

第5章

案例二：从鸿蒙操作系统说起

案例导图如图 5-1 所示。

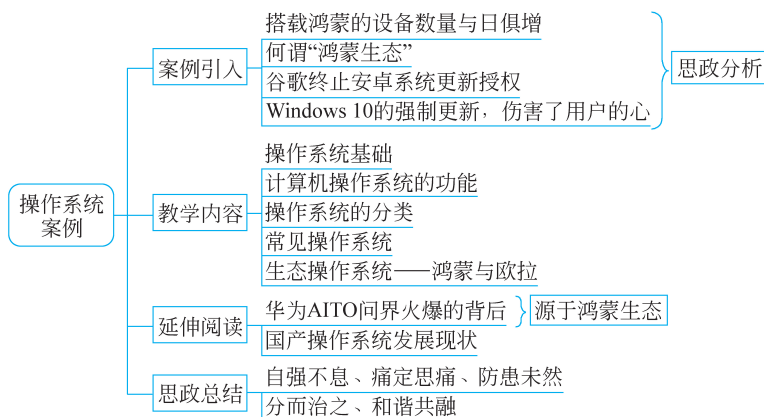


图 5-1 案例导图

5.1 案例引入

5.1.1 搭载鸿蒙的设备数量与日俱增

2021 年 10 月 22 日，在华为开发者大会 2021(Together)上，华为常务董事、消费者业务

CEO、智能汽车解决方案 BU CEO 余承东宣布,搭载鸿蒙(HarmonyOS)的设备数量已超 1.5 亿。到了 2021 年 12 月 23 日,深圳举办冬季旗舰新品发布会,宣布搭载 HarmonyOS 的华为设备数突破 2.2 亿,成为史上发展最快的终端操作系统^[79]。销售展厅中搭载鸿蒙的智能座舱见图 5-2。



图 5-2 搭载鸿蒙的智能座舱^[80]

据媒体报道,华为已经把智能终端鸿蒙操作系统的基础能力全部捐赠给开放原子开源基金,形成 OpenHarmony 开源项目。同时,面向数字基础设施的开源操作系统欧拉也将和 HarmonyOS 实现能力共享、生态互通。截至 2021 年 10 月,鸿蒙智联已有超过 1800 家硬件合作伙伴、4000 款生态设备,2022 年新增发货量超 6000 万台;超过 400 家伙伴开发的 HarmonyOS 原子化服务数量突破 1.6 万个。HarmonyOS 将引领汽车行业智能化发展,HarmonyOS 智能座舱已经适配了高德地图、网易云音乐、喜马拉雅、快手等应用,基本涵盖了地图导航、影音娱乐、直播播客等车内常见的使用场景^[80]。

5.1.2 何谓“鸿蒙生态”

2019 年 6 月,华为对外发布其重要的“1+8+N”全场景生态,“1”就是手机;“8”就是华为的 8 个主要消费者业务:电视、音响、眼镜、手表、车机、耳机、PC 和平板;“N”则是围绕智能出行、移动办公、运动健康、影音娱乐、智能家居 5 大衍生业务,这个生态的内核是鸿蒙系统^[81]。华为全场景生态见图 5-3。

鸿蒙生态无法用一个具体的数字来量化,鸿蒙的价值在于建立了一个国家主导的生态体系。在鸿蒙的生态体系中,凡是华为力所能及的领域,都值得华为用鸿蒙重新定义和进行商业变现。华为能通过鸿蒙重构产品,最大的底气就是本身已有的数亿用户群体和已经超过 3 亿的鸿蒙 OS 设备。例如,作为华为“1+8+N”全场景生态中 8 大业务中的“车机”,华为已经实现了鸿蒙系统的全覆盖,最新发布的“问界”M7 已然代表了华为在智慧汽车领域的驾驭能力。

基于鸿蒙未来的生态体系建设,2020 年 9 月 10 日,在 2020 华为开发者大会上,华为正式宣布开源鸿蒙操作系统 2.0,捐赠给开放原子开源基金会(Open Atom Foundation)进行开源孵化(开源项目:<https://www.openatom.org/openharmony>,代码仓库:<https://>

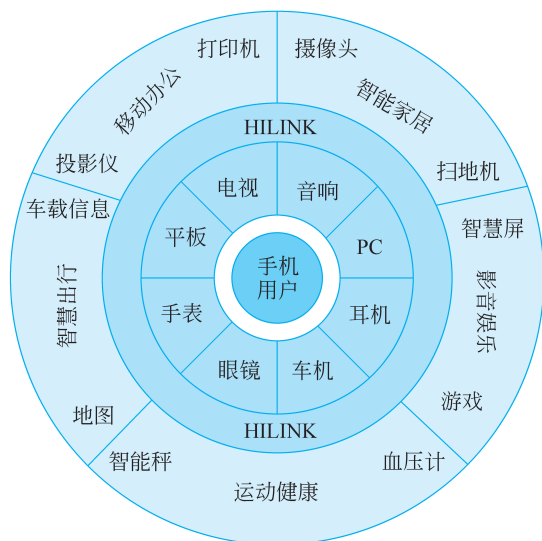


图 5-3 华为“1+8+N”全场景生态

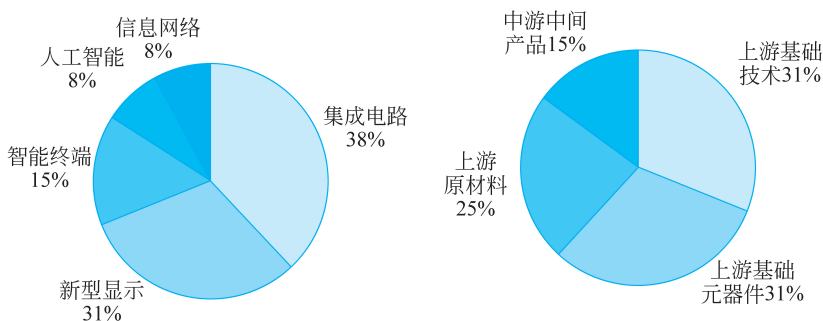
openharmony.gitee.com)。任何开发者都可以自由下载、使用 and 修改开源代码,各个厂家都可以根据不同的应用场景开发产品,安卓用户也可无缝过渡到鸿蒙系统^[82]。

5.1.3 谷歌终止安卓系统更新授权——“卡脖子”事件

2019年5月19日,美国媒体当地时间报道:谷歌公司表示将停止向华为公司提供安卓系统的技术支持。据新华社报道,华为公司20日针对谷歌暂停与华为部分业务合作发布声明,称“华为有能力继续发展和使用安卓生态。华为和荣耀品牌的产品,包括智能手机和平板电脑,产品和服务在中国市场不受影响”。这是我国自2018年以来,经历的数次“卡脖子”事件之一。

2018年中美贸易摩擦爆发,美国以中美贸易逆差为由,一方面向中国出口货物加征关税,一方面限制向中国进口产品,对技术知识领域进行封锁^[83]，“卡脖子”技术的行业与产业链分布情况见图5-4。2018年4月16日,美国商务部发布公告称,美国政府在未来7年内禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品,受公告影响,中国最大的通信设备上市公司中兴通讯的主要经营活动无法正常进行,暴露出我国巨大的技术缺口问题。经过美国三个月的调查,再加上中国政府及中兴通讯与美国商务部的协商谈判,美国商务部于2018年7月2日发布公告表示,美国已经与中兴通讯签署和解协议。禁令将在中兴通讯向美国交付10亿美元罚款,并在支付4亿美元保证金之后解除,将会重启美国供应商与中兴通讯进行商业往来,中兴通讯也将能够正式恢复运营^[84]。

2019年5月,美国商务部工业和安全局(BIS)把华为加入实体清单,明确美国公司将技术出售或转让给实体清单中的公司或个人需要BIS颁发许可证,如果出售行为会损害美国

图 5-4 “卡脖子”技术的行业与产业链分布情况^[83]

利益,BIS 可以拒绝给予许可证。随后,高通、博通、英特尔、英伟达、美光、ARM 等一批半导体企业相继中止对华为供货,微软、谷歌等互联网企业也中止了对华为的技术支持与软件服务,华为全球供应链生态系统面临全面崩溃的风险。中国信息产业面临的挑战主要在高通等半导体企业中断芯片供应,谷歌停止华为手机访问谷歌服务和安卓系统更新授权,WiFi 联盟中止华为成员资格的情况下,美国实际上竖起了一堵“科技柏林墙”,把华为甚至中国的高技术企业隔离在欧美技术体系之外^[85]。

5.1.4 Windows 10 的强制更新,伤害了用户的心

Windows 10 操作系统强制更新,使用过程中会突然弹出提示“更新你的 Windows 10 系统”,而这时只能选择“更新并重启”和“更改更新时间”,更改时间后还会收到提示。如果选择了“立即重启”或者“等待一小时”,系统分别会立刻或者一小时后重启、安装更新,无论用户在进行多么重要的工作,系统都会毫不犹豫重启。图 5-5 中的“幸福倒计时”,通常会给用户带来无尽的麻烦,当用户不小心选择“确定”或“立即重启”时,会造成文件未保存、会议被中断、电池被耗尽、升级后系统设置面目全非等意外后果。



图 5-5 Windows 10 强制更新提醒

Windows 10 的强制更新特性在全世界范围内都引起了强烈抗议,不过微软表示这是为了修复漏洞或者新增其他的功能。对于普通用户而言,自己的计算机操作不能被自己控制,是难以接受的。Windows 10 强制更新除了会给用户带来较大困扰,还给了用户不安全感的

心理暗示，不禁让人联想到“棱镜门”。

关闭 Windows 10 自动更新的方法：

- (1) 在“搜索”框中输入“服务”，单击搜索到的“服务”桌面应用。
- (2) 在打开的“服务”窗口中，找到 Windows Update，右击选择“属性”。
- (3) 在“常规”选项卡“启动类型”栏选择“禁用”，若需要立即关闭 Windows 10 自动更新（否则下次重启机器后再关闭），单击下方的“停止”。
- (4) 在“恢复”选项卡“第一次失败”栏选择“无操作”，单击“确定”按钮。

5.2 案例思政分析

5.2.1 战略思维，谋划全局

操作系统的研发需要确保软硬件融合的系统体验，确保系统的稳定性、安全性。此外，操作系统的成功难在“应用生态”的繁荣，如何吸引更多应用开发者进来开发应用软件才是关键问题。从更加宏观的角度看，操作系统能否成功的重点还在于能否搭建起一个能够连接软件开发者、芯片企业、终端企业、运营商等产业链上多个主体的完整生态圈。从 Windows、Android、iOS 等操作系统的历史看，这些在全世界范围内被广泛应用的操作系统，它们的成功都是建立在全球开发者共同开发和维护的基础上^[86]。从某种意义上说，但凡成功的操作系统都有着战略上的全局观。

华为每年会做战略规划，它是看未来三五年，甚至五年以后，整个领域将来会是什么样。华为对于鸿蒙系统的定位完全不同于安卓系统，它不仅是一个手机或某一设备的单一系统，而是一个可将所有设备串联在一起的通用性系统，就是多个不同设备比如手机、智慧屏、平板电脑、车载计算机等，都可使用鸿蒙系统。“1+8+N”是 HarmonyOS 打造的全场景战略，未来，HarmonyOS 会持续围绕着端、管、云、芯构筑全场景智慧生态。鸿蒙系统于 2019 年 8 月初次面世至今，已满三年，在产业链的共同努力下，鸿蒙系统基座正愈发稳固，生态建设也越来越成熟，据财联社 2022 年 8 月 8 日报道，华为鸿蒙设备数加上鸿蒙智联设备数已突破 4.7 亿台，通过一个个小目标的达成，可以看出鸿蒙生态的发展较为顺利^[87]。

鸿蒙生态的顺利发展源于华为的战略思维和布局，战略思维才能谋划全局，思维能力决定人生成就。思维能力的提升需要一定的方法指导，战略思维方法是指用全局视角和长远眼光客观辩证地观察、思考和处理问题的科学思维方法，体现的是一种战略整体观、全局观和敏锐的洞察力、预见性，是科学的世界观、方法论在实际工作中的运用。战略思维方法要求高瞻远瞩、统揽全局，把握事物发展的总体趋势和方向，体现了认识问题的高度和深度。战略思维方法的三个要素：①要有全局意识，处理好局部和全局的关系；②要有前瞻意识，处理好当前和长远的关系；③要有破局意识，处理好规划和落实的关系。

5.2.2 逆流而上,乘风破浪

梳理一下近几年来美国部分政客的一系列动作——制裁中兴、打压华为、将多家中国科技互联网公司和高校科研机构列入实体清单、禁止部分中国留学生入境,乃至国外知名 DevOps 服务商 HashiCorp 在其官网称 Terraform、Consul、Vagrant 等开源软件禁止在中国国内部署安装^[88]。华为在芯片被“卡脖子”之后,安卓也停止了华为设备操作系统的更新授权。在美国接二连三动用技术大棒对中国科技发展进行无端打压的情况下,原本深藏于我们内部的“国货自强、掌握核心科技、自主可控”意识,被前所未有的唤醒,并迅速转化为产业实践。

先前美国颁布芯片禁令打压华为,在系统、芯片等许多方面对华为进行限制。然而令美国没有想到的是华为非但没有一蹶不振,反而逆流而上,走上了自主研发的道路。在芯片研发领域,华为凭借着麒麟芯片,站在了全球芯片发展的潮头,除了在芯片硬件方面,华为还推出了鸿蒙、欧拉操作系统,目的就是为了解决在“软件领域”被“卡脖子”的问题。

如果没有“卡脖子”事件发生,就没有国内的芯片、操作系统、5G 研发的快速推进,也就没有自有技术的一系列成果。正如纵目科技创始人、CEO 唐锐所说:“‘卡脖子’这个事很多时候给芯片行业带来了一个巨大的利好,因为自己生生创造出一个需求,原来有一个便宜可以买到的东西,现在买不到了。怎么办?从供应链上复制一份,咱们自己慢慢给做出来。总体来讲这是一个非常非常好的事情,对咱们国内的硬核科技的推动跟发展是一件非常非常好的事情。”

生活也遵循同样的道理,面对挫折,唯有逆流而上,方能乘风破浪。要珍惜并科学面对每次困难、挫折和挑战,它们正是我们突破自我的契机。正如作家海明威所说:“生活总是让我们遍体鳞伤,但到后来,那些受伤的地方,一定会变成我们最强壮的地方。”

5.2.3 充分合作,拒绝依赖

2018 年之前,华为、中兴凭着全球供应链的红利,在移动终端和通信领域一度风光,但是随着“卡脖子”事件的发生,因为断芯、软件使用受限等问题,业务发展受到重创。在中兴经历了高额罚单、华为经历了芯片断供之后,各公司高管依然坚定不移地相信必须依靠供应链,但是明确提出需要构建核心竞争力。

华为任正非表示:在供应链方面,华为坚定不移拥抱全球化,如果美国公司愿意卖给华为零部件,华为会尽量想办法在系统中使用。如果我们不用,不利于世界形成一个全球化的资源体系。华为不会狭隘地走自主创新、自力更生的道路,不会退缩到中国市场做一个“门槛猴”。面对供应链难题,华为常务董事、终端业务负责人、智能汽车解决方案 BU CEO 余承东在公开活动中,谈到供应链和“卡脖子”的问题:塞翁失马,焉知非福,在全球供应链领域碰壁时,才能下定决心扶持国产供应链,才能拉开国产供应链全面崛起的序幕,未来核心技术才可以不依赖别人。任何一家企业不可能什么都

做，一定要分工协作，但分工协作的前提是在核心领域要能够掌握关键技术，不能被某个国家或企业所限制。

我们在日常的工作和学习中，必须要顾大局，坚持合作共赢，具备团队利他精神。不管是在生活中遇到的琐事还是在工作中碰到棘手的问题，尽量多讨论多协商，善于听取团队的意见，这样才有助于任务圆满完成，才能顺利解决工作中复杂并难以处理的问题。但是，“合作”绝不是“依赖”，过度合作容易形成惯性依赖，良性合作需要保持合作方的独立性和核心力（例如，科技领域的核心技术），过度合作对合作双方都是不利的。良好的合作，是创造竞争中的双赢，在竞争过程中双方相互激励、相互帮助、取长补短。

5.3 案例教学设计

5.3.1 案例知识点

案例知识点如图 5-6 所示。

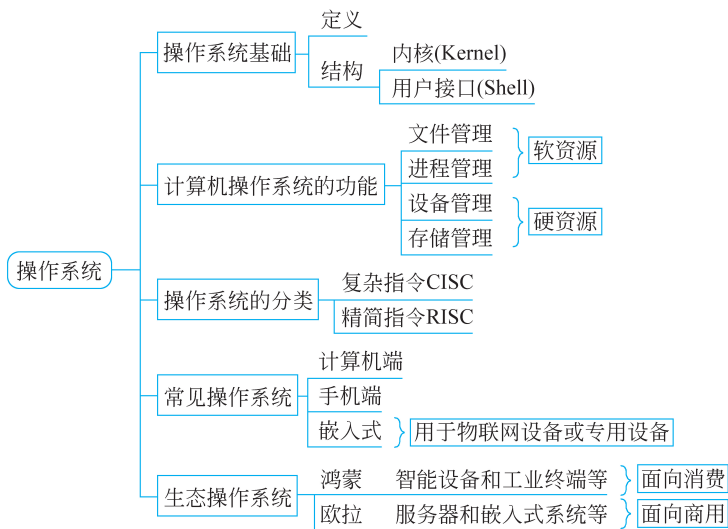


图 5-6 案例知识点

5.3.2 教学设计

1. 教学用途

本案例适用于操作系统基础的讲解，让学生理解操作系统的作用、分类和操作系统生态的重要性。

4. 教学目标

知识层面：操作系统的定义和功能。

能力层面：理解在操控设备运行时的作用，常见操作系统的特点及关联关系；理解操作系统的重要性、操作系统生态构建的意义，掌握国产操作系统研发现状。

价值层面：直面操作系统软件“卡脖子”问题，激发学生爱国情怀和使命担当；通过软件产业链的剖析，让学生理解战略思维和生态建设的重要性。

5. 教学过程

本案例的教学过程分为课前、课中和课后三个阶段，具体内容见表 5-1。

表 5-1 “操作系统基础”教学过程

学习阶段	教学方法	学习内容
课前	案例阅读	操作系统案例
课中	讲授法	操作系统的作用
	例证讲解	结合 Windows 讲解操作系统的功能
	互动讨论式教学	操作系统分类、常见操作系统
	案例讨论	鸿蒙、欧拉操作系统生态的发展前景
课后	分组调研	调研鸿蒙、欧拉、苹果、微软操作系统生态的详细数据，并以报告的形式提交

5.3.3 教学内容

1. 操作系统基础

人们在使用硬件的过程中，为了提高资源利用率和提升操作的便利性，设计了专用的软件来协调各个硬件之间相互协作，这一软件就是操作系统。计算机操作系统并不是与计算机硬件一起诞生的，它是在人们使用计算机的过程中，为了满足两大需求：提高资源利用率、增强计算机系统性能，伴随着计算机技术本身及其应用的日益发展，而逐步形成和完善起来的。广义上，操作系统(Operating System, OS)泛指能够帮助人们实现对硬件的操控的软件系统，正如手机有手机的操作系统，计算机有计算机的操作系统，航天器也有自己的操作系统。操作系统通过向硬件发出指令(硬件能够接收的命令)达到操控硬件的目的，每个操作系统都有一套指令集。操作系统被称为“第一个程序”，只有当操作系统启动起来后才能运行其他的程序。

计算机操作系统的结构见图 5-7，核心部分是内核(Kernel)和用户接口(Shell)，内核层负责操纵硬件，用户接口(外壳)为用户使用计算机提供用户操作界面(User Interface, UI)。操作系统的内核就是直接与硬件相关的程序，是操作系统的核心。它负责管理系统的进程、内存、设备驱动程序、文件和网络系统，决定着系统的性能和稳定性。

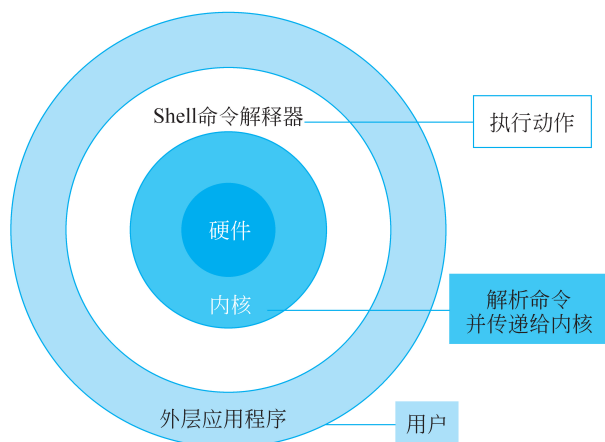


图 5-7 操作系统的结构

操作系统基本概念：

- **程序**：指令的有序集合，安装包属于应用程序，程序是一个静态概念。
- **进程**：在系统中正在运行的一个应用程序，程序一旦运行就产生了进程，进程是动态的概念。
- **线程**：是进程的一条执行路径；比进程更小的独立运行的基本单位，线程也被称为轻量级进程，一个程序至少有一个进程，一个进程至少有一个线程。
- **虚拟内存**：虚拟内存是计算机系统内存管理的一种技术。它使得应用程序认为它拥有连续可用的内存，而实际上，它通常是被分隔成多个物理内存碎片，还有部分暂时存储在外部磁盘存储器上，在需要时进行内外存数据交换。
- **死锁**：是指两个或两个以上的进程在执行过程中，因争夺资源而造成的一种互相等待的现象，若无外力作用，它们都将无法推进下去。

2. 计算机操作系统的功能

操作系统是管理和控制计算机软硬件资源的系统软件，也是用户与机器的接口，操作系统的功能层次结构图见图 5-8，其中，非内核功能主要是指与用户打交道的一些基础应用；进程管理、存储管理、设备管理和文件管理属于内核部分，也是直接与用户相关联的功能，时钟管理、中断处理等属于底层内核管理。

从管理对象上来分，计算机操作系统的基本功能包括进程管理、存储管理、设备管理和文件管理等。

1) 进程管理/处理机管理

为了提高 CPU 的利用率，人们设计了在一台计算机实现能将多个程序同时加载、并发执行，从而引入进程的概念。每个加载到内存中的程序都称为进程，操作系统管理着多个进



图 5-8 操作系统功能层次结构图

程并发执行,使得每个进程会认为自己独立占用 CPU 资源。根据进程执行的情况,可以分为运行、就绪、等待三种状态,状态切换见图 5-9。

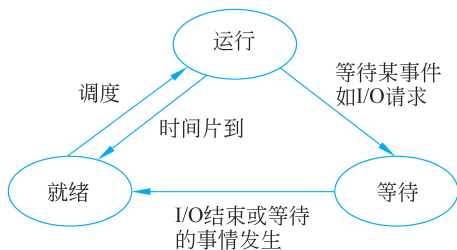


图 5-9 进程的三种状态

处理机管理也叫作进程管理,目的是协调各个进程的运行,提高 CPU 的利用率,主要负责以下任务。

(1) 进程控制: 进程控制就是为作业创建,终止进程和控制进程在运行过程中的状态转换。

(2) 进程同步: 由于一个进程的执行可能影响另一个进程的执行,同一个时间片只能有一个进程被执行,所以需要进程同步,来协调多个并发执行进程的工作先后次序。

(3) 进程通信: 在进程间传输数据(交换信息),进程通信分为三种方式: 共享内存模式、消息传递模式、共享文件模式。

(4) 进程调度: 按某种策略或规则选择进程占用 CPU 进行运行的过程,包括内外存的调入调出、进程优先级设定、死锁处理等。

2) 存储管理

存储管理的主要功能包括分配和回收主存空间、提高主存利用率、扩充主存、对主存信息实现有效保护。

(1) 内存分配: 内存分配的主要任务,是为每道程序分配内存空间,提高存储器的利用率和尽量减少不可用的内存碎片,允许正在运行的程序申请附加的内存空间。

(2) 内存保护: 内存保护的主要任务,是确保程序之间互不干扰,只在自己的空间运行,隔离用户程序和操作系统程序。