

浙江大学



《论文名称》

论文类型

题 目 :	论文题目
上课时间 :	上课时间
授课教师 :	教师姓名
姓 名 :	你的名字
学 号 :	你的学号
组 别 :	你的组别
日 期 :	完成日期

计算机工作枢纽——操作系统

李京蔚，1234567890

浙江大学云峰学园

摘要：在信息化时代背景下，计算机操作系统在各行业领域中得到广泛应用。本文试图通过对计算机系统概念、功能和分类、历史的介绍，大致地给出对计算机操作系统的认识，并通过对当前主流桌面操作系统Windows和macOS的简要介绍，使读者能够对现代图形界面操作系统有一个较为全面的了解，从而喜欢上某一个操作系统，供读者参考。

关键词：计算机；操作系统；功能；发展；Windows；macOS；

Computer Work Hub — Operating System

Li Jingwei

Zhejiang University

Abstract: Under the background of the information age, computer operating systems are widely used in various industries. This paper tries to give a general understanding of the computer operating system by introducing the concept, functions and classifications, and history of computer systems. And by briefly introducing the current mainstream desktop operating systems Windows and macOS, readers can have a comprehensive view of modern graphical interface operating systems, and get to know thus begin to like one of them. This article is for readers' reference.

Key Words: Computer; Operating System; Function; Development; Windows; macOS;

1 什么是计算机操作系统

操作系统（Operating System, OS）是一组相互关联的系统软件程序，用以主管并控制计算机操作、运用和运行硬件、软件资源和提供公共服务，最终来组织用户交互，更是也是计算机系统的核心支撑。操作系统需要处理如管理与配置内存、决定系统资源供需的优先次序、控制输入与输出设备、操作网络与管理文件系统等基本事务，以帮助用户使用计算机。操作系统也提供一个让用户与系统交互的操作界面，有些操作系统集成了图形用户界面，而有些仅使用命令行界面。

操作系统的类型无比繁多，不同机器安装的操作系统可从简单到复杂，可从汽车、电器的嵌入式系统到超级电脑的大型操作系统。不同专业人士对操作系统涵盖范畴的定义也不尽一致，有的表现操作系统的外部特性，有的从程序执行的角度，有的从管理和控制的角度。本文采用的操作系统的定义是，操作系统调度计算机资源，为用户使用计算机提供服务。[^[1]]

实际上，如果我们将手机等微机的操作系统（如Android、iOS）和电器等的嵌入式系统（如正在发展的华为鸿蒙系统）也纳入本文计算机操作系统的范畴中，那需要涵盖的东西就太多了。因此，以下文中除非特殊说明，“操作系统”一般指个人电脑的桌面级操作系统。

2 操作系统的功能、结构和分类

2.1 操作系统的功能

简单地说，操作系统管理并分配资源、调度和运行程序，位于底层硬件与用户之间，帮助用户和机器进行交互，架起了一座沟通用户与机器的桥梁：用户在操作系统的用户界面中输入命令；而操作系统则对命令进行解释，驱动硬件设备，以实现用户的要求。一个符合现代标准个人电脑的操作系统一般应该提供以下的功能：

2.1.1 进程管理（处理器管理）

在系统运行过程中，通过实施CPU分配策略，中央处理器可以根据计算机操作系统运行情况、所需执行程序命令内容，将各项程序任务进行合理分配，以保证系统运行稳定、命令得到有效执行。[2]

这分为四个方面：进程控制、进程同步、进程通信、调度。[3]

进程控制，是在并发执行多个作业时，为作业窗创建、终止进程，以及对进程在运行中状态改变的控制。[3]

进程同步，是为了使每一个程序都能够有序运行，操作系统必须协调好每一个进程的运行。进程互斥和进程同步这两种方式用以协调进程同步。[3]

进程通信，是在交换信息时，利用多个进程共同去完成一个任务的进程策略。[3]

调度，则是作业调度和进程调度。前者指为分配资源给若干个在作业中选出的进程，并在把这些作业调入内存中时为它们建立进程。后者则是指运行一个从就绪队列中按照算法选出的新进程。[3]

2.1.2 存储管理

这项系统功能主要包括：

内存扩充。当系统所运行执行程序大于系统存储容量时，存储管理功能可以对内外存储器进行结合管理，以满足执行程序的容量需求。[3]

内存分配。根据系统运行情况来合理分配内存，避免操作系统、程序存储区之间产生冲突问题。[3]

存储保护。操作系统在运行过程中往往会同时运行多个任务。存储保护功能如果被使用，就可以避免各项程序任务在执行期间产生占用问题。[3]

2.1.3 设备管理（驱动程序）

计算机操作系统中配置多种不同的硬件设备，且不同类型设备的规格、性能间存在明显差异。而对设备管理功能的配置，可以加强硬件设备的管理力度，提高设备实际利用率。[2] 这项系统功能具体包括：

操作控制。在计算机操作系统运行过程中，设备管理功能将以用户所下达操作指令为主要依据，对相应外部设备开展输入输出操作、完成善后处理。[2]

设备分配。操作系统根据用户所提设备请求，基于程序运行准则对外部设备加以统一分配，并下达特定命令。[2]

也有观点认为，设备管理的功能的主要任务是提供驱动程序，完善设备交互接口，完成用户的I/O请求、分析I/O设备、完成I/O操作、提高CPU和I/O设备利用率、提高I/O速度。[3]

2.1.4 文件管理

计算机操作系统中的各类程序任务、所分布软件资源、实时产生数据均以文件形式进行外存。而文件管理功能的使用目的在于，对系统所存储文件进行空间分配、目录管理，根据用户提出请求来下达相应的操作命令。[2]

此功能分为文件存储空间的管理、目录管理、文件的读写管理和保护：

文件存储空间的管理，就是为每个文件分配外存空间，提高文件的存和取的速度。[3]

目录的管理，就是为文件建立目录项，包括文件名、文件属性及文件的位置，这样能够实现按名存取的方便；实现文件共享的同时也能够提高对文件的检索速度。[3]

文件读写的管理，就是根据用户需求，读取文件，用文件名去检索文件目录，并用读写指针对文件进行读写；对于文件的保护，则是在文件系统重提供必要的存取控制功能，以防止不良分子存取文件，造成用户的损失。[3]

操作系统拥有许多种内置文件系统。例如，Linux支持 ext2、ext3、ext4、ReiserFS、Reiser4、GFS、GFS2、OCFS、OCFS2、NILFS等非常广泛的内置文件系统，和XFS、JFS、FAT家族与NTFS等非原生文件系统。相对的，我们熟悉的Windows能支持的文件系统只有FAT12、FAT16、FAT32、exFAT与NTFS（NTFS系统是Windows上最可靠与最有效率的文件系统。其他的FAT家族都比NTFS老旧，且对于文件长度与分割磁盘能力都有很大限制，也引起了很多问题）。而Unix类的文件系统多是UFS和FAT家族。[1]

大部分上述的文件系统都有日志式或非日志式建置两种建置方法。日志式文件系统一般可以以较安全的手法运行系统自动恢复。非日志式建置的文件系统如果遇上突然的系统崩溃，导致资料在创建一半时停顿，则此系统需要特殊的文件系统检查工具才能撤销；微软的NTFS与Linux的ext3、ext4、reiserFS与JFS都是日志式文件系统。[1]

2.1.5 作业管理

操作系统负责处理用户提交的任何要求。[4] 作业的概念是指用户请求计算机系统完成的一个独立任务，必须包括若干个作业步（加工步骤）才能完成。[5]

作业管理包括作业的调度与控制管理两个方面。作业调度是指在多道程序设计中，统要在多个程序作业中按照一定的策略选取如果作业，为它们分配必要的共享资源使之执行。常用的作业调度策略包括先来先服务策略、最短作业优先策略、响应比最高者优先策略、优先数策略以及分类调度策略等。[5]

2.1.6 用户接口

操作系统为用户与计算机架起了一座桥梁，提供了两者之间的接口。接口分为用户接口和程序接口两大类。[3] 用户接口者有联机用户接口（为联机用户提供）、脱机用户接口（为批处理作业的用户提供）、图形用户接口（能够快捷的完成程序和文件的操作）三种方式；程序接口是为了用户程序在执行中访问资源而设置的，是用户程序获得操作系统服务的唯一途径。[3]

现今大部分的操作系统都包含图形用户界面（GUI）。最早的Windows与Mac OS X（现在为macOS）实现产品等几类较老旧的操作系统为了提供较快速的、无需切割模块的比较省时省力的图形回应能力，将图形用户界面与内核紧密结合，但是这也带来了诸如图形系统崩溃将导致整个系统崩溃蓝屏死机的副作用。不过，许多近代的操作系统（Linux与后来的Mac OS X，和后来的某些扩展版本的Windows）已模块化，图形接口的子系统已与内核分开。[1]

用户大多被允许为自己的操作系统调整、安装或创造图形用户界面。大部分的Unix与Unix派生系统（BSD、Linux与Minix）通常会安装X Window系统配合GNOME或KDE桌面环境。[1] 而如Windows等商用操作系统通常并没有为用户提供类似的改变UI的弹性解决方案，普通用户一般只能调整如菜单风格或颜色配置等对界面影响很小的一部分外观；要想对图形用户界面大动刀斧只能安装其他程序或手动修改驱动。

历史上普遍认为是Apple在始终引领图形用户界面的风格，使图形用户界面风格与时俱进。现代大家熟悉的“拟物化”“扁平化”“毛玻璃效果”等也都是由Apple最先呈现并推广的，也一次次影响了其他操作系统的选择。例如macOS的GUI正在不断改变，2020年推出的macOS Big Sur 11的图形界面就与前几代以10（X）为大版本号的macOS大不相同，逐渐贴近移动端。Windows与其他Android系统其实在追寻Apple的脚步。Windows近十年的不同版本图形用户界面也都有很大不同。

2.1.7 网络通讯

许多现代的操作系统都具备操作主流网络通信协议TCP/IP的能力。这样的操作系统可以接入网络，并且与其他系统分享诸如文件、打印机与扫描仪等资源。[1]

许多操作系统也支持多个过去网络启蒙时代的各种网络通信协议。

2.1.8 系统安全

指用认证技术、密码技术、访问控制技术、反病毒技术[3]来进行系统的保护，保障信息安全。

2.2 操作系统的结构

2.2.1 操作系统的四大部分

操作系统理论研究者有时把操作系统分成四大部分[1]：

驱动程序。它处于最底层，直接控制和监视各类硬件，并向其他部分提供抽象的、通用的接口，同时隐藏硬件的具体细节。[1]

内核。内核是操作系统最核心的部分，通常运行在最高特权级，负责提供基础性、结构性的功能。它在下文仍会被提到。[1]

支撑库。支撑库是一系列特殊的程序库，是操作系统中最靠近应用程序的部分，能够把系统所提供的基本服务包装成应用程序所能够使用的编程接口（API）。[1] 例如，GNU C运行期库的ANSI C和POSIX编程接口，iOS提供的ARKit，Windows的DirectX引擎等等。

外围。外围指操作系统中除上面的三类以外的所有其他部分，通常是用于提供特定高级服务的部件。如在微内核结构中的大部分系统服务，以及UNIX/Linux中的各种守护进程。[1]

2.3 用户角度下的操作系统层次结构

略。

2.4 操作系统的分类

操作系统的分类没有唯一标准，根据工作方式可以分为批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统和分布式操作系统等；根据架构可以分为单内核操作系统、微内核操作系统等；根据运行的环境，可以分为桌面操作系统，嵌入式操作系统等；根据指令的长度分为32位、64位操作系统。[1]

2.4.1 内核结构

内核是操作系统最基础的构件，它的结构深深影响着操作系统的外部特性甚至应用领域。尽管随着理论和实践的不断发展，操作系统的高层特性与内核结构之间的耦合有正在不断缩小[1]，但习惯上，内核结构仍然是操作系统分类的常用标准。

内核的结构可以分为单内核、微内核、超微内核、以及外核等。[1]

单内核结构是操作系统中各内核部件杂然混居的形态，该结构产生于1960年代，历史最长，是操作系统内核与外围分离时的最初形态。[1]

微内核结构是1980年代产生出来的较新的内核结构，强调结构性部件与功能性部件的分离。20世纪末，基于微内核结构，理论界中又发展出了超微内核与外内核等多种结构。尽管自1980年代起，大部分理论研究都集中在以微内核为首的“新兴”结构之上，然而，在应用领域之中，以单内核结构为基础的操作系统却一直占据着主导地位。[1]

在众多常用操作系统之中，除了QNX和基于Mach的UNIX等个别系统外，几乎全部采用单内核结构，例如大部分的Unix、Linux，以及Windows（微软声称Windows NT是基于改良的微内核架构的，尽管理论界对此存有异议）。微内核和超微内核结构主要用于研究性操作系统，还有一些嵌入式系统使用外核。[1]

基于单内核的操作系统通常有着较长的历史渊源。该类操作系统多数有着相对古老的设计和实现（例如某些UNIX中存在着大量1970年代、1980年代的代码）。另外，往往在性能方面略优于同一应用领域中采用其他内核结构的操作系统。[1]

2.4.2 通用与专用、嵌入式

通用操作系统是面向一般没有特定应用需求的操作系统。由于没有特定的应用需求，通用操作系统为了适应更广泛的应用，需要支持更多的硬件与软件，需要针对所有的用户体验，对系统进行更新。[1]通用操作系统是一个工程量繁重的操作系统。

2.4.3 实时与非实时

“实时操作系统”（Real Time OS）泛指所有据有一定实时资源调度以及通讯能力的操作系统。在操作系统理论中“实时性”所指的通常是特定操作所消耗的时间（以及空间）的上限是可预知的。比如，如果说某个操作系统提供实时内存分配操作，那么一个内存分配操作所用时间（及空间）无论如何也不会超出操作系统所承诺的上限。实时性在某些领域非常重要，在工业控制、医疗器材、音视频合成、以及军事领域，实时性都是无可或缺的。[1]

常用实时操作系统有QNX、VxWorks、RTLinux等等，而Linux、多数UNIX、以及多数Windows家族成员等都属于非实时操作系统。操作系统整体的实时性通常依仗内核的实时能力，但有时也可在非实时内核上创建实时操作系统，例如很多在Windows上创建的实时操作系统。[1]

在POSIX标准中专有一系用于规范实时操作系统的API。符合POSIX.4的操作系统通常被认可为实时操作系统（但实时操作系统并不需要符合POSIX.4标准）。[1]

2.4.4 存储器寻址的宽度

所谓8位、16位、32位、64位、128位等术语有时指总线宽度，有时指指令宽度（在定长指令集中），而在操作系统理论中主要是指存储器寻址的宽度。[1]一般来说，操作系统的位数与计算机CPU的字长位数相对应，32位操作系统假定CPU为32位，64位操作系统假定CPU为64位，但64位CPU也兼容安装32位操作系统，而此时64位CPU并不能发挥其运算优势。存储器寻址范围并非仅仅是对操作系统而言的，其他类型的软件的设计有时也会被寻址范围而影响。但是在操作系统的设计与实现中，寻址范围却有着更为重要的意义。

现在一般的个人计算机均为64位操作系统。

3 操作系统的发展

经过漫长的发展，操作系统逐渐成为今天我们熟悉的样子。从古至今，是一位位伟大的科学家和优秀的程序员共同努力才为我们带来了当今如此惊艳的伟大软件。

3.1 操作系统的现状

现代操作系统通常都有一个亲切美丽的图形用户界面，并使用如鼠标、触控板等有别于键盘的输入设备提供用户交互。

计算机的硬件架构很大程度上决定了可以安装的操作系统，只有Linux与BSD几乎可在所有硬件架构上运行；对于其他操作系统的选择早在1990年代早期就被局限在Windows家族、类Unix家族以及Linux上[1]。尽管现在Windows似乎已经几乎独霸了市场。

大型机与嵌入式系统使用很多多样化的操作系统。大型主机近期有许多开始支持Java及Linux以便共享其他平台的资源。嵌入式系统近期百家争鸣，从给Sensor Networks用的Berkeley Tiny OS到可以操作Microsoft Office的Windows CE都有。[1]

3.1.1 个人电脑

个人电脑市场目前分为两大阵营，此两种架构分别有支持的操作系统：

Apple Mac	macOS（原Mac OS X）、Windows（当前仅支持Intel平台，但有消息称ARM版Windows也即将支持使用Apple Silicon的Mac）、Linux、BSD
IBM 兼容PC	Windows、Linux、BSD、macOS（非正式支持，俗称黑苹果）

3.1.2 移动操作系统

在1990年代初期，Psion推出了小型移动计算设备Psion Series 3 PDA。它支持在名为EPOC的操作系统上运行的用户编写的应用程序。EPOC的更高版本成为Symbian，被用于诺基亚、爱立信、索尼爱立信、摩托罗拉、三星等手机；塞班在2010年之前曾是世界上使用最广泛的智能手机操作系统。微软也推出过Windows Mobile系列系统，它在2007年达到顶峰时，曾是美国智能手机最常用的操作系统。[8]

Microsoft于2010年通过Windows Phone重新进入了移动操作系统市场，并在2015年被更新的Windows 10 Mobile取代。Windows 10 Mobile是Windows 10操作系统的分支版本，专为屏幕尺寸低于8寸的智能手机和平板电脑运行。它采用ARM架构和IA-32处理器架构，为移动设备提供了"强大的功能"。其中包括同步处理功能、通用应用、从Android和iOS的平台移植的应用、将设备连接至外部屏幕、可使用类似PC的鼠标和键盘输入等。尽管设想与愿景十分美好，但最终呈现效果始终不尽人意。2020年1月14日，因为Windows 10 Mobile使用人数太少，欠缺App开发人员，该系统正式停止更新，最后一个版本号停留在1709（10.0.15254.603）。许多人对Windows 10 Mobile的结局感到痛心疾首，读者可以通过[这里](#)尝试为您的手机安装该系统。

Apple在2007年推出了iPhone及其操作系统，后者称为iPhone OS（也就是如今的iOS），它与Mac OS X一样，都基于类似Unix的Darwin。除了这些基础之外，它还引入了功能强大且创新的图形用户界面，该界面后来也用于Apple的平板电脑iPad上。（后来Apple将iPad上的操作系统与手机端区分开，改叫iPadOS。）一年后，基于经过修改的Linux内核，Google引入了具有自己的图形用户界面的Android。截止本文完稿，iOS已更新至iOS 14.3；Android已更新至Android 11（Beta 3）。读者可以分别点击[这里](#)和[这里](#)查看关于这两个操作系统的更多官方信息。

除了这些，移动领域还竞争着各种各样的其他移动操作系统。不过如今移动端主流的操作系统只有iOS和Android系统及基于Android内核修改的其他“换壳”安卓系统。

表 1 全球/中国移动操作系统市场份额占比（%）

	OS	Android	iOS	Windows	其他
全球		72.48	26.91	0.02	0.59
中国		80.54	18.38	0.03	1.05

表 1展示了由互联网机构Statcounter网站提供的数据[9][10]截止2020年12月移动端全球与中国各移动操作系统市场份额占比。随着中国国产手机品牌的不断壮大，安卓系统的手机市场份额也在不断扩大。

4 当前主流操作系统简介

现阶段，应用较为常见的桌面计算机操作系统为三类，分别为Windows系统、Linux系统、Unix类系统。其中，Windows系统的技术体系较为成熟，图形化模式界面较为人性化，是当前PC端主流系统。Unix系统使用标准化的认证规范，用户可以直接在系统中移植相应应用程序，系统具有功能完备、稳定性强的应用优势，主要被用于网络服务器。但是，Unix系统对硬件配置有着较高的要求。另外，Apple公司的操作系统macOS也是Unix的变体。Linux系统则具有开源免费的应用优势，且系统软件环境较为良好，系统资源占用极低，可以长期保持开机（甚至除非更新内核安装更新也无需重启），在嵌入式、服务器操作系统领域中得到广泛应用，大有取代Unix之势。

根据互联网机构Statcounter网站提供的数据[11][12]，截止2020年12月20日，全球与中国各桌面级操作系统市场份额占比分别如图 8、图 9所示，具体数据见表 2。

表 2 全球/中国桌面操作系统市场份额占比（%）

OS	Windows	macOS	Unknown	Linux	Chrome OS	其他
全球	76.56	17.1	2.68	1.93	1.72	0.01
中国	87.55	5.44	6.24	0.75	0.01	0.01

从中我们可以看出，Windows是依旧最受欢迎的主流桌面操作系统，市场占有率极大。在中国Windows对其他操作系统的优势进一步加大，达到了惊人的88%。当然，这与国内早期的盗版软件生态是分不开的。同时，国内很多早期的项目机器仍旧停留在Windows XP系统而不选择换用Unix服务器系统，这也进一步造成了差距的扩大。

下面我们对市场占有率最高的两个操作系统Microsoft Windows和Apple macOS进行介绍。

4.1 Microsoft Windows

Microsoft Windows是微软公司以图形用户界面为主推出的一系列专有商业软件操作系统。Windows最早发布于1985年，运行在MS-DOS桌面环境下，后来它的后续版本逐渐发展成为专为个人电脑和服务器的操作系统，并最终几乎垄断了全世界个人电脑操作系统市场。微软发布了多个不同版本的Windows，使其可以在几种不同类型的平台上运行，包括个人电脑（PC）、移动设备（Windows Phone）、服务器和嵌入式系统等。通常语境下，我们提到的Windows均指在PC上运行的Windows操作系统。

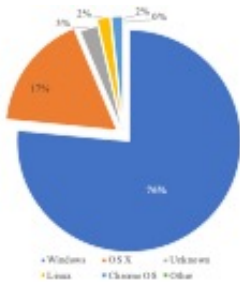

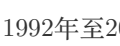




图 11 Windows发布年表

↑显然不是这张图，我随便放的

Windows操作系统目前最新的稳定版是于2015年发布的Windows 10；Windows Server目前最新的稳定版是于2018年发布的Windows Server 2019。它们仍在不断地优化更新当中。上面的视频表现了Windows的演变历程。

表3 Windows标志历史

标志	说明
	1985年至1992年在Windows 1.0、Windows 2.0和Windows 3.0使用。
	1992年至2001年在Windows 3.1至Windows 2000/Windows ME使用
	2001年至2012年在Windows XP（Windows Server 2003）、Windows Vista和Windows 7上使用。
	2012年使用至今的Windows标志，在Windows 8、Windows 8.1、Windows 10和Windows 10X上使用。

Windows操作系统深受广大用户欢迎，几乎独霸个人计算机操作系统市场，主要是因为下面三点原因：

Windows操作系统的人机操作性优异。[14] Windows操作系统界面较为友好，操作动作比较易学（尽管其实大多数含图形界面的操作系统的操作动作都非常易学），多代系统之间有良好的传承，计算机资源管理效率较高，效果较好。

Windows操作系统支持的应用软件较多。Windows操作系统作为优秀的操作系统，由开发操作系统的微软公司控制接口和设计，公开标准，因此有大量商业公司在该操作系统上开发商业软件。Windows操作系统的大量应用软件为客户提供了方便。这些应用软件门类全，功能完善，用户体验性好。[14] 同时，大量的用户也进一步反向带动软件厂商为其开发产品。另外不得不说的是，Windows平台的开放性也使得盗版软件横行，也有不少用户被免费软件所吸引至Windows平台。另外，Windows向上兼容性好，即使是非常古老的软件也能够最新的Windows10中较好地运行，这为一些因为某种原因不得不保留使用软件的工作人员带来了方便，也带来了市场。（尽管这种做法往往会使系统稳定性下降。）

Windows操作系统对硬件支持良好。Windows操作系统支持多种硬件平台对于硬件生产厂商宽泛、自由的开发环境，激励了这些硬件公司选择与Windows操作系统相匹配，也激励了Windows操作系统不断完善和改进。[14] 同时，各种拓展硬件，也很好拓展了操作系统的功能。（例如，现在可以方便的用“Windows Hello”解锁具备相应硬件的电脑。）

不过，虽然该款系统具有更新速度快、驱动因素丰富、图形界面效率高等优势，但安全性差、过度占用资源等问题也被人深深诟病。例如，Windows的开放性特征使得病毒非常容易潜伏，用户必须树立起正确的安全意识并保持良好系统使用习惯，才能预防各类系统安全问题的出现。而Windows系统随着自身的不断升级，也占据了较大硬件空间，在下达大量命令指令时，将对系统运行稳定性造成影响，容易出现死机蓝屏的情况，文件也非常容易丢失损毁。[2] 这些都是Apple公司批评PC并试图吸引用户转投Mac怀抱的丰富理由。从2006年到2019年，Apple共计推出了66部*Get a Mac*系列广告，犀利地嘲讽了Windows电脑的一系列问题。该创意在2020年末Apple发布最新一代基于Apple M1芯片的电脑时被再度呈现。

值得注意的是，尽管如今PC机大多附赠Windows家庭和学生版，但Windows 10并不是免费的（家庭和学生版价值748元人民币）。读者可以前往[微软官网](#)购买价值1088元人民币的Windows 10家庭版或价值1817元人民币的Windows 10专业版。

4.2 macOS

macOS（2011年及之前称Mac OS X，2012年至2015年称OS X）是Apple公司推出的专为Mac系列电脑开发的基于图形用户界面的操作系统。

1984年，苹果公司发布了最初的Mac系统软件，推出了现在被称为“Classic Mac OS”的操作系统。1996年系统更名为“Mac OS”；2001年更名为“Mac OS X”；2012更名为“OS X”；2016年更名为“macOS”，以与苹果其他操作系统iOS、iPadOS、watchOS和tvOS保持统一的命名风格。本文完成时macOS的最新版本macOS 11.1 Big Sur。下面的视频表现了macOS图形界面直到macOS Sierra的演变历程：

尽管图形用户界面最早由施乐研究中心完成，但1983年苹果电脑公司推出的Apple Lisa个人电脑却是全球第一款搭载图形界面的个人电脑。尽管Apple Lisa没有取得商业上的成功，但从此之后GUI的风行不能不归因于macOS。

现在的macOS Big Sur也是首个同时支持Intel x86架构和Arm架构的操作系统。上文提到Windows 10 Mobile尝试打通Intel平台和arm平台，并提出“通用应用”（Universal App），这一愿望最终被Apple首先实现。

macOS与微软Windows有很大的不同。它的特点主要有：

极高的安全性。各种计算机病毒在网络上使人心惶惶，熊猫烧香、蠕虫病毒勒索似乎就在昨日。然而，这些肆虐电脑病毒几乎都只针对Windows。macOS安全策略较为严格，几乎每一项更改安全设置的操作都需要用户再次手动输入密码，这使它系统安全性较高，很少有人能费尽心思制作出能攻破macOS的病毒。（虽然可能是大部分人选择性忽略制作macOS病毒）。另一方面，这也与如今大部分Mac搭载的T2芯片有关。即使病毒入侵，用户的所有文件都能得到非常良好的保护。即使文件被损毁，用户也能通过macOS专有的“时间机器”功能恢复完整的计算机备份。

较高的稳定性。macOS底层为XNU、Darwin混合架构，不会出现因为软件运行引起的系统崩溃，比Windows更加稳定。同时也有着和Linux类似的，无需关机的特点。

独特的系统界面与交互逻辑。macOS突出了形象的图标、动画和人机交互逻辑。与Windows相比，macOS的交互逻辑也有很大不同，它更加注重触控板与手势的作用，拥有独一无二的菜单栏、程序坞、调度中心、控制中心、启动台，以及标签化的文件管理模式。它特别的自动保存和时光机器技术也为用户文件安全带来了保障。另外，流畅的动画，美丽的窗口，细腻的渲染表现，都是用户投入macOS怀抱的理由。

笔者就拥有一台MacBook Pro，macOS的用户体验非常舒适，特别是当macOS与iOS、iPadOS等系统同时交互时，接力、随航、隔空投送及iCloud同步等苹果生态带来的流畅感和便捷性是Windows无法替代的。同时，macOS的自动保存技术也一次次拯救了笔者多次崩溃的Adobe Photoshop和Adobe Illustrator，设计师的心再也不会像在Windows平台那样因为一个崩溃提示而化为齑粉。

读者可以前往[Apple官网](https://apple.com/macos)进一步了解macOS。由于非Mac机器很难装载macOS系统，有条件的读者可以前往Apple Store体验或购买一台Mac。

5 结语

综上所述，计算机操作系统一步一步走到今天，已经和人们的生活紧密相连。计算机是一个高速发展的行业，它无时无刻不在更新着，而正是因为系统功能的不断进步，我们的生活也越来越方便快捷。“Windows”“iOS”“安卓”已经是妇孺皆知的概念，我们无法想象失去了操作系统的生活。感谢那么多科学家、工程师、开发者为我们带来了那么多优秀美丽的操作系统，也相信在未来的发展下，计算机系统也会在不断优化完善的路上越走越远。

参考文献:

- [1] 维基百科编者.操作系统[G/OL].维基百科,2020(2020-11-24)[2021-01-09].<https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=操作系统&oldid=62920825>.
- [2] 计算机操作系统及发展探讨.田舜文[J].数码设计 (下) 2020,9(6):3.
- [3] 计算机操作系统功能与其相关分类.宋辰辉[J].电脑迷,2018(7):15.
- [4] 苏志明.计算机操作系统的功能、发展及分类[J].企业技术开发,2012,31(32):77-78.
- [5] 严静茹.浅谈计算机操作系统及其发展[J].计算机光盘软件与应用,2012(10):80+82.
- [6] Milo. History of Operating Systems [Z/OL]. (2010-10-03) [2021-01-09]. <http://www.osdata.com/kind/history.Htm>
- [7] 维基百科编者.操作系统历史[G/OL].维基百科,2020(2020-02-29) [2021-01-09].<https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=操作系统历史&oldid=583907> 53.
- [8] Wikipedia contributors. History of operating systems [G/OL]. Wikipedia, 2020(2020-12-21)[2021-01-10]. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_operating_systems&oldid=995571854
- [9] Statcounter. Mobile Operating System Market Share Worldwide [DS/OL]. (2020-12-20) [2021-01-09]. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/>
- [10] Statcounter. Mobile Operating System Market Share China [DS/OL]. (2020-12-20) [2021-01-09]. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/china/>
- [11] Statcounter. Desktop Operating System Market Share Worldwide [DS/OL]. (2020-12-20) [2021-01-09]. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/world-wide/>
- [12] Statcounter. Desktop Operating System Market Share China [DS/OL]. (2020-12-20) [2021-01-09]. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/china/>
- [13] 维基百科编者.Microsoft Windows[G/OL].维基百科, 2021(2021-01-02)[2021-01-10]. https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Microsoft_Windows&oldid=63546256.
- [14] 韩兵,李海坤.浅谈Windows操作系统[J].数码世界,2017(06):66-67.

综上所述，计算机操作系统一步一步走到今天，已经和人们的生活紧密相连。计算机是一个高速发展的行业，它无时不刻不在更新着，而正是因为系统功能的不断进步，我们的生活也越来越方便快捷。

“Windows”“iOS”“安卓”已经是妇孺皆知的概念，我们无法想象**失去了操作系统的生活**。感谢那么多科学家、工程师、开发者为我们带来了那么多优秀美丽的操作系统，也相信在未来的发展下，计算机系统也会在不断优化完善的路上越走越远。

To sum up, the computer operating system step by step today, has been closely linked with people's lives. Computer is a fast-growing industry, it is constantly updated, and it is precisely because of the continuous progress of system functions, *our life is more and more convenient*“ *Windows, IOS and Android are well-known concepts for women and children*. We can't imagine life without operating system. Thank so many scientists, engineers and developers for bringing us so many **excellent** and beautiful operating systems. I believe that in the future, computer systems will go further and further on the road of continuous optimization and improvement.

asdf asdasdff zhe

*zh*easdfadfadsfaaaaaaaaaaaaaaasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfasdfnd shi

中文是仿宋垃圾哦

6 如何打造学术垃圾

6.1 学术垃圾的基本生产方法

来一段HTML

6.1.1 我是垃圾斯

6.1.1.1 你也是垃圾

你说得对！大家都是laji！

再见， $LaTeX$ ！

6.2 如何提高生产效率

方法	值	效率提升
水论文	600	20%
高级水论文	1000	100%

估算：

$$e^{i\phi} = \cos \phi + i \sin \phi \tag{1}$$

$$A^\dagger A = \langle A|A \rangle \tag{2}$$

6.3 English如何制造学术垃圾

How to make bullshit how to make bullshit how to make bullshit how to make bullshit hoIIIII阿斯顿发
斯蒂芬w to make bullshit `as中文斜体dfas df` . `normal cod中文e`

```
1  from random import random //如果我用中文就是这样,但是我不喜欢。
2  a = ['',2,1,8,7,3,4]
3  s = 1; e = 6; k = 1; p = s; cnt = 0
4  print(a,'||')
5  print('-----',end = '   ||')
6  print('s\te\tk\tp\tcnt')
7  print('-----',end = '   ||')
8  print(s,'\t',e,'\t',k,'\t',p,'\t',cnt)
9  while s != e:
10     cnt += 1
11     for j in range(s,e-k+1,k):
12         if k*a[j] > k*a[j+k]:
13             a[j],a[j+k] = a[j+k],a[j]
14             p = j
15     print(a,'||',end='');print(s,'\t',e,'\t',k,'\t',p,'\t',cnt)
```

```

16     e = p
17     s,e = e,s
18     k = - k
19     print(a,'||',end='');print(s,'\t',e,'\t',k,'\t',p,'\t',cnt)
20     print(f'cnt = {cnt}')

```

他有一下的几个优点：

1. asdf1 **asfq11**

2. sadf

(a) ww

(b) sef

(c) sdf

(d)

sdfsdf

(e) ● 好啊

(f) ● 好啊

(g) ● 完了 **看到了吗，这就是BUG**

3. 可恶

4. 好的啊

- *how to make bullshit* how to make bullshit how to make bullshit how to make bullshit how to make bullshit how to make bullshit

– asdf列giao

– asf

–1. haojaihuo

–2. 是

(a) 好家伙较好地

这也是BUG啊啊啊

◦ s阿斯頓发生afadfaadf

- how to make bullshit how to make bullshit

总结的来说，要想清楚，学术垃圾生产过程的优化，到底是一种怎么样的存在。问题的关键究竟为何？既然如此，一般来讲，我们都必须务必慎重的考虑考虑。生活中，若学术垃圾生产过程的优化出现了，我们就不得不考虑它出现了的事实。带着这些问题，我们来审视一下学术垃圾生产过程的优化。那么，莫扎特说过一句富有哲理的话，谁和我一样用功，谁就会和我一样成功。这似乎解答了我的疑惑。本人也是经过了深思熟虑，在每个日日夜夜思考这个问题。对我个人而言，学术垃圾生产过程的优化不仅仅是一个重大的事件，还可能会改变我的人生¹。

1. <https://suulnnka.github.io/BullshitGenerator/> 