

# 北京市空气污染健康损失的支付意愿研究<sup>\*</sup>

蔡春光 郑晓瑛

(北京大学人口研究所 北京 100871)

**摘要:** 条件价值评估方法是一种很有应用前景的对公共物品总价值进行评估的方法,在发达国家公共决策中发挥了重要作用。本研究采用条件价值评估方法调查北京市居民对改善空气质量提高健康水平的支付意愿为 652.327 元/年。统计分析影响居民支付意愿的社会经济因素的结果表明,支付意愿受家庭经济水平和受教育程度影响最大,随着家庭经济水平和居民受教育程度的提高而增加。

**关键词:** 空气污染 健康损失 支付意愿

## 一、引言

在社会经济发展过程中,大气污染已经成为城市发展中一个不容忽视的环境问题之一。众所周知,空气污染对人体健康的危害是较为严重和直接的。2002 年世界卫生组织估计在世界范围内,城市空气污染造成每年约 800,000 人死亡,世界人口总健康寿命减少约 4,600,000 年。美国癌症协会研究空气中的细颗粒物每升高  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,总死亡率、肺心病死亡率、肺癌死亡率的危险性分别增加 4%、6% 和 8%。空气污染不仅仅影响现在生存人口的健康,对怀孕期的妇女和胎儿也存在较大的危害,很可能是造成胎儿畸形的危险因素之一。空气污染对健康经济损失的评估是制定环境管理政策的重要依据。但是由于空气质量是一种公共物品,采用市场价值方法很难有效对经济价值进行评估。卡森和约翰尼斯等人(Carson R. T., Flores N. 和 Hanemann M., 1998; Johannesson M, B Liljas 和 P. O. Johansson 1998; Carson R. T. 2000) 认为条件价值评估方法(简称 CVM)是目前较为公认的能够对环境物品总价值进行评估的方法。汉尼曼(Hanemann W. M. 1994)指出所谓条件价值评估方法是一种通过人群调查为技术手段的非市场价值评估方法。它通过设计出合理问卷,直接询问被调查者对接受环境物品或服务改善的最大支付意愿(WTP),或者忍受环境物品或服务恶化的最小接受补偿意愿(WTA)。CVM 评价方法在我国应用案例较少,本次研究就是以北京市为例,采用国际上目前普遍采用的 CVM 双边界二分式问卷格式研究空气污染对居民健康损失。目的主要是探索 CVM 在我国环境健康经济损失评价中应用的适用性,以及影响居民支付意愿的因素,为 CVM 在我国应用提供第一手实践资料和信息,推动环境污染和人口健康之间关系的综合研究。

<sup>\*</sup> 基金项目: 国家重点基础研究开发规划 973 项目(2001CB5103)北京大学 985 和 211 项目(20020903)

## 二、CVM 及其在发展中国家的应用

目前对环境物品总价值评估成为环境经济学研究的热点和难点,其中 CVM 是实现这种研究需求的一种重要技术手段。这种方法的适用范围广、信息面大、客观性强,是目前能够评价环境物品或服务全部使用价值和非使用价值的唯一方法。CVM 在发达国家 20 世纪 60 年代开始应用,20 世纪 80 年代 CVM 研究引入英国、挪威和瑞典,90 年代引入法国和丹麦。CVM 的应用领域不断扩大,从开始的对环境物品或服务的休憩娱乐价值的研究,发展到卫生经济、交通安全及文化经济等公共物品的价值评估中(Venkatachalam L. 2004)。

欧洲联盟国家过去 20 余年的研究表明, CVM 在帮助公共决策方面做出了不可估量的贡献,是一个很有潜力的环境分析技术。但是由于社会体制、经济发展水平以及生活习惯等因素的影响, CVM 在发展中国家应用研究开展的比较少。CVM 是陈述偏好的价值评估方法,通过直接对被调查者对非市场环境物品进行评估,其应用前提是被调查者知道自己的个人偏好,熟悉环境物品或者服务,因而有能力进行估价,并且愿意诚实地说出支付意愿。在发展中国家通常缺乏对消费者进行市场调查的经验,因此消费者对这种调查方式比较难于理解,不能真实体现出他们的支付意愿。另外,由于发展中国家社会经济发展水平比较低,相应的支付能力不足,无法满足对环境物品或服务的实际需求,从而支付意愿低于实际价值。不可否认,发展中国家教育水平相对低也是影响被调查者完全理解环境物品或服务的经济价值的因素,从而影响了 CVM 评估的有效性。CVM 的应用在 20 世纪 80 年代开始引入我国,但是迄今为止国内采用 CVM 评价技术的研究较少,采用的研究分析方法也处于初步的研究阶段。下文中也将在本次实证研究结果与国内其他学者应用 CVM 对空气污染健康损失评估的研究进行比较分析。

## 三、实证研究

### (一)北京市空气污染状况分析

本次调查选取在北京市四个城区:东城区、西城区、崇文区、宣武区,四个近郊区:朝阳区、海淀区、石景山区、丰台区,该地区集中了北京市 80%以上的人口。北京市 2005、2004 年主要大气污染物情况(见表 1),市区空气中二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和可吸入颗粒物年均浓度分别为 0.050、0.066、2.0 和 0.142  $\text{mg}/\text{m}^3$ ,与 2004 年相比分别下降 9.1%、7.0%、9.1%和

表 1 北京市市区空气主要污染物年均浓度值(单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

| 年份\污染物    | 二氧化硫  | 二氧化氮  | 一氧化碳  | 可吸入颗粒物(%) |
|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| 2005      | 0.050 | 0.066 | 2.0   | 0.142 *   |
| 2004      | 0.055 | 0.071 | 2.2   | 0.149 *   |
| 2005/2004 | -9.1% | -7.0% | -9.1% | -4.7%     |
| 国家标准      | 0.060 | 0.080 | —     | 0.100     |

注: \* 年均浓度超过国家环境空气质量标准

4.7‰。其中,二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳浓度达到国家环境空气质量二级标准,可吸入颗粒物年均浓度超过国家二级标准 42%。由此可以看出虽然北京市大气污染状况有所缓解但仍然比较严重,最主要的是可吸入颗粒物污染问题。(资料来源 2005 年北京市环境状况公报)

(二)调查设计以及实施

本次调查 2005 年 12 月对北京市这八个区居民发放问卷,问卷格式采用目前国际上普遍采用的双边界二分式问卷格式,问卷包括询问被调查者对环境认识和态度、自身身体状况以及基本社会经济状况。问卷的核心是设计北京市 5 年内将北京市目前污染物降低 50%水平的计划,并询问被调查者对这一计划的态度(支持或者反对)。采用随机分层抽样方法共发放问卷 880 份,收回有效问卷 632 份,占问卷总数的 71.82%。

(三)调查结果与讨论

1、被调查者基本情况统计

对 632 份有效问卷中居民家庭状况统计如下(见表 2):

| 表 2 被调查者基本情况统计结果 |          |
|------------------|----------|
| 项目统计结果           |          |
| 平均年龄             | 40.02 年龄 |
| 性别(男性)           | 38.2%    |
| 受教育程度            |          |
| 初中及以下            | 12.2%    |
| 高中               | 28.3%    |
| 大专               | 20.9%    |
| 大学及以上            | 38.6%    |
| 目前就业率            | 75%      |
| 自有住房比率           | 49.7%    |
| 平均家庭轿车拥有率        | 36.2%    |
| 平均家庭人口数          | 3.29     |
| 平均家庭子女数          | 1.14     |
| 平均家庭收入           | 5312 元   |

从调查结果可以看出,北京市居民受教育程度大专以上的占 59.5%,其中只有 2.1%居民受教育程度在小学以下,因此大部分居民能够理解问卷内容。家庭月收入水平超过 5000 元的家庭达到 39.2%,平均家庭月收入为 5312 元,具有一定的经济能力。

对 632 份有效问卷中居民在调查前三个月内出现与空气污染相关的症状的情况调查,如出现咳嗽、咽喉痛、喉咙沙哑、鼻塞、流鼻涕、眼睛干涩、流泪、呼吸困难等呼吸道不适症状,结果表明有 64.9%居民出现过至少一种以上不适症状。统计居民出现这些不适症状的频率(见表 3),其中出现频率居于前四位的是咳嗽、咽喉痛、鼻塞、流鼻涕。

表 3 居民出现不适症状的频率统计

| 症状   | 占总发生次数比例 | 占总人数比例 |
|------|----------|--------|
| 咳嗽   | 19.7     | 39.3   |
| 咽喉痛  | 18.6     | 37.1   |
| 鼻塞   | 17.4     | 34.6   |
| 流鼻涕  | 13.4     | 26.8   |
| 喉咙沙哑 | 10.0     | 19.9   |
| 眼睛干涩 | 8.8      | 17.4   |
| 流泪   | 3.7      | 7.4    |
| 呼吸困难 | 2.0      | 3.9    |
| 过敏   | 3.3      | 6.6    |
| 其它   | 3.1      | 6.1    |
| 合计   | 100      | 199.3  |

注: 总发生次数比例为所有症状发生次数总和; 总人数为至少出现一次症状人数总和。

## 2、北京居民的环境保护认知和态度

居民对被评价环境物品的认识、态度和需求, 是采用 CVM 评估空气污染健康损失的前提。为保证结果的可靠性, 在问卷调查中设计了有关于北京市居民对环境保护及空气污染情况的认识 and 态度, 分析结果见表 4。

表 4 北京市居民环境保护认知和态度统计结果

| 环境知识和态度项目     | 统计结果                               |
|---------------|------------------------------------|
| 关于环保在社会发展中的地位 | 88.3%认为环境保护是社会发展中最重要的问题, 它关系到社会的未来 |
|               | 10.8%认为环境保护只是社会发展中需要关注的问题          |
|               | 1%回答不知道或者认为环境保护不重要                 |
| 关于解决环境问题的途径   | 82.7%认为北京市环境问题应该由政府和社会每个成员的共同努力来解决 |
|               | 12.8%认为应该由政府来解决                    |
|               | 4.3%认为应该由环境保护的专家来解决                |
|               | 0.3%表示不知道                          |
| 关于环境改善与自身利益   | 87.6%认为改善环境肯定会使自己受益                |
|               | 9.5%认为可能会受益                        |
|               | 2.9%认为改善环境对他们没有影响                  |

| 环境知识和态度项目          | 统计结果                             |
|--------------------|----------------------------------|
| 是否参加过环保活动          | 60.1%表示曾经参加过环境保护活动               |
| 首要解决的环境问题          | 48.7%空气污染、21.6%废物垃圾处理、17.3%自来水污染 |
| 对于空气污染的相关知识        | 87.6%表示了解空气污染知识                  |
| 空气污染造成危害最关心的问题     | 92.5%是对身体健康的危害                   |
| 自己或家人患呼吸道疾病或慢性病的原因 | 61.9%认为空气污染是引起这些疾病一个因素           |

从北京市居民对环境问题认识和态度的结果可以看出,人们已经认识到环境保护的重要性,并且愿意参与环境保护的活动中。北京市居民对于良好空气的需求是目前最迫切的环境问题。空气污染对身体健康的损害是他们最关注的由空气污染造成的后果。因此北京市居民对于本次调查环境物品具有充分的认识,满足了采用 CVM 对环境物品经济价值进行评估的基本前提,也保证本次对空气污染健康损失评估结果的可靠性。

### 3、同意支付居民和拒绝支付居民比较分析

CVM 对环境资源总价值的估计通过个体 WTP 加和汇总计算得到,因此对同意支付居民和拒绝支付居民情况分析,尤其是居民拒绝支付原因的分析不仅有助于提高 CVM 估计的准确性,而且也环境政策的制定提供一定的依据。

在 632 份有效问卷中,448 人表示同意支付( $WTP > 0$ ),184 人表示不同意支付( $WTP = 0$ )。其中不同意支付者原因分析较为复杂,但还是与经济因素密切相关(见表 5)。从调查分析结果可以看出,被调查者不同意支付的原因只有 2.71%居民认为空气污染对他们影响不大。其中三分之一居民由于经济原因不能支付,如果收入增加就能支付,说明居民确实将经济限制因素考虑在是否支持计划的决定中。50%左右的居民认为治理空气污染应该由他人支付包括政府、造成污染的单位和个人。14.13%居民不支付的原因是担心支付的钱无法达到改善空气质量的目标,说明环保部门应该努力改善环境增加居民对政府的信心。通过分析居民拒绝支付的原因,认为除了由于经济原因而选择拒绝支付的居民,其它居民都视为真实拒绝支付。

表 5 被调查者不同意支付原因统计

| 不同意支付原因               | 占百分比(%) |
|-----------------------|---------|
| 主要经济原因,收入高就可支付        | 33.15   |
| 空气污染对其影响不大            | 2.71    |
| 应该由造成污染的单位和个人来承担      | 21.20   |
| 认为应该由政府部门来承担          | 28.81   |
| 支付的钱可能最后无法达到改善空气质量的目标 | 14.13   |

通过 T 检验比较了  $WTP > 0$  和  $WTP = 0$  居民社会经济条件平均值的显著性差异(见表 6)。其显著性水平  $\alpha = 0.05$ , 双尾 t 检验的显著性概率  $p < 0.05$ , 说明两类居民该变量均值在

0.05 水平下有显著性差异。从统计结果中可以看出年龄、教育水平、上学子女数、住房情况、就业情况、家庭轿车拥有情况的都通过显著性水平 0.05 的 t 检验。而性别、家庭人口数、家庭住址在同意支付和不同意支付居民之间显著性差异不明显。对于“家庭住址”这一变量,尽管中心市区内同意支付居民多于近郊区居民,但是两者在统计上并没有显著性差别。这说明尽管市区内由于人口稠密等原因,空气污染相对比近郊区严重,但是将空气污染降低到同等水平市区居民并不比其它居民更愿意支付。

表 6 同意支付和不同意支付居民社会经济条件比较

| 项目      |        | 性别     | 年龄      | 教育水平   | 家庭人口   | 上学子女数  | 住房情况   | 就业情况   | 家庭轿车   | 家庭住址    |
|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 均值      | WTP> 0 | 1. 64  | 39. 81  | 3. 93  | 3. 30  | 1. 106 | 0. 545 | 0. 800 | 1. 59  | 0. 314  |
|         | WTP= 0 | 1. 57  | 41. 27  | 3. 61  | 3. 28  | 1. 01  | 0. 378 | 0. 648 | 1. 76  | 0. 362  |
| 标准差     | WTP> 0 | 0. 481 | 7. 754  | 1. 102 | 0. 665 | 0. 339 | 0. 498 | 0. 399 | 0. 493 | 0. 464  |
|         | WTP= 0 | 0. 497 | 7. 815  | 1. 104 | 0. 675 | 0. 266 | 0. 486 | 0. 478 | 0. 430 | 0. 481  |
| T 值     |        | 1. 649 | -2. 146 | 3. 396 | 0. 255 | 0. 132 | 3. 871 | 4. 104 | 4. 053 | -1. 157 |
| P 值(双尾) |        | 0. 100 | 0. 032  | 0. 001 | 0. 799 | 0. 033 | 0. 000 | 0. 000 | 0. 000 | 0. 248  |

注: 变量编码性别: 男性 1, 女性 0; 教育水平: 小学及以下 1, 初中 2, 高中 3, 大专 4, 大学及以上 5; 住房情况: 自有住房 1, 其它 0; 就业情况: 有职业 1, 其它 0; 家庭轿车: 有轿车 1, 其它 0; 家庭住址: 四个市区 1, 四个近郊区 0。

4、影响改善环境支付意愿的因素

通过分析认定最后有 509 份问卷 WTP>0, 本研究采用双边界二分式问卷格式条件价值评估法, 并不直接询问被调查者的支付意愿, 而是通过建立被调查者的“肯定”或者“否定”的回复的可能性与投标值以及被调查者的社会经济变量之间的函数关系, 来推导被调查者的平均支付意愿。根据汉尼曼(Hanemann W M, 1984)推导在  $WTP \geq 0$  时, 从回归模型可以计算出 WTP 的数学期望值, 公式为:

$$E(WTP)=(1/B)ln(1+exp(A))$$

式中, 当回归方程中没有其它的解释变量, A 为常数项系数, 当存在其它解释变量, A 为常数项系数及其它解释变量回归系数与其平均数乘积的和。B 为回归方程中投标值的回归系数。

本文采用 Logit 回归模型, 得到对支付意愿显著性影响变量之间的关系(括号内为 t 值):  
 $Logit(prob(yes)) = -4.552 - 0.003 \text{ 投标值} + 2.925e-4 \text{ 家庭收入} + 0.460 \text{ 家庭轿车}$   
 $(-3.522) \quad (-15.810) \quad (7.155) \quad (2.119)$   
 $+ 1.01 \text{ 性别} + 0.118 \text{ 受教育程度} + 0.228 \text{ 健康状况} + 0.525 \text{ 慢性病史}$   
 $(4.121) \quad (3.726) \quad (1.999) \quad (2.752)$

从回归结果可知, 收入、家庭有轿车、性别、教育程度、健康状况、自己或家人患过慢性病这几个变量对 WTP 有显著影响。将总人群按不同人口特征分类并比较 WTP 差异(见表 7)。

表 7 不同人口特征居民的最大支付意愿

| 项目     |           | 平均值     | 标准差    | 中值      | 样本量 |
|--------|-----------|---------|--------|---------|-----|
| 全部样本   |           | 652.327 | 23.256 | 653.867 | 509 |
| 性别     | 男性        | 830.651 | 48.538 | 828.574 | 186 |
|        | 女性        | 556.560 | 27.409 | 27.409  | 323 |
| 家庭收入   | 低于 5000 元 | 299.179 | 23.670 | 297.475 | 229 |
|        | 高于 5000 元 | 985.164 | 46.246 | 981.967 | 280 |
| 家庭轿车   | 有         | 786.398 | 31.409 | 783.028 | 292 |
|        | 无         | 480.063 | 43.324 | 471.514 | 217 |
| 受教育水平  | 高中以下      | 328.547 | 27.294 | 328.235 | 215 |
|        | 大专以上      | 949.346 | 43.324 | 949.105 | 294 |
| 自评健康状况 | 比较差       | 523.746 | 30.099 | 523.601 | 261 |
|        | 比较好       | 807.289 | 45.783 | 813.159 | 248 |
| 自己或家人  | 患过        | 786.398 | 31.409 | 783.028 | 292 |
| 患过慢性病  | 没有        | 480.063 | 43.324 | 471.514 | 217 |

从回归方程和各个子样本最大支付意愿的统计结果,可以看出男性和女性的支付意愿平均值分别为 830.651 元和 556.560 元,男性明显高于女性。在回归方程中家庭收入与最大支付意愿符号相同,说明随着家庭收入的增加,居民的最大支付意愿也增大。将家庭收入按是否高于 5000 元分为两个子样本,其中家庭月收入低于 5000 元的子样本平均支付意愿只有 299.179 元,与家庭收入高于 5000 元的子样本相比少 3 倍多。家庭收入是影响居民最大支付意愿的重要因素,这也符合了经济学基本的原理。家庭轿车作为家庭财富的表征之一与支付意愿也呈现明显正相关,有家庭轿车的家庭平均支付意愿为 786.398 元,比没有家庭轿车的家庭平均支付意愿高出 306.335 元。受教育水平也是影响支付意愿的重要因素,受教育水平高的居民支付意愿高于受教育水平低的居民,因此提高居民的文化水平增加环保意识,是保护环境的一个重要途径。李莹等(2002 年)对影响北京市居民支付意愿的分析中也发现居民收入和教育水平与支付意愿有显著的正相关。国外阿尔伯尼和卡尔等人(Anna Alberini 1997; Carlsson F, Johansson tenman O. 2000)应用 CVM 研究也得到同样的结论。另外居民的身体状况也影响最大支付意愿,自认为身体状况比较好的居民支付意愿比身体状况比较差居民的支付意愿大 283.543 元。自己或者家人患过慢性病的居民由于对空气污染更加敏感,支付意愿是没有患过慢性病居民最大支付意愿的 1.64 倍。

从本研究对影响改善空气质量居民支付意愿因素分析可以看出,经济因素是影响居民支付意愿的最重要因素,说明居民在满足对良好空气质量需求时,首要考虑的因素是自身的经济支付能力,与在普通市场上的消费行为接近。另一个影响支付意愿的重要因素为教育程度,它可以影响居民对环境物品的认知,由于环境物品大部分的非使用价值并非直接显现,需要经过一定时间才能体现。因此居民文化水平提高,才更能意识到环境物品的潜在效用。

采用 CVM 方法研究北京市空气污染健康经济损失的案例很少,因此将国内相关研究结

果比较(见表 8),分析各个研究结果之间差异:一方面是由于地域以及时间不同会引起居民收入水平等条件变化所导致,另一方面是由于采用的问卷格式不同。本次研究采用二分式问卷格式,由于它更接近真实的市场行为,因此是美国国家海洋局推荐的 CVM 问卷格式,马克尼兹(Mackenzie, 1993)研究认为采用二分式问卷格式计算 WTP 值高于其他问卷格式。本次研究结果是杨开忠等人 1999 年采用开放式格式的研究结果的 4.56 倍。除居民收入水平变化的影响外,卡森等人(Carson R T, Flores N E Meade N F. 2001)研究认为采用开放式问卷容易产生抗议性回答,或者免费“搭车”的想法而故意过低说出 WTP,因而在实际应用中往往低估 WTP。

表 8 国内采用 CVM 评估空气污染健康损失实例

| 研究者  | 研究时间   | 研究内容                | 询问方式   | WTP(元)/年    |
|------|--------|---------------------|--------|-------------|
| 杨开忠等 | 1999 年 | 改善北京市空气质量经济价值       | 开放式    | 143         |
| 彭希哲等 | 1999 年 | 上海市空气污染疾病经济损失       | 开放式    | 146.4~483.6 |
| 蔡宴鹏等 | 2003 年 | 天津市乡镇工业企业大气污染健康损失估算 | 支付卡    | 435.6       |
| 张明军等 | 2004 年 | 改善兰州市空气质量经济价值       | 支付卡式   | 98.6        |
| 本次研究 | 2005 年 | 北京市空气污染健康损失经济损失     | 双边界二分式 | 652.327     |

## 五、总 结

(一)本文采用条件价值评估方法调查北京市东城区、西城区、崇文区、宣武区、海淀区、丰台区、石景山区、朝阳区居民对改善空气质量提高健康水平的支付意愿。调查采用随机分层抽样法发放 880 份问卷,回收有效问卷 632 份,有效问卷回收率为 71.82%。

(二)调查结果表明北京市居民目前的教育水平和家庭收入状况下,居民已经意识到环境保护的重要性,并愿意参与环境保护活动,对环境物品存在需求。居民对本次调查空气污染对健康损害有充分的认识,满足采用条件价值评估方法对环境物品经济价值评估的要求。

(三)本次调查采用二分式问卷格式,经统计分析北京市居民对 5 年内北京市大气污染物降低 50% 的平均支付意愿为 652.327 元/年。分析被调查者社会经济因素对支付意愿的影响,家庭收入、家庭轿车拥有情况、性别、教育程度、健康状况、慢性病史这几个变量对支付意愿有显著影响。支付意愿受家庭经济水平和受教育程度影响最大,随着家庭经济水平和居民受教育程度的提高而增加。

(四)通过本次研究证明采用条件价值评估方法对北京市空气污染健康经济损失的评估是可行的。条件价值评估法在我国应用案例较少,在今后研究中为提高评估的有效性提出如下建议:首先必须经过合理设计问卷,充分预调查,才能够真实反映人们对被评估环境物品的需求,这是条件价值评估方法应用的基础和前提。其次,在环境经济评价中将 CVM 调查结果和其它研究方法进行对比分析。另外,也应开展 CVM 验证性研究,如对样本再次调查降低研究结果的不确定性。总之,条件价值评估方法是一个对环境物品价值评估的有效工具,能够为环境管理决策者提供科学决策依据。



## 参考文献:

1. 蔡宴鹏、杨志峰、徐琳瑜:《天津市乡镇工业企业大气污染健康损失估算》[J],《安全与环境学报》2003年第1期。
2. 彭希哲、田文华:《上海市空气污染疾病经济损失的意愿支付研究》[J],《世界经济文摘》2003年第2期。
3. 李莹、白墨、张巍、杨开忠、王学军:《改善北京市大气环境质量中居民支付意愿的影响因素分析》[J],《中国人口资源与环境》2002年第6期。
4. 杨开忠、白墨、李莹、薛领、王学军:《关于意愿调查价值评估法在我国环境领域应用的可行性探讨——以北京市居民支付意愿研究为例》[J],《地球科学进展》2002年第3期。
5. 张明军、范建峰、虎陈霞、张勃:《兰州市改善大气环境质量的总经济价值评估》[J],《干旱区资源与环境》2004年第3期。
6. Anna Alberini 1997, "Valuing Health Effects of Air Pollution in Developing Countries: the Case of Taiwan." [J], Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 34, PP 107—126.
7. Carlsson F. Johansson tenman O. 2000 "Willingness to Pay for Improved Air Quality in Sweden." [J], Applied Economics, Vol. 32, PP 661—669.
8. Carson R T. 2000, "Contingent Valuation: a User's Guide." [J], Environmental Sciences and Technology, Vol. 34, PP 1413—1418.
9. Carson R. T., Flores N. and Hanemann M. 1998 "Sequencing and Valuating Public Goods." [J], Journal of Environmental Economics and Management Vol. 36, PP 314—323.
10. Carson R T, Flores N E Meade N F. 2001, "Contingent Valuation: Controversies and Evidence." [J], Environmental and Resource Economics Vol. 19, PP 173—210.
11. Hanemann W M. 1984 "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses." [J], American Journal of Agricultural Economics, Vol. 66 PP 332—341.
12. Hanemann W M. 1994, "Valuing the Environment through Contingent Valuation." [J], Journal of Economic Perspectives Vol. 8, PP 19—25.
13. Johannesson M, B Liljas and P. O. Johansson 1998, "An Experimental Comparison of Dichotomous Choice Contingent Valuation Questions and Real Purchase Decisions." [J], Applied Economics, Vol. 30, PP 643—647.
14. Mackenzie. 1993 "A Comparison of Contingent Preferences Models." [J], American Journal of Agricultural Economics Vol. 20, PP 350—367.
15. Venkatachalam L. 2004 "the Contingent Valuation Method: A Review." [J], Environmental Impact Assessment Review, Vol. 24 PP 89—124.

(M)