



# 中国科学院

## Bulletin of Chinese Academy of Sciences 刊

ISSN 1000-3045

CSTPCD中国科技核心期刊

CSCD中国科学引文数据库核心期刊

中文核心期刊

CSSCI 中文社会科学引文索引来源期刊

CHSSCD 中国人文社会科学引文数据库入库期刊

JST日本科学技术振兴机构数据库收录期刊



### 专题：构建自立自强的信息技术体系



- 2022年中国经济增长速度的预测分析与政策建议
- 数字经济的发展与未来
- “点将配兵”与重大突破：重大战略科技领域创新要素的配置模式
- 全面迈向创新法时代
- 科技助力结核病防控：现状、进展与对策

# 1

2022年1月  
第37卷 第1期  
Vol. 37 No.1



# 中国科学院

Bulletin of Chinese Academy of Sciences 刊

主管主办

中国科学院

主编

侯建国

常务副主编

高鸿钧

副主编

(按姓氏拼音排序)

傅伯杰 郭华东 李国杰 蒲慕明 饶子和 汪克强 杨柳春(执行)

编委

(按姓氏拼音排序)

包信和 陈熙霖 丁赤飏 董伟锋 樊杰 傅小兰 葛全胜 耿涌 黄向阳 蒋华良  
金红光 李军 李树深 刘健 刘鸣华 刘彦随 刘应杰 马延和 穆荣平 聂常虹  
潘家华 潘教峰 任俊华 宋大伟 宋健兰 苏刚 孙松 孙凝晖 索继栓 汪寿阳  
汪卫华 王毅 王昌林 王东晓 王笃金 王建宇 王小凡 王一鸣 温铁军 文亚  
吴季 武向平 徐文伟 薛澜 严庆 阎锡蕴 姚檀栋 郁建兴 翟立新 张涛  
张柏春 张平文 张锁江 张希 张先恩 赵路 郑晓年 钟志华 周琪 周德进

青年编委

(按姓氏拼音排序)

包云岗(主任) 陈凯华 陈伟强 程瑜 代涛 董彬 董超 董关鹏 段晓男  
傅尧 甘泉 胡海鹰 黄志伟 李博强 李宗省 刘刚 娄智勇 鲁晓 陆朝阳  
陆品燕 彭子龙 沈毅(副主任) 施一 宋洁 汪玉 王文(副主任) 晏宏  
杨蔚 杨晓川

编辑部主任

杨柳春

编辑

岳凌生 文彦杰 武一男 张帆 张勇

网络编辑

金杭川

美术编辑

王东方

本期责任编辑

岳凌生

编辑部

北京市西城区三里河路52号(100864)

出版社

北京市东城区东黄城根北街16号(100717)

电话

(010) 68597911; 62545829; 68582896(c)

邮箱

E-mail: bulletin@cashq.ac.cn

网址

http://www.bulletin.cas.cn

出版

科学出版社(中国科技出版传媒股份有限公司)

印刷

北京科信印刷有限公司

总发行

中国邮政集团有限公司北京市报刊发行局

邮发代号

82-202

国外总发行

中国国际图书贸易集团公司

国外发行代号

BM967

国内统一连续出版物号

CN 11-1806/N

定价

100.00元

出版日期

2022年1月20日





# 中国科学院院刊

Bulletin of Chinese Academy of Sciences 刊

1986年2月创刊·总233期 第37卷·第1期·2022年1月

## 政策与管理研究

88 “点将配兵”与重大突破：重大战略科技领域创新要素的配置模式

贾宝余 应 验 刘 立

101 全面迈向创新法时代

——2021年《中华人民共和国科学技术进步法》修订评述

肖尤丹

## 科技与社会

112 科技助力结核病防控：现状、进展与对策

刘翠华 任小波 汪 静 逢 宇 仝 舟 高 福

## 资讯与观察

123 政策速览（2021年12月）

126 趋势观察：RISC-V架构芯片研究进展

130 数据资讯：全球互联网头部企业科研产出

138 《中国科学院院刊》“2021年度优秀编委”“2021年度优秀审稿人”和“2020年度优秀论文”

139 2020年度《中国科学院院刊》“领跑者5000（F5000）”论文名单

封面：信息技术自立自强之“树”

封二、文前彩插一和二：复兴路上的科学家精神——钱学森：严谨、严肃、严格、严密

封三：《中国科学院院刊》印迹2021

封四：欢迎订阅《中国科学院院刊》

## 国家科学思想库 核心媒体

### 版权声明

凡向本编辑部投稿，如作者无特殊声明，均视为同意将该论文（各种语言版本）的复制权、发行权、信息网络传播权、翻译权、汇编权及上述权利的转授权在全世界范围内许可给《中国科学院院刊》的主办单位中国科学院，所付稿酬包含网络传播的稿酬。版权所有，未经许可，不得转载使用。



《院刊》官方微信公众账号

本刊选用环保纸张、油墨、胶水等原辅材料，生产过程注重节能减排，印刷产品符合人体健康要求。选择绿色印刷书刊，畅享环保健康阅读！

## CONTENTS

### Build and Strengthen China's Information Tech-system

Preface to Topic "Build and Strengthen China's Information Tech-system".....	LI Guojie <i>et al.</i>	1
Thoughts on New IT Technique System.....	SUN Ninghui	8
From Chip Design to Chip Learning .....	CHEN Yunji <i>et al.</i>	15
Opportunities and Challenges of Building CPU Ecosystem with Open-source Mode.....	BAO Yungang <i>et al.</i>	24
Ubiquitous Operating System: Toward the Blue Ocean of Human-cyber-physical Ternary Ubiquitous Computing .....	MEI Hong <i>et al.</i>	30
Thoughts on Innovation of Future Network Architecture.....	LIU Yunjie <i>et al.</i>	38
Information Superbahn: Towards New Type of Cyberinfrastructure.....	XU Zhiwei <i>et al.</i>	46
Improving Cyberspace Security Situation from Perspective of "Talent, Finance and Infrastructure".....	FANG Binxing	53
Thinking on New System for Big Data Technology.....	CHENG Xueqi <i>et al.</i>	60

### Strategy & Policy Decision Research

Forecast of China's Economic Growth Rate for 2022 and Policy Suggestions.....	CHEN Xikang <i>et al.</i>	68
Digital Economy: Development and Future .....	SHI Yong	78

### Policy & Management Research

Pick up Generals and Deploy Soldiers & Major Breakthrough: Allocation Mode for Innovation Resources in National Strategic S&T Areas .....	JIA Baoyu <i>et al.</i>	88
Towards New Era of Innovation Law—Comments on 2021 Revision of Law of the People's Republic of China on Science and Technology Progress.....	XIAO Youdan	101

### S & T and Society

Science and Technology Facilitates Tuberculosis Prevention and Control: Current Situation, Progress and Countermeasures .....	LIU Cuihua <i>et al.</i>	112
---	--------------------------	-----

### Information & Observation

Policy Overview (December, 2021) .....		123
Trend Observation: Research Progress of RISC-V Chip.....		126
Data Information: Global Head Internet Enterprises Scientific Research Output.....		130

引用格式：包云岗, 孙凝晖. 开源芯片生态技术体系构建面临的机遇与挑战. 中国科学院院刊, 2022, 37(1): 24-29.  
Bao Y G, Sun N H. Opportunities and challenges of building CPU ecosystem with open-source mode. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(1): 24-29. (in Chinese)

# 开源芯片生态技术体系构建 面临的机遇与挑战

包云岗 孙凝晖\*

- 1 中国科学院计算技术研究所 北京 100190
- 2 中国科学院大学 计算机科学与技术学院 北京 100049
- 3 计算机体系结构国家重点实验室 北京 100190

**摘要** 近年来, 开源指令集 RISC-V 以其“指令集应该免费” (instruction sets want to be free) 的宗旨得到全世界的广泛认可与积极投入。基于 RISC-V 构建开源芯片生态, 有望形成普惠世界的处理器芯片领域的“人类命运共同体”。开源芯片技术体系仍然面临诸多挑战, 而中国具备很好的条件, 应抓住机遇积极参与, 为开源芯片生态技术体系的建设作出贡献。

**关键词** 开源芯片, RISC-V, 开源生态体系

**DOI** 10.16418/j.issn.1000-3045.20211117003

“开源” (open source) 全称为开放源代码, 其最大的特点是开放, 即在版权限制范围之内任何人都可以得到源代码, 并加以修改学习、重新发放。开源模式于 20 世纪 80 年代初开始在软件领域流行, 现已成为软件领域不可或缺的一种开发模式。2019 年的一组调查数据显示, 高达 99% 的软件使用开源组件。如今, 开源模式已经扩展到硬件领域, 尤其在处理器芯片领域, 基于开源指令集 RISC-V<sup>①</sup> 的开源芯片生态正在快速崛起, 为包括中国在内的广大发展中国

家突破中央处理器 (CPU) 芯片领域的技术垄断和市场垄断带来新机遇。但同时也不能盲目乐观, 开源软件经历了近 40 年的发展才形成今天的蓬勃态势, 而开源芯片还处于起步阶段, 要构建相对完整的技术体系进而形成一个开源芯片生态, 仍然面临诸多挑战和难题。

## 1 科技开源的意义

2021 年 6 月, 在 RISC-V 中国峰会的大会主题报

\*通信作者

资助项目: 中国工程院战略研究与咨询项目 (2021-XY-32)

修改稿收到日期: 2021 年 12 月 28 日

① RISC-V 是美国加利福尼亚大学伯克利分校于 2010 年设计的一套开源免费的第 5 代精简指令集。

告中李世默<sup>②</sup>提出一个鲜明的观点：科技开源将会是突破科技排他性的有效手段。李世默认为，过去30年开展的全球化是封闭的全球化，发展模式通常由少数国家主导，最终形成了三大排他性，即经济排他性、政治排他性和科技排他性。在这一轮全球化过程中，中国提出了“社会主义市场经济”“人类命运共同体”“一带一路”等一系列开放、包容的新路线、新理念、新倡议，并发起创办亚洲基础设施投资银行，从而突破了经济排他性与政治排他性。

科技排他性已成为全球化进程的主要障碍之一。以芯片领域为例，众所周知，芯片已成为支撑各行各业的基石，但是芯片领域的关键技术集中在个别国家的少数企业，导致全球芯片产业发展极不平衡，且面临极大的供应链风险。近期，全球陆续出现“缺芯潮”，导致汽车制造等重要工业领域停工停产，使世界各国都蒙受了不可估量的经济损失。中国作为制造业大国，仍需大量进口芯片，甚至面临“卡脖子”困境。对于全球广大发展中国家而言，更无力应对少数国家在芯片领域的技术和市场垄断。

科技开源，其从单一走向多元，从排他走向包容，从普世走向普惠，将会是突破科技排他性的有效手段。事实上，开源也存在竞争，不投入就会在开源生态构建过程中丧失话语权和主导权。发达国家一直以来对科技开源比较重视。2016年，美国政府发布《联邦源代码政策》<sup>[1]</sup>，要求联邦机构将新开发的源代码以不少于20%的比例开源。过去20年，欧盟成员国（包括英国）共出台了超过75份政策文件和25份法律文件，积极推动开源发展<sup>[2]</sup>。发达国家的企业与大学均十分重视对开源技术的投入。英特尔、谷歌、亚马逊等国际知名企业，以及美国加利福尼亚大学伯克利分校、普林斯顿大学、麻省理工学院等世界一流大学都开发出有影响力的开源项目。2018年的一项统计显示，在全球最大的

开源代码托管网站GitHub上，全世界参与开源项目人数最多的公司是微软，有高达4550名员工参与；谷歌则排第二，有2267名员工参与。

2021年3月发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（以下简称《“十四五”规划和2035年远景目标》）中明确提出支持数字技术“开源”发展。科技开源，还需要引导中国企业、学术界加大对开源的投入，需要形成一批中国发起的有影响力的开源项目。

## 2 处理器芯片设计新趋势：开源模式

芯片按功能可分为处理器芯片、存储芯片和其他功能芯片。其中，处理器芯片是电子设备的“大脑”，作为基石和底板支撑了占我国国内生产总值（GDP）总额近1/6的信息产业。过去20年，我国一直高度重视处理器芯片产业的发展，出台一系列产业政策并取得了积极效果，但一些企业仍面临核心处理器芯片被“卡脖子”的困境。

近年来，开源指令集RISC-V以其“指令集应该免费”（instruction sets want to be free）的宗旨得到全世界的广泛认可与积极投入。截至2021年9月，RISC-V国际基金会的会员已覆盖70多个国家，总数已超过2300个，其中企业和机构超500家。RISC-V物联网处理器芯片已大规模商用，仅国内就有超5亿颗RISC-V核心芯片投放市场；同时，开始出现使用先进工艺节点的中高端芯片研发投入，多家企业已开始布局5/7 nm高性能RISC-V处理器开发。开源开放也大幅度加速了处理器芯片架构创新，基于RISC-V的类脑、众核等新型计算芯片的研发方兴未艾。未来数年，将出现RISC-V与人工智能（AI）、高性能计算等产业互促发展的良好局面。

开源指令集打破了其他指令集属于公司私有的现

<sup>②</sup> 为李世默在2021年RISC-V中国峰会（<https://www.riscv-conf-china.com/cn>）上的报告《开源：世界秩序的未来》中的观点。

状，为构建开源芯片生态技术体系提供了可能性。开源芯片，就是将芯片设计相关的源代码和文档免费公开，降低使用者的获取成本，降低芯片设计的门槛。

开源芯片发展新趋势存在三大驱动力：①“摩尔定律”逐渐放缓，领域专用体系结构（DSA）开始盛行，但DSA会引起碎片化问题，从而使得芯片设计成本与周期2个维度同时降低门槛；②芯片研发门槛高客观上阻碍了创新，而降低门槛激发了创新活力、繁荣了芯片产业；③芯片架构人才紧缺，而降低门槛有助于快速和大规模培养高水平芯片设计人才。

从突破科技排他性角度来看，基于RISC-V构建开源处理器芯片生态，既有机会破解我国核心处理器芯片被“卡脖子”的现状，又能够协同全球各国特别是众多发展中国家共同构建开源处理器芯片生态，并开拓新兴应用市场。这是一种突破处理器芯片垄断格局的新路线，有望形成普惠世界的处理器芯片领域的“人类命运共同体”<sup>[3]</sup>。

### 3 构建开源芯片生态技术体系的新机遇

#### 3.1 开源软件生态降低了软件创新门槛

开源软件经历近40年的发展，如今各类商业软件几乎都有对应的开源版本，特别是操作系统、编译器、数据库、函数库等基础软件，一些开源软件综合性能甚至优于商业软件。这些开源软件已经构成一套较为完整的技术体系，进而形成一个价值达到数百亿美元的开源软件生态。开源软件生态降低了软件创新的门槛，为软件企业节省了大量的时间与成本。例如，开源软件LAMP<sup>③</sup>组合或MEAN<sup>④</sup>组合已经成为互联网公司（尤其是初创公司）构建业务的标配，让企业可以更专注于业务创新。工业和信息化部统计数据

显示，截至2018年，我国拥有近450万个手机应用程序（APP）<sup>⑤</sup>，数量雄踞世界第一，这正是受益于开源软件极大地降低了APP的开发门槛。

#### 3.2 处理器芯片设计具有规范的流程

相比价值已达数百亿美元的开源软件生态，开源芯片仍处于起步阶段。虽然开源指令集RISC-V得到全世界的积极响应，但仅有指令集离一套较为完整的技术体系还有很大差距。如图1所示，处理器芯片设计流程一般包括3个阶段。

**阶段1：**根据指令集手册进行微架构设计，输出一系列设计文档。

**阶段2：**投入相当的工程理论，把微架构设计实现为寄存器传输级（RTL）源代码。

**阶段3：**使用电子设计自动化（EDA）工具将RTL源代码转化为可供流片的芯片版图。

#### 3.3 开源芯片技术体系和RISC-V具有完善的层级

##### 3.3.1 开源芯片技术体系的3个层次

一套完整的开源芯片技术体系包括L1——开源指令集、L2——开源设计实现、L3——开源工具3个层次（图1）。

**(1) L1——开源指令集。**指令集架构ISA（instruction set architecture）本质上是一种标准规范，其表现形式是一份手册文档。开源指令集的内涵包含2个方面：①任何人都可以免费获取指令集手册，根据手册免费设计与实现自己的处理器芯片；②指令集的演进由开源社区共同制定，而不是由某个公司掌控。

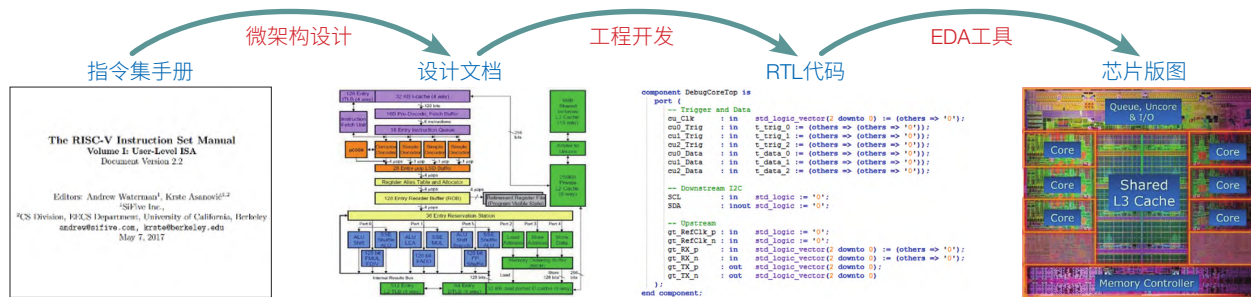
**(2) L2——开源设计实现。**处理器芯片的微架构设计一般由设计文档记录，处理器芯片的实现则是用硬件描述语言（如Verilog、Chisel等）来描述设计文档中的微架构设计，形成一份寄存器传输级（RTL）

③ LAMP 是 Linux、Apache、MySQL、PHP 4 个开源软件的首字母组合。

④ MEAN 是 MongoDB、Express、AngularJS、Node.js 4 个开源软件的首字母组合。

⑤ 工信部发布去年互联网和相关服务业统计数据——逾四百万款 APP 让生活更丰富。(2019-02-13)[2021-12-17]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/13/content\\_5365231.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/13/content_5365231.htm).





开源芯片技术体系 = 开源指令集 + 开源设计实现 + 开源工具

图 1 处理器芯片设计流程与开源芯片技术体系

Figure 1 Workflow of designing CPU chip and open-source chip technology

源代码。开源设计实现的内涵包含 2 个方面——微架构设计文档和 RTL 源代码，均可免费获取。

(3) L3——开源工具。处理器芯片的设计与实现过程中需要使用各种工具，主要包括三大类：① 微架构设计空间优化工具，包括软件模拟器、程序特征分析工具、性能/功耗建模与评估工具等；② 测试与验证工具，包括不同层次（模块级、组件级、IP 级、SoC 级等）的功能正确性验证工具、错误定位与追踪工具、形式化验证工具、自动化测试框架与测试用例等；③ EDA 工具，包括综合工具、布局布线工具、仿真工具、版图生成与验证工具等。

由此可见，L1 级是整个开源芯片技术体系的基础；没有 L1 级的开源指令集，则不可能有 L2 级开源设计实现。这也正是 RISC-V 指令集的价值所在，它赋予了全世界所有人免费设计与实现处理器芯片的平等机会。虽然 L1 是基础，但要设计与实现一个处理器，L2——开源设计实现与 L3——开源工具更为重要，而且 2 个层次紧密联系。用操作系统作类比，可移植操作系统接口（POSIX）系统调用标准属于 L1 级，Linux 操作系统源代码属于 L2 级，C 语言/GCC 编译器则属于 L3 级。

### 3.3.2 RISC-V 的分级情况

根据上述开源芯片技术体系分类，可将 RISC-V 的级别层次现状进行梳理。

(1) RISC-V 处于 L1 级，它允许全世界任何人

免费实现一个 RISC-V 处理器，可以是商用，也可以开源，其中基于 RISC-V 的商业处理器 IP 则停留在 L1 级。

(2) 目前，国际上已有超过 100 个开源 RISC-V 处理器实现，如伯克利的 Rocket/BOOM、阿里平头哥半导体有限公司的玄铁系列、芯来科技有限公司的蜂鸟 E200 等，这些开源 RISC-V 处理器都处于 L2 级。因为它们虽然开源了处理器源代码，但相应的设计工具并未开源。

(3) 理想的 L3 级应该是设计与实现开源芯片的工具全部开源，目前全世界范围尚未达到这个水平。中国科学院计算技术研究所开发了开源高性能 RISC-V 处理器“香山”，同时将开发“香山”的一系列底层工具也开源，已经向 L3 级靠近。但“香山”也还未完全达到 L3 级，因为当前“香山”的开发过程中仍需大量使用商业 EDA 工具。只有开源 EDA 取得突破性进展，L3 级开源芯片才能真正得以实现。

## 4 构建开源芯片生态技术体系面临的挑战与对策

### 4.1 挑战

当开源芯片技术体系达到 L2 级，就基本具备了构建开源芯片生态的条件。开源芯片生态的形成，开源处理器（L2 级）仅仅是一个必要条件，还需要软件、应用、人才、资金等多种关键要素。虽然 RISC-V 在

中国发展得如火如荼，但基于 RISC-V 构建开源芯片生态仍面临若干挑战。

(1) **生态不成熟且碎片化严重**。缺少技术主线和主导力量，尚不能真正有效汇聚全球研发力量，这阻碍了技术的持续迭代和应用拓展。

(2) **公共服务与赋能平台缺位**。国内自发形成的联盟事实上承担了极为有限的职能，组织松散且力度不足，无法形成对生态的系统性支持和引导。

(3) **尚未形成有效的国内合作机制**。国内相关科研院所、龙头企业未能形成合力，诸多共性技术未能有序布局、合作攻关，重复投入导致资源浪费严重。

(4) **中国企业在 RISC-V 国际基金会话语权仍需加强**。我国 RISC-V 相关企业和科研机构在与 RISC-V 国际基金会的合作过程中，虽有合作松散等自身原因，但更因国际话语权缺失，导致尚未能在国际上协同推动有利于我国的技术生态标准。

## 4.2 对策

20 世纪 80 年代以来，欧美国家形成了一批基于产业联盟的创新联合体，如 MCC<sup>⑥</sup>、SRC<sup>⑦</sup>、IMEC<sup>⑧</sup> 和 Sematech<sup>⑨</sup> 等。经过近 40 年的发展，这些研究机构取得了业界公认的成就，在原始创新、技术转移与专利共享、人才培养等方面取得了丰富的经验，对全球半导体集成电路产业发展起到了重要作用，受到政产学研等各方的好评和支持。因此，加速基于 RISC-V 的开源芯片生态建设，需联合多家企业共同开发共性基础技术，这迫切需要在国内建设一个开源芯片新型研究机构作为总体研发平台。对此，《“十四五”规划与 2035 年远景目标纲要》中提出了“支持数字技术开源社区等创新联合体”<sup>⑩</sup>的指导思路。联合多家企业共同构建开源芯片

生态，这正是《“十四五”规划与 2035 年远景目标纲要》中大力倡导的“创新联合体”模式。

目前，中国科学院计算技术研究所正积极探索构建开源芯片创新联合体模式，准备联合企业力量，汇聚地方资源，逐步形成国际领先且开放包容的 RISC-V 协同创新体系，加速 RISC-V 开源芯片生态建设。

## 5 结语

20 世纪 80 年代，开源模式在软件领域开始流行，如今已经扩展到芯片设计领域。开源模式作为一种有效地突破科技排他性的手段，对于关键核心技术被个别国家的少数企业所垄断的芯片领域，意义尤其重大——开源芯片有望联合并赋能全世界更多国家特别是发展中国家的芯片产业。当然，开源芯片仍处于起步阶段，仍然面临诸多挑战和需要解决的问题。中国在开源芯片领域具备很好的条件，有机会成为开源芯片领域的引领者。

### 参考文献

- 1 Lewis J A. Government Open Source Policies. (2010-03-01) [2021-12-28]. [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy\\_files/files/publication/100416\\_Open\\_Source\\_Policies.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/publication/100416_Open_Source_Policies.pdf).
- 2 Devenyi V, Giacomo D D, O'Donohoe C. Status of open source software policies in Europe 2020. [2021-12-28]. [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/OSOR\\_Status%20of%20OSS%20Policies%20in%20Europe\\_2020\\_0.pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/OSOR_Status%20of%20OSS%20Policies%20in%20Europe_2020_0.pdf).
- 3 孙凝晖. 论开源精神. 中国计算机学会通讯, 2021, 17(5): 1. Sun N H. On the Spirit of Open Source. Communications of the China Computer Federation, 2021, 17(5): 1. (in Chinese)

⑥ 美国微电子与计算机技术公司 (Microelectronics and Computer Technology Corporation)，成立于 1982 年。

⑦ 美国半导体研究联盟 (Semiconductor Research Corporation)，成立于 1982 年。

⑧ 比利时微电子研究中心 (Interuniversity Microelectronics Centre)，成立于 1984 年。

⑨ 美国半导体制造技术战略联盟 (Semiconductor Manufacturing Technology)，成立于 1987 年。

⑩ “开源”首次被列入“十四五”规划，未来大有可为. (2021-03-17)[2021-12-05]. <https://www.oschina.net/news/133373/opensource-for-the-fourteenth-five-year-plan>.

欢迎订阅

# 《中国科学院院刊》

Bulletin of Chinese Academy of Sciences



## 国家科学思想库核心媒体

《中国科学院院刊》是中国科学院主管、主办的以战略与决策研究为主的科技智库类期刊，其定位为“国家科学思想库核心媒体”，是中国科学院国家高端智库建设的重点媒体平台。该刊重点刊登两院院士和科学家就我国科技及经济社会发展的重大战略问题提出的研究报告，以及对重要前沿及交叉学科的发展现状与趋势进行的评述。以科学家深厚的科学积累及高度的社会责任感，为国家宏观战略决策提供科学支撑，并更广泛、更有效地向社会和公众传播科学思想和科学精神。



主 办：中国科学院

主 编：侯建国

编辑部地址：北京市西城区三里河路52号

邮政编码：100864

电 话：(010) 68597911; 62545829; 68582896 (c)

电子信箱：bulletin@cashq.ac.cn

网 址：www.bulletin.cas.cn

微 信 号：CASbulletin



绿色印刷产品

ISSN 1000-3045

