

《智能的本质》一书还有一个副标题，人工智能与机器人领域的64个大问题。作者重点以人类智能的历史发展为锚，当下人工智能实际发展为桨，从64个角度论述今天人工智能和机器人领域的不足，同时，也畅想了人工智能的未来。作者虽然大量的篇幅对人工智能的发展都持有怀疑态度，但同时也在多次重申，他不害怕人工智能的到来，而是担心人工智能来得不够快。在深度学习、人工智能、机器人的发展如火如荼，各种媒体争相报道的当下，作者观点让我们更加理性的认识智能时代，和库兹韦尔点《奇点临近》形成剧烈的反差。正如中国电子信息产业发展研究院樊会文所说，本书并非关于人工智能的科普著作，而是一部科学哲学著作，充满思辨。

强人工智能还是特定工具智能

在2016年，谷歌的AlphaGo战胜李世石，曾轰动一时，铺天盖地的声音认为人工智能已经超越人类，奇点已经到来。因为每当一门新的科学实现首次巨大的进步时，他的热心追随者总是幻想着现在所有的问题都解决了。但5年过去，人们想象的强人工智能并没有到来，现在的机器人也主要还集中在工业领域，家庭中最多的也只是扫地机器人，自动驾驶汽车也还没有上路。而且，这些从某种意义上也并不是真正的智能，他们只是在特定的领域解放了人类的双手，还是人类的工具，并不具备人类层面的智能。

回头再看曾经的AlphaGo，甚至是之后的AlphaZero，战胜人类棋手的结局似乎并不非常让人意外。下围棋本身是一个典型的表达和搜索问题，而计算机刚好很善于处理这样的问题。在下棋这件事上机器智能战胜人类，并不等于机器就一定优于人类，比如在运动的智能、感知的智能、决策的智能，机器都不如人类。而且这种特定的智能，早在千年之前就已经有了，人类发明的时钟就是典型的案例。

作者认为，今天的机器智能除了一些小型化进步以外和1950年的图灵机毫无二致，即使摩尔定律，它也仅仅表示了人类究竟能在一块微小的集成电路上挤进多少个晶体管，正在发生改变的，就是今天人们以低廉的成本将异常强大的计算机做成手掌大小的智能手机，也就是所谓的小型化。

符号出来还是联结主义

在图灵测试之后，人工智能领域的专家迅速分为两派。一派认为，随着科技的发展，机器对重复性工作及计算任务的处理能力会轻松地超越人类，拥有常识的智能才能被称为智能，而常识主要源自世界的知识积累，这就是符号处理学。另一派则采用截然不同的方法，他们从神经元和突触的物理层面模拟大脑的工作，他们认为，智能源自神经元之间的连接，而非单个神经元，系统的关键在于调整连接的强度，这就是联结主义。

在两派的较量中，符号处理学凭借其在算法上的简洁特性逐渐占据了优势，因为联结方法需要占用大量的计算资源，而这些资源在当时是非常稀缺和昂贵的。在摩尔定律的影响下，处理器的价格更便宜、体积更小、速度更快，再加上环境的结构化程度越来越高，促使人工智能的天平从符号处理学向联结主义倾斜。

以当前深度学习为代表的人工智能，更多的是暴力的智能，动辄就是数百亿、千亿的参数量，放在30年前，这种系统几乎没人考虑。现在计算机可以模拟的神经元数量已经接近人脑的神经元数量，可是也只是局部、特定领域的智能，距离通用人工智能还很远，而且即使达到现在的程度，计算机已经要消耗比人类多得多的能量资源。有时候不禁想，联结主义虽然在摩尔定律和大数据的推动下暂时领先了符号主义的逻辑推理，但它真的就是优异的方法吗，又或是我们都错了。不过从更实际的角度看，我们可能根本没有必要去拿人类智能和机器智能做水平覆盖，它们是垂直方向上为了解决不同问题的必然存在。就像时钟，它的出现不是替代人类工作，而是让人类更高效的工作。

什么是真正的人工智能

今天的计算机对弈早已战胜了人类，但说真的，这并不值得让人非常激动。而如果能很好的预测天气，这将是证明计算机不是一个玩具的最好的应用之一，天气预报最早可以追溯到1950年，事实上，天气应用也正是冯诺依曼最开始所设想的应用。

今天有可能利用计算机完成一些50年以前不会用它完成的工作，这不是因为原来的计算机不够智能，只是当时它们过于昂贵，体积也大的惊人。如果这就是人工智能，那么，我们在1946年就已经缔造了人工智能。迄今为止还没有任何一部机器能够完全独立地制造另外一部机器，也没有任何一款软件程序能自行开发地块软件程序，但奇点理论的专家们似乎对这一点深信不疑。

就一个问答系统而言。一个真正的问答系统应该是答超所问，例如，我问你“你知道现在几点了吗”，只回答“知道”是不算一个很好的答案的，因为我希望你至少告诉我具体的时间，或者如果我要赶火车的话，我希望你能为我估计能否赶上火车。以翻译而言，对于常使用的汉译英或者英译汉的机器翻译也仅仅只是翻译，远远达不到智能的水平。机器翻译采用的最成功算法是统计分析，翻译几乎不需要任何语言知识。这些程序只是收集成千上万名人类专业翻译人员的翻译结果，并计算哪种翻译最常见，这归根只是一个统计游戏。比如有人喊“天哪，有炸弹！”，机器翻译只会照本宣科地将其翻译成另外一种人们最可能表达的语言结果，而人类翻译可能会大喊，然后让大家赶快出去，马上拨打报警电话等灯，智能指的不是识别动作的错误率低，而是判断动作的目的是什么。

我们都曾学会说谎，我们说谎一般是为了改变周围人的想法，但是很多人却说，机器不会说谎，而这，可能也正是机器短时间没办法真正智能的原因。就像如果一个人不能理解所说语言的全部信息，那么说这种语言也是没有意义的，而这正是现在的人工智能做的事。所以从这个角度上说，现在自然语言领域的人工智能只能叫自然语言处理，而不叫自然语言理解。

现在人工智能的科学仍然只是一个简单的科学，当一个物理学家提出一种新的理论时，整个物理学界都会去验证此理论的正确性，而人工智能专家发现一种新的算法时，人们只会争相报道，而实际上可能根本没有人见过系统是如何运行的，也很少有人亲自去测试或检测此系统的性能。比如2012年谷歌宣称他们的无人驾驶汽车已经完成了超过300,000英里的测试。媒体们除了大张旗鼓的宣传外，没有任何一家对此提出哪怕是非常简单的问题，如在多长时间内完成的测试，在什么情况下完成的测试，在什么路况下完成的测试等等。如果这些问题不能得到常识性的解决，那就不能称为真正的人工智能。

当我们研究如何创造智能机器时，我们指的是真正的智能还是以愚蠢的方式服务于人类的智能。尽管很多人都在竭力到吹捧人工智能，到很多时候，机器的智能程度甚至不及大多数动物。

正视今天人工智能的发展速度

我们之所以认为我们正处于一个快速发展的时代，主要因为我们对现在的了解远远多于对过去的了解。所以对于今天的变化会尤为注意，而忽视曾经时代的变迁和发展。例如我们今天使用的汽车发明于1886年，电话发明于1876年，飞机发明于1903年，洗衣机发明于1908年等等，虽然这些发明在版本上已经迭代了多次，但是不可否认的，他们都诞生在百余年前，而且我们今天仍在使用的。

我们总是习惯性的低估人类在过去几百年间的科技进步，因为我们大多数对那个时代知之甚少。同时，我们应该区分改变和发展，为了改变而改变未必是进步，我们的应用软件中大多数的更新产生的都是负面影响。此外举个不是非常恰当的例子，我们都明白，如果银行宣布要改变政策的时候意味着什么，改变并不一定都是进步。我们应该经常停下来反思一下，那些被称为进步的事物是否真的就代表了进步，究竟为谁带来了进步。

今天被我们称为超人类的东西在意识方面并不比我们高明，不管他计算2的方根但亿位小数的速度有多快，不管他识别猫的能力有多强，也不管他的棋艺有多高超。机器人的智能程度在于机器人运行的环境，环境结构化程度越高，机器越容易适应，因为结构化环境中无需过多思考，只需要遵守规则，就能达到目标。从这个角度看，真正智能的不在于机器，而在于机器和结构化环境相互作用的结果。

机器的智能还是人类的愚蠢

人工智能，强人工智能，奇点会先后到来，这一预测基于一个简单的假设，人工智能的发展日新月异且发展进程在不断加快。我们最应该担心的不是机器智能的迅速提高，也不是奇点的迅速到来，而是在这个过程中人的智力可能会下降，因为人类总是非常依赖他们发明的工具。悲观主义者甚至认为整个人类文明史上人类正在变得越来越笨，只好发明越来越聪明的工具以弥补自身缺憾的历史。

为了让无人汽车在我们的街道上行驶，我们需要改造街道，安装一些设备以告诉汽车如何在每个点做相应的动作。这和智能无关，而是老式的基础设施，保证非常愚蠢的无人机器能够安全行驶。换句话说我们需要类似于导轨和控制器的结构化系统，让汽车像火车一样快速、安全、精准的行驶。从这个角度上来说，人类也在变得越来越愚蠢，因为我们的生活中充满了各种的结构化，各种的规则，各种的照本宣科。

环境结构化确实包含两个平行的过程。一方面，它意味着去除天然环境的杂乱无章、不可预知的行为。另一方面，他意味着去除人的混乱和不可知的行为。机器并没有变得特别聪明，反倒是人类，通过结构化环境与规范化行为，变得越来越像机器一样，因此机器才能取代人类。同样具有讽刺意味的是，如果创建智能机器会把机器变为人类，与此同时，我们也在把人类变成机器。

消除生活的不可预知因素是机器智能的推手，但另一方面，消除生活的不可预知因素意味着消除人类经验的精髓和人类智能的开启者。伴随网络搜索和智能手机的结合，人也不再需要思考和分辨话语的真实性，随着我们大脑变得更加肤浅，我们在社交网络时代丢失的技能恰恰是社交能力，在使用汽车和智能手机的导航系统时，我们缺失的技能恰恰是自己的导航能力。

换句话说，与机器共存的人类文明或将经历三个阶段。第一阶段：机器的愚蠢和人类的智能共存；第二阶段：机器智能与人类智能共存；第三阶段：机器的智能与人类的愚蠢共存。如果一个人周围都是哲学家，那他很有可能成为一个哲学家，哪怕只是一个业余哲学家。如果他周围都是读书爱好者，那他也有可能读了很多书。如果他周围都是物理学家，那他可能也理解相对论和量子力学。同样，如果他周围都是帮助人与人和世界交流的工具，那他可能在工具面前也只是一个工具。

人工智能会消灭什么，又会带来什么

当我们说机器人会战胜我们或未来不需要我们时，我们真的需要好好想想“我们”的定义。的确，机器非常擅长高速处理大数据，在这方面，我们望尘莫及，可事实上，我们从来没有处理过大数据，极少数人会花时间去分析大数据。从这个意义上来说，机器人并没有战胜我们，也没有取代我们，只是做了我们以前没有做过的事。

很多时候，表面上我们说是设计机器人，其实我们只是制造了更多的设备，比如自动取款机是发钱的机器，洗衣机是洗衣服的机器，恒温机是控制房间温度的机器。在不久的将来，我们可能会见到电器的加倍增长。打着机器人的旗号去做电器广告，完全是因为机器人一词听起来很时尚。

人们无法对目前不存在的工作提供什么中肯的建议，同样难以想象为目前不存在的工作学习什么基础知识，但有一个经验法则可以遵守，工作内容像机器的人将被机器取代。如果所做的工作不需要过多人为的创造性的思考，那就需要问自己一个问题，为什么这个世界需要我，机器明明可以做得更好。自动化不断挑战我们，激发我们的创造性，探索生活更深层次的含义。实际上与机器人相比，我们能称之为人的地方在于我们努力探索生活更深层的意义，而不是朝九晚五，漫无目的地例行公事。

人工智能的短期前景，比如在医疗领域，人工智能可能永远无法替代医生进行手术，但通过收集和研究数百万人的基因数据，基于机器智能可以推出精准的医疗计划，让医生能够针对每个人的情况，给出正确的药品和计量。无人驾驶汽车可能永远无法完全实现，但司机助手能很快成为现实，这每年可能会挽救上万人的生命。同样机器人可以替代建筑和钢铁行业的一些危险工种，同时机器还能照顾日益增加的老年人群体，以应对正在重塑社会主义人口结构的挑战。

进步的动力是市场营销和时尚，我们所生活的时代奉行消费主义，追求快捷、连续不断的产品升级，但大多数变化并没有必要。真正加速发展的是培养新产品需求的营销策划能力。有时，我们将管理、生产制造和市场营销的进步与机器智能的进步混为一谈。

人工智能面临很多非技术问题

当把人类物质数字化，至少需要考虑两大问题，第一安全性问题，今天，黑客可以舒服的坐在办公桌旁，瞬间摄取上万个甚至数百万个文档。讽刺的是，保护文件免遭黑客攻击的简单方法居然是把它们打印出来，然后把源文件从原有电脑中删除。第二时效性问题。今天我们电脑存储介质的容量在迅速增加，但它的寿命也在不断缩短。即使是云上的数字，相比人类数千年的历史，它的生命周期也太短了。

人工智能还有一个道德问题，谁会机器的行为负责。比如对于一台手术，如果由机器持刀的手术失败，导致病人死亡，是谁的错？操控机器的团队？生产机器的公司？确定这个手术方案的医生？我怀疑这些人都会感到特别内疚。最多不过就是机器的计数器在手术失败的统计数据上加一。

随着人工智能赋能工具，这个世界正在发生一些微妙的变化，现在人们对机器甚至比对神更有信心，比如对谷歌搜索结果的依赖，对导航软件的依赖，对亚马逊上的推荐结果的依赖等等。软件变得更智能，我们会更加信任他，不幸的是，软件变得更智能，对人们的危害也会变得更强。他不必故意做恶，可能只是软件版本上遗留的软件缺陷而已。换句话说，我们不必要害怕机器智能，应该害怕的是轻信机器，一方面可能会危及自己的生命财产安全，或者成为别人赢利的工具，更令人害怕的是，很可能会会弱化我们的常识。

除了AI，我们还是需要重点关注人口问题，气候问题，资源问题，传染病问题。也许我们应该关注什么可以让我们变得更聪明，而不是专注于如何创造更聪明的机器人取代人类智能。创造力是智人与其他动物的真正区别。

不怕它不来，怕它来得不够快

作者是强人工智能的怀疑论者，而且他认为，我们正在快速建立一种将越来越多的软件连接起来的全球智能。这个巨型网络产生的各种正反馈回路，整个网络已经失控，并且一年比一年更难控制。但他一直在书中反复重申，并不是担心人工智能的到来，恰恰相反，怕他来得不够快。

我们完全没有必要去害怕人工智能，因为人工智能的大多数成就并没有那么可怕，它们更多的是取决于人类建立的环境的结构化程度，而且我们的历史上也从不缺乏像钟表一样的特定工具智能。而且实际上，人类需要智能机器，需要技术的进步来帮助人类解决很多问题。

机器是我们未来幸福生活的关键，在越来越多的程度上决定着我们未来的生活水平。没有机器人的世界意味着人类必须非常低的工资生产普通家庭能负担得起的商品，在那样的世界，只有富人能买得起车，甚至电视机。也不必担心机器可能偷走我们的工作，我们应该担心的是一些需求紧迫的工作没人干。如果人工智能来的不够及时，我们可能不得不独自面临老龄化问题。很多事物在没有机器人的世界就无法正常运转，非常贫穷的人在恶劣的条件下工作生活，老人无人照顾，残障人士无人帮助。没有机器人的世界是一个可怕的世界。

作者最后还特别指出，他并没有认为强人工智能以及超人工智能是不可能的，只是他认为需要该领域发生翻天覆地的变革。也并不是说技术让我们变笨，让我们变笨的是规则制度。也并不是说人工智能领域毫无建树，其实它已经取得了很大的进步，但主要是因为处理器的价格更便宜、体积更小、速度更快，同时最重要的是环境的结构化程度越来越高。也并没有说人工智能没用，相反他认为人工智能已经极大的推动了神经科学的发展。也没有说很害怕智能机器的到来，恰恰相反，我们迫切需要智能机器来帮助我们解决很多现实的社会问题。