



李德毅，中国工程院院士，中国人工智能学会名誉理事长，中国指挥与控制学会名誉理事长，CAAI Fellow，军事科学院研究员，吴文俊人工智能科学技术奖最高成就奖获得者，我国不确定性人工智能和认知物理学的主要开拓者、无人驾驶的积极引领者和人工智能产学研发展的重要推动者。

卷首语

Foreword

钟表不懂时间，AI 没有意识

李德毅

人用几分钟走过一条街，以为自己穿过了空间和时间。然而，人脑里所接收的只是光、声音、身体等**物质**的运动和**能量**的变化导致的，神经元先后发生的电活动。街景、建筑、位置、距离、先后和时长，都要从这些变化中产生。一段几分钟的街道场景，在几秒钟内被回忆完。时间和空间都被压缩了，**结构**——即沿途街道的式样、建筑的位置和次序——却没有散乱。**记忆**仿佛把路线折叠起来，路程失去了原来的尺度，却保留了内部关系。这些日常的经历，**蕴藏着一个基础科学问题：空间和时间究竟是世界预先准备好的容器，还是人的智慧感悟出来的变化方式？**哲学家把它交给直观、经验和先验形式，神经科学家企图在脑神经元的放电中寻找答案，也许人们要真正探索的是“认知物理学”。

认知的四要素是物质、能量、结构和时间。石器时代和农耕时代，人类把结构寄存在物质上，发明了文字和符号，发明了时钟和时间，发明了各种工具，还发明了教育，有了知识的传承，诞生了人类文化和文明的生态；**工业时代**人类把更复杂的结构寄存在不同尺度的物质和能量上，发明了许许多多的工具和动力机器，这些工具和机器大大解放了人的体力，让人类社会生产得以规模化，生产力得以极大发展；**智能时代**人类把结构寄存在更多的、不同尺度的物质和能量上，利用时钟、时间和递归，制造出认知的机器，表现出**智能：拥有学习的能力和解释现象、解决问题的能力。这些千姿百态的工具和机器，大大延伸和拓展了人的体力和智力**，甚至对人眼看不到的红外线、紫外线、磁场、X线等，机器都可以去感知、认知和行动。**人类智能和机器智能进入共生共创的新时代。**

人类拥有丰富的精神活动，拥有对时间的感知与体悟，看得见晨光破晓的温柔，听得到深夜寂静的安然，感受四季流转的冷暖，更懂得岁月绵长和光阴匆匆的宝贵。人类用时间度量物质的运动和能量的变化，并以之来定义成长，纪念离别，承载情绪，从而会为时光流逝而感慨，会为韶华易老而惋惜。但**人类发明的钟表，只会机械轮转刻度，恪守着固定的物理规律，分辨不出白昼与朝夕。它拥有计时的形态，给人类奉献了时间智能，具身却没有对时间的感知。**人类发明的尺子，只会被用来丈量长度，但分辨不出长短。用人类发明的机器驾驶脑去开大车，跑物流，代替人去做又忙又累又难又苦的重活。长途运输，它千里奔袭、星夜兼程；港口作业，它箱起箱落，穿梭往复；大宗运输，它满载穿行，飘沙扬尘。现在有了专为卡车运输场景打造的“人工智能虚拟司机”，长途行驶、港口吞吐、大宗运输，哪里任务，哪里就有它出活儿。它把忙活累活脏活都扛下来，让人类运输少一点辛苦、多一点安全、高一点效率。它日日夜夜，往往返返，恪守着车轮动力学的规律，具身不带情绪开车，也

没有疲劳的觉知。人类发明的钢琴机器人能够弹出优雅动听的琴声，自己却没有欣赏的愉悦。如今的人工智能，早已突破计算智能的局限，有了记忆智能和具身交互智能。它可以读写文字、创作诗文；可以和人聊天、分析研判、逻辑推理；可以学习知识，解释现象，解决难题；甚至可以模仿人类的共情表达、创新和审美。在许多场景中，它比人类更高效、更精准、更缜密。世人惊叹于认知机器的暴力思维，甚至心生担忧，认为机器终将超越人类，也许要取代人类的智慧。

其实不然。只有具身先具备感受能力，才能产生意识。意识使生命体认识到自身的存在与活着。人类的智慧，根植于血肉之躯的感知和脑认知，根植于人与人之间的亲情和友情。我们看过山河辽阔，便生出胸襟格局；历经过悲欢离合，便懂得温柔共情；体验过四季轮回，便懂得珍惜与期待；面对未知迷茫，便生出探索与突破的勇气。人类的思考，纠缠着意识、欲望、情绪、阅历、直觉与初心，有温度，有偏差，有执念，有突破，这是有着鲜活生命力的智能。而认知机器的具身——物质硬构体，由硅基芯片等组成，不是细胞体，没有自免疫、自组织、自成长，没有区分“我”与“非我”边界的跨模态的觉知，只能靠外部力量完成升级维护和更新换代，依靠对外交互，吸取负熵，维持秩序，抵制熵增。

认知机器摆脱了人的意识对智能的困扰，把智能从长期的意识纠缠中释放出来，成为人工智能，但它没有自我的觉知。工具可以具有人类的学习能力和解释现象、解决问题的能力，却无法区分“我”与“非我”的边界，也就无法拥有主体的意识和欲望。人工智能没有意识的根本原因，是机器具身不是活性物质，更不是生命，连起码的应激反应都没有。由它们支撑的思维软构体，尽管可以自我复制，自我创造，和人类智能物理同源，数学同构，操作同序，但都基于熵的物理法则和数学统计规律。它可背诵千万首诗词，却不懂文字背后的离愁别绪、山河浪漫；它可推演千种逻辑，却不懂选择背后的初心坚守、人情冷暖；它可生成无数创意作品，却没有独一无二的生命体验作为底色。它可识别快乐和悲伤的文字，却从未体会过愉悦或低落的心情；它可输出希望的语句，却从未拥有过绝境重生的坚定。它只有符号的记忆与运算，没有心灵的觉知；只有规则的匹配，谈不上懂还是不懂，没有真正的理解，更谈不上愿意不愿意，如同时间不在钟表里，钟表不懂、不理解时间一样。

人类不必畏惧机器智能的强大，亦不必高估千姿百态的认知机器的万能。所有丰富的知识、所有冰冷的精密、所有极致的高效，都只是人类智能的延伸，而非独立的生命。智能的真谛，唯有历经岁月的生命能够体悟；智能的内核，唯有拥有精神的人类能够承载和使用。有温度、有体验、有觉知、有精神的人类智慧，才是永远不可替代的光辉存在。认知物理学的朴素和温暖，就在于其中不仅有人类认知之“道”，还指出了一条实现人工智能之“路”，其最终的边界完全由人类来设定。

生命意识的产生，其实并不玄虚。人们可以从哲学思辨回归实证科学来分析。回顾漫长的生命演化历程，并不存在单一、确切的首个“有意识的物种”。我们不妨把自我意识分为7个层级差异：应激反应、初级意识、边界意识、镜像自我认知、反思性自我意识、群体意识，以及高阶意识形态。37亿年前就有了具备趋利避害应激反应的低等生物——单细胞，但它尚不构成意识；5亿年前寒武纪早期，受捕食竞争驱动，在原始脊椎动物、早期节肢动物中便有了初级意识，即有了痛觉、恐惧等感受，未必发源于脑；镜像自我认知发生在数千万年前，在少数高等鸟兽中趋同出现；而反思性自我意识，迟至30万年前智人时期才真正成型；到5万年现代人类扩散阶段，晚期智人通过具身行为交互，形成现代口头语言和群体意识；无文字则无文明，直到5000年前，人类发明文字，能够通过语言文字推敲，表达和交流人的精神生活，建构文明生态的高阶意识形态，只有现代人类才能做到。意识是自然生命经由漫长灰色地带的自组织涌现的内在属性。当代人工智能虽具备强大思维能力，却不拥有原

生主观感受。认知机器属于他构的“死”制品，无法等同于自然演化生成的意识主体，其具身由物质硬构体组成，没有生命体发展的最核心规律——新陈代谢；其结构、目标、价值均由人类赋予，不具备自然生命原生的主观感受与内在欲望。这样的机器现在没有、将来也不会有任何意识。那些认为人工智能“足够聪明、能自我对话，就会产生意识”或者认为“只是我们还没找到意识开关，未来模型足够大，自然就有意识”，甚至哲学界讨论的“人工智能的意识和心性问题”，等等，都没有科学根据。意识不在于碳基还是非碳基，取决于具身是否形成生命的代谢，以及由此生成的自我边界、内生价值和主体意识。不具备这种生命代谢闭环的认知机器，不会仅凭算力、数据和模型规模的增长而产生任何意识。

尤其重要的是，人类作为机器人的造物主，也不需要机器具有意识，只要机器能够按照人的需要，反馈给人类被认可的智能就可以了。把硅基机器人格化、拟人化，硬生生地赋予人工智能以意识、情感、性格、信仰、生命和道德要求，讨论机器会不会说谎，有没有自己的困惑，懂不懂诗歌、美丽、浪漫和爱情，都不过是人类自作多情、自寻烦恼而已。我们创造工具，是为了让人类更好地成为人，而不是为了制造新的神祇。当机器开始思考，人类如何与之相处？当人工智能参与决策，安全如何保障？当技术挑战伦理，治理如何跟上？当智能鸿沟不断拉大，普惠如何实现？这些问题需要全人类来共同作答。

人类智慧有无限的潜力。在没有答案的时候，我们无需过度焦虑地把认知机器变成人类的主宰，而应把人工智能当作认识人类自己、激发自己的手段和途径之一。人类本应追求真善美，抑恶扬善，但如果人类当中有搅局者，控制了认知的机器，它也会帮忙造假、添乱，甚至杀人。工具从来都是双刃剑。把机器人格化，责备机器（人）存在伦理问题，只是在逃避人本身的责任。认知机器只是人类的思维和思想投射出来的影子，是人类追问世界时不经意地唤醒的一种镜像存在。从中，人类可以很好地照见自己、启发和警醒自己，这已经足够了。最终选择方向的，仍然应该是人类自己。

让我们用人类智慧，引领人工智能发展，使其真正成为增进人类福祉、推动人类文明进步的强大力量。

中文引用格式: 李德毅. 钟表不懂时间, AI 没有意识 [J]. 智能系统学报, 2026, 21(5): 1081–1083.

英文引用格式: LI Deyi. A clock has no understanding of time, and AI possesses no consciousness[J]. CAAI transactions on intelligent systems, 2026, 21(5): 1081–1083.