

d.i.e



Deutsches Institut für  
Entwicklungspolitik

German Development  
Institute

Studies

## 中国建筑节能

**政策、障碍和机遇**

*Carmen Richerzhagen*

*Tabea von Frieling*

*Nils Hansen*

*Anja Minnaert*

*Nina Netzer*

*Jonas Rußbild*

**与中国社会科学院可持续发展研究中心合作完成**



# 中国建筑节能

## 德国发展政策研究所（DIE）

德国发展研究所是一个服务于德国双边和多边发展合作的多学科研究、咨询和培训机构。基于其独立研究工作，它为德国和海外的公共机构就发达国家与发展中国家合作的现实问题提供咨询。通过 9 个月的培训课程，德国发展研究所为德国和欧盟大学毕业生从事发展政策领域的工作打下基础。

**Carmen Richerzhagen**, Agricultural and environmental economist,  
German Development Institut/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik  
(DIE), Bonn

E-mail: Carmen.Richerzhagen@die-gdi.de

**Tabea von Frieling**, KfW Entwicklungsbank, Frankfurt a. M.

E-mail: Tabea.von-Frieling@kfw.de

**Nils Hansen**, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn

E-mail: nils.hansen@gtz.de

**Anja Minnaert**, Friedrich-Ebert-Stiftung, New-Delhi

E-mail: Anja.Minnaert@fes.de

**Nina Netzer**, Friedrich-Ebert-Stiftung, Brussels

E-mail: Nina.Netzer@fes.de

**Jonas Rußbild**, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn

E-mail: Jonas.Russbild@gtz.de

德国发展政策研究所（DIE）研究报告第46号

中国建筑节能：政策、障碍和机遇

*Carmen Richerzhagen*

*Tabea von Frieling*

*Nils Hansen*

*Anja Minnaert*

*Nina Netzer*

*Jonas Rußbild*

与中国社会科学院可持续发展研究中心合作完成

2009年，波恩

Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik  
ISSN 1860-0468

**中国建筑节能：政策，障碍和机遇** / Carmen Richerzhagen ... 与中国社会科学院可持续发展研究中心合作完成. 波恩: DIE, 2008. – (德国发展政策研究所 (DIE) 研究报告第 46 号)

ISBN 978-3-88985-482-7

**Zhongguo-jianzhu-jienerg:** zhengce, zhang'ai he jiyu / Carmen Richerzhagen...yu-Zhongguo-shehui-kexueyuan-kechixu-fazhan-yanjiu-zhongxin-hezuo-wancheng. Bonn: DIE, 2008. – (Deguo-fazhan-zhengce-yanjiusuo-yanjiu-baogao-di-sishiliu-hao)

ISBN 978-3-88985-482-7

英文原本:: Energy efficiency in buildings in China : policies, barriers and opportunities / Carmen Richerzhagen ... Bonn : DIE, 2009. – (Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik ; 41)

ISBN 978-3-88985-377-6

© Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH

Tulpenfeld 6, 53113 Bonn

☎ +49 (0)228 94927-0

☎ +49 (0)228 94927-130

E-Mail: [die@die-gdi.de](mailto:die@die-gdi.de)

<http://www.die-gdi.de>

# 序

我们刚好在奥林匹克运动会之前访问中国，那是一次非常令人印象深刻的活动。当整个世界都看着中国，谈论中国的时候，我们有机会实实在在去看看，去体会那里令许许多多人关心和惊奇的事情。

我们对于北京的印象是整个城市就是一个大的建筑工地：塔吊和在建的摩天大楼随处可见。城市不仅在为奥运会做准备，也在为中国未来岁月面临的发展做准备。中国是世界上最大的建筑市场，据估计世界每年新建房屋的一半在中国，观察中国在这一道路上的步伐令人印象深刻。

在完成这一报告之后，我们要感谢那些支持这一项目和报告的人们。这一报告是Carmen Richerzhagen, Tabea von Frieling, Nils Hansen, Anja Minnaert, Nina Netzer, Jonas Rußbild准备的。它是2007年11月到2008年5月德国发展政策研究所（DIE）研究生培训班所做的一个项目，同时也是第一次德国发展研究所与中国社会科学院（CASS）之间紧密和长期合作的第一个联合研究项目。由于有了中国社会科学院可持续发展研究中心（RCSD）陈迎博士领导的中国团队的强有力的支持，才使得研究工作和报告的完成成为可能。我们衷心感谢中国团队的盛情和全力的支持。他们使我们在中国的生活非常特别。他们提供了重要的背景信息和统计数据，给我

们组织上的支持，帮助我们找到合适采访对象或者翻译采访的内容，与我们交换想法和知识，最重要的是，帮助我们在中国找到开展工作的正确途径。陈迎博士还承担了英文版报告的翻译和校对工作。

除了中国社会科学院，研究团队还得到德国技术合作公司（GTZ）北京办公室的大力支持，特别是徐志勇先生通过多种途径为我们提供了支持并且非常愿意与我们分享他的知识和经验。

除了中国社会科学院和德国及合作公司，许多机构和个人既在中国也在德国对研究提供了支持。我们要感谢对本研究做出贡献的所有受访者、专家和同事。特别要感谢出席2008年4月28日在北京召开研讨会的各位代表，我们在那次会议上发表和讨论了本研究的初步结果。

我们希望我们的结果对中国以及建筑节能领域的国际科学界是有用的，我们也希望中国决策者可以从我们的建议中受益，从而克服现有结构性和行为上的障碍。最后也很重要的一点是，我们认为这些结果对于国际合作是相关的，可以作为通向建筑节能发挥更大作用的一条新路的路标。

Carmen Richerzhagen

2008年12月于波恩

# 目录

## 缩略语

摘要	1
<b>1 前言</b>	<b>17</b>
<b>2 案例选择，研究方法和分析框架</b>	<b>21</b>
2.1 案例选择	21
2.2 研究方法	22
2.3 分析框架	25
<b>3 中国建筑节能：背景信息</b>	<b>27</b>
3.1 中国的能源和排放	28
3.2 建筑节能的作用	30
3.3 中国不同气候区域的采暖和制冷	32
3.4 中国的住房领域	35
<b>4 计划、政策和手段</b>	<b>41</b>
4.1 计划、政策和法律	41
4.2 命令手段	45
4.3 经济手段	48
4.3.1 国家层面的经济手段	49
4.3.2 地方层面的经济手段	51
4.3.3 计划实施的经济手段	52
4.4 信息手段	53
4.4.1 标识	53

4.4.2	示范项目	57
4.4.3	信息宣传活动	60
<b>5</b>	<b>影响中国建筑节能政策和措施实施的因素</b>	<b>62</b>
5.1	法律环境和建筑节能政策措施的强制力	63
5.1.1	在国家层面的法律环境和强制力	63
5.1.2	在地方层面的法律环境和强制力	68
5.2	影响建筑节能投资的经济因素	73
5.2.1	建筑节能投资的成本	73
5.2.2	房屋所有权	75
5.2.3	能源定价以及供暖的计费和计量的系统	76
5.2.4	市场透明度	79
5.2.5	鼓励开发商投资建筑节能的经济激励	81
5.2.6	建筑节能的融资选择	83
5.3	信息、知识和意识	87
5.3.1	公众对建筑节能的知识和意识	87
5.3.2	非政府机构传播建筑节能的相关信息	89
5.4	中国文化、生活方式和行为对建筑节能的影响	95
5.4.1	生活方式	95
5.4.2	文化因素	97
5.4.3	用能行为	99
5.5	中国住房领域的价值链	105
5.5.1	新建筑：住房建设部门	105
5.5.2	老建筑：改造带来的挑战	110
<b>6</b>	<b>主要发现和建议</b>	<b>113</b>
6.1	主要发现	113
6.2	建议	114

名词解释	121
参考文献	125
附件	131

## 图文窗

窗口1：“热改”（北方地区供热体制改革）的步骤	44
窗口2：对既有建筑改造的资金支持	50
窗口3：LEED认证	55
窗口4：供热计量和支付的现状和障碍	78
窗口5：建筑能源“护照”—德国的最佳实践	79
窗口6：当代MOMA—能够盈利且环境友好	82

## 图

图1：分析框架的开发	26
图2：中国的气候带	33
图3：中国住房领域	37
图4：建筑改造的行为者群体	40
图5：2005年中国市场不同能源效率空调的销售量构成	100

## 表

表1：商业行贿，按行贿数额分类，2002年	67
表2：北京和上海住房特点，1999年	102
表3：上海家庭的空调使用	104
表4：所有受访人员总表	133



## 缩略语

ACS Air Conditioners 空调

AQSIQ State General Administration for Quality Supervision and the Inspection and Quarantine 国家质量监督检验检疫总局

BOCOG Beijing Organization Committee for the Games of the XXIX Olympiad 第29届奥林匹克运动会组织委员会（简称北京奥组委）

BMU (German) Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety 德国环境、自然保护与核安全部

BMZ (German) Federal Ministry for Economic Cooperation and Development 德国经济合作与发展部

CASS Chinese Academy of Social Sciences 中国社会科学院

CDM Clean Development Mechanism 清洁发展机制

CECP China Energy Conservation Program 中国节能项目

CEEB Center for Energy Efficiency 能源效率中心

CERs Certified Emission Reductions 核证的减排量

COP Coefficient of Performance 性能系数

Dena German Energy Agency (Deutsche Energie Agentur) 德国能源机构

DIE German Development Institute (Deutsches Institut für Entwicklungspolitik) 德国发展研究所

EEB Energy Efficiency in Buildings 建筑节能

ESCO Energy Service Company 能源服务公司

ETICS External Thermal Insulation Composite Systems 外墙外保温系统

GDP Gross Domestic Product 国内生产总值

GTZ German Technical Cooperation (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) 德国技术合作机构

GVB Global Village of Beijing 北京地球村

HVAC Heating, Ventilation and Air Conditioning 供暖、通风和空调

IEA International Energy Agency 国际能源机构

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change 政府间气候变化专门委员会

JUCCCE Joint U.S.-China Cooperation on Clean Energy 美中清洁能源合作

LEED Leadership in Energy and Environmental Design 能源与环境设计先锋

mb/d Millions of barrel per day 百万桶每天

MoC Ministry of Construction 建设部

MoF Ministry of Finance 财政部

MOHURD Ministry of Housing and Urban-Rural Development 住房与城乡建设部

NGOs Non-governmental organizations 非政府组织

NDRC National Development and Reform Commission 国家发展和改革委员会

OECD Organisation for Economic Cooperation and Development 经济合作与发展组织

RCSD Research Centre for Sustainable Development 可持续发展研究中心

RMB Renminbi (Chinese currency) 人民币 (中国货币)

sqm square meter 平方米

USGBC U.S. Green Building Council 美国绿色建筑协会

WBCSD World Business Council for Sustainable Development 世界可持续发展理事会

WWF World Wide Fund for Nature 世界自然基金会

## 摘要

全球气候变化是当今国际社会面临的最紧迫、最具挑战的问题之一。尽管当前中国已经强烈地感受到了气候变化带来的负面影响，但她对煤炭这种能源的高度依赖以满足其经济繁荣之需的事实，已使中国成为世界上最大的温室气体排放国之一。

建筑部门是中国二氧化碳的主要排放源。目前正在世界各地施工的建筑物的建筑面积的一半分布在中国。建筑本身与建筑物的运行，如居住区的取暖与制冷等消耗的能源，几乎占中国整个能源消耗的三分之一。随着中国城市化进程方兴未艾，人民生活水平的进一步提高，居民区的能源消耗预计也会相应增加。

中国的决策者们已经意识到建筑节能是解决由于经济增长而引发的能源供应安全问题以及减少当地空气污染的取胜之道。因此，决策者们制定并通过了一系列建筑节能的政策与法规。尽管这些政策从理论上说有节能潜力，但执行起来却相当困难。因此这一问题也是本次研究的出发点。本次研究着重透视中国建筑节能的幕后详情，并且考察目前存在的一些建筑节能的政策法规，还将阐释一些能够促进建筑节能政策贯彻的激励因素，以及实际面临的障碍。最后，本次研究还提供了一些如何克服障碍的具体建议。因为建筑领域是一个内涵非常广阔的概念，所以本次研究把着力点放在考察两个不同的气候带（即

寒冷地区和夏热冬冷地区) 中的一些新建与既有民用建筑的供暖与制冷问题。这两个气候区域的民用建筑的能源消耗量占总能源消耗的比重最大, 因此也是最应该研究的迫切问题。

### *中国的建筑节能: 背景信息*

预计中国将成为世界上最大的能源消费国与最大的二氧化碳排放国。一些评估报告甚至显示, 由于中国经济的快速发展, 中国已经是世界上最大的二氧化碳排放国。中国能源生产和消费的快速增长开始于上个世纪70年代末的市场经济改革。随后的快速工业化与城市化进程又引发了对能源的巨大需求。中国需要充足的能源供应以满足工商业的发展及消费者的消费需求。

从国家的层面上看, 日益增加的家庭收入与增长的人口极大地促进了居民区的消费需求, 即对住房与家用电器的需求。根据国际能源机构(IEA)的报告, 居民住宅领域消耗的能源占能源总消耗量的30%。并且预计这一消耗量在今后将以每年1.1%的速度增长。然而, 我们必须正视这样一个事实, 就是中国的人均能源消耗量仍然不到经济合作组织成员国平均水平的30%。

中国目前建筑业的繁荣极大地刺激了居民建筑领域的能源消费。中国当前正在经历一场史无前例的建筑业大发展。突出表现为, 在原有450亿平方米总建筑面积的基础上每年新增建筑

面积20亿平方米。与此同时，每年都有大批的房屋被拆掉，取而代之的是新建的房屋。因此，中国建筑物的寿命与西方工业化国家建筑物的寿命相比是非常短暂的。从1990到2002年间，中国建筑领域年增长率高达15.5%，这就使建筑业成为中国经济领域最具有活力的增长引擎。

总的来看，中国在各个经济领域都消耗了大量的能源。但更危险的是，能源利用并不是高效的。中国仍是世界上能源强度最高的经济体之一。尽管自上世纪80年代以来取得了进步，但中国单位国内生产总值（GDP）的能源消费量与其他国家相比仍然是相对较高的。因此，提高能源的使用效率是中国走上低碳发展道路的关键。建筑节能可以在促进经济增长和社会发展的同时获得其他积极的影响或效益，是非常有前景的。

促进建筑节能最大的全球效益在于减缓气候变化。在现阶段，中国的能源消费与二氧化碳排放量直接相关，因为中国的能源生产主要依靠煤炭与其他矿物燃料。如果中国可以成功地减少能源消耗，二氧化碳的排放量就会相应地降低。建筑节能还有其他相关的积极影响和所谓的“附加效益”，如能源供应安全，改善健康和居住舒适度，改善社会福利与刺激经济发展。所有的这些附加效益都使中国政府有理由采取措施大力推进建筑节能，尽管能源安全是主要的驱动力。

中国的建筑业是一个充满生机活力的行业，它不仅仅事关能源的消耗与排放，对经济的影响也至关重要。中国的建筑业

在整个国内生产总值中的比重日益增大，投资特别是房地产领域的投资也大幅度地增长。这就使建设新型节能型建筑的重要性日渐突出。然而，现存的大量建筑物需要改造，因为在寒冷地区，只有大约1%的建筑物是节能型建筑。通过观察这两个领域的行为者和价值链可见，新建建筑的价值链基本上是线性的，有明确安排，而既有建筑改造的价值链是复杂的，也缺乏现成的经验。

### *计划，政策和手段*

一般而言，中国政府有很强的政治意愿来提高能源效率。中国政府也确实制定了许多政策，也采取了许多措施来纠正能源使用中出现的問題。其实，已经有一些政策与措施涉及到制定提高建筑物内的能源使用效率的框架。到目前为止，中国还没有专门的建筑节能的法律或规章<sup>1</sup>。不过，一部触及到建筑节能问题的重要法律《节能法》最近获得修订。其中建筑节能部分有所强化，对不遵守建筑节能标准要进行处罚。看来建筑节能在未来将得到更大程度上的重视。近来，一部专门的新的建筑节能条例的草案已经公开征求意见，该草案引入了一些新的原则、指导方针与资助计划。

---

1 本研究的调研工作完成于2008年5月，《民用建筑节能条例》于2008年8月1日公布，10月1日生效。

而且，中国政府还有一些相应的手段来实施这些计划、政策与措施。这些手段可以分为三类，即：（1）命令手段；（2）经济手段（3）信息手段。以往，中国政府在建筑部门主要运用命令手段。最常用的命令手段是制定标准和规范，规定建筑物必须达到的目标，以及必须采用的技术。建筑标准分为针对民用建筑和商业建筑的国家标准与地方标准。但是这些标准只适用于新建建筑。尚没有针对既有建筑的标准，这反映了规范的制定尚有空白。

虽然命令手段是主要的政策工具，近年来，中国的决策者已经开始倾向于采取一些以市场为导向的措施，政府也不断丰富政策工具的组合。从2007年起，中国政府开始用退税以及补贴等经济手段为建筑节能投资创造经济激励。例如，政府通过向公司提供改造的资金支持或退税促进建筑节能。根据建筑节能条例草案，未来将应用更多经济手段，例如，为标准的开发和研究提供资助等。

中国政府也启动了许多与信息相关的手段。正如经济手段一样，可以看到信息手段的应用日益广泛。主要的措施包括：标识，示范项目和宣传等。这些措施的目标都是提高对建筑节能的认识和意识。2008年，中国政府开始实施建筑能效标签，这是一种针对政府和大型公共建筑的强制性标签。示范项目多种多样，从模范城市到单个示范建筑都有。信息宣传主要是一

些单个地点的活动，还没有普及到全国范围。

### *影响中国实施建筑节能政策措施的因素*

可以找出五类因素，它们决定了建筑节能政策实施的成败。这些决定因素来源于法律环境和强制力，以及影响投资的经济参数，而信息和生活方式因素则交叉性问题。最后一类是分析价值链，也是一个交叉性问题，但需要专门面向各个行为者。

#### *i) 建筑节能政策的法律环境和强制力*

建筑节能政策的法律环境和强制力是影响贯彻此类政策的主要因素。这些决定性的因素一般在制定政策的全国层面与贯彻政策的地方层面发挥作用。主要的角色是中央政府的相关部门，尤其是对此负有责任的部门，如住房与城乡发展部，负责制定具体的提高建筑物内能源使用效率的战略。其次是地方负责贯彻这些战略思想的省、市政府。

在国家层面上，中央政府对建筑节能战略构想的承诺具体表现为，制定和实施新的政策措施，废除不合时宜的政策等，这些都会影响到建筑节能战略的贯彻。除了着力解决政策上的问题，政府还从制度环境上入手，致力于组建新的职能部门，如中国绿色建筑委员会等。这个机构负责贯彻中国新的绿色建筑标签体系。这个体系的功能主要是负责监测建筑物的建筑标

准是否符合国家标准，并且促进建筑节能战略的宣传。

然而，中国政府强烈承诺建筑节能的有效程度却因缺乏行之有效的监督机制以及不力的执法而大打折扣。遵守国家建筑节能标准的新建建筑物数量少之又少。原因是人力不足与经济资源制约使中国政府难以解决在复杂的建筑过程中出现的问题，况且在这一过程中行贿行为还时有发生。从理论上说，中国政府可以根据法律对不遵守规则的组织进行惩罚，但实际上，这些法律条文所规定的内容却因执法不力而很难得以贯彻。这些问题最终导致弊端丛生与无能为力的监管行为，并且培育出桀骜不驯的“不遵守规则”的文化。中国政府下定决心来克服这些弊端以解决这些问题，但所有的行为还只是个开始。

尽管所有的相关政策和标准是由北京制定的，但最终的实施还是得依靠地方政府。一个显而易见的事实是，有些地方致力于促进建筑节能，而另一些则不然。大多数地方政府试图通过制定自己的建筑节能的标准来提高自己的知名度。一些省政府与一些城市的建筑施工单位面对如果贯彻这些政策所带来的复杂情况面临挑战。一些小城市在贯彻建筑节能政策时还面临着巨大的困难。

此外，垂直的政策实施结构也带来一些问题。从国家层面

上讲，住房与城乡建设发展部负责制定建筑节能政策。地方的省会城市、当地的建筑施工单位和一些分管能源的机构负责贯彻与实施这些政策与措施。一方面，这些地方政府必须考虑国家的总体建筑节能战略，但另一方面，他们的活动经费需由省政府来支付。结果是不言自明的：中央部委在制定与实施建筑节能的过程中起的作用非常小，但对地方的建筑机构来说，他们经常被互相冲突的政令弄得无所适从。

另一个值得一提的问题是资金与人力的不足。有一些省份和城市没有专门的建筑节能机构，也没有有效监督建筑节能的人力资源。由于资金的制约，当地公务员经常得不到应有的培训，也没有能力解释和实施法律。

资金与人力资源的匮乏的直接原因是与环境和节能问题相比，经济利益处于优先的地位。在过去一段很长的时期，地方官员的评价是基于其经济方面的表现，包括建设发展的情况。因此，他们倾向于在当地推动经济发展并且将资源应用于这一目标。

## ii) *影响建筑节能投资的经济参数*

除了政治因素外，经济因素是影响建筑节能的一个重要决定因素。长期以来，扭曲的能源价格体系，建筑节能技术的高昂成本，以及获得投资的限制已经成为建筑节能的主要障碍。然而在过去的几年里，中国的经济经历了快速的发展。经济增

长和市场改革已经改变了经济领域与市场相关的经济发展框架，为实施建筑节能政策创造了新的机遇，也提出了挑战。特别是住房产权私有化是促进建筑节能投资一个基本市场的强有力的杠杆，因为它提供了一个鼓励终端用户增加建筑节能投资的机会。然而，许多结构性的问题，如对能源价格的补贴，采暖计费 and 计量的福利体系，市场不透明，以及缺乏意识和资金仍然抵消了住房产权私有化对中国建筑节能的积极影响。

实际上，当与新建筑整体投资成本相比，新建节能建筑的增量成本是相当低的（5—7个百分点），而既有建筑改造成本昂贵，因为它包含了重要的变化。但是，节能建筑的成本往往被高估。不仅是住户，房地产和建筑界的关键人士，也对建筑节能的成本和效益误判，因此不愿意投资。节能设备例如就空调（依据购买价格）比标准型号的成本要高得多。由于能源价格较低——尽管能源价格近年来已经有所增长——现有采暖计费和计量系统的福利体系，回报期太长且投资的激励太低。

中国的南方与北方的能源价格与采暖计费和计量系统是不同的。这就在很多方面影响了家庭的投资决策。在中国北方地区，采暖热计费和计量系统对于建筑节能投资构成了很大的制约，因为个人无法控制供热，也不是根据消耗量来计费，在多数情况，存在补贴。中国政府已经着手改革这一制度。而这就需要大规模的改建。在中国南方地区，家庭用的制冷与采暖基

本上是根据能源的消耗量来统计的。即使能源价格在不同程度上会得到一些政府的补贴，但南方采暖与制冷的价格是面向市场的。

在大众市场运作的开发商，投资建筑节能的意愿很低，因为他们在购买决策上几乎不能发挥作用。但是，高端开发商数量的在很大程度上影响大众市场中顾客的消费决定。然而，已经有日益增多的高端开发商开始投资绿色建筑项目。他们可以从建筑节能投资中获得竞争优势以及利润率的提高，因为他们的客户也开始对生活质量与高端技术有越来越强的兴趣。

一般而言，建筑部门有足够资金用于新建节能建筑的投资。在过去几年间，受到日益增加的投资驱动，住房价格出现大幅度上涨，然而迄今为止，投资多用来购买面积更大、更现代的住宅，而非用于节能建筑投资。另一个问题在于，大多数金融机构因为交易成本较高，缓慢的分期付款过程，以及投资的不安全性等问题，不愿意资助规模较小的项目，例如民用住宅的建筑节能项目。

为了促进建筑节能，过去的几年里，国家的资金支持显著增加以弥补资金缺口。中国政府还出台了一些旨在建筑节能市场开发的新的经济激励措施，例如，对促进建筑节能的企业减税，对超过达标的开发商给予补贴，为建筑改造提供资助等。不过，大多数经济激励措施仍在规划阶段。

### iii) 信息、知识和意识

公众对建筑节能的知识仍很欠缺。这就导致了公众就建筑节能对气候变化的可能影响及其可能带来的附加效益缺乏认识，居民对建筑节能产品的接受程度较低。消费者没有意识到，他们可以通过居住在节能建筑中和使用节能设备减少能源成本，并改善起居住的舒适度。与这种认识不足密切相关是对增强建筑节能的技术措施和可能选择的知识匮乏。在中国，人们经常在评估节能建筑和设备的质量上面临巨大的困难，因为建筑节能通常是看不见的（比如墙体保温），而居民又缺乏技术和知识来评价建筑节能产品的质量。因此，他们不愿意购买这些产品。

近年来，一些非政府机构开展与建筑节能相关的信息传播活动有显著的增长，但现有信息仍然远远不够，也没有具体到显著影响人们行为的程度。毫无疑问，媒体是传播建筑节能信息的主要行为者，向社会公众提供关于能源效率问题的相关知识。能源问题已经成为一个重要问题，日益受到中国媒体的关注，但建筑节能问题仍然远远滞后。这可能是由于报道复杂的建筑节能问题时记者缺乏专业知识，而且这一问题也不为大众所知。

除了媒体之外，非政府组织在信息传播方面扮演重要角色。中国的非政府组织已经把他们的注意力从传统的环境问题转向气候变化和能源问题。因此，一些非政府组织成立了这方面的专门工作小组。活跃在建筑节能领域的非政府组织通过公众宣

传活动闯到节能行为上发挥了重要作用，并对政府的政策和实践施加了影响。他们的活动主要集中在提高意识的宣传活动，政策建议和能力建设以及示范项目。然而，由于资金和人力资源有限，以及制度上的制约，他们还不能充分发掘其潜力。

就在过去的几年里，中国的一些国有和跨国公司已经发现，在中国形成一个节能建筑解决方案和技术的新市场所蕴含的巨大潜力。然而，这些公司在进入这一市场时却面临一些制约，例如中国住宅建设市场的不透明，建筑专业人员对他们的产品缺乏知识，以及一般而言，公众知识和意识的缺乏，阻碍了对节能建筑特色的需求。为了应对这些挑战，一些公司与商业协会已经积极行动，通过示范项目、培训和能力建设以及提高意识的宣传活动，促进建筑节能知识传播。通过采用这些与信息相关的建筑节能措施，跨国公司试图在中国市场正确地定位自己的业务，并将最佳实践和建筑节能产品带到中国。

#### iv) *中国文化、生活方式和行为对建筑节能的影响*

在最近几十年，中国经济的高速增长极大地改善了中国城乡居民的生活方式，同时也导致了能源消费总量的增加。私人拥有住宅和住宅大小成为经济地位的象征，对这些指标的需求不断上升。但是，建筑节能的作用甚微。特别是中国大多数居民很少有过舒适生活的体验，以及他们相对的短期规划，使得

城市居民对能搬到新的住宅中享受改善的生活水平已经非常满意了。

此外，由于事实上中国的城镇居民早已习惯了享受国家提供的广泛的社会福利体系，他们仍然在提供住房和能源方面赋予政府一个非常强有力的角色。既然能源被视为公民的一种社会权利，房屋改造的主要责任就被推给了国家，个人在建筑节能方面仅仅采取了有限的行动。由于基本上通过自上而下的方式推动建筑节能问题的传播，这一行为和观念甚至得到进一步的强化。

节能行为包括做出购买节能型器材的决定，以及影响能源使用的行为模式。根据调查，中国消费者对节能建筑几乎没有偏爱，而根据其他指标（如价格和位置）选择住宅。同样情况也出现在节能空调。中国出售的多数空调只是最低能效等级。在中国能源利用的行为根据气候带以及采暖计费 and 计量体系有所不同。很明显，当居民可以直接从降低能源成本受益，并享用到更加冬暖夏凉的居室温度时，节能政策措施才能得以实施。

#### *v) 中国住房领域的价值链*

中国的住房领域面临两方面的挑战：新建建筑与老建筑改造。就新建建筑而言，沿着相对线性的价值链，存在一些阻碍其有效发挥作用的障碍。

新建筑建设的价值链中行为者之间有三个方面的联系非常关键。第一个是地方政府与开发商之间的关系构成了市场。地方政府通过出售土地控制土地价格，因而也控制开发商进入市场。仅仅只有少数一些开发商实际在市场运作，确保他们拥有巨大的市场能量以及与地方政府的良好关系。其他行为者，如建筑师与承包商等，与之相比远远落后。其次，建筑设计分割为两个行为者群体，即建筑师和设计研究所，造成了效率大大下降。其三，建筑市场中的重要角色（建筑师、开发商与建筑工人等）都缺乏使用或者应用建筑节能技术的专业知识。在大众市场，培训措施严重不足。然而，一些高端开发商和和高技术材料和设备的生产商，则依赖于建筑节能技术的应用。他们的产品的质量必须显著高于大众市场同类产品才能卖得出去。因此，受市场的驱动，一些相关的行为者（如开发商、建筑材料生产商等）已经制定了培训措施或者质量管理机构来改善建筑专业人员的技能和节能产品的质量。

对老建筑而言，由于尚未建立普遍适用的改造程序，其价值链不像新建建筑那样线性。这一价值链引发了一系列的挑战。第一，必须找出一个能够启动这一复杂而漫长进程的行为者。因为采取高度自动组织形式，在大多数情况下，不是居民而是地方政府是改造背后的驱动力；其次，由于绝大多数住宅属于个人拥有，居民自己只能更新自己所拥有的一部份，所以外墙

保温，屋顶保温以及供暖系统更新都需要采取集体行动。由于涉及居民众多，地方政府和其他支持者要做许多宣传工作，因此通常交易成本较高。同时地方政府还必须做不少说服性的工作。第三，改造是一项非常耗时的工程，并且给居民的生活造成很大不便。第四，与新建筑的节能相比，老建筑改造是昂贵的。在大多数情况下，需要进行住宅改造的住户往往无法承担改造的全部费用，或者他们不愿意承担原本是由政府建造的住宅改造的全部成本。

### 建议

建筑节能政策实施的决定因素存在于法律体系和强制力、投资的经济参数，意识和生活方式以及建筑领域价值链的详细信息。为此，我们直接针对这些领域提出建议。

需要通过增加监督的质量和数量并纳入独立机构改善和延伸现有监督体系。除了地方层面的改进之外，还需要建立国家层面的监测机构，并且增强地方和监督机构之间的合作。

可以在以下几个方面建立对建筑节能投资的经济激励。最重要的措施是调整能源价格使之适应世界能源市场，改革采暖计费和计量体系。同时，提高建筑节能技术市场的透明度也非常重要。认证和标识体系既是增强市场透明度也是增强公众意识的关键手段。为建筑节能投资提供资助也是一个至关重要的

问题。需要引入新的可获得的资金计划来鼓励建筑节能的投资。应该考虑新的经济手段，例如对开发商和住户的减税、补贴和优惠贷款（例如对住户的小额信贷计划）来增强建筑节能投资的吸引力。除了传统资助计划之外，还应该探索其他资金来源，例如能源服务公司，清洁发展机制（CDM）或者自愿碳市场等。

意识是建筑节能投资的前提条件和关键问题，因此是一个交叉性问题。由于对建筑节能的知识传播和意识不足，对信息管理中扮演重要角色的各个行为者，例如政府官员，记者，非政府组织人士，都需要能力建设和提高意识。可以通过举办研讨会、论坛以及提供人力和财力支持等方式分享和传播建筑节能的信息，增强意识。通过有针对性的宣传，可以对处于价值链末端的消费的偏好和购买决定产生影响。

最后，应通过去除责任分割，改善沟通和技术知识，加强价值链上各环节之间的联系。培训是保证有效应用建筑节能技术的重要措施。因此，政府应该为建筑企业和建筑师创立激励机制，鼓励他们为员工和他们自己提供培训机会。此外，除了新建建筑，国家和地方政府以及国际合作机构还应该推动既有建筑改造，为实施采暖计费和计量系统创造基础条件。通过各方参与的沟通过程需要找到分担改造的适当方案。因此，还需要通过市长平台或其他体验和知识的手段将最佳实践推广到全国。

## 1. 前言

减缓气候变化如今已经国际政治中讨论最多的挑战之一，而只有当温室气体排放大量增加的趋势得以遏制，减缓气候变化才有可能。2007年12月在巴厘岛召开的联合国气候变化大会以所有参与国都承认应对气候变化全球行动的急迫性而告终。在《巴厘行动计划》中，发展中国家，如中国，同意考虑“国家层面的适当的减缓行动”（UNFCCC 2007）。由于这些国家在《京都议定书》中不承担任何温室气体减排义务，这一动议就显得至关重要。

中国对气候变化的影响是显而易见的：中国需要大量的能源以支撑其较高的经济增长速度。由于中国高度依赖煤炭作为能源来源，这种增长将会导致CO<sub>2</sub>排放前所未有的增长，使中国在不久的将来成为世界上最大的排放国（IEA 2007b, 313）。有些评估报告甚至指出中国已经是世界第一排放大国。不仅仅是经济增长本身产生温室气体排放，它还导致对家用电器、居住面积更大的需求，引起从贫困的农村地区向富裕的城市地区的国内移民，进而导致中国东南沿海城市建筑的剧增。每年新建建筑高达20亿平方米，相当于全世界新建建筑面积的50%左右。建设本身要消耗大量的能源，而运行既有和新建建筑甚至要消耗更多。因而，建筑行业在中国是应对气候变化挑战的

重要部门。中国如何采取行动仍然是一个问题。城市化趋势和能源利用状况在不威胁中国经济绩效的前提下不可能轻易扭转。然而，中国的能源利用效率并不高。与其它国家相比，中国单位 GDP 能耗仍然相对较高。因此，提高能效是中国低碳发展的关键。建筑节能是实现进一步经济增长与应对气候变化所必需的减排相结合的一条很有希望的途径。

在作者看来，实施建筑节能的主要好处是，减少 CO<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub> 的排放，二者分别对于减缓气候变化和降低酸雨的不利影响十分关键，尽管气候变化和酸雨还不是中国政府面临的最紧迫的挑战。如果从中国的角度来看，实施建筑节能至少有四个方面的好处，使其在短期内也成为有意义的话题：（1）增强能源供给安全；（2）减少地方、区域和室内空气污染，改善健康、生活质量和舒适程度；（3）改善社会福利；（4）刺激经济，创造就业和新的商业机会（IPCC 2007, 389）。

为了回应中国当前对能源问题的争论，中国政府已确定了一系列雄心勃勃的目标，以降低能源消耗和使能源供给多样化。这些目标在第十和第十一个五年计划以及许多行业计划中已经发布。在建筑行业，这些目标已经通过各种法律、规范和建筑标准的形式成为法规。然而，政策和措施的设计在不同的气候带之间也存在很大不同。中国有 5 个这样的气候带，从北方的“严寒地区”（法律规定有采暖）到“夏热冬暖地区”（政策规定制冷是更适当的行动）。

世界银行的一项研究表明，有关建筑行业的现有政策具有在 1980 年代早期平均能效水平基础上提高 50% 的巨大潜力（World Bank 2001, vi）。然而，中国的政策在很大程度上看上去是高标准，但实施起来却力度偏弱。

迄今为止，对中国民用住宅实施节能政策的情况还没有广泛深入的研究，也没有对该领域现有的政策和参与各方进行全面回顾。一些研究只是集中在诸如国家和区域标准等某些政策工具上（Wang 等 2004; Huang 等 2003），或者强调某些建筑节能技术的潜力（Lo / Zhao / Cheng 2006; Gu 2007; Hong 等 2001）。本文的目的就是弥补这个缺憾。本文首先描述现有的计划、政策和手段，然后借助政策分析来分析它们的实施情况。在此背景下，找出政策实施的有利因素和存在的障碍，最后提出促进有利因素和克服障碍的建议。

本研究的目的不是要评估那些措施本身是否充分，也不是要解释为什么政策至今实施力度不够。因而，本研究要回答的问题是：

*是哪些因素影响中国民用住宅行业节能政策和措施的实施？*

尽管我们的基本假设是，如果中央政策颁布的政策措施能够得到充分实施，建筑能效将会得到大大提高，但很明显法律

框架本身在某些地方是不合适的。首先，新建建筑必须执行的能效标准和规范不细致，也不具体，因而难以执行。此外，一些标准已经过时，与欧洲的建筑节能标准的价值有所不同。其次，中央政府制定的一些措施过于短视、相互矛盾和只在某一地区实施。例如，在北京的传统建筑（胡同）用电采暖替代用煤采暖，虽然减少了空气污染，但增加了无效率的能源利用。然而，现有政策和措施的实施，已经改善了建筑行业的实际能源消费，并减缓了 CO<sub>2</sub> 的排放。所以，我们坚持这一假设。

本报告的结构如下：第 2 章将陈述我们采用的研究方法和分析框架；在第 3 章我们将提供中国能源状况及其排放的详细背景信息，中国实施建筑节能的重要性，综述中国不同气候带采暖和制冷和中国民用住宅行业的基本状况；第 4 章包括了对中国直接促进建筑节能的各种计划、政策和手段的描述；第 5 章是本研究报告的核心因为它将给出研究的结果，本章分为 5 节，阐述我们在不同方面的发现：法律体系和强制力（5.1 节），影响建筑节能投资的经济参数（5.2 节），信息、知识和意识（5.3 节），中国的生活方式、文化和行为对建筑节能的影响（5.4 节），以及中国民用住宅行业的详细情况（5.5 节）。第 6 章是我们基于上述发现提出的建议。最后，在附录里我们解释了报告中所用到的最重要的技术术语。

## 2. 案例选择、研究方法与分析框架

本章将阐述研究的焦点以及将如何展开以回答我们研究的问题，包括三个部分：在第一部分案例选择里，将列出我们选择案例时所用的研究分类，第二部分概述我们收集数据所选择的研究方法，第三部分陈述研究的分析框架。

### 2.1 案例选择

我们分析夏热冬冷气候带和寒冷气候带城市地区的民用住宅，案例选择源于研究的分类。有 5 种比较重要的不同分类方法：（1）气候带；（2）居住区；（3）建筑的生命周期；（4）能源利用；（5）建筑类型。在这些研究分类中，所选择的案例都是与建筑节能最相关的。

首先，研究集中在两个不同的气候带，它们分别代表两种不同的采暖和制冷系统：**寒冷气候带**，那里配有集中供热系统，家用电器（如空调）用来制冷；而在**夏热冬冷气候带**，采暖和制冷都采用家用电器。在寒冷气候带，我们参观了北京和唐山的一些建设项目和居民楼并进行了访谈；在夏热冬冷气候带，我们到上海进行了参观访谈，因为在我们的印象中，北京和上海由于经济和政治上的强势是特别的案例。北京是中国的首都，是最高政府机关和教育机构所在地，一般认为在政治和文化上趋于保守。上海历来是中国最外向的城市，有很长的国际

商贸历史。它是中国最富裕的城市和长江下游地区“金三角”的经济中心（Brockett 等 2002, 31）。当向其它城市转让经验和成果时，必须考虑城市的特征。

其次，我们决定只考虑**城市地区**，这是因为城市与农村相比，占能源消费总量的 80 %（Chen 2008）。城市所占较大份额原因在于快速城市化、城市地区建筑面积剧增以及更好的生活质量导致能源需求的增加。这一趋势在未来将更加强化。

第三，本研究专注在运营阶段的建筑物的运行，不考虑诸如建筑材料的生产或建筑物的拆毁等其它阶段，运营阶段能源占总能耗的 80 %（Chen 2008）。

第四，在运营阶段，本研究集中考虑采暖和制冷，不考虑用做其它目的的电器，如电视机、冰箱等。采暖和制冷能源在建筑能耗中占较大的份额，取决于能源利用的具体状况（Chen 2008）。

第五，关于建筑类型，本研究分析了新建和既有建筑，主要关注民用住宅，不考虑商用和公共建筑。在那些集中供热的地区（寒冷和严寒气候带的城市地区），居民消费占 2/3，而公共建筑占 1/3，但在其它地区比例相当。

## 2.2 研究方法

首先，我们基于以英文出版的一手和二手文献开展了初步的案头研究。那些政策分析、行为者理论和专门研究建筑节能

的文献，有助于建立一个分析框架，框架的不同分类可用于解释实证数据。一般建筑节能研究，尤其是中国国内对建筑节能的研究，提供了初步勾画中国建筑节能政策措施实施的政策、工具、行为者和决定因素的信息，也为进一步形成假说提供信息。

收集信息汇编是在三个月实地调研阶段(2008年2—5月)通过87个定性的、半有组织的(semi-structured)访谈进行的。我们从7个不同的行为者群体来收集信息：政府机构(8个访谈)、专家学者(14个访谈)、企业(20个访谈)、非政府组织和媒体(6个访谈)、建筑专业人士(9个访谈)、居民家庭(16个访谈)和跨国公司(11个访谈)以及3个其它类型访谈<sup>2</sup>。对访谈的各个机构和公司的详细介绍请见附件。

我们开展了两大类半有组织的针对专家(71)和居民家庭(16)的访谈。另外，我们还通过非正式询问和参与式观察(participatory observance)收集信息。专家访谈特别适合于收集实际数据，并获取对中国建筑节能政策实施的不同类型行为者的具体认识。家庭访谈并不是对中国家庭做出有代表性的抽样，而是他们能帮助作者通过自下而上的方法形成对问题更具体的认识。家庭访谈所获得的信息作为控制样本以验证专家访谈的数据的有效性。并且，家庭访谈也是获得对居住面积、普

---

2 一个环境律师、一个翻译和碳中和宾馆的销售部经理。

通中国居民生活习惯的印象的一个重要工具（即所谓参与式观察）。

我们主要收集了两类资料：

- 1) 涉及中国建筑节能政策实施的现有的政策、措施、工具和程序的实际资料，以及在建筑节能政策实施中不同行为者参与情况的资料，这些资料是通过分析现有研究和访谈相关行为者获取的。
- 2) 有关不同行为者对建筑节能的意识及相关政策实施的选择、判断和陈述。这些资料有助于更深入地理解各种具体经验和不同行为者的看法，这些资料是通过相关行为者不同群体的访谈而收集的。

我们按照分析框架里的分析类别来对资料进行划分结构和分析，为了增加通过访谈收集的资料的有效性，我们应用了资料三角处理（triangulation）的各种方法，如比较不同受访者对同一个问题的看法，或者就访谈在访谈团队和整个研究团队中进行讨论。

### *资料收集的局限*

关于访谈，我们面临两个主要的挑战：不懂汉语和缺乏联系人。语言障碍在访谈过程中、翻译访谈内容和获取信息方面都是一个大问题。在确定和联系访谈人方面，尤其是与政府部门和居民家庭的访谈，德国研究团队在很大程度上依赖于中国的合作伙伴。

## 2.3 分析框架

建筑节能政策措施实施的成败不能解释为某一种因素，如某一行为者群体的行为，或建设部门的制度环境。因为“它不仅仅是某类行动的问题，也是结构性条件的问题”（Jänicke 2002, 3），我们选择一个整体的、多因素的方法把结构决定因素和行为者都考虑进去来分析中国建筑节能政策实施的情况。

按照 Jänicke 的观点（Jänicke 2002），环境政策的成功实施，受各种因素复杂地交织在一起的影响。这些因素包括：不同行为者群体的行为及其相互影响、能改变行为人的行为和能改变政治制度结构、信息、经济和技术等方面的决定因素的短期条件，这些因素处于国际环境的变化之中并受其影响。然而，各种各样的国际建议并不能直接应用于中国的建筑节能。它们都太宽泛，也太不具体而不能解释建筑节能政策的实施。因此，基于现有的 Jänicke 的分析框架和对建筑节能文献的综述，我们建立了一个新的分析框架，来确定影响建筑节能政策实施的各种因素的结构类别。在这种分类里，我们识别了影响建筑节能政策实施的有利因素和障碍及其衡量。

除了这种结构性类别，行为者与政策实施也非常相关。政策的结果是由单个和社会行为者集体共同决定的，各方都有各自的利益、权利资源和策略（Jänicke 2002, 5）。我们考虑了政策实施中行为者的强大作用，并将其纳入我们对的分析框架。我们找出了建筑节能政策领域的最相关的行为者，分析了他们的能力和相互作用的方式。我们确定了 6 种重要的行为者：（1）

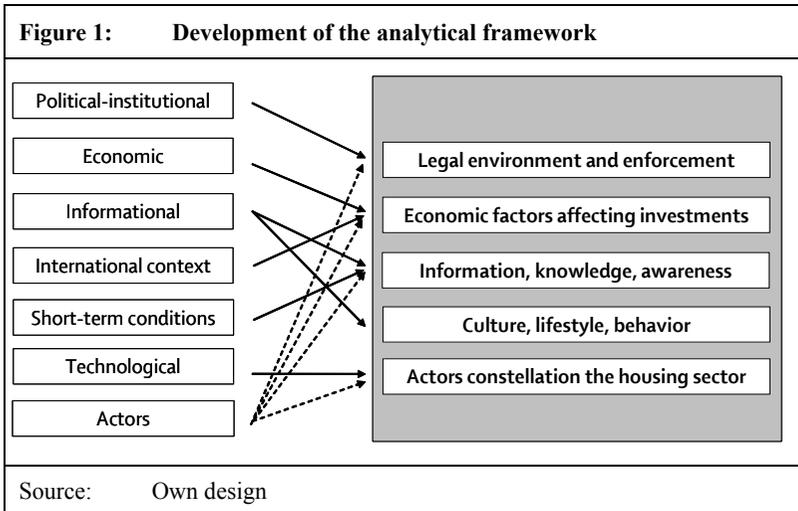
政府机构；（2）非政府组织；（3）媒体；（4）企业；（5）建筑专业人士；（6）住户。

我们确认了 5 个相关类别，可以找出其中的有利因素和障碍：

- 1) 法律环境和强制力；
- 2) 影响投资的经济因素；
- 3) 信息、知识和意识；
- 4) 文化、生活方式和行为；
- 5) 民用建筑行业的行为者群体。

从结构上说，法律环境和强制力与影响投资的经济因素显然是最有影响力的两个类别，也是对政策实施影响最大的两个因素。然而，信息缺乏、文化特殊性和行为者群体也是重要的交叉性因素，可以强化其它因素的影响。

图 1：分析框架的开发：



中国建筑节能：政策、障碍与机遇

Political institutional 政治体制

Economic 经济

Informational 信息

International context 国际环境

Short-term conditions 短期条件

Technological 技术

Actors 行为者

Legal environment and enforcement 法律环境和强制力；

Economic factors affecting investments 影响投资的经济因素；

Information, knowledge, awareness 信息、知识和意识；

Culture, lifestyle, behavior 文化、生活方式和行为

Actors constellation in the housing sector 民用建筑行业的行为者群体

### 3. 中国的建筑节能：背景信息

为什么建筑节能与中国相关，谁关心这个问题，涉及到哪些机构和人群？本章提供了如下背景信息：中国能源和温室气体排放的情况（3.1节）；中国建筑节能的重要性（3.2节）；中国不同气候带的采暖和制冷系统（3.3节）；以及在中国住房领域与执行建筑节能政策和措施最相关的行为者及其群体（3.4节）。

### 3.1 中国的能源和排放

中国的能源部门发展非常迅速。经济发展、工业化、城市化以及生活质量的改善推进了比世界上任何其它地区都要迅速的能源需求的增长。

#### *能源的供需*

人们预测在 2010 年后，中国将超过美国成为世界上最大的能源消费国。目前，中国是世界上第二大能源消费国和生产国。自从中国上世纪 70 年代末和 80 年代开始实行市场经济改革，能源的生产和消费就大大加快。随之而来的快速工业化和城市化引发了中国对于能源的高度需求，用以满足不断发展的工业和贸易以及不断增长的消费者需求（Austin 2005, VII）。

中国仍是世界上能源强度最高的国家之一。尽管从上世纪 90 年代以来已经有所进步，但是中国单位经济产出所需的能源投入仍是发达国家 3—4 倍（ASRIA 2003, 9）。不过，中国的人均能耗仍不足 OECD 国家的平均水平的 30 %。

中国能源需求的主要驱动力是：工业化、国际贸易（例如：加工产品出口的增长）以及不断增加的国内需求。工业占据了 42 % 的总能耗，是最大的终端能源用户（IEA 2007b, 292）。尽管如此，家庭收入的提高和人口增长推高了民用部门（房地产和家用电器）和交通的国内需要。

经济增长的速度已经导致全国暂时性的电力短缺。居民和工业不得不面临定期的有计划停电。供需之间的不平衡在 2003 年和 2004 的夏天尤为严重：当时超过预期的工业增长速度，加上忽然大量出现的大量空调的使用，使得全国很多地方电力供应短缺。中国政府为了应对这一短缺，在 2006 年一年间就将全国发电装机容量增加了 105GW，与 2005 年底的总装机容量 517GW 相比，增长了 20 %（IEA 2007b, 343）。如此大的发电容量的扩增在世界任何地方都是空前的。结果使得能源供需得到了平衡。但是，一些地区仍然存在周期性电力短缺（IEA 2007b, 266）。

中国一次能源结构以煤为主，燃料消耗的大约 68% 用于燃煤发电。相比而言，美国和 OECD 整体煤炭的比重分别仅占 12.1% 和 5%。对煤炭如此严重的依赖造成了沉重的代价，因为燃煤发电是空气污染物和温室气体如二氧化碳的主要来源（Austin 2005, 6）。结果是中国政府计划增加核能、水能和其它可再生能源的利用，从而减少其对于煤炭和石油的依赖。在 2005 年，政府通过了《可再生能源法》，目标是到 2020 年将可再生能源的装机容量提高到 15 %，并且承诺在此期间在可再生能源投资 1800 亿美元。

### *中国与能源相关的排放*

目前，中国是世界二氧化硫第一排放大国。二氧化硫是形成酸雨的主因。有人预计中国的二氧化硫排放将从 2005 年的

2600 万吨继续增加，2015 年可能达到 3100 万吨，而后到 2030 年降低到 30Mt。中国与能源相关的二氧化碳排放即将超过美国成为世界第一排放大国。但是，中国的人均排放远远低于美国，也远低于目前 OECD 的平均水平（IEA 2007b, 283）。与世界上许多国家一样，中国也会受到气候变化的影响，比如：温度升高和沿海地区的海平面升高。

### 3.2 建筑节能的作用

住宅建筑对于气候变化的作用是两方面的：一方面，节能建筑保护居住者免受气候变化的影响，如：高温。另外一方面，住宅建筑自身也是温室气体排放源之一（Civic Exchange/澳门建筑协会 2008, 4）。

中国民用建筑部门能耗大约占全国终端总能耗的 30 % 左右。预计这一能耗会以每年 1.1 % 的速度增长（IEA 2007b, 265/304）。伴随中国的高速经济增长和持续的城市化，中国正经历前所未有的建筑业繁荣。同时，大量的房屋拆毁并被新房取代，这意味着中国建筑的生命周期与工业化国家相比非常短。从 1990 到 2002 年，建筑部门的年增长率达到 15.5 %，使得建筑行业成为中国经济最活跃的部门（Kang / Wei 2005, 281）。

据估计，中国的民用建筑相比寒冷程度相似的欧洲或北美国家，供热耗能要多 50 %–100 % 左右，且舒适度还比较低（World Bank, 2001, 1）。政府间气候变化专门委员会（IPCC）

显示，通过降低建筑运营的能源强度，可以几乎不需要什么成本就节约 29% 的能源（IPCC, 2007）。因而，中国通过提高建筑能效来减少能耗的潜力是巨大的。

促进建筑节能带来的最主要的全球利益是减缓气候变化的潜力。到目前为止，中国能源生产严重依赖煤炭和其它化石能源，所以能源消费与二氧化碳的排放密切相关。如果中国能够成功地减少能源消费，那么二氧化碳的排放也会相应减少。

不仅如此，加强建筑节能还能“一箭五雕”：除了减少温室气体的排放外，还对国家和地方层面有其他 4 个方面的附加效益：

- 1) 供应安全。能源供应安全是中国政府面临的最重要的挑战之一。2006 年，中国的石油净进口量达到了每天 350 万桶，是继美国和日本之后，第三大原油进口国。在过去的两年里，中国开始进口液化天然气，并且第一次成为了煤的净进口国（IEA 2007b, 261）。因此，有理由认为政府害怕将来能源供应短缺和世界市场能源价格的上涨，而加强建筑节能将会降低总的能源消费。
- 2) 健康和舒适。今天，由恶劣空气质量导致的呼吸疾病是城市居民（大约 45 % 的中国居民生活在城市中）的一个主要的死亡原因。在很多的北方城市，空气污染指数高出世界卫生组织（WHO）制定上限的 2-5 倍（Kang / Wei 2005, 282）。由 OECD 开发的一个基准情景显示当地空气

污染所造成的健康成本是 GDP 的 13 % (IEA 2007b, 310)。推广建筑节能也可以很大程度地改善室内空气质量。建筑节能使得外界气候条件对室内温度的影响减小。更好的保温技术可以减少能耗，同时让室内环境更加舒适。

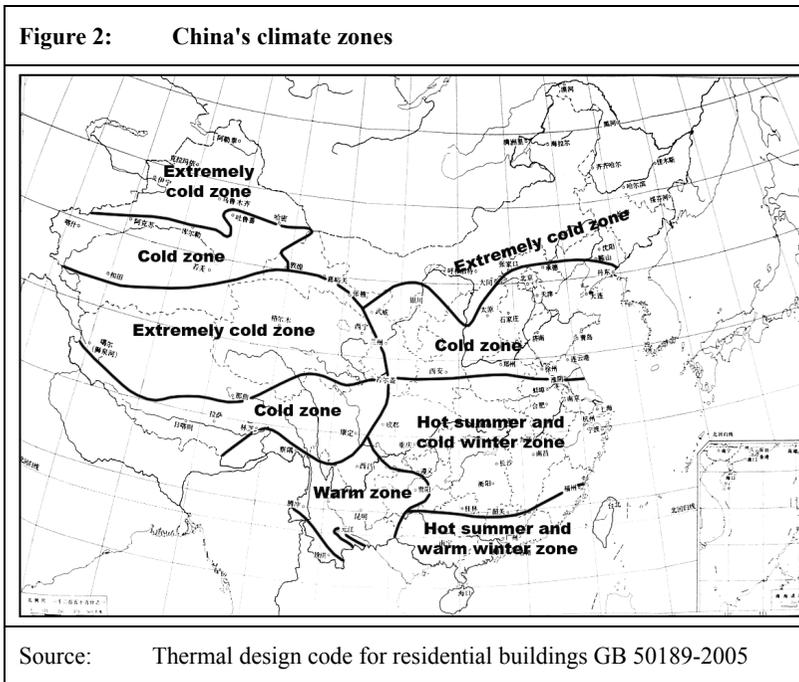
- 3) 社会福利。建筑节能降低能源费用支出。使贫困人口目前不得不支付的能源使用费用降低，因而这部分资金可以用于增加社会福利和减少贫困。另外，节能技术可以让过去没钱而无法享受基本能源服务的人群拥有这些服务 (IPCC 2007, 418)，但是必须支付建筑节能技术的成本。
- 4) 刺激经济。投资建筑节能可以通过直接创造就业机会，也可以通过“将减少能耗所节约的资金用于其他用途时所产生的经济多重效果”间接创造就业机会。

### 3.3 中国不同气候带的采暖和制冷

中国政府根据不同地区的平均气温将中国划分为 5 大气候带：“严寒”、“寒冷”、“夏热冬冷”、“夏热冬暖”和“温暖”。不同气候带的采暖和制冷系统各不相同。

#### *中国北方的采暖和制冷*

图 2：中国的气候带



Extremely cold zone 严寒带

Cold zone 寒冷带

Warm zone 温暖带

Hot summer and warm winter zone 夏热冬冷带

Hot summer and cold winter zone 夏热冬暖带

来源：居民住宅的热设计标准 GB50189—2005

在北部气候带（“严寒”和“寒冷”），集中供热是城市采暖的主要方式。北京大于 80 % 的房屋可以采用燃煤的集中供热。例如：在乌鲁木齐，几乎 100 % 的房屋与集中供热系统连接

(Yoshino 2006, 1311)。剩余部分由个人供热系统采暖，这些供热系统使用天然气或者电。

集中供热的费用不是根据实际的使用量来计算的，而是根据房屋采暖的居住面积来计算。供热期集中供热的价格上限是 24 元人民币/平方米<sup>3</sup>。集中供热仅仅在供热期才提供，与供热期室外温度无关。北京的集中供热期是从 11 月 15 日到次年的 3 月 15 日 (Yoshino 2006, 1310)。大多数采用集中供热的建筑只有一条供热管道，因而无法个人调节热量的供应。只有新建建筑装有可供个人调节的系统。通常只有通过开关窗户来改变室温。结果居民常常抱怨房间不是太热就是太冷，供热效果取决于房间在建筑物中所处的位置（例如：角落里的房屋散热较快）和室外温度。

北京许多的单位，特别是政府部门，仍然需要支付集中供热的费用作为员工月工资的一部分。供热费用占家庭收入的约 15%–30% (世界银行，2001, 20)。雇主单位或者直接为员工支付供暖费，或者为员工提供供热补贴。

其余采用个人供热系统所产生费用是根据实际使用量支付的。总体来说，这种方式比集中供热要贵，但是居民们可以个人调节室温，而且这种供热在供热期之前或之后也可以使用。

与采暖不同，中国北方居民住宅的制冷不是集中提供的。

---

3 24 元人民币相当于 2.75 欧元 (2008 年 11 月)。

在较热的季节，当平均气温达到 25–30 °C，空调得到了越来越多的使用。空调制冷的电费根据消耗量由用户直接支付。(Duda / Zhang / Dong 2005, 533)。

### *中国南方的采暖和制冷*

在供热区域之外，采暖不由国家来提供。长江以南集中供热系统的使用在过去就被禁止了，尽管在“夏热冬冷”气候带，气温可以累积超过 90 天在 5°C 以下 (Duda / Zhang / Dong 2005, 533)。中央政府制定这一政策的本意是节约能源。但是，现在的家庭需要改善室内气候。因此，这一带的家庭不仅用空调来制冷，也用于采暖。这一行为（即用电采暖）的效率是非常低的。因为电费根据使用量支付，所以居民要自己支付其采暖和制冷的全部费用 (World Bank 2001, 45)。现在中国平均 80% 的居民拥有一台空调。拥有率自 1990 年起每三年翻一番 (IEA 2007a, 308)。

## **3.4 中国的住房领域**

根据《世界能源展望 2007》(WEO 2007)，中国正经历前所未有的建筑业繁荣，每年新增建筑面积达 20 亿平米。另外，大量既有建筑需要改造。这两个领域对建筑节能投资来说具有不同的价值链。新建建筑的价值链是线性的，且有明确的安排，而建筑改造的价值链比较复杂。下面的各节试图指出由价值链引出的因素，以及影响建筑节能政策实施的行为者群体。

## 中国的建设部门

世界银行预计到 2025 年，世界上有一半的房屋建设将在中国进行（World Bank 2001, 3）。另外，也预测城市化率会大大增加。在 2000 到 2005 年之间，由于人口的增长和人均居住空间的增加（IEA 2007b, 306），城市居民的居住面积已经增长了 50 %。建筑部门与中国的 GDP 息息相关；前者占后者的份额从 2000 年的 4.3 % 上升到了 2004 年的 7 %。建筑和设备投资同期增长了 208 %。资金支出发展最快的领域是房地产投资，从 2000 年起每年增加 20 %（“经济学家”智库 2006, 62/45）。

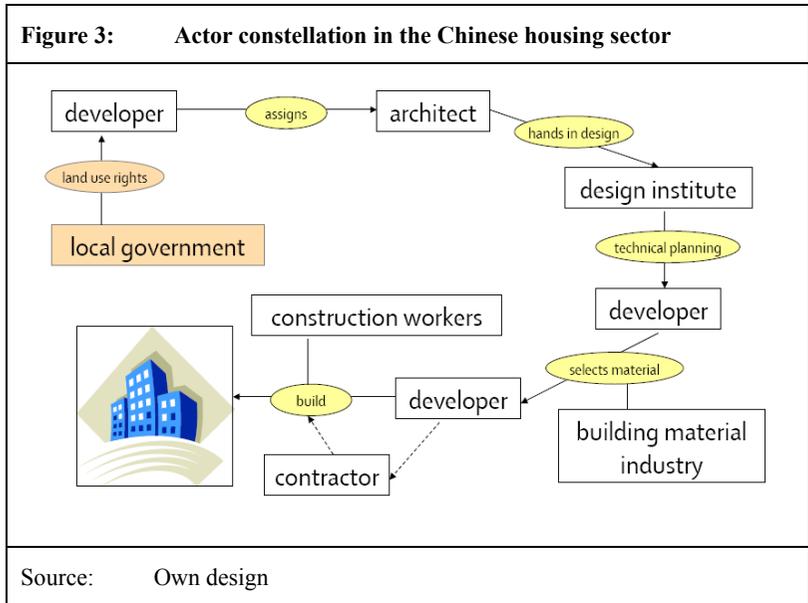
中国建设部门的特点是线性的价值链和相对有组织的行为者群体（见图 3）。开发商是价值链的起点。他们从当地政府获得土地使用权。中国土地使用权的期限都是 70 年—过期使用权重新回到政府手中（Chen 2007, 18）。

在接收到土地使用权后，开发商委派建筑师进行建筑设计。如果一个设计所要进行建筑的技术规划，需要获得住房和城乡建设部（MOHURD）颁发的证书。有此证书的设计所—也叫设计院—可以对其自有的建筑或其他建筑师设计的建筑进行技术规划。最终的方案在通过前需要由第三方，通常是另外一家设计院，交叉审核。方案完成后，开发商选择建筑材料并开始施工。根据能力的不同，一些开发商用自己的工程队进

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

行施工，一些开发商需要找到承包商进行施工。

图三：中国住房领域的行为者群体。



Developer 开发商

Land use rights 土地使用权

Local government 地方政府

Assigns 委派

Architect 建筑师

Hands in design 提交设计方案

Design institute 设计院

Technical planning 技术规划

Selects materials 选择建材

Building material Industry 建材工业

Contractor 承包商

Build 建设

Construction worker 建筑工人

Source 来源

Own design 作者自创

### *既有建筑的改造*

一般认为，新建建筑的节能已经做得很好，而既有建筑还需要大量的改进工作。政府官员认为，中国北方的既有建筑群中只有 1% 是节能型建筑（Chinagb.net 2008b）。因此，将几乎没有保温装置且只有一条供热管道系统的老建筑进行改造，可以很大程度地提高能效，减少二氧化碳的排放。在中国的北方，改造 25 亿平方米的既有建筑是很有价值的，它相当于每年减少 5500 万吨的二氧化碳排放（GTZ 2008, 15）。为此，在老建筑中要安装一些装置：首先，一个两条管道的供热系统，其次，恒温器（thermostats），第三，可供调节、测量和收费的热计

量表（如需技术解释，请参见附件）。另外，还要更新供热系统，从而满足预期需求出现的较大改变。

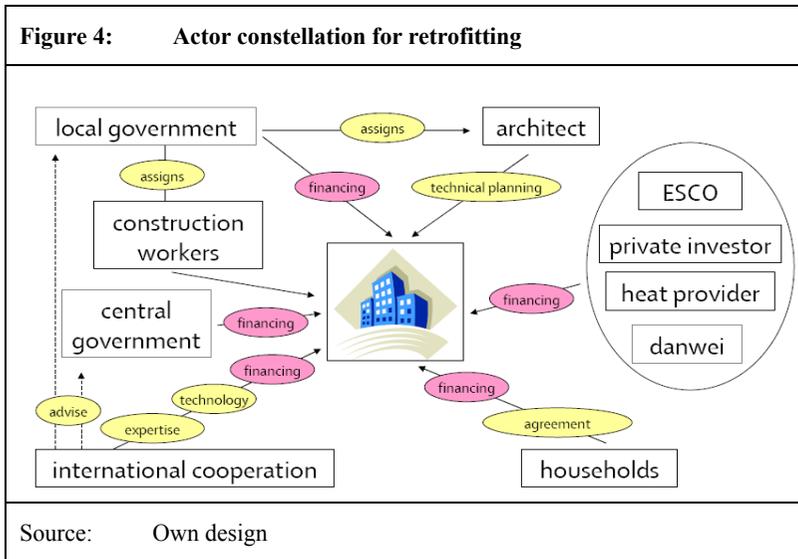
改造为供热收费和计量系统改革的全面实施提供了技术条件，可以在居民中获得支持。需要改造的住宅经常是低收入人群居住的。改造可以降低供热费用、提高室内温度、创造更为健康的居住环境、提升住宅价值并改善这些低收入人群的总体生活质量。

与新建建筑相比，改造更为复杂（见图 4）。改造的过程通常由当地政府发起。政府（通常提供部分改造费用），与居民交流建筑改造的可能性。要获得居民的同意进行改造并提供一部分改造资金，是一个漫长而复杂的协商过程。这里，国际合作机构可以参与协调各方的利益。另外，国际合作机构也可以为中央和地方政府提供资金和技术建议，提供国外先进技术和他们国家改造所获得的经验教训。

一旦达成一致意见，当地政府可以委派一名建筑师提供技术方案，用于建筑工人的工作蓝图，而建筑工人也是由政府委派的。关于资金，中央政府通常承担一部分。另外，有时能源服务公司（ESCO），私人投资者，当地热供应商和拥有建筑的

单位也会提供部分改造资金。

图 4：建筑改造的行为者群体



ESCO 能源服务公司

Private investor 私人投资者

Heat provider 供热商

Danwei 单位

Households 住户

Central government 中央政府

Financing 提供资金

Agreement 合同

Advise 咨询

Expertise 专业知识

Technology 技术

Technical planning 技术规划

## 4. 计划、政策和手段

政策工具决定了实行建筑节能的正式“游戏规则”。他们是政府用来纠正那些阻碍提高能源的市场失灵。那些障碍包括：不稳定的、扭曲的、或者不完整的价格，信息缺乏，生活方式和行的影响，以及消费模式等（IPCC 2007, 第 5 章）。

为了识别政策执行的促进因素和障碍，有必要先查看一下现有的政策手段。接下来这一章主要是列出计划、政策和法律（4.1 节）以及中国政府采用的用于加强建筑节能的政策工具。政策手段可分为命令手段（4.2 节）、经济手段（4.3 节）和信息手段（4.4 节）。

本章显示出了中国希望提高能效的强大政治愿望。过去，中国政府希望通过总体的命令手段以及示范项目在建筑部门实现这一目标。最近几年，中国的政策制定已经有所转变，政府的政策手段呈现多样化。自 2007 年以来，中国政府一直在增加市场手段的应用。引入了一些新的资金资助计划，例如：退税、补贴以及标识体系等心的信息手段，目的是为建筑节能

的投资提供经济激励并提高市场透明度。

#### 4.1 计划、政策和法律

中国政府已经承诺了雄心勃勃的节能目标。在国家经济和社会发展的“十一五”规划（2006–2010年）中，中国政府制定了将单位 GDP 的能耗减少 20 % 的目标。然而，目标的执行困难重重，第一年中国就难以达到每年减排 4 % 的年度目标（Richerzhagen / Scholz 2007, 8）。面对这一情况，中央政府下了很大决心要改进建筑节能的政策制定，消除既有政策执行的障碍。住宅建设部门是能源总体战略的一个组成部分。

为了实现这一目标已经实施了几部法律，它们为强制推行建筑节能和减少能源损失创造了法律框架。

##### a) 《中华人民共和国节能法》

《节能法》于 1998 年 1 月 1 日生效。第一条规定：“为了推进全社会节约能源,提高能源利用效率和经济效益,保护环境,保障国民经济和社会的发展,满足人民生活需要,制定本法。”该法律规定,每个实体和个人都有义务节约能源,并且对能源浪费有知情权。第三十七条直接与建筑相关,规定:“建筑物的设计和建造应当依照有关法律、行政法规的规定,采用节能型

的围护结构、材料、器具和产品，提高保温性能，减少采暖、制冷和照明的能耗。”

该法律在 2007 年进行了修订。建筑节能是着重修订的一个关键的领域。在所有的修改中，与建筑节能相关的修订内容包括：将建设部(MOC)更名为住房和城乡建设部(MOHURD)，并且决定对未达到建筑节能标准进行处罚。该法律还明确指出，在评估当地政府官员的政绩时要看是否完成了节能目标（Chinagb.net 2008b; Chinabg.net 2008a）。

*b) 《中华人民共和国可再生能源法》*

《可再生能源法》于 2006 年 1 月生效。关于建筑部门，它仅仅涉及到太阳能和热泵。该法律激励可再生能源接入国家电网，以及在公共建筑中采用可再生能源。根据该法律，住房和城乡建设部有义务为太阳能热水器和热泵等可再生能源技术制定技术标准。该法律一项重要的后续措施是在 2006 年 6 月由财政部（MOF）设立了可再生能源发展基金。举例来说，该基金可以为安装可再生能源设备的房主提供资金支持。（Baker& McKenzie et al. 2007）。

*c) 建筑节能条例草案*

到目前为止，还没有专门的建筑节能法律法规。现在，

除了总体的计划和法律之外，一个建筑节能条例的草案已经出台<sup>4</sup>。该草案共分六章，包括针对新建建筑、既有建筑和电器的一些原则和指导方针，满足建筑标准的管理以及经济激励措施等。一些重要的段落规定：达到并超过 65 % 标准<sup>5</sup>的示范项目和低能耗建筑享受减税优惠。另外，草案表明装有空调的公共建筑，夏天空调系统要设定在 26℃ 以上，冬天则要在 20℃ 以下。法规还要求中央和地方政府要在一些领域（如：改造、能源审计等）安排专项资金。

2006 年 7 月，颁布的一项有关既有建筑改造的指导性方针规定，在 2006 到 2010 年的“十一五”期间，大城市要完成改造任务的 35 %，中型城市为 25 %，小城镇为 15 %。

#### *d) 中国北方采暖收费和计量系统的改革*

2003 年，建设部和其它几个部委共同颁布了一项指导性方针，决定对中国北部的采暖系统进行改革。建设部副部长仇保兴把这次改革称为中央政府努力减少快速增长的能源消耗，建设资源节约和环保型社会的关键。改革预期可减少建筑部门能耗的 27%，为建筑改造创造市场以促进建筑节能(Kang / Wei

---

4 本研究的调研工作完成于 2008 年 5 月，《民用建筑节能条例》于 2008 年 8 月 1 日公布，10 月 1 日生效。

5 中央政府制定了建筑节能法规。目标是在所有新建筑中节能 50 %，在直辖市如北京、上海、天津和重庆，节能 65 %。

2005, 297)。

#### 窗口 1：“热改”的步骤

改革需要大量的资金和技术资源。因此，计划分几个步骤来完成改革。第一和第二步在一些示范城市已经得以实施，目前应该在所有城市实施。这些活动将与供热公司的改革共同进行，并进一步改善集中供热。

##### 第一步：居民支付供热费用

雇主不用再为其员工支付供热费用。居民需要直接给供热商支付供热费用。政府不用支付供热费用，而是将补助发给居民。不太富裕的城市居民将从政府获得补贴。

##### 第二步：供热量计量

能耗不再以居住面积计算，而是计量真实的消耗量，这一点在中国南方已经做到了。为了让热量可以测量，需要安装热计量表。从 2003 年起，新建建筑都必须安装热计量表。住房和城乡建设部和财政部共同启动了一个改造补贴计划，鼓励既有建筑安装热计量表。2008 年 4 月，新《节能法》生效。在第三十八条中规定集中供热必须安装热计量表。

##### 第三步：按照消耗量收取供热费用

制定合理和可接受的供热价格，并引入供热的市场机制。

## 4.2 命令手段

命令手段是指通过处罚措施执行的国家法规。在环境政策中，这是最为常用的手段，因为人们认为与比经济手段相比，命令手段可以更快、更有保障地实现目标（Harrington / Morgenstern 2004, 13–17）。不过，这种手段通常

需要更高的管理成本，而且不能鼓励创新。因为一旦设立了控制标准，就无法鼓励人们做得更好（Beerepoot 2007, 7）。

建筑节能中建筑标准就经常使用的命令手段。建筑标准要求建筑必须达到的目标和符合的技术。设立能效目标，要求安装使用特定类型的设备是通常的做法。在中国，对于公共建筑、商业建筑和居民住宅，有国家标准也有地方标准。这些标准仅适用于新建筑，但对于既有建筑没有标准。

#### a) 国家标准

根据“建筑气候区划分标准”（GB50178-93），中国分为 5 大气候带：“严寒”、“寒冷”、“夏热冬冷”、“夏热冬暖”和“温暖”带。从 1986 年起，中国政府颁布了在不同的气候带与建筑节能相关的几个标准（Liang et al. 2007, 1098）。这些会在小节 b) 地方标准下列出。不过，中国也有一些国家标准，如：

“公共建筑节能设计标准”（GB 50189-2005）包含采暖、制冷、通风、空调和照明节能 50% 的目标。该标准 2005 年通过，应用于新建公共和商用建筑（Liang et al. 2007, 1102）。居民住宅的国家标准还没有出台，但是已经有地方标准（参见小节 b）。不过，《居住建筑标准 2007》正在制定之中，目的是与现有建筑标准相配套（IEA 2007b, 383）。

2006 年 3 月，一项绿色建筑的评估标准（GB/T 50378-2006）颁布。该标准涉及到所有的新建建筑，建筑扩

建和翻新（包括住宅和公共建筑）。评估要在建设完成后第一年使用期内施行。但是，这个标准不是强制性的，而且还在试用期。评估包括建筑的整个生命周期的性能监测和经济评价。评估的主要标准是节约土地和环境保护、节能和能源使用、节水和用水、节约建材和资源利用、室内空气质量和 管理（民用住宅）以及生命周期的性能（公共建筑）。

还有更多的具体标准规定技术要求，如：

- 外墙外保温工程技术规程（JGJ144-2004）
- 住宅性能评定技术标准（GB/T50362-2005）
- 太阳能热水系统应用技术规范（GB50364-2005）
- 空调通风系统运行管理规范（GB50365-2005）
- 地源热泵系统工程技术规范（GB50366-2005）
- 住宅建筑规范（GB50368-2005）

#### *b) 地方标准*

以上所列国家标准在中国每个地区和气候带都适用。然而，地方政府只要高于国家标准，即可制定自己的标准。例如，在北京和其他三个直辖市设立建筑节能 65 % 的标准，超过了 50% 的国家标准（参见《居住建筑节能设计标准》（DBJ 01-602-2004），《公共建筑节能设计标准》（DBJ 01-621-2005））。除了国家标准之外，中国不同的气候带还有几个具体标准：

《民用建筑采暖能源设计标准》（JGJ 26-86）于 1986 年颁布，用于严寒和寒冷地区。目标是与 1980-81 年建造的“基准建筑”相比，建筑能耗减少 30%（Lang 2004, 1192）。该标

准于 1995 年 12 月修正, 并重新命名为《新民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ 26-95), 提高到 50 % 节能目标。建筑商可以很容易地从一个表中找出其建筑外围结构的传热系数(Lang 2004, 1192)。为了与这一标准一致, 建设部(现更名为住房和城乡建设部)于 2001 年 2 月通过了《居住建筑采暖节能检验标准》(JGJ 132-2001)。该标准制定了监理人员监督和验收方法指南。2000 年 10 月, 建设部通过了《既有民用建筑采暖节能改造技术规程》(JGJ 129-2000), 在严寒和寒冷地区, 作为连接了或未连接集中供热系统的既有建筑改造的指南(Lang 2004, 1993 f.)。2001 年和 2003 年建设部还分别批准了《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ 134-2001)和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ 75-2003)。这两个标准都制定了 50% 的节能目标。标准 JGJ 134-2001 包括室内热环境、节能建筑设计、暖通空调(HVAC)系统, 适用于夏热冬冷的新建建筑和建筑改造。该标准根据(建筑)性能对单位面积能耗、建筑外围结构的传热系数以及供热和制冷设备的最小规定能效值等做出了不同规定(Lang 2004, 1194)。JGJ 75-2003 与 JGJ 134-2001 只有微小的差异, 也包含基于性能和描述性的规定, 但是更注重对遮蔽系数和安装玻璃的要求, 因为在夏热冬暖的地区采光遮阳是非常重要的问题(Lang 2004, 1195)。

### 4.3 经济手段

经济手段利用市场机制提高建筑节能, 比如财政激励(补贴)和遏制(税收)措施, 以及可交易的排放权。它们比命令

手段更加成本有效，效率更高，但是其真正的优势只能随着时间推移才能意识到。市场机制使得中国政府能够为企业和居民节能提供持续不断地激励，鼓励新技术的应用，并且使目标实现具备更大的灵活性。（Harrington / Morgenstern 2004, 13–17）。接下来的各节将描述在国家和地方层面上中国政府所使用的用于刺激建筑节能投资的经济手段。因为很多经济手段还在规划阶段，后面章节还会对政府计划引入的经济手段做出介绍。

### 4.3.1 国家层面的经济手段

过去，经济手段在中国建筑节能政策中只扮演一个微不足道的角色。然而，从 2007 年起中国政府就显示出在建筑节能投资中应用市场机制的强烈政治愿望。2007 年，中国政府为建筑节能拨款 16 亿人民币<sup>6</sup>，2008 年又将总预算提高到 25 亿。依据财政部（MoF）的信息，实际上以下 5 个建筑节能计划从财政部和住房与城乡建设部得到了资助（Econet China 2008d）：

- 1) 为既有建筑改造提供资金支持见窗口 2)；
- 2) 针对推进建筑节能的公司进行退税；
- 3) 资助样板城市支持：上海、北京、天津和深圳等城市达到 65 % 节能目标；
- 4) 资助制定公共建筑法规，建立样板城市监测机制；
- 5) 可再生能源应用的样板项目：达到 65 % 节能目标的开发商可以

“我们打算改造一亿五千万平方米的既有建筑。我们打算为此提供大量的资金。”（住房与城乡建设部官员）

6 16 亿人民币相当于 1.46 亿欧元（2008 年 11 月）。

申请资金。

### 窗口 2：既有建筑改造的资金支持

为了支持地方政府的改造工作，财政部和住房和城乡建设部共同推出了使用中央预算资金鼓励改造的财政政策。2007 年，共下拨 9 亿人民币<sup>7</sup>用于补贴采暖计量装置安装（Qiu 2008）。这一补贴计划于 2007 年 12 月开始执行，包括北方寒冷和严寒地区供热区域的 14 个省市，涵盖了改造的各个环节，如：供热部分、建筑外墙和热计量表的安装。资金直接拨给地方政府进行改造。在省级层面，由地方建设局的能源办公室负责管理。

省级政府获得的资金量取决于下列变量：

- 气候带：处在严寒气候带的省份可以拿到最高每平方米（sqm）55 元人民币（RMB）的基准费用，而寒冷地区为 45 元<sup>8</sup>。
- 完成时限：该方案奖励及时进行改造。如果改造任务在 2009 年前完成，那么资金数乘系数 1.2，如果晚一年，系数变成 1.0。如果在 2011 年前完成，系数为 0.8。
- 改造任务：总的来说，改造任务有三个部分，为了计算资助总额赋予不同权重：建筑外围保温（60 %），热计量表（30 %），和包括锅炉和恒温器的供热管道系统（10 %）。
- 节能量：节能量的权重是 30 %，而改造任务的权重是 70 %。节能量要在改造完成后进行认证。

7 9 亿人民币相当于 8200 万欧元（2008 年 11 月）。

8 55 人民币相当于 5 欧元，45 人民币为 4.10 欧元，6 元人民币为 0.55 欧元（2008 年 11 月）。

另外，恒温器在安装前可以得到 6 元 / 平方米的预付款。

公式：补助 = 补助基数 \* [(平方米 \* 权重 \* 0.7 + (平方米 \* 节能系数) \* 0.3] \* 期限系数。

补助基数：45 或 55 元，取决于气候带

平方米：改造面积

权重 = 1，如果包含三项改造任务（建筑外围 0.6，热计量表安装 0.3，供热管道系统 0.1）

期限系数：1.2 或 1.0 或 0.8

#### 4.3.2 地方层面的经济手段

除了国家政府，地方政府也越来越多地参与资助建筑节能。正如以下实例显示，采用经济手段鼓励节能项目的投资。例如：

##### *唐山-提供改造资金*

在唐山，地方政府计划为改造提供 50% 的补贴。目前，财政部和住房与城乡建设部提供的每平方米资助 45 元<sup>9</sup>，仅是总成本花费的 15 % 左右。地方政府计划支付增加的部分。项目打算从 2008 年开始，各区逐渐推进，最终扩展到整个全市。

##### *天津—补贴示范项目*

在天津，2007 年 7 月起建筑节能示范项目可以领取 5 万元<sup>10</sup>的补贴，2007 年共有 20 个项目因为这个政策而获益。

9 45 元人民币等于 4.10 欧元（2008 年 11 月）。

10 358 亿人民币等于 32 亿欧元（2008 年 11 月）。

## 安徽—税收优惠政策

安徽省地方政府宣布，在 2008 年，投资节能技术，或者建设/重建节能建筑的公司可以申请退税。计划投入 358 亿元<sup>11</sup>用于 475 个节能和能源综合利用项目（Econet China 2008b）。

### 4.3.3 计划实施的经济手段

建设部（现为住房与城乡建设部）仇保兴副部长发表讲话，公布了进一步建立财政激励体系促进建筑节能的计划。

根据新的《建筑节能条例》草案（第六章第 49 条）规定，中央和地方政府要特别为下列 5 个领域提供资金（Qui, 2008）：

- 1) 标准制定和示范项目的研究开发
- 2) 政府建筑和大型商用建筑的能源审计
- 3) 既有建筑的改造
- 4) 建筑中的可再生能源
- 5) 节能建筑材料、设备和产品的国产化

《建筑节能条例》的草案对经济手段的应用做出规定：

- 应该为示范、可再生能源和改造项目提供低息贷款（第 50 条）
- 应该为示范、可再生能源、改造项目和达到节能 65% 标准的建筑减税

住房与城乡建设部将和其他相关部委一起制定详细的规定。另外，政府正在为建筑节能投资的资金寻找其他途径，如

---

11 358 亿人民币等于 32 亿欧元（2008 年 11 月）。

清洁发展机制（CDM）。CDM 可能在将来会成为建筑节能筹集资金的重要途径，但是直到最近，中国的建筑部门还没有实施 CDM 项目。

## 4.4 信息手段

信息手段的目的是更好地了解和认识建筑节能。因为“信息和教育是将知识转化为行动的关键因素”（WBCSD 2007，29），信息手段的使用是中国政府的一个重要战略。通过标识和认证计划、信息宣传和示范项目可以支持建筑节能政策和目标的执行。以下各节旨在描述中国政府为促进建筑节能政策实施所使用的信息手段。

### 4.4.1 标识计划

在中国，采用不同的标识告知终端用户建筑和电器的能源效率，可分为强制能源标识和自愿认可标识（认证）。

#### a) 电器的强制能效标识

在中国，通过标识告知终端消费者电器的能效是最近来开始的。2005 年，“中国能效标识”成功建立并应用在第一批产品（冰箱和空调）上。标识把设备的能效分为从 1 至 5 的级别，并显示在标识上。第 1 级能效最高，而第 5 级最低。现在，该标识被强制用于所有上市的产品。在中国市场上禁止销售没有该标识的产品（Minghong / Aixian 2005, 1 ff.）。

#### b) 自愿认可标识（认证）

电器

1998 年中国节能产品认证中心（CECP）成立后，正式发布了全面的认证要求和程序，用于授予满足质量保证和能源性

能要求的产品认证标识。2000年，CECP给10家生产商生产的67种型号的空调授予了节能标识。据CECP估计，有节能标识的空调比没有该标识的空调平均耗电要少10%。（Lin 2007）。

## 建筑

### 绿色建筑评价标识



在2007年年底，住房和城乡建设部发布了中国第一个国家“绿色建筑评价标识”，提供以市场为基础的激励措施，从而自上而下地推动环境可持续的建筑。标识系统旨在引入“绿色建筑”这一名词，作为建设工程项目管理的普遍程序，使中国可持续建筑的市场更加透明（Qiu, 2008）。虽然新的中文标识与美国的“能源和环境设计先锋”（LEED）类似（见窗口3），但它打算比美国的系统更为严格，并扩大其绿色建筑标识的应用范围，不局限于跨国公司写字楼和高档公寓。

建筑评价关注五大类领域：土地使用，能源，水，建筑材料和室内空气质量。主要目标是减少资源的浪费；降低污染物尤其是二氧化碳的排放；为用户提供一个健康的生活环境。标识以星代表进行分级，三星级代表可持续性的最高水平，一星级则表示最低（Qiu 2008）。

### 窗口 3：LEED 认证

“能源和环境设计先锋”（LEED）绿色建筑分级制度是由美国绿色建筑委员会（USGBC）进行的第三方认证，在中国开发商间深受欢迎。该委员会是一个非盈利组织，由 13500 多个来自世界各地的建筑行业的组织组成，致力于拓展可持续发展建筑的实践。

绿色建筑是一个自愿性的信息手段，一方面，旨在帮助业主按照绿色建筑指导方针来衡量和管理其房地产；另一方面，可以作为开发商的一个营销工具，指导潜在的房屋购买者做出决策。

LEED 是一个以绩效为导向的分级系统，如果建筑物在设计，建造，操作和管理中考虑了固有的特定环境影响，满足设计标准，该建筑项目将获得加分。LEED 推出了一种建筑物整体评估方法，对于五个评价领域，只给出一个综合的能源效率。根据他们的分数，评价的建筑物可以获得银，金，和白金 4 个级别之一的 LEED 证书（USGBC 2008）。

## 建筑能效标识



2008年3月，在第四届绿色建筑大会上，仇保兴，中国住房和城乡建设部副部长，给公众提出了一项新的“建筑物能效标识”。标识是有四个主要目的：1) 客观地反映建筑物的能源消耗；2) 指导建筑和房地产行业的发展方向；3) 提高公众对建筑节能的理解和认识；4) 加强监督和执行建筑节能的鼓励措施。

对政府建筑、大型公共建筑物和申请国家或省级建筑节能示范项目的建筑物，绿色建筑标识是强制性的。其他住宅或商业楼宇可以自愿申请该标识。

根据五星级评级制度来判断建筑物的能源性能，五个星表示节能性最好。根据暖通空调（HVAC）每平米的能耗，能源有效使用率至少要达到50%或以上。建筑外围结构和HVAC系统必须符合更高要求的规定条款。另外，如果具备超过当前建筑节能标准的能源使用系统和技术等额外的得分项（如可再生能源），能源性能可以拿到最高分。

国务院建设部将负责执行和监督能效评价和全国范围内民用建筑的能效标识，而地方政府的建设管理部门将在地方一级执行这项工作。“中国绿色建筑委员会”计划以公-私合作的形式负责管理“建筑物能效标识”（Qiu 2008; Pasternack 2008）。

#### 4.4.2 示范项目

示范项目，如节能建筑的改造或建设，是中国经常使用的信息手段。一方面，示范为建筑公司和开发商树立榜样，从而展示如何达到建筑节能标准。另一方面，示范项目旨在提高居民对加强建筑节能的效益和附加效益的认识。此外，示范项目还可获得经验，通过当地政府或参与执行建筑节能政策措施的其他参与者间的信息交流，推广“最佳实践”。示范项目可分为三类：样板城市和项目，单一的示范建筑，以及示范计划。

##### *a) 样板城市和项目*

住房与城乡建设部选择了四个样板城市，分别为上海、北京、天津和深圳，以获得经验，并得出在不同气候区域执行建筑节能政策措施的最佳实践。而且，住房与城乡建设部还引入了“全国绿色建筑创新奖”来推动最佳实践的开发。另外，住房与城乡建设部还通过地方政府强化建筑节能来支持样板项目。这里简要介绍一个示范项目：

##### *唐山*

一起，住房与城乡建设部与德国经济合作与发展部合作，在2005–2010年实施了“既有建筑能源效率”项目。该项目的重点是中国北方城市的居民住宅改造，旨在通过改造理念、技术和融资模式的综合应用提高能源效率

为了实现这些目标，该项目提供了相关政策和标准的咨询

服务、技术引进和转让，与企业界的合作以及知识管理（GTZ 2007）。

该项目的核心部分是已经成功改造的河北省唐山市的住宅小区。根据采访该项目的不同行为者<sup>12</sup>，项目实施主要带来三个方面的好处：1）为中国政府提供了一个成本改造实践的模式并积累了经验；2）对居住在已经改造和未改造建筑中的居民来说，对建筑节能优点的认识都有提高；3）促进了唐山地方政府与其他地方政府之间就“最佳实践”和其他广泛的知识交流。

#### *b) 单个的示范建筑*

除了样板城市和项目外，中国还有几个单个的示范建筑，与试点城市的目的相同，只是规模较小。尽管该项目涉及到的公共建筑，但有助于提高公众的认识，因此对本项研究也是非常重要的。

中央政府和北京、上海的地方政府利用北京 2008 年奥运会和上海 2010 年世博会来促进建筑节能，提高建筑节能的公众意识。做法之一是建设单个的节能示范建筑。下面做一简单描述：

---

12 唐山示范项目中接受采访的参与方包括：居民、当地政府官员和来自德国国际技术合作机构（GTZ）的官员。

### *北京：奥运建筑和奥运村*

作为提高中国环境形象的一项活动，并消除人们对空气污染影响运动员和观众的担忧，第 29 届奥林匹克运动会北京组委会（北京奥组委）将 2008 年北京奥运会定为在“绿色奥运”。

在建筑节能方面，中国的目标是在奥运场馆“采用节能技术以节约能源和正确使用能源，如采用先进的建筑结构以减少热辐射，充分利用太阳能，自然通风和可能的节能技术。”（北京奥组委 2008）。

此外，奥运村为了节能也做出了很大努力。其中一个例子是奥运村使用的热交换供热和制冷系统。该系统利用了污水处理系统产生的热量。通过使用高级别的保温材料作为围护结构，采用先进的能源供应技术，充分利用可再生能源，北京奥组委希望大大提高能源效率。（北京奥组委 2008）。

### *上海：世博会建筑（浦江智谷和文远楼）*

浦江智谷（PIV）建于 2006 年，是上海东南部一个新的商务公园，面积 1.5 平方公里。所有的建筑物均符合生态和可持续发展的要求，使用节能技术采暖和制冷。浦江智谷是德国以外的第一个得到了德国“能源护照”的建筑（见窗口 5）（Dena / CEEB 2007, 222–230）。文远楼，1953 年建于上海同济大学，并根据建筑节能标准重建。2010 年上海世界博览会

（主题是“城市，让生活更美好”）开始之前，将一直记录文远楼的能源效率状况。因此，它为来自建筑行业的赞助商们提供了证明其实力的机会（Dena / CEEB 2007, 231–241）。

### *c) 示范计划*

住房与城乡建设部还建立了自己的示范计划，“国家康居示范工程”（从 1995 到 1998 年）。该计划的目标首先是提高优质设计标准和高质量的建筑方法和材料。通过这个计划，中国政府投资超过 2200 亿的人民币<sup>13</sup>并且为居民提供了 2 亿 6 千多平方米建筑面积的住房。在北京市，大约 52000 户居民过去仅有人均 4 平方米的住房建筑面积，通过该项目，居住条件得到了很大改善（Meng / Feng 2005, 431; Rousseau / Chen 2001, 300）。

### **4.4.3 信息宣传**

目前，有关建筑节能的信息宣传大多是单个地方组成的活动，而非由中央政府组织的全国范围的活动。这可能与不同气候带造成区域差异和政治、管理、法律结构有关。另外，国家政府还尝试通过国家级建筑节能会议和研讨会传播信息。

---

13 2200 亿人民币相当于 200 亿欧元（2008 年 11 月）。

### *地方宣传*

地方政府官员对中国北方热计费 and 计量系统改革的信息宣传早已通过新闻和电视报道拉开帷幕。另外，一名北京的官员向我们介绍了当地政府的行动“节能医生”，通过这一行动，专家为居民提供家庭节能的建议。

### *国家级会议和研讨会*

据一位部级领导透露，住房与城乡建设部已经召开了一系列研讨会，向省级官员介绍新的标准，标准执行和统计方法，能源审计和绿色建筑等。另外，住房与城乡建设部为有资格的建筑师分发月刊，提高其对节能法规的意识（Glicksman / Norford / Greden 2001, 98）。

另外，从 2005 年起，住房与城乡建设部与其它国家部委一起组织了“国际智能、绿色建筑与建筑节能大会”以及新技术与产品博览会。以会议为平台，讨论国家和国际建筑节能的发展、最佳实践和技术革新，目标是引起国内对节能技术、生活和生产方式的主流关注（Chinagb.2008c; Chinagb.net 2008d）。

## 5 中国建筑节能政策措施实施的影响因素

中国建筑节能政策的实施远远没有实现其应有的潜力。根据住房与城乡建设部的数据，过去几年内，达标率已经得到明显提高。达标率从 2000 年建设阶段 21 %、设计阶段 53 % 分别上升到 2007 年的 71 % 和 97 %，这是一个相当大的进步。但是专家、研究人员和建筑专业人士指出，这些数字是高估的，不能反映现实。此外，政府官员也承认实施仍有改善的余地。

达标率不高的原因有政治和经济方面的原因，同时信息匮乏，特定文化和行为者群体起到推波助澜的作用。本章以中国为案例对影响建筑节能实施的决定因素进行分析，目的是细致描绘出中国建筑节能相关行为者之间的复杂相互作用，以及他们之间相互作用的结构图。通过我们深入的文献调研和在中国进行的访问，我们确定了建筑节能政策措施实施的主要障碍和促进因素。

本章一开始对建筑节能政策标准的法律环境和强制力进行评价（5.1），然后分析经济决定因素，如成本和市场透明度（5.2）；第三节找出与信息认识决定因素例如信息传播、知识和意识等所导致的障碍和机会（5.3）。此外，还调查了与生活方式和行为相关的文化因素（5.4）。最后一节评价了中国住房建设的具体情况及其价值链（5.5）。

## 5.1 建筑节能政策的法律环境和强制力

建筑节能政策的法律环境和强制力是影响建筑节能政策实施的主要因素。这一方面的决定因素来自于政治和制度框架。这些决定因素在政策制定和实施的国家和地方层面发挥作用。除了治理安排，如下两个级别上，关于建筑节能的管理结构和程序以及政治上的参与者将做更详细的说明：i) 中央政府，也就是，住房与城乡建设部，它是开发建筑节能战略，与其他政策领域和非政府行为者合作方面是一个关键的角色；ii) 省和直辖市政府，负责在地方一级执行这些战略。

### 5.1.1 国家层面的法律环境和强制力

#### 1) 承诺促进建筑节能

促进在国家层面实施建筑节能政策的一个关键因素是中央政府对促进建筑节能的承诺。加强建筑节能的主要动机在于保障能源供应和减轻当地空气污染，这已经成为广泛的共识。中央政府强烈的政治意愿在一些领域是显而易见的。政府已颁布了一些政策和措施，并改善了现有的法规和标准，以促进建筑节能。一些新的信息和经济手段也得到应用。中央政府不仅颁布了新的法律和政策，还修订了不合时宜的政策，例如阻碍根据实际能耗付费的中国北方供热计费和计量系统。

为了支持法律更新，政府打算进一步强化组织结构。2008年3月，为了推行中国能源管理监督和政策的一体化，政府公布了创建新的国家能源委员会的计划（Econet China 2008a）。此外，在2008年1月，住房与城乡建设部的副部长仇保兴，宣布成立中国绿色建筑委员会来实施国家新绿色建筑标识制度。

国家致力于促进建筑节能还表现在对政治制度之外的其他参与者的开放。特别是非政府组织，研究机构，建筑公司或建材公司，在许多情况下，已经推动了标准开发，对标准的制定做出贡献，或者运行自己的示范项目。

## 2) 监测机制

建筑节能政策实施的巨大障碍在于薄弱的监测机制和由此造成的不遵守规则的习惯。在我们的采访中发现，监测的目的应该是促进新建建筑遵守节能标准<sup>14</sup>，但是监测或者没有起到足够的作用，或者根本就没有进行。负责对新建建筑进行随机取样的地方监测机构以及支持机构“国家建筑节能专门检查组”面临着四个主要问题，这些问题使监测过程变得相当复杂：

---

14 监测机制只用于新建筑。既有建筑需要改造，但是目前没有相应的监测机构。

- 监测过程需要大量的政府人力和财力，无法得到充分的满足。大量新建设项目涌现和建设速度加快，需要进行监测，进一步加剧了上述资源不足的问题。
- 从设计阶段到实际建造，建设过程是极其复杂的。这种复杂性也反映在监测过程中。根据我们从一个城市政府官员得到的信息，建设过程需要三个阶段的监测：首先，设计图必须交给一个独立的私营机构。该机构向政府（即当地建设管理局）报告，然后地方政府机构对规划进行二次审查。第二步，由公共的或私营监测机构的特别小组，对施工现场进行检查。第三，建筑已经完成后，要对其是否遵守建筑标准进行复查。在某些情况下，监测任务会委托给私营企业。在很多情况下，建筑设计和最终完成的建筑之间存在较大的差异。
- 监测建筑能耗的方法仍然不健全。
- 许多专家和建筑专业人士指出，监测机构很容易受到贿赂。

这些问题导致监测不全或监测力度较弱，结果导致“向底线的竞赛”，开发商和建筑公司看到即使不符合标准也一样可以脱身。其他竞争者感觉他们正处于不利的竞争地位，因此在他们看来，他们不得不被迫跟风。根据政府官员的说法，住房

与城乡建设部知道其监测系统的缺陷，并计划 2008 年底之前，由六至十个专家组成小组，在 30 个省份内加强监测。此外，仇保兴副部长最近宣布，他将公开点名批评不符合标准的城市，任何公司违反法规条例，都将吊销其许可证（China Daily 2008）。这些计划是否足以改善全国的监测过程仍有待观察。

### 3) 法律强制力

对于不遵守建筑标准的情况，惩罚的法律强制力远远不够。官方规定有法律上的惩罚措施，但实践中由于法律体系的薄弱几乎难以执行。这跟中国的法律传统有关，按惯例决策是由有影响的或者受尊敬的人做出的，而不是基于法律法规。在过去的几个世纪，我国的法律制度确实进行了改革，但传统的行为仍需要时间来改变。所以仍有许多仍是个人决策，只考虑了短期和利益的因素（Richerzhagen / Scholz 2007, 13）。

此外，还有其他一些因素限制了法院的效率，如相互冲突或不恰当的法律规范，法律规范缺乏一个全面的和最新的记录，以及对法官职业培训的不足(Sha / Deng / Cui 20002000, 7)。另一个挑战是建筑行业普遍的腐败现象，建筑行业基本上是世界受贿赂影响最严重的行业，如下表所示（Transparency International 2002）。正如许多专家在我们的采访中认为的，中国的情况也是如此。

表 1：商业领域的贿赂——按贿赂程度的高低，2002	
在前面提到的行中，可能得到最大贿赂的两个行业是什么？	
总体抽样数 835	
公共工程/建筑	46 %
武器和防御	38 %
石油天然气	21 %
银行和金融	15 %
房地产/物业	11 %
医药/医疗	10 %
发电/传输	10 %
电信	9 %
IT	6 %
林业	5 %
矿业	5 %
交通运输/存储	5 %
重工业	4 %
农业	3 %
渔业	3 %
民用航空	2 %
注释：结果反映的是提到某一行业的受访者的比例。	
来源：Transparency International (2002)	

#### 4) 能源部门的权限分配和协调

缺少一个单一机构负责协调国家一级的能源政策是政治体制上的另一个障碍。相反，节能管理分散在不同的政府部门：截至目前，国家发展和改革委员会（NDRC）负责全面的节能战略和工业节能，住房与城乡建设部负责建筑节能。其他部委负责各自的行业或工作领域的节能管理。由于下列问题，我们的采访者通常认为政府部门间的合作协调是一个问题：

- 权限重叠
- 缺乏协调
- 利益冲突
- 住房与城乡建设部被认为缺乏资源

采访中，有两个人提到了住房与城乡建设部和国家发展和改革委员会之间的权力斗争导致较弱势的住房与城乡建设部缺乏资源，以及两者在建筑节能领域权限重叠。2008年3月，中央政府宣布，将设立一个新的国家能源委员会，把中国的能源政策集中到一个机构（Econet China, 2008a）。媒体和许多采访者都多次提到这个新的委员会。

#### 5.1.2. 地方层面的法律环境和强制力

尽管政策和标准是在北京制定的，它们仍需在地方层面进行贯彻执行。省级政府和城市建设部门面临的挑战是必须要处

理政策实施带来的一系列细节和难题。我们发现，建筑标准和法规政策的执行率在不同省市之间有较大的差别（Langer 2004; Lang 2004, 1194）。根据住房和城乡建设部官员的说法，较小城市尤其面临建筑节能政策实施的难题。我们找出了影响建筑节能政策在地方层面贯彻执行四个主要因素：

### 1) 承诺促进建筑节能

正如在国家层面一样，地方政府承诺促进建筑节能对建筑节能政策的执行有着正面影响。很多地方政府都试图提高他们在节能工作上的声望，出台自己的建筑节能政策和措施。根据从住房与城乡建设部得到的信息，有很多不同项目都展现了这一点：

- 地方法规或政府命令的制定：根据住房与城乡建设部的数据，三个省份和两个城市（上海，重庆，乌鲁木齐，武汉和深圳）建立了建筑节能法规，九个省份已草拟了有关节能和建筑材料革新的建筑节能法规，23个省份已发布了建筑节能政府令；
- 地方政府制定超过国家标准的地方标准（如北京市政府已经建立起新建筑采暖制冷节能 65% 的标准，而不是国家节能 50% 的标准）（Green Dragon Project, 2008）；
- 地方政府有自己的经济激励计划。如，天津在 2007 年 6 月颁布了《绿色建筑示范项目管理条例》。根据条例，

2007 年 20 个环境节能项目可获 5 万元资助。这些资助以激励的形式拨付，建设前资助 3 万元，建设完成后获得 2 万元<sup>15</sup>；

- 地方政府启动了自己的示范项目。如，唐山市政府和 GTZ 一起启动了一个提高既有建筑能效的建筑改造项目。

尽管有这些良好的努力，但不得不提出批评的是，到目前为止，仍有十一个省份和地区没有把建筑节能纳入单位 GDP 能耗减少的综合目标当中。而且，也并非所有已出台地方法规的地区都开始执行这些法规（Econet China 2008b）。

## 2) 人力和财力资源

总的来说，地方政府官员认识到人力和财力的不足已成为重要的障碍（Hofmann / Meyer 2007, 2; Kahl 2002, 2; 8+9）。由于财政制约，地方城市工作人员通常得不到培训，因此具体的执行细则传达不到他们那里。结果导致他们缺乏解释和执行法律的能力，对建筑节能政策的必要性经常理解不深。因此，地方官员经常感到被他们的任务所左右，不理解一个建筑节能设计的紧迫性和重要性（Lang 2004, 1195; Kahl 2002, 2; 8+9）。另一个与缺乏人力和财力相关的难题是，一些省市没有专门的建

---

15 50000/30000/20000 元人民币等于 5735/3441/2294 欧元(2008 年 11 月)。

建筑节能管理机构，也没有足够的资源来实施有效的监控（Langer 2004; Lang 2004, 1194）。

为了解决难题，中国政府已经为地方政府启动了能力建设项目。一方面，可通过不同城市和省份之间的信息和经验交流中开展能力建设，正如唐山既有民用住宅改造项目那样，其他省市的代表团不断造访项目。另一方面，正如住房和城乡建设部官员所说，政府部门组织针对地方政府官员的研讨会，使他们接受新标准和如何执行这些新标准的培训。然而，其他接受采访的参与者强调，培训的渠道目前还是不够的，地方官员缺乏具体的执行细则。

### 3) 经济利益优先

在地方层面上，经济利益通常被放在优先位置，而环境和能源问题的位置在后面。在我们的被采访者中提及三个主要突出的原因：

- 自 1980 年以来，地方领导人的业绩评估主要建立在经济业绩之上。为了上升到国家经济发展等级的前列，同时也为了职位的提升，他们把经济问题和 GDP 增长放在比节能更优先的地位。
- 地方政府希望通过吸引投资来鼓励地区或城市发展，因此他们有动力鼓励那些可以帮助政府达到 GDP 目标的产业发展。通过卖地进行建设工程，可以增加政府

财政收入。因此，一些不符合节能标准的企业行为也得到推广（Hofmann / Meyer 2007, 3）。

- 有些政府官员与建筑公司有利益分红，所以对住房项目的有效节能监控不感兴趣，因为这与他们的个人经济利益相冲突（Hofmann / Meyer 2007, 3; Glicksman / Norford / Greden 2001, 98）。

一个改善现状的机会在于，《节能法》修订的草案中建议要把地方政府在节能方面的工作纳入到他们政绩的考核中（Chinagb.net, 2008b）。然而有持批评态度的人观察到，这项改革是否会促进地方政府行为的改变，或者仅仅会导致建筑节能统计造假的必要性。这种状况在过去的 GDP 统计中就出现过（Pan 2006）。考虑到地方官员面临的压力，这种危险的行为很可能发生。不能达标的官员必须缴纳罚款甚至辞职，因此，这会增加统计造假的可能性。

#### 4) 条块分割的垂直领导导致指令冲突

建筑节能的政治和制度结构是条块分割的垂直领导。住房和城乡建设部在国家层面上负责建筑节能政策，各地省政府也相应省级层面的工作。在市级，由地方建设局或能源局负责执行建筑节能的政策和措施。一方面，他们必须考虑国家建筑节能的总体战略，另一方面，正如我们在采访中得知，他们仅仅服务于省政府并接受省政府财政拨款。这造成了住房和城乡建设部的弱势角色，对地方建设局来说存在指令冲突的风险，和各行政层面之间推卸责任的恶习。

## 5.2 影响建筑节能投资的经济参数

除了政治因素之外，经济因素已经成为过去建筑节能不达标的重要决定因素。扭曲的能源定价体系，建筑节能技术的高价格，以及获得资金渠道的有限是改善建筑节能的主要障碍。在过去几年里，中国经济经历了巨变，由社会主义计划经济转变为社会主义市场经济（Glicksman / Norford / Greden 2001）。经济增长和市场改革改变了相关市场的经济框架条件，为建筑节能政策实施创造了新的机遇和挑战。

接下来的章节将对影响三个关键领域投资的经济参数进行分析：

- 新型建筑节能
- 建筑改造
- 空调（ACs）

我们找出了对建筑节能有明显影响的六个主要经济参数：建筑节能投资成本，房屋所有权，能源价格及采暖收费和计量体系，市场透明度，对开发商的经济激励，建筑节能投资的融资选择。

### 5.2.1 建筑节能投资成本

建筑节能的投资成本关系到上述三大领域。我们发现，新建节能建筑的投资不是主要难题，但是其他两个领域的投资就有较大的障碍。

### 1) 新建节能建筑投资的增量成本较低

在中国,新建建筑可以通过改进建筑设计和良好的管理以较低的成本实现大幅度的节能。所有被参访专家一致认为,促进建筑节能的低技术的增量成本相对较低。专家预测,实现 60 % 节能目标的投资只比传统设计高大 5 % - 7 % (chinagb.net, 2008b)。追加的资金随着应用的技术和建筑总造价有所不同。建筑师认为,如果在最初阶段就提高能效融入建筑设计中的话,中国建筑节能投资还会进一步降低。

### 2) 既有建筑改造—昂贵的选择

与促进新建建筑节能相比,改造老建筑是一个昂贵的选择。安装外保温层,尤其是把单管热系统换成双管系统的需要消耗大量的人力和财力。在唐山的 GTZ 项目中,改造的平均费用(安装外保温、屋顶隔离、换门窗和内部供热系统的更新)大约是 365 元<sup>16</sup>/平方米,还没有考虑任何额外附加费用。(中德技术合作“中国既有建筑能效”项目 2007)。

### 3) 高能效空调的费用较高

中国的室内空调行业在过去的几年里经历了戏剧性的增长。空调由奢侈品已转变成为很多家庭可以负担得起的电器。

---

16 365 元人民币等于 42 欧元 (2008 年 11 月)。

在上海，空调的拥有率几乎接近 100 % (Long / Zhong / Zhang, 2004)。然而，节能空调的市场份额仍然很低。最高能效的 1 级和 2 级空调在空调市场所占比重只有 8 % (IEA 2007a)。

资金约束是空调市场占有率的主要障碍。高能效空调的成本远远高于标准系统。非政府组织和居民们断言，对普通人来说 1 级高能效空调太贵了。1 级空调的价格是 5 级空调的 2 倍左右，但能为消费者节省 60 % 的能源。

### 5.2.2 房屋所有权

中国的房屋产权私有化是投资新建节能建筑的潜在促进因素，但对建筑改造而言是阻碍因素之一。

作为公有房私有化的结果，中国是世界上房屋私有化率最高的国家之一。大约 50 %–60 % 的城市居民拥有自己的房子 (IEA 2007a, 8)。我们的研究证实了在中国投资不动产是非常流行的。当问及是否已拥有或者将来计划购买房子的问题时，所有中国的被参访者都表达了买房而非租房的强烈意向。

IPCC 的报告表明，私有房产权为建筑节能投资提供了一个强有力的市场基础，因为它可以调动终端用户对建筑节能投资 (IPCC 2007) 的主动性。然而，诸如能源价格，供热计费和计量系统，市场不透明，意识以及资金缺乏等问题都抵消了私有房产权对建筑节能的积极作用 (世界银行, 2001)。因此，

购房者对建筑节能仍然兴趣不大。决定买房的主要原因是房价以及位置，质量和能效只扮演次要角色。

不仅如此，我们还发现私有房产权对改造的负面影响。私有房产权会造成集体行动的困难，这是改造工作的主要障碍之一（参见 5.5.2）。

### 5.2.3 能源定价和供热计费和计量系统

居民是建筑节能政策实施的主体，但是他们缺乏投资节能建筑和设备经济动力和信息。尽管，实现 50 %–60 % 节能标准所需的额外成本相对较低，但这足以使绿色建筑处于竞争的劣势，因为大多数消费者缺乏选择节能产品的经济动机。

中国南方和北方能源价格以及供热计费和计量系统不同，因此以不同方式影响住户的投资决策。在北方，供热计费和计量体系可称为社会福利体系，是建筑节能投资的主要政策障碍，原因如下：

- 供热费用通常不是住户支付而是由他们的单位来支付
- 供热不是根据以消耗量来计而是以面积计
- 住房者无法调节房屋温度
- 集中供热有国家补贴。供热价格在供热季节的最高价

格为 45 元<sup>17</sup>/平方米。北方那些采用自供热设备的用户告诉我们，他们的供热费用比集中供热费用高。

中国政府已经意识到了这个问题，并把供热计费和计量系统的改革提上了议程。专家告诉我们，这项改革一旦实施，预期可以节约建筑能耗的 27 %，并且为建筑节能改造工程创造一个可观的市场。

在南方，采暖和制冷费用都根据消耗量来计量。与北方情况不同，长江以南的采暖制冷暖计非依据的是能源的市场价格。由于中国近年来逐步减少能源补贴，能源市场价格在有所提高。2006 年，能源补贴比 2005 年减少了 58 % (IEA 2007b, 279 f.)，所以现在居民节能的经济动力更强了。

居民表示他们试图通过减少空调的运行时间，以及制冷面积来节省能源费用支出。同济大学的研究结果表明，空调用电大约占家庭电力消费的 30 % (Long / Zhong / Zhang 2004)。尽管如此，大部分消费者仍不考虑投资节能技术。许多南方消费者认为投资节能空调不合算。节能空调产品的价格太高，况且家庭用电量一直较少。

---

17 45 元人民币等于 4.10 欧元 (2008 年 11 月)。

**窗口 4：供热计费和计量改革的现状和障碍****现状**

尽管有困难，一些试点城市，如青岛或者天津，已经在根据能耗计费取得了一些进展（他们应该在 2010 年全面实现改革）。改革的第一步已经在中国大部分地区实行，即让居民自己而不是其单位支付供热费用。

**热量计费和计量改革的障碍**

目前中国北方地区供热计费和计量系统长期改革主要面临 5 个方面的障碍：

- 1) 很难准确测量单个家庭的能源消耗，也很难确定社会可接受的供热费率。特别是费率问题，是非常敏感的政治问题，因为它会减少社会福利，迄今为止这种社会福利还被认为是社会权利的组成部分。
- 2) 既有建筑存量的改造是全面实施改革的先决条件。除了需要大量的利益相关方参与复杂的决策过程，技术改造非常昂贵。谁来为改造付费还不清晰。
- 3) 不仅仅是老建筑，一些新建筑也缺乏单独热计量所必需的技术设备。
- 4) 供热商，通常是国有企业，由于害怕其边际效益降低可能阻碍改革的推进。
- 5) 为了解决个人温度调节造成的供热需求变化幅度增大的问题，供热厂和整个供热管道系统也需要更新。

因此，在中国南方建筑节能投资的回报期可能很长，而人们考虑的时间尺度和建筑的寿命期通常要比估计的回报期要短。

#### 5.2.4 市场透明度

在过去几年中，住房和城乡建设部已经推出一种全新的信息手段，如空调的标识系统和绿色建筑标识，以提高建筑节能市场的透明度。然而，我们面临的事实是：建筑节能市场的不透明仍然是投资的主要障碍之一。德国 2008 年实施的“能源护照”对改善中国建筑行业的透明度或许是一个有效的手段（见窗口 5）。

事实上，我们采访的家庭中大多数人对建筑节能可以做出的选择、价格、优点和附加效益知之甚少。一些专家指出，家庭不投资建筑节能的原因在于他们难以评估从该投资中能得到的收益（见 5.3.1）。

##### 窗口 5：德国的最佳实践：建筑“能源护照”

德国建筑能源性能证书，即所谓“能源护照”，目的是提高房地产市场的透明度。它为所有行为者提供建筑物能源需求、能源质量和二氧化碳排放的可靠信息。另外，该证书对于如何通过建筑节能改造改善能效评级提供了具体的建议。这些建议可以成为改造采取节能措施的动力。新建筑的“能源护照”在 2002 年已经开始实行。从 2008 年下半年起，既有建筑在销

售或者出租时，也需要提供“能源护照”。

房产业主可以选择两种版本的“能源护照”：

- 1) 需求导向型“能源护照”，根据能源需求进行评级。每栋楼都根据标准化程序进行评估。通过分析建筑的外墙、建筑材料和供热系统，并据此确定该建筑的总热量损失。该结果是建筑物能源质量的客观描述，与单个消费者的行为无关。不同建筑的关键值可以进行对比。
- 2) 消费导向型“能源护照”，强调的是目前单位平方米的能源消耗。这种类型的“能源护照”，相关数据是基于过去三年里的供热费用确定的。消费量取决于房客的行为和居住的人数，所以这种方式只能为建筑的实际能源质量提供有限的信息。

所有行为者都可以从证书中获益：

- 购房人和房客在购买、建设或租用房屋之前，就可以估算出建筑的预期能源费用。
- 业主、房地产机构和开发商可以将“能源护照”作为一种市场营销手段。
- 房产业主可以知道他们楼房的能源质量，计划进一步如何装修。
- 此外，还可以为建筑师、工程师和建筑工人提供新的工作领域。

来源： Dena（2008）

### 5.2.5 开发商投资建筑节能的经济动机

我们发现大多数中国开发商就其建设项目的财务价值而言多追求短期效益。他们希望房子卖的越快越好。只有当节能可能影响到购房者决策的时候开发商才会重视。然而在开发商的大规模市场运作中，节能在买房者决策过程中的重要性微乎其微。

越来越多高端开发商致力于绿色建筑项目。他们认为建筑节能投资可以使他们获得竞争优势和更多的利润。高端开发商把建筑节能作为市场营销手段和卖点，如“当代 MOMA”的案例（参见窗口 6）。在这部分市场中，消费者对通过建筑节能改善生活质量的兴趣日益增长。相比城区房屋的高价格，建筑节能投资的额外费用微乎其微。

另一方面，大众市场的开发商几乎没有投资建筑节能的动力，因为他们（1）初始投资较高，（2）没有比较优势，并且（3）没有必要投资建筑节能。

1) 对中国的开发商而言，建筑节能的初始投资要比传统设计高 5%—7%，而且在开始的阶段，开发商可能面临更高的成本。因为节能建筑的概念在中国相对较新，所以建筑专业人士和居民仍然缺乏应用建筑节能技术的经验。开发

商不仅要提供额外资金进行营销宣传以提高消费者的意识，还要就建筑节能对建筑节能专业人士，设计院和建筑师进行培训。

- 2) 大众市场开发商从建筑节能投资中无法获得比较优势，因为这部分市场对节能建筑的需求仍很低。

“不管民用住宅用的是什么技术，你都可以卖掉它们”。

(开发商，北京)

影响购房决策的主要是房价和位置，而对质量和节能不怎么考虑。因此，即使对建筑节能的很少投资就能使节能建筑处于竞争的劣势。

- 3) 不仅如此，大众市场的开发商也没有必要投资建筑节能。开发商说不管采用什么技术，他们都能卖出城区的居民住宅。房屋建设市场是由卖方主导的。在这种市场情形下，购房者对其居住房屋的类型几乎没有什么影响力。

窗口 6: 当代 MOMA—既盈利又对环境友好

开发商，当代集团，将建筑的环境友好性作为豪华公寓的最大卖点。其建筑项目“连接的混合系统”(Linked Hybrid)，又称“当代 MOMA”(连接混合系统)，将于 2008 年 6 月完工，它展示了在中国民用住宅如何可以做到既让开发商盈利又环保智能。“当代 MOMA”是中国三大建筑施工项目之一，

包括公寓、办公楼、商店和一个电影院。

建筑的可持续特性包括地热供暖、废水循环厂（部分用于浇灌现场漫布的花园）、一套精心设计的引入洁净空气的室内通风设备、以及智能利用遮荫和日光。该项目完成后，将具备世界上最大的居民地热供热/制冷以及废水循环系统。

公寓成本约为 23000 人民币/平方米。这个价格比其他可比公寓要高出很多。可是，并不缺乏购买者；很多公寓甚至在建成前就已经售出。

来源：Pasternack 2008

### 5.2.6 建筑节能投资的融资选择

资金对新建节能建筑来说不成问题。很多专家认为，资金不是投资新建节能建筑的主要问题，因为投资建筑节能的额外成本很低。确实，得益于过去几年的建设繁荣期，许多开发商并不缺少资金。

而且，高房价下住户也显示出他们的资金能力。建筑师表示，过去几年房价甚至已经涨成原来的 4 倍，但住房需求仍居高不下。然而，一些专家认定高房价对建筑节能有负面影响。即使不对建筑节能技术进行投资，购房者已经把毕生积蓄用在新房上了。北京的月供占到购房者收入的 62 %（Glicksman / Norford / Greden, 2001）。因此，购房者通常没有

能力也不愿意投资建筑节能，即使额外成本很低。

### *获得资金*

资金是有的，但并不能拿到手。从私人资本市场获取资金主要限于大开发商。居民、小/中企业通常很难得到贷款，即使投资在经济上是合算的（Glicksman / Norford / Greden, 2001）。由于交易成本较高、投资分期偿付较慢，以及投资不安全等原因，大部分中国金融机构不愿意资助建筑节能项目。2007 年，政府为了给房地产投机行为降温，更加严格地控制利用私有资金进行私人房地产投资。

对改造来说，中低收入家庭从银行贷款基本不可能。尽管对于特定家庭，投资所需资金过高负担不起，但是对于银行来说，资金量太小不能给银行带来利润。这种窘境可以由地方政府提供用于改造的小额信贷计划来解决。例如，唐山的 GTZ 项目中，允许住户在任何银行进行最低额度还款（中德技术合作“中国既有建筑能效”项目，2007）。

### *政府为建筑节能投资提供资金*

在过去几年，政府对建筑节能的财政投入显著增加了。诸如削减公司税费、补贴超过 65% 节能标准的开发商，以及建立改造基金计划等一系列经济手段已经用来促进建筑节能市场的发展。然而，大多数经济手段仍在规划过程中。多数开发商和业主仍旧无法获得政府基金资助，而且有关现有经济手段的信息非常不透明。

*可选择的用于改造的融资机制*

a) 能源服务公司 (ESCOs)

又叫能源管理公司 (EMCOs)，是运用市场机制为强化建筑节能融资的一种尝试。能源服务公司从事能源性能的签约服务。他们与业主通过协商订立一个涵盖融资和能源相关费用管理的协议。一家能源服务公司开发、安装并提供项目资金，项目的设计是以合同规定的数量和固定价格提供能源。项目的补偿可以直接与实际的节能量挂钩。

当前，能源服务公司在我国公共建筑和商用建筑部门得到应用，而在住宅建筑中应用很少。然而在采访中，许多专家提出能源服务公司在加强住宅建筑节能方面有着巨大潜力。但是迄今为止能源服务公司尚未应用于民用住宅的原因之一就是资金紧张。为了克服这一障碍，国际赠款如世界银行等已经试图填补这个融资缺口了 (World Bank 2001)。

b) 清洁发展机制 (CDM)

CDM 是《京都议定书》下的三个灵活机制之一。它允许承诺温室气体减排目标的工业化国家 (例如：欧盟成员国、日本) 在发展中国家 (如中国) 投资减排项目，从而替代在其本国相对较昂贵的减排量。

尽管到目前为止，中国建设部门还没有 CDM 项目，但是 CDM 通过在改造项目中产生经核定的减排量（CERs），可以作为一个建筑节能的融资工具，具有巨大的潜力。在中国，私营咨询机构、政府机构和开发等机构正共同努力克服在改造中使用 CDM 的障碍。

CDM 还面临一些方法学的困难，如设定基准线，测定节能量或定义工程范围，以及民用住宅项目因为民用住宅往往审批期漫长，许多不同业主参与需要高度协调，时的成本相对较高的。

### c) 自愿碳市场

相对而言，自愿碳市场是寻求私人资金投入改造的一个不太复杂的选择。在这个市场里，公司、个人或者机构都可以购买碳减排量来抵消他们的碳足迹。比如个人可以购买碳抵消额来补偿个人航空旅行造成的温室气体排放。

同样的方式，改造工程可以产生经核定的减排量，同时也可以创造自愿碳额度，如果碳抵消额度的提供者提供了改造资金。但是目前这个想法仍停留在理论阶段，因为自愿碳市场尚未被用来为改造工程筹款。

### 5.3 信息、知识和意识

有关效益和附加效益、技术措施和增强建筑节能的不同选择方面的知识是公众意识一种财富，也是成功成功实施建筑节能政策和措施的必要条件。而知识的获得取决于两个主要因素：第一，中国政府和非政府行为者，如媒体、非政府组织和公司等，传播信息的能力；第二，分散的信息的数量和质量。

本章将重点放在中国促进或妨碍建筑节能政策和措施执行的信息因素上。讨论涉及以下主题：中国公众对建筑节能的知识和意识（5.3.1），和非政府行为者，即媒体、非政府组织和公司，传播建筑节能的相关信息（5.3.2）。

#### 5.3.1 公众对建筑节能的知识和意识

一些研究，包括我们自己的研究表明 (Liang et al. 2007; Lo / Zhao / Cheng 2006; Glicksman / Norford / Greden 2001) 公众对建筑节能的知识相当贫乏。这导致人们就建筑节能对气候变化的可能影响以及附加效益缺乏认识，因此居民对对节能建筑产品的接收水平普遍很低 (Liang et al. 2007, 1101)<sup>18</sup>。在研究中我们发现有三个主要的原因：

1) 对建筑节能附加效益缺乏了解：专家之间趋向于认同消费者并没有意识到这一事实，他们生活在节能建筑中并使用

---

18 地区差异取决于中国北方供热的计量付费系统、所消耗的能源量以及气候特点等 (Liang et al. 2007, 1101)

节能设备可以减少能源成本同时改善生活的舒适度。我们发现，在中国北方，居住在进行过节能改造建筑中的居民，更重视改善室内温度和为健康创造好的条件<sup>19</sup>。把重点放在提高生活舒适度，而非降低能源成本的原因在于，采暖仍然不是根据消耗量计费。此外，我们注意到，尽管在中国更换玻璃窗是很常见的做法，但人们这样做主要是为了使自己的家更漂亮和减少灰尘，而并未必会安装更节能的双层玻璃窗。

2) 缺乏加强建筑节能的技术措施和不同选择的知识。居民需要技术措施和不同选择的相关知识，来做出购买决策以及更有效地使用家电。但我们发现，投资建筑节能的一个主要障碍是，当人们试图评价节能建筑和家用电器的质量时会遇到很大困难。建筑节能往往是无形的。例如墙体保温效应是看不见的，它的好处居民只有经过一段时间才能体会到。因此，家庭不会愿意购买它们。而且，要评价建筑节能产品（如双层玻璃窗）的质量，居民也缺乏技术知识，而且不相信市场：因为过去“绿色建筑”一词作为营销工具被滥用了。很多情况下，它所指的建筑实际上并不节能。此外，一些简单技术措施也能提高能源效率，如遮荫，在中国也不为普通大众所知晓。

---

19 居民将节能改造和室内湿度与霉菌的减少联系在一起，因此认为可以改善健康条件。

3) 认为建筑节能太贵：节能建筑的成本通常会被高估。不仅是家庭，就连房地产和建筑商的一些重要成员也会错误判断节能建筑的成本和效益。根据世界可持续发展工商理事会（WBCSD）最近的一份研究报告，中国一些关键行为者估计绿色建筑额外成本比传统建筑成本高 28 %——比真正的成本差异（大约 5 %）高了 4-5 倍（WBCSD 2007, 18）。在家庭的层面，形成这种看法的原因是许多开发商使用“绿色建筑”一词作为高端产品开发的营销手段。因此，许多被采访居民认为节能建筑是一种奢侈品，并且甚至都不会考虑为自己购买一套节能住宅。

### 5.3.2 非政府行为者传播建筑节能的相关信息

为了提高公众对加强建筑节能重要性的意识，非政府组织的行为尤其重要。一般来说，20 世纪 90 年代以来，非政府组织的行动空间已逐步扩大。这是由于中国政府逐步淡出经济和社会领域，且越来越希望将任务转移至非政府组织（Lu 2005, 2）。中央政府已经意识到非政府组织在传播信息和提高建筑节能意识方面的巨大潜力，并给予他们相对的自由度来开展相关活动。然而，非政府组织仍面临着政府的约束，限制其潜在的贡献，这一问题将在以下章节中进一步讨论。

### 1) 建筑节能的媒体报道

谈到信息传播和向公众提供节能知识，媒体的作用最为重要。2006 年以来，政府在“十一五”规划中对提高能源利用效率给予了高度重视，能源政治和政策已经成为一个重要的问题，并越来越经常见诸报端。这一趋势也适用于建筑节能专题，近来新闻报道逐渐增多<sup>20</sup>

然而，媒体提供的关于建筑节能的信息仍然不足，也不够具体。除了专业报纸，如 *urbane*<sup>21</sup>，大多数媒体还没有把建筑节能视为一个重要的专题，对建筑节能专题的报道不多 (Liang et al. 2007, 1105)。另外，媒体的报道，更多着重于公共政策，而不是向消费者提供通过节能行为促进建筑节能的附加效益、技术措施和具体信息。通过采访非政府组织和媒体人士了解到，他们一直认为建筑节能媒体报道的数量和质量较低，主要原因有两个：第一，记者缺乏报道复杂建筑节能专题的能力；第二，该专题宣传效果较差。

### 2) 非政府组织作为提高建筑节能意识的驱动力

最近，中国的非政府组织 (NGOs) 已经把他们的注意力从传统的环境问题转移到气候变化和能源方面。因此，有些 NGOs 已经设立了相关的专门工作部门。在建筑节能领域活跃

---

20 结论从两个来源而来：一是我们的采访对象，二是通过分析 2004 年 12 月到 2008 年 3 月《中国日报》和《上海日报》上有关能源的报道。

21 *Urbane* 是一家英语月刊，涉及建筑、设计、生活方式、旅游和房地产。

的非政府组织已经发挥了突出的作用，通过公共宣传活动提倡节约能源的行为，并开始对政府的政策和做法产生影响。在建筑节能领域，非政府组织公众意识建设者、议程的制定者，以及技术专家，也通过实施建筑节能试点项目发挥其运作的职能。

在中国从事建筑节能相关问题最著名的环境非政府组织是自然之友（FoN）、北京地球村（GVB）和绿色地球志愿者，这些组织都设在北京。此外，国际运作的机构，如世界自然基金会（WWF）已经成为将建筑节能作为公众议程的推动力。

自 20 世纪 90 年代以来，尽管中国环境非政府组织的行动范围已得到扩大，非政府组织仍然面临着一些约束，会限制他们对成功实施建筑节能政策和措施的潜在贡献。一方面，根据非政府组织人士，新闻记者和国际专家的说法，有限的财政和人力资源，包括成员缺乏建筑节能知识，限制了这些组织的行动能力。另一方面，非政府组织在中国的行动空间取决于其在政府登记注册和监督机制，这就限制了 NGOs 会员的增加、区域的扩大和专题的延伸（Lu 2005）。至于这些限制对非政府组织在建筑节能工作的影响，我们也观察到，只有位于北京和上海的大型的且通常为国际运作的非政府组织，才从事建筑节能有关的问题，而且其行动仅仅集中在这两个国际大都市，这也制约了他们对中国广大居民大众的潜在影响。

NGO 在建筑节能方面的活动主要在三个相互关联的领域：a) 提高意识的宣传活动；b) 政策咨询和能力建设；以及 c) 示范项目。下面给出了 NGO 关于建筑节能在这三个方面行动的一些著名的成功案例。

*a) 提高意识的宣传行动*

“26 °C 空调节能行动”已成为非政府组织之间合作以促进建筑物内能源可持续利用的一个突出的成功案例。2004 年，6 个环保组织在北京共同发起了“26 °C 空调节能行动”。行动的目的是通过把夏天空调温度设置在 26°C 或以上，从而敦促北京各个机构节约能源和保护环境。“26 °C 行动”得到了全国各地三十多个环境组织和北京的五星及四星级酒店的支 持和合作。此外，公共办公楼和使馆还承诺了活动的目标（GVB 2007 年）。尽管该运动以公共部门和商业楼宇为目标，但通过密集的宣传工 作，也达到了提高一般公众对建筑物内能源可持续使用的意识的目的。

从 2007 年 1 月以来，WWF 与政府和非政府行为者广泛合作，开展了大规模的“20 种方法实现 20 % 节能目标”（20 ways to 20 %）的节能宣传活动，其目的是支持实现“十一五”规划中制定的 20 % 的节能目标。通过培训、公开演讲、节能竞赛和其他活动，提高公众意识，促进公众对节能的广泛参与。活动的核心是“酷能源英雄（Cool Energy Hero）”（20 ways to

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

20 %，2008）<sup>22</sup>。

### *b) 政策咨询和能力建设*

通过公开宣传、政策咨询和举办研讨会，非政府组织已经成功地协助开发了新的建筑节能政策措施和手段。如下给出两个实例：

- 空调能效标准，2000：在政府机构更新空调能效标准时，WWF 中国向政府提出了政策建议（WWF 2007）。

《节能法》的修定（第 33 条），2007：“26 °C 空调节能行动”成功地影响了国家政府采纳一项新政策，规定公共建筑内空调夏季要设置在 26 °C 或以上；冬季要低于 20 °C。

不仅如此，中国非政府组织还为 NGO 中的积极分子和新闻记者开展能力建设项目。

### *c) 示范项目*

大型 NGO，如 WWF，已经启动了示范项目来支持建筑节能。WWF 的低碳城市倡议，目的是通过在不同城市探索低碳发展模式，提高建筑业能效及其它途径。WWF 倡议在上海成立了一个生态建设示范项目，重点发展节能建筑的系统管理方法，如能耗统计、披露制度和能源审计（Yong Yi, 2008）。

## *3) 公司*

就在过去几年里，国家和国际公司发现了在中国形成节能建筑解决方案和技术新兴市场的内在巨大潜力。然而，公司试

---

22 “20 行动”能效运动的网址是：[www.20to20.org](http://www.20to20.org)。

图进入市场时仍然面临着制约因素，如中国住房建设市场的不透明，建筑专业人士之间对产品缺乏了解，以及公众缺乏知识和意识，这都抑制了对节能建筑特点的需求。为了应对这些挑战，公司和工商协会采取与NGO相同的手段，积极从事宣传建筑节能信息的宣传，例如示范项目，培训和能力建设以及提高意识的宣传行动。

为了取得更好的国际公司地位，同时把将建筑节能的最佳实践和产品带入中国，最近刚刚成立了新的商业协会。虽然这些协会旨在促进其成员进入市场，但

“例如，建设部（现在的 MOHURD）需要建筑申请提高文件用的软件。供应商要知道在哪里购买保温设备。承包商需要了解如何安装保温设备。买家要理解为什么应该投资绿色建筑。房地产中介需要知道如何出售绿色建筑。这全部和信息有关。我们需要教育人民。

（商业协会，上海）

他们主要通过从事建筑节能方面的信息措施来实现该目的。下面简短概述了三个这样的工商协会：

- Econet 中国：由德国工商总会上海代表处于 2008 年 1 月设立的，有关建筑、能源和环境的信息、网络和营销平台（[www.econet-china.com](http://www.econet-china.com)）。
- ETICS 质量联盟：在德国工商总会北京代表处的领导下，于 2008 年 3 月发起成立的，一个参与外墙外保温系统（ETICS）的欧洲企业联盟。

- JUCCE: 清洁能源联合中美合作 (JUCCE), 成立于 2007 年 7 月, 作为工业界和政府的枢纽, 向中国的主要决策者提供最佳实践和产品 ([www.jucce.com](http://www.jucce.com))。

#### 5.4 中国文化、生活方式和行为对建筑节能的影响

采取节能的行为意味着有效地利用能源, 选择节能建筑特点和设备, 这是一项艰难和长期的过程, 因为它需要很大程度上改变个人习惯。文化因素和不断变化的生活方式可能会影响购买建筑节能产品和节能行为。因此, 在中国, 生活方式, 文化和行为是阻碍或推动建筑节能政策成功实施的重要决定因素, 以下分章节分别加以讨论。

##### 5.4.1 生活方式

最近二十年中国经济的快速增长已经改变了中国人的消费方式和生活方式, 导致了能源消耗的总增长(Austin, 2005)。我们找到了生活方式影响建筑节能政策措施实施的三种主要方面: 1) 私人拥有住宅和住宅大小成为经济地位的象征; 2) 居民对舒适生活的体验很少; 3) 短期计划。

##### *1) 私人拥有住宅和住宅大小成为经济地位的象征*

我们观察到, 在中国, 私人拥有住宅和住宅大小已经成为经济地位的象征。在所有的受访者中, 有一种强烈的共识, 每个家庭都渴望购买一套住宅。此外, 我们发现, 小住宅被视为从前艰难岁月的象征, 这导致人们希望购买的住宅越来越大,

即使家庭并不一定需要新住宅提供那么大的生活空间。因此，这就导致了对大住宅的巨大需求以及人均居住面积的日益增加，从而对能源消耗产生了负面影响。

### 2) 居民对舒适生活的体验很少;

不同的德国建筑师都注意到，节能建筑需求的一个主要障碍在于中国大多数人还没有体验到舒适的居住环境。他们表达出一种担忧，中国人的意识跟不上经济增长和过去 20 年新建筑建设的步伐。因为大多数人已经习惯于过一种简单的生活，他们满足于搬到新房带来生活水平的提高，许多人仍然没有对舒适生活的体验，不追求高质量建筑功能，包括建筑节能。

### 3) 短期计划。

作为一个交叉性问题，我们注意到沿着行为者价值链普遍存在短期计划的问题，这是对建筑节能投资的严重制约。我们的受访者经常把中国经济的快速增长与短期计划联系在一起。

在家庭层面，经常隔几年就出售住宅，然后购买更大的住宅，这已经成为一个时尚。在过去的几年中住宅价格不断提高，使得这种做法一直受到推动。因为人们可以以比他们购买时更高的价格出售自己的旧住宅，然后把这笔钱投资在新建住宅上。这种做法会制约家庭投资建筑节能，因为投资建筑节能的回收期太长。另外，一些受访者表示中国家庭的短期计划也不利于购买节能家电。

### 5.4.2 文化因素

采暖和制冷不仅是个技术问题，还是一种文化体制，由人的活动方式和赋予这些活动意义的象征性结构所形成的格局。我们注意到另一个交叉性问题是受访者往往把中国政府看成是重要角色，把促进建筑节能的主要责任归于国家，这既制约了建筑节能投资，也不利于家庭的节能行为。我们找出两个因素或许可以解释这一观念和对建筑节能的具体影响：1) 改革之前遗留下来的由国家提供的社会福利制度；2) 中国“自上而下”的政治体制。

#### *1) 改革之前遗留下来的社会福利制度*

在第二次世界大战之后最初的几十年，中国的社会福利由工作机构（单位）组织实施的。单位的突出特点是生活和工作空间融为一体。在城市地区，工作单位给个人分配宿舍，并负担他们的能源费用。此外，单位还提供社会福利，如养老保险，基础教育，卫生保健，儿童保育和娱乐设施。因此，单位起到了“微型福利国家”的功能（Lindbeck 2006）。

经济改革，特别是国有企业的私有化，致使这些社会安排功能丧失。自住房商品化以来，大约有一半的房子已出售给各个家庭，房地产市场已经形成。占用的住房以折扣价格出售给了国有企业的职工，而新的住房一般由房地产开发商以市场价

格出售 (WB 2001)。今天, 只有大学和其他国家机构还发挥单位的作用, 为职工提供住房和供暖补贴。

由于事实上中国城市地区的人们已经习惯于这种广泛的社会福利制度, 所以说到提供住房和能源, 他们仍然赋予国家重要的角色。这对建筑节能有两方面的影响, 首先, 国家的能源补贴被认为是公民的社会权利; 其次, 把改造的主要责任推给了国家。

## 2) 自上而下的政治体系

与德国 20 世纪 70 年代以来通过广泛的环境运动推动环境保护和节能不同, 国际受访者认为, 在中国, 保护环境的主要是自上而下的政治过程。我们观察到这对建筑节能政策措施的实施有潜在的积极和消极的影响。

一方面, 中国社会科学院(CASS)近期一项研究表明(Chen et al. 2008)的近期, 中国高校大学生认为政府应该在节能和环境保护方面起关键作用, 而不是更多把提高能效与他们自己的行为联系起来。我们的受访者也证实了这种观念。把强化节能的主要责任委托给政府的这种思想倾向, 是建筑节能投资的障碍, 对节能行为起不到鼓励作用。

另一方面, 一些中国的受访者发现节能是公民的义务, 也愿意这么做, 即使他们并不完全确信其行为所带来的利益。如

果人们能够完全理解他们行为的影响，并根据他们对节能的知识和意识采取节能行动，那当然更让人向往，但这种责任感仍然可以作为一个重要杠杆来改善中国的建筑节能。

### 5.4.3 用能行为

行为模式和选择家电一样可能增加或减少能源消费量。一方面，找出决定购买节能家电的影响因素很重要，另一方面，找出对节能有效的行为模式和需要改善的行为模式也很关键。因此，以下章节将集中讨论能源行为的两个方面：购买节能住宅和家电，以及与能源相关的使用模式。

#### 1) 购买节能住宅和家电

消费者是否选择购买节能住宅和家电取决于许多因素，如信息/意识和成本。要理解节能是否已经影响中国消费者的购买决策，我们集中考虑两个方面：当中国的消费者购买 a) 住宅，或者 b) 电器，如空调时，他们考虑节能了吗？

#### a) 购买节能住宅

根据其他调查 (Glicksman / Norford / Greden 2001)，我们发现，消费者对节能建筑几乎没有表现出任何偏爱。当购买住宅时，最重要的选择标准是价格和位置 (靠近他们的工作地点，市中心或学校)。

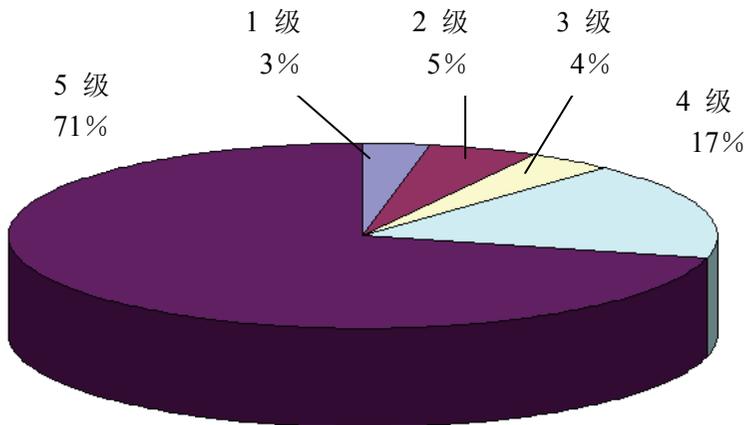
b) 购买节能空调

在中国,消费者对节能空调的偏好仍然很低。中国标准化研究院 (CNIS)

(IEA 2007a) 的评估表明,在 2005 年,能效等级为 1 和 2 的产品大约占空调市场份额的百分之八。与此相反,能源效率等级为 5 的产品却拥有百分之七十一的市场份额。因此,销售的大多数空调,其能效等级是最低的(见图 3)。

“目前,我最关注的是找出如何提高居民节能意识的方法、谁在购买住宅时关心价格和位置。”  
(仇保兴,住房与城乡建设部副部长,2008 年,来源: Econet China 2008c)

图 5: 2005 年中国市场销售空调的能效构成



来源: CNIS 2005 in: IEA 2007a

## 2) 能源使用

迄今为止，中国单个城市家庭中能源使用的性质和类型的现有数据很少。然而，根据一些研究（Zhang 2004; Long / Zhong / Zhang 2004; Brockett et al. 2002）和我们自己的实地调查，本章旨在找出采暖和制冷习惯，以及北京/唐山和上海的家庭中，导致能耗增加和减少的驱动因素。在中国，民用能源消费很大程度上取决于气候带以及热计量和付费系统（Zhang 2004; Brockett et al. 2002 年）。因此，本章将对北京/唐山和上海的采暖和制冷行为分别进行分析。

### a) 北京和唐山的采暖和制冷行为

在北京，冬天漫长而寒冷，11 月至 2 月通常最冷，而夏季短而热（Brockett et al. 2002, 8.30）。北京位于中国传统的集中供热区。由于集中供热，在北京/唐山，家庭很少使用电采暖。在冬季，生活在高楼层的居民往往觉得住房的室内气温太热，而生活在低楼层的居民又认为太冷。缺少单独热调节装置鼓励了能源消费，而且在过热的房间，打开窗户是非常普遍的现象。

北京/唐山的居民告诉我们，他们只有在非常炎热的夏天才使用空调。许多居民说他们更喜欢用风扇而不是空调，因为风扇的费用较低，而且更有利于他们的健康，使用风扇时他们

还可以开窗。

保温和双层玻璃窗户也较常见于寒冷的北方城市。根据 Brockett et al. in 2002 的一项研究，北京 30 % 的受访家庭使用了保温墙，另外 16 % 的家庭只有面向北面的墙使用了保温墙。在上海使用保温墙的只有 2 %（见表 2）。

在中国寒冷的地区，一种普遍的做法是用永久性窗户封闭阳台，在供热季节可以扩大生活空间，还可以由地方晾晒衣服。在北京，97 % 的受访家庭（据 Brockett et al. 2002）封闭了阳台，而在上海这一比例大概要少 20 个百分点（见表 2）。

封闭阳台的做法可能降低夏季制冷的能耗，因为封闭的阳台限制遮光和气流，还阻挡了一定量的入射太阳辐射（Glicksman / Norford / Greden 2001）。

表 2：北京和上海的房屋特征 1999		
	北京	上海
保温	46 %	2 %
封闭阳台（占有有阳台房屋的百分比）	97 %	19 %
单层玻璃窗	68 %	98 %
金属窗架	78 %	62 %
来源：Brockett et al. (2002)		

b) 上海的采暖和制冷行为

上海的气候特点是冬季比北京更温和而短暂，最寒冷的是12月和1月。然而，总体上，每年大约有109天，平均日温度低于8°C (Long / Zhong / Zhang, 2004)。夏季炎热而潮湿 (Brockett et al. 2002)。在上海，没有集中供暖系统。

根据在2001/2002年的一项调查显示，在上海住宅空调已经达到几乎百分之百。约40%的家庭只拥有一个空调，为其中的一个房间制冷，另外40%的家庭拥有两个空调。鉴于以上所述的气候特点和供热系统特点，上海冬季的室内温度通常低于舒适水平 (Zhang 2004, 1224)。在2001/2002年，上海约67%的家庭使用空调取暖，平均每天3小时，而另外33%家庭在冬季基本上没有开空调。在夏季，平均每天使用空调6个小时 (见表3)。据 Long / Zhong / Zhang, 使用率偏低的最主要原因是相对于收入电费偏高。平均而言，家庭约有30%的电费用于空调。与美国相比，(美国与中国有大约相同的采暖天数)，上海的空调使用率仍然很低 (Zhang 2004)。

我们对上海进行实地调查所采访的家庭中，居民称他们采取了一些节能措施来降低成本，如：当离开房间时关闭空调；只在一个房间使用空调；只在早上及傍晚/夜晚几个小时使用

空调。进一步的措施包括：晚上使用定时开关，所有的家庭成员一起睡在一个空调房间内，夏天把空调温度调到 26 摄氏度或以上，冬天加穿暖和的衣服以应付室内的低温。

表 3：上海家庭使用空调（ACs）的情况		
开空调的条件	%	预计平均每日开 空调小时数
夏季		
基本从来不开	3.7	6 小时
一旦有就会开	6.7	
当感到有点热时会开	35.5	
当感到很热时才开	54.1	
冬季		
基本从来不开	32.7	3 小时
一旦有就会开	2.9	
当感到有点冷时会开	18.8	
当感到很冷时才开	45.6	
来源：Long / Zhong / Zhang (2004)		

## 5.5 中国住房部门的价值链

除了政治和经济结构以及信息和文化状况产生的问题之外，中国的住房领域的价值链本身也会引发一些尖锐的矛盾导致政策实施困难。这是非常复杂的，取决于行为者之间有效的相互作用。但是，正如下面章节从我们的研究中可以看出，这种情况通常不会发生。

对于节能，中国的住房领域有两个分支，一方面是建设部门，另一方面是既有住房部门，他们面临不同的挑战和机遇。尽管一些行为者，比如建筑师或地方政府部门是同样的，但是他们在两个分支中的作用是非常不同的，因为这两个部门反映的是完全不同的行为者群体。下面的章节将分析新旧建筑中的特定行为者群体和促进节能面临的挑战。

### 5.5.1 新建建筑：住房建设部门

中国建设部门的价值链非常线性，但是参与的行为者是多样的。我们可以找出很多结构性障碍使得价值链难以发挥作用。令人吃惊的是，除了联系问题之外，价值链存在的缺陷是缺乏关键技术以及不同行为者之间的沟通，而通常认为关键的质量问题看起来却不太相关了。

## 1) 复杂价值链中的联系

价值链反映了中国建设部门在 a) 当地政府和开发商之间，b) 建筑师和设计院之间存在的两个联系方面的关键问题：

### a) 当地政府和开发商

地方政府通常出卖土地使用权给开发商。在这种关系中至少有两障碍，从而阻碍建筑节能政策的成功实施：

- 地方政府通常通过限制土地供应量迫使开发商提高地价，这样，地方政府可以从中实现较高的边际利润，但结果促使房价飙升，降低了用于建筑节能投资的预算。
- 受访的建筑师指出，开发商与政府间良好的关系是开发商运作的前提条件。同大量承包商通过竞争取得工程的情况不同，中国住宅市场的开发商数量有限，所以在进入市场以前好像有一个非常难以逾越的障碍。垄断市场结构是开发商在建设过程中处于中心地位的原因之一。于是，数量有限的开发商可以在大量建筑师和承包商中进行选择，而且通常只需要对其服务支付较低的费用。此外，建筑师还常常感觉，他们很难给开发商提出建议。

### b) 建筑师和设计院

独立工作或者在国家的设计院工作的建筑师只进行建筑的设计，而由设计院中的技术规划师来负责更详细的技术规

划。建筑师认为责任分离以及缺乏沟通导致效率低下。就建筑节能而言，产生两方面的问题：

- 建筑师在设计阶段倾向于忽略建筑节能，而指望技术设计者随后添加细节。然而一些建筑节能产品必须在设计初期阶段就要考虑才能在将来发挥潜力。否则错误的性能计算或简单的空间限制就会阻碍正确应用节能材料。
- 据北京的建筑师讲，设计院通常过分坚持书中的技术细节和规定，对开发能适应特定建筑的解决方案有抵触，而回到设计书中的现成内容。这些内容往往不能反映技术发展动态。尽管这些书籍频繁修订，但是仍缺乏一些在欧洲国家已经得到普遍应用的节能措施。所以，如果建筑师的设计中包含了新的书本里没有的节能建筑措施，那他们的设计往往不被采纳。

## 2) 建筑节能的技术关键

在中国，对建筑节能新技术的需求不足。采访中建筑师表示，大部分开发商在选择建材时由于不懂建筑设计而往往选择最便宜的建材。同样，在目前价值链中的责任分担阻碍了建筑师对建材生产的影响。

不止是开发商不懂建筑节能技术，建筑师和工人也都缺乏专业知识。价值链中所有环节建筑专业人员掌握建筑节能技术关键是建设节能建筑的前提条件。

建筑工人缺乏技术知识以及培训的不到位也是建筑部门的严重缺陷。建筑工人在被招聘前通常是农民，没有任何应用建筑技术的经验。缺乏培训可归咎为开发商、建材企业和建筑公司缺乏这方面的动力。建筑工人在建筑地的轮换太频繁使得培训方难以从对工人的培训中获益。

建筑师也缺乏建筑节能知识。研究表明，建筑师未把能源消耗作为迫切需要考虑的问题，因此不关心节能建筑的设计（Lo / Zhao / Cheng 2006, 1330）。大学建筑学院的课程中不包含节能课程。甚至这个领域最有声望的学校也只是提供非常有限的建筑节能课程。这促使一些开发商雇用国外有应用建筑节能技术经验的建筑师。住房与城乡建设部正试图通过想有执业资格的建筑师分发月报，并要求在采暖区工作有执业资格的所有建筑师通过节能标准考试来提高建筑师的节能意识（Glicksman / Norford / Greden 2001, 98）。

开发商和建材企业对这一挑战做出的不同反应取决于他们参与市场的哪个部分。对于建筑师和建筑工人的知识匮乏，大众市场开发商不以为然，因为建筑质量和预期使用期限并不能左右他们客户的购买决定。低价格和低技术含量的建材生产厂家也是同样的态度。但是高端开发商和高技术含量的建材和用品生产商的态度不同。由于价格较高，他们的产品只有质量明显高于大众市场同类产品才能卖出去。一个开发商代表告诉

我们，高端开发商委派承包商对建筑工人进行节能技术应用进行现场培训已经很普遍。而且，特定的质量管理机构也致力于确保技术的正确应用。一些建材商说，他们也为在设计院工作的建筑师和工程师提供培训以确保其产品能够得到正确应用。这些都是由市场驱动来改善建筑专业人员技能的按例，但仅限于高端市场的部分。

### 3) 建筑节能技术的质量

尽管有阻碍进一步技术开发的结构性障碍存在，但中国的建筑节能产品质量已经足够好，可以在住宅行业广泛应用。大部分进口技术已经很好的适应了中国国情。一位开发商的总工程师说，中国生产商的主要策略就是推行国外先进技术的“本土化”。这意味着引进国外技术使之适应中国国情，这样就可以在中国生产产品而不用进口了。研发的真实情况是仅仅三分之一产品的技术基础在中国已经有了。由于“本土化”战略，有必要记住一点，那就是当提及“中国的”或“进口的”这类词时，通常不涉及产品本身而是仅指产品所基于的技术。

尽管中国的建筑节能产品质量达到出口标准，但仍落后于欧洲水平。如空调，相比欧洲产品能源效率仍然较低（IEA 2007b, 383）。高技术含量材料仍旧需要进口而且价格昂贵，并

不适用于普通家庭（Glicksman / Norford / Greden 2001， 99）。但可以确信一点，就是在建筑工人教育水平有限的情况下，高技术产品并不适合广泛应用。正如本文上面所述，高技术材料的潜在优势完全可能因为不够专业的工人或者技术人员的不充分使用而丧失。鉴于这些原因，我们可以得出结论，在现阶段，低技术含量的材料比高端材料更能适应大众市场。

### 5.5.2 老建筑：改造面临的挑战

同新建房建设相比，改造找不出清晰的线性的价值链。这是因为，与新房建设不同，到目前为止仍未建立起改造的通用程序。这表明不同的任务可以由不同的行为者完成。在改造工程中，价值链和不清晰的组织方式可能引发的挑战将在下面讨论。我们对这个问题的认识和理解主要基于我们对改造项目例如唐山的 GTZ 试点项目的研究工作。

#### 1) 最初行为的地方政府的角色

改造的第一步就是启动复杂而冗长的过程。关键问题是谁来启动这项工作？不同的利益相关方都有可能通过向当地政府提出这一问题，并将其提上议事日程，从而触发这一过程。在北京就有这样的案例，业主们组织起来向政府和供热厂商施加压力，要求提高所有房间的室内温度，最终改善了房屋供热状况。然而，这要求具备高度的自发组织性，在绝大多数情况

下，改造工作背后的驱动力是地方政府而非居民。

GTZ 的唐山项目表明，除了启动改造工程并提供大部分资金之外，地方政府扮演主导角色还有其他一些原因。唐山的改造工程涉及到多个政府部门，如建设、规划、市政管理部、住房管理和电力供应部门，因此地方政府作为协调人起到重要的作用（中德技术合作“中国既有建筑的能效”项目 2007）。

### 2) 给业主造成的不便

改造工程是一项会给业主带来很大不便的耗时的工程。在施工阶段，业主的日常生活会被噪声、尘土以及工人群体的存在所干扰。

经证明，在低收入群体居住区进行改造是最容易的，因为这里没有易破坏的很贵重的家具或高档室内装修，而且居民们对工人出现在周围也比较容忍。一个能够让业主更愿意接受在私人住所进行改造的方法（唐山的 GTZ 项目就采用了这一方法）就是采用一套综合方案，例如，将能源系统改造与住宅一般翻新结合起来，一次完成多项改造任务。

### 3) 集体行为和决策程序

由于公产房的私有化政策，中国是世界上住房私有率最高的国家。大约 50 %–60 % 的城镇居民拥有自己的房子（WB 2001, 10）。由于大多数住房是斯又拥有的，居民自己只能属于他们的部分，而外墙保温、屋顶保温、供热系统更新都需要集体组织才能实施。这意味着必须所有的居民都同意实施改造并

愿意做出必要的贡献才行。由于涉及的人数众多，交易成本通常较高。在地方政府的大量宣传工作中，就需要例如国际发展合作机构这样的组织参与，把改造的好处告诉居民。在这种情况下，最需要就是能够指望居民委员会的合作。

为了更好的向住户说明改造的好处，改造工程的成功案例很有说服力。例如在北京，住户们在参观了附近唐山的 GTZ 工程后都同意改造他们自己的房子。住房和城乡建设部的研究表明，68 % 的北京居民参观了唐山示范工程后表示愿意为加强建筑节能支付更多的费用。而在参观前，只有 30 % 的人愿意支付额外的费用（中国日报 2008）。

#### 4) 费用及费用分摊

同新建建筑提高能源效率相比，改造老建筑的费用高昂。唐山项目中，总成本（包括额外增加的成本）中各利益相关方的分摊比例如下：政府 53 %，中德既有建筑节能项目（国际合作）25 %，供热商 11 %，住户 6 %，社会捐助 5 %（中德技术合作“中国既有建筑的能效”项目 2007, 1997）。唐山案例中，没有能源服务公司参与，也没有引入自愿碳市场的私人投资。

由于唐山项目是一个示范项目，它的费用分摊模式难以推广。所以，各方之间如何分摊改造的费用仍是一个难题，例如：居民、供热商、地方政府和中央政府和曾经拥有房屋的国有企业。至今仍未有相关法规对这一问题进行规定。

大多数情况下，需要改造的房屋住户无法负担全部改造费用。而且大多数用户也不愿意全部承担由政府部门发起的工程的费用。对他们来说，显而易见，国家作为建设方和前房产拥有者，在提供资金方面应该承担主要责任。

对于住房和城乡建设部及地方政府而言，要提出一个完美的费用分摊比例是一个巨大挑战。一方面政府希望住户出钱，另一方面住户不同意政府做出安排，觉得不公平。于是，在每个城市，必须要通过所有利益相关方参与的制度化的沟通过程，找出一个特定的利益平衡点。

## 6 主要结论和建议

### 6.1 主要结论

建筑节能在中国是一个高度相关的问题。降低建设部门能源强度的目标获得了政治方面强有力的支持，而且也是非常必要的。然而，建筑节能政策措施的实施，受到结构性各种决定因素和行为者的影响，是一个艰难而复杂的过程。主要来自于政治和经济的不同因素，因信息匮乏、文化特质和行为者群体得到强化，导致了政策实施与目标上的差距。

从政治上看很明显法律体系和强制力是一个主要障碍。由于财力和人力不足，以及经济利益优先，导致的监督机制薄弱，是现有规章制度没有得到很好实施的主要原因。除了强制力不

足，对投资和应用建筑节能的经济激励措施也同样缺失。中国北方地区价格扭曲的能源补贴和供暖计费和计量系统使目前的状况难以改变。由于信息不对称，消费者不能判断节能建筑的质量，所以不愿意投资于建筑节能。此外，缺乏资金也阻碍对既有建筑改造的投资。

信息不足、文化特质和行为者群体是交叉性因素，它们预先影响了政治和经济领域的结构状况。这里主要的信息障碍是公众、非政府组织和媒体缺乏对建筑节能效益和附加效益的知识和意识，建筑节能的效益和附加效益包括：例如，省钱的潜力、改善生活舒适度，以及提高建筑节能所用的技术措施和不同选择等。至于生活方式和文化方面，拥有私人房产和住房面积的大小成为身份的一种象征，而居民对于舒适生活的体验较少，都对实施过程产生了负面影响。最后，行为者和价值链也存在问题，建筑专业人士之间缺乏有效联系，沟通困难并缺乏技术知识。

## 6.2 建议

很明显，如何提高政策的执行力度没有简单的答案。我们就研究的领域提出了一些建议。因为各领域之间是紧密联系的，这些建议应该被视为是一个相互支持、相互补充的整体。

尽管建议是在独立层次上的，但不同建议之间也存在不同程度的相互关联，例如一些建议构成了推行其他建议的基础，而一些建议可能对其他建议有影响。因此，应采取务实的做法。这些建议应陆续实施，而不是试图把它们作为一个整体去实施。

本节的目标是对不同行为者群体提出如果在不同领域改善建筑节能政策措施实施的建议。由于我们是根据第五章的分析结果提出的相应建议，这些建议分别针对法律体系和强制力、经济刺激、提高意识和能力建设，以及住宅建设部门的不同问题提出。

### *法律体系和强制力*

至今，监督很少能落实。对中国政府来说，加强执行建筑标准的现有监督体系以应对大量不符合标准现象发生是非常重要的。现有监督体系的强化可通过提高监督的数量和质量，逐渐引入私营机构以及改善机构设置来实现。

提高监督的数量和质量要增加突击检查和增加聘用检查人员。同时，加强对检查人员的培训。为了保证高质量的检查，应制定出普遍适用的固定标准和工作程序。建立一个省级轮岗制度，每两到三年改变检查人员负责的地区，有助于防止贿赂。最后，应保证对违法行为进行强制的处罚。

引入私营的独立机构可以提高检查的质量。所以，检查工作岗位的一大部分应该转移到独立私营机构，他们不属于建筑部门价值链。此外，建立针对检举违法行为的私营机构的奖励体系，可以为控制违法行为提供激励。但是，私营机构的工作和客观性也应该得到控制，例如，新建立的中国绿色建筑委员会可以在这方面发挥作用。

为了在全国范围支持监督体系的运作，监督应该以常设机构（例如，国家建筑节能检查专业委员会或计划建立的中国绿色建筑委员会）的形式制度化。不过，还需要加强国家监督机制和地方监督机构之间的合作。

### *经济激励*

首先，显然从长远看来中国政府应提高能源价格。虽然已经降低了补贴，但能源价格依据扭曲，不能反应市场价格。只有当消费者支付实际的价格，只有他们能从节能中获益，他们才有投资建筑节能的动力。然而，制定新的收费系统时也应考虑社会因素，保证那些低收入的家庭能用上能源。

改善市场的透明度，可以通过建立网上产品数据库来保证节能建筑产品的价格和供应更透明。政府和商业协会应推动节能建筑材料及设备的认证和标识系统的发展，从而提高公众意

识和产品质量的透明度。另一种提高透明度的手段是加强和强制实施应用于节能建筑的标识系统。中国绿色建筑委员会可以发挥重要的作用，提供管理和质量控制的方法以及技术指南。此外，政府应将单个住宅的能耗作为建筑能效标识的一部分，从而使得住宅的能耗对于潜在购房者更加透明。

为建筑节能筹集资金的也是一个主要问题。需要引进新的可行的建筑节能资助计划。中央和地方政府应联合推进新的经济手段，例如减税，补贴以及对于开发商和住户的优惠贷款（即小额信贷计划），使建筑节能投资更具吸引力，并扩大其分发范围，促进建筑节能市场的发展。此外，地方政府应将土地销售所获高利润的一部分投资于建筑节能资助计划。

除了传统的资助计划，还应该探索另外的资源。政府和国际合作机构应关注利用其他资助计划，如清洁发展机制或自愿碳市场，促进建筑节能，尤其是节能改造项目。与此同时，在该领域还应该采用公私合作和能源服务公司的模式。一般来说，资金系统应更透明，而且关于经济手段的信息应让目标群体广泛知晓，使开发商和住户可以较易地获得资金。

与新建建筑相比，既有建筑的改造面临不同的挑战。国家和地方政府以及国际合作机构应该促进既有建筑的改造，为采

暖计费 and 计量体系改革创造良好的基础。通过包括所有的利益相关方共同参与的沟通过程，每个社区都需要找出各自改造费用的分摊一个办法。为了实现这一过程，那些已充分考虑了居民的需求从以往项目中所获得的最佳做法，应通过市长平台或其他经验和知识交流的方式在全国加以推广。

### *提高意识和能力建设*

意识是建筑节能投资的必要先决条件，因此是一个交叉性问题。由于建筑节能信息传播较少和节能意识普遍较低，所有涉及的相关行为者都应该开展能力和提高意识。

首先，有必要向地方政府官员就执行建筑标准提供更高强度的培训项目，以提高其对建筑节能重要性和迫切性的意识。例如，中央党校的课程中应包含建筑节能，并为政府官员召开研讨会等。

培训和能力建设不只是政府工作人员的事情，还包括记者和非政府组织，从而使信息获得更广泛的传播。政府、研究机构、国际合作机构和有建筑节能经验的非政府组织，应为记者和对从事建筑节能的非政府组织人士召开研讨会和论坛，改善他们的知识，使其能更好开展活动并就该主题进行报道。为了使中国非政府组织可以在建筑节能领域开展工作，国际非政府

组织和国际合作机构应通过提供资助、加强国际和国内知识传播和联系行动的网络等方式，加强这些机构的财力和人力资源。

政府、国际合作机构和商业协会应促进商业网络的发展，包括有建筑节能经验的建筑师，以及分享产品信息，开发案例研究，以及促进公司和不同地区之间联络和知识传播。为此，应推动建立中国绿色建筑委员会作为所有政府和非政府参与建筑节能的相关人员之间的联络和知识交流的一个平台，也可以包括不同省市之间的交流。此外，中国东部沿海地区中心城市的非政府组织，开展的与建筑节能相关的提高意识的宣传活动，可以扩展到全国的非政府组织。有经验的非政府组织的成功经验可以推广到其他较小组织。

价值链的终端是消费者。他们的喜好和购买决策对市场活动有着巨大的影响。为了使公众对建筑节能的影响和重要性提高意识，政府、非政府组织、媒体和商业协会，应就建筑节能的效益和附加效益的信息和积极开展相关的宣传教育活动。这些活动应提供对节能行为具体指导，以及相关适用建筑节能产品和初始投入费用的信息。为了促进节能行为，提高公众对建筑节能和气候变化之间的联系的意识，应将建筑节能的效益和措施纳入所有中学的课程。

此外，开发商和房地产商的市场营销宣传，应着眼于促进建筑节能的附加效益，特别是改善生活舒适度、健康的省钱潜力，从而提高消费者对于节能建筑的需求。

政府应采用建筑能效标识来记录所有公共建筑的能源性能，并在公共建筑中树立一些正面的典型，来提高公众对建筑节能的影响和重要性的意识。

### *住房建设部门*

为解决住房建设部门的主要问题，应需要改善建设过程不同行为者之间的沟通，改善建筑师和建筑工人的技术知识。

造成建筑设计和技术规划之间责任分割的管理条例应该废除，以便使建设设计和技术规划之间的联系更为紧密，从而促进知识传播和创新。

培训是保证建筑节能技术有效应用的重要措施。政府应为建筑公司创造激励（如补贴或减税），使他们能培训他们的建筑工人，或者自主采取这些节能措施。此外，针对建筑师的建筑节能相关培训应该是强制性的。所有设立建筑课程的大学都应包含有关节能的课程。对于已经工作的建筑师，应强制他们参加建筑节能的培训课程，他们的执业资格要与培训课程直接挂钩。学生和建筑师应该通过培训学习如何在建筑设计初期就将节能措施纳入其中，从而降低初始投资成本。

## 名词解释

### 空调

空调设备是用来控制室内温度的。大多数设备主要是为了制冷，但是有些也可以用来采暖。但是，用电来采暖效率很低如果电力不是来自可再生能源。空调有不同的能源效率等级。住宅适用的空调的性能系数（COP）在北美和欧洲从 2.2 到 3.8, 在日本是 4.5–6.2。中国目前的空调性能系数大约是 2.4, 比日本、北美和欧洲的竞争对手要低。

### 分布式采暖系统

分布式采暖系统为整个建筑群甚至城市的一部分提供热力。在中国北京普遍采用。供水厂生产热力并与管道系统连接。通过管道将热水引入建筑供热。现代系统在特定场地设置三个相互联系的循环。第一循环流过供热厂，第二个循环组成管道系统，第三个循环流过建筑物。在中国，一些系统仅仅有两个循环，第二个循环直接流过各个建筑物，因此温度和压力不断降低。

### 双层玻璃窗

所谓“双层”是指某种窗户所用玻璃的层数。相比单层玻璃窗，双层玻璃窗因热传导系数（U<sub>g</sub>）小而性能更好。热传导

系数表示如果温度相差一度，每秒通过每平方米玻璃的能量。单层玻璃窗的热传导系统通常是每度每平方米 5.8 瓦。双层玻璃窗有不同型号。一般空气膜双层玻璃窗的热传导系统是 3.0。在欧洲，广泛采用所谓低能耗窗户在双层之间填充惰性气体，其热传导系统为 1.2。一些被动建筑物甚至使用热传导系统仅为 0.7 的三层玻璃窗。对所有这些措施来说，使用填充了特殊保温泡沫的良好绝缘框是非常重要的。通常，这些窗框是采用比诸如铝窗框更低传热系数的特殊塑料制成。

## 热表

热表可测量特定空间使用的热量。测量热有很多不同的技术选择。一般，热表测量流过管道的水量和水进入和离开特定空间管道系统的温度差。然后，可以计算除辐射的热量。热表可以用于单个住宅，或者整栋建筑物。如果测量整栋建筑的热量，可以使用安装在所有散热器上的所谓供热费用分摊器，计算出每一家分摊的热量消耗。

## 采暖、通风和空调（HVAC）

广义而言，采暖、通风和空调（HVAC）包括所有有效影响建筑物室内温度和空气质量相关的所有因素。狭义而言，采暖、通风和空调是指自动保持楼内温度和室内空气质量在某一

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

恒定水平的系统。该系统也可以通过提供通风定时的空气交换来限制空气透过量。居民住宅的采暖、通风和空调系统通常效率不高。因此，该系统只用于大型商业和公共建筑中。

### **单管系统**

在单管系统中，一个或多个建筑物中的所有散热器是串联的。热量从一个散热器进入另一个。这种系统就意味着，位于链条的末端散热器能提供的热量比第一个要少很多。而且，也不能安装单独控制热量的流量阀门。

### **恒温值**

恒温值是用来自动控制恒定室温的。可以将期望温度设定在那个值上。

### **双管系统**

在双管系统中，热循环以不间断的方式流过建筑。散热器提供的热量在整栋建筑物中是恒定的。双管系统也允许完全关闭单个散热器，而热量继续在第二根管道中流动。

### **墙体保温**

通过不保温墙面最多会损失 67% 的采暖能量（Hohenstein 2007, 6）。而在天气热的时候，如果墙体不能适当保温，也会

使凉空气变暖。因此，避免热桥和墙面直接热渗透对增强建筑节能非常关键。许多热桥都可以通过建筑外墙表面保温层加以避免。即使只在内表面使用保温层也能降低热负荷的 15 %—20 %（Wang et al.2004, 1293）。建筑保温可以采用无机或有机材料（人工或自然材料）（Hohenstein 2007, 13）。材料的选择不仅取决于价格还取决于需要达到最高效率水平需要的厚度。

当空间是限定变量，就需要高效保温材料（IPCC 2007, 395）。欧洲低能耗建筑标准要求墙体的保温层至少要 14 厘米（Gu 2007, 13）。这可不适合于中国人口密集的民用住宅。但无论如何，采用卤烃吹成的保温泡沫时，应该考虑到“在以前保温不好或不保温的建筑中采取保温措施，减少供热的能源消费的收益远远大于保温介质泄漏带来的问题”（IPCC 2007, 406）。

外墙外保温系统为改善新建建筑和既有建筑热性能提供了机会。系统由保温板组成，可直接使用未作表面处理的石膏。

## 参考文献

- ASRIA (Association for Sustainable & Responsible Investment in Asia)* (2003): China: the investment agenda for building an environmentally sustainable economy, Hong Kong
- Austin, A.* (2005): Energy and power in China: domestic regulation and foreign policy, London: The Foreign Policy Centre
- Baker & McKenzie et al.* (2007): RELaw Assist: renewable energy law in China – Issues Paper; online: [www.bakernet.com/NR/rdonlyres/B06FB192-EF10-4304-B966-FBDF1A076A8C/0/relaw\\_issues\\_paper\\_jun07.pdf](http://www.bakernet.com/NR/rdonlyres/B06FB192-EF10-4304-B966-FBDF1A076A8C/0/relaw_issues_paper_jun07.pdf)
- Beerepoot, M.* (2007): Energy policy instruments and technical change in the residential building sector, Delft: Delftse University Press (Sustainable Urban Areas 15)
- BOCOG (Beijing Organizing Committee for the Games of the XXIX Olympiad)* (2008): Environmental guideline for the olympic project – building energy conservation; online: <http://en.beijing2008.cn/46/91/article211929146.shtml> (accessed 7 Feb. 2008)
- Brockett, D. et al.* (2002): A tale of five cities: the china residential energy consumption survey, Washington, DC: American council for an energy-efficient economy (Summer study on building energy efficiency, proceedings)
- Chen, L.* (2007): The new Chinese property code: a giant step forward?, in: *Electronic Journal of Comparative Law* 11 (2), 1–24
- Chen, Y.* (2008): Energy efficiency in buildings: status, challenges and opportunities in China, mimeo
- Chen, Y. et al.* (2008): Security perception of Chinese college and university students in seven provinces, Beijing: Chinese Academy of Social Sciences (CASS), mimeo
- China Daily* (2007): Energy-saving air conditioners get support; online: <http://www.china.org.cn/english/BAT/213285.htm> (accessed 2 Apr. 2008)
- (2008): Government promotes energy-efficient buildings; online: [http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2008-04/01/content\\_6581610.htm](http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2008-04/01/content_6581610.htm) (accessed 6 Apr. 2008)
- Chinagb.net* (2008a): China incorporates energy-saving efforts into performance rating of officials; online: <http://www.chinagb.net/english/news/20080326/21269.shtml> (accessed 6 Apr. 2008)

- (2008b): China to see green, energy-saving building boom in coming 15 years; online: <http://www.chinagb.net/english/news/20080326/21264.shtml> (accessed 6 Apr. 2008)
- (2008c): China incorporates energy-saving efforts into performance rating of officials; online: <http://www.chinagb.net/english/news/20080326/21269.shtml> (accessed 6 Apr. 2008)
- (2008d): Chinagb. Background; online: <http://www.chinagb.net/english/> (accessed 19 May 2008)
- (2008e): Chinagb. Introduction; online: <http://www.chinagb.net/english/introduction.shtml> (accessed 19 May 2008)
- Civic Exchange / Architects Association of Macau* (2008): ‘Green’ House or Greenhouse? – Climate change & the building stock of Hong Kong & Macau; online: [http://www.civic-exchange.org/eng/upload/files/200804\\_greenhouse.pdf](http://www.civic-exchange.org/eng/upload/files/200804_greenhouse.pdf) (accessed 23 May 2008)
- CNIS (China National Institute of Standardization)* (2005): Framework of China’s energy efficiency standards enforcement and monitoring, s. 1.
- Dena (Deutsche Energie-Agentur)* (2008): Energieausweis; online: <http://www.zukunft-haus.info/de/verbraucher/energieausweis.html> (accessed 8 May 2008)
- Dena (Deutsche Energie-Agentur) / CEEB (Center for Energy Efficiency in Buildings)* (2007): Handbuch für energieeffizientes Bauen in der Volksrepublik China, s. 1.
- Duda, M. / X. Zhang / M. Dong* (2005): China’s homeownership-oriented housing policy: an examination of two programs using survey data from Beijing, Cambridge, Mass.: Harvard University (Joint Center for Housing Studies)
- Econet China* (2008a): China announces overhaul of energy agencies, management; online: [http://www.econet-china.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=508&Itemid=52](http://www.econet-china.com/index.php?option=com_content&task=view&id=508&Itemid=52) (accessed 15 Mar. 2008)
- (2008b): China has long way to go in developing green buildings: ministry; online: [http://www.econet-china.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=763&Itemid=52](http://www.econet-china.com/index.php?option=com_content&task=view&id=763&Itemid=52) (accessed 20 May 2008)
- (2008c): Govt promotes energy-efficient buildings; online: [http://www.econet-china.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=594&Itemid=52](http://www.econet-china.com/index.php?option=com_content&task=view&id=594&Itemid=52) (accessed 21 May 2008)
- (2008d): 1.5 trillion RMB for energy-saving buildings till 2020; online: [http://www.econet-china.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=466&Itemid=52](http://www.econet-china.com/index.php?option=com_content&task=view&id=466&Itemid=52) (accessed 20 May 2008)

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

- (2008e): Anhui puts forward RMB 35.8 billion investment; online: [http://www.econet-china.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=497&Itemid=52](http://www.econet-china.com/index.php?option=com_content&task=view&id=497&Itemid=52) (accessed 20 May 2008)
- Glicksman, L. R. / L. K. Norford / L. V. Greden* (2001): Energy conservation in Chinese residential buildings: progress and opportunities in design and policy, in: *Annual Review of Energy and the Environment* 26, 83–115
- Green Dragon Project* (2008): Awareness and attitudes to Green; online: [http://www.greendragonfilm.com/awareness\\_attitudes.html](http://www.greendragonfilm.com/awareness_attitudes.html) (accessed 28 March 2008)
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)* (2007): Energieeffizienz in Gebäuden: Projekturzbeschreibung; online: <http://www.gtz.de/de/weltweit/asien-pazifik/china/18068.htm> (accessed 10 May 2008)
- (2008): Best practice for energy efficiency in existing buildings, Beijing
- Gu, Z.* (2007): Approaches to energy efficient building development – Studying under Chinese contexts, Stockholm: Royal Institute of Technology, School of Industrial Engineering and Management, Division of Industrial Ecology
- GVB (Global Village Beijing)* (2007): 26 degree campaign; online: <http://www.gvbchina.org/EnglishWeb/26DegreeCampaign.htm> (accessed 5 Jan. 2007)
- Harrington, W. / R. Morgenstern* (2004): Economic incentives versus command and control: what's the best for solving environmental problems? Washington, DC: Resources for the Future (Resources 152)
- Hofmann, K. / K. Meyer* (2007): Der Drache ringt nach Luft: Chinas Aktionsplan zum Klimawandel und Debatten im Zuge des G8-Gipfels: Kurzberichte aus der internationalen Entwicklungszusammenarbeit, Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung
- Hogan, J. et al.* (2001): Development of China's energy efficiency design standard for residential buildings in the "Hot-Summer/Cold Winter" Zone, Berkeley, Calif.: China Energy Group
- Hohenstein, H.* (2007): Energy efficiency in building – challenges and opportunities, CDM in China: opportunities for Sino-German Cooperation, Beijing, 8 Nov. 2007
- Huang, Y. J. et al.* (2003): An energy standard for residential buildings in South China, Berkeley, Calif.: Lawrence Berkeley National Laboratory (Paper LBNL-53217)
- IEA (International Energy Agency)* (2007a): Energy efficiency of air conditioners in developing countries and the role of CDM, Paris (IEA Information Paper)
- (2007b): World energy outlook 2007, Paris

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)* (2007): Fourth assessment report: Working Group III: mitigation of Climate Change, New York: Cambridge University Press
- Jänicke, M.* (2002): The political system's capacity for environmental policy: the framework for comparison, in: Helmut Weidner et al. (eds.), *Capacity building in national environmental policy: a comparative study of 17 countries*, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- Kahl, J.* (2002): *Unbezahlbares Wachstum: Chinas Ökologische Herausforderung*, Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (FES-Analyse)
- Kang, Y. / Q. Wei* (2005): Analysis of the impacts of building energy efficiency policies and technical improvements on China's future energy demand, in: *International Journal of Global Energy Issues* 25 (3–4), 280–299
- Lang, S.* (2004): Progress in energy-efficiency standards for residential buildings in China, in: *Energy and Buildings* 36 (12), 1191–1196
- Langer, K.* (2004): *Exporting green development technologies to China*, Washington, DC: EMSI
- Li, Z.* (2006): China's renewable energy law takes effect: pricing and fee-sharing rules issued; online: <http://www.worldwatch.org/node/3874> (accessed 7 Feb. 2008)
- Liang, J. et al.* (2007): An investigation of the existing situation and trends in building energy efficiency management in China, in: *Energy and Buildings* 39 (10), 1098–1106
- Lin, J.* (2007): Energy conservation investments: a comparison between China and the US, in: *Energy Policy* 35 (2), 916–924
- Lindbeck, A.* (2006): *Economic reforms and social change in China*, Washington, DC: World Bank (World Bank Policy Research Paper WPS 4057)
- Lo, S. M. / C. M. Zhao / W. Y. Cheng* (2006): Perceptions of building professionals on sustainable development: a comparative study between Hong Kong and Shenyang, in: *Energy and Buildings* 38 (11), 1327–1334
- Long, W. / T. Zhong / B. Zhang* (2004): *China: the issue of residential air conditioning*, Paris: International Institute of Refrigeration (Bulletin 4/2004)
- Lu, Y.* (2005): *Environmental civil society and governance in China*, London: Chatham House (Briefing Paper ASP BP 05/04)
- Meng, F. / C. Feng* (2005): The rudiments of affordable housing in China, in: *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* 4 (2), 431–437
- Minghong, J. / L. Aixian* (2005): *The implications and impacts of China energy label*, Beijing: China National Institute of Standardization
- Pan, D.* (2006): *Damn lies and Chinese statistics* online: <http://www.times.com/atimes/China/HH19Ad01.html> (accessed 10 May 2008)

- Pasternack, A.* (2008): China launches green building council: An interview with Kevin Hydes, World GBC Chair; online: [http://www.treehugger.com/files/2008/04/china\\_green\\_building\\_council.php](http://www.treehugger.com/files/2008/04/china_green_building_council.php) (accessed 1 Apr. 2008)
- Qiu, B.* (2008): Special inspection, evaluation labeling and institution: three factors to promote BEE management: presentation by Qiu Baoxing, Vice Minister Ministry of Housing and Urban-Rural Construction, March 2008, Beijing, mimeo
- Richerzhagen, C. / I. Scholz* (2007): China's capacities for mitigating climate change, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Discussion Paper 22/2007)
- Rousseau, D. / Y. Chen* (2001): Sustainability options for China's residential building sector, in: *Building Research and Information* 29 (4), 293–301
- Sha, K. / X. Deng / C. Cui* (2000): Sustainable construction in China: status quo and trends, in: *Building Research and Information* 28 (1), 59–66
- Sino-German Technical Cooperation* "Chinese energy efficiency in existing buildings" Project (2007): Tangshan integrated EEEB demonstration project: conclusion Report, mimeo
- The Economist Intelligence Unit* (2006): Country profile 2006 China, London
- Transparency International* (2002): Transparency international bribe payers Index 2002; online: [http://www.asce.org/files/pdf/global/tibpi2002tables\\_qafinalenglish.pdf](http://www.asce.org/files/pdf/global/tibpi2002tables_qafinalenglish.pdf) (accessed 10 Apr. 2008)
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)* (2007): Bali action plan; online: [http://unfccc.int/files/meetings/cop\\_13/application/pdf/ep\\_bali\\_action.pdf](http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/ep_bali_action.pdf) (accessed 7 Feb. 2008)
- USGBC (U.S. Green Building Council)* (2008): Welcome to USGBC; online: <http://www.usgbc.org> (accessed 11 May 2008)
- Wang, Z. et al.* (2004): Regulatory standards related to building energy conservation and indoor-air-quality during rapid urbanization in China, in: *Energy and Buildings* 36 (12), 1299–1308
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)* (2007): Energy efficiency in buildings: business realities and opportunities, Geneva (Summary Report)
- World Bank* (2001): China: opportunities to improve energy efficiency in buildings, Washington, DC: World Bank (Working Paper 2001/05/01)
- WWF (World Wide Fund for Nature)* (2007): Conservation programs/climate & energy; online: <http://www.wwfchina.org/english/loca.php?loca=96> (accessed 5 Jan. 2007)

- Yong Yi* (2008): Climate change mitigation: WWF's strategy and actions in China, Workshop Presentation, Garden Milfun Efficiency Center, 26 Mar. 2008, s. 1., mimeo
- Yoshino, H. et al.* (2006): Indoor thermal environment and energy saving for urban residential buildings in China, in: *Energy and Buildings* 38 (11), 1308–1319
- Zhang, Q.* (2004): Residential energy consumption in China and its comparison with Japan, Canada, and USA, in: *Energy and Buildings* 36 (12), 1217–1225
- 20 ways to 20 % Campaign (2008): About 20 ways to 20 % ; online: [http://englishto20.kuwww.cn/index.php?option=com\\_content&module=22&sortid=0&artid=0&menuid=35](http://englishto20.kuwww.cn/index.php?option=com_content&module=22&sortid=0&artid=0&menuid=35) (accessed 11 May 2008)

附件



表 4 所有受访者

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
政府机构		
市政府	唐山市建设局	1
	唐山市，节能办公室	1
	北京市政府，节能和环保中心	1
住房与城乡建设部 (MOHURD)，北京	科学和技术司，建筑节能和新材料处（分别采访）	2
	采暖改革和建筑节能项目管理处（分别采访）	2
	住房与城乡建设部参加 2008 年 4 月 2 日召开的绿色建筑会议的代表	1
		8
学术界专家		

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	中国社会科学院可持续发展研究中心, 北京 (分别采访)	4
	中国科学院政策与管理研究所, 能源与环境政策研究中心, 北京	1
	国家发展和改革委员会能源研究所, 北京	1
	同济大学, 机械工程学院暖通空调研究所, 上海	1
	深圳建筑研究所, 深圳	1
	上海国际问题研究所, 上海	1
	复旦大学, 上海	1
	建筑能源和新能源研究中心, 上海	1
	上海建筑科学研究所	1

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	(新建筑技术研究室; 上海建筑节能研究开发中心)	
	上海社会科学院, 上海	2
		14
国际合作		
	德国驻华使馆, 北京	1
	海因里希·伯尔 (Heinrich-Böll-Stiftung) 基金会, 北京	1
	弗里德里希·艾伯特 (Friedrich-Ebert-Stiftung) 基金会, 北京	1
	德国技术合作公司 (GTZ), 北京	2
	德国复兴信贷银行 (KfW), 北京	1
	欧盟驻华使团	1
		7

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
公司		
	Dry Vit 系统有限公司 (生产保温材料的美国公司), 北京	1
	外墙外保温系统 (ETICS) 质量联盟 (建筑材料的公司网络平台), 北京	1
	北京 Uni 建筑集团有限公司, 中国供热商 (单独采访)	2
	CAMCO 集团(低碳市场 公司网络), 北京	1
	万科 (Vanke) 公司 (中国开发商), 深圳	1
	中美清洁能源合作组织 (JUCCCE) (公司网络), 上海	1

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	Minol (德国热表公司), 北京	1
	Manitoba Hydro (加拿大 能源公司), 北京	1
	Soben Board (保温材料 公司), 北京	1
	Tsighua 空调 (中国空调 公司), 北京	1
	深圳嘉力达实业有限公 司 (建筑节能服务公 司), 深圳	1
	重庆 Prior-V 集团能源管 理有限公司	1
	北京乐业节能公司	1
	支点咨询 (提供能源效 率和可持续性方面的咨 询)	1
	Econet 中国 (单独采访)	2

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	上海汽车资产管理有限 公司 (SAIC), 上海	1
	生态技术国际集团	1
	恩吉尔曼 (Engelmann) 热表北京有限公司 (德 国热表公司)	1
		20
非政府组织 (NGO)		
	世界自然基金会 (WWF), 北京	1
	世界自然基金会 (WWF), 上海	1
	全球环境研究所 (GEI), 北京	1
	德国国际城市文化协会 (Stadtkultur international e.v.), 北京	1
		4
媒体		

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	科技日报（中文报纸）， 北京	1
	南德日报（德国报纸）， 上海	1
		2
德国专家		
	中国环境和可持续发展 资料研究中心，北京	1
	清华大学环境科学与工 程系	1
	绿色建筑研究中心 （CCHS）建筑师（联合 采访）	1
	CANGO（非政府组织合 作平台）	1
		4
建筑专业人士		
	北京建筑设计研究所	1

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
	MOMA 当代集团, 北京	4
	中国建筑学专业的大学 生, 上海	1
	Logon 建筑群, 上海	1
	Jones Lang Lasalle (房地 产服务商), 上海	1
	从事能源和建筑服务工 程的德国建筑师, 北京	1
		9
住户		
	唐山改造的楼房	1
	唐山未改造的楼房	1
	北京使用单独供热系统 的住户	2
	北京使用集中供热的住 户	9
	上海居民	3
		16

中国建筑节能：政策、障碍与机遇

类别	接受采访的机构 / 组织	受访者数量
其他		
	GTZ 的翻译	1
	Urbn, 上海的一个碳中和宾馆	1
	Counsel, Squire, Sanders & Dempsey L.L.P. 上海的环境律师	1
		3
接受采访人员总计		
		87



## Publications of the German Development Institute

### **Nomos Verlagsgesellschaft**

*Neubert, Susanne / Waltina Scheumann / Annette van Edig / Walter Huppert* (eds.): *Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM): Ein Konzept in die Praxis überführen*, 314 p., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-1111-1

*Messner, Dirk / Imme Scholz* (eds.): *Zukunftsfragen der Entwicklungspolitik*, 410 p., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-1005-0

*Brandt, Hartmut / Uwe Otzen*: *Armutorientierte landwirtschaftliche und ländliche Entwicklung*, 342 p., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-0555-3

*Liebig, Klaus*: *Internationale Regulierung geistiger Eigentumsrechte und Wissenserwerb in Entwicklungsländern: Eine ökonomische Analyse*, 233 p., Nomos, Baden-Baden 2007, ISBN 978-3-8329-2379-2 (Entwicklungstheorie und Entwicklungspolitik 1)

*Schlumberger, Oliver*: *Autoritarismus in der arabischen Welt: Ursachen, Trends und internationale Demokratieförderung*, 255 p., Nomos, Baden-Baden 2008, ISBN 978-3-8329-3114-8 (Entwicklungstheorie und Entwicklungspolitik 2)

*Qualmann, Regine*: *South Africa's Reintegration into World and Regional Markets: Trade Liberalization and Emerging Patterns of Specialization in the Post-Apartheid Era*, 206 p., Nomos, Baden-Baden 2008, ISBN 978-3-8329-2995-4 (Entwicklungstheorie und Entwicklungspolitik 3)

*Loewe, Markus*: *Soziale Sicherung, informeller Sektor und das Potenzial von Kleinstversicherungen*, 221 p., Nomos, Baden-Baden 2009, ISBN 978-3-8329-4017-1 (Entwicklungstheorie und Entwicklungspolitik 4)

[Books may be ordered through bookshops]

### **Book series with Routledge**

*Brandt, Hartmut and Uwe Otzen*: *Poverty Orientated Agricultural and Rural Development*, 342 p., Routledge, London 2007, ISBN 978-0-415-36853-7 (Studies in Development and Society 12)

*Krause, Matthias*: *The Political Economy of Water and Sanitation*, 282 p., Routledge, London 2009, ISBN 978-0-415-99489-7 (Studies in Development and Society 20)

[Books may be ordered through bookshops]

### **Springer Verlag**

*Scheumann, Waltina / Susanne Neubert / Martin Kipping* (eds.): *Water Politics and Development Cooperation: Local Power Plays and Global Governance*, 416 p., Berlin 2008, ISBN 978-3-540-76706-0

[Books may be ordered through bookshops]

## Berichte und Gutachten

[Price: 9,63 Euro; books may be ordered directly from the DIE or through bookshops. This publication series was terminated and superseded by the new publication series “Studies”, starting November 2004.]

## Studies

- 45 *Grimm, Sven et al.*: The African Peer Review Mechanism (APRM) as a Tool to Improve Governance?, 161 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-481-0
- 44 *Haldenwang, Christian von et al.*: Administración tributaria municipal en el contexto del proceso de descentralización en el Perú: los Servicios de Administración Tributaria (SAT), 141 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-480-3 (German edition: ISBN 978-3-88985-378-3 – Studies 42)
- 43 *Altenburg, Tilman et al.*: Value Chain Organisation and policy Options for Rural Development, 139 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-379-0
- 42 *Haldenwang, Christian von et al.*: Kommunale Steuerverwaltung im Kontext des peruanischen Dezentralisierungsprozesses: Das Modell der semi-autonomen Steueragenturen, 141 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-378-3 (English edition: ISBN 378-3-88985-480-3 – Studies 44)
- 41 *Richerzhagen, Carmen et al.*: Energy Efficiency in Buildings in China: policies, barriers and opportunities, 121 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-377-6 (Chinese edition: ISBN 978-3-88985-482-7 – Studies 46)
- 40 *Lundsgaarde, Erik*: Building Long-Term Scenarios for Development: the methodological state of the art with an application to foreign direct investment in Africa, 107 p., Bonn 2008, ISBN 378-3-88985-376-9
- 39 *Kosow, Hannah / Robert Gafner*: Methods of Future and Scenario Analysis: overview, assessment, and selection criteria, 120 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-375-2
- 38 *Klingebiel, Stephan et al.*: Donor Contribution to the Strengthening of the African Peace and Security Architecture, 124 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-373-8
- 37 *Brüntrup, Michael et al.*: Monitoring Economic Partnership Agreements, 260 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-372-2
- 36 *Brüntrup, Michael et al.*: Politique commerciale et développement agricole au Sénégal: Les enjeux de la politique d'importation pour certains secteurs agricoles face aux accords sur le commerce international, 157 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-369-2

[Price: 10,00 Euro; may be ordered directly from the Institute or through bookshops]

## Discussion Paper

- 12/2009 *Jaramillo, Miguel*: Is there Demand for Formality among Informal Firms: evidence from microfirms in downtown Lima, 21 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-462-9
- 11/2009 *Kumar, Rajiv*: SAARC: Changing Realities, opportunities and challenges, 18 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-461-2
- 10/2009 *Öztürk, Asiye*: The Domestic Context of Turkey's Changing Foreign Policy towards the Middle East and the Caspian Region, 36 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-458-2 (German edition: ISBN 978-3-88985-457-5 – Discussion Paper 5/2009))
- 9/2009 *Harris, Dan / Mick Moore / Hubert Schmitz*: Country Classifications for a Changing World, 45 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-460-5
- 8/2009 *Willenbockel, Dirk*: Global Energy and Environmental Scenarios: implications for development policy, 36 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-459-9
- 7/2009 *Bhat, Ganapati*: Transfer Pricing, Tax Havens and Global Governance, 32 p., Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-455-1
- 6/2009 *Leininger, Julia*: Think big! Future Prospects of the International Summit Architecture – The G20, G8, G5 and the Heiligendamm Dialogue Process, 44 p., Bonn 2009, ISBN 3-88985-454-4 (German edition: ISBN 3-88985-456-8 – Discussion Paper 2/2009)
- 5/2009 *Öztürk, Asiye*: Der innenpolitische Kontext des außenpolitischen Wandels der Türkei, 38 p., Bonn 2009, ISBN 3-88985-457-5 (English edition: ISBN 978-3-88985-458-2 – Discussion Paper 10/2009)
- 4/2009 *Schmidt, Lars*: REDD from an Integrated Perspective: considering overall climate change mitigation, biodiversity conservation and equity issues, p. 43, Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-452-0
- 3/2009 *Müller, Christoph*: Climate Change Impact on Sub-Saharan Africa: an overview and analysis of scenarios and models, p. 47, Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-451-3
- 2/2009 *Leininger, Julia*: Think big! Zukunftsperspektiven der internationalen Gipfelarchitektur – Die G20, G8, G5 und der Heiligendamm-Dialogprozess, 44 p., Bonn 2008, ISBN 978-3-88985-456-8 (English edition: ISBN 978-3-88985-454-4)
- 1/2009 *Fröhlich, Kathrin / Bernd Lämmlin*: Kommunale Entwicklungspolitik in Deutschland : Studie zum entwicklungspolitischen Engagement deutscher Städte, Gemeinden und Landkreise, p. 50, Bonn 2009, ISBN 978-3-88985-419-3

[Price: 6,00 Euro; may be ordered directly from the Institute or through bookshops]

## **Analysen und Stellungnahmen (ISSN 1434-8934)**

- 5/2009 *Gänzle, S. et al.*: Die Europawahlen 2009: Welche Rolle hat das Europäische Parlament in der Entwicklungszusammenarbeit
- 4/2009 *Grävingholt et al.*: Vom Zielkonflikt zur Konvergenz: *Peacebuilding, Statebuilding* und der neue Konsens der Gebergemeinschaft
- 2/2009 *Scholz, I. / B. Horstmann / S. Leiderer*: Finanzierung von Anpassung an den Klimawandel durch Budgetfinanzierung
- 1/2009 *Grävingholt, J. / J. Leininger / O. Schlumberger*: Demokratieförderung: Kein Ende der Geschichte

[Analysen und Stellungnahmen free of charge available from the DIE.]

## **Briefing Paper (ISSN 1615-5483)**

- 7/2009 *Fischer, Doris*: China's Policies for Overcoming the Crisis: Old Reflexes or Strategy for a New Reform Miracle?
- 6/2009 *Savaria, E. et al.*: Globalisation at the Crossroad: An "International Panel on Systematic Risks in the Global Economy" is Needed
- 5/2009 *Gänzle, S. et al.*: 'Elections 2009': What Role Does Global Development Policy Play in the European Parliament?
- 4/2009 *Grävingholt, J. et al.*: The Convergence of Peacebuilding and State Building: Addressing a Common Purpose from Different Perspectives
- 3/2009 *Katti, V. et al.*: India's Development Cooperation – Opportunities and Challenges for International Cooperation
- 2/2009 *Scholz, I. / B. Horstmann / S. Leiderer*: Financing Adaptation to Climate Change through Budget Support
- 1/2009 *Grävingholt, J. / J. Leininger / O. Schlumberger*: The Three Cs of Democracy Promotion Policy: Context, Consistency and Credibility

[Briefing Paper free of charge available from the DIE.]

A complete list of publications available from DIE can be found at:

**<http://www.die-gdi.de>**