

DOI: 10.5846/stxb202205071261

侯彩霞, 张梦杰, 赵雪雁, 付汉良. 消费者视角下用户评论对公众再生水消费意愿的影响机制——来自眼动实验的证据. 生态学报, 2023, 43(14): 5753-5763.

Hou C X, Zhang M J, Zhao X Y, Fu H L. Influence mechanism of user comments on public's consumption intention of recycled water from the perspective of consumers: Evidence from eye tracking experiments. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43(14): 5753-5763.

消费者视角下用户评论对公众再生水消费意愿的影响机制

——来自眼动实验的证据

侯彩霞^{1, 2}, 张梦杰^{1, 2, *}, 赵雪雁³, 付汉良^{1, 2}

1 西安建筑科技大学管理学院, 西安 710055

2 西安建筑科技大学神经工程实验实验室, 西安 710055

3 西北师范大学地理与环境科学学院, 兰州 730070

摘要:再生水回用是解决水资源紧缺的有效途径,对缓解区域水资源紧缺和促进环境保护有重要的意义。公众作为再生水的直接使用者,其对再生水的态度是再生水回用项目实施的关键环节。再生水作为一种再生资源产品,价格是消费者使用再生水必须支付的货币成本,用户评论是消费者了解再生水,评估再生水质量的最直接途径。为了更加清晰的阐明价格、用户评论对公众再生水使用意愿的影响机制,以消费者为视角,模拟再生水购买场景,以刺激-机体-反应模型为理论框架,采用 3(实验分组:高价格、中价格和低价格)×2(评论分类:质量评论和环境评论)的眼动追踪实验,探究公众再生水购买决策过程中的行为机理,并进一步分析不同价格下公众再生水使用行为的差异。研究结果表明:(1)公众再生水使用意愿在中价格组最高,低价格组次之,高价格组最低。(2)公众决策过程中,不论是再生水质量评价,还是环境评价,均偏向于注视消极评论内容。在低价格组中,公众对评论内容的关注程度最高,高价格组最低,中价格组中,公众更关心再生水对环境的影响。(3)消费过程中,公众对评论内容的关注会影响消费情绪从而影响再生水使用意愿。(4)再生水价格在公众消费决策过程中发挥重要的调节作用。低价格组,评论内容通过唤起感影响公众再生水使用意愿,中价格组,评论内容通过愉悦感影响公众再生水使用意愿,高价格组,影响路径均不显著。本研究可为再生水的进一步推广与水资源优化配置提供科学参考。

关键词:再生水;使用意愿;刺激-机体-反应理论;消费情绪;眼动追踪实验

Influence mechanism of user comments on public's consumption intention of recycled water from the perspective of consumers: Evidence from eye tracking experiments

HOU Caixia^{1, 2}, ZHANG Mengjie^{1, 2, *}, ZHAO Xueyan³, FU Hanliang^{1, 2}

1 School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China

2 Laboratory of Neuromanagement in Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China

3 College of Geography and Environment Science, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China

Abstract: The use of recycled water is an effective approach that addresses water resource scarcity, its widespread adoption exerts far-reaching implications in terms of water scarcity and environmental protection. As direct users of recycled water, the public's attitude is of great importance to the implementation of the recycled water reuse project. As a renewable

基金项目:国家自然科学基金面上项目(52270189);国家自然科学基金青年项目(41901150);国家自然科学基金项目(72001167)

收稿日期:2022-05-07; **网络出版日期:**2023-03-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zmj@xauat.edu.cn

resource product, the price of recycled water is equivalent to the monetary cost consumers should pay for using recycled water. User comments are the most direct way by which consumers understand all pertinent details about recycled water and evaluate its quality. To more clearly identify the influence mechanism of price and user comments on the public's willingness to use recycled water, this study simulates the purchase scenario of recycled water from the perspective of consumers, takes the stimulus-organism-response model as the theoretical framework by using a 3 (experimental group: high price, medium price, and low price) $\times$ 2 (review category: quality reviews and environmental reviews) eye movement-tracking experiment to explore the public's behavior mechanism in the purchase process of recycled water, and further analyzes the differences between public reuse behaviors under different prices. The results show the following: (1) The public's willingness to use recycled water is highest in the medium-price group, followed by the low-price group, and it is lowest in the high-price group; (2) The public tends to focus on negative comments in the decision-making process, whether the comments are from recycled water quality reviews or environmental reviews. In the low-price group, the public pays greatest attention to the comment content, while in the high-price group, the public pays least attention to the comment content. In the middle-price group, the public is more concerned about the environmental impact of recycled water reuse; (3) In the consumption process, user comments can influence the consumption mood, and consequently their willingness to use recycled water; (4) The price of recycled water plays a regulating role in the public's decision making process. In the low-price group, user comments influenced the public's willingness to reuse recycled water through a sense of arousal. In the medium-price group, user comments affected the public's willingness to reuse recycled water through pleasure, and in the high-price group, the impact path of user comments on the public's willingness to use recycled water is not significant. This study provides relevant scientific reference for the future promotion of recycled water and the optimal allocation of water resources.

Key Words: recycled water; willingness to reuse; stimulus-organism-response theory; consumer sentiment; eye-tracking

经济快速发展,人口增长导致水资源需求量呈几何增长^[1-2],每年世界 1/3 的人口受到水资源短缺影响^[3],有 5 亿人全年生活在严重缺水的条件下^[4],水资源短缺问题已经成为 21 世纪人类社会面临的共同挑战。中国是世界上缺水最严重的国家之一,水资源在时间和空间上分布极不均衡,水环境整体持续恶化,严重威胁了社会经济的持续发展和人民生活。为解决水资源短缺、水环境污染、水生态损害问题,2021 年 1 月,国家发改委等部门联合印发的《关于推进污水资源化利用的指导意见》指出:“在城镇、工业和农业农村等领域系统开展污水资源化利用”,再生水成为解决水资源问题的有效方案^[5-6]。随着科技的快速发展,污水处理技术已经发展到几乎能生产出满足任何水质标准的再生水,然而截至到 2019 年,我国城市再生水使用量仅占污水处理量的 20%^[7],再生水的使用途径也仅限于用于道路冲撒、景观用水等,再生水的推广之路举步维艰。缘何早已突破技术难关的再生水回用难以转化为现实生产力,首当其冲的便是公众使用意愿^[8]。

再生水作为一种再生资源产品,其推广使用离不开消费者。价格是消费者使用再生水必须支付的货币成本,是消费者评估再生水价值,影响再生水市场需求的重要线索^[9-10]。学者们对再生水的价格问题展开了大量研究^[11-12],主要聚焦于再生水定价方法、价格政策等,然而以往关于再生水价格的研究忽视了使用者的态度。公众是再生水的终端用户,不同价格下公众的使用意愿是再生水定价乃至再生水项目成功实施的关键要素。目前,再生水没有完全普及,消费者对再生水信息的了解渠道有限,用户评论成为消费者了解再生水,评估再生水质量的最直接途径。因此,用户评论是分析公众再生水使用意愿不可忽视的重要因素。相关研究再分析公众是否使用再生水时,往往会考虑再生水产品特征、产品信息^[13-17],但鲜有研究分析用户评论对公众再生水回用行为的影响程度及机理。

再生水购买过程是一个复杂的心理过程。眼动追踪技术能够捕捉并记录消费者浏览产品详情时的眼动过程,形成客观数据,是分析消费者信息加工过程,揭示消费者购买决策过程的有效方法^[18]。电子商务飞速发展便利了人们的生活,尤其是近年来网络购物,在线充值水费等业务的出现。鉴于此,本研究以消费者为视

角,模拟再生水在线购买场景,采用眼动追踪实验方法,在明确不同价格时,公众再生水使用意愿的基础之上,分析公众对不同评论的认知加工过程,并以刺激-机体-反应(S-O-R)模型为理论框架,探究用户评论对再生水回用行为的影响机制,并进一步分析不同价格下公众再生水使用行为的差异,为再生水的进一步推广与水资源优化配置提供科学参考。

1 理论基础

1.1 用户评论

用户评论主要是指消费者在购买或使用了产品后,发表的关于产品或商家的评价。随着电子商务的发展,人们越来越倾向于在网络购物上分享自己的观点和感受。研究表明评论的影响力会受到评论特征的影响^[19],如评论内容、数量、长度、效价等因素,评论内容所揭示的信息会影响公众的认知行为^[20],负面评论所引发的消极效应比正面评论的积极效应更显著^[21]。在线评论的影响力还会受到产品类型的影响,对于难以获取产品质量信息的商品,消费者对用户评论的关注度更高^[22]。个体的信息关注行为与偏好相关,一方面,个体更倾向于注视感兴趣的评论内容^[23],另一方面,用户评论影响个体的行为偏好^[24]。他人的评价内容是公众评估再生水的重要参考,也是影响使用意愿的重要因素。

为了进一步推广再生水回用项目,学者从不同的角度对影响公众再生水使用意愿的因素进行了研究。公众考虑到再生水的水质和潜在健康风险而不愿意使用再生水,甚至对再生水灌溉的农产品的购买意愿也降低^[25-27]。在西班牙,由于公众对再生水水质怀疑,再生水回用成为仅次于雨水收集和海水淡化的最不能接受的替代水源^[28]。还有一些学者认为,公众的认知行为特征也对再生水使用意愿有显著影响^[29-30]。再生水作为一种特殊的环境友好型商品,对周边水环境有积极影响^[31-32]。公众对再生水的感知环境价值越高,使用意愿也越强^[33]。那些环境保护意识更强,担忧未来水资源供给状况的个体,对再生水的态度也更加积极,甚至表示愿意接受将再生水用作饮用水^[34]。可见,再生水质量和环境价值是分析公众使用意愿不可忽视的重要变量。因此,本研究选择表征再生水质量和再生水对环境影响的相关用户评价作为刺激变量。

1.2 S-O-R 模型

Mehrabian 和 Russell 在环境心理学基础上提出了刺激-机体-反应(S-O-R)模型,认为处于环境中的刺激会影响人们的情绪状态,进而影响人们的行为^[35]。随着互联网的发展,S-O-R 理论模型被广泛应用于消费者网络购物中的行为研究。在零售环境中,刺激要素(S)代表各类情境因素,如产品价格、产品特征、促销、品牌声誉、在线评论等,中介变量机体(O)表现为情绪的变化,而结果变量反应(R)则表示趋利或回避行为。趋近行为表示购物意愿、浏览意愿、停留时间增加等,回避行为则与上述行为相反。S-O-R 框架成功地解释了由各种营销刺激和认知因素引起的行为差异,这对分析消费者再生水购买决策过程中的心理和行为机理具有重要的启示作用。

用户评论是消费者了解再生水的重要线索,再生水购买决策过程中,消费者在接触用户评论后,对评论内容进行认知加工,进而引发一系列心理活动。再生水购买意愿是消费者对评论内容认知加工后行为结果的重要体现。因此,本研究选择消费者对评价内容的注视时间为刺激变量 S,消费情绪作为机体变量 O,再生水购买意愿为结果变量 R。通过模拟实际的再生水购买场景,建立 S-O-R 模型(图 1),揭示公众再生水购买决策过程中的行为机理,并进一步探究不同价格下公众的行为差异。

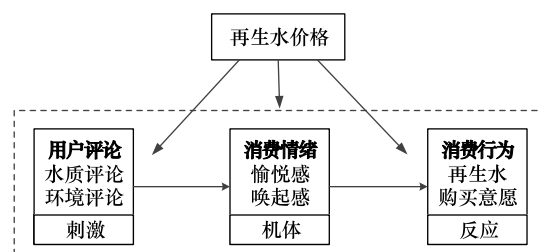


图 1 刺激-机体-反应研究模型

Fig.1 S-O-R Research model

S: 刺激 Stimulus; O: 机体 Organism; R: 反应 Response

2 研究设计与研究方法

为了探究公众对再生水用户评论的认知加工过程,明确不同价格下,公众再生水购买行为的差异。本研究采用 3(实验分组:高价格、中价格、低价格) $\times$ 2(评论分类:质量评论和环境评论)的混合实验设计,其中,价格为分组变量,实验参与人被随机分配到其中一组实验中。参考西安市自来水价格、北京市和天津市再生水与自来水价格的比价关系,选择 0.8 元/ m^3 为低价格组,1.6 元/ m^3 为中价格组,2.8 元/ m^3 为高价格组。实验参与人需要在具体的实验情境中,浏览再生水购物详情界面,并做出购物决策。实验中同时收集实验参与人的眼动数据、行为数据和问卷数据。

2.1 研究方法

2.1.1 眼动追踪技术

视觉是人类获取外界信息的主要通道,认知心理学认为,视觉注意能够反映大脑的认知过程^[37],通过眼睛可以探究人类的心理活动。也就是说,当消费者的眼睛注视用户评论时,其对评论内容正在进行认知加工,并且注视时间越长表明认知加工更深。随着信息技术与神经科学的发展,神经认知理论和神经认知心理学被广泛应用于消费者心理和行为的研究。眼动追踪技术能够捕捉并记录实验参与者的眼动轨迹,是揭露消费者认知过程,预测消费者行为决策的有效方法^[18]。注视时间是表征消费者认知过程的重要眼动指标,被广泛应用于消费者的行为研究。其中,平均注视时间是兴趣区内所有注视点的持续时间的平均值。本研究选取兴趣区的平均注视时间作为衡量消费者认知加工过程的眼动指标,并进一步分析消费者对不同评价内容的兴趣程度。此外,通过将所有参与者在同一个刺激材料上的注视点进行叠加将得到热区图,热区图可以反映出公众再生水购买决策过程中,最令人感兴趣的区域。

2.1.2 情绪的测量

刺激会引发一系列心理的、思维的活动,进而导致消费者的决策的变化。Mehrabian 和 Russell 在研究商场环境刺激对消费者行为反应的影响时提出了 PAD 模型,将消费情绪分为三个维度:愉悦感(Pleasure)、唤起感(Arousal)、控制感(Dominance)^[35]。Russell 在 1980 年提出了消费情绪的双维度模式,即情绪是由愉悦-不愉悦,唤起-平静两对对立面所组成的连续状态,愉悦感指消费者对刺激的积极感觉,即高兴、期待、满意的感受,唤起感表现为个体接受环境刺激后被激活状态,如:兴奋、激动、狂热的感觉^[36]。在消费者的行为研究中,唤起和愉悦两维度至关重要。因此,本研究使用 PAD 量表中愉悦感和唤起感两维度来测量公众再生水购买决策过程中情绪的变化。

2.2 刺激材料设计

为了更好地观察与记录实验参与人再生水购买决策过程中的行为,本实验按照淘宝商品详情页设计了刺激材料,以求增强参与人的沉浸感和体验感。实验中保证被试有充足的时间浏览每一张再生水商品的界面信息。考虑到负向用户评论对消费者决策行为影响更大,本研究使用 3 条正向用户评论,2 条负向用户评论。考虑到注视时长也可能是被试对刺激图片理解困难导致,本研究对评论内容进行筛选,选取语言表达简洁清楚的评论信息,并根据评论的极性把评论区域设置为四个兴趣区(图 2)。左上区域为再生水质量好评(AOI001),左下区域为再生水质量差评(AOI002),右上区域为再生水环境好评(AOI003),右下区域为再生水环境差评(AOI004),所有评论字数相近。

2.3 实验流程

本实验使用的眼动设备是 Tobii Pro Fusion 型眼动仪,采样率为 250Hz,眼动仪内置眼动追踪服务器,以捕获实验参与者的眼睛的视频图像。本研究选取 118 名健康的西安建筑科技大学的学生参与了本次的眼动实验。其中,12 名参加了预实验,正式实验中,7 人因眼动数据采集率低而被排除在外,共采用 99 名实验参与人(56 名男性,43 名女性)的数据。低价格组共计 32 人,中价格组 34 人,高价格组 33 人。所有实验参与人的视力或矫正视力正常。



图2 刺激材料

Fig.2 Stimulus material

AOI:兴趣区 Area of interest;图中 001,002,003,004 为兴趣区的编号

该实验在西安建筑科技大学神经工程管理实验室完成,室内空气质量良好,光线和温度适宜。实验开始前,告知被试注意事项和操作方法,并调节眼动仪,对被试进行眼球校准。实验开始后,屏幕中呈现实验指导语:“假设您的小区已经完成了再生水管道改造,您只需在淘宝上充值水卡(卡免费),便可使用再生水,同时自来水也可正常使用(自来水价格为 3.8 元/m³)”,使被试进入具体的实验情境。接下来屏幕上将呈现再生水水卡的充值界面,实验参与人有充足的浏览时间。每一个充值界面呈现完毕之后,被试按下“空格键”,会进入评分界面,被试需对再生水的使用意愿从 1(非常不愿意购买)–7(非常愿意购买)进行评分,并对应做出按键反应,所有页面浏览完毕后,实验结束。被试须报告购物过程中情绪和感知状况,并填写问卷。具体实验流程如图 3。

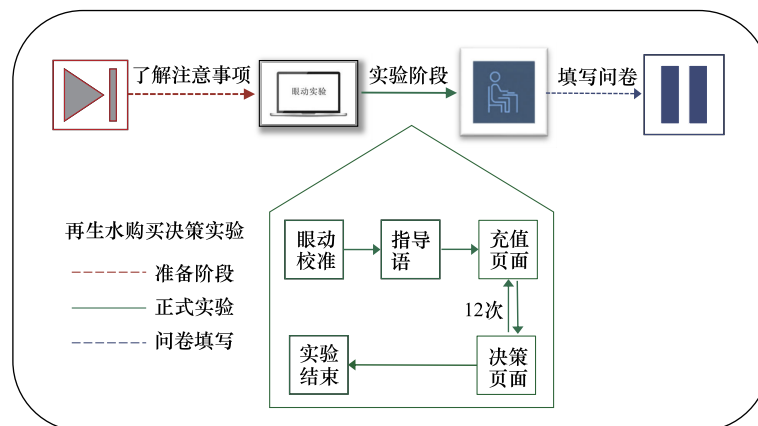


图3 实验流程

Fig.3 Experiment process

3 结果分析

3.1 不同价格水平下公众再生水使用意愿

为了进一步分析价格对再生水使用意愿的影响,本研究对不同价格组公众的购买意愿进行了配对样本 t

检验(图4)。结果发现,公众再生水购买意愿中-低、中-高价格组的均值(M)存在显著差异。可见,公众的使用意愿受到价格的显著影响。中价格组中,公众再生水使用意愿最高($M=4.99, SD=0.901$),低价格组次之($M=4.42, SD=1.041$),高价格组最低($M=4.36, SD=1.127$),公众的再生水使用意愿并未随价格的升高而降低,而是在价格1.6元/ m^3 时最高。

3.2 公众对再生水的信息关注的差异分析

本研究利用热区图来直观地了解参与者的注视信息(图5)。根据热区图显示,参与者对再生水价格注视的颜色最深,注视时间更长,可见,价格是影响公众是否使用再生水的重要因素。比较高价格、中价格、低价格三组热区图可以看出,低价格组中(图5),实验参与人对评论内容的注视时长显著大于中、高价格组,这表明,低价格组中,参与人决定是否使用再生水时,更依赖评论内容;中价格组中(图5),相较于水质类型评价,实验参与人对再生水环境效益的评价的注视范围明显更大,颜色更深,这表明,参与者在决定是否使用再生水时,更关心再生水对环境的影响;高价格组中(图5),实验参与人对评论内容的注视时长最少,颜色最浅,这表明,在高价格组中,公众决定是否使用再生水时,较少关注再生水质量、环境影响等评价内容。

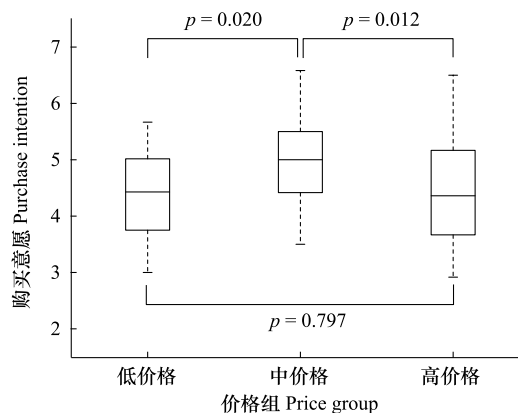


图4 公众再生水购买意愿的配对t检验:不同价格组的比较

Fig.4 Paired t-test of public recycled water purchase intention: comparison of different price groups

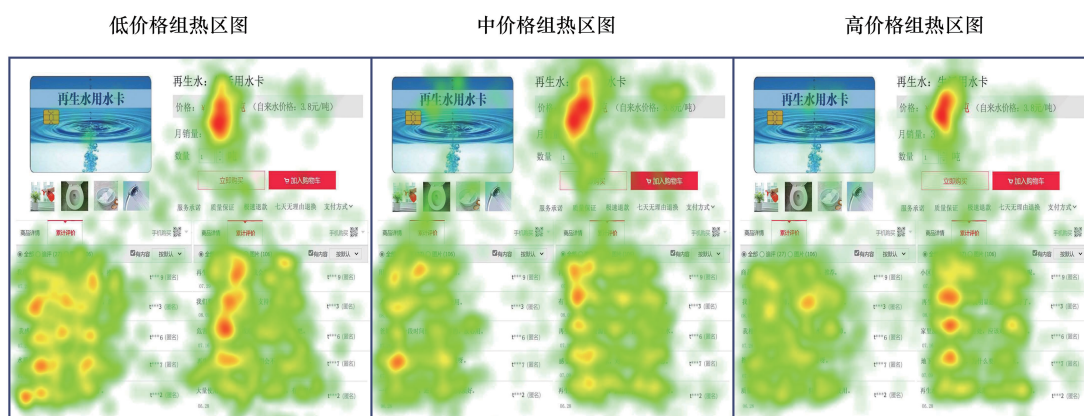


图5 公众再生水购买意愿的眼动热区图

Fig.5 Eye-tracking heat map of public reclaimed water purchase intention

其中红色区域表示得到的注视最多,黄色、绿色、蓝色依次次之,没有颜色表示没有得到注视

为了进一步比较购买决策过程中消费者对不同类型评论的重要程度和兴趣程度,本研究对相同价格下不同兴趣区的平均注视时间进行了配对样本T检验(图6)。考虑到好评数量和差评数量不一致导致数据不具有可比性,本文使用每条评论的平均注视时间进行比较。

低价格再生水组,对于同类型的评论,质量好评与质量差评,环境好评与环境差评的注视时长均在 $P<0.001$ 的显著性水平下均具有显著差异($t=-4.931, P=0.000$), ($t=-3.972, P=0.000$),这表明公众再生水决策过程中,相较于积极评价,公众更关注他人的差评内容。同种效价评论中,质量差评、环境差评两组注视时长在 $P<0.05$ 的显著性水平下显著($t=2.407, P=0.022$),而质量好评和环境好评不具有统计学差异($t=0.558, P=0.581$),这表明相较于环境差评,公众更关注水质差评。可见,再生水购买决策过程中,相较于再生水的环境效益,公众更关注再生水的水质,尤其是他人对于再生水水质的差评。

中价格再生水组,对于同类型的评论,质量好评与质量差评,环境好评与环境差评的注视时长均在 $P < 0.01$ 的显著性水平下均具有显著差异,这表明相较于积极评价,公众更关注差评内容。可见,公众再生水决策过程中,公众更加关心使用再生水造成消极影响。同种效价评论中,质量好评与环境好评、质量差评与环境差评均不具有统计学差异。高价格组中结果类似。

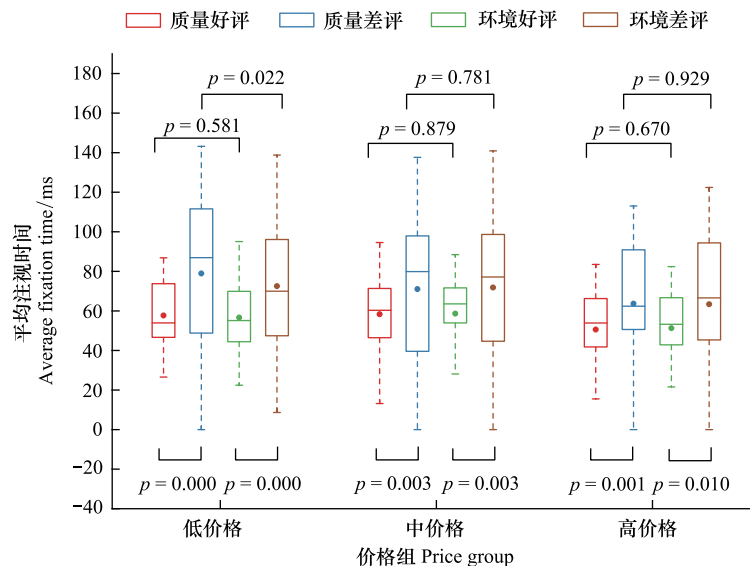


图 6 兴趣区平均注视时间配对 t 检验:相同价格下差异比较

Fig.6 Paired t-test for average fixation time in areas of interest: comparison of differences at the same price

3.3 信息关注对公众再生水使用意愿的影响

为了分析公众信息关注与再生水使用意愿之间的内在关系,本研究构建了 S-O-R 模型,考虑到样本量的限制,选择以方差为基础的偏最小二乘法 (PLS) 作为建模方法,使用 Smart PLS 3.0 软件对样本进行分析。此外,偏最小二乘结构方程模型 (PLS-SEM) 适合进行多群组分析来分析组间差异。因此,本研究首先采用 PLS-SEM 探究公众再生水购买决策过程中的行为机理,并进一步使用多群组结构方程模型分析再生水价格造成的公众的行为差异。

为了保证数据的信度与效度,本研究采用组合信度系数 (CR)、平均提取方差值 (AVE) 和克隆巴赫系数 (Cronbach's alpha) 来检验数据可靠性。结果表明,所有变量的 Cronbach's alpha 系数均在 0.723—0.893 之间,大于阈值 0.7,组合信度 (CR) 均大于阈值 0.6。所有的观测变量因子负载的 T 值均在统计上显著 ($P < 0.001$),另外,通过方差抽取检验来检验聚合和区别效度,结果显示,平均提取方差 (AVE) 均大于阈值 0.5,对角线上的 AVE 平方根均大于同行同列其余相关系数。因此,可以认为本实验量表具有较好的信度、聚合效度和区别效度。

在完成对模型信度及效度检验后,本研究使用拔靴法 (Bootstrapping) (采用 5000 次迭代) 检验各潜在变量之间的关系。结构方程结果如图 7 所示,在刺激 S 对机体 O 的作用层面,公众对再生水评论内容的关注负向影响消费者的愉悦感和唤起感,路径系数分别为 -0.178, -0.265。在机体 O 对反应 R 的作用层面,愉悦感

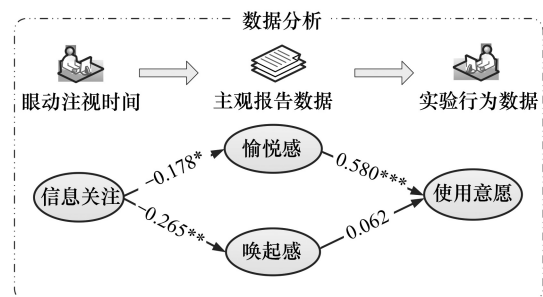


图 7 公众再生水使用意愿结构方程模型

Fig.7 Structural equation model of public willingness to use recycled water

* 表示在 0.05 相关水平下的显著; ** 表示在 0.01 相关水平下的显著; *** 表示在 0.001 相关水平下的显著

对公众再生水使用意愿具有显著的正向作用,路径系数为 0.580,唤起感对公众再生水使用意愿的影响不显著。这表明,公众对评论内容的关注可以通过影响消费情绪,使再生水使用意愿产生变化,即对再生水评论内容关注越多,公众对再生水的期待感越强,看到再生水产品信息时愉悦感和兴奋感越弱,对再生水的使用意愿也更低。

为了分析价格对公众再生水使用意愿的影响机理,本研究以价格为分组变量检验了不同价格组别中各潜在变量之间的关系(采用 5000 次迭代),并采用多群组比较的方法进一步对比分析不同再生水价格的影响路径。

多群组结构方程结果显示(表 1),在低价格组中,公众对再生水评论内容的关注负向影响唤起感,路径系数为-0.318,唤起感显著影响公众再生水使用意愿,路径系数为 0.447,这表明,消费者对用户评论越关注,对情绪的唤起就越弱,即消费者看到再生水产品信息时的兴奋感越低,再生水的使用意愿也更低。可见,公众对再生水质量、环境等用户评论的关注能够影响公众对再生水的情绪,进而改变公众再生水使用意愿。此外,结果还发现,愉悦感与公众再生水使用意愿显著正相关,路径系数为 0.738。可以认为,公众对再生水的愉悦感越强,越愿意使用再生水。

表 1 用户评论对公众再生水使用意愿的影响路径

Table 1 The influence path of user comments on the public willingness to use recycled water

	信息关注→愉悦 Information attention → pleasure	愉悦→使用意愿 Pleasure → reuse intention	信息关注→唤起 Information attention → arousal	唤起→使用意愿 Arousal → reuse intention
低价格组 Low-price group	-0.194	0.354 *	-0.318 *	0.447 **
中价格组 Middle-price group	-0.343 **	0.738 ***	-0.394 *	-0.104
高价格组 High-price group	0.001	0.591 *	-0.104	-0.042

* 表示在 0.05 相关水平下的显著; ** 表示在 0.01 相关水平下的显著; *** 表示在 0.001 相关水平下的显著

在中价格组中,对再生水评论内容的关注显著影响公众对再生水的愉悦感,路径系数为-0.343,愉悦感正向作用于公众的使用意愿,路径系数为 0.378。这表明,对评论内容的关注会降低公众的愉悦感,即越关注评论内容的消费者,对再生水的期待感、满意感越低,导致公众不愿意使用再生水。结果还表明,公众对再生水质量、环境效益等评论内容的关注显著影响唤起感,路径系数为-0.394,可以认为,公众对再生水评论内容关注越多,情绪的唤起度就越弱,但是,唤起感对再生水使用意愿的影响并不显著。

在高价格组中,愉悦感与公众再生水使用意愿显著正相关,路径系数为 0.591,但信息关注并未引起消费者愉悦感、唤起感的变化。这表明,在高价格组中,对再生水质量、环境相关信息的关注并未引起公众对再生水的情绪和使用意愿变化。

4 讨论

4.1 用户评论对公众再生水使用意愿的影响

研究结果显示,三组实验中,相较于质量、环境类正向评论,公众均更关注负面评论。行为科学和心理学认为,相较于积极信息,人们通常更重视消极信息^[38],这也与本文的研究结果一致。Fu 等发现,公众对再生水持有消极的内隐态度^[39]。一方面,由于对再生水的消极态度,消费过程中,公众可能会更加关注再生水的差评内容,以印证自己的观点。另外,从消费者的角度来看,公众为了规避风险,再生水购买过程中,会评估再生水的健康风险以及对环境的影响,综合考量利弊关系后做出决策。杜晓梦等的研究显示,对于革新性产品,负向评价对消费者的有用性显著高于正向评价^[40]。因此,消费者可能会更关注负向评价,对负向评论的认知加工程度更深。

个体行为会受个人的思维和知觉的支配。王求真等认为,网络购物中,消费者的愉悦感越强,公众的购买意愿越高^[41],这与本研究结果一致。研究结果显示,公众对评论内容的关注通过影响消费者的愉悦感,使再

生水使用意愿产生变化。一方面,由于公众对再生水持有消极的态度,购买决策过程中,即使看到再生水产品信息,也很难激发公众对产品的期待感。另一方面,再生水是一个陌生的新商品,公众可能对再生水的了解程度较低,为了评估再生水的质量,公众可能更依赖他人的评价,由于公众更偏向于注视负向评论,对负向评论的认知加工程度更高,甚至,个体为了自身的安全会扩大对事物风险的感知,这可能导致对评论内容的关注负向作用于公众的消费情绪,使公众对再生水的满意度、期待感更低,对消费者的唤起程度也更低。

4.2 价格对公众再生水使用意愿的影响

价格是消费者必须支付的金钱成本,消费者总是希望支付最少的成本,获取最高质量的商品。但是,高质量的商品往往需要投入更高的生产成本,价格也更高,因此,价格往往被消费者视为质量的象征。本研究进一步检验了不同价格组中,公众感知质量与再生水使用意愿之间的关系,结果发现,在低价格组中,公众对再生水的感知质量与使用意愿显著正相关。再生水作为一种特殊的商品,与公众的生活密切相关,那些对再生水水质存在疑虑,认为再生水的安全性有待考证的人,必然不会承担风险购买再生水。

研究结果表明,公众再生水使用意愿在不同价格组别中具有显著差异。公众再生水使用意愿在中价格组最高,高价格组再生水使用意愿最低。Garcia-Cuerva 等认为当再生水的价格显著低于自来水时,使用意愿会明显提高^[25],这与本文的研究结果存在差异。价格是消费过程中的“信息传递”者,当再生水的价格显著降低时,公众可能会受到价格的吸引,感到高度兴奋,促使消费者产生购买行为。但是,过低的价格可能引起消费者对再生水的质量的质疑。当再生水的价格高于消费者心理预期时,公众可能会选择使用自来水,再生水的使用意愿会显著降低。因此,合理的再生水价格,可以减小公众对再生水的消极感知和情绪,从而提高公众的再生水使用意愿。

研究结果显示,价格显著调节信息关注与再生水使用意愿之间的关系。在低价格组中,唤起感与公众再生水使用意愿显著正相关,在中价格组中,愉悦感与公众再生水使用意愿显著正相关。Gao 等研究发现,当再生水满足个体心理的期望时,就会产生愉悦感,积极情绪对促使公众再生水使用行为发挥重要作用^[42],这也与本文的研究结果一致。当再生水价格与公众心理预期相匹配时,公众对再生水的期待感、满意度显著提升,再生水使用意愿更高。在高价格组中,影响路径均不显著,这可能由于当再生水价格与自来水比较接近,公众综合考量下,更愿意使用自来水,因此,消费者受到用户评论的影响较弱。

5 结论与建议

再生水回用研究涉及区域水资源安全和生态环境保护,对区域生态安全和可持续发展有重要意义,且研究公众再生水回用意愿及其影响因素可为区域生态环境安全方面的研究提供科学指导。本研究通过模拟真实的再生水购买场景,设计公众再生水购买行为的眼动追踪实验,探求公众再生水购买决策过程中的影响因素和行为机理,得到以下主要结论:

(1) 公众再生水使用意愿在中价格组最高,低价格组次之,高价格最低;

(2) 再生水购买决策过程中,不论是再生水质量评论,还是环境评论,公众均偏向于注视消极评论。在低价格组中,公众决定是否使用再生水时,对评论内容的关注程度最高,中价格组中,公众决策时更关心再生水对环境的影响,在高价格组中,公众对用户评论的关注程度最低;

(3) 公众对用户评论的关注通过影响愉悦感,使公众再生水使用意愿发生改变,并且,再生水价格显著调节用户评论与公众再生水使用意愿之间的关系。

为提升公众再生水使用意愿,管理部门应严格监管再生水水质,向公众披露再生水质量标准和水质信息,从而消除公众对再生水水质的疑虑。同时,政策制定者应普及当前水资源和水环境现状,大力宣传再生水环境效益,增强公众水资源和水环境保护意识,提高其再生水使用意愿,增加用户对再生水的正向评价。公众的再生水使用意愿还受到价格的调控作用,再生水推广过程中,应综合考虑使用者的支付意愿,合理制定再生水的价格。并且在未来生态环境管理和科学研究中,必须重视“人”和政府经济调控手段的重要作用,协调人、

资源与环境之间的关系,促进生态环境的可持续发展。

参考文献(References):

- [1] Cooley S W, Ryan J C, Smith L C. Human alteration of global surface water storage variability. *Nature*, 2021, 591(7848): 78-81.
- [2] 余灏哲, 李丽娟, 李九一. 京津冀水资源承载力风险评估模型构建研究. *地理研究*, 2021, 40(9): 2623-2637.
- [3] Catley-Carlson M. The non-stop waste of water. *Nature*, 2019, 565(7740): 426-427.
- [4] Mekonnen M M, Hoekstra A Y. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2016, 2(2): e1500323.
- [5] Maier J, Palazzo J, Geyer R, Steigerwald D G. How much potable water is saved by wastewater recycling? Quasi-experimental evidence from California. *Resources, Conservation and Recycling*, 2022, 176: 105948.
- [6] Madad A, Gharagozlou A, Majedi H, Monavari S M. Considering water ecological aspects in developing a quantitative climatic model of urban green building using monetary valuations. *Ecological Economics*, 2020, 169: 106562.
- [7] 王雷, 江小平. 中国城市再生水利用及价格政策研究. *给水排水*, 2021, 57(7): 48-53, 59.
- [8] Hartley K, Tortajada C, Biswas A K. A formal model concerning policy strategies to build public acceptance of potable water reuse. *Journal of Environmental Management*, 2019, 250: 109505.
- [9] 赵磊, 吴文智, 李健, 吴媛. 基于游客感知价值的生态旅游景区游客忠诚形成机制研究——以西溪国家湿地公园为例. *生态学报*, 2018, 38(19): 7135-7147.
- [10] 王奕淇, 李国平. 基于选择实验法的流域中下游居民生态补偿支付意愿及其偏好研究——以渭河流域为例. *生态学报*, 2020, 40(9): 2877-2885.
- [11] 段涛. 城市再生水定价理论与实践探索的述评. *价格理论与实践*, 2017(7): 85-88.
- [12] 段涛. 城市再生水的自主定价问题及定价方法研究. *自然资源学报*, 2014, 29(4): 719-725.
- [13] Fielding K S, Roiko A H. Providing information promotes greater public support for potable recycled water. *Water Research*, 2014, 61: 86-96.
- [14] Sokolow S, Godwin H, Cole B L. Perspectives on the future of recycled water in California: results from interviews with water management professionals. *Journal of Environmental Planning and Management*, 2019, 62(11): 1908-1928.
- [15] Hou C X, Fu H L, Liu X J, Wen Y. The effect of recycled water information disclosure on public acceptance of recycled water—Evidence from residents of Xi'an, China. *Sustainable Cities and Society*, 2020, 61: 102351.
- [16] Hou C X, Wen Y, Liu X J, Dong M F. Impacts of regional water shortage information disclosure on public acceptance of recycled water—evidences from China's urban residents. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 278: 123965.
- [17] Ding Y Z, Liu X J, Fu H L. The effect of recycled water information providing on public acceptance of recycled water: an Eye-Tracking Experiment. *Resources, Conservation and Recycling*, 2022, 185: 106464.
- [18] Jacob R J K, Karn K S. Eye tracking in human-computer interaction and usability research. *The Mind's Eye*. Amsterdam: Elsevier, 2003: 573-605.
- [19] 殷国鹏. 消费者认为怎样的在线评论更有用? ——社会性因素的影响效应. *管理世界*, 2012(12): 115-124.
- [20] Fu H L, Manogaran G, Wu K, Cao M, Jiang S, Yang A M. Intelligent decision-making of online shopping behavior based on Internet of Things. *International Journal of Information Management*, 2020, 50: 515-525.
- [21] 王阳, 王伟军, 刘智宇. 在线负面评论信息对潜在消费者购买意愿影响研究. *情报科学*, 2018, 36(10): 156-163.
- [22] 刁雅静, 何有世, 王念新, 王志英. 商品类型对消费者评论认知的影响: 基于眼动实验. *管理科学*, 2017, 30(5): 3-16.
- [23] 亓立东, 李雨桐, 隋雪. 注视反映及影响决策偏好的眼动研究. *心理科学*, 2021, 44(4): 786-792.
- [24] Steinhäuser J, Janssen M, Hamm U. Who buys products with nutrition and health claims? A purchase simulation with eye tracking on the influence of consumers' nutrition knowledge and health motivation. *Nutrients*, 2019, 11(9): 2199.
- [25] Garcia-Cuerva L, Berglund E Z, Binder A R. Public perceptions of water shortages, conservation behaviors, and support for water reuse in the US. *Resources, Conservation and Recycling*, 2016, 113: 106-115.
- [26] 赵睿, 卜红梅, 宋献方. 再生水补水河道芦苇碳氮化学计量特征及其对环境的响应. *生态学报*, 2021, 41(6): 2439-2450.
- [27] Savchenko O M, Kecinski M, Li T Z, Messer K D, Xu H D. Fresh foods irrigated with recycled water: a framed field experiment on consumer responses. *Food Policy*, 2018, 80: 103-112.
- [28] López-Ruiz S, Moya-Fernández P J, García-Rubio M A, González-Gómez F. Acceptance of direct potable water reuse for domestic purposes: evidence from southern Spain. *International Journal of Water Resources Development*, 2021, 37(5): 772-792.
- [29] 高旭阔, 吴思远. 西安市再生水的公众认知及接受意愿研究. *干旱区资源与环境*, 2019, 33(6): 63-69.
- [30] Liu X J, Chen S Q, Guo X T, Fu H L. Can social norms promote recycled water use on campus? the evidence from event-related potentials.

Frontiers in Psychology, 2022, 13:818292.

- [31] 马栋山, 郭羿宏, 张琼琼, 郭道宇. 再生水补水对河道底泥细菌群落结构的影响. 生态学报, 2015, 35(20): 6742-6749.
- [32] 王志勇, 马静薇, 王立帅, 李琳, 吴珊珊. 校园再生水回用人工湿地景观绩效评价及优化设计——以辽宁公安司法管理干部学院为例. 生态学报, 2019, 39(16): 6017-6028.
- [33] Adapa S. Factors influencing consumption and anti-consumption of recycled water: evidence from Australia. Journal of Cleaner Production, 2018, 201: 624-635.
- [34] Ormerod K J, Redman S, Kelley S. Public perceptions of potable water reuse, regional growth, and water resources management in the Reno-Sparks area of northern Nevada, USA. City and Environment Interactions, 2019, 2: 100015.
- [35] Mehrabian A, Russell J A. An approach to environmental psychology. the MIT Press, 1974.
- [36] Russell J A. A circumplex model of affect. Journal of personality and social psychology, 1980, 39(6): 1161.
- [37] Just M A, Carpenter P A. Eye fixations and cognitive processes. Cognitive Psychology, 1976, 8(4): 441-480.
- [38] Kahneman D, Tversky A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. Econometrica, 1979, 47(2): 263.
- [39] Fu H L, Niu J C, Wu Z F, Xue P D, Sun M, Zhu H, Cheng B Q. Influencing factors of stereotypes on wastewater treatment plants- case study of 9 wastewater treatment plants in Xi'an, China. Environmental Management, 2022, 70(3): 526-535.
- [40] 杜晓梦, 赵占波, 崔晓. 评论效价、新产品类型与调节定向对在线评论有用性的影响. 心理学报, 2015, 47(4): 555-568.
- [41] 王求真, 姚倩, 叶盈. 网络团购情景下价格折扣与购买人数对消费者冲动购买意愿的影响机制研究. 管理工程学报, 2014, 28(4): 37-47.
- [42] Gao Y, Li Z G, Khan K. Effect of cognitive variables and emotional variables on urban residents' recycled water reuse behavior. Sustainability, 2019, 11(8): 2208.