



技术挖掘 与 专利分析

Tech Mining

Exploiting New Technologies
for Competitive Advantage

陈燕
等译

Alan L. Porter Scott W. Cunningham 著



清华大学出版社

Alan L. Porter Scott W. Cunningham 著
陈燕 等 译



技术挖掘 与 专利分析

Tech Mining

Exploiting New Technologies
for Competitive Advantage



清华大学出版社
北京

Alan L. Porter, Scott W. Cunningham
Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage
ISBN: 0-471-47567-X
Copyright © 2005 by John Wiley & Sons, Inc.
All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons, Inc. 授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2009-3560 号

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

技术挖掘与专利分析/(美)波特(Porter, A. L.), (美)坎宁安(Cunningham, S. W.)著; 陈燕等译.
—北京: 清华大学出版社, 2012. 5

书名原文: Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage
ISBN 978-7-302-27540-4

I. ①技… II. ①波… ②坎… ③陈… III. ①科学技术—信息管理 IV. ①G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 275199 号

责任编辑: 汪汉友

封面设计: 常雪影

责任校对: 时翠兰

责任印制: 王静怡

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京嘉实印刷有限公司

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 17.5

字 数: 417 千字

版 次: 2012 年 5 月第 1 版

印 次: 2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 59.00 元

序 言

在信息经济时代,人们日益认识到信息挖掘与利用的重要性。一方面,人们对所面临的海量信息感到恐惧,另一方面通过一些工具和方法能够使人们从已有信息中获得巨大的价值。挖掘分析得到的信息产品可以优化决策流程。鉴于商业决策是在极大竞争压力下做出的,因此商业决策者们倾向于探索更有价值的信息。

本书讲述了如何对公开的科技数据库进行挖掘,实现技术管理的优化。这些科技数据库包含世界范围内的开放性技术研发文献、专利、商业服务和公众观点等信息。当这些信息与其他数据源(网络)以及专家观点融合后,有助于对发展、许可制度及采用何种新技术进行决策。

“技术挖掘”提出了处理信息资源的崭新方式。以前人们通过摘要检索寻找有阅读价值的文献。然而,当面对成千上万篇相关文献或专利时,就需要瞄准“全局”。本书旨在帮助人们理解“剖析研究领域”的价值,即通过绘制主题关系图、辨别总体趋势画出“研究领域轮廓”的意义和价值。这也改变了信息技术使用的性质。

“技术挖掘”适用于新兴技术的相关人员,主要包括两类人。第一类包括研究人员和使用研究成果的人员。本书希望帮助专家和管理人员更好地理解技术挖掘的成果。本书还告诉工程师、研究人员、产品开发人员、商业分析人员、营销专家和各色技术管理人员利用这些信息的有效方法。第二类是技术变化的分析人员或直接从事管理的人员,包括信息专家、专利分析人员、竞争情报专家、研发管理人员和战略制定者。

作为基础性参考书,本书设置了4个基本目标并说明了技术挖掘可能用到的工具。第1章~第5章提出了技术挖掘实践活动的概念基础。相比于信息科学,这些概念更多建立在科技如何引导技术商业化(技术创新流程)这一问题上。第6章~第16章为开展技术挖掘提供了实用的建议。认为不仅是基础分析、高级分析,流程管理对有效实施技术挖掘也至关重要。技术挖掘成果的分析 and 如何使成果更好地服务于技术管理贯穿于本书始终。第13章列出了一系列的技术管理问题,并通过选择不同的“创新指标”给予回答。

本书关注技术挖掘的一个独特方面,揭示了相关目标,列出了实现这些目标的基本步骤,并为希望进一步了解细节的读者提供了指引。本书从提出实例入手,逐步深入到解决问题和使用结果上来。一些章节还通过“章节挑战”设置一些小的案例,来帮助更好地理解概念的应用过程。

第4章和第16章通过具体实例阐述了技术挖掘的步骤。采用VantagePoint(VP)软件对在3个数据库(德温特世界专利索引,INSPEC,科学网(Web of Science))中搜索“燃料电池(Fuel Cells)”这一关键词得到的检索结果进行了分析。第4章着重于技术挖掘的结果以使读者了解从技术挖掘中获得有价值信息的方法。第16章阐述了技术挖掘的流程并指出了容易出现的问题。Wiley出版社的网页提供了采用VP软件进行技术挖掘分析的样本数据。

本书并不要求读者具有统计和人工智能方面的知识基础。因此它并不仅仅局限于技术领域(如信息技术)的相关人员使用。除了技术研发人员和管理人员外,本书也可作为技术分析机构和相关专业研究生课程的参考书目。

致 谢

我们特别感谢美国电气和电子工程师协会(IEEE),以及 Thomson Scientific(汤姆逊科学)为本书案例提供的样本数据^①。感谢 Wiley 出版社承担风险出版本书。感谢安迪·赛奇在将内容组合并转化为有意义的出版物过程中所付出的努力。

感谢花费时间和精力对本书某一或多个章节进行评阅的亲密同事。他们有的意见十分中肯且评价很高,使我们很受鼓舞,有的则提出了批评并指出了很多问题,虽然对有些批评并不认同,但还是由衷感谢!在此衷心感谢对本书提供帮助的以下人员:

埃瑞克·艾尔斯

凯文·波衣也

托尼·布理茨曼

美林·勃伦纳

布莱恩·明斯克

尼尔斯·纽曼

道格·波特

斯考特·雷迪克

戴维·娄斯纳

弗雷德·罗西尼

菲尔·夏皮罗

罗伯特·迪积森

托尼·特里普

罗伯特·瓦茨

朱莉·杨

罗恩·考斯托福

洛埃特·莱德斯多夫

亨利·林斯顿

琳达·卡顿

乔·寇思

帕特里克·杜因

保罗·弗雷

阿诺·加斯纳

卢克·乔治侯

拉斯·海克斯

利昂·赫尔曼

戴安娜·希克斯

凯瑟琳·詹克斯基

森文·卡兹

爱丽莎·康顿

^① http://ftp.wiley.com/public/sci_tech_med/technology_management.

译者序

技术挖掘是指从科技数据库的大量数据中揭示出隐含的、先前未知的并有潜在价值的信息决策支持过程,是一种处理信息资源的崭新方式,能帮助决策者调整策略、减少风险、制定正确的决策。专利分析是利用专利信息、提取专利情报、制定专利战略、增强竞争优势的基础和前提,对保护发明创造、鼓励技术创新、避免重复投入、提高研究起点、防范专利风险具有显著的促进作用。

将技术挖掘有机地应用于专利分析,不仅符合当前专利资源信息化的总体趋势,同时也为实施国家知识产权战略,充分发挥专利制度在国家科技、经济、贸易中的作用提供了更科学的辅助决策依据。可以说,将技术挖掘与专利分析相结合是促进我国技术创新、加快创新成果商业化、提高研究起点水平以及防范创新与商业化过程中存在的知识产权风险、促进经济和科技协调发展、确保创新型国家顺利实现的重要保证。

本书具有以下特点:第一,强调深入浅出,具有良好的学术性和新颖性。本书图文并茂地对技术挖掘及其管理流程做了系统而深入的论述,尤其是对分析视角和情节设计的阐述更是全面和详尽。第二,注重理论和实践的结合,具有良好的实用性。本书还特别针对技术挖掘和专利分析的特点,在章节中设置章节挑战和选择贯穿始终的具体实例分析作为补充说明,真正做到原理和案例相结合。第三,注重基础知识的介绍,具有广泛的适用性。本书并不要求具有统计和人工智能方面的知识基础,因此读者群十分广泛。除技术研发人员和管理人员外,也可作为技术研究机构和相关专业研究生课程的参考。

参与本书翻译的有国家知识产权局知识产权发展研究中心副主任陈燕研究员(第4章、第16章),知识产权发展研究中心李芳副研究员(第9章、第15章、第16章),知识产权发展研究中心王雷副研究员(第6章、第13章、第14章)、邓鹏(第11章、第12章)、刘庆琳(第7章、第10章)、王伟(第8章),专利局审查业务管理部侯海慧处长(第1章)、王红(第2章)、宋蓓蓓(第3章),专利局生物医药审查部姜辉处长(第5章)。知识产权发展研究中心孙玮、王雷负责全书整理工作,陈燕和孙玮负责全书统稿。

本书的翻译工作得到了国家知识产权局知识产权发展研究中心主任毛金生研究员的大力支持,他对本书翻译工作提出了许多有益的意见和建议,在此表示诚挚的感谢。

我们衷心地希望本书能够对政府、企事业单位开展技术创新研究和成果使用起到积极的作用。由于时间和水平的限制,在本书的翻译过程中难免出现错误,希望广大读者批评指正。

译者

2012年2月

目 录

第一部分 理解技术挖掘

第 1 章 技术创新及对技术挖掘的需求	3
1.1 为什么创新很重要	3
1.2 创新过程	4
1.3 创新机构及其关注点	6
1.4 创新者及其关注点	7
1.5 信息时代的技术创新	9
1.6 新兴技术的信息	10
本章小结	11
本章资源	11
第 2 章 如何进行技术挖掘	12
2.1 什么是技术挖掘	12
2.2 为什么要做技术挖掘	15
2.3 技术挖掘的鼻祖是什么	16
2.4 技术挖掘的操作流程	17
2.5 技术挖掘的使用者和操作者	19
2.6 哪里最需要技术挖掘	21
本章小结	22
本章资源	23
第 3 章 技术挖掘的作用	24
3.1 技术挖掘简介	24
3.2 技术挖掘分析	24
3.3 更好地应用技术挖掘的信息	27
3.4 管理和衡量技术挖掘	27
本章小结	28
第 4 章 案例：燃料电池技术挖掘	29
4.1 燃料电池概述	29
4.2 技术挖掘分析	29
4.3 技术挖掘问题	30
4.4 技术挖掘的信息产生过程	33

4.5 技术挖掘的信息结果.....	34
本章小结	36
本章资源	36

第 5 章 技术挖掘关注的对象	37
5.1 良好的基础.....	37
5.2 对数据的检索整理及其他观察分析.....	40
5.3 更多的信息产品.....	41
5.4 知识发现.....	42
5.5 知识管理.....	44
5.6 新技术挖掘市场.....	45
5.7 风险性.....	46
本章小结	46
本章资源	47

第二部分 技术挖掘的展开

第 6 章 合适资源的选择	51
6.1 研发活动.....	51
6.2 研发输出数据库.....	54
6.3 最佳数据源的决定.....	59
6.4 安排进入数据库.....	62
本章小结	68
本章资源	68

第 7 章 正确检索的构建	70
7.1 反复尝试的过程.....	70
7.2 基于关键词的检索.....	71
7.3 名称检索.....	74
7.4 构建检索方式的策略.....	76
7.5 改变检索方式.....	79
本章小结	81

第 8 章 数据的获取	82
8.1 访问数据库.....	82
8.2 搜索并检索数据库.....	84
8.3 需要做什么,不需要做什么	92
本章小结	93

第 9 章 基础分析	94
9.1 开篇	94
9.2 怎样处理数据	98
9.3 文献和信息域中项目事件之间的关系	99
9.4 相互关系	102
9.5 有用的基础分析	105
本章小结	111
第 10 章 高级分析	112
10.1 为什么要进行高级分析	112
10.2 数据表示法	115
10.3 系列分析	124
10.4 DeBrand 信托的高级分析实例	129
本章小结	132
本章资源	133
第 11 章 趋势分析	134
11.1 概述	134
11.2 一个时间序列描述和预测的实例	136
11.3 多元预测	146
11.4 研究前沿	150
11.5 新颖性	152
本章小结	153
本章资源	154
第 12 章 专利分析	155
12.1 基础知识	155
12.2 为什么要进行专利分析	157
12.3 入门指南	158
12.4 专利分析的 What 与 Why	162
12.5 技术挖掘专利分析案例说明: 燃料电池	164
12.6 专利引证分析	171
12.7 为谁	173
12.8 TRIZ 理论	176
12.9 沉思	178
本章小结	178
本章资源	179

第 13 章 产生和提出创新指标	180
13.1 技术挖掘中的专家意见	181
13.2 创新指标	183
13.3 信息呈现和组合	197
13.4 用技术挖掘信息说明应用的例子	202
13.5 总结	205
本章小结	205
本章资源	206
第 14 章 技术挖掘流程管理	207
14.1 严峻挑战	207
14.2 技术挖掘群体	208
14.3 流程管理	210
14.4 提升技术挖掘应用的前景	211
14.5 技术挖掘工作的制度化	214
14.6 学习曲线	216
本章小结	217
第 15 章 技术挖掘结果的评价	219
15.1 评价的原因	219
15.2 评价对象	219
15.3 如何评价	222
15.4 评价的运作	224
15.5 效率的评价	225
15.6 用评价强化技术挖掘	226
本章小结	227
本章资源	228
第 16 章 分析步骤案例：燃料电池技术挖掘	229
16.1 引言	229
16.2 第 1 步：确定分析目标	230
16.3 第 2 步：选择信息源	230
16.4 第 3 步：检索策略与数据检索	231
16.5 第 4 步：数据清洗	231
16.6 第 5 步：基础分析	233
16.7 第 6 步：高级分析	243
16.8 第 7 步：呈现(示例数据)	251
16.9 第 8 步：解读	252
16.10 第 9 步：应用	252

16.11 收获 252

本章小结..... 252

本章资源..... 253

附录 A 可供选择的出版物和专利数据库..... 254

附录 B 文本挖掘软件 258

附录 C 没有技术挖掘软件怎么办 259

附录 D 文本实体的数据与分布分析..... 260

附录 E 专用术语 262

附录 F 期刊名中英文对照 263

附录 G 图的清单..... 264

第一部分

理解技术挖掘

第 1 章 技术创新及对技术挖掘的需求

技术挖掘就是为技术管理部门提供有关新兴技术的开发信息。本章将立足于技术创新流程及其成果来讨论技术挖掘,突出“新兴技术”和“信息经济”这两个重点。本书第 2 章会在此基础上进一步解释技术挖掘的需要以及本书的体系结构。

1.1 为什么创新很重要

“创新”表示技术已经发生了改变。人们关注的是最终付诸实施或者商业化的技术改变,而不仅仅是创意的产生。本部分旨在说明技术创新对于当今竞争性经济和国家的重要性。

目前全球经济对于技术和技术创新的依赖已经到了惊人的程度。

(1) 调查表明,美国公司每年在研发方面的花费超过 1000 亿美元;此外,经济合作与发展组织(OECD)的成员国在 1999 年的花费超过 5500 亿美元,其中公司约占 70%,政府约占 30%^①。这种研发的回报是,根据美国工业研究所的参与公司所估算的平均新销售额比例,2000—2005 年,新设计的产品所占的销售额比例大约为 35%。换言之,这些企业每 3 美元的收入中,就有 1 美元用在最近的创新上。

(2) 国家经济严重依赖于技术发展。“高技术指标”网站(<http://tpac.gatech.edu>)显示,在基于技术的出口竞争中,美国曾经占据主导地位,随后日本迅速崛起,并与之抗衡。如今,其他国家也正在大踏步地前进。新加坡虽然是一个小国家,但是基于技术的出口产品现已达到欧洲强国的水平。中国在基于技术的出口方面以及未来产品和服务的研发方面也都取得了长足的进步。这些国家不是仅有的先行者。根据 371 出口研究小组的预测,在 2020 年前,其所关注的 33 个国家和地区都将成为重要的高技术竞争者,如图 1-1 所示。

技术创新以多种方式影响人们的生活,有些方式是直接的,有些方式则不那么直接。作为一个越来越重要的经济组成部分,高技术公司在美国提供超过 2000 万个就业机会(Hecker,1999)。这些竞争力依赖于创新的公司已经被认为是西方主要的经济增长点。

创新为公众和私人都带来了丰厚的回报。Mansfield 在 1982 年对 37 项创新进行的调查表明,企业在投资上的中位回报率接近每投资 1 美元获得 25 美分的回报。而创新带给公众的利益远远超过公司的收益,在研发上每花费 1 美元,就会有 70 美分回馈社会。但是除了这些让人乐观的平均回报之外,Mansfield 和其他研究者也发现创新是高风险的,失败的代价相当昂贵。在某些情况下,公司将它们的生存作为赌注押在创新成功上。

创新正在改善人们的生活质量。医药技术方面的创新使人们更健康、长寿。现在的幼儿与 1990 年的新生儿相比,寿命将延长 25 年。传染病的死亡率在整个 20 世纪中已经降低为原来的 1/10。但是人们仍然要面对变异的病毒,并继续与癌症和血管病作斗争

^① OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001: Towards a knowledge-based economy [<http://www1.oecd.org/publications/e-book/92-2001-04-1-2987/>].

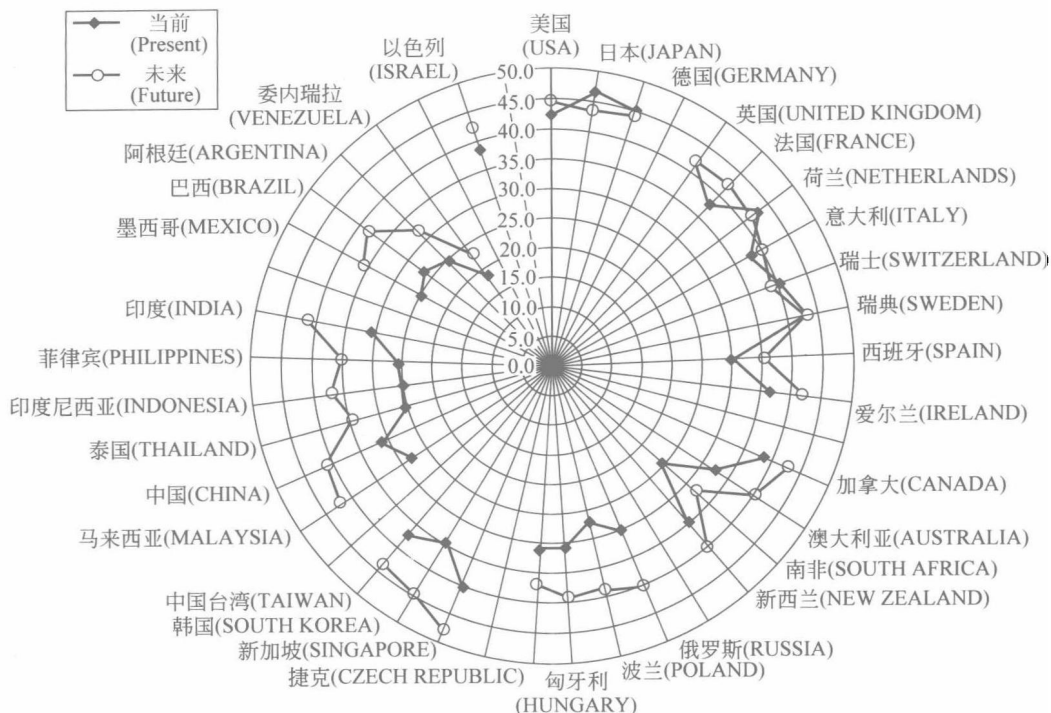


图 1-1 不断提高的国家(地区)技术竞争力

此雷达图按比例汇总了见多识广的观察员对每个国家在基于高科技出口竞争方面的相对能力的看法。距离中心较远的分数表示相对较强的竞争力。需要指出的是,一般普遍认为竞争力正在逐渐提高。详细内容请参见“高技术指标”网站(<http://tapc.gatech.edu>)。

(Lederberg,1997)。人们的健康和幸福与创新紧密相连。

毋庸置疑,创新对于科学家和工程师、私人和公共组织以及社会都是至关重要的。这里的关键前提是,技术挖掘促进创新。技术挖掘通过理解技术创新流程并有效地跟踪该过程,以及为研发过程和其后的实施与应采纳的决策提供信息,以实现促进创新的目的。

1.2 创新过程

Mary Moguee 于 1993 年将创新定义为“技术创意的产生、发展和转变为新的能用于获得利润以及建立市场优势的商业产品、方法和服务的过程”。下面将探索这一过程,以便从创新活动中找出基于经验的算法,从而产生可用的技术情报(技术挖掘)。

首先,简单回顾一下技术创新过程模型的历史,如图 1-2 所示。从 20 世纪 50 年代起,技术推动模型关注于研发是推动新产品开发的基本动力,然后再让市场接受的方面。考虑到许多创新者和机构特意调整研发以满足预期的市场机会,据此又提出了市场拉动模型。这个模型转为从客户端开始考虑。链条模型是这两种模型的折中方案,它认识到技术和市场之间的流动是反复和多方向的。上面这些属于第一代模型,它们功能单一,仅仅表现为机构产生一个新的技术,然后将其推向市场。

第二代模型认识到科技生成和执行过程中机构之间的互动关系。政策网络方法指出机构

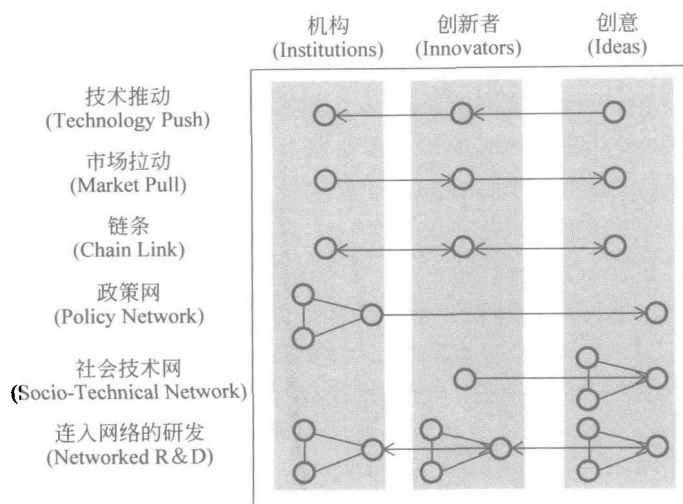


图 1-2 研发模型的比较

存在于竞争和合作关系的框架中。随着大型中央研发实验室(如贝尔实验室、IBM)的收缩和决策制定在业务部门的分散分布,企业开始转向外部进行科技投入。政府的和学术的研发也慢慢地减少了孤立的单一投资者的研发模式。组织研究有利于跨学科和跨机构的合作。机构间在竞争中分享创新研发成果和有用的遗漏信息。为支持科技方法和结果的交流出现了区域创新中心的概念。一个值得夸赞的视角,社会科技系统——阐述了不同创新者如何将创新联系和统一。这种演变的方向是通过创意和实体(人工制品)网络产生和传播新科技知识的维度,导致技术创新。如图 1-2 所示。(本章资源部分介绍了这种网络模型优化的相关指引。)

网络有很多种,包括研究者的网络和创意的网络。这些“知识网络”是由很多的科学家和工程师,以及很多支持和资助新的研发活动的机构(发起人)共同编织的。同知识网的产生一样,个人和机构发现他们自身与其他创新者形成的复杂和相互交织的关系。区分网络化行为分为 4 个层面:创意的竞争和关联;创新者选择、改变和传播成功的创意;机构构建

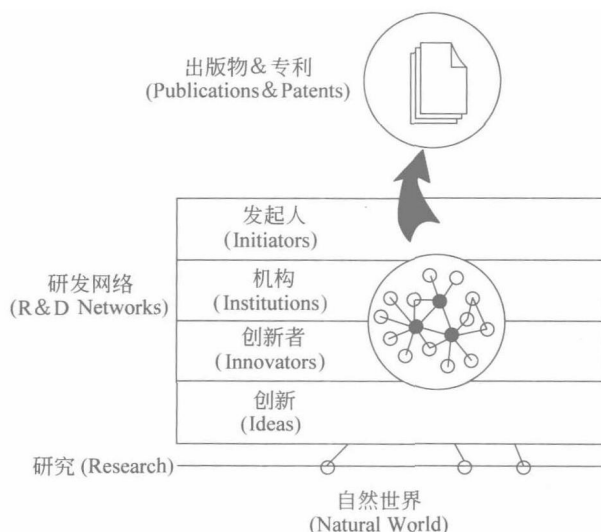


图 1-3 网络化、文件化的创新模型

的创新者团队以及与其他机构的合作和竞争；发起人资助机构的研究和开发行为，如图 1-3 所示。该系统的基础部分是自然世界。创意始终接受真实世界事实和需求的检验。

这种网络化的相互交换为技术挖掘提供了潜在的机会。科技情报的各种交换在所有 4 个层面上有效地使知识文件化。这是如何做到的呢？由创新者（科学家和技术专家）产生成果。机构鼓励创新者出版和为他们的发现申请专利。创新者的创意反映在他们的出版物和专利之中。期刊和会议上发表的论文以及专利中清楚地表明了创新者之间的关系。而且，机构在资助、执行和传播研发方面的行为也反映在那些出版物和专利的细节之中。因此出版物和专利作为科技的开发和探索的副产品，能使人们深刻洞察导致技术创新的实际情况。

创新的意义重大。但是技术挖掘如何能够帮助创新？在以下的两部分中，将对社会中的创新者和创新机构进行考察，并简要提出这些团体和个人所面临的挑战和需求。

1.3 创新机构及其关注点

下面，将从技术挖掘如何增加收益的角度考察资助和进行研究的机构。研究的资助至少有 5 种来源：工业界、政府、教育界、非营利性组织和跨国资金。近年来，工业界对研发的资助超过了总量的 63%（OECD, 2003）。在美国，联邦政府是研发资金最大的单一来源。高技术制造商资助了最多的工业研发活动。与服务有关的研发花费要少很多，但是总体上也是一个快速增长的部分。大部分工业研发集中在与开发有关的成果上。值得注意的是，工业界是最大的研发执行者。最大的公司完成最多的研发（国家科学基金会（NSF），2000）。1997 年的数据显示，通用、福特、IBM、朗讯和惠普这 5 个最主要的公司签订了 30 亿美元以上的合同。

公司在进行巨大的研发投资时面临多重挑战（Tassey, 1999）。技术投资本来就有风险，一方的研发通常导致信息漏失，这会使其他公司从中受益。因此在一头扎进研发项目之前，公司需要确信可以利用哪些现有的知识。技术挖掘可以将外部的研究成果披露出来，避免重复创新。它可以在实质性的技术开发项目发现其自身受到阻碍之前，就辨别出知识产权地雷。

如果需要开始新的研发活动，降低风险的一个方法是建立战略伙伴关系。这允许各个合伙人能掌握他们的资源，降低成本，并使原本不可能的行为变为可能。合作的其他好处可能包括加速研发，并且在所研发的产品投入市场时减少竞争（NSF, 2003）。技术挖掘可以发现其他人正在致力于研发什么以及有关的知识产权，从而确定实现自己目标的最佳路线，有可能是以某种形式与他人合作。

学术界是公共科学的一个重要来源，也是基础研究发现的主要产生者。政府的支持新技术研发时也扮演着极为重要的角色，尤其是通过国防资金的方式。工业界通常要承担将技术研发转变为现实的工作，因此它将为大学和政府的研究活动买单。

创新者和他们的机构需要解决以下重要问题。

- 如何认识和奖励组织中的新的和创新性的创意？
- 如何利用知识优势来吸引新的资金？
- 是否能够先于竞争者获得新的知识？
- 现有公众可以获得的知识是否已经提供了所需的解决方案？