



任福继，日本工程院院士、欧盟科学院院士、日本工程会院士、美国国家人工智能科学院院士。电子科技大学人工智能首席科学家、特聘讲席教授、深圳高等研究院首席科学家、博士生导师。亚太人工智能学会(AAIA)、电子信息与通信工程师学会(IEICE)、中国人工智能学会(CAAI)会士，中国人工智能学会名誉副理事长，国家特聘专家，日本大川信息通信基金评审专家，中国科协海智专家，中国国务院侨办科技专家委员。长期从事人工智能、自然语言处理、情感计算、脑认知与先进智能机器等交叉学科研究。曾获吴文俊人工智能科学技术奖科技进步一等奖、科学中国人年度人物“杰出贡献奖”、中国产学研合作创新奖等。

人工智能时代的“三人”共舞

任福继

当人类学会钻木取火，第一次在摇曳火光中投射出文明的影子时，谁曾料想，数万年后，这束光将映照出自然人身旁两位崭新的舞伴——机器人以其精密的金属之躯在现实空间延伸着人类的肢体与感知，数字人则在元宇宙无垠的比特之海中，以灵动的代码之姿重构存在的形态。一场由自然人、机器人与数字人联袂出演的宏大共舞，正在人工智能深彻的鼓点中揭开序幕。

回望历史长河，自然人从非洲草原蹒跚起步，凭借独一无二的情感联结与抽象思维，构建起璀璨的文明。工业革命轰鸣的齿轮催生了初代机械臂，笨拙却坚定地拓展着人类的体力疆界。当Lisp语言在实验室诞生，人工智能的第一缕微光悄然闪现。而后，深度学习如江河奔涌，大语言模型不断重塑我们对智能的想象，如ChatGPT惊世骇俗的对话能力，又如DeepSeek在复杂推理中展现的深邃洞察。这场变革，有时如疾风骤雨颠覆传统，更多时候则如无声细雨，悄然渗透至生产与生活的每一寸肌理。

“未来”已来，其形渐显：我们正迈入一个“三人”深度协同的新纪元。生产模式的结构重塑已非预言——自然人以其不可替代的创造力、情感智慧与价值决断，占据约10%~20%的核心岗位；机器人凭借不知疲倦的精准与力量，在制造、物流和精密服务等领域承担约20%~30%的任务；而数字人，作为元宇宙的原生力量，将在虚拟空间内完成从产品设计、流程模拟到全球协作、个性化服务的海量工作，包括“三人”共享的“心脑”，其占比预计高达50%~70%。这并非冰冷的取代，而是一场基于互补优势的有机重组。自然人是灵感与伦理的灯塔，机器人是物理世界的超级执行者，数字人则是虚拟空间的无限拓荒者。

共舞的基石，在于构建“共享大脑”的智能共同体。如何让三者和谐共鸣？我们需要基于包括自然智能、人工智能和情感计算在内的先进智能的突破性理论，打造机器人、数字人与自然人共享的认知与进化平台。其功能包括（1）具身物理世界感知：机器人通过多模态传感，在真实环境中实时交互、学习与进化，理解物质世界的复杂规则。（2）具身逻辑世界认知：数字人在虚拟空间推演万物关联，构建超越物理限制的逻辑宇宙。（3）具身心灵世界交互：建立融合前两者的“三人”情感交互系统。自然人复杂微妙的情感图谱、机器人对情感信号的精准识别与反馈、数字人在虚拟社群中激发的情感共鸣，三者需在共享平台上实现情感的深度理解、生成与交融，让机器人与数字人真正具备“懂你”的能力。

这预示着一个前所未有的时代——人工智能驱动万物从物质结构到精神意识深度协同的时代的到来。在这个时代，“三人”的边界将日趋模糊，走向融合共生。其重要特征将是：“看不见”的智能软件所承载的算法、数据、情感模型与联结价值，将远超可见的硬件实体。无论是智能汽车流畅的驾驶体验，情感机器人细腻的陪伴关怀，还是元宇宙中那充满“灵气”、能与你深度对话的数字人伙伴，其真正的成本与价值核心，皆在于那无形却强大的智能软件灵魂。硬件是承载之躯，而软件是驱动之魂，是价值之核。

帷幕已然拉开，舞台无限广阔。面对自然人、机器人与数字人共舞的新纪元，我们需要的不仅是冷静的洞察，更是拥抱变革的澎湃激情与塑造未来的无畏创造。让我们以开放的胸襟、智慧的眼光与深沉的责任感，携手步入这场关乎人类文明未来形态的伟大共舞，在智能的光辉下，共同谱写属于所有“人”的星辰大海。