



开放科学  
(资源服务)  
标识码  
(OSID)

# 融入文献计量方法的情报研究工作探讨

兰海青 孙明霞 梁春华

中国航发沈阳发动机研究所 沈阳 110015

**摘要:** [目的/意义] 为了完善情报研究, 提供更具借鉴价值的情报研究产品, [方法/过程] 结合文献计量与情报研究方法目的相同且优势互补的特点, 提出了文献计量方法融入情报研究的新方法。[结果/结论] 从信息检索、报告框架确定、关键技术确定以及技术发展趋势预测四个方面, 对文献计量方法融入情报研究的方法进行介绍, 并论述其融入原理和融入流程。

**关键词:** 文献计量方法; 情报研究; 融入方法; 信息检索; 报告框架确定; 关键技术确定; 技术发展趋势预测

**中图分类号:** G35; D63

## Research on the Integration of Bibliometric Method and Practical Operation Method of Intelligence Research

LAN Haiqing SUN Mingxia LIANG Chunhua

AVIC Shenyang Engine Research Institute, Shenyang 110015, China

**Abstract:** [Objective/Significance] In order to improve intelligence research and provide more valuable intelligence research products. [Methods/Processes] Combined with the characteristics that bibliometrics and intelligence research have the same purpose and complementary advantages, a new method of integrating bibliometrics into intelligence research was put forward. [Results/Conclusions] This paper introduces the methods of integrating bibliometrics methods into intelligence research from four aspects: information retrieval, determination of report framework, Identification of key technologies and prediction of technology development trend, and discusses its integration principle and integration process.

**Keywords:** Bibliometrics method; intelligence research; integration method; Information retrieval; Determination of reporting framework; Identification of key technologies; Technology development trend forecast

**作者简介** 兰海青(1989-), 学士, 工程师, 研究方向为航空发动机情报研究, E-mail: feiqiyue@126.com; 孙明霞(1981-), 学士, 高级工程师, 研究方向为航空发动机情报研究; 梁春华(1968-), 硕士, 研究员, 研究方向为航空发动机情报研究。

**引用格式** 兰海青, 孙明霞, 梁春华. 融入文献计量方法的情报研究工作探讨[J]. 情报工程, 2022, 8(4): 63-70.

文献计量方法是一种定量分析方法,以科技文献的各种外部特征作为研究对象,采用数学与统计学方法来描述、评价和预测科学技术现状与发展趋势<sup>[1]</sup>。情报研究是通过通过对相关的原生信息的分析、综合和评价,以提炼和总结出有价值的信息,撰写专题型情报研究报告并向用户提供的过程。情报研究报告的方法是很重要的,其方法的准确性和可靠性决定着情报研究的质量以及价值。文献计量方法与情报研究在分析和研究技术时具有不同的优势和不足。在我国学者对文献计量方法融入情报研究实践的基础上,并结合文献计量方法与情报研究的特点,提出文献计量方法融入情报研究的探讨。

## 1 文献计量融入情报研究的基础和相关研究

### 1.1 文献计量方法与情报研究方法的优势和不足是融入的基础

文献计量方法是以输出量化的信息内容为主要特点,在科学管理和决策中发挥着重要作用。文献计量方法的优势在于文献计量统计结果是依赖于实际存在的文献产生的,并不是主观分析研究对象背后可能存在的潜在含义,并且是以文献计量学三大定律为根本,应用复杂的数学模型进行推算,其研究对象是大量的、系统化的,采用的是具有一定历史性的文献,较好地避免了数据的随机偏差,能够用直观的数据表述分析结果。文献计量方法的不足在于仅分析形式特征的“量”,从定量的角度分析文献规律,只是间接反映技术内容的相关关系,

对技术深入分析研究不够。

情报研究是通过对外国零散信息的分析和整合产生的情报研究产品,对科研人员了解和掌握国外先进技术有重要价值和作用。情报研究的优势在于从零散、片面和繁多的原始情报和动态情报中提炼和总结研究内容,对已发生事件将来可能会发生和出现的主要发展动向和轨迹进行科学地估计、推断和描述,进而提供有序化、集成化和整体化的情报研究结果。情报研究方法的不足在于对技术发展趋势推理和判断时,是根据掌握的信息去主观判断的,缺乏分析研究的客观性。

文献计量与情报研究方法,尽管采用的方法和得到的结果不同,但是预期的目的相同,且两者的结果具有明显的互补性,因而,将文献计量方法融入情报研究,可以达到感性和理性相结合、定性与定量相结合、主观与客观相结合,可以消除研究对象和研究范围的局限性,可以提高情报研究的科学性、深度、实用性,进而提高其价值和使用价值。

### 1.2 探索文献计量融入情报研究的现状

我国学者在文献计量方法融入情报研究的实践研究较少。其中,杨甬江<sup>[2]</sup>、熊先哲<sup>[3]</sup>和景安麒等<sup>[4]</sup>从发文量统计方面融入情报研究开展过实践应用,黄娟<sup>[5]</sup>、黄洵<sup>[6]</sup>、孙斐等<sup>[7]</sup>从关键词统计方面融入情报研究开展过实践,周丽萍等<sup>[8]</sup>、马丽英等<sup>[9]</sup>从主题统计方面融入情报研究开展过实践,并且上述实践中的发文量统计、关键词统计和主题统计都是单独融入情报研究,并未同时融入情报研究,并且从未开展过国家统计、机构统计、作者统计融入情报

研究的尝试。

## 2 从文献计量的四个方面融入情报研究

本文从信息检索、报告框架确定、关键技术确定和技术发展趋势预测四个方面，对文献计量统计融入情报研究的方法进行介绍，以期将该方法引入情报研究中，使情报研究报告更具有借鉴价值。

### 2.1 信息检索

#### 2.1.1 融入原理

文献计量方法的信息检索一般采用系统检索法，利用篇名、主题词、作者和机构等在索引、文摘和全文数据库中检索，通过限制语言、文献类型和控制词等，获取相对较准确的文献，批量下载并导出。情报研究开展信息检索时，一般采用系统检索法和循环检索法。系统检索为情报检索的主要检索方法，利用篇名、主题词、分类号、作者和机构等在全文数据库中查找所需文献，再通过阅读标题、文摘或全文筛选出所需文献并下载。循环检查法为情报检索的辅助方法，通过对已知文献后附的参考文献进行追溯，以找到符合需求的文献。

采用文献计量方法的信息检索与情报研究的信息检索的目的相同，都是获得满足课题需要的文献或文献线索。采用文献计量方法的信息检索与情报研究的信息检索在检索源、鉴定对象、下载方式和下载内容不同。从检索源分析，检索的数据库不完全相同，前者针对的是索引、文摘和全文数据库等，后者针对的是全文数据库；从鉴定对象分析，前者根据文献的外部特

征（标题、摘要、主题词、作者、机构）去鉴定，后者根据数据库中全文去鉴定；从下载方式和下载内容分析，前者在下载时是批量的，并且下载到的是题录信息，后者在下载时是逐篇下载，并且下载到的是文献全文。在文献源相同时，采用文献计量方法的信息检索的优势在于下载过程是批量导出，检索信息查全率高，而情报研究信息检索的优势在于信息下载时可以通过全文去鉴定，检索信息查准率高。两者的不足之处都在于文献源不全，导致信息检索不全。文献计量方法融入情报研究的信息检索，可以尽可能的保证文献检索源全，进而保证信息的查全率和查准率，实现两者的优势互补，检索效果得到大幅提升。

在文献计量方法融入情报研究信息检索时，其融入体现在两个方面。一方面把采用两种方法进行信息检索的结果相融入，即将两者信息检索结果相互补充并对比去重。另一方面是采用文献计量方法对检索文献（融入信息检索后得到的文献）开展核心作者和核心机构统计，进而检索核心作者和核心机构发表的相关主题的文献，作为二次补充检索。通过上述两方面的融入，能够同时保证检索文献的查全率和查准率，保证信息的科学、客观、系统和全面，从而检索到真正相关的、强相关的、信息密度大的、权威程度高的和信息价值高的信息。

#### 2.1.2 融入流程

文献计量方法与情报研究的信息检索融入以与课题相关的篇名、主题词、作者和机构为输入，以信息检索、数据整理、文献机构和作者统计、二次扩展检索等为主要活动，以全部检索文献为输出。

### (1) 采用两种方法分别开展信息检索

采用文献计量方法的信息检索在外源采集平台中开展。在检索系统中,选择合适的数据库,确定检索项,并通过对多个检索项用不同的逻辑符匹配实现检索,在系统提供的检索结果中,通过限制发布时间范围、文献类型(科技期刊、会议、报告等)、语言、国家、控制词(Controlled Vocabulary)和分类码(Classification Code),检索到相对准确的检索结果,并导出 Excel 表格式的文献详细题录信息,对导出结果进行筛选并整理。

情报研究的信息检索在外源采集平台和内源采集平台开展,选择与主题相关的单一的数据库或者数据库集合。在检索系统中,情报人员可以从多个检索项(包括主题、题名、关键词、摘要、作者、作者单位等)中选择,并将两个或两个以上的检索项用不同的逻辑符匹配,对检索式进行限制,得到检索结果,并根据获取到的信息与研究课题进行对比和分析,对检索系统提供的结果逐一鉴定,下载到符合需求的文献。检索文献为具体已知文献时,可以直接输入题名,实现精准下载。

### (2) 数据整理:融入两种信息检索的结果

对采用文献计量方法的信息检索和情报研究的信息检索结果进行融入并相互补充和查重,并对最终筛选完成的文献进行数据整理。数据整理时,将每篇文献按照标题、发表年份、国家、机构、作者、摘要和关键词提取并汇总至文献汇总表(Excel表)中,以便进行后续文献计量统计分析。其中,关键词是确定关键技术的基础,如果检索文献无关键词,需要手动对每篇文献的关键词进行提取。

### (3) 机构和作者统计

单独提取出检索文献汇总表中机构信息和作者信息,并对机构信息和作者信息统一化处理,使其差异化的表达方式得到统一,便于统计分析。按照邱俊平对普赖斯定律的两个推导公式求交集的结合应用,开展核心机构和核心作者统计。普赖斯定律:在同一主题中,半数的论文是一群高生产力作者所写,这一作者集合数量约等于全部作者总数的平方根。公式 1: $m = 0.749\sqrt{n_{\max}}$ ,  $n_{\max}$  为杰出科学家中最高产作者发表论文数,  $m$  为杰出科学家中最低产作者发表论文数。公式 2:  $\sum_{m+1}^i n(x) = \sqrt{N}$ ,  $n(x)$  表示撰写  $x$  篇论文的作者数;  $i = n_{\max}$  为该领域内最高产作者的论文数;  $N$  为作者总数<sup>[10]</sup>。

### (4) 扩展检索

以文献计量方法统计分析出的核心机构和核心作者作为检索依据,在数据库和搜索引擎中开展检索,选择检索项为机构/作者,输入分析所得核心机构/核心作者,检索其发表的课题相关文献,与已有文献进行对比和查重处理,得到补充文献。提取补充文献的标题、发表年份、国家、机构、作者、摘要和关键词,并补充到检索文献汇总表中的文献外部特征详细信息中。

## 2.2 报告框架确定

### 2.2.1 融入原理

情报研究中,情报人员在确定情报研究报告框架时,是在紧紧把握研究对象的目的和要求的的前提下,对信息鉴定与整理阶段形成的文摘信息进行大致的分析和构思,对信息鉴定与整理阶段确定的那些评论性、关键性的核心资

料的信息集中起来进行深入的、反复的研究和分析,找出它们之间的相互关系,按照不同的要求进行排列组合,形成一个比较系统的整体框架。该报告框架确定的方式优势在于是根据技术的由来、发展和趋势,找到它们之间的相互关系,形成的比较系统的框架体系。该报告框架确定的方式的不足之处在于情报研究人员在形成的框架体系的排序(国家和机构顺序)上是根据积累的经验以及经过鉴别与整理的信息主观确定的,在理论依据上有所欠缺。通过文献计量方法统计分析主要研制国家和核心机构,并将其与情报研究分析的报告框架融入,以得到更加科学的报告框架。

在文献计量方法与情报研究报告框架确定相融入时,采用文献计量方法对检索文献的国家和机构信息进行统计,得出主要研制国家和核心机构,并将其与情报研究分析的报告框架相融入,按照主要研制国家和核心机构的排序,调整和补充情报研究的报告框架。该方式能够使情报研究报告框架结构按照国家、机构的重要程度递减的顺序排序,更加科学合理。

### 2.2.2 融入流程

文献计量方法与情报研究报告框架确定相融入时,以检索文献汇总表中国家和机构信息为输入,以数据统计、研究报告框架确定为主要活动,以主要研制国家、核心机构和情报研究报告框架为输出。其中,数据统计活动为国家统计和机构统计。

#### (1) 数据统计

国家统计时,提取检索文献汇总表中的国家信息,并对所属国家发表论文章数从高到低排序,选择累计发表论文章数能够占总发文章

一定比例的国家为技术主要研制国家。机构统计中,与上述方法一致,不同的是该机构统计的文献为加入二次扩展检索得到的文献。

#### (2) 研究报告框架确定

通过对文献计量统计得到主要研制国家和核心机构与情报研究报告确定的报告框架对比分析,调整情报研究报告框架按照主要研制国家和核心机构进行排序,使其更具科学性和合理性。如果在报告框架确定过程中,发现核心机构不能完全按照国家排序实施,可以适当进行调整。以数据统计结果为支撑的情报研究报告框架,能够显示出研究对象的主要研制国家和机构。

## 2.3 关键技术确定

### 2.3.1 融入原理

文献计量方法确定关键技术时,通过对文献标注的关键词或自由词进行统计,可以得到词频较高的关键词,进而对高频关键词进行文献技术归类,梳理出关键技术。情报研究确定关键技术时,一般通过对检索资料的内容进行分析研究,归纳梳理出某技术领域研制的关键技术。文献计量方法和情报研究确定关键技术的目的相同,都是找到课题研制的关键技术;但是两者确定关键技术的分析对象和分析过程不同。从分析对象看,前者分析的是文献外部特征中的关键词(自由词),此处所用关键词并非作者标注的,而是由计算机根据文章内容,依据一定的算法得出的,可以认为是二次文献;后者的分析对象是文献全文,研究的是原始文献。从分析过程上分析,前者分析关键技术属于定量分析,后者分析关键技术属于定

性分析。文献计量方法确定关键技术优势在于关键技术是通过数据统计所得，是客观数据分析的结果，其不足之处在于并未对文献内容进行深入分析和研究，缺少研究结果的可靠性和准确性。情报研究确定关键技术优势在于结果具有准确性，不足之处在于结果有可能不完整，因为一般只有通过综述类文献才能够分析梳理出关键技术，而通过研究设计类、试验类和计算类的文献很难发现关键技术，一般情况下，检索出的综述类文献只占全部检索的文献的20%。文献计量方法与情报研究关键技术确定相融入，实现了定量和定性的融入、原始文献和二次文献分析的融入，使关键技术的完整性和准确性更高。

在文献计量方法与情报研究关键技术确定相融入时，分两步开展。第一步：统计检索文献的关键词，并开展关键词词频分析和文献技术归类，梳理出关键技术。第二步：将文献统计得出的关键技术作为情报研究关键技术确定的参考，再与根据研究对象的国内外基本情况——包括发展历程、现状、发展水平、研究成果、动态和发展特点等总结出的关键技术——进行比较、分析和研究，将两者分析所得关键技术进行补充和印证，确定出关键技术。该方式分析得到的关键技术既有数据支撑，又能与内容分析研究得出的关键技术相互印证和补充，结果更加可靠和准确。

### 2.3.2 融入流程

文献计量方法与情报研究的关键技术确定相融入时，以检索文献汇总表中关键词为输入，以数据统计和关键技术确定为主要活动，以关键技术为输出。其中，数据统计活动包括关键

词词频统计和文献技术归类2种方式。

#### (1) 关键词词频分析

提取检索文献汇总表中的关键词，采用词频分析法确定高频关键词。词频分析法是利用能够解释或表达论文核心内容的关键词或主题词在某一研究领域论文中出现频次的高低来确定该领域的研究热点和发展动向的论文计量法，其所依据的基本理论为齐普夫定律<sup>[11]</sup>。高频关键词确定时，可以采用两种方法实现。第一种是采用词频分析法将关键词按照频次从高到低排序，然后根据二八定律将占总频次的前20%的关键词作为高频关键词。第二种是采用词频分析法将关键词按照频次从高到低排序，然后根据Donohue J.C.于1973年提出的公式 $T = 1/2(-1 + \sqrt{1 + 8 \times I_1})$ 确定。其中，T为高低频词分界数值， $I_1$ 指数据中只出现过一次的关键词数量<sup>[12]</sup>。

#### (2) 文献技术归类

以已有研究对象的各专业技术为基础，并对检索文献实际涉及的技术进行分析总结，确定研究对象的专业术语。根据检索文献的标题、摘要和关键词信息进行分析，对每篇文献按照专业技术进行归类，不涉及技术的文献可以不归类，并对技术按照发文从高到低的顺序进行排序。对专业技术出现频次的前20%的关键词，按照所研究对象的部件结构进行整理，得到文献技术归类排序结果。

#### (3) 关键技术确定

根据文献计量统计出的检索文献的高频关键词和文献技术归类排序结果，梳理出文献研究统计得出的关键技术。将该关键技术作为情报研究关键技术的参考，对其展开分析和研究，

并与情报研究根据技术现状、水平、研究成果和特点等分析得出的关键技术进行印证、补充、增加和删减,最终确定完整和准确的关键技术。

## 2.4 技术发展趋势预测

### 2.4.1 融入原理

文献计量方法预测技术发展趋势时,采用发文量统计出文献发文量趋势,结合文献信息增长规律,从而分析和研究技术发展趋势。情报研究中,情报人员进行技术发展趋势预测时,是根据不同的对象抓住其各自的特点,从数据中提取出信息,获得情报,并对这些数据信息进行由浅入深、由表及里,多层次、多角度的分析,使数据中的隐形情报得以显露和升华,从而避免由于认识上的片面性、局限性而导致的预测结果的失真,及时抓住对未来发展有重要意义和影响的新事物,对基本情报与动态情报进行综合分析,总结目前发展规律,对在未发生的事件的未来状态和发展趋势进行科学地预计、推测、判定和描述,对已发生事件将来可能会发生和出现的主要发展动向和轨迹进行科学地估计、推断和描述。文献计量方法和情报研究开展技术发展趋势预测的目的相同,都是预测技术未来的发展动向和可能的发展趋势。文献计量方法和情报研究开展技术发展趋势预测的分析方式不同,前者是通过发文量趋势统计分析得出的,后者是通过综合分析基本情报和动态情报内容,并总结发展规律得到的。文献计量方法预测技术发展趋势的优势在于是根据数据发展规律分析预测的,具有客观性,不足之处在于预测依据单一,单纯以文献发表数量为依据。情报研究预测技术发

展趋势的优势在于以技术的信息情报和数据为依托,在信息搜集全面、准确的情况下,能够得到清晰准确的预测结果,不足之处在于以文献内容和积累的经验为依据,存在主观性。对文献计量方法和情报研究技术发展预测相融入,实现主观和客观的融入,外部特征与内容研究的融入,可以得到更加直观、更加准确的分析技术发展趋势预测结果。

在文献计量方法与情报研究发展趋势分析相融入时,分两步开展。第一步:统计检索文献的发表年份,得出累计发文量和发文量年度分布,结合文献信息增长规律,预测该研究对象的文献增长趋势。第二步:将文献增长趋势作为情报研究技术发展预测的参考,再充分研究国内外发展动态的基础上,了解国家战略需求,全面分析国家有关政策和部署的重要计划和项目,总结并预测出研究对象的发展趋势,与文献统计所得发展趋势进行对比、分析和研究,如有出入,则找到引起发生出入的原因,得到最终的技术发展趋势。该方式结合文献发文趋势和情报研究内容,能够更加科学地预测技术发展趋势。

### 2.4.2 融入流程

文献计量方法与情报研究发展趋势分析相融入时,以检索文献形成的检索文献汇总表中文献发表年份为输入,以发文量统计、技术发展趋势分析为主要活动,以技术发展趋势预测为输出。

#### (1) 发文量统计

一般认为,文献信息增长规律符合逻辑增长曲线。逻辑增长曲线可以描述某一学科领域内科学文献的增长规律,其初始阶段是符合指

数增长规律的,但它不是始终保持指数增长的趋势,而是文献量增至最大值的一半时,增长率开始变小,最后延缓增长<sup>[13]</sup>,其针对的是文献累计量,而且是在某些知识领域或某种类型文献的较长时间范围内进行统计研究所得到的结论。累计发文量分析是结合文献信息增长规律开展的,通过确定某技术领域文献累积量与时间的关系,并对生成的曲线添加趋势线,与逻辑增长模型进行对比,以发现文献增长趋势,进而预测该技术发展趋势。发文量统计,即统计当年发文量和文献累计发文量。具体为提取检索文献汇总表中的文献发表年份,按照时间进行文献发文量统计,得到当年发文量。通过当年发文量,统计文献累计发文量,并对其添加趋势线,与指数增长趋势曲线和逻辑增长曲线进行对比,预测发文量发展规律。通过对当年发文量的发文趋势进行分析,同时对累计发文量和逻辑增长曲线进行对比研究,得出文献的发文趋势,进而分析技术发展趋势。

## (2) 技术发展趋势分析

根据发文量统计分析得出的技术发展趋势,与情报研究通过预测对象相关数据、信息、情报进行深入研究和分析,结合国内外最新数据、信息、情报,通过推理和判断得到的技术发展趋势预测结果进行对比和分析,从而比较准确地预测出研究对象的未来发展趋势。

## 5 结束语

文献计量方法融入情报研究未来将成为文献专业和情报专业的一个发展方向,该方法不仅能够从文献外部特征分析宏观发展趋势,而且能够深入文献内容研究具体的技术发展情况,

使研究的深度和广度得到极大拓展,且研究成果也更有参考和借鉴价值。通过对文献计量方法融入情报研究的四个方面进行介绍,这是实现融入的初步尝试,期待有更多的实践来验证和深入探索融入,使情报研究报告更丰富、更全面、更有价值。

## 参 考 文 献

- [1] 朱亮,孟宪学.文献计量法与内容分析法比较研究[J].信息组织,2013(6):64-66.
- [2] 杨甬江.从文献计量分析看经腔血管成形术研究动向[J].医学图书馆通讯,1994(1):49-50.
- [3] 熊先哲.从文献计量分析地下水硝酸盐氮污染的研究动向[J].环境保护科学,1985(1):6-9.
- [4] 景安麒,朱月.基于文献计量的黑果腺肋花楸国内研究现状分析[J].专题综述,2018,39(23):351-356.
- [5] 黄娟.基于文献计量的中国“一带一路”研究综述[J].南宁职业技术学院学报,2019,24(1):21-28.
- [6] 黄洵.基于文献计量分析法的我国众筹领域研究回顾与展望[J].河南财政税务高等专科学校学报,2019,33(4):25-31.
- [7] 孙斐,叶烽.国际政府绩效管理的研究热点与前沿动态[J].公共管理与政策评论,2019(5):82-95.
- [8] 周丽萍,高珏,张坤,等.基于文献计量的我国科技期刊微信研究现状分析[J].编辑学报,2018(12):199-203.
- [9] 马丽英,田友谊.改革开放40年我国未来学校研究的回顾、反思与展望——基于文献计量法和内容分析法的分析[J].江苏教育研究,2019(7):76-81.
- [10] 邱均平,王菲菲.基于SNA的国内竞争情报领域作者合作关系研究[J].图书馆论坛,2010,20(6):34-40.
- [11] 刘晓波.我国图书馆学研究热点及趋势:基于关键词共现和词频统计的可视化研究[J].图书馆学理论研究,2012(4):62.
- [12] 孙挺,李军,徐长林.国内外LIS领域阅读研究分析[J].情报探索,2020(1):104-111.
- [13] 李杰.科学计量与知识网络分析方法与实践[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2013:28.