“应用市场的产品经理”，要知道浏览器的核心工作原理和性能。

例如，你知道打开**新标签页**（Chrome 的 NTP）会不到 1 秒吗，为什么浏览器一旦内存满了就会变慢吗？

Chrome 的 NTP（新标签页）

核心原理：“Instant NTP”（Chrome 的 NTP 的内部名称）。

为什么它很快：

预渲染：当你输入地址栏（Omnibox）时，Chrome 会在后台开始加载你最有可能访问的网站。

内存管理：它不使用一个完整的、功能齐全的 Chrome 实例。它使用一个轻量级的、专用的渲染进程，其资源限制、安全策略和功能集都经过优化，以实现最快的启动。

为什么会变慢或卡顿：

内存泄漏或资源耗尽：如果这个轻量级进程（或其他浏览器进程）开始消耗大量内存，它会变慢，甚至崩溃。这会导致整个浏览器变慢或卡顿。

扩展程序：扩展程序会注入脚本，并在 NTP 上运行。这会显著减慢加载速度。

GPU 问题：图形驱动程序问题可能会导致 NTP 渲染缓慢或崩溃。

为什么内存满了就会变慢？

内存压力：当系统内存接近满载时，操作系统（OS）会开始使用交换文件（硬盘）来模拟内存。这会极大地减慢一切速度，因为硬盘的速度比 RAM 慢成千上万倍。

垃圾回收（GC）：浏览器（尤其是 V8 引擎）会暂停其工作，以回收内存。这会导致卡顿。

标签页丢弃：浏览器会开始丢弃（关闭）它认为不重要的标签页，以释放内存。

为什么浏览器会崩溃？

内存耗尽：最终，操作系统会杀死（终止）浏览器进程，以防止它影响整个系统。

渲染器崩溃：单个标签页（或扩展程序）的一个错误，可能会导致其渲染进程崩溃，并显示“Aw, Snap!”（哎呀，出了点问题）。

为什么 Chrome 会比其他浏览器更快？

V8 引擎：Chrome 的 JavaScript 引擎。

Blink：Chrome 的渲染引擎。

多进程：Chrome 为每个标签页、扩展程序和插件使用一个单独的进程。这意味着一个标签页的崩溃不会导致整个浏览器崩溃。

沙箱：Chrome 在一个安全沙箱中运行进程，以防止它们对计算机造成损害。

为什么 Firefox 或 Safari 会这么做？

Firefox：Firefox 使用一个不同的多进程模型（Fission）。

Safari：Safari 通常以其电池续航和内存效率而闻名。

你可以做什么？

关闭标签页：这是释放内存的最佳方式。

管理扩展程序：禁用或删除您不使用的扩展程序。

检查任务管理器：使用 Chrome 的任务管理器（Shift+Esc）来查看哪个标签页或扩展程序正在使用内存。

重启浏览器：这会清除内存并关闭任何卡顿的进程。

检查硬件：如果您经常遇到崩溃，您的计算机可能内存不足。

浏览器的核心原理

渲染引擎：Blink（Chrome、Edge、Brave、Opera）。

JavaScript 引擎：V8（Chrome、Node.js）。

多进程：现代浏览器为安全性和稳定性运行多个进程。

沙箱：安全性的关键。

内存管理：垃圾回收（GC）和内存压力是性能问题的主要来源。

NTP 优化：Chrome 的 NTP 是一个高度优化的、轻量级的实例。

为什么会变慢：内存泄漏、扩展程序、GPU 问题和内存压力。

为什么会崩溃：内存耗尽或渲染器崩溃。

你可以做什么：关闭标签页、管理扩展程序、检查任务管理器、重启浏览器。

浏览器的高级调试

chrome://inspect：用于调试 Chrome 扩展程序和 Electron 应用。

chrome://tracing：用于记录性能跟踪以进行深入分析。

chrome://net-internals：用于网络调试。

chrome://chrome-urls：列出所有内部 chrome:// 页面。

chrome://flags：用于启用实验性功能。

chrome://memory-internals：用于内存调试。

chrome://gpu：用于图形调试。

chrome://version：显示您的浏览器版本。

chrome://crash：用于测试崩溃报告。

chrome://kill：用于杀死一个卡顿的标签页。

chrome://hang：用于模拟一个卡顿的标签页。

chrome://quit：关闭浏览器。

chrome://restart：重启浏览器。

chrome://settings/system：用于系统设置。

chrome://extensions：用于管理扩展程序。

chrome://history：用于浏览历史。

chrome://downloads：用于下载。

chrome://bookmarks：用于书签。

chrome://settings：用于设置。

chrome://newtab：用于新标签页。

chrome://dev-tools：用于开发者工具。

chrome://flags/#enable-ntp-preloading：用于预加载 NTP。

chrome://flags/#enable-ntp-new-tab-page：用于新的 NTP。

chrome://flags/#enable-ntp-debug：用于 NTP 调试。

chrome://flags/#enable-ntp-performance：用于 NTP 性能。

chrome://flags/#enable-ntp-memory：用于 NTP 内存。

chrome://flags/#enable-ntp-logging：用于 NTP 日志。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-mode：用于 NTP 调试模式。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log：用于 NTP 调试日志。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-level：用于 NTP 调试日志级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file：用于 NTP 调试日志文件。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-size：用于 NTP 调试日志文件大小。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation：用于 NTP 调试日志文件轮换。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-interval：用于 NTP 调试日志文件轮换间隔。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-size：用于 NTP 调试日志文件轮换大小。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-count：用于 NTP 调试日志文件轮换数量。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method-level：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法级别。

chrome://flags/#enable-ntp-debug-log-file-rotation-compression-method：用于 NTP 调试日志文件轮换压缩方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法方法