

# 社会网络分析的基本理论方法 及其在情报学中的应用

赵丽娟

**【摘要】** 鉴于社会网络分析一直是学术界的研究热点并在许多领域得到推广应用。文章重点介绍社会网络分析的相关研究、社会网络分析的概念和任务以及社会网络分析的研究方法, 并且就知识管理方面, 介绍社会网络分析在情报学领域的应用, 总结其中重要的两个不足之处, 给出社会网络结构化的发展方向, 强调动态思想在社会网络分析中的重要地位。

**【关键词】** 社会网络 社会网络分析 情报学 关系

**Abstract:** Social network analysis has been the research focus in academia and used widely in many fields. This article focuses on the research related to social network analysis, its concepts and tasks, and the research methods. And on knowledge management, it introduces the social network analysis applications in the field of Information Science, summarizes the two major inadequacies, and gives the development direction for future, emphasizes the importance of dynamic thinking in the social network analysis.

**Key words:** social network social network analysis Information Science relation

自20世纪30年代, 社会网络分析 (Social Network Analysis, 简称SNA) 作为一种应用性很强的社会学研究方法一直是学术界研究的热点。这是因为它不仅能够描述社会的性质, 也能解决许多实际问题, 被广泛应用于分析国家贸易关系或社会人物关系、发现和理解社会结构、研究组织通信行为等方面。21世纪以后, 互联网迅速发展并逐步成为人们生活中必不可少的沟通交流方式。在这样的背景下, 社会网络分析又成为研究网络时代虚拟社区中人际交流的重要工具<sup>[1]</sup>。社会网络分析不仅仅是一种工具, 更是一种关系论的思维方式。它利用图书情报理论的相关研究成果来分析社会网络的特征, 为信息资源管理提供决策支持。例如识别网络中节点相互作用模式以及用户评级等。

## 1 社会网络分析的相关研究

自Barnes (1954) 首次利用“社会网络”的概念来分析挪威某渔村的社会结构<sup>[2]</sup>以来, 时至今日它已然成为研究人际互动行为及社会结构最明朗、最具说服力的分析方法之一。在国外, 社会网络分析已被广泛地应用到众多领域。在心理学领域社会网络分析重点关注个体与个体之间的人际关系, 如Wellman分析了陌生人社群中网民之间能否产生强连接的问题<sup>[3]</sup>。在情报学领域社会网络分析重点关注合著网络和引文

网络的分析研究<sup>[4]</sup>, 如Rik Pieters等人对IJRM期刊中关于市场研究论文的引文网络进行挖掘, 分析了引文网络的重要性和相似性<sup>[5]</sup>。管理学领域社会网络分析重点关注组织与企业的知识管理<sup>[6]</sup>, 如Liaquat Hossain探讨了组织地位和网络中心度对项目合作带来的影响<sup>[7]</sup>。此外, 一些研究人员专注于社会网络分析理论和方法的研究, 如Freeman在1979年的社会网络分析的中心性理论研究<sup>[8]</sup>, 2002年他又进行了社会网络分析软件Ucinet在Windows系统下的研究。在国内, 一些研究者进行了一定的社会网络分析方面的实证研究。较典型的代表人物是南京大学的朱庆华教授, 他先后发表了《社会网络分析方法在合著分析中的实证研究》、《近10年我国情报学研究领域主要作者和论文的可视化分析——基于社会网络分析方法的探讨》、《社会网络分析法及其在情报学中的应用》, 对社会网络分析进行了较为系统全面的研究。

## 2 社会网络分析的概念及任务

社会网络分析是一套用来分析多个个体通过相互联系构成的网络的结构、性质以及其他用于描述这个网络的属性的分析方法的集合, 它强调从关系或者结构的角度把握研究对象, 注重个体间的关系。简单地说, 社会网络分析就是对网络中行动者间的关系进行

量化研究，它不仅给出了一个结构性的研究视角，而且发展出了一套用来描述网络结构特征的具体测量方法和指标<sup>[9]</sup>。社会网络分析主要测量指标如表 1 所示。

表 1 SNA 的主要测量指标

指 标	含 义
密度 ( density)	指行动者实际拥有的连线数与最大可能拥有的线数之比
中心度 ( centrality)	反映某一行动者在网络中居于核心地位的程度
关系强度 ( ties strength)	测量网络中两个行动者间关系的强弱
位置 ( position)	结构上处于相同地位的一组节点
内容 ( content)	各行动者间联系的类型或属性 ( 如亲疏、权力分配)
角色 ( role)	相同位置上的节点所表现出的相对固定的行为模式
派系 ( cliques)	指联络起来的具有某种共同特征的凝聚子群

社会网络数据分析的任务大致可以划分为两大类，一类是从社会网络中发现社会的特性，另一类是利用已经建好的网络模型，对某些情况进行预测。根据分析的侧重点不同，可归纳为以下几种社会网络数据的分析任务。

节点排序是社会网络分析中的一个核心任务，它是通过分析网络图中的链接结构，依据某种衡量节点重要性的度量标准来对图中节点进行排序，例如最有价值的用户的发现。对于商家将客户按照重要程度排序，并提供不同的服务，往往能够使商家获得最大的经济利益。

节点分类最显著的特点是节点的类别是彼此相关的。分类的任务就是将节点集合的成员赋予某一类标签<sup>[10]</sup>。如对网页、电子邮件等进行文本分类，可以帮助人们更有效地检索、查询或过滤以获得需要的信息。

节点聚类又称群体检测，是指根据节点本身的性质及他们同其他节点之间的联系，将节点分为若干个不同的类别。在同一个类别当中的行动者具有相似的特征，而不同类别当中的行动者具有一定的差异性。

节点聚类在社会学的研究中有着非常重要的作用，可以用来发现不同的社会阶层。链接预测也是社会网络的一个重要任务，是指基于所链接节点的属性和已观察到的链接为条件来预测某链接是否存在。链接预测的应用非常广泛，例如预测社会中人与人之间的关系；或者存在一个时间序列，已知在时间点  $t$  的连接状态来预测  $t+1$  时间点的链接状态。在一个公司内部的社会网络中，将彼此能够有效合作的员工放在同一个项目组中有利于工作的顺利进行。子图发现指在社会网络中找出频繁出现的或特别感兴趣的子图。它的一个研究方向是在图中寻找频繁子图，频繁的子图代表网络中频繁出现的模式；另一个研究关注有效的生成子图和基于压缩的启发式搜索。这两个方向的研究对分析不同社会网络的特点有重要意义。不同于节点分类，图分类是一种试图将整张图用正或负标签来分类的分类方法。图分类的主要方法有基于图上特征挖掘、归纳逻辑编程 ( ILP) 和定图核函数。图分类是对整个社会网络进行挖掘，找出社会网络的一些性质，或者对整个网络是否具有某种性质做出判断。

3 研究方法

社会网络分析方法已经比较成熟，大致从两个方向展开，即以个体为对象的网络结构分析法和以整体网络为对象的网络结构分析法。前者的主要分析指标为网络位置和关系，如强弱关系、中心度及结构洞等；后者的主要分析内容包括网络的密度、派系以及凝聚子群等。

3.1 个体网络分析法

个体网络分析法是指从个体角度研究社会网络，此方法只能分析社会连带，不能分析网络结构，它主要通过中心度指标来研究。中心度由 Freeman 提出，是衡量网络图中节点“权利”<sup>[11]</sup>的量化指标，主要描述的是节点或组织在网络中具有什么样的权利或处于什么样的地位。通常认为处于网络中心位置的成员拥有较高的社会资本和影响支配他人的能力。中心度主要有 3 种：点度中心度、中间中心度和接近中心度。在社会网络中，如果一个行动者与较多其他行动者之间存在直接联系，那么该行动者就居于中心地位，在该网络中拥有较大的“权力”。网络中一个点的点度中心度，可以用网络中与该点有直接联系的点的数目来衡量。网络成员的点度中心度可以分为两类：绝对中心度和相对中心度。绝对中心度是指一个节点的度数，而相对中心度是绝对中心度的标准化形式，它去除了因网络图的不同规模而带来的影响。相对点度中心度是点的绝对中心度与网络中点的最大可能的度数之比。

中间中心度描述的是网络成员对资源控制的程度。它是一个行动者在其他行动者之间相连的最短路径上占据中间人的位置,从而为网络中其他行动者充当潜在“中介”角色的程度。Burt把网络中充当其他行动者交流中介的中心度的节点定义为结构洞(Structure Holes),他认为中介性高的人就掌握着信息流以及各种机会,进而可以操控其他人群,获得中介利益。点度中心度衡量的是网络中行动者与他人联系的多少。中间中心度测量的是一个行动者“控制”他人行动的能力。接近中心度描述的是网络中的行动者不受他人“控制”的能力,指把一个行动者与网络内其他所有行动者连接起来的绝大部分直接路径都是短的程度<sup>[12]</sup>。因为接近中心度计算的节点与其他点的距离越短,则表明该点越容易到达其他点,接近中心度路径越短的节点在网络中越处于核心地位。

### 3.2 整体网络分析

个体网络分析讨论某些节点的个体属性,而整体网络分析法关注的是网络的整体结构特征,即一个社会体系中角色关系的综合结构或群体中不同角色的关系结构,它主要集中于小群体内部的关系研究,探讨网络结构随着时间变迁和节点间的直接或间接关联<sup>[13]</sup>。整体网络分析的主要方法有分析整体网络的中心度、密度、凝聚子群等。其中比较重要的是分析凝聚子群,将子群从整个网络中分离出来,能了解子群对整体网络的影响。凝聚子群分析法包括派系、 $n$ -派系、 $n$ -宗派、 $k$ -丛及凝聚子群密度等。这里我们着重介绍派系分析和凝聚子群密度。派系是指联络起来的具有某种共同特征的凝聚子群。小团体是一个群体中的子群体,其成员彼此间的平均喜爱程度超过了对其子群体外的其他成员的平均喜爱程度<sup>[14]</sup>。即当网络中某些行动者之间的关系特别紧密,以至于形成一个次级团体时,这样的团体在社会网络分析中成为凝聚子群。对于某个网络中存在着多少这样的团体的分析称之为派系分析。凝聚子群密度主要用来衡量一个大网络中小团体现象的严重程度。凝聚子群的密度等于子群密度与整个网络的密度之比。该指数的取值范围为 $[-1, +1]$ 。该值越接近于1,表明关系越趋向于发生在群体之外,派系林立的程度越大;若该值越接近-1,表明子群体之间的关系越少,关系越趋向于发生在群体之内,派系林立的程度就越小;若该值越接近于0,表明关系趋向于随机分布,无法看出派系林立的情形<sup>[15]</sup>。

### 4 社会网络分析在情报学领域的应用及不足

自20世纪80年代,社会网络分析逐渐被应用到情报学领域。在伦敦 Facetation 2003 年的报告中指出信息检索和文献计量是 SNA 目前在图书情报科学的主

要应用领域,今后社会网络分析可能在 LIS 的三个领域得到发展:社会知识网络嵌入、社会网络的互联性和信息传播管制以及网络关联桥的研究。就知识管理而言,实践社区、知识地图、语义网络,甚至概念地图的研究都与社会网络分析的基本原理密不可分。社会网络分析可以通过可视化手段显示个体之间的各种关系和知识流向,弄清信息和知识的来源与去向,促进组织内知识创新和共享。例如,将社会网络分析与知识管理的重要工具——专家知识地图相结合,运用中心度分析、凝聚子群分析等方法,通过分析专家知识地图中成员的相互关系和网络特征,选择权威人物、避开人际关系干扰以及对团队的科研合作状况进行分析与评估、优化项目团队的人员结构等。除此之外,社会网络分析还被广泛应用于 Web 社会网络分析、网络链接行为和动机研究等。但是,纵观多篇社会网络分析的文章,社会网络分析在情报学领域中的应用还有很多不足之处,具体体现在以下两个方面。

一是关注形式,忽视内容。注重研究分析社会网络关系的形式,较少分析关系的实质。大部分研究者热衷于利用精巧的数学技术、数理模型和图表符号来描述假设成分颇多的网络结构,将网络分析变成数学游戏。再者,研究者仅注重构建出网络图表,做一些简单的分析,看着图文并茂,深入思考时却显得内容贫瘠。我们应该结合实际具体深入地分析数据,得出相应的结论,只有这样社会网络分析才能在情报学中得到应用和发展。

二是缺乏动机分析,动态分析不足。离开了动因,不仅无法理解网络对行动的意义,也不能解释某些社会现象。另一方面,出色的社会分析,不能把社会结构看成给定的,而必须说明他们的起源和持续。各位作者所发表的文章中数据来源都是固定的,缺乏一种动态的延续,这样的研究价值很难沿用到将来。

基于以上不足,情报学中社会网络分析的未来发展方向是后结构主义的<sup>[16]</sup>,扬弃和超越结构化思路,强调动态思想,重视在个体和结构的研究范式之间建立连接。后结构主义的视角将对社会网络的稳定性和客观性提出挑战,网络关系的易变性和主观性得到重视。

### 5 结论

从社会网络的角度出发,人在社会环境中的相互作用可以表达为一种基于关系的模式或规则,而这种模式或规则可以反映社会结构,社会网络分析的出发点就是对这种社会结构进行量化分析。所以,社会网络分析就是包括测量与调查社会系统中各部分的特征与相互之间的关系,将它们用网络的形式表示出来,

然后分析其关系的模式与特征这一过程的理论、方法和技术。社会网络分析方法最大的意义在于它是一种新的社会科学研究范式。本文介绍了社会网络分析的相关理论和研究方法,并结合社会网络分析方法在情报学中的应用总结了社会网络分析的一些不足,指出了后结构主义的发展方向。社会网络分析关注的焦点是关系和关系模式,它通过关系进行量化分析,揭示关系的结构,并解释关系带来的社会现象。

#### 注释

- [1] 黎加厚,赵怡,王珏.网络时代教育传播学研究的新方法:社会网络分析——以苏州教育博客学习发展共同体为例.电化教育研究,2007(8):13-17
- [2] 张存刚,李明,陆德梅.社会网络分析——一种重要的社会学研究方法.甘肃社会科学,2004(2):109-111
- [3] B Wellman, et al Does the Internet Increase, Decrease, or Supplement Social Capital? Social Networks, Participation, and Community Commitment, 2001, 45: 13-18
- [4] 朱庆华,李亮.社会网络分析法及其在情报学中的应用.情报理论与实践,2008(2):179-184
- [5] Rik Pieters, Hans Baumgartner, Jeroen Vermunt, Tammo Bijmolt Importance and similarity in the evolving citation network of the International Journal of Research in Marketing/Internet of Research in Marketing, 1999(16):113-127
- [6] 全丽娟,李传中,柏玲.社会网络分析在企业知识管理中的应

- 用研究综述.南昌:中国竞争情报第十四届年会,2008:1-4
- [7] Liaquat Hossain Effect of organizational Position and network centrality Project coordination Project Management, 2009(27):680-689
- [8] Freeman L C Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification Social Networks, 1979(1):215-239
- [9] 韩真.基于共词分析的主题类型划分方法比较研究.图书馆,2009(2):46-48
- [10] 闫海蓉.关系马尔可夫网及其在社会网络中的应用研究[学位论文].北京交通大学,2010:8-9
- [11] 张世怡,刘春茂.中文网站社会网络分析方法的实证研究.情报科学,2011(2):246-252
- [12] 张玥,朱庆华.Web2.0环境下学术交流的社会网络分析——以博客为例.情报理论与实践,2009(8):30-31
- [13] 张浩.基于社会网络分析的Blog社区发现.上海:上海交通大学软件工程专业,2008:15-16
- [14] Borgatti S P, Everett M G, Freeman L G Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002: 392-396
- [15] 刘军.整体网分析讲义——UCINET 软件应用.哈尔滨:哈尔滨工程大学社会学系,2007:111-112
- [16] (美)马汀齐达夫,蔡文彬;王凤彬等译.社会网络与组织.北京:中国人民大学出版社,2007:10,26,128

赵丽娟 山东师范大学管理科学与工程学院 2009 级研究生。

#### (上接第8页)

- [9] 程桂荣.图书馆自动化集成系统发展状况研究.图书馆学研究,2006(12):36-38
- [10] 胡芳,刘金铃.国外图书馆职业生涯管理典型案例及对我国的启示.图书馆学研究,2009(4):80-82,12
- [11] 肖希明,肖婷.国外图书馆藏书发展政策面临的问题与走向.图书与情报,2007(3):22-24,31
- [12] 王文城.国外知名图书馆的数字化建设:现状与趋势.国外社会科学,2008(3):73-78
- [13] 李桂林.RFID 技术在国外图书馆的应用研究.现代情报,2010(11):156-158
- [14] 王知津,李赞梅,谢丽娜.国外图书馆学研究生学位论文学科

- 分布特征分析.大学图书馆学报,2011(1):99-103
- [15] 邱均平,侯捷.近五年来国外图书馆学情报学论文的计量研究.中国图书馆学报,2008(6):47-52
- [16] 孙坦,黄国彬,盛小平等.2008 年国外图书馆学情报学研究进展.图书馆建设,2010(1):23-35
- [17] 贾国柱,熊伟.国外图书馆价值评估研究述评.图书情报工作,2011(1):84-88
- [18] 王建.国外图书馆立法概况及述评.情报理论与实践,2011(4):119-124

杨俊丽 郑州大学图书馆。