



B-2

第五代计算机

——人工智能和日本计算机

对世界的挑战

DI WU DAI JI SUAN JI



第五代计算机

——人工智能和日本计算机
对世界的挑战

(美)爱德华·费根鲍姆 著
帕梅拉·麦科达克

丁祖永 编

辛华 译 赵锡中 校

新 华 出 版 社

第五代计算机

——人工智能和日本计算机对世界的挑战

(美) 爱德华·费根鲍姆 著
帕梅拉·麦科达克

丁祖永 编

辛华 译 赵锡中 校

新华出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京燕山印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.25印张 211,000字

1986年2月第一版 1986年2月北京第一次印刷

印数：1—10,000册

统一书号：4203·028

定价：1.90元

作者简介

爱德华·费根鲍姆：斯坦福大学电子计算机学教授。人工智能的开拓者之一，知识库系统（即使用存储的知识来作出通常由专家人作出的决定的电子计算机）概念的创立者之一。这些系统成为日本第五代电子计算机的基础。费根鲍姆是几十篇科学论文的作者，他编辑并与别人共同撰写了几部书，最近的一部书名叫《人工智能手册》。他曾帮助创立技术公司，即第一家知识工程公司，这家公司向其他公司出售电子计算机“专家”系统。他还曾帮助创立智能遗传公司，它是一家咨询公司，向分子生物学家推销这种电子计算机系统，用于帮助拼接遗传因子。上述两家公司都设在费根鲍姆所住的波洛阿尔托。

帕梅拉·麦科达克：她是在一九六〇年当人工智能还被认为是一门边缘科学的时候对这门科学发生兴趣的。她已发表过两部小说。她最近的著作是一部人工智能的历史，书名

叫做《会思考的机器》。她还为专业杂志和通俗杂志撰写科学题材的文章，并在哥伦比亚大学的一个讲习班上讲授如何撰写科学文章。

全书主要论点

被称为美国人工智能奠基人的爱德华·费根鲍姆教授和女科学作家麦科达克合写的《第五代计算机：人工智能和日本计算机对世界的挑战》一书，一九八三年一月在美国出版。它呼吁美国打破轻视日本科学创造能力的昏迷状态，采取紧急对策，研制第五代计算机。该书出版后，在美国引起了相当大反响，看法也不一致。同年九月该书再版，有人认为它是一九八三年美国出版的一本“真正重要”的书籍。现将该书（根据八三年九月版）的主要论点简介如下：

（一）研制第五代计算机和智能机有巨大的经济效益，重大的政治、文化和国防意义；它将极大地改变人们工作、学习和生活方式，对人类文明也将产生巨大影响。

第五代计算机，亦称人工智能机。它的效能非常高，能推理，作判断，能理解书面和口讲语言，甚至能在思考问题方面超过人类；它运算速度非常快，能比现有计算机快一千

倍。

第五代计算机超越于现有计算机(第一代至第四代)的根本点是有推理能力。后者仅能作数据运算,而前者则从数据运算转变为对代表“思想”的符号进行操作和推论。由于世界上的大部分工作都是非数据性的,几乎所有知识劳动者进行思考都不是靠计算,而是靠符号推论,靠推理,因此,现有计算机的使用范围很狭窄,而第五代的使用范围则将无限扩大,会遍及社会各个方面和所有的知识劳动者,从而将产生无法估量的经济效益和社会影响:

第一、日本如首先研制成功第五代计算机,由于它成本低(几乎不消耗资源和能源),效能高,各国所有工种和知识劳动者都可使用,它必将迅速占领世界市场,为国家创造巨额财富;并有可能使西方各国象七十年代依靠中东的石油那样,于九十年代在知识上(智能机上)依靠日本。所以,日本决定研制第五代,乃是一项最有远见的经济战略。

第二、日本将因此具有对国内国外各种工业施加影响的力量,将有可能因此而成为世界上居于统治地位的工业强国,这将决定世界上新的力量对比。因此,它又是一项政治意义很强的战略。

第三、第五代计算机研制成功,将开辟批量生产人工智能机的时代:(1)将大规模地把信息和知识技术结合到生产过程中来,不仅使信息、知识和智力变成生产力,而且成为工业的新基础,从而将发生以信息、知识和智力为新基础和原动力的重新工业化的问题;(2)将极大地提高社会劳动生

产率，尤其是象农业、渔业、服务行业、设计和管理等工作传统上难以提高生产率的领域，可大大提高生产率；（3）最重要的是，人类将进入一个知识成为人们在经济上最关心的问题，将使社会基础发生变化，有可能改变一切人的生活。

第四、人工智能将大大加速推进工业自动化，使工业劳动力也将只占总人口的百分之四至百分之五（现在占百分之二十五），这将使生活方式和生活质量发生重大变化。

第五、人工智能将成为管理及决策人员的智力助手。还可以通过信息技术使人以最佳方式节约使用能源和资源。

第六、人工智能机可使任何想得到知识的人都能更快地更容易地得到知识。它是最佳辅助教学系统，可使小学生掌握中学课程，高中学生掌握大学物理；可加速培养人材；在通常情况下需要学习几个月、甚至几年的内容，现在借助智能机，用数周的时间，便可教会年轻的设计人员。特别是，使教育部门最为头痛的整个社会底层的人的教育问题，人工智能可以奇迹般地加以解决。

第七、人工智能会对国防产生不可估量的影响。它能使八十年代最现代化的武器变得象是“装上发条的玩具”。美国安全问题专家维·贝西阿克说，如果日本人在第五代计算机领域领先，就有可能左右美国的武器生产，并对美国的安全造成威胁。

第八、最重要的是，第五代计算机或智能机，可以扩大人的知识，提高人的智力，从而可以从一切方面来扩大和提

高一个国家的国力。这是因为，它可以实现知识集成，就是说，它能汇合许多第一流专家(同一专业或不同工种)的知识进入知识库，综合使用，而成为远远超过任何个人智力的、最聪明的智力工具和人类的高级智能助手。同时，它也可以长期储存年老退休专家的知识，解决新老交替的问题。这样，人类的智力将更快地提高和扩大，文化的发展和人类的文明，会更迅速地推进。

(二)第五代计算机和智能机能够研制成功，日本将在九十年代首先制成。

其主要论据是美国、日本已经制造出了能够有限推理的计算机和初级智能机，已经有许多套“专家系统”(即具有知识和能力，能以专家水平进行工作的计算机程序)在医药、探矿、国防、海上采油、机器修理等许多方面实际应用。其中知识密集度最高的一个诊断疾病“专家系统”能开出内科疾病处方，用药范围包括80%以上的内科药品，其知识库中有五百多种疾病和三千五百多种症状。它可以帮助有经验的内科医师解决复杂的医药问题，也可帮助内科医生处方，在乡村诊所、军医院中也起作用。

日本人就是以上述“专家系统”和知识工程的美国技术为基础，大胆地制定了研制第五代计算机的十年计划，决心把硬件和软件提高几个数量级。作者认为，日本人在研制第五代计算机上，硬件方面没有困难，软件方面有困难但可克服。日本专家系统选得好，在知识工程方面越来越先进，而最主要的是在识破国家根本利益之所在方面看得最远，有

“堪与六十年代美国人登上月球相匹敌的热情、勇气和决心”，因而第五代计算机在日本不仅要诞生，而且势不可挡。

(三)这本书介绍了一些国家研制人工智能的历史教训。它认为，研制成功第五代计算机和人工智能，关键问题不在技术方面还存在的困难，而在于领导人是否有眼力、勇气和决心。

作者举出“英国的悲剧”：因领导机关判断失误，把成功国变成了失败国。英国在研制人工智能方面本来处于世界领先地位，人才济济。然而一九七三年，政府资助的科学研究委员会却发表报告，指责人工智能近似于“骗局”，取消了人工智能研究项目，遣散了研究人员（大部分应聘去美成了美国智能专家），使英国付出了沉重代价。对于苏联，作者认为，苏联在研制计算机方面统得过死，保密过严，工业和科研之间互相防范，难以打破落后局面。对于美国，作者认为，美国在研制第五代计算机和人工智能方面，原本处于绝对优势，但因不认识现在是在人工智能工业化方面采取重大行动的最合适时机，而让日本人抓住了良机，走到了前头。作者说，现在英国已接受了教训，普遍认为日本研制第五代的计划是大胆的挑战，而努力追赶。然而美国却仍处于昏迷状态，需要采取紧急措施来解决紧急问题——美国技术领先地位的丧失问题。作者再三赞叹：日本的成功在于它最有远见。

编 者

原 序

《时代》杂志刊登的一九八二年“新闻人物”根本不是一个人，而是一台机器——电子计算机。电子计算机革命刚刚开始，但是我们已经可以看到电子计算机渗透到人们所做的大多数形式的工作中，人们使用的各种器械和机器中，以及人们的娱乐中。经济学家告诉我们，我们已经成为知识劳动者的国家：我们当中有一半以上的人从事各种方式的知识处理和信息处理工作。电子计算机是知识劳动者的工具，正如种植机和收割机是农民的劳动工具，重型工业机器是制造业工人的劳动工具一样。知识劳动者的优势反映在他们所使用的工具电子计算机的优势上。技术产物对我们的生活和社会有如此深刻的影响，这种情况已是由来已久了。

知识就是力量，电子计算机是这种力量的放大器。我们现在正处于新的电子计算机革命的开始时期。《商业周刊》将这场革命称为“第二个电子计算机时代”。我们认为这场革命

是一次重要的电子计算机革命，是从信息处理过渡到知识处理，从能进行计算和存储数据的电子计算机过渡到能推理和提供信息的电子计算机。人工智能正摆脱实验室，开始在人类事务中占有其地位。卡内基—梅隆大学的 艾伦·纽厄尔教授是研究人工智能的先驱者，他曾经写道：“电子计算机技术为把智能行为具体表现在当今世界各地提供可能性。”现在世界各地到处都是电子计算机，智能行为很快随之而来。

美国电子计算机工业是有创新精神的，是生气勃勃的和成功的。从一定意义上说，它是理想的工业。它通过改变知识劳动者的脑力来创造价值，几乎不消耗什么能源和原料。今天，在一切现代技术的这个最重要领域里，我们控制着世界上的思想和市场。但是，明天的情况将会怎样呢？

日本人已看到远处山上的黄金，并已出动了。日本的计划制定者认为电子计算机工业对他们国家的经济前途来说是至关重要的，他们大胆地定下一个全国目标，就是到本世纪九十年代的后半期要在电子计算机工业中居第一位。他们的目标不仅是要统治传统形式的电子计算机工业，而且是要建立一门“知识工业”。在这门工业中，知识本身将成为可以出售的商品，象食品和石油一样。知识本身将成为国家的新财富。

为了实现这一理想，日本人既有战略又有策略。他们的战略是简单明智的，那就是：避免在市场上同目前居于统治地位的美国公司发生正面对抗，而是把眼光放到九十年代，

寻找一个目前正被目光比较短浅、或许还有自满情绪的美国公司所忽视的经济潜力极大的领域；现在就迅速采取行动，在这个领域建立巨大的实力。日本通商产业省的一项称为第五代电子计算机系统的宏伟全国规划阐明了这方面的策略。这项规划规定一项关于知识信息处理系统的十年研究和发展计划，并细致地划分成若干阶段。这项计划在一九八二年四月开始执行时，首先成立了新一代电子计算机技术研究所，并成立了日本电子计算机工业中一些大公司的互相配合的实验室。

日本的这项规划是大胆的，引人注目的是，它是向前看的。在十年的时期内，这项规划未必能完全成功。但是，要是象美国工业界一些领导人那样，把它看成“一大团烟雾”，那是严重的错误。这种经过精心制定的计划即使只是部分地实现，也能产生巨大的经济价值，抢先占领市场，并使日本人取得他们所谋求的统治地位。

我们现在对我们在其他一些技术领域出现过的自满情绪感到遗憾。有谁在六十年代曾经认真地看待日本人在制造小汽车上表现出来的首创精神呢？有谁在一九七〇年曾经认真地看待日本提出的要在十年后在生产电子消费品方面居于首位的全国目标呢？一九七二年，当日本人还没有生产出第一个商业用的微电子芯片，而是宣布了他们在这个极为重要的“美国造”的技术领域的全国计划时，有谁想过他们十年后会在销售最先进的存储芯片方面占领世界上的一半市场呢？我们是否即将再次遇到这种该诅咒的情况呢？自满，不从长远

的观点看问题而斤斤计较眼前的得失，都会给我们这个最重要的工业部门的经济状况造成不堪设想的后果。日本人则可以因此而成为世界上居于统治地位的工业强国。

我们写这本书，是因为我们感到担心。但是我们基本上也是乐观的。这项技术到底是美国人发明的啊！只要我们能够把力量集中使用到一点上，我们要象统治第一个电子计算机世纪那样统治第二个电子计算机世纪，将不会有多大困难。我们现在领先两三年。在高技术领域，这个时间上的差距是很大的。但是我们正以每天失去一天时间的速度浪费掉我们的领先地位。

为了建立将来的知识系统，美国需要有一项全国的行动计划，一种航天飞机式的计划。我们在本书中试图解释这项新的知识技术、它在美国和英国的科研工作中的根基、以及日本为扩大这项技术并使其商业化而制定的第五代电子计算机计划。我们还简略地介绍了美国对日本这个值得注意的挑战作出的虚弱无力、几乎等于零的反应。这是关系重大的。在贸易战中，这也许是决定性的挑战。我们是否将奋起接受这一挑战。如果我们不接受这一挑战，我们就可能使我国沦为第一个巨大的后工业化的农业社会的地位。

目 录

原 序.....	(1)
----------	-------

第 一 部 分

国 家 的 新 财 富

1. 推理和革命.....	(1)
2. 知识就是力量.....	(4)
3. 作为汽车的智能机器.....	(6)
4. 究竟要做什么?	(8)
5. 创造国家新财富的机器.....	(12)
6. 日本决定成为第一个后工业化社会.....	(20)
7. 如今我已长大成人了.....	(25)

第 二 部 分

岂只是第二次计算机革命，也是一场重大革命

1. 机器能思考吗? (34)
2. 思想机制..... (38)
3. 灵巧如人的机器..... (44)
4. 信仰人工智能..... (47)
5. 思想上的水下呼吸器..... (48)
6. 关于抄写员和权力..... (51)
7. 再设计..... (55)
8. 一个智力网络..... (58)
9. “知识是一种人工制造物，值得设计”..... (63)
10. 计算技术注定的命运..... (67)

第 三 部 分

硅 片 专 家

1. 专家系统和知识工程..... (71)
2. 专家的领域..... (75)
3. 市场上的专家系统..... (80)
4. 一个专家系统的构造..... (92)
5. 知识工程师在工作..... (98)
6. 专家系统其他未解决的问题..... (104)
7. 对知识前途的推测..... (108)
8. 总结：专家系统是第二次计算机革命

的工具.....	(117)
----------	-------

第四部分

日本的第五代

1. 四十名日本武士.....	(120)
2. 强大的通商产业省可以做到它想要做的事.....	(128)
3. 各公司的一些看法.....	(135)
4. 第五代电子计算机的技术.....	(139)
5. 第五代计算机将采用的其他技术.....	(148)
6. 什么是错的?	(152)
7. 什么是对的?	(155)
8. 什么是真实情况?	(159)
9. 日本人和专家系统.....	(162)
10. 通用性问题.....	(167)
11. 为什么日本人这么干?	(169)
12. 日本神话1:身穿和服的盲目模仿者.....	(174)
13. 日本神话2:上述论点的种种翻版.....	(179)
14. 日本神话3:自然语言和仿真语言.....	(181)
15. 日本神话4:他们就是完不成这种任务, 他们 也知道这一点.....	(183)
16. 日本的计算机学教育——致命的弱点?	(185)
17. 一代消逝, 另一代诞生.....	(190)