

我国软件产业“由大到强”亟须人工智能深度赋能——《“人工智能+软件”专项行动实施方案》专家解读

中国电子技术标准化研究院院长、党委副书记
刘贤刚

近日,工业和信息化部印发《“人工智能+软件”专项行动实施方案》(以下简称《实施方案》)。《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出,推动软件信息服务企业智能化转型,重构产品形态和服务模式。《实施方案》深入贯彻党中央、国务院决策部署,是“人工智能+”行动在软件领域的具体落实。《实施方案》明确到2028年和到2030年的发展目标,围绕推进软件生产变革、加快软件产品智能化升级、培育智能体软件新业态、拓展智能软件服务、夯实软件智能化发展基础、优化软件产业发展环境等6个方面部署19项任务,为当前和今后一个时期人工智能与软件和信息技术服务业融合发展提供了行动指引。

顺应智能化大势 抢抓换道超车历史机遇

从产业演进看,软件是人工智能创新发展的核心支撑和产业落地的关键载体。软件与人工智能深度融合、相互赋能。从技术本源看,大模型本身就是软件的高级形态,软件工程方法与人工智能算法的深度融合正催生新一代软件形态;从产业分工看,人工智能的每一次重大突破,都以软件为载体转化为现实生产力,软件是人工智能赋能千行百业的“最后一公里”。当前,人工智能正深刻变革软件和信息技术服务业的开发方式、产品形态与服务模式,成为驱动产业升级的核心引擎;软件产业则承担着把大模型能力转化为行业应用、把智能技术转化为普惠服务的重要使命。人工智能与软件互促共进,正在形成“模型升级软件、软件放大智能”的良性循环。

从变革趋势看,人工智能正在全方位重构软件产业,变革深度和速度前所未有。当前,软件产业正处于智能化变革的关键窗口期,呈现四个趋势。一是生产方式上,代码大模型驱动的智能编程从代码补全走向项目级、全流程的自主开发,软件生产范式向

“人机协同、智能驱动”升级,开发、测试和运维效能大幅提升。二是产品形态上,操作系统、数据库等基础软件和CAD、CAE、EDA等工业软件加快智能化升级,软件产品从被动响应的功能工具演进为理解意图、主动服务的“智能伙伴”。三是业态模式上,以智能体软件为代表的软件新形态加速涌现,软件突破一次性交付的静态形态,具备在使用中“持续进化”的能力。四是服务方式上,“模型即服务”“智能体即服务”等新模式加快发展,软件价值交付从“卖产品”拓展为“卖能力”,信息技术服务向智能化、价值化跃升。这场全方位重构,正是推动软件产业重塑竞争格局、实现换道超车的历史性机遇。

从发展基础与现实需求看,我国软件产业“由大到强”亟须人工智能深度赋能。我国软件产业已具备坚实发展基础。2025年,我国软件业务收入15.48万亿元,是2012年的6.2倍,年均复合增长率达15.1%,产业规模、人才规模和场景丰富度均居世界前列。同时,软件产业“大而不强”的问题依然存在,基础软件、工业软件等关键领域短板有待补齐,产品和服务附加值仍需提升,传统开发模式的人力成本约束日益凸显。破解这些结构性问题,既要久久为功筑牢产业根基,更要通过人工智能深度赋能打开新的发展空间。一方面,要把我国的场景、数据、人才优势加速转化为产业竞争力;另一方面,人工智能也为破解长期制约产业发展的瓶颈问题提供了全新路径。《实施方案》的出台,正是顺应产业规律,充分发挥我国制度优势和市场优势,推动我国软件产业加快“由大到强”的战略之举。

聚焦关键环节 构建全链条任务体系

《实施方案》立足软件产业智能化转型全局,以智能编程驱动软件生产变革为牵引,协同推进软件产品智能化升级和智能体软件培育,以智能服务拓展价值空间,以开源、算力、数据等要素和标准、人才、安全等保障筑基赋能,形成覆盖软件开发、产品、服

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

《实施方案》提出,提升软件产品智能化水平,构建智能体软件生态。一是提升软件产品智能化水平。二是构建智能体软件生态。三是提升软件产品智能化水平。四是构建智能体软件生态。五是提升软件产品智能化水平。六是构建智能体软件生态。七是提升软件产品智能化水平。八是构建智能体软件生态。九是提升软件产品智能化水平。十是构建智能体软件生态。十一是提升软件产品智能化水平。十二是构建智能体软件生态。十三是提升软件产品智能化水平。十四是构建智能体软件生态。十五是提升软件产品智能化水平。十六是构建智能体软件生态。十七是提升软件产品智能化水平。十八是构建智能体软件生态。十九是提升软件产品智能化水平。二十是构建智能体软件生态。二十一提升软件产品智能化水平。二十二构建智能体软件生态。二十三提升软件产品智能化水平。二十四构建智能体软件生态。二十五提升软件产品智能化水平。二十六构建智能体软件生态。二十七提升软件产品智能化水平。二十八构建智能体软件生态。二十九提升软件产品智能化水平。三十构建智能体软件生态。三十一提升软件产品智能化水平。三十二构建智能体软件生态。三十三提升软件产品智能化水平。三十四构建智能体软件生态。三十五提升软件产品智能化水平。三十六构建智能体软件生态。三十七提升软件产品智能化水平。三十八构建智能体软件生态。三十九提升软件产品智能化水平。四十构建智能体软件生态。四十一提升软件产品智能化水平。四十二构建智能体软件生态。四十三提升软件产品智能化水平。四十四构建智能体软件生态。四十五提升软件产品智能化水平。四十六构建智能体软件生态。四十七提升软件产品智能化水平。四十八构建智能体软件生态。四十九提升软件产品智能化水平。五十构建智能体软件生态。五十一提升软件产品智能化水平。五十二构建智能体软件生态。五十三提升软件产品智能化水平。五十四构建智能体软件生态。五十五提升软件产品智能化水平。五十六构建智能体软件生态。五十七提升软件产品智能化水平。五十八构建智能体软件生态。五十九提升软件产品智能化水平。六十构建智能体软件生态。六十一提升软件产品智能化水平。六十二构建智能体软件生态。六十三提升软件产品智能化水平。六十四构建智能体软件生态。六十五提升软件产品智能化水平。六十六构建智能体软件生态。六十七提升软件产品智能化水平。六十八构建智能体软件生态。六十九提升软件产品智能化水平。七十构建智能体软件生态。七十一提升软件产品智能化水平。七十二构建智能体软件生态。七十三提升软件产品智能化水平。七十四构建智能体软件生态。七十五提升软件产品智能化水平。七十六构建智能体软件生态。七十七提升软件产品智能化水平。七十八构建智能体软件生态。七十九提升软件产品智能化水平。八十构建智能体软件生态。八十一提升软件产品智能化水平。八十二构建智能体软件生态。八十三提升软件产品智能化水平。八十四构建智能体软件生态。八十五提升软件产品智能化水平。八十六构建智能体软件生态。八十七提升软件产品智能化水平。八十八构建智能体软件生态。八十九提升软件产品智能化水平。九十构建智能体软件生态。九十一提升软件产品智能化水平。九十二构建智能体软件生态。九十三提升软件产品智能化水平。九十四构建智能体软件生态。九十五提升软件产品智能化水平。九十六构建智能体软件生态。九十七提升软件产品智能化水平。九十八构建智能体软件生态。九十九提升软件产品智能化水平。一百构建智能体软件生态。

期护理需求激增。二是少子化特征。2023年我国出生人口约900万,近年来总体呈下降趋势,儿童专用药、适宜剂型供给亟待补强。三是延迟退休。劳动年龄人口结构变化、康养、慢病管理、功能性健康产品需求持续增长。四是精准医疗需求。早筛早诊、个性化治疗、伴随诊断、细胞基因治疗成为新刚需。五是新技术:新技术带来产业发展新范式。人工智能(AI)制药、合成生物学、脑机接口、具身智能、智能制造等新技术,正在重塑医药工业研发范式、生产模式、服务形态。新技术可使研发周期缩短30%、研发成本降低25%,可推动医疗从“被动治疗”向“主动预防”转变,可实现疗法升级、精准递送、智能制造,为我国医药工业换道超车提供历史性机遇。六是新动能:创新驱动生态全面形成。数据赋能、融合发展、创新放量成为产业增长三大新动能。一是数据成为核心生产要素,贯穿研发、生产、流通、使用全链条。二是融合发展成为主流形态,医药+AI、医药+大数据、医药+大健康、医药+服务深度融合。三是创新药全球放量,国内市场扩容叠加对外授权出海,带动产业规模数倍级增长。四是新格局:全球产业链重构倒逼主动发展。全球政治经济格局深度调整,医药产业链呈现本土化、区域化、自主化趋势。一是关键环节回流、核心产能回归成为确定趋势。二是国际科技竞争加剧,制高点、标准权、主导权争夺激烈。三是产业竞争从企业竞争转向龙头引领、生态协同的竞争。

深刻理解规划 重点任务核心要义

“十五五”时期,是我国由医药工业大国向医药工业强国跨越的关键阶段,《医药工业发展“十五五”规划》从创新驱动、韧性安全、数智转型、精准诊疗、效率提升、价值创造、普惠健康、开放共赢八个方面提出这一

政策解读

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

务、生态全链条相互衔接的系统布局。《实施方案》提出优化智能编程工具链条、加速推进软件企业智能化技改、推动智能编程赋能软件安全,加快软件生产向“智能驱动”跃升。工具层面,《实施方案》部署发展智能体驱动的智能编程工具,提升项目级、全流程的自主开发能力,推动工具与代码托管平台、云服务、开源社区深度适配集成。既支持有条件的企业大范围推广应用,又发展面向大众的用户友好型智能编程工具、降低使用门槛,兼顾“高端引领”与“普惠普及”。应用层面,明确到2028年推广应用覆盖2万家规模以上软件企业,累计组织实施100项软件企业智能化技改项目,鼓励地方以代码质量、研发效益等实效为依据优先支持成效突出企业,推动技改向制造、政务、金融、医疗、教育、交通等重点行业延伸。安全层面,部署运用大模型和智能编程工具开展漏洞挖掘、缺陷自动识别和风险分级评估,把智能安全检测嵌入开发全流程,实现发展与安全并重。

以智能化升级锻造软件产品新优势。《实施方案》部署提升基础软件智能化水平、推动工业软件智能化转型、加快新型智能软件产品应用,培育智能体软件新业态,推动软件产品从“功能驱动”走向“智能驱动”。明确面向操作系统、数据库等基础软件实施智能化升级,支持与芯片、服务器等硬件厂商开展软硬协同联合攻关,建设15家以上适配中心;推动CAD、CAE、EDA等通用工业软件与人工智能深度融合,把工业经验、工艺参数封装为可复用的模型库和工业组件;面向终端融合、具身智能和量子计算、类脑计算等前沿方向作出前瞻布局。同时,将智能体软件作为软件新形态培育的重点,专章作出部署,既夯实运行框架、开发平台等技术基础,又分层布局通用、终端、垂直领域专业和工业智能体。提出到2028年在重点行业打造100个智能体软件标杆应用,形成“技术—产品—生态”培育链条。

以模式创新拓展智能服务新空间。《实施方案》提出创新智能软件服务模式、培育壮大智能软件服务主体、加速智能软件服务落地应用,积极变革信息技术服务模

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

阶段的主要任务。创新是动力,韧性是底线,数智是手段,精准是方向,效率是优势,价值是导向,普惠是初心,开放是趋势,八大任务不可分割,是有机统一的整体,共同助力“十五五”时期医药工业高质量发展。

创新医药:筑牢高质量发展的第一动力。创新是医药工业可持续发展的灵魂,满足重大疾病临床需求、实现产业由大到强,根本出路在创新。没有高水平的创新,就没有高质量的医药产品供给,就无法牢牢掌握产业发展主动权。创新医药是以临床价值为导向,以原始创新为核心,政产学研医用金深度融合的产业创新体系。

发展创新医药,强化企业创新主体地位,瞄准重大疾病攻坚首创突破性药械,培育若干卓越技术和卓越产品。打造协同创新平台,打通基础研究到产业化转化链条。前瞻布局交叉前沿技术,筑牢产业未来竞争优势。

韧性医药:夯实产业安全的底座根基。医药工业事关人民健康和公共安全,产业链供应链任何一个环节“掉链子”,都可能直接影响人民群众用药可及。面对外部环境不确定性、重大突发公共卫生风险,必须构建抗冲击、可应急、可循环的韧性医药体系。韧性医药是聚焦医药产业链供应链安全可控,着力补短板、锻长板、育新机,实现医药产品稳定、可靠、可持续供应的产业安全体系。

发展韧性医药,坚持“补短板、锻长板、抢先机、优生态”,推动创新链—产业链—价值链协同,强化“一链一策”,推动从“点上突破”向“体系能力提升”转变。

数智医药:推动全链条范式变革。当前人工智能正在重塑医药研发、制造、质量管控全流程。数智化不是选择题,而是生存题,既是降本增效提质的手段,也是催生新范式、新模式的关键变革力量,是新质生产力在医药领域的集中体现。数智医药是以大数据、人工智能等数字智能技术赋能医药研发、生产、应用等全链条,推动产业流程再造与模式创新,巩固医药工业发展效能的新

式。模式创新上,支持软件企业基于大模型、智能体技术打造端到端智能应用服务链,消费级市场加快形成“规模应用—技术迭代—服务普惠”的良性循环,在垂直领域支持采购大模型、智能体服务,提升行业用模用智质效。主体培育上,引导软件企业向人工智能应用服务商转型,实施人工智能中小企业创业支持计划和中小企业开源创业伙伴行动,培育一批创业企业和专精特新“小巨人”企业,鼓励地方培育“人工智能+软件”创新创业集聚区。落地应用上,强调首用真用、可复制推广,举办人工智能赋能软件“深度行”活动,分行业推进制造、金融等高价值场景需求对接,并依托公共服务平台为中小企业提供轻量化、低成本解决方案。

以要素筑基与生态培育优化发展环境。《实施方案》从开源协同、算力支撑、数据集建设等方面夯实发展基础,从标准、人才、就业、安全等方面优化发展环境。在基础要素方面,明确依托全国性开源基金会与人工智能开源社区引导企业开放成果,到2028年孵化5个以上优质开源项目,加强自主开源许可协议应用与合规指引,完善开源贡献激励;完善智算云服务体系,用好算力券等普惠性支持政策,降低软件企业算力使用成本;围绕代码生成、智能测试、智能运维等关键场景建设软件行业高质量数据集,促进数据与模型相互增益。在发展环境方面,部署推进智能编程能力成熟度分级评估、智能体接口等关键标准研制,加强复合型人才培养与海外顶尖人才引育,坚持就业友好导向,同步实施岗位改造与技能培训,并围绕生成代码安全审查、智能体身份标识与行为管控、知识产权合规治理等提升安全保障能力,形成要素供给、制度建设与风险防控相统一的系统安排。

发挥标准化支撑作用 推动《实施方案》落地见效

标准是产业发展的重要基础,测试评估是政策实施效果的关键抓手。电子标准院将进一步立足标准化主责主业,全力服务

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

提升软件产品智能化水平 构建智能体软件生态

范式。发展数智医药,要把AI制药作为发展医药领域新质生产力的重要抓手,坚持抓场景、抓企业、抓数据、抓标准,打通“模型—数据—场—产业”闭环,推动人工智能与药物研发、生产质控、临床转化全链条深度融合。

精准医药:引领诊疗模式迭代升级。当前,全球疾病治疗已经从“千人一方”向分型诊疗、个性化治疗演进,精准医药是现代医学发展的重要方向,是满足人民群众多层次、多样化健康需求的必然选择。精准医药是顺应个体化医学发展趋势,覆盖预防—诊断—治疗全周期,基于个体特征开展分型研判,开发适配性医药产品,实现分人群分病种的精准健康干预方式。

发展精准医药,围绕预防、诊断、治疗全周期,做强精准筛查诊断供给,推动产业向检测—诊断—治疗全链条延伸,加快精准治疗产品产业化落地,更好满足分层分类的临床健康需求。

效率医药:持续巩固产业效率优势。效率是医药工业竞争力的核心体现,持续提高医药工业全链条效率,既是巩固我国医药制造优势的内在要求,也是优化全链条资源配置、提升产业投入产出水平、强化产业综合竞争实力的现实需要。效率医药是聚焦医药工业全链条资源优化配置,贯通研发、制造、流通、应用等各环节,以提质增效为导向,不断夯实医药工业核心竞争力的产业生态。

发展效率医药,提升医药研发、生产、组织协同整体效能,畅通临床成果转化渠道,补齐概念验证、中试放大公共能力,促进大中小企业融通发展,聚力打造高能级医药产业集群,塑造若干医药产业卓越园区。

价值医药:拓展产业发展新空间。价值是医药工业高质量发展的核心要义。医药工业兼具产业属性与民生属性,单纯追求规模扩张难以适应高质量发展要求,产业发展需统筹释放医药工业的健康、社会、文化等多元价值,实现经济效益与社会效

《实施方案》贯彻落实。

一是加快重点标准研制。充分发挥国家人工智能标准化总体组、全国信标委人工智能分委会、全国信标委操作系统工作组等标准化组织作用,加快推进人工智能操作系统、智能编程能力成熟度分级评估、面向软硬协同的智能体接口标准以及“模型即服务”“智能体即服务”等智能服务标准研制,为智能编程应用推广和智能体软件规模化发展提供统一、可评价的技术依据。

二是强化测试评估与质量保障。持续完善覆盖大模型高阶能力、行业能力、安全、智能体、具身智能的“求索”人工智能测试体系,迭代研制AISBench等基准工具,围绕人工智能生成代码安全审查、智能体行为可校验、软件产品和服务质量测评等需求,开展标准符合性测试与第三方评估服务,助力提升智能编程工具应用水平与智能软件产品质量。

三是服务开源生态建设。依托开放原子开源基金会,持续推广全球首个获OSI国际认可的中英文双语木兰宽松开源许可证,配合做好优质开源项目遴选培育工作,开展开源项目成熟度评估,深化软件物料清单(SBOM)等标准研制与应用,面向企业提供开源合规咨询与培训,服务智能操作系统、智能体等开源专区建设,助力构建多元协同、技能共享的开放生态。

四是开展宣贯培训与人才服务。组织开展《实施方案》及相关标准宣贯解读,围绕智能编程工具应用、智能软件工程等方向开发培训课程,面向软件从业人员开展新技能培训服务。发挥标准化智库作用,支撑开展人工智能对软件领域就业影响等研究,为复合型人才培

养、岗位改造与技能培训提供技术服务,助力软件从业人员向高附加值岗位转型。面向“十五五”,中国电子技术标准化研究院将紧密围绕智能开发、测试与运维、软件产品智能化、智能体与智能服务等重点方向,发挥标准化和测试评估专业优势,为各级主管部门和广大软件企业提供有力支撑,共同推动《实施方案》各项部署落地见效,为推动软件产业高质量发展贡献力量。

中国电子信息产业发展研究院
生物医药领域首席研究员 曹慧莉

工业和信息化部等十部门日前发布的《医药工业发展“十五五”规划》提出,到2030年生物医药研发应用稳居世界前列,创新驱动效能充分释放,重点领域关键核心技术实现系统性突破。生物医药产业加速成为国家新兴支柱产业,持续守护和增进人民生命健康福祉。认真研判“十五五”时期医药工业发展形势与战略机遇,厘清规划重点任务的内涵与逻辑关系,对于准确把握国家新兴支柱产业的定位,加快实现行业创新驱动转型发展,全面推进制造强国和健康中国建设意义重大。

全面把握“十五五”医药工业 发展战略机遇

“十五五”是我国全面建设社会主义现代化国家的关键时期,也是医药工业由大到强、爬坡过坎、跃升突破的黄金五年。综合判断,我国医药工业迎来新定位、新需求、新技术、新动能、新格局五大发展新形势,机遇大于挑战,前景广阔。

新定位:打造新兴支柱产业要求更高标准。2026年政府工作报告将生物医药定位为新兴支柱产业,新兴支柱产业的特点要求医药工业实现:规模大。打造万亿级产业、千亿级龙头、世界级集群;技术强。源头创新突破,前沿领域领先布局;业态新。产业模式从单一药品生产,拓展为创新研发+合同研发生产组织(CDMO)+数字化服务+大健康融合业态;保障足。满足全生命周期健康需求,民生保障坚实可靠。

新需求:支撑健康中国推动需求全面升级。我国社会人口结构、疾病谱、健康观发生深刻变化,驱动医药需求从“治疗为主”转向“全周期健康服务”。一是老龄化加速。当前,我国60岁以上人口超3亿,慢病患者超5亿,老年慢病用药、康复器械、长