

基于 CiteSpace 的我国网络空间安全研究态势分析

李杰, 蔡彬清, 许璐

(福建工程学院 管理学院, 福建 福州 350118)

摘要: 网络空间安全已经成为影响国家利益、经济发展、社会稳定的关键因素, 如何有效解决网络空间安全问题已经成为国家的重要战略部署。利用 CiteSpace 软件, 定量分析中国知网 (CNKI) 数据库收录的我国网络空间安全相关研究, 分析其热点与发展趋势, 发现相关研究呈总体增长趋势, 热点主要体现在网络空间安全技术、网络空间安全战略、网络空间安全治理及网络空间安全人才培养等方面。提出要加强网络空间安全技术人才培养, 提高网络空间安全技术水平; 提高网络空间安全认知度, 完善网络空间安全治理体系; 积极推进国际间的网络空间安全合作, 加强网络空间国际话语权。

关键词: 网络空间安全; 研究态势; 文献计量分析; CiteSpace

中图分类号: TP393

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2018)02-0174-05

Research on cyberspace security in China based on CiteSpace

LI Jie, CAI Binqing, XU Lu

(School of Management, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

Abstract: Cyberspace security has become a key factor affecting national interests, economic development and social stability. How to address network security problems has become an important national strategic deployment. The software CiteSpace was used to conduct a quantitative analysis of China's cyberspace security related researches included in CNKI. An analysis of the hot spots and development trends revealed that related studies showed a general trend of growth, while the researches focused on cyberspace security technologies, strategies, management and talent training. It was put forward that cyberspace security talent training must be strengthened so as to improve the level of cyberspace security technology; cyberspace security awareness must be enhanced so as to perfect the system of cyberspace security management; international cooperation in the field of cyberspace security must be actively promoted so as to gain more international discourse power.

Keywords: cyberspace security; research trend; bibliometric analysis; CiteSpace

在全球新一轮科技革命和产业变革中, 互联网与各领域的融合发展具有广阔前景和无限潜力, 正对各国经济社会发展产生着战略性和全局性的影响。^[1]当前, 我国在互联网技术、产业、应用以及跨界融合等方面取得了积极进展, 但是数据泄露、病毒攻击、网络犯罪等问题不容忽视, 给网

络空间安全带来了前所未有的威胁和挑战。2013年11月15日发布的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》明确提出要确保国家网络和信息安全。^[2]2014年2月27日, 中央网络安全和信息化领导小组成立, 习近平总书记在领导小组第一次会议中指出: “没有网络安全就没有国

收稿日期: 2017-05-11; 修回日期: 2018-03-16

基金项目: 福建省高校新世纪优秀人才计划项目 (闽教科 2015[54]号)

第一作者简介: 李杰 (1988-), 男, 福建福清人, 硕士研究生, 研究方向: 工程与工程管理教育。

通信作者: 蔡彬清 (1980-), 女, 福建宁德人, 副教授, 博士, 研究方向: 科技创新管理、技术经济分析与评价。

家安全”,网络空间和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题。^[3]近年来,对网络空间安全研究越来越受广泛关注。因此,运用可视化分析方法绘制知识图谱,概括网络空间安全技术的研究主题、研究热点及未来的发展趋势等,以期对我国网络空间安全相关领域研究提供有益参考。

一、研究方法和对象

(一) 研究方法

CiteSpace 软件是一款基于 Java 程序语言设计,应用于对科学文献进行引文和可视共被引网络的可视化图谱分析,可对海量数据进行深度挖掘,并显示该科学领域发展新趋势和新动态的可视化分析工具。该软件通过数据导入、系统使用、图谱运用、结论分析等流程,对文献数据进行科学的分析,客观、形象地展现出该领域研究文献随时间推移的动态特征和演进趋势。

(二) 研究对象

本文针对中国知网(CNKI)数据库,通过高级检索功能,以“主题=网络空间安全”为检索条件对数据库的文献进行检索,检索出从 1998 年 1 月 1 日到 2016 年 12 月 31 日的文献共 856 篇(检索日期为 2017 年 3 月 19 日),并通过 Citespace 软件对有效文献进行可视化分析和计量学研究,见图 1 和表 1。

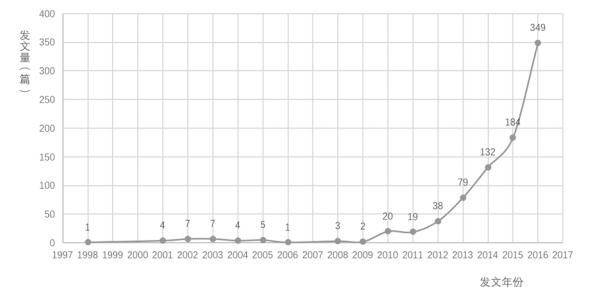


图 1 网络空间安全论文发表年度趋势

Fig.1 Annual publication trend of papers on cyberspace security

从图 1 和表 1 可见,2009 年以前,有关网络空间安全研究的论文年发表量保持相对稳定的态势,2009 年开始,该领域的相关研究文献数量开始有所攀升,并且呈逐年上升趋势。特别是在 2010 年后网络空间安全开始受到极大关注。2013 年以后,网络空间安全的研究呈直线上升,成为研究的热点领域。2015 年 7 月,国务院《关

于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(国发[2015]40 号)发布,2015-2016 年该领域的论文发表量急剧增长,2016 年论文发表总量达到 349 篇,占该领域论文总量的 40.77%。

表 1 网络空间安全文献年度发表量统计

Tab.1 Statistics on annual publication of papers on cyberspace security

年份	论文发表总量/篇	年份	论文发表总量/篇
1998	1	2009	2
2001	4	2010	20
2002	7	2011	19
2003	7	2012	38
2004	4	2013	79
2005	5	2014	132
2006	1	2015	184
2008	3	2016	349

二、网络空间安全研究态势

关键词高度概括了论文的主题,揭示论文所研究的主要内容,是写作目的、研究方法以及研究结果和结论的提炼。因此,利用 CiteSpace 软件绘制关键词共被引网络图谱,如图 2 所示。对关键词进行共现聚类分析,可以得到关键词被使用的频次柱形图,如图 3 所示。对图 2 和图 3 进行分析,以探讨近年来网络空间安全领域研究的热点与趋势。

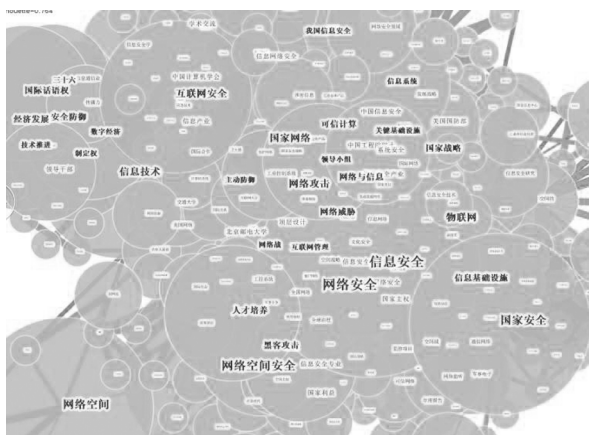


图 2 网络空间安全文献关键词共被引网络图谱

Fig.2 Co-citation network of keywords in cyberspace security literature

由于在检索过程中采用的是主题检索,在关键词分析过程中会出现部分无效关键词、相近和相似关键词。因此,将以上高频词汇进行整理,得

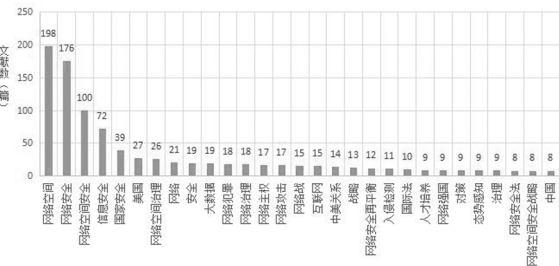


图 3 网络空间安全研究文献关键词分析柱形图

Fig.3 Bar chart of the analysis of keywords in cyber-space security

出关键词串频次分析表(见表 2)。

表 2 网络空间安全文献关键词串频次分析列表

Tab.2 Frequency analysis of keyword strings in cyber-space security literature

关键词串	频次	关键词串	频次
安全技术	497	网络威胁	57
国家战略	234	经济发展	49
网络治理	191	基础设施	45
人才培养	88	大数据	44

如表 2 所示,关键词串出现的频次由高到低分别为网络空间安全技术、国家战略、网络治理、人才培养、安全威胁、经济发展、基础设施和大数据等,最后汇总出以下热点研究领域与趋势。

(一)网络空间安全技术是网络空间安全研究的核心内容

网络空间安全技术主要分为网络安全技术与信息安全技术两大部分。网络是表示诸多对象及其之间的联系,是设备间的纽带,是信息传输的载体。^[4]而网络安全技术是指如何保障网络互联互通安全,它的主要目标是保证连接网络实体的中间网络自身的安全,涉及各类无线通信网络、计算机网络、物联网、工控网等网络的安全协议、网络对抗攻防、安全管理、取证与追踪等方面的理论和技术。其中,防护、检测和响应都需要基于一定的安全技术支持,主要集中在网络安全威胁、通信安全、密码学、生物认证技术、协议安全、网络防护、入侵检测、入侵响应、可信网络等技术领域。^[5]“所谓信息安全,指保障国家、机构、个人的信息空间、信息载体和信息资源不受来自内外各种形式的危险、威胁、侵害和误导的外在状态和方式及内在主

体感受”。^[6]重点在于确保信息的机密性、真实性、完整性和可用性。当前对信息安全技术的研究大部分集中在提高信息传输的安全性、数据的可靠性及保证信息的机密性等技术领域,缺乏对信息基础设施安全性及信息认证可靠性的研究。

(二)网络空间安全战略是网络空间安全研究的热点问题

随着对互联网依赖度的逐渐提高,网络空间已经成为继陆、海、空、天之后的“第五空间”,是各国优先争夺的重要战略空间。美国原国防部部长助理、全球“软实力”理论的创立者约瑟夫·奈指出:“信息网络将重新定义国家权力。”^[7]当前,如何制定网络空间安全战略,在国际关系领域中取得“网络话语权”是国家亟待解决的战略性问题。因此,从国际关系的视角研究网络空间安全的国家战略是目前网络空间安全研究的热点问题。惠志斌在国家安全观视野下,提出我国网络空间安全“三位一体”和“积极防御型”战略的理想模式,并分别从形势背景、现实价值和理论体系等方面构建我国网络空间安全战略的理论和路径。^[8]还有一些学者通过分析网络强国应对网络空间安全的主要战略部署,对我国应该如何应对网络空间安全战略提出了思考,认为拥有一部透明的国家战略文本和一套与国际对接的组织架构,是在各类国际对话中顺畅沟通的必要条件。^[9]在当前的国际形势下,各国间对待网络空间安全的战略应该不仅仅是“博弈”的关系,同时也是战略合作伙伴关系,各国在寻求网络空间的独立话语权的同时,应该相互配合、相互合作,共同制定网络空间新秩序,共享网络新资源,共同维护网络空间的安全稳定。

(三)网络空间安全的科学治理是保障网络空间安全的主要路径

当前,不断增长的网络安全问题,如网络犯罪、网络威胁等促使网络空间治理成为全球治理领域日益凸显的新议题。同时,网络空间的虚拟性、复杂性、共享性、无界性等给网络空间治理带来极大困难。网络空间的特殊性质,使其治理呈现出截然不同的规律与特点,导致网络空间治理与现实空间治理相比,具有显著的差异性。因此,如何有效地对网络空间进行治理,成为当前网络空间安全研究的热点问题。对于网络空间安全的科学治理,学者们普遍认为要从全球视域来研究。

王孔祥认为,没有哪国能够以一国之力、仅在本国之内独立实现网络治理。^[10]从全球视域来看,学者们主要从发达国家和发展中国家对于网络空间治理的态度和模式进行研究,而得出的观点主要存在“政府主导型”与“多利益攸关方”两种治理模式的争辩。而部分学者则认为,这两种模式不应该有明显的界限,网络空间安全的治理既离不开政府的主导,也不能没有企业、社会和技术者们的参与。从国家治理来看,学者们主要认为网络空间安全治理应该是政府主导,多方参与。第一,加强政府引导,提高人们对网络空间安全认知程度。第二,加强网络空间管理,完善网络空间法制体系。第三,提高网络空间安全技术研发能力,保障网络空间的技术安全。^[11-14]未来网络空间全球治理的可能趋势是,在政府主导下,构建多元化的协同治理机制;充分发挥法律法规、行业自律规约及网络道德准则对网络空间主体的制约和规范作用。

(四) 网络空间安全人才培养是保障网络空间安全体系的关键环节

习总书记指出,建设网络强国,要把人才资源汇聚起来,建设一支政治强、业务精、作风好的强大队伍,要培养造就世界水平的科学家、网络科技领军人才、卓越工程师、高水平创新团队。^[15]现阶段我国网络空间安全人才培养远远赶不上国家的需求,且成为当前亟待解决的热点问题,主要表现在以下几个方面。第一,缺乏精通网络空间安全理论和技术的尖端人才、专门从事网络空间安全教育和研究的专门人才。第二,网络空间安全学科的知识体系还不够完善,人才培养目标、培养计划和相应的课程体系还不够成熟。第三,缺乏网络空间安全教育所必需的实验设备和条件,对网络空间安全教育的普及程度较低。第四,重理论,轻实践的教育模式,容易导致学生理论知识和实践脱节。为此,学者们也对网络空间安全人才培养提出了一些建议,如,建设多元化、重实践的创新型工程人才培养环境;建立网络空间安全的职业培训与认证体系;完善网络空间安全学科教学质量评估体系等。

三、总结及建议

由以上分析可以看出,网络空间安全已经成为影响国家利益、经济发展、社会稳定的关键因

素,越来越受到学者们的广泛关注。在网络应用全面覆盖和网络技术不断发展过程中,未来的网络空间安全面临着更加深刻、更加严峻的新问题、新挑战。结合当前网络空间安全研究的发展趋势,提出以下建议。

(一) 加强网络空间安全技术人才培养,提高网络空间安全技术水平

网络空间作为技术的产物,化解其安全威胁的核心仍是技术。因此,网络空间安全技术人才是这场安全战的关键要素。^[16]2015年,《国务院学位委员会 教育部关于增设网络空间安全一级学科的通知》中确定增设“网络空间安全”为一级学科,充分体现了国家对网络空间安全人才培养的高度重视。各高校应积极推进网络空间安全学科建设,切实做好网络空间安全人才培养工作,针对网络空间安全学科综合性、实践性强等特点,以及现阶段我国网络空间安全人才培养存在的问题,不断完善该学科人才培养体系。第一,加强产学研合作,建立开放的网络攻防技能实训平台,提高学生实践能力。学校应与企事业单位紧密合作,根据社会需求,联合制定网络空间安全人才培养方案,构建与网络相关技术相适应的实践环境,搭建开放的、可持续改进的攻防实训平台,提高学生实战能力。第二,加快教师队伍建设,坚持“专兼结合”,提高教学质量。由于网络安全属于新兴学科,高校可通过多种形式对现有教师队伍进行培训,使其具备承担网络安全教学任务资格和能力。同时,灵活用人机制,广泛从企业、科研机构、海外高校聘请高水平网络安全专家充实教师队伍。第三,加强课程体系建设,进行高水平教材建设。课程与教材建设在人才培养过程中起着重要的作用,影响人才培养的质量。高校应专门设立网络空间安全课程和教材建设项目,积极联合科研院所、企业,共同推进网络空间安全学科课程和教材建设。

(二) 提高网络空间安全认知度,完善网络空间安全治理体系

网络空间的发展和应用在促进经济发展的同时暴露了许多安全问题。政府、企业、网民是网络空间安全的重要主体,应充分发挥政府、企业、网民等主体作用,构建全方位、多层面的协同治理机制,这是解决网络空间安全治理问题的重要手段。在网络空间安全协同治理机制中,应当以政府为

主导,在完善立法、依法治网的同时,改变传统单一的管理模式,采取多元化治理的方法,一方面协调网络社会各主体利益,另一方面维护各非政府组织及个体参与网络社会活动的权利。企业作为网络空间安全的治理主体和受治主体,是网络空间的参与建设者和经济利益获得者,掌握网络空间安全的前沿技术,要充分发挥行业自律作用,利用先进技术对网络空间安全进行治理,保障网络空间安全、稳定的发展。网民是网络社会最广泛的参与者,要充分发挥自身主动性,提高网络空间安全的认知度,在规范自身网络空间安全文明行为的同时,积极参与网络空间安全监督、举报和抵制危害网络空间安全的行为。除此之外,国家在制定网络空间安全战略时应该充分将网络空间安全置于重要地位,通过制定安全战略,整合不同地区、不同层面的信息资源,优化网络空间安全管理体系,依据我国网络空间安全的现状与未来发展趋势,以发展的眼光来看待网络空间安全问题,制定出全面、有效、长期的,具有我国特色的网络空间安全治理体系。

(三) 积极推进国际间的网络空间安全合作, 加强网络空间国际话语权

随着全球网络空间竞争愈演愈烈,世界各国相继提出网络空间发展战略与政策,试图在激烈

的网络空间竞争中取得优势。我们应该清楚地认识到,国家安全的边界超越地缘限制,拓展到网络空间,网络空间安全成为事关国家安全的重要问题。^[17]为了积极应对严峻的网络空间国际形势,我国必须努力推进网络空间安全的国际合作,寻求与发达国家的合作与交流,吸收其成功的经验,从而提高我国的网络空间技术水平和治理水平。在确保国家主权基础上,构建公正合理的网络空间国际秩序,通过对话和协商的方式应对各种网络安全威胁、研究影响国际和平与安全的网络领域新威胁,共同遏制信息技术滥用,防止网络空间军备竞赛。与此同时,积极推动构建以规则为基础的网络空间秩序,不断扩展网络空间伙伴关系;积极推进全球互联网治理体系改革、深化打击网络恐怖主义和网络犯罪国际合作,促进国际网络文化交流互鉴。2014年11月19日,世界首次以“互联互通,共享共治”为主题的国际互联网大会在中国乌镇举行,2015年和2016年,国际互联网大会继续在乌镇举办,搭建了中国与世界互联互通的国际平台及国际互联网共享共治的中国平台,这为实现我国从“网络大国”到“网络强国”的转变打下了坚实的基础,对提高我国在国际网络空间的影响力,提升我国网络空间话语权具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[Z]. 2015.
- [2] 姬全生, 梁虹. 习近平网络安全思想探析[J]. 重庆与世界(学术版), 2016(2): 20-25.
- [3] 总体布局统筹各方创新发展 努力把我国建设成为网络强国[N]. 人民日报, 2014-02-28(1).
- [4] 张焕国, 韩文报, 来学嘉, 等. 网络空间安全综述[J]. 中国科学: 信息科学, 2016(2): 125-164.
- [5] 罗军舟, 杨明, 凌振, 等. 网络空间安全体系与关键技术[J]. 中国科学: 信息科学, 2016(8): 939-968.
- [6] 上海社会科学院信息研究所. 信息安全辞典[M]. 上海: 上海辞书出版社, 2013.
- [7] 廖东升, 石海明, 郭勤, 等. 全球视阈下的网络空间国家安全战略[J]. 湖南社会科学, 2013(6): 43-46.
- [8] 惠志斌. 新安全观下中国网络信息安全战略的理论构建[J]. 国际观察, 2012(2): 17-22.
- [9] 魏翔, 刘悦. 全球网络安全战略态势及我国应对思考[J]. 现代电信科技, 2014(10): 14-17.
- [10] 王孔祥. 网络安全的治理路径探析[J]. 教学与研究, 2014(8): 59-66.
- [11] 鲁传颖. 试析当前网络空间全球治理困境[J]. 现代国际关系, 2013(11): 48-54.
- [12] 蔡翠红. 国家-市场-社会互动中网络空间的全球治理[J]. 世界经济与政治, 2013(9): 90-112, 158-159.
- [13] 王明国. 全球互联网治理的模式变迁、制度逻辑与重构路径[J]. 世界经济与政治, 2015(3): 47-73, 157-158.
- [14] 邹军. 全球互联网治理: 未来趋势与中国议题[J]. 新闻与传播研究, 2016(s1): 5-13, 125.
- [15] 总体布局统筹各方创新发展 努力把我国建设成为网络强国[N]. 人民日报, 2014-02-28(1).
- [16] 高鹏. 国际安全视野下的网络空间安全重大问题的启示与思考[J]. 世界经济与政治论坛, 2016(5): 163-172.
- [17] 田立加, 王光厚. 中国网络空间安全现状研究[J]. 山西大同大学学报(社会科学版), 2015(2): 12-14, 59.

(责任编辑: 王圆圆)