



中国图书馆学报
Journal of Library Science in China
ISSN 1001-8867, CN 11-2746/G2

《中国图书馆学报》网络首发论文

题目：社会技术融合：政策信息学的由来、范畴与框架
作者：吴江，王凯利
收稿日期：2023-04-29
网络首发日期：2023-09-28
引用格式：吴江，王凯利. 社会技术融合：政策信息学的由来、范畴与框架[J/OL]. 中国图书馆学报. <https://link.cnki.net/urlid/11.2746.G2.20230927.1545.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

社会技术融合：政策信息学的由来、范畴与框架

吴江 王凯利

摘要 政策信息学是涉及政策科学、信息科学等多学科的新兴交叉领域，从情报学视角去观察和梳理政策信息学的由来、范畴与框架，能为政策信息学提供相关学科发展的土壤，并增强情报学的话语权和生命力。首先，本文基于社会技术系统理论，从社会和技术两方面系统阐述了政策信息学的缘起由来，并阐明其研究范畴，对相关代表性概念及研究进行总结和辨析。其次，从社会技术融合视角构建了面向政策过程全生命周期的政策信息学分析框架，梳理政策信息学分析的研究问题、方法和工具。最后，对政策信息学的研究与应用进行展望，认为未来政策信息学将继续进行社会技术融合，并围绕全流程分析、全数据挖掘、全主体服务、全方位评价、全时空推演等五个方面深化拓展。图 3。表 3。参考文献 70。

关键词 政策信息学 社会技术系统 政策过程 学科交叉 政策大数据

分类号 G250

Socio-technical Integration: The Origins, Scope and Framework of Policy Informatics

WU Jiang & WANG Kaili

ABSTRACT

Policy informatics is an emerging interdisciplinary field that encompasses policy science, information science, and other related disciplines. Examining and organizing the origins, scope, and framework of policy informatics from the perspective of information science can provide a foundation for the development of relevant disciplines and enhancing the discourse and vitality of information science. Policy informatics arises from the policy analysis needs for social progress, the technological innovation, and the integration of social and technological factors. Through conceptual clarification and differentiation, this paper proposes that policy informatics is a comprehensive interdisciplinary field that encompasses the entire lifecycle of the policy process. It utilizes big data such as government document data, departmental transaction system data, and online public sentiment data as the foundation, while employing methods from public administration, computer science, and econometrics to conduct policy knowledge discovery and simulation. The ultimate goal is to achieve intelligent support of decision-making processes for government.

Based on the "seven-stage theory" of policy process, this paper considers that the whole life cycle of policy process includes four processes: policy problem, policy formulation, policy implementation and policy optimization. In combination with the information analysis process of information demand analysis, information organization and management, information dissemination and application, and information service optimization, a framework for policy informatics analysis was proposed including policy demand mining, policy text metrics, policy result measurement, policy effect assessment and policy strategy simulation. This framework deeply

通信作者：王凯利，Email: kailiw@ccnu.edu.cn，ORCID: 0000-0001-5439-5333 (Correspondence should be addressed to WANG Kaili, Email: kailiw@ccnu.edu.cn，ORCID: 0000-0001-5439-5333)

reflects the nature of scientific and technological intelligence work as "detector, scout and consultant", in which "detector" requires scientific and technological intelligence work to be able to search, scan and organize information for decision makers in the complex environment. The policy demand mining, text metrics and result measurement research are just manifestation. The "scout" adds a strategic and urgent dimension to basic intelligence, such as the providing early warning by policy effects assessment. On the basis of "what" and "why", "consultant" requires intelligence work to address the question of "how to do", which is also an important manifestation of the function of scientific and technological intelligence as a think tank. In the future, policy informatics will continue to carry out social and technological integration, and deepen and expand around the five aspects of whole-process analysis, whole-data mining, whole-subject service, all-round evaluation, and whole-time and space-time deduction. 3 figs. 3 tabs. 70 refs.

KEYWORDS

Policy informatics. Socio-technical systems. Policy processes. Interdisciplinary. Policy big data

0 引言

大数据时代,与政府活动有关的一切衍生大数据,如政府文件、政务机构系统运行数据、公众网络舆情数据等,都影响着新一轮政府政策的制定。然而,传统的政策制定存在信息滞后、政策刚性、交互不畅、维度单一、认知偏差、评估乏力等诸多问题^[1],政策信息学这一交叉领域研究在一定程度上提高了政策制定的科学性和有效性。政策信息学的学科交叉特性是政策信息学得以快速发展的高效催化剂,但交叉特性也意味着各学科对政策信息学研究存在不同的界定、范式和侧重,这也导致政策信息学研究出现概念混杂、研究偏倚的现象。有观点认为政策信息学的研究对象是包含政策文件数据在内的多源海量异构数据^[2],或将政策信息学的研究对象限定在政策文本^[3]。同时,与政策信息学相关的一系列子领域概念也相继出现,如起源于公共管理领域的“政策文献量化”^[4]、“政策文献计量”^[5],起源于情报学领域的“政策文本计算”^[6]等。在研究范式方面,形成了以循证决策为代表的公管领域^[7]、以政治倾向为代表的政治学领域^[8]、以政策内容解读为代表的情报学领域^[9]等。路甬祥认为学科交叉是最有可能产生重大科学突破的领域,存在使科学发生革命性变化的增长点^[10]。然而,清晰的概念是知识的基石,也是交叉领域科研工作得以有序开展的重要保障;领域界定及范畴则是发挥各学科能量、推动交叉领域知识体系得以持续发展的强大动力。因此,对政策信息学的由来以及范畴进行梳理,并构建研究理论框架是必要且迫切的。

图书情报与档案管理学科在新一轮学科更名后,新的学科名称“信息资源管理”进一步展示了学科具有更多的信息属性,在学科建设中应承担更大的学术和社会责任,而情报学(information science)作为 DIKW(Data-Information-Knowledge-Intelligence)链条上的关键一环,也需要拓展本学科的研究边界,与政策科学、计算机科学等协同工作,发挥信息资源管理的基础性战略性作用,将其转化为经济和社会价值。因此,本文立足情报学学科视角,重点分析政策信息学的缘起由来、研究范畴,并从社会技术融合视角构建了面向政策过程全生命周期的政策信息学分析框架,强调要站在社会技术系统整体角度去考虑信息科学的技术性与政策科学的社会性的交叉融合在政策信息学分析中所起的作用。未来,政策信息学研究与应用将围绕全流程分析、全数据挖掘、全主体服务、全方位评价、全时空推演继续拓展。

1 政策信息学的缘起由来

社会发展和技术创新是政策信息学产生的两个重要因素，并不断推动该领域的发展和应
用，赋予政策信息学社会技术融合的特征。

1.1 面向社会发展的政策分析需求

政策信息学的产生同社会发展有着紧密联系。客观世界是由信息、物质、能量三大要素
所构成的，信息是区别于物质与能量的第三类资源。随着互联网技术的普及与应用，信息采
集与传播的速度空前提高，人类对信息的认知与利用也日趋深入和广泛。信息作为第三类资
源的地位与作用日益明显。然而，呈几何式增长的信息规模也导致了“信息爆炸”，人类由
此进入大数据时代。与此同时，新的社会问题不断涌现，现有的研究范式无法给予较好的解
决方案，需要新的研究范式予以应对。这主要表现在以下几个方面：其一，浩如烟海的数据
为政策信息学提供了大量的研究对象。其中，大数据时代下，反映政府决策嬗变的政府开放
数据以及包含各类舆情内容的新媒体阵地，二者所产生的巨量数据为政策信息学的产生创造
了基础条件。其二，传统的政策制定和政策实施多以参与者的经验为主，借助小规模沟通和
有限的民意调查进行，存在不同程度的信息滞后、政策刚性、交互不畅等问题，政策分析需
要探索新的发展方向。对政策相关数据进行量化研究的政策信息学将为传统的政策研究提供
有益补充^[11]，例如，20 世纪初，美国哈佛大学的 K.Simon 和英国剑桥大学的 S.Richard 发展
了国民收入核算体系，为经济总体运行情况的衡量和评价提供数据基础，是政府利用数据进
行政策分析的典型案例。社会、经济、政治、文化等的不断变化和发展，为政策分析提出了
更高的要求，政策信息学有望为政策制定和实施提供更加精细化、科学化、数据化的支持。

1.2 基于技术创新的政策分析转型

政策信息学是在技术创新中产生的。近十年，数据处理技术的迅猛发展推动了科研领
域的重大变革，产生了继实验科学、理论科学、计算科学之后的，面向海量数据处理与分析
的科学发现的第四范式——“数据密集型科学发现”^{[12][13]}。在各学科海量、异构、复杂数据
处理的需求下，计算机和互联网技术的快速发展为学科信息学的产生与发展创造了条件，借
助计算机技术、通信技术与数理统计理论与方法等可覆盖各学科领域数据的收集、存储、加
工、传输、检索、分析等全过程^[14]。随着相关技术的纵深发展与应用，政策信息学的研究方
法向建模仿真、数据智能等不断扩展，政策智能在政策信息学中发挥越来越重要的作用^[11]。
基于技术创新的政策分析转型大大提高了政策分析的时效性、准确性和民主化。首先，人工
智能、大数据、云计算等信息技术的发展使得对覆盖政策及其运行过程全生命周期的“全景
式”数据采集成为可能，达到实时监控、智能预测的效果^[15]。其次，样本数据的完整性便于
开展基于大样本数据的政策评估和政策预测模型训练和优化，减少了政策分析结果的误差
^[16]。最后，针对特定的政策问题，便于聚焦参与群体、利益需求、作用范围等，开展基于各
层面活动的记录、分析^[17]，大大提高政府决策的民主化。政策信息学以政策科学领域知识为
依据驱动公共事务分析，协助“信息迷雾”中科技情报的线索发现，达到辅助政府决策的目
的。

1.3 基于社会技术融合的政策分析演进

政策信息学的产生是社会系统与技术系统相互作用下的必然结果,其具备社会技术系统的特征。“社会技术系统”(Socio-Technical Systems)一词最早出现于1951年,由伦敦塔维斯托克社会研究所(Tavistock Institute for Social Research)的学者Trist及其同事在研究煤矿采煤效率问题时提出。该理论综合考虑了社会因素和技术因素对系统的综合作用,集中研究技术对个人和群体行为、对组织方式和管理方式的影响,通过社会和技术两方面的变革,使两个系统达到较好协调,最终实现系统效益的提高^[18]。当社会和技术系统产生冲突时,需要在技术系统中做出改变,以适应社会系统^[19]。Bostrom和Heinen解析了社会技术系统的构成^[20],用该系统理解组织变革,他继承了前人社会技术系统由社会系统和技术系统构成的思想,并提出社会技术系统包含结构、人、技术、任务四要素。其中,社会系统包含结构和人两个要素,结构指组织的机制或制度,如组织架构、内部权力关系等;人指组织中涉及的利益相关者,也称组织参与者。技术系统包括技术和任务两个要素,技术要素指能产生组织变革的技术平台、设备、工具等;任务指组织要实现的具体目标,指导组织采取相关行动。社会系统与技术系统之间的协调和互动也是这四个要素之间的相互作用,其中一个要素的改变也将影响其余三个要素的变化^[21]。

政策科学与信息学交叉形成的政策信息学是社会系统与技术系统不断作用的结果。一方面,由政策的定义可知,政策归根结底是对人或组织的行为进行规范,其具有公众导向功能,主要目的是实现对目标群体的管制、公共利益的分配和社会关系的协调。可以说政策本身就具有社会性,政策制定、发布、实施等过程也是政策在社会系统中不断迭代和发展的过程;另一方面,信息学在提出之时便与计算机科学同义^[22],后宾夕法尼亚大学Saul Gorn教授将其称之为“计算机与信息科学”(Computer and Information Science),强调借助计算机实现信息的自动处理。虽然随着信息学的不断发展,信息学已经出现了以技术为中心→以对象为中心→以业务为中心→以人为中心的发展转变^[23],但根本上仍是离不开技术这一主要驱动力。因此,信息学可以认为是主要基于技术系统,并在信息服务的过程中与社会系统产生交互。基于此,由政策和信息学融合形成的政策信息学可以看作是由社会系统和技术系统组成的社会技术系统,具备政策智能以及政策决策支持等功能的政策信息学,是融合了技术系统与社会系统这一综合特征的确切表现,促使政策分析在社会技术融合中不断演进。

2 政策信息学的研究范畴

本部分通过梳理政策信息学的研究内容及主要概念边界,明确政策信息学的研究范畴,为从社会技术融合视角搭建政策信息学分析框架奠定基础。

2.1 政策信息学与X信息学

作为一种研究方法论,X信息学(X-Informatics)侧重对数据生命周期的管理与应用,通过对学科领域内的数据进行多方法研究,发现并创造新的科学知识,并延伸知识的应用边界。其中,“X”指代特定学科,“Informatics”指代组织、描述、存取、整合、挖掘和分析数据资源以协助科学发现的学科,“X信息学”出现的根本原因是随着计算机的出现,不同学科领域数据开始产生大量、快速的增长,如信息学同生态学、医学、材料科学等等学科的

交叉,形成生态信息学(Ecoinformatics)^[24]、医学信息学(Medical Informatics)^[25]、材料信息学(Materials Informatics)^[26]等。张志强等总结了“X信息学”的以上特征,提出了“学科信息学”这一概念,他认为学科信息学是指学科领域在科研创新中应用信息科学技术、实现创造新知识、发现新方法、提供学科战略决策咨询的交叉性学科^[14]。

政策信息学是学科信息学在政策科学领域的具体表现。政策信息学作为学科信息学的一种,一定程度上继承了学科信息学的理论和思想。国际上,早期论文中最先出现了利用计算机技术辅助政府决策的探讨^[27]。在2007年,亚利桑那州立大学成立了政策信息学中心,是政策信息学研究史上的标志性事件,2010年,该中心举办了政策信息学研讨会,会议论文借助计算机和通信等技术对相关政策数据和问题展开研究,并出版特刊^{[28][29]}。建模仿真、数据挖掘等方法常被用于政策过程的研究,以支撑政策决策^[30]。国内的政策信息学一词2015年左右才正式出现,张楠^[31]使用“政策信息学”描述面向公共衍生大数据分析和政府决策过程重构的崭新研究领域。由于政策问题本身的复杂性和政策信息学本身的多学科特性,对政策信息学的探讨如今还处于起步阶段。

2.2 政策信息学的研究内容

为进一步厘清政策信息学分析的研究范畴,本文分别在WOS和CNKI数据库中进行文献检索,通过文献梳理分析当前国内外政策信息学的研究内容。

本部分借助中英文文献的初步检索,对政策信息学的主要研究进行梳理。首先,基于WoS核心数据库,以主题为检索字段进行文献检索,设定的检索式为:TS=("policy informatics" or 'policy quantificat*' or 'policometrics'),检索日期为2022年8月27日。检索式中对“policy informatics”一词进行了限定,这是由于在不限定的情况下得到的文章大多与政策信息学不相关;此外,借助“policy quantificat*”搜索基于量化分析的政策,区别于定性分析,强调数据与方法在政策信息学中的重要性;“policometrics”是“policy”与“metrics”的合成词,表“政策计量”之意,与“Informatics”的构词相似,最初由李江^[5]等人提出,本意也是为了用计量学的方法对政策进行分析。将检索结果限定语种为英语,文献类型为论文,共得到2525篇文章,对文献进行摘要通读后筛选与政策信息学相关的文章共计1748篇。最早可追溯的文章是Brooks在*Western Political Quarterly*上发表的探讨英国、加拿大、美国的大众舆论与公共政策不一致的问题,研究的对象是具体的政策问题(而不是政策文本),研究方法是选取被试者受访,并对结果进行对比分析^[32]。

为更直观地揭示政策信息学的研究特点,借助WOS中的研究方向对检索结果绘制矩阵图,具体见附录1(左)。由于WOS中一篇文章不单单属于一个研究方向,因此对研究结果统计后发现,1748篇文章共涉及134个研究方向,矩阵图中列出了各自方向上超过50篇文章的领域,共计19个。这19个领域涵盖了环境科学、科技、经济学、能源、气象学、水利、计算机、公共管理等多个学科领域。“Information Science Library Science”下的文章共有15篇,本领域在所涉领域中排名为44,处于前1/3的位置。通过政策信息学所涉领域可以看出,由于政策本身的社会性,政策研究也涉及到了各学科领域,与图情领域也息息相关。

与英文检索词相对应,在CNKI中以“政策信息学”、“政策量化”、“政策计量”进行初次检索,检索式为:SU=('政策信息学'+ '政策量化'+ '政策计量'),检索时间为2022年8月27日。将结果限定为“核心期刊”和“CSSCI”,共得到210篇文献。最早可追溯的一篇文章

章是傅广宛等^[33]在《中国行政管理》上发表的《量化方法在我国公共政策分析中的应用进展研究》，该文表明政策量化方法在 2009 年之前已被应用于政策分析中，但由于数据库时间限制等原因并未被检索到。对比国内外最早的政策信息学相关文章可以发现，该主题的研究最初都起源于政治与公共管理领域，此时的研究主要重问题，轻方法。随着政策信息学在多个领域的交叉发展，研究也逐渐丰富起来。附录 1（右）展示了检索结果的期刊分布，观察发现期刊主要集中在图情、公共管理和科技类研究领域，其中图情期刊占比较大。

对比国外研究方向的分布差异，发现外文文献的研究方向呈现出了政策的多学科性，而中文的检索结果却没有明显反映此特征。为厘清两者差异的原因，本研究对 WOS 和 CNKI 检索文献的关键词进行聚类，结果见附录 2 和附录 3 所示。英文文献的关键词聚类依旧以领域政策为主，如绿色类团的水、土地、森林等资源类政策^[34]，黄色类团的碳排放、能源及环境政策^[35]，蓝色的公共健康、安全类政策^[9]，以及红色的经济发展及管理类政策等^[36]。中文的聚类则主要以方法为主，且节点上关键词的名称各异，除了检索式中涉及的“政策信息学”、“政策量化”、“政策计量”外，还延伸出了“政策文献计量”、“政策文献量化”、“政策文本计算”、“政策文本量化”等一系列概念，这与当前政策信息学发展的不充分和不完善，以及政策信息学的跨学科性有关。不同领域的学者们都在运用本领域的方法进行政策分析，但并没有在大范围内达成共识，这就导致了政策信息学相关概念的混乱和交杂。然而，在发展过程中也有一些方法表现出了较好的科学性和规范性，并得到不同领域学者的认可和使用，聚类结果即是这些代表性方法的具体表现，主要包含以下四类。

（1）以 PMC 指数模型为代表的政策内容一致性评价方法。PMC（Policy Modeling Consistency）指数模型是由国外学者 Estrada^[37]率先提出的，是以政策文本为研究对象，抽取文本相关变量构建针对政策文本的评价体系。变量涉及发布主体、执行机构、作用对象、政策内容、政策目标、政策工具、政策时效等，可灵活选择。接着编制多投入产出表，即根据先前设定的变量及赋值标准对政策文本进行不同程度的赋值。最后，根据公式计算 PMC 指数，绘制 PMC 曲面图，根据得分区间将其划分为优秀、良好、及格、不及格。该方法适用于对少量政策展开分析，过程较复杂，但能基于主客观角度评价公共政策的优势和缺陷。

（2）以政策量化手册为代表的政策协同与绩效评估方法。这是由国内学者彭纪生基于政策力度、政策目标和政策措施三项指标提出的，并且给出了详细的政策量化标准操作手册^[38]。该方法根据政策文本规定的措施的详细程度或是发文机构的行政等级等对政策文本进行赋值和量化，从而达到评价的目的。该方法相较于 PMC 指数模型的评价来说，进一步考虑到了因果关系，即从政策文本的角度测度对政策结果的影响，因此也叫量化评估。将文本分析结果作为自变量，选取经济或专利产出等指标作为因变量，借助柯布-道格拉斯生产函数或其他回归方法，即可测度公共政策的特定影响。该方法后被国内学者广泛使用，但在外文影响力有限^[39]。

（3）以政策工具分析为代表的传统政策科学方法。政策工具是最能反映政策调控作用的知识单元，它是实现政策目标的桥梁，是政策实施的核心，是具体和动态的，也是保证相关者群体利益最大化的有效手段。研究中，通常基于人工编码的方式对政策工具类型进行研究，通过构建政策工具框架分析特定类型政策的工具结构，或是与其他维度（主题、目标等）共同组成二维或三维框架，目的都是为了分析工具在不同维度的分布情况^[40]。这是最传统和基础的政策科学知识，目前已在其他领域广泛应用。需要注意的是，在进行政策工具分析时，

需要对工具的分类以及框架有足够的了解，尤其是没有政策背景的研究者应先进行政策学习，以保证研究的准确性和严谨性。

(4) 以文献计量为代表的图情方法。黄萃等提出“政策文献量化”^[4]，认为政策文献作为政策信息的“载体”为分析政策的发展变化提供了证据，而“政策文献量化”则是以政策文献的语义内容和外部结构要素为分析对象，针对政策内容量化和政策外部属性计量两部分展开分析，发现政策议题的历史变迁，分析政策工具的使用与组合，以及政策涉及主体的各种网络等。同年，李江等也提出了“政策文献计量”概念，详细探讨了情报领域中文献计量学方法向政策研究迁移的可行性^[5]。此外，鉴于文本分析方法也越来越多地被用于文献的深层次挖掘，在黄萃和李江“政策”也具备“文献”的特征这一理念基础上，对政策文本的分析也逐渐形成了“政策文本计算”这一概念。

四类代表性研究中，前三类研究更强调政策分析的社会性，以特定主题政策制定的合理性、有效性等为主要分析目的。相比而言，第四类研究更强调政策分析的技术性。基于大数据等技术的分析为图情研究带来了原理、范式、方法的变革，使得研究对象间的差异逐渐淡化，转而以问题解决为导向，借助自动化、规范化和系统化的情报研究实现情报的工程化和平行化。未来，本学科在解决政策科学问题时，需要站在社会技术融合的视角，借助大数据和数据科学的分析优势，对政策的制定和评估等进行动态跟踪，使学科不断集成化，进一步促进情报思维向情报工程的系统发展。

2.3 政策信息学的概念边界

鉴于概念的混乱和复杂，本文在结合国内外文献梳理了基础含义的前提下，绘制了主要概念的韦恩图，用以整理概念的边界，具体见图 1。韦恩图将概念之间的包含、包含于以及交叉三种关系进行了可视化。

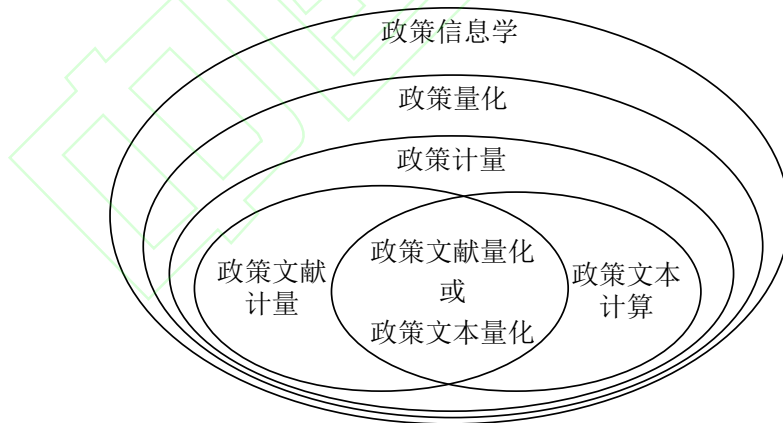


图 1 政策信息学主要概念韦恩图

(1) 首先，“政策文献计量”的含义局限于图情传统的用文献计量学方法研究文献数据，如进行共词分析、机构共现分析、引文分析（政策引用）等^{[41][42]}，后来科学计量、补充计量（Altmetrics）等情报学研究方法也被逐渐迁移至政策研究中，构成政策信息学的重要研究方法^{[43][44]}；“政策文本计算”侧重于将计算机分析方法应用于政策的文本内容分析，例如构建政策语料库、利用 LDA 等方法提取政策主题、或发现政策网络结构洞等^{[45][46]}；鉴于对政策文本进行分析时，“政策文献”与“政策文本”的含义等同，因此本文认为“政策文献

量化”和“政策文本量化”含义等同，具体含义既综合了传统计量学分析方法，又包含利用文本计算发掘知识特征，这两个概念处于“政策文献计量”和“政策文本计算”的交叉区间。

(2) 其次，不论是“政策文献计量”、“政策文本计算”还是“政策文献量化”等概念都限制在对政策文本的分析上，而“政策计量”则既包含了对政策内容的计量研究，也包含了对政策效果的计量研究。计量起源于人们对于量的概念，古代把计量称为“度量衡”，其含义是关于长度、容量和质量的测量^[47]。图情领域的文献计量就是对科研文献内容和质量的测度。而政策的实施本身是会产生实施效果的，因此，基于实验设计进行政策效果的计量分析^{[48][49]}，或是测度政策实施区域差异的空间计量研究等^{[50][51]}，都是学者们关注的重点问题。目前，图情领域对于政策计量的认识大部分还是侧重文本的政策计量分析，在这种角度上，与政策文献计量没有区别。李广建等^[52]认为大数据环境下情报学的发展趋势应从注重关联关系的挖掘进一步扩展到对因果关系的探究，因此，未来对政策的分析也应有意识地关注政策的因果链。

(3) 再次，“政策量化”是一个一般意义上的概念，“量化”分析区别于单纯的“质性”分析，这与“信息学”的特点相符，要求从大量的数据和信息中提取知识、情报和智慧等。“政策量化”之所以成为政策信息学中比较突出的一个概念就是因为聚类分析时提到的彭纪生的政策量化手册及 PMC 指数模型等量化方法的特殊性及其普遍应用。这两种方法已经在政策分析当中相对成熟，且可以根据研究者的需要进行适当的调整和扩展，因此较为人熟知，但它们也只是政策量化分析的组成部分，并不代表政策量化的全部。

(4) 最后，“政策信息学”的范围更广泛，通过对“政策信息学”的针对性检索和文献阅读，本文整理了国内外政策信息学的代表性概念及来源，具体如表 1 所示。

表 1 政策信息学的定义及来源

来源	定义
Kim & Johnston ^[53] (2008)	政策信息学是使用工具、模型和场景模拟来帮助个人、群体和社区做出政策选择、解决政策问题和评估政策结果的学科。其创新之处在于对政策挑战研究的推进和政策讨论进程的推进。
Johnston ^[54] (2015)	政策信息学是利用新兴建模和分析技术处理海量的公共政策数据，去更好地理解 and 解决复杂的公共政策问题和管理问题，从而实现以治理流程和制度创新为目标的若干跨学科研究。
刘昊等 ^[3] (2019)	政策信息学是学科信息学向政策科学领域的渗透，是以政策问题生命周期中的文本为研究对象，利用信息科学、情报学、文献计量学和科学计量学的方法和工具开展政策知识发现，揭示政策发展演化规律和特征，评价政策运行的效果和质量，分析政策发展的热点与方向的一门学科。
张楠等 ^[31] (2019)	政策信息学通过计算机和通信技术、数据捕获、文本挖掘、仿真等方法处理海量政策数据，推进政策决策流程创新、组织制度变革、探索有效治理的新形势，从而促进社会发展、提升公共价值。
曹玲静等 ^[2] (2021)	政策信息学是基于政策文件数据、科研文献数据和社会媒体数据等政策相关的多源海量异构数据，利用统计学、计量学和计算机科学等多学科的技术方法，围绕政策科学研究的关键问题开展知识挖掘和知识发现研究，以便更好地理解 and 解决日益复杂的政策问题的学科。

相对于政策量化而言，政策信息学的研究问题更加复杂，需要处理的数据规模也更大。

政策信息学不仅要分析现有政策的发展规律及影响效果,更要根据现有信息指导未来的政策制定。因此,政策信息学并不单单以政策文本为研究对象,而是覆盖整个政策过程全生命周期。最突出的特点是,政策信息学的核心是对处理、驾驭复杂系统的理解,该特点将政策信息学与更加线性的政策分析方法区分开^[31]。从政策涉及的主体,到主体所处的环境,再到政策施行的过程,各个环节都充满了高度的不确定性和复杂性,因此未来政策的方向对政策信息学提出了更高的要求。

本文认为政策信息学是面向政策过程全生命周期的,以政府文件数据、部门事务系统运行数据、网络舆情数据等大数据为基础,以公共管理、计算机、计量学等方法为手段,进行政策知识发现和仿真推演的综合性学科交叉领域,最终目的是实现对政府治理及决策过程的智能化支持。

3 政策信息学的分析框架

政策信息学的分析框架是建立在政策的生命周期之上,结合政策信息学的社会技术特征所构建的。本部分首先梳理政策过程全生命周期,继而从社会技术融合视角搭建政策信息学分析框架。

3.1 政策过程全生命周期

鉴于政策信息学研究的广泛性,以及政策各阶段对政策信息学分析的需求,在构建政策信息学分析框架之前,需要先明确政策过程的全生命周期,从而做到有的放矢。

政策科学的创始人哈罗德·拉斯韦尔(Harold D. Lasswell)最早对政策过程的全生命周期进行了阐释,并形成了政策过程理论。Lasswell认为政策科学是综合多学科知识的、一门崭新的系统性科学,主要关注“政策决策过程知识”(Knowledge of Policy Process)和“政策决策过程中的知识”(Knowledge in Policy Process)^[55]。其中,前者主要强调政策过程的科学性,意在解构政策过程,后者则将重点放在政策的制定及评估上,旨在为政策决策者提供有效的政策信息,而政策过程理论就是描述“政策决策过程中的知识”的产物。政策过程理论将政策全生命周期以阶段模式呈现,并与公共政策分析的科学研究方法相结合,阐述政策研究对政策生命周期的不同支持。

拉斯韦尔将政策过程生命周期诠释为“七段论”,包括情报、提议、规定、合法化、应用、终止和评估七个部分,对应公共政策生命周期的七个过程,分别为由信息收集得到情报,有关部门提出方案,制定有关政策规定,政策生效使其合法化,政策正式推广应用,政策效用评估。自拉斯韦尔提出政策过程理论后,国内外学者在此基础上纷纷进行探索和研究,政策过程理论在20世纪60年代中期至80年代中期得到进一步的完善和发展,如Lester等^[56]将政策过程分为问题确认、议程设立、政策制定、政策执行、政策评估、政策变化及政策终结,谢明^[57]认为政策过程分为社会问题的出现、社会问题的确认、政策议程的建立、政策规划、政策方案的执行、政策效果评估、政策调整与改变、政策终结。需要说明的是,政策过程并不是各个部分相互独立,而是各部分相互关联,存在承接关系和交叠关系,甚至是反馈和循环。国内外代表性阐释见表2。

表2 政策过程理论的阶段划分

来源	政策过程
Lasswell ^[58] (1961)	情报、提议、规定、合法化、应用、评估和终止
Jons ^[59] (1970)	问题界定、政策制定、政策执行、政策评估、政策终结
Brewer & Deleon ^[60] (1983)	创始、预评、选择、执行、评估、终止
Lester 等 ^[58] (1996)	问题确认、议程设立、政策制定、政策执行、政策评估、政策变化、政策终结
陈振明 ^[61] (2002)	政策制定、政策执行、政策评估、政策监控、政策终结
Anderson ^[62] (2009)	政策形成、政策采纳、政策执行、政策评估
Dunn ^[63] (2010)	议程建立、政策形成、政策采纳、政策执行、政策评估
莫勇波 ^[64] (2013)	政策问题、政策议程、政策制定、政策执行、政策评估与监控、政策调整与终结
谢明 ^[57] (2014)	社会问题的出现、社会问题的确认、政策议程的建立、政策规划、政策方案的执行、政策效果评估、政策调整与改变、政策终结

综合国内外学者对政策过程的阶段阐释，本文提取出政策过程全生命周期，包括：政策问题、政策制定、政策实施、政策优化四个过程。基于最初的政策过程“七段论”进行全生命周期的展示，具体见图2。在整个生命周期过程中，都需要大数据的参与，形成与政策生命周期的全流程交互。

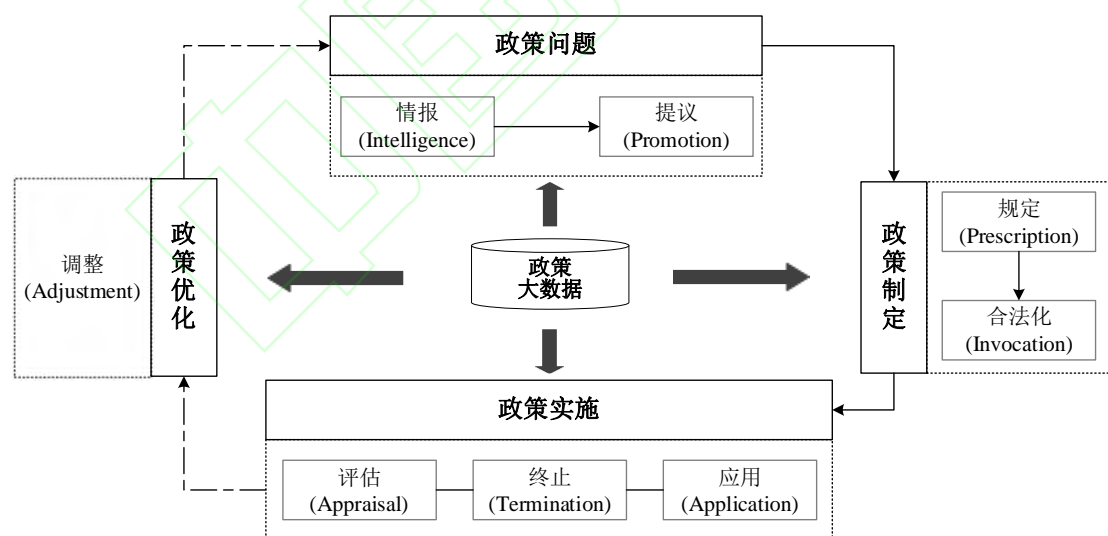


图2 政策过程全生命周期

(1) 政策问题。政策问题是政策信息学分析的起点，大到以服务国家战略为目的，小到维持社会公共秩序等，都会产生政策问题。情报和提议都是依据特定的政策问题展开的，用以勾勒政策问题边界，大致确定政策的目的及范围等。

(2) 政策制定。政策制定是决策者为处理政策问题，从而制定相应的解决办法、对策和措施的过程。通过明确政策确定的目标、拟定方案、预测结果等，形成特定的规定，并借

助领导决策会议、审议和表决等既定程序形成政策文件并出台，使其合法化。

(3) 政策实施。政策实施是对上个阶段政策制定的具体内容的应用及评估，并根据评估结果或其他原因确定是否予以终止。政策实施的三个部分是紧密承接的关系，使得政策由理论变为现实，是检验政策效果，确定政策维持、调整、终结等的依据。

(4) 政策优化。政策优化是在评估结果的基础上进一步对政策进行调整，目的是使得政策本身更加符合政策问题的解决。尤其是目前基于大数据的政策优化实现了政策应用过程中的随时评估，甚至是政策问题建构前的“预评估”，保障公共价值最大化。

需要注意的是，在对政策过程生命周期的认识过程中，学者们一开始并没有对政策的反馈多加关注，政策过程理论也是在后期将政策调整阶段考虑进来，所以在框架中也以虚线箭头表示“政策优化”这一阶段，如图 2 所示。事实上，政策实施以后，虽然实际上政策从生成到发挥作用的过程结束了，但它的生命周期并没有结束，通过政策实际效果数据，引入社会计算领域的仿真方法，可以模拟政府行为或公众选择带来的连锁反应，从而做政策调整并修正决策，实现政策问题→制定→实施→优化的迭代机制。

3.2 政策信息学框架构建

自政策信息学出现以来，各界学者对其政策信息学要解决的主要问题发表了诸多观点。Dawes 和 Janssen 认为政策信息学主要分为政策分析、基础设施和管理过程三个研究集群^[65]：政策分析包括收集数据提供证据、可视化数据间关系和模拟复杂的问题环境等；基础设施包括建设政策信息分析相关的公共机构、设计开放共享的决策平台、多方利益主体可共同参与式平台；管理过程包括引入技术优化流程、管理过程透明化、利用网络力量开展合作治理。将政策信息学引入中国背景研究时，张楠认为，政策信息学主要包括公共衍生大数据的基础分析方法研究、围绕特定政策场景的知识发现研究、面向大数据的政策决策模式与决策过程重构策略研究、公共选择模拟与决策效果评估研究^[31]。段忠贤等提出了政策信息学基于政策过程和政策网络的二维分析框架^[66]，在政策过程维度，政策信息学可以优化政策问题、政策议程、政策决策、政策执行和评估等一系列政策流程；在政策网络维度，政策信息学能够提供政策管理平台以及更灵活的政策工具。

已有研究大多都是从公共管理的角度出发，讨论政策信息学的主要研究内容。然而政策信息学是由政策和信息学组合而成的，具有较强的社会技术系统特征，且情报学一方面承担着国家安全与发展过程中的“耳目、尖兵、参谋”的重要角色，有支撑国家治理和政策决策的任务需求；另一方面，对“事实(Facts)—数据(Data)—信息(Information)—知识(Knowledge)—智能/情报(Intelligence)”的信息链的揭示也是其重要的工作目标。曾建勋认为，“信息资源管理”专注于信息资源全生命周期，研究信息资源的开发和利用问题^[67]，因此，本文在前面梳理的政策全生命周期、政策信息学相关概念等的基础上，立足情报学学科发展，提出面向全生命周期的政策信息学分析框架，具体见图 3。

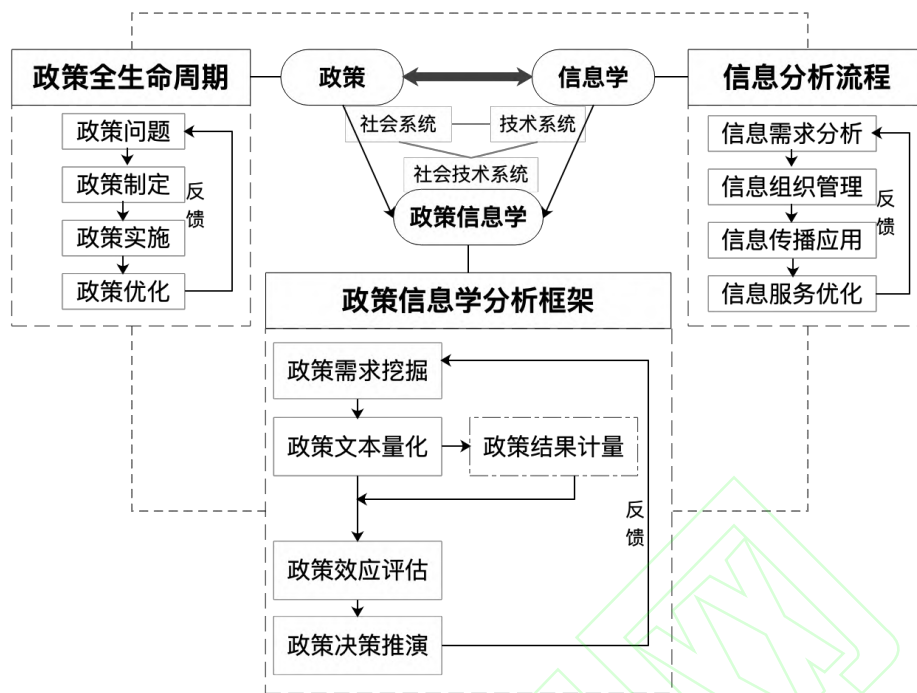


图3 面向政策过程全生命周期的政策信息学分析框架

以政策为对象，遵循一般的信息分析流程，完成对政策全生命周期的覆盖是政策信息学分析的主要工作。如图3所示，信息分析流程本质上也存在由信息需求分析、信息组织管理、信息传播应用、信息服务优化、再到信息需求分析的流向和闭环特点^[68]。以图书馆的信息分析为例，图书馆的最终目的是面向用户提供阅览服务，所以最初是围绕用户的需求确定展开，在了解用户需求的基础上，进行信息内容集成、信息产品形成，并最终实现信息产品的传播。信息的传播应用同样面临着评价和反馈，以实现服务创新并发挥信息产品的最大价值。

与信息分析相似，政策信息学分析的主要对象为政策，包括与政府活动有关的一切衍生大数据和信息，如政府文件、政务机构系统运行数据、公众网络舆情数据等。如图3所示，分为政策需求挖掘、政策文本量化、政策结果计量、政策效应评估和政策决策推演。其中，政策需求挖掘是社会技术系统中“社会”的集中体现，也是政策信息学的逻辑起点。政策文本量化、政策结果计量、政策效应评估以及政策决策推演则是社会技术系统中“技术”的内涵外化，最终又反馈到政策需求挖掘，形成闭环，从而达到作为社会技术系统整体运行的要求。

①政策需求挖掘。政策需求挖掘能在开始时确定政策的制定方向。一方面，在提出政策问题时，需要针对潜在的、没有明显特征的问题进行政策需求挖掘，发现社会运行过程中存在却未被发现的问题，保障公民的最大利益；另一方面，依据需求挖掘明确政策问题涉及的相关主体，明确政策范围，显示潜在损益，服务政策制定^[53]。

②政策文本量化。政策文本量化是基于政策议程和政策决策过程产生的政策文件展开分析，发现既有政策的外部特征和内容特征。通过分析政策的时空演化、发文机构的合作情况等发现政策的历史进程、区域差异及机构博弈，通过剖析政策的注意力变迁，明确政府关注的阶段重点，并发现政策文本中的具体措施和工具偏好等特征^[9]。

③政策结果计量。政策结果计量的目的是实现对政策实施结果的测度和评价，用以衡量

公共政策在特定领域产生的影响和实际绩效。鉴于有些政策的实施结果通过已有的年鉴数据、企业数据等直接可得，不需要这一步骤，而有些政策的实施结果则需要二次测度^[69]，因此该步骤并不是必须的，视具体的研究目的而定，框架中以虚线框表示。

④政策效应评估。政策效应评估是通过测度政策的实际影响，调整政府投入，改善政策系统，提高决策质量，以实现最终的政策目标。政策效应评估主要针对政策与其实施结果间的因果效应和关联关系进行分析，借助回归分析或实验设计等方法完成，属于政策的“事后评估”，是未来政策决策的主要现实依据^[49]；

⑤政策决策推演。政策决策推演实现了政策影响研究由分析的、线性的、被组织的研究逻辑到系统的、非线性的、自组织的研究逻辑的发展过程。该步骤可为未来政策决策提供模拟的依据，可以看做是政策的“事前评估”，主要通过大数据和仿真模拟方法预测可能的结果，应对环境的不确定性和复杂性，辅助实现政策优化^[70]。

政策需求挖掘、政策文本量化、政策结果计量、政策效应评估和政策决策推演深刻反映了科技情报工作“耳目、尖兵、参谋”的本质。“耳目”要求科技情报工作能做到在海量的、真伪难辨的、动态竞争的复杂环境下为决策者搜索、扫描、整理情报，政策的需求挖掘、文本量化和结果计量研究是“耳目”作用的重要体现。“尖兵”在基础情报之上增加了战略性和紧急性，如通过政策效应评估提供的情报预警服务。“参谋”则在“是什么”和“为什么”的基础上，要求情报工作解决“怎么办”的问题，这也是科技情报工作发挥智库职能的重要体现。

结合文献整理结果及框架逻辑梳理，我们总结了政策信息学分析框架中政策需求挖掘、政策文本量化、政策结果计量、政策效应评估、政策决策推演过程的主要研究问题、常用方法及常用工具信息，具体见表3。

表3 政策信息学分析中的常用方法与工具

过程阶段	主要研究问题	常用方法	常用工具
政策需求挖掘	公众舆情观点及其演化；领域专家知识网络等	深度学习、网络表示学习、自然语言处理、音视频特征提取、多重网络等	Python、R等
政策文本量化	政策分布态势及政策内容变迁；政策工具及政策目标结构；政策扩散及演化规律；政府府际关系及政府博弈等	文献计量分析、社会网络分析、文本计算、可视化、政策编码等	Nvivo、MaxQDA、Citespace、VOSviewer、Python、R等
政策结果计量	政策实施结果的测度；政策结果演化；政策结果差异等	构建评价体系、数据包络法、统计分析等	Python、R、SPSS、Stata等
政策效应评估	政策协同效应评估；政策群的效应评估；单一政策措施的效应评估等；政策滞后性；政策影响的组态路径等	回归分析、计量经济学方法（DID、PSM、DID等）、模糊定性比较分析等	SPSS、Stata、fsQCA、R、Python等
政策决策推演	已出台政策的智能推演及预测；辅助指导政府实践迭代及决策优化等	系统动力学仿真、多智能体仿真、数值仿真、博弈论等	Vensim、Netlogo、Analogic等

4 总结与展望

我们正在进入数字时代，政策信息学将利用人工智能、大数据、云计算、元宇宙等一系列数字技术对政策制定和实施的生命周期全过程进行更加智能化的分析，为决策提供更多的、有高质量的情报。

4.1 研究总结

本文通过文献梳理和总结归纳，从社会技术融合视角出发，对政策信息学的缘起由来、研究范畴、分析框架等给出了相关论述。本文的主要贡献有以下几点。

第一，从社会技术系统视角剖析政策信息学的缘起由来。本文认为面向社会发展的政策分析需求和基于技术创新的政策分析转型是催生政策信息学的重要因素。因此，政策信息学本身就具备社会技术融合特征。

第二，在总结政策信息学研究内容的基础上给出其概念边界。本文指出政策信息学的多学科特性引起的概念混杂、研究偏倚的现象，通过梳理已有研究总结国内外的研究差异，本文对政策信息学的概念进行阐释，并指出它面向政策过程全生命周期的特点。

第三，基于政策过程理论，从社会技术融合视角构建面向全生命周期的政策信息学分析框架，并说明情报分析工作在其中发挥的重要作用。该框架以集中体现“社会”特征的政策需求挖掘为逻辑起点，以“技术”内涵外化的政策文本量化、政策结果计量、政策效应评估以及政策决策推演为逻辑中介，并最终反馈到政策需求挖掘，形成逻辑闭环，实现社会技术系统的运转。

4.2 研究展望

政策信息学是信息科学与政策科学的交叉学科。从情报学视角看，政策文献计量、政策文本量化等作为政策信息学的重要组成部分，在以往的研究中吸引了不少优秀的图情领域的学者。未来，在“信息资源管理”新学科体系的理论指引下，政策信息学将融合计算机、公共管理、系统科学、管理科学与工程、工商管理、经济学等其他众多学科的知识和方法。政策信息学的发展也将继续进行社会技术融合，利用各种数字技术为政策分析赋能，进一步融合政策的社会性属性，推动政策更好服务人类社会发展。未来趋势将主要表现为以下五个方面：

一是全流程分析。利用好各种数字技术会加速对政策过程全生命周期的分析，这将突破政策文本量化更多在于对政策文本本身的分析，也将突破政策科学对于政策效果的因果评估，政策信息学将从政策问题、政策制定、政策实施，到政策优化的全流程对政策进行分析，从而完成政策全流程分析从黑箱到白箱、从经验性到客观性的转变。

二是全数据挖掘。政策信息学的分析也将突破数据的限制，将真正融合包括政策文本、科学文献、专利文本、经济运行、网络舆情、平台运营等各种微观以及宏观的多源异构大数据，将利用信息资源管理的理论和方法，综合利用好这些数据，并利用深度学习、图神经网络、计算机视觉、语音识别等各种大数据挖掘的方法，发现政策过程中的科学决策依据。

三是全主体服务。政策信息学的分析将进一步拓宽政策科学服务的对象，为政府部门、企事业单位、公众以及社会各类型主体提供服务。这得益于政策信息学对政策相关主体以及

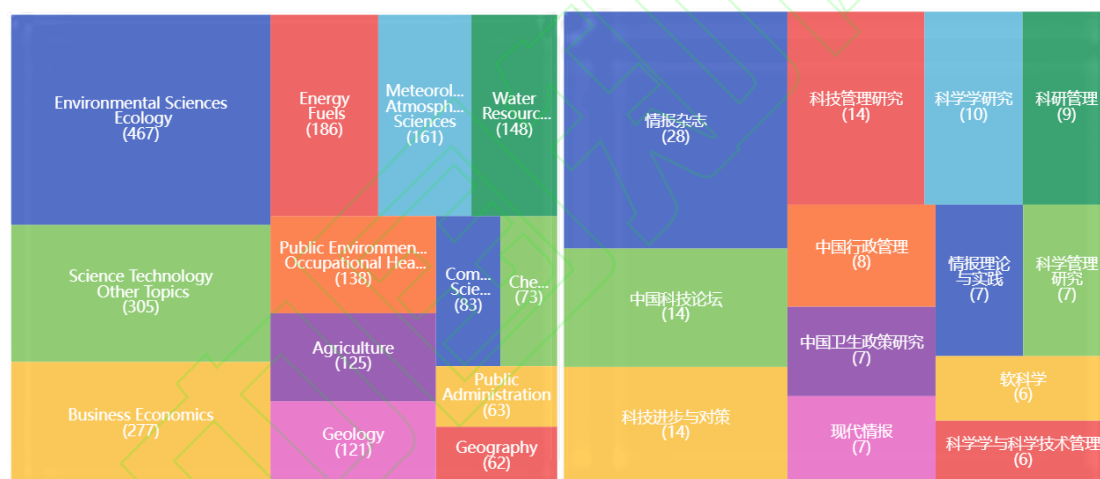
其服务过程中各种数据精准的、快速的感知，通过各种大数据感知技术，再配合各种人性化的人机交互方式，政策信息学将更高质量地提供政策全主体服务。

四是全方位评价。政策评价中将综合考虑经济、生态、社会、政治、技术等不同维度，针对不同的场景，建立更加客观的综合性政策评价体系。通过利用计量评价方法，结合计量经济学的因果分析，对政策过程中的各种效应进全方位的评价，为政策优化提供详细的依据，并为政策演化提供参考。

五是全时空推演。政策作用的对象存在于真实世界的时间和空间中，政策信息学将通过仿真模拟、数字孪生等数字技术，发挥元宇宙的集科技之大成者的作用，在虚拟世界中建立与真实世界融合的另一个时空，在数字时空中进行政策的推演，从而对政策作用对象后所发生的一系列活动的演化进行全面的了解，为智能化辅助各种决策提供数字实验场。

致谢： 本文系教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“网络环境下大数据新动能机制研究”（项目编号：20JZD024）的研究成果。

附录



附录 1 WoS（左）和 CNKI（右）中政策信息学研究领域分布情况

-
- [2] 曹玲静,张志强. 政策信息学的发展与前瞻[J]. 图书情报工作, 2021, 65(21):38-50. (CAO L J, ZHANG Z Q. Development and prospects of policy informatics[J]. Library and Information Service,2021,65(21):38-50.)
- [3] 刘昊,张志强. 文献计量视角下政策科学研究的新方向——从政策量化研究到政策信息学[J]. 情报杂志, 2019, 38(1):180-186+111. (LIU H, ZHANG Z Q. New direction of policy science research from the perspective of bibliometrics: from policy quantitative research to policy informatics[J]. Journal of Intelligence,2019,38(1):180-186+111.)
- [4] 黄萃,任弢,张剑. 政策文献量化研究:公共政策研究的新方向[J]. 公共管理学报, 2015, 12(2):129-137+158-159. (HUANG C, REN T, ZHANG J. Policy documents quantitative research: a new direction for public policy study[J]. Journal of Public Management,2015,12(2):129-137+158-159.)
- [5] 李江,刘源浩,黄萃等. 用文献计量研究重塑政策文本数据分析——政策文献计量的起源、迁移与方法创新[J]. 公共管理学报, 2015, 12(2):138-144+159. (LI J, LIU H Y, HUANG C, et al. Remolding the policy text data through documents quantitative research: the formation, transformation and method innovation of policy documents quantitative research[J]. Journal of Public Management,2015,12(2):138-144+159.)
- [6] 裴雷,孙建军,周兆韬. 政策文本计算:一种新的政策文本解读方式[J]. 图书与情报, 2016(6):47-55. (PEI L, SUN J J, ZHOU Z T, Policy text computing: a new methodology of policy interpretation[J]. Library & Information,2016(6):47-55.)
- [7] 郁俊莉,姚清晨. 从数据到证据:大数据时代政府循证决策机制构建研究[J]. 中国行政管理, 2020,(4):81-87. (YU J L, YAO Q C, From data to evidence: research on the construction of evidence-based policy-making mechanism in the era of big data[J]. Chinese Public Administration,2020,(4):81-87.)
- [8] Cirone A, Hobbs W. Asymmetric flooding as a tool for foreign influence on social media[J]. Political Science Research and Methods, 2022. <https://dor.org/10.1017/psrm.2022.9>
- [9] Wu J, Wang K, He C, et al, Characterizing the patterns of China's policies against COVID-19: A bibliometric study[J]. Information Processing & Management, 2021, 58(4):102562.
- [10] 路甬祥. 学科交叉与交叉科学的意义[J]. 中国科学院院刊, 2005(1):58-60. (LU Y X. The significance of interdisciplinary and interdisciplinary science[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences,2005(1):58-60.)
- [11] 曾大军,霍红,陈国青等. 政策信息学与政策智能研究中的关键科学问题[J]. 中国科学基金, 2021, 35(5):719-725. (ZENG D J, HUO H, CHEN G Q. Key scientific questions in policy informatics and policy intelligence[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China,2021, 35(5):719-725.)
- [12] Viktor M, Kenneth C. Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think[M]. London: Mariner Books, 2008.
- [13] Hey T, Tansley S, Tolle K M. The fourth paradigm: Data-Intensive scientific discovery[M]. Washington: Redmond, 2009.
- [14] 张志强,范少萍. 论学科信息学的兴起与发展[J]. 情报学报, 2015, 34(10):1011-1023.(ZHANG Z Q,FAN S P.On the emergence and development of subject informatics[J].Journal of the China Society for Scientific and Technical Information,2015,34(10):1011-1023.)
- [15] 王英辉,王肖红,张庆红. 重大公共卫生事件下应急物资动态需求预测分析[J]. 情报杂志, 2022, 41(6):135-141. (WANG Y H, WANG X H, ZHANG Q H.Dynamic Demand Prediction Analysis of Emergency Supplies under Major Public Health Events[J] journal of information,2022, 41(6):135-141.)
- [16] Kaufhold M A, Bayer M, Reuter C. Rapid relevance classification of social media posts in disasters and emergencies: A system and evaluation featuring active, incremental and online learning[J]. Information Processing & Management, 2019, 57(1):102132.
- [17] 陈朝兵,简婷婷. 政府数据开放中的公众参与模式:理论构建与案例实证[J]. 图书情报工作, 2020, 64(22):58-68. (CHENG C B, JIAN T T.The Model of Public Participation in the Open Government Data: Theoretical Construction and Case Study[J]. Library and Information Work, 2020, 64(22):58-68.
- [18] Leavitt H J. Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches[M]. Chicago: Rand McNally & Company, 1965.
- [19] Chern C W. The principles of sociotechnical design[J]. Human Relations, 1976, 2(9):783-792.
- [20] Bostrom R P, Heinen J S. MIS problems and failures: A socio-technical perspective, Part II: The application of socio-technical theory[J]. MIS quarterly, 1977, 1(4):11-28.
- [21] 鞠京芮,孟庆国,林彤. 社会技术系统理论视角下城市智能治理变革的要素框架与风险应对——以城市大脑为例[J]. 电子政务,2022,(1):66-76. (JU J R, MENG Q G, LIN T. Elemental framework and risk response for smart governance change in cities based on socio-technical systems theory: the case of the city brain[J]. E-Government,2022,(1):66-76.)

-
- [22] Steinbuch K. Informatiker der Ersten Stunde [EB/OL]. <https://www.itiv.kit.edu/english/4787.php>. 2021-12-14.
- [23] 何思源,安小米. 文件信息学: 起源发展与批判反思[J]. 图书情报知识, 2022, 39(4):92-100+151. (HE S Y, AN X M. Records informatics: the origin, development and critical reflection[J]. Documentation, Information & Knowledge,2022, 39(4):92-100+151.)
- [24] Neves D M. Ecoinformatics for conservation biology[J]. Nature Ecology & Evolution, 2022, 6(11):1595-1596.
- [25] Qu J. Blockchain in medical informatics[J]. Journal of Industrial Information Integration, 2022, 25:100258.
- [26] Chaikittisilp W, Yamauchi Y, Ariga K. Material evolution with nanotechnology, nanoarchitectonics, and materials informatics: What will be the next paradigm shift in nanoporous materials? [J]. Advanced Materials, 2022, 34(7):2107212.
- [27] Salzmann C. Computer technology and its impact on informatics policies in developing-countries[J]. Impact of Science on Society, 1978, 28(3):209-218.
- [28] ASU. Center for policy informatics [EB/OL]. <https://socialscience.asu.edu/center-policy-informatics>. 2007.
- [29] The Innovation Journal. A special issue on policy informatics [EB/OL]. <http://www.innovation.cc/volumes-issues/vol16-no1.htm>. 2011-01-24.
- [30] Gilbert N, Ahrweiler P, Barbrook-Johnson P, et al. Computational modelling of public policy: Reflections on Practice. 2018, 21(1):14.
- [31] 张楠. 公共衍生大数据分析 with 政府决策过程重构:理论演进与研究展望[J]. 中国行政管理, 2015(10):19-24. (ZHANG N. Analyzing public generated big data and restructuring government decision making process: review and prospect[J]. Chinese Public Administration, 2015(10):19-24.)
- [32] Brooks J E. Democratic frustration in the Anglo-American polities: A Quantification of inconsistency between mass public-opinion and public-policy[J]. Western Political Quarterly, 1985, 38(2):250-261.
- [33] 傅广宛,韦彩玲,杨瑜等. 量化方法在我国公共政策分析中的应用进展研究——以最近六年来的进展为研究对象[J]. 中国行政管理, 2009(4):109-113. (FU G W, WEI C L, YANG Y, et al. Review on the quantitative research method in public policy analysis——the study of the progress in the recent six years[J]. Chinese Public Administration,2009(4):109-113.)
- [34] David L O, Nwulu N I, Aigbavboa C O, et al. Integrating fourth industrial revolution (4IR) technologies into the water, energy & food nexus for sustainable security: A bibliometric analysis[J]. Journal of Cleaner Production, 2022, 365:132522.
- [35] Yue T, Long R Y, Chen H, et al. Energy-saving behavior of urban residents in China: A multi-agent simulation[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 252:119623.
- [36] Liang L, Wang Z, Li J. The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 237:117649.
- [37] Estrada M A R. Policy modeling: definition, classification and evaluation[J]. Journal of Policy modeling, 2011, 33(4):523-536.
- [38] 彭纪生,仲为国,孙文祥. 政策测量、政策协同演变与经济绩效:基于创新政策的实证研究[J]. 管理世界, 2008(9):25-36. (PENG J S, ZHONG W G, SUN W X. Policy measurement, policy synergy evolution and its economic performance: an empirical study based on innovation policy[J]. Journal of Management World,2008(9):25-36.)
- [39] 刘兰剑,张田,牟兰紫薇. 高端装备制造业创新政策评估实证研究[J]. 科研管理, 2020, 41(1):48-59. (LIU L J, ZHANG T, MOU L Z W. An empirical study of the evaluation of innovation policies on the advanced equipment manufacturing industry[J]. Science Research Management, 2020, 41(1):48-59.)
- [40] 卢小宾,霍帆帆,霍朝光. 我国信息公开政策计量分析: 权力主体、法律渊源与政策工具[J]. 情报理论与实践, 2022,45(1):46-53. (LU X B, HUO F F, HUO C G. Policiometrics of China' s information disclosure policy: power subject, source of law, and polity tools[J]. Information Studies: Theory & Application,2022,45(1):46-53.)
- [41] Huang C, Yue X, Yang M, et al. A quantitative study on the diffusion of public policy in china: evidence form the S&T finance sector[J]. Journal of Chinese Governance, 2017, 2(3):235-254.
- [42] Virani A, Wellstead A M, Howlet M. Where is the policy? A bibliometric analysis of the state of policy research on medical tourism[J]. Global Health Research and Policy, 2020, 5(1):19-35.
- [43] 丁洁兰,刘细文,杨立英等. 科学计量方法在科技政策研究中应用的实证研究[J]. 图书情报工作, 2017, 61(24):77-86. (DING J L, LIU X W, YANG L Y, et al. An empirical study on applying scientometric methods in S&T policy research[J]. Library and Information Service, 2017,61(24):77-86.)

- [44] 余厚强,肖婷婷,王曰芬等. 政策文件替代计量指标分布特征研究[J]. 中国图书馆学报, 2017, 43(5):57-69. (YU H Q, XIAO T T, WANG Y F, et al. Study of distribution characteristics of policy documents altmetrics[J]. Journal of Library Science in China,2017,43(5):57-69.)
- [45] Deng F, Yu Z, Liu W, et al. An efficient policy evaluation engine for XACML policy management[J]. Information Sciences, 2020, 547:1105-1121.
- [46] 张涛,马海群,易扬. 文本相似度视角下我国大数据政策比较研究[J]. 图书情报工作, 2020, 64(12):26-37. (ZHANG T, MA H Q, YI Y. Comparative analysis of China's big data policies from the perspective of text similarity[J]. Library and Information Service,2020,64(12):26-37.)
- [47] 王雪. 互联网+先进计量——综述与展望[J]. 中国计量, 2017,(1):42-46. (WANG X. Internet and advanced metrology: Overview and Outlook [J]. China Metrology,2017,(1):42-46.)
- [48] Hassine H B, Mathieu C. R&D crowding out or R&D leverage effects: An evaluation of the French cluster-oriented technology policy[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 155:120025.
- [49] 赵婷茹,李世杰,朱沛祺. 基于实验设计的政策绩效评估计量方法述评[J]. 统计与决策, 2021, 37(4):170-175. (ZHAO T R, LI S J, ZHU P Q. A review of policy performance measurement methods based on experimental design[J]. Statistics & Decision,2021, 37(4):170-175.)
- [50] 桂黄宝,胡珍,孙璞等. 中国政府采购政策促进环境质量改善了吗?——基于空间计量的实证评估[J]. 管理评论, 2021, 33(2):311-322. (GUI H B, HU Z, SUN P, et al. Has Chinese public procurement policy promoted regional environmental quality improvement?——an empirical evaluation based on spatial econometrics[J]. Management Review,2021,33(2):311-322.)
- [51] Bonnet C, Detang-Dessendre C, Orozco V, et al. Spatial spillovers, living environment and obesity in France: Evidence from a spatial econometric framework[J]. Social Science & Medicine, 2022,305:114999.
- [52] 李广建,罗立群. 走向知识融合——大数据环境下情报学的发展趋势[J]. 中国图书馆学报, 2020, 46(6):26-40. (LI G Q, LUO L Q. Towards knowledge fusion: the development trend of information science in big data environment[J]. Journal of Library Science in China, 2020,46(6):26-40.)
- [53] Kim Y, Johnston E W. Policy informatics v1.0[C]. New York: Minnowbrook III conference, 2008.
- [54] Johnston E W. Governance in the information era: theory and Practice of policy informatics[M]. New York: Routledge, 2015.
- [55] Lasswell H D. A pre-view of policy sciences[M]. New York: Elsevier, 1971.
- [56] Lester J P, Stewart J. Public policy: An evolutionary approach[M]. Eagan: West Publishing Company,1996.
- [57] 谢明. 公共政策概论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2014. (XIE M. An Introduction to Public Policy[M]. Beijing: China Renmin University Press,2014.)
- [58] Lasswell H D. The decision process[M]. College Park: University of Maryland Press, 1956.
- [59] Jons O C. An Introduction to the Study of Public Policy[M]. California: Monterey, 1970.
- [60] Brewer D G, Deleon P. The foundations of policy analysis[M]. Homewood: Dorsey Press, 1983.
- [61] 陈振明. 政策科学: 公共政策分析导论[M]. 北京: 人民大学出版社, 2002. (CHEN Z M. Policy science: an introduction to public policy analysis[M]. Beijing: Renmin University Press,2002.)
- [62] Anderson E J. Public Policymaking: An introduction[M]. Boston: Houghton Mifflin Company, 2009.
- [63] Dunn N W. Public policy analysis: An introduction[M]. London: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [64] 莫勇波. 公共政策学[M]. 上海: 格致出版社, 2013. (MO Y B. Public Policy [M]. Shanghai: Gezhi Press,2013)
- [65] Dawes S S, Janssen M. Policy informatics: Addressing complex problems with rich data, computational tools, and stakeholder engagement[C]. Wuebec City: Proceeding of the 14th annual international conference on digital government research, 2013.
- [66] 段忠贤,刘强强,黄月又. 政策信息学:大数据驱动的政策科学发展趋势[J]. 电子政务, 2019(8):2-13. (DUAN Z X, LIU Q Q, HUANG Y Y. Policy informatics: Development trend of policy science driven by big data [J]. E-Government,2019(8):2-13.)
- [67] 曾建勋. 图情档一级学科改名的慎思[J]. 数字图书馆论坛, 2022,(10):1-2. (ZENG J X. Reflection on

renaming the first-level discipline of LIS & Archives management[J]. Digital Library Forum, 2022,(10):1-2.)

- [68] 宋海艳,郭晶,董珏. 高校图书馆深度知识服务流程框架与实现路径研究[J]. 图书情报工作, 2017, 61(5):6-13. (SONG H Y, GUO J, DONG J. Research on workflow framework and implementation path of deep knowledge services for academic libraries[J]. Library and Information Service, 2017, 61(5):6-13.)
- [69] Tang R. Digital economy drives tourism development-empirical evidence based on the UK[J]. Economic Research, 2022. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2094443>.
- [70] Panovska-Griffiths J, Kerr C, Stuart R M, et al. Determining the optimal strategy for reopening schools, the impact of test and trace interventions, and the risk of occurrence of a second COVID-19 epidemic wave in the UK: a modelling study[J]. Lancet Child & Adolescent Health, 2020, 4(11):817-827.

吴江 武汉大学信息管理学院教授, 博士生导师。湖北 武汉 430072。

王凯利 华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心讲师。湖北 武汉 430079。

(收稿日期: 2023-04-29)

