

人工智能与智能进化

郝宁湘^{1,2}, 郭贵春¹

(1. 山西大学科学技术哲学研究中心, 山西 太原 030006; 2. 湛江师范学院政法系, 广东 湛江 524048)

摘 要: 人工智能最大的意义在于对人类智能的深刻理解和积极影响, 尤其是对未来人类智能进化方式的改变, 即人工智能的发展将促使人类智能的进化方式发生进化。

关键词: 人工智能; 智能进化

中图分类号: N03

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2005)03 - 0026 - 05

在谈到人工智能的重大意义时, 人们往往会作这样一个类比: 工业革命解放了人类的四肢, 用机器替代了人们繁重的体力劳动, 极大地促进了人类的社会进步和经济发展。以计算机和人工智能为代表的智能革命解放的则是人类的大脑, 人工智能在为实现整个人类脑力劳动的机械化、自动化, 进而也为社会生产力的进步奠定了坚实的技术基础。然而我们认为, 人工智能的重大意义决不只是这一点——把人类从复杂的脑力劳动中解放出来; 人工智能更大的意义在于对人类智能的深刻理解和积极影响, 尤其是对未来人类智能进化方式的改变, 即人工智能的发展将促使人类智能的进化方式发生进化。

一 人工智能的产生及其重大意义

制造和使用一种能够代替人脑从事复杂智力活动的机器, 是人类长期以来的愿望。由于 20 世纪数理逻辑等学科的迅速发展, 终于在 1945 年研制成功了人类第一台电子计算机。从而揭开了用机器替代人脑从事脑力劳动的历史序幕, 尽管开始时计算机只能替人们做一些很肤浅的加减乘除。然而, 计算机在本质上就是要模拟人脑的行为和功能, 使计算机成为人脑的延伸。而对于人脑的行为和功能的模拟, 主要就是模拟人的思维、认知过程。正是基于计算机科学所追求的这个目标, 它才在模拟人脑的思维、认知过程中, 无论从广度还是深度方面讲, 都有了长足的发展。

西蒙, 一位在现代管理科学和认知科学方面做出重要贡献的美国学者。就是他, 在拓展其“管理就是决策”的著名思想时, 于 50 年代初就逐渐明确了决策的本质就是问题求解的过程, 并认识到, 作为问题求解过程的人类思维是一个“符号操作系统”或“信息加工系统”; 研究人类问题求解, 也即研究人类思维这个信息系统, 其最好途径便是用计算机去模拟它。使计算机模拟人类问题求解的过程, 也就是使之具有人类的智能, 这就是人工智能的研究。1955 年 12 月 5 日, 西蒙给出了罗素和怀特海的《数学原理》中漏掉证明的定理 2. 15 的证明流程图。他把这一天看作是计算机人工智能的诞辰。又经过半年的努力, 西蒙等人用自己制定的信息加工语言把上述流程图描述为计算机的程序, 于 1956 年 8 月由计算机执行, 成功地完成了这条定理的证明。同时还证明了其他 38 条定理, 开创了利用计算机研究人类思维活动规律的工作。这一天正式标志着人工智能的诞生。

如今, 人工智能有了蓬勃的发展, 专家系统、智能决策、智能机器人、自然语言理解, 以及机器学习、机器发现、机器证明等方面的成就均显示了人工智能的巨大威力。这些都是人们津津乐道的事。比如自动化推理及机器定理证明。证明定理是人类特殊的智能行为, 不仅需要根据假设进行逻辑演绎, 而且需要某些直觉技巧。机器定理证明就是把人证明定理的过程通过一套符号体系加以形式化, 变成一系列能在计算机上自动实现的符号演算过程, 也就是把具有智能特

【收稿日期】 2004 - 06 - 15

【基金项目】 教育部人文社会科学研究项目“机器证明的认识论意蕴”(项目编号: 02JAJZD720024) 资助

【作者简介】 郝宁湘(1963 -), 男, 山西大学科学技术哲学研究中心博士生、湛江师范学院政法系教授, 研究方向为数学哲学、计算哲学;

郭贵春(1952 -), 男, 山西大学校长、教授、博士生导师, 研究方向为科学哲学。

点的推理演绎过程机械化。中国科学院的吴文俊教授提出的平面几何及微分几何的判定法,就得到了国内外高度评价。1983年,全美定理机器证明学术会议在美国的科罗拉多州举行,一位由中国大陆赴美求学的青年学者周咸青,在会议上作了题为《用吴方法证明几何定理》的报告。他用自己所写的通用程序在计算机上自动地证明了512条不平凡的几何定理,而且证明每条定理所用的机器时间一般只有几秒钟。这一重大突破实现了人们用机器证明几何定理的古老的梦想。而周咸青所用的方法,正是中国数学家吴文俊教授创立的机械证明的代数消元方法。具有数千年历史的手工式的初等几何研究终于跨入了机械化、自动化的时代。无怪乎有人说:“今后,当人们在初等几何范围内提出新命题而不知其真假时,只要上机一试,便知分晓。而人的工作则主要是猜测、发现,并从机器的定理中挑选那些最漂亮的加以分析,以及寻找简化的证明。”^[1]之后,周咸青等在1994年又实现了世界上第一个非欧几何定理证明自动生成的程序和算法,该算法对于相当大一类构造性非欧几何定理是完备的和有效的。用这个程序已经产生了一百多个非欧几何定理的可读证明,其中一半以上是从未见过或未被证明过的。人们认为,这是用计算机自动推理程序来系统地发展一门数学学科的一次成功尝试。在这里,新的不平凡的定理不是个别的,而是成批地被“生产”出来。所以有人说:“仅就数量而言,似乎在一夜之间,计算机告诉我们的非欧几何新定理就比过去许多年的积累还要多。”^[2]

用机器替代人脑去证明定理,这是历史上许多数学家、科学家和哲学家的不懈追求,从笛卡尔之梦到吴文俊理论,当人们走过这条漫长而艰难的道路之后,终于有了令人欣慰的丰厚收获。这收获的意义是深远的,它将对实现人类脑力劳动的机械化,促进科学技术和社会生产的巨大发展产生难以估量的积极作用。以蒸汽机为代表的工业革命解放的是人类的四肢,而以计算机为代表的信息革命解放的将是人类的大脑。大脑的解放在很大程度上无疑就是脑力劳动的机械化、自动化,机器定理证明和推理自动化无疑抓住了这一信息革命(实为智能革命)的关键,在为实现整个人类脑力劳动的机械化、自动化的进程中找到了一个突破口,进而也为社会生产力的进步奠定了坚实的技术基础。

但是,人工智能巨大的意义决不只是这一点——把人类从脑力劳动中解放出来了。如果只是这一点作用或意义,那么从长远的角度讲,这就不会只是一种积极的意义,相反很有可能将是人类进化过程中的一种巨大的代价。我们曾在1997年表达过这样一种观点:信息革命可能带给人类的负面影响之一就是导致人类智能的退化。理由是:从一定意义上说,人类的许多进步之所以产生,多半是由于人们发明了一种更好的、更有用的工具。机器的产生使人类的四肢得到一定程度的解放,这无疑是一种进步。但这一进步的代价则是相应肢体在功能和技巧方面的退化。由于人类最终是以大脑而非四肢称雄于世界动物之林,过去所有新机械的诞生都没有使得大脑被替代,因此,人类的智能并没有退化,人类之本性也未因工业革命的不断深化而丧失。然而目前这次革

命是对大脑的替代,尽管这也是一次进步,甚至是更大意义上的进步,但任何进步都是要付出代价的,这次进步的代价就是人类智能的退化。这是大脑被逐步替代的必然结果。一种器官一旦成为多余物,退化是它必然的结果。这是生物学告诉我们的道理。^[3]不过,我们目前对自己几年前的这一认识有了一个重大的修正,因为当时我们没有看到人工智能对人类智能进化可能存在的积极影响,而是只看到了它对人类智能的替代。因此,目前我们认为,人工智能更大的意义在于对人类智能(而不是人工智能)的深刻理解和积极影响,尤其是对未来人类智能进化方式的改变。我们相信,人工智能的不断发展将使人类智能的进化方式发生进化。

二 人类智能进化的基本形态与方式

为了论证以上观点,有必要先对人类智能进化的基本形态与方式作一简要论述。我们认为,从一种广义进化论的视角讲,人类进化与发展的基本形态是:生物进化(自然社会)——文明进化(文明社会)——智能进化(信息社会)——精神进化(精神社会)。

第一个进化形态是自然的生物进化形态,社会性是进化的附属产物或非主要特征。因为,根据20世纪80年代以来新的古人类学研究,人的系统(人科)本身起源于大约500万年至700万年以前一种已经能够两足直立行走的古猿(以南方古猿化石为标志);大约250万年前人(属)的进化开始(以脑量开始增大的猿人为标志);约15万年前现代人开始起源,前一阶段为古人阶段,后一阶段为新人阶段(约2万年前开始);前1万年左右最终实现文明人的进化(农业萌芽的出现是其标志)。总之,经过约200万年的原始自然进化过程最终才完成了人的起源与生物学进化。这是这一进化阶段的主要特征,其社会性还未脱离动物社会性的属性。自然社会在整个人类发展史上的地位和作用(人的起源及其生物学进化的完成)是空前的,在随后几千年的农业社会与工业社会的发展过程中,作为生物学的人再也没有什么根本性的变化。

第二个进化形态是文明进化形态,它包括农业社会与工业社会两个文明的进化阶段。从广义进化论的角度看,在经历了漫长的生物自然进化阶段之后,人类便进入了另一个更高层次上的进化阶段,也即文明(文化)的进化阶段。这时人的生物学意义上的进化相对稳定和缓慢,其显著标志是人类文明的迅速发展和社会财富的迅速积累,科学技术的发展是其中最突出的一点。文明进化是人类为了更好地适应自然社会,成为这个世界上最强大、最优秀的物种而不可或缺的手段,也是生物进化的一种继续。在这个阶段,只有进化程度(深度、广度)的不同,而没有本质上的区别,即都是文明进化而非生物进化。然而,就是这几千年的文明、文化进化,构成了人类下一步新的“生物进化”的物质性基础。这里说的人类下一步新的“生物进化”指的就是信息社会中的智能进化。我们认为它是类似原始自然社会的一种生物进化,当然,它不同于原始的以人的起源为核心的生物进化,而是一种更高层次的全新的智能进化,即以大脑功能为主的生物进化。

第三个进化形态是智能进化形态,智能进化并非信息社

会独有的,在原始社会和文明社会中同样伴随着人的智能的进化,这里关键在于说明信息社会中的智能进化是如何地不同于原始社会和文明社会中的智能进化。大体地讲,原始社会里人的智能进化主要是一种纯自然的生物进化,表现为手脚的分工、脑重量的增加、脑结构的完善等。到了文明社会,人的那种纯自然的生物型智能进化基本完成,取而代之的是外在的文明进化、文化进化,主要表现在各种科学技术和文化的形成与发展,以及新型的物质财富的不断丰富,农业文明尤其是工业文明是人类文明进化的杰出代表。这时人的智能处在一种较为缓慢的准自然进化过程中,这时的智能进化是在受到各种人为因素(如文化)的影响下的进化,是一种“半文化半生物型”的进化。应该指出的是,这时各种人为因素的影响,对于进化主体来说是不自觉的、被动的,甚至是无意识的。到了信息社会,人类智能进化的历程又将翻开新的一页。

我们认为,人工智能将是信息社会中最重要促进人类智能进化的技术手段之一。下面我们就用一个已经发生的案例来说明人工智能是如何影响并将怎样促进人类智能的进化。

大家可能还没有忘记1997年5月的“人机大战”。国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫以2.5/3.5的总分败给了名为“深蓝”的计算机。消息传来,举世震惊。如何正确认识和评价“深蓝”的胜利,一时成为人们普遍议论的话题。应该说,这不仅是一个重要的人工智能问题,而且是一个具有重大意义的哲学问题。

首先,很多人认为,“深蓝”完全是靠默无声息地高速计算来取胜的,而根本不是依靠对象棋战略战术的理解进行智能推理。我们认为,“深蓝”不仅是一台高速运算的机器,其实“深蓝”还是一部美妙绝伦的程序设计杰作。它构成了一个国际象棋专家系统,至少是利用了知识工程。当然,无可匹敌的分析运算能力是“深蓝”取胜的关键。说一台没有生命的机器具有智能是令人难以理解的,但正如我国学者童天湘认为:“棋赛毕竟是智力竞赛,机器没有智能,仅凭高速运算和高量存储就可取胜是难以想象的。”卡斯帕罗夫就深有体会,“几年前,对于计算机是否拥有智慧我总是抱之一笑”。“然而现在我不再那么肯定了。1996年我在费城同‘深蓝’的比赛迫使我重新考虑这个问题。有时我真的会有这台机器偶尔也会有智慧的感觉。”因而童天湘教授继续指出:“机器战胜世界冠军,就其效果而言,与人的智能行为是同等的。”^[4]其次,与别的电脑程序一样,“深蓝”只是忠实地执行它的制造者的指令。在本质上,“深蓝”只是在计算,不停地快速计算。甚至权衡利弊得失在机器内部也只不过体现为比较某个函数的计算值。然而就是这样一种几乎单纯的计算行为却产生了高度智慧的结果。对于这样一个事实,我们应该给出一个合理的哲学解释。我们认为,计算(认知或思维)的速度,对计算(认知或思维)的结果有着直接的影响。当计算速度充分快时,就可以获得计算速度相对慢时所无法获得的计算结果。AI的发展现状也表明,当一个算法的复杂性达到某一个“临界”值后,会要呈现出一些精神品质。由

此说明,利用算法可以实现智能的量化。可以把下棋走高招与取胜这样的质的困难性化为量的复杂性,运用计算机的高速度和高容量来解决。这种把质的困难性化为量的复杂性,恰恰是由量变到质变的反过程。然而,过去的哲学家只发现了量变到质变的规律,尚未曾发现质变也可还原为量变。^[5]这一切无不说明,人的认知、思维可以利用算法得以量化,认知、思维的质的规定性可以化归为量的复杂性。我们以为,这或许就是“深蓝”胜利具有的重大哲学意义之所在。最后,人类有一种根深蒂固的“失控情结”,忧虑自身终将无法驾驭自己所创造的事物,甚至被其取而代之。广义地讲,人工智能是对人类思维的模拟。由于人类目前还没有充分了解大脑的功能,因此制造能够真正像人类这样思维的机器也就非常困难。但是,有很多科学家还是锲而不舍地想使机器能够思考。比如,美国得克萨斯州的勒纳特教授,他已花了13年时间把数百万种常识(比如,父亲的年龄比儿子大等)输入到一台名叫CYC的计算机中,希望通过这种教育子女的方法使机器具有智能。即让机器接触一些事实,然后让机器自己搜集信息并且作出决断。

目前人工智能的发展方向主要有两个,一是从生理和心理角度了解思维的性质;还有一个是研制越来越复杂的计算系统——智能机器,帮助人们摆脱望而却步的繁琐计算工作。^[6]“深蓝”就是第二种意义上的一种比较复杂的计算系统。至于将来会不会研制出能够真正像人类这样思维的机器,这不是一个现在就可以下定论的哲学问题,而是一个尚需艰苦探索的科学问题。IBM的一位科学家指出:谁胜谁负并不重要,重要的是进一步理解人脑的思维方式,以便将这类成果应用于研究开发处理能力更强的计算机,使之成为能够帮助人们决策的辅助工具。所以,从帮助人类方面来说,“深蓝”不是我们的敌人,而是我们的朋友和工具。

信息时代的人类智能进化将具有一种全新意义上的进化方式。信息的指数式增长、社会竞争的日益激烈、进化压力不断加大,使人们对智能进化的程度产生了前所未有的要求,然而由于人的生物进化速率相对缓慢和稳定,使人们必然采取一种技术性的手段来帮助自己加速智能进化的速度。到了信息社会(主要是在中后期),人为因素对人的智能进化的影响将是自觉的、主动的,人们将迫不及待地利用一切可以利用的技术手段(生物的、医学的、物理的等等)来提高自己的智能,加速智能的进化程度。这时的智能进化已经不是自然生物意义上的进化,而是一种文化技术型进化,即是一种可以按照人的意志进行设计和控制的进化。这种文化技术型进化的结果便是产生一种“人机”混合型的全新人类,人脑与“电脑”可以充分地双向自由联接,实现“人机合一”。当然,那时的“电脑”也不是现代意义上的电脑,它将是一种全生物型的“电脑”,并且是植入大脑内的“电脑”。这也就是说,那时的网络终端就是大脑本身。如果不是可能会有特殊用途,人们将不会看到如今安放在办公室、家庭的各种现代电脑,因为那时人们最不需要的就是电脑,需要的仅仅只是一个网络接口。我们相信。脑科学、神经科学、纳米科学以及各种全新的计算机科学(如DNA计算机、量子计算机

等)的有机结合,将会创造出一种全新的人类、全新的社会。

我们认为,任何一种进化都是以特定的物质、文化为前提与基础的,特定的物质、文化前提与基础对于进化方向、进化速率以及进化所能达到的程度有着重要的制约作用。人类史前的全部生物进化是人的起源与原始进化的前提与基础;原始的生物型进化是后来文明(社会)进化的前提与基础;数千年来的文明进化则又是更高层次的智能、精神进化的前提与基础。文明社会客观上是在为人类智能、精神的下一个进化阶段做着各方面必要的准备,但是这些准备还远不是充分的,进化速度相对缓慢的信息社会前期(当代)将是进一步为人类智能、精神加速进化做出物质与技术上的准备的一个时期。只有当各类有利于提高人类智能、加速智能进化的各种技术手段逐步完善和成熟,并从实验室走向全社会时,人类智能的高速进化时代才真正出现。综上所述,我们认为,人类进化的方式并不是只有单纯的自然生物进化这一种,而是多种多样的,即进化既可以是自然的、纯生物的,也可以是文化的、技术的;既可以是被动的、不可控制的,也可以是主动的、人为设计的、可控制的。而且随着社会的不断发展,人类的进化将是越来越趋向于文化的、技术的,以及主动的、人为设计的和可控制的。当然,同时也是自然的和生物的。

三 未来人工智能对人类智能进化的作用

当今的信息智能革命是对人类脑力劳动的解放,这种解放是以对大脑功能的替代为基本方式的,尽管这也是一次进步,甚至是更大意义上的进步,但它要付出的代价可能是人类智能的退化,这将是大脑被逐步替代的结果。因此,为了防止人类智能的退化,乃至被高智能机器所替代,发展一种智能控制技术——将人的大脑同计算机直接相连,让机器智能对人类智力做出贡献,而不是起威胁作用,应是人类一个积极而必然的选择。

用现有的计算机技术模拟人工智能已取得较大成绩。但是,由于计算机芯片的微型化已接近极限,所以,人们越来越寄希望于全新的计算机技术能够带动人工智能的发展。目前至少有三种技术有可能引发全新的革命,它们是光子计算机、生物计算机和量子计算机。根据推测,未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快1千到1万倍。而一台具有5千个左右量子位的量子计算机可以在大约30秒内解决传统超级计算机需要100亿年才能解决的素数问题。相对而言,生物计算机研究更加现实,美国威斯康星-麦迪逊大学已研制出一台可进行较复杂运算的DNA计算机。据悉,1克DNA所能存储的信息量可与1万张CD光盘相当。如果未来上述三种技术能够成熟运用,那将对人工智能的发展起到决定性的作用。我们预计,一旦DNA计算机全面实现,那么真正的“人机合一”就会实现。到那时,人们最不需要的就是电脑,因为大脑本身就是一台自然的DNA计算机,人们真正需要的只是一个接口。DNA计算机蕴涵的理念不仅可以使计算的方式产生进化,而且可以使人类的大脑、思维产生进化。

据2001年9月2日出版的英国《观察家》报道,享誉世界的英国剑桥大学数学教授霍金9月1日在接受德国《焦点》杂志采访时说,人类应通过基因技术修改和完善自身的DNA,从而确保对飞速发展的计算机的智力优势,以遏止可能出现的智能机器人“统治世界”的局面出现。他表示,鉴于计算机的发展速度是如此迅速,“其性能每月就会进步一倍”,而相反,人类的智能发展却越来越缓慢,所以人类必须改变自身DNA的结构,否则就有被计算机超越的危险。“计算机智能将最终发展到取代人类成为世界统治者的危险性是现实存在的。”霍金还认为,应发展“电脑控制技术”——将人的大脑同计算机直接相连。他说:“我们必须尽快开发出这种技术,让机器智能对人类智力做出贡献,而不是起威胁作用。”我们认为,霍金的看法是很有意义的,如果人们不能通过技术的方法使人类加速进化,那么就很有可能落后于某种高级智能机器。

我们认为,这将是人类进化在更高层次上的展开,是人类智能进化对纯自然进化或纯生物进化方式的突破。它预示了进化规律尤其是智能进化规律的新的形式或表现。从生物进化时代到文明进化时代,再到现在的智能进化时代。而在智能进化时代之后,我们认为将会出现一个更高层次的精神进化时代,但这是一个对于我们完全陌生的世界,在此我们无法对其作出任何具体描述。

当今计算机技术的发展速度确实让人难以想象,到了明天,我们会不会觉得,今天的计算机看起来像早年的机械计算器一样迟钝和落后?目前计算机已能以人类远远不能企及的速度和准确性,完成原本是属于人类思维领域的大量任务。但是,如果有朝一日计算机在我们自以为优越的重要品质——精神上超过人类,那时人类还有什么优势呢?这一切离我们还有多远呢?

人工智能正在向人类精神逼近。人类智能与机器智能的区别越来越多地来自人类智能的设计,而机器智能则能使人类智能得到越来越大的提高。无疑,人工智能的目标是用机器尽可能地模拟人的活动,并且或许会最终改善并超出人的能力。它在机器推理、专家系统、心理学和精神等方面的结果已向世人展示了它的重要意义。于是,有人很自然地认为,计算机最终能完全代替人脑甚至超过人脑。至少,当计算机的算法行为变得足够复杂时,痛苦和快乐、对美丽和幽默的鉴赏、意识和自由意志就会自然地涌现出来,像电影《机器战警》、《终结者》中的情形一样。到那时,“人类”这个概念便也就脱胎换骨了。

尽管人工智能在目前还无法接近人脑以及绝大多数其他动物的头脑,但是这并不妨碍它对人类精神的模拟。许多人都认为,人工智能的发展现状表明,当一个算法的复杂性达到某一“临界”时,就会呈现或突现出精神品质。如今已知,所有现代的通用计算机都是普适图灵机。人工智能给我们呈现的世界图像是:世界上所有的物理活动,实际上只不过是一个庞大的计算过程,所以我们的头脑和精神只能按照这种计算来理解。作为强人工智能哲学基础的最重要因素之一是:在物理计算仪器之间的这种等价,硬件似乎相对地

不重要,而软件也就是程序或者说算法被认为是一切的關鍵。

这里已经涉及到深层的智能与计算的关系问题。认知的计算主义理论强调,精神智力的本质是通用图灵机的计算,即精神和智力的活动在本质上跟其物质载体大脑和跟大脑相互作用的物理环境没有关系,只有其执行的、可以用图灵机来描述的、抽象离散符号的操作才是精神和智力活动的本质。如果真是这样,那么人工智能的最终目标一定会实现。但是,面对目前占统治地位的认知计算主义理论,还是有人问到:计算是否就是人类的认知和智力活动的主要乃至全部的内容?我们认为,简单的计算主义对认知和智能的认识是不全面的,它无法回答有关智能的所有问题。但抛弃计算主义也是不妥的,它毕竟在最抽象的层次上解释了认知和智能的本质,只不过它还需要一些补充,一些算法和实现层次上的补充。

首先,我们认为,认知和智能的问题不可能仅在最抽象的计算层次上得到全面的解答,对认知和智能的认识还必须从算法和实现层次上给予解释。因为任何人的认知和智能,都是具体的现实的,是在进化过程中为了解决问题所形成的具有适应性的本能。抽象层次上的计算是没有时间概念、进化概念和效率概念的,但现实中的认知和智能却是与时间、进化和效率相关联的。

另外,也有人以计算机的计算是串行计算而人脑的计算是并行计算为由来反对认知的计算理论,这显然是站不住脚的。也许脑的计算是一种高度并行的计算,并且不同于序列串行式的电子计算机计算,但是,将要出现的DNA计算机、量子计算机都是高度并行的。人脑不同于当今电子计算机的计算,并不能否认人脑在深层上是在进行计算。串行与并行的问题或区别只是一个算法层次上的问题,而不是计算的

深层特性,它只涉及到计算是如何进行或怎样进行的。同一计算可以由多种不同的算法来实现。在计算层次上,人脑的计算与人脑这个硬件是由什么——碳或硅——构成的确实无关,但是,从现实的算法层次上讲,也许计算就不再是与硬件的构成无关了,因为这里涉及到一个算法或计算的效率问题。

总之,我们认为,正是基于这种智能与计算的深层关系,人工智能的发展将有助于解决现实层面的各类问题,从而直接促进人类智能的进化,以及人类智能进化方式的进化。我们既不同意这样一种观点:机器智能永远无法达到人类的智能;也不同意另一种观点:机器最终将征服整个人类世界^[7]。我们认为,更有可能的结果是:人机合一、人机共生。机器既不会永远落后于人类,也不会最终消灭人类。通过科学技术的进化,人类高度发达的意识与机器永不磨损的躯壳将趋于完美的结合,最终使人类变得不朽!

我们每一个人都会成为“超人”,让我们翘首以待吧!

【参 考 文 献】

- [1][2]吴文俊. 王者之路——机器证明及其应用[M]. 长沙:湖南科技出版社,1999. 28、82.
- [3]郝宁湘. 信息革命的潜在危机:人文生态的破坏[J]. 云南社会科学,1997(5).
- [4][5]童天湘. 从“人机大战”到人机共生[J]. 自然辩证法研究,1997(9).
- [6]博登. 人工智能哲学[M]. 上海:上海译文出版社,2001. 180~195.
- [7]门泽尔. 机器人的未来[M]. 上海:上海辞书出版社,2002. 7~23.

(责任编辑 魏屹东)