R产经观察·这十年，实体经济更壮实⑤

2012年至2021年产业收入从约2.5万亿元增长至约9.5万亿元

十年间，软件业加快创新强韧性

本报记者 韩 鑫

今天，我们的生产生活方式正经历这样的改变：

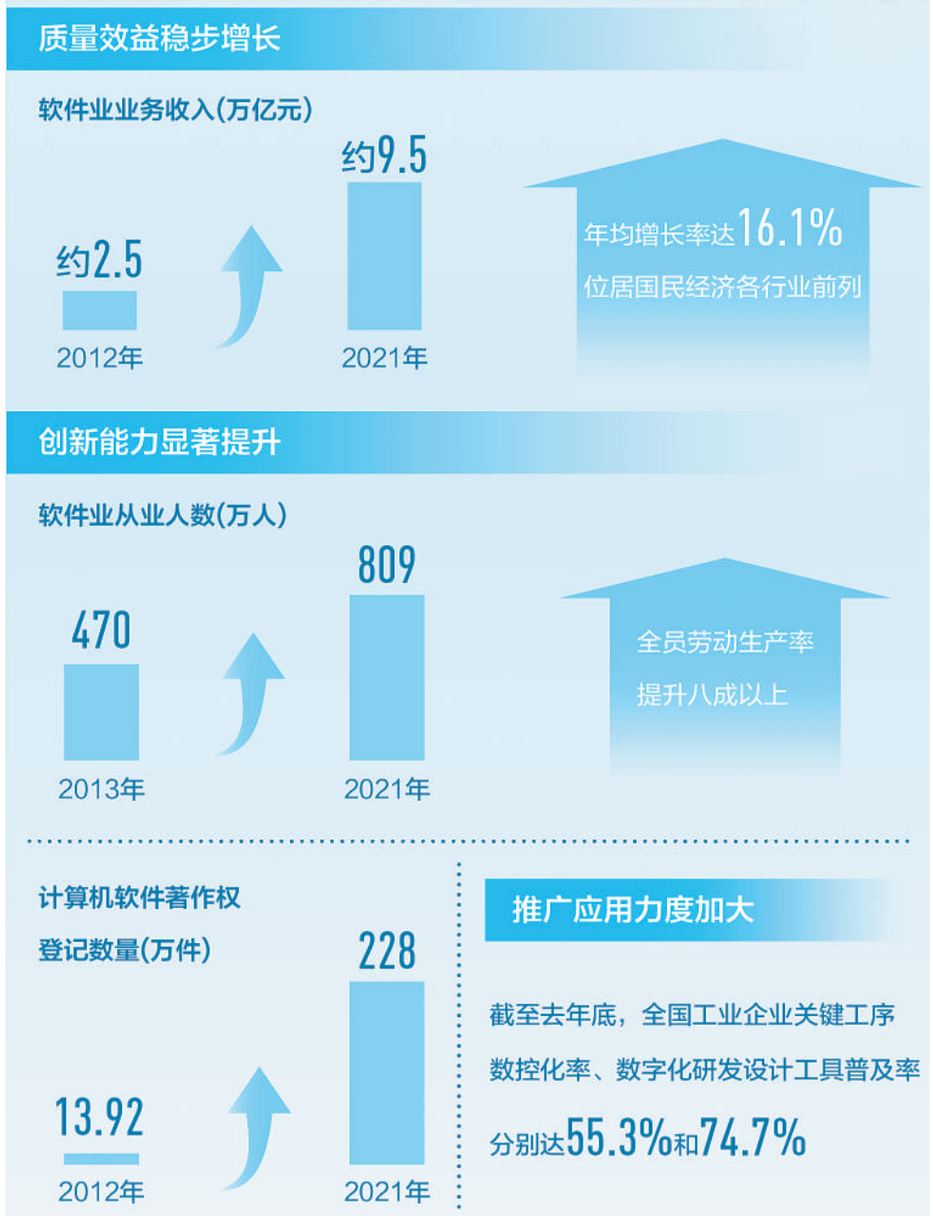
在需求端，手机一键下单购物，扫二维码查询信息，打开在线办公APP开远程会议……数字应用让生活更便捷。

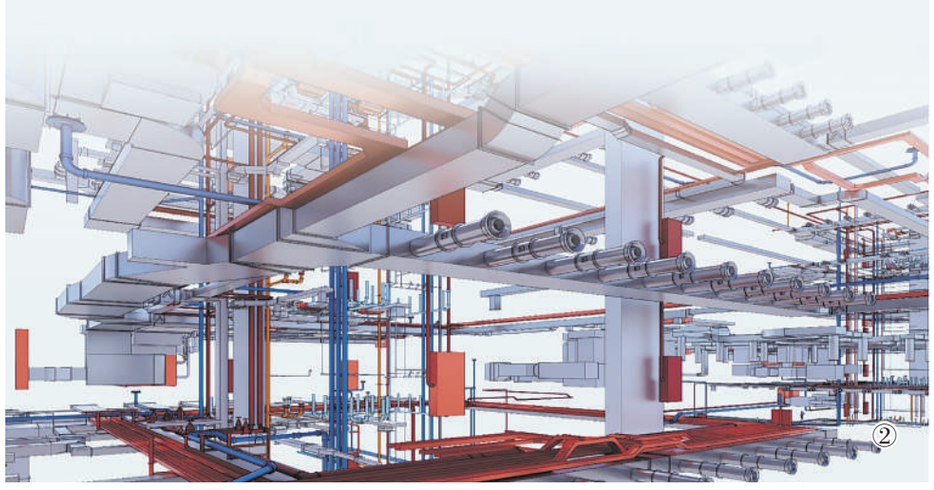
在供给侧，计算机辅助设计有力提升建筑建造效率，数字工厂仿真助力缩短研发周期，生产控制系统实现能源综合管控……新一代信息技术成为产业转型升级的关键支撑。

软件业正在便利我们的生产生活，推动数字经济蓬勃发展。

习近平总书记指出，“创新发展、新旧动能转换，是我们能否过坎的关键”“把推动信息化和工业化深度融合落实到具体行业、具体产业、具体产品上”。

10年来，中国软件业发生了怎样的转变？迈向高质量发展，还存在哪些机遇和挑战？记者进行了采访。





图①：中铁工业数字化车间现场。 资料图片

图②：国家网络安全人才与创新基地展示中心项目的BIM机电模型。 资料图片

十年奋进，量增质升

十年间，软件业业务收入年均增长16.1%，主要产品差距显著缩小

信号闪烁、机器轰鸣，走进中铁装备智能化工厂，铆焊、喷砂、涂装，每道流程有条不紊。自动化生产何以实现？

步入智慧装备一体化信息管控平台，谜团揭开：偌大的显示屏上，生产情况、设备运行、订单交付等数据实时跳动，关键流程图一览无余。显示屏后连接着数排服务器，其中内置的各类生产控制和管理软件，正是驱动整座智能化工厂的“中枢神经”。

“基于企业生产经营数据，我们为其量身定制的ERP（企业资源计划）、MES（制造执行系统）软件，实现了数据全流程实时采集和人机协同控制，产品交付周期缩短近10%，综合成本降低约5%。”浪潮通用软件智能制造产品总经理徐同明说。

大型制造企业牵手国产工业软件，10年前较为鲜见。浪潮集团执行总裁王兴山回忆，受限于技术等因素，彼时国产管理软件多支撑内部业务运转，对外部供应商的管理和协同能力偏弱，市场占有率较低。“10年来，企业持续攻坚关键技术，并在不同需求场景中不断迭代，如今已进入高端市场。”王兴山介绍，目前，在97家央企中，有68家引入浪潮云ERP软件，推动自身数字化转型。

10年来，实现追赶超越的不只是工业软件，更有基础软件。

前不久，国家电网完成了对其电力核心智能调度系统的操作系统迁移改造。“电力行业早期多使用国外操作系统，采购和服务成本都比较高。”欧拉开源社区品牌委员会主席梁冰介绍，2019年国家电网开始向华为鲲鹏服务器平台迁移，操作系统选用麒麟信安欧拉版，逐步实现核心调度系统软件的安全更替。

国产化替代背后是华为的“十年磨一剑”。“2010年前后，华为决定研发自己的操作系统，以更好支撑高端服务器业务拓展。”梁冰说，10年来，组团队、攻技术、建生态，跑出了加速度。目前，欧拉操作系统已覆盖金融、能源、电信等多个场景，去年商用数量超102万套。

“10年来，我国软件产业实现规模质量效益全面提升，驱动数字经济蓬勃发展。”中国软件工业协会秘书长吕卫锋说。

质量效益稳步增长。软件业业务收入从2012年的约2.5万亿元增长至2021年的约9.5万亿元，年均增长率达16.1%，位居国民经济各行业前列；软件业业务收入和利润占信息产业比重分别提升14和13个百分点。

创新能力显著提升。软件业从业人数由2013年的470万人增长至2021年的809万人，全员劳动生产率提升八成以上。龙头企业创新驱动势头强劲。

自主可控成效明显。国产操作系统、数据库、办公软件等基础软件成熟度与国际主流产品差距显著缩小，加速从“可用”向“好用”迈进，鸿蒙移动操作系统已累计装机超过2.4亿台，WPS办公软件产品覆盖220多个国家和地区；国产三维CAD（计算机辅助设计）产品性能已接近国际中等水平；国产经营管理类工业软件市场占有率达70%。

十年蜕变，由用到做

政策红利不断释放，产业链上下游协同研发

“10年前，产业关注的是怎么‘用’软件。彼时，各行业信息化应用需求旺盛迫切，软件市场全面开放合作，促使软件产业高速增长的同时，产业利润率低、核心软件被国外把控等隐患也逐步显现。”在吕卫锋看来，这10年，产业关注点逐渐转向如何“做”软件，不断推动软件产业由高速增长转向高质量发展，从产业链中低端迈向中高端。

既保持合理增速助力产业稳步壮大，又在产业链自主可控道路上步稳蹄疾，这10年，软件产业的韧性从何而来？

——政策红利不断释放，新型举国体制加快构建，激活聚力攻关的冲劲。

武汉光谷，一座占地面积约10万平方米的建筑群拔地而起。依托于BIM（建筑信息模型）软件，东湖实验室项目有效控制了现场拆改，规避了90%以上的预算外变更。相比同体量建筑，工期缩短6个月。

“最难能可贵的是，项目全面应用了国产BIM软件。”中信工程设计建设有限公司董事长金志宏介绍，当前，BIM软件已广泛应用于建筑业，与国外软件进行对比验证，性能已接近国外软件水平的70%左右。

2019年9月，中信工程、中国建筑科学研究院联合国内20多家产学研用优势单位，中标工信部BIM“卡脖子”重大专项。曾经的竞争对手，变为联手攻关的合作伙伴，全力实现BIM软件图形引擎和基础算法全部国产化，仅两年时间，60项BIM软件研发攻关完成，实现了自主可控BIM技术从0到1的突破。

这10年，软件业迎来发展“黄金期”。2019年，国家软件发展战略发布实施，软件产业高质量发展上升为国家战略。2020年，《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》发布，提出要聚焦基础软件、工业软件等的关键核心技术研发，不断探索构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制。达梦数据库实现在电网、金融等多领域扎根，中望龙腾、浙江中控等工业软件先后在科创板上市……集中优势力量推动一个个核心软件相继取得突破、获得市场青睐。

——自主可控意识增强，产业链上下游协同研发，凝聚深化应用的拼劲。

累计服务9亿中国人，全球服务超400万企业客户，阿里云取得亮眼成绩的背后，自研的飞天操作系统成为最大底气。

阿里云智能基础产品事业部负责人蒋江伟回忆，受益于国内市场增长红利，电商平台面临大数据高吞吐的新挑战。10年技术“长征”，让我们不仅实现了操作系统的自主可控，还成功实现了技术输出，成为新增长点。

“成熟的软件是用出来的。”深耕行业多年，王兴山明显感受到，近年来制造业企业与国内厂商合作的意愿不断增强。“一些企业不仅是在选择产品，更是在寻求战略伙伴，尽管在某些环节国产软件还有待提升，但往往会通过协同攻关，共同打造好用的成熟软件。”王兴山说。

这10年，软件产业坚持应用牵引、整机带动、生态培育，响应产业发展需求，推动关键技术创新、适配兼容与应用推广，已实现国产软件在金融、能源、电信、制造业等重点应用场景的深入应用和创新迭代。

——发展环境越来越好，技术创新的动力更足，积蓄扎根产业的闯劲。

“国产软件崛起得益于近年来对正版软件的持续推动。”中望龙腾软件股份有限公司常务副总裁刘玉峰解释，以CAD软件为例，严厉打击盗版，倒逼国内制造企业逐渐产生正版化需求，这为更具性价比优势的国产软件创造了条件。“正是有了在中低端工业场景持续打磨迭代的基础，才让国产软件在高端市场具备竞争力。”

保护知识产权就是保护创新。这10年，我国计算机软件著作权登记数量由2012年的13.92万件增加到2021年的228万件。关键核心技术领域专利储备不断增强，有力支撑软件产业转型升级。

新征程上，全新机遇

加快推广应用，拥抱开源生态，释放更大潜力

十年征程，十年跋涉，万物互联为软件产业壮大带来新空间。

“我国拥有全球最完整的工业体系，处于不同发展阶段的工业企业数量众多，且数字化转型需求强烈，这就为国产软件优化迭代创造了丰富的应用场景。”吕卫锋说。截至去年底，全国工业企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达55.3%和74.7%，比2012年分别提高30.7个和25.9个百分点。随着软件加速向垂直行业渗透，在加快传统产业数字化转型的同时，也将为软件产业提供更大的市场空间。

迈向高质量发展，中国软件业怎么干？

加快推广应用，让更多国产软件从“能用”到“好用”。

“软件业先发优势明显，国外软件在全球推广较早，获得了更多的应用场景和客户资源。”刘玉峰表示，国产软件提升品质，既要求软件厂商不断研发兼容技术，提升产品品质，也需要政策支持，引导更多企业优先使用国产软件，加速软件迭代成熟。

从“能用”到“好用”，关键靠多用。金志宏坦言，国产软件实现从0到1的技术突破后，在推广应用中还存在不被信任、不被看好的情况，建议加大对国产软件的推广力度，以大规模商业化应用助力核心技术从“跟跑”到“赶超”。

加大投入力度，持续提升国产软件自主创新能力。

刘玉峰分析，国产软件效仿复制居多，创新突破较少。其背后主因是研发投入远低于国外企业，技术水平难以解决高端场景需求。无论是技术迭代还是生态建构，都需要持续性资金投入，建议完善和落实支持企业自主创新的相关政策，以更大力度政策红利激励企业增加研发投入，提升自主创新能力。

发展国产软件，既要有资金投入，更要有人才投入。赛迪研究院信软所有关负责人许亚倩提出，其他行业对工业领域的人才虹吸效应明显，使得工业软件领域专业人才长期存在缺口，“建议实施相关人才政策和项目，通过提高薪资待遇、鼓励校企联合培养等方式，缓解软件人才结构失衡问题。”

拥抱开源生态，以众研众用众创驱动产业驶入快车道。

“开源生态能够集众智、采众长，通过变‘一家所有’为‘开放共有’，加速软件迭代升级，降低企业研发成本。”开放原子开源基金会秘书长孙文龙介绍，自国内首家开源基金会成立以来，已有欧拉、开放鸿蒙等9个项目启动孵化，覆盖操作系统、云计算、区块链等重点领域。

“通过开源，欧拉操作系统用两年时间，跑出了同类产品耗时5年才能达到的发展水平。”梁冰解释，开源社区集聚了众多软件、芯片和应用厂商，产业链上下游企业可以直接进行供需匹配、协同研发，大幅提高了客户的开发效率，操作系统得以迅速成长成熟。

《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》明确，到2025年，产业链短板弱项得到有效解决，基础软件、工业软件等关键软件供给能力显著提升，建设2到3个有国际影响力的开源社区。“加快补短板、锻长板，充分释放创新活力，软件业定能迈上高质量发展的新台阶。”工信部信息技术发展司有关负责人说。

R观象台

让更多国产软件大显身手

金 言

新一代信息技术日益融入经济社会各领域全过程，作为数字经济蓬勃发展的重要底座，软件产业做大做强正当其时

回首中国软件业10年的发展历程，行业业务收入从2012年的约2.5万亿元增长至2021年的约9.5万亿元，增长了近3倍，一直保持两位数的高增长。增长背后的秘诀是什么？

2012年以前，在全球信息产业蓬勃发展的大潮下，我国主动融入全球软件产业链分工，各行业信息化应用需求旺盛，软件产业保持高速增长，却长期处于中低端，核心软件受制于人。随着市场红利逐步向产业链上游转移，通过提升自主创新能力，加速向产业价值链中上游攀升，成为软件业高质量发展的必由之路。

这10年，锚定创新，升级提速，产业链的核心竞争力持续提升。三维CAD建模能力持续提升，产品性能已接近国际中等水平；管理软件不仅市场份额绝对占优，在高端市场也能与海外厂商竞争……一代科技人未雨绸缪，坚定走上科技自立之路，十年如一日，“奋力磨一剑”，推出一批标志性成果；一批优秀企业凭借聚力攻关的韧劲、深化应用的拼劲和扎根产业的闯劲，在自主创新中砥砺前行，推动我国软件业实现了规模质量效益全面提升。

这10年，顶住压力，不惧挑战，产业链的安全可控性持续增强。升级之路注定不会一帆风顺。在大风大浪中，国产软件业保持定力，收获了国产数据库实现从0到1的艰难蜕变，在多个行业领域扎根成长。实践反复告诉我们，关键技术是要不来、买不来、讨不来的。特别是在信息技术深刻影响各行各业转型升级，时刻关乎千家万户美好生活的当下，中国软件业比过去任何时候都更需要把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手上。

踏上新征程，推进软件业高质量发展、实现产业竞争力新跃升，仍然需要增强忧患意识、坚定创新信心，以研用并举赢得更广阔的发展空间。一方面，我国基础软件生态尚未成熟，工业软件还处于爬坡阶段，仍须埋头苦干、突破核心技术，才能保障产业链供应链安全。另一方面，也要加快应用推广、加速产品迭代成熟。工业软件基于工业需求开发，需要更多企业向国产软件开放应用场景，才能在市场检验中促进技术进步。

树高叶茂，系于根深。当前新一代信息技术方兴未艾，日益融入经济社会各领域全过程，作为数字经济蓬勃发展的重要底座，软件产业做大做强正当其时。应该看到，我国拥有集中力量办大事的制度优势、超大规模的市场优势和较为完备的工业体系，产业创新发展底气足、潜能大。坚定信心，坚持科技自立自强，软件业一定能在高质量发展道路上大显身手。

R资讯速递

广西最大跨度转体桥成功转体

本报电 日前，由中铁一局承建的贺州至巴马高速公路第二座跨铁路转体桥——新佳田铁路立交特大桥跨柳南客专转体T构精准就位，历时1小时13分，旋转88度，这标志着广西目前最大跨度转体桥成功转体。贺巴高速跨柳南客专转体T构单幅全长160米，转体总重达到2.4万余吨，是跨柳南客专吨位最大转体桥。转体系统安装精度要求高、施工工艺复杂，属于贺巴高速重难点控制工程之一。 （牛荣健）

国家能源集团集中开工11个项目

本报电 国家能源集团日前举行2022年电源项目集中开工（预开工）仪式，宣布包括陆上新能源基地、海上风电、大型水电、煤电扩容升级和天然气发电等5类11个、总装机1238万千瓦的电力项目开工和预开工。11个项目总投资861亿元，其中清洁可再生能源装机占比约60%，建成后预计每年新增电力供应485亿千瓦时。据悉，此次集中开工项目是国家能源集团今年重大项目的一部分，集团全年将投入2000亿元，争取实现电力项目开工3100万千瓦、投产2200万千瓦，其中新能源开工超过2000万千瓦、投产1500万千瓦。 （沈亚东）

中国石化橡胶防老剂获碳中和认证

本报电 日前，中国石化南化公司橡胶防老剂产品6PPD和TMQ被国际权威认证公司TUV南德意志集团认证为碳中和产品。该系列产品成功实现产品全生命周期“零碳”排放，成为我国首例获得权威认证的橡胶防老剂碳中和产品。防老剂是指能延缓高分子化合物老化的物质，主要应用于飞机、乘用车轮胎等领域，延长产品使用寿命、防止老化开裂等。中国石化南化公司通过采购低碳原材料，优化物流环节，自主研发工艺，购买碳信用抵消生产及使用过程的碳排放量等手段，实现产品全生命周期碳中和。3年来，中国石化南化公司通过各种节能措施减少碳排放超6.5万吨。 （于 明）

本版责编：丁怡婷
版式设计：汪哲平