

第1情报研究丛书

新兴技术弱信号监测机制研究

党倩娜◎著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

第1情报研究丛书

新兴技术弱信号监测机制研究

党倩娜◎著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

新兴技术弱信号监测机制研究 / 党倩娜著. —上海: 上海
科学技术文献出版社, 2018
ISBN 978-7-5439-7743-3

I. ① 新… II. ① 党… III. ① 信号系统—监测—研究
IV. ① TN911.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 195961 号

责任编辑: 祝静怡

封面设计: 有滋有味 (北京)

新兴技术弱信号监测机制研究

XINXING JISHU RUOXINHAO JIANCE JIZHI YANJIU

党倩娜 著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 11.25

字 数: 195 000

版 次: 2018 年 11 月第 1 版 2018 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7743-3

定 价: 68.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言 | FOREWORD

当前,全球经济格局孕育剧烈变化,创新已经成为各国抢占未来发展先机的主战略。习近平总书记指出,创新是第一动力,要瞄准世界科技前沿,不创新不行,创新慢了也不行,如果不识变、不应变、不求变,就可能陷入战略被动,错失发展机遇,甚至错过整整一个时代。因此,尽早尽快地把握全球科技创新动态及趋势,准确捕捉其中的变化和发展机遇,对处于战略转型关键时期的我国,具有十分重要的意义。

然而当下,不少新兴领域还处于跟跑阶段。如何才能由跟跑变为并跑,甚至领跑,需要具有前瞻性的新兴技术动态监测体系的支撑。此书为我们提供了一个新的观察视角:新兴技术弱信号。

基于大数据时代的思维,此书将新兴技术监测信号分为强信号与弱信号,使得相关的研究对象从高关注度、高清晰度信息拓展到低关注度、低清晰度信息,即对早期沉淀的信息进行研究。这为新兴技术的研究提供了一种新的思维角度。同时,此书融合了大数据分析方法,替代计量学、文献计量学方法,形成了具体可行的监测方法体系。

当前,上海正处于建设具有全球影响力的科技创新中心的加快推进时期,此书呼吁在战略层面建立一个新兴技术地平线扫描和监测体系,以系统提升我国新兴技术的探测和发现能力。相信这些探索性研究成果,能够为我国创新驱动发展战略及将上海建设成具有全球影响力的科技创新中心提供一些有益的建议。

衷心希望有更多的专家学者积极参与和不断深化相关研究。此书作为初步探索,难免有一些不足之处,希望学界给予指导。

郑惠强

2018年9月

目 录

前 言 001

第1章 绪 论 001

- 1.1 研究背景 001
- 1.2 问题的提出 002
- 1.3 研究方法、主要内容和研究框架 005
- 1.4 主要创新点 008
- 1.5 研究意义 010

第2章 相关理论与文献综述 012

- 2.1 新兴技术的相关研究 012
- 2.2 弱信号的相关研究 023
- 2.3 新兴技术弱信号研究的基本进展与问题 034

第3章 新兴技术弱信号的界定 046

- 3.1 新兴技术弱信号的二重性及基本概念 046
- 3.2 新兴技术弱信号的监测区域 048
- 3.3 主要监测信息源及相关监测指标 057

第4章 新兴技术弱信号监测机制框架模型的构建 059

- 4.1 引言 059
- 4.2 基于新兴技术视角的基本结构模型 060
- 4.3 基于弱信号视角的信号处理模型 064
- 4.4 新兴技术弱信号监测的二维框架模型与研究发展 066

第5章 新兴技术弱信号技术主题发现方法 071

- 5.1 引言 071
- 5.2 基本假设与参数说明 075



- 5.3 理论模型 077
- 5.4 弱信号数据库的构建与主题发现流程设计 081
- 5.5 实证分析 084
- 5.6 结果讨论 109
- 5.7 本章小结 112

第6章 新兴技术弱信号技术主题新颖性测度 113

- 6.1 引言 113
- 6.2 共性理论数据集和概念模型的构建 114
- 6.3 基本假设和参数说明 116
- 6.4 理论模型 117
- 6.5 流程设计 122
- 6.6 实证分析 123
- 6.7 结果评估与讨论 128
- 6.8 本章小结 132

第7章 新兴技术弱信号新颖性技术影响力评价 133

- 7.1 引言 133
- 7.2 基本假设与指标体系的构成 135
- 7.3 评价模型 137
- 7.4 流程设计 141
- 7.5 实证分析 142
- 7.6 结果讨论 147
- 7.7 本章小结 152

第8章 结论与展望 153

- 8.1 结果讨论 153
- 8.2 主要结论 158
- 8.3 研究的局限性 161
- 8.4 研究展望 162

参考文献 163

后 记 172

绪 论

1.1 研究背景

历史发展表明,全球每一次重大危机往往孕育和催生着科技创新的重大突破和革命的到来。自2008年金融危机以来,各国一直在寻求走出危机的根本途径,纷纷制定新的科技创新战略,试图寻找新的科技突破,并以此作为新的经济增长点与未来发展之路。

由此,形成新一轮的技术创新浪潮,并引领全球产业、经济和社会发展。以物联网、云计算、大数据和人工智能等新兴技术为主要方向的新一代信息技术,以分布式可再生能源、智能电网和新能源汽车等为主要领域的新型能源技术,以立体显示、生物基因、复合材料等为发展方向的新兴材料技术,以工业机器人、3D打印等为前沿的智能装备技术等等新兴技术群体纷纷涌现,发展迅速,且互相渗透,形成智能化、网络化、融合化的模式,逐渐推动人类社会经济、政治、文化领域的变迁,开始改变全球资源集聚和整合的方式,引发传统集中式生产方式和产业格局向分布式方向发展,数字化、泛在化、个性化与协同化的社会整体思维和生活方式也进一步强化。

同时,随着全球化和网络化的深入,当前的创新环境和创新模式发生了变化。创新活动的参与主体趋向多元化,创新要素集聚和获取方式发生改变,创新资源从封闭、断点、静态向开放、海量、实时转变,创新成果在开放社区或互联网中得以快速传播和扩散。因此,开放式创新已经成为当前主要的创新模式。这降低了后续创新的一些壁垒,推动新兴技术发展速度加快,迭代加速,原有的核心技术不断被快速突破,技术创新应用也不断加快,发展路径和方向也常常会发生改变。

此外,近年来全球政治经济形势不确定性增加,各国均在争夺高新技术的制

高点,各国发展战略在日益趋同。这导致新兴技术的发展环境更加复杂多变,需要更大的紧迫感和更多的前瞻性。

因此,在当前创新引领全球发展,新兴产业发展迭代加速,全球格局不确定性增加,孕育剧烈变化的环境下,如何尽早地把握全球新兴技术动态及发展趋势,正确捕捉和辨识其中的调整和发展机遇,就成为占据世界战略高点的关键环节。在此背景下,如何对世界各国的新兴技术发展动态进行跟踪,并尽快地探测到新的发展动向,即新兴技术监测的相关研究就显得尤为重要。

1.2 问题的提出

在新一轮发展中,各国都在抢占发展的先机和制高点,中国也必然由技术跟随战略走向领先战略。2006年,中国开始提出把建设创新型国家作为面向未来的奋斗目标。近年来,中国战略性新兴产业领域的发展取得了较大进展,紧追世界各国研究领域和重点方向,但总体上看,我国在很多领域中仍处于技术跟随状态。这使得在当前的发展中,我们仍然可以看到一些问题,比如,为什么大数据、页岩气、3D打印这样一些重大的技术创新在取得突破之时没有引起国内足够的重视?是什么样的原因导致中国在某些战略性新兴产业技术的路径发展方面仍然慢一步?

这些问题原因复杂,而从新兴技术跟踪和探测上看,这在一定程度上反映出中国在新兴技术监测研究中存在的一些问题。当前,在新兴技术监测中,无论是理论上,还是实践中,新兴领域的核心技术、关键技术、共性技术、前沿技术等方面所监测到的对象的一个共同特点是,其所在产业在国际上大多已经得到一定发展,相关技术的发展或专利布局大多已经较为成熟,在国际上的关注度已经较高,如果从信号强度的角度来理解,若将关注度较高、信息强度较高的技术称为强信号技术,则这些已监测到的技术多是强信号技术。而当这些强信号技术处于弱信号状态时,却没有引起足够的重视。即一些在观测期内信息强度不高的一些新兴主题,即弱信号的技术往往没有引起足够的关注。从监测方法上看,这往往是由于通常的新兴技术监测方式更多的是将强信号,如具有高引用率的高被引文献留下,当作当前的研究前沿或热点加以重点关注,而将其他信息视为噪音,形成沉淀信息。

然而,包含在弱信号信息中的技术主题当真就没有关注的价值吗?弱信号

信息中究竟有没有包含新兴技术?以大数据技术为例。在《全球大数据产业技术创新态势及相关政策研究》一书中党倩娜等(2014)采用共现分析、引用分析等传统的文献计量学方法,通过知识图谱、专利地图等可视化工具,对全球大数据领域技术创新演化路径进行的实证分析表明,大数据的核心技术在2003年由谷歌公司以会议论文形式发表,并在2003—2006年相继完成了三项核心技术的突破。但这一期间,从文献计量上看,文献关键词的共现度较小,有些年份甚至没有出现共现关键词,高被引文献很少,这表明相关信息强度不足,因而,尽管这一时期的大数据核心技术得到突破,但通过文献计量学的方法无法探测到。2008年高被引文献出现,但是高被引文献出现以后,也要经过一两年的时滞才能被监测到。而实际上,国内跟踪研究机构多是在2011年麦肯锡发布报告《大数据:创新、竞争和生产力的下一个前沿》后开始进行关注。2012年涂子沛的中文著作《大数据》出版,引发大数据在国内的广泛关注。在这个过程中可以发现,从大数据核心技术的发表到引起国内的广泛关注和产业推动,出现了相当大的时滞。如果采用传统的文献计量学方法,如引文分析,往往导致大数据这类新兴技术的探测至少出现了5~8年时滞。如果能够在信息强度不足的弱信号阶段尽早探测到大数据技术,并引起足够关注,则大数据这类新兴技术的发展进程将可能进一步地提高。

由此反思,当前中国新兴技术监测的研究是否也慢了一步?怎样能够超越跟踪式和诠释式的研究,建立更加具有前瞻性的监测模型和发现机制?在大数据时代,是否具有新的研究思维与方法?

正是在这样的历史背景下,基于以上思考,在上海市科委的多个关于前沿技术和新兴产业趋势研究的重点课题的基础上,本书引入了弱信号这一新的研究视角,申请了上海市科委软科学基金重点课题,试图将新兴技术监测中的研究对象从强信号转移到弱信号的相关信息,建立基于弱信号的新兴技术监测框架和发现机制,降低监测时滞,从而实现新兴技术主题的早期探测。

由于新兴技术弱信号的研究相对较少,因此,本书首先将对新兴技术弱信号的基本概念进行界定,然后在此基础上研究新兴技术弱信号的监测模型及监测方法,从而建立起对新兴技术弱信号监测机制的系统性研究。本书具体的研究目标如下。

(1) 明确新兴技术弱信号的基本概念,形成新兴技术弱信号监测的理论基础。

i. 从新兴技术和弱信号两方面定义新兴技术弱信号的基本内涵;

ii. 建立新兴技术信息传递生命周期模型,从外延方面明确新兴技术弱信号所在的监测区域及相关监测指标。

(2) 构建针对弱信号的新兴技术监测总体框架模型,形成新兴技术弱信号监测机制的基本架构模式。

i. 构建符合新兴技术和弱信号两方面特征的监测框架模型,明确新兴技术弱信号监测机制的基本构成和基本要素;

ii. 明确总体框架中的基本环节与关键问题,形成可深入研究的重点内容。

(3) 建立大数据背景下的整合性监测方法体系,形成新兴技术弱信号的发现机制,实现监测框架的基本职能。

i. 构建新兴技术的弱信号数据库,形成技术主题发现模型和方法;

ii. 针对 i 中发现的技术主题,形成弱信号技术新颖性大数据测度模型和方法;

iii. 针对 ii 中判断出的新颖性技术,形成新兴技术实时影响力评价模型和方法,最终发现值得关注的弱信号新兴技术。

因此,基于上述研究目的,本书需要解决以下问题:一是什么是新兴技术弱信号;二是如何构建一个新兴技术弱信号监测框架模型;三是如何监测到弱信号,什么样的分析方法具有适用性和可行性。

上述问题进一步细化,可以形成以下子问题。

问题 1: 新兴技术弱信号如何界定

a. 新兴技术弱信号的内涵和特征是什么?

b. 新兴技术弱信号主要存在于哪些新兴技术发展阶段?

c. 与之相关的监测信息源和监测指标有哪些?

问题 2: 新兴技术弱信号监测机制的基本框架模型如何构建

d. 与新兴技术监测流程对应的新兴技术弱信号监测框架的基本结构是怎样的?

e. 与微弱信号处理过程对应的新兴技术弱信号监测框架的信号分析模型是怎样的?

f. 总体监测机制的基本架构和要素有哪些? 其下基本环节与主要难点有哪些? 形成哪些需要进一步深入研究的内容?

问题 3: 新兴技术弱信号如何实现监测与发现功能

g. 监测的目的是为了发现弱信号新兴技术主题,首先如何应对新兴技术弱信号的模糊性特征,构建出新兴技术弱信号数据库,并通过弱信号数据库发现到

新兴技术主题?

h. 在发现弱信号技术主题以后,如何应对新兴技术弱信号的新颖性特征,判定发现的新兴技术主题是不是具有新颖性,并避免主观判断?

i. 在判定弱信号技术主题具有新颖性以后,如何应对新兴技术弱信号未来影响力的特征,判断具有新颖性的新兴技术主题是否具有一定的未来价值,并尽量降低判断的个别主观性?

上述几个问题层层递进,只有在界定了新兴技术弱信号的基本含义和特征以后,才能依据其特征,弥补现有监测模型的不足,构建新的监测模型,形成对应的监测方法。监测方法中的 g,h,i 三个子问题也是层层递进的必要关系,只有在发现技术主题以后,才能进行主题的新颖性判断;而后,只有具有新颖性的主题才具有后续研究价值,进行未来影响力和价值的判断。

其中,问题 g、h、i 是主要的难点,对应三个关键问题:弱信号的含义模糊,噪音较大,潜在内容如何显化;技术新颖性难以定量判断,如何突破定性方法的局限;新兴技术未来影响力难以判断,如何降低现有方法的局限性,通过一定的数据分析进行支撑。尤其是新兴技术的新颖性和价值判断方面,通常采用的是德尔菲法等专家法,而新兴技术的发展日益迅速,交叉性和渗透性在不断增强,仅仅依靠部分专家的判断进行战略方向的决策将非常耗时耗力,也可能引起较大的误差,因此,如何通过大数据分析方法和替代计量学(altermetrics)方法进行定量分析,尽量减少主观性判断,将是本书进行研究的主要突破性内容之一。

1.3 研究方法、主要内容和研究框架

1.3.1 研究方法

文献计量学是进行新兴技术发展动态和趋势监测的基本方法,本书为了界定新兴技术弱信号相关的监测对象和监测指标,首先采用文献计量学的引文指标,通过编写程序,抓取网络开放存取期刊文章及其在社交网络和在线文献管理工具的相关数据,过滤高被引文献,将低被引文献形成一个基本书档库,构建出新兴技术弱信号文档数据库;然后,采用针对非结构化数据的大数据分析方法,分别建立新兴技术主题挖掘模型和新颖性分析模型;最终,采用替代计量学指标,形成在线影响力指数,与新颖性共同构成二维判断矩阵,并以生物领域为应用分析,形成信号扫描与筛选、主题挖掘、新颖性分析、影响力分析的一个完整的

案例分析,以验证方法的可行性与有效性。

本书试图将传统的新兴技术监测方法(文献计量学方法等),与大数据分析方方法(文本挖掘等)、对创新过程行为进行计量的替代计量学(altermetrics)等新型研究方法结合,形成整合性方法,提高新兴技术的监测能力。本书具体的研究方法如下。

(1) 文献计量学方法。本书主要采用文献计量学方法中的词频分析、知识图谱、引文分析等具体方法,用于回答问题 1。在文献综述中采用词频分析方法,对新兴技术和弱信号相关研究进行文献量的年度分布分析,以客观分析相关研究的发展阶段和趋势;在信号筛选和数据库构建中,采用了引文分析方法,建立新兴技术弱信号信息数据库、核心高被引文献数据库;在实证分析中,分别形成 2 003 篇新兴技术弱信号网络文档和 4 600 篇高被引文档两个数据库,作为后续大数据分析的基本库;在结果评估和验证中,采用文献计量学的方法与大数据分析方法进行对比检验。

(2) 大数据分析方方法。机器学习、非结构化数据挖掘是当前大数据分析方方法主要方向之一。本书主要采用无监督式机器学习方方法针对非结构化数据(网页文本)进行研究。大数据分析方方法的应用分两步。一是为了解决新兴技术主题的发现,针对弱信号信息文档进行文本挖掘,建立新兴技术主题挖掘模型,具体的算法模型为隐含狄利克雷分布主题模型(latent dirichlet allocation, LDA),采用自然处理语言 Python 程序包进行处理,以回答问题 g;二是为了解决新颖性的定量分析问题,建立新颖性分析模型,将第一步挖掘到的新兴技术主题文档

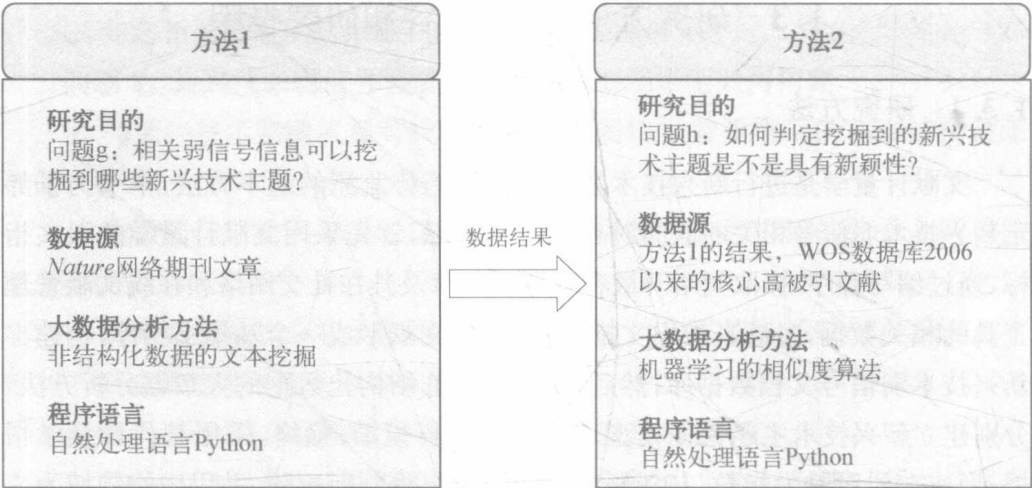


图 1.1 本书采用的大数据分析方方法

与共性理论数据集中的所有文档进行相似度比较分析,具体的算法模型为 TF-IDF 算法与潜在语义分析方法(LSI),仍然采用自然处理语言 Python 程序包进行处理,以回答问题 h。

(3) 替代计量学方法。替代计量学是创新行为数据化及共享运动发展的产物,是在社交网络与开放存取运动基础上发展起来的科学计量学,是一种基于社交网络的学术影响力评价方法(Piwowar,2013),通过对社交网络 and 在线文献管理工具上的相关信息,如下载量、被引量、浏览量、评论量、转发量等数据进行描述和分析。本书将首先抓取与大数据分析结果 2 结果有关的社交网络 and 在线文献管理工具上的相关数据,并将这些数据分为四大类:下载和保存数据、社交媒体数据、浏览数据、引用数据,予以不同的权重系数,形成在线影响力指数,以回答问题 j。

1.3.2 研究内容与研究框架

基于研究问题,本书将遵循理论研究—框架模型建立—方法研究—实证研究这样一个基本的思路,首先对已有研究的理论和实践进行梳理和归纳,明确新兴技术中弱信号概念的界定,然后探讨在新时代背景下,如何构建相应的监测框架模型,形成相应的分析方法,继而选择一个新兴技术领域进行实证分析,在实践中不断修正新兴技术弱信号监测体系。本书将以上问题和思路逐一分解,形成 8 章研究内容。

第 1 章绪论。介绍研究背景,引入新兴技术弱信号这一要研究的问题,并将主要问题细化为两级问题,概述主要的研究方法、研究内容和研究框架,提出本书主要的创新点。

第 2 章相关理论与文献综述。从新兴技术和弱信号研究两个方面,梳理国内外新兴技术弱信号监测研究现状,在此基础上总结新兴技术弱信号研究的基本趋势与存在的问题。

第 3 章新兴技术弱信号的界定。明确地提出“新兴技术弱信号”这一概念,并从新兴技术和弱信号两个维度对其内涵和外延进行界定,明确新兴技术弱信号的特点、监测区域及相关监测指标,构建新兴技术弱信号研究的基本理论基础,形成相应的监测框架和方法体系的支点。

第 4 章新兴技术弱信号监测机制框架模型的构建。基于新兴技术监测路径和微弱信号检测流程,在弱信号的基础理论和实践模型的基础上,构建新兴技术监测基本结构模型和信号处理模型,形成新兴技术弱信号监测框架模型,分析其

四个基本要素和基本流程,并在此基础上进一步将其中的主要环节和难点分解为三个子研究。

第5章新兴技术弱信号技术主题发现方法。首先研究新兴技术弱信号数据扫描与过滤的方法,构建新兴技术弱信号的数据库。然后,利用大数据分析方法建立新兴技术主题发现模型,为避免过多人工干预,采用无监督机器学习算法,具体算法模型为隐含狄利克雷分布主题模型,挖掘弱信号包含的主题,并采用自然处理语言 Python 进行实证分析。

第6章新兴技术弱信号技术主题新颖性测度。首先研究共性理论数据集的构建方法,形成共性理论数据库,然后利用大数据分析方法,将机器学习中的相似度算法模型 TF-IDF 算法与潜在语义分析方法(LSI/LSA)结合起来,建立新颖性分析模型,将第5章发现的新兴技术主题文档与共性理论数据库进行相似度比较分析,计算相似度值,相似度越低,新颖性越高,并采用自然处理语言 Python 进行实证分析。

第7章新兴技术弱信号新颖性技术影响力评价。分析社交媒体和在线文献管理工具的相关指标,从下载与保存、社交媒体、浏览、引用4个方面构建替代计量学指标评价模型,形成在线影响力指数,并与新颖性定量分析结果,共同构成二维判断矩阵,形成分析结果,并对第6章的数据分析结果进行实证分析。最终,形成以定量方法为主,大数据分析方法和替代计量学等多种方法结合的包容性的新兴技术弱信号监测方法体系。

第8章评估、结论与展望。对最终结果进行动态验证,总结本书主要的研究结论,指出研究过程中存在的问题,对进一步的研究工作做出一定的展望与设想。

基于以上内容,本书主要的研究框架如图1.2所示。

1.4 主要创新点

新兴技术的监测方法一直是新兴技术研究的难点,尤其是如何降低监测时滞,本书从弱信号的角度对此进行新的探索,主要的创新点表现为以下几个方面。

第一,以弱信号的视角为新兴技术监测研究拓展了视野,较早地对新兴技术弱信号监测进行了系统研究,为新兴技术监测时滞的降低提供了新的思路。

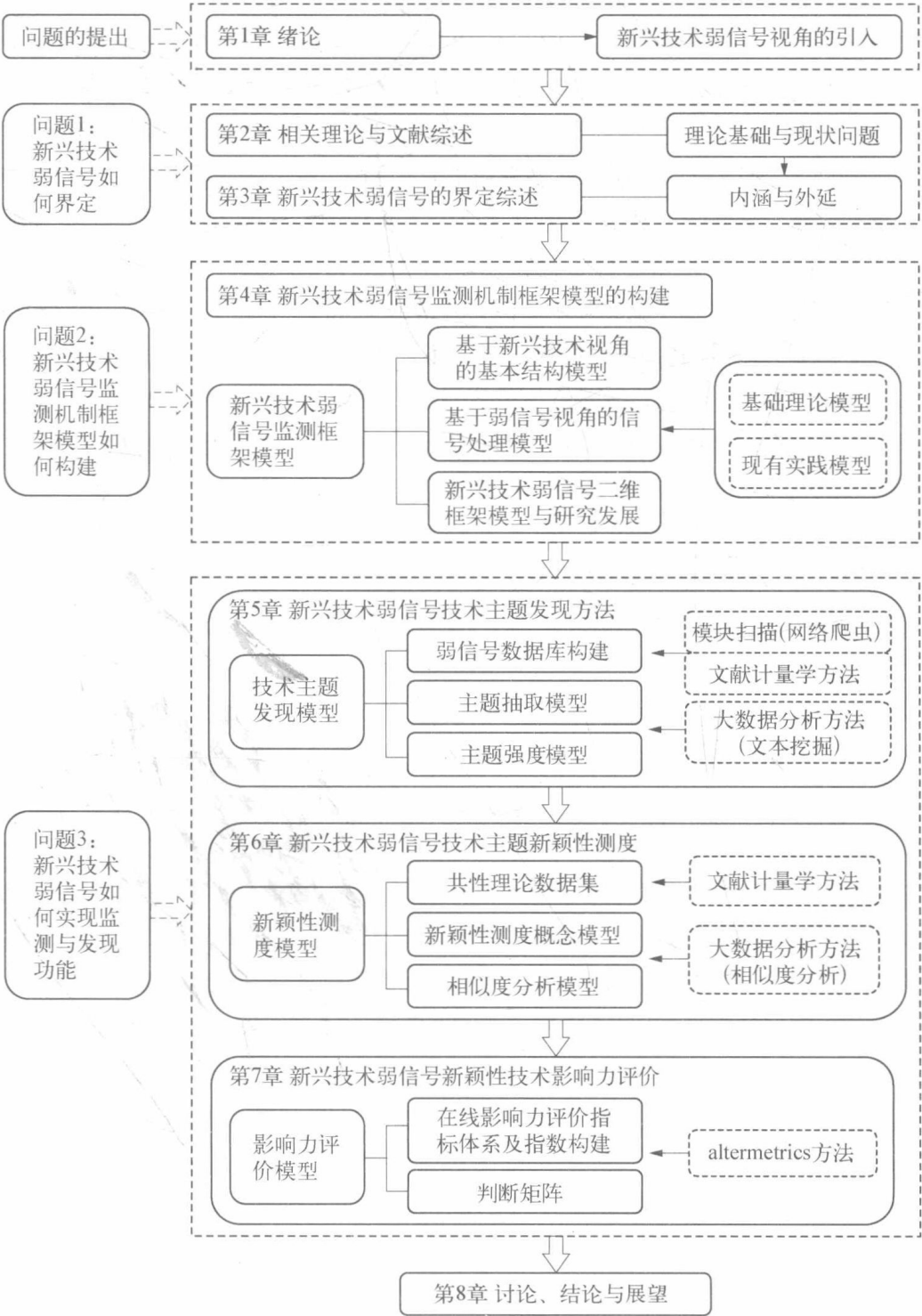


图 1.2 本书基本研究框架

本书将新兴技术监测研究分为强信号研究与弱信号研究,由此引入新的研究对象——弱信号,使得相关的研究对象从高关注度、高清晰度信息拓展到低关注度、低清晰度信息,为新兴技术监测和预见提供了新的思维,即对沉淀信息的研究,扩大了新兴技术研究的内涵。本书较早地对新兴技术弱信号的基本概念、监测模型、监测方法进行了系统研究,创造性地将大数据分析方法和替代计量学方法和文献计量学方法融合,形成了实际可行的整合性监测方法体系,弥补了新兴技术监测理论研究上的不足,进一步完善了新兴技术监测的方法体系。由于弱信号信息广泛存在于新兴技术发展的早期阶段,相关研究使新兴技术的探测进一步前置,降低了新兴技术监测的时滞。

第二,运用大数据方法,在新颖性定量测度方面进行突破。

本书结合大数据分析和文献计量学方法构建新颖性测度的概念模型和数据分析模型,首次提出了共性理论数据集的概念,构建技术集,一方面为技术新颖性能够进行数据分析提供了突破口,另一方面为新颖性数据分析奠定了理论基础。同时,引入相似度分析方法,将不创新、渐进性创新、突破性创新这三种创新行为按照相似度区间值进行测度。这些研究突破了传统新颖性测度中过多依赖专家主观分析或指标体系的方式,为新颖性定量分析,为渐进性创新与突破性创新的确立,提供了新的思路。

第三,引入替代计量学方法,推动新兴技术影响力和价值评价进一步转向实时评价方式。

将开放存取期刊、社交媒体数据、在线文献管理数据等网络实时信息作为新型监测对象和监测指标,采用客观的在线行为数据,构建替代计量学的指标体系,形成新兴技术在线影响力评价模型和影响力指数。突破了以往专家法的地域、人数、时间、学科、职业等限制,以及文献计量学的相对滞后性,实现了即时关注度和影响力的评价,进一步降低了监测时滞。

1.5 研究意义

本研究具有较强的理论意义和现实意义。

第一,建立一个前瞻性新兴技术监测方法体系,丰富和发展新兴技术相关理论。

当前,新兴技术的监测具有战略性意义,谁能够尽快地监测到对未来发展具

有影响力的新兴技术,谁就能够更早地抢占发展的先机。因此,新兴技术监测的日益重要。为了提高新兴技术监测速度,降低原有新兴技术监测体系的时滞,本书引入一个更加具有前瞻性的研究视角——弱信号。目前,国内外对新兴技术弱信号的系统研究还比较少,尤其是中国,很少有学者对新兴技术弱信号进行系统研究,亟需对新兴技术弱信号的研究提供系统的理论支撑和方法上的突破,以指导实践。

本书提出了新兴技术弱信号、新兴技术信息传递生命周期、新兴技术弱信号的二重性、共性理论数据集、在线影响力指数等新概念,对新兴技术弱信号的基本内涵和外延进行了清晰的界定,构建了针对弱信号的新兴技术监测总体框架模型,以及新兴技术主题强度模型、技术新颖性大数据分析模型、即时在线影响力分析模型,在方法上进行了突破,为新兴技术弱信号监测的研究奠定了一定的理论基础,提供了系统的分析模型。这些研究进一步拓展和完善了新兴技术监测的研究视野,丰富了新兴技术的相关理论与方法体系。

第二,服务于战略性新兴产业的管理,为政府决策提供支持。

新兴技术的监测较多应用于政府决策中。当前世界一些国家和地区已经建立起一定的全球扫描和分析体系,如英国内阁办公室下的地平线扫描计划(The Horizon Scanning Programme)、韩国科学与技术信息研究院的全球趋势简报、德国联邦教育和研究部“边缘一种子”预见模型、美国国防部技术监测与水平扫描项目、俄罗斯2030科技预见项目等。这些体系正在致力于构建宽口径扫描系统,一些体系已经提出将弱信号纳入其中,并进行了初步探索。而中国目前还没有一个明晰的地平线扫描系统,对弱信号关注更少。在新兴技术发展日益迅速的今天,中国有必要加强新兴技术弱信号监测体系的建立和发展。

本研究明确地提出建立一个国家层面的新兴技术地平线扫描系统和弱信号监测系统,并尝试为新兴产业有关技术弱信号监测和管理提供具有可操作性的方法体系。作为上海市科委软科学研究的一个重点项目,本研究结果将直接应用于政府决策咨询实践中,将为政府更加快速准确地了解新兴技术领域最新发展态势,指导宏观层面的产业发展和政策制定,引导战略性新兴产业发展的最佳时机,提供较强的决策参考与支撑作用,更加有助于管理实践中实现主动先发性介入。