

# Windows 11 25H2 环境下的 个人电脑配置指南

(打印时请将本页印于右手页, 请双面打印本文档)

## 目录

<b>基础知识</b> .....	<b>8</b>
存储介质.....	8
镜像文件.....	11
压缩文件.....	12
WINDOWS 环境下的软件安装和卸载.....	14
开源软件和自由软件.....	16
哈希校验.....	18
<b>操作系统基础安装</b> .....	<b>20</b>
实体材料准备.....	20
数据备份.....	20
硬件检查.....	20
重点驱动下载.....	21
系统下载.....	21
系统刻录.....	22
Rufus 路线.....	22
UltraISO 或其他镜像文件处理、刻录软件路线.....	23
番外：无人值守 XML 配置文件自动安装系统.....	23
安装流程.....	26
磁盘分区.....	26
关于激活和跳过激活.....	27
安装后请及时拔出 USB 启动盘.....	27
重启后的 OOBE (Out-of-Box Experience) .....	27
可能的意外情况.....	27
<b>操作系统安装后基础配置</b> .....	<b>28</b>

<b>网络连接</b>	28
<b>系统更新</b>	28
<b>驱动安装</b>	29
<b>系统激活</b>	29
 <b>设置配置</b>	 31
<b>系统选项</b>	31
<b>个性化选项</b>	31
<b>应用选项</b>	31
<b>账户选项</b>	31
<b>时间和语言选项</b>	32
<b>输入法</b>	32
<b>辅助功能优化</b>	32
<b>隐私和安全选项</b>	32
<b>WINDOWS 更新选项</b>	32
<b>传递优化</b>	32
 <b>特殊工具优化</b>	 33
<b>WIN 11 DEBLOAT</b>	33
<b>DISM++</b>	33
<b>BLEACHBIT</b>	33
<b>O&amp;O SHUTUP10++</b>	34
<b>WPD</b>	34
<b>CONTEXT MENU MANAGER</b>	34
<b>POWERSHELL 7</b>	34
<b>WinGet 工具</b>	34
<b>SFC 工具</b>	35
<b>常用优化命令</b>	35
 <b>较深优化</b>	 36
<b>高级系统设置</b>	36
<b>组策略编辑器</b>	36
 <b>基础软件环境</b>	 37
<b>VISUAL CPP REDISTRIBUTION ALL IN ONE</b>	37
<b>DIRECTX END-USER RUNTIME</b>	37
<b>.NET FRAMEWORK RUNTIME</b>	37
<b>JAVA DEVELOPMENT KIT &amp; JAVA RUNTIME ENVIRONMENT</b>	38
<b>PYTHON &amp; MINIFORGE</b>	38
 <b>软件推荐</b>	 39

基础软件	39
网页浏览器	39
Mozilla Firefox & ESR	39
Google Chrome & Chromium	39
Microsoft Edge with Chromium	40
Ungoogle Chromium	40
LibreWolf	40
Mullvad	40
浏览器插件	41
电子邮件客户端	42
Mozilla Thunderbird & ESR	42
文档查看器	42
PDF 查看器	42
电子书查看器	43
文档编辑器	43
文字办公	43
PDF	44
高级文档	44
特殊文档	46
媒体查看器	47
K-Lite Codec Pack Mega	47
MPV 相关	48
Nomacs	48
Image Glass	49
Honeyview	49
媒体编辑器	49
Adobe Premiere Pro	49
Adobe After Effects	49
Adobe Media Encoder	49
Adobe Photoshop	49
Adobe Illustrator	49
Adobe Lightroom Classic	49
Blackmagic DaVinci Resolve	50
Phase One Capture One	50
Affinity 套件	50
GIMP	50
InkScape	50
Krita	50
Caesium Image Compressor	50
MKVToolNix	50

游戏类软件	51
Steam	51
Epic Games	51
PCL2	51
HMCL	51
UU 加速器	51
NetEase MuMu 模拟器	52
简单的开发组件	53
WSL2	53
Docker Desktop	53
Microsoft Terminal	53
WindTerm	53
Git	53
Oracle VirtualBox	54
QEMU	54
JetBrains ToolBox	54
Visual Studio	54
NVIDIA CUDA	54
VMware Workstation	55
工具软件	56
7-zip	56
WinDirStat	56
WinRAR	56
Ventoy	57
UniGet	57
BCUninstaller	57
qBittorrent	57
Motrix	58
PowerToys	58
PixPin	58
OpenHashTable	58
Ollama	59
OBS Studio	59
LocalSend	59
Draw.io	59
IObit Unlocker	59
FreeFileSync	59
Yazi	60
Edit	60
FileLight	60

Everything	60
Duplicate File Search & Link	60
balenaEtcher	61
Sysinternals Suite	61
Umi-OCR	62
Ultimate Vocal Remover	62
ViveTool	62
FontForge	62
Firewall App Blocker	62
Simple Wall	63
Czkawka	63
CrystalDiskInfo	63
Revo Uninstaller Pro	63
<b>安全防护软件</b>	64
Windows Defender	64
火绒个人版	64
ESET	64
BitDefender	64
<b>隐私软件</b>	65
Mullvad Browser	65
Wireshark	65
VeraCrypt	65
Gpg4Win	65
ExifCleaner	65
Dangerzone	65
Proton Mail	66
Session	66
KeePassXC	66
Microsoft Windows BitLocker	66
<b>隐私系统</b>	67
Tails OS	67
Whonix	67
Qubes OS	67
Graphene OS	67
<b>其它系统</b>	68
Debian	68
Linux Mint	68
Fedora	68
Alma Linux	68
Arch Linux	69

Kali Linux.....	69
<b>一些实用技巧.....</b>	<b>70</b>
<b>BT 种子、磁力链接.....</b>	<b>70</b>
实际使用方法.....	71
<b>网络搜索引擎.....</b>	<b>74</b>
<b>GITHUB 和加速访问.....</b>	<b>75</b>
连接问题.....	77
<b>隐私特化调优.....</b>	<b>78</b>
遥测问题.....	78
数字痕迹问题.....	79
浏览器指纹问题.....	81
隐水印和 Exif 问题.....	81
DNS over HTTPS (DoH) 设置.....	82
Windows 安全问题.....	85
<b>娱乐特化调优.....</b>	<b>86</b>
Windows HDR 问题.....	87
降低安全性，提升流畅性.....	88
显卡设置.....	88
网络优化.....	89
Windows 设置.....	89
使用习惯.....	89
<b>后记.....</b>	<b>91</b>
<b>附录.....</b>	<b>94</b>
<b>各主要开源/自由协议内容.....</b>	<b>94</b>
GNU GENERAL PUBLIC LICENSE (GPL v3) .....	94
Preamble.....	94
TERMS AND CONDITIONS.....	95
END OF TERMS AND CONDITIONS.....	106
GNU GENERAL PUBLIC LICENSE (GPL v2) .....	107
Preamble.....	107
TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION.....	108
NO WARRANTY.....	112
END OF TERMS AND CONDITIONS.....	112
BSD 3 Clause.....	113
MIT.....	114
Apache 2.0.....	115
TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION.....	115
END OF TERMS AND CONDITIONS.....	118

各大开源/自由组织简要介绍	119
Free Software Foundation	119
Open Source Initiative	119
Linux Foundation	119
Apache Software Foundation	120
Mozilla Foundation	120
KDE Community	120
FreeBSD Foundation	120
Python Software Foundation	121
Eclipse Foundation	121
OpenAtom Foundation	121
Cloud Native Computing Foundation	121
<b>WINDOWS 版本大解析</b>	<b>122</b>
Consumer Edition	122
Business Edition	123
授权方式区别	124
具体版本号	124
<b>文件系统</b>	<b>125</b>
Windows 主流文件系统	125
macOS 主流文件系统	125
Linux 主流文件系统	125
嵌入式/移动设备文件系统	126
网络/分布式文件系统	126

# 基础知识

## 存储介质

网上有太多电脑盲争论什么是内存什么是存储了，还有甚者在正规视频里面把非易失性存储说成 ROM（Read Only Memory）。调查了才有发言权。这个部分就来澄清一下。

所有的、能见到的有“存”特定数据能力的结构都叫存储，也就是 Memory，不管是断电即没的 RAM（Random Access Memory）和 HBM（High Bandwidth Memory）、存各种东西可以随身携带的 Hard Disk Drive、Solid State Drive，你没怎么听说过的 CPU Cache，还是存储 BIOS 系统、VBIOS 系统、各种硬件内置结构的 ROM，都叫存储，它们的常用名称分别为内存、高速显存、机械硬盘、固态硬盘、CPU 缓存、固存，只不过原理不同、特性不同、功能不同。还有手机上采用其他存储规格的 Universal Flash Storage、Embedded Multi Media Card 等、相机存储卡采用的 Secure Digital Card 和 Compact Flash Card 等。

我们挑一些电脑上常见的存储技术讲讲它们的特性和用途。

1. 易失性存储（Volatile Memory），它们的特性就是断电即失去数据，但读取速度飞快、支持高速乱序读写，常用于存放临时程序运行文件
  - a) Static RAM：速度极快，可能是电脑里面读写速度最快的存储，但是成本高、价格昂贵，一般只存在于 CPU 内部做 CPU 专用高级缓存；
  - b) Dynamic RAM：速度较快，主流的 DRAM 模块的物理形态上主要分为 Dual Inline Memory Module、Small Outline Dual Inline Memory Module，分别用于台式机等大型主机和笔记本等小型主机，现在还有直接焊在电脑主板上的 DRAM 以减小电脑体积和厚度（比如 Honor 的一些笔记本电脑），封装在 CPU 周围的内存以增加带宽减少内存读写功耗（比如 Intel 的 Ultra 200V 系列 CPU）。Dell 还作为主推出了一个新技术，即 Clocked Unbuffered Dual Inline Memory Module，它支持放大内存信号以降低传输衰减，支持更好更快的内存传输，同时支持在更小的物理体积上做出更高的内存大小，又因为它的安装方式是叠加在主板触点上的、不像传统内存垂直于接口插放，可以减小笔记本电脑厚度，是一个非常好的新兴技术，但是价格仍然很昂贵。  
总的来说，这个 DRAM 就是我们常说的内存，在计算机组成中的正式名称也就是内存。其实内存早期是属于 CPU SRAM 的名称，因为在计算机组成原

- 理中它更接近内存<sup>1</sup>的定义，不过由于现在程序越来越大、越来越复杂，大容量、便宜大碗<sup>2</sup>的 DRAM 越来越成了不可或缺的、主要的寄存设备；
- c) HBM：速度比普通通用型 DRAM 快，虽然和 DRAM 的技术原理大差不差，但是优化了各种信号传输等，使其速度和延迟比 DRAM 都好了不少，是 AI 兴起之后高端计算单元常用的集成式内存。国内还没有厂商有能力制造；
2. 非易失性存储（Non-Volatile Memory），它们的特性就是断电后不会失去数据——但你也不要在使用过程中直接拔掉电源——读取速度一般，常用来存储东西，它们常被称为外存
- a) ROM：只能读取，无法修改，可靠性高，成本超低，用来存干净活累活、底层工作的程序，比如工控设备程序、BIOS 等；不过后面有了各种可以进行擦除重写（速度很慢很慢）的存储技术，它们的名字里面也带有 ROM 字样，这算是一种命名惯性。但现代非易失性存储设备绝对不能划归到 ROM 阵营里；
  - b) Not And Flash：SSD 的基础技术、主要存储块，速度高、抗震、功耗较低，但 NAND 芯片有磨损问题，需要用 SSD 上的控制器智能调控磨损保证磨损均匀；同时 NAND Flash 技术也会因为长期不通电造成电子逃逸等问题，也就是丢数据，所以 SSD 不适用于冷存储，也就是长期离线断电的存储。  
NAND Flash 常用于你能见到的片状的存储工具中，比如 U 盘、CF 卡、Nintendo Switch<sup>3</sup>用的 TransFlash 卡、相机 SD 卡等；
  - c) HDD：其实和存储芯片没太大关系，它的原理很特殊，使用磁头读取高速旋转的多层可磁化盘片，类似于光碟。在 SSD 普及之前是最大众价格最亲民的便宜大碗的存储方式，优点是适合冷存储，缺点是因为各种机械设计等问题容易出现品控问题，比如因为磁头位置不对而导致盘片磨损、防尘不到位导致盘片磨损等，不过如果这个 HDD 度过了五年之劫<sup>4</sup>，那么它的可靠性会非常高；缺点还有读取速度差不多是现代高端 SSD 读取速度的五十分之一、完全不抗震、噪音大功耗高等。  
它到现在的优势也就是可以以很高的性价比得到很大的存储空间了，比如两千多块钱可以买到支持十几 TB 的 HDD，但只能买到顶多支持 4 TB 的 SSD。不过因为 Seagate、Western Digital 等主要 HDD 厂商的资本运作和不作为，HDD 技术停滞不前，价格还在不断走高，已经没什么人推荐普通人使用 HDD 了，这些厂商的饭碗还被符合 AI 高读写速度低功耗要求的 SSD 抢走了；
  - d) 磁带、Compact Disk、软盘等：它们用了不一样的技术，但同样都是半截入土的古代级存储技术，只是提一嘴让你知道它们的存在。磁带比 HDD 的价格

---

<sup>1</sup> 贤内助存储（不是）。

<sup>2</sup> 虽然现在涨价涨的不要命，但是仍然比 SRAM 便宜。

<sup>3</sup> 本文没有任何侵犯 Nintendo 公司商标权和相关法定利益的意思，仅仅以该公司 Switch 产品名称为例讲解 TF 卡示例，原因是 Switch 在全球普通用户的消费游戏中占据了非常庞大的市场份额和很高的市场地位，为了照顾更广大读者的理解方便而使用该例子。

<sup>4</sup> 很奇怪的一个 HDD 特有的寿命现象。

还要低、可靠性还要高，很多大型企业都在用磁带做冷备份；CD 还在用来做实体歌曲发行，类似技术还有蓝光碟等；软盘还在某些传奇工匠仙人精神的日本公司中使用；

3. 服务器是一种高端高稳定性电脑，它们一般用于 24 小时不间断服务，比如当作游戏信息中转器等。既然它们根本不怎么断电，它们的 RAM 就可以当作存储，读取速度飞快，可以保证服务效率的提升。

有兴趣的话还可以了解一下 Intel Optane 技术，虽然已经因为超高的价格和 Intel 混乱的内部项目管理和财务管理而入土了，但是还是存储界的一个传奇，它创造性的把易失性存储和非易失性存储的管理模式混在一起，启发了现代很多新技术。

科普完了后，就不要再闹笑话了，准确使用名称是一种好素养的体现。

# 镜像文件

它是一种包含了完整数据副本的单一文件，精确记录了原设备的完整状态，包括文件系统结构、引导信息、分区表等所有数据，是一种数字克隆。

主要种类有：

1. 光盘镜像，常见格式为 ISO、BIN、CUE、NRG，也被称为虚拟光盘；
2. 磁盘镜像，常见格式为 IMG、DD、RAW，一般用作完整的硬盘克隆，可用于数字取证和分析；
3. 虚拟机镜像，常见格式为 VHD/VHDX（Microsoft 的）、VDI（Oracle VirtualBox 的）、VMDK（VMware 的）、QCOW2（KVM<sup>5</sup> 的），用作虚拟机磁盘存储；
4. 容器镜像，常见有 Docker 镜像等，用作微服务部署。

优势和作用如下：

1. 完整：包含原设备所有信息；
2. 便携：类压缩包的单一文件；
3. 可恢复：可以精确恢复到原初状态；
4. 标准化：有一套跨平台标准。

比如下文的将 ISO 写入 U 盘的过程不只是把光盘的内容拷贝到 U 盘中，还需要将光盘的启动信息写入到 U 盘的特定存储区中以使 U 盘可被引导。这就需要专门的软件。

---

<sup>5</sup> Kernel-based Virtual Machine，Linux 内核从 2.6.20 开始合并的全虚拟化模块，把宿主机变成 Type-1 Hypervisor。

# 压缩文件

压缩是个很有意思的东西，主要分为有损压缩和无损压缩两条道路。我们在这个文档的语境下多指无损压缩，不过既然都开了这个话题就都讲讲。

1. 整个压缩算法的基石是信息论，有兴趣可以了解一下这个领域；
2. 无损压缩，举个小例子，大家应该都学过乘法， $6+6+6+6+6 = 5 \times 6$ ，整个书写的长度减小了，但是信息没变、意思也没变，只不过需要向大家重新定义一下什么是乘法，相当于先找到一个方法无损地减小书写成本，然后把这些方法标准化，相当于把信息外置出来，让所有人都能通过这个方法还原原来内容。实际的压缩算法复杂的很，如果有兴趣可以研究一下现在最强的通用无损压缩算法之一——LZMA，就是 7z 文件的核心算法；
3. 有损压缩，先用一套工程化的数学研究研究哪些信息人不太关心或者没能力关心，经过大量的小心验证之后把这套算法公之于众，让对人来说不重要的信息从内容中消失，比如高于 20000 Hz 频率的声音、超出人眼观察范围的颜色等等，这基本就是有损压缩算法的核心目标。从我的讲述也可以看出，有损压缩算法几乎必然只能用于媒体类文件，因为对于文件什么的这种缺 1 bit 程序就跑不起来的东西，有损压缩就是全损压缩；
4. 校验是一个很重要的功能和环节，因为压缩文件的最大作用就是把一堆东西绑成一个东西、大的东西变成小的东西，如果一堆文件散漫的传输的时候出现了问题，那只需回过头来重新传输有问题的那些文件就行了；而如果包出了问题，就得重新下载整个包了。能够做到压缩包内校验和矫正文件是很重要的一个功能，RAR 就做得不错，支持全链路的 Error Correction Code 的内存—CPU 通讯系统、带有校验功能或者说灾后恢复功能的硬盘阵列等，都用了类似的技术，可以自己研究一下。  
最稳妥的做法还是保证压缩后生成哈希校验码、在传输前上传校验码以供核准、别人下载后进行哈希校验，不要等打开文件才发现压缩包受损，在特殊情况下会对系统造成不可逆的影响；
5. 压缩率是一个很重要的指标，不同的算法、不同的压缩参数等都会影响压缩后文件体积会减小多少。

有损压缩的压缩率很好理解，把更多东西抛掉即可，但是你也可以了解一下 H.265、H.266 算法和 H.264<sup>6</sup> 的比较，竟会发现画质差不多的情况下前两者比第三个体积小得多，这就是数学的魔法。

无损压缩也有压缩率，影响无损压缩率的最大因素还是压缩算法。目前比较厉害的压缩算法就是 LZMA。但是高压缩率带来的是更多的 CPU 资源占用、更麻烦的压缩包内容修改、更容易出错的传输过程等。如果用于可靠存储介质的冷备份，固实压缩是可行的。

---

<sup>6</sup> 都是视频画面的压缩算法，其中 H.264 是最为广泛使用的老资历。其它的还有开源免授权的 AV1 编码。

如有兴趣还可以了解一下 ZIP 炸弹这种传统的恶搞技法。

只是比较简单地讲了讲压缩文件这个东西，了解它们是啥即可，对咱来说最重要的还是如何操作。

压缩软件有解压和压缩这两个主要功能，首先从网上接收到压缩包之后需要使用压缩软件打开压缩包，然后在软件界面内操作着解压所有文件。如若是普通文件，你也可以选择不解压到常规目录直接点开压缩包内文件进行查阅；但对于程序不要这样做。你不解压到常规目录对文件进行查看，不代表这个过程没有对压缩包进行解压，压缩软件其实是把压缩包解压到了系统临时目录里面进行临时查看；而系统临时目录的目录命名非常放飞自我，很有可能导致程序出现运行问题。有些压缩软件还会好心办坏事，对于支持单文件解压的压缩算法来说，你只点击了一个程序，软件就只给你解压这一个程序；一个程序的正常运行几乎都需要它文件夹里面的其他内容，独木难支，当然不能正常运行。

# Windows 环境下的软件安装和卸载

点开 EXE 或者 MSI、安装它们、生成桌面图标，这整个过程进行了非常多的操作。老版本的 Windows 没有严格的权限管理，有些软件甚至能把手伸到系统文件夹里面去；现在只能说有进步，不能说像 macOS 和 Linux 包管理器、Flatpak、AppImage 那样方便，还是有管理不方便、删除不彻底等等的问题。即便有这些抱怨，该用 Windows 还得用，如果想要更好地使用 Windows 系统，我们就得搞清楚软件安装的时候到底在干嘛。

1. 正常的可供安装的软件会使用 EXE、MSI 程序打包被安装程序所需要的所有文件。EXE 比较灵活，不仅可以当安装程序，也可以当正常程序；而 MSI 是严格按照 Windows 要求搞的标准安装程序，是 Microsoft 梦想中的听话的程序的样子。我们从网上下载安装程序之后双击点开安装向导，一般现代软件都有图形化界面引导你安装这个软件，可以让你选择需要安装哪些组件、设置安装路径、是否创建桌面图标等；
2. 对于安装路径，软件几乎都有一个默认路径，大多都装在 `C:\Program Files` 或者 `C:\Program Files (x86)` 这两个路径中，前者安装 64 bit 软件，后者安装 32 bit 软件，并且各个程序会在这两个文件夹下创建自己专用的文件夹，比如安装 `WeChat`，如果采用默认安装路径，软件就会把文件释放到 `C:\Program Files (x86)\Tencent\WeChat` 下面，当然有的软件没有公司名父目录，不过它们的行为宗旨就是不乱拉屎。  
如果你不想让软件安装在它们的默认文件夹中，请养成良好的软件安装习惯，也就是软件要尽量放在同一个地方以便管理、每个软件安装的时候创建一个专属目录防止软件乱拉屎。我帮别人整电脑问题的时候往往会看见例如 `QQ Music` 安装到了 D 盘根目录，程序内部文件夹和别的程序的文件夹乱混在一起，千万不要这么干。要记住各级目录不要有空格、不要有非英文字符，因为有些老程序的语法不兼容花样更多的目录名称，比如你可以试试在命令行里面不带引号地输入带空格的路径，大概率会弹错；至于不兼容非英文字符，这就是古老的历史遗留问题了，涉及到 UTF-8 标准和 ASCII 标准<sup>7</sup>的各种迭代的麻烦事，总之你可以理解为某些程序读不懂英文以外的文字；
3. 安装程序都有一个清单表，记载了各种操作，要往哪里释放什么文件。它们不仅往我们平常可见的文件目录里面释放文件、修改文件，还会在 Windows 的注册表中进行修改。

Windows 注册表是一种类似于系统人事局的存在，它记录了各种依赖关系、调用关系，比如程序 A 每次启动的时候要用什么参数等等。有些特殊程序还会修改各种其他的东西，比如 Windows 系统路径、Windows 的其他设定等。

由此可见 Windows 程序安装的混乱无序，除了让开发者在写卸载程序的时候有点

---

<sup>7</sup> 这两个东西规定了如何在计算机里面存储文字，除此之外还有其它的记录标准。

良心，常规卸载手段几乎手无缚鸡之力；

4. 从 Windows 10 开始，Microsoft 严肃地主推了新的软件管理方式，也就是 AppX，它们经由 Microsoft Store 统一严格管理，不到处拉屎，卸载轻松，整个软件的幕后由系统管理。看着挺美好的，但是这样严格的管理，可以被看作是阉割的体验和性能，当然 Microsoft 也不傻，老的安装路子一点没限制，所以现在 AppX 还是这样半死不活。  
Microsoft 也做过一些非常抽象的尝试，比如 Windows 10 S 版本，只能从 Microsoft Store 安装应用，虽然可以选择退出 S 模式，但是一旦退出就无法回去了。怎么说呢，我觉得 Microsoft 官方也没把这东西很放在心上。

官方的软件卸载途径就是通过控制面板（由 **Windows** 徽标键+**r** 打开运行，输入 **control** 即可打开）进行卸载，Windows 11 25H2 也支持直接在 Windows 设置的应用界面进行一站式卸载，但总归不干净。

市面上有专门的卸载软件，比如后文介绍的 BCUninstaller、Revo Uninstaller Pro 等等，它们的任务就是读取已安装程序列表，在卸载程序的时候先调用程序登记在册的卸载程序进行常规卸载，同时用钩子程序钩在卸载程序上来分析它的行为，并且同时分析程序文件夹内所有可执行文件的依赖关系和调用关系，在给出卸载残余报告之前用一套算法计算删除分析出来的各个文件的安全性、可靠性（比如总不能把用户文件夹里面的文档、工作文件删了吧），最后把残余列表和分析报告扔到用户面前，让用户决定是否删除。

就可靠性和便捷性来讲，我最喜欢使用 Revo Uninstaller Pro。这个程序还有监控安装程序的功能，也就是用 Revo Uninstaller Pro 安装你想要监控的安装程序，它会自动记录这个程序做出的所有修改，并生成一份详细的记录和报告；等到想要删除这个程序的时候就可以用这份报告非常彻底地删除。它还有各种各样的其他功能，比如跳过调用程序内置卸载器进行强制卸载，可以自己找来探索探索。

对于极个别特殊软件，它们不容易卸载干净，且和系统的某些底层功能搅在一起，非常难通过通用卸载器对它们进行妥善处理；一旦卸载不干净还会影响重装。最稳妥的做法是使用特化的专门卸载器，比如针对 **Microsoft Office** 就有 Office Tool Plus 可以彻底地、无副作用地卸载它。

现在的软件也越来越大了，如果你专门腾出一个盘安装软件，请一定留足空间。在我刚折腾电脑的时候印象中最大的软件也不过是 Microsoft Office 套件了，但回过头来看不过 4 GB，现在一个 AI 对话软件都要接近 1 GB。

总之 Windows 的软件管理确实非常烂。有兴趣的读者可以了解一下 Linux 和 macOS 的软件管理方式，更符合对于快捷、安全、方便的软件管理方式的追求。

# 开源软件和自由软件

我从整个事情的缘起开始讲起。

源代码的进化史应该很为人所知了，先从直接对机器二进制代码进行编辑，然后加了一个汇编语言抽象层，然后把汇编语言更抽象为高级语言，越往上越接近人类语言，越简洁，越可以被人类逻辑所理解。但是再高级的语言也得被机器执行，所以需要使用编译器将高级语言慢慢降级到机器代码。在现代软件产业中，代码越来越多、依赖越来越多，阅读机器代码被认为是一件完全不可能的事情，更何况厂商还可以使用各种工具将机器代码更为不可读，就连逆向工程也非常困难，这样的一系列操作使得直接发布二进制文件其实可以保护厂商的实际知识产权，即源代码，即那群工程师编写的高级语言代码。开源软件和自由软件运动要做的就是开放出这个高级语言源代码，保证整个软件的可被评估性、可被阅读性、可信性、可审查性。

在古神计算机时期，软件作为硬件的附属品一同发售，源代码默认是开放的，用户自由编写抄录分享。但是软件产业独立后 Unix 系统开始商业化并推行闭源策略，软件自由被逐渐剥夺。

Richard Stallman<sup>8</sup> 大哥没法获取施乐打印机的驱动源代码而无法排除打印机使用过程中的故障，他非常生气。于是古神发动了自由软件运动，名叫 GNU，是 GNU's Not Unix 这个程序员梗的递归缩写<sup>9</sup>。他一开始的目标是创建一个完全自由的操作系统，之后创建了自由软件基金会即 FSF (Free Software Foundation) 并发布了 GNU 宣言，正式提出了自由软件这个概念，并创造了 Copyleft 这个与版权相对的概念——与版权 Copyright 相反，一个自由软件的开发反而意味着让渡权益而不是获取或保卫权益，并且 GNU 运动衍生的一系列开源自由许可协议 GPL 具有传染性，如果一个新项目使用某些遵守特定 GPL 版本证书的代码则新项目也需开源，甚至还要继续遵守 GPL 协议。自由软件运动核心是维权运动，将软件自由视为和言论自由同等重要的基本人权，反对开发者通过隐藏源代码控制和剥削用户。

Linux 系统的成功虽然和 GNU 运动没有太多关系，但是和开发者们对闭源陋习的积怨已久有关系，Linus Torvalds<sup>10</sup> 这个哥们做的事情太帅了，很符合 Stallman 对 GNU 应该有的样子的思想，他证明了开源协作这件事是可行的，即即便开放了所有源代码，相当于把看家的技术挣钱本领都免费分享了，但社区还能自驱地推动这个项目继续向前，在非盈利的高尚目标或者仅仅是兴趣的推动下让项目发光发热，大有星星之火可

---

<sup>8</sup> 极度的隐私洁癖患者，非常有极客精神，程序员界那个战斗性最强的。

<sup>9</sup> GNU: GNU's Not Unix: (GNU's Not Unix)'s Not Unix……

<sup>10</sup> 性格直率、脾气难说的芬兰人，Linux 系统创始人、Git 创始人，开源运动的最大实际推动者之一，他的项目衍生了多家世界级商业公司和非营利组织、数不清的商业利润、数不清的便民设施，也是我的偶像。这里推荐大家读一下他的自传：《Just for Fun: The Story of an Accidental》，有中译版。

以燎原之势；闭源项目顶多一群吃着高薪的几个或者几十个工程师掉头发维护，但是庞大的开源社区可以轻松聚集上百位甚至几千位世界顶尖的程序员维护。GNU 高潮了，但是由于这个运动太自由，阻碍了它向软件商业模式开刀。

于是 Christine Peterson 折衷地提出了开源软件这个术语，得到了几位技术大佬的支持，他们创立了开放源码促进会 OSI (Open Source Initiative) 来支持这个更为温和的软件运动，标志着开源运动正式从 GNU 自由软件运动中分离出来。

两个运动的核心区别昭然若揭：

1. 自由软件的目标是让用户完全拥有知情权和控制权，而开源软件的目标是推动开放开发模式，促进技术创新和商业应用，相当于做计算机时代的火柴和弹簧；
2. 自由软件对资本主义软件产业狠狠批判，并对将 GNU 项目向非自由系统编译视为一种玷污<sup>11</sup>，而开源软件积极拥抱商业，认为开源和商业应该相辅相成；
3. 自由软件强制使用 GPL 等传染性开源协议，不用 GPL 就不叫正统，开源软件则支持更为宽松的 MIT、Apache 等许可证，允许拿开源的东西闭源商用。

现在 GNU 已经衍生出来各种软件基础设置，比如大名鼎鼎的 GCC 编译器、Emacs 代码编辑器等<sup>12</sup>，不过纯血 GNU 系统还是处在一个不温不火的状态。Linux 内核本身可以看作是 GNU/Linux，但是常用的、能被人方便用的 Linux 发行版一般都不完全遵守 GNU 准则，因为它们要考虑商业性、易用性和兼容性。不过大多 Linux 或多或少敬佩且遵循 GNU 的基本理想，Debian 等发行版都是可以放心使用的，它们大多使用开源且被社区审查的组件。点名批评 Ubuntu，它的各种迷惑操作使得它的 Linux 发行版不适用于专注隐私和自由的用途。

我们先不管这两个轰轰烈烈的软件大革命到底哪个能进行到底，免费开源的东西就是好得很啊，尤其是大型的、社区庞大的项目，意味着支持多、用户多，意味着有足够的可信度的安全审查，意味着有快速优质稳定的补丁支持。用开源软件是一种光荣，也是一个重视自己隐私的好习惯。

本文将会尽量列出各个开源/自由项目遵守的开源/自由协议，以表示对这两个运动的敬意。

---

<sup>11</sup> 我在 Windows 平台下载 GNU Emacs 和 GNU Octave 的时候网站都有这软件是给自由平台开发的，官网只有 Linux 的预编译包，非自由平台的二进制文件请另寻某某网站下载。

<sup>12</sup> 详情可见这个网址，它列出了 GNU 运动衍生的主要软件基础设施贡献：<https://www.gnu.org/software/software.html>。

# 哈希校验

大家网上冲浪总有一个需求，我下的文件不能是奇奇怪怪的、我不要的、甚至有问题的，要这个文件，下的就得是这个，不能货不对板。可惜在搞事层面上大伙的智慧是无穷的，即便大小、属性信息什么的都一模一样，也有可能完全不是同一个东西。于是有聪明人就发明了一系列文件校验方法，本质结构就是用很少量的信息反映文件是否被动过手脚，或者文件的本质标识符，不能单换个文件名什么的不影响文件内容的属性就变，也不能看不出来内容上的细微区别。历史选择下，一系列哈希校验成为了最好的最通用的校验方法，现代网络、系统等几乎都建立与哈希校验算法上。

它的主要原理就是把任意长度的原始数据放入一个特定计算程序中，程序吐出一条短的、定长的字符串，叫哈希值/摘要（Digest）。只要原始数据有变动，这个字符串就会面目全非；反过来，想从指纹反推出原文，理论上难于登天，这是哈希校验的匿名性，是同样很重要也很好的性质，于是它就可以用来存储密码，比如服务器只知道密码的哈希值，它不能反推原密码，但是知道你的密码输的对不对。听着挺离谱的，既然是函数（内容映射<sup>13</sup>到唯一一条哈希值上），为什么不能研究它的性质呢？别人即便不能方便地确定我的那个密码，能不能通过特殊方法极大地收窄密码的筛选范围呢？

咱们先放下这个数学上的问题，讲讲常用的哈希算法。

1. MD5：1992年出品，速度极快；2004年被王小云<sup>14</sup>团队撞破，2010年后不再推荐做安全校验，仅用于非安全“误码检测”。哈哈，这就是数学；
2. SHA-1：曾是最主流，Git仍在用（历史原因）。2017年Google公布首例实用碰撞，Chrome/Windows已标“不安全”；
3. SHA-2 家族
  - a) SHA-256/SHA-512：最主流的加密算法，目前还有效；
  - b) SHA-224/384/512：也挺安全，没那么主流；
4. SHA-3：2015年新标准，和SHA-2的结构完全不同，是防SHA-2暴毙的备份；
5. BLAKE2/3：速度比SHA-2快，无专利，很多软件都在用；
6. CRC系列：其实不是安全的哈希算法，只适用于校验，很容易暴毙，不能防篡改。

现在的最主流哈希校验和哈希算法还是SHA-2家族，一般的哈希校验码也都用这些算法。

接下来讲讲哈希算法的阵地失守史。

---

<sup>13</sup> 映射是一个数学概念，指的是一个集合A中的元素在集合B中有唯一对应，反过来不一定成立；如果A的元素把B的元素对应完了，那这个映射叫满射；如果A中每个元素对应的B中元素都不一样，也就是这个映射是唯一的，这叫单射；如果一个映射既是满射又是单射，这个映射叫双射，双射有逆映射。比如文中的哈希函数的例子只能确定是一个映射，不能确定它是单射，它也几乎肯定不是满射。

<sup>14</sup> 中国科学院院士，世界顶尖的密码学学者，旨在检验现代算法的有效性、开发抗量子抗攻击的密码算法。攻破MD5可以说是在密码学领域一破卧龙出山式（这也言蒸）的爆破，给整个世界都带来了极大震撼。

1. 古早时候 MD4 算法可以直接被暴力碰撞；
2. MD5 理论上有弱点，王小云团队第一次给出了第一个实用碰撞例子，2008 年出现了伪造根证书的现场演示，正式给 MD5 钉上棺材板；
3. SHA-1 理论上也被爆了，碰撞复杂度被大幅缩减，Google 在 2017 年公布了一个实例，即用同一份 PDF 模板生成两份 SHA-1 相同、内容完全不同的文件，全程虽然要用 110 块 GPU 算一年，但是既然在现实中存在了漏洞，它就要入土；
4. SHA-2 系列惴惴不安，现在还没有人大吼一声向它扑去，但是搞它的时机在不断成熟，碰撞复杂度在不断降低；在量子计算机和量子算法稍微成熟后，可以用相应设备和算法超大幅降低碰撞复杂度，现在大家都在给它选购棺材和接班人；
5. 现在有人提出了一些修正路线
  - a) 改良派：SHA-3、BLAKE3 等，把输出加长，好处是性能不错，没那么吃计算开销；
  - b) 新结构派：SHA-3（Keccak），换了个结构，把之前积淀的数学破解路子一巴掌扇飞；
  - c) 新生派：Mitaka、Hufu 等算法搞了很复杂的数学逻辑，也将数学破解路子一巴掌扇飞，同时保证在量子计算面前也能站住脚，但是现在没有普及，还在实验论证。

对于我们这种互联网小卡拉米，用用普通算法验证下的东西没问题就行了，有兴趣的话欢迎报考各类密码学领域大手子院校<sup>15</sup>，对着数论<sup>16</sup>、抽代<sup>17</sup>持续发癫。请使用 7-zip、OpenHashTable，它们都有完善方便的校验功能。

---

<sup>15</sup> 清华大学、上海交通大学、山东大学、北京理工大学、华中科技大学、东南大学、南开大学、西安电子科技大学、网络空间部队信息工程大学（郑州）都相当不错。

<sup>16</sup> 痛的回忆。

<sup>17</sup> 很痛的回忆，同学期和它一起强健大脑的还有拓扑和泛函。

# 操作系统基础安装

## 实体材料准备

1. 两个或以上可靠的 USB 移动盘，一个容量建议不少于 16 GB，另一个依应备份资料大小而定。请注意，在系统安装成功之后请及时将重要资料从 U 盘中拷贝出来。U 盘不是一个可靠的长期存储设备，它本身采用较易失性存储技术，长期不通电极容易丢失数据，并且 U 盘的存储芯片一般是质量较差的那一批以满足降低成本、降低价格、走量销售的市场目标。U 盘只适合临时传输数据，长期存储请存储到电脑、加密存储到网络存储服务，或者使用机械硬盘冷备份；
2. 一般的英语阅读能力，细致的文字阅读能力；
3. 手、眼睛、脑子，以及拒绝饭来张口衣来伸手的实践能力。

## 数据备份

1. 原系统的简单复制；
2. 使用 FreeFileSync 进行高级同步，FreeFileSync 官网和简要介绍在下文，可以使用目录跳转；
3. 网络存储加密备份。请记住，所有寄存性存储服务在隐私和安全性上都不可靠，请使用 VeraCrypt 等软件创建加密存储块来存储敏感信息。

## 硬件检查

1. 各硬件兼容列表，使用开源工具 WhyNotWin11 进行检测：<https://github.com/rcmaehl/WhyNotWin11>。遵守 LGPL v3。
2. 各插槽接口连接情况。南方潮湿，电子元件易生锈或生霉，使用橡皮擦、洗板水等工具将接口处的脏东西弄掉，一般内存条、PCIe<sup>18</sup> 接口设备的金手指处容易出这种问题；
3. TPM<sup>19</sup> 情况
  - a) 若老机器不支持 TPM 2.0，则建议两个路子：使用其他系统、使用 Rufus 刻

<sup>18</sup> Peripheral Component Interconnect Express，当今电脑里最通用、最高速、可热插拔的万能扩展总线。

<sup>19</sup> Trusted Platform Module，是一块专门用来存隐私信息、算密钥、测系统完整性的安全芯片（或固件）。Windows 11 强制要求 TPM 2.0，如果不慎关闭，可以在 UEFI 里面打开。

- 录 U 盘时勾选绕过 TPM 检查选项；
- b) 若机器支持 TPM 2.0，也可选是否用 Rufus 绕过 TPM 检查。

## 重点驱动下载

1. NVIDIA App, <https://www.nvidia.cn/software/nvidia-app/>;
2. 特殊驱动
  - a) Intel 详见 <https://www.intel.cn/content/www/cn/zh/download-center/home.html>，或者可以在安装完新系统后安装 Intel Driver Support Assistant 进行 Intel 组建驱动的集中安装和更新管理，<https://www.intel.cn/content/www/cn/zh/support/detect.html>；
  - b) AMD 详见 <https://www.amd.com/zh-cn/support/download/drivers.html>，使用官方的支持助手进行集中管理；
  - c) 其他品牌的 OEM (Original Equipment Manufacturer) 机器，详情请见各大品牌的官方支持网站的软件下载界面，选择对应机型进行针对性下载比如指纹识别器驱动这类特殊驱动。下列出一些常见的厂家：  
HP: <https://support.hp.com/cn-zh/drivers>;  
Asus: <https://www.asus.com.cn/support/download-center/>;  
Lenovo: <https://pcsupport.lenovo.com/>;  
Dell: <https://www.dell.com/support/home/zh-cn?app=drivers>;  
MSI: <https://www.msi.cn/support/download/hh>;  
Acer: <https://www.acer.com.cn/support.html?type=1>;  
Honor: <https://www.honor.com/cn/support/>;  
Xiaomi: <https://www.mi.com/service>;  
Huawei: <https://consumer.huawei.com/cn/support/>。

## 系统下载

1. <https://www.microsoft.com/zh-cn/software-download/windows11>;
2. MSDN<sup>20</sup> 镜像站 <https://next.itellyou.cn/>（不建议使用，需要进行账号登陆）进行磁力链接的下载，然后使用哈希校验软件（如 7-zip、OpenHashTab 等软件）进行 SHA-256 等值计算之后上这个网站查询：<https://files.rg-adguard.net/search>，校验值不相等的不予安装；

---

<sup>20</sup> Microsoft Developer Network，是 Microsoft 为开发者、测试人员和 IT 专业人员建立的一站式技术资源 + 软件订阅平台。付费订阅后可以拿到几乎整套 Microsoft 软件产品。有有心人做了不付费的磁力链接镜像站，国内最有名的就是 MSDN I tell you 系列网站。

3. 使用 UUP Dump <https://uupdump.net/> 进行定制系统制作（风险大，不建议用做日常系统），可以定制安装哪些更新包、Windows AppX<sup>21</sup> 应用等。

## 系统刻录

### Rufus 路线

Rufus 是一款针对 Windows 系统将 Windows 系统镜像文件刻录进入 U 盘，即将 U 盘变为 Windows 可引导盘的专用开源程序，官网在 <https://rufus.ie/zh/>，遵守 GPL v3 协议。

1. 设备选项中的设备栏可以选择刻录哪块 U 盘；
2. 初始界面引导类型选择没有 ISO 文件名，需要手动选择你下载的 ISO 文件才行；
3. 镜像选项选择标准 Windows 安装即可；
4. 分区类型选择 GPT<sup>22</sup>；
5. 目标系统类型选择 UEFI<sup>23</sup>；
6. 高级设备选项里面格式化选项中可以选择卷标、文件系统、簇大小等等，都保留默认即可；
7. 点击开始，到二级选项菜单，注意刻录会把 U 盘中所有的文件全部抹除；
8. 这些选项绕开了 Windows 11 的一些限制和遥测数据收集，可以勾选；
9. 单击 OK；
10. 再次警告；
11. 再次单击 OK，开始正式刻录；
12. 处理中；
13. 处理结束后退出即可。

### UltraISO 或其他镜像文件处理、刻录软件路线

<https://www.ezbsystems.com/ultraiso/download.htm>

---

<sup>21</sup> Windows 的 AppX 应用（文件扩展名 .appx 或 .appxbundle）是 Microsoft 从 Windows 8 开始推出、在 Windows 10/11 上成熟的一种安装包格式，对应的是 UWP（Universal Windows Platform）应用，有管理方便、权限严格等优势。

<sup>22</sup> GPT（Globally Unique Identifier Partition Table）和 MBR（Master Boot Record）是硬盘“分区表”的两种不同格式，它们决定了主板怎么去找操作系统、硬盘最多能分几个区、单个分区最大能有多大等问题。可以把它们想成“硬盘的目录索引”。GPT 更现代、更高级，现代系统默认支持 GPT。

<sup>23</sup> UEFI（Unified Extensible Firmware Interface）和 BIOS（Basic Input Output System）Legacy 都是开机后最先运行的一段 Firmware，负责点亮硬件、找到操作系统并移交控制权。可以把它们想成“主板上的迷你操作系统”，但设计年代和技术路线完全不同。UEFI 更现代，支持更多高级功能。

UltraISO 是一款老牌的映像处理软件，支持进行启动盘刻录、映像编辑、创建等高级功能。

注意启用刻录后校验，保证没有刻录出错。因性能落后，现在已经不太建议使用这个方法进行刻录。

## 番外：无人值守 XML 配置文件自动安装系统

无人值守 XML<sup>24</sup> 是 Microsoft 支持的一种自动化定制化安装 Windows 11 的自定义设置，将定制好的 XML 文件导入即将被刻录的映像中即可。

XML 的可视化编辑页面：<https://schneegans.de/windows/unattend-generator/>，该页面可定制非常多的安装参数，并且可以在安装完成系统后调用 PowerShell 等命令行工具继续进行系统定制。

支持的主要选项如下。

1. Windows 显示语言、键盘排列方式、地区、时区、时间；
2. 绕过 TPM、Secure Boot<sup>25</sup> 检查；
3. 绕过安装时联网状态检查；
4. 定制 Windows 机器名称；
5. 启用 Compact OS<sup>26</sup>；
6. 自动化硬盘分区；
7. 自动选择安装的 Windows 版本；
8. 自动创建 Windows 用户账户并管理账户分组；
9. 设置密码过期策略；
10. 设置文件资源管理器相关设定，如显示已知文件缩略名等；
11. 定制任务栏样式；
12. 禁用小组件；
13. 禁用 Windows Search 的联网搜索功能；
14. 禁用 Windows Defender；
15. 禁用 Windows Update；
16. 禁用 User Account Control<sup>27</sup>；
17. 禁用 Smart App Control<sup>28</sup>；

---

<sup>24</sup> Extensible Markup Language，一种方便的、规范的标记语言。

<sup>25</sup> UEFI 规范里的一项防篡改功能，开机链路上每一环（固件—启动管理器—操作系统内核—驱动）都必须携带可信数字签名，否则立即中止启动。

<sup>26</sup> Windows 10/11 自带的一套系统盘瘦身机制：把操作系统文件（EXE、DLL、DRV 等）整体压缩后仍可直接运行，而不是像传统 NTFS 压缩那样逐个文件标记。

<sup>27</sup> 日常进程跑在“标准用户”令牌，需要系统级操作时弹出 Consent.exe 让你点“是”或输密码。

<sup>28</sup> 默认拒绝任何未签名或签名不在微软信任云列表的可执行文件。

18. 禁用 SmartScreen<sup>29</sup>;
19. 禁用 Fast Startup<sup>30</sup>;
20. 允许长路径;
21. 启用远程桌面功能;
22. 固化 ACLs<sup>31</sup>;
23. 删除为兼容老旧软件而存在的默认账户的某些文件夹;
24. 设定允许 PowerShell 脚本文件运行;
25. 防止 Windows Update 自动重启电脑;
26. 关闭系统声音;
27. 关闭 App 建议等;
28. 防止自动加密硬盘;
29. 防止 Microsoft Edge 首次运行界面弹出;
30. 禁止 Microsoft Edge 的启动加速和后台运行;
31. 固化 Microsoft Edge;
32. 禁用鼠标指针轨迹优化;
33. 禁用虚拟化隔离内核;
34. 删除空的 C:\Windows.old 文件夹;
35. 管理 Windows 性能项;
36. 管理默认桌面图标;
37. 管理开始菜单电源按钮旁的快捷访问栏显示选项;
38. 安装虚拟机增强支持组件，如 VMware Tools 等;
39. 管理网络连接;
40. 管理遥测数据上传;
41. 管理特殊 Lock 键启用策略;
42. 管理粘滞键启用策略;
43. 管理 Windows 色彩主题、明暗主题、背景图片、锁屏图片;
44. 删除预装的 AppX;
45. 自定义其他脚本;
46. 自定义 Windows Defender 策略等。

在网站定制完之后，点击 [Download .xml file](#) 下载定制好的文件，可以使用 UltraISO 等映像编辑软件将该文件添加进 ISO 文件根目录中再刻录，也可以在默认 ISO 刻录到 U 盘完毕之后将 XML 文件拖入 U 盘根目录。这样 Windows 在安装的时候就会默认启用 XML 自动配置，如果遇到特殊情况，比如配置策略和实际情况不符，Windows 会停留在那个地方等待用户进一步指示。

---

<sup>29</sup> 查询程序或网页的信用分，信用分不够扫不开共享单车。

<sup>30</sup> 把内核和驱动做成一个大型休眠镜像（hiberfil.sys）再断电，下次开机直接读回内存，跳过 Power On Self Test 后漫长的内核初始化与驱动加载。

<sup>31</sup> Access Control List，NTFS/ReFS 文件系统、注册表、命名管道、打印机等所有对象的名单表。

# 安装流程

将制作好的 U 盘插入到机器可用的 USB 插槽中，一般建议插入 USB Type-A<sup>32</sup> 插槽，因为 USB Type-C 插槽有可能是支持雷电协议的特殊插槽，在 BIOS 设置有误的情况下该插槽不可被读取。

如果机器没有安装任何可引导的系统，BIOS 就会按照默认启动检测顺序跳过硬盘等启动直接到 USB 启动，可以方便地引导到制作好的 U 盘。

如果机器之前装有可引导的系统，需要手动在初始启动阶段连续按动各家厂商对应的进入 BIOS 的键盘按键进入 BIOS，更改启动顺序，将 USB 启动调整到高于硬盘等的位置，然后重启机器，再次启动的时候机器会自动引导到制作好的 U 盘上。

不出意外的话电脑界面应该到了蓝紫色背景的 Windows Setup 界面上，按照界面流程走即可，下面仅挑一些较能造成困惑的环节进行讲解。如果你得当设置了无人值守 XML 文件，则整个手动安装过程可以跳过。

## 磁盘分区

一般建议使用标称 512 GB 以上存储空间的硬盘进行 Windows 11 的使用。

下面有三个分区策略：

1. 传统派：系统一个盘、软件一个盘、其他文件一个盘，或者再加一个隔离区专门放置风险文件、互联网下载文件、虚拟磁盘文件等，需要用户手动设置每个分区的大小。Windows 11 的系统安装盘大小建议多于 128 GB，其他任意。
2. 维新派：使用一整个未分区的盘，由于 Windows 11 融合了许多 Linux 的优良功能，比如方便的包管理功能，以及许多开发软件和开发环境默认安装在 C 盘获得不折腾的体验，这个方法是可行的。现代系统优化了硬盘使用策略，不在 C 盘仅剩个位数 GB 的情况下一般不会影响系统流畅度等体验类功能。不过这个分法会对便携软件<sup>33</sup>的使用造成一定困扰。
3. 折中派：将硬盘一分为二，一部分放系统，另一部分放其他文件。使用习惯良好的话可以使用这种方法。

---

<sup>32</sup> Type-A 什么的指的是物理形态，几乎不特定接口的协议。A 就是长方形的、总是上下插反的那个，B 主要是打印机的那种正方形的、母口中间有一个玉米芯一样的东西的那个，C 就是扁扁的长条椭圆形的那个，比 A 和 B 都要小。

<sup>33</sup> 无需安装的一类软件。

## 关于激活和跳过激活

既然是自装系统，则正版激活这类的现象较为罕见，一般在安装阶段直接选择我没有产品密钥即可；即便有正版激活许可，若不是以直接的产品密钥形式展现也得跳过输入（比如 Microsoft 账户绑定的 Windows 密钥激活、OEM 主板识别激活等）。

如果没有正版激活方式，其他的激活方式多种多样，在这里不举例。支持正版，从我做起<sup>34</sup>。

## 安装后请及时拔出 USB 启动盘

如果不想机器陷入无限的安装循环，请盯着安装过程，一到重启倒计时就拔出 U 盘。这是 Windows 安装不人性化的一点。

## 重启后的 OOBE (Out-of-Box Experience)

如果设置了得当的无人值守 XML 或者使用 Rufus 进行了一定的配置，这一步应该没什么可讲的。

如果很遗憾什么都没有配置，目前建议最稳妥最方便的做法还是注册 Microsoft 账户后进行登录配置。

## 可能的意外情况

1. XML 文件配置有误：Windows 会等待你的进一步指示，在它停下来的地方操作即可，一般都是可视化界面操作；
2. 陷入安装无限循环：选择关机，拔出 U 盘，再开机即为 OOBE 界面；
3. 其他情况待补充……

---

<sup>34</sup> Sir/Madam this way: <https://www.microsoftstore.com.cn/software/windows>。

# 操作系统安装后基础配置

## 网络连接

如若没有配置 XML 文件或 Rufus 策略，则应该在 OOBE 阶段已被强制要求联网。

一般常见网卡 Windows 11 都有非常完善的默认支持，无需额外安装驱动即可联网。

如若因为各种原因没有联网：

1. 特殊网卡：安装对应驱动后重启，输入对应 Wi-Fi 密码或者连接有线网络，即可联网；
2. 特殊组网环境：输入特殊凭证或者向管理员申请联网，比如校园网、企业网等；
3. 硬件问题：更换对应网卡，或者更换机器。

## 系统更新

联网后，在开始菜单的所有程序中找到 Windows 设置，或者使用快捷键 **Windows** 徽标键 + **i** 快捷弹出 Windows 设置。找到左侧边栏末尾的 **Windows 更新** 选项，检查更新并安装更新进行更新。

1. 更新在默认情况下会更新主流硬件的驱动程序，比如 Intel、MediaTek 等的网卡，以及大厂商 OEM 机器的特殊驱动，比如 Dell 的 Firmware 等。
2. 更新也会更新 Windows Defender 安全防护程序、反病毒定义文件等。
3. 更新主要更新的是 Windows 系统自身的组件，比如.NET、Windows 内核修补等。
4. 更新还可以在高级选项选定更新所有 Microsoft 产品，可以方便地一键更新所有 Microsoft 软件产品，比如 Visual Studio、Microsoft Office 的安全更新。

系统修补的更新惯例是每月 Microsoft 都会推出一次综合的补丁更新，所以注意至少每月进行一次系统更新。若更新检查非常频繁，每次发布的小型补丁都可以被及时安装，那么每次的更新时间都会很快，这样不耽误紧急情况，也能保证高安全性的系统体验。

如果不想 Windows 进行更新，也可以使用无人值守 XML、Dism++、组策略编辑器等工具进行更新的延后或者禁止。

我的建议是家用电脑环境下及时更新、跟进更新、同意自动安装更新，企业生产环境下按照企业策略来，也可以使用 Windows 11 Enterprise LTSC Edition 进行最稳定、

最长期的更新支持。

## 驱动安装

如上文所说，Windows 广泛支持各类常用硬件，如无特殊需求可以不用额外安装，但以下有几个常见的例外。

1. NVIDIA、AMD、Intel 显卡驱动。这类驱动是专有驱动，尤其是 NVIDIA 驱动分为 **Game Experience** 和 **Studio Experience** 两个版本，前者多支持游戏、更新频繁；后者多支持工作软件、更新稳定，家用请选择前者。NVIDIA 请使用上文提到的 NVIDIA App 进行自动驱动安装和管理，AMD、Intel 自主前往支持页面下载对应驱动；
2. 其他小组件驱动。比如我有一个外置 DAC（Digital-Analog Converter<sup>35</sup>）需要使用专有的驱动，则前往对应官网支持界面进行下载安装即可。打印机、扫描仪、外置摄像头等都是如此。

## 系统激活

1. 正版激活
  - a) OEM 主板识别序列号，这是最常见于笔记本的激活方法，OEM 厂商将主板批号、硬件特征等注册到 Microsoft 激活服务器，或者直接将序列号烧录进主板固件中，系统即安装即激活，要求对应密钥激活对应版本 Windows，比如电脑买过来预装的系统是 **Windows 11 Home Edition** 就只能激活对应的版本，不能激活 **Pro Edition**；
  - b) Microsoft 账户绑定的激活密钥，一般常见于绑定于 Microsoft 账户的正版购买 Windows、电话激活 Windows 等。我属于这种情况。
  - c) 企业环境的批量激活，首先需要使用支持 Volume Edition 分发的 Windows 版本吗，如 **Business**、**Enterprise**、**Workstation**、**LTSC** 版本等，然后使用 **Key Management Server**<sup>36</sup> 服务、**Multiple Activation Key**<sup>37</sup> 服务等进行批量激活，其中 MAK 可以配置无人值守 XML 进行自动激活。
  - d) 不激活系统使用，倒也可以，只不过不能在 Windows 设置里面直接对个性化进行设置（可以使用其他工具进行设置），还在电脑屏幕右下角有激活

---

<sup>35</sup> 评价是玩 HiFi 玩的。

<sup>36</sup> 可以使用特殊授权的服务器进行批量激活的一种服务。

<sup>37</sup> 向 Microsoft 买一个可复用的激活密钥，进行批量激活的一种服务。

**Windows** 提示的水印。如果买不起正版服务且不想在商业使用中陷入官司问题的话可以使用这种方法，如各种临时展示场馆都使用这种方法。

2. 其他激活

- a) 不予展示。

# 设置配置

Windows 自 10 版本开始启用了新的设置方案，即 Windows 设置这个组件进行综合设置；在 Windows 11 25H2 支持了更深度体验更统一的设置，包括 DNS over HTTPS 等可以直接在设置中进行方便的设置。只挑一些值得说的说。

## 系统选项

注意如果是 DIY 电脑，请打开高刷新率，Windows 一般不会自动打开高刷选项。

建议关闭通知。

建议打开存储感知。

将电源模式调整到高性能。

建议关闭休眠、睡眠和熄屏。

## 个性化选项

没激活 Windows 系统的时候无法设置某些选项。

可以在这里自由调整背景、主题色、明暗主题等，还可以在主题栏调整桌面显示不显示我的电脑这类的图标。

## 应用选项

可以在这里设置 Windows 默认应用，但现在 Windows 故意将这些东西搞的很麻烦，要一个个按照文件扩展名设置默认应用。

## 账户选项

如果你有 Microsoft 账户，可以登录一下，可以自动备份 Windows 设置选项等，自动登录就可以恢复很多选项。

## 时间和语言选项

这里可以调整是否自动设置时间、时区等。

### 输入法

可以添加新的输入法。我就添加了一个 English (US) 输入法，不用担心玩游戏之类的误触中英切换键。

这里也可以设置输入法切换键、功能属性等选项。

## 辅助功能优化

可以设置透明度、是否总是显示滚动条。

## 隐私和安全选项

可以设置隐私选项、关闭隐私上传和记录等。

## Windows 更新选项

定期更新，保证好的使用习惯。

### 传递优化

在高级选项中请关闭传递优化，这个选项用处不大还特别占用存储空间。

# 特殊工具优化

## Win 11 Debloat

<https://github.com/Raphire/Win11Debloat>

这是一个开放源代码的综合优化类脚本，支持关闭遥测、关闭 Microsoft AI 组件、批量卸载预装 AppX、定制任务栏开始菜单外观等功能，使用命令行操作，交互较为简单。遵守 MIT。

## Dism++

<https://github.com/Chuyu-Team/Dism-Multi-language/>

这是一款非常好用、很久没更新但还是很权威的深度优化组件，特点是支持从 DISM (Deploy Image Service and Management) 组件的深度进行 Windows 系统功能定制、AppX 卸载、驱动管理、Windows 隐私信息垃圾文件清理（包括过期的 WinSxS<sup>38</sup> 文件）、Windows WIM ESD<sup>39</sup> 压缩映像管理等功能。遵守 MIT。

## BleachBit

<https://www.bleachbit.org/>

这是一款开源的垃圾文件清理软件，体积小巧、支持深度定制、注重隐私。遵守 GPL v3。

---

<sup>38</sup> 目录位于 C:\Windows\WinSxS，是 Windows 从 Vista 开始引入的系统组件仓库。所有系统文件的老版本、新版本、语言包、补丁、驱动，都在这里只读存放；运行时再硬链接到真正位置。

<sup>39</sup> WIM 和 ESD 都是微软推出的纯数据、可压缩、可拆分的磁盘映像格式，用来封装 Windows 安装源。WIM 是通用仓库，ESD 是高压缩+加密的 WIM 升级版。日常安装盘里 install.wim 转换到 install.esd 就能省 30% 体积，但代价是只能读，不能随意编辑。

# O&O ShutUp10++

<https://www.oo-software.com/en/download/current/ooshutup10>

这是一款免费的 Windows 遥测、隐私管理程序。

# WPD

<https://wpd.app/>

这是一款免费的 Windows 遥测、隐私管理程序，个人觉得比 O&O ShutUp 好用。  
网上多说这个软件开源，但我没有找到它的代码仓库和开源协议。

# Context Menu Manager

<https://github.com/BluePointLilac/ContextMenuManager>

这是一款开源的 Windows 右键菜单管理器，可以方便地可视化地管理 Windows 各种右键菜单选项。遵守 GPL v3。

# PowerShell 7

<https://github.com/PowerShell/PowerShell>

Microsoft 官方推出的 PowerShell 2 进化版，遵守 MIT，支持代码提示、代码填充等功能，流畅稳定。常见工具和命令如下。

## WinGet 工具

Windows 官方的包管理器，学 Linux 但是没有学到精髓，但至少有了一个方便的官方的一体式应用程序管理器，支持使用命令行从官方登记的链接下载正版软件并自动静默安装、交互安装等，支持软件更新检查和更新下载安装，支持简单卸载（仍不可深度卸载）。可以使用 UniGet 程序进行可视化管理。Microsoft 官方说明文档在此：  
[https://learn.microsoft.com/zh-cn/windows/package-manager/winget/。](https://learn.microsoft.com/zh-cn/windows/package-manager/winget/)

## SFC 工具

Windows 内置的方便的系统文件检查和修复软件，使用命令行即可操作，一般使用命令为 `sfc /scannow`，即可自动检查系统文件是否有误并自动联网修补。Microsoft 官方的说明文档在此：<https://support.microsoft.com/zh-cn/topic/%E4%BD%BF%E7%94%A8%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E6%96%87%E4%BB%B6%E6%A3%80%E6%9F%A5%E5%99%A8%E5%B7%A5%E5%85%B7%E4%BF%AE%E5%A4%8D%E4%B8%A2%E5%A4%B1%E6%88%96%E6%8D%9F%E5%9D%8F%E7%9A%84%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E6%96%87%E4%BB%B6-79aa86cb-ca52-166a-92a3-966e85d4094e>。

## 常用优化命令

1. `powercfg -h off`，可以关闭休眠文件 `hiberfil.sys`，释放硬盘空间。如果是高端笔记本用户需要频繁使用休眠功能则可跳过这一步；
2. `ipconfig /flushdns`，可以刷新 DNS 缓存，在更换 DNS 或者网络有异常的时候可以使用。

# 较深优化

Windows 虽然是全闭源软件，但支持定制的深度还是很好的，可以使用下列方法进行定制。

## 高级系统设置

打开方式为设置—系统—系统信息—高级系统设置，即可在系统属性对话框中对计算机、设备管理器、各种高级选项、系统保护、远程连接等功能进行设置。

搞开发的应该对环境变量编辑界面不陌生。注册环境变量后可在默认命令行中方便地调用各个命令，比如 Python、Java 等的编译命令和包管理命令等。

## 组策略编辑器

打开方式为 Windows 徽标键+**r** 呼出运行对话框，输入 **gpedit.msc** 然后按下确定或 **Enter** 键即可呼出。在该界面中可以定制各种选项，找到对应的选项进行配置即可。不过这里面水很深，新手或一般用户不建议自己折腾。

# 基础软件环境

## Visual CPP Redistribution All in One

<https://github.com/vonsilke/VisualCppRedist-AIO>

Visual CPP<sup>40</sup> Redistribution 组件是使用 Visual Studio 进行编写编译的软件常需要的环境组件，它包括了各种这类软件需要使用的 DLL<sup>41</sup> 库等。

上面贴出的链接是 GitHub 用户 **vonsilke** 自己封装的各种 Visual CPP Redistribution 组件，包括 64 bit<sup>42</sup> 版本以及 32 bit 版本，非常全面，更新频繁风险小，安装方便。

## DirectX End-User Runtime

<https://www.microsoft.com/zh-cn/download/details.aspx?id=8109>

使用早期 DirectX 组件的老游戏或图形软件需要的 DirectX 支持库，这是官方下载链接。

## .Net Framework Runtime

<https://dotnet.microsoft.com/zh-cn/download/dotnet-framework>

使用.NET 组件进行开发的软件需要使用的依赖，在官网中选择对应需要的版本进行 Runtime 的下载即可，注意一般下载 **Desktop Runtime**。

---

<sup>40</sup> 就是 C++的意思，C Plus Plus。

<sup>41</sup> 动态链接库（Dynamic Link Library），是 Windows 操作系统中实现共享函数库概念的一种方式，相当于公共图书馆。

<sup>42</sup> 64 bit 和 32 bit 指的是 CPU 内存操作部件一次能处理的指令宽度，它们也包含了不同的指令集标准，反正 64 bit 比 32 bit 高级，现代系统和 CPU 一般都支持 64 bit。x86 原来指的是 Intel 和 AMD CPU 使用的一系列指令集，后面因为某些原因 x86 成了 32 bit 的另外一种叫法，相对应的 64 bit 也被叫成了 x64。

# Java Development Kit & Java Runtime Environment

我喜欢玩 Minecraft，所以需要这些东西。其他主流游戏一般不用 Java 编写，也就不需要这些东西。

<https://www.oracle.com/cn/java/>

这是 Oracle<sup>43</sup> 官方闭源 JDK 的下载界面，下载 JDK 即自动安装 JRE。建议安装到默认位置。闭源 JDK 性能较好、支持稳定，如果觉得膈应或者因为商业用途需要使用开源免授权 JDK 请看下面。

<https://adoptium.net/zh-CN/temurin/releases>

这是 Adoptium<sup>44</sup> 的开源 JDK 项目，在一众开源 JDK 中性能较好、更新频繁、支持繁多，选择对应版本下载即可。遵守 Apache 2.0。

# Python & MiniForge

<https://www.python.org/>

这是 Python 的官方界面，选择对应的版本进行下载即可。遵守 PSF 协议。

<https://github.com/conda-forge/miniforge>

因为错综复杂的稳定性和支持问题，Python 常需要进行环境管理和定制，MiniForge 是 Conda Forge 社区使用开源 Conda、Mamba 等工具搭建的开源版本的 Conda Python 环境管理器，免去 Anaconda 商业授权等问题，同时 Conda Forge 社区支持更多 Python 组件和包配置，是 Python 开发的不二选择。遵守 BSD 3 Clause。

---

<sup>43</sup> 从 Sun 公司（现已查无此人）手里把 Java 编程语言买了过来的一家数据领域的寡头型公司。

<sup>44</sup> Adoptium（前身 AdoptOpenJDK）是一个中立、开源、永久免费的 OpenJDK 发行版构建项目，2021 年整体迁入 Eclipse Foundation，成为其顶级项目。

# 软件推荐

## 基础软件

### 网页浏览器

#### Mozilla Firefox & ESR

<https://www.firefox.com/zh-CN>

Mozilla 推出的完全开源的浏览器，ESR 版本是它的 Extended Support Release 版本，支持更稳定、更长期的更新支持。遵守 MPL 2.0。

ESR 版本：<https://www.firefox.com/zh-CN/download/all/>，在自定义界面选定下载。

#### Google Chrome & Chromium

<https://www.google.com/intl/zh-CN/chrome/>

Google 推出的商业浏览器，兼容性最好、速度快、支持最广泛、颜值高，缺点是使用的 Chromium 内核占用资源高、遥测特别流氓。但仍然是网页开发等需求的标杆型选择。

<https://www.chromium.org/Home/>

Google Chrome 的浏览器内核，是开源项目，可以自行找二进制编译版本进行安装使用，虽然仍未去掉 Google 组件。遵守 BSD 3 Clause。

## Microsoft Edge with Chromium

<https://www.microsoft.com/en-us/edge/download>

Microsoft 官方继老 Internet Explorer 内核开发的老 Edge 更换 Chromium 内核的新 Edge，现在已经非常稳定且功能非常多了，且拥有大陆网络环境友好的插件商店。缺点是占用资源极高、有 Microsoft 流氓推广、隐私保护堪忧、遥测功能防不胜防、速度没有 Chrome 那么快。

Windows 11 默认自带且为默认浏览器，欧盟地区用户可以直接完全卸载该浏览器<sup>45</sup>，其他地区则为固化组件难以卸载。

## Ungoogle Chromium

<https://github.com/ungoogled-software/ungoogled-chromium>

社区开源项目，是一个将所有 Google 组件剔除的注重使用自由的 Chromium 内核浏览器，不过除此之外没有其他亮点。可作为日常浏览器使用。遵守 BSD 3 Clause。

## LibreWolf

<https://librewolf.net/>

基于 Mozilla Firefox 开发的一款注重隐私的全开源浏览器，支持各种隐私功能，如完全无遥测、关闭后自动清除所有使用痕迹和数据、内置隐私搜索引擎和隐私增强插件、支持定制 Cookie 允许策略、反浏览器指纹追踪、默认英语浏览、严格管理位置等信息收集、自主定制网页脚本行为等功能。遵守 MPL 2.0。

## Mullvad

<https://github.com/mullvad/mullvad-browser/>

Tor Project 项目组和 Mullvad 项目组联合开发的超级开源隐私浏览器，基于 Mozilla Firefox，支持 Tor 浏览器的高级功能，如一键换浏览器身份、强反浏览器指纹、连接 Tor 网络<sup>46</sup>、配置高级网桥等超级反追踪防隐私功能，比 LibreWolf 更加极端。遵守 GPL v3。

---

<sup>45</sup> 还得罚款来的实诚。

<sup>46</sup> 请遵守相关法律法规和管理规定，不要在国内使用。

## 浏览器插件

### uBlock Origin

<https://github.com/gorhill/uBlock>

开源的反追踪、广告、干扰组件、流氓网站等的高级屏蔽插件，支持导入规则订阅链接、支持高级筛选规则编写等。遵守 GPL v3。

### NoScript

<https://noscript.net/>

开源的、Tor Browser 内置的反脚本运行插件，支持自定义 JavaScript 行为管理。遵守 GPL v2。

### User Agent Switcher and Manager

(没找到官网，不过各大插件商店提供下载)

开源的浏览器识别码切换插件，支持将浏览器字段伪装成其他浏览器字段，比如将 Windows 平台的 Edge 浏览器伪装成 macOS 平台的 Safari 浏览器，以解锁类似于 Bilibili Dolby Atoms 等的选项或功能。遵循 MPL 2.0。

### OneTab

<https://www.onetab.com/>

开源的本地的浏览器标签页整理插件，支持一键收纳所有当前窗口开着的标签页，节省资源占用。遵循自定义的许可证。

### Adblock Plus

[https://adblockplus.org/zh\\_CN/download](https://adblockplus.org/zh_CN/download)

开源的广告拦截插件。遵守 GPL v3。

### Tampermonkey

<https://www.tampermonkey.net/>

免费的自定义脚本加载插件。请自行寻找自定义脚本下载网站。

## 电子邮件客户端

### Mozilla Thunderbird & ESR

<https://www.thunderbird.net/zh-CN/thunderbird/all/>

Mozilla 组织推出，几乎唯一推荐的电子邮件客户端，支持各种邮箱的自动配置，支持账户配置导入和导出、电子邮件到处等功能，界面简洁占用资源小，开放源代码。ESR 版本为 Extended Support Release，类似于 Firefox ESR 版本。遵守 MPL 2.0。

不推荐 Microsoft Outlook 客户端，版本混乱、故障满天飞。

## 文档查看器

### PDF 查看器

#### Sumatra PDF

<https://www.sumatrapdfreader.org/free-pdf-reader>

小巧开源的 PDF 阅读器，支持各种辅助阅读功能，PDF 打开速度极快，占用资源小，缺点是界面较为简陋、操作不够人性化。遵守 GPL v3。

#### Okular

<https://okular.kde.org/zh-cn/download/>

KDE 社区推出的开源的通用文件查看器，不仅支持 PDF 文件查看。支持 PDF 文件的各种辅助阅读功能，打开速度较快，占用资源较小，界面简洁现代化。遵守 GPL v2+。

#### Adobe Acrobat DC Reader

<https://get.adobe.com/cn/reader/>

Adobe 的老牌 PDF 阅读器，Adobe 是 PDF 标准的制定者，兼容性最好，打开速度较快，界面算法有点离谱，不过该有的功能都很好用。下载时注意取消捆绑软件的下载。硬伤是 Adobe 特有流氓遥测和广告。

## 各大网页浏览器

PDF, Portable Document Format, 生来就是为了不变格式的文档的传播, 浏览器很自然的就支持了它的阅读。我自己体验下来最舒服最流畅的还是 Microsoft Edge, 打开迅速, 可以方便地进行高亮、绘图、文字批注等, 并且该组件是找 Adobe 定制的, 兼容性一点问题没有。

## 电子书查看器

### Koodo Reader

<https://github.com/koodo-reader/koodo-reader/>

开源好用的电子书阅读、管理软件。遵守 AGPL v3。

### Calibre

[https://calibre-ebook.com/zh\\_CN](https://calibre-ebook.com/zh_CN)

老牌的开源电子书阅读、管理软件, 界面没有 Koodo Reader 好看, 但是功能非常强大。遵守 GPL v3。

## 文档编辑器

## 文字办公

### Microsoft Office 套件

使用 Office Tool Plus 部署, Office Tool Plus 是一款开源的支持 Microsoft Office 部署、管理、激活、卸载等功能的一站式软件。遵守 GPL v3。

<https://otp.landian.vip/zh-cn/>

Microsoft Office 的文档标准被开源社区骂过刻意往里塞复杂定义和规则<sup>47</sup>。

### LibreOffice

<https://www.libreoffice.org/download/download-libreoffice/>

---

<sup>47</sup> 原帖在此: <https://blog.documentfoundation.org/blog/2025/07/18/artificially-complex-xml-schema-as-lock-in-tool/>。

老牌的、支持广泛的开源办公套件，是各路 Linux 的默认预装办公套件，界面较为简陋，Excel 功能没有 Microsoft 的快捷方便。遵守 MPL 2.0。

### ONLYOFFICE

<https://www.onlyoffice.com/zh>

开源的办公套件，界面简洁现代化，仍然没有 Microsoft 的好用。遵守 AGPL v3。

### Apache OpenOffice

<https://www.openoffice.org/zh-cn/>

Apache 组织支持的开源办公套件，没有 Microsoft 的好用。遵守 Apache 2.0。

## PDF

### Adobe Acrobat DC

<https://www.adobe.com/creativecloud.html>

使用 Adobe Creative Cloud 下载、安装、激活集中管理。Adobe 是 PDF 标准的制定者，该编辑器常被看作是兼容性最好、最稳定的 PDF 文件处理最终手段。缺点仍然是 Adobe 特有的流氓遥测，并且这个软件很贵。

### PDF24 Tools

<https://tools.pdf24.org/zh/>

免费的但并非开源的 PDF 编辑功能集合工具，支持网页处理也支持本地安装软件处理。

### LibreOffice Draw

包含在 LibreOffice 套件中，是开源的 PDF 编辑器。

## 高级文档

### Vim & NeoVim

<https://www.vim.org/>

## 软件推荐

Vim 是开源的古神级<sup>48</sup>通用文件、代码编辑器，在几乎所有 Linux 发行版中都预装有，小巧快捷占用资源极小，不过使用门槛非常高。遵守 Vim License。

<https://neovim.io/>

NeoVim 是 Vim 的现代化重构，开源社区支持更为广泛，因为采用了更为现代的 C/C++ 编写规范。使用门槛依然很高。遵守 Apache 2.0。

## GNU Emacs

<https://www.gnu.org/software/emacs/>

GNU 运动的重大自由产物之一，使用门槛没有 Vim 那么高。遵守 GPL v3+。

## Zed

<https://zed.dev/>

Rust 原神语言<sup>49</sup>编写的、极为快捷、占用资源极小的现代化开源代码编辑器，虽然还有一些小问题，但是更新频繁、支持广泛，我很喜欢用。遵守 GPL v3、AGPL v3、Apache 2.0 等，不同组件有不同的对应。

## NotePad--

<https://github.com/cxasm/notepad-->

国人编写的通用文件、代码编辑器，因为 NotePad++ 作者的各种极其令人困惑的操作和言论<sup>50</sup>而诞生的更自由的社区分支。支持超大文件快速打开和加载，好用爱用。抵制 NotePad++，从我做起。遵守 GPL v3。

## Visual Studio Codium

<https://vscodium.com/>

Visual Studio Code 的社区编译完全开源版本，完全去除 Microsoft 遥测组件，但仍对某些插件支持程度不够。基于 Electron<sup>51</sup>，占用资源高，没有那么快。遵守 MIT。

---

<sup>48</sup> 很老很老的一个软件，C 标准使用的还是 C 90。

<sup>49</sup> 它专注解决 C/C++ 语言容易出现的各种安全性问题，包括指针和内存溢出问题，并且保证了较好的运行速度。我简单了解过，语法特别八股文，但由于其严谨性和良好的语言结构和语言功能，被很多人视作原神式的语言，他们想拿这个语言狠狠地重写所有软件。官网在此：<https://rust-lang.org/zh-CN/>。

<sup>50</sup> 由于那人的言论违反相关法律法规，这里不贴出原帖链接。

<sup>51</sup> Electron 是一个使用 JavaScript、HTML 和 CSS 构建桌面应用程序的框架。方便是方便、美观是美观，但是轮椅的操作终将带来轮椅的性能。

## Visual Studio Code

<https://code.visualstudio.com/>

Microsoft 推出的一款原神级代码编辑器，界面现代化好看、插件支持广泛，但是存在 Microsoft 遥测组件，基于 Electron，占用资源高。

## EmEditor

<https://www.emeditor.com/>

通用文件查看器、编辑器，不知道用了什么黑科技，打开文件极为迅捷、占用资源小，支持超大文件打开。不过是闭源软件且费用相当贵。

## ImHex

<https://imhex.werwolv.net/>

开源的十六进制查看器和编辑器。遵守 GPL v3。

## 特殊文档

## MarkText

<https://github.com/marktext/marktext>

开源的 Markdown<sup>52</sup> 文件编辑器，支持所见即所得，可看作是 Typora<sup>53</sup> 的简单开源替代。不过支持功能不多、在长文档情况下问题不少，可以当作轻度文档编辑器使用。遵守 MIT。

## GhostWriter

<https://ghostwriter.kde.org/zh-cn/>

KDE 社区的开源 Markdown 编辑器项目。遵守 GPL v3+。

## TeX Live & TeX Studio

1. TeX 是一个出版级标记文本<sup>54</sup>语言，它的渲染器有很多，比如 PDFTeX、LaTeX、

---

<sup>52</sup> 一种简单的标记语言，目的是让程序员们手不离开键盘就可以编排出版式漂亮的文档，很适合做笔记什么的。不过不要将大型排版任务寄希望于这个东西，它的语法是不严格的。

<sup>53</sup> 我的白月光式的 Markdown 文档编辑器，在它免费的时候完全依赖于它，现在要付费了但不想给它付钱。

<sup>54</sup> 这种语言还有很多，比如上文刚说的 Markdown、新兴的 Typst（仍没有稳定到生产级，但速度更快性质

- XeTeX 等，支持错综复杂、社区混乱不堪，可以看作是一种开源屎山；
2. TeX Live 是 TeX 社区推出的支持环境库组件，官网在 <https://tug.org/texlive/>，镜像站在 <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>（清华大学 TUNA 镜像站<sup>55</sup>），安装完这个之后才能使用 TeX 文件编辑器进行文档编译，或者安装别的环境集。TeX Live 内置 TeX Works 编辑器，但没有下面要讲的那个好用。全体遵守 TeX 许可证；
  3. TeX Studio 是一个开源的 TeX 文档编辑器和编译器，官网在 <https://texstudio.org/>，支持鼠标编辑文档，方便简单。遵守 GPL v3。

我因为学习需要使用这个东西，不过为了总体精神状况健康考虑，没有这个需求的不要用这个屎山，编译慢问题多语法复杂八股文环境集占用资源大，什么缺点都赶上了。

## 媒体查看器

### K-Lite Codec Pack Mega

[https://www.codecguide.com/download\\_kl.htm](https://www.codecguide.com/download_kl.htm)

这是一款第三方的播放组件整合包，简单的图形化配置就可以获得很好的 Windows 环境下的多媒体播放体验。一般下载 K-Lite Codec Pack Mega 版本即可。

它包含的组件如下：

组件名称	是否开源	开源协议	简要说明
Media Player Classic HC	Y	GPL v3	播放器主程序
LAV Decoder & Splitter	Y	GPL v2	基于 FFmpeg <sup>56</sup> 的媒体解码器和分离器
FFshow Processor	Y	GPL	媒体解码器
Bass Audio Source	N	-	媒体分离器，非商业用途免费
MPC Image Source	Y	GPL v3	MPC-HC 自带分离器
DirectVobSub (xy-VSFilter)	Y	GPL v2	字幕渲染
MPC Video	Y	GPL v3	MPC-HC 自带解码

---

更好语法更简单更现代，官方网站：<https://typst.app/>、网页常用的 HTML。

<sup>55</sup> 清华大学搞的一个很好用很简洁的开源镜像站，很多企业的身家性命都放在这个网站上。

<sup>56</sup> 超级经典权威的开源多媒体编解码组件，几乎是整个媒体编解码市场的奠基者，对普通人使用并不友好，这是官网：<https://ffmpeg.org/>，遵守 GPL 系列，有兴趣可以了解了解。

很多和多媒体编解码相关的软件都使用了 FFmpeg 的组件，但是它们不遵循 FFmpeg 的开源协议，于是 FFmpeg 官方做了一个耻辱柱网站，让这些软件丢丢人：<https://ffmpeg.org/shame.html>。

Renderer			器
x264	Y	GPL v2	H.264 视频解码器
Xvid	Y	GPL v2	视频解码器
Lagarith	Y	GPL v3	无损视频解码器
Huffyuv	Y	类 GPL	无损视频解码器
FFshow VFW Interface	Y	GPL	
AC3ACM	Y	GPL	AC3 音频解码器
MP3 (LAME)	Y	LGPL v2.1	音频解码器
Codec Tweak Tool	N	-	K-Lite 的配置工具
MediaInfo Lite	Y	BSD 2-Clause	媒体信息查看器
GraphStudioNext	Y	GPL v3	滤镜图表编辑器
Icaros Thumbnail Provider	N	-	Windows 资源管理器缩略图支持
Icaros Property Handler	N	-	Windows 资源管理器属性页面支持

表格 1

它支持自动配置 MPC-HC 到最佳配置，方便快捷，我很喜欢用，虽然没有那么开源。

## MPV 相关

MPV 是一个现代化的开源的播放器核心组件，官方项目在 <https://mpv.io/>，不能单独下载官方裸组件直接开箱即用，需要进行定制化配置，或者下载开源的社区整合包。

我推荐 [https://github.com/hooke007/mpv\\_PlayKit](https://github.com/hooke007/mpv_PlayKit)，这是 `mpv_lazy` 项目的移土转生项目。MPV 组件遵循 GPL v2+，其他组件有不同的对应，请到 GitHub 主页查询。

## Nomacs

<https://nomacs.org/>

开源的图片查看器，快捷，占用资源小。虽然支持的格式很多，但是不支持很多高级标准，比如 HDR 等支持就不太好。我现在在用这个。遵守 GPL v3。

## Image Glass

<https://github.com/d2phap/ImageGlass>

支持最广泛、功能强大、色准等极好的开源图片查看器和轻度编辑器，但是我不知道是我的原因还是它的原因，打开图片速度极慢，所以就没有用下去。遵守 GPL v3。

## Honeyview

<https://www.bandisoft.com/honeyview/>

Bandisoft<sup>57</sup> 推出的、已经停止支持的免费图片查看器，小巧快捷，和 Nomacs 特点类似。

## 媒体编辑器

### Adobe Premiere Pro

视频剪辑领域大手子，不必介绍。

### Adobe After Effects

视觉特效领域大手子，不必介绍。

### Adobe Media Encoder

多媒体编解码领域大手子，不必介绍。

### Adobe Photoshop

位图编辑领域大大大大大手子，不必介绍。

### Adobe Illustrator

平面设计、矢量图编辑领域超级大手子，不必介绍。

### Adobe Lightroom Classic

照片编辑领域超级大手子，不必介绍。

### Blackmagic DaVinci Resolve

视频剪辑、调色领域超级大手子，不必介绍。

### Phase One Capture One

照片编辑领域大手子，不必介绍。

### Affinity 套件

最近被 Canvas 收购后变全免费了，还没有用过，不过用过老款，但真没有 Adobe

---

<sup>57</sup> 一个小软件开发公司，代表作品还有 Bandizip，一款很好用的解压缩软件，要付费，在它免费的时候我很喜欢用。

全家桶给力。

## GIMP

<https://www.gimp.org/downloads/>

开源的图片编辑器，支持丰富的插件功能，当然也没有 Adobe Photoshop 那么厉害。遵守 GPL v3。

## InkScape

<https://inkscape.org/zh-hans/>

开源的矢量图编辑软件。遵守 GPL v2+。

## Krita

<https://krita.org/zh-cn/>

KDE 社区的开源动画制作软件，制作的是逐帧绘画动画，比如日漫。我的一个朋友就在用这个做小动画。遵守 GPL v3。

## Caesium Image Compressor

<https://saerasoft.com/caesium/>

开源的图片压缩软件，压缩效果非常好，我发布一些图片就会用这个东西压缩图片。遵守 GPL v3。

## MKVToolNix

<https://mkvtoolnix.download/downloads.html>

开源的 MKV<sup>58</sup> 混流分流软件，支持导出 MKV 文件的各个轨道、截取 MKV 等。遵守 GPL v2+。

# 游戏类软件

## Steam

<https://store.steampowered.com/>

---

<sup>58</sup> Matroska 多媒体封装格式，这个封装格式可把多种不同编码的视频及不同格式的音频和语言不同的字幕封装到一个 Matroska 内。它也是一种开放源代码的多媒体封装格式。Matroska 同时还可以提供非常好的交互功能，而且比 MPEG 的方便、强大。

世界最大的游戏聚合平台，不必介绍。上面是官网，使用 UU 加速器可以免费加速访问和下载 Steam 以及 Steam 游戏。

## Epic Games

<https://www.epicgames.com/site/zh-CN/home/>

世界著名的游戏聚合平台，母公司是开发 Unreal Engine<sup>59</sup> 的那个。上面是官网。

## PCL2

爱发电官网：<https://afdian.com/a/LTCat>;

官网：<https://pcl2.aoe.top/>;

我很喜欢用的一款开源 Minecraft Launcher，支持非常方便的 Modification、Shaders、Data Pack、Texture Pack 等的一站式下载、依赖关系下载、安装和管理，支持游戏版本隔离、Java 管理、内存分配等高级功能，最近版本支持了联机，不过还不稳定。遵守自定义许可。有余力的话可以赞助一下作者，个人项目还是挺辛苦的。

## HMCL

<https://hmcl.huangyuhui.net/>

同样很优秀的一款开源 Minecraft Launcher，陪伴了我的小时候，和 PCL2 支持的功能差不多，便捷性上各有千秋。遵守 GPL v3。

## UU 加速器

不必介绍。仍然是现在最好用的游戏加速器。大学生可以申请学生认证以获取订阅优惠。

## NetEase MuMu 模拟器

<https://www.mumuplayer.com>

这是海外版下载链接，如果在大陆访问会被强制跳转到 <https://mumu.163.com/>。

仍然是最好用的 Windows 手机游戏模拟器之一。

---

<sup>59</sup> 非常著名的游戏开发引擎，和 Unity 齐名，最新版本是 5，支持很多特别花哨的原生光影、材质算法。

# 简单的开发组件

## WSL2

<https://learn.microsoft.com/zh-cn/windows/wsl/install>

Microsoft 推出的 Windows Subsystem of Linux 支持环境，可以说是这个公司干过最像人的一件事。

## Docker Desktop

<https://www.docker.com/>

使用容器技术的项目管理器，当今互联网和各大商业生产的爹，伟大无需多言。Engine 遵守 Apache 2.0。

## Microsoft Terminal

<https://github.com/microsoft/terminal>

Windows 11 新的默认的开源终端模拟软件，界面挺好看，不过对于长命令支持不好，且 Bug 不少。遵守 MIT。

## WindTerm

<https://github.com/kingToolbox/WindTerm>

快捷的、C 编写的开源终端模拟器，支持很多高级功能，对长命令支持很好，稳定好用。遵守 Apache 2.0。

## Git

<https://git-scm.com>

伟大无需多言，Linus Torvalds 一生干过最伟大的第二件事<sup>60</sup>。遵守 GPL v2。

---

<sup>60</sup> 第一件事是无可争议的 Linux Kernel 项目。

## Oracle VirtualBox

<https://www.virtualbox.org/>

开源的、注重隐私的、便捷的虚拟机管理程序，Oracle 干过的几乎唯一一件拟人  
的事。遵守 GPL v2。

## QEMU

<https://www.qemu.org/>

强大的、开源的、上手门槛较高的虚拟机管理程序，位列女神。遵守 GPL v2+。

## JetBrains ToolBox

<https://www.jetbrains.com/toolbox-app/>

JetBrains 系列 IDE<sup>61</sup>一站式安装、激活、更新、卸载管理软件，JetBrians 的 IDE 被  
誉为最好用的 IDE，我在用 PyCharm 和 IntelliJ IDEA，挺好用的。如果在官网申请学  
生认证<sup>62</sup>是可以完全免费使用所有产品的。

## Visual Studio

<https://visualstudio.microsoft.com/>

原神级别的 Windows 平台几乎唯一指定的大全式 IDE。伟大无需多言。

## NVIDIA CUDA

<https://developer.nvidia.com/cuda/toolkit>

Linus 趣事<sup>63</sup>的主角搞的通用 GPU 编程组件，现在但凡开发点 AI 都要用这东西。

---

<sup>61</sup> Integrated Development Environment，轮椅式开发环境。

<sup>62</sup> <https://www.jetbrains.com/zh-cn/academy/>，这边请。

<sup>63</sup> 因为 NVIDIA 的不配合，Linux 对 NVIDIA 显卡这个最主流显卡的驱动适配一直非常曲折，说白了  
NVIDIA 只想用闭源维护自己的技术护城河，于是 Linus Torvalds 在一次宣讲中对着镜头竖中指然后说  
“NVIDIA, fuck you”。直到现在 NVIDIA 也只是勉强有了开源驱动，但这个所谓的开源驱动兼容性不佳  
也不好用，还是得装回闭源驱动才能用的舒服。

## VMware Workstation

<https://www.vmware.com/products/desktop-hypervisor/workstation-and-fusion>

这公司被 Broadcom 买了，现在需要在 Broadcom 注册完非大陆地区的账号之后才能下载<sup>64</sup>，有点麻烦。不过依旧是非常好用的虚拟机管理软件。

---

<sup>64</sup> 不知道和制裁什么的有关系没。

# 工具软件

## 7-zip

<https://www.7-zip.org/>

古神级别的开源解压缩软件，极高的压缩比、极好的压缩速度、极好的压缩效率，在压缩这方面几乎做到了完美。支持哈希校验。解压缩速度没有那么好，不过依旧不知道比 PeaZip<sup>65</sup>、360 压缩什么的好到哪里去了。主要遵循 LGPL v2。

缺点是界面简陋，如果想要好看的界面可以看看 NanaZip<sup>66</sup>：<https://github.com/rescenic/nanazip>。不同组件遵循不同的协议。

## WinDirStat

<https://windirstat.net/>

开源的磁盘使用情况可视化软件，类 SpaceSniffer<sup>67</sup> 和 WizTree<sup>68</sup> 的界面和功能，并且使用了 Everything 同款技术，扫描快捷。遵循 GPL v2。

## WinRAR

<https://www.win-rar.com/>

<https://www.rarlab.com/>

老牌的解压缩软件，RAR 压缩文件标准的创建者，解压速度依然是 Windows 平台上最快的那一档。正版使用需要付费，数码荔枝<sup>69</sup>可以蹲活动：<https://lizhi.shop/products/winrar>。

---

<sup>65</sup> 开玩笑的，仍是很好用的开源解压缩软件，GitHub 仓库在这里：<https://github.com/peazip/PeaZip>。

<sup>66</sup> Nananananananananananananazip ~。

<sup>67</sup> 不开源哦。

<sup>68</sup> 也不开源哦。

<sup>69</sup> 一个不错的正版软件商城，可以蹲很多好的付费软件的促销，Sir/Madam this way：<https://lizhi.shop>。

## Ventoy

<https://www.ventoy.net/cn/>

开源的多系统切换启动盘创建软件，可以将 U 盘改造成可切换 ISO 映像进行安装的类 PE（Preinstall Environment）盘，在 Ventoy 把必需文件写入 U 盘并将 U 盘定义为可引导盘之后，把需要使用的 ISO 复制进 U 盘即可，在启动界面可以选择需要安装哪个 ISO，非常方便。遵循 GPL v3。

## UniGet

<https://github.com/marticliment/UnigetUI>

开源的包管理器可视化界面，支持 WinGet、Chocolatey<sup>70</sup>、Cargo<sup>71</sup>、Pip<sup>72</sup> 等包管理器的一站式管理。遵循 MIT。

## BCUninstaller

<https://www.bcuninstaller.com/>

开源的高级卸载程序，支持各种程序分析功能，支持卸载追踪功能，支持删除卸载残余等。遵守 Apache 2.0。

## qBittorrent

<https://www.qbittorrent.org/>

依然是 Windows 平台最好用的开源种子、磁力链接客户端，支持各种高级功能，支持自定义添加 Tracker 服务器。遵守 GPL v2。

为了屏蔽某传奇种子平台的污染种子分享资源的流氓链接，社区推出了另一个针对性特化版本：<https://github.com/c0re100/qBittorrent-Enhanced-Edition/>。遵守 GPL v2+。

---

<sup>70</sup> 另外一个包管理器，但是它奇奇怪怪的商用许可条款让我望而却步，官网在此：<https://chocolatey.org/>。

<sup>71</sup> 原神语言 Rust 的包管理器。

<sup>72</sup> 原神语言 Python 的包管理器。

## Motrix

<https://motrix.app/>

以 Aria2<sup>73</sup> 为核心的开源下载器，下载速度极快，支持种子、磁链等，支持加载插件。缺点是有点占用资源，并且有奇奇怪怪的 Bug，比如下载多个磁力任务的时候界面消失。但下载普通 HTTPS 或者 HTTP 任务等绰绰有余，完全可以替代 Internet Download Manager<sup>74</sup>。遵守 MIT。

## PowerToys

<https://github.com/microsoft/PowerToys>

Microsoft 官方推出开源的小工具集合，继承了 Sysinternals 的思想。我现在正在用 PowerToy Run 做快捷单词查译<sup>75</sup>。遵守 MIT。

## PixPin

<https://pixpin.cn/>

半免费、不开源的截图软件。我曾经比较膈应不开源的东西，更何况这个软件还要付费才能解锁某些功能，但是首先免费版本够用，其次是 ShareX 等软件实在是没有这个直观简单好用，并且 PixPin 非常稳定，目前没有发现有什么奇怪的 Bug（包括某些软件截图编辑不能添加太多马赛克，否则软件崩溃等），凑合着用。至少比 Snipaste 强。

目前没发现它有什么内置的遥测，如果嫌膈应可以添加防火墙规则。

## OpenHashTable

<https://github.com/namazso/OpenHashTable>

开源的文件资源管理器原生化哈希校验值计算组件，非常好用、便捷、无感。遵守 GPL v3。

---

<sup>73</sup> 很好用、性能优化很不错、下载速度非常快的一个下载引擎。

<sup>74</sup> IDM，老登们很喜欢用的一款付费下载器。

<sup>75</sup> 要加 Translator 插件：<https://github.com/N0I0C0K/PowerTranslator>，请自行研究。

## Ollama

<https://ollama.com/>

开源的本地化部署大模型的不二之选，功能强大、配置便捷。遵守 MIT。

## OBS Studio

<https://obsproject.com/zh-cn/download>

开源的、依旧是最好用的录屏、直播软件，缺点是占用资源较大。遵守 GPL v2。

## LocalSend

<https://github.com/localsend/localsend>

开源的、基于 Wi-Fi 协议的局域网文件分享软件。遵守 Apache 2.0。

## Draw.io

<https://www.drawio.com/>

开源的矢量框图编辑软件，支持制作流程图、思维导图等。遵守 Apache 2.0。

## IObit Unlocker

<https://www.iobit.com/en/iobit-unlocker.php>

免费的、不开源的文件解锁软件，解除某文件的进程占用状态。同样如果比较膈应的话设置防火墙禁止出入。

## FreeFileSync

<https://freefilesync.org/>

开源的、界面有点丑但是功能不妥协的文件同步软件。遵守 GPL v3。

## Yazi

<https://github.com/sxyazi/yazi>

开源的命令行文件资源管理器，简洁小巧快捷，功能很好。遵守 MIT。

## Edit

<https://github.com/microsoft/edit/>

Microsoft 推出的开源的命令行文本编辑器，简洁小巧快捷。遵守 MIT。

## FileLight

<https://apps.kde.org/zh-cn/filelight/>

KDE 社区的开源文件占用分析软件，没有 WinDirStat 那么小巧，换了一种查看信息的方法。遵守 GPL v2+。

## Everything

<https://www voidtools com/zh-cn/downloads/>

免费、不开源的超快捷文件搜索器，支持超快全盘搜索文件，支持各种筛选语法，虽然不开源但依旧是最好用的 Windows 文件搜索器。

可以在论坛下载到最新开发版本：[https://www voidtools com/forum/viewtopic.php?t=9787](https://www voidtools com/forum/viewtopic php?t=9787)。

## Duplicate File Search & Link

[https://malich.ru/duplicate\\_searcher.aspx?lang=en](https://malich.ru/duplicate_searcher.aspx?lang=en)

非商用免费的重复文件比较器。

## balenaEtcher

<https://etcher.balena.io/>

开源的、注重隐私的、不适合 Windows 镜像刻录的镜像文件刻录器，支持 IMG 等其他文件格式，Tails OS 官方指定的刻录程序。遵守 Apache 2.0。

## Sysinternals Suite

<https://learn.microsoft.com/zh-cn/sysinternals/downloads/>

这是 Microsoft 官方的程序员开发免费的不开源的一系列原生性能的好用的小工具，统称是 Sysinternals 工具，其中包含了很多东西，列举一些我最常用的，程序的说明在网站都有：

1. AccessChk;
2. AccessEnum;
3. Autoruns;
4. CacheSet;
5. Coreinfo;
6. Disk2vhd;
7. Diskmon;
8. DiskView;
9. EFSDump;
10. FindLinks;
11. ListDL;
12. LiveKd;
13. LoadOrder;
14. NTFSInfo;
15. PortMon;
16. Process Explorer;
17. Process Monitor;
18. RaMMap;
19. SDelete;
20. ShareEnum;
21. Sysmon;
22. VMMap。

## Umi-OCR

<https://github.com/hiroi-sora/Umi-OCR/releases>

开源的、支持扫描图片以及 PDF 文件等的、快捷的 OCR<sup>76</sup> 组件。遵守 MIT。

## Ultimate Vocal Remover

<https://ultimatevocalremover.com/>

开源的、AI 驱动的音频人声乐器分离、降噪等处理软件。遵守 GPL v3。

## ViveTool

<https://github.com/thebookisclosed/ViVe/>

开源的、深度的命令行 Windows 功能定制组件，不建议普通用户使用。遵守 GPL v3。

## FontForge

<https://fontforge.org/en-US/>

开源的、小巧精美的字体样式查看器。遵守 GPL v3。

## Firewall App Blocker

<https://www.sordum.org/8125/firewall-app-blocker-fab-v1-9/>

Sordum<sup>77</sup> 推出的一款小巧简洁的便捷防火墙规则管理软件，支持批量添加，免费但不开源。

## Simple Wall

<https://github.com/henrypp/simplewall>

---

<sup>76</sup> Optical Character Recognition，图片转文字技术，人类的本质就是折腾文字转图片，然后再折腾图片转文字。

<sup>77</sup> 小软件制作者。

开源的简单的防火墙规则管理软件。遵守 GPL v3。

## Czkawka

<https://github.com/qarmin/czkawka>

开源的重复文件筛选器。遵守 CC BY 4.0。

## CrystalDiskInfo

<https://crystalmark.info/en/software/crystaldiskinfo/>

开源的磁盘状况查看器。遵守 MIT。

## Revo Uninstaller Pro

<https://www.revouninstaller.com/zh/>

不开源、不免费的高级软件卸载管理器，非常好用。

# 安全防护软件

## Windows Defender

Windows 自带的、原生的、深度定制的、资源占用较小的、效果极佳的防护软件，一般有这个不需要装别的。有人很讨厌这个组件，因为它的默认查杀规则特别严格，稍有风险就会自动删除。可以在无人值守 XML 文件以及 Dism++ 中关闭。

## 火绒个人版

<https://www.huorong.cn/person>

国产的、个人使用体验最好的、免费无广告的不错的防护软件，支持火绒剑等高级功能。

## ESET

<https://www.eset.com/cn/>

老牌的、效果极佳的、资源占用小的防护软件，不免费。

## BitDefender

<https://www.bitdefender.com/>

好用的、占用资源小的、防护效果极佳的防护软件，不免费。如果家里有老人要用电脑什么的，这个套件可以防诈骗。

# 隐私软件

## Mullvad Browser

上文提到过了。

## Wireshark

<https://www.wireshark.org/download.html>

开源的、网络检测领域最严厉的父亲。遵守 GPL v2。

## VeraCrypt

<https://veracrypt.io/zh-cn/Home.html>

开源的、加密存储领域最严厉的父亲。遵守 Apache 2.0 以及 TrueCrypt 3.0。

## Gpg4Win

<https://www.gpg4win.org/>

开源的、非对称加密和签名领域最严厉的父亲 GNU Privacy Guard<sup>78</sup> 的 Windows 平台版本。遵守 GPL v2。

## ExifCleaner

<https://github.com/szTheory/exifcleaner>

开源的，Windows 平台上替代 Linux 的 ExifTools（Exif 管理领域最严厉的父亲）的软件。遵守 MIT。

## Dangerzone

<https://dangerzone.rocks/>

---

<sup>78</sup> 一听 GNU 就知道来头不小，官网在这里：<https://gnupg.org/>。

## 软件推荐

开源的、需要 Docker 的风险文件处理器。遵守 AGPL v3。

### Proton Mail

<https://proton.me/mail>

开源的、加密邮箱服务领域较为严厉的父亲。遵守 GPL v3。

### Session

<https://getsession.org/>

开源的、无真实信息绑定的、支持自主部署的端到端加密即时通讯软件。遵守 GPL v3。

### KeePassXC

<https://keepassxc.org/>

开源的、密钥管理领域最严厉的父亲。遵守 GPL v3。

### Microsoft Windows BitLocker

Windows 自带的系统级加密组件，功能强大，但是不开源，在隐私领域不开源就意味着风险。

## 隐私系统

### Tails OS

<https://tails.net/>

开源的、Tor Project 旗下的一个极其注重隐私信息处理的便携系统。遵守 GPL 系列许可。

### Whonix

<https://www.whonix.org/>

开源的、支持虚拟机也支持系统安装的隐私信息处理系统，功能强大。遵守 GPL 系列。

### Qubes OS

<https://www.qubes-os.org/>

开源的、超级安全的、全虚拟化隔离的、精神洁癖的、对电脑性能要求较高的 Hypervisor 类系统，加上 coreboot+heads+luks<sup>79</sup> 加密，几乎是隐私处理的标准答卷。遵守 GPL 系列。

### Graphene OS

<https://grapheneos.org/>

开源的移动端隐私手机系统，支持各种高级隐私功能。缺点是只支持 Google Pixel<sup>80</sup> 手机。遵守 GPL 系列。

---

<sup>79</sup> Coreboot 是开源的固件，heads 是开源的隐私和加密专注的固件，Luks 是一种加密容器技术，它们和 Qubes OS 可以合成洁癖小王子，具体设置操作非常麻烦，可以自行查找。

<sup>80</sup> 大陆不售卖。

# 其它系统

## Debian

<https://www.debian.org/index.zh-cn.html>

Linux 最主流的基础发行版，稳定、开源就是它的代名词。遵循 GPL 系列。

## Linux Mint

<https://www.linuxmint.com/>

好用的、易用的、占用资源小的轻量化 Linux 发行版，基于 Ubuntu 开源部分组建。依组件而定遵循的协议。

## Fedora

<https://fedoraproject.org/>

另一个分支下的主流 Linux 发行版，Linus Torvalds 内核调试优选<sup>81</sup>，对 Linux Kernel 更新跟进快，系统稳定。一般遵循 GPL 系列。

## Alma Linux

<https://almalinux.org/>

企业环境下的专业、稳定、支持高级功能的 Linux 发行版，可以视作 Red Hat Enterprise Linux<sup>82</sup> 的免费替代品。一般遵循 GPL 系列。

---

<sup>81</sup> 详见 Linus Tech Tips 的双 Linus 那期视频。

<sup>82</sup> 企业环境较为权威的 Linux 发行版，可以向 Red Hat 订阅增量维护服务，同时也是 Linux 商业化的典范之一。

## Arch Linux

<https://archlinux.org/>

By the way 梗的系统，一种邪教，高度可定制化的 Linux 发行版，不适合初学者使用。一般遵循 GPL 系列。

## Kali Linux

<https://www.kali.org/>

专业的系统分析专用 Linux 发行版，支持渗透测试、数字取证等高级操作。遵循 GPL 系列。

# 一些实用技巧

## BT 种子、磁力链接

这些东西可能互联网老登听的比较多，用的也比较多，并且大家耳熟能详的客户端就是迅雷。我们暂时先跳过对迅雷的攻击性特化环节，讲述一下这些互联网小登不太接触或者不太懂的东西。

P2P（Peer 2 Peer）<sup>83</sup>技术是所有这些技术的技术基础，它颠覆了传统的、一直到现在还在用的中心化网络思想——即客户机就是客户机、服务器就是服务器，干的活是分开的，收受数据也是有固定方向的。P2P 技术则将所有机器都打造成了客户端—服务端复合的一种结构，每个机器存某文件的一些备份或者一些块，使用哈希校验技术做文件下载源寻址和下载校验，就可以达到涓流成洪的下载效果。

它的组建思想可以看作是软件自由化、版权自由化的实体化身之一，一旦有人将文件制作成为可供 P2P 技术下载的东西，那么它几乎无法被彻底抹灭。它的构成也造成了一种很有意思的下载特性，即资源越热门下载速度越快，比如各大主流 Linux 发行版<sup>84</sup>，但如果资源冷门它就会一直冷门下去，比如某些很老的很冷门的电影<sup>85</sup>。

BT 技术是它的直接实现之一，全名是 BitTorrent，一个小种子文件就可以在 P2P 的浸润下生根发芽。种子文件本身只包含所指向文件的元数据，比如名称、大小、分块信息、每个分块的 SHA-1 哈希值、以及 Tracker 服务器地址。使用专门的种子下载客户端即可自动解析这个文件、搜索网络进行源文件的下载。Tracker 服务器就是遵循 BT 协议的中央协调服务器，它的作用是维护和管理 Peer 也就是各有资源的网络节点的列表，但是不存储文件本身，当你使用 BT 协议申请资源的时候，连接到有效的、大型的 Tracker 服务器可以更好更快地帮你找到谁有资源从而把你们连接到一起帮你下载东西。BT 下载速度的关键之一也是 Tracker 服务器的选择好不好、选择多不多。

磁力链接是 BT 协议的扩展升级，它只需要一行链接，结构是 `magnet:?xt=urn:btih:<文件哈希值>&dn=<文件名>&tr=<Tracker 地址>`，使用这一串东西甚至只保留哈希值即可唯一确定一个文件。使用专门的磁力链接客户端即可自动解析该串编码、搜索网络下载文件。

<sup>83</sup> 不是那个金融诈骗产品，虽然都是点对点的意思。

<sup>84</sup> 有人搞了一个 BT 下载测速方法来看你配置的客户端给力不给力，就是看下载 `ubuntu-22.04.5-desktop-amd64.iso.torrent` 速度怎么样，这是 Ubuntu 22.04.5 x86\_64 Desktop 版本 ISO 文件的 BT 文件，算是世界上最主流最有名的一个 Linux 发行版。下载地址为：<https://releases.ubuntu.com/22.04/ubuntu-22.04.5-desktop-amd64.iso.torrent>。

<sup>85</sup> 我很喜欢看电影，刨到深处的时候总会发现很多好的老电影，但资源都不多。

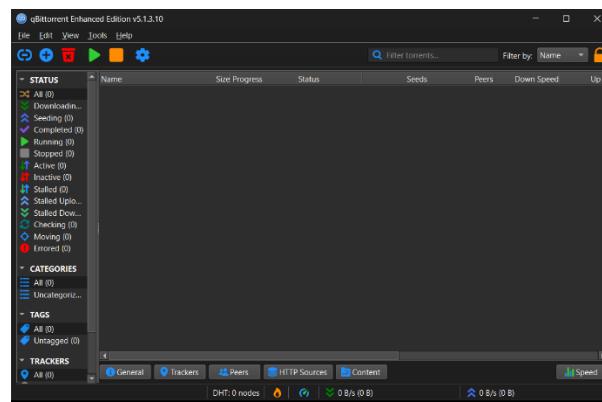
但 BT 技术比磁力链接技术省略了一个环节，磁力链接需要使用 DHT（Distributed Hash Table）网络查询哈希值所指向文件在哪些网络节点中存在该文件，然后才能使用 Tracker 服务器继续寻找存储文件的更多节点从而下载文件。

种子和磁力链接，一般种子客户端都支持这两个技术甚至更多技术。现在的客户端使用各种优化方法使文件寻找过程和下载都更加快捷，比如 PEX（Peer Exchange）、Kademlia 算法、Web Seed、μTP 等，qBittorrent 等客户端还支持匿名下载。

P2P 到现在还发展出了 IPFS（Inter Planetary File System）、区块链存储等新技术，在这里不赘述了，感兴趣的可以自己搜索相应原理和实际应用。

## 实际使用方法

稍微了解过原理之后，我们使用 **qBittorrent Enhanced Edition** 进行示范讲解。

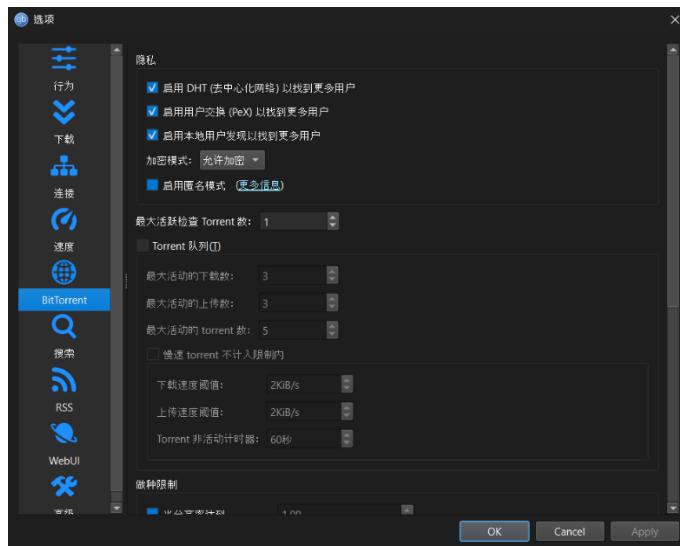


图片 1

这是该软件的初始界面，从上到下从左到右，上方是一些工具栏，最左侧的长得像膝盖的图标是磁力链接下载任务添加栏。左侧边栏是各种各样的任务查看视图。我们先打开顶栏的 **Tools—Options** 对软件进行一番设置。

## 一些实用技巧

我们找到 Options 对话框左侧边栏的 BitTorrent 选项卡，如图。

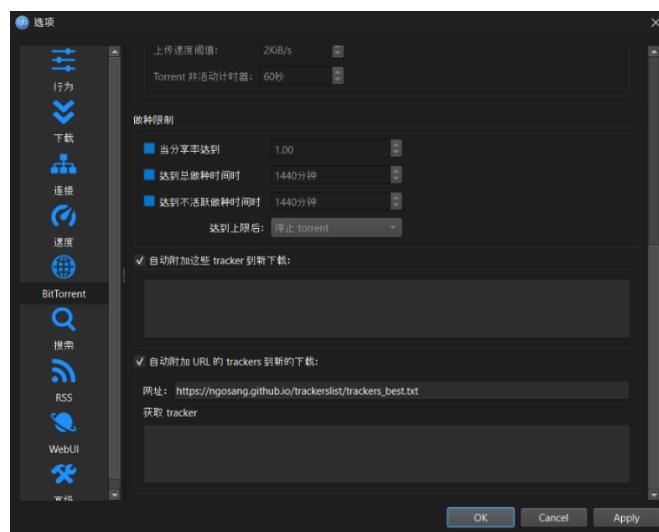


图片 2

启用匿名模式以增加隐私性。

往下拉，勾选自动附加这些 tracker 到新下载以及自动附加 URL 的 trackers 到新的下载。在上一栏中可以将你在网上搜到的 Tracker 服务器的地址一股脑粘贴进去，注意每一个地址分一行。在下一栏中将 Tracker 服务器的订阅网址（实时更新的那种）放进去。这个软件已经内置了一个地址，这地址就是比较有名也比较权威的一个 Tracker 服务器订阅列表，也可以换成你找到的地址。

这里我提供两个好用的地址。一个是原地址的 GitHub 寄存版本，即 [https://raw.githubusercontent.com/ngosang/trackerlist/refs/heads/master/trackers\\_best.txt](https://raw.githubusercontent.com/ngosang/trackerlist/refs/heads/master/trackers_best.txt)，另外一个是同样好用同样权威的 <https://raw.githubusercontent.com/XIU2/TrackersListCollection/refs/heads/master/best.txt>，依据你的喜好来用。



图片 3

然后往下拉左侧边栏到高级选项卡，我们勾选 **Auto Ban Unknown Peer from China**、**Auto Ban BitTorrent Media Player Peer** 这两个选项。前者屏蔽了某两个大公司的流氓吸血下载服务器，即貔貅式只吸血下载资源以保证自家软件用户用的舒服、不承担社区上传义务以让国内种子生态污浊不堪，后者屏蔽了某两个大公司的流氓吸血下载服务的衍生边下边播服务。



图片 4

完成设置后，可以调整你自己想要的其他设置，然后点击 **Apply** 或者 **OK** 退出设置界面即可开始愉快的种子下载。

种子下载有个不成文的道德性的行为，就是不要完全禁止上传、不要下载完就把种子客户端关闭，你每下载完一个文件，你的机子就成为了茫茫网络中留存资源的那个节点，请尽到维护种子社区团结向上的义务，不要只白嫖这些服务。

如果你在意自己的隐私，就不要使用种子下载服务，或者使用代理服务器帮你下载。开启匿名模式的种子下载和上传也不安全，只是增加了一些匿名属性。

## 网络搜索引擎

自某国内大型搜索引擎彻底陷入流氓化粪池之后，这个产品的可用性彻底沦为了完全不可用状态，建议直接屏蔽。

我正在使用的一些引擎：

1. 大陆网络环境下的 Bing 搜索引擎；
2. 其他网络环境下的 Google 搜索引擎、DuckDuckGo 搜索引擎。

我使用这些方法屏蔽广告和伪造的钓鱼网站和垃圾网站：

1. uBlock Origin+屏蔽规则订阅；
2. Adblock Plus 广告屏蔽。

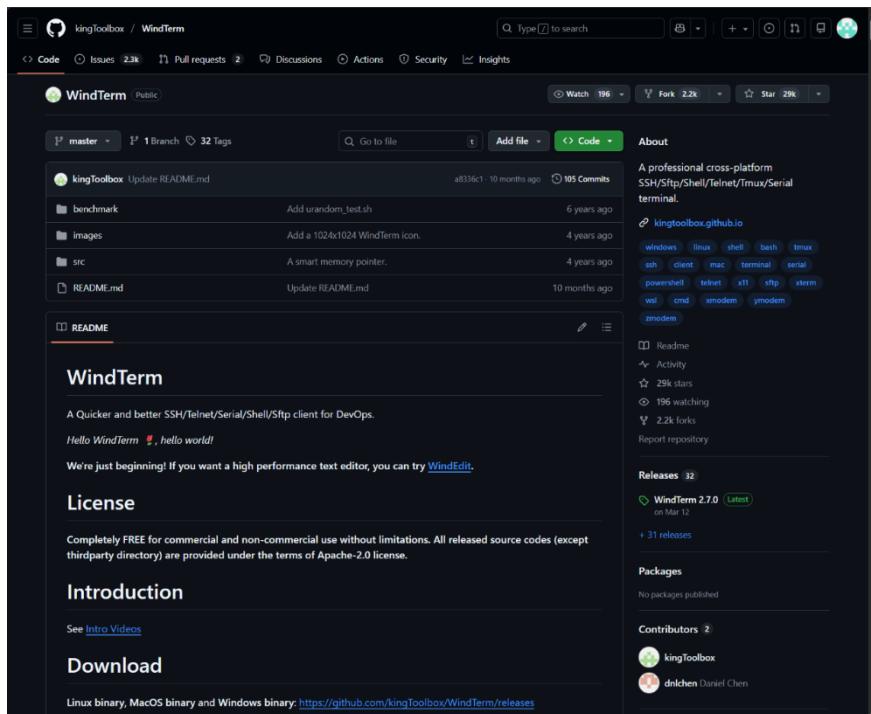
在使用的时候注意分辨哪些是有效信息、哪些是官网。或者干脆问 AI 哪里是官网，AI 现在比搜索引擎靠谱多了。为了节省读者的体力，本文教程所有东西都有较为全面的讲述，所有软件都有直达官网的链接。

# GitHub 和加速访问

GitHub 是基于 Git 版本控制程序的云端代码托管平台，前些年被 Microsoft 收购，为开发者提供了代码存储、版本控制、协作开发等全方位的服务，被誉为程序员的社交网络。它支持 Bug 上报、代码审查、项目历史追踪、代码下载和查阅、自动化测试等功能。

对于非开发人员用户，可以使用 GitHub 淘选各种开放源代码的优异项目，比如各种主流的开发软件几乎都在 GitHub 托管源代码和构建好的各平台二进制应用程序。

下面以 <https://github.com/kingToolbox/WindTerm> 为例讲述 GitHub 的白嫖使用方法。



图片 5

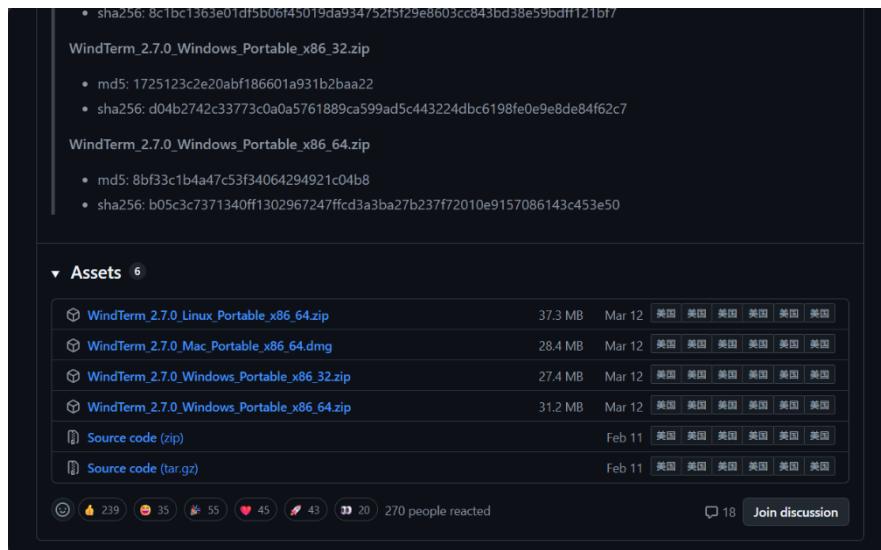
顶栏可以看到 **Code**、**Issues**、**Pull requests** 等选项卡，默认在 **Code** 界面。

往下就是项目的文件、最近更新信息等。

接下来是 **README** 文件，一般使用 Markdown 语言编写，是项目的小说明书，在了解一个项目在干什么的时候有着决定性奠基性作用。

右侧边栏包括 **About** 信息、项目官网、项目标签、**Stars**、遵守的开源协议等状态，以及 **Release**<sup>86</sup> 界面，默认显示最新版本的 **Release**，点开进入 **Release** 界面。

<sup>86</sup> 本意是释放，在计算机界通常指实际发布出来的文件，在 GitHub 这个语境下就是发布出来可执行文件、源代码打包等。



图片 6

**Release** 包含各种发行说明，在上半部分；而在最底下的下半部分才是各种二进制文件的实际下载链接。在发行说明中一般都有各文件的哈希校验值，下载完成后利用 OpenHashTab、7-zip 等进行哈希校验是个好习惯，可以轻松看出文件是否被动了手脚或者下载是否有损坏，如果对应的校验值不同则重新下载或者排查其他故障。

我们单击 **Assets** 栏里面想要下载的文件名即可下载。我使用了一些加速下载插件，所以在右侧会有代理服务器的下载字段。

**Assets** 的文件名中一般有这些元素辅助你判断该下载哪个文件：

1. x64、x86：分别表示程序是 64 位或 32 位，对应的系统位数下载对应位数的程序即可，由于 Windows 11 只支持 64 位，只需下载 x64 即可；
2. Windows、Linux、Mac：分别表示支持 Windows、Linux、macOS 系统，分别为 Microsoft 推出的耳熟能详的系统、Linus Torvalds 主持开发的世界闻名的开源操作系统、基于 XNU/Unix 和 Mach 内核的 Apple 电脑设备专用的操作系统；
3. Portable：便携版，解压后执行对应的可执行文件即可使用；
4. ARM、AMD：指的是不同的 CPU 指令集，ARM 是 Apple Silicon 芯片的指令集架构，AMD 几乎是 Intel 和 AMD 平台专有的指令集架构。如果没有在用 Qualcomm 芯片基础上的 Windows on ARM 系统（一坨屎）就不需要管 ARM 的事情；
5. .zip、.exe 等：不同的文件拓展名，压缩包通常为 ZIP、7z 等，解压再用；EXE、MSI 等通常为安装程序，下载后可直接使用。

在本例中，不存在 EXE 文件，只需下载 **WindTerm\_2.7.0\_Windows\_Portable\_x86\_64.zip** 这个文件即可，解压后即可使用。

## 连接问题

但是因为大陆的网络政策，各地区对直连访问 GitHub 这件事管的松紧程度不同，大多地区不允许直连 GitHub。有什么加速访问的方式吗？

建议程序：**Watt Toolkit**，可以免费合法加速访问 GitHub，官方链接为 <https://steampp.net/>。

有人说 UU 加速器也可以加速访问，使用学术资源加速访问功能即可，但我实测不太行。

请警惕各大镜像站，由于各镜像站和镜像服务的制作者良心大小不一，风险较大，在这里就不推荐了。

# 隐私特化调优

我们提纲式地提出这些隐私保护准则。

1. 隐私不上网，上网不隐私；
2. 最小化隐私痕迹产生，时时删除隐私痕迹存留；
3. 若无法消除隐私，则尽最大努力将隐私产生途径和寄存途径转移到开源自由可控控件上；
4. 合理加密，严格加密，是所有隐私最温柔的母亲、最严厉的父亲；
5. 请勿违反法律。

## 遥测问题

遥测，洋文是 Telemetry，原来指的是 Microsoft 指使 Windows 系统搞的自动收集、传输和远程监测用户数据的过程，实现方法主要是用一些小服务小程序收集上传计算机日志文件、使用记录文件、性能数据等到 Microsoft 服务器供 Microsoft 和它的动物朋友狠狠大调查。毕竟你也不想干什么什么事情被这些人知道吧，于是遥测问题成为了各大技术人士前赴后继、令 Microsoft 衍生技术界一篇勃勃生机万物竞发的最大大手子。遥测也从 Microsoft 特有的名词，泛化到了几乎所有拥有隐私收集服务的软件中，成为了大家共同的问题、利益斗争的兵家必争之地。

我们上文介绍过了 WPD、O&O ShutUp 等控制 Windows 遥测的组件，接下来讲一讲如何系统性地搞掉这些东西。

1. 使用无人值守 XML 从组策略角度一键禁用所有 Windows 遥测服务；
2. 使用 Win11Debloat 可以再次确认性禁用 Windows 基础遥测服务；
3. 使用 WPD 等针对 Microsoft 产品细化调整遥测禁用；
4. 注意 Intel 等厂商的驱动管理软件也会进行隐蔽而强制的遥测，可以使用防火墙禁止这些程序出站入站。使用 Process Explorer 查看哪些进程在偷偷上传下载数据包，上网搜索这些程序的名称以确认是否为遥测服务，然后针对性地使用防火墙禁止；
5. 对于普通软件用途，尽量使用开源自由软件；
6. 如果无法用开源自由软件代替，则先在软件的设置里面尽量关闭所有遥测选项，然后使用 Process Explorer 进行监控，和第四点操作类似。注意有些软件，比如 Visual Studio Code，本体的遥测服务虽然可以完全禁用但比较隐蔽，可以针对性搜索或者问 AI 怎么办；它们还包含有插件，这些插件往往也会进行遥测，可以针对性做出限制，具体软件要具体分析，在此不赘述；
7. 对于超隐私需求，请尽量使用 Qubes OS 等隐私专注型系统彻底隔离遥测，通讯使

用端到端加密组件如 **Session**, 存储使用高级加密软件和加密管理软件如 **VeraCrypt** 等; 并且对隐私用途, 请和普通用途进行物理分割。

## 数字痕迹问题

即便有了这些向外的防护办法, 只防君子不防小人, 某些大手子仍然能通过木马、后门<sup>87</sup>等方法违法收集本机存储的隐私信息, 这就是电脑使用的时候产生的数字痕迹。

有人说加密就能解决问题, 其实不行, 启用 **BitLocker** 对整个盘、整个系统进行加密防的只是没启动的电脑, 电脑启动的时候什么都明了了, 该能访问的都能访问。

我列举一些 Windows 会产生的数字痕迹:

1. 浏览器痕迹, 比如浏览历史、Cookie 和网站数据、缓存文件、下载记录、表单数据等;
2. 系统操作痕迹, 比如最近使用的文件或文件夹、运行命令历史、搜索历史、活动历时、剪贴板历史等;
3. 临时文件, 比如%temp%目录下的各类缓存、缩略图缓存、预读取 (Prefetch) 文件、应用缓存 (%Appdata%) 等;
4. 系统日志, 比如 Windows 事件日志、更新日志、错误报告、遥测数据等;
5. 应用程序痕迹, 比如 Microsoft Office 最近打开文件、媒体播放器历史、第三方软件日志等;
6. 专业层面, 比如文件访问时间即 NTFS 记录下来的创建、修改、访问的时间戳等。

清除和最小化方法也一点一点列举出来, 不过切记遵守组织规定和法律法规, 刻意反数字取证是企业内违规行为甚至是违法行为。注意以下的命令输入都可以使用 **PowerShell**, 要记住用管理员身份运行 **PowerShell**:

1. 定期删除浏览器痕迹;  
对于密码什么的尽量不要懒省事, 即便记不住也要使用 **KeePassXC** 等密码管理器进行加密特化的安全管理, 不要使用浏览器自带;  
在隐私浏览场景下请使用 **Mullvad**、**LibreWolf** 等浏览器;
2. 使用 **BleachBit**、**Dism++** 等软件定期删除系统操作痕迹、日志文件、临时文件等等, **BleachBit** 还可以删除注册表残留的历史信息;
3. 在软件选项中, 关闭所有软件的历史记录功能;

---

<sup>87</sup> 有种漏洞叫零日漏洞, 即开发者自己都没发现的、但却被黑客团队发现且可被利用的漏洞, 十分危险。零日漏洞可以在暗网上交易, 比如 A 公司要搞 B 公司进行商战, A 公司在暗网购买 B 公司所用软件和系统的零日漏洞信息, 用自己公司的技术或者雇佣黑客团队通过这些被研究出来的零日漏洞对 B 公司进行攻击, 有了零日漏洞可就没安全防护软件、权限管理什么事了, 这也就是要尽量使用开源、可审查的热门软件的原因, 它们的漏洞容易被发现且通常可以得到极快极好的修补。最近的话 iOS 26.1 就被这样搞过, 被 26.2 补丁修补了。

除了零日漏洞攻击手段, 还有供应链攻击等高级手段, 即某特大手子 (一般是国家背景的攻击团队) 让你购买的电子产品全都有后门、线下间谍式安装恶意软件等, 这就是非常非常吉利的豆蒸了。

4. 在文件资源管理器的选项界面关闭所有可能记录历史信息的选项，在 Windows 设置里面也关闭所有可能记录隐私的选项；
5. 使用以下 PowerShell 命令禁用运行命令和最近文档记录

```
Set-ItemProperty -Path "HKCU:\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer" -Name "NoRecentDocsHistory" -Value 1  
Set-ItemProperty -Path "HKCU:\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer" -Name "ClearRecentDocsOnExit" -Value 1
```

6. 定期清除回收站垃圾；
7. 关闭剪贴板历史记录功能，也不要使用有这种功能的软件；
8. 使用以下命令关闭 USB 使用记录服务

```
sc config USBSTOR start= disabled
```

9. 使用以下命令关闭 Prefetch 功能以防止暴露程序运行记录

```
reg add "HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory Management\PrefetchParameters" /v EnablePrefetcher /t REG_DWORD /d 0 /f
```

10. 使用以下命令关闭系统还原功能

```
vssadmin delete shadows /all /quiet  
vssadmin resize shadowstorage /for=C: /on=C: /maxsize=1MB
```

11. 使用以下命令清除用户运行历史

```
Remove-ItemProperty -Path "HKCU:\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\RunMRU" -Name "*" -ErrorAction SilentlyContinue
```

12. 使用以下命令清除 UserAssist 记录

```
reg delete "HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\UserAssist" /va /f
```

13. 删除文件时使用 Sysinternals 的 SDelete 工具删除；

14. 不要老使用休眠服务，上文提到过怎么彻底关闭休眠服务。休眠服务的原理是把内存里面有的东西转写到硬盘上以使内存最小化，达到降低功耗的目的，但是这样的转写容易使某些恶意软件读取内存文件；

不用电脑的时候勤关机勤断电。内存再怎么说它也不可能一直加密，也一直是恶意软件兵家必争之地，不如用断电彻底清除内存敏感数据；

15. 如果彻底不想留痕，可以使用 Tails OS、Whonix 的一次性环境等进行操作，或者使用虚拟机隔离操作，用完即删；

16. 使用 TRIM 等命令将 SSD 的标记删除数据彻底删除；

17. 和上一部分一样，对于超隐私需求请物理分割并使用隐私专注系统。

请请请千万注意，这些操作会使一些程序运行出现故障，比如我实测就没法玩一

些有反作弊程序的游戏。日常使用定期清除相应痕迹即可，不要彻底禁用这些东西。

## 浏览器指纹问题

指纹，你一听就知道是用一些特征唯一确定一个人或机器的东西，浏览器指纹就是这样，它包含了 User Agent（包括浏览器类型、版本、操作系统）、屏幕参数、时区和语言、HTTP 请求头、硬件特征、WebGL 指纹等一系列浏览器能搜集、网站能阅览的参数，用这些数据就几乎可以唯一确定一个机子。

以前搞识别用的是 Cookie 技术，但是这东西可被删除，指纹一开发大家都高兴的不得了，又隐秘又好用，天天针对性投放垃圾信息和广告，挣的米多多的，还可以把这些信息往外倒。

我们也得防防。普通浏览器对于抗指纹这方面总是力不从心，并且很多组件既是指纹来源也是硬性服务，没有这些服务网站没法正常加载，那就可以使用专门抗指纹的浏览器，比如上文推荐的 **Mullvad** 和 **LibreWolf**，它们的抗指纹技术就非常成熟。在隐私或者匿名访问需求下请使用这两个浏览器。

更高级的做法是使用虚拟机彻底隔离浏览服务、特殊硬件参数等，也就是可以在虚拟机里面使用 **Mullvad** 或者 **LibreWolf**，用完即删。

咱们讲了这么多虚拟机虚拟机，天天住 Oracle VirtualBox 里也不是个办法，所以如果你有很高的常态化隐私需求，请使用 **Qubes OS**。

## 隐水印和 Exif<sup>88</sup> 问题

水印大家都听说过，视频有水印图片有水印文章也有，但是有一种技术叫隐水印，即用户看不出来的水印但是能被特定程序识别和阅读，豆瓣和知乎都采用或采用过这种技术以追溯截图来源等，实际上是一种灰色技术。

隐水印最大的麻烦就在于它的本质特征，即人没法看出来，并且它可以使用一些加密操作使得非特定程序完全无法识别和读取，即使用了一些特殊手段可以识别出来它有隐水印也没法读出来有什么内容、进而也没办法针对性清除。

为了保卫隐私和个人信息安全，接下来讲解一下隐水印的简单去除方法。

1. 使用 AI 重绘图片，这个网上有方法，恕不在此讲述；
2. 使用图片压缩程序，这些程序不仅可以压掉鲁棒性<sup>89</sup>不强的隐水印，还可以去除掉 Exif 信息，使得将图片上传到社交媒体不会泄露隐私。但是对于鲁棒性强的、抗压

---

<sup>88</sup> Exchangeable Image File Format，一种通用的记录媒体外信息的标准或方法。

<sup>89</sup> Robustness 的音译，虽然很值得吐槽，但它的语义在中文里确实很难找一个词与之完全对应。

- 缩算法等的高级隐水印算法，请使用第一种方法；
3. 屏摄截图或者屏摄重拍，这样不管鲁棒性多强都没用，也能保证一定的实在可信性；
  4. 不传图是一种好习惯。

当然除了隐水印这种东西，上文也提到过 Exif 信息，它伴随图片或其他各种文件中作为元信息存储着类似于经纬度、创建时间、创建者等属性信息，非常容易暴露隐私。可以使用 **ExifTool** 或者上文说到的 **ExifCleaner** 对 Exif 信息进行清理，然后再上传到社交网络。请不要轻易上传原图、原文件。

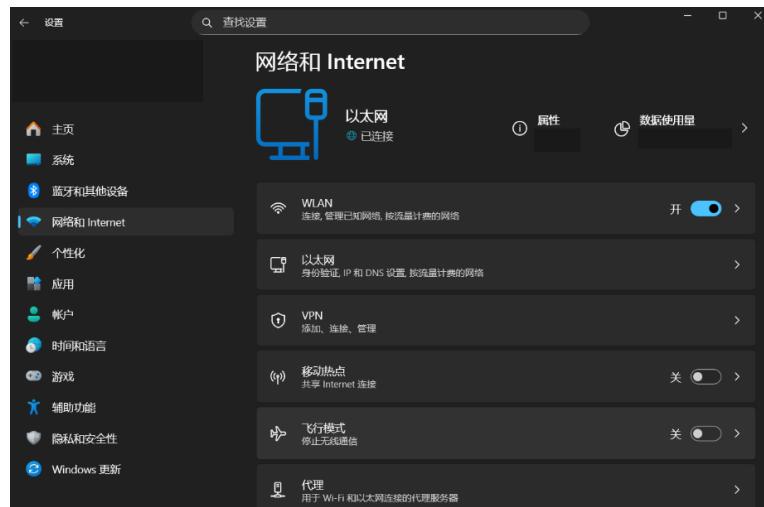
## DNS over HTTPS (DoH) 设置

DNS，即 Domain Name System，你输入网址后，系统向 DNS 服务器这网址指向哪个服务器，DNS 仙人指路让你能访问网站。不过传统的 DNS 是用明文内容询问的，比如你输入了 **p\*hub.com**，这个请求包就像拿着情趣用品的裸奔大哥一样谁都能看见你要访问什么，稍微有人使坏就容易遭受中间人攻击、隐私泄露等。好处是这样裸奔不用穿衣服，非常方便快捷。

DoH 就给 DNS 请求穿了个衣服，即使用 HTTPS 协议请求 DNS 服务器，保证访问全程使用 HTTPS 协议和 TLS 握手，隐私保护性强；不过既然需要握手就会减慢访问速度。整个过程大哥被罩在衣服里，还被罩在专用隧道里，防止 DNS 劫持、流量监控、数据篡改、防火墙绕过等问题。

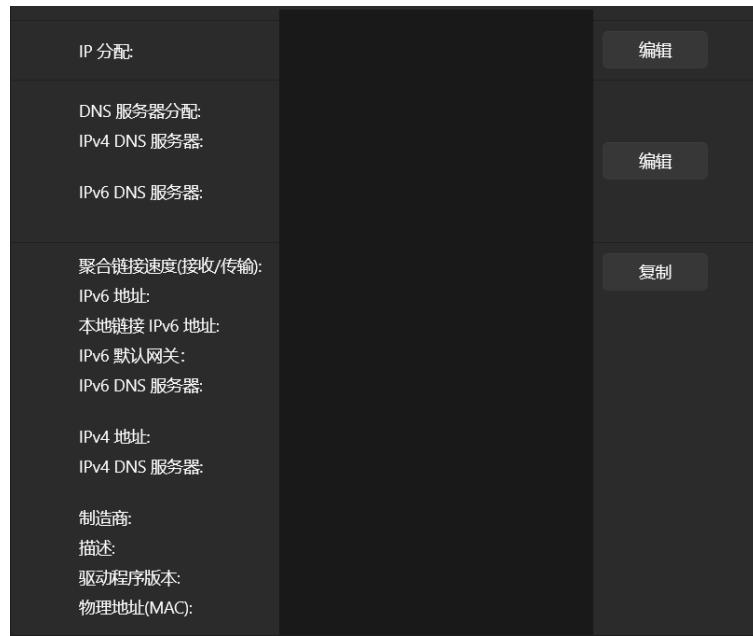
Windows 11 25H2 可以便捷地设置 DoH。

打开**设置—网络和 Internet** 选项，在主页找到你正在连接的网络。



图片 7

单击你所在网络旁边的属性按钮，往下拉找到这些内容。



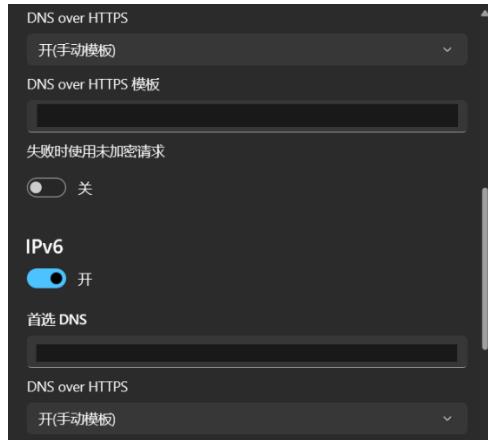
图片 8

点开下面那个编辑按钮，进入设置，按照我的来即可。



图片 9

## 一些实用技巧



图片 10



图片 11

以下是一些可用的配置项：

1. 阿里巴巴公共 DNS  
IPv4: 223.5.5.5/223.6.6.6  
IPv6: 2400:3200::1/2400:3200:baba::1  
DoH 模板: <https://dns.alidns.com/dns-query>
2. 腾讯公共 DNS  
IPv4: 119.29.29.29/1.12.12.12/120.53.53.53  
IPv6: 2402:4e00::  
DoH 模板: <https://sm2.doh.pub/dns-query>
3. Google Public DNS  
IPv4: 8.8.8.8/8.8.4.4  
IPv6: 2001:4860:4860::8888/2001:4860:4860::8844  
DoH 模板: <https://dns.google/dns-query>
4. Cloudflare Public DNS

IPv4: 1.1.1.1/1.0.0.1

IPv6: 2606:4700:4700::1111/2606:4700:4700::1001

DoH 模板: <https://cloudflare-dns.com/dns-query>

注意，大陆网络环境访问后两个 DNS 服务器容易出现连接问题，请慎用。

当然还有其他的可靠的隐私 DNS 提供商，比如 Mullvad Browser 内置的安全 DNS。

## Windows 安全问题

这是个比较轻松的章节，不需要太多的操作，打开 Windows Defender 点点鼠标就行，也就是尽量开启你能看到的所有安全加固选项。但是要注意这些安全功能是会影响使用性能的，比如开启内存完整性保护、实时防护会让 CPU 占用升高，使用虚拟化技术将内核进行隔离会让系统整体运行效率下降等。

## 娱乐特化调优

这个部分和上个部分从行为上间接地对立，你要娱乐畅快就要牺牲隐私安全，看你怎么选择了。

由于我打游戏不多，玩游戏多的时候也只是喜欢玩某些游戏，所以可能这个部分讲的不全面。如果遇到问题可以自己上网查一查，或者反馈给我，我看问的人多了就添加新内容。

我常玩的游戏，虽然玩的非常菜，但是玩的时间长：

1. Minecraft，从古早手机版开始玩，现在还在断断续续地玩的一款经典游戏，喜欢研究红石、建筑，因为手残基本不玩生存；这游戏在 Java Edition 1.6.2、1.7.2 版本那会儿特别难配置，我的电脑研究也是因为这个游戏开始的。官网在这里：<https://www.minecraft.net/zh-hans>；
2. Command & Conquer 3: Kane's Wrath，古早游戏，画质很好的一款即时战略游戏，虽然可玩性和平衡性没有 Red Alert 好。官网在这里：  
<https://store.steampowered.com/app/24810/>，它的发行公司是 Electronic Arts<sup>90</sup>，公司的游戏官网已经 404<sup>91</sup> 了。
3. HITMAN World of Assassination，老 Hitman 五部曲<sup>92</sup>的新作品，原来有 HITMAN GOTY、2、3，后来逐渐合并并加上 Freelancer 模式后变成了这个样子，不喜欢背地图，但是喜欢玩奇奇怪怪的刺杀方式以及狙击模式。官网在这里：<https://ioi.dk/hitman>；
4. OSU! mania 4k，从 MuseDash 转移过来，现在几乎没有状态了。官网在这里：  
<https://osu.ppy.sh/>；
5. Refunct，喜欢一遍一遍刷记录。官网在这里：<https://store.steampowered.com/app/406150/Refunct/>；
6. Detroit: Become Human，曾给我带来很大震撼的一款游戏，现在来看还是有很多剧情上的稚嫩和不足，比如过度理想化、简单化的矛盾设置等；最喜欢 Kara 线，又暖又心疼的。官网在这里：<https://www.quanticdream.com/en/detroit-become-human><sup>93</sup>；
7. Two Point Hospital，刁民管理模拟器。官网在这里：<https://www.twopointstudios>

---

<sup>90</sup> 在我小时候很厉害的一个美国游戏公司，算是业界标杆，但现在因为某些商业操作越来越没落，最近被中东大佬买了。

<sup>91</sup> 一个 HTTP 返回码，表示服务器无法找到请求的资源，现在成了一种语言梗，指某些东西找不到了或者消失了。

<sup>92</sup> 新老 Hitman 系列的 Agent 47 人设有很大差别，我更喜欢新 HITMAN 的人设，冷峻、古怪、黑色幽默，有一种后现代的杀戮机器的感觉。

<sup>93</sup> 该游戏开发公司叫 Quantic Dream，旗下的 Beyond: Two Souls 也是一个风靡全球的优秀故事游戏。

- .com/zh-hans/two-point-hospital;
8. Volcano Princess, 可以说是无来由喜欢的一款游戏，画风好，一遍一遍刷结局，看着女儿长大真的打心底里的幸福，虽然是假的，鉴定为女儿奴。官网在这里：  
<https://store.steampowered.com/app/1669980/>;
  9. Zuma Deluxe, 好玩的经典游戏，但是画风给我小时候留下了不好的印象。官网在这里：  
[https://store.steampowered.com/app/3330/Zuma\\_Deluxe/](https://store.steampowered.com/app/3330/Zuma_Deluxe/);
  10. DOOM 系列，谁不喜欢一个一键把僵尸创成尸块的游戏呢。官网在这里：  
<https://www.idsoftware.com/en>，这是开发公司 Id Software<sup>94</sup> 的官网，DOOM 全系列在游戏介绍里面有；
  11. Call of Duty 系列，不包括 14 及以后，最喜欢玩 12，给我一种很特殊的感觉，不过依然手残就是了。官网在这里：  
<https://www.callofduty.com/>;
  12. 非常想玩：Split Fiction，看别人云通关之后最想要的一款游戏，实在不清楚为什么没得 TGA<sup>95</sup> 年度游戏，至于为什么玩不了那你别管。官网在这里：  
<https://www.hazelight.se/games/split-fiction/>，游戏开发公司叫 Hazelight，旗下的 It takes two 也是一款优质的双人<sup>96</sup>游戏。

## Windows HDR 问题

玩设计的都喜欢用 Mac 电脑，因为 Apple 搞色准确实有一套，它的自动色准策略非常完善且准确，我调照片颜色喜欢用我的 MacBook Air<sup>97</sup>，剪视频性能不够就不用这个电脑。反观 Windows 真是放养。

使用 HDR 也就是 High Dynamic Resolution 需要你的显示器和显卡首先支持 HDR 才行。检查硬件支持后即可开始软件设置。

1. 更新显卡驱动到最新版本，保证能够获得完整的体验；
2. Windows 11 25H2 支持 HDR，Windows 10 至少需要到 2004 版本才行；
3. 在 Microsoft Store 中下载 Windows HDR Calibration 应用；
4. 在 Windows 设置中启用 HDR；
5. 进入 HDR 设置界面，拖动 HDR/SDR 亮度平衡滑块，直到整体亮度看起来没什么毛病，这个设置不会影响 HDR 内容的显示效果，只是调节 SDR 怎么着映射到 HDR 更合适；
6. 在高级显示设置中，找到显示适配器属性，打开颜色管理，删除不必要的 ICC 配置文件，只保留默认或者专业校准生成的配置文件，比如 Datacolor SpyderX Elite 校

---

<sup>94</sup> 著名的游戏开发公司，游戏开发祖师爷级别人物 John D. Carmack 等人成立。DOOM 也是一个著名的程序员梗，有一群人旨在让所有设备运行 DOOM。

<sup>95</sup> 现在看来是个没什么含金量的游戏奖项。

<sup>96</sup> 谜底就在谜面上。

<sup>97</sup> M2 芯片，16 GB 内存+512 GB 硬盘。

## 一些实用技巧

- 准器；
7. 使用 **Windows HDR Calibration** 进行个性化校准，让整体色彩和亮度让你觉得舒适，不过确实挺扯的，建议还是在淘宝上租一个 Datacolor SpyderX Elite 校准器进行专业校准；
  8. 调整显示器硬件设置到你认为合适的显示效果，色温记得选择 6500K 为标准色温，选择打开 HDR 设置，不要使用什么 HDR 电影这类风味浓厚的预设；尽量关闭动态对比增强什么的实时调节功能，会影响 HDR 表现；
  9. 如果光标颜色异常，可以使用 **SoftCursor** 等软件渲染光标工具对光标进行修正，地址：<https://www.monitortests.com/forum/Thread-SoftCursor>，是开源的但是不知道遵守什么协议。

最诚恳的建议：玩游戏看视频娱乐用用 HDR 新奇新奇差不多得了，专业工作、日常办公什么的还是关了吧。

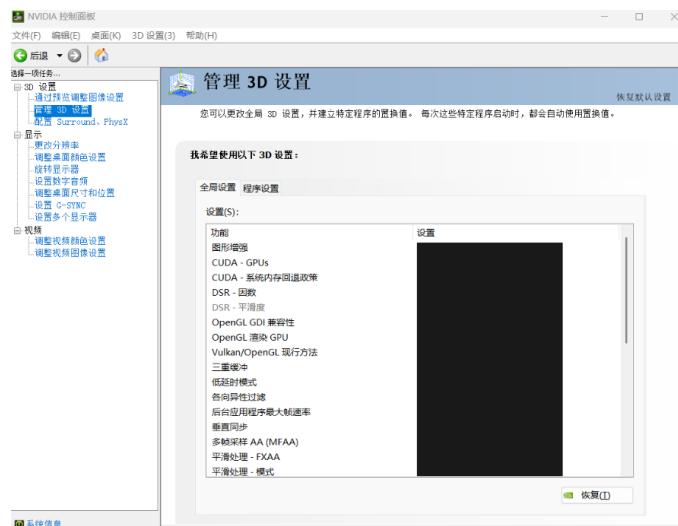
## 降低安全性，提升流畅性

上文说过 Windows Defender 的一些设置会影响性能和日常使用，关闭这些就可以增加系统流畅度了。

1. 关闭内存完整性以取消虚拟化隔离内核；
2. 关闭实时防护以节省 CPU 和内存资源。

## 显卡设置

以 NVIDIA 显卡为例。我们打开 NVIDIA 控制面板。



图片 12

1. OpenGL 渲染 GPU：选择独立显卡；
2. 电源管理模式：最高性能优先；
3. 纹理过滤—质量：高性能；
4. 线程优化：开启；
5. 灰度纠正：关闭。

## 网络优化

按动 Windows 徽标键+r，输入 gpedit.msc，打开计算机配置—Windows 设置—基于策略的 QoS—新建策略，将对应的游戏程序的进程设置为高优先级，减少网络延迟。

## Windows 设置

1. 启用游戏模式；
2. 电源设置启用高性能；
3. 处理器优先级设置为最佳性能；
4. 视觉效果可以设置为高性能以降低 Windows 特效等，降低系统的占用。

## 使用习惯

1. 使用 Process Monitor 和 Process Explorer 监控并及时关闭或删除占用资源高、无用的软件；
2. 使用 Lite Monitor: <https://github.com/Diorser/LiteMonitor>，对硬件情况进行监控，比如温度等，如果发现温度长时间异常，请清理灰尘和小零食、清换硅脂等。遵守 MIT 协议。

# 后记

本文档的适用者是所有使用 Windows 平台的用户，建议基础是拥有国家计算机一级计算机基础知识，比如基础的电脑操作、知道后缀名是什么东西等。官方大纲在这里：<https://ncre.neea.edu.cn/html1/report/2412/185-1.htm>，教材目录在这里：<https://ncre.neea.edu.cn/html1/report/2507/46-1.htm>。即便没有国家计算机一级基础，也可以在自己的日用摸索中轻松习得这些基础技能和知识，本文档没有从学步级知识进行说明也是这个原因，主要是对自主实践和上手的鼓励。

这个文章是我在业余时间写的。写这种大全类教程的想法已经在我的心里酝酿很久了，不仅是因为帮别人解决相关问题有点烦了，也因为我自己在探索、解决过程中遇到了很多碎片化、不真实的信息而导致我走了很多弯路。这篇文档肯定也有自己的局限性，但希望它能够成为你学习路上的一个坚实有益的垫脚石。

我喜欢鼓捣电脑这个小爱好的启发者是我爸，他从年轻的时候就喜欢折腾阴极射线管电视机、胶片照相机、搭载 DOS 系统的电脑、收音机等，也将这个爱好传染给了我。我家所在的地方是个十八线小城市，有业余鼓捣电脑这个想法的人就不多，当时的 Windows 的普及程度和它的易用程度非常不契合，于是很多人、包括老师都会向我求助电脑问题。我在小学四年级就自己写过一些很基础的小教程，比如介绍什么是文件后缀名、Windows 7 界面有哪些元素等等，现在回过来看很稚嫩——这个手写手画的小本子现在还留着——很多构思不仅冗杂还有误。我的想法随着年龄和阅历的增长一点一点成熟，终于在最近一段时间憋出了这篇文档；当然，电子世界的知识日新月异，我的这篇教程估计也会在几年之后过时，但我希望它在你的友善帮助下永不过时。

现在这个时代，对于青少年来说是一个电子产品原生嵌入生活的时代，不掌握一些电脑技能就没法进行基本的工作和学习。我上大学的时候就发现身边好多同学这时才第一次真正接触电脑，基本什么都不会用，男同学的记忆还停留在玩 Cross Fire、女同学的记忆还停留在一些网页小游戏；大学还要学编程什么的，别说编程本身了，编译环境都没法正常配置，我也帮了不知道多少同学远程装 Python 虚拟环境和 PyCharm。我觉得怕的不是毒教程，毕竟我也是因为毒教程踩了坑才知道更多知识的，我觉得怕的是电子教育的缺失和实际电子产品原生化必需化的错配。我们这种老哥没接受过系统的符合时代的电子教育也就算了，现在的青少年们也还像我们那会儿的所谓微机课一样就太不好了；网上故意设置高门槛的、极其碎片化的、错误百出的所谓教程也充斥着各种视频平台等现在青少年初见的、常用的信息渠道；很多人还乐于调侃甚至嘲讽不会解压缩的用户，说他们什么都不会什么都要问。

凡事都有一个学习的过程，凡事必须有一个学习的过程，绝大多数人的电子产品非常需要系统的教育历程、优质的教育资源和耐心的教育环境。拿性教育做前车之鉴，性在迷惘的时候有各种非法的黄色信息“教育”青春期青少年，这种畸形教育造成的错误性观念甚至违法行为数不胜数，这就是教育者和教育体系的责任，不是大众的责

任。我们把电子产品教育也藏着掖着，或者拿形式教育和过时内容搪塞青少年，这也是一种不作为、乱作为。我希望这个文档能够启发一个系统的、从真正零基础者视角开展的开源式的电子产品知识普及运动，我自己不是教育系统的工作者，但我和所有人一样都是教育系统出身的工作者，我希望授人以渔的、真零基础化的、友善的、有梗的、轻松的教育氛围首先在最前沿、更新最快的电子产品界普及开来，然后再将这个挖掉所有门槛的、中文本土化的、免费普惠的风放到各个学习领域中，比如初等数学和高等数学的衔接、优质的中文和外语阅读材料和相关书籍、生理知识科普和保健科普、马克思主义哲学和哲学史大众化严谨科普、马克思主义政治经济学的大众化严谨科普、法律史法制体制和法律法规知识科普、系统的优质艺术素养以及艺术鉴赏和创作技能普及等。我很羡慕软件编程相关的知识分享氛围，它们非常开放，免费的资源也很优质，极大降低了入门门槛（虽然对于纯小白来说还是很高），极大普惠了所有经济条件、家庭出身、语言文化环境的学习者，还形成了一套商业和民间知识分享并行的良好的机制和学习氛围，所以我非常希望所有知识领域都能这样做。我还自私地希望这整个知识普及运动是符合开源软件运动思想的一场自由共建的运动。当然我坚持整场运动是符合党和国家大政方针的、符合国家相关法律法规的、有益有德的、杜绝错误言论和假信息的运动。

我还希望在普通用户界掀起一场崇尚开源拥抱开源的活动。我是一个自由软件和开源软件的爱好者和倡导者，这篇文档掺入如此多的开源自由软件的相关信息也是这个原因。

我再推荐一些不错的网站，它们有的注重于分享软件，有的注重于分享相关新闻，有的普及了相关知识：

1. 菜鸟教程：<https://www.runoob.com/>，主要教编程入门，也普及有计算机基础知识；
2. 蓝点网：<https://www.landiannews.com/>，主要是科技咨询推送；
3. IT之家—软件之家：<https://soft.ithome.com/>，主要是科技咨询推送；
4. 小众软件：<https://www.appinn.com/>，主要推荐好的软件；
5. FOSSHUB：<https://www.fosshub.com/>，开源/免费软件聚合站；
6. CSDIY：<https://csdiy.wiki/>，一个很好的计算机科学自学网站，聚合了很多知识和资源；
7. 反斗限免：<https://free.apprcn.com/>，限时免费资源信息聚合站；
8. AlternativeTo：<https://alternativeto.net/>，竞品软件搜索站，可以搜索你常用软件的各种替代品，包括可选开源替代品。

我喜欢用文字这种形式传达信息，因为它可以给读者最大的阅读自由，想怎么读、以什么顺序读、读几遍都可以，你也可以随文章进行批注；并且文字本身非常“慢”，能够让人静下心来感受和学习。对我来说，文字是最方便、最自由的记录方式，它的成型离我的思绪最近，不会将稍纵即逝的想法放过（比如一些很没品的梗），是仅次于口述的最好的传达方式，但说不准哪天我有闲心了会把这些东西做成系列视频上传到免费视频平台上以便于更广泛更大众的传播。如果你有这样的闲心，也可以帮我

## 后记

把这些东西做成视频或别的记载形式，署不署我的名都可以，毕竟我这个文档也没用真名。

接下来我要拐一些题外话。我是一个摄影爱好者，从 Canon EOS 70D，到 Canon 5D II、Nikon D810、Sony α7m3、Nikon Z7 II 都用过，我对它们或多或少都有些不满意，于是萌生了自己造一台开源相机的想法，从整个相机的硬件架构、芯片图纸、光路设计，到对焦算法、图像处理算法等全都开源且标准化，力求接近或达到现代高端相机的使用体验并完全解决相机方面的厂商垄断挤牙膏问题，并且在民用市场、专业市场和研究用途多点开花。但问题是我不是相关专业的从业者，我也没有这方面的知识，不懂电路设计、软件工程什么的，所以我抛出这个想法给志同道合的、有能力有知识有精力的有志者，希望启发他们或你去做这件事情；或者你也可以把这样开源的想法迁移到你擅长的、仍无成熟开源方案的方面。总之我希望开源共享成为新时代的标志着中国大众普惠、包容、友善、与时俱进的先进风貌的新风尚。

# 附录

## 各主要开源/自由协议内容

### GNU GENERAL PUBLIC LICENSE (GPL v3)

官方地址: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>。

Version 3, 29 June 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<https://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

#### Preamble

The GNU General Public License is a free, copyleft license for software and other kinds of works.

The licenses for most software and other practical works are designed to take away your freedom to share and change the works. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change all versions of a program--to make sure it remains free software for all its users. We, the Free Software Foundation, use the GNU General Public License for most of our software; it applies also to any other work released this way by its authors. You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for them if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs, and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to prevent others from denying you these rights or asking you to surrender the rights. Therefore, you have certain responsibilities if you distribute copies of the software, or if you modify it: responsibilities to respect the freedom of others.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a

## 附录

fee, you must pass on to the recipients the same freedoms that you received. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

Developers that use the GNU GPL protect your rights with two steps: (1) assert copyright on the software, and (2) offer you this License giving you legal permission to copy, distribute and/or modify it.

For the developers' and authors' protection, the GPL clearly explains that there is no warranty for this free software. For both users' and authors' sake, the GPL requires that modified versions be marked as changed, so that their problems will not be attributed erroneously to authors of previous versions.

Some devices are designed to deny users access to install or run modified versions of the software inside them, although the manufacturer can do so. This is fundamentally incompatible with the aim of protecting users' freedom to change the software. The systematic pattern of such abuse occurs in the area of products for individuals to use, which is precisely where it is most unacceptable. Therefore, we have designed this version of the GPL to prohibit the practice for those products. If such problems arise substantially in other domains, we stand ready to extend this provision to those domains in future versions of the GPL, as needed to protect the freedom of users.

Finally, every program is threatened constantly by software patents. States should not allow patents to restrict development and use of software on general-purpose computers, but in those that do, we wish to avoid the special danger that patents applied to a free program could make it effectively proprietary. To prevent this, the GPL assures that patents cannot be used to render the program non-free.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

## TERMS AND CONDITIONS

### 0. Definitions.

“This License” refers to version 3 of the GNU General Public License.

“Copyright” also means copyright-like laws that apply to other kinds of works, such as semiconductor masks.

“The Program” refers to any copyrightable work licensed under this License.

Each licensee is addressed as “you”. “Licensees” and “recipients” may be individuals or organizations.

To “modify” a work means to copy from or adapt all or part of the work in a fashion requiring copyright permission, other than the making of an exact copy. The resulting work is called a “modified version” of the earlier work or a work “based on” the earlier work.

A “covered work” means either the unmodified Program or a work based on the Program.

To “propagate” a work means to do anything with it that, without permission, would make you directly or secondarily liable for infringement under applicable copyright law, except executing it on a computer or modifying a private copy. Propagation includes copying, distribution (with or without modification), making available to the public, and in some countries other activities as well.

To “convey” a work means any kind of propagation that enables other parties to make or receive copies. Mere interaction with a user through a computer network, with no transfer of a copy, is not conveying.

An interactive user interface displays “Appropriate Legal Notices” to the extent that it includes a convenient and prominently visible feature that (1) displays an appropriate copyright notice, and (2) tells the user that there is no warranty for the work (except to the extent that warranties are provided), that licensees may convey the work under this License, and how to view a copy of this License. If the interface presents a list of user commands or options, such as a menu, a prominent item in the list meets this criterion.

## 1. Source Code.

The “source code” for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. “Object code” means any non-source form of a work.

A “Standard Interface” means an interface that either is an official standard defined by a recognized standards body, or, in the case of interfaces specified for a particular programming language, one that is widely used among developers working in that language.

The “System Libraries” of an executable work include anything, other than the work as a whole, that (a) is included in the normal form of packaging a Major Component, but which is not part of that Major Component, and (b) serves only to enable use of the work with that Major Component, or to implement a Standard

## 附录

Interface for which an implementation is available to the public in source code form. A “Major Component”, in this context, means a major essential component (kernel, window system, and so on) of the specific operating system (if any) on which the executable work runs, or a compiler used to produce the work, or an object code interpreter used to run it.

The “Corresponding Source” for a work in object code form means all the source code needed to generate, install, and (for an executable work) run the object code and to modify the work, including scripts to control those activities. However, it does not include the work's System Libraries, or general-purpose tools or generally available free programs which are used unmodified in performing those activities but which are not part of the work. For example, Corresponding Source includes interface definition files associated with source files for the work, and the source code for shared libraries and dynamically linked subprograms that the work is specifically designed to require, such as by intimate data communication or control flow between those subprograms and other parts of the work.

The Corresponding Source need not include anything that users can regenerate automatically from other parts of the Corresponding Source.

The Corresponding Source for a work in source code form is that same work.

## 2. Basic Permissions.

All rights granted under this License are granted for the term of copyright on the Program, and are irrevocable provided the stated conditions are met. This License explicitly affirms your unlimited permission to run the unmodified Program. The output from running a covered work is covered by this License only if the output, given its content, constitutes a covered work. This License acknowledges your rights of fair use or other equivalent, as provided by copyright law.

You may make, run and propagate covered works that you do not convey, without conditions so long as your license otherwise remains in force. You may convey covered works to others for the sole purpose of having them make modifications exclusively for you, or provide you with facilities for running those works, provided that you comply with the terms of this License in conveying all material for which you do not control copyright. Those thus making or running the covered works for you must do so exclusively on your behalf, under your direction and control, on terms that prohibit them from making any copies of your copyrighted material outside their relationship with you.

Conveying under any other circumstances is permitted solely under the conditions stated below. Sublicensing is not allowed; section 10 makes it unnecessary.

### 3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law.

No covered work shall be deemed part of an effective technological measure under any applicable law fulfilling obligations under article 11 of the WIPO copyright treaty adopted on 20 December 1996, or similar laws prohibiting or restricting circumvention of such measures.

When you convey a covered work, you waive any legal power to forbid circumvention of technological measures to the extent such circumvention is effected by exercising rights under this License with respect to the covered work, and you disclaim any intention to limit operation or modification of the work as a means of enforcing, against the work's users, your or third parties' legal rights to forbid circumvention of technological measures.

### 4. Conveying Verbatim Copies.

You may convey verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice; keep intact all notices stating that this License and any non-permissive terms added in accord with section 7 apply to the code; keep intact all notices of the absence of any warranty; and give all recipients a copy of this License along with the Program.

You may charge any price or no price for each copy that you convey, and you may offer support or warranty protection for a fee.

### 5. Conveying Modified Source Versions.

You may convey a work based on the Program, or the modifications to produce it from the Program, in the form of source code under the terms of section 4, provided that you also meet all of these conditions:

- a) The work must carry prominent notices stating that you modified it, and giving a relevant date.
- b) The work must carry prominent notices stating that it is released under this License and any conditions added under section 7. This requirement modifies the requirement in section 4 to "keep intact all notices".

c) You must license the entire work, as a whole, under this License to anyone who comes into possession of a copy. This License will therefore apply, along with any applicable section 7 additional terms, to the whole of the work, and all its parts, regardless of how they are packaged. This License gives no permission to license the work in any other way, but it does not invalidate such permission if you have separately received it.

d) If the work has interactive user interfaces, each must display Appropriate Legal Notices; however, if the Program has interactive interfaces that do not display Appropriate Legal Notices, your work need not make them do so.

A compilation of a covered work with other separate and independent works, which are not by their nature extensions of the covered work, and which are not combined with it such as to form a larger program, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the compilation and its resulting copyright are not used to limit the access or legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. Inclusion of a covered work in an aggregate does not cause this License to apply to the other parts of the aggregate.

## 6. Conveying Non-Source Forms.

You may convey a covered work in object code form under the terms of sections 4 and 5, provided that you also convey the machine-readable Corresponding Source under the terms of this License, in one of these ways:

a) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by the Corresponding Source fixed on a durable physical medium customarily used for software interchange.

b) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by a written offer, valid for at least three years and valid for as long as you offer spare parts or customer support for that product model, to give anyone who possesses the object code either (1) a copy of the Corresponding Source for all the software in the product that is covered by this License, on a durable physical medium customarily used for software interchange, for a price no more than your reasonable cost of physically performing this conveying of source, or (2) access to copy the Corresponding Source from a network server at no charge.

c) Convey individual copies of the object code with a copy of the written offer to provide the Corresponding Source. This alternative is allowed only occasionally and

noncommercially, and only if you received the object code with such an offer, in accord with subsection 6b.

d) Convey the object code by offering access from a designated place (gratis or for a charge), and offer equivalent access to the Corresponding Source in the same way through the same place at no further charge. You need not require recipients to copy the Corresponding Source along with the object code. If the place to copy the object code is a network server, the Corresponding Source may be on a different server (operated by you or a third party) that supports equivalent copying facilities, provided you maintain clear directions next to the object code saying where to find the Corresponding Source. Regardless of what server hosts the Corresponding Source, you remain obligated to ensure that it is available for as long as needed to satisfy these requirements.

e) Convey the object code using peer-to-peer transmission, provided you inform other peers where the object code and Corresponding Source of the work are being offered to the general public at no charge under subsection 6d.

A separable portion of the object code, whose source code is excluded from the Corresponding Source as a System Library, need not be included in conveying the object code work.

A “User Product” is either (1) a “consumer product”, which means any tangible personal property which is normally used for personal, family, or household purposes, or (2) anything designed or sold for incorporation into a dwelling. In determining whether a product is a consumer product, doubtful cases shall be resolved in favor of coverage. For a particular product received by a particular user, “normally used” refers to a typical or common use of that class of product, regardless of the status of the particular user or of the way in which the particular user actually uses, or expects or is expected to use, the product. A product is a consumer product regardless of whether the product has substantial commercial, industrial or non-consumer uses, unless such uses represent the only significant mode of use of the product.

“Installation Information” for a User Product means any methods, procedures, authorization keys, or other information required to install and execute modified versions of a covered work in that User Product from a modified version of its Corresponding Source. The information must suffice to ensure that the continued functioning of the modified object code is in no case prevented or interfered with solely because modification has been made.

If you convey an object code work under this section in, or with, or specifically

## 附录

for use in, a User Product, and the conveying occurs as part of a transaction in which the right of possession and use of the User Product is transferred to the recipient in perpetuity or for a fixed term (regardless of how the transaction is characterized), the Corresponding Source conveyed under this section must be accompanied by the Installation Information. But this requirement does not apply if neither you nor any third party retains the ability to install modified object code on the User Product (for example, the work has been installed in ROM).

The requirement to provide Installation Information does not include a requirement to continue to provide support service, warranty, or updates for a work that has been modified or installed by the recipient, or for the User Product in which it has been modified or installed. Access to a network may be denied when the modification itself materially and adversely affects the operation of the network or violates the rules and protocols for communication across the network.

Corresponding Source conveyed, and Installation Information provided, in accord with this section must be in a format that is publicly documented (and with an implementation available to the public in source code form), and must require no special password or key for unpacking, reading or copying.

## 7. Additional Terms.

“Additional permissions” are terms that supplement the terms of this License by making exceptions from one or more of its conditions. Additional permissions that are applicable to the entire Program shall be treated as though they were included in this License, to the extent that they are valid under applicable law. If additional permissions apply only to part of the Program, that part may be used separately under those permissions, but the entire Program remains governed by this License without regard to the additional permissions.

When you convey a copy of a covered work, you may at your option remove any additional permissions from that copy, or from any part of it. (Additional permissions may be written to require their own removal in certain cases when you modify the work.) You may place additional permissions on material, added by you to a covered work, for which you have or can give appropriate copyright permission.

Notwithstanding any other provision of this License, for material you add to a covered work, you may (if authorized by the copyright holders of that material) supplement the terms of this License with terms:

- a) Disclaiming warranty or limiting liability differently from the terms of sections

15 and 16 of this License; or

- b) Requiring preservation of specified reasonable legal notices or author attributions in that material or in the Appropriate Legal Notices displayed by works containing it; or
- c) Prohibiting misrepresentation of the origin of that material, or requiring that modified versions of such material be marked in reasonable ways as different from the original version; or
- d) Limiting the use for publicity purposes of names of licensors or authors of the material; or
- e) Declining to grant rights under trademark law for use of some trade names, trademarks, or service marks; or
- f) Requiring indemnification of licensors and authors of that material by anyone who conveys the material (or modified versions of it) with contractual assumptions of liability to the recipient, for any liability that these contractual assumptions directly impose on those licensors and authors.

All other non-permissive additional terms are considered “further restrictions” within the meaning of section 10. If the Program as you received it, or any part of it, contains a notice stating that it is governed by this License along with a term that is a further restriction, you may remove that term. If a license document contains a further restriction but permits relicensing or conveying under this License, you may add to a covered work material governed by the terms of that license document, provided that the further restriction does not survive such relicensing or conveying.

If you add terms to a covered work in accord with this section, you must place, in the relevant source files, a statement of the additional terms that apply to those files, or a notice indicating where to find the applicable terms.

Additional terms, permissive or non-permissive, may be stated in the form of a separately written license, or stated as exceptions; the above requirements apply either way.

## 8. Termination.

You may not propagate or modify a covered work except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to propagate or modify it is void, and will automatically terminate your rights under this License (including any patent licenses granted under the third paragraph of section 11).

## 附录

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, you do not qualify to receive new licenses for the same material under section 10.

### 9. Acceptance Not Required for Having Copies.

You are not required to accept this License in order to receive or run a copy of the Program. Ancillary propagation of a covered work occurring solely as a consequence of using peer-to-peer transmission to receive a copy likewise does not require acceptance. However, nothing other than this License grants you permission to propagate or modify any covered work. These actions infringe copyright if you do not accept this License. Therefore, by modifying or propagating a covered work, you indicate your acceptance of this License to do so.

### 10. Automatic Licensing of Downstream Recipients.

Each time you convey a covered work, the recipient automatically receives a license from the original licensors, to run, modify and propagate that work, subject to this License. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

An “entity transaction” is a transaction transferring control of an organization, or substantially all assets of one, or subdividing an organization, or merging organizations. If propagation of a covered work results from an entity transaction, each party to that transaction who receives a copy of the work also receives whatever licenses to the work the party's predecessor in interest had or could give under the previous paragraph, plus a right to possession of the Corresponding Source of the work from the predecessor in interest, if the predecessor has it or can get it with

reasonable efforts.

You may not impose any further restrictions on the exercise of the rights granted or affirmed under this License. For example, you may not impose a license fee, royalty, or other charge for exercise of rights granted under this License, and you may not initiate litigation (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that any patent claim is infringed by making, using, selling, offering for sale, or importing the Program or any portion of it.

## 11. Patents.

A “contributor” is a copyright holder who authorizes use under this License of the Program or a work on which the Program is based. The work thus licensed is called the contributor's “contributor version”.

A contributor's “essential patent claims” are all patent claims owned or controlled by the contributor, whether already acquired or hereafter acquired, that would be infringed by some manner, permitted by this License, of making, using, or selling its contributor version, but do not include claims that would be infringed only as a consequence of further modification of the contributor version. For purposes of this definition, “control” includes the right to grant patent sublicenses in a manner consistent with the requirements of this License.

Each contributor grants you a non-exclusive, worldwide, royalty-free patent license under the contributor's essential patent claims, to make, use, sell, offer for sale, import and otherwise run, modify and propagate the contents of its contributor version.

In the following three paragraphs, a “patent license” is any express agreement or commitment, however denominated, not to enforce a patent (such as an express permission to practice a patent or covenant not to sue for patent infringement). To “grant” such a patent license to a party means to make such an agreement or commitment not to enforce a patent against the party.

If you convey a covered work, knowingly relying on a patent license, and the Corresponding Source of the work is not available for anyone to copy, free of charge and under the terms of this License, through a publicly available network server or other readily accessible means, then you must either (1) cause the Corresponding Source to be so available, or (2) arrange to deprive yourself of the benefit of the patent license for this particular work, or (3) arrange, in a manner consistent with the requirements of this License, to extend the patent license to downstream recipients.

“Knowingly relying” means you have actual knowledge that, but for the patent

## 附录

license, your conveying the covered work in a country, or your recipient's use of the covered work in a country, would infringe one or more identifiable patents in that country that you have reason to believe are valid.

If, pursuant to or in connection with a single transaction or arrangement, you convey, or propagate by procuring conveyance of, a covered work, and grant a patent license to some of the parties receiving the covered work authorizing them to use, propagate, modify or convey a specific copy of the covered work, then the patent license you grant is automatically extended to all recipients of the covered work and works based on it.

A patent license is “discriminatory” if it does not include within the scope of its coverage, prohibits the exercise of, or is conditioned on the non-exercise of one or more of the rights that are specifically granted under this License. You may not convey a covered work if you are a party to an arrangement with a third party that is in the business of distributing software, under which you make payment to the third party based on the extent of your activity of conveying the work, and under which the third party grants, to any of the parties who would receive the covered work from you, a discriminatory patent license (a) in connection with copies of the covered work conveyed by you (or copies made from those copies), or (b) primarily for and in connection with specific products or compilations that contain the covered work, unless you entered into that arrangement, or that patent license was granted, prior to 28 March 2007.

Nothing in this License shall be construed as excluding or limiting any implied license or other defenses to infringement that may otherwise be available to you under applicable patent law.

## 12. No Surrender of Others' Freedom.

If conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot convey a covered work so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not convey it at all. For example, if you agree to terms that obligate you to collect a royalty for further conveying from those to whom you convey the Program, the only way you could satisfy both those terms and this License would be to refrain entirely from conveying the Program.

### 13. Use with the GNU Affero General Public License.

Notwithstanding any other provision of this License, you have permission to link or combine any covered work with a work licensed under version 3 of the GNU Affero General Public License into a single combined work, and to convey the resulting work. The terms of this License will continue to apply to the part which is the covered work, but the special requirements of the GNU Affero General Public License, section 13, concerning interaction through a network will apply to the combination as such.

### 14. Revised Versions of this License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies that a certain numbered version of the GNU General Public License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that numbered version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of the GNU General Public License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

If the Program specifies that a proxy can decide which future versions of the GNU General Public License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Program.

Later license versions may give you additional or different permissions. However, no additional obligations are imposed on any author or copyright holder as a result of your choosing to follow a later version.

### 15. Disclaimer of Warranty.

THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR

PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. Limitation of Liability.

IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MODIFIES AND/OR CONVEYS THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

17. Interpretation of Sections 15 and 16.

If the disclaimer of warranty and limitation of liability provided above cannot be given local legal effect according to their terms, reviewing courts shall apply local law that most closely approximates an absolute waiver of all civil liability in connection with the Program, unless a warranty or assumption of liability accompanies a copy of the Program in return for a fee.

END OF TERMS AND CONDITIONS

# GNU GENERAL PUBLIC LICENSE (GPL v2)

官方地址：<https://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>。

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. <<https://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Lesser General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software

## 附录

is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

### TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING,

### DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

- a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code,

## 附录

which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit

to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and “any later version”, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

## NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

## **END OF TERMS AND CONDITIONS**

## BSD 3 Clause

OSI 地址: <https://opensource.org/license/bsd-3-clause>。

Copyright <YEAR> <COPYRIGHT HOLDER>

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## MIT

OSI 地址: <https://opensource.org/license/MIT>。

Copyright <YEAR> <COPYRIGHT HOLDER>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

## Apache 2.0

OSI 地址: <https://opensource.org/license/apache-2-0>。

### TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

#### 1. Definitions.

“License” shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

“Licensor” shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

“Legal Entity” shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, “control” means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

“You” (or “Your”) shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

“Source” form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

“Object” form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

“Work” shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

“Derivative Works” shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the

interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

“Contribution” shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, “submitted” means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as “Not a Contribution.”

“Contributor” shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

## 2. Grant of Copyright License.

Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.

## 3. Grant of Patent License.

Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.

#### 4. Redistribution.

You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:

You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and

You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and

You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and

If the Work includes a “NOTICE” text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

#### 5. Submission of Contributions.

Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement

you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

## 6. Trademarks.

This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.

## 7. Disclaimer of Warranty.

Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.

## 8. Limitation of Liability.

In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.

## 9. Accepting Warranty or Additional Liability.

While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to

## 附录

indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

## END OF TERMS AND CONDITIONS

# 各大开源/自由组织简要介绍

## Free Software Foundation

1. 官网: <https://www.fsf.org>;
2. 定位: Richard Stallman 于 1985 年创立的非营利组织, 是自由软件运动的核心理论和实践推动者;
3. 核心贡献
  - a) 四大自由, 即运行自由、研究自由、分发自由、改进自由;
  - b) GPL 许可家族;
  - c) GNU 项目。

## Open Source Initiative

1. 官网: <https://opensource.org>;
2. 定位: 国际公认的开源协议标准制定和认证权威机构, 成立于 1998 年, 核心使命是定义和维护开源的法定标准;
3. 核心贡献
  - a) 开源定义: 制定了开源软件的 10 条国际标准, 包括自由再分发、源代码可得性、衍生作品许可等, 是判断许可证是否开源的唯一基准;
  - b) 协议认证: 审核并认证了超过 100 个开源许可证, 赋予其 OSI Approved 标识, 包括 MIT、Apache 2.0、GPL 等, 确保全球开源生态的法律合规性和互信;
  - c) 新兴领域标准: 2024 年发布 Open Source AI Definition 1.0, 明确 AI 系统开源需要公开代码、数据、模型权重, Meta 的 Llama 3 就没逃过法网;
4. 治理结构: 由全球开发者、企业共同参与治理, 推动开源生态协作。

## Linux Foundation

1. 官网: <https://www.linuxfoundation.org>;
2. 背景: 2007 年由 Open Source Development Laboratory 和 Free Standards Group 合并而成, 是 Linux 生态的守护者;
3. 核心职能: 管理 Linux 内核开发, 制定行业标准, 孵化子基金会;
4. 治理模式: 会员分级, 要办会员卡;
5. 重要项目: 目前管理 69 个开源项目, 包括 OpenDaylight、OPNFV、Open Container Initiative 等。

## Apache Software Foundation

1. 官网: <https://www.apache.org>;
2. 定位: 是全球最具影响力的开源软件基金会之一, 和 FSF 齐名, 强调社区驱动、精英治理和共识决策;
3. 核心贡献
  - a) 协议标准: 制定维护 Apache 2.0 协议;
  - b) 明星项目: httpd、Tomcat、Hadoop、Kafka 等;
4. 治理特色: 所有项目遵循社区大于代码原则, 任何决策需要通过社区投票, 确保项目独立性和长期发展。

## Mozilla Foundation

1. 官网: <https://www.mozilla.org>;
2. 核心使命: 守护互联网开放标准和用户隐私;
3. 代表项目: Firefox 浏览器、Rust 编程语言等;
4. 治理特点: 收入主要来自浏览器搜索协议, 几乎全部投入开源生态。

## KDE Community

1. 官网: <https://kde.org>;
2. 定位: 国际性自由软件社区, 专注开发桌面环境和跨平台应用程序, 是全球最大的开源社区之一;
3. 核心贡献
  - a) KDE Plasma: 现代化高度可定制的 Linux 桌面环境;
  - b) 应用生态系统: Dolphin、Kate、Krita、Okular 等;
  - c) 框架技术: KDE Frameworks 提供可复用的 Qt 库, 支持跨平台开发;
4. 治理特色: 采用精英治理模式, 全球志愿者协作开发, 所有代码使用 GPL/LGPL 协议, 强调用户隐私和软件自由度。

## FreeBSD Foundation

1. 官网: <https://www.freebsdfoundation.org>;
2. 专注领域: 维护 FreeBSD 操作系统, 强调高性能、高稳定性;
3. 技术影响: macOS/iOS 底层基于 FreeBSD, PlayStation 系统也是。

## Python Software Foundation

1. 官网: <https://www.python.org/psf>;
2. 核心职能: 管理 Python 知识产权、组织开发者大会、资助社区项目。

## Eclipse Foundation

1. 官网: <https://www.eclipse.org>;
2. 成立: 2004 年从 IBM 独立, 现为欧洲非营利协会, 管理四百多个开源项目;
3. 核心项目
  - a) Eclipse IDE: 全球流行的 Java 开发环境;
  - b) Jakarta EE: 企业级 Java 规范;
  - c) 各种 Internet of Things 项目;
4. 治理特色: 采用工作组模式, 由组织成员共同决策, 强调商业友好性。

## OpenAtom Foundation

1. 官网: <https://www.openatom.org>;
2. 特殊地位: 中国首个开源基金会;
3. 核心项目: OpenHarmony、openEuler;
4. 国际影响: 接受 Linux Foundation、Apache Foundation 等国际组织的合作。

## Cloud Native Computing Foundation

1. 官网: <https://www.cncf.io>;
2. Linux 基金会旗下子基金会, 2015 年成立;
3. 核心使命: 推动云原生技术标准化和普及, 管理项目成熟度分级;
4. 核心项目: Kubernetes、Prometheus、Envoy、Jaeger、Helm 等;
5. 是云原生事实标准制定者。

# Windows 版本大解析

Windows 已经伴随太多人度过太多时光了，我最开始用的系统就是 Windows 2000，用来玩早教游戏，然后逐渐到 Windows XP、Windows 7，最熟悉的还是 Windows 10，整个青少年时光都是这个系统陪我度过的，玩过一堆游戏，折腾过一堆东西。然后到现在的 Windows 11，屈服于 WSL2 和 Windows Hypervisor Management<sup>98</sup>的淫威只能作罢。接下来我们梳理梳理 Windows 的各大 SKU（Stock Keeping Unit），即各个不同的功能版本。

Microsoft 从 Windows 10 Build 17063 开始将各种常规版本统一为两个基础版本：Home Edition 和 Pro Edition，其他 SKU 多为这两个基础版本的变体或者扩展。下面进行详述。

## Consumer Edition

1. Home
  - a) 定位：普通个人用户；
  - b) 核心功能：基础系统服务、Microsoft Store、Microsoft Edge 浏览器等；
  - c) 主要限制：不支持 Hyper-V 虚拟机、无 BitLocker 加密功能、无法使用组策略管理、不能作为远程桌面主机；
  - d) 支持周期：两年；
2. Pro
  - a) 定位：专业人士、中小企业、开发者；
  - b) 核心功能：Home 基础上添加了 Hyper-V、BitLocker、远程桌面主机、组策略管理、域、Windows Update for Business、Windows Sandbox 等；
  - c) 支持周期：两年（Retail 版本）、三年（Volume 版本）；
3. Pro for Workstation
  - a) 定位：高性能计算、图形工作站、科学计算；
  - b) 功能
    - i. 支持最高四路 CPU；
    - ii. Windows 10 最高支持 6 TB 内存而 Windows 11 支持 2 TB 内存；
    - iii. 支持 ReFS 文件系统；
    - iv. 支持 Remote Direct Memory Access；
    - v. 支持 NVDIMM（Non-Volatile Dual In-line Memory Module）；
    - vi. 支持 SMB（Server Message Block）Direct；

---

<sup>98</sup> 可以令多个虚拟机管理程序同时存在。在它出现以前，VMware Workstation 和其他虚拟机管理程序不能同时存在；它出现之后，由 Windows 接管所有虚拟机的启动、关闭等基础服务，不同的虚拟机管理软件得以共存。

4. Education
  - a) 定位: 教育机构;
  - b) 特点: 基于企业版功能, 内置白板
5. N/KN
  - a) 定位: 专门面向欧洲 (N) 和韩国 (KN) ;
  - b) 特点: 不包含 Windows Media Player 和相关媒体功能;

## Business Edition

6. Enterprise
  - a) 定位: 大型企业、组织;
  - b) 核心功能: 包含 Pro 所有功能, 外加 AppLocker、DirectAccess、Windows To Go、高级威胁防护、UE-V、Long Term Servicing Channel;
  - c) 支持周期: 三年, 仅支持批量许可;
7. Enterprise LTSC
  - a) 定位: 极致稳定性场所;
  - b) 核心功能: Pro 所有功能外加超长支持超稳定支持;
  - c) 支持周期: 十年 (五年主流支持+五年扩展支持) ;
8. LTSC IoT
  - a) 定位: 精简化系统, 用于嵌入式设备、工业设备, 分为 Core 和 Enterprise 两个版本;
9. Server
  - a) Datacenter
    - i. 支持无限虚拟机;
    - ii. 适用大型数据中心;
  - b) Standard
    - i. 支持最多两个虚拟机;
    - ii. 适用中小型企业;
  - c) Essentials
    - i. 不支持虚拟机;
    - ii. 适用小型企业;
  - d) Server Core
    - i. 依版本而定的虚拟机支持;
    - ii. 无 Graphic User Interface。

## 授权方式区别

1. Retail 可转移激活, 更换硬件后可重新激活;

2. OEM 绑定首次安装设备，不可转移激活；
3. Volume Licensing 为企业版、教育版专用，适合大规模部署；
4. Digital License 绑定了微软账户，重装系统后自动激活。

综合来看，使用 Pro 可以获得较为完整的个人使用体验。OEM 设备如笔记本电脑自带的系统一般是 Home，会在使用上做一些限制。

## 具体版本号

版本号长这个样子：**Major. Minor. Build. Rev.**。

**Major** 和 **Minor** 固定为 **10.0**，**Build** 和 **Rev** 才是区分不同 Windows 更新情况的重点。

Windows 11 从 2021 年开始改为每年仅发布一次大版本更新，各版本信息如下：

Build	Rev
21H2	22000
22H2	22621
23H2	22631
24H2	26100
25H2	26200
Canary Channel 出现了 26H1	目前出现了 28000

表格 2

不仅要注意使用 Windows 10 还是 11，还要注意 Build 是哪个版本，不同的 **Build** 版本可能在功能上天差地别。

# 文件系统

文件系统是操作系统用来组织、存储、命名、检索和保护数据的一套机制。它决定了数据如何在存储设备（如硬盘、U 盘、光盘等）上被存储、访问和管理。下面分系统讲讲常见的文件系统。

## Windows 主流文件系统

1. **FAT32**: 最古老的通用文件系统之一，兼容性强（几乎所有设备都支持）。缺点是单文件最大 4GB，分区最大 2TB，不支持权限管理。
2. **exFAT**: FAT32 的升级版，解决了 4GB 限制，适合 U 盘、SD 卡等移动设备。支持大文件、大分区，Windows/macOS 都原生支持。
3. **NTFS**: Windows 默认文件系统，支持权限控制、加密、压缩、磁盘配额、日志恢复等高级功能。不支持 macOS 写入（默认只读），Linux 需额外驱动。

## macOS 主流文件系统

4. **HFS+**: 老一代 macOS 文件系统，支持日志、大小写敏感选项，但不支持快照、克隆等现代功能。
5. **APFS**: 2017 年起 macOS/iOS 默认文件系统，专为 SSD 优化。支持快照、克隆、加密、空间共享、崩溃恢复等现代化功能。不支持旧版 macOS (High Sierra 之前) 和 Windows 原生读写。

## Linux 主流文件系统

6. **ext4**: Linux 最主流的默认文件系统，稳定、成熟，支持大文件、大分区、日志、延迟分配等。不支持透明压缩/加密，兼容性差（Windows/macOS 需第三方工具）。
7. **Btrfs**: 新一代 Linux 文件系统，支持快照、子卷、压缩、RAID<sup>99</sup>、校验和自愈等高级功能。适合 NAS、服务器，但稳定性和性能略逊于 ext4。
8. **XFS**: 高性能日志文件系统，适合大文件、高并发场景（如视频编辑、数据库）。不支持快照（原生），但扩展性强。
9. **ZFS**: 非 Linux 原生（但可通过 ZFS on Linux 使用），功能极强：快照、压缩、RAID、数据完整性校验、自愈、去重等。适合企业级存储、NAS 系统（如

---

<sup>99</sup> Redundant Array of Independent Disks，把一堆硬盘根据不同策略捆到一块当一个硬盘用，分为软 RAID 和硬 RAID，前者用软件策略管理，后者用专用卡管理，硬 RAID 一般效果好。RAID 不同的策略的主要区分点是怎么分块存储数据、怎么规定校验文件存放策略。

TrueNAS）。缺点是内存占用高，许可证有争议。

## 嵌入式/移动设备文件系统

10. **FAT16/FAT32**: 用于早期数码相机、MP3、U 盘，兼容性极强。
11. **exFAT**: 现代相机、无人机、Switch、行车记录仪等主流选择。
12. **ext2/3/4**: Android 早期内部存储使用，现代 Android 已转向 Linux 内核+虚拟文件系统（如 F2FS）。
13. **F2FS**: 由三星为 NAND 闪存设计的文件系统，Android 部分设备用作内部存储格式，优化随机写入性能。

## 网络/分布式文件系统

14. **NFS**: Linux/Unix 网络文件系统，允许远程挂载目录，适合局域网共享。
15. **SMB/CIFS**: Windows 网络共享协议，macOS/Linux 也支持，适合跨平台文件共享。
16. **GlusterFS/Ceph**: 分布式文件系统，用于构建大规模存储集群，支持冗余、容错、横向扩展。

## 表目录

表格 1.....	48
表格 2.....	124

## 图目录

图片 1.....	71
图片 2.....	72
图片 3.....	72
图片 4.....	73
图片 5.....	75
图片 6.....	76
图片 7.....	83
图片 8.....	83
图片 9.....	84
图片 10.....	84
图片 11.....	84
图片 12.....	89

作者: Jim Lauo

编者: Jim Lauo

本文档可自由转载

本文档可供打印

可以批注本文档

请勿用该文档收费