中国海洋垃圾长短期治理政策公众偏好研究

许志华[1,2],魏嘉欣[1],许娟[1],李淑琴[1]

(1.中国海洋大学经济学院　青岛　266100;2.教育部人文社科重点研究基地　中国海洋大学海洋发展研究院　青岛　266100)

摘要: 海洋垃圾治理是实现海洋强国和海洋生态文明建设战略的必经之路。研究基于随机对照实验构建差异化海洋垃圾治理政策情景，运用条件价值评估法和多边界离散选择引导技术调查我国沿海 11 个省（自治区、直辖市）1 063 位公众支付意愿，结合规范激活理论实证探究公众对海洋垃圾治理政策的偏好及其异质性。结果表明：沿海省（自治区、直辖市）居民更加偏好海洋垃圾治理短期政策。短期政策组、长期政策组和短长期混合政策组的支付意愿中位数分别为 235.15 元、224.76 元和 206.91 元。道德规范会直接影响居民支付意愿，责任归属和结果意识会通过道德规范产生间接影响。并且道德规范较高的居民对于长期政策的偏好增强，对短期政策的偏好显著减弱。按照经济指标和环境指标分类，GDP 总量较高的地区和海洋垃圾较多的地区公众更偏好短期政策，GDP 总量较低的地区和海洋垃圾较少的地区公众对政策偏好差异不明显。研究揭示了公众对海洋垃圾治理的政策偏好及其影响因素，可为海洋垃圾治理政策制定和成本效益分析提供实证参考。

关键词: 海洋垃圾；政策偏好；规范激活理论；多边界离散选择

中图分类号: P737.1　　**文献标志码:** A　　**文章编号:** 1005-9857(2025)09-0075-17

Research on Residents' Policy Preference for Long-and Short-term Treatment of Marine Litter in China

XU Zhihua[1,2], WEI Jiaxin[1], XU Juan[1], LI Shuqin[1]

(1. School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, China;
2. Key Research Institute of Humanities and Social Sciences of the Ministry of Education, Institute of Marine Development, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: Controlling marine litter is a critical necessity for the development of a maritime power and a strategic approach to marine ecological civilization. Employing a randomized controlled trial framework, this study constructs different scenarios for long-term and short-term treatment of marine litter. The contingent valuation method and multiple bounded discrete choice technology are used to investigate 1063 residents' willingness to pay in 11 coastal region of China. Furthermore, the norm activation model is used to empirically explore the resident's preference and heterogeneity for marine litter treatment. The results indicate that: residents in coastal region express a stronger preference for short-term marine litter treatment. The median willingness to pay in the short-

收稿日期: 2025-01-10；**修订日期:** 2025-08-15

基金项目: 国家社科基金青年项目"产权激励推动社会资本参与我国海洋生态修复的机理和对策研究"(22CJY028).

作者简介: 许志华，副教授，博士，研究方向为资源环境经济

term treatment group, long-term treatment group, and mixed treatment group are 235.15 CNY, 224.76 CNY, and 206.91 CNY, respectively. Moral norms directly affect residents' willingness to pay, while awareness of consequence and ascription of responsibility have an indirect impact through moral norms. Residents with high moral norms have strong preference for long-term treatment, while their preference for short-term treatment is significantly weakened. According to the classification of economic and environmental indicators, residents in region with higher total GDP and more marine litter prefer short-term treatment, while differences in resident's preference for treatment of marine litter control is not significant between region with lower total GDP and region with less marine litter. The study reveals the public's policy preferences and influencing factors for marine litter control, which can provide empirical reference for the formulation and cost-benefit analysis of marine litter control policy.

Keywords: Marine litter, Policy preferences, Norm activation model, Multi boundary discrete selection

0 引言

随着人类海洋开发进程的逐步深入，海洋环境面临着前所未有的困境，其中海洋垃圾已经成为当代海洋环境面临的重要问题之一[1]。联合国环境规划署将海洋垃圾定义为持久性的、人造的或加工过的，并被丢弃、倾倒至海洋或沿岸环境的垃圾，易随洋流、暴雨、飓风等飘散至全球，对海洋及沿岸生态环境造成持续污染，危害海洋生态系统和人类生存环境。根据《2021 年中国海洋生态环境状况公报》（数据截至 2021 年）统计测算，中国海域水体垃圾密度为 9 350 个 /km^2，海滩垃圾密度为 154 816 个 /km^2，海洋垃圾问题严重。研究表明，海洋垃圾对生态系统[2-3]、人类健康[4]以及产业发展[5]等都会产生负面影响。据此，我国逐步意识到海洋垃圾的危害，并陆续出台了一系列海洋垃圾治理政策，如新修订的《中华人民共和国海洋环境保护法》（以下简称《海洋环境保护法》）中强调严格控制向海洋倾倒废弃物;《关于进一步加强塑料污染治理的意见》中提出要从源头减少海洋垃圾并开展清洁海滩行动。然而，目前我国海洋垃圾治理政策仍存在诸多问题，有待进一步完善：一方面，海洋垃圾治理政策的经济评价和效果评估还有所缺失；另一方面，建立海洋垃圾长效治理机制离不开公众参与，而作为海洋垃圾制造者和治理受益者的公众在参与海洋垃圾治理中的意愿和偏好还有待研究。基于此，研究聚焦中国沿海省（自治区、直辖市）的海洋垃圾治理问题，采用条件价值评估法（Contingent Valuation Method，CVM）和多边界离散选择模型（Multiple Bounded Discrete Choice，MBDC）设计问卷，对中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）居民关于海洋垃圾治理的支付意愿进行测算，为海洋垃圾治理政策效益评估提供参考。此外，本研究基于随机对照实验法设置了对照组、短期政策组、长期政策组、短长期混合政策组 4 种差异化政策背景，进一步揭示公众对海洋垃圾长短期治理政策的偏好，并探究其存在的内在心理异质性与区域异质性，有针对性地制定海洋垃圾治理政策，为有效促进公众参与提供实证依据。

研究的主要边际贡献如下。

（1）近年来，已有大量学者在公众对环境改善支付意愿方面进行了研究，主要从保护区生态修复[6-8]、农村环境治理[9-10]、空气治理[11-13]、水治理[14]等方面进行了探讨。然而，关于海洋垃圾治理的价值评估研究相对较少。此外，国内在 CVM 公众支付意愿调查中常用的引导技术主要是单边界、双边界二分式以及支付卡式，忽略了公众在环境质量改善中存在的偏好不确定性及其产生的偏差[15]。研究使用 MBDC 引导方式，将不确定性纳入 CVM 估值框架中以减少我国居民对海洋垃圾治理支付意愿的调查误差，是对我国海洋垃圾治理效益评估及 MBDC 相关研究的有益补充。

（2）诸多研究调查了公众对垃圾清理特征的偏好。如清除的垃圾类型[16]、垃圾来源和拥挤程

度[17]、清理后留下的垃圾数量[18]，部分研究则分析了公众对不同末端治理方式[19]和治理模式[20]的偏好。此外，诸多环境质量研究关注公众对不同环境治理属性的偏好，如修复面积[21]和修复区域[22]等。然而，目前国内针对公众对不同治理政策的偏好研究仍相对较少。本研究利用随机对照实验法，构建对照组、短期政策组、长期政策组和短长期混合政策组 4 种政策情景，计算不同时间跨度的政策情景下公众的支付意愿，从而揭示公众对政策的偏好。这是实验经济学方法在海洋环境治理领域的有益补充，可为厘清不同环境治理政策下的公众偏好提供有益借鉴。

（3）目前学者们常针对性别、年龄、收入、教育背景等人口特征[23-24]，态度、知识、身份认同等内部因素[25]或者社会资本、社会网络等外部因素[26-27]，探析公众参与环境治理意愿的影响因素。本研究在构建海洋垃圾治理政策外在冲击的同时，结合规范激活理论模型（Norm activation model，NAM），将公众道德规范、责任归属和结果意识 3 项心理因素纳入分析，同时分析内在心理和外在冲击对公众参与意愿的影响，并进一步构建内外部因素交互效应模型，探析内在心理在外在冲击对公众参与意愿影响中存在的调节效应。研究微观个体环境行为的内在形成机理，剖析环境治理措施外生冲击下的行为变化规律，对于提高海洋垃圾管理措施的有效性具有重要意义。此外，本研究突破单一区域调研的局限，将调研范围扩大至全国沿海 11 个省（自治区、直辖市），并分别根据经济指标与环境指标分析公众对海洋垃圾治理偏好的区域异质性，为海洋垃圾治理政策的差异化制定提供参考。

1　理论模型与研究假设

公众参与海洋垃圾治理行为具有正外部性，是一项典型的环境友好行为。目前，研究中的环境友好行为影响因素可分为 3 类：①社会经济特征，主要探讨性别、教育背景、年龄、收入等不同社会经济特征[11]；②外在因素，主要探究政府法规、经济状况、基础设施等外在因素[28-30]；③内在因素，主要集中于探讨行为态度、道德规范等内在心理因素，并据此构建出诸多环境行为决策模型[31]。基于此，本研究在控制社会经济特征的基础上，将海洋垃圾治理长短期政策作为外在因素，结合规范激活理论三要素表征内在因素，构建公众支付意愿理论分析框架。

1.1　政策影响

诸多研究表明，政策会直接影响公众的环境友好行为。如王凤等[29]根据约束程度对环境政策进行分类，探究公众对于不同政策的反应程度，结果表明约束性强的政策对公众环境行为有显著影响；王建明等[30]研究认为社区氛围等描述性规范和法律法规等指令性规范会通过刺激从众行为和制度约束对城市居民垃圾分类参与产生促进作用；Willis 等[32]量化了政策改变对于公众环境友好行为的影响，结果表明将至少 8% 的预算投入废物管理的地区可以促使公众减少海岸线上的废物。即政策会对公众环境友好行为产生切实影响，且不同环境治理政策存在差异化的特征，如海洋垃圾治理短期政策与长期政策的实施时间不同，公众对于不同政策可能存在差异化的态度，如对短期政策效果能否维持及长期政策能否取得效果存在质疑，从而导致政策效果存在差异，即公众对于不同政策的反应不同。因此，本研究选取时间跨度作为政策分类标准，并提出如下假设。

H1：海洋垃圾治理的短期和长期政策会对公众支付意愿产生影响，且影响存在差异。

1.2　规范激活理论

规范激活理论是用于解释利他和环保行为或意图的模型[33]。该模型认为个体行为决策受道德规范（Moral Norm，MN）的直接影响[34]，道德规范指个体实施具体行为的自我期望，是个体的道德义务感。此外，道德规范的激活取决于以下两个要素：①结果意识（Awareness of Consequence，AC），指个体所意识到的行为能对结果产生的积极或消极影响；②责任归属（Ascription of Responsibility，AR），表明个体对行为后果的责任感[35]。NAM 已被用于农户环保行为、公众节电行为等诸多领域，大多表明 NAM 对于公众环境友好行为有较强解释力度[36]，且结果意识和责任归属会激活公众的道德

规范，而道德规范会直接影响公众的支付意愿。基于此，研究提出如下假设。

H2：道德规范会直接影响公众对海洋垃圾治理的支付意愿。

H3：结果意识会通过道德规范间接影响公众对海洋垃圾治理的支付意愿。

H4：责任归属会通过道德规范间接影响公众对海洋垃圾治理的支付意愿。

1.3 内外部因素影响

由于个体社会特征和内在心理观念等因素不同，政策对个体的影响可能存在异质性。本研究认为具有不同道德规范的人受到海洋垃圾治理政策的影响存在差异，道德规范高的人可能期望个体行为符合社会约束的环境友好行为，因此可能更加愿意支持环境友好政策实施。此外，他们可能更加期待环境质量的长期改善和维持，从而对海洋垃圾治理长期政策表现出更强的政策偏好。因此，本研究提出如下假设。

H5：道德规范会影响公众对于不同海洋垃圾治理政策的偏好。

综上，本研究将外在因素（海洋垃圾治理的长短期政策）与内在因素（道德规范、责任归属、结果意识）结合，探究公众海洋垃圾治理支付意愿的形成机理，理论分析框架如图 1 所示。

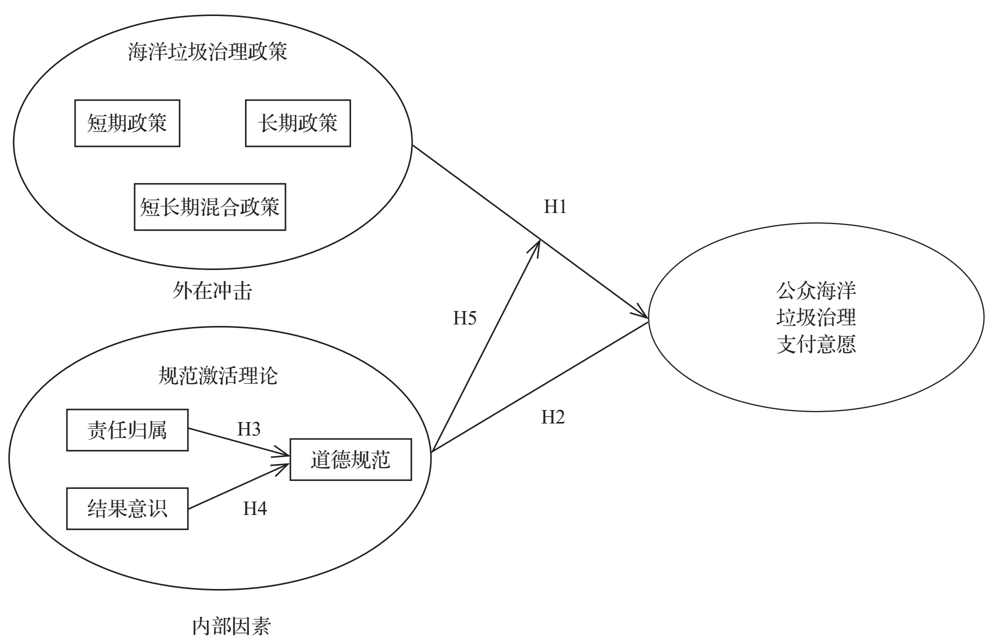


图 1 理论模型与假设

Fig.1 Theoretical model and assumptions

2 研究方法

基于随机对照实验法，本研究构建对照组、短期政策组、长期政策组和长短期混合政策组 4 种海洋垃圾治理政策情景，并采用 CVM 调查公众支付意愿，进而分析公众对海洋垃圾长短期治理政策的偏好。CVM 是一种陈述偏好评估法，在假想市场情况下直接调查和询问公众对某一种环境质量改善或资源保护措施的支付意愿，进而评估环境质量改善的经济价值[37]。CVM 可用于评估环境物品的使用价值和非使用价值，是近几十年来国内外资源环境经济学领域最重要和应用最广泛的环境物品价值评估方法[38]。然而，由于 CVM 调查法的假想特性，在应用时常会出现偏差，如假想偏差、策略性偏差和不确定性偏差等。其中，不确定性偏差指受访者对于环境物品认知不清晰，对环境质量改善的

偏好并不确定，影响受访者的判断，难以对环境物品质量进行准确估值，只能大概估计一个支付意愿区间[39]。这些不确定性将增加对受访者支付意愿的评估难度，从而易造成较大的评估偏差。选择合适的引导技术对降低不确定性偏差具有重要作用。传统常用的单边界二分式和支付卡式引导方式都假设受访者明确了解其最大支付意愿，因此，可以基于效用函数来推导对环境质量改善的支付意愿。然而，随着 CVM 的不断发展，Segerson 等[40]逐步意识到受访者对环境物品估值经验不足等各种不确定性因素会在一系列估值时存在一定的模糊区间。当投标值靠近这一模糊区间时，受访者无法精准估计无差异曲线的位置，也很难作出接受或不接受的回答，从而造成 CVM 的估值偏差。为减少此类误差，学者们逐渐将不确定性纳入 CVM 的估值框架中。基于此，Welsh 等[41]提出了 MBDC 模型，以更加精确地获取居民的支付意愿。利用 MBDC 模型设计问卷需要为受访者提供一系列投标值，并要求受访者表达对每个投标值愿意支付的确定性程度，如采用 5 点李克特量表分别为“肯定愿意、可能愿意、不确定、可能不愿意、肯定不愿意”。研究参考 Wang 等[42-43]和 Liu 等[44]利用多边界离散选择数据估算个体价值评估分布的方法，采用极大似然估计法估算受访者对海洋垃圾治理的支付意愿。

假设受访者i对海洋垃圾治理的支付意愿V_i是一个累积分布函数为$F(t)$的随机变量，V_i均值为μ_i，标准差为σ_i，则支付意愿模型可以写成：

$$V_i = \mu_i + \varepsilon_i \tag{1}$$

式中：ε_i是期望值为 0 的随机项。若受访者i知晓自己对海洋治理意愿的估计分布，那么对于提供的支付金额d_{ij}（j为第j个支付金额的序号），其表达愿意支付的概率可表示为：

$$P = \Pr ob(V_i > d_{ij}) - 1 - F(d_{ij}) \tag{2}$$

已知受访者i愿意接受的海洋垃圾治理支付金额d_{ij}的概率P_{ij}即可进行估值，估计模型为：

$$P_{ij} = 1 - F(d_{ij}) + \lambda_i \tag{3}$$

式中：λ_i为误差项，期望值为 0，对于受访者i，λ_i是常数，不同的受访者λ_i可以不同；P_{ij}是因变量的支付概率，可采用第i个受访者对第j个海洋治理支付金额的回答测度，取值在 0 ～ 1，可视为连续型变量；d_{ij}是自变量，对应于问卷中不同的海洋治理支付金额，是连续型变量。

假设$F_i(P_{ij})$服从期望值为μ_i，标准差为σ_i的正态分布，可以得到：

$$P_{ij} = 1 - \Phi\left(\frac{t_{ij} - \mu_i}{\sigma_i}\right) + \lambda_i \tag{4}$$

假设误差服从 Logistic 分布，研究采用 Wang-He 两步法模型进行下述两阶段估计。

第一阶段：估计每一位受访者的海洋治理支付意愿。

$$\frac{P_{ij} - 1 + \Phi\left(\frac{t_{ij} - \mu_i}{\sigma_i}\right)}{\delta} \sim \Lambda \tag{5}$$

式中：Λ为 Logistic 的概率密度函数。

$$\mathrm{Ln}L_i = \sum_{j=1}^{i} \mathrm{Ln}\Lambda\left(\frac{P_{ij} - 1 + \Phi\left(\frac{t_{ij} - \mu_i}{\sigma_i}\right)}{\delta}\right) \tag{6}$$

第二阶段：分析μ_i和σ_i的影响因素，可得：

$$\mu_i = \beta_0 + x_i\beta + e_1 \tag{7}$$

$$\sigma_i = v_0 + z_i v + e_2 \tag{8}$$

式中：x和z为受访者个体的异质性及不确定性变量；β和v为待估计参数；e_1和e_2为随机变量。

3　研究设计

3.1　问卷设计

研究采用问卷形式收集所需数据，具体问卷在内容安排上可分为 4 个部分。①介绍：对海洋垃圾的概念以及目前海岸带海洋垃圾现状进行介绍，保证受访者对研究内容有一定的了解。② NAM：调查受访者在海洋垃圾治理方面的道德规范、责任归属和结果意识。③支付意愿：构建 4 种政策的假想场景，并通过 MBDC 引导方式询问受访者的支付意愿。④社会经济特征：包括是否为沿海城市常住人口、性别、年龄、教育程度、年收入和工作性质。问卷的主要内容和具体测量方式包括以下几个方面。

（1）政策情景。基于随机对照实验法，研究设置了以下 4 项假想政策背景以探究公众对不同海洋

垃圾治理政策的偏好。①对照组：不引入任何政策说明，仅说明政府将进行海洋垃圾治理，并提供治理前后情景变化。②短期政策组：对政府海洋垃圾治理手段进行详细说明，具体阐述为“政府计划开展短期‘无痕行动’，雇用专人清理中国沿海城市海域垃圾，实现中国沿海地区海洋垃圾的‘短期攻坚’，但由于缺乏长期监督措施，治理效果难以长期维持”，即短期政策仅强调治理效果的短期性。③长期政策组：政府计划长期开展“无痕行动”，将长期采取措施。例如，加强对中国沿海入海水体的严格管控，并不定期抽检沿海入海水体中的海洋垃圾量是否已达到政府标准，并进行针对性治理；加强对沿海区域访问人群的监督，禁止沿海区域访问人群向海岸带生态系统投放垃圾；禁止在沿海区域售卖或赠送一次性塑料袋，禁止来访人群携带一次性塑料袋。治理措施需要长期的海洋垃圾清理与实时监督，效果可以长期维持，但短期内难以见效。④短长期混合政策组：短期政策和长期政策共同执行的政策，短期与长期政策的内容在此情景中均可实现，并且效果既可以短期见效也可以长期维持。在调查过程中，4 种政策情景随机向受访者展示。本研究政策情景基于 2022 年重点领域集中治理的政策导向设计，通过短期攻坚与长期监督的对比，聚焦公众对治理周期的偏好差异，其中短期攻坚的目标设定与当时沿海地区海洋垃圾专项清理行动的实践逻辑一致。

（2）支付意愿。在随机政策情景基础上，构建海洋垃圾状况变化假想情景，即政策实施将促使中国沿海城市海洋垃圾数量由较多的现状变为基本不存在，进而询问受访者的支付意愿。结合《国务院办公厅关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》提出建立健全以社会捐赠方式参与生态保护修复的制度，鼓励社会力量参与自然保护地等重点区域的生态保护修复工作。本研究将自愿捐赠作为支付工具。为便于受访者作答，减少受访者回答的不确定性，支付意愿引导方式采用多边界离散选择方式，让受访者针对给定的一系列支付金额选择其接受程度。其中支付金额根据预调查结果，共设置了 8 个档次，分别为 5 元 / 年、10 元 / 年、20 元 / 年、50 元 / 年、100 元 / 年、200 元 / 年、350 元 / 年以及 500 元 / 年。选项采取 5 点李克特量表方式设置，“1= 肯定捐赠”到“5= 肯定不捐赠”。在时间长度上，为更加贴合国家政策现实，研究强调海洋垃圾治理时间跨度为 5 年，设置 5 年为支付周期（需明确支付金额为年付制，即每年支付指定金额，连续支付 5 年）。此外，为降低假想偏差，辅以图片描述形式使情景具象化。

（3）规范激活理论。道德规范、结果意识和责任归属 3 个潜变量难以通过一个问题进行测量，因此每一潜变量均设计 3 项测量题对其进行测度。其中道德规范测量问题分别为“海洋垃圾状况的恶化，同我有一定的关系”“我应当尽我所能进行海洋垃圾治理”“假如我能够为海洋垃圾治理作出贡献，我会感到十分骄傲”。结果意识测量问题包括“个人参与海洋垃圾治理可以减少海洋垃圾的数量”“个人参与海洋垃圾治理可以改善海岸景观”“个人参与海洋垃圾治理有助于保护海洋生物”。责任归属测量问题为“我认为每个公民都需要对海洋垃圾问题负责”“我应该对我的非环保行为造成的海洋环境污染负责”“所有公民都应对海洋污染造成的人类健康危害负责”。以上 9 项测量问题选项采用 5 点李克特量表进行调查：1、2、3、4、5 分别代表“完全不同意”“较不同意”“一般”“比较同意”“完全同意”。且道德规范、结果意识和责任归属的 Cronbach’s Alpha 值分别为 0.64、0.73 和 0.66；平均提取方差（Average Variance Extracted，AVE）分别为 0.85、0.63 和 0.59；Kaiser-Meyer-Olkin 统计值（KMO）分别为 0.72、0.68 和 0.65。即信效度检验结果表明信度良好，且 3 项潜变量均适合因子分析。在后续分析中，采用主成分分析法进行降维处理。

由于 CVM 方法存在的假想偏差、策略性偏差等问题可能严重影响支付意愿的真实性。因此，本研究采用以下措施控制 CVM 方法的固有偏差。在假想偏差控制方面：一是通过情景具象化，本研究在问卷中插入治理前（垃圾覆盖海滩）与治理后（干净海滩）的对比图片，降低受访者对假想市场的认知模糊性；二是明确支付机制，说明捐赠资金将转入沿海省（自治区、直辖市）海洋垃圾清理专项账户，由第三方机构监管，并提供监管流程说明，提升支

付场景的真实性。在策略性偏差控制方面：一是采用多边界离散选择引导技术，避免单边界二分法可能导致的偏差，受访者需对 8 个支付金额分别选择肯定愿意—肯定不愿意的程度，这种方式可覆盖更广泛的支付意愿区间，修正单一边界可能存在的不确定性，同时增加“策略性隐瞒真实意愿”的难度，减少偏差空间；二是本研究设置了系统陷阱题和逻辑陷阱题，并经过质量控制体系的排查以及人工排查，剔除无效问卷。

3.2　研究流程与样本

在正式调查前，为最大限度地减少问卷存在的问题，研究于 2022 年 8—10 月在中国海洋大学及其附近区域进行预调查，通过多次修改后确定最终问卷。由于问卷调查对象为全国各沿海省（自治区、直辖市）的居民，考虑调研难度以及时间成本等限制，本次问卷调查于 2022 年 11 月通过专业网络调查机构对全国沿海 11 个省（自治区、直辖市）的居民发放问卷，经过调研机构系统陷阱题、逻辑陷阱题等质量控制体系的排查以及人工排查，剔除无效问卷，最终获得有效问卷 1 063 份。其中对照组 267 份，短期政策组 274 份，长期政策组 249 份，短长期混合政策组 273 份。

4　结果与分析

4.1　描述性分析

调查数据的描述性统计见表 1。最终样本中，沿海省（自治区、直辖市）常住居民占 75.77％；女性占 52.27％；93.22％的人拥有或将拥有本科以上学历，初中及以下学历的仅占 1.67％；受访者年龄分布以 19 ～ 39 岁为主，占比 84.87％。根据 2020 年第七次全国人口普查公报，中国人口中男性比例为 51.24％，女性比例为 48.76％；14 岁以下人口比例为 17.95％；15 ～ 59 岁人口比例为 63.35％；60 岁以上人口比例为 18.70％；拥有或将拥有学士及以上学历人口占 15.13％。综上所述，本次调查样本与全国人口特征有一定差异，受访者具有低年龄、高文化程度的特点。这可能是由于使用网上问卷调查模式导致的。年轻人和受过高等教育的人更容易接触到在线调查，对在线调查的接受程度更高，也更愿意参与海洋垃圾治理问卷的调查。除此之外，年轻人和受过高等教育的人环境保护意识较高，是环境治理的重要参与力量[45]。因此，本研究以主动参与海洋垃圾治理的高文化程度、低年龄居民作为主要对象，研究样本也具有较好代表性。

在海洋环境质量感知方面，超过半数的受访者认为所居住沿海城市的海洋环境质量一般甚至较差，约 33.9％的受访者认为所居住沿海城市的海洋垃圾数量一般，38.7％的受访者认为海洋垃圾数量较多或非常多。这说明沿海城市居民对当地海洋环境的评价略差。此外，研究应用 NAM 理论设计问卷以获取受访者对海洋垃圾的道德规范、责任归属和结果意识。道德规范 3 个选项中选择比较同意及非常同意的比例分别为 46.06％、80.81％、89.32％，选择比较不同意及非常不同意的比例分别为 12.34％、2.90％、1.57％；结果意识 3 个测量问题中选择比较同意及非常同意的比例分别为 90.25％、86.20％、90.35％；责任归属 3 个题项中选择比较同意及非常同意的比例为 86.20％、79.05％、82.78％。表明受访者对于海洋环境保护的道德规范较高、海洋环境治理的责任归属较为清晰以及海洋环境改善结果意识较为明确。综上，大部分居民认为海洋生态环境质量有待进一步提升，且具有较强的环境保护意识，为研究的开展提供了良好的现实依据。

表 1　描述性统计

Table 1　Descriptive statistics

变量	定义	平均值（方差）				
		对照组	短期组	长期组	混合组	总体
性别	受访者性别（男性 =0，女性 =1)	0.54	0.55	0.49	0.51	0.52
		（0.25）	（0.25）	（0.25）	（0.25）	（0.25）

续表 1

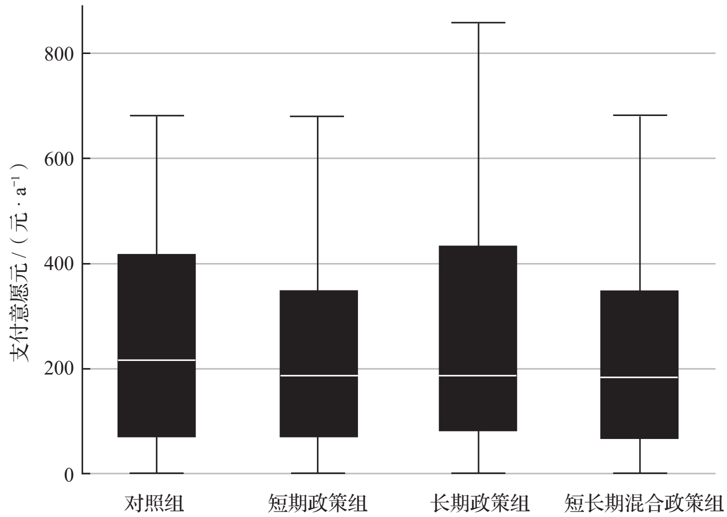
变量	定义	平均值（方差）				
		对照组	短期组	长期组	混合组	总体
是否常住	受访者是否为沿海省（自治区、直辖市）常住人口（是 =1，不是 =0）	0.73 （0.20）	0.79 （0.15）	0.82 （0.15）	0.70 （0.21）	0.76 （0.18）
年龄	受访者年龄（18 岁及以下 =1,19 ～ 29 岁 = 2，29 ～ 39 岁 =3，39 ～ 49 岁 =4，49 ～ 59 岁 =5，60 岁及以上 =6）	1.54 （0.50）	2.70 （0.88）	2.78 （0.85）	2.69 （0.85）	2.78 （0.59）
个人年收入	受访者的年收入（2 万元以下 =1，2 万～ 6 万元 =2，6 万～ 12 万元 =3，12 万～ 24 万元 =4，24 万元及以上 =5）	3.05 （1.09）	3.05 （1.06）	3.19 （0.99）	3.11 （1.10）	3.40 （1.51）
教育背景	受访者的受教育程度（初中及以下 =1，高中或职高 =2，专科或本科 =3，研究生及以上 =4）	3.01 （0.39）	2.99 (0.49)	2.99 （0.41)	3.03 （0.49）	3.02 （0.45）
海洋垃圾数量评价	对当地海洋垃圾数量的评价（非常少 = 1，较少 =2，一般 =3，比较多 =4，非常多 =5）	3.12 （0.91）	3.16 （0.91）	3.06 （0.86）	3.09 （0.91）	3.10 （0.81）

此外，研究在调查过程中将被调查者随机分为 4 组，如表 1 所示，不同组别以及总体的样本描述性统计值差异较小，进一步运用单因素方差分析检验，结果表明 P 值均大于 0.1，即表明不同组别之间人群的社会经济特征并不存在显著差异，分类调查设计具有随机性，为后续分析奠定了基础。

4.2 基于 MBDC 模型的支付意愿分析

对受访者在不同政策背景下的支付意愿进行测算与描述性统计。由于价值评估存在固有的不确定性，受访者对于商品或非商品市场及服务的估值通常不是某个单一确定的值，而是服从一个分布，即环境价值评估具有不确定性。同理，受访者对于海洋垃圾治理的支付意愿也存在不确定性，会受到政策因素及其个体的社会经济特征的影响，服从于一定的函数分布。研究者在设计问卷过程中采用了 MBDC 模型，要求受访者表达对每一个投标值的支付意愿的确定性程度。即通过 MBDC 问卷获得了受访者支付意愿的区间型数据，依据 Wang-He 两步法模型，将 MBDC 中用选项表示的不确定性转换为主观概率，将肯定捐赠、可能捐赠、不确定捐赠、可能不捐赠、肯定不捐赠的概率赋值为 0.999、0.75、0.5、0.5、0.001，进而对式（7）和式（8）进行估计，计算个体对海洋垃圾治理的支付意愿及其标准差。支付意愿结果如图 2 所示。由于各政策组中存在受访者在全部支付金额问题中均选择了非常愿意支付，导致各组别出现极端值问题，当作异常值进行处理，因此图 2 中上边缘仅代表 90 分位数。

由图 2 可知，随着政策背景的变化，受访者的海洋垃圾支付意愿存在较大差异。因结果中存在部分极端值，选择支付意愿中位数作为参考。结果表明，对照组、短期政策组、长期政策组、短长期混合政策组的支付意愿中位数分别为 255.09 元、235.15 元、224.76 元、206.91 元，总体中位数为 235.15 元。为进一步研究政策变化对受访者支付意愿的影响是否显著，采用单因素方差分析法进行分析，结果表明，F 统计量大于临界值，即拒绝原假设，表明不同政策情景组别之间受访者支付意愿存在显著差异，即不同的政策对于受访者的支付意愿有一定影响。结合分析支付意愿数值，结果显示，受访者在对照组中支付意愿最高，其次为短期



注：图中箱线图的核心特征值含义为：箱体上沿对应支付意愿的上四分位数（75％分位数），下沿对应下四分位数（25％分位数），箱内横线代表支付意愿的中位数，上下延伸的竖线（须）代表支付意愿的最大值与最小值范围。

图 2　海洋垃圾治理支付意愿

Fig.2　Willingness to pay for marine debris management

政策组和长期政策组，在短长期混合政策背景下受访者的支付意愿最低。初步分析结果表明相比于长期政策，公众更加青睐海洋垃圾短期清理行动。此外，支付意愿标准差可用于测度个体支付的不确定性，标准差越小，支付的确定性越高。对照组、短期政策组、长期政策组和短长期混合政策组支付意愿标准差均值分别为 7.46、5.82、5.85 和 6.50，表明受访者对于短期政策的支付意愿确定性最高，这可能是由于受访者认为短期政策更容易达到效果。为验证结果的稳健性，本研究进行敏感性分析，研究剔除上下 5％极端值后，发现核心结论：公众对海洋垃圾治理短期政策的偏好无变化；同时，研究采用 25 ～ 75 分位数均值替代中位数，发现各政策组的支付意愿排序仍保持“对照组＞短期组＞长期组＞混合组”，说明结论受偏差影响较小。

4.3　公众海洋垃圾治理偏好的影响因素分析

为进一步探究海洋垃圾治理政策对公众海洋垃圾治理支付意愿的影响程度，本研究选择受访者支付意愿的对数作为被解释变量，以政策情景设置为核心解释变量，控制性别、工作、是否为常住人口、年龄、个人年收入和学历等个体社会经济特征，以及受访者的道德规范、责任归属和结果意识。具体模型如下。

$$\mathrm{LnWTP}_i = \beta_0 + \beta_1 \boldsymbol{policy}_i + \beta_2 \boldsymbol{NAM}_i + \beta_3 \boldsymbol{S}_i + \gamma_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

式中：WTP_i是指受访者 i 对于海洋垃圾治理的支付意愿，在估计过程中对其进行对数化处理。$\boldsymbol{policy}_i$为受访者i面对的政策情景虚拟变量矩阵，由于研究重点关注公众对短期政策与长期政策的偏好，因此设计了$\boldsymbol{policy}_1$、$\boldsymbol{policy}_2$两个虚拟变量分别代表短期政策虚拟变量与长期政策虚拟变量，以对照政策情景为对照组，即当受访者属于对照组时，$\boldsymbol{policy}_1$与$\boldsymbol{policy}_2$均赋值为 0；属于短期政策组时，$\boldsymbol{policy}_1$与$\boldsymbol{policy}_2$取值分别为 1 和 0；属于长期政策组时，$\boldsymbol{policy}_1$、$\boldsymbol{policy}_2$赋值分别为 0 和 1；属于短长期混合政策组时，$\boldsymbol{policy}_1$、$\boldsymbol{policy}_2$均赋值为 1。$\boldsymbol{NAM}_i$为规范激活矩阵，包括受访者i的道德规范、结果意识、责任归属。$\boldsymbol{S}_i$为控制变量矩阵，包括受访者i的性别、年龄等社会经济特征在估计中均采用虚拟变量矩阵方式进行控制。γ_i为省份固定效应；ε_i为随机误差项；β_0为常数项；β_1、β_2和β_3分别为政策情景、规范激活矩阵和社会经济特征控制变量的回归系数。此外，由于公众支付意愿为不小于零的连续型数值，因此，研究采用左截尾回归对模型进行估计。

本研究运用 Stata 软件对模型进行估计，结果如表 2 所示。列（1）在控制社会经济特征和省份固定效应的基础上，仅关注海洋垃圾长短期治理政策这一外在因素对支付意愿的影响，结果表明，短期治理政策影响并不显著，说明短期治理政策组与对照组之间公众支付意愿不存在显著差异，而长期治理政策对公众支付意愿的效应显著为负，表明长期治理政策的公众支付意愿显著低于对照组，验证了假设 1。即海洋垃圾治理政策对公众支付意愿存在影响，且长、短期政策间存在差异。列（2）在控制社会经济特征和省份固定效应的基础上，仅关注道德规范、责任归属和结果意识 3 项规范激活理论的内在心理因素对支付意愿的影响，结果表明道德规范对公众支付意愿存在显著的正向影响，验证了假设 2。道德规范较高的人群表现出更高的支付意愿。而责任归属与结果意识对于公众支付意愿的影响不显著，即责任归属与结果意识并不会对公众环境友好行为产生直接影响。列（3）同时关注外在因素与内在因素对于公众支付意愿的影响，结果与列（1）和列（2）并无显著差异，即长期政策支付意愿仍显著低于对照组，道德规范仍对支付意愿存在显著正向影响，而短期政策、结果意识和责任归属影响不显著。列（4）与列（5）分别致力于探究责任归属和结果意识对环境友好行为可能产生的间接效应，在列（3）的基础上加入道德规范与责任归属的交互项以及道德规范与结果意识的交互项。结果表明，道德规范与责任归属的交互项以及道德规范与结果意识的交互项显著为正，表明责任归属与结果意识会通过激活公众的道德规范意识间接提高公众支付意愿，验证假设 3 和假设 4。

表 2　支付意愿回归分析

Table 2　Regression analysis of willingness to pay

模型设定	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）
短期政策	−0.074		−0.068	−0.052	−0.061
	（−0.599）		（−0.564）	（−0.436）	（−0.524）
长期政策	−0.315***		−0.297**	−0.289**	−0.303***
	（−2.617）		（−2.507）	（−2.492）	（−2.626）
道德规范		0.156**	0.153**	0.209***	0.199***
		（2.001）	（1.960）	（3.229）	（3.024）
责任归属		0.037	0.034	0.148**	0.065
		（0.659）	（0.603）	（2.881）	（1.212）
结果意识		−0.091	−0.085	−0.059	0.042
		（−1.307）	（−1.241）	（−1.241）	（0.998）
道德规范 * 责任归属				0.169**	
				（−1.071）	
道德规范 * 结果意识					0.199***
					（2.637）
社会经济特征固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
省份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
样本量	1 063	1 063	1 063	1 063	1 063

注：括号内数值为 t 值；*、** 和 *** 分别表示显著（10％的统计水平）、非常显著（5％的统计水平）、极显著（1％的统计水平）。

4.4　心理因素在海洋垃圾治理政策对公众支付意愿影响中的调节效应分析

为进一步探析内在因素对公众政策偏好的影响，即对假设 5 进行验证，本研究将道德规范与海洋垃圾治理的短期政策和长期政策分别生成的交互项进行回归，结果如表 3 所示。

表 3　道德规范调节效应分析

Table 3　Analysis of the Moderating Effect of Ethical Norms

模型设定	（1）	（2）
短期政策	−0.048	−0.039
	（−0.416）	（−0.315）
长期政策	−0.323***	−0.288**
	（−2.658）	（−2.504）
道德规范	0.378***	−0.055
	（3.328）	（−0.361）
道德规范 * 短期政策	−0.333*	
	（−1.658）	
道德规范 * 长期政策		0.452**
		（2.192）
社会特征控制	YES	YES
省份固定效应	YES	YES
样本量	1 063	1 063

注：括号内数值为 t 值；*、** 和 *** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著。

列（1）在模型 9 的基础上加入道德规范与短期治理政策的交互项，结果表明，道德规范与短期政策的交互项对于支付意愿的影响系数为 -0.333，在 10% 的水平上显著，表明受访者对短期政策情景的支付意愿随着道德规范的增强而下降；列（2）控制道德规范与长期政策的交互项，结果表明交互项对于支付意愿的影响系数为 0.452，在 5% 的水平上显著，即道德规范较强的公众面对长期政策时的支付意愿高于道德规范较弱的公众。综上所述，道德规范高的公众对短期政策的偏好减弱，对长期政策的偏好增强。

4.5　区域异质性分析

各省（自治区、直辖市）经济发展状况与海洋环境质量状态可能会对公众环境态度、责任感知等产生影响，从而在环境友好行为与政策偏好方面存在差异，因此研究对海洋垃圾治理的公众支付意愿和政策偏好可能存在的区域异质性进行分析。依据近 3 年的 GDP 总量数据将中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）划分为 GDP 总量较高的地区（广东、江苏、山东、浙江、福建）和 GDP 总量较低的地区（上海、河北、广西、天津、海南）。此外，依据 2018—2022 年中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）海洋垃圾数量将调研区域划分为垃圾数量较多的地区（上海、天津、海南、广东、广西、江苏）和垃圾数量较少的地区（辽宁、河北、浙江、福建、山东）。随后进行分组回归，结果见表 4。列（1）关注在 GDP 较高的地区中政策对公众支付意愿的影响，结果显示短期政策不显著，表明短期治理政策组与对照组之间公众支付意愿不存在显著差异。长期政策系数为 -0.349，并在 5% 的水平上显著，结果表明长期政策公众支付意愿显著低于对照组公众支付意愿。列（2）聚焦 GDP 较低的地区中政策对公众支付意愿的影响，短期政策与长期政策均不显著，结果表明短期政策与长期政策下公众支付意愿与对照组公众支付意愿没有显著差异，短期政策对支付意愿的影响系数为正，长期政策对支付意愿的影响系数为负。即在 GDP 较高的地区，公众对长短期政策存在差异性偏好，更为偏好短期政策，而 GDP 较低的地区公众对长短期政策并未表现出显著差异性偏好。列（3）关注在海洋垃圾数量较多的地区中政策对公众支付意愿的影响，短期政策系数为 0.323，且在 10% 的水平上显著，表明短期政策公众支付意愿显著高于对照组公众支付意愿，而长期政策系数为 -0.359，并在 10% 的水平上显著，表明长期政策公众支付意愿显著低于对照组公众支付意愿。列（4）关注海洋垃圾较少的地区政策对公众支付意愿的影响，短期政策系数为 -0.327，且在 5% 的水平上显著，长期政策系数为 -0.314，且在 10% 的水平上显著，结果表明短期政策与长期政策的公众支付意愿显著低于对照组公众支付意愿。即 GDP 总量较高的地区和海洋垃圾较多的地区的公众更加偏好短期治理政策，GDP 总量较低的地区和海洋垃圾较少的地区的公众对政策偏好差异不明显。

表 4 不同区域公众支付意愿回归分析

Table 4 Regression analysis of public willingness to pay across different regions

异质性组别	GDP 总量较高	GDP 总量较低	海洋垃圾较多	海洋垃圾较少
	（1）	（2）	（3）	（4）
短期政策	−0.230	0.221	0.323*	−0.327**
	（−1.410）	（1.068）	（1.934）	（−2.025）
长期政策	−0.349**	−0.178	−0.359*	−0.314*
	（−2.401）	（−0.839）	（−2.088）	（−1.712）
规范激活理论要素	YES	YES	YES	YES
社会特征控制	YES	YES	YES	YES
省份固定效应	YES	YES	YES	YES
样本量	653	410	482	581

注：括号内数值为 t 值；*、** 和 *** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著。

5 讨论

近年来，海洋垃圾污染问题已成为不可忽视的海洋生态问题，而海洋垃圾治理作为公共治理活动，具有较强的外部性，不仅需要政府的干预和引导，更需要社会公众这一重要主体的参与。调查表明，中国沿海省（自治区、直辖市）居民对于海洋垃圾现状评价较低，72.8%的受访者认为所居住区域的海洋垃圾较多，且大部分居民对海洋垃圾治理表现出较强的参与意愿。然而，目前的海洋垃圾治理政策的成本效益评估仍有所缺失，公众对于海洋垃圾治理的支付意愿和偏好尚不清晰。本研究聚焦中国沿海省（自治区、直辖市）的海洋垃圾治理问题，采用 CVM 和 MBDC 引导技术设计问卷，对中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）1 063 位居民关于海洋垃圾治理的支付意愿进行测算，评估治理的福利收益货币价值；此外，研究基于随机对照实验法设置了对照组、短期政策组、长期政策组、短长期混合政策组 4 个政策背景，揭示公众对海洋垃圾治理的长短期政策偏好，并探究其存在的内在心理异质性与区域异质性，这对于针对性地制定海洋垃圾治理政策、有效促进公众参与具有重要意义。

本研究采用随机对照实验法，调查表明，对照组、短期政策组、长期政策组、短长期混合组受访者的支付意愿中位数分别为 255.09 元、235.15 元、224.76 元和 206.91 元，表明公众对于清除海洋垃圾的强烈支持。其中对照组支付意愿绝对值最大，这可能是由于对照组受访者只关注政策成效，无须考虑政策可行性，但也导致其支付不确定性较高。短期政策效果最确定，但无法实现长期效果维持，因此受访者支付意愿小于对照组，但支付确定性更高。长期政策效果存在不确定性，短期内无法显现，因此受访者支付意愿低于短期政策组。短长期混合政策组对政策描述最清晰，但可能会加重公众对政策的理解难度，从而导致公众对于政策可行性的考虑加深，信任度下降，进而支付意愿最低，不确定性较高。进一步回归分析表明，公众对于海洋垃圾长期治理政策的支付意愿显著低于短期政策，即公众更重视眼前的利益而不是面向未来的预防措施，这可能是因为直接经验的影响和未来结果的距离。短期治理政策往往对受访者来说是一种确定的结果，而长期政策可能具有不确定性和风险性，所以长期政策带来的影响很有可能被低估，从而导致公众对能够迅速见到成效的短期政策更为偏好，而对需要长期执行的政策偏好较低。

由于公众的环境友好行为会同时受到内外部因素的影响，因此研究在探析公众海洋垃圾治理偏好的影响因素时引入了规范激活理论模型，分析公众道德规范、责任归属和结果意识 3 项内在心理因素对公众支付意愿的影响。研究表明，道德规范会直接影响公众对海洋垃圾治理政策的支付意愿，这可能是由于道德规范较高的公众更加期待自身行为

符合社会道德框架，对于能够改善海洋环境的垃圾治理行为的支付意愿也就越强。责任归属和结果意识是激活道德规范的主要因素，责任归属和结果意识较高的公众，其道德规范也越高，对海洋垃圾治理的支付意愿也越强，即责任归属和结果意识通过道德规范间接影响公众海洋垃圾治理支付意愿。此外，研究发现道德规范会影响受访者对于政策的偏好，道德规范越强的受访者对于长期政策的偏好程度越高，对于短期政策的偏好程度越低。这可能是由于道德规范的激活取决于结果意识和责任归属，因此道德规范越强的公众的结果意识和责任归属也越强，能够更清晰地认识到海洋垃圾的危害以及治理工作的长期性，因此更加重视政策效果的长期性，而非一时效果，即更加偏好时间跨度较长的政策。

此外，研究发现不同区域的公众对于政策偏好也不同。GDP 总量较高的地区公众更加偏好短期政策，可能由于这些地区更加追求经济效率，对短期结果更为看重，因此对短期政策表现出较强偏好。GDP 总量较低的地区公众可能重心仍更多置于经济发展，对海洋垃圾治理政策并不敏感，因此在长短期政策中并未表现出显著差异性偏好。研究发现，对于海洋垃圾状况，不同地区的公众海洋垃圾治理偏好不同。海洋垃圾数量较多的地区公众对短期政策的支付意愿显著高于对照组，可能由于公众希望更加迅速地改变海洋垃圾现状，对治理成果更加迫切；而海洋垃圾数量较少的地区公众在短期和长期政策背景下支付意愿均显著下降，且无明显差异，这可能是由于政策背景的加入使得对政策理解难度加大，支付意愿低于对照组，且因为该区域公众对于目前的海洋垃圾治理状况较为满意，故对长短期政策并未表现出明显的差异性偏好。由于本研究样本存在显著的高学历、年轻化特征，与第七次全国人口普查中的人口结构数据存在偏差，这一偏差可能对结论的外部效度产生影响。具体表现为本研究中公众偏好短期政策的结论可能在高学历群体中具有稳健性，但在低学历群体中可能存在高估。这是由于低学历受访者对政策时间跨度的认知较弱，其支付意愿更多受是否需要付费的直接成本影响，而非政策周期。除此之外，公众偏好短期政策的结论可能因为年轻人群更关注即时效果，而年长群体对政策稳定性的需求更高。因此，本研究结论的适用范围需明确界定，其对教育水平较高、年轻化特征显著的沿海城市核心城区具有较强解释力，但应用于县域及农村地区时，需将政策宣传的通俗化程度、支付金额的梯度设计等变量纳入调整框架。未来研究可通过多阶段分层抽样，进一步验证结论在广泛人群中的适用性。

6 结论与政策建议

6.1 结论

海洋垃圾治理是建设海洋强国战略的必经之路。本研究在构建 4 种海洋垃圾治理政策情景的基础上，采用意愿价值评估法和多边界离散选择模型进行问卷设计，应用了 Wang-He 的两步法模型针对中国沿海省（自治区、直辖市）居民对海洋垃圾治理的支付意愿进行估值，揭示人们对于不同政策的偏好，并进一步探究公众海洋垃圾长短期治理政策偏好存在的区域异质性，以期为我国海洋垃圾治理政策的制定提供参考。主要研究结论如下。

（1）采用 CVM 法和 MBDC 引导技术，测算受访者在不同海洋垃圾治理政策情景下的支付意愿。调查表明大部分公众对海洋垃圾治理表现出较强参与意愿，短期政策组、长期政策组和短长期混合政策组的支付意愿中位数分别为 235.15 元、224.76 元和 206.91 元，进一步回归分析发现公众更加偏好海洋垃圾治理短期政策。

（2）同时将外在政策冲击与内在心理因素纳入公众对于海洋垃圾治理政策偏好的影响因素模型中，分析表明道德规范会直接影响公众对于海洋垃圾治理的支付意愿，责任归属与结果意识会通过激活公众道德规范间接影响支付意愿。此外，研究发现道德规范会影响公众对于海洋垃圾政策的偏好，道德规范水平较高的公众对长期政策的偏好增强，而对短期政策的偏好减弱。

（3）区域异质性分析表明，不同经济状况和不同海洋环境状况的地区公众的政策偏好存在差异。GDP 总量较高的地区和海洋垃圾数量较多的地区，公众显著偏好短期治理政策。而 GDP 总量较低的

地区和海洋垃圾数量较少的地区，公众对于短期与长期政策的偏好差异不明显。

6.2 政策建议

研究探析了公众参与海洋垃圾治理支付意愿的政策偏好，具有一定实践意义，可为政府部门制定海洋垃圾治理政策、促进公众参与提供理论依据与实证参考。基于研究结论，提出以下几方面建议。

分阶段制定政策，明确短期见效与长期维持的实施路径。当前公众对短期治理政策支付意愿更高，政策实施需按短期突破、中期衔接、长期固化分阶段推进：短期，可以以沿海地市为单位开展沿海垃圾清零活动，采用政府补助与公众捐赠相结合的模式，通过线下渠道与微信小程序接收捐赠，行动后公示成果与资金明细；中期，政府可以新增月度监测并将长期目标拆解为小任务，定期发布阶段性报告；长期，政府可以组建省级治理联盟，将捐赠资金纳入专户管理并发布年度白皮书，形成政策闭环[46]。

加强宣传教育，精准激活公众道德规范的具体方案。针对道德规范对支付意愿的正向影响，分层开展宣传教育：制作海洋垃圾危害短视频与图文海报，在短视频平台和社区传播，联合学校开展互动认知课；为高学历群体推送政策技术手册，为低学历群体设计漫画解读手册，每季度举办“政策面对面”直播活动；向捐赠公众发送个性化成效短信，在治理成效显著的海域设立展示区，强化参与反馈。

建立完善的公众参与制度，破解“高关注、低参与”的实施框架。公众参与是建立生态治理长效机制的依托[47]，为破解公众低参与度的难题，政府可以由省级生态环境厅牵头成立含非政府组织（NGO）、企业、居民代表的参与联盟，下设小组反馈公众建议；推动修订《海洋环境保护法》中“公众参与”专章，制定捐赠资金管理办法并每年进行审计公示；在政务应用程序（App）上设治理模块，线下设捐赠箱与意见箱，联合共青团招募志愿者并发放服务时长证明。

因人制宜、因地制宜。基于异质性特征的差异化政策工具。针对不同群体的差异化需求：对高学历、年轻群体，可重点推广短期清理与长期监督的组合政策，通过数据透明化增强其对长期政策的信任；对低学历、年长群体，优先实施小额、高频的短期清理政策，降低参与门槛，再逐步引导其接受长期政策。区域层面，GDP 总量较高、垃圾多的地区侧重统一清理与即时设备采购；GDP 总量较低、垃圾少的地区设村庄督导员与举报奖励机制，以低成本维持长期效果。

参考文献（References）：

[1] 李昕蕾．全球海洋环境危机治理：机制演进、复合困境与优化路径[J]．学术论坛（自然科学版），2022，45(2)：1-15.
LI Xinlei．Global marine environmental crisis governance：mechanism evolution，composite dilemmas and optimization paths[J]．Academic Forum (Natural Science Edition)，2022，45(2)：1-15.

[2] DERRAIK J G B．The pollution of the marine environment by plastic debris：a review[J]．Marine Pollution Bulletin，2002，44(9)：842-852.

[3] RYAN P G．Seabirds indicate changes in the composition of plastic litter in the Atlantic and south-western Indian Oceans[J]．Marine Pollution Bulletin，2008，56(8)：1406-1409.

[4] ALMROTH B C，EGGERT H．Marine plastic pollution：sources，impacts，and policy issues[J]．Review of Environmental Economics and Policy，2019，13(2)：317-326.

[5] KERSHAW P，KATSUHIKO S，LEEMSETH J．Plastic debris in the ocean[J]．Marine Pollution Bulletin，2018，129：52-60.

[6] 史恒通，睢党臣，吴海霞，等．社会资本对农户参与流域生态治理行为的影响：以黑河流域为例[J]．中国农村经济（自然科学版），2018(1)：34-45.
SHI Hengtong，SUI Dangchen，WU Haixia，et al．The impact of social capital on farmers’ participation in watershed ecological management behavior：a case study of the Heihe River Basin[J]．Chinese Rural Economy(Natural Science Edition)，2018(1)：34-45.

[7] 彭文静，姚顺波，冯颖．基于 TCIA 与 CVM 的游憩资源价值评估：以太白山国家森林公园为例[J]．经济地理，2014，34(9)：186-192.

PENG Wenjing，YAO Shunbo，FENG Ying．Valuation of recreational resources based on TCIA and CVM：a case study of Taibai Mountain National Forest Park[J]．Economic Geography，2014，34(9)：186-192.

[8] 李京梅，丁中贤，许婉婷，等．基于双边界二分式 CVM 的国家公园门票定价研究：以胶州湾国家海洋公园为例[J]．资源科学 (自然科学版)，2020，42(2)：232-241.

LI Jingmei，DING Zhongxian，XU Wanting，et al．Research on national park ticket pricing based on double-bounded dichotomous CVM：a case study of Jiaozhou Bay National Marine Park[J]．Resources Science (Natural Science Edition)，2020，42(2)：232-241.

[9] 许家伟，何长涛，乔家君，等．村落公共空间的农户认知与支付意愿：以河南省双沟村为例的经验研究[J]．经济地理，2012，32(3)：120-125.

XU Jiawei，HE Changtao，QIAO Jiajun，et al．Farmers’ cognition and willingness to pay for village public space：an empirical study based on Shuanggou village in Henan province[J]．Economic Geography，2012，32(3)：120-125.

[10] 苗艳青，杨振波，周和宇．农村居民环境卫生改善支付意愿及影响因素研究：以改厕为例 [J]．管理世界 (自然科学版)，2012(9)：89-99.

MIAO Yanqing，YANG Zhenbo，ZHOU Heyu．Study on rural residents’ willingness to pay for environmental sanitation improvement and its influencing factors：a case study of toilet renovation [J]．Management World(Natural Science Edition)，2012(9)：89-99.

[11] 杨继东，章逸然．空气污染的定价：基于幸福感数据的分析 [J]．世界经济 (自然科学版)，2014，37(12)：162-188.

YANG Jidong，ZHANG Yiran．Pricing air pollution：an analysis based on happiness data [J]．World Economy(Natural Science Edition)，2014，37(12)：162-188.

[12] 曹彩虹，韩立岩．雾霾带来的社会健康成本估算 [J] . 统计研究 (自然科学版)，2015，32(7)：19-23.

CAO Caihong，HAN Liyan．Estimation of social health costs caused by haze [J]．Statistical Research(Natural Science Edition)，2015，32(7)：19-23.

[13] 曾贤刚，谢芳，宗佺．降低 PM2.5 健康风险的行为选择及支付意愿：以北京市居民为例 [J]．中国人口・资源与环境 (自然科学版)，2015，25(1)：127-133.

ZENG Xiangang，XIE Fang，ZONG Quan．Behavioral choices and willingness to pay for reducing PM2.5 health risks：a case study of Beijing residents [J]．China Population，Resources and Environment(Natural Science Edition)，2015，25(1)：127-133.

[14] 张翼飞．CVM 研究中支付意愿问卷“内容依赖性”的实证研究：以上海城市内河生态恢复 CVM 评估为例 [J]．中国人口・资源与环境 (自然科学版)，2012，22(6)：170-176.

ZHANG Yifei．An empirical study on the“content dependence”of willingness-to-pay questionnaires in CVM Research：a case study of cvm assessment for ecological restoration of urban rivers in Shanghai [J]．China Population，Resources and Environment (Natural Science Edition)，2012，22(6)：170-176.

[15] 苏红岩，王华．意愿调查法中的偏好不确定性研究综述 [J] . 资源科学 (自然科学版)，2019，41(12)：2327-2341.

SU Hongyan，WANG Hua．A review of preference uncertainty in contingent valuation method [J]．Resources Science (Natural Science Edition)，2019，41(12)：2327-2341.

[16] LATINOPOULOS D，MENTIS C，BITHAS K．The impact of a public information campaign on preferences for marine environmental protection．The case of plastic waste [J]．Marine Pollution Bulletin，2018，131：151-162.

[17] BROUWER R，HADZHIYSKA D，IOAKEIMIDIS C，et al．The social costs of marine litter along European coasts [J]．Ocean & coastal management，2017，138：38-49.

[18] 王尔大，李莉，韦健华．基于选择实验法的国家森林公园资源和管理属性经济价值评价 [J]．资源科学 (自然科学版)，2015，37(1)：193-200.

WANG Erda，LI Li，WEI Jianhua．Economic valuation of resource and management attributes of national forest parks based on choice experiment method [J]．Resources Science (Natural Science Edition)，2015，37(1)：193-200.

[19] 贾亚娟，赵敏娟．纳入农户偏好的农村生活垃圾分类治理研究：基于选择实验法的实证分析 [J]．中国地质大学学报 (社会科学版)，2021，21(6)：91-103.

JIA Yajuan，ZHAO Minjuan．Research on rural domestic waste classification governance incorporating farmers’ preferences：an empirical analysis based on choice experiment method [J]．Journal of China University of Geosciences(Social Science Edition)，2021，21(6)：91-103.

［20］ 姜利娜，赵霞．农村生活垃圾分类治理：模式比较与政策启示：以北京市 4 个生态涵养区的治理案例为例［J］．中国农村观察（自然科学版），2020(2)：16-33.

JIANG Lina，ZHAO Xia．Rural domestic waste classification governance：mode comparison and policy implications：a case study of four ecological conservation areas in Beijing［J］．Chinese Rural Observation(Natural Science Edition)，2020(2)：16-33.

［21］ 李京梅，陈琦，姚海燕．基于选择实验法的胶州湾湿地围垦生态效益损失评估［J］．资源科学（自然科学版），2015，37(1)：68-75.

LI Jingmei，CHEN Qi，YAO Haiyan．Assessment of ecological benefit loss from wetland reclamation in Jiaozhou Bay based on choice experiment method［J］．Resources Science(Natural Science Edition)，2015，37(1)：68-75.

［22］ 单菁竹，李京梅，林雨霏，等．改进选择实验法在居民浒苔治理意愿评估中的应用［J］．资源科学（自然科学版），2018，40(10)：1943-1953.

SHAN Jingzhu, LI Jingmei，LIN Yufei，et al．Application of improved choice experiment method in assessing residents' willingness to govern enteromorpha［J］．Resources Science(Natural Science Edition)，2018，40(10)：1943-1953.

［23］ 齐绍洲，柳典，李锴，等．公众愿意为碳排放付费吗？：基于“中和”支付意愿影响因素的研究［J］．中国人口·资源与环境（自然科学版），2019，29(10)：124-134.

QI Shaozhou, LIU Dian，LI Kai，et al．Are the public willing to pay for carbon emissions?：a study on influencing factors of willingness to pay for carbon neutrality［J］．China Population，Resources and Environment (Natural Science Edition)，2019，29(10)：124-134.

［24］ 周晨，李国平．流域生态补偿的支付意愿及影响因素：以南水北调中线工程受水区郑州市为例［J］．经济地理，2015，35(6)：38-46.

ZHOU Chen，LI Guoping．Willingness to pay for watershed ecological compensation and its influencing factors：a case study of Zhengzhou in the water receiving area of the south-to-north water diversion middle route project［J］．Economic Geography，2015，35(6)：38-46.

［25］ 熊长江，姚娟，赵向豪，等．扩展计划行为理论框架下游客旅游生态补偿支付意愿研究：以天山天池世界自然遗产地为例［J］．地域研究与开发（自然科学版），2020，39(3)：111-117.

XIONG Changjiang，YAO Juan，ZHAO Xianghao，et al．Study on tourists' willingness to pay for tourism ecological compensation under the extended theory of planned behavior framework：a case study of Tianshan Tianchi World Natural Heritage Site［J］．Areal Research and Development(Natural Science Edition)，2020，39(3)：111-117.

［26］ 郑海霞，张陆彪，涂勤．金华江流域生态服务补偿支付意愿及其影响因素分析［J］．资源科学（自然科学版），2010，32(4)：761-767.

ZHENG Haixia，ZHANG Lubiao，TU Qin．Analysis of willingness to pay for ecological service compensation in the Jinhua River basin and its influencing factors［J］．Resources Science(Natural Science Edition)，2010，32(4)：761-767.

［27］ 史恒通，睢党臣，徐涛，等．生态价值认知对农民流域生态治理参与意愿的影响：以陕西省渭河流域为例［J］．中国农村观察（自然科学版），2017(2)：68-80.

SHI Hengtong，SUI Dangchen，XU Tao，et al．The impact of ecological value cognition on farmers' willingness to participate in watershed ecological governance：a case study of the Weihe River basin in Shaanxi Province［J］. Chinese Rural Observation (Natural Science Edition)，2017(2)：68-80.

［28］ 刘芳，徐慧慧．中国政府区域环境治理的影响因素组态与路径研究［J］．中国人口·资源与环境（自然科学版），2023，33(9)：98-110.

LIU Fang，XU Huihui．Research on the configuration and path of influencing factors of Chinese government's regional environmental governance［J］．China Population，Resources and Environment(Natural Science Edition)，2023，33(9)：98-110.

［29］ 王凤，阴丹．公众环境行为改变与环境政策的影响：一个实证研究［J］．经济管理（自然科学版），2010，32(12)：158-164.

WANG Feng, YIN Dan. Changes in public environmental behavior and the impact of environmental policies：an empirical study［J］. Economic Management(Natural Science Edition)，2010，32(12)：158-164.

［30］ 王建明，王俊豪．公众低碳消费模式的影响因素模型与政府管制政策：基于扎根理论的一个探索性研究［J］．管理世界（自然科学版），2011(4)：58-68.

WANG Jianming，WANG Junhao．Influencing factors model of public low-carbon consumption patterns and regulation policies：an exploratory study based on grounded theory［J］．Management World (Natural Science Edition)，2011(4)：58-68.

［31］ 张郁，万心雨．个体规范、社会规范对城市居民垃圾分类的影响研究［J］．长江流域资源与环境（自然科学版），2021，30(7)：

1714-1723.
ZHANG Yu, WAN Xinyu. The impact of individual norms and social norms on urban residents' waste classification [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin(Natural Science Edition)，2021，30(7)：1714-1723.

[32] WILLIS K，MAUREAUD C，WILCOX C. How successful are waste abatement campaigns and government policies at reducing plastic waste into the marine environment? [J]. Marine Policy，2017，96：243-249.

[33] SCHWARTZ S H. Normative influences on altruism - sciencedirect [J]. Advances in Experimental Social Psychology，1997，10：221-279.

[34] DE GROOT J I M，STEG L. Morality and prosocial behavior：the role of awareness，responsibility，and norms in the norm activation model [J]. Journal of Social Psychology，2009，149：425-449.

[35] 秦曼，杜元伟，万骁乐. 基于 TPB-NAM 整合的海洋水产企业亲环境意愿研究 [J]. 中国人口·资源与环境 (自然科学版)，2020，30(9)：75-83.
QIN Man，DU Yuanwei，WAN Xiaole. Research on pro-environmental willingness of marine aquaculture enterprises based on tpb-NAM integration [J]. China Population，Resources and Environment (Natural Science Edition)，2020，30(9)：75-83.

[36] 郭清卉，李昊，李世平，等. 个人规范对农户亲环境行为的影响分析：基于拓展的规范激活理论框架 [J]. 长江流域资源与环境 (自然科学版)，2019，28(5)：1176-1184.
GUO Qinghui，LI Hao，LI Shiping，et al. Analysis of the impact of personal norms on farmers' pro-environmental behavior：based on an expanded norm activation theory framework [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin (Natural Science Edition)，2019，28(5)：1176-1184.

[37] 马中. 环境与资源经济学概论 [M]. 北京：高等教育出版社，2006：67-68.
MA Zhong. Introduction to environmental and resource economics [M]. Beijing：Higher Education Press，2006：67-68.

[38] 张志强，徐中民，程国栋. 条件价值评估法的发展与应用 [J]. 地球科学进展 (自然科学版)，2003(3)：454-463.
ZHANG Zhiqiang，XU Zhongmin，CHENG Guodong. Development and application of contingent valuation method [J]. Advances in Earth Science(Natural Science Edition)，2003(3)：454-463.

[39] 李国平，赵媛，邓广凌，等. "引汉济渭"受水区居民支付意愿研究 [J]. 西安交通大学学报 (社会科学版)，2018，38(2)：1-10.
LI Guoping，ZHAO Yuan，DENG Guangling，et al. Study on residents' willingness to pay in the water receiving area of the "Hanjiang-to-Weihe River" water diversion project [J]. Journal of Xi'an Jiaotong University (Social Science Edition)，2018，38(2)：1-10.

[40] SEGERSON K，OPALUCH J J. Rational roots of irrational behavior，new theories of economic decision-making [J]. Northeastern Journal of Agricultural and REsource Economics，1989，18(2)：81-95.

[41] WELSH M P，POE G L. Elicitation effects in contingent valuation：comparisons to a multiple bounded discrete choice approach[J]. Journal of Environmental Economics & Management，1998，36：170-185.

[42] WANG Hua. Treatment of "Don't-know" responses in contingent valuation surveys：a random valuation model [J]. Journal of Environmental Economics and Management，1997，32：219-232.

[43] WANG Hua，HE Jie，KIM Y，et al. Willingness-to-pay for water quality improvements in Chinese rivers：an empirical test on the ordering effects of multiple-bounded discrete choices [J]. Journal of Environmental Management，2013，131：256-269.

[44] LIU Xiangbin，WANG Can，ZHANG Weishi，et al. Company's affordability of increased energy costs due to climate policies：a survey by sector in China [J]. Energy Economics，2013，36：419-430.

[45] 王琪延，侯鹏. 北京城市居民环境行为意愿研究 [J]. 中国人口·资源与环境 (自然科学版)，2010，20(10)：61-67.
WANG Qiyan，HOU Peng. Study on environmental behavior intention of Beijing urban residents [J]. China Population，Resources and Environment(Natural Science Edition)，2010，20(10)：61-67.

[46] 李咏梅. 农村生态环境治理中的公众参与度探析 [J]. 农村经济 (自然科学版)，2015(12)：94-99.
LI Yongmei. Analysis of public participation in rural ecological environment governance [J]. Rural Economy(Natural Science Edition)，2015(12)：94-99.

[47] 林建成，安娜. 国家治理体系现代化视域下构建生态治理长效机制探析 [J]. 理论学刊 (自然科学版)，2015(3)：85-92.
LIN Jiancheng，AN Na. Analysis on constructing long-term mechanism for ecological governance from the perspective of national governance system modernization [J]. Theory Journal(Natural Science Edition)，2015(3)：85-92.