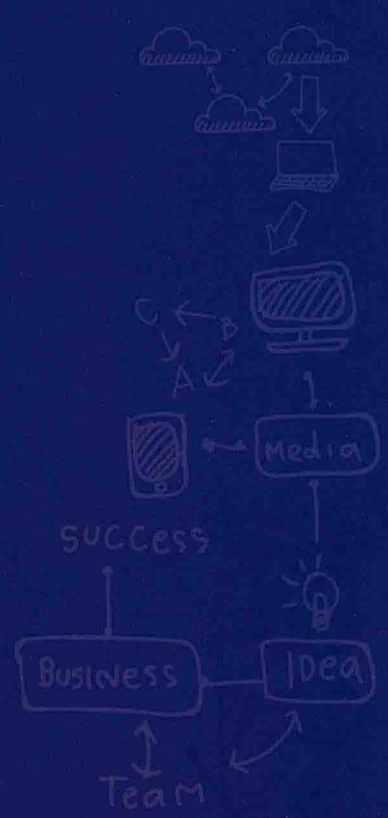
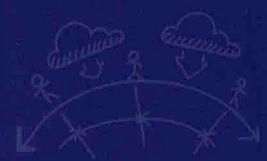
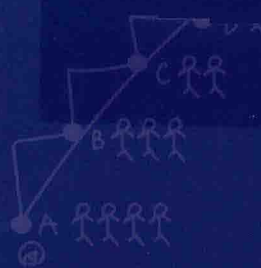


新知  
图书馆

第一辑

# 人工智能之路



THE WAY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

【美】哈里·亨德森/著 王华等/译

新  
知  
图书馆  
第一辑

人工  
智能  
之路

THE WAY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

【美】哈里·亨德森/著 王 华 等/译



上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 ( CIP ) 数据

人工智能之路 / (美) 哈里·亨德森著·王华等译. —上海:  
上海科学技术文献出版社, 2019

(新知图书馆)

ISBN 978-7-5439-7836-2

I . ① 人… II . ①哈…②王… III . ①人工智能—青少年读物 IV . ① TP18-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 044651 号

---

**Milestones in Discovery and Invention: Communications and Broadcasting, Revised Edition**

Copyright © 2007, 1997 by Harry Henderson

**Milestones in Discovery and Invention: Artificial Intelligence**

Copyright © 2007 by Harry Henderson

**Milestones in Discovery and Invention: Modern Robotics**

Copyright © 2006 by Harry Henderson

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©

2014 Shanghai Scientific & Technological Literature Press Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2014-107

选题策划: 张 树

责任编辑: 王 珺 詹顺婉

封面设计: 合育文化

---

人工智能之路

RENGONG ZHINENG ZHILU

[美]哈里·亨德森 著 王 华 等译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷有限公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 18.75

字 数: 336 000

版 次: 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7836-2

定 价: 45.00 元

<http://www.sstlp.com>



# 前言

现代科学与发明的关键性进展建立在一些看似简单却具真知灼见的想法之上，那就是——科学技术与人们的生活息息相关。事实上，它们也正是我们探寻这个世界的秘密、重新塑造这个世界的一部分，也在某种程度上改变了人类的生活。

在一百多万年前，现代人类的祖先开始将石块制成工具，这样他们便可与周围的食肉动物竞争。大约在3.5万年前，人类开始在岩洞的石壁上绘制精美的壁画并开始制作手工艺品，这些都表明技术已与人们头脑中的想象、与人们所讲的语言交融在一起，一幅崭新的生机盎然的文明世界的图景正在绘就。人类不仅在塑造着他们所处的世界，还用艺术的方式去表现它，用自己的头脑去思考世界的本真及其含义。

技术是文化的基本组成部分。许多地方的神话传说中都有一个叛逆者的形象，他轻而易举地摧毁了既定的秩序，而代之以令人耳目一新的饱含颠覆性的可能。在许多神话里，都可提炼出这样一个例子：一个叛逆者，例如一只美国土狼或者乌鸦，从上帝那儿偷来了火种，并将它交到人类手上。所有的技术工具，无论是火、电还是锁在原子与基因中的能量，都如同一把双刃剑，仿佛从那个叛逆者手中接过来似的，它们发出的能量既可以治愈人类的创伤，又可以给人类致命的一击。

一个技术的发明者常常会从科学发现中寻找灵感。就像我们所知道的一样，当今的科学远比技术要年轻，回溯历史，便可发现它起源于大约500年前的文艺复兴时期。在那个时期，艺术家与思想家们开始系统地探寻自然的秘密。现代科学家，例如列奥纳多·达·芬奇(Leonardo da Vinci)

与伽利略·伽利莱(Galileo Galilei),在一些器具的帮助下,通过做实验,拓展了人们对于物体在空间中运动的认知。紧接着,一场革命性的解放运动轰轰烈烈地展开了,最具代表性的则是以下几位天才:在机械制作与数学方面有着卓越贡献的艾萨克·牛顿(Isaac Newton);发现生物进化规律的查尔斯·达尔文(Charles Darwin);在相对论与量子物理方面有着开创性贡献的阿尔伯特·爱因斯坦(Albert Einstein)以及现代基因学的鼻祖詹姆斯·D.沃森(James D. Watson)和弗朗西斯·克里克(Francis Crick)。当今科技领域新出现的基因工程、微缩工艺以及人工智能等各领域都有着能够独当一面的领导者。

像牛顿、达尔文以及爱因斯坦这些鼎鼎大名的名字都能够紧密地与那些科技革命联系在一起,这些革命代表了现代科技中作为个体的人的重要性。本书遴选了在通信科技、机器人工程及计算机科学领域作出杰出贡献的先锋者,并将目光集中在他们的人生与成就上。

本书中的传记按照一定的顺序排列,这种顺序反映了作为个体的研究者的重大成就的变化过程,但是他们的人生经历常常是枝蔓缠绕,不那么容易一下子看清。每个人的具体成就都离不开他们当时所处的环境,也离不开他们工作中的协作者以及给他们的研究提供帮助的外界力量。牛顿有一句名言:“倘若说我能(比其他人)看得更远,那是因为我站在巨人的肩膀上。”每一位科学家或发明家的成就都不是无源之水,而他们甚至要经过一个跟前人暗暗较劲的过程才能超越他们。作为个体的科学家与发明家也与他们的实验室的其他同事乃至别处的人发生着种种联系,有时还得益于广泛的集体努力。科学家与发明家不但影响着经济、政治与社会力量,反过来也受着它们的影响。在本书所属的这个系列中,科学和技术活动与社会发展之间的关系也是一个重要议题。

在传记之外,本书还备有扩展材料,提供了另外一些特定的研究对象。在书中还插入了以下一些工具条,以便给我们提供一种更好的视角,从而更快地进入到那个由科学家与发明家共同构建的世界中去:

**相关链接:** 描写一些具有个性特征的工作与科技发展的联系

**亲历者说:** 提供发现与发明的第一手资料

**争论焦点:** 对由发现与发明引起的科学或伦理问题的探讨

**其他科学家:** 描述一些在这项工作中起到重要作用的人

**相关发明:** 展示一些与之类似的或相关的发明

**社会效应:** 揭示发明创造如何对我们的社会或个人生活产生影响

科学成果：解释了一名科学家或发明者如何应付一项具体的技术上的难题或者说挑战

在这本书中，我们讲述的是人类不断寻求真理、勇于探索、不懈创新的故事，我们也希望亲爱的读者能够被这些故事吸引、鼓舞，得到一种潜在的力量。我们希望能够为读者铸造一座桥梁，一起走进科学与发现、发明的世界，并且能够尽情游弋于这个广阔的世界中，在其中找到深刻的内心共鸣。

不知道大家看到“人工智能”这个词会有什么感觉，也许很多人都会对它产生一些畏难情绪吧。要把它的来历解释清楚可不是件易事。早在博物学家们第一次对生物界进行种类划分时，我们人类作为灵长目人科动物的唯一代表，便拥有了一个无比尊贵的学名——智人。古希腊人更是认为拥有理性是人类区别于其他生物的标志。

## 智能：思维的镜子

现代科学诞生于17至18世纪，在这段时间里，一些伟大的思想家、科学家如法国的勒内·笛卡尔、英国的艾萨克·牛顿和德国的戈特弗里德·莱布尼兹等人进行了一系列的艰苦工作，而且取得了显著的成绩。与此同时，他们的研究成果也引发出了新的问题，即根据自然法则，宇宙仅是一个巨大而又复杂的机械有机体，而人类也应该只是其中的一种机械体，那么在人类这一机械体内部，思维又扮演着什么角色呢？这个问题最初是由二元论的观点阐发而来的，这个观点认为人类的思维与身体分别行使自己的功能，互相之间不进行转化，是完全割裂的两个成分。然而，人类的大脑作为身体的一部分，如果与思维是完全独立的，那么它又怎样才能与思想、知觉和想象力这些思维活动相联系呢？

在20世纪科学春风的沐浴下，许多新颖而又富有创造力的观点和理论如雨后春笋般涌现，它们极大地推动了人们对于上述难题的解答。艾伦·图灵(Alan Turing)就发展了一种全新的数学算法，通过它可以证明并不是所有的问题都可以通过机械运算进行解决。与此同时，他还认

为存在一种叫作“通用计算机”的机器，可以处理所有可能的机械运算。20世纪40年代，世界上第一台计算机诞生了，图灵的伟大构想得以成真。但他没有停止思索，而是进一步提出了一系列发人深省的问题：哪些思维可以通过计算来表达？计算机能否发展到一种先进的程度，使得人们甚至无法分辨它是否是一台机器？这些问题在之后的几十年里指引着人工智能界的发展方向和研究思路。

与此同时，数字时代的兴起以及复杂的电子控制系统的空前发展，这也为工程师设计制造智能机器提供了一些很实用的手段。克劳德·香农（Claude Shannon）发展了信息理论，使得现代数字媒体和数据存储成为可能。数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）所提出的控制论关乎机器（包括机器人）制造中的相互作用、反馈及控制等等，是作为一种急需的理论构架而出现。

到了20世纪50年代，人工智能作为一个独立的研究领域正式登上了历史舞台。约翰·麦卡锡（John McCarthy）作为这一领域的开拓者，于1956年组织了达特茅斯会议，这个会议将对人工智能感兴趣的专家学者们聚集在一起，交流最新的研究成果，并商定未来的研究方向。麦卡锡在这个会议上首次提出了“人工智能”这一概念，而另外两位人工智能领域的杰出研究者——艾伦·纽厄尔（Allen Newell）和赫伯特·西蒙（Herbert Simon）则向同行们展示了他们编写的程序，这种程序能够灵活地根据逻辑规则提出假设并解决问题，满足了大多数人规定的“智能”标准，对图灵提出的机器也可以具有智能的论断给出了强有力的证明。

与此同时，人工智能的研究领域涌现出了两个不同的流派。以麦卡锡、纽厄尔和西蒙为代表的研究者着眼于程序的逻辑结构、符号操作系统以及编程语言，他们尤其强调“计算”这一概念对于人工智能研究的重要性。而另一流派的研究者则着眼于早期神经网络方面的研究成果，认为人工智能研究应从神经角度出发，研究制造出与大脑中神经元联结类型相一致的复杂的联结网络。马文·明斯基（Marvin Minsky）作为该流派的杰出代表，发展了这些概念和论题，并进一步提出了自己的全新理论。他认为思维是由许多不同的“智能主体”组成的层级结构构建而成，这些智能主体可以处理不同的情境信息，并相互协作构成一个“思维的社会”，正是在这些数目巨大的智能主体的通力合作之下，智能和意识才涌现出来。

到了70年代，这两个人工智能领域的主要流派各自取得了长足的进步。但是人工智能的相关研究始终未能取得突破性的进展，人们最初希望能够研制出具有理解人类的自然语言以及灵活处理各种不同问题等能力的人工智能软

件,但实际的研究进展距离这一目标有着相当大的差距。在这里,有必要提一下另外两位在人工智能领域做出卓越成就的学者:爱德华·费根鲍姆(Edward Feigenbaum)和道格拉斯·里南(Douglas Lenat)。他们明确指出,横亘在人工智能研究道路上的一块大顽石是现有的计算机程序缺乏必要的常识。明斯基试图通过构建一种“框架”来弥补计算机程序缺乏常识的缺陷。他设计的这种框架将日常生活中的常识和场景通过结构化的描述方式编入程序。而费根鲍姆则设计了“知识库”来改善这个问题。他提出的知识库概念包括某一特定领域的高级技能以及一种被称作“推理机构”的程序。当使用者提出问题时,这种程序可以从知识库中搜索出可以实际应用的规则,并富有逻辑地组织适当的答案。里南启动的“大百科全书”研究计划,通过将一个人所掌握的数以万计的常识知识输入该系统,使计算机最大限度地接近人脑的逻辑推理和学习能力。这个工程规模浩大,时至今日仍在进行之中。

## 机器人：从支援者到共事者

作为人工智能的重要内容之一,机器人似乎代表了理性时代的胜利。在很多人看来,相关理论与技术上的进步与革新说明了一个问题——人类既然能够制造一个模仿动物甚至人类自身的机器出来,那么不妨把生物都看作复杂的机器装置。

第一个真正的机器人还是由工程师兼企业家约瑟夫·英格伯格(Joseph Engelberger)与发明家乔治·德沃尔(George Devol)在制造通用机械手时共同创造的,这也是第一个工业用的机器人,于1961年进驻通用汽车公司的车间。从本质上说,通用机械手就是一条巨大的手臂,它能够适应各种各样需要握力的设备和工具。机器人只要得到合适的安置,就能不知疲倦、不惧艰险地工作,这些工作往往是普通工人难以胜任的,或是枯燥乏味又需要持久集中注意力的劳动。工业用的机器人提高了生产效率,并使工厂内部的运作保持竞争力。正是基于这一点,到了70年代,日本人也开始使用机器人为其工作。尽管有些人惧怕工作机器人的出现会造成失业率的上升,但事实上,使用机器人的第一波浪潮并未带来任何毁灭性的影响。

工业机器人是根据集中装配线路设计的。机器人的研究者们并不满足于此,而是想方设法地制造新的机器人。在他们的构想中,这种机器人不仅能够各种环境下活动自如,还能够善解人意并迅捷地做出反应。20世纪70年代

开始，机器人的导航系统取得了大幅度进展。到70年代末，汉斯·莫拉维克（Hans Moravec）对世界上第一个自我导航机器人“斯坦福车”作了改进，通过这次改进，机器人便能够在放满了横七竖八椅子的房间里行进而奇迹般不会被任何障碍物绊倒，真正通行无阻。到20世纪80年代，机器人甚至会像人类及其他动物一般行走。马克·莱伯特（Marc Raibert）成立的位于麻省理工学院的“腿实验室”对两种类型的步态进行了分析。其他研究者如罗德尼·布鲁克斯（Rodney Brooks）则注意到制造行走机器人还能够从昆虫身上找到灵感。

太空时代的到来导致了空间探测型机器人的发展。在麻省理工学院与位于加利福尼亚帕萨迪纳的喷气推进实验室中，研究者们发明了一种能够跨越千万英里的距离，在火星与其他行星上搜集数据的机器人。到20世纪末，由于设计师如唐娜·雪莉（Donna Shirley）的不懈努力，机器人研究取得了突破性进展，移动机器人已成为各大行星上的漫游车，它们经常绕着火星等行星旅行，寻找有趣的岩石与其他成分。

回到地面上，移动机器人也在我们的日常生活中扮演着十分管用的角色。在一些医院里，机器人助手即使没有人们的监督，也能够敏捷地传递药品与医疗记录。除此之外，机器人甚至开始成为家庭中处理家务的好助理。真空清洁器型机器人“鲁姆巴”（由科林·安格尔、海伦·格林纳、罗德尼·布鲁克斯设计）就是家务劳动中的一把好手，它能够让家里的地面纤尘不染。未来的时光，机器人会起到更大的作用，或许它们能够带着行动不便的老人散步，只要一声令下，人们想取又取不到的东西随手即来。

机器人的最终形态——它们广泛出现于人类的原始神话故事与现代科幻小说中——意味着有这样一群人：其外形举止与普通的人类无太大差别。本田公司的“阿西莫”机器人看起来就像一个个儿高挑的男孩子，无论是走是跑都与常人无异。罗德尼·布鲁克斯和辛西亚·布莱泽尔（Cynthia Breazeal）在20世纪90年代发明的机器人“考格”和“科斯麦特”则向有机体的功能又靠近了一步，因此在机器人发展史上也占了一席之地。这些机器人能够根据与人类之间复杂的交互能力、感知思维、行动能力以及它们从人类所生活的环境中观察到的细枝末节，自动地安排自己的行为方式。而在所有研究发明者的心里，都希望机器人具备越来越多的社会性，能够如盐入水般融入人群之中。

机器人的发明犹如一把双刃剑，对它们高度重视的同时也带来了一些基本的哲学、伦理问题。在工业社会中，机器人的结构越来越复杂、精密，它们也成为人类反观自我的“他者”。研究者们也提出了机器人对人类生活潜在的挑战

与改变，各执一词，争论不休。汉斯·莫拉维克认为，到20世纪中叶，机器人能够达到甚至超越人类的智力水平。第一个发现人类神经中枢控制功能的凯文·沃维克（Kevin Warwick）则认为，机器人越来越像人类的同时，人类也越来越多地接近于它们，并逐渐成为一种能够运用机器人技术去拓展人类自身的肢体能力与心智水平的“电子人”。

## 路向何方？

天性乐观的人工智能学家们过去总是倾向于做出大胆激进的预言，认为制造出具有灵活的语言理解能力、强大的问题解决能力以及富有逻辑的推理能力的人工智能软件并不是非常困难的事情，甚至在短短几年之内就能成功。但整个人工智能领域的发展速度与人们的预期相比还是显得缓慢。

究其原因，这可能是由于对于“智能”的本质和组成成分等重大的问题，在当时并没有形成一个普遍接受的共识，而正是这种理论上的先天不足导致了在实际开发过程中的瓶颈。然而，与人工智能研究密切相关的姐妹领域——认知科学却在一定程度上解决了上述难题。认知科学作为人工智能的相关学科，主要研究大脑和机器的运作机制，通过越来越深入地了解人类大脑，科学家们可以将相似的机理运用到计算机程序的编写方面。而科学家们通过计算机获得的有关认知机制的全新发现，相应地也会极大促进人们对于人类大脑的了解。

从诞生那天开始，人工智能领域便一直呈现一种百家争鸣的状态。本书为该领域的相关研究提供了几种截然不同的研究角度。约瑟夫·魏泽堡（Joseph Weizenbaum）在20世纪60年代中期设计了一种名叫“ELIZA”的智能软件，它具有简单的描述功能。魏泽堡还编写了人工智能软件使用的警示录。他建议使用者一方面要对计算机软件抱有足够的信心，另一方面，当这些软件被滥用于军事和与人类共同利益相违背的地方时，又要高度警惕其可能会造成的严重后果。

休伯特·德雷弗斯（Hubert Dreyfus）是美国著名的哲学家，他也认为应当限制并规范计算机的使用。与此同时，他断言人类思维和计算机程序是完全不同的两回事，不要将其混为一谈。人类的大脑是身体的一部分，而身体又是与生存环境紧密联系在一起。作为“现象学”哲学流派的拥护者，德雷弗斯在与人工智能界研究者的论战中仅取得了一部分胜利。

那么，人们是否有可能研制出真正意义上的人工智能呢？如果答案是肯定

的,那么这种高级的人工智能又将对人类产生怎样的影响呢?作为一个多产的发明家,雷·库兹韦尔(Ray Kurzweil)认为,随着计算机水平爆炸式的成长以及大脑扫描仪分辨率的大幅提高,在不远的将来,人工智能总有一天会赶上甚至超越人类的能力。与此同时,人类也可以利用这种先进的技术来提高自己的能力,完成我们现在认为还是不可能完成的任务。对于库兹韦尔这个惊人的预言,人们的态度是非常微妙的。一方面,他们为这个伟大预言成真后将为社会带来的翻天覆地的变化感到莫名的激动。另一方面,他们又不可避免地对预言成真后人工智能具备的强大能力产生敬畏甚至恐惧的感觉,担心人类有朝一日会无法掌控人工智能,甚至被这种精妙的技术毁灭。

不管人工智能的前途将指向何方,它的奠基者们在这个伟大的探索过程中所付出的巨大努力是值得世人铭记和学习的。总之,人工智能之所以充满着巨大的魅力,吸引着人们不断地探索它的奥妙,也许正是因为通过这扇门,我们可以更加深入地了解自身,并领略到不可思议的美景。



# 目录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 前言 .....                             | 1  |
| 阅读提示 .....                           | 1  |
| <b>一 超越计算</b>                        |    |
| ——人工智能的诞生与图灵的故事 .....                | 1  |
| <b>二 开启信号的密码</b>                     |    |
| ——克劳德·香农与通信和信息理论 .....               | 16 |
| <b>三 一门新的科学</b>                      |    |
| ——诺伯特·维纳与控制论 .....                   | 25 |
| <b>四 在盒子里思考</b>                      |    |
| ——艾伦·纽厄尔和赫伯特·西蒙探索人类推理<br>与决策奥妙 ..... | 41 |
| <b>五 我和我的表处理语言</b>                   |    |
| ——约翰·麦卡锡为人工智能研究开发出了得力<br>的工具 .....   | 60 |
| <b>六 虚拟的大脑</b>                       |    |
| ——马文·明斯基从神经网络通往复合思维的科<br>学之旅 .....   | 72 |
| <b>七 计算机通信</b>                       |    |
| ——约瑟夫·利克里德与互联网 .....                 | 86 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 八 驾驭知识                    |     |
| ——爱德华·费根鲍姆和他的专家系统 .....   | 98  |
| 九 能够回答的伊莉莎                |     |
| ——约瑟夫·魏泽堡和人工智能的社会职责 ..... | 109 |
| 十 具有常识的计算机                |     |
| ——道格拉斯·里南和大百科全书计划 .....   | 121 |
| 十一 指尖上的信息                 |     |
| ——蒂姆·伯纳斯-李与万维网 .....      | 133 |
| 十二 革命性产业                  |     |
| ——约瑟夫·英格伯格与通用机械手 .....    | 144 |
| 十三 学会走路                   |     |
| ——马克·莱伯特与有腿的机器人 .....     | 154 |
| 十四 真实世界中的机器人              |     |
| ——科林·安格、海伦·格雷纳与机器人 .....  | 163 |
| 十五 探索型机器人                 |     |
| ——唐娜·雪莉与火星漫游车 .....       | 175 |
| 十六 会思考的机器人                |     |
| ——罗德尼·布鲁克斯与考格 .....       | 190 |
| 十七 计算机大使                  |     |
| ——广濑将人与阿西莫 .....          | 203 |
| 十八 会社交的机器人                |     |
| ——辛西亚·布雷泽尔与科斯麦特 .....     | 212 |

|     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| 十九  | 为您效劳                       |     |
|     | ——帕蒂·梅斯和新型的人工智能代理商·····    | 224 |
| 二十  | 机器人革命家                     |     |
|     | ——汉斯·莫拉维克与机器人技术的未来·····    | 235 |
| 二十一 | 电子人的奥德赛之旅                  |     |
|     | ——凯文·沃维克对有限之人体的超越·····     | 246 |
| 二十二 | 一个哲学家提出的挑战                 |     |
|     | ——休伯特·德莱弗斯和他对于人工智能的看法····· | 259 |
| 二十三 | 一切都变得不同了                   |     |
|     | ——雷·库兹韦尔和技术奇点·····         | 269 |



## 超越计算

——人工智能的诞生与图灵的故事

早在计算机时代的曙光来临之前，图灵（Alan Turing）便已经提出了关于计算机以及人工智能的天才设想。作为一位伟大的先行者，他那些令人惊叹的科学设想不仅为计算机的诞生打下了坚实的基础，更为在日后大放异彩的人工智能教科书谱写了光辉的第一章。

图灵于1912年6月23日出生于伦敦。他的父亲任职于英属印度殖民地的行政机构，他的母亲则出身于一个诞生了许多杰出科学家的书香门第。由于父母经常出门在外，图灵从小就被寄养在亲戚家，直到读书后才回到父母身边生活。在安德鲁·霍奇斯（Andrew Hodges）编写整理的一部图灵传记里，记录了图灵儿时保姆的一封信件。在信中，她这样回忆道：

虽然已经过去了很久，但是我仍清楚地记得这个孩子是多么的正直和聪明。你知道，那时他才不过几岁，但是却已经表现出了不寻常的聪明和非常可贵的诚实品性，你几乎无法从他身上找出一丝伪装的痕迹。我记得有一天我们在一起做游戏，为了让他能够在游戏中取胜，我使用了一些小花招，而且有意地松懈下来，谁知却被他敏锐地发现了，并对此提出了强烈的抗议。而为了平息他的不满情绪，我可是大费脑筋……

## 早期的求学道路

到了适学年龄后,小图灵的身份变成了寄宿生,开始辗转于各个私立学校。最后,他进入了英国著名的预科学校——谢伯恩(Sherborne)寄宿学校。尽管年纪不大,图灵却已经对数学和化学表现出了浓厚的兴趣和惊人的天赋,但与此同时,他也因为书写潦草的作业和答卷而屡屡受到老师们的批评。洋溢的才华使他不由自主地忽略兴趣之外的一切事情,事实上,他几乎要完全放弃使他感觉索然无味的希腊语课程的学习了。霍吉在图灵的传记中写到一位曾经教授过图灵数学的老师在回忆她这名特立独行的学生时提到:“他对高等数学非常着迷,无论是课上还是课下,总是非常专注地学习和钻研那些艰深晦涩的理论和习题,至于课程大纲规定要学习的初级科目,他看起来完全不把它们放在心上。”

但是学校有学校的规矩,数目庞杂的必修科目和严苛的学校体制让图灵苦恼不已,此外,学校所推崇的体育科目以及正统教条的“学校精神”无不禁锢着图灵天马行空的天性,也是他很难接受的。就在图灵日渐苦闷,几乎要被孤独和寂寞吞噬的时候,遇到了他的挚友,克里斯多夫·莫科姆。莫科姆比图灵高一个年级,与图灵一样,他也对数学和物理等理科怀有强烈的热情。与莫科姆在一起,从小在孤独中长大的图灵感受到了诚挚友情的可贵,体会到了与人分享思想与爱好的快乐。然而,命运有时是那样的残酷,莫科姆不幸感染了肺结核,并在1930年被它夺去了宝贵的生命。挚友的突然去世对图灵是个极大的打击,在缅怀莫科姆的岁月里,图灵渐渐融入了莫科姆的家庭,与他的家人建立了深厚的情谊。莫科姆的父亲以儿子的名义设立了一



图灵发展了一种计算理论,为计算机的诞生奠定了坚实的基础,并提出了若干有关机器智能未来发展道路的关键问题(照片研究者[Photo Researchers])。