

文章编号: 2096-1618(2022)05-0601-07

基于百度指数的天气预报关注度时空特征研究

张云开¹, 华维^{1,2}, 刘雨润¹, 刘美希¹, 张峻铠¹, 张琪龙¹

(1. 成都信息工程大学大气科学学院/高原大气与环境四川省重点实验室/四川省气象灾害预测预警工程实验室, 四川 成都 610225; 2. 中国科学院大气物理研究所竺可桢-南森国际研究中心, 北京 100029)

摘要: 目前关于网络关注度相关研究主要集中于经济社会领域, 而对天气预报网络关注度的分析还较少涉及。为探究天气预报网络关注度的时空变化特征, 利用百度搜索指数和经济社会统计数据, 采用变异系数、基尼系数和相关分析等统计方法对中国天气预报网络关注度的时空特征及影响因素进行分析。结果表明, 2011–2019年, 中国天气预报网络关注度总体呈上升趋势, 且关注度多在春季和秋末较高, 而冬末和初秋较低; 天气预报网络关注度的周内变化不明显, 但主要节假日期间则表现出假日前较高, 假期中较低的趋势。天气预报网络关注度也存在明显的区域差异, 总体上中、东部经济发达地区关注度较高, 而西部地区较低; 与此同时, 省际间和“东—中—西”三大区域间的差异同样明显, 但基尼系数总体呈现下降趋势, 而“东—中—西”三大区域内天气预报网络关注度也存在明显的区域差异, 西部地区的内部差异远大于东、中部地区, 而东部地区内部差异最小。天气预报网络关注度的空间差异与区域经济发展水平、居民收入水平高低和自然灾害等多种因素有关, 尤其受不同省份生产总值和城镇居民人均可支配收入影响最为显著, 此外也与自然灾害损失存在一定联系, 但相关关系相对较弱。

关键词: 气象学; 气象大数据; 百度指数; 天气预报; 网络关注度; 时空特征

中图分类号: P49

文献标志码: A

doi: 10.16836/j.cnki.jcuit.2022.05.017

0 引言

网络媒体传播所具有的相对自由开放、及时广泛的特点使之成为一种重要的舆情反映^[1]。近年来, 随着互联网技术的快速发展以及网民数量的不断增加, 越来越多的民众利用互联网搜索功能查询所需信息。大量网民的网络搜索形成了海量行为数据, 而互联网平台则以相关搜索数据为基础形成了各类网络搜索指数, 通过网络搜索指数即可获取关键词搜索特征与趋势、网民兴趣和需求、舆情动向, 以及定位受众特征等信息^[2]。在各类互联网搜索引擎中, 百度搜索作为全球最大的中文搜索引擎, 具有搜索功能强大、信息获取方式便捷等特点, 被广泛应用于生产生活中。许多学者基于百度指数分析了公众对不同信息的关注程度。如张继德等^[3]基于百度指数研究了投资者关注度对股市的影响。熊丽芳等^[4]采用百度指数研究了长三角核心城市网络特征。吴湘华等^[5]探讨了百度指数在期刊网络影响力评价中的应用。刘璐等^[6]采用气温、降水、相对湿度等气候资料 and 百度指数对山东蓬莱气候舒适度与旅客网络关注度的关系进行了分析, 并发现旅客网络关注度年内改变在一定程度上受气候影响。

随着中国经济社会的快速发展以及全球变暖引起的极端天气气候事件不断增加, 天气状况及气象灾害对经济社会和民众生活的影响愈加明显, 而民众也越来越倾向于利用互联网查询和了解实时及未来天气变

化信息。因此, 不少学者开始利用百度指数等网络搜索指数分析用户气象网络关注度的时空分布特征, 从而了解用户和民众的气象信息需求和偏好。马丽君等^[7]基于海量城市气候舒适度和游客网络关注度数据对中国30个城市气候舒适度和游客网络关注度进行了时空变化分析, 并建立了气候舒适度与游客网络关注度时空相关模型。张春慧等^[8]利用相对湿度和气温指数研究了东中西部代表性古城乌镇、凤凰和丽江网络关注度时空分布及其与气候变化间的联系。公众往往通过互联网获取某地气象信息以方便生活和工作。因此, 天气预报网络关注度可视为公众对气象信息需求状况的一种直观表现。谢慷等^[9]以气象灾害防御为主题进行了网络公众调查, 并根据网络调查结果总结了气象灾害防御改进方法。周威等^[10]利用逐日气象观测资料和百度指数, 采用多种统计方法分析了长沙市气温、降水、相对湿度和日照时数等气象因子与当地全域旅游和乡村旅游的关系, 并指出游客人数受气象条件影响明显。

天气预报是公众关注的社会热点, 因此了解民众对天气预报的关注度有利于气象行业提高公共气象服务水平, 但以往研究多集中于天气预报准确度、气候变化、天气诊断分析等领域, 而对天气预报网络关注度的分析还较少涉及。因此, 本文将“天气预报”作为检索词, 以百度指数为工具, 通过获取公众对“天气预报”的整体搜索量、地区搜索量、年均搜索量信息, 并结合经济社会统计数据分析中国天气预报网络关注度的时空变化特征及其影响因素。

收稿日期: 2022-09-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41775072, 42075019); 四川省杰出青年科技人才计划资助项目(2019JDJQ0001)

1 资料与方法

1.1 资料

所用资料包括:(1)网络搜索指数。使用百度指数进行天气预报关注度研究,该搜索指数以网民在百度网站进行的搜索行为数据为基础,以搜索关键词为统计对象计算特定关键词在百度网站中搜索频次的加权综合,从而能够直观地对网民网络关注度的时空分布和变化特征进行分析。百度指数以省级行政区为单位,将“天气预报”作为关键词检索中国31个省级行政区(不含港澳台地区)的天气预报关注度数据,检索时段为2011年1月–2019年12月。根据网民使用的百度搜索终端差异,指数可为PC端搜索指数和移动端搜索指数,其中2011年1月–2013年5月百度指数仅包含PC端数据,不含移动端数据,自2013年6月起包含PC端和移动端两部分搜索数据。(2)《中国统计年鉴》^[11]提供的2011–2019年中国31个省级行政区(不含港澳台地区)的经济和自然灾害损失等统计数据。

1.2 方法

采用变异系数分析不同地区网民天气预报关注度的时空差异特征。该参数可用于分析数据序列的变异程度,并被广泛应用于对网络关注度的差异分析中^[12–15]。变异系数计算公式如下:

$$Cv = \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}} \quad (1)$$

式中, Cv 为变异系数, y_i 为第*i*个月天气预报关注度, \bar{y} 为 y_i 的平均值。变异系数越大,代表不同月份间的天气预报网络关注度差异越明显。

基尼系数是一种定量测定收入分配差异程度的指标,主要用于评估某一国家或地区内的居民收入差距^[16–17]。引入基尼系数计算不同省份以及东、中和西部地区间天气预报关注度的空间差异,其计算公式如下:

$$G = \frac{1}{NW} \sum_{i=2}^N \sum_{j=1}^{i-1} (Q_i - Q_j) \quad (2)$$

式中, G 为基尼系数, W 为*N*个省级行政区的天气预报关注度总和, Q_i 和 Q_j 分别代表第*i*和第*j*个省级行政区的天气预报关注度, $N=31$ 为省级行政区数量。基尼系数越大,代表省际或区域间的天气预报关注度越大。

采用相关系数^[18]探讨天气预报网络关注度与区域经济发展水平、居民人均可支配收入及自然灾害损失等影响因素的关系,其计算公式如下:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad (3)$$

2 天气预报网络关注度的时间变化特征

2.1 年际变化

2011–2019年全国日均天气预报网络关注度如

图1所示。由图可知,2011–2019年,历年搜索指数年均值分别为129201、115508、167814、308796、458614、531357、523101、463425和506379次,整体呈上升趋势,但也存在明显的年际变化,其中2011和2012年的天气预报关注度相对较低,2013–2014年天气预报关注度开始呈现迅速增长的趋势,2016年之后天气预报关注度略有减少,但变化幅度相对较小。中国天气预报网络关注度的年际变化与诸多因素有关。一方面,随着中国经济社会快速发展,公众对天气预报服务的需求不断提高,导致近十年间“天气预报”这一关键词的搜索次数整体呈上升趋势^[10];另一方面,2013–2015年天气预报网络关注度的快速增加可能与智能手机的快速普及有关,公众更多趋于使用智能手机进行移动搜索替代PC端固定搜索^[19]。此外,2016年之后天气预报关注度减少可能与智能手机自带有或用户自行有安装天气预报软件,公众通过软件已能便捷获取某地区天气预报信息,而无需再使用搜索引擎进行搜索有关,因而该时间段内的天气预报关注度主要表现为波动减少的特点。

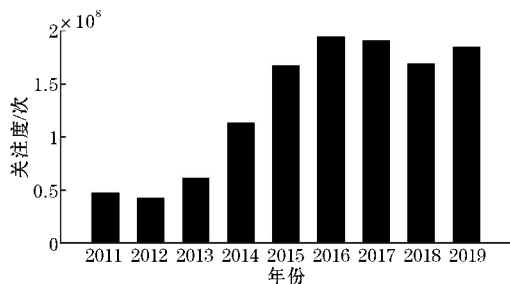


图1 2011–2019年天气预报网络关注度年际变化

2.2 年内变化

进一步对天气预报网络关注度的年内变化(图2)进行分析,可以发现,2011–2019年历年天气预报网络关注度的年内变化差异较为明显,其中2011–2012年年内变化总体表现为春季(3–5月)和夏季(7–8月)关注度相对较高,而秋季(9–10月)和冬季(12–次年1月)较低的特点,且这两年的关注度最低,其原因可能与2011–2012年百度搜索指数仅包含PC端数据,而并未包含移动端搜索数据有关。2013年关注度数据相对特殊,其原因为当年百度搜索指数在1–5月期间仅包含PC端数据,而6–12月则含有PC端和移动端两部分数据,不具备代表性,故本文不对其进行深入分析。2014–2019年,天气预报网络关注度的年内逐月变化曲线总体为双峰型结构,即春季和秋末关注度较高,冬末和初秋关注度较低。总体来看,天气预报关注度与所处季节及季节转换存在一定联系,春季4月天气状况并不稳定,且公众出行意愿较强,而11月为秋末和初冬之间的季节转换期,因而公众尤其是儿童和老年人对天气预报需求较大,故其网络关注度最高。2月和9月尽管处于季末的季节转换期,但因其天气状况相对稳定,故公众对天气预报的关注度的最低。

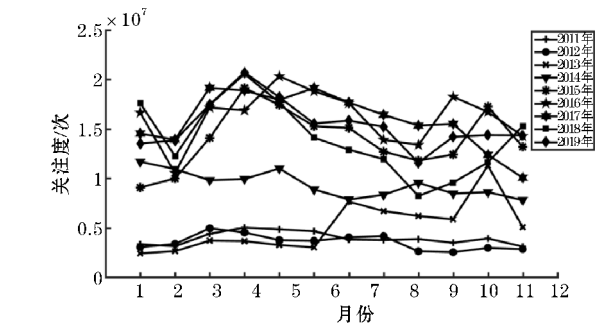


图2 2011–2019 年天气预报网络关注度年内变化

表 1 2011–2019 年各月天气预报网络关注度(单位:万次)及变异系数

年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	变异系数
2011	333	313	438	501	483	464	380	375	384	348	390	309	0.158
2012	303	336	493	451	373	366	402	414	260	251	295	283	0.210
2013	238	261	369	364	325	301	764	668	618	585	1128	504	0.488
2014	1168	1093	980	992	1099	886	785	832	953	845	859	779	0.132
2015	905	998	1408	1914	1742	1526	1510	1270	1180	1241	1727	1318	0.209
2016	1664	1054	1715	1688	2032	1882	1762	1390	1337	1825	1671	1426	0.160
2017	1453	1391	1916	1889	1794	1914	1767	1643	1533	1550	1237	1005	0.173
2018	1761	1226	1743	2055	1767	1412	1289	1195	820	956	1161	1531	0.251
2019	1352	1384	1747	2071	1821	1554	1582	1522	1158	1420	1437	1434	0.151

2.3 周内差异

公众对于天气预报的需求取决于未来天气状况及生活和工作安排,因而天气预报对公众合理安排日程具有重要作用。图 3 为 2011–2019 年天气预报网络关注度的周内分布,可以发现,周内天气预报网络关注度差异的年际变化并不明显,但各年的周内差异十分显著,主要表现为周一关注度最高,之后缓慢下降,周六下降至最低,而周日关注度又明显升高的特点。这一特征可能与公众的生活和工作方式有关,周一为周内首个工作日,相较其余时间而言,公众对天气预报的关注度可能更高。随着时间的推移,公众对天气预报的关注度开始下降,而周日关注度增加的可能原因是由于次日(下周一)为下周首个工作日,人们通常希望对次日天气情况有所了解,因而关注度有所增加。总体来看,天气预报关注度存在一定的周内差异,但差异并不明显。

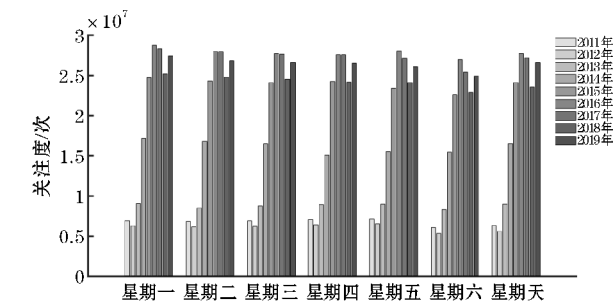


图3 2011–2019 年天气预报网络关注度周内变化情况

利用变异系数计算 2011–2019 年各年天气预报网络关注度的差异程度,见表 1,由于 2013 年数据存在一定特殊性,故该年为变异系数最大,但并不具备代表性。其余年份变异系数在 0.151~0.251,表现出一定的波动趋势,表明尽管天气预报网络关注度的月际差异相对稳定,但天气预报关注度的季节性差异仍十分明显。

2.3 主要节假日差异

每年春节、“五一”和“十一”是中国主要的法定节假日,也被人们称为“黄金周”。选取春节、“五一”和“十一”三个主要节假日数据分析其天气预报网络关注度特点(图 4)。鉴于节假日期间公众对天气预报的关注具有一定前兆性,故统计时段包括节假日前、后各 3 天。

对于“五一”假期(图 4a),2011–2013 年主要特点表现为节假日前 3 天天气预报关注度最高,之后逐渐降低直至假期结束,表明为方便出行,公众在假期之前 1~3 天已开始通过网络搜索出行目的地天气信息。而在 2014–2018 年,各年“五一”假期前 3 天天气预报网络关注度均呈迅速增加趋势,且一般在 5 月 1 日或 2 日达到最高,之后开始下降。这一特征与 2011–2013 年有所差异,其原因可能与近年来私家车数量迅速增加,民众出行方式更多变为“说走就走”的自驾出行,导致公众在出发当日才进行天气预报查询。2019 年变化趋势与 2011–2013 年较为类似,关注度在假期前 3 天达到最高,之后迅速下降。

就“十一”假期而言(图 4b),天气预报网络关注度一般在假期前 1~3 天内达到最高,之后迅速降低,并在假期中段的 10 月 3–4 日将至最低,之后逐渐增加,并在假期结束后 1~3 天内再次达到峰值,总体上表现出假期前后高,而假日期间低的特点。

春节期间天气预报关注度变化特征如图 4(c)所示。2014 年春节前 3 天天气预报网络关注度异常偏高,其原因可能与当年春节前出现的北方干旱、中东部

大范围雾霾天气,以及南方地区低温雨雪天气等过程有关^[1]。其余各年春节假期前 3 天天气预报网络关注度均高于假期内,尤其假期第 1 天(除夕)关注度最

低,第 2 天(大年初一)略有增长,之后主要表现为较平缓的变化趋势。

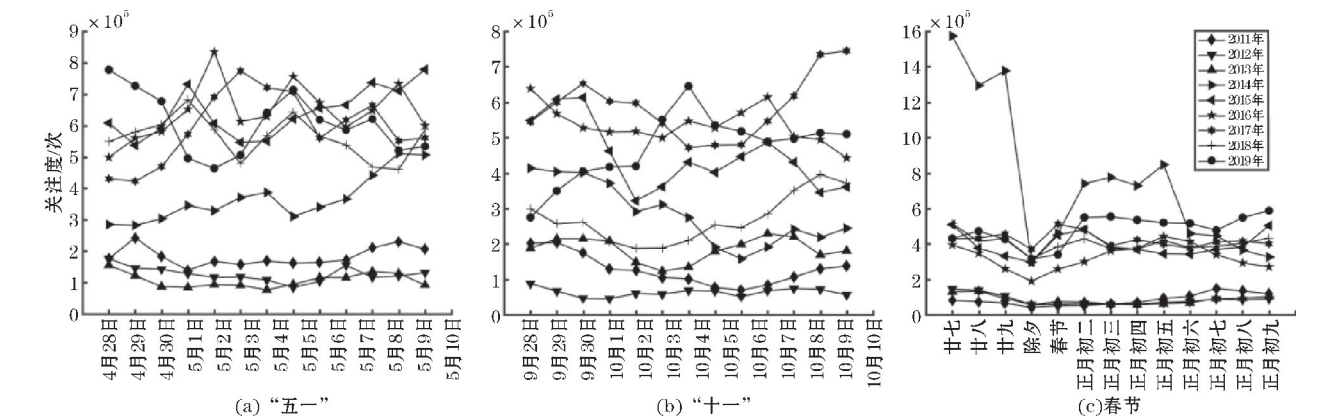


图 4 2011–2019 年主要假期天气预报网络关注度变化情况

总体而言,公众多在假期之前即开始利用网络搜索天气预报信息,而假期期间的关注度反而相对较低。此外,近十年间,“五一”期间的天气预报网络关注度最高,春节次之,而“十一”最低,其关注度平均值分别为 425865、335734 和 329758 次。此外,三大主要节假日期间天气预报网络关注度的时间差异可能与节假日期间出行习惯有关,“五一”假期因仅有 3 天,公众更趋向在假日期间集中出游,故假期内关注度降低,“十一”假期则有相当部分民众选择在假期中段错峰出行,故中段关注度有所提升,而春节期间公众更趋于选择在家或短途旅行,故关注度变化不大。

3 天气预报网络关注度的空间分布特征

3.1 空间差异特征

以省级行政区为单位,利用百度指数分析 2011–2019 年天气预报网络关注度的区域差异,见图 5,2011–2019 年,年均天气预报网络关注度排名前十位的省级行政区依次为北京、山东、河南、江苏、河北、广东、浙江、上海、辽宁和湖北,且相关省份均为中国经济相对发达地区,同时也是人口密集省份。中国西部地区以及北方部分省份天气预报网络关注度相对较低,其排位多在后十位中。可见,尽管造成不同区域天气预报关注度差异的原因众多,但总体而言,区域经济发展水平和人口数量是主要的影响因素。

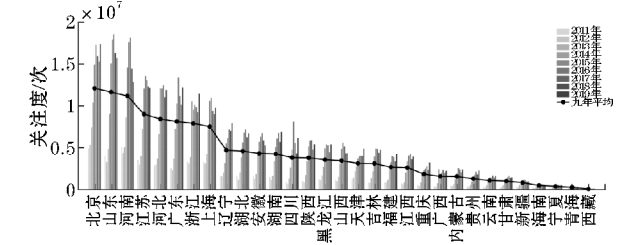


图 5 2011–2019 年各省级行政区天气预报关注度变化情况

为进一步对比不同省际间以及中国东、中和西部地区之间公众天气预报网络关注度的空间非均衡性,本文计算了 2011–2019 年省际和三大地区间天气预报网络关注度基尼系数(表 2)。对于地区的定义,西部地区包括四川、云南、贵州、重庆、陕西、甘肃、宁夏、广西、西藏、新疆和内蒙古;中部地区包括湖北、湖南、安徽、河南、山西和江西;东部地区包括北京、天津、上海、江苏、浙江、山东、广东、河北、福建和海南。鉴于当地社会经济发展状况,参考何小芊等^[20]的研究将黑龙江、吉林和辽宁纳入中部地区进行分析。

由表 2 可知,不同省际间和东、中和西部区域内及三大区域间天气预报网络关注存在较为明显的区域差异,其中省际间的基尼系数表现为持续减小的变化趋势,基尼系数最高的年份为 2012 年,达到 0.5147,而最低年份为 2019 年,仅有 0.4363,这表明公众对天气预报信息的关注度在持续增加,各省之间的差异在不断缩小。进一步由中国三大地区区域内天气预报网络关注度基尼系数计算结果可知,东部地区基尼系数相对最小,表明其内部差异最小,且总体上表现出随时间下降的变化趋势,其中 2019 年基尼系数最小,而 2016 年最大;中部地区基尼系数在多数年份均要高于东部地区,但同样表现出较明显的减小趋势,其基尼系数由 2011 年的最高值 0.392 减小至 2019 年的最低值 0.2644;西部地区各年基尼系数在三大区域中均最大,表明西部地区内部差异最大,且变化趋势与东部和中部相反,整体表现出振荡上升的变化趋势。此外,三大地区之间天气预报网络关注度差异的变化趋势与省际间的变化趋势较为一致,总体呈现逐年下降的变化趋势,表明尽管中国不同区域间公众对天气预报的关注程度存在明显差异,但区域间的差异在不断减小。

表 2 不同省级行政区和地区间天气预报网络关注度基尼系数

年份	省际差异	区域内差异			区域间差异
		东部	中部	西部	
2011	0.4975	0.2978	0.3920	0.4390	0.3305
2012	0.5147	0.2995	0.3798	0.4492	0.3582
2013	0.4653	0.2948	0.3114	0.4347	0.3219
2014	0.4542	0.2980	0.2760	0.4617	0.3120
2015	0.4591	0.2956	0.3002	0.5019	0.3000
2016	0.4582	0.3051	0.3036	0.5462	0.2987
2017	0.4495	0.3035	0.3085	0.4977	0.2786
2018	0.4548	0.2965	0.2968	0.4837	0.3009
2019	0.4363	0.2728	0.2644	0.5143	0.2973

表 3 各省天气预报网络关注度、地区生产总值、居民人均可支配收入和自然灾害损失多年平均值

省级行政区	天气预报网络关注度/ 万次	地区生产总值/ 万亿元	城镇居民人均可支配收 入/万元	分地区自然灾害损失情 况/亿元
北京	1208.9	2.42	5.3	26.8
山东	1164.7	6.24	3.21	144.4
河南	1118.5	3.87	2.58	89.2
江苏	899.3	7.26	3.79	61.6
河北	841.6	3.07	2.65	180.7
广东	810.8	7.65	3.61	241.7
浙江	788.4	4.50	4.46	198.7
上海	750.8	2.66	4.86	2.8
辽宁	468.3	2.53	3.06	112.9
湖北	457.4	3.08	2.37	216.7
安徽	429.7	2.37	2.74	153.8
湖南	423.7	2.93	2.91	247.1
四川	380.8	3.19	2.66	373.8
陕西	378.0	1.89	2.68	138.1
黑龙江	355.5	1.47	2.38	104.8
山西	344.1	1.38	2.57	93.3
天津	312.1	1.56	3.53	4.5
吉林	310.3	1.33	2.5	170.2
福建	266.3	2.76	3.42	122.8
江西	260.7	1.74	2.67	142.7
重庆	184.0	1.61	2.81	51.0
广西	157.5	1.67	2.67	75.1
内蒙古	155.6	1.68	2.96	133.4
贵州	128.7	1.08	2.5	129.2
云南	106.3	1.34	2.38	202.3
甘肃	100.5	0.69	2.37	173.4
新疆	80.9	0.97	2.56	98.3
海南	48.2	0.38	2.68	61.3
宁夏	37.7	0.30	2.56	12.8
青海	25.5	0.24	2.46	43.0
西藏	7.1	0.11	2.58	26.0

3.2 空间差异影响因素

经济发展水平在很大程度上决定了公众对现代气象服务水平要求的差异,这也是造成不同地区公众对天气预报需求存在明显差异的重要原因,而与气象密切相关的自然灾害同样对天气预报网络关注度有所影响。表 3 给出了各省级行政区天气预报年均网络关注度、地区生产总值、城镇居民人均可支配收入以及自然灾害损失情况多年平均值。由表 3 可见,各省天气预报网络关注度基本与本省的地区生产总值和城镇居民人均可支配收入存在较好的对应关系,但自然灾害损失则受地域、地形、天气气候条件和行政面积等因素影响,各省间天气预报网络关注度与自然灾害损失的关系存在明显差异。

进一步对天气预报网络关注度与不同影响因子间的关系(表 4)进行分析。由天气预报网络关注度与地区生产总值、城镇居民人均可支配收入以及自然灾害损失的相关系数可知,天气预报网络关注度与地区生产总值之间为显著的正相关关系,相关系数达到 0.773,通过 0.01 的显著性水平检验;与城镇居民人均可支配收入间的相关系数也达到了 0.619,同样通过 0.01 的显著性水平检验;而与自然灾害损失间则为较弱的正相关关系,相关系数仅为 0.086,未通过 0.01 的显著性水平检验。地区生产总值与城镇居民人均可支配收入和自然灾害损失间均为显著的正相关关系。此外,城镇居民人均可支配收入与自然灾害损失间也为负相关关系,这也间接表明天气预报网络关注度与不同地区经济的发展和居民收入状况,以及自然灾害损失之间存在较为密切的联系。

4 结论与讨论

本文基于百度搜索指数和经济社会统计数据,采用多种统计分析方法对中国天气预报网络关注度的时空特征及影响因素进行分析,得到以下主要结论:

表4 各省年均网络关注度、地区生产总值、居民人均可支配收入和自然灾害损失间的相关系数

网络关注度及影响因素	年均网络关注度	地区生产总值	城镇居民人均可支配收入	自然灾害损失
年均网络关注度	1	0.773	0.619	0.086
地区生产总值	0.773	1	0.445	0.343
城镇居民人均可支配收入	0.619	0.445	1	-0.239
自然灾害损失	0.086	0.343	-0.239	1

(1)中国公众天气预报网络关注度较高,总体呈现逐年上升的年际变化趋势。同时,天气预报网络关注度的月际变化曲线为双峰型结构,即春季和秋末较高,而冬末和秋初较低。天气预报网络关注度的周内差异并不明显,主要表现出周一关注度最高,之后缓慢下降,周六下降至最低,而周日关注度又明显升高的特点;此外,主要节假日期间天气预报网络关注度主要为假日之前较高,而假期期间较低的特点。

(2)中国天气预报网络关注度的空间差异明显,关注度较高的区域主要是东部经济发达地区,而西部较低。天气预报网络关注度的省际间差异明显,但基尼系数总体呈现下降趋势。“东—中—西”三大区域内部差异也十分明显,西部地区差异远大于东、中部地区,中部地区次之,东部地区最小;三大区域间的差异与省际间较为一致,表现为逐年下降的趋势。

(3)天气预报网络关注度与不同省份的地区生产总值和城镇居民人均可支配收入存在显著的正相关关系,此外也与自然灾害损失存在一定的正相关关系,表明天气预报网络关注度的空间差异是区域经济发展水平、居民收入水平高低和自然灾害共同作用的结果。

根据天气预报网络关注度在月际变化、周内分布以及节假日期间的不同特点,气象部门可因地制宜为民众提供更详细的特色气象服务,从而满足不同人群的个性化需求。同时,由于天气预报网络关注度的时空分布与区域经济发展状况之间存在较高的关联性,因此应结合当地经济发展实际对气象服务发展提出建议和要求,以使气象服务实践与当地经济状况相协调,从而更高效、合理地提高全国各地区的气象服务发展水平。应指出的是,本文在分析天气预报网络关注度与各影响因子关系时仅使用了相关分析等统计方法,缺乏对天气预报网络关注度与影响因子间关系的深入探索。对自然灾害损失与天气预报网络关注度间的内在关系仍缺少深入探索,这是未来应进一步完善的问题。此外,由于网络指数具有易获取性和高可信度等特点,使其在各研究领域均具有明显优势,但网络指数也存在时间序列较短,网络用户数量变化会明显影响网络指数的数据质量等问题,故将网络指数运用于气象与经济和社会领域联系还需更长时间序列的数据

累积并采用多种网络指数进行综合验证。

致谢:感谢成都信息工程大学创新创业训练计划项目(202010621015)对本文的资助

参考文献:

[1] 丁鑫,汪京强,李勇泉.基于百度指数的旅游目的地网络关注度时空特征与影响因素研究:以厦门市为例[J].资源开发与市场,2018,34(5):709-714.

[2] 涂志芳,刘兹恒.从网络搜索看中国“图书馆”的社会关注及趋势:以百度指数为例[J].图书馆,2016(4):51-56.

[3] 张继德,廖微,张荣武.普通投资者关注对股市交易的量价影响:基于百度指数的实证研究[J].会计研究,2014(8):52-59.

[4] 熊丽芳,甄峰,王波,等.基于百度指数的长三角核心区城市网络特征研究[J].经济地理,2013,33(7):67-73.

[5] 吴湘华,吕柔,王亚丽,等.基于用户关注度的百度指数在学术期刊网络影响力评价中的应用研究[J].出版发行研究,2018(12):56-62.

[6] 刘璐,王一然,于言,等.蓬莱气候舒适度与旅客网络关注度相关研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,43(5):57-63.

[7] 马丽君,孙根年,杨睿,等.城市气候舒适度与游客网络关注度时空相关分析[J].地理科学进展,2011,30(6):753-759.

[8] 张春慧,洪晓.三大古城网络关注度时空分布及其影响因素研究[J].资源开发与市场,2018,34(5):703-708.

[9] 谢慷,沈雪峰,李伟.省政府“气象灾害防御”网调结果分析及相关思考[J].浙江气象,2009,30(4):28-33.

[10] 周威,陈朝晖,李仁鹏,等.基于网络关注度的天气与旅游相关性分析:以长沙为例[J].气象科技,2020(4):07-614.

[11] 国家统计局.中国统计年鉴[M].北京:中国统

- 计出版社,2012~2020.
- [12] 安文,徐飞雄,彭建,等.电视剧热播对其外景地网络关注度的空间影响:以德天瀑布为例[J].内江师范学院学报,2019,34(8):80-86.
- [13] 王玉珍,王李浩.治理现代化背景下社会组织省域发展差异分析[J].中国行政管理,2016,10:45-50.
- [14] 郭冠华,王荣成,王昱,等.东北5A级景区网络关注度区域差异研究[J].科学与经济,2018,31(4):61-65.
- [15] 刘嘉毅,陈玲,陈玉萍.旅游舆情网络关注度时空演变特征与影响因素[J].地域研究与开发,2019,38(1):1994-2019.
- [16] 何云飞,黄莉.医改10年中国西部农村卫生资源配置状况分析[J].医学与社会,2021,34(2):31-35.
- [17] 陈斐,马梦蝶.中国与主要拉美国家经济高质量发展的比较研究[J].新疆财经,2021(1):5-16.
- [18] 周文福.公共体育服务在提升城镇化质量中的作用及实现策略[J].吉林体育学院学报,2020,36(2):1-7.
- [19] 舒丽,张凯,王小秋,等.基于百度指数的中国体育旅游网络关注度研究[J].北京体育大学学报,2020,43(6):110-122.
- [20] 何小芊,刘宇,吴发明.基于百度指数的温泉旅游网络关注度时空特征研究[J].地域研究与开发,2017,36(1):103-108.

Analysis on Temporal and Spatial Characteristics of Network Attention of Weather Forecast based on Baidu Index

ZHANG Yunkai¹, HUA Wei^{1,2}, LIU Yurun¹, LIU Meixi¹, ZHANG Junkai¹, ZHANG Qilong¹

(1. College of Atmospheric Sciences/Plateau Atmosphere and Environment Key Laboratory of Sichuan Province/Engineering Laboratory of Meteorological Disasters Prediction and Early Warning of Sichuan Province, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China; 2. Nansen-Zhu International Research Centre, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: Currently, the research on network attention is mainly focused on the economic and social field, while the analysis of weather forecast network attention is seldom involved. In order to explore the spatio-temporal variation characteristics of network attention of weather forecast, on the basis of Baidu search index and economic and social statistical data, the spatial and temporal characteristics of network attention of weather forecast and its influencing factors were analyzed by using the coefficient of variation, Gini coefficient and correlation analysis methods. The results show that the network attention of weather forecast shows an overall upward trend during 2011 to 2019, and is mostly high in spring and late autumn, while low in late winter and early autumn. The weekly variation of the network attention is not obvious and the network attention is high before the holidays and low during the holidays for the major holiday. There are also obvious regional differences in the network attention of weather forecast. Generally speaking, the network attention of weather forecast in central and eastern China is high, while it is low in western China. The differences among each province and the “east-central-west” regions are very obvious, but the Gini coefficient showed an overall downward trend, and the “east-central-west” regions also shows the obvious internal differences, and the internal differences is largest in western China, central China is second, and the eastern China is minimal. The spatial difference of network attention of weather forecast is caused by regional economic development level, residents’ income level and natural disasters. Furthermore, the network attention of weather forecast is mainly influenced by the GDP of different provinces and the per capita disposable income of urban residents. Moreover, although the network attention of weather forecast is also affected by natural disaster losses, but the impact is relatively small.

Keywords: meteorology; meteorological data; Baidu index; weather forecast; network attention; temporal and spatial characteristics