

近十年公众理解科学的研究热点与趋势分析

——以对 2005—2014 年《公众理解科学》
(*Public Understanding of Science*) 的文献分析为例

张馨文* 诸葛蔚东

(中国科学院大学人文学院, 北京 100049)

[摘要]《公众理解科学》(*Public Understanding of Science*)是涵盖科学技术与公众互动关系各方面研究成果的学术期刊,具有深远国际影响。本研究以2005至2014年间SSCI期刊《公众理解科学》(*Public Understanding of Science*)刊登的所有文章为研究对象,综合文献计量法和内容分析法,对研究样本进行计量统计和内容分析,并分析数据,讨论近十年科学传播领域的学术研究热点和趋势,包括研究主题、研究方法、作者和国家分布、引用、被引和共引网络等类目。本文希望通过对最近十年的文献分析,不仅在宏观上看到研究的基本特征和变化,也能从相对微观的研究议题、涉及学科和研究方法等维度总结出特点,为今后公众理解科学特别是中文相关领域的研究提供借鉴。

[关键词] 公众理解科学 文献分析 共引网络图 研究热点 研究趋势

[中图分类号] G2 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.01.002

自20世纪80年代以来,一方面,因西方公众理解科学思潮的兴起,另一方面,由于科学技术及其议题在人类社会进程中的作用日益显著,科学传播逐步在学术界形成专门的研究领域。科学传播研究是一门涉及科学史、科学哲学、传播学的综合性交叉科学领域,北京大学哲学系教授刘华杰曾于2000年就提倡应该推广“科学传播”概念,但16年过去了,“科学传播学目前在中国的发展仍旧面临挑战,难以和国际水平接轨”^[1]。而对《公众理解科学》的文献分析,则有利于把握科学传播的研究前沿,加深研究者和公众对“科学传播”的理解。

想要系统的研究科学传播领域在近十年内的研究特点和趋势变化,权威的科学传播期刊无疑是可靠的参考。1992年,《公众理解科学》(*Public Understanding of Science*)顺应时代发展开始出版,这本创刊于英国伦敦的期刊编委成员大多来自欧洲与北美高校以及研究机构,其选题和文章具有极高的国际化和跨学科程度。其影响因子高达1.904,在“科学史与科学哲学”一类中排名第3、在“传播学”一类中排名第12^[2]。“科学传播是连接科学与社会的桥梁……对科学传播研究进行深入探索,才能满足人们对公众政策和科学理念的强烈需求。”^[3]因此,分析《公众理解科学》期

收稿日期: 2016-10-20

* 通信作者: E-mail: alayanews@126.com。

刊的文献,对于让更多人了解到国际学术界公众理解科学的研究热点和发展趋势,为相关研究者的工作提供参考借鉴具有重要意义。

1 研究问题

本论文以 2005 至 2014 年间 SSCI 期刊《公众理解科学》(Public Understanding of Science) 刊登的所有文章(合计 521 篇)为研究对象,综合文献计量法和内容分析法,从研究样本的外部特质与内部特质两方面进行计量统计和分类编码,并分析数据结构,得出结论。

本论文的主要研究问题包括:

1. 近十年来,《公众理解科学》发表的文章在数量、来源国家、文献合著、引用与被引、共引网络上有何特点和变化?

2. 近十年来,《公众理解科学》发表的文章所关注的科学议题、所使用的研究方法有何特点和变化?

3. 通过对近十年来《公众理解科学》发表文章的量化与质化分析,可以分析出公众理解科学研究在过去十年中有何研究热点和发展趋势?

2 样本获取与研究方法

2005 年至 2014 年十年的《公众理解科学》文献可以顺利从 Sage Publication 数据库中获得全文。此外,Web of Science 数据库提供《公众理解科学》的全部文献参考信息,包括标题、作者、合著、发表时间、关键词、摘要、作者地址、学科理论等类目。

本论文拟采用的研究方法为文献计量法和内容分析法。文献计量法主要通过统计计量的手段,对 521 篇样本文章进行量化计算,主要包括文章的类型、发表时间、作者、来源国家、合著情况、篇幅以及引用情况等。文献计量法通过对文献样本“外部”特质的量化统计,呈现一定时间段内文献的基本特点和变化情况^[4]。

内容分析法对文献样本的研究议题和研究方法进行合理的类目建构,并进行编码分析。

3 数据分析

3.1 《公众理解科学》的文献计量分析

3.1.1 数量与国家统计

根据 2005 至 2014 年间《公众理解科学》发表的文章数量和来源地区制作的柱状与折线图(见图 1)可以看出,以 2009 年为节点,期刊发表的文献数量有了极大的增长,主要原因也是由于自 2009 年起《公众理解科学》由季刊变为双月刊,因此刊载的文章出现了激增。

从文章所属的国家和地区来看,可以发现,英国及北美(主要为美国)所发表的文章占据绝对比例,2005 到 2008 年,来自英国与北美的文章超过 50%。但从 2009 年以来,欧洲其他国家的比例有所上升,同时亚洲国家(主要为中国、日本、韩国)发表文章的频次开始提高,平均约占 7% 左右,2014 年的比例增长到 12%。



图 1 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献的来源国家

3.1.2 合著与国家统计

将文章的来源国家与合著关系制作成饼状关系图,如图 2 所示,来自英国的学者是与来自其他国家和地区的学者合著文章最多的国家,其合作对象主要为欧洲其他国家,美国紧随其后,但美国学者除了与欧洲学者合著发表外,也与北美、东南亚和亚洲一些国家的学者进行合作发表,其中中国参与合作发表的国家为美国。

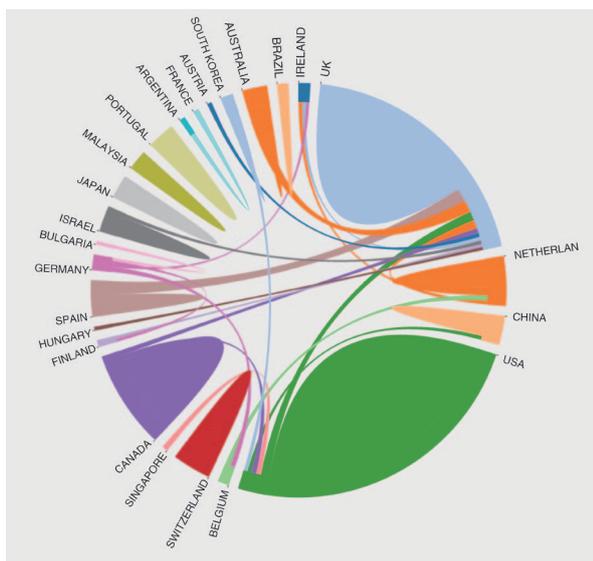


图2 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献合著作者所属国家分布

3.1.3 关键词统计

根据文献计量分析工具 Biliometric 生成的 Keywords Plus 分布图, 可以看到《公众理解科学》期刊在 2005 至 2014 年间发表文献的关键词分布, 由于该分析工具默认了一定的阈值, 因此只有频次达到一定程度的关键词才会显示在图表中。

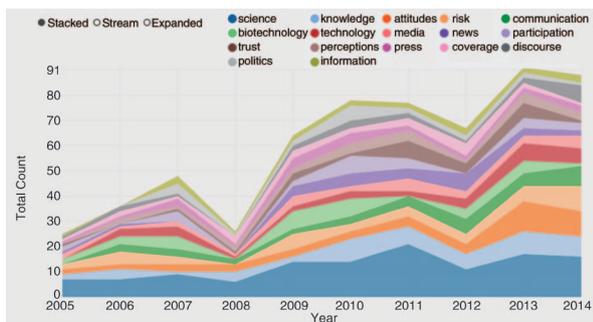


图3 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献关键词分布

如图3所示, “科学”(science)无疑是所有文献的“天然”特征, 但在2012年之后, 其出现的比例有微弱的下降。“话语”(discourse)、“参与”(participation)、“态度”(attitude)以及“风险”(risk)等关键词所占比例显示出增大的趋势。此外, “新闻”(news)、“报道”(coverage)两者关键词却在逐渐减少。

3.1.4 被引用统计

根据 Web of Science 的分析报告, 《公众理解科学》从 2005 到 2014 年间的所有文章被引次数达到 5 025 次, 除去自引次数有 4 467 次。而引用其他文章次数达到 3 147 次。平均每篇引用次数达到 9.64 次。见表 1。

表1 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献引用情况

类别	次数
总计被引次数	5025 次
总计被引次数 (不包括自引)	4467 次
引用次数	3174 次
引用次数 (不包括自引)	2948 次
平均每篇引用数	9.64 次

表2 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献引用次数最高的前几位作者

作者	发表文章数	被引总计数	第一作者文章数	第一作者文章被引用数
Bauer, MW	2	29	2	29
Rowe, G	6	28	3	23
Carvalho, A	1	16	1	16
Allum, N	4	41	2	15
Brossard, D	2	12	2	12
Lezaum, J	1	11	1	11
Macoubrie, J	1	11	1	11
Stilgoe, J	2	10	2	10
Powell, M	3	12	2	9
Young, N	1	9	1	9

表3 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献被引用次数最高的前几位学术机构

学术机构	发表文章数	被引总计数	第一作者文章数	第一作者文章被引用数
University Surrey 萨里大学	15	92	4	21
London School of Economics 伦敦政治经济学院	9	69	5	45
University of Wisconsin 威斯康星大学	17	66	9	33
University of East Anglia 东安吉利亚大学	11	52	62	28
Michigan State University 密歇根州立大学	12	31	5	7
Cardiff University 卡迪夫大学	13	23	9	14
Arizona State University 亚利桑那州立大学	12	22	3	2
University British Columbia 英属哥伦比亚大学	12	17	6	7
University Minho 米尼奥大学	3	16	2	16
University College London 伦敦大学学院	6	15	5	14

此外，如表 2 所示，按降序排列出被引用次数最多的学者有：Bauer, MW; Rowe, G; Carvalho, A 和 Allum, N 等。这些研究者作为第一作者的被引用次数均在 10 次以上，他们大部分都是来自英国和北美高校的学者。

而从被引用次数最多的高校和研究机构

来看，有趣的是，排名第一位的萨里大学在 2005 到 2014 年的 QS 世界大学排名中一度被排在两三百名开外。总体上，被引次数较多的文章来源几乎全部被英国和美国两国高校所占据，分别为 5 所和 4 所。

在引用来源的文献中，被引用次数最多

表 4 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献被引用次数位于前列的作者

序号	引用来源作者	出现频次	占比	身份	研究领域
1	Scheuffle, DA	34	1.201%	美国威斯康星大学教授	媒介研究, 科学传播
2	Pidgeon, N	23	0.813%	英国卡迪夫大学教授	心理学
3	Caulfield, T	21	0.742%	加拿大阿尔伯塔大学教授	公共卫生, 健康法
4	Brossard, D	20	0.707%	美国威斯康星麦迪逊大学教授	传播学, 科技研究
5	Nerlich, B	20	0.707%	英国诺丁汉大学教授	语言学
6	Besley, JC	19	0.671%	美国密歇根州立大学副教授	公共关系, 风险传播
7	Siegris, M	19	0.671%	瑞士苏黎世联邦理工大学教授	健康科学
8	Barnett, J	18	0.636%	澳大利亚墨尔本大学教授	地理与资源管理, 气候变化研究
9	Chilvers, J	14	0.601%	英国东安吉利亚大学研究员	环境研究, 环境与社会
10	Corley, EA	14	0.495%	美国亚利桑那州立大学教授	公共政策, 技术政策
11	Kuzma, J	14	0.495%	美国北卡罗来纳州立大学教授	转基因问题研究
12	Devine-Wright, P	13	0.495%	英国埃克塞特大学教授	环境研究, 能源研究
13	Amin, L	12	0.424%	马来西亚国民大学讲师	生物与社会
14	Fischer, ARH	12	0.424%	荷兰瓦赫宁根大学研究员	应用心理学
15	Koteyko, N	12	0.424%	英国玛丽皇后大学研究员	应用语言学
16	Rowe, G	12	0.424%	英国东安吉利亚大学研究员	食品研究
17	Dudo, A	11	0.389%	美国德州大学奥斯汀分校教授助理	公共关系, 科学社会学
18	Ho, SS	11	0.389%	新加坡南洋理工大学副教授	传播学
19	Lin, HS	11	0.389%	中国台湾中山大学客座教授	科学教育
20	Whitmersh, L	11	0.389%	英国卡迪夫大学教授	社会心理学

的作者按照引用频次排列的前 20 位学者如表 4 所示，全部来自高校和研究机构。

其中，7 名来自英国高校，6 名来自美国高校，比重最大，分别占比为 31.6% 和 27.2%。剩余 9 名学者所工作的高校中，有 3 所来自非欧美地区，即新加坡、马来西亚和中国台湾地区，这在一定程度上反映了样本所参考的学术研究来源较为国际化，并没有被欧美国家完全垄断。

此外，从学者们的研究领域来看，只有 5 名学者是从事传播学或者科学传播的专门领域研究，而更多学者来自其他交叉领域，比如社会心理学、公共政策、生物与社会等。

3.1.5 引用统计

根据英国高等教育数据与分析协会提供的全体学术编码系统 JACS，可以将 Web of

Science 分析报告生成的引用来源学科进行归类。图 4 为引用频次排名前 50 的学科所对应的 JACS 编码科目饼状图^[5]。

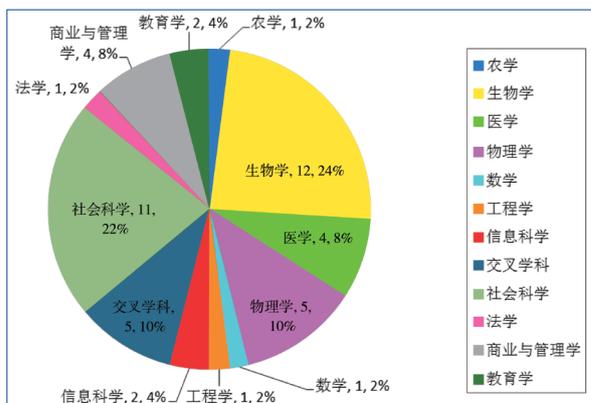


图 4 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献引用来源学科分布（引用频次前 50）

由图 4 可见，学科类目总数达到 12 种之多，其中，生物学和社会科学（包括传播学、科学史及科学哲学）分别占据前两位，比例高

达 24% 和 22%。商业与管理学、物理学以及医学和交叉学科依次排列其后。总体而言，以社会科学为主要特征的学科与以自然科学为主要特征的学科几乎不分上下，并且后者在数据上有微弱的优势。

而从引用文献的来源期刊上，《公众理解科学》期刊本身成为引文的第一来源，拥有 278 次记录，占比 9.823%。公众理解科学和科学传播领域的另一大权威期刊《科学传播》则位列第二，占比 3.640%。

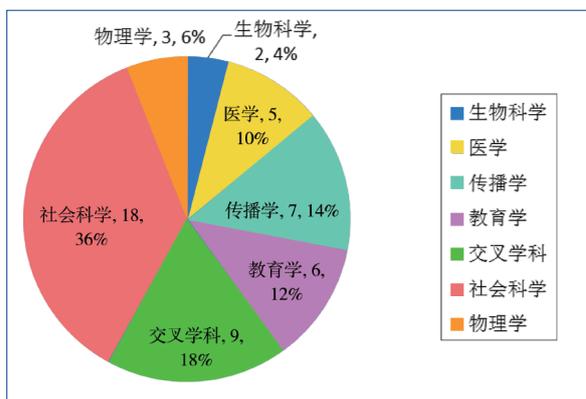


图 5 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献引用来源期刊的学科分布（引用频次前 50）

表 5 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献引用来源期刊前 13 位

引用期刊名称	出现频次	占比
公众理解科学 Public Understanding of Science	278	9.823%
科学传播 Science Communication	103	3.640%
世界环境变化 Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions	44	1.555%
环境传播 Environmental Communication Journal of Nature and Culture	43	1.519%
能源政策 Energy Policy	42	1.484%
风险研究期刊 Journal of Risk Research	39	1.378%
风险分析 Risk Analysis	38	1.343%
PLOS ONE	34	1.201%
科学与公共政策 Science and Public Policy	32	1.131%
科学技术与人类价值 Science Technology & Human Values	32	1.131%
WILEY 气候变化跨学科评论 WILEY Interdisciplinary Reviews Climate Change	32	1.131%
新基因与社会 New Genetics and Society	30	1.060%
作为文化的科学 Science as Culture	30	1.060%

但如果再次根据 JACS 将这些引用期刊进行学科分类，我们会发现，引用文献直接来自非社会科学类期刊的，在前 50 名期刊中只有 10 本。36% 的引用期刊仍旧属于社会科学类期刊，14% 的传播学类期刊紧随其后。此外，交叉学科和教育学的期刊也占据了 12% 和 9% 的比例。

这或许说明，公众理解科学的研究因为与科学、技术等接近自然科学特征明显的学科相关而涉及丰富的学科类别，但直接参考、借鉴时，由于公众理解科学本身的社会科学研究属性，引文大多来源于社会科学、传播学的期刊。

3.1.6 CiteSpace 共引分析

CiteSpace 是著名计算机学者，美国德雷塞尔大学信息技术与科学学院陈超美博士主持研发的一款 Java 程序。其主要功能是将文

献的共被引网络进行可视化模拟，便于研究者分析文献反映出的趋势等特征。

将从 Web of Science 数据中获取的 521 篇样本信息（full record with references）导入 CiteSpace，通过可视化选项中对聚类的计算与呈现（本研究选择 LLR 算法），所得结果如

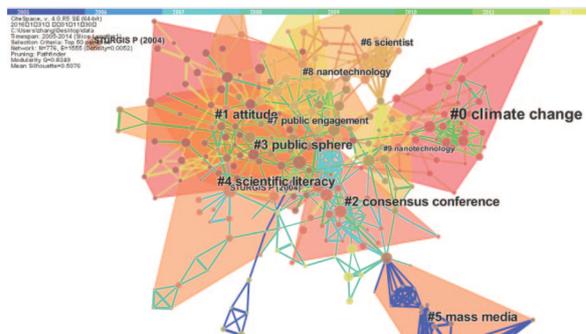


图 6 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献共引网络图聚类生成 LLR 算法

图 6 所示。除了文章之间共引的关系外,具备相同特质的文献形成了不同聚类,从这些聚类的规模和颜色中,可以分析出不同研究主题的冷热趋势和影响力。

首先,按照规模形成的九大聚类包括气候变化 (climate change), 态度 (attitude), 共识会议 (consensus conference), 公共领域 (public sphere), 科学素养 (scientific literacy), 大众媒介 (mass media), 科学家 (scientist), 公众参与 (public engagement), 纳米科技 (nanotechnology)。

这九大聚类可以认为是近十年公众理解科学领域的主要研究议题。从每个聚类的标签尺寸和规模可以反映其影响力。由图 6 可见,“气候变化”成为规模最大的聚类,“态度研究”、“共识会议”、“大众媒介”和“科学素养”紧随其后,共被引文献的数量具有显著优势。而相对规模较弱的聚类,则有“公众参与”、“科学家”和“纳米科技”。这表明,针对公众的研究要比针对科学家的研究更占主流,对于大众媒介和共识会议的传播形式的研究也比公众参与的范式更多。

从每个聚类内部的共引线条颜色能够判断出不同聚类的发展时间段。颜色越靠近蓝色和绿色,说明在时间上越偏早,颜色越靠近黄色和红色,则说明在时间上越偏晚。由此,我们发现,“大众媒介”、“科学素养”、“共识会议”等聚类的共被引文献多是早期的研究趋势。而“公众参与”、“公共领域”、“态度研究”、“科学家”等聚类则是最近两三年才形成的。

3.2 《公众理解科学》的内容分析

3.2.1 研究主题

在总共 521 篇发表文章中,除去书评、编者按、信件往来等,属于学术研究的文章有 423 篇,而其中又有 270 篇文章是围绕特定科学议题或某个科学事件、科学关键词、科学理论或技术而进行的研究。

由此可见,在关于公众理解科学方面的研究上,紧密围绕具体案例的范式是占据主流的。按照年份进行折线图的制作可以发现,其数量也是在不断增多的,尤其在 2008 年后出现了激增,此后一直保持每年有超过 30 篇文章与具体科学议题挂钩。

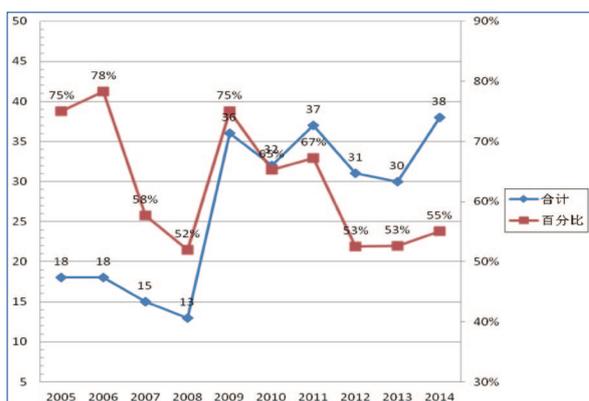


图 7 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文章包含主题文章走势

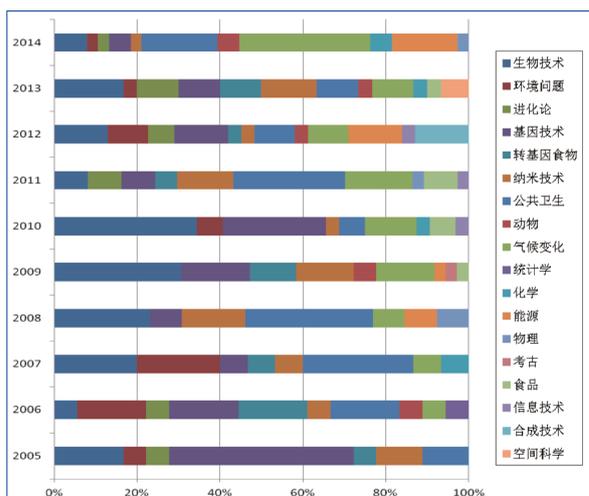


图 8 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文章主题编码分类图

将每一年文章围绕的具体科学议题与所占比例制作成柱状图,可以看到不同科学议题的比例变化。如图 8 所示,从 2005 到 2010 年,“生物技术”出现的比例是在不断增长的,而“基因技术”则经历了比例的减少和回升。“公共卫生”话题也在逐步增长,而后到 2009 年开始放缓。“气候变化”虽然比例一直较小,但也保持着稳定的出现频次。“环境问题”在

2005到2007年出现的比例较显著，但随后却没有再出现，到2010年重现的比例也较小。

从2010到2014年，“生物技术”的比例在下降，远不如2009年的火热程度，而更多其他话题在不断涌现，并开始占据类似的例子，诸如“合成技术”、“信息技术”、“空间科学”、“化学”、“动物”等话题都有较明显的增多。虽然相对来说，“生物技术”、“基因技术”、“转基因食品”和“气候变化”

的比例较其他议题稍高，但总体而言议题的丰富度与多元化仍有明显提高。

一些“热门”科学议题在过去十年间呈现“反复出现”的特征，其中最为明显的是“生物技术”和“基因技术”保持着较为一致的热度变化，在2009到2011年之间同步形成两次小高峰。

被引用次数位于前列的文章和数据，如表6所示。

表6 《公众理解科学》2005—2014年间发表的文献被引用次数前十位文章

文章标题	作者	发表时间	总被引数	年均被引数
Ideological Cultures and Media Discourses on Scientific Knowledge: Re-reading News on Climate Change	Carvalho, Anabela	APR 2007	173	17.30
What can We Learn from 25 Years of PUS Survey Research? Liberating and Expanding the Agenda	Bauer, Martin W.; Allum, Nick; Miller, Steve	JAN 2007	137	13.70
Science Knowledge and Attitudes Across Cultures: A Meta-analysis	Allum, Nick; Sturgis, Patrick; Tabourazi, Dimitra; Brunton-Smith, Ian	JAN 2008	116	12.89
Imagining Nanotechnology: Cultural Support for Technological Innovation in Europe and the United States	Gaskell, G; Ten Eyck, T; Jackson, J; Veltri, G	JAN 2005	98	8.17
What's in a Name? Commonalities and Differences in Public Understanding of Climate Change and Global Warming	Whitmarsh, Lorraine	JUL 2009	96	12.00
Does Tomorrow Ever Come? Disaster Narrative and Public Perceptions of Climate Change	Lowe, Thomas; Brown, Katrina; Dessai, Suraje; Doria, Miguel de Franca; Haynes, Kat; Vincent, Katharine	OCT 2006	93	8.45
Reframing Nuclear Power in the UK Energy Debate: Nuclear Power, Climate Change Mitigation and Radioactive Waste	Bickerstaff, K.; Lorenzoni, I.; Pidgeon, N.F.; Poortinga, W.; Simmons, P.	APR 2008	90	10.00
Consulting Citizens: Technologies of Elicitation and the Mobility of Publics	Lezaun, Javier; Soneryd, Linda	JUL 2007	89	8.90
Nanotechnology: Public Concerns, Reasoning and Trust in Government	Macoubrie, J	APR 2006	81	7.36
Global Warming—global Responsibility? Media Frames of Collective Action and Scientific Certainty	Olausson, Ulrika	JUL 2009	73	9.12

这10篇引用次数最多的文章，能够从一定程度上反映《公众理解科学》这十年来最受欢迎的研究成果。其中，在议题上，“气候变化”当之无愧成为《公众理解科学》这十年间影响力最大的文章的研究主题（3篇），“纳米科技”也有2篇出现在高引用次数的文章中，此外，转基因、核能源和信息安全也分别有

出现。在研究方法上，围绕新闻媒体报道内容的研究有3篇，而使用调查问卷方法的作答多达4篇，并且均为针对受众的研究。总体上看，排名靠前的3篇文章为主要使用文献法对理论和学科领域进行的综述性、思辨性的分析，排名靠后的文章则以案例研究和受众研究为主体。

表 7 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献引用次数前十位文章

文章标题	作者	发表时间	发表期刊	总被引次数
“Opening up” and “Closing down” Power, Participation, and Pluralism in the Social Appraisal of Technology	Stirling, A	MAR 2008	Science Technology & Human Values	260
Are We Adapting to Climate Change?	BerrangFord, L; Ford, JD; Paterson, J	FEB 2011	Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions	170
The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks	Kahan, DM ; Peters, E ; Wittlin, M ; Slovic, P ; Ouellette, LL ; Braman, D ; Mandel, G	OCT 2012	Nature Climate Change	161
Multidimensional Evaluation of Managed Relocation	Richardson, DM	JUN 16 2009	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	159
“Fear won’t Do It” Promoting Positive Engagement with Climate Change Through Visual and Iconic Representations	O’Neill, S ; NicholsonCole, S	MAR 2009	Science Communication	133
Communicating Climate Change: History, Challenges, Process and Future Directions	Moser, SC	Moser, SC	WILEY Interdisciplinary Reviews Climate Change	127
Public Acceptance of Nanotechnology Foods and Food Packaging: The Influence of Affect and Trust	Siegrist, M; Cousin, ME; Kastenholz, H; Wiek, A	SEP 2007	Appetite	127
Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems	Cooper, CB; Dickinson, J; Phillips, T; Bonney, R	DEC 2007	Ecology and Society	123
Scepticism and Uncertainty about Climate Change: Dimensions, Determinants and Change Over Time	Whitmarsh, L	MAY 2011	Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions	122
Cultural Cognition of the Risks and Benefits of Nanotechnology	Kahan, DM; Braman, D; Slovic, P; Gastil, J; Cohen, G	FEB 2009	Nature Nanotechnology	122

按照总引用次数降序排列，对排名前十位文章的引用来源进行内容分析，可以了解这十年间《公众理解科学》参考最多的研究。最主要的研究议题为“气候变化”：有多达 6 篇相关文章。此外，有 2 篇的主题为“纳米科技”。从学科上看，除了有一篇文章来自《科学传播》外，其他文章均发表或收录在交叉学科的期刊中。从研究方法上看，排名最靠前的研究文献，多为使用或主要使用文献法对某一议题的回顾、梳理与展望（5 篇）。

总而言之，十年间《公众理解科学》发表文献参考的来源呈现出重案例、重综述、重受众研究的特点。而这一特点和《公众理解科学》被引用的重要文章的特点高度吻合。

3.2.2 研究方法

在 521 篇样本中，除去非学术性的编者按、

书评和编读往来，学术性文章有 423 篇，通过阅读这 423 篇文章的摘要，可以收集文章研究方法的相关信息。概要中指出该文章使用了何种研究方法的有 405 篇，而概要中没有提及研究方法的有 18 篇，这些为文献综述，或纯理论性、思辨性的文章。

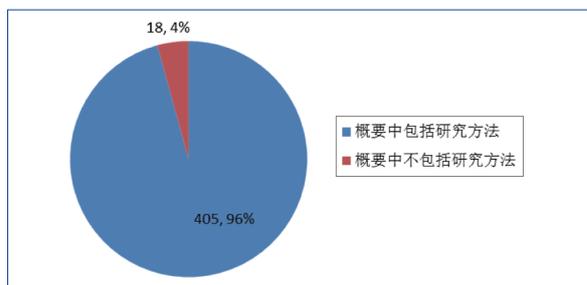


图 9 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献概要包含研究方法情况

根据对 405 篇学术文章研究方法的编码成果看，案例法是近十年来公众理解科学研究中

的主流，即从具体案例归纳出一般特征或具有推广应用的结论，该研究方法多与其他研究方法交叉使用，但有 145 篇文章是以案例法为主要研究方法的，占比 34%。

排在第二位的是内容分析法，占比 19%，有 79 篇文章应用内容分析法分析媒体报道的内容，该方法也一直是公众理解科学领域研究方法的“重头戏”。

实验法是研究方法中较为突出的另一特征，由于公众理解科学有部分研究涉及受众和传播者的参与，需要分析“人”的情感、态度和动机等，因此通过设计实验进行对照，也成为一个重要研究路径。

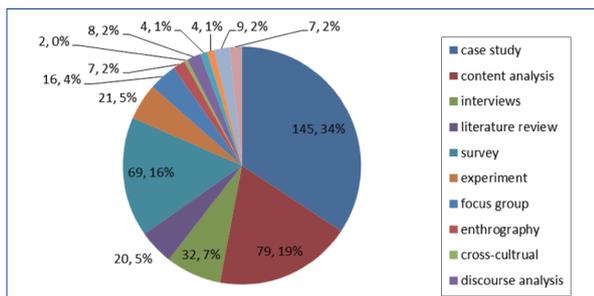


图 10 《公众理解科学》2005—2014 年间发表的文献使用研究方法分布

4 讨论与结论

4.1 《公众理解科学》所反映的近十年科学传播研究热点

4.1.1 热门研究对象：气候变化、生物技术与纳米技术

通过对样本的量化和质化分析，我们能够从对数据的解读中归纳出本文所要研究问题的答案。《公众理解科学》反映出 2005 到 2014 年间，研究的热点科学议题是相对存在的，其中气候变化、生物技术和纳米技术为最显著的三大热点。

《公众理解科学》所反映的近十年的科学传播热点议题，表现出与当年所发生的社会时事具有联系，并且话题的延续性很强，能够在多年间反复出现，成为特定的议题类别。

4.1.2 热门来源学科与理论：以跨学科研究为特征

通过对样本文献被引用与引用的频次和网络分析，可以归纳看出，近十年间的公众理解科学研究，具有非常明显的跨学科研究特征。

一方面，从引用学科的频次分布来看，除了占比共计 37.1% 的传播学和科学史与科学哲学学科，其余的学科涉及范围非常广泛，从环境研究到气象学，从心理学到纳米科学等均有交叉。另一方面，引用学科的特征在引用期刊上也有表现，大多数期刊本身也是交叉领域的期刊，例如《科学与公共政策》《生态与社会》《能源政策》等。

同时，我们还可以看到，引用作者的身份也体现出很强烈的跨学科取向。在排名前 20 位的引用作者中，超过一半的作者的主要研究领域都具有跨学科的特点。

4.1.3 热门研究方法：以案例法为主流

通过对样本文献研究方法的编码分析，不难看出，近十年间所发表文献的主流研究方法是案例法。虽然案例法是一种较为笼统的研究方法类目，其下可能涉及更多细分的其他方法。但案例研究反映出一种归纳法的特征，以经验证据为基础，“但又不同于定性研究，可能会涉及定量的方法，甚至全部使用定量方法”^[6]。因此，近十年的公众理解科学研究热点，体现出对特定科学议题、科学事件或群体的关注，以事件、群体为切入口，以小见大，以点击面。

4.2 《公众理解科学》所反映的科学传播研究趋势

4.2.1 研究作者与来源的趋势：国际化

在 2005 到 2014 年这一研究期间内，数据分析结果显示国际化的趋势表现得尤为明显。

从发表文章所来源的国家来看，最初的三年即 2005 到 2008 年，来自英国与北美的文章超过所有文章的一半。但自 2009 年以后，

来自欧洲大陆国家的文章数量比例有所上升,超过其十年前五倍的量。亚洲国家出现的频次也逐步增高,其总体文章所占比例从7%左右增长到2014年的12%。

国际化(internationalism)是未来一段时间内极有可能继续发展的方向:越来越多的国家和地区加入到公众理解科学的研究领域内并发出多元的不同文化语境的声音。

4.2.2 研究内容的趋势:双向互动与科学家群体

根据基于共引网络图的聚类图,我们能够发现近十年的公众理解科学研究议题正在从较关注传统媒体和受众,逐步转向关注传播者、科学家和受众三方的互动过程,例如公众参与、公共领域等。

此外,“科学家”聚类的颜色是最为靠近现在的橙黄色,在规模上也逐渐形成气候。有越来越多的研究者开始关心科学家作为公众理解科学这一链条中不能忽视的环节,其角色在受到新兴媒体和重大公众科学事件的冲击后,会发生怎样的转型。譬如,有越来越多的科学家开始注重自己在公众眼中的形象,甚至主动接触主流媒体,或参与社交媒体的互动,塑造个人的社交媒体账号,等等。

4.2.3 研究议题的趋势:争议性

通过对样本中文章围绕的科学议题的分析,我们能够发现近十年间公众理解科学的研究的另一趋势是日益聚焦争议性话题。

根据编码结果生成的柱状比例图(图8),从2010年开始,期刊发表的文章所围绕的科学议题不断增长,超过了10种,科学议题的种类得到了非常明显的增长,并且出现了更加细分领域的科学议题,争议性较强的科学议题占比上升,如气候变化、转基因食物、纳米技术、信息技术等。

随着近十年关于科学议题讨论的多元化和争议性,我们可较为有信心地认为,在未来

一段时间内,对争议性话题的关注将是公众理解科学的发展趋势之一。

4.3 与社会政治经济发展关联紧密

《公众理解科学》期刊研究反映出的上述热点和趋势,无不体现出在英语领域的公众理解科学研究与社会政治经济发展保持着紧密的联系。

首先,公众理解科学研究的议题与社会政治经济发展关系紧密。从在过去十年中被引用次数较多的作者身份上看,在前20名中有多达7名学者作者的研究领域与社会公众相关,包括“公共政策”、“公共卫生”、“环境与社会”等。此外,在对过去十年文献的内容分析中,日益关注“争议性话题”的趋势也证明了这一点,“争议性话题”往往因为关系到公众的利益、社会的发展方向以及国际关系博弈等才会引起大规模的辩论。例如,气候变化议题和转基因技术议题,在过去十年中反复大量地出现在《公众理解科学》期刊的研究文献中,引用次数名列前茅的多篇代表性文章均将公众理解科学议题置于政府与民众的关系等宏大背景中分析。

第二,《公众理解科学》期刊对科学议题的关注研究,本身也成为对社会热点议题的讨论组成部分,推动热点议题的进一步思辨讨论。2010年,《公众理解科学》针对在全球范围内引起广泛讨论的气候变化事件,专门出版了气候变化特刊,刊登了十余篇围绕气候大会和全球变暖议题进行的研究。2013年,《公众理解科学》专门针对期刊的“影响因子”与“影响力”制作发放了一份调查问卷,其结果显示,《公众理解科学》已经逐步发展出一种“多样化的以科学与社会为核心的研究和讨论平台”^[7]。

公众理解科学是一种关注科学与社会,围绕争议性议题且跨学科特征显著的研究领域,其学术理论和研究方法的发展一直在动态变

化中，不断有新的观点和案例充实着该领域的学术成果。对于近十年和未来一段时间公众理解科学的研究发展，我们应该不断反思回溯已

有的成果，站在“巨人的肩膀”上继续前行。本文也希望能够以浅薄的梳理分析，为未来中国的公众理解科学领域的其他研究提供借鉴。

参考文献

- [1] 刘华杰. 科学传播的三种模型与三个阶段 [J]. 科普研究, 2009(2): 10-18.
- [2] Web of Science. 2016 Journal Citation Reports[EB/OL]. [2016-09-15]. http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/static_html/notices/notices.htm#2013_data_update.
- [3] 张婷. 科学传播研究的可视化分析 [D]. 大连: 大连理工大学, 2009.
- [4] 郑文晖. 文献计量法与内容分析法的比较研究 [J]. 情报杂志, 2006(5): 31-33.
- [5] JACS 3.0: Principal Subject Codes[EB/OL]. [2016-09-15]. <https://www.hesa.ac.uk/support/documentation/jacs/jacs3-principal>.
- [6] Fidel R. The Case Study Method: A Case Study[J]. Library and Information Science Research, 1984, 6(3): 273-288.
- [7] Suerdem A, Bauer M W, Howard S, et al. PUS in Turbulent Times II-A Shifting Vocabulary that Brokers Inter-disciplinary Knowledge[J]. Public Understanding of Science, 2013, 22(1): 2-15.

(编辑 张南茜)