

操作系统——

## 信息时代的关键基础设施

兰雨晴



## 核心阅读

信息时代,操作系统无处不在。它管理和控制计算资源,构建起丰富的行业应用生态,不仅是计算机系统的核心,也是计算机产业发展的基石。信息时代关键领域的安全保障离不开自主可控的操作系统

制器、存储器、输入设备、输出设备等,管理的软件计算资源则是基于操作系统开发的应用软件。随着互联网技术的快速发展,多台计算机可通过一组通用协议连在一起,共同作为计算资源提供服务,这时候操作系统需要管理的硬件资源就要加入网络中其他计算机设备,需要管理的软件资源就包括单机应用软件和网络上分布式运行的应用软件。在这个阶段,人们熟悉的Windows操作系统是代表产品,我们国家开发的麒麟操作系统也越来越受欢迎。

移动互联网时代,操作系统管理的硬件计算资源还要包括移动体,管理的软件计算资源既包括互联网时代的应用软件,更包括大量运行于移动体之上的应用软件。管理移动体计算资源的典型操作系统有iOS、安卓和鸿蒙操作系统等。

近年来,卫星技术发展迅猛,规模化部署后的通信卫星借助卫星转发器中继信号,可完成各个节点之间的数据传输,构建起一张卫星网络。相应的,通过部署驻留在平流层的飞艇,借助飞艇转发器中继信号,也可构建飞艇网络。这些通信网络的出现,推动人类社会迈入物联网时代。原来电信网络、互联网网络覆盖不到的地方,如今可以轻松实现连接。在物联网时代,操作系统管理的计算资源可分为三大类:一类是传感器,包括各种物理传感器、化学传感器、摄像头等;第二类是网络资源,包括局域网、互联网、电信网络、卫星网络等,涉及的传输协议多种多样;第三类是泛在的人工智能应用或系统。

## 开卷知新

2023年2月21日,习近平总书记在主持二十届中共中央政治局第三次集体学习时强调:“要打好科技仪器设备、操作系统和基础软件国产化攻坚战,鼓励科研机构、高校同企业开展联合攻关,提升国产化替代水平和应用规模,争取早日实现用我国自主的研究平台、仪器设备来解决重大基础研究问题。”

信息时代,操作系统无处不在。操作系统是计算机的核心总控软件。我们知道,计算机硬件包括中央处理器(CPU)、内存、显卡、硬盘等,计算机软件包含操作系统和应用软件等,常见的微信、QQ、WPS等应用软件就运行在操作系统之上。如果没有操作系统,计算机软硬件都无法正常工作。无论是我们日常使用还是专业领域所必需的信息化设备,都离不开操作系统。卫星上有星载操作系统,飞机上有机载操作系统,舰船上有舰载操作系统,新能源汽车则搭载车载操作系统,现在的智能家电往往也通过操作系统进行各个功能的调度管理。操作系统是计算机系统的调度指挥和管理中心,是信息时代的关键基础设施。

## 在信息时代发展的不同阶段,操作系统呈现不同形态

操作系统的本质是管理和控制计算资源。在信息时代发展的不同阶段,计算资源的表现形式不同,操作系统也呈现不同形态。在单个计算机作为计算资源的时代,操作系统管理的硬件计算资源包括运算器、控

此阶段的操作系统形态更像一个管理平台,可以称之为物联网操作系统平台,由通用计算机操作系统和运行其上的平台软件组成。可以看出,随着信息时代的发展演进,操作系统管理计算资源的本质内涵没有变化,但外延已发生很大变化,操作系统的基础性、重要性地位更加凸显。

## 操作系统是计算机产业发展的基石,是信息安全的重要保障

我们知道,高速公路、高速铁路等基础设施建设都要遵循一定的标准,比如宽度、速度、桥梁隧道、路灯照明等都有设计标准。这些标准为运行其上的各类车辆提供了设计制造、运行维护等方面的依据,保证整个高速公路网、高速铁路网安全、通畅、高效。操作系统就如同信息时代的高速公路和高速铁路,它管理软硬件计算资源的接口标准,是信息时代各类计算资源有序协调、运转、发挥作用的关键依托。可以说,操作系统的“标准”决定了软硬件资源工作运行的“标准”。

围绕操作系统所构建的大量硬件系统、软件系统,都深度依赖于操作系统的核心技术机理。在一个操作系统之上开发的应用软件,往往不能很顺畅地运行于另外的操作系统之上。比如,操作系统对硬件驱动设备的管控机制,决定了硬件设备厂商如何编制相应的驱动程序。同样,操作系统对应用软件的开发生态支持,决定了应用软件开发商如何开发相关应用软件。无论是对硬件的管控机制,还是对应用软件的开发生态支持,操作系统对信息时代的技术生态来说都是关键依托、关键底座。

在信息时代,人们认识计算机,常常从认识操作系统开始;对相关人员计算机能力的考察,往往也依据其对操作系统的使用熟练程度。随着移动互联网的兴起,支撑众多应用的移动操作系统,更是全社会使用频率最高的操作系统。各行业各领域信息化系统的建设、运行过程中,也基于相应的操作系统,培养了一批开发、运维、专业化使用的人才。可以说,信息化建设的技术、产品和人才生态很大程度上都建立在操作系统的基础之上。操作系统不仅是计算机系统的核心,也是计算机产业发展的基石,更是信息安全的重要保障。

## 操作系统产品研制需要系统性持续布局

鉴于操作系统的基石作用,信息时代关键领域的安全保障离不开自主可控的操作系统。自主研制国产操作系统是必然选择。我国从上世纪80年代以来,持续布局操作系统的研制工作,并取得一定成果。比如麒麟操作系统,特别是其中的麒麟服务器操作系统产品比较成熟稳定,已应用于金融、交通、通信、能源、教育等重点行业。嫦娥探月、天宫探火、神舟十三号翱翔天际的背后,都有麒麟操作系统保驾护航。国产操作系统技术实力与日俱增,自主可控成效明显。

操作系统产品研制作为一项系统工程,需要系统性持续布局。操作系统是有限的,操作系统所管理的硬件计算资源和软件计算资源则不计其数,应用生态丰富多样。应用生态的完善与操作系统功能性能的完善之间具有相互正反馈效应。操作系统的应用生态越丰富,越有助于其功能性能的完善;操作系统越完善,基于操作系统的开发者、企业等就会越多,应用生态就越丰富。因此,生态体系建设是自主可控操作系统成功的关键所在。

操作系统是产业信息化、数字化的源头活水,基于操作系统能够构建起丰富的行业应用生态,有力推动产业生态发展。我们国家拥有非常丰富的操作系统应用场景,应用生态的丰富和多元从根本上决定了国产操作系统的内生动力和高质量发展。后续应加大需求牵引力度,同时在基础研究、应用基础研究方面协同发力,攻坚克难。操作系统的底座作用与应用系统的牵引作用相互发力、螺旋上升,最终通过政府引导与市场机制相结合的方式,达到动态平衡发展,形成良好的信息产业生态格局。相信通过联合攻关,打赢操作系统国产化攻坚战,必将有力保障国家信息产业安全和经济社会高质量发展。

(作者为北京航空航天大学软件学院教授)

制图:沈亦伶

## 推荐读物

《计算机操作系统(第四版)》:汤小丹等编著;西安电子科技大学出版社出版。  
《操作系统实用教程(第三版)》:任爱华等编著;清华大学出版社出版。  
《麒麟操作系统应用与实践》:兰雨晴主编;电子工业出版社出版。

通过质朴的文字和精美考究的画风,讲述科学家的故事;通过将科学家故事、科学知识、科学精神融为一体,把科学的种子播撒到孩子心田。

## 把科学的种子播撒到孩子心田

张黎

科学史学者如何给孩子讲故事?科学家的人生旅程,又能以怎样新颖有趣的方式走入孩子的心灵?在策划和推动“共和国脊梁”科学家绘本丛书出版的过程中,我们始终带着这样的思索。

2010年,中国科学技术协会牵头的“老科学家学术成长资料采集工程”(以下简称采集工程)正式启动。该项目以深入挖掘中国现代科学家的学术成长经历、保存宝贵史料并丰富新中国科技发展的历史资料为目标,10多年来,已经采集了600余位重要科学家史料,收集并保存了一大批珍贵档案。随着采集工作的推进,在中国科协的大力支持下,学术团队也积极融合传媒力量,推出了“科技梦·中国梦——中国现代科学家主题展”、科学家传记丛书等。

传承弘扬科学家精神,要面对一个很重要的群体——广大少年儿童。从承担采集工程以来,我们就有一个愿望:基于采集工程的学术成果,为中国孩子量身打造一套科学家传记绘本——如果能够给孩子们讲述中国科学家的故事,在他们心里留下一个闪光的名字,为孩子们树立榜样,那该多好!

这就是创作出版“共和国脊梁”科学家绘本从书的缘起。

虽然定位为童书,但从一开始,我们就明确了要以做学术的态度来做这套书,既要充分利用采集工程的研究成果,又要尽可能实现史料性、趣味性、艺术性的统一。在绘画上,我们选择偏写实、有质感的画风,让绘者利用丰富的科学家图片和影像资料,以生动笔触带领孩子们回到科学家的成长时代。在文本上,童书特别是绘本创作字数虽少,难度却不小,要充分考虑到小读者的阅读喜好和审美接受特点。为此,我们找来科学家传记,反复阅读学习。图书编辑还邀请儿童文学作家、绘本创作者、阅读推广人等为作者进行创作培训。为确保阅读流畅性,图书正文内容重在讲故事,在书后我们用一页篇幅对相关术语进行集中解释。为拓展小读者对传主的认知,每本书后面还增添人物小传并制作简要年谱,清晰明了,方便阅读。

幸运的是,这套童书得到科技界许多前辈的大力支持,拥有权威的编委会和审稿专家把关。曾担任吴征镒院士助手的中科院昆明植物研究所原副所长吕春朝,为《植物的好朋友:吴征镒的故事》写下长达几千字的审稿意见;同样来自中科院、曾多年致力于《竺可桢日记》整理工作的李玉海,在《为大自然写日记:竺可桢的故事》的稿件上一一标注详细意见;梁思礼院士的女儿梁红及她的原秘书杨利伟、航天科普专家田如森耐心与团队讨论、沟通,为《中国第一代航天人:梁思礼的故事》提供支持帮助……他们一以贯之的严谨认真,也是科学家精神的体现。

正如地质学家刘嘉麒院士读后所言,这套绘本所讲述的老一代科学家“少年立志、长大成才,奉献科学,一生精彩,堪为师表”。我们创作出版这套书,也是为了向这些科学家致敬。通过质朴的文字和精美考究的画风,讲述科学家的故事;通过将科学家故事、科学知识、科学精神融为一体,把科学的种子播撒到孩子心田。

党的二十大报告提出:“培育创新文化,弘扬科学家精神,涵养优良学风,营造创新氛围。”科学史在这些领域大有可为。借由“共和国脊梁”科学家绘本丛书的出版,我们也希望探索出学术研究与科普成果良性互补的有效路径,鼓励更多科学史学者拓展领域,用心创作更多多元化的科普作品,在科学普及、科学文化传播中发挥更大作用。期待未来有更多专家学者投身科普,用好作品提升孩子的科学素养,培养孩子的科学精神。

(作者为北京大学科学技术与医学史系主任、中国科协“老科学家学术成长资料采集工程”首席专家)



“共和国脊梁”科学家绘本丛书:张黎、任福君主编;北京出版社出版。



## 以家国情怀唤起共鸣

刘艳

在近年来涌现的一批书写乡村振兴的文学作品中,熊育群的长篇小说《金墟》较有特色。作品在乡村振兴和粤港澳大湾区建设的时代背景下,以侨乡振兴为主题,围绕一座侨乡古镇的保护开发,书写两个家族几代人跨越重洋建设家园的故事,彰显心系桑梓、心系祖国的感人情怀。

20世纪初叶,海外华侨把世界各地的建筑风格带回家乡广东,形成了千姿百态、中西风格融合的乡土建筑群。其中,尤以被列入世界文化遗产名录的开平碉楼与村落为最。《金墟》就以广东江门开平的赤坎镇为原型。小说中,骑楼相接、廊腰缦回的赤坎,当年由司徒氏、关氏两家牵头建成,寄托的是漂洋过海谋生的华侨对乡土的深深眷恋和对重返故土生活的无限期待。百余年之后的今天,如何对赤坎古镇进行保护开发,如何利用古镇资源带动乡村致富,成为迫切的发展课题。

《金墟》把赤坎古镇的旅游开发作为切入点,以两副笔墨展开两条叙事线索。其一是“现实之笔”。历经几代传承,古镇建筑大部分业主散居海外,而且后人众多,产权复杂,开发改造困难重重。小说书写古镇改造从政策制定到具体实施的曲折过程,刻画了包括

基层干部在内的干事创业群像。其二是“历史之笔”。在书写赤坎改造的过程中,小说对赤坎人海外奋斗、回馈家乡的历史作了深情回溯,叙写海外华侨吃苦耐劳、奋发拼搏、开创事业的史诗传奇。一边是百余年前赤坎先人不畏艰辛建起赤坎城的历史画面;一边是新时代赤坎后辈齐心协力振兴古镇的现实图景。小说贯通历史与现实,为历史记忆找到现实回响,也为现实书写增加了历史厚度。

作者谈及创作构思时说:“我想尝试把虚构与非虚构打通。”阅读小说,尤其能体会到作者在虚构与非虚构、小说艺术性与历史真实性之间平衡的努力。为积累创作素材,作者曾深入江门生活、走访近两年时间,还沿着华侨的足迹寻访海外,采访整理的材料多达40余万字。但作者对这些材料的调度与运用,又体现了艺术创造性,让现实之笔与历史之笔两副笔墨彼此嵌合、融为一体。把握虚实之间的关联,以扎实稳健的素材史料托举文学想象,这是对作者创作功力的考验。小说的完成度如何,还有待读者阅读后评判。

小说中,赤坎古镇具有象征意味,它是承载着家国历史、寄托着无数华侨血脉亲情的

乡土,也是一代代代人灌注心血、倾情建造的家园。阅读这座古镇背后的动人故事,读者可以读出百年历史风云,读出家族命运变迁,读出人与土地、人与历史的深层关联,读出新时代赋予乡土家园的生命活力。爱家爱乡爱国,这是朴素而又深厚的情感。相信作品中关于故土家园与生命传承的感怀,能唤起读者心灵的共振与共鸣。

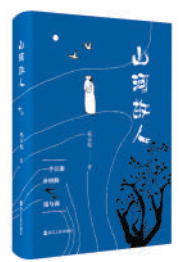


《金墟》:熊育群著;北京十月文艺出版社、深圳出版社出版。

## 新书架



《一个长江从雪山到海洋》:长江保护与绿色发展研究院、江苏省科作家协会编著;江苏凤凰科学技术出版社出版。本书从生态环境、生物种类、生活场景三个维度,展现长江不同流域的地理景观、物种分布、人文百态。



《山河故人》:赵宗彪著;浙江人民出版社出版。本书是一部用情记叙故乡人与事的散文集,写出了乡村生活的独特韵味。