

# 数据密集时代，科研信息化如何优化升级

■本报记者 胡珉琦



近期，中国科学院联合教育部、科学技术部、中国科学技术协会、中国社会科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会和中国农业科学院共同编撰的《中国科研信息化蓝皮书 2022》正式出版发行。

科研信息化是当今时代科技活动最鲜明的特征之一，是科研模式的重大变革，也是迈向新一轮科技革命的必经之路。“中国科研信息化蓝皮书”系列自 2011 年推出以来，已出版了 6 册。

科研信息化的发展内涵是什么？科研信息化的态势战略如何？目前，我国科研信息化有哪些应用成果、如何优化升级？围绕这一系列问题，《中国科学报》专访了本书编委、中国科学院网信办执行副主任褚大伟。

《中国科研信息化蓝皮书 2022》，中国科学院等编，电子工业出版社 2023 年 10 月出版，定价：298 元

《中国科学报》：“中国科研信息化蓝皮书”系列出版背景是什么？

褚大伟：科研信息化最早来源于国际上 e-Science 的概念。中国科学院在 2000 年左右启动实施信息化专项计划，并指出科研信息化就是“科学研究的信息化”，是信息时代中国科学研究环境和科学研究活动的典型体现，我国科研信息化建设由此拉开序幕。

经过 20 余年的不断发展建设，我国科研信息化改变了科研人员从事科研活动的环境、方法和模式，有效促进了科研管理和科研产出整体水平和效率的提高，推动了科学研究模式的发展。

2011 年，为全面总结我国科研信息化建设成效和应用成果、分析未来态势，以及进一步推动我国科研信息化发展，中国科学院联合国家相关部门、科研单位发起并编撰了《中国科研信息化蓝皮书 2011》。

此后，“中国科研信息化蓝皮书”系列每两年出版发布一次，《中国科研信息化蓝皮书 2022》是本系列丛书的第 6 次出版发布。

我们邀请到国内科研信息化领域的权威专家，围绕我国科研信息化的态势战略、应用实践及基础设施建设等内容编撰了 29 篇文章，从不同角度展示了近两年我国科研信息化的发展态势、应用成果以及建设现状。

《中国科学报》：科研信息化对支撑国家科技创新和发展有什么重要价值？

褚大伟：当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，正推动新一轮科研范式的变革和创新模式的重组。科研信息化是信息时代科研环境和科研活动的典型体现，是我国信息化建设的重要组成部分，是提高科研效率、促进科技创新和产出重大成果的强有力抓手。科研信息化在促进科技资源交汇与共享、引发科研组织与研究模式变革、推动科技转型等方面发挥了重要作用。

科研信息化是突破重大科技的加速器。随着科学研究向超宏观、超微观和极端方向发展，信息技术作为最活跃、渗透力最强的前沿高新技术，其与科学研究活动结合得越来越紧密，逐渐成为科技成果产出必不可少的助推剂。

科研信息化也是科研范式变革的驱动力。随着人类社会进入大数据时代，科学研究步入以“数据密集型”“人工智能 + 大数据”为代表的第四范式。以大数据和人工智能为代表的信息化技术应用不仅能帮助科学家提高科研产出的效率，还可以颠覆传统科研模式，引领和推动科研范式变革。

科研信息化还是实现科技强国目标的重要支撑。科研信息化是实现我国重大科技基础设施、超级计算中心、科学数据中心、野外科学台站以及科研院所、高校、企业等科研要素互联互通的基础。

《中国科学报》：近年来，我国科研信息化发展取得了哪些重要成果？

褚大伟：党的十八大以来，我国科研信息化建设持续保持高速发展态势。一方面，科研信息化基础设施能力不断加强，凸显出我国集中力量办大事的制度优势。

例如，我国将分散的计算、存储、软件、平台等资源进行优化整合，形成了支撑科研的新一代云服务基础设施——中国科技云，为跨学科、跨组织、跨地域的科学研究建立起一座桥梁，也为我国重大科技任务、重大科技基础设施和科技创新提供了高效可靠的信息化支撑。

再如，我国大力推进科学数据中心建设，形成了一批在国内乃至国际科研领域备受瞩目的科学数据中心，不断完善科学数据治理体系，提高了科学数据共享服务水平。

另一方面，我国科研信息化已深入科研一线，在科技创新活动中起到了重要的支撑作用。例如，中国科技云为 500 米口径球面射电望远镜（FAST）、高海拔宇宙线观测站（LHAASO）、高能同步辐射光源（HEPS）等重大科技基础设施产生的海量数据提供了存储、计算和传输的解决方案，支撑了中国散裂中子源（CSNS）与欧洲核子中心开展国际合作；利用 e-VLBI 技术为我国探月与行星探测工程提供精确的测轨定位；基于“一网两平台”支撑了“悟空”“实践十号”“墨子”和“慧眼”等空间科学系列卫星的海量数据处理；攻克了在西太平洋科学观测中大水深、长时序潜标数据实时传输的世界难题等。这些都充分体现了科研信息化对重大科技创新活

动的重要支撑作用。

《中国科学报》：我国在科研信息化领域制定了哪些重要发展战略？

褚大伟：国家高度重视信息化、数字化发展。2021 年，中央网络安全和信息化委员会印发《“十四五”国家信息化规划》，提出以建设数字中国为总目标，以加快数字化发展为总抓手，发挥信息化对经济社会发展的驱动引领作用，推动新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展。

2022 年，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，提出协同推进数字产业化和产业数字化，赋能传统产业转型升级。

在科研信息化规划层面，早在 2016 年，中办、国办印发的《国家信息化发展战略纲要》就强调，“加快科研信息化、加强科研信息化管理，构建公开透明的国家科研资源管理和项目评价机制。建设覆盖全国、资源共享的科研信息化基础设施，提升科研信息服务水平。加快科研手段数字化进程，构建网络协同的科研模式，推动科研资源共享与跨区域合作，促进科技创新方式转变”。

国务院印发的《“十三五”国家信息化规划》，提出建设基于云计算的国家科研信息化基础设施，打造“中国科技云”。在接下来的《“十四五”国家信息化规划》中，再次强调开展“中国科技云”应用创新示范，提升科研创新服务支撑能力。

从历年的国家级规划中可见，我国对科研信息化、科研信息化基础设施的建设高度重视。

中国科学院作为国家战略科技力量，为落实党中央、国务院关于信息化方面的战略规划和重大决策部署，编制了《中国科学院“十四五”网络安全和信息化发展规划》，提出打造国家级科研信息化基础设施、发展科学大数据、推进“数字科学院”建设、深化信息化创新应用等发展战略与具体举措，希望到 2025 年中国科学院网信事业进入高质量发展新阶段，信息化成为高质量发展新动能，科研信息化发展在国内发挥引领作用，大数据支撑科学决策水平显著提高，数字化建设取得显著成效。

《中国科学报》：我国科研信息化发展还面临哪些挑战？

褚大伟：当前，我国正处于以信息化全面引

领创新、以信息化为基础重构国家核心竞争力的重要战略机遇期，从网络大国迈向网络强国、成长为全球互联网引领者的关键窗口期。面对新形势、新要求、新任务，我国科研信息化的建设和发展仍然面临诸多问题和挑战，关键核心技术仍存在大量“卡脖子”问题，自主研发能力和科技攻关能力仍需提高。

数据密集型科学的深入发展，迫切需要对接现有数据、计算、网络等各类信息化基础设施进行优化整合，集中优势资源服务科学研究工作，同时需要打造具有国际影响力和我国特色的科学大数据中心。

数据与智能驱动的科研范式变革是未来科技革命的重要机遇，还需要各个领域积极探索信息技术与科研活动的深度融合，积极探索数据与智能驱动的新思路、新方法与新理论，促进科研范式变革。

我国网信领域核心技术与工具软件“卡脖子”问题凸显，因此加快网信核心技术攻关和工具研发、实现科研环境软硬件的国产化替代和自主可控已迫在眉睫。

在当前复杂的国际形势下，科研领域的网络安全应以国家总体安全观为基本出发点，进而加快建立网络综合治理体系，全面提高综合治网能力，营造风清气正的网络空间环境。

此外，我国高水平的信息技术人才和交叉学科复合型人才严重缺乏，应建立健全网信复合型人才培养与考评机制，实现网信人才队伍可持续发展。

《中国科学报》：为适应科研信息化发展，中国科学院在科研管理、科技创新活动组织方面有哪些新举措？

褚大伟：今年，中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》，强调夯实数字中国建设基础，全面赋能经济社会发展，强化数字中国关键能力、优化数字化发展环境。

在科研领域，科研工作者同样需要具备数字化视野，依靠信息化与信息技术推动科技创新活动和科研管理的数字化转型；同时，需要强有力的科研信息化基础设施支撑，以及在科研数字化转型方面的前瞻部署。

近年来，中国科学院网信工作以服务国家重大战略、支撑科技创新为根本，坚持统筹推进、深化信息化与科技创新、组织管理、科技治理的融合发展，坚持全院“一盘棋”，把满足科研和管理应用需求作为网信发展的出发点和落脚点。

中国科学院逐步夯实科研信息化基础设施建设，基本实现了各类创新资源、创新平台的开放集成、高速互联、共享和智能调度；持续推进“数字科学院”建设，建设科技专项全过程数字化管理的信息化平台，提升管理效能，促进治理能力提升；开展“数字研究所”示范；不断深化科研信息化应用，充分利用信息化基础设施形成的服务能力，深化信息技术与科学研究融合，营造学科交叉、多领域的科研协作环境，并通过遴选支持若干个“大数据 + 人工智能”科研范式变革网信专项应用示范项目，促进大数据、人工智能驱动的科研范式创新。

# 鸟类行为背后蕴藏生命玄机

■刘阳

这是一本关于鸟类生活历史和行为的书。从寿命只有 3 年至 5 年的小型鸟类，到几十岁高龄的猛禽和海鸟——虽然“鸟生”有长有短，但生而为鸟，不外乎要经历出生、成长、成熟、衰老、死亡的过程。生存、运动、觅食、交流、玩耍、求偶和育幼等行为贯穿于它们的生命历程。这些行为看似简单明白，背后却蕴藏着生命的玄机。

鸟类的行为复杂而独特，呈现出极高的异质性。哪怕是身边最为普通的麻雀、乌鸦和喜鹊，也能做出让人意想不到的行为。鸟类的世界就是这样纷繁复杂和迷人。

家麻雀会利用烟头筑巢，因为烟头里的尼古丁可以驱赶寄生虫。中国的山麻雀的行为与其异曲同工，它们会将新鲜的艾草叶垫入巢中，以减少寄生虫感染，从而孵育出健康的雏鸟。

乌鸦是鸟类行为研究中不可或缺的主角，特别是个体之间的互动。幼年的渡鸦像人类的幼儿一样，几乎会摆弄一样新鲜的东西——树枝、石头、食物、瓶盖、小贝壳和玻璃，充满着对未知世界的探索欲。群集的渡鸦还会把个体的积极或消极情绪传递给同伴。

鸟类的求爱过程才是最令人震撼的，其中有简单粗暴的打斗，有含蓄优雅的炫耀，有热情洋溢的歌唱，还有煞费苦心的献礼。恐怕连人类最费尽心机的求爱方式都很难与鸟类的求偶炫耀媲美。

这么多有关鸟类行为的桥段，构成了《鸟类的行为》。它的作者是美国科普作家珍妮弗·阿克曼。由她撰写的《鸟类的行为》译本早在 2019 年就出版了。

全球现存的鸟类超过 1 万种，如果每天认识一种鸟，大约需要 30 年才能认识这个家族的全部成员。这可能是很多观鸟者的终生目标。不过，如果要真正透彻每一种鸟类的生存方式及其背后所蕴藏的非凡策略和智慧，又需要多久呢？这也许是几代鸟类学家都不可能完成的任务，而我从来不用担心在鸟类学研究中找不到有趣的选题。

事实上，鸟类的行为学研究是动物行为生态学中最为活跃的领域之一。这不仅因为鸟类飞行和鸣唱等

的本能行为，更因为鸟类的不同个体与不同物种之间存在合作、协同，也充斥着欺骗、操纵、背叛、绑架和杀戮等“令人发指”的现象。

那些看起来只在人类社会才会出现的行为同样出现在鸟类的世界中。无论这些行为是亿万年选择演化的结果，还是面对自然界中复杂艰巨的挑战而形成的策略，它们都在为我们展示生命的坚韧性和灵活性。显然，自然界的诸多解决方案超乎了我们的想象。我经常在想：如果换作人类，我们能做得比鸟类强很多吗？

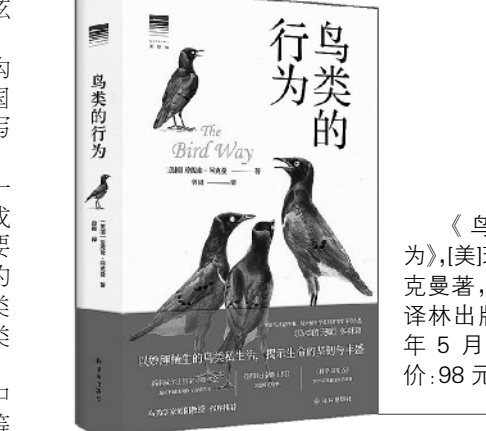
本书是《鸟类的天赋》的姊妹篇，阿克曼在书里再次向我们介绍了颠覆传统观念的鸟类知识。《鸟类的天赋》描绘的是鸟类在认知、自我意识、学习、社会行为、审美、适应、记忆等多方面所体现的智慧。本书则从鸟类最为普通的日常生活入手，挖掘那些令人惊讶的动人故事。

看过《鸟类的天赋》的读者一定会有兴趣继续阅读《鸟类的行为》，以便更加深入地洞悉鸟类行为背后所蕴藏的生命之道。

虽然两本书叙述角度略有不同，但是探究这些问题的角度和方法依然相似——作者从人类的视角出发，始终秉持着好奇和敬畏之心，以万物平等的理念去描绘多姿多彩的鸟类世界。她延续了富有知性和感性之美的文字风格，书中的每一段故事，都是她直接及相关学者进行深入交流的成果。

作为一名鸟类研究者，我始终感佩作者丰富的专业知识和严谨求真的科学态度。因此，我把本书推荐给从事鸟类学、行为学研究的同行，当然还有热爱自然、喜爱鸟类的广大读者。希望本书既能增进大家对鸟类的了解，又能获得更多关于生命和成长的启示。

（本文系《鸟类的行为》一书序言，标题为编者所加。作者系中山大学教授）



《鸟类的行为》，[美]珍妮弗·阿克曼著，曾晨译，译林出版社 2023 年 5 月出版，定价：98 元

# 人工智能时代需要全新的技术德性

■肖庆

人工智能技术的广泛应用正在改变人类的思想、认知方式和对现实的理解，并在此过程中引发人类发展进程的变化。有关此内容的书越来越多，不过，《人工智能时代与人类未来》一书有些不同。3 位作者分别来自政府、企业和科技界——美国外交家亨利·基辛格、谷歌前首席执行官埃里克·施密特以及美国麻省理工学院苏世民计算机学院院长丹尼尔·胡滕洛赫尔。

面对纷繁复杂的未来图景，作者在剖析人工智能的文化土壤和演进脉络时，将思考的尺度放大到了人类发展的浩瀚历程。

上世纪 50 年代，英国数学家、逻辑学家艾伦·图灵和美国计算机科学家约翰·麦卡锡在图灵测试的基础上，将人工智能定义为“能够执行具有人类智能特征的任务的机器”。

随着计算机领域的创新，人工智能的应用迅猛发展。人们通过网络平台获得的信息是人工智能选择、过滤和推荐的，这将对人们的价值观和行为方式产生决定性的影响。人工智能已经成为人类对世界进行感知、识别、判断和推理的重要工具。

人工智能的发展不仅关乎人类思维决策方式的变革，还关乎人们如何使用它。人工智能时代将使我们迎来一个以 3 种主要方式作出决策的世界：人类、机器以及人机合作。

不过，这三者之间的界限有时难以界定。作者认为，“变革的核心最终发生在哲学层面，即改变人类理解现实的方式以及我们在其中所扮演的角色”。

书中抛出多个振聋发聩的问题，“当我们不再亲自探索和塑造现实，而是将人工智能作为我们感知和思想的辅助工具时，我们将如何看待自己以及我们在世界上的角色？”“是否存在一种人类尚未实现或无法实现的逻辑形式，能够探索我们从未了解甚至可能永远无法直接了解的现实层面？”“当人工智能参与到对人类行为的评估和塑造中时，人类将如何改变？”

这些前沿问题引领着读者思考“人工智

能技术到底启动了何种进程”。事实上，这一变革的发生，不仅是知识的堆叠、生产力的进步，还是自文艺复兴以来，科学与人文分离之后的一次重逢、一次“人的重启”。我们所面对的是“另一种复杂存在体对现实的另类体验”。

人工智能已经揭示出，现实可能以不同的方式被认识，也许比人类独自理解的方式更为复杂。人工智能将会以一种与我们的直觉相契合的方式微妙地塑造我们的体验，通过帮助人类统览数字信息的全局，为知识领域开创新前所未有的前景。

必须警惕的是，人工智能也给人类带来更多的困惑，使得日益复杂的网络空间充满不确定性，给人类未来发展带来诸多挑战，这需要我们严肃对待，并提出发展对策和出台相关政策进行规范。

例如，在人工智能时代，凭借“可计算性”的隐秘逻辑，算法权力可以在一定程度上对人类实施规划，使人工智能技术本身从“非政治化”的意识形态，成为“逐鹿意识形态的新场所”。

尽管人工智能模仿的是人类的大脑，但其决策方式往往与人类大相径庭。作者指出：“当信息被情境化，它就变成了知识。当知识令人信服时，它就变成了智慧。”

人工智能带来了人类凭理性无法获得的学习和处理信息的能力，它可能会让我们超越以往的认知。德国学者康德在《纯粹理性批判》一书的“序言”中写道：“人类理性在其知识的某个门类里有一种特殊的命运，即在其所有知识之一门类中，为种种问题所困，此等问题以其为理性自身之本质所加之于其自身者，故不能置之不顾，但又因其超越理性所有之一切能力，故又不能解答之也。”

人类对于心灵、理性乃至现实本质的探索经历了多个世纪，仍然遇到康德所说的无法回答的问题领域，无法完全了解的事实领域。人工智能时代，带来了人类凭理性无法获得的学习和处理信息的能力，但它能够让我们在那些已被证明超出回答能力的问题上取得进展吗？在人类智慧和人工智能风际会的时代，是否还有像柏拉图、亚里士多德、孔子、释迦牟尼等思想家的磅礴伟力攀登人类智慧的巅峰？

尽管人工智能赋能的技术占据着与人类不同的“精神”层面，无论我们视其为工具、伴侣还是对手，它都会改变我们作为现实生物的经验，并永久性地改变我们与现实的关系。人类迫切需要发展出一种全新的技术德性，以此来娴熟地操弄技术和锚定人生。

正如作者所言，人工智能的未来仍在人类的掌控中，而我们的使命，就是以我们的价值观来塑造它。

（作者系中国艺术研究院文化发展战略研究中心研究员）

# 第 12 届吴大猷科学普及著作奖申报启事

主办单位：吴大猷学术基金会  
 合办单位：Openbook 阅读志、中国科学报社（负责大陆地区申报和初评、复评工作）  
 赞助单位：台积电文教基金会

（一）奖励对象

以一般知识分子及青少年为对象的中文自然科学普及著作（包括科学史，不包括科幻），分原创及译作两类。

（二）奖项  
 原创及译作分别取金签奖及银签奖各 1 名、佳作奖多名。

另设青少年科普著作特别推荐奖（含原创及译作 1~3 名，适合 10 岁以上青少年阅读）。决选结果于 2024 年 7 月初公布，奖金赠予作者及译者。

（三）参选办法  
 由出版社报名：每家出版社报名人数最多不超过 8 本。

由作者自行报名。  
 由复选或决选评审委员推荐。  
 参选过的书籍（包括相同原著的译作）勿再报名。

（申请参选者需提供参选著作 2 册，进入复选者再提供同一著作 6 册）

（四）参选资格  
 2021 年 11 月至 2023 年 10 月（以版权页为凭）出版的科普著作，皆可参选。

（五）报名参选截止日期  
 2023 年 11 月 10 日起接受报名暨推荐，2024 年 3 月 10 日截止收件。

（六）评选方式  
 分初选、复选及决选三阶段，各阶段评审将邀请海内外华人科学界知名学者担任。初选及复选阶段由台湾地区及大陆地区分别评选。

（七）评选标准  
 以启发性、信（内容丰富正确）、达（表达清楚）、趣（吸引读者、可读性高）为标准，其中“内容正确”为入选的必要条件。翻译奖评选重点包含文本文内容选定和作品翻译水平。

（八）颁奖典礼  
 邀请得奖人出席，向大众推荐并向媒体宣传；本会注册的金签及银签标记，由获奖出版社复制后，加印于得奖著作上。

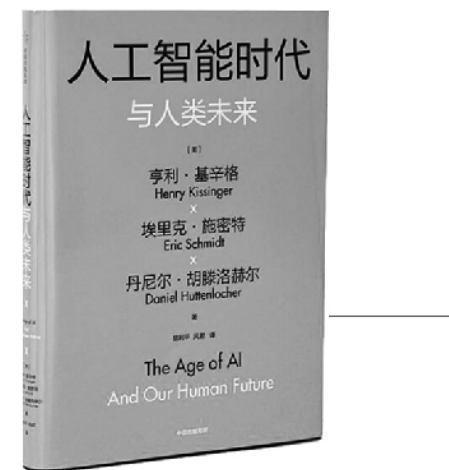
（九）注意事项  
 参选作品严禁抄袭，抄袭或不符合参选资格，如经发现属实，除取消参赛及得奖资格，追回奖杯、奖金外，一切法律责任自负。

（十）报名方式  
 1. 关注微信公众号中国科学报 (china\_sci)

2. 在中国科学报公众号对话框发送消息“报名”，获取二维码，扫码报名。

3. 扫码报名后，寄送图书至中国科学报社。  
 收件地址：北京海淀区中关村南一条乙三号中国科学报社 405 室

邮编：100190  
 联系人：李芸 温新红  
 联系电话：(010)62580723



《人工智能时代与人类未来》，[美]亨利·基辛格、埃里克·施密特、丹尼尔·胡滕洛赫尔著，胡利平、风君译，中信出版集团 2023 年 6 月出版，定价：88 元