

中国创造学会

简报

2024年第6期
【总第29期】

2024年8月

本期内容

☆新闻动态☆	2
2024（首届）“同创杯”全国人工智能创新创业大赛组委会第一次全体会议成功召开	2
☆系列栏目 李德伟创新观点☆	15
《上海市推进养老科技创新发展行动方案（2024-2027年）》的深度解读	15
☆系列栏目 徐晓光创新观点☆	38
大学校企合作专业如何加深产教融合元素以提升高等教育中的创造性教育	38
☆系列栏目 朱涛创新观点☆	50
第六期 系统的趋性与目的	50
☆会员活动☆	67
会员携手赏书圣风采	67

☆新闻动态☆

2024（首届）“同创杯”全国人工智能创新创业大赛组委会第一次全体会议成功召开

中国创造学会



由中国创造学会主办，中国创造学会人工智能专业委员会和同济大学经济与管理学院联合承办的2024（首届）“同创杯”全国人工智能创新创业大赛（以下简称“大赛”）自5月19日发布以来，在有序推进中。为了完善组委会组织机构、推进组委会规范化建设、汇报并研究大赛工作、探索大赛未来发展，8月22日下午15:30-17:30，

大赛的组委会第一次全体会议，在同济大学经济与管理学院 23 楼会议室成功召开。

八月盛夏，热情如火，步履不停，在这充满激情与活力的时节，共有来自高校、企业、研究机构、社团组织等 30 余位代表欢聚一堂，共同推进大赛的各项赛事，为人工智能的双创事业贡献智慧与力量，可谓是热情似火赛骄阳，胜友如云齐畅谈。

出席本次会议的重要领导与专家主要有：中国创造学会理事长徐建平教授；同济大学经济与管理学院谢恩院长；中国创造学会人工智能专委会主任李颀院士；中国创造学会秘书处李芹主任；同济大学卓越工程师学院常务副院长刘春教授；同济大学经济与管理学院专业学位中心主任程国萍博士；上海市人工智能学会秘书长汪镭教授；上海市系统仿真学会秘书长康琦教授（委托学会秘书处姚帅寓主任出席）；同济控股总经理、同济科技园执行董事肖小凌先生；中国创造学会副理事长殷业教授；中国创造学会人工智能专委会副主任李泽涵博士；中国创造学会人工智能专委会秘书长朱涛先生；同济大学经济与管理学院魏峰教授；同济大学投融资校友会荣誉会长严宇枫博士；同济出版社常务副总编高晓辉女士（委托出版社熊磊丽主任出席）；同济科技园孵化器总经理潘宇先生等。会议由同济大学经济与管理学院专业学位中心招生主管孔祥星博士主持。



首先，中国创造学会理事长徐建平教授进行了热情洋溢的致辞：他指出本次会议对优化 AI 技术创新、学术发展、双创教育、创业及投融资发展等领域的新发展理念，将具有很好的促进作用，他赞扬会议具有重要意义，号召大家共同为推进人工智能双创事业贡献智慧和力量。



同济大学经济与管理学院谢恩院长致辞：他介绍学院一直致力于培养具有创新精神和实践能力的高素质人才，特别在人工智能领域积极探索教育教学改革，优化人才培养机制。他指出学院将全力支持“同创杯”大赛的举办，为参赛选手提供必要的资源和帮助。同时，谢恩院长宣布大赛主席团正式成立，并宣读了主席团的成员名单。



中国创造学会人工智能专委会主任、上海交通大学教授李颀院士**致辞**：他介绍了大赛在组委会及相关合作单位的推动下正有序推进，已发展呼和浩特和临港新片区两个分赛场。他指出加强组委会组织机构建设的重要性，并宣读了专家、监督、执行委员会成员的推荐名单（暂定）。



中国创造学会秘书处李芹主任介绍大赛监督工作基本原则



中国创造学会人工智能专委会秘书长朱涛介绍了大赛各项赛事规程和赛场设置规定，汇报了同济主赛场和校外分赛场的赛事计划



中国创造学会人工智能专委会副主任李泽涵博士介绍大赛奖励工作安排



中国创造学会副理事长殷业教授介绍评委选聘工作安排



同济大学卓越工程师学院常务副院长刘春教授分享卓越工程师领域与 AI 双创事业的教育联结和发展



上海市人工智能学会秘书长汪镭教授探索人工智能双创事业的前景



同济大学投融资校友会荣誉会长严宇枫分享投融资平台建设对双创大赛的意义

此外，同济控股总经理、同济科技园执行董事肖小凌先生分享科创成果落地应用的指导意见；上海市系统仿真学会代表姚帅寓主任探索了系统仿真科技对 AI 双创事业的赋能课题；同济大学出版社代表熊磊丽主任分享了双创出版工作推进双创项目学术进步的课题。



主持人： 同济大学经济与管理学院孔祥星博士

最后，中国创造学会人工智能专委会主任李颀院士进行会议总结，他指出组委会的机构建设和规范建设在有序进行；组委会成员的专业性及互补性强，为大赛运行和双创事业发展奠定了很好的基础；赛事发展具有可拓展性；会议充满了盛夏的火热激情氛围，与会嘉宾献计献策，共同为大赛工作及双创事业发展贡献智慧和力量。最后，他谈到对本次会议的感受，指出会议不仅是赛事工作推进会，而且是一场产学研各界交流、进行多领域融合探索的一场盛会，具有重要意义。

☆系列栏目 李德伟创新观点☆

《上海市推进养老科技创新发展行动方案（2024-2027年）》的深度解读

李德伟



最近上海市人民政府办公厅印发《上海市推进养老科技创新发展行动方案（2024-2027年）》（以下简称《行动方案》）。《行动方案》以推动“科技”与“养老”深度融合为主线，以强化关键技术研发为主攻方向，以加快新兴技术集成应用和融合创新为路径，促进养老科技产品开发和迭代升级，深化场景挖掘和示范应用，优化创新和产业生态，为满足老年人日益增长的高水平、多层次、个性化养老需求提供科技支撑。

上海市推进养老科技 创新发展行动方案

(2024-2027年)

《行动方案》强化前瞻性、战略性、系统性布局，推进养老事业和养老产业协同发展。重点工作包括四个方面。一是建设上海市养老科技产业园，依托闵行“大零号湾”科技创新策源功能区，加快引进培育国内外相关研究机构和创新型企业，着力优化资源配置、搭建功能平台、推动产业集聚、培育创新生态，研发一批智能化、高端化、老年友好的创新产品，推出一批标志性的养老科技应用场景，培育一批创新能力强、特色突出的优质企业，打造具有国际影响力的养老科技产业集群，带动“银发经济”高质量发展。

1



主要目标

到2027年，初步建成养老科技创新与产业发展高地，构建“无处不在的养老服务体系”。创建1个养老科技产业园，建成1-2个高质量孵化器。



建设3-5个企业技术创新中心、1-2个研发测试公共服务平台，引进培育5-10家龙头企业。

初步建成上海市基本养老服务综合平台，年均服务老年人超过500万人次。



二是加强创新产品供给，进一步提升在养老领域的投入力度，组织实施养老科技创新专项。市科委将重点支持可穿戴设备里柔性传感

器的体温、血氧、心电感知、行为感知等关键技术、核心部件和软件的研发、应用转化和产品开发，择优资助认证的“银发科技产品”，支持研发测试公共服务平台和基本养老服务综合平台建设，支持相关产品标准的制定和推广等，推动养老科技产品和服务的迭代升级。



三是加强应用示范，加快智慧养老院建设，推进养老服务机构使用护理机器人、康复机器人等养老科技产品；建设养老科技产品展示体验基地，促进养老科技创新产品推广应用；深化康复辅具租赁服务试点，强化保险保障，拓展生物医药人体临床试验和生物医药产品责任保险，促进养老科技创新产品推广应用。四是优化产业发展生态，认定一批养老科技领域的高新技术企业，打造链接社区、机构和家庭，提供线上线下服务的平台型领军企业；建设高质量孵化器和研发测试等公共服务平台，加强养老科技成果转化和企业孵化。



开发六类重点领域产品，在生活辅助类产品，提升产品多场景适配性、舒适性和便携性。在健康服务类产品，提升产品动态监测、实时管理、智能预警等功能。在康复辅助类产品，提升人工智能评估、主被动训练、肢体功能重塑等功能。在安全监护类产品，提升跌倒报警、防走失、紧急呼叫等多场景远程监护功能。在照护服务类产品，提升产品智能化、自动化水平。在情感慰藉类产品，提升语音识别、音色模拟、情感回应、智能交互、生活协助等功能。重点发展五大应用场景为在机构养老方面，重点建设智慧养老院和“养老院+互联网医院”，在社区居家养老方面，重点发展智慧老年助餐、“为老服务一键通”和家庭照护床位，为增进上海老年人的福祉提供全方位科技支撑。

01

支持企业创新发展



利用众创空间、孵化器、加速器等平台，加强养老科技成果孵化转化和创新创业服务。



建设一批养老科技企业技术创新中心。



支持相关行业领军企业跨界研制养老科技产品。



培育一批链接社区、机构和家庭，提供线上线下服务的平台型领军企业。

今年政府工作报告中提及：加强健康、养老等民生科技研发应用。推动养老、育幼、家政等服务扩容提质，支持社会力量提供社区服务。深化收入分配、社会保障、医药卫生、养老服务社会民生领域改革。推动解决老旧小区加装电梯、停车等难题，加强无障碍、适老化设施

建设。适应先进制造、现代服务、养老照护等领域人才需求，加强职业技能培训。 加快补齐儿科、老年医学、精神卫生、医疗护理等服务短板。扩大基层医疗卫生机构慢性病、常见病用药种类。实施积极应对人口老龄化国家战略。城乡居民基础养老金月最低标准提高，继续提高退休人员基本养老金，完善养老保险全国统筹。 在全国实施个人养老金制度，积极发展第三支柱养老保险。加强城乡社区养老服务网络建设，加大农村养老服务补短板力度。加强老年用品和服务供给，大力发展银发经济。推进建立长期护理保险制度。保障妇女、儿童、老年人、残疾人合法权益。



特别是年初国务院办公厅关于发展银发经济增进老年人福祉的意见（国办发〔2024〕1号）提出加快银发经济规模化、标准化、集群化、品牌化发展，培育高精尖产品和高品质服务模式，让老年人共享发展成果、安享幸福晚年，不断实现人民对美好生活的向往。打造智慧健康养老新业态。完善智慧健康养老产品及服务推广目录，推进新

一代信息技术以及移动终端、可穿戴设备、服务机器人等智能设备在居家、社区、机构等养老场景集成应用，发展健康管理类、养老监护类、心理慰藉类智能产品，推广应用智能护理机器人、家庭服务机器人、智能防走失终端等智能设备。鼓励利用虚拟现实等技术，开展老年用品和服务展示体验。

02

建设高质量孵化器



强化与高校、科研院所和技术转移机构的合作联动，推动养老科技成果转化和企业孵化。

03

打造产业集聚区



依托“大零号湾”科技创新策源功能区，建设上海市养老科技产业园，争创国家级银发经济产业园区。

04

完善标准体系



制定、发布和推广相关标准，建立银发科技标准体系。

开展高标准领航行动。在养老服务、文化和旅游、老年用品、适老化改造、智能技术应用等领域开展标准化试点。对自主研发、技术

领先、市场认可的产品，优先纳入升级和创新消费品指南。用好各领域质量控制和技术评价实验室，建设高水平、专业化第三方质量测试平台，开展质量测评、验证、认证工作。强化老年用品创新。实施推进家居产业高质量发展行动，重点开发应用适老化日用产品和老年休闲陪护产品。完善老年用品产品推广目录，适时进行评估并动态调整。引导车辆生产企业研发符合国家技术标准、适应老年人无障碍出行需求的车型。



今年5月上海闵行区率先推出《闵行区关于促进养老科技创新发展的若干意见》（征求意见稿）。从支持养老科技企业集聚，支持养老科技企业创新，支持养老科技产品应用三个方面，建立了支持重大项目引进（对养老科技产业创新发展具有全局带动和重大引领作用的科技产业项目和高质量孵化、研发测试、公共展示等重大平台，经区政府同意，采取“一企一策”、“一事一议”方式给予资金支持）

，支持重点企业入驻，支持大赛项目落地，支持核心技术攻关，鼓励重大科技研究，支持研发产品测试，支持创新产品应用，鼓励专业机构养老能力提升，鼓励制定相关标准（对养老科技企业或机构制定并获批准发布的养老服务、老年用品、适老化改造、智能技术应用等领域的国际标准、国家标准、行业标准、地方标准、团体标准，按项目分类给予奖励），支持创新产品出海共计十条意见受到广泛关注。



作为试点单位，静安区彭浦新村街道去年10月发布《彭浦新村街道养老服务工作三年行动方案（2023年—2025年）》（以下简称“《方案》”），助力社区养老事业高质量、高品质发展。重点围绕“15分钟乐龄生活圈”建设目标，通过积极推进落实“升级智慧化平台、打造适老化环境、深化项目化服务、建设标准化食堂、引导社会化参与”等举措，构建起横向居家、社区、机构相融合，纵向基础保障、公共服务、专业服务相结合的“三横三纵”社区养老服务新体系。街道新建成的智慧养老服务中心集数据收集、汇总、分析、展示、运用于一体，为社区养老服务发展提供大数据支撑。服务中心通过不断

丰富“标签设置”，逐步完成从“人找政策”到“政策找人”再到“服务找人”的功能转变，实现供需精准对接。服务中心还将智慧养老顾问接待窗口延伸到居民区，为社区居民提供家门口“数字顾问”服务。

· 标准化食堂 ·



彭浦新村社区食堂

PENOPU VILLAGE COMMUNITY CANTEEN

社区食堂管理办法

统一
标识

统一
运营

统一
管理

统一
评价

标准化体系

社区食堂
服务通用基础标准体系

社区食堂
服务保障标准体系

社区食堂
服务提升标准体系

103 个标准

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

社区食堂自治共治委员会

履行工作职责，实事求是考核，化解突出矛盾，积极落实管理责任，
确保社区食堂持续健康发展。



探索市场化养老服务新模式，积极引进各类企事业单位、养老产业、社会组织等力量，为老年人提供高质量、高品质的服务，也是《方案》的一项重要内容。正式启动“五床联动”整合性照护服务试点项目，深入推进医养融合机制，建立街道、养老机构、护理机构、卫生机构“五床联动”的沟通联络机制，探索实现“五床”之间建立服务转介、信息互通、资源共享，从而满足老年人健康预防、疾病诊治、长期照护、临终关怀的综合需求。彭浦新村街道社区食堂标准化试点工作起步于2020年。相较最初的1.0版现在发布的社区食堂服务标准体系2.0涵盖的标准从90项增加到103项。其中，国家标准39项、行业标准9项、地方标准3项、团体标准1项、企业标准51项。标准的分类和内容也更加规范和精细化，智慧食堂、公益服务等概念都被纳入其中。继续把提升便利性、获得感、幸福感和安全感作为工作标准，探索创新具有街道特色的社区养老服务体系 and 特色服务品牌。让更多的社区老年居民能够“快乐地生活、健康地长寿、优雅地老去”。



作为浦东的试点单位，去年12月上海市浦东新区人民政府周家渡街道发布《周家渡街道养老服务发展三年行动计划（2023—2025年）》。强调街道立足“9073”养老格局，构建完善“1+35+X”三级养老服务网络，持续推进机构社区居家相协调、医养康养相结合的养老服务体系建设，着力密织布局均衡、方便可及、功能复合的“15分钟养老服务圈”，聚力打造适老宜居宜养的社区环境。不断优化基本养老服务供给体系，加大养老服务设施投入，实现养老服务点位增能增量。不断深入医养融合，社区卫生服务中心与养老服务机构开展签约服务，依托“互联网医院+”，实现医疗服务向社区居家延伸。加强科技赋能，构建智慧网络，建设智慧养老服务平台，实现养老服务资源的整合和共享。充分发挥标准化建设对智慧养老服务的支撑作用，围绕社

区综合为老服务职能、社区助餐服务、数据平台建设、养老信息数据处理与应用等方面，编制智慧养老服务标准体系。



从强基础优服务，增效机构养老；广布点提品质，赋能社区养老；精准化显温度，增能居家养老；提效能惠民生，健全服务保障四个方面，特别对深化智慧养老院建设。围绕智慧入住管理、智慧餐饮管理、智慧健康管理、智慧生活照护、智慧安全防护、智慧管理运营等六个维度，深化完善智慧服务场景，扩大试点应用范围，推动养老服务机构服务质量及管理效能的提升。依托智慧养老设施设备以及信息系统，实现全流程、全链条、全周期数据采集及辅助应用。提升居家服务规范质效。严格落实养老服务补贴制度，对照街道、居家养老服务机构考核标准，加强服务机构和服务流程管理，提高补贴的精准度。推进全过程监督管理，引导长护险定点居家护理服务机构规范服务，切实落实长护险服务提质增效。做了说明。

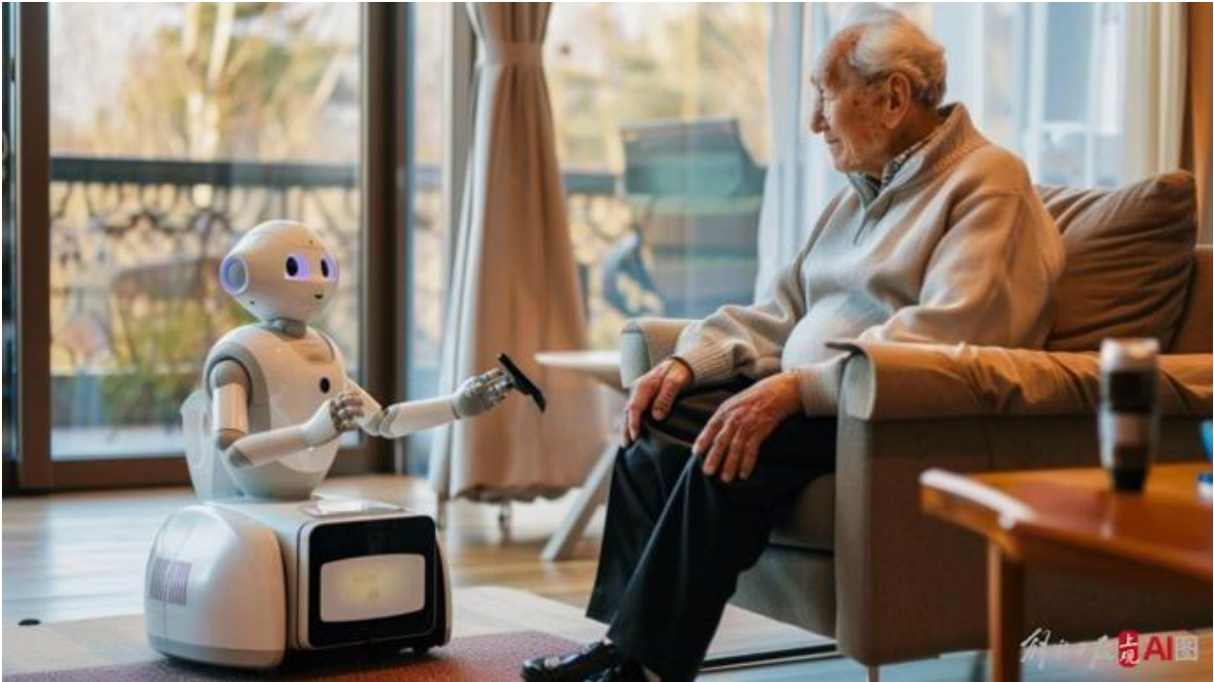


当然上海虹口区 60 岁及以上老年户籍人口已占全区总人口的 43%，老龄化程度位居上海前列。在加强养老服务体系建设方面，虹口区主要依托市民驿站这一载体，因地制宜地加强为老服务功能配置。上海虹口构建“10 分钟养老服务圈”，打造“管家式”养老服务，包括嘉兴路街道和平社区在内的 3 个社区，入选“2022 年全国示范性老年友好型社区”，虹口区“全国示范性老年友好型社区”增至 5 个。虹口区通过“随申办·掌上驿站”及清单公共服务项目数字化赋能，为老年人及其家庭提供差异化服务，打造受欢迎的精品服务。一个以涉老无障碍公益设施建设为基础，由市民驿站、长者照护之家、社区食堂、智慧健康小屋等构建的“10 分钟养老服务圈”基本成型。在全市“社区养老顾问点”的基础上，虹口区结合“养老顾问”工作打造“管家式”养老服务，制定“养老顾问管家式服务清单”，对接个性化定制服务。目前虹口区共有养老顾问点 237 个，培养养老管家 474 名，其中“金牌养老管家”101 名，“银牌养老管家”202 名。形成标准化流程体系并加以推广非常必要。



发展养老科技是积极应对人口老龄化的关键之策。AI 融入养老科技创新势在必行。这次《行动方案》上海将聚焦智能传感、信息和通信、人工智能等技术领域，研发一批养老科技创新产品，如具有体温、血氧、心电等实时感知的可穿戴设备、变焦眼镜、骨传导助听器、智能循迹轮椅等助视助听助行产品，康复机器人、外骨骼机器人等健康促进设备，以及安全监护类、照护服务类和情感慰藉类产品，提升老年人生活安全感、幸福感。指出要进一步加快适老化智能场景落地，促进智能养老科技产品示范应用，加快智慧养老院建设，推进护理机器人、康复机器人等养老科技产品使用。优化应用推广渠道，支持将自主研发的养老科技产品纳入创新产品目录，拓展将养老科技研发试验和产品纳入保险范围。开展银发科技产品认证，打造养老科技品牌，加强市场培育，促进养老服务消费。上海将通过建设覆盖全市的基本养老服务综合平台，围绕“医、康、养、护”全场景需求，为各区、

各街镇养老服务工作提供支撑，为老年人提供线上线下相协同的专业化服务，更好满足老年人的高质量养老服务需求。



2023年市场监管总局（标准委）、民政部、商务部联合印发《养老和家政服务标准化专项行动方案》。养老和家政服务标准化专项行动是《国家标准化发展纲要》提出的5个专项行动之一。《行动方案》积极贯彻《国家标准化发展纲要》相关要求，全面落实党中央国务院关于养老和家政服务行业发展的决策部署，对近3年养老和家政服务标准化工作提出明确要求。围绕有效满足老年人多样化、多层次养老服务需求，促进家政服务业提质扩容，提出到2025年养老和家政服务标准化工作的总体目标以及4大方面、10项重点任务。对在标准体系建设方面，在标准实施与监督方面，在标准化能力建设方面，在标准国际化方面提出了要求，特别是从支撑行业管理、提升服务质量、引领产业转型升级3个方面提出重点标准制修订项目。



2024年3月出的市场监管总局等部委关于印发《贯彻实施〈国家标准化发展纲要〉行动计划（2024—2025年）》（国市监标技发〔2024〕30号）的通知也对养老提出了要求。推进养老和家政服务标准化专项行动。升级养老和家政服务标准体系，开展居家养老服务、老年助餐、认知障碍照护、婴幼儿照护等托育服务、家政电商标准制修订。建设养老和家政服务领域标准化试点示范项目80个，强化养老、家政服务标准实施应用。牵头，各有关部门和单位按职责分工负责）制修订50项适老化改造国家标准，推动家居环境、交通出行、社区服务、康复辅助器具等标准适老化升级，为老年人创造更加舒适便利的环境。



智慧养老七大特点需要精准性，便捷性，互动性，安全性，整合性，智能化，稳定性，打造集服务、营销、管理、运营于一体的智慧养老平台，运用互联网、移动互联网、物联网“三网”融合技术的智慧养老管理系统，超大数据的运算处理，大量用户的同时操作，需要智慧养老系统具备牢固的底层架构和备份数据库等保障稳定运行的能力。多样化智慧养老设备类型，满足老年人多层次、高质量的养老服务需求。健康监测设备，智能床垫，智能运动手环，智能家居设备，紧急呼叫设备，智能照护机器人，智能音箱，智能眼镜等。提供实现一站式幸福享老，健康管理，居家照护，社区服务，紧急援救服务，社交互动，文化娱乐，知识科普等。



自己写了《老有所养，闵行模式，老有所乐，急待推出》《典型的国外4种医养结合养老模式值得学习》《全球各国养老发展新趋势》《志愿者如何与老人建立良好沟通》《未来智慧社区的构想》《网格化对社区治理有效应用的思考》《打造养老社区标准化，泰康之家申园值得期待》《老旧小区加装电梯与标准化实践》《卓越服务与服务设计》《靠Nextdoor邻居创造价值的社交网络》《立秋养生想起医养结合》《社区治理与标准化建设》等十多篇文章。智能养老，未来已来。目前我国养老服务进入以智能穿戴、远程监控等信息设备与技术为依托，面向独自居家或入驻机构的老人传递检测、报警、提醒、信息的养老模式。企业需要研究、开发、制造、推广高中档替代人力的五能陪护（保姆）机器人：即能干家务，能当秘书，能家庭理财，能与老人进行情感交流、心灵安慰，能够处理各类社会关系；伺候病

人、照护老人、小病能治、大病导医的家用陪护机器人。作为老人学会与机器聊天，是大家新的课题。

作者简介：李德伟，中国贸促会商业行业委员会上海标准化服务中心主任，中国创造学会创新创业创造委员会副秘书长，上海中小企业国际合作协会特聘副会长兼专精特新企业促进中心主任上海市浦东新区管理咨询行业协会专精特新服务专业委员会主任。《工匠精神》系列等十多个团体标准和国家标准的制定者之一。出版《创新缔造竞争力》书籍十余本。

☆系列栏目 晓光析产心得☆

大学校企合作专业如何加深产教融合元素 以提升高等教育中的创造性教育

徐晓光

一、引言

背景危机

目前当前社会对高等教育的要求越来越高，尤其是要求高等教育培养出可被社会吸纳可就业的高级人才。随着全球化和科技进步的浪潮以前所未有的速度席卷着世界的每一个角落。随着信息技术的飞速发展、新兴产业的不断涌现以及全球经济一体化的深入，社会对人才的需求结构发生了深刻变化。因此，培养具有符合社会就业需求的实践能力的创新型人才，成为了各国高等教育体系面临的共同课题。

高等教育，作为知识传播、科技创新和人才培养的摇篮，承载着为社会输送高素质人才的重任，但是长期以来对其毕业生进入社会就业方面的软技能素质的培养尚有欠缺。面对全球化和科技进步带来的新挑战，高等教育必须紧跟时代步伐，不断创新教育模式，尤其是改变部分之前的教育模式，打破高校围墙，导入适合的校企合作的创新教育模式，以适应社会发展的需求。目前看来，加强校企合作、深化产教融合，已经成为了提升高等教育质量、培养创新型人才的关键路径。

产教融合，作为高等教育改革的重要方向，其重要性不言而喻。首先，它是提升高等教育质量的关键途径。传统的高等教育模式往往侧重于理论知识的传授，而忽视了对学生实践能力的培养。而产教融合通过校企合作的方式，将企业的实际需求与高校的教学资源相结合，实现了理论教学与实践操作的有机结合，从而提高了教育的针对性和实效性。这种模式下培养出的学生，不仅具备扎实的专业理论基础，还具备丰富的实践经验和解决问题的能力，能够更快地适应工作岗位的需求。

其次，产教融合是培养具有创新精神和实践能力人才的重要手段。创新精神和实践能力是创新型人才的核心素养。通过校企合作，学生可以接触到真实的工作环境，了解企业的运作模式和市场需求，从而激发其创新灵感和创造欲望。同时，在企业的实践过程中，学生还可以将所学的理论知识应用于实际工作中，通过不断试错和改进，锻炼其创新思维和实践能力。这种“学中做、做中学”的方式，有助于学生形成独立思考、勇于探索的良好品质，为其未来的职业发展奠定坚实的基础。

综上所述，产教融合在提升高等教育质量、培养创新型人才方面发挥着不可替代的作用。高校应积极响应时代号召，加强与企业的合作与交流，深化产教融合的内涵与外延，共同为培养更多具有创新精神和实践能力的优秀人才贡献力量，但是在实践中很多地方仍需提高和改善。

二、产教融合的现状

自进入新时代以来，中国政府已经深刻认识到产教融合对于推动教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接的重要作用，因此密集出台了一系列旨在促进产教融合深度发展的政策措施。《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》作为其中的标志性文件，不仅明确了现代职业教育体系建设的总体要求、目标任务和政策措施，还特别强调了产教融合在提升职业教育质量、服务经济社会发展中的关键作用。该文件提出要建立健全校企协同育人机制，推动形成产教深度融合、校企紧密合作的技术技能人才培养新模式。

随着《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023—2025年)》的发布，更是为产教融合的未来三年发展绘制了清晰的蓝图。该方案从深化校企合作机制、创新产教融合模式、加强产教融合平台建设、优化产教融合政策环境等多个维度出发，提出了一系列具体可行的行动计划和保障措施。这些政策的出台，不仅为产教融合提供了强有力的政策保障，也为各地高校和企业探索新的合作模式指明了方向。

在政策的积极引导下，全国各地的高校和企业纷纷响应号召，积极探索符合自身特点的校企合作新模式。其中，共建产业学院成为了许多高校和企业合作的首选方式。产业学院通过引入企业资源，共同制定人才培养方案、建设课程体系、开展实践教学，实现了教育链与产业链的深度融合。这种模式下，学生不仅能够学习到最前沿的专业知识，还能在真实的工作环境中进行实践锻炼，有效提升了其专业技能和职业素养。

此外，设立订单班也是校企合作的一种重要形式，已经有不少高校开展了此种形式。具体是，企业根据自身需求，与学校签订人才培养协议，共同制定教学计划，并为学生提供实习实训岗位和就业机会。这种模式下，学生的培养目标更加明确，学习内容更加贴近企业实际需求，有效缩短了学生从校园到职场的过渡期。

生产性实习实训则是另一种广受欢迎的校企合作模式。学校与企业合作建立实习实训基地，让学生在真实的工作环境中进行生产操作、技术研发等实践活动。这种模式下，学生不仅能够将所学知识应用于实际工作中，还能在实践中发现问题、解决问题，从而培养其创新思维和实践能力。

三、目前所面临的挑战

1、利益分配不均

在校企合作过程中，利益分配问题一直是制约合作深入发展的瓶颈之一。学校、企业和学生作为合作的三大主体，各自拥有不同的利益诉求。学校希望借助企业的资源提升教学质量和就业率；企业则希望通过合作获取所需的人才和技术支持；而学生则希望通过实习实训提升自己的实践能力和就业竞争力。

然而，在实际操作中，往往难以找到一个平衡点，使得各方利益得到最大程度的满足。因此，如何建立公正、公平的利益分配制度，成为校企合作中可否长期可持续发展的关键，也是亟待解决的问题。

2、合作深度不够

部分校企合作仍然停留在表面层次，缺乏深度融合和长效合作机制。这主要表现在以下几个方面：一是合作内容单一，主要集中在实习实训等浅层次合作上，缺乏在科研创新、技术研发等深层次领域的合作；二是合作方式单一，多以学校单方面寻求企业支持为主，缺乏双向互动和深度合作；三是合作时间短暂，许多合作项目仅限于学生实习期间，缺乏长期稳定的合作机制。这种合作模式难以形成校企之间的深度信任和依赖关系，也无法充分发挥产教融合在人才培养中的重要作用。

3、创新能力不足

部分高校在产教融合过程中，未能有效激发学生的创新精神和创新能力。这主要源于以下几个方面的原因：一是课程设置和教学内容滞后于产业发展需求，导致学生所学知识与实际工作脱节；二是实践教学环节薄弱，学生缺乏足够的实践机会和平台来锻炼自己的创新思维和实践能力；三是评价机制单一，过于注重考试成绩和论文发表等量化指标，忽视了对学生创新能力和综合素质评价。这些因素共同导致了高校在产教融合过程中创新能力不足的问题。

针对以上挑战，未来产教融合的发展需要更加注重政策的细化和落实、合作模式的创新和优化以及教育教学改革的深化和拓展。只有这样，才能真正实现产教融合的深度发展和高质量人才培养的目标。

四、深化产教融合元素的部分措施的探讨

1、奠定合作基石，共担利益共享与风险：

1) 利益共享:

在产教融合的过程中，需要建立公平、合理的利益分配制度，这个是确保合作长久稳定的基础。首先，应明确双方的权利和义务，通过签订详细的合作协议，将合作内容、合作期限、双方投入的资源、预期成果及利益分配方式等条款明确化，以减少合作过程中的不确定性。同时，应建立透明的财务管理机制，定期对合作项目的经费使用情况进行审计和公示，确保合作资金的合理使用和高效配置。

此外，利益共享还应体现在人才培养的成果上。学校应定期向企业反馈学生的培养情况，包括学习成绩、实践能力、职业素养等方面的信息，以便企业根据实际需求调整招聘计划或人才培养方案。企业则可以通过提供实习实训岗位、奖学金资助、就业推荐等方式，回馈学校对其人才培养的支持。这种双向的利益共享机制，不仅能够增强校企之间的信任与合作意愿，还能够提升人才培养的针对性和实效性。

2) 风险共担:

产教融合涉及多个领域和环节，不可避免地会面临各种风险和挑战。为了降低风险对合作双方的影响，应建立风险共担机制。具体而言，学校和企业应共同分析合作过程中可能遇到的风险因素，如市场需求变化、技术更新迭代、政策调整等，并制定相应的应对措施。在合作项目实施过程中，双方应密切沟通协作，共同应对风险挑战。当合作项目遭遇挫折或失败时，双方应本着诚实守信的原则，按照合作协议中的条款分担损失和责任。这种风险共担机制能够增强校企之间的合作动力和信心，推动合作项目顺利实施并取得预期成果。

2、提升融合层次，优化合作模式和内容：

1) 共建产业学院：

共建产业学院是产教融合的重要提升模式之一。通过与行业龙头企业的深度合作，学校可以引入企业的先进技术和管理经验，共同制定人才培养方案、建设课程体系、开展实践教学等。这种模式下，产业学院不仅成为学校与企业合作的桥梁和纽带，还成为推动区域产业升级和经济发展的重要力量。为了深化产业学院的融合层次，学校和企业应建立紧密的合作关系，共同参与产业学院的规划、建设和管理。同时，产业学院应紧密对接产业链上下游企业需求，开展技术研发、成果转化、人才培养等多元化合作，形成产学研用一体化的创新生态体系。

2) 设立订单班：

订单班是根据企业需求量身定制的人才培养模式。学校与企业共同制定人才培养方案、课程设置、教学内容等，确保人才培养的针对性和实效性。通过设立订单班，企业可以提前锁定优秀人才资源，降低招聘成本和风险；学校则可以根据市场需求调整专业设置和招生规模，提高人才培养质量和就业率。为了充分发挥订单班的优势作用，学校和企业应建立长效合作机制，定期评估订单班的培养效果和市场反馈情况，并根据评估结果及时调整合作内容和方式。同时，学校还应加强对学生职业规划和就业指导的引导和支持力度，帮助学生更好地适应市场需求和企业要求。

3) 生产性实习实训：

生产性实习实训是提升学生实践能力和创新能力的重要途径。通过建立校内外实习实训场所，让学生在真实的工作环境中进行实践操

作和技能训练，可以帮助学生更好地掌握专业知识和技能，提高解决实际问题的能力。为了优化生产性实习实训的效果和质量水平，学校和企业应共同制定实习实训计划和方案，明确实习目标、任务和要求；加强实习实训过程的管理和监督力度；建立完善的实习实训考核评价体系；同时加强对学生的安全教育和管理工作确保实习实训过程的安全有序进行。

3、提升应用能力，强化实践教学环节：

1) 项目制合作：

项目制合作是强化实践教学环节的有效方式之一。通过校企双方共同开设项目课程或科研项目，将学生组织成小组参与项目的解决方案设计与实施过程，可以培养学生的实际操作能力和团队合作精神。在项目制合作中，学校和企业应共同制定项目计划和实施方案；明确项目目标和任务要求；加强对学生项目进展情况的跟踪和指导力度；同时建立完善的项目考核评价体系和激励机制以激发学生参与项目的积极性和创造性。

此外，学校还应加强与企业之间的沟通和协作力度，共同解决项目实施过程中遇到的问题和困难，确保项目顺利实施并取得预期成果。

2) 联合导师制度：

联合导师制度是引入企业导师参与学生学习和实践过程的重要方式之一。

通过引入企业导师为学生提供实际问题的引导和解答以及职业规划等方面的指导建议，可以帮助学生更好地理解和应用所学知识并提升职业素养和综合能力水平。为了充分发挥联合导师制度的作用效果，学校应建立完善的导师选拔和管理机制以及考核评价体系；同时加强

与企业之间的沟通和协作力度以吸引更多优秀的企业导师参与到学生的学习和实践过程中来。

此外，学校还应加强对学生与导师之间沟通机制的建设和完善工作以确保学生能够及时获得导师的指导和帮助

五、案例分析

1、山东轻工职业学院：产教融合“五共”模式的深度实践与成效

山东轻工职业学院，作为一所紧密贴合地方产业发展需求的高等职业院校，始终秉持“依托产业办专业、办好专业促产业”的核心理念，不断探索与创新的道路上稳步前行。学院深刻认识到，教育与产业的深度融合是推动职业教育高质量发展的关键所在，因此，它创造性地构建了产教融合“五共”模式，即“校企共营、专业共建、人才共育、团队共长、资源共享”，这一模式不仅为学院的发展注入了强劲动力，更为区域经济的转型升级提供了有力的人才支撑和技术支持。

在校企共营方面，山东轻工职业学院积极寻求与行业龙头企业的深度合作，通过共建产业学院、研发中心等形式，实现双方资源的优化配置和互利共赢。学院与企业共同制定人才培养方案，确保课程设置与市场需求紧密对接，同时，企业也参与到学院的教学管理、质量监控等各个环节，形成了教学相长、产教融合的良好生态。

专业共建是“五共”模式的核心之一。学院紧密跟踪产业发展趋势，及时调整专业设置和课程内容，邀请企业专家参与课程设计，确保教学内容的先进性和实用性。同时，学院还与企业共同开发教材、

建设课程资源，打造了一批具有行业特色的精品课程和教学资源库，为学生提供了更加丰富、多元的学习选择。

人才共育是产教融合的最终目标。山东轻工职业学院坚持以学生为中心，注重培养学生的实践能力和创新精神。学院与企业合作，共同搭建实习实训平台，让学生在真实的工作环境中进行实践锻炼，提升专业技能和职业素养。此外，学院还鼓励企业参与学生的职业规划指导，为学生提供更加精准的就业服务，帮助学生顺利实现从校园到职场的过渡。

团队共长是提升教学质量和科研水平的重要保障。学院与企业共同组建教学科研团队，通过联合申报科研项目、共同开展技术研发等方式，促进教师与企业技术人员的交流与合作，提升双方的科研能力和技术水平。同时，学院还积极引进企业优秀人才担任兼职教师或客座教授，为学院的教学和科研工作注入新的活力。

资源共享则是实现产教融合高效运行的关键环节。山东轻工职业学院充分利用自身优势资源，与企业共享教学设施、实训设备、技术成果等资源，降低了企业的运营成本，提高了资源利用效率。同时，学院还积极搭建信息共享平台，及时发布行业动态、人才需求等信息，为企业提供更加精准的服务和支持。

通过“五共”模式的深入实践，山东轻工职业学院不仅实现了产教良性互动、校企优势互补，还为社会培养了大量高素质的技术技能型人才，为区域经济的持续健康发展做出了积极贡献。

2、洛阳理工学院：校企合作深化，创新创业教育成果斐然

洛阳理工学院，作为一所注重实践与创新的高等学府，在实习实训基地建设、企业冠名班、科研项目攻坚以及创新创业教育等方面，持续深化校企合作，取得了显著成效。

在实习实训基地建设方面，洛阳理工学院积极与企业合作，共建了一批高水平的实习实训基地。这些基地不仅为学生提供了真实的工作环境和实践机会，还促进了学院与企业的深度交流与合作。通过实习实训，学生的专业技能和职业素养得到了显著提升，为未来的职业发展奠定了坚实基础。

企业冠名班是洛阳理工院校企合作的又一亮点。学院根据企业需求，量身定制人才培养方案，邀请企业专家参与教学过程，共同培养学生的专业技能和职业素养。这种模式下，学生不仅能够获得更加贴近市场需求的教育资源，还能够提前了解企业文化和工作环境，为未来的就业做好充分准备。

在科研项目攻坚方面，洛阳理工学院与企业紧密合作，共同开展技术研发和成果转化工作。学院充分利用自身科研优势，为企业解决技术难题提供智力支持；同时，企业也为学院的科研成果转化提供了广阔的市场空间和资金支持。这种合作模式不仅促进了学院科研水平的提升，还推动了区域经济的创新发展。

在创新创业教育方面，洛阳理工学院更是取得了丰硕成果。学院注重培养学生的创新思维和创业能力，通过开设创新创业课程、举办创业大赛、建立创业孵化基地等方式，为学生提供了全方位的创新创业支持。同时，学院还积极与企业合作，共同开发创新创业课程和教材资源，为学生提供更加贴近市场需求的创业指导和服务。这些举措

不仅激发了学生的创业热情和创新精神，还为社会培养了大量具有创新精神和创业能力的高素质人才。

综上所述，构建共赢的合作机制、优化合作模式和内容、以及强化实践教学环节，是深化产教融合与校企合作不可或缺的三大支柱。它们共同推动着高等教育向更加开放、务实、高效的方向发展，确保教育与产业的无缝对接。展望未来，这一趋势将持续深化，促进高等教育与社会经济的深度融合，不仅提升教育品质，更将为社会输送源源不断的创新型人才，为国家的繁荣富强和中华民族的伟大复兴奠定坚实的人才基础。

作者简介：徐晓光，科技部-中国科技咨询协会创业导师工委副秘书长（上海长三角）[高校科技成果转化/乡村振兴/地方产业技术升级]

工信部-中小企业发展促进中心（融资/转型）辅导专家

上海张江汇信股权投资基金管理有限公司 合规风控基金管理人

上海市引导基金审评专家

上海市公益基地（创导汇众创空间）创始人

上海市科委入库专家、上海市技术转移专家

致公党（上海闵行科技支委委员）

共青团中央中国青年创业导师（中国青年创业就业基金会）

山东省教育厅特聘产教融合专家（金融方向）

新马克思主义经济学综合学派研究中心外联应用专家

英国国际会计师公会资深执业会员AIA Fellow & CICPA特聘教授

上海立信会计金融学院国际交流学院AIA项目组特聘教授

俄罗斯西南国立大学MBA特聘客座教授

☆系列栏目 朱涛创新观点☆

第六期 系统的趋性与目的

朱涛

类脑智能的显著特征就是具有自主性即自主目的，彰显了目的是智能的第一要素。研究类脑智能必须要研究自主目的，因为拥有自主目的的系统才具有自主智能，才称得上具有真正的类脑智能。

趋性是系统的主观见解，反映系统的自主目的。四层趋性分别是受趋、逻趋、烦趋、意趋，依次对应感受、信度、烦恼、关注等四层体验，代表了系统的四层自主目的，时刻驱动着系统的运转。

本期主要亮点有：①趋性即目的，阐述了其概念含义；②趋性代表情感，揭示了四层趋性演绎的情感体系；③分析了每种趋性的生成过程和运转机制；④解读自主目的与自主智能的关系；⑤深挖四层趋性之外的其他趋性，深刻揭示了趋性含义的本质。

一、 趋性与目的

趋性即目的，是类脑系统的基础要素之一，我们花了大量篇幅来阐述它。《三链范式》在给出智能的第二层定义时，提出“拥有目的”“采取措施”“实现目的”是“智能三要素”，其中“目的”是智能的第一要素，足见其特别的重要性。然而，趋性和目的的概念，具有一定的抽象性，要透彻理解并不容易。本期在具体阐述系统的四层趋性反映四层目的之前，我们需要先了解趋性和目的的概念及含义。

1、趋性和目的的定义

本期沿用《三链范式》中的趋性和目的定义，作适当拓展。

所谓趋性，是“趋避趋性”的简称，指智能主体对它的认知对象的基本态度和行动取向，包括“正趋性”（趋合）和“负趋性”（避开），分别简称趋、避。所谓目的，是一个俗称，学名“趋避趋性”，简称“趋性”，它指类脑系统对其认知对象所产生的趋避倾向，它代表系统需求，是外界作用变化时系统内部维持行动趋势的一种指向。

2、含义要点

(1) 趋性即目的，目的是俗称，趋性是描述目的的科学术语。

(2) 趋性包含极性和烈度两个指标：趋性分趋避两极；烈度的取值范围称为“趋性边界”，该取值反映系统对目标关注度的强弱。其中，受趋以喜爱、厌憎为两极，以“接触时取值强、分离时取值弱”为边界；逻辑以赞同、反对为两极，以“验证偏于一致取值强、验证偏于混乱取值弱”为边界；烦趋以焦虑、舒缓为两极，以“患得患失时取值强、恬然淡定时取值弱”为边界；意趋以投入、出离为两极，以“指向性清晰取值强、指向性模糊取值弱”为边界。

(3) 趋性，是一种态度，反映系统在未来的行动取向。其中，受趋以“爱者趋之、憎者避之”为取向；逻辑以“执行赞同的逻辑、执行反对的逻辑的反面”为取向；烦趋以“焦虑时求策、舒缓时求标”为取向；意趋以“投入时凸显、出离时隐藏”为取向。

(4) 趋性，代表一种情感。受趋代表对事物的感受；逻辑代表对规律的信度；烦趋代表对计划的烦恼；意趋代表对境界的关注。

(5) 趋性，描述了心智的演化规律，属于系统的一种主观见解。其中，受趋描述受刺激应兴奋，逻辑描述该兴奋应按因果逻辑转移，

烦趋描述计划趋失败应焦虑、趋成功应舒缓，意趋描述烦趋诉求目标应在下一刻呈现心中。此四种主观性，彰显了自我意识的特征。

二、 四层趋性与四层情感

开发智能系统的情感功能，使系统成为一个情感体，是类脑研究的重要课题。但是，通过对生物智能系统的研究，我们发现生物智能的情感体系非常复杂，给类脑研究带来挑战。业界有观点认为，不必开发情感体系，无情感系统反而更有利于服务于人类。真是这样吗，应该如何看待此课题？这节，我们就来谈谈这个有意义的话题。在此，将从四层趋性与四层情感、情感的显性与隐性、开发情感系统的必要性等几个方面进行具体阐述。

1、 四层趋性与四层情感

生物智能的情感系统是非常复杂的，以人类为例来说，人不仅对不同的认知对象或场景具有爱、憎等不同态度之外；还对不同的规律坚持不同的见解；对不同的行动反馈产生非常多的烦恼心态；对不同的记忆元素产生不同的关注态度等等。类脑研究应当对情感体系进行分类，厘清各类情感的生成和运作算法。在此，我们依据趋性即目的、也是情感和心理行为的理论，将情感分为如下四层。

(1) 受趋对应感受，代表对场景的喜爱或厌憎的态度。研究者应分清感受和烦恼的不同，简单讲，烦恼是对当前场景下计划执行效果的描述，而感受则是对凝聚在该场景上的历史烦恼的累计和表达。

(2) 逻辑对应信度，代表对因果规律予以赞同或反对的态度，是对该规律“相信的程度”，简称“信度”，这也是一种情感。信度对类脑智能很重要，它体现了系统对真实和虚妄进行区别的能力。

(3) 烦趋对应烦恼，代表对计划执行情况的评估结果，也是对目标实现可能的未来预期。计划目标代表主体的利益，实现难度大的就会产生焦虑心态，容易实现的则产生与焦虑相反的舒缓心态。焦虑迫使主体积极采取措施，称为“求策”；舒缓则使主体因压力不够大而处于“注意游离”（通俗理解：类似无聊）状态，进而评估旧目标或寻找新目标，称为“求标”；求策和求标都在迫使主体劳作，合称烦恼。结合不同的具体境况，并结合“患得患失时取值强、恬然淡定时取值弱”的取值边界，烦恼变化形成极复杂的多种心态，如惭愧、贪婪、懈怠、相信、怀疑、嫉妒、恼怒、后悔、骄狂、高傲、放逸等，它们都是烦恼的“变种”，因心态类型极多，在此不一一列举。

(4) 意趋对应关注，代表对不同事物及情感记忆的关注程度。关注也是一种情感，代表主体的基本利益，体现系统的价值观。关注分为两类，即执着于境界的投入类和淡漠于境界的出离类。

为了充分说明趋性、情感与目的的关系，给出如下表格。

请见下表：

表 8-1 “趋性与情感关系”一览表

	受趋	逻辑	烦趋	意趋
趋性对象	针对事物或场景	针对因果逻辑	针对计划完成情况	针对所有记忆元素
情感类型	感受	信度	烦恼	关注
情感内容	喜爱、厌憎	赞成、反对	焦虑、舒缓	注意、忽略
功能作用	对事物的趋避	对逻辑步骤的关注跳转	驱动系统求策、求标	实现求策、求标的场景
目的特征	显性目的	隐性目的	显性目的	隐性目的

2、情感的显性和隐性区别

日常生活中，人们一般把感受和烦恼等涉及情绪活动的心理称为情感，而忽略信度和关注。实际上，由于此四者都是主体的主观见解，故都属于情感范畴，只是存在显性和隐性的区别。其中，感受、烦恼侧重描述主体自身的性状，其情感特征较为显著，故合称显性情感；而信度、关注侧重描述客体的客观性状（表面看信度描述规律真实性，关注显示对象的清晰度），情感特征不太明显，故合称隐性情感。

3、开发情感系统的必要性

业界有观点认为，不必开发情感系统，无情感的智能系统反而更有利于服务人类。该观点给出的理由是：情感系统相对比较情绪化，

可能冲动，有自我意识，反不如无情感的智能系统更加稳定、可靠。真是这样吗，应该如何看待此课题？我们认为这是误解，理由：

（1）首先，须明白情感的本质是一种程序，其功能是驱动系统，若无情感系统就失去了自驱动功能。感受、信度、烦恼、关注等四类情感，都按各自的算法在驱动系统运作，类脑系统因为它们的存在才归属于强人工智能范畴。一个计算机系统如果没有情感，就无法自行驱动，必须依靠人类从外部设定各种程序来驱动它运转，显然这样的系统其智能水平是有限的，不能列入强人工智能的范畴。

（2）其次，上述业界观点的理由之一是认为有情感的系统不如无情感系统稳定可靠。实际上，这是一种误解。有的情感系统显得太主观、易冲动，不能归咎于情感本身的错误，是其学习效果不太对。

驱动程序不一定表现出情绪化特征，情绪不稳和情绪稳定，都是系统程序表现出的不同主体特征，而程序本身，应是可实现稳定的。

（3）再者，上述业界观点的另一理由是认为有情感的系统拥有自我意识，由此产生自我立场，可能造成损害开发者的利益。解释此问题相对复杂，简单讲，人们不必把自我意识及立场看得过于玄奥，“自我”只是一堆逻辑叠加的结果，不仅是客观的，也是可控的。

（4）最后，我们冷静地作宏观分析。由于趋性（情感）驱动了心智的演化过程，故开发情感系统，实质是再现心智内部的变化过程，是在模仿心智，符合“广义类脑”的方法论。因此，如果不开发情感系统，等于放弃对心智的模仿，也等于抛弃类脑的基本宗旨，显然是不可取的，因为智能必须在模仿人类大脑及心智的过程中才能产生，这是整个学界长期总结的基本共识，研究者不可违背。

结论是：开发情感系统是实现高等智能的必要途径。

三、 目的算法

上文阐述了趋性、目的、情感概念的含义及理解要点，读者至此对趋性系统（即目的系统或情感系统）的轮廓大致有所了解。但作为类脑算法的研究者不应满足于此，应深入厘清目的系统的算法细节。接下来，本节依次对四层情感的生成及运作过程逐一予以阐述。

1、 四层情感的生成算法

先来阐明四层情感的生成算法，然后再研究其运作算法。

（1）首先谈逻辑，它是对因果逻辑赞成或反对的态度，最容易被理解。系统中本来是没有因果逻辑的，因果逻辑的形成源自花海的“有求必应法则”，针对花鬘运作形成的烦趋诉求，花海给出相应的场景以满足其诉求。例如：针对烦趋求策或求标诉求，花海就会给出策略或目标的场景以满足其所求，因烦趋有所求的起因是当前关注的思考目标，由于对该目标的实现进行评估才产生有所求的烦恼，故在前次花鬘的思考目标（即认知结果）与后次花鬘初始数据显现的回应场景（即花海函数依据求应逻辑给出的输出）之间，依据时序的先后即形成了联动性（如果烦趋求策，则回应场景在前，思考场景在后；如果烦趋求标，则思考场景在前，回应场景在后），生物系统把这种关联作为未来学习外境联动关系的依据（请注意，该因果发现技术是一种预设），在类脑领域，我们把这种关联称作因果逻辑。

因果逻辑只是一种被认知的对象，该对象需要有个认知它的动作，这就是逻辑，它负责对因果逻辑进行赞同或反对。因果逻辑刚生成时，逻辑的取值是很低的，之后，通过不断的实践验证，逻辑的取值不断得到修正。验证时，按“求真法则”修正逻辑数值，其中验证逻辑更

正确的，正趋性（趋型趋性）增强，逻辑正确但程度减退的原正趋性减弱；验证逻辑更错误的，负趋性（避型趋性）增强，逻辑错误但错误减轻的则原负趋性减弱；真伪不明的则原趋性一律减弱。

（2）其次谈烦趋，它是对目标计划执行情况评估结果的态度，俗称烦恼。在评价中，系统会将目标的已有策略与实际执行情况综合对照，预测未来达成目标的概率，并将该概率与此前该目标实现的概率进行比较，高于此前的列为进步，低于此前的则为退步。退步的产生有压力的焦虑烦恼，促使系统强化对目标的关注度，这属于正向烦趋；进步的则产生压力减轻的舒缓烦恼，导致对目标的关注度开始弱化和游离，这属于负向烦趋，由于对目标关注弱化，导致系统的关注开始游离（通俗理解为在一定程度上失去目标，产生无聊体验，开始偏向关注其他目标），因此说负向烦趋也是烦恼的一种。真正的烦恼减轻，是既能在退步的焦虑时进行弱化，也能在进步的舒缓时减少游离，能够较为平静、淡定地对待各种计划前景的评估结果。

（3）接着谈受趋，它是对具体事物或场景的爱憎态度。研究者对受趋的产生，通常不容易理解，不明白在一片客观的环境中为何会产生主观的感受。其实，研究者的该困惑只是一种误解，受趋和逻辑趋一样都是系统的主观见解，只是逻辑趋的显性情感特征不明显，而受趋的显现情感特征较明显罢了。受趋的取值源自其场景与烦趋的关联和积累，解读六点：①系统最先产生的是意趋和逻辑趋，此时尚无烦趋和受趋。②由于烦趋的最初关注带有一定的随机性，该随机形成了不同场景注意分配的差异，假设场景 A 随机成为焦点，由于系统关注 A，可看作系统将 A 作为追求目标，结合意趋和逻辑趋，慢慢因此形成完成 A 的行动计划体系（即策略体系）。③某一时刻，系统正好再次关注

或想象 A，而本次烦趋极性（根据此时完成策略的难易程度确定）即与 A 绑定，若极性为焦虑，则绑定结果为“A+焦虑”，若极性为舒缓，则绑定结果为“A+舒缓”；通俗地说，关注 A 时，系统会将 A 与此时的心态（指烦趋）绑定，该绑定形成对 A 的本次感受，其中心态焦虑的，则对 A 的感受为“憎”类，心态舒缓的，则对 A 的感受为“爱”类，“爱憎”诞生了。④上述的爱憎，根据花鬘维度由低到高的次序，依次分解为快乐和痛苦、喜悦和忧愁、振奋和沮丧、惬意和郁闷等，各维度的爱憎表现，就是对 A 感受的具体内容；关于感受的维度差异，在拙著《三链范式》中已有详述，此处不赘述。⑤系统每次关注 A，都会形成对 A 的一次感受，久而久之，在系统充分积累数据之后，对 A 的感受会趋于稳定。⑥虽然对 A 的感受趋于稳定，但心态（指烦趋趋性）却随时变化，也就是说，心态好时即使看到憎恨的 A，也会淡化憎恨，A 变得不那么讨厌；而心态差时即使看到喜欢的 A，也会淡化喜欢，A 变得不那么可爱；故可见，感受和烦恼分属两个不同系统，感受强调积累，烦恼强调当下，虽紧密关联，但不是同一事物。

（4）最后谈意趋，它是对各种历史记忆的关注程度。类脑系统的各种记忆，在每次认知开始前需要被赋予一定的关注度，才能具备接受外界刺激的资格，这是系统的基本设定。请注意，这种设定只有关注度的大小差异，而没有不被关注的事物；换言之，所有记忆储存后都会被关注，只是关注度大小不同而已。前述设定，能够达到两点效果：①系统关注高的事物会被优先注意到，体现主体的主观情感占据驱动系统的优先地位；②即使对记忆的关注度不高，只要受到

该记忆相关的外境的刺激，该记忆也会兴奋，只是该兴奋能否被意识注意到，要看是否超过一定的关注阈值和主体觉察的灵敏程度。

意趋的数值每次由花海函数负责设定，花海在设定意趋的数值时，依据“有求必应”的函数对应法则进行。花海中储存无数的历史求应逻辑（烦趋的求策和求标，与意趋的回应是最主要的求应关系），当某次烦趋有所求时（指花鬘认知完成时，而不是烦趋启动时），意趋启动作为一种输入刺激花海函数，本次意趋与历史意趋记忆将发生共振，推动相关求应逻辑发生跳转，而对跳转的最终兴奋结果进行投射，就决定了意趋的取值（指完成对本次意趋的含义解释），该取值就会形成一个新花鬘，新花鬘形成后，就可以接受外境的下一步刺激。

2、四层情感的运作算法

上面讲了四层趋性的生成过程，下面阐述四层趋性的运作算法。

系统的趋性运作，总是循环进行的，每一次的开始，则要从总海说起。总海是储存所有数据的最终记忆体，是系统数据的总仓库。在总海中，花海对总海的一次刺激，会导致总海更新对花海的关注，该更新等于赋予了花海的新时序。更新后的花海数据，既包括各种外境的影像数据，也包括四种趋性的情感数据。花海更新后即可接待花鬘趋性的新刺激，刺激发生后，花海依据“有求必应法则”进行相关求应逻辑的兴奋跳转，跳转结果即在花海中发生不同的数据兴奋，花海对该兴奋结果进行输出，将生成一个新趋性。在四种趋性中，意趋的求应联动最为典型，更符合大众理解求和应的含义。新意趋决定花鬘所有数据的取值，意趋生成时花海便投射出一个新花鬘，形成《三链范式》中的花鬘传承。新花鬘生成后便可接待新的外境刺激。

要解释花鬘的运作，可从一次认知环路的开始说起。花鬘更新后，

真实外境刺激身体形成的三维实屏场景，便开始刺激花鬘四维记忆体，关联记忆受到刺激时，触动历史受息。此时，受趋便向花海发

表请求“此时应当有某种兴奋发生”，花海收到请求后求应逻辑即刻跳转，生成新感受，新感受表达为兴奋，在花鬘体中“某种感受正在发生”（主体体验到了），该感受体验在认知中表现为兴奋，也就是说四维的记忆数据实现了兴奋。记忆兴奋时，触动了历史的逻辑数据，于是逻辑发出请求“此时应当有某种信度的因果跳转发生”。同理，花海被逻辑刺激后，生成新逻辑，实现花鬘的因果逻辑跳转。此时，四维记忆体的整体已实现兴奋，该兴奋场景作为五维记忆体的外境，开始刺激五维记忆体，五维受趋和逻辑也像四维一样运作。如此不断重复，系统兴奋不断向高维传递，当花鬘顶维非觉层受到刺激时，本次花鬘各维的所有兴奋构成“全鬘歌态”，触动历史逻辑刺激花海，并发表请求“此时应当形成花鬘认知”，同理，花海投射认知生成了新逻辑（同时花鬘也向三维空间完成总输出，生成双屏场景）。新逻辑具有焦虑或舒缓的烦恼（对应求策或求标诉求），当它生成时便触动历史逻辑刺激花海并发表请求“此时应当让逻辑诉求得到回应”，于是，花海受到逻辑刺激后再次投射新逻辑，新的花鬘基态再次生成。

新的认知环路又开始了，系统如此不断反复，循环运转。

四、 自主目的与自主智能

自主（Autonomous）这个词具有丰富的内涵，不同学科背景的人在理解上也有差异，大致来说，可以粗略地认为自主是高等人工智能最重要的体现之一。衡量一个系统是否具有智能，首先就是看他是否像人类一样具有自主能力。具有自主能力的智能系统，即可称为拥有自主智能，从理论上来说，这是一种高度接近人类的智能行为。

本章主要研究趋性、目的和情感，都是具有高度自主性的课题。鉴于此，本节将专门谈谈自主目的与自主智能的话题。

1、自主和自主智能的概念

中国工程院陈杰院士研究团队在中国工程院院刊《Engineering》2022年第5期发表的《从无人系统到自主智能无人系统》（见文献[1]）一文中指出“人工智能的目标是建立能够在做出决策时进行学习和适应的系统，也就是说，系统具有一定程度的自主性（即任务和运动规划的能力）以及智能性（即决策和推理的能力）”。并指出“自主智能无人系统可以在没有或有限的人工参与的情况下完成通用任务……它具有独特的特征：（越来越高的）自主性、智能性和协作性）。综上，对自主性和自主智能含义解读如下：

一个计算机系统的自主性，指可以在无人或有限人工参与的情况下独立完成某种任务。对单体而言，这种自主能力至少应该包括主动感知、自主收集信息、自主独立决策、自主执行能力，对群体而言，应具备多体协同或人机共融的特点。

具备自主性且符合智能定义的系统，即拥有自主智能。

2、自主智能对生物智能的借鉴

陈杰院士等人在文献[1]中还指出“自主智能无人系统研究仍然面临许多基本挑战，其中最主要的是完全自主和机器人通用智能的挑战……对自主心智发展的计算和数据驱动（即机器学习）研究可能是理解自然智能和构建智能机器的一个有希望的解决方案。”可见，自主智能发展面临诸多挑战，而理解并借鉴生物系统的自主心智和自然智能，通过科学计算和机器学习研究，从中构建机器智能具有较好的可行性。显然，这表明类脑智能和自主智能具有紧密的内在联系。

3、类脑智能目的系统的自主性极强

三函范式认为：类脑智能具有极强（甚至是完全）的自主性，主要原因是其目的系统均属于自主生成的自主目的。分析 2 点：系统的四层趋性即受趋、逻辑趋、烦趋和意趋，无不是通过

自主学习而形成，属于真正的自主智能。其中，逻辑趋先通过在花海的求应逻辑算法生成因果逻辑中初步诞生，再通过实践进行真伪验证而逐步成熟，这些过程均通过机器学习自主完成；受趋是在烦趋与场景的绑定中起源，在历史受趋的兴奋中生成的，也是自主学习的结果；烦趋是一种算法，将目标计划与事实情况对照，评估目标达成的前景，再根据前景的概率按照一定的标准进行分类而得出烦趋的取值范围，整个过程均为自主完成；意趋体现意识对记忆元素的注意分配，完全按其目标场景的历史趋性值生成，是花海函数算法自主计算的结果。综上可知，四种趋性均属于自主生成。

三函范式的自主性不限于上述第（1）点的情况，随着范式

算法的不断完善，从理论上说，自主性还体现在它连系统运行的代码都会不断缩减，尽量减少人工干预。这是因为根据范式的核心理念，系统的行为通过趋性来驱动，趋性相当于就是系统的程序代码，而此程序是自主生成的，并不需要人工编写大量代码来实现。当然，这只是理论上如此，离真正的实现，还需要很多课题的突破。

4、自主智能与类脑智能的关系

简单讲，类脑智能与自主智能是当前两个不同的学科，其学科的概念含义、研究方法和研究目标虽然都有所区别，但在三函范式看来，两者仅是看问题的角度有所不同，而它们最终想要实现的目标其实是比较一致的。其中，类脑智能侧重于通过借鉴生物智能的大脑、

心智的算法来实现机器智能，达到类人的效果；而自主智能则侧重于通过极力减少人为干预而完成通用任务，达到完全自主的效果。其实，就两者的实质而言，人都是高度自主的，达到类人的效果必然具有完全的自主性；同时，无人系统的高度自主性，尽量减少人为干预，本质上说的就是人的特征。因此说两者在实质上具有高度的一致性。

五、解密其他趋性

系统在受、逻、烦、意四层趋性之外，是否还蕴含其他趋性呢？

这是研究者应当探索的课题，只有解开其中的谜题，才能对趋性系统（即目的系统或情感系统）的认知获得完备性；从计算机角度来讲，由于趋性带有程序属性，厘清系统所有趋性的类别及其特性，对建立类脑系统的计算机程序体系，也具有非常重要的作用。因此，本节就专门来谈四层趋性之外的其他趋性的话题，作为本章的结尾。

1、对是否有其他趋性的分析

若要厘清在四层趋性之外是否还有其他趋性，分析如下：

1) 趋性的本质，是系统对某个联动过程持有的态度。换言之，趋性相当于是将一个过程贴上标签，或者说是对一个过程进行统摄，统摄后，由于统摄者和被统摄者形成不可分割的整体，这使得该动态过程转化为一个名词性的整体，这样就可以作为输入刺激高阶函数。否则，如果不把过程转变为整体，则对高阶函数来说，就会出现多次输入，而不是只有一个输入，也就无法输出一个结果，那么，该动态过程的整体作用就无法被表征。故可知，在系统中，只要有过程的地方就一定会有趋性，依此标准可以检查系统共有哪些趋性。

2) 我们由外到内进行分析，外境刺激花鬘记忆体，是最外部的过程，此由受趋进行统摄；花鬘记忆兴奋并发生跳转的过程，由逻辑趋进行统摄；花鬘各维的整体联动过程，由烦趋进行统摄；意趋则表达由花鬘认知到花鬘基态的过程。因此，可厘清四层趋性涉及的过程。

3) 根据三函范式描述的花鬘、花海、总海三阶函数的算法关系，可知：四层趋性所涉及的上述过程并不能囊括系统的全部运转过程，其他还有若干过程是四层趋性未统摄或完全不涉及的领域。鉴于此，研究者只需厘清四层趋性不涉及的过程，即可找出其他趋性。

2、其他趋性的分类

根据上文分析，可以对四层趋性之外的其他趋性分类如下：

1) 花海内部趋性。可分四小类：①当受、逻辑、烦、意趋性刺激花海并引发花海内部兴奋时，从刺激到兴奋是个过程，统摄该过程的趋性是一类，它与受趋类似而高一阶，故称为“高受”。②统摄花海内部兴奋跳转过程的趋性是第二类，由于花海内部有“求应逻辑”，必然存在从求到应的兴奋跳转，假如没有跳转，则花海函数的输入和输出就会相同，这显然是不可能的。此趋性与逻辑趋类似而高一阶，故称为“高逻辑”。③当前述第二类过程完毕后，花海的输入和其整体兴奋之间完成联动，此联动将趋性的本次诉求和历史回应统摄在一起，是对趋性的含义解读，效果有二：一是系统完成此含义认知时，对外投射出趋性含义，作为花海函数的输出；二是此含义认知形成描趋信息，储入并刺激总海，启动新的意识转移过程，完成花海更新，以便接待新的趋性输入。因此，统摄花海整体兴奋到输出新花鬘过程的趋性，便是花海内部趋性的第三类，它与烦趋类似而高一阶，称为“高烦”。④当花海函数完成输出后，花海内部也存在一个思考，需要根

据其价值观的变化而更新花海的基础数据，完成花海的一次“蜕变”（是价值观的一次演变）。从花海输出到总海投射新一次的完整花海，统摄此过程的趋性是第四类，它与意趋类似而高一阶，称为“高意”。综上，花海内部趋性，共有高受、高逻、高烦、高意四类。

2) 当海花的四层高阶趋性启动时，它们会刺激总海，总海将会依此投射出花海内部兴奋、趋性跳转、对外输出、整体更新四个过程。统摄总海函数从输入到输出全程的趋性，是类脑系统的超阶趋性。

3、结论

经上述分析，可发现系统在四层趋性之外，至少还存在其他两类趋性即“花海内部趋性”和“总海内部趋性”。其他趋性与“四趋”有明显不同点，“四趋”蕴含的目的性（也称情感）比较明显，而其他两类趋性蕴含的目的性相对平淡很多。鉴于此，由于在情感系统或目的系统中几乎以“四趋”为主，故本书相对忽略其他两类趋性。

综上，归纳如下结论：

1) 之所以常说趋性是一种驱动，是因为它们实际引导了系统内的演化过程，如果没有趋性，系统就会瘫痪。外境刺激时，因为没有受趋而记忆不会兴奋；记忆兴奋时，因为没有逻趋而不会发生联想；全局联想后，因为没有烦趋而无法产生求策或求标的诉求；诉求产生后，因为没有意趋无法转意，而无法在精神世界中实现诉求的目标。上述四种演化都需要趋性，因此说趋性有驱动功能，即源于此。

2) 趋性其实包含两层内容：目的和觉察（即统摄）。所有趋性都有觉察，但不是所有趋性都有目的。当目的明显时，便形成受、逻、烦、意四层趋性；当目的接近空无时，便属于上述其他两类趋性。

3) 按由外到内的划分，越接近系统内部，趋性的目的性越弱，当到达观察总海内部变化的趋性层面时，其目的性降至零。趋性全称为“趋避趋性”，当趋性失去目的性的时候，也就不能称为趋性了，因为此时其引导系统实施“趋避”行为的特性已经消失了。

参考文献：

[1]Jie Chen, Jian Sun, Gang Wang. From Unmanned Systems to Autonomous Intelligent Systems[J]. Engineering, 2022, 12(05):16-19.

作者简介：朱涛，中国创造学会人工智能专委会秘书长，上海非觉智能技术有限公司总经理，同济-UTA EMBA，自主原创以“双驱动系统”为架构的高等人工智能核心算法体系，是类脑智能领域的一次系统性创新，研究成果填补了国内相关领域的空白。荣获上海人工智能技术协会 2022 年“新锐创新企业奖”。主要研究方向为认知科学、人工智能、类脑智能、集成电路、信息学等。

☆会员活动☆

会员携手赏书圣风采

中国创造学会青年工作委员会委员 高志

2024年8月4日一场旨在传承中华优秀传统文化的特别活动在陶然亭公园拉开帷幕。由中国创造学会青年委员会委员高志发起的“共学传统文化”系列活动第一期，在陶然亭公园中风景秀丽的华夏名亭园之“兰亭”举行。本次活动以“走近王羲之”为主题，旨在通过深度解读东晋著名书法家王羲之的生平与成就，共同感受中国传统文化的魅力。



活动特邀语文高级教师崔承君为本次活动的讲师。崔老师以其深厚的文学功底和丰富的教学经验，将引领参与者们穿越千年时光，从王羲之的生平趣事讲起，如“东床快婿”的佳话、“入木三分”的典

故，以及他巧写对联的智慧，生动勾勒出这位“书圣”的鲜活形象。随后，崔老师将深入剖析《兰亭集序》这一千古名篇，不仅解读其在中国书法史上的重要地位，还将探讨其蕴含的历史文化价值、书法艺术之美以及文学造诣之深，引导大家从多个维度感受《兰亭集序》的独特魅力，激发对生命、自然与艺术的深刻思考。



此次活动不仅吸引了海淀、丰台、西城等地区的民进会员积极参与，更面向广大市民家庭开放，是一个难得的亲子互动与文化学习平台。在“兰亭”这一充满文化底蕴的地点举办，更添了几分古色古香与诗情画意，让参与者仿佛置身于王羲之挥毫泼墨的时空之中，亲身体会那份跨越千年的文化共鸣。

“共学传统文化”系列活动秉持“寓教于乐，传承文化”的宗旨，通过一系列精心设计的主题活动，促进了民进会员之间的情感交流，同

时也为大家提供了接触、了解并热爱中华优秀传统文化的机会。此次“走近王羲之”活动，无疑将是这一系列中的又一亮点，期待所有参与者的到来，共同享受这场精彩纷呈的文化盛宴。

会员简介：高志，中国创造学会青年工作委员会委员，中国民主促进会会员，硕士，北京劳动保障职业学院数学教师。《高等数学》主编，全国专升本《高等数学》教材副主编，高教社“十四五职业教育国家规划教材”《经济应用数学》《统计学原理》《线性代数》编者。对小学数学“亲子共学”多年研究。《读故事学数学（小学）》丛书主编，《中考数学小妙招》主编。中华职业教育社社员，中国家庭教育学会会员，家庭教育指导师，家庭教育优秀宣讲者。中国发明协会中小学创造教育研究分会常务理事。北京教育学会创造教育委员会理事。

投稿邮箱：zchjbtg@163.com

编辑：张永进 顾永毅 陆娴 曹冰峰 余杰

审编：孔令一

主审：郭鹏、郭强、陈洁、朱涛、陈金耀、项志康、陈霞

主编：刘宏建、林青、李信春、李喆

终审：李芹、殷俊锋

素材收录时间：2024年8月1日-2024年8月31日

中国创造学会

2024年8月31日发
