

人口学综合

# 区域气候变化对中国人口死亡率的影响 ——基于面板数据的研究

李树生, 田阳霞

(天津工业大学 经济学院, 天津 300387)

**摘要:** 文章构建了气候变化影响人口死亡率的面板模型, 利用分段函数方法得到气候变化的代理变量, 采用我国 2004 ~ 2010 年的日平均降雨量、日平均气温和人口死亡率的省域数据, 建立了气候变化影响我国居民人口死亡率的面板模型。研究发现, 人口死亡率—气温曲线呈现 U 型, 并且曲线左低右高, 在 5 ~ 10℃ 区间人口死亡率最低, 高温时病菌等更容易损害人体免疫力和抵抗力, 导致人口死亡率增加。同时区域经济发展程度能够显著地影响人口死亡率, 区域人均 GDP 每增加 1 万元能够降低人口死亡率 0.1342 人/千人, 更高的生活质量和医疗服务条件是经济发展降低人口死亡率的重要原因。最后本文对模型进行了 6 种形式的扩展, 发现模型具有良好的稳健性。

**关键词:** 气候变化; 人口死亡率; 面板模型

**中图分类号:** C92 - 05 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 4149 (2013) 03 - 0020 - 06

## The Effect of the Regional Climate Change on the Death Rate in China: Based on the Panel Data Analysis

LI Shu-sheng, TIAN Yang-xia

(College of Economy, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

**Abstract:** Based on the data by area from 2004 to 2010, this paper established a panel model of climate change on the death rate in China, making use of piecewise function as the proxy variable. We find that the death rate-temperature curve can be shaped by U curve, which is higher in the right than left. The lowest death rate appears from 5°C to 10°C. At high temperature the germs can destroy immune defenses easier, so it leads to the higher death rate. Regional economic development impacts the death rate obviously, as the increase of per capita GDP reaches ten thousand RMB, the death rate goes down by 0.1342 people/one thousand people. The key factor to reduce the death rate is quality of life and medical conditions of service. In the end, we make six kinds of extension of the

收稿日期: 2012 - 12 - 12; 修订日期: 2013 - 03 - 25

作者简介: 李树生 (1977 - ), 天津市人, 天津工业大学经济学院副教授, 经济学博士。研究方向: 资源与环境经济学。

basic model, and find that the model has good robustness.

**Keywords:** climate change; death rate; panel model

## 一、引言

过去的 100 年, 地球经历了以全球变暖为主要特征的气候变化, 根据 IPCC 第四次评估报告, 1906~2005 年, 全球地表平均气温升高了  $0.74^{\circ}\text{C}$ , 本世纪气候将继续变暖, 且速度超过过去一万年中的任何时期<sup>[1]</sup>。中国是气候变暖最显著的国家之一, 近百年来地表平均气温升高了  $1.1^{\circ}\text{C}$ , 自 1986 年以来经历了 21 个暖冬, 2007 年是自 1951 年有系统气象观测以来最暖的一年<sup>[2]</sup>。气候变化通过气温、水文和生态系统对人类健康产生影响, 如热浪或极寒等极端气候事件、大气中有害气体的含量增加等, 气候变化使得病菌、寄生虫及敏感源更为活跃, 真菌孢子、花粉和大气颗粒物浓度增加, 使人群免疫力降低, 疾病的发病率增加。根据世界卫生组织的统计, 每年全球的痢疾患者和疟疾患者中, 分别有 4% 和 2% 的人的发病原因是由于气候变化, 全球每年因气候变化而死亡的人数超过 10 万人, 如果这一情况不能得到有效改善, 到 2030 年, 每年将有 30 万人死于气候变化<sup>[3]</sup>。但目前为止我们对于气候变化如何影响人类的健康还一无所知<sup>[4]</sup>, 只有加强气候变化影响人体健康的研究, 才能采取适当措施减缓气候变化的不利影响。

我国人口的平均预期寿命已经达到相当高的水平, 根据第六次全国人口普查详细汇总资料计算, 2010 年我国男性人口平均预期寿命为 72.38 岁, 比 2000 年提高了 2.75 岁; 女性为 77.37 岁, 比 2000 年提高了 4.04 岁, 但全国平均水平掩盖了显著的区域差异, 过去 20 年, 我国人口平均预期寿命不断提高的同时, 其区域差异进一步扩大。同时我国幅员辽阔, 各地区气候类型复杂多样, 既有热带、亚热带和温带季风气候, 也有温带大陆性气候和高原气候。本文对研究我国复杂区域气候如何影响人口健康提出了新的估计方法, 即从时间变化和空间分布两个角度考察, 利用省际面板数据模型, 使用分段函数方法得到气候变化的代理变量, 研究各区域气候变化与人口死亡率的关系, 由于数据全面, 使得结论更有说服力, 本项实证研究对于准确评价气候变化对我国居民社会生活造成的负面影响具有重要意义。

## 二、文献综述

气候变化与人口关系已有的研究主要采用整合评估模型 (IAM), 它整合了经济、人口、社会、技术、海洋、陆地、能源与大气等因素, 通过评估影响气候变化各因素的变化趋势及其之间的动态关系, 研究不同因素条件下气候变化的可能结果和范围。该方法能够研究人口因素, 如人口年龄结构、家庭规模变动、城市化等与气候变化的关系, 但 IAM 模型中往往含有大量的变量, 甚至有上百个参数需要估计, 如果要研究气候变化与人口的关系就需要将其他因素设定为常量, 这将严重影响估计结果的可信度。

其他研究方法还有克林克伯格 (Klinenberg) 利用相关分析方法研究了美国的人口死亡率和气温变化, 研究发现极低温度和极高温都与人口死亡率存在显著的相关关系<sup>[5]</sup>。戴斯库尼斯 (Deschênes) 等人利用回归方法研究了美国气温变化与居民人口死亡率的关系, 认为气温对于人口死亡率具有非线性的影响, 在  $15\sim 20^{\circ}\text{C}$  时, 人口死亡率是最低的, 随着温度降低或升高, 人口死亡率都会增加<sup>[6]</sup>。王丽荣等人利用统计分析方法, 整理了广州市、上海市 10 个冬季和夏季的逐日死亡数据和气象资料, 发现在最高温度达  $34^{\circ}\text{C}$  的高温天气死亡率明显增加, 冬季死亡率随最低温度的下降而略有增加<sup>[7]</sup>。方博等人利用相关分析方法研究了 2003~2007 年上海市低温寒流季节超额死亡率, 发现气温骤降和天气急剧变化影响居民生命健康, 导致居民死亡率的增加<sup>[8]</sup>。

### 三、计量模型与数据

气候变化有着丰富的内涵，气温和降雨量是气候变化最重要的指标，对其他气候条件的变化有重要的影响，同时在气候变化的众多指标中，气温和降雨量指标也是对人口死亡率产生最直接影响的指标。所以本文在讨论气候变化对人口死亡率的影响时，使用的是气温变化和降雨量变化这两个指标。

#### 1. 回归方程

人口死亡率的回归方程如下：

$$DR_{ct} = \sum_j \theta_j Rain_{ctj} + \sum_l \delta_l Temp_{ctj} + \gamma_{st} + \varepsilon_{ct}$$

其中， $DR_{ct}$ 是第  $c$  个省第  $t$  年的人口死亡率； $\varepsilon_{ct}$ 是随机误差项； $Rain_{ctj}$ 和  $Temp_{ctj}$ 用来描述每年降雨量和气温波动的情况。 $Rain_{ctj}$ 是第  $c$  个省第  $t$  年的不同降雨量的天数，将 24 小时的降雨量每 5 毫米分成 1 个区间，超过 50 毫米的归为 1 个区间，共 11 个解释变量； $Temp_{ctj}$ 是第  $c$  个省第  $t$  年的日平均气温的天数，将日平均气温每 5℃分为 1 个区间，低于 -5℃的归为 1 个区间，高于 30℃的归为 1 个区间，共 9 个解释变量。 $\gamma_{st}$ 是固定效应指标，表示不随时间变化的各省之间的差异水平。设计降雨量每 5 毫米为 1 个区间和气温每 5℃为 1 个区间是为了能够更精确地确定降雨量和气温变化对人口死亡率的影响。本文的实证研究假定人口死亡率回归方程能够得到  $\theta_j$ 和  $\delta_l$ 向量的无偏估计向量，通过固定效应模型控制不随时间变化的各省之间的差异水平，而且由于气象数据的波动是随机的，所以待估参数与人口死亡率是正交的， $\theta_j$ 和  $\delta_l$ 向量通过各省之间降雨量和气温波动数据是能够被识别的。

#### 2. 数据

本文所采用的降雨量和气温数据来自国家气象信息中心数据应用服务室共享服务办公室，由于各省内都有大量的气候数据采集地点，如北京有 3 个采集点，新疆有 68 个采集点，如果把各省采集点的数据取平均值，计算量繁复，也需要确定各采集点的权重问题，所以本研究统一采用省会的数据代表各省的平均降雨量和气温，由此产生的测量误差在可接受的范围内。具体的数据采集点如下（括号内是气象站编号）：北京（54511）、天津（54527）、石家庄（53698）、太原（53772）、呼和浩特（53463）、沈阳（54342）、长春（54161）、哈尔滨（50953）、上海宝山（58362）、南京（58238）、杭州（58457）、合肥（58321）、福州（58847）、南昌（58606）、济南（54823）、郑州（57083）、武汉（57494）、长沙（57687）、广州（59287）、南宁（59431）、海口（59758）、重庆奉节（57348）、宜宾（56492）、贵阳（57816）、昆明（56778）、陕西榆林（53646）、敦煌（52418）、西宁（52866）、银川（53614）、乌鲁木齐（51463）。

本文得到 30 个省市 2004~2010 年的日平均气温和日 24 小时降雨量数据，然后将每年 30 个省市的日平均气温合并排序，从而得到 2004~2010 年的日平均气温的各分位数值。2007 年的最低气温数值为 -20.4℃，是 2004~2010 年度最高的，比第二高的 2008 年还高 3.2℃；各年的日平均气温中位数处于 16.2~17.3℃，波动幅度较小；2008 年的最高气温为 33.7℃，是各年当中最低的，具体分析见表 1。

人口死亡率、居民人口数和各地区 GDP 数据来自于《中国统计年鉴》，其中各地区 GDP 数据利用 GDP 平减指数统一调整到以 2004 年为基期。GDP 平减指数计算方法首先利用本年度名义 GDP 除以上年度名义 GDP，得到 GDP 的名义增长率，再减去《中国统计年鉴》给出的 GDP 增长指数，可以得到 GDP 平减指数。

项目	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
最小值	-25.5	-24.2	-24.6	-20.4	-23.6	-27.6	-27.6
25%分位数	7.6	6.2	7.4	7.7	7.3	7.1	6.7
中位数	16.9	16.9	17.3	16.7	16.4	17.3	16.2
75%分位数	23.1	23.8	23.8	23.9	23.7	23.6	23.4
最大值	34.0	35.5	34.9	33.9	33.7	35.3	35.7

#### 四、实证分析结果

##### 1. 实证结果

从模型回归结果可以看出，11个降雨量解释变量只有1个通过了5%水平的显著性检验，气温变化所有9个气温区间解释变量都在5%水平下通过了显著性检验，且人口死亡率与气温变化呈现非对称U型曲线，相对来说，温度较高时的人口死亡率高于温度较低时的人口死亡率。人口死亡率在日均气温低于5℃的时候基本保持一致，在5~10℃区间的时候最低，此时的温度属于气象意义上的凉爽天气，也是体感较舒适的天气。随着日均气温的升高，人口死亡率线性增加，当气温处于25~30℃区间的时候达到最高，具体结果见图1。之所以在日均气温高于30℃区间时人口死亡率略有下降，可能是由于此时属于气象意义上的炎热标准，人群的户外活动因此受到限制，死亡率反而比25~30℃区间略有下降。气温处于25~30℃区间的回归系数为0.10727，气温处于5~10℃区间的回归系数为0.09145，这意味着气温处于25~30℃区间比处在5~10℃区间的天数每多一天，人口死亡率要上升0.01582 (0.10727 - 0.09145) 人/千人。

实证结果表明极端气温对人类的健康有很大的影响，人的正常体温是通过机体调节产热和散热的动态平衡而实现的，暴露于高温或低温中的人温度调节能力和温度敏感性均变差，这就使维持身体正常体温的能力降低，导致人口死亡率增加。而且患有心脑血管病或循环系统障碍的人，极端气温使得体温调节系统处于超负荷状态，增加死亡的危险。所以极端气温往往导致超额死亡率，这也是影响人口死亡率的重要外部因素。

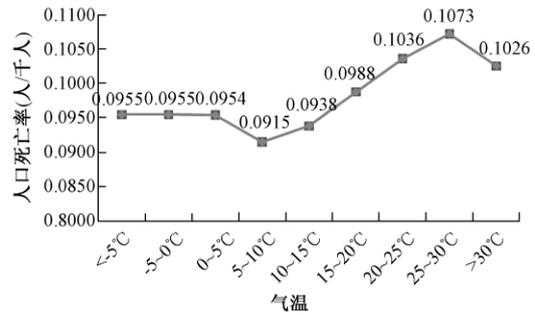


图1 人口死亡率—气温关系图

##### 2. 稳健性分析

本研究对人口死亡率模型进行了6种形式的扩展来分析人口死亡率与气温变化关系的稳健性，分别为：①不含降雨解释变量，即在模型中剔除未通过显著性检验的11个降雨解释变量，只保留截距项和气温变量；②人口死亡率对数，在原始模型的基础上对被解释变量取对数再进行回归；③含气温变量的1阶滞后项，在原始模型的基础上加入9个气温变量的1阶滞后项，建立动态面板模型；④含AR项，在原始模型的基础上加入AR(1)项进行自相关修正；⑤采用2006~2008年的数据，对原始模型采用2006~2008年的数据进行回归；⑥含人均GDP项，在原始模型的基础上加入人均GDP项，分析我国各地的经济发展程度对人口死亡率的影响。

由图2可以看出，6个扩展模型与原始模型气温变量的回归系数较接近，都呈现类似的非对称的U型，其中不含降雨解释变量、人口死亡率对数、含AR项、2006~2008年数据，这4个扩展模型中气温解释变量都通过了5%水平的显著性检验；含人均GDP模型的气温解释变量通过了10%水平的显著性检验，显示人口死亡率模型具有很好的稳健性。

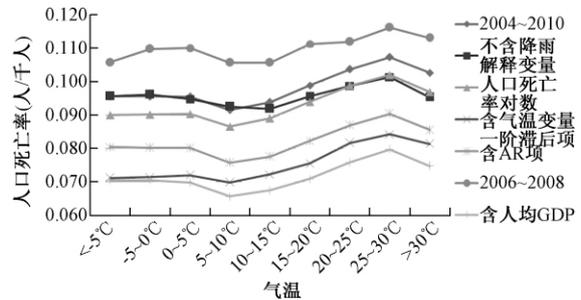


图2 扩展方程的人口死亡率—气温关系

注：为增加图例的可读性，对数模型的系数扩大了6倍。

如表2所示，扩展模型①，剔除降雨变量后，气温解释变量能够独立解释人口死亡率的变化；扩展模型②，对人口死亡率取对数后，只是改变了各回归系数的数量级，将模型的总残差平方和从8.59降低到0.27；扩展模型③，加入气温变量的1阶滞后项后，气温变量和其1阶滞后项都未通过显著性检验，但气温变量的回归系数与原始模型相比并未发生大的波动；扩展模型④，AR(1)

扩展模型⑤，采用2006~2008年的数据，对原始模型采用2006~2008年的数据进行回归；扩展模型⑥，含人均GDP项，分析我国各地的经济发展程度对人口死亡率的影响。

表2 人口死亡率方程与6个扩展模型回归结果

项目	2004 ~ 2010年	稳健性分析					2006 ~ 2008年	加入人均GDP项
		不含降雨解释变量	Log (人口死亡率)	加入气温变量一阶滞后项	加入AR项			
C	-30.77* (15.30)	-29.18* (15.06)	-4.03 (2.72)	-26.34 (35.74)	-24.80 (13.77)	-34.54 (19.11)	-20.76 (15.61)	
Rain < 5mm	0.0042 (0.0027)		0.0007 (0.0005)	0.0034 (0.0027)	0.0039 (0.0026)	0.0072* (0.0036)	0.0039 (0.0026)	
Rain5 ~ 10mm	0.0072 (0.0052)		0.0010 (0.0009)	0.0078 (0.0053)	0.0071 (0.0048)	-0.0001 (0.0073)	0.0091 (0.0051)	
Rain10 ~ 15mm	0.0154* (0.0078)		0.0027 (0.0014)	0.0106 (0.0083)	0.0118 (0.0073)	-0.0113 (0.0108)	0.0150 (0.0077)	
Rain15 ~ 20mm	0.0162 (0.0087)		0.0028 (0.0015)	0.0179 (0.0093)	0.0147 (0.0083)	-0.0167 (0.0106)	0.0149 (0.0086)	
Rain20 ~ 25mm	0.0079 (0.0098)		0.0011 (0.0017)	0.0089 (0.0104)	0.0091 (0.0094)	0.0052 (0.0138)	0.0099 (0.0097)	
Rain25 ~ 30mm	0.0147 (0.01423)		0.0026 (0.0025)	0.0233 (0.0155)	0.0094 (0.0138)	-0.0250 (0.0225)	0.0175 (0.0141)	
Rain30 ~ 35mm	-0.0062 (0.0170)		-0.0009 (0.0030)	-0.0088 (0.0173)	0.0000 (0.0156)	-0.0233 (0.0243)	-0.0015 (0.0169)	
Rain35 ~ 40mm	-0.0207 (0.0153)		-0.0035 (0.0027)	-0.0231 (0.0155)	-0.0185 (0.0149)	-0.0089 (0.0205)	-0.0188 (0.0151)	
Rain40 ~ 45mm	-0.0320 (0.0215)		-0.0060 (0.0038)	-0.0299 (0.0224)	-0.0235 (0.0204)	-0.0003 (0.0315)	-0.0281 (0.0212)	
Rain45 ~ 50mm	-0.0049 (0.0266)		-0.0008 (0.0047)	0.0002 (0.0278)	0.0122 (0.0255)	-0.0384 (0.0372)	0.0048 (0.0264)	
Rain > 50mm	0.0071 (0.0105)		0.0011 (0.0019)	0.0048 (0.0112)	0.0083 (0.0100)	0.0038 (0.0155)	0.0088 (0.0104)	
Temp < -5℃	0.0955* (0.0420)	0.0956* (0.0416)	0.0150* (0.0075)	0.0711 (0.0549)	0.0803* (0.0379)	0.1057* (0.0491)	0.0704 (0.0426)	
Temp -5 ~ 0℃	0.0955* (0.0417)	0.0961* (0.0412)	0.0150* (0.0074)	0.0713 (0.0545)	0.0801* (0.0375)	0.1097* (0.0503)	0.0704 (0.0423)	
Temp 0 ~ 5℃	0.0954* (0.0418)	0.0947* (0.0413)	0.0150* (0.0074)	0.0719 (0.0548)	0.0800* (0.0376)	0.1100* (0.0514)	0.0696 (0.0424)	
Temp 5 ~ 10℃	0.0915 (0.0415)	0.0924* (0.0410)	0.0144* (0.0074)	0.0697 (0.0549)	0.0757* (0.0373)	0.1056* (0.0520)	0.0656 (0.0422)	
Temp 10 ~ 15℃	0.0938* (0.0414)	0.0918* (0.0409)	0.0148* (0.0074)	0.0722 (0.0548)	0.0775* (0.0372)	0.1056* (0.052)	0.0674 (0.0422)	
Temp 15 ~ 20℃	0.0988* (0.0416)	0.0955* (0.0410)	0.0156* (0.0074)	0.0754 (0.0549)	0.0822* (0.0374)	0.1111* (0.0536)	0.0709 (0.0425)	
Temp 20 ~ 25℃	0.1036* (0.0419)	0.0986* (0.0412)	0.0164* (0.0074)	0.0816 (0.0550)	0.0869* (0.0377)	0.1119* (0.0536)	0.0757 (0.0428)	
Temp 25 ~ 30℃	0.1073* (0.0424)	0.1012* (0.0417)	0.0170* (0.0075)	0.0842 (0.0554)	0.0903* (0.0382)	0.1161* (0.0532)	0.0796 (0.0432)	
Temp > 30℃	0.1026* (0.0433)	0.0953* (0.0426)	0.0161* (0.0077)	0.0813 (0.0561)	0.0854* (0.0390)	0.1130* (0.0533)	0.0747 (0.0441)	
AR (1)					0.2085** (0.0769)			
人均GDP							-0.1342* (0.0547)	

注：括号内为标准差，\*表示回归系数通过了5%水平的显著性检验，\*\*表示回归系数通过了1%水平的显著性检验。

的系数通过了1%水平的显著性检验，加入AR项后模型的DW值从1.81提高到2.08；扩展模型⑤，利用2006~2008年的数据进行回归分析，模型的系数估计结果与2004~2010年数据较接近，说明我国人口死亡率与气温变化的关系具有很好的稳健性，不随时间维度选择发生大的波动；扩展模型⑥，

加入人均 GDP 项之后, 方程回归系数为  $-0.1342$ , 且通过了 5% 水平的显著性检验, 说明在相同的气候条件下, 区域经济的发达程度能够显著地影响区域人口死亡率。具体来说, 区域经济越发达, 人口死亡率越低, 区域人均 GDP 每增加 1 万元能够降低区域人口死亡率 0.1342 人/千人。

扩展模型的实证结果说明经济发展能够有效降低人口死亡率。首先是因为经济发展会增加公共卫生服务支出, 在患病时人们能够及时得到必要的基本医疗服务, 特别是在经济发展水平较低的时候, 公共卫生的边际支出效果更显著, 因此, 在经济水平不发达时, 经济发展对降低人口死亡率的基础作用会非常明显; 其次是因为随着经济水平的进一步提高, 居民生活质量、饮食、居住和环境条件等也相应提高, 良好的生活质量是居民健康的重要基础, 同时人们对于高质量生活的追求, 能够促进健康教育的传播和普及, 提高了人们的健康意识, 培养良好的卫生习惯, 这也能够有效降低人口死亡率。

## 五、研究结论

本文对我国多样的区域气候影响人口健康提出了新的研究方法, 利用我国 2004 ~ 2010 年省际面板数据, 研究区域气候变化与人口死亡率的关系。研究发现气温变化对人口死亡率具有显著的影响, 9 个气温解释变量中有 8 个通过了显著性检验, 降雨量对人口死亡率不具有解释能力, 降雨量指标在人口死亡率方程中都没有通过显著性检验。人口死亡率与气温变化呈现非对称的 U 型曲线, 曲线左低右高, 在气温属于  $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$  区间时人口死亡率最低。加入人均 GDP 项后, 方程回归系数是  $-0.1342$ , 且通过了 5% 水平的显著性检验, 说明发达的区域经济能够显著地降低区域人口死亡率, 区域人均 GDP 每增加 1 万元能够降低人口死亡率 0.1342 人/千人, 更高的生活质量和医疗服务条件是经济发展降低人口死亡率的重要原因。文章对模型进行了 6 种形式的扩展, 估计结果显示方程具有良好的稳健性。

气候变化对人类健康的影响仍然存在许多未知领域, 如气候变化影响人口死亡率的机理、气候变化与健康预警以及和气候变化相关的疾病负担等。同时我国目前与气候相关的法律法规基本上只关注减缓温室气体排放层面, 缺乏对气候变化影响公共卫生领域的关注, 需要在后续相关研究的基础上制定适合我国公共卫生领域的应对气候变化的政策。同时本文仅研究了气候变化和经济发达程度对人口死亡率的影响, 其他因素如城市化水平、教育程度等本文并没有进行相关的实证分析, 这也是后续研究可以探讨的方向。

## 参考文献:

- [ 1 ] 顾婷婷, 周锁铨, 骆月珍, 潘娅英. 植被气孔阻抗对区域气候影响的数值试验 [J]. 气象科学, 2011, ( 3 ).
- [ 2 ] 中华人民共和国国务院办公厅. 中国应对气候变化的政策与行动白皮书 [EB/OL]. ( 2008 - 10 - 29 ) [2012 - 11 - 29 ] [www.gov.cn/zwgk/2008-10/29/content\\_1134378.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2008-10/29/content_1134378.htm).
- [ 3 ] 姚从容. 人口城市化与全球变暖——基于气候变化与人口变动的研究述评 [J]. 现代经济探讨, 2010, ( 3 ).
- [ 4 ] IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report [EB/OL]. ( 2008 - 09 - 05 ) [2012 - 10 - 27 ] [www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publication:\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publication:_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm).
- [ 5 ] Klinenberg, Eric. Heat Wave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2002.
- [ 6 ] Deschênes, O., G. Michael. Climate Change, Mortality, and Adaptation: Evidence from Annual Fluctuations in Weather in the US [J]. Applied Economics, 2011, ( 3 ).
- [ 7 ] 王丽荣, 雷隆鸿. 天气变化对人口死亡率的影响——以广州市和上海市为例 [J]. 生态科学, 1997, ( 12 ).
- [ 8 ] 方博, 韩明, 靳文正, 宋桂香, 王春芳. 2003 - 2007 年上海市低温寒流季节超额死亡分析 [J]. 环境与职业医学, 2012, ( 7 ).

[责任编辑 冯 乐]