

政府宣传对现代燃煤电厂公众支持度的影响 ——以平江燃煤电厂为例

聂龔, 吕涛, 潘丽

(中国矿业大学 管理学院, 江苏 徐州 221116)

摘要:近年来,中国发生了多起针对燃煤电厂建设的公众抵制事件,影响了现代燃煤发电项目的正常实施。以“平江燃煤电厂事件”为例,分析公众在政府宣传前后对煤电项目的态度变化,应用SIR传染病模型对公众支持率的变化进行系统仿真,通过计算基尼系数对政府宣传效果进行评价。结果表明:传染病模型可以较好地反映公众支持态度的动态变化过程,政府宣传促进了公众支持态度的确立,政府宣传行为的基尼系数值 $G=0.375<0.4$,虽在合理范围内但仍存在优化空间。根据以上研究结果,从大型火电项目决策模式变革和宣传策略实施两个方面提出了政策建议。

关键词: 能源项目; 公众支持度; 政府宣传; SIR传染病模型; 网络基尼系数

中图分类号: F206

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2017)01-0035-06

中国是全球最大的煤炭生产国和消费国,煤电为主的电力结构在未来很长一段时间内难以改变。随着超临界、超超临界、IGCC(Integrated Gasification Combined Cycle)等洁净煤技术的应用,现代燃煤电厂几乎可以达到“近零排放”,并且实现煤炭资源的高效利用。但是由于公众环保意识的提升和对传统燃煤电厂高污染、高排放的固有印象,近年来发生了多起针对现代燃煤电厂项目的群体性抵制行为,如:湖南平江、广东河源及海南乐东事件,这些行为不仅影响了社会经济的稳定发展,还干扰国家能源项目的正常进行^[1-3]。政府为了避免此类事件再次发生,使用了多种策略进行引导,如:主动公开信息、设立政府网络平台、公布实施方案和设计补偿机制等^[4-7]。本文以“湖南平江燃煤电厂”事件为例,结合调研数据,分析政府引导策略——政府宣传行为、对公众支持率的影响过程和影响效果。

一、文献综述

已有相关文献对公众行为和宣传引导进行过研究,如:Chae(2014)^[8]、Morain(2013)^[9]和Salathé(2011)^[10]分析传染病和灾难事件的发展过程,证明大规模的公众响应过程中同时存在信息和能量的传递,而政府引导对其传播速率和影响范围发挥着重要作用。朱正威(2013)运用社会网络分析方法对重大工程项目的公众风险感知进行了研究,发现关键节点具有重要的舆论价值,可以促进不同利益团体之间的有效交流^[11]。Schweitzer(2008)利用SIR传染病模型拟合出2004年印度洋海啸过后公众总体捐款数量变化情况,证明当大众媒体宣传充当传播媒介后,不仅加快了捐款传播速率,还影响公众捐款总数的增长模式(Logistic增长)^[12]。

上述研究中使用的SIR传染病模型是近年来研究较为深入的一种传染病模型,Kermaek和MeKendrick(1927)通过研究伦敦黑死病和孟买瘟疫的流行规律,首次提出了著名的仓室模型^[13];随后的研究不仅详细介绍了SIR模型的构成、变量设置、动力学特征和整体图像的变化规律,还结合研究对象构建出改进的SIR模型^[14-17]。基于以上研究成果,SIR传染病模型的应用也愈发广泛,如,景琦(2016)从网络科学的视角,基于SIR模型构建了传媒广告传播模型,验证了模型的正向影响特性^[18];Wang(2014)研究广州登革热疫情的传播和气象之间的关系,验证出在气象因素的影响下患病人数呈现泊松式增长^[19];王娅(2015)针对地方传染

收稿日期: 2016-03-22

基金项目: 国家自然科学基金资助项目“突发性能源短缺应急响应的组织体系及‘情景—应对’策略研究”(71173218);教育部博士点基金资助项目“基于分类分级供应的中国煤炭物流系统优化模型及政策研究”(20130095110002);教育部人文社科规划项目资助“基于社会—技术系统转型理论的中国电源结构转型机制、模拟与政策研究”(16YJA790037)

作者简介: 聂龔(1988—),女,博士研究生,E-mail:nieyan1988@163.com;吕涛(1974—),男,教授,博导,通讯作者,E-mail:taocumt@cumt.edu.cn

病,找出其传播平衡点并证明其传播过程具有全局稳定性^[20]。

基于已有研究,本文创造性地利用 SIR 传染病模型描述公众支持行为的变化过程,通过拟合公众支持率的动态变化过程,寻找政府宣传在支持率变化过程中的作用方式;并结合基尼系数分析,揭示政府宣传行为的实际效果,目的是通过个案分析得出政府宣传对公众支持率的影响规律,为未来政府引导政策的制定提供理论依据。

二、数据来源

“平江燃煤电厂”缘自豪华铁路,2014年7月通过湖南省决议后,初步选址在岳阳平江横槎,但当地群众极力反对火电项目落户,最后导致平江现代燃煤电厂第一次计划流产。吸取第一次失败教训后,平江县政府开始有计划地宣传火电项目,主动与公众沟通,逐步提高公众对平江电厂项目的支持率,最终于2015年3月确定平江燃煤电厂项目正式落户范围。在整个事件的发展过程中,政府宣传成为影响火电厂项目最终落实的重要因素。课题组于2015年7月2—4日在平江县余坪镇范固村和三市镇横槎村两地进行调研,初始调研数据138份,可用调研数据100份,有效率为72.5%,其中余坪镇范固村32份、三市镇横槎村68份。调查问卷包括公众最终态度、导致态度转变的具体事件和对应时间。除调研问卷外,还对部分群众进行了访谈,全方位获取公众支持态度的动态变化数据。

搜集平江县政府门户网站上火电事件发生期间的所有宣传资料,划分宣传时间段,计算对应时间段内的宣传信息数量,记为政府在不同时间内的宣传规模。仔细查阅相关新闻报道和平江县政府门户网站上火电项目专栏公布的项目建设工作流程、项目进展、相关评估资料以及公众意见等信息,选取了从2014年9月群众反对到2014年12月项目重启之间的12件具有代表性的政府引导宣传事件(如表1所示),研究公众态度的动态变化情况。

表1 平江火电项目代表性事件

序号	时间	事件
1	2014/09/18	群众游行反对平江火电项目落地
2	2014/10/10	《湖南日报》刊登“火电,湖南仍需要”的报道
3	2014/11/07	汪涛等参加政法系统召开“火电事件”反思大会
4	2014/11/10	县政府设立了当代火电知识咨询暨征求公众意见办公室,并发布征集平江火电项目社会监督员公告
5	2014/11/12	人大常委会原主任陈定安表示大力支持平江火电项目建设
6	2014/11/17	平江工业园召开企业家座谈会支持火电项目
7	2014/11/20	县5家大企业联名发表了《致全县人民的一封信》,华电集团承诺平江电厂达到燃气轮机排放标准
8	2014/11/28	政府公布平江县信访局人员赴厦门华夏国际电力发展有限公司嵩屿火电厂参观考察报告
9	2014/12/01	政府印发新的《华电平江电厂宣传手册》
10	2014/12/06	平江县政府开展社会稳定风险评估调查,支持率达95.5%
11	2014/12/12	华电平江电厂项目建设听证会
12	2014/12/29	平江县召开华电平江火电项目专家现场解答会

三、政府宣传影响公众支持率的机理分析

本文首先从平江火电项目的宣传规模与群众支持数量之间存在的对应关系入手,探究政府宣传对于公众支持率的影响效果。

(一) 公众支持动力学行为

统计平江县政府在2014年10月初至2014年年底,重启平江火电项目期间政府网站的火电项目专项宣传比例,对照同时时间段的村民支持率,发现政府宣传过后支持率明显上升,12个时间点中最高支持比例可达到25%以上,累计支持率可达到90%以上。图1中实线表示不同时间点政府的宣传比例,虚线表示对应时间点火电项目的支持人数比例,两幅图分别描述相同时间段内横槎村和范固村的公众支持率变化情况。

由图1可知,虽然在每个时间点,政府的宣传比例和村民的支持率存在较大的差异,但是每次政府宣传后公众支持率变化情况的统计特性是一致的。因此得到公众支持行为动力学的两个规律:

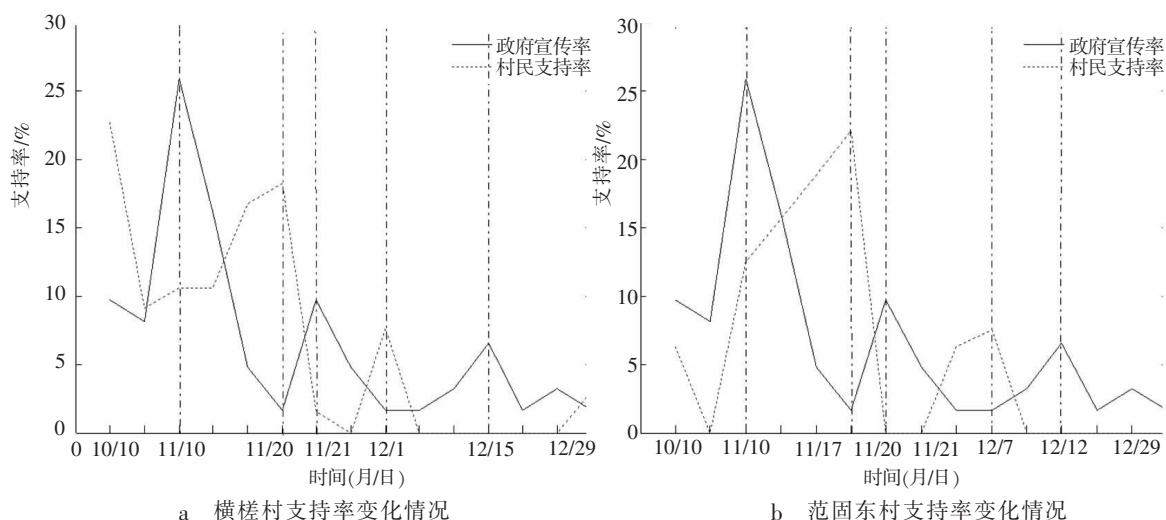


图1 政府宣传对村民支持率的影响

1.不同地区都是在政府进行大规模宣传后,间隔一个时间周期,支持人数开始呈现增长趋势。如,2014年11月10日,政府开始大规模宣传的10天后,村民支持率增加并达到顶峰;随后,政府于11月21日开始新一轮较大规模的宣传,之后,村民支持数量分别在12月1日和12月7日攀升至另一个小高峰。

2.支持人数的增长程度与政府宣传的规模成正比,政府宣传规模越大,支持人数也相应越多。如图1所示政府宣传规模的曲线峰形变化幅度和公众支持率变化情形大体一致。

(二)公众支持行为的传染病特征

公众对待燃煤电厂的初始态度不同,但彼此之间存在直接或间接的交流,受到他人影响后态度会在不同阶段内发生变化,形成一个相互影响的完整过程。公众支持态度的变化与疾病的传播具有较大的相似之处,主要体现在:(1)传播的原理相类似。疾病传播是与病人接触后的病毒传播,而公众支持态度的变化是与传播信息的人员接触后发生的;(2)两个过程中人群分类相似。SIR传染病模型把传染病传播过程中的人群分成3类:易感者、感染者和康复者,而公众支持态度变化的人群也可分为:明确态度的群众、对是否支持犹豫不决的群众和完成支持的群众3种;(3)两种传播行为结束后康复者都具有“免疫力”。SIR传染病模型中康复者不会再次染病,公众支持行为中完成支持的群众也不会再次重复这一过程。基于以上3点对比可以看出,用SIR传染病模型研究公众支持行为是可行的。

1.传染病模型介绍

SIR传染病模型所刻画的是染病者I康复后获得了终身免疫力,模型公式如下^[13]

$$\begin{cases} \frac{ds}{dt} = -\beta I \frac{S}{N} \\ \frac{dI}{dt} = \beta I \frac{S}{N} - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} = \gamma I \end{cases} \quad (1)$$

其中, S 是易感者人数; I 是感染者人数; R 是康复者人数; N 是总人数; β 、 γ 分别是感染者在单位时间内的有效接触率和感染者的康复率。

图2为公众支持行为传染病模型。将每个公众看做一个个体,基于初始态度将其分为两类:同意——感染者、不同意——健康者,任何两者之间存在交流就认为存在感染传递的可能,设定已经明确支持态度的村民是“感染者”,“感染者”经过一段时间就不具备传染性继而成为“康复者”;对是否支持犹豫不决的村民是“易感者”;政府宣传充当“传染媒介”。感染者通过传染媒介,以一定的概率把传染病传给易感者,易感者被感染后成为新

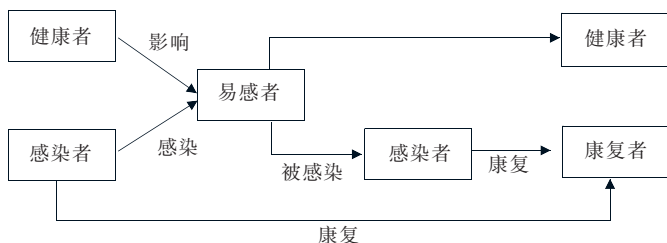


图2 公众支持行为传染病模型

的传染源;易感者同样也会被健康者影响,成为新的健康者。当易感者全部明确态度后,感染行为结束;当感染者全部康复后,整个传播过程结束。

2.拟合分析

以三市镇横槎村的数据为例,统计出不同时间段内支持人数和未支持人数的变化情况,拟合出公众支持态度变化函数。对比 SIR 传染病模型,验证两者之间的相似程度,用传染病模型来刻画公众支持行为,表 2 为不同时间段支持人数和未支持人数的统计表,图 3 对统计数据进行动态拟合。

如图 3 所示,实线代表还未支持项目的人数比例变化情况,对应得到以时间 t 为自变量的函数 $y_1=0.003\ 245t^2-0.130\ 8t+1.205$,虚线代表态度转变为支持的人数比例变化情况,同样对应以时间 t 为自变量的函数 $y_2=-0.002\ 755t^2+0.038\ 74t-0.030\ 24$ 。分别对 $y_1、y_2$ 两函数就时间 t 求导得 $\frac{dy_1}{dt}=0.006\ 49t-0.130\ 8$,

$\frac{dy_2}{dt}=-0.005\ 51t+0.038\ 74$ 结合公式(1)得下列方程组

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt}=0.006\ 49t-0.130\ 8 \\ \frac{dy_2}{dt}=-0.005\ 51t+0.038\ 74 \\ \frac{dR}{dt}=-0.009\ 8t+0.092\ 06 \end{cases} \quad (2)$$

其中, y_1 表示还未支持人数比例变化情况; y_2 表示已支持人数比例变化情况; R 表示完成支持的人数比例变化情况。SIR 传染病模型中用两个二次函数表示健康人数和感染人数的百分比变化情况,与本文构造的 $y_1、y_2$ 两组函数的相似程度达到 88.04%,结合方程组和图形进行分析,表示未支持人数和支持人数变化的曲线都符合二次函数,且两条曲线存在交点。在传染初期,未支持人数比例达到 1,但随着个体之间的相互影响,未支持人数比例出现下降,而支持人数比例出现上升,两者上升和下降的速率最大值出现在同一时间点;在传染中期,未支持人数比例下降的速率变缓,同样,支持人数比例也出现了下降态势;下降保持至传染结束,两条曲线相交后达到平稳状态。综上,公众支持动力学行为符合 SIR 传染病模型,政府宣传作为模型中的传染媒介,它的存在可以加速易感者的变化,提升项目的支持率,加速群众支持决议。

(三)政府宣传行为合理性分析

政府想提升公众支持程度,未必一定要进行铺天盖地的高密度宣传,利用社会网络信息的传播规律和网络基尼系数来合理制定宣传规划,不仅可以节约人力支出和财力成本,还可以有效提升公众支持率。

1.基尼系数计算方法

基尼系数在国际上被广泛用于衡量一个国家的政策效应和收入分配不均匀的程度,世界银行规定:基尼系数处于 0.3~0.4 之间表示收入相对合理,0.4 被定为基尼系数的警戒线^[21]。现阶段基尼系数的应用研究已经扩展至各个领域,如,王林(2006)通过对网络洛伦兹曲线进行定义提出网络基尼系数概念——衡量节点度值的分布不均匀程度^[21]。周竞钰(2011)和于晶(2013)等分别根据电力网络和社会信息传播网络的特征,利用网络基尼系数来反映网络的异构性,发现基尼系数越大则网络越不稳定且已有的信息传播方式越不合理^[22-23]。

通过计算政府宣传行为的基尼系数来分析宣传时间安排的均匀程度,计算公式如下

$$G = \sum_{i=1}^{\lfloor \frac{N}{2} \rfloor} \left(\frac{N+1}{2} - i \right) (d_{N+1-i} - d_i) / \frac{N}{2} \sum_{i=1}^N d_i \quad (3)$$

表 2 支持人数增长变化情况

时间/(月/日)	支持人数	未支持人数
9/01	0	68
9/15	2	66
10/01	7	61
10/10	15	53
11/07	21	47
11/10	28	40
11/17	33	35
11/20	46	22
11/28	58	10
12/01	59	9
12/06	60	8
12/12	61	7
12/29	62	4
12/31	62	4

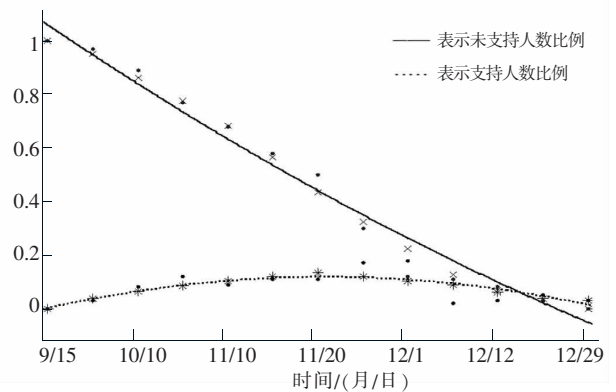


图 3 支持率拟合图像及分析数据

其中, G 为宣传行为的基尼系数; N 为宣传数量; $d_1 \leq d_2 \leq \dots \leq d_N$ 为宣传行为中各宣传事件对于支持率的影响程度的排序情况; $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ 为不超过 $\frac{N}{2}$ 的最大整数。

2. 计算结果

通过对“平江燃煤电厂”事件调研数据的统计和分析,政府宣传数量 $N=12$,按照从小到大的顺序对12个宣传事件的影响程度排序得 $d_1=1, d_2=1, \dots, d_{12}=20$ 。计算出“平江燃煤电厂”事件政府宣传行为的基尼系数 $G=0.375$,属于相对合理范围($0.375 < 0.4$)。虽然政府宣传行为的安排相对合理,但是 G 值也非常接近0.4的警戒线,需要进行优化。鉴于此,政府在未来的宣传工作中应注意宣传时间和宣传数量的合理安排,如:适当延长宣传周期,针对不同阶段进行增量宣传,尽量增大每个宣传事件的被知晓程度,使其充分达到提升公众认知和增加支持的目的,最终缩小 G 值。

四、结论

本文通过统计平江燃煤电厂事件发展过程中公众支持率的动态变化数据,分析政府宣传策略对公众支持度的影响效果。基于调研数据拟合出2014年10月—2014年12月的公众对电厂项目的支持率变化图像,结果表明:政府宣传行为是导致图像呈现波动的主要原因;接下来分析公众支持动力学行为与SIR传染病模型的相似之处,通过分析公众支持态度的变化情况,发现支持率的整体变化较符合传染病的传播过程,政府宣传充当传播媒介,加速公众支持态度的确立;然后,结合网络基尼系数的概念,计算出平江事件政府宣传行为的基尼系数 $G=0.375$,证明虽然政府宣传处在合理范围内,但还应通过适当延长宣传周期等方式来强化宣传效果;最后通过平江个案的分析提出针对能源项目的政府宣传建议,为未来政策宣传规划提供理论依据。

通过以上验证发现,政府引导是解决“公众事件”的重要方法,政府引导策略中的政府宣传是最直接最快速的方法之一。政府应该重点安排高敏感性的宣传内容,延长宣传周期,从而提升公众认知度并提高项目的公众支持度。具体归纳出以下两点建议:

1. 第一次平江火电项目流产的原因就在于政府没有转变至上而下的决策观念。所以,在能源项目引进初期,政府就应该全面客观公开项目相关信息,用于提高公众信任度,并且完善相关调查和宣传,尊重公众利益诉求,创建公众参与渠道,引导公众参与到项目决策中来,拒绝使用一贯的“DAD模式”(决定decide—通知announce—防御反抗defend)处理问题,让公众在项目决策参与过程中不断学习,提高认知水平,从而支持政府决议,信任政府安排。

2. 政府宣传作为公众支持态度确定的“催化剂”,应适当延长其周期,提供适宜宣传的宏观环境,在宣传前期应安排敏感性强的宣传内容,通过延长催化剂的作用时间,加大影响效果。结合政府宣传行为的基尼系数值,未来政府宣传应加强关键事件的宣传力度,同时适当降低宣传密度。而公众最为关心的事件就是敏感性强的关键事件,如,意见领袖的意见表述、权威调查报告和补偿措施公布等。

参考文献:

- [1] 魏英杰. “项目被逼停”须反思商量够不够[N]. 新华每日电讯, 2014-11-25(3).
- [2] 河源网. 广东河源群众聚集反对河源电厂二期火电项目称影响空气质量 [EB/OL]. (2015-04-12)[2015-07-10]. http://www.guancha.cn/society/2015_04_12_315641.shtml.
- [3] 中国经济网. 从反对到支持乐东举全县之力助西南部电厂平稳落地[EB/OL]. (2015-07-08)[2015-07-10]. http://district.ce.cn/newarea/roll/201507/08/t20150708_5875914.shtml.
- [4] 郭巍青, 陈晓运. 风险社会的环境异议——以广州市民反对垃圾焚烧厂建设为例[J]. 公共行政评论, 2011(1): 95-121+181-182.
- [5] 平江县政务中心. 平江县当代火电知识咨询暨征求公众意见平台[EB/OL]. (2014-10-04)[2015-07-10]. http://www.pingjiang.gov.cn/Category_1672/Index.aspx.
- [6] 广东省人民政府. 广东省环境保护厅关于广东省火电厂降氮脱硝工程的实施方案[EB/OL]. (2011-01-13)[2015-07-10]. http://www.gd.gov.cn/govpub/bmgufan/201204/t20120409_159013.htm.
- [7] 翁士洪, 叶笑云. 网络参与下地方政府决策回应的逻辑分析——以宁波PX事件为例[J]. 公共管理学报, 2013(4): 26-36+138.

- [8] CHAE J, THOM D, JANG Y. Public behavior response analysis in disaster events utilizing visual analytics of microblog data[J]. *Computers & Graphics*, 2014, 38:51-60.
- [9] MORAIN S, MELLO M M. Survey finds public support for legal interventions directed at health behavior to fight noncommunicable disease[J]. *Health Affairs*, 2013, 32(3):486-496.
- [10] SALATHÉ M, KHANDELWAL S. Assessing vaccination sentiments with online social media; implications for infectious disease dynamics and control[J]. *Plos Computational Biology*, 2011, 7(10):e1002199-e1002199.
- [11] 朱正威, 石佳. 重大工程项目中风险感知差异形成机理研究——基于 SNA 的个案分析[J]. *中国行政管理*, 2013(11):106-112.
- [12] SCHWEITZER F, MACH R. The epidemics of donations; logistic growth and power-laws[J]. *Plos One*, 2008, 3(1):e1458.
- [13] KERMARK W O, MCKENDRICK A G. A contributions to the mathematical theory of epidemics[J]. *Proceedings of the Royal Society of London, Series A*, 1927, 115:700-721.
- [14] ANDREWS J R, BASU S. Transmission dynamics and control of cholera in Haiti; an epidemic mode[J]. *The Lancet*, 2011, 377(9773):1248-1255.
- [15] 常红果. 几类具有非线性传染率的传染病模型的研究[D]. 临汾:山西师范大学, 2013.
- [16] PRASANTA K M, SOOVOOJEET J, PALASH H, et al. Dynamical behavior of an epidemic model in a fuzzy transmission internet[J]. *Uncertain. Fuzziness Knowledge-Based Systems*. 2015, 23(5):651-665.
- [17] LIU Z. Dynamics of positive solutions to SIR and SEIR epidemic models with saturated incidence rates[J]. *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, 2013, 14(3):1286-1299.
- [18] 景琦. 基于 SIR 模型的传媒广告持续效果分析[J]. *人文杂志*, 2016(1):125-128.
- [19] WANG C, JIANG B, FAN J, LIU Q. A study of the dengue epidemic and meteorological factors in Guangzhou, China, by using a zero-inflated poisson regression model[J]. *Asia-Pacific Journal of Public Health*. 2014, 26(1):48-57.
- [20] 王娅, 杨志春. 一类带时滞具有非线性传染率的 SIR 模型的稳定性分析[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)*, 2015(2):53-56.
- [21] 王林, 戴冠中, 胡海波. 无标度网络的一个新的拓扑参数[J]. *系统工程理论与实践*, 2006(6):49-53.
- [22] 周竞钰, 曹一家, 黎灿兵, 等. 基于基尼系数的复杂电网结构的异构性分析[J]. *复杂系统与复杂性科学*, 2011, 8(2):51-57.
- [23] 于晶, 刘臣, 单伟. 在线社会网络中信息传播的结构研究[J]. *情报科学*, 2013(12):136-140.

The Effect of Government Propaganda on Public Support Rate in Modern Coal-fired Power Plant —Take Pingjiang Coal-fired Power Plant for Example

NIE Yan, LÜ Tao, PAN Li

(School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou Jiangsu 221116, China)

Abstract: In recent years, several plans to build coal-fired power plant lead to public boycott in China, which lead the national thermal power energy projects are hard to be completed on time. Therefore, taking Pingjiang coal-fired power event as the example, we analyze people's changing attitudes towards the government propaganda. Then based on SIR epidemic model, simulation analysis on the public support rate is carded out. Finally, government propaganda is evaluated from the Gini coefficient. The results show that epidemic model can reflect the dynamic change process of public support, and government propaganda acts as a medium to promote this process. The Gini coefficient of government propaganda is $G=0.375 < 0.4$, which is reasonable, but also has the optimization space. This paper discussed the effect of the government propaganda from a case, and put forward the proposal and the countermeasure from the decision-making mode transformation and the propaganda strategy implementation for the NIMBY project, especially coal-fired power plant.

Key words: energy projects; public support rating; promotion of government; SIR epidemic model; network Gini coefficient

[责任编辑:孟青]