

大气污染背景下公众减少驾车以及购车意愿的影响因素研究

汪若宇¹ 秦川申² 徐建华^{1,†}

1. 北京大学环境科学与工程学院环境管理系, 北京 100871; 2. 上海交通大学国际与公共事务学院, 上海 200030;
† 通信作者, E-mail: jianhua.xu@pku.edu.cn

摘要 从“社会困境”的理论视角, 使用针对北京居民环境行为的网络问卷调查数据, 探究公众面临大气污染时选择减少驾车和购车行为的可能影响因素。采用线性与定序两种回归方法分析问卷调查数据, 结果显示影响个体购车和驾车减排行为的主观因素有所不同。其中, 未购车人群的购车意愿受到个体知觉行为控制感的影响较明显, 而已购车人群减少驾车的意愿更容易受到个体对大气污染的道德规范影响。研究结果表明, 当个体预期付出成本较大时, 即使他们具备高的知觉行为控制感, 也难以在行为上发生改变。

关键词 环境保护行为; 大气污染; 社会困境

Factors Affecting Driving and Car-Purchasing Intentions of the Public in Face of Air Pollution

WANG Ruoyu¹, QIN Chuanshen², XU Jianhua^{1,†}

1. College of Environmental Sciences and Engineering, Peking University, Beijing 100871; 2. School of International and Public Affairs, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030; † Corresponding author, E-mail: jianhua.xu@pku.edu.cn

Abstract Drawing upon understanding on “social dilemma”, this study uses online survey data obtained from Beijing residents to explore possible factors affecting the reduction of car-driving and car-purchasing intentions of the public in face of air pollution. Results illustrate that different factors influence individual’s intention to reduce his car-purchasing or car-driving behavior. Individual intention to purchase his first car is most likely affected by the sense of behavior control. However, for those already purchasing his own car, intention to reduce driving is more likely to be affected by individual norms in regard of air pollution. The results suggest that when the public perceive a relatively high cost from environmental behavior, it is difficult for them to make changes even if they have a high sense of behavior control.

Key words environmental behavior; atmosphere pollution; social dilemma

大气污染严重影响公众的身心健康。根据世界卫生组织的报告, 2012年大气环境污染导致全球范围内3700万人死亡, 已成为世界范围内最严重的环境健康风险^[1]。2013年, 各类大气污染更是造成全球5500万人早逝和1.42亿伤残调整生命年(disability-adjusted life-years, DALYs)^{①[2]}。2015年, 全球范围内每6例早逝就有1例与环境污染直接相关, 其中

空气污染是最主要的因素^[3]。中国也不例外, 相关研究证实, 中国的大气污染会造成本国公众预期寿命损失^[4-5]。

公众不仅是大气污染的受害者, 也是大气污染的始作俑者。细颗粒物、臭氧和氮氧化物等污染物都与公众的日常活动息息相关^[6-7]。在城市地区, 路面交通的尾气排放是大气污染的主要来源之一。

国家自然科学基金(71303013)资助

收稿日期: 2018-06-05; 修回日期: 2019-04-28

① 伤残调整生命年是用来衡量疾病负担的单位, 表征由于疾病、失能、早逝所带来的健康寿命损失年。

截至2008年4月,北京市的私家车保有量已达到近600万辆,其中市区机动车排放对PM_{2.5}总浓度的贡献占17.1%^[8]。对于公众来说,减少机动车的使用和购买能够在一定程度上改善大气污染的状况,是典型的环境保护行为。但是,公众采取环保行为并非易事,公众权衡是否采取环保行为往往被视为一种社会困境:采取环保行为一方面能够促进他人福祉,另一方面又需要在一定程度上牺牲自身利益^[9]。本文通过对问卷调查数据进行回归分析,探索影响公众减少驾车以及购车意愿的因素,以期拓展公众环保行为的相关理论,并为促进公众环保行为提供微观证据。

1 文献综述

1.1 公众的环保行为

在本文中,公众的环保行为指个体采取的有意识的行动,用以减少人类行为对环境带来的负面影响,或者(以及)用以提升环境质量^[10-11]。为了采取环保行为,个体需要限制自我主义倾向来提升他人的福祉^[9],因此环保行为往往被置于“社会困境”的范畴。Dawes^[12]归纳了社会困境的两个特征:首先,从个体的角度而言,不论其他公众的行为方式如何,个体不采取行动(不付出成本)或者采取不利于社会(取得“损人利己”的收益)的行动时获得的收益远大于采取有利于社会的行为;其次,从社会的角度而言,个体从全体采取有利于社会的行动中的收益远大于他们从全体不采取行动或采取不利于社会的行动中的收益^①。这种“成本由个人承担,收益却由社会共享”的成本-收益分配方式会导致一种困境:公众作为整体能够从特定的行为中获益,但是又没有单独的个体有足够的动力去采取这样的行为^[13]。

环保行为往往也被视为个体通过自愿的努力而产生的环境公共物品。传统的理性选择模型对私人提供公共物品的可能性持有较悲观的态度:搭便车的行为普遍存在^[14]。但是,现实并不总是那么消极,在理性选择模型大行其道的同时,经验研究已找到实例,表明个人的利他主义促使其提供诸如环境保护在内的公共物品^[15-16]。经济学和心理学的研究者都试图揭开产生环境保护行为的“黑箱”,两个领域的研究在发展过程中各成体系,也相互借鉴。首先,在经济学中,环保行为往往被构建成“由个人

提供的公共物品”^[17]。其基本的前提假设是,个体最大化自己的效用来满足经济人模型的假定,由此推论个体的行为受自利动机(egoistic motivation)的驱使,因此需要极强的制度去改变人们的效用函数,促使环保行为的发生。但是,这一逻辑无法解释为何个体在没有强制制度的约束下还会采取环保行为。因此,标准的经济人模型引入“不纯的利他主义动机”(impure altruism motivation):人们采取环保行为是基于温情效应(warm glow),即获得“由于自身付出或者给予”而产生的快乐^[18]。此外,社会心理学提供了道德规范的框架来理解环保行为:环境保护是亲社会(pro-social behavior)行为的一种。因此,规范激活范式(norm-activation)下的研究假定:通过激活个体的道德规范,能够影响其环保行为^[19]。环保行为需要激活个体对结果意识和责任感,前者意味着个体能够意识到自己的行为对他人福祉的影响,后者意味着个人能够感觉到自己有提升他人福祉的责任^[20-21]。进一步地,道德规范还会来自个体的价值导向,行为的动机可以归因于三类价值导向:利己主义导向(egoistic orientation)、社会利他主义导向(social-altruistic orientation)和生物中心价值导向(bio-centric value orientation)^[22]。尽管以后两种为核心价值观的个体更容易采取环保行为,但是与经济人假设一脉相承的利己主义价值观却对行为产生的影响最大。因此,为了对环保行为做出更全面的解释,不论是经济学中的理性选择视角,还是社会心理学中的道德规范视角,都在寻求走近彼此的可能。如Brekke等^[23]提出,个体的实际行为与内在的道德理想行为的比较会产生一个综合的自我形象(self-image),为了维护这一自我形象,个体会自愿采取环保行为,使实际行为与内在道德理想行为更接近。此外,Ajzen^[24]的计划行为理论(theory of planned behavior)中的知觉行为控制(perceived behavioral control)变量既来自对自身行为控制的意志(如道德规范),也来自资源的限制。

在大气污染领域中,减少驾车行为以及为提升环境质量而减少购车意愿是重要的环境保护行为之一^[9,25-26]。根据不同的出行方式,公众的行为能够给个人和社会整体带来不同的结果。对于个人来说,通勤时间、灵活性及舒适感会受到出行方式的影响^[27];对社会整体来说,大气污染、噪音及能源

① Dawes 对社会困境核心特征的描述都是针对个体层面而言,即全社会合作比全社会不合作对于单个个体而言是更好的。

使用也会受到出行方式的影响^[26]。公众的驾车行为以及购车意愿不仅影响自身,也对社会和环境产生影响^[28]。因此,有必要探索哪些因素会影响公众的驾车行为以及购车意愿。

1.2 环保行为的影响因素

Dawes^[12]指出,克服社会困境的要义在于:1) 个体能够理解困境问题的本质,比如严重程度、问题来源和行为成本等;2) 个体愿意相信他人会采取合作行为来缓解社会困境,比如他人是否承担起缓解社会困境的责任。公众感知的社会困境严重性程度越高,则越有可能付诸努力来缓解社会困境。Semenza等^[29]发现,公众对于气候变化威胁的风险感知越高,越有可能采取更多的缓解行为,包括减少家庭能源使用、减少汽油消耗以及增加回收利用的行为。Henry等^[25]的研究结果显示,在污染较严重的时段,公众会为了更优质的空气质量而减少驾车。在行为成本层面,Gardner等^[27]发现,公众感知到的成本越高,越不易采取减少驾车的环保行为。感知到的成本包括时间、经济在内的诸多方面,是一个综合的概念,其本质是采取或不采取某种特定行为所带来的不便感。Tertoolen等^[26]的研究中用“不便感”来测度公众感知到的成本,他们发现,当公众意识到驾车行为能够带来更多便利时,更不乐意减少驾车行为。公众对解决污染问题持有的知觉行为控制感也会影响他们缓解污染的行为,如果公众认为自己行动与否不能改变问题的发生,他们不太可能表现出亲环境的行为^[30]。此外,公众的道德观念也会影响他们的环保行为,已有诸多实证研究对此加以验证^[31-33]。Xu等^[32]发现公众对自身造成污染程度的感知程度越高,就越有可能基于道德规范而考虑进一步减少驾车行为。Hunecke等^[33]发现,公众对日常生态环境破坏的个人责任感越高,越容易在激励机制下用公共交通代替私家车出行。此外,个体的行为也受他人行为的影响,如果人们意识到他人正在承担相应的环境保护义务,则更愿意采取环保行为^[32];相反地,当公众对他人的合作行为不信任,将他人视为“搭便车”的一份子时,则会更少地采取环保行为^[34]。

此外,公众的环保行为还受到个体属性变量的影响。首先,环保行为受包括个人收入水平及受教育水平在内的社会经济变量的影响。公众对环境相关的意识和行为往往被视为对更高层次价值的追求^[35],因此当公众的受教育水平与收入状况满足

基本需求后,则越有可能关注环境议题,并为之付出努力^[29,36]。其次,对于环境议题,不同人口统计特征的变量也可能产生影响。女性群体往往持有更高的风险认知^[37]和利他动机^[38],从而更愿意采取相应的环保行为^[39]。另外,年龄也是影响因素之一,但在实证研究中,年龄对环保行为的影响方向并不一致^[29,40]。最后,结构性的因素也会对公众的环保行为产生影响,比如自身对大气污染的敏感程度^[41],家庭中是否有孩子或老人^[42]。

1.3 研究假设

研究表明,个体实际了解到的或他们感知到的他人行为,会影响自身采取亲环境行为的意图^[43]。由于大多数环境保护成效依靠公众的协力,除非个体能够确定其他人也正在做出贡献,否则他们个人做出的努力可能显得毫无意义。这种依照大多数人的典型做法而采取个体行为的内在标准被称为描述性规范,往往出于个体对周围情境的适应^[44]。描述性规范对行为的影响经常是个体意识不到的,例如一项问卷调查的结果显示,个体节能行为更多地受其他人节能行为的影响,而其自身所描述的保护环境、节省开支等出发点实际上影响有限^[45]。

假设1: 公众感知到的他人行为越强,他们采取同样环保行为的意愿越大。

个体责任感也即道德上的自我期望,建立在风险的认知与对个人责任的信念之上,被认为是影响行为的直接因素^[21]。由于亲环境行为带来的收益常常无法即时、显著地被公众所感知,因而个人道德信念常常胜于收益权衡,成为影响力占比更大的动机。Steg^[28]认为,如果以规范性目标为主要动机,个体会将他们的选择建立在道德标准上,即在这一情势下理应是最合适的,这一目标的行为导向可能与享乐目标或日常习惯相反,但却是引起亲环境行为的重要机制。

假设2: 公众自身的环境道德观念越强,他们采取环保行为的意愿越大。

有研究证实,认知行为控制会减轻规范性目标对行为意愿的影响。如果不存在合理的可更替的出行方式,即使人们持有很高的环境道德感,他们依然难以做出放弃驾车出行的决策^[46]。因此,知觉行为控制产生行为影响应该以个人成本认知为前提,当个人成本认知较高时,可能产生即使知觉行为控制感较强,但依然无法选择个体牺牲行为的结果。

假设3: 公众对大气污染的知觉行为控制感越

强, 他们的采取环保行为的意愿越大。

人们的日常行为和判断常常是经过慎重选择后的结果。从理性人的假设出发, 任何选择都同时兼有成本和收益两个侧面, 而人们需要结合自身经验和客观事实, 在不同选项之间权衡, 最终选择看起来收益更高或成本更小的选项。Tobler等^[47]发现, 个体对自身亲环境行为的预期成本(财务成本、时间、不适和不便)的判断, 可以成为预测其行动动机的重要变量。

假设4: 公众感知到的减排行为成本越高, 他们采取环保行为的意愿越低。

2 研究设计

2.1 数据来源

本研究使用的数据来源于北京居民环境行为的网络问卷调查。此次问卷调查的对象为在北京居住一年以上的非环境专业的常住人口, 共发放问卷1481份, 回收有效样本数为1050, 最终根据质量控制筛选后, 纳入分析的样本数为1040。

为控制问卷收集质量, 所有在线问卷在后台确认完整填写后才可以提交。为检验答题者阅读和填写问卷时的认真程度, 在问卷回收时加入特殊的题目设置: 一是在问卷的不同位置重复提问实质内容相同的题目, 以此判断答题者是否仔细阅读和理解题目; 二是通过后台记录受访者的总答题时间, 大致判断答题者是否使用足够的时间思考和作答。具体而言, 最终剔除在两道询问“家庭是否购车”的题目中答案不一致的样本, 并根据预调研中样本答题时间的最小值, 剔除了答题时间小于5分钟的样本。

考虑到本研究关注的因变量在年龄过大或过小

的人群中存在一定的限制, 因此剔除年龄小于18周岁及大于60周岁的样本。最终, 有效样本的年龄、性别结构分布与《2013年北京区域统计年鉴》中公布的当年各城区常住人口状况基本上吻合。经检验, 各变量的均值变异系数(CV)满足 $CV < 15\%$ 的要求, 无回答数占总体的比例均小于5%, 确认关键变量均可使用。

2.2 变量测度

本研究重点关注公众的减排行为意愿及其影响因素。以个体行为意愿作为因变量, 可能对这一变量造成影响的自变量包括人口特征、道德规范、知觉行为控制以及他人行为等。问卷使用分类题目统计受访者的特征信息, 主要包括年龄、性别和学历等; 使用二分类题目统计受访者对大气污染原因的判断; 针对心理感知层次的变量, 本次问卷调查统一采用李克特(Likert)7等级量表法测度。

在测度行为意愿时, 为尽量剔除地方政策对购车行为的干预, 将因变量对应题目设计为“如果取消摇号政策, 可以自由买车, 您为了减少空气污染而不买车的可能性有多大”。在“取消摇号政策”的前提下, 引导受访者在答案中仅反映不受政策条件影响的偏好。

在测度控制变量时, 本研究分别采用多个问题反映受访者的道德规范、风险认知和知觉行为, 具体提问方式在表1中列出。道德规范由受访者的环境责任感、自评环保关注度及环境牺牲精神来表征, KMO检验统计值为0.543, 不满足因子分析的条件, 因而没有使用3个变量的因子得分来构建单一的道德规范变量。知觉行为控制由两个变量表

表1 态度类变量的测度题目与来源
Table 1 Measurement questions and resources of attitudinal variables

自变量	测度题目	变量简称	来源
减少驾车行为意愿	(针对家庭购车的受访者) 您觉得自己(或家人)为了减少空气污染而少开车的可能性有多大	减少驾车	[34]
	(针对家庭未购车的受访者) 如果取消摇号政策, 可以自由买车, 您为了减少空气污染而不买车的可能性有多大	放弃购车	
道德规范	您认为在多大程度上您个人应该为大气污染的产生负责任	环境责任感	[48]
	我有很强的环境意识	环境意识	[49]
成本认知	如果对保护环境有益, 我宁愿自己生活中有些不方便	环境牺牲感	[48]
	在平时生活中, 减少开车会在多大程度上给您带来不便	不便利程度	[34]
知觉行为控制	您认为在多大程度上, 您能够采取行动缓解大气污染问题	行动效果	[49-50]
	对于北京市大气污染问题的解决, 个人的影响力甚微	影响判断	
他人行为	您认为其他有车一族为了减少空气污染而少开车的可能性有多大	他人行为	[34]

征, 此组变量在95%的置信区间下通过 Pearson 相关性检验。为识别哪些因素影响人们的减排行为意愿, 采用数据回归方法, 在95%的置信水平下进行分析。

2.3 分析方法

本次问卷对因变量——公众“减排行为意愿”的测度方式是7等级量表, 回答结果为选项间实际间隔不统一的定序变量, 因此选用线性回归模型(OLS)与分类定序回归模型(ordered logistic regression)来同时检验自变量与因变量之间的影响关系。

在测度减排行为意愿时, 仅有(家庭)已经购车的受访者能够提供有效的减少开车频率的意愿; 对于(家庭)未购车的受访者, 减少购车意愿可以视为重要的减排行为意愿。因此本研究在探讨与减少机动车使用相关的环保行为时, 将是否已经购车作为前置分类变量, 将已购车和未购车人群作为两个子群体分别加以分析。

3 实证结果

3.1 描述性统计

有效样本的人口统计学特征列于表2。可用的样本数据覆盖18~58岁的人群, 与适龄劳动人口和适龄生育人口的年龄区间匹配。同时, 样本在教育程度、年收入变量上对代表人群有较好的覆盖。

在有效样本中, 89.1%的受访者赞同“北京市大气污染的现状有待改善”的表述, 94.2%的受访者认为“北京的空气污染程度严重”, 受访者对个人易感程度和大气污染程度的判断也明显偏向高值(表3), 体现出北京市居民对大气污染治理的迫切需求。受访者在“为保护环境宁愿自己生活不方便”以及评价自己“具有很强环境意识”的题目中, 同样倾向于选择高分值, 表明公众对自身的环保道德观念普遍比较自信。

当调查问卷进一步询问受访者关于北京市大气污染的主要贡献源的认知情况时, 91.3%的受访者认为汽车尾气是北京大气污染的主要来源之一, 同时82.1%的受访者认为自己的行为也对大气污染有所贡献。在判断解决大气污染的责任主体时, 52.9%的受访者不赞同或不确定个人应该对解决大气污染问题负责; 而对于全体公众“应该为解决大气污染负责任”的表述, 73.7%的受访者表示赞同, 仅13.1%的人明确表达不赞同这一叙述。

关于解决大气污染问题的知觉行为控制感, 有

表2 有效样本的人口统计学变量分布
Table 2 Statistics of demographic variables in valid sample

变量	分组	频数	频率/%
性别	男性	482	46.35
	女性	558	53.75
年龄/岁	18~29	481	46.25
	30~39	403	38.75
	40~49	133	12.79
	50~59	23	2.21
教育程度	初中及以下	8	0.77
	高中或中专	43	4.13
	大专	126	12.12
	大学本科	703	67.60
年收入/元	硕士及以上	160	15.38
	2万以下	121	11.63
	2~5万	62	5.96
	5~10万	123	11.83
	10~20万	358	34.42
	20万及以上	367	35.29

表3 有效样本的因变量及控制变量分布
Table 3 Distribution of dependent variables and independent variables in valid sample

变量	N	极小值	极大值	平均值	标准差
易感程度	1040	1	7	4.98	1.562
污染程度	1040	1	7	6.20	0.935
环境牺牲感	1040	1	7	5.59	1.263
环保意识	1040	1	7	5.66	1.179
自变量 环境责任感	1040	1	7	4.18	1.750
影响判断	1040	1	7	5.44	1.515
行动效果	1040	1	7	4.91	1.651
他人行为	1040	1	7	4.12	1.725
不便利程度	538	1	7	4.94	1.476
因变量 放弃继续购车	1040	1	7	4.45	1.847
减少驾车次数	538	1	7	5.31	1.440

78.7%的受访者赞同“对于北京市大气污染问题的解决, 我个人的影响力甚微”, 其中45.5%的人选择7点量表中的最高值, 显示多数公众一致赞同自己对北京市大气污染现象的可控性很低。受访者对于自己能否采取行动缓解大气污染观点不一, 64.8%的人认为自己在不同程度上能够采取行动来促进缓解大气污染问题。

3.2 回归分析结果

依据受访者家庭是否已经购车, 将受访群体分

组进行回归分析。针对未购车人群,分析促使他们放弃购车行为的影响因素;针对已购车人群,分析影响其减少驾车行为意愿的可能因素。除因变量差异外,两组回归分析分别使用不同题目来表征受访者对减排行为不便利程度的判断。放弃购车行为对应的不便利程度题目是“如果对保护环境有益,我宁愿自己生活中有些不方便”,减少驾车行为对应的不便利程度题目是“在平时生活中,减少开车会在多大程度上给您带来不便”,所有模型采用的其他自变量均来自相同题目的答案,分析结果如表4所示。

在两种因变量的模型中,受访者的个人特征以及他们对大气污染的易感程度(身体健康的敏感程度)都没有显示出对减排行为意愿有显著影响,而“他人的减排行为可能性”的系数在模型中均显著为正,表明受访者越认同他人会为减轻大气污染而采取减排行为,他们自己的减排意愿也越强。因此假设1在本次调查结果中成立。

当以放弃购车的行为意愿作为因变量时,“我个人应该为大气污染的产生负责任”的系数显著为正,“为了环保宁愿不便利”的系数显著为正,但是“环境意识”没有显著影响,假设2不完全成立。“自己的行动可以缓解污染”的系数显著为正,表明未购车的受访者越自信个人对环境污染的可控程度,其为了保护环境而放弃购车的意愿越强。但是,个人影响力判断对放弃购车行为没有显著影响,假设3不完全成立。此外,未购车受访者的生育现状也会显著地影响他们放弃购车的行为意愿,抚养孩子的受访者明显比尚没有孩子的受访者更不愿意为保护环境而放弃购车。这可能与因抚养孩子而增加的出行需求有关,当二者相比较时,有孩子的受访者倾向于将减排行为优先性降低。

当考虑减少驾车次数的行为意愿时,不便利程度的系数显著为负,表明当已购车受访者认为减少开车的成本越大时,他们减少驾车次数的意愿越低,假设4对于减少驾车的行为成立。“个人应该为大

表4 两类人群的回归分析结果
Table 4 Results of regression analysis between two groups

变量	放弃购车的意愿		减少驾车次数的意愿	
	OLS	Ologit	OLS	Ologit
减排的不便利程度			-0.13***	-0.22***
环境牺牲感	0.12*	0.15**	0.26***	0.39***
环保意识	0.07	0.10	0.10*	0.19**
环境责任感	0.16***	0.18***	0.08**	0.11*
影响判断	0.07	0.08	0.08**	0.05**
行动效果	0.19***	0.18***	0.02	0.06
他人行为	0.16***	0.18***	0.27***	0.40***
性别(0=男)	0.17	0.18	0.06	0.00
年龄	0.00	0.01	0.00	0.01
个体特征变量				
受教育程度	-0.04	-0.06	0.10	0.01
年收入	-0.01	-0.03	0.00	-0.02
生育情况(0=有小孩)	-0.51***	-0.45**	0.08	0.15
易感程度	-0.00	-0.02	0.03	0.01
污染程度	0.02	0.01	0.09	0.15
常数项	1.11		0.26	
对数似然值		-902.07		-794.12
<i>n</i>	500	500	531	531
<i>F</i>	8.95***		14.79***	
χ^2		115.49***		173.52***
调整 R^2	0.19	0.06	0.27	0.10
BIC	2014.92	1923.28	1802.84	1713.73

注: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

气污染的产生负责任”、“为了环保宁愿不便利”以及“环境意识”的系数显著为正,表明已购车受访者感知到的道德规范越强,减少驾车次数的意愿越高,假设2成立。与放弃购车行为的影响因素不同,已购车的受访者对个人环保影响力的判断显著地影响其减少驾车行为,但个人行动效果的判断显示没有显著影响,假设3依然不完全成立。此外,生育现状变量在模型中未显示对减少驾车行为的显著影响。

4 讨论与结论

针对购车现状不同的群体、两种不同减排行为的回归分析结果显示,影响个体购车和驾车减排行为的主观因素有所不同。未购车人群的购车意愿受个体知觉行为控制感的影响较明显,而已购车人群的减少驾车意愿更容易受个体对大气污染的道德规范影响。有学者将低财务成本、高发生频率的减排行为归类为削减行为,而将低频率、高成本的行为归类为效率行为^[51],同时通过调研发现环境意识只与削减行为显著相关,而成本重视度与两种行为都显著相关。本研究中,购车行为属于效率行为,而减少驾车行为属于削减行为,研究结论与Karlin等^[51]基本上相近,也即假设1在削减行为中被完全证实,假设2在两种行为中都得到证实。但是,本研究并没有完全证实个体对环境污染的知觉行为控制感显著影响其减排行为。推测如下:当以放弃购车行为作为因变量时,由于个体预期付出成本较大,因而即使具备高的知觉行为控制感,也难以对行为产生影响;而以减少驾车行为作为因变量时,由于行为成本在其中一些受访者看来很低,因此即使不认为行为可以产生实际影响,也愿意出于其他心理因素而尝试,例如遵从道德规范、减少外出停车困扰等。回归分析结果还显示,生育现状仅对放弃购车的行为有显著影响。对此的可能解释是,虽然都被视为个体减排行为,但有车族减少驾车频率与无车族放弃购车面临的成本不同;对于无车族而言,放弃购车可能还与家庭出行方式、接送孩子便利程度等选择相关,涉及的成本代价更大,平衡这种成本所需要的风险认知、环境道德观也更强。

本研究结论提示亲环境行为可以分为多个种类,不同种类的有效激励途径可能不相一致。因此,为促进与驾车相关的减排行为,政府应从教育、监

管、财政激励和社会规范等多个领域采取措施。其中,面向有车家庭,可以有针对性地通过投放网络、道路和停车场广告,以价值观渗透形式加强环境责任感宣传。为提倡公共交通出行,降低购车需求,可以采用绿色补贴或奖励的形式,提示公众公共交通行为可以为城市环保带来的贡献。

以往有关机动车减排行为的实证研究一般不考虑未购车人群。由于已购机动车辆的群体在收入和受教育程度等变量上都与总体人口差异较大,如果只考虑这部分人群,将损失样本在人口变量上的代表性。在本研究的数据来源中,有接近50%的受访者尚未购车,数据分析中既考虑已购车人群的减少驾车意愿,也考虑未购车人群继续购车的意愿,对城市人口的覆盖更全面。由表5可知,已购车人群在受教育程度、年龄和收入水平上都显著高于未购车人群,但两个群体生育现状的数量关系相反,已购车人群抚养孩子的数目显著低于未购车人群。两个群体相比较,已购车人群对“个体行动可以缓解污染”的认同度显著高于非购车群体,可能与已购车人群的生活质量相对更高、接受的教育质量相对更好有关,不排除群体间同时存在其他环境行为影响因素的差异。

本研究的局限性在于,由于无法直接取得个体层面的常规行为数据,在研究中只能采用受访者行为意向作为他们实际或将来减排行为的表征。根据计划行为理论^[24],人的行为直接来源于行为意愿,行为意愿又是态度、规范和知觉行为控制等因素综合影响的结果。Verplanken等^[52]认为行为意愿和最终表现出来的行为之间还需要个体习惯调节,如果个体以往行为产生的惯性过强,行为意愿将很难最终引导出偏离习惯的行为。因此,本文结论在应用于解释实际减排行为时,可能存在一定的偏差。

表5 已购车和未购车人群的人口特征差异
Table 5 Demographic differences between car-purchased and no-car groups

人口特征	均值		方差平衡 检验	t 检验
	已购车	未购车		
受教育程度	5.00	4.90	不通过	2.16**
年龄	33.81	28.66	通过	11.38***
生育现状	1.21	1.66	不通过	-16.33***
收入	4.49	3.17	不通过	16.81***
个体行动可以 缓解污染	5.17	4.64	通过	5.294***

参考文献

- [1] WHO. 7 million premature deaths annually linked to air pollution [EB/OL]. (2014)[2018-05-15] <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>
- [2] Forouzanfar M H, Alexander L, Anderson H R, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 2015, 386: 2287–2323
- [3] Landrigan P J, Fuller R, Acosta N J R, et al. The Lancet commission on pollution and health. *The Lancet*, 2018, 391: 462–512
- [4] Chen Y Y, Ebenstein A, Greenstone M, et al. Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 2013, 110(32): 12936–12941
- [5] Ebenstein A, Fan Maoyong, Greenstone M, et al. New evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River Policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 2017, 114(39): 1–58
- [6] Qiao Xue, Ying Qi, Li Xinghua, et al. Source apportionment of PM_{2.5} for 25 Chinese provincial capitals and municipalities using a source-oriented Community Multiscale Air Quality model. *Science of the Total Environment*, 2018, 612: 462–471
- [7] 王雪松, 李金龙, 张远航, 等. 北京地区臭氧污染的来源分析. *中国科学: 化学*, 2009, 39(6): 548–559
- [8] Yu Lingda, Wang Guangfu, Zhang Renjian, et al. Characterization and source apportionment of PM_{2.5} in an urban environment in Beijing. *Aerosol and Air Quality Research*, 2013, 13(2): 574–583
- [9] Nordlund A M, Garvill J. Effects of values, problem awareness, and personal norm on willingness to reduce personal car use. *Journal of Environmental Psychology*, 2003, 23(4): 339–347
- [10] Jensen B B. Knowledge, action and pro-environmental behaviour. *Environmental Education Research*, 2002, 8(3): 325–334
- [11] Kollmuss A, Agyeman J. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental Education Research*, 2002, 8(3): 239–260
- [12] Dawes R M. Social dilemmas. *Annual Review of Psychology*, 1980, 31(1): 169–193
- [13] Nyborg K, Anderies J M, Dannenberg A, et al. Social norms as solutions. *Science*, 2016, 354: 42–43
- [14] Olson M. *The logic of collective action*. Cambridge: Harvard University Press, 1965
- [15] Andreoni J. Privately provided public goods in a large economy: the limits of altruism. *Journal of Public Economics*, 1988, 35(1): 57–73
- [16] Piliavin J A, Charng H W. Altruism: a review of recent theory and research. *Annual Review of Sociology*, 1990, 16(1): 27–65
- [17] Clark C F, Kotchen M J, Moore M R. Internal and external influences on pro-environmental behavior: participation in a green electricity program. *Journal of Environmental Psychology*, 2003, 23(3): 237–246
- [18] Andreoni J. Impure altruism and donations to public goods: a theory of warm-glow giving. *The Economic Journal*, 1990, 100: 464–477
- [19] Turaga R M R, Howarth R B, Borsuk M E. Pro-environmental behavior: rational choice meets moral motivation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2010, 1185(1): 211–224
- [20] Schwartz S H. Awareness of interpersonal consequences, responsibility denial, and volunteering. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1974, 30(1): 57–63
- [21] Schwartz S H. Normative influences on altruism. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1977, 10: 221–279
- [22] Stern P C, Dietz T, Kalof L. Value orientations, gender, and environmental concern. *Environment and Behavior*, 1993, 25(5): 322–348
- [23] Brekke K A, Kverndokk S, Nyborg K. An economic model of moral motivation. *Journal of Public Economics*, 2003, 87(9): 1967–1983
- [24] Ajzen I. *The theory of planned behavior*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50(2): 179–211
- [25] Henry G T, Gordon C S. Driving less for better air: impacts of a public information campaign. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2002, 22(1): 45–63
- [26] Tertoolen G, Van Kreveld D, Verstraten B. Psychological resistance against attempts to reduce private car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 1998, 32(3): 171–181
- [27] Gardner B, Abraham C. What drives car use? A grounded theory analysis of commuters' reasons for driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psy-*

- chology and Behaviour, 2007, 10(3): 187–200
- [28] Steg L. Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2005, 39(2/3): 147–162
- [29] Semenza J C, Hall D E, Wilson D J, et al. Public perception of climate change: voluntary mitigation and barriers to behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*, 2008, 35(5): 479–487
- [30] Lee J A, Holden S J S. Understanding the determinants of environmentally conscious behavior. *Psychology and Marketing*, 1999, 16(5): 373–392
- [31] Farrow K, Grolleau G, Ibanez L. Social norms and pro-environmental behavior: a review of the evidence. *Ecological Economics*, 2017, 140: 1–13
- [32] Xu Jianhua, Jiang Hua, Shao Kan. Perception and behavior: citizens' response toward urban air pollution // 38th Annual Fall Research Conference: The Role of Research in Making Government More Effective. Appam, 2016: 1–36
- [33] Hunecke M, Blöbaum A, Matthies E, et al. Responsibility and environment: ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior. *Environment and Behavior*, 2001, 33(6): 830–852
- [34] Lorenzoni I, Nicholson-Cole S, Whitmarsh L. Barriers perceived to engaging with climate change among the UK public and their policy implications. *Global Environmental Change*, 2007, 17(3): 445–459
- [35] Inglehart R. Post-materialism in an environment of insecurity. *The American Political Science Review*, 1981, 75(4): 880–900
- [36] Aklın M, Bayer P, Harish S P, et al. Understanding environmental policy preferences: new evidence from Brazil. *Ecological Economics*, 2013, 94: 28–36
- [37] Chuk-ling Lai J, Tao J. Perception of environmental hazards in Hong Kong Chinese. *Risk Analysis*, 2003, 23(4): 669–684
- [38] Dietz T, Kalof L, Stern P C. Gender, values, and environmentalism. *Social Science Quarterly*, 2002, 83(1): 353–364
- [39] O'connor R E, Bord R J, Fisher A. Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change. *Risk Analysis*, 1999, 19(3): 461–471
- [40] Liobikiene G, Juknys R. The role of values, environmental risk perception, awareness of consequences, and willingness to assume responsibility for environmentally-friendly behaviour: the Lithuanian case. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 112: 3413–3422
- [41] Johnson B B. Experience with urban air pollution in Paterson, New Jersey and implications for Air Pollution Communication. *Risk Analysis*, 2011, 32(1): 39–53
- [42] Best H, Lanzendorf M. Division of labour and gender differences in metropolitan car use: an empirical study in Cologne, Germany. *Journal of Transport Geography*, 2005, 13(2): 109–121
- [43] Truelove H B, Gillis A J. Perception of pro-environmental behavior. *Global Environmental Change*, 2018, 49: 175–185
- [44] Cialdini R B, Trost M R. Social influence: social norms, conformity and compliance // Gilbert D T, Fiske S T, Lindzey G. *The handbook of social psychology*. New York: McGraw-Hill, 1998: 151–192
- [45] Nolan J M, Schultz P W, Cialdini R B, et al. Normative social influence is underdetected. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 2008, 34(7): 913–923
- [46] Wall R, Devine-Wright P, Mill G A. Interactions between perceived behavioral control and personal-normative motives: Qualitative and quantitative evidence from a study of commuting-mode choice. *Journal of Mixed Methods Research*, 2008, 2(1): 63–86
- [47] Tobler C, Visschers V H M, Siegrist M. Addressing climate change: determinants of consumers' willingness to act and to support policy measures. *Journal of Environmental Psychology*, 2012, 32(3): 197–207
- [48] Skov T, Cordtz T, Jensen L K, et al. Modifications of health behaviour in response to air pollution notifications in Copenhagen. *Social Science & Medicine*, 1991, 33(5): 621–626
- [49] Lee Y. Attitudes of people in Hong Kong to cars and the environment: an application of cognitive dissonance theory [D]. Hong Kong: University of Hong Kong, 2003
- [50] Major A M. Environmental concern and situational communication theory: implications for communicating with environmental publics. *Journal of Public Relations Research*, 1993, 5(4): 251–268
- [51] Karlin B, Davis N, Sanguinetti A, et al. Dimensions of conservation: exploring differences among energy behaviors. *Environment and Behavior*, 2014, 46(4): 423–452
- [52] Verplanken B, Aarts H, Knippenberg A, et al. Habit versus planned behaviour: a field experiment. *British Journal of Social Psychology*, 1998, 37(1): 111–128