



THE
FIFTH
GENERATION



费根鲍姆、麦科达克 合著

尉膳蛟 译

第五代

——日本第五代电脑对世界的冲击

TP30/6

THE FIFTH GENERATION

第五代——

日本第五代电脑对世界的冲击

〔美〕 费根鲍姆、麦科达克 合著 台湾 尉 瞻 蛟 译

中国友谊出版公司 1985·北京

责任编辑：宜 言

装帧设计：少 羽

第五代 [美]费根鲍姆 麦科达克 著 尉腾蛟 译

中国友谊出版公司出版
新华书店北京发行所发行
丰 华 印 刷 厂 印 刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ · 8 · 172,000

1985年4月第1版

1985年4月第1次印刷

社 目：114-190

书 号：17309-7

定 价：1.80元

原 著 序

075269

《时代杂志》的“一九八二年风云人物”不是一个人，而是一部机器——电脑。电脑革命只不过刚起步而已，然而我们已经看到电脑渗入人们工作、娱乐等各种生活领域中。经济学家说，我们已经变成一个知识工作者的国家（a nation of knowledge workers）：一半以上的人都在从事各种形式的知识和信息处理工作。电脑是知识工作者的工具，正如同收割机是农民的工具，机床是制造工人的工具一样。知识工作者地位的提昇，可以从工具（电脑）的提昇中反映出来。“技术的子女”（a child of technology，指技术产品）对我们的生活和社会产生巨大影响力，已经有很长一段时间了。

知识就是力量，而电脑正可以扩大这种力量。我们现在处于新电脑革命的拂晓时刻，《商业周刊》（Business Week）称之为：“第二个电脑时代”（the second computer age）。我们认为这是极重要的电脑革命，从“信息处理”转到“知识处理”，从“计算和储存数据的电脑”转到“思维和提供数据的电脑”。人工智能（artificial intelligence，简称 AI）正从实验室走出，开始在人类事务中占有重要地位。卡内基—梅隆大学的艾伦·纽厄尔教授（Allen Newell）是研究人工智能的先驱学者，有一次他写道：“电脑技术有可能把世界各个角落的智能行为结合在一起。”世界各个角落目前塞满了电脑，智能行为亦步亦趋地随之而来。

美国的电脑工业一直是活力充沛、具有创新力的成功产

业。就某种程度讲,它是一个理想的产业,它不用耗费多少能源和原料,就能借着转变知识工作者的脑力而创造价值。今天,美国在电脑工业这项最重要的现代技术领域,不论在创新或市场上,都遥遥领先于世界各国。然而,明天又如何呢?

日本人已经看到不远处小山丘中所蕴藏的金矿,并且开始朝前迈进。日本的经济规划人员坚信电脑工业是该国未来经济增长的关键,大胆地把“九十年代末期成为这一工业的首屈一指国家”订为国家目标。这一目标不但要占领传统形式的电脑工业,而且更要建立起“知识工业”(knowledge industry)。在知识工业中,“知识”本身正如同食品和石油一样,是一种可销售的商品。“知识”本身将变成国家的新财富(new wealth of nations)。

日本人已经拟定了执行这一具有远见的策略和战术。他们的策略既简单又明智:避免在市场上与目前占优势的美国公司正面对抗,而把眼光放在九十年代中更具经济潜力的战场中。眼光短浅而又骄傲自满的美国电脑公司截至目前对这个战场仍未予重视,但日本人已迅速集结人力,准备大显身手。日本人的战术载于通产省拟定的一份全国性计划,称之为:“第五代电脑系统”,详细说明知识信息处理系统的十年研究发展进度。该计划已于一九八二年四月进入执行阶段,首先组成“新一代电脑技术研究所”(New Generation Computer Technology,简称 ICOT),用以协调日本各大电脑公司的研究发展活动。

日本人的计划大胆而具前瞻性,不太可能在十年期间内完成,可是如果认为日本人“虚张声势”——美国有些工业领导人士如此形容——那就犯了严重的错误。日本人这份计划

即使只得到部分的成功，也能产生庞大的经济价值，夺得市场先机，使得日本得到它所追求的统治地位。

我们曾在其他技术领域中踌躇满志，但现在却懊悔莫及。有谁在六十年代中把日本人积极推动小型汽车当做一回事？有谁在七十年代中把日本人计划十年之内成为消费性电子产品首屈一指的国家当作一回事？（你见过没有日本组件的美国录相机吗？）一九七二年，日本尚未制造出任何可供商用的微电子芯片，却宣布了一份有关芯片的国家计划，当时谁又会想到只不过十年时间，日本人就囊括了全世界最进步存储器芯片的一半市场。我们是否还要受到再一次的打击？踌躇满志和短视的后果，将使电脑这一我们最重要的工业惨遭蹂躏，日本也就可能变成世界工业强国。

我们心急如焚而写这本书，但我们基本上还是乐观的。电脑到底还是美国发明的。只要我们集中力量，就不难继续在第二个电脑时代中居统治地位。我们的电脑技术已经领先二、三年，这在高技术领域中是很大的幅度，可是差距却每天都在缩小。

美国需要一份全国性的行动计划，一种替未来的知识系统拟定的“航天飞机计划”。我们要在书中阐释这一“新知识技术”，阐释它在美国和英国的研究根源，以及日本为这项技术的延伸和商业化而拟定的第五代计划。我们还要扼述美国对日本这项挑战所做的有气无力反应。此事攸关深远，它在目前的贸易战中，是一项不能等闲视之的重大挑战。我们是否要迎接这一挑战？我们如果不打算这样做，美国可能会成为第一个巨大的“后工业化农业社会”（postindustrial agrarian society，指美国将沦为后工业化社会中的农业国家）。

目 录

第一章 国家的新财富	1
1. 思维与革命	1
2. 知识就是力量	3
3. 汽车与智能机器	4
4. 大设想	6
5. 国家新财富的引擎	9
6. 日本决心成为第一个后工业化社会	16
7. 今天我是一位成人	20
第二章 重要的第二次电脑革命	26
1. 机器能具有思维能力吗?	26
2. 脑力是一种机制	29
3. 跟人一样聪明的机器	34
4. 相信人工智能	36
5. 脑力的水下呼吸器	37
6. 秘书与权力	40
7. 设计之重新设计	43
8. 思想网络	47
9. 知识是一种值得设计的人工制品	50

10. 电脑既定的命运	53
第三章 硅片专家	56
1. 专家系统与知识工程	56
2. 专家的领域	59
3. 市场上的专家系统	64
4. 专家系统的分析	73
5. 知识工程师	78
6. 其他未解决的问题	83
7. 人工知识的前途	86
8. 摘要：专家系统是第二次电脑革命的代理人	93
第四章 日本的第五代	96
1. 科学武士	96
2. 通产省扮演的角色	101
3. 公司的观点	106
4. 第五代的技术	109
5. 第五代的其他技术	116
6. 什么错了？	119
7. 什么对了？	122
8. 什么是真实的？	125
9. 日本人与专家系统	127
10. 配合问题	131
11. 日本人为何要做这些事？	133
12. 日本神话之一：穿和服的模仿者	136
13. 日本神话之二：主题的变奏	140

14. 日本神话之三: 自然语言和仿真语言	142
15. 日本神话之四: 他们自己知道办不到	143
16. 日本的电脑科学教育是个弱点吗?	145
17. 世代更迭	149

第五章 各国的反应

1. 智慧、眼光和意志	151
2. 英国的悲剧?	154
3. 英国总会存在	159
4. 阿尔维委员会的报告	163
5. 不明智的选择	167
6. 法国的第五代	169
7. 知识竞赛的进与出	173

第六章 美国的反应

1. IBM 与人工智能	178
2. 谨慎的中产阶级	181
3. 如今美国是落伍者	185
4. 责怪与重估	188
5. 我们的绝活儿都教人了	190
6. 短期、长期、终期	192
7. 量化的缺点	194
8. 永远要朝气蓬勃	195
9. 律师或工程师?	196
10. 不信任, 反托拉斯	198
11. 脱离主题	200

12. 无眼光，即灭亡	204
13. 如果年轻人是我们的救星	205
14. 危机中的学术	207
15. 美国的反智主义	211
16. 樱桃园里的知识分子	215
17. 为国民服务	217
18. 人工智能与国防	221
19. 美国还有英雄吗？	227
20. 替代的途径	232
21. 知识技术中心	234

第七章 做预测，大不易

1. 做预测很难，尤其是预测未来	239
2. 阴影和光明	243

第一章

国家的新财富

1. 思维与革命

会思维的动物最后终于制造出会思维的机器。

谁敢对不可避免的事佯装惊奇？人能表现智慧，人也能制造机器。把两者结合在一起而不造成抵触，正是人之所长。

制造会思维的机器需要一种特殊的成分，这种成分虽然不是秘密，但也不是与生俱来的；它的获取，也正是智慧的产生。这个特殊成分就是知识。“知识”(knowledge)与“信息”(information)并不一样。“知识”是经过削减、塑造、解释、选择和转变的信息。我们象艺术家一样，每天都挑选素材，然后做小小的加工，在这同时，也得到小小的喜悦。现在，我们发明出能做这种事的机器，正如同我们为了延伸肌肉和其他器官的机能而发明出机器。一般说来，人类希望新机器无所不能，从提高我们的生活到填满我们的腰包。如果新机器使我们的敌人遭受痛苦，我们也不会放在心上。

本书较少谈到“会思维的机器”(reasoning machine)的本身，而较多谈到做出第一部(也是原始的)思维机器的“人”。也就是倾向于采取大量生产方式的“思维型动物”。“大量生产”正是这里所出现主题的线索，因为“量的改变”会产生“质的改变”——亦即科学家所知道的“数量级”(order of magnitude)

效果。

在东京一座外观并不显眼的办公大楼中，一群具有高度献身热忱的年轻人正在设计新一代的电脑。这种电脑将能改变日本人的工作方式，不管他们是渔夫或是企业高级主管，是农夫或是店员，是科学家或是学童。此一革命的工具将被称为“知识信息处理系统”（knowledge information processing systems，简称 KIPS）。这种新一代电脑的功能将比世界上任何一种电脑都要强。然而它的真正实力并不在于处理速度，而在于思维能力。不仅如此，这种电脑还能运用庞大的数据进行思维活动。随着情况的改变而不断选择、解释、更新和调整数据。KIPS 的目的是要把知识——数量极大，且能随着使用者的需要而做修正——提供给执行任务的人。

日本人期望这种能听日常语言，能看图片，能接受按键或手写数据的电脑渗入社会每一个领域。使用这种电脑既不需要特殊专长，又不需要具备有关程序语言的神秘知识；使用者甚至不必知道自己确切的需要，因为这种电脑具有思考能力，能借着发问和暗示而从使用者心里掏出他想得到和想知道的。最后，这种新机器既便宜又可靠，可以在办公室、工厂、餐馆、商店、农场、捕渔区和在家中安心使用。

日本人期望这种电脑到九十年代时，能在全球各地普遍使用。日本人期望这种会思维和处理知识的电脑，能转变他们的社会，同时他们还期望这种机器能拯救他们的社会。日本人认清了这是追求经济长期发展的唯一可行途径，因此不但要把这种知识推荐给全世界，而且还要销售这种知识密集的产品和服务。日本人认为只要能在这种电脑的开发上占优势，就能夺占世界大部分的市场。

日本人的这种革命、转变和拯救要如何进行，正是本书所要探讨的课题之一。另一课题则是其他国家将如何受到这一革命的影响，以及已经开始采取何种对应措施。其他国家一定会有对应措施，至于不恰当的对应措施究竟会招致何种惩罚，则是本书所要探讨的第三个课题。

本书探讨的都是重大课题。我们已经提到一个课题，就是“量的改变”如何会逐渐引起“质的改变”——“数量级”效果。然后就是勇气与报偿，怯懦、愚蠢所造成的代价。另外还有新财富的运气，以及缺乏财富的较坏运气等等。

贯穿全书的主题则是：知识在现在和将来，都是人类生活的中心。人人都知道知识就是力量，能够扩大人类知识的机器，将能扩大每一领域的力量。

2. 知识就是力量

早在公元前四百年的中国周朝时代，孙子就写了一本名叫《孙子兵法》的短篇论文，对作战方法提供了许多知识。孙子的智慧历久不衰，经过二千多年之后，毛泽东在革命时奉为经典，日本海军将领在二次大战时奉为金科玉律，美国陆军也因《孙子兵法》中的一段话，而在一九八〇年对《陆军作战手册》做了自从一八六〇年内战以来最大幅度的修正。孙子说：“知识就是力量”，它能使明智的君王和仁慈的大将不战而屈人之兵，实现不世的勋业。

纽约证券交易所最近也发表了类似的观点：提高生产力需要更多的资本，更好的资本，但最重要的还是“工作智士”（working smarter）手上握有的资本。美国的企业领导者眼

孙子一样关心战争的艺术，可是在目前这个世纪，战场已经改变了。现代的战场不是古中国的高山深谷，而是国际市场。

日本比任何国家更了解这一点。日本人计划到九十年代初期，利用其所聚积的人类文明知识，在国际贸易中扮演最优秀的角色。其他发达国家，尤其是英法两国，不否认日本的计划极为明智，但是要执行他们自己的一套策略。包括日本，每一个国家的方案都是根据以知识为中心的技术发展而制定——这种知识能把小小优势，变成在任何竞争情况中都具有决定性的大优势。

美国曾在信息技术上领先数十年之久，其他国家所拟定的计划也都依据美国最先开发出来的技术，可是美国却没有这样一份计划。少数工业界人士和政府官员已经警觉到国外这种计划，并且深知美国缺乏这样一份计划所造成的后果，可是整体说来，美国漠不关心这些外国计划将对美国目前占优势的各个领域——电脑、财力、工业生产和生活素质所构成的威胁。我们大都是采取顺其自然的方式。然而，信息技术的进步远超过其他技术——平均来说，每两年功能增加一倍，价格则减少一半。各种事情并不会如同美国人所想的那么称心如意。

3. 汽车与智能机器

制造具有智能的机器，也就是使机器的举止象人一样，一直是称之为：“人工智能”的这一科学领域的研究目标。这项研究从二十五年前出现“数字电脑”时开始，虽然一直

论纷纭和疑云满天，最后还是创造出粗具思维能力的机器。这种机器的思维能力常常匹敌，甚至超过于给他发出指示的人。

智能机器与汽车极为近似。第一部汽车于一八九〇年出现时，事实上就是人工智能的出现。汽车虽然是手做的无马客车，但与马车和雪橇截然不同。

日本人一直研究这种原始的无马载客机器的功能，结论认为只要做某些重要改进，就可以成为大量行销的产品项目。兰道姆·奥尔兹(Random Olds)和亨利福特在检视客户订制的奔驰和 Daimler 汽车时，高瞻远瞩地看到这是可以大量生产的产品；日本人也同样高瞻远瞩，因而决心大幅度改进和大量生产智能机器。这就表明随着日本第五代电脑的出现，电脑语言的障碍、把不同程序配合在一起的困难，以及把人类知识变成机器形式的难题（这些一向被视为开始采用新机器时必然会受到的阻力）都将消失无踪。这一切已经够骇人听闻了，然而日本人还想把新机器提供给加油站和铁路。因此，我们是在重新扼述从第一部手制的奔驰专利汽车转到本田喜美汽车的故事，因为新机器也将是“自动车”(autos)——自己推动的智能工具。

汽车时速从六公里变成六十公里是一种“数量级”的改变。这种改变使我们的生活有了巨幅变动，虽然这种变动并不能用数字充分表示出来。（另一个重大的“数量级”改变，则是从汽车转到时速六百公里的喷气式飞机，这项改变同样使我们的生活有了巨幅变动。）这是日本计划的核心所在，因为它们的新一代电脑在计算速度、功能，以及在思维能力上“量的改变”，必将使我们的生活发生很难预测的“质的改

变”。我们大多数人现在都熟知的电脑，还未发展成无马载客车，只不过是脚踏车而已。

4. 大 设 想

日本人正在规划一种神奇的产品，这种产品不是来自他们的矿坑、深井、农田或海洋，而是来自他们的头脑。这项神奇的产品是知识，日本人计划将之包装、发售，正如同其他国家能源、食物或制造品的包装和发售一样。日本人准备向世界推出下一代——第五代电脑*，这种电脑是有智能的。

日本人说：“日本土地狭窄，人口密度是美国的四倍，粮食不能自给自足，能源自给率只有百分之十五，石油自给率只有百分之零点三。可是我们拥有一项珍贵的财产，就是头脑。日本多众的劳动人口在教育上、智力上和素质上，都具有极高的水平。我们必须利用这项优势而把信息变成可以与食物和能源相匹敌的新资源，并且积极发展与信息有关的‘知识密集产业’（knowledge-intensive industry）；这种产业将使人类可以随心所欲地处理信息。”

一九八一年十月，日本首次向全世界透露第五代电脑计划。日本政府宣布在往后十年内，计划投入四亿五千万美

*称下一代电脑为“第五代”，目前在美国工业界内尚有争议，他们认为当这种电脑上市时，将是第六代了。本书摆脱名称上的争论而采用日本人所谓的“第五代”。不管它严格说来是否正确。

元的“基金”(seed money)(产业界也将投入资金,金额可能有一倍之多),并将逐渐把数百名高级科学家投入这一方案中。它们的目标是为九十年代发展出新一代的电脑。这是一种智能型电脑,可以用自然语言与人交谈,可以听懂语言,也可以识别图象。这种电脑可以学习、联想、推理、决策,并且还会有属于人的智能范围内的行为方式。

日本人宣称:“日本已经被其他国家视为‘经济强国’,因此,如果我们考虑我们各种产业应该前进的方向,显然不需要再追逐开发程度更高的国家。相反的,我们应该把目标订在如何在研究发展中取得领导和创造的地位,以及率先在全世界推动这种方案。”他们又补充道,日本由于推动这一特殊方案,而将在电脑技术开发的领域中扮演全球性的领导角色。

他们为何特别选中电脑?“电脑工业对其他工业影响甚大,我们选择这种工业做为国家发展的目标,将对其他工业领域中的研究发展带来极大的影响。”进而,“我们的努力不但能促进本身电脑工业的技术发展,而且还能提供我们国家谈判的力量。借着对这一先导性领域的开发进行投资,我们可以履行一个经济强国应该履行的义务。”换言之,日本人了解如果这项眼光远大的电脑方案能够执行成功,就能在所有工业中掌握到实力。第五代电脑是日本经济策略中的最敏锐部分。

大约六个月之后,一九八二年四月十四日,日本正式成立了领导这项为期十年的研究发展计划的机构,称之为“新一代电脑技术研究所”(Institute for New Generation Computer Technology, 简称 ICOT),初期经费和坐落于东京的新实