

基于社会网络分析的公众健康网群影响力研究^{*}

门伟莉 杜 建 唐小利

(中国医学科学院医学信息研究所 北京 100005)

〔摘要〕 运用社会网络分析法,从健康类网站 AlexaTop200 和 2015 年复旦大学医院评价综合榜及医学领域学协会网站中筛选 182 个有效网站,根据主办单位性质划分为企业、个人、专业机构、社会团体和政府 5 个子群。基于网站间的链接关系构建整体网和子群的网络关系图,对比分析整体网群和子群的网络结构、中心度和网络的关联性,发现不同类型网站在规模和结构上的异同及各网群影响力差异,为完善大众健康类网群的建设、改善健康信息服务现状提供借鉴。

〔关键词〕 社会网络分析;网络结构;中心度;关联度;网群影响力

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.05.001

Research on the Influence of Public Health Nets Based on Social Network Analysis MEN Wei-li, DU Jian, TANG Xiao-li, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Science, Beijing 100005, China

〔Abstract〕 By using the method of social network analysis, the paper screens 182 valid nets out of health in AlexaTop200, 2015 Comprehensive Hospital Evaluation List by Fudan University and nets of associations in the medical field, and divides them into 5 sub-groups by the nature of nets sponsors, namely enterprises, individuals, professional institutions, social organizations and governments. Based on the link relations among these nets, it builds the diagram of network relationship between the whole nets and the subgroups, compares and analyzes the network structure, centrality and network relevance of the whole nets and the subgroups, and finds out the similarities and differences of different types of nets in the size and structure and the influence differences of different nets. It provides reference for the development of public health nets and the improvement of current health information services.

〔Keywords〕 Social network analysis; Network constructs; Centrality; Connectedness; Nets influence

1 引言

普及公共健康教育、传播公共健康知识已成为社会各界普遍关注的重大问题。随着互联网技术的迅猛发展,以时效性、交互性、动态性和全球性为特点的网络媒体变革了传统健康信息的传播途径,网络健康信息在医疗保健中发挥着日益重要的作用。为适应这种发展趋势并满足不同用户的信息需

〔收稿日期〕 2016-01-18

〔作者简介〕 门伟莉,馆员,博士,研究方向为情报分析方法与技术;通讯作者:唐小利,研究馆员。

〔基金项目〕 “十二五”国家科技支撑计划(项目编号:2013BAI06B00)。

求,普通公众、医务工作者、医疗单位、政府及科研机构等组建的健康类网站不断涌现,形成不同性质的健康网群。由于组建动机和运营能力的不同,不同性质的网群发布、传播的健康信息在内容和质量上存在一定差异^[1]。通过评价不同性质健康网群的影响力,不仅可以从一个侧面揭示网群的服务现状,也为指导用户更有效地利用相关健康信息提供参考。

2 研究背景

2.1 公众健康网群相关研究分类

公众健康网群相关研究主要分为3类:对健康类网站信息现状的评价、健康类网站具体评价标准或评价工具的开发以及上述两类研究的对比分析。(1)健康类网站信息现状评价,可分为定性研究和定量研究。其中,定性研究包括对网络类型的划分^[2-3],网络健康信息在质量、传播途径和信息可达性等方面的描述及分析^[4];定量研究多以观察法或调查问卷法^[5-6]对不同年龄^[7]、性别^[8-9]的人群信息搜索的行为特点、关注的网站类型等进行分析^[10]。(2)健康类网站具体评价标准和评价工具的开发。该方面的工作国外起步较早并已开发了较为成熟的评价方法和工具,如健康在线基金会 HONcode^[11]、密歇根大学的 Michigan Checklist^[12]、英国牛津大学医学研究所的 DISCERN^[12]和英国 Minervation 咨询公司的 LIDA^[13]。其中, HONcode 是历史最悠久、使用最广泛、最值得信赖的一套准则,已用于102个国家的7300多个认证合格的网站。另有研究构建了特定主题的医药类网站评价指标体系^[14]。(3)上述两类研究的国内外对比分析。主要从网站建设主体^[15]、网站认证、信息来源^[16]、网络信息质量评价工具^[17-18]等方面开展。对比国内外研究主题的深度和广度,可发现:国外学者多集中于大型、普适的健康类网站评价标准和评价工具的开发,而国内研究多集中于健康类网站信息现状评价和相关研究的国内外对比。

2.2 社会网络分析法

社会网络分析法已经发展成为一套较为成熟的

方法,主要的分析角度包括中心性分析、凝聚子群分析、核心-边缘结构分析及结构对等性分析等^[19]。网站网页间链接在一定程度上体现了网页间的“参考”、“引用”和“推荐”关系,利用不同网络间的超链接关系进行社会网络分析已被用于学术型网络信息资源评价^[20]、大学网站学术影响力^[21]、科研绩效评估^[22]及农业网群影响力评估^[23]等方面;在医药卫生领域,有学者从语义角度运用社会网络分析方法揭示 WHO 网站健康主题间的社会网络关系研究^[24]。基于社会网络分析的链接分析用于网络信息资源及网站影响力评价具有较好的理论依据和实证环境。由于目前国内公众健康网站主办单位经营网站的目的和目标受众不同,网站风格迥异。本研究根据网站建设主体的性质,将公众健康网群分为政府网群、学协会网群、专业医疗机构网群、企业网群和个人网群等子群,使用社会网络分析中网络链接分析法通过考察网站间的链接情况,对各类网群的影响力进行分析。

3 数据采集

研究所用网站189个,由3部分组成:(1)医药类网站 Alexa 排名 Top200 中有备案信息的网站115个。(2)2015年复旦大学医院评价综合榜 Top100 中有科普板块的医院科普栏目^[25]60个。(3)健康网站、政府网站和学协会网站22个。去除重复的站点,有效网站共计182个。结合站长工具网站备案信息和笔者对网站性质的具体考察,将上述网站分为5类:企业网群(E nets)、专业机构网群(P nets)、学协会网群(Q nets)、个人网群(I nets)和政府网群(G nets),分别占总网群(T nets)的45.60%、36.81%、8.24%、4.95%和4.40%。运用站长工具获取大众健康网群中网站的网页数、外部链接数、内部链接数和反链数,并通过谷歌搜索引擎获取网站间链接,具体检索式,见表1。数据采集时间为2016年2月21日-2016年2月24日。由网站间的链接关系生成公众健康网群矩阵。由于网站的链入数和链出数不同,该矩阵为非对称矩阵。

表 1 大众健康网群中网站页面数、外部链接数、内部链接数及网站间链接数检索式

检索项目	检索式
A 网站网页数	site: A
A 外部链接数	A - site: A
A 内部链接数	A site: A
A 网站与 B 网站间的链接数	A and site B

4 数据分析

以下将对网站规模和网络结构两个方面的数据进行分析。其中，网站规模用网页数和链接数揭

示；网群网络结构以社会网络分析方法为基础，从网络密度、站点中心度和关联性 3 个角度开展。

4.1 网页及链接数

页面总数能反映网站的规模；总链接数，尤其是外部链接数在一定程度上反映网站的影响力。由于篇幅所限且政府网群包括 4 个站点，表 2 按照外部链接数列出总网群 Top5、子群 Top4 的页面数、内链数和外链数。其中，网站外链 Top5 中企业网站 4 家；专业机构网站的科普栏目 1 家，学协会网站和政府机构网站排名普遍较后。

表 2 大众健康类网群网页数和外链接数、反链数（部分）（单位：条）

比较项目网群名称	网站排名及名称	网页数	外部链接数	反链数
T nets	1. 寻医问药	2. 07E + 08	1. 00E + 08	1. 60E + 03
	2. 39 健康网	6. 85E + 07	1. 00E + 08	2. 66E + 02
	38. 健一网	1. 79E + 06	1. 91E + 07	1. 82E + 03
	98. 医通无忧网	6. 52E + 05	1. 47E + 07	1. 37E + 02
	67. 北京朝阳医院	1. 36E + 04	1. 40E + 07	-
E nets	1. 寻医问药	2. 07E + 08	1. 00E + 08	1. 60E + 03
	2. 39 健康网	6. 85E + 07	1. 00E + 08	2. 66E + 02
	38. 健一网	1. 79E + 06	1. 91E + 07	1. 82E + 03
	98. 医通无忧网	6. 52E + 05	1. 47E + 07	1. 37E + 02
I nets	67. 中医中药秘方网	3. 60E + 05	2. 90E + 06	5. 91E + 02
	184. 163 健康网	5. 13E + 05	9. 72E + 05	1. 39E + 03
	175. 中国健康网	4. 43E + 06	8. 05E + 05	1. 33E + 03
	131. 西子美发网	2. 73E + 05	7. 18E + 05	5. 06E + 03
Q nets	14. 中国营养学会	1. 32E + 03	2. 65E + 05	-
	3. 中华医学会	4. 38E + 03	1. 19E + 05	1. 63E + 03
	11. 中国保健协会	4. 14E + 04	1. 06E + 05	4. 72E + 02
	12. 中国医药行业协会	2. 57E + 03	9. 21E + 04	-
G nets	214. 医学全在线	7. 35E + 06	2. 34E + 06	-
	213. 医学论坛网	1. 08E + 06	8. 73E + 05	-
	216. 中国医药联盟	1. 02E + 05	3. 35E + 05	2. 31E + 03
	218. 爱唯医学网	5. 10E + 04	7. 01E + 04	8. 70E + 01
P nets	67. 北京朝阳医院	1. 36E + 04	1. 40E + 07	1. 36E + 04
	10. 北京大学第一医院	7. 76E + 03	5. 55E + 06	7. 76E + 03
	51. 四川大学华西口腔医院	2. 79E + 03	1. 29E + 06	2. 79E + 03
	79. 上海交通大学医学院 附属第一人民医院	1. 40E + 04	1. 00E + 06	1. 40E + 04

4.2 公众健康网群网络结构分析

4.2.1 公众健康网群整体网分析 网络结构主要用于分析网络中成员间联系的密切程度，网络中连线越多，网络密度越大，网络成员关系越密切。由于大众健康整体网包含站点较多，为突出不同性质子群间的链接关系，对原整体网进行简化，见图1。以连线的粗细代表链接数目的多少。从图中看出，网群间均存在联系，企业网群与专业机构网群、个人网群联系和学协会网群紧密。表3 为各网群的基本网络特征，网络密度反映了网络的稳定性和网群对资源的可获得性，取值范围为0~1。

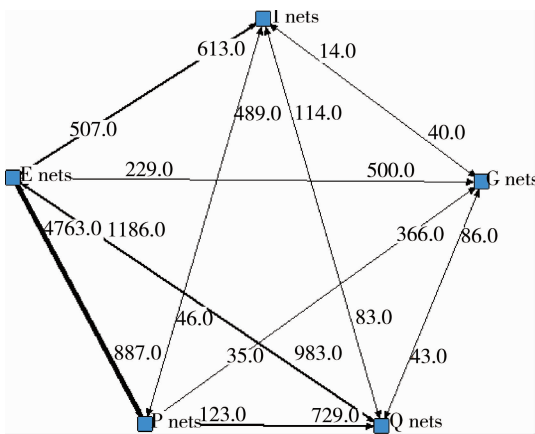


图1 大众健康整体网不同主办单位子群的链接关系

表3 公众健康整体网和子群网络结构分析

对比项目	E nets	P nets	I nets	Q nets	G nets	T nets
网群出度	2 983	782	676	1509	1257	15 438
网群入度	6 347	658	1230	1157	321	10 844
网群有向边数目	6 373	630	41	167	12	19 062
网络异质性	1. 21%	2. 62%	12. 13%	7. 71%	17. 77%	0. 68%
特征路径长度	1. 075	1. 92	1. 500	1. 162	1. 214	1. 695
聚类系数	0. 963	0. 652	0. 681	0. 919	0. 223	0. 78
网络密度	0. 925	0. 160	0. 486	0. 782	0. 196	0. 553
网群网络关系标准差	0. 263	0. 397	0. 367	0. 500	0. 413	0. 497

网群的出度和入度反映信息流的方向；网络密度反映节点连接的疏密及站点对资源的获得性，网络密度高的网群往往更有优势获得关键资源。上述图表中，企业网群总出度和总入读均最大，网络密度最大且标准差最小，表明该网群与其他网群联系频繁，且内部站点间联系紧密；学协会网群网络密度和总出度、总入度次之，网络密度较大且标准差

较大，呈现出企业网群相似的性质，但网站建设水平差异较大；个人网群和政府子群总入度和总出度差值较大，表明个人网群和政府网群内站点在不同主办单位网群间的信息传播中发挥着重要的作用；专业机构网群网络密度最小，总入度和总出度差异较小，网络关系标准差较小，表明网群内站点间的联系稀疏且稳定，见图2~5。

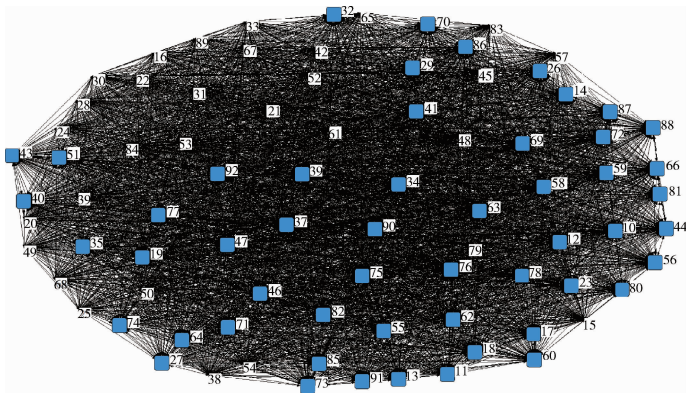


图2 大众健康企业网群的链接关系

注：由于企业网群涉及的站点较多，且站点名称较长，在所形成的链接关系图谱有较多节点和节点标签相互重合，不便于阅读。因此，本图中将节点转化为对应的序号。

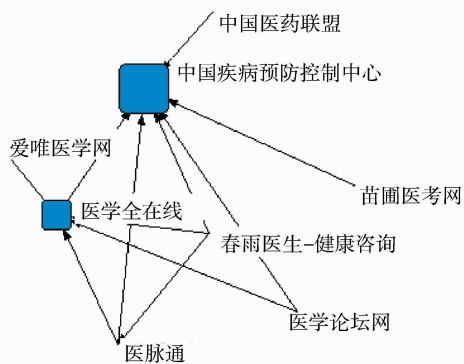
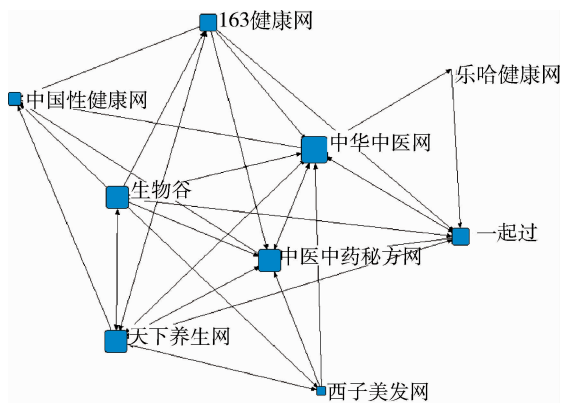
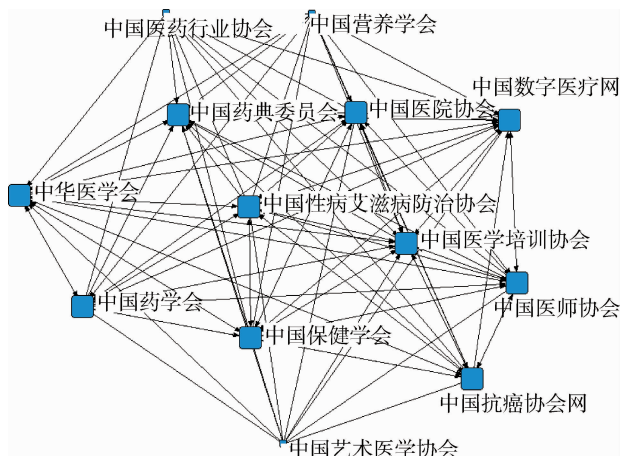
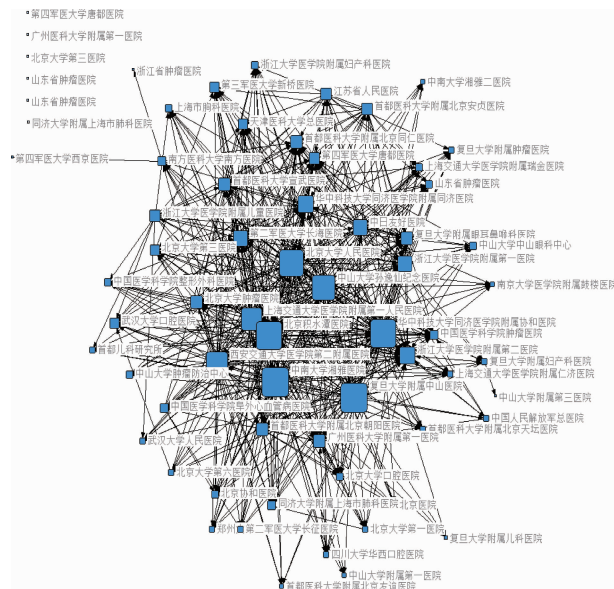


图4 大众健康个人网群和政府网群的链接关系



4.2.2 公众健康网群中心性分析 中心度主要用于分析网络中节点所处的位置。节点的中心度不同,其发挥的作用也不同。大众健康网群中绝对点度中心度 Top5 和子网群中 Top4,见表 4。对照原始数据,大众健康整体网中居于中心地位的网站除中华医学会外,其他均为商业网站。在企业网群中,Top4 网站站点与整体网 Top5 中的企业网群完全不同,但绝对点度中心度无差异,一定程度上说明网站在内容上的相似性。对比分析表 1 和表 4,企业网群中 39 健康网与其他网群站点联系更多,学协会网群中中华医学会与其他网群站点联系更多。同样的现象也出现于其他网群。这一分析表明,整体网掩盖了子网群的性质和特点;如果对网群性质不加区分,容易忽视整体网网群和子网群的联系与区别,进而忽视不同网群网络健康信息服务的特点和存在的问题。

表 4 公众健康整体网和子网群中心性分析

比较项目网群名称	网站排名及网站名称	绝对点度中心度	相对点度中心度	所占比例（%）
T nets	34. 健康界	152	83. 978	0. 8
	35. 飞华健康网	151	83. 425	0. 8
	14. 39 健康网	151	83. 425	0. 8
	105. 中华医学会	151	83. 425	0. 8
	88. 同仁堂	151	83. 425	0. 8
E nets	10. 中国健康网	82	100	1. 2
	11. 中华康网	82	100	1. 2
	12. 健康安全网	82	100	1. 2
	13. 120 健康网	82	100	1. 2
P nets	177. 复旦大学附属中山医院	55	83. 333	5
	182. 中南大学湘雅医院	54	81. 818	4. 9
	144. 北京积水潭医院	52	78. 788	4. 7
	167. 华中科技大学同济医学院附属协和医院	51	77. 273	4. 6
I nets	7. 中华中医网	8	100	15. 4
	4. 天下养生网	7	87. 5	13. 5
	3. 中医中药秘方网	7	87. 5	13. 5
	8. 生物谷	7	87. 5	13. 5
Q nets	93. 中国医学培训协会	12	85. 714	7. 9
	94. 中国数字医疗网	12	85. 714	7. 9
	102. 中国药学会	12	85. 714	7. 9
	99. 中国医院协会	12	85. 714	7. 9
G nets	108. 中国疾病预防控制中心	6	85. 714	27. 3
	110. 医学全在线	5	71. 429	22. 7
	113. 医脉通	3	42. 857	13. 6
	115. 春雨医生 - 健康资讯	3	42. 857	13. 6

4.2.3 公众健康网群关联性分析 为进一步分析各网群的网络结构特点，将原始数据对称化处理，计算每个网群的特征路径长度和聚类系数。特征路径长度指任意两点间最短路径的平均长度，其值越小，网群关联性越强；聚类系数是一种局部网络结构的指标，受网群内站点数量和站点间关联度影响，其值越大，网群关联性越强。各网群的特征路

径长度和聚类系数，见表 5。但整体而言，除大众健康整体网和专业机构网群外，其他网群该指标值均较高。即不同性质的网群相对独立，形成各自为营的服务格局。将网群密度和聚类系数分别取相应负值并将网群密度、特征路径长度和聚类系数分别赋予 1/3 的权重，网群聚类系数以整体网为基准，取相对值。由此得到网群建设完备程度排名，见表 5。

表 5 公众健康整体网和子群关联性分析

比较项目	E nets	I nets	Q nets	G nets	P nets	T nets
特征路径长度	1. 075	1. 500	1. 162	1. 214	1. 92	1. 695
聚类系数	0. 963	0. 681	0. 919	0. 223	0. 652	0. 780
网络密度	0. 925	0. 486	0. 782	0. 196	0. 160	0. 553
网群网络关系标准差	0. 263	0. 367	0. 500	0. 413	0. 397	0. 497
综合排名	2	3	1	5	6	4

5 公众健康网群影响力分析

5.1 公众健康专业机构网群

结合表 3 和表 4 分析，专业机构网群与其他网

群形成鲜明的对比：网站规模普遍较小，网站间联系稀疏，离群点明显。公众健康专业机构网群的建设单位主要为医学科研单位、专业医疗机构，在健康信息进行鉴别和遴选、公众健康信息服务方面占

据理论上的绝对优势。然而, 本研究所选的 100 家专业医疗机构仅有 60 家设有科普栏目; 栏目建设页面少, 网站系统性、完整度不够, 专题内容深度不足; 个别网站虽然设有科普栏目, 但未添加任何内容。所选的科普栏目只是专业医疗机构网站的一个板块 (个别站点包括两个或多个栏目), 但与新浪的健康频道等门户网站的健康板块相比, 网站规模单薄。整体而言, 医疗卫生机构网站在大众健康信息服务方面没有发挥应有的作用, 影响力普遍不及企业网群和个人网群, 信息孤岛现象严重。专业医学机构大众健康信息传播和普及的力度亟须加强。

5.2 公众健康企业网群及学协会网群

结合表 3 和表 4, 虽然公众健康企业网群和学协会网群在网站规模上有所差异, 但两网群呈现一定的共性: 网站总入度和总出度都较大, 网群密度较大, 分别为 0.925 和 0.782, 网群内站点间联系较紧密。其中企业网群的信息除来自信息网群内部站点外, 还主要来自专业研究机构、学协会、个人网群和政府网群; 而学协会网群的信息除来自网群内部站点外, 主要来自企业网群和专业机构网群。究其原因, 虽然主办单位截然不同, 但企业网群较政府等非营利性组织, 在网站组建和信息选择与维护过程中, 往往追求经济利益最大化。在实际运营过程中具体表现为: 更加关心网站流量和与之相关的营收入, 如更加关注用户体验, 更重视信息的新闻价值和信息的实用性、时效性等。商业性网站在选择关联网站时较多的选择同质网站和专业机构网站, 对公共卫生政策等政府或社会团体发布的刚性信息关注度相对较低。而作为学协会网站, 与专业研究机构相比, 更注重该学协会的行业职能, 而非本单位的宣传官网和就医导航。

5.3 公众健康政府网群和个人网群

结合表 2、表 3 和图 4, 政府网群和个人网群呈现一定的共性: 网站规模较大, 两网群间链接数较少, 且两网群的总出度与总入度差值较大。其中, 政府网群的出度大于入度, 由于各级政府的卫生部门承担着政府在医疗健康领域舆论宣传、信息传递

和公众答疑的基本职能, 所发布的网络信息多涉及国家有关公共医疗卫生政策、法规、卫生监督执法和疾病预防与控制、食品安全信息、突发公共卫生事件等, 具有相当的权威性、较强的专业性和全国普适性; 个人网群的总入度大于总出度, 且主要来源于企业网群和专业机构网群, 这是由于普通公众更倾向于直接获取、即搜即用的一般健康信息, 而非健康政策类的刚性信息, 商业性网站的利益诉求驱使其更多关注普通公众的需求, 专业机构发布的信息更权威, 成为个人网群较可靠的信息来源。同时, 政府网群和个人网群异质性较大, 分别为 17.77% 和 12.13%, 表明两网群内网站建设水平差异较大。但个人网群的网络密度大于政府网群网络密度, 表明与政府网群相比, 个人网群内网站链接更密切。这也与两网群主办单位性质的截然不同有密切的联系。

5.4 公众健康整体网群

理论上由于公众健康网络信息资源的特殊性, 政府网群、学协会网群和专业机构网群具有人力资源和财政保障的优势, 在整体网群中应发挥更重要、更核心的作用; 但分析显示, 公众健康整体网群中居中心地位的网站多为企业。网络整体建设不够完善。因此, 在加强不同性质网群尤其是专业机构网群科普栏目建设和监管力度的同时, 应建立不同性质信息资源的协同补充机制, 着力协调不同性质网群的共同发展。

6 结语

本研究按主办单位的性质, 将 182 个公众健康网站分为政府网群、学协会网群、企业网群、个人网群和专业机构网群, 使用社会网络分析法和可视化软件从网站规模和网群结构两方面进行对比分析。由于 Alexa 排名具有一定的局限性, 较有影响力的网站并未全部纳入研究范围, 但现有数据分析结论已足以揭示目前公众健康网络信息服务的现状, 即不同性质的大众健康网群呈现迥然不同的性质, 且网群间缺少信息资源的协同互补机制: 企业

网群和个人网群中网站数量众多且更倾向于链接同质网站,在整体网中发挥着重要作用,直接影响整体网群的结构和建设的完备程度;学协会网群较政府网群更独立且完善,但没有充分发挥其作用,具有较高的可扩展性;专业机构网群虽占据发布医疗健康知识的绝对优势,但处于整体网边缘位置,“信息孤岛”现象较为严重,在大众健康信息传播和普及中的参与度亟需加强。在对比分析过程中,文章还给出了各网群中居于中心地位的网站,希望可以满足不同用户对不同健康信息的需求。本研究下一步将继续优化数据采集依据和数据分析方案,进一步探讨大众健康网群主题间的社会网络关系,开展基于网站健康信息主题的网群内容影响力评价。

参考文献

- 1 宋立荣,张群,齐娜. 我国医疗健康类网站的信息质量问题分析 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2014, 23, (9): 1-6.
- 2 张群. 网络环境下我国健康传播体系研究 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2011.
- 3 孙晶. 健康传播: 模式与启示 [J]. 新闻前哨, 2007, (4): 31-32.
- 4 Benigeri M. Pluye P. Shortcomings of Health Information on the Internet [J]. Health Promotion International, 2003, 18 (4): 381-386.
- 5 许芬芬. 高校心理健康教育网站建设现状的调查报告——以中国内地 92 所国家重点大学为例 [J]. 宿州学院学报, 2010, (7): 94-96.
- 6 Lasker J N. Sogolow E D. Sharim R R. The Role of an Online Community for People with a Rare Disease: content analysis of messages posted on a primary biliary cirrhosis mailinglist [J]. Journal of Medical Internet Research, 2005, 7 (1): e10.
- 7 Hansen D L. Derry H A. Resnick P J. et al. Adolescents Searching for Health Information on the Internet: an observational study [J]. Journal of Medical Internet Research, 2003, 5 (4): e25.
- 8 Rozmovits L. Ziebland S. What do Patients with Prostate or Breast Cancer Want from an Internet Site? A Qualitative Study of Information Needs [J]. Patient Education and Counseling, 2004, 53 (1): 57-64.
- 9 Ybarra M. Suman M. Reasons. Assessments and Actions taken: sex and age differences in uses of Internet health information [J]. Health Education Research, 2008, 23 (3): 512-521.
- 10 Absolom K. Eiser C. Griffiths A. Assessing a Booklet for 10-16 Year Old Cancer Survivors: comparing the views of survivors and parents [J]. Psycho-Oncology, 2004, 13 (8): S8.
- 11 HONcode [EB/OL]. [2016-01-10]. http://www.hon.ch/HONcode/Patients/Visitor/visitor_cn.html.
- 12 Web Site Evaluation Checklist. University of Michigan. Ann Arbor (1999) [EB/OL]. [2016-01-10]. <http://www-personal.umich.edu/~pfa/pro/courses/WebEval-New.pdf>.
- 13 LIDA MValidation Instrument for Healthcare Websites [EB/OL]. [2016-01-10] <http://www.minervation.com/lida-tool/>.
- 14 杨莎莎. 网上药店网站评价指标体系研究 [D]. 郑州: 河南大学, 2013.
- 15 邸金平. 向菲. 美国网络健康信息服务的主体、业务与启示 [J]. 医学与社会, 2012, 25 (10): 38-41.
- 16 鄂琼. 国内外政府健康网站健康信息比较研究 [J]. 中国健康教育, 2013, 29 (3): 262-264.
- 17 张玢, 许培扬, 刘颖. 国内外互联网医学信息评价工作的进展 [J]. 医学情报工作, 2003, (6): 477-480.
- 18 杨慧, 田嵩. 网站信息服务质量评价体系的比较与构建——基于 ITIL 体系和 CSI 体系的剖析 [J]. 福建电脑, 2010, (8): 90-91.
- 19 赵蓉英, 王静. 社会网络分析 (SNA) 研究热点与前沿的可视化分析 [J]. 图书情报知识, 2011, (1): 88-94.
- 20 黄奇, 李伟. 基于链接分析的学术性 WWW 网络资源评价与分类方法 [J]. 情报学报, 2001, 20 (2): 186-192.
- 21 杨涛. 网络信息计量学实证研究: 对国内 20 个大学网站的分析 [J]. 图书情报工作, 2003, (9): 61-66.
- 22 张英杰, 冷伏海. 基于社会网络分析的科技网群影响力评价 [J]. 图书情报工作, 2011, 55 (12): 56-60.
- 23 门伟莉, 邓尚民. 基于社会网络分析的农业网群影响力研究 [J]. 情报杂志, 2012, 31 (6): 59-64, 96.
- 24 刘红霞, 张进, 陈璟浩. WHO 英文网站健康主题语义链接关系社会网络分析 [J]. 图书情报工作, 2014, 58 (13): 75-82.