

## 浙江省大学生科学素养调查分析

周龙权 叶仁道

(杭州电子科技大学经济学院, 杭州 310018)

**[摘要]** 本文针对浙江省大学生科学素养现状展开问卷调查, 获取关于浙江省大学生科学素养水平的第一手资料。利用方差分析和多元回归分析等统计方法, 分析性别、年级、专业和院校批次等因素对大学生科学素养的影响。结果表明, 不同年级的大学生之间, 科学素养水平并无显著差异, 对科学技术的态度亦大致相同; 而性别、专业、院校批次和大学生们的科技态度对大学生科学素养水平影响显著。

**[关键词]** 浙江省 科学素养 抽样调查 方差分析 多元回归分析

**[中图分类号]** N4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357 (2014) 03-0034-07

### The Survey of Undergraduates' Scientific Literacy in Zhejiang

Zhou Longquan Ye Rendao

(College of Economics, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018)

**Abstract:** This paper uses questionnaires to investigate the scientific literacy of the undergraduates in Zhejiang. Then based on the survey results, we try to analyze the factors which have a great impact on college students' scientific literacy by using statistical methods such as variance analysis and multiple regression analysis. The results indicate that among the students of different grades, there's no significant difference in the level of scientific literacy, as well as the attitudes towards science. However, gender, major, college background and students' attitude towards science and technology all have significant effects on scientific literacy.

**Keywords:** Zhejiang province; scientific literacy; sampling survey; variance analysis; multiple regression analysis

**CLC Numbers:** N4 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357 (2014) 03-0034-07

当前科学技术迅猛发展, 国际竞争日益激烈, 一个国家的科技创新能力已经成为衡量其综合国力的重要标准。而较高的国民科学素养是培养高科技人才重要的社会土壤, 决定着国家可持续发展能力, 又是影响社会经济发展的

主要因素之一。因此, 近年来许多国家均将公众科学素养作为一项重要课题进行研究, 以提高国民科学素养、增强国家竞争力。

美国是最早对国民科学素养进行系统研究的国家之一。1957年, 美国就针对公众科学

收稿日期: 2013-12-08

基金项目: 浙江省统计科学研究基地资助项目、中国科协研究生科普研究能力提升类项目 (2013KPYJD52)。

作者简介: 周龙权, 杭州电子科技大学硕士研究生, 主要从事统计调查研究, Email: zlq880711@163.com;

叶仁道, 博士, 杭州电子科技大学统计系副教授、系主任, 主要从事统计调查方向研究, Email: yerendao@hdu.edu.cn。

技术态度进行抽样调查。而中国科学技术协会于1992—2010年间先后进行了八次全国范围的公众科学素养调查。与此同时,众多学者也针对不同地区、人群的科学素养进行了广泛的调查研究。例如,张超和何薇<sup>[1]</sup>基于2005年中国公众科学素养调查数据,对影响科学素养的部分社会背景变量进行多元线性回归分析。结果表明,科学知识同教育和收入正相关,女性对科学技术的态度更为积极。赖小琴<sup>[2]</sup>对我国少数民族高中生进行科学素养调查,并利用量表分析对其调查结果进行分析。结果表明,学习兴趣、师生关系与科学素养水平呈正相关关系。

综上所述,现有研究大多针对普通公众、教师、高中生等对象展开,鲜有针对大学生群体进行系统研究。而受过高等教育的大学生群体作为公众中的重要组成部分,其科学素养水平对社会的发展起着举足轻重的作用。鉴于此,本文以浙江省大学生作为研究对象进行调查,据此揭示浙江省大学生科学素养水平现状,分析影响大学生科学素养的因素,并给出相应的对策与建议。

## 1 调查方法

### 1.1 研究对象与工具

本文选取浙江高校在读大学生作为研究对象。鉴于在校大学生已基本年满18周岁,属于公民的范畴,故决定采用《2010年全国公民科学素养调查问卷》对浙江省大学生进行问卷调查,并针对大学生的特点将问卷中被调查信息部分进行了相应调整。

### 1.2 样本量确定及分配

浙江省在读大学生人数约为100万(取 $N=100$ 万), $t$ 为95%置信水平所对应的抽样概率度(取 $t=1.96$ ), $\Delta$ 为最大允许抽样绝对误差(取 $\Delta=0.05$ ),在总体方差未知的情况下,一般取 $\sigma^2$ 为0.25使得 $P(1-P)$ 最大。样本量计算公式如下:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 / \Delta^2}{1 - \frac{1}{N} + \frac{1}{N} \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}}$$

此外,每层中均采用两阶段抽样,故将设计效应定为2。由于误差来源的多样性以及为保证问卷的有效性达到(取为91%)。样本量调整公式为:

$$n' = \frac{n \times deff}{m}$$

根据上述公式,最终确定本项目的样本量约为840份。实际发出问卷900份,第一次回收有效问卷824份。由于第一次回收的问卷未满足样本设计要求,故追加样本16份。最终两次回收的总样本量为916份,有效问卷840份,有效回收率为91.7%。

### 1.3 抽样设计

本次调查采用分层二阶段抽样法。首先,将高校根据入学批次分为以下三层:本科I类院校、本科II类院校和高职类院校。其中本科I类院校为高考第一批、第二批录取的浙江高等院校,本科II类院校为第三批院校,高职类院校为第四、第五批院校。

其次,针对每一层分别进行二阶段抽样。第一阶段采用PPS抽样法抽取院校样本,具体抽取的院校如表1所示。第二阶段在已抽取的院校中采用配额抽样抽取学生样本。按研究需要将各层院校再按专业、性别和年级平均分配样本量。针对各不同专业授课存在一定的交叉,参照《学位授予和人才培养学科目录(2011年)》中高等教育学科门类的划分情况,将12类学科门类整理分为人文、经管、理工、医学、艺术等5类。年级分为低年级(大一、大二)、高年级(大三、大四)。最终,确定各层样本量分别为280人,且5类专业学生样本量各为56人。

表1 样本学校

学校层次	学校名称
本科 I 类院校	杭州师范大学、杭州电子科技大学、浙江传媒学院、浙江工商大学
本科 II 类院校	浙江大学城市学院、温州大学瓯江学院、宁波大学科技学院
高职类院校	温州职业技术学院、杭州职业技术学院、浙江医药高等专科学校、宁波职业技术学院

## 2 大学生科学素养现状

调查过程中使用的《2010年全国公民科

学素养调查问卷》主要包含被访者信息、被访者的科技信息来源、被访者对科学的理解以及被访者的科技态度等4个部分。本小节将通过对这4个部分的调查结果进行描述性统计分析,以揭示当前浙江省大学生科学素养现状。

### 2.1 大学生科技信息来源

(1) 关于时事新闻兴趣度的调查其结果见图1。由图1可见,大学生最感兴趣的新闻话题是体育与娱乐、新发明和新技术、科学新发现,其比例分别为70.5%、74.5%和75.1%;较感兴趣的新闻话题为公共安全、节约资源能源、国际经济发展、文化与教育等新闻,其比例分别为65.6%、64.9%、61.4%、60.5%,均超过了60%。然而,大学生对生产适用技术和农业发展等新闻话题的兴趣程度却明显偏低,不足40%。

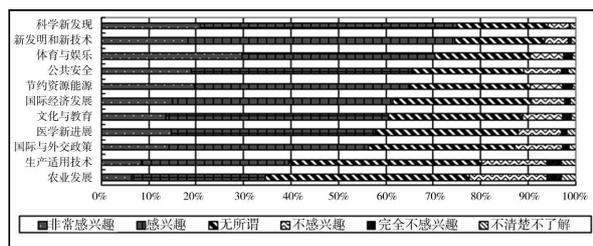


图1 大学生对各类时事新闻的兴趣程度

(2) 关于获取信息的主要渠道调查结果如图2所示,有84.88%的大学生将因特网作为首选的获取渠道,而电视(65.95%)和报纸(37.86%)则分别排在第二和第三位。

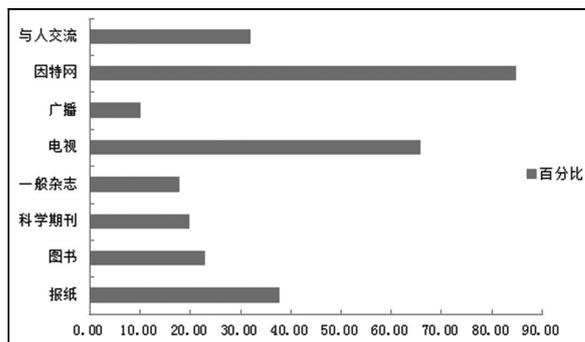


图2 获取信息的主要渠道

(3) 对公共场所感兴趣度调查发现,大学生普遍对有丰富展品的动物园、水族馆、科技馆、美术馆等场所感兴趣程度较高。其中,66.19%的大学生对动物园、水族馆和植物园感兴趣,对科技馆感兴趣的大学生占50.1%,对自然博物馆感兴趣的大学生占46.9%。而对于工农业生产园区、高校和科研院所实验室,大学生的感兴趣程度却相对不高,选择“感兴趣”的人数占比分别只有20.65%和34%。

(4) 关于过去一年里大学生利用科普设施与否及原因调查结果见表2。由表2可见,有近75%的大学生表示去过动物园、水族馆或植物园,其中40.6%的学生是自己感兴趣去,21.4%的学生是陪亲友才去。此外,仅有21.3%的大学生表示去过工农业生产园区,而没去过工农业生产园区的大学生中有25.4%和23.7%分别选择了“不知道在哪里”和“不感兴趣”。

表2 被访者利用科普设施与否及原因

选项	去过及原因			没去过及原因					
	自己感兴趣	陪亲友去	偶然的的机会	本地没有	门票太贵	缺乏展品	不知在哪里	不感兴趣	不知道
动物园、水族馆、植物园	40.6%	21.4%	13.7%	7.0%	5.4%	0.5%	5.6%	3.6%	2.3%
科技馆等科技类场馆	22.9%	11.8%	16.8%	13.9%	6.0%	1.7%	13.7%	9.9%	3.5%
自然博物馆	19.2%	9.9%	16.9%	16.7%	4.2%	2.1%	17.9%	9.4%	3.8%
公共图书馆	39.5%	9.9%	19.6%	6.5%	1.4%	1.3%	8.3%	10.7%	2.6%
美术馆或展览馆	22.3%	7.4%	14.5%	12.7%	5.7%	3.2%	17.3%	12.3%	4.6%
科普画廊或宣传栏	12.7%	6.5%	18.1%	10.8%	2.5%	3.7%	19.3%	19.4%	6.9%
图书阅览室	44.4%	9.5%	14.8%	3.8%	1.7%	2.4%	8.0%	11.7%	3.8%
科技示范点或科普站	7.4%	5.7%	10.0%	14.2%	2.5%	2.1%	26.4%	21.2%	10.5%
工农业生产园区	5.8%	4.8%	10.7%	13.3%	2.7%	1.8%	25.4%	23.7%	11.8%
高校和科研院所实验室	13.1%	4.2%	12.0%	12.7%	2.6%	1.8%	21.7%	19.2%	12.7%

### 2.2 大学生对科学的理解程度现状

本问卷中关于被访者对科学理解的调查题

共30道,其中有关科学观点的18道题的调查结果见表3。通过整理计算得到,大学生对科

学观点调查题的回答正确率达到 65.08%。由表 3 可见,大部分题目的正确率相对较高,而个别题目正确率却不足 15%。例如,“母亲的

基因决定孩子的性别”、“含有放射性物质的牛奶经过煮沸后对人体无害”、“所有的放射性现象都是人为造成的”等。

表 3 科学观点判断题

选项 (正确答案)	对	错	不知道
(1) 地心的温度非常高。(对)	82.14%	13.34%	4.52%
(2) 我们呼吸的氧气来源于植物。(对)	72.14%	24.76%	3.10%
(3) 母亲的基因决定孩子的性别。(错)	83.10%	11.90%	5.00%
(4) 抗生素能够杀死病毒。(对)	57.38%	32.86%	9.76%
(5) 数百万年来,我们生活的大陆一直在缓慢地漂移,并将继续漂移。(对)	91.67%	4.76%	3.57%
(6) 接种疫苗可以治疗多种传染病。(错)	68.81%	26.43%	4.76%
(7) 最早期的人类与恐龙生活在同一个年代。(错)	80.00%	12.86%	7.14%
(8) 含有放射性物质的牛奶经过煮沸后对人体无害。(错)	74.29%	13.57%	12.14%
(9) 光速比声速快。(对)	89.29%	6.90%	3.81%
(10) 地球的板块运动会造成地震。(对)	86.90%	10.24%	2.86%
(11) 乙肝病毒不会通过空气传播。(对)	59.29%	27.85%	12.86%
(12) 植物开什么颜色的花是基因决定的。(对)	64.29%	23.81%	11.90%
(13) 声音只能在空气中传播。(错)	18.81%	78.33%	2.86%
(14) 就目前所知,人类是从较早期的动物进化而来的。(对)	79.05%	15.47%	5.48%
(15) 所有的放射性现象都是人为造成的。(错)	86.43%	8.09%	5.48%
(16) 激光是由汇聚声波而产生的。(错)	40.95%	32.86%	26.19%
(17) 电子比原子小。(对)	58.33%	31.67%	10.00%
(18) 地球围绕太阳转一圈的时间为一天。(错)	68.81%	25.71%	5.48%

### 2.3 大学生对科学技术态度现状

#### 2.3.1 大学生对科学技术的态度

关于大学生对科学技术态度的调查,其结果见表 4。由表 4 可见,与公众相比,大学生对科学技术的态度更为积极。例如,有 90.12%

的学生选择赞成“科学技术使我们的生活更健康、更便捷、更舒适”,86.55%的学生选择赞成“科学和技术的进步将有助于治疗艾滋病和癌症等疾病”。而 2010 年全国公众科学素养调查中这一数据分别为 88.7%和 76.9%。

表 4 被访者对科学技术的态度

选项	赞成率	
	公众	大学生
D1 (1) 科学技术使我们的生活更健康、更便捷、更舒适	88.7%	90.1%
D1 (2) 现代科学技术将给我们的后代提供更多的发展机会	84.5%	84.1%
D1 (3) 即使没有科学技术,人们也可以生活得很好	22.4%	22.3%
D1 (4) 科学和技术的进步将有助于治疗艾滋病和癌症等疾病	76.9%	86.6%
D1 (5) 我们过于依靠科学,而忽视了信仰	41.3%	39.1%
D2 (1) 科学技术不能解决我们面临的任何问题	32.8%	37.1%
D2 (2) 科学技术既给我们带来好处也带来坏处,但是好处多于坏处	74.8%	85.6%
D2 (3) 持续不断的技术应用,最终会毁掉我们赖以生存的地球	22.6%	28.9%
D2 (4) 科学家要参与科学传播,让公众了解科学研究的新进展	70.9%	96.2%
D2 (5) 由于科学技术的进步,地球的自然资源将会用之不竭	28.2%	14.5%
D3 (1) 科学技术的发展会使一些职业消失,但同时也会提供更多的就业机会	77.6%	83.1%
D3 (2) 公众对科技创新的理解和支持,是促进我国创新型国家建设的基础	75.1%	85.4%
D3 (3) 如果能帮助人类解决健康问题,应该允许科学家用动物(如:狗、猴子)做试验	79.5%	69.3%
D3 (4) 尽管不能马上产出效益,但是基础科学的研究是必要的,政府应该支持	77.0%	78.3%
D3 (5) 政府应该通过举办听证会等多种途径,让公众更有效地参与科技决策	72.5%	79.4%

#### 2.3.2 大学生对职业以及新技术的看法

关于“什么是你心目中声望最好的三个职业”调查结果如图 3 所示,大学生更倾向于选择科学家、教师、法官,这与 2010 年公

民科学素养的调查结果相近。此外,针对选项“新技术、新产品或新品种新推出时最有可能接受的条件”,近 75%的大学生选择了“政府提倡或国家权威部门认可”,这说明大

学生相对更信任政府和权威部门对新产品和新技术的认定。

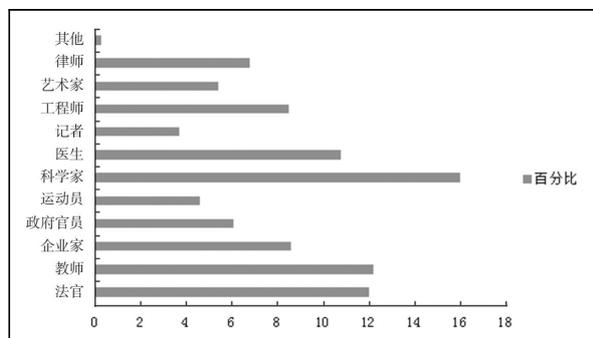


图3 心目中声望最好的职业

### 3 大学生科学素养水平与科技态度的差异分析

#### 3.1 科学素养水平差异分析

判断被调查者是否具备基本科学素养的标准为：在被调查者对科学的理解部分中，4个科学术语测试题都答对或基本答对，18个科学观点问题答对11个以上，3个科学方法的测试都答对；在科学与社会关系的测试中，对5种迷信活动都不相信，并且在追加问题中没有选“祈求神灵保佑”这一选项<sup>[9]</sup>。据此标准统计得到，浙江省大学生具备科学素养的比例为13.33%，而2010年我国公众具备科学素养的比例为3.27%，这说明大学生相比公众具备更高的科学素养水平。

基于大学生科学素养调查结果，本文分别计算不同大学生群体的科学素养水平得分，并利用独立样本t检验、方差分析和多重比较分析等统计方法，研究不同性别、年级、专业和院校批次大学生的科学素养水平是否存在差异。首先，通过独立样本t检验得到不同性别大学生之间t统计量相应伴随概率（p-值）小于0.001，而不同年级大学生之间t统计量相应p-值为0.632。故认为在5%的显著性水平下，不同性别大学生的科学素养水平有显著差异，而高年级和低年级大学生之间科学素养并无显著差异。

其次，针对大学生的科学素养水平是否存在专业与院校批次的差异，先利用方差分析对其进行分析。通过SPSS17.0计算得到不同专业和院校批次大学生方差分析的F检验值相

应p-值均小于0.001，故认为在5%显著性水平下，不同专业和院校批次大学生之间科学素养水平存在差异。进一步，利用LSD方法对不同专业和院校批次大学生之间科学素养水平进行多重比较分析。由LSD检验结果得到，理工类大学生的科学素养水平高于人文、经管和艺术类大学生；而理工类大学生和医学类大学生之间科学素养无显著差异，人文和经管类大学生亦无显著差异。此外，本科I类院校大学生科学素养显著高于高职类院校，而本科I类院校与本科II类院校之间并无显著差异。

#### 3.2 科技态度影响分析

针对科学技术态度部分调查结果，本文利用李克特量表计算大学生的科技态度得分，并利用独立样本t检验、方差分析和多重比较分析等方法分析不同性别、年级、专业和院校批次大学生的科技态度差异。基于量表分析结果，首先利用独立样本t检验对不同性别和年级大学生的科技态度进行分析，得到不同性别与不同年级大学生t检验相应的p-值分别为0.988和0.841。故认为在5%的显著性水平下，大学生科技态度并不存在性别与年级的差异。

其次，利用方差分析对大学生科技态度是否存在专业与院校批次的差异进行检验。由方差分析结果得到，不同专业与不同批次大学生F检验相应的p-值均小于0.001，故认为不同专业和批次的大学生科技态度存在显著不同。进一步，利用LSD方法对其进行多重比较分析。由LSD检验结果得到，理工与医学类专业学生的科技态度并无显著差异，艺术和经管类学生科技态度亦无显著差异，但是理工、医学和人文类大学生对科技的态度比经管、艺术类大学生更加积极。此外，本科I类院校、本科II类院校和专科类院校两两之间LSD检验相应p-值均小于0.05，故认为本科I类院校、本科II类院校和高职类院校间的科技态度存在显著差异。

### 4 大学生科学素养影响因素分析

基于上述讨论，本小节利用多元线性回归

定量研究性别、年级、专业、院校批次和科学态度对大学生科学素养水平的影响。多元线性回归模型基本形式如下：

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \dots + \beta_8 D_8 + \beta_9 D_9 + \varepsilon \quad (1)$$

其中  $y_i$  表示大学生科学素养水平， $\beta_i$  为待估参数， $\varepsilon$  为随机误差项且服从正态分布， $x_i$  表示科学态度得分。此外， $D_2=1$  时表示高年级，否则表示低年级； $D_3=1$  表示男性，否则表示女性； $D_4=1$  表示高职院校，否则表示其他批次院校； $D_5=1$  表示本科 I 类院校，否则表示其他批次院校。 $D_6=1$  表示人文专业， $D_7=1$  表示理工专业， $D_8=1$  表示医学专业， $D_9=1$  表示经管专业，否则表示其他专业。

通过 SPSS17.0 采用逐步法筛选变量，最终得出多元回归模型为：

$$\hat{y} = 12.23 + 0.164x_1 + 1.068D_3 + 0.644D_5 + 1.569D_7 + 1.057D_8 \quad (2)$$

$$t=10.334 \quad 7.484 \quad 3.757 \quad 2.103 \quad 4.247 \quad 2.843$$

$$(0.000) (0.000) (0.000) (0.036) (0.000) (0.005)$$

$$F=23.37 \quad R^2=0.123 \quad DW=1.822$$

由上可见， $F=23.37$ ，说明多元回归模型显著。各回归系数的  $t$  值相应  $p$ - 值均小于 0.05，这说明在 5% 的显著性水平下，科技态度、性别、理工类专业、医学类专业和本科 I 类院校对大学生科学素养的影响显著。而年级、人文专业和经管专业等变量被剔除，这说明这些因素对大学生科学素养影响不显著。

由回归结果得出，大学生的科技态度与科学素养水平呈正相关，且大学生的科技态度得分每提高 1 分，大学生科学素养水平将提高 0.164 分。在其他条件不变的情况下，男大学生要比女大学生科学素养高 1.068 分；I 类本科生要比其他批次学生高 0.644 分；而理工类大学生要比其他专业大学生高 1.569 分；医学类大学生要比其他专业大学生高 1.057 分。

## 5 结论

当前浙江省大学生具备科学素养水平的比例为 13.33%，总体高于公众科学素养水平。

而影响大学生科学素养水平的因素主要有科学态度、性别、院校批次和专业等因素。在大学生群体中，不同年级大学生的科学素养水平基本没有差异；男性比女性科学素养更高；本科 I 类院校大学生比高职类院校大学生科学素养水平更高；与经管、艺术类大学生相比，医学与理工类大学生科学素养更高。此外，大学生群体对科学技术的态度普遍较为积极。不同性别、年级大学生对科技的态度无显著差异。但不同专业、院校批次大学生对科技的态度差异显著。其中，与经管、艺术类大学生相比，理工与医学类大学生对科学技术态度更积极，而与高职大学生相比，本科院校大学生对科学技术的态度更积极。

调查发现，与工农业生产园区等科普场所相比，大学生对科技馆、水族馆、动物园等集教育性和娱乐性为一体的场所更感兴趣；与农业发展等新闻相比，大学生更关心的是体育娱乐、科学新发现和国家经济发展等新闻，而网络已经成为当前大学生获取这些信息最主要的渠道；此外，与公众调查结果对比发现，科学家和教师也是大学生心目中声望最高的职业。

## 6 对策与建议

基于以上分析结果，提出以下建议：

加大在高校中科普宣传力度，尤其是增加在高职类院校中的宣传。让科技走进校园，在图书馆、学生活动中心、生活区等学生密集区展开宣传，增加趣味性的科普宣传，采取有奖竞答等形式吸引大学生的积极参与。通过积极引导，激发大学生对科学的热情，提高对科学技术的认知，让大学生对科学技术有更深入的了解。人文、经管和艺术类大学生科学素养水平相对较低，主要因为人文社科类专业特性造成的。故建议高校开设更多自然学科的通识课程以供选修，尤其是针对人文、经管、艺术类专业的大学生，让学生博采众长，吸收更多除了自身专业以外的科学知识，真正在课堂上实现科普的目的。

鉴于网络是大学生获取信息的首要渠道这一现状, 本文建议在各大门户网站和主流媒体加大科技相关新闻的报道, 对各类伪科学现象进行及时辟谣。增加科技类专栏对大学生较为关心的新闻进行科普宣传。比如, 针对目前争议较大的转基因食品进行相关专题科普。此外, 增加科技馆、博物馆等场所的展品, 同时在节假日免费开放此类科普场所, 此举将吸引更多大学生甚至普通公众积极地参与到科普活动中, 这对提高大学生科

学素养大有裨益。

#### 参考文献

- [1] 张超, 何薇. 中国公众科学素养性别差异研究[J]. 科普研究, 2008(2): 17-25.
- [2] 赖小琴. 广西少数民族地区高中学生科学素养研究[D]. 重庆: 西南大学, 2007.
- [3] 任福君. 中国公民科学素质报告(第二辑)[M]. 北京: 科学普及出版社, 2011.

(责任编辑 张南茜)