

# 图灵——计算机科学之父

曹箭（编）

当今社会所表现出的各种形态，无一不证明着人类已完全步入信息时代。计算机技术在各行各业，甚至人们的衣食住行等日常生活中，也在以各种崭新的科技成果参与渗透并展示着自己强大的创造力和生命力。计算机的发展逐步完成了对世界最深刻、最广泛的变革。而追本溯源，这一切都来源于阿兰·麦席森·图灵，著名的数学家和逻辑学家，被称为“人工智能之父”。许多文献甚至提出，图林不仅是“人工智能之父”，他也是“计算机之父”。曾担任过冯·诺依曼助手的美国学者弗兰克尔这样写到：“许多人都推举冯·诺依曼为‘计算机之父’，然而我确信他本人从来不会认可这个错误。或许，他可以被恰当地称为助产士，但是他曾向我，并且我肯定他也曾向别人坚决强调：如果不考虑巴贝奇、阿达和其他人早先提出的有关概念，计算机的基本概念属于图灵。”

图灵 1912 年生于英国伦敦，在中学时，他在科学方面的才能就已经显示出来，少年图灵感兴趣的是数学等学科。在加拿大他开始了他的职业数学生涯，在大学期间这位学生似乎对前人现成的理论并不感兴趣，什么东西都要自己来一次。1935 年，年仅 23 岁的图灵，被选为剑桥大学国王学院院士。

1937 年，图灵发表了《论可计算数及其在判定问题中的应用》一文，提出了一种抽象的计算模型——图灵机（Turing Machine）。所谓的图灵机就是指一个抽象的机器，由控制器、存储带和读写头组成。(1) 控制器：它是一台时序机，即有限自动机。具有有限个数的内在状态，包括初始状态和终止状态。控制器内存有操作程序，即指令序列，用来驱动存储带左右移动和控制读写头的操作；(2) 存储带(输入带)：它是一条可向两端无限延伸的带子，带上分成一个个方格，每一方格可以存储规定字符表中的一个字符，也可保持空白；(3) 读写头(带头)：它能与存储带进行相对运动，并对存储带进行扫描，每次读出或写入一个字符。读写头与控制器能进行双向通信，即接受控制器的指令，并将扫描结果送到控制器。[1]

图灵机被公认为现代计算机的原型，这台机器可以读入一系列的零和一，这些数字代表了解决某一问题所需要的步骤，按这个步骤走下去，就可以解决某一特定的问题。这种观念在当时是具有革命性意义的，因为即使在 50 年代的时候，大部分的计算机还只能解决某一特定问题，不是通用的，而图灵机从理论上却是通用机。图灵认为这样的一台机器就能模拟人类所能进行的人和计算过程。

1950年，图灵来到曼彻斯特大学任教，同时还担任该大学自动计算机项目的负责人。就在这一年的十月，他发表了另一篇题为《机器能思考吗？》的论文，成为划时代之作。也正是这篇文章，为图灵赢得了一项桂冠——“人工智能之父”。在这篇论文里，图灵第一次提出“机器思维”的概念。他逐条反驳了机器不能思维的论调，做出了肯定的回答。他还对智能问题从行为主义的角度给出了定义，提出了一个叫做图灵测试的试验。图灵测试虽然不像图灵机的贡献那么大，但是也涉及计算机科学的一个根本性问题，对后来人工智能的研究有重大意义。图灵测试是一种确定计算机是否会思考的实验，一个人向计算机发问，另一个不知情的人试图从回答中区分是人还是计算机。如果计算机没有被辨认出，便通过了图灵测试。到目前为止，没有一台机器通过实验。这个实验也受到了很多人的反对，尤其是哲学家，他们提出了很多反对的观点，而图灵在他的论文里也预见性的对一些观点给予了解释：

(1) 来自数学的异议：“根据歌德尔定理，机器能力有限，而人类智能则没有这种局限性。”图灵认为，尽管已经证明任何一台特定的机器都是能力有限的，但并没有任何证据说，人类智能就没有这种局限性。

(2) 来自意识的论点：“机器只能机械地执行事先编好的程序，而不能感受到它究竟在做什么，机器是没有意识的”。图灵认为这是一种唯我论的表现。按照这种观点，最极端的形式就是：若要肯定一台机器是否能思维，唯一的途径就是成为那台机器，并且去感受它的思维活动。同样，若要知道某人是否在思维，唯一的途径就是成为那个特定的人。但这显然是不可行的。

(3) 来自种种能力限制的论据：“现在的机器虽然可以干很多事情，但有些事情是机器永远也不能做到的，比如：和蔼，机灵，美丽，富于首创精神，有幽默感等等。”图灵认为这是一种基于归纳得到的结果，因为人们还没有看到能够做到这些事情的机器，所以就认为机器永远也不可能做到，这是缺乏根据的。

(4) 来自神经系统连续性的论证：“神经系统不像离散状态的机器，所以不能用一个离散状态系统去模仿神经系统的行为。”图灵指出，虽然从内部构造上，机器和神经系统是不同的，但如果严格遵循模拟游戏的条件，反对者就不能从这个差别得到任何有利之处。

(5) 来自行为规则的论证：“如果每一个人都有一套行动规则来制约他的生活，那么，人同机器就会相差无几了。但实际上不存在这种规则，因此，人不能成为机器。”图灵指出，这里的论证将“行为规则”和“行为规律”混为一谈。

所谓“行为规则”是指人们需要服从的，并能够意识到的一类规则；而“行为规律”则是自然规律。[2]

图灵曾预言，在 20 世纪末，一定会有电脑通过“图灵测试”。虽然至今没有一台机器通过了试验，但是人工智能的发展可以说是一日千里，主要功劳就是图灵对人工智能开创性的研究。很多年前就出现了 IBM 公司研制的计算机“深蓝”与国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫进行的那场人机大战，最终以“深蓝”战胜卡斯帕罗夫而宣告结束，让我们不得不佩服图灵的天才预言。

1966 年国际计算机协会（Association for Computer Machinery, ACM）设立，用图灵的名字来命名该奖，以纪念伟人对于计算机科学技术发展的功绩。通常每年 1 名获奖者，只有极少数年度有两名合作者或在同一方向作出贡献的科学家共享此奖，被公认为是计算机科学界的诺贝尔奖，是计算机界的最高奖项。截至到 2011 年共发奖 46 届，共有 56 位科学家获奖，可惜的是其中只有一位华人获得该奖，不过好在这位唯一获奖的华人姚期智在清华论坛上说过，中国图灵之路已走了三分之一，相信在不久的将来，图灵奖的获奖名单中，一定会有中国人的名字。

[1] 赵正平. 图灵机及其构造研究. [J] 电脑知识与技术,2006,(6).

[2] 陆汝钤,韦梓楚,张松懋,郑红,刘冷宁,刘红阁. [J] 创新科技,2008,(12)