

竞争情报

科技的商业化和资本化

新兴技术的 商业机缘



Technology 科技创业
Review
管理工

编

感受科技创新对经济发展的强大助力

竞争情报

科技的商业化和资本化

新兴技术的 商业机缘

MIT
Review 科技创业 编

图书在版编目 (CIP) 数据

新兴技术的商业机缘 / 麻省理工《科技创业》编. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2012.10

ISBN 978-7-5439-5483-0

I . ①新… II . ①麻… III . ①高技术—介绍 IV . ①TB

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 158451 号

责任编辑: 忻静芬 林 朔

封面设计: 钱 祯

新兴技术的商业机缘
麻省理工《科技创业》 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销

昆山市亭林彩印厂印刷

*

开本 740×970 1/16 印张 13.75 字数 239 000
2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5483-0

定价: 38.00 元

<http://www.sstlp.com>

竞争情报·科技创业丛书

编委会

主 编：陈 超

任 健

周尔方

副主编：范之行 洪 浩

盛 强 忻静芬

编 委：（按姓氏笔画排序）

陈 超 范之行 韩晶晶 洪 浩

李 静 林 朔 任 健 盛 强

王 玉 忻静芬 周尔方

情报先行：后危机时代的竞争 和创新之道(代序)

这是一个怎样的时代和世界？“后危机时代”的定论似乎无懈可击；“信息化”和“全球化”的定语也是人云亦云。不管如何认识这个时代和世界，几乎没有异议的是，唯有创新才能让人类真正走出在这新世纪的第一个10年中就遭遇的经济危机，而且这样的创新将是革命性的——世界都在期待一次新的科技和产业革命。无论怎样的创新，都离不开信息与智力支持，而且创新理论告诉我们，创新的内部动力三要素之一就是信息。在迈向创新型国家的征途中，今日中国的创新群体——无论是科技工作者还是产业工作者，甚至是政府管理者，尤其需要持续获得这样的对于创新具有动力价值的信息内容。竞争情报理论和方法就是发现这样的信息内容的工具。这套丛书是我们上海科技情报研究所的同事们运用竞争情报方法，从我所下属的上海科学技术文献出版社有限公司与美国麻省理工学院著名的《技术评论》(Technology Review)杂志合作的《科技创业》中精选、梳理出来的成果，这些信息内容对于我国科技和产业领域的创新工作者和管理者具有重要的情报价值。

竞争情报理论告诉我们，只有那些能够影响决策的信息内容才是情报。然而这样的情报内容可能只是数据和事实，或是消息或新闻；可能只是常识和知识，或是某种正确或错误的观点。从信息到情报的转化过程中需要情报提供者和接受者的共同努力——这种情报能力的培养极大地依赖于强烈的情报意识和科学的情报理念，是信息素养的重要组成部分。

因此，我们在这套丛书中梳理了当前科技和产业领域中的许多新现象、新实践、新观点。虽然我们尝试着分门别类，但显然仍是零散而不系统的。不过，

用竞争情报的眼光判断,也许这些信息内容不仅可以帮助我们发现变革线索,还可以启迪我们的产业洞见;不仅可以激发我们的创新灵感,还可以培育我们的战略直觉。我们相信,一个具备专业知识和思考能力的科技或产业工作者能够通过这些信息内容看到一些动向性、趋势性的东西,至少可以提供不少线索和视角——体验到情报价值。

让我们一起在阅读中,加强情报意识,树立情报理念,培养情报能力——世界在变,创新不变。创新之道,情报先行。
不竞争,无创新。竞争之道,情报先行。

陈 超

作者系上海图书馆副馆长,上海科学技术情报研究所副所长

上海市科学技术情报学会理事长

中国科学技术情报学会副理事长

中国科学技术情报学会竞争情报分会副理事长

上海市咨询业行业协会副会长

目录

CONTENTS

创新源于制造	/001
创新会伴随工厂的消失而丧失	/002
中国太阳能公司的成功秘诀	/004
新材料引领制造技术	/006
下一代技术创新	/008
专访安迪·格鲁夫	/011
 非拉闸式节能	 /013
中国绿色科技的机会	/014
节省下来的能源最绿	/017
节能空调	/020
“分布式能源”的中国实践	/022
多稳态液晶调光前途无量	/027
 后福岛核电	 /029
祈祷新能源的奇迹	/030
比尔·盖茨：新能源计划	/038
先进反应堆抢滩中国	/044
安全核能再试熔盐堆	/049
四代核电中国造	/055

风车的进化 /059

中国：风能的超级大国 /060

华锐风电：由量变到质变 /063

风力涡轮机叶片少而精 /067

直接传动风力涡轮机 /070

中高空风能发电技术 /072

阳光产业的目标 /079

光伏来了 /080

太阳能的大跃进 /081

生产塑料太阳能电池的简单途径 /089

贴纸使太阳能电池板效率更高 /091

汇聚闪耀阳光 /093

太阳能电池既供电又供热水 /095

寻找绿色油田 /097

燃料行业扫描 /098

寻找生物燃料的“甜蜜区” /110

“地沟油”航班 /118

第二代燃料乙醇的燎原之火 /123

坐驾新能源 /129

新能源汽车行业扫描 /130

电动汽车能否成功 /141

下一站：超级电容公交车 /148

电动汽车智能充电器 /151

更高效的乙醇发动机 /153

据“锂”力争 /155

电动车的“锂”纪元 /156

新纳米结构造就快电池 /162

让你的电池更安全 /165

聚合体薄膜电解质锂电池 /168

锂电池回收利用激增 /170

医疗设备新尺度 /173

分析肿瘤细胞以选择治疗方法 /174

到病人体内旅行 /176

3D打印造血管 /179

无痛打“针”疗效高 /182

隐形眼镜中的青光眼检测 /184

蓝色巨人的抗菌纳米材料 /186

转基因的市场化 /191

转基因农业在中国 /192

重视转基因作物的研发 /201

新兴公司誓让荒废农田起死回生 /203

转基因三文鱼要进超市了吗 /205



创新源于制造

创新不是互联网行业的专利,想要将制造变为智造,创新力尤为重要。模式的创新对于制造业而言也许是重要的,但技术创新是彻底改变制造业的颠覆力量,从生产工艺到设备改造,并基于此而衍生出的新材料、新产品,从根本上将制造变为智造。在创新改变制造业的同时,制造业的消失也将导致创新力的丧失,创新力与制造业之间有着千丝万缕的联系。

创新会伴随工厂的消失而丧失

越来越多的企业选择将工厂部分的制造外包,然而这却会影响产业生态系统的创新能力

在境外兴建制造工厂并已付诸行动的美国公司正在日益增多,将那些利润微薄而乏味的制造业外包给亚洲的做法,有着一个令人担忧的副作用(after-effect):创新能力往往会伴随制造业的消失而丧失。

2009年,哈佛商学院教授大卫·皮萨诺(David Pisano)和史兆威(Willy Shih)曾联合发表了一篇题为《恢复美国的竞争力》(*Restoring American Competitiveness*)的文章,并引起了许多商业人士对制造业问题的重新思考。他们认为,没有制造技术的经济体系可能导致未来创新的丧失。尽管液晶显示器的关键技术在剑桥大学,但是由于美国没有专业技术而不能制造亚马逊的Kindle阅读器屏幕。由于薄膜沉积技术与大多数半导体生产被转移到亚洲,使得中国企业在太阳能电池板的生产上占据了上风。

学者们将创新生态体系表述为一种工业的共同资源。由于参与者不仅仅在消耗资源,同时还要向其贡献知识数据库和供应链,因此倘若公司实施外包制造,那么它必将像过度捕捞一样将公共资源耗尽。

当公司将制造工作外包时,供应商将倒闭,工程师将学习其他技能,地方高校将终止一些在职培训课程,整个生态系统将会萎缩。皮萨诺和史兆威认为,大量的知识仍通过工程师之间面对面的讨论以及研究会议而传递,大多数工业知识则由于工作调换而传递,因此将制造委托给境外机构的小型生态系统会使这种传递变得很困难。

此外,境外制造商更倾向于依赖自己的制造技术,因为制造商只有在许多产品的设计工作上占据更大的份额才能缓解利润的压力。

史兆威曾经是IBM公司和柯达公司的资深经理,他曾经耗费400万美元调研在罗彻斯特市的工业园区建设一座高度自动化的数码相机CCD传感器工厂。但是,他很快意识到只有日本拥有制造传感器的设备,那里的视频摄像机行业也一直对传感器设备有需求。柯达可以进口设备,不过一旦设备发生任何的小故障,都将不得不花费数周时间等待技术人员到达罗彻斯特市,但是对于在日本的竞争对手来说,技术人员则可能在几分钟内就赶到现场。最终,他决定在日本与

一家日本企业以合资的形式兴建工厂。

皮萨诺和史兆威认为应该从几个方面做出变革来增强美国的创新能力。首先在私营机构方面,企业应该增加在产品设计上的花费,而减少在市场营销上的花费。其次应该为华尔街阐明一个可靠的长期战略并坚定不移地走下去。第三是要接受研发成果是很难预测的事实并且重振基础研究。最后,企业董事会中需要增添致力于科技方面的委员会。

不要试图在现有的公司和行业中挑选成功者,应该扩大影响多数公司的基础研究和应用研究的经费支出。例如,人类基因组计划(Human Genome Project)和美国宇航局所支持的复合材料工作就推动了许多公司。此外,他们还呼吁向“大挑战”的研究投入经费,比如应对气候变化、确保获得饮用水以及研发煤炭替代品,因为这样的研究将促进学术界、政府和产业界之间的合作,创建一个崭新的公共资源。

为了阐明即便是创新价值没有立竿见影的效果也要维持美国创新生态系统的重要性,史兆威教授解释说,当20年前德克萨斯大学许可索尼公司使用锂离子电池技术时,充电电池并不是很重要,在美国几乎没有人制造消费类电子产品。但是,1991年索尼将技术引入Walkman产品之后,其他亚洲消费类电子产品公司也对可充电电池技术进行了研发。后来,可充电电池成为笔记本电脑的重要组成部分,电池制造商与制造业不断提升技术,从而使小型消费类电子产品技术转化为在亚洲生产制造笔记本电脑。而现在,随着混合动力汽车和电动车呈上升趋势,日本、韩国和中国的制造商都在抢先着手研究这些汽车的相关技术。

(威廉·M.巴尔克利)

中国太阳能公司的成功秘诀

尚德电力成功的秘诀不在于廉价的劳动力,而在于太阳能电池制造设备的改进



在5年前,10家最大的太阳能电池生产商中仅有一家的总部位于中国,但截至2010年,5家顶级太阳能电池生产商中的4家已将基地设在了中国,而且每家都在飞速发展:4家企业的生产量都在该年增加了一倍。人们普遍认为这种成功源于低廉的劳动成本,但中国最大的太阳能电池制造商——尚德电力(Suntech Power)的首席技术官斯图

尔特·温汉姆(Stuart Wenham)认为,真正的原因在于通过制造技术的改进,提升了太阳能电池的性能并降低了成本。

劳动力仅占太阳能电池板制造成本的3%至4%,而其他因素,例如材料和设备成本,则更加重要。随着过去几年自动化装置的增加,尚德电力的劳动力成本正逐步降低。据温汉姆透露,尚德电力2008年每兆瓦的生产量需要4个工人。而到2010年,仅需1.49个工人就可以完成相同的工作量。“如果自身优势源自低廉的劳动成本,尚德电力为什么要这么做呢?”美国能源部长朱棣文(Steven Chu)在2010年参观完尚德电力的主要厂房后说:“这是一家高科技的自动化工厂,它的成功并不源于低价的劳动力。”

温汉姆表示,顶级的中国公司特别善于识别具有前景的技术,往往是在局限于实验室长达数十年的概念和原型中找到了能够大规模生产的途径。在过去20年的大部分时间里,创造了能效世界纪录的太阳能电池是由澳大利亚新南威尔士大学(University of New South Wales)的研究人员制造的。“他们一直都

在尝试将此种技术商业化,而正是尚德电力将实验室的进程转化为了生产的过程。”他说。

温汉姆说,有关制造的知识和经验对于进行这些改进十分关键。他解释说,在新南威尔士大学,研究人员想要利用包括光刻法、异金属真空沉积和各种各样的化学作用等复杂得可怕的过程,来沉积达到高能效所需的精密的金属接触。而尚德电力的研究人员十分熟悉这种制造需要,他们提出了简单且成本低廉的方式来取代原有方式,并达到了同样的结果。

最近,包括尚德电力在内的一些太阳能电池制造商,采取了数十年前的硅晶片制造方法,随着这一专利的失效,至少 4 家中国公司成功设计出了将该种晶片的制造方式规模化的方法,这能够将太阳能电池的成本削减 10% 至 20%。

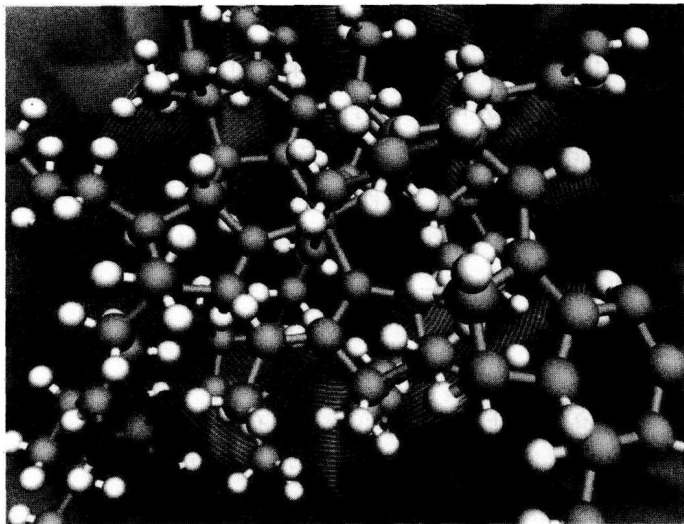
同时,中国企业也在尝试利用自己在制造上的成功“播种”下一代技术。尚德电力用于生产新型高能效太阳能电池的设备已交付使用。满负载下,该设备每年能够生产大约 250 万块电池板用的太阳能电池——足以生产 500 兆瓦的电力。在设备试运行,公司的研究人员也了解了更多相关技术以及诸如硅晶片上添加剂的水平和将薄膜敷在材料表面时使用的技术等因素之间微妙的相互作用。通过实验,尚德电力使能效已经颇高的设计从本质上变得更加有效率。

太阳能行业的分析师特拉维斯·布拉德福德(Travis Bradford)说,并不是所有中国企业在制造中的改变都提高了产品性能——在某些情况下,降低成本所生产出来的太阳能电池性能并不够好。劳动力或许仅占了太阳能电池生产成本中的一小部分,却能明显降低建设一个新工厂的成本。简单性可以降低生产成本,而高效率将使电池能产生更多电力,降低每瓦的成本。如果公司成功的话,对于制造的改进将使得太阳能发电更加经济。

(凯文·布利斯)

新材料引领制造技术

材料基因组计划旨在加快发展制造技术,并将新技术应用到能源产品、电脑产品以及生物技术产品之中



新材料作为新技术中的重要组成部分,可能会成为经济领域的主要增长点,比如更加廉价的太阳能、续航时间更长的电动汽车电池、轻巧便携的电子设备和用于个人医疗的植入式医疗设备。然而从发现新材料到形成产品通常都要花费 10~20 年的时间,因为新材料需要配备先进的制造技术,而发展这样的技术需要很多年。

在过去的 20 年里,材料科学家曾经运用预测模型取得了不同程度的成功,操控如熔点、导电性等数据特性,或是通过复合反应来判定某材料是否适用于某种特别的应用,比如电池的电极,而且计算方式也非常复杂。“但是一旦那些能够预测出某种特殊应用的可能替代品的代码被编写出来后,该代码就能被应用于检测任何其他具备此种特性的材料。”麻省理工学院从事新电池电极材料计算模型研究的材料学教授格布兰德·希德(Gerbrand Ceder)这样说。然而不幸的是,现在并没有能够帮助研究者去共享他们所计算出来的数据和代码的基础设施,也很少有针对性针对制造业计算的模型。

“制造业和规模化的问题在于你无法了解所有的东西。”希德说,“假如我们可以像在实验室那样制造材料的话,那么问题就不存在了。”但是在现实中这种方法行不通。制作微型材料和巨型材料时,在制作条件上存在细微差异是不可避免的。而且和过去相比,如今要把在实验室条件下制作的材料在日常条件下生产出来也困难得多。很多高端材料是通过分子或是原子结构的精度才能获得

超凡的特性,制造这些高端材料与炼钢不一样。“炼钢就是在一个大熔炉里把金属一起熔化掉。”爱荷华州爱姆斯国家实验室(Ames National Laboratory) 主任亚历山大·金(Alexander King)说,“你还得需要运用更多的控制手段,否则原子不会如你所愿。”温度控制不一致,或是任何其他因素都可能导致失败。此外,把那些在实验室中达到原子结构精度的技术手段运用到大规模的制造上也存在很大困难。

在工厂制造大批量复杂材料往往要求和实验室制造小批量材料时截然不同的制作流程。这意味着需要更多的资金、更长的时间以及冒更大的风险。比如说,一个实验室研制1平方英尺(约0.09平方米)的工作太阳能电池,电池的活性层要求运用纳米分子墨水印制。类似这样的商业化技术要求企业必须多方面发展制造技术。首先,企业必须明确知道如何大批量制造纳米分子;其次还必须找到可以提供定制机器来运用纳米分子墨水印制的设备制造商,或是自己开发相关设备。但是现在的企业可能还没发展到那一步,那么假如当研究者试图大量制造这样的太阳能电池,却无法获取一致的纳米分子时,怎么办?

材料基因组计划(Materials Genome Initiative)旨在预见类似的制造业问题,在早期开发阶段引导科学家和工程师避开这种问题。希德说,有关材料制造从实验室到工厂的问题并不是主要的。目前最大的挑战在于,个人团体和公司一直在致力开发的以及现有材料的代码片段和累积数据无法共享。他们上传专利,取得证书,就到此为止了。而材料基因组将会整合所有这些数据,把它们集中到一个中央数据库里。

对于数据共享来说,学术文化比公司文化更容易展开。但是白宫科学和技术政策办公室(White House Office of Science and Technology Policy)清洁能源和材料的研发主任助理赛勒斯·瓦迪亚(Cyrus Wadia)认为,公司的实验室也会对数据共享有所帮助。事实上,在没有公司实验室的情况下,想要成功实现共享不是件容易的事。那些制造高端材料的公司已经从对制造业的日常监测中获取了大量数据,瓦迪亚希望这些公司可以把这类信息分享给材料基因组计划。

“新材料是制造业的关键推动者。”希德说,“如果你想要促进制造业的发展,那么就别再打算依靠那些老旧的技术了。”

(凯瑟琳·波尔扎克)

下一代技术创新

制造业不仅为人们提供工作,下一代技术创新将会与生产工艺密切相关

美国是世界上最大的制造业强国之一,制造出占世界制成品 19.4% 的产品,仅排在市场占有率为 19.8% 的中国之后。但是像美国这样的发达工业国家仍然面临着严峻问题,那就是制造业的未来发展情况。

最新研究指出,最近制造业的工作大量减少,不仅仅是由于我们一直所认为的生产力水平提高的因素,还因为中国制造产品的大量涌入。这种全球化的趋势是不是意味着在拥有高价劳动力的国家里,制造业的发展前景会很有限?当制造业演变成可以容易地、廉价地向国外购买日用品的时候,美国是否还需要更多的国内制品?当服务业逐渐在经济中占据主导地位的时候,为什么还需要关注制造业?

关于过去和现在对于制造业的担心,两者之间至少存在着一个巨大差异。在过去的 25 年间,生产结构发生了根本改变,数字化和模块化使得将研发和设计从工业生产中分离成为可能,而这些功能在业内曾经是整合在一起的。过去成功企业的经验使人们相信,制造业可以外包离岸,而不会对核心理念的创新造成任何损害。

从对产生概念到形成最终产品过程中每一步的修改以及将设计与生产分开,一旦这些成为可能,那么一些新型主流工业将会伴随着如苹果、高通和思科等这些公司应运而生。随着网络生产的分散化,以专业化核心竞争力为重心的公司,特别是那些与信息技术相关的部门主导了未来的发展方向。在过去的 25 年间,那些美国新型大公司没有一个具备相应的制造能力,如惠普和德州仪器也摒弃了自身的制造部门,而将大部分产品外包给亚洲的承包商来生产。

信息技术为工业改变的思考提供了基本的范例。苹果和戴尔的例子表明,发达工业国家应该着眼于发挥其在研发、设计、制造和销售方面的比较优势,将产品制造放在那些欠发达的国家,以利用这些国家里教育程度较低、要求不高的大量廉价劳动力储备。研究报告表明,最高的利润和高薪工作仍旧被那些发达工业国家的公司和雇员所占据。售价 600 美元的 iPhone,由中国的分包商富士康负责组装,酬劳还不到 7 美元,所以为什么高科技公司要考虑自己