

文章编号: 1674 - 6139(2012) 10 - 0037 - 06

# 垃圾焚烧设施公众“邻避”态度调查与支付意愿测算

周丽旋<sup>1,2</sup> 彭晓春<sup>1</sup> 关恩浩<sup>3</sup> 黄思宇<sup>1,4</sup> 张越南<sup>1,4</sup>

(1. 环境保护部华南环境科学研究所, 广东 广州 510655; 2. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640;  
3. 佛山出入境检验检疫局, 广东 佛山 528000; 4. 湖南农业大学 资源环境学院, 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 文章研究采用条件价值评估法(CVM)在番禺区生活垃圾焚烧设施四个选址周围发放调查问卷1 517份,对设施周围居民避免设施选址的支付意愿进行了研究。结果表明:生活垃圾焚烧设施的选址受到公众的普遍关注,选址方案周围居民尤甚,为远离设施,周围居民的平均支付意愿为27.18元/(月人)。居民收入水平、受教育程度等因素对支付意愿有着明显的影响。本研究为垃圾焚烧设施“邻避情绪”货币化研究奠定了一定的方法论基础,同时为进一步研究有利于实现“邻避”设施环境友好共建的环境经济政策提供一定的支撑。

**关键词:** 条件价值评估法; 支付意愿; 垃圾焚烧设施; 邻避效应

中图分类号: X21

文献标识码: A

## Evaluation of Public NIMBY Attitude and WTP of Waste Incineration Facility

Zhou Lixuan<sup>1,2</sup>, Peng Xiaochun<sup>1</sup>, Guan Enhao<sup>3</sup>, Huang Siyu<sup>1,4</sup>, Zhang Yuenan<sup>1,4</sup>

(1. South China Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, Guangzhou 510655, China;  
2. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China;  
3. Foshan Entry - exit Inspection and Quarantine, Foshan, 528000, China;  
4. College of Resource and Environment, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

**Abstract:** This study distributed 1 517 questionnaires in four sites near Panyu District waste incineration facilities and the residents' willingness to pay (WTP) was studied using contingent valuation method (CVM). The results show that the location of waste incineration facility receives attention from the public, especially from residents near these locations. Average monthly personal WTP is 27.18 yuan. Resident income level and educational level and so on have a significant impact on the WTP. The findings have important social significance for choosing economic leverage countermeasures to relieve Not in My Backyard (NIMBY) emotion and designing specific mechanism. This study laid a methodology foundation for further waste incineration facility NIMBY emotion evaluation.

**Key words:** CVM; WTP; waste incineration facility; NIMBY

## 前言

2010年,中国城市生活垃圾清运量达到15 804.8万吨,其中2 316.7万吨利用焚烧进行无害化处理,占14.7%。在城市化过程中,城市生活垃圾无害化处理与土地资源短缺之间的矛盾日益激化,具有占地小、减量效果显著、二次污染小等优势垃圾焚烧技

术成为众多城市生活垃圾无害化处理的首选。然而,中国城市生活垃圾焚烧事业在发展中遭遇强烈的“邻避情绪”,北京、上海、广州、深圳、江苏、南京等地先后出现与垃圾焚烧设施相关的群体性抗议事件。

从经济学的角度,“邻避性”公共设施的利益冲突是由个体经济效用高低差异引发的,垃圾焚烧设施提供均等化公共服务的同时其环境成本却集中转嫁给设施周围居民,这种收益与成本的不对称分配导致周围居民产生“邻避情绪”,进而出现“邻避”困境。因此,利用经济补偿手段改变设施周围居民收益与成本不对称分配状况,有利于消除“邻避情绪”,

收稿日期: 2012 - 07 - 27

基金项目: 2011年环保公益性行业科研项目(201146700)“城市固体废物焚烧大气污染防控与管理支撑关键技术研究”

作者简介: 周丽旋(1984 -),女,工程师,在读博士,研究方向: 环境科学,环境经济与环境政策。

本文利用 CVM 测度垃圾焚烧设施周围居民避免设施选址的支付意愿,为构建垃圾焚烧设施环境友好共建生态补偿政策提供支撑。

## 1 理论基础与研究进展

### 1.1 “邻避效应”与“邻避情结”

虽然国内外学者对“邻避效应”的具体描述不尽相同<sup>[1-2]</sup>,但揭示的具体涵义却是一致的。即,“邻避效应”指的是从公共利益角度看,有利的、必需的计划或设施,但却为其附近居民所抵触甚至强烈反应的现象。作为一种“不要在我家后院(Not - In - My - Backyard, NIMBY)”的主张,“邻避情结”实际上包含三个层面的含义:首先,它是一种全面拒绝被认为有害于生存权与环境权的公共设施的态度;其次,强调以环境价值作为是否兴建公共设施的标准;再次,它主要是一种情绪性反应,居民不一定需要有技术层面、经济层面或行政层次的理性知识<sup>[3]</sup>。“邻避情绪”驱使下,居民往往倾向于夸大有形的影响,潜在影响带来的“邻避情绪”也同样强烈,这种“邻避情绪”不一定来自风险的实际发生,而更多的是对风险的厌恶<sup>[4]</sup>。

### 1.2 垃圾焚烧设施的“邻避性”

垃圾焚烧设施属于典型的“邻避性”公共设施,表现在:

其一,垃圾焚烧设施为区域居民提供均等化公共服务。垃圾焚烧处理设施在实现城镇生活垃圾减量化、无害化上具有良好效果,是一项有利于改善区域环境的集中式环保基础设施,其建设与运营是固体废物妥善处理处置的要求。

其二,垃圾焚烧设施常遭选址周围居民的集体抵触与反对,是一项不受欢迎的土地利用方案。由于垃圾焚烧设施在运输、运营过程中排放的环境污染物可能对设施周围居民造成一定的影响,导致居民抵触情绪,甚至激化为群体性事件。

其三,垃圾焚烧设施周围居民反对其选址、建设与运营的原因不仅包括环境污染,还包括景观障碍、健康风险、房价下降等方面,概括来说包括健康风险和经济损失两部分。

可见,垃圾焚烧设施虽然是城市发展所不可或缺的公共基础设施,但亦是地方上普遍不欢迎的基础设施项目,具有明显的“邻避”特征。

### 1.3 国内外“邻避性”设施支付意愿研究进展

国外学者对通过生态补偿弥补大型公共工程所造成负面影响的研究较早。Groothuis(1994)在详细论述“邻避效应”的产生及影响的同时,提出合理的经济补偿及减少民众对有害废物处理厂的恐惧性可以有效减少居民抵制工程建设的情绪<sup>[5]</sup>。Howard(1996)探讨了在建设有害废弃物处理厂时,物质和精神补偿对于处理厂周围民众的作用,认为在公开透明的法律和充分的技术保障基础上,对民众的补偿有助于民众接受废弃物处理厂的建立和运行<sup>[6]</sup>。Elliott(1997)经过多年群众跟踪调查发现,在垃圾填埋场建立并给予周边居民补偿情况下,随着垃圾填埋场的有效安全运行,居民对于填埋场的抵制与恐惧心理逐渐降低<sup>[7]</sup>。Ferreira(2010)通过运用条件价值评估法(CVM)对冰岛 Bottlehill 和 Dublin 就垃圾填埋设施进行了受偿意愿和支付意愿的群众意愿调查发现,支付意愿额度要小于受偿意愿额度,但受偿意愿调查中,即使反对垃圾填埋场建设的群众也会选择一定受偿金额<sup>[8]</sup>。Patrick(2010)的研究发现虽然英国民众对于发展风电这种新能源持支持态度,但大型风车选址当地群众对于电站建设却持反对态度,在所有关键因素中,如何建立民众对于政府的信任和补偿额度是两个关键因素<sup>[9]</sup>。

中国大陆学者对大型公共工程如污水处理厂、垃圾填埋场(焚烧厂)等排放权与生态补偿的研究较少,主要集中在电站和水库建设的生态补偿研究上,而香港和台湾地区的学者对此研究较为深入。丘昌泰(2002)通过分析台湾地区近年来环保工程所引起的民众抗争问题,提出通过补偿及其他手段将环保工程的“邻避效应”转化为“迎臂效应”<sup>[10]</sup>。谭鸿仁(2005)认为强行垃圾填埋场项目建设易激化民众抗争情绪,通过补偿、谈判等手段进行引导是争取民众信任的最佳方式<sup>[11]</sup>。刘阿荣(2004)通过民意调查,对邻避现象与补偿资金的多少进行了分析,指出取得民众信任,使民众对工程项目有详细的了解比补偿资金的多少更为重要<sup>[12]</sup>。方成贤(2009)通过对垃圾焚烧厂污染因子的分析,提出对垃圾焚烧厂周围的群众进行环境补偿,将顺项目单位与民众关系,并对补偿机制、标准进行了探讨<sup>[13]</sup>。然而,国内尚未有利用 CVM 开展垃圾焚烧设施研究,本次研究为国内首次利用该方法开展垃圾焚烧

设施拟建地区周围居民支付意愿调查研究,具有一定的指导意义。

## 2 实证结果及分析

### 2.1 问卷设计及调查实施

问卷共分为三部分,第一部分是受访者对垃圾焚烧设施的关注点与态度,第二部分是受访者的支付意愿和支付水平,是问卷的主体和核心部分,第三部分是受访者个人信息。本次调查的目的是了解番禺垃圾焚烧设施选址周围居民对避免垃圾焚烧设施选址在其周围的支付意愿,调查对象为番禺垃圾焚

烧设施四个选址周围 3km 半径以内居民。调查采用随机面访方式,于 2011 年 11 月番禺垃圾焚烧设施选址方案征求意见阶段开展,共发放调查问卷 1 517 份,问卷回收率 100%,剔除信息残缺、错答乱答、前后矛盾等错误样本外,最后得到有效问卷 1 385 份,占问卷总数的 91.3%。

### 2.2 受访者对垃圾焚烧设施的认识态度

这一部分主要是了解垃圾焚烧设施选址、建设、运营乃至关闭全过程对居民生产生活造成的影响以及当地居民对此类设施建设的态度。结果见图 1、图 2、图 3。

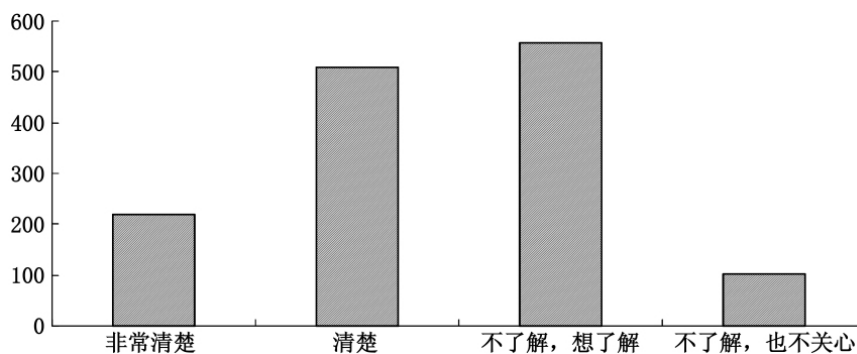


图 1 对垃圾焚烧厂风险和环境污染的了解程度

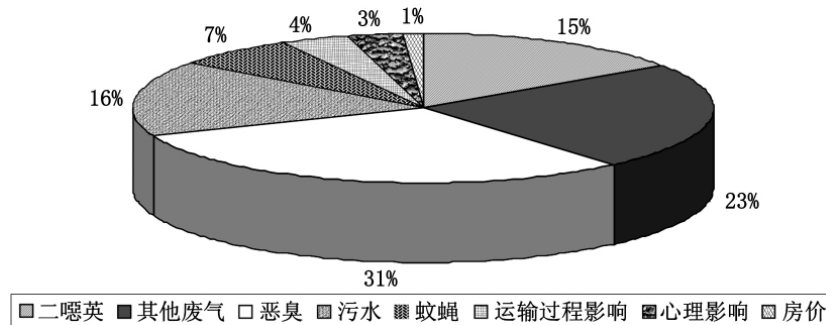


图 2 对垃圾焚烧厂运营主要影响的认识情况

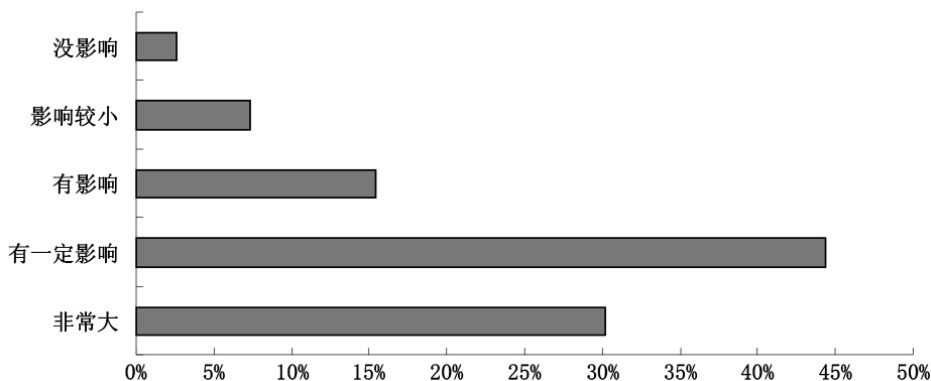


图 3 垃圾焚烧厂建设对受访者的生活影响程度

通过调查发现,番禺垃圾焚烧厂选址事件经过媒体与当地政府的宣传报道的宣传,已引起当地居民的

普遍关注。表现在,大多数受访者对垃圾焚烧设施持关心与主动了解的态度,公众对垃圾焚烧风险和环

污染情况清楚的占 53% , 不了解的占 47% , 但由于公众文化水平与垃圾焚烧专业知识的限制 , 信息获得与理解上存在较大的障碍 , 这一点集中表现在选择“不了解 , 想了解”选项的比例高达 40% 。

八项影响因素所受关注度占总体比例分别为:

恶臭 30.5% , 其他废气 23.4% , 污水 16.3% , 二噁英 15.1% , 蚊蝇 6.6% , 运输过程影响 3.7% , 心理影响 3.3% 和房价 1.0% 。可见 , 公众对垃圾焚烧厂运营影响最为关注的是环境污染物的排放及其健康影响。恶臭影响选择比例较高的原因可能是由于传统垃圾填埋场恶臭给公众留下比较深刻的印象所致。

受访者认为垃圾焚烧设施对自身生活“影响非常大”、“有一定影响”、“有影响”、“影响较小”、“没影响”的分别占 30.2%、44.4%、15.4%、7.4% 和 3% 不到。可见 , 公众对于垃圾焚烧设施的建设表现出较为强烈的邻避情绪 , 主要来自于对设施影响的预期。在调查中大多数受访者认为垃圾焚烧设施的运营排放污染物(特别是大气污染物)将严重影响周围居民的身体健康。

### 2.3 受访者支付意愿和支付水平

本次调查以个人为单位 , 在 1 385 个有效样本中 , 有支付意愿的样本数 976 个 , 占 70.5% , 零支付意愿的样本数为 409 个 , 占 29.5% 。从支付水平看 , 非零支付意愿受访者的平均支付意愿为 27.18 元/(月人) , 即番禺垃圾焚烧设施选址周围居民为避免垃圾焚烧设施在其周围建设带来环境风险的平均支付意愿(WTP)为 27.18 元/(月人) , 这实质上体现了当地居民对本地区环境污染损失的货币价值评估。另外 , 在计算中发现 , 意愿支付的金额越高支付的人数越少 , 符合 CVM “模拟假设市场”的初衷 , 即“环境商品的价格越高则购买数量越少” , 在环境商品这一虚拟市场中模拟了人们的真实购买行为 , 这与刘治国<sup>[14]</sup>、屈小娥<sup>[15]</sup>等的研究结果基本一致。

受访者零支付意愿的两个主要原因为“不是自己的责任(占 35.8%)”和“不信任资金得到合理的使用(占 33.6%)” , 可能是由于焚烧设施选址地区大多未纳入城市垃圾处理处置系统覆盖范围 , 受访者目前垃圾处理费支出基本为零 , 认为不应该由自己支付别人的垃圾处理费用。另外 , 对资金使用存在不信任情绪的受访者比例亦较高 , 主要是目前垃圾处理费的收缴、使用、管理不透明且缺乏监管 , 导致公众不信任情绪滋长。

### 2.4 受访者个人特征与支付意愿的关系

如表 1 所示 , 男性支付意愿(31.66 元/(月人))明显高于女性(21.45 元/(月人))。从年龄结构看 , 25 岁至 45 岁处于青壮年的受访者的支付意愿相对较低 , 而 55 岁以上人群反而具有最高的支付意愿 , 究其原因 , 可能是年长者更加关注身体健康的缘故。受访者受教育程度与其支付意愿呈反向增长趋势 , 大学及以上教育程度受访者的平均支付意愿仅为小学及以下教育程度受访者的 0.6 倍 , 出现这一现象的原因是教育程度高的受访者倾向于认为此部分外部成本应由政府承担。从职业构成看 , 支付意愿最高的是农民(41.41 元/(月人)) , 依次为其他(37.72 元/(月人))、事业单位职员(25.86 元/(月人))、公司职员(21.97 元/(月人))、个体户(21.71 元/(月人))和政府行政管理人员(19.17 元/(月人))。居住条件主要反映受访者的迁移性 , 一般认为拥有产权者的迁移性较低 , 租住者的迁移性较大。调查数据可见 , 迁移性越低的受访者的支付意愿越高。从收入结构看 , 受访者的支付意愿随着收入水平的逐渐提高有所提升 , 特别是收入达到一定水平后 , 支付意愿出现强烈增长。从家庭规模看 , 来自家庭规模越大的受访者的支付意愿越高 , 此部分受访者更加关注家人的健康。

表 1 受访者个人特征与支付意愿的统计描述

个人特征	项目	样本数(个)	百分比	支付意愿均值元/(月人)
性别	男	548	56.15%	31.66
	女	428	43.85%	21.45
年龄	25 岁以下	395	40.47%	30.86
	25 ~ 35 岁	334	34.22%	23.35
	35 ~ 45 岁	196	20.08%	23.14
	45 ~ 55 岁	41	4.20%	27.56
	55 岁以上	10	1.02%	87.50
受教育程度	小学及以下	59	6.05%	42.37
	初中	294	30.12%	26.00
	高中及中专	464	47.54%	26.56
	大学及以上	159	16.29%	25.53
职业	农民	181	18.55%	41.41
	公司职员	165	16.91%	21.97
	事业单位职员	116	11.89%	25.86
	政府行政管理人员	6	0.61%	19.17
	个体户	429	43.95%	21.71
	其他	79	8.09%	37.72

(续)表 1 受访者个人特征与支付意愿的统计描述

个人特征	项目	样本数(个)	百分比	支付意愿均值元/(月人)
居住条件	拥有产权	447	45.80%	33.18
	租住	464	47.54%	22.44
	其他	65	6.66%	19.85
收入	10 000 以下	480	49.18%	26.17
	10 000 ~ 30 000	332	34.02%	21.19
	30 000 ~ 50 000	91	9.32%	26.70
	50 000 以上	73	7.48%	61.71
家庭人口	3 人及以下	306	31.35%	21.59
	4 ~ 5 人	506	51.84%	29.33
	6 人及以上	164	16.80%	31.01

### 3 影响公众支付意愿的因素分析

#### 3.1 变量定义及模型构建

研究公众支付意愿的影响因素,以支付意愿(WTP)为被解释变量,以影响 WTP 的各个因素为解释变量。在本次问卷调查中,由于存在大量的零支付(WTP=0),若采用一般回归模型进行分析,就会引起估计结果的偏差与不一致。近年来,Tobit 模型被广泛应用于对零观察值的解释,能有效解决以上问题,故本文采用 Tobit 模型进行回归分析。

CVM 研究通常选择一些常见的社会经济变量来研究影响 WTP 的因素,如收入、教育等。其中,国内外相关研究多以家庭收入作为解释变量<sup>[16-18]</sup>。考虑到家庭收入受家庭规模影响,选择受访者个人收入代替家庭收入作为解释变量。

表 2 解释变量说明

变量	内容说明
SEX	性别:男性=1,女性=2
AGE	受访者的年龄:<25岁=1,25~35岁=2,35~45岁=3,45~55岁=4,≥55岁=5
EDU	受访者的受教育程度:小学及以下=1,初中=2,高中=3,大学及以上=4
LIV	居住条件:拥有产权=1,租住=2,其他=3
OCC	职业是否为农民:农民=1,其他职业=0
INCOME	受访者的个人年均收入(元)

根据标准 Tobit 模型,建立番禺垃圾焚烧设施选址周围居民对设施远离自身居住地以减少环境风险的支付意愿模型如下:

$$\begin{cases} y_i = y_i^*, & y_i^* > 0 \\ y_i = 0, & y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

对(1)式变换如下:

$$y_i^* = \beta X_i + \varepsilon_i, \varepsilon_i | x_i \sim (0, \delta^2)$$

$$\text{即: } y_i^* = \beta_0 + \beta_1 \text{SEX} + \beta_2 \text{AGE} + \beta_3 \text{EDU} + \beta_4 \text{LIV} + \beta_5 \text{OCC} + \beta_6 \text{INCOME} + \varepsilon_i \quad (2)$$

式(2)中: $y_i^*$ 表示第*i*个受访者的WTP值,为潜变量,解释变量包括受访者的性别(SEX)、年龄(AGE)等被调查者的社会经济指标(如表2所示), $\beta_0$ 为截距项, $\beta_1 \sim \beta_6$ 为待估参数, $\varepsilon$ 为残差项。

#### 3.2 回归结果及分析

对模型(2)采用极大似然法估计参数 $\beta$ ,估计结果见表3。

表 3 支付意愿回归结果

	系数	标准差	p 值
常数项	91.312 2	2.086 7	0.000 0
SEX	10.555 6	5.647 9	0.061 6
AGE	-5.918 9	2.716 4	0.029 3
EDU	5.266 3	2.552 1	0.039 1
LIV	-4.937 8	3.555 9	0.164 9
OCC	13.784 4	7.115 0	0.052 7
INCOME	0.000 4	0.000 2	0.004 0
Log Likelihood		-5 925.695	
N		1 385	

估计结果显示:(1)受访者的性别对支付意愿的影响不是很显著,该回归变量为10.555 6,表示平均来讲男性支付意愿高于女性支付意愿。(2)受访者的年龄对支付意愿影响不是很显著,总体来讲存在年龄上升,支付意愿下降的趋势。(3)受访者的受教育程度对支付意愿的影响不是很显著,虽然总体来讲存在受教育水平越高,支付意愿越高的趋势。(4)受访者的居住条件对其支付意愿的影响非常不明显。(5)受访者的职业是否为农民对其支付意愿的影响不是很显著。(6)受访者的收入与支付意愿成非常强烈的正相关关系,回归系数0.000 4,并且P值检验高度显著。表明受访者收入每提高10 000元,其个人年均支付意愿提高48元,说明生态补偿的实施,还取决于公众的支付能力以及对环境物品的购买能力,这与普通市场上消费者行为模式接近,也符合经济学基本原理。

### 4 结论及建议

文中首次采用CVM方法,利用随机面访的问卷调查方式,在番禺区生活垃圾焚烧设施选址方案征求意见阶段,对四个可能选址周围居民进行调查研究,共获得有效调查问卷1 385份,以此研究生活垃圾焚

烧设施备选方案附近居民对避免设施落地自身居住地周围的支付意愿。该项工作为垃圾焚烧设施“邻避情绪”货币化研究奠定了一定的方法论基础,同时为进一步研究有利于实现“邻避”设施环境友好共建的环境经济政策提供一定的支撑。主要结论如下:

(1) 作为一项城市环保基础设施,生活垃圾焚烧设施的选址受到公众,特别是选址周围居民的普遍关注,但公众对强烈的信息获取需求与信息获取途径缺乏之间矛盾激烈,表现在 40% 的居民“不了解、想了解”垃圾焚烧风险与环境污染相关信息。仅 3% 不到的居民认为生活垃圾焚烧设施的建设与运营对自身生活没有影响,揭示了选址地区周围公众对设施带有非常强烈的“邻避情绪”。

(2) 在 1 385 个有效样本中,有支付意愿的样本数 976 个,占 70.5%,从支付水平看,非零支付意愿受访者的平均支付意愿为 27.18 元/(月人),即番禺垃圾焚烧设施选址周围居民为避免垃圾焚烧设施在其周围建设带来环境污染风险的平均支付意愿(WTP)为 27.18 元/(月人),这实质上体现了当地居民对本地区环境污染损失的货币价值评估。而出现零支付意愿的两个主要原因分别是:认为不是自己的责任和怀疑所支付补偿资金是否能够得到合理的利用。

(3) 运用 Tobit 模型分析了可能影响居民支付意愿的社会经济因素,结果显示,支付意愿与居住条件关系不大,而与性别、职业、年龄、受教育程度等因素关系密切,且随收入水平的提高而增加。可见,利用垃圾焚烧设施生态补偿机制这一环境经济政策缓解垃圾焚烧设施邻避情绪时,应考虑该项政策的适用性,可能更加适合在经济较为发达、公众环保意识较为先进的地区推行。

以上结论的含义体现在:随着垃圾焚烧技术的日益成熟,该项技术在解决城市生活垃圾处理处置问题上所具有的占地小、减量效果显著、二次污染小等优势日益突出,将成为城市生活垃圾处理处置的主要选择之一。在保证科学、规范选址、建设与运营,尽可能降低垃圾焚烧设施环境风险的基础上,科学合理、可操作的生态补偿措施有利于减缓垃圾焚烧设施选址、建设与运营过程中的“邻避情绪”,促进垃圾焚烧事业的有序、安全、合理发展。建立城市生活垃圾焚烧设施生态补偿机制,构建垃圾焚烧设施“迎臂”效应,可以从以下几方面考虑:

第一,在法律法规与技术规范上完善城市生活垃圾焚烧设施选址、建设与运营全过程监管,保证垃圾焚烧设施建设与运营的环境安全性,这是发展垃圾焚烧事业的基础与保证。第二,根据各地社会经济发展情况,确定是否选择垃圾焚烧设施生态补偿机制并根据当地实际具体设计。第三,城市生活垃圾焚烧设施生态补偿机制应该包括对选址周围居民的补偿和远离选址的服务区内居民支付的增加两部分,才能真正实现经济外部性和“邻避情绪”的消除。

#### 参考文献:

- [1]金通. 垃圾处理产业中的邻避现象探析[J]. 2007 (5): 78-80.
- [2]乔艳洁,曹婷,唐华. 从公共政策角度探析邻避效应[J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版), 2007, 26 (1): 93-97.
- [3]Vittes M. E., Pollock P. H., Lilie S. A.. Factors Contributing to NIMBY Attitudes[J]. Waste Management, 1993, 13(2): 125-129.
- [4]B. Rahardyan, T. Matsuto, Y. Kakuta, N. Tanaka. Resident's concerns and attitudes towards Solid Waste Management facilities[J]. Waste Management 2004(24): 437-451.
- [5]Groothuis, P. A., Miller, G. Locating hazardous waste facilities: The influence of NIMBY beliefs[J]. American Journal of Economics and Sociology, 1994, 53(3): 335-347.
- [6]Kunreuther, H., Easterling D. The role of compensation in siting hazardous facilities[J]. Journal of Policy Analysis and Management, 1996, 15(4): 601-622.
- [7]Elliott, S. J., Taylor, et al. It's not because you like it any better: Resident's reappraisal of a landfill site[J]. Journal of Environmental Psychology, 1997, 17: 229-241.
- [8]Ferreira, S., Gallagher L. Protest Responses and Community attitudes toward accepting compensation to host waste disposal infrastructure[J]. Land Use Policy, 2010, 27: 638-652.
- [9]Patrick, D. W., Yuko H. Disruption to place attachment and the protection of restorative environments: A wind energy case study[J]. Journal of Environmental Psychology, 2010, 30(3): 271-280.
- [10]丘昌泰. 从“邻避效应”到“迎臂效应”: 台湾环保抗争的问题与出路[J]. 政治科学论丛, 2002, 17: 33-56.
- [11]谭鸿仁,王俊隆. 临避与风险社会: 新店安坑埋场设置的案例分析[J]. 地理研究, 2005, 42: 105-126.
- [12]刘阿荣,石慧莹. 社群意识与永续发展: 邻避现象及补偿金之分析[J]. 中国行政评论, 2004, 13(2): 1-32.
- [13]方成贤,董兴玲,龚光辉,等. 垃圾焚烧厂的环境补偿机制探讨[J]. 环境工程, 2009, 27: 603-606.
- [14]刘治国,李国平. 陕北地区非再生(下转第 59 页)

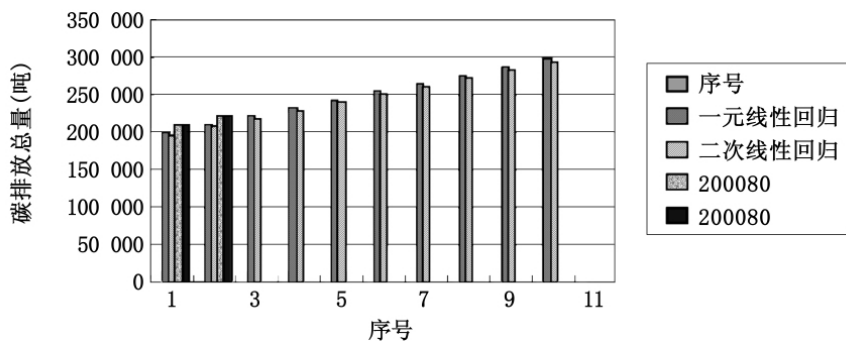


图 3 未来十年中国煤炭碳排放量预测图

从以上分别利用一元线性回归和二次线性回归进行预测结果可知,在未来十年内,中国煤炭碳排放量仍将持续上升,十年之内分别增长 97 560 吨和 98 147.08 吨,年均增长率分别为 18.08% 和 18.46%,增长速度与近十年来相比,虽然速度有所下降,但从煤炭碳排放的总量上来看,未来十年中国煤炭碳排放形势仍然十分严峻。

### 3 结束语

全球气候变暖早已成为全球共同关注的焦点,在本文中通过运用移动平均法、滑动平滑法和回归分析三种预测方法对未来十年中国煤炭碳排放量进行预测,采用回归分析的方法建立回归模型,拟合回归方程从而进行预测,精确度较高,而移动平均法和指数平滑法预测误差较大,尽管三种方法预测结果各有所异,但预测结果均表明未来十年中国的煤炭碳排放量呈上升趋势。在当代能源消耗和环境问题日益严重的形势下,碳排放量的研究对于东西方各国来说都很重要,对于中国这样一个能源消费型国家来说更为重要。

### 参考文献:

[1] 任力. 低碳经济与中国经济可持续发展[J]. 社会科学家 2009(2): 47-50.

[2] <http://www.chinanews.com/gn/2011/02-28/2873075.shtml> [EB/OL]. 2011.

[3] 徐国泉, 刘则渊, 姜照华. 中国碳排放的因素分解模型及实证分析: 1995-2004 [J]. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(6): 158-161.

[4] 国家发展和改革委员会能源研究所. 中国可持续发展能源暨碳排放情景分析 [R]. 2003.

[5] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(1978-2009) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.

[6] 方精云, 郭兆迪, 朴世龙, 等. 1981-2000 年中国陆地植被碳汇的估算 [J]. 中国科学 D 辑, 2007, 37(6): 804-812.

[7] 岳超, 王少鹏, 朱江玲, 等. 2050 年中国碳排放量的情景预测-碳排放与社会发展 [J]. 北京大学学报(自然科学版) 2010: 517-524.

[8] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 47-60.

[9] 罗凤明, 邱劲飏, 李明华, 等. 如何使用统计软件 SPSS 进行回归分析 [J]. 广东: 惠州市气象局, 2008: 293-304.

[10] IPCC - WGL. IPCC WGL AR4 Report [R/OL]. 2007. <http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>.

(上接第 42 页)

能源自奥运开发的环境破坏损失价值评估 [J]. 统计研究, 2006(3): 61-66.

[15] 屈小娥, 李国平. 陕北煤炭资源开发中的环境价值损失评估研究——基于 CVM 的问卷调查与分析 [J]. 干旱地区资源与环境 2012, 26(4): 73-80.

[16] 赵军, 杨凯, 刘兰岚, 等. 环境与生态系统服务价值的 WTA/WTP 不对称 [J]. 环境科学学报, 2007(5): 854

-860.

[17] L. Venkatachalam. The Contingent Valuation Method: a Review [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2004, 24(1): 89-124.

[18] 李国平, 刘志国, 赵敏华. 中国非再生能源资源开发中的价值损失测度及补偿 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2009: 128-133.