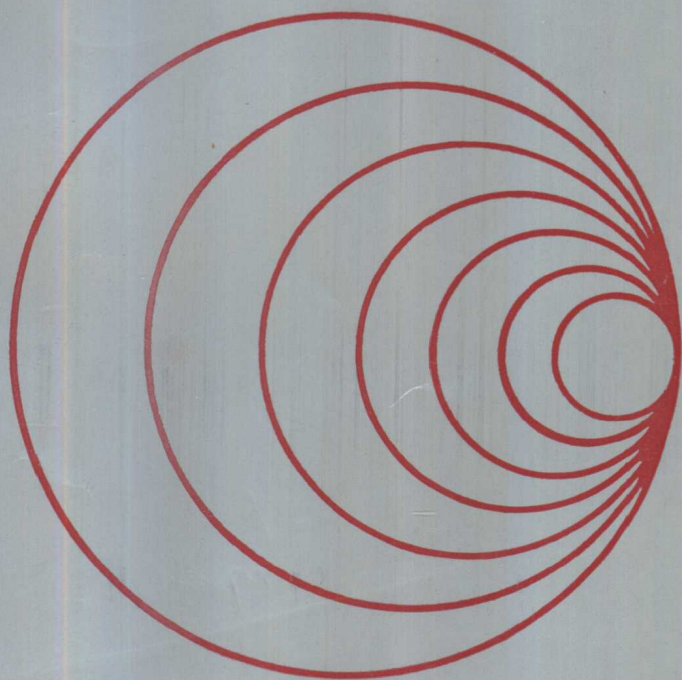


剑桥奇迹

—高技术在大学城的成长



上海翻译出版公司

剑桥奇迹

——高技术产业在大学城的成长

吴毓骅 胡庆康 译
朱德博 张润森
吴毓骅 校

上海翻译出版公司

THE CAMBRIDGE PHENOMENON
The Growth of High Technology Industry
in a University Town

Segal Quince & Partners, 1985

本书根据英国西格尔·昆士出版社1985年第一版译出

剑桥奇迹

——高技术产业在大学城的成长

吴毓驷 胡庆康 译

朱德博 张润森

吴毓驷 校

上海翻译出版公司

(上海武定西路1251弄20号)

新华书店上海发行所发行 上海振兴印刷厂印刷

开本787 × 1092 1/32 印张6.25 字数150,000

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

印数1 - 4,000

统一书号: 4311.41 定价: 1.50元

译者的话

战后资本主义世界经济在经历了五十年代中期到七十年代前期将近二十年的“繁荣”后，已出现过两次严重的危机。危机的爆发和延续阻碍了旧生产力的发展，但同时，从另一个方面加速了某种新的生产力的形成。近几年迅速成长的以电子、生物、材料工程为中心的新技术革命，就是这种新生产力的集中表现，它正在汇集成一股巨大的浪潮，冲击和影响着世界经济的发展的进程，改变着人们的物质和精神生活面貌，预示着人类即将跨入一个新的科技社会。

在这场技术革命中，资本主义国家之间展开了激烈的竞争。美国、日本、联邦德国等国家都投入了大量的人力、物力，并已在微电子、电信、遗传工程、机器人等领域居于领先地位。战后长期来经济发展缓慢，科学技术研究、尤其是应用研究方面相对落后的英国，现在已感受到一种必须紧跟新技术革命潮流、奋起直追的强大压力。

英国经济产业界、学术界许多有识之士于1984年组织几方面力量对剑桥地区已经出现的以剑桥大学为基础，教学、科研、产业三方面力量密切结合起来，形成一块高技术产业基地的经验，进行了调查和研究，于年底写成报告，并于1985年以《剑桥奇迹——高技术产业在大学城的成长》为题公开出版。

全书在对这一地区高技术产业的发展作了历史回顾后，集中论述了导致它发生的各种主要因素，发展过程中所遇

到的各种问题，特别围绕大学、科研单位和产业如何密切结合，把科研成果迅速转化成生产力，如何充分发挥小型高技术产业在促进经济发展中的作用，以及如何协调公、私营各个部门的行动，以充分支持高技术产业的成长等几个核心问题，以调查材料为依据，展开了详细的阐述。书的最后部分并对“奇迹”的前景作了颇有远见的探讨。

我国目前正处于四个现代化建设的高潮时期，经济、科技、教育体制的改革已在全国深入开展，怎样把教育、科研、生产三方面力量更好地结合起来，促进高技术产业部门的迅速形成和发展，促使国民经济更快地增长，是全国上下所普遍关心的一个中心问题，剑桥的经验对我们的经济建设有一定借鉴之处。

现将全书译出，供国内经济界、经济管理部门、计划部门、科研、教育、产业部门以及其他方面关心这个问题的同志参考。参加本书翻译工作的有吴毓骥、胡庆康、朱德博、张润森等同志。由于我们水平有限，错误之处，谨希读者指正。

1986年3月于复旦

前 言

我十分高兴地向大家推荐这一调查报告。这是一份探讨科学研究在经济增长和经济变化中所起作用的令人信服的实证材料。十多年前，英国国内在关于如何正确处理理论科学研究和应用科学研究的关系，以及当时盛行的关于政府规划的科研项目应根据客户要求的问题，有着激烈的争论，这份报告以令人感兴趣的方式为进一步开展深入的讨论提供了丰富的内容。

使得这本书具有如此重要意义的原因是——当时的长期科学研究工作正处于日益严峻的财政压力之下——它把主要篇幅放在探讨科研方面的创造发明及进行商业性开发的经验上。它揭示了一所大学（指剑桥）在促进这一事态发展中所能发挥的直接和间接作用。它也突出地阐明了当一所大学对教师们的学术自由给予充分的重视——归根结蒂，大学必须培养学术自由，这是大学实力的源泉——并为他们的学术思想创造应用的机会时，所能获得的巨大利益。

我的德育导师内维尔·科格希尔——牛津大学首任戏剧课教授、一位中世纪式的学者、杰出的文学艺术家——曾经向我指出，在任何一代人中具有创造力的人数总是有限的，又说有许多人也许早期兴趣不在自然科学，但今天却有了重大的创造发明。科格希尔十分赞赏海森伯格，并且对于他在波动力学中所表现出来的高度想象力有着特别深刻的印象。

如果他的这番关于有创造力的学者的见解是正确的话，

那末很清楚，这些学者就需要得到各种鼓励和真心诚意的对待，而尽可能少地施加直接的管束。每所大学都应向他们提供便利，帮助他们活跃学术思想，而后尽量退居一旁，避免以日常行政事务进行干预或使他们分心。

他的这些看法是在很早以前，并且是在别的场合向我提出的。经过这许多年以后，我现在继承了副校长的地位。我的前辈都是些十分尊重个人科学才能、创造力及其自由开发的老教育家。这在本报告中可以清楚地看到。我认为，这项尊重科学才能的政策应慎重而又沉着地在学校或管理部门一级加以协调并贯彻下去，防止实验室或教研单位的倒行逆施或其他破坏行为。在执行这一政策上我们迄今为止是成功的，我们得到了学校主要行政人员很好的配合。

显然，剑桥之成为一个日益重要的、立足于科研的产业中心，是由许多直接的以及间接的因素造成的，而不仅仅是由于剑桥大学所奉行的让有创造力的人尽可能自由发挥的政策所使然。

很大的因素应归之于100多年来所形成的科学优势地位。与大学并存的强有力的学院制，从许多方面来看都起着重要作用——至少值得一提的是由于学院生涯的吸引力，有助于使大学及当地科研机构得以征集到高质量的科学人才。但我们也不应忽视一些更为微妙的因素：例如，学院中教授们的自由交谈方式可以激发出富有成果的思想（如牛津大学艾克斯特学院中的中世纪式学者科格希尔与物理化学家欣谢尔伍德之间所进行的那种交谈）。

本书对这些因素都作了探索和估价，并把它们与其他许多促成剑桥在先进技术产业方面获得成就的因素相对照。这些其他因素包括这一地方的相对偏僻性（现在正在变化），从

上世纪成为英国城市以来与工业社会的隔绝状态，以及当地金融、企业界和地方政府所起的积极作用等等。

也许是由于十二世纪斯托布里奇展览会以来发生了一系列独特事件的缘故，在剑桥留下了许多可供住宿的场所，使得来自梅尔顿的人发现它可以成为吸引学生前来学习（从收获季节学到播种季节，所谓学年）的地方。这类独特事件的影响现在还远未终结。

当地人士对这一切都感到兴高采烈。许多从海外来此访问的金融家、实业家，当他们从火车站乘出租汽车，发现司机对剑桥大学信息（即使是一些传闻）十分灵通时，即可看出这种兴奋情绪：诸如有一则关于伯特勒公爵的传奇性轶事，说他在三一学院讲坛前，向一位夸夸其谈其本国教育制度的外国大使说——“尊敬的大使，你大概知道，这一小小的学院所培养出来的诺贝尔奖金获得者比贵国的总数还要多”。（下文将谈到这一轶事）

这里必然会提出的一个问题是，剑桥大学从早期的自由开放政策中得到了些什么？那些从中致富的人反馈了什么？如果反馈了，那么是给学院的，还是给他们通常认为只不过是一架考试机器的大学？确实应当承认，在过去的岁月里，毕业生是经常向学院提供馈赠的。

但大学也获得了很有价值的馈赠。每年在大圣玛丽学院举行的纪念捐款人仪式，不仅缅怀“我们从君主那里得到的慷慨的个人赠款，并且追忆三一学院的菲茨威廉男爵于1816年捐赠他保藏的大量珍贵绘画、雕刻、书册以及十万英镑。——由于他珍贵的捐赠，我们才有力量建造起菲茨威廉博物馆。”

更值得高兴的是这种捐赠源源而来。例如，赫切尔·史

密斯，原先在牛津工作过，后转来本校托德所主持的系，继续研究享有专利的新型避孕丸。最近他在我校医学院设立了两个客座教授讲座。

因此，不管促使我们剑桥的科研和产业取得成就的所有其他因素是什么，这种让科研人员自由探索和工作的政策，应该说是富有成效的，并且也使大学及广大社会得益非浅。

当然，我们需要经常提高警觉，以保证大学与工商业之间的相互联系不致损害我们的学术水平或者导致我们不去认真研究问题。但相互联系也有好处——谁又能否认与外面工商界的密切接触有助于保证我们的教学、思想和科研工作各自有关的课题上取得很好的配合？

毫无疑问，从这一本令人感兴趣的称为剑桥奇迹的记述中可以获得许多教益。在我的心目中有两点特别显著：即维护个人学术自由的高度重要性和促使一所大学在有力地保持自己的文化传统和学术水平的同时，为实现经济增长和创造就业机会发挥充分的作用。

约翰·巴特菲尔德于1984年
(剑桥大学副校长)

目 录

前言 剑桥大学副校长撰	1
1. 导论	1
这次调查的背景	1
这次调查的目的	4
调查方法	4
本报告的结构	5
志谢	5
2. 剑桥地区的产业发展——历史的回顾	6
引言	6
地区概况	6
郡及市区概况	12
结束语	22
3. 剑桥的高技术企业—1: 统计分析	24
引言	24
时间概述与组成年份	24
公司的地位	26
产值与就业人数	27
企业规模及其分布	28
企业的发展	29
产业结构	29
公司的地域分布	31
4. 剑桥的高技术企业—2: 发展模式以及和当地经济相	

互促进的模式	33
引言	33
企业的特点:	33
创设在剑桥的理由	33
从业人员的特点	35
研究开发和创新	36
和当地“科研联合体”的联系	37
在当地的购销关系	39
资金情况	40
公司用房	43
工商服务业	47
交通情况	48
作为一个工商业城市的剑桥	49
剑桥在开发英国高技术产业中的作用	49
和其他高技术地区的比较	53
5. 导致和形成剑桥奇迹的几种因素	57
引言	57
什么是“剑桥奇迹”?	57
起源及形成的因素	58
需求因素	59
供给方面的一般性先决因素	61
剑桥大学	62
本地的科技研究机构	68
公共部门的研究经费	70
剑桥科学园的作用	71
产业发展史和产业结构	72
剑桥作为一个商业城市的特点	73

供给因素对促进这一奇迹的直接作用·····	75
结束语·····	77
为什么发生在剑桥大学周围,而不是在其他地方的大学 周围? ·····	77
为什么剑桥奇迹出现这样的特殊形式? ·····	81
6. 小型高技术在企业创设和发展过程中的若干问题·····	85
引言·····	85
小型高技术的发展模式·····	86
“柔性”公司的“刚化”·····	86
小型高技术的资金来源 ·····	89
销售、管理和组织方面的发展 ·····	95
结束语·····	101
7. 大学—产业的联系: 从剑桥经验中得到的教益·····	103
引言·····	103
知识产权、风险 / 责任以及和产业的联系·····	106
给大学带来的好处·····	116
科学园的作用·····	117
8. 奇迹的未来: 前景和问题·····	121
引言·····	121
公司部门的发展·····	122
自然环境开发的含义 ·····	131
劳动力市场的含义 ·····	139
结束语·····	140
9. 编后的话·····	142
专文介绍 ·····	145
1. 剑桥大学·····	145
2. 计算机辅助设计中心沿革·····	147

3.阿科恩计算机集团公司.....	149
4.剑桥咨询公司.....	151
5.剑桥内联系统公司.....	154
6.艾肯研究公司.....	156
7.显微分光系统公司.....	158
8.谢普数据公司.....	160
9.剑桥科学园.....	162
10.辛克莱研究公司.....	165
11.高捷咨询公司.....	168
12.剑桥大学和电子光学仪器行业的发展.....	169
13.剑桥计算科学的开发.....	171
14.剑桥技术协会.....	174
附录:	177
A. 这次调查的赞助人及组织工作.....	177
B. 调查方法和范围.....	179

第一章 导 论

这次调查的背景

这是一本对于称之为剑桥奇迹（即对于日益增多的设于英格兰剑桥大学、剑桥城及其周围的高技术企业）进行调查研究的材料。至少五年多来，某些银行界和剑桥地区的人士已经了解到由于当地一些与剑桥大学有某种联系的高技术企业的兴起和增长，正在发生某种引人注目的事态。尽管1981年在全国性报纸上发表过一些有关这一奇迹的文章，以及其他一些将它与为人所熟知的在波士顿和波洛奥托周围涌现的高技术产业相比拟的报道材料，但只是在最近一二年，这一奇迹才为更多的人所认识，从而引起外界的兴趣。

人们只是到最近才对它发生浓厚的兴趣并非偶然。因为剑桥正在发生的事态是与最近两三年暴露出来的四个相互关联的问题有着直接的关系，而这四个问题对经济成就和国家及地方政策至关重要。这些问题当前在英国已非常突出。毫无疑问，它们在其他欧洲国家也会变得越来越显眼。

第一个问题是许多立足于新技术的小型企业在经济中的作用。它们特别引人瞩目，因为，根据美国的经验，认为它们比传统老企业有着更大的增长潜力，并且比大企业更善于把科学技术“转化”为适销商品。正由于规模小和创业不久，据认为也比大多数已有根基的企业更有灵活性和更能适应外界的变化。但与此同时，人们也担心它们会太注重企业的纯技

术方面，而忽视销售和财务方面，从而更容易遭致失败。关于小型新技术企业，人们还需要作更系统的了解，以引起社会上的广泛讨论并研究有关政策。

第二个问题是关于产业和高等教育、科研机构的联系问题。高等教育和科研机构越来越被认为掌握有大量的技术知识和专门的物质设备，而这些有利因素现在并未得到有效的利用，以满足工业技术开发的需要（不管工业设于何处），也未对促进所在地区的经济发展作出特别的贡献。有人认为，这些学术、科研机构本身，现在在财务上也有着一种强烈要求与外界加强业务接触的动力，因为它们中的大多数由于受到削减国家支出的影响而承受着资金上的压力。现在的问题是：要在怎样的条件（自然形成或人为创造的条件）下，学术界与产业界之间的联系才能蓬勃开展起来。

英国学术界与产业界之间的联系现在有一个特点，就是有很大数目的大学（以及工艺学校）已经和科学园发生了联系，或者至少已在计划或考虑这样做。有关科学园的设想——不仅使大学便于进入产业界，而且特别为大学-产业相互联系提供了一个活动中心——是简单明了的。但是这些科学园（或者称之为创新中心、技术中心）在实际促进这种协作或技术转让中是否起着很好的作用，以及投放于它们（这一地区）的大量资金是否在以最有效的方式用之于实现这许多更大范围的利益呢？

第三个问题是关于公营和私营部门在促进技术革新和经济增长中的特殊贡献和相对作用问题。设立公共科研基金产生了什么长期作用？政府为促进技术创新所实施的各种计划，其实效如何？地方上各种计划对高技术部门有什么冲击？金融和房地产开发部门又在施加什么影响？所涉及到的题目当

然还不止这些。

第四个问题，英国近期工业发展的规模与速度越来越被认为与地区发展的不平衡有关联。用高度概括的话来说，就是历史悠久的工业和城市地区正在进一步衰落，而在农业区和一些市镇，特别是农村中有吸引力和交通方便的那些地区，新兴产业则正在增长。在后者的增长中，高技术企业据认为是一个重要因素。按照剑桥的经历，整个农村地区将会出现什么模样的高技术产业区域分布，或者更广义地说，什么模样的经济活动区域分布？

这四个问题是本书总的研究范围和核心题目。但还要说明一个更有独特性的因素。这一奇迹发生在剑桥而不是在别的任何市镇或大学，这就使得这一题材更为人们所重视。对把世界最古老和最闻名的大学之一开发成为小型高技术企业密集区域的决定性因素进行系统的阐释，其本身显然就具有重要意义。

以上讲述了本书的大致轮廓。下面是使得本书问世的一些特殊因素。

1983年6月，国家应用科学研究顾问委员会和科学研究委员会咨询局出版了一份关于高等学校和产业之间的联系的研究报告。这份报告，随着时间的推移，引起了人们对剑桥奇迹的注意。它并认为如果这一奇迹更能为人们所理解，并且使大学-产业联系的任何普遍经验能广为传播的话，将是十分有益的。在随后的七个月中，代表中央和地方、国营和私营部门利益的各种团体进行了热烈的讨论。结果导致1984年2月组织了这次调查。有关的赞助单位及整个调查工作的组织情况，见附录A。

这次调查的目的

两个广义的目的是：

(a) 对剑桥奇迹加以阐述，估价和分析，以确定产生和形成这一奇迹的主要因素，并论述它的发展前景。

(b) 应用剑桥经验来揭示上述的四个政策问题。

本报告的叙述一直围绕这两个目的。在围绕第二个目的时，我们特别查考了各有关题目的广泛材料，而不仅取材于剑桥的调查，以期得出正确的论点。

调查方法

这次调查工作量大，涉及面广，出现和碰到了许多具体的技术性很强的问题。尽管如此，我们这次的任务自始至终是为了以一种为广大读者所能理解和有益的方式进行“客观报道”，并加以阐明。这样，关于方法论的探讨和具体统计材料的应用就压缩到最低程度。对这方面感兴趣的读者请参看附录B，以扼要了解这次调查的方法和范围。

本书所选用的题材，很大部分都发生于近期，其中的主要角色都容易为大家所辨认。但我们也获得许多机密材料。从而本报告只能在写成一本不“暴露真名”的分析书和写成一本必然会冒泄露机密，招人猜疑之险的文笔生动的书之间保持某种平衡。由于本书的目的之一是使之成为一本对剑桥以外的读者也有意义和适用的研究报告，我们倾向于写成上面所说的第一类作品，同时为了使之生动活泼，我们列入了一些有代表性的剑桥企业（包括赞助写作本书的六家企业）的特写