的商机。

Cloudflare 可在三个主要领域提高 Web 性能：服务器响应能力、网络延迟和内容优化。本文将重点放在第三个领域：内容优化。我们将介绍 Cloudflare 如何优化您的内容，以确保您的用户拥有上佳的客户体验。Cloudflare 通过支持最新和最快的 Web 协议、优化图像和视频以实现最快的传输，以及使用现代压缩技术来减小文件大小来实现此目的。

## 什么是内容优化？

---



## Cloudflare 内容优化

对于任何 web 资产而言，其内容均由不同的部分组成，包括图像、视频、CSS 和 JavaScript 文件以及 HTML，这些内容需要从源服务器传送给最终用户。

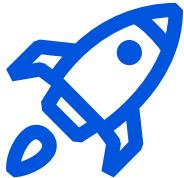
Cloudflare 全球网络覆盖 100 多个国家/地区的 250 多个城市。我们在网络上缓存静态资源，并始终将最终用户定向到最近的数据中心，以最大程度地减少延迟。我们为您的原始资源创建优化版本，大幅压减文件大小。通过同时优化内容文件的大小和网络路径，我们可以在通过最短路径将内容传送到用户，实现极速加载。

### Cloudflare 使您能够：

- 利用更快的协议大幅减少网络延迟，并重新安排内容的优先级，以使大型资源（例如 JavaScript 文件）不会阻止页面加载
- 优化和压缩图像以加快加载时间
- 使用现代编解码器转换视频文件以简化视频流
- 使用 Brotli 和 gzip 压缩算法有效压缩文件并更快地加载

---

# 1. 更快的 web 协议



Cloudflare 在支持新的和更有效的 Web 协议方面处于行业领先地位。

HTTP/2 比 HTTP/1.1 更快、更高效。HTTP/1.1 是 HTTP 的早期版本，归功于众多附加功能和改进，至今仍在互联网上广泛使用。

**HTTP/2 优先级：**在 HTTP/2 中，开发人员可以亲自对优先级或内容加载顺序进行精细控制。这样一来，即使在不同的浏览器上，它们也可以最大化页面加载速度，达到 HTTP/1.1 无法企及的程度。

就 Web 性能而言，优先级是指内容的加载先后顺序。优先级会影响网页的加载时间。如果某些资源必须先加载，则它们可能会阻止页面的其余部分加载：这些资源称为妨碍渲染资源。

例如，大型 JavaScript 文件可能不需要立即加载就可以使用页面上的功能，但是如果必须在其余内容加载之前加载它们，则它们可能会耽误用户与内容的交互。通过将大型 JavaScript 文件的优先级放到最后，开发人员可以确保页面的其余部分首先得到加载并且效率更高。

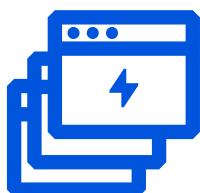
目前，Cloudflare 是唯一支持 HTTP/2 优先级的 CDN（内容交付网络）提供商。此外，Cloudflare 还构建了一个优先级排序引擎，专门用于 HTTP/2 的资源处理，以便所有网页在任何浏览器上都能更快地加载。开发人员可以根据需要自定义优先级，但是您也可以利用 Cloudflare 的默认设置自动实现加载提速。

**多路复用：**通过一次发送多个内容元素，而不是一次仅发送一个，HTTP/2 比 HTTP/1.1 更高效地传递数据。在 HTTP/2 中，当客户端请求一个网页时，服务器将同时向客户端发送多个数据流，而不是一个接一个地发送。这种数据传输方法称为多路复用。

## 其他 HTTP/2 速度改进包括：

- **标头压缩：**较小的 HTTP 标头可以更快地到达客户端设备
- **服务器推送：**服务器可以在客户端设备请求内容之前交付内容，从而减少了往返次数
- **流优先级：**浏览器可以请求首先接收哪些资源，以提高页面加载效率
- 所有这些改进的结果是，使用 HTTP/2 的网站比使用 HTTP/1.1 的网站加载速度提高了 14% <sup>1</sup>
- 启用 HTTP/2 可以使您的网络资源能够更快、更高效地加载，即使其余内容还没有优化

## 2. 图像优化与压缩



图像优化是为图像在各种设备和各种屏幕尺寸上快速加载做准备的过程。未经优化的图片可能会大幅降低网站的速度。有多种方法可以改进图像加载速度，从优化图像本身到改进图像加载速度所涉及的幕后过程。

### 调整大小以适应各种屏幕尺寸：

使用高质量的图像对于保持用户参与度很重要，但是图像文件并不需要很大。就文件大小而言，较小的图像加载速度更快。太大的图像或高分辨率的图像可能会对页面加载时间产生巨大影响，并且通常没有必要。

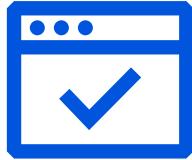
考虑这张 Cloudflare 熔岩灯壁的照片：



在常规 DPI 屏幕上，这些图像看起来是一样的，但是右侧的图像要加载的数据多 20 倍以上。

为了使图像文件尽可能小，应针对加载图像的特定屏幕尺寸对图像进行优化。应仅在较大的屏幕上加载较大的图像；在较小的屏幕上，可以使用较小的图像，以便更快地加载；完全不应该使用完整分辨率图像。

这需要开发人员进行大量工作来调整图像大小并为多种设备类型维护一个图像变体目录。但 Cloudflare Image Resizing 会自动执行此操作，从单个主文件创建多个副本，然后利用 Cloudflare 的缓存对外提供这些副本。这大大减少了目录中需要管理和维护的图像数量。其结果是：从智能手机到台式机，所有设备上的页面加载时间变得更快，并且用户体验更好。



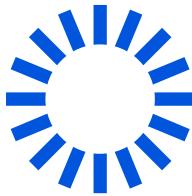
## 自动转换为 WebP

通过利用 HTTP/2 优先级，可以并行传输渐进式图像。为了并行传输图像，服务器通过以下方式对图像数据进行优先级排序：

包含图像尺寸的图像标头具有很高的优先级，因为浏览器需要尽快知道尺寸以进行页面布局。图像标头很小，因此在其他数据之前发送不会有任何伤害。首先加载此项，可防止页面在加载其余图像时发生“跳跃”。

显示图像预览图所需的最小数据量具有中等优先级。

图像数据的其余部分为低优先级。由于页面已经完全可用，浏览器可以最后才从容地处理这部分数据流以改善图像质量。



## 渐进式图像的并行流处理

渐进式图像加载是一种减少图像加载时间的方法。渐进式图像最初以较低的质量级别加载，但是随着时间的推移会加载更多信息。这样一来，图像最初会迅速加载，然后在几秒钟内提高图像质量。用户不必等待页面加载，但仍可以享受高质量图像带来的好处。

Cloudflare 提供并行的渐进图像流：一次传输多个图像流，而不是一次仅处理一个流。除了效率更高之外，并行流还有助于消除页面加载时的页面跳转，从而改善用户体验。

通过利用 HTTP/2 优先级，可以并行传输渐进图像流。为了并行传输图像流，服务器通过以下方式对图像数据进行优先级排序：

包含图像尺寸的图像标头具有很高的优先级，因为浏览器需要尽快知道尺寸以进行页面布局。图像标头很小，因此在其他数据之前发送不会有任何伤害。首先加载此项，可防止页面在加载其余图像时发生“跳跃”。

显示图像预览图所需的最小数据量具有中等优先级。

图像数据的其余部分为低优先级。由于页面已经完全可用，浏览器可以最后才从容地处理这部分数据流以改善图像质量。

---

## 3. 视频优化与传输



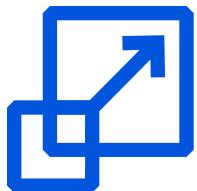
如今，消费者希望在访问网站资源和使用应用程序的同时与各种内容进行互动。现在，视频内容对于用户参与度比以往任何时候都更为重要。

但是，视频内容加载缓慢可能会对用户参与度产生不利影响。未经优化的嵌入式视频会减慢页面加载时间，使用户感到沮丧。<sup>3</sup> 视频播放过程中每 1 秒钟的缓冲延迟会导致用户放弃率提高 5.8%。<sup>4</sup> 幸运的是，Cloudflare 可帮助您优化视频编码与传输过程。

Cloudflare Stream 是一个在线视频平台，支持现代视频编码，因此发布者不必不断更新为更高效的编解码器。它是一个端到端的平台；无需维护视频流基础结构。此外，Cloudflare 全球网络极大地加快了到达全球最终用户的流传输时间，并通过我们的 HTML5 播放器为最终用户优化了视频分辨率。

Cloudflare Stream 支持现代视频流式传输协议，例如 MPEG-DASH 和 HLS。自适应比特率流式传输是这些协议的一个功能。它可根据网络状况动态调整视频质量，从而使用户始终可以获得尽可能最佳的视频质量，而无需等待视频缓冲数秒钟。

## 4. 压缩



减小文件大小可提高加载速度，这就是为什么压缩是优化互联网内容的一项重要技术。压缩文件的加载速度比未压缩文件要快得多，因为需要传输的数据更少。

Brotli 压缩是当今可用于 web 内容的最有效压缩类型之一。自 2016 年被开发出来后，Brotli 压缩已得到广泛使用，并且所有主要浏览器均支持 Brotli 压缩。它的工作原理是通过使用常用短语词典来压缩文本。这使其非常适合压缩 HTML、CSS 和 JavaScript 文件，可以将页面加载时间缩短了几分之一秒。

Brotli 压缩是无损压缩：它不会影响或降低您的内容质量。但与其他类型的压缩相比，它确实在更大程度上减少了文件大小：

- 使用 Brotli 压缩的 HTML 文件比使用 gzip 压缩的 HTML 文件小 21%
- JavaScript 文件比 gzip 小 14%
- CSS 文件比 gzip 小 17%

Cloudflare 客户可以在 Cloudflare 仪表板上启用/禁用 Brotli 压缩。如果客户不支持 Brotli，Cloudflare 还提供了 gzip 压缩（gzip 压缩也可以加快内容加载速度，但压缩幅度不及 Brotli 压缩）。

---

## 总结

提高面向 Internet 资源的性能需要采取多方面的方法，其中包括最大程度地减少网络延迟、提高服务器响应速度并减小文件大小。Cloudflare 可最大程度地减少优化 Web 资源所需的工作，并显着缩短页面加载时间。立即与 Cloudflare 联系，以便进行试用或评估，并体验更快的 Internet 所带来的好处。

---

## 关于 Cloudflare

Cloudflare, Inc. 的使命是帮助构建更好的互联网。Cloudflare 的平台可保护和加速任何在线互联网应用程序，而且无需增加硬件和安装软件，也不需要改动任何代码。由 Cloudflare 提供支持的互联网资产的所有流量都通过其智能的全球网络路由，每个请求都有助于提升这个网络的智能程度。因此，这些网站的性能得到显著提升，垃圾邮件和其他攻击大幅减少。Cloudflare 入选《企业家》杂志的 2018 年“最佳企业文化奖”名单，并跻身 Fast Company 评定的 2019 年“全球最具创新力企业”榜单。Cloudflare 总部位于加利福尼亚州旧金山，并在德克萨斯州奥斯汀、伊利诺伊州香槟市、纽约、加利福尼亚州圣何塞、华盛顿州西雅图、华盛顿特区、里斯本、伦敦、慕尼黑、北京、新加坡和悉尼设有办事处。

## ENDNOTES

---

1. Griffin, Jonathan。“HTTP/2 与 HTTP/1.1 对比。” The Webmaster, <https://www.thewebmaster.com/hosting/2015/dec/14/what-is-http2-and-how-does-it-compare-to-http1-1/>。访问时间: 2020 年 2 月 11 日。
2. “一种新的 web 图像格式。” Google Developers, <https://developers.google.com/speed/webp>。访问时间: 2020 年 2 月 11 日。
3. 如何处理减慢页面加载的视频。” Jonesen, <https://jonesen.com/blog/how-to-fix-video-thats-slowing-down-your-page-load-time/>。访问时间: 2019 年 8 月 9 日。
4. Krishnan, S. Shunmuga and Ramesh K. Sitaraman.“视频流质量影响观众行为: 使用准实验设计推断因果关系。” IEEE, [https://people.cs.umass.edu/~ramesh/Site/HOME\\_files/\\_imc208-krishnan.pdf](https://people.cs.umass.edu/~ramesh/Site/HOME_files/_imc208-krishnan.pdf)。访问时间: 2019 年 8 月 9 日。
5. Jain, Ankit。“Brotli 与 Gzip 压缩对比: 我们如何将延迟缩短 37%。” OYOTech (Medium), <https://medium.com/oyotech/how-brotli-compression-gave-us-37-latency-improvement-14d41e50fee4>。访问时间: 2020 年 2 月 12 日。



## 白皮书

---

© 2022 Cloudflare Inc.保留一切权利。Cloudflare 徽标是 Cloudflare 的商标。  
所有其他公司和产品名称分别是与其关联的各自公司的商标。