

# 电教委员（不）完全技术指南（简体中文）

作者：YuZJ Lab

编译日期：August 10, 2019

“工欲善其事，必先利其器”，对于我们来说，掌握如何高效率地使用计算机是十分重要的。为了方便信息化教学的开展，我结合自己的工作经历，不自量力地“年来著书一种”，为希望掌握关于如何高效地使用教室计算机的初级和高级技巧的电教委员或者其余希望提高计算机技能的教师、学生及其他教职员编写了这份文件。通过对自由/开源与专有软件的论证，我希望能够引导学生形成他们的软件价值观。



# 试行本

# 简明目录

<b>1 在开始之前</b>	<b>9</b>
1.1 Copyright 版权 . . . . .	9
1.2 序 . . . . .	9
1.3 致班主任 . . . . .	10
1.4 重要！预先警告 . . . . .	10
1.5 自由软件、开源软件和专有软件 . . . . .	11
<b>2 入门</b>	<b>13</b>
2.1 认识基本硬件 . . . . .	13
2.2 操作系统初步 . . . . .	22
2.3 视窗操作系统 . . . . .	22
2.4 -开箱设置 . . . . .	29
2.5 -办公软件 . . . . .	48
2.6 文本编辑器 . . . . .	51
2.7 文件搜索 . . . . .	55
2.8 性能工具 . . . . .	55
2.9 将应用程序放在 U 盘里：PortableApps.com Platform . . . . .	57
<b>3 进阶</b>	<b>59</b>
3.1 Windows 操作系统上的高级反病毒技巧 . . . . .	59
<b>4 高级：GNU/Linux 的教学实现</b>	<b>61</b>
4.1 免责声明 . . . . .	61
4.2 在 Windows 操作系统上使用 GNU/Linux 命令：CygWin . . . . .	61
4.3 GNU/Linux 及其发行版 . . . . .	62
4.4 安装 GNU/Linux：以 Lubuntu19.04 为例 . . . . .	65
4.5 GNU/Linux 开箱设置 . . . . .	68
4.6 -文件管理：图形和终端界面 . . . . .	84
4.7 进程管理 . . . . .	94
4.8 GNU/Linux 下的反病毒软件 . . . . .	96
4.9 Wine . . . . .	98
4.10 媒体播放器 . . . . .	98
4.11 GNU/Linux 的教学实现 . . . . .	99
4.12 给我强大的生产力！ . . . . .	100
4.13 救命！我的系统炸了！ . . . . .	100
<b>1 附录</b>	<b>103</b>
1.1 跋 . . . . .	103
1.2 强大的生产力所需的网络架构：以 Ubuntu Server 19.04 为操作系统搭建服务器 . . . . .	103
1.3 从此告别 U 盘 . . . . .	106
1.4 GNU 宣言 . . . . .	106
1.5 关于本书 . . . . .	110
1.6 GNU GENERAL PUBLIC LICENSE . . . . .	112
1.7 GNU 通用公共授权合约 . . . . .	120

1.8 署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0 中国大陆 . . . . .	125
参考文献	<b>128</b>

# 目录

1 在开始之前	9	桌面 (Desktop)、任务栏与开始菜单 . . . . .	32
1.1 Copyright 版权 . . . . .	9	窗口 (Window/Form) . . . . .	33
1.2 序 . . . . .	9	文件 (File)、目录 (Directory)、路径 (Path) 与文件夹 (Folder) . . . . .	34
1.3 致班主任 . . . . .	10	系统的关键位置 . . . . .	34
1.4 重要! 预先警告 . . . . .	10	可执行文件 (Executables) . . . . .	35
1.5 自由软件、开源软件和专有软件 . . . . .	11	-快捷方式 . . . . .	35
1.5.1 为什么本书不使用《GNU GPL》或 其它 GNU 的协议? . . . . .	12	2.4.2 -文件资源管理器 . . . . .	35
1.5.2 那么, 使用自由/开源软件有什么好处? .	12	反病毒和其它基本设置 . . . . .	35
1.5.3 那么, 为什么自由/开源软件还不流行?	12	-文件基本操作 . . . . .	36
-资源管理器标签 . . . . .		-右键菜单 . . . . .	36
-右键菜单 . . . . .		回收站以及 Windows 系统删除文件 机制 . . . . .	37
2 入门	13	2.4.3 命令提示符 . . . . .	38
2.1 认识基本硬件 . . . . .	13	2.4.4 网络连接 . . . . .	38
2.1.1 鼠标 . . . . .	13	2.4.5 -控制面板与设置 . . . . .	39
USB 接口 . . . . .	13	2.4.6 -任务管理器与资源监视器 . . . . .	39
鼠标的硬件结构 . . . . .	14	2.4.7 -管理磁盘 . . . . .	39
鼠标的功能 . . . . .	14	-分区 . . . . .	39
鼠标的用法 . . . . .	15	-磁盘碎片 . . . . .	39
2.1.2 键盘 . . . . .	15	2.4.8 激活操作系统和自动更新 . . . . .	39
键盘的硬件结构 . . . . .	15	2.4.9 反病毒软件 . . . . .	39
焦点、活动窗口与快捷键 . . . . .	16	如何选择? . . . . .	40
2.1.3 主机箱 . . . . .	17	教学用免费反病毒软件排行榜 . . . . .	41
电源按钮 . . . . .	17	在线分析文件 . . . . .	45
“复位”按钮 . . . . .	17	2.4.10 压缩/解压缩 . . . . .	46
接口 . . . . .	17	2.4.11 媒体播放器 VLC . . . . .	47
2.1.4 显示器 . . . . .	19	获取 VLC . . . . .	48
2.1.5 移动硬盘和 U 盘 . . . . .	20	使用 VLC . . . . .	48
2.1.6 触摸板 . . . . .	21	2.5 -办公软件 . . . . .	48
2.1.7 内置硬盘 . . . . .	21	2.5.1 MS Office . . . . .	48
2.1.8 光盘驱动器 . . . . .	22	2.5.2 自由/开源的办公软件 . . . . .	49
2.1.9 内部存储 . . . . .	22	2.5.3 -国产办公软件 . . . . .	49
2.2 操作系统初步 . . . . .	22	2.5.4 -给我强大的生产力! . . . . .	50
2.3 视窗操作系统 . . . . .	22	文件共享 . . . . .	50
2.3.1 为什么是视窗操作系统? . . . . .	22	带有版本控制的文件共享 . . . . .	50
2.3.2 哪个版本的视窗操作系统? . . . . .	22	-使用 Office 系列 . . . . .	51
2.3.3 安装方法 . . . . .	23	2.6 文本编辑器 . . . . .	51
法一: 自 Windows7 及以上升级 . . . . .	23	2.6.1 Notepad . . . . .	51
法二: 使用安装光盘或 USB 设备引 导安装 . . . . .	23	2.6.2 Notepad++ . . . . .	51
法三: 基于磁盘映像的安装方法 . . . . .	26	2.6.3 Visual Studio Code . . . . .	52
2.4 -开箱设置 . . . . .	29	2.6.4 VIM . . . . .	52
2.4.1 -基本概念 . . . . .	29		
屏幕 (Screen) . . . . .	29		

下载安装 . . . . .	53	upgrade . . . . .	74
帮助及学习 . . . . .	53	full-upgrade . . . . .	75
2.6.5 GNU EMACS . . . . .	54	autoremove . . . . .	75
下载安装 . . . . .	54	edit-sources . . . . .	75
常用快捷键 . . . . .	54	install, remove, purge . . . . .	75
帮助及学习 . . . . .	55	show . . . . .	76
2.7 文件搜索 . . . . .	55	search . . . . .	76
2.8 性能工具 . . . . .	55	list . . . . .	76
2.8.1 CCleaner . . . . .	56	dpkg . . . . .	77
2.8.2 Wise Disk Cleaner . . . . .	56	apt-get . . . . .	79
2.8.3 Wise Registry Cleaner . . . . .	56	install . . . . .	80
2.8.4 手动清理 . . . . .	57	remove . . . . .	81
2.9 将应用程序放在 U 盘里: PortableApps.com Platform . . . . .	57	purge . . . . .	81
<b>3 进阶</b>	<b>59</b>	download . . . . .	81
3.1 Windows 操作系统上的高级反病毒技巧 . . . . .	59	clean . . . . .	81
3.1.1 使用以 GNU/Linux 为操作系统的计算机急救工具 . . . . .	59	apt-cdrom . . . . .	81
<b>4 高级: GNU/Linux 的教学实现</b>	<b>61</b>	apt-mirror . . . . .	81
4.1 免责声明 . . . . .	61	apt-mark . . . . .	82
4.2 在 Windows 操作系统上使用 GNU/Linux 命令: CygWin . . . . .	61	图形化的 APT: 以 Synaptic 为例 . . . . .	82
4.3 GNU/Linux 及其发行版 . . . . .	62	安装缺失的固件: 对于 Debian	
GNU/Linux 的优点 . . . . .	63	GNU/Linux . . . . .	82
GNU/Linux 的缺点 . . . . .	63	命令行界面查找安装软件包 . . . . .	82
4.3.1 (半) 国产操作系统概况 . . . . .	63	<b>4.5.3 中文输入法和终端: 以搜狗拼音输入法和 fbterm 为例</b>	<b>83</b>
红旗 Linux . . . . .	63	4.6 -文件管理: 图形和终端界面 . . . . .	84
实测 . . . . .	63	4.6.1 文件系统: 基础 . . . . .	84
Deepin Linux . . . . .	64	类 Unix 文件系统 . . . . .	84
实测 . . . . .	64	绝对路径与相对路径 . . . . .	84
Start OS . . . . .	64	4.6.2 -常用命令 . . . . .	85
实测 . . . . .	65	pwd . . . . .	85
Ubuntu Kylin . . . . .	65	touch . . . . .	85
实测 . . . . .	65	ls . . . . .	85
4.4 安装 GNU/Linux: 以 Lubuntu19.04 为例 . . . . .	65	cd . . . . .	87
4.5 GNU/Linux 开箱设置 . . . . .	68	rm . . . . .	88
4.5.1 基本概念及操作 . . . . .	68	mkdir . . . . .	88
登录系统, (伪) 终端及 shell . . . . .	68	cp . . . . .	88
用户管理 (注意! 重要内容!) . . . . .	70	ln . . . . .	89
获取帮助 . . . . .	70	mv . . . . .	89
man . . . . .	70	文件系统的常用命令 . . . . .	89
info . . . . .	71	mount 命令 . . . . .	89
环境变量 . . . . .	71	自动化: fstab 文件 . . . . .	90
批处理 . . . . .	72	文件权限的相关命令 . . . . .	90
4.5.2 软件包管理器: 以 APT 为例 . . . . .	72	打开文件并显示里面的内容 . . . . .	91
首先, 切换软件源! . . . . .	72	-处理压缩文件 . . . . .	92
APT . . . . .	72	-xz 及其衍生命令 . . . . .	92
update . . . . .	73	-gzip 及其衍生命令 . . . . .	92
错误: (有一些额外的断行符) . . . . .	73	-zip 及其衍生命令 . . . . .	92
错误: . . . . .	73	-7z . . . . .	93
错误: . . . . .	73	-tar . . . . .	93
4.7 进程管理 . . . . .	94	4.6.3 图形化文件管理器 . . . . .	93
4.7.1 ps . . . . .	95	4.6.4 终端文件管理器 MC . . . . .	93

4.7.2 kill . . . . .	96
4.8 GNU/Linux 下的反病毒软件 . . . . .	96
4.8.1 优点及不足 . . . . .	96
4.8.2 命令行模式 . . . . .	96
clamscan . . . . .	96
freadshclam . . . . .	97
4.8.3 图形界面: ClamTK . . . . .	98
4.9 Wine . . . . .	98
4.10 媒体播放器 . . . . .	98
4.11 GNU/Linux 的教学实现 . . . . .	99
4.12 给我强大的生产力! . . . . .	100
4.13 救命! 我的系统炸了! . . . . .	100
4.13.1 启动管理器工作正常吗? . . . . .	100
4.13.2 进入了 initramfs? . . . . .	101
<b>1 附录</b>	<b>103</b>
1.1 跋 . . . . .	103
1.2 强大的生产力所需的网络架构: 以 Ubuntu Server 19.04 为操作系统搭建服务器 . . . . .	103
1.2.1 防火墙与固定 IP . . . . .	103
1.2.2 使用 VSFTPD 配置 FTP 服务器 . . . . .	104
下载安装 . . . . .	104
配置 VSFTPD . . . . .	104
配置文件系统 . . . . .	104
调试 . . . . .	105
1.2.3 在 Windows 下配置 FTP 服务器 . . . . .	105
1.2.4 使用 Telnetd 配置远程登录服务器 . . . . .	105
1.2.5 使用 SSHD 与 Git 配置 Git 服务器 . . . . .	105
1.2.6 初始化 . . . . .	106
1.2.7 创建仓库 . . . . .	106
1.3 从此告别 U 盘 . . . . .	106
1.4 GNU 宣言 . . . . .	106
1.4.1 GNU 为何? GNU 并非 UNIX! . . . . .	106
1.4.2 为什么我必须编写 GNU . . . . .	107
1.4.3 为什么 GNU 将会兼容 Unix . . . . .	107
1.4.4 如何获取 GNU . . . . .	107
1.4.5 为什么许多程序员想要提供帮助 . . . . .	107
1.4.6 你该如何做出贡献 . . . . .	107
1.4.7 为什么所有计算机用户都会受益 . . . . .	108
1.4.8 一些容易驳斥的、反对 GNU 目标的观点 . . . . .	108
1.5 关于本书 . . . . .	110
1.5.1 版本历史 . . . . .	110
1.5.2 我该如何对这个工程做出贡献? . . . . .	111
1.5.3 感谢 . . . . .	111
1.5.4 商标确认 . . . . .	111
1.5.5 编译方法 . . . . .	111
1.5.6 关于作者 . . . . .	112
1.6 GNU GENERAL PUBLIC LICENSE . . . . .	112
1.6.1 Preamble . . . . .	112
1.6.2 TERMS AND CONDITIONS . . . . .	113
0. Definitions . . . . .	113
1. Source Code . . . . .	113
2. Basic Permissions . . . . .	114
3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law . . . . .	114
4. Conveying Verbatim Copies . . . . .	114
5. Conveying Modified Source Versions . . . . .	114
6. Conveying Non-Source Forms . . . . .	115
7. Additional Terms . . . . .	116
8. Termination . . . . .	116
9. Acceptance Not Required for Having Copies . . . . .	117
10. Automatic Licensing of Downstream Recipients . . . . .	117
11. Patents . . . . .	117
12. No Surrender of Others' Freedom . . . . .	118
13. Use with the GNU Affero General Public License . . . . .	118
14. Revised Versions of this License . . . . .	118
15. Disclaimer of Warranty . . . . .	118
16. Limitation of Liability . . . . .	118
17. Interpretation of Sections 15 and 16 . . . . .	119
1.6.3 How to Apply These Terms to Your New Programs . . . . .	119
1.7 GNU 通用公共授权合约 . . . . .	120
1.7.1 【译者声明】 . . . . .	120
1.7.2 【引言】 . . . . .	120
1.7.3 【關於複製、分發和修改的術語和條件】 . . . . .	120
○、定義 . . . . .	120
一、源碼 . . . . .	121
二、基本許可 . . . . .	121
三、保護用戶的合法權益免受反破解法限制 . . . . .	121
四、轉發完整副本 . . . . .	121
五、轉發修改過的源碼版本 . . . . .	121
六、以非源碼形式轉發 . . . . .	122
七、附加條款 . . . . .	122
八、終止授權 . . . . .	123
九、持有副本無需接受協議 . . . . .	123
十、對下游接收者的自動授權 . . . . .	123
十一、專利 . . . . .	123
十二、不得犧牲他人的自由 . . . . .	124
十三、和 GNU Affero 通用公共授權合約一起使用 . . . . .	124
十四、本協議的修訂版 . . . . .	124
十五、不提供品質擔保 . . . . .	124
十六、責任範圍 . . . . .	124
十七、第十五條和第十六條的解釋 . . . . .	124
1.7.4 【附錄: 如何將上述條款應用到你的新程式】 . . . . .	124
1.8 署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0 中国大陆 . . . . .	125
1.8.1 第一条 定义 . . . . .	125

1.8.2 第二条 合理使用 . . . . .	126	1.8.7 第七条 许可终止 . . . . .	128
1.8.3 第三条 授权 . . . . .	126	1.8.8 第八条 其他事项 . . . . .	128
1.8.4 第四条 限制 . . . . .	126	1.8.9 “知识共享”(Creative Commons) 声明	128
1.8.5 第五条 声明、保证和免责 . . . . .	127		
1.8.6 第六条 责任限制 . . . . .	127	参考文献	
			<b>128</b>

# 在开始之前

## Copyright 版权

Copyright © 2018-2019 YuZJ Lab.

使用 CC-BY-NC-SA 授权。一份完整版本的许可证已位于附录。这个版本原始作者 YuZJ，邮箱theafamily@126.com (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:32:17)。

**对本文档所引起的任何后果不作担保！**

## 序

首先声明一下：在这里提及非自由软件并非我的意愿。作为自由软件的支持者，我当然希望你们使用自由软件。但技术所限，非自由的内容不得不被包括在内。

《天工开物·序言》描述当时人们在生产方面的创造时写道：“天覆地载，物号数万，而事亦因之，曲成而不遗。”人类在计算机技术上的创造亦是如此。很高兴生活在信息时代（也许马上应改为“数据时代”），国内外优秀的软件都可以被免费或付费地获取以为我们所用。然而“工欲善其事，必先利其器”，对于我们来说，掌握如何高效率地使用计算机是十分重要的。如一位数学教师可用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup>而不是 MS Office<sup>2</sup>来高效地编辑公式或使用 Git<sup>3</sup>管理自己的论文。因此，为了方便信息化教学的开展，我结合自己的工作经历，不自量力地“年来著书一种”，为希望掌握关于如何高效地使用教室计算机的初级和高级技巧的电教委员或者其余希望提高计算机技能的教师、学生及其他教职员编写了这份文件。

手册中题为“入门”的章节是针对初学者的<sup>4</sup>，它大致介绍了 Windows 操作系统和 MS Office 等软件来实现日常教学，Windows 操作系统的简单技巧与最基础的 Windows 安全。题为“进阶”的章节是针对已有一定技能基础并希望尝试更加有效的 Windows 安全工具（如使用以 GNU/Linux<sup>5</sup>为操作系统的反病毒光盘清除计算机病毒）的电教委员的。题为“高级”的章简单地节介绍了 GNU/Linux 操作系统的一部分入门知识及其教学实现。

在介绍多种多样的软件时，我遵循的原则是法律—性能—易用性—价格。在性能相同的情况下，易用性优先（大多是专有软件），但我也不会忘了推荐一些不错的自由免费软件以减少希望廉价使用正版软件者的开支。通过对自由/开源与专有软件的论证，我希望能够引导学生形成他们的软件价值观。这也是我在本书末尾附上《GNU GPL》的原因。

在使用这份手册时，最重要的是实践。本人才疏学浅，文本中或许有（大量）错误，请广大读者不吝赐教。联系方式：theafamily@126.com (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:32:17)。如果文档中存在任何侵权之处，请按邮箱联系。一经确认，将立刻改正。“丐大业文人，弃置案头。此书于功名进取，毫不相关也。”

时己亥年肆月廿七日，西历 2019 年 5 月 1 日

慈溪 YuZJ 于家之书房

<sup>1</sup>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 是一个产生于 T<sub>E</sub>X 的一个排版系统。它在编辑公式方面十分强大（使用 A<sub>M</sub>S-T<sub>E</sub>X 等宏包），并且能够胜任巨型文档和复杂的排版任务（如交叉引用、创建索引、管理参考文献资料等等）。它使用“LaTeX Project Public License (LPPL)”开放源代码，并拥有 CTAN（综合的 TeX 档案库网络，拥有 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 近乎全部的宏包和使用教程，并存在多个镜像站如 TUNA 源）（【CTAN: Comprehensive TeX Archive Network】<https://www.ctan.org/>，最后连接于 2019 年 7 月 6 日 21:08:02）的管理组织与 tug（TeX 用户组：【TeX Users Group (TUG)】<http://www.tug.org/>（最后连接于 2019 年 7 月 8 日 15:05:21））。做一点小小的说明：如果不习惯完全使用鼠标来编辑公式，当编辑复杂公式时我更倾向于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 更多依赖键盘，但是不是一个所见即所得的软件。就像编写网页一样，你需要“编译”（Compile）L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 代码才能得到正确的文件。再做一点小小的说明，本文档就是用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 编写的。

<sup>2</sup>MS 是 Microsoft（微软）的缩写，MS Office 是微软公司发布的非自由付费办公套件。相对于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X，它最大的优点是所见即所得和具有图形界面。<sup>3</sup>一个高效的分布式版本控制软件。官方网站<https://git-scm.com/>（最后连接于 2019 年 7 月 6 日 21:06:04）。

<sup>4</sup>我指的是毫无基础的初学者——你甚至根本都不知道什么是“操作系统”。

<sup>5</sup>应该使用“GNU/Linux”而不是“Linux”。请参见【Richard Stallman 之 GNU/Linux 问答】<https://www.gnu.org/gnu/gnu-linux-faq.html>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:32:59）。关于 GNU/Linux 的详细介绍参见 62 页 4.3。

## 第 1.3 章

**致班主任**

尊敬的班主任：

您好！

当你发现你的学生在看这本书时，您不用感到惊慌。本书不会包含任何有关逃避班主任的耳目来玩游戏或者任何类似的技术，也不会让学生沉迷于计算机无法自拔。本书的主要目的是培养能够熟练使用计算机的高级电教委员，我相信在这本书的帮助下，你会对他们的工作更加满意的。

这本书里的大部分操作（包括但不限于激活操作系统、激活部分软件、下载软件、更新操作系统以及反病毒软件病毒库）需要网络连接。这些网络连接虽然可以被以其他工作替代，但是这将大大增加电教委员的工作量。因此，在确保电教委员是一个品行优良、作风端正的人的前提下，请允许你的电教委员使用网络连接。如果你们班的学生都是自控能力极强的学生，您可以考虑对这台计算机开放互联网。这样您的学生查询英语单词能够更加方便，计算机系统也能时时保持最新。

如果你发现通过使用这本书您的电教委员的效率确实比以往高了不少，你也可以免费从网络上获得一本。我相信这本书中的某些章节对于提高您的生产力将会有所帮助。

## 第 1.4 章

**重要！ 预先警告**

第一，本书内所有网络链接在“最后连接时间”前均有效且已经过 Norton Safe Web 的 Edge 插件、Microsoft SmartScreen 筛选器及卡巴斯基网络反病毒（包含于卡巴斯基免费版 2019，病毒库更新时间为检测当天 12:00）检测。**注意，至少我坚持认为本书中提到的所有应用程序都应该从其官方网站或镜像源处下载。我们不推荐本书的使用者从任何非官方软件发布处下载任何本书中提到的软件（官方认可的镜像源除外）。**<sup>6</sup>

第二，从任何网站下载“破解版”或“注册机”“算号器（KeyGen）”“KMS 注册机（这里仅指非法的 KMS 服务器。合法的服务器不用担心）”（以下简称“侵权程序”）都是不被允许的。这些侵权程序大部分含有“后门”或直接携带病毒（主要表现为网络蠕虫、挖矿机程序和 Rootkit，或皆有）。具体请参见：

1. 【“小马激活”病毒日感染数万台电脑建议百度、360 屏蔽该关键词】<https://www.huorong.cn/info/146173867117.html>
2. 【火绒安全警报：病毒伪装成激活工具强制安装 360、2345 浏览器】<https://www.huorong.cn/info/1535631707148.html>
3. 【“小马激活”病毒新变种分析报告】<https://www.huorong.cn/info/146173922919.html>
4. 【激活工具带毒感染量近 60 万北京等四城市用户不被攻击】<https://www.huorong.cn/info/1526627586130.html>
5. 【火绒安全-下载站行业乱象：流氓软件和电脑病毒重灾区】<https://www.huorong.cn/info/149181215360.html>

对于错误反馈，任何由于违反以上两条原则导致的问题将不会被回复。<sup>7</sup>

如果你确信你的下载站提供了可靠的软件，你也需要使用哈希校验来确保文件可靠性。方法：使用 7Zip 在文件资源管理器中的右键菜单“CRC SHA”选项校验哈希值并于官方提供的哈希制作比较。如果一致，那么这个软件可视为是官方的。

第三，本书所有操作都是基于硬盘启动（而不是网络启动）的计算机，请先检查一下硬盘并与电教员联系。

第四，请注意在安装任何软件时查看最终用户许可声明（EULA）和隐私协定！这将让你了解软件的使用条例。经验主义和机会主义者在将会付出代价。

**本书将不会提供任何有关破解专有软件的方法  
或进行反向工程、反向汇编、反向编译的知识。**

经检测的镜像站列表如下（检测于 2019 年 6 月 22 日 17:16:47）：

<sup>6</sup>如腾讯电脑管家“软件中心”（提供过时的软件，如“Avira Antivir Personal 个人免费版”。软件链接：[https://pc.qq.com/detail/19/detail\\_819.html](https://pc.qq.com/detail/19/detail_819.html)（最后连接于 2019 年 7 月 29 日 16:02:42），软件的发布日期为 2016-11-14，最新版本发布日期应该已经是 2019 了。）或 PC6 等下载站。

<sup>7</sup>以下为对原文中重要内容的引用。火绒工程师认为：所谓的“下载器”和“高速下载通道”既没有用处，也没有存在的必要。为了躲避这些“下载器”的侵扰，用户可以去某个软件的官网下载产品，一般不用担心下载到下载器。这些“下载器”存在的意义就是为了捆绑安装其他软件。这些捆绑软件无一例外都不是用户当时想要的，如果想要这些软件，在下载站上都能找到。总之，除了给用户制造麻烦，所谓这些“高速下载通道”和“下载器”没有任何作用。

【清华大学开源软件镜像站 | Tsinghua Open Source Mirror】 <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/>

【USTC Open Source Software Mirror】 <http://mirrors.ustc.edu.cn/>

【欢迎访问网易开源镜像站】 <http://ubuntu.cn99.com/><http://mirrors.163.com/>

【华为开源镜像站 \_ 软件开发服务 \_ 华为云】 <https://mirrors.huaweicloud.com/>

【阿里巴巴开源镜像站】 <https://opsx.alibaba.com/mirror>

【兰州大学开源社区镜像站】 <http://mirror.lzu.edu.cn/>

【重庆大学开源软件镜像站 | Chongqing University Open Source Mirror Site】 <https://mirrors.cqu.edu.cn/>

【Nanjing University Open Source Mirror Site】 <https://mirrors.nju.edu.cn/>

【南京邮电大学开源软件镜像站 | Njupt Open Source Mirror】 <https://mirrors.njupt.edu.cn/>

【Mirrors@NWAFU】 <https://mirrors.nwafu.edu.cn/>

【这个似乎是搜狐的..... 具体叫什么我也不清楚】 <https://mirrors.sohu.com/>

【SourceForge - Download, Develop and Publish Free Open Source Software】 <https://sourceforge.net/>

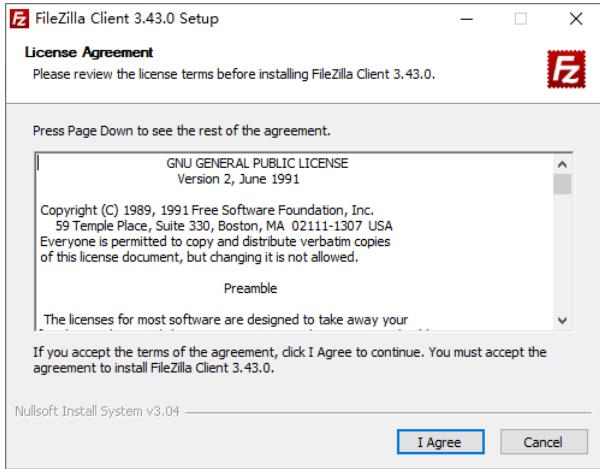
【FOSSHUB】 <https://www.fosshub.com/>

【The world's leading software development platform · GitHub】 <https://github.com/>

## 第 1.5 章

# 自由软件、开源软件和专有软件

我们以是否公开源代码为标准来区分一个软件是不是专有软件。不公开源代码（你只能得到可执行文件（参见35页的2.4.1））的软件称为“专有软件”，而公开源代码的软件称为开源或者自由软件。我们以许可证是否兼容《GNU General Public License v3》（《GNU 通用公共授权第 3 版》）来确定这个软件是否自由，如果兼容即为自由软件。一个软件在安装时就会展示许可证（如下图为安装 Filezilla 时展示的 GNU GPL 许可证），你应该仔细地阅读它并决定是否安装。



源代码允许用户“自由”使用的软件称为自由软件。然而“自由”是一个很难定义的名词，因此我们使用 Richard Stallman 的标准界定“自由”。请参见【Various Licenses and Comments about Them - GNU Project - Free Software Foundation】<http://www.gnu.org/licenses/license-list.html>（最后连接于 2019 年 07 月 30 日 18:08:02）来确定你的许可证是否自由。

哪些是专有软件？我们日常所用的软件（如 Windows 操作系统、Office 办公软件、QQ、微信与 Photoshop 等等），基本上全都是专有软件。

我虽然支持自由软件，但是承认拥有合法版权的专有软件的合法性。在这本书中，在不影响使用的前提下如果能完成此功能的专有软件能被自由/开源软件替代，我将使用后者。以下是一些常见问题的解答。

## 为什么本书不使用《GNU GPL》或其它第 1.5.1 节 GNU 的协议？

1. 第 12 款规定：“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.”（意为“即便你面临与本协议条款冲突的条件（来自于法庭要求、协议或其他），那也不能成为你违背本协议的理由。”）
2. 序言规定：For the developers' and authors' protection, the GPL clearly explains that there is no warranty for this free software.（意为“为了保护每一位作者和开发者，GNU 通用公共授权合约指明一点：自由软件并没有品质担保。”）
3. 存在一些其他的表述不清以及前后矛盾问题。
4. 我不希望这本书被运用于商业用途，而《GNU FDL》并没有禁止对商业用途的使用。

### 第 1.5.2 节

## 那么，使用自由/开源软件有什么好处？

首先是价格。请注意，我没有在道德层面上批判收费行为——无论是专有软件还是自由软件的创造者都有权利因自己的创造得到物质上与精神上的回报。自由软件大多数是免费的，收费的开源软件也不多，但功能强大的专有软件大部分收费。

其次是安全性。（除了自由社区研究使用的病毒程序以外）显然地，自由/开源软件敢于将代码和开发过程（指源代码的版本控制机制，任何对源代码的修改一经保存都可以被查到）示人，就说明他们有勇气接受全世界软件开发者和用户，尤其是他的竞争对手等人的监督。自由软件敢承诺没有任何恶意代码或者后门。专有软件的代码不开放性决定了恶意代码或“后门”能被非常方便地置入代码中。这种恶意代码不是专业的开发者是无法发现的，而发现此类问题的专业的开发者则有可能受制于政治、经济或法律因素无法曝光此类问题（一个程序员怎么可能与训练有素的律师团队对抗？）。除此之外，一小部分专有软件（尤其是某些手机 APP）都会收集大大超过他们需求的个人信息，这是我们普通消费者出来拒绝使用以外无法阻止的。

最后是自由软件更新发布速度。自由软件的开发是分布式的，一旦出现任何漏洞，一定会在漏洞散布之前被全世界的程序员修补。专有软件和开源软件大多数是一家公司集中开发的，如果出现问题几乎只能依靠公司解决。

### 第 1.5.3 节

## 那么，为什么自由/开源软件还不流行？

开发上，“社群”等其它去中心化的组织方式决定了自由/开源软件生产者内部也会因为意见不同（或者价值观不同——比如说 GPL 阵营与 BSD 阵营）而引发争端，专业/非专业的开发并存也是整个自由/开源软件界存在的问题。

使用上，自由软件相较于能实现相同功能的专有软件操作一般较为繁琐（如 LibreOffice 与 MS Office, GIMP 与 Photoshop, GNU/Linux 与 Windows。当然这一点见仁见智）并声明“不提供品质担保”，这使自由软件的使用者局限于专业领域从业人员而不是大众。自由软件在宣传上显然也弱于专有软件。

# 入门

## 认识基本硬件

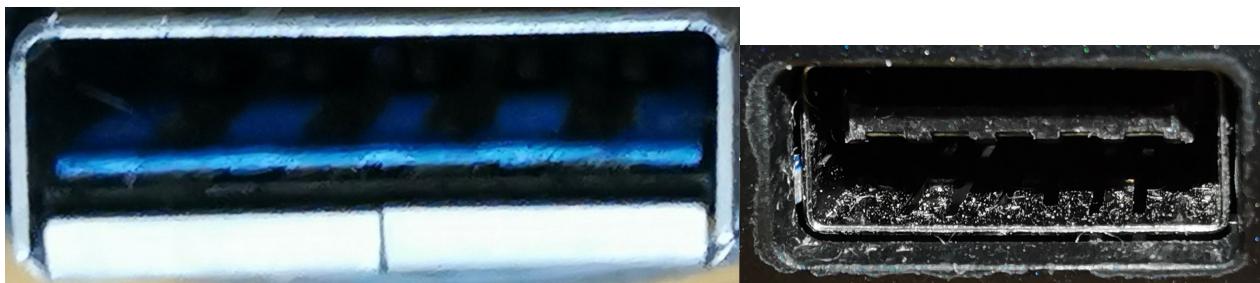
面对一台计算机，你首先需要知道计算机是怎么组成的。这需要你拆开一台计算机，但在获得准许前我建议你暂时不要这么做。你可以向电教员申请一台报废的计算机进行试验。

我们先从较为外围的设备讲起。

### 鼠标

#### USB 接口

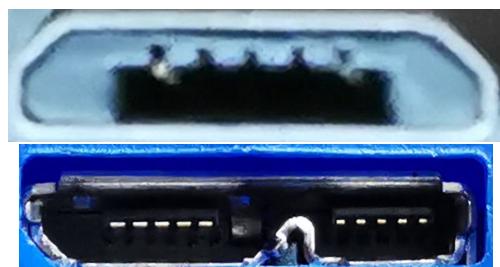
USB 是对“通用串行总线”的英文缩写。你暂时不用明白什么是“总线”或者之类的东西，你只需要知道以下内容就行了：1.A 型 USB 公口（Type-A）是一个标准的扁平的长方体。如果从接口外部向内部看，你会发现整个长方体一半被镂空的。它需要被插在 A 型 USB 母口（这个在计算机主机箱前面后面都能找到好几个，横截面也是标准的长方形）上。A 型口在 USB2.0 与 3.0 出现一些微不足道的改变，但不用担心，老的接口仍然可用。



2.Mini-B 型 USB 公口一般被用于移动数字设备与计算机的连接，它的截面是一个（显然被拉长的）“凸”字形结构。



3.Micro-B 型 USB 公口用途与上一种相同，但形状更接近于梯形（USB1.0-2.0）或者一个“两段体”（USB3.0+）。



4.C 型 USB 公口（Type-C）已经被用于最新的手机，它的特点是接口截面呈圆角矩形且不分正反面，且支持大电流大电压双向充电并支持转换为 VGA、USB、HDMI 等接口。一般仅限于 USB3.0。



5.B 型 (Type-B) (一个长、高基本相等的图形——无论 USB1.0 还是 3.0)、Mini-A 与 Micro-A 型 USB 公口不常见, 但 Mini 与 Micro 各自的母口不分 AB 型均可插。B 型 USB 母口不常见。

USB 传输速率标准可分为 1.0, 2.0, 3.0, 3.1 (目前最快标准) 等。部分 3.0 以上的 USB 接口与 3.0 以下的接口不一样。

## 鼠标的硬件结构

顾名思义, 鼠标就是一个长得像老鼠一样的计算机设备。一只鼠标可能有线, 也可能无线。无线鼠标通常配备有一个 USB 接收器, 有线鼠标一般有一条线连接 USB 接口 (方的, 图在上面) 或者 PS/2 接口 (圆的, 图在下面)。一般较旧的台式机上还能看到 PS/2 接口, 而笔记本电脑上面早就没有 PS/2 了。PS/2 插入以后需要重新启动才能生效, 而 USB 接口一经插入即可使用。

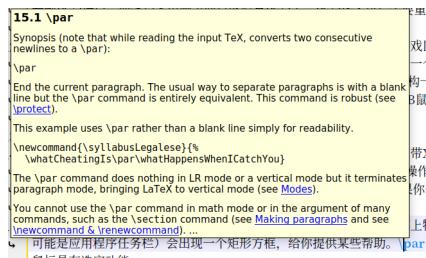
现在回到那个老鼠一样的部分。你应该已经发现一般的 (特制的或者较旧的除外) 鼠标有两个按钮 (一般它们被称为“左键”和“右键”) 和一个扁平的滚轮或者一个球形的滚轮和一个或两个键 (如果仅有一个键, 那么那个键将会充当在“左键”) (这种结构一般仅会在博物馆中出现, 目的是防止你偷走鼠标。个人电脑装机一般不会使用这种结构)。一般的 USB 鼠标都需要电池, 你应该先从说明书上了解这个鼠标使用何种 (几号) 电池以及如何安装它们。



## 鼠标的功能

首先, 大多数操作系统即使没有鼠标也能完成其所有功能。因此对于不带图形界面的 GNU/Linux 操作系统, 鼠标是多余的。但是对于 Windows 操作系统或者其它带有图形界面的操作系统 (如带有图形界面的 GNU/Linux 或 FreeBSD), 鼠标的出现大大方便了用户的使用。因此如果你使用的是这些操作系统, 最好配备一个鼠标。当你的操作系统检测到鼠标以后, 一个随你鼠标移动的小箭头会被显示在屏幕上, 我们将其称为“光标 (Cursor)”。

鼠标具有指向功能。在安装完操作系统以后, 如果你将光标悬浮在屏幕上特定的部位, 光标周围 (也有可能是应用程序任务栏) 会出现一个矩形方框, 给你提供某些帮助。下图就是鼠标的指向功能的例子: 你会发现已经变成 “I” 形的光标周围存在一个大方框, 解释了 “\par” 命令的用法。



鼠标具有选定功能。双击桌面上的图标以打开“文件资源管理器”。如果你在默认的文件资源管理器单击 (就是用左键点击一下) 一个图标 (比如说 C 盘——你暂时不应该使用其他图标以避免未知伤害), 它的颜色将会改变并进入一种被称为“选中”的状态。此时如果你的文件资源管理器具有“预览”窗格, 它将会显示关于这个图标所代表的文件或者文件夹的详细信息。如果你双击 (就是用左键快速单击两下) 它, 你将发现它被“打开”了。资源管理器为你显示了驱动器内的内容。同样地, 你也可以这样打开文件夹和文件。现在对一个驱动器、文件或文件夹右击, 你会发现一个菜单。这种菜单被称为“文件资源管理器右键菜单”, 里面有许多有用的选项。这里不再赘述。

## 鼠标的用法

如果你希望使用左手，请购买左手专用鼠标。那种鼠标的左、右键也许与常见的右手鼠标不同，详情请参照说明书。下文仅以右手鼠标为例。请将鼠标放置在粗糙的表面上（如鼠标垫），右手握鼠标使。在安装完操作系统以后，将鼠标插入计算机（并重启，针对 PS/2 鼠标）。请检查您鼠标的说明书了解是否需要安装特定的驱动程序（虽然大多数鼠标都是即插即用的），如果需要请安装（使用键盘）。正确配置以后，你的桌面上应该出现一个光标。移动鼠标（或鼠标上的滚轮——针对球形滚轮的鼠标。下同），你将会发现光标随着鼠标移动。那样鼠标的基本配置就完成了。

如果你把鼠标的光标移动到可输入的文本框下，你会发现光标的形状改变了（“I”形，就像上图一样）。如果你之后命令系统执行一个耗时的程序，你会发现光标的形状又改变了（一个沙漏或者一个转动的空心圈，取决于鼠标指针形状）。

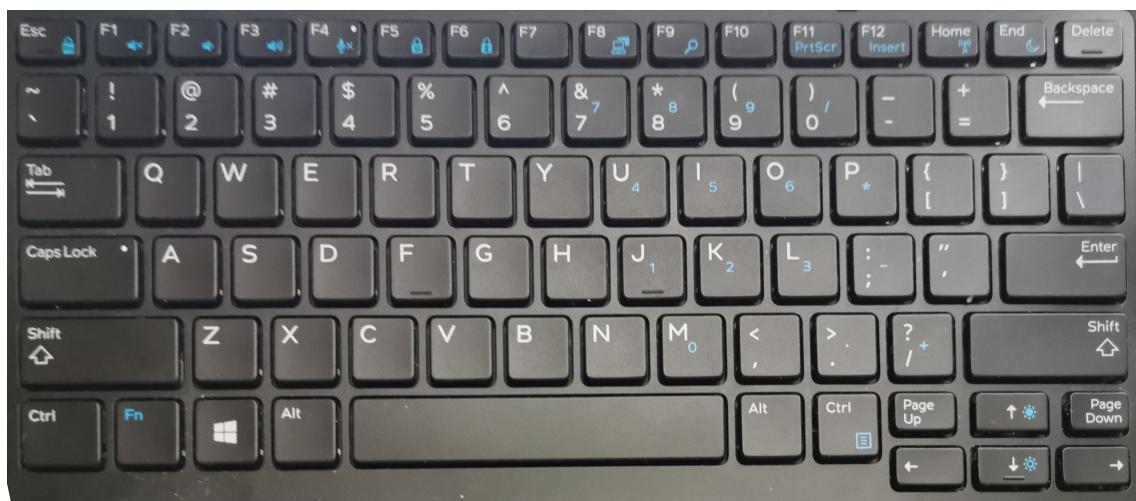
现在配置鼠标。单击“开始”菜单-设置（就是旁边那个齿轮）-设备-鼠标。你在那里可以修改主按钮（就是“左键”）、一次滚动行数等。在“设置”的轻松使用-光标和指针修改光标大小和颜色与键入时光标大小，在控制面板（“开始”菜单-Windows 系统-控制面板）-硬件和声音-设备和打印机-鼠标来修改更多鼠标设置（如鼠标双击速度、指针类型和选项、指针轨迹等等）。

### 第 2.1.2 节

## 键盘

### 键盘的硬件结构

很显然一块有很多方形键的板就是键盘。请注意，一台计算机可以没有鼠标，但不能没有键盘！具体键盘的分类（如机械键盘）此处不再赘述。按照键位分类，最常见的键盘是 QWERTY 键盘。这种键盘中最大的一块（主键盘）最上方是“ESC”，“F1”到“F12”（其实它们的正式称法是功能键区），第二排是“~”、“1”到“9”、“0”、“-”、“=”与“退格”（一般被标注为“Backspace”或者一个朝左的箭头），第三排是制表符（一般被标注为“Tab”，以下简称“Tab 键”）和“Q”、“W”、“E”、“R”、“T”、“Y”、“U”、“I”、“O”、“P”、“[”、“]”、“\”，第四排是“大写锁定”（一般被标注为“CapsLock”）和“A”、“S”、“D”、“F”、“G”、“H”、“J”、“K”、“L”、“;”、“,”与“回车”（一般被标注为“Enter”），第五排是“上档”（一般被标注为“Shift”或向上的箭头，以下简称 Shift 键）与“Z”、“X”、“C”、“V”、“B”、“N”、“M”、“,”、“.”、“/”与另一个 Shift 键，第六排是“控制”（一般被标注为“Ctrl”，一下简称为“Ctrl 键”）、“功能”（一般被标注为“Fn”，有可能在控制键左边或干脆不存在。这个键更多地出现在笔记本电脑上。以下简称“Fn 键”）、“Windows”（一般被标注为键盘生产时最新版本 Windows 操作系统的徽标，以下简称“Windows 键”）、“交替换挡”（一般被标注为“Alt”，有时也被标注为“Meta”，以下简称“Alt 键”）、“空格”（老长的大方块，有时标有“Space”或者“ ”）、另一个 Alt 键、另一个 Windows 键（笔记本电脑上一般没有）、菜单键与另一个 Ctrl 键。在主键盘右边有一些键（笔记本上因本而异。你会发现一些键是蓝色的，此时你就应该先按住 Fn 键再按需要的键）。最上一排（系统键区）是“截屏”（一般被标注为“PrtSc”或“PrtScr”）、“滚动锁定”（一般被标注为“Scroll Lock”）、“暂停”（一般被标注为“Pause Break”），第二排（编辑键区）为“插入”（一般被标注为“Insert”）、“主界面”（一般被标注为“Home”）、向上翻页（一般被标注为“PageUp”），第三排（编辑键区）为“删除”（一般被标注为“Delete”或“Del”，以下简称“Delete 键”）<sup>1</sup>、“结束”（一般被标注为“End”）、“向下翻页”（一般被标注为“PageDown”）。下一行有四个方向键，最右边是数字键盘（笔记本一般是没有的）。其余键盘结构如“DVOARK”等不再介绍。键盘按照接口也分 USB 与 PS/2（同样需要重启）。请注意对于 USB 接口，一部分操作系统（如 Windows XP）的安装会受到阻碍。



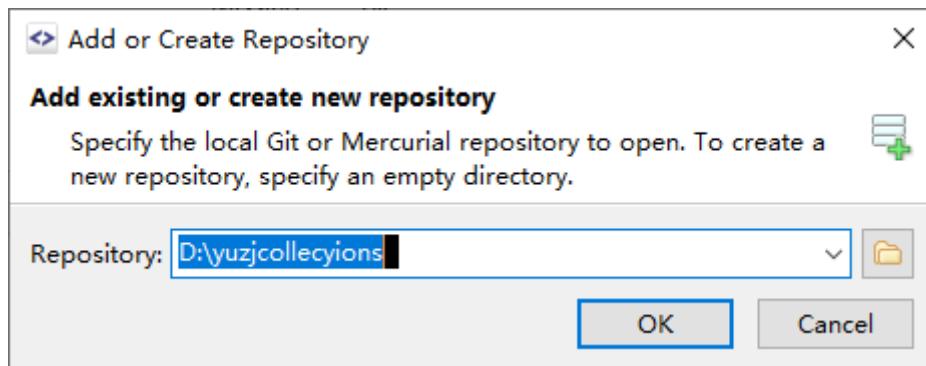
<sup>1</sup>注意，对于“删除”键的定义，不同的程序是不同的。比如说 GNU Emacs 就把退格键定义为删除键。



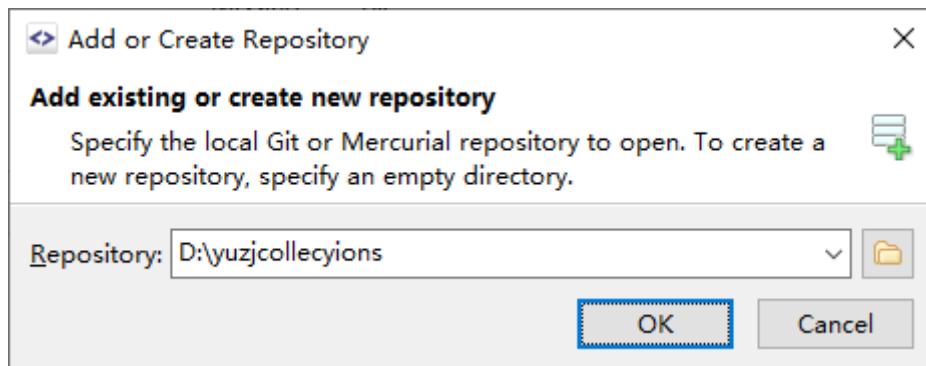
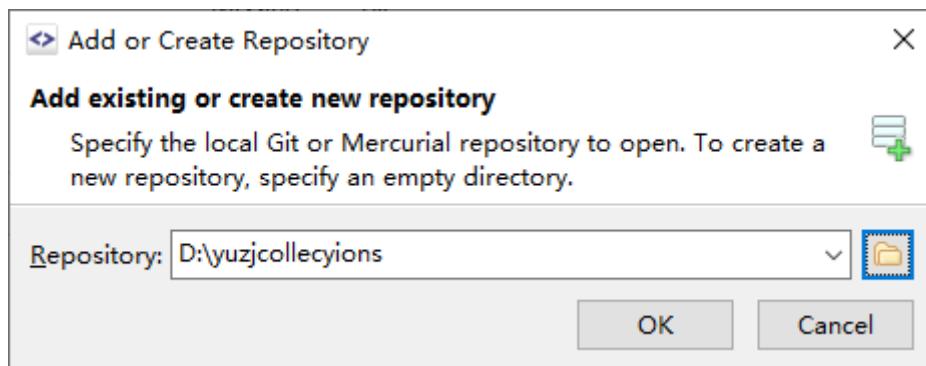
## 焦点、活动窗口与快捷键

首先什么是活动窗口？活动窗口就是你当前正在操作（或者你最后一个操作）的窗口。比如说现在你正在阅读本书的电子版，那么你的 PDF 阅读器所在的窗口就是活动窗口。之后你打开了文件资源管理器，文件资源管理器窗口就是活动窗口。如果你的屏幕上没有窗口，那么自然也没有活动窗口了。很简单，是吧？

那么什么是焦点？焦点是一个活动窗口上的活动控件（具体参见33页的2.4.1章节）。比如说这样一个有一个文本框与两个按钮的窗口：



按几下“Tab”键：



焦点就被切换了（你是不是觉得第一个图像上的“OK”按钮也是具有焦点的？错误。这个按钮具有“默认”属性，即此时在这个窗口上按下回车键相当于按下这个键）。Tab 键是切换焦点的最佳键。注意，焦点和活动窗口具有唯一性。

在 Widows 操作系统上你可以使用一些特别的快捷键。在下面的表格里面，“C-”表示你需要按住控制键（“Ctrl”）时按短键后的键，“M-”则是按住 Alt 键<sup>2</sup>，“Win”表示 Windows 键，“Del”表示 Delete 键，“S”为 Shift 键，“Space”为空格键，“U”“D”“L”“R”为上、下、左、右四个方向键。

F1	显示帮助
F2	当“文件资源管理器”中一个文件被选中时，可以重命名
F5	刷新
F10	系统启动时显示 BIOS（一般情况）
F12	系统启动时显示临时启动菜单
C-c	复制
C-v	粘贴
C-x	剪切
C-z	撤销
C-S	切换输入法（GNU/Linux 下 Fcitx 平台默认“C-Space”）
C-M-Del	进入“安全选项”（其中可以叫出任务管理器）
	Windows XP 为叫出任务管理器，部分 GNU/Linux 为直接重启
M-F4	关闭窗口
M-Space	窗口控制菜单
M-Tab	切换活动窗口
Win	打开“开始”菜单
Win-b	将焦点移到任务栏托盘区
Win-d	显示桌面
Win-l	锁定计算机
Win-m	最小化所有窗口
Win-r	打开“运行”
Win-U	最大化活动窗口（让这个窗口铺满整个屏幕）
Win-D	最小化活动窗口（让这个窗口消失到任务栏）
Win-Home	最小化除活动窗口外所有窗口

### 第 2.1.3 节

## 主机箱

主机箱是一个大型的方形铁盒子，上面有一个电源按钮和一大堆接口。我相信你已经了解 USB 接口和 PS/2 接口了，现在让我们来了解其余的按钮和接口。

## 电源按钮

电源按钮就是你需要在开机时按下的按钮。这个按钮有两个功能：1. 开机。2. 当你的计算机死机或者由于其它原因你需要强行关闭此计算机时，你可以长按这个按钮。这将导致计算机被强行关闭（**警告！正常情况下不要尝试使用这种方法关闭计算机——这有可能导致严重的数据丢失！你只能在死机并且等得不耐烦时使用！**）。



## “复位”按钮

有些主机没有这个按钮。这是一个小型的按钮，上面标有“Reset”或者其他东西——这个按钮的作用是在主板上通电来使主板强制重启。**警告！不要尝试使用这种方法关闭计算机——这有可能导致严重的数据丢失！**

## 接口

我们先从前面板讲起。

耳机和麦克风：前面板上面的两个直径小于 5mm 的圆形接口就是了。这是 3.5mm TRS（“三段式”）接口。这两个接口的作用是连接耳机和麦克风。一般绿色的是耳机，红色的是麦克风。与它适配的耳机或麦克风接口表面上有 2 个“环”。还有一些新机器装备的是 TRRS（“四段式”）接口。TRRS 的接口比 TRS 多一个“环”，能同时传播耳机与麦克风信号。这种设备对应的声卡需要你选择插入的是耳机、麦克风还是耳麦。

<sup>2</sup>为了与 GNU Emacs 的快捷键称法一致，我们使用“M”。

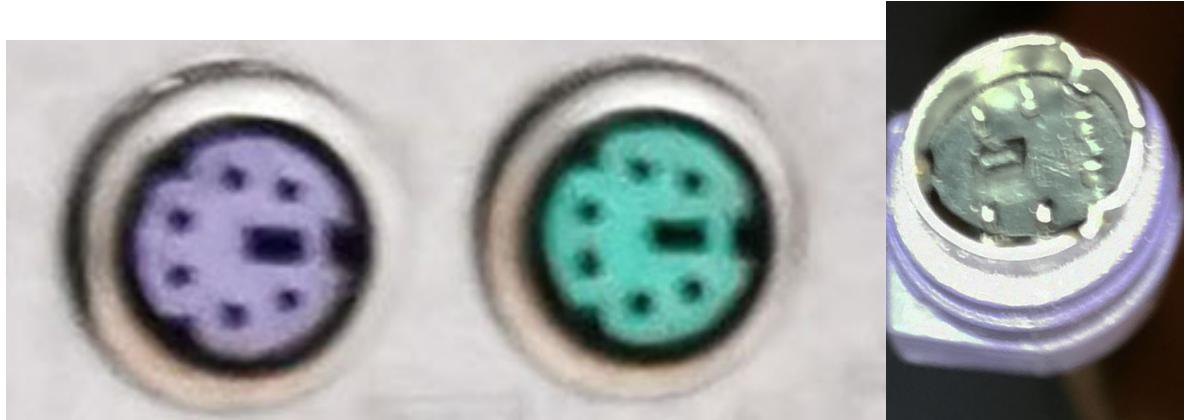


现在开始讲后面板，顺序从上到下。

电源接口：一个较方的被截取两个角的矩形，内有三根金属插座。这是电源盒与电源线的连接口。



一对 PS/2 接口，用于鼠标与键盘。



VGA 接口。一个较扁的圆角梯形接口，内部有许多可插“针”的小孔。这是用于显示器的接口，适用于较低分辨率（1920\*1200 一下）显示器。VGA 接口旁边还有两个固定螺栓注意，这个接口传播的是模拟信号。

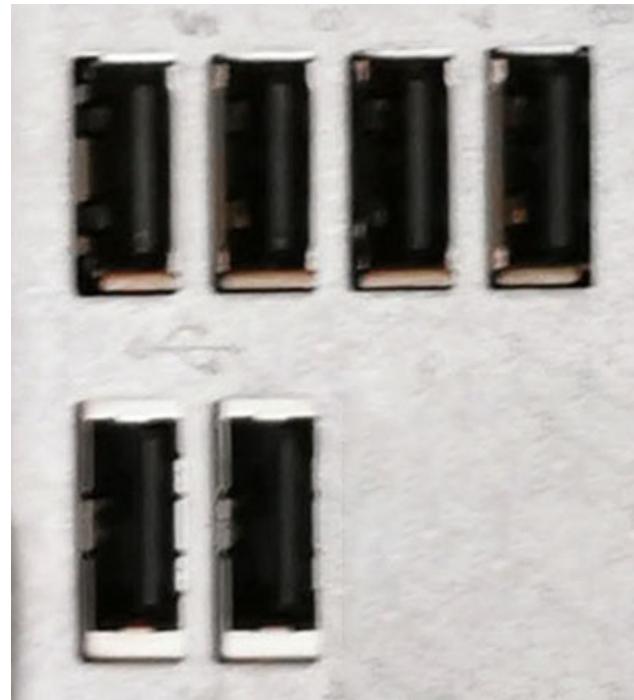


HDMI 接口。一个较扁的梯形与矩形的结合物（十分类似于一辆车的形状），内部有一块类似于芯片的东西。一种高清显示接口。能传播音频信号。

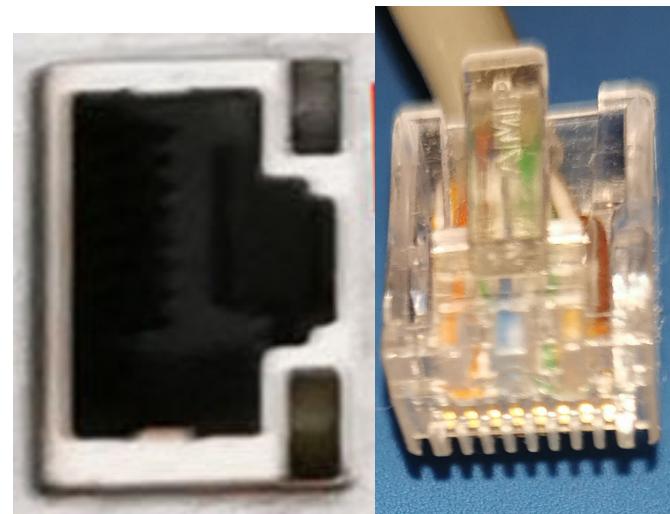


DVI 接口。较扁的接口，类似于截取两个角矩形，内部有许多针。一种高清显示接口。

6 个 A 型接口 USB 接口。有些笔记本有 C 型 USB 接口。



RJ-45 接口。一个较方的，内含多个金属引脚的接口。这是用于网线（我们应该叫它“双绞线”。现在使用同轴电缆的网卡不多了）的插头（其实叫做“水晶头”）的接口。水晶头插入后可以被牢牢地固定好。



2 个 3.5mm TRS 接口。



几个槽（一般被封闭起来），用来连接 PCI 或 PCI-E 设备。

#### 第 2.1.4 节

## 显示器

显示图像的地方。分辨率宽高比分为 4:3（方的）与 16:9（长的）。一般 16:9 是目前主流。显示器有几个重要参数：分辨率（能显示图案的清晰度，越大越清晰）与刷新频率（一秒钟显示图像帧，越大体验越好）。具体设置方法参照显示器说明书。

## 移动硬盘和 U 盘

### 第 2.1.5 节

这是外置存储设备。一般来说，U 盘的容量小于硬盘，但大容量 U 盘也不是不可能。以下是我曾经使用的 U 盘和移动硬盘，请大家格外注意 USB 接口。



现在讲一讲固态硬盘与机械硬盘。机械硬盘将信息存储在磁片上，靠磁片高速转动来读取数据。固态硬盘类似于 U 盘，将信息存储在芯片上。相较于机械硬盘，固态硬盘寿命较短且价格较高，但不易摔坏且速度极快，适合用于安装操作系统。机械硬盘价格便宜，适合储存大量数据（如文档）。下图是 SATA 接口的固态硬盘和机械硬盘。



### 第 2.1.6 节

## 触摸板

相当于鼠标，笔记本电脑的标配。靠手指移动代表鼠标滑动。大部分都有左右键，有些存在滚动条以模拟滚轮功能。

### 第 2.1.7 节

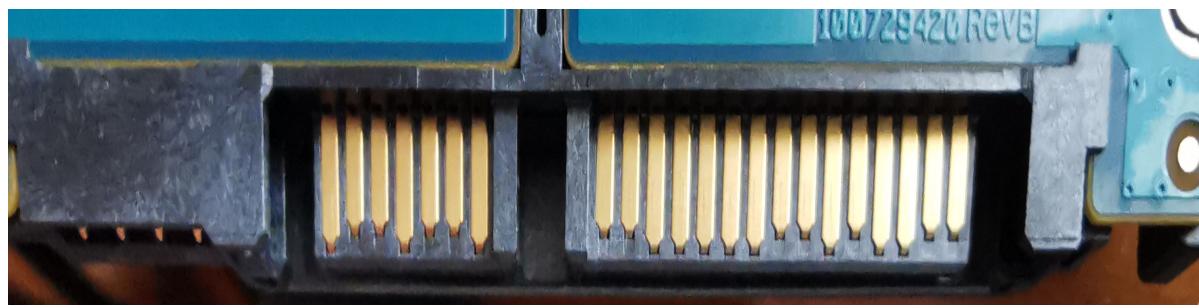
## 内置硬盘

主要功能仍然是存储数据，也分固态与机械，但接口与尺寸有特定规范。

先说接口。主要有以下几种：1.IDE 是较为老式的接口，传输速率慢，数据线线较短。它的电源接口矩形，内有 4 根粗针，数据接口矩形，内有 2 排每排 20 共 40 针，矩形的长边上有一个缺口。下图的 IDE 接口有断针。

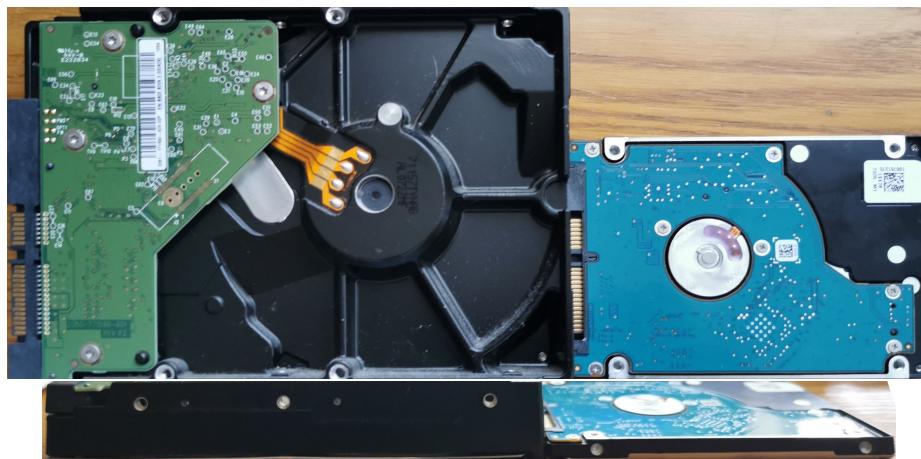


2.SATA 分 1.0、2.0、3.0 等版本，速率快。它有两排扁形针“金手指”，分别是数据接口（左）和电源接口。下图是 SATA 接口以及电源、数据线。



3.mSATA（“金手指”分为两段）适用于笔记本。4.M.2（“金手指”分为三段）适用于超极本。

再说尺寸。一般我们使用 2.5 英寸或 3.5 英寸硬盘。2.5 英寸硬盘体积较小，用于笔记本电脑；3.5 英寸硬盘体积较大，用于台式电脑。一般来说 3.5 英寸硬盘转速更快，读写速率更大。下图是二者之间的大小对比。



### 第 2.1.8 节

## 光盘驱动器

仍然分为内置与外置。外置光驱就像移动硬盘一样使用简便。而内置光驱就需要向上文设置内置硬盘一样设置了。

### 第 2.1.9 节

## 内部存储

### 第 2.2 章

## 操作系统初步

操作系统是一种可用于使用户得以与计算机交流，承载其它计算机程序的计算机程序，因此计算机必须安装操作系统才能运行。无论是国内还是国外，多种优秀的操作系统都可以为我们所用。通常我们使用 Windows 操作系统来完成日常事务，GNU/Linux 搭建服务器。有时我们还为特殊任务使用 UNIX（亦称“尤尼克斯”）。这里对 UNIX 与类 UNIX 操作系统做了区分。UNIX 一般被用于党政机关等需要高保密性的场合。）、IBM 360、OS2（大型机操作系统）、BSD<sup>3</sup>等操作系统。

我们将个人计算机操作系统大致分为两类：桌面操作系统与服务器操作系统。这一节介绍桌面操作系统为主；服务器操作系统“自度非吾业也”，不再赘述

### 第 2.3 章

## 视窗操作系统

### 第 2.3.1 节

## 为什么是视窗操作系统？

对于中国的用户来说，视窗操作系统恐怕是最熟悉的操作系统了。该系统自 Windows 3.1 就在中国发布，并在 Windows95 面市后以其美观易用（和虚弱的版权保护）横扫中国国产操作系统（比如说清华紫光发布的操作系统以及一大堆 GNU/Linux 发行版）。因此作为一个被广为接受（市场占有率极高）的操作系统，学习它是十分重要的。

### 第 2.3.2 节

## 哪个版本的视窗操作系统？

作为微软公司最新发布的操作系统，Windows10 以其美观的界面，强大的可操作性与兼容性成为目前为止最好的 Windows 操作系统<sup>4</sup>（似乎也是最便宜的。实现相同功能的 Windows7 价格更高）。它还包括最新的 IIS<sup>5</sup>、SmartScreen

<sup>3</sup>具体还分为 FreeBSD、NetBSD 与 OpenBSD，如 Android x86（一个用于某些 Android 模拟器的操作系统）4.4 就是基于 FreeBSD。其中 OpenBSD 号称全球最安全（最难学？）的操作系统，而作为一种以稳定著称而被广为使用的服务器操作系统，FreeBSD 在三者之中拥有最多的用户。

<sup>4</sup>当然，见仁见智。微软的竞争对手比如说 GNU 就不这么认为。参考【微软公司的软件是恶意软件】<http://www.gnu.org/proprietary/malware-microsoft.html>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:35:43）

<sup>5</sup>Internet Information Service，互联网信息服务。IIS 是一种 Web（网页）服务组件，其中包括 Web 服务器、FTP 服务器、NNTP 服务器和 SMTP 服务器，分别用于网页浏览、文件传输、新闻服务和邮件发送等方面，它使得在网络（包括互联网和局域网）上发布信息成了一件很容易的事。  
[1]

筛选器<sup>6</sup>及.NET Framework<sup>7</sup>与.NET Core。

那么，安装哪个版本的Windows10？对于目前的硬件生产商，我建议你安装64位（64-bit）操作系统。版本上，我建议使用“专业版”而不是“家庭版”（设备自带激活除外），因为专业版<sup>9</sup>提供了家庭版所不具有的管理功能（如组策略）。专业版已经可以胜任教学操作，不需要升级为专业工作站版<sup>10</sup>。

安装32位还是64位？32位的CPU仅能安装32位操作系统，64位的CPU可安装两者。32位的操作系统仅能运行32位程序，而64位的操作系统可运行两者且效率更高。目前几乎所有市面上的CPU（如Intel Core i3/i5/i7 8<sup>th</sup> Gen）均为64位架构，且仅支持Windows10 64位和部分版本的GNU/Linux操作系统。AMD64（直译为由AMD公司推出的64位架构）与x86\_64（Intel在x86架构下开发的64位版本x86，简写x64）在这里不作区分。arm64为高通制造的64位处理器，一般仅仅安装在手机、平板电脑或其他轻薄本、二合一本上，不常见。此时你应该选择Windows10 arm64这个特殊的版本。很抱歉，arm64目前还无法不使用其它手段（如模拟器）运行x64或AMD64应用程序，但它对Microsoft Store应用支持较好并且可以（较慢）运行32位应用程序。按照Debian GNU/Linux的分类方法，x64架构被并到了AMD64。32位系统则被称为i386或i686。如果你从某些自由软件生产商处下载应用程序（如GNU Emacs），你就应该明白这点。当然国产CPU应视情况而定。

### 第 2.3.3 节

## 安装方法

要学习一个操作系统，你首先要安装它。下面以介绍了一些简单的方法。注意，为避免病毒侵入（以及安装时下载更新“浪费时间”），安装时请断网。安装完成后，你可以在“我的电脑”（Windows7）或“此电脑”（Windows10）或“This Computer”（英文版）上右击——属性，在“系统”栏目中能看到“系统类型”中是32位操作系统还是64位操作系统（比如说，对于x64位的操作系统你会发现“64位操作系统，基于x64处理器”）。

**警告！即使使用微软提供的映像，第三方安装工具也可能会向计算机注入病毒或安装用户不需要的软件！因此请尽量不要使用非官方的工具来安装系统！**

我建议你在安装视窗操作系统时先备份磁盘上的数据（使用Ghost或dd命令），并参考电教员有关计算机上预装的操作系统的消息。为运行流畅，你需要至少250GB的硬盘和4GB内存。

### 法一：自Windows7及以上升级

自Windows7及以上的操作系统（指Windows7、Windows8、Windows8.1及较旧版本的Windows10，无论32位还是64位）升级是一个明智的决定。它能够保存你的大部分信息、文件及软件。它唯一的不足是不能在32位与64位之间自由切换。

首先你需要一个工具：Media Creation Tool。它可在【下载Windows10】<https://www.microsoft.com/zh-cn/software-download/windows10>（最后连接于2019年06月20日18:14:17）处被下载。之后以管理员权限运行它（为了实现这一步，你需要以“Administrator”账户登录，并右击该程序，选择“以管理员权限运行”）。将会弹出“适用的声明和许可条款”，请在[仔细阅读](#)后选择“我接受许可条款”（当然你也可以选择退出安装，如果你不同意）并单击“下一步”，在“你想执行什么操作？”时单击“升级这台电脑”。之后将会下载Windows10并创建介质，真正的安装程序将从介质中启动。大部分随后的操作与法二相同，在此不再赘述。

### 法二：使用安装光盘或USB设备引导安装

对于希望更加自由地安装操作系统并有一定技术水平的人可以选择安装光盘或USB设备引导安装。安装镜像可在【下载Windows10光盘映像（ISO文件）】<https://www.microsoft.com/zh-cn/software-download/windows10ISO>（最后连接于2019年06月20日18:14:17）得到或在Media Creation Tool中创建。

先介绍Rufus的基本使用。Rufus可以将可启动的光盘映像写入U盘。下载：官网【RUFUS】<https://rufus.ie/>（最后连接于2019年06月20日18:15:53）。首先在“设备”中选择你的U盘，引导选择“镜像文件”，再选择对应镜像。之后直接按“开始”，一路“确定”即可。Rufus还可用于烧录GNU/Linux镜像。Rufus的最新版本也支持下载

<sup>6</sup>一个网络安全检查程序，会检查你浏览的网页和下载内容是否含毒（顺带防止下载盗版的“激活工具”——微软公司当然会想方设法盈利。所以大多数盗版操作系统都把Windows Defender、SmartScreen和Windows Update卸载或禁用了——这将大大降低计算机的安全性——这也大大方便植入木马或设置后门）。

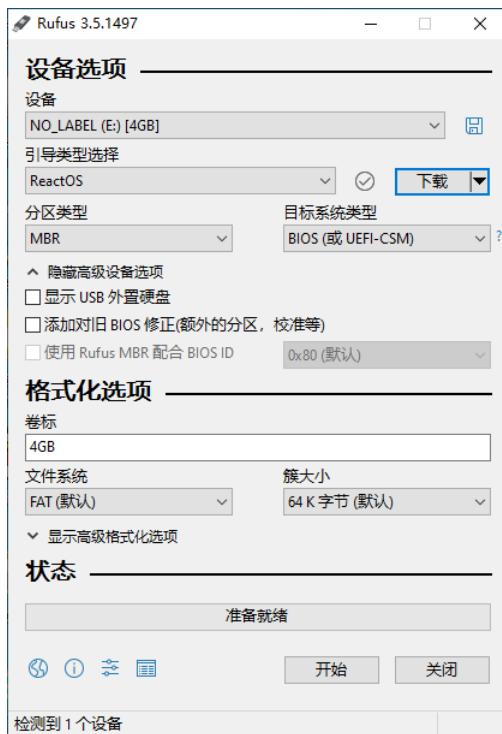
<sup>7</sup>.NET Framework：到目前为止你只需要知道以下内容就行了：（1）这个程序为由VB.NET、VC#等产生的应用程序提供承载平台。（2）对于Windows XP，你应该安装.NET Framework 4.0。对于Windows7，你至少应该安装.NET Framework 4.8。Windows10自带.NET Framework。

<sup>8</sup>目前价格1088.00元，似乎涨价了。

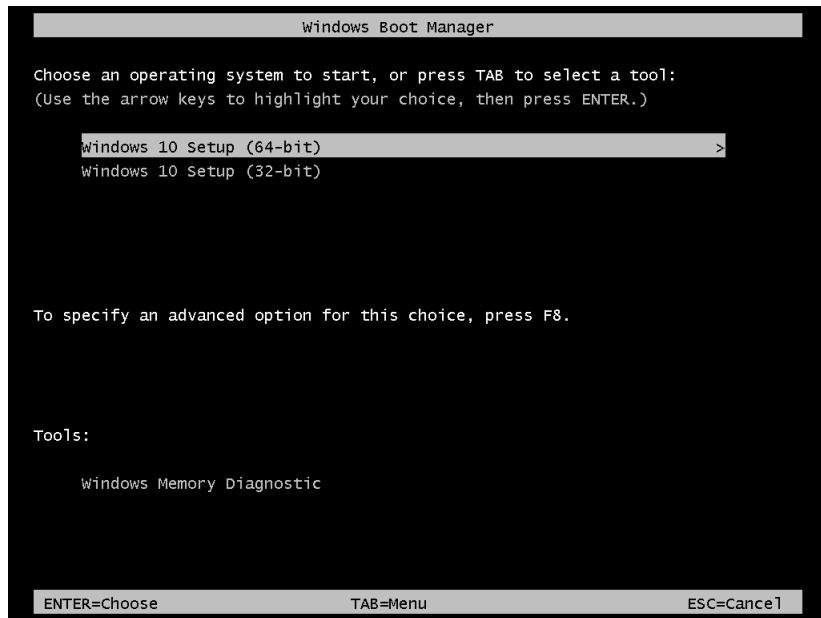
<sup>9</sup>专业版可在Microsoft Store买到（Microsoft Store网站上仅限企业购买，价格为1817.00元，限定5个许可起订；从家庭版升级为808.00元）。

<sup>10</sup>从家庭版升级为1688.00元。

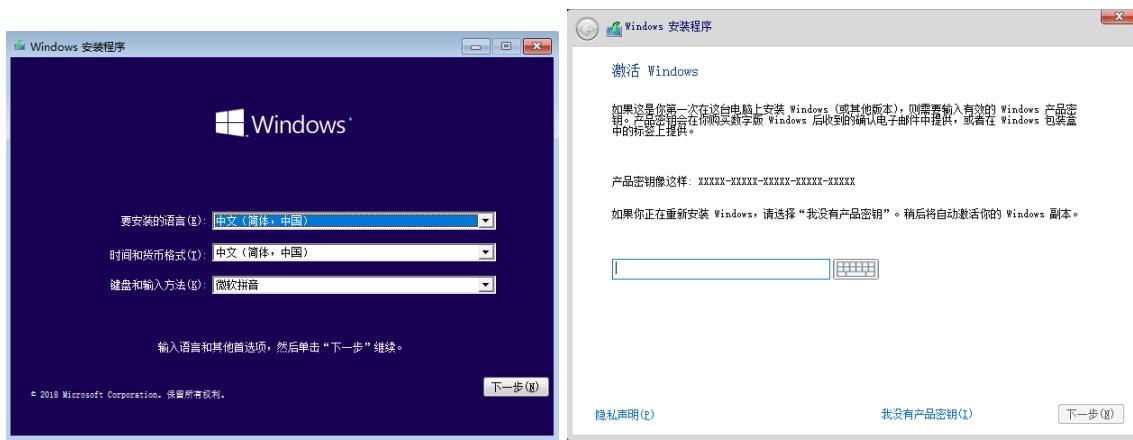
Windows10。如果你没有光盘刻录机或 DVD-R (W) 光盘，你可以使用 Rufus 将一个 iso 文件写入 u 盘，或直接使用 Media Creation Tool。



言归正传，现在你手上应该有一张 Windows10 光盘（或 U 盘，下同）。现在请重启计算机，当主板画面出现时，按住“F12”。在随之出现的启动菜单中选择光盘驱动器。你将看到（仅限于同时具有 32 位与 64 位的映像。仅有其中一种架构的映像将会跳过这一步。）使用 UEFI 的机器还会有一个“Press any key to boot from CD/DVD”，此时你应该按回车键：



现在请移动高亮条至你需要安装的架构（一般选择 64 位，下面以 64 位为例），并单击回车键。在“加载文件”（英文：Loading Files）与 Windows 徽标（有可能你会看到主板徽标）出现后，你将看到左图。这里你可以保持大部分设置不变（当然，喜欢使用五笔输入法的可以更改输入法为“微软五笔”）。单击“下一步”，在下一个对话框中单击“现在安装”。你将看到右图。

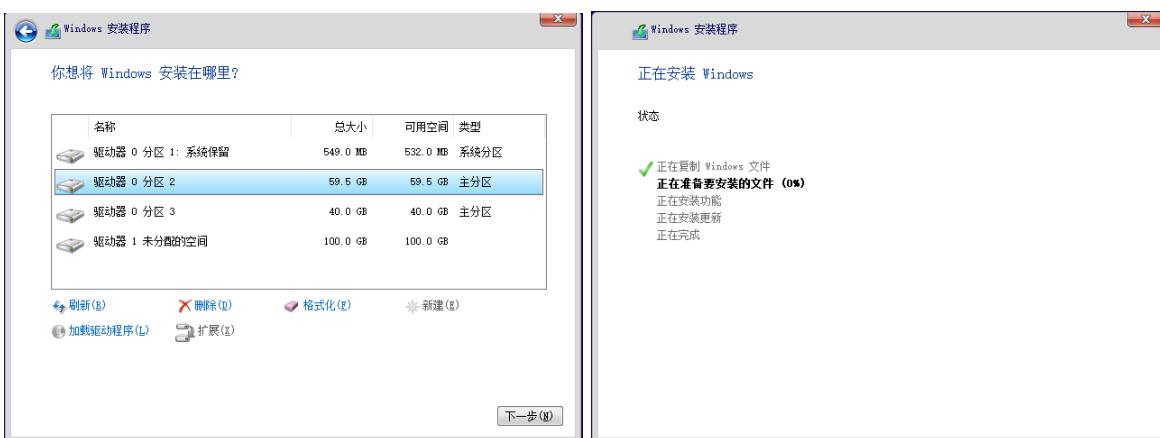


此时如果你有序列号，请在这里输入它；如果你没有序列号（比如说，你的机器自带激活），请单击“我没有产品密钥”。随后会弹出“适用的声明和许可条款”，请在[仔细阅读](#)后选择“我接受许可条款”并单击“下一步”。当然你也可以选择退出安装，如果你不同意。

之后选择安装类型。如果你只是需要升级，请单击“升级”。注意，此步仅限升级兼容的操作系统。如果兼容性检查失败或需要进行其它配置，请单击“自定义”。你将看到左图。下面以双硬盘空白安装为例（你的计算机也许只有一块硬盘，那也没关系）安装 Windows10。如图，我们的机器目前有两块硬盘，我们需要在其中的一块硬盘上安装 Windows 操作系统（包括一个 60GB 的系统盘“System”与一个 40GB 的文件盘“Files”）选中“驱动器 0 未分配的空间”，单击“新建”，你将看到右图。

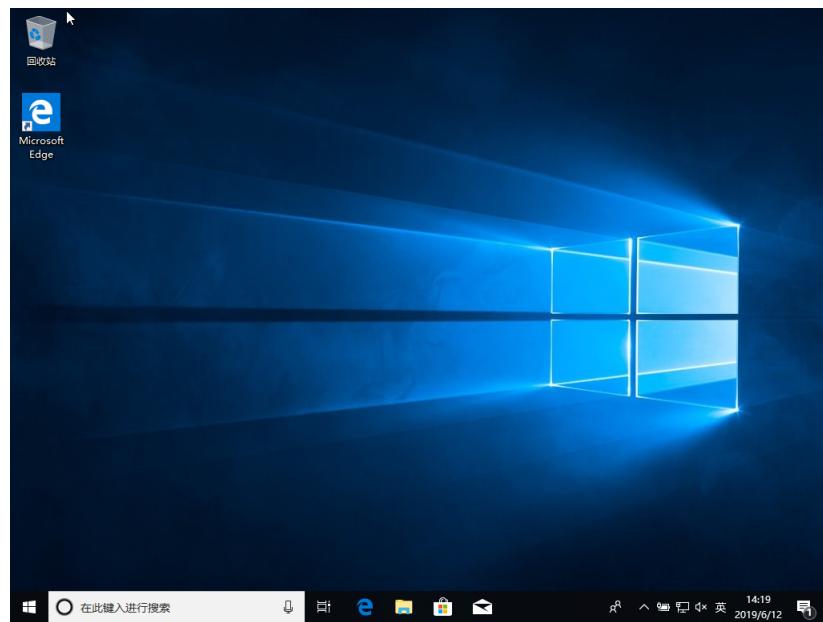


输入系统盘大小<sup>11</sup>，单击“应用”。在弹出的对话框选择“确定”。你会发现多出来了一个“系统保留”分区并且系统盘大小似乎改变了，不用管它。[这里演示的是老型号机器：BIOS-Legacy 的主板，设置使用主启动记录 \(MBR\) 的分区表格式安装。使用 BIOS-UEFI 安装过程大体相同，只是分区上多了“恢复”“系统分区”“MSR \(保留\)”“主分区”，你需要在“主分区”安装它。。我又将剩余空间分了一个盘（对于另外一块硬盘，我们不需要管它。我们之后会用到的）。你见看到左图。选择驱动器 0 分区 2—我的系统盘（注意！重要！别选错了！），单击“下一步”，Windows 就开始安装了。你将看到右图。](#)



<sup>11</sup>以 61440MB (60GB) 为例，其实你毫无疑问需要更大的系统盘。对于固态硬盘用户：你当然可以将整个固态硬盘作为系统盘。此时你只需选中那个驱动器并单击“确定”。

安装完后将会重启。**注意，弹出光盘！**对于之后的操作，我认为 Cortana 会提示你的。关于账户：由于这台计算机为班内使用，请选择“脱机账户”。账户名一般写为“Administrator”（即“管理员”）。此次我写为 SGComputers，密码为空）。安装完成后，你将看到：

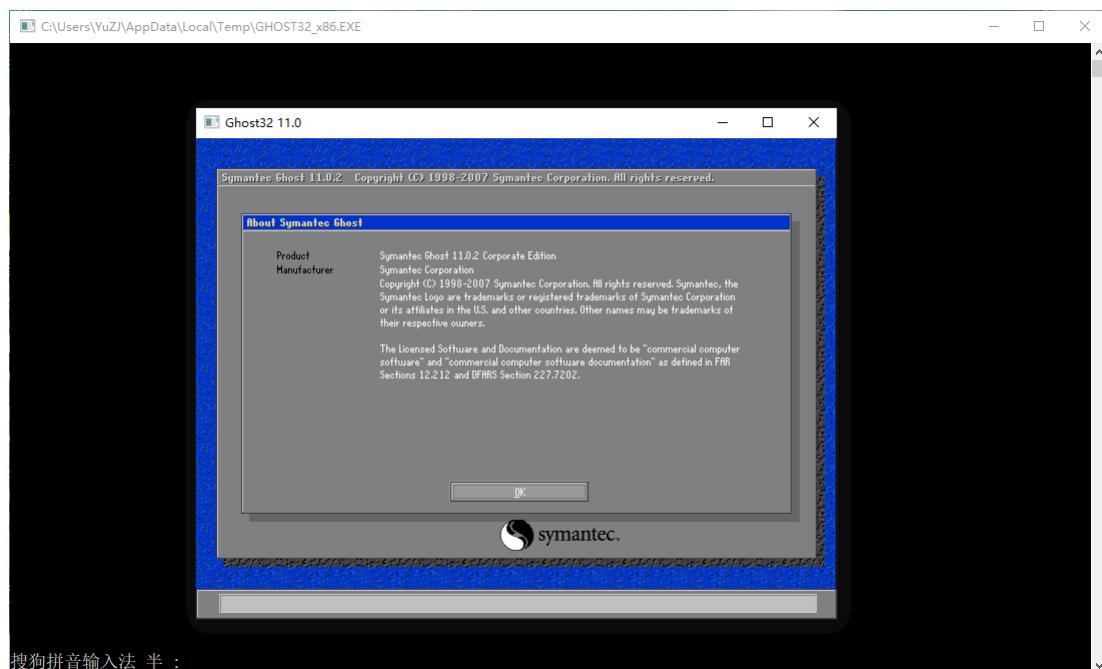


现在你可以插上网线了。

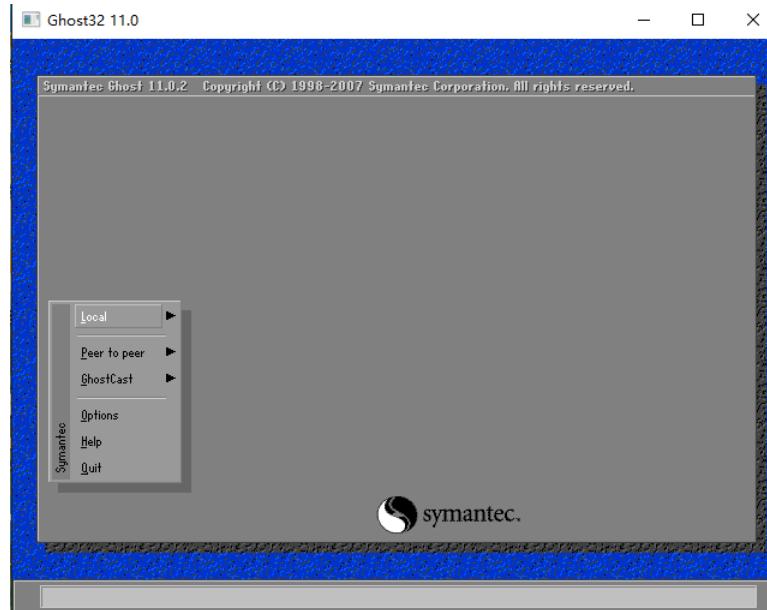
### 法三：基于磁盘映像的安装方法

如果我们希望将一台计算机上的操作系统复制到另一台计算机或需要批量安装定制的操作系统，最好的方法是使用磁盘映像。该操作需要 Windows PE (Ghost (.gho) 及 7z, wim, rar 格式) 或 GNU/Linux (其他压缩格式或 dd 命令产生的磁盘映像)。不要试图在需要备份的 Widows 运行时运行任意一款磁盘备份软件。你需要等待它关机以后执行备份/还原。这里以 Ghost 映像为例。

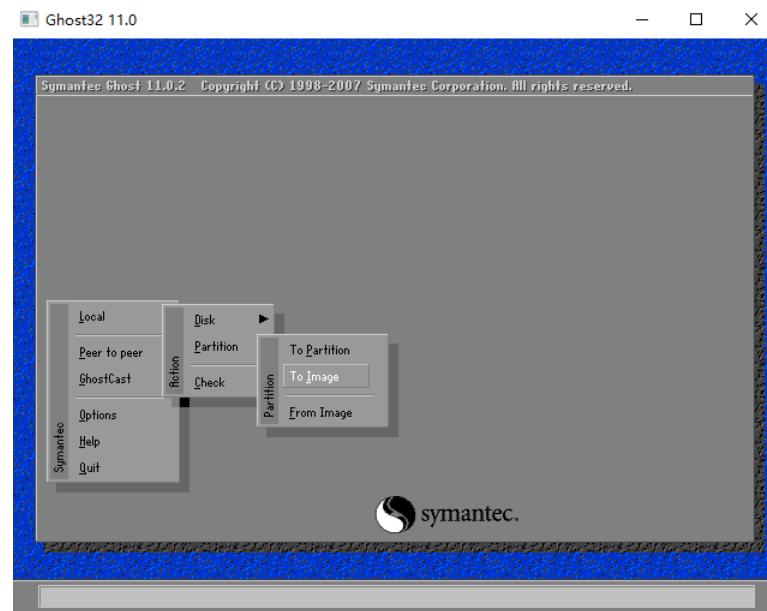
首先请注意赛门铁克似乎已经放弃对个人用户的 Ghost 支持了。我在他们的官方网站上找不到对于个人的 Ghost 软件。下面使用的 Ghost 软件是从一个 WinPE 中提取的，版本号 11.0.2.1573,SHA-256 为 42853A21787637FEFA5D9C6CB2CB8FD28E0，以管理员权限运行它，你将得到：



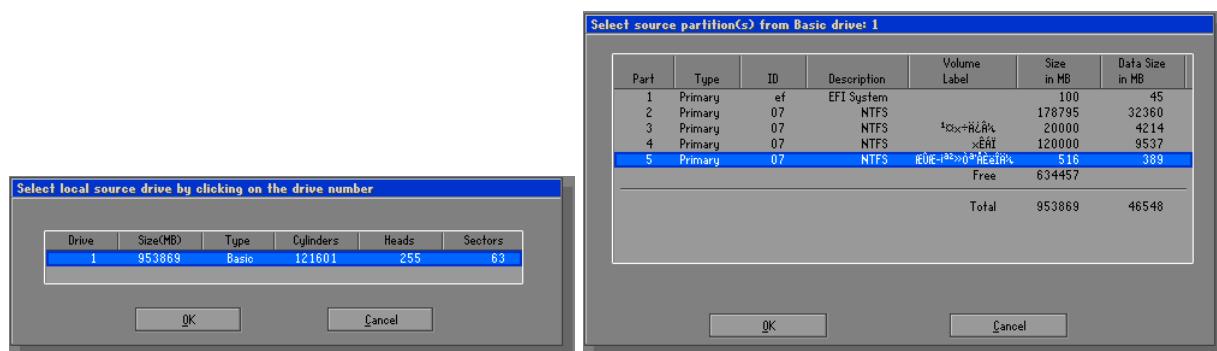
单击“OK”，你将得到主界面：



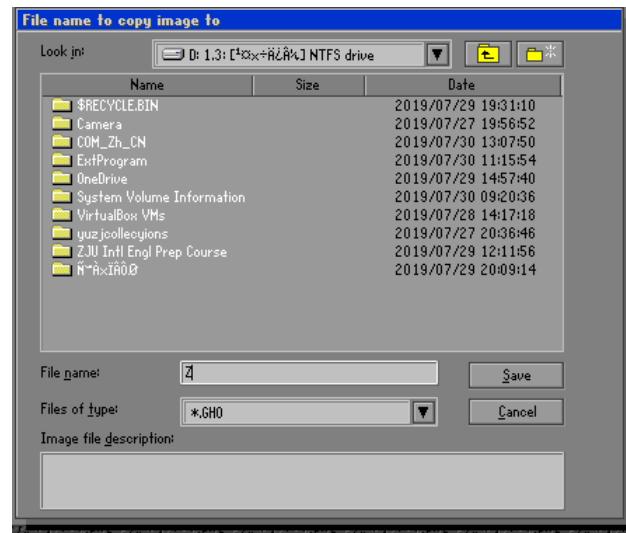
现在假设我们需要备份 Z 盘，我们就应该在这个地方单击一下：



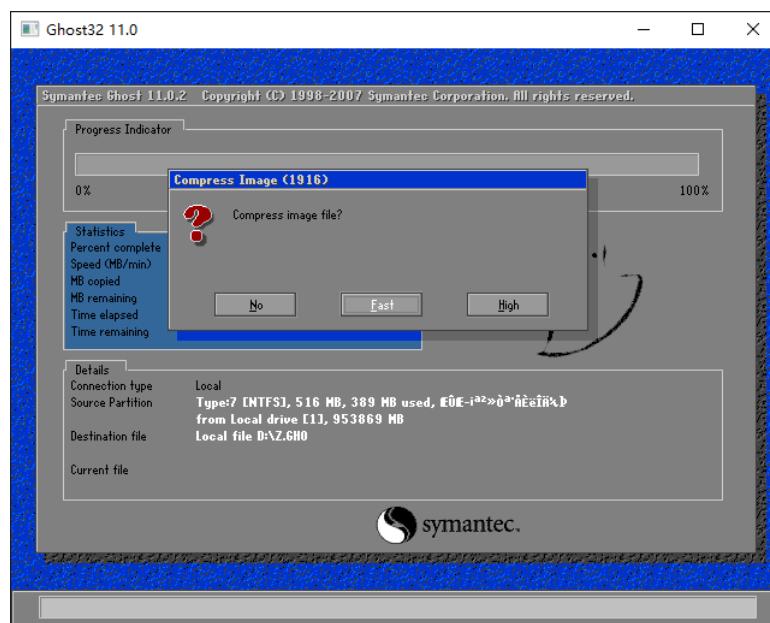
选择设备和分区（这个可以根据硬盘生产商和容量鉴别）：



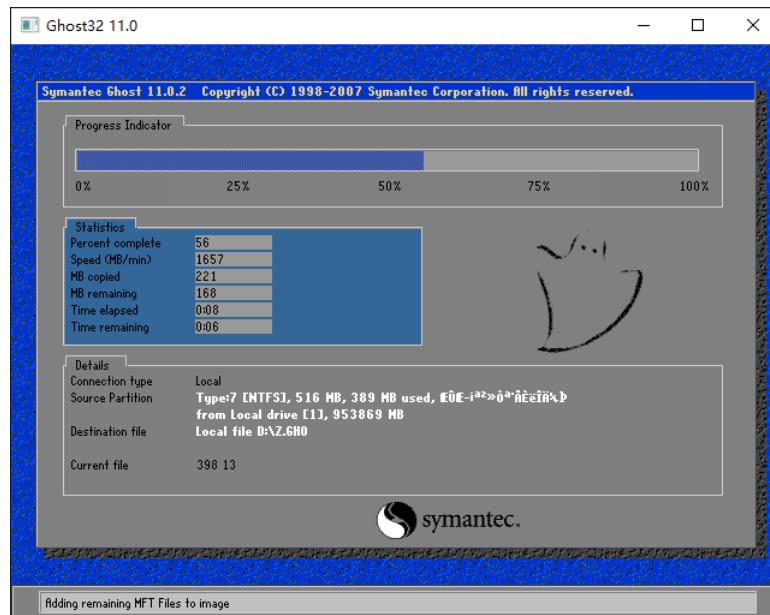
选择保存位置：



是否压缩（这个按照自己的要求选择，压缩高耗时长）：



再进行一次确认就开始操作：



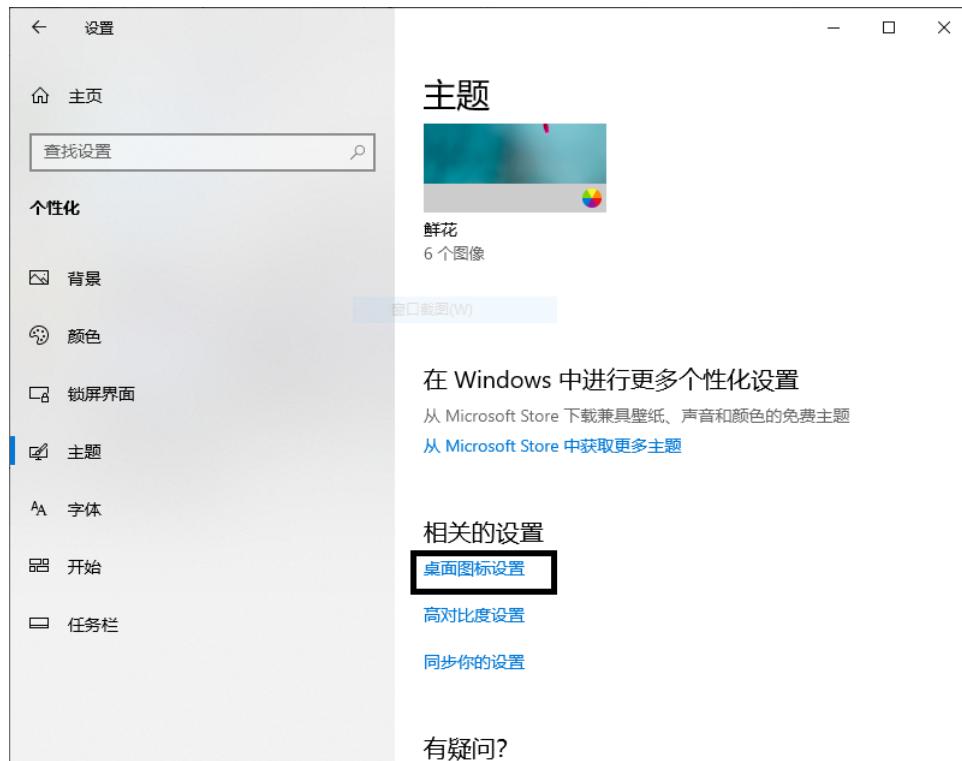
从备份恢复操作类似。Ghost 还提供了磁盘到磁盘、分区到分区等复制功能。注意，这个软件仅支持 Windows 分区，要修改 GNU/Linux 分区请使用 dd 命令。

## 第 2.4 章

## -开箱设置

这一章节将介绍安装完 Windows10 操作系统后的“开箱设置（First Things First）”。包括：实现日常教学所需的软件，自动更新及常见的反病毒软件。关于 Win10 自带的 OneDrive 的使用将会在50页的2.5.4章节讲到。

按照一般人的操作习惯，首先你需要在桌面上得到“此电脑”。找到“开始”菜单-设置-个性化（一个大方块）-主题（左边的长方形）-桌面图标设置（如图），选中“计算机”后单击“确定”。

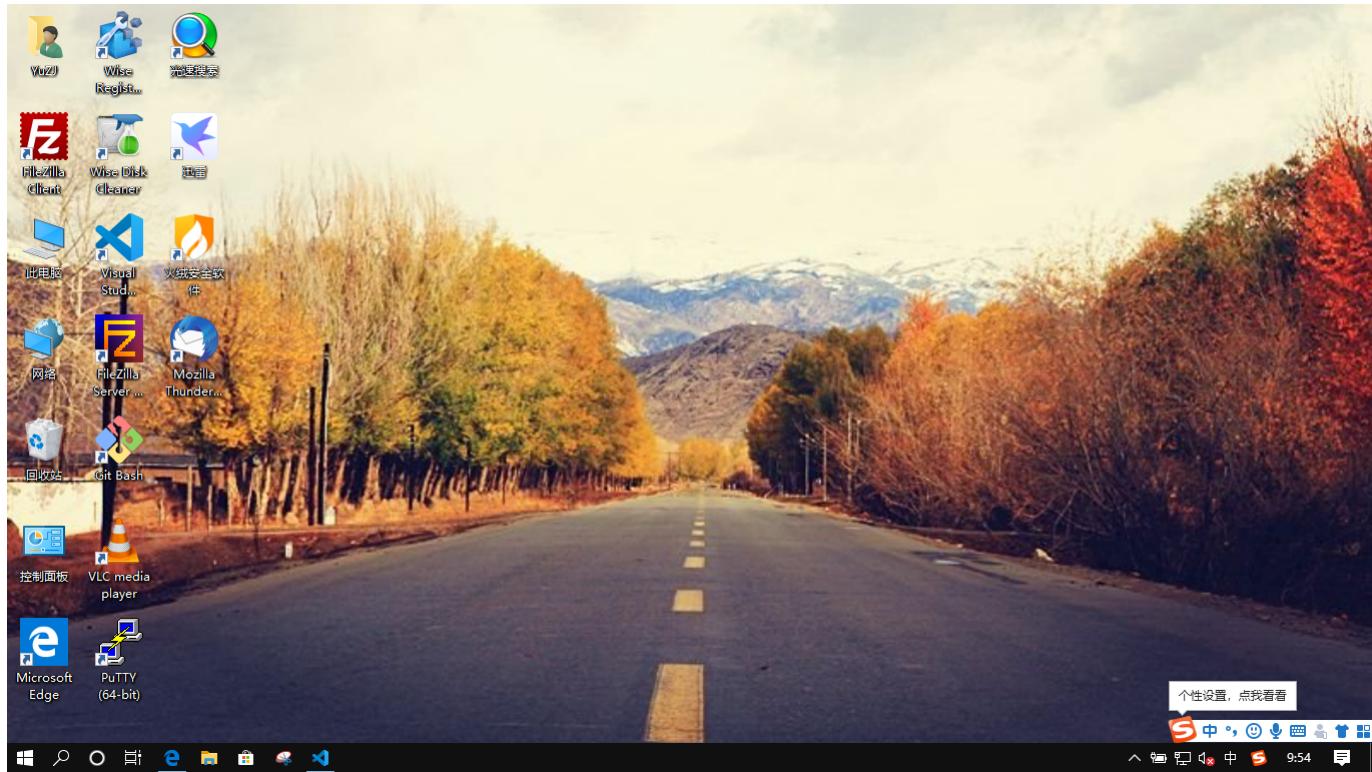


## 第 2.4.1 节

## -基本概念

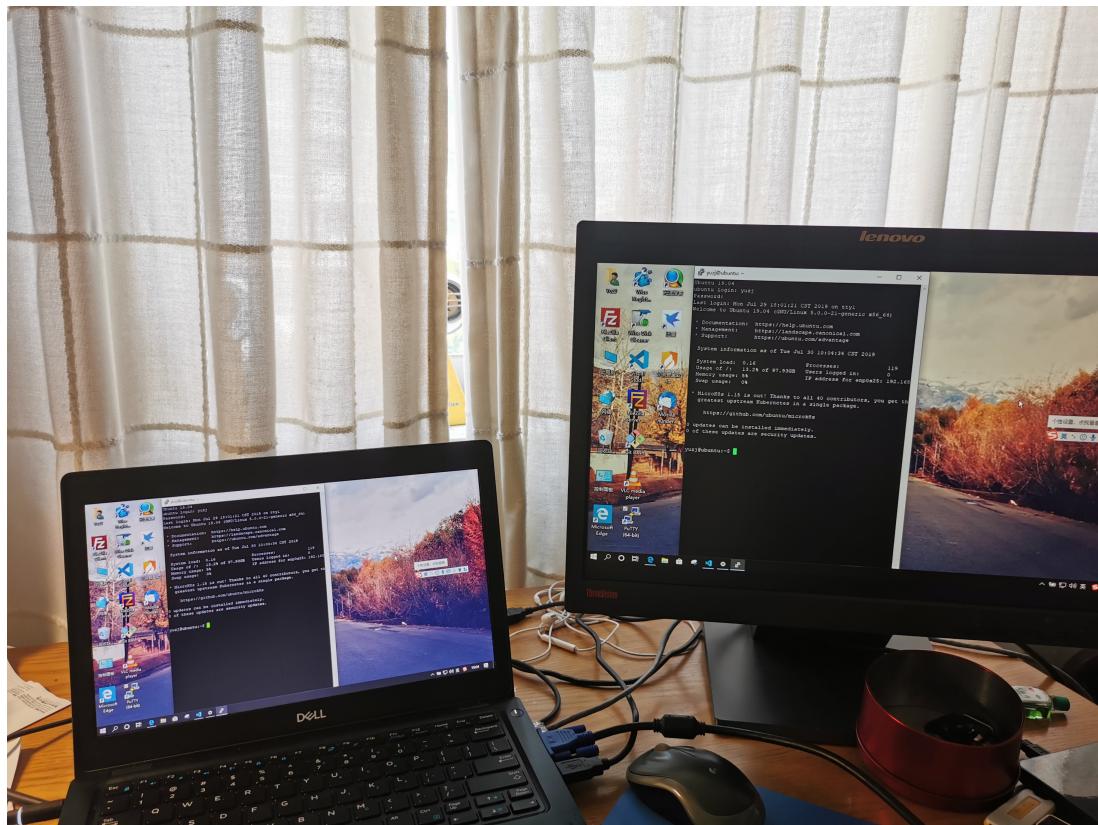
### 屏幕 (Screen)

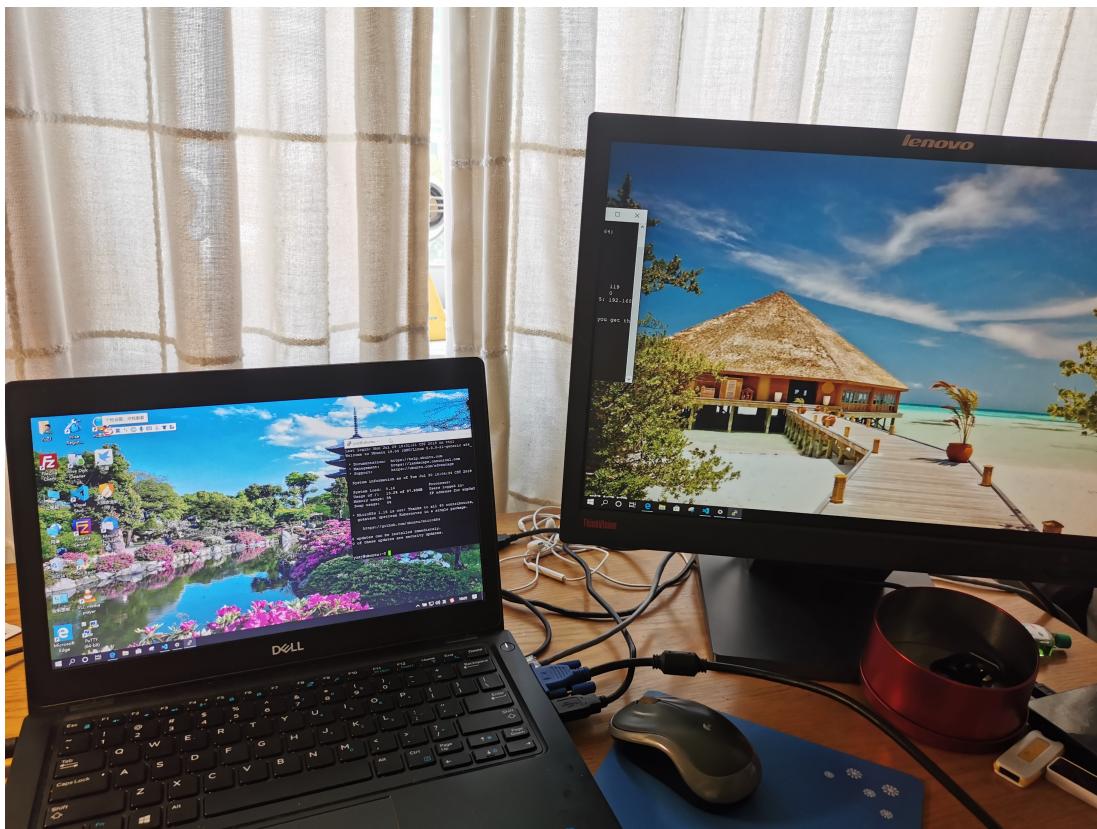
现在你已经安装好了 Windows10 操作系统。首先你需要知道什么是“屏幕”。我们将你在显示器上看到的部分称为“屏幕”。就像这样：



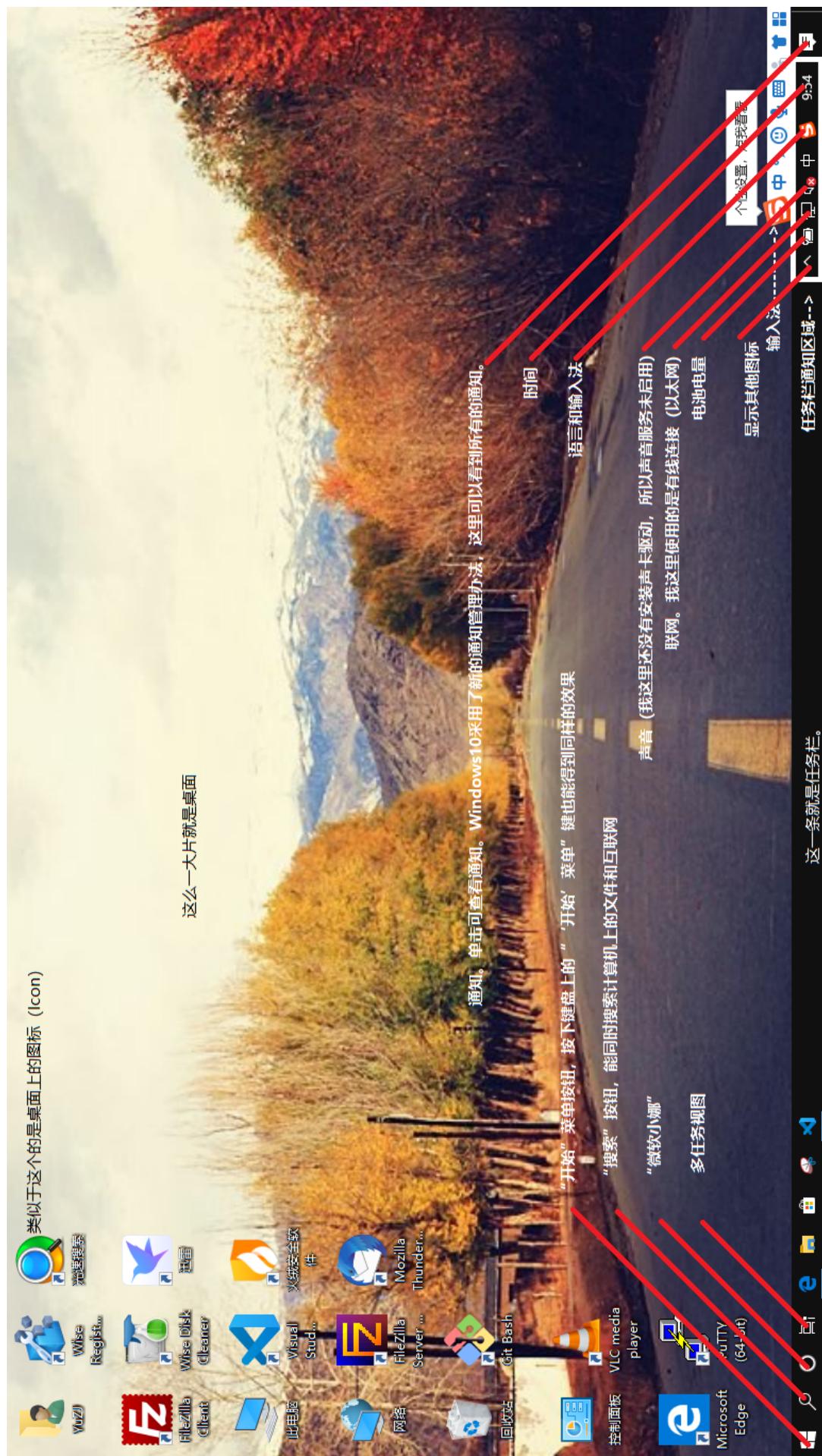
这就是一个“屏幕”。现在请观察一下线路连接。如果你使用的是教室内的带投影的台式计算机，你会发现由计算机上的 VGA 口连出了一条较粗的电缆到中央控制器的 VGA 口。另几条电缆由类似的接口连接到投影仪和显示器。这种情况下你会发现显示器上的图像与投影仪上的图像几乎是同步的。此时我们将其计算做一个屏幕。

如果你连接到多台显示器，你会得到几个屏幕？答案不一定相同。你可以进入“设置” - “显示”查看情况。你会发现“多显示器设置”菜单有多种选择——“复制”（就是指将主显示器上的图像复制到副显示器上面，常见的有两个显示器的柜台机就是这种构造）与“扩展”（相当于把副显示器与主显示器合二为一形成了一块较大的屏幕）。效果如下图所示。我们将第一种情况认定为 1 块屏幕，第二种两块。





## 桌面 (Desktop)、任务栏与开始菜单

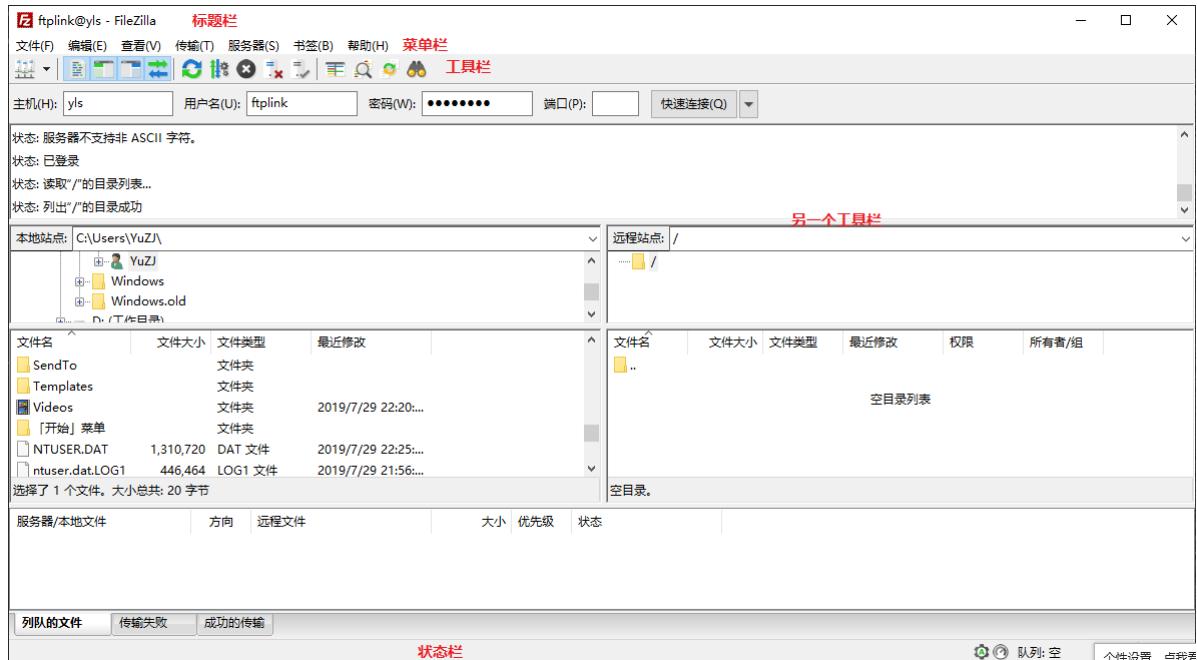


上图大致地概括了桌面、任务栏与开始菜单的组成部分。你可以自定义任务栏上显示什么图标。方法：在任务栏上右

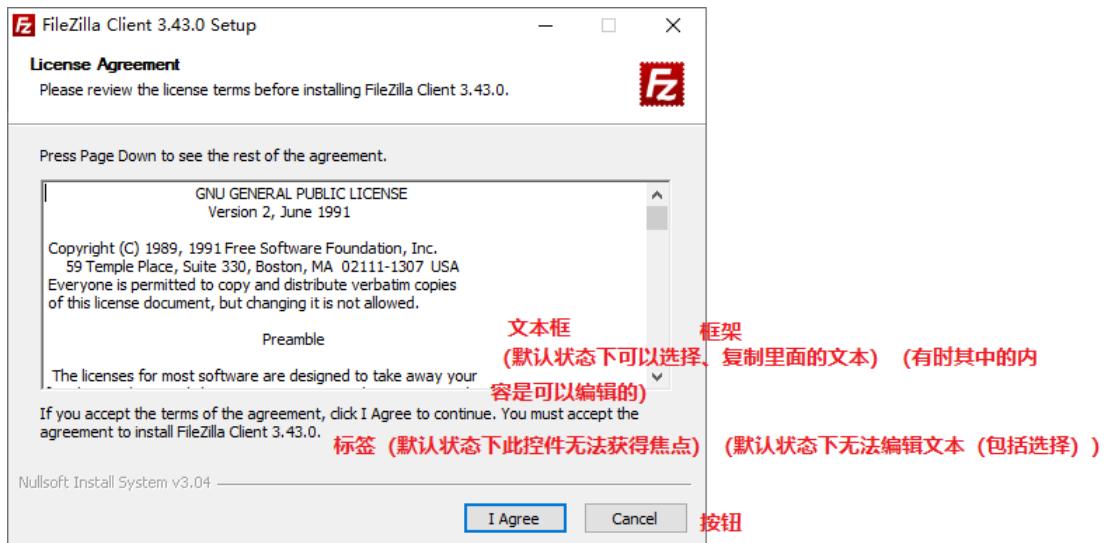
击-“任务栏设置”-“选择哪些图标显示在任务栏上”。

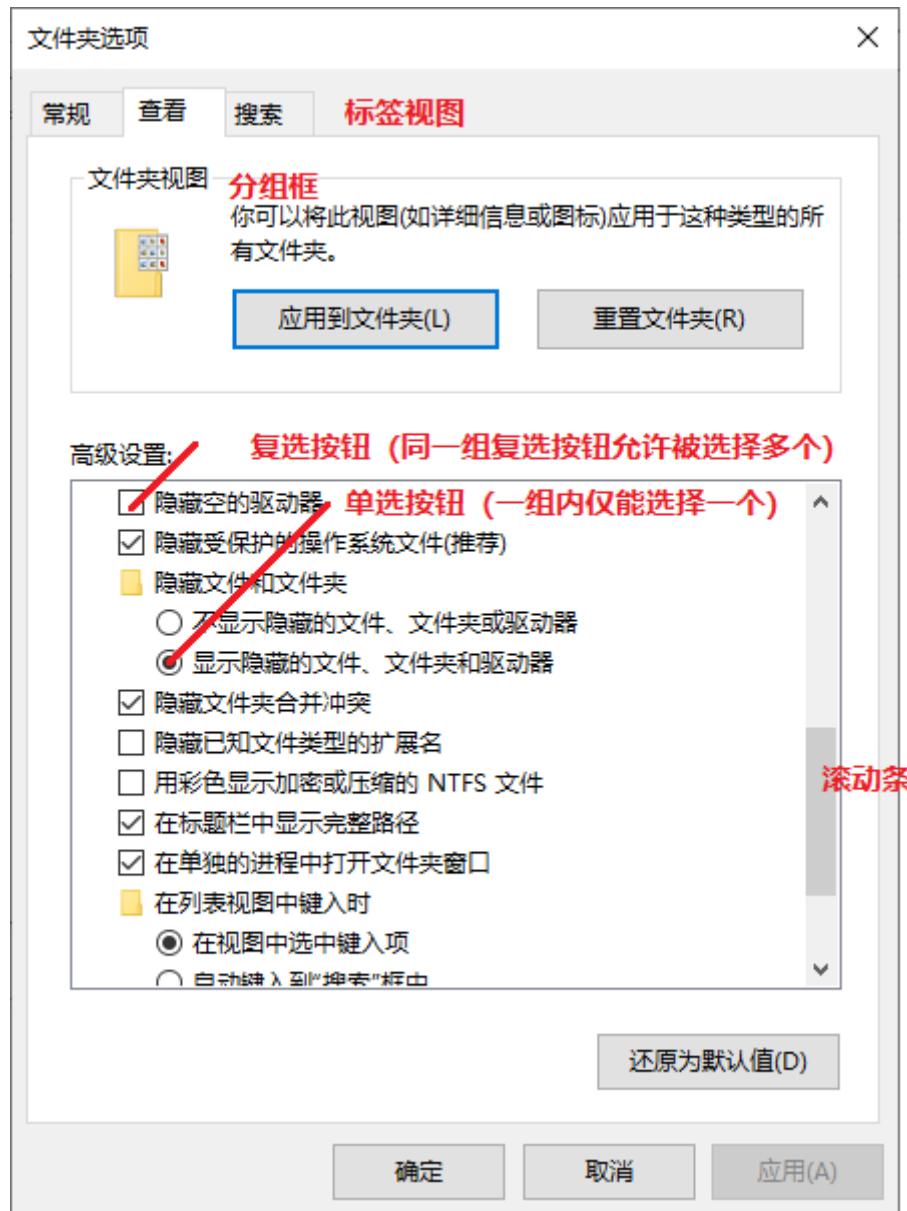
## 窗口 (Window/Form)

我们把屏幕上的一个一个独立的矩形区域称作“窗口”。比如说，这就是一个窗口：



一个窗口上面又有许多独立的组成要素，我们把它称为“控件”。常见的控件如下：





现在请回到“键盘”学习如何使用快捷键。注意，有时它们又被称为“窗体”或“窗格”。

## 文件 (File)、目录 (Directory)、路径 (Path) 与文件夹 (Folder)

简单地说，你在“文件资源管理器”上看到的不是文件夹的就是文件。文件夹在“详细信息”窗口与“属性”菜单中被清楚地标明“文件夹”。文件夹可以包含文件。现阶段你可以理解“文件夹”就是“目录”，虽然两者实质上是有区别的（目录是列表，文件夹是对象）。“路径”就是文件夹或者文件的“位置”，是一个字符串，如“C:\Users\SGComputers\AppData\Roaming\Adobe\Flash Player\NativeCache”。Windows 上使用“计算机-磁盘-文件(夹)”来管理文件。它们的路径包含设备卷标，如“D:\”。关于绝对路径与相对路径你可以参考84页的4.6.1。

## 系统的关键位置

目前阶段，这些关键位置的文件希望你不要操作：

1. C:\Windows Windows 操作系统放置系统可执行文件的地方。
2. C:\Windows\System32 也是 Windows 操作系统放置系统可执行文件的地方。

这些位置也比较重要：

1. C:\Program Files Windows 操作系统应用程序的安装目录。这里安装的程序默认是可以被所有用户使用的。
2. C:\Program Files (x86) 如果你有这个目录，那么你的操作系统就是 64 位的。这里放置了 32 位应用程序的安装目录，而上一条中的目录是给 64 位程序使用的。如果没有，那么你的操作系统就是 32 位的。上一条中的目录是给 32 位程序使用的。

3. C:\ProgramData 存放在以上两个目录中的应用程序存放数据文件的地方。这里经常会有卸载残留，需要手动清扫（警告！只是删除自己熟悉且完全确定的目录）。
4. C:\Windows.old 老版本 Windows 的目录，如果不要回退到以前的版本你可以删除它（不要在“文件资源管理器”中删除——使用“开始”菜单-“Windows 管理工具”-“磁盘清理”，使用管理员权限运行清理，删除“以前的 Windows 安装”）。

## 可执行文件 (Executables)

一般扩展名为 \*.EXE, \*.dll (Windows 运行库文件) 或 \*.COM (MS DOS 可执行文件) 等。一般地，仅二进制文件可在 Windows 操作系统上运行。虽然 \*.BAT (批处理文件。你可以把多个命令写入一个批处理文件并让 Windows 按照预定次序，满足预定条件地一次执行所有命令)， \*.CMD (类似于批处理文件，支持更多的命令，仅在 Windows2000 以上可用)， \*.VBS (VB Script，一种类似于 VB 的脚本语言)， \*.VBE (加密的 VBS)， \*.JS (Java Script)， \*.JSE (不用说了吧)， \*.WSF, \*.WSH, \*.MSC (微软控制台文件) 等文件也可直接在 Windows 操作系统上运行，但他们需要解释器。

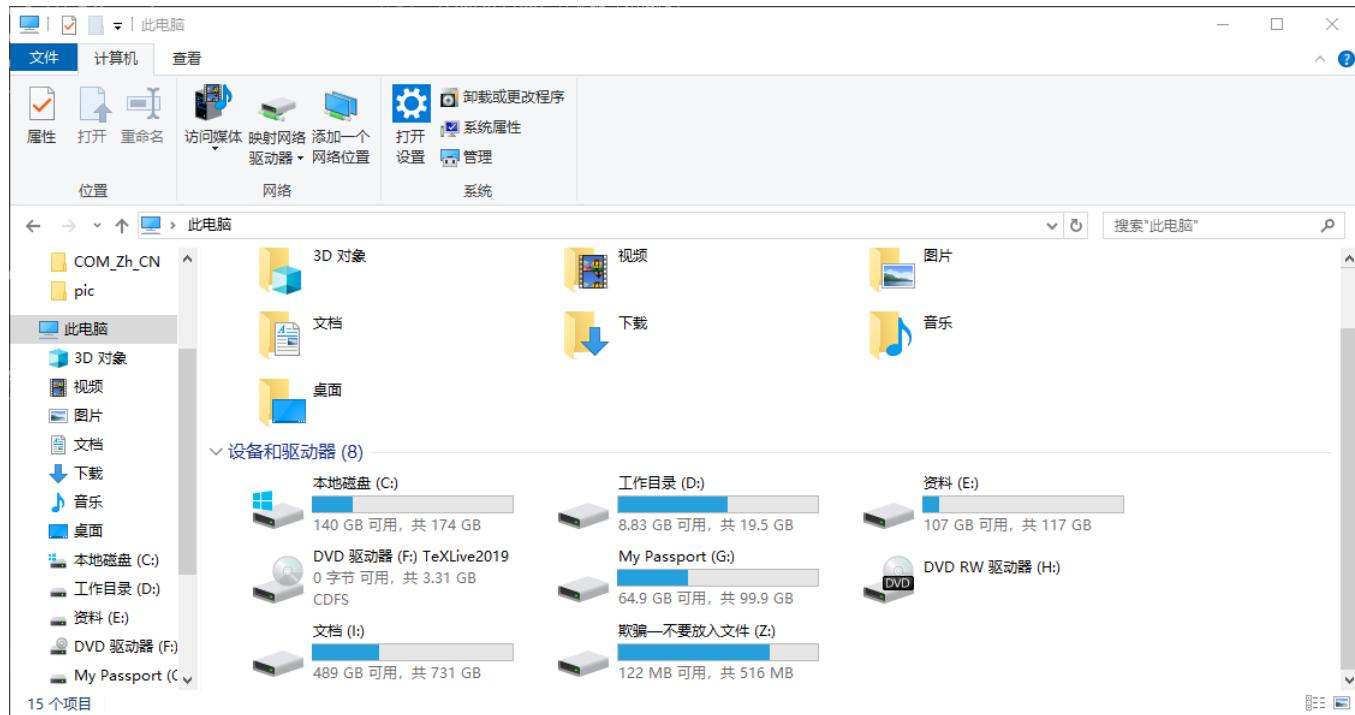
可执行文件是系统必须的（系统启动的关键进程也是靠可执行文件完成的——你的桌面其实也是一个可执行文件的进程），但也是危险的。因此请不要删除系统关键位置的可执行文件（当然我也不相信你删得掉——有个叫做 System 的用户会阻止你的如果出现了病毒，反病毒软件会帮你删除的）并**千万别双击自己不明白的可执行文件!!!!!!** 下一节将会教你修改“文件资源管理器”的相关设置以防范虚假扩展名欺骗。

## 快捷方式

快捷方式指的是一个指向目标文件的链接。

### 第 2.4.2 节

## 文件资源管理器



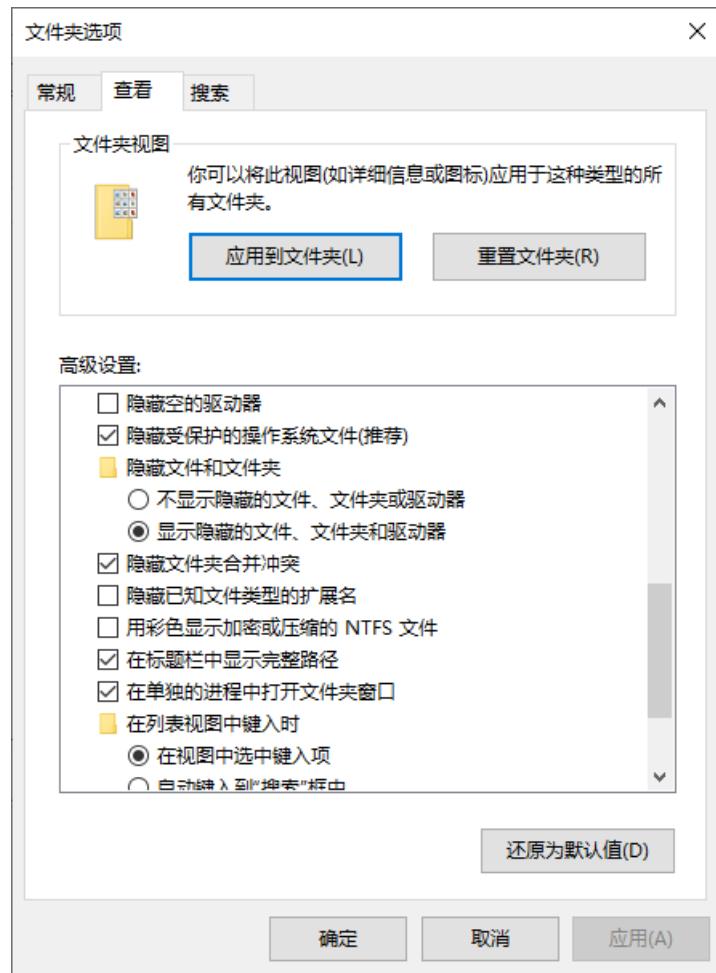
“文件资源管理器”是什么？双击“此电脑”（注意，它已经不再叫“我的电脑”了），你将得到一个文件资源管理器窗口。这就是“文件资源管理器”吗？

其实，事实不止于此。“文件资源管理器”位于“C:\Windows\explorer.exe”，是整个桌面系统的登录 Shell（换句话说，“桌面”就是文件资源管理器的一个进程），一部分操作（如“控制面板”）也依赖于这个程序。因此如果你在任务管理器中结束了这个进程，你会发现桌面也消失了。

## 反病毒和其它基本设置

文件管理器是计算机安全的“兵家必争之地”，它的安全非常重要。因此，请注意“文件资源管理器”默认隐藏已知的扩展名，这就极易导致虚假扩展名欺骗。它的工作原理类似于这样：比如说现在这里有一个文件名为“1.bmp.exe”的文

件。由于文件资源管理器认识“.exe”这个扩展名，文件资源管理器将显示为“1.bmp”。你知道“.bmp”是一个图像文件的扩展名，因此你双击希望打开它——就这样你中毒了。现在我们需要做的是强制文件资源管理器显示所有的扩展名。打开一个文件资源管理器窗口（如“此电脑”），选择“查看”标签-“选项”，取消勾选“隐藏已知文件类型的扩展名”并选择“显示隐藏的文件”（注意！不要取消勾选“隐藏受保护的操作系统文件”！对于一个初学者，我建议所有的系统文件应该被隐藏），单击“确认”即可。

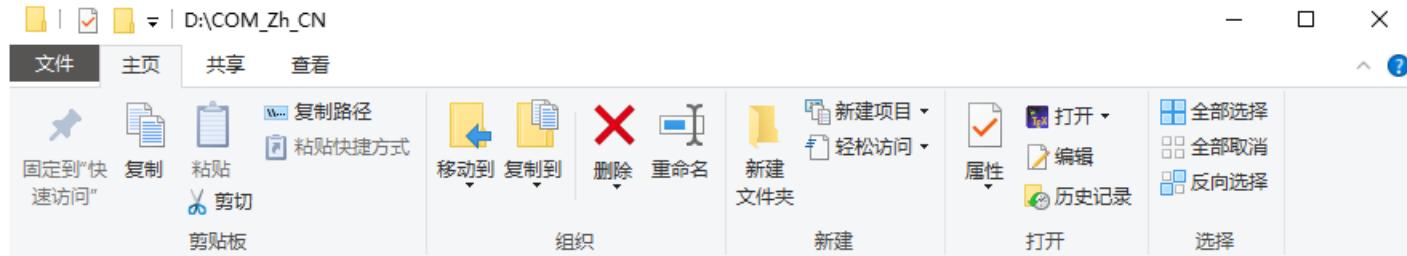


## 文件基本操作

-资源管理器标签 “标签”指的是资源管理器最上面的部分。我们主要讲3个标签：“文件”按钮、“主页”标签与“查看”标签。

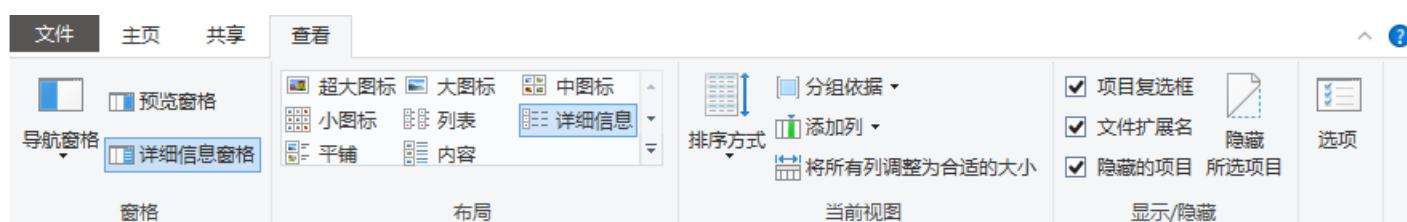


如图就是“文件”按钮。一般这里的常用项是“常用位置”显示的文件历史记录（右边一栏）、打开新窗口与打开Powershell。其中的“选项”按钮与“查看”标签的“选项”按钮相同。



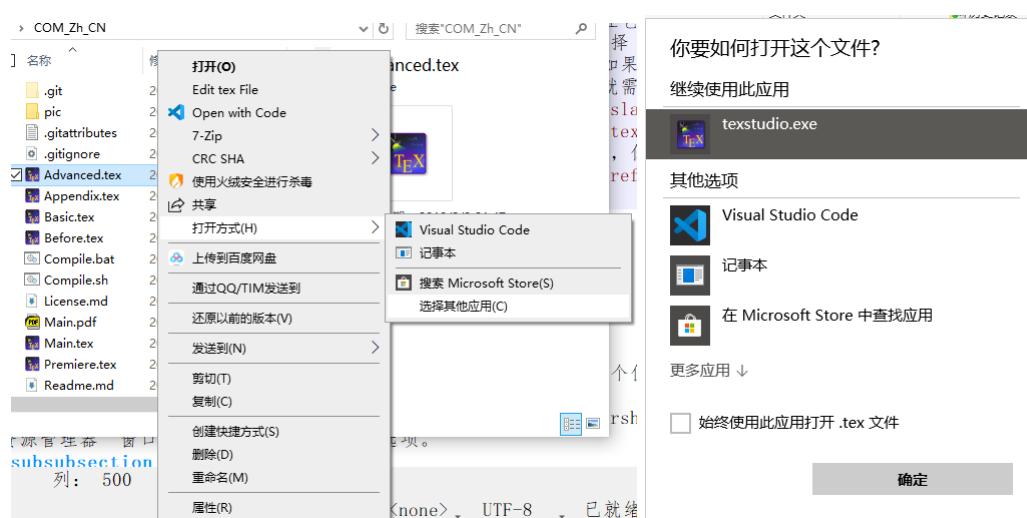
如图就是“主页”标签。你可以观察到标签上有多个“组”，我们一组一组来。

1. “剪贴板”: “固定到‘快速访问’”对文件夹有效，它将把文件夹固定到右侧树状列表的“快速访问栏”（注意！不是“任务栏”）。“复制”与“剪切”就是将文件（夹）的路径放入文件剪贴板中；“粘贴”为读取文件剪贴板上的路径来找到需要复制或剪切的文件，将它拷贝一份到当前目录再清空剪贴板（如果是剪切操作将删除源文件）。请注意“复制”或“剪切”文件后在“粘贴”前若删除源文件，“粘贴”将失效；对于一次“复制”或“剪切”操作，“粘贴”操作也不能进行2次。“复制路径”就是将当前文件的路径复制到系统剪贴板中，“粘贴快捷方式”是在当前文件夹创建被复制的文件（夹）的快捷方式。
2. “组织”: 我们一般只使用“删除”和“重命名”。
3. “新建”: “新建”就是在当前文件夹中添加一个新的。这与右键菜单“新建”项是相同的。
4. “打开”: 你可以使用默认选项打开文件（夹）、查看文件（夹）属性或更改打开方式。另一种修改方法是右键单击某个文件，你将会发现“打开方式”菜单。若菜单标题为“打开方式 (H) >”那么这个文件已经有打开方式，你应在它的子菜单中选择打开方式。如果没有你需要的打开方式或标题为“打开方式 (H)....”，那你就应该选择“选择其他应用”。一个对话框将会被显示（如下图）此时你需要使用鼠标滚轮向下滚动直至底部。如果没有发现你需要的应用，单击“更多应用”；还没有，单击“在这台电脑上查找其他应用”。此时你就需要知道你需要的应用的具体位置。一般应用程序位于“C:\Program Files”“C:\Program Files(x86)”“C:\Users\[用户名] \AppData”的相应子目录或在安装时你自己指定的目录。**为了避免这个问题，你需要在安装程序时记下安装位置。**如果出现了无法修改打开方式的问题，请尝试清理注册表（参见55页2.8）或杀毒。
5. “选择”: 更改文件的“选中”状态。你可以按住Shift键选择首末两项来选择它们与它们之间的所有项或者按住Ctrl键选择多项。



如图就是“查看”标签。

## -右键菜单



## 回收站以及 Windows 系统删除文件机制

首先，请注意这里的“删除文件”仅限于使用文件资源管理器，不包括命令方法（如“DEL”或“rm”命令）。

当我们配置好一块硬盘时，所有能被 Windows 支持的分区上都自动创建了一个称为“回收站”的虚拟的区域。此时如果我们对大小小于该回收站的文件（夹）进行“删除”操作，这个文件就会被移动到回收站。此时如果我们在回收站里面执行“删除”操作或者清空回收站，这个文件就被永远删除了。但真的是这样的吗？

众所周知，文件是靠在磁盘上写入二进制数据保存的。此时如果我们删除一个文件，这个文件在磁盘上的位置其实是不变的——只是这个文件的属性被更改为“已删除”而已。此时如果回收站需要恢复文件只需要去掉“已删除”的标记即可。那么“清空回收站”是如何操作的呢？很简单，这个文件占据的区域被改为“可写”不再占据磁盘位置，其它文件可以被覆写在它的上面。

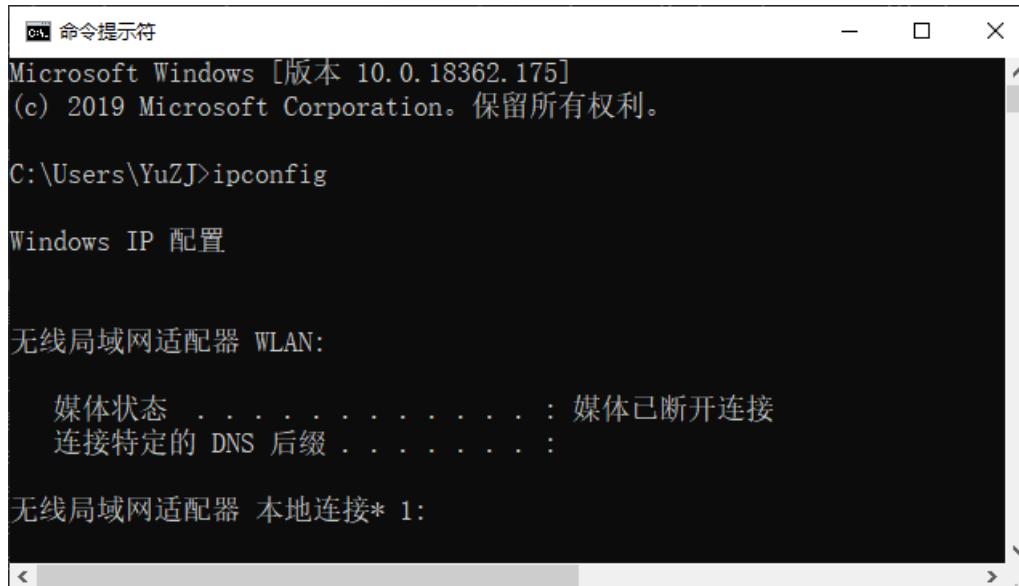
所以我们说即使你清空回收站，这个文件还是可以恢复的。此时如果你需要彻底删除它最好的办法是多覆写。你可以使用专业磁盘擦除工具来擦除磁盘或者使用我的一个小病毒来擦除一整个 NTFS 分区：(GNU/Linux 或者其它 bash 环境)

```
#!/bin/bash
int=1
i=1
while((\$i<100))
do
echo \$int TROJAN! >> $int
let "int++"
done
```

把它保存为“.sh”文件增加执行权限即可。

### 第 2.4.3 节

## 命令提示符



如图，这就是命令提示符其实与 GNU/Linux 类似，这个窗口实质上是一个伪终端。你可以使用“开始” - “Windows 系统” - “命令提示符”来访问它。

我们有时也会用到 Powershell。你可以使用“开始” - “Windows Powershell”来访问它。大部分“文件资源管理器”窗口的“文件”菜单都有这个选项。

### 第 2.4.4 节

## 网络连接

首先请你咨询一下本地电教员以及班主任以确定教室内是否配备互联网以及（如果有）防火墙、时间控制与流量控制。

如果你的班主任思想比较落后，你可以自己联网。你需要一张无线网卡、无线网卡的驱动程序（这可以在网卡生产商处下载）和移动热点（或者，你也可以私拉网线——如果你们学校准许的话）。移动热点可以是手机（如果你们学校准许的话）或者无线上网宝（你需要一张流量充足的 4G 卡。如果你能忍受那个速度的话，3G 也可以）。具体请参照手机“设置”以及上网宝说明书。

现在假设你已经配置好无线热点和网卡，现在寻找任务栏上的网络连接，你将发现你的无线网络并连接它。否则，检查驱动程序。下图的网络同时连接有线以太网和 WiFi。



## -控制面板与设置

第 2.4.5 节

## -任务管理器与资源监视器

第 2.4.6 节

## 管理磁盘

第 2.4.7 节

## 分区

## 磁盘碎片

第 2.4.8 节

## 激活操作系统和自动更新

如果你的计算机自带激活（比如说 DELL 的机器），Windows 副本将在安装完后自动被激活。否则，你就需要输入序列号。使用未授权的 KMS 或其它破解行为违法并极易“引狼入室”，在这里不描述。如果你的工作组有 Windows 激活服务器（合法的 KMS 服务器）或者你的组织已经替你购买了正版操作系统（比如说浙江大学国际校区），请请教电教员。

你需要设置自动更新。如果你的工作组有 Windows 更新服务器，请请教电教员。否则，如果连接外网，Windows 将自动更新。Windows 更新将会提供最新的安全补丁，安装它们有利于提升电脑安全性。以前横扫世界的“冲击波”病毒只攻击没有安装特定型号补丁的旧型号 Windows 操作系统。不建议从第三方（如火绒“漏洞修复”）安装补丁。

## 反病毒软件

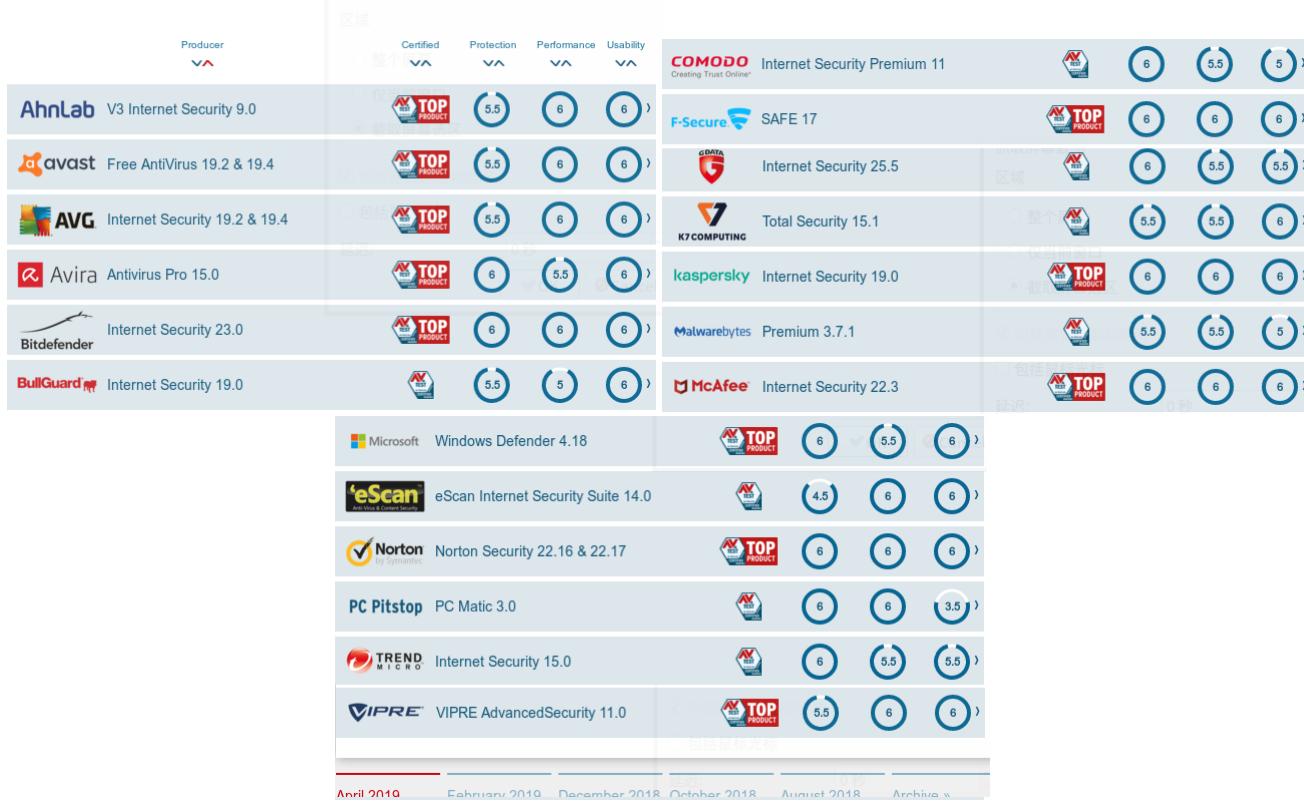
第 2.4.9 节

安装反病毒（antivirus）软件是重要的。它能够有效防止计算机病毒。

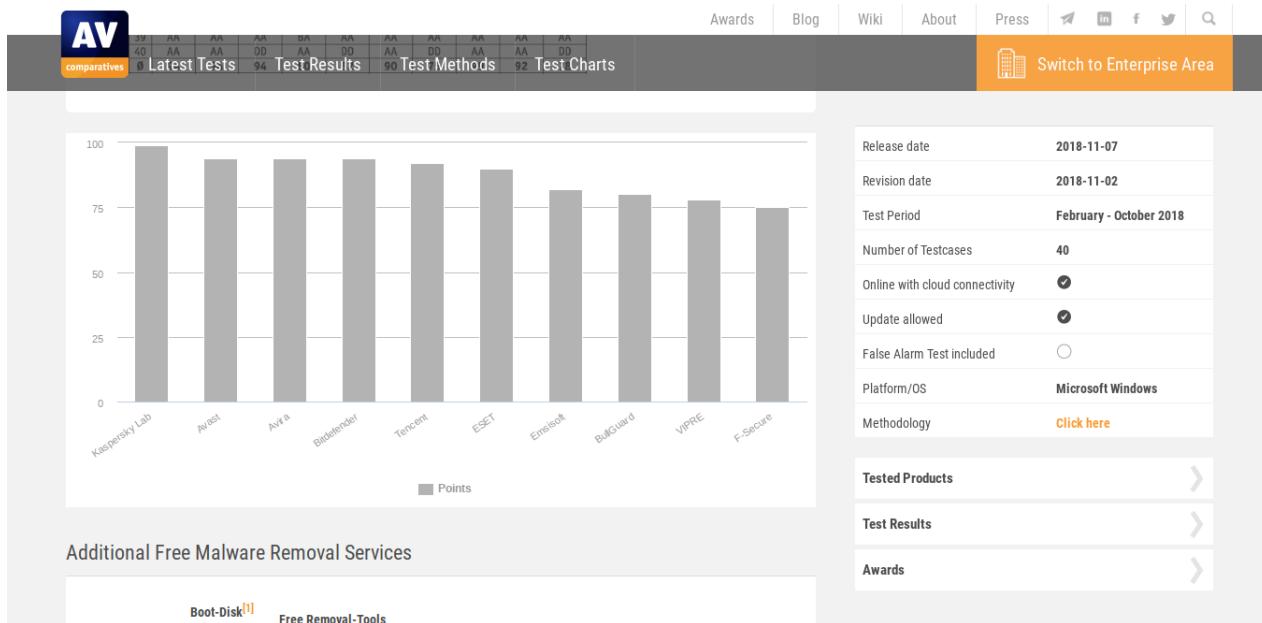
## 如何选择？

首先，最重要的当然是性能，其次是费用（免费优先），再次是易用性。我们可以从反病毒软件评测机构如 AVtest <https://www.av-test.org/en/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:18:09）中得到他们的数据（以下数据来源：<https://www.av-test.org/en/antivirus/home-windows/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:20:04））：

### Windows 10: April 2019



或者 AV-Comparatives (地址: <https://www.av-comparatives.org/latest-tests/> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:22:28)) 中的病毒移除能力测评数据(来源:<https://www.av-comparatives.org/tests/malware-removal-test-2018/#result-details> (似乎有些落后，不过没关系) (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:32:20))：



注意，你应该关注“家用 Windows10 产品”，而不是“企业”。

现在也许你会问一个问题：360 在哪里呀？我不得不遗憾地告诉你：360 由于送检产品与实际用户可以获得的产品存在不符，已经在 AV-Test、AV-C 机构黑名单上了。AV-Test 最后一次测试于 2017 年 10 月，参见<https://www.av-test.org/en/antivirus/home-windows/manufacturer/qihoo-360/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:33:02）。AV-C 最后一次测试位于 2016 年，参见<https://www.av-comparatives.org/vendors/qihoo/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:33:12）。

## 教学用免费反病毒软件排行榜

综合以上评测机构的数据加以自身使用经验，推荐以下反病毒软件：<sup>12</sup>

### 1. 卡巴斯基免费版

地址: <https://www.kaspersky.com.cn/downloads/thank-you/free-antivirus-download> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:33:26)。

优点: 反病毒能力强劲, 自我保护功能极强, 病毒库更新快, 支持任务计划及静默操作, 中国用户支持好。

缺点: 免费版功能有限, 且对于配置较低的计算机来说, “文件反病毒”功能消耗资源过大(意思就是说, 有时会卡住)。扫描时占用系统资源极大。

注意: 关于论坛上“卡巴斯基无法激活”或“无免费版”: 请查看发帖日期和对应软件版本。这是一个较新的东西。

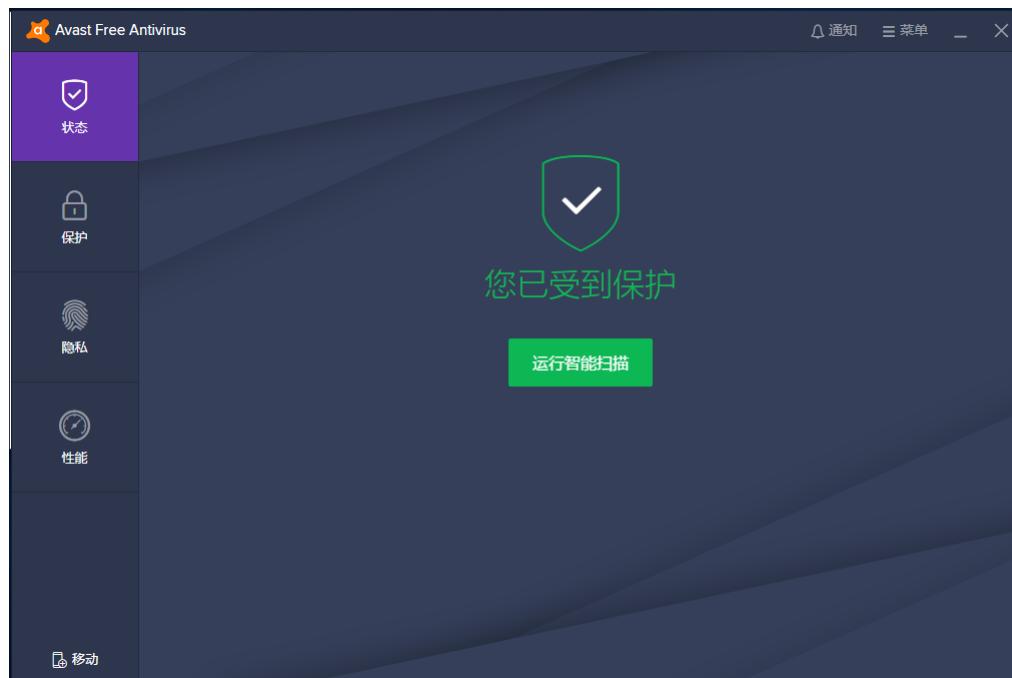


### 2.avast 防病毒软件

地址: <https://www.avast.com/zh-cn/download-thank-you.php?product=FAV-ONLINE&locale=zh-cn>, 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:34:13。

优点: 反病毒能力强劲, 支持任务计划及静默操作, 中国用户支持好。

缺点: 外媒声称存在推广安装, 不断要求你购买付费版有点烦。



<sup>12</sup>说明中的 wine 指的是原生 wine, 不是 deepin-wine。

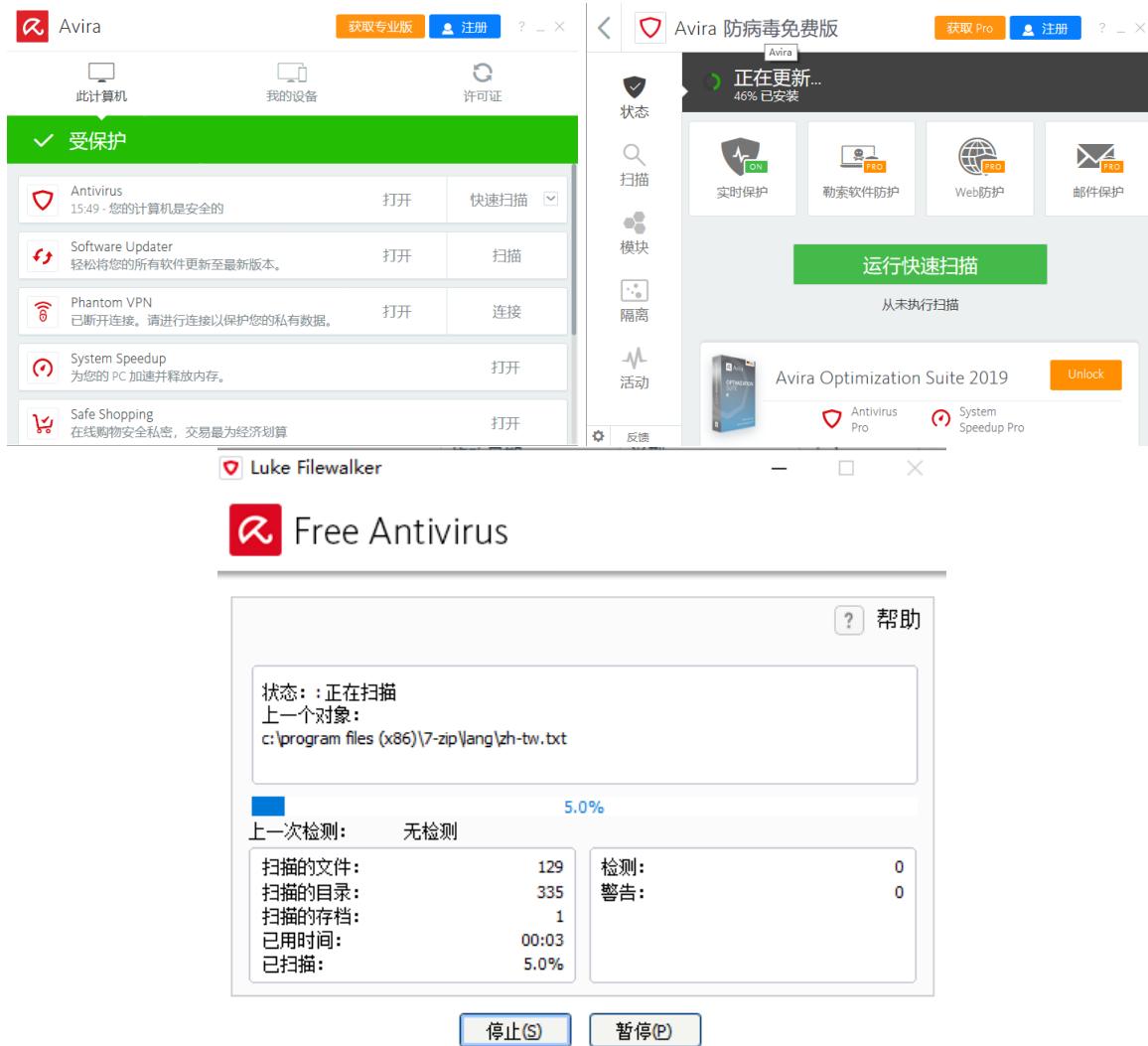
### 3. Avira Free Antivirus 2019

地址: <https://www.avira.com/zh-cn/free-antivirus-windows> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:34:24)。

优点: 反病毒能力强劲, 自我保护功能强, 病毒库更新快, 支持任务计划及静默操作, 中国用户支持较好, 设置较为简易 (主要是帮助详细)。

缺点: 界面不美观, 扫描时占用系统资源较大, 不断要求你购买付费版有点烦。

下面显示的是 Avira 控制台、Avira 反病毒软件及扫描画面 (那个。看过《星球大战》的同学应该有所反应 (Luke Skywalker 与 Luke Filewalker))。



### 4. 火绒安全软件 5.0 地址: <https://www.huorong.cn/> (最后连接于 2019 年 7 月 30 日 09:23:43)。

优点: 具有极强的 HIPS (主机入侵防御系统, 一种可有效防止计算机被入侵的机制) 功能, 有效拦截各类弹窗 (如果开机启动 (有时迟到) 就基本没问题。如果无法拦截弹窗请先检查启动项) 中国用户支持极好 (废话, 本来就是国产的嘛), 占用体积小, 可以被 Wine 来为 GNU/Linux 反病毒。

缺点: 不参加世界安全软件测试, 查杀能力略逊, 反病毒“资历”尚浅。



## 5. 腾讯电脑管家 V13

地址: <https://guanjia.qq.com/> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:34:53)。

优点: 反病毒能力强劲, 病毒库更新快, 中国用户支持极好 (废话, 本来就是国产的嘛), 可以被 Wine 来为 GNU/Linux 反病毒。

缺点: 小工具过多 (这个似乎是国产“杀毒软件”的通病), 误报较为严重 (这个似乎是反病毒软件通病)。



## 6.360 安全卫士 12

地址: <https://www.360.cn/> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:35:04)。

优点: 中国用户支持极好 (废话, 本来就是国产的嘛), 可以被 Wine (易崩溃) 来为 GNU/Linux 反病毒。多引擎联合查杀 (安装有国外强大引擎), 基于人工智能技术 (360 安全大脑)。

缺点: 误报率较高, 比如说我使用 VB6.0 编的小程序几乎都被报为病毒; 如不经系统地设置会出现弹窗 (有点烦; 这似乎是国产软件的通病), 安装体积较大。<sup>13</sup>

<sup>13</sup>争议: 360 宣布退出 AV-C 事件。360 官方宣布内容如下: 传统杀毒评测标准落后云时代, 我们正式退出 AV-C。日前国外杀毒评测机构 AV-C 联合 AV-TEST、VB100 宣称, 360 杀毒评测版本的引擎设置与国内普通用户版本不同, 取消 360 在 2015 年评测奖项。对此我们认为, AV-C 的传统杀毒测试方法已远远落后于云安全时代, 双方无法就评测标准达成一致, 360 决定退出 AV-C 评测, 并特此声明: 一、此次事件分歧是传统杀毒与云安全的评测标准之争。AV-C 等机构成立于上世纪 90 年代, 其评测标准也是基于传统杀毒技术而制定的。在 AV-C 看来, 杀毒软件就应该是“特征码引擎 + 病毒库”, 放在全世界任何一个角落都要测试出相同的结果, 根本不认同云安全软件根据不同国家、不同地区配置更适应当地用户需求的引擎和云查杀防护策略; 二、360 免费安全国际化触动传统杀毒行业利益。360 杀毒以免费云安全模式在中国颠覆了传统杀毒市场。为开拓国际市场, 360 杀毒参加 AV-C 等国外评测, 并多次获得全球最佳评级, 测试版本的引擎设置一直公开体现在评测报告中, 没有任何作弊行为。然而就在 360 免费安全国际化进程提速, 并披露了国外用户数超过一亿的消息之后, 国外的传统杀毒行业感受到了巨大挑战, AV-C 也突然转变态度发出质疑, 此举令我们无法接受; 三、AV-C 传统评测标准远离用户真实需求。以国内某著名艺人网银被盗 100 万元的真实案件为例, 不法分子骗其经纪人卸载了 360 杀毒, 再要求受害者从钓鱼网站下载使用 Teamviewer (一款世界知名的远程控制软件), 从而控制其电脑盗取巨额网银资金。如果按 AV-C 评测标准, Teamviewer 是合法软件, 不应该“查杀”。而 360 杀毒集成了多引擎, 其中 QVM 人工智能引擎对未知威胁的防护能力远远优于传统杀毒引擎, 360



1. 大多数国外反病毒软件之间相互兼容不好，只能安装一款。
2. 同时安装过多的反病毒软件会导致计算机资源占用过多。
3. “卡巴斯基免费版” - “设置”（左下角的齿轮） - “扫描”，设置“连接外部设备时”为“全盘扫描”（机器配置过低除外）（如果在扫描时你需要弹出磁盘，请先停止扫描。），“检测到威胁时操作”选择“删除”。这里的“删除”指的是移动到隔离区，“清除”是从文件中移除被感染的部分。

在安装完反病毒软件后，你还要注意以下几点：

1. 禁用“自动播放”。修改控制面板\硬件和声音\自动播放，取消勾选“为所有媒体和设备使用自动播放”，在“可移动驱动器”中选择“不执行操作”。
2. 不能禁用 UAC——即使这样会清净不少。对于不具有 rootkit 功能的病毒，UAC 是你的最后一道屏障。
3. 任何反病毒软件都需要更新——因此请在网络畅通时确保它们被更新了。或者你也可以使用离线更新包。火绒安全直接覆盖安装即可，卡巴斯基、小红伞等都有离线更新程序。

云安全会根据文件下载途径、软件行为等信息综合判断并查杀被恶意利用的 Teamviewer，这是传统评测所无法体现的、真正的安全保护；四、由于无法就评测标准和 AV-C 达成一致，360 决定退出该项评测。事实上，赛门铁克、Comodo 之前已退出 AV-C，美国新兴的终端安全公司 Bit9 根本就没有参加这类评测。凭借全球领先的云安全技术和优秀的用户体验，360 免费安全产品有信心在国际市场复制中国奇迹。我们相信，最终的裁判是用户。

不同观点：1. 引用“科技行者”网站【360 与 AV-C 之争背后云安全时代评测标准需要革命】：<http://www.cnetnews.com.cn/2015/0504/3051837.shtml>（最后连接 2019 年 6 月 19 日 11:27:53）。（由于与 360 声明大致精神相符，以下内容已经被概括）AV-C 标准落后，无法适用于云安全时代；360 多杀毒引擎是为了更好实现地域化；中国杀毒产品的国际化正在受到落后的国际评测机制的制约；（以下为直接引用原文）“走出去是中国企业在国内做大做强之后的必然选择，360 在确立自己的国际化战略之后，选择参加 AV-C 等国际评测，通过国际评测的成绩来增加产品在国际市场的影响力，在 AV-C 的评测标准无法准确衡量产品真正水平的情况下，不得不针对评测标准对产品进行妥协性设置，在不自觉中被 AV-C 这样的评测机构绑架，这也是 360 国际化付出的代价。国家互联网应急中心处长周勇林表示，中国市场与欧美杀软企业主导的外部市场已经形成了迥异的生态系统，中国杀软的商业模式是外国所不能适应的，但却被证明是有效的，很有竞争力；更重要的是，从企业综合实力看，中国企业做安全业务具备了动摇欧美老牌企业的体力甚至技术实力，因此，站在对方的立场上看，具备一定实力且熟练掌握新商业模式的中国杀软是很可怕的怪物，中国的杀软企业被“高度重视”是必然的，是可以理解的。希望 360 与 AV-C 的冲突事件，能够给中国企业国际化积累经验教训，目前国内杀毒软件厂商依然对国际评测趋之若鹜，但忽略了 AV-C 等国外评测机构与国外杀毒厂商是利益共同体这一事实，中国安全厂商想要进一步进入国际市场，势必与国际安全厂商成为竞争者，打压中国安全厂商是 AV-C 等机构的必然选择。互联网行业专家方兴东认为，中国安全企业的快速崛起和即将走出去的势头，必将严重威胁西方传统的安全企业，在话语权和主导权受制于人的情况下，中国要实现网络强国，强大的网络安全产业是重要基石，在产品、规则和评测等方面掌握话语权和主导权，也是必由之路。这需要我们尽快建立并扶植中国自主的云安全时代安全软件评测机构，建立安全软件的评测标准，掌握国际安全市场话语权。”。

2. 引用“太平洋汽车网”网站【退出 AV-C 360 愚弄了谁？】：<https://www.pcauto.com.cn/drivers/654/6545901.html>（最后连接 2019 年 6 月 19 日 11:28:02）。（以下内容皆直接引用原文）奇虎 360 送检的产品与用户实际使用的产品并不相同；最终 360 承认了其产品在送测时被提前进行了修改；360 的这份声明无疑是对广大 360 用户赤裸裸的愚弄；“AV-C 成立于上世纪 90 年代，几乎与互联网同步发展，在杀毒检测领域有着丰富的经验，并已成为全球最权威的杀毒软件测评机构。AV-C 测试方法是冻结杀毒引擎与病毒数据库三个月，并用最近三个月出现的最新病毒作为测试样本以检验软件杀毒能力，这种方法适用任意国家和地区，因为通过互联网传播的病毒并没有地域限制，而且该方法保证了对杀毒软件查杀最新病毒能力测试的准确性。360 为了掩盖自身的问题强制将该问题转化为传统杀毒与云安全的标准之争是混淆视听。二、AV-C 是非营利性公益组织，也是公认的国际性独立性测试机构，说 360 因为动了传统杀毒利益而挨刀显然站不住脚，因为 AV-C 并不代表着谁。而且，360 以一家之言将非云查杀分为传统杀毒不过是为了抬高身份，事实上瑞金、卡巴斯基、金山、腾讯等都推出了云安全服务，AV-C 也并没有收回他们的测评资质，360 危机之时也不忘宣传自己也算罕见。三、Teamviewer 不过是一个远程控制软件，只有双方同意的情况下方可使用，在各大软件下载网站都可轻易下载，因为使用 Teamviewer 而被盗显然不是软件本身的问题。事实上并没有哪家杀毒软件把它定义为非法软件，除了 360。四、世界排名靠前的杀毒软件都不会拒绝 AV-C 的测评资质，也并不是所有的杀毒软件都可以接受 AV-C 的检测（因为 AV-C 测试门槛很高），赛门铁克、Comodo 杀毒软件的退出不过是因为在 AV-C 的测评排名中比较靠后而已，以此来作为抨击 AV-C 的依据有失公允。”；“如果说 AV-C 评测落后，360 从一开始就不会将自己产品送检，而在 360 产品出现问题并曝光之后才发布这样一份声明，其动机就已让人产生怀疑”。

4. 伪装成文件夹的病毒曾经多次出现。它将原来的文件夹隐藏起来，再伪装成一个 WindowsXP 文件夹引诱你点击。如果你点击的话，它就会在每块硬盘驱动器创建备份（感染它）并感染 U 盘。

## 在线分析文件

VirusTotal 是一个在线病毒分析网站，它可以调用多种反病毒引擎对上传的可疑文件进行检测。网址：<https://www.virustotal.com/gui/home/upload> (最后连接于 2019 年 8 月 6 日 14:16:41)。

DETECTION	DETAILS	COMMUNITY	
Ad-Aware	Undetected	AegisLab	Undetected
AhnLab-V3	Undetected	ALYac	Undetected
Antiy-AVL	Undetected	Arcabit	Undetected
Avast	Undetected	Avast-Mobile	Undetected
AVG	Undetected	Avira (no cloud)	Undetected
Baidu	Undetected	BitDefender	Undetected
Bkav	Undetected	CAT-QuickHeal	Undetected
ClamAV	Undetected	CMC	Undetected
Comodo	Undetected	Cyren	Undetected
DrWeb	Undetected	Emsisoft	Undetected
eScan	Undetected	ESET-NOD32	Undetected
F-Prot	Undetected	F-Secure	Undetected
FireEye	Undetected	Fortinet	Undetected
GData	Undetected	Ikarus	Undetected
Jiangmin	Undetected	K7AntiVirus	Undetected
K7GW	Undetected	Kaspersky	Undetected
Kingssoft	Undetected	Malwarebytes	Undetected
MAX	Undetected	MaxSecure	Undetected
McAfee	Undetected	McAfee	Undetected
Microsoft	Undetected	NANO-Antivirus	Undetected
Panda	Undetected	Qihoo-360	Undetected
Rising	Undetected	Sophos AV	Undetected
SUPERAntiSpyware	Undetected	TACHYON	Undetected
Tencent	Undetected	VBA32	Undetected
VIPRE	Undetected	ViRobot	Undetected
Yandex	Undetected	ZoneAlarm by Check Point	Undetected
Zoner	Undetected	Acronis	Unable to process fil...
Alibaba	Unable to process fil...	SecureAge APEX	Unable to process fil...

不过似乎有些反病毒引擎性能确实不太好（下图是微信 2.6.8.65 安装包和 Ghost115）（欧洲著名反病毒软件 Panda 曾经将自己的病毒库当成病毒杀掉）。

The image contains two screenshots from the VirusShare.com website, which displays malware analysis results. Both screenshots include a circular progress bar, file details, and a table of detection results.

**Top Screenshot:**

- File Details:** 0396a6296c1df0b7f20741a5a2db53aa0d0c2, 13bdceafec587f55fa05054fb3, WeChatSetup.exe, Size: 42.69 MB, Date: 2019-07-30 08:11:07 UTC, 6 days ago, EXE file.
- Detection Table:**

DETECTION	DETAILS	RELATIONS	BEHAVIOR	COMMUNITY
AntiAVL	① Trojan/Win32.Fuer	Cylance	① Unsafe	
eGambit	① Unsafe_AI_Score_82%	Acronis	Undetected	
Ad-Aware	Undetected	AegisLab	Undetected	
AhnLab-V3	Undetected	Alibaba	Undetected	
ALYac	Undetected	SecureAge APEX	Undetected	
Arcabit	Undetected	Avast	Undetected	
Avast-Mobile	Undetected	AVG	Undetected	
Avira (no cloud)	Undetected	Baidu	Undetected	
BitDefender	Undetected	Bkav	Undetected	
CAT-QuickHeal	Undetected	ClamAV	Undetected	
CMC	Undetected	Comodo	Undetected	
CrowdStrike	Undetected	Cybureau	Undetected	
Falcon	Undetected	DrWeb	Undetected	
Cyren	Undetected			

**Bottom Screenshot:**

- File Details:** 3c337d42fba8853c4f884c05da78ec7b436837, 4c87ba90b75743174be2b6525e, Ghost32, Size: 2.46 MB, Date: 2016-11-07 19:27:12 UTC, 2 years ago, EXE file.
- Detection Table:**

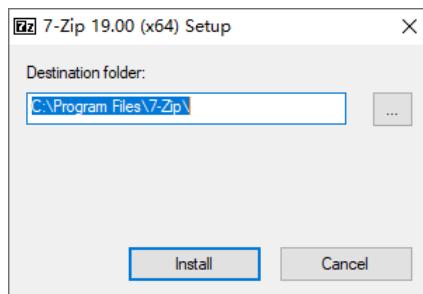
DETECTION	DETAILS	BEHAVIOR	COMMUNITY
AntiAVL	① Trojan/Win32.Inject	Bkav	W32.HfsAtiTIST.5EA2
CrowdStrike	① Malicious_confidenc...	K7AntiVirus	Trojan (700000111)
Falcon	① Trojan (700000111)	McAfee	Artemis!965D30ECB...
K7GW	① BehavesLike.Win32....	Panda	Trj/Dtcontx.K
MICHAEL-GVV-Edition	① Trojanspy.win32.ske...	VBA32	Trojan.Liac
Sophos ML	① Undetected	AegisLab	Undetected
Ad-Aware	Undetected	ALYac	Undetected
AhnLab-V3	Undetected	Avast	Undetected
Arcabit	Undetected	Avira (no cloud)	Undetected
AVG	Undetected	Baidu	Undetected
AVware	Undetected		

#### 第 2.4.10 节

## 压缩/解压缩

对于压缩软件，大部分人都会想到 WinRAR，我们使用 7-Zip。<sup>14</sup>它虽然是自由软件，但性能极为优异。7Zip 安装版可以在 <https://www.7-zip.org/download.html>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:37:09）（英文官网），【7-zip 官方中文主页】<https://sparanoid.com/lab/7z/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:37:38）（中文官网）。你需要仔细观察。我建议下载 EXE 格式（当然某些大牛会下载源代码）的对应版本。

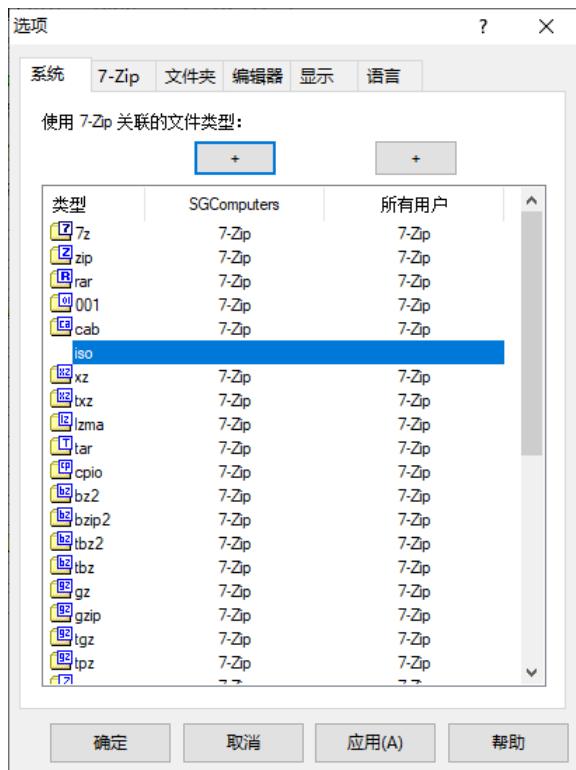
你将会发现 7-Zip 的安装界面十分简单。就像：



在安装完成后，你需要手动设置文件关联（相当于设置一个或多个扩展名均使用此软件来打开。小资料：Windows 操作系统在命令行中传送该文件的完整路径到预定的程序，这样程序就知道打开那一个文件了。Windows 操作系统通过扩

<sup>14</sup>注意，我们暂时不讲国产压缩软件（如 360 压缩）。我认为掌握了难于操作的软件（7-Zip），操作容易的也自然能够被掌握。国产软件可能存在安全问题：【火绒安全-知名压缩软件“快压”传播病毒和多款流氓软件劫持流量】<https://www.huorong.cn/info/1531309921141.html>（最后连接于 2019 年 6 月 21 日 16:16:19）。当然也包括 2345 旗下产品——你安装任意一款就会被安装“全家桶”了。这里我们使用自由软件 7Zip。

扩展名识别文件类型。这一点与 GNU/Linux（靠文件内容识别文件类型）不同。一个文件可以没有扩展名，此时 Windows 会每次都让你选择打开方式。GNU/Linux 会自动判断文件类型，自动选择）。你需要以管理员权限运行开始菜单的“7Zip File Manager”（它应位于安装目录的“7zfm.exe”）。选择“工具-设置”菜单，你将会发现如下界面：



在“系统”选项卡上单击二个标题为“+”的按键即可创建全部文件关联。对于 Windows10，我建议取消“\*.iso”文件关联而使用系统默认虚拟光驱。如果你安装了其它虚拟光驱也如此设置。单击“确定”保存。我们主要通过“文件资源管理器”右键菜单来处理压缩文件。对于压缩算法，我们曾进行过一个测试，结果如下：

Software	Extension	Method	Length(Byte)	Length(G)	Rate	备注
7zip	.zip	bzip2				极慢
7zip	.tar.bz2	bzip2				
7zip	.zip	ppmd	5737173532	5.34316	82.0740%	
7zip	.7z	lzma2	5742232476	5.34787	82.1464%	
7zip	.tar.xz	lzma2	5747186544	5.35248	82.2173%	
7zip	.7z	lzma	5760688479	5.36506	82.4104%	
7zip	.7z	ppmd	5776933331	5.38019	82.6428%	
7zip	.zip	lzma	5794427062	5.39648	82.8931%	
winRAR	.rar	rar5	5818833420	5.41921	83.2422%	慢于RAR
7zip	.7z	bzip2	5824872495	5.42484	83.3286%	极慢
winRAR	.rar	rar	5878712711	5.47498	84.0989%	
7zip	.zip	deflate64	5933823619	5.52630	84.8873%	
7zip	.zip	deflate	5945336792	5.53703	85.0520%	
7zip	.tar.gz	deflate	5945415955	5.53710	85.0531%	极慢
winRAR	.zip		5980821456	5.57007	85.5596%	
7zip	.wim	wim	6977996207	6.49877	99.8248%	快于tar
7zip	.tar	tar	6990588928	6.51049	100.0050%	
Original	443 Files, 30 Folders	NONE	6990240792	6.51017	100.0000%	

通过以上数据，我们认为最好的压缩算法是运用于 7Zip 的 LZMA2（极限压缩）。

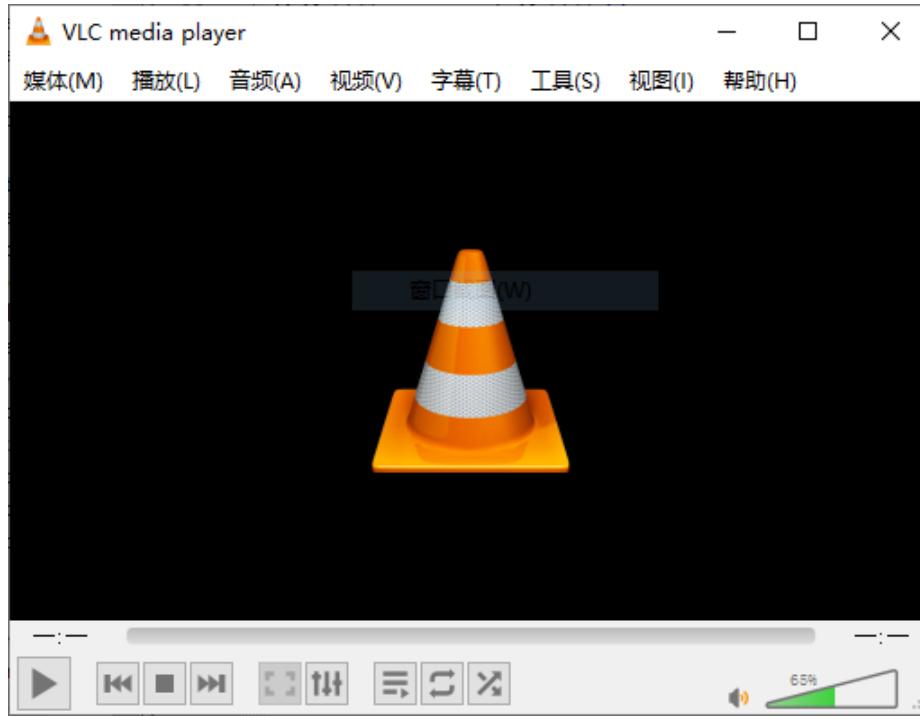
小资料：常见关于“设置”的英文表示。console——控制台，cmd——命令提示符，option——选项，tool——工具，language——语言，preference——首选项，configure——配置。如果是英文界面就到这里去找吧。

#### 第 2.4.11 节

## 媒体播放器 VLC

由于版权争议<sup>15</sup>我们暂时不提国产播放器。我们使用自由的 VLC。其界面如图所示。

<sup>15</sup>依照 FFmpeg 官方，国产播放器暴风影音、QQ 影音被发现使用 FFmpeg 的解码器而并未按照 FFmpeg 许可证要求使用。以上厂商坚持认为他们的做法没有违背许可证。当然我也不得不说，GNU GPL 也许是世界上最难理解的许可证之一。请参见【GNU 许可证常见问题】



同样是自由软件的还有 MPV（界面简洁，操作难度较大，大部分需要键盘操作）与 SMPlayer（对于配置较低的机器，它的性能不佳）。

## 获取 VLC

你可以从以下网站获取 VLC：官网【VLC: 官方网站 - 全平台的自由多媒体解决方案! - VideoLAN】<https://www.videolan.org/> (最后连接于 2019 年 06 月 25 日 08:25:14); Tuna 源 (64 位) <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/videolan-ftp/vlc/last/win64/> (最后连接于 2019 年 06 月 25 日 08:26:01)。为简化安装，你应该下载 exe 格式安装包。

## 使用 VLC

在默认界面（vlc 有许多皮肤，甚至还有一个皮肤编辑器），VLC 长得与其他播放器大同小异。但你可以自定义 VLC 的界面。方法：工具-自定义界面。请注意，最顶端的菜单条中的内容与在播放主界面中右键菜单调出的内容是相似的。

VLC 也提供了许多高级功能。“视频”菜单项就“藏龙卧虎”。

1. “缩放”：这个功能能改变视频尺寸（换句话来说，让视频播放窗口变小）
2. “宽高比”：这个功能能够将视频“变形”以显示要求的宽高比
3. “裁剪”：裁剪画面使符合要求的宽高比。这可在分辨率不符合要求时裁剪画面铺满屏幕。

## 第 2.5 章

# 办公软件

## 第 2.5.1 节

### MS Office

名气最大，市场占有率最高，易用性最强的办公软件！Windows 操作系统上目前主要版本由 97 (32 位 Windows10 目前仍然可用的最早的版本)、2000、xp、2003 (名气极大，新增 InfoPath 与 OneNote)、2007 (使用标签页菜单并删除 frontpage)、2010 (授权方式更改—你不能够使用一个不属于自己的序列号激活，最后一款支持 WindowsXP 的 Office)、2013 (开始位于 Office365 并且能够打开 PDF 和网页文件，新增 Onedrive)、2016 (开始产生电脑与手机、平板电脑联动的云办公时代)、2019 (仅仅支持 Windows10) 以及免费的网页版 (国内性能极差)。对于允许手机的学校，你也可以使用手机版本 (包含 Word、Excel、Outlook、OneNote、Onedrive 与 PowerPoint 等，完全能满足教学需求)。

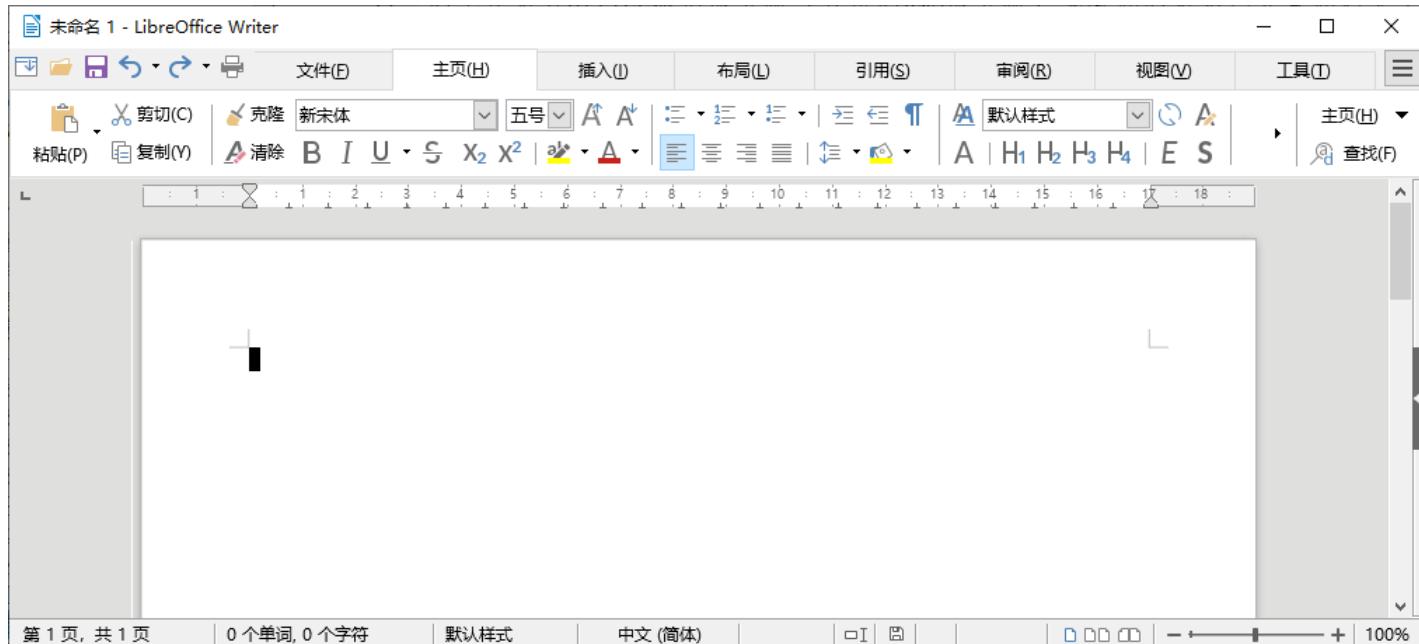
首先需要说明的是，正版的 MS Office 是需要收费的。具体收费标准参见 Office 官方网站<https://products.office.com/zh-cn/home>（最后连接于 2019 年 7 月 28 日 16:31:18）。<sup>16</sup>如果你的计算机自带激活（比如说部分 DELL 的机器），Office 副本将在安装完后自动被激活。否则，你就需要输入序列号。使用未授权的 KMS 或其它破解行为违法并极易“引狼入室”，在这里不描述。如果你的工作组有 Office 激活服务器（合法的 KMS 服务器）或者你的组织已经替你购买了正版操作系统（比如说浙江大学国际校区），请请教电教员。

### 第 2.5.2 节

## 自由/开源的办公软件

对于家境不是很殷实的学生、教师或比较“抠门”但却仍然希望使用正版软件的电教委员来说，一份自由/开源（还免费）的办公软件是极好的。这方面主要有 Apache OpenOffice（开源软件，使用 Apache 许可证）与 LibreOffice（自由软件，使用 GNU GPL 许可证）。由于二者操作极为相似，这里仅介绍 LibreOffice。

你可以从它的官方网站<https://zh-cn.libreoffice.org/>（最后连接于 2019 年 06 月 21 日 08:52:35）中下载最新版与离线中文帮助。从 tuna 源[https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/libreoffice/libreoffice/stable/6.2.4/win/x86\\_64/](https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/libreoffice/libreoffice/stable/6.2.4/win/x86_64/)（最后连接于 2019 年 06 月 21 日 08:54:44）下载 6.2.4 版本 64 位软件包。其余版本自己找去吧，我相信在 tuna 源的组织下，你会发现它的。具体解释如下：Stable 是“稳定版”，如果你是一个“求稳”的电教委员你就应该到那里去找；“src”是源代码，大牛去的地方；“portable”版本可以被装进 U 盘随身携带。下面的不用解释了吧。附上截图二张（已经启用标签页模式）：



Tips: 如果你需要 LibreOffice 产生类似于 MS Office 2007 以后的标签效果，你需要在“工具” - “选项” - “高级” - 勾选“启用实验性功能（可能不稳定）”，重新启动 LibreOffice，“视图” - “用户界面” - “标签页模式”即可。

一部分扩展程序（如 Writer2LaTeX）以及数据库软件（LibreOffice Base）需要 Java 运行库，你可以到[https://www.java.com/zh\\_CN/](https://www.java.com/zh_CN/)（最后连接于 2019 年 8 月 7 日 08:31:36）处下载 Oracle JRE 或者<http://jdk.java.net/12/>（最后连接于 2019 年 8 月 7 日 08:31:26）处下载 OpenJDK。LibreOffice 支持两者而 OpenOffice 似乎仅支持前者。此时你需要到“选项” - “LibreOffice” - “高级” / “选项” - “OpenOffice” - “Java” 设置 Java 运行库路径，一般是 Java 安装路径下的“bin”文件夹。

### 第 2.5.3 节

## 国产办公软件

WPS 毫无疑问是这里做得最好的。官方网站：<https://www.wps.cn/>（最后连接于 2019 年 06 月 21 日 08:46:31）。还有另外一款永中 Office，官方网站：<http://www.yozosoft.com/products/study.htm>（最后连接于 2019 年 06 月 21

<sup>16</sup>目前的报价为家庭版年付 498.00，包含 Outlook、Word、Excel、PowerPoint、Access、OneDrive、Publisher、Skype 并支持 6 台设备；个人版年付 398 元，包含上述全部应用但只能单机使用；家庭和学生版 2019 通过 748.00 元一次性购买，仅仅包含 Word、Excel 与 PowerPoint，不包含下一个版本 Office（2022?）更新并只允许单机使用。商业版月付 52.00 元，包含 Outlook、Word、Excel、PowerPoint、Access、OneDrive；商业高级版月付 79.00 元，包含上述应用与 Exchange、SharePoint、Teams；商业协作版月付 32.00 元，包含 Exchange、SharePoint、Teams、OneDrive 与网络版 Office 程序。

日 08:48:27)。均为免费下载，其中 WPS 与永中都有自己的文档格式（永中为“标文通”即 UOF，知道的人可能不多）且兼容性都比较不错。

#### 第 2.5.4 节

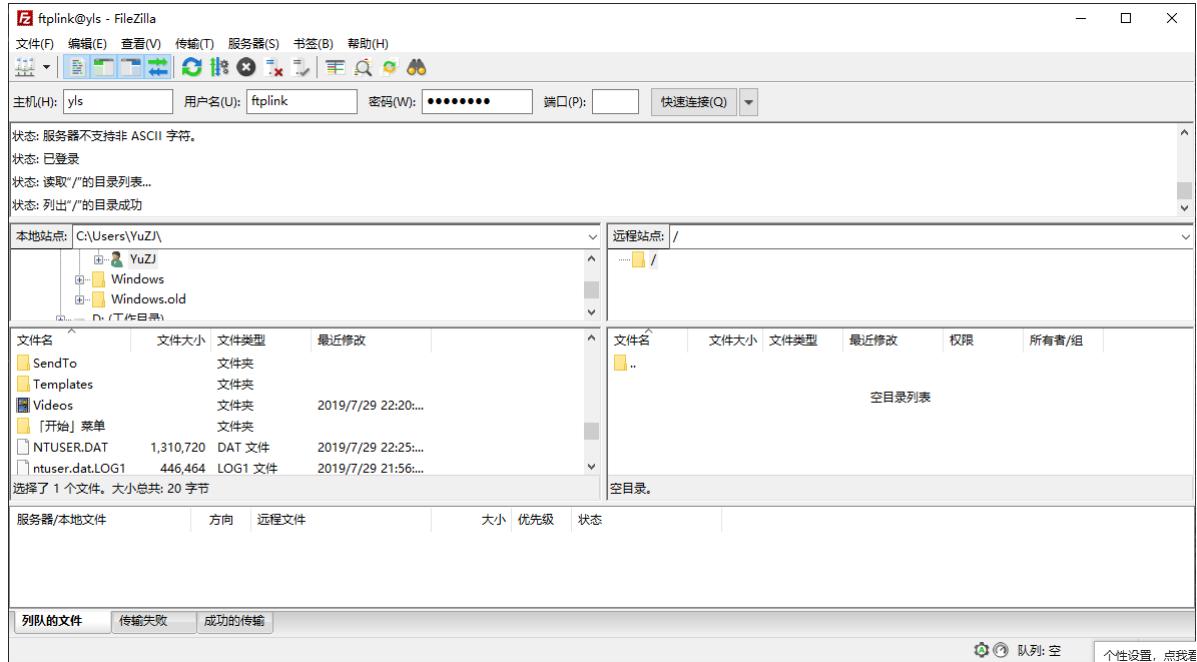
## 给我强大的生产力！

通过网络协作，Office 可以形成很强的生产力。

## 文件共享

这项功能一般可以通过云盘或者 FTP 来实现。注意，选择第三方云存储机构要考虑数据安全性，尽量选择有口碑的云服务提供商（如百度网盘）。微软 OneDrive 结合 Office 电脑端、手机端将会产生强大的生产力，你能够多端编辑。

局域网内可以使用 FTP 来共享文件。这里教你如何使用自由免费的 FTP 客户端 Filezilla。官网：<https://filezilla-project.org/>（最后连接于 2019 年 7 月 30 日 09:36:35）。在官网上你会发现“Download FileZilla Client”与“Download FileZilla Server”两个按钮，你应该选择前者（下载客户端）。否则你将会得到一个 FTP 服务器。请注意安装时勾选“Languages”以免出现英文界面。安装好启动后如图所示：



现在尝试连接网内的 FTP 服务器。向电教员询问 FTP 服务器的 IP 地址，你被分配的用户名、密码以及服务器端口号（这个一般是 21）使用“快速连接”测试连接。如果你遇到了一个“保存密码？”的对话框，你应该选择“不保存密码”以增强安全性。一般情况下，在最上面的一个文本框内你将得到：

```
状态: 正在连接 192.168.0.101:21...
状态: 连接建立, 等待欢迎消息...
状态: 不安全的服务器, 不支持 FTP over TLS。
状态: 服务器不支持非 ASCII 字符。
状态: 已登录
状态: 读取目录列表...
状态: 列出 "/" 的目录成功
```

若出现错误，请请教电教员。连接成功以后，你可以在“文件” - “站点管理器”里面添加这个站点。下次连接只需要在工具栏上的“站点管理器”下拉列表做出选择即可。如果你使用有线连接并且你的电教员水平极高（并且学校在这方面投入很大），你将得到大于 10MB 每秒的网速。Filezilla 操作简便，你会发现左边是本地文件，右边是远程文件。大多数操作只需拖动即可完成。

Filezilla 也可以被用于连接远程公共 FTP 服务器。

## 带有版本控制的文件共享

你是否需要一个能够记录你对特定文件（如一篇论文）所做出的所有更改的机制？那么一个版本控制软件能满足你的需求。在这里我们使用分布式版本控制软件 Git。你可以从 Git 的官方网站<https://git-scm.com/>（最后连接于 2019 年

8月10日11:14:32) 下载 Git，并在<https://git-scm.com/book/zh/v2> (最后连接于 2019 年 8 月 10 日 11:15:27) 下载官方中文帮助。

## 使用 Office 系列

### 第 2.6 章

## 文本编辑器

文本编辑器就是能够编辑文本的计算机软件。它能够识别多种编码（如 GB2312, UTF8 等等）和断行格式，提供字数统计、语法高亮、替换等功能。文本编辑器是基础性的软件，任何计算机和编程者都需要文本编辑器。下面介绍几款常用且免费的文本编辑器，功能由上到下逐渐丰富（当然，使用难度也逐渐加大）。

### 第 2.6.1 节

#### Notepad



Notepad 又称“记事本”，是大多数 Windows 系统的必备组件。一般你可以在“开始”菜单-Windows 附件中找到它。它安装于“C:\WINDOWS\system32\notepad.exe”。

它能够执行一些诸如查找替换及字符统计这样简单的任务，是 Windows 系统上最简单的源代码编辑器之一。

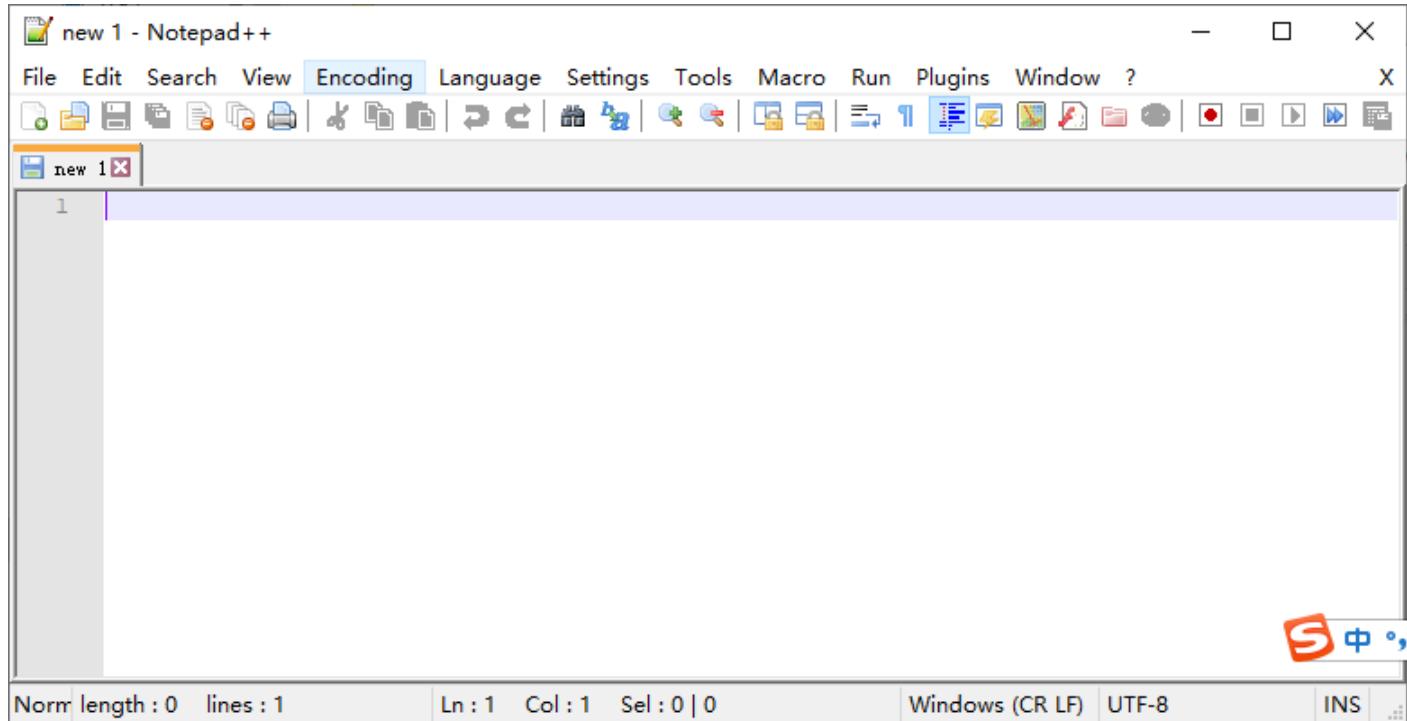
值得注意的是保存文件时的编码方式：ANSI 与 UTF-8。一般用于 Windows 操作系统的文件（如，批处理文件）我们保存为 ANSI，但大多数编辑器都支持 UTF-8。

注意，打开部分文件时记事本无法正确地断行。这是由于 Windows 与 GNU/Linux 的断行符格式不同。Windows 使用 CR (回车) LF (换行)，GNU/Linux 仅 LF，Macintosh 仅 CR。如果你经常使用那些从 GNU/Linux 上移植的软件（如 GIMP，Git 或 GNU Emacs），你可以使用以下几款文本编辑器。

### 第 2.6.2 节

#### Notepad++

自由软件。

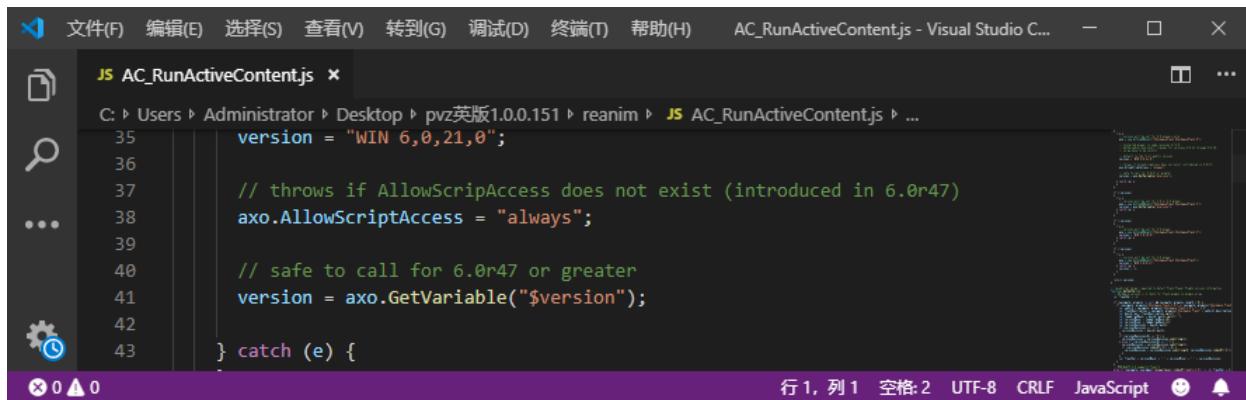


一个支持语法高亮<sup>17</sup>，正则表达式搜索、跨文件搜索、多光标、多文件同时编辑等功能的编辑器，能够正确地识别多种断行格式。推荐一般能力的电教委员使用。下载：<https://notepad-plus-plus.org/>（最后连接于 2019 年 8 月 9 日 20:35:34，网速较慢）。

### 第 2.6.3 节

## Visual Studio Code

开源软件—它使用微软公司软件许可证。



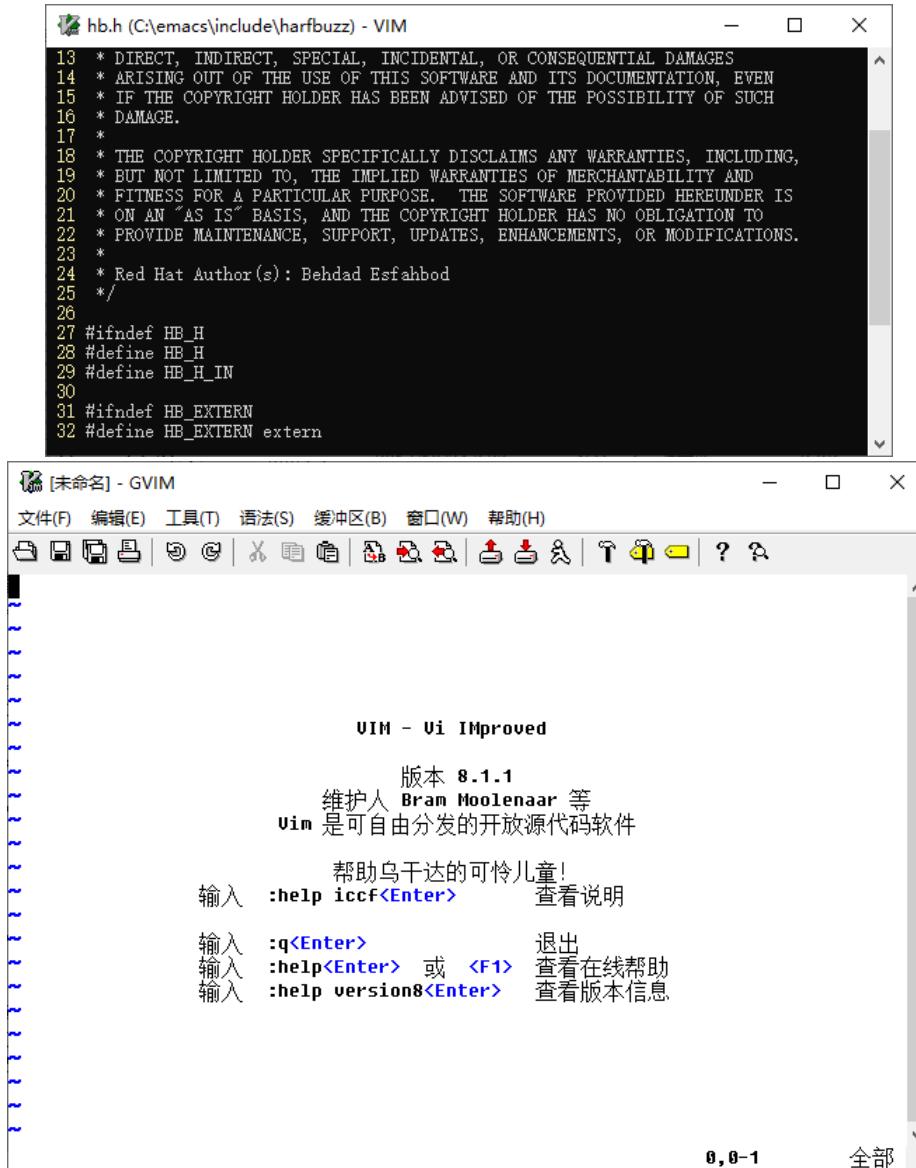
“微软的另一款良心之作”。除了 notepad++ 提供的功能外，还具有调试器以及完全自定义功能。其 GNU/Linux 版允许你调试 Visual Studio 程序。支持大量的文件格式以及扩展，扩展商店一级棒。下载：<https://code.visualstudio.com/>（最后连接于 2019 年 8 月 9 日 20:35:04）。

### 第 2.6.4 节

## VIM

自由软件。

<sup>17</sup>为数不多的能正确高亮 NSIS 语法的编辑器，但不得不说似乎对 LATEX 语法的支持似乎不是特别好



分别为终端模式与图形界面。好的，一看到这个终端模式的画面，你就应该知道这个软件不好对付。其实图形界面也不好对付。

## 下载安装

其官方网站为<https://www.vim.org/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:38:36）（速度较慢）；ustc 开源镜像站镜像网址<http://mirrors.ustc.edu.cn/vim/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:38:46）。是一个十分强大的文本编辑器，公认类 vi 编辑器中最好的编辑器。注意：它的入门门槛较高。你需要记住大量命令。所有发行版的 GNU/Linux 默认安装 vi，因此我建议学习高级部分的电教委员能学习一下这个编辑器。它的学习曲线较陡，但也值得迎难而上。

具体命令示例由于 VIM 较为复杂，这里不再赘述。（如果你发现自己无法退出，请单击“ESC”，键入“:qa!”并回车）但建议希望学习“高级”篇的电教委员学习一下。

## 帮助及学习

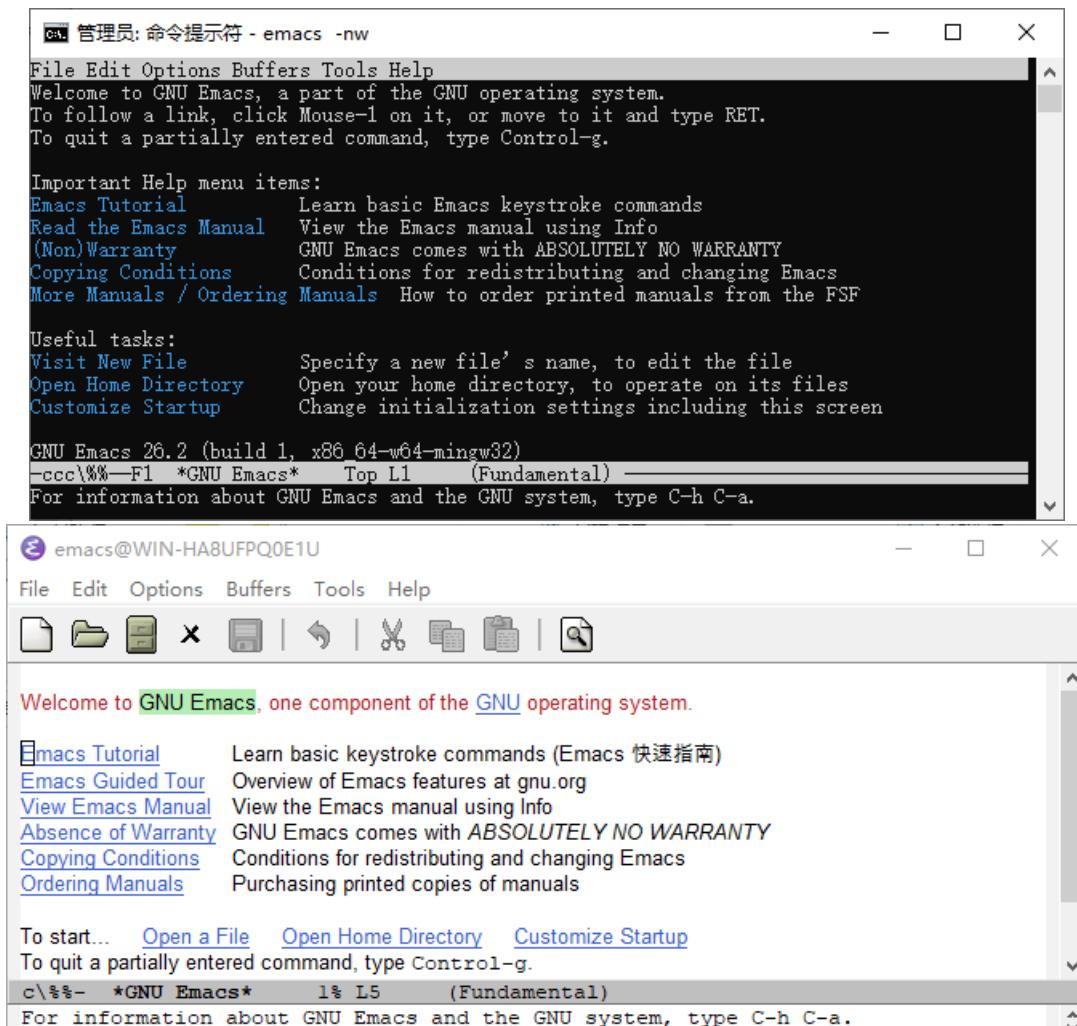
首先你应该学习“Vim Tutor”。进入方法：直接在终端或命令提示符中键入“vimtutor”并回车。这个教程有许多语言可供选择，默认匹配系统。

之后你可以学习“VIM USER MANUAL”这是 vim 最完全的用户手册。其中文安装版及 pdf 版可在<http://vimcdoc.sourceforge.net/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:39:21，速度较慢）中下载。直接下载链接：<https://sourceforge.net/projects/vimcdoc/files/win32-install-unicode/vimcdoc-2.1.0-setup-unicode.exe/download>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:40:27，网速较慢）及<https://sourceforge.net/projects/vimcdoc/files/pdf-manual/reference-2.1.0.pdf/download>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:41:03，网速较慢）。官方文档均可在<https://www.vim.org/docs.php>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:42:01，网速较慢）中被找到。

我还推荐一个中国台湾的文档《大家來學 VIM (一個歷久彌新的編輯器)》: <http://www.study-area.org/tips/vim/> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:41:24)。

### 第 2.6.5 节

## GNU EMACS



分别为终端模式与图形界面。EMACS 全称 Editor MACroS，即宏文本编辑器，是一个十分强大的自由文本编辑器和集成开发环境 (IDE)，与 Vim 被公认为最受程序员欢迎的文本编辑器之一，最初由 Richard Stallman 编写 (所以当然是自由软件)，目前最新版本 26.2。

这个编辑器历史悠久 (默认界面不太现代化)，集成语法高亮、编译、调试、版本控制、邮件、游戏 (比如说贪吃蛇) 和网络浏览器等功能。入门门槛较高，学习曲线陡，但若熟练将带给你很高的效率。你需要记住大量的快捷键。

## 下载安装

Emacs 有 GNU/Linux 及 Windows 版本 (它是自由软件，因此理论上可以创建任何系统的版本)。其官方网址为: <http://www.gnu.org/software/emacs/> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:42:24) (网速较慢)。tuna 源 (<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/gnu/emacs/windows/emacs-26/>) (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:42:38) 可提供 Windows 版本 (i686 对应 32 位, amd64 对应 64 位)。对于 GNU/Linux 操作系统，我建议使用软件源。在 2019 年 06 月 20 日 18:43:02 前 26.1 版本已经被添加到 Ubuntu 19.04 的软件源里了。

## 常用快捷键

```
## 注意，这里“C-”表示“Ctrl”，“M-”表示“Meta”（我们的键盘上写作“Alt”，也可用“Esc”）
## 首先请切换至英文输入法。
C-x C-c ## 退出
C-x C-s ## 保存当前文件
C-h t ## 展示帮助文件 (Emacs Tutorial, 多种语言的入门文件)。
```

## 默认系统语言。

C-h r ## 展示参考 (Emacs Reference, 英文)

F10 ## 展示菜单

## 帮助及学习

首先你应该学习“Emacs 快速指南”(Emacs Tutorial)。按 F10 调出菜单，在“Help”菜单中可发现这一项。它默认以系统语言出现，你也可以选择其他语言。

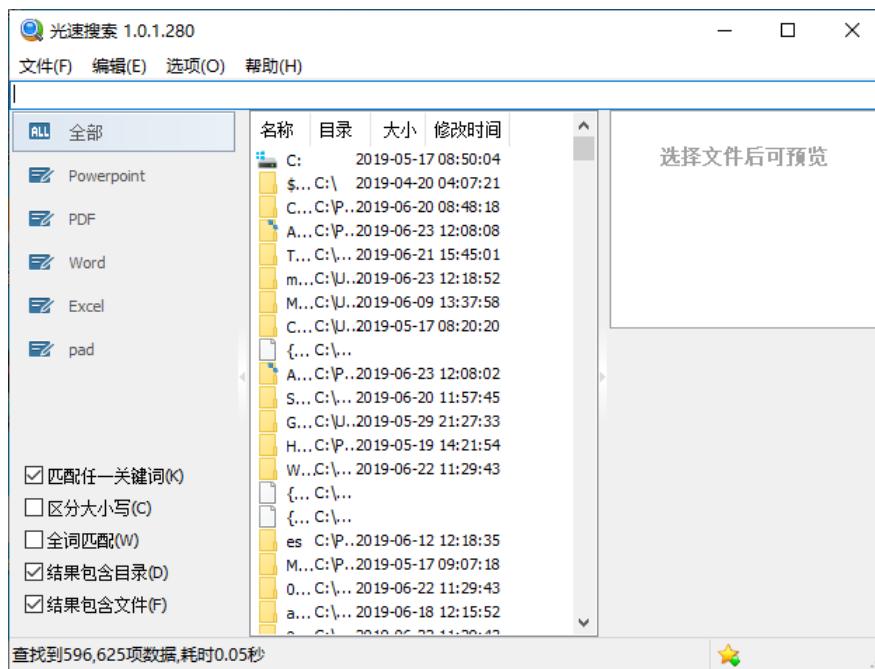
其它专业文档可在<http://www.gnu.org/software/emacs/manual/index.html> (最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:44:09, 网速较慢) 中找到。

Emacs 的中文支持较差，其使用手册 (Emacs Reference Manual) 暂无官方中文版。

## 第 2.7 章

# 文件搜索

我们最擅长使用的“文件资源管理器”的搜索功能不是很强。现在我介绍一款文件搜索工具：光速搜索。截图：

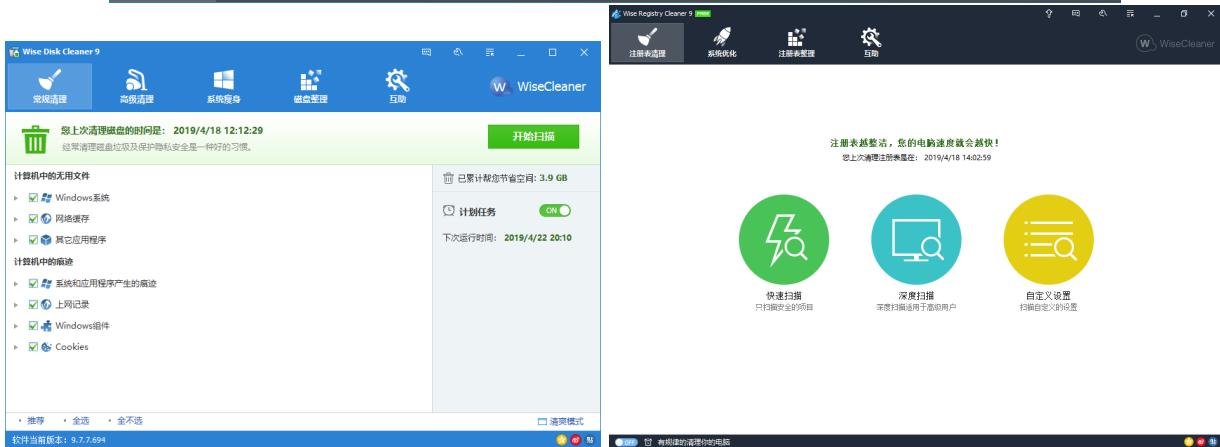
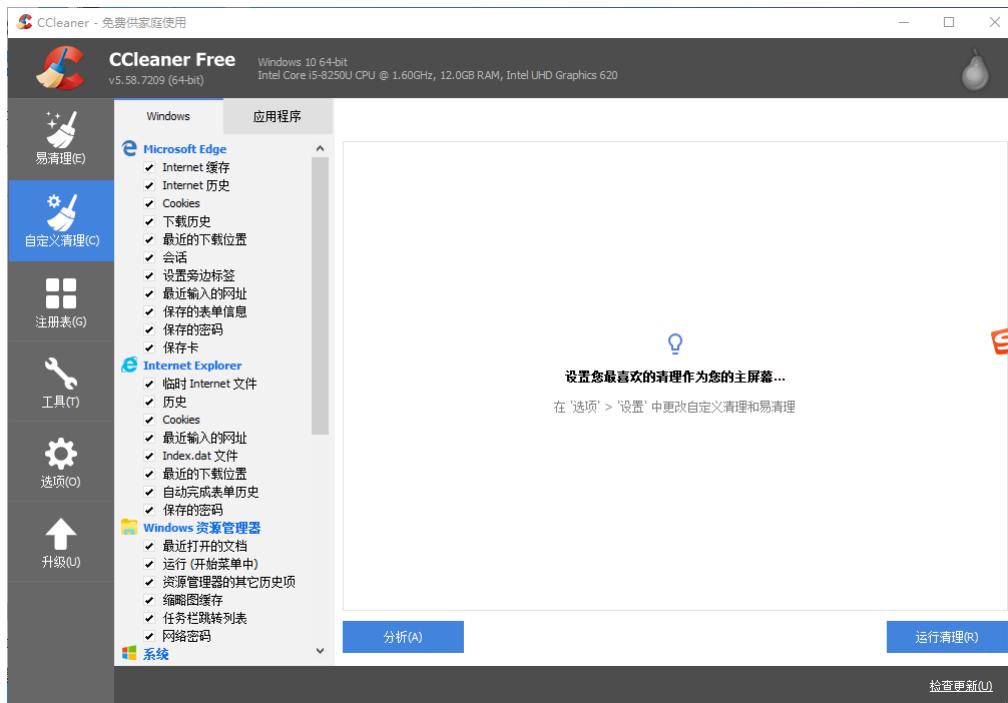


它不负“光速搜索”美名，搜索真的快——只是在开始时需要建立搜索索引比较耗时。还可按扩展名进行搜索（请在左侧面板右击设置）。官网<http://finder.sdo.com>似乎暂时无法访问，提供安装包哈希校验。md5: 896b3b93ce29b16c294884437ee11631 sha1: d7873a901d7cbb9fb1cf2bbd3a3c0a7e99f4f5f5 光速搜索 1.0.1.280。

## 第 2.8 章

# 性能工具

这就是国产“杀毒软件”(如腾讯电脑管家)的优势——它们的“清理优化”功能更适合中国消费者。现在介绍三款国外性能软件。使用十分简单，因此仅附上截图：



### 第 2.8.1 节

## CCleaner

看起来好像是付费软件，但其实免费版功能已经够用了。官网: <http://www.ccleaner.com/ccleaner> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 15:57:51)。直接下载: <https://www.ccleaner.com/ccleaner/download/standard> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 15:58:27) (网速较慢)。

在下载完后运行安装程序，单击主界面的“自定义”，除了“添加到开始菜单”与“添加到桌面”保持勾选外，取消其余勾选。之后单击“安装”即可安装。

第一次启动时设置界面为简体中文 (Chinese Simplified) (Opinion-Setting-Language)，取消“智能清理”全部勾选，“自定义清理”中“Windows”除“高级”外全部勾选，“应用程序”全部勾选，单击“运行清理”即可清理。CCleaner 还支持清理注册表、磁盘擦除以及软件更新提醒。

### 第 2.8.2 节

## Wise Disk Cleaner

看起来好像是付费软件，但其实免费版功能已经够用了。下载: <https://www.wisecleaner.com/download.html> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 16:09:32)。官网: <https://www.wisecleaner.com.cn/wise-disk-cleaner.html> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 16:11:14)。除了一般清理功能以外还支持磁盘碎片整理。

### 第 2.8.3 节

## Wise Registry Cleaner

看起来好像是付费软件，但其实免费版功能已经够用了。下载: <https://www.wisecleaner.com/download.html> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 16:09:32)。官网: <https://www.wisecleaner.com.cn/wise-registry-cleaner.html> (最

后连接于 2019 年 6 月 21 日 16:10:42)。

#### 第 2.8.4 节

## 手动清理

一般软件存在卸载后残留。此时你应该访问应用程序的安装目录<sup>18</sup>。你还应该关注“C:\Program Data”以及各磁盘的根目录（比如说，腾讯视频与爱奇艺就会在那里创建缓冲文件夹）。你还可以使用光速搜索清理（例如，清理卡巴斯基免费版，输入“kaspersky”；清理火狐浏览器，输入“Mozilla”与“firefox”）。注意！你只应清理你熟知的文件。

#### 第 2.9 章

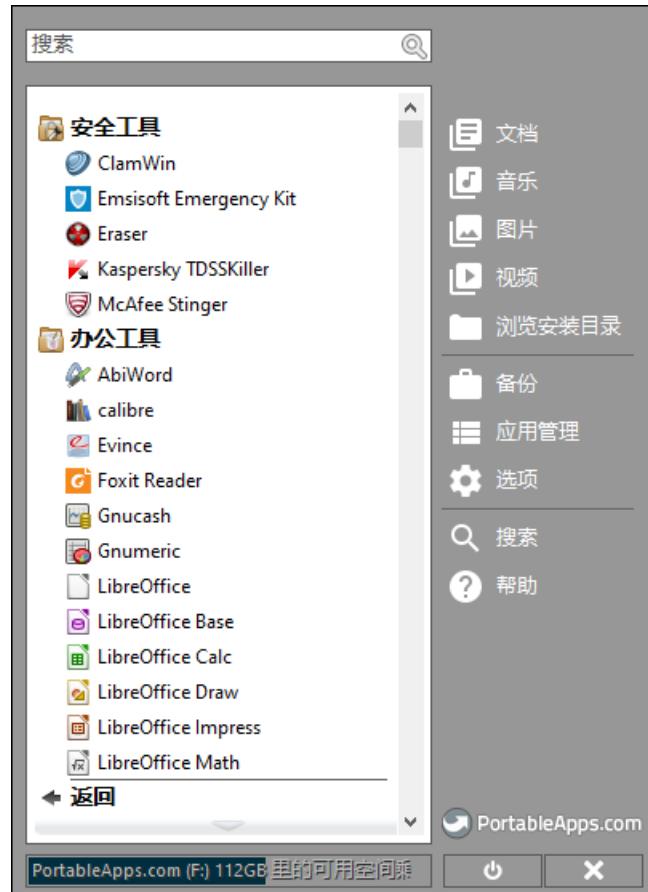
## 将应用程序放在 U 盘里: PortableApps.com Platform

你是否遇到过以下困惑：刚刚使用 LibreOffice 准备了一个幻灯片却发现对方的计算机上根本没有像样的 Office 软件还没有时间安装一个？准备使用 CPU-Z 对教室的计算机进行测试却发现无法连接到因特网？此时你就需要将你的程序放到 U 盘里随身携带。

除了使用各大软件开发商推出的绿色版（注意——这是软件开发商生产的，而不是某个网友或者破解组织！比如说 TeXLive 就有“绿色安装”的选项），你可以使用“PortableApps Platform”。你仅仅需要准备一个 U 盘。不需要太大，对于一般用户来说空间 16GB 就绰绰有余了（如果你安装所有程序也才 28GB，并且不会有人如此贪多求全的）。

现在到他们的官方网站<https://portableapps.com/>（最后连接于 2019 年 8 月 6 日 13:55:08）下载主要安装程序（那个“Download Now - Free”的绿色大按钮里）。你也可以到<https://sourceforge.net/projects/portableapps/files/>（最后连接于 2019 年 8 月 6 日 14:00:24）下载。我建议使用迅雷等多线程下载工具进行下载，否则速度过慢。下载完后进行安装，在安装时请选择“全新安装”-“便携式”再选择您的 U 盘盘符。

现在你已经将空平台安装到 U 盘上了，开始下载绿色程序。进入“Apps”标签（<https://portableapps.com/apps>，最后连接于 2019 年 8 月 6 日 14:01:44）下载你需要的程序吧！如果从平台自带的应用市场下载速度过慢，因此我还是建议使用下载工具。下载完成后双击应用程序即可安装。安装时请注意安装路径。应用程序平台还会自动检查更新。你甚至还能在 U 盘上安装 JDK（Oracle 或者 OpenJDK，32 位与 64 位均有）。这么做的另一个好处是你可以把它安装在其它磁盘（如“D:\”）来节省 C 盘空间。附上截图一张：



<sup>18</sup>如果你忘了，我来提示你：“C:\Program Files” “C:\Program Files(x86)” “C:\Users\[用户名] \AppData”



# 进阶

## Windows 操作系统上的高级反病毒技巧

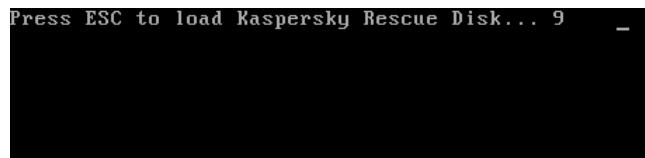
当一般的反病毒软件无法将病毒清除时，你就应该考虑使用 GNU/Linux 反病毒<sup>1</sup>。

### 使用以 GNU/Linux 为操作系统的计算机急救工具

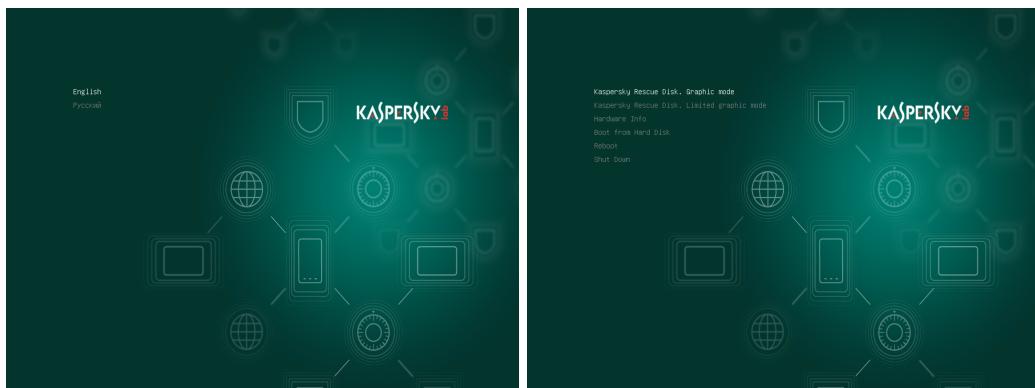
GNU/Linux 可用于 Windows 反病毒原因是：Windows 二进制文件与 GNU/Linux 二进制文件的结构是不同的（具体请参考其他专业书籍），因此 Windows 的 EXE 病毒大多数情况下无法在 GNU/Linux 上运行（使用 Wine<sup>2</sup>或其他类似技术除外），也就是说，Windows 下的病毒一般无法感染 GNU/Linux 操作系统。

大多数反病毒软件厂商都提供了“急救盘”，用于给无法启动或严重感染的计算机反病毒。大多数急救盘基于 GNU/Linux<sup>3</sup>，也有少部分（如 Avast!）基于 Windows。

现将以 Kaspersky Rescue Disk 以演示 GNU/Linux 反病毒。至于如何安装 GNU/Linux 并反病毒请参见96页4.8 现在你将计算机开启，将光盘插入光驱后重启。你将被引导到光盘启动。你将发现：



此时，快速按下 ESC 键（它应位于你键盘左上角），进入左图所示界面，选择“English” – 英语，敲击回车，进入右图界面。此时你应该选择“Kaspersky Rescue Disk, Graphic Mode”（图形界面）<sup>4</sup>

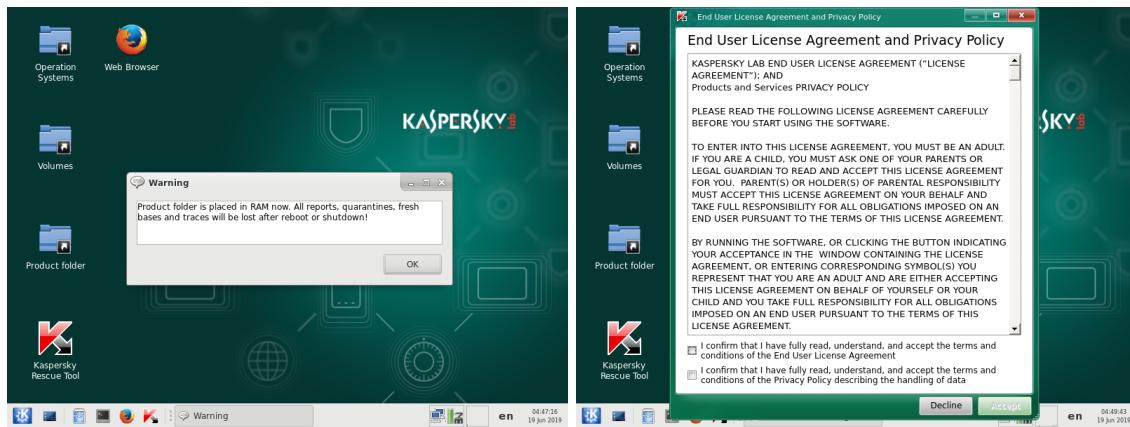


<sup>1</sup>当然你也可以重装系统。但这么做无法清除系统盘以外的病毒。

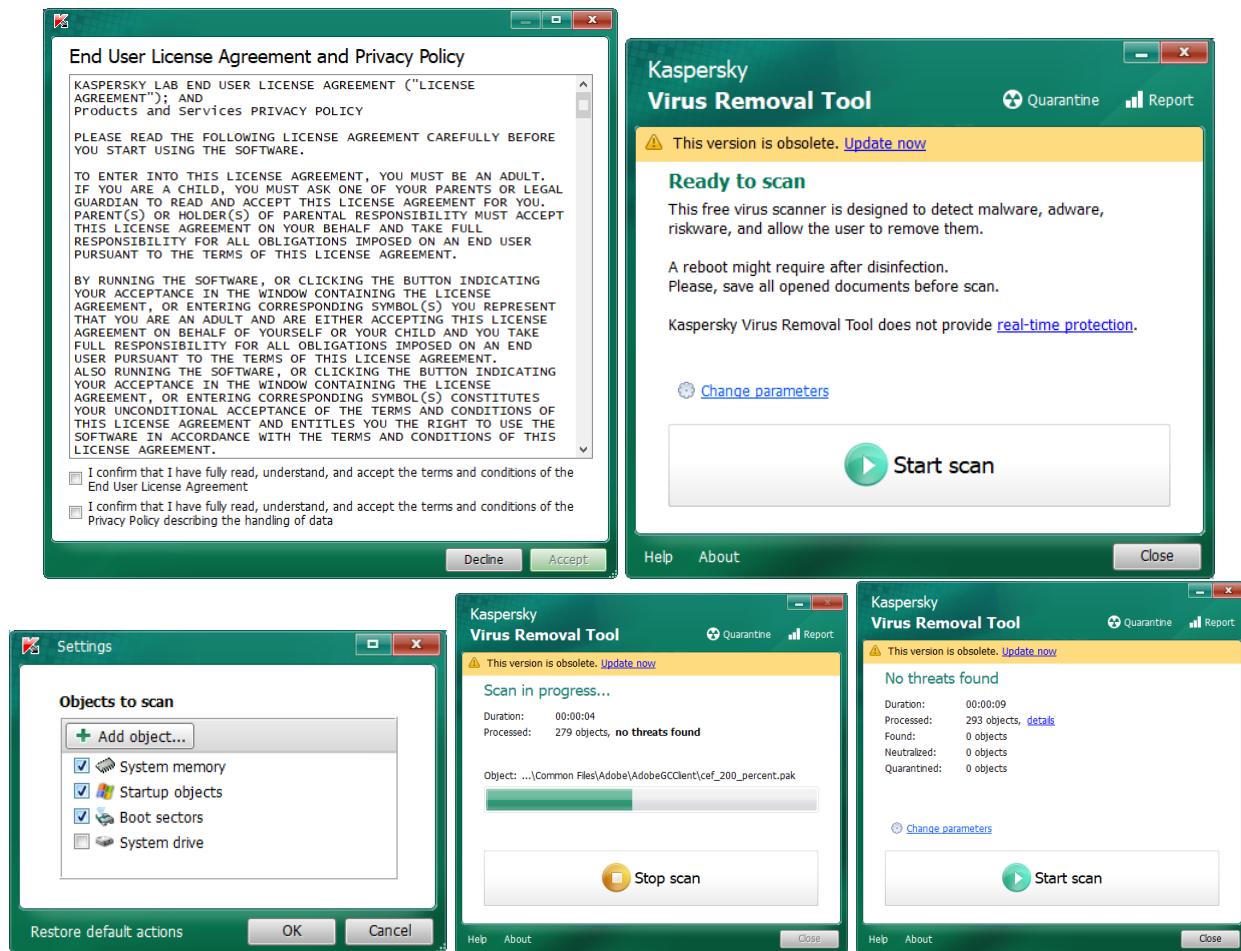
<sup>2</sup>一种类似于虚拟机的技术，它可允许 Windows 应用程序在 GNU/Linux, BSD 等操作系统上运行。

<sup>3</sup>如 Dr.Web 和 AVIRA 基于 Ubuntu 14 (Dr.Web 凭借 Wine 运行)，Kaspersky 基于 Gentoo Linux x86\_64, ESET 基于其它 GNU/Linux 操作系统。

<sup>4</sup>下面“Limited graphic mode”为限制的图形界面，“Hardware info”为探测硬件信息，“Boot from hard disk”为从硬盘启动（意思就是说，启动硬盘里已经安装的操作系统），“Reboot”与“Shutdown”指重启与关机。当然高手请随意。



这就启动好了。KRD 提示你整个系统正在内存上运行，所有新病毒库、日志、隔离等在关机后都将丢失。之后你会看见右图界面：我们使用卡巴斯基病毒移除工具（Kaspersky Virus Removal Tool, KVRT）演示它们的使用。下载：<https://www.kaspersky.com.cn/downloads/thank-you/free-virus-removal-tool>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:44:31，网速较慢）。



上图分别是 KVRT 显示最终用户许可声明及隐私保护条例，准备查杀，配置扫描范围，正在查杀，查杀完成的界面。

首先你应该同意最终用户许可声明及隐私保护条例（注意，你首先应该看过它）。选中两个复选框再单击“Accept”即可。之后它会“初始化”（initialization）一段时间，并显示“准备好”界面。注意到上面黄色的一块区域了吗？它的出现说明这个版本已经过时了，你可以选择重新下载最新版。

现在选择查杀范围。单击“change parameters”，你将发现图 3 所示对话框。其中“System memory”指“系统内存”，“Startup objects”指启动项，“Boot sectors”指启动扇区，“System drive”指系统盘（一般是“C:\”）。你还可以单击“Add object”添加其它文件或磁盘。单击“Start scan”开始扫描<sup>5</sup>。如果发现病毒，KVRT 将在 GNU/Linux 下删除它们。除了反病毒，KRD 还提供了网络浏览器 Firefox、终端、任务管理器 Htop 与 Task Manager（参见 94 页 4.7）、图像查看器 Ristretto Imagine Viewer、文件管理器 Midnight Commander 与 Thunar File Manager、文本编辑器 Mousepad 等。默认以 root 用户登录。其余设置较为复杂，请参照“高级”章。

<sup>5</sup>需要消耗一（大）段时间并占用大量系统资源

# 高级：GNU/Linux 的教学实现

这一个章节将以 Lubuntu<sup>1</sup> 19.04 为例，教电教委员如何安装 GNU/Linux 平台使其与 Windows 操作系统共存，简单的 GNU/Linux 设置及使用 GNU/Linux 实现日常教学。

## 免责声明

注意，我希望一个能力较强，英语水平较高且经验丰富的电教委员学习这部分内容。YuZJ Lab 对产生的任何错误概不负责，请自行备份旧操作系统！一切翻译内容如与最新版的英文文章有所冲突，皆以最新版为准！

GNU/Linux 的更新速度较快，我写的内容恐怕很快就会过时。希望读者给予反馈。GNU/Linux 是一个博大精深的体系，请原谅我不断使用“参见...”。

请你确保以下内容后学习这一章：

1. 你已经完全学习了 VimTutor，知道 vi 与 vim 的基本使用方法（如，打开、保存、另存为文件，文件内查找等等）、区别和联系。大多数 GNU/Linux 发行版都自带 vi。否则，学习这些内容。某一些发行版也自带 GNU Nano 编辑器，如果实在学不会 vim 可以试一试这个。
2. 你拥有一台闲置的计算机或虚拟机；或者计算机上的所有内容已经被备份到了可移动媒体上；或者你的班主任及任课老师非常和善，能够容忍由于你“疯狂”实验导致的数天的宕机。
3. 不错的英语水平。比如说你应该毫无障碍地看懂这份资料：“[You can generally also specify long option names with a single - ; for example, -batch as well as --batch. You can use any unambiguous abbreviation for a --option. Various environment variables and window system gnu-emacs@gnu.org. First, please see the Bugs section of the Emacs manual or the file BUGS.](#)”这是由“`emacs --help`”命令生成的 GNU Emacs26.2 的帮助内容的最后一小部分。
4. 你已经学会了 Windows 系统上 CygWin 中无需图形界面的命令。你至少应该学会以下命令：`ls`、`pwd`、`cd`、`rm`、`mkdir`、`cp`、`mv`、`cat`、`more`、`less`、`tar`的用法，知道“管道符”的作用。
5. 在一台真实的机器上操作前，务必确保你已经完整地读完了本书的最新版本！当然，在虚拟机上操作无此限制。

## 在 Windows 操作系统上使用 GNU/Linux 命令：CygWin

CygWin 是一个使用 gcc 编译 GNU/Linux 程序源代码使 GNU/Linux 应用程序在 Windows 操作系统上运行的程序。你可以借此使用优秀的 GNU/Linux 程序。官网：<http://www.cygwin.com/>（最后连接于 2019 年 7 月 6 日 16:22:55）。请下载安装包后作以下设置：

1. 选择“Install from Internet”，开始在线安装（你也可以使用“Download without Installing”离线整个软件源，不建议）。
2. “Root Directory”作为根目录，请选择“C:\cygwin”便于维护。
3. “Local Package Directory”请选择“D:\cygwin\_inst”文件夹。
4. 软件源请选择 tuna 源、USTC 源，或其它可信软件源。之后会存在一些卡顿和无响应，属于正常情况，不要担心。
5. 软件包请选择“Best”外加你需要的软件包。注意，不建议安装桌面系统或者 X-Window 系统。

<sup>1</sup>这是 Ubuntu 的一个衍生版本，除了将默认桌面替换为 LXDE 外与“正常”的 Ubuntu 没有大的区别。

6. 安装完后别忘了添加/bin、/usr/sbin 到系统 PATH 变量（你可以选择 Windows 环境变量，也可以使用“export PATH”命令）。
7. 除了首次安装时默认需要安装的软件包以外，你需要安装如下软件包（可能会有重复，但你安装就是了）：bash、bzip2、clamav（反病毒软件，可选）、cmake（编译软件，可选）、coreunits、cygwin、dash、emacs（文本编辑器，可选。但相对于官方发布的 Windows 版，我还是更倾向于这个版本）、gcc-\*（编译软件，可选）、git（版本控制，可选。我个人认为官方的 Windows 版好一些）、grep、gzip、info、less、make（编译软件，可选）、man-db、shutdown、tar、vim、xz、zsh、p7zip、zip。
8. 注意，CygWin 安装软件时的操作不同于 apt。CygWin 先删除旧软件包，再安装新软件包。

请注意，这里没有 apt 软件包管理器。如果你需要加装软件或者卸载软件，再次运行安装程序即可。我建议你可以选择安装 ClamAV 为 Windows 杀毒。

### 第 4.3 章

## GNU/Linux 及其发行版

GNU/Linux 产生于 Minix，而 Minix 产生于 Unix。具体产生历史不再赘述。

首先，GNU/Linux 是以 Linux 为内核，辅以 GNU<sup>2</sup>工具集的操作系统。因此，说“Linux 操作系统”是不合适的。

（通俗地讲，）发行版是你可以下载安装的 GNU/Linux 版本。基于学习难度、兼容性及易用性，我们主要使用以下 GNU/Linux 发行版：

**【Arch Linux】** 一个具有极强的自定义的发行版，安装过程较为复杂，不适合用于教学（大牛或者有善解人意的班主任者除外）。

**【CentOS】** 由 Red Hat 基金会支持的，社区维护的“社区企业操作系统”的缩写，稳定性较强，社区维护，免费下载安装。软件过少且落后，不适用于教学。

**【Debian GNU/Linux】** 虽然软件更新较慢，但稳定性过强导致软件落后（仅限于 Stable 分支）或者不稳定（Unstable 分支）。

**【Gentoo Linux】** 一个具有极强的自定义的发行版，安装过程极为复杂，不适合用于教学（大牛除外）。

**【Fedora】** 前瞻性性较强，社区维护并由 Red Hat 基金会支持。免费下载安装。软件过少（需要启用额外的软件源），不适用于教学。

**【Kali Linux】** 内含大部分黑客专用的工具，使用 apt 软件包管理器，默认使用 root 用户执行操作导致其非常不适合用于教学。**警告!!!! 如果你成功地使用 Kali 黑掉了不属于你并且拥有复杂日志系统的网络（并且你愚蠢到留下了自己的 MAC），你极有可能入狱。**

**【Red Hat Enterprise Linux (RHEL)】** 稳定性和保密程度极强，付费下载安装。不适合用于教学。

**【Ubuntu】** 一个基于 Debian GNU/Linux 的发行版，前瞻性性较强，支持的软件包极多，非常适合用于教学。在“高级”章中我们将会使用此发行版作为示例。

**【Linux Mint】** 同上。目前最适合于初学者的 GNU/Linux 发行版。十分人性化，建议初学者选用（大牛将在此略感蹩脚）。非常适合用于教学。

**【Pure OS】** 一个认证完全自由的发行版。官方软件源存在软件过少和下载速度慢的问题。但如果你是自由软件运动的铁杆支持者（并且还有善解人意的班主任），你可以使用它。

**【(半) 国产操作系统】** 这里不再赘述。

---

<sup>2</sup>GNU (GNU is Not Unix 的递归缩写) 是一个由理查德·斯托曼为推广自由软件发起的运动（自由软件运动）的一部分。它产生了一些如 Gnu Emacs、gcc (GNU Compiler Collection, 即 GNU 编译器套件，包含 C、C++、Objective-C、Fortran、Ada、Go、D 等语言（那个，别问我它们是什么，我也不知道）的编译器及这些语言的运行库，由 Richard Stallman 于 1987 年发布，最新版本 7.4)、GIMP (GNU Image Manipulation Program, 图像处理软件，号称“GNU/Linux 下的 PhotoShop”) 等自由软件。具体请参看附录中的“GNU 宣言”。

## GNU/Linux 的优点

1. 适用于配置较低的或生产较早的机器（废话，人家本来就长寿嘛）。运行速度快（比如说 LATEX 编译速度）。
2. 自由软件支持者可以选用（仅限于其中的部分发行版。能通过理查德·斯托曼检验的发行版并不多。具体请参见【自由的 GNU/Linux 发行版】<http://www.gnu.org/distros/free-distros.html>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:16:24））。
3. 拥有权力无限大的 root 用户，不会受到类似于 Window 操作系统中“System”或“TrustedInstaller”等权限超级大的“用户”制约（我举一个例子：Windows 操作系统在 Administrator 权限下尝试删除“C:\Windows\notepad.exe”（即“记事本”）会出错，而在 Linux 下删除整个根目录“/”都几乎不会出问题（当然这会导致你的计算机无法启动，但至少删除的任务完成了，是吧？））。
4. 具有功能十分强大的软件（如“rm”——一个删除文件的命令行工具）（当然，见仁见智，我不得不说这些强大的软件并不易用。）。
5. 几乎不可能中毒。但你还是要使用诸如 clamav 之类的反病毒软件。

## GNU/Linux 的缺点

1. 入门门槛高。我们只建议经验丰富的电教委员尝试。
2. 硬件驱动少（尤其是完全使用自由软件时）。原因在于自由软件开发者有限，自由的硬件厂商有限（根本原因是 GNU/Linux 市场占有率极低）因此在新型号的机器上某些驱动无法被加载。但是不同发行版间兼容性差异还是存在的，如 Debian GNU/Linux 兼容性就弱于 Ubuntu Linux。
3. 软件数量有限（这里的意思是说，比较“大众化”的软件（如腾讯 QQ，微信）有限（但是有有道词典，搜狗输入法，WPS2019 办公软件），并且对“.exe”的可执行文件支持极差（即使采用 Wine 或其它类似技术）。

### 第 4.3.1 节

## （半）国产操作系统概况

国产操作系统主要以 GNU/Linux 或 BSD 为内核。在 MS Windows 进入中国前曾经繁荣过一段时间。但目前其民用桌面操作系统在国内占有的市场份额极小，大部分国产操作系统为政府或军事机构服务。现列举一些著名的操作系统：

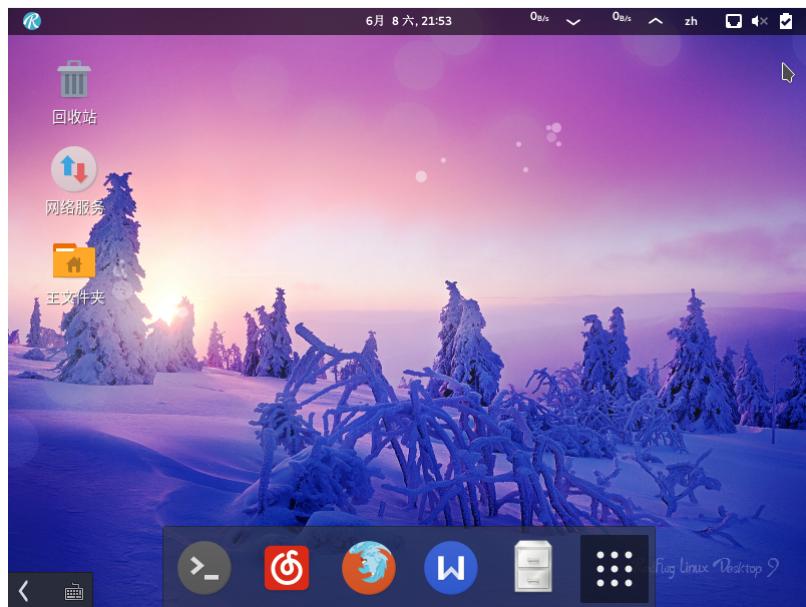
### 红旗 Linux

<http://www.redflag-linux.com/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:17:29）。

红旗 Linux 操作系统产生于科索沃战争。当时，前南斯拉夫的计算机安装的操作系统均为 MS DOS 操作系统。美国军方使用信息战等手段让前南斯拉夫的通讯系统几乎全部瘫痪。这件事让中国政府部门深感研发出拥有自主知识产权的操作系统有多么重要。中国科学院软件研究所奉命研制基于 GNU/Linux 的自主操作系统，并于 1999 年 8 月发布了红旗 Linux 1.0 版。最初主要用于关系国家安全的重要政府部门。红旗操作系统至今为止仍是最大最成熟的国产操作系统。最新版本 9。[2]

实测 经过虚拟机安装测验发现，红旗 Linux 与 Fedora 十分相似，都使用 RPM 作为默认软件包管理器。在 Live 映像中已经安装网易云音乐、WPS 办公软件、WineQQ（QQ 的非官方 GNU/Linux 版）、Electric WeChat（微信的非官方 GNU/Linux 版）等常用软件。安装版所自带的 Yum 源（Yum 与 APT 将会在“高级”篇中讲到）所能够提供的软件包数量没有 Fedora 官方发行版多，并且下载速度较国内镜像源（如 TUNA<sup>3</sup> 源）慢。安装软件容易产生依赖问题（比如说我安装 GNU Emacs 就失败了——并且还是旧版）因此，我并不支持在教学上使用此操作系统。

<sup>3</sup>TUNA，全称 Tsinghua University Network Association，是清华大学一群爱好网络技术的极客组成的社团。



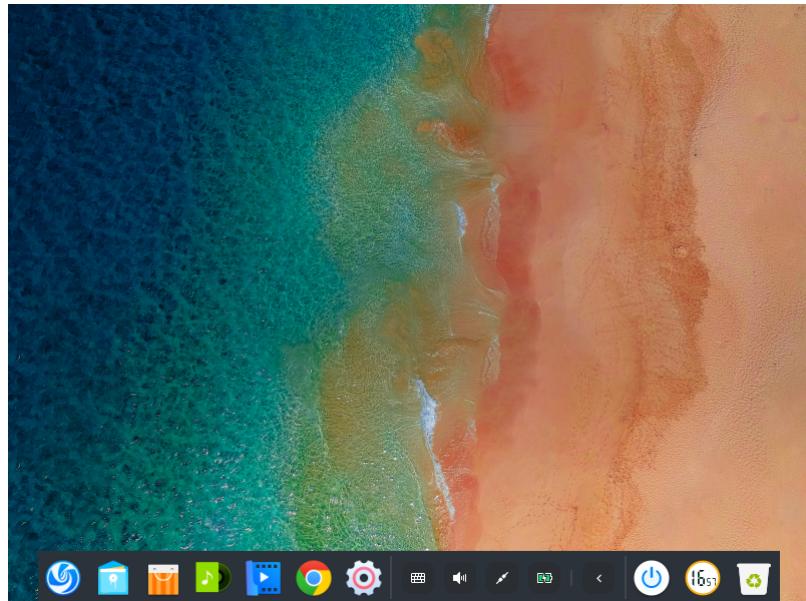
### Deepin Linux

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

[3]深度操作系统基于 Linux 内核，以桌面应用为主的开源 GNU/Linux 操作系统，支持笔记本、台式机和一体机。深度操作系统（deepin）包含深度桌面环境（DDE）和近 30 款深度原创应用，及数款来自开源社区的应用软件，支撑广大用户日常的学习和工作。另外，通过深度商店还能够获得近千款应用软件的支持，满足您对操作系统的扩展需求。深度操作系统由专业的操作系统研发团队和深度技术社区（www.deepin.org）共同打造，其名称来自深度技术社区名称“deepin”一词，意思是对人生和未来深刻的追求和探索。

实测 免费下载安装，安装较为方便。APT 镜像源较多，更新较快。同样拥有 WineQQ 与 Electric WeChat，体验接近 Ubuntu（桌面除外）。适合用于教学。

缺陷：一部分预装软件的界面（如深度软件安装器）过于简洁，不够强大。应用程序卸载不需要 root 权限。桌面的形式不适用于高效率教学生活，较难适应。



### Start OS

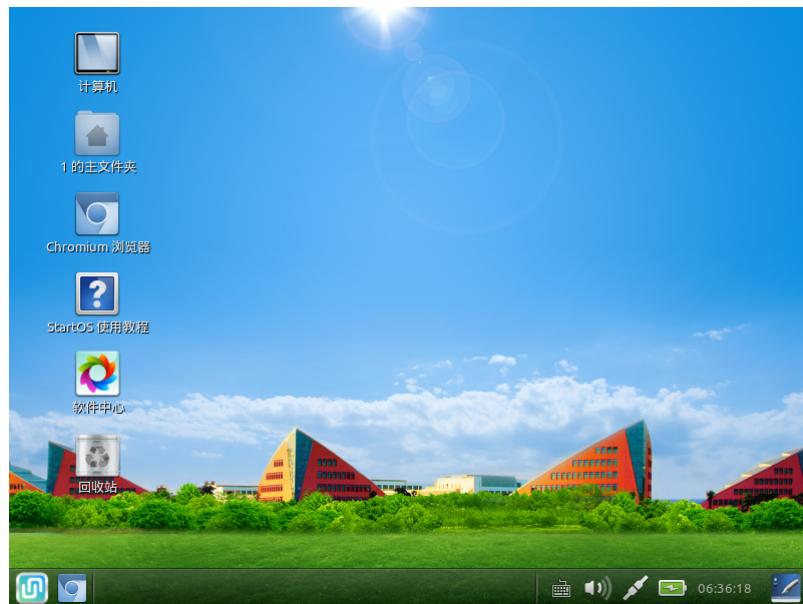
<http://www.startos.org/>

[4] StartOS 是由东莞瓦力网络科技有限公司发行的开源操作系统，符合国人的使用习惯，预装常用的精品软件，操作系统具有运行速度快，安全稳定，界面美观，操作简洁明快等特点。

StartOS 使用全新的包管理，全新的操作界面，是一个易用，安全，稳定，易扩展，更加符合中国人操作习惯的桌面操作系统。Linux 系统的安全，稳定是众所周知的事情，StartOS 将朝着易用的方向坚持走出自己的特色。最新版本 5.1。

实测 免费下载安装。安装并未过多简化，仅仅减少步骤。你还是需要 GNU/Linux 分区相关知识。但安装速度快。

图形界面接近于 WindowsXP。软件太糟糕了——少且落后（如 LibreOffice 仅 3.1——目前 6.2.3, Emacs 仅 24——目前 26.2, GIMP 仅 2.8-目前 2.10）。因此，我并不支持在教学上使用此操作系统。



## Ubuntu Kylin

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

优麒麟（Ubuntu Kylin）是由天津麒麟信息技术有限公司主导开发的全球开源项目，其宗旨是通过研发用户友好的桌面环境以及特定需求的应用软件，为全球 Linux 桌面用户带来非凡的全新体验！

优麒麟操作系统是 Ubuntu 官方衍生版，得到来自 Debian、Ubuntu、Mate、LUPA 等国际社区及众多国内外社区爱好者广泛参与和热情支持。其开发贡献者可参见 Ubuntu Kylin 开发者团队列表。<sup>[5]</sup>

实测 免费下载安装。除了切换桌面，增加默认安装 WPS、搜狗拼音输入法等外，与 Ubuntu 区别不大。适合用于教学。确实针对中国消费者做了不少优化。



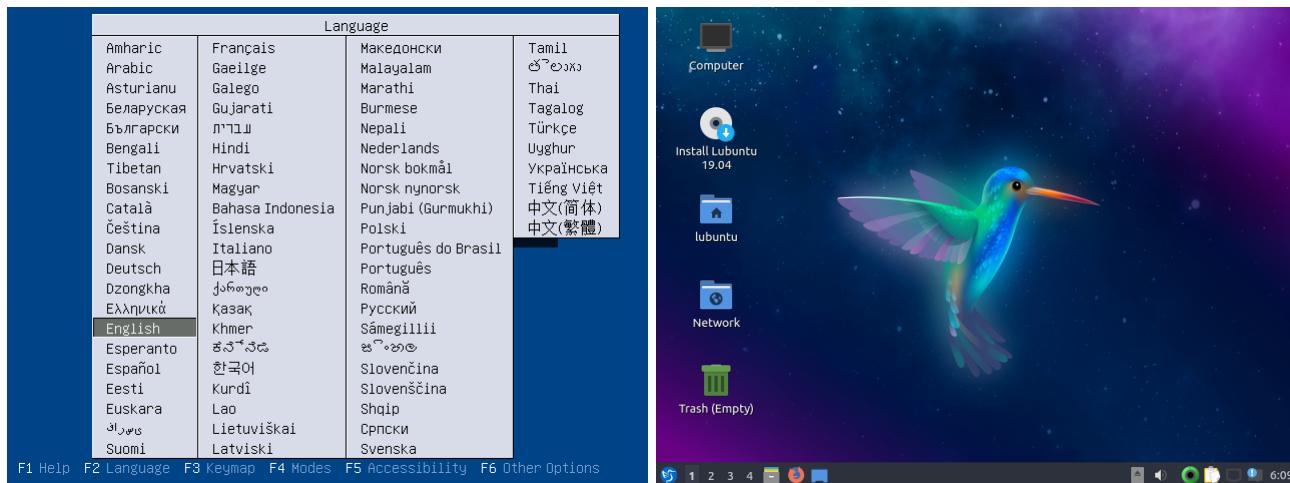
## 安装 GNU/Linux：以 Lubuntu19.04 为例

第 4.4 章

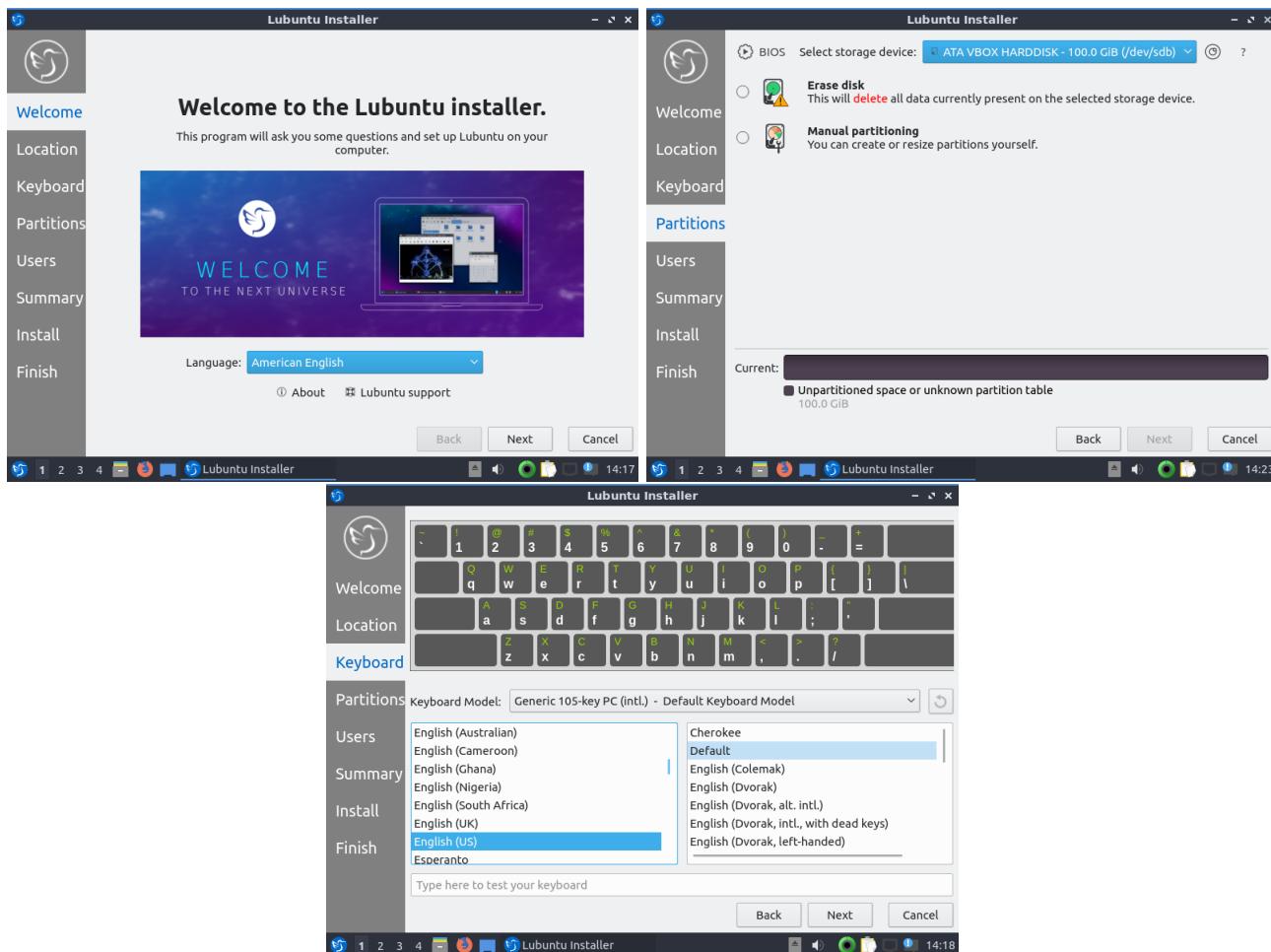
需要注意的是：GNU/Linux 不同发行版的安装方法各不相同，因此在安装其它发行版（如 Arch Linux）时就应该格外注意下文所述方法并不是“放诸四海而皆准”的。警告！安装时不要联网（这次主要是为了防止安装器从原始软件源下载文件——这将会使安装过程难以忍受的长）！

首先你需要一张 Ubuntu Linux 的启动光盘或 U 盘。我仍旧推荐 TUNA 源：<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu-cdimage/lubuntu/releases/19.04/release/lubuntu-19.04-desktop-amd64.iso>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:44:45）。之后使用与 Windows 相同的方法写入光盘（或 U 盘）。现在你将计算机开启，将光盘插入光

驱后重启。你将被引导到光盘启动。你将看到（如果你使用 UEFI 启动，你将看不到此界面。此时你应在“GNU Grub”界面选择“Try Ubuntu 19.04”）左图所示界面。选择“English”（不推荐安装中文的 GNU/Linux 操作系统，这将会使终端乱码）并敲两下回车键。在一段时间的等待后，你将看到：



现在你在 Lubuntu Live 的桌面上。Live 系统可以让你体验 Lubuntu 系统。在这里对系统的任何更改都不会被保存（当然，如果你更改了硬盘，那就不是一回事了）。双击“Install Lubuntu 19.04”以启动安装程序。你将看到左图界面。设置语言，时区与键盘。这些选项保持默认即可。

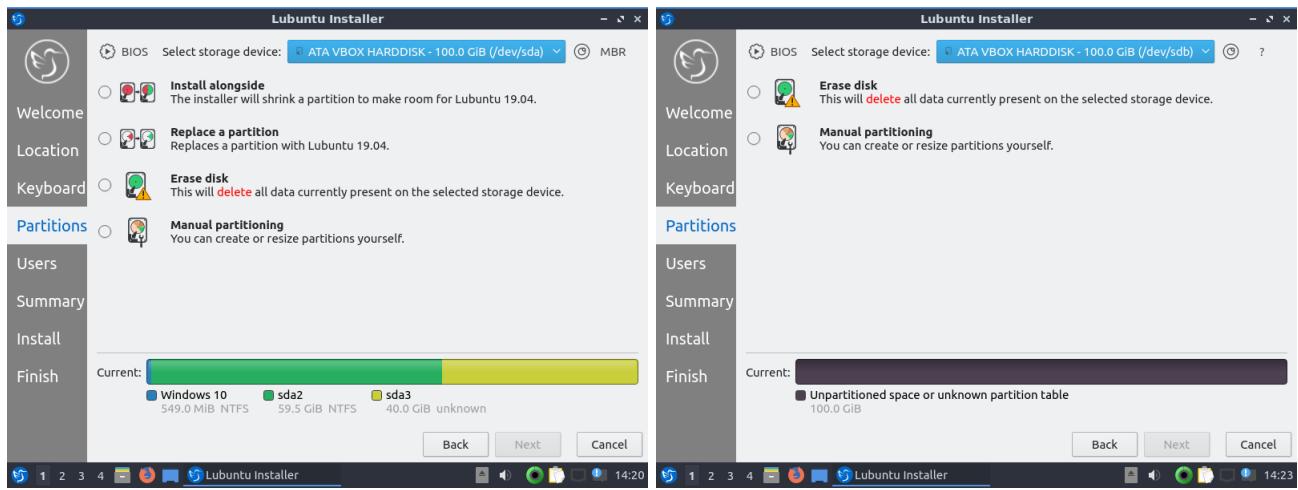


现在开始高难度操作：硬盘分区。首先你应该看到左图，界面右上方有一个下拉列表让你选择硬盘。选择另一块硬盘后，你将看到右图。

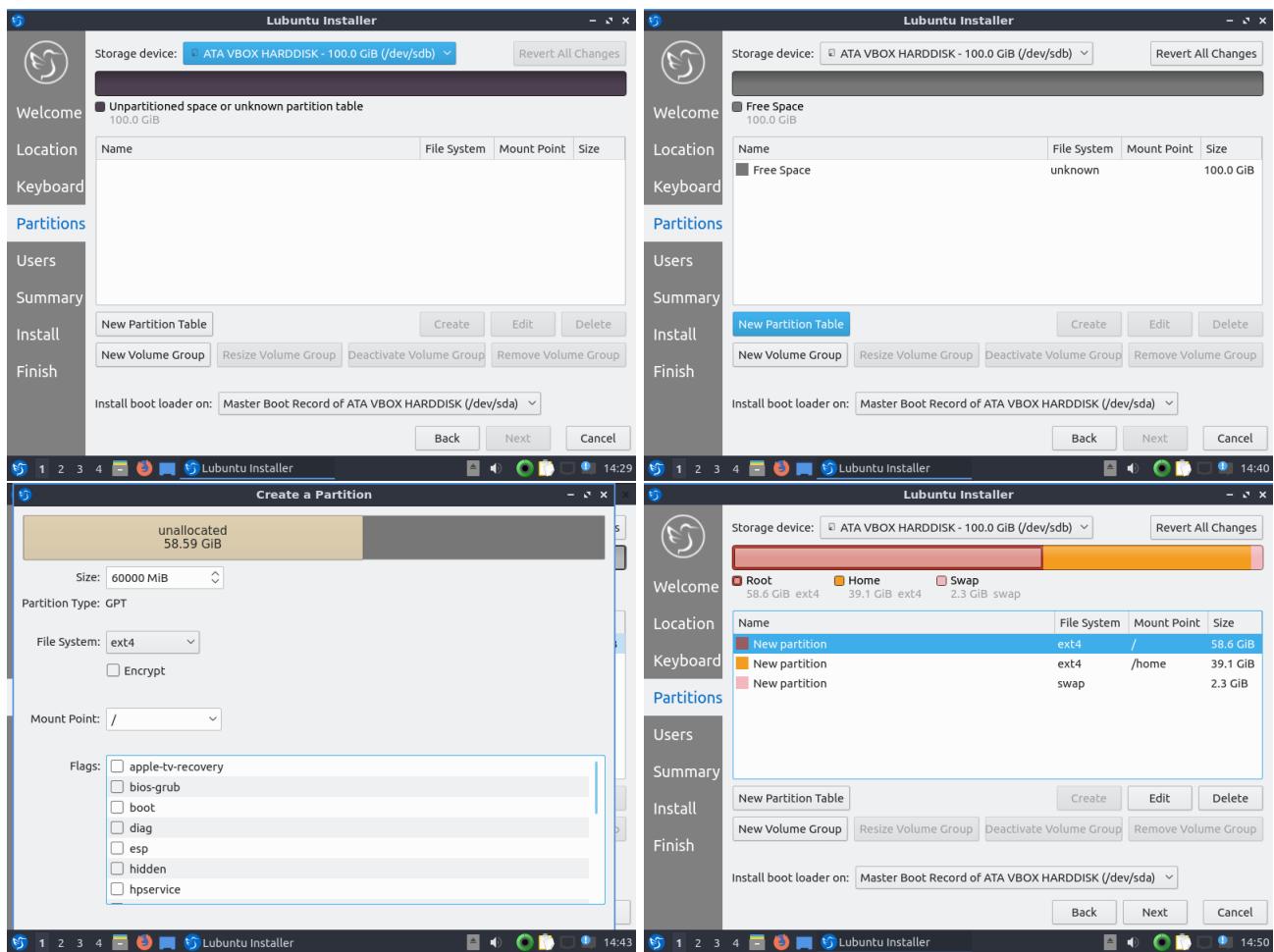
现在介绍一下我们有可能用到的单选框中的选项：

- Install alongside: 并行安装。这个选项将会自动调整已存在的分区大小来为安装 Lubuntu 制造空间。为避免发生未知错误，我们不选择此选项。
- Erase disk: 删除磁盘上的所有数据安装 Lubuntu。你将丢失此硬盘上的所有数据，不选择此选项。

- Manual partitioning: 手动分区。就是你了!

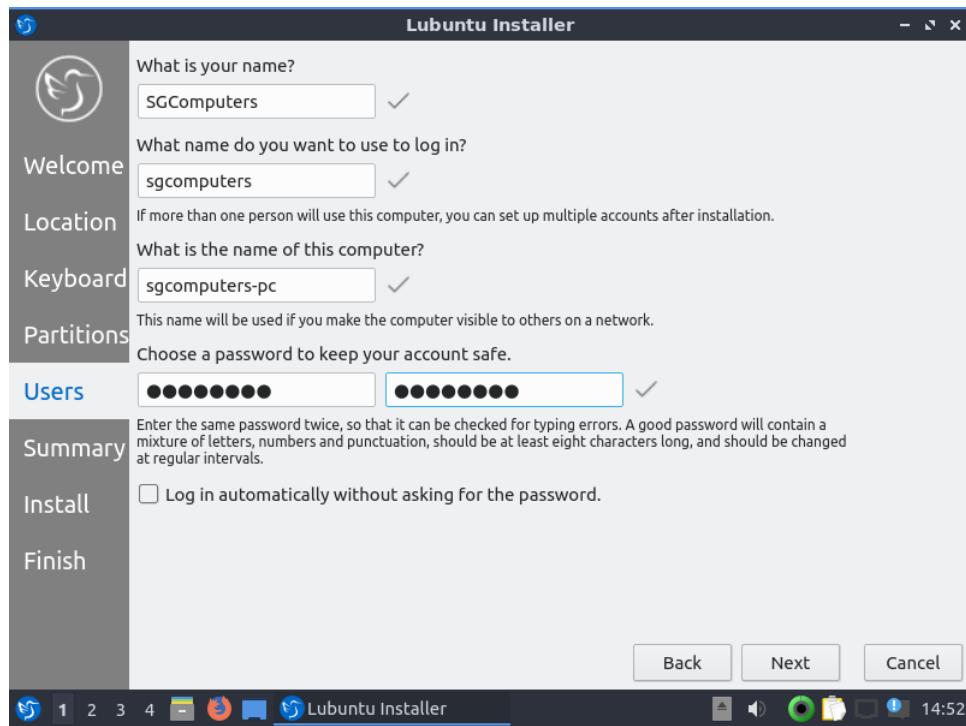


现在你应该选择另外一块硬盘，完成后界面位于左图。首先单击“New partition table”新建 GPT 分区表如右图（这里抱歉地说一下：我的计算机 Windows 选用了 MBR 分区，GNU/Linux 选用 GPT 分区，是由于主板已经有更换——请放心，BIOS-Legacy 能够从 GPT 分区启动 GNU/Linux，但无法启动 Windows。因此如果你的主板不支持 BIOS-UEFI，请不要使用工具将 MBR 转换为 GPT。否则 Windows 将无法启动）：



选中“Free Space”（空白空间），单击“Create”新建分区。先建立根目录（/）分区。注意到“Monut point”（挂载点）选项了吗？在那里修改为/。这是 GNU/Linux 最重要的分区，分配 60000MB。再以相同的方法建立“/home”分区，分配 40000MB。剩余约 2GB 建立一个“Swap”（这是在“File system”，文件系统中设置的，设置为“Linuxswap”）分区。该分区将被当成内存使用，因此不需要特别大。一般 6GB 已经是上限了。

再单击“Next”之前，请确保“Boot loader”（启动引导器）被安装在了安装 Windows 的硬盘。这主要是为了防止在 BIOS 中再次调整启动磁盘。



设置用户。我们选择“SGComputers”作为用户名。再设置密码，不设置自动登录（“Automatically login”）。确认后即可安装了。与 Debian GNU/Linux、RHEL 或 Cent OS 不同的是 Ubuntu 习惯先刷入整个操作系统再删除软件包而不是先安装基本系统再安装软件包。

## 第 4.5 章

# GNU/Linux 开箱设置

### 第 4.5.1 节

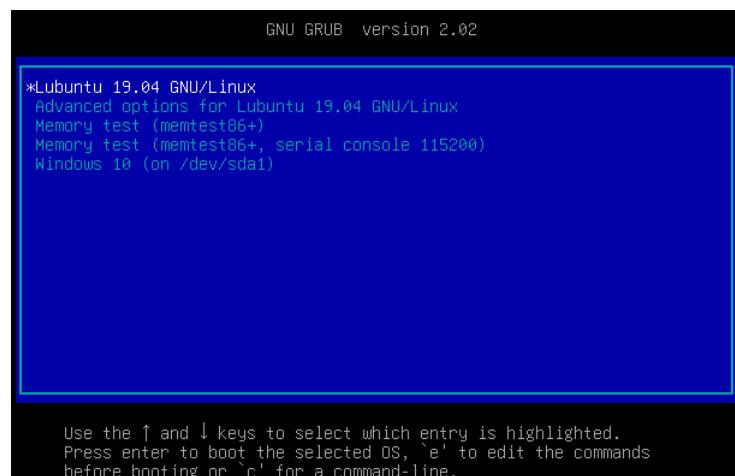
## 基本概念及操作

这一章将会介绍 GNU/Linux 的一些基本知识。你可以阅读以下内容的 man 帮助（见下）：intro, ascii, fstab, mount, chmod, filesystem。我还推荐青木修的《Debian 参考手册》<https://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:47:54）和《Debian 维护指南》<https://www.debian.org/doc/manuals/debmake-doc/>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:46:56）及【C 语言中文网->Linux 学习教程, Linux 入门教程（超详细）】，地址[http://c.biancheng.net/linux\\_tutorial/](http://c.biancheng.net/linux_tutorial/)（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:31:40）。

## 登录系统, (伪) 终端及 shell

[6]

显然到了这一步，你已经安装好基本的操作系统了。现在你已经将其重启，并在 GNU Grub 里选择刚安装的操作系统。



如果你安装了图形界面（GUI, graphical user interfaces）和相关桌面环境，你将面对一个友好的图形界面（显示管理器 gdm3 或 lightdm）。但如果你一不小心没有安装图形界面（比如说，你安装了 Arch Linux, Ubuntu Server 或不带图形界面的 Debian GNU/Linux），一个终端界面（或称终端界面，CLI, command line interfaces）将会被启动，然后打印出（以 Debian GNU/Linux 不稳定分支为例）：

```
Debian GNU/Linux bullseye/sid
debian login:
```

（同图形界面，）你应在此输入你刚创建的用户名（按照操作应该是sgcomputers。用户登录名不同于用户名，它是由小写字母构成的。）并回车。之后它会要求你输入密码。注意，在终端界面你输入的密码不会在显示器上显示出来。不是键盘的问题（不然你怎么输入用户名的？）。并回车。此时你就登录了操作系统。排障提示：注意用户名与密码是大小写敏感的。也就是说，你需要检查“大写锁定”（即“Caps Lock”）是否被按下。

终端界面中，在登录后，你将继续面对终端界面。

```
Debian GNU/Linux bullseye/sid
debian login: sgcomputers
Password:
Last login: Wed Aug  7 17:12:21 CST 2019 on tty1
Linux debian 4.19.0-5-amd64 #1 SMP Debian 4.19.37-6 (2019-07-18) x86_64
```

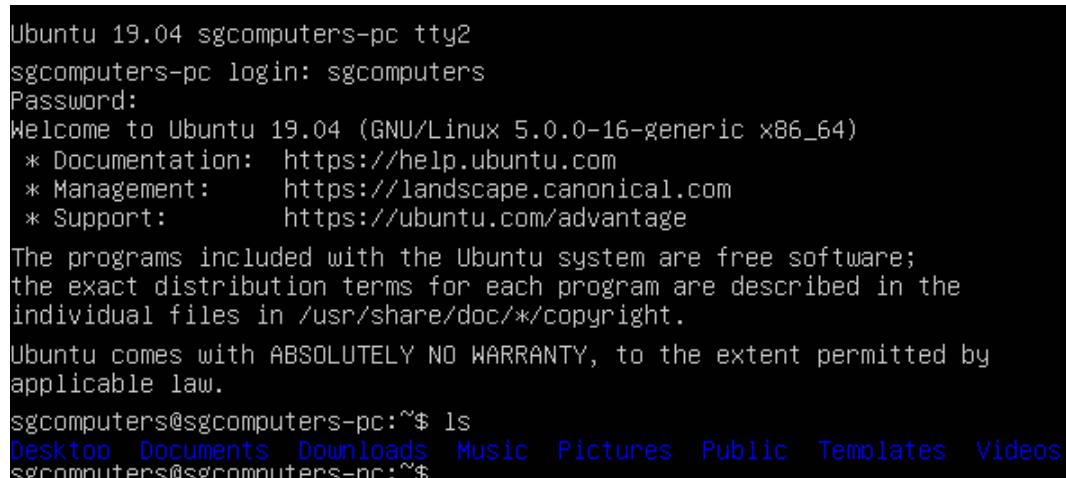
```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.
```

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
You have mail.
sgcomputers@debian:~$
```

此时你就应使用命令来管理系统。登录以后你将位于一个 shell 下，由 shell 来解释你的命令。shell 又被称为“外壳”（与 Kernel——内核——相对），用于执行用户输入的命令。常有的 shell 为 bash (GNU Bourne-Again SHell)、csh、zsh、dash、sh 等。本书以下命令全部基于 bash。图形界面中，你将在稍等后面对一个图形界面。在终端界面使用“startx”命令显示图形界面。注意，你需要安装“xinit”软件包。如果你需要安装图形界面，你可以使用 apt (或者 pacman, yum, etc. 以下教程仅以 APT 为例，使用 pacman 及 rpm 等的电教委员等请自行查找 man 帮助) 安装你喜欢的图形界面。

在大多数界面下（如在“fbterm”界面中就不行），你可以使用“Ctrl” + “Alt” + “F[x] ([x] 为具体数字）”来切换虚拟控制台。你可以使用它们执行多个任务。

那么什么是终端（Terminal）？简而言之，终端就是你能够输入命令的地方。比如说“终端界面”（见左图）。那么在图形界面下我如何输入命令呢？此时你就需要一个“终端模拟器”（又称“伪终端”）（Terminal Emulator）。比如说右图就是 Lubuntu 默认伪终端 QTerminal。

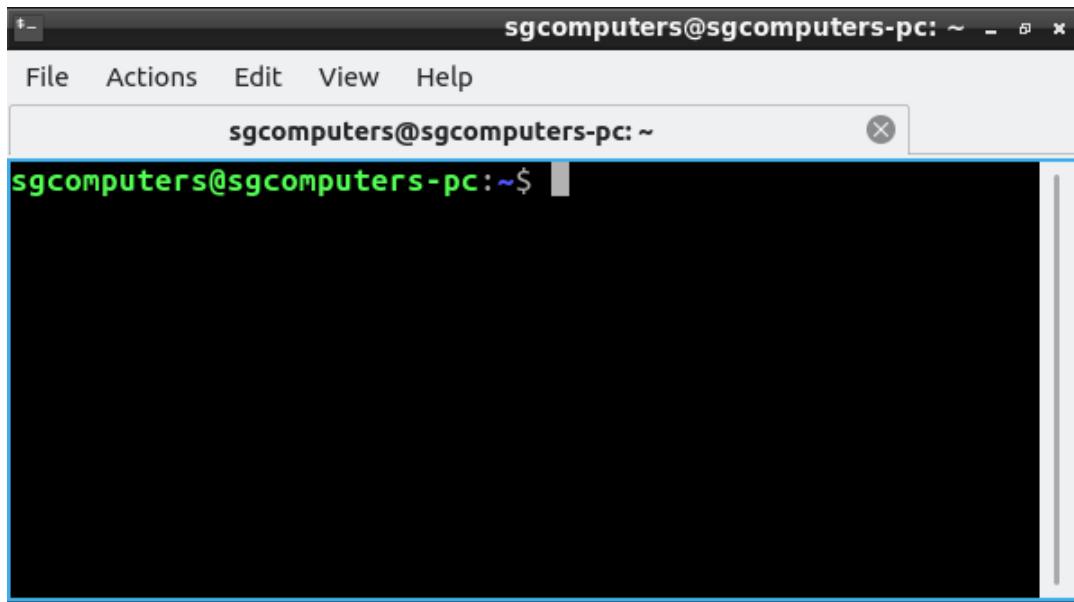


```
Ubuntu 19.04 sgcomputers-pc tty2
sgcomputers-pc login: sgcomputers
Password:
Welcome to Ubuntu 19.04 (GNU/Linux 5.0.0-16-generic x86_64)
 * Documentation: https://help.ubuntu.com
 * Management: https://landscape.canonical.com
 * Support: https://ubuntu.com/advantage

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls
Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$
```



现在教你一个有用的命令：“`shutdown now`”，作用是关机。“`shutdown -r now`”或“`reboot`”则为重启。还有，你可以在一个（伪）终端中使用上下键显示之前的命令，或者依据之前的命令在输入命令的一部分时敲击 Tab 键自动补全。

## 用户管理（注意！重要内容！）

[7]

在 GNU/Linux 中，你会发现某些操作（如“`apt install aptitude`”）是普通用户无法执行的。此时你就需要 root 用户。

与 Windows 操作系统不同（比如说 Windows 操作系统上权力最大的用户不是管理员（“Administrator”）而是系统本身（“System”）），GNU/Linux 上有一个权力无限大的用户，它就是 root。你可以使用 root 来忽略文件权限地阅读任何文件，执行任何命令，以及其它神奇的事情（例如使用“`rm`”命令格式化磁盘。）。

一般为了防止不经意间的破坏，我们不直接以 root 用户登录。“提权”指的是将你目前用户的权限提升为 root 权限。你可以使用“`su`”命令<sup>4</sup>切换为 root 用户（这个命令等价于“`su root`”）。“`su`”命令的正确用法是“`su [用户名]`”，用来切换到另一个用户。root 可切换到任意用户无需输入密码）或在命令前加上“`sudo`”（这个命令的使用有如下限制：你必须在“`sudo`”这个用户组里。Ubuntu 及 Deepin 会自动将安装系统时创建的用户添加到该用户组中，而 Debian 等发行版不会，需要在 root 用户下使用“`usermod -a [用户名] -G sudo`”并重新登录以手动添加）。

**警告！root 用户的不正确操作可能对系统造成不可逆的致命破坏！因此，请：**

1. 确保你输入了正确的命令！GNU/Linux 的命令是大小写敏感的。
2. 不要使用 root 用户登录桌面环境。
3. 警告！不要与任何人透露 root 密码！

## 获取帮助

[8]

当发现有问题时，你需要参见帮助。以下是一些常见方法：

**man** man 是系统手册。我们可以在这里获取许多帮助内容。例如，我们通过“`man apt`”查看针对“apt”的帮助。伪终端将输出以下内容（##后的是注释。终端中并不会输出这些内容。下同。）：

```
APT(8)          APT          APT(8)
## 内容及第几部分 (括号之内)
NAME ## 名称
    apt - command-line interface
SYNOPSIS ## 用法 (如参数/选项, 等等)
    apt [-h] [-o=config_string] [-c=config_file] [-t=target_release]
        [-a=architecture] {list | search | show | update |
        install pkg [{=pkg_version_number | /target_release}]}... |
        remove pkg... | upgrade | full-upgrade | edit-sources |
```

<sup>4</sup>全称 Switch User，切换用户。你需要知道 root 用户的密码。Debian 等发行版会在安装时设置，而 Ubuntu 与 Deepin Linux 需要使用“`sudo passwd`”命令修改 root 账号的密码才能使用。

```
{-v | --version} | {-h | --help}
```

**DESCRIPTION** ## 简要描述  
 apt provides a high-level commandline interface for the package  
 Manual page apt(8) line 1 (press h for help or q to quit)  
 ## 最后一行是白底黑字 (区别于一般的黑底白字)。它将显示文件名,  
 ## 当前行号 (有时还会显示百分比)。按“h”键显示帮助即“man man”,  
 ## “q”退出帮助系统。

用法具体请参见 man 的帮助: “[man -a man](#)”。

这里提供一些 man 的其它知识:

1. man 命令的基础用法是 “[man \[选项\] \[page\].\[section\]](#)”。其中 [page] 是需要查找的帮助手册名称。

2. 下述的“第 n 部分”是有特殊含义的。大致为: 1-可执行程序或 shell 命令, 2-调用系统核心, 3-调用运行库, 4-特殊文件, 5-配置文件结构, 6-游戏, 7-多方面内容 (杂项), 8-系统管理命令 (一般需要 root 权限), 9-内核惯例。比如说, “[man foo](#)” 显示 foo 的帮助。“[man foo.7](#)” 显示 man 的帮助, 第 7 部分。“[man -a foo](#)” 逐个显示所有 foo 的帮助。

如果你需要一个 man 的图形前端, 使用 apt<sup>5</sup>安装以下软件包: xman 或 gman (依赖 man2html, 需手动安装)。你可以在伪终端使用 “[gman](#)” 或 “[xman](#)” 命令显示它们的图形界面。我更倾向于 gman。它能够修改 manpath (man 文件的目录) (而不是使用 export 命令或修改 “.bashrc” 命令) 并使用不同的文档浏览器。

**info** info 是另一种帮助系统。这里暂时略去。在 (伪) 终端中输入 “info” 查看更多内容。你也可以使用 “whatis foo” 寻找有关 “foo”的帮助。

## 环境变量

现在我们已经知道可以在 Shell 中输入命令并执行它。那么 Shell 是如何执行命令的? 其实除了几个内建命令 (如[cd](#)), 大多数命令都是特定文件夹中的可执行文件。如[ls](#)就位于/bin。这些特定文件夹都被记录在 PATH 环境变量中。

那么如何修改 GNU/Linux 中的环境变量呢? 你需要修改对应用户的 (每个用户都有一个, 你需要一个一个修改) “.bashrc” 文件。现在我们要将 “/usr/local/texlive/2019/bin/x86\_64-linux”<sup>6</sup>加入 PATH 变量, 切换到对应用户, 并输入命令:

```
vim ~/.bashrc
## 注意: 是 “.” 不是 “./”!
## 当然你也可以使用你喜欢的编辑器,
```

对此, 你将打开一个 shell 脚本文件。内容大致如下:

```
# ~/.bashrc: executed by bash(1) for non-login shells.
# see /usr/share/doc/bash/examples/startup-files (in the package bash-doc)
# for examples
# If not running interactively, don't do anything
case $- in
*) ;;
*) return;;
esac
## 省略大部分内容。
```

在它的末端加上: `export PATH=/usr/local/texlive/2019/bin/x86_64-linux:$PATH`再重新启动 bash (如, 新建一个终端窗口)就行了。

现在解释一下命令: `export [环境变量名, 如 PATH]=[绝对路径]:\$[环境变量名]`。这个命令的意思是让 [环境变量] 自加 [绝对路径], 而.bashrc 是每次 bash 启动都会执行的文件。

保险起见, 我建议先使用 export 命令得到环境变量。如:

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ export
## 大量内容被省略了。
PATH="/usr/local/texlive/2019/bin/x86_64-linux:/usr/local/sbin:/usr/local/bin
:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games:/snap/bin"
## 大量内容被省略了, 增加了额外的断行符。
```

<sup>5</sup>参见72页4.5.2

<sup>6</sup>如果你喜欢 LATEX 排版, 对于这个路径你不会陌生。

如果你的错误操作使计算机丢失了环境变量, 你可以再次修改.bashrc 改回来。或者, 如果你需要 100% 保险, 你可以将命令改为: `export PATH=/usr/local/texlive/2019/bin/x86_64-linux:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:[此处省略一些内容]:$PATH`。仅仅加上了一些原有的环境变量。

我希望你已经将 vim 学得够好了。如果你不希望使用 vim, 请输入 “`echo "export PATH=/usr/local/texlive/2019/bin/x86\_64-linux:\$PATH" >> \$\sim/.bashrc`”, 为什么这条命令会起作用参见85页4.6.2)

## 批处理

如果你想要将两条命令写在一起, 你可以使用 “`&&`” (注意, 使用 “`&&`” 连接的命令仅当前面一个命令没有返回值 (一般是执行成功) 才执行后一个命令!) 或 “`;`” (无此限制)。如 “`sudo apt update && sudo apt upgrade`”, 这两条命令写在一起将产生极好的效果 (具体请参见72页4.5.2)。我们也可以先使用 vim 新建一个 “.sh” 文件 (希望你 vim 已经学得足够好了。没有? 参见85页4.6.2), 将命令一行一行写进去, 使用 “`chmod +x [文件名]`” 实现可运行, 再 “`./[文件名]`” 来运行它。

bash 还提供了选择语句、循环语句等多种高级功能, 这里不再赘述。

如何调整命令输出的内容 (比如说, 如果你使用 “`ls -A -R /`” 命令后屏幕会发疯 (不要尝试))? 一方面我们可以将命令输出的结果保存在文件中 (参见85页4.6.2), 另一方面我们可以使用重定向符 “`|`”, 作用是将前一个命令输出的结果输入后一个命令。如: “`ps -A all | grep [查找内容]`” 就是将 “`ps -A all`” 的输出输入到 “`grep [查找内容]`”。其他常用的命令有 “`more`” 与 “`less`”, 参见85页4.6.2)。

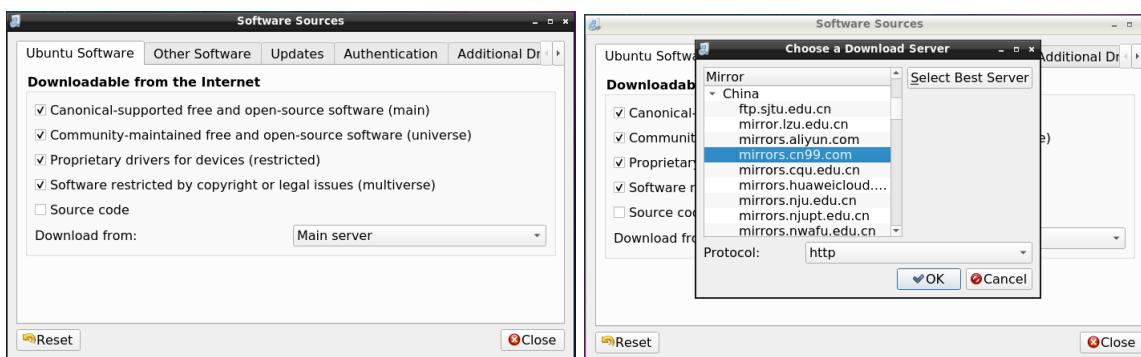
### 第 4.5.2 节

## 软件包管理器: 以 APT 为例

APT 是一个 Debian 及其衍生版 (包括但不限于: Ubuntu Linux 及其衍生版, Pure OS, Deepin Linux) 中默认的强大的软件包管理器。它可用于从远程服务器及本地的软件源上安装 Debian 软件包 (\*.deb)。

### 首先, 切换软件源!

不同的软件源下载速度不同, 因此我们应该使用快速的软件源。如果你安装了图形界面, 进入 “Software Sources” 或者 “Software& Updates”, 一个大部分 Debian 及其衍生版会安装的小工具。截图:



进入 “Download From”, 选择 “Other...” 中的中国的服务器 (如 TUNA 源。我选择了网易源)。单击 “Close”, 软件包索引文件就会重新加载。

如果你没有这个工具, 请修改 Sources.list。

对于安装了 Debian 操作系统的电教委员, 请在 Debian 官网获取详细信息后选择是否安装 Testing 以取代 Stable 获得更好的体验。严厉禁止电教委员 (即使是大牛级的) 使用 Unstable。

## APT

[9]

APT 为软件包管理系统提供了一个高级的终端界面, 且包含了一些比默认工具 (如 apt-get 或 apt-cache 之类特殊化的 APT 工具) 更容易交互使用的选项。(注意, 某些命令会在 apt-get 或 apt-cache 中介绍)。

“[软件包名]” 仅代表 “某个软件包”, 并不针对某一特殊软件包)<sup>7</sup>

apt 命令包含一些来自于 apt-get 及 apt-cache 之类特殊化的 APT 工具的命令, 如 “`apt install [软件包名]`” 来自于 “`apt-get install [软件包名]`”, “`apt list`” 或 “`apt show [软件包名]`” 来自于 apt-cache。

<sup>7</sup>来自于 man 命令输出的结果。我将尽可能贴切地翻译。

**update** 在终端中键入 “`man apt`” 以查看完整帮助文件。 “`apt update`” 命令来自于 apt-get，被用于从所有设置的软件源下载软件包列表信息。其它的命令（如升级或搜索）将在这个数据上操作并显示所有可安装的软件包信息。apt-get 的 man 帮助（某些重复内容将被删除，下同）为：“`apt-get update`” 命令被用于从它们的软件源重新同步包含所有可用软件包的索引文件。这些索引将会从在 “`/etc/apt/sources.list`” 文件中定义的地址中下载。例如，当使用 Debian archive 时，这条命令接收并扫描 Packages.gz 文件（位于 “`/var/lib/apt/lists`”，内容为软件包索引文件如 “`mirrors.aliyun.com_ubuntu_dists_cosmic_main_binary-amd64_Packages`” 和压缩包如 “`mirrors.aliyun.com_ubuntu_dists_cosmic_main_dep11_icons-64x64.tar.gz`”），得到新的和可更新的软件包信息。这个操作应在 “`apt-get upgrade`” 或 “`apt-get dist-upgrade`” 之前进行。注意，由于软件包索引文件（或其压缩包）的大小不能被事先了解，总进程进度条可能不确切。如：

```
sgcomputers@sgcomputers:/home/sgcomputers:~$ sudo apt update
Get:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu cosmic-security InRelease [88.7 kB]
Hit:2 http://archive.ubuntukylin.com:10006/ubuntukylin xenial InRelease
## 为了避免出版社说我骗稿费，这里有一些内容被省略了（下同）。
Fetched 88.7 kB in 26s (3,446 B/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
## 如果有软件包需要更新，它将会在这一行显示出来。比如说：
97 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
```

错误：（有一些额外的断行符）

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ apt update
Reading package lists... Done
E: Could not open lock file /var/lib/apt/lists/lock - open (13: Permission denied)
E: Unable to lock directory /var/lib/apt/lists/
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/pkgcache.bin - RemoveCaches (13:
Permission denied)
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/srcpkgcache.bin - RemoveCaches (13:
Permission denied)
```

错误原因：没有提权。你参阅 man 命令后会发现 apt 的某些操作（也包括 apt-get）是需要 root 权限的。

解决方案：使用 “`sudo apt upgrade`” 命令，或以 root 用户登录。

错误：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt update
[sudo] password for sgcomputers:
Err:1 https://dl.winehq.org/wine-builds/ubuntu cosmic InRelease
Temporary failure resolving 'dl.winehq.org'
## 这里有一些内容被省略了。
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
W: Failed to fetch http://mirrors.aliyun.com/ubuntu/dists/cosmic/InRelease
Temporary failure resolving 'mirrors.aliyun.com'
## 这里也有一些内容被省略了。
W: Some index files failed to download. They have been ignored, or old ones used
instead.
```

错误原因：不能连接到软件源。

解决方案：检查网络连接，再检查你是否将软件源的网址写错，或者使用本地软件源。

错误：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt update
[sudo] password for sgcomputers:
```

```
E: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontend - open
(11: Resource temporarily unavailable)
E: Unable to acquire the dpkg frontend lock (/var/lib/dpkg/lock-frontend),
is another process using it?
```

错误原因：无法获得排它锁——有进程占用 apt。

解决方案：删除锁文件：“`sudo rm -rf /var/cache/apt/archives/lock`”。或终结另一进程。参见94页4.7。

**upgrade** “`apt upgrade`” 命令来自于 apt-get，被用于从软件源（配置于 `sources.list`）中更新所有已安装且存在可用更新的软件包。当且仅当新的软件包满足依赖关系（依赖关系：举例说明。假设软件包 a 需要 b 的功能才能正常运行，那么它们之间就形成了依赖关系。a 依赖 b, b 依赖于 a, 安装时先安装 b) 时它才会被安装。这个操作不会移除已安装的软件包（APT 更新软件包的操作不是“先卸再装”，而是覆盖安装）。若一个更新操作要求移除已安装的软件包，它将不会被执行。apt-get 的 man 命令输出为：已安装的软件包不会被重新安装。已安装软件包的新版本如果在不更改其他软件包的安装状态时无法安装，它将会保持现有版本。必须先使用“`apt-get update`”操作来使 apt-get 明白哪个软件包具有新版本。可用选项：“`--allow-unauthenticated`”。它将会忽视由于软件包数字签名无法被检查。它将在使用本地源时十分有用，但在数据来源无法被认证是这个选项将十分危险。

```
root@sgcomputers:/# apt upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
libdouble-conversion1 libigdgmm5 libio-string-perl libparse-debianchangelog-perl libreadline7 libvpx5
Use 'apt autoremove' to remove them.
## 可以移除的软件包
The following NEW packages will be installed:
libdouble-conversion3 libfile-find-rule-perl libio-async-loop-epoll-perl liblinux-epoll-perl libnumber-compare-perl libtext-glob-perl linux-image-5.2.0-2-amd64
The following packages will be upgraded:
clamav clamav-base clamav-freshclam coreutils debhelper diffstat e2fsprogs ifupdown
## 此处有省略
97 upgraded, 7 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 135 MB of archives.
After this operation, 275 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y
Get:1 http://mirrors.ustc.edu.cn/debian unstable/main amd64
coreutils amd64 8.30-3+b1 [2,708 kB]
## 此处有省略
Get:104 http://mirrors.ustc.edu.cn/debian unstable/main amd64
xsettingsd amd64 0.0.20171105+1+ge4cf9969-1+b1 [27.4 kB]
Fetched 135 MB in 20s (6,832 kB/s)
Reading changelogs... Done
Extracting templates from packages: 100%
Preconfiguring packages ...
(Reading database ... 173183 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../coreutils_8.30-3+b1_amd64.deb ...
Unpacking coreutils (8.30-3+b1) over (8.30-3) ...
## 准备升级
Preparing to unpack .../75-xsettingsd_0.0.20171105+1+ge4cf9969-1+b1_amd64.deb ...
Unpacking xsettingsd (0.0.20171105+1+ge4cf9969-1+b1) over (0.0.20171105+1+ge4cf9969-1) ...
## 此处有省略
iio-sensor-proxy.service is a disabled or a static unit, not starting it.
## 此处有省略
I: /vmlinuz is now a symlink to boot/vmlinuz-5.2.0-2-amd64
I: /initrd.img is now a symlink to boot/initrd.img-5.2.0-2-amd64
/etc/kernel/postinst.d/initramfs-tools:
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-5.2.0-2-amd64
/etc/kernel/postinst.d/zz-update-grub:
Generating grub configuration file ...
Found background image: /usr/share/images/desktop-base/desktop-grub.png
Found linux image: /boot/vmlinuz-5.2.0-2-amd64
Found initrd image: /boot/initrd.img-5.2.0-2-amd64
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.19.0-5-amd64
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.19.0-5-amd64
```

```

done
##Linux 内核升级
Setting up xfwm4 (4.12.5-1+b1) ...
Setting up libpcre16-3:amd64 (2:8.39-12+b1) ...
Setting up libtext-glob-perl (0.10-1) ...
Setting up traceroute (1:2.1.0-2+b1) ...
update-alternatives: using /usr/bin/traceroute.db to provide
/usr/bin/traceroute (traceroute) in auto mode
## 此处有省略
update-alternatives: using /usr/sbin/tcptraceroute.db to provide
/usr/sbin/tcptraceroute (tcptraceroute) in auto mode
Setting up libgbm1:amd64 (19.1.4-1) ...
## 此处有省略
Setting up libqt5opengl5-dev:amd64 (5.11.3+dfsg1-2+b1) ...
Processing triggers for systemd (241-7) ...
## 此处有省略
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-5.2.0-2-amd64

```

**full-upgrade** “`apt full-upgrade`” 命令来自于 `apt-get`, 将执行 `upgrade` 命令的功能。但如果需要, 它将会在更新整个系统时, 移除已安装的软件包。

#### autoremove 警告! 这个命令可能对系统造成不可逆的致命破坏!

“`apt autoremove`” 用于移除由于需要满足依赖关系而被自动安装且现在由于（被）其所依赖的软件包被卸载或其它依赖关系改变不被需要的软件包。

例：你安装了依赖于 a 的 b 软件包, 则在你安装 b 时, a 也会自动被安装。但当你卸载 b 时, a 不会自动被卸载。此时你就可以使用这个命令来移除它们。你通过 `install` 安装的软件包也（理论上）不会被自动移除。

你需要检查列出的将被卸载的软件的列表, 确保其不包括你需要的软件包（尽管它们有可能作为另一个软件包的依赖而被安装）。你可以通过 `apt-mark` 将它们标记为“手动 (Manual)”。`apt-get` 的 man 命令输出为：“`apt-get dist-upgrade`”（命令名称不同）高级地执行 `upgrade` 命令的功能并智能地处理改变的依赖关系。`apt-get` 有一个“聪明”的冲突处理系统。如果必要, 它将以较为不重要的软件包为代价首先升级最重要的软件包。因此本命令有可能移除某些软件包。参见 `apt_preferences` 的 man 帮助（第 5 部分）来了解并更改针对个别软件包的策略（这一段我翻译不好。请参见原文）。

```

root@sgcomputers:/# apt autoremove
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages will be REMOVED:
libdouble-conversion1 libigdgmm5 libio-string-perl
libparse-debianchangelog-perl libreadline7 libvpx5
0 upgraded, 0 newly installed, 6 to remove and 0 not upgraded.
After this operation, 3,542 kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] Y
(Reading database ... 179097 files and directories currently installed.)
Removing libdouble-conversion1:amd64 (3.1.0-3) ...
Removing libigdgmm5:amd64 (18.4.1+ds1-1) ...
Removing libparse-debianchangelog-perl (1.2.0-13) ...
Removing libio-string-perl (1.08-3) ...
Removing libreadline7:amd64 (7.0-5) ...
Removing libvpx5:amd64 (1.7.0-3) ...
Processing triggers for man-db (2.8.6.1-1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.28-10) ...

```

**edit-sources** “`apt edit-sources`” 命令允许你用你喜欢的文本编辑器修改 `sources.list` 并提供基本的完整性检查。（我希望你已经把 VIM 学好了。你也可以使用其他的编辑器）

**install, remove, purge** 将会在 `apt-get` 中介绍。“`apt install [软件包名]`” 提供一条显示在屏幕底部的进度条, 而 `apt-get` 没有。使用“`--show-progress`”选项已显现。

**show** “`apt show [软件包名]`” 命令来自于 apt-cache，展示给出的软件包的信息，包括：依赖关系，下载和安装数据量，可用的安装源，对软件包所含内容的描述，等等。例如，它可以在需要在使用 apt 命令移除或搜索并安装新的软件包时提供帮助。如：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ apt show apt-mirror
## 例如我们查询 apt-mirror 软件包（已安装）的信息。
Package: apt-mirror ## 软件包名称
Version: 0.5.4-1 ## 软件包版本
Priority: optional
Section: universe/net ## 类别
Origin: Ubuntu ## 来源
Maintainer: Ubuntu Developers <ubuntu-devel-discuss@lists.ubuntu.com>
## 维护者
Original-Maintainer: Brandon Holtsclaw <me@brandonholtsclaw.com>
## 最初的维护者
Bugs: https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+filebug ## Bug 上报
Installed-Size: 66.6 kB ## 安装大小
Depends: adduser, wget, perl:any ## 依赖于以上软件包。其中 perl 需要任何版本 (any)
Homepage: http://apt-mirror.github.com/ ## 主页
Download-Size: 14.3 kB ## 下载大小
APT-Manual-Installed: yes
APT-Sources: http://mirrors.aliyun.com/ubuntu cosmic/universe amd64 Packages
##apt 安装来源（下载自）
Description: APT sources mirroring tool
A small and efficient tool that lets you mirror a part of or
the whole Debian GNU/Linux distribution or any other apt sources.
## 对软件包的描述
Main features: ## 主要功能
* It uses a config similar to apts <sources.list>
## 这里有几行被省略了。
```

**search** “`apt search [软件包名]`” 来自于 apt-cache，可用于在可用的软件包列表中搜索符合提供的正则表达式<sup>8</sup>的软件包并显示。例如，它可在你寻找某一个具有特定功能的软件包时发挥作用。你应使用 apt-file 来搜索包含特定文件的软件包。注意，似乎搜索得到的为在“软件包名” + “描述”中的搜索结果。

示例：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ apt search cinnamon
Sorting... Done
Full Text Search... Done
blackbird-gtk-theme/bionic,bionic 0.4+20160704~ab4a30e-1 all
    dark GTK+ theme from the Shimmer Project

cinnamon/tessa,now 4.0.10+tessa amd64 [installed]
    Modern Linux desktop

cinnamon-common/tessa,tessa,now 4.0.10+tessa all [installed]
    Cinnamon desktop (Common data files)

cinnamon-control-center/tessa,now 4.0.1+tessa amd64 [installed]
    utilities to configure the Cinnamon desktop
## 大量内容被省略了。
```

**list** “`apt list [软件包名] [选项]`” 在某方面接近 “`dpkg-query --list`”，它可以显示满足特定要求的软件包。它支持使用 glob 查找（参见 glob 的 man 帮助，第 7 部分。注意：glob 不是正则表达式！）软件包名称以及 [选项] 例如已安装 (`--installed`)，可更新 (`--upgradeable`) 或所有可用版本 (`--all-versions`)。

示例：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ apt list --installed
Listing... Done
accountsservice/bionic,now 0.6.45-1ubuntu1 amd64 [installed]
```

---

<sup>8</sup>regular expression , (缩写为 regex) 参见 regex 的 man 帮助，第 7 部分。

```
acl/bionic,now 2.2.52-3build1 amd64 [installed]
acpi-support/bionic,now 0.142 amd64 [installed]
acpid/bionic,now 1:2.0.28-1ubuntu1 amd64 [installed]
## 大量内容被省略了。

sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ sudo apt list apt* --installed
Listing...Done
apt-config-icons/disco,disco,now 0.12.6-2 all [已安装, 自动]
apt-utils/disco-updates,now 1.8.1 amd64 [已安装]
apt-xapian-index/disco,disco,now 0.47ubuntu13 all [已安装, 自动]
apt/disco-updates,now 1.8.1 amd64 [已安装]
aptdaemon-data/disco,disco,now 1.1.1+bzr982-0ubuntu21 all [已安装, 自动]
aptdaemon/disco,disco,now 1.1.1+bzr982-0ubuntu21 all [已安装, 自动]
```

## 你也可以使用 “`apt list --option | grep [字符串]`” 来查找内含 [字符串] 的软件包。

```
sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ sudo apt list --installed | grep apt
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.
apt-config-icons/disco,disco,now 0.12.6-2 all [installed]
apt-utils/disco-updates,now 1.8.1 amd64 [installed]
python-apt-common/disco,disco,now 1.8.4 all [installed]
python3-apt/disco,now 1.8.4 amd64 [installed]
synaptic/disco,now 0.84.5 amd64 [installed]
## 大量内容被省略了。
```

## dpkg

[10]

dpkg 是一个、管理 Debian 软件包的工具。它拥有一个友好的用户界面 aptitude。dpkg 本身完全通过命令行控制，命令包含有且仅有一个动作及零或多个选项。软件包按照状态 (states) 及标记 (selection states) 分类。(有一些不常用的内容被省略了。) 状态包括：未安装 (not-installed)，仅有配置文件 (config-files)，安装未完成 (half-installed)，已解包但未完成配置 (unpacked)，已安装 (installed) 等。标记包括：将安装 (install)，锁定 (hold) (当参数 “`--force-hold`” 被指定时，这些软件包也会被处理)，将被删除 (deinstall)，将被完整删除 (purge)

动作：`-i` (我认为安装软件包方面只讲这个动作就足够了。其它卸载等操作我们使用 apt) 或`--install`将安装软件包。一个完整的安装过程包含：从软件包中解压缩控制文件，检查是否有旧版本 (若存在，执行旧版本的“prerm”脚本)，执行“preinst”脚本 (若存在)，备份旧版本 (若有) 并解包新版本 (原位置)，执行新版本 (若存在旧版本) 的“postrm”脚本，配置软件包 (使用“`--configure`”选项查看它的过程)。若出现依赖关系问题，请在安装完成后使用“`apt -f install`”来修正它。

用法：“`dpkg -i [软件包名].deb`”

示例：

```
## 先演示一个失败的安装：
sgcomputers@sgcomputers:~/Downloads$ sudo dpkg -i texstudio-qt4_2.12.14-1_amd64.deb
[sudo] password for sgcomputers:
Selecting previously unselected package texstudio-qt4.
(Reading database ... 269615 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack texstudio-qt4_2.12.14-1_amd64.deb ...
Unpacking texstudio-qt4 (2.12.14-1) ...
dpkg: dependency problems prevent configuration of texstudio-qt4:
texstudio-qt4 depends on libpoppler-qt4-4 (>= 0.34.0); however:
 Package libpoppler-qt4-4 is not installed.
texstudio-qt4 depends on libqt4-svg (>= 4:4.5.3); however:
 Package libqt4-svg is not installed.
dpkg: error processing package texstudio-qt4 (--install):
 dependency problems - leaving unconfigured
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1.1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23+linuxmint4) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
Processing triggers for hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
Errors were encountered while processing:
 texstudio-qt4
## 出现依赖关系错误
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Downloads$ sudo apt -f install
```

```

Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Correcting dependencies... Done
The following packages will be REMOVED:
texstudio-qt4
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 0 not upgraded.
1 not fully installed or removed.
After this operation, 95.9 MB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] Y
(Reading database ... 269766 files and directories currently installed.)
Removing texstudio-qt4 (2.12.14-1) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23+linuxmint4) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1.1) ...
Processing triggers for hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
## 这个依赖关系错误无法被修复，因此这个软件包被删除了。
## 如果 pat 能够修复依赖关系，它将毫无疑问修复。
## 现在演示一个成功的安装：

```

```

sgcomputers@sgcomputers:~/Downloads$ sudo dpkg -i google-chrome-stable_current_amd64.deb
[sudo] password for sgcomputers:
Selecting previously unselected package google-chrome-stable.
(Reading database ... 269615 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack google-chrome-stable_current_amd64.deb ...
Unpacking google-chrome-stable (73.0.3683.103-1) ...
Setting up google-chrome-stable (73.0.3683.103-1) ...
update-alternatives: using /usr/bin/google-chrome-stable to provide /usr/bin/x-www-browser
(x-www-browser) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/google-chrome-stable to provide /usr/bin/gnome-www-browser
(gnome-www-browser) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/google-chrome-stable to provide /usr/bin/google-chrome
(google-chrome) in auto mode
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1.1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23+linuxmint4) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...

```

它有一个图形界面: GDebI。可以在软件源中找到。

动作: `-l [软件包名]` (等价于`dpkg-query -l [软件包名]`) 列出软件包 (你需要按 q 来退出)。如:

```

sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo dpkg -l *apt*
## 列出所有内含 “apt” 的软件包。
[sudo] password for sgcomputers:
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend
 |/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)
||/ Name          Version       Architecture Description
+++-=====
ii apt           1.8.1        amd64      commandline package manager
ii apt-config-icons 0.12.6-2    all        APT configuration snippet
un apt-doc       <none>       <none>     (no description available)
un apt-listchanges <none>       <none>     (no description available)
un apt-show-versions <none>       <none>     (no description available)
un apt-transport-https <none>       <none>     (no description available)
ii apt-utils     1.8.1        amd64      package management related
ii apt-xapian-index 0.47ubuntu13 all        maintenance and search
ii aptdaemon      1.1.1+bzr982-0ubuntu21 all       transaction based package
ii aptdaemon-data 1.1.1+bzr982-0ubuntu21 all       data files for clients
un aptitude      <none>       <none>     (no description available)
ii laptop-detect 0.16         all        system chassis type checker
un laptop-mode-tools <none>       <none>     (no description available)
un python-aptdaemon-gtk   <none>       <none>     (no description available)
## 大部分内容被省略了。

```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo dpkg -l *apt
```

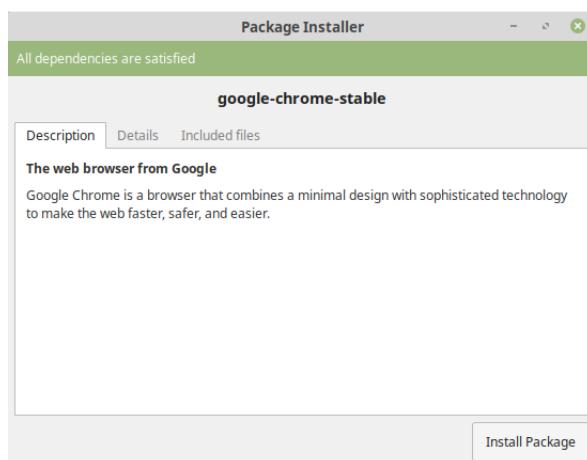
```
## 列出所有以 apt 结尾的软件包
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend
||/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)
||/ Name          Version   Architecture Description
+++-=====
ii  apt           1.8.1      amd64    commandline package manager
un  packagekit-backend-apt <none>     <none>      (no description available)
un  python-apt      <none>     <none>      (no description available)
ii  python3-apt     1.8.4      amd64    Python 3 interface to libapt-pkg
un  python3.7-apt   <none>     <none>      (no description available)

## 关于状态: 中文帮助
## 期望状态 = 未知 (u)/安装 (i)/删除 (r)/清除 (p)/保持 (h)
##| 状态 = 未安装 (n)/已安装 (i)/仅存配置 (c)/仅解压缩 (U)/配置失败 (F)/不完全安装 (H)/触发器等待 (W)/触发器未决 (T)
##|/ 错误?=(无)/须重装 (R) (状态, 错误: 大写 = 故障)
## “期望状态” 就是“将要发生的事”。
## “状态” 就是目前的状态。
## 例如: ii 已安装。
## rc 软件包删除, 配置存在。使用 apt remove --purge [软件包名] 清除。
## un 未安装。
```

动作: -s [软件包名] (等价于 dpkg-query -l [软件包名]) 列出软件包及其信息。如:

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo dpkg -s apt-mirror
dpkg-query: package 'apt-mirror' is not installed and no information is available
Use dpkg --info (= dpkg-deb --info) to examine archive files.
## 我尚未安装此软件。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo dpkg -s apt-mirror
## 现在我安装了它。
Package: apt-mirror
Status: install ok installed
Priority: optional
Section: net
Installed-Size: 65
Maintainer: Ubuntu Developers <ubuntu-devel-discuss@lists.ubuntu.com>
Architecture: all
Version: 0.5.4-1
Depends: adduser, wget, perl:any
Conffiles:
/etc/apt/mirror.list 6f67e39749e797009b510873bea9a301
/etc/cron.d/apt-mirror 9f2263c62f5bf0acfd64a81796cf2786
Description: APT sources mirroring tool
A small and efficient tool that lets you mirror a part of or
## 省略部分内容。
```



apt-get

apt-get 是处理软件包的命令行工具，它有时作为用户的使用使用 APT 库的其它工具的“后端”。存在一些如“aptitude”或“synaptic”的前端工具。某些与 apt 相同的命令不再赘述。具体为: `update`、`upgrade`、`dist-upgrade`、`autoremove`。这里只列举了一些常用的命令。

**install** 用法: “`apt-get install [软件包名]`” 或 “`apt-get install [软件包名 1] [软件包名 2] [软件包名 3] ... [软件包名 n]`”

“`apt-get install`”命令后应连接一个或多个需要安装或升级的软件包。请注意使用软件包名称，而不是软件包文件名。例如，如果你想要在 Ubuntu 上安装 apt-utils，你应使用“apt-utils”作为参数（即将 “[软件包名]” 替换为“apt-utils”）而不是“apt-utils\_1.7.2\_amd64.deb”。所有被将要安装的软件包需要的软件包（通常是由于依赖关系）也将会被下载安装。apt-get 会按“/etc/apt/sources.list”寻找需要的软件包。软件包的版本可以通过在软件包名称后连接等号及软件包版本被指定。版本选择系统都有可能降级软件包（回退到以前版本），因此它们必须被谨慎地使用。不像“upgrade”命令（将升级所有可升级的软件包），“install”命令（将安装软件包的最新版本）允许你升级单个软件包（包括配置依赖关系，等等）。最终，`apt_preferences` 中提供的机制允许你为单个软件包创造可选的安装政策。

可用选项: “`-f`” 或 “`--fix-broken`”。用法: “`apt-get -f install`”。它将会修复破损的依赖关系。

可用选项: “`-y`” 或 “`--yes`” 或 “`--assume-yes`”。它将自动回答所有的问题为“Y”(是)。反义选项: “`--assume-no`”。同义选项: “`--force-yes`”。/colorred 警告！这个命令可能对系统造成不可逆的致命破坏！

示例:

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt-get install inkscape
[sudo] password for sgcomputers:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libmagick++-6.q16-7 libpotrace0
## 由于依赖关系需要安装的软件包
Suggested packages:
  dia libsvg-perl libxml-xql-perl pstoedit python-uniconvertor
Recommended packages:
  imagemagick libimage-magick-perl libwmf-bin python-lxml python-numpy
  python-scour transfig
## 推荐及建议。
The following NEW packages will be installed:
  inkscape libmagick++-6.q16-7 libpotrace0
## 最终将会安装的软件包
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 16.8 MB of archives.
## 下载量
After this operation, 129 MB of additional disk space will be used.
## 安装总大小
Do you want to continue? [Y/n] Y
## APT 会在这里停止。你应该选择 Y。
Get:1 http://mirrors.cn99.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 libmagick
++-6.q16-7 amd64 8:6.9.7.4+dfsg-16ubuntu6.4 [138 kB]
## 开始下载
Get:2 http://mirrors.cn99.com/ubuntu bionic/main amd64 libpotrace0 amd64 1.14-2 [17.4 kB]
Get:3 http://mirrors.cn99.com/ubuntu bionic/universe amd64 inkscape amd64 0.92.3-1 [16.7 MB]
Fetched 16.8 MB in 2s (10.4 MB/s)
## 下载完毕
Selecting previously unselected package libmagick++-6.q16-7:amd64.
## 开始解包
(Reading database ... 269722 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libmagick++-6.q16-7_8%3a6.9.7.4+dfsg-16ubuntu6.4_amd64.deb ...
Unpacking libmagick++-6.q16-7:amd64 (8:6.9.7.4+dfsg-16ubuntu6.4) ...
## 省略一些内容
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
## 开始处理触发器，省略一些内容
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1.1) ...
Processing triggers for hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
Setting up inkscape (0.92.3-1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.27-3ubuntu1) ...
```

**remove** “`apt-get remove [软件包名]`” 与 “`install`” 命令用法相同，只是它将移除软件包而不是安装。注意：移除软件包时，它的配置文件将会被保留/colored 警告！这个命令可能对系统造成不可逆的致命破坏！。

可选选项：“`--purge`”。用法：“`apt-get remove --purge [软件包名]`”。效果同 “`apt-get purge [软件包名]`”

示例：

```
sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ sudo apt-get remove rhythmbox
[sudo] password for sgcomputers:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages will be REMOVED:
rhythmbox rhythmbox-plugin-tray-icon rhythmbox-plugins
0 upgraded, 0 newly installed, 3 to remove and 0 not upgraded.
After this operation, 2,386 kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] Y
(Reading database ... 270809 files and directories currently installed.)
Removing rhythmbox-plugins (3.4.2-4ubuntu1) ...
Removing rhythmbox-plugin-tray-icon (2016.11.23.2) ...
Removing rhythmbox (3.4.2-4ubuntu1) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23+linuxmint4) ...
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1.1) ...
```

**purge** “`apt-get purge [软件包名]`” 与 “`remove`” 命令用法相同，只是它将移除且完整删除软件包。注意：它的配置文件将会被删除/colored 警告！这个命令可能对系统造成不可逆的致命破坏！。

**download** “`apt-get download [软件包名]`” 将下载软件包到当前目录。（一个愚蠢的建议：你可以使用 “`apt-get download *`” 制作镜像源。不要这么做。）

**clean** “`apt-get clean`” 删除（除了 lock 文件）“`/var/cache/apt/archives/`” 与 “`/var/cache/apt/archives/partial/`” 文件夹中已下载的软件包。

## apt-cdrom

[12]

apt-cdrom 被用来添加新的只读 CD 到 apt 的 sources.list。它还具有修正一些小小的烧录错误（我们将数据写入 cd-r 等可写的光盘的操作称作“烧录”或“刻录”）的功能。注意：若你的盘片为一个集合（如 Debian 的 DVD 安装版就有 3 张盘片），你需要依次扫描所有盘片。

用法：“`apt-cdrom add [-d=[mntpoint]]`”。它会自动扫描插入的盘片。你也可以使用 “`-d`” 选项指定挂载点为 [mntpoint]。

## apt-mirror

描述：apt-mirror 是一个能够制作全部或部分 Debian GNU/Linux 发行版或任何 apt 源的镜像的小而高效的工具。它使用 “`/etc/apt/mirror.list`” 作为配置文件。默认地它使用官方的 Debian 或 Ubuntu 镜像源。如果你需要，可以改变它。配置示例（你会发现它的结构与 sources.list 十分相似）：

```
## 示例：Debian 操作系统下的配置
deb http://example.com/debian stable main contrib non-free
## 正常情况 (non-free 包含非自由软件)
deb-powerpc http://example.com/debian stable main contrib non-free
## 特定结构 (architecture, 你可以使用 amd64)
deb http://user:pass@example.com:8080/debian stable main contrib non-free
## HTTP 或 FTP 或非标准的软件源
deb-src http://example.com/debian stable main contrib non-free
## 下载源代码
```

## apt-mark

[13]

apt-mark 是一种用来标记软件包状态的工具。

用法: `apt-mark [软件包名称] [参数] [参数]`: “`auto`”(在“`apt autoremove`”时, 若没有被标记为“`manual`”的软件包依赖, 它们将会被移除。), “`manual`”(在“`apt autoremove`”时, 将不会被自动移除。**这个命令可以防止“`apt autoremove`”对系统造成不可逆的致命破坏。**), “`hold`”(保护软件包不被自动升级, 移除或安装。), “`unhold`”(与“`hold`”相反。)

## 图形化的 APT: 以 Synaptic 为例

显然当图形界面可用时, 大多数人会选择图形界面。因此这一章将会介绍图形界面。synaptic 中文名称为“新立德软件包软利器”。截图 (Ubuntu 版本, 0.84.4):



获得方法: “`apt install synaptic`”

启动方法 (首先你需要安装图形界面): 在伪终端中输入“`synaptic`”或在相关桌面环境中启动 (不需要 root 权限, 系统将会询问密码)。

注意事项: 没有。几乎纯傻瓜式操作。

## 安装缺失的固件: 对于 Debian GNU/Linux

在使用无非自由固件的 Debian GNU/Linux 时, 某些固件是不可用的。现在提供修复 (部分)。其实即使安装全部的非自由固件, Debian GNU/Linux 的针对最新硬件的硬件兼容性也是较差的。你可以选用硬件兼容性更好的 Ubuntu、Mint 或 Deep in。固件的方法。注意, 如果网卡出错 (这经常发生), 你需要有线连接。设置好软件源 (注意! 需要“`nonfree`”)后运行“`sudo apt update`”, 使用“`sudo apt install firmware-*`”即可安装全部非自由固件。

## 命令行界面查找安装软件包

首先要告诉你—下面只是一个例子。最后一步不要安装 vsftpd。我们会用到它的。

比如说, 我们要查找并安装一个 ftp 服务器解决方案。

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt list *ftp*
Listing... Done
atftp/disco 0.7.git20120829-3build1 amd64
atftp/disco 0.7.git20120829-3build1 i386
atftpd/disco 0.7.git20120829-3build1 amd64
atftpd/disco 0.7.git20120829-3build1 i386
cl-ftp/disco,disco 1.6.0-1 all
curlftpf़/disco 0.9.2-9build1 amd64
curlftpf़/disco 0.9.2-9build1 i386
erlang-ftp/disco 1:21.2.6+dfsg-1 amd64
erlang-ftp/disco 1:21.2.6+dfsg-1 i386
erlang-tftp/disco 1:21.2.6+dfsg-1 amd64
erlang-tftp/disco 1:21.2.6+dfsg-1 i386
ftp-cloudfs/disco,disco 0.35-0ubuntu1 all
ftp-proxy-doc/disco,disco 1.9.2.4-10build1 all
```

```
ftp-proxy/disco 1.9.2.4-10build1 amd64
ftp-proxy/disco 1.9.2.4-10build1 i386
ftp-ssl/disco 0.17.34+0.2-4.1 amd64
ftp-ssl/disco 0.17.34+0.2-4.1 i386
## 大量内容被省略了。
## 此时我们不需要关注 phyton 与 lib 开头的软件包，因为它们大多是运行库。
## 此时我们就需要搜索网络：“Linux ftp 服务器”。我们发现了 vsftpd（非常安全 FTP 服务器）。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt show vsftpd
Package: vsftpd
Version: 3.0.3-12
Priority: extra
Section: net
Origin: Ubuntu
## 省略大部分。
## 先了解一下 vsftpd 的信息。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ sudo apt install vsftpd
## 安装。
```

#### 第 4.5.3 节

## 中文输入法和终端：以搜狗拼音输入法和 fbterm 为例

如果你现在使用 Ctrl+Alt+F[x] 来切换虚拟控制台，你会发现准确无误英文输出（毫无乱码）。但如果你安装了中文操作系统，你就会发现乱码（如下图）（任何在上一章中学得好的人都能猜出输出的内容）。此时就需要安装“fbterm”软件包以解决此问题。

```
Ubuntu 19.04 sgcomputers-pc tty5
sgcomputers-pc login: sgcomputers
Password:
Last login: Wed Jun 19 17:45:14 CST 2019 on tty2
Welcome to Ubuntu 19.04 (GNU/Linux 5.0.0-17-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ apt update
E: 无法打开 /var/lib/apt/lists/lock - open (13: 热键)
E: 无法打开 /var/lib/apt/lists/ - RemoveCaches (13: 热键)
W: 无法 unlink /var/cache/apt/pkgcache.bin - RemoveCaches (13: 热键)
W: 无法 unlink /var/cache/apt/srcpkgcache.bin - RemoveCaches (13: 热键)
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$
```

请注意，fbterm 需要在 root 权限下启动 (`sudo fbterm`)。如果需要绕过此限制，使用 “`sudo usermod -a -G video [username]`” 更改 video 组即可。

现在安装中文界面语言。使用 apt 安装软件包 “language-selector-gnome”，你的菜单上就会多出一个 “Language Support”（语言支持）软件包。如果完整性检查失败，选择 “remind me later”（稍后提示）。现在在 “Install/remove language”（添加或删除语言）添加 “Chinese Simplified”（中文（简体））并输入密码（如果需要）。在主界面的列表框中将汉语（中国）移动至首位并单击 “Apply System-wide” 并注销（菜单 “Leave” - “Logout”）重新登录，你就有中文界面了。别忘了再次进入语言支持以安装完整的语言包。

现在安装输入法。首先安装 fcitx 并移除 ibus\*。之后使用 firefox 网络浏览器查找访问 <https://pinyin.sogou.com/linux/?r=pinyin>（最后连接于 2019 年 06 月 20 日 18:48:32），（也许你需要先设置默认搜索引擎为 “百度”），下载 64 位包，使用 dpkg 安装它（也许还要使用 “`sudo apt -f install`” 修复依赖关系）。重启。从菜单中启动 fcitx 配置，单击底部的 “+” 号添加搜狗拼音输入法与键盘-英语（美国）并用底部 “-” 号删除其它输入法，设置 “额外的激活输入法快捷键” 为 “两侧 Shift”。重启。然后开始享受输入法吧。（搜狗输入法启动略慢）



## 第 4.6 章

## 文件管理：图形和终端界面

## 第 4.6.1 节

### 类 Unix 文件系统

GNU/Linux 的文件组织方式与 Windows 不同。GNU/Linux 上，设备、文件夹等内容也被视为文件（文件夹是特殊的文件）。我们将这种方式称为“类 Unix 文件系统”。如果你会获取 android 设备的 root 权限，你会发现 android 也使用类似的文件组织方式那么 GNU/Linux 是如何管理它们的呢？

GNU/Linux 上有一个根目录（/），一切文件都被“挂载”（mount）在根目录上。其中重要的目录有：

```
/bin ## 系统的二进制文件目录。其实就是/usr/bin。
## 二进制文件是可以直接被执行的文件。
## 这里可以找到一些基本的命令，如“bash”“rm”“cp”“mv”。
/boot ## 启动必须文件。
/dev ## 设备（如可挂载的 NTFS 磁盘），等等。
/etc ## 系统配置文件。
/home ## 大部分用户的“家”目录。
/home/sgcomputers ## 用户“sgcomputers”的“家”目录，即“~”。
## 通常包括“Documents”“Downloads”“Video”（“文件”“下载内容”“视频”）等文件夹。
## 在特定用户下，你可以使用“cd ~”来切换到该用户的“家”目录。
## 注意，root 用户的“家”目录位于“/root/”。
~/.bashrc ## 注意，这是一个隐藏文件。这个文件记录了你在刚刚登录系统时执行的操作
（如果你的登录 shell 是 bash 的话——当然默认就是 bash）。
'./.bash_\_history ## 这个文件记载了你所有输入过的命令。
~/.minttyrc ## 这是你在 CygWin 上使用 mintty 终端的配置文件。我建议你把它的内容改成：
##Font= 仿宋
##FontHeight=15
##Locale=zh_CN
##Charset=UTF-8
##Language=zh_CN
## 这样阅读起来稍微方便一点。
/lib ## 运行库文件。
/proc ## 进程。你不应该操作此目录。
/root ##root 用户的“家”目录。
/sbin ## 基本系统命令，如 shutdown。其实就是/usr/sbin。
/tmp ## 临时文件目录。
/usr ## 系统资源。
/var ## 可变文件
```

注意，同一个目录下的文件夹无法与文件重名。

### 绝对路径与相对路径

先讲一讲绝对路径。诸如“/media/win10/Users/SGComputers/AppData/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache”或“C:\Users\SGComputers\AppData\Roaming\Adobe\Flash Player\NativeCache”（阅读下一节后你会知道它们其实

是同一个目录) 的, 起始于根目录 (或磁盘根目录 (C:\), 如果你使用 Windows 的话) 路径就是绝对路径。相对路径就是相对于一个有效路径 (这个路径可以是相对路径或绝对路径, 但必须是有效的) 的路径。相对路径最终是可以还原为绝对路径的。比如说有如下绝对路径:

```
/  
/a  
/a/b  
/a/b/c
```

那么, “/a/b/c” 相对于 “/a/b” 就是 “c” 目录。

相对路径十分有用。它可以避免我们多次重复键入绝对路径。具体参见87页4.6.2。

### 第 4.6.2 节

## -常用命令

```
pwd
```

这个命令用于显示当前工作目录的绝对路径。如:

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ pwd  
/home/sgcomputers
```

注意不要与 “[passwd](#)” 命令搞混。

```
touch
```

“[touch](#)” 命令可以新建文件 (不过它的用途不只是新建文件)。如:

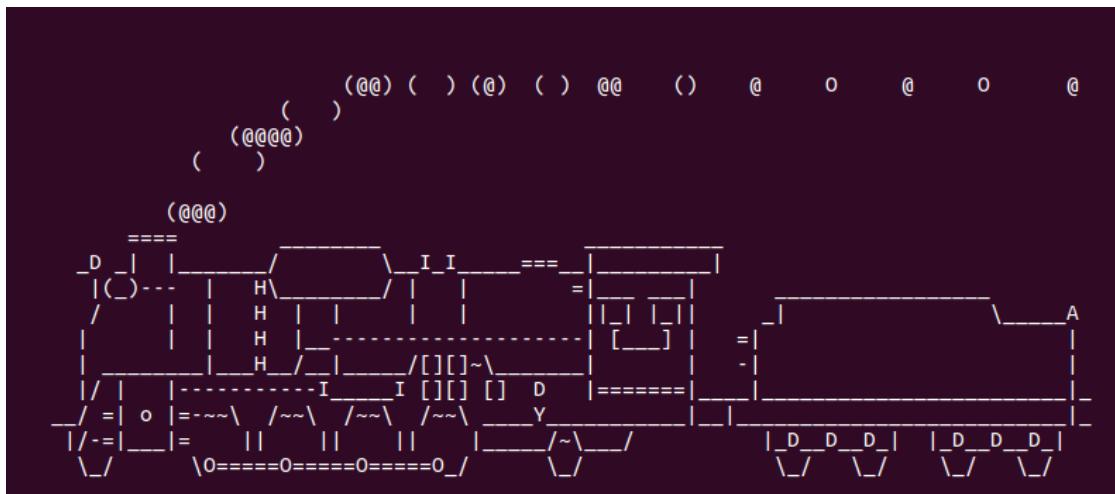
```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls  
Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos  
## 先看一看这里有什么。  
  
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ touch a b c  
## 新建文件  
  
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls  
a b c Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos  
## 再看看这里有什么。  
  
sgcomputers@sgcomputers-pc:~/Documents$ echo "echo Yeah!"> d  
## 向文件 “d” 中写入内容 “echo Yeah!”  
## “>” 是一个重定向符, 用于将输出内容写入到一个文件中 (删除原有内容)。  
## 追加内容请使用 “>>”。
```

```
ls
```

[14]

列出目录内含内容。请注意是 “[ls](#)” 不是 “[sl](#)”, 否则你会得到一辆开过屏幕的蒸汽机车 (在安装了 “sl” 软件包的情况下。官方说明为该命令旨在帮助那些记忆力可怜的人)<sup>9</sup>。

<sup>9</sup>当然它也可以帮助那些无聊的人——你可以试一试在 Vim 中打出这个图案——或者使用 bash 编出类似的程序!



```
sgcomputers@sgcomputers:~$ ls
## “~” 就是当前用户的“家”目录，如“/home/sgcomputers”（本用户的“家”目录）
## 或“/root”（root 用户的“家”目录）
## 最普通的“ls”命令，简单列出工作目录内的文件夹和文件（不包括隐藏的文件，即文件名以“.”开头的文件）
COM_Zh_CN Documents Music Public Templates
Desktop Downloads Pictures smartgit.lic Videos
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ ls /
bin dev home      initrd.img.old lib32 libx32
media opt root sbin srv tmp var      vmlinuz.old
boot etc initrd.img lib          lib64 lost+found
mnt proc run snap sys usr vmlinuz
## 带参数“/”，意为列出“/”目录下的内容。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ ls -l
## 列出一张详细的表来!
total 40
## 总用量 40
drwxrwxrwx 5 sgcomputers sgcomputers 4096 Apr 26 09:44 COM_Zh_CN
drwxr-xr-x 2 sgcomputers sgcomputers 4096 Apr 19 18:03 Desktop
-r--rw-r-- 1 root sgcomputers 0 Jun 26 08:37 a
lrwxrwxrwx 1 sgcomputers sgcomputers 1 Jun 26 08:47 a1 -> a
## 这个“drwxr-xr-x 2 sgcomputers sgcomputers”是什么意思?
## 第一位：“d”说明是一个目录文件（俗称是一个文件夹）（刚才已经讲过，GNU/Linux 中目录文件是一种特殊的文件）
## 目录文件显示为蓝色。
## 第一位：“-”说明是一个普通文件，显示为白色。
## 第一位：“l”说明是一个链接文件。显示为天蓝色，并且显示源文件。
## 可执行文件会显示为绿色。
## 第 2、3、4（记为第一组，以此类推），5、6、7、8、9、10 位显示文件权限。
## 其中第一组为文件所有者的权限，第二组为与所有组的权限，第三组为其他用户的权限。
## 这里的“所有”是“拥有”的意思。
## 目录的“x”为可以进入。如根目录下有“root”目录:
##drwx----- 16 root root 4096 Jun 25 15:03 root
## 这个目录就不可被除 root 用户以外其他用户进入。
## 使用“chmod +x”命令后变为“drwx--x--x 16 root root 4096 Jun 25 15:03 root”
## 省略一部分
```

```
sgcomputers@sgcomputers-Latitude-5290:~$ ls -R
## 我想查看该目录下的全部文件！递归显示所有文件
## 警告！这个命令能够大大消耗系统资源！如 “ls / -R -a -l”
## 其实你会发现在大多数情况下，“-r”的意思都是“递归”（recursive）。
.:
## 句点“.”的意思是当前目录（即你输入“ls”命令的工作目录“~”）
## 啊！此时就需要相对路径的知识了。
COM_Zh_CN Desktop Documents Downloads dwhelper Music Pictures Public
smartgit.lic Templates Videos
## 先显示该目录下的所有的文件夹和文件。
./COM_Zh_CN:
## 以下显示的是“.”与“：“中间的目录“COM_Zh_CN”（没错，就是这个工程）的内容。
Abstract.utf8.md Doing LICENSE.md ReadMe.md TeX
```

```
## 再显示其内容
## 省略一大部分

sgcomputers@sgcomputers:~$ ls -a -l
## 显示所有的文件，包括隐藏的。
total 392
drwxr-xr-x 28 sgcomputers sgcomputers 4096 May 1 2019 .
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Apr 19 17:37 ..
## 两个句点“..”的意思是上一个目录。
-rw----- 1 sgcomputers sgcomputers 612 Apr 30 16:48 .bash_history
-rw-r--r-- 1 sgcomputers sgcomputers 220 Apr 19 17:37 .bash_logout
## 省略一大部分
```

```
cd
```

切换工作目录（比如说“sgcomputers@sgcomputers-pc:/\$”，此时工作目录就是“/”。工作目录位于“[用户名]@[计算机名]:”与“\$”（root 用户是“#”）中间）。**注意！GNU/Linux 区分大小写！**如：

```
## 现在我们位于 sgcomouters 的“家”目录，即“/home/sgcomputers”。
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/$ cd /
```

```
## 使用“cd”命令到根目录。
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/$ ls -l
```

```
total 76
lrwxrwxrwx 1 root root 7 4月 17 02:57 bin -> usr/bin
## 省略一些内容。
drwx----- 17 root root 4096 6月 20 2019 root
drwxr-xr-x 27 root root 840 6月 19 18:02 run
lrwxrwxrwx 1 root root 8 4月 17 02:57 sbin -> usr/sbin
## 省略一些内容。
lrwxrwxrwx 1 root root 29 6月 19 17:00 vmlinuz -> boot/vmlinuz-5.0.0-17-generic
lrwxrwxrwx 1 root root 29 6月 19 17:00 vmlinuz.old -> boot/vmlinuz-5.0.0-16-generic
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/$ cd /sbin
```

```
## 使用“cd”命令到“/sbin”（绝对路径）。
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/sbin$ cd ..
```

```
## 使用“cd”命令到父级目录
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/media/win10
```

```
## 仍旧是绝对路径。
```

```
## 下面演示一个错误：
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/media/win10$ cd Users/SGComputers/AppData
/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache
```

```
bash: cd: too many arguments
```

```
## 报错内容：过多参数。这时就应该使用引号“”将路径括起来。就如：
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/media/win10$ cd "Users/SGComputers/AppData
/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache"
```

```
## 相对路径！
```

```
## 该命令等价于“cd ”/media/win10/Users/SGComputers/AppData
/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache”
```

```
## 我不得不说我增加了许多断行符。
```

```
## 系统自动根据相对路径推得绝对路径。
```

```
## 因此相对路径确实可以节省输入。
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/media/win10/Users/SGComputers/AppData
/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache$ ls -a
```

```
..
```

```
## 这里没东西。
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:/media/win10/Users/SGComputers/AppData
/Roaming/Adobe/Flash Player/NativeCache$ cd ~
## 回家！此命令等价于“cd /home/sgcomputers”
```

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$
```

```
rm
```

**警告！这是一个删除命令！这个命令的不正确操作可能会对操作系统产生不可逆的致命破坏！如果可行，请使用图形界面！**

[15] 现在开始正式教学。`rm`是一个用来删除文件或目录的指令。以下是详细用法：

##[dir] 表示被删除的应该是目录（文件夹）。

`rm -r [dir]` ## 递归删除，即删除此目录和此目录下所有目录中的内容。

`rm -d [dir]` ## 删除空目录。

## 下面用实例演示还有两个常用选项的用法：

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ touch a
```

## 新建空文件 a。

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ rm -v a
```

已删除'a'

## 加上 “-v” 后，“rm” 会告诉你它干了什么。

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ touch a
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~$ rm -i a
```

rm: 是否删除普通空文件 'a'? Y

## 加上 “-i” 后，“rm” 会先询问。

```
mkdir
```

制造一个目录（新建文件夹）。如：

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls -l
```

## 先看一下这里有什么。

total 32

drwxrwxr-x 2 sgcomputers sgcomputers 4096 6 月 19 18:03 Desktop

## 省略一些内容。

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ mkdir aaaaaa
```

## 新建目录 “aaaaaa”。

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls -l
```

## 再看一下这里有什么。

total 36

drwxrwxr-x 2 sgcomputers sgcomputers 4096 6 月 19 18:13 aaaaaa

drwxrwxr-x 2 sgcomputers sgcomputers 4096 6 月 19 18:03 Desktop

## 省略一些内容。

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ rm -d aaaaaa
```

## 现在把它删除。

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ ls -l
```

## 最后看一下这里有什么。

total 32

drwxrwxr-x 2 sgcomputers sgcomputers 4096 6 月 19 18:03 Desktop

## 省略一些内容

```
cp
```

复制文件。用法：

```
cp [源文件] [目的文件]
cp [源文件] [目的目录]
## 选项：
-r ## 递归复制目录。类似于 rm。
-u ## 更新模式，仅当目标旧于源文件或目标不存在时复制。
-i ## 创建硬链接（注意，这里的“链接”不同于 Windows 的“快捷方式”）。
## 等价命令 “ln [源文件] [链接]”
## 硬链接与软链接的区别过于复杂，这里不再赘述。
```

## ln

[16]

正宗创建链接命令，用法在上面。选项“`s`”用来创建软链接（又称“符号链接”）（类似于 Windows 的“快捷方式”）。注意！软链接的源文件必须写成绝对路径！硬链接不能链接目录或跨文件系统。

## mv

移动文件，相当于图形界面剪切-粘贴。再进行文件备份时十分有用。用法类似于 `cp`（但是没有“`-r`”），这里不再赘述。

## 文件系统的常用命令

那么我们如何挂载其它设备（如，挂载未挂载的硬盘及 U 盘？NTFS 文件系统的磁盘一般不会自动挂载。除非修改 `fstab` 文件）？此时我们就应该使用 `mount` 及 `umount` 命令。在图形界面的文件管理器上（如 `pcmanfm`, `dolphin`, `Konqueror` 或 `nemo`）你可以在对应的设备上单击即可挂载。但我们不推荐使用此方法：它无法自定义挂载点。

### mount 命令 [17]

`mount` 命令是一个非常有用的命令。它能够挂载设备和文件夹。注意，如果你需要挂载 NTFS 文件系统，你需要使用 `apt` 安装 `ntfs-3g`。`mount` 命令基本用法：`mount [[-t] [type]] [device] [dir]`

例如，有如下磁盘结构：

```
# 磁盘树          GNU/Linux 对应    挂载点（计划将磁盘挂载到这里）
# 磁盘 1          \dev\sda
分区 0, 系统保留 \dev\sda1
分区 1, NTFS (C:/) \dev\sda2      \media\win10
分区 2, NTFS (D:/) \dev\sda3      \media\docs
# 磁盘 2          \dev\sdb
分区 1, ext4 (\)  \
分区 2, ext4 (\)  \home          \home
分区 2, swap
#U 盘            \dev\sdc
分区, NTFS (E:/) \dev\sdc      \media\fldisk
## 同理，你可以明白一个硬盘设备（或软盘设备）
## 都将被显示为\dev\sdX（X 为具体字母）；
## 而它们的分区将会被显示为加上分区对应的号码。
```

以 C 盘为例。现在我们应操作如下，使它们挂载到预定义的挂载点：

```
mount -t ntfs-3g \dev\sda2 \media\win10
## 以 root 权限执行！
```

注意，如果你不带“`-t ntfs-3g`”选项，你将得到一个只读的挂载。

`mount --bind [olddir] [newdir]` 命令将挂载一个文件夹到另一个位置。

`mount` 命令将列出所有已挂载的文件系统。

```
root@sgcomputers-Latitude-5290:/home/sgcomputers# mount
/dev/sda4 on /media/sgcomputers/E086190E8618E736 type fuseblk
(rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=0,group_id=0,default_permissions,
allow_other,blksize=4096,uhelper=udisks2)
## 大部分内容被省略了。
```

常见错误（如果你的磁盘存在坏道或者权限不正确也会导致挂载失败）：

```
sgcomputers@sgcomputers-pc:~$ sudo mount -t ntfs-3g /dev/sda2 /media/win10
ntfs-3g-mount: failed to access mountpoint /media/win10: No such file or directory
```

挂载点不存在。此时我们使用“`sudo mkdir /media/win10`”创建目录（即挂载点）后再次运行此命令成功。  
你也可以使用 `umount` 命令取消挂载。如“`umount /dev/sda1`”

自动化：**fstab** 文件 为了使硬盘里的分区自动挂载，我们可以修改“`/etc/fstab`”文件（需要 root 权限）。如：

```
# /etc/fstab: static file system information.
# <file system>      <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
UUID=3bcb6202-9e06-4a32-8745-ee22d069f326 /          ext4 defaults 0 1
UUID=f86fcfa9-2d5c-4560-a844-66a758a953c5 /home      ext4 defaults 0 2
UUID=34cf828f-530f-4d56-86b4-94131033f7c7 swap      swap defaults 0 2
```

现在解释一下这是什么：第一列，即“`UUID=3bcb6202-9e06-4a32-8745-ee22d069f326`”指设备。你可以这么生成它：

```
root@sgcomputers-pc:~# ls /dev/disk/by-uuid -l
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root 10 6 月 16 2019 1A1A4AE81A4AC10D -> ../../sda1
lrwxrwxrwx 1 root root 10 6 月 16 2019 34cf828f-530f-4d56-86b4-94131033f7c7 -> ../../sdb3
lrwxrwxrwx 1 root root 10 6 月 16 2019 3bcb6202-9e06-4a32-8745-ee22d069f326 -> ../../sdb1
lrwxrwxrwx 1 root root 10 6 月 16 2019 9AFA3F56FA3F2E3F -> ../../sda2
lrwxrwxrwx 1 root root 10 6 月 16 2019 f86fcfa9-2d5c-4560-a844-66a758a953c5 -> ../../sdb2
```

第二列，即“/”指挂载点。后面几列较为复杂（文件系统—“`ntfs-3g`”，挂载选项—默认“`defaults`”，自动备份—NTFS 免备份设 0，开机检查—免检设 0），请参考 `fstab` 的 man 帮助，不再赘述。

所以，我们只需要在文件末端添上“`UUID=9AFA3F56FA3F2E3F /media/win10 ntfs-3g defaults 0 0`”并重启（仔细检查!!!）即可。

## 文件权限的相关命令

文件权限大致上分“读”(r)、“写”(w)与“执行”(w)三种。你可以使用“`chmod`”命令改变它。标准用法：“`chmod [用户][运算符][权限] [文件] [参数]`”。可使用参数“`-R`”递归更改目录权限。如：

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ echo "echo Yeah!"> d
## 向文件“d”中写入内容“echo Yeah!”
## 这其实是一条命令，要求终端输出“Yeah!”
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ cat d
## 查看文件内容
echo Yeah!
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ ./d
## 尝试执行，发现权限不足。
bash: ./d: Permission denied
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ ls -l
## 使用 ls 命令检查权限。
total 8
drwxrwxr-x 4 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 26 08:17 COM_Zh_CN
-rw-rw-r-- 1 sgcomputers sgcomputers 11 Jun 26 09:04 d
## 发现没有“执行”权限。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ chmod a+x d
## 对所有用户(a)增加执行权限
## 所有组: g。所有者: u。如“chmod u+x [文件名]”仅仅增加所有者权限。
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/Documents$ ./d
## 尝试执行成功。
Yeah!
```

```
sgcomputers:~/Documents$ ls -l
total 8
drwxrwxr-x 4 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 26 08:17 COM_Zh_CN
-rwxrwxr-x 1 sgcomputers sgcomputers 11 Jun 26 09:04 d
```

使用“`chown`”命令能够更改文件的所有者。标准用法：“`chown [所有者]:[所有组] [文件] [参数]`”。可使用参数“`-R`”递归更改目录权限。如：

```
## 我们还是以上文中的“d”文件为例。
sgcomputers:~/Documents$ chown root:root d
## 更改所有者为 root：报错。
chown: changing ownership of 'd': Operation not permitted
```

```
sgcomputers:~/Documents$ sudo chown root:root d
## 使用 root 权限，成功。
[sudo] password for sgcomputers:
```

```
sgcomputers:~/Documents$ ls -l
## 确认一下。
total 8
drwxrwxr-x 4 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 26 08:17 COM_Zh_CN
-rwxrwxr-x 1 root root 11 Jun 26 09:04 d
```

这是非常好用的命令，能够在不删除数据的情况下防止学生打开游戏（当然，“不法分子”也会利用这个命令防止老师读取游戏文件夹。技术是把双刃剑，因此请妥善掌握你的 root 密码）。

## 打开文件并显示里面的内容

你当然可以使用“`vim [文件名]`”来打开文件，但对于 vim 学习得不好的同学来说恐怕事情会复杂得多：vim 一打开就无法退出了（这种情况经常在初学者身上发生。如果你被卡住了，请单击“ESC”，键入“`:qa!`”并回车）！我们使用以下命令：`cat`、`more`与`less`。

我们先用“`ls -l -A -R > 1`”得到一个较大的文件“1”。命令“`cat 1 -n`”（标准用法：“`cat [文件名] [参数]`”，参数“`-n`”会显示行号）将会使屏幕发疯。现在使用“`more 1`”：

```
:::::::
1
:::::::
## 上面显示了文件名。
::
total 288
-rw----- 1 sgcomputers sgcomputers 100 Jun 26 08:18 .Xauthority
-rw----- 1 sgcomputers sgcomputers 4013 Jun 26 09:15 .bash_history
-rw-r--r-- 1 sgcomputers sgcomputers 220 Jun 24 13:16 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 sgcomputers sgcomputers 3830 Jun 24 14:05 .bashrc
drwx----- 14 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 25 18:11 .cache
drwxrwxr-x 31 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 25 18:11 .config
--More--(0%)
## 刚好一屏！输入“q”退出。
```

“`less 1`”也会得到类似的效果（请读者自己尝试）。

还可以使用“`cat 1 -n | more`”（如果你学得好的话，你就会知道管道符的含义。参见72页4.5.1）得到：

```
1 ::
2 total 288
3 -rw----- 1 sgcomputers sgcomputers 100 Jun 26 08:18 .Xauthority
4 -rw----- 1 sgcomputers sgcomputers 4013 Jun 26 09:15 .bash_history
5 -rw-r--r-- 1 sgcomputers sgcomputers 220 Jun 24 13:16 .bash_logout
6 -rw-r--r-- 1 sgcomputers sgcomputers 3830 Jun 24 14:05 .bashrc
7 drwx----- 14 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 25 18:11 .cache
8 drwxrwxr-x 31 sgcomputers sgcomputers 4096 Jun 25 18:11 .config
--More--
```

## 处理压缩文件

GNU/Linux 中常见的压缩文件算法是 tar (\*.tar)、gz (\*.gz \*.tar.gz \*.tgz \*.z \*.tar.z \*.taz)、bzip2 (\*.bz2 \*.tar.bz2 \*.tbz)、deflate (\*.zip) 与 LZMA (\*.7z \*.xz \*.zip \*.tar.xz \*.txz \*.lzma \*.tlz)。RAR 是专有软件，在 GNU/Linux 上面不常见。

现在解释一下那些扩展名的由来：tgz、txz、tbz、tlz、taz 分别是 tar.gz、tar.xz、tar.bz2、tar.lzma、tar.z 的缩写，其效果是相同的。一般 tar 压缩算法不减小文件的体积，但可包含多个文件；gzip、bzip2 与 xz 算法能减小文件体积，但无法处理两个以上的文件。因此 GNU/Linux 的开发者们就经常将一个文件夹压缩为 tar 格式后再使用 gzip 算法压缩，这就产生了 tar.gz 的扩展名。

**-xz** 及其衍生命令 首先，以下命令是等价的：

```
unxz = xz --decompress.
xzcat = xz --decompress --stdout.
lzma = xz --format=lzma.
unlzma = xz --format=lzma --decompress.
lzcatt = xz --format=lzma --decompress --stdout.
```

其次，xz 不会压缩已经具有“xz”“txz”“lzma”“txz”扩展名的文件。请注意，[xz](#) 在压缩时会删除源文件。语法：“[xz \[选项\] \[文件\]](#)” 可用的选项：

**-z** 压缩，默认选项。

**-d** 解压缩，等价于“[--uncompress](#)”或“[--decompress](#)”。

**-k** 在（解）压缩完成以后不删除源文件，等价于“[--keep](#)”。

**-l** 打印压缩文件信息。

```
YuZJ@DESKTOP-8862SKL / 
$ xz -l Cygwin.bat.xz
Strms Blocks Compressed Uncompressed Ratio Check Filename
1      1     148 B      88 B  1.682 CRC64  Cygwin.bat.xz
```

**-F [格式]** 等价于“[--format=\[格式\]](#)”，以 [格式] 保存压缩文件。

[格式] 可以为 xz 或 lzma。

**-gzip** 及其衍生命令 [gzip](#) 能够解压缩 deflate 算法压缩的 zip 文件以及扩展名为“z”“gz”的文件。同样拥有“[gunzip](#)”。

**-d** 解压缩，等价于“[--uncompress](#)”或“[--decompress](#)”。

**-k** 在（解）压缩完成以后不删除源文件，等价于“[--keep](#)”。

**-l** 打印压缩文件信息。

```
YuZJ@DESKTOP-8862SKL /$ gzip Cygwin.bat -l
compressed      uncompressed ratio uncompressed_name
116             88   1.1% Cygwin.bat
```

**-zip** 及其衍生命令 同样拥有“[unzip](#)”。语法：[zip \[参数\] \[文件名\] \[要求\]](#)。我不得不（不负责任地）告诉大家它的 man 帮助很难读懂。

**-m** 从压缩文件外移动文件到压缩文件。

**-O [文件]** 产生特定的文件，等价于“[--output-file \[文件\]](#)”。

**-P [密码]** 使用密码，等价于“[--password \[密码\]](#)”。注意这么做不安全，其他人也能读到你在终端的输入。

**-r** 递归压缩。

**-R [文件夹名] [要求]** 按照要求压缩文件。

**-u [压缩文件名] [要求]** 按照要求更新压缩文件。

**-x [要求/文件名] (按要求)** 排除文件。

比如说：

```
YuZJ@DESKTOP-8862SKL /cygdrive/d/VS$ zip -r VSAll *
## 把当前文件夹下所以内容压缩到 VSAll.zip (不包含隐藏的文件)
adding: IP      ./gitignore (172 bytes security) (deflated 57%)
adding: IP      /IP      / (260 bytes security) (stored 0%)
adding: IP      /IP      /App.config (172 bytes security) (deflated 26%)
adding: IP      /IP      /bin/ (260 bytes security) (stored 0%)
adding: IP      /IP      /bin/Debug/ (260 bytes security) (stored 0%)
## 省略一些内容
adding: IP      /IP      .sln (172 bytes security) (deflated 60%)
```

```
YuZJ@DESKTOP-8862SKL /cygdrive/d/VS$ ls -l
总用量 1
drwxrwx---+ 1 YuZJ YuZJ  0 7月 31 17:13 IP 地址计算器
-rwxrwx---+ 1 YuZJ YuZJ 339 8月  5 17:39 VSAll.zip
```

```
YuZJ@DESKTOP-8862SKL /cygdrive/d/VS$ zip -d VSAll *git*
## 删去“git”的文件匹配项
deleting: IP      ./gitignore
```

**-7z** 标准语法 “**7z [模式] [开关] [文件名] [参数]**”，模式包含 “**a**”（创建压缩文件/向压缩文件中添加文件）、“**d**”（从压缩文件删除）、“**e**”（解压缩，不顾压缩文件内部的树结构将所有文件解压到一个目录）、“**u**”（升级压缩文件）、“**t**”（测试压缩文件）、“**i**”（显示详细信息）、“**x**”（解压缩并保留树结构）。开关我们只需要了解 “**-y**”（对所有问题回答“是”）即可。

**-tar** **tar**命令除了产生 tar 包外，还能调用其余压缩算法。

### 第 4.6.3 节

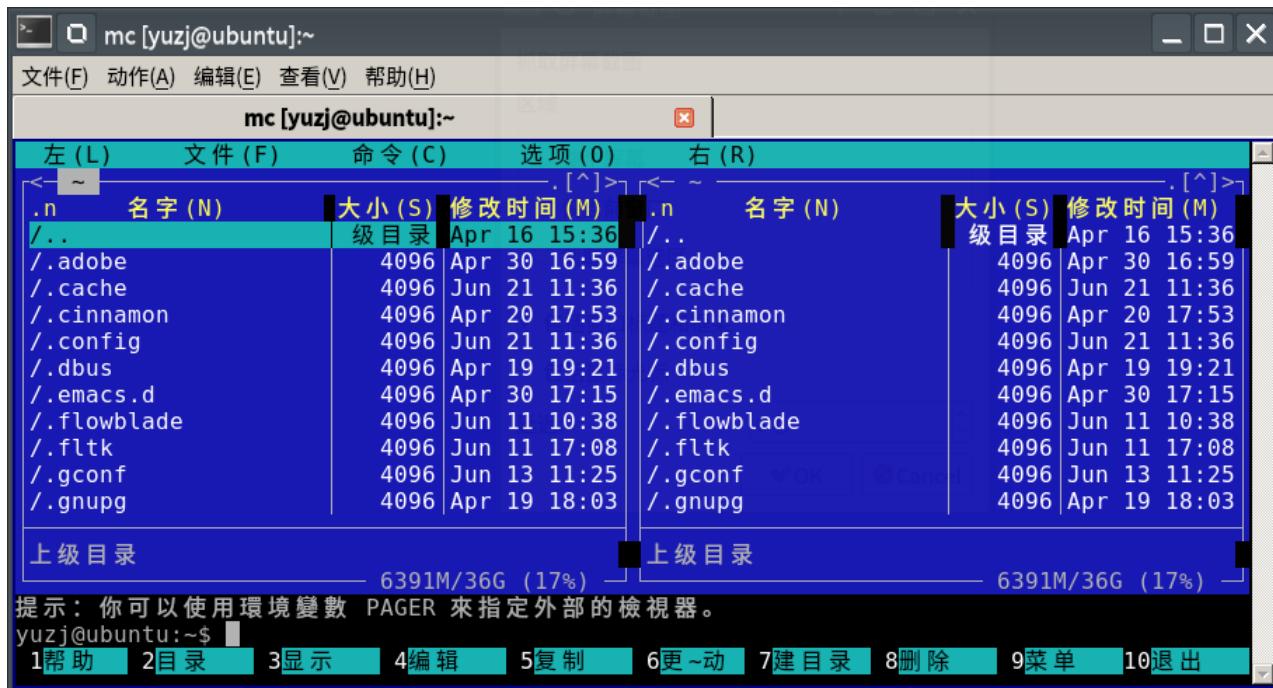
## 图形化文件管理器

你现在已经有一个 PCManFM 的文件管理器了。如果你喜欢 cinnamon 的文件管理器，安装“nautilus”。KDE，“dolphin”。注意，默认的文件管理器有一个 bug：请到 Edit-Preference-advanced 中修改默认伪终端（这东西的英文你应该知道了）。你可以使用“ark”或“xarchiver”来管理压缩文件（请保证 gz、p7zip 等软件包已经安装）。

### 第 4.6.4 节

## 终端文件管理器 MC

MC 全称“Midnight Commander”，是一个强大的终端界面文件管理器。使用 apt 安装“**mc**”后用“**mc**”启动，你将得到：

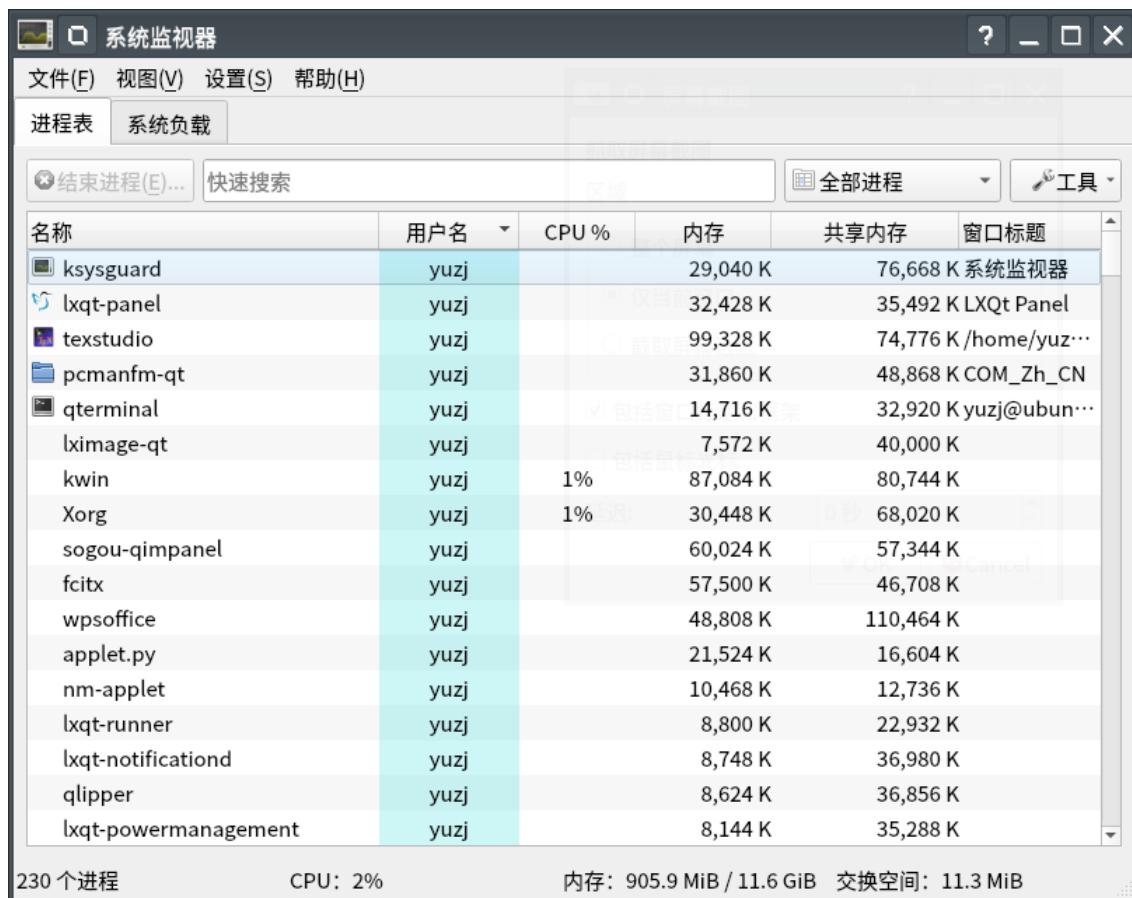


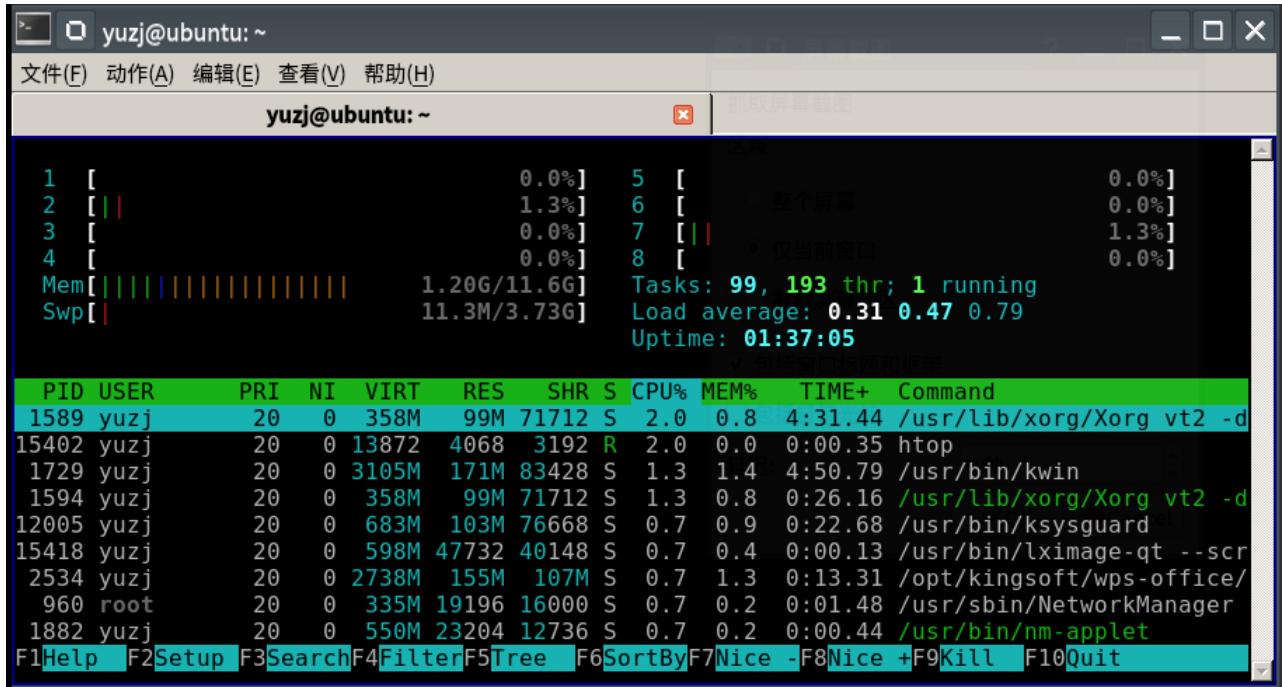
图形界面伪终端支持鼠标操作。终端界面需要 fbterm (如果你的语言是中文)。注意下方有一行数字 [x]，你需要按 F[x] 来实现。如退出：F10。

#### 第 4.7 章

## 进程管理

图形界面工具有 gnome-system-monitor、ksysguard、htop (命令行启动) 与 qps。这些工具使用简单，不再赘述。以下为 ksysguard 与 htop 的截图。





下面介绍命令方法：

#### 第 4.7.1 节

ps

显示进程（以 root 权限运行）。如：

```
sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ ps all
## 参数 all 用于显示进程所有信息 (此时你需要一个宽屏显示器或将伪终端字号调小)
F  UID  PID  PPID PRI NI VSZ RSS WCHAN STAT TTY      TIME COMMAND
4 1000 1587 1545 20 0 168436 6316 poll_s Ssl+ tty2    0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session
4 1000 1589 1587 20 0 362264 96812 ep_pol Sl+ tty2   4:35 /usr/lib/xorg/Xorg vt2
0 1000 1598 1587 20 0 264460 23312 poll_s Sl+ tty2   0:02 lxqt-session
0 1000 1729 1598 20 0 3134192 164668 poll_s Sl+ tty2  4:55 /usr/bin/kwin
0 1000 1827 1598 20 0 1469004 80732 poll_s Sl+ tty2  0:18 /usr/bin/pcmanfm-qt
0 1000 1828 1598 20 0 338052 22492 poll_s Sl+ tty2  0:01 /usr/bin/lxqt-globalkeysd
0 1000 1829 1598 20 0 402736 45728 poll_s Sl+ tty2  0:01 /usr/bin/lxqt-notificationd
0 1000 1830 1598 20 0 749484 68260 poll_s Sl+ tty2  0:15 /usr/bin/lxqt-panel
0 1000 1831 1598 20 0 532776 41444 poll_s Sl+ tty2  0:01
0 1000 1832 1598 20 0 288916 31732 poll_s Sl+ tty2  0:01 /usr/bin/lxqt-runner
0 1000 1975 1598 20 0 383732 43432 poll_s Sl+ tty2  0:02
0 1000 3563 1827 20 0 1008960 175312 poll_s Sl+ tty2  2:53 texstudio
0 1000 4325 1 20 0 431008 47636 - Rl+ tty2    0:04 qterminal
0 1000 4328 4325 20 0 13800 4788 do_wai Ss  pts/0   0:00 /bin/bash
0 1000 15074 1830 20 0 2568 724 do_wai S+  tty2    0:00 /bin/sh
4 0 15075 15074 20 0 355072 175152 - Sl+ tty2    0:04 /usr/sbin/synaptic
0 1000 15701 4328 20 0 14424 3544 - R+  pts/0   0:00 ps all
```

显示特定进程（以 root 权限运行）：ps -A all | grep [进程]。如：

```
sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ sudo apt install evince
[sudo] sgcomputers 的密码:
E: 无法获得锁 /var/lib/dpkg/lock-frontend - open (11: 资源暂时不可用)
E: 无法获取 dpkg 前端锁 (/var/lib/dpkg/lock-frontend), 是否有其他进程正占用它?
##apt 安装 evince 失败--有进程占用! 是谁?
```

```
sgcomputers@sgcomputers:~/COM_Zh_CN/TeX$ sudo ps -A all | grep apt
0 1000 15074 1830 20 0 2568 724 do_wai S+  tty2    0:00 /bin/sh
4 0 15075 15074 20 0 378132 186172 poll_s Sl+ tty2  0:11 /usr/sbin/synaptic
0 1000 17120 4328 20 0 11940 920 pipe_w S+  pts/0   0:00 grep --color=auto apt
## 原来是新立得软件包管理器。
```

**第 4.7.2 节****kill**

用来强制终结进程。用法: `kill -9 [pid]`。其中 `[pid]` 由 `ps` 命令给出。如: 如果我们想终结上一个例子中新立得的进程(警告! 不推荐!), 我们可以: “`sudo kill -9 15075`”。

一般我们以 root 权限运行此命令, 并且只在一个你熟悉的应用程序失去响应或需要终结一个失败的 apt (如, 启动时自动更新) 使用这个命令。**不要终结你不熟悉的进程, 它可能是系统进程!**

**第 4.8 章****GNU/Linux 下的反病毒软件**

这一章将会介绍运行于 GNU/Linux 的反病毒软件 ClamAV。当然如果你需要类似于 Windows 的反病毒体验, 你可以使用 ESET (付费)。

在使用前, 你需要到软件源安装它。注意! ClamAV 不提供实时保护! (所以你也不用担心它在后台占用资源了, 是吧)

**第 4.8.1 节****优点及不足**

优点:

1. 大部分 GNU/Liux 发行版均可用
2. 命令操作简便。
3. 自由软件。

缺点:

1. 误报率高。
2. 在 GNU/Linux 机器上资源占用极大, 比传说中的“卡巴死机”(这是对卡巴斯基较旧版本(系统占用极大)的调侃。现在的最新版(2019)比以前好多了(当然, 这与计算机性能提升也有关系))还让人抓狂。其 CygWin 版本好多了。
3. 查杀速度较慢。

**第 4.8.2 节****命令行模式****clamscan**

[18]

这是用于查杀的命令。命令用法: `clamscan [选项] [目录, 文件或省略]`。

[选项] 列表:

```
-i ## 只显示被感染的文件
--bell ## 找到被感染的文件时响铃
-o ## 停止显示正常文件
--stdout ## 标准输出
--log[=FILE] ## 输出扫描结果到 FILE
-r ## 递归查找子目录 (常用)
--remove[=yes][=no] ## 是否移除被感染的文件
--move=[DIRECTORY] ## 将感染的文件移至该目录
--copy=[DIRECTORY] ## 将感染的文件复制至该目录
--exclude=[DIRECTORY] ## 排除目录
```

示例: “`clamscan -r /home`” 递归查杀 “/home” 文件夹。

示例:

```
sgcomputers@sgcomputers:/sbin$ clamscan --stdout
LibClamAV Warning: *****
LibClamAV Warning: *** The virus database is older than 7 days! ***
LibClamAV Warning: *** Please update it as soon as possible. ***
LibClamAV Warning: *****

## 这说明病毒库已经过期了。
/sbin/telinit: Symbolic link
/sbin/unix_chkpwd: OK
/sbin/swaplabel: OK
/sbin/iwgetid: OK
## 大量内容被省略了。
/sbin/wpa_action: OK
/sbin/dosfslabel: Symbolic link
----- SCAN SUMMARY -----
Known viruses: 6120148
Engine version: 0.100.3
Scanned directories: 1
Scanned files: 115
Infected files: 0
Data scanned: 10.95 MB
Data read: 10.87 MB (ratio 1.01:1)
Time: 45.656 sec (0 m 45 s)
```

注意，我非常建议你使用 root 权限！否则大部分病毒会移除失败！

误报率较高，建议不要使用“`--remove=yes`”或“`--move=[dir]`”选项。

我刚刚对我的计算机进行了反病毒。命令“`clamscan --stdout -r --log=/home/sgcomputers/Documents/2.log --copy=/home/sgcomputers/Documents/2.log`”查杀 999829 个文件，142126 个目录，总读取 78855.88 MB，用时 346 分钟。

### freashclam

[19]

这个命令联网更新病毒数据库。命令用法：`freashclam [选项]`

[选项] 列表：

```
--stdout ## 标准输出
--show-progress ## 展示下载进度
--log[=FILE] ## 输出更新结果到 FILE
```

示例：

```
sgcomputers@sgcomputers:/sbin$ sudo freshclam
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> ClamAV update process started at Tue Apr 30 18:49:28 2019
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> ^Your ClamAV installation is OUTDATED!
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> ^Local version: 0.100.3 Recommended version: 0.101.2
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> DON'T PANIC! Read https://www.clamav.net/documents/upgrading-clamav
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> main.cvd is up to date (version: 58, sigs: 4566249, f-level: 60, builder: sigmgr)
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> daily.cld is up to date (version: 25435, sigs: 1565349, f-level: 63, builder: raynman)
Tue Apr 30 18:49:28 2019 -> bytecode.cvd is up to date (version: 328, sigs: 94, f-level: 63, builder: neo)
```

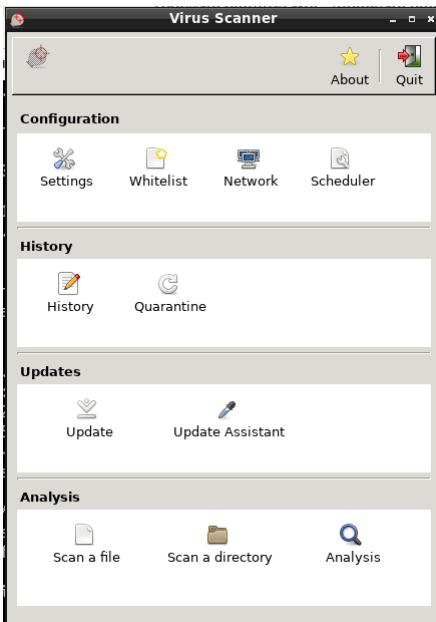
错误：

```
sgcomputers@sgcomputers:/sbin$ sudo freshclam
## 问题原因：freshclam 已在后台运行。
ERROR: /var/log/clamav/freshclam.log is locked by another process
ERROR: Problem with internal logger (UpdateLogFile = /var/log/clamav/freshclam.log).
## 现在我们解决这个问题。
sgcomputers@sgcomputers:/sbin$ sudo service clamav-freshclam stop
## 停止服务。
## 之后就可以正常运行了。
## 使用以下命令重启：
sgcomputers@sgcomputers:/sbin$ sudo service clamav-freshclam start
```

## 第 4.8.3 节

**图形界面:** ClamTK

不推荐。可以使用 apt 安装。截图如下:



为获得最佳杀毒效果, 你需要在 root 终端下启动它 (就像我现在这样)。你需要在 “settings” 中设置使 “scan directories recursively” (递归扫描文件夹) 再设置 “update assistant” 使 “I would like to update signatures myself” (手动接受更新) 并应用 (apply)。之后你就可以 “scan a directory” 来递归扫描目录了。

## 第 4.9 章

**Wine**

Wine——一种神奇的能够让 Windows 程序运行于 GNU/Linux 的小程序。

官网【WineHQ - 在 Linux, BSD, Solaris 和 macOS 上运行 Windows 应用】<https://www.winehq.org/> (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 14:21:57)。在[https://wiki.winehq.org/Ubuntu\\_zhcn](https://wiki.winehq.org/Ubuntu_zhcn) (最后连接于 2019 年 6 月 21 日 14:23:01) 有详细的安装方法, 这里不再赘述。

不建议在 GNU/Linux 上使用 Wine。原因: 1.Wine 官方服务器下载速度极慢。2.Wine 效果并没有这么好, 卡。3. 中文需要特殊配置, 否则乱码。

## 第 4.10 章

**媒体播放器**

我们同样使用 vlc 作为默认媒体播放器。配置较低的机器请选择 MPV。

如果你需要一个现代化的音乐播放器, 你可以安装 rhythmbox。如果你需要一个终端界面下的音乐播放器, 请选择 moc (使用 “mocp” 命令启动)。以下为截图。



第 4.11 章

## GNU/Linux 的教学实现

这一章将会谈到如何使用 GNU/Linux 实现日常教学任务。

1. 安装操作系统：我们选择 Lubuntu Linux 19.04 或 Ubuntu 18.10 或 Linux Mint 19 或 Deepin Linux。注意，请安装图形界面：cinnamon 或 lxde（它们与 Windows 操作系统界面风格更接近，因此将被更多人接受）。除非你会自己写硬件驱动程序或者你是自由软件运动的忠实粉丝（当然这些人也不会使用 Debian），请安装非自由固件。安装过程不再赘述。下同。除非你会自己写硬件驱动程序或者你是自由软件运动的忠实粉丝，请安装第三方媒体解码器和驱动程序。对于初学者，我十分推荐 Linux Mint Cinnamon。

2. 配置软件源，使用“`sudo apt update && sudo apt upgrade -y`”更新软件包索引文件和软件包并安装以下软件（如果你使用了 Debian GNU/Linux9.9 最小安装，你还要安装 man、less 与 sudo）：

```
## 你可以从软件源中下载绝大部分软件。
## 软件源中也许软件名称不同。
## 你也可以从它们的官网中下载。
synaptic ## 可选，或 aptitude。
cinnamon-core ## 可选，或 lxqt-core（仅限于较新的 ubuntu 及其衍生版发行版，如 19.04）。
gcc ## 可选
g++ ## 可选
cpp ## 可选
alien ## 可选。
make ## 可选
libreoffice
## 建议到官网下载。地址：https://www.libreoffice.org
##tuna: https://mirrors.cnnic.cn/libreoffice/libreoffice/stable/6.2.2/deb/x86\_64/
## 上面为 Debian x86_64 下载地址。
## 也可以替换为 Apache OpenOffice。
fbterm ## 可选。如果你需要终端的中文支持的话。
w3m ## 可选。
vlc ## 或 mpv 或 smplayer。
vim
emacs ## 可选。
vim-gtk ## 可选。
chromium ## 或 firefox。
moc ## 可选。
apt-mirror ## 网络不稳定可选。
```

```

ntfs-3g
p7zip
zip
clamav
clamtk ## 可选。
gnome-disk-utility ## 提供分区工具及磁盘映像写入工具。
kate ## 可选。或 gedit 或 leafpad 或 featherpad。
gimp ## 可选。
wpsoffice ## 请自己到官网下载。地址:
##http://www.wps.cn/product/wpslinux
sougoupinyin ## 可选。请自己到官网下载。地址:
##https://pinyin.sogou.com/linux/?r=pinyin
htop ## 任务管理器, 可选, 或 gnome-system-monitor

```

3. 移除其它软件包（谨慎操作!）（如果你安装了 Lubuntu, 你可以移除 qtpass、compton、2048-qt、ibus\*、inkscape、abiword、gnumeric、noblenote、transmission\*、trojita\*、quassel、qpdfview、mpv、discover\*、plasma-discover、qapt-deb-installer、qps、muon、partitionmanager），再用“`apt autoremove`”完善依赖关系，最后使用 synaptic（新立得软件包管理器）完全移除（purge）“not installed(residual config)”（未安装（残存配置））的软件包。

4. 配置搜狗拼音输入法。

#### 第 4.12 章

## 给我强大的生产力！

在 GNU/Linux 下面也可以使用 Windows 中提到的工具。但是注意：

1. 如果你从软件源中下载 Filezilla, 你将得到一个英文版。建议使用官方的 deb 软件包。
2. 如果需要使用 Telnet, 请安装“telnet”软件包。之后使用“`telnet [服务器地址]`”即可。
3. GNU/Linux 下面可用的 Git 图形界面稍微少了一点, 建议使用 SmartGit 或 deepgit (英文版, 两者是同一个生产商出品的)。你需要在它的官网<https://www.syntevo.com/smartygit/> (最后连接于 2019 年 7 月 28 日 18:01:48) 上申请一张非商业许可证<https://www.syntevo.com/cn/smartygit/register-non-commercial/> (最后连接于 2019 年 7 月 29 日 9:14:22)。

#### 第 4.13 章

## 救命！我的系统炸了！

如果任何类似的事情发生, 首先要做的是不要恐慌。首先请检查电源与显示器是否插上（别笑——相信我, 很多人都会忽略这一点）。先回忆一下你进行了什么操作（如果你无可救药地在安装时删除了 Windows 分区——希望你已经备份了）, 现在按照以下操作:

#### 第 4.13.1 节

## 启动管理器工作正常吗？

如果启动管理器工作正常, 你就应该发现安装的操作系统排列在一个窗口里。此时请进入 GNU/Linux 操作系统。如果不是这样, 请检查:

1. 请确定不是主板原因, 比如说主板启动自检发出了很长的“嘟——”(或者是“嘀——”)说明你的内存坏了。如果主板正常并且你发现了一个“`grub rescue>`”的 shell, 进入下一环节。
2. 硬盘都插好了吗? 正在启动的硬盘是否安装了 grub?
3. 是不是删除了一个分区? 如果你成功地删除了根目录——恭喜你, 你可以重装系统了。此时如果你想启动 Windows 操作系统, 你可以使用大多数 PE 系统都有的启动修复功能, 或者求助于主板上保留的启动记录。如果不是, 请按以下步骤操作:

```
error: file '/boot/grub/i386-pc/normal.mod' not found.  
Entering rescue mode...  
grub rescue> set  
cmdpath=(hd0)  
prefix=(hd0,msdos1)/boot/grub  
root=hd0,msdos1  
grub rescue> ls  
(hd0) (hd0,msdos6) (hd0,msdos5) (hd0,msdos1) (hd1) (hd1,msdos6) (hd1,msdos5) (hd1,msdos1)  
grub rescue> ls (hd1,msdos1)  
(hd1,msdos1): Filesystem is ext2.  
grub rescue> ls (hd1,msdos5)  
(hd1,msdos5): Filesystem is unknown.  
grub rescue> ls (hd1,msdos6)  
(hd1,msdos6): Filesystem is ext2.  
grub rescue> ls (hd1,msdos1)/  
./ ./ lost+found/ home/ etc/ media/ vmlinuz.old var/ usr/ lib/ lib64/ bin/ boot  
/ dev/ proc/ root/ run/ sbin/ sys/ tmp/ mnt/ srv/ opt/ initrd.img.old vmlinuz in  
itrd.img  
grub rescue> ls (hd1,msdos1)/boot  
./ ./ config-4.9.0-9-amd64 vmlinuz-4.9.0-9-amd64 grub/ System.map-4.9.0-9-amd64  
initrd.img-4.9.0-9-amd64  
grub rescue> set root=hd1,msdos1  
grub rescue> set prefix=(hd1,msdos1)/boot/grub  
grub rescue> ls /boot/grub  
./ ./ unicode.pf2 i386-pc/ locale/ fonts/ grubenv grub.cfg  
grub rescue> insmod /boot/grub/i386-pc/normal.mod
```

这是完整操作。

- (1) 输入 `ls` 查看连接在主板上的磁盘和分区。
- (2) 确定 `/boot/grub` 所在分区。通过“`ls (磁盘, 分区)`”查找对应的分区格式，我们只需要关注 `ext2` 分区（似乎我这个版本还识别不出 `ext4`）。使用“`ls (磁盘, 分区) /`”来识别根目录。
- (3) 使用“`set root`”与“`set prefix`”命令设置启动目录。
- (4) 使用“`insmod`”命令设置 `normal.mod`。
- (5) 使用“`normal`”并回车启动 `grub`。

#### 第 4.13.2 节

## 进入了 initramfs？

请参考下一步提示信息：如果告诉你“`a manual fsck is needed`”，请使用 `fsck` 命令对根目录及其它相关目录进行检查（一路 `y` 过来即可）。如果要求你输入 `root` 密码，那么有可能是 `fstab` 文件出错，使用 `vim` 修改一下。否则有可能是文件系统出错。此时请对系统 `ext4` 格式的分区使用“`fsck [目标分区]`”命令（警告！这个命令有可能产生致命破坏）。



# 附录

## 跋

在创作这本书的时候，我深深地感到了我语言的苍白、英语水平低下，对计算机知识的了解也仅仅浮于表面。我不得不对在计算机方面雄心勃勃的电教委员说，学好英语是第一要务。

“技”海无涯，这本书将永远“不”完全，并会不断完善下去。恳请广大读者不吝赐教。

## 强大的生产力所需的网络架构：以 Ubuntu Server 19.04 为操作系统搭建服务器

这一部分是针对电教员的。你需要安装一台具有固定 IP（或者你可以让你的用户在每一次需要使用时打你的电话问一下当前服务器 IP 地址）的 Ubuntu Server 19.04（或者其它类似的操作系统）。

### 防火墙与固定 IP

若需要设置固定 IP，请使用文本编辑器编辑“/etc/netplan/”目录下的一个扩展名为“yaml”的文件。你将得到：

```
1 # This file describes the network interfaces available on your system
2 # For more information, see netplan(5).
3 network:
4   version: 2
5   renderer: networkd
6   ethernets:
7     ## 这里应该显示网卡名称。
8     addresses: [192.168.0.101/24]##IP 地址及网络号长度（对应子网掩码 255.255.255.0）
9     gateway4: 192.168.0.1## 默认网关
10    nameservers:#DNS 服务器
11      addresses: [8.8.8.8]
12
## 前面的数字是 Vim 显示的行号。
```

我们现在使用一款名为“ufw”的防火墙软件（从软件源里安装它）。ufw 能够进行一些简单的网络设置。注意更改设置需要使用 root 权限。常用的命令如（具体请参照 man 手册）：

```
ufw enable## 开启 ufw
ufw disable## 关闭 ufw
ufw allow in to 192.168.0.102## 允许来自于 192.168.0.102 的进入。
## 这个命令语法是“ufw [规则]”，上例中“allow in to 192.168.0.102”属于 [规则]。
## 这个规则语法是
[allow/deny/reject] proto [协议名] [in/out] on [网卡名] from [IP 地址] to [IP 地址]
## 其它常见规则语法：
[allow/deny/reject][端口号]/[协议名, 如 TCP]
[allow/deny/reject][协议名, 如 SMTP]
##deny 为禁止进入（丢弃传入的数据包），reject 为拒绝进入（返回一个错误信息）。
ufw default [allow/deny/reject]## 选择默认政策。
```

```
ufw logging [on/off]## 是否使用日志。
ufw delete [规则]## 删除规则。
```

### 第 1.2.2 节

## 使用 VSFTPD 配置 FTP 服务器

VSFTPD（非常安全 FTP 守护进程）是一个在 GNU/Linux 平台被广泛使用的 ftp 服务器。下面以 Ubuntu Server 19.04 为例教你如何使用 VSFTPD。

### 下载安装

这个太显然了吧。

```
sgcomputers@server:~$sudo apt install vsftpd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
## 以下省略一大堆内容。
Processing triggers for systemd (240-6ubuntu5.1) ...
```

### 配置 VSFTPD

此时我建议你先使用 “`su`” 命令切换到 root 账户。这能节省时间。目前我的 VSFTPD 最高版本为 3.0.3，配置文件是 “`/etc/vsftpd.conf`”。使用 Vim 或其它你喜欢的编辑器打开它，取消注释（删除 “`#`”）以下内容：

```
write_enable=YES
## 这样做使用户具有上传信息的权限。
anonymous_enable=YES
## 这样做允许匿名登录。
chroot_list_enable=YES
## 这样做允许使用内建用户的用户名和密码登录 FTP（不安全，但操作方便）
chroot_list_file=/etc/vsftpd.chroot_list
## 这张表列出允许使用上述方法登陆的内建用户名。
local_root=/var/ftp
## 修改 FTP 根目录。否则将会作为使用上述方法登陆的内建用户的“家”目录。
```

现在以 “`ftplink`” 为例添加使用上述方法登陆的内建用户。

```
root@server:/etc#useradd ftplink
## 新建用户
root@server:/etc#passwd ftplink
## 修改密码
Newpassword:
Retypenew password:
passwd:password updated successfully
root@server:#mkdir /home/ftplink
```

别忘了到 “`/etc/vsftpd.chroot_list`” 添加 `ftplink`。

### 配置文件系统

```
root@server:/etc#mkdir /var/ftp
## 新建 FTP 根目录
root@server:/etc#cd /var/ftp
root@server:/var/ftp#chown root.root /var/ftp
## 请注意，VSFTPD 要求 FTP 根目录不可写。
root@server:/var/ftp#chmod a-w /var/ftp
root@server:/var/ftp#mkdir main
root@server:/var/ftp#chown ftplink.ftplink main
root@server:/var/ftp#chmod u+w+r+x /var/ftp/main
## 建立可写目录 main。
```

```
root@server:/j# chown root.root /etc/vsftpd*
root@server:/# chmod a-rw-x /etc/vsftpd*
## 保证 VSFTPD 配置文件不能被其它用户读取。
```

修改 “/home/ftplink/.bashrc” 文件，删除所有内容并添加

```
logout
exit
```

来确保没人可以通过 Telnet 远程登录这个用户。

## 调试

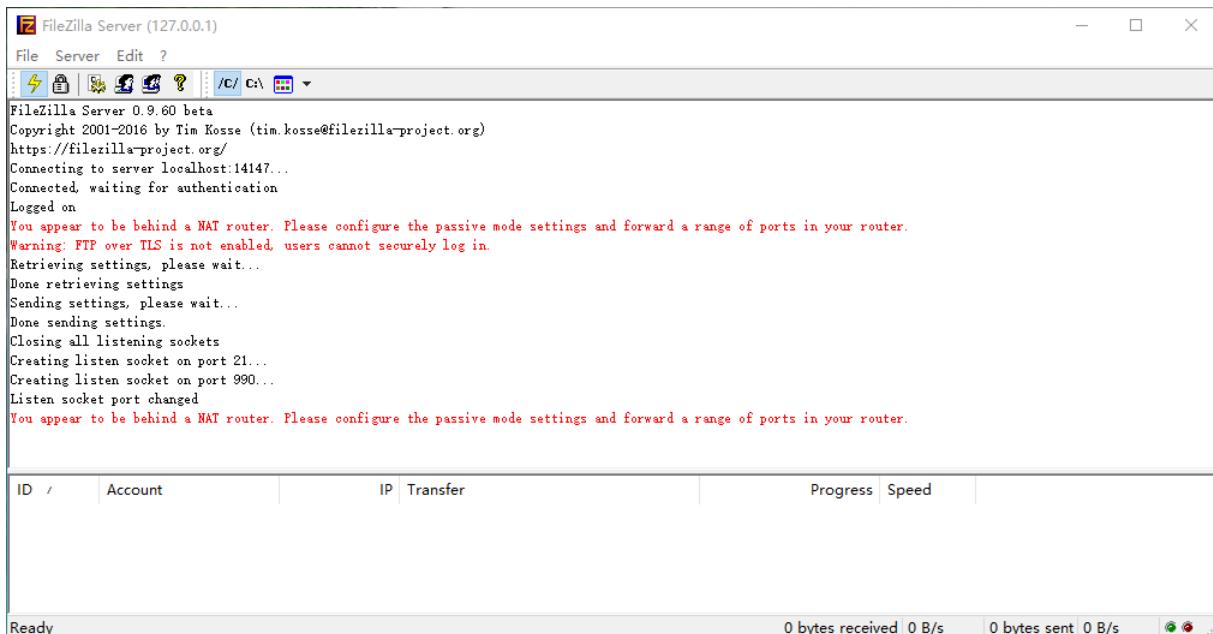
```
root@server:/#service vsftpd start
```

开始服务，现在请使用你喜欢的 FTP 客户端试验上传、下载、删除文件等操作吧。如果你需要配置多个用户，只需要重复这些操作就行了。注意你需要修改每个用户的目录权限并允许特定用户通过防火墙。

### 第 1.2.3 节

## 在 Windows 下配置 FTP 服务器

你不需要使用 ServU，有一个自由免费的软件可以替代它——Filezilla Server。你不需要使用 Windows Server（它的 IIS 已经可以搭建优秀的服务器了），一台具有固定 IP 的 Winsows10 即可！到它的官网上面下载安装吧！



从上图中可以看到整个服务器是完全图形界面的。现在请跟我做：

1. 打开防火墙。找到“控制面板” - “系统和安全” - “Windows Defender 防火墙” - “允许应用通过 Windows 防火墙”，单击“更改设置” - “允许其他应用”，添加 Filezilla Server（它应位于 C:\Program Files (x86)\FileZilla Server\FileZilla Server.exe）。“确定”保存。
2. 现在开始配置服务器。双击图标进入服务器，对弹出框单击“Connect”（就是要连接本地服务器）。现在进入“Edit” - “Users”添加用户。在“General”页中单击“Add”添加用户和密码，在“Shared folders”页针对每一个用户添加目录和对应的权限即可。这样一个简单的 FTP 服务器就设置好了。

### 第 1.2.4 节

## 使用 Telnetd 配置远程登录服务器

这太简单了，安装“telnetd”（CentOS 是“telnet-server”）软件包并设置防火墙即可。

### 第 1.2.5 节

## 使用 SSHD 与 Git 配置 Git 服务器

现在将使用 sshd 与 git 配置 git 版本控制服务器。首先使用软件源安装这两个应用，设置好防火墙并使用“sudo service sshd start”开启 sshd 服务。大部分命令与上一节创建 FTP 服务器类似，这里不再赘述。

## 第 1.2.6 节

**初始化**

先使用“`useradd git`”新建用户“git”并修改密码，新建“/home/git/.ssh”目录并在里面创建“authorized\_keys”文件。为了允许授权的用户访问服务器，请各位授权的用户运行“`ssh-keygen`”命令并将产生的“id\_rsa.pub”公钥文件发送到电教员手中（比如说，使用 FTP），电教员将它们中的内容添加到“authorized\_keys”文件末尾，一条公钥一行。

为了防止入侵，请修改“/etc/passwd”文件的“git”用户对应的一行末尾“/bin/bash”为“/usr/bin/git-shell”，使他大致呈现“`git:x:xxxx:xxxx:xxx:/home/git:/usr/bin/git-shell`”（某些内容用 x 表示）。

## 第 1.2.7 节

**创建仓库**

到“/opt/git”目录，使用“`git init --bare --share [仓库名].git`”新建仓库并修改文件所有者为“git”并可读可写可执行，此时远程的用户就可以通过“`git clone git@[服务器地址]:/opt/git/[仓库名].git`”来克隆这个仓库。未经授权的用户可以输入 git 用户的密码来访问。

## 第 1.3 章

**从此告别 U 盘**

我相信所有的电教员一定很反感 U 盘在教育教学中的使用：U 盘不仅成为了病毒的“特快车道”，还有保密度低、容易遗失的不足。通过完善的网络配置即可除去 U 盘在教育教学中的使用。

首先，请使用硬件（这个太简单了吧，把线剪掉就好了）或软件（推荐这一种。可以使用火绒的相关功能）方法禁用学生机的 USB 接口。之后请搭建一个高速 FTP 服务器，确保每台教师机和学生机都能登录服务器。这样需要什么教学资源只要下载即可。或者也可以搭建无盘服务器，将教学资源放在服务器上。

## 第 1.4 章

**GNU 宣言**

GNU 宣言<sup>1</sup>（如下所示）由Richard Stallman在 1985 年撰写，用来请求大家支持 GNU 操作系统的开发。其部分文本摘自 1983 年撰写的初始声明。直到 1987 年，因为开发的原因它时时小有更改；那时起，看起来最好是保持它不再改变。

时过境迁，我们认识到使用不同的措辞可以避免一些常见的误解。从 1993 年起，我们添加了脚注来澄清这些问题。

如果你想安装 GNU/Linux 系统，我们建议你使用 100% 自由的 GNU/Linux 发行版之一。如果你想做出贡献，请参看<http://www.gnu.org/help/help.html>。

GNU 工程是自由软件运动的一部分，该运动旨在捍卫软件用户的自由。把 GNU 和“开源”一词联系在一起是错误的—该词汇是 1998 年由一些不赞同自由软件运动之道德价值的人士发明的。他们使用该词汇来推动同一领域的非道德方案。

## 第 1.4.1 节

**GNU 为何？GNU 并非 UNIX！**

GNU，代表的是 Gnu's Not Unix（GNU 并非 UNIX），是我正在编写的一个完全兼容 Unix 的软件系统，这样我就可以把它自由地交给想要使用它的人。<sup>2</sup>还有几个志愿者在帮助我。我们非常需要大家在时间、金钱、程序和设备方面的贡献。

目前，我们有一个可以用 lisp 编写编辑命令的 Emacs 文本编辑器、一个源代码级别的调试器、一个兼容 yacc 的分析器生成工具、一个链接器和大约 35 个应用程序。shell（命令解释器）也接近完成。一个新的可移植的优化 C 编译器已经可以自我编译，可能会在年内发布。现有一个初始的内核，不过还需要增加很多功能才可以模拟 Unix。当内核和编译器完成后，我们就有可能发布一个适合开发程序的 GNU 系统。我们会使用 Tex 作为文本排版工具，不过 nroff 还需要一些工作。我们还会使用自由的、可移植的 XWindow 系统。此后，我们还会加入一个可移植的 CommonLisp、一个 Empire 游戏、一个电子表格和数百个应用以及在线文档。最终，我们希望提供 Unix 系统常规带有的一切有用之物，以及更多。

<sup>1</sup>我将这份历史文件添加进本技术指南的目的，是为了让程序员在商业化如潮水般推进时，能够关注一些其它理念。该份文件仅代表自由软件运动捍卫者的观点，并不能代表 YuZJ Lab 的观点或立场。[20]，被引用时文章内所有链接均有效。注意，有些脚注是由 GNU CTT 加的。

<sup>2</sup>此处用词不当。其初衷是人们不必为使用 GNU 系统而支付许可费。但是用词却没有清楚地说明此事，而人们经常理解为这是说 GNU 的拷贝总是免费或廉价地发行。这不是本意；后来，宣言指出公司提供有偿发行服务的可能性。之后，我也了解到认真区别自由中的“free（自由）”和价格中的“free（免费）”。自由软件是用户有自由修改和发布的软件。有些用户可能得到免费拷贝，而有些用户付费得到拷贝—如果这些资金帮助到软件的改善，善莫大焉。重要的一点是拥有拷贝的用户有自由和其他人一起使用自由软件。

GNU 将能够运行 Unix 的程序，但是它不完全和 Unix 一样。我们会根据我们在其他操作系统上的感受做出所有合理的改进。特别地，我们计划使用更长的文件名、文件版本号、防崩溃的文件系统、也许带有文件名填充、终端无关的显示支持、最后可能有一个基于 Lisp 的窗口系统，此时 Lisp 程序和普通 Unix 程序可以共享一个屏幕。C 和 Lisp 都将作为系统编程语言。我们会支持 UUCP、MITChaosnet 和 Internet 等通信协议。

GNU 最初的目标是 68000/16000 之类的带虚拟内存的机器，因为它们是最容易跑起来的机器。让 GNU 在更小的机器上运行的额外努力就留给那些需要使用这些机器的人吧。

为了避免可怕的混淆，请在指示本工程时，发出“GNU”中 g 的音。

#### 第 1.4.2 节

## 为什么我必须编写 GNU

我认可的黄金法则是如果我喜欢一个程序，我就必须把它分享给喜欢它的人。软件销售商通过让每个用户保证不和其他人分享来分化用户并控制他们。我拒绝以这种方式打破和其他用户组成的统一体。我的良知让我无法签署这样的保密协议或软件许可证协议。几年来，我在人工智能实验室都在反抗这种趋势以及其他冷漠，但是最终他们还是走得太远了：我无法再呆在一个为我做违背我意愿之事的机构。

为了能够继续不失颜面地使用计算机，我决定把一些必要的自由软件集合在一起，这样我就能够继续下去而不需要任何非自由软件。我从人工智能实验室辞了职，这样就可以在我发布 GNU 时避免和 MIT 产生法律纠葛。<sup>3</sup>

#### 第 1.4.3 节

## 为什么 GNU 将会兼容 Unix

Unix 并不是我理想中的系统，但是它还不算太差。Unix 的主要功能看来是好的，而我认为我可以在不破坏这些好功能的情况下填补 Unix 缺少的东西。而且和 Unix 兼容可以让许多人能够方便地接纳它。

#### 第 1.4.4 节

## 如何获取 GNU

GNU 不属于公共领域。GNU 允许任何人修改和再发布，但是任何发布者都不能限制它的继续发布。就是说，它不允许专有性的修改。我想让 GNU 的所有版本都保持自由。

#### 第 1.4.5 节

## 为什么许多程序员想要提供帮助

我发现许多程序员看到 GNU 很兴奋并想要提供帮助。

许多程序员对系统软件的商业化并不高兴。这可能使他们赚到更多的钱，不过这一般要求他们和其他程序员之间是对立关系，而不是伙伴关系。程序员之间的友谊的基本方式是分享程序；而现在典型的市场活动基本上是禁止程序员互相成为朋友。软件买家必须在友谊和守法之间抉择。自然地，许多人认为友谊更重要。但是许多守法的人通常会感到选哪个都不自在。他们变得愤世嫉俗并且认为编程只是一个挣钱的手段。

开发 GNU 和使用 GNU 而不是专有软件，我们就能够变得友善并守法。另外，GNU 成为一个激励和团结其他人加入分享行列的榜样和旗帜。这给予我们一种和谐的感觉，它是使用非自由软件不可能有的。就和我讨论过的程序员来说，大约一半人认为这是一个重要的幸福感，而它是金钱无法替代的。

#### 第 1.4.6 节

## 你该如何做出贡献

（现今，软件帮助任务请看高优先级项目列表和 GNU 帮助需求列表，这是 GNU 软件包的一般任务列表。其他帮助，请看帮助 GNU 操作系统的指南。）

我请求计算机制造商捐助机器和金钱。我请求个人捐助程序和作品。

如果你捐助机器，你可以期待的结果就是 GNU 将会早一天在该机器上运行。捐助的机器应该是完备的、可用的系统，它应该适用于居家的环境，并无需复杂的冷却或供电系统。

我已经找到相当多的程序员，他们热切地想要为 GNU 贡献闲暇时的工作。就大多数项目而言，这些工作很难协调；这些独立完成的部分凑在一起会不工作。但是就替代 Unix 的特定任务而言，没有这个问题。一个完整的 Unix 系统包含数百个应用程序，每个都有独立的文档。大多数的接口规格都由 Unix 兼容性所限定。如果每个贡献者能够编写一个单一

<sup>3</sup>2. “赠送”是另一个不妥的表达，它再次说明我那时还没有清楚地分开价格和自由的问题。我们现在建议在谈论自由软件时避免这一表达。请参看“不清楚的词汇和短语”了解更多解释

的兼容性 Unix 应用，并使之在原始的 Unix 系统中正常工作，那么这些应用放在一起就会正常工作。即使出现一些意外的墨菲问题<sup>4</sup>，联合这些部件也是可以完成的任务。（内核将需要更密切的沟通，它将会由一个小的、紧凑的小组来进行。）

如果我得到金钱上的捐助，我也许能够雇佣一些全职或兼职的人。薪水按照程序员的标准来看的话不高，但是我要找的人要和看重金钱一样看中社区精神的建设。我把这当作一种方法，它让一些人能够全身心地为 GNU 工作而不用寻求其他谋生的手段。

#### 第 1.4.7 节

## 为什么所有计算机用户都会受益

一旦 GNU 完成，任何人都能够自由地得到一个好用的系统，正如得到空气一样。<sup>5</sup>

其意义远远超出了只是为每个人省去一份 Unix 许可证费用。这意味着避免了大量重复的系统编程工作造成的浪费。这些努力就可以用于推进技术的进步。

完整的系统资源将向每个人开放。其结果是，如果有用户需要更改系统，他总可以自由地自己修改或雇用其他程序员或公司来改。用户就用不再祈求拥有源代码的那家公司或那一个程序员来帮他修改，没有人再处于独断的地位。

通过鼓励学生学习和改进系统代码，学校能够提供多得多的教育环境。哈佛大学的计算机实验室曾有一个政策：如果程序的源代码不能公开显示在屏幕上，那么就不能安装该程序，这就是坚持拒绝安装某些程序。我受此启发良多。

最后，考虑谁是系统软件的所有者以及谁应该做或不做什么的开销也被化解了。

筹划人们为一个程序付费，包括许可证费用，因为要通过麻烦的机制来搞清楚一个人应该为该程序支付多少费用，总是会导致大量的社会成本。而且只有管制的国家才能强制每个人都遵守付费制度。举例来说，空间站的空气要花大量成本来制造：为每次呼吸的容量计费是公平的，但是时时都带着测量面具即使是对负担得起呼吸费用的人也是无法忍受的事。加之随处可见的、监控人们是否脱掉面具的摄像头也令人无法容忍。所以，支持空气工厂的最好办法还是只收人头税并摆脱掉面具。

复制全部或部分程序对程序员来说和呼吸一样自然，一样有生产力。它也应该一样自由。

#### 第 1.4.8 节

## 一些容易驳斥的、反对 GNU 目标的观点

“如果免费，就没有人会用了，因为用户没有可靠的技术支持。”

“你必须对程序收钱才能提供技术支持。”

如果人们宁愿免费获得没有服务的 GNU，而不是付费给 GNU 获得服务，那么为免费 GNU 提供技术服务的公司应该是有利可图的。<sup>6</sup>

我们必须区别对待真正的编程和仅仅是手把手服务这两种形式的技术支持。前者是你不能依赖一个软件供应商来解决的。如果你的问题没有被足够多的人共同体会，那么供应商会告诉你：快走开。

如果你的业务需要依赖于技术支持，那么唯一的办法是拥有所有必要的源代码和工具。然后，你就可以雇佣任何有能力的人为你解决问题；你就不必祈求某个特定的人。对 Unix，源代码的价格使大多数人都不会考虑。对 GNU，这就简单了。还会有找不到能人的时候，但这个问题不是发行策划的问题。GNU 并没有解决世界上所有的问题，只是其中一些问题。

同时，对计算机知之甚少的用户需要手把手服务：为他们做些很容易但他们真的不知道怎么做的事。

这些服务可以由那些只销售手把手服务和修复服务的公司提供。如果用户愿意花钱买带服务的产品，那么他们也应该会为免费的产品购买服务。服务公司竞争的是质量和价格；用户不会绑定在某个服务商上。同时，像我们这样的不需要服务的人可以不用购买服务来使用程序。

“不打广告，不可能有很多人知道，所以你必须对程序收费才能够支付广告费。”

“对免费可得的程序打广告是做无用功。”

有很多免费或极其廉价的宣传形式可以用来通知计算机用户关于 GNU 的消息。但是使用广告可能会通知到更多的计算机用户。如果真是这样，那么通过广告收费寄送 GNU 拷贝的业务应该可以赚回广告费及更多。这样的话，只有从该广告获利的用户才付费。

另一方面，如果许多人从朋友处获得 GNU，而此类业务并不成功，那么说明靠广告传播 GNU 并无实际必要。为什么自由市场的倡导者不能让自由市场决定这件事呢？<sup>7</sup>

“我公司需要专有操作系统来在竞争中取胜。”

<sup>4</sup>1.Murphy，墨菲效应。是指事情如果有变坏的可能，不管这种可能性有多小，它总会发生。

<sup>5</sup>这是又一个我没有认真区别“free”一词的两种意思的地方。该陈述并没有错—你是可以免费获得 GNU 软件，从朋友那里或从网上下载。但是它在提倡错误的理念。

<sup>6</sup>现在就有几个这样的公司。

<sup>7</sup>虽然它不是公司而只是慈善机构，自由软件基金会有 10 年是靠发行服务来获得其大部分资金的。你可以通过从 FSF 订购东西来支持它的工作。

GNU 将把操作系统软件从竞争的王国中移除。你不能在此取胜，你的对手也不能。你们将在其他方面竞争，但同时在操作系统领域获利。如果你的业务是销售操作系统，那么你不会喜欢 GNU，但这对你来说是困难的事。如果你的业务是其他，GNU 能够把你从昂贵的操作系统售价中解救出来。

我很想看到许多制造商和用户会捐助 GNU 的开发，这样会降低他们的花费。<sup>8</sup>

“难道程序员不该因为他们的创造力得到回报吗？”

值得回报的东西应该是对社会的贡献。创造力可以是一种社会贡献，但只有在社会能够自由使用其结果时才是。如果程序员应该由于创新程序而得到回报，同理，他们也应该由于限制程序的使用而得到惩罚。

“难道程序员不能为自己的创造力要求回报吗？”

工作获得报酬或追求更高的薪酬并没有什么不对，只要我们不使用破坏性的手段。但是今天，软件领域的常规手段就是建立在破坏之上的。

因为限制减少了程序使用的方法和人数，所以通过限制程序的使用来从用户身上榨取钱财是破坏性的。它限制了人类可以从该程序中获得财富的总量。当限制是故意为之，伤害的结果就是故意破坏。

优秀公民不会使用这种破坏手段来致富的原因是，如果每人都这样，我们都会被相互破坏搞得更穷困。这是康德伦理<sup>9</sup>；或者叫黄金定律。因为我不喜欢这样的结果，所以如果每个人都囤积信息，我就有义务说这样做是不对的。特别地，希望个人的创造力有回报并不能证明剥夺其他人的这种创造力就是对的。

“程序员不就饿死了吗？”

我可能会回答没人被迫成为程序员。我们大多数人无法靠沿街乞讨过活。但结果是，我们并没有被迫沿街乞讨并挨饿。我们会去做其他事情。

然而，这个回答是错的，因为它承认了提问者隐含的假设：没有软件的所有权，程序员就可能不会收到任何报酬。据此，报酬不是全部、就是没有。

程序员不被饿死的真正原因是他们还有能从编程谋生的方法；只是不如现在赚得多罢了。

限制拷贝不是软件行业唯一的途径。它是最常见的基础<sup>10</sup>因为它收获了最多的金钱。如果它被禁止或被客户拒绝，软件行业会迁移到那些现在不常用的基础结构之上。总是有多种方式来组织经营活动的。

也许在新基础之上的编程工作不再象现在一样可以赚大钱。可是那并不是反驳该变化的论据。现在销售人员按劳取酬并无不妥。如果程序员这样，那么也是正当的。（实际上，他们也许还能赚更多。）

“难道人们没有权利控制自己的创造力如何被使用？”

“控制自己想法的应用”真的构成对其他人生活的控制；而且通常是使他人的生活更困难。

认真研究过知识产权问题<sup>11</sup>的人（比如律师）会说知识产权并非天生的权利。政府确认的那些知识产权种类是有具体目的的特定法律活动的产物。

比如，专利体系是为了鼓励发明家公开其发明详情而建立的。其目的是帮助社会而不是帮助发明家。那时，17年的专利期相比技术进步的速度是短暂的。由于专利只是制造商之间的问题，对他们来说，专利协议的花费比生产建设要小，所以专利通常没有太大的害处。专利没有限制使用它们的大多数用户。

版权的概念在古代并不存在，那时作者们经常互相大量拷贝非文学类作品。这是很实用的活动，也是许多作者的作品能够哪怕只有一部分流传下来的唯一方法。版权系统为鼓励作者权益而特意创建。在其创建的发明领域—书籍，只有用印刷机才能有效拷贝—版权没什么害处，也没有限制大多数读者。

所有知识产权都只是社会发放的许可证，因为人们曾经认为，不管是对还是错，发放这样的许可证可以使整个社会受益。但是就任何具体情况来说，我们都要问：发放该许可证真的让我们受益了吗？获得授权的人能够从事什么活动呢？

今天的软件和一百年前的书籍有很大的不同。软件最容易的拷贝是人传人，软件有源代码和目标代码两种不同形式，软件是来使用而不是阅读和欣赏的，这些事实结合在一起就构成了一种情形。在此情形下，加强版权对整个社会在物质和精神上都是伤害；无论法律是否允许，我们此时都不应该再维护版权。

“竞争使东西变得更好。”

赛跑是竞争的典范：通过回报优胜者，我们鼓励人们跑得更快。当资本主义真的这样运作时，它做得很好；但是其辩护者做的这个假设并不总是对的。如果竞争者忘记了回报的原因而只想着胜利，不计方法，那么他们就可能使用其他的策略—比如攻击别的竞争者。如果竞争者在互相打架，大家就都跑不快。

专有软件和保密软件在道德上等同于互相打架的竞争者。令人沮丧的是，我们唯一的裁判看来并不反对打架；他只是规范打架者（“每跑 10 米，你们可以打一下”）。他真的应该把他们分开，并严惩试图打架的竞争者。

<sup>8</sup>一组公司在 1991 年左右集资来支持 GNU C 编译器的维护。

<sup>9</sup>Kantian Ethics, 康德伦理。是指德国哲学家康德的义务论伦理思想，其基本观点是，世界上只有一个东西是无条件的善，不但它自身是无条件善的，而且也是使一切其他东西成为善的条件，这个东西就是理性，即善良意志。

<sup>10</sup>我觉得我说专有软件是软件行业最常见的赚钱基础是个错误。看起来，定制软件开发过去和现在实际上都是最常见的商业模式。这个商业模式不提供收取租金的可能性，所以它必须不断地做事来维持收入。在自由软件的世界，软件定制行业还会继续存在，基本没什么变化。因此，我不再预期程序员在自由软件的世界里收入会变少。

<sup>11</sup>在 20 世纪 80 年代，我还没有意识到谈论“知识产权”的“问题”多么令人困惑。该术语明显是倾向性的；较不明显的事是，它把针对非常不同的多种互不相干的法律纠结在一起。现在，我敦促人们彻底拒绝“知识产权”这一术语，免得它导致其他人以为这些法律构成一个相关的问题。明确的方法应该是独立讨论专利、版权和商标。请参看关于该术语如何散布混乱和偏见的进一步解释。

“没有金钱刺激，人们不就不再编程了吗？”

实际上，许多人在绝对没有金钱刺激的情况下也会编程。编程对一些人有不可抗拒的魔力，这些人往往是最擅长编程的那些人。从来也不缺少坚持音乐的职业音乐家，即使他们毫无希望靠音乐谋生。

但是这个问题，虽然经常被问到，并不是指这种情况。程序员会得到报酬，只是变少。所以问题是，金钱减少时，还有人编程吗？我的经验是：有。

10 多年来，许多世界上最好的程序员在人工智能实验室工作，这里的收入要比他们到其他地方工作少得太多。他们获得了许多非金钱的回报：比如，名望和感谢。而创造力本身也是快乐，也是回报。

然后，当有机会做同样有趣的工作并赚大钱时，大多数人离开了。

这说明人们会为致富之外的理由编程；如果有同时也能赚到大钱的机会，他们也会选择它。薪水低的企业在和薪水高的企业竞争时表现不佳，但是如果薪水高的企业被禁止，低薪水的企业不应该再表现差劲吧。

“我们迫切需要程序员。如果他们要求我们不要帮助友邻，我们不得不那样做。”

你永远也不会绝望到去遵守这样的命令。请记住：宁为玉碎，不为瓦全！<sup>12</sup>

“程序员也需要谋生啊。”

短期来看，是这样的。不过，程序员有很多不用出卖程序的使用权利就可以谋生的方法。出卖权利现在成了惯例，是因为它带给程序员和生意人最多的钱财，而不是因为它是谋生的唯一手段。如果想要，我们能够轻易找到其他的方法。这里举几个例子。

制造商新引进新计算机需要雇人来把操作系统移植到新硬件上。

教育培训、手把手服务和维护服务也可能雇佣程序员。

有新想法的人可以发布免费软件<sup>13</sup>，并向对此满意的用户寻求捐助，或者是销售手把手服务。我就碰到一些成功这样做的。

需求相关的用户可以组建用户组，并支付会费。用户组就可以和程序公司签约让公司定制组内成员需要的程序。

所有开发费用都可以由软件税来支付：

假设每个购买计算机的用户都要按价格支付一定比例的软件税。政府可以让诸如 NSF<sup>14</sup>之类的代理使用该税收支持软件开发。

但是如果购买者自己向软件开发做了捐助，那么他可以减税。他可以自己选择捐助项目—通常，他会选择他希望能够用到的项目。减税额度最高是免税。

税率可以由交税的人投票决定，票的权重可以按大家的应税额来算。

结果：

计算机使用社群支持软件开发。

该社群决定应该支持到什么程度。

用户可以根据自己的需要来选择要支持的项目。

长远来看，让软件自由是通往富足世界的一小步；在富足世界里，人们不必辛苦工作来谋生。人们在每周 10 小时的法律活动、家庭咨询、机器人维修和流星观察等规定任务之外，能够自由投入到象编程这样的有趣活动中。那时，就没有必要再以编程为谋生手段了。

我们已经把整个社会要维持生产力的工作大大减少了，但是只有很少一部分转化为劳动者的闲暇，因为生产活动需要夹杂很多的非生产活动。其主要原因是官僚主义和对竞争的抗拒。自由软件会大大减少在软件生产领域的生产力流失。我们必须做这件事，为了使技术进步带来的生产力提高能够转化为人们工作的减少。

## 第 1.5 章

# 关于本书

在这里你能读到一些关于本书的信息。

## 第 1.5.1 节

# 版本历史

开始编写：January 28, 2019

编译日期：August 10, 2019

使用 X<sub>H</sub>LaT<sub>E</sub>X 编译，BIB<sub>T</sub>EX 管理文献。试行版

<sup>12</sup>Millions for defense, but not a cent for tribute! 原意是宁可战斗，也不乞和！

<sup>13</sup>后来，我们了解到要区别“自由软件”和“免费软件”。“免费软件”是指你可以自由再发布的软件，但是你并没有自由来学习和修改其源代码，所以大部分免费软件不是自由软件。请参看“不清楚的词汇和短语”了解更多解释。

<sup>14</sup>NSF, National Science Foundation: 美国国家科学基金会。

## 第 1.5.2 节

**我该如何对这个工程做出贡献？**

请将更改的内容或需要反馈的错误写成一个 txt 文件，它应该像这样子：

```
COM:https://github.com/sgcomputersLab/COM_Zh_CN
[版本号]
[错误性质]
[详细内容]
## 解释:
##[版本号] 应为所使用的提交的哈希值（如 156ba48adc942a41a219a65752187bcb7981b99b）。
##[错误性质] 应为以下内容中的任意一个：
##[REF] 引用错误；侵权
## 此时 [详细内容] 就应该包括具体的内容，在整个 PDF 文件中的位置，正确的来源
## 以及是否可以在修正后继续使用。
##[CONT] 内容错误
## 此时 [详细内容] 就应该包括具体的内容，在整个 PDF 文件中的位置，正确的内容。
##[COMP] 编译错误
## 此时 [详细内容] 可省略。
```

例如：

```
COM:https://github.com/sgcomputersLab/COM_Zh_CN
[CONT]
commit 156ba48adc942a41a219a65752187bcb7981b99b
内容略。
```

目前 YuZJ 管理能力有限，因此请不要 fork 此项目或直接推送更改。

## 第 1.5.3 节

**感谢**

## 第 1.5.4 节

**商标确认**

所有商标的所有权归各自的商标所有者。

## 第 1.5.5 节

**编译方法**

对于 Windows 操作系统，请按以下步骤操作：

1. 确保您的计算机操作系统为 Windows7 sp1 及以上。安装 TeXLive 或 2019，并确保“C:/texlive/2019/bin/Win32/”目录（这是默认安装路径）已被添加到 PATH 环境变量中，安装并更新所有宏包。
2. 运行 Compile.bat（在一般的 Windows 系统下双击即可），它应位于源码包的根目录内。
3. 如果您希望手动编译，请在根目录内打开命令提示符，按顺序输入如下命令：

```
xelatex_Main
bibtex_Main
xelatex_Main
xelatex_Main
del *.log
del *.aux
del *.bbt
del *.blg
del *.toc
del *.out
del *.fls
del *.fdb_latexmk
del *.syntex.gz
```

对于 GNU/Linux 操作系统，请按以下步骤操作：

1. 安装 TeXLive 2019，并确保“/usr/local/texlive/2019/bin/x86\_64-linux/”目录（这是默认安装路径）已被添加到 PATH 环境变量中，安装且更新所有宏包。

2. 运行 Compile.sh（在目录内打开（伪）终端，输入“./Compile.sh”。可能需要先运行“chmod +x Complie.sh”），它应位于源码包的 TeX 目录内。

3. 如果您希望手动编译，请在 TeX 目录内打开（伪）终端，按顺序输入如下命令：

```
xelatex Main.TeX
bibtex Main
xelatex Main.TeX
xelatex Main.TeX
rm -f *.log
rm -f *.aux
rm -f *.bbk
rm -f *.blg
rm -f *.toc
rm -f *.out
rm -f *.fls
rm -f *.fdb_latexmk
```

无论你使用何种编译方式，你最终将会得到 Main.PDF。这就是最终的文件。

#### 第 1.5.6 节

## 关于作者

YuZJ，浙江省慈溪市实验高中 2019 届学生，电教委员。现就读于浙江大学-爱丁堡大学联合学院生物信息学系。

#### 第 1.6 章

## GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 3, 29 June 2007

<sup>15</sup>[21]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.

#### 第 1.6.1 节

## 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 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.

<sup>15</sup>请注意，本书中引用《GNU GPL》仅仅作为附件，本书的真正许可证是《署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0 中国大陆》。

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.

### 第 1.6.2 节

## 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 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 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).

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 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

#### 第 1.6.3 节

## How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively state the exclusion of warranty; and each file should have at least the “copyright” line and a pointer to where the full notice is found.

<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>  
Copyright (C) <year> <name of author>

This program is free software: you can redistribute it and/or modify  
it under the terms of the GNU General Public License as published by  
the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or  
(at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful,  
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of  
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the  
GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License  
along with this program. If not, see <<https://www.gnu.org/licenses/>>.

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program does terminal interaction, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

<program> Copyright (C) <year> <name of author>  
This program comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type ‘show w’.  
This is free software, and you are welcome to redistribute it  
under certain conditions; type ‘show c’ for details.

The hypothetical commands ‘show w’ and ‘show c’ should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, your program’s commands might be different; for a GUI interface, you would use an “about box” .

You should also get your employer (if you work as a programmer) or school, if any, to sign a “copyright disclaimer” for the program, if necessary. For more information on this, and how to apply and follow the GNU GPL, see <<https://www.gnu.org/licenses/>>.

The GNU General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Lesser General Public License instead of this License. But first, please read <<https://www.gnu.org/licenses/why-not-lgpl.html>>.

## 第 1.7 章

**GNU 通用公共授權合約**

<sup>16</sup>[22]第三版，2007 年 6 月 29 日

版權所有 © 2007 自由軟體基金會 <<http://fsf.org/>>

任何人皆可複製和發佈本協議的完整副本，但不得修改

## 第 1.7.1 节

**【譯者聲明】**

This is an unofficial translation of the GNU General Public License into Chinese. It was not published by the Free Software Foundation, and does not legally state the distribution terms for software that uses the GNU GPL—only the original English text of the GNU GPL does that. However, we hope that this translation will help Chinese speakers understand the GNU GPL better. You may publish this translation, modified or unmodified, only under the terms at <http://www.gnu.org/licenses/translations.html>

這是 GNU 通用公共授權合約的一份非官方中文翻譯，並非自由軟體基金會所發表，不適用於使用 GNU 通用公共授權合約發佈的軟體的法律聲明——只有 GNU 通用公共授權合約英文原版才具有法律效力。不過我們希望本翻譯能夠幫助中文讀者更好地理解 GNU 通用公共授權合約。您可以僅根據 <http://www.gnu.org/licenses/translations.html> 中的條款發布此修改或未修改的翻譯。

## 第 1.7.2 节

**【引言】**

GNU 通用公共授權合約是一份面向軟體及其他類型作品的，自由的版權共產協定。

就多數軟體而言，授權合約被設計用於剝奪你分享和修改軟體的自由。相反，GNU 通用公共授權合約力圖保障你分享和修改某程式全部版本的權利——確保自由軟體對其使用者來說是自由的。我們自由軟體基金會將 GNU 通用公共授權合約用於我們的大多數軟體，並為一些其他作品的作者效仿。你也可以將本協定用於你的程式。

所謂自由軟體，強調自由，而非免費。本 GNU 通用公共授權合約設計用於確保你享有分發自由軟體的自由（你可以為此服務收費），確保你可以在需要的時候獲得這些軟體的源碼，確保你可以修改這些軟體或者在新的自由軟體中複用其中某些片段，並且確保你在這方面享有知情權。

為保障你的權益，我們需要作一些限定：禁止任何人否認你的上述權利，或者要求你放棄它們。因此，當你分發或修改這些軟體時，你有一定的責任——尊重他人的自由。如果你分發這種程式的副本，無論收費還是免費，你必須給予與你同等的權利。你還要確保他們也能收到源碼並瞭解他們的權利。

採用 GNU 通用公共授權合約的開發者通過兩步保障你的權益：其一，申明軟體的版權；其二，通過本協議使你可以合法地複製、分發和修改該軟體。

為了保護每一位作者和開發者，GNU 通用公共授權合約指明一點：自由軟體並沒有品質擔保。為用戶和作者雙方著想，GNU 通用公共授權合約要求修改版必須有標記，以免其問題被錯誤地歸到先前版本的作者身上。

某些設備設計成拒絕使用者安裝運行修改過的軟體，但廠商不受限。這和我們保護使用者享有修改軟體的自由的宗旨存在根本性矛盾。該濫用協定的模式出現於個人用品領域，這恰是最不可接受的。因此，我們設計了這版 GNU 通用公共授權合約來禁止這類產品。如果此類問題在其他領域湧現，我們時刻準備著在將來的版本中把規定擴展到相應領域，以保護用戶的自由。

最後，每個程式都持續受到軟體專利的威脅。政府不應該允許專利限制通用電腦軟體的開發和應用，在做不到這點時，我們希望避免專利應用有效地使自由軟體私有化的危險。就此，GNU 通用公共授權合約保證專利不能使程式非自由化。

下文是關於複製、分發和修改的嚴謹描述和實施條件。

## 第 1.7.3 节

**【關於複製、分發和修改的術語和條件】****O. 定義**

“本協議”指 GNU 通用公共授權合約第三版。

“版權”也指適用於諸如半導體掩模的其他類型作品的類似法律。

“本程式”指任何在本協議保護下的有版權的作品。每個許可獲得者稱作“你”。“許可獲得者”和“接收者”可以是個人或組織。

<sup>16</sup>我们暂时没有找到简体中文译本，因此使用繁体中文作为替代品。当简体中文被找到时将会使用简体中文。

“修改”一個作品指需要版權許可的複製及對作品全面或部分改編行為，有別於製作副本。所產生的作品稱作前作的“修改版”，或“基於”前作的作品。

“受保護作品”指程式或其派生作品。

“傳播”作品指那些未經許可就會在適用版權法律下構成直接或間接侵權的行為，不包括在電腦上運行和私下的修改。傳播包括複製、分發（無論修改與否）、向公眾公開，以及在某些國家的其他行為。

“轉發”作品指讓他方能夠製作或者接收副本的行為。僅僅通過電腦網路和使用者交互，沒有傳輸副本，則不算轉發。

一個顯示“適當的法律聲明”的互動式使用者介面應包括一個便捷而醒目的視覺化特性：(1) 顯示適當的版權聲明；(2) 告知用戶沒有品質擔保（提供了品質擔保的情況除外），許可獲得者可以在本協定約束下轉發該作品，及查看本協定副本的途徑。如果該介面提供一個命令清單，如功能表，其表項應符合上述規範。

## 一、源碼

作品的源碼指其可修改的首選形式，目的碼指所有其他形式。

“標準介面”指標準化組織定義的官方標準中的介面，或針為某種程式設計語言設定的介面中為開發者廣泛使用的介面。

可執行作品中的“系統庫”不是指整個程式，而是涵蓋此等內容：(a) 以通常形式和主部件打包到一起卻並非後者一部分，且 (b) 僅為和主部件一起使作品可用或實現某些已有公開實現源碼的介面。“主部件”在這裡指可執行作品運行依賴的作業系統（如果存在）的必要部件（內核、視窗系統等），生成該作品的編譯器，或運行所需的目的碼解譯器。

目的碼形式的作品中“相應的源碼”指所有修改作品及生成、安裝、運行（對可執行作品而言）目的碼所需的源碼，包括控制上述行為的腳本。可是，其中不包括系統庫、通用工具、未修改直接用於支援上述行為卻不是該作品一部分的通常可得的自由軟體。例如，相應的源碼包含配合作品原始檔案的介面定義，以及共用庫和作品專門依賴的動態連結副程式的源碼。這裡的依賴體現為頻密的資料交換或者該副程式和作品其他部分的控制流切換。

相應的源碼不必包含那些用戶可以通過源碼其他部分自動生成的內容。

源碼形式作品的相應源碼即其本身。

## 二、基本許可

本協定的一切授權都是對本程式的版權而言的，並且在所述條件都滿足時不可撤銷。本協議明確批准你不受限制地運行本程式的未修改版本。受保護作品的運行輸出，僅當其內容構成一個受保護作品時，才會為本協議所約束。如版權法所賦予，本協定承認你正當使用或與之等價的權利。

只要你獲得的許可仍有效，你可以製作、運行和傳播那些你並不轉發的受保護作品。只要你遵守本協議中關於轉發你不佔有版權的材料的條款，你可以向他人轉發，僅僅以求對方為你做定制或向你提供運行這些作品的工具。那些為你製作或運行這些受保護作品的人，應該在你的指引和控制下，謹代表你工作，即禁止他們在雙方關係之外製作任何你提供的受版權保護材料的副本。

僅當滿足後文所述條件時，其他各種情況下的轉發才是允許的。不允許再授權行為，而第十條的存在使再授權變得沒有必要。

## 三、保護用戶的合法權益免受反破解法限制

在任何滿足 1996 年 12 月 20 日通過的 WIPO 版權條約第 11 章要求的法律，或類似的禁止或限制技術手段破解的法律下，受保護作品不應該視為有效技術手段的一部分。

當你轉發一個受保護作品時，你將失去任何通過法律途徑限制技術手段破解的權力，乃至於通過行使本協議所予權利實現的破解。你即已表明無心通過限制用戶操作或修改受保護作品來確保你或協力廠商關於禁止技術手段破解的法定權利。

## 四、轉發完整副本

你可以通過任何媒介發佈你接收到的本程式的完整源碼副本，但要做到：為每一個副本醒目而恰當地發佈版權；完整地保留關於本協議及按第七條加入的非許可性條款；完整地保留免責聲明；給接收者附上一份本協議的副本。

你可以免費或收費轉發，也可以選擇提供技術支援或品質擔保以換取收入。

## 五、轉發修改過的源碼版本

你可以以源碼形式轉發基於本程式的作品或修改的內容，除滿足第四條外還需要滿足以下幾點要求：

a) 該作品必須帶有醒目的修改聲明及相應的日期。

b) 該作品必須帶有醒目的聲明，指出其在本協議及任何符合第七條的附加條件下發佈。這個要求修正了第四條關於“完整保留”的內容。

c) 你必須按照本協定將該作品整體向想要獲得許可的人授權，本協議及符合第七條的附加條款就此適用於整個作品，即其每一部分，不管如何建包。本協定不允許以其他形式授權該作品，但如果你收到別的許可則另當別論。

d) 如果該作品有互動式使用者介面，則其必須顯示適當的法律聲明。然而，當本程式有互動式使用者介面卻不顯示適當的法律聲明時，你的作品也不必。

一個在存儲或分發媒介上的受保護作品和其他分離的單體作品的聯合作品，在既不是該受保護作品的自然擴展，也不以構築更大的程式為目的，並且自身及其產生的版權並非用於限制單體作品給予聯合作品使用者的訪問及其他合法權利時，稱為“聚合體”。在聚合作品中包含受保護作品並不會使本協定影響聚合作品的其他部分。

## 六、以非源碼形式轉發

你可以如第四條和第五條所述那樣以目的碼形式轉發受保護作品，同時在本協定規範下以如下方式之一轉發機器可讀的對應源碼：

a) 目的碼通過實體產品（涵蓋某種實體分發媒介）轉發時，通過常用於軟體交換的耐用型實體媒介隨同轉發相應的源碼。

b) 目的碼通過實體產品（涵蓋某種實體分發媒介）轉發時，伴以具有至少三年且與售後服務等長有效期的書面承諾，給予目的碼的持有者：(1) 包含產品全部軟體的相應源碼的常用於軟體交換的耐用型實體媒介，且收費不超過其合理的轉發成本；或者 (2) 通過網路免費獲得相應源碼的途徑。

c) 單獨轉發目的碼時，伴以提供源碼的書面承諾。本選項僅在你收到目的碼及 b 項形式的承諾的情況下可選。

d) 通過在指定地點提供目的碼獲取服務（無論是否收費）的形式轉發目的碼時，在同一地點以同樣的方式提供對等的源碼獲取服務，並不得額外收費。你不以要求接收者在複製目的碼的同時複製源碼。如果提供目的碼複製的地點為網路服務器，相應的源碼可以提供在另一個支援相同複製功能的伺服器上（由你或者協力廠商運營），不過你要在目的碼處指出相應源碼的確切路徑。不管你用什麼源碼伺服器，你有義務要確保持續可用以滿足這些要求。

e) 通過點對點傳輸轉發目的碼時，告知其他節點目的碼和源碼在何處以 d 項形式向大眾免費提供。

“面向使用者的產品”指 (1) “消費品”，即個人、家庭或日常用途的個人有形財產；或者 (2) 面向社會團體設計或銷售，卻落入居家之物。在判斷一款產品是否消費品時，爭議案例的判斷將有利於擴大保護靠攏。就特定使用者接收到特定產品而言，“正常使用”指對此類產品的典型或一般使用，不管該用戶的身份，該使用者對該產品的實際用法，以及該產品的預期用法。無論產品是否實質上具有商業上的，工業上的，及非面向消費者的用法，它都視為消費品，除非以上用法代表了它唯一的重要使用模式。

“安裝資訊”對面向使用者的產品而言，指基於修改過的源碼安裝運行該產品中的受保護作品的修改版所需的方法、流程、認證碼及其他資訊。這些資訊必須足以保證修改過的目的碼不會僅僅因為被修改過而不能繼續工作。

如果你根據本條在，或隨，或針對一款面向使用者的產品，以目的碼形式轉發某作品，且轉發體現於該產品的所有權和使用權永久或者在一定時期內轉讓予接收者的過程（無論其有何特點），根據本條進行的源碼轉發必須伴有安裝資訊。不過，如果你和協力廠商都沒有保留在該產品上安裝修改後的目的碼的能力（如作品安裝在 ROM 上），這項要求不成立。

要求提供安裝資訊並不要求為修改或安裝的作品，以及其載體產品繼續提供技術支援、品質擔保和升級。當修改本身對網路運行有實質上的負面影響，或違背了網路通信協定和規則時，可以拒絕其聯網。

根據本條發佈的源碼及安裝資訊，必須以公共的檔案格式（並且存在可用的空開源碼的處理工具）存在，同時不得對解壓、閱讀和複製設置任何密碼。

## 七、附加條款

“附加許可”用於補充本協議，以允許一些例外情況。合乎適用法律的對整個程式適用的附加許可，應該被視為本協定的內容。如果附加許可作用於程式的某部分，則該部分受此附加許可約束，而其他部分不受其影響。

當你轉發本程式時，你可以選擇性刪除副本或其部分的附加條款。（附加條款可以寫明在某些情況下要求你修改時刪除該條款。）在你擁有或可授予恰當版權許可的受保護作品中，你可以在你添加的材料上附加許可。

儘管已存在本協議的其他條款，對你添加到受保護作品的材料，你可以（如果你獲得該材料版權持有人的授權）以下條款補充本協議：

- a) 表示不提供品質擔保或有超出十五、十六條的責任。
- b) 要求在此材料中或在適當的法律聲明中保留特定的合理法律聲明或創作印記。
- c) 禁止誤傳材料的起源，或要求合理標示修改以別於原版。
- d) 限制以宣傳為目的使用該材料的作者或授權人的名號。
- e) 降低約束以便賦予在商標法下使用商品名、商品標識及服務標識。

f) 要求任何轉發該材料（或其修改版）並對接收者提供契約性責任許諾的人，保證這種許諾不會給作者或授權人帶來連帶責任。

此外的非許可性附加條款都被視作第十條所說的“進一步的限制”。如果你接收到的程式或其部分，聲稱受本協定約束，卻補充了這種進一步的限制條款，你可以去掉它們。如果某授權合約包含進一步的限制條款，但允許通過本協議再授權或轉發，你可以通過本協議再授權或轉發加入了受前協議管理的材料，不過要同時移除上述條款。

如果你根據本條向受保護作品添加了調控，你必須在相關的原始檔案中加入對應的聲明，或者指出哪裡可以找到它們。

附加條款，不管是許可性的還是非許可性的，可以以獨立的書面協議出現，也可以聲明為例外情況，兩種做法都可以實現上述要求。

## 八、終止授權

除非在本協議明確授權下，你不得傳播或修改受保護作品。其他任何傳播或修改受保護作品的企圖都是無效的，並將自動中止你通過本協議獲得的權利（包括第十一條第3段中提到的專利授權）。

然而，當你不再違反本協議時，你從特定版權持有人處獲得的授權恢復：(1) 暫時恢復，直到版權持有人明確終止；(2) 永久恢復，如果版權持有人沒能在60天內以合理的方式指出你的侵權行為。

再者，如果你第一次收到了特定版權持有人關於你違反本協定（對任意作品）的通告，且在收到通告後30天內改正，那你可以繼續享此有授權。

當你享有的權利如本條所述被中止時，已經從你那根據本協定獲得授權的他方的權利不會因此中止。在你的權利恢復之前，你沒有資格憑第十條獲得同一材料的授權。

## 九、持有副本無需接受協議

你不必為接收或運行本程式而接受本協定。類似的，僅僅因點對點傳輸接收到副本引發的對受保護作品的輔助性傳播，並不要求接受本協議。但是，除本協議外沒有什麼可以授權你傳播或修改任何受保護作品。如果你不接受本協議，這些行為就侵犯了版權。因此，一旦修改和傳播一個受保護作品，就表明你接受本協議。

## 十、對下游接收者的自動授權

每當你轉發一個受保護作品，其接收者自動獲得來自初始授權人的授權，依照本協議可以運行、修改和傳播此作。你沒有要求協力廠商遵守該協議的義務。

“實體事務”指轉移一個組織的控制權或全部資產、或拆分或合併組織的事務。如果實體事務導致一個受保護作品的傳播，則事務中各收到作品副本方，都有獲得前利益相關者享有或可以如前段所述提供的對該作品的任何授權，以及從前利益相關者處獲得並擁有相應的源碼的權利，如果前利益相關者享有或可以通過合理的努力獲得此源碼。

你不可以對本協議所授權利的行使施以進一步的限制。例如，你不可以索要授權費或版稅，或就行使本協議所授權利徵收其他費用；你也不能發起訴訟（包括交互訴訟和反訴），宣稱製作、使用、零售、批發、引進本程式或其部分的行為侵犯了任何專利。

## 十一、專利

“貢獻人”指通過本協定對本程式或其派生作品進行使用認證的版權持有人。授權作品成為貢獻人的“貢獻者版”。

貢獻人的“實質專利權限”指其擁有或掌控的，無論是已獲得的還是將獲得的全部專利權限中，可能被通過某種本協定允許的方式製作、使用或銷售其貢獻者版作品的行為侵犯的部分，不包括僅有修改其貢獻者版作品才構成侵犯的部分。“掌控”所指包括享有和本協議相一致的專利再授權的權利。

每位貢獻人皆其就實質專利權限，授予你一份全球有效的免版稅的非獨占專利許可，以製作、使用、零售、批發、引進，及運行、修改、傳播其貢獻者版的內容。

在以下三段中，“專利許可”指通過任何方式明確表達的不行使專利權（如對使用專利的明確許可和不起訴專利侵權的契約）的協議或承諾。對某方“授予”專利許可，指這種不對其行使專利權的協議或承諾。

如果你轉發的受保護作品已知依賴於某專利，而其相應的源碼並不是任何人都能根據本協定從網上或其他地方免費獲得，那你必須(1)以上述方式提供相應的源碼；或者(2)放棄從該程式的專利許可中獲得利益；或者(3)以某種和本協定相一致的方式將專利許可擴展到下游接收者。“已知依賴於”指你實際上知道若沒有專利許可，你在某國家轉發受保護作品的行為，或者接收者在某國家使用受保護作品的行為，會侵犯一項或多項該國認定的專利，而這些專利你有理由相信它們的有效性。

如果根據一項事務或安排，抑或與之相關，你轉發某受保護作品，或通過促成其轉手以實現傳播，並且該作品的接收方授予專利許可，以使指可以使用、傳播、修改或轉發該作品的特定副本，則此等專利許可將自動延伸及每一個收到該作品或其派生作品的人。

如果某專利在其涵蓋範圍內，不包含本協議專門賦予的一項或多項權利，禁止行使它們或以不行使它們為前提，則該專利是“歧視性”的。如果你和軟體發佈行業的協力廠商有合作，合作要求你就轉發受保護作品的情況向其付費，並授予作品接收方歧視性專利，而且該專利(a)與你轉發的副本（或在此基礎上製作的副本）有關，或針對包含該受保護作品的產品或聯合作品，你不得轉發本程式，除非參加此項合作或取得該專利早於 2007 年 3 月 28 日。

本協定的任何部分不應被解釋成在排斥或限制任何暗含的授權，或者其他在適用法律下對抗侵權的措施。

## 十二、不得犧牲他人的自由

即便你面臨與本協議條款衝突的條件（來自於法庭要求、協議或其他），那也不能成為你違背本協議的理由。倘若你不能在轉發受保護作品時同時滿足本協定和其他檔的要求，你就不能轉發本程式。例如，當你同意了某些要求你就再轉發問題向你的轉發物件收取版稅的條款時，唯一能同時滿足它和本協議要求的做法便是不轉發本程式。

## 十三、和 GNU Affero 通用公共授權合約一起使用

儘管已存在本協議的一些條款，你可以將任何受保護作品與以 GNU Affero 通用公共授權合約管理的作品關聯或組合成一個聯合作品，並轉發。本協定對其中的受保護作品部分仍然有效，但 GNU Affero 通用公共授權合約第十三條的關於網路交互的特別要求適用於整個聯合作品。

## 十四、本協議的修訂版

自由軟體聯盟可能會不定時發佈 GNU 通用公共授權合約的修訂版或新版。新版將秉承當前版本的精神，但對問題或事項的描述細節不盡相同。

每一版都會有不同的版本號，如果本程式指定其使用的 GNU 通用公共授權合約的版本“或任何更新的版本”，你可以選擇遵守該版本或者任何更新的版本的條款。如果本程式沒有指定協定版本，你可以選用自由軟體聯盟發佈的任意版本的 GNU 通用公共授權合約。

如果本程式指定代理來決定將來那個 GNU 通用公共授權合約版本適用，則該代理的公開聲明將指導你選擇協議版本。新的版本可能會給予你額外或不同的許可。但是，任何作者或版權持有人的義務，不會因為你選擇新的版本而增加。

## 十五、不提供品質擔保

本程式在適用法律範圍內不提供品質擔保。除非另作書面聲明，版權持有人及其他程式提供者“概”不提供任何顯式或隱式的品質擔保，品質擔保所指包括而不僅限於有經濟價值和適合特定用途的保證。全部風險，如程式的品質和性能問題，皆由你承擔。若程式出現缺陷，你將承擔所有必要的修復和更正服務的費用。

## 十六、責任範圍

除非適用法律或書面協議要求，任何版權持有人或本程式按本協定可能存在的協力廠商修改和再發佈者，都不對你的損失負有責任，包括由於使用或者不能使用本程式造成的任何一般的、特殊的、偶發的或重大的損失（包括而不僅限於資料丟失、資料失真、你或協力廠商的後續損失、其他程式無法與本程式協同運作），即使那些人聲稱會對此負責。

## 十七、第十五條和第十六條的解釋

如果上述免責聲明和責任範圍聲明不為地方法律所支持，上訴法庭應採用與之最接近的關於放棄本程式相關民事責任的地方法律，除非本程式附帶收費的品質擔保或責任許諾。

### 【附錄：如何將上述條款應用到你的新程式】

第 1.7.4 节

如果你開發了一個新程式，並希望它能最大限度地為公眾所使用，最好的辦法是將其作為自由軟體，以使每個人都能在本協定約束下對其再發佈及修改。為此，請在附上以下聲明。最安全的做法是將其附在每份源碼的開頭，以便於最有效地傳遞免責資訊。同時，每個檔至少包含一處“版權”聲明和一個協定全文的連結。

< 用一行來標明程式名及其作用 >

版權所有 (C) < 年份 > < 作者姓名 >

本程式為自由軟體，在自由軟體聯盟發佈的 GNU 通用公共授權合約的約束下，

你可以對其進行再發佈及修改。協議版本為第三版或（隨你）更新的版本。

我們希望發佈的這款程式有用，但不保證，甚至不保證它有經濟價值和適合特定用途。

詳情參見 GNU 通用公共授權合約。

你理當已收到一份 GNU 通用公共授權合約的副本，如果沒有，請查閱<<http://www.gnu.org/licenses/>>

同時提供你的電子郵件地址或傳統的郵件聯繫方式。

如果該程式是互動式的，讓它在交互模式下輸出類似下面的一段聲明：

< 程式名> 第 69 版, 版權所有 (C) < 年份> < 作者姓名>

本程式從未提供品質擔保，輸入'show w' 可查看詳情。這是款自由軟體，歡迎你在滿足一定條件後對其再發佈，輸入'show c' 可查看詳情。

例子中的命令'show w' 和'show c' 應用於顯示 GNU 通用公共授權合約相應的部分。當然你也可以因地制宜地選用別的方式，對圖形介面程式可以用“關於”功能表。

如果你之上存在雇主（你是碼農）或校方，你還應當讓他們在必要時為此程式簽署放棄版權聲明。詳情參見<<http://www.gnu.org/licenses/>>。

本 GNU 通用公共授權合約不允許把你的程式併入私有程式。如果你的程式是某種庫，且你想允許它被私有程式連結而使之更有用，請使用 GNU 較寬鬆通用公共授權合約。決定前請先查閱 <<http://www.gnu.org/philosophy/why-not-lgpl.html>>。

## 署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0 中国大陆

第 1.8 章

本作品（定义如下）的提供是以适用“知识共享公共许可协议”（简称“CCPL”或“许可”）<sup>17</sup>为前提的。本作品受《中华人民共和国著作权法》以及其他可适用法律的保护。对本作品的使用不得超越本许可协议授权的范围。

如您行使本许可授予的使用本作品的权利，就表明您接受并同意遵守本许可协议的所有条款。鉴于本许可为合同，在您接受这些条款和规定的前提下，许可人授予您本许可所包括的权利。

第 1.8.1 节

### 第一条 定义

1. 本作品：指根据本许可协议提供的以任何方式和形式（包括以数字形式）表达之文学、艺术和科学领域的作品，例如：书籍、手册等文字作品；讲课、演讲、讲道及其他同类性质的作品；戏剧或音乐戏剧作品；曲艺作品；舞蹈作品及哑剧作品；配词或不配词的音乐作品；电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品；素描、绘画、书法、建筑、雕塑、雕刻或版画等作品；摄影作品以及以类似摄影的方法创作的作品；杂技艺术作品；实用艺术作品；与地理、地形、建筑或科学有关的插图、地图、设计图、草图及立体的造型作品；以及法律、行政法规规定的其他文学艺术作品。为本许可协议之目的，本协议有关“本作品”的规定适用于表演、录音制品及广播电视台节目。
2. 原始作者：就文学或艺术作品而言，指创作本作品的自然人或依法视为本作品作者的法人或其他组织。为本许可之目的，下述情形下的自然人、法人或其他组织适用本许可有关“原始作者”的规定：(1) 就表演而言，指演员、歌唱家、音乐家、舞蹈家和其他表演、演唱、演说、朗诵、演奏、表现或者以其它方式表演文学、艺术作品或民间文学艺术的人员；(2) 就录音制品而言，指首次将表演的声音或其他声音录制下来的自然人、法人或其他组织；(3) 就广播电视台节目而言，指传播广播电视台节目的组织；(4) 作者身份不明的，指行使作品著作权（除署名权外）的作品原件所有人（比如出版社）。
3. 演绎作品：指基于本作品，或基于本作品与其他已存在的作品而创作的作品，例如翻译、改编、编曲或对文学、艺术和科学作品的其他变更，包括以摄制电影的方法对作品的改编，或其他任何对本作品进行改造、转换、或改编后的形式，包含任何可确认为源自原始作品的修改形式。在本许可定义之下构成汇编作品的作品不视为演绎作品。为避免疑义，并为本许可之目的，当演绎对象为音乐作品时，将其依时间序列关系与动态影像配合一致而形成的结果，视为演绎作品。
4. 汇编作品：指由于对内容的选择和编排具有独创性而构成智力创作的文学、艺术或科学作品的集合，其中本作品以完整且未经修改的形式和另外一部或多部作品组成集合的整体，而各组成作品本身是分开且独立的，例如百科全书、文选、数据汇编作品，以及本条第 1 项所列作品之外的作品或者标的。在本许可定义之下构成汇编作品的作品不视为演绎作品（定义如上）。
5. 许可人：指根据本许可提供本作品的自然人、法人或者其他组织。

<sup>17</sup> 来源：【知识共享许可协议法律文本】<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/cn/legalcode> (最后访问于 2019 年 6 月 23 日 10:47:30)

6. 您：指以前就本作品没有违反过本许可协议、或曾违反过协议但已获得许可人明示同意、依据本许可行使权利的自然人、法人或者其他组织。
7. 授权要素：是指许可人所选择的、并标示在本许可文本标题中的下列基本属性：署名、非商业性使用、相同方式共享。
8. 发行：指以出售或者其他权利移转方式向公众提供本作品或者演绎作品的原件或者复制件。
9. 公开传播：指公开朗诵本作品以及以任何方式或程序，包括以有线、无线的方式或通过信息网络传播本作品的公开朗诵；或向公众提供本作品，使公众可以在自己选定的地点获得本作品；或以任何方式或程序公开表演本作品或向公众传播本作品的表演，包括通过信息网络传播本作品的表演；或以任何方式，包括符号、声音或图像，广播或转播本作品。上述定义包括相关法律规定的“展览”“表演”“放映”“广播”或通过信息网络传播作品等传播方式。
10. 复制：指以印刷、复印、拓印、录音、录像、翻录、翻拍等方式制作本作品的复制件。
11. 人身权：指相关法律赋予作者对本作品所享有的发表权、署名权、修改权以及保护作品完整权。

#### 第 1.8.2 节

## 第二条 合理使用

本许可无意削减、限制或约束您基于《中华人民共和国著作权法》或其他相关法律有关著作权保护的限制或例外的规定对本作品的合理使用。

#### 第 1.8.3 节

## 第三条 授权

根据本许可的条款和条件，许可人在此授予您全球性、免版税、非独占并且在本作品的著作权存续期间内均有效的许可，就本作品行使以下权利：

1. 复制本作品或将本作品收入一个或多个汇编作品中，以及复制汇编作品中收录的本作品；
2. 创作和复制演绎作品，但是任何演绎作品，包括任何形式的翻译作品，均需以合理方式清楚地标示、区分或以其他方法表明原始作品已经被修改或变更。例如，翻译作品可以标明“原作品已由英文翻译为西班牙文”，改编作品可以标明“原作品已作修改”；
3. 发行、公开传播本作品（包括汇编作品中收录的本作品）；
4. 发行、公开传播演绎作品。

以上权利可在任何现有的或者以后出现的并为可适用的法律认可的媒体和形式上行使。上述权利包括为在其他媒体和形式上行使权利而必须进行技术性修改的权利。许可人在此保留所有未明示授予的权利，包括但不限于第四条第 5 项所规定的权利。

#### 第 1.8.4 节

## 第四条 限制

第三条的授权须受以下规定的限制：

1. 您在发行或公开传播本作品时，必须遵守本许可协议。在您发行或公开传播的本作品的每一份复制件中，您必须附上一份本许可协议的复印件或本许可协议的网址（Uniform Resource Identifier）。您不得就本作品提出或增加任何条款，从而限制本许可协议或者限制获得本作品的第三方行使本许可协议所赋予的权利。您不得对本作品进行再许可。您必须在您发行或公开传播的每份作品复制件中完整保留所有与本许可协议及免责条款相关的声明。在发行或公开传播本作品时，您不得对本作品施加任何技术措施，从而限制从您处获得本作品的第三方行使本许可协议授予的权利。本项（第四条第 1 项）规定同样适用于收录在汇编作品中的本作品，但并不要求汇编作品中除本作品外的其他作品受本许可协议的约束。在创作汇编作品时，若接到任一许可人的通知，您必须按照其要求，在可行范围内删除汇编作品中根据本协议第四条第 4 项的要求所作的有关原始作者的身份及其他有关原始作品相关信息的标注。在创作演绎作品时，若接到任一许可人的通知，您必须根据其要求，在可行范围内删除演绎作品中根据第四条第 4 项的要求所作的有关原始作者的身份及其他有关原始作品的相关信息的标注。

2. 您必须以下述许可条款发行或公开传播演绎作品：(1) 本许可协议；(2) 与本许可协议具有相同授权要素的后续版本；或者 (3) 与本许可协议具有相同授权要素的其他司法管辖区的知识共享许可协议或其后续版本（例如：署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0 美国）（以上三类协议统称为“可适用的协议”）。在您发行或公开传播的每件演绎作品的复制件中，您必须附上一份“可适用的协议”的复制件或网址。您不得就演绎作品提出或增加任何条款，从而限制“可适用的协议”的规定，或者限制获得演绎作品的第三方行使“可适用的协议”所赋予的权利。在发行或公开传播包含本作品的演绎作品时，您必须在本作品的每一份复制件中完整地保留所有与“可适用的协议”及免责条款相关的声明。在发行或公开传播演绎作品时，您不得对演绎作品施加任何技术措施，从而限制从您处获得演绎作品的第三方行使“可适用的协议”所赋予的权利。本项（第四条第 2 项）规定同样适用于收录在汇编作品中的演绎作品，但并不要求汇编作品中除基于本作品而创作的演绎作品之外的其他作品受“可适用的协议”的约束。
3. 您不得以任何形式行使本协议第三条授予您的权利去谋取或获得商业利益或私人金钱报酬。若交换过程中未涉及任何商业利益或私人金钱报酬，通过数字文件共享方式或其他方式用本作品去交换其他受著作权保护的作品，将不被视为谋取或获得商业利益或私人金钱报酬。
4. 在发行或公开传播本作品、任何演绎作品或汇编作品时，除非有依据第四条第 1 项之要求，否则您必须完整保留所有关于本作品的著作权声明，并以适于所使用的媒介或方法的形式提供下述信息：(1) 在原始作者的姓名（或笔名）已被提供的前提下，给出该姓名或笔名，或者在原始作者或许可人以许可人的著作权声明或其他合理的方式，指定可以在作品上署名的他方当事人姓名的情况下，指明该他方当事人的名称（“署名人”）；(2) 在本作品标题已被提供的前提下，给出本作品的标题；(3) 在合理可行的范围内，标明许可人指定需与本作品同时出现的网址，除非该网址没有涉及到本作品的著作权声明或者关于本作品的许可信息；(4) 若为演绎作品，则依第三条第 2 项之要求，必须注明演绎作品中使用的本作品的作者姓名和作品名称（例如，“某作者作品的法语译本”，或“基于某作者作品的电影剧本”）。本项（第四条第 4 项）要求的对作者姓名和作品名称的指明可采取任何合理方式，但在演绎作品或汇编作品中，如果已经指明了演绎作品的所有作者或汇编作品中所有内含作品的作者，那么对本作品名称和作者姓名的指明须同时出现在任何其他作者姓名出现的地方，并至少与对其他作者的指明一样显著。为避免疑义，本条有关标示作者姓名和作品名称之规定，仅适用于前述署名的用途；除非您事先另行取得原始作者、许可人或署名人的书面同意，否则您不得以明示或者默示的方式主张或暗示，您本人或您对作品的使用与原始作者、许可人或署名人有关联或者已获得上述人士的赞助或者支持。
5. 为避免疑义，针对不同司法管辖区的著作权许可体系作出如下约定：
 

权利不能放弃的强制许可体系。在那些许可人不能放弃通过任何法定的或强制的许可方案收取许可使用费的权利的司法管辖区，许可人保留因您行使本许可协议授予的权利而向您收取许可使用费的专有权；

权利可以放弃的强制许可体系。在那些许可人可以放弃通过任何法定的或强制的许可方案收取许可使用费的权利的司法管辖区，许可人放弃因您行使本许可协议授予的权利而向您收取许可使用费的专有权；但若您行使本许可协议授予的权利时未遵守本许可协议第四条第 3 项有关非商业性使用的规定，则许可人保留向您收取本作品许可使用费的权利；

自愿许可体系。在实行著作权自愿许可的司法管辖区，若您行使本许可协议授予的权利时未遵守本许可协议第四条第 3 项有关非商业性使用的规定，则许可人保留向您收取本作品许可使用费的权利，许可人可以自行或者通过所参加的著作权集体管理组织向您收取本作品的许可使用费。
6. 除非其他法律法规另有规定，您在复制、发行或者公开表演本作品，或者复制、发行或者公开表演作为任何演绎作品或汇编作品一部分的本作品时，不得歪曲、损害或者以其他方式损害本作品，导致原始作者的名誉或者荣誉受损。

#### 第 1.8.5 节

## 第五条 声明、保证和免责

除非本许可的当事人相互以书面的方式做出相反约定，且在相关法律所允许的最大范围内，否则许可人按其现状提供本作品，对本作品不作任何明示或者默示、依照法律或者其他规定的陈述或担保，包括但是不限于任何有关可否商业性使用、是否符合特定的目的、不具有潜在的或者其他缺陷、准确性或者不存在不论能否被发现的错误的担保。有些司法管辖区不允许排除前述默示保证，因此这些排除性规定并不一定适用于您。

#### 第 1.8.6 节

## 第六条 责任限制

除非属于相关法律所要求的范围，许可人在任何情况下都不对您因本许可或因使用本作品而产生的任何直接损失、间接损失或惩罚性赔偿负责，即使许可人被告知发生此类损害的可能性。

**第 1.8.7 节****第七条 许可终止**

1. 在您违反本许可协议任何条款时，本许可及其所授予的权利将自动终止。然而，根据本许可从您处获取演绎作品或汇编作品的自然人、法人或者其他组织，如果他们仍完全遵守相关条款，则对他们的许可不会随之终止。即使本许可被终止，第一条、第二条、第五条、第六条、第七条以及第八条仍然有效。
2. 在上述条款及条件的前提下，此处授予的许可在法定著作权保护期限内有效。即便如此，许可人保留依其他许可条款发行本作品及在任何时候停止发行本作品的权利；但是，许可人的上述权利不能被用于撤销本许可或任何其他在本许可条款下授予的或必须授予的许可，除本条第 1 项指明的终止外，本许可将保持其完全效力。

**第 1.8.8 节****第八条 其他事项**

1. 当您发行、公开传播本作品或其汇编作品时，许可人给获得作品的第三方提供本作品的许可，其条款和条件与您所获得的许可相同。
2. 当您发行或公开传播演绎作品时，许可人给获得作品的第三方提供本作品的许可，其条款和条件与您所获得的许可相同。
3. 如因相关法律，本许可的某一条款无效或不能履行，本许可其余条款的有效性和可履行性不受影响。如本许可的当事人未采取进一步措施，此类无效条款应在必要范围内进行最低限度的修改以使其有效和可履行。
4. 除非当事人书面同意并签字放弃某条款和允许某违约行为，本许可的任何条款或规定都不应被视为已被放弃，或被视为允许此违约行为。
5. 本许可构成相关当事人与本授权作品相关的全部协议。除已在此处确认的之外，并不存在任何与本作品相关的谅解备忘录、协议或声明。许可人不受您提出的任何附加规定的约束。未经许可人和您双方书面同意，本许可不得更改。

**第 1.8.9 节****“知识共享”（Creative Commons）声明**

“知识共享”不是本许可协议的一方，对本作品不作任何相关保证。“知识共享”不对您或任何其他方的任何损失负责，包括但不限于与本许可相关的直接损失和间接损失。虽然有上述两点，但如果“知识共享”已明确标识自己为许可人，它将承担许可人的全部权利和义务。

除用于向公众表明本作品是依照知识共享公共许可协议（CCPL）授权以外，如未经“知识共享”事先书面同意，任何一方均不得使用“知识共享”（Creative Commons）商标和其他相关商标及标识。任何被允许的使用都必须符合“知识共享”的现行商标使用准则。该准则已在在其网站上发布或可应要求随时提供。为避免疑义，本段关于商标的限制性规定不构成本许可之一部分。

您可以通过<https://creativecommons.org/>（最后连接于 2019 年 6 月 23 日 10:57:40）联系“知识共享”

# 参考文献

- [1] 网民. iis (互联网信息服务) . 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:22:49. 5
- [2] 网民. 红旗 Linux. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:27:35. 4.3.1
- [3] 深度社区. 深度操作系统 V15.10——安全稳定精细入微. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:26:25. 4.3.1
- [4] 瓦力网络. 开源操作系统,linux 系统-起点操作系统 (StartOS) 官方网站. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:25:17. 4.3.1
- [5] Ubuntu Kylin. 优麒麟简介. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:25:54. 4.3.1
- [6] Andries Brouwer. *Linux User's Manual* 01, 2002. 4.5.1
- [7] 青木修. *Debian* 参考手册, July 2018. 4.5.1
- [8] Colin Watson. *Manual page man*, April 2018. 4.5.1
- [9] APT team. *Manual page apt*, October 2015. 4.5.2
- [10] Guillem Jover. *Manual page dpkg*, October 2018. 4.5.2
- [11] apt team Jason Gunthorpe. *Manual page apt-get*, August 2018. 4.5.2
- [12] apt team Jason Gunthorpe. *Manual page apt-cdrom*, November 2013. 4.5.2
- [13] apt team Mike O'Connor. *Manual page apt-mark*, September 2015. 4.5.2
- [14] David MacKenzie Richard M. Stallman. *Manual page ls*, January 2018. 4.6.2
- [15] Paul Rubin, David MacKenzie, Richard M. Stallman, Jim Meyering. *Manual page rm*, October 2018. 4.6.2
- [16] C 语言中文网. Linux ln 命令：在文件之间建立链接（硬链接和软链接）详解版. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:28:32. 4.6.2
- [17] Karel Zak. *Manual page mount*, August 2015. 4.6.2
- [18] Kevin Lin Tomasz Kojm. *Manual page clamscan*, December 2013. 4.8.2
- [19] Kevin Lin Tomasz Kojm. *Manual page freshclam*, December 2013. 4.8.2
- [20] et al. Richard Stallman. GNU 宣言, 1985. 最后连接于 2019 年 06 月 20 日 17:26:58. 1
- [21] et al. Richard Stallman. Gnu general public license. 最后连接于 2019 年 07 月 30 日 19:57:25. 1.6
- [22] Samuel Chong. Gnu 通用公共授权合約. 最后连接于 2019 年 07 月 30 日 19:57:25. 1.7

全书结束。