中国绿色科技
China Greentech Initiative
Strategic Insights, Industry and Government Collaboration, Market Acceleration

中国绿色科技报告™ 2013

站在十字路口的中国

中国绿色科技撰写

战略合作伙伴

领军项目合作伙伴

支持单位

普通合作伙伴

顾问

政府顾问

德意志联邦共和国驻华大使馆 / Embassy of the Federal Republic of Germany

科技部国际合作司综合计划处 / Division of General Affairs and Planning, Ministry of Science and Technology (MOST)

住房和城乡建设部科技发展促进中心 / Center of Science & Technology and Industry Development, Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MOHURD)

商务部投资促进事务局 / China International Investment Promotion Agency, Ministry of Commerce (CIPA-MOFCOM)

交通运输部规划研究院 / Transport Planning and Research Institute, Ministry of Transportation (MOT)

照片由李航提供

中国绿色科技
China Greentech Initiative
Strategic Insights, Industry and Government Collaboration, Market Acceleration

董事总经理：

Alan S. Beebe（毕艾伦）

Ellen G. Carberry（柯凯丽）

Randall S. Hancock（汉瑞德）

中国绿色科技是中外绿色环保机构合作的唯一平台，致力于采用一体化绿色科技手段帮助中国实现其可持续发展目标。以战略性市场研究和超过 1000 名行业专家的平台为基石，CGTI 在以下三个领域为其合作伙伴提供价值：通过世界一流的市场研究协助企业做出明智的抉择；依托有价值的企业和政府的人脉关系来发现商机；借助思想领导力教育公众，来确立合作伙伴在中国绿色科技市场的领导地位。

中国绿色科技™ 和《中国绿色科技报告™》商标权归属注册于香港的绿色科技联合有限公司。

在本报告撰写的过程中我们获得了众多合作伙伴大量的宝贵意见，不可避免地，本报告内容难以代表所有参与伙伴的一致共识。本报告中所表达的意见是报告发布时基于中国绿色科技研究团队的研究判断，受经济、政治、行业与具体公司的因素所做的修改变动，恕不另行通知。

绿色科技联合有限公司与其合作伙伴和顾问对本报告中相关信息与意见的公平性、准确性和完整性不承担直接或间接性的担保。我们尽一切努力以确保所提供资料的准确性，如有错误和遗漏，绿色科技联合有限公司及其合作伙伴和战略顾问将不承诺责任担负，也无法对因使用与本报告相关的内容而引致的损失承担责任。

本报告可能包括一些源自合作伙伴、顾问和其它组织的案例分析，本项目研究组相信这些案例能够使研究分析更有价值。同时，本报告不提供也不应该被理解为是对任何特定公共政策提出建议。

如有任何意见和建议请发送至我们的邮箱：CGTI@china-greentech.com

除了报告中已获得使用许可的备注和特定内容外，绿色科技联合有限公司所制作的本报告采用“署名——非商业性使用——相同方式共享创作共用许可协议（3.0 美国）”。如需查看本许可，请访问 http://creativecommons.org/licenses/by-ncsa/3.0/us/

该许可允许用于非商业目的复印、传播、转载和使用本报告内容，其前提是所形成的新的内容同样要在类似的许可权下传播，并注明其引用来源于中国绿色科技项目（绿色科技联合有限公司）的“中国绿色科技报告™2013”（2013 年 6 月），www.china-greentech.com。超出本许可范围的其他许可，请查阅我们的网站 www.china-greentech.com

SOME RIGHTS RESERVED

编辑： Alan S. Beebe（毕艾伦），Chelsea Eakin（艾巧思），Randall S. Hancock（汉瑞德），Rachel Harvey（郝瑞秋），Caitlin Rhodes（周嘉莲）
项目经理： Merisha Enoe（尹美霞）
主要作者： Rachel Harvey（郝瑞秋），Merisha Enoe（尹美霞）
版面设计： Audrey Salmon（奥德丽）和 Novelty Marketing & Design Solution Co. Ltd（北京诺唯谛企业策划有限公司）

摄影：All rights reserved. Steven Bale (www.chinesecurrents.com), Rachel Harvey（郝瑞秋），Greg Kaeuper, Adam Kahtava, Angèle Künzi（赵翡翠），Hang Li（李航），Yuteng Mao（毛宇腾），ToshihiroOimatsu, Julian Schwabe（朱里安），Chris Suderman（苏克），Les Whittle, Hao Wu（吴昊）和 Sherry Zhang（张忻冉）

印刷：Novelty Marketing & Design Solution Co. Ltd（北京诺唯谛企业策划有限公司）

研究支持：Lini Fu（付莉霓），Junda Lin（林骏达），Julian Schwabe（朱里安），Amy Wan（万婧），Jim Zha（查弋）和 Yaoqi Zhu（朱瑶琪）

本出版物在由 Sappi Fine Paper Mills 制造的玛瑙丝光铜版纸（Magno Satin）上印制，此纸张获得 ISO 9001:2000，ISO 14001 认证，并于 EMAS 注册。用于制造玛瑙光铜版纸的纸浆取材于可持续管理的森林，并且经过无氯漂白。Sappi Fine Paper Europe（SFPE）拥有在 Forest Stewardship Council（FSC）和 Endorsement of Forest Certification Systems（PEFC）下的集团产销监管链认证。

中国绿色科技报告™ 2013

站在十字路口的中国

研究与制作:
绿色科技联合有限公司与曼高战略公司合作

中国绿色科技
China Greentech Initiative
Strategic Insights, Industry and Government Collaboration, Market Acceleration

MangoStrategy

阅读指南

中国绿色科技报告™ 2013 分为四大部分：

摘要：

总结报告的内容。

视点：

讨论中国在“十二五”规划的进展情况，并介绍中国绿色科技提出的加速中国实现可持续发展的新方法。

愿景和路线图章节：

描述中国绿色科技各个工作组（下一代能源价值链，低碳生态城市，建筑环境，电动汽车和可持续发展）在 2012 年的工作成果。

参考信息：

提供本研究成果的支持性参考资料，帮助读者更多了解中国绿色科技市场。本部分包括专业词汇及缩写释义。

照片由 Steve Bole 提供

目录

前言 7

执行摘要 9

视点

尽管一直在努力，污染却一再继续 19

中国“十二五”规划：进展评估及影响 35

站在十字路口：中国加快实现可持续发展的新方法 47

愿景和路线图

新一代能源价值链 57

低碳生态城市 67

建筑环境 79

电动汽车 89

可持续发展 101

参考信息

专有词汇定义表 112

名词缩写对照表 120

鸣谢 122

关于中国绿色科技 124

合作伙伴，支持单位及顾问 125

照片由 Steve Bale 提供

照片由 Steve Bole 提供

前言

亲爱的读者：

我们非常荣幸地与您分享《中国绿色科技报告™ 2013》。这份报告总结了 2012 年度中国绿色科技的合作伙伴项目的研究成果。一些行业领军企业的企业领袖、政策制定者、投资者和其他专家参与其中，共同推动中国绿色科技行业的增长。

自《中国绿色科技报告™ 2009》在世界经济论坛上发布后，迅速成为了解中国绿色科技市场发展动态的重要资料。在第一本报告成功的基础上，《中国绿色科技报告™ 2011》和《中国绿色科技报告™ 2012》对绿色科技市场的趋势和机遇提供了更加深刻的见解。

该份年度报告将继续提供有关中国绿色科技市场法规、融资、科技进展等方面的富有洞察力的观点。 这份报告以这一信念为基础：真正大规模的可持续发展需要每个人的参与（不光是政府和工业企业）；同时报告总结了我们独特的合作伙伴制度下得出的结论，并免费提供给公众， 以提高公众环保意识、教育公众参与身边的环保活动，共同推进中国绿色发展。

我们相信，面对着紧迫的能源、水和环境压力，中国新一届领导层将会采取更一体化的方式，并将重点放在实际结果，而非简单地完成目标数字。正因为如此，这份 2013 年的报告包含了五个战略生态系统的愿景和路线图。这些是中国绿色科技平台已经确认的、对取得实际结果有巨大影响力的内容：（1）下一代能源价值链；（2）建筑环境中的能源、水和废物；（3）低碳生态城市；（4）电动汽车；（5）可持续发展。 在过去的几年中， 中国绿色科技生态系统的核心工作组已经通力合作，为中国实现其目标设计了愿景和路线图。 现在，我们希望与政府、企业和其他方面合作，推动这些愿景和路线图的实施。

中国绿色科技报告是来自 100 多个组织的 1000 多为专家的合作成果。本报告“鸣谢”部分将对合作伙伴公司、机构和个人专门致谢。

《中国绿色科技报告™ 2013》具有多种用途——可用于公司决策制定，成为市场参与方的培训材料，帮助了解市场信息，并对政策制定产生影响。阅读本《报告》本身就是对中国绿色科技平台的一种支持，为推动中国绿色科技行业增长做出贡献。希望本报告对您有所帮助，并邀请您参与未来讨论和活动，与中国绿色科技共同前进。

如需更多咨询，请登录 www.china-greentech.com

照片由 Les Whittle 提供

照片由 Les Whittle 提供

执行摘要

中国绿色科技 2012 年合作伙伴项目由超过 100 家世界领先的技术公司、服务提供商、投资者、政策制定者和非政府组织参与，是一个开放的商业合作平台，《中国绿色科技报告™ 2013》为各方合作的结晶。参与报告编写的各机构投入专业技能、时间和资金，解读不断演变的中国绿色科技市场中诸多的机遇和挑战。

《中国绿色科技报告》系列，2009 年版在中国大连的世界经济论坛上第一次发布，加上其后续的 2011 和 2012 年版，已使中国绿色科技（CGTI）成为中国绿色科技市场的权威。《中国绿色科技报告™ 2013》以我们之前报告的观点为基础，并作出相应补充，主要围绕以下主题展开：

- 中国每况愈下的污染现状
- 中国“十二五”规划的进程及影响
- 加快中国可持续发展的新方法

随后，本报告总结了 CGTI 对五大生态系统的分析结果，这五大生态系统是和 2012 年合作伙伴计划中的企业和组织一起合作开发的。这五个绿色科技生态系统分别制定了一份愿景和路线图，着眼于帮助中国达到并超过这些领域的“十二五”目标，同时寻求一条更加可持续发展的道路。这五大生态系统是：下一代能源价值链、低碳生态城市、建筑环境、电动汽车和可持续发展。这些愿景和路线图可以一起帮助加快中国绿色科技市场的发展，包括分析当前形势和发展趋势、主要挑战并挖掘商机。

绿色科技的定义

绿色科技是指，与常规方案相比，能为使用者带来同等或更大利益的技术、产品及服务；在减少对自然环境负面影响的同时，还能最大限度地实现能源、水及其他自然资源的高效及可持续利用。

中国站在十字路口

中国在过去三十年取得了令人惊叹的转变。该国已成为一个工业强国，帮助数亿民众摆脱贫困，并创造了一个不断壮大繁荣的中产阶级。但是随之而来的却是高昂的环境代价：数百个城市的空气质量和全国水资源均持续恶化。“十二五”规划为解决这些挑战提供了一个很好的基础，但是量化目标不足以推动中国走向更加可持续的发展模式。减少发展对环境的影响同时继续提高中国人民的生活水平需要一种新的方法。在本章中，我们阐述了这种新方法的关键要素，并解释为什么中国在促进可持续发展方面处在有利位置。

尽管一直在努力，污染却一再继续

中国领导人意识到需要一个更加可持续的发展模式以更好地管理资源短缺及能源问题。但是尽管政府一直在努力，污染问题仍愈演愈烈。

持续高发的大气污染频繁地“袭击”中国大部分地区是中国环境问题的真实写照。根据世界卫生组织（WHO）的空气质量指标，仅 2013 年 1 月，北京就有 25 天是“不健康”、“非常不健康”或“危险”。 北京为此设立了远大的目标：以 2010 年为基准，到 2015 年 PM2.5（粒径小于 2.5 微米的颗粒物）的浓度下降 15%；[1,2] 到 2030 年，PM2.5 的年平均浓度达 35 微克 / 立方米，[3] 但这仍比世界卫生组织推荐的 10 微克 / 立方米高出 25。[4]

污染导致的人力成本及经济成本上升也越来越明显。一项由北京大学公共卫生学院与绿色和平的联合研究发现，在 2012 年，北京、上海、西安和广东超过 8500 人因为 PM2.5 空气污染而过早死亡。[5] 同时，环保部环境规划院计算出 2010 年环境污染所带来的损失（除去医疗卫生费用）达 1.1 万亿元，占当年 GDP 的 3.5%。[6]

自 2008 年以来，中国绿色科技一直在追踪政府在应对环境挑战、评估进程、以及寻找潜在的解决方案方面的进展。在“十二五”规划（2011-2015 年）的框架下，中国已为解决环境和能源问题设定了明确的目标，辅以法规和指标支持，并在某些方面已经取得了显著的成就。然而，结果却并不完全称心如意。

中国的基本发展模式并无改变，包括：对煤炭过度依赖；日益富裕的人们正在消耗更多的能源；大气污染、水污染问题日益严峻；资源日益枯竭；地方政府将经济的快速增长置于环境管理之上导致执法不严等。

1. “重点区域大气污染防治‘十二五’规划” [12th Five-Year Plan for Air Pollution Prevention for Key Regions], Ministry of Environmental Protection, October 2012, www.zhb.gov.cn
2. Ma, Jun, “We're Winning the Air Pollution Data Battle – So What Next?”, China Dialogue, January 9, 2013, www.chinadialogue.net
3. “八大措施防治 PM2.5” [Eight Measures to Reduce PM2.5], Beijing Evening News, February 8, 2012, www.bjwb.com
4. “WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide,” World Health Organisation, 2005
5. PM2.5: Measuring the Human Health and Economic Impacts on China's Largest Cities, December 18, 2012, www.greenpeace.org
6. “1.1 trillion Yuan in Economic Losses in 2010, China Report Says,” South China Morning Post, April 3, 2013, www.scmp.com

环境恶化的速度对当前政府策略的有效性提出了根本质疑。随着中国进入政治新纪元，不断涌现的新机会将带来变革。如果现在行动起来改变现有做法，中国定将成为全球可持续发展领跑者。

中国“十二五”规划：进展评估及影响

中国“十二五”规划中的目标为实现可持续发展提供了方向和动力。尽管中国在实现多项目标尤其是完成能源供应方面取得了卓越成绩，但是中国在减少能源消费和提高能效方面仍需努力。在许多方面，发展本身带来了更大的挑战，因为在取得令人瞩目的飞速发展的同时中国难以控制资源消耗，更谈不上排放和污染。为了实现清洁和低能耗的发展，中国应该总结成功经验，并在未来大规模复制。

“十二五”规划首次对降低碳强度（单位 GDP 二氧化碳排放量）设定了具有约束性的目标，以 2010 年为基准，到 2015 年降低 17%。最近，政府新增了 PM2.5 平均水平减排的目标，以 2010 年为基准，到 2015 年在 47 个城市减少 5%。此外，中国计划增加非化石能源和天然气在能源结构中的比重，到 2015 年降低能源强度 16%（以 2010 年为基准），并把一次能源消费控制在 40 亿吨标准煤。

政府希望能够通过投资太阳能、风能、煤炭、石油和水电来达到目标。太阳能发电总装机容量的目标被多次提高，以提高太阳能的发电量。但是这可能不足以消除美国和欧盟的贸易争端和国内市场产能过剩所带来的影响。风电的情况比较乐观，中国很可能完成并超过其装机容量目标。在非常规能源中最有增长潜力的是天然气，特别是页岩气，目标同样雄心勃勃。然而缺少本地经验可能会限制行业的快速发展，尽管中国国有的石油和天然气公司大量对外投资以期缩小技术差距。

总体来说，中国在完成能源供应目标方面取得了巨大成果。2012 年煤炭的产量高于预期，到 2012 年，供给增加到了 36.5 亿吨。但是如果中国要向一个更加可持续和能源安全的未来转型，就必须集中力量完成需求侧相关目标（目前远远落后）。特别需要新的解决方案来提高工业能效。如果保持目前的趋势，且不采取极端措施的情况下——例如夏天高峰时期的计划停电——中国的能源强度目标将难以完成，这将影响其完成减排目标的能力。

尽管目标宏伟，在 2013 年初，中国仍是世界上最大的温室气体排放国，煤炭的消费量超过了世界上其他国家的总和，同时还面临着持续严重的污染事件。中国需要一种新方法加速过渡到一个更可持续的发展模式。

站在十字路口：加速中国实现可持续发展的新方法

中国绿色科技认为，商业和政府的利益相关方可以采取新方法抓住转型机遇，完成中国“十二五”规划的目标，取得对环境积极影响的成果，并加速中国可持续发展的进程。

2013 年换届的新领导班子有机会采用更加全面系统的方式，以解决这个国家所面临的无数环境污染问题。公众对于生活质量的担忧和对不断繁荣的渴望，为中国的新领导人改变当前的发展方式提供了支持平台。

中国绿色科技建议商业和政府的相关利益方采用一个转型的方式来完成“十二五”规划目标，以实现可计量的结果并确保积极的影响。这个新方法是基于过去五年中国绿色科技的合作伙伴和支持机构的合作经验所提出的。对于中国而言，这是一个新方法或肯定不常见的方法：重点关注协作性生态系统，与商业和政府利益相关者合作，共同计划、设计、实施和运营一体化解决方案，以带来积极结果，包括显著的环境和经济效益。一体化解决方案是技术产品和服务的组合，比单独实施能够实现更大的环境效益和经济效益。可靠的一体化解决方案通常包括捆绑技术产品和服务，它们涵盖了从规划、设计、施工到运营和维护的不同阶段，并基于不同的商业模式为所有商业利益相关者产生经济效益。

中国绿色科技认为项目利益相关方（包括政府、解决方案采用方、解决方案提供商和投资商）需要考虑八个关键领域，来确生态系统能够成功的发展、实施和运营一体化的解决方案。这八大领域包括：

- 制定目标和政策以获得实质性成果
- 环境目标和经济激励相一致
- 将经过验证的绿色技术规模化
- 试验新的绿色科技
- 优化现有投资和计划投资
- 采用双赢的商业模式
- 加强执法
- 测量，监督和报告进度

2012 年，中国绿色科技的合作伙伴将这一新方法的原理应用到了五个协作性生态系统中，包括：中国未来能源价值链，低碳生态城市，建筑环境，电动汽车和可持续发展。通过中国绿色科技特有的研究和协作模式，整合了中国绿色科技合作伙伴、政府机构和行业专家的专业知识和优先关注，每个协作性生态系统都发布了愿景和路线图来支持中国克服困难，共同追求机遇来实现与绿色技术相关的目标。2012 年举办了两次中国绿色科技理事会，聚集了中外绿色技术领导地位的高管和政策决定者，对愿景及路线图展开了深入讨论并验证了这些成果。

下一代能源价值链

通过能源价值链上的通力合作加速清洁技术应用并提高能效

中国正在升级其能源价值链以减少对快速发展的影响、满足日益上升的需求并解决对能源安全的担忧。这给使用清洁能源、提高能效、提高消费者的意识和新能源并网带来了机遇。中国绿色科技乐观地相信，中国的下一代能源价值链能够将中国推向一个更清洁的能源未来。但是要达成此愿景，亟需恰当的法规监管、政策规范、执行能力、合作模式和融资机制。

定义与范围——下一代能源价值链

中国绿色科技将“中国的下一代能源价值链”定义为能够在能源和电力的生产、输配和消费各环节加速清洁能源使用并实现更高能效的各类成熟或新型的资源、技术和活动。

中国绿色科技勾勒了一幅能源愿景，以协助中国实现其 2015 和 2020 能源目标：

- **实现或超越非化石能源目标：**加快非化石能源资源的开发 – 特别是太阳能、风能和核能 – 以满足不断增长的能源需求并减少对化石能源的依赖。
- **借助国际先进技术开发页岩气资源：**中国需巧借国际经验开发页岩气资源，改善生产流程、处理好水平压裂技术的环境外部性以及废水处理等问题。
- **推动能源的高效利用：**通过能源价值链上的协同合作和成熟的整合解决方案提高能源生产、分配和消费环节的能效利用，实现特别是工业和建筑行业的节能目标。
- **加快智能电网的建设：**同步国家电网和南方电网的发展方向，保证供需信息的便利获取，提高可再生能源并网程度，促进分布式能源的投资，以优化现有电网资产，管理能源需求，提高能效并降低碳排放。
- **鼓励能源价值链的创新和透明：**推动创新的技术、商业模式和运营转变，加速采用整合的解决方案。改善价值链各环节有关供应、需求、定价、资产等方面的信息透明度，使价值链上的各个利益相关者能够做出更有效的决策并开展有效合作。

低碳生态城市

使用一体化及本土的城市发展模式以实现经济环境双赢

中国城市化的快速节奏无丝毫减弱，使有限的资源压力倍增。低碳生态城市已被越来越多地视为解决方案的一部分。尽管利益相关方的成本并不总是均衡，低碳的做法确实可以提供新的商业机会，实现快速的环境效益和经济利益，并帮助中国实现均衡和可持续增长。

定义——低碳生态城市

中国绿色科技定义的低碳生态城市是一种包含了减排、环境保护、经济和社会可持续发展的综合发展概念。无论是新城开发还是旧城改造，或者是城中某一区域或工业园区的建设，其核心均在于每个阶段的有效协同合作。

由于中央政府的政策导向和地方政府的需求，已经有两百多个地级市在计划发展低碳生态城市。这一宏伟的发展计划在城市基础设施、交通、建筑、能源、固废管理以及水管理等领域创造了大量的商机。但是，要实现这些商业机会，需要克服潜在的障碍。这些障碍包括融资问题、政策法规不明确、复杂的地方既得利益以及缺乏一个被验证的模式来证明低碳生态城可以带来环境和经济效益。

中国绿色科技为 2020 年中国的生态城市描绘了一个愿景，该愿景包含三个关键点:

- **一体化**：在低碳生态城市发展的所有阶段均要同一协调，包括规划、建筑及基础设施建设等领域。在项目规划的初期，就应当考虑可能改善居住条件的绿色科技解决方法及系统的使用。
- **本土化**： 根据当地特殊的环境、经济及社会条件，设计发展方式。这些条件包括当地的历史、文化、生活方式及自然资源。
- **经济环境双赢**：当经济和环境与社会福利适当的融合在一起时，二者是可以相互促进的。保护和修复环境可以带来经济效益，低碳方案的落实又会支持理性的经济发展。

我们设想用相应的技术、融资、商业模型及政府的领导力来支撑这三个关键点，实现低碳生态城市有效的规划、建设和管理。中国绿色科技相信这一愿景及基本原则，可以适用于任何一种类型的低碳生态城，无论它是旧城改造，还是新城开发，又或者是工业区、旅游区的建设，也无论它的地理位置及经济发展如何。

建筑环境

通过一体化、可复制、可测量的绿色建筑方案推进市场发展

目前，建筑能耗占中国总能耗的 33%；对政府降低能源强度的既定目标同样有着强烈的影响。此外，中国快速的城镇化进程将增加对新建建筑及改造建筑的需求。如果中国注重采用一体化手段发展绿色建筑，那么这种市场扩张导致的环境影响将会显著减弱。

定义——绿色建筑

绿色建筑包括在建筑生命周期的各个阶段，在同等的舒适度与服务的前提下，规划、建造并运营比传统解决方案效率更高、更健康且可持续性更强的解决方案。

政府已制定了宏伟的目标，力争到 2015 年新增绿色建筑面积达 10 亿平方米以上，[7] 因此绿色建筑市场短期内会有快速的增长。然而，高昂的前期成本、投资回报慢以及投资方和获益方利益的不一致，导致房地产开发商在新建和改造项目上放弃采用绿色建筑标准。缺乏绿色建筑设计经验，运营和维护能力较差，性能监控和能源审计的不充分等原因正在逐渐影响业主及开发商选择绿色建筑，阻碍了其发展。

为支持中国绿色建筑产业实现既定目标，中国绿色科技描绘了 2015 年愿景，以提高建筑质量，降低建筑物对环境的影响，并克服以上困难：

- **一体化解决方案：**通过在项目所有阶段，从前端设计到后期运营，应用一体化解决方案，从而最大化实现环境效益和经济效益。这包括符合建筑物位置和用途的被动式设计和绿色技术的整合。
- **可测量：**获取精准的数据，使用适当的模型评估预计生命周期成本和实际生命周期成本、水和能源消耗、废物管理和其他性能指标，以优化建筑设计和运营。
- **可复制：**为各地不同用途的建筑发展成熟且可以复制的技术、解决方案和商业模式。

7. “关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见” [Implementation Opinions on Accelerating the Development of Green Buildings], MOHURD and MOF, April 27,2012

电动汽车

通过自然的市场需求和有利的环境达到成功

中国制定了远高于初级发展阶段的电动汽车目标，如果完成，将使中国成为世界上最大和最发达的电动汽车市场之一。但是由于面临一系列挑战，如较高的电池成本、充电设施不足、标准不完善和不成熟的商业模式等，电动汽车的发展远远落后于政府目标。

定义——电动汽车生态系统和电动汽车定义

我们把电动汽车定义为一种地面交通工具，通过可充电的电池和其他原料完全或部分提供电力来驱动。我们没有包括电动摩托车、电动自行车和三轮车。我们主要关注中国政府定义的新能源汽车，包括高速的纯电动汽车和插电式混合动力汽车。

多重因素阻碍了电动汽车的发展，这些因素包括政府政策不统一、利益相关方的合作不密切、技术困难、如何降低成本和迅速建设相关设施等。

以目前的发展速度，中央政府制定的在 2015 年和 2020 年底分别实现 50 万和 500 万的电动汽车上路的目标将很难实现。电动汽车的推广目前为止只集中于 25 个试点城市的“十城千辆”项目。这个项目的主要目的是推动公共交通中电动汽车的普及，而非建立一个以市场为导向的发展战略。

中国绿色科技描述的 2020 年愿景旨在通过建立一个以需求为导向的市场来帮助中国实现电动汽车目标，而不仅仅只是实施从上到下的政策目标。这一方针主要包含三个核心因素：

- **地理位置集中：**电动汽车的发展和投资集中在少数试点城市或者试点城市的某个区域，可以少于目前的 25 个试点城市。
- **可行的技术和性能：**电池性能，电控系统和快速充电能力大幅度提高；成本降低；相关技术规范出台。
- **以消费者为导向：**广泛发展一系列足够多的模式和服务，提高充电设施的普及程度，保证电池性能，出台相应政策和鼓励措施来满足不同消费群体的需求。

可持续发展

制定企业可持续战略以推动商业长期发展和中国的绿色增长

中国政府对于未来更加可持续的发展踌躇满志，这势必触发对各行各业的资源、能源及固废设定更严格的限制。与此同时，国内外要求企业降低自身运营对环境影响的压力也越来越大。因此，制定有效的企业可持续发展战略，即因地制宜、整合公司经营战略、运营及供应链的各个方面、与中国政府的环保目标相一致，是相当有必要的。

定义——可持续发展

中国绿色科技遵循联合国对于可持续发展的定义：“可持续性发展既满足当代人的需要，又不以牺牲未来世代人满足其自身需要的能力为代价[8]。”

中国绿色科技对于企业可持续性发展的定义即通常所说的“三重底线”：企业必须为环境、社会和经济的协调发展负责。我们认为社会和经济领域同样重要，但这份执行摘要重点关注在华企业在环境方面的可持续发展。

实现可持续发展的宏伟目标需要所有行业利益相关者有正确而深刻的认识、高度透明的行动和实际的商业价值。整体来说，市场对可持续发展概念的认识还不足，缺乏贯穿整个供应链的统一标准，并且还存在误解，即可持续发展意味着增加成本而几乎没有回报。然而，中国环境政策的变化催生了一批代表新的发展趋势的公司：他们生产绿色环保的产品；他们的品牌因为与环保相关而得到了高度认可；他们促成各个行业利益相关方以全新方式进行合作。

中国绿色科技为理想的可持续发展的在华企业设定的愿景基于以下四个主要方面：

- 在华企业作为可持续发展行为的动力
- 良好的政府关系，确保相关措施能够取得政府许可
- 企业的运营和供应链能帮助规避风险、降低运行成本
- 外部利益相关者能帮助企业建立品牌和提高声誉

8. “Our Common Future,”The World Commission on Environment and Development, 1987

视点

照片由李航提供

照片由李婉提供

尽管一直在努力，污染却一再继续

中国，经历了近三十年的快速发展，取得了令人瞩目的经济成就和前所未有的繁荣水平；然而这一切却是以极大地牺牲环境为代价。尽管中国领导人意识到需要一个更加可持续的发展模式以更好地管理资源短缺及能源问题，但是严重的环境问题还在继续。

2013 年 3 月，当中国领导人聚集在人民大会堂回顾近十年政治历程时，雾霾笼罩着的天安门广场已将中国的环境问题暴露无遗。2013 年，中国国家领导人换届；然而也是在这一年，环境的持续恶化已经上升到紧急层面。

尽管这类问题频繁出现，但中国的基本发展模式并无改变：对煤炭过度依赖；日益富裕的人们正在消耗更多的能源；大气污染、水污染问题日益严峻；资源日益枯竭；地方政府将经济的快速增长置于可持续发展之前导致执法不严等。

严重的空气污染日益体现中国所面临的环境挑战。根据世界卫生组织（WHO）的空气质量指标，仅 2013 年 1 月，北京就有 25 天是“不健康”、“非常不健康”或“危险”。北京为此设立了远大的目标：以 2010 年为基准，到 2015 年 PM2.5（粒径小于 2.5 微米的颗粒物）的浓度下降 15%；[1,2] 到 2030 年，PM2.5 的年平均浓度达 35 微克 / 立方米，[3] 但这仍比世界卫生组织推荐的 10 微克 / 立方米高出 25。[4]

中国新任总理李克强，在上任后的首场新闻发布会上总结了中国面临的挑战。“绿水青山贫穷落后不行，”他说，“但殷实富裕环境恶化也不行。我们需要开发新的发展思路”。[5] 问题是：这种新方法应该采取何种形式？中国如何才能实现习近平主席上任时提出的新 “中国梦”？[6] 在 2011 年发布的“十二五”规划中，中国已经设定了明确的目标来应对环境挑战，并辅以配套法规及准则。虽然这些都是至关重要的举措，但成果却没有跟上中国的发展速度及其后续的环境影响。

在中国绿色科技领军企业理事会 2013 春季会议上，参加的 100 多位行业领导者、政府代表及专家中有半数以上认为中国的环境形势已处于转折期，近一半人（44%）表示，中国的环境会在短期内越来越糟，但之后会有好转。

中国正处在十字路口。在这一历史时期，中国完全有机会创造一个全新的发展模式 -- 平衡经济发展和环境管理，而且必须现在立即行动，刻不容缓。

---

1. “重点区域大气污染防治‘十二五’规划” [12th Five-Year Plan for Air Pollution Prevention for Key Regions], Ministry of Environmental Protection, October, 2012, www.zhb.gov.cn

2. Ma, Jun, “We're Winning the Air Pollution Data Battle – So What Next?”, China Dialogue, January 9, 2013, www.chinadialogue.net

3. “八大措施防治 PM2.5” [Eight Measures to Reduce PM2.5], Beijing Evening News, February 8, 2012, www.bjwb.com

4. “WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide,” World Health Organisation, 2005

5. HIGHLIGHTS—Comments from China's Premier, Li Keqiang, Reuters, March 17, 2013, www.reuters.com

6. “习近平‘中国梦’解读：中国梦是为了人民的梦想” [An Opinion Piece on Xi Jinping's 'China Dream': The China Dream, A Dream for the People], Phoenix News, March 26, 2013, www.ifeng.com

中国在应对污染问题上做出的努力

在过去数年，中国一直在努力应对日益严重的污染问题，中国绿色科技对此也非常重视。《中国绿色科技报告 2011》关注了中国日益加剧的能源安全、供水和污染问题，详细介绍了政府绿色科技政策的变化，并为应对这些挑战寻找潜在的市场机会。2012 年的报告则再次强调了空气污染问题，并指出中国对化石能源的持续依赖推动着可再生能源的发展。

在 2012 年的报告中，水污染也被认定是一个日益严重的问题。政府数据显示在 2011 年，39%的主要河流及 57.7%的主要湖泊被污染。[7] 被污染的水用于灌溉也引发了人们对食品安全问题及公共健康的担忧。为应对这些挑战，政府已在水处理基础设施上投入巨资，并计划拨出 8500 亿美元用于下一个十年发展。[8] 然而，挑战依然存在。最近国土资源部（MLR）的一项研究表明，北方地区 70%的地下水“不适合人类使用”。[9]

最近的一项研究表明，在北方地区 70%的地下水“不适合人类使用”。

尽管在解决污染的问题上投入了大量的资金，也做出了许多努力，但中国绿色科技的研究却显示最终结果不尽人意。虽然这些目标已一一实现，但未对现实环境产生积极深远的影响。例如，尽管中国超额完成二氧化硫（SO_2）的减排目标，2010 年的排放量较 2005 年下降 10%，但如果能更加重视新技术的运营效率，还可以取得更多实质性的成果。在政府强制要求 200 多个新老火电厂安装脱硫设备后，76%的电厂在 2009 年已经安装了脱硫装置。但由于仅强调了安装速度及成本控制，而忽略了使用性和有效性；《中国绿色科技报告 2011》当时就指出，估计 1,200 多台脱硫设备中，约有三分之一没有正常工作，因此环保效益也大打折扣。[10] 庆幸的是，根据国家电力监管委员会 2012 年 10 月和 11 月的数据，脱硫设备使用率至少在以下四省有所提高，即江苏，山西，贵州，河南。[11] 这警示我们：目标只是改善中国的环境形势的手段之一，并不是最终的解决方案。

如果中国今后能在治理大气污染的问题上吸取这个教训，一定还能取得大量实质性的成就。《中国绿色科技报告 2012》 详细阐述了固定污染源（如工业厂房）才是最大的污染。[12] 机动车尾气对 PM2.5 的贡献约为 17%，道路扬尘（来自轮胎和刹车）另占 13%。[13] 不过，即使车辆保有量在上升，卡车（而非乘用车）才是真正的罪魁祸首，因为它们是最大的排放源。[14] 保温隔热效果不佳的建筑在采暖和供冷过程中会有更大的能源需求和严重的能源浪费。虽然对单个污染源设定减排目标为最大限度地降低污染提供一个框架，但详细的工作计划加上执行与监管也同等重要。

7. “淡水环境” [Freshwater Environment], Ministry of Environmental Protection, June 6, 2012, www.mep.gov.cn
8. After China’s Multibillion-dollar Cleanup, Water Still Unfit to Drink, Reuters, February 20, 2013, www.reuters.com
9. North China Plain Groundwater: > 70% Unfit for Human Touch, China Water Risk, February 26, 2013, www.chinawaterrisk.org
10. Ni, Chunchun, China Energy Primer (U.S.: Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, November 2009); 电监会 “2009 年电力企业节能减排情况通报” [SERC, “2009 Power Company Energy Saving and Emission ReductionReport”] November 2, 2010; Li Jing, “Senior Official Calls for Cap on Coal Consumption,” China Daily, March 13, 2011,www.chinadaily.com.cn
11. China State Electricity Regulatory Commission, 山西电监办发布前三季度电力行业节能减排情况通报 , October 30, 2012; 江苏电监办前三季度电力企业节能减排情况通报 , October 23, 2012; 贵州电监办发布前三季度电力行业节能减排情况通报 , October 24, 2012; 河南省副省长充分肯定河南监电办电力行业节能减排监管工作 , November 8, 2012, www.serc.gov.cn
12. The China Greentech Report 2012
13. Lingda Yu et al., “Characterization and Source Apportionment of PM2.5 in an Urban Environment in Beijing,” Taiwan Association for Aerosol Research, November 2012
14. U.S. Environmental Protection Agency, Cars, Trucks, Buses, and “Nonroad” Equipment, March 7, 2012, www.epa.gov

目前，政府正在加强监管力度。正如中国绿色科技在其 2012 年报告中所预测，从 2013 年 1 月 1 日起，政府开始要求 74 个城市都要公布 PM2.5 的实时数据。[15,16] 可公开获取的信息大大提升了公众意识；越来越多的人们开始在手机上使用空气质量程序，在新浪微博等社交媒体网站上经常看到对这一问题的评论。尽管一切都开始透明化（对民众关注的回应），然而由中国当局公布的数字却经常和其他国家的相差较大，特别是美国大使馆在北京东部公布的数字。

许多年来，政府一直在制定政策框架和相关的目标，以减少经济增长对环境的影响，但现在需要更大的决心。中国经济的快速增长是史无前例的，毫无疑问带来了巨大的收益，但严重的污染使人们从根本上质疑政府手段的有效性。使 3 亿多人摆脱贫困的确是一个骄人成就，但中国如果不能解决空气和水的污染问题，将极大影响之前的成果。

多起严重的污染事故使人们对政府当前做法的有效性产生了强烈的质疑。

多起严重的污染事故使人们对政府当前做法的有效性产生了强烈的质疑。

尽管困难重重，但还是有许多行之有效的方法：政府和行业采取全新的手段遏制污染，创建前国家主席胡锦涛设想的“美丽中国”。[17] 我们现在迫切需要的是绿色技术的智能化应用，再加上强有力的执法以取得可见的成果，这一切从未像现在这样如此迫切。

环境污染问题在加剧

2012 年，在中国发生了一系列令人担忧的严重的环境污染事件：水污染事件导致停产，空气污染引发呼吸道疾病，土壤污染加速耕地流失。[18] 随着中国持续的快速发展，由此导致的污染而产生的人力成本将会越来越高。

发布在英国医学杂志《柳叶刀》上的一项研究表明，2010 年，中国的空气污染曾导致 120 万人过早死亡。[19] 另一项由北京大学公共卫生学院与绿色和平的联合研究发现，在 2012 年，北京、上海、西安和广东的 PM2.5 空气污染是超过 8500 人过早死亡的原因。[20]

到目前为止煤炭是中国空气污染最大的来源，尽管中国努力减少煤的使用，但煤炭需求一直在增长。2012 年 12 月，煤炭在中国的一次能源消耗中占 67.4%，相比 2011 年底减少 1%；但煤耗总量的绝对值却从 38 亿吨上升到 41 亿吨左右。[21] 虽然政府计划到 2015 年将煤炭在能源生产总量中的比例从 70%减少到 63%，但煤炭的实际消耗总量却将继续上涨。[22]

政府计划减少煤炭在能源生产总量中的比例，但是煤炭实际消耗总量却将继续上涨。

15. Ma, Jun, “We’re Winning the Air Pollution Data Battle – So What Next?”, China Dialogue, January 9, 2013, www.chinadialogue.net
16. “长三角 25 个城市同步试点发布 AQI PM2.5 值今起可查询” [Twenty-Five Cities in Yangtze River Delta Begin Publishing AQI Data for Public Use], Southern Weekend, December 12, 2012, www.infzm.com
17. “CPC Advocates Building ‘Beautiful’ China,” China Daily, November 8, 2012, Chinadaily.com.cn
18. “山西长治苯胺泄露河北邯郸大面积停水” [Aniline Spill in Changzhi, Shanxi Causes Temporary Water Supply Shutdown in Handan, Hebei], China Water News, January 6, 2013, www.news.h20-china.com
19. “Air Pollution Linked to 1.2 Million Premature Deaths in China,” New York Times, April 1, 2013
20. PM2.5: Measuring the Human Health and Economic Impacts on China's Largest Cities, December 18, 2012, www.greenpeace.org
21. “回顾 2012 年煤炭行业分析” [An Analysis of the 2012 Coal Industry], China Coal, January 8, 2013, www.chinacoal.com; Badkar, Mamta, “China Burns Almost as Much Coal as the Rest of the World Combined,” Business Insider, January 30, 2013, www.businessinsider.com
22. “中国人民共和国‘十二五’规划” 12th Five-Year Plan of the People’s Republic of China

虽然空气污染引起国际社会的广泛关注，但中国水资源所面临的挑战也决不容忽视。近期发生的几起水污染案件为我们敲响了警钟。例如，在山东金岭镇，由于周边化工厂的污水未达标排放，使村民们接连遭受严重的地下水污染及瘟疫事故，最近的一次事故就发生在 2013 年 2 月 25 日。齐鲁化工园自 2006 年成立以来，金岭的财政收入在六年间翻了 4 番，2012 年已达到 1.09 亿元。 然而，伴随而来的却是越来越多的当地人相继死于癌症。[23,24] 公众的愤怒最终演变为在线声讨，迫使当地政府为提供污染源线索的村民提供小额奖励。[25]

水污染已受到了中央和地方政府的重视。据报道，习近平曾建议，检验湖泊水质的标准是市长敢不敢跳下去游泳。[26] 即使当时有官员敢接受挑战，但自从 2013 年 3 月爆出上海黄浦江死猪漂浮事件后，现在估计他们都望而却步。黄浦江为上海市民提供 20-30%的自来水，但在黄浦江水域打捞出的病猪尸体约一万六千头。[27,28] 死猪事件的阴影还未散去，四川彭山县南河河道又发现上千只被抛弃的死鸭。[29]

缺水同样也是一个很严重的问题，尤其是在北京。2012 年 1 月，北京市水务局公布，人均水资源占有量已降至 100 立方米，大大低于国际公认的人均 1，000 立方米的缺水警戒线。[30] 北京位于华北平原的西北边缘，在经历了工农业的发展后，如今地表水和地下水已严重不足。虽然全市农业用水量在过去十年中下降了近 20%，但北京的地表水却因上游农业发展而有所下降。[31] 随着地表水的减少，北京开始依赖地下水，目前约有 61%的地下水用于城市供水。[32] 但这些地下水也在迅速枯竭。

根据北京市水务局的统计，2003 年北京地下水深度约 18 米，自此以后，地下水储量以每年 1 米的速度在下降。[33] 仅在过去的十年中，北京地下水总量平均每年下降 5.4 亿立方米（2008 年除外，当年雨水量充盈）。由于首都水资源匮乏，巨额投资被用于循环用水及大规模的引水工程。然而引水工程倍受争议，大规模的改道计划对当地生态环境所产生的潜在影响，引发了广泛争论。

23. “山东淄博死亡小镇，水污染致癌日日有人出殡” [Water Pollution in Zibo, Shandong Leads to Increasing Number of Deaths], Twenty-First Century News, February 27, 2013, www.21cbh.com
24. “Toll of cancer misery rises in Shandong’s petrochemical villages,” South China Morning Post, April 4, 2013, www.scmp.com
25. Water Pollution Fury Grows, Global Times, February 18, 2013, www.globaltimes.cn
26. “习近平：网民检验水质的标准是市长敢不敢下湖游泳”, [Xi Jinping: Netizens Gauge Water Quality Based on Whether Local Mayors are Willing to Swim in Local Lakes], Phoenix News, March 13, 2013, www.ifeng.com
27. China Pulls 1,000 Dead Ducks from Sichuan River, BBC, March 25, 2013, www.bbc.com
28. “A Bay of Pigs moment,” The Economist, March 12, 2013, www.economist.com
29. 1,000 Dead Ducks Found in China’s Nanhe River; Pig Carcass Count Continues to Rise from Sichuan River, BBC, March 26, 2013, www.bbc.com
30. Water Shortage in Beijing Severe, China Daily, January 5, 2012, www.chinadaily.com
31. Groom, Ben, et al. “Resource Pricing and Poverty Alleviation: The Case of Block Tariffs for Water in Beijing.” Coping with Water Deficiency. Ed. Koundouri, (2008): 213-37
32. Beijing Water Authority
33. Beijing Water Authority, Beijing Water Resources Bulletin “北京市水资源公报”, 2003, www.bjwater.gov.cn

污染对社会的影响不断加深

随着中国污染的愈发严重，成本也在不断上升。中国医学会主席钟南山最近表示，空气污染将成为中国最大的健康威胁，比如最近越来越多的肺癌及心血管病例。[34]

污染所导致的人力成本的日益增长，对中国经济也有影响。早在 2007 年，世界银行计算出因污染导致的医疗卫生费用占国内生产总值的 3.8%。[35] 环保部环境规划院最近一项研究表明，2010 年环境污染所带来的损失达 1.1 万亿元，占当年 GDP 的 3.5%（除去医疗卫生费用）。[36] 2012 年 3 月，原国家环保总局副局长王玉庆认为这一数字应该更高，他认为 2011 年环境污染所带来的损失占 GDP 比重可能达 5-6%。[37]

1 月 12 日，PM2.5 指数达到前所未闻的 886 微克 / 立方米。

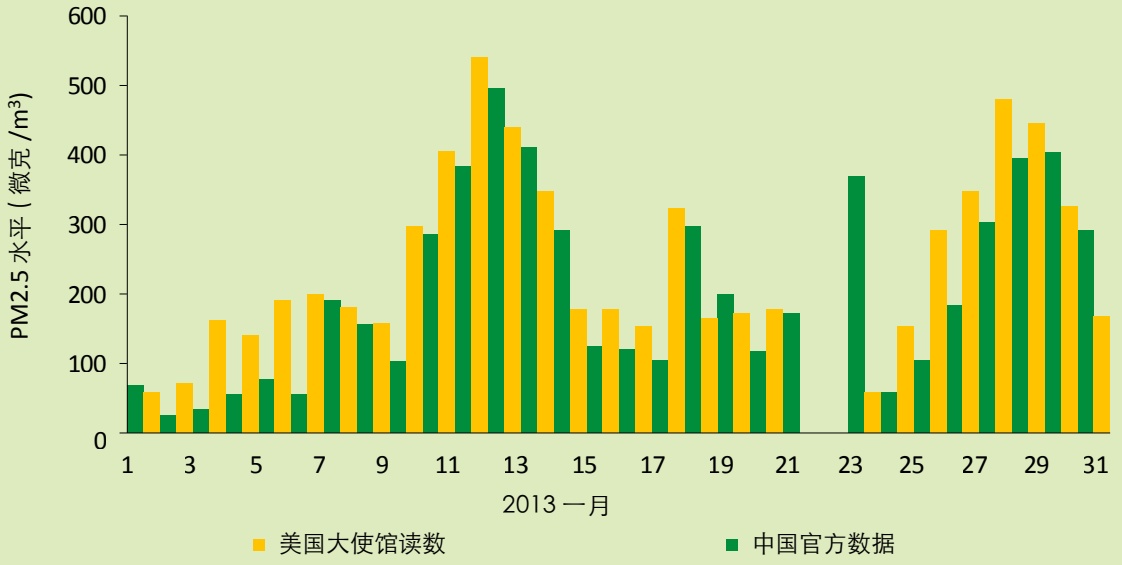
污染也使得中国的新人才外流。2013 年 1 月，当中国笼罩在空气污染之中时，富人们纷纷撤离，至少暂时逃离。[38] 如果空气污染继续下去，中国的富人可能会考虑永久性搬迁，这对国家的发展十分不利。有消息称，这种情况可能已经在中国的外国居民身上发生。中国美国商会会长说，对许多家庭而言，2013 年 1 月是一个“引爆点”，他们中的一些正在考虑离开。[39] 持续的高污染将使许多国外人才和海外留学生打消在北京和其他重污染城市就业的念头。[40]

34. “Air Pollution Could Become China’s Biggest Health Threat, Expert Warns,” The Guardian, March 16, 2012, www.guardian.co.uk
35. “China Is Set to Lose 2% of GDP Cleaning Up Decades of Pollution,” Bloomberg, September 17, 2010, www.bloomberg.com; “Pollution Controls Used During China Olympics Could Save Lives if Continued, Study Concludes,” ScienceDaily, February 11, 2011, www.sciencedaily.com; Cost of Pollution in China (Washington D.C.: The World Bank and MEP, 2007)
36. “1.1 trillion yuan in economic losses in 2010, China report says,” South China Morning Post, April 3, 2013, www.scmp.com
37. “ 原环保局副局长：环境损失占 GDP 比重可能达 6%” [Former Vice Minister of the Ministry of Environmental Protection: Environmental Degradation Could Rise to Account for 6% of National GDP], People’s Daily, www.finance.people.com
38. “ 北京人因雾霾污染逃离北京 ” [[Local Beijing Residents Flee From Smog], KDnet, February 7, 2013, www.kdnet.net; “ 北方多地雾霾，北京拟推‘福建空气游’” [[As Heavy Smog Covers Northern China, Beijing Promotes “Fujian Clean Air Travel” Options], HDMNW, January 16, 2013, www.hdmnw.com
39. “Airpocalypse drives expats out of Beijing,” Financial Times, April 1, 2013, FT.com
40. “Beijing is booming, but talent is leaving due to bad air,” The Christian Science Monitor, April 4, 2013, csmonitor.com

2013 年 1 月，中国“空气末日”降临，引爆污染争议

虽然公众对污染的意识一直在逐渐提高，但 2013 年 1 月一场前所未有的空气污染在中国北方工业中心地带（包括北京和天津）蔓延，引发中国乃至全世界对空气质量的空前重视。PM2.5 指数爆表，激发民众的愤怒与担忧，同时还衍生出一个新词－“Airpocalypse”或 “Airmageddon”，中文译为“空气末日”。[41]

图 1：北京 PM2.5 日均水平



注：1 月 1-6 号的中方数据由中国环境监测总站提供；7 号以后的数据由北京市环境保护监测中心提供；一月 22 号及 31 号无数据。美国大使馆无 1 月 22 号及 23 号的数据。

来源：北京市环境保护监测中心，www.bjmemc.com.cn; 中国环境监测总站，www.cnemc.cn; 美国大使馆

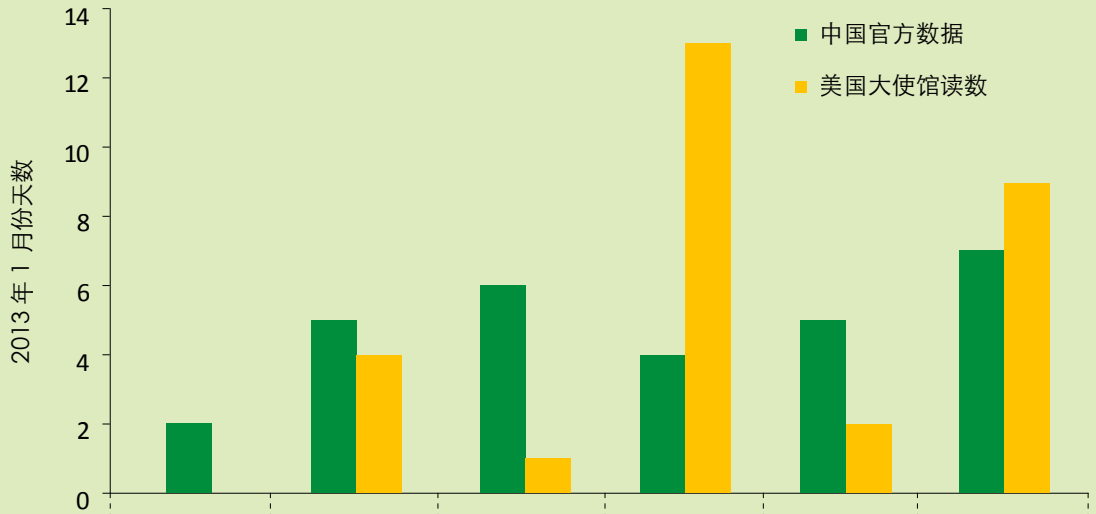
北京当局开始公布 PM2.5 指数，现在可以用它来和美国大使馆发布的数字比较。两者有明显的差异（部分原因是监测器的位置不同），即便如此，这两个读数仍反映出此时污染的严重程度。 1 月 12 日，美国大使馆的 PM2.5 指数达到前所未闻的 886 微克 / 立方米；北京的官方监测数字也显示超过 700。[42] 读数超过 500（空气质量差得离谱）就称为“爆表”。当 1 月 18 日晚 PM2.5 指数达到 548，那些在手机上安装了空气质量应用程序的人们清楚地意识到问题的严重性。很快地，从程序下方的滚动评论里，能看到有人说：“真的吗？！！！”，“我要逃到巴厘岛去”，“我的手机要‘爆表’了”。[43] 中美官方都只是机械地播报空气质量指数，但问题不言而喻。根据中国的定义，1 月共有 7 天是“严重污染”。美国判定有九天是“危险或更危险”，即 PM2.5 读数都在 400 或更高；没有哪一天是被评为“优”的。

41. “Airmageddon:Chinese Smog Raises Modernisation Doubts,” BBC, January 13, 2013, www.bbc.com; “How Long Can China Keep Pollution Data a State Secret,” ChinaFile, February 6, 2013, www.ChinaFile.com

42. “Beijing’s Blackest Day,” The Economist, January 14, 2013, www.economist.com

43. iPhone app – Beijing AQI

图 2：美国大使馆与中方读数的数据分类



一月	0-49	50-99	100-149	150-199	200-299	300 以上
世界卫生组织分类（美国大使馆采用）	好	中等	对敏感人群不健康	不健康	非常不健康	有毒害
中方分类	好	好	中等	轻度污染	重度污染	严重污染

来源：“U.S. Embassy Beijing Air Quality Monitor,” Embassy of the United States in Beijing, beijing.usembassy-china.org.cn; 北京市环境保护监测中心，www.bjmemc.com.cn; 中国环境监测总站，www.cnemc.cn

事实上，人们不靠数字也知道空气有多糟糕。大家只需看一看、闻一闻、尝一尝就能感知到，况且还有各路媒体轰炸式的报道。潘石屹，SOHO 中国董事长，全国人大代表，在新浪微博上提议通过清洁空气行动法案，正如上世纪 50 年代的对“伦敦烟雾事件”所采取的治理措施。潘总在不到 10 小时的时间内收到了三万多条积极响应。[44] 传统媒体也纷纷响应这场抗议风暴。北京空气污染成为国际新闻头条，中国国家媒体的如实报道让人耳目一新。[45] 但即便是在一月已备受关注，居高不下的污染却还一直持续到 2 月和 3 月。这个问题已经不能被隐藏忽略。

44. “China Internet Users Scream for Clean Air Act,” Wall Street Journal, January 29, 2013, www.wsj.com
45. “北京空气污染指数连连‘爆表’16 日起污染情况将好转” [After 16 Straight Days of “Off-the-Charts” Pollution Beijing Air Expected to See Improvement], China Daily, January, 13, 2013, www.chinadaily.com.cn

在一月中下旬一系列的公开声明中，中国领导人呼吁采取行动。时任国务院副总理（现任总理）的李克强[46]称，应加大环境执法力度和淘汰高污染工艺。[47]当时即将离任的温家宝总理明确指出雾霾天气对公众健康的影响，强调必须加快节能减排，产业结构调整的步伐。[48]北京当局立刻采取应对措施，包括停止 180,000 辆老旧车辆上路，提高新车辆尾气排放标准，更换燃煤锅炉，控制施工扬尘。[49]此外，原有措施也仍在继续，如市内淘汰家用燃煤；电厂安装氮氧化物控制装置（执行早于“十二五”规划），关闭重污染工厂。[50] 2012 年 10 月，环境保护部（MEP）公布了 47 个城市的空气污染减排目标。北京的地方计划，是到 2015 年 PM2.5 的浓度在 2010 年的基准上下降 15%，[51,52] 2020 年达到 50 微克 / 立方米（这也是世界卫生组织推荐的中间标准）。最终的目标是到 2030 年达到年平均 35 微克 / 立方米。[53]换句话说，中国首都的空气质量达到世界卫生组织推荐的“好”的标准，还要 18 年。而且即便到那时，PM2.5 仍比推荐的年均浓度 10 微克 / 立方米的标准还要高出 25。[54]

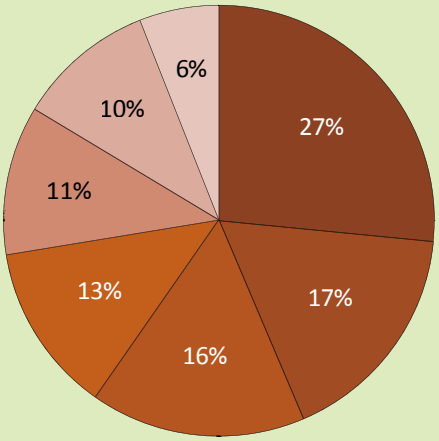
北京的空气污染“举世瞩目”，但它绝非个例，也不代表中国最严峻的情况。在由环境保护部公布的空气污染最严重的 10 个中国城市排名中，北京仅排第九。邢台，石家庄和保定是前三名。河北省，毗邻北京，其下七个城市上榜。[55]因此即便是北京当局有能力在其管辖范围内真正彻底地解决空气污染，南风仍会吹来其他工业地区的污染物。没有哪个城市活在真空世界里。

监测和发布准确的空气污染数据有助于量化问题，但必须还要查明污染源并遏制排放。一月份空气污染飙升可部分归结于冬天异常寒冷，从而需要更多的煤取暖，再加上连续几天无风和低压气候，致使雾霾难以散去。即便如此，但这并不是仅有的原因。污染源追踪十分复杂，但绝大多数人却认为是化石燃料燃烧所带来的结果。

2010 年的一项研究对北京地区 PM2.5 的来源进行了评估。样品取自北京师范大学某建筑顶部，连续取样一年。PM2.5 的最主要成分二次气溶胶约占 27%，是大气中原有颗粒物与排放颗粒物之间发生化学反应而产生。该报告并没有指出排放颗粒物的初始来源。然而，其他研究表明，大多数的二次排放可能和煤炭相关工业有关。[56]车辆导致的污染，尾气和道路扬尘共占 30%。发电占 17%，其余的则是生物质燃烧、土壤扬尘及金属加工。 2010 年的这项研究对一个城市单个地点的污染来源追踪十分有启发。

46. Li Keqiang Promoted to Premier at the National People's Congress in March 2013
47. "Li Keqiang Calls on Joint Actions to Combat Air Pollution," Xinhua, January 16, 2013, www.xinhuanet.com
48. "Wen Calls for Action on China's Pollution," Wall Street Journal, January 20, 2013, www.wsj.com
49. "Beijing unveils new steps to curb air pollution," Xinhua News, January 22, 2013, www.xinhuanet.com
50. "Airpocalypse Now: China's Tipping Point?", ChinaFile, February 6, 2013, www.chinafile.com
51. "重点区域大气污染防治'十二五'规划" [12th Five-Year Plan for Air Pollution Prevention for Key Regions], Ministry of Environmental Protection, October, 2012, www.zhb.gov.cn
52. Ma, Jun, "We're Winning the Air Pollution Data Battle – So What Next?", China Dialogue, January 9, 2013, www.chinadialogue.net
53. "八大措施防治 PM2.5" [Eight Measures to Reduce PM2.5], Beijing Evening News, February 8, 2012,www.bjwb.com
54. "WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide", World Health Organisation, 2005
55. "环保部公布空气质量排名，十大污染城市北京第九", [The Ministry of Environmental Protection Releases a List of the Top Ten Most Polluted Cities, Beijing Ranks Ninth] February 7, 2013, www.people.com
56. Big Bang Measures to Fight Air Pollution, Deutsche Bank Market Research, February 28, 2013

图 3：北京 PM2.5 微粒排放来源，2010



二次气溶胶	空气污染物间发生反应形成的颗粒（主要为硫酸盐，源自化石燃料燃烧）
车辆尾气	车辆燃料燃烧
煤炭及石油发电	发电厂及住宅区的煤及石油燃烧，用于供电、烹饪及供暖
道路扬尘	车辆刹车及轮胎磨损
生物质燃烧	北京外围地区丰收季节的小麦秸秆及玉米秸秆的燃烧
土壤扬尘	北京以外地区的风吹土壤扬尘
金属加工	北京郊区室外金属作坊及市内工厂

从这些来源产生的 PM2.5 颗粒主要包含硫、硅、氯、以及金属，如铁，钾和钙

来源：Lingda Yu et al. "Characterization and Source Apportionment of PM2.5 in an Urban Environment in Beijing," Taiwan Association for Aerosol Research, November 2012

中国还需要进一步的研究来确定不同的受灾区的污染物来源，并量化对空气质量的影响。只有这样，才能制定一个全面的计划，通过不同部门和不同地域之间的强强合作来解决这个问题。

对 2013 年 1 月 "空气末日"的强烈抗议引发了中国对其他污染问题的重新审查，这也是对在中国当局行事更加透明化的挑战。政府首次承认了"癌症村"的存在——在化工污染的河流附近区域，某一癌症在该空间内的发病率骤增。[57] 但某些举动又让人感觉退回到以前，比如环境保护部拒绝透露土壤污染的数据，声称这是国家机密。[58] 出人意料的是，此举反倒迎来官方媒体的批评指责。由此看来，定期获得准确信息的需求将越来越难以被政府抗拒。

政府公开承诺，将会采取更强有力的行动并结合官方媒体的意愿，一起来解决环境恶化问题。很明显，这个公开承诺相当受欢迎。仅在一年前，政府曾要求外国使馆停止发布空气质量数据；现在它正在为网站、移动设备和社交媒体公布可靠信息。事实上，随着公众意识的提高，也的确需要听到一些要求变化的声音。这会使人猜测，这种提高透明度的举措反映出某种支持必要改革的战略，特别是这些改革可能会导致更高的物价（例如，中国强制使用高质量燃料）。虽然这只是些推测，但作为变革的动力——"空气末日"的影响是毋庸置疑的，它加强了公民和政府的行动。

57. "Officials Admit 'Cancer Villages' Exist in China,Caijing, February 21, 2013, www.caijing.com
58. "How Long Can China Keep Pollution Data a State Secret?",ChinaFile, February 27, 2013, www.chinafile.com

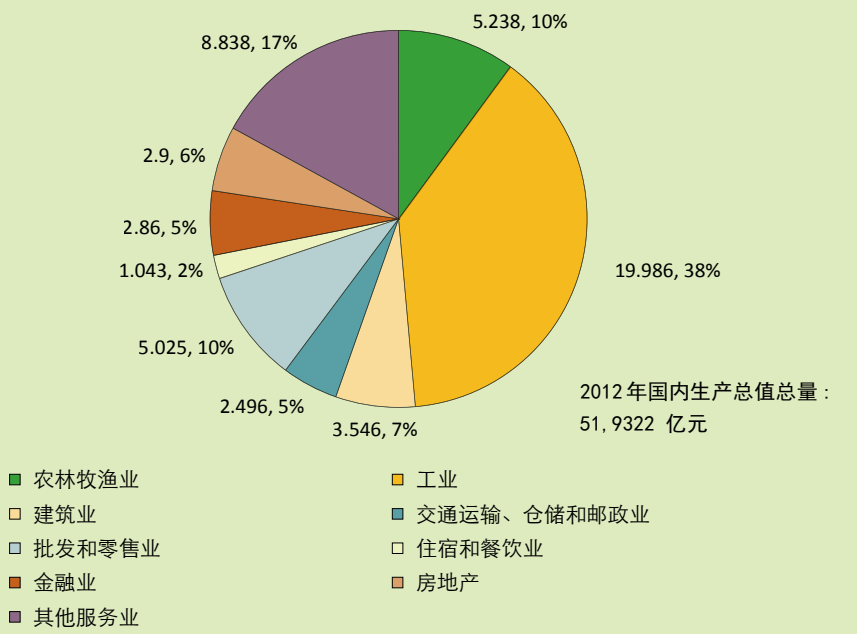
设定明确目标，减少发展对环境的影响

为降低环境污染，保证公众健康，中国政府逐渐意识到必需采取新的手段来促进发展。“十二五”规划体现着中央政府在努力规划一条新路线来应对气候变化、能源安全、日趋严重的空气和水污染。本报告的第 2 章详细地列出了 2011-15 年间有关能源和环境的主要目标，并评估了其有效性。本节只对“十二五”规划的总体目标做一个概述。

从重工业逐渐向服务业（如交通、旅游、商业服务和医疗保健）转型，是“十二五”规划提出的主要目标之一。“十二五”规划已过去两年，有报告表明，服务业确实对经济增长的贡献更为明显。虽然 2012 年，工业（包括制造业、采矿业、建筑业和公用事业）占 GDP 的 45%以上，服务业也迎头赶上，从 2010 年的 43% [59] 增长到 2012 年的近 45%。[60] 政府预计到 2015 年，服务业将占 GDP 的 47%，并最终取代工业成为主导。[61] 因此，中国将从目前以基础设施建设和出口为导向的发展模式逐步转型为以消费及创新为主导的经济。[62]

政府预计到 2015 年，服务业将占 GDP 的 47%。

图 4：2012 年中国国内生产总值行业构成（十亿元， 百分比）



来源：“2012 年国内生产总值（GDP）初步核算情况” [2012 Domestic GDP Preliminary Statistics], National Bureau of Statistics of China, January 19, 2013, www.stats.gov.cn

59. “国家统计局关于 2010 年年度国内生产总值 (GDP) 初步核实的公告” [2010 National Bureau of Statistics Report on Domestic GDP Composition], National Bureau of Statistics, www.stats.gov.cn
60. “2012 年国内生产总值 (GDP) 初步核算情况” [2012 Domestic GDP Sector Composition], National Bureau of Statistics, www.stats.gov.cn
61. “Key Targets of China's 12th Five-Year Plan,” Xinhua, March 5, 2011, www.xinhuanet.com; “卢中原：第三产业比重在 2015 年预计将达到 46.8%” [Tertiary Sector Projected to Reach 46.8% by 2015], Hexun, November 9, 2011, www.hexun.com
62. “Served in China: Services Poised to Become the Country’s Biggest Sector,” The Economist, February 23, 2012,www.economist.com

除了更重视服务业的发展，中国也对污染减排许下坚定承诺。2009 年，在哥本哈根举行的联合国气候变化大会上，中国承诺，以 2005 年为基础，到 2020 年碳排放强度降低 40-45%；此后，中国发布的《节能减排“十二五”规划》，要求各省市政府，以 2010 年为基础，在 2015 年之前，能源强度下降 16%，[63] 碳强度下降 17%。[64]

政府还提出调整国家能源消费结构，减少煤炭的使用。尽管目前天然气只在中国能源结构中占 4%，“十二五”规划中提出，提高天然气消费量，以实现到 2015 年增长至 8%，2020 年至 10%的目标。规划还指出，必须减少煤炭消费量，到 2015 年，煤炭在一次能源消费中的比例由 70%降至 63%。[65] 例如，中澳清洁煤技术合作基金（2012 年 7 月成立）致力于推广燃煤电站减排技术，降低发电对空气质量的影响。尽管采取了这些措施，煤炭燃烧仍将是空气污染的主要来源；[66] 从绝对数字来看，中国的煤炭总消费量在未来十年内还将增加。

63. A 16% reduction in energy consumption would equate to 0.869 tons of coal equivalent (TCE).
64. Energy Conservation and Emissions Reduction Comprehensive Work Plan for the 12th Five-Year Plan (2011-2015) Period, The Central People's Government of the People's Republic of China,www.gov.cn
65. China's Five-Year Plan Is Heavy on Non-Fossil Generation, May 1, 2011, Power Magazine, www.powermag.org
66. "Australia-China Low-Emissions Coal Partnership Fund," Australian Government, July 9, 2012, www.minister.ret.gov.au

保证中国清洁水供给：迫切需要更新的努力

近年来，中国政府一直在和水源快速枯竭、水体污染不断抗争。为了扭转不断恶化的局面，政府推行多项举措，并在 2012 年大幅增加投资。水体修复、海水淡化和城市污水再利用引起所有人的重视；然而，在政府所有努力中，最引人注目的莫过于环境保护部于 2012 年 5 月发布的《重点流域水污染防治规划 (2011-2015 年)》。该规划旨在改善重点流域的整体水质，使污染由中度降至轻度；[67] 同时这也标志着中国的治水方针开始从专门的污染治理转向综合性防护。

2012 年 12 月 31 日发生的一起水体污染事件为我们敲响了警钟。山西天脊煤化工集团有限公司发生泄露事故，约 8.7 吨苯胺泄入浊漳河内。浊漳河是长治最长的河流，而山西是中国西部最缺水地区之一。这次事故造成长治两万多民众的淡水供应受到影响，同时还威胁到下游的河北，河南两省。[68]

提高水体质量

中国水质划分成五个等级，即 I–V 类，V 类是污染最重的级别。位于安徽的巢湖是中国第五大淡水湖，然而平均水质却为 IV 类。政府虽曾多次尝试提高巢湖水质，但大都是沿巢湖水域的城市所采取的个别措施。然而，一个新的机构－巢湖管理局（CLMA），负责有关水、废水、土壤污染、湿地等所有问题，将协调好各方共同完成新的修复项目。一旦项目竣工，整个巢湖流域将有 214 万立方米的泥沙被清理，去除总氮约 1,660 吨，总磷约 610 吨。

该项目旨在改善整体水质，使劣 V 类水体面积小于 10%，60%以上达到 III 类或更优。其他措施包括湿地和污水输送管网的建设，起草禁止污水排放的法律法规，以防止水源进一步恶化。

加强工业用水效率

在中国工业耗水量仅次于农业。2000-2010 年，年工业耗水量从 1140 亿立方米增至 1450 亿立方米，[69] 而万元工业产值的耗水量却从 288 立方米降至 90 立方米。[70] 乍一看，这个趋势令人鼓舞，但相比美国和日本的万元工业产值耗水量（分别为 9 立方米和 6 立方米），[71] 显然中国需要大大提高工业用水效率。

对此，企业正采用一体化解决方案，将节水技术与循环系统相结合，以提高生产过程中的用水效率。例如，位于内蒙古鄂尔多斯的大型煤化工工厂伊泰集团，就采用了这种一体化方案。2009 年，该厂通过采用综合解决方案，包括空冷、中水回用、冷凝水回用等，单位产品的水耗由原来的 12 吨下降到 6 万吨。不同的行业显然需要采取不同组合的解决方案，以取得同样傲人的成绩。[72]

67. 关于印发《重点流域水污染防治规划 (2011-2015 年)》的通知 , www.mep.gov
68. 山西境内 2 万多人受苯胺泄漏水污染事故影响 , [More than 20,000 People Impacted by Aniline Spill in Shanxi Province], www.dzwww.com
69. China Statistics Yearbook 2012, National Bureau of Statistics of China, 2012
70. China Statistics Yearbook 2011, National Bureau of Statistics of China, 2011
71. " 山东水资源承载力动力学预测 " [The kinetic estimate of bearing capacity of water resources in Shandong Province," hwcc.gov.cn, January 29, 2008, www.hwcc.com.cn
72. Qi, Lvliang and Gao, Hong, " 浅谈发展工业节水技术提高用水效率 " [Industrial Water Saving Technology Developments Increase Water Use Efficiency], Energy Research Institute of National Development and Reform Commission (NDRC), May 3, 2005; China Greentech Initiative interviews and analysis

图 5：用水总量，十亿立方米（2000-2030）

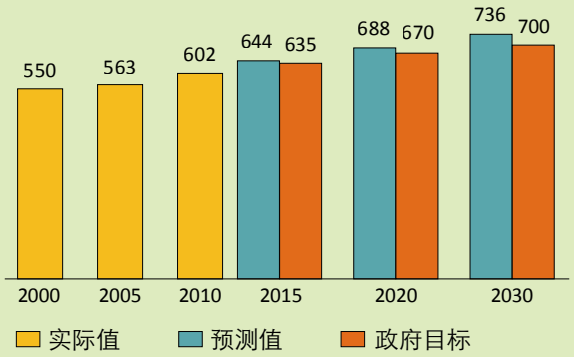
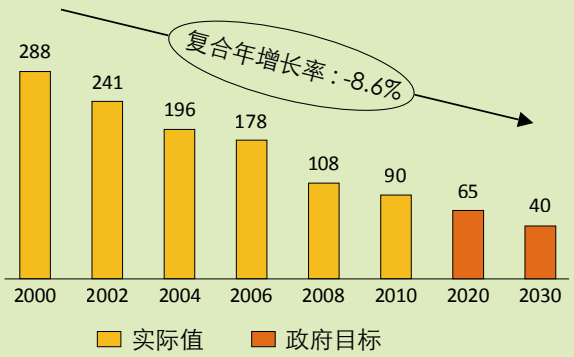


图 6：单位工业产值用水效率
立方米 / 万元（2000-2020）



来源："2009 年中国水资源公报" [Bulletin of China Water Resource, 2009], Ministry of Water Resources, 2012, www. mwr.gov.cn; "2010 年中国水资源公报" [Bulletin of China Water Resource, 2010], Ministry of Water Resources, 2012, www. mwr.gov.cn

提高城市供水体系

随着城市化的持续快速发展，在中国各大城市正在努力改善运输水网，提高回用效率以减少城市污水量，提高用水效率。

1980-2010 年，中国的污水厂的数量从 37 座上升到 3000 座；中国计划在"十二五"期间新建 2000-3000 座污水厂，[73] 实现城市污水处理率达 85%，全国回用率达 15%。[74] 有几个城市已将水体回用作为增加供水的一种方法。北京计划在 2010-2015 年间再建 18 座污水处理厂和 5 座再生水厂以扩大供应。目前，再生水利用量已占全市总用水量的 19%，成为北京市稳定可靠的"第二水源"。[75]

除了采用节水技术提高回用率，中国迫切需要改善落后的水利基础设施建设。侵蚀导致管网泄漏严重，铁细菌会腐蚀管道，导致传输过程中损失大量的水。仅 2010 年一年，供水管网漏损率达 17%导致 62 亿立方米的水白白浪费。[76] 更严格的标准推动对供水管网升级的投资，预计投资超过 1500 亿（有可能在 2015 年后开始），[77] 是 2006 年投资的八倍（187 亿元）。[78]

中国的水资源日益稀少以及现有的水利基础设施难以满足日益增长的用水需求。因此中国十分有必要设定严格的用水上限，探索替代水源，帮助缓解发展压力，特别是在城市中心，确保淡水资源的可用性。

中国在提高用水效率方面已经取得了很大的进步，但这些努力还远远不够。中国需要一个全新的合作方式，把所有行业利益相关方团结起来，以应对地方层面的挑战。《重点流域水污染防治规划》是一个积极的开端，但是这里面的经验教训更值得我们学习利用。

73. "As Number of Sewage Plants Soars, Nation's Sludge Problem Mounts," Caixin Net, March 26, 2012, www.caixin.com
74. "国务院：到 2015 年城市污水处理率达 85%", [[State Council: Urban Waste Water Treatment Rates to Reach 85% by 2015], March 4, 2012, www.163.com
75. "北京'十二五'期间将建成 18 座污水处理厂和 5 座再生水厂", [Beijing's to Construct 18 Wastewater Treatment Plants and 5 Raw Water Treatment Plants during the 12th Five-Year Plan Period], June 21, 2012, www.dowater.com
76. "发改委：城市供水年漏损 60 亿立方米", [NRDC: Urban Supply Systems Leak 60 Billion Cubic Meters of Water Annually], June 28, 2012, www.hexun.com
77. "城市供水管网改造投资或逾 1500 亿", [Urban Supply Networks to Receive More than 150 Billion in Reconstruction Investments], May 17, 2012, www.howbuy.com
78. "中国将投资 187.2 亿改造城市供水管网", [China Plans to Invest More than 18.7 Billion in its Urban Water Supply Network], March 2, 2006, www.hc360.com

建立法律体制，支持环保目标

除了在”十二五”规划中提出的政策目标，中国还修正了一些环境法律以改进法律体制，审理环境污染案件。在中美环境法合作项目中，两国政府齐心协力建立健全中国司法体系，为环境法官们定制相关课程及培训计划。在 2012 年，政府修订了《民事诉讼法》，赋予非政府组织（NGO）和政府机构环境公益诉讼的权利，这是环境法发展历程中一个重要的里程碑。[79]

除了法律修订，到 2011 年为止中国 14 个省份共建立起 96 个环保法庭，可以更有效地裁定污染、土地利用、自然资源管理案件。[80] 严重的水污染一直是环保法庭发展的主要动力之一；2007 年，清镇环保法庭的成立就是为了解决贵阳市主要饮用水水源地——红枫湖日益严重的污染问题。 2012 年，自然之友等通过曲靖中级人民法院，就造成珠江上游铬污染的工厂成功提起诉讼。[81] 不过，由于资金有限以及地方保护主义，也存在对法庭的有效性及能力的质疑。

到 2011 年为止中国 14 个省份共建立起96个环保法庭。

民间团体合力提高执法透明度

民间团体也纷纷参与到环境立法中来。从 2009 年开始，美国自然资源保护委员会（NRDC）和美国电力监管援助计划（RAP）为《中华人民共和国大气污染防治法》编制了一份修订清单。其中包括对制定基于健康发展的国家空气质量环境标准和加强中央对地方政府执法的监督和管理的建议。[82] 这些建议对环境法规的发展提供了有意义的指导。

由美国自然资源保护委员会和公众环境研究中心（IPE）等建立的污染源监管信息公开指数（PITI）评价体系强有力地推动了政府信息的透明化。这套体系根据各地政府排放数据的公开状况予以排名。此外，这两个团队正在中国合作建立一个全面的污染排放披露机制。[83]

国际合作支持中国实现目标

国际合作标志着政府逐渐认识到与其他国家分享宝贵经验来调整中国目前的发展以解决环境恶化问题的重要性。虽然中国的发展速度和随之而来的污染规模是前所未有的，但是中国并不是第一个或唯一一个必须面对工业化负面影响的国家。在美国环境保护署（EPA）和中国环保部（MEP）谅解备忘录下设立的美中环境合作联委会（JCEC），[84] 成为解决与水有关的问题、能力建设、建立监管框架的协作平台，以确保地方遵守空气和水的相关标准。在这种合作下，中国一直在进行《大气污染防治法》的修改工作，并在江苏省建立取水许可制度。[85]

79. USAID Contributes to Private and Public Efforts to Create Effective Legal Tools to Address China's Environmental Problems, U.S.–China Partnership for Environmental Law, Vermont Law School, www.vermontlaw.edu
80. Zhang Bao and Minchun Zhang, Specialized Environmental Courts in China: Status Quo, Challenges and Possible Way Out, November 7, 2011
81. China Cancer Village Tests Law Against Pollution, Reuters, January 16, 2012, www.reuters.com
82. Amending China's Air Pollution Prevention and Control Law: Recommendations from the International Experience, National Resources Defense Council (NRDC) and Regulatory Assistance Project (RAP), July 2009
83. Rio and China's Pollution Information Transparency Index, June 15, 2012, www.nrdc.org
84. EPA-China Environmental Law Initiative, International Cooperation on Chinese Environmental Law,The EPA-MEP Memorandum of Understanding on Scientific and Technical Cooperation in the Field of the Environment was most recently renewed in October 2010, www.epa.gov
85. United States Environmental Protection Agency, International Cooperation on Chinese Environmental Law, www.epa.gov

经济的快速增长已经超过了中国减轻发展对环境影响的能力。

尽管政府和民间社会采取了这些努力，但是经济的快速增长已经超过了中国减轻发展对环境影响的能力。陈旧的体制结构和低效的问责机制使其难以实施更严格的标准，更不用说确保合规性。政府、企业和消费者通过创新性的思维重新审视当前的发展和环境执法变得越来越明显。随着中国进入一个新的领导时代，面对公众和国际社会要求减少发展所带来的环境污染的压力，新的机遇将带来深远的变化，并将影响中国成为全球可持续发展的领导者。但是，这些机会不仅仅限于政府或强大的产业，还包括那些认识到自己的选择和行为的改变所带来的环境影响的消费者。

中国新一届领导人正在为今后的发展制定全新的战略方针。在过去三十年，中国的经济转型举世瞩目，数亿中国人脱离贫困。现在中国凭借自身通盘考虑和与自然和谐相处的深厚历史传承，正朝着世界上最可持续发展和最宜居的国家稳步迈进。

照片由 Les Whittle 提供

中国“十二五”规划：进展评估及影响

照片由 Les Whittle 提供

中国“十二五”规划中的目标为实现可持续发展提供了方向和动力。尽管中国在实现多项目标尤其是完成能源供应方面取得了卓越成绩，但是中国在减少能源消费和提高能效方面仍需努力。在许多方面，中国本身也是受害者，因为在取得令人瞩目的飞速发展的同时中国难以控制资源使用，更不必说控制排放和治理污染。为了实现清洁和低能耗的发展，中国应该总结成功经验，并在未来大规模复制。

中国《国民经济和社会发展十二五规划纲要》制定了 2011-2015 年间的国家发展方针，并以此制定具体的政策、法规和区域工作计划来实现国家目标。规划的主题包括改善社会不平等状况、平衡经济发展、保护环境。它提出了多项和绿色科技相关的目标，包括能源供应和消费，污染治理和二氧化碳的减排。

从 2011 年 3 月该计划执行起，中国在发展新能源和增加电力装机容量以实现能源安全等方面取得了巨大成就。尽管能够满足日益增长的能源需求，但是空气和水资源受到污染而且能源浪费严重。虽然中国努力发展清洁能源和可再生能源并网技术，但是量化目标和期待结果的错位影响了政府政策地实施，致使可持续发展受阻。

前一章主要阐述了中国所面临的环境挑战。本章将描述“十二五”规划如何能应对这些挑战，这主要体现在：（1）在过去两年，中国在主要能源供应和消费，污染物和二氧化碳减排方面完成了多少“十二五”规划的目标？（2）规划提出的改善环境恶化现状以实现中国社会未来的可持续发展效果如何？

某些时候，难以获得公开的数据，甚至出现数据前后矛盾或者数据过时的现象，这不可避免地影响到了我们所得出的有关“十二五”规划进展情况和成果的最后结论，在此情况下，我们主要通过估算和有限的信息得出主要结论。

中国制定了宏伟的目标来促进更清洁和高能效的发展

作为制定目标和衡量进展的主要框架，“十二五”规划对于追踪中国的成就具有重要作用。了解规划目标制定的背景能更好的认清影响发展的因素。

“十二五”规划的发布紧随着全球金融危机，而那时中国已成为世界第二大经济体。尽管国际因素影响了规划的制定，但是主要动力还是中国自身的发展：需要通过战略共识来确保能源安全，提高能效，节能减排和促进可持续发展。

根据“十一五”规划（2005 年-2010 年）的成果，“十二五”规划（2011 年-2015 年）作为国家战略经济和社会发展的蓝图，主要关注的领域包括非化石能源的发展，技术创新，发展循环经济以更好的管理日益枯竭的自然资源。“十一五”规划对于解决中国复杂的能源和环境污染问题做了重要尝试，“十二五”规划则在其基础上进一步制定了新目标并提高了“十一五”规划中的多项目标，如降低能源强度和二氧化硫排放等。

“十二五”规划的发布紧随着全球金融危机，而那时中国已成为世界第二大经济体。

图 1：“十二五”规划关注的绿色科技领域

本章主要关注中国能源相关的具体目标，因为这些目标是“十二五”规划中较为宏伟的目标并且对于污染减排意义重大。如“十二五”期间，可再生能源的发展将是中国减少污染和降低二氧化碳排放的主要手段。 但考虑到当前经济发展速度，特别是产业扩张，政府投资和民间投资的可再生能源项目必须要大幅增长，以最大限度地降低大气污染。

显而易见，中国希望通过投资可再生能源来减少对于煤炭的依赖。但是政府预测表明对于煤炭的依赖还将持续增长，并认为中国未来的可持续发展将不能通过单个解决方案实现。而必须多管齐下，充分利用多样化的资源，完成生产和消费过程。为了实现这一方案，中国通过制定“十二五”规划中的能源供给和消费目标来促进可持续发展。

中国通过制定“十二五”规划中的能源供给和消费目标来促进可持续发展。

本章下文将讨论“十二五”规划中能源供给和消费目标的完成情况。我们的统计是以能源消费增长，装机容量和节能减排等政府目标的完成情况为基础的。

供给侧的宏伟目标即将实现

中国能源供给的目标十分宏伟。“十二五”规划中对于污染物减排影响最大的目标包括减少对于煤炭的依赖，提高非化石能源的供给并通过增加天然气的消费以减少二氧化碳的排放和空气污染。然而随着国民经济的快速增长，对煤炭的需求使得这些目标在短期内难以实现。

为了满足增长需要，政府计划一次能源总产量从 2010 年的 30 亿吨标准煤增加到 2015 年的 37 亿吨标准煤，增加 23%。[1] 如果假设产能等于实际产出，该增加量相当于 2010 年德国和法国能源产量总和的两倍。为了降低能源消费量增加带来的环境影响，中国计划到 2015 年非化石能源产能增加到 4 亿 7 千万吨标准煤，同 2010 年相比增加 68%。然而，尽管 2012 年由于成本上升致使需求减少，煤炭依然是一次能源供给的主要来源。[2]

图 2：“十二五”规划中主要的能源供应目标

	国内一次能源产能（十亿吨标准煤 *）	总装机容量（吉瓦 **）	非化石能源供给量的比重（%）
2010 年实际	2.97	970	9.4%
2015 年目标	3.66	1,490	12.8%

来源：“能源发展‘十二五’规划”[The 12th Five-Year Plan for Energy Development], January 1, 2013, the Central People's Government, www.gov.cn; “重点区域大气污染防治‘十二五’规划 [12th Five-Year Plan on Air Pollution Reduction in Major Regions], Ministry of Environmental Protection, December 5, 2012, www.zhb.gov.cn

尽管对可再生能源的投资不断增长，但在可预见的未来中国的能源结构仍将以化石能源为主导。例如，“十二五”期间风能和太阳能的新增装机容量仅占新增总发电量的 17%，而到 2015 年，新增的燃煤电厂发电量将占新增总发电量的 58%。[3]

一次能源供给

煤炭是中国一次能源供给的最大来源。

煤炭是中国一次能源供给的最大来源。2012 年煤炭产量的增速超过预期——到 2012 年底，供给增加到 36.5 亿吨。按绝对值计算，在未来几十年，煤炭仍将是中国主要的能源供给来源。到 2012 年 7 月，中国新增了 363 座燃煤电厂，装机容量超过 57,938 兆瓦。[4]

1. “国务院关于印发能源发展‘十二五’规划的通知” [State Council Announcement about the 12th Five-Year Plan on Energy Development], State Council, January 23, 2013, www.gov.cn
2. Ailun, Yang, and Yiyun Cui, “Global Coal Risk Assessment: Data Analysis and Market Research,” WRI Working Paper, World Resources Institute, 2012, www.wri.org
3. “国务院关于印发能源发展‘十二五’规划的通知” [State Council Announcement about the 12th Five-Year Plan on Energy Development], State Council, January 23, 2013, www.gov.cn
4. Ailun, Yang, and Yiyun Cui, “Global Coal Risk Assessment: Data Analysis and Market Research,” WRI Working Paper, World Resources Institute, 2012, www.wri.org

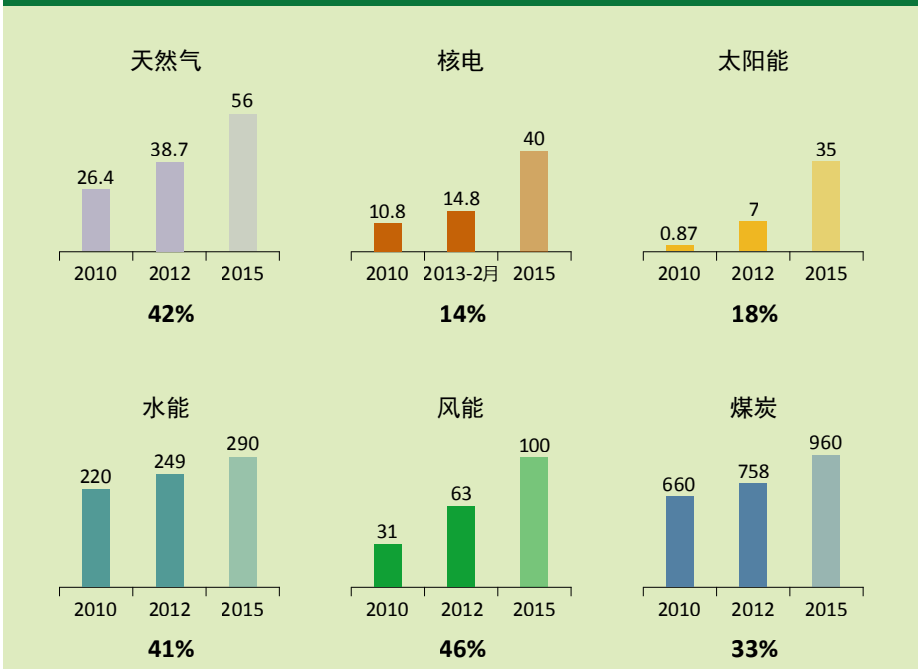
但是有迹象表明，对煤炭的投资可能下降。根据国家电力监管委员会 (SERC) 的报告，2011 年中国五大电力公司燃煤电厂相关业务累计亏损 150 亿元人民币 (24 亿美元)。一些分析人士预计，中国对煤炭的需求可能在 2020 年达到峰值。[5]

中国计划到 2015 年实现天然气占全国能源比重的 8%，到 2020 年 10% 的目标。对于这个目标，人们仍有担忧。其中一个主要原因是天然气价格高昂，这使得它同煤炭相比没有竞争力。但是，天然气的发展也取得了一些进步。2012 年底，天然气占全国能源比重的 5.5%，高于 2011 年的 4.3%。[6] 从 2010 年开始，石油和非化石能源在全国能源比重的增加量则显得微不足道了。

发电

从 2010 年开始，中国增加了煤炭，天然气，核能，太阳能，水能和风能的发电量，如图 3 所示。最大的增长（按绝对量计算）来自煤炭（98 吉瓦），其次是风电（32 吉瓦）和水电（29 吉瓦）。

图 3：“十二五”规划总装机容量（吉瓦）目标及完成情况



来源：“能源发展‘十二五’规划”[The 12th FYP for Energy Development], January 1, 2013, the Central People's Government, www.gov.cn; “2012 年电力装机容量破 11 亿千瓦”[Electricity Production Capacity Above 1,100GW in 2012], China3e.com, March 18, 2013

5. World Resources Institute, April 24, 2013
6. “2012 年中国能源自给率 91.4%” [Officials say that China supplies 91.4% of its total energy consumption by itself in 2012], China Stocks, February 1, 2013, www.cs.com.cn, National Bureau of Statistics, www.stats.gov.cn.

煤电：从 2010 年到 2012 年，煤电增加了 98 吉瓦，是迄今为止绝对量增长最快的能源并占新增总发电量的 56%。[7] 尽管这意味着“十二五”规划目标取得了进展，但是增加燃煤发电的影响不容忽视。假设继续执行当前和计划中的政策，在接下来的 20 年内煤炭仍将是中国一次能源发电的主要来源，预计到 2015 年将达到 16.04 亿吨标准煤，到 2035 年将达到 17.42 亿吨标煤（2008 年为 7.77 亿吨标煤）。[8]

中国已经三次提高太阳能发电目标。到 2015，中国还必须再新增 28 吉瓦装机容量。

太阳能：在 2010 年，中国的装机容量为 860 兆瓦，而到 2012 年，装机容量达到了 7 吉瓦，并且中国已经三次提高太阳能发电目标。到 2015，中国还必须再新增 28 吉瓦装机容量以达到 35 吉瓦的目标。除此之外，国内外的诸多因素也将影响太阳能产业的发展。

由于贸易争端和对中国太阳能板出口倾销的指控，与去年同期相比，2012 年中国太阳能出口到美国和欧洲市场下降了 35%。[9] 直到 2012 年底和 2013 年初，市场仍处于低靡时期。例如 2013 年 3 月，中国最大的太阳能板生产商无锡尚德由于无力偿还 5.41 亿美元的到期债务而宣布破产。而在此之前，尚德已在 2012 年连续四季度亏损，[10] 表明目前的市场低靡可能还将持续更长的时间。中国的国内市场也在苦苦挣扎，早在 2009 年，中国政府已采取措施抑制产能过剩。[11] 虽然新上调的太阳能目标可能不足以消化过剩的产能，但是还是能够帮助中国推动太阳能装机容量并加速集中式和分布式太阳能的创新。

风电：风电的前景看起来比较乐观。到 2012 年底，中国有 63 吉瓦装机容量并实现并网，到“十二五”末，可能达到 100 吉瓦。[12] 根据 2010 年到 2012 年间的进展，中国应该能完成甚至超过这个目标。中国风电行业的成功应部分归功于政府优先提高并网能力。[13] 虽然确切的风电并网投资数据未公开，但是 2012 年中国对风电投资 272 亿美元，领先于世界。[14]

单纯依赖国内储备将很难实现天然气目标。

天然气发电：“十二五”期间，中国计划增加 30 吉瓦燃气发电（在 2010 年的基准上增加 112%）。政府有着雄心勃勃的计划，强调依靠天然气发电比火电具有更大的环境效益。尽管计划宏伟，但是鉴于中国开采非常规天然气的技术有限和高气价（这使得燃气发电和火力发电相比不具有价格竞争优势），单纯依赖国内储备将很难实现天然气目标。中国大部分气源为非常规天然气，位于地下深处复杂岩层中，开采比较困难。如果要实现到 2015 年天然气产量占能源总量 8% 的目标，中国必须更多地依赖于进口。

7.National Energy Administration, “国家能源局发布 2012 年全社会用电量” [NEA Announces 2012 Electricity Consumption], January 14, 2013, www.nea.gov.cn
8. International Energy Agency, World Energy Outlook 2010, www.worldenergyoutlook.org
9. “China Urges Prudent EU Solar Ruling,” China Daily, March 26, 2013, www.chinadaily.com
10. China’s Suntech Power in $541 m Debt Default, BBC, March 19, 2013, www.bbc.com
11. Zhang, Qi, “Solar Industry is Reined In,” China Daily, October 26, 2009, www.chinadaily.com
12. China Wind Market Quarterly, Azure International and GTM Research, 2012
13. China Grids to Connect 90 Million Kilowatts of Wind Power in 2015, April 18, 2011, www.ectpa.org
14. Who’s Winning the Clean Energy Race? 2012 Edition, Clean Energy Program, The PEW Charitable Trusts, www.pewenvironment.org

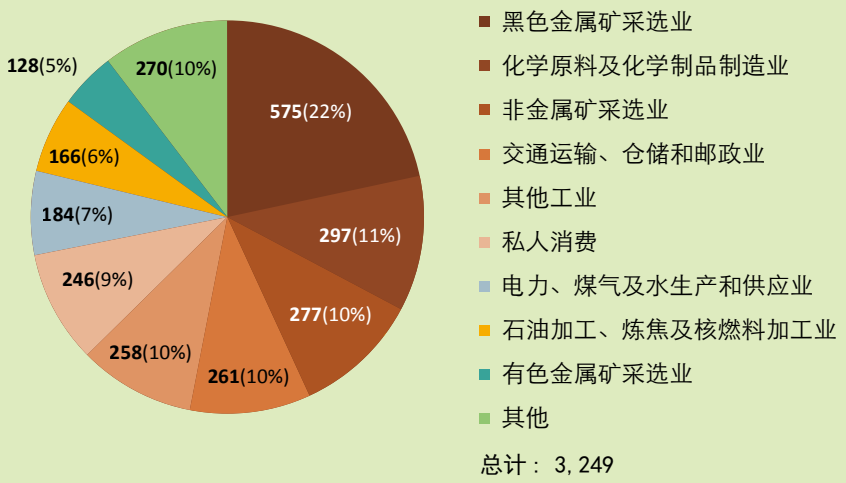
2012 年 3 月发布的《页岩气发展规划（2011-2015 年）》在加速国内天然气生产和帮助实现天然气目标等方面发挥关键作用。政府设定雄心勃勃的目标以实现到 2015 年国内页岩气产量达到 65 亿立方米，2020 年达到 1000 亿立方米。2012 年 10 月法律限制的放松允许更多的外资参与到四川、新疆和其他主要页岩气盆地中来，以加速页岩气的生产。但由于缺乏技术、复杂的地理环境和生产尚未达到商业化阶段等限制条件，页岩气开采很难按时完成政府的目标。

总体而言，中国能源供给的目标已经取得了重大进展。其中最大的进展在于增加可再生能源发电以减少温室气体排放量并减轻污染。但是中国还在更加积极地扩大燃煤发电，因此随之所带来的环境问题不容忽视。

制定明确的提高能效的目标以限制能源消费增长

工业、私人家庭和交通运输是中国一次能源消费最大的行业。但是 2010 年，整个工业的能源消费量超过 60%，交通和私人家庭的消费量分别仅占 9% 和 11%。

图 4：2010 年中国一次能源消费（百万吨标准煤；百分比）



来源："2012 中国统计年鉴" [China Statistical Yearbook 2012], National Bureau of Statistics, 2013, www.stats.gov.cn; "工业节能'十二五'规划发布" [12th Five-Year Plan on Industrial Energy Savings], MIIT, February 27, 2012, news.sh.soufun.com

"十二五"规划描述了能耗的具体目标，包括以 2010 年的全国万元国内生产总值能耗 81 吨标准煤为基准，针对重工业降低能源强度 16%(单位 GDP 能耗)。即便如此，基于同一时期购买力平价，这一能源强度仍比大多数欧盟国家高出两到三倍。[15] 此外，如图 5 所示，中国制定了到 2015 年一次能源消耗不超过 40 亿吨标准煤的非约束性目标，同 2010 年的 32.5 亿吨标准煤相比增加了 23%。这 7.5 亿吨标准煤的增加量相当于 2011 年日本全年消耗的一次能源总量。2015 年中国用电总量的目标为 6000 太瓦时，同 2010 年相比将增长 46%。中国还计划到 2015 年提高非化石能源占一次能源消费总量的比重到 11%(见图 5)。尽管中国降低整体能耗的具体计划仍不明确，但是大部分能源强度下降目标的完成很可能来自重工业，鉴于重工业能耗占总能耗一半以上。

中国制定了到 2015 年一次能源消耗不超过 40 亿吨标准煤的非约束性目标。

15. "Energy intensity of GDP at constant purchasing power parities" Global Energy Statistical Yearbook 2011, www.yearbook.enerdata.net

图 5：“十二五”规划能源消费主要目标

	一次能源总消费（十亿吨标准煤）	电力消费总量（太瓦时）	非化石能源一次消费比重（%）
2010 年实际	3	4,200	8.6%
2015 年目标	4	6,150	11.4%

来源：“能源发展‘十二五’规划”[The 12th Five-Year Plan for Energy Development], January 1, 2013, the Central People's Government, www.gov.cn; “重点区域大气污染防治‘十二五’规划”[12th Five-Year Plan on Air Pollution Reduction in Major Regions], Ministry of Environmental Protection, December 5, 2012, www.zhb.gov.cn

工业：工业是中国迄今为止最大的能源消费行业，2010 年消耗了超过 24 亿吨标准煤。六个主要耗能行业包括黑色金属加工、有色金属加工、石油、化工、电力和建材。2010 年这六个行业一共占工业一次能源消费总量的 77%，占中国能源消费总量的 55%。[16] 正因如此，政府以“十一五”期间推行的“千家企业节能项目”为基础继续推行“万家企业节能项目”，以努力提高工业能源效率。

“万家企业”是指消耗中国三分之二能源的企业总和。目前中国有 15000 多家工业企业的年能源消耗超过一万吨标准煤。该项目涵盖了近 17000 家企业，其中包括 160 个大型运输企业和公共建筑企业。[17] 中国希望在“十二五”期间通过该项目实现企业节能 37%，相当于 2.5 亿吨标煤。[18] 这个雄心勃勃的数据可能是根据“十一五”期间工业成功完成既定目标而设定的；然而，早期的目标主要是通过较为直接的行政手段实现（如强制企业制定能效计划并采用能源审计和报告等要求）。因为需要更强大的市场化机制，未来进一步的节能将更难实现。但是向服务型经济的结构转型能为进一步节能提供巨大潜力。[19]

建筑：在中国，建筑占能源消费总量的 30% 以上。保温效果差，建筑材料质量差，以及高能耗的供热和空调系统是导致建筑能源效率低下的主要因素。为了减少能源损耗，中国将提高标准：根据“十二五”规划，2015 年我国新建绿色建筑总面积要达到 10 亿平米，而 2012 年仅有 6950 万平方米。[20]

16. “工业节能‘十二五’规划发布”[12th Five-Year Plan on Energy Savings in Industry], Ministry of Industry and Information Technology
17. Industrial Efficiency Policy Database, Top-10,000 Energy Consuming Enterprises Program, www.iepd.iipnetwork.org
18. “我国力争十二五期间节能 2.5 亿吨标准煤”[China Strives to Save 2.5 Million Tons Total Coal Equivalent During the 12th Five-Year Plan Period], December 28, 2011, www.gov.cn
19. Jing Ke et al., “China's Industrial Energy Consumption Trends and Impacts of the Top-1,000 Enterprises Energy-Saving Program and the Ten Key Energy-Saving Projects,” Berkeley National Laboratory, October 2012, china.lbl.gov
20. 绿色建筑行动方案 [Green Building Action Plan]NDRC and Ministry of Housing and Urban Rural Development, 2013

到2015年，中国还计划通过提高新建建筑的能源效率从而节约1.16亿吨标准煤（相当于中国 2010 年 3.9% 的一次能源消费总量），并通过节能改造节约 4100 万吨标煤。绿色技术解决方案运用在建筑设计、保温、监控、加热和冷却系统，以及内置式太阳能和其他可再生能源系统等方面，可以显著提高建筑能效。[21] 但是绿色建筑行业依然存在财务困难，包括较高的初始成本和缺少成熟的融资模式。

2012 年 5 月，中国城镇化率已超过 50% [22]，达到历史高峰，而 2020 年预计将达到 60% [23]——势必增加对于新建建筑的需求。 如果不采用可大规模复制一体化解决方案，降低能耗的目标将很难实现。在报告的后文，我们概述了绿色建筑和低碳生态城市发展的一体化解决方案，它既可以帮助中国适度地扩张城市，又能支持实现能源环境目标。

中国前所未有的城镇化率势必增加对于新建建筑的需求。

交通： 中国政府也将交通领域的节能减排囊括在其努力的目标之中。到 2015 年，公共服务车辆、铁路和民航都必须降低每公里能耗 5%；船舶为 10%。[24]

尽管政府努力减少交通领域的碳排放，但在 2000-2010 年间中国汽车数量的年均增长率为 26%，这一趋势很可能将持续下去。2012 年轻型车年装配数量为 1650 万，预计到 2018 年将达到 2700 万。[25] 因此到 2020 年，中国交通运输行业能耗将达到总能耗的 15.3%, 达到 6.87 亿吨标准煤，约为 2010 年 2.6 亿吨标准煤的三倍。[26]

为了减轻汽车工业的影响，政府正在对 650-2650 公斤重的车辆逐步推行更严格的燃料经济标准。第三阶段标准（2012-2015 年）旨在将乘用车的平均燃料消耗量从 2009 年制定的 7.8 升 / 100 公里减少至 6.9 升／ 100 公里。该目标可以通过提高常规能源汽车的能效来实现。[27] 然而，到 2020 年达到 5 升 / 100 公里的目标则较难实现，因为这要求能效增加 27%（2009 年到 2015 年仅增加 14%）。如此大幅度的能效提高需要大幅改善内燃机和传动技术、部署轻型车辆并推广新能源汽车。[28] 此外，实施更严格的燃料经济标准给国内汽车制造企业带来了挑战，因其节能技术落后于其国际竞争对手。

政府正在对 650-2650 公斤重的车辆逐步推行更严格的燃料经济标准。

促进电动汽车的发展是实现燃油经济性目标的重要方法：激励消费者的手段如购车补贴、免摇号上牌。然而，电动汽车的发展仅代表一个极小的市场份额，目前只有大约 17400 辆电动汽车上路，离 2015 年中国 50 万辆和 2020 年 500 万辆电动汽车上路的目标还相距甚远。下文中，我们将描述电动汽车的愿景及路线图，并提出电动汽车应通过市场的自然需求来加速发展。

21. “关于印发‘十二五’建筑节能专项规划的通知” [Announcement Regarding the 12th Five-Year Plan for Energy Savings in Buildings], Ministry of Housing and Urban Rural Development, May 31, 2012, www.gov.cn
22. China Urbanization Rate Exceeds 50%, China Daily, May 30, 2012, www.chinadaily.com
23. China's Urbanization Rate to Further Boom, May 4, 2012, Xinhua News, www.xinhua.com
24. “国务院关于印发节能减排‘十二五’规划的通知” [State Council announcement about the 12th Five-Year Plan on Energy Saving and Emission Reduction], State Council, August 21, 2012, www.gov.cn
25. "The New Passenger Car Fleet in China, 2010," ICCT, PwC Autofacts Seminar, December 18, 2012, www.theicct.org
26. "2012 年我国交通运输业能源消费情况研究分析” [2012 Analysis on Energy Consumption in the Transport Sector], Chinairn.com, May 24, 2012, www.chinairn.com
27. “中国乘用车企业平均燃料消耗量发展研究报告 2011” [China Passenger Vehicle Corporate Average Fuel Consumption (CAFC) Trend Report 2011], iCET, June 2012
28. Ibid.

必须大力强调降低能耗才能完成减排目标

中国“十二五”规划还包括具体的污染物减排目标，如二氧化硫 (SO_2)、氮氧化物 (NO_x) 和二氧化碳 (CO_2)。与二氧化硫不同， 氮氧化物和二氧化碳是首次成为“十二五”规划的特定减排目标，这也正式承认中国的快速发展对全球温室气体排放的增加有影响。

政府计划以2005年为基准，到 2020 年碳排放强度降低 40 - 45%。

中国已经制定了具有约束力的碳强度减排目标来帮助实现能源和环境目标。以 2005 年的碳排放强度 (单位 GDP 二氧化碳排放量) 为基准 (单位 GDP 二氧化碳排放量为 0.32 千克)，计划到 2020 年降低 40-45%；中国 2015 年的目标是在 2010 年的基础上减少 17%。虽然绝对总量将继续快速上涨，但有研究表明，假设 GDP 年增长率为 8%，2009 年到 2020 年之间碳强度降低 40%，二氧化碳累积排放量将会减少约 360 亿吨。[29] 但国际能源署估计，假设中国实现 40% 的减排目标，二氧化碳的绝对排放量将仍会在 2010 年的基础上增加 30%。

“十二五”规划同样制定了污染物减排的目标 (特别是煤炭燃烧过程中释放的二氧化硫和氮氧化物等)。中国超额完成 “十一五”规划制定的二氧化硫目标：2010 年，氮氧化物排放 2270 万吨，二氧化硫排放 2260 万吨；中国希望以此为基础，到 2015 年，氮氧化物减少 10%，[30] 二氧化硫减少 8%。[31]

中国意识到空气污染的严峻

2012 年 10 月，中国首次在五年计划中设定 PM2.5(小于 2.5 微米的颗粒物) 的减排目标。目标覆盖 47 个城市和地区。除了三个主要排放区域——珠江三角洲、长江三角洲和京津唐地区，大多数目标城市并没有强制。根据“十二五”规划关键地区的污染减排目标，中国以 2010 年为基准，在十二五年期间 PM2.5 减排 5%。[32]

此举凸显出公众对健康的担忧，也逐渐意识到有必要将 PM2.5 和其他空气污染物分开监控和处理。政府如今要求 74 个城市公布 PM2.5 的数据。[33] 此外，在 2013 年 3 月的第 12 届全国人民代表大会上，环境保护部副部长吴晓青正式声明，“十二五”期间，全国大概要布设 1500 个 PM2.5 监测点。

PM2.5 的目标公布在 2013 年 1 月的“空气末日”之前。

PM2.5 的目标公布在 2013 年 1 月的“空气末日”之前，本报告第一章已讨论。虽然越来越多的人们已经意识到城市空气质量正在恶化，并对此十分担忧；但是长期的高污染终于在 2013 年初引起公愤——敦促政府化口号为行动。

29. Bo Xu et al. “An analysis of Chinese carbon dioxide mitigation strategy,” Royal Institute of Technology (Sweden), June 1, 2010, www.kadinst.hku.hk
30. “十二五”节能减排综合性工作方案” [12th Five-Year Plan on Emission Reduction and Energy Saving, State Council, August 31, 2011, www.gov.cn
31. “十二五”节能减排综合性工作方案” [12th Five-Year Plan on Emission Reduction and Energy Saving, State Council, August 31, 2011, www.gov.cn
32. “重点区域大气污染防治‘十二五’规划” [12th Five-Year Plan for Pollution Prevention in Key Regions], Ministry of Environmental Protection, October 29, 2012, www.mep.gov.cn
33. “Air Pollution Linked to 1.2 Million Premature Deaths in China,” New York Times, April 1, 2013, www.nytimes.com

今年 2 月，国务院设置了采用更严格的全国柴油和汽油燃料标准的时间表。[34] 目前，北京是唯一遵守中国严格柴油国五标准的直辖市，要求每千克柴油含硫量不超过 10ppm。其他所有地区实施国三标准，[35] 允许汽油硫含量最高达 150ppm 和柴油含硫量 350ppm。尽管政府官员呼吁更严格的排放标准，但是中国的石油公司继续延迟改善卡车和公共汽车用柴油质量，其含硫量高出美国 23 倍。[36] 机动车排放控制中心主任认为，除非政府正式宣布将补贴高成本的炼油行业并执行更高更严格的标准，否则减排将持续延迟。[37]

在同一个月，环保部也宣布计划对重工业采取更严格的排放控制。例如，2013 年 3 月，中国 47 个主要城市的六个污染最重的行业（火电、钢，铁、石化、水泥、化工）的燃煤工业锅炉被强制要求将二氧化硫 [38] 排放每立方米减少 50 毫克。[39]

2013 年 3 月，中国 47 个主要城市的六个污染最重的行业（火电、钢，铁、石化、水泥、化工）的燃煤工业锅炉被强制要求将二氧化硫排放每立方米减少50毫克。

同样在 2013 年 2 月，财政部提出实施环境保护税来取代现有的由地方税务机关（而不是环保机构）征收的污染物排放费。[40] 但有人指出自 2010 年开始财政部就在讨论费改税，到目前为止具体细节仍不清楚，实施时间表也不完整。然而，官方的意向声明仍是向前迈出了重要一步的标志。

综上所述，这些新举措是鼓舞人心的，但确保进度和雄心勃勃的目标一致需要严格和连续的监控和执行。越来越多的公众意识到中国环境污染的严重性，并要求政府公开追踪进度，例如公众对于 PM2.5 的关注。

仅仅依靠目标难以实现中国的可持续发展

中国正在稳步迈向完成“十二五”规划中的目标，尤其在能源供应方面，尽管这或许并不是最具建设性的目标。例如，由于煤炭产量迅速增长，2015 年将极有可能完成甚至超过目标，但是这将带来巨大的环境影响。同时加大天然气产量可能有助于减少二氧化碳和其他有害气体排放，但其发展速度慢于预期。

中国计划增加可再生能源的比例，其完成情况也算正常。但可再生能源在能源总量中仍将占较小的比例。除非局势被颠覆，否则非化石能源增长对环境带来的有利影响十分有限。如果数据能公开，新的减少污染的举措将更具成效；但是实施和遵守仍有困难。如果中国要走向一个更可持续和能源安全的未来，就必须更重视其需求侧的相关目标。

“十二五”规划设立的目标很重要的一部分在于帮助中国摆脱资源密集型发展模式。规划允许国内外企业在中国发展长期投资战略；然而，却被众多因素阻碍。

34. China to Publish National V Fuel Standard this Year, China Daily, February 22, 2013, www.chinadaily.com
35. China Proposes New Fuel Standards in Response to Severe Air Pollution, NRDC, February 7, 2013, www.nrdc.com
36. Wong, Edward, As Pollution Worsens in China, Solutions Succumb to Infighting, New York Times, March 21, 2013, www.nytimes.com
37. China to Raise Fuel Standards for Diesel, Gasoline, Hydrocarbon Processing, February 6, 2013, www.hydrocarbonprocessing.com
38. 周生贤主持召开环境保护部常务会议：听取关于建议在重点控制区实施大气污染物特别排放限值的情况汇报，原则通过部分建设项目环境影响评价的审查意见，以及申请上市公司环保核查意见，*Ministry of Environmental Protection, Executive Meeting, February 19, 2013, www.zhb.gov.cn*
39. 1500 Sites Planned to Monitor PM2.5, China Daily, March 16, 2013, www.chinadaily.com
40. 贾谌：学习贯彻党的十八大精神，加快推进税制改革，*Ministry of Finance, www.mof.gov*

在某些情况下地方政府通过在特定区域或部门切断电力供应来完成节能减排目标。

虽然国家的目标十分清晰，但是不知道该如何具体实现（特别是在地方政府）。地方目标的设定往往没有充分考虑到技巧和技术的可行性。此外，当地领导人的表现往往是通过是否完成量化目标的简单考核，而不是考核实施手段是否安全、适当并可持续。例如，在某些情况下地方政府通过在特定区域或部门切断电力供应来完成节能减排目标。2010 年就曾大面积报道钢铁企业和燃煤电厂的断电以及故意全市停电。[41] 以安平县为例，当地政府曾停止向医院供电近十天。[42] 全市停电就是集中力量完成量化目标而采取非常手段的证据，因为领导人会不惜一切代价努力完成既定目标。[43]

此外，地方领导人仍然倾向于优先考虑国内生产总值的增长目标，即使这意味着增加高污染产业。监管和执行不力进一步削弱了地方政府完成富有挑战性的环境目标的动力。环保局负责确保合规和收取污染费用，但是其人力物力十分短缺。

将目标和期望结果相结合，改善问责制度，提供指导方法来实现积极的结果，可以在地方层面加强政府政策的有效性。但量化目标（如装机和发电目标）和切实的环境改善仍然有错位，如果得不到解决，这将继续削弱政府实现目标的能力。

此外，能源和环境目标的设立是政府假定 GDP 增速为 7-8%。而近年来，经济增速都超过该范围。[44] 2012 年国内生产总值增长 7.8%，超过 7% 的目标；2013 年目标是 7.5%，但有分析师预测可能超过 8%。[45] 中国在减少污染、优化资源管理、确保其能源安全方面的努力无法跟上经济发展的速度。

中国站在十字路口

尽管制定了雄心勃勃的目标并取得了令人惊叹的进步，中国仍然是全球最大的温室气体排放国，煤炭消耗差不多是世界其他国家的总和，并在与持续的严重污染事件斗争。目前中国急需既能加速发展又能完成目标的好方法。

在下一章，中国绿色科技对于这个新方法提出了自己的主张，阐述如何在整个生态系统范围内实现中国的转型和可持续发展。中国拥有不一样的发展机遇，能为其他发展中国家和发达国家提供经验，但是实际行动刻不容缓。

41. Power cuts call for energy efficiency, China Daily, September 10, 2010, www.chinadaily.com
42. Chinese County Uses Blackouts to Achieve Energy Saving Goal, September 6, 2010, www.eniginnews.com
43. China's Largest Steelmaking Province Shuts Plants on Power, Mysteel Says, China Mining, September 6, 2010, www.chinamining.org
44. Roach, Stephen S., Morgan Stanley, "China's 12th Five-Year Plan: Strategy versus Tactics," April 2011
45. "Managing The Dragon's 2013 China Predictions," Forbes, January 7, 2013, www.forbes.com

照片由 Greg Kaeuper 提供

照片由 Greg Kaeuper 提供

站在十字路口：中国加快实现可持续发展的新方法

“决不能以牺牲生态环境为代价追求经济增长。”

——中国国务院总理李克强，2013 年 3 月 16 日 [1]

中国在过去三十年取得了令人惊叹的转变。该国已成为一个工业强国，帮助数亿民众摆脱贫困，并创造了一个不断壮大的中产阶级，愈发繁荣。但是随之而来的却是高昂的环境代价：数百个城市的空气质量恶化，而且全国水资源持续恶化。“十二五”规划为解决这些挑战提供了一个强大的出发点，但是量化目标不足以推动中国走向更加可持续的发展模式。减少发展对环境的影响同时继续提高中国人民的生活水平需要一种新的方法。在本章中，我们讲述了这种新方法的关键要素，并解释为什么中国在促进可持续发展方面处在有利位置。

新领导，新机遇

2013 年 3 月，中国新一届政治领导上任，他们通过多项深入的治理措施以改善众多的污染问题。公众对生活质量的日益关注和对繁荣的日益渴望，给中国的新领导改变目前的发展方针提供了支持平台。中国人民，和世界其他各国人民一样，想要稳定的工作和更高的收入。但他们也需要清洁的空气、水和食物。

监督范围小、执法不严、对违法行为的处罚不一致和持续的腐败也削弱了政府政策的有效性。

既要改变发展模式又要支撑近期的快速增长，这是十分不易的。一些对于减少污染至关重要的行业，如能源、化工和交通运输业，都是由国有企业占主导地位，这些国有企业从政府方面获得政策优惠并形成了行业垄断。这使一些有创新绿色技术的国内私营企业和国际公司难以获得资本和进入市场。[2] 监督范围小、执法不严、对违法行为的处罚不一致和持续的腐败也削弱了政府政策的有效性。

中国新总理李克强在首次新闻发布会上，强调了改革的重要性并承诺加大政府透明度：“我们不应该以牺牲环境为代价追求经济增长 ... 我们的治理结果必须公开以便公众能更有效地监督政府。” [3] 但总理没有透露治理计划的具体细节，仅两个月之前还曾警告说，解决中国的污染问题，需要一定的时间。[4] 由于环境恶化的速度和公众日益急躁的情绪，中国很难承受长时间的治理。

1. “Premier Li Keqiang’s Debut Press Conference,” March 16, 2013, www.china.org
2. Consensus and Cooperation for a Clean Revolution: China and Global Sustainable Development, The Climate Group, June 2012, www.theclimategroup.org
3. “Premier Li Keqiang’s Debut Press Conference,” March 16, 2013, www.china.org
4. “China Premier-designate Says Pollution Solution ‘long-term process’,” Reuters, January 15, 2013, www.reuters.com

尽管从政府言论及公众认知中看到了改革的必要性，但是中国绿色科技的领军者仍然不确定该如何实现更可持续的发展。在 2013 年 4 月举行的中国绿色科技理事会上，我们向超过 100 名中国和国际大企业的高层领导、投资者和政府官员提出了这样一个问题：“您认为中国的环境未来怎样？”大概 44% 的人认为中国的环境将在改善前持续恶化一段时间，37% 的人不确定中国环境未来的走向，认为中国站在十字路口上——未来环境改善和恶化的概率基本一样。17% 的人指出中国目前处在拐点处，环境将会改善。

中国如何在保持经济增长的同时降低对环境的影响？怎样才能确保“十二五”规划设定的清洁目标得以实现？在实际应用中，中国加速迈向更加可持续发展的未来应做何转变？

可持续发展的定义

中国绿色科技沿用联合国 1987 年发布的可持续发展的定义：“可持续发展是在不损害后代需求的同时以满足自己目前的需求。”在实践中，世界银行明确表明，满足未来的需求取决于我们如何更好地进行当今的决策以平衡社会、经济和环境目标。

中国绿色科技设想了可持续发展模式：全部使用高效的清洁能源；精心管理和保护资源；污染和排放降到最少。可持续发展强调“少花钱多办事”，并专注于价值链的各个阶段和资产全生命周期的效益和效率最大化。在实现经济目标的同时，最大限度地减少对环境的影响。中国绿色科技认为，经济和环境可以通过战略规划相辅相成，共同发展。

中国从目前的能源和资源密集型的发展模式转型为可持续发展模式需要一个根本性的新方法。仅仅完成量化目标是远远不够的，必须不断强调从今后成千上万个绿色技术项目中取得最有效的成果。

正如下文所述，加速实现可持续发展的新方法需要行业利益相关方通过*协作性生态系统*一起努力，发展、实施并运营*一体化解决方案*。

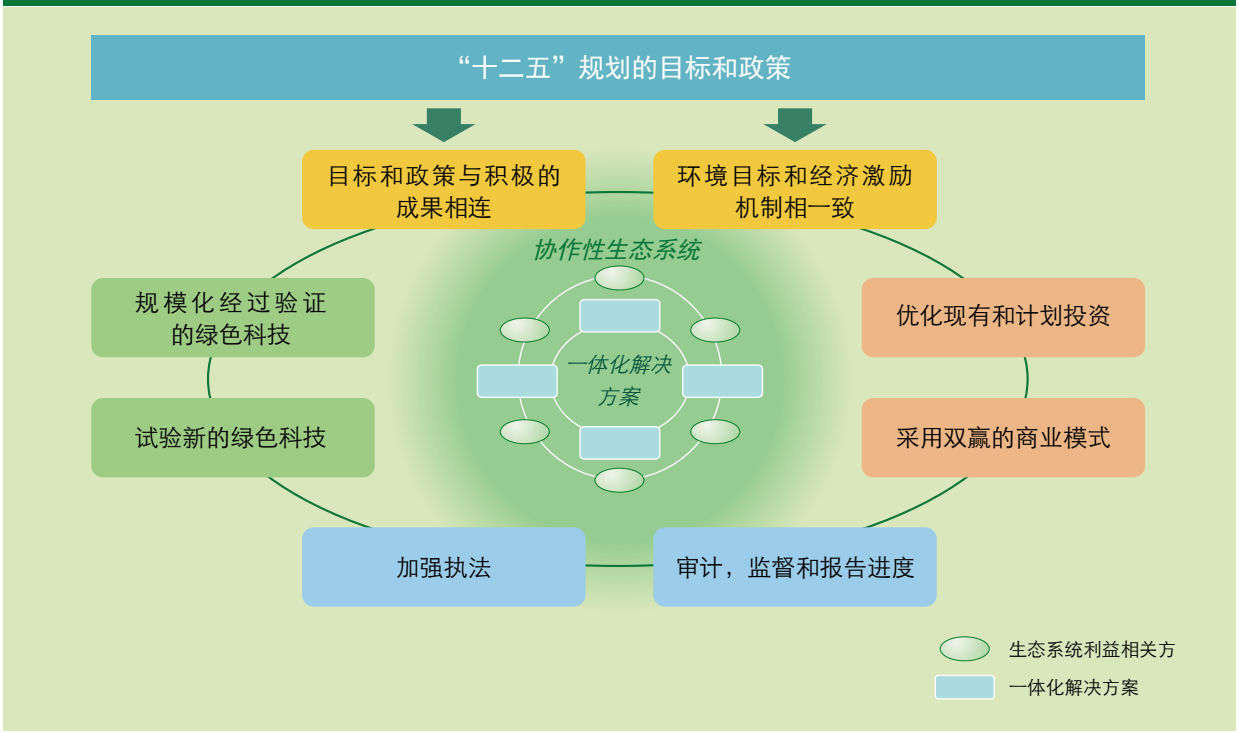
正如下文所述，加速实现可持续发展的新方法需要行业利益相关方通过协作性生态系统一起努力，发展、实施并运营一体化解决方案。

加速中国可持续发展的新方法

如第二章所阐述，中国的“十二五”规划目标不足以解决能源和环境挑战。中国绿色科技相关的投资巨大，2012 年对清洁能源实现投资 651 亿美元，占所有 G20 国家对清洁能源投资的 30%。然而目前没有迹象表明中国环境恶化的速度减缓，更不用说改善。这不禁让人怀疑巨额投资和完成“十二五”规划目标的根本有效性。

我们认为，对商业和政府的利益相关方而言，通过采用新方法在完成“十二五”规划目标的同时实现具有较大影响的结果，并有机会实现转型。这一新方法是以过去五年中国绿色科技合作伙伴和支持机构之间的相互合作为基础的。

图 1：加速可持续发展的新方法



这一新方法最重要的就是商业和政府的利益相关方通过协作性的生态系统一起规划、设计、实施和运营一体化解决方案。

这种新方法的关键要素是什么，它与目前实现中国的“十二五”规划目标的做法有何不同？正如图 1 中所示，方法的多项元素可在较大或较小的程度上运用于绿色科技领域。对于中国来说，这一新方法最重要的就是商业和政府的利益相关方通过协作性的生态系统一起规划、设计、实施和运营一体化解决方案并带来积极的成果。

什么是协作性生态系统和一体化解决方案

协作性生态系统包括多个机构一起规划、设计、实施和运营一体化解决方案并实现环境和经济双赢。

一体化解决方案是指通过技术产品和服务的结合实现比单独实施更大的环境和经济的双赢。强大的一体化解决方案通常包括一系列技术产品和服务，涵盖从规划、设计到施工的运营和维护，并通过商业模式为所有的商业利益相关者带来经济效益。这确保了解决方案在整个资产生命周期内具有长期可行性。

如第二章所阐述，中国“十二五”规划的具体目标和政策提供了自上而下的基本指导。以此为基础，我们的做法是通过项目实现规划目标。同时还需要实现根本性转变，即从侧重于投资转变为强调实现结果。我们认为项目利益相关者（包括政府、解决方案采用方、解决方案供应商和投资者）应该考虑协作性生态系统工作的八大要素，成功制定、实施和运营一体化解决方案。

- *将目标和政策与积极的成果相连：*中国的“十二五”规划大部分专注于实现可量化可测量的目标。但是，如果设计的目标和投资与国家的最终目标相连，那么中国可以在解决能源和环境挑战方面取得更快的进展。例如，非化石能源的目标，如风电是针对装机容量，而不是实际发电量（容量和利用率）。同样，实现空气污染物指标应根据实际减少的污染物，而不是简单的投资于技术和设备，也不管它们是否可操作。

- *环境目标与经济刺激相一致：*当今决策者面临的最大挑战是如何让环境目标和经济激励相一致。“十二五”规划的多项能源和环境目标基于由上至下的政策，主要依靠国有企业和地方政府通过企业和个人的绩效评估系统实现。随着中国逐渐转型为更以市场为导向和以私人领域为领先的经济，相应的经济激励措施必须到位以加速采用并持续运营一体化解决方案。我们所指的激励并不是为了促进尚未达到经济可行性的技术而提供的财政补贴，而是指以市场为基础的机制（如价格和税收）。这些机制将鼓励商业利益相关者制定并采用商业上可行，但可能需要较长回收期的一体化解决方案。经济激励措施不应该仅仅考虑初始投资，也应该考虑一体化解决方案的持续经营业绩。

- *成熟的绿色技术规模化：*大量成熟的绿色技术已经在中国和国际上经过测试并商品化，可以在中国迅速大规模地有效应用。这些技术可以独立使用，也可以合并成一体化解决方案使用并带来显著的环境和经济效益。例如整合现有的天然气、太阳能、储能和微网技术，创建分布式能源的一体化解决方案。目前，分布式能源在中国仍处于起步阶段，但其他国家的经验表明，采用分布式能源一体化解决方案可以加快清洁能源的商业可行性。其他的例子包括工业节能和绿色建筑项目采用成熟的技术和服务（通常由能源服务公司提供）以显著提高能效和投资回报率。

- *测试新的绿色技术：*尽管成熟的技术可以解决中国的大多数需求，但是仍然需要通过创新来填补空白。中国能够以前所未有的速度和规模来实施变革，这就给开发和测试新技术提供了一个独特的机会，这些技术不仅仅适用中国，同时也适用于世界其他地区。新兴的绿色技术如太阳能、储能、电动汽车、碳捕获和封存、页岩气的生产以及智能电网等，具有很大的潜力，需要不断投资于研发和项目开发。中国在“现实生活”中提供了快速和高效地优化和改进技术的机会。中国应该鼓励市场接受实验（承受失败的内在风险以及成功的潜力）以更好地制定突破性解决方案，并作为实现可持续发展目标过程中的一部分。

尽管成熟的技术可以解决中国的大多数需求，但是仍然需要通过创新来填补空白。

- *优化现有投资和计划投资：*稳健投资从全面规划开始，不仅要考虑基础设施的初始成本，同时也应考虑持续经营及更广泛的社会成本，以及各种技术的收益。例如，在过去五年里，中国五大国有电力公司，共占中国总产能的 50%左右，大量投资于发电领域。与此同时，他们的利润率已经下降到几乎为零（除了国电集团， 其 2011 年的利润率为 8.9%），债务和利息支付水平也显著增长。煤炭价格上涨和严格的电价调整缩小了利润空间，但是我们 2012 年的研究表明，发电公司可以通过提高生产利用率，并实施一体化解决方案最终实现较高的资产回报率。整个价值链的潜在成本和效益也应仔细考虑，并考虑国家目标如污染物减排的长期影响。

发展双赢的商业模式有利于所有利益相关者，而一体化解决方案至关重要。

- *采用双赢商业模式：*发展双赢的商业模式有利于所有利益相关者，而一体化解决方案至关重要。中国绿色科技认为精心设计的商业模式有两个重要方面: 第一，必须考虑全生命周期的一体化解决方案及相关资产，而不只是初始投资，第二，必须在一体化解决方案全生命周期内为所有利益相关者提供足够的经济激励机制。例如，中国的太阳能公司（如英利太阳能）为了能从太阳能的全球萧条中恢复过来，正在推出创新性的商业模式（类似 SolarCity 公司在美国所采用的模式），为住宅、商业和工业建筑业主提供整合了太阳能产品、融资和服务的解决方案。作为这种双赢商业模式的一部分，太阳能制造商、金融服务公司、电网公司、政策制定者和最终用户都将受益，而不是只有最终用户承担全部的前期投入和持续的运营维护成本。

环境保护部缺乏足够的执法资源，执法和罚款被广泛认为可以协商。

- *加强执法：*执法不严是中国大量水和空气污染问题的常见原因之一。环境保护部缺乏足够的执法资源，执法和罚款被广泛认为可以协商。这种现象在“企业安静日”（在一些地区每月长达 25 天）更甚，执法人员不进厂检查只凭企业的信誉上报。[5] 尽管目前还没有简单的解决方案，我们相信结合以下行动将迈向正确的方向：（1）在地方层面加强现有法规的执法，（2）引入第三方来扩大影响范围和确保目前资源的有效性；（3）增加征费或迫使工厂停工，屡犯者吊销执照；（4）通过使用互联网和媒体增加公众监督；（5）投资遥感技术以自动监测并报告污染水平

- *测量，监测及报告进展：*国外有句谚语叫，“无监测，难管理。”这句话真实反映出中国当前面临的能源和环境挑战。没有及时可靠的数据支持将难以（甚至不可能）设计出有用的参考物，发展业务，监督执行进度，并找出改进的机会。数据和分析可以帮助管理和优化绿色科技领域内的跨行投资和协作性生态系统。比如更准确地了解空气污染水平、利用历史数据来预测天气情况以优化风电场投资、对绿色建筑的能耗进行模拟以了解节能潜力、确定不同工业厂房的能效机会以及评估电动汽车充电模式。最近，中国决定在全国范围内测量、监测和公开报告 PM2.5 水平，这是一个典型的利用现有数据和资料影响未来投资决策的例子。公众环境研究中心（IPE）发布实时空气和水的污染数据，使公众享有知情权并激励公司进行清理。因此，我们相信大多数的绿色科技项目应包括收集、监测和报告关键数据，以量化一体化解决方案的投资成本和效益。

5. Zhang Xuehua, "Enforcing Environmental Regulations in Hubei Province, China," doctoral dissertation, Stanford University Interdisciplinary Graduate Program in Environment and Resources, July 2008; Rachel E. Stern, Environmental Litigation in China: A Study in Political Ambivalence, Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2013; "企业安静日"为企业优化经济发展环境 ["Enterprise Quiet Days" to Optimize Economic Development Opportunities for Enterprises] People's Daily, December 2, 2011, www.people.com

新的发展方法有望在多领域收获更好的成果

解决中国复杂的能源和环境问题没有捷径。然而，若将我们的新方法运用到成千上万个现有的和未来的绿色科技项目中（通过在协作性生态系统内部实施一体化解决方案），可以有效地帮助中国实现目标，并显著地改善结果。以下五个例子说明了这一点。

将我们的新方法运用到成千上万个现有的和未来的绿色科技项目中，可以有效地帮助中国实现目标，并显著地改善结果。

案例 1：优化风场投资

中国在发展可再生能源方面已取得了长足的进步，特别是风电，到 2012 年底，并网总量达 63 吉瓦。为使利益最大化，中国可以*优化现有投资*，通过提高风电场的并网能力，以及将一些成熟的技术纳入一体化解决方案中，如天气预测系统和储能；这样可以提高资产利用率、降低对燃煤发电的依赖、推迟未来对燃煤电厂的投资，最终提高发电企业的盈利能力。

例如，中国绿色科技估计，如果内蒙古、河北和甘肃（中国风能大省）的风电场在 2011 年满负荷运营，他们会额外产生 32 太瓦时的电力，相当于北京同年 38%的电力总消费，可避免多达 1,400 万吨 CO_2 的排放量（或等同于 2011 年中国 CO_2 排放总量的 0.15%）。[6,7] 此外，中国绿色科技估计通过未来对储能、天气预测系统及电网连接的投资，到 2020 年中国每年可以减少 2,200 万吨 CO_2 的排放量（相当于 2020 年中国 CO_2 预期排放量的 0.25%），这些计算是基于假设每增加一兆瓦时的风电相当于减少一兆瓦时的煤电，或者每兆瓦时减少 0.8 吨 CO_2 排放。

收益方面，通过提高内蒙古、河北、甘肃现有风场的投资利用率，这些省份风力发电企业的总收入每年约增加 170 亿人民币。很明显，这将带来更高的利润和投资回报。

案例 2：降低煤电厂污染

中国如果采用更加一体化的方法来降低二氧化碳和主要污染物的排放，如二氧化硫，氮氧化物及最近的 PM2.5，则可以大大减轻空气污染。在二氧化硫减排方面，中央政府在“十一五”期间（2006-2010）强制所有的新建燃煤电厂和 200 多家现有电厂安装脱硫设备。到 2009 年，全国 76%以上的电厂已安装脱硫设备；[8] 但却只强调安装速度、成本及装机容量。因此，在这 1,200 多台设备中，近三分之一是不能正常工作或闲置。基于我们 2010 年的研究，虽然大多数电厂声称已有烟气排放连续监测系统（CEMS），但接入环保部监测系统的还不到 30%。[9] “十二五”期间，中国在氮氧化物减排方面也遇到了类似困难。

中国如果采用更加一体化的方法来降低二氧化碳和主要污染物的排放可以大大减轻空气污染。

6. International Energy Agency and Energy Research Institute, Technology Roadmap, China Wind Energy Development Roadmap 2050, International Energy Agency and Energy Research Institute, 2011, www.cnred.org
7. National Energy Administration, Annual Provincial Wind Power Utilization Hours Statistics, 2011, www.fenglifadian.com; International Energy Agency and Energy Research Institute, Technology Roadmap-China Wind Energy Development Roadmap 2050, 2011; NEA, 2010 全国电力工业统计数据, 2011; World Economic Forum, Accelerating Smart Grid Investments, 2009; National Energy Administration, 年度各省级电网区域风电利用小时数统计表 [Annual Provincial Grid Wind Power Utilization Hours Statistics]; 中国可再生能源学会风能专业委员会 [China Renewable Energy Wind Power Committee], 2011; 年中国风电装机容量统计 [Annual Wind Power Installation Capacity], 2012
8. Ni, Chunchun, China Energy Primer (U.S: Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, November 2009); SERC "2009 年电力企业节能减排情况通报 " [2009 Power Company Energy Saving and Emission Reduction Report]
9. State Electricity Regulatory Commission, 美国火电厂污染物排放监测和控制基本情况及其对我国的启示 [Emission Monitoring and Regulation at Coal-fired Plants in the U.S. and its implications for China], 2010

中国在硫氧化物及氮氧化物减排方面的工作说明除了设定量化目标之外，还必须采取更全面的方法应对空气污染。所需方法主要包括设计目标和政策以实现最终的环保目的，在投资规划中考虑运营成本，加强执法、并确保监测和报告。如果今天这套包括规划、建设、运营和监控的普遍做法没有发生本质变化，那么“十二五”期间硫氧化物、氮氧化物和 PM2.5 等空气污染物的减排前景将不太乐观。

案例 3：降低输配电过程中的电流线路损耗

2012 年，中国在输配电过程中损失了 328 太瓦时的电力，线损率达 6.62%，相当于北京 2010 年耗电总量的四倍。[10] 世界银行的一项研究表明，大部分的损耗是由于使用了过时的配电变压器。这些在上世纪八九十年代安装的变压器，与目前市场上最有效的变压器相比，损耗至少高出 30%。[11]

中国绿色科技估计，如果到 2020 年中国能将线路损耗下降 1%，那么可以节省 84 太瓦时的电量，并能避免 6700 万吨二氧化碳的排放。

中国绿色科技估计，如果到 2020 年中国能将线路损耗下降 1%，那么可以节省 84 太瓦时的电量，并能避免 6700 万吨二氧化碳的排放（2020 年中国二氧化碳排放总量的 0.7%）。同时，还能减少或延迟 640 亿对新建燃煤电厂（17 吉瓦）的投资，假设平均投资成本为每千瓦 3800 元。

为了实现这些利益，中国应该考虑一个新的一体化生态系统方法，包括使电网公司的环境目标与经济激励相一致、通过考虑全生命周期的连续运营维护成本以优化对未来配电变压器的投资，利用成熟可靠的配电变压器技术，采用计量、监测和报告机制。

案例 4：提高工业能效

中国工业能效低下为优化及升级现有资产以降低工业能耗创造了机会。具体来说，中国绿色科技认为，中国通过优化制造工艺和工业电机可以显著降低能耗。波士顿咨询集团的研究表明， 超过 70%的电力浪费在制造业，因为使用了低效的感应式电机系统。[12] 该研究建议，优化制造业的变速电机系统，到 2020 年可以帮助减少 3.47 亿吨二氧化碳的排放量（2020 中国二氧化碳排放总量的 3.5%）。此外，到 2020 年工业生产自动化还能帮助减少 1.65 亿吨二氧化碳的排放。[13]

中国绿色科技预计到 2020 年通过提高工厂能效及需求侧管理技术，中国工业用电量将下降 7%，能避免 3.09 亿吨二氧化碳的排放。

与此同时，中国绿色科技预计到 2020 年通过提高工厂能效及需求侧管理技术（通常由地方电网公司管理），中国工业用电量将下降 7%，可节省 386 太瓦时的电能，同时能避免 3.09 亿吨二氧化碳的排放（2020 年中国二氧化碳排放总量的 3.1%）。

实现这些显著收益要付出极大的努力，需要政府、解决方案提供商，解决方案采用方和投资者使用新的方法。该方法主要包括将各行业（最终落实到工厂）的目标与具体成果联系起来；为工业企业、解决方案提供商和投资者创建共赢的商业模式；准备有说服力的投资案例；采用成熟的过程自动化和变速电机技术；建立一个以现行绩效为基准且提高测量水平的机制。

10. National Energy Administration, 国家能源局发布 *2012* 年全社会用电量 *[2012 Power Consumption Data], January 2013*

11. China Power Sector Transformer Efficiency Program - Project Documents, World Bank, February 2012

12. Smarter 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future, Global e-Sustainability Initiative and Boston Consulting Group, 2012

13. Smarter 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future, Global e-Sustainability Initiative and Boston Consulting Group, 2012

案例 5：提高建筑能效

为帮助降低能源强度，中国大力发展绿色建筑，并制定了远大的目标，其中包括到 2015 年新增绿色建筑面积超过 10 亿平方米，尽管 2012 年只有 6950 万平方米。[14] 在施工前对即将采用的技术进行能耗模拟，既可以了解该技术的节能潜力，又能实现经济和环境双赢的投资。

2012 年，中国绿色科技利用一幢 18 层的三星绿色建筑住宅楼的数据做了能源模拟研究，考察所采用的四项绿色技术的影响。结果表明，采用一体化解决方案包括高效率的暖通空调、通风系统、热交换机和高品质的外墙保温和窗户，将比常规设计的非绿色建筑少用 67%的能源。

尽管由于缺乏数据没有进行计算，但是若将低能耗照明系统与被动式设计整合到一体化解决方案中，效果会更好。我们的计算结果还显示该项目的投资回收期不到两年且增量成本为每平米 126 元。[15]

中国绿色科技的工作表明，这种用能源模拟来支持投资规划和决策的新方法可以将多方共同设计的一体化解决方案的利益量化。

中国绿色科技愿景及路线图：将新方法运用到五大协作性生态系统中

2012 年，中国绿色科技的合作伙伴已经将这种新方法的精髓应用在五大协作性生态系统中，包括中国新一代能源价值链、低碳生态城市、建筑环境、电动汽车及可持续发展。通过中国绿色科技特有的研究和合作模型，结合中国绿色科技合作伙伴、政府机构和行业专家的专业知识和兴趣，各协作性生态系统分别制定了各自的愿景和路线图来帮助中国克服困难和共同追求商机，以实现与绿色科技相关的目标。在去年中国绿色科技主办的两届中国绿色科技理事会上，来自国内外领先机构的企业高管及政策顾问已经对这项工作进行了深入讨论并加以验证。

本文的其余章节介绍了五大生态系统各自的愿景和路线图，这些都是中国绿色科技合作伙伴在实践新方法后不断努力完善和改进的初始成果。每章都分析了当前的形势和发展趋势、主要挑战、帮助中国实现政策目标的愿景、多年的实施路线图并总结了潜在机会。在每一章节内，都明确强调了发展和采用一体化解决方案。

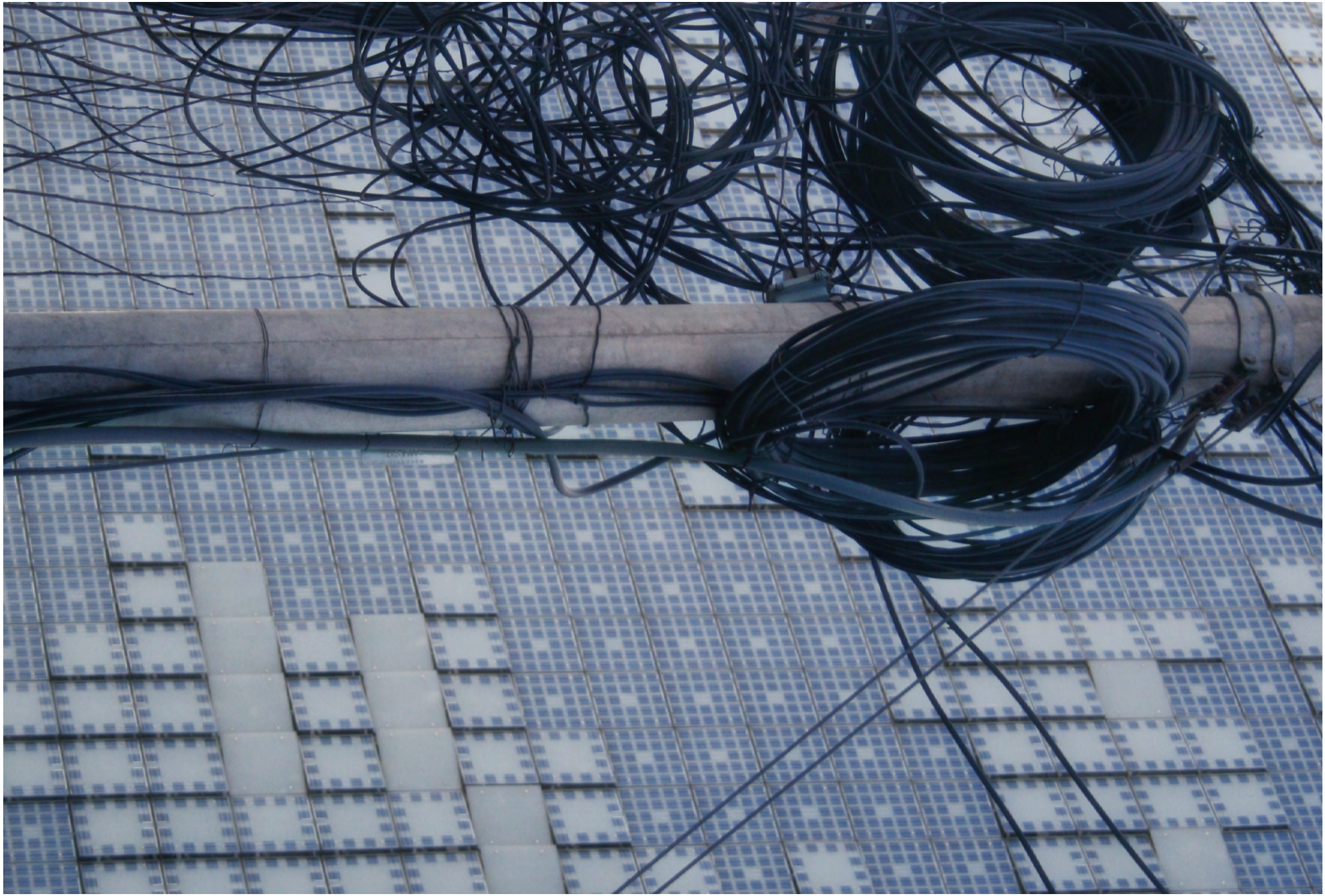
我们希望这些愿景和路线图，以及它们所包含的新方法，能为所有的行业利益相关者，包括政策制定者、技术买卖方、投资者和服务提供商，提供有用的指导。

中国需要的大部分的技术和专业知识已经存在，多年来已在其他国家被证明可行。现在面临的挑战就是以什么样的速度、成本及规模来落实解决方案，以适应中国特色。我们认为，中国目前拥有一个绝好的机会成为世界可持续发展的领导者，只要采用并不断改良这些已被世界其他国家证明过的新发展方法，中国将最终获得成功。

14. “中国绿色建筑发展和建筑节能的形势与任务” [The situations and tasks in developing China’s green buildings and building energy efficiency], Construction Science and Technology, April 25, 2012, www.cstcmoc.org.cn
15. Ibid.

照片由 Les Whittle 提供

照片由苏克提供



照片由苏克提供

新一代能源价值链

愿景与路线图——助力中国实现更清洁的未来能源

通过能源价值链上的通力合作加速清洁技术应用并提高能效

中国正在升级能源价值链以减小快速发展带来的影响，满足日益上升的需求并解决能源安全问题。使用清洁能源，提高能效，提升消费者的意识并加速新能源并网都具有极大的机会。

定义与范围——未来能源价值链

能源价值链包含在各种能源的生产、运输、传送、分配和消费过程中创造价值的各类活动和利益相关者。公立和私营的利益相关者合作提供产品、服务和解决方案以满足市场需求，并在价值链的每一个环节创造价值。

中国绿色科技将“中国的未来能源价值链”定义为能够在能源和电力的生产、输配和消费各环节加速清洁能源使用并实现更高能效的各类成熟或新型的资源、技术和活动。

中国过去的表现证明其总能实现所制定的能源供应目标。因此，我们将重点放在能源链下游和需求端，关注那些运用创新与整合的解决方案、可以显著提高能源效率和清洁能源利用的商业机会。在供应端，我们同样把重心放在包括可再生能源、天然气和核能等清洁资源与技术的生产与开发。

本章节中的愿景和路线图历时六个月，同时包含行业专家如中国绿色科技行业领军企业合作伙伴，政府机构和其他的利益相关方的观点。详情如下。

摘要

作为仅次于美国的世界第二大经济体，中国已迅速跃居为世界最大的能源消费国。在经济高速发展三十年之后，中国如要继续保持增长势头，则必须处理好碳排放和经济发展的环境负面效应等问题。

我们乐观地相信，中国的未来能源价值链能够显著地提高能源效率并加速整合解决方案的实施，以此将中国推向一个更清洁的能源未来。但是要达成此愿景，亟需恰当的法规监管、政策规范、执行能力、合作模式和融资机制。基于中国的“十二五”规划，中国绿色科技勾勒了一幅能源愿景，以协助中国实现其 2015 和 2020 能源目标。我们的愿景主要包含如下几个方面：

中国需要有效的法规，融资机制和商业模式来完成能源目标。

实现或超越非化石能源目标：加快非化石能源资源的开——特别是太阳能、风能和核能——以满足不断增长的能源需求并减少对化石能源的依赖。

借助国际先进技术开发页岩气资源：中国需巧借国际经验开发页岩气资源，改善生产流程、处理好水平压裂技术的环境外部性以及废水处理等问题。

推动能源的高效利用：通过能源价值链上的协同合作和成熟的整合解决方案提高能源生产、分配和消费环节的能效利用，实现特别是工业和建筑行业的节能目标。

加快智能电网的建设：同步国家电网和南方电网的发展方向，保证供需信息的便利获取，提高可再生能源并网程度，促进分布式能源的投资，以优化现有电网资产，管理能源需求，提高能效并降低碳排放。

鼓励能源价值链的创新和透明：推动创新的技术、商业模式和运营转变，加速采用整合的解决方案。改善价值链各环节有关供应、需求、定价、资产等方面的信息透明度，使价值链上的各个利益相关者能够做出更有效的决策并开展有效合作。

实现上述愿景需要制定一套三步走的路线图。从 2013 年到 2014 年，中国可以开始部署基于整合解决方案的一系列试点项目，展示实际并可量化的节能措施，到 2015 年至 2017 年期间便可进入规模化发展阶段，最后自 2020 年起实现广泛应用。

现状与趋势

日益凸显的能源安全挑战和环境担忧促使中国在能源领域发起一系列努力。为了创造一个可持续的未来，中国正在落实各领域和多层面的能源相关举措，包括涉及能源行业的战略性新兴产业、海外能源投资、工业和商用建筑领域的能源效率项目，以及对需求侧管理的大量投资等。

中国“十二五”规划目标：获得恰当平衡

中国的能源行业设定了一系列关于减少污染、能源多元化和扩大可再生能源比重等目标。然而，迅速增长的能源需求、基础设施的限制以及具体操作层面的执行问题，让这些雄心勃勃的目标能否实现打上了问号。下面是十二五规划中涉及能源的若干目标：

能源效率：中国计划到 2015 年能源强度在 2010 年的基准之上降低 16%，并且到 2015 年能源消耗总量控制在 40 亿吨标准煤之内 [1]。

太阳能和风能：自从十二五规划发布以来，政府设定的 2015 年太阳能装机目标从最初的 10 吉瓦提高至 35 吉瓦 [2]。中国计划到 2015 年并网的风能装机总规模达到 100 吉瓦 [3]。

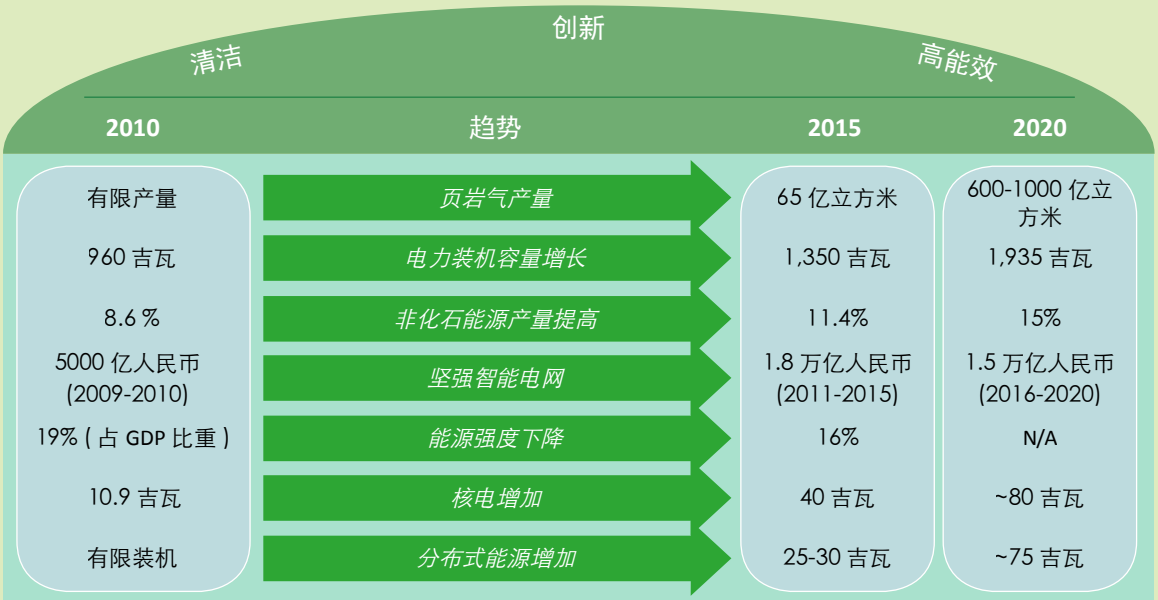
能源多元化：到 2015 年非化石能源占一次能源消费比重达到 11.4% [4]；天然气占中国能源消费结构中的比重 2015 年达到 8%，2020 年达到 10% [5,6]。

污染减排：中国计划到 2015 年全国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2010 年下降 17%，二氧化硫排放总量比 2010 年降低 8%，氮氧化物排放量比 2010 年下降 10% [7]。

融资机制：中国已经宣布关于碳税和碳交易机制的试点计划。正在进行的能源价格改革受制于通货膨胀和居民生活影响等更宏观的经济和民生考虑。

1.《能源发展“十二五”规划》，2013 年 1 月 1 日，*www.gov.cn/zwgk/2013-01/23/content_2318554.htm*
2. 中国国家能源局透露此目标可能会再次被提高至 35 吉瓦，*China Ups Solar Power Target to 35 GW* [中国太阳能目标提高至 35 吉瓦], *Yan Kai*，2013 年 2 月 1 日，*www.eeo.com.cn/ens/2013/0201/239561.shtml*
3.《能源发展“十二五”规划》，2013 年 1 月 1 日，*www.gov.cn/zwgk/2013-01/23/content_2318554.htm*
4. 同上
5.“十二五”期间天然气占能源消费结构比重倍增至 8%”，路透社，2012 年 6 月 21 日，*www.cn.reuters.com/article/commoditiesNews/idCNnCN114149320100621*
6. 中国能源结构调整——少用煤，发展气，张洪涛，2010 年 6 月 18 日，*www.counsellor.gov.cn/Item/7100.aspx*
7. 国务院关于印发“十二五”控制温室气体排放工作方案的通知”，国务院，2011 年 12 月 1 日，*www.gov.cn*

图 1：2015 年和 2020 年中国能源发展趋势



注：坚强智能电网数据仅针对国家电网

来源："中国发布页岩气'十二五'规划"[China Announces 12th Five-Year Plan for Shale Development], Reuters, March 16, 2012, www.reuters.com;

《国家电网智能化规划总报告》[State Grid Smart Grid Plan Final Report], State Grid, February 2010

大步向前：非常规天然气和分布式能源成为清洁能源未来的生力军 [8]

非常规天然气和分布式能源正在成为中国清洁能源未来的生力军。这两大领域在"十一五"和"十二五"规划期间取得了十足的进展。中国的非常规天然气储量，包括煤层气、致密气和页岩气等，占全部天然气储量的 96% [9]。一旦开采技术实现商业化，在保证环境外部性得到有效控制的前提下，页岩气的大量生产可以在未来二十年帮助中国实现能源多元化。

中国在技术应用方面颇有进展，而在法规和商业化方面落后较多。

同样的远景适用于分布式天然气发电和分布式太阳能领域。尽管仍处于起步阶段，但是这两块领域已显露出大量机会，尤其是在并网环节。作为一种可替代能源，分布式天然气解决方案可以和其他分布式能源技术包括新能源技术一起整合并网。而对于太阳能，尽管美国和欧洲对中国太阳能出口设置了较高的贸易壁垒，但是随着政府目标的持续提高，国内的需求量仍然很大。[10]

8. 《中国发布页岩气"十二五"规划》，路透社，2012 年 3 月 16 日， *www.reuters.com.*《国家电网智能化规划总报告》"，国家电网，2010 年 2 月

9. 美国能源信息署，"中国的非常规气发展"，2012 年 3 月 7 日

10. 中国鼓励国内光伏和光伏一体化应用，*Julia Chan*，2012 年 11 月 14 日 ,*www.pv-tech.org*

如果中国希望大规模推广分布式和可再生能源的应用，那么必须在智能电网领域持续投资。一个优化的电力网络可以通过需求侧响应、准确的能源消费预测、可再生能源并网等手段实现大幅度节能。此外，同等重要的是，电力公司需要新兴的分布式能源生产者（譬如独立的大型工业分布式能源生产方）沟通合作，保证他们所生产的能源能够被接入集中的电力网线之中。

借助智能电网，可以实现调整用电侧和电价来管理电力供需的平衡，从而达到节能和能效提高的结果。譬如，在低谷电的时候向电动汽车电池输送廉价的电力，在峰值电的时候将太阳能板产生的电能输入电网。

挑战：法规和商业激励的缺失

中国是世界上最大的能源消费国而且对于石油，煤炭和天然气进口的依赖持续上升。

实现一个清洁、多元和高效的能源未来，挑战主要来自技术、法规和商业层面。中国在技术应用方面颇有进展，而在法规和商业化方面落后较多。

由于缺少严格的环境标准和强制措施，使得清洁技术在能源行业的大幅度推广缺少动力。这一现象在二三线城市尤为突出，通常这些城市火电厂的排放标准更低，并且执行不到位。此外，被政府人为压低的终端用户电价致使能效技术没有很强的市场吸引力。

商业层面的阻力困扰整合解决方案的落实和推广。现状是，项目开发商并没有太大的意愿去采用诸如可以实现大幅节能的整合解决方案，因为这些技术方案带来的效益往往由终端用户享受到，开发商自身得不到相应回报。因此，我们需要寻找到合适的商业模式和激励机制，使得类似的整合解决方案能够得到商业化推广，从而帮助实现中国的能效和减排目标。

2020 愿景：抓住机遇，加速中国的清洁能源发展

经济的快速发展催生了中国庞大的能源需求。中国已经成为世界上最大的能源消费国，并且对石油、煤炭和天然气的进口需求不断上升。面对这一现实，中国在减少碳足迹并重新考量其能源战略上面临巨大压力。

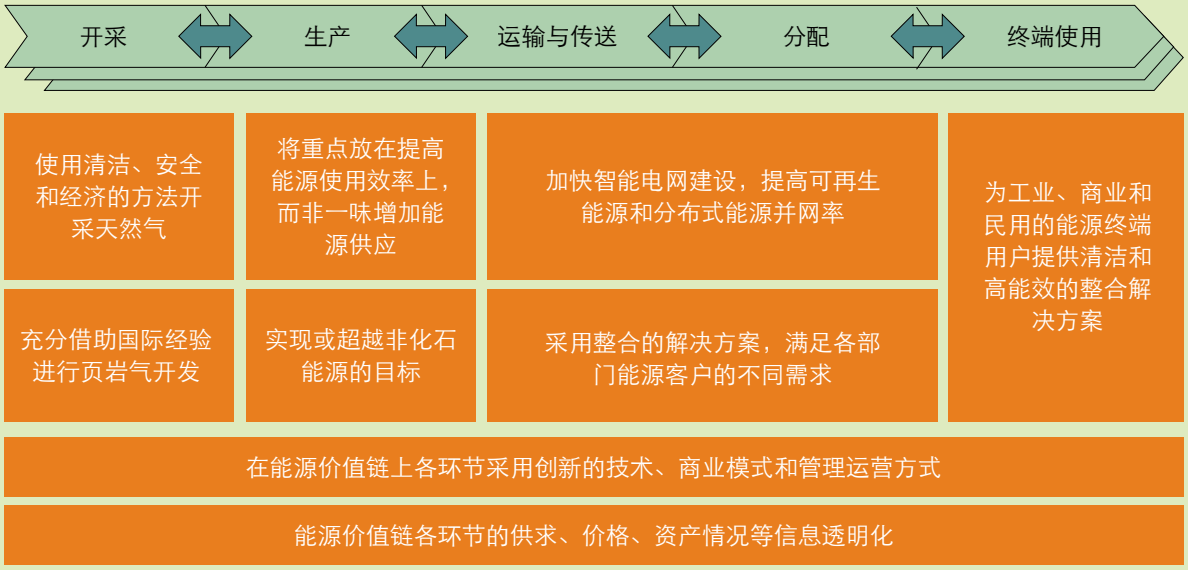
中国绿色科技关于能源价值链的远景强调能效，整合和透明。

从供应层面考虑，中国的能源战略需要大量侧重对可再生能源和清洁传统能源的投资。从需求层面来看，只有把重点从扩大能源产能转移到能源需求端管理和推动节能，才能使中国不再过度依赖能源进口，缓和排放和空气污染问题，并帮助中国的工业行业逐渐向国际能效标准靠拢。

中国绿色科技描绘了“中国未来能源价值链”的愿景，提出了能够帮助中国实现其 2015 年和 2020 年能源相关目标的关键领域。

这一愿景提出了能源价值链上九大独立又相互影响的关键领域。这些领域主要侧重下游的清洁能源和能效整合解决方案的应用机会，同时，在能源价值链的所有环节提倡合作与创新。我们特意挑选了天然气、非化石能源以及能源下游产业作为关注重点。

图 2：愿景——中国 2020 年能源价值链



中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

在能源全价值链推动透明与创新

推广创新的商业模式以及建立一个公开公平的市场结构可以加速整合解决方案的采用，实现能源的清洁高效使用。技术层面的创新固然重要，但是我们坚信，在短期内，巨大的商业机会同样存在于商业模式和运营方式的创新变革之中。

现有的制度安排、管理模式和流程限制了能源价值链各环节上及时有效信息的透明与公开。比如，有关电力实时供需的信息公开可以帮助发电厂、电力公司更好地预测供需变化，并且掌握更准确的实际能源使用情况。通常而言，信息的公开与分享是各利益相关者之间得以开展有效合作并制定更有效决策的前提。

信息的公开与分享是各利益相关者之间得以开展有效合作前提。

采用清洁、安全与经济的天然气生产方式

中国计划页岩气产量在 2015 年达到 65 亿立方米，到 2020 年最高增加到 1000 亿立方米 [11]。然而，高昂的开发成本、复杂的地理特征和市场结构让上述目标能否实现充满了不确定性。借助国际经验和专项技术或许可以帮助中国克服部分挑战，从而更好地开发页岩气资源。

11. 《页岩气发展规划》，2012 年 3 月 3 日，*www.sdpc.gov.cn*

尽管天然气发电相对煤炭和石油产生较少的排放，但不能轻视天然气开采与生产过程中对环境的影响。需要采取措施减少挥发性甲烷的排放，保护周围生态和资源，尤其是要解决好页岩气开发过程中对水质的影响。

实现或超越非化石能源目标

中国过去主要是依靠扩大化石能源尤其是煤炭的消耗量来满足不断增长的能源需求。随着政府对可再生能源和核能的重视日渐升温，且可再生能源并网问题逐渐得到有效解决，我们可以期望未来中国能够实现或超越其非化石能源占一次能源消耗占比的目标。

发展智能电网

可同时接纳传统能源和可再生能源的电网系统对于实现非化石能源目标以及提高能源效率而言至关重要。这其中也包括对分布式能源的接入，尤其当下对分布式太阳能和天然气热电联产的投资不断增加。与此同时，智能电网对于管理能源需求与实现能效提升亦是必不可少。

通过整合解决方案优化能源高效利用

我们的愿景将重点放在提高能效领域。自 2009 年起，中国成为世界第二大石油进口国，并且是全球最大的煤炭生产和消费国 [12]。在过去的十年，中国的国有油气公司不断扩大在海内外的投资以应对上升的能源需求。然而，日益增长的石油进口量引起了人们对能源安全的担忧，由此，对能源高效利用的呼声越来越高。通过采用整合解决方案可以帮助电力公司、工业、商用和民用能源用户实现更高效的能源利用。

目前，创造每 1000 美元 GDP，中国需要消耗 273 千克油当量能源，而美国、韩国和日本分别只需要 171、184 和 125 千克油当量能源 [13]。这一事实固然与高能耗行业占到中国 GDP47% 的现状有关，但同时它也反映出中国低效粗放的能源使用模式。中国的水泥、钢铁和火电行业占到中国能源总消耗的 57%，但是它们的能效相比日本的同行业，分别低 23%、11% 和 37% [14]。提升能源效率低下的一个重要方法是对电力公用事业公司，工业，商业和居民终端用户采用整合解决方案。

12. 美国能源信息署， *www.eia.gov*

13. 1、世界银行能源数据库，*www.worldbank.org;* 2、美国能源信息署数据库；3、国家统计局，中国统计年鉴，*2011*

14. 1、国家统计局，中国统计年鉴 2011； 2、2009 年中国钢铁耗能在全国能耗总量的份额图，*China Competition Information*

实现 2020 年中国未来能源价值链的路线图

为了实现我们对更清洁、更有效和更多元的能源未来的愿景，中国绿色科技制定了一套三步走的路线图，重点落实中国能源价值链上的四块领域。路线图包括从 2013 年开始进行整合的能效解决方案、智能电网创新以及采用新的商业模式促进能源价值链上的合作。成功的方案和项目便可在 2020 年前后进入规模化实施。

我们的路线图突出强调天然气领域，整合解决方案，透明和智能电网的重要性。

图 3：实现 2020 年能源愿景的路线图

中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

天然气

在 2013 年至 2014 年期间，中国应该颁布政策和指导鼓励非常规天然气的开发，同时确保开采风险最小化。提高安全和环保的门槛，同时鼓励有资质有竞争力的开发商进入市场。2015 年至 2017 年年间，中国公司可与外国先进同行开展合作关系进行共同开发。到了 2020 年左右，中国应致力于通过成熟的环境友好型的技术实现非常规天然气的规模化开采。

整合的能效解决方案

在 2013 年至 2014 年期间，商业和民用建筑开发商可逐步开始在示范项目中采用一些节能和提高能效的整合解决方案，譬如，在商用建筑铺盖绿色屋顶，或将住宅的洗涤污水再利用转为农业灌溉水等。地方政府可设立低碳清洁目标或关键绩效指标等考核指标来鼓励此类措施。到了 2015 年至 2017 年，地方市级和县级政府可在各自的“十三五”规划中纳入更大规模的整合能效解决方案的推广目标。到了 2018 年至 2020 年，整合的节能解决方案应该能够在全国各主要行业内特别是工业领域得到广泛应用。

拜耳的生态商务建筑计划就是一例通过合作模式实现建筑的整合解决方案的典范。该项目汇集了各种专家为其提供分析、设计、规划以及产品供应，成功降低了低碳环保型商用和公共建筑的成本。

智能电网

在初始阶段的 2013 年至 2014 年，大型的工业和商业能源用户可与电网公司合作设立一些智能电网示范项目，以期实现可再生能源并网、分布式能源以及需求管理和能效提升等目标。这些商业示范项目可以借鉴国网已有的一些示范项目的经验。到了 2015 年至 2017 年，希望实现 95% 的分布式太阳能和天然气热电联产项目实现并网。

能源价值链上的创新与透明化

首先，在 2013 年至 2014 年期间，可以通过一些小型示范项目展示一个透明与公平竞争的能源价值链的好处。从 2015 年开始，主要的工业和商业能源用户可以通过能源供需和使用的公开信息，借助节能技术和整合解决方案，实现能效的提高和节能环保的效果。到了 2018 年至 2020 年，政府和电力公司可以考虑发起以价格为杠杆的大规模的节能项目。透明公开的能源价格和供求信息亦可促使终端用户积极参与到这些节能项目中。

能源价值链上的合作机遇

在中国能源价值链的每个环节上都存在着采用清洁能源和实现节能的各种机遇。这些机遇很多存在于下游环节，各能源利益相关方可以协同开发实施整合的能效和节能解决方案。

在天然气领域，存在着建设和运营大量天然气分销网络的商业机会。更进一步，如果能够解决天然气开采过程中挥发性甲烷的捕捉成本问题，同时提高效率标准并改善市场结构，那么在天然气的管道建设与维护方面亦会有很大的投资潜力。

技术和解决方案提供方可以在分布式能源、节能环保等领域寻求与政府合作开发的机遇。尤其是外国公司，可在逆变器、涡轮机、薄膜太阳能板、储能电池等其他支持设备方面协助中国采用更多整合的解决方案，推进分布式能源系统的应用。此外，技术和解决方案提供方也可以积极参与到中国政府大力推行的低碳城市建设以及绿色建筑项目中。

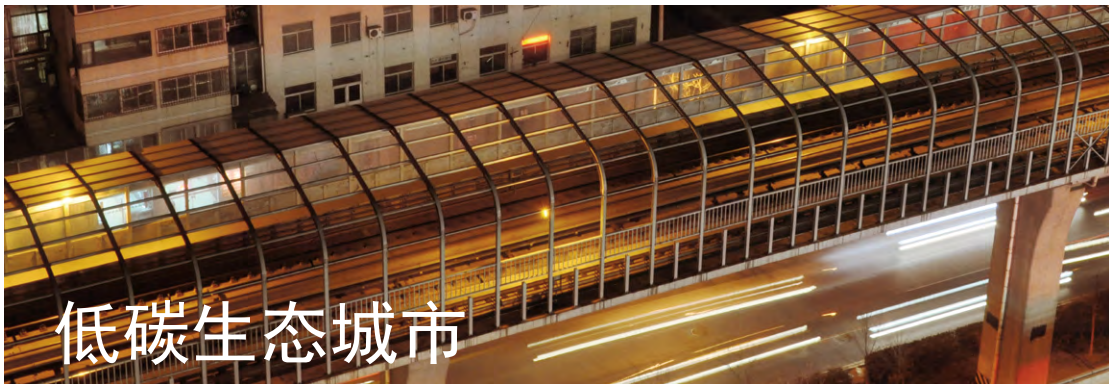
最后，高能耗的行业之间同样存在着合作机会，共同寻找节省成本又提高能效的清洁技术和方案。

总结

创造一个可持续的能源未来对于中国来说至关重要。为帮助中国实现一个清洁的能源未来，中国绿色科技制定了一个 2020 年愿景及一个三步走的路线图，主要包括加大清洁能源的使用以及在能源下游环节进行能源需求管理和采取提高能效的措施。我们相信，在一个创新且透明的能源价值链之上，各利益相关者的通力合作必能帮助中国实现甚至超越其雄心勃勃的 2015 年及 2020 年目标。

根据这份愿景和路线图，工作组将继续追踪 2013 年市场动态，并寻求跨行业的合作机会来发展能源项目。

照片由 Greg Kaeuper 提供



照片由 Greg Kaeuper 提供

低碳生态城市

实现中国低碳生态城市计划的愿景及路线图

使用一体化及本土化的城市发展模式以实现经济环境双赢

低碳生态城市已逐渐成为帮助中国管理稀少资源，改善环境恶化和提高生活质量的潜在解决方案。尽管利益相关方的成本并不相同，低碳的方法和解决方案仍然为快速改善生态环境，发展经济提供了新的商业机会，同时还能帮助中国实现平衡和可持续发展。

定义——低碳生态城市

中国绿色科技定义的低碳生态城市是一种包含了减排、环境保护、经济和社会可持续发展的综合发展概念。无论是新城开发还是旧城改造，或者是城中某一区域或工业园区的建设，其核心均在于每个阶段的有效协同合作。这些阶段包括城市定位、城市规划、城市建设及运营维护。

该低碳生态城市执行摘要的范围包括规划、设计、建设、城市基础设施的运营和维护、绿色交通、绿色建筑、分布式能源、固废管理、水管理以及其他城市可持续发展的基本领域。其中，信息通信技术在确保有效运营和管理城市资产及资源方面，扮演了非常重要的角色。

本章节中的愿景和路线图历时六个月，同时包含行业专家如中国绿色科技行业领军企业合作伙伴，政府机构和其他的利益相关方的观点。详情如下。

摘要

中国的快速城镇化进程给经济和环境带来了很多迫在眉睫的挑战。能源安全、污染、自然资源的枯竭已经成为大家密切关注的问题。作为对中央政府的政策导向和地方政府的需求的回应，已经有两百多个地级市在计划发展低碳生态城市。[1]

这一宏伟的发展计划在城市基础设施、交通、建筑、能源、固废管理以及水管理等领域创造了大量的商机。但是，要实现这些商业机会，需要克服潜在的障碍。这些障碍包括融资问题、政策法规不明确、复杂的地方既得利益以及缺乏一个被验证的模式来证明低碳生态城可以带来环境和经济效益。由此看来，各界对中国低碳生态城市发展的褒贬不一也可以理解。

已经有两百多个地级市在计划发展低碳生态城市。

我们为 2020 年中国的生态城市描绘了一个愿景，该愿景包含三个关键点：

- **一体化**：在低碳生态城市发展的所有阶段均要统筹规划、建筑及基础设施建设。在项目规划的初期，就应当考虑可能改善居住条件的绿色科技解决方法及系统的使用。
- **本土化**：根据当地特殊的环境、经济及社会条件来设计发展方式。这些条件包括当地的历史、文化、生活方式及自然资源。
- **经济环境双赢**：当经济和环境与社会福利适当的融合在一起时，二者是可以相互促进的。保护和修复环境可以带来经济效益，低碳方案的落实又会支持理性的经济发展。

我们希望用相应的技术、融资、商业模型及政府的领导力来支撑这三个关键点，实现低碳生态城市有效的规划、建设和管理。

我们相信这一愿景及基本原则，可以适用于任何一种类型的低碳生态城，无论它是旧城改造，还是新城开发，又或者是工业区、旅游区的建设，也无论它的地理位置及经济发展如何。

为了实现这一愿景，我们设计了一个路线图，展示了中国通过采用一体化、全局化的方法，成功地建设低碳生态城市，实现其城镇化战略所必须的重要步骤。

1. CGTI interview

现状和趋势——快速扩张但是缺乏明确的概念和方法

中央政府和地方政府都在鼓励低碳生态城市的发展。当城镇化仍在以前所未有的规模和速度继续之时，中国必须处理好该过程中遇到的各种挑战，减少碳排放，确保经济可持续发展，保障能源安全，遏制环境恶化。中国领导人逐渐意识到低碳生态城市可以帮助克服这些困难。[2] 在 2012 年 3 月的全国人民代表大会上，即将卸任的温家宝总理在其最后一个政府工作报告中强调，“城镇化是我国现代化建设的历史任务”，中国需要加快向更加可持续的经济增长方式转变。[3] 在同一届人民代表大会闭幕时，温家宝的继任者，李克强总理重申了该观点，“城镇化是现代化的必然趋势”，同时他也指出“城镇化也不能靠摊大饼”。[4]

城镇化正在很快成为中国发展经济和推进现代化新方法的主要支柱。在过去的五年中，至少有五个部委开展鼓励可持续城镇发展的工作。[5] 2013 年 1 月，住房与城乡建设部（住建部）宣布开展国家智慧城市试点，并宣布了第一批 90 个试点城市的名单。中国国家开发银行表示，在“十二五”后三年，将与住建部合作，投资 800 亿支持智慧城市。[6] 但具体的实施细则还需尽快出台。

“城镇化也不能靠摊大饼。”
—— 国务院总理李克强。

越来越多的人担心，一些地方政府在推动“低碳生态城市”的时候并没有良好的规划，过度强调经济增长，在减少经济增长对环境影响方面的努力不够。城市推进该计划的目的可能是为了获得中央政府的资金支持，获得银行贷款，或者吸引外资和游客。成熟的合作伙伴关系、健全的融资模型和综合的落实能力是有效的规划、设计、建设和运营低碳生态城市的必要条件。有时，公共和私人领域都会对这些必要条件认识不足。

低碳生态城市是一个全局的发展概念，包含了减排、资源有效利用、环境保护、经济增长和社会的可持续性。环境保护应建立在一个广泛共识的基础上：城市的发展不应以牺牲环境为代价，而应与其和谐发展。经济发展自然仍将是首要任务，同时我们也需要认真规划，确保发展是理性的，是和城市的可持续目标一致的。降低碳排放、保护环境、有效的管理资源及推动经济理性增长的努力，需要结合在一起，以便增强当代中国城市的宜居性和可持续性。合作伙伴关系 - 包括在公共领域和私人领域 - 是设计和落实一体化绿色科技解决方案的基础。一体化绿色科技解决方案将助力中国可持续发展。

2. “住建部：我国将开展国家智慧城市试点工作” [MOHURD: China is going to start smart city pilot project], The Central People’s Government of the People’s Republic of China, December 4, 2012, www.gov.cn. “国家能源局启动 100 座新能源示范城申报” [NEA started the application of 100 renewable energy demonstration cities]. Zhonghua chu neng wang, August 14, 2012, www.escn.com.cn. 关于开展第一批绿色低碳重点小城镇试点示范工作的通知” [Notice about start the work on the first batch of major green low carbon town pilot], Ministry of Finance of the People’s Republic of China, September 26, 2011, www.mof.gov.cn. “关于印发《绿色能源示范县建设补助资金管理暂行办法》” [Notice on green energy demonstration town development subsidy management methods], The Central People’s Government of the People’s Republic of China, April 28, 2011, www.gov.cn.

3. Wen Jiabao Work Report to the 12th National People’s Congress, March 5, 2013. Accessible at www.online.wsj.com/public/resources/documents/WenWorkReport_Eng_2013.pdf

4. South China Morning Post, March 17, 2013, “Live updates Li Keqiangs first news conference” www.scmp.com/news/china/article/1192830/live-updates-li-keqiangs-first-news-conference

5. 按照时间逆序，主要有：住建部 -- 国家智慧城市试点，2012；国家能源局 --100 座新能源示范城，2012；住建部和财政部 -- 绿色低碳重点小城镇试点，2011；国家能源局、财政部及农业部 -- 绿色能源示范县，2011；发改委 -- 五省八市，2010；文化部 -- 国家级文化产业示范园区，2010；发改委 -- 资源枯竭型城市，2009；环保部、商务部及科技部 -- 国家生态工业示范园，2007

6. 住建部公布首批国家智慧城市名单北京上榜 [MOHURD announced the first group of pilot cities for Smart City Initiative], sina, January 29, 2013, www.sina.com

中国已经在寻找方法，处理日益严峻的环境挑战。在“十一五”和“十二五”规划中，均设定了清晰的节能减排及资源管理目标。大量的标准和法规陆续出台，以支持这些目标的实现。近期中国领导人的讲话也表明，他们已经认识到转向低碳生态发展模式是确保稳妥的可持续经济未来的基础。但是我们并不知道地方政府和私人领域将如何有效的合作，以一种协作的、连贯的、可持续的方式落实这些政策。

规划者、基础设施建设者、建筑师、工程师以及技术方案提供者经常只在自己的小圈子内工作。

挑战

虽然城镇化正在以前所未有的速度和规模展开，中国却并没有充分利用其技术能力，人才潜力，融资机制以及全面的政策来有效的建设低碳生态城市。尤其缺乏对多领域协调需求的理解。这一状况导致了规划者、基础设施建设者、建筑师、工程师以及技术方案提供者经常只在自己的小圈子内工作，阻碍了有效的跨领域合作以及对可持续城市规划目标的全面理解。我们相信，各利益相关方在项目各阶段的有效整合是确保成果的基础。

绿色科技解决方案的研究和开发在中国相对不成熟，尤其是在交通和建筑行业，只有少数自主研发、本土化的绿色技术。另外，从定义上看，建设一座城市需要长时间的大规模的努力。但是利益相关方的成本收益似乎并不总是平衡的：前期成本较高，而经济收益却通常在后期才能获得。

中国的一些城市已经有了低碳生态城市的计划，却没有具体的细则指导或监管实施及运营。大家通常也不太注意理解本地的状况，并把相应的考虑纳入规划中。社会各行业均需积极参与到改善城市宜居性的努力中，但是目前对大众关于低碳生态发展、环境保护的主动性教育还是不够的。城市空气及水污染的日益严重恶化提高了对采取行动的需求，但是如何利用这种逐渐增强的意识，使之成为行为的转变仍然是一个挑战。

2020 愿景：使用一体化及本土化的城市发展模式以实现经济环境双赢

在未来的十年中，中国有着发展低碳生态城市的宏伟蓝图。但是大家并不清楚什么是真正的低碳生态城市。同时，也有人怀疑其动机是吸引投资，而不是真正追求长远的可持续发展。

我们描绘了一个愿景来支持 2020 年中国低碳城市的发展，在中国城镇化道路发展的这个关键阶段提供概念、方法和指导。我们设想的是低碳生态城市在发展的各个阶段均采纳一体化的概念，充分考虑当地状况，改善环境并产生经济效益。

这一愿景通过一体化，本土化和环境经济双赢来发展低碳生态城市。

图 1：2020 愿景：使用一体化及本土化的方法，实现经济环境双赢 [7,8]

中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

7. *The E^2 concept was developed under the World Bank Eco2 Cities Program, www.worldban.org/eco^2*
8. *Source: www.haoliv.com/html/2012/old_jiajuzhuangxiu_-426/95327.html*

一体化

我们设想的未来是低碳和可持续的解决方案在城市规划和设计的初期阶段就被考虑。城市本身就是一个综合的系统，能源供应、交通、建筑、商业、公共服务和居民是紧密联系并不断相互作用的。人民是低碳生态城市的最终受益者，因此，规划有效的低碳战略和可持续方案需要采用以人为本的一体化的方法。

例如，一些重要的系统，如能源供应和交通，并不一定由单一的城市设计或控制。因此，我们就需要一体化的方案，在包括地方和区域的各个层面，优化和完善各项基础设施规划（如交通、水、能源，以及基础设施和城市规划）之间的关系。

有时，当地的状况也会影响到低碳解决方案的实际性和经济性。

本土化

低碳生态发展，无论是在已有城市还是重新建设，都需要考虑城市的社会、环境和经济因素以及其周边环境。在新开发的城市，当地的状况会带来一些机会。例如，一个城市的垃圾管理系统能收集可以用作燃料的动植物废弃物，在当地进行加工之后变为沼气，提供给城市交通系统。有时，当地的状况也会影响到低碳解决方案的实际性和经济性。一个很简单的例子，是否拥有风能和太阳能资源，将会影响是否使用可再生能源为城市提供电力、采暖和制冷的所有决定。低碳城市的发展不是一个僵化的概念，它的发展需要根据当地的状况、需求和亟待解决的问题来设计。

环境经济双赢

在我们设想的未来，对环境的保护和改善将带来经济增长的机会。这就意味着，中国的经济增长目标将不仅仅用百分比和速度来衡量，经济增长的质量也将成为衡量标准。我们相信，低碳的方法和解决方案会创造新的商业机遇，并带来快速的环境和经济效益。

建立完善的指标体系（KPIs）是跟踪发展进程及监管项目落实的基础。

基础在于政府领导力、商业模型、融资和技术

政府领导力、商业模型、融资和技术是实现我们愿景的基础。必须有价格合理、足够成熟的绿色技术，以帮助完成生态和低碳任务、实现目标。创新的商业模型是推动技术使用、合作伙伴关系形成和商业机会开发的基础。创新的融资方式也非常重要，尤其是对于初期投资大、投资回报期长的绿色解决方案。

政府的政策可以指导并加速低碳生态城市的发展。具体来说，政府可以鼓励合格的私营业者在重要的领域投资并参与项目。这些重要领域包括如战略规划、城市规划、设计、交通、建筑、水、可再生能源、分布式能源系统以及绿色解决方案的融资。建立完善的绩效考核指标体系（KPIs），并配有相应的强制执行机制和资源，是跟踪开发进程及监管项目落实的基础。我们高兴地发现，相关部门正在努力将和低碳生态发展相关的指标纳入到政府领导的绩效考核中。

愿景可以应用于各种类型的低碳生态城市

我们相信，这份愿景的基本原则即使不是对所有类型的低碳生态城市都适用，也至少适用于其中的大部分。在研究、访谈及和各利益相关方讨论的基础上，我们将中国的低碳生态城市的发展分为 7 个主要类型：

- **技术创新型城市**：有大规模的研发能力帮助其实现低碳生态目标。例如：黑龙江省哈尔滨市，辽宁省沈阳市、大连市。
- **宜居生态城**：通过本土化的低碳战略和方法，着重改善当地环境。例如：广东省清远市，江西省宜春市。
- **循环经济城**：通过循环利用，减少能源和水的消耗，加强固废管理、改善资源利用率，这常常通过工业园区的形式展现。例如：贵州省贵阳市。
- **节能型城市**：在特定的工业、商业区及居住区实现能源效率的提高。例如：江苏省盐城市、常州市。
- **旅游生态城**：保护当地文化遗产并发展旅游业例如：广西省南宁市，海南省三亚市。
- **低碳产业集中城**：集中发展新兴及成熟的低碳生态产业，这些产业可能包括从再生能源到清洁车辆。例如：重庆市，河北省保定市。
- **灾后重建城**：在自然灾害后，最大限度地进行资源再利用，尤其是固废。例如：四川省汶川市。

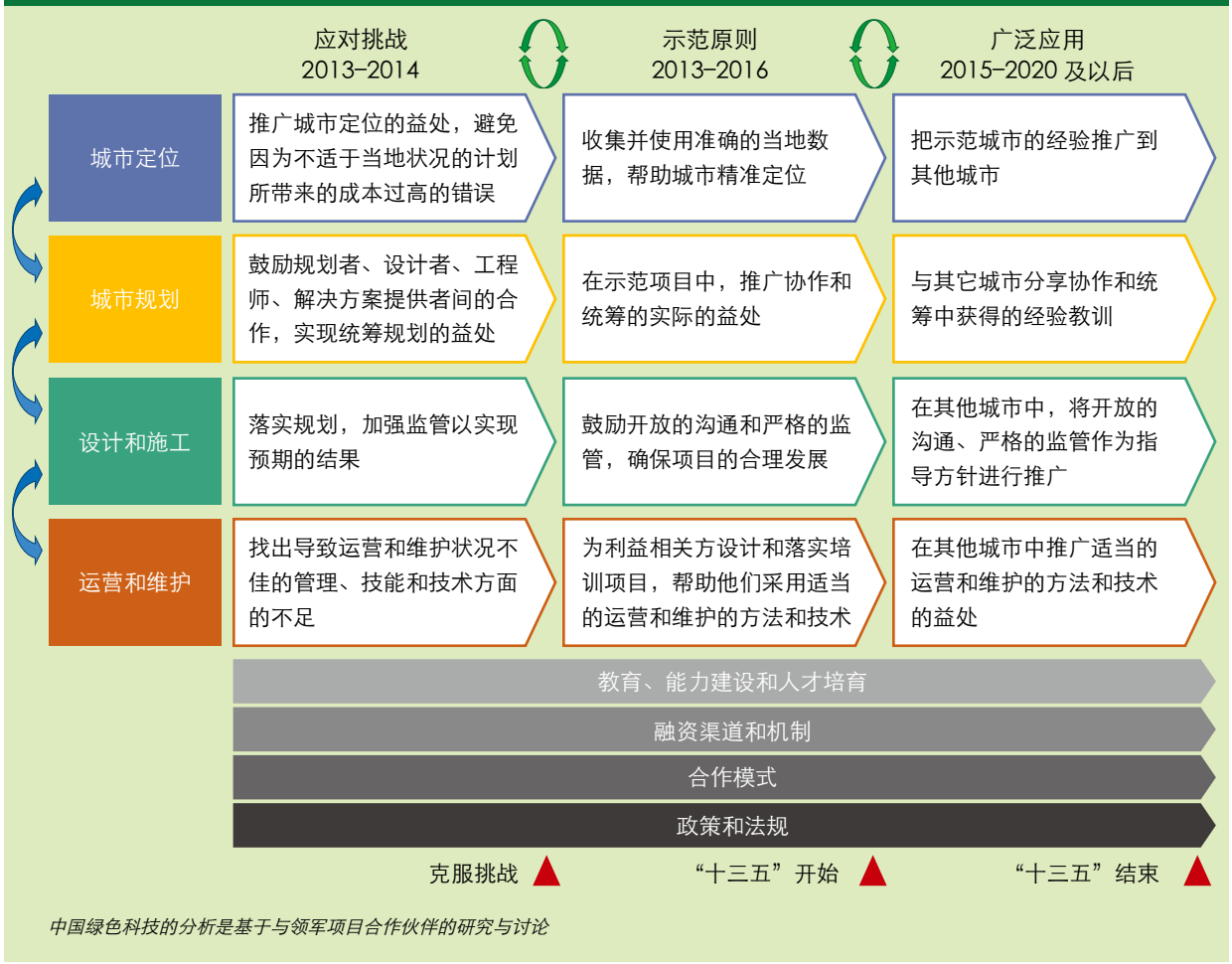
2020 路线图：统筹规划，使经济环境双赢的机会最大化

为了实现愿景，我们以城市发展四个阶段为基础，设计了一个三步走的路线图。四个支撑路线图的重要领域：教育、技能和人才的发展，融资机制，合作模型以及政策法规需要不断的被完善。虽然中央政府在为低碳生态城市的发展制定政策支持框架及激励措施方面扮演着重要的角色，但最终还是由地方政府、国有企业以及私营部门主导愿景的实现。

我们的路线图适用于新城开发和旧城改造。

值得注意的是，不仅该方法的环境和经济效益通常在新城建设中能更有效的实现，而且既有城市若遵循同样的原则，规划低碳生态发展，也能带来益处。旧城改造可能需要更多的初期投资、解决现有基础设施所带来的挑战和运营的约束性。但是将旧城改造成为低碳生态城市会创造新的经济机会，推动 GDP 的可持续增长，同时提高城市居民的生活水平。

图 2：实现低碳生态城愿景的路线图



中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

阶段一：应对挑战（2013–2014）

低碳城市发展的成功与否，取决于是否有一个良好的，充分考虑了当地环境状况、社会因素、政府能力、经济指标和商务环境的初期定位。这一城市发展的重要方面在中国如果没有得到足够的重视，将直接导致不恰当、甚至是不可逆的决定的产生，影响今后几年甚至数十年的发展。因此，我们在路线图初期这个重要阶段，强调重点推广有效合理定位的重要性。

初期定位在第一阶段的发展至关重要。

有效整合是任何一个城市最终成功发展的基础。因此，在初始阶段，就应当在工程师、规划师、设计师、解决方案提供者、地方政府、基础设施的建设者之间建立高效的合作机制，以避免他们只在自己专业领域工作，不全面考虑城市规划中固有诸多因素的相关性。若想最大限度的实现能源效率、资源管理、清洁交通等相关行业的生态低碳目标，所有利益相关方的技能、知识以及专业都需要汇集在一起。与此同时，还要有严格的标准和有效的方法来控制设计和施工的质量。这些都将有助于确保设计规划可以得到有效的落实。

在一些地区，中国缺少有效的设计、选择和运行绿色科技解决方案的技能和技术。我们相信，在全面的评估差距及寻找缩小差距的方法上的努力是值得的。只有这样我们才能做出正确的选择，避免将来代价高昂的错误。

阶段二：示范原则（2013-2016）

在路线图的第一阶段宣传城市定位的益处之后，需要一系列的关键数据和信息，使我们的理论变为实践。这要求重点研究、收集信息和基层参与。该结果应当和所有的利益相关方分享，邀请大家对其进行评估，并将其应用到未来的发展中。以下为低碳生态城市所需数据范例：地方减排目标、可再生能源或清洁能源的来源、能源消费模式、人口增长及收入趋势、地方气候状况。

路线图中第一阶段和第二阶段的经验需要进一步强化。

依据我们的路线图，早期建立的基本合作机制需要通过清晰、公开的交流以及对新想法的灵活应对不断加强。社会经济方面的考虑，如住房、教育、医疗和文化遗产等方面，需要和地方经济增长目标相平衡。施工及运营维护阶段对环境的影响也需要被考虑进来。

在这个阶段，我们设想开发培训项目和试点（如：大学课程、公司培训项目、以及中国和国际设计机构的短期工作学习交流）来填补路线图第一阶段出现的技能空白。地方政府应当和其他利益相关方合作，考虑主动提高公务人员和公众对低碳生态城市所带来的好处的认知。

城市的发展不是一个线性的过程。因此，我们相信在路线图第一和第二阶段所获得教训和经验，应当在和其他利益相关方分享的过程中不断总结完善，并和其他的城市分享，以便充分利用项目实际落实过程中获得的经验教训。

阶段三：广泛使用（2015-2020 及以后）

我们路线图的最后一个阶段是建立在之前两个阶段的原理和经验基础之上。此刻，使用一体化方案的益处及低碳生态城市改善的居住环境，已经通过示范项目及在其他有类似努力的城市中大力推广得到了民众的认可。

政府及其他机构需要在系统管理城市及利益相关者之间经验教训的持续交流上投入人力、物力和财力。目前中国正在快速的城镇化的过程中，领导者需要抓住当今这个特殊机遇，为可持续发展奠定坚实的基础，而不要由于在初期规划、设计和建设阶段使用非最优、非一体化的方法，造成可能代价极高的不可逆转的错误。

理论及成功的坚实基础

我们的路线图展示了实现低碳生态城市发展愿景的实际步骤。与此同时，一些基本的理论及要求也要随着时间的推移而不断加强。

和其他国家相比，中国缺乏低碳生态城市发展的相关经验，对其重要概念的接触也相对较少，但是在一般城市发展的一些领域拥有大量的专业知识和经验。首先，要确定低碳生态城市发展各阶段（定位、规划、设计、建设、运营和维护）所需要的核心技能。确定了缺失的领域之后，再以此为根据设计教育战略并大规模推广教育项目。同时还要分享涵盖了城市发展全阶段的更加广泛的现有最佳实践以及实际的指导意见。

我们需要新的商业模式和融资机制，帮助更好的平衡相对短期的融资发展需求和长期的经济、环境和社会效益的实现。同时，需要设计项目合作模式，可以考虑采用公私合作模式。该模式已在其他国家证明有效。

政策制定者在制定支持政策法规的框架，并随着中国和世界的经验及最优方法的演变不断将其改进的过程中，扮演着重要的角色。例如，把激励措施奖励给成功落实并运行的项目，会比奖励给有着很好的设计理念的项目更加有效。为了协助这项工作，需要建立一套清晰、明确、易执行的指标体系和指导意见，以评估低碳生态城市在规划、设计、施工、运营和维护各阶段的状况。该指标体系应当是可测量的，并且和政府的法规联系在一起。这一做法可以为城市规划、设计以及建设阶段之间提供所必需的明确性和相互理解。目前，这一部分在一些情况下是缺失的。

另外，还需灵活的运用信息和通信技术（ICT），在设计、施工、运营和维护阶段监管、测量，并提供必要的数据和分析。

在推广和不断完善路线图的同时，我们希望支持中国实现其发展低碳生态城市的目标。我们期望和相关部委、省市领导进行合作，分享我们的最佳实践经验，参与到“十三五”规划发展政策的制定中。

合作机会

低碳生态城市愿景和路线图的落实，会在未来 10 年中创造出很多的合作和商业伙伴机会。城市规划和发展的本质决定了需要大量、复杂的协调工作。减少碳排放，降低能源强度、长时间跨度的综合规划这些概念对于中国来说还相对较新。中国的宏伟计划是在未来的 10 年中推进新一轮的城镇化。低碳生态城市发展的规模和速度，将为规划者、开发商、施工公司、解决方案提供商、基础设施运营商、资本带来巨大的机会。在中国城镇化进程的这个关键时期，我们必须紧密合作，“把事情做对”，共同分享因为采用一体化方案发展的低碳生态城市而所带来的长期红利。

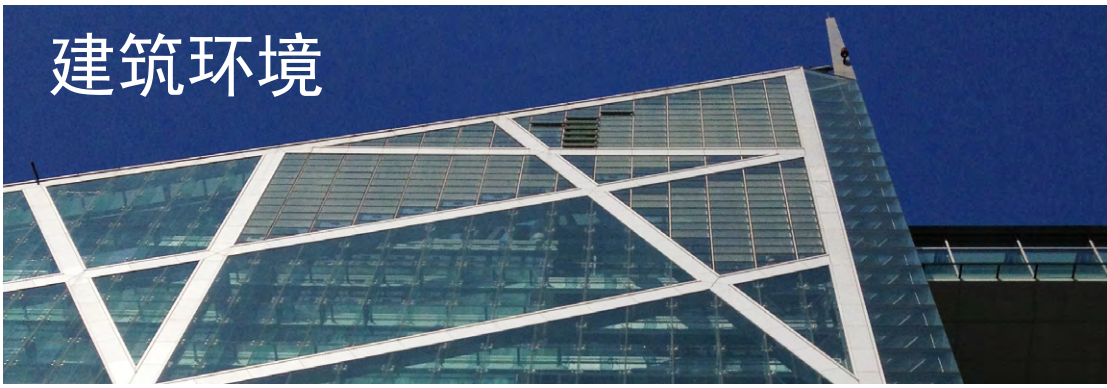
结论

中国快速的大规模城镇化破坏了自然资源，并威胁到国家能源安全。这一现实使得低碳生碳城成为日益重要的发展概念。我们相信，统筹规划是成功的基础。它为未来几十年良好的长期投资及既定目标的实现奠定了坚实的基础。我们描绘了中国低碳生态城的发展愿景，强调将一体化解决方案应用到城市发展的全生命周期中。该愿景要求城市发展充分考虑当地状况，并保证通过自然环境的改善来产生相应的经济价值。我们希望该愿景和路线图可以成为供所有利益相关方包括政府、开发商、绿色解决方案提供者及使用者、金融从业人员以及最重要的——中国城市公民参考的一个有用的指南。

2013 年，中国绿色科技将会重点关注愿景和路线图的推广，并采用其中的理论和方法对中国低碳生态城市项目进行评估和分类。

照片由郝瑞秋提供

建筑环境



照片由那瑞秋提供

未来中国绿色建筑环境的愿景展望及路线设计

通过一体化、可复制、可测量的绿色建筑方案推进市场发展

建筑目前占据中国总能耗的33%，对政府削减能耗强度的目标有重要影响。此外，中国正处于快速城镇化的进程中，会继续建设新建筑和改造原有建筑。这种扩张对环境的潜在影响可以通过绿色建筑的一体化解决方案来大幅削减。然而，初始费用高、投资回报缓慢、经济激励政策混乱正在使开发商越来越远离新建和既有绿色建筑改造项目。

建筑环境生态系统及绿色建筑的定义

建筑环境生态系统是指涉及泛绿色建筑市场及相关行业的所有参与者，包括开发商、设计师、建筑材料供应商、暖通空调提供商、照明系统方案提供商、信息技术公司、维护运营公司、金融机构等等。

绿色建筑包括在建筑生命周期的各个阶段，在同等的舒适度与服务的前提下，规划、建造并运营比传统解决方案效率更高、更健康且可持续性更强的解决方案。

本章节中的愿景和路线图的起草历时六个月，包含了 CGTI 核心工作组合作伙伴、政府组织及其他利益相关者的专业经验和观点。详情请阅读正文。

摘要

中国城市化的速度和规模体现了中国目前快速的经济增长。城市人口占总人口的一半以上——约为 7 亿 [1]——这个数字在未来十年还会大幅度上涨。这一趋势必然导致对新建以及改良建筑的不断需求，以适应不断扩大的城市规模。考虑到中国资源有限，绿色建筑以其巨大的环境效益和节能优势，将成为城市发展中越来越重要的因素。中央把一份绿色建筑行动计划纳入到 2013 年 1 月的 1 号文件中，体现出中国领导层对绿色建筑的日益重视。政府已制定了宏伟的目标，力争到 2015 年新增绿色建筑面积达 10 亿平方米以上 [2]，因此绿色建筑市场短期内会有快速的增长。

然而，高昂的前期成本、投资回报慢以及投资方和获益方的不一致，导致房地产开发商在新建和改造项目上放弃采用绿色建筑标准。缺乏绿色建筑设计经验，运营和维护能力较差，性能监控和能源审计的不充分等原因正在逐渐影响业主及开发商选择绿色建筑，阻碍了其发展。

为支持中国绿色建筑产业实现既定目标，我们描绘了 2015 年愿景，以提高建筑质量，降低建筑物对环境的影响，并克服以上困难。这一贯穿绿色建筑价值链的愿景基于一个基本概念，即绿色建筑解决方案应被整合到建筑物生命周期的各个阶段，结果应是可测量，切实可行的解决方案和模型应该可以在不同类型、不同地点的建筑中重复使用。

一体化解决方案：通过在项目所有阶段，从前端设计到后期运营，应用一体化解决方案， 从而最大实现环境和经济效益，包括符合建筑物位置和用途的被动式设计和绿色技术的整合。

可测量：获取精准的数据，使用适当的模型评估预计生命周期成本和实际生命周期成本、水和能源消耗、废物管理和其他性能指标，以优化建筑设计和运营。

可复制：为各地不同用途的建筑发展成熟且可以复制的技术、解决方案和商业模式。

为实现这一愿景，我们设计了未来三年的路线图。2013 年，工作重点应该在推动绿色建筑一体化解决方案的概念及能耗模拟，同时启动示范项目。2014 年，重点则应转向方案实施，可通过示范项目验证一体化解决方案及能耗模拟的优势。2015 年，我们预计一体化解决方案将逐渐被市场接受，能耗模拟被证明是可测算建筑成本和性能的，绿色建筑解决方案也在中国的重点城市区域被复制使用。

1. “中国城镇化率 51. 27%” [China Urbanization Rate is 51.27%], China.com, January 19, 2012, www.china.com
2. “关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见” [The Implementation Opinions on Accelerating the Development of Green Buildings], MOHURD and MOF, April 27, 2012

现状及趋势——市场潜力巨大但不够清晰

中国已经是世界上最大的建筑市场之一，由于城市化的速度，市场似乎将继续快速增长。目前建筑能耗至少占中国总能耗的 33%。因此建造更多的建筑物成为中国降低能耗目标的潜在挑战。绿色建筑解决方案可以大大减少新建建筑和既有建筑发展对环境的影响，因此正逐渐被中国政府所认可。

在“十二五”所设定的宏伟目标和近期政策与指导方针的鼓励下，中国将广泛采用绿色建筑方案，绿色建筑短期内增长将十分显著。中国力争到 2015 年新建绿色建筑面积达 10 亿平方米[3]，是 2012 年年底 6950 万平方米的 14 倍[4]。到 2014 年政府投资的公共建筑和直辖市、计划单列市及省会城市的保障性住房全面执行绿色建筑标准，到 2020 年，绿色建筑占新建建筑比重超过 30%[5]。这看起来可能难以实现，但近期的政策公告则反映出政府的决心。2013 年 1 月，国务院办公厅转发了《绿色建筑行动方案》，在一号文件中强调了城市问题，暗示了绿色建筑行业是政策推动的重点。

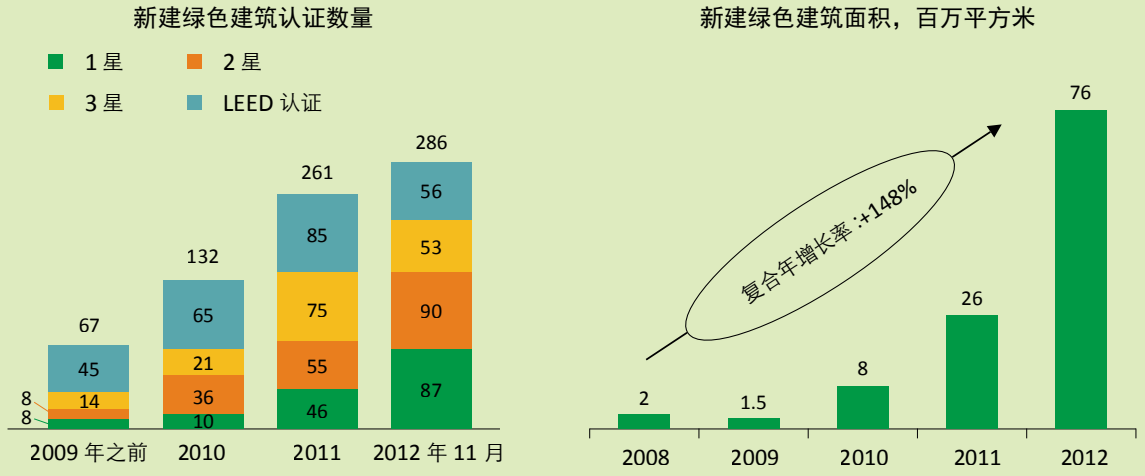
中国力争到 2015 年新建绿色建筑面积达 10 亿方米。

过去六年，中国在绿色建筑一星、二星、三星标准基础上，一直发展和推广自己的绿色建筑评估系统。虽然这三个星级的标准差异很大，但都是被政府承认的绿色建筑认证标准。最近，国际上诸如 LEED[6]、BREEAM[7] 和 CASBEE[8] 也被认可和应用。越来越多的建筑取得了绿色建筑标识，这意味这个能带来环境效益的绿色建筑市场正慢慢被人们接受；特别是在一线城市，越来越多的经济实力较好的居民和国际企业表现出愿意为更绿色的住宅和办公室买单。

许多经济分析师预计，中国的房地产市场在政府的持续调控下会逐渐降温。我们认为，即使房地产在 2013 年及以后发展速度逐渐放缓，绿色建筑仍将是政府计划的重要一环。整个建筑环境生态系统的利益相关者可以借助开发耗材少、环境影响小的高品质建筑使自己脱颖而出，从而保持长期的竞争优势。

3. “关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见” [The Implementation Opinions on Accelerating the Development of Green Buildings], MOHURD and MOF, April 27, 2012
4. CGTI analysis
5. “关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见” [The Implementation Opinions on Accelerating the Development of Green Buildings], MOF, April 2012, www.mof.gov.cn
6. Leadership in Energy and Environmental Design, U.S. green building verification program
7. Building Research Establishment Environmental Assessment Method, British environmental assessment method for buildings
8. Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency, Japanese green building management system

图 1：中国绿色建筑发展 [9]



注：中国于 2006 年公布了《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2006，包括了 1 星、2 星和 3 星标识。美国 LEED 建筑认证系统同样对中国产生了巨大的影响。

来源："中国成为 LEED 绿色建筑认证第二大市场" [China Becomes the Second Largest LEED Certification Market], Test Trust, November 2012, www.testrust.com; "中国绿色建筑发展和建筑节能的形势与任务" [Developing China's Green Buildings and Building Energy Efficiency], Construction Science and Technology, April 2012, www.cstcmoc.org.cn; China's Green Building Future China Business Review, April —June 2012, www.chinabusinessreview.com; "仇保兴：全面提高绿色建筑质量" [Qiu Baoxing: Vigorously Raise the Quality of Green Buildings], Chinagb, April 1, 2013, www.chinagb.net

推广绿色建筑面临的挑战

尽管绿色建筑得到了政府的明确支持，但高昂的前期成本和投资方与获益方的利益不一致阻碍了绿色建筑的大规模推广与使用。 2012 年 5 月，政府出台了对 2 星和 3 星绿色建筑的国家补贴政策，分别是每平方米补贴 45 元及 80 元。然而，具体的补贴分配由地方政府决定，而且不同省市差异很大。在一些地区补贴侧重于楼宇业主，而在其他地区开发商受益更多。此外，补贴通常只在建设完工后一次性给予，滞后的补贴是许多开发商不能接受的。

由于缺乏能耗、水耗以及废物管理方面的准确数据，绿色建筑的优良性能无法体现，这进一步抑制了市场的增长。如果没有可靠的指标来证明性能或项目生命周期的成本，很难说服私人投资者或商业银行来支持绿色建筑项目。较小的能源服务公司 (ESCOs) 若没有成熟的项目经验，很难融资成功，而它们却常常是站在新技术开发的最前沿。

如果没有可靠的指标来证明性能或项目生命周期的成本，很难说服私人投资者或商业银行来支持绿色建筑项目。

目前在中国，通常只有当地的设计院有资格设计新建筑。然而，由于一直以来设计和工程机构设置的分离，这些设计院都没有能力发展一体化解决方案。我们相信，只有一体化的解决方案才能最高效的使用能源和水，并最大限度的优化固废管理。

9. "2012 年 1 月至 5 月中国 300 城市土地市场交易情报" *[Land Transactions in 300 Chinese Cities from January to May 2012], Sou Fun Net*

2015 愿景：加快推广一体化、可复制、可测量的绿色建筑方案

目前，建筑能耗至少占中国总能耗的三分之一，加上持续的城市化进程，建筑环境将成为决定中国能否实现其能源强度和其他资源相关目标的一个关键因素。中国政府的宏伟目标从某方面证实了这一点。然而，市场反映却明确表明绿色建筑的能源节约收益和前期成本之间的不匹配。

我们愿景的一个基本原则是，在项目开发的各个阶段采取一体化解决方案，最大限度地减少能耗和水耗，优化废物管理。

我们制定的建筑环境的愿景，旨在提高绿色建筑的质量和性能，支持中国实现其目标。该愿景的一个基本原则是，在项目开发的各个阶段采取一体化解决方案，最大限度地减少能耗和水耗，优化废物管理。我们认为这种做法应当是可复制到各地及不同功能的建筑的，收益应皆为可测量的。

图 2：2015 先进建筑环境愿景 [10]

注：图片来自于 www.blog.propertynice.com/55-lakh-homes-a-year/

10. Image from: How to Make Your Building Green, www.blog.propertynice.com/55-lakh homes-a-year/

一体化解决方案

有几个因素影响了绿色建筑的成本和性能。我们认为最有效的策略是把成熟的解决方案整合到项目开发与运营的每个阶段。我们期待高品质的绿色建筑，这些建筑整合了创新性的被动设计原则和最新的技术，如照明和室内环境控制，以减少电能消耗。同样地，从一开始就要将能最大限度地降低能耗和提高水和废物回收利用的系统整合进来。项目建设施工阶段产生的废弃物，将尽可能的在现场回收利用。绿色建筑所在地的具体特点将被考虑在一体化方案中。我们相信，从一开始就运用这些原则将产生更大的环境效益，而且最终的成本会低于先建设再改造。

可测量

如果要让开发商和投资者认可绿色建筑，必须提供项目生命周期各个阶段的数据加以验证。可以事先模拟一个潜在的新绿色建筑的生命周期成本和能源消耗，以评估预期的性能和预计的投资回报率。此外，将监控系统纳入建筑设计和运营中，有助于发现缺陷，优化建筑性能，测量结果并收集重要数据，以改良产品和技术。

可复制

成熟的技术、解决方案的原理，商业和合作模式，将在不同的地理位置和不同用途的建筑中推广和应用。同时，我们设想的一体化解决方案的设计原理可以复制在中国北部和南部不同温度带。从示范工程中获得最佳实践，并在绿色建筑生态系统所有相关方之间分享。

我们愿景的实现需要基于五个必要条件：技术创新，融资，商业模式，政策和标准及人。我们将不断寻求材料和技术的进步，并纳入一体化解决方案中。这些解决方案应该是被认证可行的，能满足中国市场的特定需求。如果中国要实现绿色建筑目标，对开发商、运营商、业主和住户而言，都需要有效的激励。这些激励措施应与能源节约挂钩，鼓励绿色建筑认证的最高标准。我们需要新的商业模式以有效实施一体化方案，这些新的商业模式将是基于产业链上不断深化的合作，包括设计院和方案提供商之间。此外还需要建立和执行明确的政策和标准来推动绿色建筑的广泛采用。最后，我们认为绿色建筑的有效运作不仅仅依赖于技术和设计，也依赖于人。需要对运营及维护的专业人员进行适当的培训；对住户进行教育，鼓励他们行动起来，优化家庭或工作场所的性能。

采用一体化解决方案的绿色建筑发展路线图

为实现愿景，支持中国的绿色建筑发展计划，我们设计了一份到 2015 年三段渐进式的路线图。这份路线图着眼于愿景的基本原则，即采用可衡量、可复制的一体化解决方案。

图 3：采用一体化解决方案的绿色建筑发展路线图

2013：一体化解决方案阶段

路线图第一阶段的重点是教育利益相关者关于一体化解决方案所带来的好处。这就需要开发和推广有效的能耗模拟技术，以及测量水耗和衡量绿色建筑运营绩效的机制，同时发现潜在的示范项目，并从中寻求一体化解决方案有效实施的切实案例。

政策制定者可能应该考虑调整绿色建筑的补贴和奖励方式，确保所有利益相关者都受益，同时鼓励采用较高的标准，无论是三星标准还是与其相应的 LEED 认证。这些调整可以包括直接发放补贴给建筑开发商，以帮助解决目前的激励机制不一致的问题。建筑标准可以更一致有效地执行，通过测量和验证建筑性能并对外公布结果来推动建筑的优化，提高市场的接受度。设计师和解决方案供应商可以合作测试和评估不同一体化解决方案组合的效果，并在建筑环境生态系统中分享最佳实践。

2014：示范项目阶段

在路线图第二阶段，即到 2014 年，上一年度甄选出的示范项目进入实施阶段。由于强大的市场潜力，这些项目大部分是新建建筑，但也有一些是符合我们的一体化方案的改造项目。2013 年开发的能耗模拟结果和水耗预测，现在可以被应用到选定的项目。

在这一阶段，政府可以考虑设计绿色建材产品标识，以保证对标准的正确理解和推广。企业可与政府在这方面展开合作，在最新的研究和产品的基础上提供相关信息。依然需要有针对性的财政激励措施，以满足市场的扩张。同时，在路线图第一阶段建立的最佳实践现在可以在不同地方和不同用途的建筑中调试，以评估其有效性。一旦实施，项目应不断进行评估和改进。性能测量系统将在所有新建项目中使用。

由于项目处于发展阶段，特别需要培养足够多的专业人员以有效地运营和维护绿色建筑。

2015 及以后：广泛灵活应用阶段

在路线图的最后阶段，在可复制和一体化原则基础上所发展出的绿色建筑相关的最佳实践、技术、能源模型和性能测试将能完全建立起来。这将意味着可以在不同地点、不同用途的建筑中的广泛应用。

随着绿色建筑项目的发展，越来越多的人需要接受培训以有效地运营和维护绿色建筑。

从前期示范项目中收集的数据将支持绿色建筑一体化解决方案继续获得财政奖励和补贴。政府可考虑制定一体化解决方案具体实施的指导方针。在新建建筑开工建设之前进行有效的能耗、水耗和废弃物管理模拟届时将极为普遍。路线图前期阶段形成的合作伙伴关系将继续得以推进，技能和经验的共享得以推动建筑环境生态系统标准的提高。

随着绿色建筑的发展，越来越多的人需要接受培训以有效地运营和维护绿色建筑，包括性能数据的收集和解读。开发商和解决方案供应商可以利用这些数据来改进未来的计划和产品。对能源服务公司和金融机构而言，这些数据也是有价值的。

绿色建筑居民也需要接受教育，才能在绿色建筑的运营和维护中优化建筑性能，获得利益最大化。对此，政府可以制定相应的宣传方案来吸引绿色建筑写字楼或住宅的潜在买家和承租人。

发展商业合作中机遇

若按此路线图操作，可为发展商业合作伙伴关系来带来新的机遇。例如：

- 地产开发商可以通过和解决方案供应商合作以保持竞争优势，为中国市场量身定制产品和解决方案
- 国内设计院可以和国际设计公司合作，发展绿色建筑技能和专业知识
- 服务和解决方案供应商可以和当地大学合作，帮助其培训绿色建筑人才，并由此获得新系统和新技术研发方面的协作以作为回报
- 外资金融机构可以与中国商业银行合作，开发绿色建筑项目融资模式
- 监管机构可以与服务和解决方案供应商及金融机构一起，建立有效的能源合同管理系统，鼓励绿色建筑项目的发展

结论

鉴于中国持续快速的城市化现状和雄心勃勃的政府目标，绿色建筑市场有望在短期内获得极大的增长。我们希望本文所描述的愿景和路线图能为所有利益相关者，包括房地产开发商，设计人员，政策制定者，解决方案提供商和建设运营商提供有益的指导，合作并开发一体化绿色建筑解决方案，以实现环境和经济效益的最大化。

基于这份愿景和路线图，核心工作组将在 2013 年继续追踪绿色建筑市场和相关科技发展，并探索跨领域合作的机会。

照片由朱里安提供

照片由朱里安提供

电动汽车

实现中国电动汽车目标的愿景和路线图

通过自然的市场需求和有利的环境达到成功

由于面临电池成本较高，充电设施不足，商业模式不成熟，缺少全面的行业标准支持等一系列挑战，电动汽车在中国的推广并不如预期的那样迅速。我们需要以市场为导向的电动汽车市场，有效的合作关系和商业模式，具备可行性的技术和足够的充电设施来实现到 2020 年 500 万电动汽车上路的目标。

电动汽车生态系统和电动汽车定义

中国绿色科技把电动汽车生态系统定义为参与到电动汽车市场的所有利益相关方，包括原始设备制造商（OEMs）、电池生产商、充电设施提供商、信息技术提供商、服务提供商、投资者和政策制定者等。

我们把电动汽车定义为一种地面交通工具，通过可充电的电池和其他原料完全或部分提供电力来驱动。我们没有包括电动摩托车、电动自行车和电动三轮车。我们主要关注中国政府定义的新能源汽车，包括高速的纯电动汽车和插电式混合动力汽车。

本章节中的愿景和路线图的起草历时六个月，包含了 CGTI 核心工作组合作伙伴、政府组织及其他利益相关者的专业经验和观点。详情请阅读正文。

摘要

中国为其处于初级发展阶段的电动汽车行业制定了雄心勃勃的目标，如果完成，中国将成为世界上最大和最发达的电动汽车市场之一。但是多重因素阻碍了电动汽车的发展，这些因素包括政府政策不统一、利益相关方的合作不密切、技术困难、如何降低成本和迅速建设相关设施等。这份执行摘要试图为中国的电动汽车发展设计一条更加可持续的、以市场为导向的发展之路。

以目前的发展速度，中央政府制定的在 2015 年和 2020 年底分别实现 50 万和 500 万的电动汽车上路的目标，将很难实现。目前为止，电动汽车的推广只集中于 25 个试点城市的“十城千辆”项目。这个项目主要推动公共交通中电动汽车的普及，而非建立一个以市场为导向的发展战略。根据网站 EVDays 的统计，截止 2012 年底，全国约有 17400 辆电动汽车上路[1]。官方统计数字将新能源汽车和节能汽车都包括在内，为 27400 辆。在这些汽车中，只有 16% 是私人购买，而公共交通主导了电动汽车应用市场[2]。

但是，“十城千辆”项目的参与城市仍然传递出了一些振奋人心的消息。比如，深圳、合肥和杭州都创造出了一些极具前景的商业模式和融资模式；如果将这些模式加以完善，那么无疑会加速电动汽车的普及。

我们描述的 2020 年愿景旨在通过建立一个以需求为导向的市场来帮助中国实现电动汽车目标，而不仅仅只是实施从上到下的政策目标。这一方针主要包含三个核心因素：

- **地理位置集中：**电动汽车的发展和投资集中在少数试点城市或者试点城市的某个区域，可以少于目前的 25 个试点城市。
- **可行的技术和性能：**电池性能，电控系统和快速充电能力大幅度提高；成本降低；相关技术规范出台。
- **以消费者为导向：**广泛发展一系列足够多的模式和服务，提高充电设施的普及程度，保证电池性能，出台相应政策和鼓励措施来满足不同消费群体的需求。

为了实现 2020 年愿景，我们提出了一个三阶段的路线图。在第一阶段，2013 年到 2015 年，集中力量为电动汽车市场打好基础，特别是加速充电设施的建设。第二阶段，2016 年到 2018 年，通过制定政策，发展技术，合作关系和商业模式，重新定义第一阶段中的优秀模式。2020 年，我们预期成熟的合作关系，技术和充电设施将帮助电动汽车在试点城市中大规模应用，并且以市场需求为导向来完成政府目标。

1. “2012 年 12 月中国新能源汽车产销报告” December 2012 Report on New Energy Vehicles in China], evdays, January 31,2013

2. “示范应用与商业化模式” [Demonstration and business models], Ministry of Science and Technology, January 7, 2013, www.most.gov.cn

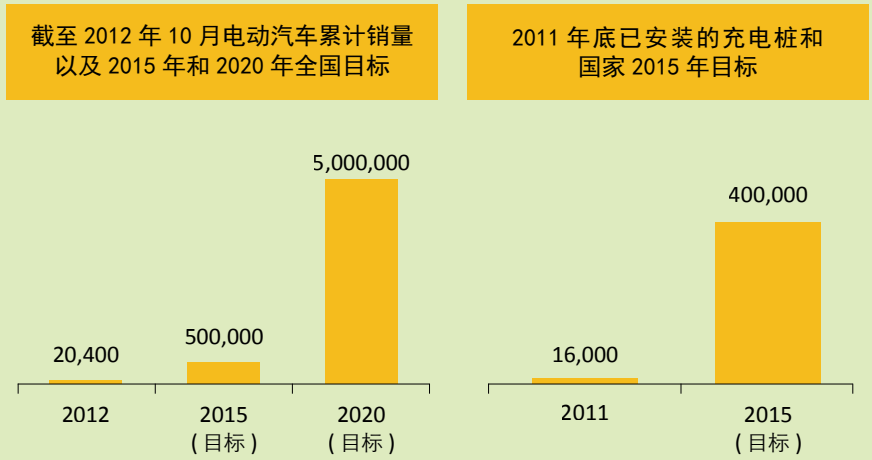
现状与发展趋势

到 2015 年，中国的公开目标是有 50 万辆电动汽车上路。到 2020 年，这一数据将达到 500 万，大约占全国汽车保有量的 1%-3%。[3] 考虑到目前电动汽车仅有 17400 辆，[4] 而且小于全国汽车保有量的 0.03%，政府于 2012 年 6 月公布的“节能与新能源汽车产业规划”中的目标显得过于雄心勃勃。这预示着电动汽车市场还远远不能独立运作。公共领域的推广目前占主导地位，同时私人领域的商业模式尚不成熟。

到 2015 年，中国的公开目标是实现 50 万辆电动汽车上路。

为了完成目标，电动汽车市场需要更多的充电设施，大力发展电池技术并发展有效的合作伙伴关系和商业模式。中国计划将充电桩数量从现在的 16,000 [5] 增加到 2015 年的 40 万个。同时，到 2020 年在降低电池成本的同时提高电池的能量密度和产能。[6]

图 1：电动汽车和充电桩的现状以及目标



中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

3. 2020 vehicle stock predictions for China vary between 170 million and about 400 million cars, buses and trucks, depending on scenario and author. Cf. Energy and Climate Strategies for China's Motorization,Carnegie Endowment for International Peace, April 14, 2011, www.carnegieendowment.org; Wang et al., China's soaring vehicle population: even greater than forecasted? Elsevier, April 1, 2011, www.elsevier.com

4. "2012 年 10 月中国新能源汽车产销报告" [October 2012 Report on NEVs in China], China Securities Journal, December 11, 2012, www.cs.com.cn; "2012 年 1 月中国新能源汽车产销数据报告" [January 2012 Report on NEVs in China], Qianlong.com, February 10, 2012, city.qianlong.com; China Greentech Initiative analysis

5. "Recharging China's Electric Vehicle Aspirations," McKinsey Company, April 2012, www.mckinseychina.com

6. Government targets stated in the "Energy Saving and New Energy Vehicle Development Plan" include a battery cost reduction from the current RMB 3-4/Whto RMB 2/Wh in 2015 and RMB 1.5/Wh in 2020. The aim is to improve battery energy density from the current 50-180 Wh/kg to 150 Wh/kg in 2015 and 200 W/kg in 2020. 2-3 leading battery manufacturers with an annual production capacity of 10 GW are to be established.Cf. "节能与新能源汽车产业发展规划 (2012-2020)" [Energy Saving and New Energy Vehicle Industry Development Plan (2012-2020)], MIIT, April 2012, www.ycdpc.gov.cn

为了突出这些规划的重点，2009 年中国政府设立“十城千辆”计划，选出 25 个试点城市以促进电动汽车的发展。这些试点城市制定了明确的数量推广目标，同时中央政府为电动汽车购买者提供补贴。2010 年成立的中央企业电动车产业联盟（SEVIA）是较早建立的协调全国范围内电动汽车发展的行业协会。但是尽管有政府的指导，中央企业电动车产业联盟并没有成为一个有效结合利益相关者兴趣和发展规划的平台。

电动汽车发展缓慢但是出现了鼓舞人心的信号

中国电动汽车的推广远落后于官方目标。截至 2012 年 7 月，“十城千辆”计划中的 25 个试点城市仅有 4 个城市的完成进度（投放 1000 辆新能源车示范运行）超过 30%。[7] 其他城市如昆明和济南，电动汽车数量极少。在主要城市大量安装充电站和充电桩的计划也被推迟。然而，一些试点城市如深圳和杭州，完成率超过平均，而且在电动汽车推广方面有自己的成功经验。

截至 2012 年 7 月，仅有四个城市的完成进度超过了目标的 30%

深圳是地方政府和行业参与者有效合作的较好例子。深圳市发改委负责推广电动汽车同时协调平常不在一起工作的行业不同利益相关方的合作。截至 2012 年 5 月，深圳已有 300 辆电动出租车和超过 2,000 辆电动公交车投入使用。普天新能源（充电设施提供商）和比亚迪（以深圳为总部的中国汽车生厂商）一起开发和实施了电动出租车电池租赁模式。[8] 2012 年 11 月，比亚迪针对城市公共领域推出了“零元购车・零成本・零排放”的解决方案，提供了一个新的电动汽车购买或租赁融资模式。[9]

杭州的例子则说明了可行的商业模式在私人领域推广电动汽车的重要性。到 2011 年底，杭州已有超过 1500 辆电动汽车投入使用（超过上海电动汽车的总数），达到 2012 年目标的 37%。三种不同的商业模式投入使用，其中，租赁模式最具前景。尽管租赁的成本合理并且租赁合同期最短六个月，但是仍然有些条款限制了大规模推广，如消费者必须是杭州居民而且有室内停车位，并且能给车充电。目前仅有众泰 5008 电动汽车一种车型可供选择，而且只能在杭州使用。尽管如此，目前出租的 100 辆电动汽车中有 90 辆已出租。[10] 在初始成功的推动下，地方政府决定到 2013 年年底时增加租赁电动汽车的数量到 20,000 辆。[11]

目前还不清楚深圳和杭州的合作关系和商业模式能否被大规模复制，但是他们提供的宝贵经验和教训能够和其他城市分享。

目前大部分电动汽车的推广仍在公交车、出租车和政府用车等公共领域。当地政府可以直接影响公共领域的购车决定，而且公交车的线路是固定的，这就简化了充电设施的设置。相反地，在所有已经上路的电动汽车中，私人拥有的汽车只占很小的一部分，因为当前状况下成本优势很小。

7. “市场对新能源车不感兴趣‘十城千辆’目标落空” [Market is not interested in NEVs, "Ten Cities Thousand Vehicles"-Goal fails], Gasgoo, December 3, 2012, www.auto.gasgoo.com
8. “傅毅：普天海油深圳电动汽车基础设施小型网络建设简介” [Brief introduction for Potevio New Energy charging station network], D1EV, December 26, 2010, www.d1ev.com
9. “BYD launches ‘Zero vehicle purchase price, Zero costs, Zero emissions’ city electric public transport solution,” BYD, November 6, 2012, www.byd.com
10. “‘买裸车、租电池’杭州电动汽车模式” [“Purchase without Battery, Battery rental” Hangzhou EV model], China Zero Emission Vehicle Network, March 30, 2011, www.0car.com
11. “China to build largest electric car and smart grid deployment ever in Hangzhou,” Torquenews, December 7, 2012, www.torquenews.com

电动汽车市场发展所面临的挑战

和普通汽车相比，较高的汽车购买成本和维修成本导致电动汽车在公共领域和私人领域的推广较慢。比如，比亚迪 e6 电动车的购买价格是 18 万元（这已经是享受过国家和地方共计 12 万元的补贴后的价格），而一辆功能类似的普通汽车的价格为 10 万元 [12]。导致价格过高的一个主要原因是锂电池成本过高，占总成本的一半左右。虽然燃料的节省能逐渐收回电动汽车的初始投资成本，但是回收期依赖于适当的政府补贴和减税政策，还有难以预测的电池电动汽车使用年限。

和普通汽车相比，较短的电池使用年限、较长的充电时间和较短的里程都是制约电动汽车发展的不利因素。[13] 充电设施常常数量不足、位置不佳，这主要由于在中国电动汽车相对较多的大城市中，建设充电桩和提高充电桩覆盖范围需要占用大量土地，而土地价格高昂。

电池和电动汽车的整合和电动汽车到电网技术同样需要提高。目前技术标准的不一致减少了充电桩的互通性，同时造成潜在安全问题。中国很多电动汽车相关的规范和标准仍在制定和修改中，这导致了电动汽车投资者和开发商的犹豫。

较高的成本使得电动汽车在公共领域和私人领域的发展缓慢。

最后，有限的电动汽车车型难以满足不同市场需求。因为消费者对电动汽车技术不熟悉，他们不愿意改变习惯转而使用电动汽车。近年来发生的电动汽车自燃事件也使得消费者对于电动汽车充满怀疑并导致汽车生产商暂停原先雄心勃勃的的市场推广计划。

12. "BYD launches 'Zero vehicle purchase price, Zero costs, Zero emissions' city electric public transport solution", BYD, November 6, 2012, www.byd.com

13. Current battery life is only three to four years. For battery charging, it takes six to eight hours to charge a BEV taxi using AC. Batteries on the market today allow EVs a driving range of 160 to 300 km. Cf. " 福特电动汽车电池昂贵 " [EV Battery Expensive], International Business Times, April 19, 2012,www.ibtimes.com.cn

中国绿色科技愿景：通过市场需求和有利的环境来完成中国 2020 年的电动汽车目标

实现到 2020 年 500 万电动汽车上路的目标能使中国成为世界上最大的电动汽车市场。但是不完善的标准、不成熟的充电设施和基本为零的私人领域运用都阻碍着目标的完成。

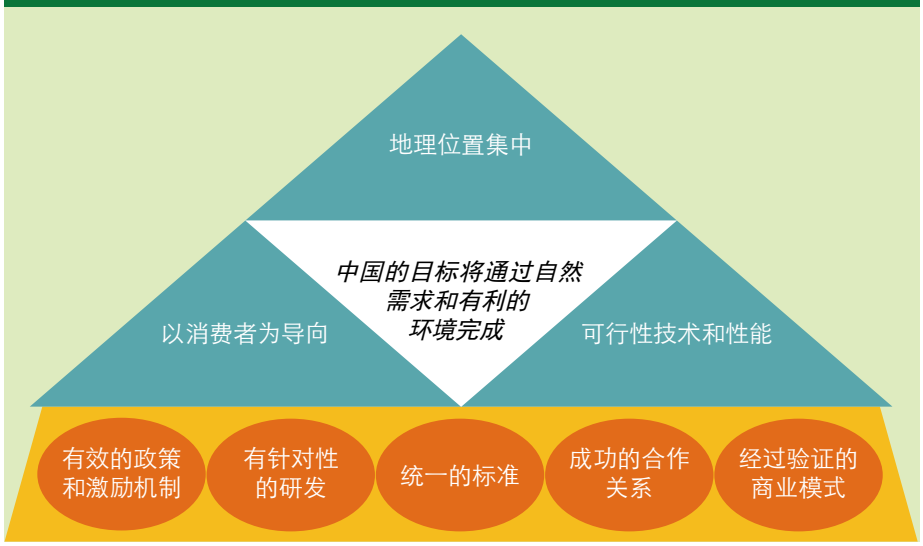
我们提出了一个电动汽车愿景来帮助中国完成 2015 年和 2020 年目标。我们愿景简单而重要的前提是通过市场的自然需求和高效有利的环境来完成既定目标。

2020 年愿景主要包括地理位置集中，可行性的技术和性能，同时以消费者为导向。

到 2020 年，我们预测将通过以下方面来努力完成中国电动汽车的目标：

- **地理位置集中：**电动汽车的发展和投资集中在少数试点城市或者试点城市的某个区域，可以少于目前的 25 个试点城市。
- **可行性的技术和性能：**电池性能，电控系统和快速充电能力大幅度提高；成本降低；相关技术规范出台。
- **以消费者为导向：**广泛发展一系列足够多的模式和服务，提高充电设施的普及程度，保证电池性能，出台相应政策和鼓励措施来满足不同消费群体的需求。

图 2：中国绿色科技 2020 年电动汽车发展愿景



地理位置集中

只有充足的充电设施、具备可行性的商业模式和不同利益相关方之间的有效合作才能确保电动汽车的有效推广。因此，当市场处于发展的初始阶段时，我们认为电动汽车的推广应该集中在有限的试点城市，或者试点城市中的某些区域，以集中资源、创造规模经济、发展可行的商业模式并在全国范围内推广前学习重要经验。

在试点区域，充电设施需要安装在私人住宅、商业建筑和公共停车场中。而为了完成 2020 年 500 万电动汽车上路的目标，最终大约需要安装 400 万到 750 万个充电桩。[14]

强有力的政府和商业利益相关方的紧密接触能推动技术和商业模式的创新并加速整个市场的发展。

可行性的技术和性能

中国已经拥有电动汽车相关的基本技术。但是，这些技术并没有完全成熟、可靠并有效整合。我们相信对研发进行集中投资能够加速提高电池性能、电控系统和快速充电技术。先进的电控系统能够保证可靠运营和车辆到电网的交流，同时提高电池技术能克服电池重量、稳定性和寿命等一系列问题。

一些领先的电池生产商在未来将能够大规模生产 500 万辆电动汽车所需要的电池并且价格也具有商业可行性（人民币 1-2 元 / 瓦时）。而这些需要将电池成本（目前阻碍电动汽车大规模发展的主要因素之一）大幅降低。

以消费者为导向

为了完成制定的宏伟目标，政府意图通过提供补贴、减税、电动汽车不参与摇号上牌等措施来鼓励电动汽车在私人领域和公共领域的发展。但是，较少的具有吸引力的车型可供选择、交通便利地区缺少充电设施和较高的初始成本阻碍了私人领域的消费者购买电动汽车。

到 2020 年，我们预计将能提供定制服务给购买电动汽车的个人和私人企业。其中包括融资模式、电池保质期和保险。将服务打包提供给消费者需要行业参与者之间有效的合作。综合服务和众多的公共场合以及家庭充电设施一起，能够使私人领域重燃对于电动汽车的热情。

14. “ 中国未来电动汽车充电投放模式评析 ” [Analysis on China’s future EV charging infrastructure deployment], tc104.org, February 27, 2012, www.tc104.org; “Second Report of the National Platform for Electromobility,” National Platform for Electromobility (Germany), May 2011, www.bmu.de

中国绿色科技提出的电动汽车发展和推广的路线图

为了完成我们 2020 年的愿景并支持中国电动汽车发展的计划，我们提出了一个到 2020 年三阶段路线图。路线图主要关注愿景中的三个主要领域：地理位置集中、可行性的技术和性能和以消费者为导向。

路线图的初始阶段主要关注加速发展充电设施。

图 3：电动汽车发展路线图

	2013 年 -2015 年：奠定基础	2016 年 -2018 年：商业化	2019 年 -2020 年：大规模推广
地理位置集中	加速充电设施的安装	继续安装充电设施	继续安装充电设施
	建立项目来测试合作关系和商业模式	评估经过测试的合作关系和商业模式	推广经过验证的合作关系和商业模式
可行性的技术和性能	制定安全标准，电池标准和汽车到电网交流标准	实施安全标准，电池标准和汽车到电网交流标准	有效实施各项技术标准
	有针对性的研发电池管理系统，轻型材料和电池的组件	继续研发电池管理系统，轻型材料和电池的组件	减少研发
	扩大电池产能，加强电池和汽车整合的合作关系	继续扩大电池产能，加强电池和汽车整合的合作关系	继续扩大电池产能，加强电池和汽车整合的合作关系
以消费者为导向	为家庭充电制定法律框架，为纯电动汽车和插电式混合动力汽车制定激励政策	重新定义纯电动汽车的激励政策并减少插电式混合动力汽车的激励政策	重新定义私人领域购买纯电动汽车的激励政策
	开始发展新型纯电动汽车车型	继续发展新型纯电动汽车车型	推广新型电动汽车车型
	开发家庭充电的合作关系和电池相关的服务	评估消费者对家庭充电和服务包的接受程度	确保消费者能够充电并提供经过验证的服务

2013 年 -2015 年： 奠定基础

在路线图的初始阶段，应该集中力量确定并优先发展具有最大电动汽车发展潜力的试点城市或者城市的某个区域。这可以少于目前的 25 个试点城市。在一定的地理集中区域，行业利益相关方将寻找新机会来测试合作关系和商业模式并提高消费者的意识。公共领域主要使用纯电动汽车而私人领域主要使用插电式混合动力汽车将是短期内的最佳选择。

可预测的路线和集中的停车区域使得公共领域用车成为电动汽车推广的首要目标。根据中国绿色科技的分析，到 2020 年，中国能在公共领域推广 350 万辆电动汽车。[15] 其他机构预测到 2017 年插电式混合动力汽车将和普通汽车价格持平，这将更好的吸引私人领域消费者。[16]

对于纯电动汽车市场的大规模扩张，建设更多的充电设施迫在眉睫，而政府可以在其中起到领导作用。官方目标要求到 2015 年有 40 万充电桩投入运营，如果实现，这将是电动汽车发展的里程碑。到 2020 年，提供补贴给充电桩，提供安装的土地并鼓励城市开发商将充电设施包括在计划内以确保充电设施数量的增加。

在目前这个早期阶段，首要任务是完善现有标准，如汽车到电网的交流标准和电池安全标准。行业相关利益方可以参与到政府机构制定相关政策的过程中以帮助标准的制定。而行业标准的制定应该与中国公司和研究机构的研究重心如电控系统、电池和轻质材料相一致。降低电池成本需要增加自动化程度和产能。[17] 同样，电池制造商和汽车生产商可以通过优化合作来整合电池和车辆。政府也制定了将电池成本从现在的人民币 3-4 元 / 瓦时降低到 2015 年的人民币 2 元 / 瓦时的里程碑式目标。

此外，汽车生产商应该开发包括电池保质期、保险、租赁选择和新的车型等定制服务包来刺激私人领域的需求。政府可以为在办公室和家庭附近安装充电设施提供法律保障。政府还可以考虑提供补贴来加速纯电动汽车和混合动力汽车的发展。

2016 年 -2018 年： 商业化

在我们路线图的第二个阶段，技术，合作关系，商业模式和激励政策将被重新定义并交流推广优秀案例。我们认为充电设施数量将逐步增加，而政府的支持将起到关键作用。

集中研发能够帮助提高电池性能和电控系统，并能逐渐更好的使用。但是，确保未来技术的先进性需要持续的研发投资。随着电动汽车市场的增长，扩大电池产能的努力将会持续。

政府此时能够制定并实施其它的技术标准，重新定义纯电动汽车的激励机制同时减少对插电式混合动力汽车的补贴。此外，汽车生产商和充电设施提供商将评估并采用定制服务包。而新车型的开发将持续到 2019-2020 年。

15. "China Greentech Report 2012," China GreentechInitiative, May. 2012, www.china-greentech.com
16. "Recharging China's Electric Vehicle Aspirations," McKinsey Company, April 2012, www.mckinseychina.com
17. "Battery Technology Changes Ahead," McKinsey Company,July 2012, www.mckinseyquarterly.com

2019 年 -2020 年： 大规模推广

在我们路线图的最后一个阶段，我们预计技术、合作关系和基建设施能够更加成熟，以便在试点城市中实现大规模应用。这样的话，通过市场需求是有可能实现 500 万辆电动汽车目标。有分析认为，这将需要 400 万到 750 万个充电桩 [18]。我们仍然需要政府大力支持建设交流充电设施，同时我们预测，快速充电装置会成为新的关注点，其主要应用场所为公共停车场。

由于标准的完善和我们路线图前两个阶段对先进技术的努力和实施，研发技术将不再是重心。我们预计电池产能能够实现自动化并实现规模经济。单位成本将下降到人民币 1-2 元 / 瓦时，达到商业化程度。纯电动汽车的价格和普通汽车相比仍然不完全具有优势，所以政府还将进一步为私人购买纯电动汽车提供激励机制。

在我们路线图早期阶段验证过的商业模式和定制服务包能够满足不同消费群体的需求。大规模安装在公共场所和住宅区域中的可靠充电设施能加速电动汽车的大规模发展。

18. "Second Report of the National Platform for Electromobility," National Platform for Electromobility (Germany), May 2011, www.bmu.de

潜在合作机遇与商业伙伴关系

这份路线图的实施会带来新的商业合作机遇：

- 汽车和电池生产商可以共同努力，抓住插入式电动车市场的机遇。当充电装置不断扩展的时候，插入式电动汽车或许能成为短期内最容易普及的车型。
- 汽车，电池生产商和其他行业人员能够从电动汽车出租车、公交车和其他公共领域的电动汽车的普及中获益。我们估计，到 2020 年，共有 350 万辆公共领域的电动汽车能够上路。
- 所有电动汽车生态系统的利益相关方参与到试点项目中来，包括汽车生产商、技术提供商和公共汽车运营商，这样他们能够获得宝贵的跨领域合作经验和消费者对于商业模式的反馈。
- 电动汽车生态系统中的利益相关方共同合作开发不同的商业模式，来评估加速市场需求形成的最佳方法。

总结

在市场需求的基础上实现电动汽车市场的可持续发展，是减少中国快速发展带给环境影响的关键之一。但是，要实现这一目标和中国电动汽车的目标，利益相关方要在以下领域通力合作：

- 在有限的地理区域内，集中投资，加速基础设施建设，直到市场成熟
- 通过研发降低电池成本并提高性能
- 开发有效的服务、汽车型号，制定刺激政策，来满足消费者需求和刺激电动汽车在私人领域市场的推广

根据这份愿景和路线图，核心生态工作组将继续追踪新能源汽车和节能汽车市场的动态和技术的发展，并寻求跨行业的合作机会来支持 2013 年电动汽车的发展。

照片由 Adam Kahtava 提供

照片由 Adam Kahtava 提供

实现中国环境可持续性目标的愿景及路线设计

制定企业可持续战略以推动商业长期发展和中国的绿色增长

中国政府进一步推动可持续发展的宏伟目标将向各个商业领域提出更严的资源、能源和废气物方面的要求。同时，来自国际社会和当地不断上升的压力也要求企业将其运行对环境产生的影响降到最低。因此。必须采取符合当地情况，全面融入企业各个层面的商业战略、运行和供应链，与中国政府的环境目标相一致的有效地企业可持续发展战略。

可持续性发展的定义与范围

中国绿色科技遵循联合国对于可持续发展的定义：可持续性发展满足目前人们的需要而不以牺牲人们未来满足其需要的能力为代价[1]。

中国绿色科技对于企业可持续性发展的定义即通常所说的“三重底线”[2]：企业必须为环境、社会和经济的协调发展负责。尽管我们认为社会和经济领域同等重要，但这份执行摘要重点关注在华企业在环境方面的可持续发展。

我们所说的企业的环境可持续发展包括企业——中国本土企业和跨国企业——在中国的运行管理、在华供应链、外部相关者和政府合作关系。

本章节中的愿景和路线图的起草历时六个月，包含了 CGTI 核心工作组合作伙伴、政府组织及其他利益相关者的专业经验和观点。详情请阅读正文。

1. *“Our Common Future,” The World Commission on Environment and Development, 1987*
2. *Elkington, John, “Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business,” Wiley, 1997*

摘要

在 2012 年 11 月进行的中国共产党第十八次全国代表大会上，前中国国家主席胡锦涛强调了“生态文明”和“美丽中国”两个概念，这被外界广泛解读为中国对环境保护和节约能源的进一步重视。中国在过去三十年中取得了经济的快速增长，而这是以牺牲环境为巨大代价的，中国的领导者和普通民众已经意识到了这一点。在公众环保意识的提升、不断出现的因工业污染引起的社会恐慌、媒体的曝光、非政府组织积极活动的大背景下，中国已经明显处于一个转折点。

更大的企业责任和更多的机遇

不断上升的环境保护和节约能源的趋势对中国境内的所有商业活动都提出了更高的要求。企业间的相互交流，对于最大程度减少对环境的影响和支持中国的可持续发展，都有重要意义。而企业社会责任（CSR）作为一种处理企业与公众、企业与政府关系的方式，将会发挥更大作用[3]。同时，中国环境政策的变化催生了一批代表新的发展趋势的公司：他们生产绿色环保的产品和提供相关解决方案；他们的品牌因为与环保相关而得到了高度认可；他们促成各个利益相关方以全新方式进行合作。

中国绿色科技关于中国企业社会责任的愿景

在了解了中国的目标和企业的关注点之后，我们为希望在中国可持续性发展与成长的企业设计了一个愿景。这个愿景 - 无论对中国公司还是外国公司 - 都提供了一些有价值的原则来使他们制定、完善、管理并实施他们的可持续发展战略。我们的愿景认为，可持续发展是一个核心的商业发展战略；如果应用得当，会给公司、利益相关者和社会带来广泛回报。

我们的愿景包含企业可持续发展的四个主要元素，每个元素都有主要的驱动力。第一，企业（主要是管理层）正确认识可持续发展，并且希望付诸实施，这是企业所有可持续发展行为的发动机和引擎；第二，良好的政府关系，确保相关措施能够取得政府许可；第三，企业的运行管理和供应链能够分担风险，降低运行成本；第四，外部利益相关者，他们能帮助提升企业推广品牌和提高声誉。

中国环境政策的变化催生了一批代表新的发展趋势的公司，他们生产绿色环保的产品和提供解决相关方案。

实现可持续发展的宏伟目标需要所有利益相关者有正确而深刻的认识、高度透明的行动和实际的商业价值。整体来说，市场对可持续发展的概念还认识不足，缺乏贯穿整个供应链的统一的标准，并且还存在误解：可持续发展意味着增加成本而几乎没有回报。我们的愿景将寻求解决这些问题的方法。

我们设计了一个包含三个阶段的路线图，其中说明了一些公司、政府部门、社会团体和中国绿色科技合作伙伴能够主动采取的行动，以此推动并加速我们愿景的实现。

3. *Ibid.*

企业可持续发展战略的重要性逐渐上升

中国于 2012 年强制要求中央企业定期发布社会责任报告（CSR）。

为了与国际上加强商业活动透明性这一不断上升的趋势相统一，中国政府逐步鼓励上市公司披露社会责任报告（CSR）[4]，并于 2012 年强制要求中央企业定期发布社会责任报告（CSR）[5]。企业社会责任报告的数量在逐年增加[6,7]，质量也在上升[8,9]，但同时，中国公司普遍还是倾向于以表面上的服从法律规定或者象征性的开展慈善活动的方式来减少他们生产活动带来的环境影响，而不是形成一个统一的、有远见的可持续发展战略。很少有企业能够专门任命一个团队或分配一部分资金来进行可持续发展[10]。尽管中国主要城市半数以上的企业都宣称，他们正在考虑可持续发展[11]。

在中国，企业进行可持续发展有一套通行模式。首先，企业的各种活动满足政府相关政策法规的规定。然后，参照政府五年规划制定企业的发展战略。最后，市场部门负责人花大量精力进行政府公关。政府公关可以为领军企业和率先进入市场的公司带来优惠政策。但是，在很多企业都花费大量精力拓展与政府合作的同时，他们希望环境法律法规的执行能够更加公开和透明。为了解决中国面临的复杂的环境问题，政府越来越多地寻求企业的帮助，特别是通过公私伙伴关系的形式。比如，行业协会和政府机构共同制定适合中国情况的可持续发展标准。

为了解决中国面临的复杂的环境问题，政府越来越多地寻求企业的帮助。

除了大力发展与政府的合作关系，在华企业还认识到，通过改善生产运营和供应链可以在降低成本、提高利润等方面带来立杆见影的效果。更多的企业看到了身边那些实实在在的可持续发展战略的应用案例。资源节约措施，比如提高水和能源的利用率，通过借助现有技术来减少资源消耗和降低成本。但是，对整个供应链上的合作伙伴施加影响比在公司内部进行要困难得多。非政府组织，比如公众环境研究中心（IPE），通过制作中国污染地图，帮助识别不合格的供应商[12]。他们的主要目标是鼓励中国的制造商提高生产标准，最终保持竞争力。尽管困难依然存在，但一些采购商选择与其他行业的生产商合作来分享经验、分摊成本并减小环境影响。考虑到中国在世界的供应链体系中是一个重要节点，在这个节点上采取行动会事半功倍。

驱动力：控制风险，降低成本，提高利润

企业采取积极的可持续发展战略的首要驱动力是控制风险[13]。原料短缺会限制企业的生产和产品价格的稳定性，违反政府相关法律法规会导致企业的关停，而如果卷入环境影响的丑闻，则会影响企业的声誉和形象。这些风险可以通过有效的针对生产运营和供应链的可持续发展措施来降低。

4. In 2006, the Shenzhen Stock Exchange published guidelines for Social Responsibility of listed companies, followed by the Shanghai Stock Exchange in 2008; in 2009, Shenzhen and Shanghai stock exchanges issued social responsibility indices

5. 陈予燕“国资委：2012 年央企全部发布社会责任报告” [SASAC: All the SOEs released corporate responsibility reports], Hexun, March 31, 2011, www.hexun.com

6. Sam, Yoon-Suk, "Fortune China CSR Ranking 2011 Report," Caijing, March 2011, www.fortunechina.com

7. “中国 A 股上市公司社会责任报告研究 2012” [the 2012 Report on the CSR reporting of A-share companies in China], China Association for Public Companies & Security Times, www.csr.stcn.com

8. Ibid.

9. “价价值发现之旅 2009——中国企业可持续发展报告研究” [Explore the values 2009--Sustainability Reporting in China], Syntao, 2009, www.syntao.com

10. "Business and Sustainability in China: Company Responses to a National Priority," The Conference Board, December 2011, www.conferenceboard.ca

11. Ibid.

12. "the 2012 Walmart Global Responsibility Report-Message from Mike Duke," www.walmartstores.com/sites/responsibility-report/2012/messageMikeDuke.aspx

13. "Business and Sustainability in China: Company Responses to a National Priority," The Conference Board, December 2011, www.conferenceboard.ca

降低成本是另一个重要的驱动力。越来越多的企业认识到，从长远来说，可持续发展战略可以为企业带来成本的降低。能源、水、运输、废弃物处理外包等等这些活动的成本，都可以通过可持续发展措施降得很低。节省下来的费用能够通过信息技术、用专门的设备测算和计量，是实实在在的。

最后，可持续发展措施不光能节省企业的花费，还能在某些场合帮助企业实际提高利润。剩余的能量和仍有利用价值的废物可以出售换取收入。企业如果建立起强大的可持续发展的声誉，其竞争力会无形中增强很多，也能很容易开拓市场。在品牌宣传方面，给消费者留下可持续发展的印象也许能影响其对产品的选择，而同时也能带来更多的投资者。总之，目前的市场倾向于那些绿色产品和服务。它们提高了能源利用效率，增强了工作场所的安全性，并使得企业的业务重心转移到环境质量管理上来。

外部利益相关者的重要性

外部利益相关者对企业可持续发展战略的影响不可忽视。然而，这些利益相关者有各自的特点，不能一概而论；他们的影响在深度和广度上都有巨大差别：

可持续发展的标签可能影响消费者选择产品和投资者的决策。

- 政府：决定是否颁发给企业进行经营活动的许可，因而极其重要；
- 供应商：在保证产品质量、安全性方面非常重要，也影响产业链对环境的冲击；
- 顾客：有选择产品的权利，特别是那些带有明确可持续发展标记的产品；
- 非政府组织和国际机构：影响力日益提高，他们帮助公众提高可持续发展意识，促进有关活动的进行，还增进居民、政府和企业的沟通交流；
- 传统媒体：在报道工业和一些企业对环境造成的影响方面越来越重要；
- 社会媒介：使得关心可持续发展的公民，包括中国日益增多的中产阶级，能够表达他们对环境问题的主张和看法，使基层人民的声音被更广泛的收听；
- 竞争者：树立可持续发展形象，取得相关产品认证，使其与其他普通企业拉开差距；
- 求职者：对企业在可持续发展方面的形象越来越关注，这反过来促使企业提高其在可持续发展上的投入来吸引更多人才；
- 投资者：在作出是否投资的选择时，越来越多地考虑企业在可持续发展方面的表现，国际投资者尤其如此。

中国政府在制定可持续发展战略方面的角色

中国政府在过去的 20 年中已经建立起一套环境法律法规体系，比如 2008 年修订的《中华人民共和国节约能源法》和 2009 年实施的《中华人民共和国循环经济法》[14]。中国最高政治机构国务院，负责制定相关法律，但大多数部委也参与到环境管理的事务中，他们会根据自己部门的职能制定相应法规。此外，几乎所有的国家行政机构都有权制定基层的法律规范。

14. "Cleaner Industry Key Findings," China Greentech Initiative, August 2009, www.china-greentech.com

中国政府还在“十二五”规划中确定了宏伟的环境目标。其中，与可持续发展关系最紧密的目标有：单位 GDP 二氧化碳排放量降低 17%[15]，单位 GDP 能耗降低 16%[16]，单位工业增加值用水量降低 30%[17]，氮氧化物排放总量降低 10%[18]。

对于民营企业来说，奖惩措施均起不到太大作用。

这些目标通过一些具体行动来落实，比如全国千家重点能耗企业整理行动，这个行动降低了国有企业（SOEs）大量的能耗。然而，对于民营企业来说，奖惩措施均起不到太大作用——奖励政策对小型民企或外资企业来说很难落实，惩罚政策力度又不够。新启动的碳交易机制曾广受关注，但其是否能成功还取决于未来的执行情况[19]。

其他政府组织对于中国可持续发展战略的实施起到了积极作用：研究机构、行业协会、股票交易所都已经研究出台了针对中国国情的准则、规范、评价体系；金融机构也已经为相关项目提供了资金。

实施可持续发展战略的充分条件：绿色环保技术，环境影响度量，对话渠道和创新机制

绿色环保技术对于中国快速发展的经济、宏伟的目标和日益提升的环境意识来说非常合适。与节水、节能、废物处理、可再生能源利用和清洁交通有关的环保技术都可能成为一个企业可持续发展战略的组成部分。比如，在有些国家，一些有战略眼光的公司与公用事业部门合作，将可再生能源发出的电直接用于生产活动。

可持续发展相关的度量技术使得设定目标、评价进步、发现不足成为可能。将专业检测设备和信息技术结合起来可以有效工作，但高昂的安装费用和对熟练操作的要求有可能成为其实施的阻碍。

勇于打破常规的企业能够推出创造性的产品、开拓新市场、长期实现企业价值。

有效地对话渠道对于建立品牌影响和在利益相关者中树立可持续发展的声誉至关重要。一旦度量系统正常工作，他们能持续提供企业的环境影响数据给内部和外部的利益相关者。而通过扩大利益相关者的参与度，企业能够发现更多商机，或借鉴更多可持续发展经验。

创新思维使得企业在全球变暖和资源有限的大背景下重新思考问题[20,21]。勇于打破常规的企业能够推出创造性的产品、开拓新市场、长期实现企业价值，并且帮助实现更加可持续发展的世界。中国的新兴而富有活力的市场为这些创新性企业提供了一个大舞台。

15. “中国的能源政策 2012 白皮书（全文）” [China’s Energy Policy 2012 White Paper (full text)], the State Council, October 2012, www.gov.cn
16. Ibid.
17. “‘十二五’规划纲要（全文）” [Twelfth Five-Year-Plan Outline (full text)], Xinhua, 2011, www.miit.ccidnet.com
18. “国务院关于印发节能减排‘十二五’规划的通知” [Notification From The State Council About Print and Distribute Energy Efficiency and Emission Reduction Twelfth Five-Year-Plan], the State Council, August 2012, www.gov.cn
19. Liu, Shuang and Nan Xu, “Data gaps hobble carbon trading,” Chinadialogue, September 8, 2012, www.chinadialogue.net
20. Nidumolu, Ram, C.K. Prahald and M.R. Rangaswami, “Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation,” Harvard Business, Review, September 2009, www.hbr.org
21. Bent, David, Zoe Le Grand, “Breakthrough Innovation: your guide to innovating for a brighter future,” Forum for the Future, June 2012, www.forumforthefuture.org

挑战：意识不高，透明性不强，商业价值不明确

目前，企业普遍缺乏制定可持续发展战略和采取相应技术措施的意识。可持续发展在中国还是一个新概念，中国企业近几年才开始披露企业社会责任报告（CSR），大多数在华跨国企业（MNCs）并没有将其全球可持续发展战略完全引入中国。这就限制了企业进行相关人员招聘、内部沟通和资金分配。一个有效的可持续发展战略通常是自上而下发起，而当企业管理层错误地意识到实行可持续发展会费时费力并且短期无法获得回报，其阻力就可想而知了。

除了员工以外，顾客也需要更多普及相关知识。比如，废物回收地点、资源循环再利用方法不被普通民众熟知。另一个极端是各个企业设立各自的可持续发展标识与标准，各个标准都不相同，交织在一起，让顾客无从分辨。这样还可能引起顾客对所有相关企业的排斥与不信任。

缺乏透明性使得供应链难以管理。政府机构对于企业来说过于复杂，很难找到环境问题方面的政府负责人，因为很多政府机构职能重叠，而且其中部门利益盘根错节。在地方层面，行政机关通常将经济的快速发展放在首要地位，而环境方面的考虑只能屈居第二。法规通常不健全、不精确、难以理解。此外，执法太弱也妨碍了法规的实施。

由政府主导的、清楚标注的可持续发展标签可以促进消费者将相关产品作为首选。

与此相似的是，供应商的守法情况和采取的降低其环境影响措施的情况也缺乏透明性，这是由于相关法规和标准纷繁错杂，供应商过于看重价格和供货期限；不同客户对可持续发展的要求截然不同，或者企业规模太小，无法采取有效措施。这些因素使得在中国经营的企业很难保证其供应链的统一。

可持续发展的有效的商业价值通常并不清晰。目前，一个广泛流传的误解是：实施可持续发展会增加成本而无法带来短期回报[22]。一些绿色环保技术与传统技术方法相比，确实有可能带来中长期的收益。但是并非所有绿色环保技术都是这样。

一种提高市场接受程度的方法是通过综合的“推拉策略”实现。企业主动宣传可持续发展涉及到很多因素，比如政府目标和法规，对责任的更高要求，给企业信誉带来的风险和公民社会中普遍上升的可持续发展意识。然而，中国的消费者不愿为了产品的可持续发展属性花费更多。与世界其他地方的消费者一样，他们开始期待可持续发展属性是产品的固有属性，就像安全性一样，他们不需要为此花费额外的金钱。

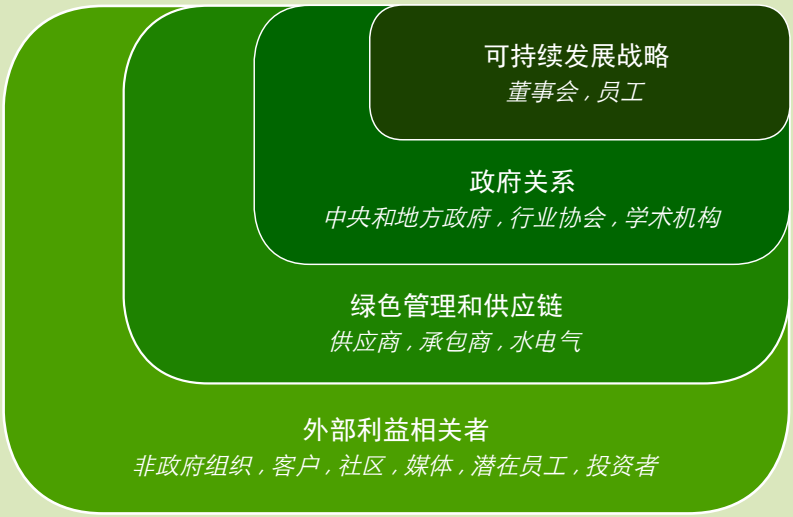
我们认为政府在推动可持续发展标准的制定和实施中有重要作用，可以出台鼓励政策，支持可持续发展产品。这样的一种拉力和上面说的推力相辅相成。比如，由政府主导的、清楚标注的可持续发展标签可以促进消费者将相关产品作为首选，而不是简单地通过比较价格做出决定。

22. “Business and Sustainability in China: Company Responses to a National Priority,” The Conference Board, December 2011, www.conferenceboard.ca

中国绿色科技关于中国可持续发展的愿景：培养可持续发展企业来支持中国实现其环境目标

我们为中国的可持续发展规划了一个愿景，包含了企业的战略、运营和供应链的所有方面。这个愿景的关键，是要让外部的利益相关者和政府机构在全国和局部地区都积极参与进来。

图 1：中国企业可持续发展愿景



中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

可持续发展策略

我们的愿景要求世界和中国的企业高管们，不论是董事会还是管理层，带头拥护可持续发展所能为企业带来的价值。

我们的愿景要求世界和中国的企业高管们，不论是董事会还是管理层，带头拥护可持续发展所能为企业带来的价值。这需要他们全身心投入其中：设计、规划、实施、确定明确目标、制定考虑企业环境影响的商业模式、鼓励创新以减少企业环境影响并确保可持续发展的思想深深植入企业的运行。

同时，各个级别的员工都要参与其中，保证企业战略的施行。因此，一个有效地沟通机制非常重要。员工应当是主动参与，并将个人的想法反馈给这个系统，而不是简简单单地遵从自上而下的说教。我们相信，企业员工是可以不依赖绩效考核 (KPIs)，而全力支持一个定位明确、切合实际的企业可持续发展战略的。应该鼓励他们通过有效渠道，主动报告违反可持续发展战略的行为。为了最大限度的扩大影响，可持续发展战略应当同不同的运营部门紧密结合起来。比如，人力资源部门可以成为一个推动公司可持续发展战略的有效部门。

企业应该用他们的核心竞争力支持中国的可持续发展目标。因此，企业的可持续发展战略应该必须切合中国基层的实际情况。我们期望一个在中国诞生、为中国可持续发展努力、由基层团队积极实施的企业可持续发展战略。

最后，必须有一个能够反映企业实施可持续发展计划所产生的成本、回报和风险的评估系统。从中获得的数据可以用来宣传可持续发展，扩大利益相关者的参与度和资助未来的可持续发展项目。

政府伙伴关系

我们的愿景基于一个原则：企业的可持续发展战略应当符合中国的发展要求。

政府伙伴关系是实现这个目标的基石，但是在华企业首先要能够确定和哪个政府机构中的哪些人合作，才能建立与中央和地方政府的合作关系。政府伙伴关系还能通过认真筛选的第三方机构来加强，比如工业协会、行业商会、研究机构和非政府组织。跨国公司还可以利用其母国的双边协定与中国政府进行合作。

在华企业首先要能够确定和哪个政府机构中的哪些人合作。

我们期望的愿景是一个切合实际，解决问题，支持商业创新和为可持续发展带来成功的愿景。企业应该首先着眼于能够快速实施的、短期能有收获的项目。

绿色管理和绿色供应链

我们的愿景要求企业节约和有效利用能源，这样可以在产品的生命周期内优化设计、公司运行和供应链管理。我们预计资源短缺在中国会越来越严重，为了确保未来充足的供应链，任何公司此刻都需要进行战略规划。

我们认为，战略规划的起点，可以选择制定一些易于管理的、可以量化的和在整个公司内部都能协调的环境目标，特别是与节能减排相关的环境目标。这些目标要求切合公司实际，可以度量，并且要保持前后统一。企业也可以帮助制定一些自己行业内的规范。最终的目标是实现从摇篮到摇篮的运行管理，从原料开采到终端使用都没有废弃物产生。在这个过程中，正确认识产品的生命周期，并以此对产品进行清楚的标示，是很有用的。

在华企业应该将他们的要求与供应商进行清楚的沟通，比如将要求写入合同或者进行相关培训。

为了保持供应链在可持续发展标准上的先进性和统一性，在华企业应该将他们的要求与供应商进行清楚的沟通，比如将要求写入合同或者进行相关培训。我们认为，企业应该与一些有影响的供应商建立信任和确认的机制。帮助当地供应商提高他们的可持续发展能力与透明性也是一项值得的投资。与其他行业的利益相关者进行合作也能确保可持续发展战略的有效实施和扩大其影响力。

参与的外部利益相关者

我们的愿景确定政府、非政府组织和商业企业之间有很重要的联系。企业必须采取积极措施保持并发展同所有领域的利益相关者的伙伴关系。企业还必须能够表明他们实施可持续发展战略的决心，这要求他们有透明的可持续发展规划、可以量化的指标以及虚心接受反馈和建议的态度。

要实现这一点，一个明显的措施就是发布全球或中国区的可持续发展报告。这样的行为会受到赞扬，而有些时候，外部利益相关者要求企业这样做。对于跨国公司来说，报告应该有中文版。可持续发展报告可以供公司内部使用，来提高全体员工的相关意识

并激励行为；这同时会在公司不同部门间传递统一的可持续发展信息，并进而强化公司品牌。企业也可以考虑仔细选择一些被广泛认可的调查和排行榜，主动要求在其中进行排名。

国有和私有企业对于中国实现可持续发展同等重要。

我们希望企业能将可持续发展规划融入日常运行活动并保持下去，并将这些信息提供给社交媒体，接受其反馈，因为社交媒体已经成为中国一个逐渐增强的力量和平台。与传统媒体建立良好关系同样重要，特别是要保证企业的信息能够正确而及时的传递给公众。

结识并与一些当地有声望的非政府组织合作，这样能更好的倾听当地的声音，同时能打开另一扇与当地民众进行交流的窗口。这也是企业的首要任务。我们认为，将产品进行正确的标示能够有效向消费者传递信息，但是向公众进行相关知识的普及才是当务之急。企业还应该通过对话积极关注国际投资者的需求，同时推进当地企业界的可持续发展责任投资（SRI）。

实现企业的环境可持续发展愿景的战略路线图

为了实现在华公司的可持续发展，中国绿色科技与相关方面合作，规划了一个包含三阶段的路线图，旨在分享经验、宣传并展示成果。我们计划通过在中国绿色科技这个合作平台上完成实际项目，来展示我们指定的愿景。

图 2：实现可持续发展愿景的路线图

利益相关者	2013	2014-2015	2015-2017
行业领军企业	为中国制定或完善可持续发展战略	实施最重要的可持续发展措施，来取得内部和外部支持	发布最重要可持续发展措施的实施结果，并开展下一阶段行动
中国政府机构	制定可持续发展战略和激励机制，加强执行力度，推动私有企业间的合作	进一步加强激励机制和执行力度,强化与行业领军企业的合作，展示能够在短期内取得的成效	展示行业间合作的结果，并在”十三五”规划的基础上开展新的行动
社会团体	拓展与政府和行业领军企业的合作，突出环境问题的紧迫性	与行业领军企业和政府合作，加快活动的实施，力争短期内取得成效	展示合作活动的成果，在十三五规划的基础上继续开展活动
中国绿色科技社区	广泛推进愿景和路线图的实施，将目标集中于政府和工业企业	以事实和社区内企业达成的中立的共识为依据，帮助制定十三五规划	在十三五规划基础上，制定并实施以行动为导向的计划安排

中国绿色科技的分析是基于与领军项目合作伙伴的研究与讨论

行业领军企业

行业领军企业，包括中国企业和在华的国际企业，应该已经认识到可持续发展在实现经济平稳增长方面起到的作用，并且决心开创一个新天地。短期内（到 2013 年），已经实施可持续发展战略的企业需要以愿景和路线图为基础，完善他们的战略，制定他们认为符合中国国情的计划。同时，还在制定可持续发展战略初期的企业可以采纳这份执行摘要的愿景和建议。

一旦企业的战略计划已经制定或完善，企业就应该挑选最重要的措施，在 2014 到 2015 年间首先实施。在这个阶段，他们要着重关注那些实际可行的、以结果为导向的、能在企业内部有说服力并且能够争取外部利益相关者支持的项目。这样做可以振奋团队信心，建立强有力的支持团队，为将来战略的实施奠定良好基础。

在企业已经实施可持续发展规划并取得了实际成果之后（2015 年到 2017 年），他们就可以发布相关成果来展示其收获。这样可以加强他们在员工和政府心目中的形象，同时还能起到示范作用，带动其他企业也实施可持续发展战略。

中国政府机构

中国政府机构指那些直接负责实施“美丽中国”环境目标的行政机构，包括从国务院到地方政府。中央政府强烈希望改善国内环境，但是执行起来困难重重。在 2013 年，中国政府机构能够考虑在与领军企业合作以达到目标的同时，创新激励机制。在 2014 和 2015 年间，这些措施能够得到加强，公私伙伴关系开始形成，相应的成果可以激励企业加速其可持续发展战略的实施。在 2015 到 2017 年年间，相关机制会进一步完善，合作关系的发展将在十三五规划的大框架下继续进行。

社会团体

社会团体包括非政府组织，学术机构和社区组织。在某种程度上，社会团体在提高公众意识、表达公众担心和提出实施建议方面起到了巨大作用。在 2013 年，这些团体应该拓展与政府和各个行业的合作关系，以便到 2014-2015 年的时候可以产生实际效果。行业领军企业和政府部门可以与社会团体形成合作，创造协作机制并加强总体实施能力。与此同时，他们需要着重进行能短期见效的项目的实施，这些项目可作为示范。在 2015 和 2017 年，他们需要按照“十三五”规划的要求来继续推广可持续发展。

中国绿色科技平台

中国绿色科技在 2013 年的首要目标是推动这份执行摘要中的愿景和路线图被相关政府和工业的利益相关者接受。我们会通过各种渠道和方式进行这项工作，包括建立与政府的合作机制，中国绿色科技高管会议和其他一些市场推广的项目。

在 2014 和 2015 年，中国绿色科技将把我们的研究能力和社区成员的独特见解结合起来，为政府提供新的思路，为其制定“十三五”规划出谋划策。

结论

如果中国要降低因快速发展所带来的环境影响，企业必须贡献一份力量。在经济、社会和环境之间寻求平衡将成为中国领导者、公民和商业企业越来越重视的首要任务。

中国绿色科技的可持续发展核心工作组将在 2013 年积极推行这份愿景和路线图。我们希望能够对所有利益相关者（包括政策制定者、投资者、非政府组织、媒体、学术机构、行业协会、科研人员和方案提供商）有所启发，让他们有效合作起来，为加速中国向可持续经济转型作出努力。核心工作组还将关注可持续工业，我们相信这可以最大限度的支持中国实现其宏伟目标。

专有词汇定义表

照片由李航提供

专有词汇	定义
3 星认证	住房和城乡建设部 2006 年下达的绿色建筑评价体系标准。其中 3 星为最高级，1 星为最低级。
《大气污染防治法》	国家于 2000 年对这部法律做了最新修订，明确了空气污染防治的多项机制。
纯电动汽车	由电池储存电能驱动车辆，通过车辆与电源的连接对电池充电。也称为全电动汽车或电动汽车。
电池管理系统	管理充电电池（或电池组）的电子设备，监控电池状态、计算及报告数据、保护及平衡电池及控制电池环境。
电池车辆整合	将电池电源与车辆整合的过程，可由电池供应商、原始设备制造商或第三方服务提供商承担。
北京市水务局	市政当局负责北京市水务的调控、管理、供应及输送。
十亿立方米	衡量天然气生产及交易的单位。
生物质	类生物材料，来源于活的或刚死的生物体。
碳强度	与某项具体活动相对应的二氧化碳特定来源的平均排放量，如单位 GDP 二氧化碳排放量。
化学需氧量	用于衡量水中有机物降解及无机化学物（如氨氮）被氧化时的耗氧能力；通常用来间接测定水中有机物的含量。
中华医学会	非营利的学术法人团体，由中国医学科技专业人才自发组成，是中国医学科技发展的重要社会力量。
循环经济	循环经济在中国被定义为在生产、运输、消费等过程中实现体积减量化、二次利用及资源回收等一系列活动的总称。

清洁煤技术	减轻煤炭发电过程中对环境影响的一系列技术。
清洁常规能源	以对自然环境造成最小负面影响的方式从不可再生的化石燃料（如煤炭、石油、天然气）和核能中获取的能量。
清洁交通	提高能效、降低排放、改善资源利用率，以实现交通对环境负面影响最小化的解决方案，包括四个方面：公路、铁路、航空及水路。
清洁交通工具	提高能效、减少排放、改善资源利用率，以实现高速道路交通工具对环境的负面影响最小化的解决方案，包括中国官方定义的新能源汽车及节能汽车。
煤层气	煤层裂隙中以接近液态的形式存在的甲烷，采煤前通过表面钻孔排出。
煤矿瓦斯	开采煤矿时，通过瓦斯抽放系统捕获气体中的甲烷。
冷凝水回用	收集冷凝过程中的水及废热并实现再利用的过程。
从摇篮到摇篮	一种经济、工业和社会的发展框架，用以创造一个高效到基本零废物的系统。
海水淡化	一种将盐分及其他矿物质从海水中去除的处理方法。
电动汽车	电动汽车靠电动马达驱动行驶，以可充电电池组为动力。和内燃机相比优势包括能源效率更高、污染更少、性能更出色，并减少对能源的依赖。
能源强度	衡量一国经济能源效率的指标，计算包括单位国内生产总值及所需的能源单位。
能源服务公司	在指定的投资回收期内基于风险与回报为工业或商业客户提供能源效率解决方案的专门商业公司。
单位工业增加值能耗	某一私人行业或政府部门的能源使用占整体国内生产总值的比例。在中国只计算年收入超过 500 万元的注册公司。
蒸发冷却	一种液体在蒸发过程中（通常到周围的空气），将与之接触的某物体或液体冷却的物理现象。
五年规划	中国政府规划社会和经济发展的政策纲领，包括在指定期限内要完成的目标。

吉瓦（十亿瓦特）	等同于 10 亿瓦或者 1000 兆瓦。
绿色科技	绿色科技是指，与常规方案相比，能为使用者带来同等或更大利益的技术、产品及服务；在减少对自然环境负面影响的同时，还能最大限度地实现能源、水及其他自然资源的高效及可持续利用。
中水	中水为洗衣、洗碗、洗澡等日常生活所排放的轻度污染废水，可就地回收用于饮用及非饮用（更常见）目的，例如冲厕所、景观浇灌或者街道清洁。
电网连接	发电厂与电网之间的物理连接。
并网运行	发电厂与电网之间的连接。
国内生产总值	一个国家一年生产的全部最终产品和劳务的价值总和。
地下水	贮存于地下土壤空隙或岩石孔隙及裂隙之中的水。
热交换机	将热量从一种介质（如水）传递到另一种介质（如空气）的设备。
供暖、通风及空调	建筑环境控制系统，保证合适的室内温度、湿度和空气流通，维持舒适的生活环境。
高效冷却	在同等冷却效果下，能耗较低的一种冷却系统。
混合动力电动车	既可用传统或替代燃料驱动，又可以电池电能驱动。混合动力电动汽车利用反馈制动和内燃机（ICE）充电。
公众环境研究中心	公众环境研究中心是北京一家非盈利的环保组织。成立于 2006 年，致力于推动环境信息的公开披露。
环境合作联合委员会	美国环保署与中国环保部共同建立的平台，旨在不断加强两国间的合作。
关键绩效指标	公司或行业根据自身战略及运营目标需要，采用一组量化指标来衡量或比较绩效。 关键绩效指标因公司及行业而异，取决于优先级别或绩效标准。
绿色能源与环境设计先锋奖	由美国绿色建筑委员会开发的用于高性能绿色建筑设计、建设及运营的评级体系。
生命周期评价	一种用来评估产品的各个阶段的环境影响的技术，从原材料提取到材料加工、制造、销售、使用、维修、保养、清理或回收利用。

锂离子电池	常见于消费电子产品，且越来越多地运用于纯电动汽车。与镍氢电池相比，锂电池能源密度更高、寿命更长、充电更快并且在寒冷气候下性能更好。
兆瓦	等同于 100 万瓦。
环境保护部	正部级政府部门，负责保护中国的空气、水、土地不受污染。由国务院直接领导，已经司法授权具备实施环境政策、执行环境法规的功能。除监管外，还能组织研究及开发活动并提供资金。环保部还是中国的核安全监管机构。
住房和城乡建设部	国务院领导的部委，监管全国建设活动。
工业和信息化部	负责监管和发展互联网、广播、通信、电子和信息产品生产、软件行业以及全国知识经济的推广工作。
国土资源部	由国务院监管，负责土地、矿产、海洋等自然资源的调控、管理、保护及开发。
中华人民共和国水利部	由国务院监管，水利部负责国家地表水和地下水资源的调控、管理、保护及开发。
城市固体废弃物	包括生活废弃物（食物残渣、包装塑料、纸制品、电子产品），办公楼和餐厅废弃物（包括废弃食用油）的商业废物和工业未加工废物。
国家发展与改革委员会	发改委由国务院监管，负责宏观经济管理的机构，对国家经济拥有广泛的行政和规划控制权。发改委研究并制定经济社会发展政策，维护经济发展平衡，引导中国经济体系改革。
全国人民代表大会	中国的立法机构或议会。全国人大具有多个职责，包括选举中国的主席和任命国务院总理等。全国人民代表大会的大部分权力由其常务委员会在日常工作的基础上行使。
自然资源保护委员会	美国一家非盈利、非政府组织，积极促进和倡导环保。
新能源汽车	不使用石油或者柴油内燃机驱动，而使用非常规燃料（电池，燃料，太阳能等）作为能源的车辆。
氮氧化物	各种氮氧化物的总称，包括一氧化二氮、一氧化氮和二氧化氮等。
原始设备生产商	从其他组织购买组件进行组装的机构。原始设备生产商也经常用来指公司获得产品或组件并且重新使用或加入到自主品牌的新产品中。

被动式设计	在建筑系统的设计过程中考虑了热对流、热传导、热吸收和热辐射等因素而尽可能少用或不用机械系统，以保证建筑舒适度。
插电式混合动力电动汽车	带有充电线的混合动力车，可插在民用电源处充电。
可吸入颗粒物	粒径小于 10 微米的颗粒物。
可入肺颗粒物	粒径小于或等于 2.5 微米的颗粒物。
污染信息透明度指数	公共与环境事务研究所和自然资源保护委员会开发的数据库，用于评估中国 113 个城市污染数据的披露情况。
传动系统	产生动力并传导到路面、水中或空气中的动力组件，包括引擎、传输、驱动轴、差速器以及最终传动。
睿博能源智库	全球性的非盈利专家团队，专注于电力和天然气领域的经济和环境长期的可持续发展，为政府官员在各类能源和环境问题上提供帮助。
可再生能源	可自然补充能源产出的能量，例如阳光、风、潮汐、地热、地表水流以及生物质。
洗涤器	一种去除燃烧含硫量高的燃料时产生的烟雾或气体的设备。
页岩气	页岩结构中存在的天然气。
智能电网	数字技术支持的网络，能够对电力行业的各个方面（包括各种电压水平的发电、送电、配电、客服以及调度）实施“智能控制”。智能电网送电更高效，同时，更好的整合可再生能源电厂生产的电力资源。
智能电表	具备双向数据通信功能的电力监测装置，使公用事业公司和用户能够分析实时电力使用。中国的定义包括自动抄表系统（AMR）以及高级测量体系（AMI）。
太阳能光伏	通过光电效应把光能转化成直流电的装置。太阳能光伏是中国利用太阳能发电的主要技术。
国务院	中国第一行政机构，由总理管理，包括国家部委和机构的领导人。国务院直接监管各省级人民政府，在中国共产党高层保持紧密的成员关系，形成交融的权力中心。
国家电力监管委员会	政府机构，负责管理和调控电力及能源行业，包括调控电力市场发展、监管发电、输电、配电、安全标准、技术标准、营业执照、法律环境及行业发展。

中央企业电动车产业联盟	2010 年由中央企业成立的国家级平台，旨在协调电动汽车领域的发展。
战略新兴产业	在“十二五”期间得到特别支持的七个行业：节能环保、新能源、新能源汽车、新材料、高端装备制造、新一代信息技术、生物技术。
二氧化硫	无色有毒性气体或液体，有强烈的刺激性气味。火山爆发时会喷出该气体，在许多燃烧煤炭和石油的行业也会产生二氧化硫，如冶炼。它也是一种有害的空气污染物，导致酸雨的形成。
硫洗涤	把化石燃料电厂废气中的有害二氧化硫除去的过程。
供应链	包含组织、个人、行为、信息和资源的系统，最后把产品或服务从供应者转移到消费者。
可持续发展	可持续发展是指既满足当代人的需求，又不损害后代人满足其需求的能力。
十城千辆计划	至 2012 年在 13 个试点城市（截至 2010 年为 25 个城市）的公共领域推广 1000 至 9000 不等的环保车辆，中央政府承诺给每辆混合动力公交车提供最高 420000 元补助（约合 64615 美元），给每辆纯电动公交车提供 500000（约合 76923 美元）元补助，给每辆燃料电池公交车提供 600000 元补助（约合 92307 美元）。
十亿千瓦时	电能单位。十亿千瓦时等于 10^9 千瓦时。
吨标准煤	单位，表示燃烧一吨（1000 公斤或者 2204.7 磅）煤炭所产生的能量，相当于燃烧 5.2 桶（700 千克）油或 890 立方米天然气所产生的能量，约 29.4 吉焦，2778 万 英制热量单位，或 8.14 兆瓦时。
三重底线	企业可持续发展的原则，包括企业对地方承担的环境责任、社会责任和经济责任。
美国能源信息管理局	美国联邦政府能源统计和分析的主要机构。
美国环境保护署	美国联邦政府机构，负责保护人类健康和环境。环保署虽不在内阁之列，但与内阁各部门同级。
车辆到电网技术	电网与电动车之间的整合网络。电力消耗低的时段，电网电能储存在与电网连接的电池中，对电动车主收取普通电价。
废弃物处理	收集、运输和加工废弃材料（液态、固态、气态）以降低对人体健康和环境的消极影响。

废水处理	收集并净化排放的废水，以便二次使用或排放到自然界。
水再生	处理从居民、商业和工业用户处排出的废水，以便于在商业或环境修复项目中使用。也称为水的再利用。
水处理	把废水处理成可以使用的水的过程。
单位工业增加值水耗	水耗量与工业增加值的比率。是工业用水效率的指标。
瓦特	计算一段时间内能源总量的单位（功率）。
瓦时	常见的有千瓦时（1 千瓦时等于 1,000 瓦时）、兆瓦时（1 兆瓦时等于 1000,000 瓦时）和太瓦时（1 太瓦时等于 1000,000,000 瓦时）。
微博	"microblog" 的中文名称，指中国的微型博客服务，包括社交聊天网站和平台分享。
世界卫生组织	联合国系统中的卫生指导和协调机构。负责领导全球范围内卫生事务。

照片由 Steve Bale 提供

照片由 Toshihiro Oimatsu 提供

名词缩写对照表

缩写	定义
AQI	空气质量指数
B2V	电池到车辆整合技术
BCG	波士顿咨询公司
bcm	十亿立方米
BEV	纯电动汽车
BMS	电池管理系统
BREEAM	英国建筑研究院绿色建筑评估体系
BWA	北京市水务局
CAGR	复合年增长率
CASBEE	建筑物综合环境性能评价体系（日本）
CBM	煤层气
CGTI	中国绿色科技
CGTR	中国绿色科技报告
CLMA	巢湖管理局
CMM	煤矿瓦斯
CO_2	二氧化碳
COD	化学需氧量
CSOEs	中央直属国有企业

缩写	定义
CSR	企业社会责任
DC	交流电
E^2 Driven	经济和环境驱动
EPA	美国环保署
ESCO	能源服务公司
EV	电动汽车
GDP	国内生产总值
GONGO	官办民间组织
GW	吉瓦
HVAC	供暖、通风及空调
ICE	内燃机
IPE	公众环境研究中心
JCEC	环境合作联合委员会
KPI	关键绩效指标
kWh	千瓦时
LCA	生命周期评价
LEED	绿色能源与环境设计先锋奖
MEP	环境保护部

缩写	定义
MNC	跨国公司
MOF	财政部
MOHURD	住房与城乡建设部
MSW	城市固体废弃物
MW	兆瓦
NEV	新能源汽车
NGO	非政府组织
NO_x	氮氧化物
NPC	全国人民代表大会
NRDC	自然资源保护委员会
O&M	运行和管理
PHEV	插入式混合动力电动汽车
PITI	污染源监管信息公开指数
PM2.5	直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物

缩写	定义
PV	太阳能光伏
RAP	监管援助计划
SEI	战略新兴产业
SO_2	二氧化硫
SOE	国有企业
SRI	社会责任投资
TCE	吨标准煤
UN	联合国
V2G	车辆到电网技术
Wh	瓦时
WHO	世界卫生组织

鸣谢

照片由毛宇腾提供

诚挚感谢来自超过 100 家顶级技术和服务型公司、企业家、投资机构、非政府组织以及政策顾问机构的 1000 多位专家对《中国绿色科技报告™ 2013》的贡献。中国绿色科技的合作伙伴、顾问组织和支持机构的标识列于封面、内页以及报告的结尾部分。没有这些组织的支持和指导，我们很难成功地完成这份报告。

中国绿色科技由衷感谢所有专家和学者在过去几年中提供帮助。这些同事贡献了大量的时间和精力以发布关于中国绿色科技市场的新观点。我们无法一一列举所有对我们的报告提供帮助的人员，借此机会，谨对其中部分具有卓越贡献的人员和组织表示特别感谢。

合作伙伴，顾问和支持机构

普华永道的 Frank Lyn (林怡仲) 与 Gavin Chui(崔志义) 率领其团队成员 Avin Liu (廖志威) 和 Jasmine Zhang (张金莉)，为中国绿色科技平台提供了重要的战略性指导和反馈：包括确保会议设施到位，亲身参与行业工作会议等。感谢 Allan Zhang (张鉴钧) 在审阅《中国绿色科技报告™ 2013》方面付出的努力。

很多中国政府机构在 2012 年中对中国绿色科技的工作提供了有力的支持，包括国务院发展研究中心、中华人民共和国商务部、环境保护部、住房和城乡建设部、工业和信息化部及科学技术部、交通部、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心和中国可再生能源协会。为本报告提供支持的外国政府机构包括：英国驻华大使馆、欧盟驻华代表团、法国驻华大使馆、德国驻华大使馆、美国能源部、美国国务院、美国驻华大使馆和美国海外商务署。

安可咨询有限公司 (APCO Worldwide) 的 Adam Dunnett (唐亚东)、Gregory Gilligan (葛国瑞)、Carly Ramsey (蓝馨丽)、Edward Yang (杨桦) 及 Zhang Jing (张婧) 等为中国绿色科技与政府之间的对接工作提供了大力支持。来自阿特金斯、清洁大气行动小组、中国能源网、住建部科技与产业化发展中心、科技部国际合作司综合计划处、商务部投资促进事务局、交通运输部规划研究院、机动车排污监控中心、中国环境保护产业协会、亚洲水发展公司、中航惠德风电、中国可再生能源学、美国能源基金会、自然资源保护委员会、尼科巴集团、圣戈班中国，普华永道、上海建筑科学研究院和万通地产等企业和机构的专家也为研究活动和工作会议提供了重要的专业性支持。

我们同样诚挚感谢为报告中提及的愿景和路线图提供支持的领军企业合作伙伴，还有其他花费宝贵时间审阅报告草稿的合作伙伴和顾问。

我们同时感谢曼高战略公司（MangoStrategy）的 Ana Lin Chiong，Monchester Macapagal，Karina Nerva，Stephanie Quizon 和 Marie Rodriguez 为中国绿色科技网站开发和维护所作的所有工作。

研究团队

在执行总监 Alan S. Beebe（毕艾伦）、执行总监兼曼高战略公司（MangoStrategy LLC）首席执行官 Randall S. Hancock（汉瑞德）的支持下、总监 Rachel Harvey（郝瑞秋）以及高级分析师 Merisha Enoe（尹美霞，本报告的项目经理）领导研究团队完成了报告的撰写工作。为本报告开展战略研究、分析和撰写的其他成员有 Lini Fu（付莉霓），Junda Lin（林骏达），Julian Schwabe（朱里安），Amy Wan（万婧），Jim Zha（查弋），Sherry Zhang（张忻冉）和 Yaoqi Zhu（朱瑶琪）。Angèle Künzi（赵翡翠），Chris Suderman（苏克），Margo Verhagan 和 Freda Wan（温紫榆）同样在撰写报告的过程中提供了大力支持。我们同样感谢中国绿色科技过去的同事 Julien Bedin（朱立安），Hao Han（郝瀚），Cina Loarie，Piper Stover（蓝沛文），Jackie Wang（王静），Sean Wang（王效）和 Lixuan Zhou（周丽璇）为整个团队所作出的贡献，特别感谢 Anders Hove（侯安德）在报告初稿时期提供的巨大支持和反馈。

合作伙伴关系发展团队

中国绿色科技执行总监 Elle Carberry（柯凯丽）领导了合作伙伴与政府关系团队的工作。总监 Caitlin C. Rhodes（周嘉莲）与合作伙伴关系经理 Alex G. Ornik（欧健凯）共同负责国际合作伙伴的商务发展工作。中方合作伙伴关系执行总监 Sarah Guo（郭雪）和大项目经理 Cindy Jiang（姜新燕）孜孜不倦地开发与中方合作伙伴之间的合作，合作伙伴专员 Raphael Wang（王雄）也加入了推进工作。我们同样感谢 John Hanrahan（韩壮），LJ Jia（贾立军），Mark Wehling（吴林涛）和 Chitra Hepburn（何诗兰）所做出的贡献。

合作伙伴关系服务团队

合作伙伴项目经理 Hortense Hallé-Yang（海棠）负责项目实施协调以及活动管理，项目协调员 Katherine Zhang（张韦）同样提供了支持。合作伙伴服务经理 Jasmine Tillu(间思敏）与专员 Chelsea Eakin（艾巧思）和 Rosie Pidcock（玫瑰）共同完成合作伙伴项目的全部支持工作。我们同样感谢 Charlene Fowler（梁琼）所提供的帮助。办公室经理 Lily Zhao（赵莉）在业务分析及运营经理 Jenny Huang（黄征）以及执行助理 Ai Gao（高艾）和 Ivy Li（李艳）的协助下提供了大量的行政支持。

市场推广团队

Rosie Pidcock（玫瑰）负责市场营销与联络活动，Chelsea Eakin（艾巧思），Hortense Hallé-Yang（海棠），Cindy Jiang（姜新燕）和 Raphael Wang（王雄）提供了支持。我们同样感谢 Kerry Driver（江凯丽）所做出的贡献。

报告制作

在报告的制作过程中其它服务商的业务人员包括：Audrey Salmon (www.kaiguan-culture.com) 为报告提供设计支持；北京诺唯谛企业策划有限公司的 Yang Jing（杨静）提供了排版和印刷服务。Steven Bale (www.chinesecurrents.com)、Rachel Harvey（郝瑞秋）、Greg Kaeuper、Adam Kahtava、Angèle Künzi（赵翡翠）、Hang Li（李航）、Yuteng Mao（毛宇腾）、Toshihiro Oimatsu、Julian Schwabe（朱里安）、Chris Suderman（苏克）、Hao Wu（吴昊）、和 Sherry Zhang（张忻冉）友情提供照片。Steven Bale 提供照片的所得已捐赠给中国社会福利基金会免费午餐基金。

中国绿色科技简介

照片由张忻冉提供

中国绿色科技
China Greentech Initiative
Strategic Insights, Industry and Government Collaboration, Market Acceleration

中国绿色科技是中外绿色环保机构合作的唯一平台，致力于采用一体化绿色科技手段帮助中国实现其可持续发展目标。以战略性市场研究和超过 1000 名行业专家的平台为基石，CGTI 在以下三个领域为其合作伙伴提供价值：通过世界一流的市场研究协助企业做出明智的抉择；依托有价值的企业和政府的人脉关系来发现商机；借助思想领导力教育公众，来确立合作伙伴在中国绿色科技市场的领导地位。

在世界经济论坛所发布的《中国绿色科技报告™ 2009》及后续的 2011 年和 2012 年报告帮助 CGTI 确立其在中国不断变化的绿色科技市场里的权威地位。在成立的第六年，中国绿色科技将拓展业务重心，包括对中国的绿色科技项目进行分类、评估与排名，为项目买卖方搭建沟通桥梁。

若您想了解更多的关于中国绿色科技的信息，请登陆 www.china-greentech.com 或发送邮件至 CGTI@china-greentech.com

中国绿色科技是 Greentech Networks Limited（注册地为香港）的子公司，在中国通过其外商独资企业绿科创合咨询顾问（北京）有限公司运作。

合作伙伴，支持单位及顾问

照片由吳昊提供

战略合作伙伴

普华永道 / **PwC**

pwc 普华永道

简介

普华永道帮助各类组织及个人创造他们所追寻的价值。我们是由各成员机构组成的网络，遍及 158 个国家和地区，有超过 18 万名员工，致力于在审计、税务及咨询领域提供高质量的服务。如有业务需求或欲知更多情况，请进入 www.pwc.com。

普华永道系指普华永道网络及 / 或普华永道网络中各自独立的成员机构。详情请进入 www.pwc.com/structure。

Website: http://www.pwc.com

领军项目合作伙伴

浩然资本 / **HAO Capital**

HAO CAPITAL

浩然资本是一家专注中国市场的私募股权投资基金，为中国企业提供成长资本，我们在北京和香港设有办公室。 基金成立于 2005 年，由三位经验丰富的专业投资人士共同创立，目前管理 2 只基金，资金规模为 5 亿美元。我们专业的、多样化的投资团队对中国市场有着深刻的洞察，并在投资和运营管理领域累积了超过 125 年的经验。我们的有限合伙人包括著名的机构投资者和高净值的个人投资者。我们专注于消费、医疗和轻工业及清洁技术领域的投资。我们的目标投资金额约为 8000 万 -3 亿元人民币，持股比例约为 10-25%。

Website: http://www.haocapital.net

安可顾问 / **APCO Worldwide**

APCO worldwide®

安可顾问有限公司是全球最大的独立顾问公司之一，在战略传播、政府关系、和商业战略咨询方面见长。在全球 30 多个主要城市和地区设有办公室。公司于 1989 年开始为中国客户提供服务。安可在华团队包括商界、政界、媒体、学术和公民社会团体等领域超过 100 位的专业人士。公司设立在北京、上海和香港。

Website: http://www.apcoworldwide.com/chinese

拜耳 / **Bayer**

BAYER

Science For A Better Life
科 技 创 造 美 好 生 活

拜耳——科技创造美好生活

拜耳作为一家跨国企业，其核心竞争力领域包括医药保健、作物营养和高科技材料。公司产品和服务致力于造福人民，提高人们的生活质量。同时，拜耳还通过科技创新、业务增长和高效的盈利模式来创造价值。拜耳集团致力于可持续发展，认可并接受其作为企业公民的社会责任和道德责任。并将经济、生态和社会责任视为同等重要的企业政策目标。2010 年财政年度，拜耳的员工人数为 111，400 名，销售额为 351 亿欧元，资本支出为 16 亿欧元，研究开发投入为 31 亿欧元。

Website: http://www.bayer.com

BP 中国 / BP

BP 是世界上最大的石油和天然气企业之一。总部位于伦敦，BP 在全球 80 多个国家拥有生产和经营活动，其业务领域包括，石油、天然气勘探开发；炼油、市场营销和石油化工；和可再生能源。BP 在全球拥有一支超过 8 万人的员工队伍，公司的股票在伦敦和纽约证交所挂牌交易。
Website: http://www.bp.com.cn

可口可乐 / **Coca-Cola**

『**可口可乐**』是中国家喻户晓的国际品牌之一，在中国软饮料品类占重要地位，系列产品在中国市场上是最受欢迎的软饮料之一。可口可乐及其装瓶厂在中国长期以来不遗余力地支持教育及公益事业，推广可持续环境项目，帮助当地社区的发展。
Website: http://www.coca-cola.com.cn/sustainability/

美国德汇律师事务所 / **Dorsey & Whitney LLP**

自 1912 年以来，客户们依赖**美国德汇律师事务所**作为一个重要的业务合作伙伴。我们的清洁技术行业团队有幸服务过全球数百家清洁技术公司和投资者，包括行业内多家最有前途的早期和晚期阶段技术公司。
我们的团队由七十多位律师组成，分布在美国、加拿大、欧洲、亚洲和澳大利亚各办公室，擅长处理各类具体领域的业务，包括企业融资、私募股权、项目融资、能源监管、税务、知识产权、辩护及其他业务。这一系列广泛的专业实践使团队能够为客户提供由始至终的完善的服务——从帮助早期风险融资、知识产权咨询服务和专利取得一直到中期项目融资和后期资本市场及并购交易。
Website: http://www.dorsey.com/

伊士曼 / **Eastman**

伊士曼是一家全球性的专业化工公司，生产的先进原材料，胶粘剂，功能性材料，特种化学品和纤维广泛存在于人们的日常生活中。作为全球行业领导者，伊士曼专注将专业技术和创新相结合，为多元化市场提供实用的解决方案，同时致力于安全生产和可持续发展。伊士曼总部位于美国田纳西州金斯波特，服务的客户遍布全球 100 多个国家，在收购首诺后，现全球约有 13,500 名雇员，2011 年公司联合收入约 93 亿美金。
Website: http://www.eastman.com

通用电气 / **GE**

GE 专注于世界至关重要的需求，以卓越人才和领先技术，致力解决最具挑战的议题，提供包括能源、医疗、家庭、交通运输和金融等广泛领域的解决方案，我们创建、驱动、载运、医治，创想为本，行重于言。GE，想到，做到。
Website: http://www.ge.com

青泰资本 / **Greentech Capital Advisors**

青泰资本是一家专注于为新能源、绿色科技和可持续发展基础设施领域内企业提供顶级财务顾问服务的投资银行，致力于在全球范围内帮助企业实现世界能源、工业和资源基础设施的可持续发展。我们在兼并收购，企业战略性合资，私募融资和项目融资等领域为客户提供财务顾问服务，与领先的全球化企业和新兴成长型公司共同缔造一个更有效率和生产力的经济环境。
青泰资本在纽约、苏黎世和旧金山的拥有超过 30 名的资深专业人士，和涵盖全球范围内专注于可持续发展基础设施领域的投资者和企业高层决策者的全球网络。我们团队具备丰富的交易经验和专业知识，能够根据客户的需求为其量身定制最适合的解决方案。
Website: http://www.greentechcapital.com

国际商业机器公司 / **IBM**

IBM，即国际商业机器公司，1911 年创立于美国，是全球最大的信息技术和业务解决方案公司。IBM 公司运用先进的信息科技，通过全球整合的服务帮助各行各业的客户创造商业价值，其业务遍及 170 多个国家和地区。2009 年，IBM 公司在全球发布“智慧的地球”愿景，努力推动新一代信息科技和信息产业的发展。2011 年，IBM 公司全球营业收入达到 1,069 亿美元，在美国共计注册 6,180 项专利，连续 19 年位居世界第一。在中国，IBM 公司成立了包括研发、产品、服务在内的全线业务。到 2012 六月，IBM 已建立 50 家分公司，并在中国建立了研发中心、全球采购中心和全球服务执行中心。IBM 中国公司荣获 2012《财富》中文版 “2012 年度企业社会责任 25 强”美誉，2011《第一财经日报》“中国企业社会责任榜杰出企业奖”和 2011《中国社会工作协会企业公民委员会》“中国五星级企业公民大奖”等。
Website: http://www.ibm.com

凯鹏华盈 / **Kleiner Perkins Caulfield & Byers**

凯鹏华盈是全球最大的风险投资机构之一，创建于 1972 年，至今已帮助几百位创业者建立了超过 600 家企业，其中包括家喻户晓的公司如美国在线、亚马逊、博隆能源、康柏、艺电、基因泰克、谷歌、网景、太阳微等。2007 年通过和 TDF 资本合作，凯鹏华盈正式在中国设立创投基金。中国团队已投资了京东商城、阳光电源、赛诺水务、力凯电能、宇星科技、A8 音乐、高德软件、康辉医疗、神州租车等企业。凯鹏华盈中国团队管理着独立的中国基金，并和美国团队共同管理超过三十五亿美金的全球基金，专注于绿色科技、信息技术和生命科学等领域的投资机会。
Website: http://www.kpcb.com/focus/china

联想集团 / **Lenovo**

联想（HKSE: 992，PINK SHEETS: LNVGY）专注于为全球用户提供创新性的个人科技产品，年收入 300 亿美元的世界第二大 PC 制造商，在 160 多个国家销售产品。借助于在商业模式、创新和文化上的独特优势，我们致力于在全球的新兴市场和成熟市场拓积极展业务。联想收购了原 IBM 个人电脑事业部，从事研发、制造并销售最可靠的、高品质、安全易用的技术产品及服务。联想在日本的大和、中国的北京以及美国北卡罗莱纳州的罗利等地均设有研发中心。
Website: http://www.lenovo.com

MAN

曼集团是在欧洲领先的商用车、发动机和工程机械设备制造商，年销售额约 165 亿欧元，全球拥有员工约 52500 名。曼集团作为卡车、客车、柴油机、透平机械和交钥匙发电厂的供应商，其业务领域在各自的市场均位居领导地位。曼集团的领先优势还体现在发展绿色解决方案上，如清洁运输，高效，煤炭清洁利用和可再生能源利用。
Website: http://www.man.eu

奥美爱地球 / **OgilvyEarth**

奥美爱地球是奥美集团旗下的全球性可持续发展业务部门，致力帮助品牌通过战略规划和传播发挥可持续发展的影响力。奥美爱地球与富有远见卓识的企业开展合作，力图将可持续发展转化为企业业务及其所在社区的发展动力。奥美爱地球是全球最大的广告和传播服务网络——WPP 集团 (NASDAQ:WPPGY) 旗下奥美集团的一个业务部门，更多信息请访问 www.ogilvyearth.com。
Website: http://www.ogilvypr.com and http://www.ogilvyearth.com

启明创投 / **Qiming Venture Partners**

启明创投是中国领先的创业投资机构之一。成立于2006年2月，在上海、北京、香港，苏州、西雅图均设有办公室。启明现在管理五支基金，资金总额近11亿美元，专注于IT、互联网与消费类、医疗健康、清洁技术行业早期和成长期企业的投资。启明的20余位资深投资人团队，拥有累计超过100年的企业管理经验和风险投资经验为年轻的中国企业提供其所需要的投资者价值。启明已投资超过70家企业，有多个成功的上市和兼并退出案例，启明在行业中树立了良好的声誉正在努力成为创业企业的首选投资者。

Website: http://www.qimingventures.com

圣戈班 / **Saint-Gobain**

作为房屋和建筑领域的世界领先者，法国**圣戈班集团**设计、生产并销售建筑材料，为新兴国家以及日益增长的节能和环保方面的需求提供创新解决方案。

圣戈班集团在2012年财富全球500强中名列第161位，同时是世界工业集团百强之一。圣戈班集团自1985年开始进入中国市场，至今已在华设立了54家企业及公司，员工总数达一万余人。圣戈班中国始终致力于向国内客户提供高质量产品及高水平整体服务。2012年，圣戈班在华企业销售总额超过10亿欧元。

Website: http://www.saint-gobain.com.cn

斯堪尼亚销售(中国)有限公司/ **Scania Sales (China) Co., Ltd.**

斯堪尼亚集团是世界领先的重型卡车、大型巴士与长途客车以及工业发动机和船用发动机的制造商之一。公司运营中服务的比重持续增长，以确保向客户提供可持续性的、享有成本最优的整体运输解决方案和最高的可靠性。

斯堪尼亚成立于1891年，享有“公路之王”的美誉。公司业务遍及约100多个国家和地区，全球员工约37,500多名。斯堪尼亚研发中心位于瑞典总部，生产部门主要集中在欧洲和南美，零部件和整车生产共用全球统一的生产系统。

Website: www.scania.com.cn

青云创投 / **Tsing Capital**

青云创投成立于2001年，是中国清洁技术风险投资领域的开创者和领先者，也是全球最早专注于清洁技术的创业投资机构之一。

青云创投以其先发优势与良好业绩自2009年起连续三年荣获“VC/PE中国环境投资领袖大奖”，并连续三年蝉联“中国创业投资机构20强”和“最具LP投资价值GPVC50强”。2005年和2008年分别获得全球清洁技术投资协会颁发的“年度先锋奖”及“年度领袖奖”等一系列国内外奖项。

Website: http://www.tsingcapital.com

联合技术环境、控制与安防 / **UTC Climate, Controls & Security**

联合技术环境、控制与安防是领先的暖通空调，冷冻系统，楼宇自控以及消防安保解决方案的供应商。联合技术环境、控制与安防是美国联合技术公司（NYSE：UTX）旗下公司，联合技术公司是全球航空航天和建筑系统行业领先的供应商。

Website: http://www.utcclimatecontrolssecurity.com

大众汽车集团（中国）/ **Volkswagen Group China**

大众汽车集团是中国汽车产业最大和最成功的国际合作伙伴，与中国最早的接触可追溯到1978年。1983年，大众汽车集团成立了其在中国的第一家合资企业上海大众汽车，在1991年又成立了第二家合资企业一汽-大众。2012年，大众汽车集团（中国）向中国大陆和香港市场的客户交付了超过二百万台汽车。

Website: http://www.volkswagen.com.cn

普通合作伙伴

ASB 生物柴油 / ASB Biodiesel

ASB 生物柴油（香港）正在香港建设一個年产量十万吨，采用多种原材料的生物柴油厂，预计在2013年10月开始投产。该工厂将生产有国际可持续发展及碳认证(ISCC)以及符合欧盟 EN14214 标准的生物柴油。ASB 生物柴油厂将使用的原材料有废食用油、隔油池废油、动物脂肪及植物精炼废油。
Website: http://www. asb-biodiesel.com

阿特金斯 / **Atkins**

阿特金斯是国际上领先的工程，设计和项目管理咨询公司之一。 拥有超过 17700 名员工，业务遍布英国，北美，中东，亚太和欧洲，规划，设计并实施最具技术挑战性和时间压力的基建项目在亚太区，1000 余名员工分布在位于北京、上海、深圳、成都、重庆，香港，吉隆坡，新加坡，胡志明市和悉尼的 11 个分公司。从摩天大楼的设计和铁路网络的改造，到防洪模型的编制和某个业务流程的优化，我们提供规划、设计、实施的全程解决方案。我们的专业经验全方位覆盖基建项目的各个领域，楼宇，交通和公共设施（能源和水），为国家和地方政府客户和行业客户提供全面的一站式解决方案，并高度重视对社会和环境的积极影响。在亚太区，1200 余名员工分布在位于北京、上海、深圳、成都、重庆，香港，吉隆坡，新加坡，胡志明市和悉尼的 11 个分公司。
Website: http://www.atkinsglobal.com

陶氏化学 / **Dow**

陶氏是一家多元化的化学公司，运用科学和技术的力量，不断创新，为人类创造更美好的生活。公司将可持续原则贯穿于化学与创新，致力于解决当今世界的诸多挑战，如满足清洁水的需求、实现可再生能源的生产和节约、提高农作物产量等。陶氏以其领先的特种化学、高新材料、农业科学和塑料等业务，为全球 160 个国家和地区的客户提供种类繁多的产品及服务，应用于电子产品、水处理、能源、涂料和农业等高速发展的市场。2011 年，陶氏全球年销售额为 600 亿美元，在全球拥有 52,000 名员工，在 36 个国家运营 197 家工厂，产品达 5,000 多种。早在上世纪 30 年代，陶氏就已经在中国开展业务。目前，大中华区是陶氏全球第二大国际市场，陶氏在这里的总投资额达 12 亿美元，2011 年销售额超过 44.5 亿美元。
Website: http://www.dow.com

道康宁(中国)投资有限公司 / **Dow Corning**

道康宁公司 (www.dowcorning.com.cn) 作为有机硅，硅基技术和创新领域的全球领导者，是一家由陶氏化学公司和康宁公司均等持股的合资公司。公司总部设在美国密歇根州米德兰市，在全球拥有 45 个生产基地及仓储设施，全球员工约为 12,000 名。道康宁在中国积极发展业务，早在 1973 年，公司就在香港设立了第一个办事处。近年来，道康宁在中国发展迅速，总投资已超过 15 亿美元 .
截至目前，道康宁分别在北京、广州、深圳、成都、香港和台北设有 6 个办事处，并在张家港和上海建有 2 个主要生产基地和 1 个商务技术中心 . 另外，道康宁还将全球领先的有机硅产品、服务以及生产技术逐步带入中国并遍及整个亚洲，充分体现了道康宁对中国市场持续且长久的承诺。
Website: http://www.dowcorning.com

通用汽车公司 / **General Motors Company**

通用汽车公司目前在中国拥有 11 家合资企业和 2 家全资子公司，员工总数逾 35,000 名。通用汽车在中国进口、生产和销售别克、雪佛兰、凯迪拉克、欧宝、五菱、解放及宝骏等品牌的乘用车和商用车产品，所提供的产品系列之丰富位居所有在华跨国汽车企业之首。2011 年，通用汽车及其合资企业在华销量超过 250 万辆，并连续第 7 年在华销量领跑其他跨国车企。欲知更多有关通用汽车的在华信息，请登陆通用汽车中文媒体中心。
Website: http://www.gm.com

海沃氏 / **Haworth**

海沃氏是一家在办公家具设计和制造方面位于全球领先地位的企业。服务遍及全球超过 120 个国家，海沃氏致力运用其办公空间设计经验及全球性的打造高效率工作环境的能力，来支持真正成功企业 .

Website: http://www.haworth-asia.com

汇丰银行 / **HSBC**

汇丰银行（中国）有限公司作为首批本地注册的外资法人银行于 2007 年 4 月 2 日正式开业，由设于香港特别行政区的母行—香港上海汇丰银行有限公司全资拥有，其前身是香港上海汇丰银行有限公司的原中国内地分支机构。香港上海汇丰银行有限公司于 1865 年在香港和上海成立，成立近 150 年来，从未间断在中国的服务，目前在上海设有一间分行，从事外汇批发业务。香港上海 汇 丰银行有限公司是汇丰集团的创始成员和集团在亚太区的旗舰。汇丰集团在全球 80 多个国家和地区设有约 6,900 个分支机构，是世界上最庞大的银行和金融服 务机构之一。

截至 2013 年 1 月，汇丰中国的网点遍及 45 个主要城市，是中国内地网点最多、地域覆盖最广的外资银行。

Website: http://www.hsbc.com.cn

华能景顺罗斯投资顾问公司 / **Huaneng Invesco WLR**

华能景顺罗斯投资顾问有限公司是由中国华能集团的资本服务平台华能资本和美国景顺集团及其私募股权管理公司罗斯公司共同成立的一家合资企业。公司依托华能作为中国最大的电力公司的行业优势、景顺集团在全球资本市场的网络以及罗斯公司丰富的私募股权投资经验，为中国能源相关投资提供顾问服务。公司专注于较清洁的传统能源、新能源、能源物流、智能电网能源储存及其他相关领域的投资机会。

Website: http://www.huanenginvescowlr.com/

仲量联行 / **Jones Lang LaSalle**

仲量联行 (纽约证交所交易代码：JLL) 是专注于房地产领域的专业服务和投资管理公司，致力于为客户持有、租用或投资房地产的决策实现增值。仲量联行全球年度业务营收约 39 亿美元，业务遍及全球 70 个国家逾 1000 个城市。仲量联行代表客户管理的物业总面积逾 26 亿平方英尺。仲量联行旗下投资管理业务分支“领盛投资管理（LaSalle Investment Management）”管理资产总值达 470 亿美元。更多信息，敬请访问我们的全球网站 www.jll.com.

Website: http://www.joneslanglasalle.com.cn

辽宁华孚集团 / **Liaoning Huafu Group**

辽宁华孚集团成立于 1994 年，主要从事油田生产、环保节能及天然气加工领域的技术咨询、设备制造、工程总包及 BOT 投资运营等。公司是国家科技部授予的民营高科技企业，包括 12 个国内及海外子公司、办事处，同时拥有设计研究院，制造基地、化工厂及其他专业公司等。

Website: http://www.huafugroup.com.cn

美国阿米那公司 / **LP Amina**

阿米那是一家总部设在美国的能源环保公司，专注于火力电厂燃料煤的可持续利用和煤化工技术的创新发展。

Website: http://www.lpamina.com

特易购地产 / **Tesco Property Limited**

特易购地产集团是英国特易购 (Tesco) 全资控股的子公司，负责购买、开发和运营商业地产项目，尤其是一站式“Lifespace 乐都汇”购物中心；同时，也为乐购大卖场选取经营场地。TESCO 是英国领先的零售商，也是全球三大零售企业之一，在全球拥有超过 5380 家门店。TESCO 在《财富》杂志“2011 年全球 500 强企业”排名第 61 位。截止 2012 年 2 月，TESCO 在中国拥有 107 家大卖场、1 家乐购天地，14 家试验阶段便捷店和 7 家“Lifespace 乐都汇”购物中心。

Website: http://www.lifespace-mall.com

XPV 资本公司 / **XPV Capital**

XPV 资本公司是一家总部设在多伦多的投资公司，自 2005 年以来便一直专注于为水工业的发展做出贡献透过将从事于水工业的企业家门与投资专业人士结合在一起，XPV 认为自身确实是这些将目标订在从席卷全球水工业的转型中获益的投资者与公司两者的最具附加价值的金融伙伴。

XPV 利用其对业世的洞察力与专注的方式投资快速增长的水工业企业。 他们透过帮助投资组合公司扩展其策略性网络和执行以市场为导向的进程而大大发挥了水工业和投资的各项资源。XPV 投资于一家公司成长周期的各个阶段，且在整个全球水工业界之中寻找有潜力的投资标的。

Website: http://xpvcapital.com

支持单位

上海美国商会 / AmCham Shanghai

北京首钢国际工程技术有限公司 / Beijing Shougang International Engineering Technology

英国驻华大使馆 / British Embassy in Beijing

远大能源利用公司 / Broad Energy

比亚迪股份有限公司 / BYD

中国电子企业协会 / China Electronics Enterprise Association

中国能源环境科技协会 / China Energy and Environment Technology Association (CEETA)

中华全国工商业联合会环境服务业商会（简称环境商会)/ China Environment Chamber of Commerce (CECC)

中国可再生能源学会 / China Renewable Energy Society (CRES)

中国信息协会能源分会，国家发展和改革委员会 / Energy Branch of China Information Industry Association, NDRC

福田汽车 / Foton

自然之友 / Friends of Nature

新疆金风科技股份有限公司 / Goldwind

天津力神电池股份有限公司 / Lishen Battery Group

北京低碳清洁能源研究所 / National Institute of Clean and-Low-Carbon Energy

中国水电路桥公司 / Sinohydro Road & Bridge Engineering

天津泰达低碳经济促进中心 / Tianjin TEDA Low-Carbon Economy Promotion Center

清华大学 / Tsinghua University

联合国全球契约 / UN Global Compact

美国能源部 / United States Department of Energy (US DOE)

美国驻华大使馆商务处 / United States Foreign Commercial Service (US FCS)

顾问

美国可再生能源理事会 / American Council on Renewable Energy (ACORE)

中国北京环境交易所 / China Beijing Environment Exchange (CBEEX)

华美协进社 / China Institute

中国化工经济技术发展中心，中国石油和化学工业联合会 / China National Chemical Economic and Technical Development Centre, CPCIA

中美能效联盟 / China-US Energy Efficiency Alliance

净化空气任务组织 / Clean Air Task Force (CATF)

杜克大学 / Duke University

德中生态商务平台 / Econet, German Industry & Commerce

能源与交通创新中心 / Innovation Center for Energy and Transportation (iCET)

江苏现代低碳技术研究院 / Jiangsu Modern Low Carbon Technology Research Institute

美国自然资源保护委员会 / Natural Resources Defense Council (NRDC)

落基山研究所 / Rocky Mountain Institute

VISIONEDGE Technologies

威斯康辛经济发展厅 / Wisconsin Economic Development Corporation (WEDC)

政府顾问

德意志联邦共和国驻华大使馆 / Embassy of the Federal Republic of Germany

科技部国际合作司综合计划处 / Division of General Affairs and Planning, Ministry of Science and Technology (MOST)

住房和城乡建设部科技发展促进中心 / Center of Science & Technology and Industry Development (MOHURD)

商务部投资促进事务局 / China International Investment Promotion Agency, Ministry of Commerce (CIPA-MOFCOM)

交通运输部规划研究院 / Transport Planning and Research Institute, Ministry of Transportation (MOT)

中国绿色科技

China Greentech Initiative

Strategic Insights, Industry and Government Collaboration, Market Acceleration

www.china-greentech.com