

青山遮不住，毕竟东流去

《深度学习》译者代序

深度学习这个术语自2006年被正式提出后，在最近10年得到了巨大的发展，它是人工智能产生了革命性突破的关键技术，让我们切实地领略到人工智能给人类生活带来改变的潜力。2016年12月，MIT出版社发行了Ian Goodfellow, Yoshua Bengio 和Aaron Courville 等三位学者撰写的《Deep Learning》一书。三位作者一直耕耘于机器学习领域的前沿，是深度学习众多方法的主要贡献者，他们引领深度学习的发展潮流。该书正应其时，一经出版就风靡全球。

该书包括三个部分，第一部分介绍基本的数学工具和机器学习的概念，它们是深度学习的预备知识。第二部分系统深入地介绍现今已成熟的深度学习方法和技术。第三部分讨论某些具有前瞻性的想法和方向，它们被广泛地认为是深度学习未来的研究重点。因此，该书对于不同层次的读者都是受用的。

这是一本关于深度学习技术细节的教科书，它告诉我们深度学习集技术、科学与艺术于一体，牵涉到统计、优化、矩阵、算法、编程、分布式计算等。但书中同时也蕴含了作者对深度学习的理解和思考，处处闪烁着思想，耐人回味。比如，第一章关于深度学习的思想、历史发展等的论述深刻、透彻和精辟。我本人在阅读该章时启发良多，大有裨益。

原作者指出：“人工智能的真正挑战在于解决那些对人来说很容易执行、但很难形式化描述的任务，比如识别人们所说的话或图像中的脸。对于这些问题，我们人类往往可以凭直觉轻易地解决”。为了解决这个挑战，他们提出让计算机从经验中学习，并根据层次化的概念体系来理解世界，而每个概念通过与某些相对简单的概念之间的关系定义。由此，作者给出了深度学习的定义。具体地，“层次化的概念让计算机构建较简单的概念来学习复杂概念。如果绘制出这些概念如何建立在彼此之上的图，我们将得到一张‘深’（层次很多）的图。由此，我们称这种方法为AI深度学习(deep learning)”。

作者指出：“一般来说，目前为止深度学习已经经历了三次发展浪潮：20世纪40年代到60年代深度学习的雏形出现在控制论(cybernetics)中，20世纪80年代到90年代深度学习以联结主义(connectionism)为代表，并于2006年开始，以深度学习之名复兴”。

谈到深度学习与脑科学或者神经科学的关系，作者强调：“如今神经科学在深度学习研究中的作用被削弱，主要原因是我们根本没有足够的关于大脑的信息作为指导去使用它。要获得对被大脑实际使用算法的深刻理解，我们需要有能力同时监测（至少是）数千相连神经元的活动。我们不能够做到这一点，所以我们甚至连大脑最简单、最深入研究的部分都还远远没有理解”。值得注意的是，我国正致力于把人工智能和脑科学的交叉学科研究被提到战略地位，计划在“类脑智能”或“脑计算”等方面投入重点资助。且不论我国是否真有既懂人工智能又懂脑科学或神经科学的学者，我们都应该本着务实、理性的求是态度。唯有如此，我们才有可能在这一波人工智能发展浪潮中有所作为，而不是又成为一群观潮人。

进一步地，作者指出：“媒体报道经常强调深度学习与大脑的相似性。的确，深度学习研究者比其他机器学习领域（如核方法或贝叶斯统计）的研究者更可能地引用大脑作为影响，但大家不应该认为深度学习在尝试模拟大脑。现代深度学习从许多领域获取灵感，特别是应用数学的基本内容如线性代数、概率论、信息论和数值优化。尽管一些深

度学习的研究人员引用神经科学作为灵感的重要来源，然而其他学者完全不关心神经科学”。的确，对于广大青年学者和一线的工程师们，我们是可以完全不用因不懂神经（或脑）科学而对深度学习、人工智能踟蹰不前。数学模型、计算方法和应用驱动才是我们研究人工智能的可行之道。深度学习、人工智能技术不是飘悬在我们的头顶而是立足于我们的脚下。我们诚然可以从哲学层面或角度来欣赏科学问题，但切不能从哲学层面来研究科学问题。

至于谈到人工神经网络在20世纪90年代中期的衰落，作者分析了其原因。“基于神经网络和其他AI技术的创业公司开始寻求投资，其做法野心勃勃但不切实际。当AI研究不能实现这些不合理的期望时，投资者感到失望。同时，机器学习的其他领域取得了进步。比如，核方法和图模型都在很多重要任务上实现了很好的效果。这两个因素导致了神经网络热潮的第二次衰退，并一直持续到2007年”。“其兴也悖焉，其亡也忽焉”。这个教训也同样值得当今基于深度学习的创业界、工业界和学术界等的警醒。

我非常荣幸获得人民邮电出版社王松峰先生的邀请来负责该书的中文翻译。我是2016年7月收到王先生的邀请，那时我在上海交通大学的工作聘任合同已到期，正处于艰难择决期。然而，当我和我学生讨论翻译事情时，他们一致认为这是一件非常有意义的事情，愿意来承担。译稿由我的四位学生赵申剑、符天凡、黎彧君和李凯独立完成的。申剑和天凡是二年级硕士生，而彧君和李凯则分别是三年级和二年级的直博生。虽然他们在机器学习领域都还是新人，其知识结构还不全面，但是他们勤于学习、热情高涨、执行力极强、工作专注，他们自己实现书中的算法和阅读相关文献来加强理解内容。在不到三个月的时间就拿出了译著的初稿，之后又经过自校对、交叉校对等环节力图使译著保持正确性和一致性。他们自我协调、主动揽责、相互谦让。他们的责任心和独立能力让我得以从容地渡过了困局。

由于我们无论是中文还是英文能力都深感有限，译文还是比较生硬，而且我们特别担心未能完整地传达出原作者的真实思想和观点。因此，我们强烈地建议有条件的读者去阅读英文原著，也非常期待大家继续指正译著，以便今后进一步修订完善。我恳请大家多给予四位译者以鼓励。请把你们的批评留给我，这是我作为他们的导师必须要承担的，也是我对王松峰先生信任的承诺。

当初译稿基本完成时，我们决定把它公开在GitHub上。希望通过广大读者的参与来完善译稿。令人惊喜的是，有上千学者参与到我们的翻译中，他们提出了大量富有建设性的修改意见，其中有上百学者直接帮助修改。这本译著是大家共同努力的结晶。基于这个原因，我四位学生决定把他们的2万5千多元翻译稿费，并另自筹1万余元，共计3万6千元，捐给贵州开阳县一中资助其4位同学高中学费。

帮助修订学者大多来自一线的工程师和在校的学生。我领略到了他们对深度学习和机器学习的挚爱。但更重要的，我感受到了他们的开放、兼容和奉献精神。而这也是推动人工智能发展不可或缺的。因此，我更加坚定地认为中国人工智能发展的希望在于年青学者，唯有他们才能让我国人工智能学科在世界有竞争力和影响力。

江山代有人才出，各领风骚数十年！

张志华 2017年4月10日于北大静园