



WORLD BEST PRACTICES 全球最佳范例

ASIA-PACIFIC EDITION 亚太版



**Sustainable Buildings
and Climate Initiative**

National Partner

This magazine is a member of UNEP-SBCI, and UNEP-SBCI does not assume responsibility for the text in it.

SPRING 2013 春季刊
Vol.16 总第16期

Welcome Message by Mr. Wu Hongbo on Berlin High-level Dialogue

吴红波副秘书长致辞动员各界参加柏林高层对话

SPECIAL REPORT Cope with Smog and Haze Pollution,
Improve the Environment for Human Settlements

专题报道 应对雾霾污染，改善人居环境



封面故事 Cover Story (P5)

Under-Secretary-General of UNDESA, Mr. Wu Hongbo Met GFHS Secretary-General Lu Haifeng at United Nations Headquarters on 28th, Feb, 2013
2013年2月28日，联合国经济与社会事务副秘书长吴红波先生在纽约联合国总部亲切会见了全球人居环境论坛（GFHS）秘书长吕海峰



实施里约 +20 决议 示范新型城镇化



Implementing Rio+20 Resolutions, Demonstrating New Urbanization

可持续的国际低碳城镇：产业·商务·休闲·居住最佳范例

Best Practice of Sustainable and Low Carbon City: Combination of Industry, Business, Resort and Residence

国际人居环境范例新城倡议 INITIATIVE OF INTERNATIONAL GREEN MODEL CITY



2011年4月8日，GFHS在纽约联合国总部正式发布了IGMC倡议。

On 8th April 2011, IGMC initiative was officially launched at the UN headquarters by GFHS.

国际人居环境范例新城（IGMC）倡议是由全球人居环境论坛（GFHS）于2011年4月在联合国总部发起、得到联合国环境规划署（UNEP）大力支持的高起点低碳城镇建设试点项目，其主要特点是低碳城镇建设和绿色经济结合、和文化结合。IGMC是配合联合国和全球应对气候变化、可持续土地开发和新型城镇化的新探索，是推动低碳产业快速发展的强力引擎，也是传承人居环境文化的舞台。由中外50多位专家参与编著的IGMC标准包含十二项原则以及相应的策略和措施，并设计了评分系统，以指导IGMC规划建设。

在2012年6月举办的联合国可持续发展大会（Rio+20）期间，IGMC项目倡议作为一项重要承诺已经在联合国秘书处注册备案，成为实施里约+20决议的实际行动。

GFHS已经先后与中国贵州省贵阳市和江苏省泰州市政府签署了IGMC试点项目落户当地的框架协议。

Initiative of International Green Model City (IGMC) is launched by GFHS at the headquarters of the United Nations in April 2011. With the support of UNEP, it has become a pilot project for low carbon city building with high starting point. It mainly features in combining low-carbon city building with green economy and with culture. IGMC is a new exploration in response to the United Nations and the whole world to deal with climate change, to develop sustainable land and explore new urbanization, it is a brute force engine to drive the rapidly development of low-carbon industry, a platform to inherit habitat culture. The IGMC standards are compiled by some 50 experts from China and abroad, which include 12 principles and corresponding strategies and measures with an authentication rating system to guide IGMC planning and construction.

IGMC project initiative had already registered as an important commitment in the United Nations secretariat during the United Nations Conference on Sustainable Development (Rio + 20) held in Rio de Janeiro, June, 2012.

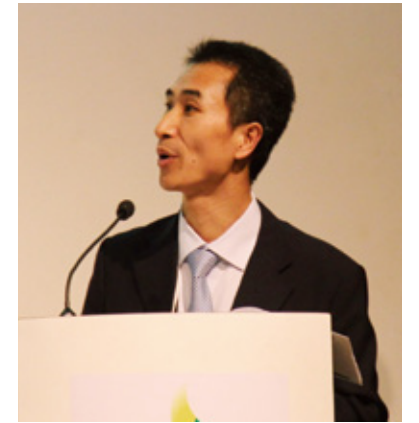
GFHS has successively signed the framework agreement with Guiyang, Guizhou Province and Taizhou, Jiangsu Province, China on the IGMC pilot project.



沙祖康大使号召世界应为建设可持续城市而努力
Ambassador Sha Zukang appealed to strengthen global efforts to build sustainable cities



联合国环境规划署阿拉布·霍巴拉部长（Arab Hoballah）在IGMC标准贵阳研讨会致辞
Mr. Arab Hoballah, Chief of Sustainable Consumption and Production, UNEP/DTIE addressed at Guiyang IGMC Standard Symposium



全球人居环境论坛秘书长吕海峰在里约+20上同与会者分享IGMC标准最新成果
Mr. Lu Haifeng, Secretary General of GFHS shared the latest achievements of IGMC standards with representatives at the Rio+20



出席2011 IGMC标准贵阳研讨会部分专家
Group photo of some experts represented at 2011 Symposium on IGMC standards



2013年4月泰州IGMC领导小组筹备会议上，GFHS秘书长吕海峰一行与泰州市副市长杨杰等领导商议项目推进工作
Mr. Lu Haifeng, Secretary General of GFHS and the delegation discussed the further work of IGMC project with Mr. Yangjie, Deputy Mayor of Taizhou City on the Preparing Meetings of Taizhou IGMC Leading Group in April, 2013



GFHS秘书长吕海峰一行与泰州火车站街区管委会共同接待意向投资商
Mr. Lu Haifeng, Secretary General of GFHS and the delegation, together with the Management Committee of the Railway Station District, Taizhou, to receive the intended investors.



红点代表已落户的IGMC项目
绿点代表未来的IGMC项目



贯彻里约 +20 决议，行动起来

有着山海交融的优美自然风光、古建筑等丰富人文景观的里约热内卢是世界海滨度假胜地，也是多边会议的福地。2012 年 6 月 13 日，联合国可持续发展大会（里约 +20）在此成功举办，共 5 万人出席。会议通过了《我们憧憬的未来》的成果文件，为未来全球可持续发展提供了指导方针和路线。

贯彻里约 +20 决议，关键在于行动。为此，联合国可持续城市与交通（柏林）高层对话暨全球人居环境论坛即将于 6 月召开，会议旨在推动里约 +20 决议的贯彻实施，改善人居环境。这也是本期杂志的主题。

近日，联合国经济与社会事务副秘书长吴红波先生和联合国副秘书长、联合国人类住区规划署执行主任霍安·克洛斯分别致辞，呼吁社会各界积极参与柏林高层对话活动，共同探讨和分享良好的政策措施、优秀范例和创新举措，以推动可持续发展的全球行动和实施我们在里约许下的共同承诺。



联合国经济与社会事务副秘书长吴红波

联合国可持续城市与交通（柏林）高层对话 暨 2013 全球人居环境论坛 欢迎辞

我非常荣幸在此欢迎并鼓励各界人士参加将于 2013 年 6 月 19-21 日举办的联合国可持续城市与交通（柏林）高层对话。即将到来的柏林活动也是为了纪念具有历史意义的联合国可持续发展大会（里约 +20 峰会）成功召开一周年。

关于采取积极行动向可持续发展模式转变、实现我们期望的未来，里约 +20 峰会为所有的利益相关者提供了重要的指导和路线。里约 +20 峰会强调了城市转型、加强城市与农村的联系和创造 21 世纪多模式交通体系的重要性。

这是一次及时的行动呼吁。许多城市快速发展，城市人口急剧增长，尤其是在发展中国家。因此，这些城市急需加大投资，用于改善公共交通基础设施和服务，包括更安全的非机动车交通设施，比如在城市内部骑行和步行。这类行动对于实现经济繁荣，保障就业，提升社会公平，促进健康的生活以及奠定可持续发展的基石都至关重要。

为实现这些目标，我们需要社会各界的努力和参与。政府、国际间组织、科研机构、私营部门和个人都扮演着重要的角色。我强烈敦促各位同仁加入此次柏林对话，共同探讨和分享良好的政策措施、优秀范例和创新举措，因为这些政策、范例和创新项目将推动可持续发展的全球行动和实施我们在里约许下的共同承诺。

2013 年 4 月 18 日



联合国副秘书长、联合国人类住区规划署执行主任霍安·克洛斯博士

联合国可持续城市与交通（柏林）高层对话 暨 2013 全球人居环境论坛 欢迎辞

我非常荣幸在此欢迎并鼓励各界人士参加将于 2013 年 6 月 19-21 日举办的联合国可持续城市与交通（柏林）高层对话。作为联合国人类住区规划署执行主任，我十分高兴共同主办此次重要活动。在一代人的时间里，我们生存的地球上增加了超过 15 亿的人口，其中约 10 亿人出现在城市。越来越多的城镇和城市正在成为经济增长、就业、国内消费、生产和社会发展的中心。然而，城市化，尤其是发展中国家的城市化，让大量的穷人生活在恶劣的条件下——平民窟和棚户区，因而无法获得适宜的住所、干净的水源、足够的卫生设施、教育和健康服务。里约 +20 峰会突出强调了城市政府的重要角色，即为可持续城市制定一个愿景，包括发展可持续交通以缓解交通拥堵、污染以及城市生活压力引发的健康危机，同时提高农村人口进入城市的条件。我们真是任重而道远。因此我荣幸地再次邀请各位参加这次柏林高层对话，共同探讨怎样让所有的利益相关者，从国家政府到地方政府、从行业到个人，携手共进，创造可持续生活的基础。

霍安·克洛斯博士

2013 年 5 月 6 日

Human Settlements Oscar 人居环境奥斯卡

Global Human Settlements Award 全球人居环境奖

"Global Human Settlements Award" is a worldwide prize annually awarded by Global Forum on Human Settlements (GFHS), which is aimed at promoting the implementation of UN sustainable development and GFHS mission, and has been successfully held for seven times to date. It has provided a high-level interactive platform for insiders to share and propagate knowledge and experiences. The awarded cities, enterprises, projects and individuals can be found all over the world. It has demonstrated positive effects and has been crowned as "Human Settlements Oscar" by media.

"Global Human Settlements Award" is especially supported by the United Nations Environment Programme (UNEP) and the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). The Awards Categories include:

“全球人居环境奖”是由全球人居环境论坛理事会（GFHS）一年一度颁发的世界性大奖，旨在弘扬联合国可持续发展理念和 GFHS 宗旨，已经成功地举办了七届。获奖城市、企业、项目及个人遍布全球，为国际同行业之间最佳范例的分享传播提供了一个高规格的互动平台，产生了显著的示范效应，被媒体誉为“人居环境奥斯卡”。

“全球人居环境奖”评审表彰得到联合国经济和社会事务部以及联合国环境规划署特别支持。奖项类别包括：

City: Global Green City

城市类：全球绿色城市

Scenic Spot: Global Low-carbon Ecological Scenic Spots

景区类：全球低碳生态景区

Buildings: Global Human Settlements Model Building (Residential Area)

建筑类：全球人居环境示范住区（建筑）

Transport: Global Best Practice of Green Mobility

交通类：全球绿色出行最佳范例

Designing: Global Human Settlements Award on Planning and Design(Architecture, Landscape, Transport)

设计类：全球人居环境规划（建筑、交通、景观）设计奖

Technology: Global Human Settlements Model of Green Technology (Products)

技术类：全球人居环境绿色技术（产品）范例

Individuals: Global Human Settlements Outstanding Contribution Award; Global Little Green Ambassador (kids)

个人类：全球人居环境杰出贡献奖，全球绿色儿童大使



Mr. Maurice Strong, Under-Secretary General of United Nations, famous environmental scholar awarded "Global Green City" certificate to Lijiang City and Yichun City

联合国副秘书长，全球环境界的泰斗莫瑞斯·斯特朗为丽江市和宜春市颁发“全球绿色城市”奖



CPPCC Vice Chairman Li Jinhua awarded "Global Green City" certificate to Wuxi City

全国政协副主席李金华先生为无锡市颁发“全球绿色城市”奖牌和证书



Anwarul K. Chowdhury, Former UN Under-secretary-General awarded "Global Human Settlements Award on Planning and Design" to Great China International Exchange Square

前联合国副秘书长，全球人居环境论坛理事会主席安瓦尔·乔杜里大使为大中华国际交易广场颁发“全球人居环境建筑设计奖”



Mr. Arab Hoballah, Chief of Sustainable Consumption and Production, UNEP/DTIE awarded "Global Green City" certificate to Curitiba, Brazil; Sino-Singapore Tianjin Eco-City; Nantes, France; etc.

联合国环境署阿拉布·霍巴拉先生为巴西库里提巴市、中新天津生态城、法国南特市等颁发“全球绿色城市”奖



Mr. Ralph Wahnschafft from UNDESA, awarded "Global Human Settlements Outstanding Contribution Award" to Mr. Richard Register, President of EcoCity Builders; Ms. Pam O' Connor, Santa Monica City Councilor; Representative from Eletrobras Furnas

联合国经济与社会事务部拉尔夫·万奈福特先生向生态城市建设者协会主席理查德·瑞吉斯、美国圣塔莫尼卡市议员帕姆·奥康纳及巴西富尔纳斯电力公司代表颁发“全球人居环境杰出贡献奖”；



Mr. Wang Dehui, Consultant to Environmental Impact Assessment Centre of China State Ministry of Environmental Protection awarded "Global Best Practice of Green Mobility" certificate to Renault-Nissan Alliance

中国环境保护部国家环评中心顾问，中国国家环保总局自然生态司前司长王德辉先生为雷诺·日产联盟颁发“全球绿色出行产品最佳范例奖”



Performance Troupe My Emmy made benefit performance during the award ceremony held in UN headquarters, New York, and presented a gift to GFHS on behalf of the mayor of Brampton, Canada

来自加拿大的演出团体 My Emmy 在 2011 纽约联合国总部举办的颁奖礼上义演，并代表加拿大宾顿市长向 GFHS 赠送礼品

吴红波大使在联合国总部亲切会见 GFHS 秘书长吕海峰

Ambassador Wu Hongbo Meets GFHS Secretary-General Lu Haifeng at United Nations Headquarters



联合国经济与社会事务副秘书长吴红波大使在纽约联合国总部亲切会见了全球人居环境论坛（GFHS）秘书长吕海峰

蛇年正月十五刚过，GFHS 秘书长吕海峰便回到 GFHS 纽约总部，部署和协调柏林高层对话暨 2013 全球人居环境论坛筹备及其它工作。冬末的纽约寒意袭人，曼哈顿东河之畔，内部修缮一新的联合国总部大楼内温暖如春。2 月 28 日下午，吕海峰如约来到这里，拜会了联合国经济与社会事务副秘书长吴红波先生。

吴红波大使对 GFHS 在“建设可持续的人居环境、宣传联合国可持续发展政策成果”方面所发挥的独特作用给予高度评价，对 GFHS 为联合国里约 +20 峰会和即将到来的柏林高层对话所做的贡献表示赞赏。

吴大使认为伴随着大规模和不可逆转的世界城市化进程，研究和促进可持续的人居环境十分重要。他很关心 GFHS 发起的国际人居环境范例新城（IGMC）的进展情况，鼓励 GFHS 同时可以选择在中国中西部地区开展 IGMC 范例实践，发挥示范作用。

吴大使对目前 UNDESA 和 GFHS、INNOZ 及其他有关机构正在协力筹备的柏林高层对话活动十分重视。他希望活动取得丰硕成果，并表示已把柏林对话安排到了他的日程之中。

联合国经济与社会事务部可持续发展司司长 Nikhil Seth 先生之前也会见了吕海峰秘书长，双方进行了愉快而有建设性的会谈。吕先生向 Seth 汇报了 GFHS 在亚洲区域推广筹备柏林高层对话的进展，Seth 对 GFHS 的过去和今后对联合国工作的支持和贡献表示满意和赞赏，对于吕先生提出的需要可持续发展司支持解决的一些问题，Seth 当即同意安排。经济与社会事务部 Ralph Wahnschafft 先生和刘巍先生等一同参加了会见。

（GFHS 新闻与信息部于纽约时间 2 月 28 日晚供稿）

GFHS Secretary-General Lu Haifeng arrived at GFHS New York headquarters to deploy and coordinate the preparatory work for the Berlin High-level Dialogue on Implementing Rio+20 Decisions on Sustainable Cities and Urban Transport & 2013 Global Forum on Human Settlements and other work just after 15th day of the first lunar month of the Year of the Snake. Although it is still chilly in the late winter at the Manhattan East River banks, offices within the newly refurbished UN headquarters building are as warm as spring. On the afternoon of 28th February, Mr. Lu Haifeng came to the headquarters as scheduled to make an official visit to

Under-Secretary-General of United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), Mr. Wu Hongbo.

Ambassador Wu Hongbo spoke highly of the unique role played by GFHS in building sustainable human settlements and promoting the United Nations sustainable development policy outcomes, and expressed appreciation for the contribution made by GFHS to Rio+20 and the Berlin High-level dialogue to come up next.

Ambassador Wu said that the world is accompanied by large-scale and irreversible process of urbanization, it is very important to research and promote sustainable human settlements. He cared very much about the International Green Model City (IGMC) initiative



联合国经济与社会事务部（UNDESA）可持续发展司司长 Nikhil Seth 先生也在 UN 总部会见了全球人居环境论坛（GFHS）秘书长吕海峰

launched by GFHS, and he encouraged GFHS to choose the central and western regions of China to carry out IGMC, and play an exemplary role.

Ambassador Wu attached great importance to the Berlin High-level Dialogue organized by UNDESA, GFHS, INNOZ etc. He hoped that the conference could yield substantial results and he arranged the Berlin High-level Dialogue in his agenda.

Mr. Nikhil Seth, Director of the Division for Sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs (DESA) also met with the Secretary-General Lu Haifeng, and made pleasant and constructive talks. Mr. Lu reported the process that GFHS made in promoting the Berlin High-level Dialogue in Asian region. Mr. Seth expressed satisfaction and appreciation for the support and contribution by GFHS to UN work in the past and in the days to come. Mr. Seth agreed to arrange the issues recommended by Mr. Lu that need DESA's support to solve. Mr. Ralph Wahnschafft and Mr. Liu Wei from the Department of Economic and Social Affairs (DESA), United Nations attended the meeting together.

(By GFHS Public Information Department, 28th Feb, New York City time)

前沿资讯 FRONTIER INFORMATION

- 010 前沿·数据 Frontier·Data
- 012 前沿·技术 Frontier·Technology
- 014 前沿·关注 Frontier·Focus

专题报道 SPECIAL REPORTS

- 018 应对雾霾污染，改善人居环境
Cope with Smog and Haze Pollution, Improve the Environment for Human Settlements



2013年1月，我国33个城市遭受到了雾霾天气困扰，局地能见度不足200米，空气污染达到六级。据北京媒体发来的报道，当地污染之严重可用“空气末日”来形容。

严峻的生态危机再次警示了城市发展之忧：牺牲环境来求发展的模式难以为继！如何治理城市大气污染是一场长久的攻坚战。一场政府铁腕治理环境、城市稳妥规划、企业积极转型、标准升级、公众绿色出行、狙击pm2.5的绿色战役已悄然拉开大幕。

- 020 雾霾敲响中国环境治理警钟
Smog and Haze, Sound the Alarm of Environmental Management in China
- 023 国外启示录
Revelations from Abroad
- 026 雾霾天气形成中的城市热岛效应及防治措施
Urban Heat-Island Effect Caused by Haze and the Prevention Measures
- 031 控制甲烷和黑碳排放，减缓短期气候变化，实现全球空气质量和健康的共同效益
Global Air Quality and Health Co-benefits of Mitigating Near-Term Climate Change through Methane and Black Carbon Emission Controls

研究与成果 RESEARCH & OUTCOME

- 050 推进可持续旅游业发展：亚太地区形势分析报告 概要
Advancing Sustainable Tourism: Regional Situation Analysis for Asia and the Pacific Executive Summary
- 056 气候变化与发展模式的转型
——城市及建筑部门要适应气候变化的要求，增强抵御能力，实现可持续发展
Climate Change and Required Paradigm Shifts
-Meeting Resilience and Sustainability Requirements in Cities and Buildings



建筑部门大幅减少能耗的潜力是巨大的。以目前得到验证和商业上可行的技术，在无需显著增加新建筑或改造项目投资成本的前提下新老建筑的能耗均可减少30-50%。

- 069 行人可达性衡量：北京、伦敦与纽约中央商务与商业区的对比 (II)
Measuring Pedestrian Accessibility: Comparing Central Business and Commercial Districts in Beijing, London, and New York City (II)

城市评论 CITY REVIEW

- 078 中国的城镇化之路
China's Path to Urbanization



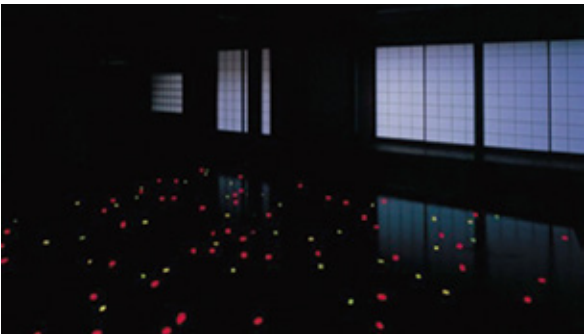
尽管许多西方人认为中国是一个强劲的经济对手，但中国的财富集中在城市。大约有3.94亿农民——几乎涵盖了所有农村——每天的生活标准低于2美元。农村人从人均收入到平均寿命的几乎每个社会经济指标都远远落后于城市。

城镇化发生在中国失衡时。中国今年大多数城市都将经历城镇化，新一任总理李克强称城镇化问题是他要解决的首要问题之一。

- 082 双面东京
Double-Faced Tokyo
- 084 生活的天堂，柏林
Berlin, a Paradise on Earth

最佳范例 BEST PRACTICES

- 088 绿色之都——德国弗莱堡 通往可持续发展之路
Green City Freiburg: Approaches to Sustainability
- 094 建筑创新，以艺术的名义 ——“艺术家园”项目侧记
Innovative Creation, In the Name of Art
-Art House Project



艺术家园项目将分散在住宅区里的闲置房子充分利用起来，把他们变成艺术品，这些艺术品渗透着房屋主人在此亲历的历史和留下的记忆。当登上直岛的游客和日复一日生活在这艺术环境的居民不期而遇的时候，也着实成就了一种兴味盎然的邂逅。



- 098 丹麦时装设计：可持续时装业的表率
Sustainable Fashion Design: Learning from Denmark's Example

可持续性跟丹麦的民族精神十分吻合，它的根基是丹麦的权利和机会平等、诚实和合作的社会价值观，而这些社会价值观又深深地植根于丹麦社会，进而形成了这个福利国家的基础。

人物视界 FIGURE

- 104 柯蒂斯·芬特雷斯：可持续公共建筑的美学大师
Curtis Fentress, Aesthetic Master of Sustainable Public Buildings



环保、可持续的观念一直是我最重要的设计理念与关注的课题，如此才能让一座建筑的价值得以永续地被保存，尤其做好环境的管家是建筑师的责任，我们要将创新运用在实践能源系统与景观管理上。就地取材，最好运用可更新、如木头、竹子等材料。这是相当重要的。

- 109 王小村和他领导的法摩康：筑梦中国
Wang Xiaocun and His Enterprise Pharmacom, in Pursuit of Their Dreams in China

低碳生活 Low Carbon Life

- 114 可持续的好生活 Sustainable Rosy Life
- 119 单车假期 Bike-cation



主 办 Host
全球人居环境论坛理事会 (GFHS)
联合国人类住区规划署最佳范例杂志促进中心
联合国人类住区规划署《全球最佳范例》杂志亚太区办事处
Global Forum on Human Settlements
UN-HABITAT Best Practices Magazine Promotion Center
UN-HABITAT World Best Practices Magazine Asia-Pacific Office

编辑出版 Edit Publish
《全球最佳范例》杂志社
World Best Practices Magazine Press

深圳办公室 Shenzhen Office
地 址：深圳福田区福虹路世贸广场 C 座 701 室
Address: Suite 701, Block C, World Trade Plaza, Fuhong Road, Shenzhen, China
Tel: 0755-83288289 83288296 Fax: 0755-83288619

香港办公室 Hong Kong Office
地 址：旺角彌敦道 625 号雅蘭中心二期 9 楼 909B 室
Address: 909B, 9/F, Two Grand Tower, 625 Nathan Road, HK

美国办公室 USA Office
地 址：美国纽约市曼哈顿滨水广场 20-E 室
Address: 10 Waterside Plaza, Apt 20-E New York, 10010
E-mail: gfhforum.org

网 址 Website: www.bestpracticesmagazine.org
http://www.gfhforum.org

国际刊号 Issues No. ISSN 2072-392X
中国国际图书贸易集团有限公司深圳分公司
期刊刊号 Journal No. G290Y0100

社 长 President 维克多·费什特 Victor Fersht

执行社长兼总编辑 Executive President & Chief Editor
吕海峰 Lu Haifeng

特邀撰稿人 Guest Writer
科斯汀·米勒 贝一明 赛能·安东尼奥 高 志 崔元星
Kirstin Miller Emanuel Yi Pastreich Senen Antonio Gao Zhi Cui Yuanxing

编辑部主任 Editorial Director
陈 新 杨晓鸿 Chen Xin Yang Xiaohong

责任编辑 Executive Editor 曾春云 Olwen

采 编 Reporters & Editors
王 平 秋 石 张祥震 宋子晴 何 莲 张 林 田 野 王伟迪 孙艳杰 赫雪
Wang Ping, Stone, Zhang Xiangzhen, Narsissus, Tian Ye, Zhang Lin, Christine, Eva Wang, Sunny Sun, Sabrina

美术编辑 Art Editor 继 辉 Jihui

发 行 Distribution 安娜 Anna

法律顾问 Legal Advisor
北京中银律师事务所 谢兰军 朱耀龙 Xie Lanjun Zhu Yaolong

国内事务代理 Domestic Agent
深圳市锦绣联合展览有限公司
Tel: 0755- 83288289 83288296

北京联络处 Beijing Office
中国城市发展研究会
地址：北京阜外月坛北小街 2 号院 2 号楼社科院经济所
邮编：100836 Tel: 010-65244982 Fax: 010-65244975

声明：本刊选用了部分媒体作者的图片与文字资料，请未及通知到的作者与本刊联系，以便支付稿酬。
版权所有，未经许可不得转载。

WORLD BEST PRACTICES 全球最佳范例

ASIA-PACIFIC EDITION 亚太版

顾 问：（排名不分先后）

安瓦尔·乔杜里 联合国前副秘书长及高级代表、全球人居环境论坛理事会主席
杨 慎 建设部原副部长、全国工商联房地产商会名誉会长
王扬祖 国家环保局原副局长、研究员
戴维·安德森 联合国环境规划署管理委员会前主席、加拿大前环境部部长
理查德·瑞吉斯特 国际生态城市建设者协会主席
徐宗威 中国建筑学会常务副理事长兼秘书长
维克多·维普里斯基 联合国人居署最佳范例远东中心主任、联合国人居署
与联合国教科文组织国际项目联合会总干事
维克多·考斯科夫 联合国教科文组织俄罗斯联邦委员会远东区执行主任
联合国教科文组织“海洋生态学”教席副主席

编 委：（排名不分先后）

朱铁臻 中国城市发展研究会副理事长、中国社会科学院研究员
王德辉 中国环境保护部国家环境评估中心顾问、原国家环境保护总局
自然生态保护司副司长兼中国履行生物多样性公约办公室主任
努尔·布朗博士 联合国友好理事会主席、著名环保外交家
泰吉·哈马德 世界非政府组织联合会秘书长
科斯汀·米勒 国际生态城市建设者协会执行主任
维克多·费什特 联合国人居署最佳范例指导委员会委员
联合国人居署最佳范例杂志执行秘书
张克科 深港产学研基地副主任、深港发展研究院执行院长
深港科技合作促进会会长
吕海峰 全球人居环境论坛理事会秘书长、中国城市建设开发博览会秘书长
陈可石 北京大学教授、博士生导师、北京大学中国城市设计研究中心主任
旷建伟 中国城市发展研究会秘书长
张柏龄 深圳市循环经济协会创会会长
侯百镇 《规划师》杂志社社长、教授级高级规划师
周国忠 联合国人居署《全球最佳范例》杂志亚太区办事处总干事
范志刚 环境景观策划及规划设计专家、国际企业四级教练
徐德福 香港大公报高级记者

Editorial Board 杂志编委会

Advisors （Names Listed in No Particular Order）

○ Ambassador Anwarul K. Chowdhury Former Under-Secretary-General and High Representative of the United Nations, Chairman of Global Forum on Human Settlements
○ Yang Shen Former Vice-Minister of Ministry of Construction, Honorable President of China Real Estate Chamber of Commerce (CRECC)
○ Wang Yangzu Former Deputy Director of State Environmental Protection Administration; Researcher
○ David Anderson Former President of UNEP Governing Council, Former Minister of Environment Canada, Senator
○ Richard Register President of Eco-City Builders
○ Xu Zongwei Deputy Executive Chairman and Secretary General of Architecture Society of China
○ Victor Vipritsky Director of Far East Center UNHABITAT “Best Practices”, General Director of UN HABITAT and UNESCO International Programs Association
○ Victor Korskov Executive Director of UNESCO Russian Federation Commission, Far East Branch and Deputy Chairman of UNESCO Chair “Marine Ecology”

Editorial Board （Names Listed in No Particular Order）

○ Zhu Tiezhen Deputy President of China Research Society Of Urban Development; Researcher of Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences
○ Wang Dehui Consultant to China Environmental Assessment Center, Ministry of Environmental Protection of the PRC, Former Deputy Director-General of the Nature and Ecology Conservation Department, Concurrently Director of China Implementing CBD Office, SEPA
○ Dr. Noel Brown President of Friends of the United Nations, Environmental Protection Diplomat
○ Taj Hamad Secretary General of the World Association of Non-Governmental Organizations (WANGO)
○ Kirstin Miller Executive Director of Eco-City Builders
○ Victor Fersht Member of Best Practices for UN-HABITAT, Executive Secretary of UN Best Practices Magazine Promotion Centre
○ Zhang Keke Deputy Director of PKU-HKUST Shenzhen-HongKong Institution, Executive Dean of Shenzhen-HongKong Research Institution, President of the Council for the Shenzhen-HongKong Technology Cooperation
○ Lu Haifeng Secretary General, Global Forum on Human Settlements and China City Construction & Development Expo
○ Chen Keshi Professor, Doctorial Tutor of Peking University; Director of Chinese Urban Design Research Centre of Peking University
○ Kuang Jianwei Secretary General of China Research Society of Urban Development (CRSUD)
○ Zhang Bailin Chair of Shenzhen Association of Circular Economy
○ Hou Baizhen Professorial and Senior Urban Planner, Proprietor of Urban Planner Magazine
○ Zhou Guozhong Director-General of UN HABITAT World Best Practices Magazine Asia-Pacific Office
○ Fan Zhigang Landscape Planning Export, Senior Corporate Training Instructor
○ Xu Defu Senior Reporter of Hong Kong Ta Kung Pao

Frontier·Data

前沿·数据



2430 亿美元

到 2020 年中国低碳投资缺口每年将达 2430 亿美元

3月21日，中国发改委委托气候组织和中央财经大学撰写的报告称，到2020年，中国每年要为清洁能源开发筹集高达2,430亿美元的资金。该报告将于本月提交给中国政府。

中国去年在可再生能源上的投资为677亿美元，比2011年提高20%，占全球四分之一。2012年全球清洁能源投资整体下滑。报告指出，为了帮助达到减少碳浓度和低碳能源目标，到2020年，中国需要支出的资金规模将是去年的3.5倍多。

中国计划到2020年15%的能源需求由低碳能源满足，2011年至2015年将碳浓度减少17%，到2020年把碳浓度从2005年的水平降低40-45%。报告称，达到这些目标需要在2015年投资高达3,330亿美元的资金，到2020年投资4,130亿美元。

目前的公共和民间资金不足以完成投资，融资缺口约为2015年GDP预估值的2%，或为每年高达2,140亿美元资金，到2020年资金缺口将高达每年2,430亿美元。

“虽然资金缺口很大，但占GDP的2%相对不大，中国领导人有机会弥补缺口，”报告称。

7,000 亿美元

应对气候变化需 每年支出 7,000 亿美元

世界经济论坛周一公布的研究表明，全世界每年应多支出7,000亿美元以减少化石燃料的使用。使用化石燃料所排放的温室气体导致洪水恶化、热浪侵袭和海平面上升。

假设现状一直维持到2020年，在每年预计支出约5万亿美元在基础设施的基础上，还需要额外支出7,000亿美元，其中部分资金将用于推广风能、太阳能和水电等清洁能源。

“改变全球经济模式以适应21世纪是我们面临的最大挑战，”前墨西哥总统、Green Growth Action Alliance主席卡尔德隆（Felipe Calderon）在报告中写道。



6.2 亿美元

世行贷款 6.2 亿美元支持中国能源和环境项目

世界银行3月21日宣布，世行执董会批准给中国五笔贷款共计6.2亿美元，用于支持中国建设校园屋顶太阳能、低碳城区和城镇基础设施。

世行表示，中国正在经历快速的城镇化，2030年预计城镇化程度可达70%。建筑和交通的能源需求也会骤增，楼房和电器的能源需求和二氧化碳排放会增加两倍。同时，基本的基础设施不足和公共服务效率不高，是中心城市和城镇面临的一项挑战。

世行贷款将用于支持北京校园屋顶太阳能光伏发电，上海发展绿色能源建设低碳城区，江西景德镇城市综合防洪项目，江西和辽宁部分县市区城市基础设施建设和环境治理等五个项目。

23%

我国力争 2020 年 森林覆盖率达到 23%

为加快植树造林步伐，发挥森林在维护生态安全等方面的作用，今后，我国将深入开展全民义务植树运动，实施重点生态修复工程，加强森林资源保护和经营，力争到2020年森林覆盖率达到23%。

全国绿化委员会副主任、国家林业局局长赵树丛表示，中国政府高度重视保护和发展森林资源，启动实施了天然林保护、退耕还林、三北防护林体系建设等重点工程，全面加快植树造林步伐，森林覆盖率达到20.36%，森林面积达到29.3亿亩。

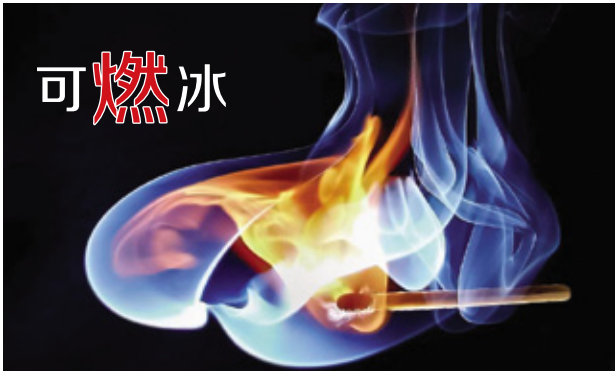
他同时指出，中国森林覆盖率仍然不足世界平均水平的2/3，人均森林面积不足世界平均水平的1/4，人均森林蓄积量只有世界平均水平的1/7，总体上还是一个缺林少绿、生态脆弱、生态产品供应不足的国家。

据了解，为加快植树造林步伐，充分发挥森林在维护生态安全、生产生态产品、促进脱贫减困、应对气候变化等方面的作用，我国将采取一系列措施，力争到2020年，森林覆盖率和森林蓄积量分别达到23%和151亿立方米。



Frontier·Technology

前沿·技术



日本经济产业省资源能源厅3月12日宣布，从爱知县附近海域地层中的可燃冰中分离并取出甲烷气体的试验，已经取得成功。这是世界上首次成功从海底采集甲烷气体。对于资源稀少的日本来说，这无疑是一大喜讯。

据报道，此次试验由日本石油天然气和金属矿物资源机构(JOGMEC)及产业技术综合研究所共同实施。大致步骤是，“地球”号深海探测船用特殊钻头在约1000米深的海底钻孔约300米深，然后竖起钻井，通过降低地层压力的方法，将混合着沙粒的固态可燃冰分解成水和甲烷气体，并取出甲烷气体。

JOGMEC 3月19日宣布，在3月12～18日的试验中，共采集到12万立方米气体，采集量大大超过预期。据悉，2008年时，日本等国曾在加拿大陆地上进行过采集试验，当时用了6天时间采集到约1.3万立方米的气体。

JOGMEC 透露，在爱知县海域东部南海的海槽中，可能存在相当于2011年日本进口液化天然气(LNG)用量约11倍的可燃冰。另有消息称，日本周边的可燃冰藏量，相当于全日本100年的天然气消耗量。可燃冰未来可能将为日本能源供应作出一定贡献。

可燃冰的成功提取，如同为日本国民注入了一剂强心剂。日本政府随后公布的一项《海洋基本计划》草案的主要内容就是，今后将用约3年时间调查并掌握新一代能源“甲烷水合物(可燃冰)”和稀土的埋藏量。



美国内政部表示，拟将罗德岛、马萨诸塞州和弗吉尼亚州近27.8万英亩(约432平方英里)的海域进行竞争性租赁销售。销售预计将在2013年上半年展开。

如果涡轮风力发电机上马，这将成为美国第一个海上风电项目。在过去的几年里，尽管风力发电在美国能源总需求中只占3%，拥有数以百计的风电机组的巨大风电场已在全国建成。然而，由于今年年底前税收抵免到期，风电行业预计将减缓发展甚至停滞发展。

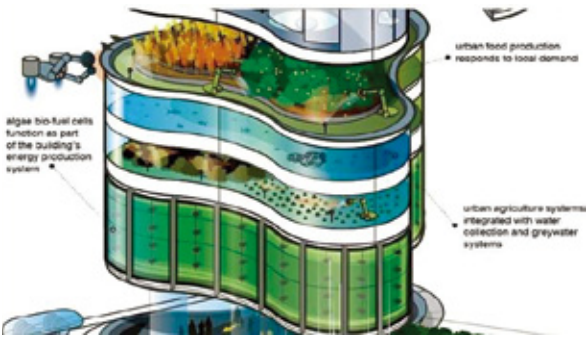
根据美国政府提供的数据，美国大西洋沿岸有相当丰富的风能资源，足够满足140万个家庭的供电需求。但是建设海上风电的成本远远高于陆上风电，而且充满争议。有关官员说，新的租赁销售区的选址是最适合风力发展的地区，可以避免环境问题以及与当地人的冲突。作为第一个海上风能区，罗德岛州和马萨诸塞州的海域离海岸只有10英里，而弗吉尼亚州的拟租赁区域距离弗吉尼亚南部约为23海里。

有关官员表示，此次宣布的租赁销售标志着开放近海地区的第一步，其他的地区还包括北卡罗莱纳州和新泽西州。此外，位于太平洋沿岸的俄勒冈州和夏威夷州也正在计划之中。

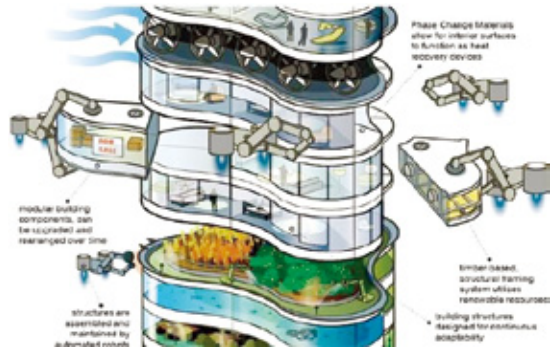
未来 活建筑

据外国媒体2月25日报道，英国设计公司奥雅纳(Arup)对2050年城市建筑物进行展望后发表研究报告称，未来的摩天大楼将是“活的建筑”，能够根据外部环境和内部住户的要求做出自我调整，并实现自给自足。

这份名为“它是活的”的报告对未来大楼做出了大胆设想：“到2050年，城市居民和市区都处于一个不断变化的状态中——为了应对各种新环境和条件而不断



奥雅纳设想的未来建筑物将与城市各种交通网相连接，便于出行。



建筑物外层涂料不仅能够实现太阳能发电，还能够隔离外部空气污染。

地变化和演变……未来城市建筑物促进了这种内在本质，它能够像一个活着的生物体一样凭借自身的力量运行，与外部环境和内部住户相互交流。”

报告解释称，得益于一个类似人类大脑的“智能建筑物系统”，未来建筑物能够在综合能源消耗、天气和用户想法等各个数据之后，“自主决定”如何最有效地利用资源。



英国有关部门日前宣布已经打造出世界上第一个可移动的科考站——哈雷六号研究工作站(Halley VI)，它不仅可以在南极冰封的荒原上随意移动，类似电影《星球大战》中宇宙飞船的设计还能帮助它避免被埋在风雪下，抵挡南极恶劣的天气。

哈雷六号投资近2600万英镑，是英国的休·布劳顿建筑设计公司用8年时间设计出来的，由互相对接的长舱体组成，每个舱体在需要移动时可以断开。舱体上安有三层玻璃的窗户，舱体下是直立在雪地上的、可以伸缩的“长脚”，雪地到舱体底部的距离约为4米。科考站底部建造成类似风洞的形状，通过那里的空气流会被加速，因此落到舱体下面的积雪会被吹走，积雪的增厚会减慢很多。

科考站屋顶上安放有太阳能电池板以补充传统的柴油发电机，这种太阳能电池可以在极地夏季到来时使用。哈雷六号还配有一个真空排水系统，而这里的液体垃圾是在站内经过处理、达到游泳池水标准后才排放到南极海洋中的。



世界气象组织等联合国机构推动各国制定有效的抗旱政策

世界气象组织 3 月 8 日指出，旱灾导致的死亡和流离失所人数比热带风暴、洪水和地震的总和还要多，是全球最具破坏性的自然灾害，但世界大部分国家却没有制定有效的干旱管理政策。目前，该组织正在和联合国粮食和农业组织、联合国防治荒漠化公约秘书处和其他合作伙伴定于 3 月 11 日至 15 日在日内瓦举行国家干旱政策高级别会议，重点讨论抗旱和管理政策，目的是鼓励各国从危机管理转向减少灾害风险，使干旱频发的国家更具有抵御能力。

防治荒漠化公约秘书处表示，从根本上来说，抗旱减灾是一种政治决定。所有易受干旱影响的国家政府都需要在早预警、早防备、风险管理的原则基础上，制定国家干旱政策，并付诸实践。



减灾战略：2012 年全球灾害造成 1380 亿美元损失 亚太灾害最多

2013 年 3 月 14 日 联合国减少灾害战略秘书处的数据显示，2012 年，全球总共发生了 310 次自然灾害，导致 9300 人死亡，1 亿 600 万人受到影响，经济损失据保守估计达 1380 亿美元。

无论是从灾害的数量还是受影响的人口数量来说，亚洲都高于世界其他地区。中国和菲律宾分别遭遇 23 次、20 次灾害，居全球前两位。导致死亡人数最多的灾害是 12 月份登陆菲律宾的台风“宝霞”，共造成 1901 人死亡。

从灾害造成的经济损失来看，美洲的损失占全球的 63%，高于其他地区。2012 年 10 月的飓风“桑迪”给美洲国家造成了 500 亿美元损失，旱灾也造成了 200 亿美元损失。

从过去 23 年、也就是自 90 年代以来的情况来看，灾害的经济损失显著上升。2010 至 2012 年间，经济损失连续三年超过 1000 亿美元，其中，受日本大地震影响，2011 年的损失高达 3710 亿美元。



全球主要生产加工部门每年造成 7.3 万亿美元环境损失

联合国环境规划署 4 月 15 日发表媒体通报称，由该机构下属的“生态系统和生物多样性研究经济学（TEEB）”国际项目委托英国著名环境咨询公司特鲁克斯特（TruCost）编撰完成的一份最新报告显示，包括农业、林业、渔业、采矿业、石油和天然气勘探等在内的一些主要生产和加工部门每年所造成的环境、卫生及关乎人类福祉的其他关键要素的损失高达 7 万 3000 亿美元，急需国际社会采取更加严格的措施，以确保生态可持续性发展。

报告强调，随着中产阶级消费需求的不断增长，在未来一段时间，资源稀缺和生态系统退化等问题将进一步恶化。因此，报告呼吁各国企业和投资者在决策过程中关注自己的生产活动对自然资本所造成的冲击，并采取行动提高资源利用效率，同时不断减少污染足迹。



SPECIAL REPORTS

专题报道

- 应对雾霾污染，改善人居环境
Cope with Smog and Haze Pollution, Improve the Environment for Human Settlements
- 雾霾敲响中国环境治理警钟
Smog and Haze, Sound the Alarm of Environmental Management in China
- 国外启示录
Revelations from Abroad
- 雾霾天气形成中的城市热岛效应及防治措施
Urban Heat-Island Effect Caused by Haze and the Prevention Measures
- 控制甲烷和黑碳排放，减缓短期气候变化，实现全球空气质量和健康的共同效益
Global Air Quality and Health Co-benefits of Mitigating Near-Term Climate Change through Methane and Black Carbon Emission Controls



Cope with Smog and Haze Pollution, Improve the Environment for Human Settlements

应对雾霾污染，改善人居环境

文 / 本刊编辑部 综合整理

2013 年 1 月，中国 33 个城市遭受到了雾霾天气困扰，局地能见度不足 200 米，空气污染达到六级。据北京媒体发来的报道，当地污染之严重可用“空气末日”来形容。

严峻的生态危机再次警示了城市发展之忧：以牺牲环境来求发展的模式难以为继！如何治理城市大气污染是一场长久的攻坚战。一场政府铁腕治理环境、城市稳妥规划、企业积极转型、标准升级、公众绿色出行、狙击 pm2.5 的绿色战役已悄然拉开大幕。“清粼粼的水蓝格莹莹的天”，世界第一大人口国家对美丽的向往，对蓝天的渴望是未来将浓雾驱散的最大动力。

2013 联合国可持续城市与交通高层对话暨全球人居环境论坛将于 6 月在德国柏林举办，届时与会嘉宾将就可持续城市、空气污染等相关议题等进行研讨，以期促进里约+20 决议的实施，探讨建设可持续城市的良策。本期专题以如何应对雾霾、改善人居环境为主题特别邀请了大气和环境相关领域的专家撰文探讨，希望更多的人重视和参与空气环境治理。

VOICE FROM TWO SESSIONS 两会声音



“两会期间的雾霾和沙尘天气，提醒两会代表委员重视空气质量。为了祖国的未来，为了下一代，这一代人要负起责任来。”

——全国政协委员 潘庆林



“机动车尾气排放是产生灰霾的主要因素之一。当前我国实施的油品国四标准还是比较低的，希望尽早实行国五标准，而不是要等到 2017 年。”

——全国人大代表、中科院院士 钟南山



“空气问题在 30 年前，恐怕大家还会不会认识到，而现在认识到，我觉得是发展理念有了提高。在这个过程中，我想实行最严格的环境和空气标准是应该的”。

——全国政协委员、国家发改委副主任 朱之鑫



“如果经济结构和生活方式不改变，现在的环境状况不会有明显的改变。雾霾天气和产业结构密切相关应从源头上采取治本之策，改变过度追求经济发展速度、而疏忽环境保护和民众健康的发展模式。”

——北京市人大代表 李玎



“北京雾霾，这样霾下去，人才会流走，投资会流走，吸引力会减弱，甚至各省省长各市市长全国人民，到了北京办完事赶紧走。如果这样长期得不到解决，迁都不是一句玩笑。”

——全国政协委员、中国通用技术集团董事长 贺同新



“北京市之前做的工作还是起到一定作用的，汽车限行、绿地建设、水治理、重污染企业关停并转等，政府做了大量的工作，近些年城市空气水平得到了一定的改善。针对雾霾要确立全国一盘棋的观念，从全国层面进行治理。”

——北京市人大代表、北京银行监事长 强新



“由于大气污染流动性、区域性的特征，单靠某一省市进行污染防治，已无法达到改善空气环境质量的目的。要想治雾霾，需要整个区域齐心协力，形成联防联控机制。同时，要对《环境保护法》、《大气污染防治法》等现行法律进行修订，构建适合我国发展阶段的、适度超前的大气污染防治法律体系。”

——全国人大代表、上海市环保局局长 张全

各国 PM2.5 年平均标准

国 家	PM2.5 年平均标准 (微克 / 立方米)
加拿大、澳大利亚	5 以下
美国、俄罗斯	5-15
中美洲、南美洲各国	多地为 5-15，少数地区 15-20
英德法西班牙	5-20，其中伦敦为 15
意大利 南部	10、北部 30
日本、朝鲜、韩国	10-20
新加坡	2-18
中国	35
世界卫生组织	10 以下



Smog and Haze, Sound the Alarm of Environmental Management in China

雾霾敲响中国环境治理警钟

每一个生活在北京的人都对雾霾作出了“贡献”。2012年，北京市常住人口超过2000万，机动车近520万辆，北京的经济规模、人口、能源需求量还在不断增加，污染物减排速度每日拼命跑，都未必能“跑赢”城市发展带来的污染物增加速度，不利气象条件的出现无疑是“雪上加霜”。

文 / 新华社驻香港记者 汤蕾

2013年初，口罩和空气净化器成了北京城热销的商品。自1月初开始，近半个中国陆续出现大范围 and 长时间雾霾天气。从华北到中部乃至黄淮、江南地区，都出现了不同程度的污染。在北京，空气质量持续5天超标，能见度维持小于2,000米。北京市气象局1月15日晨9时许发布雾霾天最高级别的橙色预警。

中国其他地区居民的日常生活也受到严重影响。杭州出现婴幼儿呼吸道感染病例猛增的现象，急诊室、输液室“一座难求”。在上海，进出港航班出现大面积延误，浦东机场旅客滞留。公路和海上交通也受大雾影响，河北境内的高速公路连续多日关闭，秦皇岛海域的海上交通管制影响到140艘船。

雪上加霜的是，14日由亚洲开发银行与清华大学联合完成的《中国环境分析》报告称，数据显示世界上污染最严重的10个城市有7个在中国，全中国500个城市中，空气质量达到世界卫生组织推荐标准的不足5个。

被忽略的PM2.5

污染本有源。2013年3月13日，中科院“大气灰霾溯源”专项组的项目负责人、中科院大气物理所研究员王跃思说，本次席卷中国中东部地区的强霾污染物化学组成，是英国伦敦1952年烟雾事件和上世纪40-50年代开始的美国洛杉矶光化学烟雾事件污染物的混合物，并叠加了中国特色的沙尘气溶胶。3月20日，他又指出虽然目前没有研究表明空气污染跟癌症发病率之间有直接因果关系，但肯定是有危害的，估计有7年滞后期。

根据中科院的研究显示：强霾污染物化学组成包括：二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫、粉尘臭氧、氧化氮、乙醛和其他氧化剂，就北京而言，机动车、采暖和餐饮排放对北京强霾污染的贡献超过50%。机动车为城市PM2.5的最大来源，约为四分之一。其次为燃煤和外来输送，各占五分之一。



全面解决雾霾问题需要政府和整个社会公众的配合，政府出台有效措施的同时，更需要公众自身规范行为和态度。正如总理李克强所强调的那样：“这是一个长期的过程，现在出现的这些情况，并不是一天两天造成的，是长期积累的过程，解决这个问题也有一个长期的过程，这和中国的现代化是在同步推进的，但是我们必须有所作为。”



雾霾让人无处可逃

中国的雾霾天气迅速引发热议。英国广播公司（BBC）援引其他媒体记者报导称，如今在北京感受到的是“比糟糕透顶更糟”的天气。英国《卫报》1月13日刊文调侃，“如果你在北京要外出活动，一个忠告是不要呼吸。”

究竟什么原因导致北京等城市此次雾霾如此严重？

台湾《联合报》12日援引气象专家的话说，近期近地层空气湿度大，地面气压低，风力小，夜间气温低，导致大雾出现。由于大气层处于稳定状态，既无垂直流动，也无水平流动，致使空气中污染物无法扩散。

美联社的文章认为，中国的空气污染如此严重要归咎于快速的工业化、对煤炭能源的依赖、汽车保有量的爆炸性增长以及对环境保护法例缺乏尊重。

实际上，雾霾天气持续，空气质量下降，并不是今年的新现象。近年每到秋冬特别是入冬以后，中国中东部地区时不时会遭遇这样的情况，其中既有气象原因，也有污染排放原因。

环保专家表示，如果在冬季遇到长时间雾霾过程，通常在北方地区因为采暖期猛增的能源消耗排放，中等以上城市人口集中排放量大的主城区连续三天的空气污染物积累就可能达到重度污染的程度。

以北京为例，每一个生活在北京的人都对雾霾作出了“贡献”。2012年，北京市常住人口超过2000万，机动车近520万辆，北京的经济规模、人口、能源需求量还在不断增加，污染物减排速度每日拼命跑，都未必能“跑赢”城市发展带来的污染物增加速度，不利气象条件的出现无疑是“雪上加霜”。

据中国环境监测总站报告，颗粒物（PM2.5和PM10）为本次雾霾天气的“罪魁祸首”。根据世界卫生组织的标准，每立方米的PM2.5指数小于10微克为安全值。而中国环境监测总站发布的数字显示，上周北京、天津、石家庄等华北华东城市部分点位的小时最大值达到900微克/立方米，超过空气质量日均值标准（75微克/立方米）的10倍以上，这意味着目前许多城市上空覆盖着充满污浊甚至是危险的空气。

一时间，雾霾、PM2.5“爆表”成为坊间热议话题。在新浪微博，“多地大雾”位列热门话题第一位，截至1月中旬，有约800万网帖参与讨论，呼吁加强空气治理，反思经济发展方式、生活方式。

那么，何为PM10、PM2.5？根据中国环保部发布的《环境空气PM10和PM2.5的测定重量法》，悬浮在空气中，直径在100微米以下的颗粒物，称为总悬浮颗粒物，是中国大气污染的主要指标。其中，对人体危害最大的是直径小于10微米的浮游状颗粒物，即可吸入颗粒物，直径小于等于2.5微米的称为PM2.5，这些小颗粒又称细颗粒物，约为人类头发丝的十分之一，可以穿过人体正常的防御通道，渗透到肺部深处及血液，从而引发包括哮喘、心血管疾病、支气管炎等疾病。

鉴于PM2.5的危害性，世界上很多国家包括日本、美国、印度、泰国以及欧盟等，都已将PM2.5纳入国标并进行强制性限制。事实上，中国北京、上海等城市早已开始对PM2.5进行监测，只是从未对外发布其监测结果。

2月28日，全国科学技术名词审定委员会终于将PM2.5命名为“细颗粒物”，不过这没有减少网友的指责。虽然委员会强调是为了更好地开展相关科研，但仍有网友指出不尽快推出治理方案而开会讨论中文名称，是在避重就轻。

另一个以往被忽视的原因是，地区间污染物的相互影响、迭加。专家表示，PM2.5 污染的区域性以及相关区域污染传输，也是形成本次重污染的重要因素。周边城市重化工业污染物排放，对北京 PM 2.5 排放的贡献度接近四分之一。

“环境污染绝对不是一个省一个市的事情，搬出了北京市，仍可以通过空气传播再回到北京市，环境中没有人可以独善其身，不仅是政府管制，更需要全民参与，从根本上意识到，环保是每个人的责任。”环保专家表示。

中国政府对于环境问题的态度和措施也遭到多家媒体的批评。英国《金融时报》刊文认为，中国拥有严格的环保和排放法律，但由于缺乏执法，政府优先考虑实现经济增长等原因，中国也有着地球上最糟糕的环境污染。“中国城市正重复美国走向超级大国道路上犯过的错误”，美国《外交政策》杂志这样评价中国像美国般放任汽车数量的膨胀。

《中国青年报》发表曹林的评论说：“让人窒息的脏空气毒空气，逼着中国人思考粗放式的发展和自私的现代文明带来的恶果”。这篇题为《比雾霾更让人窒息的是应对乏力》的评论对政府提出了批评：“更让人无法原谅的是，政府并未以让舆论和公众看得见的方式去努力治理雾霾问题，并没有让公众看到政府的努力。”

中华环保联合会法律中心督查诉讼部部长马勇建议，政府在倡导环保意识的同时，更关键的是立法，“将 PM2.5 作为一个法定标准，才能从根本上解决这些问题。”

两会期间，雾霾问题成为了人大代表和政协委员最为关注的热点议题之一，中国新任领导班子也表现了关切和治理决心。中共中央政治局常委，国务院总理李克强就明确指示，政府及时并如实地向公众公开 PM2.5 的资料是必要的，但要从根本上破解环境污染治理的难题需要政府加大环保执法力度，也要提醒公众加强自我防护、全民参与。

现在的中国能做什么？

近日，中国环境保护部部长周生贤表示，中国将通过推进提高车用燃油质量等措施综合治理 PM2.5，确保 2015 年重点区域空气中 PM2.5 年均浓度下降 5%，京津冀、珠三角、长三角区域年均浓度下降 6%。

具体的措施包括推动 PM2.5 纳入污染物减排统计、监测和考核体系。通过调整经济结构、优化生产方式、改变生活和消费模式，从源头上减少 PM2.5 排放。实施城市空气质量达标管理，首要大气污染物超标不超过 15% 的城市，力争 2015 年达标。完善区域大气污染联防联控机



制，成立由环保部牵头、相关部门与区域内各省级政府参加的大气污染联防联控工作领导小组。全面推行机动车环保标志管理，加速“黄标车”淘汰进程，实施重型柴油车国四标准。

但仍然有声音对这些措施提出质疑，专家曾建议效仿美国环保局，用法律依据控制空气污染，1990 年美国环保局以《清洁空气法》修正案为法律依据，通过执行酸雨中氮氧化物的削减计划来控制固定源氮氧化物污染。在欧洲，欧盟各成员国通过签署各类国际公约，提交国家削减计划等方式来实现控制氮氧化物区域污染的目标。而法国自 1990 年起即开始对大型燃烧源收取氮氧化物排污税，并将 75% 的收入用于减排投资和研发。

中国的近邻日本治污的手段之一则是城市绿化，东京有关当局规定，新建大楼必须有绿地，必须搞楼顶绿化。东京的绿化很少种草，而是种树，力求绿化面积、体积全面治理。

全面解决雾霾问题需要政府和整个社会公众的配合，政府出台有效措施的同时，更需要公众自身规范行为和态度。正如总理李克强所强调的那样：“这是一个长期的过程，现在出现的这些情况，并不是一天两天造成的，是长期积累的过程，解决这个问题也有一个长期的过程，这和中国的现代化是在同步推进的，但是我们必须有所作为。” 

Revelations from Abroad

国外启示录

文 / 本刊编辑部 综合整理

欧美等发达国家都曾经历过空气污染问题，其中有些国家采取了许多卓有成效的措施。莫让浮云遮望眼，风物长宜放眼量，空气质量关乎民生和健康，值得持续关注。世界各国的大气污染治理史，给予了我们许多有益的教训。他山之石，可以攻玉，希望我们能从中汲取经验，以最小的代价来攻克环境污染这个难题。



英国伦敦街景

英国 多管齐下为雾都“摘帽”

英国人为工业革命和粗放的经济发展付出了沉重的环境代价，1952 年发生了英国伦敦烟雾事件，1.2 万人死于伦敦雾霾。英国开始警觉：1954 年，英国通过治理污染的特别法案。1956 年，世界上第一部空气污染防治法案《清洁空气法案》获得通过，成为全国通行法律。1974 年的《控制公害法》囊括了从空气到土地和水域的保护条款，添加了控制噪音的条款。这些法令禁止使用多种烟雾排放燃料，提高工业烟囱的最低限高，并将发电站搬出城市。

大力发展绿色产业，英国政府 2012 年计划到 2020 年可再生能源在能源供应中要占 15% 的份额，40% 的电力来自绿

色能源，既包括对依赖煤炭的火电站进行“绿色改造”，也包括发展风电等绿色能源。到时英国温室气体排放要降低 20%，石油需求降低 7%。

为了防治汽车尾气，伦敦对私家车下狠招治理。所有在英国出售的新车都必须加装催化器以减少氮化物的污染，限制私家车进城。发展新能源汽车和绿色能源，英国计划 2015 年之前建立 2.5 万台电动充电装置，将伦敦打造为欧洲电动汽车之都。

扩建绿地也是伦敦治理大汽污染的重要手段。伦敦虽然人口稠密，但人均绿化面积达 24 万平方米。



德国鲁尔工业区

德国 应急和长效结合

上世纪 70 年代，德国的鲁尔工业区也曾饱受雾霾之苦。作为在环保领域处于世界领先地位的国家，德国在空气质量治理方面已经有了几十年的经验。在德国，如果空气出现严重污染，则要首先采取应急行动，包括对某类车辆实施禁行，或者在污染严重区域禁止所有车辆行驶；其次，要限制或关停大型锅炉和工业排污设备；此外，关停城市内的建筑工地也有助缓解污染。

为了从根本上减少城市大气污染，德国从立法和管理上采取一些长效措施。德国的做法通常有以下几种：

第一，设定机动车排放标准，各类车辆都需满足设定的排放上限。欧盟所有成员国机动车均需符合欧盟统一标准。为了排放不超标，机动车辆需安装微粒过滤器等尾气清洁装置。在德国，安装过滤器的车主可获得国家补贴。第二，严格设立大型锅炉和工业设施的排放标准。欧盟已统一规定了工业排放标准，出台了《工业排放令》。同时，对小型锅炉等供暖设备设定排放标准。第三，设定机械设备排放标准，如工程机械等。此外，为了减少空气污染，在行政管理上也下足了工夫，德国有超过 40 个城市以及许多欧洲城市均设立了“环保区域”，只允许污染物排放少的车辆驶入。并通过补贴和宣传，鼓励人们利用公共交通以及骑车出行。

上世纪 90 年代，德国所有联邦州都取消了雾霾管制。

美国 建立区域环境管理机制

美国在上世纪 40-50 年代，工业及交通业迅猛发展，化石能源消耗量激增，大气污染也十分严重，发生了震惊世界的公害事件包括 1948 年美国多诺拉烟雾事件和随后 50 年代的洛杉矶光化学烟雾事件，这种烟雾中含有臭氧、氧化氮、乙醛和其他氧化剂，滞留市区久久不散。

区域环境管理机制就是在区域范围内建立起统一的管理机构，对区域内的环境问题进行全盘整合式管理。大气污染治理区域机制即是区域环境管理机制中的一种。

美国环保局将全美划分为十个大的地理区域，并根据这样的划分建立了十家区域办公室。这十个区域以地理和社会经济区域为蓝本，像缝纫机一样将不同的州拼接在了一起，进行统一管理。这样，各区域办公室便能针对污染问题充分灵活地与各州合作，尝试许多新办法。相对于僵硬的行政区划，这种跨区域的管理机制更具科学性，而且有助于克服地方保护主义的弊病。

1970 年，美国成立专门环保机构，并开始采用强有力的国家法律来控制大气污染。1976 年，加州建立了控制该地区域空气污染的政府实体机构——南海岸区域空气质量管理区（SCAQMD），通过该管理区域将城市空气污染治理提高到了城市群治理的层面上。

SCAQMD 有权进行立法、执法、监督、处罚，并通过强制执行手段和监控、技术改进、宣传教育等相结合的方式协调开展工作。该机构还通过制订并推行空气质量管理计划，并借助排污许可、检查、监测、信息公开与公众参与等方式实现减排目标，保证了南海岸空气质量的达标。



美国西雅图



日本东京

日本 重视绿地建设、社会合力

日本也曾饱受污染之苦，上个世纪 80 年代，日本开始多渠道整治污染，对环境极为重视，在环保方面的经验良多。

日本治污的手段之一就是城市绿化，东京有关当局规定，新建大楼必须有绿地，必须搞楼顶绿化。东京的绿化很少种草，而是种树，不但要绿化面积，还追求绿化体积。

2000 年修订了《关于确保都民健康和安全的环境条例》明确规定了出现严重空气污染时应该采取的措施；东京环保局还制定了《东京都大气污染紧急时刻对策实施纲要》，进一步细化了相关措施。《纲要》规定，应根据污染程度发布“光化学烟雾预报”、“光化学烟雾警报”和“光化学烟雾重大紧急警报”等，并根据不同警报等级，要求工厂和车主等采取不同程度的减排措施。为了保护儿童和学生健康，《纲要》还要求各级行政机构报告“光化学烟雾学校信息”通过网络和手机等广泛告知。

日本加强立法重点整治汽车尾气污染，2003 年东京推出一项新立法，要求汽车加装过滤器，并禁止柴油发动机汽车驶入东京。新法规实施的第一天，交警在东京内外的主要路口全面检查，让每个司机发动引擎，然后用白毛巾堵在尾气排放口，如果发现白毛巾变黑，则这辆车不许进入东京。如今，日本汽车出厂时都已安装了过滤器，排放标准达到了欧洲三级标准，东京市内的几万辆出租车则都使用天然气。

瑞士 依照实际国情防治空气污染

作为著名的旅游国家，瑞士同时是世界上受污染威胁最大的国家之一。瑞士人自 19 世纪初至今一直是世界水力发电行业的中坚力量，充分利用水力资源供电，打造清洁能源，减少煤炭的使用和热排放，同时不断加强水资源保护，19 世纪末，随着瑞士旅游业的兴起和工业化发展，大量森林被砍伐，政府非常忧虑，最终颁布了一部保护森林资源的法律，并将森林保护纳入法制轨道，自 2000 年至 2012 年，瑞士环境表现 EPI 指数中的森林覆盖率，持续排名世界第一。城市的空气质量也从源头上得到了有力的保障。

政府积极构建低碳交通体系，在城市中，大力发展有轨和无轨电车等绿色交通工具，鼓励民众使用公共交通工具，还为骑自行车出行的民众提供专用车道，并在火车上专门配置可携带自行车的车厢。作为欧洲最早使用汽车尾气净化装置的国家，瑞士实行严格的汽车排放标准。

此外，逐渐引入经济手段进行污染防治，体现了“谁污染，谁付费”，“污染大，花钱多”的原则，使企业在制定发展战略时将环境保护置于其成本中，从而达到自愿减少污染的目的。此外，政府也采取颁发消费许可证和补贴等多种经济手段保护环境。



瑞士美景

Urban Heat-Island Effect Caused by Smog and Haze and the Prevention Measures

雾霾天气形成中的城市热岛效应及防治措施

在局地静稳天气和局地逆温条件的诱导下，以城市或城市带为中心的热岛效应产生的热岛环流体系，将污染物不断的累积在以城市或城市带为中心的“热岛”周围，形成雾霾。

文 / 陈云

雾霾是空气中悬浮颗粒物与空气中的 SO₂、氮氧化物等污染物在一定天气条件下相互作用的产物，雾霾中的颗粒物能通过呼吸道进入人体肺部，细微颗粒物甚至能通过肺泡进入血液，对人体危害较大。回顾历史，伦敦烟雾事件、洛杉矶烟雾污染事件都是对环境污染所付出的惨痛代价。人类社会经济发展的最终目的也是为了人类更好更健康的生活，雾霾天气不是我们想要的生活环境。

我国华北地区城市热岛效应对雾霾天气形成推波助澜

目前我国出现的雾霾天气主要分布在中东部地区，雾霾天气污染最为严重的地区主要分布在华北地区以“京、津、冀”为主的城市密集带。笔者认为我国华北地区目前出现的大范围、长时间的雾霾天气是气候因素与环境污染（大气污染）相叠加的产物，可以说是特殊气候条件下所诱发的污染物累积造成的人为灾害。

雾霾天气的形成过程主要是在局地静稳天气和局地逆温条件的诱导下，以城市或城市带为中心的热岛效应产生的热岛环流体系，将污染物不断的累积在以城市或城市带为中心的“热岛”周围，形成雾霾。

由于冬季供暖采用的主要能源为煤炭，大气污染以煤烟型为主，煤烟含有大量的悬浮颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物，但近年来也出现了一些变化，汽车尾气污染也变得非常严重。华北地区雾霾天气中污染物主要来源于煤烟和汽车尾气。南方地区冬季雾霾的产生很大程度上是受

北方供暖区污染物漂移所致，当然，南方城市的汽车尾气污染和湿润的气候也起了重要作用。

华北地区城市热岛效应

城市热岛效应是指城市中的气温明显高于外围地区的现象，其中有“明显”一词，强调城市中的温度要比城市外围高出一定程度才会比较明显的出现城市热岛效应，这里有一个度的问题。城市中心地区近地面气温相对较高，形成低气压，城市外围地区近地面温度相对较低，形成高压，近地面风向是从城市外围地区吹向城市中心地区，城市中心地区热空气往上抬升，然后从近地面高空补给城市外围地区，形成一个局地空气环流系统。在静稳天气条件下城市热岛环流示意详见图 1-1。

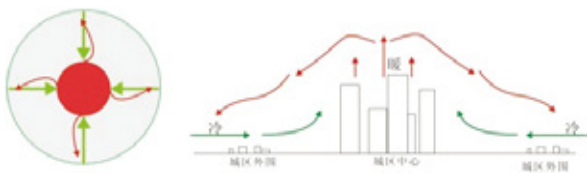


图 1-1 静稳天气条件下城市热岛环流示意图

如上图所示的静稳天气条件下的热岛环流只是一种理想化的局地环流体系，由于华北地区城市冬季集中供暖和城市居住人口密集、汽车排放尾气量大等原因，城市中心区域温度与城区周围的郊区和农村地区相比较，温度较高，形成低气压，虽然北方农村地区冬季也自行供暖，但远远没有城市地区密集，温度较低，形成高压，近地面的风是从城市外围的农村地区吹向城市中心地区。

华北地区城市生成的热岛环流在实际形成过程中往往会受到西北季风（冷风）的影响，当风力不足以摧毁热岛环流系统时，详见热岛环流示意图 1，当风力足以摧毁热岛环流系统时，详强风天气条件下城市大气水平运动示意图 1-3。

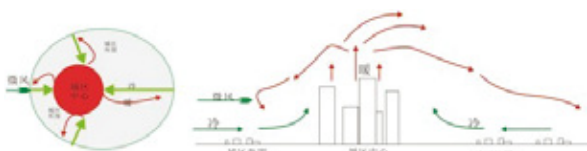


图 1-2 微风天气条件下城市热岛环流示意图

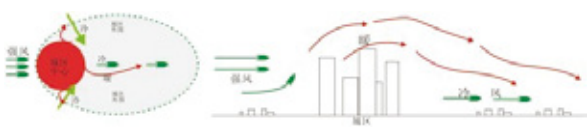


图 1-3 强风天气条件下城市大气水平运动示意图

如图 1-2 所示，当风力不足以摧毁热岛环流系统时热岛环流体系影响范围会向下风向偏移，整个热岛环流系统稳定性会减弱。图 1-3 表明，风力可以摧毁热岛环流系统，所以水平方向空气流动强度的大小是影响城市热岛环流系统稳定性的一个重要因素。

因此，华北地区城市热岛效应的形成主要取决于两大因素，一是水平方向上的空气流动强度，二是城市区域外围与城市中心的温度差。

城市热岛效应下的污染物累积

在静稳天气条件下的热岛环流系统中，污染物质主要来源于整个系统，是整个环流系统污染物的累积，示意图详见 1-4。

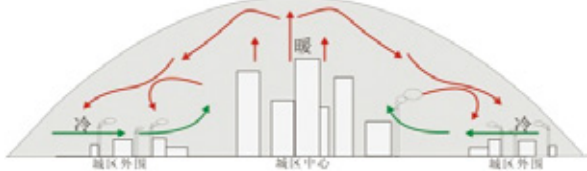


图 1-4 静稳天气条件下污染物累积示意图

如图 1-4 所示，随着静稳天气条件下热岛环流系统的形成，城市外围地区的污染物会不断的流向城市中心，城市中心的污染物也会随着环流系统流向城市外围，污染物在整个系统中不断的循环和累积。

当水平方向空气流动强度不足以摧毁城市热岛环流时，在整个环流体系中，污染物累积过程中会有大气污染物输入和输出的现象，上风方向会输入污染物，下风方向会输出污染物，示意图详见图 1-5。

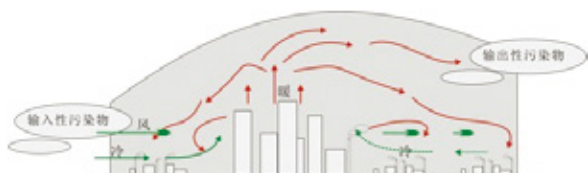


图 1-5 微风天气条件下污染物累积示意图

我国华北地区冬季主要污染物分为燃煤烟气、汽车尾气、工业废气三类。燃煤烟气主要含有悬浮颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物，主要来源于供暖燃煤和工业燃煤，现阶段供暖燃煤是我国华北地区冬季煤烟污染的主要来源。我国北方城市地区一般都实行热电联产、集中供暖模式，但是广大的农村地区 and 少部分基础设施落后的市（区、县）还没有集中供暖设施，特别是广大的农村地区，燃煤烟气基本上是经过任何处理就直接排放，从个体点源上来看，排放的污染物数量不是很大，但从区域整体来看，排放的污染物总量是非常巨大的，而且农村地区煤烟排放高度一般都比较低矮，这些煤烟直接随着热岛环流系统不断的流向城市中心区域，最终在城市和农村之间流动和累积。

汽车尾气污染主要出现在城市市区，特别是像北京这样的特大型城市，汽车尾气已经成为一种公害。汽车尾气中主要含有悬浮颗粒物、一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、铅及硫氧化物等污染物，悬浮颗粒物具有极强的吸附能力，能把二氧化硫、氮氧化物、重金属离子等吸附在其表面，而且汽车尾气中还含有一定量的水蒸气，会增加近地面空气湿度，如果地面湿度达到一定限值，悬浮颗粒物将会作为凝结核凝结水汽以及大气中的污染物，形成雾霾。

工业废气种类繁多，但工业废气受到环境保护行政主管部门的严格监管，本文不再对其进行分析，但在工业的布局上，特别是城市近郊的大气污染型企业，因为污染物高空排放后一部分大气污染物会随着热岛环流回流到城区，所以在做城市规划时应该考虑城市热岛效应的影响范围与工业布局的关系。

综上所述，华北地区城市热岛效应下的污染物累积是一个从城市外围——城市中心——城市外围不断累积的过程，其中还含有热岛环流系统外的污染物输入和热岛环流系统内的污染物输出。在冬季燃煤供暖的情况下，农村地区的煤烟流向城市，煤烟中含有大量的悬浮颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物质。在城市地区汽车尾气主要含有悬浮颗粒物、一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、铅及硫氧化物等污染物，且产生一定量的水汽。城市外围农村地区煤烟等污染物与城市地区产生的汽车尾气以及工业废气等污染物汇合，其中具有极强的吸附

能力悬浮颗粒物把二氧化硫、氮化合物、重金属离子等吸附在其表面，而汽车尾气中含有一定量的水蒸气，会增加近地面空气湿度，如果地面湿度达到一定限值，悬浮颗粒物会吸收大量水汽，然后随着城市热气流的上升作用，悬浮颗粒物将会作为凝结核凝结水汽和吸附大气中的污染物，形成雾霾。

在华北地区城市热岛效应是构成雾霾天气的一个重要因素，而城市热岛效应形成的关键因素在于“热岛”的形成，北方城市冬季供暖就是城市热岛效应形成的重要因素之一，从这个观点看来，我国北方城市集中供暖向外辐射的能量也是一种污染，可以叫城市热污染。

城市热岛效应下的逆温现象

随着城市热岛环流系统的形成，城市外围的冷空气从近地面流向城市中心，大量的热空气从城市上空流向城市外围，这就形成了一个局部的不太稳定的逆温层。在静稳天气系统或者微风天气系统中，在这个逆温层的诱导下，热岛环流系统累积的污染物不断的增多，霾的形成也就越来越明显，最终雾霾遮蔽阳光，飘逸在热岛环流体系上部的雾霾吸收大量的太阳辐射后温度升高，在无风或小风的条件下形成局地强逆温现象，大气环境更加趋于稳定，城市热岛环流系统下的雾霾更加难以消散，而且当水平方向空气流动强度不足以摧毁城市热岛环流时，整个城市热岛环流系统内的雾霾会飘逸到系统外部，污染其它地区。逆温示意图详见图 1-6、1-7。

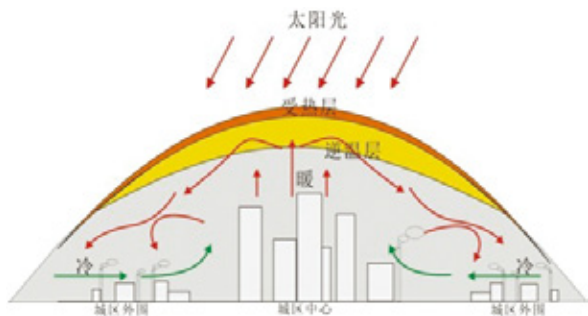


图 1-6 静稳天气条件下逆温示意图

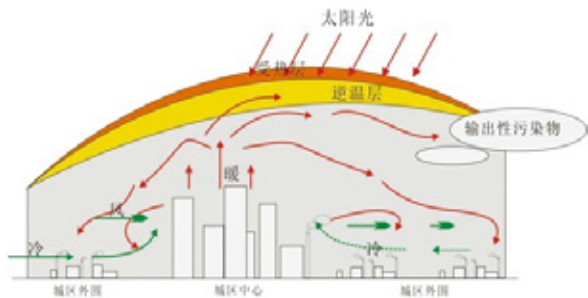


图 1-7 微风天气条件下逆温示意图

城市热岛效应下的水平空气运动变化

我国华北地区冬季受西伯利亚冷高压的影响，主导风向一般为西北季风，华北地区分布着大量的城市群，其中还包括北京、天津这样的特大城市，在城市群西北边缘地带，由于风力较大，热岛效应难以形成，边缘城市的热空气以及污染物大部分随西北季风进入城市群中心地区，一些边缘城市下风向开始出现逆温层。西北季风深入城市群中心地区时，当风力不足以摧毁城市热岛环流体系时，由于受到城市热岛环流的影响（热岛环流会抵消部分风力），西北季风会逐渐减弱，城市群中心地区就会形成比较稳定的热岛环流体系，污染物开始积累，雾霾天气开始形成。当西北季风继续吹向城市群东南部分时，风力已经大大减弱，热岛环流体系更加稳定，雾霾天气呈现大面积片状分布，而且难以消散。

城市群中的各个城市热岛效应影响范围连在一起，就形成了城市热岛环流带，风力的强弱和城市热岛环流带的大小是影响雾霾天气长时间、大范围形成及分布的两个重要因素，当西北季风在城市热岛环流带内被抵消时，大气水平运动减弱示意图详见图 1-8，当西北季风在城市热岛环流带内未被抵消完时，大气水平运动减弱示意图详见图 1-9。

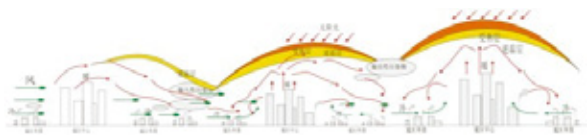


图 1-8 弱风条件下大气水平运动减弱示意图

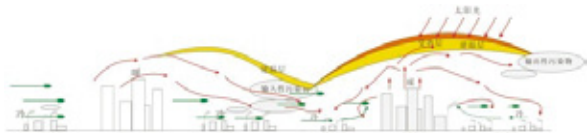


图 1-9 强风条件下大气水平运动减弱示意图

目前我国华北大部分地区主要还是受到图 1-9 模式影响，城市群会接收上风方向传递过来的污染物，城市群累积的污染物也会向下风向迁移，影响下风向空气质量。

以北京为例，如下图 1-10 所示，北京市的污染物主要来源于三个部分，一是黄土高原东北部、内蒙、河北西北部广大地区大气污染物随西北季风输入到北京地区。二是在城市热岛环流系统下，环北京地区污染物向北京城区流动（特别是农村地区的燃煤烟气），并在整个城市热岛环流系统下累积。三是北京城区污染物的排放，特别是汽车尾气、工业废气，部分会随着热岛环流回流到市区，并在整个热岛环流体系内累积。

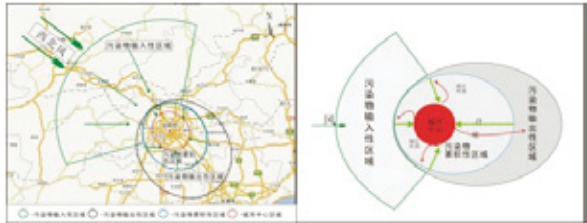


图 1-10 北京地区污染物迁移积累示意图

当然，以上观点没有考虑到地形因素，地形因素也是影响水平空气运动的一个重要因素，以北京为例，北京北邻燕山山脉，西邻太行山脉，西北季风受燕山山脉和太行山脉的阻挡，西北季风到达北京城区的风力已得到相当程度的减弱，从而使北京更容易形成热岛效应。

其它

位于华北山区以及沿海地区的城市，除了在一定条件下会形成城市热岛环流之外，山区地形还会形成山谷风，沿海地区形成海陆风，山谷风生成时污染物在山顶和山谷流动，海陆风生成时污染物会在沿海陆地与海洋流动，不过山谷风和海陆风在夏季比较明显，冬季并不明显，所以对雾霾天气形成起到的作用是很有有限的。

应对措施

今冬华北地区出现的大范围、长时间雾霾天气具有一定的偶发性，主要是由于西北季风不强，造成华北地区局地静稳或微风天气，城市热岛环流成为局部空气运动的主要模式。同时，今冬华北地区出现的大范围、长时间雾霾天气也具有一定的必然性，因为向大气排放的污染物正在或者已经从量变积累到质变，这种过程所带来的影响是巨大的。



我国有丰富的水能、风能、太阳能等清洁能源，相关开发应用配套技术日趋完善，应该鼓励使用这些清洁能源去替代煤炭能源，这也是解决我国北方地区煤烟型污染的中长期应对措施，也是根本措施。



减少大气污染物的排放

短期内减少大气污染物的排放主要在两个方面是比较可行的，一是农村地区取暖耗能的改变，可以称为“煤改电”，二是油品质量的提升和机动车数量控制。

我国北方农村地区冬季取暖大多数是使用燃煤取暖，其中绝大多数燃煤烟气未经过任何处理设施处理就通过低矮烟囱直接排放，污染严重，且未受到环保部门的有效监管。通过使用“煤改电”工程，农村取暖采用电暖气或节能空调取暖，农村的空气质量将会明显提高。“煤改电”工程的实施条件也是比较成熟的，现行的供电网络、电取暖技术完全可以满足取暖需求，经济上来讲也是可行的。国家可以出台相应的惠民政策，在电价上和电取暖设备上采取优惠或补贴政策，引导农村地区取暖模式从燃煤取暖为主向电取暖为主转变。

汽车尾气现已成为城市主要污染之一，是雾霾形成的重要因素，提高油品质量，这是比较快捷的一个污染防治方法，但是目前我国城市汽车尾气排放量主要还是取决于城市规模的大小和城市机动车保有量的多少，油品质量提高的空间是有限的，所以机动车保有量不能是无限的，适度的控制机动车保有量的增长是有必要的。

城市降温

城市冬季集中供暖温度可以适度下调，降低城市整体温度，减弱城市热岛效应的热源，降低热岛环流体系的稳定性和缩小热岛环流影响范围。

降低城市整体温度，会使城区与城市外围的温度差缩小，温度差缩小气压差也就变小了，气压差变小后热岛环流体系下的空气流动范围缩小，速度减缓，污染物累积区域减小。热岛环流速度减缓后热岛环流体系的稳定



雾霾弥漫的华北地区

性将会降低，在外界风力达到一定程度后，热岛环流体系自动崩溃，区域内的污染物不再以热岛环流系统内累积形式为主。

实行能源革命

我国有丰富的水能、风能、太阳能等清洁能源，相关开发应用配套技术日趋完善，应该鼓励使用这些清洁能源去替代煤炭能源，这也是解决我国北方地区煤烟型污染的中长期应对措施，也是根本措施。

合理控制城市规模

城市规模不是越大越好，合理的控制城市规模，合理的规划城市功能布局，改特大型城市为“中心城市 + 卫星城市”模式，中间设置过度带，是解决城市交通拥堵，污染集中的办法之一。

发展符合我国实际的大气污染评估方法和技术

当前我国大气污染评估方法还不太完善，大气污染评估不仅要考虑污染物排放量、局地地形、大气扩散能力等因素，还应该加入局地气候因素，比如局地逆温现象、局地热岛环流、局地山谷风或海陆风等，这些局部气候因素都会造成区域污染物的回流和累积效应。

推进环保法规建设，严格环保执法

目前我国部分环保法规和相关规范都是上世纪后期出台的，显得比较老旧，不能完全适应当前环境保护需求，亟需按我国当前实际来修订和更新，特别是环保违法处罚方面，违法成本太低，有时甚至出现违法所得收益大于违法处罚，这就不利于环境保护了。



作者单位：河北十环环境评价服务有限公司

Global Air Quality and Health Co-benefits of Mitigating Near-Term Climate Change through Methane and Black Carbon Emission Controls

控制甲烷和黑碳排放，减缓短期气候变化实现全球空气质量和健康的共同效益

苏珊•C•阿能伯格¹、乔尔•施瓦茨²、德鲁•辛德尔³、马库斯•阿曼⁴、格雷格•法鲁维基³、兹比格纽•克里蒙特⁴、格里特•詹森斯•梅恩胡特⁵、卢卡•布佐利⁵、丽塔•凡•丁根能⁵、伊丽莎贝塔•维尼亚蒂•丽莎•艾伯森⁶、尼古拉斯•Z•穆勒⁷、J•杰森•维斯特⁸、马丁•威廉斯⁹、弗拉基米尔•登凯恩¹⁰、凯文•希克斯⁶、约翰•库林斯地纳⁶、弗兰克•瑞斯⁵、维拉哈德兰•拉马纳森¹¹

¹ 美国华盛顿特区美国国家环境保护局、² 美国马萨诸塞州波士顿哈佛大学公共卫生学院环境医学系、³ 美国纽约州纽约市哥伦比亚大学美国宇航局戈达德太空研究院及哥伦比亚地球研究院、⁴ 奥地利拉克森堡国际应用系统分析研究院、⁵ 意大利伊斯普拉欧洲委员会联合研究中心、⁶ 英国约克大学环境系斯德哥尔摩环境研究院、⁷ 美国佛蒙特州米德尔伯里学院经济系、⁸ 美国北卡罗莱纳州北卡罗来纳大学教堂山分校基林斯公共卫生学院环境科学与工程系、⁹ 英国伦敦伦敦国王学院环境研究小组、¹⁰ 肯尼亚内罗毕联合国环境规划署、¹¹ 美国加州圣地亚哥大学圣迭戈分校斯克里普斯海洋研究所

Susan C. Anenberg,¹ Joel Schwartz,² Drew Shindell,³ Markus Amann,⁴ Greg Faluvegi,³ Zbigniew Klimont,⁴ Greet Janssens-Maenhout,⁵ Luca Pozzoli,^{5*} Rita Van Dingenen,⁵ Elisabetta Vignati,⁵ Lisa Emberson,⁶ Nicholas Z. Muller,⁷ J. Jason West,⁸ Martin Williams,⁹ Volodymyr Demkine,¹⁰ W. Kevin Hicks,⁶ Johan Kuylensstierna,⁶ Frank Raes,⁵ and Veerabhadran Ramanathan¹¹

¹U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA; ²Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Boston, Massachusetts, USA; ³NASA Goddard Institute for Space Studies and Columbia Earth Institute, Columbia University, New York, New York, USA; ⁴International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria; ⁵European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy; ⁶Stockholm Environment Institute, Environment Department, University of York, York, United Kingdom; ⁷Department of Economics, Middlebury College, Middlebury, Vermont, USA; ⁸Environmental Sciences and Engineering Department, Gillings School of Global Public Health, University of North Carolina–Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA; ⁹Environmental Research Group, King’s College London, London, United Kingdom; ¹⁰United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya; ¹¹Scripps Institution of Oceanography, University of California–San Diego, San Diego, California, USA

Address correspondence to S.C. Anenberg, U.S. Environmental Protection Agency, 1200 Pennsylvania Ave. NW, MC-6301A, Washington, DC 20460 USA.
*Current address: Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.
Supplemental Material is available online (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>).
We thank the United Nations Environment Programme (UNEP) and the World Meteorological Organization (WMO) for making this work possible. We also thank the many coauthors and reviewers of the UNEP/WMO Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone for their contributions along the way.
The opinions expressed in this article are the authors’ and do not necessarily represent those of their employers, including the U.S. Environmental Protection Agency.
The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.
Received 4 August 2011; accepted 14 March 2012.

背景： 对流层臭氧和黑碳 (BC) 是细颗粒物 (PM < 2.5 μm 空气动力学直径，即 PM2.5) 的组成部分，它与人类过早死亡密切相关并破坏全球和区域气候。

目的： 我们研究了 14 种针对黑碳和臭氧前体物——甲烷的具体控制措施对空气质量和人类健康所产生的效益，之所以选择这两种气体是因为他们在今后 20-40 年里对于减缓气候变化具有很大潜力。

方法： 我们使用两个组合气候模型模拟减缓措施对室外 PM2.5 和臭氧的影响；使用由流行病学衍生的浓度响应函数计算 PM2.5 和臭氧所导致的过早死亡的相应变化。

成果： 我们评估认为，全面推行这些控制措施可分别减少 PM2.5 和臭氧的全球人口加权平均表面浓度 23-34% 和 7-17%，到 2030 年，全球每年可分别避免 60-440 万和 4-52 万人口的过早死亡。预计超过 80% 的健康效益将出现在亚洲。同时我们预计，如果黑碳和甲烷减缓措施得到全面实施，黑碳缓解措施本身可避免大约 98% 的过早死亡，这是因为减少了黑碳和相关非甲烷臭氧前体物及有机碳排放就减少了与臭氧相关的 PM2.5 对于死亡率的联系。尽管此项评估具有较大的不确定性，但是这些评估和结论与浓度响应函数的假设并没有多大依赖关系。

结论： 除了气候效益之外，我们的研究结果还表明，甲烷和黑碳排放控制措施将会对世界范围内的空气质量和公众健康产生巨大共同效益，可扭转非洲和南亚、西亚和中亚日益恶化的空气污染浓度和死亡率。这些预估效益没有包含实施二氧化碳减排措施的效益。我们实际上还低估了黑碳措施的效益，因为我们并没有计算室内空气质量效益，而且，室外空气的评估受到模型空间分辨率的限制。

关键词： 空气质量、气候变化、健康影响分析、室外空气、细微颗粒物。环境卫生文献 120:831 - 839(2012)。 < <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301> >[网络在线 2012 年 3 月 14 日]

Background: Tropospheric ozone and black carbon (BC), a component of fine particulate matter (PM ≤ 2.5 μm in aerodynamic diameter; PM2.5), are associated with premature mortality and they disrupt global and regional climate.

Objectives: We examined the air quality and health benefits of 14 specific emission control measures targeting BC and methane, an ozone precursor, that were selected because of their potential to reduce the rate of climate change over the next 20–40 years.

Methods: We simulated the impacts of mitigation measures on outdoor concentrations of PM2.5 and ozone using two composition-climate models, and calculated associated changes in premature PM2.5- and ozone-related deaths using epidemiologically derived concentration–response functions.

Results: We estimated that, for PM2.5 and ozone, respectively, fully implementing these measures could reduce global population-weighted average surface concentrations by 23–34% and 7–17% and avoid 0.6–4.4 and 0.04–0.52 million annual premature deaths globally in 2030. More than 80% of the health benefits are estimated to occur in Asia. We estimated that BC mitigation measures would achieve approximately 98% of the deaths that would be avoided if all BC and methane mitigation measures were implemented, due to reduced BC and associated reductions of nonmethane ozone precursor and organic carbon emissions as well as stronger mortality relationships for PM2.5 relative to ozone. Although subject to large uncertainty, these estimates and conclusions are not strongly dependent on assumptions for the concentration–response function.

Conclusions: In addition to climate benefits, our findings indicate that the methane and BC emission control measures would have substantial co-benefits for air quality and public health worldwide, potentially reversing trends of increasing air pollution concentrations and mortality in Africa and South, West, and Central Asia. These projected benefits are independent of carbon dioxide mitigation measures. Benefits of BC measures are underestimated because we did not account for benefits from reduced indoor exposures and because outdoor exposure estimates were limited by model spatial resolution.

Key words: air quality, climate change, health impact analysis, outdoor air, particulate matter. Environ Health Perspect 120:831–839 (2012). <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301> [Online 14 March 2012]

对流层臭氧和黑碳 (BC) 是细微颗粒物 (PM < 2.5μm 空气动力学直径，即 PM2.5) 的组成部分，二者被证明对于人体健康（如杰瑞特 Jerrett 等 2009，赖登 Laden 等 2006，蒲伯 Pope 等 2002）、农业（如阿什莫 Ashmore 2005）和气候（如拉马纳森 Ramanathan 和卡迈克尔 Carmichael 2008）造成有害影响。甲烷是一种生命周期相对短暂的温室气体（存在时间 8-10 年），它是一种臭氧前体物，会影响背景臭氧的浓度。与控制其他生命周期较短的臭氧前体物【氮氧化物 (NO_x)、一氧化碳 (CO) 及非甲烷挥发性有机化合物 (NMVOCs)】措施相比，控制甲烷排放可能是同时减缓气候变化和减少全球臭氧浓度的有效手段（维斯特 West 等 2006，2007）。前者可能对于实施减排措施的当地及周围地区的空气质量和健康产生较大、直接的效益，但对于气候只产生很小的效益 (CO、NMVOC) 或者甚至是完全有害的 (NO_x)。甲烷的主要人为来源包括化石燃料生产和销售、垃圾填埋、牲畜、水稻种植和污水处理。黑碳是燃烧源未完全燃烧所致，如生物质燃烧、交通运输（主要是柴油车辆）、住区和工业燃烧等，并与其他污染物，如氮氧化物、非甲烷挥发性有机化合物、一氧化碳、二氧化硫和有机碳等混在一起排放。减少黑碳排放的气候效益可能会因那些对气候具有净冷却效果（及减排后的净变暖效果）的其他混合污染物的相应减排直接抵消一部分（有机碳），或在大气中通过化学转化（有机碳、二氧化硫和氮氧化物）间接抵消一部分。然而，所有臭氧和 PM2.5 浓度的减排措施都会产生健康效益。

减少臭氧和黑碳排放可以同时产生气候和健康效益（如雅各布森 Jacobson 2002，史密斯 Smith 等 2009，维斯特 West 等 2006），因为甲烷和黑碳相对于生命周期较长的温室气体【如二氧化碳 (CO₂)】，它们的生命周期较短，减少其排放量可在短期内减缓气候变化的速度（杰克逊 Jackson 2009、拉马纳森 Ramanathan 和卡迈克尔 Carmichael 2008）。尽管最近的一系列研究观测了温室气体减排的附属健康效益（海尼斯 Haines 等 2009），但对于减少作为气候变化推手的臭氧和黑碳的健康效益的研究却不够广泛。关于化石燃料和生物燃料排放对健康影响的研究（雅各布森 Jacobson 2010）、关于减少臭氧前体物（维斯特 West 等 2006）和黑碳（阿能伯格 Anenberg 等 2011）百分比的研究、关于发展中国家采用欧洲汽车排放标准的研究（辛德尔 Shindell 等 2011），所有这些研究都表明控制甲烷和黑碳可以为全球公众健康产生广泛效益，尤其是在亚洲，那里的大量人口暴露于 PM2.5 和臭氧的高浓度环境（拉马纳森 Ramanathan 等 2008）。

因此，联合国环境规划署 (UNEP) 和世界气象组织 (WMO) 发起了针对世界许多地区正在实施的甲烷和黑碳减排措施所取得的潜在气候效益、健康效益、农业及经济效益

Tropospheric ozone and black carbon (BC), a component of fine particulate matter (PM < 2.5 μm in aerodynamic diameter; PM2.5), have been associated with deleterious effects on human health (e.g., Jerrett et al. 2009; Laden et al. 2006; Pope et al. 2002), agriculture (e.g., Ashmore 2005), and climate (e.g., Ramanathan and Carmichael 2008). Methane, a relatively short-lived greenhouse gas (residence time 8-10 years), is an ozone precursor that affects background ozone concentrations. Controlling methane emissions may be a promising means of simultaneously mitigating climate change and reducing global ozone concentrations, compared with controlling shorter-lived ozone precursors [nitrogen oxides (NO_x), carbon monoxide (CO), and non-methane volatile organic compounds (NMVOCs)] (West et al. 2006, 2007). The latter may have larger and more immediate air quality and health benefits near the areas with emission reductions but smaller benefits (CO, NMVOC) or net disbenefits (NO_x) for climate. Major anthropogenic sources of methane include fossil fuel production and distribution, landfills, livestock, rice cultivation, and wastewater treatment. BC is a product of incomplete combustion from sources such as biomass burning, transportation (mainly diesel vehicles), residential combustion, and industry, and is coemitted with other pollutants, including NO_x, NMVOCs, CO, sulfur dioxide (SO₂), and organic carbon. Climate benefits of reducing BC may be partially offset by associated reductions of coemitted pollutants that may have a net cooling effect on climate (and a net warming effect when reduced), either directly (organic carbon) or after chemical transformation in the atmosphere (organic carbon, SO₂, and NO_x). However, all emission reductions leading to reduced ozone and PM2.5 concentrations would be expected to have health benefits.

Mitigating ozone and BC may benefit climate and health simultaneously (e.g., Jacobson 2002; Smith et al. 2009; West et al. 2006); because methane and BC are short lived relative to the long-lived greenhouse gases [e.g., carbon dioxide (CO₂)], mitigation would reduce the rate of climate change in the near-term (Jackson 2009; Ramanathan and Carmichael 2008). Although a recent series of studies has examined the ancillary health benefits of greenhouse gas mitigation (Haines et al. 2009), the health benefits of mitigating ozone and BC as climate forcers have been studied less extensively. Studies examining the health impacts of all fossil fuel and biofuel emissions (Jacobson 2010), percentage reductions in ozone precursors (West et al. 2006) and BC (Anenberg et al. 2011), and adoption of European vehicle emission standards in the developing world (Shindell et al. 2011) suggest that controlling

的综合评估（联合国环境规划署 2011）。在目前的研究中，我们使用为联合国环境规划署及世界气象组织开发的排放情景对实施甲烷和黑碳减排措施所产生的潜在空气质量和健康效益进行了详细的检查评估。

方法

排放情景与建模。我们使用为联合国环境规划署和世界气象组织开发的关于在全球及世界五大地区检查评估甲烷和黑碳减排措施对于空气质量和健康产生影响的五种情景【见补充材料，图一 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)】。这些情景包括一个目前的（2005）参考案例和一个 2030 年的参考情景，该情景整合了国际能源组织的能源预测（国际能源组织 2009）和目前所有达成共识、影响排放的政策（但没有附加内容）（见补充材料，表二和插图二），以及到 2030 年按不同程度实施附加排放控制的三项政策情景。为了将人为排放的变化分开，各种情景的假设条件一律为同一气象学和自然排放状态【包括开放式生物质燃烧（即野火）2000 年】。关于排放情景及其预测的气候效应在辛德尔 (Shindell) 等学者的报告中有详尽的论述 (2012)，补充材料中也有相关总结。

我们根据国际应用系统分析研究院 (IIASA) 的温室气体与空气污染相互作用和协同效应 (GAINS) 模型 (Amann 等 2011) 中描述的关于对近 2000 种减排措施的评估标准选择了三个政策情景。每一种措施的气候影响都是根据二氧化碳当量进行分类的，而二氧化碳当量是根据在 100 年时间范围内全球变暖潜力 (GWP) 计算的，全球变暖潜力是指在实施控制措施的条件下对于甲烷、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷挥发性有机化合物、黑碳、有机碳和二氧化碳等排放变化的预测 (辛德尔 Shindell 等 2012)。根据这一评估，我们确定了能够取得大约 90% 气候效益的 14 种甲烷和黑碳控制措施，其可行性适用于所有接受评估的措施 (根据二氧化碳当量标准)。这 14 种措施按照到 2030 年逐渐严格的政策情景被分成三组【表一；参见补充材料第 4-8 页 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)】。第一组情景包括 7 个控制甲烷排放的技术措施，第二组情景增加了减少不完全燃烧的 4 项技术措施 (黑碳第一组)，包括实施欧盟第 6 号二氧化碳当量车辆排放标准 (需要安装柴油微粒过滤器) (欧盟 2010, 2011) 以及在发展中国家改进传统生物质燃料炊具。我们假定各个地区的炊具排放因素将会下降到火箭柴炉的水平，即比传统炊具的黑碳排放减少 25%，其他种类，包括有机质、一氧化碳、非甲烷挥发性有机化合物、甲烷和直接 PM2.5 将降低 80-90% (麦克卡提 MacCarty 等 2008)。实际上，炊具的减排量可能会更低一些，这取决于炊具的选择和使

methane and BC emissions may substantially benefit global public health, particularly in Asia where large populations are exposed to high PM2.5 and ozone concentrations (Ramanathan et al. 2008).

The United Nations Environment Programme (UNEP) and the World Meteorological Organization (WMO) therefore initiated an integrated assessment of the potential climate, health, agricultural, and economic benefits that would be achieved by further implementing methane and BC mitigation measures already employed in various parts of the world (UNEP 2011). In the present study, we used emissions scenarios developed for the UNEP/WMO assessment to examine the potential air quality and health benefits of methane and BC mitigation measures in more detail.

Methods

Emission scenarios and modeling. We used five emissions scenarios developed for the UNEP/ WMO assessment to examine methane and BC mitigation impacts on air quality and health globally and in five world regions [see Supplemental Material, Figure 1 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. These scenarios include a present-day (2005) reference case, a 2030 reference scenario that incorporates International Energy Agency energy projections (International Energy Agency 2009) and all presently agreed upon (but no additional) policies affecting emissions (see Supplemental Material, Table 2 and Figure 2), and three different policy scenarios in which varying degrees of additional emission controls are implemented by 2030. To isolate the impacts of anthropogenic emission changes, all scenarios assume identical meteorology and natural emissions [including open biomass burning (i.e., wildfires); year 2000]. The emission scenarios and their projected effects on climate are detailed by Shindell et al. (2012) and are summarized in Supplemental Material.

We selected the three policy scenarios based on an evaluation of the potential climate impacts of approximately 2,000 mitigation measures defined in the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies (GAINS) model (Amann et al. 2011). Climate impacts of each measure were classified according to CO₂ equivalence, which was calculated based on global warming potential (GWP) over a 100-year time horizon for predicted methane, CO, SO₂, NO_x, NMVOCs, BC, organic carbon, and CO₂ emission changes following implementation of the

表一、关于包含在到 2030 年逐渐严格的三项政策情景中的 14 种甲烷和黑碳减排措施的描述
Table 1. Description of the 14 methane and BC mitigation measures included in the three increasingly stringent policy scenarios for 2030.

情景 Scenario	减排措施 Mitigation measure
甲烷减排措施：减少甲烷排放的技术措施 <i>Methane measures: technical measures for methane emissions</i>	延长甲烷出矿前在通风口脱气、回收和氧化时间 延长伴产气的回收和使用时间（而不是直接排放），加强石油和天然气生产过程中的非计划、易散性排放的控制 减少长途传输管道的气体泄漏 通过循环利用、堆肥和厌氧消化以及填埋气的燃烧（利用）收集，分离和处理城市可降解垃圾 通过废气回收和溢流控制，把主要污水处理提升到二级 / 三级水平 控制牲畜的甲烷排放量，主要是通过对农场规模的牛粪和猪粪进行厌氧消化 对持续灌溉的稻田实行间歇性通风 <i>Extended pre-mine degasification and recovery and oxidation of methane from ventilation air from coal mines</i> <i>Extended recovery and use—rather than venting—of associated gas and improved control of unintended fugitive emissions from the production of oil and natural gas</i> <i>Reduced gas leakage from long-distance transmission pipelines</i> <i>Separation and treatment of biodegradable municipal waste through recycling, composting, and anaerobic digestion as well as landfill gas collection with combustion utilization</i> <i>Upgrading primary wastewater treatment to secondary/tertiary treatment with gas recovery and overflow control</i> <i>Control of methane emissions from livestock, mainly through farm-scale anaerobic digestion of manure from cattle and pigs</i> <i>Intermittent aeration of continuously flooded rice paddies</i>
	按欧洲第六号公路和越野柴油车辆规定安装柴油颗粒过滤器 发展中国家引进清洁炉灶烹饪和取暖 用垂直轴窑和霍夫曼窑取代传统的砖窑，用现代回收炼焦炉取代传统炼焦炉，包括改善发展中国家的末管处理减排措施 <i>Diesel particle filters as part of a Euro VI package for road and off-road diesel vehicles</i> <i>Introduction of clean-burning stoves for cooking and heating in developing countries</i> <i>Replacing traditional brick kilns with vertical shaft kilns and Hoffman kilns, Replacing traditional coke ovens with modern recovery ovens, including the improvement of end-of-pipe abatement measures in developing countries</i>
	取缔高排放车辆的公路和和非公路运输（不含货物运输） 禁止户外燃烧农业废弃物 发展中国家使用清洁炉灶燃料烹饪，使用现代燃料替代传统生物质炉灶烹饪 <i>Elimination of high-emitting vehicles in road and off-road transport (excluding shipping)</i> <i>Ban of open field burning of agricultural waste</i> <i>Substitution of clean-burning cook stoves using modern fuels for traditional biomass cook stoves in developing countries</i>
黑碳第一组：减少未完全燃烧物排放的技术措施 <i>BC group 1: technical measures for reducing emissions of incomplete combustion</i>	
黑碳第二组：取缔最具污染性活动的非技术方法 <i>BC group 2: nontechnical measures to eliminate the most polluting activities</i>	

用；但是，其他炉灶技术也可能有效降低排放量。最后，第三组，也是最严格的政策情景增加了取缔高排放车辆、生物质炊具 (发展中国家) 和农业废弃物燃烧等三个监管措施 (黑碳第二组)。

我们使用全球两个合成气候模型模拟臭氧和 PM2.5 浓度，模型一为美国航天局戈达德太空研究院 (GISS) 的合成气候相互作用和影响物理解构模型 (GISS-PUCCINI, 辛德尔 Shindell 等 2006)，模型二为 ECHAM-HAMMOZ 模型 (布佐利 Pozzoli 等 2008)，这里分别简称为 GISS 模型和 ECHAM 模型。我们假设到 2030 年各项减排措施可

control measure (Shindell et al.2012). Based on this evaluation, we identified 14 individual methane and BC control measures that would achieve approximately 90% of the climate benefits feasible for all of the evaluated measures combined (according to the CO₂ equivalence metric). The 14 measures were grouped into three increasingly stringent policy scenarios for 2030 [Table 1; see also Supplemental Material, pp. 4-8 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. The first scenario includes seven technological measures for controlling methane emissions. The second adds four technological measures (BC group 1) for reducing



联合国环境规划署和世界气象组织的评估表明，通过甲烷和黑碳排放控制措施在全球一些地方的进一步实施，在此后的几十年内可以减缓气候变化的速度。

The UNEP/WMO assessment demonstrated that further implementation of methane and BC emissions control measures currently employed in some parts of the world can slow the rate of climate change in the decades following implementation.



全部得到实施，各项对于气体浓度施加影响的措施可完全达成目标。甲烷浓度（代表化学和生物损失过程）平均需要 15-19 年的模拟可实现甲烷减排的稳定效果，尽管这一时期仍可能出现轻微的额外影响。GISS 模型的水平分辨率为维度 $2^{\circ} \times$ 经度 2.5° ，有 40 个表面气压为 0.1 百帕的垂直层，ECHAM 模型的水平分辨率为 $2.8^{\circ} \times 2.8^{\circ}$ ，共有 31 个表面气压为 10 百帕的垂直层，两种模型都模拟黑碳、有机碳、四氧化硫、海盐和灰尘，GISS 模型还包含了硝态氮 (NO₃)。我们将模拟的有机碳浓度增加 1.4 以便评估总有机物浓度（库克 Cooke 等 1999）。使用不同的转换因数会部分影响有机物浓度。因为这些粗疏模型的分辨率无法捕获精细浓度梯度，尤其是城市地区的主要 PM_{2.5} 物质（黑碳和有机碳），所以，我们按照辛德尔（Shindell）等学者的要求按人口密度将黑碳和有机碳的分辨率配置为 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ （2011，参见其补充信息）。其他所有物质，包括臭氧、四氧化硫和硝态氮都简单地配置为 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ 的分辨率，因为二次污染物通常在空间上更均匀。关于主要结果，我们排除了灰尘和海盐（假定其为自然状态），使用下文所描述的健康影响函数。我们还研究了包含灰尘和海盐的死亡率结果灵敏度及健康影响函数的不同强度和形状。

健康影响评估。我们使用由流行病学衍生的健康影响函数分别评估 2005 到 2030 年间的参考情景中与 PM_{2.5} 和臭氧相关的过早死亡率的变化，并使用针对各种情景对比的 2030 年人口预测以区分模拟浓度变化的影响。我们根据阿能伯格（Anenberg2010）等学者的观点设定了 PM_{2.5} 或臭氧浓度与相对风险 (RR) 的对数线性关系，并计算导致浓度产生一定变化的基线死亡的分值（即归因分值 ΔF ），公式如下：

$$\Delta F = (RR - 1)/RR = 1 - \exp(-\beta\Delta X), [1]$$

这里 P 是浓度响应因数（简称 CRF，指 PM_{2.5} 或臭氧浓度与死亡率之间的对数线性关系的预估斜率），而 ΔX 是污染物浓度的变化。我们将归因分值（ ΔF ）乘以基线死亡率 (y_0) 和人口规模 (Pop) 以预估由一定浓度变化 (ΔX) 导致的过早死亡 ($\Delta Mort$) 的变化：

emissions of incomplete combustion, including implementation of Euro 6 and Euro VI equivalent vehicle emission standards (requiring installation of diesel particulate filters) (European Union 2010, 2011) and improving traditional biomass cook stoves in developing countries. We assumed that emission factors for cook stoves would decline in all regions to levels consistent with emissions from rocket stoves, resulting in a 25% decrease in BC and 80-90% decreases in other species, including organic matter, CO, NMVOC, methane, and direct PM_{2.5}, relative to emissions from traditional stoves (MacCarty et al. 2008). Realistically, emission reductions from cookstoves could be lower depending on stove adoption and use; however, other stove technologies may also be more effective at lowering emissions. Finally, the third and most stringent policy scenario adds three regulatory measures (BC group 2) to eliminate high-emitting vehicles, biomass cook stoves (in developing countries), and agricultural waste burning.

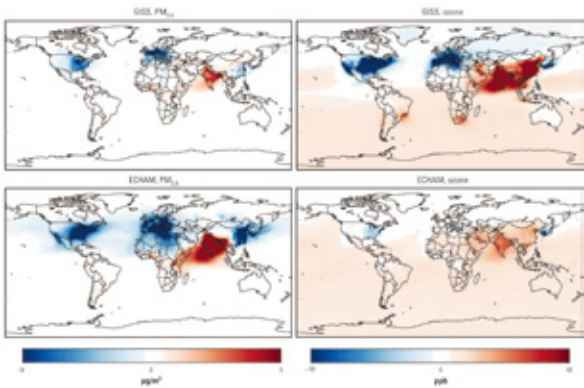
We simulated ozone and PM_{2.5} concentrations using two global composition-climate models, the NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS) model for Physical Understanding of Composition-Climate Interactions and Impacts (GISS-PUCCINI; Shindell et al. 2006), and the ECHAM-HAMMOZ model (Pozzoli et al. 2008), referred to here as GISS and ECHAM. We assumed that mitigation measures would be fully implemented and their impacts on concentrations fully realized by 2030. Methane concentrations (accounting for chemical and biological loss processes) were averaged over years 15-19 of each simulation to realize the steady-state effects of methane reductions, although additional minor impacts may occur beyond this period. GISS has a horizontal resolution of 2° latitude $\times$ 2.5° longitude with 40 vertical layers from the surface to 0.1 hecto- pascal (hPa). ECHAM has a horizontal resolution of $2.8^{\circ} \times 2.8^{\circ}$ and 31 vertical layers up to 10 hPa. Both models simulate BC, organic carbon, SO₄, sea salt, and dust. GISS also includes nitrate (NO₃). We multiplied

$$\Delta Mort = y_0 \times Pop \times (1 - \exp(-\beta\Delta X)). [2]$$

因为人口中疾病存活数据在变化，我们使用每个死亡案例的基线寿命损失年数 (YLL₀) 预估因过早死亡率改变而产生的寿命损失年 (ΔYLL) 的变化：

$$\Delta YLL = \Delta Mort \times YLL_0/y_0. [3]$$

我们使用相应的人口规模、基线死亡率和寿命损失年率 (YLL) 及 PM_{2.5} 和臭氧浓度的模拟变化在每个 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ 网格单元中应用公式 2 和公式 3。



图一 根据 GISS 和 ECHAM 两个模型，针对相对于 2005 年的 2030 年参考情景的年平均 PM_{2.5} 浓度 ($\mu g/m^3$) 和周期性（6 个月）平均每天 1 小时最大臭氧浓度 (ppb) 的预估变化。

Figure 1. Estimated changes in annual average PM_{2.5} ($\mu g/m^3$) and seasonal (6-month) average 1-hr daily maximum ozone (ppb) concentration for the 2030 reference scenario relative to 2005, based on the GISS and the ECHAM models.

我们根据美国癌症协会 (ACS) 群体研究（蒲伯 Pope 等 2002）的长期相对风险 (RR) 预估值计算浓度响应因数（CRF）。具体地说，如果年平均 PM_{2.5} 每增加 10- $\mu g/m^3$ ，那么各种病因的相对风险 (RR)、心肺疾病和肺癌死亡率为 1.06【根据 1979-1983 和 1999-2000 的平均数据，分别为 95% 可信区间 (CI):1.02, 1.11)、1.09 (95% CI: 1.03, 1.16) 和 1.14 (95% CI: 1.04, 1.23)】。尽管美国癌症协会的群体研究与其他 PM_{2.5} 群体研究【如哈佛大学的六大城市研究（赖顿 Laden 等 2006）】做了大量的对比，但结果可能低估了 PM_{2.5} 与死亡率的关系，因为受过良好教育的富裕人口在群体研究中占过高的比例，还因为他们对有害气体接触率的测量比其他研究的误差率更大。2008 年的一项专家研究（包括美国癌症协会的作者）总结了一个全因死亡率的浓度响应因数 (CRF) 平均预估值【PM_{2.5} 每增加 1- $\mu g/m^3$ 死亡率约增加 1.1%（罗曼 Roman 等 2008）】，这个数值介于美国癌症协会计算的浓度响应因数 (CRF)（~0.6%）和哈佛大学六大城市研究相对风险 (RR) 预估值（~1.6%）之间。然而，专家结论（罗曼 Roman 等 2008）没有

simulated organic carbon concentrations by 1.4 to estimate total organic matter concentrations (Cooke et al. 1999). Using a different conversion factor would affect organic matter concentrations proportionally. Because these coarse model resolutions cannot capture fine concentration gradients, particularly for primary PM_{2.5} species (BC and organic carbon) around urban areas, we allocated BC and organic carbon to $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ resolution according to population density, following Shindell et al. (2011; see their Supplemental Information). All other species, including ozone, SO₄, and NO₃, were simply regridded to $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ resolution, because secondary pollutants are generally more spatially homogeneous. For the main results, we excluded dust and sea salt (which are assumed to be natural) and use the health impact function described below. We also examined the sensitivity of mortality results to inclusion of dust and sea salt and to different magnitudes and shapes of the health impact function.

Health impact assessment. We used epidemiologically derived health impact functions to estimate changes in premature PM_{2.5}- and ozone-related mortality between the 2030 reference scenario and 2005, and between the 2030 reference scenario and the three policy scenarios individually, using 2030 population projections for all scenario comparisons to isolate the impacts of simulated concentration changes. We assumed log-linear relationships between PM_{2.5} or ozone concentrations and relative risks (RR), following Anenberg et al. (2010), and calculated the fraction of baseline deaths attributable to a given change in concentration (attributable fraction; AF) as

$$\Delta F = (RR - 1)/RR = 1 - \exp(-\beta\Delta X), [1]$$

where P is the concentration-response factor (CRF, the estimated slope of the log-linear relation between PM_{2.5} or ozone concentration and mortality) and ΔX is the change in pollutant concentration. We multiplied AF by the baseline mortality rate (y_0) and population size (Pop) to estimate the change in premature deaths ($\Delta Mort$) that would result from a given change in concentration (ΔX):

$$\Delta Mort = y_0 \times Pop \times (1 - \exp(-\beta\Delta X)). [2]$$

Because disease survival times vary among populations, we estimated the change in years of life lost (ΔYLL) due to a change in premature deaths using the baseline YLL (YLL₀) per death:

$$\Delta YLL = \Delta Mort \times YLL_0/y_0. [3]$$

We applied Equations 2 and 3 in each $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ grid cell using corresponding population sizes, baseline mortality and YLL rates, and the simulated changes in PM_{2.5} and

评估特因死亡率相对风险（RR），然而特因死亡率相对风险比全因死亡率更适用于全球使用。我们因此将根据蒲伯 Pope (2002) 相对风险（RR）预估值计算的死因别浓度响应因数（CRF）乘以根据专家结论平均值算出的全因浓度响应因数（CRF）与蒲伯等（2002）的数值之差 1.8。美国癌症协会最近重新做了一项分析，所报告的心肺病效果预估值高出了 40%，且全部相对风险（RR）的可信区间更加密集（克鲁斯基 Krewski 等 2009），但这个结果还不足以让专家得出结论。因此，我们仅以灵敏度分析的方法调查了这些相对风险（RR）的效果。最近其他群体研究报告了比专家平均判断值（如米勒 Miller 等 2007，普埃特 Puett 等 2009）大得多的效应值，这表明我们所使用的方法是保守的。尽管一些富含黑碳的 PM2.5 混合物可能会比其他混合物的毒性更大（梅纳德 Maynard 等 2007，史密斯 Smith 等 2009），我们还是假定所有的 PM2.5 成分和混合物都具有同等的毒性，因为目前各种物质的毒性差异尚不明确。

对于臭氧，我们使用了美国癌症协会（ACS）群体研究（杰里特 Jerrett 等 2009）的长期相对风险（RR）的评估数据，它的根据是一个控制 PM2.5 的两种污染物的模型，在这个模型中臭氧只与因呼吸道疾病引起的死亡有明显联系。在一个每日一小时最大臭氧平均周期（6 个月）内每增加 10 –ppb，呼吸道疾病的相对风险（RR）值为 1.04（95% CI:1.010,1.067）。这项由杰里特（Jerrett）等学者所做的研究（2009）是第一个在一般人口中发现长期接触臭氧与死亡率有着明显正关系的重要研究；这一结果的生物学可信性得到了毒理学和人类接触研究证据的支持，它表明臭氧会影响气道炎症、肺功能并诱发和加重哮喘（美国国家资源委员会 2008）。根据在美国所做的关于 PM2.5 和臭氧相对风险（RR）的评估进行全球推论，其结论因全球 PM2.5 和臭氧与死亡率的短期关系大致一致而得到支持（如美国健康影响研究所 2010）。

我们使用第一个表面浓度模型层的模拟浓度，并使用 PM2.5 年平均浓度和每天一小时臭氧最大值的 6 个月平均最大值，这与流行病学研究是一致的。我们根据联合国政府间气候变化专门委员会关于排放场景的特别报告（SRES）的 B2 情景预计人口增长（全球人口预计到 2030 年将增加到 84 亿），该情景接近不同 SRES 场景预测人口增长估计值的中心点（政府间气候变化专门委员会 2000 年）。我们仅评估年龄≥ 30 岁这部分人口的死亡率，这与美国癌症协会群体的年龄范围是一致的，我们使用了目前基线死亡率和寿命损失年率（YLL），即阿能伯格（Anenberg）等（2010）此前为世界卫生组织所描述的数据。

ozone concentrations.

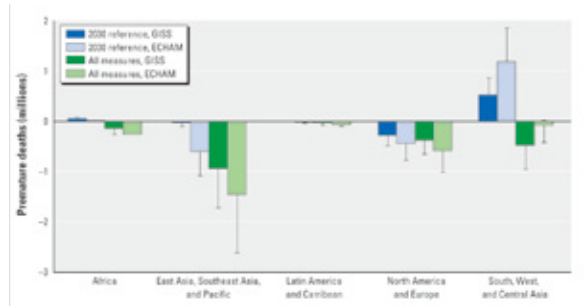
We calculated CRFs for PM2.5 based on long-term RR estimates starting from the American Cancer Society (ACS) cohort study (Pope et al. 2002). Specifically, for a 10-μg/m³ increase in annual average PM2.5, RRs for all-cause, cardiopulmonary disease, and lung cancer mortality were 1.06 [95% confidence interval (CI): 1.02, 1.11], 1.09 (95% CI: 1.03, 1.16), and 1.14 (95% CI: 1.04, 1.23)], respectively, when averaged based on data for 1979-1983 and 1999-2000. Although the ACS cohort was large compared with other PM2.5 cohort studies [e.g., the Harvard Six Cities Study (Laden et al. 2006)], results may underestimate the PM2.5 mortality relationship because well-educated affluent populations are overrepresented in the cohort and because exposure was measured with greater error than in other studies. A 2008 expert elicitation (including ACS authors) produced a mean all-cause mortality CRF estimate [approximately 1.1% mortality increase per 1-μg/m³ increase in PM2.5 (Roman et al. 2008)] that was between the CRFs calculated from the ACS (~0.6%) and Harvard Six Cities Study (~1.6%) RR estimates. The expert elicitation (Roman et al. 2008), however, did not estimate cause-specific RRs, which may be more applicable globally than all-cause mortality. We therefore multiplied the cause-specific CRFs calculated from the Pope et al. (2002) RR estimates by 1.8, the factor difference between the all-cause CRFs from the expert elicitation mean and Pope et al. (2002). A newer ACS reanalysis reported 40% higher cardiopulmonary effect estimates with tighter confidence intervals for all RR estimates (Krewski et al. 2009), but these results were not available for the expert elicitation. Therefore, we examined the effect of these RRs in a sensitivity analysis only. Other recent cohort studies have reported considerably larger estimated effect sizes than the expert mean judgment (e.g., Miller et al. 2007; Puett et al. 2009), suggesting that our approach is conservative. Although some BC-rich PM2.5 mixtures may be more toxic than other mixtures (Maynard et al. 2007; Smith et al. 2009), we assumed that all PM2.5 components and mixtures are equally toxic because evidence for differential toxicity is currently inconclusive.

For ozone, we used long-term RR estimates from the ACS cohort (Jerrett et al. 2009) based on a two-pollutant model that controlled for PM2.5, in which ozone was significantly associated only with death from respiratory causes. For a 10-ppb increase in the seasonal (6-month) average of 1-hr daily maximum ozone, the RR of respiratory disease was 1.04 (95% CI: 1.010, 1.067). The study by Jerrett et al. (2009) was the first major study to

成果

未来参考情景的影响。在以 2005 年基线评估为参照的 2030 年参考情景中，GISS 模型和 ECHAM 模型都表明 PM2.5 和臭氧浓度会发生戏剧性变化，并在世界各地具有巨大的空间变异性（图一）。预计浓度变化完全是由于排放变化所致，因为气象学始终保持常量。气候的变化也会较轻度地影响浓度（如雅各布森 Jacobson 2008）。

我们预估这些浓度变化会严重影响世界各地与空气污染相关的死亡率。除有明确说明外，死亡率和寿命损失年数的预期变化范围代表使用 GISS 模型或 ECHAM 模型预估的最低和最高 95% 可信区间（CI）的边界，此处的 95% 可信区间反映浓度响应因数（CRF）的不确定性。我们预估到 2030 年，目前在北美和欧洲正在实施或正在酝酿中的地方法规将大幅度减少 PM2.5 和臭氧浓度，每年可避免 10-80 万与 PM2.5 有关的死亡（50-480 万寿命损失年），其中大多数可避免的死亡是在欧洲【图二；另参见补充材料，图四和图五（<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>）】。这些法规也将减少东亚、东南亚和太平洋地区的 PM2.5 浓度，基于 2030 年的人口预测每年可避免 10-110 万与 PM2.5 相关的死亡（40-770 万寿命损失年）。然而，我们预估如果东亚、东南亚和太平洋地区增加 PM2.5 浓度，每年就会额外地导致 0-20 万与臭氧相关的过早死亡（10 -140 万寿命损失年）。此外，如果南亚、西亚、和中亚因排放快速增长而使 PM2.5 和臭氧浓度增加，预计每年可额外地导致 10-180 万（120 -1590 万寿命损失年）与 PM2.5 相关的过早死亡和 0-20 万（10-240 万寿命损失年）与臭氧相关的过早死亡。

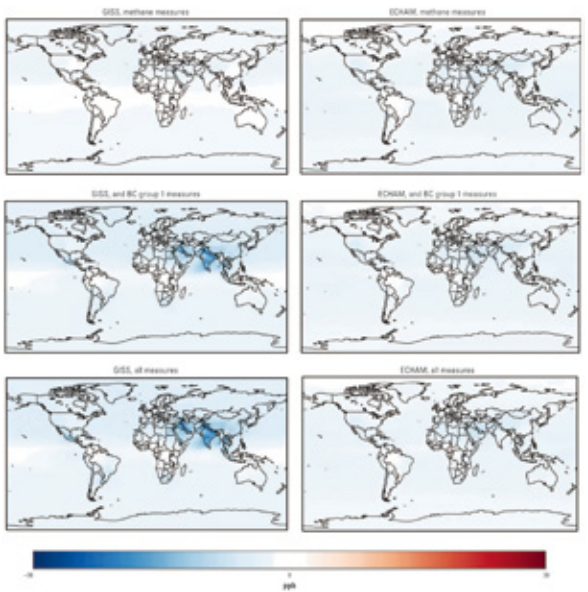


图二 根据 2030 年人口预测，相对于 2005 年，在假设实施甲烷 + 黑碳第一组和黑碳第二组（全部）措施的条件 下，针对 2030 年参考情景中与 PM2.5 相关的过早死亡率（心肺病和肺癌死亡）和与臭氧相关的过早死亡率（呼吸道疾病死亡）的预估变化。95% 可信区间（CI）仅反映浓度响应因数（CRF）的不确定性。

Figure 2. Estimated changes in premature PM2.5-related mortality (cardiopulmonary and lung cancer deaths) and ozone-related mortality (respiratory deaths) for the 2030 reference scenario and assuming implementation of methane plus BC group 1 and BC group 2 (all) measures relative to 2005, based on 2030 population projections. 95% CIs reflect uncertainty in the CRF only.

find a significant positive relationship between chronic ozone exposure and mortality in a general population; biological plausibility for this result is supported by evidence from toxicology and human exposure studies showing that ozone affects airway inflammation, pulmonary function, and asthma induction and exacerbation (National Resource Council 2008). Global extrapolation of U.S.-based RR estimates for both PM2.5 and ozone is supported by generally consistent short-term PM2.5 and ozone mortality relationships around the world (e.g., Health Effects Institute 2010)

We used simulated concentrations in the first model layer for surface concentrations, and used annual average concentrations for PM2.5 and the maximum 6-month average of the 1-hr daily maximum for ozone, consistent with the epidemiology studies. We projected population growth (global population is projected to increase to 8.4 billion in 2030) based on the Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Emissions Scenarios (SRES) B2 scenario, which is near the center of projected population growth estimates for the different SRES scenarios (Intergovernmental Panel on Climate Change 2000). We estimated mortality only for the fraction of the



图三 根据 GISS 和 ECHAM 两个模型，相对于 2030 年的参考情景，在持续实施甲烷控制措施、甲烷 + 黑碳第一组措施及甲烷 + 黑碳第一组和黑碳第二组（全部）措施的条件 下，针对 2030 年周期性（6 个月）平均每天 1 小时最大臭氧浓度（ppb）的预估变化。

Figure 3. Estimated changes in seasonal (6-month) average 1-hr daily maximum ozone concentration (ppb) in 2030 for successive implementation of methane measures, methane plus BC group 1 measures, and methane plus BC group 1 and BC group 2 (all) measures, relative to the 2030 reference scenario, based on the GISS and the ECHAM models.

表二、全球年平均 PM2.5 (pg/m³) 和 6 个月每天 1 小时臭氧浓度最大值 (ppb) 的简单人口加权平均值 (Pop-wt) 的减少，基于适应到 2030 年日益严格的减缓政策的 2030 年人口预测,可避免的 PM2.5 导致的心肺病和癌症死亡和臭氧导致的呼吸性死亡人数（百万），以及可避免的寿命损失年数（百万）。

Table 2. Global simple and population-weighted (Pop-wt) average reductions in annual average PM2.5 (pg/m³) and maximum 6-month average 1-hr daily maximum ozone (ppb) concentrations, avoided PM2.5 cardiopulmonary and lung cancer deaths and ozone respiratory deaths (millions), and avoided YLL (millions) based on 2030 population projections for increasingly stringent mitigation policies relative to the baseline scenario for 2030.

甲烷措施 Methane measures			甲烷和黑碳第一组措施 Methane and BC group 1 measures		甲烷、黑碳第一组和第二组措施 Methane, BC group 1, and BC group 2 measures	
结果 Result	PM2.5	臭氧 Ozone	PM2.5	臭氧 Ozone	PM2.5	臭氧 Ozone
简单平均数 Simple average						
GISS	-0.01	3.08	0.15	5.34	0.22	5.66
ECHAM	-0.03	3.60	0.18	4.00	0.27	3.92
人口加权平均 Pop-wt average						
GISS	-0.03	2.82	2.90	9.95	3.98	11.0
ECHAM	-0.12	4.09	3.59	4.96	4.92	4.71
可避免的死亡 Avoided deaths						
GISS	-0.02 (-0.01, -0.03)	0.07 (0.02, 0.11)	1.39 (0.46, 2.47)	0.28 (0.09, 0.47)	1.93 (0.63, 3.48)	0.31 (0.10, 0.52)
ECHAM	-0.06 (-0.02, -0.11)	0.10 (0.03, 0.17)	1.74 (0.57, 3.12)	0.13 (0.04, 0.21)	2.42 (0.78, 4.40)	0.12 (0.04, 0.20)
可避免的寿命损失年数 Avoided YLL						
GISS	-0.12 (-0.04, -0.21)	0.61 (0.20, 1.01)	11.8 (3.85, 21.0)	2.54 (0.82, 4.28)	16.2 (5.25, 29.3)	2.81 (0.90, 4.74)
ECHAM	-0.59 (-0.20, -1.01)	0.94 (0.31, 1.56)	14.9 (4.86, 26.6)	1.15 (0.38, 1.92)	20.5 (6.63, 37.4)	1.06 (0.35, 1.76)

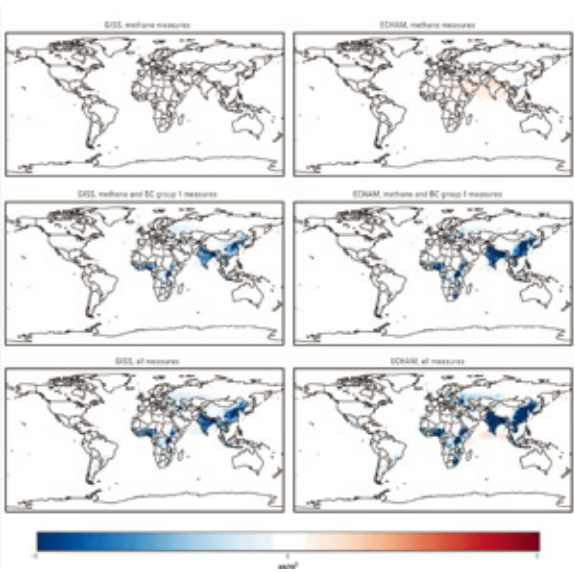
95% CIs (shown in parentheses) reflect uncertainty in the CRFs for PM25- and ozone-related mortality only. Estimates are based on simulations using the GISS and ECHAM models.

减缓措施的效益。相对于 2030 年的参考情景，实施甲烷控制措施（表一）可降低周期性（6 个月）平均每天 1 小时最大臭氧浓度 3–4 ppb（表二和图三）。由于甲烷的寿命相对于其他臭氧前体物（如氮氧化物、挥发性有机化合物）相对较长，预计全球臭氧浓度会比较均衡地减少。然而，正如维斯特等（West 2006）此前证明的，实施甲烷控制措施后被模拟的年平均 PM2.5 浓度因氧化剂浓度变化所形成的粒子结构从北非到印度次大陆会略微增长（表二和图四）。但是，当黑碳和甲烷控制措施一起实施时，这些增长仅 ECHAM 模型就可以预测出，而且只是局限在非洲东部海岸和印度较小的区域。强化黑碳控制措施可比 2030 年的参考情景降低 4-5pg/m³ 人口加权 PM2.5 浓度，还可以因减少共同排放的臭氧前体物而减少臭氧浓度，但 GISS 模型预测的减少数值（当甲烷和黑碳控制措施一起实施时减少 11 ppb）比 ECHAM 模型预测的数值（减少 5 ppb）更大一些。实施黑碳控制措施所带来的臭氧浓度减少在排放源附近被局部化（主要在排放量最大的南亚和东亚地区），原因是受黑碳控制措施的影响臭氧前体物的大气寿命较短【氮氧化物 (NO_x) 和一氧化碳 (CO) ；参见补充资料，图

population ≥ 30 years of age to be consistent with the age range of the ACS cohort, and we used present-day baseline mortality and YLL rates from the World Health Organization as described previously by Anenberg et al. (2010).

Results

Impacts of the future reference scenario. Both the GISS and ECHAM models indicated that PM2.5 and ozone concentrations would change dramatically, and with great spatial variability around the world, in the 2030 reference scenario relative to baseline estimates for 2005 (Figure 1). Projected concentration changes are solely due to emission changes because meteorology was held constant. Changes in climate would also impact concentrations to a lesser degree (e.g., Jacobson 2008). We estimated that these concentration changes would substantially affect air pollution-related mortality around the world. Unless otherwise specified, ranges reported for expected changes in mortality and YLL represent



图四 根据 GISS 和 ECHAM 两个模型，相对于 2030 年的参考情景，在持续实施甲烷控制措施、甲烷 + 黑碳第一组措施及甲烷 + 黑碳第一组和黑碳第二组（全部）措施的条件 下，针对 2030 年年平均 PM2.5 浓度 (µg/m³) 的预估变化。

Figure 4. Estimated changes in annual average PM2.5 concentration (µg/m³) in 2030 for successive implementation of methane measures, methane plus BC group 1 measures, and methane plus BC group 1 and BC group 2 (all) measures, relative to the 2030 reference scenario, based on the GISS and the ECHAM models.

三（<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>）】。两种模型模拟浓度变化的空间模式是相似的，但 GISS 模型对于臭氧的预测因会受到黑碳控制措施的影响而对前体物更敏感，而 ECHAM 模型预测针对甲烷控制措施的臭氧减少数值较大，预测针对黑碳控制措施的 PM2.5 减少数值较大。

我们预计，实施所有控制措施到 2030 年可避免 60 -440 万与 PM2.5 相关的相关死亡 (530-3740 万寿命损失年) 和 4-52 万与臭氧相关的死亡（35-470 万寿命损失年）【表二；参见补充材料，图六至图九（<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>）】。对于这两种模型来说，实施所有三组措施后，死亡率预估效益超过 80% 将发生在大量人口暴露于高浓度的亚洲（表三）。对于两个模型中任何一个来说，黑碳第一组和第二组措施（分别指四个减少不完全燃烧排放的技术措施和三个减少最严重污染活动的非技术措施）全球都可避免 72% 和 26% 的死亡。相比之下，甲烷控制措施的效益是一个比黑碳控制措施效益小的数量级（大约 2%），因为减少非甲烷臭氧前体物和有机碳排放与实施黑碳控制措施有关联，而 PM2.5 与死亡率的关系非常密切。各地区各个政策措施对于减少总死亡率效益的贡献通常和全球的贡献相符。当参考情景和政策情景都包括减缓二氧化碳措施（减少化石燃料的使用）时，预估数据显示，在东亚、东南亚和太平洋地区以及南亚、西亚和中亚，可

the lowest and highest 95% CI bounds estimated using either the GISS or the ECHAM model, where the 95% CIs reflect uncertainty in the CRF. We expect that regulations that are currently in place or planned in North America and Europe will reduce PM2.5 and ozone concentrations substantially, resulting in 0.1-0.8 million avoided PM2.5-related deaths per year (0.5-4.8 million YLL) in 2030, with the majority of avoided deaths in Europe [Figure 2; see also Supplemental Material, Figures 4 and 5 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. Regulations are also expected to reduce PM2.5 concentrations in East Asia, Southeast Asia, and the Pacific, resulting in 0.1-1.1 million avoided PM2.5-related deaths (0.4-7.7 million YLL) annually, based on 2030 population projections. However, we estimated that increased ozone concentrations in East Asia, Southeast Asia, and the Pacific would cause 0-0.2 million additional premature ozone-related deaths (0.1-1.4 million YLL) per year. In addition, increased PM2.5 and ozone concentrations in South, West, and Central Asia resulting from rapid emissions growth would cause an estimated 0.1-1.8 million (1.2-15.9 million YLL) additional PM2.5-related premature deaths and 0-0.2 million (0.1-2.4 million YLL) additional ozone-related premature deaths annually.

Benefits of the mitigation measures. Relative to the 2030 reference scenario, implement ing the methane measures (Table 1) would decrease seasonal (6-month) average 1-hr daily maximum ozone concentrations by 3-4 ppb (Table 2 and Figure 3). Projected ozone concentrations decreased fairly evenly across the globe due to the relatively longer lifetime of methane compared with other ozone precursors (e.g., NO_x, VOCs). However, simulated annual average PM2.5 concentrations increased slightly from northern Africa to the Indian subcontinent in response to the methane measures due to particle formation resulting from changes in oxidant concentrations (Table 2 and Figure 4), as demonstrated previously by West et al. (2006). However, when BC and methane measures were applied together, these increases were projected only by the ECHAM model and were limited to a small area off the coast of eastern Africa and India. Adding the BC measures would reduce population-weighted PM2.5 concentrations by 4-5 pg/m³ compared with the 2030 reference scenario. Adding BC measures would also decrease ozone concentrations due to reductions in coemitted ozone precursors, but GISS projected larger reductions (11 ppb reduction when methane and BC measures were applied together) than did ECHAM (5 ppb reduction). Projected reductions in ozone concentrations resulting from the BC measures were localized near the emissions sources (primarily in South and East Asia where

表三、相对于 2030 年的参考情景、根据政策措施和世界地区划分的可避免过早死亡预估值分布情况

Table 3. Distributions of estimated numbers of avoided premature deaths according to policy measures and world regions, relative to the 2030 reference scenario.

由于每组政策措施可避免的死亡率 Percent of avoided deaths attributed to each group of policy measures ^a				政策措施实施后可避免的所有死亡率 Percent of all avoided deaths resulting from implementation of policy measures ^b		
地区 Region	甲烷 Methane	BC 第一组 Group 1	BC 第二组 Group 2	甲烷 Methane	Methane and 甲烷与黑碳 第一组 BC Group 1	Methane, BC Group 1 甲烷与黑碳 第一 组与黑碳第二组 and BC Group 2
全球 Global						
GISS	2.36	72.09	25.55			
ECHAM	1.62	72.09	26.29			
非洲 Africal						
GISS	3.62	74.36	22.01	12.77	8.71	8.32
ECHAM	2.78	72.88	24.34	17.84	10.68	10.40
东亚、东南亚和太平洋地区 East Asia, Southeast Asia, and Pacific						
GISS	2.22	68.52	29.26	38.14	38.48	40.50
ECHAM	6.29	64.27	29.45	130.84	32.34	33.79
拉丁美洲与加勒比海 Latin America and Caribbean						
GISS	9.67	64.36	25.96	7.37	1.79	1.80
ECHAM	12.0	54.71	33.26	13.72	1.68	1.85
北美和欧洲 North America and Europe						
GISS	6.53	68.76	24.70	11.94	4.36	4.31
ECHAM	3.81	60.63	35.56	12.29	4.58	5.24
南亚、西亚和中亚 South, West, and Central Asia						
GISS	1.56	75.50	22.94	29.78	46.66	45.08
ECHAM	-2.49	79.23	23.26	-74.69	50.73	48.72

^aThe individual impact of each group of policy measures is estimated based on the difference in mortality with the implementation of the increasingly stringent policy scenarios; the total for each row equals 100%. ^bProportions of avoided deaths associated with the successive implementation of the policy scenarios; column totals for each model (GISS or ECHAM) equal 100%.

避免死亡人数会减少约 10%【见补充材料，图十（<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>）】。实现甲烷和黑碳控制措施将在各个地区大幅度降低死亡率，并在部分地区（非洲及南亚、西亚和中亚）将扭转由于空气污染而导致死亡率上升的趋势（图二）。

敏感性分析。我们观测了实施所有甲烷和黑碳控制措施后对于预估可避免死亡数量的浓度响应因数（CRF）进行不同假设的效果（图五）。在主要结果（案例一）中，我们排除了灰尘和海盐，因为这些成分的毒性比不完全燃烧所产生的细微物质的毒性要弱。如果要包括灰尘和海盐，PM2.5 预计浓度就会从最小值 62-73 pg/m³（在主要结果中）增加到最大值 269-451 pg/m³。

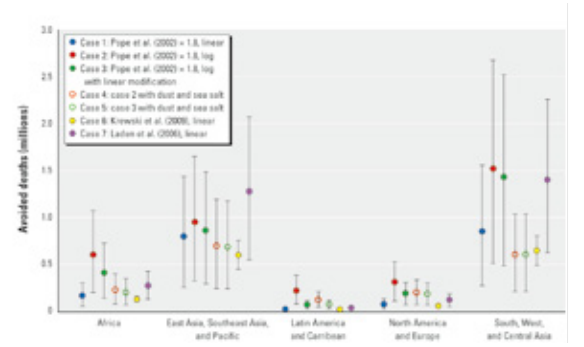
emissions are largest) because of the short atmospheric lifetime of the ozone precursors that are affected by the BC measures [NO_x and CO; see Supplemental Material, Figure 3 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. Spatial patterns of simulated concentration changes were similar for both models, but GISS projections for ozone were more sensitive to precursors that would be affected by BC measures, whereas ECHAM projected greater reductions in ozone in response to the methane measures and greater reductions in PM2.5 in response to BC measures.

We estimated that implementing all measures would avoid 0.6-4.4 million PM2.5- related deaths (5.3-37.4 million YLL) and 0.04-0.52 million ozone-related

不过，美国癌症协会的研究证明浓度响应因数（CRF）的线性值可达 30 pg/m³（克鲁斯基 Krewski 等 2009），而哈佛大学六大城市的研究中线性值达 40 pg/m³（赖登 Laden 等 2006），另有些证据表明 PM2.5 与死亡率的关系在高浓度时可能会被平抑（如蒲伯 Pope 等 2009）。我们因此观测了几个改变浓度响应因数（CRF）的敏感性案例。

案例一表示我们根据蒲伯（Pope 2002）等线性浓度响应因数（CRF）的基线假设值乘以 1.8 扩大到专家结论的平均值（罗曼 Roman 等 2008），换言之，即 PM2.5 每增加 1-pg/m³，与心肺病和肺癌相关的死亡率将上升 1.6% 和 2.4%，这和主要结果是一致的（案例一）。

在案例二中我们使用了蒲伯（Pope 2002）等的对数浓度响应因数（CRF）乘以 1.8，因而对数变换的 PM2.5 浓度和心肺和肺癌相关的死亡率关系的斜率分别为 0.2794 和 0.4180（据科恩 Cohen 等的报告 2004，比率扩大前分别为 0.1552 和 0.2322）。案例三和案例二类似，只是对数浓度响应因数（CRF）被修改为 7 pg/m³ 以下的线性函数。案



图五 根据 2030 年的人口预测,相对于 2030 年的参考情景,使用 GISS 模型模拟的浓度及浓度响应因数 (CRF) 的不同假设值。在实施甲烷 + 黑碳第一组及黑碳第二组 (全部) 措施的假设条件下, 针对每年与 PM2.5 相关的心肺病和肺癌死亡的预估值。

Figure 5. Estimated annual PM2.5-related cardiopulmonary and lung cancer deaths assuming implementation of methane plus BC group 1 and BC group 2 (all) measures relative to the 2030 reference scenario using concentrations simulated by the GISS model and different assumptions for the CRF, based on 2030 population projections.

- Case 1: Pope et al. (2002) x 1.8, linear
 - Case 2: Pope et al. (2002) x 1.8, log
 - Case 3: Pope et al. (2002) x 1.8, log with linear modification
 - Case 4: case 2 with dust and sea salt
 - Case 5: case 3 with dust and sea salt
 - Case 6: Krewski et al. (2009), linear
 - Case 7: Laden et al. (2006), linear
-
- 案例一：蒲伯（Pope）等 (2002)x 1.8，线性函数
 - 案例二：蒲伯（Pope）等 (2002)x 1.8，对数函数
 - 案例三：蒲伯（Pope）等 (2002)x 1.8，对数函数加上线性函数修正
 - 案例四：案例二包含灰尘和海盐
 - 案例五：案例三包含灰尘和海盐
 - 案例六：克鲁斯基（Krewski）等（2009），线性函数
 - 案例七：赖登（Laden）等（2006）线性函数

deaths (0.35-4.7 million YLL) in 2030 [Table 2; see also Supplemental Material, Figures 6-9 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. For both models, > 80% of the estimated mortality benefits from implementation of all three groups of measures would occur in Asia, where large populations are exposed to high concentrations (Table 3). BC groups 1 and 2 measures (four technological measures for reducing emissions of incomplete combustion and three nontechnical measures to reduce the most polluting activities, respectively) would account for 72% and 26% of avoided deaths globally for either model. In contrast, estimated global mortality benefits of the methane measures were an order of magnitude smaller than those of the BC measures (approximately 2%), because of reductions of non-methane ozone precursor and organic carbon emissions associated with implementation of the BC measures and because of stronger relationships of PM2.5 with mortality. The estimated contribution of each policy measure to the total mortality benefit in each region generally followed the global contributions. When low-carbon CO₂ measures (decrease in use of fossil fuel) were included in both the reference and policy scenarios, estimates showed approximately 10% fewer avoided deaths in East Asia, Southeast Asia, and the Pacific and in South, West, and Central Asia [see Supplemental Material, Figure 10 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)]. Implementing the methane and BC measures would reduce mortality substantially in all regions, and in some regions (Africa and South, West, and Central Asia) would reverse trends of increasing mortality due to air pollution (Figure 2).

Sensitivity analysis. We examined the effect of varying CRF assumptions on estimated avoided deaths from implementing all methane and BC measures (Figure 5). In the main results (case 1), we excluded dust and sea salt because evidence for toxicity of these components is weaker than that for particulate products of incomplete combustion. Including dust and sea salt would have increased estimated PM2.5 concentrations from a maximum of 62-73 pg/m³ (in the main results) to a maximum of 269-451 pg/m³.

Whereas linearity of the CRF has been demonstrated up to 30 pg/m³ in the ACS study (Krewski et al. 2009) and up to 40 pg/m³ in the Harvard Six Cities study (Laden et al. 2006), some evidence suggests that the PM2.5 mortality relationship may flatten at high concentrations (e.g., Pope et al. 2009). We therefore examined several sensitivity cases in which the shape of the CRF was varied.

Case 1 represented our baseline assumptions of linear

例四、五和案例二、三类似，只是其预计的 PM2.5 总浓度中包括了灰尘和海盐。因为灰尘和海盐并不会受到减缓措施的显著影响，使用含有灰尘和海盐的线性函数产生的结果和案例一的结果相似。另外两个敏感性案例监测了使用最新的美国癌症协会重新分析线性浓度响应因数 (CRF)，当 PM2.5 值每增长 1-pg/m³，心肺病和肺癌的死亡率就分别增长 1.3% 和 1.4%（克鲁斯基 Krewski 等 2009，案例六），而最新哈佛大学六个城市线性浓度响应因数（CRF）重新分析表明，当 PM2.5 浓度每增加 1-pg/m³ 心肺病和肺癌相关的癌症死亡率增长了 2.8% 和 2.7%（赖登 Laden 等 2006，案例七）。赖登 (Laden 2006) 等报告的相对危险性 (RR) 预估值明显更高，但和其他接触率错误较少的研究比起来却很低（如普埃特 Puett 等 2009）。

和用线性函数预估的地区可避免死亡相比，那些没有包括灰尘和海盐（案例二）所使用的对数函数的预估值要高 1.2-8.3 倍，同时，由于 PM2.5 对低浓度对数函数的死亡率有更高的边际影响，他们在受污染最轻地区的位差更大。当灰尘和海盐包含在 PM2.5 浓度之中时（案例四），预估值在亚洲（PM2.5 浓度高的地方）低 12-29%，而在污染较小的地方则高达 1.4-4.6 倍。将函数调整到低浓度线性时（案例三和案例五）减少了在相对没有污染的地区使用对数函数时的过高预估。使用克鲁斯基 (Krewski) 等 (2009，案例六) 的相对危险 (RR) 预估值比主要结果减少大约 25% 的预估死亡。尽管克鲁斯基等 (2009) 相对危险 (RR) 预估值比蒲波等 (2002) 报告的要高，但是我们在主要成果把蒲波等 (2002) 的浓度响应因数 (CRF) 乘以 1.8。使用哈佛大学六个城市组群研究的相对危险 (RR) 预估值（案例七），预估值增加大约 60%。除了案例六，每个案例的不确定性范围都很大，因为克鲁斯基等 (2009) 的估计和其他研究相比，其相对危险度预估值更为精确。然而，从所有的敏感性分析的预估值来看，可信区间都有重叠。

讨论与结论

我们预测了为实现短期气候效益而选择实施的 14 项专门针对甲烷和黑碳排放控制措施的未来空气质量和健康的潜在效益（表一）。我们预计，这些措施可以将全球人口加权平均值 PM2.5 和臭氧浓度分别减少 3.98-4.92 pg/m³ (23.0-33.7 %) 和 4.71-11.0 ppb (6.5-17.0 %)，而且预计到 2030 年，全球每年将避免 60-440 万和 4-52 万人口的过早死亡。预计这些措施 80% 以上的健康效益将产生在亚洲。根据我们的预计，在假定基线死亡率是常量的条件下，在可避免的死亡人口中有 1-8%30 岁以上人口死于心肺病和肺癌，有 1-7% 各个年龄段的人口死于各种原因。黑碳减缓措

CRFs from Pope et al. (2002) multiplied by 1.8 to scale up to the mean of the expert elicitation (Roman et al. 2008), that is, that cardiopulmonary and lung cancer mortality would increase by 1.6% and 2.4% with each 1-pg/m³ increase in PM2.5, as in the main results (case 1).

For case 2 we used log CRFs from Pope et al. (2002), multiplied by 1.8, such that the slopes of the relation between log-transformed PM2.5 concentration and cardiopulmonary and lung cancer mortality, respectively, were 0.2794 and 0.4180 (0.1552 and 0.2322 prior to scaling, as reported by Cohen et al. 2004). Case 3 was identical to case 2, except the log CRFs were modified to be linear below 7 pg/m³. Cases 4 and 5 were identical to cases 2 and 3 except they included dust and sea salt in estimated total PM2.5 concentrations. Because dust and sea salt were not significantly affected by the mitigation measures, using linear functions with dust and sea salt produced results that were similar to case 1. Two additional sensitivity cases examined the effect of using linear CRFs from the latest ACS reanalysis in which cardiopulmonary and lung cancer mortality increased by 1.3% and 1.4%, respectively, with each 1-μg/m³ increase in PM2.5 (Krewski et al. 2009; case 6) and linear CRFs from the latest Harvard Six Cities reanalysis in which cardiopulmonary and lung cancer mortality increased by 2.8% and 2.7% with each 1-μg/m³ increase in PM2.5 (Laden et al. 2006; case 7). The significantly higher RR estimates reported by Laden et al. (2006) are still lower than estimates from other studies with less exposure error (e.g., Puett et al. 2009).

Compared with regional avoided deaths estimated using a linear function, those estimated using log functions without dust and sea salt (case 2) were 1.2-8.3 times higher and had larger differences in the least polluted regions due to a higher marginal impact of PM2.5 on mortality for the log functions at low concentrations. When dust and sea salt were included in PM2.5 concentrations (case 4), estimates were 12-29% lower in Asia (where PM2.5 concentrations are high) and 1.4-4.6 times higher in less-polluted regions. Modifying the functions to be linear at low concentrations (cases 3 and 5) reduced the inflated estimates that occurred in relatively unpolluted regions when log functions were used. Using RR estimates from Krewski et al. (2009; case 6) reduced estimated deaths by approximately 25% relative to the main results. Although RR estimates by Krewski et al. (2009) are higher than those reported by Pope et al. (2002), we multiplied CRFs from Pope et al. (2002) by 1.8 for the main results. Using RR

施意味着约 98% 的可避免死亡，因为减少黑碳同时也减少了非甲烷臭氧前体物和有机碳的排放，而且 PM2.5 浓度响应关系比臭氧更强。在考虑了方法学差异后【见补充材料，p. 16 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)】，我们的预估值和此前关于减少黑碳和甲烷排放对健康影响的评估是一致的（阿能伯格 Anenberg 等 2011，辛德尔 Shindell 等 2011，韦斯特 West 等 2006）。

我们使用全球两个组合气候模型 (GISS 和 ECHAM) 来提高我们结果的可信度，灵敏度分析表明，我们的结果和结论并不强烈依赖于对浓度响应因数 (CRF) 的假设。然而，我们无法量化与全球范围内其他空气污染造成的死亡人数预估的相关不确定因素，包括大气模型假设及输入（如排放）的不确定性及预估人口增长以及基线死亡率的不确定性。尽管浓度、空气污染物混合物、接触污染物和人口敏感特征不同，我们仍然把基于美国的浓度响应因数 (CRF) 应用到全球范围内。我们假设所有 PM2.5 混合物具有同等毒性，尽管一些证据表明，黑碳混合物的毒性比一般的毒性要强（如史密斯等 2009），这些不确定性可能会导致我们的预估结果过低或过高。

我们可能低估了实施黑碳控制措施的效益，因为我们没有考虑减少室内固体燃料燃烧对健康的影响，而研究表明，固体燃料每年可导致 160 万人的过早死亡（史密斯 Smith 等 2004）。此外，当我们将模式化的黑碳和有机碳浓度缩减到高分辨率网格上，从依赖生物能燃烧做饭和取暖的人口高度集中地区观察到的黑碳浓度数量级比我们这里使用的网络平均值要高（拉赫曼 Rehman 等 2011）。我们也没有考虑可能由实施黑碳控制措施而减少 PM2.5 非碳质主要成分（如粉煤灰）。我们估计，如果包含 PM2.5 非碳质主要成分，可额外减少 18% 的 PM2.5 总排放量【见补充材料，图三 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)】，但对 PM2.5 浓度变化的影响较小（及相关死亡率的变化），因为 PM2.5 定义中的某些成分并不是直接排放的，而是在大气中形成的。基于对全球浓度响应函数和基线发病率数据的质量和可用性的考虑，我们没有预估空气污染对婴儿发病率和死亡率的影响。我们也没有考虑气候变化对健康的影响（如温度的直接影响），因为它因地域不同而不同，且我们对它知之甚少。最后，我们假设到 2030 年现今的基线死亡率不变，尽管世界各地的经济发展正在降低传染病死亡率，但由空气污染引发的慢性疾病死亡率却有所增加。因此，这些干预措施对整体健康效益很可能被低估了。

联合国环境规划署和世界气象组织的评估表明，通过甲烷和黑碳排放控制措施在全球一些地方的进一步实施，在此后的几十年内可以减缓气候变化的速度（辛德尔 Shindell 等 2012，UNEP 2011）。我们的结论是，这些措施还可以

estimates from the Harvard Six Cities cohort (case 7) increased estimates by approximately 60%. Uncertainty ranges were large for each case, with the exception of case 6, because Krewski et al. (2009) estimated more precise RRs than the other studies. However, confidence intervals overlapped among estimates from all of the sensitivity analyses.

Discussion and Conclusion

We estimated the potential future air quality and health benefits resulting from implementing 14 specific methane and BC emission control measures selected for their near-term climate benefits (Table 1). We estimate that these measures could reduce global population-weighted average surface PM2.5 and ozone concentrations by 3.98-4.92 pg/m³ (23.0-33.7%) and 4.71-11.0 ppb (6.5-17.0%), respectively, and avoid 0.6-4.4 and 0.04-0.52 million annual premature deaths globally in 2030. More than 80% of the health benefits of these measures are estimated to occur in Asia. Based on our estimates, avoided deaths would represent 1-8% of cardiopulmonary and lung cancer deaths among those > 30 years of age and 1-7% of all deaths for all ages, assuming constant baseline mortality rates. BC mitigation measures would account for approximately 98% of the estimated deaths avoided, because BC mitigation would also reduce emissions of non-methane ozone precursors and organic carbon and because concentration-response relationships are stronger for PM2.5 than for ozone. Our estimates are consistent with previous health impact assessments of BC and methane reductions (Anenberg et al. 2011; Shindell et al. 2011; West et al. 2006) after accounting for methodological differences [see Supplemental Material, p.16 (<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301>)].

We used two global composition-climate models (GISS and ECHAM) to improve confidence in our results, and sensitivity analysis indicated that our results and conclusions are not strongly dependent on assumptions for the CRF. However, we were unable to quantify other uncertainties associated with estimating air pollution mortality on a global scale, including uncertainties in the atmospheric model assumptions and inputs (e.g., emissions) and in estimates of population growth and baseline mortality rates. We applied U.S.-based CRFs globally, despite differences in concentrations, air pollutant mixtures, and exposure and population susceptibility characteristics. We assumed that all PM2.5 mixtures are equally toxic, despite some evidence that BC-rich mixtures are more toxic than the average (e.g., Smith et al. 2009). These uncertainties may cause

大幅地提升全球公共健康效益，并可扭转非洲和南亚、西亚和中亚空气污染浓度及相关死亡率上升的趋势。这些预估效益没有包含实施二氧化碳减排措施的效益。今后的研究应包括室内和室外的浓度变化，以全面量化炉灶改造后的健康和气候效益；并应量化各项措施在各个不同国家或区域的效益和成本，以支持国家层面的决策。

under- or over- estimation in the results.

The benefits of implementing BC measures are likely to have been underestimated because we did not account for health benefits of reduced indoor exposure from the burning of solid fuel, which has been estimated to cause 1.6 million premature deaths annually (Smith et al. 2004). In addition, while we downscaled modeled BC and organic carbon concentrations to a finer resolution grid, observed BC concentrations near highly populated regions that rely on biomass combustion for cooking and heating are orders of magnitude higher than the grid mean values used here (Rehman et al. 2011). We also did not consider benefits from reductions in non-carbonaceous primary PM2.5 components (e.g., fly ash) that may result from the BC mitigation measures. We estimate that including noncarbonaceous primary PM2.5 components would reduce total PM2.5 emissions by an additional 18% [see Supplemental Material, Figure 3 ([http:// dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301](http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104301))] but would have a smaller effect on PM2.5 concentration changes (and associated mortality changes), because some PM2.5 components included in the PM2.5 definition are

not emitted directly but are formed in the atmosphere. We did not estimate effects of air pollution on morbidity or infant mortality because of concerns about the quality and availability of concentration-response functions and baseline incidence data globally. We also did not consider health effects of climate change (e.g., direct effects of temperature), which vary across locations and are poorly understood. Finally, we held present-day baseline mortality rates constant to 2030, although economic development around the world is reducing mortality from infectious disease and increasing mortality due to chronic diseases that are more affected by air pollution. Hence the overall health benefits of these interventions are likely to be understated.

The UNEP/WMO assessment demonstrated that further implementation of methane and BC emissions control measures currently employed in some parts of the world can slow the rate of climate change in the decades following implementation (Shindell et al. 2012; UNEP 2011). We conclude that these measures can also substantially benefit global public health, potentially reversing trends of increasing concentrations and air pollution- related mortality in Africa and South, West, and Central Asia. These estimated benefits are independent of CO2 mitigation measures. Future research should include both indoor and outdoor concentration changes to quantify the full health and climate benefits of cook stove replacement, and should quantify the benefits and costs of each measure in individual countries or regions to support national-scale policy decisions.



References

Amann M, Bertok I, Borken-Kleefeld J, Cofala J, Heyes C, Hoglund-Isaksson L, et al. 2011. Cost-effective control of air quality and greenhouse gases in Europe: modeling and policy applications. *Environ Modelling Software* 26:1489–1501.

Anenberg SC, Horowitz LW, Tong DQ, West JJ. 2010. An estimate of the global burden of anthropogenic ozone and fine particulate matter on premature human mortality using atmospheric modeling. *Environ Health Perspect* 118:1189–1195.

Anenberg SC, Talgo K, Arunachalam S, Dolwick P, Jang C, West JJ. 2011. Impacts of global, regional, and sectoral black carbon emission reductions on surface air quality and human mortality. *Atmos Chem Phys* 11:7233–7267.

Ashmore MR. 2005. Assessing the future global impacts of ozone on vegetation. *Plant Cell Environ* 28:949–964.

Cohen AJ, Anderson HR, Ostro B, Pandey KD, Krzyzanowski M, Künzli N, et al. 2004. Urban air pollution. In: *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors* (Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds). Geneva:World Health Organization, 1333–1434. Available: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en/ [accessed 24 April 2012].

Cooke WF, Liouss C, Cachier H, Feichter J. 1999. Construction of a 1x1 fossil fuel emission data set for carbonaceous aerosol and implementation and radiative impact in the ECHAM4 model. *J Geophys Res* 104:22137–22162.

European Union. 2010. Emissions from Heavy Duty Vehicles (Euro VI): Certification Rules. Available: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/m10029_en.htm [accessed 25 April 2012].

European Union. 2011. Reduction of Pollutant Emissions from Light Vehicles. Available: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l28t86_en.htm [accessed 25 April 2012].

Haines A, McMichael AJ, Smith KR, Roberts I, Woodcock J, Markandya A, et al. 2009. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. *Lancet* 374:2104–2114.

Health Effects Institute. 2010. *Public Health and Air Pollution in Asia (PAPA): Coordinated Studies of Short-Term Exposure to Air Pollution and Daily Mortality in Four Cities*. HEI Research Report 154. Boston:Health Effects Institute.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. *Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK:Cambridge University Press.

International Energy Agency. 2009. *World Energy Outlook 2009*. Paris:International Energy Agency.

Jackson SC. 2009. Parallel pursuit of near-term and long-term climate mitigation. *Science* 326:526–527.

Jacobson MZ. 2002. Control of fossil-fuel particulate black carbon and organic matter: possibly the most effective method of slowing global warming. *J Geophys Res* 107:4410; doi:10.1029/2001JD001376 [Online 15 October 2002].

Jacobson MZ. 2008. On the causal link between carbon dioxide and air pollution mortality. *Geophys Res Lett* 35:L03809; doi:10.1029/2007GL031001 [Online 12 February 2008].

Jacobson MZ. 2010. Short-term effects of controlling fossil-fuel soot, biofuel soot and gases, and methane on climate, Arctic ice, and air pollution health. *J Geophys Res* 115:D14209; doi:10.1029/2009JD013793 [Online 29 July 2010].

Jerrett M, Burnett RT, Pope CA III, Ito K, Thurston G, Krewski D, et al. 2009. Long-term ozone exposure and mortality. *N Engl J Med* 360:1085–1095.

Krewski D, Jerrett M, Burnett RT, Ma R, Hughes E, Shi Y, et al. 2009. Extended Follow-up and Spatial Analysis of the American Cancer Society Study Linking Particulate Air Pollution and Mortality. Boston:Health Effects Institute.

Laden F, Schwartz J, Speizer FE, Dockery DW. 2006. Reduction in fine particulate air pollution and mortality: extended follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Resp Crit Care Med* 173:667–672.

MacCarty N, Ogle D, Still D, Bond T, Roden C. 2008. A laboratory comparison of the global warming impact of five major types of biomass cooking stoves. *Energy Sustainable Dev* 12:36–63.

Maynard D, Coull BA, Gryparis A, Schwartz J. 2007. Mortality risk associated with short-term exposure to traffic particles and sulfates. *Environ Health Perspect* 115:731–735.

Miller KA, Siscovick DS, Sheppard L, Shepherd K, Sullivan JH, Anderson GL, et al. 2007. Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. *N Engl J Med* 356:447–458.

National Research Council. 2008. *Estimating Mortality Risk Reduction and Economic Benefits from Controlling Ozone Air Pollution*. Washington, DC:National Academies Press.

Pope CA III, Burnett RT, Krewski D, Jerrett M, Shi Y, Calle EE, et al. 2009. Cardiovascular mortality and exposure to airborne fine particulate matter and cigarette smoke: shape of the exposure-response relationship. *Circulation* 120:941–948.

Pope CA III, Burnett RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski D, Ito K, et al. 2002. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 287:1132–1141.

Pozzoli L, Bey I, Rast S, Schultz MG, Stier P, Feichter J. 2008. Trace gas and aerosol interactions in the fully coupled model of aerosol-chemistry-climate ECHAM5-HAMMOZ: 1. Model description and insights from the spring 2001 TRACE-P experiment. *J Geophys Res* 113:D07308; doi:10.1029/2007JD009007 [Online 15 April 2008].

Puett RC, Hart J, Yanosky JD, Paciorek C, Schwartz J, Suh H, et al. 2009. Chronic fine and coarse particulate exposure, mortality, and coronary heart disease in the Nurses' Health Study. *Environ Health Perspect* 117:1702–1706.

Ramanathan V, Agrawal M, Akimoto H, Aufhammer M, Devotta S, Emberson L, et al. 2008. *Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia, Nairobi, Kenya:United Nations Environment Programme*.

Ramanathan V, Carmichael G. 2008. Global and regional climate changes due to black carbon. *Nat Geosci* 1:221–227.

Rehman IH, Ahmed T, Praween PS, Kar A, Ramanathan V. 2011. Black carbon emissions from biomass and fossil fuels in rural India. *Atmos Chem Phys* 11:7289–7299.

Roman HA, Walker KD, Walsh TL, Conner L, Richmond HM, Hubbell BJ, et al. 2008. Expert judgment assessment of the mortality impact of changes in ambient fine particulate matter in the U.S. *Environ Sci Technol* 42:2268–2274.

Shindell DT, Faluvegi G, Unger N, Aguilar E, Schmidt GA, Koch DM, et al. 2006. Simulations of preindustrial, present-day, and 2100 conditions in the NASA GISS composition and climate model G-PUCCINI. *Atmos Chem Phys* 6:4427–4439.

Shindell D, Faluvegi G, Walsh M, Anenberg SC, Van Dingenen R, Muller NZ, et al. 2011. Climate, health, agricultural and economic impacts of tighter vehicle-emission standards. *Nat Clim Change* 1:59–66.

Shindell D, Kuylenstierna JCI, Vignati E, Van Dingenen R, Amann M, Klimont Z, et al. 2012. Simultaneously mitigating near-term climate change and improving human health and food security. *Science* 335:183–189.

Smith KR, Jerrett M, Anderson HR, Burnett RT, Stone V, Derwent R, et al. 2009. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: health implications of short-lived greenhouse pollutants. *Lancet* 374:2091–2103.

Smith KR, Mehta S, Marousezahl-Feuz M. 2004. Indoor air pollution from household use of solid fuels. In: *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attribution to Selected Major Risk Factors* (Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds). Geneva:World Health Organization, 1435–1493.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. *Opportunities to Limit Near-Term Climate Change: An Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone and Its Precursors*. Nairobi, Kenya:United Nations Environment Programme and World Meteorological Organization.

West JJ, Fiore AM, Horowitz LW, Mauzerall DL. 2006. Global health benefits of mitigating ozone pollution with methane emission controls. *Proc Natl Acad Sci USA* 103:3988–3993.

West JJ, Szopa S, Hauglustaine DA. 2007. Human mortality effects of future concentrations of tropospheric ozone. *CR Geosci* 339:775–783.



RESEARCH & OUTCOME

研究与成果

- 推进可持续旅游业发展：亚太地区形势分析报告（概要）
Advancing Sustainable Tourism: Regional Situation Analysis for Asia and the Pacific (Executive Summary)
- 气候变化与发展模式的转型
——城市及建筑部门要适应气候变化的要求，增强抵御能力，实现可持续发展
Climate Change and Required Paradigm Shifts
-Meeting Resilience and Sustainability Requirements in Cities and Buildings
- 行人可达性衡量：北京、伦敦与纽约中央商务与商业区的对比（II）
Measuring Pedestrian Accessibility: Comparing Central Business and Commercial Districts in Beijing, London, and New York City (II)

畅享未来生活 未来之家应该是什么样子？

未来之家居

3G太阳能——五星级家庭热水中心，独特的太阳能热水，采暖/制冷，太阳能游泳池，SPA解决方案，24小时全天候热水，超大热量，全自动运行，恒温出水，视频显示....
MePad智能家居系统、太阳能手机遥控 光伏亮化/喷泉 光伏庭院灯 光伏喷泉 光伏遮阳....
太阳能采暖、制冷 太阳能空调 墙体保温

未来之门窗

美盾豪窗，镶嵌在尊贵府邸的豪门臻品，尽显您的高端品位！
阳光房 美盾豪窗 温屏玻璃

未来之光

技术与艺术的完美结合，让光亮成为风景，庭院光伏照明，光伏雕塑亮化，独立光伏电站。
太阳能路灯 楼体亮化 景区雕塑亮化

未来之休闲

置身与自家花园里，给家人悠闲的生活情调，享受绿色零碳烹调美味——太阳能蒸煮煎烤。
室内花园 光电凉亭 太阳能烤炫集成 太阳能游泳池 太阳能帐篷 太阳能游览车 太阳能手提灯
太阳能充电器

Advancing Sustainable Tourism: Regional Situation Analysis for Asia and the Pacific Executive Summary

推进可持续旅游业发展：亚太地区形势分析报告 概要

只要做到正确的规划和管理，我们预期亚太地区未来几十年内的旅游业增长将会给该地区各国带来巨大的经济效益。但与此同时，它对社区、行业 and 政府的可持续发展提出巨大挑战，并且对旅游体验休戚相关的自然资源产生影响。

The anticipated projections of tourism growth in Asia and the Pacific over the next few decades can deliver national economic benefit if planned and managed properly; but, at the same time, will present significant challenges to sustainability for communities, the industry, governments and will have an impact on the natural resources that are so vital to the tourism experience.

针对亚太地区旅游业重要性日益增长的大背景，本报告阐述了该地区旅游业可持续发展主流化进程的形势、存在的障碍和即将带来的机会以及整个地区旅游景区发展的当务之急和长远需求，评估了旅游业相关的国际发展资金的性质、可持续旅游业的感觉性需求和网络价值，并就推进该地区旅游业可持续发展主流化所需要的干预手段提出了战略性的建议。

类似的分析报告也由联合国环境规划署在其他许多地区做过。

主要发现：亚太地区经济、政治、地理和文化的多样性导致了该地区政治和经济合作和网络发展的缺失，这种缺失也表现在整个亚太地区的旅游业。随着全球“中产阶级”人口向亚洲转移，刚刚经历和近期可以预见的经济高速增长为旅游业发展带来新的机会。与此同时，各种挑战，如气候变化、旅游业对于自然、文化和遗产资源形成的压力以及经济和社会的不平等将会影响整个地区旅游业的发展，乃至影响旅游业为实现国家发展目标所应具有的产业能力。

Against the background of the growing importance of tourism to the region of Asia and the Pacific, this report describes the situation in the region in relation to progress of mainstreaming sustainability into the regional tourism sector, barriers and opportunities for such an approach as well as the priorities and needs of destinations across the region. The nature of international development funding relevant to the tourism industry and the perceived need for and value of networks on sustainable tourism are also assessed. Strategic recommendations relate to interventions needed to mainstream sustainability into the tourism sector in the region.

Similar exercises are being undertaken by UNEP in a number of other regions.

Key Findings: The economic, political, geographic and cultural diversity of the region has contributed to a lack of political and economic regional cooperation and development networks. This includes the tourism industry across Asia and the Pacific. Significant recent



马来西亚亚庇 Sibul Island, Malaysia

分析认为，该地区发展可持续旅游业的主要障碍包括：从国际捐助中获取海洋环境、沿海环境和其他敏感环境的技术和资金援助不足；旅游业界对可持续旅游的标准指标、工具和机制认识不足；缺乏政府层面可持续旅游业战略规划和政策承诺；行业和政府对于尚未开发的旅游业如何规避其环境、社会和经济的破坏性缺乏足够的重视。总而言之，对于“可持续”旅游业的观念，以及对于各级政府和产业机构有效实施可持续旅游业战略的资源 and 能力的局限性存在各种不同版本的解释并缺乏政策的一致性。

该地区还缺乏在地方、国家和地区层面上专门服务于可持续旅游业，从而接受参与式规划过程、分享和交流包括行业、政府、国际捐助机构、非政府组织、地方政府等多重利益相关者信息的网络和合作伙伴关系。亚太地区机构与全球有效的可持续旅游倡议之间的联系非常薄弱，甚至几乎不存在。

旅游业可持续发展主流化带来的机会包括：公共部门和私营部门的有效合作、共同开发；政府和行业之间制定更长远的战略规划；鼓励游客和旅游业运营商对旅游资源进行更可持续的消费；改进可持续产品和服务质量，建设平等化旅游景区。

旅游景区需要创新型方式协助私营部门采取可持续管理措施，以便管理旅游业自然资源的使用及其对环境和生物多样性的影响。整个亚太地区旅游景区的当务之急和具有竞

and forecast high economic growth rates along with global shifts in "middle class" populations to Asia present new opportunities for tourism development. Simultaneously, challenges such as climate change, pressures on natural, cultural and heritage resources as well as economic and social inequality will impact on tourism across the region and its ability as an industry to achieve national development objectives.

Key barriers identified to enabling sustainable tourism development in the region include Insufficient access to technical and financial assistance in marine, coastal and other sensitive environments from international donors; insufficient knowledge within industry about sustainable tourism indicators, tools and mechanisms; a lack of government level strategic planning and policy commitment to sustainable tourism as well as insufficient attention by industry and government to avoid environmental, social or economic damage from tourism development before it occurs. Generally, there remains a wide range of interpretations and lack of policy consistency in relation to 'sustainable' tourism as well as resource and capacity limitations for effective implementation across all levels of government as well as industry based organisations.

The region also lacks networks and partnerships working specifically on sustainable tourism at local, national and regional levels and embracing participatory planning



中国八达岭长城 Great Wall, China

争性的问题是开发有效的政策框架，以及在旅游业的财政和投资中融入可持续发展的理念。虽然不同的国家对可持续旅游的实施和衡量标准各有不同，但研究发现，亚太地区最不发达的国家也开始把实施可持续旅游业当成一种减缓贫困的重要政策行动。

评估认为，亚太地区任何一个旨在改善可持续旅游业合作伙伴关系结构倡议的理想成果就是要促进地区和全球网络建设，以便这个网络提供可持续旅游实践的信息，加强旅游项目与国际捐助机构投资的联系。本研究争取到了各个国家和旅游业利益相关者对于可持续旅游主流化的新型地区合作伙伴机制的支持。

主要建议

开发更具凝聚力的地区可持续旅游合作机制；解决可持续旅游政策和有效实施措施之间的差距问题；开发切实可行的地区可持续发展统筹性标准；将可持续旅游标准融入投资决策和私营资本流；根据地方需求而不是捐助机构的需求推动可持续旅游的干预措施；推广可持续旅游的概念和实践，为客户、旅游景区和旅游业提供高品质的产品；做好研究提供政策依托，更有效地运用投资商和运营商的资源，努力让私营部门参与旅游业可持续发展主流化实践；维护可持续旅游业三大支柱的平衡，尤其是要促进社会文化因素的发展，因为和经济与环境因素相比，它被一直忽视。

processes, sharing and exchanging information among multi-stakeholders including industry, government, international donor agencies, NGOs, local authorities and others. There are weak or non-existent linkages between Asia and the Pacific agencies and useful global level initiatives relating to sustainable tourism.

Opportunities for mainstreaming sustainability into the tourism sector include public and private sectors effectively cooperating and working together; more strategic and longer term plans between government and industry; encouraging more sustainable consumption of resources by tourists and industry operators; and equating a quality tourism destination with improved choices of available sustainable products and services.

Destinations need creative new ways to assist the private sector to adopt sustainable management practices and to manage tourism's use of natural resources and its impacts on environment and biodiversity. Where they are lacking across Asia and the Pacific, developing effective policy frameworks as well as integrating sustainability into finance and investment for sustainable tourism is a priority as well as a competitive issue for destinations. While there are individual country variances in application and measurement, sustainable tourism as a contributor to poverty reduction has been identified as a key policy action in all of the least developed countries in Asia and the Pacific.

结论

因此我们得出结论，只要做到正确的规划和管理，我们预期亚太地区未来几十年内的旅游业增长将会给该地区各国带来巨大的经济效益。但与此同时，它对社区、行业 and 政府的可持续发展提出巨大挑战，并且对旅游体验休戚相关的自然资源产生影响。

虽然亚太地区的许多旅游景区被指只是对于可持续旅游的观念施以口惠，但相当一部分景区则出台了一些优惠政策和法律工具来鼓励可持续旅游业的发展。然而，无论是在旅游景区还是在企业层面，他们往往都缺乏实现旅游业可持续发展主流化实践的资源、知识、技能和切实可行的工具。

整个亚太地区的旅游景区还需要开发战略知识库、体制结构和合作伙伴关系以促进可持续旅游业政策框架的有效实施。可持续旅游的商业案例既没有得到很好的理解也没有得到很好的解释。由于亚太地区旅游业由中小型企业主导，所以要注重提高他们的可持续旅游目标意识，同时保障中小企业更容易获取产业导向型、决策支持型的工具、信息、知识和资金。

人们明显期待有一个专注于促进旅游业可持续转型的地区网络。旅游业可持续发展主流化的主要解决方案就在旅游景区本身，不过，地区网络可以通过获得一系列符合国际基准的高质量研究成果促进多学科的知识 and 信息的获取和开发。



中国古镇 Ancient Town, China



中国大理 Dali, China



无论是在旅游景区还是在企业层面，他们往往都缺乏实现旅游业可持续发展主流化实践的资源、知识、技能和切实可行的工具。

At both the destination and enterprise levels, they often lack the resources, knowledge, skills, and practical tools for the mainstreaming of sustainable tourism practices.



Facilitating regional and global networking to provide information on sustainable tourism practices and linkages to tourism project funds from international donor agencies is seen as a desirable outcome from any initiative to improve partnership structures for sustainable tourism across Asia and the Pacific. The research has enabled the identification of support across countries and tourism stakeholders for a new regional partnership mechanism for mainstreaming sustainability into the tourism sector.

Key recommendations

Include developing a more cohesive mechanism for regional cooperation on sustainable tourism; addressing the gaps between sustainable tourism policies and effective implementation; developing more consistency as to the practical meaning of sustainability across the region; incorporating sustainable tourism criteria into investment decision-making and private capital inflows; driving sustainable tourism interventions according to local needs and not donor agencies; extending the concepts and practices of sustainable tourism delivering a quality outcome for consumers, destinations and the business of tourism; underpinning policy with good research; using investor and operator resources more efficiently and working on engaging the private sector in mainstreaming sustainability into tourism; and providing further balance to the three pillars of sustainable

我们的调查显示，人们对于建立地区范围的可持续旅游网络是广泛支持的，这种支持可以解决我们在另外一项调查中发现的关于影响地区内多边和双边代理公司的需求问题并提高资源的使用效率。

任何此类的地区合作伙伴关系结构应该鼓励政府内部负责处理各种与旅游相关的问题和影响的机构之间开展各种新型的合作，并应鼓励各国以大局观为重，学习其他景区的经验，分享地方能力建设知识，采纳其他景区的方法和实践经验。

这种网络可以为邻国或在次区域层面上提供建立合作项目的机会，促进可持续旅游新型地区交流平台的建设，增进联合国机构与亚太地区可持续旅游业发展的关系。



印尼巴厘岛 Bali Island, Indonesia

全球可持续旅游行业联盟简介

全球可持续旅游行业联盟成立于2011年1月，是联合国支持的会员制组织。它的使命是促进世界各地旅游业的可持续转型。它旨在鼓励促进旅游部门长期健康发展的网络建设和合作，它的成功依赖于自然而具有吸引力的建成环境和充满活力的社区。该组织的主要战略是知识共享和项目开发——尤其是成功项目的选配、复制和推广。

tourism, particularly socio-cultural elements that have been neglected in comparison to economic and environmental issues.

Conclusions

It is therefore concluded that the anticipated projections of tourism growth in Asia and the Pacific over the next few decades can deliver national economic benefit if planned and managed properly, but, at the same time, will present significant challenges to sustainability for communities, the industry, governments and will have an impact on the natural resources that are so vital to the tourism experience.

While some destinations across Asia and the Pacific can be accused to paying 'lip-service' to the concepts of sustainable tourism, a number do have well-intentioned policy and legal instruments to encourage sustainable tourism development in their destinations. However, at both the destination and enterprise levels, they often lack the resources, knowledge, skills, and practical tools for the mainstreaming of sustainable tourism practices.

Destinations across Asia and the Pacific also require development of a strategic knowledge base, institutional structures and partnerships to promote effective policy frameworks for sustainable tourism. The business case for sustainability in tourism operations is either not well understood or poorly explained. As the Asia and the Pacific tourism industry is dominated by SMEs, improved awareness of what sustainable tourism objectives should set out to achieve, is as essential as facilitating SME access to industry-oriented decision-support tools, information, knowledge and capital.

There is also a clear aspiration for a focused regional network to facilitate the shift towards more sustainable tourism. The primary part of the solution for mainstreaming sustainability into the tourism industry will be nested within the destinations themselves. However, regional networks can facilitate access to and development of multi-disciplinary knowledge and information created through its access to a range of internationally benchmarked quality research.

It therefore appears from the survey conducted that there would be broad support for the setting up of a region-wide sustainable tourism network. This would address the need identified by one survey respondent to influence the work of multilateral and bilateral agencies across the region, and to increase resource efficiency.

Any such regional partnership structure should encourage new forms of collaboration between internal



中国九寨沟 Jiuzhaigou Valley, China

government agencies responsible for a range of tourism related issues and impacts. It would also encourage countries in taking a 'bigger picture' approach, learning from the experiences of other destinations and sharing knowledge to build local capacities and adapt methods and practices from other locations.

Such a network could provide the opportunity to establish joint projects with neighbouring countries or at the sub-regional level, contribute to a new regional communications platform on sustainable tourism and enable improved links to UN agencies with an interest in sustainable tourism development in Asia and the Pacific.

About the Global Partnership for Sustainable Tourism

The Global Partnership for Sustainable Tourism, a United Nations-backed membership organization, was founded in January 2011. Its mission is to transform tourism around the world by making it more sustainable. It encourages networking and cooperation to promote the long-term economic health of the tourism sector, the success of which depends on attractive natural and built environments and vibrant communities. The main strategies are knowledge sharing and project development – notably adapting, replicating, and scaling-up successful projects.

本报告概要摘自《推进旅游业可持续发展：亚太地区形势分析报告》。这是联合国环境规划署（UNEP）和全球可持续旅游行业联盟（GPST）联袂发起的，由联合国环境规划署经济司旅游与环境计划主任海伦娜·雷·伊·阿西斯，以及全球可持续旅游行业联盟协调员迪得莉·施兰德监督编制，本报告在编制过程中也采纳了该地区各国旅游专家的评论、意见和建议。

主要作者 史蒂夫·诺克斯
特约作者 海伦娜·雷伊·阿西斯 斯特凡诺·福提欧 迪得莉·施兰德
编辑 丽贝卡·阿姆斯特朗 利兹都会大学 泽维尔·法恩特博士

本文是全球可持续旅游行业联盟推广的“促进可持续旅游”系列报告的一部分。本系列报告可从下列网站下载：
<http://www.unep.org/resourceefficiency/tourism>;
<http://www.GlobalSustainableTourism.com>

本文的出版承蒙德国政府联邦经济合作与发展部（BMZ）、德国国际合作机构（GIZ）及韩国环境部的大力支持。
相关详细信息，包括关于会员的详细信息，请访问 <http://www.GlobalSustainableTourism.com>。

For more information, including details about membership, visit <http://www.GlobalSustainableTourism.com>.

This Executive Summary is an extract of the report Advancing Sustainable Tourism: Regional Situation Analysis for Asia and the Pacific. This is a joint initiative of United Nations Environment Programme and the Global Partnership for Sustainable Tourism, prepared under the supervision of Helena Rey de Assis, Tourism and Environment Programme Officer at UNEP DTIE and Deirdre Shurland, Coordinator of the Global Partnership for Sustainable Tourism. It has resulted from contributions, comments and suggestions from countries and tourism experts in the region.

// Main Author: Steve Noakes
// Contributing Authors: Helena Rey de Assis, Stefanos Fotiou, Deirdre Shurland

// Editors: Rebecca Armstrong and Dr. Xavier Font, Leeds Metropolitan University. This publication is part of a series on “Advancing Sustainable Tourism” promoted by the Global Partnership for Sustainable Tourism. Reports in the series are available for download at: <http://www.unep.org/resourceefficiency/tourism>; <http://www.GlobalSustainableTourism.com>

This publication was made possible through the support of the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) of the Government of Germany in cooperation with the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) and the Ministry of Environment of Korea.

Climate Change and Required Paradigm Shifts

-Meeting Resilience and Sustainability Requirements in Cities and Buildings

气候变化与发展模式的转型

——城市及建筑部门要适应气候变化的要求，增强抵御能力，实现可持续发展

By Ike van der Putte, team leader, RPS, the Netherlands
文 / 荷兰可再生能源协会团队负责人 艾克·凡德·普特



摘要

气候变化、可持续发展、能源和自然资源消耗、温室气体排放、自然灾害及其管理等应作为彼此紧密关联的课题予以考虑。气候变化业已成为现实，如果全球温度继续大幅度上升，将会对人类造成极大而不可逆转的影响，而这种影响也很可能由于极端天气事件（如洪水、风暴、干旱等）频率和强度的不断增加而增强。统计数据表明：与极端天气相关的自然灾害呈日益上升的趋势，相关的经济损失数据更是居高不下。传统的灾害防御系统变得无能为力或成本过于昂贵，因此我们需要创新和开发新的基本观念（“发展模式转型”），并对管理中行政措施的重要性予以充分认识。社会各界和工程部门所面临的挑战就是要开发增强自然灾害抵御能力的应对系统，同时强化可持续性，减少能源和自然资源的使用，而减少能源和自然资源使用对于城市和建筑部门尤其需要，其持续的进程也应予以报告。

ABSTRACT

Climate change, sustainability, the depletion of energy and natural resources, GHG emissions, natural disasters and their management should be considered as subjects which are closely linked to each other. Climate change is happening and will have large and irreversible impacts if global temperatures continue to increase significantly. Impacts are very likely to increase due to increased frequencies and intensities of extreme weather events (floods, storms and droughts).

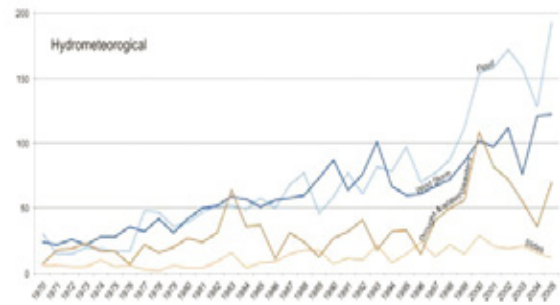
The statistics on natural - extreme weather related - disasters are showing an increasing trend. Related economic losses are even higher. Traditional defence systems are not working anymore or are becoming too costly. Innovation and development of new basic concepts are required (“paradigm shifts”), in which also the importance of governance aspects should be recognised. The challenge for societies and the engineering community is to develop systems that increase resilience to natural hazards and at the same time work towards increasing sustainability, making less use of energy and natural resources. The latter is especially required in cities and buildings in which continuing progress can be reported.

引言

2000-2008 年期间，全球受自然灾害影响的人数达 20 亿，其中死亡人数 77 万，造成经济损失达 8,350 亿美元。大多数灾害（90%）与极端天气有关（图一）（参考文献一）。尤其值得关注的是，最近几十年里灾难日益增多（图二），而且越来越多的证据显示，气候变化是强风暴、强降雨和热浪等极端天气的重要诱发因素（参考文献二）。其他影响因素还包括住宅区无序扩张、环境恶化及灾害频发地区的人口增长等。这里我们还须认识到，世界大多数的人口都居住在城市，而他们中的大部分又将聚居在江河三角洲地区（参考文献三）。



图一 卡特里娜飓风造成的新奥尔良洪灾地区（来源：美国陆军工程兵部门间性能评估特遣部队）。
Figure 1. Flooded areas in New Orleans caused by Hurricane Katrina (source: the U.S. Army Corps of Engineers Interagency Performance Evaluation Task Force).

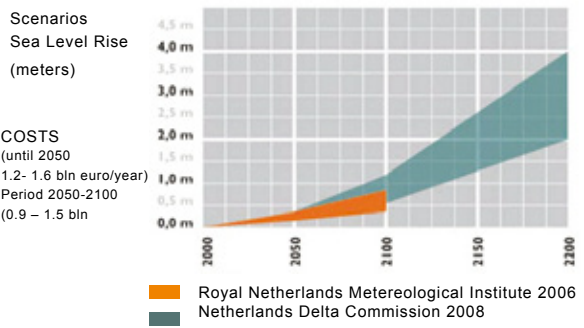


图二 水文气象灾害量化趋势图（来源：国际减灾战略 2009，参考文献一）
Figure 2. Trends in number of hydro meteorological disasters (Source ISDR 2009, Ref 1)

Introduction

Over the period 2000-2008, a total of 2,000 million people were affected by natural disasters, with losses of 770,000 dead and US\$ 835 billion costs. Most disasters (90%) are related to weather extremes (Fig. 1) (Ref 1). Of particular concern is the fact that disasters have been increasing over recent decades (Fig. 2), with evidence mounting that climate change is an important trigger for example in more intense hurricanes, higher rainfall intensities and heat-waves (Ref 2). Other factors that play a role include unplanned settlements, environmental degradation and increased populations in hazard-prone locations. Here it has to be realised that a majority of the world's population is living in urban areas and a large proportion of these will be in river deltas (Ref 3).

Various strategies are being developed to protect these delta areas, also considering the risk of sea level rise due to climate change. In general conventional defence systems will not meet the future requirements or are too costly to implement and maintain (higher dikes and levees). New possibilities are being explored in which building with nature instead of building against nature have a central role. Protection against flooding is going to be based on various combinations of traditional and innovative forms of flood defences, depending on costs, risks and vulnerability. In the Netherlands costs are estimated to be 1.0 -1.5 bln Euro per year for the period 2010 -2100 in implementing the Dutch Delta programme to protect the Netherlands against flooding considering climate change and scenarios for sea level rise (Ref 4) (Fig. 3).



图三 荷兰实施应对气候变化与海平面上升三角洲地区防洪规划的预估成本。（来源：荷兰三角洲地区委员会 2008，参考文献四）
Figure 3. Estimated costs for implementing the Dutch Delta programme to protect the Netherlands against flooding considering climate change and scenarios for sea level rise. (source Netherlands Delta Commission 2008, Ref 4)



人们正在开发各种战略规划以保护这些三角洲地区，也在考虑由于气候变化引起的海平面上升的风险。总的来说，传统的防御系统将不再能够满足未来的需要，或者说，其运营和维护成本过于昂贵（如加高河坝、堤岸等）。人们正在探索一种新的可能，而新的可能从根本上要求建筑要扮演顺应自然的角色而不是对抗自然的角色。防止水灾将会是基于各种传统的和创新的防洪设施的有机结合，这将视其成本、风险和受灾脆弱性而定。荷兰 2010-2100 年期间实施应对气候变化与海平面上升的国家三角洲防洪规划，其成本估计为每年 10-15 亿欧元左右（参考文献四）（图三）。

人类易受自然灾害的脆弱性往往是多种风险的结果。自然灾害的影响会因人类活动的因素（如灾害易发地区社会经济的集约型投资、建筑技术标准不完善等）而加剧；反过来说，自然条件也会加重技术风险，因为技术影响会与自然影响叠加（火灾导致停电、洪水引发化学污染）。

灾难的潜在影响取决于各个地区和国家的受灾脆弱性和抵御能力，不同灾害对于人口的影响也因灾难类型的不同而有所不同。在欧盟，自 2000 年以来因极端温度导致的灾害造成 7.5 万多人死亡，占因灾害造成死亡人数的 95%。其中 76% 的死亡发生在法国、意大利和西班牙。洪水在 2000-2008 年间夺去了 524 人的生命，波及范围广，造成了很大的经济影响。易受洪灾地区以罗马尼亚为首（死亡人数占 38%），其次是意大利（15%）和保加利亚（15%）（参考文献五）。

随着气候变化的来临和极端天气事件的增多，社会各界和工程部门面临许多新挑战，我们需要建设能够增强自然灾害抵御能力，同时符合可持续发展要求的应对系统。从根本上来说，我们需要一种新的观念（“发展模式转型”），它不仅整合了新技术和创新理念，也充分考虑了管理中的各种行政措施。因此，可持续发展以及适应和减缓气候变化的各种举措是发展模式转型的重要决定因素。

The vulnerability to natural disasters is often the result of multiple risks. The impact of natural hazards may be aggravated by factors linked to human activity (e.g. intensive socio-economic investment in risk-prone areas, inadequate technical standards for construction in risk-prone areas). Conversely, technological risks can be aggravated by natural conditions, with technological impacts adding to natural impacts (power failures linked to fires, chemical pollution linked to floods).

The potential impact of a disaster varies depending on the vulnerability and resilience of the various areas and countries. The impact of the different disasters on the population also varies depending on the type of disaster. In the EU, disasters caused by extreme temperatures have led to over 75,000 casualties since 2000, representing 95% of all deaths caused by disasters. 76% of these deaths occurred in France, Italy and Spain. Flooding, which killed 524 people in 2000-2008, is more widespread and had high economic impacts. Vulnerability to floods appears to be particularly high in Romania (38% of the deaths) followed by Italy (15%) and Bulgaria (15%).(Ref 5).

With climate change and increases of extreme weather related events new challenges lie ahead for the societies and engineering community. Systems are required that increase resilience to natural hazards, which at the same time are in line with sustainability requirements. Basically new concepts (“paradigm shifts”) are required, which not only incorporate new technologies and innovations, but also consider the governance aspects in management. Sustainability, adaptive and mitigative approaches to climate change, are therefore important steering element.



发展模式转型和创新解决方案范例举要

废水处理和卫生设施的发展模式转型

目前的集中式污水处理系统缺乏资源修复能力，需要我们转变观念，需要向基于源头分离、资源修复和再利用的分散式处理系统过渡，分散式处理系统可以降低遭受自然灾害的脆弱性（节点式系统）。

分散式废水处理可节约用水、节约能源和营养物质

传统的集中式废水处理系统需要大量的金融投资及相对较高的维护和运营成本，这些成本是发展中国家建设和运营集中式卫生系统的一个障碍。不过，工业化国家在维护和运营下水道系统和处理厂方面也面临巨大问题。在拉丁美洲，收集起来的废水实际上只有不到 20% 是经过处理的，而在欧洲 540 个主要城市中，只有 79 个拥有先进的三级污水处理设施，223 个城市拥有二级处理设施，72 个城市拥有不完善的初级处理设施，168 个城市没有废水处理设施或具有未知形式的废水处理设施（参考文献六）。



Examples of required paradigm shifts and innovative solutions.

Paradigm shifts in waste water treatment and sanitation

The present systems of centralised wastewater treatment without resource recovery need a transition to decentralised concepts based on source separation, resource recovery and reuse.

Decentralised waste water treatment to save water, energy and nutrients

Conventional centralised systems for waste water treatment require huge financial investments and have relatively high maintenance and operation costs. These costs are a barrier for developing countries to build and operate centralised sanitation systems. Industrialised countries however also face huge problems in the maintenance and operation of their sewer systems and treatment plants. In Latin America less than 20% of the wastewater collected is actually treated, whilst in Europe, of 540 major cities, only 79 have advanced tertiary sewage treatment, 223 have secondary treatment, 72 have incomplete primary treatment and 168 cities have no or an unknown form of treatment of their wastewater (Ref 6).

Next to cost considerations, conventional water-borne sanitation systems have other fundamental shortcomings. The energy requirements to transport the waste water are relatively high. As water is used to transport the wastes, these systems also have high water consumption, making them unsuitable in the long term for regions with water scarcity. In many places this has already led to an over-exploitation of the limited renewable water resources.

A far more fundamental problem is that the conventional

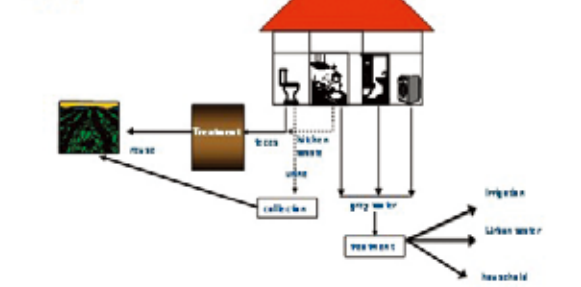
除了考虑成本之外，传统的冲水卫生系统另有其根本缺陷，运输废水的能源要求相对较高。由于使用水来运输废弃物，这些系统需较高的水耗，因此不适合缺水地区长期使用。这已导致很多地方对于有限的可再生水资源的过度开采。

一个更根本的问题是传统的集中式系统无法帮助排泄物和废水中的常量营养物质和微量营养物质进行再利用。营养物质恢复和再利用能力的缺失导致营养物质从农田通过人类向接收水体的线性流失。

新型废水处理系统包括各种形式的营养物质回收，其方法是通过废水源头附近的专用房屋或装备有分散式处理单位的厂房对废水进行分离。

在许多工业化国家乃至发展中国家越来越多的项目开始应用分散式系统对营养物质进行回收和再利用，并减少用水量（图四和图五）

Figure 4. Separate collection, transport and treatment of Black (feces & urine) + kitchen waste & grey water.



图四 黑水（粪便）+ 厨房废水与灰水的分散式收集、运输和处理系统

Figure 4. Separate collection, transport and treatmetn of Black (feces & urine)+ kitchen water & grey water

分散式废水处理厂可降低遭受自然灾害的脆弱性

公共财产通常包括在设计上能够在洪水或飓风中免于损坏的重要设施。

提供公共卫生和安全的供水和废水处理设施是这种重要设施的范例（参考文献七）。

在洪灾地区，污水处理往往要等到最后才能得到解决，因为污水处理厂都处于全市最低点，处于城市最深的水里。卡特里娜飓风过后，人们最担忧的问题之一就是直接接触洪水而传染胃肠疾病。新奥尔良的两个污水处理厂遭到了飓风的损坏：一个是拥有 120 万个用户的大型设施被水淹没，另一个是位于密西西比河西岸的小型设施受到飓风的严重破坏。

centralised systems do not facilitate the reuse of macro and micro nutrients present in excreta and wastewater. This lack of nutrient recovery and -use leads to a linear flow of nutrients from agriculture, via humans to recipient water bodies.

New systems include various forms of recycling of nutrients based on separated waste water, close at the source at individual houses or at decentralised units covering a number of houses.

An increasing number of projects, in developing countries as well as in industrialised countries facilitates the application of decentralised systems with reuse and recycling of nutrients and less use of water (Figures 4 and 5)

分散式污水处理系统被定义为“在其源头或附近收集、处理、利用或处置废水的系统”，他们包括一户家庭的现场处理系统和可供几百个家庭使用（或等量水流）的集群系统。集中式系统是服务于整个社区或多个社区的处理系统。

Decentralized wastewater systems are defined as "systems that collect, treat and reuse or dispose of wastewater at or near its point of generation." They include single-home onsite systems and cluster systems that may serve many hundred of homes (or equivalent flows). Centralized systems are those that serve entire communities or multiple communities

Figure 5. Vacuum collection & transport use 1 liter for flushing



图五 真空收集与运输，使用 1 升水冲马桶。生产 7 升 (l/p.d-1) 浓缩黑水；每个分散式处理器节约 30-42 升 (l/p.d-1) 再生水

Figure 5. Vacuum collection and transport, use 1 liter for flushing. Producing 7 l/p.d-1 concentrated black water; saving 30-42 l/p.d-1

Decentralised waste water treatment plants to reduce vulnerability to natural disasters

Public property often includes critical facilities that should be designed to not be compromised during a flood or hurricane.

Water supply and waste water facilities that provide for public health and safety are examples of such critical facilities.(Ref.7).

For flooded areas, sewage treatment often is the last thing

一般来说，传统的集中式污水处理系统相对于基于分散式单位的节点式系统更容易受到灾害的侵袭。

分散式系统由于具有多元化处理单位，又便于维修，加之其他有利因素可比集中式的系统更具抵御能力，但是，技术的选择和当地条件会影响其相对抵御能力。

分散式处理系统的维修比集中式系统的维修更简单更快捷，因为集中式系统需要更复杂或更昂贵的设备和专业知识。

然而，分散式污水系统并不是万能的，恰当的选址、维护、管理和监管对于保障其类似于集中式系统的可靠性是非常必要的（参考文献八）。

防洪的模式转型

防洪的发展趋势正从“安全——故障型系统（着眼于近100%的保护系数）向故障——安全型系统（一旦发生洪灾损失可降至最小）转型”，同时也从建筑对抗自然型向建筑顺应自然型过渡。这一趋势可从江河流域管理以及三角洲地区管理上看得出来。

三角洲地区

在三角洲地区，人口和经济的发展使需要提供服务和保护的人数和经济活动有所增长。与此同时，由于海平面上升、软土沉降，以及空间和环境压力的增加，三角洲地区的受灾脆弱性在上升。应对日益增长的受灾脆弱性主要有两种选择：

- 1) 调整土地使用和用水措施
- 2) 调整基础设施



back on line, because plants are at the lowest point of the city and thus under the deepest water. One of the post-Katrina concerns was gastrointestinal illnesses from direct contact with floodwaters. New Orleans's two wastewater treatment plants were damaged: the larger facility, which serves 1.2 million customers, was flooded; the smaller facility, located on the west bank of the Mississippi River, experienced extensive wind damage.

In general, conventional systems of centralised waste water treatment are relatively more vulnerable to disasters than nodal systems which are based on decentralised units.

In decentralised systems the diversity of treatment units, ease of repair, and other factors may make these systems more resilient than centralized ones, but technology choices and local conditions will affect comparative resilience.

Repair of decentralized treatment systems may be simpler and quicker than repair of centralized systems. The latter may require more sophisticated or expensive equipment and expertise.

However, decentralized wastewater systems are not a panacea. Proper siting, maintenance, management, and regulatory oversight is necessary to ensure their reliability—just as for centralized systems. (Ref. 8).

Paradigm shifts in flood protection

In flood protection the trend is moving from “safe fail systems (targeting at almost 100% protection) to fail safe systems (if flooding occurs damage will be minimal)” and from building against nature to building with nature. This trend can be seen in river basin management as well as in management of delta areas.

Delta areas

In delta areas, demographic and economic developments lead to a growth in the number of people and economic activities to be served and protected. At the same time the vulnerability of deltas is increasing because of rising sea levels, subsiding soft soils, and increasing pressure on space and environment. There are basically two options to respond to the increase in vulnerability:

- 1) adapting land and water use or
- 2) adapting the infrastructure

In the Netherlands the focus has always been on prevention of flooding through flood defences. Nowadays flood risk management aims to minimize the

荷兰一直以来都注重通过防洪设施进行防洪，目前的洪水风险管理的目标是减少洪水概率和洪水的影响（包括伤亡人数和经济损失）。另外，英国也针对空间发展和洪水风险制定法规：《第25号规划政策声明》（PPS25）（参考文献九）。PPS25的宗旨就是要保证在规划过程的各个阶段都考虑洪水的风险，以避免洪灾风险地区的不恰当开发，并指导开发商规避高风险区域。PPS25定义了何种类型的土地使用与特定的洪水概率之间的关联性。

三角洲地区的大量基础设施已经存在几十年甚至几个世纪了，修复基础设施为强化其功能开辟了新的机遇。成功的范例有：传统的路堤设施开始向日本式超级堤坝过渡，以及遵循创新型自然开发和能源生产观念重建了荷兰艾塞尔湖的拦洪坝。

顺应自然搞建设而不是违背自然搞建设的新观念也被发展了起来。

众所周知，防御风暴和洪水的侵害主要靠三角洲地区的生态系统，它包括红树林、珊瑚礁、沙丘系统和盐沼，而且它还包括沿海森林、海草床、潮间坪和环礁湖，这取决于所涉及到的三角洲的具体情况。人们正在利用生态工程开展诸如红树林恢复项目一类的生态系统恢复活动。最近所进行的保护沿海地区免受侵蚀所采取的措施是软工程技术的应用，如海滩、海滩沙营养的利用。目前荷兰正在研究一种被称为“超级营养品”的新方法（参考文献十）。

江河流域

我们使用江河来满足我们的经济需要已经有好几个世纪了，这导致了江河支流的标准化和运河网络的形成。河堤和窄化的漫滩阻碍了水和冰的快速排放，增加了洪灾风险。在过去的几十年里，此类河流工程措施所带来的不良后果日益凸显，尤其是遇上气候变化带来的高峰排放期。荷



probability of flooding and/or the impact of flooding (both casualties and damage). Also the UK has regulations for spatial development and flood risks: the Planning Policy Statement 25 -PPS 25- (Ref 9). The aim of PPS 25 is to ensure that flood risk is taken into account at all stages in the planning process to avoid inappropriate development in areas at risk of flooding, and to direct development away from areas at highest risk. The PPS25 defines what type of land use is compatible with particular flooding probabilities

A lot of infrastructure in deltas is already present for decades or centuries. Rehabilitation of this infrastructure opens new opportunities to enhance their functionalities. Examples include the transition of conventional embankments into super levees in Japan and the reconstruction of Closure Dam of the Lake IJssel in the Netherlands with innovative concepts including nature development and energy generation.

New concepts are also developed in building with nature instead of building against nature.

It is well known that storm and flood protection is provided by delta ecosystems that include mangroves, coral reefs, dune systems and salt marshes, but also include coastal forests, sea grass beds, intertidal flats and lagoons, depending on the delta considered. Ecological engineering is being practiced to restore these ecosystems in for example mangrove restoration projects. More recent approaches in protection of coastal zones against erosion is the application of soft engineering measures such as beaches and foreshore sand nourishments. A new approach of “supernourishments”is currently being studied in the Netherlands (Ref. 10).

River basins

For centuries rivers have been used and adapted to our economical needs resulting in normalisation and canalisation of river stretches. Groynes and the narrowing of the floodplain hindered a rapid discharge of water and ice, increasing the risk of flooding. Over the past decades the adverse consequences of these river engineering measures became apparent, especially with climate change resulting in higher peak discharges. In the Netherlands the old practice of raising and strengthening embankments along the rivers is replaced with a new approach giving more room to high waters. This so-called room for rivers policy contains a wide range of measures, such as lowering of floodplains, creation of side channels, lowering of groynes, river dredging and realignment of dikes. Dike strengthening has become a last option, if other interventions prove to be technically, or financially not feasible.

兰一改过去提高和加固沿河堤防的老做法，代之以一种新方法为江河提供了更多的空间。这种为江河提供更多空间的政策包含一系列广泛的措施，如降低冲积平原、兴建两侧通道、降低河堤岸、河道疏浚和调整堤防等。加固堤坝成了最后的选项，只是在其他干预措施被证明在技术或经济上不可行时才使用。



位于长江入海口的上海。三角洲通常因为其接近海洋和内陆水道的战略地位而具有重要的经济潜力。
Shanghai situated on the estuary of Yangtze River. Deltas are usually areas with major economic potential because of their strategic location close to seas and inland waterways.

城市基础设施和建筑的发展模式转型

城市基础设施和建筑要求我们采取多功能的综合举措。城市建设正朝着可持续、气候友好型（即节能型）和气候适应型（即灾害抵御型）的方向发展。

可持续建筑

建筑部门都导致了三分之一的能源消耗和相应的温室气体排放，这无论是在发达国家和发展中国家都是如此。能源主要消耗在建筑使用阶段的供暖、制冷、通风、照明、家电等。只有较小的一部分能耗，通常在 10-20% 之间，是用于材料制造、施工和拆除等（参考文献十一）。

建筑部门大幅减少能耗的潜力是巨大的。以目前得到验证和商业上可行的技术，在无需显著增加新建筑或改造项目投资成本的前提下新老建筑的能耗均可减少 30-50% 。比较典型的技术有：提高绝缘性能、改进低能耗设备和冷却（加热）系统、实现智能设计，以及鼓励建筑用户节约能源的激励机制。联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第四次评估报告指出，建筑行业不仅具有大幅度减少温室气体排放的巨大潜力，而且这个潜力是与实现每吨二氧化碳当量减排所需的成本相对独立的（图六）。

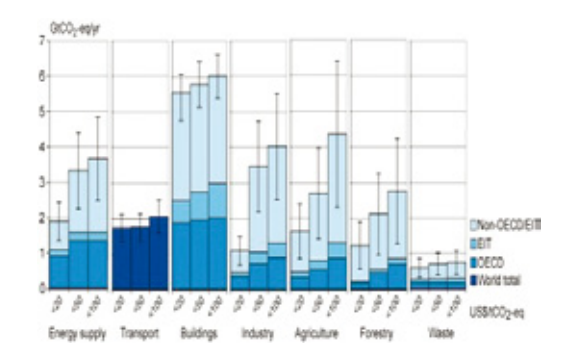
Paradigm shifts in urban infrastructure and buildings

In urban infrastructure and buildings multi-functional approaches are required. Cities are moving towards constructing sustainable, climate friendly (i.e. energy efficient) and climate proof (i.e. disaster resilient) buildings.

Sustainable Buildings

Buildings are responsible for on average one third of total energy use and associated greenhouse gas emissions in society, both in developed and developing countries. The energy is mainly consumed during the use stage of buildings for heating, cooling, ventilation, lighting, appliances etc. Only a smaller percentage, normally 10-20%, of the energy consumed is used for materials manufacturing, construction and demolition (Ref. 11).

The potential for drastic reductions of the energy consumption in buildings is significant. With proven and commercially available technologies, the energy consumption in both new and old buildings can be reduced by 30-50% without significantly increasing the investment costs of new construction or renovation projects. Technologies typically include improved insulation, low-energy appliances and cooling/heating systems, smart design and incentives to building users to conserve energy. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) stated in its fourth assessment report that the building sector not only have the largest potential for significantly reducing greenhouse gas emissions, but also that this potential is relatively independent of the cost per ton of CO₂ eqv achieved (Figure 6).



图六 根据要求的减排措施成本，不同行业的减排潜力（美元 / 二氧化碳减排当量）。来源：联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 2007

Figure 6: Potential of emission reduction in different sectors as a function of the cost assigned to reduction measures (US\$/ CO₂ eqv). Source IPCC 2007

走向可持续和节能建筑的大趋势已清晰可见。联合国环境规划署报告对此作了概述（参考文献十二）。

建设可持续、气候友好型和气候适应性型的建筑

众多的城市都已采取行动减少温室气体排放，其他的城市也已提出建设可持续建筑的倡议，譬如德国汉堡市就设立了一个特别奖励机制——“港口城市生态标志”（参考文献十三；参考文献十四）。

如三角洲这样的易受灾地区，人们正采取多功能的综合措施，这一趋势也已清晰可见。

范例：鹿特丹气候倡议 (RCI) 和鹿特丹应对气候变化 (RCP) 规划（参考文献十五）。

鹿特丹气候倡议 (RCI) 侧重于解决气候问题（减缓）的基本措施。荷兰鹿特丹的主要机构，包括鹿特丹市议会、鹿特丹港口等制定了他们自己的共同减排目标，即到 2025 年二氧化碳排放量将比 1990 年减少 50%。这个目标比例是非常必要的，因为到 2025 年荷兰要实现欧盟为荷兰整个国家提出的减少 30% 排放量的目标。具体措施包括：使建筑部门到 2025 年所有房屋和建筑都达到能源中和，工业措施包括碳捕获与存储，以及包括使用更清洁燃料和替代车辆的运输措施。RCP 的目标是应对气候变化，它与侧重气候变化缓解措施的 RCI 是互补的。

RCP 气候变化应对措施举例如下：

- 建设绿色屋顶
- 建设水广场
- 缓解城市热应力（例如：通过提供遮阳设施和冷却系统）
- 应用创新理念采取建筑、蓄水和水安全的气候适应方法。



图七 绿色屋顶——荷兰代尔夫特图书馆。具有绝缘性能、冷却系统更佳，吸音性能更强的优点。绿色屋顶还提供了雨水积池的便利条件。

Figure 7. Green Roofs- Delft Library, the Netherlands. Benefits include better insulation, better cooling and sound adsorption. Green roofs also provide an advantage in storm-water retention.

There is a strong trend visible in the move towards sustainable and energy efficient buildings.

An overview is given in the UNEP report (Ref. 12).

Towards Sustainable, Climate friendly and Climate proof buildings.

A considerable number of cities have taken initiatives to reduce GHG emission. Other cities have initiatives aimed at sustainable buildings, with Hamburg even having a special award system – the Hafen City Ecolabel- (Ref 13; Ref 14).

A trend is to be seen that especially in vulnerable areas like deltas combined initiatives are taken.

An example is the Rotterdam Climate Initiative (RCI) and the Rotterdam Climate Proof (RCP) programme (Ref 15).

The RCI focuses on the basic measures designed for tackling climate problems (mitigation). Leading institutions in Rotterdam, the Netherlands, including the Rotterdam City Council and the Port of Rotterdam have set themselves a joint target of a 50% reduction in carbon dioxide (CO₂) emissions by 2025, compared with 1990 levels. This is the percentage needed, if the Netherlands as a whole is to be able to comply with the European proposal for a 30% cut in emissions by 2025. Specific measures include those for the building sector aiming at all houses and buildings being energy neutral by 20025, measures for industry including Carbon Capture and Storage and measures for transport including the use of cleaner fuels and alternative vehicles. The RCP aims at adaptation to climate change and is complementary to the RCI which is focusing on climate change mitigation measures.

The RCP climate change adaptation measures include for example:

- constructing Green Roofs
- constructing Water Plazas
- easing heat stress in the city (for example, by providing shade and cooling)
- applying new innovative concepts for adaptive methods of construction, water storage and water safety.



图八 鹿特丹最容易受到气候变化的影响，部分原因是由于它在北海河三角洲所处的地理位置。

Figure 8. Partly due to its location on a North Sea River Delta, Rotterdam is susceptible to the effects of climate change.

与民间社会互动

不能单靠技术解决方案提高抵御自然灾害的能力。一个重要的，也许是最重要的因素是做好包括三角洲和城市在内的易受灾害地区的管理工作。这些地方往往有很多经济和生态意义上的利益冲突，而应这些挑战的关键就是要找到一个多赢的解决方案。

行政措施

那么三角洲地区及其城市如何避免灾害并用好这些机会？越来越多的人倾向于希望从改进行政手段方面找答案。“行政手段”一词逐渐被大家理解为政府责任和公民参与两方面的含义。一般来说，它指地方政府在与其他公共机构和社会各界合作中以合作、透明和负责的态度有效应对当地需要的过程。良好的行政手段对于包括三角洲及其城市在内的自然灾害频发地区的未来是至关重要的；然而，它的关注点和规划视野必须超越当前的需要。

三角洲及灾害频发地区的城市需要一个达到预期目的的长期战略（参考文献三）。

社会各界与政府部门的合作

预防是灾害管理周期中不可分割的一部分。灾害的影响可以通过防灾减灾、加强应对能力、保障有效恢复（重建）等措施得到降低。此外，这些地区的潜在措施需要一系列的政策工具，借以协调公共和私营部门之间各种不同利益相关者的关系。因此，我们需要为易受灾地区的发展各方提

Interaction with civil society

It is not the technological solutions only that can improve the resilience to natural disasters. An important and maybe the most important element is steering the management of vulnerable areas including deltas and cities in disaster prone areas. There are usually many conflicting interests in these areas of economical and ecological importance and the challenge here will be to find the www(win-win-win) type of solutions.

Governance aspects

How can deltas and their cities avoid calamity and make the most of their opportunities? Increasingly, it is hoped that improved governance will be the answer. The term “governance”, has come to be understood as both government responsibility and civic engagement. Generally, it refers to the processes by which local governments—in partnership with other public agencies and different segments of civil society—respond effectively to local needs in a participatory, transparent and accountable manner. Good governance will indeed be essential in the future of areas vulnerable to natural disasters including deltas and its cities; however, its concerns and planning horizons must extend beyond current needs.

Deltas as well as cities in disaster prone areas need a longer-term strategy for expected change.(Ref 3)

Co-operation between levels and sectors of government

Prevention is an integral part of the disaster management cycle. The impacts of disasters may be reduced by measures aiming at preventing the disasters and their impacts, enhancing preparedness and response, and ensuring effective recovery/reconstruction. Furthermore, potential measures in these areas require a range of instruments, which may fall within the competence of different ministries and involve a diversity of private and public actors. Hence there is a need to have a platform for structured communication and negotiation between all parties involved in development of these vulnerable areas. The founding of the Delta council in the South-western Delta of the Netherlands is an example of such a multi-level governance. (see reference)

Dealing with uncertainties and adaptation

Climate change is introducing many uncertainties in managing and planning for effective measures to protect vulnerable areas. Various adaptive approaches are being developed for delta areas and vulnerable



良好的行政手段对于包括三角洲及其城市在内的自然灾害频发地区的未来是至关重要的；然而，它的关注点和规划视野必须超越当前的需要。

Good governance will indeed be essential in the future of areas vulnerable to natural disasters including deltas and its cities; however, its concerns and planning horizons must extend beyond current needs.



供一个有组织的沟通和谈判的平台。荷兰西南三角洲委员会的成立就是这种多层次治理的例子（参见参考文献）。

不确定因素的应对与适应措施

气候变化为保护易受灾地区的有效措施管理和规划带来许多不确定因素。三角洲地区和易受灾城市的各种应对措施正在开发之中，例如英国的泰晤士河口 2100 项目，它结合了改革的决策与现有的洪水管理系统，并考虑了海平面上升预期的不确定性（参考文献十六，泰晤士河河口 2100 项目）。

政府和私营部门之间的合作与利益相关者的参与

政府和私营部门之间合作开发基础设施是大家非常熟知一种方法，其原因大概是由于公共部门经费匮乏、能力有限（包括公共服务能力）。为了达到这个目的，二者之间签订了一系列合作合同，包括服务合同、管理合同，以及“建设—经营—移交（BOT）”、“建设—拥有一经营（BOO）”、以及“建设—拥有一经营—转让（BOOT）”等合同。随着新概念和创新解决方案的实施，许多具体的因素都考虑了进来，尤其是创新项目中的风险分担因素在政府和私营部门之间所签订的老协议里都有所体现。

利益相关者的参与至关重要，其重要性不仅在于可持续发展 and 抵御灾害解决方案的开发（见国际咨询工程师联合会协议专用模板 FIDIC PSM）（参考文献十七），还在于所开发新系统的维护。新型金融工具，包括根据减少风险所采取的措施，提供各种不同保险的新型洪水保险险种，可以激励利益相关者积极采取预防措施，减少由于风暴和洪水造成的损失。

cities. An example is the Thames Estuary 2100 project in the UK. It incorporates decision-making on required changes to the existing flood management system, taking into account the uncertainties in the expectations of sea level rise. (Ref 16. Thames Estuary 2100 project))

Co-operation between government and private sector and involvement of stakeholders

Co-operation between government and private sector in the development of infrastructure is a well known approach. Reasons for this approach may be induced by the lack of public financing and limited capabilities and capacities of public services. Well established forms of contracts are being used for this purpose, including the service contracts, management contracts and BOT/BOO/BOOT contracts. With the required implementation of new concepts and innovative solutions, specific new elements are to be considered. Especially the element of risk sharing in innovative projects is an element to be covered by existing or new forms of contracts between government and private sector.

Involvement of stakeholders is essential, not only in developing sustainable and disaster resilient solutions (See FIDIC PSM) (Ref 17)., but also in the maintenance of developed new systems. New financial instruments including new forms of insurance, eg flood insurance with a variable premium system depending on risk reduction measures taken, may motivate stakeholders to take preventive risk reduction measures to decrease damage as a result of a storms and floods.



Measuring Pedestrian Accessibility:

Comparing Central Business and Commercial Districts in Beijing, London, and New York City (II)

行人可达性衡量： 北京、伦敦与纽约市中央商务与商业区对比 (II)

(续上期 Continued from Last Issue)

三、分析

这项研究的结果产生了有趣的数据：即受调查商务与商业区域可步行距离的变量，以及该商圈内可达到的资源（工作岗位数和商务与商业区面积）的变量。尽管纽约市中心可步行的长度比另外两市短得令人惊诧，但其可到达的工作岗位数之多和商务与商业面积之大却达到了预期的效果，这得益于城市建设的方式：城市是向上发展，而不是向外发展。另一方面，建筑紧凑性、建筑面积比（FARs）、街区规模和路网设计等城市设计元素都对北京城市中心的可步行性产生积极影响，和伦敦及纽约相比，尽管可达性较低，但它意味着更轻松、更有效的步行环境。

这三个CBD区域的谷歌地球（2009年）航拍图（500x500米）（见图四）（白线的长度为500米），显示了三个CBD区域非常不同的规划模式和城市设计。每个城市中心都表明了建筑高度与临近区域、路网设计与街区规模以及行人基础设施与视觉环境的变化。这些都是城市可达性水平的重要变量，我们将在下面的章节里进行讨论。

III. Analysis

Results of this study yielded interesting data in terms of the variation of distances travelled in the business and commercial districts studied, and the number of resources (jobs and commercial floorspace) accessible within the catchment areas. While the relatively short walkability within New York City's urban core was surprising, the high number of jobs and commercial area accessible was consistent with expectations because of how the City is built – up instead of out. On the other hand, urban design elements including building compactness, floor-area ratios (FARs), block size, and road network design contribute to the walkability of Beijing's urban core compared to London or New York – indicating an easier, more efficient walking environment – though at the price of lower accessibility.

The visual representation from a footprint of a Google Earth (2009) aerial imagery displaying 500x500 meter snapshots of the three CBD catchment areas, as shown in Figure 4 below (the length of white lines is 500m), indicates very different planning models and urban

References:

Ref.1. ISDR disaster statistics 2009. International Strategy for Disaster Reduction: <http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-trends-period.htm>

Ref.2. Intergovernmental Panel on Climate Change .IPCC 4th Assessment report, 2007, Synthesis report, 52pp

Ref.3. United Nations Population Fund, UNFPA, 2007. UNFPA State of the World Population 2007. "Unleashing the Potential of Urban Growth", 108pp

Ref.4. Netherlands Delta Commission 2008. Advisory Report in Dutch: "Samen werken met Water" 140 pp

Ref.5. Commission of the European Communities 2009. Commission Staff Working Document. Accompanying document to the communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. "A community Approach for the prevention of natural and man-made disasters" – Impact Assessment{COM(2009) 82}{SEC(2009) 203},(SEC (2009) 202, 54 pp

Ref.6. UNESCO 2006. Capacity building for Ecological Sanitation International Hydrological Programme (IHP) of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)'Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) , UNESCO Working Series SC-2006/WS/5. 166pp

Ref.7. Adverse Impact Handbook 2007. The Coastal Services Center, National Oceanic and Atmospheric Administration and the Association of State Floodplain Managers. 171pp.

Ref.8. Rocky Mountain Institute, 2004. Valuing Decentralized Wastewater Technologies, 215 pp

Ref.9. Planning Policy Statement 25, Development and Flood risk 2006. Communities and Local Government, UK 50 pp

Ref.10. Deltares, 2009. Towards sustainable development of deltas, estuaries and coastal zones. Executive summary and description of eight selected deltas, The Netherlands, January 2009, 187 pp

Ref.11. Van der Putte, Iksan, 2007. Monitoring Climate Change. Greenhouse Gas Emissions from Construction and Buildings. AWE International. March 2007, p31-37

Ref.12. UNEP 2007. Buildings and Climate Change Status, Challenges and Opportunities, , ISBN: 978-92-807-2795-1 87pp

Ref.13. Sustainable cities.: www.sustainablecities.net,

Ref.14. Hamburg Hafen City Ecolabel: www.hafencity.com

Ref.15. Rotterdam RCI and RCP: <http://www.rotterdamclimateinitiative.nl>

Ref.16. Thames Estuary 2100 project: <http://www.environment-agency.gov.uk/homeandleisure/floods/104695.aspx>

Ref.17. Project Sustainability Management. International Federation of Consulting Engineers (FIDIC). Guidelines 2004. 40 pp. www.fidic.org/psm

图四 Figure 4

谷歌地球：城市密度航拍图 (2009) Google Earth Aerial View of Urban Density (2009)



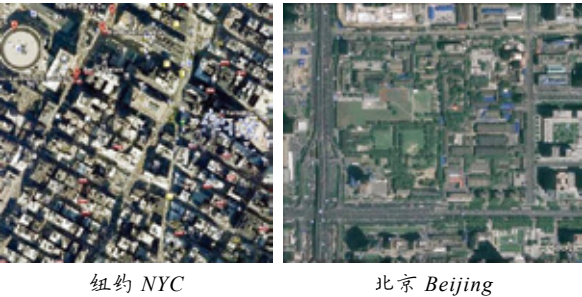
1) 城市紧凑性

三个城市的受调查区域之间最重要可变因素是城市建成区域的紧凑性，特别是城市中心的高度与邻近区域。纽约市商圈的特点是建筑物高，且彼此挨得很近，这就使它能以较小的面积容纳大量工作岗位和服务。而在伦敦，情况稍微有所不同，建筑物并没有那么高——商圈内建筑平均高度为五层楼——但他们却彼此挨得很近。

然而北京的城市设计和在纽约所观察到的几乎相反：虽然有相当数量的高层建筑，但横向布局却很铺张，从而造成了较低水平的工作区空间和商业区面积。这部分原因是由于北京的城市建筑法规要求建筑物之间及建筑与马路边缘的距离存留的空间要比纽约和伦敦更宽阔。图五表现了纽约和北京布局的不同：纽约建筑设计紧凑，而北京却未能充分利用空间，这对于获取工作岗位数和商业空间面积有显著影响。

图五 Figure 5

纽约（第34街先锋广场）与北京（国贸）城市密度对比
Figure 5. Comparing urban density in commercial cores in New York City (34 Street Herald Square) versus Beijing (Guomao)



design between the three CBDs. Each urban core displays variations in building height and proximity, road network design and block size, and pedestrian infrastructure and visual environment. These are all important variables in a city's level of accessibility, as discussed below.

1) Urban Compactness

Perhaps the most significant and variable factor between survey areas of the three cities is the compactness of the cities' built area, especially the height and proximity of buildings within the urban cores. Within the catchment areas, New York features buildings that are both tall and built near each other, which allows for a large number of jobs and services within a smaller area. The situation is slightly different in London, where buildings are not as tall – an average of five stories in the commercial catchment area – but they are built close together.

Urban design in Beijing is nearly opposed to what is observed in New York: despite the presence of a significant number of high-rise buildings, the wide layout is spaced out, resulting in low horizontal capacity for jobs and commercial floorspace area. This is due in part to Beijing's urban construction regulations, which stipulate a much wider area to be left in between buildings and between buildings and the edge of the road when compared to New York or London. Figure 5 below illustrates the differences in layout between New York and Beijing: New York's densely built design and the underutilized spacing in Beijing have a significant impact on the number of jobs and commercial floorspace available.

Further, Chart 1 below shows the approximate number

此外，下面的表一显示了每个受调查的 20 分钟商圈内建筑物的大概数量。正如预期的一样，纽约的建筑物数量要多出很多：比北京多出 70%，而比伦敦只多出了 40%。

城市 City	20 分钟商圈内建筑物大概数量 Approx. Number of Buildings in "20-min circle"
纽约 NYC	710
伦敦 London	430
北京 Beijing	220

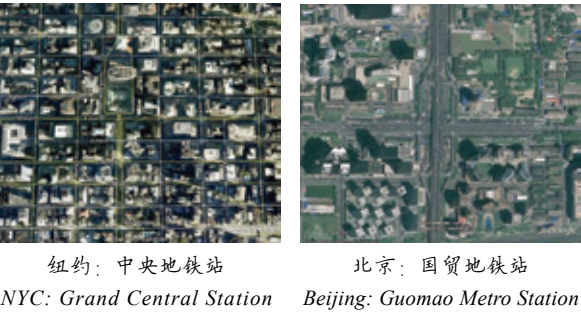
表一：三个城市的建筑密度信息（两个目标区域的平均值）
Chart 1. Building Density Information of three cities (Mean Value of Two Target Area)

2) 路网设计：二级路网、街区大小和社区设计的质量差异

城市紧凑性的关键是路网的布局。纽约市的特点是其小型街区和狭窄道路构成的密集城市网格，换句话说，它坚实的二级路网为行人到达不同的目的地提供了灵活性。而北京路网的特点是主干道宽阔，但二级路却很少且狭窄。图六表现了受调查区域的路网和街区规模的差异，它证明北京的路网密度明显低于纽约市。

图六 Figure 6

纽约市和北京的路网模式 * 图片来自谷歌地球：2010。
Figure 6. Road Network Format in New York City versus Beijing *Image capture from Google Earth: 2010.



受调查商圈显示道路宽度和路网长度的差异。下面的表二总结了纽约、伦敦和北京商圈的平均路宽和路网总长度的差异。纽约市的路宽比北京的路宽窄 29%，但比伦敦的宽 34%。但是，就道路总长度而言，纽约的路网比北京的长 52%，比伦敦的长 15%。虽然，道路宽阔可使行人分配到更多的道路空间并因此感到行走更舒适，但是与长距离路网相比，这样的道路却缺乏方便行人出入整个商圈的灵活性。

三个城市商圈路网设计的主要区别在于其街区的规模。纽约路网密度高是因为其街区比北京和伦敦更多更小，见以下表三。北京低密度的路网和有限的二级路网是城市扩张“超级街区”的结果。事实上，北京商圈内的超级街区平

of buildings present within the 20-minute catchment area of each business and commercial district studied. As expected, the number of buildings in New York City is significantly higher: 70% more buildings than Beijing, but only 40% more than London.

2) Road Network Design: Qualitative Differences in Secondary Road Network, Block Size, and Community Design

Crucial to urban compactness is the layout of the road network. New York City features a dense urban grid with small blocks and narrow roadways, in other words a solid secondary road network that allows flexibility in accessing different addresses. Beijing's road network, on the other hand, is marked by wide avenues and few, narrow secondary roads. Figure 6 displays the road network and differences in block size in the research area, confirming that the road network density in Beijing is clearly lower than that of NYC.

The catchment areas studied present differences both the width of the roads and the length of the road network. Chart 2 below summarizes the differences in average road width and total network length between New York City, London, and Beijing for the catchment areas. New York City's roads are 29 percent narrower than Beijing's and 34 percent wider than London's. However, in terms of total road length, New York City's network is 52 percent longer than Beijing's and 15 percent longer than London's. While road width may result in higher allocation of road space for pedestrians and therefore a more comfortable displacement, it provides less flexibility for more convenient access throughout the catchment area than does a longer road network.

城市 City	平均路宽 (英尺) Average Road Width (feet)	大约总路长 (英里) Approximate Total Road Length (miles)
纽约 NYC	66	21
伦敦 London	43	17
北京 Beijing	98	10

表二：纽约市、伦敦和北京的道路信息（两个商圈的平均值）
Chart 2. Road Information of NYC, London and Beijing (Mean Value of Both Catchment Areas)

The main difference in road network design between the catchment areas in the three cities is block size. Higher road network density in New York City is a product of the presence of more but smaller blocks

均比纽约大四倍，因此北京的商圈所拥有的街区还不到纽约的一半。伦敦则介于纽约和北京之间，平均街区规模比纽约大 60%，却比北京小 53%，其街区数量几乎是北京的两倍。街区规模在一定程度上和可达性密切相关，即它可以影响行人从一个街区的一边走到另一边（例如：进入一条主道或公交站台）的时间及限定区域内到达商业和工作地点，因为它们通常都是在街区边缘。

城市 City	平均规模 (英尺 * 英尺) Average Size (feet*feet)	20 分钟商圈内街区的数量 Number of Blocks in 20-min catchment area
纽约 NYC	656*197	178
伦敦 London	689*312	143
北京 Beijing	853*590	84

表三：三个城市的街区信息（CBD 和商业区的平均值）
Chart 3. Block Information of the three cities (Mean Value of the CBD and Commercial Areas)

街区规模的这种相关性是由对于实际街区的土地使用和建筑分布进行微观设计而形成的。和北京相比，纽约市倾向于充分使用较小街区的所有面积：建筑彼此靠近，更接近马路和人行道，最大限度地利用可使用的空间。而北京，无论是商业区还是住宅区，都倾向于在其超级街区建设封闭式小区，这些封闭式小区阻止了这些超级街区间的无障碍通行。图七说明的就是这种情况：图中所画的道路一和道路二是从西单地铁站（街区西黄色地标）行人进入一个典型住宅区（图中用一个绿色房子标示）最理想的道路。然而封闭式小区要求行人使用道路三，这大约增加了 50% 的步行时间。和北京相比，伦敦没有这种封闭式的小区，因为伦敦的最初设计是基于为行人铺设的狭窄道路，在一个与北京超级街区面积相当的区域里，通常设有一连串狭窄的道路穿过其间，保障了高度的行人可达性。

图 七 Figure 7 北京的人行道
Figure 7. Pedestrian Route in Beijing



compared to Beijing and London, as shown in Chart 3 below. Beijing’s lower road network density and limited secondary network is a result of the city’s widespread “superblocks”. In fact, Beijing’s superblocks within the catchment areas are, on average, almost four times larger than New York City’s, and therefore Beijing’s catchment area contains less than half the number of blocks than New York City’s. London lies in between NYC and Beijing, with an average block size 60 percent larger than New York’s, but 53 percent smaller than Beijing’s, and nearly doubles Beijing in number of blocks. Block size is relevant to accessibility to the extent that it impacts the time it takes pedestrians to cross from one side of the block to another (to access, for example, a main road or a public transport station), and the amount of commercial and work places available within a determined area, since these are often on the edges of the blocks.

The relevance of the block size is compounded by the micro design of the actual block areas: land use and building distribution. NYC tends to use the area within its smaller blocks more efficiently than Beijing: buildings are built closer to each other and nearer to the road and sidewalk, taking maximum advantage of the area available. Beijing, on the other hand, tends to distribute constructions in its superblocks according to planning of gated community areas, whether commercial or residential. The design of these gated communities hinders free access throughout the superblock. Figure 7 below illustrates this situation: path 1 and 2 drawn below are the ideal routes for pedestrian travel from Xidan Metro station (the yellow placemark west of the block) to a typical residential building (identified in the figure by a green house). However, the gated community design requires that pedestrians use Path 3, equivalent to 50% additional walking time. Compared to Beijing, London has no gated complexes. Instead, because London’s original design was based on narrow roads for pedestrians, the equivalent area of a Beijing superblock in London would generally involve a series of narrow roads traversing the block and therefore allowing higher access to the premises.

An additional factor impacts pedestrian accesibility: traffic light crossings. The variation in traffic signal cycle times is very high for the three cities, as shown on chart 4 below. By far, New York City has the most predictable and short waiting times with uniform 90 second cycle times. Beijing has the longest waiting times – nearly 60% higher than New York City and 40% higher than London –, creating significant delays for pedestrians. Beijing also has the lowest level of

影响行人可达性的另一个因素是：交通信号灯交叉口。三个城市的交通信号周期相差很大，如表四所示。到目前为止，纽约市的等待时间最可预见、最短，统一为 90 秒。北京等待时间最长——几乎比纽约市高出 60%，比伦敦高出 40%——耽误行人时间最长。因为不同十字路口信号灯周期相差较大（北京 265 秒；伦敦 91 秒），北京的可预测性最低的。至于其他方面的对比，伦敦处于纽约和北京的中间点。

城市 City	交通信号灯循环时间 (分) Cycle Time (minutes)	受调查区域内变量水平 Level of Variation within Survey Area
纽约 NYC	1:30	None – fixed timing
伦敦 London	2:15 (average)	Varies based on time and location
北京 Beijing	3:40 (average)	Varies based on location

表四：纽约市、伦敦和北京的道路信息（两个商圈的平均值）
Chart 4. Road Information of NYC, London and Beijing (Mean Value of Both Catchment Areas)

3) 步行基础设施和视觉环境

安全舒适对于行人的步行体验至关重要，同样重要的是行人的视觉内容，如商业活动、绿色植物等。在北京、伦敦和纽约的行走体验是非常不同的。下面照片表现了视觉环境、障碍物、行人拥堵和人行道宽度等方面的差异。

图 9 Figure 9
纽约、伦敦和北京的步行环境和视觉景观
Pedestrian environment and visual landscape in New York, London and Beijing



四、结果分析

确定一个适用性强的城市可达性衡量方式是很重要的，因为它能够衡量城市在拉近人与人的距离和提供服务的表现。这个可达性的简单指标是基于 10 和 20 分钟内步行距离内的工作岗位数量和商区面积，表明可步行性的“可达性”成分，突出促成此种可达性的城市设计关键元素，因而通过城市设计向可持续城市交通系统的发展施加影响。

研究表明，具有纽约设计特点的城市比具有北京设计特点的城市更具市区环境可达性，北京的设计特点是：道路少而宽，街区超大而离道路较远。此项调查研究揭示了城市

predictability, given the high levels of variation in cycle times across the different intersections (265 seconds vs. 91 seconds for London). As in other comparisons, London is a middle point between New York and Beijing averages.

3) Pedestrian Infrastructure and Visual Environment:

Safety and comfort are critical to the perception of the pedestrian’s walking experience, as is the visual content of the walk in terms of commercial activity, greenery, etc. The walking experiences in Beijing, London, and New York are very different. The snapshots below demonstrate some of the differences in terms of visual environment, obstructions, pedestrian congestion, and width of sidewalks.

IV. Analysis of Results

Identifying an adequate measure for accessibility in a city is important because it is a measure of how well a city performs bringing people together and providing access to services. This simple indicator for accessibility, based on number of jobs and commercial floorspace area available within a 10 and 20 minute walking circumference, illustrates the “accessibility” component of walkability and highlights key urban design elements which enable such access, therefore establishing the impact that urban design has on developing a sustainable urban transport system.

The study demonstrated that a city with design characteristics like New York that gives way to a much more accessible urban environment than a city with the design characteristics of Beijing: fewer, wider roads, large superblocks and widely spaced buildings set back from the road. The study brought to light the importance of the following considerations when designing a detailed urban area plan for high accessibility:

- 1) High density land use, a closely built set of high-rises;
- 2) Dense grid network with sufficient secondary roads and small blocks;
- 3) Pedestrian-friendly environment.

The indicator proposed in this paper, assessing how people are able to access jobs, services, recreation, and other points of interest on foot, is therefore useful in planning for improved urban design in the central business district of major cities as this can partially remove the burden on a city’s public transport and road network system, and help to achieve a more efficient urban transport system. In addition, a more sustainable individual travel pattern also means significant time



行人可达性是公共交通系统取得成功的关键：无论有多少条地铁线或无论这个系统的质量有多好，如果行人无法从他们的起点到达终点，他们也会选择其他交通工具的。

Pedestrian accessibility is key to the success of a public transport system: no matter the number of metro lines or the quality of the system, if pedestrians cannot access the stations from their point of origin, they will opt for alternative modes of transport.



在制定高可达性的市区具体规划时，考虑下列几个问题具有非常重要的意义：

- 1) 高密度土地使用，建造高密度多层数楼群；
- 2) 高密度路网，建有足够量的二级路网和小型街区；
- 3) 行人友好型环境。

本文提出的指标可作为评估人们如何通过步行获得工作、服务、娱乐和景点的工具，因此可用于主要城市的中央商务区的设计规划，可以部分地消除城市的公共交通和路网系统的负担，帮助实现更高效的城市交通系统。此外，建设一个更可持续的个人交通模式也意味着最终用户可以节约时间和经济成本，城市公共交通和道路基础设施节约经费投入。而且，对于北京、伦敦和纽约等大城市至为重要的是，行人可达性是公共交通系统取得成功的关键：无论有多少条地铁线或无论这个系统的质量有多好，如果行人无法从他们的起点到达终点，他们也会选择其他交通工具的。

本文提出的可达性指标可作为一个重要工具供城市使用，它可帮助决策者理解如何通过城市中心的对比制定强化城市环境可步行性和总体服务的规划，包括提高公共交通和行人设施的利用率。再者，这一指标应该成为城市性能指标标准的一部分，因为它对于城市通过更高的连接性决定生产力并促进城市的可持续发展、增加非机动车出行具有重要意义。最后，特别是对中国快速发展的城市来说，接受并实施促进建设以人为本城市的城市设计变量必将增强其新兴城市社区的国际竞争力。

and economic savings, both for the end-user as well as for the city's investments in public transport and road infrastructure. Further, and crucial to megacities like Beijing, London, and New York, pedestrian accessibility is key to the success of a public transport system: no matter the number of metro lines or the quality of the system, if pedestrians cannot access the stations from their point of origin, they will opt for alternative modes of transport.

The accessibility indicator proposed in this paper can be used across cities as a key tool to help decision makers understand how their urban cores compare and plan for enhanced walkability and general service access in urban environments, including improved utilization of public transport options and pedestrian access. Further, this indicator should form part of a standard set of urban performance indicators, given its importance to cities in terms of determining productivity and linking to sustainability in urban areas through higher connectivity and therefore increased non-motorized access. Finally, particularly for the case of China's fast-developing cities, identifying and implementing the urban design variables that are conducive to more people-oriented cities will enhance competitiveness to the country's new and developing urban communities. 



纽约时代广场 Time Square, New York

附件一：研究方法和假设

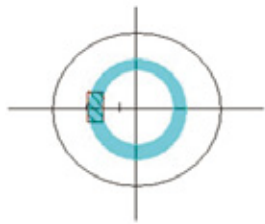
Annex 1: Calculation Methodology and Assumptions

步行 WALK	
方法 Methodology	假设 Assumptions
• 调查避开高峰时间 • 以固定速度行走 • 尽量避开不必要的人行横道，朝一个方向行走 • 红灯亮时停止行走 • 如果行走到一个无法避免的死胡同或需要绕行（如河流等）时，停止前进 • Not performed during rush hour • Walk in a constant rate • Continue in one direction without unnecessary street crossings • Not walk during red lights • If a pedestrian reaches a dead end that cannot be avoided or walked around (such as a river..), the pedestrian will stop	• 员工使用最靠近办公室的地铁出口 • 途中无事故或延误 • 道路没有封闭或建设施工的阻碍 • 固定的行走速度 • Workers use the metro exit closest to their office • No accidents or delays en route • No road closures or construction activities removing sidewalk access • Constant walking rate

分析 / 处理 ANALYSIS/PROCESSING

方法 Methodology

- 每分钟报告的工作岗位数和商业空间面积是那一分钟内所有方向的总和，而不仅仅是所走过方向的总和（见下面图一）
- 伦敦和纽约市总商业空间面积和工作岗位数是根据《德基亚拉（DeChiara）规划 设计标准手册》按每 300 平方英尺一个雇员来计算的。鉴于规划要求和背景的不同，这种计算方式未在北京使用。
- 本研究报告中使用的数据均保留到百位，以免给读者留下精确的错觉，（因为数据都是估计出来的，仅为城市间对比提供一个大体上的框架）。
- 为方便起见，所有的商业区面积都转换成米制。



图一：按分钟累积分析的面积。商业空间面积和工作岗位数是按所有方向的分钟总数计算的，而不是按某个方向的分钟总数（为浅蓝色区域，非红色阴影线区域）

Figure 1. Area of cumulative analysis by minute. Commercial space and jobs were calculated by minute total in all directions, rather than by cardinal direction (the light blue area rather than the red hatched area)

- Jobs and commercial space reported every minute are sum totals for that minute in all directions, not just the direction walked (see Figure 1 below)
- Total commercial space and jobs in London and New York City were calculated assuming 1 employee for every 300 square feet of commercial space, as per the DeChiara Planning & Design Criteria Handbook . Because of different planning requirements and context, this calculation was not used for Beijing.
- Figures used in this study were rounded to the 100's place in order to avoid giving a false sense of accuracy (as these figures are estimates, meant only to provide a general framework for comparison between cities).
- All commercial area was converted to meters for easy comparison

假设 Assumptions

- 为了做好这次研究，我们只得假设我们的数据大体来说是最新的，或者自上次报告以来我们的数据没有较大变动。
- 如果受研究区域（圈）是由于抄近路穿过某个街区、地块或建筑而产生，则总商区面积或工作岗位数则按比例取值（如：如果建筑的 1/3 在 10 分钟步行圈内，那么只有建筑 1/3 的商业空间是可达的）
- 各种假设是根据每个商业区的工作岗位数做出的，反之亦然，对伦敦和纽约市的假设（见左侧的方法）。
- 对于纽约市，我们假设任何被理解为 纳税区域的商业和办公区域都是有雇员的商业区，且雇员就分布在整栋大楼里——每 300 平方英尺有一名雇员。
- 对于伦敦，我们假设每个街区的每个工作岗位的雇员均拥有 300 平方英尺的商业区。
- 对于北京的工作岗位，我们假设就业数量是按面积平均分布于一个交通区内的。
- 对于北京的商务区面积，我们假设每个购物中心所属的所有面积都算作商业区面积，忽略办公面积。
- For this study, we had to assume that our data was generally up-to-date, or that figures hadn't changed drastically since the last reporting period.
- If the study area (circle) created by a walk cut through a block, lot or building, total commercial area or jobs would be taken proportionally (ie. if 1/3 of a building is within the 10 minute circle, only 1/3 of the building's commercial space is accessible).
- Assumptions were made based on the number of jobs per commercial area, and visa versa, for both London and New York City (see Methodology, to the left).
- For New York City, we assumed that any taxlot coded for Commercial and Office space were commercial areas with employees, and that employees were located throughout the building - one every 300 square feet.
- For London, we assumed that for every job per block, there were 300 square feet of commercial space surrounding the employee.
- For Beijing jobs, we assumed that the employment numbers is equally distribution by area in one traffic zone.
- For Beijing commercial areas, we assumed that for each shopping mall, all the area that belongs to this building is commercial area and no office area.

欲了解更多信息

网站链接：<http://go.worldbank.org/OWNNK85QO0>

For More Information

Website Link: <http://go.worldbank.org/OWNNK85QO0>

CITY REVIEW

城市评论

- 中国的城镇化之路
China's Path to Urbanization
- 双面东京
Double-Faced Tokyo
- 生活的天堂，柏林
Berlin, a Paradise on Earth

China's Path to Urbanization

中国的城镇化之路

城镇化不应该是一个新兴的“大跃进”，而是一个能消除冗余，将农村劳动力转移到城市，提高社会福利，缩小城乡差距的渐进过程。

Urbanization should not be a new fast-tracked Great Leap Forward, but rather a natural process that pulls redundant, willing rural labor to the cities, assimilates new recruits, and promotes the general social welfare, narrowing the rural-urban gap.

By Tim Hanstad
文 / 蒂姆·哈斯塔



农历春节到了，全国有大约2亿人坐长途车、火车、飞机回老家，而全球最大的年度人口迁移是值得我们深思的问题——它体现出中国的两极分化：繁华的城市和贫困的乡村。

尽管许多西方人认为中国是一个强劲的经济对手，但中国的财富集中在城市。大约有3.94亿农民——几乎涵盖了所有农村——每天的生活标准低于2美元。农村人从人均收入到平均寿命的几乎每个社会经济指标都远远落后于城市。

这些差距使得每年都有大约一千万贫困农民离开家乡奔向城市。

到目前为止，大多数移民的涌入都是被城市更好的经济机会所吸引。

但是有越来越多的农民涌入城市是因为他们失去了自己的土地。据2011年对1700多位农民的全国性调查显示，仅在2010年就有七分之一的村庄至少被政府征用了部分土地。在这其中有很多农民既无商议也无补偿。

而包括天津、重庆、无锡在内的缺地城市，打着“推进城乡一体化”的旗号展开了城镇化运动。这些城市征用了农民土地并承诺向他们提供城镇养老保险、在城市上学、提供城镇户口，但据调查这些并没有做到。

城镇化不应该是一个新兴的“大跃进”，而是一个能消除冗余，将农村劳动力转移到城市，提高社会福利，缩小城乡差距的渐进过程。农民的土地权利是关键：失去土地所有权，农民就极有可能流入城市成为服务和机会无法保障的不安定的城市底层人士。

As more than 200 million people board buses, trains, and planes for lunar New Year celebrations in their ancestral homes across China, it is worth pausing to consider what this—the largest annual migration of people on the planet—says about the uneasy co-existence of China's two worlds: the wealthy cities and the poor countryside.

Although in many Western minds China is a rich economic rival, the nation's wealth remains concentrated in cities. An estimated 394 million Chinese—nearly all rural—still subsist on less than \$2 a day. Country dwellers lag behind their urban cousins on almost every socio-economic indicator from income to life expectancy.

With such disparities, it is little wonder that each year an estimated 10 million poor rural residents put down their hoes and head for the city lights.

Thus far, most migrants have been “pulled” to the cities—attracted chiefly by greater economic opportunities.

But an increasing number are being “pushed” from their rural home into the city, often triggered by loss of their land. According to our 2011 nationwide survey of more than 1,700 farmers, one out of seven villages experienced government takings of at least some of their farmland in 2010 alone. In many of these cases farmers are neither consulted nor compensated.

And land-hungry cities, like Tianjin, Chongqing, and Wuxi, under the banner of “increasing rural and urban integration,” have launched urbanization campaigns.



到目前为止，中国大多数移民仍旧将土地、孩子留在家乡（联合国儿童基金会报道称在 2008 年有大约五千五百万名儿童由于父母离家而交由亲戚或邻居照料）。

Thus far, the majority of China's migrants still have land and children back in their home villages (UNICEF reports that in 2008 an estimated 55 million Chinese children were left in the care of relatives or neighbors by their migrating parents).



由于贫困和少地而涌入城市的绝望家庭构成了包括巴西、巴勒斯坦、南非等国的主要城镇化特征，进而形成了巨大的贫民窟。相比之下，台湾、日本、韩国的城镇化现象却有所不同，在那里拥有土地的农民（受益于战后土地政策改革）逐渐转化为城市的一员，因为土地而有机会——或从土地的市场转化中获得资源——成为了他们收入的来源之一，从而缓解他们过度的困难。

到目前为止，中国大多数移民仍旧将土地、孩子留在家乡（联合国儿童基金会报道称在 2008 年有大约五千五百万名儿童由于父母离家而交由亲戚或邻居照料）。

在 1998 至 2007 年间提出的三个历史性立法改革在试图赋予农民长期的土地产权保障以及促进更好的城市化进程时起了至关重要的作用。这些法律提供给农民 30 年的土地使用权，如果他们想迁去城市或经商的话可以选择将土地出租。这些精心设计的改革措施目的在于使农民能有长远打算——投资土地，增加收成及（为上大学、养老、或迁移）存款。

但是实施起来确实困难重重，只有 37% 的农民能真正获得土地权利，不用为日益增长的土地压力而担心。女性情况则更为糟糕，因为已有的土地文件并未有女性的名字——这是一个重大疏忽。

城镇化发生在中国失衡时。中国今年大多数城市都将经历城镇化，新一任总理李克强称城镇化问题是他要解决的首要问题之一。

对日益增长的国内消费和劳动生产力来说，城镇化确实是个利好消息。同样地，如果无视城镇化的步伐和性质，仍然会造成严重的且不可逆转的后果。

国务院在去年年底对《土地管理法》提出了修正案，朝着正确的方向采取了一系列的措施，旨在增加征地农民的补偿。就在一月初，中共中央号召加快制定法律文件，加快农民的土地权利登记。

They promise but, according to our survey, often fail to deliver urban social security, access to urban schools, and coveted urban residency permits (hukou) to farmers in exchange for their land.

Urbanization should not be a new fast-tracked Great Leap Forward, but rather a natural process that pulls redundant, willing rural labor to the cities, assimilates new recruits, and promotes the general social welfare, narrowing the rural-urban gap. Rural land rights are a critical component: without secure land rights, farmers are more likely to flood the cities and create a destabilizing underclass of city dwellers often excluded from services and opportunity.

Desperate families pushed into the cities by poverty and landlessness have characterized urbanization in countries such as Brazil, Pakistan, and South Africa and created vast urban slums. By contrast, urbanization in Japan, Taiwan, and South Korea has seen land-owning farmers (the beneficiaries of successful post-war land reforms) gradually shift to the urban sector, drawn by opportunity, with their land—or the resources gained from a market transfer of that land—as a source of income to ease their transition.

Thus far, the majority of China's migrants still have land and children back in their home villages (UNICEF reports that in 2008 an estimated 55 million Chinese children were left in the care of relatives or neighbors by their migrating parents).

A trio of historic legislative reforms between 1998 and 2007 were important steps in attempting to give China's farmers long-term tenure security so crucial in facilitating an optimal urbanization process. Those laws provided farmers with renewable 30-year rights to use their farmland and the ability to lease out their land should they want to migrate to the city or start a business. These well-crafted reforms were intended to allow



但是这样做代价是很大的，而且我们要做得更多的是确保城镇化进程是由于机会的主动吸引，而不是让人们因绝望和少地而被动进入城市，比如说：为包括男女在内的全国所有农民提供法律土地文件；提高农民懂法用法能力；要进一步提高土地征用法律使其不仅提高征地补偿而且程序正当；为农民争取更长的土地使用权；坚持任何的安置都能让农民获得城市户口以及全部的补偿。所有这些都需要对地方是否合规进行严格的监管（调查和热线服务双管齐下）。

这些改革将给中国带来幸福和繁荣，城市和农村也将没有区别。



蒂姆·哈斯塔是美国农村发展研究所主席和首席执行官，该所是一个全球性非盈利组织，与多个政府合作，帮助穷人获得土地权利。本文最初刊登在亚洲复兴——外交关系委员会的博客上。

Tim Hanstad is president and chief executive officer of Landesa, a global development non-profit that works to secure land rights for the world's poor. The piece originally appeared on Asia Unbound: A blog from the Council on Foreign Relations.

farmers to think and plan long-term—invest in the land, increase their harvest and save (for college, retirement, or migration).

Implementation, however, is lacking. Only 37 percent of farmers have received the important legal documents that formally reflect their land rights, leaving them little defense against the increasing pressure for land. Women are even more vulnerable, because the land documents that have been issued usually don't include women's names—a serious oversight.

This comes at a time when the balance in China has tipped. The country will this year become a majority urban, and Li Keqiang, China's new premier who takes office, has identified urbanization as one of his top priorities.

There are indeed, benefits to urbanization—from increasing domestic consumption to labor productivity. Likewise, there are serious and irreversible consequences when the pace and nature of urbanization are disregarded.

The China's State Council took some steps in the right direction late last year, with a proposed amendment to the Land Management Law aimed at increasing compensation for farmers whose land is seized. And at the beginning of Jan the Central Committee of China's Communist Party called for a dramatic acceleration in the effort to legally document and register farmers' land rights.

But the stakes are high, and much more can be done to ensure that China's ongoing urbanization process is driven more by the “pull” of opportunity and less by the “push” of desperation and landlessness, including: providing legal land documents to all Chinese farmers—men and women; increasing farmers' awareness of their rights and how to exercise those rights; further reforming the law on land takings to improve not only compensation but also due process; providing farmers with still-longer rights to their farmland; and insisting that any relocation include an urban hukou, as well as full compensation. All of this would need close monitoring of local compliance (think both surveys and hotlines).

Such reforms would bring a happy and prosperous China, urban and rural alike. 

Double-Faced Tokyo

双面东京

在人们印象中，东京是一个仿佛扑克脸、没有表情、很沉闷的城市，但实际上东京就和人一样，有它独一无二的个性。

By Michael Pronko
译者 /Air

星期四早晨在新宿车站站台的时光，是一段美好的趣事，我从站台能看到一片广阔的施工现场。从站台俯瞰施工现场，不禁觉得东京活了起来。

如果城市是生物，那么工地上从不停歇的施工就像生物的细胞运动。沉重的建材被吊到高空，再徐徐降下，巨大的翻斗卡车把土石运走，又运来新的建材。就在我的眼前，一幢幢新的大楼被注入了生命。

我喜欢在我经常走过的各个地方，观看城市搭建成形的奇迹。好在最近大多数施工现场都没被墙壁围起来，很容易观看。

观赏施工现场的人绝对不止我一个，其他爱看施工现场的人们也都一言不发，只是静静地看着。不过我一眼就能看出他们是被施工现场吸引了。

东京的施工现场是世界上独一无二的、收拾得整洁有序的工地。建筑工人们自豪的不仅是修建起的建筑物，将施工现场收拾得整洁有序也是很值得骄傲的事。

因为有的施工现场在入夜之后也会亮灯施工，所以我还可以通宵观看施工。全世界也难找出第二个城市像东京这样，施工现场也如此热情洋溢、充满服务精神。

仿佛是一部戏剧，施工现场充满了期待和悬念。有的地方公布了效果图，但这不过只是这部戏剧的预告片而已。观看着在施工现场反复上演的电视剧，短则数周，长则数年，当然会十分好奇最终呈现什么样子了。终于等到脚手架拆卸了之后，出现在眼前的是全新的生物。

这部戏剧完结后，我又去搜寻下一部电视剧，有多少人是带着他这样的想法在看着东京啊？东京就像一张白纸，我等待着新建筑物的诗篇跃然纸上的那一刻。

但我对东京所呈现出来的另一面——拒绝革新的一面——也很喜欢。在东京，有多少地方进行修建新建筑物工程，就有多少地方拒绝进行这些工程。这样一些“反革新”的地方也深深吸引了我。

我所关注的“反革新”的最棒的例子，就是座落在某个寺院后面路边的、两间瓦制屋顶的小屋，连寺院都要进行整修了，这两间小屋（分别是一家小卖部和一家衣服修补店）完全一点整修的意思也没有。



追新求变和一成不变共存

悠然地保持现有状态的这种固执是很棒的，我甚至对他们如此反对城市化进程的力量感到嫉妒。坚持在同一个地方站稳脚跟，比修建新的大楼更加需要耐力和精力吧。

但是每每见到小小的路边酒家或商店，亦或是木制住宅，我的心里就五味杂陈。因为它们终究会消失的。拆完房再用卡车把它运走，大概用不到半天时间吧，所以会有相当多的人在许多有年头的建筑物被拆除之前，前来拍照留念。

在东京，这两种相反的感情相安无事地共存着。每个城市同样都存在发展的一面和与发展抗衡的一面，但是像这样新旧相伴共生、形成对比的，却只有东京。不论是“诸行无常”这意为万物皆在不断迁移和变化的佛教教义，还是像“不动明王”那样凶神恶煞地拒绝改变的心情，在这个城市里都有所呈现。

推进变化的决心，维持现状的执着，这两种坚持的心态都得到了东京人的珍视。也许正是因为两者共存，东京才会如此具有个性。这两种坚持的心态大概在东京人身上都分别有所体现吧。



柏林议会大厅

Berlin, a Paradise on Earth

生活的天堂，柏林

柏林，一座古老而又年轻的城市，它浪漫性感、无拘无束、热情亲切、包容豁达，是旅行的绝好去处，更是生活的天堂。

译者 / 笑溪

柏林逐渐褪去昔日黯淡厚重的外衣，随后换上明艳大方、休闲典雅的裙装，宛如一位美丽动人的波西米亚女郎，成为越来越多人心中的梦想。它不断变幻的容颜更是给人们带来重重惊喜。欧洲最大的火车站——五层玻璃结构的中央火车站在这里建起。正在修建的新国际机场也将取代旧的泰戈尔机场，接纳来自世界各地的商业精英。

从零开始

如果想让自己的生活从零开始，那么柏林是个好去处。在柏林居住着来自世界各地的学生和移民，尤其是土耳其人和俄罗斯人。当然，他们中间也夹杂着当地的纨绔子弟、雅皮士（西方国家中年轻能干有上进心的一类人），或是典型的德国资产阶级（定居在郊外的达勒姆或是波茨坦，远离喧嚣和夜生活）。移民们来到这里寻找更好的生活，他



们或是厌倦了家庭的有钱人、艺术家、新闻工作者或只是不愿意居住在本国的普通人。柏林的夏洛滕堡区首先迎来了这样一批人，现在很多人选择去米特区或是郊区。

柏林为自己的国际化感到自豪。那里的高校竭力吸收来自国外的学生，即使是毫无语言背景的学生也可以直接录用。课堂上全部采用德语教学。入学三个月之后，学生们就能说一口流利的德语。课程费用从每月 200 欧元左右至每节课 1 欧元不等。

低廉的房价

居住在柏林的人似乎对商业提不起兴趣来。在他们看来，商业只可能把柏林变成另一个喧嚣繁华的曼哈顿。柏林以它低廉的生活成本、自由闲适的气息、随处可以感受的艺术氛围吸引着从纽约慕名而来的波西米亚人。在柏林你永远不必担心没钱吃饭，甚至还能小挣几笔。重要的是你完全不用为支付房租的事情而发愁。一般来说，如果你有幸在那大量废弃的旧房子里找到住处，就可以免费入住了。

柏林的房价是德国大城市中最为低廉的。尽管近年来房价一直在上涨，但是柏林并不追赶这一潮流。当地那些吝啬而又富裕的人一直在监测着房价形势：如果柏林市中心的弗里德里希大街附近有房子被腾出来，而且价格为 350 欧元左右的话，毫不夸张地说，至少会有 50 个人带着各种证件和推荐信，排队等候租房。达到 400 欧元的话基本没有人愿意租。带有热水和垃圾清扫的房间租金为 450 欧元，这个价格在柏林算是偏高的。达勒姆区四居室的豪华大住宅月租为 1000 欧元，按照柏林的房价标准，这个价格也不算便宜。当然，在策伦多夫区也坐落着昂贵的别墅，房子周围被绿树环绕，舒适而又惬意。那是柏林的有钱人或是喜欢安静的人居住的地方。

彩色的城市

柏林被戏称为“彩虹天堂”，因为这里坐落着神秘的同性恋街区，商店门口悬挂着鲜艳的彩虹旗——同性恋者的文化象征，代表着包容一切种族、国度、性别及性取向。柏林就是这样的兼收并蓄、包容豁达，它吸引着八方来客，同时，柏林人也源源不断地在内部迁移，这便为柏林增添了几分自由民俗的气息和斑斓多姿的色彩。

在昔日的东柏林区保留着典型的苏联式房屋，类似于“赫鲁晓夫楼”（赫鲁晓夫时期在各地广泛兴建的一批五层小户型简易住宅楼）。而西柏林却有点纽约的感觉，整个街道淹没在疯狂的人群和饶有情趣的各色商店中。大胆创意的小玩意儿琳琅满目，大量的节日用品夹杂其中——便宜



的帽子、小饰品、手绘T恤衫、印花布制成的香肠等。当然，这里并不适合购物，而是人们看热闹的好地方。那林立的咖啡小馆也是街头不容错过的风景。人们来这里简单地吃吃喝喝、停停走走，悠然自得。在柏林还有让人流连忘返的艺术工作室和文化中心。每当夜幕降临、灯光照射时，那里的楼房就像《哈利·波特》中的霍格沃茨魔法学校一般神秘。漂亮的长廊大厅和拱门，色彩斑斓的涂鸦，天花板上成串的装饰物都让人惊叹不已。用来举行各种音乐会和波西米亚晚会的餐厅食物便宜且美味，店主人和摇滚歌手大卫·鲍伊十分相像。餐厅窗外的街道上便是露天的电影院，带字幕的英语电影一幕幕地上演。

柏林似乎是心灵的驿站，每一个人都渴望在这里停留：从那些在一个地方待不住的人，寻找廉价房子和艺术灵感的艺术家们，到希望看世界的学生，甚至是同性恋者、吸毒者。在柏林，挣钱不是最重要的，这是一个创作狂热地方，集中了优秀的表演者，天才的艺术家。在柏林，你会有一种飘飘欲仙的感觉，因为不同的人总能在同一片天空下美好地生活。WBPM

2013中国（深圳）城市土地展（第8届）
2013年5月1日—5月5日，深圳会展中心1号馆

城镇化 运营中国未来十年

7年土地展专业办展资源，21个省、128个城市政府与机构的信赖与选择，
近40位市长，78位国土、规划和招商局长亲临现场，
2433宗地、721.7平方公里土地的集中展示舞台，
70余场土地推介会、拍卖会、专业论坛的信息交流平台，
近5000家房企、6.7万人次专业观众激动人心的会盟，
涵盖中国最具活力的五大经济圈：长三角、珠三角、环渤海、中西部和东北，
中国最具规模和影响力的土地、投资项目博览会，诚邀参展！

预约参展

常先生 **0755-23934566**
孙小姐 **0755-23934529**
罗先生 **0755-23934525**



★上图所标注城市均为历届参展城市



展示类别

大型产业园区、物流港工业园区、工业用地
旅游景区、创意文化园区等
一级土地开发、城镇土地供应计划
城镇重点招商引资项目
热点城镇、区域投资价值
新城建设规划、成果
大型商业、旅游、文化、街区项目

参展对象

各级人民政府、国土资源局、招商（促进）局
开发区、管委会、规划局、土地交易中心
土地储备中心、土地拍卖中心
土地发展中心、国土资源交易中心等

China cities 中国城市土地展
Land Exhibition

主办单位：深圳市土地房产交易中心
网址：www.fair1.cn www.sz68.com
微博：@深圳春交会秋交会
微信：深圳春交会秋交会

深圳
2013年中国城市土地展(第8届)



BEST PRACTICES

最佳范例

- 最佳范例·城市 BEST PRACTICES · CITY
绿色之都——德国弗莱堡 通往可持续发展之路
Green City Freiburg: Approaches to Sustainability
- 最佳范例·建筑 BEST PRACTICES · ARCHITECTURE
建筑创新，以艺术的名义
——“艺术家园”项目侧记
Innovative Creation, In the Name of Art-Art House Project
- 最佳范例·绿色商业 BEST PRACTICES · GREEN BUSINESS
丹麦时装设计：可持续时装业的表率
Sustainable Fashion Design: Learning from Denmark's Example



得益于对可持续环保技术、太阳能技术和生物技术的前瞻性战略发展，弗莱堡在当今激烈的国际化的商业环境竞争中赢得了决定性的优势。

除了科学和技术、政策和市民参与等因素之外，文化、气候、自然风光、城市生活方式和生活品质等方面的特色也为这座“绿色之都”锦上添花，吸引了来自世界各地的创新者、投资者和旅游者。在弗莱堡，坚持可持续发展道路、搞活经济、繁荣学术与科技、提高居民生活情趣和增强对未来的信心，是城市未来发展的目标。

——贝恩特·达勒曼博士 德国弗莱堡市经济—旅游—会展促进署署长

“绿色之都”的标签涵盖了诸多理念。这些理念相互补充，完美地体现在地区环境和气候保护的政策中。与此同时，科研和经济紧密结合，共同致力于技术创新、推动高品质增长和创造具有发展前景的就业岗位。如今，环保经济早已成为重要的经济支柱之一。

重要的是，这些环保政策得到弗莱堡市民们的广泛支持和拥护。城市的可持续发展，与市民们在大气、水资源和土壤保护等方面所作的不懈努力是分不开的。

——迪特·萨洛蒙博士 德国弗莱堡市市长

弗莱堡的气候和环境保护政策

弗莱堡不仅在政治方面是德国最“绿”的城市，与德国其他规模类似的城市相比，弗莱堡拥有更多的林地和葡萄园。弗莱堡的地形复杂多样，在德国大城市中甚为罕见，相对高度落差近一千米。森林类型亦繁多，从黑森林山巅的混交林到莱茵河河谷的河滩林，应有尽有。城市就像被绿色的海洋所包围，增添许多魅力。优越的地理位置，温和的气候、阳光充沛的天气，居民们轻松愉快的生活节奏，使这座城市早在 19 世纪便享有绿色城市的美誉。

然而，弗莱堡并未因此自我陶醉而停滞不前。目前，这座城市已成为经济竞争的“刚”与生态保护的“柔”相结合、和谐发展的典范。环境政策、太阳能技术、可持续发展和气候保护等，已成为政治、经济以及城市建设发展的驱动器。除了所获的各项奖励和赞誉之外，更重要的一点在于，该市居民对现行政策赞成和认同率非常高。

经济的可持续发展

绿色产品市场：环境经济与环境研究

罗马俱乐部曾经预言“未来的市场属于绿色产品”。可再生能源行业为早日停止使用核电、实现能源革新提供技术。在今后十年间，该行业仅在德国就将投资 2350 亿欧元，用于建设通过可再生能源发电、供热和提供动力的设施。

私立与公立科研机构，如德国弗劳恩霍夫研究院太阳能系统研究所等，是弗莱堡从事可再生能源研究的核心单位。在它们周围集中了数百家相关的工商服务企业和各类组织，其中包括弗莱堡太阳能电池厂，弗莱堡地区能源代办处，咨询公司，太阳能建筑设计公司，节能环保饭店以及手工业协会的“未来车间”等。再如，弗莱堡地区的农业与林业，无公害葡萄酒生产者和绿色食品生产者等，不仅是弗莱堡葡萄种植研究所和市林业科研试验站科研成果的直接受益者，而且还是弗莱堡大学气候生态学研究、林业的可持续发展研究和环境医学研究的服务对象。另外，仅环境教育和培训一项，在弗莱堡就创造出七百多个就业岗位，包括一个大学环境经济学教授职位。2007 年获德国精英大学头衔的弗莱堡大学，也设立了可再生能源研究中心，并开设了与国际接轨的“可再生能源经营管理”硕士研究生班。绿色供热制冷中心是由手工业协会及其来自工业界和本地区的合作伙伴们建立的展示窗口，该中心在太阳能供热制冷这一面向未来的领域中，从理论和实践两方面提供创新的、现代化的技术。

对可再生能源进行研究并将研究成果打入市场，使弗莱堡



弗莱堡街头一隅

在经济和生态方面双双获利。不论是弗莱堡足球俱乐部的主场巴登诺瓦足球场还是市政厅大楼，或者是学校、教堂和民居，太阳能电池可谓无处不在。市内的高层建筑物有太阳能电池，市外黑森林的山头上则有现代风力发电设备。弗莱堡年平均日照时数超过 1800 小时；年平均太阳辐射量为 1117 千瓦 / 平方米，属于德国日照最丰富的城市之一。

弗莱堡的多重因素

弗莱堡之所以与众不同，其实是受政治、经济、地理和人文历史等多重因素共同影响的结果。1986 年以来，市政府通过自立项目、拨款资助、整合信息（例如建立最早的太阳能资源网站）等形式，积极扶持太阳能利用的发展。象巴登诺瓦能源公司 (Badenova) 等地区能源供应单位，也积极参与可再生能源的开发利用，设立了水源与大气保护革新基金会。



鸟瞰弗赖堡

走出温室的途径

气候保护与可持续性

全球气候的保护需要各国之间协商与合作，制定共同的目标。城市和地区则有扮演先驱者和楷模的作用。早在气候保护尚未成为政治家和经济界的议题之前，弗莱堡已开始实施大气保护政策，可谓气候保护的先锋。

1997 年气候保护纲领

1996 年，市议会决定至 2010 年，将城市二氧化碳排放量降低 25%。通过采取一系列措施，交通和能源部门的废气排放得到明显控制。居民用电中，核电的比重由 60% 减少到 10% 以下。从 2011 年 1 月起，本地区供电商 Badenova 已将生态能源作为向私人用户提供的标准能源。超过 50% 的城市用电来源于热电联供方式（Combined heat and power）。

2007 年的目标调整

从目前情况来看，2010 年将二氧化碳排放量减少 25% 的目标难以实现。然而，人们并没有灰心丧气，而是意志更坚。市议会参照市生态研究所的气候保护鉴定书，在 2007 年夏季做出了延长 1996 年大气保护纲领的决定，而且还提出了更高的目标：至 2030 年，将二氧化碳的排放量降低 40%。这个目标虽然很高，但并不是不可能实现的，因为在过去几年里，国际和国内的气候保护前提条件已有很大的改善。目前市政府正在和生态研究所共同制定到 2050 年的气候保护战略。

有针对性的投资

地区性的气候保护政策，不能流于形式和姿态的表达，而

必须以切实可行的措施政策和必要的经济基础为后盾。弗莱堡决定将本地区能源供应公司巴登诺瓦股份公司所上缴营业税的百分之十（一百二十万欧元）专门用于气候保护项目（主要用于交通和房屋建造项目）。

激励与合作

气候保护纲领是否能实现，是与整个社会的共同努力分不开的。因此，必须把企业、能源供应单位、大学、新闻媒介以及个人等多方力量集中和整合起来，方能见成效。阻止地球气候的急剧变暖，是全社会的责任。谁今天对这个问题无动于衷，明天将会受到惩罚。

各类动员与活动

有针对性的信息交流和宣传活动，是动员全社会进行合作的必要手段。弗莱堡举办的“为二氧化碳减肥”活动，以简明易懂的形式，帮助市民了解自己的二氧化碳排放情况。市民可借助有关网页，与其他人的二氧化碳排放量进行对比，并制定自己的二氧化碳“减肥”计划。“200 家庭服务气候”项目是对富有成效的“可持续生活艺术”系列活动的继续，在一年的时间里，这些弗莱堡的家庭可以在日常生活中尝试质量更高也更环保的生活方式，从而成为可持续生活方式的宣传者。

垃圾处理的构思

弗莱堡在历史上一直是一座洁净而美丽的城市。二百多年前，约翰·彼得·赫伯尔（Jo-hann Peter Hebel）曾经作诗赞美。目前，垃圾的分选处理在弗莱堡早已蔚然成风。经居民分选后的垃圾装入灰、绿、黄、褐等不同颜色的垃圾袋和垃圾箱中，几乎带有传奇色彩。弗莱堡市居民每人平均扔弃的废物量，明显低于全州和全国水平。

回收利用与经济刺激

城市近 80% 的用纸为废纸回收加工纸。自 1991 年起，垃



弗莱堡的电动公交系统

圾回收利用，在弗莱堡已成为行为准则。城市采取各种物质刺激手段控制垃圾量，包括对使用环保“尿不湿”提供补贴，对集体合用垃圾回收桶的住户降低他们的垃圾处理费用，对居民自做垃圾堆肥进行补助等等。

不可回收垃圾的处理

从 2005 年起，不可回收性垃圾被运往南郊 20 公里处的 TREA 垃圾处理站焚烧。TREA 有很高的环保标准，保证了垃圾处理的安全性。垃圾焚烧过程产生的余热，可保证两万五千户人家的供暖。自 2011 年年中起，TREA 还为其相邻的有机垃圾处理中心供热，该中心用园林修整产生的树木枝桠制造木块供应热电厂。另外，弗莱堡城市百分之二的用电，亦来自于利用垃圾发酵产生的能量。

垃圾处理的咨询和观念培养

2008 年的垃圾处理规划，为未来的发展指明了方向。规划把控制垃圾量视为首要任务，垃圾的回收利用次之，最后是垃圾的焚烧。控制垃圾量和垃圾的分选处理，体现了从“用过即扔”的消费方式向注重环保、走可持续发展道路的发展过程。弗莱堡城市清洁服务公司 (ASF) 从 1994 年起，即与学校和市生态环境站共同举办讲座和参观活动，表演“垃圾”戏剧，培养少儿的环境意识。此外，还举办各类竞赛活动，并在课堂上进行环保教育。

弗莱堡——塑造未来的加工厂

专业性旅游，专家会议，博览会

一个城市是否对游客和企业具有吸引力，与它自身的形象密切相关。弗莱堡在太阳能技术、交通规划政策、环境与气候保护等方面，享有国际声誉。来自媒体、政界、学术界和企业界的参观团体络绎不绝。人们都希望从弗莱堡的



骑车在弗莱堡进行“太阳能旅游”的“生态”游客，扮演着“先遣队”的角色。随他们而来的，不仅是大批“常规”游客，还有许多新迁入的企业。



典范项目中吸取经验，了解城市可持续发展道路，拓展这方面的联系和渠道。

印度可再生能源部部长 Shri Vilas Muttem-war 在参观国际太阳能技术博览会时曾表示，印度十分希望从弗莱堡的经验中获得收益。不仅印度，亚洲许多国家，尤其是中国、韩国和日本，都把弗莱堡视为欧洲城市环保的榜样。骑车在弗莱堡进行“太阳能旅游”的“生态”游客，扮演着“先遣队”的角色。随他们而来的，不仅是大批“常规”游客，还有许多新迁入的企业。

弗莱堡在世界各地有九个姊妹城市，其中与伊朗伊斯法罕市的伙伴关系，在德国独一无二。弗莱堡对世界其他城市之所以有很大魅力，自然与她在环境保护和可再生能源利用方面的成功经验分不开。弗莱堡和伊斯法罕市已开始太阳能领域展开合作；在意大利的姊妹城市帕多瓦，德意双方共同建造了意大利目前最大的太阳能电池生产线。美国的姊妹城市麦迪逊正在规划按弗莱堡太阳能信息中心的模式建立可持续发展中心。法国的贝桑松市与弗莱堡签署了在城市可持续发展方面的长期交流协议。乌克兰的里维夫市作为乌克兰高效城市网络的一员也与弗莱堡保持着联系，以期将其建设和能源改造规划提高到更现代化的水平。

此外，与韩国首尔等城市和黄海自由经济区的合作已经展开。在首尔以南 100 公里处新建一座 50 万人口规模的城市也已提上日程。

2007 年开始在弗莱堡举办的地区性可再生能源大会是可再生能源和能效提高领域的又一专业会议。弗莱堡市与设在弗莱堡的世界城市联盟欧洲秘书处每年共同主办这一会议，邀请专家、政治家、环保机构工作人员和能源供应商就可再生能源的研究、开发和应用进行探讨。从 2011 年

起，在弗莱堡举办能源自治社区大会。该会议展示未来社区能源自治的可能性，很多企业利用该会议宣传它们为实现此目标而提供的产品和服务。

每年超过 25000 位、来自约 45 个国家的专家和专业访问者之所以云集弗莱堡，并不是因为这里有什么惊天动地的大项目；这里的太阳能电池厂，规模也不算很大。弗莱堡的吸引力在于她汇集了许多典范项目、她在环保领域的创造性和灵活性以及她在政策规划方面的丰富经验。如今，这座古老的大学城已经发展成为一个现代化的、塑造未来的加工厂。在这里，人们可以不受任何教条的阻碍和限制，大胆创新地探索生态保护和经济增长并驾齐驱、和谐发展的途径。

面向未来的交通设施

弗莱堡的交通规划

1969 年，弗莱堡制定了第一个“交通总规划”。城市规划政策的宗旨一直在于：交通设施的新建和扩建不能对城市发展和生态环境带来过多的负面影响。弗莱堡的交通规划政策在德国深受人们瞩目。该政策核心在于鼓励人们使用对环境危害小的交通工具和设施，包括提倡步行、使用自行车和公共交通等。弗莱堡因此于 1995 年荣获“欧洲短距离交通奖”。

降低交通流量

弗莱堡交通规划政策的首要目标是最大程度地降低市区交通流量。这一目标主要是通过密集城市结构以使交通从城市外围快速通过、强化各城区中心区的功能、将城市的发展区域集中于公交车干线附近、重点发展现有城区，避免向郊外扩展等手段来得以实现。

所有重大城市建设项目均须遵循将交通频率控制在最低程

度的原则。新设立的沃邦小区和丽瑟菲尔德区建有连接市中心的有轨电车。无论是以上新城区的建设还是老城大学区的改造，均应遵循中心市场理论，在住宅区附近设立商品供应网点，而不主张在城郊兴建超级市场。

使用轻环境污染交通工具

在控制交通工具使用频率的同时，提倡人们使用对环境污染相对轻的公交车，并鼓励人们使用自行车和步行。三十多年来，弗莱堡公交线路、自行车专用道和步行街区的扩建从未间断过。今天，自行车以及深受旅游者青睐的脚踏出租车已经成为弗莱堡城市形象的一部分。

停车场产业化和路网扩建

弗莱堡交通规划政策的第三个目标是最大程度地减轻私人汽车对城市环境的负面影响。目前，城市拥有十分完备的停车设施。通过设立市内停车库和停车引导系统，征收停车费和采用不同的奖惩措施，大大减轻了私人汽车对住宅区的干扰。在新建和扩建街道时，重点消除交通瓶颈，并尽可能避开住宅区。

城市的资本——大自然

绿肺——城市林

弗莱堡拥有林地 6398 公顷，林地面积占市辖区总面积的 43%，其中 5139 公顷属于弗莱堡市政府所有，弗莱堡市政府是德国拥有最多林地的地方政府之一。林地是弗莱堡的“绿肺”，也是居民重要的休闲与放松场所。每年到林地里休息和活动的人数，总计达四百万左右。弗莱堡坐落于黑森林山麓，自然风光绚丽多彩（城市林地 90% 属自然风景保护区；15% 为生态群落保护区），林中的交通和旅游设施非常发达，林间道路总长度达 450 公里。人们可在林中从事体育、探险和益智等活动，因为林中不仅设有



弗莱堡大学美景

许多供人们躲避烈日风雨的小木屋和烧烤、游戏等娱乐场所，还修建了不少观景塔，众多的森林湖泊也可供人们游泳和从事水上活动。这一切，都深深吸引着本土和外地的游客。

葱茏之城

绿化设施和自然保护区

以绿色和舒适惬意著称的弗莱堡拥有众多的绿化带，其总面积达 660 公顷，从城郊一直延伸至市中心。在动物园、湖滨公园、丽瑟菲尔德自然保护区（城西）和默斯勒公园、德莱萨姆河草场（城东）之间，绿化设施和公园、自然和风景保护区、小花园、儿童娱乐场等交织如画，即便铁轨四周，也是绿茵一片。

设计要素，近距离的休闲，娱乐空间

二十余年来，城市绿化带的经营管理，以最大限度地控制人为影响为出发点，放弃使用农药，只种植本土乔木和灌木。自从将割草频率从每年十二次左右降至两次以来，草场的生态多样性得以明显恢复。两万五千多株街道绿化树木和两万两千多株公园绿化树木，大大改善了城市的小气候。四千个小花园，不仅丰富了许多家庭的鲜果鲜菜供应，也为人们提供了散心和休闲的绿洲，密切了人与自然的联系。弗莱堡的 160 个儿童娱乐场地，已有 46 个在征求儿童及家长们的意见后，按模仿大自然的原则进行了扩建。城市的自然保护区亦超前规划，不仅为人们提供了室外活动场所，也为后代留下了宝贵的自然遗产。

弗莱堡的 Schauinsland 景区属于南黑森林天然公园的一部分，这个公园占地 370000 公顷，是德国第二大天然公园。弗莱堡市作为南黑森林天然公园协会的成员，致力于实现从自然保护、旅游、农林经济和城建规划方面进一步开发南部黑森林的目标。

可持续性，面向未来和高品质生活

走可持续发展道路，迎接未来挑战，保障生活品质，这是弗莱堡发展的总方向，也是本市高质量发展的动力。对这座绿色城市来说，可持续发展既是制定环保政策与规划的法宝，又是将经济和科学教育发展引入正轨的推动器。

多年以来，弗莱堡依照可持续发展原则，目标明确地对环境技术、太阳能技术和生物技术进行扶持，使这些领域在国际上的竞争优势得以巩固，同时也使城市的魅力和生活质量得到提高。弗莱堡的文化及其特有的生活方式和生活情趣，不仅深受本地人的赏识，而且也很受外人的青睐。因此，弗莱堡吸引了许多来自世界各地的学生、科研人员和投资者。这一方面促进了弗莱堡人口的稳步增长和知识化，另一方面也为城市的经济繁荣和社会的和谐发展奠定了基础。

目前，弗莱堡无论是在就业机会增加还是在人口与经济增长方面，在德国均名列前茅。

2007 年，城市接待的留宿客人首破一百万大关。弗莱堡环境经济、环境教育和环境研究领域从业人员的比重，远高于全国平均水平。国内外对弗莱堡的兴趣和关注与日俱增。这一切都体现了人们对弗莱堡走城市可持续发展道路的肯定，体现了这一策略的重大意义。

弗莱堡的可持续发展道路具有高效率、勇于创新、经济与生态效益双赢、兼顾社会和谐发展等特点。走可持续发展道路，搞活经济，繁荣学术与科技，保障居民生活质量和增强对未来的信念，是城市今后的发展目标。如今，这座绿色城市已成为德国和欧洲的“环保橱窗”，成为众人赞誉与学习的榜样。

（来源：摘自德国弗莱堡市经济-旅游-会展促进署《绿色之都——德国弗莱堡》）



提倡自行车出行



弗莱堡夏季美景

Innovative Creation, In the Name of Art -Art House Project

建筑创新，以艺术的名义 ——“艺术家园”项目侧记

艺术家园项目将分散在住宅区里的闲置房子充分利用起来，把他们变成艺术品，这些艺术品渗透着房屋主人在此亲历的历史和留下的记忆。

The Art House Project takes empty houses scattered about residential areas, and turns the spaces themselves into works of art, weaving in the history and memories of the period when the houses were homes.

“艺术家园”是目前正在日本直岛本村区开展的一个建筑艺术项目。经过长时间的沟通和协调，艺术家们决定将本村区古老的传统房屋作为创作的素材，将当代艺术和直岛社区的历史和文化结合起来，创造出独具当地特色的当代建筑艺术作品。

实施这个计划并没有想象的那样简单，当地居民并不是轻易地就接受了它。他们普遍认为，当代艺术涩晦难懂，而且日本人对于故土和老房子充满怀旧情结，因此决不会轻易转让物业权。著名建筑师安藤忠雄曾在香港大学分享了他的创新故事，也说到他当时看中了那里的一套房子，但他还在等待房东老太太的首肯，这反映了艺术家对当地居民的尊重。

1998年，宫岛达男（蜚声国际艺坛的日本艺术家）建成的角屋标志着这个项目的开始，而今，“艺术家园”项目共有七处这样的作品，他们是：角屋、南寺、银座、护王神社、石桥故居、碁会所和牙医诊所。

艺术家园项目将分散在住宅区里的闲置房子充分利用起来，把他们变成艺术品，这些艺术品渗透着房屋主人在此亲历的历史和留下的记忆。当登上直岛的游客和日复一日生活在这艺术环境的居民不期而遇的时候，也着实成就了一种兴味盎然的邂逅。

艺术家园项目把关注点从“自然与艺术”转移到“人”，并在人们的日常生活里融入艺术元素，使其成为一个有声有色、充满活力的项目，为居民生活带来日新月异的变化。

The Art House Project is an art project underway in Naoshima's Honmura district. After long communication and coordination, the artist used the old traditional houses as creative material, and they combined contemporary art, the history and culture of Naoshima community together to create the contemporary art that only belongs to Naoshima.

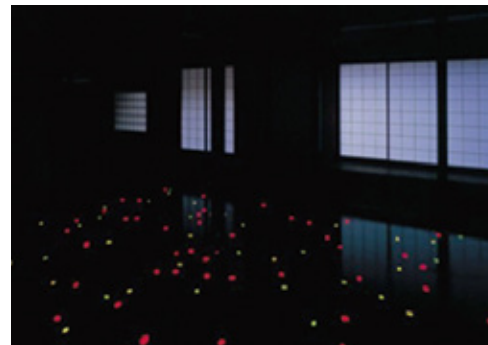
This plan is not as simple as imagined; it is not easily accepted by the local residents who think that the contemporary art is difficult to understand, and the Japanese is always nostalgia about the hometown and old house, so ownership is not easy to transfer. Renowned architect Tadao Ando once shared his story in Hong Kong University, he mentioned that he want one of the house, but still needs the approval of the old lady, and this also shows a respect from the artist to the local people.

The project began in 1998 with Tatsuo Miyajima's Kadoya, and presently comprises seven houses: Kadoya, Minamidera, Kinza, Go'o Shrine, Ishibashi, Gokaisho, and Haisha.

The Art House Project takes empty houses scattered about residential areas, and turns the spaces themselves into works of art, weaving in the history and memories of the period when the houses were homes. Meetings between visitors to the island and the island's people in places where they go about their daily lives also provide occasions for a variety of interesting encounters.

Shifting its focus from "nature and art" to "people" and conducting its activities in a zone of daily life, the Art House Project continues its growth into a truly organic project that changes day-by-day.

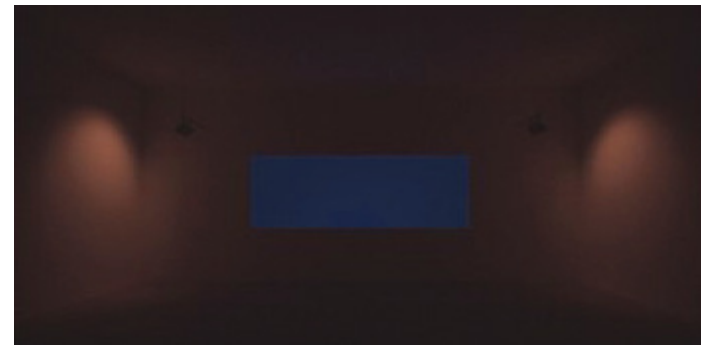
角屋 Kadoya



角屋是艺术家园项目首先完成的作品，这个房子有将近200年的历史，修复它采用了日本传统砂浆、熏制杉木板和老式瓷砖等材料。室内陈列的是宫岛达男的作品“98时间之海”，该作品的完成当时邀请了当地市民的参与。

Kadoya was the first art house completed. This nearly 200-year old house was restored using Japanese plaster, smoked cedar board, and traditional tiles. Inside, Tatsuo Miyajima's Sea of Time '98 was created with participation from local residents.

南寺 Minamidera



南寺位于直岛的历史和文化中心，离佛寺和神道观很近（极乐太郎和八幡），是为纪念原址上的神庙而新修的建筑，该神庙过去是社区信徒们聚会的场所。南寺由安藤忠雄设计，寺内陈列的美国艺术家詹姆斯·特瑞尔（James Turrell）的作品“月亮的背面”（Backside of the Moon）为这件艺术作品增添了神秘的注脚。

Located in the historical and cultural heart of Naoshima near Buddhist temples and Shinto shrines (Gokuraku-ji and Hachiman Jinja), Minamidera is a new structure that pays homage to a temple formerly at this site, which was a spiritual gathering place for the community. Designed by Tadao Ando, accounting for the size of artwork by James Turrell inside with the work of Backside of the Moon

银座 Kinza



银座曾是个很小的房子，有一百多年的历史。艺术家完整地保留了屋顶及梁柱，用传统的手法把建筑（包括外墙）变成了艺术品。内部展示的则是艺术家内藤礼2001年的作品“接受恩赐”。



Kinza was formerly a small house, well over a century old. The original roof and supporting structures are still intact, but traditional techniques have been employed to transform the building (including the outer walls) into a work of art. The work inside is "Being Given" by artist Rei Naito in 2001.

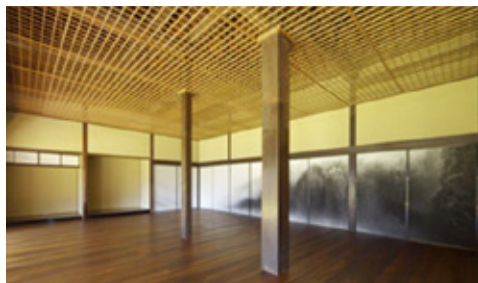
护王神社 Go'o Shrine



艺术家杉本博司重新修复了它的主体建筑，并为这个日本江户时代的神社设计了一个别开生面的门面结构。一道光灿灿的玻璃阶梯链接了主体建筑和一间石头砌成的地下室，象征着天地之间的联通。从美学意义上来说，主体建筑和门面吸收了早期神社的建筑风格（如伊势神宫），体现了艺术家自身对宗教的领悟。

Artist Hiroshi Sugimoto restored the main building and designed a new front structure at this Edo period shrine. An optical glass staircase links the main building to an underground stone chamber, uniting heaven and earth. Aesthetically, the main and front structures draw on the architectural style of early shrines (such as the Grand Shrine of Ise) while reflecting the artist's own sensibilities.

石桥故居 Ishibashi



一个世纪以前直岛的一项产业是制盐，石桥一家曾是制盐行业的翘楚。艺术家们认为，重新修复石桥家的故居是从一个更清晰的视角展示直岛历史和文化遗产的重要手法。

One industry in Naoshima about a century ago was salt making. The Ishibashi family prospered in this business, and restoring the building where the family lived was identified as a significant way to bring Naoshima's historical and cultural heritage into clearer perspective.

碁会所 Gokaisho



碁会所（意思是“下围棋的地方”），曾经是围棋爱好者们相聚下棋的地方。艺术家须田悦弘把整座建筑都变成了一个展示其艺术理念的理想场所，这里陈列着他的“春之树”雕塑作品，该作品的灵感来自速水御舟的油画作品“山茶花落”（Falling Camellia）。室内雕琢得栩栩如生的山茶花和室外花园里天然生长的山茶花相映成趣。



Gokaisho (literally "a meeting place to play go") was built where a gathering place for go players once stood. Artist Yoshihiro Suda turned the entire building into an ideal presentation setting for his Tree of Spring sculpture inside, which was inspired by the painting Falling Camellia by Hayami Gyoshu. There is an intriguing contrast between this sculpture and the real camellia outside in the garden.



牙医诊所 Haisha

顾名思义，这儿曾经是当地一位牙医的家居和诊所，艺术家大竹伸朗用自己的作品为它重新注入生命，把它变成了立体雕塑和平面图形的艺术作品，或者说句话，它是融入各种元素的雕塑艺术剪贴簿——总而言之，它是兼收并蓄各种艺术风格的大拼盘。这件艺术品的主题叫做“舌尖上的梦”，表现了舌尖上的味蕾和食物的芳香唤起人们心中无限遐想的审美过程。

（来源：“艺术家园”项目官网）

Haisha (literally "dentist"), once the home and office of a local dentist, has been completely transformed by artist Shinro Ohtake into a sculptural/graphic work of art—perhaps a kind of sculptural scrapbook with various elements—in any case, an art house combining an array of eclectic styles. Dreaming Tongue, the title of the artwork, represents the process of calling to mind a dream from the tastes and aromas of a morsel in one's mouth.

（Source: Official website of art house project）

链接：项目所在地——直岛

直岛是濑户内最早开发的岛屿，也是所有艺术项目中最密集的。从冈山的宇野港和香川的高松港的轮渡到直岛都很方便，只是高松港用的时间要更长。下船的码头“直岛海の站”是这次旅行的艺术起点，这个看起来其貌不扬的作品，来自著名建筑师妹岛和世，薄如纸翼的屋顶，平整如无浪的海平面。支撑屋顶的钢柱细极如针，这个多功能的码头建筑看不见任何墙体，除了一些作为装饰功能的镜子（这些镜子将海面的风景映照于中，为通透的空间增添了层次感），所以看起来弱不经风，但实际上是牢固稳当。一方面镜子充当了墙的功能，另一方面，钢柱除了支撑还有拉力的作用，这些暗藏的玄机，大概是懂建筑的人才能看得出门道的吧。

海の站的一侧是去往村里以及地中美术馆的班车，不过完全不用赶时间，先在码头附近逛逛，距离海の站不远的海边，耀眼的枣红色水玉南瓜是草间弥生的大型作品，这是草间在直岛上的两个南瓜之一，另一个人气更高的位于酒店 Benesse House 附近的海湾。大量户外艺术品以一种自然的状态散落在岛上的各个角落，一方面是福武美术馆财团在规划之处就设定了“与自然融合”的理念，同时也是让艺术更为亲近民众。比如同样在海の站步行3分钟距离的澡堂“I ♥ 湯”，这个与村里居民生活息息相关的公共设施，完全用废旧材料进行了设计包装，变成一件大型的装置作品，令人有一种在作品里泡澡的感觉。

直岛有3300多户居民，码头北面就散落着大量民居，一派浓郁的生活气息，而没有那种因为人为开发而变得商业世俗的明显痕迹，这是一种很需要技术的平衡。半个小时后坐上的班车去往著名的地中美术馆方向——安藤忠雄2004年的作品，这个美术馆是典型按照与当地生态融合的理念而设计，建筑完工后用土掩埋，所以参观者是有走入地下的感觉。地中美术馆最有名的展品是莫奈的《睡莲》。安藤在直岛上有两件作品，福武总一郎在回忆最初的合作时谈及，当初因为父亲去世从东京回到冈山继承父业，在周边几个小岛周游后喜欢上了与东京截然不同的氛围，觉得东京某种程度上是生活的反面教材，也因此最早进行儿童野营地建造工程的时候，没有打算请东京的建筑师。后来因在居酒屋的一次聚会上认识了安藤，气场很合，便开始合作了首期计划的第一个项目——直岛国际野营场。那是1989年。后来又与安藤合作了大型艺术酒店 Benesse House，以及李禹焕美术馆。

本村是游历直岛不应该错过的一片区域：本村是直岛上自古以来便传承下来的村落，是城墙遗迹、寺庙、神社等老式建筑集中的区域，但近年来因受到人口稀疏化及高龄化影响，许多建筑都成了无人居住的空屋。始于1998年的艺术家园项目就是将这些废旧的老屋，进行保护性修缮，并将其变成一个艺术的展览所在。

摘自：《外滩画报·全日本特刊》



草间弥生的作品，为直岛的象征

Sustainable Fashion Design: Learning from Denmark's Example

丹麦时装设计：可持续时装业的表率

By Ilaria Pasquinelli
文 / 亚拉莉亚·帕斯奎耐里

丹麦时装行业能为我们带来什么启示？

Can the Danish Fashion Industry Teach Others a Thing or Two about Sustainability?



在一月份哥本哈根时装周上，模特正展示本尼迪克特·乌特松（Benedikte Utzon）的作品，丹麦时装行业致力于发展可持续时装。

Models display creations by Benedikte Utzon during Copenhagen Fashion Week in January, the Danish fashion industry has committed itself to sustainable fashion.

图片来源：环保署 耶珀·比恩·维基泰（Jeppe Bjoern Vejloee）
Photograph: Jeppe Bjoern Vejloee/EPA

丹麦时装行业一直引以为傲的是为大众提供“买得起的奢侈品”。它规避了所谓的“快速时尚”。在快速时尚供应商自诩能以低廉的价格为大众提供雍荣华贵时装的今天，丹麦人做出了不同的承诺：他们将丹麦的设计传统、耐磨性、高质量和耐用性融于一体，以公平的价格出售服装。问题的关键在于“公平”，他们并不是承诺价格低廉，而是承诺价格公平。

丹麦的纺织和时装业主要由微型和小型企业组成，他们每年的营业额超过 35 亿欧元（30 亿英镑），其中家用纺织

The Danish fashion industry prides itself in offering "affordable luxury". It proudly shuns "fast fashion". Where fast fashion providers boast that they are democratising fashion by providing catwalk style at low prices, the Danes make a different promise: they will combine Danish design heritage, wearability, quality and durability at a fair price. The key here is "fair". They don't promise the lowest possible price but a fair price.

The Danish textile and fashion industry is made up primarily of micro and small enterprises, between them they turn over more than €3.5bn (£3bn) annually, of which €400-500m is represented by home textiles. It is an export-oriented industry where more than 90% of the turnover is generated by sales abroad.

Sustainability fits with the Danish ethos. It builds on social values such as equal rights and opportunities, honesty and collaboration, that are well rooted in the Danish society and form the base of the Danish welfare state.

Nordic Initiative Clean & Ethical, the NICE project, a public commitment by the Danish fashion industry to sustainability, is promoted by the Nordic Fashion Association, with the Danish Fashion Institute taking the lead. It is still in its early stages in terms of creating practical solutions for fashion businesses, but its scope and aim give an idea of the commitment and resources that Denmark and other Scandinavian countries are devoting to these issues.

Danish fashion businesses may have an advantage



在快速时尚供应商自诩能以低廉的价格为大众提供雍荣华贵时装的今天，丹麦人做出了不同的承诺：他们将丹麦的设计传统、耐磨性、高质量和耐用性融于一体，以公平的价格出售服装。问题的关键在于“公平”，他们并不是承诺价格低廉，而是承诺价格公平。

Where fast fashion providers boast that they are democratising fashion by providing catwalk style at low prices, the Danes make a different promise: they will combine Danish design heritage, wearability, quality and durability at a fair price. The key here is "fair". They don't promise the lowest possible price but a fair price.



品的营业额为 4~5 亿欧元。这是一个出口导向型行业，超过 90% 的营业额来自海外。

可持续性与丹麦的民族精神十分吻合，它的根基是丹麦的权利和机会平等、诚实和合作的社会价值观，而这些社会价值观又深深地植根于丹麦社会，进而形成了这个福利国家的基础。

“北欧清洁主义倡议”（即 NICE 计划）是丹麦时装行业走向可持续发展的公开承诺，它是由北欧时装协会发起、丹麦时装学院率先实施的，尽管这个工程还处于开创时装行业实用解决方案的初级阶段，但它的视角和目标给丹麦和其他致力于解决这些问题的斯堪的纳维亚国家作出了承诺并提供了资源。

论及企业的可持续发展，丹麦时装行业颇具优势，因为它的商业运作环境对于可持续性的要求比其他许多欧洲国家都更加严格。

丹麦于 1971 年成立了环境部，并于 1973 年成为世界上第一个开始实施环境法的国家。2008 年，丹麦推出了《丹麦财务报表法案》，此法案要求大型及上市公司实行综合报告制度，也就是说，这些公司必须汇报他们是否已承担了企业应负的社会责任并开展了相关活动；如果已经开展了这类活动，他们就得详细汇报所采取的策略、实施过程和最终结果。

固然，大型和上市公司总是要对于他们所承担的企业社会责任作出报告的，但他们往往更倾向于告诉投资商们他们是如何规避和解除当前和未来的投资风险的。然而自从有了这个法案，企业对于企业社会责任三项指标的报告在数量上有明显增加：汇报策略的从 2009 年的 69% 增加到 2010 年的 95%，汇报实施过程的从 2009 年的 60% 增至 2010 年的 89%，汇报最终结果的从 2009 年的 37% 增至 2010 年的 65%。2012 年，丹麦被生态创新观察国际协

NICE

Nordic Initiative, Clean and Ethical is a joint commitment from the Nordic fashion industry to take a lead on social and environmental issues.

when it comes to corporate sustainability because they operate in a national business environment where sustainability requirements are more stringent than in many other European countries.

Denmark established a ministry of the environment in 1971, and was the first country in the world to implement an environmental law in 1973. In 2008 it introduced the Danish Financial Statements Act. This requires large and public companies to practise integrated reporting, in other words, they must say if they undertake any corporate social responsibility activity, and if they do, they must provide details of their policies, their implementation and results.



会评为欧洲第二名，生态创新观察国际协会是一个专门致力于评估企业、研究和政府领域的生态创新表现情况的机构。

丹麦纺织业在开发更清洁生产方法上一直处于领先地位。1994 年成立了丹麦环境与发展合作委员会为发展中国家提供环境援助。2000 年，丹麦推出了一项为期三年的评估项目，评估纺织品生产从原材料采购到终端消费的影响，目的是为了弘扬更清洁生产技术的理念。该项目的受益国家是南非，南非当时被认为是纺织品生产国中一颗冉冉升起的新星。该项目是二十世纪 80 年代中期和 90 年代初在丹麦政府投资的三个清洁生产和技术项目成果的基础上建立的，这几个项目的成功证明替代性生产系统有助于降低成本、减少化学品和水的使用量。

丹麦是最早认识到废弃物可以变废为宝的国家之一，丹麦的废弃物战略目标就是要确保所有废弃物都能够被重新使用、回收或转化成能源。

“废旧料服装设计”（Trash-Couture）就是这个背景下的创新先锋品牌之一：它所有的服装都是在其哥本哈根的工作室里手工缝制的，可利用 50% 的工业废旧布料。休闲服公司“中和”（Neutral）正在努力开发一种新型服装，其

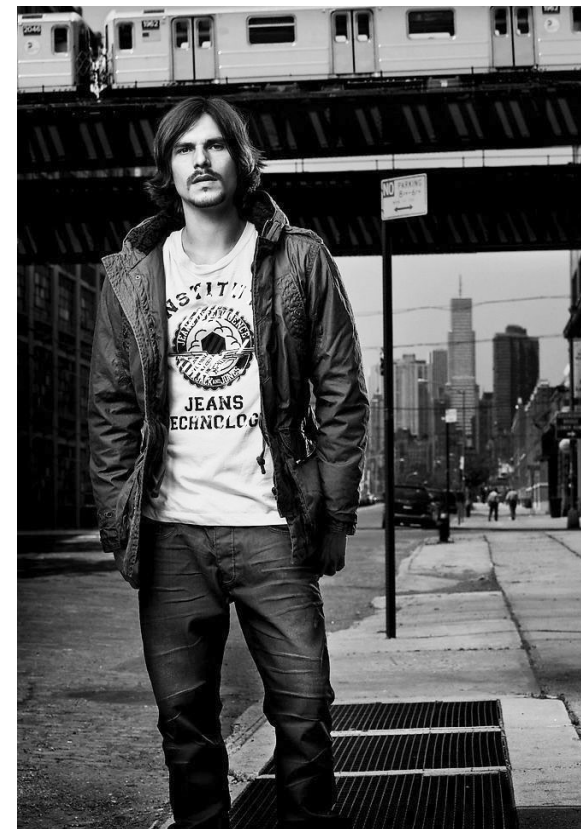
Public companies are more inclined to report on corporate responsibility anyway, in order to show their investors how they avoid and address current and future threats. However, the law resulted in an increase in the number of businesses reporting on their corporate responsibility policies (from 69% in 2009 to 95% in 2010), actions (from 60% in 2009 to 89% in 2010) and results (from 37% in 2009 to 65% in 2010). In 2012, Denmark was ranked second in Europe by the Eco Innovation Observatory, an organisation that measures a country's performance in eco-innovation at a business, research and governmental level.

The Danish textile industry was ahead of the pack in developing cleaner production methods. The Danish Co-operation for Environment and Development (Danced) was founded in 1994 to give environmental assistance to developing countries. It launched a three-year project in 2000 to assess the impact of textile production from raw material sourcing through to end of life, in order to throw up ideas for cleaner production techniques. The beneficiary of the project was South Africa, a country that was considered a rising star in textile production at that time. It was built on the results from three previous cleaner production and technology programmes funded

布料是由可回收棉花和可回收塑料瓶混合制造而成。而现在他们则是使用符合《全球有机纺织品标准》并得到《公平贸易认证》的棉花。中和公司（Neutral）坚信，只有将各种不同认证标准结合起来方能取信于客户。

在这些小企业中树立良好范例的关键是工具和资源的免费和公开共享。除了 2012 年丹麦时装学院发布的行业规范标准可供公众实施外，他们还开发了《企业社会责任指南》（CSR Compass）以支持公司逐步提升他们的供应链管理能力和公开共享。尽管它属于基础性法规，但它为企业提供了一个评估风险的出发点，为供应商提供了通过实际案例研究的机会。

那么大型企业如何？记者采访了丹麦的几家大型时装品牌商之一的绫致集团旗下杰克琼斯公司（Jack & Jones）的可持续发展部经理多尔特·拉伊·奥尔森（Dorte Rye Olsen），他表示他们相信供应链的透明度是解决所有重要问题的关键。通过与供应商合作，他们推出了低影响牛仔布倡议：以低水耗低能耗方式生产系列牛仔布。通过与为零售商提供服装回收和再利用服务的“爱康”公司（I:Co）合作，杰克琼斯公司最近也在 17 个国家，超过 900 家门店中推出了一项国际回收计划。



by the Danish government in the mid 1980s and early 1990s. The outcome of the projects proved the business case for alternative production systems that allowed reduced costs and decrease of chemical and water usage.

Denmark was one of the first countries to cotton on to the fact that waste can be a source of income rather than just a nuisance. The Danish waste strategy focuses on ensuring that all waste is prepared for reuse, recycled or converted into energy.

Trash-Couture is one of the innovator brands in this context: all the garments are hand-sewn in their Copenhagen atelier, using up to 50% of industrial leftover fabrics. The leisurewear company Neutral is trying to develop garments made of recycled cotton mixed with recycled plastic bottles. At the moment it uses cotton that meets the Global Organic Textile Standards and is Fairtrade certified. Neutral believes that only by combining different certifications can it build trust with customers.



尽管丹麦虽已展示其在可持续时装行业上的领导力，但不良的消费习惯仍然是一个问题。每年无数吨纺织产品都被作为废物而丢弃。也许，网上“趋势大卖场”（Trend Sales）和“蓝色安飞士”（Den Blå Avis）等二手服装市场有助于解决该问题。2012年1月，在“趋势大卖场”（Trend Sales）上有60万商家销售了有70万件已使用和未使用的服装。而在“蓝色安飞士”（Den Blå Avis）市场，2011年的服装交易记录已突破100万。二手高档服装会、跳蚤市场、时装交易会 and 慈善商店形成了全方位渠道，使得消费者现在很难找到借口扔掉不想要的服装。



亚拉莉亚·帕斯奎耐里（Ilaria Pasquinelli）是泰斯图尔（TexSture）时装工业咨询公司的共同创办人兼董事
Ilaria Pasquinelli is co-founder and director of the fashion industry consultancy texSture

The key to better practices among small businesses like these is to share tools and resources freely and openly. Besides the Nice code of conduct, released in 2012 by the Danish Fashion Institute and publicly available, the CSR Compass is another tool developed to support companies with a step-by-step approach to improve their supply-chain management. It is very basic but it gives businesses a starting point to assess their risks and their suppliers a chance learn from some practical case studies.

But what about the big businesses? In an interview with one of the few large Danish fashion brands, Jack and Jones, part of Bestseller Group, sustainability manager Dorte Rye Olsen explains that they believe that supply-chain transparency is key to addressing all the main issues. In partnership with their suppliers, they launched their low-impact denim initiative: a range of denim produced with a much lower water and energy footprint. Through a partnership with I:Co, an organisation giving services related to collecting and reusing fashion retailers' customers garments, Jack & Jones also recently launched an international take-back scheme across the 17 countries and more than 900 stores they retail in.

Despite the leadership that Denmark has demonstrated, bad consumption habits are still a problem. Tonnes of textile products are discarded as waste each year. Online marketplaces for second-hand clothing such as Trend Sales and Den Blå Avis might help. In January 2012, there were 700,000 used and unused garments for sale on Trend Sales from 600,000 sellers. And Den Blå Avis recorded more than a million trades of clothing in 2011. Luxury secondhand clothing, flea markets, swishing parties, and charity shops complete the panorama of channels available to consumers that now have fewer excuses to throw away unwanted garments. 

FIGURE

人物视界

- 柯蒂斯·芬特雷斯：可持续公共建筑的美学大师
Curtis Fentress, Aesthetic Master of Sustainable Public Buildings
- 王小村和他领导的法摩康：筑梦中国
Wang Xiaocun and His Enterprise Pharmacom, in Pursuit of Their Dreams in China



柯蒂斯·芬特雷斯 Curtis Fentress

出生于美国北卡罗莱纳州，1972 年取得北卡罗莱纳州立大学设计学院建筑学位并且获得麻省理工学院颁发的阿尔法罗池奖章 (the Alpha Chi Medal)。曾于纽约贝律铭建筑事务所 (1972~1977)、纽约 KPF (Kohn Pedersen Fox) 建筑事务所工作，1980 年，他成立了自己的建筑事务所——文泽师建筑设计。1996 年成为美国建筑师学会院士 (AIA College of Fellows)。2010 年美国建筑师协会授予柯芬特公共建筑领域最高荣誉“杰斐逊总统奖 (Thomas Jefferson Award)”，表彰他“非凡的设计成就和为提高公共建筑质量作出的重大贡献”。同时美国西部山区建筑师协会也授予他该年度行业最高奖一银质奖，表彰他“为该行业、该地区的居民所做的超越地域界限的伟大贡献。”作为一名可持续“绿色”建筑的前驱者，芬特雷斯先生以其独创与杰出的设计，参与全球众多国际建筑案例，致力于创造可持续性指标兼具的公共建筑，期间获颁超过 400 种各式奖项，以及 1200 种国内外建筑出版品，文泽师建筑设计的执业建筑师大部分皆持有 LEED 认证资格。

Curtis Fentress, Aesthetic Master of Sustainable Public Buildings

柯蒂斯·芬特雷斯： 可持续公共建筑的美学大师

我的设计哲学之一就是‘聆听’，聆听那里的人、那地、那风土，攫取那里的文化，让文化带领设计，把它们放在过程里思考，体现于建筑之上，成为建筑的内在美。

柯蒂斯·芬特雷斯高中即展现了他的艺术才华，他自学了整个学期的素描课课本。1972 年在北卡罗莱纳州立大学设计学院毕业后，他进入贝律铭建筑事务所，并确立了对大尺度公共建筑的兴趣，原因是公共建筑服务的是无数大众、且充满挑战性。他在 1980 年成立事务所，并因 1995 年美国科罗拉多州丹佛机场 (DIA) 设计案而名声大噪。该机场是美国境内面积最大、全世界面积第 3 大的机场，并于 90 年代率先树立节能减碳典范。

柯蒂斯·芬特雷斯充分论证了卓越的设计能够提升和改变公众对建筑的认知和体验。三十年以来，柯蒂斯·芬特雷斯和他的团队专注于经久不衰的公共建筑设计，用公司的专业和资源提升了公共建筑的人文精神。

他的设计独一无二，但却与区域融为一体——建筑的内核是人文精神，能够经得起时间的考验。他曾表示：“环保、可持续的观念一直是我最重要的设计理念与关注的课题，如此才能让一座建筑的价值得以永续地被保存，尤其做好环境的管家是建筑师的责任，我们要将创新运用在实践能源系统与景观管理上。就地取材，最好运用可更新、如木头、竹子等材料。这是相当重要的。”



一些建筑师对建筑应该是什么样子有个先入为主的观念——他们的设计从外面开始，好像建筑是一座雕塑。我对建筑的设计不从先入为主的概念开始，建筑不是雕塑。我更喜欢通过广泛发觉，耐心搜索，直到我找到一处缝隙，然后开启，探索其间的艺术。



设计理念：八大试金石

① 探索自然顺序

公共建筑涉及到过程与承诺，反思与渐渐发现的过程。这一过程要求客户端和社区双方心灵的浸入，从而使某个地方有潜力成为永恒的设计。当人们穿过一栋大楼，他们帮助塑造它，这是一个自然潮流。因应其背景创出独特的个性。

② 因应其背景创出独特的个性

背景不仅是对历史或是一个社区、城市或国家的外貌的理解，也不仅是新旧思维方式的交汇。背景将感官、视觉、气味和记忆融合在一起，定义一个地方，使之与众不同。背景源于社区，人们对背景做出回应。

③ 让文化指导设计

集体的信仰，社会的传统与愿望都会帮助界定和影响个体的生活方式。民用建筑捕捉和反映一个社区的共享优势，增强居民的自豪感，并赢得游客的尊重且激发其好奇心。

④ 大门入口定乾坤

访问者对建筑的第一印象为建筑的内部定下了基调。建筑应该欢迎那些进入其中的人。简约总是胜过复杂。

⑤ 侧耳倾听

对公共建筑的伟大创造，是一种社会行为。这是一项复杂且有价值的追求，它能凝聚一个地方的人心。一个社区获得一种声音，建筑师用自己的语言，通过设计一个符合大众利益的永恒建筑，来诠释这种声音。

⑥ 专心致志

公众化的进程可能会很长，它将是长期的、复杂的，并极易受官僚主义和政治动乱影响。这就需要耐心和纪律的约束。也就是说应该专注于终极目标，避免因日常的“杂音”而分心。这一切都是为了大局，即给社会大众提供一个可以服务多年、效益良好的建筑。

⑦ 约束自我

公共建筑是社区的一部分，它需要讲述它自己的故事。但是故事绝对不能超越它要达到的目的以及使用它的人。建筑也不是一部建筑师的自传。社区、场所和规划融合在一起，形成一个令人信服的建筑，纪律的约束带来设计与功能的平衡。

⑧ 以人为本的设计

永恒的设计是基于梦想和灵感这样的无形因素。人类是受时间和空间限制的，但我的最终目标是要超越这些限制，设计出可提高与可恢复的建筑物。伟大的建筑是不受时代流行语控制的。这就是可持续性设计，功能与艺术完美的结合，形成永恒难忘的建筑。





建筑所造成的污染比汽车所排放的废气其实更多。因此首要考虑就是消耗的能源越少越好，此外，开放的空间也能增加室内的通风与自然的光线，如此一来也减少了照明与空调的需求。而我们在机场设计除了在材料与开放空间上着手外，在座椅下方还设计了通风口，降低机场的能源消耗。另外在屋顶或周边空间也可以放置太阳能板，或是运用省水设计减少水的抽取与用量、再生材质的运用都是减少消耗的方法。



开启机场设计美学之门

世界上最绿的机场之一，丹佛国际机场

“我们把机场‘倒过来做’，将机械、管线、控制系统设在座椅下，上半部全留给天空，并提出呼应落基山脉的‘山字型’象征，采用大量透光性高的白色铁氟龙篷顶，使机场大厦宽敞而通透。”丹佛机场创下当时全球最大的一体

式拉撑结构，制造出有效反射紫外线、冬天保热的功用，至今仍被誉为世界上最“绿”的机场之一。

篷顶先在工厂制造、运到现场用锚状系统、钢构、桅杆固定，搭盖效率快，还比原先减少 300 吨钢筋、20 万英尺混凝土墙和数月建造时间。这帮丹佛市节省了约 1.15 亿



丹佛国际机场 I



丹佛国际机场 2

美元的资金，屋顶结构设计得易于组装与建造，等于也省下了很多工法与人力，让工作人员有更多时间去建造室内空间，这就是文泽师建筑设计所用的设计策略以减少花费，也同时制造出时间与空间，让人力与物力作更多发挥的整体思维。

机场的落成结合了当地文化与想象力。文泽师建筑设计所设计的帐篷式玻璃帷幕墙，可以帮助引进丹佛城的太阳光能，除了提升大家的好心情之外，也增加这栋建筑物的持续性建造功能：屋顶的材料的采光功能，可纳入 10% 的可见光线物质，减少 90% 的高海拔紫外线，后来甚至安装了 9000 片太阳能板，足以产出 350 万千瓦的电力，以节省电能。大厅空间高 67 米，宽 60 英尺，提供了极开阔的全景视野，可以远眺落基山峰，甚至连丹佛市区都一览无遗。白天，透过玻璃帷幕与天顶的棚顶引进来的光线，把有大地色调的花岗岩地板照得闪闪发亮，其地板的山峰图腾让人间接联想起有着尖顶的高山，而借着视觉的导引，引领乘客们走向售票处方向的主厅空间。连续弧型棚架的倒影，映照在大厅时的线条，衬着蓝蓝的天空，与花岗岩表层透明水滢的质感，乘客们足踏于地，却仿佛置身于海天一色的无界限场域，此建筑将自然邀揽进内的美意，其外形企图与地景相呼应的手法，内与外可说都达到了一定程度上功能与美学的双向协调。

建筑融入当地文化，韩国仁川国际机场

芬特雷斯设计的仁川机场将传统韩式设计特质表达得淋漓尽致，机场展现了效率导向的未来机场模式。“从 1992 年赢得这项国际竞标开始，我希望能创造出一个充满韩国文

化符号的仁川机场。除了有充足的光线、清楚的动线、下机后能够快速通关外，仁川机场拥有舒适的环境与开放的空间、服务以及人文因素是很重要的原因。”

此外，机场的顶弓模拟的是韩国传统寺庙、大厅排满了 5000 年的韩国文物、机场的火车终点站也富有“外来派”的气息。

2001 开业以来，仁川曾出现在许多机场排行榜的首位。

“如果你有充足的时间还能在此闲逛，其中包含了国家藏物的计划、韩国的手工艺欣赏。另外，我也在室内移植了一座充满现代感却又有韩式风格的庭园，与日式精致的风格不同，韩式庭园可以让民众真正的走在里面，我们希望仁川机场有韩国的感觉，是隽永而经得起时代考验的设计。每个设计元素的发展都要符合当地的文化与人文，将周遭的特色展现出来，成为一个独特的场所。”芬特雷斯曾表示。



韩国仁川国际机场



科罗拉多会议中心

低碳人文，科罗拉多会议中心

科罗拉多会议中心位于丹佛市中心地带，这里还是交通枢纽和经济中心。一条轻轨从会议中心横穿而过，将市区与地铁系统相连，为来访者和丹佛市民提供很大的便利。科罗拉多会议中心旨在成为丹佛市的一座地标性建筑，一栋带有强烈的科罗拉多风格的建筑。在芬特雷斯的首选中，会议中心高高矗立在丹佛市地平线上，气势不凡。其设施功能齐全，先进高效，给人十分深刻的印象。鉴于会议中心的基本用途，内部通道设计简单，十分便于与会人员的流通。内部空间设计十分注重灵活性，可以根据不同需求分



别承办大型、中性和小型会议，展览大厅、礼堂、舞厅以及会议室都可以根据具体的需求而临时改造为小型的会议空间。芬特雷斯巧妙地将原来的会议中心外表面覆盖了一层不锈钢面板和全景玻璃幕墙，外墙上向向外延展的悬背式金属支架，上面设有射灯，灯光射向建筑上方，分外凸显了会议中心的整体轮廓，同时还能在一定程度上遮蔽阳光。四周向外延伸的通道与四周的交通体系相连，包括人行道、人行天桥、以及现有的轻轨交通体系等。会议中心交通便利，为来访者和市民们提供最为便利的服务。周边设有不同的宾馆、餐厅以及各种文化场馆，充分体现了科罗拉多人的善良与好客。使该建筑出名的是玻璃帷幕外的大蓝熊，像偷窥人类世界一样十分童趣。 

Wang Xiaocun and His Enterprise Pharmacom, in Pursuit of Their Dreams in China

王小村和他领导的法摩康：筑梦中国

一个精灵，一个人类生物科技革命的精灵，正在中国的大地上健步行走。几年来的不舍昼夜，法摩康完成了筑梦中国的初步布局。

文 / 徐德福



法摩康 (Pharmacom)，这一肇始于美国中西部世界生物研究高地爱荷华州，依托爱荷华大学、斯坦福大学、哥伦比亚大学等三所知名大学的科研力量而组建的从事世界生物工程最前沿技术研究的高科技生物传感系统集团公司，精灵般地来到中国，缀网劳蛛，开始了构筑中国生物科技应用梦想的不懈努力。

几年来的不舍昼夜，法摩康完成了筑梦中国的初步布局。如今，在中国云南玉溪、浙江宁波、河南洛阳、北京大兴、辽宁大连、湖北武汉、山东济州……都有了承接法摩康集团美国生物研发总部不同科研成果的转化基地。

数度寒暑交替，法摩康人向中国消费者交出了一份厚实的礼单：

从植物体内提取天然有效成分制成的树莓果汁、飞鹿饮料。

从动物（如蜗牛等）体内提取独特的生化聚合物研制的“文龙”健酒，雍娜尔护肤健容礼品。

按照生物传感理论研制的生物电磁中波智能导药微系统，生育监控热敏仪，心脏病远程监控智能诊疗仪。

云南植物多样化有效成分萃取技术。

诸如此等，莫不代表着当今世界最前沿、最尖端的生物科技研究和应用水平。

人们惊讶：这批科技精英们，为什么要在即将接近世界科技研究顶峰时，要放缓脚步，走出研究所，走向中国？

人们诧异：他们的生物科技产业化理想，为什么不在美国本土实施，而要舍近求远，来到不远万里的大洋彼岸？

2012年12月初，我在浙江宁波市慈溪周巷，专门采访了法摩康集团董事局主席王小村先生。这位“白皙瘦长，文静中透出一股灵气”的黑头发中国人，一生充满传奇，趣闻故事颇多。

法摩康的中国梦

王教授先对我进行了一段世界生物研究的科普辅导，而后他饶有兴趣地介绍了法摩康的中国梦想。

法摩康是一家总部位于美国爱荷华州，主要从事生物信息



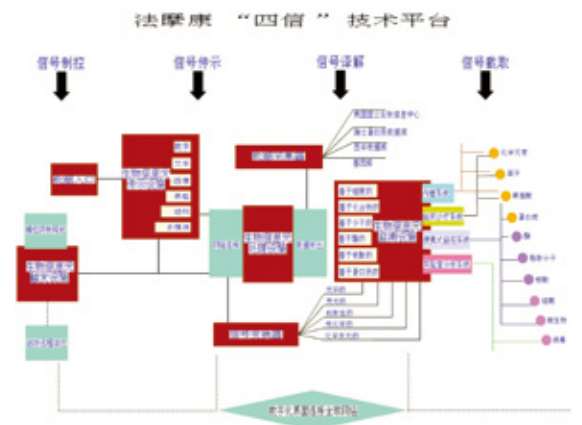
我们知道，自然界中，煤炭、石油、金、银、铜、铁等等，储存在地下或地表。人们需要使用物理的方法去挖掘开采后，供人们衣食住行，是具有工业价值的“宏观矿藏”；而存在于动植物体内的细胞和组织之中，能够产生巨大功能性作用的物质，则是须臾不可或缺的另类石油，另类金银，属于更为重要的“微观矿藏”。



系统开发，微型生物传感装置研制，健康及运动饮料生产销售的综合性生物技术公司，目前在美国、中国、日本、波兰、法国等六个国家的十一个地区进行研究、开发与市场营销推广活动。

当今世界上，生物传感技术与生物信息学、生物芯片、生物控制论、仿生学、生物计算机等学科，都处在生命科学和信息科学的交叉区域。法摩康集团就是整合世界生物研究顶尖人才，集中力量探索和揭示生命系统中信息的产生、存储、传输、加工、转换和控制等基本规律，探讨应用于人类经济活动的基本方法。

基于对人的大脑中枢神经系统及其周边神经网络末端对外界声光电热做出灵敏而精确反应的原理与机制的研究。王教授创立了生物研究的“四信”理论，即信号截取、信号释放、信号传示、信号制控，现已成为业界研究的理论指导。



法摩康据此应用形成了其核心技术的四个基本元素，“四信”系统理论源于纳米技术、生物技术、微电子技术、信息技术和仿生技术这五大新兴科学的互补、融合与再创造过程，对人类充分认识自己、认识宏观、微观世界具有十分重大的意义。

王教授的“微观矿藏”

常识告诉我们，绚丽多姿的大自然，万千种类动植物种架构了勃勃生机的大千世界。它们各自的存在以及它们与其他种类的相互影响和相互依存，逗引着无数智慧人士去努力探究。有的人一辈子穷其心智而迷不知其踪；有的人只能远窥前路微光闪烁而始终不能探其堂奥……王小村，这位让中国人倍感骄傲的炎黄子孙，这位拥有中国武汉大学、美国哥伦比亚大学、英国牛津大学教育经历的生物科学家，却硕果累累。

在美国哥伦比亚大学内科与外科科学院从事分子免疫学有关组织相容性复合体研究，后转聘为美国哈佛大学和美国国家健康研究院研究员期间，在世界上首次发现了糜蛋白酶样蛋白酶在老年痴呆症发展过程中的生理活性。

1994 年，他获英国皇家癌症基金会研究基金，赴牛津大学任研究员，成为世界上首次在人体卵巢癌细胞中发现受体酪氨酸激酶基因的研究小组主要成员。

2004 年 5 月，美国“麻省理工学院技术综览”例举他为在生物传感与超微电机领域作出世界领先工作的五位科学家之一。

2007 年 3 月，美国华尔街日报列举他为美国企业领导人物之一。

2007 年 7 月，美国创桥传记，推选他为世界新行业带头人。

是的，我们列举他的这些部分成就，透露出一份与他分享生物研究领衔行业成就的喜悦，但更为兴奋的是，感叹他的研究成果，已经或正在助推人类文明的进程。

那天，王教授饶有兴趣地给我“科普”，他形象地比喻从事生物学研究是在开采“微观矿藏”。我们知道，自然界中，煤炭、石油、金、银、铜、铁等等，储存在地下或地表。人们需要使用物理的方法去挖掘开采后，供人们衣食住行，是



王小村教授与美国总统奥巴马 (Barack Obama)



王小村教授与香港特别行政区驻美总代表 太平绅士 方舜文

具有工业价值的“宏观矿藏”；而存在于动植物体内的细胞和组织之中，能够产生巨大功能性作用的物质，则是须臾不可或缺的另类石油，另类金银，属于更为重要的“微观矿藏”。

在目前，二者的区别在于：

宏观的矿藏：被人类普遍认同并开采，有的已濒临枯竭，属于不可再生资源，而且污染环境。

微观的矿藏：来自于动植物自身体内，正在逐渐被人类研究发现并利用，可以帮助人类抗衡各种各样的疾病，从各个角度、各个层面改善人民的生活，延缓人体生命。而且是能够周而复始，可以循环再生的“矿藏”。

法摩康以美国、中国为生物研究应用主要基地，从各种动植物体内鉴定、分离、提取功效成分，使之成为具有天然、绿色、有机、安全等特质的，可为医用、药用、化用、肤用、酒用、饮用、食用的产品。在世界范围内，打造高科技、高附加值、高回报的技术密集型生物产业园区经济发展板块，形成独特商业模式的“法摩康产业链”。

中国高等教育改革的先驱人物，原武汉大学校长刘道玉先生在其回忆录中，曾用专门篇章讲述了这位武大学生的传奇故事。当年的青涩学子，从珞珈山振翅飞翔，在大洋彼岸历练，现在已成为叱咤世界生物界的风云人物。

耄耋老人在回忆中充满着喜悦。一次，老校长关切地问“你在生物研究领域已很成功了，可现在却转向了生物技术开发，两者相比，哪一个重要？”

“应该说都重要。不过，搞纯科学研究的人很多，而成功的技术开发的人却不多见。就好比在美国，搞计算机软件的博士、教授多得不计其数，然而他们都成不了比尔·盖茨。”王小村缓缓地回答。

“啊，我明白了！原来，小村是想成为生物工程技术领域的比尔·盖茨呀！”老校长在回忆录中赞叹。

知音何止一位德高望重的中国高等教育家。美国奥巴马总统、希拉里国务卿、前任小布什总统、国会众多议员、州长，日本、加拿大、瑞典、捷克等国政要和中国国务院及省、市众多高官都以不同方式关注、帮助过他。

王教授表示，法摩康生物产业链是一项需要热血人士用激情和责任来投入的诱人事业，值得有人出入、有钱出钱、有力出力。

据悉，法摩康的中国版图正在实施，运作架构正在快速搭建，多个地方政府及其团体或企业邀约不断，王小村教授几乎成了穿梭往来的“空中飞人”。我们相信，在这位世界生物科技英雄的引领下，法摩康生物产业链的中国梦想一定能够实现。WBPM



创始人：张红坤

全球变暖造成了很多的自然灾害，人类却是造成全球变暖的元凶之一。尽管随着经济的发展，人们的生活水平逐步提高了，但人类却在不知不觉中无形的破坏着大自然的环境。地球在哭泣，在愤怒，最终生病了！

保护环境，刻不容缓！

人们习惯于抱怨，认为环境问题是政府的事情，应该由国家政府去解决，却忽视了自身的责任，轻视了自己每一天的二氧化碳排放量。这是个大问题！人们应该知道自己的生活习惯会给地球造成多少伤害，怎样的生活习惯才会尽量避免对地球构成伤害。

很多人问我：你们公司卖什么呀？我说思想！当你知道地球的生存危机，就会去改变生活习惯，而我们公司就是让人们从小事做起！所以我们推出了每天用得到的低碳产品。

公司的使命：低碳生活爱地球

公司的理念：低碳生活，从我做起

公司的愿景：让爱传出去

公司商业模式：复合型电子商务

公司业务：

一、网上环保商城：环保低碳随身行

1、爱恩便携式环保筷子：中国每年消耗一次性木筷子800亿双，首尾相接，可以从地球往返月球21次，每回收3双一次性筷子，就可以生产一张A4纸。每年为生产一次性筷子要耗费木材166万立方米，需要砍伐大约2500万棵大树，减少森林面积200万立方米。小小的一次性木筷，带来的危害竟然触目惊心。

2、爱恩手帕：手帕曾经是我们生活中必不可少的生活必需品，纸巾的出现让手帕逐渐淡出人们的视线，虽然纸巾不够漂亮没有花朵，但纸巾很方便，随用随扔不像手帕用过之后还需要清洗。其实相对纸巾而言，手帕的优势也是很明显的，美观大方，吸油吸汗，更卫生，没有纸巾漂白问题的困扰。我们倡导养成用手帕的习惯，尽量少用纸巾。

3、爱恩环保多用包：我们的环保包首先使用多处：您可以用来女士专用包，男士专用包。也可以用来购物。而不是朔料袋子和环保袋子，家家都有很多的环保袋子，即占地方又不卫生。如果我们习惯用即美观又多用，实用的环保包，就会习惯真正的丢掉朔料袋子！制造中国的名牌环保包。



爱恩环保筷子



爱恩环保多用包



爱恩环保水壶



爱恩手帕



爱恩旅行套装

4、爱恩旅行套装：酒店的一次性用品，用完一次就丢弃，生产的次数就会越多，也造成了大量二氧化碳的产生。

5、爱恩环保水壶：同样告诉我们不要用一次性的杯子，和瓶装的水，因为瓶装水也会制造大量的瓶装污染。我们的环保杯子携带方便，也采用了环保健康的材料制作！可以循环使用！

二、寻找合作伙伴开发爱恩绿能部落环保游戏。

三、与政府链接合作，做垃圾分类、垃圾综合处理。

四、找合作伙伴拍环保电影。

LOW CARBON LIFE

低碳生活

- 可持续的好生活 Sustainable Rosy Life
- 单车假期 Bike-cation

Sustainable Rosy Life

可持续的好生活

文 / 刘兵

①

使用布袋

我们去商店或农贸市场购物，几乎每样物品都会随赠一个塑料袋，回到家后，这些塑料袋往往立即被扔进垃圾箱。作为垃圾，塑料袋离开了我们的家，但是它们并没有在这个世界上消失。在我国的大部分地区，都是随处可见塑料袋，遇到刮风的天气，它们就会在空中飞舞，降落在树枝上、河流中，影响卫生和市容。塑料袋增加了垃圾的数量，占用耕地，污染土壤和地下水。更为严重的是塑料在自然界中上百年不能降解，若进行焚烧，又会产生有毒气体。仅图一时方便，却把垃圾遗弃给子孙后代，这样做合适吗？以北京为例，若人均每天消费一个塑料袋（约 0.4 克重），每天就要扔掉 4 吨塑料袋，仅原料就价值 4 万元。小小塑料袋的害处真够大。我们从前也是用可以重复使用的菜篮子和布袋子购物买菜的，普遍使用塑料袋只是近几年的事。我们应该恢复既往的优良传统。德国年轻人正以挎布袋购物为荣，让我们也来追随这种“绿色时尚”吧。



②



尽量乘坐公共汽车

美国洛杉矶的居民，在 1943 年发现空气中有一种微白的薄雾，有时带有黄褐色，刺激人眼疼痛和流泪，这种薄雾日趋严重，但直到 10 年后才找到真正的祸首——汽车。1955 年和 1970 年洛杉矶又两度发生光化学烟雾事件，前者有 4000 多人因五官中毒、呼吸衰竭而死，后者使全市 3/4 的人患病。汽车排放的废气，在每年 5-10 月份的强烈阳光作用下，形成光化学烟雾，引起眼病、喉头炎和头疼，还降低了大气能见度，使车祸和飞机坠毁事件增加。如今，汽车废气的治理已取得相当的成功，但数量的急剧增长，使汽车仍是城市大气污染的主要来源。据报道，近年国内某些大城市也出现过光化学烟雾污染。不仅如此，制造汽车的过程中也要消耗自然资源，也要排放污染物，汽车还产生噪声等危害。而且日益增加的汽车给城市交通造成重大压力，造成交通拥堵。这些都严重地困扰着我们的生活，而解决的办法之一就是少乘小汽车，提倡乘坐公共汽车。



③

不要过分追求穿着的时尚

尽管生产服装和鞋子之类的生活用品比不上重工业对地球产生的损害大，但为市场提供流行样式也的确导致了一些生态影响。如棉花种植者是世界上最大的农药和水的使用者之一，一些毛料和皮革来自过度放牧地区的牲畜，并且纺织厂常常使用作为危险品登记的工业染料。至于合成纤维，它主要来源于石化工业，不仅穿起来舒适程度要差一些，而且对环境的损害也更大一些。如合成纤维的原料——石油，是远古时动植物所吸收和集聚的太阳能，是一种不能再生的能源；在生产合成纤维的过程中，需要一系列的化学反应和非同一般的高温燃烧，会污染空气或水源；合成纤维在使用丢弃后，因为难以降解，还会给环境造成压力。所以，我们不要过分追求穿着的时尚、频繁淘汰服装，以减轻对环境的压力。

④

不进入自然保护核心区

中国目前有各类自然保护区 900 多个，与全球其他的自然保护区一样，其功能区区域分为实验区、缓冲区和核心区，核心区是保护的核心地带，是各种原生性生态生态系保存最完好的地方，是动植物最后的庇护所。因此这个区域严禁任何采伐、狩猎和游览活动，以保持其生物的多样性尽量不受人为干扰。实际上，核心区起着物种的遗传基因库的作用。现在，许多自然保护区向公众开放，或开展了生态旅游，那神秘的面纱正在轻轻地撩开，但任何开放活动都必须在核心区之外进行，以突出保护为主的宗旨。核心区不仅是动物保护之地、水源涵养之地，还是动物们最后无处可退的家。如果这个家再遭践踏，被人类“私闯民宅”，其中的动植物就会陷入绝境。近两年，由于不当的旅游活动，使我国 22% 的自然保护区遭到生境破坏的压力。应知，人类的生存有赖于动植物生命的延续。因此。请您怀着敬畏之心参观保护区，切莫闯入保护核心区。



⑤

倡步行，骑单车

公共交通、自行车和汽车可以方便人的行动。但从保护环境的角度看，三者之中最有前途的还应是公共交通和自行车。中国人口多土地少，若建立一套如美国那样以汽车特别是私车为中心的运输体系的话，侵占耕地，加剧人口过剩，给多数人带来的只能是灾难。提倡使用自行车和公共交通系统——在限制轿车生产的同时，加速扩大自行车的生产——对世界各地的人们都是大有好处的。自 1969 年以来，自行车因其健身、休闲、环保等优势，作为物美价廉的交通工具，普及程度一直在提高。由于对空气污染、交通堵塞、二氧化碳排放和土地缺乏等等的担心，以及在今后几年粮食短缺形势的严峻，自行车将因其节省土地和稳定气候的长处而更受欢迎。特别是当距离不是很远，或时间不是很紧的情况下，步行除有利于环保外，更有利于身心的康健和调适。



⑥

不使用非降解塑料餐盒

塑料制品是以石油为原料的，塑料工业的原料本身是石油工业的副产品，塑料生产不仅消耗大量的不可再生资源，而且产生大量污染。非降解塑料餐盒的广泛使用，会产生大量废物。废弃后的塑料再利用价值低，再生产成本高（约 3000 元/吨），且回收困难。在环境中不易生物降解（据研究表明，掩埋于地下的塑料需要上百年时间才能降解），焚烧处理又会造成二次污染。非降解塑料制品的大量使用和不当处置，降低了土地质量、浪费了资源、增加了环境压力，不仅会使我们这一代生活在垃圾的包围之中，而且也将使我们的子孙失去生存的土地，面对难以解决的治污问题。而实际上，塑料餐盒的功能非常有限，人们可以很方便地利用耐用品来替代它。因此，我们应尽量少用非降解塑料餐盒及其它非降解塑料制品。



⑦

不燃放烟花爆竹

火药是中国古代四大发明之一。“爆竹声中一岁除，春风送暖入屠苏。”以火药为主要原料制成的烟花爆竹，曾经是中国人在节日（尤其是春节）期间必不可少的喜庆之物。但是，随着人口的日渐膨胀和集中，以及自然环境的日渐脆弱，燃放烟花爆竹的弊端越来越显现出来。今天，在很多大中城市，法律已明令禁止燃放烟花爆竹。在城市中禁放烟花爆竹，除了安全和防火方面的考虑外，还有一些重要原因：烟花爆竹的集中燃放会产生大量烟尘，产生很多垃圾，造成严重的环境污染，还会浪费大量资源。据报道，北京市在禁放烟花爆竹之前，每年春节期间出动的环卫工人数和环卫车辆数都相当于禁放后同期的十几倍。随着社会的发展，我们应选择更文明的形式欢庆节日，进而建设起全面的绿色文明。



⑧

双面使用纸张

据先前一些所谓的“后工业社会”的预言家们预言，电脑的使用将把纸张打发进历史的陈列馆。但事实正好与预言相反，美国每年耗用的书写与打印纸张从1956年的700万吨增加到了1986年的2200万吨，而且纸张用量有增无减。当然，纸张是可以再生的，但是废纸的再生过程也会产生大量的有害废弃物。印刷用纸要回收再制，都必须经过一道脱墨手续，产生两大产品：一边是不含油墨、可以用来制纸的纤维，另一边则是大量的淤泥。再生纸通过一系列的使用而有所变化，从高质量的粘合纸到新闻纸到板箱纸，及至最后用作堆肥或在同一生产厂内作燃料。在这一过程中，纸张的物质性能是递减的。我们知道，延长物品的使用寿命，可以降低资源流动的速度。将产品的使用寿命延长1倍，相当于减少了一半的废物。双面使用纸张，使纸张的使用量减少一半，当然也就减少了一半的废纸产出。



⑨

节约粮食

在日常生活中，随处可以见到浪费粮食的现象。也许你并未意识到自己在浪费，也许你认为浪费这一点儿算不了什么，也许你仍然以为我们的祖国地大物博。然而事实是：我国人口已超过12.5亿，每年的净增长是1200万人；人均耕地面积1.2亩，是世界人均值的1/4；目前耕地面积正以每年30多万亩的速度递减；全国40%的城市人口消耗的粮食依靠进口。从1981-1995年间，全国共减少了耕地8100万亩，每年因此而减少粮食生产500亿斤。而且现在这个减少速度仍在不断加快。乱占耕地、挖沙、土地质量下降、荒漠化等种种现象在蚕食着耕地。现实绝对不容乐观！节约粮食，是我们每个公民应尽的义务，而不是说你的生活好了，你浪费得起就可以浪费。浪费是一种可耻的行为。只要存有节约的意识，其实做起来很简单：吃饭时吃多少盛多少，不扔剩饭菜；在餐馆用餐时点菜要适量，而不应该摆阔气，乱点一气。吃不完的饭菜打包带回家。尽量减少对生态环境的压力已经成为一种新时尚，成为新时代人应该具备的一种品质。



⑩

拒绝使用一次性用品

在现代社会生活中，商品的废弃和任意处理是普遍的，特别是一次性物品使用激增。据统计，英国人每年抛弃25亿块尿布；日本人每年使用3000万台“可随意处理的”一次性相机；日本的公司免费分发数百万节含有镉和汞的电池；除了可任意处理的钢笔之外，美国人每年抛弃1.83亿把剃刀、27亿节电池、1.4亿立方米用于包装的聚苯乙烯塑料，3.5亿个油漆罐，再加上足够供全世界人口每月野餐一次使用的纸张和塑料制品。尽管一次性物品确实在一定程度上满足了人们的特殊需要，但也浪费了大量的能源和资源、制造了大量的垃圾，增加了环境的负担，甚至对环境造成污染。我国是一个有十几亿人口的大国，如果提倡一次性用品的使用，消费量将是巨大的，不仅造成资源的浪费，而且产生的废弃物也会带来无法预料的灾难。



⑪

消费肉类要适度

我们大多数人都爱吃肉，随着生活水平的提高，餐桌上的肉越来越多，有的孩子甚至没有肉就不吃饭。父母的溺爱、孩子的偏食，加上运动量不足，过度摄入的脂肪、蛋白质、糖，都会转化为脂肪堆积在体内。1999年的一项消费调查表明，城市男孩每10个人中就有一个胖子。尽管发胖可能有许多原因，但过度吃肉肯定是导致发胖的一个重要原因。超出正常需求的肉类不仅造成身体和心理的负担，还增加了对环境的破坏和污染。多吃肉就要饲养更多的家畜、家禽，耗费更多的资源，饲养场中大量的家畜家禽粪便还污染地下水源。在美国，1公斤的猪肉要7公斤的谷物来转化，我国的这个比例还要更高。谷物生产要占用大面积的耕地，要投入农药、化肥、能源等，生产1公斤牛肉消耗的水资源是1公斤面包的25倍，过度放牧牛羊还是造成全球荒漠化的最主要原因之一。所以，对于肉类的消费要节制和适度，不要既给环境造成压力，又给自己的身体造成负担。



⑫

随手关闭水龙头

生活中，我们经常会见到滴水或用后不关的水龙头。也许很多人认为这样流不了多少水。先让我们来做一个小实验，用一个量筒在滴水的龙头下接，15分钟就可接上200毫升水，换算成每天是近20升，每年就是7000多升。全国有成千上万的水龙头，加在一起可不是个小数。我们的淡水资源是极其有限的。虽然地球表面有71%以上的面积是水，总计约有13.85亿立方千米，但其中有97.2%是不能利用的咸水，2%是两极和高山的冰雪以及难以利用的淡水，真正可以供人类利用的淡水资源仅占全球水量的千分之一。全球每年的淡水使用量在不断增加，拥有全世界40%人口的80多个国家和地区缺水，约有10亿人喝不到纯净水，因饮用不洁净水死亡的人数在发展中国家每年有1000万。如此紧缺的淡水资源还在被浪费和破坏着。水是生命之源，珍惜水资源就是珍惜人类的未来。让我们从身边做起，在用过水后、洗手洗澡打肥皂和洗碗间歇时，随手关闭水龙头。



13

一水多用

近年，我们大部分人已对缺水的状况有所体会，我们已面临着严重的水资源危机。我国是世界上12个缺水国之一。人均水资源不足世界人均水量的1/4，全世界排名第110位。而且水源的分布十分不均匀，全国600多个城市半数以上缺水。随着工农业的发展，水的需求量直线上升。据统计，目前我国每年因缺水造成农业减产约1500—2000亿斤，工业损失约2000亿元。既然水源如此缺乏，我们就应该养成节约用水的好习惯，尽量做到一水多用。日常生活中我们可以摸索出很多一水两二用或者多用的办法。洗菜、淘米水可以供家畜饮用，洗衣服的水可以用来拖地、冲厕所。洗脸水可以用来洗脚，然后再冲厕所等。国外一些环保型建筑，能把落在屋顶上的雨水收集起来，再用于浇花或清洁房间……这样的方法还有很多，只要我们有节水意识，还能想出更多的好办法。让我们一起实践吧！



14

尽量购买本地产品

现代社会，生活消费品供给线路的延长，也开列出了一张生态账单。尽管运输成本逐年下降，生活消费品从农场、牧区、工业园区等运送到大城市的超级市场直至消费者手中，还是移动了比以往任何时候都长的路程。以美国为例，一般的美国食品从农田到餐桌平均要运行2000公里；供应加利福尼亚的新鲜食品40%是远距离运输品，从加利福尼亚用货车运送一棵莴苣到纽约消耗的能量是种植一棵莴苣所消耗能量的三倍。虽然在许多地方，街头副食店、面包坊仍占据很重要的地位，但现在这些小超市正让位于所谓的特大超市。集中购物不仅增加了货物运输的距离，也增加了人们行走的距离。从这个意义上讲，购买本地产品就是保护环境。长途贩运是市场经济的特点之一，购买本地产品有利于保护环境，在鼓励市场竞争的同时尽量购买本地产品是正确的选择。



15

随手关灯，节约用电

我们大多数人每天都能享受到电给我们的生活带来的便利，我们夜晚的活动几乎都离不开电灯的照明。现阶段，电灯所消耗的电不管是来自水力、核能还是火力，都是以重大的环境和资源代价换来的。水电设施改变了江河的生态状况；核电站输出核废料；火电燃煤产生大量的有害气体和粉尘，污染了大气，危害了人类的身体健康，导致了酸雨，增加了全球范围的温室效应。自工业革命以来，人类燃烧了大量的煤炭，这是大气中二氧化碳含量提高30%的主要原因。全球气温的提高是我们每个人都能感觉到的。温室效应使南北极的冰山融化，海平面上升，气候异常，导致一系列生态和社会危机。所以说我们消耗的电能不是洁净的，也不是无穷无尽的，而是有限的，对环境造成巨大的压力。我们对电的依赖非常强，我们应该节约用电，避免不必要的浪费。你可能以为关一盏灯节约不了多少电，可是如果我们大家都随时注意这一点，节电的效益就很可观了。WBPM



摘自《保护环境随手可做的100件小事》



北海道美景

单车假期

文 / 陈薇薇

到北海道旅游，大部份人都靠租车，毕竟火车只停靠在主要的城镇及乡村。若要到富良野看花田、入美瑛赏红叶、去夕张吃超甜蜜瓜、往有大片薰衣草的富田农场、浸十胜岳闻名的野泉“吹上温泉”，的确很难靠稀疏的公共交通前往。

不驾车可以吗？当然可以，可以每天骑七十里，玩遍北海道中部，踩单车既省钱又环保，不用花任何车费已可以由A城市去B城市，看到美丽的风景还可以随时停下来拍照。

在亚洲，日本算是相当方便骑单车的国家，例如：在很多欧洲国家及香港，行人路是不能骑单车的，被警察抓到要罚款。单车只能在马路上走，胆小一点的单车手可能会却步，但日本容许单车走行人路，不用担心被车撞倒，纵使人车争路有时也险象环

生。日本人的素质也很好，司机一定让路给单车，不会像香港司机一样嫌你阻街“哔”你。他们也不会偷单车，泊车不上锁也不用担心失窃。

在环保低碳的潮流下，Bike-cation(单车假期)其实早在欧美遍地开花。在欧洲，德国人最爱单车旅游，根据调查估算，每年约有二百多万人计划一个单车假期，该国正扩建D-Network以迎合需求；有统计指出，英国于2006年花了1.2亿于单车旅游，市场预期需求会继续上升。单车旅游的文化在欧洲渐渐成形。

要推动单车旅行的文化，除了靠单车爱好者宣扬，还需要各方面的帮忙。例如各大航空公司愿意为单车客提供方便，带单车不用付昂贵的行李附加费；若各地的旅游局多提供一些租单车及买卖二手单车的数

据，离开时也有便捷的方法卖掉，这也较自备单车更环保，减少一点碳足迹，如此种种都可以吸引更多人以单车旅游。WBPM

摘自《北海道的单车假期》一文，略有删节





生态足迹
(所需地球数量)



核载一百二十亿
实际承载
一百八十二亿
什么是超负荷的
方舟

为保护透支的地球
WWF在行动

更多信息登录: www.wwfchina.org

WORLD BEST PRACTICES 全球最佳范例

ASIA-PACIFIC EDITION 亚太版

理事单位 COUNCIL UNITS



无锡市人民政府



丽江市人民政府



伊春市人民政府



三亚市人民政府



大理市人民政府



章丘市人民政府



美国圣塔莫尼卡市



遂宁市人民政府



贵州省都匀市人民政府



雷诺-日产联盟



峨眉山风景区管委会



普陀山风景区管委会



新疆喀什天门
神秘大峡谷



万科企业股份有限公司



深圳东部华侨城
有限公司



深圳市振业(集团)
股份有限公司



中海兴业(西安)有限公司



深圳市天健(集团)
股份有限公司



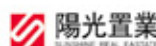
HESTIUM环境集团



法国苏伊士环境集团



北京建工



江苏阳光置业
发展有限公司



香港华震投资集团



WEST HOPE GROUP
华西希望集团



深圳市地业
房地产有限公司



深圳海岸
房地产有限公司



中国中铁·聚江地产



江苏金洋投资有限公司



加拿大宝佳
国际建筑师有限公司



深圳市循环经济协会



深圳市阿尔开地
景观设计有限公司



常州凯悦
房地产有限公司



深圳市逐根园林
设计有限公司



四川省大卫建筑
设计有限公司

定价PRICE
HKD50元 CNY40元 USD10元

ISSN 2072-392X



9 772072 392000

12>