

北京市软件产业发展研究报告 2022

自人类社会步入信息化时代以来，全球信息化技术持续发展演进，云计算、人工智能、区块链、元宇宙等新兴技术接踵而至，正在深刻改变着人们的生产生活方式。而软件技术，作为构筑信息化社会的底层基础，也在信息化技术的发展过程中不断迭代演化，其主要特征随着时间变化呈现出不同的形态。

全球软件产业如此，中国软件产业也概莫能外。北京市作为我国软件产业的主要布局城市，其产业发展模式与全球软件产业发展趋势息息相关。因此，通过分析全球、中国以及北京市当前软件产业发展特征，可以帮助我们理解北京市软件产业的优劣势所在，并在此基础上总结出针对性的发展建议和应对措施。

一、全球软件产业发展现状

从全球来看，软件技术和产业格局正孕育着新一轮的重大调整。互联网应用日益普及，基础设施和硬件水平快速提升，应用需求持续深化，商业模式不断创新，推动着全球软件产业进入产业转型时期，全球软件产业发展正体现出以下明显趋势。

（一）软件产业云化、平台化、服务化发展趋势凸显

随着 5G、人工智能、云计算等新一代信息技术加速迭代和演进，软件产品和服务向基于云计算的方向发展，软件产品和服务相互渗透，向一体化软件平台的新体系演变。以数据库为例，当前，云数据库逐渐替代传统数据库成为主

流。据 IDC 发布的《2021 年下半年中国关系型数据库软件市场跟踪报告》显示，2021 全年中国关系型数据库市场规模达到 27.7 亿美元，其中公有云关系型数据库规模达 15.4 亿美元，占比达 55.6%，云化趋势加速显现。中间件、办公软件、工业软件等也持续向云化、微服务化方向发展，衍生出云原生中间件、云办公软件等产品。此外，软件业凸显出服务化发展趋势，产业模式正从传统“以产品为中心”向“以服务为中心”转变。

（二）开源成为软件产业创新的主导模式

开放、平等、协作、共享的开源模式，加速软件迭代升级，促进产用协同创新，推动产业生态完善，成为全球软件技术和产业创新的主导模式。全球 97% 的软件开发者和 99% 的企业使用开源软件。在拥有 1000 行以上代码的工程中，99% 的项目至少有一个开源依赖项。

在云计算、大数据、人工智能等新兴领域，开源已成为主要开发模式，操作系统、数据库、中间件、嵌入式软件等不同软件的开发、编译、测试过程也广泛采用开源代码，开源软件已经成为软件产业创新源泉和“标准件库”。我国企业也积极拥抱开源，加速技术创新和生态建设。如麒麟推出开源的桌面操作系统优麒麟，累计下载量超 3800 万次。蚂蚁集团开源了自研的分布式数据库 OceanBase，开放 300 万行核心代码。紧跟开源发展趋势，2020 年 6 月，国内首家开源基金会-开放原子开源基金会成立，标志着我国开源建设步入新阶段。

（三）“软件定义”成为软件产业的成长主脉络

“软件定义”作为新一轮科技革命和产业变革的新特征和新标志，正全面融入经济社会各领域，不断培育发展新动能。“软件定义”就是利用软件程序赋予事物应用功能和使用价值，满足日益复杂的多样化需求。最典型的就是软件定义产品的功能，例如，智能手机通常每增加一个 APP，就增加一项功能，就要对智能手机重新定义。特斯拉 S 系列汽车就是通过 4 亿行代码拓展了汽车的很多功能，实现了“软件定义汽车”。

同时，“软件定义”也赋予了企业新型能力，航空航天、汽车、重大装备、钢铁、石化等行业企业纷纷加快软件化转型，单从代码行数看，航空航天制造商洛克希德·马丁公司已经超过微软成为最大的软件公司，美国通用公司（GE）等工业巨头也宣布将转型为软件公司。目前，“软件定义”的理念得到广泛的实践，如“软件定义网络”“软件定义制造”“软件定义服务”等等。

（四）软件产业逐渐成为国际竞争的重点领域

当前，世界主要发达国家都将发展软件作为构筑国际竞争新优势的战略制高点。美国实施了“联邦信息技术现代化计划”，将软件作为关键领域，优先升级关键软件系统。德国出台《高技术战略 2020》、《信息通讯技术 2020》等政策措施，鼓励软件产业发展与创新，不断强化软件能力，助力企业在软件领域占据市场优势。近年来，我国持续加大对软件产业的支持力度，出台了《新时期促进集成电路产业和软

件产业高质量发展的若干政策》《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》等文件，强化政策支持。在俄乌冲突中，操作系统、数据库、开源等软件相关的断供停服事件，也进一步凸显了软件的重要性。

二、中国软件产业发展现状

目前，我国信息化建设正逐步深入，相关产业市场规模持续增长。根据工信部最新发布的数据，我国软件和信息技术服务业呈现平稳向好发展态势，收入和利润均保持较快增长，从业人数稳步增加；信息技术服务加快云化发展，软件应用服务化、平台化趋势明显。数据显示，2021年，全国软件和信息技术服务业规模以上企业超3万家，累计完成软件业务收入95502亿元，预计2022年中国软件业务收入将突破10万亿元。总体来看，当前我国软件产业最为明显的特征如下。

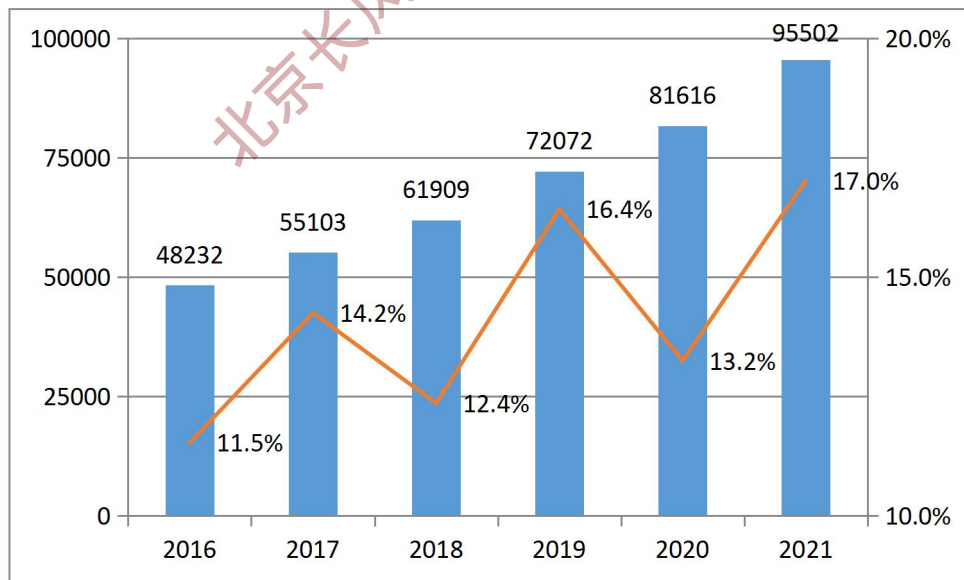


图 1. 2016-2021 年中国软件产业收入和增长率
(数据来源：工信部)

(一) “双循环”新发展格局是我国软件产业发展的大

背景

2020年5月14日，中共中央政治局常委会会议首次提出“构建国内国际双循环相互促进的新发展格局”。数字经济将成为我国经济双循环发展格局的重要抓手，能够支撑打通生产、分配、流通、消费各个环节，支持关键产业链及其核心环节和链主企业的布局和发展，国内国际互联互通，良性互动，有利于推动传统产业升级，助力新兴产业发展。因此，数字化将成为支撑整个社会经济运转的重要方式，建设和投入将会越来越大，软件和信息技术服务业也将迎来最大的窗口期。

（二）数字产业化持续引领软件产业发展

数字经济发展正成为世界经济复苏和可持续发展的重要驱动力。新冠肺炎疫情拉开传统的社交距离，但数字经济迅速发展将拉近数字服务与各行业企业和消费者的距离。可以预期，未来全球数字经济规模将大幅增加，云服务、物联网、人工智能、大数据、区块链等数字服务将加速发展。以5G为代表的新的信息技术基础设施建设，将在全国乃至全球加速布局和不断加大投资。数字产业化趋势将进一步深化软件和信息技术服务业的变革，加速高端制造业和实体经济的服务化趋势，推进信息技术服务新技术、新业态、新模式、新产业链的形成。

（三）软件和信息技术服务加快向垂直行业渗透，企业数字化转型进程加快

随着我国经济发展模式的演进与转变，以传统产业转型

升级为背景，大量垂直行业将会重新寻找自身的创新驱动力，数字化转型需求将迎来爆发式增长。国家各部委也积极推进数字化转型，如工信部发布《工业互联网平台白皮书（2019年）》，农业农村部印发《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》，交通运输部印发《数字交通发展规划纲要》等。软件与信息技术服务厂商凭借对新兴技术的把握、理解及服务经验，围绕新一代信息技术在具体场景应用进行研发和实施，能够促进数字经济和实体经济深度融合，提升产业链、供应链现代化水平，推动传统产业高端化、智能化、绿色化，以及服务型制造发展，加快企业数字化转型进程。

（四）信息技术应用创新产业蓬勃发展

自2020年我国信息技术应用创新产业全面推广以来，相关产业开枝散叶，未来三到五年，信息技术应用创新产业将迎来黄金发展期。我国国产基础软硬件从“不可用”发展为“可用”，并正在向“好用”演变，逐步打破国外“卡脖子”垄断。信息技术应用创新产业作为“新基建”的重要内容，核心硬件及服务向数字化、网络化、智能化方向转型，将会加速实现产业化、规模化应用，将成为拉动经济发展的重要抓手之一，深入到国民经济各个领域。

三、北京软件产业发展现状

近年来，北京软件和信息技术服务业发展态势良好，在产业收入、企业数量、从业人员、科研实力、知识产权、产业融资等多方面均位列全国各城市之首。2017年到2021年底，北京软件和信息服务业增加值占全市GDP比重已从11.3%

上升至 16.2%，软件对北京市经济发展贡献度日益提升，战略性新兴产业地位进一步凸显，软件和信息技术服务业对北京市国际科技创新中心和经济高质量发展的基础支撑和创新引领作用进一步增强。

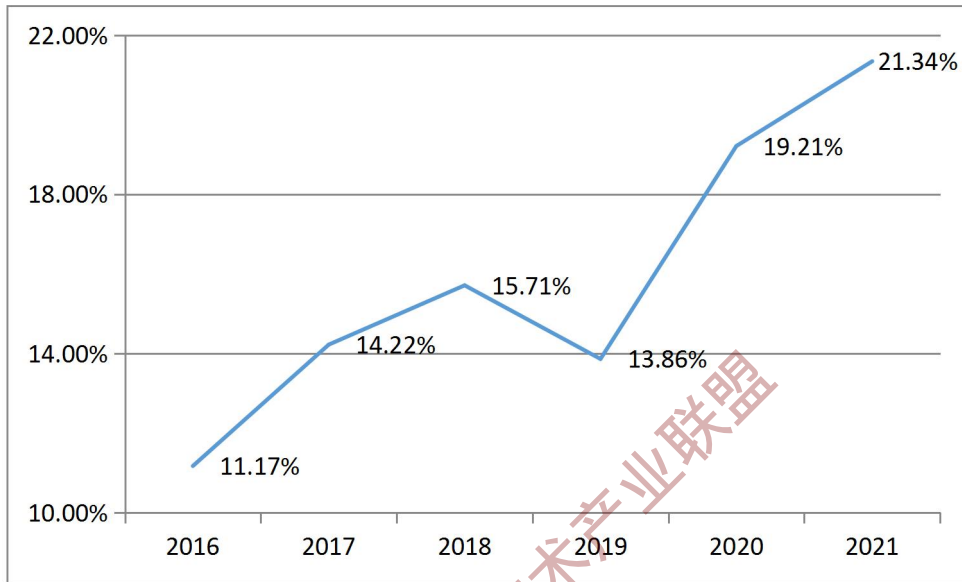


图 2. 2016-2021 年北京市软件产业占全国比重
(数据来源: 工信部)

根据工信部和北京市经信局发布的数据显示，2021 年，北京市软件和信息技术服务业产业规模达到 20382.1 亿元，占全国比重的 21.3%；从业人员 111.5 万人，占全国比重的 15.7%；全行业实现增加值 6535.3 亿元，占全市 GDP 的比重为 16.2%，仅次于金融业。2021 年，在中国互联网综合实力百强榜、软件和信息技术服务竞争力百强榜单中，北京入选企业数量超过三成。在胡润榜、德勤榜、独角兽榜、中国大数据 50 强等榜单中，北京市企业数量均居前列。

2022 年 7 月，北京市经信局发布了《2022 北京软件和信息服务业发展报告》，从产业全景、重点领域、双创效应、资本运作、人才智力、产业协同和政策举措 7 个维度，对 2021 年产业发展的年度数据进行全景式呈现，报告显示，北京软

件和信息服务业呈现以下主要特点：

（一）头部企业经营实力凸显，创新企业竞争优势明显。

在北京，头部企业创新、创收能力强，拥有 19 家超百亿规模的软件企业，产业集聚效应引领全国。涵盖基础软件、应用软件、信息技术服务、互联网信息服务、嵌入式软件等领域的完整产业链已形成，北京也因此成为全国创新创业最活跃、软件信息服务产品体系最完整的城市。云计算、大数据、人工智能等新兴领域规模迅速超过千亿元，工业互联网、网络安全和信创、北斗导航与位置服务、信息消费等领域规模不断壮大，新兴业态正推动北京数字经济面向新技术潮流进一步转型升级。

（二）中小企业创新活力强劲，专精特新助力产业“高精尖”发展。

根据最新统计，北京市软件产业“专精特新”中小企业合计 768 家，占全市“专精特新”企业总量的 27.0%，其中，北京市专精特新“小巨人”企业 348 家，国家级专精特新“小巨人”企业 81 家。从授权专利类型来看，行业专利授权 3.3 万件，占全市总量的 19.0%，其中发明专利 1.9 万件。

（三）创新研发能力迈上新台阶，创新产出成果丰硕，研发投入不断加大。

2021 年，新基建及数字化转型推动大数据、人工智能类软件登记规模迅速扩张，云转型加速促进工业软件研发数量快速增长。软件著作权登记量 23.0 万件，同比增长 12.7%，占全国比重 10.1%。行业专利申请量 1.8 万件，专利授权量

2.0 万件。企业技术中心 205 家，其中国家级 18 家。行业企业内部科研活动经费投入 2505.1 亿元，同比增长 24.0%。

（四）行业投融资市场回暖，新设企业数量提升，企业上市热情高涨。

2021 年，行业新增企业 3378 家，同比增长 26.3%，其中，互联网和相关服务 214 家；注册资本总额 715.3 亿元，户均注册资本 2117.4 万元；上市融资占比持续攀升，达 56.3%；上市企业 33 家，再创新高；24 家软件和信息服务业企业在科创板上市，集中在网络安全、导航与位置服务、人工智能等领域；行业共发生融资案例 345 起，融资总额 885.8 亿元。

（五）行业从业人数大幅增长，平均工资加快增长。

行业岗位需求回升，“新经济”成求职关键词。2021 年，行业稳就业作用凸显，从业人数突破 110 万，大中型企业数量增加，小微企业比重下滑。行业城镇非私营单位在岗职工平均薪酬达 29.2 万元/年，互联网和相关服务业保持平均薪酬最高、增速最大。2021 年，行业发布招聘岗位数量增至 11.9 万个，在北京地区招聘岗位数量占据主导地位。互联网行业人才正在转换赛道，人工智能、企业级软件和电子商务为首选去处；北京新经济领域人才流入居首位。

当前，北京市高效统筹疫情防控和经济社会发展，有效应对聚集性和多点散发疫情影响，软件和信息服务业保持运行在合理区间，积极应对超预期突发因素带来的冲击，为全市稳定经济增长提供了有力支撑。上半年，软件和信息服务业实现增加值 3832.0 亿元，首次超过金融业，增速和占比

均居全市首位，主导地位不断强化。产业互联网各领域取得突破，网络安全产业加快集聚发展，北斗产业加大示范应用，人工智能加强创新引领，大数据和云计算规模持续攀升，数字消费推进国际消费中心城市建设。

四、北京市软件产业发展的问题与建议

随着全球软件产业的发展 and 变化，其竞争态势由单一产品的竞争转向生态系统的竞争已经成为共识。北京市软件产业虽然在国内城市中首屈一指，但在当前国际竞争环境中仍然面临诸多挑战，需要政府、科研机构、企业共同协作，努力应对，才能在未来全球竞争中免于被动。当前现状表明，缺乏核心关键技术支撑、国际开源生态中软件企业主导权不足及知识产权隐患、生态构建路径及生态环境基础薄弱、缺乏具备适应现代软件产业发展的复合型高端人才等多个问题，正是制约北京市软件产业发展的严重瓶颈。

（一）北京市软件产业面临的问题

1. 产业核心能力较为薄弱，产品结构短板明显

在全球市场环境下对比就会发现，北京市软件企业在基础软件、开源技术和前沿核心底层技术的研究投入明显偏低，行业产、学、研、金、用结合仍不够紧密，同时产品类型分布存在明显短板。

一方面，云计算、大数据、移动互联网等新兴信息技术的快速发展使操作系统、数据库、管理软件等传统软件需求端发生巨大变化，软件的传输、主营模式也随之改变，给传统软件产品创新发展提出了新的要求和挑战，北京市软件企

业的产品大多处于行业生态链中的上层应用，技术含量低、产品竞争力弱、产品增值能力和服务空间极其有限，由于基础性核心技术掌握不足，在开发技术、开发工具和开发理念等方面更多地充当产业追随者而不是领导者，对抢占未来产业发展先机有较大的不利影响。

另一方面，目前北京市软件行业产品结构仍以应用型软件为主，基础软件、系统软件、工具软件和平台软件占比较低，同时不可否认的是，北京市软件企业产品的综合性能与国外品牌仍有较大差距、产业生态尚不完善，导致在诸如操作系统、中间件、数据库、企业管理平台软件和数据库软件市场领域，长期以来一直被国外企业所垄断，极大地压缩了北京市软件企业的收益空间。

2. 企业在国际开源生态中软件企业主导权不足

近年来，软件工程体系日益复杂、技术创新迭代日益加快，开源模式“汇众智、谋创新”的比较优势日益突出，在技术创新的新赛道上，开源模式实现了由模仿创新向引领创新的重大转变。大数据分析框架、人工智能软件架构、云计算基础构件等新型基础软件均是基于开源模式研发和推广的。同时，经过 30 多年的发展，开源模式在快速占领市场、广聚研发人才、绑定下游应用、掌控产业生态等方面形成了巨大优势，成为国际巨头争夺软件产业生态主导权的“金钥匙”。

例如，2005 年谷歌公司通过收购安卓公司从而掌控了安卓手机产业生态；2010 年甲骨文公司收购了开源数据库

MySQL，增强了其在数据库领域的领先地位；2018年微软公司收购了全球代码托管平台 Github；2018年 IBM 公司收购了开源软件供应商 Red Hat，增强了其在服务器市场的竞争力。

由此可见闭源软件龙头企业对开源软件的态度发生根本性改变，其背后的业务逻辑是通过开源快速抢占市场，形成下游应用黏连，从而掌握软件产业生态的主导权。而北京市软件企业无论是在国际开源社区的话语权方面，还是在并购有潜力的开源项目方面，均有不足之处，在面对国际龙头企业竞争时难免处于弱势地位。

3. 生态构建路径及生态环境基础薄弱

构建良好的生态体系是软件产业发展的关键所在。北京市软件产业生态链构建还处于初级阶段，生态构建路径及环境基础薄弱，各环节的功能还没得到充分发挥。各环节之间的配合和协调也存在很多问题：政府的支持具有自主知识产权的软件技术和产品研发方面，在扶持建立软件龙头企业方面、在出台和落实政府采购政策方面、在建立软件产业风险投资机制方面、在保护具有自主知识产权的软件技术和产品方面等都还存在一定的问题；软件企业缺乏主动研发能力，没有成为技术创新的主体，没有诞生掌握核心技术的龙头企业，也没有明晰的销售、咨询、服务等方面的分工，从而没有形成软件企业族群；研发机构由于科研人员和资金不集中，在基础性、战略性、前瞻性的软件技术研究方面还很欠缺，其本身的研究成果也很难商品化。

4. 软件行业人才结构问题突出

软件产业的竞争优势依赖于新知识的连续生产和适应快速变化环境的能力，软件产业人才开发是保证这些能力的关键。随着全球软件产业的持续发展和技术变革，北京市人才资源短缺和结构失衡成为阻碍产业发展的“硬伤”。

北京市软件人才的缺口，不仅体现在数量层面，更体现在结构层面。北京市目前的软件人才结构可以概括为“橄榄型”，当前行业稀缺的是两端——技能型、应用型高精尖人才与能从事基础性工作的“蓝领”人才，特别是创新性、复合型、实用型的高级软件人才最为缺乏。而接受过正规大学教育的软件人才主要集中在软件工程师的层面，他们是“橄榄”的中部，人才储备较为充足。人才结构一定程度上损害了北京软件企业做大做强的能力，软件人才的结构性失衡矛盾突出。

（二）北京市软件产业发展建议

1. 加强产业政策引导，支持企业技术创新，跟踪前沿技术。

一是政策制定应从普惠式扶持向精准化转变。要聚焦新一代信息技术创新型企业，着重扶持软件产品型和云服务企业。在“卡脖子”的基础软件、工业软件等领域，对龙头企业和原创技术企业提供税收优惠和要素保障等支持，以开放场景、开放数据促进软件升级应用，营造良好营商环境，实现软件业产品化、特色化。

二是产业发展应结合国产化软件替代及数字化转型重

构两大要素。要加强软件行业标准建设，提升其应用推广能力、软件能力成熟度，保护知识产权，支持原创软件创新，鼓励产业资本支持软件业，强化软件业和其他产业深度融合。推进以软件为代表的信息化、数字化产业和工业、农业以及服务业的深度融合，实现传统产业的数字化、智能化发展。

2. 推动开源技术研究，突破核心技术瓶颈，加强开源领域话语权。

加强开源知识的普及，提高各界对开源的认识和理解。支持行业联盟、开源社团等组织开展各类开源活动，积极主办或承办国际开源软件相关活动及会议，鼓励各大高校设立开源软件相关课程，开展开源知识和开源技术相关竞赛。大力发展开源社区，培育开源文化，培养开源人才。加大对北京市重点开源社区发展的资金支持力度，鼓励开源社区利用市场化手段拓展融资渠道、开展业务创新提高可持续发展能力。提高北京企业的开源能力。鼓励企业、高校、社会团体及个人参与国际开源项目，支持向重点开源项目提供改进意见及代码，同时支持依据开源协议借助开源软件的技术和产品创新。支持北京企业参与国际知名开源基金会，提高在开源项目发展中的影响力，鼓励有条件的企业将自身软件产品开源，主导开源项目的发展。

3. 进一步加强对信创产业的支持。

信创产业作为国家战略布局，一方面有利于保障软硬件供应链的安全，另一方面有利于国家核心软硬件企业的发展，并助力核心数字产业升级壮大。因此，加强对北京市信创产

业的支持，对于北京市软件企业扩大规模，打造产业生态体系具有重要意义。当前，国内信创正沿着“2+8+N”方向加速普及。从推进进程来看，党政信创启动最早。国内党政信创从2013年开始逐步进行公文系统替换计划，预计2022年完成基本公文系统信创改造，2023年逐步启动电子政务系统国产化替代，市场规模更大。八大重点行业中，金融行业信创推进速度最快，电信紧随其后，之后是能源、交通、航空航天，教育、医疗也在逐步进行政策推进和试点。预计N个行业的信创将于2023年开始逐步启动。

目前国内信创产业已经形成以华为、中国电子CEC、中国电科CETC、浪潮为巨头的市场格局。华为主要立足于鲲鹏处理器，聚集外部上下游企业形成鲲鹏信创生态体系；中国电子CEC、中国电科CETC、浪潮则侧重于自建生态与战略投资/合作相结合的方式，搭建稳固的自有生态。目前，四大集团都已形成了涵盖基础设施、基础软件、应用软件、信息/网络安全、云服务、系统集成的完整产业链条，成为国内信创产业的重要组成部分。

4. 进一步完善人才培养机制，构建软件人才培养体系。

根据北京市软件产业的发展现状和未来趋势，从行业的角度，综合分析软件行业发展过程中所需要的专业人才结构和数量，通过创新机制，强化财税、金融、科研、创业、管理和服务等综合支持手段，健全医疗、科研、住房、户籍、职称、奖励等人才政策，建立和完善期权、股权、技术入股、业绩等分配制度和激励机制，建立高层次人才的创业与创新

支持体系、人才评价体系、管理与服务保障体系，营造有利于高端人才脱颖而出的人才发展环境。推动建立多层次的软件和信息技术服务人才培养体系，创新培养模式。引导发挥社会教育与培训机构的作用，鼓励企业与高等院校及培训机构合作培养人才，建立企业实习培训机制，建设实践实训基地，积极开辟海外培训渠道，加强品牌企业认证培训。制定领军人才梯队培养计划，依托中国软件名城、软件和信息服务业示范基地创建工作，开展领军人才滚动培养。加快软件和信息技术服务业海外高层次人才引进，鼓励海外留学人员特别是海外高端人才回国就业、创业。

北京长风信息技术产业联盟