

2021-2022中国开源蓝皮书



2022 中国开源发展蓝皮书

China Open Source Blue Book (2022)

总论

过去三十年，开源软件以开放、共享、协同的新型生产方式，成为全球信息技术发展的强大推动力。中国开源的早期发展得益于开源的全球化进程，如今中国开源已经进入高速发展阶段，中国

已经成为国际开源生态中不可或缺的参与者和重要贡献者，中国在全球开源事务中的影响力大幅提升。

回顾过去的一年，开源在全世界范围内迎来了大发展。根据多方数据显示，中国开源虽与欧美尚有明显差距，仍然处于追赶状态，但自2019年以来，中国开源的发展速度持续领跑全球，部分领域已经接近或达到世界先进水平。

近年来中国开源呈现出技术领域百花齐放，传统行业快速渗透的特点，产业界、学术界对共建开源生态的迫切性有了更深刻的理解，政府针对中国开源暴露出来的小、碎、散的特点，发挥有为政府的主动性，将发展开源明确地列入国家顶层规划《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》，为全行业全产业链传递重大利好，此举为中国开源全面高速发展添加了新引擎，提升了产业推动力。

尽管在各界同仁的共同努力下，中国开源在社区、基金会、孵化器、代码托管平台，以及教育、开源合规、知识产权保护、风险投资等开源基础设施和支撑体系建设方面，已取得较大进展，但部分环节仍然薄弱，中国开源的生态系统亟待专业化和系统化地建设和完善。中国开源要保持高速且稳步的发展，在积累储备开源人才、开源项目、开源社区和引导资金的前提下，应加大对弘扬开源文化、传承开源精神相关工作的重视；应尽快开展开源治理和社区运营等专业培训，应尽快对开源项目和开源社区开展市场咨询和商业孵化相关服务，在开源生态所面临的技术安全、知识产权、开源供应链（含断供）等风险领域，构筑产业合作框架，建立风险预警和应急预案机制。

2022年，我们的世界在疫情和俄乌冲突的双重影响下加速巨变，全球的政治、经济、军事格局正在重构，各国的科技创新之路或将走向殊途。近期欧美开源界出现的歧视事件引发了国人广泛关注和担忧，但中国开源爆发的惊人活力和上升势头确少有关注。歧视事件理应引起业内人士的重视，而不是全民的恐慌，在全球开源高速发展进程中，各国的实力和影响力此消彼长，放在更大的范围和更长时间周期上看，这些事件只是沧海一粟。中国开源要坚持战略定力和坚守战略耐心，不能闭门造车，更不该重复造轮子。不拒众流，方为江海。中国开源坚持在开放环境下自主创新，聚四海之气，借八方之力（摘自习近平，2018年两院院士大会发言）。“危”之“机”所伏也，中国开源未来可期。

《2021年中国开源发展蓝皮书》发布之后，在国内外引起广泛关注，中国开源软件推进联盟及《2021中国开源发展蓝皮书》编辑部收到社会各界人士积极反馈。在此，我们表示真诚的感谢。

2022年，编辑部扩大了志愿编著团队，前后共吸引并接纳了80+名开源志愿者、40+家相关企业和组织机构参与贡献，大家齐心协力历时四个月共同编撰了《2022中国开源发展蓝皮书》，希望能够为广大开源从业者、爱好者、用户，以及其他开源生态建设者、参与者，全面展现当前中国开源发展的全景图谱。

观点总览

中国开源目前处于高速发展阶段，中国在国际开源事务中的影响力日渐提升，并在国际开源社区中贡献度不断增加。部分中国开源项目已接近或达到世界先进水平，包括像百度、华为、腾讯、阿里巴巴等一批有实力的中国IT技术公司，开始进入世界开源领跑者行列，同时也涌现出一些有全球影响力的杰出中国开源领袖。中国开源正从早期的使用者、跟随者、参与者，逐渐变成影响者、创作者和贡献者，中国开始涌现出越拉越多的开源开发者、开源项目、开源组织和开源企业。中国开源的发展与成果，成为推动开源产业持续创新的源泉，正在成为全球开源版图中的重要力量。

中国开源技术和产业在总体上与全球其他国家相比，正在接近一流水平，但尚有差距，仍然处于追赶状态。中国少数企业开始进入全球开源的领跑者队伍，并且涌现出少数杰出的开源领袖，中国开源的国际合作已日趋紧密。近年来，中国开源的发展正处于加速发展阶段，中国开源的贡献在全球逐渐得到了公认。

中国在开源的教育、标准化、立法、知识产权保护，以及开源技术、开源社区、基金会、孵化器、开源代码托管平台、风险投资、开源人才等开源基础设施和支撑体系建设方面，已取得较大进步，但部分环节仍然薄弱，急需体系化、系统化地建设和完善。中国开源要进一步坚实稳定发展，开源技术、开源人才、开源资金是必不可少的条件。开源平台、开源安全、开源供应链等问题与挑战需高度重视。

如今，开源已经成为全球的一种创新和协同模式，对开源本体和生态系统实行创新，并协同共建分布式数字主权和供应链，是当前中国开源发展的历史使命。

第一部分 中国开源历史

“开源”概念

最早的“开源”是指开源软件，是指将源代码、设计文档或其他创作内容开放共享的一种技术开发和发行模式，简言之，开源指开源软件+软硬件设计文档，这是共享经济或创客早期的概念。时至今日，开源的概念已极大扩充，开源是指开源软件、开源硬件、开源生态、开源技术、开源社区、开源经济、开源商业模式、开源理念、开源文化、开源教育、开源许可证、开源基金会、开源孵化器、开源数字化治理体系、开源标准等一系列的总称。

中国开源起点

1991年中国与AT&T_Bell Laboratories USL/USG合作，引进UNIX SVR 4.2 版本源代码，并发布了中文版本，合作组建了中国UNIX公司；中方同时也引进“前UNIX”开放的源代码。1999年中国中科红旗、中软网络、冲浪平台在引进Red Hat公司Linux发行版的基础上，分别推出最早的Linux中文版本。因此中国开源的发展历史，起始时间有两个重点节点：即1991年、1999年，至今分别是31年、23年。

中国开源贡献

根据中国开源软件推进联盟统计，在2016–2017年在华召开的开源国际会议上发表的论文中，来自国内和国外的的论文比例为4:6，即有40%的开源论文来自中国开发者。中国的开源力量正在以惊人的速度迎头赶上，在开源开发者贡献度、开源社区活跃度、开源基金会参与度等方面，我们均已取得了不俗的成绩。这些来自中国的开发者和科技企业正在向全世界呈现全新的中国印象，中国逐步实现了开源世界的大国担当。

- 中国开发者已成为Kernel.org社区最大贡献群体。
- 中国开发者成为RISC-V生态中不可或缺的组成部分。
- 中国用户和开发者已经成为OpenCV社区的中坚力量。
- 中国企业在开源基金会中发挥重要作用。
- 华为、阿里、百度、腾讯、中兴通讯、小米、滴滴、微众银行、浪潮软件、京东等中国头部科技企业贡献巨大。
- 中国原生开源企业加速涌现。

第二部分 中国开源现状

中国开发者现状

- 据GitHub 统计，2020年较上一年新增了 1600 万开发者用户，预计2025 年开发者用户的数量将达到 1 亿。其中，在GitHub 的中国开发者数量及开源贡献度增长已成为全球最快，GitHub 预测到 2030 年中国开发者将成为全球最大的开源群体。
- 从中国的开源整体发展来看，中国开发者的影响力在加速增长：开发者对开源关注度持续升高；参与开源的人数持续增长；参与质量提升显著。这构成了中国开源产业的人才基础。

- 从贡献度来看，中国顶级开源项目的贡献度逐年增加，中国在国际开源事务中影响力日渐提升，并在国际社区中贡献度不断增加。
- 开源已经成为基础设施的基石，数据显示，94%的开发者正在使用开源软件，仅有2%的开发者表示从未使用开源软件。

中国开源项目现状

- 开源在全球范围内发展迅速，过去五年商业代码库中开源代码增加2倍以上，中国超八成企业使用开源代码。
- 中国开源目前处于高速发展阶段：中国本土开源代码托管平台崛起，以 Gitee、Gitcode、木兰社区、Gitlink等为代表与国际知名开源社区、开源企业及开源基金会对接合作，大力发展中国开源项目建设。
- 中国目前处于开源高速发展的阶段，在新一代操作系统、分布式数据库、新一代人工智能框架等领域奋起直追，部分指标已经能够达到国际前沿的水平。
- 围绕中国开源市场的特点和当前技术发展，正在形成一些热点的产业生态：以芯片和操作系统为主的深度信息技术生态；多家开源数据库的创新生态；工业软件升级的工业互联网开源生态；以及最热门的包括人脸识别、自动驾驶在内的人工智能生态、中间件和云计算大数据产业生态等。
- 开源软件的发展从从操作系统开始，发展到数据库、中间件，并向应用领域逐渐延展，进而在近年来开始主导深度信息技术领域的创新：如，大数据、云计算、人工智能、区块链、IOT、云原生。目前来看，数据库领域的开源项目最为活跃；在新技术领域，人工智能、大数据、IoT表现突出；在操作系统领域，我国出现大量成熟的Linux发行版，很多企业成为Linux内核社区的主要贡献者，也逐渐出现自研开源的IOT实时操作系统（RTOS）；Web开发、移动端开发等应用领域繁荣发展。中国高度重视包括操作系统、云原生、大数据、数据库管理、区块链等重要领域的前瞻性布局，无论是项目活跃度，还是项目影响力，整体都在快速发展。
- 近年来我国开源企业及开发者逐渐深入深度信息技术领域的创新，涌现出如OpenHarmony（鸿蒙）、OpenEuler、PaddlePaddle、TiDB等非常优秀的开源项目，在未来将迎来更大的发展空间。
- 由中国人及中国企业发起或核心贡献的开源项目已经逐渐成为国际主流的开源项目。
- 相比价值已达数百亿美元的开源软件生态，芯片虽已成为支撑各行各业的基石，但开源芯片仍处于起步阶段。在处理器芯片领域，基于开源指令集 RISC-V 的开源芯片生态正在快速崛起，为开源芯片生态的创新降低了技术门槛，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。

中国开源社区现状

- 中国开源社区当前正处于从早期的无序繁荣阶段向有序繁荣阶段的过渡期，国内的门户型社区、项目型社区和用户型社区正在快速演进，整体上处于转型的关键阶段。
- 中国本土开源代码托管平台崛起，以 Gitcode、Gitee、Gitlink为代表与国际知名开源社区、开源企业及开源基金会对接合作，大力发展中国开源社区建设；
- 开源社区追踪深度信息技术的崛起而更加多元化，其中，用户型社区和项目型社区得到产业关注和投资日益增加，平台型社区加速发展、商业模式清晰深受资本市场青睐。
- 中国开源社区蓬勃发展，项目型社区发展最显著。头部企业主导的项目社区，如百度旗下的飞浆和超级链、阿里旗下的龙蜥社区、腾讯云旗下的腾源会等，发展迅速。
- 区域性开源组织不断涌现，高校的学生开源俱乐部数量也在不断增加。增长最快是IT基础设施相关的开源项目社区。

中国开源商业现状

Red Hat在全球率先推出开源操作系统的商业模式，他们将服务确定为商业模式，实行开源软件免费、服务收费。但这种商业模式后来暴露出不少缺陷。一些企业将开源操作系统与电信营业、

PC销售捆绑在一起，由电信、PC在销售中收费，开源从中提成。这种商业模式后来也暴露出一些问题，有待改进。

对于开源软件的发行版本，一般社区创新版是免费的，而基于社区版开发的企业版（或商业发行版）是需要收费的。企业版是基于稳定的社区版构建的，并配置安全模块和商业模式，进行二进制转换，开发硬件/芯片，建设生态和主导运维。

- 中国开源商业和开源投资同样处于快速发展阶段，大量投资机构青睐和涌入开源领域。
- 近一年来，中国涌现了一批优秀的开源公司，相当一部分投资机构（大多为美元资本）非常看好这些中国的开源项目和其对应的商业模式，中国开源的商业化正进入快速发展。
- 但在头部项目获得资本青睐的同时，中国开源产业的规模化和生态发展，还需要更多腰部的优秀开源项目得到资金扶持和助力。此外，项目出海，走向全球化，也是中国优秀开源项目的努力方向。
- 目前较为流行的开源商业模式有：订阅式产品化和技术支持—(RedHat 模式)、Dual-License 双授权模式、社区版开源，增值闭源的Open Core模式、SaaS – 软件即服务上云模式、广告收益型、软、硬一体化、附属品、降低用户TCO（捆绑软件或服务）、政府资助科研型和其他模式（利用开源软件来搭建应用系统，通过开源更快更便捷的获取基于开源操作系统的生态合作伙伴，通过开源生态上的产品分成等模式）。

中国开源生态系统现状

开源生态系统并不是由纯开源软件所组成的，其中也包含闭源软件（如GMS中的谷歌地图、Gmail、Youtube等）。完整的开源生态包括：开源基金会、开源孵化器、开源社区、开源供应链、开源许可证、开源代码托管平台、以及开源政策、开源标准、开源治理体系等。

- 开源首次被写入国家“十四五”规划纲要后，越来越多的人和机构开始讨论开源、了解开源，各级政府部门越来越重视开源，新的开源组织也不断涌现，各种形式的开源活动也越来越频繁，中国开源生态呈现出前所未有的繁荣景象。
- 中国开源正从早期的使用者、跟随者、参与者，逐渐变成影响者、创作者和贡献者，中国开始涌现出越来越多的开源开发者、开源项目、开源组织和开源企业。
- 中国首个开源协议“木兰宽松许可证”的诞生和中国首个开源基金会“开放原子开源基金会”的成立，标志着中国开源生态的逐渐完善。

中国开源组织现状

ILF成立旗下跨界基金会（建立开源孵化器），支持全球开源推动深度信息技术（云原生、大数据、物联网、移动计算、区块链、人工智能等）创新。

中国开源基金会建设起步较晚，目前中国仅有一家开源基金会——开放原子开源基金会，于2020年6月经国务院批准成立，基金会第一批成员包括华为、阿里、腾讯、百度、360、浪潮、招商银行等十余家。开源基金会的成立是一次创新实践，也是中国开源社区发展的重要里程碑。目前开放原子开源基金会现有捐赠单位46家。开放原子开源基金会当前有10个开源项目通过捐赠，正式进入孵化流程，包括：XuperChain、OpenHarmony、TencentOS Tiny、TKEStack、AliOS Things、PIKA、UBML、ZNBase、快应用以及openEuler，覆盖了操作系统、数据库、云原生、嵌入式、区块链、低代码以及应用标准等技术领域。

随着中国开源软件的快速发展，国内涌现出的越来越多开源组织，积极的为完善中国开源生态做出贡献。众多开源组织，包括在国际上颇具影响力的中国开源软件推进联盟（COPU），倡导发展开源芯片的中国开放指令生态（RISC-V）联盟和中国RISC-V产业联盟，关注开源人工智能等的新一代人工智能产业技术创新战略联盟，聚焦工业4.0的开源工业互联网联盟，着力于云计算行业的中国开源云联盟、云计算开源产业联盟等，都彰显了中国开源生态蓬勃发展的生命力。

第三方开源组织激增，量变引发质变：在国家政策进一步利好的背景下，越来越多的第三方开源组织涌现出来，通过在中国民政部的全国社会组织信用信息公示平台

(xxgs.chinanpo.mca.gov.cn) 上查询发现共有12家从事开源相关工作的社会团体、基金会和民办非企业单位还处于正常运营中，其中2020年以后成立的就有7家。还有多个依托基金会、学会、联盟、大学等机构的开源组织也于近期纷纷成立，例如致力于北京开源发展的北京开源创新委员会，倡导人工智能开源开放的上海白玉兰开源开放研究院，聚焦GitOps技术实施落地的开源GitOps产业联盟，专注于开源技术培训和教育的Linux基金会开源软件学园、以“为开源创新服务”为使命的CCF开源发展委员会等，都彰显了国内第三方开源组织蓬勃活力。这些新兴开源组织的成立，必将不断完善着我国的开源生态，为开源产业的发展贡献力量。

开源主题活动激增、内容丰富、形式多样：随着国家政策环境的持续优化，开源主题活动也逐渐丰富起来，通过对我国最大的会议活动发布平台之一的活动行 (www.huodongxing.com) 的数据整理，发现在2021年我国举办的各类开源主题活动有81场次，同比增长47.27%。这些主题活动包括产业峰会、论坛沙龙、技术培训、开源布道等各种类型，其中线上活动32场次，线下活动49场次，线下活动超过10场次的城市有深圳（16场次）、北京（13场次）、上海（12场次）。这些开源活动的举办，在促进开源资源集聚、推动开源理念普及、激发开源组织凝聚力、调动开发者积极性等方面起到了重要作用，进一步繁荣了我国的开源生态。

中国开源教育现状

- 开源教育正加速融入并贯穿教育全阶段：在人才培养的高中小学阶段，开源文化与技术逐渐渗入庞大的教学体系机制，高等院校开源教育从学生、教师自发开源教育行为转变为院校行为。
- 随着互联网技术的发展，开源相关培训、网络课程规模增多，开源职业教育跟随行业需求飞速发展。
- 开源教育平台和开源协作模式发展迅速：基于开发工具的开源教育平台支持大规模开源开发者分享开源技术、传播开源理念、推广开源项目；基于知识社区的开源教学平台提供了软件工程服务、讨论区、资源库等，形成了活跃的互动在线学习模式。
- 开源教育平台基于开放实践和开源竞赛：基于开放实践和开源竞赛的开源教育平台支持大规模开源开发者参与开源项目实训，该类平台以实践需要为导向，形成了产教一体化的在线学习模式。竞赛类学习平台主要采用在线编程竞赛的形式促进学习者进行程序设计语言学习、算法设计、编程应用等。
- 虽然中国开源教育模式众多，但开源人才与市场的需求仍然有着较大的差距，需不断探索校企结合的开源教育协同模式。
- 高校开源人才培养力度与开源生态蓬勃发展之间存在矛盾和鸿沟。
- 多主体开源教育协同机制及系统性架构发展仍在初级阶段，可持续运营模式尚待探索。

第三部分 中国开源发展趋势

国际趋势：中国正在成为全球开源市场的增长点

中国在经历了疫情前后的快速增长后，开始处于一个平稳的增长期。随着 2021年国家各项政策性意见的出台、中国自己的基金会成立、大企业对于开源的大力投入、以开源为主的初创企业的大量涌现等，2022年中国开源已进入到一个快速增长期。

很多知名开源项目青睐中国市场（规模大）及中国产业链（生态全），中国具备全球最完善的电子制造业产业链，许多开源技术在这里找到载体最终销往全球各地，这种虹吸效应正在吸引越来越多的开源技术型企业加入到中国完善的产业链中，成为其中一部分，并越发的形成一个产业高地，不断从亚太甚至全球吸引技术人才和企业。

- 中国正在成为全球开源市场的增长点。
- 中国市场越来越受开源项目青睐：中国的移动互联网和云计算发展很快，市场容量大，以云原生代表的新的订阅收费模式可以快速变现。
- 中国产业链越来越受开源项目青睐：中国具备全球最完善的电子制造业产业链，许多开源技术在这里找到载体最终销往全球各地，正如前文所说这种虹吸效应正在吸引越来越多的开源技术型企业加入到中国完善的产业链中，成为其中一部分，并越发的形成一个产业高地，不断从亚太甚至全球吸引技术人才和企业。
- 中国加快开源项目迭代速度：开源项目帮助很多中国中小企业先行先试，试好了直接就装上去，用起来，卖出去，效率大幅提升。中国市场成规模，在此基础上就可以形成一个快速迭代的优势。

中国开发者趋势

- 开源话题热度爆表，开源项目注重开发者生态建设，及技术内容运营。
- 众多开发者和技术内容创作者开始关注开源，产出开源技术内容。
- 开源技术活动井喷式增加。
- 大前端与跨平台开发、云原生、大数据、人工智能、开源基础设施（数据库、中间件、RISC-V、ARM 架构）、Web3 与区块链方向开源技术备受关注。

中国开源技术趋势：开源赋能深度信息技术，加速技术产业融合与创新

在国家与地区政策、商业组织、资本、科研机构等多重因素合力推动下，人工智能、大数据、5G、云计算、智能网联汽车、物联网、集成电路等成为广泛共识的深度信息技术体系，作为先进生产力的代表，推动产业从ToC向ToB迁移。在此过程中，开源起到了推波助澜的作用，有助于吸引和赋能更广泛从业者，建设多层次人才培养体系；迅速获得市场反馈，放大产业集群优势，逐步引领技术和产业发展；加快推动应用发展和促进产业融合创新，数字经济驱动。在大数据、人工智能、云原生、区块链等领域出现开源与技术、产业协同发展的新局面，开启更大想象空间。

- 人工智能底层技术开源，将技术向传统企业生产、业务渗透，并积累行业数据资源，形成正反馈，实现人工智能与实体经济的深度融合。
- 充分利用已验证过的开源软件构建智能驾驶软件生态成为重要趋势，如在IVI应用方面普遍采用Android/Linux、开源通信中间件（DDS）框架、以及开源的机器学习框架等。
- 开源数据库通过源代码开放，为行业发展奠定了关键的技术基础，在开源的通用基础组件之上，已经蓬勃的生长出一系列的数据库产品，推动行业不断向前发展。数据库作为基础软件，在数字化时代正在发挥越来越重要的作用，中国数据库技术的发展经历了从开源受益到反馈开源社区，进而在全球社区中发挥核心影响力的阶段，通过国内根社区建设，参与国际开源社区，中国的开源数据库已经走上国际舞台，并逐渐形成创新引领的新趋势。
- 2021年AIoT行业继续保持快速增长，从独立的智能设备发展到整个连接的生态系统平台。开发人员将驱动哪个生态系统可能具有绝对优势，而开放平台将决定哪个平台可以吸引足够的开发人员。
- 元宇宙基础软件包括操作系统、数据库、编译器等，国内嵌入式操作系统厂商及时入局，融入元宇宙，加强元宇宙基础软件投入。

技术应用趋势：开源逐步渗透重点行业，促进数字化转型升级

- 开源无论在中国还是世界范围内发展迅猛，中国传统企业开源使用、开源贡献、开源生态建设已取得成果，开源已向传统行业广泛渗透和深入。
- 传统行业开源代码使用率明显增长，新思科技2021年调研显示，与2019年调研数据相比，IOT、市场技术、教育行业开源使用率均有50%以上的增长。

- 开源贡献方面，金融、中国传统行业开源贡献起步，已涌现出一批解决行业痛点的高质量开源项目。其中，金融行业以微众银行为代表，2021年两个项目进入Apache孵化器，主要解决企业在云原生趋势下的架构、数据集成问题；电信行业国产运营商发起、参与推动了诸多面向5G场景，基于平台、关键部件、系统与集成领域的开源项目。
- 开源生态在传统行业建设已经取得进展，金融、电信、工业制造、汽车行业已形成行业特色开源社区。金融行业成立金融行业开源技术应用社区，电信行业成立通信行业开源社区（ICTOSC），工业制造行业成立工业技术软件化开源社区（OSIICN），汽车行业开源社区已在筹备中。
- 提升企业开发敏捷性和降本增效成为传统企业引入开源技术主要考量。由于开源协作有高效率、开发成本低的特点，可以帮助企业快速迭代软件，更快地响应业务变化、需求，这对于今天的传统企业至关重要。
- 传统企业引入开源技术的主要方式为制品环境组件级引入和商业解决方案间接引入。由于技术在传统企业内主要发挥业务支撑作用，传统企业更关注开源技术带来的价值而非对技术本身进行优化，因此相较代码级引入，制品环境组件级引入和商业解决方案间接引入更受传统企业青睐。
- 传统行业中，金融、电信、医疗行业的开源使用频繁，其中金融行业90%以上企业引入了开源技术，汽车行业近两年在智能汽车趋势下开源渗透率增长明显。

中国开源社区趋势

- 国内开源社区蓬勃发展，用户型社区占比最高，根据中国开源软件推进联盟最新统计，截止2021年2月20日，国内各种类型开源社区已经超过300个，按照门户型社区、项目型社区和用户型社区三类进行归总，其中约85%为用户型社区，约11%为项目型社区，4%为门户型社区。
- 中国开源社区迎来重要的发展阶段，正在从以学习应用国外开源项目和技术为主的爱好型社区为主，逐渐涌现一大批以应用、学习、贡献和开源创作的专业综合社区。社区走向专业在外部表现为和中国开源项目的蓬勃发展同频，在过去的2021年，由开源项目主办的开源社区发展也非常迅猛，从社区规模和内容、活动频次都呈现爆发之势。在社区内部，越来越多的社区设置专职运营治理人员，从社区规划到成长计划到内容活动，开始走向专业规范治理运营。
- 随着国家不断加强对科技自主可控的宏观政策执行、数字化转型迫在眉睫以及开源写入到十四五规划中，各行各业都日益开始重视开源，特别是一批基础性的IT项目陆续开源，形成了一股强大的驱动力，驱动国内的开源社区的蓬勃发展。中国的开源社区未来可期，大有可为。

中国开源商业趋势

- 在未来，中国将出现非常多且优秀的开源软件公司，立足全球化，主要体现为创始人具有中国背景，或者工程师大部分来自中国，但客户遍布世界各地。简言之，中国商业分层将更加清晰，对底层软件和开源软件形成利好之势。
- 中国开源公司有很大机会走向海外，这主要得益于中国的工程师红利、中国在互联网时代积累的场景红利。基础软件做得好不好，一个看技术，一个看是在什么场景下被锤炼出来。中国互联网有着全球最复杂的场景，一定能锤炼出一流的产品。
- 随着80后、90后成为创业者，成为企业中的购买决策者，大家在商业化上不再“犹抱琵琶半遮面”，不再遮遮掩掩，会直面自己的欲望——“我是好的产品，我就是要挣钱的”。买方和卖方都有这个意愿，对商业闭环的完成非常有利。
- 云化，云化能够提升开源软件的交付效率和商业效率，从买断式的版本，到SaaS按年付费，再到云上用多少就付多少，对于用户接纳产品有着积极意义。
- 随着信息化、数据化、智能化的深入发展，中国在ToB商业分层上将更加清晰，诸如声网（实时互动云服务商）这样专注于某个领域的公司会越来越多。分层出现后，对做底层软件和开源软件的开发者及企业而言，将是非常大的利好。

开源组织与开源生态趋势

2006年COPU提出并建设震惊世界的“高地”学说并付诸实践。当年COPU聘请世界开源领袖、资深大师数十人（当年为20多人，后来发展到40多人）担任COPU智囊团高级顾问，支持中国开源运动的发展；稍后，COPU又聘请国内两院院士、资深专家和青年才俊数十人组成COPU技术委员会；从而形成了两大互相联系、互相促进的开源高地、科技高地、创新高地、人才高地。

开源组织正在发展壮大成为生力军：随着从国家到企业对开源越来越重视、投入度越来越高，开源项目的发展也会迎来从量变到质变的飞跃。这些从快速发展的开源项目中成长起来的开源领军人才，精通技术与管理，熟悉开源沟通的方式与语言，预计将会成为未来我国开源组织建设的生力军。

中国开源教育趋势

协同教育模式成为开源教育发展趋势：

- **政府引导。**2020年6月20日，教育部办公厅、工业和信息化部办公厅联合印发《特色化示范性软件学院建设指南（试行）》提出，以特色化软件人才培养为目标，以深化产教融合为途径，以改革创新为驱动，以特色发展为重点，深化软件人才培养模式改革，大力开展关键核心技术攻关，促进软件生态体系建设，充分发挥软件人才培养对产业发展的支撑引领作用，推动我国软件产业实现由大到强的历史跨越。
- **高校、企业、社区、科研院所多方参与。**随着开源教育从传统理论课程向与实践结合的综合培养模式转变，高校、企业和开源社区、科研院所四方协作等协同创新模式不断被探索，共同培养开源人才的方式逐渐演变为未来发展趋势。
- **平台助力。**2021年中国计算机协会（CCF）开源发展委员会成立，作为中国计算机及相关领域具有广泛影响的学术团体，重点聚焦共同打造开源、开放、中立的产学研协同开源创新服务平台，通过培育原始开源创新项目，协同科教资源、产业资源和社会资源等探索产、教、研联动的开源创新模式，推动探索学术共同体主导的开源发展新途径，助力我国开源生态建设的发展。

第四部分 中国开源面临挑战

开源面临技术安全风险

随着开源在各行各业的广泛应用，开源安全已成为亟需重视的问题。由开源软件的依赖关系，自然形成的供应链包含从编码、打包、分发各个环节，其中任何一环出现问题，都可能导致开源软件面临重大风险。

- 在开源的技术安全中，开源软件漏洞数量仍然保持高位。据Black Duck审计的1546个流行代码库中，98%的代码库包含开源代码，75%的代码由开源代码构成，84%的包含至少一个漏洞，每个代码库平均有158个漏洞，65%的代码库存在许可证冲突。
- 开源技术漏洞所影响的范围巨大。以2021年影响最大的Apache Log4j2漏洞事件为例，该漏洞可能导致设备远程受控，进而引发敏感信息窃取、设备服务中断等严重危害，属于高危漏洞。
- 根据奇安信代码安全实验室报告，输入验证、路径遍历、跨站脚本、注入、NULL引用、资源管理、密码管理、API误用、配置管理、日志伪造等十类安全缺陷是程序员在编写软件代码时经常会出现的典型安全缺陷。在2020年检测的1364个开源软件项目中，十类典型安全缺陷的总体检出率为56.3%。

开源面临的法律风险

- 目前对于开源社区常用的许可证有GPL、LGPL、MPL、Apache、BSD和MIT。开源相关的主要法律风险主要在于使用开源代码进行软件开发时，由于未遵守许可证（许可合同）而可

能负有继续履行合同的义务或者可能承担版权侵权的责任，多为开源软件著作权风险和开源中的专利权风险。

- 近年来随着开源软件在我国的发展，相关案例也渐渐出现，相关法律也并不健全。对于这个较新的领域来说，仍有待发展和探索。
- 传统企业在使用开源软件时对软件的安全性、稳定性和合规性存在担忧。

快速增长的开源供应链风险

开源软件供应链，指的是开源软件按照依赖、组合等形成的供应关系网络。与传统供应链不同，开源软件供应链存在迭代周期短、模块数量多、生产线上化、供应全球化、仓储集中化、边际成本低等特点，这也让开源软件供应链暴露在更多风险之下。

软件的供应链安全问题由来已久，只是随着开源软件规模化应用，软件供应链愈发复杂多元，使开源软件供应链风险尤其突出。

- **持续维护风险。**当前，大量软件产品依赖开源软件进行构建，这些被依赖的开源软件位居供应链上游，对下游产品安全具有重要的影响力。一旦这些上游开源软件由于某些原因不再进行维护，下游软件产品势必会受到影响；开源软件持续维护方面的另一个风险在于开源作者的付出与收益不相称。
- **安全漏洞风险。**安全漏洞在流行开源项目中非常普遍。软件供应链的每个环节都可能会引入安全风险从而遭受攻击，上游环节的安全问题会传递到下游环节并被放大。攻击者不再等待公开的漏洞披露来进行漏洞利用，而是主动将新漏洞注入为全球供应链提供支持的开源项目中，通过将攻击转移到“上游”，可以获得影响力和关键的时间优势，使恶意软件能够在整个供应链中传播，从而对“下游”用户进行更具扩展性的攻击。
- **知识产权风险。**
- **人为断供风险。**需要引起重视的是，除了因美国法律要求“不得已”而为之的断供外，因政治立场、情感取向等非法律因素导致开源断供的行为也开始显现。除了直接断供外，还有舆论主张通过张贴标语表达政治倾向，越来越多的国际主流开源社区不得不在舆论的压力下做出表态，如Node.js、React.js等都曾在官网表明支持乌克兰的政治立场，不过后来都因引起网友的广泛关注和反应而最终删除相关观点。

中国开源产业发展的人才危机

- 放眼全球，开源人才短缺也是一个共性问题。在2020年就已经出现了开源人才招聘紧缺的现象，2022年这一现象仍在继续。据调查，12.7%的中国企业面临开源人才储备不足困难。有一半的企业表示在未来6个月内将增加对于开源专业人员的招聘。
- 180%以上的企业开源人才缺口集中在30-50人。所缺乏开源人才的岗位类型多为开源开发者、开源社区运营。开源思维方式是招聘开源技术人才最看重的部分。企业招聘开源人才的最大难题是市场上合格人才数量有限，对人才的水平要求较高。
- 有38%的人表示，由于疫情，他们不得不增加开源人才招聘，这与许多企业在疫情的影响下加速数字化转型有关。几乎所有（97%）招聘经理而言，雇佣开源人才都变成了一个优先事项。
- 开源人才危机成因多与企业数字化转型加速，企业对开源技术的使用加大；开源人才供需对接的效率低；人才素质要求高、顶尖人才难寻；开源开发者在开源社区遇到歧视；企业存在人工成本居高不下，留存困难等因素相关。
- 对开源文化的普及与扩大：传统企业缺乏技术人才和对开源文化、开源生态的理解，制约开源技术在传统行业发展与进一步深入。

跨界创新完善机制迎接挑战

- 开源风险具有破坏性和长期性特点，已进入活跃期。
- 推进全球合作应对潜在风险，俄乌战争带来的提醒。

- 法律有国界、政治有立场、开源无歧视。在地缘政治可能影响一国的法律，在国家的法律可能影响平台服务，进而影响开源的时候。将平台放在任何一个国家，都是存在风险的。如果这个世界可能被割裂，无论代码仓库放在哪里，整个世界都会受到伤害。所以在建设中国开源平台的同时，更要努力建设不会被割裂的开源世界。
- 成立中国开源安全生态促进委员会，组建开源安全实验室。

第五部分 中国开源发展建议

Linux基金会执行董事Jim Zemlin点评中国开源发展：“中国开源发展很快，如今已接近或达到世界先进水平，一些企业开始进入世界领跑者行列，还涌现出杰出的开源领袖。我们期望中国在开源的教育、标准化、立法、知识产权保护，以及开源社区、基金会、风险投资等建设方面，在已取得很大进步的基础上更上一层楼！”

我们要清醒的认识，中国的开源社区、开源托管平台、开源项目、开源教育体系、开源基金会运营、企业开源治理以及开源风险防范体系等方面，还存在诸多薄弱环节，亟待改善解决。

加强开发者的运营与建设

- 相对我国开源开发者群体数量，我们还没有出现足够数量的优秀开源项目，从基础来讲，我们需要进一步提升开源开发者研发和组织能力，通过普及开源技术和文化，提供开源知识库，专家库，推广开源项目，开源文化，进一步发展有实力的开源开发者生态。
- 加强企业开源建设：大量高技术的开发者都在企业，但多数企业缺乏开源文化和开源治理能力，可通过设置开源治理委员会或开发者生态联盟来推进：企业内还要鼓励开发者在使用开源项目的过程中，积极参与回馈开源社区。
- 加强开源文化的普及和运营：倡导开源精神，增强开发者对开源领域问题的研判及引领能力，积极引导开发人员参与新技术方向的探讨，鼓励开发者对开源领域问题提出自己的解决方案。
- 致力于提升开源治理能力，开源治理将会是未来科技软件实现快速发展的关键能力，对开源软件的社区治理模型的理解是开发者开发出有影响力的优秀开源项目的基础。
- 高校学生具备开源软件贡献者的特征，是开源开发者和爱好者的重要来源。高校应该在教学过程中推广开源教学方法，让学生掌握开源的基础技能；学生可以通过参与学习开源项目，在实践中学习知识，积累经验，提升协作能力和主动学习能力。
- 通过企业和高校的紧密合作，将开源生产环境与教学环境融合，成规模的为我国开源产业提供高层次高水准的开源软件开发者。

进一步促进开源社区发展壮大 郭皓 杨东杰

- 鼓励开发者社区发展，推动中国开源开发者的成长、开源应用及创作水平、开源文化的提升，为中国开源发展提供基础动力；加强开发者社区建设，提供开源知识库，专家库，推广开源项目，普及开源文化。
- 持续加强本土开源社区和开源代码托管平台的建设，为中国开源发展提供支撑性平台，鼓励开源开发者能够发现、交流、分享、创新应用及推广开源项目。
- 提高开源社区和开源项目的治理和运营能力，为开源社区治理专家、开源项目核心维护人员提供定向资助，让有实力有经验的专业人员，持续的专注于开源社区和项目的发展。

大力扶持优秀中国开源项目，加大产业生态

目前国家大力扶持发展以大数据、芯片、操作系统为主的高精尖产业，加大产业生态建设，中美科技解耦在一定程度上会加速促进中国信息技术栈的完善，我国操作系统产业面临相当大的挑战与机遇。

- 人工智能等重大科技项目需要开源开放，需要以开源的形式提升创新质量，大量开源工具及平台，无不表明开源创新与协同有力推动了产业进程。

- 从开发模式角度，开源缩短了软件定义汽车的交付周期，以及降低成本。借鉴互联网时代的软件开发，构建完善的底层基础设施，如开发、持续集成和测试，发布与维护，以及OTA系统等，最好能实现自动化，共享开源平台，代码重复使用率高，开发过程更为高效，最大程度地降低企业研发费用，缩短新产品投放市场所需的时间，减少整个行业的分裂化发展趋势。同时也会带来新的问题，如使用开源硬件，谁来承担安全责任和风险？
- 时至今日，开源软件依托其社区开发模式，能更快的实现产品迭代和用户触达，进而形成免费软件加付费服务的业务模式，并进一步通过云获得价值回报，MongoDB等数据库都在探索这一模式。此外，从市场竞争战略来看，软件开源已经成为后来者扩大其市场影响力、追赶头部企业的重要手段。
- 当前AIoT行业面临的两个主要挑战：平台安全性和缺乏行业标准。

打造新型产教融合平台，发展开源教育，培养开源人才

- 推动基于优秀国产开源成果的课程体系设计、师资队伍建设和培养计划制定，培养开源创新人才，支撑国产开源软件形成可持续发展生态。
- 加强开源文化和开源技能教育，建立鼓励软件成果开源的评价机制和价值导向，推动高校产出更多原创性开源成果。高校是科技创新的重要源头。我国高校亟需加强面向开源的软件教育。
- 以开源教育为抓手，打造新型产教融合平台，建立从高校开源学习、产业开源实践到开源创新创业的闭环，服务我国软件产业发展。开源教育应拓展到人才培养成长的各个阶段，需要相应平台和政策环境的支持。

建立丰富完善的中国开源生态，促进开源商业化

- 企业侧建立稳定的开源模式：我国自发开源企业需要建立稳定的开源商业模式，一是针对国际基金会顶级开源项目，建立社区反馈和联动机制；二是建立自主开源生态，重点在操作系统、数据库、中间件等基础软件领域探索开源。
- 第三方快速完善开源运营机制：一是国内开源联盟组织持续推进与企业的开源运营合作，借助联盟标准化与行业推广优势，推动我国自发开源项目应用；二是开源基金会形成稳定的决策机制，项目孵化流程，为国内开源项目运营提供有力知识产权托管以及法律、协作支撑。
- 构建开源治理体系：针对自发开源企业、开源使用企业建立开源软件管理体系，第三方组织需制定开源软件治理的行业标准，通过制定开源软件管理规则，帮助企业规范开源软件的使用和输出，实现企业软件的全覆盖和全流程管理，同时配套建设开源风险检测、开源生态监测等平台，推动企业落地开源治理体系建设。
- 开源商业化的成功不仅仅取决于技术本身，对开源的信念、产品真正解决用户痛点需求缺一不可。一个商业化开源公司的成功需要方方面面，它需要整个团队往前推，不仅仅是技术团队在往前走，而是所有人同心协力往前走。要保证团队具备技术之外的壁垒，要补足团队的短板，比如开发者关系、市场契合度、设计团队甚至树立公司的品牌形象，都需要去做。

持续加强中国开源基金会及开源组织建设

随着近期国际政治与经济领域的冲突加剧，全球各大开源组织都面临一些来自非技术因素（政治、商业等）的压力和干扰。对各大开源组织与社区领袖而言，能否守住初心，即坚持技术中立与开放的开源原则和底线，将面临智慧与定力的双重考验。从实践来看，坚守并践行中立原则的开源基金会与开源组织将赢得开发者以及合作企业的持久信赖。另一方面，我们也要适当加快国内开源基金会和开源组织的建设，帮助更多的开源项目以及合作企业获得成功，尤其是要注重吸引全球的优秀项目与开发者，要推动形成统一的、你中有我我中有你的开源生态，不要割裂化、碎片化的全球开源生态。”

加强行业标准与规范，解决开源供应链风险

- 利用开源技术修复和重建遭受破坏的供应链并迎接供应链中的安全挑战（LF开源大师Jim和Brian应邀于2022.1.13在美国白宫会议上发言，获得广泛共识）

- 为了应对供应链存在的安全问题，首先应整体考虑供应链上下游关系，明确开源软件供应链的各个环节组成。其次，应对软件供应链产品进行全生命周期安全保障，从上游开始一直到软件部署及运行，对各个环节进行安全评估。此外，应从开发者、开源社区、地区分布等多个维度进一步评估关键开源软件的维护性和演化能力，确保其在供应链中的可靠性。最终极的解决方案，则是在上游开源软件和开源社区的基础上，由具有社会公信力的机构，牵头打造开源软件供应链基础设施，形成公共服务能力，对千行百业提供高质量、可持续的开源软件供应。
- 构建健全的开源供应链生态，一是注重培养开源软件供应链安全人才，二是构建开源供应链安全评估体系。扶持一批从事开源软件安全评估的创新企业，打造开源供应链的安全评估体系，三是建立开源供应链安全实验室。
- 为减轻开源企业对开源技术安全性、稳定性、合规性的顾虑，开源基金会、开源组织和行业联盟、企业应加强合作，加紧对开源行业整体标准、行业标准、企业标准的设立，并以此为依据加强对企业用户，开源开发者的教育、培训工作。

加强开源普及教育，发展中国开源人才

解决人才危机问题的方式可参考、加强高校开源培养教育；从开源项目团队或开源活动中直接引入人才；针对开源人才形成体系的培养机制、对现有员工的培训；加大开源人才的加薪幅度、加强开源社区合作，促进整体生态繁荣等。

人才方面，科技企业、基金会、高校应注重开源技术人才的培养，为开发者了解开源、接触开源创造机会。

倡导全球化开源精神，推动中国开源发展，迎接挑战

Apache创始人之一Brian Behlendorf 2007年在访华期间与我们有一段谈话：开源是利他主义（Altruism）的，或者说是共产主义（Communism）的，专用软件或私有软件当然是利己主义（Egoism）或资本主义（Capitalism）的，而开源的商业模式也是利己主义的。利他主义的开源与利己主义的商业模式结合在一起才能为开源做贡献。开源既含共产主义因素也含资本主义因素，既是商业的也是公益的或个人爱好的，而且还是学术的。

开源软件的协同特征有力地支持了未来互联网发展中分布式数字主权的建设。

面对一个急速变幻、急速下坠、甚至可能变得撕裂的世界，我们更应该推广开源精神，凝聚众人向善之力，汇聚众人向善之智，开放协作、互惠共赢，为这个世界变得更好做出贡献！

以全球开源的胸怀和视野，建立开源世界的反分裂共识，推广“更加完善的非歧视条款”开始，推动国际开源发展的繁荣。

第一章 开源的基本概念

1.1 开源的定义和特征

1.1.1 开源的定义

开源（Open Source）一词于1998年2月3日由Chris Peterson提出，“Open Source”的概念出自当时著名的黑客（Hacker）社区Debian的社长Bruce Perens起草的“[Debian Free Software Guidelines](#)”（DFSG）。

1998年2月下旬，Eric Raymond和Bruce Perens共同创立“Open Source Initiative”（OSI），OSI承担的首要任务之一是起草[开源定义](#)（OSD），并使用它来开始创建OSI批准的许可证列表。

对确立“Open Source”定义有决定意义的是在1998年4月7日在美国加州Palo Alto由18位“自由软件运动领袖”召开的“Freeware”高层会议，通过了传播开源的必要性。会议由Tim O’Reilly主持，Brain Behlendorf（Apache创始人）、Linus Torvalds（Linux创始人）、Guido Van Rossum（Python创始人）、Eric Raymond（著名记者、OSI首届主席）等参加。

随着时代的变迁，开源的定义内涵也在不断演进。目前的共识是：开源是促进信息技术创新的重要途径，是将源代码、设计文档或其他创作内容开放共享的一种技术开发和发行模式。技术领域的开源已包含源代码+软硬件设计文档源代码、源数据等技术和资源的开放共享，源代码仍然是开源的主要内容。在开源模式下，通过许可证的方式，使用者在遵守许可限制的条件下，可自由获取源代码等，并可使用、复制、修改和再发布。

本质上，开源模式是一种依托互联网平台，大规模群体智慧通过共同参与和协作，不断累积智慧，实现持续创新的方法。该方法中，项目的核心开发人员与大规模的外围群体紧密合作，他们通过互联网来共享资源、开展协同开发、管理代码等，由此使得项目开发的效率、应对需求变化的能力大幅提升。

1.1.2 开源的特征

中国开源软件推进联盟于2016年归纳提出的（已被国际认可）开源特征包括：开放、创新、自由、共享、协同、绿色、民主（化）。开源的本质在于开放、共享、协同。

- 开放指开放标准、开放环境、开放源码；
- 创新是主轴；
- 自由指自由发布、自由传播、自由复制、自由修改、自由使用，其中，自由传播是开源运动的要义；
- 共享指共享资源；
- 协同指协同开发、协同作业、协作生产；
- 绿色指支持绿色可再生能源、绿色环境和零边际成本效应；
- 民主化指在新兴协同共享中，创新和创造力的民主化正在孵化一种新的激励机制，这种机制很少基于经济回报，而更多地基于推动人类的经济生活方式，缩小收入差距，实现全球民主化。为避免原创技术的流失，不能单纯限制孵化阶段开源代码的自由传播，可通过开源的商业模式、安全模块、运维举措、生态系统所构筑的屏蔽层来解决。

作为一种创新协作模式，开源已经不仅仅是开放源代码的软件技术开发，还包括更为广泛的开放技术领域及协同创新的理念与机制，总体包括开放科学、开源软件、开源硬件、开源技术、开源文化、开源经济等。“互联网+基于知识社会的创新 2.0”是开源创新的基础理论（2005年由中国开源软件推进联盟提出，后来获得全球开源界领袖们的确认），与工业 4.0、工业互联网机制相通，与最近提出的元宇宙（Metaverse）概念相似。利用开源渠道，将高阶社会（知识社会，

虚拟化的实验空间)中的技术、管理、资源等要素,作用于低价社会(现实的工业社会,物理空间)中的业态(生产的、技术的、经济的、社会的),促使其产生0→1的爆发性重构。

1.1.3 开源的范畴

时至今日,开源已成为开源软件、开源硬件、开源生态、开源技术、开源社区、开源经济、开源商业模式、开源理念、开源文化、开源教育、开源许可证、开源基金会、开源孵化器、开源数字化治理体系、开源标准等总称。

1.2 世界开源发展简史

世界开源的发展历史,具有三个里程碑时间节点:1970年、1985年、1991年,分别对应UNIX、GNU、Linux的发展。

1.2.1 UNIX简史

1969年之前,Bell实验室和MIT、GE合作启动开发一个多任务多用户的操作系统Multics,为早期UNICS操作系统诞生创造条件。

1969年,UNIX原型——UNICS (UNiplexed Information and Computing System) 诞生。

1973年,Dennis Ritchie发明C语言,用C语言将UNICS重新改写并更名为UNIX,UNIX正式诞生。

1969–1977年,UNIX相继推出V1–V6版本,向社会开放源代码。

1977年开始进入“后UNIX”时代,UNIX开始演化为UNIX(闭源,即AT&T–UNIX)和BSD(开源,即BSD–UNIX)。主流的开源BSD操作系统主要有386BSD、FreeBSD、NetBSD、OpenBSD。

因此,世界开源的历史始自1970年开启的“前UNIX”,至今52年,开源在事实上已经历了半个世纪的发展历程。

1.2.2 GNU简史

GNU系统是一套向上兼容UNIX的完全自由的操作系统。GNU代表“GNU’s Not UNIX”。

1983年9月27日, Richard Stallman提出了GNU工程的初始声明,意在找回在早期计算机社区中广泛存在的合作精神,通过除去专属软件所有者设置的障碍而使得合作再次成为可能。

1984年1月, Richard Stallman从MIT离职并开始编写GNU软件,同年9月开始GNU Emacs的工作。

1985年, Richard Stallman发表《GNU宣言》,吸收“前UNIX”和BSD的开源成果,开发推出Emacs等编译器等自由软件(Free Software)。同年10月,自由软件基金会(FSF)正式成立。

“Free Software”中的“Free”关乎自由，而不是价格，是指可以付费或不付费得到GNU软件。一旦得到了软件，便拥有了使用它的四项特定自由。可以自由按照自己的意愿运行该软件；可以自由复制软件并将其送给朋友和同事；可以自由通过对源代码的完全控制而改进程序；可以自由发布改进的版本从而帮助社区建设。

1.2.3 Linux简史

Linux的诞生、发展和成长过程始终依赖于五个重要支柱：UNIX操作系统、MINIX操作系统、GNU计划、POSIX标准和Internet网络。

1977年，UNIX的重要的分支——BSD在UC Berkeley诞生。开发者是后来的SUN公司创办者Bill Joy。

1984年，Andrew S. Tanenbaum为了能继续进行学术教育研究，自行重新开发了一个基于“前UNIX”和BSD4.3的开放源代码操作系统——Minix，这是Linux最开始的前身。

1985年，GNU开源计划和FSF基金会成立。在这个时间前后，涌现了很多重要的软件和协议，如GPL协议、GCC C编译器、Emacs编辑器、Glibc、bash shell等，为Linux后来的发展创造好了肥沃的土壤。

1991年，芬兰本科生Linus Torvalds在Minix和GNU成果的基础上，开发并发布了开放源代码操作系统Linux0.01。Linus承认其为GNU Linux(自由软件)，但他更喜欢采用Linux（开源软件）。Linux问世至今31年。

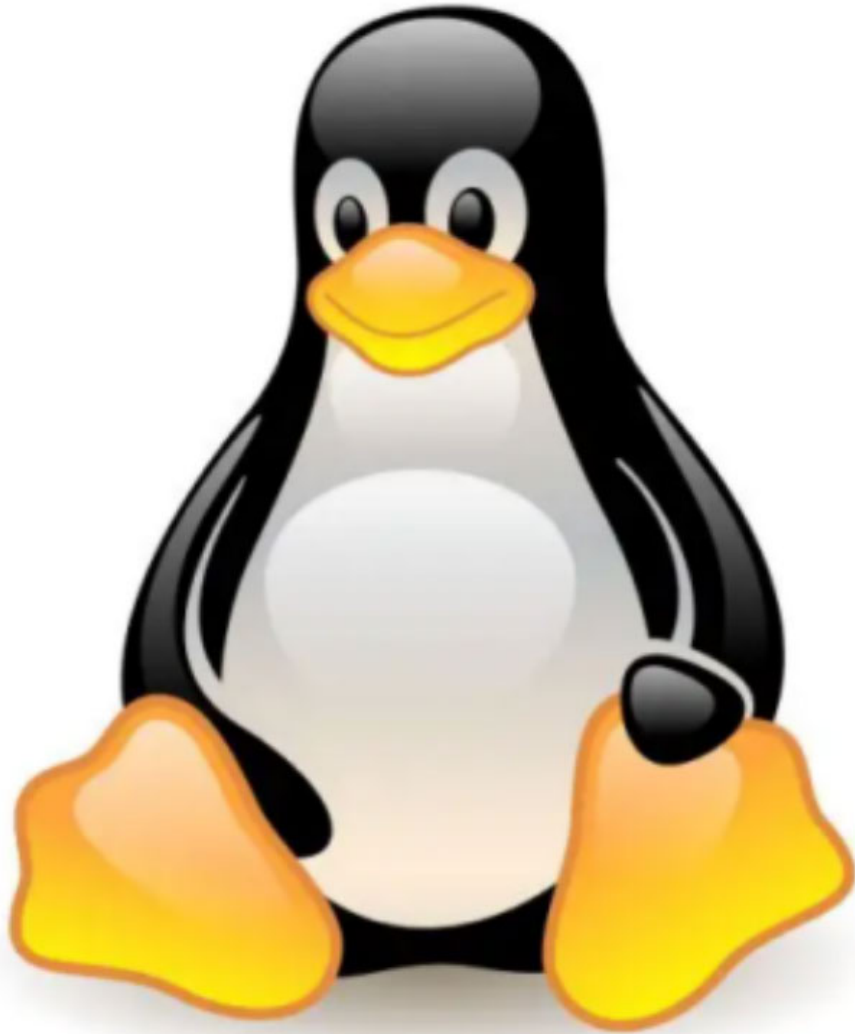
1992年1月5日，Linux v0.12 release 版本的内核重新以GNU GPL的协议发布。原来的许可证是禁止任何商业用途的。通过这次协议变更，发布和出售修改或未修改版的Linux成为了可能。

5月21日，Peter MacDonald发布第一个独立的Linux安装包SLS。

1993年6月17日，Slackware Linux由Patrick Volkerding发布，这是第一个取得广泛成功的Linux发行版，现在仍在使用。8月16日，Ian Murdock（Debian中的“ian”）发布了第一个Debian Linux的发行版。Debian是最有影响力的Linux发行版之一，是MEPIS、Mint、Ubuntu等众多发行版的鼻祖。8月19日，Matt Welsh写的《Linux Installation and Getting Started》第1版出版，这是第一本关于Linux的书籍。

1994年3月14日，Linux内核V1.0发布，它支持基于i386单处理器的计算机系统。8月15日，William R. Della Croce, Jr.申请了“Linux”商标，9月进行了注册。11月3日，Red Hat共同创始人Marc Ewing宣布可以以49.95美元的零售价格获得Red Hat Software Linux的CD-ROM和30天的安装支持。

1996年5月9日，最初由Alan Cox提议，之后经Linus Torvalds改良，Larry Ewing创造了这只叫做Tux的吉祥物。



Linux的吉祥物Tux

同年6月9日，[Linux内核V2.0](#)发布，这是第一个在单系统中支持多处理器的稳定内核版本，也支持更多的处理器类型。Linux从此成为很多公司的郑重选择。10月14日，Mattias Ettrich发起KDE项目，此前UNIX和Linux都没有统一的桌面系统，编写桌面软件非常复杂。

1997年1月9日，第一个“Linux病毒”Bliss被发现。

1998年5月1日，基于Linux的Google搜索引擎面世。12月4日，IDC报告称，1998年Linux的出货量至少上升了200%，以其他任何操作系统无法企及的速度增长着。

1999年3月3日，[GNOME桌面系统](#)进入Linux世界。

2000年2月4日，IDC报告表明Linux排在“最受欢迎的服务器操作系统的第2位”。10月30日，第一个Linux live发行版由Linux咨询顾问Klaus Knopper发布，名字叫做Knoppix。

2001年1月，Linux 2.4发布，进一步提升了SMP系统的扩展性，同时集成了很多用于支持桌面系统的特性：USB、PC卡（PCMCIA）的支持，内置的即插即用等功能。

2003年3月6日，SCO Group公司宣布正在发起对IBM高达10亿美元的诉讼，声称IBM把SCO的商业机密整合到了Linux中。12月，Linux 2.6版内核发布。

2007年8月8日，Linux基金会由[开源发展实验室（OSDL）](#)和[自由标准组织（FSG）](#)联合成立，得到了主要的Linux和开源公司，包括富士通、HP、IBM、Intel、NEC、Oracle、Qualcomm、三星和开发者的支持。11月5日，[Google](#)发布Android，被称为“第一个真正开放的综合移动设备平台”。

2011年5月11日，Google I/O大会发布基于Linux内核的云操作系统Chrome OS的Chromebook。6月21日，Linus Torvalds 发布Linux3.0版本。

1.2.4 开源基金会崛起

开源基金会是开源生态中的重要部分。对于非营利性且处于中立位置的开源基金会来说，他们拥有开源项目的知识产权，而且没有任何商业利益，这为贡献者、开发者、用户提供了良好的协作平台；基金会也会通过技术服务和项目孵化来帮助开发者和开源企业，如软件仓库、问题跟踪、技术指导、法律支持、项目投资、公共关系维护等；基金会还会提供项目日常的运营和治理，以满足在项目生命周期不同阶段对于管理项目的需求。

自20世纪80年代自由软件基金会开始，全球各类开源基金会快速发展，在构建全球开源生态中发挥着巨大的促进作用，据不完全统计，各类开源基金会已经超过100家，其中一些在业内依然保持活跃，其中具有代表性的包括：

- [自由软件基金会](#)（1985年成立）
- Open Source Initiative（1998年成立）
- Apache软件基金会（1999年成立）
- GNOME基金会（2000年成立）
- Blender基金会（2002年成立）
- Mozilla基金会（2003年成立）
- Eclipse基金会（2004年成立）
- Open Invention Network（2005年成立）
- Linux基金会（2007年成立）
- 云原生计算基金会（2015年成立）
- RISC-V基金会（2015年成立）
- OpenJS基金会（2019年成立）
- TARS基金会（2020年成立）
- SODA基金会（2020年成立）
- 开放原子开源基金会（2020年成立）
- 开源基础设施基金会（2020年成立）
- Rust基金会（2021年成立）

具体介绍参见后续章节。

1.3 中国开源发展简史

1991年，中国与AT&T Bell Laboratories USL/USG合作，引进UNIX SVR 4.2版本源代码（全球唯一，但属于“后UNIX”闭源时期），并发布了中文版本，合作组建了中国UNIX公司；中方同时也引进“前UNIX”开放的源代码。

1999年，中国中科红旗、中软网络、冲浪平台在引进Red Hat公司Linux发行版的基础上，分别推出最早的Linux中文版本。

因此，中国开源的发展历史具有两个里程碑节点：1991年、1999年，至今31年、23年，可以分为启蒙、萌芽、发展、加速四个时代。

启蒙时代

1991年，陆首群、张克治和杨天行牵头代表中方代表团与美国AT&T USG合作，美方将最新开发的UNIX版本——UNIX SVR4.2源代码向中方开放（除美方外中方是全球获得源代码的第二家）。中方为此组织了Unix新版本编辑委员会，由杨芙清、胡道元、仲萃豪、刘锦德、尤晋元、贾耀良、孙玉芳等国内资深软件专家组成，并邀集全国软件专家、程序员200多人，翻译、编辑、出版了UNIX SVR4.2中文版本共19册，首发式在人民大会堂举行，向全国各大图书馆、各高等院校赠书，业界影响甚大。这一历史事件被Linux基金会收录，后被作为中国开源诞生的标志性事件。1991年成为中国开源的诞生元年。

1992年12月，中方与USG合资在华成立了中国UNIX公司。

1994年，已经在芬兰工作5年的宫敏博士第一次将Linux和大量自由/开源软件源码通过磁带运回中国。

1997年，宫敏第二次运回80GB的自由软件，并在国家信息中心的帮助下在中国经济信息网 ([https:// www.cei.gov.cn/](https://www.cei.gov.cn/)) 上建成了“中国自由软件库”，为国内技术人员了解、学习和使用Linux及相关自由/开源软件提供了便利。

1998年，在开源这个概念提出的这一年，在湖南长沙读博士的章文嵩在Linux2.0内核上利用课余时间开发了Linux虚拟服务系统（LVS），并在第一时间开源，在全世界引起很大反响。同一年，在北京清华大学读研的魏永明，决定开发针对实时嵌入式系统的图形界面系统并将其开源，MiniGui应运而生。同一年，在安徽合肥读大二自动化系学生吴峰光开始接触Linux，发现Linux的文件预读算法磁盘I/O性能较差，他开始尝试对Linux内核进行改进。

1998年初，北京冲浪平台软件技术有限公司成立，专注于研发Linux中文发行版，同年9月XteamLinux收获了第一个市场用户——北京市政府政策研究室。1999年3月正式对外发布XteamLinux中文版1.0。2001年冲浪平台在香港创业板上市。

萌芽时代

在历时8年的启蒙阶段中，自由/开源软件的理念和文化开始在中国大地生根发芽，随着UNIX、Linux在中国用户的激增，以及互联网时代的到来，中国自发地涌现出一批开源社区和开源企业。在中国开源发展的萌芽阶段，Linux技术的快速普及起到了核心的推动作用。

1999年9月，蓝点软件技术（深圳）有限公司成立，次年3月在美国纳斯达克上市。一个中国初创公司从成立到在美上市仅用不足200天，且上市当天股价暴涨400余倍，这个神话实在是旷古绝今。

1999年底，时任中国科学院软件所副所长的孙玉芳老师牵头筹建了北京中科红旗软件有限公司和北京红旗中文贰任有限公司，分别基于Linux和OpenOffice进行中文版红旗Linux和RedOffice的研制。孙玉芳老师英年早逝，一生发表操作系统相关论文180余篇，编著和译著操作系统原理相关著作140余册，他指导过的诸多硕士/博士生现已成为开源产业的中坚力量。

1999年，中国软件开发者社区CSDN在蒋涛的努力下成立了，并于2000年创办《程序员》杂志。

2000年2月，在科技部国家高技术研究发展计划（863计划）的支持下，由一批国内高校、研究所、IT企业联合发起成立了共创软件联盟。共创软件联盟在开源许可证规则下对863计划的软件成果进行开源培育和孵化，并提出以开放源代码的协同创新模式作为中国基础软件发展的主要路径，对我国开源产业发展起到了重要的推动作用。

2002年，黄建忠以CJacker的ID在中国Linux公社发布了基于Redhat8再发布的Magic Linux版本——这是国内第一个Linux社区发行版。

在这个阶段，部分中国开发者开始尝试向国际上游社区贡献代码。但同时，国内Linux企业对开源技术采用拿来主义，忽视开源社区、商业模式和开源知识产权等方面的投入和积累，导致在国际社区中出现了许多针对中国Linux发行商只是开源使用者的评价，直到2008年，这种印象才得以扭转。

2004年，中国开源软件推进联盟成立，陆首群教授被推举为联盟主席，在陆首群主席的大力推进下，为推动开源在中国的发展而不懈努力，也启动了中国与日本、韩国以至全球在发展开源的方面国际合作。联盟的国际智囊团聘请了几十位全球顶级开源专家以多种形式参与和推进中国开源建设，如此规模的智囊团在全球首屈一指，是开源界公认的顶级智库。可以说，联盟的成立和陆主席的领导加速了中国开源软件发展的速度，为碎片化的国内开源产业建立了统一的根据地，为国际开源生态和中国开源生态建立了纽带。

2008年，以Kernel、Apache、GNOME、OpenOffice为代表的国际知名开源社区纷纷选择在北京召开全球技术峰会，作为他们进入亚洲的第一步（之前从未在亚洲国家召开顶级技术峰会）。这是对中国开发者在该社区提交贡献的肯定。因此，我们认为2008年成了中国开源发展重要的分水岭。

发展时代

在2009年前，中国常被视为国际开源资源单纯的使用者，2009年之后，中国开发者提交的代码被Linux基金会接受，其排名稳居世界前四（Kernel 2.6.27之后），中国开始成为国际开源资源的贡献者。

在2009年之后，伴随着云计算、物联网、大数据、移动互联网的快速发展，中国一批有实力有抱负的知名科技IT企业、互联网公司开始选择拥抱开源。Linux基金会执行董事Jim Zemlin曾表示：“这些中国科技公司无论从开源技术上，还是产业、经济发展上，已经走进世界领导者行列。”

在2009–2018年这十年中，中国开源呈现了百花齐放的繁荣局面，从开源开发者数量的激增，到开源社区的多样化（不再局限Linux等操作系统领域），再到知名科技企业自内而外的拥抱开源（内部实行开源治理，逐渐对外捐献开源项目，并向上游技术社区提交贡献）。2012年成立的中国开源云联盟（COSCL）和2016年成立的云计算开源产业联盟（OSCAR）就是典型的开

源与云计算技术融合的产业联盟。这一阶段明显的特点在于不论是初创企业还是千百亿体量的科技巨头纷纷用开源技术来构建公司自身的技术堆栈，在技术上全面拥抱开源，并越来越重视对上游开源社区和开源基金会的投入与贡献。

加速时代

2019年至今，中国开源进入了一个新的时代——加速阶段。

根据Linux基金会有关Kernel.org社区贡献的统计，来自中国开发者的贡献已居全世界之首（Kernel 4.14至今）。中国开源发展进入深水区，开源生态的完整性、开源社区的成熟型、开源商业模式的多样性和复合性都在发生巨大变化。

由木兰开源社区牵头主导多家单位联合参与起草的“中国第一个开源协议——木兰许可证”已经正式发布，前不久还被OSGJ翻译为日文版使用。由华为、百度、腾讯、360、浪潮等发起成立的开放原子开源基金会填补了中国没有开源基金会的空白，尽管它还不能与Linux基金会、Apache软件基金会相提并论，但在开源领域依旧备受瞩目。

在现阶段，部分领先的中国企业不满足于拥抱开源，他们正在很多创新领域跃跃欲试，希望通过开模式来对创新技术进行引领，如商汤的OpenMMLab计算机视觉开放算法、矩阵元的Rosetta隐私AI开源框架、阿里的RocketMQ海量信息中间件、京东的JD Chain开源区块链、百度的PaddlePaddle深度学习平台和Apollo自动驾驶平台、海尔卡奥斯COSMOPlat工业互联网平台的工业APP开发框架开源项目等。同时，在现阶段出现了一些原生的开源明星项目，如Apache SkyWalking、Apache Echarts、Apache IoTDB、TiDB，其中一些优秀的开源项目如TiDB备受资本市场的推崇，创造了全球数据库融资历史新的里程碑。

1.4 开源软件与知识产权

至此，我们对开源的定义和发展史有了基本的概念，在继续深入了解之前，有必要关注开源软件与知识产权的知识。

1.4.1 软件知识产权的主要内涵

软件知识产权是计算机软件人员对自己的研发成果依法享有的权利。由于软件属于高新科技范畴，目前国际上对软件知识产权的保护法律还不是很健全，大多数国家都是通过著作权法来保护软件知识产权的，与硬件相关密切的软件设计原理还可以申请专利保护。

- 软件知识产权的内容主要包括著作权、专利权与商标权。
- 著作权指软件的表达(如程序代码、文档等)方面的权利。
- 专利权包括软件的技术设计，如程序设计方案、处理问题的方法、各项有关技术信息等方面的权利。
- 商标权则是指软件的名称标识方面的权利。

软件需要有硬件平台的支撑才可以运行，而在硬件平台台上运行的软件基本上目标码（二进制格式），而造成软件源码和二进制目标码的分离和割裂，而软件作为通用商品进行销售或分发时主要提供的只是二进制文件，这也成为主流的软件销售和分发方式，并主要通过随软件一起发

布的最终用户许可协议（End User License Agreement, EULA）对软件的使用、修改和分享及其他相关事宜作出规定。

最终用户许可协议指的是一家公司的软件与软件的使用者所达成的协议，此协议一般在软件安装时出现。如果使用者拒绝接受这家公司的EULA，那么便不能安装此软件。最终用户许可协议是软件应用程序作者或者发布者与应用程序使用者之间的合法合同。

EULA一般主要规定用户不可以盗版软件，并没有对用户明确涉及对应软件源代码的处置问题——除非特定情况，销售的二进制形式的软件并不提供对应软件源代码；即使偶有提供，但对用户基于该源代码的复制、修改和二次分发等作了严格限制或者禁止。

针对于上述对软件源代码的处置方式，就出现了另一种以开放、协同、共享的软件发展模式，通过开源软件许可证对软件源代码的复制、修改、再分发等权益，也对诸如商标、专利、著作权等内容进行进一步的规范，这也是对软件知识产权发展的一个重要补充。

1.4.2 开源软件许可证

开源许可证，就是开源软件使用的许可证。对开源软件许可证的法律界定先前存在一定的争议。在美国，一些法院认为软件许可证是合同（Contract），一些法院则认为是许可（License）。两者的区别在于，许可在传统上是由地产或物主作出的，目的在于允许他人使用自己的地块或物品。因此，它是单方向的，不构成完整的合同，而是作为合同的一个要素，用来和他人交换的条件。

合同和许可之分在美国法上具有重要意义。如果是合同，那么需要适用各州不同的合同法；如果是许可，那么需要适用统一的联邦版权法。除此以外，合同的违约救济和版权的侵权救济也有着诸多不同，比如禁令（行为保全）的适用、判赔额的确定、律师费的分担等。

不过，包括中国在内的大陆法系国家，则普遍认为开源软件许可证构成合同；只不过这种许可合同并非协商得到，而是事先规定好的标准化格式合同。具体来讲，开源许可证是涉及版权、专利、商标等一系列权利义务的格式合同，且自动生效。

法律并没有限定许可证不能包含什么条款，这导致许可证的类型极其繁多、内容也非常自由。据不完全统计，广义上的开源许可证目前有超过200种，即便是开放源代码促进会（Open Source Initiative, OSI）批准的许可证目前也多达96种。

当前以满足OSI定义的十大特征描述的软件称为开源软件的狭义定义。十大特征描述如下：

- 可自由地再发布；
- 源代码公开；
- 允许派生作品；
- 作者源代码的完整性；
- 不能歧视任何个人和团体；
- 不能歧视任何领域；

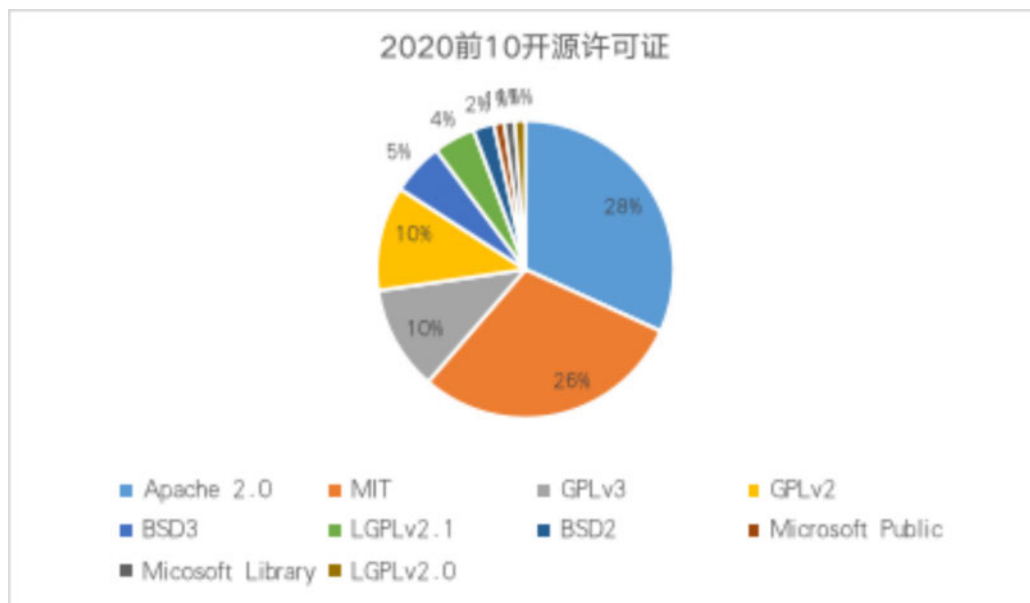
- 许可协议的发布；
- 许可协议不能针对某个产品；
- 许可协议不能约束其他软件；
- 许可协议必须独立于技术。

1.4.3 国外主流开源许可证解读

目前通过OSI认证的开源许可证有XX款，其中包括由中国主导编制的Mulan Permissive Software License v2 (MulanPSL – 2.0)。全部许可证可以参见<https://opensource.org/licenses/alphabetical>和<https://opensource.org/licenses/category>。据OSI统计，以下开源许可证流行程度较高：

- Apache License 2.0 (Apache-2.0)
- 3-clause BSD license (BSD-3-Clause)
- 2-clause BSD license (BSD-2-Clause)
- GNU General Public License (GPL)
- GNU Lesser General Public License (LGPL)
- MIT License (MIT)
- Mozilla Public License 2.0 (MPL-2.0)
- Common Development and Distribution License 1.0 (CDDL-1.0)
- Eclipse Public License 2.0 (EPL-2.0)

根据专门提供开源软件合规服务的Whitesource的调查报告，以下10个许可证（包括同一个许可证的不同版本）占到开源许可证使用率的90%。



2020前10开源许可证

下面对目前主流的开源许可证逐一进行解读。

(1) GNU通用公共许可证 (GPL)

GPL通用公共许可证是一个许可证家族的泛称，是一个被广泛使用的自由软件许可协议条款，为用户提供了足够的复制、分发、修改的权利：

- 可自由复制；
- 可自由分发，提供他人下载；
- 可以用来盈利，分发软件过程中收费（必须在收费前向客户提供该软件的 GNU GPL许可协议）；
- 可自由地修改（使用了这段代码的项目也必须使用GPL协议）。

GPL当前主要使用的有GPL v2和GPL v3两个版本。这组许可证的共同特征在于其“传染性”：任何基于GPL代码编写的软件都必须成为开源软件。换言之，使用了任何GPL代码的软件，无论GPL代码的占比多少，都必须将完整的源代码公开，并允许他人修改、发布。

GPLv2许可证存在一些漏洞，例如它不能阻止一个软硬件结合的系统中，通过对硬件部分施加限制，间接阻止用户在该硬件上运行软件的修改版本；没有包括关于专利的约定，导致实践中出现 Microsoft–Novell专利协议这类试图将专利申请用作对付自由软件社群的武器的现象。

为解决这些问题，GPL v3于2007年发布。除填补上述漏洞，GPL v3兼容性更好。自由软件基金会明确表示GPL v3与Apache 2.0 许可证兼容。

目前，使用GPL许可证的重要项目包括Linux内核和MySQL等，但新兴的项目一般会选用更宽松的许可证。

(2) LGPL (Lesser General Public License)

LGPL叫做GNU宽通用公共协议，对产品所保留的权利比GPL少。LGPL 适用于非开源产品的开源类库或框架，并可以不继承LGPL协议，使用其他的开源协议。

LGPL的特点在于，链接到该软件库的软件可以不适用LGPL或GPL，换言之，可以不公开源代码。LGPL的这一特性消除了GPL下软件商用的最大障碍。尽管如此，基于该库修改而得到的软件仍然需要遵循GPL许可证。

(3) Mozilla Public License (MPL)

MPL允许在其授权下的源代码与其他授权的文件进行混合，包括私有许可证。在MPL授权下的代码文件必须保持MPL授权，并且保持开源，即允许在派生项目中存在私有模块，同时保证核心文件的开源。使用MPL授权的软件并不受专利的限制，其可以自由使用、修改，并可自由的重新发布。带有专利代码的版本仍然可以使用、转让，甚至出售。

(4) BSD许可证系列

BSD许可证是由加州大学伯克利分校首倡和维护的，版本繁多，目前常用版本包括原始的BSD-4、BSD-3以及简化的BSD-2。BSD属于宽松许可证，与MIT许可证接近但更加宽松，甚至跟公

有领域更为接近。在最简化的BSD-2许可证下，保留著作权声明、许可证内容以及免责声明即可；只要满足许可证设定的条件，就可以自由地修改并发布代码。

BSD-3许可证在BSD-2许可证的基础上增加了禁止背书条款（未经事先书面许可不得使用原作者之名来推广衍生作品）；BSD许可证进一步增加了广告条款（衍生作品的广告材料必须说明该软件包含由加州大学伯克利分校及其贡献者开发的软件）。

(5) MIT许可证

排名第二的MIT许可证之名源自首倡者MIT麻省理工学院，又称“X许可协议”（X License）或“X11许可协议”（X11 License）。

据统计，2015年GitHub上高达45%的项目使用MIT许可证。近几年MIT许可证的份额有所下滑，在2020年市场份额第一的位置被Apache 2.0取代，但仍是最受开发者欢迎的许可证之一。

MIT的特点在于条款非常简单，也是开源协议中最宽松的一个：“被许可人有权利使用、复制、修改、合并、出版发行、散布、再许可和/或贩售软件及软件的副本，及授予被供应人同等权利”，加上要求被许可人保持同样的声明。

(6) Apache许可证

Apache许可证是一种“宽松”（Permissive）的许可证，目前常用版本是2.0，2020年成为使用最多的许可证。“宽松”是指不保证被使用软件的派生版会继续保持自由软件的形式，即：“怎么用都行，用在哪都行”。

具体而言，Apache 2.0许可要求保留版权和许可声明，但允许许可作品、修改和更大的作品在不同的条款和没有源代码的情况下分发，只是未修改的部分仍然需要保留Apache许可证。除了为用户提供版权许可之外，还有专利许可，对于那些涉及专利内容的开发者而言，该协议最适合。

由于上述利好条件，Apache 2.0成为了相当多流行的开源项目的许可证，最著名的例子之一就是Kubernetes。

不同开源许可证就许可、条件和限制的比较参见<https://choosealicense.com/appendix/>。主要常见开源许可证的对比汇总见下表。

许可证名称 \ 许可条件/限制	商业用途	分发	修改	专利使用	私有使用	披露来源	许可和版权声明	网络使用是分布式	相同许可证	状态更改记录	责任	商标使用	保证
Apache许可证 V2.0	是	是	是	是	是		是			是	否	否	否
BSD-3 Clause Clear License	是	是	是	否	是		是				是		否
BSD-2 Clause Simplified License	是	是	是		是		是				否		否
GPL V2.0	是	是	是		是	是	是		是	是	否		否
GPL V3.0	是	是	是	是	是	是	是		是	是	否		否
LGPL V2.1	是	是	是		是	是	是		是?	是	否		否
LGPL V3.0	是	是	是	是	是	是	是		是?	是	否		否
AGPL V3.0	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	否		否
MIT许可证	是	是	是		是						否		否
Mozilla Public License V2.0	是	是	是	是	是	是	是		是?		否	否	否
Eclipse Public License V2.0	是	是	是	是	是	是	是		是		否		否
木兰宽松软件许可证 V2.0	是	是	是	是	是		是				否	否	否
开放数据共享开放数据库许可证	是	是	是	否	是	是	是		是		否	否	否
Microsoft Public License	是	是	是	是	是		是					否	否
SIL开放字体许可证 V1.1	是	是	是		是		是		是		否		否
知识共享署名4.0国际 (CC-4)	是	是	是	否	是		是			是	否	否	否

常见开源许可证的对比汇总表

可以看出，除了允许商业性使用、分发和修改外等常见特征外，开源许可证还有两个共同点：一是开发者不承担保证责任（瑕疵担保责任）。开源代码通常都是免费提供的，因此开发者不应为他人使用该软件造成的损失而承担责任；二是要求保留著作权标记。开源软件并不意味着放弃著作权。相反，开源许可证的强制效力来源，恰恰来自于作者对开源软件的著作权。

因此，许可证一般都要求以适当的形式保留著作权标记（包括许可证正文以及作者署名）。

通常，开源软件许可证也可用于非软件作品，通常是最佳选择，尤其是当相关作品可以作为源代码进行编辑和版本控制时（例如，开源硬件设计）。

数据、媒体等：对于网站、图像、视频、博客、电子文档、书籍、数据集等自由文化作品，一般采用Creative Commons (CC) 知识共享公共许可证系其中CC0-1.0、CC-BY-4.0和CC-BY-SA-4.0等。是用于从数据集到视频的非软件材料的开放许可证。其中CC-BY-4.0和CC-BY-SA-4.0不应用于软件。

文档：任何开源软件许可证或媒体开放许可证（见上文）也适用于软件文档。如果您对软件及其文档使用不同的许可证，需确保指定文档中的源代码示例也在软件许可证下获得许可。

字体：SIL Open Font License 1.1保证字体开放，允许在其他作品中自由使用。

混合项目：如果您的项目包含软件和其他材料的混合，则可以包含多个许可证，只要明确说明哪个许可证适用于项目的每个部分。

1.4.4 木兰开源许可证解读

木兰许可证族由中国电子标准化研究院牵头研制，已发布版本包含木兰宽松许可证（MulanPSL v1；MulanPSL v2）、木兰公共许可证（MulanPubL v1；MulanPubL v2）、木兰-白玉兰开放数据许可协议（MBODL v1）。

木兰宽松许可证（MulanPSL）

MulanPSL v2于2020年通过OSI认证，是全球首个由我国主导的国际通用中英文双语许可证，与Apache 2.0许可证有良好的兼容性，最大限度鼓励专利和版权开放，并于2021年发布日文版。截止至2020年底，已超过1万余项国内自主开源项目支持MulanPSL 2.0，已得到Linux基金会、Apache基金会、华为、阿里、开源中国、CSDN等开源组织、公司和代码托管平台的支持应用，1万7千余代码仓应用（Gitee11000+，Github7000+）。其中典型应用有OpenEuler、OpenGauss、方舟编译器、XiOUS等。

木兰公共许可证 (MulanPubL)

木兰公共许可证在宽松版基础上增加了其传染性，对开源软件的分发增加了限制性要求。木兰公共许可证和木兰宽松许可证间存在较大差异，均以第2版为例，木兰公共许可证和木兰宽松许可证的差别集中在“分发限制”上。木兰公共版许可证类似GPL具有传染性，要求接受者必须开放源代码。而木兰宽松许可证的“分发限制”中仅仅要求保留代码中的许可证声明，并未要求再次分发时的许可证设置，不具有“传染”特质。

木兰宽松许可证与木兰公共许可证的共同特点是：采用中英文表达，中英文表述具有同等法律效力；遵从表述简洁原则，容易理解；明确授予版权和专利权，不授予商标权。而区别在于前者能与现有的其他许可证友好兼容，后者对开源软件的分发条件有限制性要求，对云计算和SaaS等新兴技术的分发也有条件限制。

	MulanPSL v2	BSD 3-clause License	Apache License V2.0
声明义务	1, 分发时附带许可证, 保留免责等声明。	1, 分发时附带许可证, 保留免责等声明; 2, 其他使用时附带许可证, 保留免责等声明。	1, 分发时附带许可证; 2, 分发修改版时应明显声明已修改的文件; 3, 分发修改版源代码时保留各种声明; 4, 如许可软件含Notice文件, 则分发修改版时应带其中的归属声明。
专利许可	1, 原始许可人及其关联实体提供专利许可; 2, 后续贡献者及其关联实体提供专利许可。	无明确专利许可	1, 原始许可人提供专利许可; 2, 后续贡献者及其关联实体提供专利许可;
对用户专利维权的限制	1, 用户及其关联实体如直接对许可软件发起专利诉讼, 专利许可终止; 2, 发起非诉讼维权 (如行政维权) 专利许可终止; 3, 通过间接方式实施上述行为, 专利许可终止。	无	1, 用户及其关联实体如直接对许可软件发起专利诉讼, 专利许可终止;
版权许可	1, 原始版权人及其关联公司提供版权许可; 2, 后续贡献者及其关联实体提供版权许可。	所有贡献者授予版权许可	1, 原始许可人提供版权许可; 2, 后续贡献者及其关联实体提供版权许可;
商标许可	无	无	无
语言	1, 采用中英双语表述, 中英文版本具有相同法律效力; 2, 如果中英文版本存在任何冲突不一致, 以中文版为准。	采用英文表述	采用英文表述

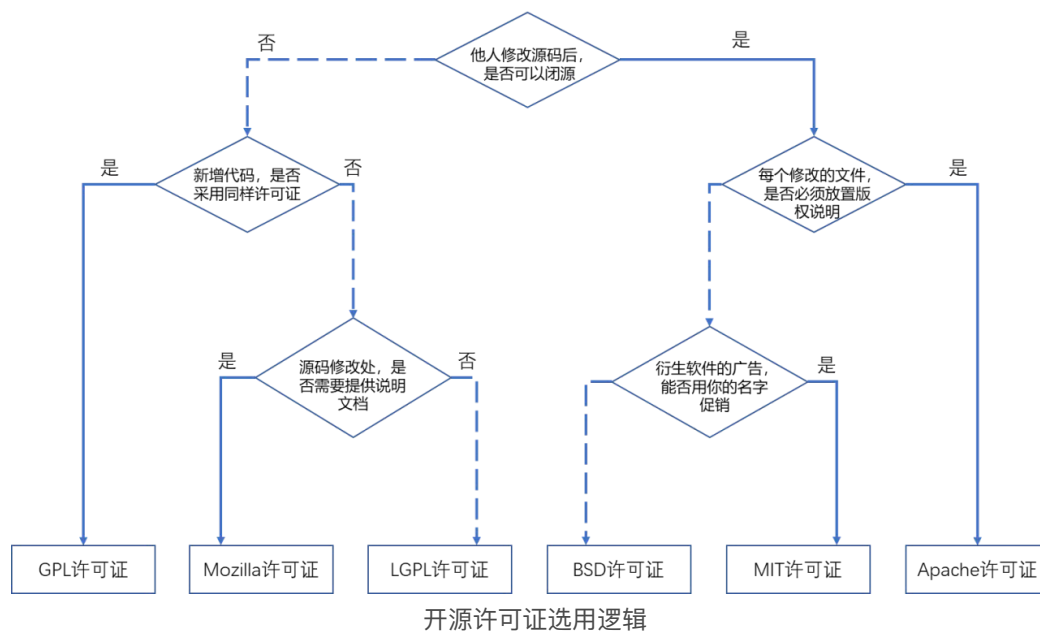
木兰宽松许可证与业界主流许可证的异同

	GPL	MulanPubL-2.0
分发限制	1, 分发时附带许可证, 保留免责等声明。 2, 分发修改版时应明显声明已修改的文件, 并附有日期; 如果你修改后的程序在运行时和用户以命令的形式交互, 须在程序运行开始时显示版权等声明。 3, 分发时提供完整且便于编译的源代码。 4, 如果不能遵守本许可证的条件, 就要放弃分发。	1, 分发时附带许可证, 保留免责等声明。 2, 对于接收到的“贡献”, 必须沿用许可证做二次分发。对于“衍生作品”, 需要沿用该许可证, 并在明显位置提供“衍生作品”对应的源码下载地址, 约束有效期均为3年。 3, 在作品明显位置上, 随“衍生作品”向接收者提供一个书面要约, 表明您愿意提供根据“本许可证”“分发”的您“衍生作品”的“对应源代码”。确保接收者根据书面要约可获得“对应源代码”的时间从您接到该请求之日起不得超过三个月, 且有效期自该“衍生作品”“分发”之日起不少于三年。

木兰公共许可证与主流许可证对分发的限制

1.4.5 开源许可证的选用逻辑

选择开源许可证时，可以从三层阶梯的五个问题入手：他人修改代码后，是否可以关系源；新增代码是否采用同样许可证；是否需要为源码的修改之处，提供说明文档；每一个修改过的文件，是否都必须放置版权说明；衍生软件的广告是否可以用你的名字促销。



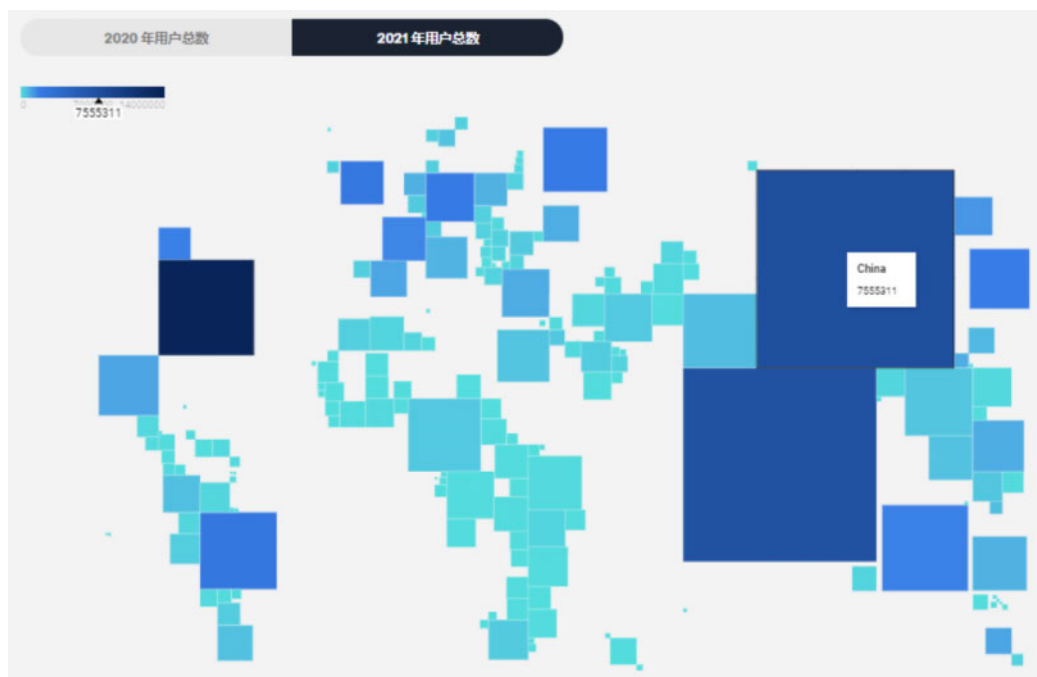
第二章 中国开源开发者发展现状

开源，全球智慧成果共享、科技发展的时代产物。作为创新的驱动力及源泉，开发者从早期开源软件的使用者，逐渐演变为贡献者、维护者，最后成为开源创作者，其整个的成长历程也贯穿着开源软件的落地、开源社区的构建、开源治理的模型制定等方面。开源开发者的行为数据蕴含了大量的个体贡献规律、群体协作模式、社区健康状况、生态发展趋势、以及商业战略价值，正是由于越来越多的开发者参与、贡献，中国开源生态的发展已然呈现出一个欣欣向荣的态势。

2.1 中国开发者的规模和增速，全球最快

“开源正在吞噬世界”，这一观点已成为诸多科技从业者的共识。随着开源的迅速发展，以及数字化对基础设施的改造，“家家都是技术公司，人人都是开发者”背后的十亿开发者新生态正在迅速形成。

根据GitHub 2021年数据统计，GitHub开发者数量达到了7300万，新增用户人数为1600万。在全球总开发者数量中，美国开发者数量最多，共有1355万；中国排名第二，相比2020年中国的GitHub开发者人数为652万，2021年中国在GitHub上的开发者新增了近103万，已增至7555311人，增长37%，为全球最快。



据CNCF(CloudNativeComputingFoundation，云原生计算基金会，以下简称“CNCF”)的统计，超过20%的开源项目来自中国，贡献度排名上升至世界第二。中国互联网企业积极加入国际云原生开源社区参与贡献。2021年，云原生计算基金会 CNCF 在全球范围内新增 200+ 个会员单位，其中有80家来自中国。目前CNCF在中国总共拥有上百个会员单位，占CNCF会员总数的10%以上。当前国内已经有25个开源项目进入了 CNCF，占了基金会所有项目的20%以上，同时这些项目多为边缘计算、AI 批量计算、多云管理、混沌工程、分布式存储与 WebAssembly 等前沿技术，这些领域被 CNCF 技术委员会认定为云原生未来的主要方向。

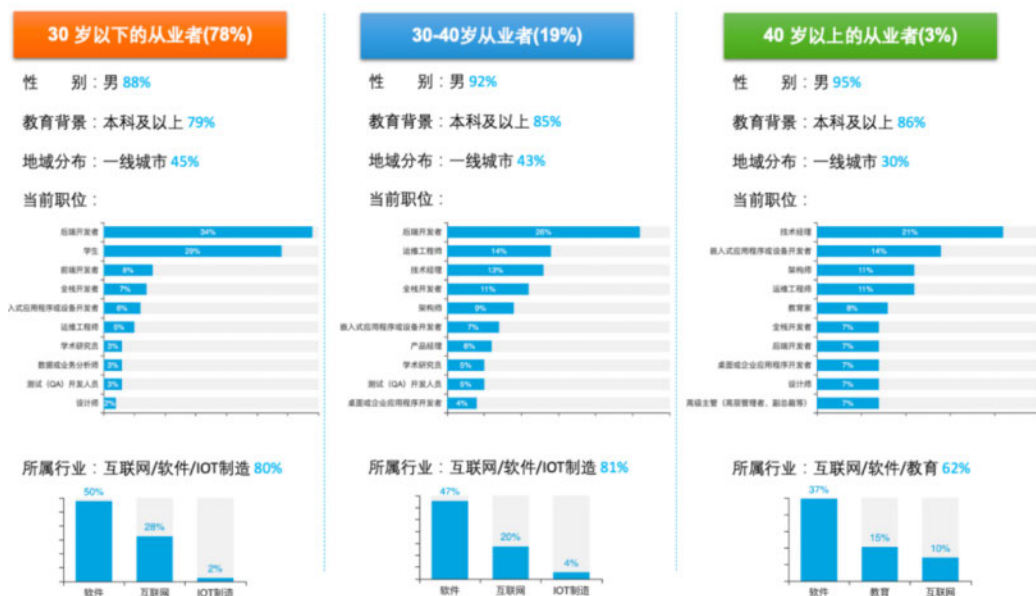
根据国内主流的技术社区及论坛的注册用户评估中国开发者的整体规模，其中CSDN作为全球第二大、中国最大的开发者社区，拥有超过3500万的开发者用户。

CSDN旗下的开源项目创新服务平台GitCode，致力于为大规模开源开放协同创新助力赋能，打造创新成果孵化和新时代开发者培养的开源创新生态。

2.2 中国开发者不断沉淀和积累，技术管理占比越来越高

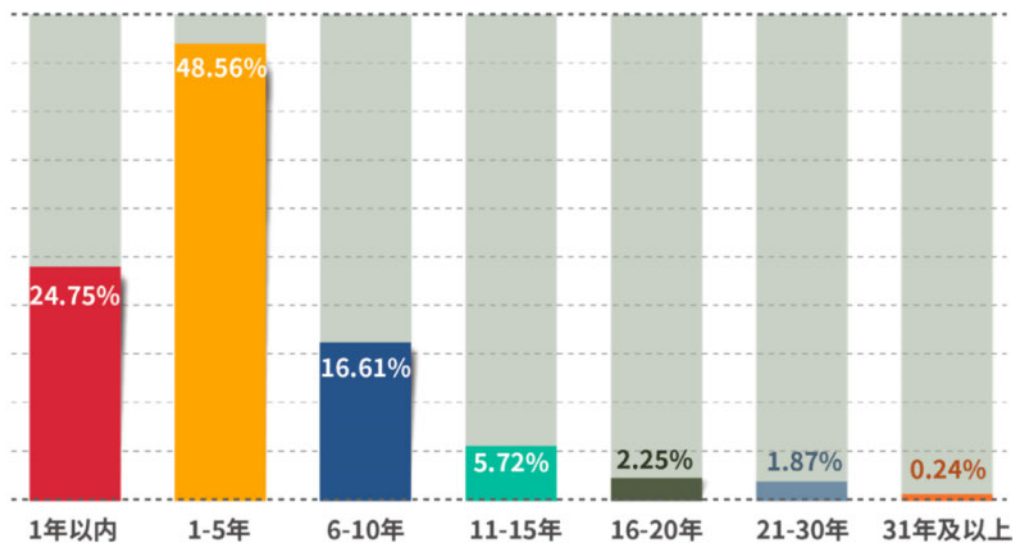
2.2.1 中国开发者的基本画像

根据CSDN发布的《2021-2022 中国开发者现状调查报告》显示，我们将开发者根据年龄范围划分成三类，对不同年龄段开发者群体进行特征分析后，呈现出如下特点。30岁以下从业者比例从82%（2019年）、81%（2020年），再度下降至78%。与之形成对比的是，30-40岁从业者从2020年报告中16%的占比提升至2021年的19%。



开发者基本特征

40岁以下的女性开发者比例也在上升。结合去年报告，30岁以下女性从业者占比达到了12%（去年为10%），同时在30-40岁程序员中，女性也占据了8%（去年为6%）。从开发者的编程时长中可以看出，依旧有超过7成开发者的开发经验不足5年。这意味着随着时间推移，越来越多开发者的开发经验随着积累，向着资深维度发展，这也为中国IT的发展奠定良好的人才基础。



从事编程时长

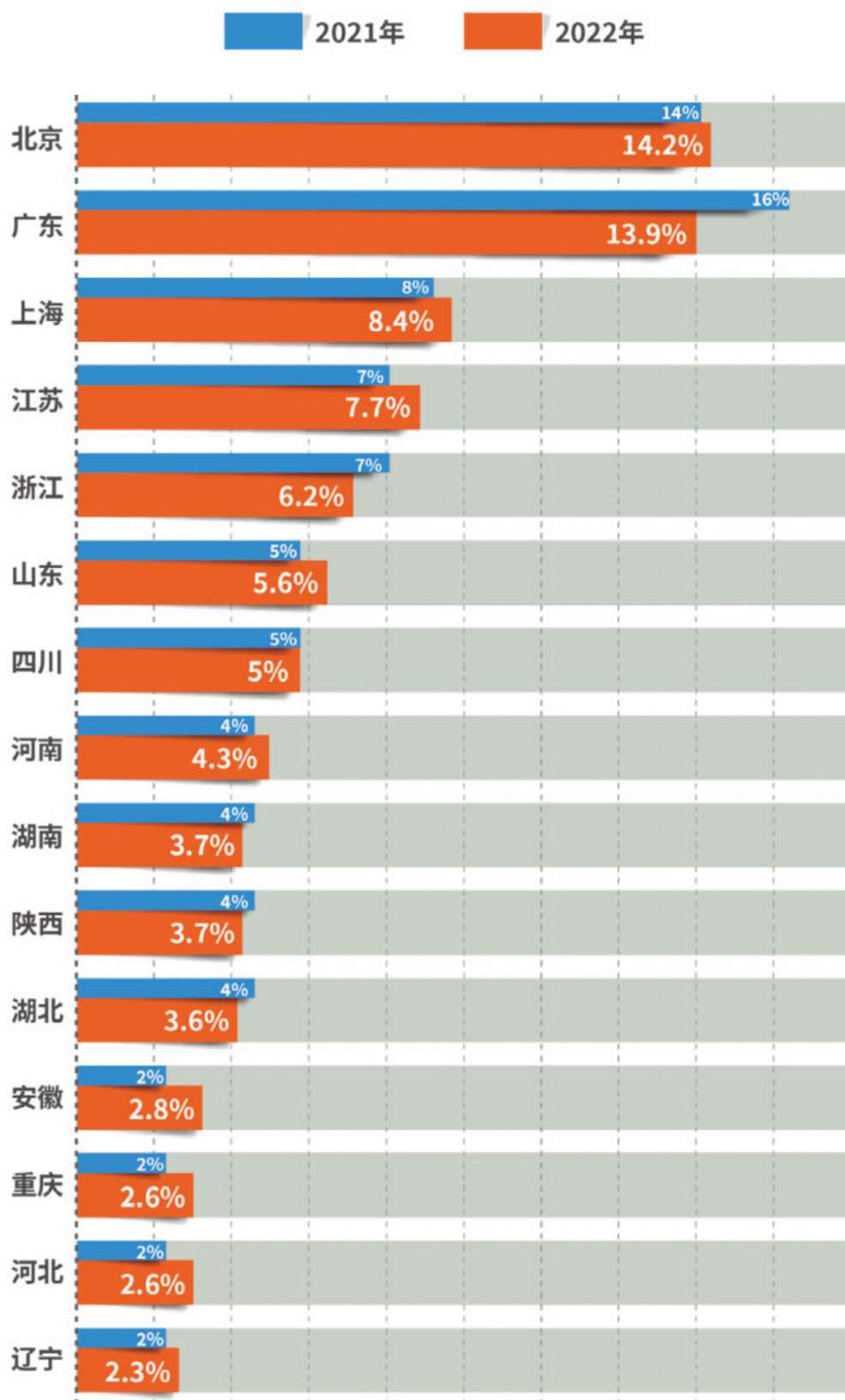
2.2.2 中国开发者的职业分类

当前行业中的开发者群体主要分为三个维度，一是未正式步入互联网领域但已参与到开发领域的学生群体，二是位居一线开发岗位的开发工程师，三是管理层的技术经理。软件行业涵盖了国内近半数的开发者。在40岁以下程序员圈中，后端开发岗依旧热门。40岁以上从业者中，担任技术经理的占比从去年的11%提升至21%，可见随着年龄的增长，越来越多开发者开始走上了技术管理之路。

2.2.3 中国开发者的地域分布

在地域分布上，近70%的国内开发者还是喜欢聚集在一线/新一线城市。

北京、广东是开发者聚集最多的地域，占全国总数28.1%。数年以来，拥有“北上广深”其二的广东一直和北京处于焦灼状态，在2020年，广东以16%的开发者占比位列全国第一的位置，而今年，这一宝座则由北京以14.2%的占比拿下。紧随北京、广东之后的是上海和江苏，占全国总数16.1%。



开发者地域分布（省、自治区、直辖市、特别行政区）Top15

2.3 中国开发者对开源的热衷度越来越强烈

2.3.1 中国开发者社区开源技术内容与活动热度

趋势一：开发者驱动下的中国开源项目陆续登上国际舞台，吸引全球开发者参与其中

根据Apache软件基金会（简称ASF）发布的2021财年年度报告显示，全球活动收到了来自228个国家的用户共4095908次访问，其中中国用户访问次数最多，这意味着国内用户成为了Apache项目的主要使用者。在项目活跃度TOP 10中，中国项目IoTDB排名第7，ShardingSphere排名第10。

自2020年4月至今，从ASF新毕业的共计15个顶级项目中，有5个中国项目：

名称	时间
ShardingSphere	2020年4月16日
APISIX	2020年7月15日
IoTDB	2020年9月23日
Apache Echarts	2021年1月26日
DolphinScheduler	2021年4月8日

趋势二：开源话题热度爆表，众多开发者和技术内容创作者开始关注开源，产出开源技术内容

作为中国开源开发者最集中的专业社区，截至5月20日，CSDN网站的开源标签下已收录了243万篇相关话题的文章，如开源社、NGINX、Oneflow、TiDB等数百家知名开源社区官方账户入驻CSDN博客，围绕开源工具、头部企业开源动态、开源社区大事记、开源人物的程序人生等主题，分享开源方面的实践与开发经验。

同时，CSDN邀请来自IBM、英特尔、华为、阿里巴巴、字节跳动、腾讯、网易等企业的一线开源专家，立足于大厂、个人的亲身实践，共同创作开发者权威出版物《新程序员》，受到了业界诸多开发者的好评。

此外，近几年云原生技术生态快速发展，涌现出一大批新生开源项目并保持着极高的活跃度，可以看到针对CNCF和云原生生态（如Kubernetes、容器、ServiceMesh、Serverless）开源项目、社区动态的报道数量显著提升。另外，这几年国内越来越重视基础软件研发，而由于市场和技术的双向选择，开源已经成为基础软件研发的主流，甚至是必选项，这一趋势在操作系统和数据库领域尤其明显。因此，围绕数据库、操作系统、中间件方向的开源项目及其活跃度均有提升，相关报道也相应增多。

众多开源项目/开源商业公司入驻Infoq、SegmentFault思否等开发者社区，开设专栏并发布高质量技术内容，比较典型的有：PingCAP、涛思数据、ApacheFlink、SphereEx、Apache

APISIX 等。

越来越多科技企业关注开发者生态与开源生态建设。

趋势三：开源技术活动井喷式增加

为推动优秀开源项目的快速发展，CSDN组织了《IT技术影响力之星开发者生态汇》、1024程序员节等年度盛会，遴选优秀开源项目，与更多开源企业、组织及开源开发者一起，共建开源开发者大生态。与此同时，CSDN还策划了《开源圆桌派》、《开源访谈录》开源主题栏目档，聚焦业界广泛关注的开源话题，每周邀请多位具代表性及影响力的开源专家，从不同角度还原开源圈真实面貌。

技术问答社区思否社区在2020-2021年的开源技术活动也达到了上百场，几乎每一个周末都有由社区或科技企业组织的开源技术沙龙。

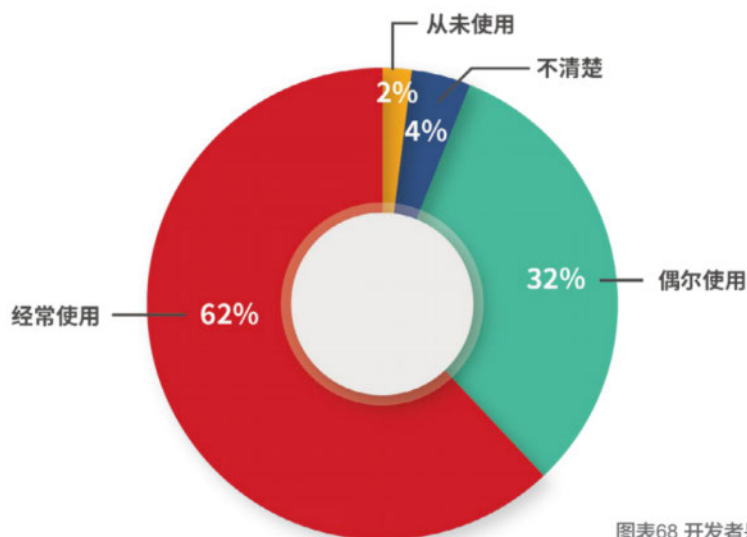
趋势四：越来越多的开源技术受到关注

随着开源的爆发，新项目也如雨后春笋般涌现出来，其中关注热度明显上升的技术方向有大前端与跨平台开发、云原生、大数据、人工智能、开源基础设施（数据库、中间件、RISC-V、ARM架构）、Web3 与区块链等等。

2.3.2 中国开发者开源参与与贡献

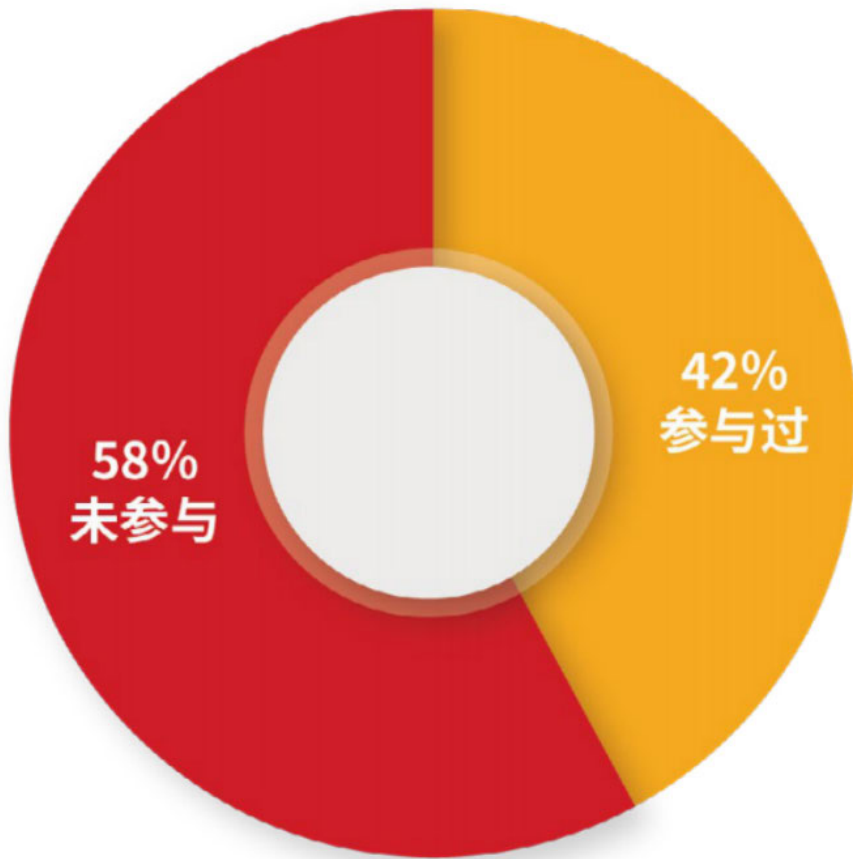
从中国的开源整体发展来看，中国开发者的影响力在加速增长：开发者对开源关注度持续升高，参与开源的人数持续增长，参与质量提升显著。这构成了中国开源产业的人才基础。从贡献度来看，中国顶级开源项目的贡献度逐年增加，中国在国际开源事务中影响力日渐提升，并在国际社区中增加了贡献度。

据CSDN数据报告显示，开源已经成为基础设施的基石，在日常的开发工作中，我们不可避免地要使用到开源软件。94%的开发者正在使用开源软件，仅有2%的开发者表示从未使用开源软件。



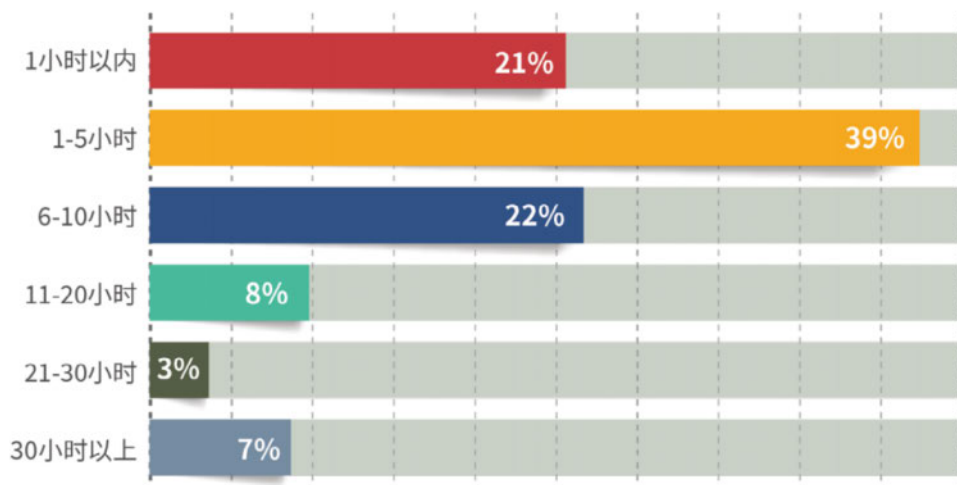
图表68 开发者是否使用过开源软件比例

当然，使用开源，自己也参与开源回馈开源。相较去年32%的开发者参与过开源，今年有较大幅度的增长，今年有42%的开发者表示参与过开源。



开发者参与开源比例

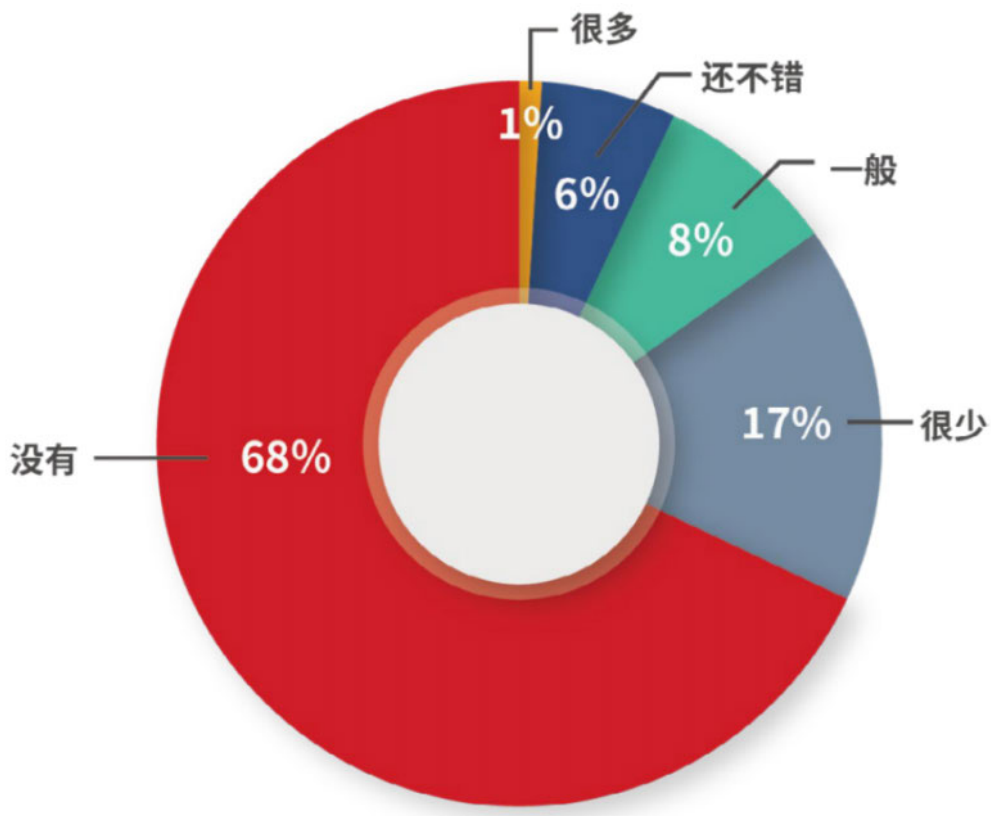
60%的开发者每周在开源上投入的时间不超过5小时，随着开源的发展，有更多的人从事开源相关的工作，数据显示，有7%的开发者每周在开源上投入30小时以上。



开发者每周在开源上的投入

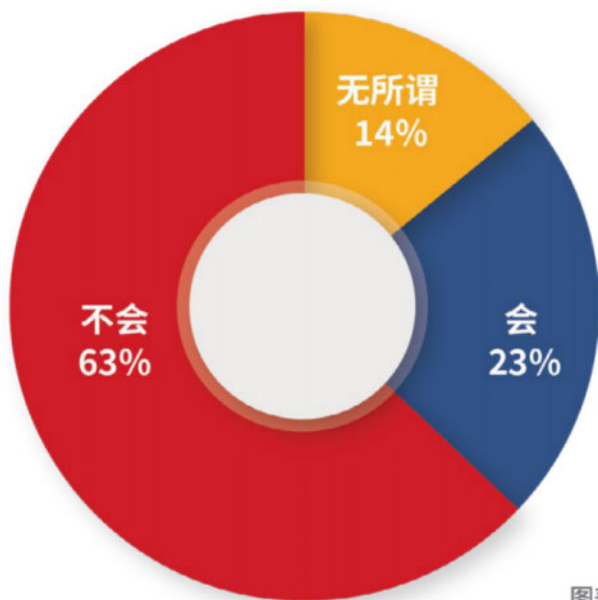
2.3.3 开源引发的安全问题也成为不容忽视的重要一部分

对于开发者而言，开源当前还存在一定的挑战。68%的开发者表示，自己未曾在开源中获得收入。不过相较去年的77%，今年数据有所下降。



开发者在开源上获得的收入

除了收入顾虑层面，由于2021年底突发的Log4j 2漏洞问题几乎覆盖了整个互联网，开源项目的安全性也成为了众多公司考虑的因素。数据显示，23%的公司会担心开源项目的安全问题。这导致开源软件供应链和安全可信的项目开始得到大家重视，但这不是某个厂商或开源社区要解决的问题，它需要全生态来共建，特别需要企业、政府投入资源积极建设维护。



图表84 使用开源软件是否会产生不安全感

附件：相关报告

《GitHub 2021 Octoverse报告》：

<https://octoverse.github.com/>

《2020–2021中国开发者调查报告》：

<https://csdn.gitcode.host/Survey-Report-on-Developers-in-China/survey/>

《2021 中国开源开发者年度报告》：

<https://gitee.com/report/china-open-source-2021>

《Apache软件基金会2021年财报》

<https://blogs.apache.org/foundation/entry/apache-in-2021-by-the>

文章来源:<https://blog.csdn.net/csdnnews/article/details/105592034>

CNCF: <https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2021/>

文章来源: https://www.sohu.com/a/522086109_115128

Apache基金会：

CNCF Annual Survey2021:

<https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2021/>

Apache软件基金会2021年财报:

<https://blogs.apache.org/foundation/entry/the-apache-software-foundation-announces-78>

第三章 中国开源项目发展现状

3.1 Github中国项目活跃度及趋势

据全球GitHub事件日志、活跃仓库、活跃开发者五年趋势图显示，GitHub仓库与开发者活跃数量稳步上涨，事件日志总量在2021年突破了10亿条。通过统计全域GitHub事件日志，可观测到近5年全球开源的总体活跃情况和活跃仓库数量都在明显上升。特别是COVID-19疫情暴发以来，加速了开源发展。与此同时，中国开源发展也进入平稳增长期，随着2021年国家对于开源的支持政策出台以及开放原子开源基金会的成立，促使各大企业相继拥抱开源、大力投入、并涌现出一批以开源为主的初创企业。可以预见，在不久的将来，中国开源的发展还将进入新的快速增长期。

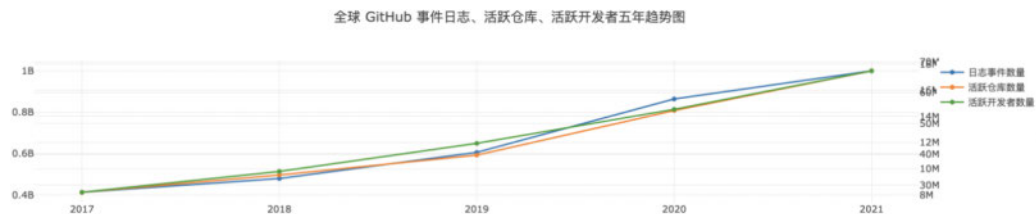


图1 全球 GitHub 事件日志、活跃仓库、活跃开发者五年趋势图

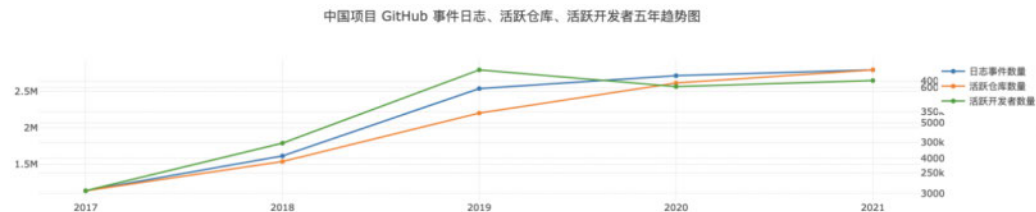


图2 中国 GitHub 事件日志、活跃仓库、活跃开发者五年趋势图

为了更好地展现中国企业在全球范围内的开源贡献水平，本节通过对比美国与中国活跃度排名前十的开源贡献企业、美国与中国开源影响力排名前十的企业进行分析。

美国的大型互联网企业在开源活跃度与影响力方面持续领先，微软由于使用GitHub作为大部分团队的日常开发平台，故项目数量较大，总活跃度第一，Google次之，而在项目平均活跃度方

面，Google依然是世界上平均活跃度最高的企业。在中国企业的开源活跃度排名中，阿里巴巴的项目数量和总活跃度均为榜首，但整体项目体量以及活跃度总量距离美国Google等大企业还有一定的差距。不过，中国的开源初创企业和项目则表现抢眼，根据项目平均活跃度可见如PingCAP、百度、青云、Vesoft都脱颖而出。

排名	公司	活跃项目数	年度活跃度	项目平均活跃度
1	Microsoft	2890	595611.4	206.09
2	Google	1513	383039.73	253.17
3	Amazon	2944	225541.08	76.61
4	Meta	675	138395.95	205.03
5	HarshiCorp	461	86819.23	188.33
6	IBM	1298	76207.36	58.71
7	VMWare	479	74610.17	155.76
8	Adobe	521	54302.56	104.23
9	Mozilla	493	45360.11	92.01
10	Oracle	307	44676.89	145.53

表1 美国企业活跃度 Top 10

排名	公司	活跃项目数	年度活跃度	项目平均活跃度
1	Alibaba	884	77529.86	87.7
2	Baidu	244	60428.08	247.66
3	Ant Group	348	53370.07	153.36
4	PingCAP	120	46335.04	386.13
5	Tencent	295	25734.77	87.24
6	Huawei	118	10095.76	85.56
7	QingCloud	48	9396.54	195.76
8	Fit2Cloud	63	9002.51	142.9
9	Vesoft	41	7943.96	193.76
10	JD	51	6488.17	127.22

表2 中国企业活跃Top 10

从总体活跃度指标来看，虽然在开源项目的体量方面，中国较美国有一定落差，但在项目平均活跃度方面则水平相当，因此，中国需要继续大力孵化、培育优秀开源项目。

企业的开源影响力指标更关注开发者生态，对比美国与中国的企业在影响力指标可见，美国的开源项目数量更多，二者在项目平均影响力的表现则相当。在中国企业中，有赞的开源项目影响力最高，从一众企业中脱颖而出，这得益于其主要的开源项目vant良好的开发者生态。

排名	公司	活跃项目数	年度影响力	项目平均影响力
1	Microsoft	2890	224114.4	77.55
2	Google	1513	142342.51	94.08
3	Amazon	2944	80701.99	27.41
4	Meta	675	50879.46	75.38
5	HarshiCorp	461	32073.12	69.57
6	VMWare	479	25840.51	53.95
7	IBM	1298	24501.97	18.88
8	Adobe	521	19404.18	37.24
9	Mozilla	493	16666.94	33.81
10	Oracle	307	12400.01	40.39

表3 美国企业影响力Top 10

排名	公司	活跃项目数	年度影响力	项目平均影响力
1	Alibaba	884	28316.93	32.03
2	Baidu	244	20696.04	84.82
3	Ant Group	348	19787.86	56.86
4	PingCAP	120	11433.79	95.28
5	Tencent	295	9482.08	32.14
6	Fit2Cloud	63	3467.84	55.05
7	Huawei	118	3141.95	26.63
8	JD	51	2816.56	55.23
9	QingCloud	48	2593.78	54.04
10	Youzan	20	2009.5	100.47

表4 中国企业影响力Top 10

此外，从中国企业近5年的开源发展趋势，包括活跃度趋势与影响力趋势来看，阿里巴巴、百度、蚂蚁集团长期名列前茅。其中，阿里巴巴的开源活跃度与影响力长期排名榜首，百度近几年对开源的投入与贡献显著增加。值得一提的是初创企业PingCAP，其开源活跃度与影响力一直稳居第四的位置。

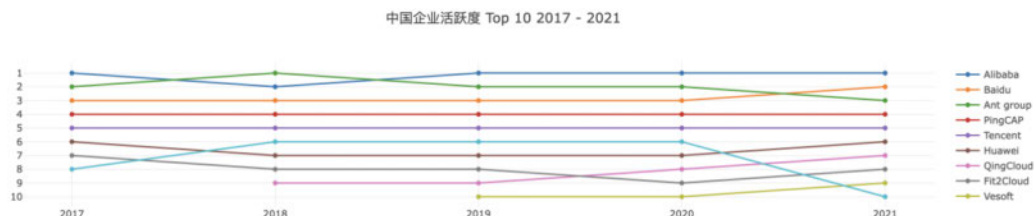


图3 中国企业活跃度Top 10 2017 - 2021

中国企业影响力 Top 10 2017 - 2021

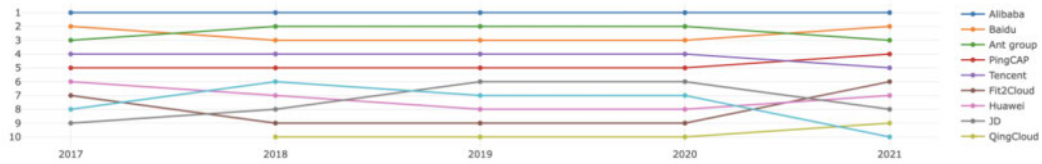


图4 中国企业影响力Top 10 2017-2021

同样的，根据开源项目活跃度和影响力，相较GitHub中全球开源项目和中国开源项目的Top 20，可见从单个项目而言，中国主导的开源项目的活跃度和影响力距离全球顶级开源项目的活跃度与影响力还有一定差距，特别是在影响力方面，需要国内企业最大限度地融入全球开源生态中发展中国开源项目。

排名	项目	活跃度
1	microsoft/vscode	33070.68
2	flutter/flutter	29879.26
3	MicrosoftDocs/azure-docs	25973.92
4	home-assistant/core	25358.57
5	NixOS/nixpkgs	21359.84
6	firstcontributions/first-contributions	19243.76
7	education/GitHubGraduation-2021	19025.12
8	kubernetes/Kubernetes	16075.66
9	pytorch/pytorch	15508.83
10	rms-support-letter/rms-support-letter.github.io	14366.78
11	dotnet/runtime	14161.06
12	tensorflow/tensorflow	13646.4
13	trustwallet/assets	13626.68
14	nadimkobeissi/appleprivacyletter	13270.31
15	rust-lang/rust	12438.41
16	DefinitelyTyped/DefinitelyTyped	12331.6
17	google/it-cert-automation-practice	12267.27
18	vercel/next.js	11503.95
19	elastic/kibana	10873.39
20	solana-labs/token-list	10871.74

表5 GitHub全球项目活跃度Top 20

排名	项目	活跃度
1	PaddlePaddle/Paddle	6910.25
2	ant-design/ant-design	6871.28
3	pingcap/tidb	4909.91
4	apache/flink	4040.65
5	PaddlePaddle/PaddleOCR	3730.26
6	alibaba/nacos	3553.02
7	apache/echarts	3434.79
8	NervJS/taro	3198.13
9	ant-design/pro-components	3170.71
10	apache/shardingsphere	2965.63
11	apache/tvm	2960.93
12	ant-design/ant-design-pro	2539.22
13	apache/apisix	2502.93
14	PaddlePaddle/PaddleDetection	2489.83
15	goharbor/harbor	2368.87
16	apache/dolphinscheduler	2336.55
17	umijs/umi	2334.09
18	k3s-io/k3s	2140.97
19	apache/dubbo	2115.15
20	metersphere/metersphere	2089.56

表6 GitHub 中国项目活跃度 Top 20

排名	项目	活跃度
1	flutter/flutter	18857.68
2	microsoft/vscode	17659.6
3	MicrosoftDocs/azure-docs	16710.7
4	home-assistant/core	15286.07
5	NixOS/nixpkgs	14894.64
6	dotnet/runtime	11091.54
7	pytorch/pytorch	10303.65
8	elastic/kibana	10114.1
9	kubernetes/kubernetes	9995.07
10	tensorflow/tensorflow	8299.86
11	odoo/odoo	8030.23
12	rust-lang/rust	7936.85
13	nadimkobeissi/appleprivacyletter	7827.54
14	education/GitHubGraduation-2021	6939.31
15	grafana/grafana	6731.79
16	godotengine/godot	6487.95
17	firstcontributions/first-contributions	6371.63
18	google/it-cert-automation-practice	6102.26
19	vercel/next.js	5901.83
20	dotnet/aspnetcore	5854.07

表7 GitHub全球项目影响力Top 20

排名	项目	活跃度
1	PaddlePaddle/Paddle	4212.15
2	ant-design/ant-design	3815.5
3	pingcap/tidb	2938.56
4	apache/flink	2248.57
5	PaddlePaddle/PaddleOCR	2058.76
6	alibaba/nacos	1997.18
7	apache/echarts	1966.18
8	NervJS/taro	1964.7
9	apache/tvm	1805.99
10	ant-design/pro-components	1721.37
11	apache/shardingsphere	1716.68
12	goharbor/harbor	1416.36
13	metersphere/metersphere	1377.46
14	ant-design/ant-design-pro	1376.3
15	umijs/umi	1279.98
16	PaddlePaddle/PaddleDetection	1265.74
17	apache/dolphinscheduler	1235.61
18	apache/dubbo	1217.44
19	tikv/tikv	1209.32
20	apache/apisix	1196.04

表8 GitHub中国项目影响力Top 20

3.2 中国重点领域开源项目发展现状

在国家政策、资本力量、商业组织与科研机构等多方利好形势下，人工智能、大数据、云计算、工业互联网、区块链等技术快速发展，并被广泛应用。与此同时，各技术领域受开源文化影响，秉承开源、开放的态度建设多层次人才培养体系、构筑产业集群优势、加快推动应用发展、促进产业融合创新。如今，人工智能、大数据、云计算、工业互联网、区块链等技术领域结合开源，已经呈现出技术与产业协同发展的新局面。

3.2.1 开源与基础设施

操作系统

当前国内基于Linux发行版而构建的操作系统层出不穷，加速了国产操作系统的发展，国内开发者对操作系统的关注度也日趋增长。由于自研操作系统的投入巨大且研发、维护、更新周期长，能形成一定生态规模的操作系统在全球屈指可数，能够打破已有市场的新型操作系统更少。因此，多年来研发操作系统及通过自研操作系统盈利的国内企业极少。

近年来随着开源声势在国内日渐浩大，操作系统领域也在拥抱开源的情况下，诞生了一批国产开源操作系统，如华为主导的OpenEuler服务器领域操作系统和OpenHarmony移动终端/物联网操作系统。众多操作系统领域的开发者也形成了一种共识：开源有助于开放创新，源代码公开可供修改学习；开源还能帮助企业塑造品牌影响力。

芯片

相比价值已达数百亿美元的开源软件生态，芯片虽已成为支撑各行各业的基石，但开源芯片仍处于起步阶段。在处理器芯片领域，基于开源指令集 RISC-V 的开源芯片生态正在快速崛起，为开源芯片生态的创新降低了技术门槛，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。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，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。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，面临极大的供应链风险。近期全球陆续出现的“缺芯潮”，导致汽车制造等重要工业领域停工停产，使包括中国在内的世界各国都蒙受了不可估量的经济损失。

数据库

早在20世纪50年代，互联网技术（ARPANET）的先驱们就十分推崇同行评审和开放反馈，用户组通过共享源代码，相互扶持、激发创新，到20世纪90年代互联网诞生时，协作、开放、创新的价值观就已植根于互联网的内核之中。

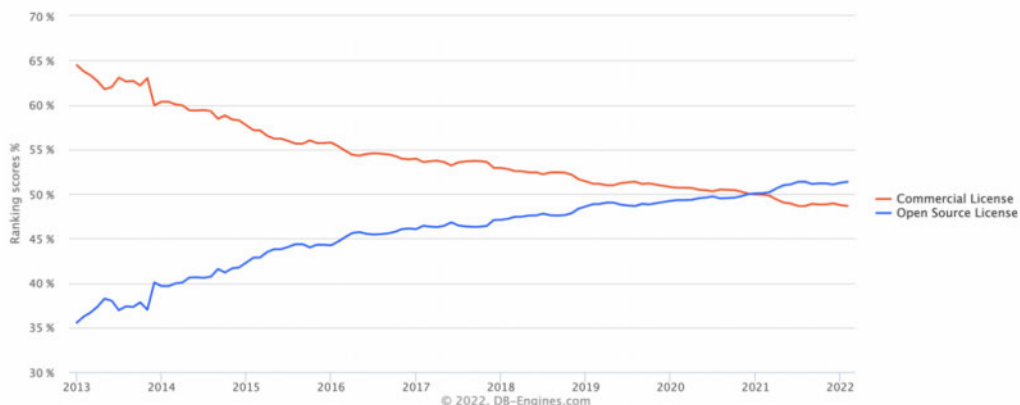
在数据库技术领域，始于70年代的Ingres项目，代码就使用BSD许可证分发，在其基础之上，以各种形式演绎出包括 Sybase、Microsoft SQL Server、NonStop SQL、Informix、PostgreSQL等著名产品，成为数据库历史上最成功的项目之一。

本质上，开源软件和闭源软件都只是一种软件分发方式，在不同时期和场景有着各自独特的竞争力和优势体现。时至今日，开源软件依托其社区开发模式，能更快的实现产品迭代和用户触达，进而形成免费软件加付费服务的业务模式，并进一步通过云获得价值回报，MongoDB等数据库都在探索这一模式。此外，从市场竞争战略来看，软件开源已经成为后来者扩大其市场影响力、追赶头部企业的重要手段。

国内开源数据库的发展，经历了借鉴、发展、创新的全历程，早期国产数据库的探索者人大金仓就是以PostgreSQL为基础，而NewSQL的代表产品TiDB则是源自2013年Google Spanner/F1论文的技术实现。自2019年以来，国内开源数据库领域快速发展，大事件频现，推动国内开源产业的蓬勃兴盛。

据 DB-Engines 的数据显示，自2021年1月，开源数据库的流行度首次超越商业数据库，并持续领先。全球 383 款数据库中，开源数据库占据 51.7%，排名前十的数据库中，开源数据库占据六席。据墨天轮的数据库流行度排行榜，198个数据库产品中包含13个开源的数据库产品，而榜单的前十名就有5个开源产品。从数据库开源项目的现状来看，全球最受欢迎的两种开源数据库MySQL 与 PostgreSQL是一系列数据库产品衍生的基础，中国数据库流行度排行榜中，源自MySQL和PostgreSQL的数据库数量分别为12和18。在今天的数据库领域，开源已经成为主要的趋势和潮流。

Popularity trend



DB-Engines 商业数据库和开源数据库流行度趋势对比

项目名称	项目地址	项目简介
TiDB	https://github.com/pingcap/tidb	TiDB是由PingCAP公司研发的分布式HTAP数据库产品，具备水平扩容或缩容、金融级高可用、实时HTAP、云原生分布式、兼容 MySQL 5.7 协议和 MySQL 生态等重要特性。
Apache Doris	https://github.com/apache/incubator-doris	Apache Doris是百度研发的现代化MPP分析型数据库产品，可以支持10PB以上的超大数据集实时分析查询。
TDengine	https://github.com/taosdata/TDengine	TDengine是涛思数据推出的专为物联网、车联网、工业互联网、IT运维等设计和优化的大数据平台。
Nebula Graph	https://github.com/vesoft-inc/nebula-graph	Nebula Graph是悦数科技推出的分布式、易扩展的原生图数据库，能够承载千亿个点和万亿条边的超大规模数据集毫秒级查询。
StarRocks	https://github.com/StarRocks/starrocks	StarRocks是鼎石科技推出的新一代全场景MPP数据库，采用全面向量化技术，目标是成为新一代流批融合的极速湖仓（Lakehouse）。
openGauss	https://github.com/opengauss-mirror/openGauss-server	openGauss是一款由华为在2020年开源的关系型数据库管理系统，采用木兰宽松许可证v2发行，深度融合了华为在数据库领域的企业级经验，打造国内根社区。
PolarDB-for-PostgreSQL	https://github.com/ApsaraDB/PolarDB-for-PostgreSQL	PolarDB-for-PostgreSQL是阿里云自主研发的云原生数据库产品，100% 兼容PostgreSQL，采用基于 Shared-Storage的存储计算分离架构，具有极致弹性、毫、秒级延迟、HTAP能力。
OceanBase	https://github.com/oceanbase/oceanbase	OceanBase是由蚂蚁集团自主研发的高可用、高性能、横向扩展、兼容SQL标准的企业级分布式关系数据库。
TBase	https://github.com/Tencent/TBase	TBase是腾讯基于PostgreSQL研发的分布式HTAP数据库，适用于海量数据、高并发的数据处理场景。
gStore	https://github.com/pkumod/gStore	gStore是一种原生基于图数据模型(Native Graph Model)的RDF数据管理系统，由邹磊教授领导的北京大学王选计算机研究所数据管理实验室(PKUMOD) 研发。
IoTDB	https://github.com/apache/iotdb	IoTDB是清华大学研发的一款聚焦工业物联网、高性能、轻量级的时序数据管理系统，2014年项目启动，2018年成为中国高校首个进入Apache孵化器的项目。

中国主导的开源数据库

3.2.2 开源与人工智能

据艾瑞咨询分析，2021年人工智能核心产业规模预计达到1998亿元规模，相应规模将于2026年超过6000亿元，2021-2026年的复合年均增长率为24.8%，人工智能产业正从发展期向成熟期过渡，除AI芯片外的细分技术赛道产业已跨过高速增长期，步入了稳步增长阶段。

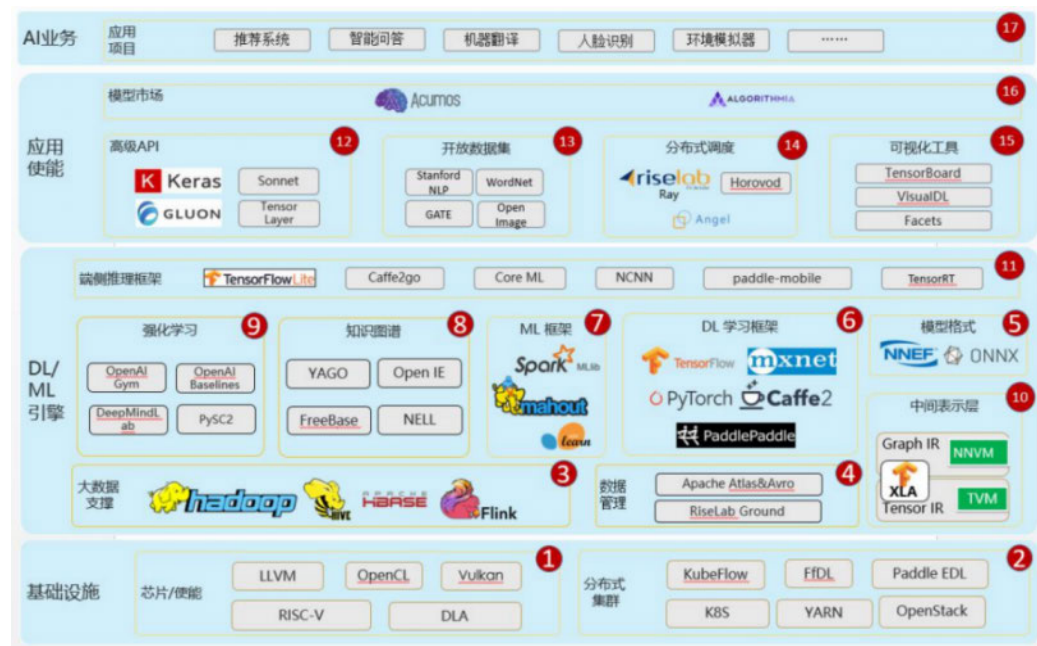
在产业增长期，人工智能领域的企业与研究人员正通过结合开源，促使各环节提升经济生产活动效能。如今，在 AI 模型规模更加庞大、算法架构更为复杂、所需训练数据更为巨大和繁杂的情况下，开源可以一定程度上降低研发效率。通过将已有研发成果汇集于开源代码库中，帮助更多开发者进行技术研发工作，已是人工智能领域的惯例。2022年，在推荐、强化学习、机器人等领域，更多人工智能代码库开源，形成了垂直、活跃的交流社区，助力产业发展。[]从研究方向看，人工智能领域的研究人员热爱开源，且热衷于基础性的研究内容，如深度学习开源框架、目标检测开源框架等。此外，图像分类、语义理解、图像分割、文字识别、语音合成等实用性场景同样拥有极高的关注度。

从研究对象看，从早期的文本、图像、音频和视频，渐渐转向3D数据模态。带来的影响是针对数字人的研究得到了空前关注。基于3D的数字人、元宇宙等内容已然成为各大科技公司争相角逐的热点内容。

从产业角度看，人工智能开源项目从原本的小型应用场景（如目标检测、文字识别等），逐渐向大而全的生态系统转变。

从开源单位看，企业的研究院相比高校的实验室，产出了更多有影响力的项目，国内人工智能开源项目所属单位影响力较大的如百度、京东、阿里巴巴、腾讯、字节跳动、商汤、旷视等，可见各大企业近年来在不断加大开源社区生态建设方面的投入。

总体来看，国内在人工智能领域的研究日益广泛，相应的开源项目也层出不穷，许多有影响力的工作均得到了来自全球各地开发者的贡献。开源极大地促进了新技术的形成和新产业的落地。



AI开源全栈示意图

项目名称	项目地址	项目简介
PaddlePaddle	https://github.com/PaddlePaddle/Paddle	飞桨(PaddlePaddle) 是由百度自主研发的功能完备的产业级深度学习平台，集深度学习核心框架、基础模型库、端到端开发套件、工具组件和服务平台于一体。飞桨源于产业实践，致力于与产业深度融合，提供了领先的深度学习&机器学习任务开发、训练、部署能力，加速企业从算法研发到产业落地的过程。

OpenMLDB	https://github.com/4paradigm/OpenMLDB	OpenMLDB是一个开源机器学习数据库，提供线上与线下一致的生产级特征平台，致力于解决AI工程化落地的数据治理难题，已在上百个企业级人工智能场景中落地。
MMCV	https://github.com/open-mmlab/mmcv	MMCV是一个面向计算机视觉的基础库，它支持了很多开源项目，如图像分类、目标检测、语义分割、姿态估计视频理解和图片视频生成等。
MegEngine	https://github.com/MegEngine/MegEngine	天元（MegEngine）是旷视自主研发的开源深度学习框架，能够帮助开发者高效地完成深度学习算法的设计、训练、部署，有效提升AI研发工作效率。
MNN	https://github.com/alibaba/MNN	MNN是一种高效轻量级的深度学习框架。它支持深度学习模型的推理和训练，在设备的推理和训练方面具有行业领先的性能。
ncnn	https://github.com/Tencent/ncnn	ncnn是一个为手机端极致优化的高性能神经网络前向计算框架。ncnn从设计之初便考虑手机端的部署和使用。无第三方依赖，可跨平台，手机端CPU的速度快于目前所有已知的开源框架。
BytePS	https://github.com/bytedance/byteps	BytePS是一个高性能的通用分布式训练框架。它支持TensorFlow、Keras、PyTorch和MXNet，并且可以在TCP或RDMA网络上运行。
ROMP	https://github.com/Arthur151/ROMP	ROMP是京东AI研究院开发的，业界第一个实现从图像端估计三维人体形状和姿态的单阶段算法。ROMP采用简洁的端到端设计，具有很强的可扩展性，同时支持实时估计，便于借此进一步探索多人场景下更丰富的感知和交互功能。
智能供应链开源工具	https://git.openi.org.cn/JDOpenISCT	智能供应链开源工具（Open Intelligent Supply Chain Toolbox）依托京东AIOC技术与供应链技术，整合京东内外数据，为各大企业、创业公司以及各级政府提供一站式全流程的智能供应链开源工具。
OpenMLDB	https://github.com/4paradigm/OpenMLDB	OpenMLDB是第四范式搭建的机器学习数据库，以开源的特征数据治理能力、SQL开发能力，提供全栈功能、低门槛特征数据计算和管理平台，面向闭环解决AI工程化落地的数据治理难题，帮助企业做到低成本、高效率地解决问题，已在上百个企业级人工智能场景中落地。

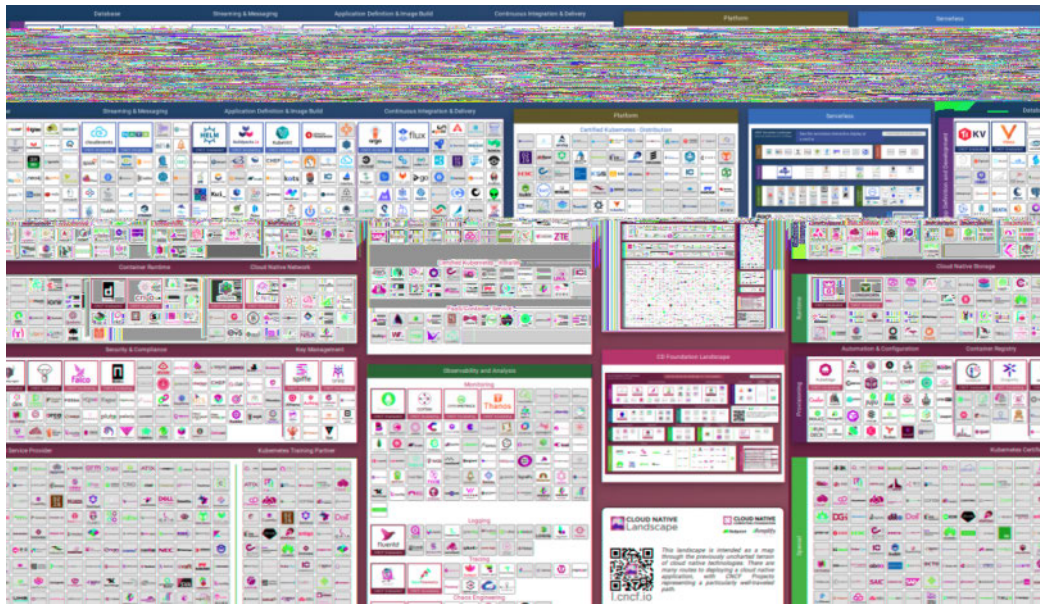
2022年国内人工智能领域典型开源项目

3.2.3 开源与云原生

云计算如今已是IT业界的主流技术，越来越多的用户选择云计算平台作为自己软件业务的基础设施，而云计算业务带来的IT产业营收比重也越发凸显。云计算的概念从20世纪80年代发端，到真正成型落地并广为人知，开源理念和开源软件在其中起到了决定性的推动作用。

首先系统软件里，以Linux为代表的开源的操作系统是云计算软件技术栈里坚实的基础，还有开源的虚拟化技术对于计算资源的池化也是必不可少的一环，包括Xen, KVM, Qemu等开源项目。云计算技术需要管理的资源，除了计算资源之外，网络资源和存储资源也是缺一不可的，同样，在网络技术软件栈和存储技术软件栈里，各种逐渐成熟的开源技术和开放标准，也加速了云计算时代的到来。作为云计算产业的先锋Amazon AWS，不可否认就是架构在这一系列的开源软件之上的。在AWS稳定的技术表现和成功的商业模式的带动下，一系列开源的云计算基础架构管理软件风起云涌，而时至今日，OpenStack最终成为最为成功和唯一事实上的标准IaaS开放平台。

同时，在过去几年里，容器化和容器资源的管理，也逐渐走向成熟，并快速被广大开发人员和厂商所采用，也标志了云（计算）原生时代的到来。作为云原生领域最具权威的组织，云原生计算基金会（Cloud Native Computing Foundation, CNCF）从2016年11月开始发布并持续更新云原生全景图（Cloud Native Landscape, <https://landscape.cncf.io>），帮助企业 and 开发人员快速了解云原生体系的全貌。图中左半部分按照层级从下至上分别是Kubernetes服务提供商、资源配置工具、运行时工具、编排与调度工具、应用开发工具，涵盖了全球云原生开源项目及其所属厂商。开源在云原生体系中起到了至关重要的作用，几乎所有的云原生技术，都有开源项目作为其代表实现或主流方案，从某种意义上整个云原生体系是构建在开源上的。



CNCF云原生技术全景图

近年来国内涌现出一批优秀且成熟的开源云原生项目，具有代表性的有PingCap推出的分布式事务键值数据库TiKV，阿里巴巴的云原生镜像分发系统Dragonfly和分布式内存数据管理引擎Vineyard，以及京东为大规模容器平台设计的分布式文件系统ChubaoFS等。

3.2.4 开源与隐私计算

隐私计算作为一项可以保障数据流通过程中“原始数据不出域、数据可用不可见”的技术，成为数据要素可信流通的关键技术模式。但各闭源平台间并不互通，促使“数据孤岛”变成“技术孤岛”。而相对于不同厂商间技术路线百花齐放，基于开源框架的互联互通将更有利于隐私计算产业生态的形成。也因此，开源隐私计算技术框架成为降低企业隐私计算技术研发成本，打破“技术孤岛”，实现跨平台互联互通，推动数据要素流通重要且有效的途径。让技术在接受多维度检验的同时，建立起更加敏捷、全面的反应机制，推进技术迭代升级、平台互联互通与产业健康发展。

据信通院报告显示，近两年，国内外很多大厂和创业团队都在积极开源，从开源项目的活跃度和影响力来看，联邦学习的开源生态为工业化的落地应用贡献了强劲力量，特别是FATE，2020年及之后出现的很多联邦学习类产品都或多或少的吸收和借鉴了FATE供给的营养。在中国信通院

调研统计中，55%的国内隐私计算产品是基于或参考开源项目开发的，这其中开源项目就以FATE为主。

3.2.5 开源与区块链

由于区块链技术去中心化、多方共享、可扩展等特点，使该领域绝大多数项目都是开源的，而开源也赋能区块链领域的技术创新，近几年尤为活跃。最受关注的方向便是以太坊的扩容问题，其中，基于零知识证明的ZK-Rollup方案被Vitalik Buterin寄予厚望。它的想法是，将交易的合法性验证的主要工作转移到主链之外，同时，通过零知识证明的方法保证主链级别的安全性。这一方法有望将以太坊的交易效率提高100倍左右。ZK-Rollup方案针对的是一些既定的交易类型，为了解决一般智能合约的类似问题，难度更大的ZK-EVM方案被提出，该方向目前已有若干团队进行研发。

项目名称	项目地址	项目简介
Chain33	https://github.com/33cn/chain33	Chain33是由复杂美自主研发的区块链底层开发平台，是一套支持共识，数据库，执行器等可插拔且易升级的区块链架构。基于Chain33搭建的POS公链，以及多条平行链、多条私有链和联盟链都平稳运行，业务涉及游戏，金融，电商，健康等领域。
长安链 ·ChainMake	https://git.chainmaker.org.cn/chainmaker	长安链是中国首个自主可控区块链软硬件技术体系，ChainMaker是其打造的区块链开源底层软件平台。包含区块链核心框架、丰富的组件库和工具集，致力于为用户高效、精准地解决差异化区块链实现需求，构建高性能、高可信、高安全的新型数字基础设施。
FISCO BCOS	https://github.com/FISCO-BCOS/FISCO-BCOS	FISCO BCOS是由金链盟开源工作组协作打造的安全可控的企业级金融联盟链底层平台，已有数百个应用项目基于FISCO BCOS底层平台研发，超80个已在生产环境中稳定运行。
JD Chain	https://github.com/blokkchain-jd-com/jdchain	JD Chain是京东专为企业应用设计的区块链框架系统，适用于多种通用业务场景，秉承简单易用、灵活高效的设计理念，满足企业积木化的按需定制，让企业快速进入区块链世界。
XuperChain	https://github.com/xuperchain/xuperchain	XuperChain是百度自主研发，拥有完全自主知识产权的区块链底层技术。拥有500余篇核心技术专利。XuperChain以高性能、自主可控、开源为主要设计目标，响应国家政策，打破了国外技术在区块链技术领域的垄断，致力于创建最快、最通用、最好用的区块链底层技术。

国内广泛使用的区块链开源项目

3.2.6 开源与工业互联网

全球工业互联网正处于产业格局未定的关键期和规模化扩张的窗口期，各个国家围绕核心标准、技术、平台等加速布局，我国工业互联网发展也在稳步推进。据CNNIC发布的《中国互联网络发展状况统计报告》，截至2021年12月，我国有全国影响力的工业互

联网平台已超150个，接入设备总量超7600万台套，在建“5G+工业互联网”项目超2000个。

作为智能制造、工业互联网的核心内容，工业软件已渗透并应用到工业领域的几乎所有核心环节，而近年来工业软件与开源的结合有力冲击了原先关键技术的垄断，为我国实现弯道超车提供了可能。在研发设计类软件、生产控制类软件、业务管理类软件和工业数据软件中，均涌现出了大量开源软件。

1) 研发设计类：以计算机辅助设计（CAD）为例，为打破如AutoCAD等流行闭源软件的垄断，用于3D建模的FreeCAD、2D建模的LibreCAD等CAD开源软件出现。

2) 生产控制类：以工业设备中常见的可编程逻辑控制器（PLC）为例，涌现出OpenPLC等PLC开源软件以及Apache PLC4X等PLC数据采集软件。

3) 业务管理类：ERP、CRM类开源软件数量众多，如Apache基金会旗下的Apache OFBiz项目。

4) 工业数据软件：该类别软件离IT域最近，在开源方面的成果也最为丰富，如Eclipse基金会推出的数字孪生项目Eclipse Ditto以及Apache基金会的工业物联网数据库项目Apache IoTDB。

随着开源已蔓延至工业互联网领域，我国工业软件的发展得到助力，如中望软件、中控技术、华大九天等国内企业分别推出中望CAD、DCS控制系统ECS-700X、EDA全流程工具等国产化软件。总体而言，开源加速了我国工业软件的成长速度，同时也有助于形成我国工业互联网发展新优势。

计算机辅助仿真FastCAE	https://github.com/DISOGitHub/FastCAE
开源电子设计自动化	https://gitee.com/opensdacs
制造执行系统MES	https://gitee.com/wangziyang/MES-Springboot
监控采集系统RapidSCADA	https://github.com/RapidScada/scada
监控采集系统SharpSCADA	https://github.com/GavinYellow/SharpSCADA
供应链系统	https://github.com/doublechaintech/scm-biz-suite
仓库管理系统WMS	https://github.com/Singosgu/GreaterWMS
仓库管理系统jeewms	https://gitee.com/erzhongxmu/jeewms
企业资源规划jshERP	https://github.com/jishenghua/jshERP
工业协议边缘网关NEURON	https://github.com/emqx/neuron
工业MQTT协议网关	https://github.com/emqx/emqx
工业物联网数据库管理系统	https://github.com/apache/iotdb

由国内开发者发起或主导的优秀工业软件列表

第四章 中国开源社区发展现状

当前我们所身处的数字化时代几乎都是由开源代码所构建的，伴随着开源运动在中国的落地与发展，中国的开源社区从最初的单一且独立社区不断地演进，呈现出今天以项目社区、用户社区、综合社区为核心的百花齐放的繁荣景象。本篇将为带来国内开源环境下不同的开源社区发展形态与现状。

4.1 中国开源社区的起源与发展历程

1) 从时间的维度

全球开源运动发起距今已有二十多年，管中窥豹，我们可以观察到国内开源技术的发展其实存在着一些明显的趋势。

十几年前，很多人认为“开源 = Linux”，因为当时的Linux 操作系统、桌面办公软件（GNOME、OpenOffice）和浏览器（Mozilla）作为开源项目的主战场，掀起了第一波开源的浪潮；

近十年，随着互联网的兴起，开源的项目和技术呈现百花齐放之盛况，从数据库到中间件、从前端到后端、从编程语言到编译器、从物联网到微服务、从大数据到人工智能，开源的技术和项目越来越丰富和多样化；

最近五年，随着移动互联网和云计算在中国的蓬勃发展，我们看到了中国开源崛起的力量。根据时间的迭代，中国开源也从早期的跟随者、参与者，逐渐变成影响者、引领者和创作者。

中国开始涌现出大量开源项目的开发者，中国企业的开源项目开始捐献给基金会孵化，中国开始定义自己的开源许可证协议（木兰宽松协议）并被OSI接受，中国开始成立中国的开源基金会（开放原子基金会），这些都是中国开源开始成熟的很重要的标志。

2) 集中与分布式

在早期的时候，开源主要集中在几个主要社区，这些社区成熟的标准之一就是“是否有开源基金会”。当然全球的开源基金会也是掰着手指头可以数出来的，如经典老牌的 Linux、Apache、Mozilla 基金会等，聚集了一大群优秀的开源人才和企业的参与，并且在长达20多年的开源历程中经久不衰。这是经典的开源1.0模式。

当开源技术开始多元化，尤其当代码的分享和开发变得便捷，基于Git的代码托管平台的流行，开源进入了一种新的分布式状态。**更细分领域技术和项目的出现，促成了更低的沟通成本和更多开源人才的聚集。**

如同互联网早期是通过主要的门户网站来服务于全球网民，发展至今每个人都很容易创建并运营自己的自媒体账号。

2019 年GitHub发布的行业报告中，用户群和活跃贡献度排名第二的是中国，我们看到了中国开源环境的成熟以及呈分布式状态发展的势头。这也意味着进入到了开源2.0模式。

3) 小众与出圈

十几年前，Linux的爱好者会通过北京 Linux 用户组聚集在一起，他们经常会去北京一家位于东直门的餐厅的地下一层，“地下”这个词有着双重含义。那个时候的开源圈子，还鲜为人知，活跃于一小群早期的开源人之间。到了2022年的今天，开源呈现出一种出圈的状态。

在横向上，更多的领域开始谈论开源，开始了解开源。近年以来，政府部门开始关注开源，学校开始推广开源的课程和认证，企业们开始考虑成立开源委员会，VC创投开始垂青开源项目，开源已经成了多轮融资以及上市评估一个非常重要的维度和评价方向。

纵向的从开源项目之间去看，我们观察到的更多是「融合」，领域之间的界限开始模糊，开源项目之间的界限开始模糊。

4) 从个人到生态

中国开源社区早期的时候更多是以用户的方式去参与，这也是为什么我们会听到北京某某用户组，上海某某用户组。

到了 2022 年，我们比较少听到新成立某某用户组这个词了，更多地听到了联盟、基金会、行业联盟、组织。这意味着开源不再是以个人用户的方式在参与，而是以开发者、项目、企业、联盟、基金会的方式来呈现，这也同样印证了中国开源的成熟，规模化，进阶和蓬勃发展的势头。

4.2 中国开源社区的现状特征

近年来，在国家政策以及开源社区蓄力之下，除了国家级的开放原子开源基金会，行业性质（例如CCF的开源发展委员会、福州开源研究院）、头部企业主导（百度旗下的飞浆和超级链、阿

里旗下的龙蜥社区、腾讯云旗下的腾源会等)、区域性开源组织不断涌现,高校的学生开源俱乐部数量也在不断增加。增长最快是IT基础设施相关的开源项目社区。

据中国开源软件联盟不完全统计,截止2022年3月,国内各类开源社区已经超过500个,按照综合社区平台、项目型社区和用户组社区三类进行汇总,项目型社区增速最为显著。

项目型社区是指聚焦在特定开源项目,包括代码贡献和协作、集成测试、应用实践、用户反馈等核心功能,大部分项目型社区由背后的机构或企业来资助或直接运营,代表型项目社区有:OpenHarmony、TiDB社区、RT-Thread、百度飞桨社区、龙蜥开源社区(OpenAnolis)等。

- 用户组社区主要是开源爱好者自发形成的小型社区,以知识分享、经验交流和传播开源文化为主要目标。其中最为典型的有LiuxnFans、西电开源社区、物联网自动化社区iot.cechina、Go开发者社区、Python中国社区等。
- 综合社区平台是指具备开源代码、项目孵化、开源治理、媒体等多种服务功能的社区,内容和用户中开源领域居多,其他垂直小众社区也在该社区平台构建自己的影响力。代表性如CSDN社区(Gitcode开源代码平台),开源中国社区(Gitee)、思否、51CTO、博客园等。

还有一些小类如活动型:以开源社、腾源会为代表;学术型:以木兰社区、白玉兰社区为代;协会性质:CCF开源发展委员会、福州开源研究院;行业性质:Open Islands(基于隐私计算)等。

从社区类型看,以项目为导向的开源社区数量最多,这是符合开源生态以项目为基础的发展模式。从区域上看,开源社区还是主要集中在北上广深杭等一线城市。

中国开源社区也迎来重要的发展阶段,正在从以学习应用国外开源项目和技术为主的爱好型社区为主,逐渐涌现一大批以应用、学习、贡献和开源创作的专业综合社区。

社区走向专业在外部表现为和中国开源项目的蓬勃发展同频,在过去的2021年,由开源项目驱动的开源平台和开源社区发展也非常迅猛。

4.2.1 中国开源代码托管平台

随着开源项目的不断增加,以及国内开发者在使用到GitHub、GitLab等平台时,经常遇到访问速度太慢,甚至有时还会遇到无法连接的情况。在此趋势下,中国也诞生了一批优秀的代码托管平台。

GitCode

2020年9月,中国专业IT开发者社区CSDN推出全新升级的开源项目创新服务平台GitCode,其秉承“创新、开放、协作、共享”的开源价值观,致力于为大规模开源开放协同创新助力赋能,打造创新成果孵化和新时代开发者培养的开源创新生态。作为独立的第三方开源社区,GitCode不仅具备GitLab的先进技术,同时也充分考虑了中国用户的使用习惯,多方合力创建开放、协作、共享的全球开源技术共同体。截至2022年5月,GitCode开发者数量已超120w+,项目入驻20w+,开源组织5w+,百度、阿里、腾讯、华为、旷视等知名企业,以及OceanBase、OpenCV、Jenkins等优秀项目均已入驻GitCode。

Gitee

码云(Gitee)是OSCHINA推出的代码托管协作开发平台,支持Git和SVN,提供免费的私有仓库托管。2016年推出企业版,提供企业级代码托管服务,成为开发领域领先的SaaS服务提供商。

Coding

Coding是深圳市腾云扣钉科技有限公司推出的产品,其重点面向团队和企业的代码协作开发服务。Coding的项目管理包含任务、讨论、文件等功能,支持多成员协作,并且深度集成了代码

仓库的操作与状态。

4.2.2 中国开源项目社区蓬勃发展

从开发者规模和开发者合作、参与层次性，部分开源社区已经发展到非常庞大的规模，在社区生态上发出显著的成绩。

部分开源项目社区清单：

社区名	领域	项目地址	项目社区介绍
龙晰社区	操作系统	https://openanolis.org	一个操作系统开源社区及创新平台，由国内、外领先操作系统、芯片、云计算公司共同发起，致力于通过开放的社区合作，构建国内自主Linux 开源发行版及开源创新技术，推动软、硬件及应用生态繁荣发展。
openEuler	操作系统	https://www.openeuler.org/zh/	openEuler 是由 OpenAtom Foundation 开发和运营的开源平台。其愿景是通过社区合作，打造创新平台，构建支持多处理器架构、统一和开放的操作系统 openEuler，推动软硬件生态繁荣发展。
OpenHarmony	操作系统	https://www.openharmony.cn/	OpenHarmony是由开放原子开源基金会（OpenAtom Foundation）孵化及运营的开源项目，目标是面向全场景、全连接、全智能时代、基于开源的方式，搭建一个智能终端设备操作系统的框架和平台，促进万物互联产业的繁荣发展。
RT-thread 社区	操作系统	https://www.rt-thread.org/	RT-Thread是一款由上海睿赛德电子科技主导开发的开源实时操作系统，它也是集实时操作系统（RTOS）内核、中间件组件和开发者社区于一体的技术平台。
OceanBase 社区	数据库	https://open.oceanbase.com/	OceanBase 社区版是一款开源分布式 HTAP（Hybrid Transactional/Analytical Processing）数据库管理系统，具有原生分布式架构，支持金融级高可用、透明水平扩展、分布式事务、多租户和语法兼容等企业级特性。OceanBase 内核通过大规模商用场景的考验，已服务众多行业客户，现面向未来持续构建内核技术竞争力。
TiDB社区	数据库	https://tidb.net/	TiDB 是 PingCAP 公司自主设计、研发的开源分布式关系型数据库，是一款同时支持在线事务处理与在线分析处理（Hybrid Transactional and Analytical Processing, HTAP）的融合型分布式数据库产品。具备

			PROCESSING, HTAP) 的融合型分布式数据库产品, 具备水平扩容或者缩容、金融级高可用、实时 HTAP、云原生的分布式数据库、兼容 MySQL 5.7 协议和 MySQL 生态等重要特性。
MongoDB 中文社区	数据库	https://mongoinc.com/	MongoDB中文社区是围绕MongoDB生态建立的中文技术社区, 获得MongoDB官方的认可和支持。社区关注MongoDB以及相关数据产品和工具。来自MongoDB官方的工程师, 阿里腾讯等大型互联网公司及业界MongoDB专家、MongoDB书籍作者等组成社区核心成员。
TDengine社区	数据库	https://www.taosdata.com/	TDengine 是涛思数据开发的一款高性能、分布式、支持 SQL 的时序数据库, 其核心代码包括集群功能全部开源, 同时 TDengine 还带有内建的缓存、流式计算、数据订阅等系统功能, 能大幅减少研发和运维的复杂度, 可广泛应用于物联网、车联网、工业互联网、IT 运维、金融等领域。
ClickHouse 中文社区	大数据	http://www.clickhouse.com.cn/	ClickHouse.com.cn社区为国内最专业最具影响力的ClickHouse开源技术社区, 致力于ClickHouse 的技术研究、推广和普及。
飞桨 PaddlePaddle	人工智能	https://www.paddlepaddle.org.cn/	飞桨(PaddlePaddle)是百度开发的一款集深度学习核心框架、工具组件和服务平台为一体的技术先进、功能完备的开源深度学习平台, 已被中国企业广泛使用, 深度契合企业应用需求, 拥有活跃的开发者社区生态。
华为 MindSpore	人工智能	https://www.mindspore.cn/community	MindSpore是华为开源的自研AI框架。其希望通过社区合作, 面向全场景构建最佳昇腾匹配、支持多处理器架构的开放AI框架, 为算法工程师和数据科学家提供开发友好、运行高效、部署灵活的体验, 帮助人工智能软硬件应用生态繁荣发展。
Apollo	汽车	https://developer.apollo.auto/	Apollo开发者社区是百度致力于为全球自动驾驶开发者和合作伙伴提供的一个学习、交流的平台,助力开发者快速了解并使用自动驾驶技术。
汽车行业开源社区	汽车		汽车行业开源社区为具备汽车制造属性的国内开源组织, 由国内汽车行业相关机构自发形成, 应对汽车行业供应链条长, 开源治理场景复杂等问题, 下设全权成员参与社区决策, 另外设置普通成员和技术委员会, 汽车行业开源社区提供开源技术应用交流平台, 共同探讨科技制造行业开源痛点问题, 打造国内汽车行业良好开源生态, 帮助汽车行业降低开源风险。
开放群岛 (Open Islands) 开源社区	隐私计算	公众号“Open Islands”	开放群岛 (Open Islands) 开源社区是由深圳数据交易所有限公司联合国家智库、国家单位、高校、大型金融机构、大型互联网公司近50家发起单位牵头成立的国内首个国际化自主可控隐私计算开源社区。
通信行业开源社区	通信		通信行业开源社区具备通信行业属性的国内开源组织, 由国内通信行业相关机构自发形成, 旨在推动国内通信行业开源技术安全可靠使用, 促进我国开源生态健康可持续性发展。自成立以来, 定期开展开源软件技术研究

			和使用经验研讨活动，成员单位积极整合优势资源和技术成果共享开源经验，共同推动通信行业开源生态健康发展。
科技制造开源社区			科技制造开源社区为具备科技制造属性的国内开源组织，由国内科技制造行业相关机构自发形成，推动国内科技制造行业开源供应链合规治理，打造开源生态良好建设环境，下设全权成员参与社区决策，另外设置普通成员和技术委员会，科技制造开源社区提供开源技术应用交流平台，共同探讨科技制造行业开源痛点问题，打造国内科技制造行业良好开源生态，帮助科技制造行业降低开源风险。
金融行业开源技术应用社区	金融		金融行业开源技术应用社区是国内首个金融行业开源社区，主要服务于金融机构。自成立以来，定期开展开源软件技术研究和和使用经验研讨活动，成员单位积极整合优势资源和技术成果共享开源经验，共同推动金融行业开源生态健康发展。
星策开源社区		http://startogether.ai/	星策开源社区是一个聚焦于企业智能化转型，由企事业单位、高等院校、科研单位、非营利性组织等按照自愿、平等、开源、协作的基础上组成的非盈利性中立的开源社区。社区的使命是连接企业和AI，以开源的方式共享共建企业智能转型的方法论、案例、实践和技术，助力企业智能化转型成功。

4.3 中国开源社区发展的挑战和趋势

国内的开源社区的运营和治理能力目前大部分还处于比较初级的阶段。形式上具备国外开源社区的治理架构，但还没有真正发挥出开源开放和协作的效应，社区贡献还是主要来源于项目的发起方。

社区是生态影响力的具体呈现。中国开源社区的发展阶段和中国技术、开发者水平在全球软件技术中的地位相符，虽然规模庞大，但特别在基础领域原创性还远远不足。

展现在中国开源社区中，主动贡献的开发者比例较少，社区主要面向服务项目的推广布道、和开发者应用学习价值。

据联盟和各社区的抽样访谈和统计，中国开源社区在发展上有如下三个不足和障碍：

- 中国开发者对开源生态的认识普遍不足，愿意积极参与开源社区贡献的开发者比例和规模远远不足。
- 中国开源社区缺乏专业的治理机制，社区成熟度普遍不足。
- 缺乏充足和专业的社区治理人才。尤其缺乏擅长治理架构的专家和总监级人才。

主要遇到的主观挑战：

- 社区的主导权主要是集中在项目发起方，很少做到真正的社区自治，社区贡献主要还是来自项目发起方；
- 很少社区真正做到上游优先的倡导；
- 大部分开源社区照搬Apache的社区治理模式，没有考虑到国内开源文化、开发者的现状和国外有很大的区别，导致开源社区的影响力都集中在少数人中；

- IT基础类的开源项目现在主要集中在国内，但是偏向框架、应用类型的开源项目还是主要捐赠到国外的开源基金会。

主要遇到的外部挑战：

- 国内的开源文化还比较薄弱，大众对于开源的贡献和回报机制还不是特别了解，更多还是停留在软件和代码可以免费下载的观念中；
- 开源社区对于软件合规的重视程度还不够。

随着国家不断加强对科技自主可控的宏观政策执行、数字化转型迫在眉睫以及开源写入到十四五规划中，各行各业都日益开始重视开源，特别是一批基础性的IT项目陆续开源，形成了一股强大的驱动力，驱动国内的开源社区的蓬勃发展。中国的开源社区未来可期，大有可为。具体建议：

- 需要加大开源的布道；
- 需要加强软件合规的普及；
- 加强对开源社区治理的研究。

第五章 中国开源商业现状

5.1 开源商业化呈现井喷之势，中国迎来开源创业的浪潮

开源作为一种高效的协作方式，让更多的开发者参与并产出更高质量的源代码。同时，“开源带货”逐渐盛行，通过开源的方式帮助产品及企业触及更多用户，由此带来了巨大的商业化或专业版本服务的机会。还有非常关键的一点是，开源是基础软件的最佳选择，相比很难让用户接受的闭源“黑箱”，开源基础软件众所周知的安全可靠性能促使更多的用户来使用。

从2013年开始，开源商业化在国际市场取得了较大的突破，实现了10倍速的增长。开源产品的优越性得到了更好的验证，在商业上也落地生花。非常显著的一点是，收入过1亿美金的开源公司有了爆发性的增长，从过去只有屈指可数的几家如今已迅速增长至五十余家。比如，在2021年里，Confluent（Kafka背后的开源商业公司）、HashiCorp、GitLab成功上市，市值都在百亿美元规模，开源的商业模型已经得到了良好的验证。

在中国市场，随着数字化时代的到来，每个行业都因此发生巨变，过去不具备开发者技术力量的传统公司都在转型为技术公司。我们已经可以看到当今诸多市值很高的公司背后，都是技术在驱动，由此开源成为重中之重。开源已经成为了整个互联网产业的基石，几乎所有的互联网公司都在使用开源软件，它极大地降低了软件生产的成本，随着商业化的发展，也将让更多的企业享受到开源带来的好处。

数字经济的推动拉动了技术本身的发展，和商业模式闭环的形成，由此，中国迎来了开源创业的浪潮。据CSDN关于中国开源项目融资的数据统计显示，在2021年，开源融资较2020年实现了几乎翻倍的增长。同时我们也可以看到，从融资分布的技术领域来看，核心集中在数据库、云原生和人工智能上。

时间	组织（公司/基金会/个人）	核心开源项目	作者/创始人	融资轮次	融资金额	投资方	技术领域
2022年2月	澜舟科技	Mengzi	周明	Pre-A轮	近亿元人民币	联想创投、斯道资本、创新工场	人工智能

						创新工场	
2022年2月	太极图形	Taichi	胡渊鸣、匡冶	A轮	5000万	源码资本、GGV纪源资本、BAI资本、红杉中国	计算机视觉、编程语言
2022年1月	SphereEx	Apache SpheringSphere	张亮、潘娟	Pre-A轮	近千万美元	嘉御资本领投，红杉中国种子基金、初心资本、指数创投跟投，指数资本担任独家财务顾问	数据库
2021年11月	Jina AI	Jina	肖涵	A轮	3000万美元	Canaan Partners、Mango Capital、GGV纪源资本、SAP.iO Fund、云启资本	人工智能
2021年11月	星汉未来	BridgX	刘道儒	Pre-A轮	未披露	经纬创投	云原生
2021年11月	Alluxio, Inc.	Alluxio	李浩源	C轮	5000万美元	高瓴创投、Andreessen Horowitz、七海资本、火山石资本、华泰创新	
2021年10月	StreamNative	Apache Pulsar	郭斯杰	A轮	2300万美元	Prosperity7 Ventures、华泰创新、源码资本、红杉中国	云原生、中间件
2021年10月	矩阵起源 (Matrix Origin)	MatrixOne	王龙	战略融资	数千万美元	钟鼎资本、五源资本、险峰K2VC、基石资本	
2021年9月	端点Terminus	Erda	赵泮伟	B轮	6亿人民币	华平投资、红杉中国、阿里云、中金佳成	云原生
2021年8月	澜舟科技	Mengzi	周明	天使轮	未披露	创新工场	人工智能

2021年8月	偶数科技	Apache HAWQ	常雷	B+轮	近2亿元人民币	某科技巨头、红杉资本、红点中国	大数据
2021年8月	Datafused Labs	Databend	张雁飞	天使轮	数百万美元	高瓴资本、华创资本、九合创投	
2021年8月	KodeRunner	Zadig	李倩	Pre-A轮	数千万人民币	经纬中国、盈动资本	云原生
2021年7月	云智慧	OMP-运维管理平台	殷晋	E轮	1.5亿美元	红杉中国、波士顿投资、FutureX Capital天际资本、CPE源峰、ASG、SIG海纳亚洲创投基金、链兴资本、银盛泰资本、敦鸿资产	运维
2021年7月	平凯星辰(北京) PingCAP	TiDB	刘奇、黄东旭、崔秋	E轮	估值30亿美元	红杉中国、明势资本、新加坡政府投资公司(GIC)、五源资本、云启资本、GGV纪源资本、BAI资本	数据库
2021年7月	星汉未来	BridgX	刘道儒	天使轮	数百万美元	明势资本、初心资本	云原生
2021年6月	深圳支流科技	Apache APISIX	温铭	A+轮	数百万美元	经纬中国、顺为资本、真格基金	云原生
2021年6月	矩阵起源(Matrix Origin)	MatrixOne	王龙	天使轮	千万级美元	五源资本、险峰K2VC、源来资本、微光创投	大数据
2021年5月	涛思数据	TDengine	陶建辉	B轮	4700万美元	经纬中国(领投)、GGV纪源资本、红杉资本中国、指数资本	数据库、物联网
2021年5月	SphereEx	Apache ShardingSphere	张亮	天使轮	数百万美元	红杉中国、初心资本	数据库

2021年5月	九章云极 DataCanvas	DingoDB	方磊、尚明栋	C轮	3亿人民币	赛富投资基金、尚城投资、领沓资本、君紫资本、珂玺资本、易华录投资	数据库
2021年4月	太极图形	Taichi	胡渊鸣、匡冶	天使轮	未披露	红杉中国种子基金	计算机视觉、编程语言
2021年4月	麒麟软件	优麒麟	谌志华	B轮	未披露	上海翎贲、君度投资、燕园创投、旭源资本	操作系统
2021年4月	Kylogence	Apache Kylin	韩卿	D轮	7000万美元	浦银国际、中金资本、歌斐资产、国方资本、ASG、宏兆基金、浦耀信晔、红点中国、斯道资本、顺为资本	大数据
2021年3月	深圳支流科技	Apache APISIX	温铭、王院生	A轮	数百万美元	真格基金、顺为资本	云原生
2021年3月	鼎石科技	StarRocks	李海磊、叶谦、赵纯	Pre-A轮	未披露	Atypical Ventures	数据库
2021年3月	端点 Terminus	Erda	赵泮伟	A轮	超4亿元人民币	红杉资本、阿里云、耀途资本	云原生
2021年3月	ZStack 云轴科技	ZStack	张鑫	战略融资	未披露	中国电信投资	云计算
2021年2月	一流科技	OneFlow	袁进辉	A轮	5000万人民币	高瓴资本	人工智能
2021年2月	深圳支流科技	Apache APISIX	温铭、王院生	Pre-A轮	百万级美元	真成投资、真格基金	云原生
2021年2月	鼎石科技	StarRocks	李海磊、叶谦、赵纯	天使轮	数百万美元	明势资本	数据库
2021年1月	北京易捷思达科技	EasyStack	陈喜伦	E轮	未披露	京东数科	云计算
2020年12月	深圳支流科技	Apache APISIX	温铭、王院生	天使轮	百万级美元	真格基金、真成投资	云原生
2020年12月	EMQ (杭州映云科技有限公司)	EMQ X Broker	李枫	B轮	1.5亿人民币	高瓴创投、GGV纪源资本、嘉御资本、东方富海	云原生、物联网
2020年11月	平凯星辰 (北京)	TiDB	刘奇、黄东旭、崔秋	D轮	2.7亿美元	GGV纪源资本	数据库

时间	公司/项目	产品/服务	创始人/核心团队	融资轮次	融资金额	投资方	行业/领域
	PingCAP					Access Technology Ventures、晨曦投资、时代资本、五源资本、BAI资本、Coatue Management、FutureX Capital天际资本、昆仑资本、挚信资本、经纬创投、云启资本	
2020年11月	欧若数网	NebulaGraph	叶小萌	Pre-A+轮	近千万美元	源码资本、红点中国、经纬中国	数据库
2020年11月	Zilliz	Milvus	谢超	B轮	4300万美元	高瓴创投、挚信资本、Pavilion Capital、五源资本、云启资本	人工智能、数据库
2020年11月	端点Terminus	Erda	赵洋伟	Pre-A+轮	未披露	耀途资本	云原生
2020年9月	Jina AI	Jina	肖涵	Pre-A轮	600万美元	GGV 纪源资本、SAP、iO Fund、云启资本	人工智能
2020年8月	StreamNative	Apache Pulsar	郭斯杰	Pre-A轮	数百万美元	源码资本、红杉中国	云原生、中间件
2020年8月	EMQ (杭州映云科技有限公司)	EMQ X Broker	李枫	A+轮	数千万人民币	嘉御资本	云原生、物联网
2020年8月	ZStack 云轴科技	ZStack	张鑫	B+轮	2.3亿人民币	三峡鑫泰、中网投、交银国际、安恒信息、朗玛峰创投、天堂硅谷、宁波闻勤、阿里云、深创投、小苗朗程、联新	云计算

						资本、朗母基金、朗程资本、常州政府投资基金	
2020年6月	OceanBase奥星贝斯	OceanBase	阳振坤	股权融资	未披露	蚂蚁集团	数据库
2020年6月	鼎石科技	StarRocks	李海磊、叶谦、赵纯	种子轮	未披露	神策数据	数据库
2020年4月	涛思数据	TDengine	陶建辉	A轮	超1000美元	GGV纪源资本、红杉中国	数据库、物联网
2020年3月	EMQ (杭州映云科技有限公司)	EMQ X Broker	李枫	A轮	未披露	东方富海、九合创投、晨晖创投	云原生、物联网
2020年1月	上海睿赛德电子科技	RT-Thread	熊谱翔	B轮	未披露	GGV纪源资本、君联资本、华秋电子	操作系统、物联网
2020年1月	涛思数据	TDengine	陶建辉	Pre-A轮	近千万美元	GGV纪源资本、红杉中国种子基金、北纬科技	数据库、物联网
2019年5月	旷视科技	MegEngine	印奇、唐文斌	D轮	7.5亿美元	工银资管有限公司、中银投资、麦格理资本、阿里巴巴	人工智能

表1 中国开源项目融资列表 (来源: <https://gitcode.net/open-source-lab/List-of-Chinese-Open-Source-Project-Financing>)

中国要在全球开源立住脚，一方面头部公司要发展，另一方面，应该利用工程师红利。中国拥有全球最大的开发者群体，让开发者大量地涌入开源世界做贡献，通过开源的协作，能够开发出更多有用的软件。其次，将软件与硬件进行结合也是一个巨大的优势。

5.2 开源商业模式：Open Core加云原生成主流

开源项目的商业模式有着不同的路径和阶段，总体来说，经历了三代的演进：

- 第一代，以红帽为代表，以支持和服务为主。现在依然存在这样的需求。
- 第二代，以MongoDB、Cloudera等为代表，有开源项目，做付费的商业版本。这个模式不太成功。
- 第三代，Open Core的模式，本身可能是基础软件的属性，又能够提供云服务，在商业上形成闭环。可以说，Open Core加上Cloud Native，是开源商业化大爆发最为重要的两个内在因素。此外，还有一个外部因素，就是

在数字经济的驱动下，这个模式形成了飞轮效应。

而具体到开源模式上，可以总结归纳出以下10种主要的商业模式：

- **订阅式产品化和技术支持模式**：类似于红帽基于Linux社区版做了Linux企业版并以订阅式的方式长期向企业客户收费，除此之外，还基于开源项目提供打包、培训或者咨询服务类的技术支持。
- **Dual-License双授权模式**：指代码具有两套许可证。一套是传统的开源许可证（如GPL），另一套是商业许可证。
- **社区版开源，增值闭源的Open Core模式**：把一部分软件开源，另一部分增值的闭源收费。我们经常见到很多“社区版”的软件可能就是开源的，而与之对应的“企业版”的模式就很可能提供了很多额外功能并收费。比如Kafka、Cassandra、GitLab都是这种模式。
- **SaaS - 软件即服务上云模式**：商业变现的一开始就决定把软件运营到云上，用 SaaS 服务的方式对使用者提供“可租用的软件服务”，而不是把软件的所有权卖给用户，让用户自己去运维。SaaS 的好处很多，从营收模型上看，客户会每个月、每年源源不断的贡献收入，容易获得高估值。对客户的好处不言而喻，主要包括：避免前期一次性购买软件和专用硬件的高额成本；部署快、随时享受升级；运维责任转嫁到了 SaaS 提供商身上，有供应商提供管理服务。
- **广告收益型**：如Google PHP Live。
- **软、硬一体化**：如IBM、HP、SUN
- **附属品**：O'Reilly IDG/Linuxworld
- **降低用户TCO（捆绑软件或服务）**：Oracle Andriod
- **政府资助科研型**：FreeBSD 部分Linux发行商
- **其他模式**：利用开源软件来搭建应用系统，通过开源更快更便捷地获取基于开源操作系统的生态合作伙伴，通过开源生态上的产品分成等模式。

5.3 开源商业公司的护城河：得生态者得天下

企业如果想要基于开源来构建核心技术，在公司的发展过程中，如何通过开源技术形成持续的竞争力，确保后来者难以快速抄袭或超越？首先最为关键的就是构建生态。好的生态是最强的竞争优势和护城河。比如基于Open Core的商业模式，解决在某一领域最擅长也是客户关心的痛点问题，并输出成为一个Quick Start。

所谓 Quick Start，即能够将开源软件解决某一特定场景问题的实操指南。当用户尝鲜一个开源软件时，一开始下载安装部署，如果突然卡住，按流程文档依然无法运行起来，会大概率流失这个用户。所以，Quick Start 至关重要，一定要让进入的门槛特别低，让用户能够立即用起来，当后续碰到问题也能够互相帮助解决，甚至于想出一些当前软件不具备的功能，并付诸开发，由此就会形成一个围绕该项目的开发者社区。

有了开发者社区后，忠实的用户会将他们使用的方法写成文档并传播，这样就有更多的用户进来了。这其实就是一个飞轮效应。最终，会有越来越多的软件包产生。当生态一旦形成后，因为你是项目的原作者，会加大用户对你所提供的服务的信任，这是更高效的开发方式。

当然，源代码只是很小的一部分，更重要的是通过用户的参与形成一个生态。当软件开放后，对市场的需求、用户的认知，会比不开放的更深入。开源的竞争是在一个相对的市场，竞争更大，也更有长久的生命力。

因此，对于一个基于开源项目的商业公司而言，未来的竞争力不应该仅仅停留在代码层面，而是基于代码和面向特定用户服务的能力，构建起开发者和用户的生态，由此形成竞争壁垒。

需要注意的是，任何一个开源软件都有可能被分叉出去，这是一种常态。作为原作者，要对自己有信心，对项目的掌控程度、未来增加新功能的能力应该是最强的，当跑得越快、更多的功能做起来、软件用户越来越多，分叉并不会带来特别的影响。当然，开源赋予了用户永远选择的权利，无论是分支还是主干，核心都在于谁做得更好、保持领先。

5.4 开源项目商业化要有全球化视野

我们正处在开源产业发展最好的机遇期，能够看到非常多的开源初创项目和企业正在快速发展和成长。对于开源企业和创业者而言，如何保持快速的发展，首先要解决一个特定的问题、解决用户痛点，然后给用户创造价值，这是所有商业能够存在的根本。当然，也要反问自己，现在做的这个项目，和市面上现有的软件有何差别，具备哪些独特性，甚至是一个跨代的架构。如果这些存在的话，那么机会是很多的。

另外，做增量市场还是存量市场，有很多详细的策略，将这些充分分析后，能够让开源项目商业化走得更顺一些。同时，做开源项目，一定要有全球化的视野。通过开源，全世界的用户都可以触达到，这是一个巨大的机会。

第六章 中国开源教育现状

开源教育是一种全民教育，旨在让每个数字时代的公民了解开源的理念与文化，学习数字化协作的能力，共享开源开放的成果。开源教育涵盖开源文化教育、开源意识教育、开源技能教育三方面[]。开源文化教育内容主要包括开源社区的形成机理和运转机制及其得以持续生存和发展的机制机理等,同时还包括开源历史、开源共识及开源社区的治理规则等。开源意识教育包括创新意识和开放透明的协作共享意识教育。创新意识表现在可以在开源技术迭代的基础上,敏锐感知新兴技术的需求并进行快速创造。协作共享意识表现在在适应全球分布式开发的趋势。开源技能体现为开发者传统的编程能力,开发者对开源技术和工具的使用能力以及分布式环境下的协调协作能力。

6.1 开源教育正加速融入并贯穿教育全阶段

6.1.1 高中小学开源教育

在人才培养的高中小学阶段，开源文化与技术逐渐渗入庞大的教学体系机制。尽管中小学高考体系面临缺少开源文化模块的导向现实，然而开源借助低成本、低技术门槛、便于学习和应用等优势吸引了各地高中小学以开源作为开展素质教育、创客教育的工具，培养学生科学精神和创造力。众多开源组织、开源在线教育平台开展了师资培训及学生创客活动，进行开源启蒙教育[]。

6.1.2 开源高等教育

高等院校开源教育从学生、教师自发开源教育行为转变为院校行为。在高校推进开源教育，建立产学研一体化开源创新人才培养体系，对我国培养适应产业需要软件人才、建立可持续发展开源生态、提升软件科技源头创新和软件技术供给能力、实现向创新链高端跃升具有重要意义。例如，早期国防科技大学毛新军教授团队基于社交化编程思想和群智共创理念，设计了群体化学习平台原型系统（LernerHub）。其主体内容包括：群体化学习内容共创、群体化学习主题研讨、群体化学习问题解决、群体化教学过程外包四大部分。平台采用类似于知乎的Topic、comments结构，可以方便地对所发布的学习主题进行研讨和评价，用以支撑开源活动和进行开源教育。

随着开源教育的逐步深入，开源教育逐渐转变为院校行为。2020年6月5日，教育部和工信部联合发布了《特色化示范性软件学院建设指南》，其中指出要在上述五个重点领域培育建设一批特色化软件学院，加快人才培养，缓解我国经济社会数字化转型对数字人才的迫切需求。对接教育部“计算机领域本科教育教学改革试点工作计划（101计划）”，

目前国内一些高校已经在积极探索我国开源创新人才的培养路径，推动我国开源软件生态建设，提升软件人才与关键软件技术创新和供给能力。众多高等院校加大开源基础设施投入力度，组织开源相关讲座、活动。在高校中课程教师授课中涉及开源的内容占比以及学科深度逐渐增加。

6.1.3 职业教育与终身教育

开源职业教育跟随行业需求飞速发展。随着互联网技术的发展，开源相关培训、网络课程规模增多。一种基于网络的大规模开放在线课程MOOC学习模式出现，大量优质的课程资源免费共享，吸引了来自全球学习者注册学习，其中典型的代表是edX、Coursera、Udacity等MOOC平台等。同时，在这一阶段，大量知名开源项目为了推动相应技术的大规模应用，也开始组建专门的技术培训学院，发布相应培训认证课程，围绕开源项目推动具体的教育，如RedHat推出了体系化的Linux认证课程等。GitHub、Trustie、开源中国、CSDN等开源社区上的优质项目也为学习者提供了向全球顶级开发者学习实践的通道。

6.2 开源教育平台和开源协作模式发展迅速

6.2.1 基于开发工具和知识社区的开源教育平台

基于开发工具的开源教育平台支持大规模开源开发者分享开源技术、传播开源理念、推广开源项目。基于开发工具的平台典型代表包括 Github.com、SourceForge.net、Trustie.net、Gitee.com、learnerhub.net等。其中，GitHub平台是于2008年4月10日正式上线，除了Git代码仓库托管及基本的Web管理界面以外，还提供了订阅、讨论组、文本渲染、在线文件编辑器、协作图谱（报表）、代码片段分享（Gist）等功能。Gitee（码云）是开源中国于2013年推出的基于Git的代码托管和协作开发平台，提供本土化的代码托管服务。同时Gitee也提供了开源软件的发布和沟通社区，供开发者在其中进行技术交流与沟通。

基于知识社区的开源教学平台提供了软件工程服务、讨论区、资源库等，形成了活跃的互动在线学习模式。平台典型代表包括Stackoverflow.com、CSDN.net、learnerhub.net等。其中，Stack Overflow由Jeff Atwood和Joel Spolsky这两个非常著名的Blogger在2008年创建，旨在提供一个与程序相关的IT技术问答网站。中国专业IT社区CSDN (Chinese Software Developer Network) 创立于1999年，致力于为中国软件开发者提供知识传播、在线学习、职业发展等全生命周期服务。

6.2.2 基于开放实践和开源竞赛的开源教育平台

基于开放实践和开源竞赛的开源教育平台支持大规模开源开发者参与开源项目实训，该类平台以实践需要为导向，形成了产教一体化的在线学习模式。例如，EduCoder是一个由国内知名高校、产业联盟和大型企业共同发起的新型信息技术工程教育平台。基于国家科技部重点项目成果——Trustie群体化方法与机理，EduCoder支持程序设计、软件工程、数据库、操作系统、云计算、大数据、人工智能、深度学习等全品类计算机专业方向的教学、实验、实训和科研活动，同时也支持老师和开发者按需自主创建实践课程，为各类高校和社会各界提供高可扩展和高可定制的信息技术工程教学资源、计算资源和教学服务。百度AI Studio是针对AI学习者的在线一体化学习与实训社区。本平台集合了AI教程，深度学习样例工程，各领域的经典数据集，云端的超强运算及存储资源，以及比赛平台和社区。从而解决学习者在AI学习过程中的一系列难题，例如教程水平不一，教程和样例代码难以衔接，高质量的数据集不易获得，以及本地难以使用大体量数据集进行模型训练。

竞赛类学习平台主要采用在线编程竞赛的形式促进学习者进行程序设计语言学习、算法设计、编程应用等。例如，Topcoder平台（topcoder.com）每个月都有2~3次在线编程比赛，参赛者可根据自己的爱好选用Java、C++、C#、VB或Python进行编程。Kaggle平台（kaggle.com）为学习者提供了举办机器学习竞赛、托管数据库、编写和分享代码的环境，近些年吸引了大量学习者的关注。EduCoder将全栈化智能实践技术引入在线赛季，有效支持在线实战化的全流程竞赛和活动。

自2018年以来，全国高校绿色计算大赛已成功举办四届。其中，2020年第三届绿色计算大赛累计吸引了来自全国570所高校、12000余名师生报名参赛，整个大赛围绕能力竞技和开源创新设置了任务挑战、代码标注、开源创新和实践教学四个赛道，围绕来自产业界的顶级开源项目和真实应用需求设置赛题。整个大赛期间，创新程序部署评测超过10万次，产生高质量标注达63000余条，实践教学案例超过19000个，使用超过15万人次，开源项目创新贡献得到华为技术专家的高度认可。

6.3 探索校企结合的开源教育协同模式

虽然中国开源教育模式众多，但开源人才与市场的需求仍然有着较大的差距。在国外众多知名高校已经形成了科研、教材、案例、开源项目、企业应用等为一体的开源教育体系，在企业中前沿科研成果以开源项目发布，学校围绕前沿技术编写教材和教学案例，依托开源项目开展实践教学，培养的人才对接企业需求。我国政府和众多开源企业一直在摸索适合我国开源教育的道路，以企业为主导的“联盟”模式、政府联手的“1+1+1工程”、以校园为基础的“浙江模式”和综合推进的“广州经验”，都为开源教育奠定了基础，提供了宝贵的经验，然而尚难以满足行业庞大的需求。

6.3.1 开源教育由多主体承担

社区开源教育

以开源社区/开源基金会为依托，通过自觉不自觉的方式推动的教育活动。Linux基金会、OpenStack基金会等为推广相应开源社区和开源技术，常态化的组织相应的开源治理交流、开源技术讨论、技术能力培训认证等。例如，开源人才培育中心红帽学院提供多样化的开源课程内容、灵活的实训教学环境、实际任务操作型认证考试和全球通用的标准化资料。

企业开源教育

大量企业构建了专门的开源团队持续投入开源项目的研发，同时也围绕开源技术组织大规模的教育培训、能力认证以及宣传推广等活动。例如，中标麒麟教育学院（由中标软件有限公司受国家Linux技术培训与推广中心的委托信息技术人才培训基地）是目前中国最大的也是唯一的国产Linux操作系统厂商培训机构。它在各高校中建设了大数据实验室、可信计算实验室、安全攻防实验室和安全测评实验室，与高校共同增设专业方向，引入中标麒麟教育学院的优秀教学资源，实施“课堂教学+实战”相结合的教学模式，实现学历教育与职业教育的双重培养。

高校开源教育

欧洲和美国许多大学鼓励学生参与开源，我国高校也围绕将开源技术融入到人才培养尤其是实践教学环节开展了有益的探索。例如2005年，开源高校推进联盟（LUPA）在杭州成立，对我国开源人才培养起到了积极的推进作用。Trustie平台是国防科技大学、北京大学、北京航空航天大学等单位合作构建的面向群体化开发的协同生产环境，提供了软件工程大数据服务、讨论区、资源库等，为学习者更好地进行开源学习提供了支持。

科研院所开源教育

众多科研院所积极推进开源教育。例如开源供应链点亮计划是由中科院软件所和openEuler社共同举办的一项面向高校学生的暑期活动，旨在鼓励在校学生积极参与开源软件的开发和维护中，促进国内优秀开源软件社区的蓬勃发展。

6.3.2 协同教育模式成为开源教育发展趋势

政府引导

2020年6月20日，教育部办公厅、工业和信息化部办公厅联合印发《特色化示范性软件学院建设指南（试行）》提出，以特色化软件人才培养为目标，以深化产教融合为途径，以改革创新为驱动，以特色发展为重点，深化软件人才培养模式改革，大力开展关键核心软件技术攻关，促进软件生态体系建设，充分发挥软件人才培养对产业发展的支撑引领作用，推动我国软件产业实现由大到强的历史跨越。

高校、企业、社区、科研院所多方参与

随着开源教育从传统理论课程向与实践结合的综合培养模式转变，高校、企业和开源社区、科研院所四方协作等协同创新模式不断被探索，共同培养开源人才的方式逐渐演变为未来发展趋势。一些企业与高校联动，形成校企联合建设实训基地。企业可为高校提供专业级实训平台，提供课程实践案例，提供业内导师，以及以横向课题的形式形成科研成果等，高校则不断为企业输送具有实践能力专业人才。例如极狐(GitLab)免费向X-lab成员中的华东师范大学数据科学与工程学院师生提供极狐GitLab旗舰版使用许可。并且，X-lab实验室将极狐在开源文化，开源社区运营管理，DevOps等领域的通识知识纳入教材编写与人才培养计划。同时，X-lab利用极狐技术平台，利用开源社区资源，基于极狐GitLab平台研发“校园版”DevOps。

平台助力

2021年中国计算机协会（CCF）开源发展委员会成立，作为中国计算机及相关领域具有广泛影响的学术团体，重点聚焦共同打造开源、开放、中立的产学研协同开源创新服务平台，通过培育原始开源创新项目，协同科教资源、产业资源和社会资源等探索产、教、研联动的开源创新模式，推动探索学术共同体主导的开源发展新途径，助力我国开源生态建设的发展。OSTech、华为、Linux基金会亚太区、Linux基金会开源软件学园、南方科技大学等高校开源俱乐部及企业社区联合支持而成立了高校开源社区联合体——开源高校联盟，它提供社区运营、技术、课程/认证、导师以及多方面资源和资金服务。开源高校联盟面向全球高校，包括学生、教师、研究院等成分的开发人员，宗旨是连接国际一流的开源基金会、企业和院校，融合多方开源技术和经验，汇聚为集开源知识与文化、技术培训与认证、职业成长、实习与就创业的高校开源平台；致力于开源人才的培养、开源技术与文化在全球高校的推广，促进全球高校青年基于开源文化与技术的交流学习。

6.4 制约开源教育快速发展的瓶颈

高校开源人才培养力度与开源生态蓬勃发展之间存在矛盾和鸿沟。尽管企业、科研院所、社区等多主体开展开源教育，培养开源人才，然而，高等院校仍处于人才培养机制的核心地位，其对开源人才的培养规模体量尚小，难以支撑开源生态蓬勃发展的需要。虽然高等院校的信息类、计算机类、软件类专业教育对开源均有所涉及，但开源更多被视为工具，以开源文化、意识和相关技能为核心的教育力度不足。优秀国产开源成果的课程体系设计、师资队伍建设和培养计划制定尚待完善，以开源教育为核心的内容尚未被设置为普遍性的必修课，将其纳入学分的高校数量有限。

多主体开源教育协同机制及系统性架构发展仍在初级阶段，可持续运营模式尚待探索。然而，无论是政府、产业界还是学界已就建立产学研一体化开源创新人才培养体系以解决矛盾达成共识。教育部提出“计算机领域本科教育教学改革试点工作计划（101计划）”和“特色化示范性软件学院建设计划”。产学研各界正积极建立从高校开源学习、产业开源实践到开源创新创业的闭环，服务我国软件产业发展。

6.5 开源教育发展建议

全国人大代表、中国科学院院士、南京大学校长吕建针对开源教育发展提出三点建议。

第一，推动基于优秀国产开源成果的课程体系设计、师资队伍建设和培养计划制定，培养开源创新人才，支撑国产开源软件形成可持续发展生态。前沿信息技术如云计算、大数据、人工智能、区块链等均以开源模式快速创新，高校相关课程体系要积极吸纳开源成果，推动基于开源的高校软件教育。一是鼓励高校和企业联合，围绕我国开源成果开发建设课程教材和实践能力教学体系，开设相应课程，通过必修课、学分制等推进课程普及。二是设计相应的激励政策和交流通道，鼓励企业开源人才进入高校课堂，建立良好的开源师资队伍。三是推动校企联合开展产业开源生态链实习，引导学生进入国产开源软件生态，为形成可持续生态培养后备力量。建议由教育部牵头，会同工信部等国家部委，以101计划和特色化示范性软件学院建设为基础，推动基于开源的教育落实到相应方案和规划中。

第二，加强开源文化和开源技能教育，建立鼓励软件成果开源的评价机制和价值导向，推动高校产出更多原创性开源成果。高校是科技创新的重要源头。我国高校亟需加强面向开源的软件教育。一是在软件工程等相关课程内容设计上，主动融入开源文化、开源规律和开源模式的教学内容，培养学生的开源意识和开源技能。二是在高校学科建设评价机制方面，将成果开源情况纳入考核指标，鼓励高校师生积极参与开源社区贡献，鼓励高校形成原创性开源成果。建议由教育部牵头，会同科技部等国家部委，推动面向开源的软件教育课程内容改革以及教学科研评价机制设计。

第三，以开源教育为抓手，打造新型产教融合平台，建立从高校开源学习、产业开源实践到开源创新创业的闭环，服务我国软件产业发展。开源教育应拓展到人才培养成长的各个阶段，需要相应平台和政策环境的支持。一是以各类教学服务平台为基础，以开源实践创新为抓手，打造涵盖学习实践和创新创业的云原生产教融合开源实践平台和开放共享学习创业社区；二是以学生为中心，以融合平台为依托，联合高校、企业、投融资机构等建立起支持学生从开源实践到创新创业的机制和途径。建议由教育部联合工信部、国家发改委、中国科协等共同设计行动方案。

第七章 中国开源生态现状

开源生态主要由开源开发者、开源组织、开源项目、开源社区、开源活动、开源教育等几大部分构成。中国开源正从早期的使用者、跟随者、参与者，逐渐变成影响者、创作者和贡献

者，因此中国开始涌现出越拉越多的开源开发者、开源项目、开源组织和开源企业，而中国首个开源协议“木兰宽松许可证”的诞生和中国首个开源基金会“开放原子开源基金会”的成立，标志着中国开源生态的逐渐完善。尤其是开源首次被写入国家“十四五”规划纲要后，越来越多的人和机构开始讨论开源、了解开源，各级政府部门越来越重视开源，新的开源组织也不断涌现，各种形式的开源活动也越来越频繁，中国开源生态呈现出前所未有的繁荣景象。

7.1 开源组织发展现状

开源组织一般包括开源共同体、开源基金会、大公司开源办公室（OSP0）、高校、学术机构以及本土的、民间行业联合体。从全球范围来看，知名的开源组织都有比较鲜明的特征。例如发起了“自由软件运动”的自由软件基金会（FSF），定义了何为“开源”的OSI组织，维护Linux内核生态的Linux基金会，孕育了Kubernetes等明星项目的云原生领域的CNCF基金会，孵化了Apache应用服务器的Apache基金会等。这些成功的基金会和开源组织，几乎毫无例外的都搭建起开放、中立的舞台，让社区领袖带领开发者，通过经年累月的努力与奋斗，掀起技术的浪潮与变革。

随着中国开源软件的快速发展，国内涌现出的越来越多开源组织，积极的为完善中国开源生态做出贡献。例如在国际上颇具影响力的中国开源软件推进联盟（COPU），倡导发展开源芯片的中国开放指令生态（RISC-V）联盟和中国RISC-V产业联盟，关注开源人工智能等的新一代人工智能产业技术创新战略联盟，聚焦工业4.0的开源工业互联网联盟，着力于云计算行业的中国开源云联盟、云计算开源产业联盟等，都彰显了中国开源生态蓬勃发展的生命力。除了产业型、学术型的开源组织，当前在国内也涌现出一批社区型的开源推广组织，如：开源社、开源中国社区以及ALC（Apache Local Community）北京/深圳等，这些以开源爱好者和志愿者为主体的推广组织，对推动国内的开源知识普及、开源文化推广有巨大的积极意义。国内开源组织的发展，经历了借鉴、发展、创新的全历程，下面着重介绍我国的一些重点开源组织。

7.1.1 开源基金会

开放原子基金会

开源基金会是开源生态中的重要部分。对于非营利性且处于中立位置的开源基金会来说，他们拥有开源项目的商标权，以及与代码相关知识产权的授权，与商业公司没有任何商业利益冲突，这为贡献者、开发者以及用户提供了良好的协作平台。基金会也会通过技术服务和项目孵化来帮助开发者和开源企业，如软件仓库（一般基于第三方平台）、问题跟踪、技术指导、法律支持、项目投资、公共关系维护等，部分基金会还会提供一些公共的平台能力，以辅助项目日常的运营和治理，并满足项目在不同生命周期阶段对于开放治理的需求。目前国际上已有几十家专业的开源基金会在全球的开源生态中发挥着巨大作用，如1985年建立的自由软件基金会（FSF）、1999年创建的Apache基金会、2000年成立的Linux基金会以及2004年成立的Eclipse基金会等。

中国开源基金会建设起步较晚，目前中国仅有一家开源基金会——开放原子开源基金会，于2020年6月经国务院批准成立，基金会第一批成员包括华为、阿里、腾讯、百度、360、浪潮、招商银行等十余家。作为国内首家，也是唯一一家致力于开源产业公益事业的的非营利性独立法人机构，开放原子基金会的成立是一次创新实践，也是中国开源社区发展的重要里程碑，开放原子开源基金会现已正式投入运营，自成立以来备受国内外开源界的关注，并被寄予厚望。

开放原子开源基金会现有捐赠单位共44家，其中白金捐赠单位14家、金牌捐赠单位8家、银牌捐赠单位18家、普通捐赠单位4家。



开放原子开源基金会白金捐赠单位



开放原子开源基金会金牌捐赠单位



开放原子开源基金会银牌捐赠单位



开放原子开源基金会普通捐赠单位

开放原子开源基金会当前有10个开源项目通过捐赠，正式进入孵化流程，包括：XuperChain、OpenHarmony、TencentOS Tiny、TKEStack、AliOS Things、PIKA、UBML、ZNBase、快应用、openEuler，覆盖了操作系统、数据库、云原生、嵌入式、区块链、低代码以及应用标准等技术领域。

与此同时，基金户通过旗下的技术监督委员会（简称TOC）已建立起一整套开源技术决策与监督机制，包括：基金会开源项目孵化流程，基金会孵化项目毕业标准1.0等，通过开放、透明的导向来鼓励各开源项目走向社区开放与成熟自治。

7.1.2 高校、学术机构

中国开源软件推进联盟

成立于2004年7月22日北京的中国开源软件推进联盟（英文全称：China OSS Promotion Union，英文缩写：COPU，以下简称“联盟”）是在政府主管部门指导下，由致力于开源软件文化、技术、产业、教学、应用、支撑的企业、社区、客户、大专院校、科研院所、行业协会、支撑机构等组织自愿组成的、民主议事的民间行业联合体，非独立社团法人组织。联盟的宗旨是为推动中国开源软件（Linux/OSS）的发展和應用而努力；为促进中日韩以及中国与全球关于开源运动（Linux/OSS）的沟通、交流与合作而努力；为促进全球开源运动（Linux/OSS）做出贡献而努力。

中国开源云联盟

中国开源云联盟（COSCL）成立于2012年8月，在工业和信息化部信息化和软件服务业司指导下，挂靠在中国电子技术标准化研究院，现有我国180余家开源生态圈产、学、研、用成员单位。中国开源云联盟（COSCL）作为国家重点研发计划《云计算和大数据开源社区生态系统》项目的指定开源组织，致力于联合国内开源产业界相关方，在中国共同推动开源生态系统搭建、技术社区建设、开源项目培育、开源团体标准研制、开源技术推广应用、以及开源人才培养等工作，是国内主流活跃的开源技术组织之一。

云计算开源产业联盟

2016年3月9日，由工业和信息化部信息化和软件服务业司指导，中国信息通信研究院联合多家云计算开源技术公司发起，中国通信标准化协会代管的云计算开源产业联盟（OSCAR）在京召开成立大会。云计算开源产业联盟是业界首个专注于云计算市场的开源产业联盟，旨在推进OpenStack等开源技术在中国的产业化进程，加速中国云计算产业的创新发展。工信部信息化和软件服务业司巡视员李颖、中国信息通信研究院院长曹淑敏、中国通信标准化协会秘书长杨泽民出席会议，来自政府、企业、科研院所的百余位代表见证联盟成立。

上海白玉兰开源开放研究院

2020年7月11日，上海白玉兰开源开放研究院正式揭牌，上海白玉兰开源开放研究院是由上海交通大学牵头，联合电子中国电子技术标准化研究院、北京大学、机器之心、复旦大学、华东师范大学、开源社、上海人工智能研究院有限公司等单位成立，对标国内外知名开源开放平台，建设世界一流开源开放平台。上海白玉兰开源开放研究院的目标是推动人工智能开源产品的国际规则互认，催生国际开源生态网络关键节点，建立系统验证与合规评测实验室形成国际标准。

7.1.3 本土的民间行业联合体

新一代人工智能产业技术创新战略联盟

2017年7月23日，为配合新一代人工智能发展规划，支撑人工智能产业技术创新，营造健康有序、充满活力的人工智能应用生态，由北京大学、中关村视听产业技术创新联盟等联合倡议，在科技部试点联盟—数字音视频编解码（AVS）产业技术创新战略联盟的基础上，正式成立新一代人工智能产业技术创新战略联盟。联盟发起成员单位包括百度、阿里巴巴、腾讯、华为、中兴、京东集团、传化集团、科大讯飞、等知名企业，北京大学、清华大学、浙江大学、北京航空航天大学、等著名高校科研院所以及深行资本、将门投资等投资机构。

中国RISC-V产业联盟

2018年9月，中国RISC-V产业联盟成立，聚焦于RISC-V产业落地。它由国内外RISC-V领域重点企业、研究机构、和行业协会发起成立，目前已有50余家RISC-V领域相关企业以及10余所大学和研究机构加入。联盟将秉承开放、合作、平等、互利的原则，致力于解决中国RISC-V领域共同面对的关键问题，建立中国国产自主、可控、安全的RISC-V异构计算平台，促进形成贯穿IP核、芯片、软件、系统、应用等环节的RISC-V产业生态链。

中国开放指令生态（RISC-V）联盟

2018年11月，中国开放指令生态（RISC-V）联盟在世界互联网大会上成立，中科院计算所倪光南院士任理事长。该联盟旨在召集从事RISC-V指令集、架构、芯片、软件、整机应用等产业链各环节企事业单位及相关社会团体，自愿组成一个全国性、综合性、联合性、非营利性的社团组织。联盟将围绕RISC-V指令集，以促进开源开放生态发展为目标，以重点骨干企业、科研院所为主体，整合各方资源，通过产、学、研、用深度融合，力图推动协同创新攻关，促进RISC-V相关技术和产品应用推广，探索体制机制创新，推进RISC-V生态在国内的快速发展，从而使我国尽快摆脱核心芯片设计、知识产权、工艺技术受制于人的不利局面。

开源工业互联网联盟

开源工业互联网联盟（Openii Consortium）成立于2018年12月25日，由工业4.0研究院作为主要发起单位，以帮助中小制造企业实现创新发展为主要目标，采用开源软件和硬件的运行模式，加强利用数字孪生体系列技术来推动开源工业互联网的广泛应用。目前开源工业互联网联盟设有五大板块，分别为参考架构工作组、数字孪生体中心、开源项目中心、INNOBASE VENTURE和知识产权工作组等。工业4.0研究院负责数字孪生体中心的相关研究工作。

深圳市开放原子开源技术服务中心

深圳市开放原子开源技术服务中心成立于2020年7月30日，致力于开源技术的开发研究、搭建开源技术的产学研交流平台、提供开源技术服务支持、普及开源文化及知识技术。深圳市开放原子开源技术服务中心是深圳国际开源谷的建设单位之一。深圳国际开源谷是全球首座开源孵化基地，未来，开源谷将积极引入助推产业发展的投资、知识产权交易、开源社区运营、会议培训等配套服务机构，打造多层次立体生态的模式，致力于营造高质量的开源产研协同生态圈，保障软件产业高速发展。

北京开源创新委员会

北京开源创新委员会成立于2020年12月，成员包含百度、腾讯、小米、京东、滴滴、地平线、CSDN、统信、PingCAP、中兴等近30家单位。它是在中国开源软件推进联盟、“科创中国”开源创新联合体、北京市科学技术委员会、北京市经济和信息化局、北京科学技术协会指导下由开源企业、开源爱好者发形成的民间公益团体。主要工作内容是发挥北京资源优势，促进开源产业合作、加强开源文化布道、跟进开源深度技术；协助企业开源转型、提升社区开源治理、规避潜在开源风险。

开源GitOps产业联盟

2021年5月27日，在中国信息通信研究院云原生产业大会上，极狐（GitLab）与云原生计算基金会（CNCF）联合发起并成立“开源GitOps产业联盟”（Open GitOps Industry Alliance，简称：OGA联盟）。OGA联盟为进一步推动中国开源、开放GitOps技术在各“产学研”领域的规范化实施和落地，以GitOps技术应用实践为核心，遵守“开源、开放、可信、自主、创新、共赢”的理念，致力于推动开源、开放GitOps技术的产业化发展，着力于构建具备国际技术竞争力、自主可控合作共赢的良好生态。

CCF开源发展委员会

2021年12月17日，CCF开源发展委员会正式成立，旨在推动探索学术共同体主导的开源发展新途径，构建产学研项目成果共享孵化机制，加速产教研深度融合的开源生态建设。CCF开源发展委员会将重点聚焦共同打造开源、开放、中立的产学研协同开源创新服务平台，探索建立CCF开源项目孵化机制，培育原始开源创新项目，依托CCF联接科教资源、产业资源和社会资源等，形成产、教、研联动的开源创新模式，推动CCF开源品牌建设和开源社区运营，为CCF会员乃至全球开源创新实践者提供高水平的开源创新服务，助力我国开源生态建设的发展。

“科创中国” 开源创新联合体

“科创中国” 联合体2021年1月18日在北京成立。由中国科协科学技术传播中心、中国电子学会、腾讯、百度、麒麟软件、CSDN等36家单位共同发起。联合体以打造自主开源生态为宗旨，以建设产学研深度融合的开源创新体系为目标，以营造中国开源文化、提升开源创新能力为导向，广泛联系开源领域政产学研金介用媒等各类创新主体，汇聚开源创新资源，发展自主开源基金，建设开源实验室、开源社区、开源创新示范基地等新型融合机构，拓展国际科技创新合作，建设“共商、共建、共享、共生、共赢”的科技共同体。截至2022年5月，“科创中国” 开源创新联合体理事单位共有37家。

7.1.4 社区型开源推广组织

开源社

2014年 10月 16日，由中国支持开源的企业、社区及个人所组成的开源联盟“开源社”正式成立，旨在携手国内社区、企业、高校及政府相关机构，共同促进中国开源社区成为全球开源软件的积极参与者和贡献者，并推动开源软件生态体系的健康可持续发展。同时，开源社将致力于促进中国开源软件和开源硬件的正确使用、授权许可、社区建设及管理，并为国内广大开发者提供教育培训、知识普及、工具及相关服务，全面满足中国新兴软件行业日益增长的现实需求。

ALC-Beijing和ALC-Shenzhen

ALC-Beijing和ALC-Shenzhen是遵照Apache软件基金会Local Community原则，并在Apache软件基金会申请并通过的，面向北京和深圳的Apache本地开源社区组织。ALC-Beijing的发起人姜宁为了进一步推动Apache文化在国内的传播，并促进Apache本土项目和开发者的交流和合作，发起该组织，并得到Apache软件基金会的认可。目前该组织包含10多个Apache顶级项目，包括Kylin, Eagle, RocketMQ, ServiceComb, Griffin, SkyWalking, Dubbo, Echarts, APISIX, IotDB, ShardingShpere, DolphinScheduler, Pulsar。至今该组织海内外讲师180+，参与直播人数超过60万。2022年发起人姜宁当选为Apache软件基金会的董事。

7.2 开源组织发展的问题与挑战

开源组织中开源基金会等项目托管型的组织较少，而战略智库型、文化建设与推广型的组织较多。出现这种现象的原因，一方面是因为现有的、有较大影响力的国际开源基金会的专业和成熟的平台和机制对国内的企业和开源项目有较大的吸引力；另一方面，由于开源基金会组织设立的门槛较高，涉及到项目的托管与治理，所需要的组织人才需涵盖开源运营、法务、技术开发、企业关系、公共关系等诸多专业领域，建设专业型开源基金会的难度较大。

我国在开源领域起步较晚，稀缺型的专业型开源人才又大多集中在头部的IT和互联网公司，如何吸引优秀的开源人才到开源组织中是一大挑战。

7.3 开源组织发展趋势

海内外热点的基金会，出现了与行业结合的趋势，即面向重点行业，吸收大型的行业用户单位，鼓励其一起合作来开发成体系的开源解决方案而不仅是单个的开源项目与产品。

在国家政策进一步利好的背景下，越来越多的第三方开源组织涌现出来，通过在中国民政部的全国社会组织信用信息公示平台（xxgs.chinanpo.mca.gov.cn）上查询发现共有12家从事开源相关工作的社会团体、基金会和民办非企业单位还处于正常运营中，其中2020年以后成立的就有7家。还有多个依托基金会、学会、联盟、大学等机构的开源组织也于近期纷纷成立，都彰显了国内第三方开源组织蓬勃活力。这些新兴开源组织的成立，必将不断完善着我国的开源生态，为开源产业的发展贡献力量。

7.4 对开源组织的发展建议

坚守本心。随着近期国际政治与经济领域的冲突加剧，全球各大开源组织都面临一些来自非技术因素（政治、商业等）的压力和干扰。对各大开源组织与社区领袖而言，能否守住初心，即坚持技术中立与开放的开源原则和底线，将面临智慧与定力的双重考验。从实践来看，坚守并践行中立原则的开源基金会与开源组织将赢得开发者以及合作企业的持久信赖。

我们要适当加快国内开源基金会和开源组织的建设，帮助更多的开源项目以及合作企业获得成功，尤其是要注重吸引全球的优秀项目与开发者，要推动形成统一的、你中有我我中有你的开源生态，不要割裂化、碎片化的全球开源生态。

7.5 国家政策助推中国开源生态发展

7.5.1 中国政府大力推进

中国政府一直重视开源的发展，20世纪90年代初拿到了Unix SVR4.2源代码，并推动了Unix(中国)系统技术有限公司的成立，正式启动了中国开源的发展。

20世纪90年代末，中软Linux、红旗Linux、冲浪Linux、蓝点Linux等一批基于开源的操作系统先后发布，得到了政府的极大关注，并以政府采购的方式来支持开源软件，政府采购也成为当时开源软件最主要的市场，并一直持续到现在。

2000年后，为打破国外基础软件的垄断，科技部在“十五”国家重大科技专项中，设立了多个基于开源的科技项目，为当时国内为数不多的几家开源团队提供了关键的研发资金支持，研发出了操作系统、嵌入式操作系统、数据库、办公软件等一批基于开源的基础软件，进一步夯实了中国开源发展基础。

“十一五”期间，2006年国务院发布了《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006年-2020年）》，“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”（以下简称“核高基”）作为国家16个重大科技专项之一列入其中，实施并一直持续至2020年。通过10余年的实施，极大地推动了国产基础软硬件的发展。

2015年，国务院发布第一个明确包含“开源”内容的政策文件，包含在《国务院办公厅关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见》（国办发〔2015〕9号），提出了“充分运用互联网和开源技术，构建开放创新创业平台，促进更多创业者加入和集聚”。

7.5.2 开源上升为国家级战略

2021年3月11日，十三届全国人大四次会议表决通过了《中华人民共和国国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和2035年远景规划纲要》（以下简称《纲要》），开源首次被写入国民经济和社会发展规划纲要中，标志着发展开源成为我国十四五期间的重要工作之一。

2021年11月15日工信部发布的《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》明确提出“建设2-3个有国际影响力的开源社区，培育超过10个优质开源项目”的发展目标，并把“繁荣国内开源生态”作为工作任务，设置“开源生态培育”为专项行动，这是国家级产业规划首次把开源单独作为一个重点工作来部署。这将会对中国开源的未来发展产生非常深远的影响。

7.5.3 各省市纷纷出台开源政策，助推开源产业发展

依据工信部发布的《2021年软件和信息技术服务业统计公报》中的数据，截至2021年底，2021年全国软件产业收入排名前十的省份发布的政策中有51条支持开源软件，其中27条是在《纲要》出台之后发布的，占比超过50%。

北京市政府一直重视开源软件的发展，国家十四五规划发布以来，北京市发布开源软件支持政策的动作更加密集。初期的支持政策一般包含在对人工智能、区块链、工业互联网以及网络安全的支持政策。

广东是我国ICT产业最发达的省份，同时，深圳、东莞、广州、佛山、中山等地是我国制造业重地。近年随着人工智能、区块链、云计算等开源软件相关产业的迅速发展，广东省也适时发布了相应的支持政策。

江苏省是我国经济排名第二的省份，软件与信息服务业、制造业产值均排在全国各省前列。考虑到开源软件对产业的强力支撑，江苏省近年发布了多条政策，从开源社区、开源组织、开源人才、开源平台、知识产权、基建保障等多个角度对开源软件进行了强有力的支持。

浙江省互联网产业在全国各省市中位居前列，尤其是电子商务产业独树一帜，背后的支撑技术极其受益于开源软件的发展。鉴于开源软件领域还存在知识产权等方面问题，浙江省发布了我国首部开源软件知识产权方面的政策《开源社区知识产权管理规则指引(试行)》，有利于保障开原生态的健康发展。

山东省信息技术产业规模位居全国前列，发展建设了济南人工智能技术创新与产业发展融合集群和济南“1+N+N”大数据生态产业集群，电子信息制造业拥有浪潮集团和潍坊歌尔以及一批知名企业。开源软件产业为这些产业所依托的底层技术提供了有力支撑，山东省鼓励企业等开源组织积极参与国际开源社区，着力于开源软件自下而上地渗透和发展。

上海是我国较早支持和发展开源软件的省市之一。上海市于2015年成立了上海开源大数据研究院，将人工智能作为重点发展的三大先导产业，2020年成立了上海白玉兰开源开放研究院，推动全球开源社区的合作。2021年，上海人工智能实验室对外正式发布了Openxlab的开源AI平台。因此政策重视对开源社区、开源组织的支持以及开源软件人才的培养。

四川省是我国经济强省，2021年四川省GDP在全国各省中排名第六。四川省在电子信息产业发展方面积累了丰富的资源，近年更是着力聚焦集成电路、网络安全、智能终端等重点领域，加快5G商用步伐，四川省政府充分认识到开源软件对上述产业的促进作用，密集发布了多条政策进行支持。

陕西省是我国较早从事计算机、集成电路及相关产品研发和生产的省份之一，发展至今，陕西省软件产业一直位居全国各省前十。为了促进软件产业的进一步提升、加速产业数字化升级、加快建设数字陕西，陕西省也及时发布了政策对开源社区、开源技术等开源软件要素进行必要的支持。

天津市是我国较早发展软件与信息服务业的省市。现下政策扶持效果显著，骨干企业不断发展壮大，围绕集成电路、操作系统、工业软件等领域突破了一批“卡脖子”技术，形成了

一批自主创新成果。

福建省历来重视新一代信息技术产业，并早已认识到开源软件对信息通信、高端软件和新兴信息服务业等新一代信息技术产业领域的巨大促进作用。福建省面向基础软件、工业软件、新兴平台软件、重大装备领域嵌入式软件、重点领域行业专用软件，进一步加强了支持力度，推进经济社会向数字化、智能化转型。

7.6 中国开源生态的特点

国内积极布局开源生态

近年来国内企业逐渐侧重基础软件领域开源项目布局，在操作系统、数据库、中间件等基础软件领域涌现多个开源项目。

行业开源生态兴起

随着我国加快数字化转型的战略布局，政府、医疗、电信、能源、交通物流、制造业在内的众多传统行业也正在不断拥抱开源，开源协作模式在大数据、云计算、人工智能、区块链、物联网等领域加速技术迭代创新。

中国开源开发者增速全球第一

根据GitHub2021年数据统计：中国开发者数量增长 37%，全球最快。在全球总开发者数量中，美国开发者最多，共有 1355万+；中国排名第二，共有 755万+；第三是印度，总用户数达到 721万+。

开源主题活动激增、内容丰富、形式多样

随着国家政策环境的持续优化，开源主题活动也逐渐丰富起来，通过对我国最大的会议活动发布平台之一的活动行（www.huodongxing.com）的数据整理，发现在2021年我国举办的各类开源主题活动有81场次，同比增长47.27%。这些主题活动包括产业峰会、论坛沙龙、技术培训、开源布道等各种类型，其中线上活动32场次，线下活动49场次，线下活动超过10场次的城市有深圳（16场次）、北京（13场次）、上海（12场次）。这些开源活动的举办，在促进开源资源集聚、推动开源理念普及、激发开源组织凝聚力、调动开发者积极性等方面起到了重要作用，进一步繁荣了我国的开源生态。其中产生较大影响的有：

开源中国开源世界高峰论坛

2021年6月17-18日，由中国开源软件推进联盟（COPU）主办，赛迪传媒、《软件和集成电路》杂志社联合承办的为期两天的“第16届开源中国开源世界高峰论坛”成功举办。本届论坛以“拥抱开源，缔造创新模式”为主题，搭建起了开源领域重要的合作交流和成果展示平台。

- **2021开发者生态峰会-开源专场**：2021年10月20日，北京长风信息技术产业联盟在京主办“2021开发者生态峰会-开源专场”，以“开源赋能 共享生态”为主题，覆盖开源生态、开源技术、开源运营实战、开源社区治理、云原生基础设施等多个方面，在传播开源文化理念、促进开源伙伴合作、推动开源生态建设的同时，也为开发者带来了一场最前沿、最纯粹的开源技术盛宴。
- **OSCAR开源产业大会**：2021年9月17日，OSCAR开源产业大会(2021 OSCAR)在北京正式举行。此次大会由中国信息通信研究院 与中国通信标准化协会联合主办，云计算开源产业联盟承办、云计算标准与开源推进委员会、金融行业开源技术应用社区支持、SegmentFault思否、中国IDC圈、开源社、开源之道共同协办。大会旨在进一步

探索我国开源生态发展模式,加速开源技术在国内市场落地,推动国内开源生态快速、健康有序发展。

- **2021中国软件产业年会开源软件创新发展论坛**: 2021年4月7日,由中国软件行业协会、开放原子开源基金会共同举办的“2021中国软件产业年会开源软件创新发展论坛”在北京召开。本次大会以探讨软件开源方向,探讨如何更高更快更开放地推动开源项目发展。以更先进的开源协作创新模式,加入制造强国、网络强国、数字中国和智慧社会建设。
- **OpenInfra Days China 2021**: 2021年10月15-16日,OpenInfra Days China 2021在北京成功举办。本届大会主题为“开源基础设施的下一个十年”,全球知名企业技术专家和行业领袖,与听众分享开源基础设施技术的最新进展及探索路径。
- **长沙·中国1024程序员节**: 2021年10月23日,第二届“长沙·中国1024程序员节”在湖南长沙盛大开幕。大会以“开源开放、算据赋能——开启数字经济新时代”为主题,研讨议题包括数字新基建、数据库技术实践与未来、先进计算与人工智能技术、工业互联网智能制造、隐私计算与大数据、智能汽车、全场景AI、云原生时代、长沙智谷项目推介会等。

7.7 开源生态发展的问题与挑战

现有高校人才培养机制,与当前开源生态存在矛盾和鸿沟。

目前我们国家的政策导向,反映出开源软件生态的蓬勃兴起,这是环境推动的结果。但我国开源生态起步较晚,开源领域人才规模比较小,企业参与多,高校参与相对少,学生的重视度目前还不够。并且学校的产教融合也不够深入,参与开源体系当中项目与活动数量都不足。

开源商业化问题影响长期投入。

据开源中国统计,2021年国内开源投融资金额达到历史最高水平,为52亿元,同比增长86%,数据技术、云原生、AI均是热门赛道。但中国开源商业化现状是开发者规模快速增长,但过半未从中获得收入。如何让更多开发者从开源中赚到钱,可能是中国开源项目未来需要面对的问题。如果没有商业化的动力,团队和个人将很难长期来维护和迭代开源项目。

开源代码安全与开源治理问题紧迫。

随着开源组件的不断增多,大量的第三方开源组件被放到软件中,导致软件供应链变得越来越复杂,安全风险也前所未有的严峻。去年一系列开源安全问题引发的时间引发高度关注,开源趋势下,有了更高的安全需求。

7.8 开源生态发展趋势与建议

加强开源实践教育,培养开源创新人才。

为我国开源事业的健康发展打下坚实的人才基础。开源发展的根基在于大规模的开源创新人才,充分发挥国内开放的开源组织和开源平台的力量,联合来自产业界和开源社区有丰富实践经验的一线开源专家,面向高校的开源开发者和社会上的开源爱好者。宣传推广开源文化,探索开源实践教学的模式,为我国开源创新的持续健康发展提供人才基础。

大力发展立足中国、面向全球的开源组织与创新平台。

我国已经成为国际开源社区发展最活跃的力量，主动构建开源软件生态，发布开源的根项目，并发挥我们统一大市场 and 高端软件人才的优势，引导市场主体和开源开发者拥抱原发于我国的开源软件，让更多的优质开源项目在中国生长繁茂，并走向世界。

建立符合我国特点的开源发展路径。

我国成立了首家开源基金会开放原子开源基金会，同时还成立了一大批开源组织、社区等，探索开源发展的路径，但当前的开源发展路径仍是从国外的吸取经验，未来探索出一条符合我国国情的开源发展的路径也是至关重要的。

第八章 中国开源发展机遇

8.1 中国正成为全球开源市场的增长点

移动互联网与云计算在中国的快速发展，吸引了全球范围内的开源项目进入中国市场，极大的市场容量促使以云原生为代表的新型订阅收费模式快速变现。而吸引众多全球开发者的另一个因素，是国内大型企业将其产品陆续开源以及大量以开源为基础的初创公司开始涌现。

中国具备全球最完善的电子制造业产业链，许多开源技术在中国市场找到载体最终销往全球。开源技术本地化，并在本地提供服务和二次开发的过程，是一个明显的趋势，并且该过程会降低开源在中国产业生态内的应用和产业化门槛，RISC-V、TWS等技术在中国的快速产业化就是最佳案例。特别是软、硬结合的产品及软硬一体化的应用解决方案，依托中国完备、高效的产业生态，有利于在全球市场占据领先地位。在IoT和AIoT领域，中国的产业链优势显而易见，这也是中国开源发展的一个历史机遇。

而随着IoT和AIoT的发展，数据将从万物互联中产生。中国制造业的市场规模与快速迭代的优势，将带来更多的技术创新。加快中国开源市场增长的步伐，TDengine、Apache IoTDB等中国开源力量的崛起，就是因为中国IoT和AIoT快速发展的核心动力作为支撑。

此外，开源订阅服务费的商业模式，和可定制化的开放技术架构为中国企业降低了市场门槛，学习成本，提升了性价比。高价值的商业需求反馈到开源社区，引领技术向服务商业、服务客户的方向发展，可以形成收益闭环，进而反哺开源项目和开发者。这是开源项目发展壮大的必要过程，要接地气，要服务用户，要形成产业，要变现，最终实现开源商业共赢的可持续发展模式，中国在其中最大的作用是产业的快速发展帮助开源项目快速迭代，引领企业走上商业友好的可持续发展路线。即帮助开源项目升级迭代，有效集成开源技术并售卖到全球，实现盈利分成。

8.2 开源正与各技术领域深度融合

开源软件的发展从操作系统开始，发展到数据库、中间件，并向应用领域逐渐延展，进而在近年来开始主导深度信息技术领域的创新，开源正在与各技术领域深度融合。其中，数据库、云原生与开源项目的结合最为紧密，操作系统领域也出现大量成熟的Linux发行版，很多企业开始自研开源的实时操作系统。在新技术领域，人工智能、IoT、元宇宙等技术也逐渐拥抱开源并落地开源产品。中国高度重视各个技术领域在开源方向的前瞻性布局，无论是项目活跃度，还是项目影响力，都在快速提升。

在数据库领域，开源展现出两大趋势。一是国产商业数据库逐渐走向开源，其中华为的openGauss、阿里云的PolarDB、奥星贝斯的OceanBase等，开始致力于为国内数据库行业构建基础根技术和根生态；二是中国在分布式、实时数仓等方向的开源产品已经成为了全球范围内的优秀项目，如PingCAP的TiDB、Apache基金会的Doris和HAWQ等。

在人工智能领域，深度学习已经是技术创新与开源落地的主要方向。自2017年发布的《新一代人工智能发展规划》提出开源开放的原则后，共同建设AI技术体系成为了众多人工智能企业的共同目标，自动驾驶、医疗影像、普惠金融、智能供应链等新一代人工智能开放创新平台诞生。人工智能等重大科技项目开源开放，以开源的形式提升创新质量，有力地推动了产业进程。如今人工智能与开源融合已成行业共识：人工智能开源有助于支撑人工智能领域形成高端产业集群优势，逐步引领世界前沿技术的发展；人工智能开源有助于吸引更多人才进入人工智能产业，建设多层次人才培养体系；人工智能开源有助于推动人工智能广泛应用，加快推动人工智能与各行业的融合创新和赋能。

在物联网领域，开源在智能网联汽车中表现出的应用机遇尤为显著。汽车软件会变成一个由开源和专有组件组成的生态系统，共同提供软件组件的可选择性和灵活性，采用敏捷的软件开发、发布、更新模式也是必要的。充分利用已验证过的开源软件构建智能驾驶软件生态已经成为重要趋势，如在IVI应用方面普遍采用Android、Linux等开源操作系统，以及开源通信中间件（DDS）框架、开源机器学习框架等。汽车的安全与实时性至关重要，在使用开源软件的过程中，以安全性和附加服务为核心属性，不断强化产品。对于主流汽车厂商，使用开源软件的前景将具有巨大的吸引力，因为它保留了对全栈软件的控制权，包括他们的数据。

在元宇宙领域，由GitHub社区数据可知，2021 Q3新建的元宇宙开源项目数量为102个，同比增长827%，环比增长252%，元宇宙携手开源可谓来势汹汹。开源世界是建立元宇宙的首选之地，其具备构建元宇宙所需要的所有内容和软件，而且完全免费。对元宇宙这样的新兴技术而言，开源是极其重要的工具与理念，可以吸引全球所有的开发者、厂商、科研机构共同参与技术研发，从而推动行业加速成熟，快速达到商用水平。更重要的是，在各界人士广泛的参与下，才能形成严密完整的技术逻辑，补全伦理、道德等方面的缺陷，使其被主流社会接受。

此外，开源是元宇宙成为公共可信生存空间的必然前提。元宇宙作为与现实社会孪生的公共虚拟空间，其资源禀赋、运行机制必需是可视、可解释的，才能形成共同的信任基础，因此，开源必然是元宇宙的核心特征和要求之一。元宇宙是技术公司、科技人员、普通参与者共同创造的“宇宙”，除了个体掌控的私有数据外，所有一切都是开源的。代码是开源的，在开源社区可以随意查看开源代码；技术是开源的，所有元宇宙的技术底层逻辑都是公开的；公共数据是开源的，所有人皆可查看和使用，以此规避中心化平台的垄断；内容是开源的，任何人都能创造元宇宙的内容；智能合约是开源的，任何人都可以调用智能合约。

如今，开源与各技术领域携手同行的势头有增无已，开源有助于各技术领域扩大人才规模及上下游生态影响力，通过运营开源社区快速获得反馈并加快产品开发、提升产品质量，同时反哺社区开发者及独立软件开发商（ISV）等生态伙伴，能够达到多方共赢目的。

第九章 中国开源发展面临的挑战

近年来，开源在各行业各领域得到广泛应用，国内的开源生态整体呈现蓬勃发展的态势。据统计，我国企业软件几乎都会使用到开源代码，流行开源软件被近1/4的软件项目使用。然而，开源软件生态系统庞大，涉及技术、法律、供应链、人才等多个环节，其中任何一环出现问题，开源软件安全都将面临着挑战。

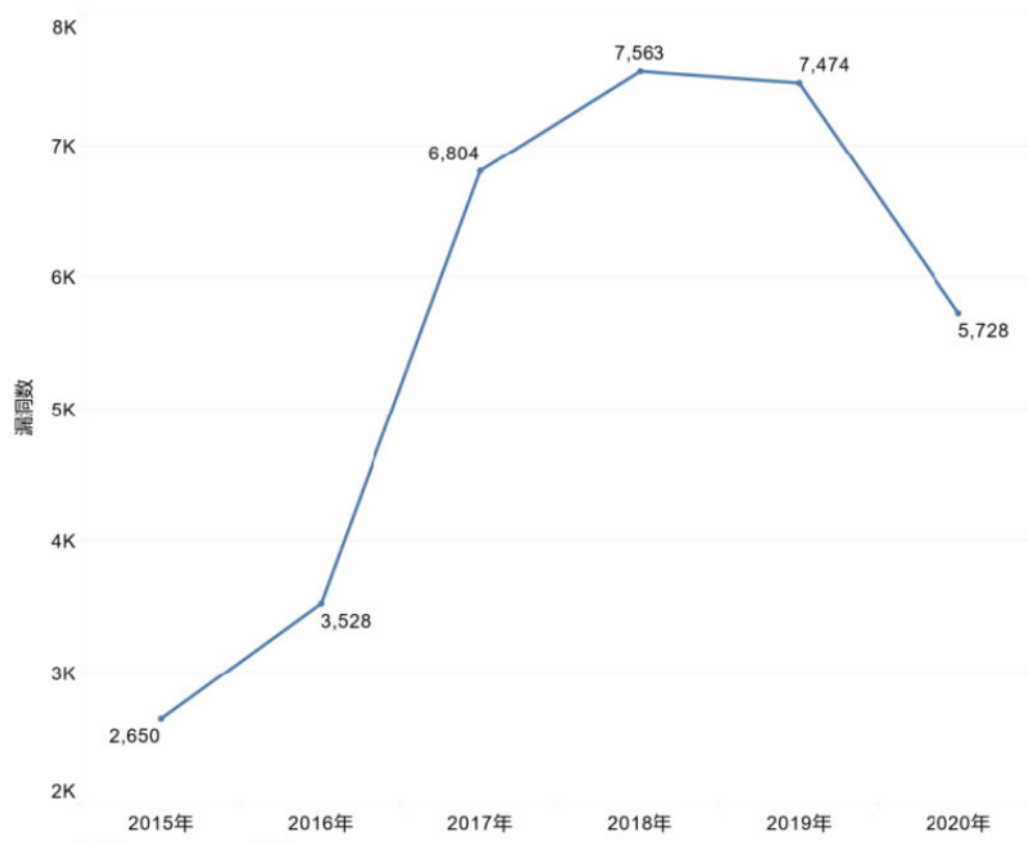
9.1 开源面临技术安全风险

9.1.1 开源软件漏洞数量保持高位

根据Synopsys公司《2021开源安全和风险分析报告》，Black Duck审计服务团队在2020年审计的涵盖17个行业的1546个流行代码库中，98%的代码库包含开源代码，

75%的代码由开源代码构成，84%的包含至少一个漏洞，每个代码库平均有158个漏洞，65%的代码库存在许可证冲突。

而GitHub官方数据显示，2018年新增开源漏洞数也创下近6年新高，新增 7563 个漏洞，2019年与 2020 年增长率略有下降，2020年发布的漏洞数较 2019 年发布漏洞数少了1746条。具体数据如图1。



开源漏洞时间分布

奇安信代码安全实验室《2021中国软件供应链安全分析报告》显示，截至2020年底，CVE/NVD、CNNVD、CNVD等公开漏洞库中共收录开源软件相关漏洞41342个，其中5366个为2020年度新增漏洞。而在奇安信代码安全实验室审计的2557个国内企业软件项目中，存在已知开源软件漏洞的项目有2280个，占比高达89.2%；存在已知高危开源软件漏洞的项目有2062个，占比为80.6%；存在已知超危开源软件漏洞的项目有1802个，占比为70.5%。这些项目中，共检出168604个已知开源软件漏洞（涉及到4166个CVE漏洞编号），平均每个软件项目存在66个已知开源软件漏洞，最多的软件项目存在1200个已知开源软件漏洞。而从漏洞的影响角度来看，最多的Spring Framework安全漏洞CVE-2020-5421影响了44.3%的软件项目，多个漏洞影响了超过30%的项目。输入验证、路径遍历、跨站脚本、注入、NULL引用、资源管理、密码管理、API误用、配

置管理、日志伪造等十类安全缺陷是程序员在编写软件代码时经常会出现的典型安全缺陷。

在2020年检测的1364个开源软件项目中，十类典型安全缺陷的总体检出率为56.3%，每类典型缺陷的检出率及排名如表1所示。

排名	缺陷类型	检出率
1	输入验证	34.9%
2	路径遍历	30.7%
3	注入	28.6%
4	NULL引用	24.8%
5	API误用	24.3%
6	资源管理	20.7%
7	跨站脚本	19.1%
8	日志伪造	17.9%
9	密码管理	13.8%
10	配置管理	12.9%

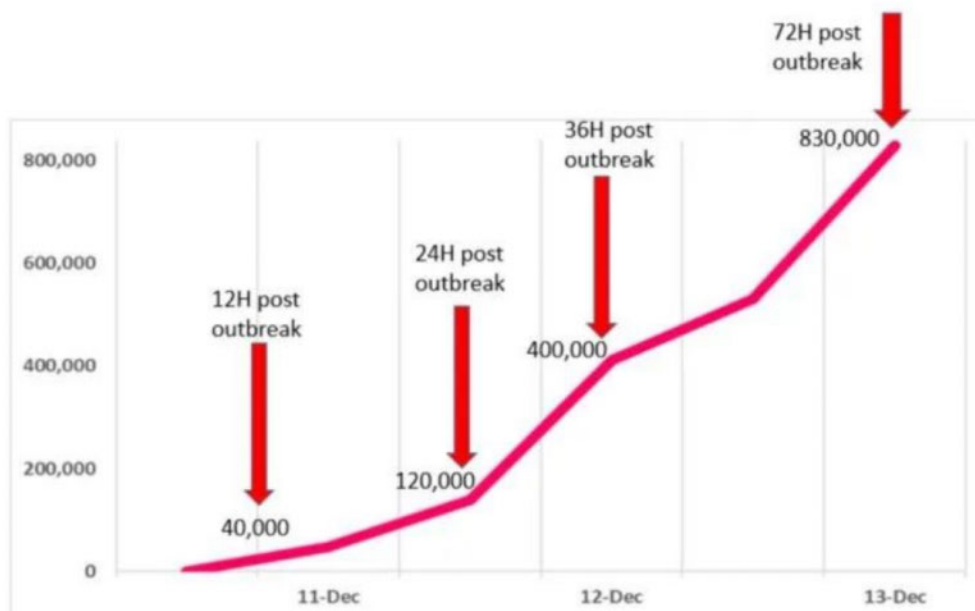
表1：主要漏洞类型

9.1.2 开源软件漏洞影响范围巨大

根据Synopsys公司《2021开源安全和风险分析报告》，2020年再次发现了2019年前十大开源漏洞（包括一个高风险漏洞），其中一些漏洞的百分比显著增加。

以2021年影响最大的Apache Log4j2漏洞事件为例。2021年12月，Apache Log4j2被发现其某些功能存在递归解析功能，存在攻击者可直接构造恶意请求，触发远程代码执行的漏洞。根据工信部发布的《关于阿帕奇Log4j2组件重大安全漏洞的网络安全风险提示》，该漏洞可能导致设备远程受控，进而引发敏感信息窃取、设备服务中断等严重危害，属于高危漏洞。

据Check Point Research统计漏洞爆发4天（自12月10日至12月13日）情况报告，在Apache Log4j 2漏洞发现早期的12月10日，黑客尝试利用该漏洞进行攻击的次数仅有几千次，但这一数据在隔天却增至4万次。而漏洞爆发72小时后，捕捉到利用该漏洞尝试攻击的行为就已超过83万次，如下图所示。



基于Log4j 2漏洞的攻击数量迅速上升

不仅攻击次数在持续攀升，基于该漏洞的新变种也在短时间内迅速衍生。Log4j 2作为一个基于Java的日志框架影响范围之广远超开发团队的预想，全球近一半企业因为该漏洞受到了黑客的试图攻击。并且由于Apache Log4j 2应用范围大、漏洞修复较为复杂，而利用漏洞却十分简便，因此这Apache Log4j 2漏洞很可能在未来几年内也将一直存在。

9.2 开源面临法律风险

9.2.1 开源许可证法律效力有待进一步明确

根据Synopsys公司《2021开源安全和风险分析报告》，2020年的被审代码库中有65%包含存在许可证冲突的开源代码。纵观存在许可证冲突的代码库，近四分之三与某个版本的“GNU通用公共许可证”存在冲突。26%的被审代码库使用了没有许可证或定制许可证的开源代码。使用定制开源代码许可证的代码库是否存在可能的IP和其他法律问题，需要评估后才能确定。例如，JSON许可证实质上是宽松型MIT许可证，只不过添加了“该款软件严禁用于恶意用途，仅限用于善意用途”的注释。许多热门项目的责任方都因为许可证定义含糊不清而删除了使用JSON许可证的代码，因为“善意用途”与“恶意用途”定义争议性极强，很难界定。

国内司法实践中逐步开始重视开源许可证的法律效应。2021年4月，广东省深圳市中级人民法院审理罗盒公司诉风灵公司案的一审判决，该案明确指出 GPLv3协议是一种民事法律行为，具有合同性质，可以认定为授权人和用户间订立的著作权协议，属于《合同

法》调整的范围。此案例是国内首个明确GPLv3 协议法律效力的案例，对开源许可证的法律界定，对开源软件侵权行为的判罚作出了有益的探索。

9.2.2 著作权风险

开源代码有时候会渗透到其他代码中、或者其他代码渗透到开源代码中。根据不同的开源许可，则有可能不得不向整个社区公开原本不想公开的代码。例如，某些代码根据 GPL 等许可证合并到某些软件的源代码中，可能会“感染”该软件，从而导致该软件根据许可证的条款自动获得许可，也因此必须遵守该许可。例如，微软便遇到过该渗透问题，在微软将具有 GPL 许可的部分代码合并到其 Hyper-V 驱动程序中后，才发现该部分代码感染了微软的 Hyper-V 驱动程序，而微软不得不向 Linux 贡献了该 Hyper-V 驱动程序的代码以避免违反 GPL。

9.2.3 专利权风险

专利相对于著作权来说更加复杂，在获取专利权和维持专利上要投入更多。专利在申请阶段就需要提交和申请很多文件，而一旦出现潜在的侵权问题，专利的诉讼成本也高于一般的著作权诉讼的成本。因此发起专利侵权诉讼本身就是对专利权人来说需要极为慎重考虑的事情。

另一方面，完全存在适用于许可软件但许可人和被许可人都不知道的专利。由于专利数量较多，开发者不可能了解世界上所有的软件。由于许可人只能许可属于他们的作品，因此特定软件许可的存在并不能保护被许可人免受第三方专利权人提出的侵权索赔。对专利风险的分析往往需要聘请律师来进行，成本也较高。

9.2.4 商业秘密问题

对法院来说，软件的不当使用是一个很容易就能判断的问题，根据协议的条款，可以直接地看到哪些行为是不当使用。但何为商业秘密是很重要的，而在开源这一领域，商业秘密的判断则比较困难，因为开源软件本身就开放了很多信息，哪部分能够构成商业秘密是未来需要探讨的方向。原告仅仅声称某些信息是商业秘密是不足以构成商业秘密的，更何况还会有一些例如将所谓的商业秘密披露给了第三方且第三方无需保密的情况。

9.2.5 认定受开源许可证影响的软件边界

高传染性。在过往的案件中，曾出现北京高级人民法院认为受GPL协议约束的软件中的插件并不受到GPL约束，而广州知产法院认同了GPL协议的“高传染性”，即在GPL3.0协议下开源软件的衍生作品或修改作品也需要遵循GPL许可协议开放其源代码。

独立程序。在2019年，最高院审理的一件计算机软件作品著作权纠纷案中认为前端和后端代码是独立的不同代码，前端代码用于页面设计等，而后端代码用于实现软件本身的底层逻辑，因此认为前端代码与后端代码在实际达到的效果和最终结果存在明显不同，且法院认为不能仅仅因为代码的交互配合就认定二者为同一代码。最高院认为GPL的高传染性包括基于开源软件的衍生程序或修订版本，但不包括存在交互或联系的其他独立程序。正如计算机系统中的多数软件或代码需要互相配合以达到目的，但这些软件或代码并非同一软件或代码。

开源的界限。开源软件经常涉及技术的跨国界传播，因此也需要面对各国国家的技术管制相关法律。Open source不等于open border。因为俄乌战事，GitHub官方发文称会遵守美国政府的相关规定，限制俄罗斯通过Github获得军事技术能力；开源社区例如Node.js、知名前端框架React等在其官网上加入声援乌克兰的标语；SUSE、红帽、Docker也纷纷宣布停止与俄罗斯的业务……由此可以看到，开源社区是在不同国家的法律下建立起来的，其必须遵守所在地的法律法规，因此，开源平台和开源企业实际上难以保持中立。开源软件的开发与维护往往涉及到不同的主体，也就涉及到不同的权利归属、许可、授权等法律问题。例如Linux基金会自身的管理办法不受美国出口管制，但Apache基金会的管理办法明确说明遵循美国出口管制。

9.3 开源软件供应链面临的挑战

软件供应链已经成为网络空间攻防对抗的焦点，直接影响关键基础设施和重要信息系统安全。软件的供应链安全问题由来已久，只是随着开源软件规模化应用，软件供应链愈发复杂多元，使开源软件供应链风险尤其突出。

对应传统供应链的概念，广义的开源软件供应链可以这样定义：开源软件供应链是一个实际业务系统，在开发和运行过程中，涉及的所有开源软件上游社区（Upstream）、源码包（Source Package）、二进制包（Binary）、包管理器（Package Manager）、存储仓库（Repository），以及开发者（Developer）和维护者（Maintainer）、社区（Community）、基金会（Foundation）等，按照依赖、组合、托管、指导等关系形成的供应链网络。

如今，软件开发更加关注敏捷和高效，基础功能通常会优先考虑复用相关的开源软件，开发者仅需进行必要的扩展和改进即可。这使得一个巨大的开源软件供应链体系逐渐浮出水面。Octoverse年度报告显示，截至2019年底，有超过360万个开源仓库对前50的开源项目有依赖，平均每个开源项目包含180个包依赖。从这些数据不难看出，在开源协作模式下，软件之间的供应链关系已经非常普遍和繁杂，构建和维护开源软件供应链已成为全球开源领域的共同挑战。

总体来说，当前中国开源软件供应链主要面临四方面的挑战。

9.3.1 上游开源组件的漏洞传播与修复挑战

当一个常用开源组件因存在漏洞被修复时，我们希望把新版本快速同步到其他所有调用了该组件的开源项目中去，而不是同一个漏洞被一次次在不同软件中反复发现，反复修复，浪费人力物力，甚至被攻击者反复利用。上游组件的修复能否快速、大规模、全覆盖的推送到下游依赖环节，是开源软件供应链安全可靠面临的重要挑战。

以2021年底爆发的Log4j2为例，Apache Log4j2零日漏洞（Log4Shell、CVE-2021-44228）是因“Lookup”机制存在解析问题，导致了JNDI注入漏洞。该漏洞的触发条件简单，但危害却极大。攻击者可向程序输入特定的攻击字符串，当程序进行日志记录时，该漏洞即可被触发，用来执行恶意代码。Log4j2是Java代码项目中广泛使用的开源日志组件，因此这个漏洞很快演变为一场Java生态中开源软件供应链的安全危机。据不完全统计，GitHub 超过8600多个开源软件直接依赖log4j2组件，但通过这些开源软件继续追溯，最终超过20万个开源软件受到了影响；同时，在官方第一次发布修复版本的一周时间后，仍然有超过80%的间接关联开源软件没有被修复。

可以看出，上游开源组件中一旦发现严重漏洞，就会直接或间接地影响到下游开源软件，同时通过开源软件之间错综复杂的层级依赖关系的传播后，该漏洞隐匿在深层依赖的应用中不易被发现，为全球软件供应链带来无法估量且不可控的影响。

9.3.2 关键开源组件的可持续维护挑战

开源软件的长期义务维护可能会导致一系列不公平的现象，例如商业公司通过开源软件赚取了丰厚利润，但并没有给维护者任何回馈，甚至会刻意回避谈及对开源软件的使用，由此引起开源维护者的反感甚至一些过激行为。2022年3月发生的faker.js与colors.js开源库遭作者Marak恶意破坏的事件就是典型的例子。faker.js与colors.js使用范围较广，faker.js在npm上的每周下载量接近250万、colors.js达到约2240万，属于较

为关键的开源软件供应链上游节点。faker.js使用的是十分宽松的MIT开源许可协议，因此许多商业公司并没有为使用此项目支付任何费用。作为fake数据领域最优秀的开源项目之一，faker.js和colors.js庞大的工作量却主要由其作者Marak一人完成，并且没有从商业公司得到相应的支持和回报。长期累积的恶性循环终于爆发，作者通过向两个包提交恶意代码进行供应链投毒，并发布到GitHub和npm包管理器中，之后又将项目仓库所有代码清空，完全停止维护，从而使依赖于这两个库的数千个项目无法运行。

其实早在2014年HeartBleed漏洞爆发时，人们已经发现出现问题的OpenSSL库只有两位兼职人员在义务维护。同样，前面提到的Log4j也仅有几位兼职社区开源爱好者在维护。可想而知，这些软件包在出现漏洞后，修复的及时程度和全面程度必然会受到影响。

9.3.3 大企业垄断开源生态阻碍创新

开源一直秉承鼓励创新的发展理念，已成为推动全球数字科技创新的重要因素。数据表明，开源技术支撑了90%以上的互联网产品，推动了一大批小而精的创新型企业发展壮大。开源倡导开放、共享的模式，兴起之时就遭到众多科技巨头的坚决抵制，但随着开源势不可挡的发展，全球科技巨头转而持续加码开源领域，纷纷通过收购开源平台强化其垄断地位，试图通过掌控开源平台不断强化对科技生态的领导力，并使得社区从早期的高度分散的技术架构转变为由几个强大的网络巨头所控制的架构。这种“大公司拥抱开源”的现象，一方面因大公司拥有在更高级别上开发和维护开源项目所需的资金，推动产生了更多的开源重点项目，并有助于提高质量和安全性；另一方面，受商业利益等因素驱使，通过对开源社区项目的开发和商业化推广，对开发人员施加种种限制，易造成技术垄断，并最终阻碍技术创新。

在过去十年中，从Linux和MySQL到Kubernetes、Spark、Presto和MongoDB，开源一直是云创新的支柱，但部分大型云服务商正在改变开源的形态，可能会破坏开源创新的激励因素。大型云服务商很容易获取到优质的开源项目，并将其作为托管服务提供个客户。这些大企业并没有动力去回馈开源社区，很自然地这些别人的工作中获得不公平的利润，从而破坏了开源创新所需要的发展动力。如果这种现象持续存在，将会极大地对开源从业者创办企业和获得投资方面产生抑制作用。

另外一些国际巨头不断通过垄断开源生态，在产业链中具有掌握极大话语权，并以此获益。例如谷歌旗下的操作系统Android、浏览器Chrome、深度学习框架TensorFlow、容器编排引擎Kubernetes等，分别在各自的领域占据优势地位，这些开源产品自身具有

一定通用性和适用性，便于后续开发者“不重复制造轮子”而在其产品的基础上进行进一步开发，但又通过人为制造诸如广告服务、有意破坏其他竞品连接谷歌服务的用户体验等方式排除竞争者获得垄断地位，最后从高达30%谷歌应用商店抽成，内置Android系统的Google ADs，以及GMS服务授权费用等途径获得高额的垄断利润。尽管这些产品本身都是开源的，但中小企业和个体开发者在面对谷歌限定的服务接口、苛刻的商业条款等问题时，很少有能力再进行创新并反馈开源社区，开放共享的初心被完全破坏殆尽。

9.3.4 国际局势动荡的挑战

开源软件供应链除了面临上述两方面的挑战之外，在最近几年也出现了意识形态、地缘政治、战争冲突等导致的开源社区分裂。一些关键的开源托管平台和开源基础软件对特定国家、特定实体雇员采取了账号禁止访问、代码删除等“断供”行为，这也是未来开源软件发展面临的又一巨大挑战。

开源无国界，但开源组织（如基金会）、开源代码托管平台（属于商业公司所有）都会受到属地出口管制政策的制约。

为了应对供应链存在的安全问题，首先应整体考虑供应链上下游关系，明确开源软件供应链的各个环节组成。其次，应对软件供应链产品进行全生命周期安全保障，从上游开始一直到软件部署及运行，对各个环节进行安全评估。此外，应从开发者、开源社区、地区分布等多个维度进一步评估关键开源软件的维护性和演化能力，确保其在供应链中的可靠性。最终极的解决方案，则是在上游开源软件和开源社区的基础上，由具有社会公信力的机构，牵头打造开源软件供应链基础设施，形成公共服务能力，对千行百业提供高质量、可持续的开源软件供应。

构建健全的开源供应链生态，一是注重培养开源软件供应链安全人才。建设开源供应链安全运维团队，建立关键供应链所涉及的各行业、企业内部当然应成立一支高素质的维护团队。大力培养开源供应链安全管理、技术与战略人才，从战略、战术上给予重点培育培养。二是构建开源供应链安全评估体系。扶持一批从事开源软件安全评估的创新企业，打造开源供应链的安全评估体系。从开发者个人、企业发展、开源组织、国家政策等五个维度构建开源供应链安全评估框架，制定开源供应链安全行为准则，实时监测国内开源供应链的重点事件。从战略政策层面，持续关注跟进开源软件、开源硬件供应链的国际形势。实时跟踪了解国际开源供应链的动态，特别是各国在开源供应链方面的政策举措及落地方案。三是建立开源供应链安全实验室。以信息产业安全发展为目标，以繁荣开源生态为导向，确保信息产业供应链安全。通过开源供应链安全实验室打通个人开发者、企业、政府管理部门三者之间的旋转门机制，鼓励企业的一线开源开发者到政府管理部门工作，同时允许政府管理人员到开源企业从事管理与战略工作。

以中国科学院软件研究所为例，从2019年起在中科院先导专项的支持下开始建设开源软件供应链管理平台，目前已完成设施原型开发以及可视化展示。平台累计完成超过662万款开源软件的采集及对应知识图谱构建，是当前已知最大规模源代码知识图谱：代码

量超过100亿行，软件图谱实体数量超过1300万个，节点属性超过781种，关系数量超过1.8亿条，涵盖操作系统、数据库、人工智能等主要供应链。基于知识图谱技术，设施对数百万开源软件属性特征和结构特征进行了分析，结合重要性算法、流行度算法、安全性算法、风险预警算法及软件健康度评判机制，实现了对于开源软件供应链关键节点的识别与验证。此外，通过实时监控开源软件漏洞事件舆情做到早发现、早评估、早修复，保证关键节点的安全可靠。

在开源人才培养方面，中科院软件所于2020年发起了“开源软件供应链点亮计划”，包含“开源之夏”、开源维护人员招募计划等系列活动，旨在搭建高校开发者与开源社区的沟通桥梁，吸引高校开发者参与开源社区贡献。

9.4 中国开源产业的人员危机

9.4.1 人才供需对接的效率低

据GitHub《2021年度Octoverse报告》统计，中国开发者人数占比排名第二，有755万+。按照中国数字经济转型发展的要求，2022年中国人才需要有1200万的缺口。但企业找到恰当的、需要的人才成本依然很高，普通大学毕业生去企业之后要1-2年才能适应开源等工作的岗位要求，总体来看，人才培养周期长，加剧了企业的开源人才挑战。

9.4.2 高技能人才匮乏，顶尖开源人才更难寻

在吸引顶尖人才方面，我国依然缺乏竞争力，在高层技术专家和人才严重匮乏方面尤其明显。目前我国技能劳动者已经超过2亿，高技能人才仅占技能人才总量的28%，这个数据与发达国家普遍40%以上的数据相比，仍然存在很大差距。大部分开源企业创业者表示，顶尖开源难寻是企业开源人才招聘中的一大难点。

9.4.3 企业对开源人才的培养成本投入少，开源人才留存困难

《2021年开源工作报告》指出，组织对顶级开源人才的需求已大于以往任何时候。但行业人才仍供不应求，一些企业也很难留住现有的开源人才。由于工作时间长、压力大、企业凝聚力弱等问题，给开源人才的留存造成了一定困难。并且，多数企业存在人工成本居高不下，对开源人才的支持与培养投入少，导致在开源人才管理方面也面临一些挑战。

9.4.4 关于缓解开源人才危机的建议

加强高校开源培养教育。在高校推进开源教育，建立产学研一体化开源创新人才培养体系，是我国开源创新人才的培养的重要路径。首先，可基于优秀国产开源成果进行课程体系设计、师资队伍建设和培养计划制定，培养开源创新人才，支撑国产开源软件形成可持续发展生态。其次，加强开源文化和开源技能教育，建立鼓励软件成果开源的评价机制和价值导向，推动高校产出更多原创性开源成果。最终，以开源教育为抓手，打造新型产教融合平台，建立从高校开源学习、产业开源实践到开源创新创业的闭环，服务中国软件产业发展。

加强开源社区建设及社区间合作。据调查，50%以上企业管理者认为“从开源项目团队或开源活动中直接引入”是开源人才引进的有效渠道。而不同开源社区间多合作，更能促进整体的开源生态繁荣。

建立企业开源人才成长体系的培养机制。多数企业有针对开源人才成体系的培养机制，增加对现有员工的培训，不仅可以缩小技能差距，为开源人才提供培训机会也正在成为吸引他们留下来的重要方式。

优化开源人才薪酬福利待遇。薪资福利一向是吸引人才的有效手段。据调查，39%的公司愿意给予开源人才的加薪幅度高于其他业务人员。近半数受访开源企业，为开源人才提供的薪酬总额（税前），包括工资、奖金和津贴，考虑的上调比例是：10%~20%。优化开源人才薪酬福利待遇有助于增加开源相关岗位的吸引力，一定程度上可缓解开源人才危机。

第十章 中国开源贡献

时至今日，在全球开源界普遍认同中国企业和中国开发者对全球开源产业贡献巨大的背景下，依然有许多国内人士认为中国是全球开源资源的索取者和使用者，这是成见，更是偏见。

事实上，在上世纪90年代中期，中国尚处在开源的启蒙阶段，国内最早接触的技术先驱者就尝试积极参与国际开源社区的代码共享活动。虽是凤毛麟角，但星星之火终成燎原之势。

21世纪初，随着国内Linux系统和LAMP技术栈的兴起，中国开源进入了萌芽阶段，一些全球知名企业的在华研究机构建制化的组织中国开发者系统地参与到国际知名开源社区中。自此，国内开源社区如雨后春笋般层出不穷，开源文化在当时这批20岁出头的中国开发者心中埋下了种子。

时间来到2008年，这一年是中国开源发展史上的重要里程碑，Linux基金会、Gnome基金会、Apache软件基金会，以及OpenOffice基金会不约而同地选择在北京举办相关技

术峰会，实现了他们在亚洲的首秀。因此，2008年成为重要转折点，全球开源界已承认中国的开源贡献者的地位，中国开源的第三个发展阶段随之到来。

在过去13年中，中国开源开发者已经开始习惯用流利的英语和全球开源人士分享他们的技术经验。根据中国开源软件推进联盟统计，2016年至2017年在华召开的开源国际会议上发表的论文中，来自国内和国外的论文比例为4：6，即有40%的开源论文来自中国开发者。中国的开源力量正在以惊人的速度迎头赶上，在开源开发者贡献度、开源社区活跃度、开源基金会参与度等方面，均取得不俗成绩。这些来自中国的开发者和科技企业正在向全世界呈现全新的中国开源形象，逐步实现了开源世界的大国担当。

本章引用全球知名开源基金会和业内最具代表性的开源社区的详实数据，来呈现开源世界中的中国贡献，以及外企对中国开源发展所带来的推动作用。

10.1 国际开源社区的中国贡献

10.1.1 中国开发者已经成为Kernel.org社区最大贡献群体

在开源世界中，Kernel.org社区的象征意义无可替代，开源界的创世一代至今依然活跃在这个社区，于是Kernel.org社区至今仍常被作为一个开源指数来度量一个企业或一个区域的开源繁荣和发展程度。为了更加全面的呈现中国在开源领域的成长过程，我们分别通过中国开发者和中国科技企业对Kernel.org社区的补丁贡献数据来呈现。

下表是2005年6月以来，中国开发者对Kernel.org社区的贡献数据和贡献度排名变化。



2005年6月以来，中国开发者对Kernel.org社区的贡献数据和贡献度排名变化

从下表中可看出，在过去的16年间，参与Kernel.org社区的中国开发者的规模提升到34倍，对社区的贡献绝对数量提升到3476%，对Kernel.org的贡献排名近五年来保持世界第一。

内核版本	中国贡献补丁数量	中国贡献补丁占比	中国开发者数量	国家贡献排名
V2.6.12	50	2.9%	12	第七名
V2.6.24	395	4.02%	57	第六名
V3.0	540	5.9%	96	第五名
V4.0	771	7.45%	160	第三名
V5.0	1444	11.27%	289	第一名
V5.17	1738	14.35%	403	第一名
数据采集截至2022年2月21日				

插图8-2

通过对比12年来中国开发者数量的变化，可以推算出中国开发者对Kernel.org社区的人均贡献度，其整体变化如下表所示。



插图8-3

通过对比最近三个内核版本排名前三国家的开发者人数和人均贡献值，可以发现，现今中国开发者的人均贡献度远小于德国和美国，未来中国开发者的人均贡献度和绝对贡献数量还有很大提升空间。

	5.15 贡献 排名	5.15 贡献 人数	5.15 人均 贡献	5.16 贡献 排名	5.16 贡献 人数	5.16 人均 贡献	5.17 贡献 排名	5.17 贡献 人数	5.17 人均 贡献
中国	第一	412	4.23	第一	438	4.43	第一	403	4.31
德国	第二	62	16.63	第二	77	11.44	第二	65	14.83
美国	第三	34	16.35	第三	37	16.86	第三	35	13.66

插图8-4

纵观Kernel.org社区总体开发者贡献，会发现中国、美国、德国、英国、法国和印度是该社区的主要贡献群体，其中中国的发展速度远远超过上述国家，详见下表。

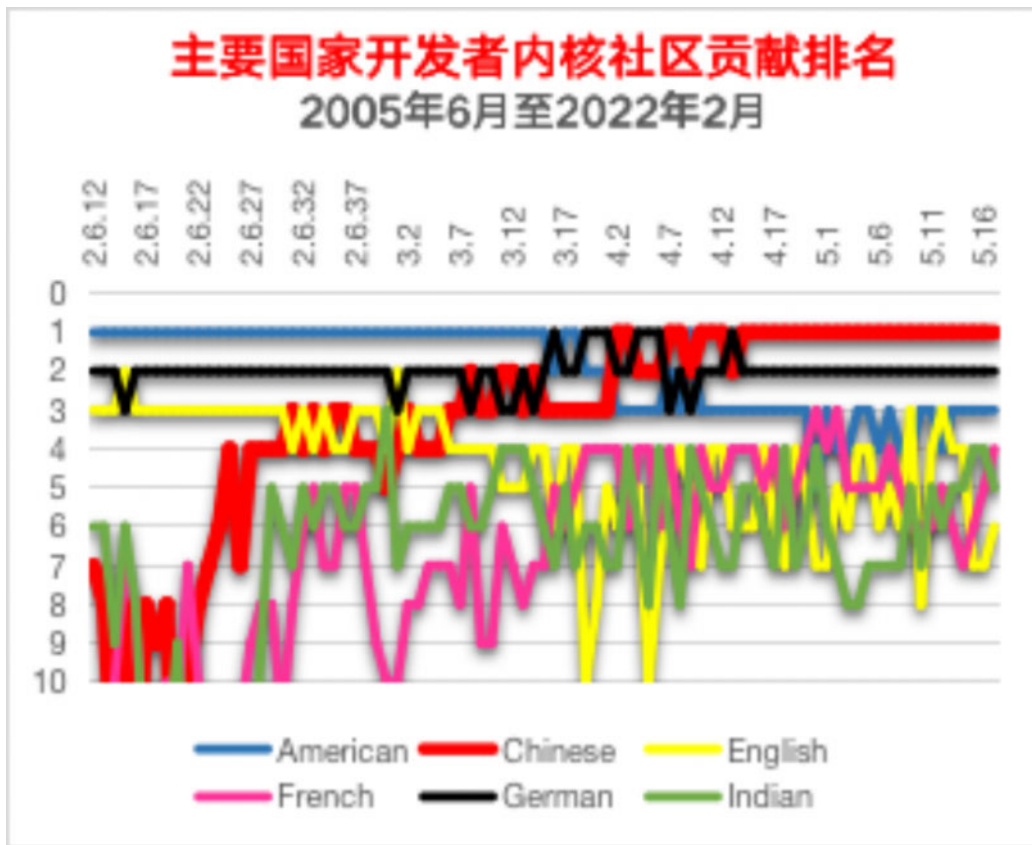


插图8-5

从另一个角度，我们同样可以发现中国企业在Kernel.org社区中的贡献度越来越大，相关排名持续上升，下表我们是最近五年从Kernel4.10至今的中国企业内核社区贡献排名。

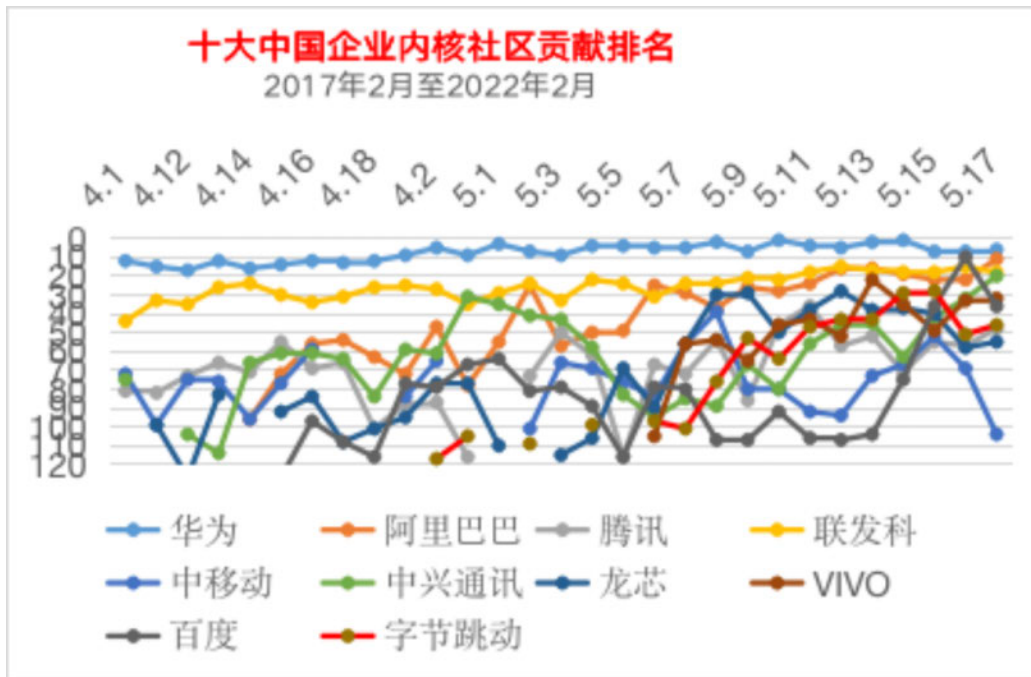


插图8-6

此外，联想、酷派、麒麟软件和小米均对内核社区有贡献。

10.1.2 中国开发者成为RISC-V生态中不可或缺的组成部分

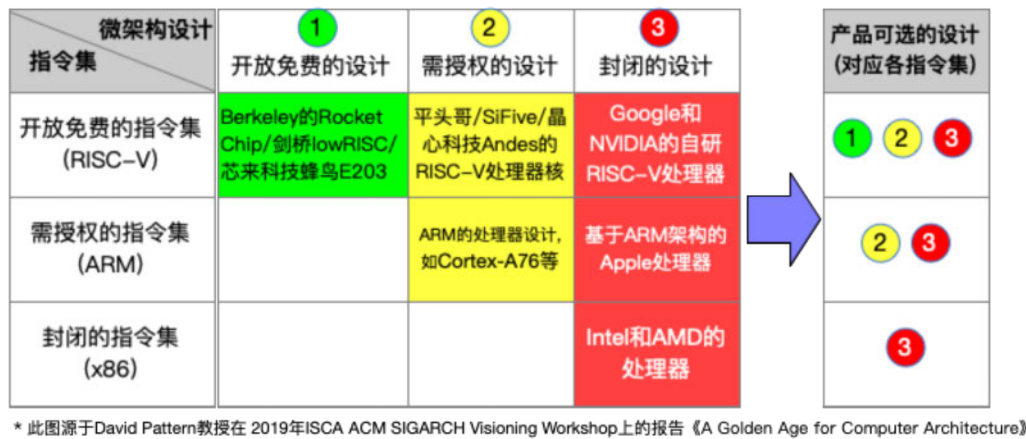


插图8-7

2011年5月，加州大学伯克利分校研究团队发布了一套全新的开放指令集，RISC-V诞生了。2015年汇聚了全球100多家单位的非营利组织RISC-V基金会正式成立。为了降低潜在的技术出口法律限制风险，减轻来自地缘政治的潜在破坏，同时为了确保基金会更加中立、开放和包容，RISC-V基金会将注册地迁移至瑞士，此举受到全球RISC-V爱好者的广泛好评。RISC-V基金会的日常运营由董事会负责，董事会由四名常委和十六名委员构成，其中的中方委员有九名，占比达到45%。

RISC-V理事会中方委员					
成为资本	李世默	华为	梁马修	阿里巴巴	齐小宁
流计算	范晓波	赛昉科技	徐滔	中科院计算所	包云岗
晶心科技	林志明	紫光展锐	夏小飞	睿思芯科	谭章熹
中方占比45% (9/20)					

插图8-8

在RISC-V这一轮发展浪潮中，中国企业、高效和科研机构发挥了巨大作用。有数据显示，中国有超过400家企业关注、参与和使用RISC-V指令集进行开发。据统计，在RISC-V基金会中，成员分为三个层次，在基金会核心成员（Premier Member）中，中方成员占比达到57.9%，在战略成员（Strategic Member）中，中方成员占比达到26.8%，在社区组织成员（Community Organization Member）中，中方成员占比达到7.6%。

中方核心成员	中方战略成员				社区组织 中方成员
阿里云	珠海全志	替代企业	珠海艾派克	北京奕斯伟	北京微芯边缘计算研究所
晶心科技	中科昊芯	华清智芯	北京微核芯	思必拓	重庆大学产业技术研究院
成为资本	嘉楠科技	芯联芯	碧桂园创投	乐鑫科技	南方科技大学COMPASS实验室
华为	西人马联合测控	兆易创新	广东高云	先楫半导体	华东师范大学
中科院计算所	卡姆派乐	北京君正	浪潮	广东跃昉	广东新一代通信与网络创新研究院
中科院软件所	联发科技	南京沁恒微	南京芯驰	芯来科技	台湾国立清华大学
RIOS (清华伯克利深圳学院)	澎峰科技	瑞芯微	睿思芯科	摩联科技	台湾RISC-V联盟
中兴通讯	上海赛睿德	中科蓝讯	紫光同创	声智科技	上海交通大学
赛昉科技	万向区块链	泰凌微电子	上海瓶钵	优矽科技	
希姆计算	智成电子	创景科技	芯华章	鉴释	
紫光展锐	芯原微电子	芯天下	华米科技	信大捷安	
	瀚核科技				
中方占比 57.9% (11/19)	中方占比26.8% (45/168)				中方占比 7.6% (8/105)

插图8-9

特别是2018年以来，RISC-V在中国的发展呈现加速之势，以下为相关标志性事件。

2018年2月，《RISC-V手册》中文版出版；

2018年5月，胡振波撰写的《手把手教你设计CPU——RISC-V处理器》正式出版；

2018年7月，上海经信委出台了国内首个支持RISC-V的政策；

2018年9月，中国RISC-V产业联盟在上海成立；

2018年9月，华米科技发布基于RISC-V的可穿戴处理器“黄山1号”；

2018年11月，中国开放指令生态（RISC-V）联盟在乌镇成立；

2019年1月,《开放指令集与开源芯片发展报告》发布;

2019年7月,阿里平头哥正式发布RISC-V处理器玄铁910;

2019年9月,中国开放指令生态联盟联合BenchCouncil举办RISC-V国际智能系统大赛;

2019年10月,阿里平头哥宣布开源RISC-V的MCU平台无剑1000open;

2019年10月,卡姆派乐发布RISC-V集成开发环境-卡姆派乐IDE;

2019年11月,清华-伯克利深圳学院设立RIOS实验室,图灵奖得主大卫帕特森领衔;

2020年1月,上海交通大学与上海瓶钵开源了基于RISC-V架构的TEE安全系统“蓬莱”;

2020年3月,兆易创新GD32MCU获Embedded Award 2020国际顶级大奖;

2020年4月,芯来科技发布“Nuclei RISC-V大学计划”;

2020年6月,“香山”开源高性能处理器项目启动;

2020年6月,华米科技发布基于RISC-V的“黄山2号”可穿戴AI芯片;

2020年7月,中国科学院大学发布针对RISC-V处理器的“一生一芯”计划;

2020年8月,卡姆派乐公司开源RISC-V向量LLVM编译器;

2020年8月,RIOS发布全球首个运行Linux的RISC-V开源边缘计算平台PicoRio;

2020年9月,RIOS的曹野移植Chromium OS到RISC-V;

2020年9月,赛昉科技发布基于RISC-V人工视觉处理平台——惊鸿7100;

2020年11月,RT-Thread发布RISC-V的国产集成开发环境RT-Thread Studio;

2020年11月,千芯科技发布针对芯来RISC-V平台的AI部署工具包(tinyAI SDK)

2020年12月,芯来科技推出开源RISC-V处理器教学平台——蜂鸟E203 SoC;

2021年1月,阿里平头哥为RISC-V移植安卓10系统并开源;

2021年2月,平头哥携手阿里云天池举办“RISC-V应用创新大赛”;

2021年3月,中科蓝讯RISC-V指令集蓝牙芯片累计超过10亿颗;

2021年4月,芯来科技为RISC-V移植了鸿蒙LiteOS-M内核;

2021年5月,华为海思推出基于RISC-V的Hi3861的开发板;

2021年6月,阿里平头哥推出三款RISC-V开发板分别支持Android、Linux、AliOS Things;

2021年7月,“香山”第一版处理器“雁栖湖”(28nm)正式流片;

2021年8月,赛昉科技累计融资10亿元;

2021年9月,睿思芯科完成A轮数千万美金投资;

2021年10月,阿里平头哥开源四款RISC-V处理器E902、E906、C906和C910;

2021年12月，赛昉科技发布RISC-V CPU Core IP “昉·天枢”和昉·星光RISC-V单板计算机；

2021年12月，阿里平头哥宣布RISC-V玄铁处理器累计出货超过25亿颗；

2021年12月，华为海思基于RISC-V发布Hi373V110电视芯片及LiteOS；

在上述标志性事件中，我们可以看出在2018年12月RISC-V基金会首次宣布要迁至瑞士后，中国企业界和学术界加速了参与和融入RISC-V基金会的进程，其中中国RISC-V产业联盟和中国开放指令生态（RISC-V）联盟发挥了巨大的促进作用。自2020年开始，中国国内的RISC-V生态快速完善，并开始涌现越来越多的RISC-V产业化案例。

众所周知，中国一直在芯片领域处于受制于人的窘境，整个产业迫切走出一条自力更生、自主创新之路。RISC-V由于开源的特性，自诞生起就在产业界备受瞩目，大量中国芯片公司正在成为RISC-V的拥趸，加大对RISC-V的投入。而中国具备的电子制造业生态优势，也成为RISC-V应用前景最乐观的领域。RISC-V在中国的市场容量和发展潜力巨大，这些因素成就了双方“互利互助、合作共赢”的合作。

另一方面，RISC-V生态中的相应软件、工具链还有待完善。RISC-V指令集开源并不意味着CPU核心也同时免费授权，这对芯片公司提出了很高的设计和研发要求。客观上说，目前RISC-V只是帮中国芯片产业走上快车道，但前路漫漫，还需要我们持续努力。未来RISC-V生态建设中，中国企业需要平心静气、戒骄戒躁，避免在资本的推动下过度炒作概念，同时加强全球产业合作，避免产业生态的碎片化趋势。

10.1.3 中国用户和开发者已成为OpenCV社区中坚力量

最近十年，中国成为开源计算机视觉软件OpenCV最大用户。根据Sourceforge.net的统计，2012年中国下载量排在美国日本之后，2013年开始中国超越美国和日本位居第一。中国下载量占全球比例持续增加，至2021年已达41.4%，即全球下载量有超过四成来自中国。也就是随着人工智能领域在中国的发展，中国已经成为OpenCV第一大用户，远超其他国家。

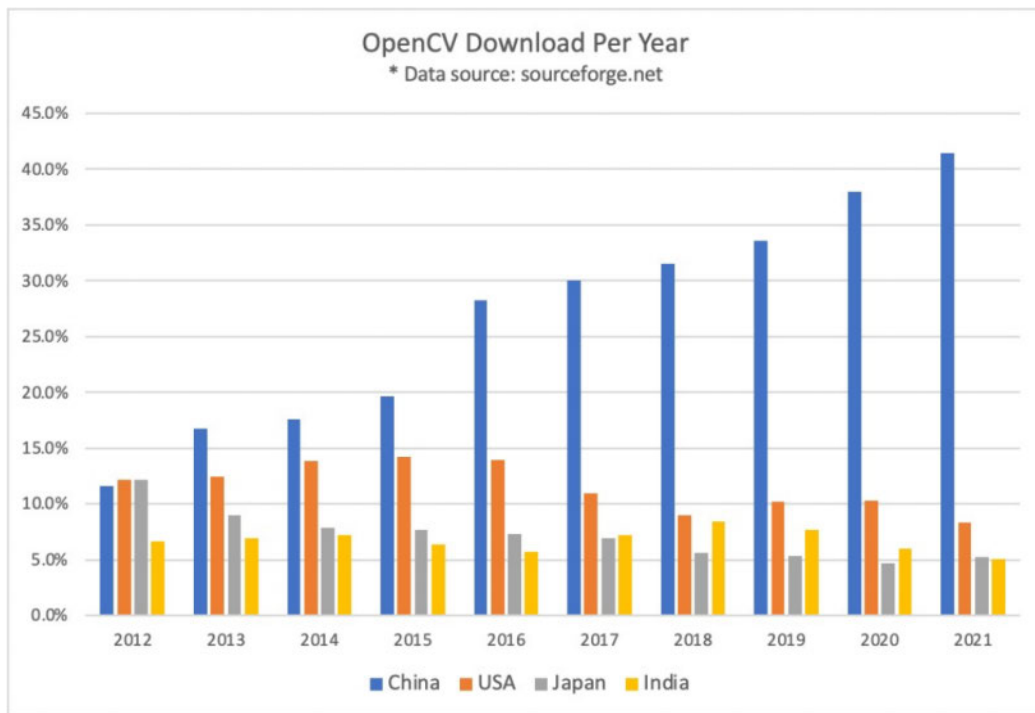


插图8-10

OpenCV最初由Intel公司在俄罗斯的研发团队开发，于2000年正式对外发布。现在OpenCV已经由OpenCV基金会社区化运作，有来自全世界各地的开发者为之贡献代码。由于历史原因，很多关键的功能都是由来自俄罗斯的开发者提供。这些开发者或来自俄罗斯的Intel、Xperience.ai等公司。

与此同时，在OpenCV社区中的中国开发者贡献比例也在逐年攀升。以“Google Summer of Code”为例，2017年至2021年Google共资助OpenCV 48个项目，其中14个由中国开发者承担，中国开发者占比29.2%。在此之前的2011年至2016年，中国开发者仅占8.4%（6/71）。OpenCV的Area Chair，是一个招募高级科学家为OpenCV做算法贡献的社区项目，据2022年OpenCV春季公布的首批OpenCV Area Chair，共有9人，其中4名是中国科学家，占比44.4%。南方科技大学的于仕琪教授是Github上OpenCV项目的管理员之一，具有代码管理权限。

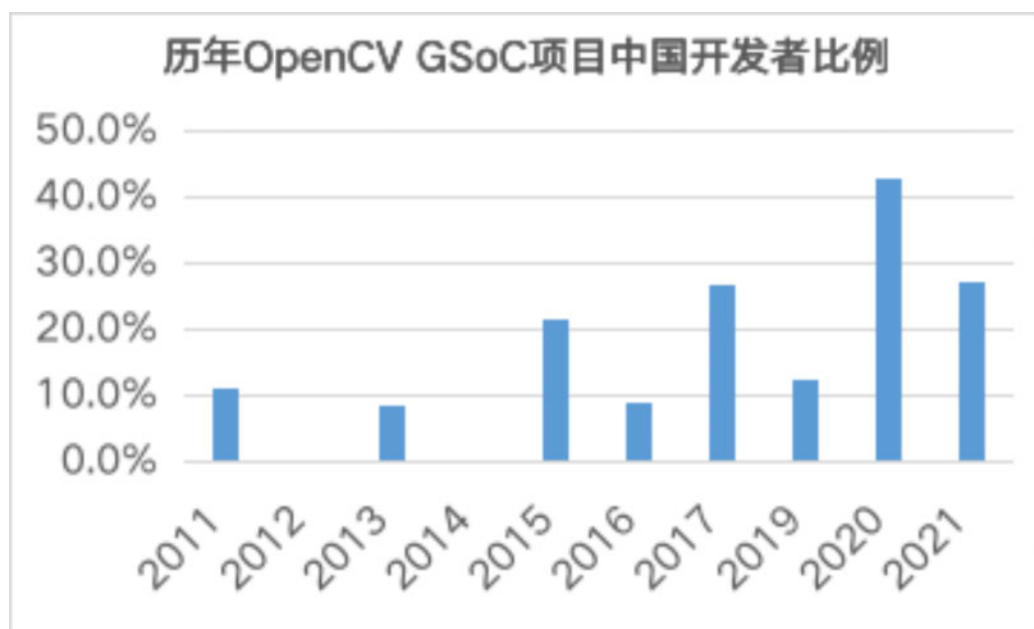


插图8-11

2019年，OpenCV中国团队成立，得到深圳市人工智能与机器人研究院和南方科技大学的支持。OpenCV近两年在中国的发展，得益于OpenCV中国团队的助力，该团队致力于引导中国开发力量为OpenCV做贡献，使中国科研成果普惠全世界。同时改进OpenCV，使之适应未来的应用，特别是机器人相关应用，促进科研成果快速落地。

OpenCV开发团队在负责人Vadim Pisarevsky的带领下，一方面进行核心模块的设计和开发，另一方面进行推广和培训。与此同时，Vadim Pisarevsky和于仕琪教授皆是OpenCV基金会董事成员，积极推动了基金会的社区化改革，提议了OpenCV Development Partnership，OpenCV Membership和OpenCV Area Chair三个方案，这三个方案皆被OpenCV基金会接受并实施。

2020年，OpenCV启动OpenCV Development Partnership计划，招募有意为OpenCV做贡献且在OpenCV生态链的公司加入，陆续开放智能机器（上海）有限公司、奥比中光科技集团股份有限公司、深圳市世野科技有限公司等多家中国公司加入。

OpenCV基金会于2021年正式对外开放OpenCV Membership，招募企业会员。2021年底，华为正式加入OpenCV基金会，成为OpenCV会员。最近两年，中科院软件所、阿里平头哥公司为OpenCV贡献了非常核心的RISC-V CPU支持；腾讯公司为OpenCV贡献了QR二维码扫码算法；北京邮电大学、华中科技大学、南方科技大学等高校为OpenCV贡献了大量关键视觉算法。

10.2 中国企业在开源基金会中发挥重要作用

10.2.1 中国成员在Apache软件基金会（ASF）的参与度

截至2021年，Apache软件基金会源自中国的活跃开源项目共24个，其中有14个项目成为了顶级项目。分别是：

- Apache DolphinScheduler (2019/8/29-2021/04/08)
- Apache ECharts (2018/1/18 - 2020/12/16)
- Apache Ozone (2018/11-22 - 2020/10/21)
- Apache IoTDB (2018/11/18 - 2020/9/17)
- Apache APISIX (2019/10/17 - 2020/07/15)
- Apache ShardingSphere (2018/11/10 - 2020/4/16)
- Apache Dubbo (2018/2/16 - 2019/5/15)
- Apache Skywalking (2017/12/8 - 2019/4/17)
- Apache Griffin (2016/12/5 - 2018/11/21)
- Apache ServiceComb (2017/11/22 - 2018/10/17)
- Apache HAWQ (2015/9/4 - 2018/8/15)
- Apache RocketMQ (2016/11/21 - 2017/9/20)
- Apache CarbonData (2016/6/3 - 2017/4/19)
- Apache Kylin (2014/11/25 - 2015/11/18)
- Apache软件基金会孵化项目中中国项目有10个，在2021年有5个新项目进入到ASF项目孵化器，全部来自于中国。10个孵化项目分别是：
- Apache SeaTunnel (2021/12/09)
- Apache Linkis (2021/08/02)
- Apache Kyuubi (2021/06/21)
- Apache ShenYu (2021/05/03)
- Apache EventMesh (2021/02/18)
- Apache Pegasus (2020/06/22)
- Apache InLong (原 TubeMQ, 2019/11/03)
- Apache Teaclave (原 MesaTEE, 2019/08/19)
- Apache brpc (2018/11/13)
- Apache Doris (2018/07/18)

ASF全球有800+members，目前已知并互动较为频繁的中国及华人members有29位；其中，姜宁在2022年3月ASF举行的成员会议上被选举成为新任董事。

Apache软件基金会现有中国企业赞助商6家，分别是白金赞助商：华为、腾讯云；黄金赞助商：百度；银牌赞助商：阿里云，滴滴出行；银牌赞助商：小米。

白金赞助商	黄金赞助商	白银赞助商	银牌赞助商
华为	百度	阿里云	小米
腾讯云		滴滴出行	

插图8-12

在Apache软件基金会2021年财报中，数据统计来自中国的用户数量最多。

Worldwide Activity

Representing 4,095,908 visits from 228 countries



插图8-13

10.2.2 中国成员在Linux基金会（LF）的参与度

Linux基金会董事会成员共23人，其中中国成员2人，占比为8.6%。分别为华为的侯培新与腾讯的刘鑫。

Linux基金会目前共有中国会员139家，相较于2020年的70家增涨了98.6%。其中白金会员2家（约占14.3%）；黄金会员3家（约占16.7%）；白银会员112家（约占9.5%）；Associate（准会员）22家（约占7.9%）。

白金会员	黄金会员
华为	阿里云
腾讯	百度
	微众银行

插图8-14

10.2.3 中国成员在云原生计算基金会（CNCF）的参与度

据CNCF的统计，超过20%的开源项目来自中国，贡献度排名上升至世界第二。在云原生应用上，68%的机构在生产过程中使用容器，31%的开发者称所在单位的容器使用量已经超过5000个。CNCF理事会共29名成员，其中中国成员3人，分别是阿里巴巴的李毅、华为 Bryan Che和火山引擎（字节跳动）张鑫。

CNCF基金会目前共有中国会员84家，其中包括有3个白金会员（占13.6%）、10个黄金会员（占40%）、67个白银会员（占11.1%）、1个Academic（占25%）、以及3个最终用户会员（占2.9%）。中国会员目前占CNCF总数的10.7%，较2021年统计增长了2.7%。

白金会员	黄金会员
阿里云	蚂蚁金服
华为	百度
火山引擎	新华三
	浪潮
	软通动力
	京东云
	金山云
	浦发银行
	腾讯云
	中兴

插图8-14

10.2.4 中国成员在开源基础设施基金会（OIF）的参与度

OIF基金会董事会27人，其中中国成员11人（占40.7%）。分别为烽火通信陈刚；易捷行云李中华、林冠宇；中国移动焦鹏举；中国联通钟忻；英特尔练丽萍、王伟；九州云李开；腾讯任钟坪；蚂蚁金服王旭；华为任旭东。OIF现有中国成员中包括白金会员4家（占44%）；黄金会员9家（占53%）；白银会员1家（2.2%）；支持机构14家（占4%）。

白金会员	黄金会员
蚂蚁集团	九州云
烽火通信	中国移动
华为	中国电信
腾讯云	中国联通
	EasyStack（北京易捷思达科技有限公司）
	浪潮
	新华三
	卓朗昆仑云
	中兴通讯

插图8-15

10.2.5 中国成员在开源发明网络社区（OIN）的参与度

目前OIN社区现有中国成员共125个，较2021年统计增长26%，部分成员表如下。

OIN社区中国成员明细				
阿里巴巴集团	百度	海尔	华为	上汽集团有限公司
腾讯	小米	蚂蚁集团	北京金山云科技有限公司	北京三葵在线科技有限公司（美团）
北汽福田汽车有限公司	比亚迪股份有限公司	字节跳动有限公司	中国银联股份有限公司	长城汽车股份有限公司
广东OPPO移动通信股份有限公司	广州汽车集团股份有限公司	杭州海康威视数字技术股份有限公司	艾飞科技有限公司（大疆创新）	浪潮电子信息产业有限公司
JOYY（前身为Yyinc.和GHIT网络技术有限公司）	快手科技	迈瑞医疗国际有限公司	新华三科技有限公司	奇虎360科技有限公司
上汽通用汽车	商汤集团有限公司	上海微创医疗（集团）有限公司	深圳市天诺移动科技股份有限公司	TCL通信科技控股有限公司
紫光国芯微电子股份有限公司	紫光展锐（上海）科技有限公司	宇视（浙江宇视科技有限公司）	伟易达控股有限公司	浙江大华科技有限公司
浙江吉得控股集团有限公司	北京嘀嘀无限科技发展有限公司	哔哩哔哩公司	京东	魅族科技
东软	蔚来汽车	OnePlus/深圳市万普拉斯科技有限公司	曙光信息产业有限公司	Broadlink
深圳前海达闼云端智能科技有限公司	深度科技	一铭软件	麒麟软件（天津麒麟与中国标准软件）	龙芯中科技术有限公司

插图8-15

10.3 中国头部科技企业的开源贡献

10.3.1 华为

重点开源项目

n OpenHarmony，是由开放原子开源基金会（OpenAtom Foundation）孵化及运营的开源项目，目标是面向全场景、全连接、全智能时代。基于开源的方式，搭建一个智能终端设备操作系统的框架和平台，促进万物互联产业的繁荣发展。OpenHarmony最新版本为v3.1，发布于2021年12月30日。更新了23个领域关键特性，累计20块开发板，累计204个开发样例。截至目前，已成立38个SIG；代码贡献者1783人；贡献单位共计40家；已有25家机构完成捐赠，募集捐赠款1250万元。陈海波、中科院软件所武延军、51CTO张荣超、

深开鸿张兆生、华为贾宁、上海交大臧斌宇、华为李英伟7人被选举为OpenHarmony TSC (Technical Steering Committee 技术指导委员会) 成员; OpenHarmony PMC (Project Management Committee项目管理委员会) 扩容至19人; 工作委员会成员扩至8家; 活动与营销工作组有38家单位成员, 6大开发者社区专区建设 (CSDN、51CTO、开源中国、思否、电子发烧友、InfoQ), 104个高校阵地 (有组织者的高校)。已有2000人进入“OpenHarmony 成长计划”并作为布道师进行培养。已将所有生态进展集结成册, 形成《OpenHarmony 生态专刊》(144页), 2021年12月28日印刷并在南京OpenHarmony开发者见面会首次分发。

n 昇思MindSpore, 通过社区合作, 面向全场景构建最佳匹配、支持多处理器架构的开放AI架构, 为算法工程师和数据科学家提供开发友好、运行高效、部署灵活的经验。目前, 昇思MindSpore下载量已超130万, 4000+社区贡献者, 5000+企业应用上线。其中手机应用日均7亿+调用量, 300+主流网络模型实现。在码云上, MindSpore社区共有21个仓库, 总Star数达到1.6万+, 总PR数超5.2万, 主仓库Gitee指数为96分, 领跑同类项目。

n openEuler, 是由开放原子开源基金会 (OpenAtom Foundation) 孵化及运营的开源项目。通过社区合作, 打造创新平台, 构建支持多处理器架构、统一和开放的操作系统openEuler。2021年9月25日OpenEuler全新发布, 同时支持服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等各种形态设备的需求。支持多样性计算, 致力于提供安全、稳定、易用的操作系统; 并通过为应用提供确定性保障能力, 支持OT 领域应用及OT 与ICT 的融合。至此全新发布的欧拉操作系统可覆盖从IT、CT 到OT 数字基础设施全场景。作为国内最活跃的开源社区, 已有300家以上头部企业加入, 8000多名社区开发者, 持续在社区贡献, 90个以上SIG, 8000多个代码仓, 截止2021年12月31日, 个人贡献者占比累计近40%, 企业贡献占比累计超60%; 其中万级以上PR贡献企业一名 (华为技术), 千级PR贡献企业两名 (麒麟、统信)。OpenEuler下载使用用户超过37万。主流操作系统厂商, 如, 麒麟, 统信, SUSE, 麒麟信安, 普华, 中科创达等均已发布基于openEuler商业发行版, 这些发行版已在及金融、运营商、电力、政府信息中心等重点行业核心系统达90万套以上规模落地。

10.3.2 阿里

重点开源项目

n RISC-V基金会, 平头哥和阿里云推动RISC-V International国际组织的技术标准建设, 参与20个技术组的工作, 并承担了其中7个技术组的Chair/Vice Chair职务; 参与3个技术委员会工作, 并担任其中1个委员会的Vice Chair一职, 输出一项CSI技术平台标准, 重点推动Linux、Vector、QEMU等技术对RISC-V的优化支持工作, 其中在QEMU社区, 合入主枝108个patch, 代码11000行, 解决了RISC-V中UXLEN动态变化, Vector扩展等难题, 另有Packed, Fast Interrupt, RISU等100+ patch 在Review中。在kernel.org社区贡献2w+行代码、200多个patches, 促进玄铁与Linux社区的合作, 完善玄铁开源生态。

n Apache Flink, 以Apache Flink为例, 阿里巴巴贡献了近三分之一的committer。

n Redis, 在Redis社区, 阿里云累计向Redis社区贡献200多个patch, 在参与贡献Redis社区的各个企业中排名第二。在目前最具重量级的版本Redis6.0中贡献超过80个patch,

排名第二（仅次于Redislabs），并得到了原作者的点名致谢。阿里作为Redis社区的杰出贡献者，是社区核心团队core team的5名成员之一，向Redis社区贡献了Multi-part AOF、Geosearch、Lua replication refactoring等重量级feature，参与制定了Redis 6.2/7.0的Roadmap和发布计划。

n Kubernetes，阿里云推动Kubernetes社区新一代调度架构scheduling framework的演进和落地，贡献了40+ patch；同时引导原生调度能力支持批量任务的发展，向社区贡献协同调度、容量调度、外置队列等核心能力，落地OpenAI、苹果、百度等公司，得到CNCF TOC委员的转发和点赞，一致认为这个工作满足了批量任务和科学计算领域的核心需求。

n TensorFlow&Pytorch，在TensorFlow生态中，阿里作为TensorFlow Recommender SIG社区的主要Owner，对SIG中核心的功能EmbeddingVariable进行维护和优化，并参与制定SIG的Roadmap和发布计划。另外，阿里还开源了业界最早完备支持动态shape编译的AI编译器BladeDISC。能够以TensorFlow/Pytorch插件的形式为AI用户E2E提供通用透明的性能优化，也是业内基于MLIR最早能够投入商用的E2E编译框架，此外能够帮助新硬件厂商提供AI框架的新硬件接入支持。

n OpenJDK，阿里云累计向 OpenJDK 社区贡献120+个patch，覆盖OpenJDK 8u, 11u, 17u, 以及主干等多个核心版本。阿里云通过社区合作，和 Azul、Datadog、Redhat 等成功将 JFR 移植回 OpenJDK8u（主流 Java 版本之一）。阿里云作为 RISC-V International (RVI) 社区Managed Runtime SIG的主要Owner，制定和推动SIG的发展计划，推动OpenJDK社区full-featured RISC-V架构移植项目进入主树。阿里云是OpenJDK社区活跃的长期活跃企业之一，也是国内唯一的Java标准执行委员会(JCP EC)成员。

n Eclipse，阿里云累计向Eclipse社区贡献150+个patch，向Eclipse社区开源并主导了Eclipse Jifa项目。阿里云作为战略基石成员，加入Eclipse Adoptium工作组，致力于创建开放、厂商中立的JDK运行环境，支持Java生态发展。

n GraalVM，阿里云在GraalVM项目中贡献了22个PR，累计修改代码5418行。阿里云作为GraalVM社区的重要的贡献者，向GraalVM 21.2.0, GraalVM 21.0.0版本贡献了提前注册动态加载类，JDK原生序列化等重要特性，阿里云是GraalVM项目咨询理事会唯一的国内企业代表。

n Clang/LLVM，阿里云累计向 Clang/LLVM 社区贡献 170+ patch，在RISC-V、AArch64等重要架构编译器后端有系统化的代码贡献，是RISC-V架构编译器生态重要贡献者。在中端IPO、Function Specialization等优化上积极与社区、其他公司合作，共同提升LLVM优化能力。在语言侧，开发和维护 C++20 Coroutine，完成大量优化、可调试性工作，C++20 Coroutine成为Clang/LLVM完整支持的语言特性。目前仍在活跃开发、贡献C++ Modules 等重要特性。阿里云也成为第一家加入 C++ Committee 的国内企业。

10.3.3 百度（补充电线杆巡检AI成绩）

重点开源项目

n 飞桨 (Paddle)，目前，飞桨已凝聚406万开发者，基于飞桨开源深度学习平台创建47.6万个模型，服务15.7万家企事业单位。飞桨助力开发者快速实现AI想法，创新AI应用，作为基础平台支撑越来越多行业实现产业智能化升级。2021年飞桨框架发布了v2.0版本，正式进入了2.0时代，随后又完成了2.1和2.2两个版本的迭代更新。截至2021年12月31日，整体飞桨Family star数累计109680（增长99%），开源社区累计提交Commits超过50万次，以PR或ISSUE提交形式的开源贡献者超过了15000人。飞桨开发者技术专家（PPDE）累计180多位，飞桨开源合作伙伴计划已汇聚33个全球知名开源项目、8个国际开源组织/社区/基金会。飞桨领航团是面向所有深度学习技术爱好者的兴趣社区，目前已在全球建立200+社群。

n 阿波罗 (Apollo)，2021年Apollo发布了Apollo 6.0 EDU和Apollo 7.0两个版本，其中Apollo 7.0，开放代码70w+行，GitHub Stars 19k+。目前Apollo开发者社区已经拥有来自全球135个国家，80000多名开发者，涵盖339+所高校，547+家科技公司，107+家车企，53+家政企/研究所。Apollo项目在2021年获得两项大奖，分别是2021 世界人工智能大会《SAIL AWARD TOP30》和2021 MathorCup高校数学建模挑战赛《优秀出题单位奖》。基于Apollo开放平台，Apollo开发者社区将不断开源共享，带动全球开发者持续创造，共建互惠互利的自动驾驶生态体系。

n 百度超级链 (XuperChain)，百度主导发起的开源区块链项目，全球开发者数量超过50000+。目前XuperChain在Github star数1550+，2021年新增Commit数560+、主版本迭代3次，新增仓库数12个。在关键区块链生态技术工具上，新增由外部企业贡献XuperIDE、XuperScan（浏览器）等技术工具。2021年全年组织40+场线上直播和线下沙龙，覆盖30000+开发者，社区面对来自100多家企业和高校的爱好者进行社区官方讲师认证，完成两套课程内容并出版一部教材，与20+家双一流高校达成区块链人才培养合作计划。在2021年内，XuperChain先后通过中国信通院功能和性能测试。

n Apache ECharts 是一个使用 JavaScript 实现的开源可视化库，可以流畅的运行在PC 和移动设备上，兼容当前绝大部分浏览器，底层依赖矢量图形库 ZRender，提供直观，交互丰富，可高度个性化定制的数据可视化图表。作为Apache软件基金会的顶级项目，目前Apache Echarts在Github star数49k+，年增10%；Contributor185人年增26%，其中5人在2021年成为Committer，2021年内Apache ECharts共更新发布8个版本。

n Apache Doris 是由百度开源并贡献给Apache软件基金会的MPP分析型数据库产品。Apache Doris 分布式架构非常简洁、易于运维，可以支持10PB以上的超大数据集。Apache Doris的GitHub Star从2021年初的2k增长到3.9k，一年间增加了95%。贡献者数量从年初的130增至234，贡献者规模和活跃度都有了极大的提升。与此同时，在2021年Doris社区还迎来了5位新晋PPMC以及7位Committer加入，分别来自美团、小米、京东等多家一线互联网公司。Apache Doris分别在2021年4月和11月发布了0.14和0.15版本。

10.3.4 腾讯

推动开源“三箭齐发”

发力项目开源。从开源第一个微信移动端项目开始到目前，腾讯已经开源了超过130个自主研发项目，覆盖云原生、大数据、人工智能、操作系统、移动开发等基础技术领域。

在Github上，腾讯累计获得了超过38万开发者的关注和Star，是全球企业开源贡献榜中TOP8企业，有超过3000名国内外开发者参与到腾讯开源生态中。

贡献社区治理。腾讯持续贡献着30多个主流开源社区，并加入了Linux基金会、Apache基金会等十余个国际开源基金会，是开放原子开源基金会最早的发起单位之一。近三年来，我们连续向Linux、Apache、开放原子开源、CNCF等多个基金会等捐赠了TARS、TSeer、Angel等7个开源项目，主导LinuxKVM、Jdk等9个国际开源项目。腾讯开源治理正从广撒网向高质量转变。2020年新冠疫情期间，腾讯第一时间参与到Linux基金会公共卫生计划LFPH中，成为中国唯一的创始成员单位，为全球合作抗击疫情贡献开源力量。

聚焦生态共建。将腾讯云两大底层技术——物联网操作系统TencentOS tiny和企业级容器编排引擎TKESStack捐赠给开放原子开源基金会，并同合作伙伴共同发起操作系统开源社区OpenCloudOS。ApacheInlong（应龙）、SuperEdge等多个项目陆续捐赠进入国际顶级基金会孵化和毕业。TARS项目更是进一步孵化，成立了Linux基金会旗下专注微服务领域的子基金TARS基金会，是第一家由中国公司发起成立的软件基金会，极大增强中国在该生态领域的发言权。

10.3.5 中兴通讯

国内外主流开源基金会重要的参与者和贡献者。中兴通讯是Linux基金会旗下的LFN和LF AI & Data的创始成员以及最高级别会员，拥有两大基金会的董事会、TAC等席位；也是Open Infrastructure基金会（原Open Stack基金会）重要的黄金成员，中兴通讯在该基金会贡献颇多。在Train版本中Commits总数达到5000以上，位居全球第六。Ussuri版本中LoC 45万行代码，位居全球第四；是国内最早参与Ceph社区的公司之一，在已发布的K~M三个版本中，贡献位居全球前三，中国第一；在LF AI & DATA基金会孵化推理侧工具链Adlik，经权威机构评测，公司主导的开源推理侧加速器项目Adlik处于全球领先水平。

标准与开源大融合的践行。中兴通讯是首批参加OPNFV、OpenDaylight开源社区的电信网络设备厂商。电信网络向虚拟化、容器化和智能化转型、标准与开源深度融合的践行者。2015年中兴通讯以铂金会员加入OPNFV社区，是首批通过OVP（OPNFV Verified Program）认证的厂商。2016年，中兴通讯支持中国运营商在Linux基金会发起的网络自动化管理项目ONAP前身Open-0立项，为Open-0贡献超过50%的代码。2017年成为ONAP初创会员，并担任微服务总线MSB、告警分析Holmes两个子项目的PTL。2017年，中兴通讯

以铂金会员加入OpenDaylight社区，将SDN协议的代码实现贡献到社区，共发起了6个新项目，并参与了社区80%的重要项目。2017年，中兴通讯以黄金会员加入CNCF基金会，OpenPalette产品获CNCF社区Kubernetes一致性认证，获得社区KCSP认证。2018年，中兴通讯OPNFV 开放实验室通过OVP Lab认证。2019年，中兴通讯首批参与GSMA和OPNFV联合发起CNTT项目，与主流运营商和设备厂商共同制订电信网络基础设施的模型、架构和测试规范。2020年，中兴通讯支持中国运营商在Linux网络基金会发起的5G/6G电信能力平台xGvEla的立项，并贡献Telco PaaS初稿。大力推动5G网络切片、网络管理自动化、网络智能化等开源与标准在5G中的结合与应用。

与国内同行携手打造以国内厂商和用户为主体的开源新生态。2021年，中兴通讯以创始单位加入智能计算产业技术创新联合体（ONIA），与行业伙伴共同推动开源神经网络处理器指令集架构NPU-IAS生态，成为ONIA的理事单位。中兴通讯继续在国际RISC-V基金会组织中发挥创始成员（现改为铂金会员）的作用，共同讨论处理器指令的开发，提出RISC-V在HPC领域的问题。在2021年，公司以高级会员身份加入了国内最大的RISC-V开源生态组织“北京开源芯片研究院”，与国内龙头企业（互联网、设备商、芯片设计方）、高校及研究所共同研究RISC-V开源生态建设和探讨后续工作规划。2021年底，中兴通讯GoldenDB产品线联合工行、招行、银联、网联、金电、华为、金融联盟共同发起MySQL金融分支开源社区，并进入MySQL金融分支的社区管理组（PMG）和技术管理组（TMG）。在中国开源产业联盟OSCAR 2021峰会上，Adlik凭借出色的技术创新性、贡献活跃度、应用成熟度等在层层遴选中脱颖而出，荣获“开源项目及开源社区奖”。

10.3.6 中国联通

参与开源社区，目前参与的开源社区主要涉及云计算、白盒交换机、白盒基站、网络编排器等领域，包括OpenInfra/OpenStack基金会（担任黄金会员董事）、Linux基金会（白银会员）、OpenEuler社区等。在Linux基金会白银会员基础上，中国联通作为白银会员/高级会员参加了LFN、SODA（担任董事）、CNCF子基金会。

积极贡献开源，自研海量数据存储项目YIG和AI算能服务平台CubeAI智立方已分别被LFN SODA和OpenI启智社区接受为原生项目和孵化项目。其中，YIG实现中国联通在国际主流开源社区牵头项目“零”的突破。

国产开源建设，着力发展国产化云生态，积极加入欧拉社区，并在OpenStack SIG 小组担任Maintainer。2021年11月，正式发布自主知识产权操作系统CULinux（China Unicom

Linux)，结合轻量级虚拟化、高性能网络、安全容器等技术，可广泛应用于服务器、边缘计算、云基础设施等多种场景，支持多样性算力，已适配X86和鲲鹏、飞腾等主流国产化算力底座，为算网融合提供关键技术保障，实现完善统一的底层技术体系。

10.3.7 小米

2021年，小米在23个开源项目中保持活跃。其中，自研项目6个，主导项目3个，参与项目14个。这些项目中，大部分推出了Committer，总的Committer人数达50人。公司全年共为各类开源社区贡献patch数超3000个。同时，不断有新的项目申请开源，其中3个新项目在2021年内通过了开源评审后对外开源。

开源人才贡献上，新增Apache Committer 11人，其他项目Committer 13人。在Hadoop、Hive、RocketMQ、Dubbo、TiDB等多个有影响力的开源项目上，小米首次推出Committer，实现自我突破。根据Apache软件基金会发布的2021年度报告，公司员工肖翔因为其在Apache NuttX项目上的突出贡献，荣登Top5 Committers名单。此外，小米开源在2021年积极参加开源生态建设。

- 5月，通过信通院“可信开源供应链”认证，成为国内首批通过可信开源供应链认证的终端厂商之一。
- 8月，Vela成功举办了国内首次NuttX开发组研讨会，多平台直播最高观看人数3000+，整个线上交流会讨论热烈，获得了很好的效果。
- 9月，机器人开源社区完成了开源风险评估，正式对外开源。不久，CyberDog项目通过信通院可信开源项目认证，成为信通院可信开源社区共同体的首批会员。
- 9月，举办Apache Pegasus 首次 Meetup。Meetup 共计时长5小时，线下参加的人数达75+，线上B站和Datafun直播观看人数达800+。
- 10月，小米升级为Apache基金会的Targeted Silver Sponsor。

同时，小米积极倡导和布道开源文化，通过参加开源中国开源世界高峰论坛、云原生产业大会、CCF未来计算机教育峰会、OSCAR开源产业大会、开发者生态峰会、东北亚开源软件推进论坛等多个大会，传递独特的开源文化。小米积极将自身的开源实践经验输出到外部，《开源项目与社区案例集》第一期收录了小米MACE、Pegasus两个项目的开源实践案例，《企业开源治理案例集》第一期收集了小米公司的开源治理案例。公司全程参与筹备的中国计算机学会开源发展委员会在2021年12月正式成立。

10.3.8 滴滴

2021年，滴滴开源成为多家开源基金会、开源组织的首批会员，并积极在社区中发挥主导作用。

2021年3月，由中国开源软件推进联盟副秘书长北京大学荆琦教授牵头组织，滴滴和北大软微学院联合开设的“开源软件开发基础及实践”课程通过了北京大学研究生院的新课申请，正式面向北大软微学院全体研究生开放授课。

2021年10月，滴滴开源作为发起成员单位之一参与筹备北京开源创新委员会，同时安旭入选委员会专家组。

2021年11月，滴滴开源参与Linux基金会旗下NextArch Foundation下一代架构基金会的筹建工作，成为首批共建和支持单位。同时齐楠作为企业代表成为TOC成员，参与探讨和制定基金会的发展路线工作。

2021年12月，滴滴开源成为CCF开源发展委员会首批企业成员，石东海、安旭成为首届执行委员。

2022年1月，Dokit、DELTA、LogicFlow、KnowStreaming等四个滴滴开源项目通过中国信通院评审，成为《可信开源社区》共同体成员。

2022年2月，Dokit和KnowStreaming入选中国科协“科创中国”的《开源创新榜》。

截至2021年末，滴滴开源共有超过81个对外开源项目，其中9个新增对外开源项目，它们来自6个事业部。滴滴外部开源总Star数8w+，Fork数2w+，Issue数4k+，5k+公司及组织使用了滴滴开源项目，开源项目的开发者和用户超过2w人。滴滴内部开源项目新增118个，突破500大关，年度累计4k+人参与内源，累计产生161个社群，253个技术子项。

2021年滴滴开源还涌现出一位ASF孵化器导师、一位Apache基金会顶级项目Pulsar的commmitter。滴滴开源的消息与函数团队为Apache Pulsar项目持续贡献了49个PR，其中33个完成合并；系统软件团队向Linux内核/OVS等社区贡献10个patch，参与多个patch的review并给出改进建议；KV团队向rocksdb社区贡献4个PR完成合并；DT-计算平台为HDFS, iceberg, ClickHouse, starrocks, pulsar, bookkeeper的等项目贡献56个patches。

- **DoKit**，目前在GitHub上的star数已经突破18000，已累计有14000+终端App接入使用。
- **LogicFlow**，2021年在npm发布了90+小版本，并于2021年12月31日发布1.0版本。目前已有较多公司在实际项目中接入使用，LogicFlow平均npm周下载量40k+、github star 2k、收到github issue 200+。
- **Know Streaming**，在滴滴内部满意度高达90%的同时，开源产品已被2000多名用户使用（涉及电商、教育、物流、视频、金融等不同领域用户），还与国内多家头部金融、电信、电力研究机构达成商业化合作。Know Streaming基于Apache-2.0协议进行分发和开源，为Kafka国产化提供了坚实技术保障，未来考虑捐赠给国内开源组织，为中间件类基础软件运维管控做一点自己的贡献。

10.3.9 微众银行

2021年2月，EventMesh项目成功通过投票成为国际顶级开源组织Apache软件基金会（简称ASF）的孵化项目，这也是国内金融行业首个进入ASF孵化器的开源项目；8月，Linkis项目功进入ASF孵化器。

在AI领域，FATE作为微众银行人工智能团队发起的全球首个联邦学习工业级开源框架，吸引了腾讯、Vmware、银联、工行、中行、农行、建信金科、光大科技等10余家外部企业加入到开源TSC（技术指导委员会）中，形成TSC board和TSC maintainer的组织

架构，共同参与项目的发展和社区的建设。截止到2021年底，社区用户数超过3500人，社区企业数超过1000家，高潜客户数400个以上。

在大数据领域，公司开源的WeDataSphere大数据开发平台已经成为业界较有影响力的开源社区。截止2021年7月，Linkis已拥有了700多家试验企业和超过1000个沙盒试验用户，涉及金融、电信、制造、互联网等多个行业。通过将项目捐献给Apache软件基金会，进一步加快社区治理体系的建设以及促进社区生态繁荣。

10.3.10 浪潮软件

浪潮先后加入OpenStack、Linux Foundation、Apache、SPEC、TPC等国际权威组织，以及全球三大开放计算标准组织，并成为ODCC供应商会员、OCP铂金会员和OPEN19首批成员。公司非常注重国内开源社区的建设，是木兰开源社区首批贡献者和社区建设的践行者，同时作为创始会员共同筹建了中国首个、也是目前唯一一个以开源为主题的基金会——OpenAtom开放原子开源基金会，并作为副理事长单位积极参与到社区建设中。

在社区即将发布的Yoga版本中，代码提交量（Commits）、完成蓝图数量（Completed Blueprints）、补丁集数量（Patch Sets）、贡献代码行数（LOC）等方面表现突出。

公司向OpenStack国际开源社区贡献首个智能运维领域开源项目VENUS并完成孵化，顺利成为官方项目；云海OS团队聚焦Nova、Cinder、Cyborg、Manila等核心项目，实现对异构加速器设备虚拟机的支持并完善虚拟机重建和疏散、搁置和取消搁置等功能；新增任意时间节点的卷快照回滚功能、Inspur SSD、FPGA设备驱动、文件存储回收站等特性，并在智能加速设备管理Cyborg、可视化日志管理Venus、云数融合Sahara和高可用管理Masakari等主流项目新增PTL（开源项目负责人）4名，Core Reviewer 十数名，社区全球贡献排名全球前五，国内第一。

CNCF社区贡献情况。自2017年开始，在声明式集群管理、多容器运行时、多容器网络、多容器存储、镜像加速、网络加速、主备容灾等方面重点技术研发，并持续回馈社区，累计提交贡献4000+。基于CNCF CKAD认证体系和Kubernetes项目的实践经验，已开展云原生系列课程培训20余次，旨在通过标准化的培训帮助开发者系统化学习云原生技术。通过CNCF Kubernetes X86和 ARM双一致性认证，为社区贡献首个MIPS架构Kubernetes一致性测试方案。

OpenAtom社区贡献情况。围绕低代码、工业互联网、云原生等技术领域，广泛参与Apere CAS Server、Helm、Bitnami、SEATA等开源项目贡献。推出了业内首个开源+标准

模式的低代码开发建模体系UBML（Unified Business Modeling Language，统一业务建模语言），UBML目前已成为OpenAtom开源基金会的孵化项目。

木兰社区贡献情况。贡献云操作系统控制台OpenSkyline项目到木兰开源社区，通过TOC评审顺利进入木兰开源社区开源项目孵化池。基于Gitee、Github、Trusite多库托管，实现各平台项目代码相互备，成功发布第一个正式版本，推动国内开源社区建设。

10.3.11 京东

京东对外开源了前端、云计算、人工智能、区块链、联邦学习等一系列项目。2018年将分布式文件系统和对象存储系统ChubaoFS项目捐献给CNCNF基金会，并于2020年进入沙箱。

除此之外，京东也紧密保持着与国内外开源基金会与组织的联动，京东不仅是CNCNF会员、OpenEuler会员，还加入了中国信通院云计算标准和开源推进委员会、科技制造开源技术应用社区，并且也是开放原子基金会的初始会员之一。未来京东也将持续积极参与开源生态建设。

10.4 中国原生开源企业加速涌现

10.4.1 麒麟软件

麒麟软件积极参与开源社区贡献，是Linux、Ubuntu、Debian、Ubuntu Kylin、UKUI、OpenStack、OpenEuler、Gnome、Unity、Ceph、Ovirt等知名开源组织和项目的重要贡献者与维护者。由麒麟软件发起的开源项目Ubuntu Kylin 开源桌面操作系统累计安装量（仅官网下载统计）超3800万、UKUI桌面环境进入多数主流Linux发行版软件仓库。

公司热衷于开源布道，为埃塞俄比亚、加纳、赞比亚等7个国家提供开源操作系统培训服务，并累计在全球30多个城市的50多所大学里举行了版本发布会、麒麟杯软件大赛、开发者大会、Linux应用沙龙、生态软件测试、KMRE体验等超过100场的线下活动，让开源操作系统真正走进了多所高校的教学课堂和课程实践，培养出Linux人才数万人。

重点开源项目

n UKUI，是一款基于Linux系统可插入框架的轻量级桌面环境。基于Qt进行开发，为浏览、搜索和管理计算机提供了更简单，更愉快的体验。截止2022年2月，UKUI项目Issue超过4600，Pull Request超过3000，Commit超过17100，Contributor共246人。

n 优麒麟，是一款通用桌面电脑操作系统，自2013年以来已发行19个正式版本，全球累计安装量超3800万次，社区爱好者数十万，社区贡献者数百位。截止2022年2月，Ubuntu Kylin项目Issue超过780，Pull Request超过650，Commit超过5290，现有5个SIG。

n Kernel.org社区，麒麟软件向Linux Kernel同样做出了大量的贡献，覆盖范围包括ceph、xor、raid、io_uring、net等，在全球参与内核贡献的近900家企业中，贡献排名居244位，在国内贡献企业中排名第12位，累计Summit (Patch) 104个。

n OpenStack社区，截至2022年2月，麒麟软件向OpenStack社区累计Summit (Patch) 5500+，累计修复Bug1600+，累计完成蓝图40+，累计贡献代码10W行。

n OpenEuler社区，麒麟软件是openEuler社区核心参与者之一，2021年成为除华为之外openEuler社区的第二大贡献者。共有155人直接参与openEuler社区，其中2人为TC，24人为Maintainer。截至2022年2月，累计提交Issue 1300+，Pull Request 2000+，累计维护项目300+，累计参与代码类项目50+，发起6个SIG，在5个SIG中担任Maintainer。

10.4.2 统信软件

统信软件基于Linux内核自主研发并开源了DDE桌面环境以及系列应用软件，已被主流Linux发行版所采纳。在国际主流社区 (Ubuntu、Debian、CentOS等) 贡献组件数量超过70多个。积极参与上游Linux Foundation内核社区开源贡献，在操作系统核心组件如kernel、gcc、binutils、glibc、cmake、elfutils、libtool、clang、boost、gdb等领域，统信软件适配集成补丁超过5千个，自研开发并反馈上游社区补丁超过500个，其中被上游社区采纳数量超过400个。

同时，统信操作系统积极融合openEuler、openAnolis社区中iSulad、A-tune、stratovirt、secGear、babassl等多项国内优秀自研技术，形成更加符合未来技术发展方向的优秀通用操作系统。经历十余年的发展，统信操作系统社区版deepin，作为全球Linux最重要的发行版之一，全球累计下载量超8000万次，全球社区用户超过200万，在国际Linux发行版排名中长期位列前茅。

deepin开源社区累计发布了超过40个版本，持续更新近200次，支持33种语言，原创应用44款，贡献开源代码超过600万行，遍布6大洲33个国家共计一百多个镜像站点。在国外权威的全球操作系统活跃度分析网站Distrowatch上，deepin是排名最高的来自中国的社区发行版，自研的桌面环境DDE广受国内外用户喜爱，已被移植到包括Archlinux、OpenSUSE、Ubuntu、LinuxMint、Fedora、Manjaro等主流Linux发行版中。在国际主流社区 (Ubuntu、Debian、CentOS等) 贡献组件数量超过70多个。自加入了Qt社区，2020年代码贡献排名第五；截止目前2021年代码贡献度排名第三。

社区贡献

n 统信开源社区 (deepin)，累计发布版本40余次，支持语言34种，累计下载量超过8000万次，全球社区用户超过200万，提供开源代码超过600万行，是国内屈指可数的国际社区。拥有6个海外社区，在40多个国家拥有130多个镜像站点，可为中国操作系统提供国际开源社区支撑。

n openEuler (欧拉)：统信软件服务器研发负责人担任openEuler社区TC委员，6个sig组maintainer由统信软件研发专家担任，累计申报TC议题9次，提交issues 100+，提交PR 239个，参与社区sig例会113次，积极活跃于社区29个sig组（例如：kernel、虚拟化、容器、release、QA等重要sig）。已为社区提交Pull Requests 900+，Issues 900+，举办SIG Meeting 100+。贡献自主研发的桌面项目58个，在openEuler 21.09创新版本完成DDE大版本迭代一次并引入了自研的桌面影音软件。

n OpenAnolis (龙蜥)：截至2021年7月底，完成社区代码仓库同步3600+，koji提交3900+，commit提交220+，bug提交30+，bug修复70+，以及部分社区技术文档编写；参与维护的社区sig组包括Cloud Kernel、DDE、跟踪诊断技术、高性能存储、全栈国密、Java语言与虚拟机、LoongArch、Distro、基础设施、QA；并轮值参与社区社群内开源用户问题反馈沟通与技术交流。

n 上游贡献 (Ubuntu、Debian、CentOS等)：开源DDE桌面环境以及系列应用软件，已被主流Linux发行版所采纳。在国际主流社区（Ubuntu、Debian、CentOS等）贡献组件数量超过70多个。在核心组件如kernel、gcc、binutils、glibc、cmake、elfutils、libtool、clang、boost、gdb等领域，统信操作系统适配集成补丁超过5千个，自研开发并反馈上游社区补丁超过50个。

10.4.3 平凯星辰

TiKV是CNCF首个基于Rust的KV Database项目，也是第12个从CNCF毕业的项目。Chaos Mesh是一个云原生混沌工程平台，目前还在CNCF的沙箱中孵化。PingCAP在帮助企业释放增长空间的同时，也提供了具有高度可参考性的开源建设实践样本。TiDB及其生态项目累计超过1700位开源贡献者，覆盖41个国家和地区，是全球基础架构领域的顶级开源项目。

与此同时，TiDB汇聚了15000+ TiDB资深用户，所有成员都可以在这里自由发声，互相协助解决问题。社区线上论坛asktug.com已经积累了13900+个问题帖，95%的问题都得到了解决，累计总回复数 89800+。

n 用户组。 TUG (TiDB User Group) 汇聚了全球数据库、大数据技术从业者，是一个独立、自治、不以盈利为目的的社区组织。组织使命：连接用户，共建未来数据生态。TUG 成员近 20% 为技术决策者，覆盖了互联网、金融、银行、电信、物流等行业，成立了北京、上海、杭州、华南（深圳 & 广州）、西南（成都 & 重庆）和 APAC（新加坡）6 个本地小组，沉淀了500+篇优质技术文章及精彩演讲。

n 贡献者。 目前TiDB项目在GitHub上已总计获得超过30.6k颗星，累计超过1200位开源贡献者，目前项目已经合并的Pull request数21349个，已经解决的 Issue数8551 个。TiDB项目来自PingCAP以外的社区贡献者 (Contributor) 占比70%以上。

目前TiKV项目在GitHub上已总计获得超过10.8k颗星，累计超过470+位开源贡献者，项目已经合并的Pull request数8485个，已经解决的Issue 数2556个。TiKV项目主要开发者来自PingCAP、知乎、京东云、一点资讯等企业，来自PingCAP以外的社区贡献者 (Contributor) 占比65%以上。

目前Chaos Mesh在GitHub上已总计获得超过4.6k颗星，累计超过150+位开源贡献者，项目已经合并的Pull request数1847个，已经解决的Issue 数837个。

开源社区活动

n Infra Meetup: 自2016年3月5日开始，TiDB社区定期在周末举办Infra Meetup，邀请业内大牛与大家深度探讨基础架构领域的前瞻性技术思考与经验，目前已在北京、上海、广州、成都、杭州、深圳、西安等地成功举办 145 期活动。在这里，我们希望提供一个高水准的前沿技术讨论空间，让大家真正感受到自由的开源精神魅力。

n Paper reading: 是TiDB社区的小伙伴分享研读数据库、分布式等相关领域的论文心得的活动。希望通过对业界学术论文的分享，带大家了解数据库学术界最新的研究方向。

n TUG 企业行: TUG企业行系列活动定期走入互联网顶级头部企业。一方面，听众有机会近距离接触企业，感受企业的文化和氛围；另一方面，企业可以就近聆听干货分享，也可以展示自身的技术实力。

n TiDB Hackathon: 参赛队伍需在规定时间内（48小时）内围绕整个TiDB生态做出一个完整的作品，并由评审最终评选出获奖者。目前已成功在北京、上海、广州举办，超过 50 支队伍参与比赛。

n PingCAP DevCon: “PingCAP DevCon”是由PingCAP举办的年度顶级数据技术盛会，大会已连续举办三年，成为观测开源产业、数据库前瞻趋势的风向标。

n TechDay: TiDB TechDay是以城市为主体的技术分享活动，社区开发者共同学习、分享TiDB 技术内核，目前已成功在北京、上海、深圳、成都、武汉、杭州举办，覆盖人数2000+。

开源社区建设

n 围绕TiDB的生态也在不断发展，有大量的上下游生态项目在社区中涌现。PingCAP为这些项目提供了孵化器机制，帮助他们从社区中获取更多资源和帮助，能够快速成长达到有实际应用场景的成熟阶段。目前已经有优秀开源生态项目在孵化中。

n TiBigData: 由知乎发起的incubator项目TiBigData，旨在解决企业大数据场景中各项技术栈对接TiDB的整合问题。目前已提供TiDB与Flink和 Presto的整合能力，并已应用在知乎的数据集成平台和OLAP分析场景中。

n Weir: Weir是伴鱼发起的面向分布式数据库的数据库中间件平台，现已完成 MySQL 协议支持、多租户管理、连接池、后端负载均衡、配置热加载、平台化管理等功能，在伴鱼内部开始推进业务接入。

n TiDB for PostgreSQL: 项目由神州数码发起，旨在提供TiDB对 PostgreSQL的兼容性，同时保留了TiDB的高可用性、弹性和可扩展性。允许用户将现有的PostgreSQL客户端连接到TiDB，并使用PostgreSQL 特有的语法。

n ServerlessDB for HTAP: 项目最终目标是要把云数据库服务变成黑盒子，让应用开发者只需要专注于业务如何转化成 SQL，用户再也不用操心数据量、业务负载、SQL 类型是 AP 还是 TP 等这些和业务不相关的事情。

n zh.md: zh.md实现了一套中文文档分析与检测工具，基于 AST（抽象语法树）和分词，系统地对文档进行扫描与诊断，评估文档质量并对其进行优化和修复，并且基于文档分析结果，使用统计学/NLP 等工具，辅助作者写出符合风格规范的文档。

10.4.4 涛思数据

涛思数据采用AGPL许可证，已将TDengine 的内核(存储、计算引擎和集群)全部在GitHub 开源。2021年，TDengine仍然按照两周一个版本的频率迭代，同时改变了发布规则，同步推进beta版本和稳定版本，让社区用户可以更早体验到新功能。合并了4607个 Pull Requests，正在运行的测试例接近1800个，软件代码行数共计104万行。

2021年，TDengine共发布了大大小小30余个新功能，重点包括：降低企业迁移成本的独立程序taosAdapter；基于Grafana的TDengine零依赖监控解决方案TDinsight；以及纳秒时间精度、浮点数有损压缩、原生接口写入、嵌套查询、无模式（Schemaless）写入等等。截至2022年2月底，TDengine 已经在 GitHub 上获得 17.8k Star，还多次在GitHub全球趋势排行榜上排名第一。

10.4.5 白鲸开源

目前，白鲸开源稳定运营着两个开源项目，分别为大数据工作流调度平台 Apache DolphinScheduler和大数据集成平台SeaTunnel。其中，基于Apache开源社区理念打造的 Apache Dolphin Scheduler是全球知名的DataOps领域开源项目。

截至目前，已累计在600多家公司生产环境中作为企业的核心调度系统，包括IBM、腾讯、科大讯飞、美团、360、联通、顺丰等，覆盖金融、电信、零售、云计算、数据处理等广泛领域。贡献者超过310人，以开源社区的模式集合全球顶尖高科技公司的共同贡献。

10.4.6 思斐软件

ShardingSphere,是一套开源的分布式数据库中间件解决方案组成的生态圈，可以将任何的数据库转换为分布式数据库，并通过分片，弹性扩展，加密等功能对其进行增强。截止目，ShardingSphere项目被全球近200家企业登记使用，在GitHub上获得Stars超过15.4k，合并Issue超过6000，Pull Request超过9200，Contributor 超过300，累计贡献代码超过42万行。

SphereEx热衷于开源布道，在Google Summer of Code、西雅图创业协会、Stack Overflow等多个组织分享开源技术与创业经验。并累计在全球参与包括 PGConf. Asia、COSCon、ApacheCon、OpenSource Day、Grace Hopper Celebration、Hacktoberfest、FOSDEM、Subsurface Live、FOSS Backstage、DevConf等在内的50多次海内外线上、线下活动，推进开源数据库中间件走向更大的平台，为更多的开源爱好者提供学习支持。

ShardingSphere于2018年正式进入Apache基金会孵化器，2019年进入CNCF全景图，于2020年成为Apache顶级项目。2021年度Apache基金会年度报告中 ShardingSphere代码提交数量位列前十。

附录1：中国开源大事记

1991年——中美合作，正式引进Unix SVR4.2，中国开源诞生元年

n 中方与美方AT&T公司合作，美方将最新开发的Unix版本——Unix SVR4.2源代码向中方开放（除美国外，中国是全球获得源代码的第二家）。此后，中方组织全国软件专家、程序员等200多人共同翻译、编辑、出版了Unix SVR4.2中文版本。

n “中美合作正式引进Unix SVR4.2”这一历史事件被Linux基金会收录，后被作为中国开源诞生的标志性事件，1991年成为中国开源的诞生元年。

1992年——成立合资UNIX公司，产生深远影响

n 国内计算机软硬件厂商与USG合资成立UNIX(中国)系统技术有限公司，这一举措对后续Unix/Linux在中国的发展和普及，以及开源文化的传播有着深远影响。

1994年——Linux与自由软件被带回中国

n Linux操作系统和大量自由软件引进中国。随着软件库的发展壮大，国内技术人员接触到Linux，自由软件的火种开始在国内传播。

1997年——建立“中国自由软件库”

n 依托国家信息中心平台，“中国自由软件库”成立。第一次将Linux操作系统引入中国，并独立设计和成功运行“中国自由软件库”的宫敏，被誉为“中国Linux之父”和“自由软件第一人”。

<https://oscimg.oschina.net/oscnet/up-796e0f47d1c25595c0f4c6e722d527bcf45.png>

1998年——LVS & MiniGUI，市场化与社区运营开启

n LVS (Linux Virtual Server, Linux 虚拟服务器) 诞生，用于实现负载平衡，其代码进入了Linux 2.4和2.6的官方内核中。章文嵩是这一开源软件创始人。

<https://oscimg.oschina.net/oscnet/up-ce54a789c7fb394fb9b052b22350cd0cb59.png>

n 面向嵌入式系统的高级窗口系统和图形用户界面支持系统的MiniGUI由魏永明先生开发出来。之后历经十余年的迭代更新，MiniGUI成为性能优良、功能丰富的跨操作系统嵌入式图形用户界面支持系统，支持Linux/uClinux、eCos、uC/OS-II、VxWorks、ThreadX、Nucleus、pSOS、OSE等操作系统和数十种SoC芯片。

n 专注于研发Linux中文发行版的冲浪平台软件有限公司成立，同年9月XteamLinux收获了第一个市场用户——北京市政府政策研究室。

n 中国第一批开源社区——阿卡社区 (AKA) 在清华大学成立，后该社区转变为亚嵌公司。AKA早期的多数成员后来成为中国最早的一批Linux精英。

n 自动化系大二学生吴峰光开始接触Linux，发现Linux的文件预读算法磁盘 I/O性能较差，他开始尝试对Linux内核进行改进。吴峰光后来成长为国内对Linux内核贡献最多的工程师。

1999年——中文版红旗Linux、RedOffice，开发者社区CSDN成立

n 时任中国科学院软件所副所长的孙玉芳牵头研制中文版红旗Linux和RedOffice。此后，红旗Linux在业界颇负盛名，RedOffice后期爆发，一度成为OpenOffice.org社区的开发主力。

n 蒋涛创立中国软件开发者社区——CSDN。作为目前世界第二大开发者社区，20多年来，CSDN为中国培养了几代开源开发者，同时也见证了国内开源快速发展的20年。CSDN

目前正积极向第三代开源社区转型。

2000年——共创软件联盟成立，北京市科委筹划软件产业基地

n 在“863计划”计划的支持下，国内高校、科研院所、IT企业联合发起成立共创软件联盟。联盟在开源许可证规则下对863计划的软件成果进行开源培育和孵化，提出以开放源代码的协同创新模式作为中国基础软件发展的主要路径，对我国开源产业发展起到了重要的推动作用。

n 为提升北京软件产业工程化水平，北京市科委筹划建设北京软件产业基地公共技术支撑体系。

2000年——Sun中国工程研究院成立

n Sun中国工程研究院成立，内部设立Mozilla, Office, Java等小组，是外资企业首次在中国设立全职参与开源社区研发的研发中心，为中国培养了大批开源人才，包括后来在国内开源领域较活跃的陈阳、陈绪、谭中意、路广、霍海涛等。

2002年——国内第一个Linux社区发行版发布

n 黄建中以“CJacker”的ID在中国Linux公社发布了基于Redhat8再发布的Magic Linux版本，Magic Linux是国内第一个Linux社区发行版。

n 2002年7月18日，北京软件产品质量检测检验中心成立，负责运营管理公共技术支撑体系。

2003年——成立解决方案合作中心，“中国科技论文在线”开通

n “IBM中国Linux解决方案合作中心”在上地信息产业开发基地北京中关村软件园正式启动。该中心由IBM公司和北京市政府合作，联合众多国内软件开发公司，其目的是为国内提供一个Linux的实验平台，培养软件Linux人才。

n “中国科技论文在线”正式开通，为科研人员提供了方便、高效的交流平台。同时，让最新科研成果得以即使推广，科研思想得到有效保护。

2004年——政府主导力量逐渐增强

n 中、日、韩三国政府在北京签署“开放源代码软件合作备忘录”。三国均面临软件系统被微软Windows垄断的局面，这是三国首次将软件开源提升到国家级的战略合作层面。备忘录内容包括：三国政府将为开放源代码软件，尤其是Linux的开发和应用创造政策环境、加强Linux对三国语言的支持、推动Linux软件的研发和商品化以及在三国中的应用、大力推广Linux在电子政务/企业信息化和远程教育等领域中应用等。7月，由三国政府倡导的Linux平台Asianux1.0发布。

n 中国科学院和国家自然科学基金委员会签署了《柏林宣言》，表明中国科学界和科研资助机构支持开放获取的原则和立场。

n 中国开源软件（OSS）推进联盟成立大会在京召开，宣告正式成立“中国OSS推进联盟”。此举正是对此前中日韩三国就开源软件所签合作备忘录积极响应的具体举措之一。该联盟由永中、金山、中文 2000、中科红旗、IBM、HP、INTEL、NOVELL等参与发起。

2005 年——发布“国家自然科学基金基础研究知识库”

n 国家自然科学基金委员会正式发布“国家自然科学基金基础研究知识库”（The Open Repository of National Natural Science Foundation of China），专门收集国家自然科学基金资助项目成果的研究论文全文，向社会公众免费提供开放获取。

2008 年——知名开源社区在京召开峰会，开源史上重要分水岭

n Kernel、Apache、OpenOffice等国际知名开源社区纷纷选择在北京召开全球技术峰会。此前，亚洲国家从未召开过顶级技术峰会，这是对中国开发者为社区所做贡献的肯定，也成为中国开源发展史上重要的分水岭。

n 阿里巴巴开始研发孵化Dubbo（开源分布式服务框架），这是一款高性能、轻量级的开源Java RPC框架。可以提供三大核心能力，包括：面向接口的远程方法调用，智能容错和负载均衡，以及服务自动注册和发现。

n 开源爱好者红薯创建开源中国（OSCHINA）社区。超过十年的开源深耕，以及与中国本土开源环境的紧密结合，推动了中国开源领域的快速发展。

2009年——阿里推动开源启蒙，百度拉开参与开源序幕

n 在LVS诞生的十一年后，章文嵩加入阿里，负责人产品线，为阿里云计算产品提供了稳定易用成本低的平台和组件。同时他也担任阿里集团开源委会会主席，引入开源文化，使得阿里因开源受益，提高阿里的技术品牌和影响力。

n 百度开始做大数据相关业务，此时内部有两种声音出现，一是自己从头做起，二是基于Hadoop搭建。最终决定基于开源大规模定制Hadoop，这是百度首次大规模部署开源软件，拉开参与开源的序幕。

2011 年——阿里正式开源FastJson、Druid

n 阿里开源fastjson，fastjson是JSON解析库，可以解析JSON格式的字符串，支持将Java Bean序列化为JSON字符串，也可以从JSON字符串反序列化到JavaBean，具有速度快及使用简单的优点。

n Druid是Java语言中的数据库连接池，能够提供强大的监控和扩展功能，包括监控数据库访问性能、提供WallFilter等。基于SQL语义分析实现防御SQL注入攻击。

2012年——开源云联盟成立，腾讯发布首个对外开源项目Tinker

n 中国开源云联盟（China Open Source Cloud League，简称 COSCL）成立，是国内首个联合产、学、研各方组建的开源组织。按照OpenStack的工作方针，整合中国OpenStack开发者和研发资源。同时组织参与OpenStack社区项目开发，传播开源文化，推进开源软件和云计算的发展。

n Tinker作为腾讯的第一个开源项目，是Android热解决方案库，支持在不重新安装apk的情况下对dex、library和resources进行更新，是对开源社区和Android界的一大推动。

2013年——三方合作开发Ubuntu Kylin，CSDN推出“CODE”平台

2013 年 —— 工信部与 Canonical 合作推出 Ubuntu Kylin 操作系统

n 中国软件与集成电路推广中心（CSIP）宣布成立CCN开源联合促进实验室，该实验室由CSIP、Canonical、国防科技大学三方组成，合作开发专门面向中国用户的Ubuntu版本——Ubuntu Kylin（优麒麟）。

n CSDN宣布正式推出代码托管与社交编程平台“CODE”。该系统搭建于阿里云IaaS平台上，向个人开发者、IT团队及企业提供代码托管、在线协作、社交编程、项目管理等服务。

2015 年——国务院提出大力发展开源社区

n 2015年，国务院在《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》中，提出了大力发展开源社区。鼓励企业自主研发和国家科技计划（专项、基金等）支持形成的软件成果通过互联网向社会开源。

2016年——RocketMQ从Apache毕业，飞桨正式对外开源

n 由工业和信息化部信息化和软件服务业司指导，中国信息通信研究院联合多家云计算开源技术公司发起，中国通信标准化协会代管的云计算开源产业联盟（OSCAR）在京召开成立大会。云计算开源产业联盟是业界首个专注于云计算市场的开源产业联盟，旨在推进OpenStack等开源技术在中国的产业化进程，加速中国云计算产业的创新发展。

n 阿里巴巴捐赠给Apache社区的开源项目RocketMQ正式毕业，成为Apache顶级项目（TLP）。Apache RocketMQ是国内首个非Hadoop生态体系的顶级项目。

n 飞桨(PaddlePaddle)正式对外开源。飞桨是中国首个自主研发、功能完备、开源开放的产业级深度学习平台。截至2021年12月31日，飞桨Family star数累计109680（增长

99%)，开源社区累计提交Commits超50万次，以PR或ISSUE提交形式的开源贡献者超过15000人。飞桨开发者技术专家（PPDE）累计180多位。同时，开源合作伙伴计划已汇聚33个全球知名开源项目、8个国际开源组织/社区/基金会。飞桨领航团是面向所有深度学习技术爱好者的兴趣社区，目前已在全球建立200+社群。

2017年——百度开源Apollo、Doris，brpc

n Apollo自动驾驶平台正式对外开源。该平台可结合车辆和硬件系统，快速搭建一套属于自己的自动驾驶系统。目前，该平台已完成11个版本迭代，拥有135个国家超80000名开发者，合作伙伴超210个，开源代码量总体70万行。

n 百度将Doris正式对外开源。事实上，在此之前，基于在分布式存储和分布式SQL查询引擎的改进，Doris大大提升了性能和应用场景满足度，因此被大规模采用。开源之后，Doris进入Apache软件基金会孵化，愿景是成为世界顶级的分析型数据库产品。

n 百度开源了brpc，这是一个用来构建高可用和高性能后台服务的RPC开发框架，在国内企业高性能的C++语言应用中受到欢迎。2018年11月成为Apache开源软件基金会的孵化项目，被更多企业所使用。

n 国务院发布的《新一代人工智能发展规划》，提出中国推进人工智能的四条原则：科技引领、系统布局、市场主导、开源开放。其中在开源开放的原则下，共同建设一个体系化的AI技术体系。

2018年——两大开源产业联盟成立

n 中国人工智能开源软件发展联盟成立，宗旨是推动我国人工智能开源软件技术和产业发展。

n 中国RISC-V产业联盟成立，致力于解决中国RISC-V领域共同面对的关键问题，建立中国国产自主、可控、安全的RISC-V异构计算平台，促进形成贯穿IP核、芯片、软件、系统、应用等环节的RISC-V产业生态链。

2019年——数家社区接连成立，开源项目百花齐放

n 木兰开源社区建立，是国家重点研发计划重点专项“云计算和大数据开源社区生态系统”的成果之一。旨在促进产、学、研、用各方开源领域的交流，推动国家科技创新成果开源。

n OpenI启智平台成立，是开源软件开源硬件开放数据社区。前期主要参与单位有：鹏城实验室、北京智源人工智能研究院、华为、百度、北京大学、国防科技大学、北京航空航天大学、阿里、腾讯、讯飞、商汤等。

n OpenCV中国团队成立，引导中国开发力量为OpenCV贡献，使中国科研成果普惠全世界。同时，改进OpenCV使之适应未来的应用，特别是机器人相关应用，促进科研成果快

速应用。

n 头歌社区建立，其主要为高校和企业提供开放的科教项目和课程资源在线开发与学习环境。

n 腾讯自主研发的Angel从Linux基金会LF AI项目中顺利毕业，成为国内首个从LF AI基金会毕业项目。该项目包含9个子项目，获得5.9K星标，拥有2350多代码贡献。

n 华为全面提出软件开源战略，宣布未来会将服务器操作系统EulerOS、AI计算框架MindSpore和单机版数据库GaussDB OLTP全部开源。此外，华为自研操作系统鸿蒙和方舟编译器均宣布开源。

n 阿里开源的企业级UI设计语言Ant Design的Github star数超过Material UI，成为全球star数最高的React组件库项目。

n 平头哥公司宣布推出开源物联MCU芯片平台——无剑100 Open，包含了玄铁处理器、基础接口、开发环境和OS的开源芯片平台。该平台希望能把整个芯片研发周期缩短50%，开发成本降低50%，被阿里定位为面向下一代的AIoT产品的平台。

n 首个开放云原生应用模型OAM (Open Application Model) 正式开源，这是业界第一个云原生应用标准定义与架构模型。此前，云端应用的部署、升级和维护困难重重。OAM为开发者提供了一套描述应用的标准规范，开发者和运维人员可以像智能手机上一样简单的进行应用管理的操作体验。

n 由百度主导研发的全球首个通用安全计算平台Teaclave进入Apache孵化。该平台基于硬件安全能力 (Intel SGX)，确保敏感数据在可信域外和离岸场景下安全可控的流通和处理，无需担心隐私数据泄露和滥用。2020年10月，Teaclave社区正式通过并发布了0.1.0版。

n 为促进负载均衡技术的交流和发展，百度BFE转发引擎正式开源。

2020年——填补开源基金会空白，企业深化开源建设

n 2019年，中国首个开源许可证正式发布，名为木兰宽松许可证 (Mulan Permissive Software License, Mulan PSL)。2020年，OSI批准MulanPSL2.0，木兰宽松许可证 (第2版) 正式成为国际化开源许可证。

n 开源中国牵头，联合10家单位组成的联合体中标“2020年开源托管平台项目”招标，联合体依托Gitee (码云) 建设中国独立的开源托管平台。

n 由上海交通大学牵头，上海白玉兰开源开放研究院正式揭牌，该研究院对标国内外知名开源开放平台，旨在建设世界一流开源开放平台。

n 由阿里巴巴、百度、华为等十家龙头科技企业联合发起的开放原子开源基金会成立，填补了中国没有开源基金会的空白。

n Linux基金会亚太区与开源中国联手，成立并正式启动Linux基金会开源软件学园。

n CSDN正式推出全新升级的开源平台CODE.CHINA（codechina.csdn.net）。面向国际化市场，具备使用 GitLab最新高可靠部署方案、独立第三方平台等特点，拥有海量用户基础和品牌加持。

n 华为关系型数据库openGauss开源。该数据库在ARM架构芯片上深度优化，并兼容X86架构。采用木兰宽松许可证（Mulan PSL v2）开源。

n 华为鸿蒙系统升级至2.0版本，即HarmonyOS 2.0，并面向128KB-128MB终端设备开源。

n 腾讯云企业级分布式KV数据库Tendis开源。Tendis兼容Redis核心数据结构与接口，可提供大容量、低成本、强持久化的数据库能力，适用于兼容 Redis协议，需要大容量且较高访问性能的温冷数据存储场景。

n ALC-Beijing遵照Apache软件基金会Local Community原则，在Apache软件基金会申请并成立，面向北京Apache本地开源社区组织。目前该组织包含10多个Apache顶级项目，包括Kylin，Eagle，RocketMQ，ServiceComb，Griffin，SkyWalking，Dubbo，ECharts，APISIX，IotDB，ShardingSphere，DolphinScheduler，Pulsar，以及正在孵化的 Doris，brpc，Teaclave，Pegasus，EventMesh，Shenyu，Kyuubi，Linkis，SeaTunnel，HugeGraph等项目。

2021年——十四五规划开源被首次提及，开源侵权开启“有法可依”

n 在《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》中，“开源”被首次提及，标志着发展开源成为我国十四五期间的重要工作之一。随后，中共中央、国务院印发的《知识产权强国建设纲要（2021—2035年）》《国家标准化发展纲要》等国家级发展纲要以及《“十四五”国家知识产权保护和运用规划》《“十四五”数字经济发展规划》《“十四五”国家信息化规划》等“十四五”规划，还有工信部、中央网信办、科技部等部委发布印发的《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》、《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023年）》《关于规范金融业开源技术应用与发展的意见》等一系列政策文件，都把开源作为技术创新的主流模式，并在多个方面明确提出了支持开源发展。

n 中国人民银行办公厅、中央网络安全和信息化委员会办公室秘书局、工业和信息化部办公厅、中国银行保险监督管理委员会办公厅、中国证券监督管理委员会办公厅发布“关于规范金融业开源技术应用与发展的意见”。

n 中国开源软件推进联盟副秘书长、北京大学荆琦教授牵头组织，滴滴和北大软微学院联合开设的“开源软件开发基础及实践”课程通过了北京大学研究生院的新课申请，正式面向北大软微学院全体研究生开放授课。

n 中国第一届开源教育研讨会成功举行，40余名各界专家、学者汇聚一堂，共同探讨开源教育。

n CCF开源发展委员会正式成立，旨在推动探索学术共同体主导的开源发展新途径，为CCF会员乃至全球开源创新实践者提供高水平的开源创新服务。

n GitLab与CNCf联合发起并成立开源GitOps产业联盟。同时，为支持开源GitOps技术的社区推广、产业落地、技术孵化，中国信通院、CNCf和GitLab三方依托OGA联盟，共同成立OGA产业发展社区。

n 华为正式发布面向数字基础设施的开源操作系统欧拉（openEuler）。该操作系统可广泛部署于服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等各种形态设备，应用场景覆盖IT、CT和OT，实现统一操作系统支持多设备，应用一次开发覆盖全场景。

n 阿里云宣布开源云原生数据库能力，对外开放关系型数据库PolarDB for PostgreSQL的源代码，将阿里内部沉淀多年的技术分享出来。PolarDB采用存储计算分离、软硬一体化设计，满足大规模应用场景需求。

n 浪潮研发的NewSQL分布式数据库ZnBase开源。ZnBase参考谷歌 Spanner/F1的设计思想，SQL层使用Go语言开发，基于开源Cockroach DB 修改，重写其商业代码和开源部分代码，代码修改率76%。存储层使用C++ 开发，采用多模引擎，涵盖结构化、KV、文件存储、时序存储、图存储等。

n 奥星贝斯开源了OceanBase数据库。基于分布式架构和通用服务器，OceanBase实现了金融级可靠性及数据一致性。2020年5月，OceanBase以7.07亿tpmC的在线事务处理性能创造了TPC-C新的世界纪录。

n 百度团队开源的s项目正式毕业，成为 Apache顶级项目。ECharts基于JavaScript的数据可视化图标库，可以生产直观、可交互、定制化的数据可视化图表。

n 第四范式打造面向AI工程化落地的开源组件矩阵，为AI产业界贡献了提供正确数据供给的机器学习数据库OpenMLDB，以及全面提升异构资源利用率及AI应用开发效率的AI操作系统内核OpenAIOS。OpenMLDB于2021年6月底正式开源。

n 广东省深圳市中级人民法院审理罗盒公司诉风灵公司案的一审判决体现了中国法院对开源软件侵权审理思路的转变。一审中，法院明确指出GPLv3 协议是民事法律行为，具有合同性质，可以认定为授权人和用户间订立的著作权协议，属于《合同法》调整的范围。此判例称得上是国内首个明确 GPLv3 协议法律效力的案例，对国内开源软件侵权行为提供了“有法可依”的背书。

致谢

