

Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性 报告

测试小队 & 丁丑小队

2024/11/20

摘要

本次测试报告旨在验证 Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性，进行了 Chromium 在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4 A 两个 RISC-V 典型平台上的测试。测试涵盖了多个 Linux 发行版和 Chromium 版本，通过手动测试和性能测试评估其在 RISC-V 平台上的可用性。手动测试验证了日常使用场景，测试显示，Chromium 在部分 Linux 发行版上具备基本的浏览网页能力，但受限于硬件和软件情况，某些系统无法完整运行或缺少支持。性能评估结果显示，RISC-V 平台上的 Chromium 在 Speedometer 3 和 Basemark 基准测试中表现不佳，特别是在需要高性能的视频播放任务上。这表明尽管 Chromium 已初步支持 RISC-V 平台，但在功能完整性和性能优化上仍有改进空间。

目录

1 简介	3
1.1 软件说明	3
1.2 测试目的	3
1.3 测试概述	3
1.4 测试总结	3
2 环境说明	4
2.1 硬件环境	4
2.2 软件环境	4
2.3 环境搭建	5
2.3.1 安装系统	5
2.3.2 手动测试环境	6
2.3.3 性能测试	7
3 测试内容	8
3.1 手动测试	8
3.2 性能测试	8
4 测试结果	8
4.1 手动测试	8
4.2 性能测试	8
5 总结	9
6 附录	10

1 简介

1.1 软件说明

Chromium 是一个免费的开源网络浏览器项目，主要由 Google 开发和维护。它是一个广泛使用的代码库，为 Google Chrome 和许多其他浏览器（包括 Microsoft Edge、Samsung Internet 和 Opera）提供了绝大多数代码。该代码还被多个应用程序框架使用。

1.2 测试目的

本次测试旨在验证 Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性，特别是在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 两个典型平台上的表现。通过手动测试的方法，评估了 Chromium 当前在 RISC-V 平台上的可用性，对目前的平台兼容性，及用户的日常使用体验，给出了定性和定量的结论，并为其未来进一步的优化和支持提供参考。

1.3 测试概述

本次测试在 RISC-V 设备 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 的多个 Linux 发行版上对多个版本的 Chromium 进行了手动测试，手动测试采用贴近真实用户日常使用场景的测试用例，模拟一般用户的操作方式对 Chromium 在测试环境上的日常浏览体验进行了评估，对其目前在 RISC-V 上的可用性进行了较为全面的测试并得出了相应的结论。

在部分系统下还使用了 Speedometer3 和 Basemark 来测试浏览器浏览网页以及图形性能。

1.4 测试总结

本次测试在以下平台和系统上验证情况如下：

平台	发行版	测试结果
Pioneer Box	RevyOS	可用
LicheePi 4A	RevyOS	可用
Pioneer Box	openEuler	可用（存在稳定性问题）
LicheePi 4A	openEuler	无 GUI 版本
LicheePi 4A	Fedora	当前无网卡支持
Pioneer Box	Fedora	软件源内没有 Chromium
Both	openKylin	软件源内没有 Chromium
Both	openCloudOS	未找到可用版本
Both	Ubuntu	未找到可用版本
Both	Debian/RuyiOS	使用 RevyOS 替代

性能测试结果如下：

- Speedometer 3:

Pioneer Box	LicheePi 4A	x86-64 参考
1.03	0.706	10-20

- Basemark:

Pioneer Box	LicheePi 4A	x86-64 参考
22.87 (部分测试未运行)	16.98 (部分测试未运行)	2000

2 环境说明

2.1 硬件环境

本次测试主要在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 上进行，机器硬件配置为：
Milk-V Pioneer Box:

- CPU: SG2042 64 Core C920@2.0GHz
- RAM: 4 channel 3200Hz 128GB DDR4 SODIMM (32GB * 4)
- SSD: PCIe 3.0 x 4 1TB
- GPU: AMD R5 230

Sipeed LicheePi 4A:

- CPU: TH1520, RISC-V 2.0G C910 x4
- RAM: 16 GB 64bit LPDDR4X-3733
- Storage: TF Card, 128 GB eMMC

2.2 软件环境

本次测试涵盖的系统版本和 Chromium 版本如下：

- openEuler (仅测试 Pioneer Box) : 第三方软件仓库自带 Chromium
 - Pioneer Box 版本: Chromium 128.0.6613.119
- RevyOS: 软件仓库自带 Chromium
 - Pioneer Box 版本: Chromium 128.0.6613.113
 - LicheePi 4A 版本: Chromium 109.0.5414.119

其余未测试系统及原因如下：

平台	发行版	未测试原因
LicheePi 4A	openEuler	无 GUI 版本
LicheePi 4A	Fedora	当前无网卡支持
Pioneer Box	Fedora	软件源内没有 Chromium
Both	openKylin	软件源内没有 Chromium
Both	openCloudOS	未找到可用版本
Both	Ubuntu	未找到可用版本
Both	Debian/RuyiOS	使用 RevyOS 替代

2.3 环境搭建

2.3.1 安装系统

Sipeed LicheePi 4A

LicheePi 4A 各个系统在支持矩阵¹上详细记载了如何进行安装，可作为参考。

- RevyOS 从 ISCAS 镜像²下载并解压：

```
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/boot-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/u-boot-with-spl-lpi4a.bin
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/root-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
zstd -d boot-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
zstd -d root-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
```

按住 boot 键后，上电/Reset 进入刷写模式。

接下来刷写系统：

```
sudo fastboot devices
sudo fastboot flash ram u-boot-with-spl-lpi4a.bin
sudo fastboot reboot
sudo fastboot flash uboot u-boot-with-spl-lpi4a.bin
sudo fastboot flash boot boot-lpi4a-20240720_171951.ext4
sudo fastboot flash root root-lpi4a-20240720_171951.ext4
```

默认账号密码为：debian:debian

Milk-V Pioneer Box

RevyOS 下载 RevyOS 20241025³后，使用 zstd 解压，dd 到 NVME 硬盘中（需要一个硬盘盒）

¹<https://github.com/ruyisdk/support-matrix/tree/main/LicheePi4A>

²<https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/>

³<https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/sg2042/20241025/revyos-pioneer-20241025-001347.img.zst>

```
zstd -d revyos-pioneer-20241025-001347.img.zst
sudo dd if=path/to/revyos-pioneer-20241025-001347.img of=/dev/your/nvme bs=4M status=progress
```

将硬盘插入系统后自动启动

openEuler 下载系统镜像⁴，解压，使用 `dd` 烧录至 microSD 卡或者 NVMe SSD。
将下面的 `/dev/sda` 替换成真实硬盘位置。

```
unzip openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img.zip
sudo wipefs -af /dev/sda
sudo dd if=openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img of=/dev/sda bs=1M status=progress
sudo eject /dev/sda
```

2.3.2 手动测试环境

RevyOS

采用 `apt` 进行安装：

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo apt install chromium
```

openEuler

openEuler 不自带图形桌面，需要先安装图形环境，以 Gnome 为例：

采用 `dnf` 进行安装：

```
sudo dnf update
sudo dnf install dejavu-fonts liberation-fonts gnu-*-fonts

sudo dnf install xorg-x11-apps xorg-x11-drivers xorg-x11-drv-ati \
xorg-x11-drv-dummy xorg-x11-drv-evdev xorg-x11-drv-fbdev xorg-x11-drv-intel \
xorg-x11-drv-libinput xorg-x11-drv-nouveau xorg-x11-drv-qxl \
xorg-x11-drv-synaptics-legacy xorg-x11-drv-v4l xorg-x11-drv-vesa \
xorg-x11-drv-vmware xorg-x11-drv-wacom xorg-x11-fonts xorg-x11-fonts-others \
xorg-x11-font-utils xorg-x11-server xorg-x11-server-utils xorg-x11-server-Xephyr \
xorg-x11-server-Xspice xorg-x11-util-macros xorg-x11-utils xorg-x11-xauth \
xorg-x11-xbitmaps xorg-x11-xinit xorg-x11-xkb-utils

sudo dnf install adwaita-icon-theme atk atkmm at-spi2-atk at-spi2-core baobab \
abattis-cantarell-fonts cheese clutter clutter-gst3 clutter-gtk cogl dconf \
dconf-editor devhelp eog epiphany evince evolution-data-server file-roller folks \
gcab gcr gdk-pixbuf2 gdm gedit geocode-glib gfbgraph gjs glib2 glibmm24 \
```

⁴https://mirrors.hust.edu.cn/openeuler/openEuler-24.03-LTS/embedded_img/riscv64/SG2042/openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img.zip

```
glib-networking gmime30 gnome-autoar gnome-backgrounds gnome-bluetooth \
gnome-boxes gnome-builder gnome-calculator gnome-calendar gnome-characters \
gnome-clocks gnome-color-manager gnome-contacts gnome-control-center \
gnome-desktop3 gnome-disk-utility gnome-font-viewer gnome-getting-started-docs \
gnome-initial-setup gnome-keyring gnome-logs gnome-menus gnome-music \
gnome-online-accounts gnome-online-miners gnome-photos gnome-remote-desktop \
gnome-screenshot gnome-session gnome-settings-daemon gnome-shell \
gnome-shell-extensions gnome-system-monitor gnome-terminal \
gnome-tour gnome-user-docs gnome-user-share gnome-video-effects \
gnome-weather gobject-introspection gom grilo grilo-plugins \
gsettings-desktop-schemas gsound gspell gssdp gtk3 gtk4 gtk-doc gtkmm30 \
gtksourceview4 gtk-vnc2 gupnp gupnp-av gupnp-dlna gvfs json-glib libchamplain \
libdazzle libgdata libgee libgnomekbd libgsf libgtop2 libgweather libgxs libhandy \
libmediaart libnma libnotify libpeas librsvg2 libsecret libsigc++20 libsoup \
mm-common mutter nautilus orca pango pangomm libphodav python3-pyatspi \
python3-gobject rest rygel simple-scan sushi sysprof tepl totem totem-pl-parser \
tracker3 tracker3-miners vala vte291 yelp yelp-tools \
yelp-xsl zenity
```

启动 gdm 显示管理器：

```
sudo systemctl enable gdm --now
```

设置系统默认以图形界面登录：

```
sudo systemctl set-default graphical.target
```

添加 openEuler RISC-V SIG Chromium 源：

```
sudo bash -c 'cat > /etc/yum.repos.d/chromium.repo << EOL
[chromium]
name=chromium
baseurl=https://build-repo.tarsier-infra.isrc.ac.cn/Factory:/RISC-V:/Chromium/24.03/
enabled=1
gpgcheck=0
EOL'
```

安装 chromium：

```
sudo dnf install chromium
```

2.3.3 性能测试

- Speedometer 3

在 Chromium 浏览器中访问：<https://browserbench.org/Speedometer3.0/>

- Basemark

在 Chromium 浏览器中访问：<https://web.basemark.com>

3 测试内容

3.1 手动测试

手动测试中，通过模拟用户日常使用习惯，精选了 138 个测试用例进行测试，其涵盖了浏览网页、下载、书签、打印、设置、历史等常见操作，并以此基础进行了实际使用体验和步骤截图。

3.2 性能测试

- Speedometer 3

Speedometer 3 是 Web 浏览器的基准测试，它通过对各种工作负载上的模拟用户交互进行计时来测量 Web 应用程序响应能力。

- Basemark

Basemark Web 3.0 是一个全面的 Web 浏览器性能基准测试，可测试移动或桌面系统使用基于 Web 的应用程序的能力。该基准测试包括使用网络建议和功能的各种系统和图形测试。

4 测试结果

详细测试数据可见 Github 仓库⁵

4.1 手动测试

手动测试 Chromium 可以正常使用。除解码可能由于没有外设支持导致无法硬解外，其余工作正常。

包括 Google、Baidu、Bilibili 和知乎等网站均能正常访问，账号功能正常可以登录和同步，书签、历史记录、下载等常用功能运行良好。

由于只有软解且 CPU 性能不足，视频播放遇到卡顿，在预期之中。

对于 openEuler 上的 chromium 来说，在测试过程中多次崩溃，存在稳定性问题。

4.2 性能测试

- Speedometer 3

在 RevyOS 上，Pioneer Box 上得分 1.03 分，LicheePi 4A 得分 0.706 分，两台设备均比同系统的 Firefox 成绩高。作为参考，x86_64 电脑得分为 10-20 分。

- Basemark

⁵https://github.com/QA-Team-lo/chromium_test

LicheePi 4A 和 Pioneer Box 不支持测试所需 WebGL 图形渲染，部分测试项目会产生测试异常。在已完成的测试项目中，Pioneer Box 上得分 22.87 分，LicheePi 4A 得分 16.98 分。作为参考，在配备了独立显卡的 x86_64 电脑上得分为 2000 分。

5 总结

本次报告评估了 Chromium 浏览器在 RISC-V 平台,包括 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 上的可用性和性能。手动测试中, Chromium 在部分分发版本上表现正常, 能够满足基本的浏览需求。然而, 由于部分硬件和软件支持的限制, 某些平台和操作系统无法完整稳定运行 Chromium, 和缺少 GUI 版本或者没有软件源支持等。此外, 性能测试表明, RISC-V 平台上的 Chromium 在 Speedometer 3 和 Basemark 基准测试中的得分较低, 这反映出在视频播放等需要高性能处理的任务上存在显著限制。这些结果指出, 尽管 Chromium 在 RISC-V 平台上已具备一定可用性, 但仍需进一步优化和支持, 以提高其功能完整性和性能表现。

6 附录

以下是手动测试用例, 结果见 [Github 仓库](#)

- 下载 Chromium 中的网页以供离线阅读
- 下载二维码分享网页
- 从导航面板查找书签
- 使用书签栏添加文件夹
- 使用全屏模式
- 使用右键翻译页面
- 使用安全连接查找网站的 IP 地址
- 使用已保存的密码登录
- 使用标签快捷打开网页
- 使用群组整理标签页
- 保存网页
- 修改书签
- 修改标签页分组
- 修改网站搜索快捷字词
- 停用网站搜索快捷字词
- 允许改用干扰性更低的通知方式（禁止网站发送通知，以免干扰）
- 允许某个网站发送通知
- 关闭 Chromium 拼写检查功能
- 关闭书签栏
- 关闭“提示保存密码”功能
- 关闭是否翻译此语言的网页
- 关闭标签页
- 关闭自动登录功能
- 关闭访客模式
- 分享网页

- 创建 Google 账号
- 删除书签
- 删除保存的密码
- 删除保存的网页
- 删除来自某个时间段内的 Cookie
- 删除特定 Cookie
- 删除特定 Cookie
- 删除网站搜索快捷字词
- 利用复制粘贴将书签移至文件夹
- 利用拖动将书签移至文件夹
- 利用键盘快捷键进行搜索
- 勾选删除数据
- 取消修改书签
- 取消固定标签页
- 取消导入书签
- 取消导出书签
- 取消添加新网页
- 取消隐藏快捷方式
- 右键添加标签页到阅读清单
- 固定标签页
- 在 Chromium 中分享或链接到引文和文本
- 在 Chromium 中搜索打开的标签页
- 在 Chromium 中更改视频字幕样式
- 在 Chromium 中登录和同步
- 在 Chromium 中翻译网页
- 在新标签页中打开文件
- 在新标签页中打开链接

- 在浏览器下载 PDF 文件
- 在浏览器下载图片
- 在浏览器下载文件
- 在浏览器下载视频
- 在网页中搜索
- 基础拼写检查选项
- 增强的拼写检查功能选项
- 复制二维码链接分享网页
- 复制粘贴书签将书签栏的书签进行排序
- 安装 Chromium
- 导入书签
- 导出书签
- 导出保存的密码
- 将 Chromium 设置为默认浏览器
- 将 Chromium 设置重置为默认设置
- 将某个标签页移至另一个窗口
- 屏蔽通知
- 开启 Chromium 拼写检查功能
- 开启 HTTPS-First 模式
- 开启书签
- 开启关闭退出 Chromium 时清除 Cookie 及网站数据
- 开启同步
- 开启“提示保存密码”功能
- 开启无痕模式
- 开启是否翻译此语言的网页
- 开启自动登录功能
- 开启访客模式

- 快捷键开启无痕模式
- 恢复标签页或窗口
- 手动添加新密码
- 打开一组特定网页
- 打开新的标签页
- 拖动书签将书签栏的书签进行排序
- 按字母顺序排列书签
- 按字母顺序排列书签失败（列表数据只有一条）
- 搜索网络信息
- 收起收起和展开标签页群组
- 放大所有内容
- 日后阅读某个网页
- 显示保存的密码
- 显示、修改、删除或导出已保存的密码
- 暂停或取消下载
- 更换浏览器颜色
- 更改下载内容的默认保存位置
- 更改标签页的排列顺序
- 更改默认的 PDF 下载权限
- 更改默认的下载权限
- 更改默认的位置信息设置
- 更改默认的广告权限
- 更改默认的弹出式窗口和重定向设置
- 更新网页
- 查找阅读清单
- 查看下载完成的文件
- 查看保存的网页

- 查看历史记录
- 查看和管理书签
- 查看已下载的文件列表
- 检查已保存的密码
- 检查浏览器项目的安全性
- 检查网站连接是否安全
- 每次打开浏览器新窗口显示为“新标签页”
- 每次打开浏览器窗口打开上次浏览的网页
- 添加书签
- 添加新文件夹
- 添加新网页
- 添加网站搜索快捷字词
- 添加语言
- 清除历史记录
- 清除所有 Cookie
- 清除浏览数据
- 禁止某个网站发送通知
- 离线阅读网页
- 移除某项下载的内容
- 管理特定网站的缩放级别
- 缩小所有内容
- 自定义下载内容的保存位置
- 自行选择要同步哪些数据
- 自行选择要同步的数据
- 视频播放
- 设置所有网页的页面内容大小或字号
- 设置默认搜索引擎

- 跨多个 Chromium 标签页播放音乐或声音
- 跨多个 Chromium 标签页观看视频
- 选择主页
- 选择要同步的信息
- 键盘快捷键打开新的标签页