

我国东中西部典型城市居民 PM_{2.5} 科普现状及需求探析

——以北京、合肥、西安为例的研究

汤书昆 朱安达 肖 毅 李 昂

(中国科学技术大学科学传播发展与研究中心, 合肥 230026)

[摘要] PM_{2.5} 污染已成突出的环境问题, 对居民健康、交通安全及经济发展都存在较大危害。本文针对这一科学传播新热点, 对 PM_{2.5} 污染发生区 PM_{2.5} 科普现状及需求进行典型研究, 以了解我国公民 PM_{2.5} 科普需求, 基于受众视角寻求有效的科学传播路径及方式, 为 PM_{2.5} 科普工作改进提供依据。本研究选定我国东中西部三个典型城市进行 PM_{2.5} 科普现状及需求问卷调查, 通过分析得到我国东中西部典型城市公民 PM_{2.5} 科普现状及科普需求要点, 并为 PM_{2.5} 科普工作提出政策建议。

[关键词] PM_{2.5} 科普需求 科普现状 媒体选择倾向

[中图分类号] G206.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357 (2014) 03-0014-09

A Study on Popular Science Status and Demands for PM_{2.5} Pollution among Typical City Residents from East, Middle and West China: Taking Beijing, Hefei and Xi'an as Examples

Tang Shukun Zhu Anda Xiao Yi Li Ang

(Center for Science Communication Research&Development, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract: PM_{2.5} pollution, which is significant harmful to the health of residents, transportation safety, and economic development, has become a prominent environmental problem. In order to understand the demands of Chinese citizens on PM_{2.5} science popularization, this paper works on the popular science status and demands for PM_{2.5} in the contamination

收稿日期: 2013-12-01

基金项目: 中国科协研究生科普研究能力提升类项目 (2013KPYJD99)。

作者简介: 汤书昆, 教授, 博导, 中国科学技术大学科学传播发展与研究中心主任, 人文学院执行院长, 主要研究方向为知识管理、信息传播, Email: sktang@ustc.edu.cn;
朱安达, 中国科学技术大学科学传播发展与研究中心硕士研究生, 主要研究方向为科学传播政策, Email: zad11025@mail.ustc.edu.cn;
肖毅, 中国科学技术大学科学传播发展与研究中心硕士研究生, 主要研究方向为传播统计学, Email: yixiao@mail.ustc.edu.cn;
李昂, 中国科学技术大学科学传播发展与研究中心博士研究生, 主要研究方向为科学传播政策, Email: angshao@ustc.edu.cn。

zone, pursues effective propagation paths and methods of sciences communication from the audience's view, and provides evidences for further PM2.5 popular science work. This study conducts questionnaire surveys in three selected typical cities from east, middle and west China. Through analysis, this paper reaches main points on popular science status and demands for PM2.5 among typical city residents from East, Middle and West China, and proposes policy recommendations for PM2.5 science popularization.

Keywords: PM2.5; popular science demands; popular science status; tendency of media choice

CLC Numbers: G206.3 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357 (2014) 03-0014-09

近年来,我国大中型城市中由PM2.5(大气中空气动力学直径小于或等于2.5微米的颗粒物)引起的雾霾天气频发,据中华人民共和国环境保护部统计,长三角、珠三角、京津冀三大区域城市群每年出现灰霾污染天数达到100天以上,空气中PM2.5的年均浓度超过世界卫生组织(WHO)推荐的空气标准质量指导值2~4倍。资料显示,中国空气污染每年造成的经济损失,基于疾病成本估算相当于国内生产总值的1.2%。PM2.5污染已经成为民众最为关心的话题之一,并引起了一定范围内的社会恐慌^[1]。政安——互联网舆情监测评估系统抓取的统计信息表明,多个论坛上网民对PM2.5可能引起的呼吸系统、心血管系统疾病及罹患癌症的风险展开热议。

当前,我国正处于国际上所谓的人均GDP1 000~3 000美元的“不协调因素活跃期”,由科普知识缺乏带来的恐慌引发的舆论危机及群体性事件直接影响到了经济发展与社会稳定,PM2.5污染带来了大量的经济损失,2011年,仅北京、上海、广州、西安四城市便导致了7 770人的死亡和61.8亿元人民币的直接经济损失^[2],也为社会稳定埋下了潜在的不利因素。

本文通过对东中西部典型城市公民的PM2.5科普现状、科学素养及科普需求进行问卷调查和分析,较为全面地反映我国城市人口PM2.5科普需求的内容、形式和媒体选择倾向,为今后的PM2.5科普工作提供实证参照和政策建议。

1 调查基本情况

1.1 样本选取

首先以地区为一级分层抽样指标。根据中

国卫生统计年鉴所用东中西部划分分层抽样,2013年1月10日,环境保护部公布的全国环保重点城市中已达严重污染程度(AQI>300,含PM2.5)的城市,选取北京、合肥、西安三座人口超百万的城市分别作为东、中、西部城市的代表。同时,三地都是中国重要的科研基地和高等院校集聚地,这对整个城市的科技发展和公民科学素养的提升有着辐射带动作用。

二级分层指标主要按照公众类型来选择。本研究以2006年国务院颁布的《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020)》所提出的四大重点人群为基础,同时考虑到媒体从业人员和教育工作者在PM2.5科普中扮演的重要角色,将被调查者划分为学生、农民、媒体工作者、教育工作者、其他国家机关或者事业单位工作人员和其他城镇劳动者共六类。

1.2 质控方案

纸质问卷由经过培训的课题组成员在三个城市当地协助被调查者完成,对所结合的网络问卷进行必答题、答题时间、用户IP和电脑用户控制,及时剔除不合格的回收问卷。在一轮调查结束后,针对西安公众样本量过小的情况进行了补充调查以补充样本数。

1.3 问卷的设计

本次调查的问卷属于结构式封闭式问卷,问卷的顺序为标题、引导语、科普现状问题、科学素质测评问题、选择倾向问题、需求问题、背景性问题。通过甄别问题1.1和6.3设置跳转进行了筛选,保证被调查者属于调查的目标人群。本次调查的问卷共包含50个问题,共203个选项,问卷填答约需15~20分钟。问卷包括背景变量、需求内容、选择倾向、需求度四个模块,调查了个人信息、个人意愿、区域科普现状、科学素质、感兴趣的内容、认为

有价值的内容、途径倾向、内容格式倾向、科普的时间地点倾向、科普主体倾向、需求度和需求原因共11个部分内容。问卷总体信度为0.82(克伦巴赫 α 系数)。

1.4 问卷发放与回收情况

本次调查开始于2013年6月,结束于2013年10月,共分两阶段由经过调查培训的项目组成员进行入户发放、当场填写结合少量网络、邮件问卷完成。调查组成员对被调查者进行了问卷的解释与调查示范,对于因文化水平原因需要协助的被调查者开展口头调查并根据被调查者的答案代为填写。问卷发放与回收情况如表1所示,其中合肥的参与率最高,而北京、西安因为结合了网络、邮件问卷而参与率偏低。

表1 问卷发放与回收情况

城市	拟分配样本(份)	发放问卷数(份)	实际参加人数(人)	问卷回收数(占总人数%)	有效问卷数(占总人数%)
北京	200	400	247	243(98.4)	241(99.3)
合肥	200	400	392	389(99.2)	386(99.2)
西安	150	300	197	195(99.0)	192(98.5)
总计	550	1100	836	827(98.9)	819(99.0)

经统计,由于漏填与网络问卷填写时间少于6.5分钟(无法完整阅读完问卷)而被剔除的问卷不到问卷回收量的1%,其中漏填项包括背景变量部分和选择倾向排序部分,可能由于排序部分题干表述不够清晰且选项较复杂而导致被调查者失去继续填写的耐心。

2 数据处理与结果分析

经过对调查问卷的质量检验和合理化处理,本次调查共获得819份有效问卷。

2.1 答卷人员组成基本情况分析

在本次调查的有效问卷中,其中男性占53.4%,女性占46.6%。年龄以18~40岁为主(累计占97.09%),其中学生占25.27%,媒体工作者占21.61%,其他国家机关或事业单位工作人员占13.06%,农民占8.91%,教育工作者占14.53%,其他城镇劳动者占16.62%。

2.2 数据处理结果

2.2.1 公众认知中的当地雾霾、灰霾天气出现情况

84.47%的公众表示在当地出现过雾霾、

灰霾天气,根据单样本方差检验分析北京、合肥、西安三地的公众对当地出现过雾霾、灰霾天气的了解情况后发现,东中西部公众的认知存在显著差异($p<0.01$),北京($M=1.03$)得分最低,得分越接近于1越说明当地公众认为本地雾霾出现的频率越高,大部分北京的公众认为会经常出现。西安($M=1.26$)和合肥($M=1.29$)分别处于二和三位但差异不大,大部分公众表示会偶尔出现,见图1。

根据《气候变化绿皮书:应对气候变化报告(2013)》的数据,今年以来,全国平均雾霾日数为29.9天,较常年同期偏多10.3天,为1961年以来历史同期最多。从空间分布看,雾霾日数变化呈东增西减趋势。东北、西北和西南大部地区雾霾日数每年减少0~0.5天,除新疆北部外,西部地区年雾霾日数基本都在5天以下;而在华北、长江中下游和华南地区则呈增加趋势,其中珠三角地区和长三角地区增加最快,广东深圳和江苏南京平均每年增加4.1天和3.9天^[9]。这一空间分布趋势与调查结果显示的人们对当地出现过雾霾、灰霾天气的认知基本一致,见表2、图1。

表2 东中西部被调查者对当地雾霾天气出现频率的了解情况与城市单因素ANOVA分析

城市	平均值	标准误	自由度	F值	显著性
北京	1.03	0.181	2	4.957	0.008
合肥	1.29	0.582			
西安	1.26	0.562			

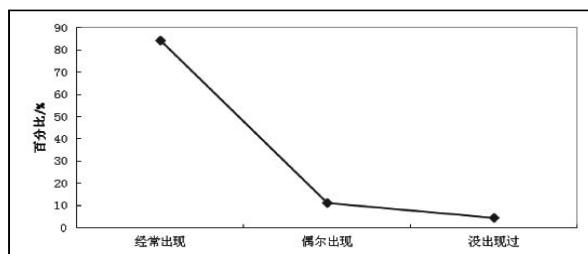


图1 东中西部被调查者对当地雾霾天气出现频率的了解情况

在考察公众对于开展PM_{2.5}科普的重要性的问题中,约59.71%的被调查者认为针对PM_{2.5}知识的科普非常重要,37.86%的被调查者认为比较重要,这说明大众越来越意识到PM_{2.5}科普的重要性,见图2。从2011年10

月全国网民对美国驻华大使馆发布的 PM2.5 空气质量指数与北京市环境保护局公布的空气质量之间差异的探讨开始, PM2.5 走入公众的视线, 公众也逐渐在对热点事件的关注中意识到了 PM2.5 科普的重要性。

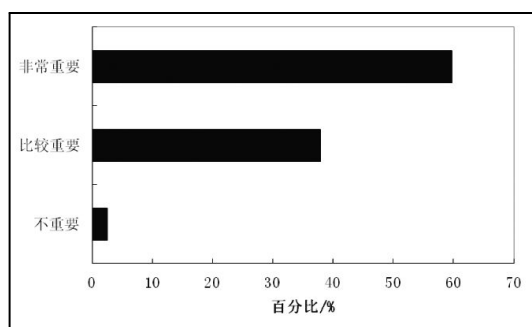


图2 被调查者对科普活动重要性的态度

虽然 PM2.5 科普的重要性已经被大众认可, 但是 87% 的人表示当地没有开展过或不清楚当地是否开展过 PM2.5 的科普活动, 这说明目前科普活动的开展仍没有满足人们对于 PM2.5 的科普需求。另外, 对三个城市的单因素 ANOVA 分析发现, 北京、合肥、西安的公众对于当地科普活动的了解也存在显著差异, 北京的科普活动开展频度比中西部明显要高出很多, 这从一定程度上反映出科普水平的地区差异, 见表3、图3。

表3 被调查者对于当地是否开展过科普活动的了解程度与城市的单因素方差分析表

城市	平均值	标准误	自由度	F 值	显著性
北京	1.97	0.712	2	6.809	0.001
合肥	2.23	0.660			
西安	2.35	0.558			

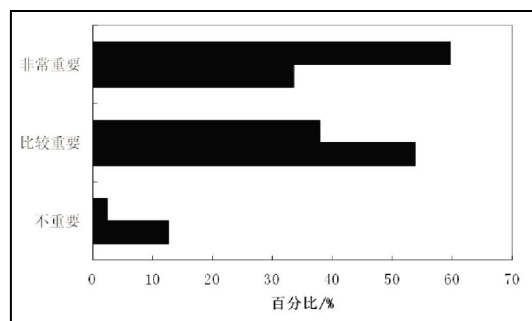


图3 被调查者对于当地是否开展过科普活动的了解程度

在参与过 PM2.5 活动的 12.62% 的人中, 以参加科普讲座 (46.15%) 和科普展览 (42.31%) 为主, 参加签名倡议活动 (26.92%)

和领取宣传手册 (19.23%) 也不在少数, 其他活动主要以线上科普为主, 见图4。

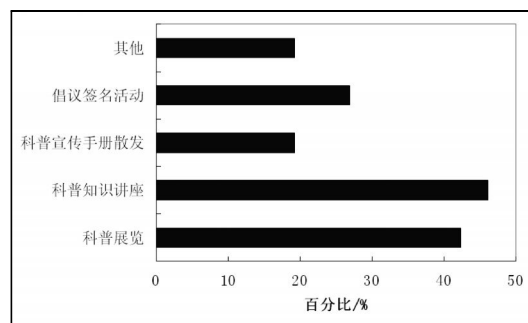


图4 PM2.5 科普活动形式

在考察当地媒体是否有报道 PM2.5 的新闻的问题中, 80.58% 的公众表示曾在当地的媒体看到过有关 PM2.5 的媒体科普信息, 信息来源媒体主要以地方报纸、地方电视台和地方门户网站为主, 地方广播最低, 见图5。

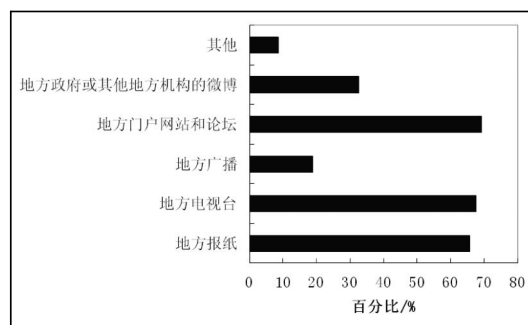


图5 报道 PM2.5 科普信息活动的媒体类型

2.2.2 公众 PM2.5 的科学素质测评

本组测评包含了科学知识、科学意识和科学能力三个测评模块, 其中科学知识 10 分, 科学意识 4 分, 科学能力 3 分, 共 6 组 17 题。每组题目以累计得分的形式来计算单个受访者的科学素质得分。

2.2.2.1 科学知识测评结果

我们设置了 4 组共 10 个问题测试被调查者对 PM2.5 的科学知识的了解。结果显示三个城市公众对于 PM2.5 科学知识的认知没有明显差异 ($p=0.963$)。其中, 公众对于 PM2.5 的物理特性和防护知识得分普遍较高, 但是 PM2.5 的来源 ($M=1.23$) 和相关政策 ($M=1.08$) 知识部分, 得分相对较低, 见表4。这说明虽然 PM2.5 作为公共议题知悉率较高, 但相关知识的普及率仍相对较低。

表4 PM2.5 科学知识按地区和职业的了解情况 (均值)

城市	总分(总分为10)	物理特性(总分4)	来源(总分2)	防护(总分2)	政策(总分2)
北京	7.47	3.35	1.25	1.80	1.07
西安	7.56	3.44	1.27	1.85	1.04
合肥	7.50	3.29	1.16	1.76	1.13
总体	7.51	3.36	1.23	1.80	1.08

从被调查的职业来看,国家机关或事业单位工作人员得分最高(M=8.04),教育工作者(M=8.0)、媒体工作者(M=7.82)和学生(M=7.39)紧随其后,其他城镇劳动者(M=7.12)、农民(M=5.5)的得分最低,相关知识极度缺乏,见图6。根据上述统计结果,今后应该加大对有关PM2.5的来源和相关政策知识的科普力度,并采取更多方法提高农民的科学知识水平。

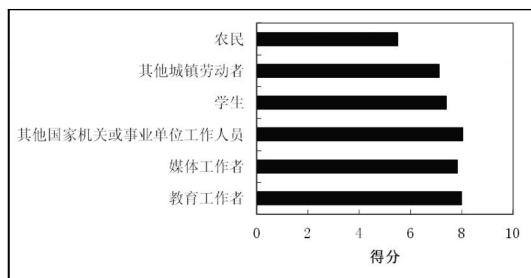


图6 不同职业人群科学知识平均得分

2.2.2.2 科学意识测评结果

科学意识就是从科学的角度理解问题、分析问题和解决问题的思想观念及其行为^[4]。我们设计了4个问题来考察公众PM2.5相关的科学意识情况(例如:我在出门之前会关注当天的PM2.5污染监测情况),并且采用分数累加的方式来计算每一位被调查者的得分,总分为4分。结果显示北京地区公众得分最高(M=2.73),合肥(M=2.67)第二,西安(M=2.06)最末。调查显示43.2%的人不会主动关注PM2.5的防护知识,超过半数的人不会在出门前关注当天PM2.5的检测情况,36.41%的人不会在严重雾霾的情况下采取防护措施,见图7。从总体来看,公众科学意识普遍不够高。从地区来看,西部地区公众的科学意识较东部和中部更薄弱。

2.2.2.3 科学能力测评结果

简单地说,各种科学素质诉诸实践就表现

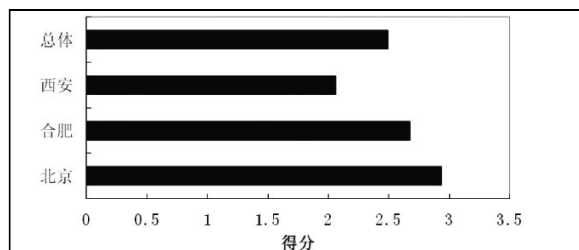


图7 东中西部公众PM2.5科学意识得分

为科学能力,科学能力是科学素质的综合运用^[5]。在考察公众科学能力的题目中,我们用了两题来考察人们对于处理媒体PM2.5科普信息的能力。结果显示,虽然90.29%的公众声称会有甄别地相信媒体上关于PM2.5的报道,但是70.39%的公众不能辨别PM2.5相关信息的真伪,见图8,这说明公众虽然对媒体报道的信息有怀疑的态度,但是大多数的公众还不具备科学甄别PM2.5信息的能力,PM2.5的科普还具有很大的深入空间,见图9。

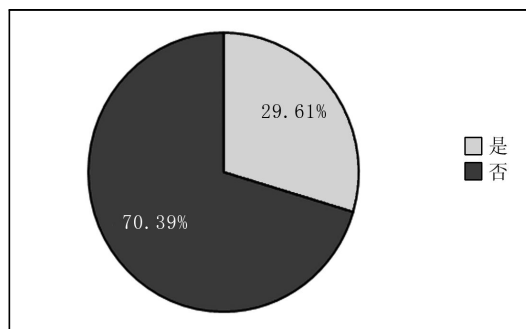


图8 公众对于自己是否有甄别PM2.5信息真假能力的认知

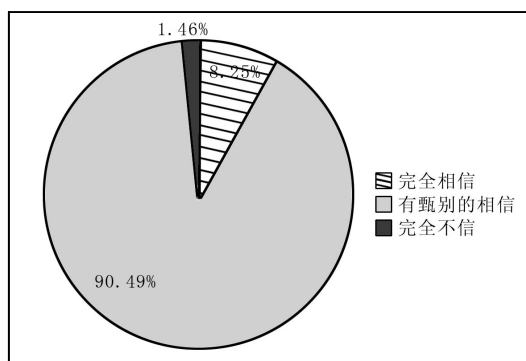


图9 与公众对于媒体报道PM2.5信息的态度

2.2.3 公众的科普内容选择倾向

在科普内容需求方面,我们用两道排序题,来考察公众对自己最感兴趣(图10)和最实用(图11)的关于PM2.5科普内容的选择,我们提供了5个选项,公众可以选择1~5

项并排序。排序题的选项平均综合得分是根据所有填写者对选项的排序情况计算得出的，它反映了选项的综合排名情况，得分越高表示综合排序越靠前。计算方法为选项平均综合得分 = $(\sum \text{频数} \times \text{权值}) / \text{本题填写人次}$ 。

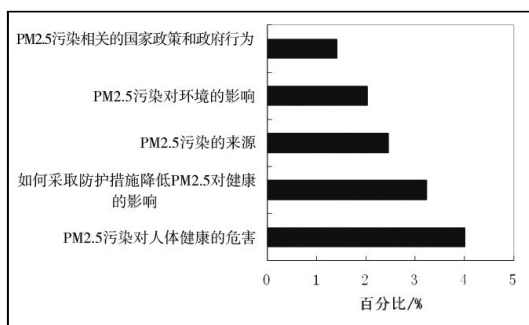


图 10 公众对 PM2.5 科普内容兴趣情况

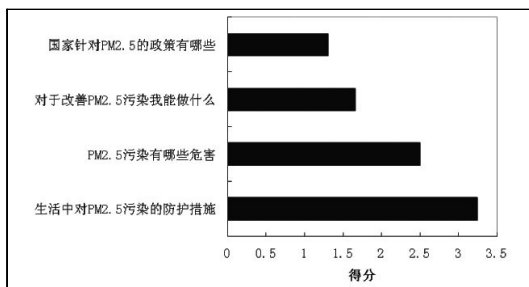


图 11 公众对 PM2.5 科普信息的价值判断排序

结果表明，PM2.5 对人体的危害（4.1 分）和健康的危害（3.23 分）得分最高，也看出人们对这一部分内容最为感兴趣，同时这一部分也被公众认为是最实用的科普内容（3.24 分）；PM2.5 对环境的影响和 PM2.5 国家政策层面的知识被人们认为不大实用，所以大部分人也不太感兴趣，见图 10、图 11。这也部分说明了前面公众在关于 PM2.5 科学知识中政策方面的得分最低的原因。数据表明人们对科普内容的选择偏向对自己实用的信息，或许我们可以以此为切入点提高公众的科普兴趣，从而提高其对保护环境和 PM2.5 政策的关注。

2.2.4 公众对科普媒体、内容的选择倾向

2.2.4.1 信息来源渠道选择

我们用一道排序题来考察公众的媒介选择倾向，得分计算方法见 2.2.3。结果显示互联网（39.14%）、以手机和平板电脑等为载体的移动终端（27.52%）和电视（16.68%）接触最多，见图 12。这也表明三地的公众在媒介接

触时主要是利用互联网、以手机和平板电脑等为载体的移动终端和电视来获取信息。这样的媒介选择倾向也决定了公众了解 PM2.5 知识的信息的媒体类别，即传统媒体以电视和报纸为主，新媒体以网络 and 手机 APP 为主，见图 13。另外，调查还显示公众较少通过家庭、人际交往和教育机构等渠道来获取 PM2.5 知识，公众了解 PM2.5 知识的来源主要来自媒体新闻报道（45.89%）、微博等网络平台（23.88%）和移动终端的天气 APP（16.55%），见图 14。

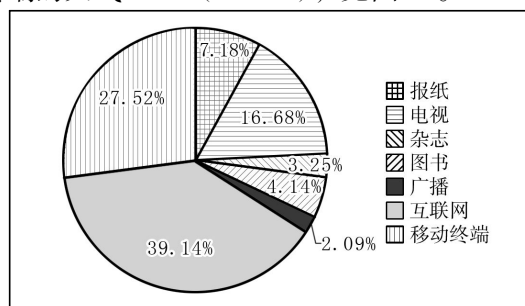


图 12 公众最常接触的媒体情况

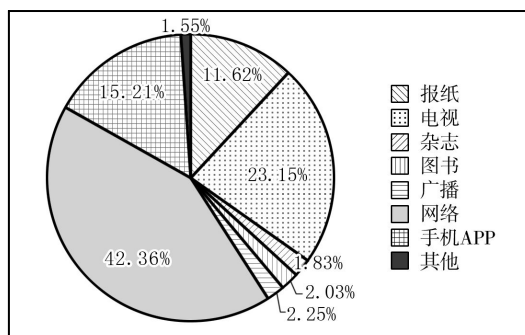


图 13 公众 PM2.5 信息来源媒体类别分布情况

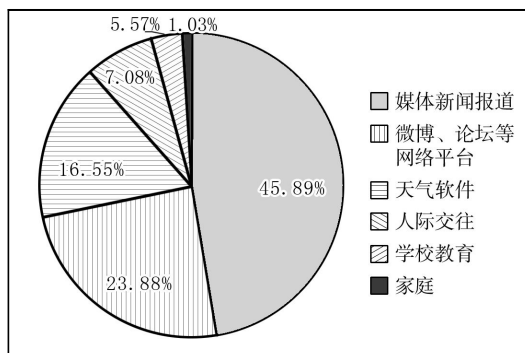


图 14 公众了解 PM2.5 知识的信息来源渠道情况

2.2.4.2 公众眼中科普信息来源和传播主体的公信力分析

媒介公信力是指媒介所具有的赢得公众信赖的职业品质与能力^[6]。我们用一道多选题来

考察公众对不同媒介提供的信息的信任程度, 调查结果显示人们倾向于相信科普讲座、科普宣传册与展览、电视和网络等信息来源, 见图 15; 同时科学家或专家这一类的传播主体在公众心目中具有最高的权威度, 见图 16。公众对于网络信任度的高分与网络媒体的发展、规范以及被调查群体的年轻化有关。

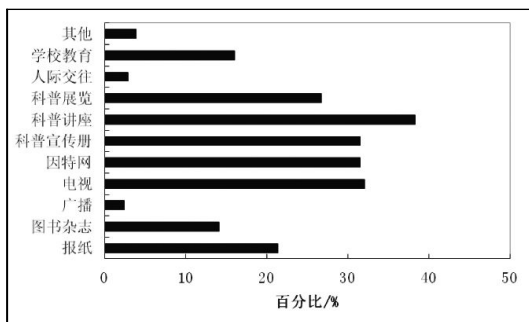


图 15 公众眼中的来源可信度情况

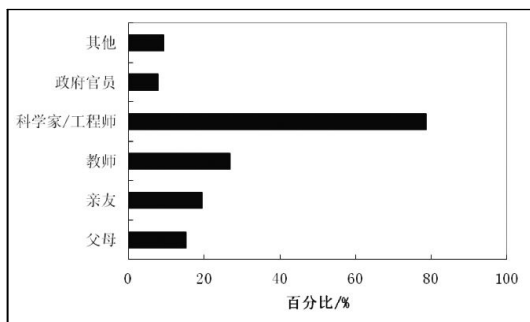


图 16 公众眼里可信的传播主体

2.2.5 公众科普需求与意愿

在被问及出于什么目的参加 PM2.5 科普活动时, 78%的人表示是出于生活健康的需求, 13.59%的公众表示是出于对社会热点的关注, 5.34%的人表示是个人兴趣, 还有 2.43%是出于工作原因, 因工作原因而关注的这一部分人主要是公务员和媒体工作者。绝

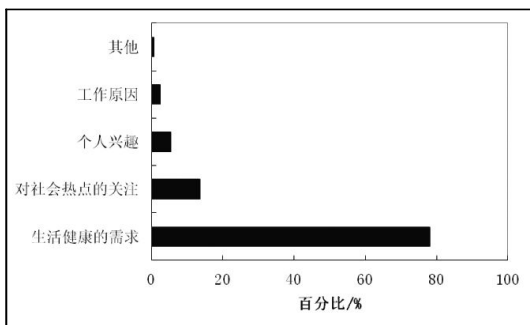


图 17 公众关注 PM2.5 科普知识的原因

大多数公众还是出于生活健康角度, 见图 17。

当被问及愿意在什么时间段参加科普活动, 多长时间了解 PM2.5 科普信息时, 50.97%的公众表示愿意在休息日的白天参加科普活动, 19.9%的人选择愿意在休息日的晚上参与, 16.2%的人愿意在工作日的晚上参与, 调查还表明大多数人愿意每天花 5~15 分钟去了解 PM2.5 科普信息, 见图 18。

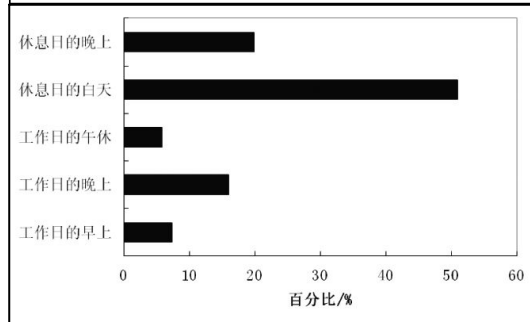
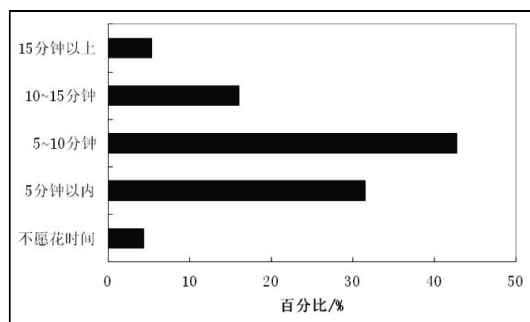


图 18 公众愿意参加科普活动的时间段和每天愿意花去了解 PM2.5 科普信息上的时长

本次问卷还对公众倾向于选择的科普活动形式和场所进行了调查, 线上科普活动 (54.37%) 成为公众最乐意参加的科普活动形式, 其次是科普展览 (46.12%) 和科普讲座 (35.44%) 等传统的科普活动形式。在科普场所的四个选项中, 各个选项的选择比例相差不大, 随着科技的发展, 公众除了希望在专门的科普场所、学校等传统的科普场所参加活动外, 也开始希望科普活动能走进自己的小区或者通过网络和新媒体技术在家就能参加科普活动, 见图 19、图 20。这也反映了以后科普活动需要线上线下同步发展的趋势。

对于如何提升 PM2.5 科普工作, 公众普遍认为最重要的是政府重视 (60.19%), 科学

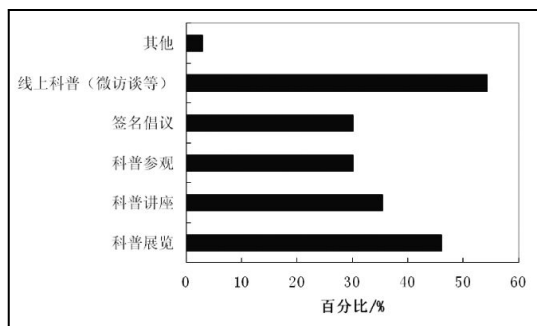


图 19 公众愿意参与的 PM2.5 科普活动情况

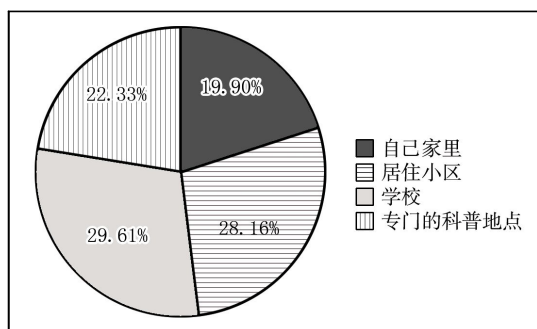


图 20 公众倾向于参加科普活动的场所

实用的科普信息也非常必要（55.34%），此外还需要有高效的科学传播路径（44.17%）、大力的政策支持（41.75%）和高素质的科普团队（31.55%），见图 21。这说明在公众的认知中，发展 PM2.5 科普工作最重要的是政府的各类支持和科学传播主体、路径、内容的专业化发展。

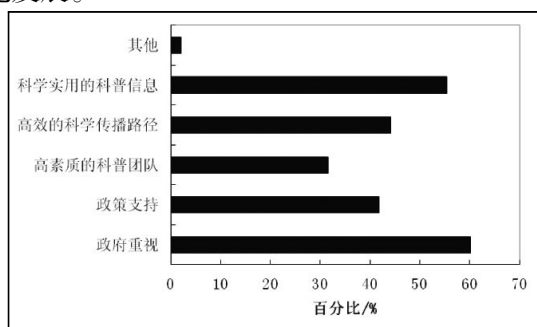


图 21 公众对于提升 PM2.5 科普工作的因素认知

3 结论

课题组选取北京、合肥、西安三个城市作为东中西部城市的代表，调查研究了三地的 PM2.5 科普现状、当地公众关于 PM2.5 的环境科学素养、当地公众对 PM2.5 的科普需求。虽然样本量对于全国范围的公众来说仍然过小，但定向投放的结构化样本仍然具有较高的

代表性和研究价值。通过数据的统计与分析可以得出如下结论和建议。

3.1 三地公众科普现状差异大，北京远高于合肥和西安

三地公众对 PM2.5 都有一定的知悉度，其中北京公众 PM2.5 认知程度最高，北京 PM2.5 科普活动多样性程度和公众参与比例都远远高于合肥及西安。但总体来说，三地的科普活动开展都不多（仅有 12.62% 的被调查者参与过），绝大部分被调查者都充分认识到了 PM2.5 科普的重要性（97.57%），认为有必要开展 PM2.5 科普（96.6%）。这要求国家更加重视 PM2.5 科普，加大经费和政策支持力度，支持专业的科普团队、科学传播媒体发展，提供科学实用的科普信息。

3.2 公众的 PM2.5 科学素质亟待提高，分众科普更需要关注

通过 PM2.5 科学素质测评结果可以了解到，处于不同科学知识维度的公众群体得分差异较大，农民群体的得分远远低于平均水平，农村和城市农民工群体的科普工作任重而道远。

总体来看公众的科学意识匮乏，科学能力较弱。科学意识的得分北京比西安高三分之一，这说明西部地区公众科学意识较东部薄弱。

3.3 公众关注 PM2.5 科普大多出于生活健康需求，期待专业人士参与科普工作

78% 的人都表示参加 PM2.5 科普活动是出于生活健康需求，78.64% 的公众最相信科学家、工程师这一类传播主体。这一方面说明日后的 PM2.5 科普应主要服务公众生活，另一方面也说明培养专业的科普团队、呼吁从事相关研究的科研工作者参与科普工作对满足公众科普需求、消除伪科学谣言的不利影响、消除潜在的舆情风险、维护社会稳定有着相当重要的作用。

3.4 网络科普公信力提高，线上科普活动受青睐

统计结果显示，40 岁以下的人群对于网络来源的科普信息的信任度仅低于专业的科普活动，高于报纸、杂志等传统媒体。同时，54.37% 的公众最愿意参加线上科普活

动,高于所有其他形式的科普活动。线上科普活动由于参与的便捷性、活动过程的交互性而越来越受到公众的青睐;同时传统的科普展览(46.12%)、科普讲座(35.44%)、科普参观(30.1%)等活动仍然有相当大的需求。这体现了未来线上线下科普活动同步发展的趋势。

本次问卷调查的主要数据统计结果和结论,一定程度上窥斑见豹地展示了我国公众对于PM2.5科普的强烈需求,主要结论也为未来的PM2.5科普活动提供了有价值的参考。但由于资源、人力的限制,也存在一定意义上的方便样本;同时,819个被调查者的统计数据并不能全面体现我国公众的PM2.5科普需求。此外,对于现有的科普活动、媒体的科学传播仍然停留在最基本的有无层面。针对PM2.5科普活动的统计和梳理,对现有媒介科普信息进行内容分析,进一步分析PM2.5科

普现状并结合公众科普需求提出可行性建议将成为课题组下一步的研究重点。

参考文献

- [1] 张庆丰, 罗伯特·克鲁克斯. 迈向环境可持续的未来——中华人民共和国国家环境分析报告[R]. 2013.
- [2] 潘小川, 李国星, 高婷. 危险的呼吸——PM2.5的健康危害和经济损失评估研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012: 摘要.
- [3] 王伟光, 郑国光. 气候变化绿皮书: 应对气候变化报告(2013) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2013: 29.
- [4] 吴长春, 王洪彬. 马尔库塞技术理性的批判与反思[J]. 河南师范大学学报, 哲学社会科学版, 2012(6): 5.
- [5] 赵红州. 科学能力学引论[M]. 北京: 科学出版社, 1984: 37.
- [6] 喻国明. 大众媒介公信力理论初探(上)——兼论我国大众媒介公信力的现状与问题[J]. 新闻与写作, 2005(1): 11-13.

(责任编辑 颜燕)