



迈向

# 绿色经济

实现可持续发展和消除贫困的各种途径

面向政策制定者的综合报告



2011年，联合国环境署 © 版权所有

为教育或非盈利目的，只要标明出处，本出版物可以在不经版权所有人特殊许可的情况下，以任何形式全部或部分重印。任何引用该出版物作为出处的资料，欢迎向联合国环境署（UNEP）寄送副本，我们将不胜感激。

未经联合国环境署事先书面许可，不得出于销售或其他任何商业目的重印本出版物。

## 引用

联合国环境署，2011年，《迈向绿色经济：通往可持续发展和消除贫困的各种途径 - 面向决策者的综合报告》，[www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)

## 免责声明

本出版物中使用的标识和说明，凡涉及任何国家法律地位、领土、城市、地区、当局、边境或疆域划界的内容，不代表联合国环境署任何观点的表达。另外，出版物中的观点并不代表联合国环境署的决定或政策，任何商标或商业过程的引用都不表示赞同。

撰写和印制地：

100 Watt, St-Martin-Bellevue, 法国

电话：+33 (0)4 50 57 42 17

环境署在全  
球和自己的活动中  
倡导无害环境的做法。  
本出版物采用100%可再生  
纸，源于植物的油墨和其他  
环保方式完成印刷。我们的  
分发政策旨在减少环境署的  
碳足迹。

# 目录

专栏、表和图目录.....	iii
致谢 .....	iv
前言 .....	v
导言 .....	01
变危机为机遇.....	01
资本误置的年代.....	01
何谓绿色经济? .....	01
我们距离绿色经济有多远? .....	03
如何衡量绿色经济的进展.....	04
迈向绿色经济.....	04
主要研究结论.....	05
绿色经济认可自然资本的价值并对自然资本进行投资.....	05
绿色经济是缓解贫困的核心 .....	08
绿色经济创造就业机会，促进社会公平.....	10
绿色经济用可再生能源和低碳技术替代化石燃料.....	12
绿色经济促进资源及能源效率的提高 .....	13
绿色经济实现更可持续的城市生活和低碳交通 .....	17
从长期来看，绿色经济增长快于褐色经济，并可保持和恢复自然资本 .....	19
促成条件.....	21
建立完善的监管框架.....	21
政府投资和支出优先关注可刺激经济行业绿化的领域.....	23
限制政府对会造成自然资本耗竭领域的支出.....	23
运用税赋和市场工具促进绿色投资及创新 .....	24
投资于能力建设、培训和教育.....	25
加强国际治理.....	26
为绿色经济转型融资 .....	27
结论 .....	29
附录 .....	30
附录一：年度绿色经济投资（按行业分列） .....	30
附录二：T21（Threshold 21）模型.....	32
附录三：绿色投资和常规投资的效果之比较（二者投资数额均占全球生产总值的2%） .....	33

# 专栏、表和图目录

## 专栏

专栏 1.	迈向绿色经济：双重挑战 .....	03
专栏 2.	孟加拉国葛拉敏能源项目 .....	10
专栏 3.	保购电价：肯尼亚的范例 .....	13
专栏 4.	资源效率和废物：监管与 定价政策范例 .....	15
专栏 5.	循环利用和废物：巴西的范例 .....	16
专栏 6.	实施绿色交通政策的范例 .....	19
专栏 7.	全面财富核算 .....	20
专栏 8.	能源补贴改革：若干范例 .....	24
专栏 9.	生态税：促进就业机会和环境的 双重红利 .....	25
专栏 10.	长期投资的范例：挪威全球退休基金 ..	27

## 表

表 1.	自然资本：基本成分与典型的 服务和价值 .....	06
表 2.	森林覆盖面积和毁林趋势 .....	07
表 3.	全球渔业补贴 .....	08

## 图

图 1.	全球水需求量预测 .....	08
图 2.	千年发展目标关于在2015年前将无法 获取适当卫生服务的人口减至 17 亿人 的指标 - 全球进展情况 .....	09
图 3.	绿色投资占全球GDP 2%情景下的能源部 门就业总人数，及其按燃料、电力以及 能源效率的细分 .....	11
图 4.	对可持续能源的投资，2004 年 - 2009 年（十亿美元） .....	12
图 5.	全球GDP与资源相对脱钩的趋势（1980 年 - 2007 年） .....	14
图 6.	人均国内生产总值与人均城市固体废 物量 .....	15
图 7.	食品废物总量的构成 .....	16
图 8.	政府间气候变化专门委员会对 2030 年 二氧化碳减缓潜力的预测 .....	18
图 9.	全球国内生产总值年度增长率的趋势 预测 .....	20
图 10.	绿色投资模式相对于常规投资模式对选 定变量的影响（%+ / -） .....	21
图 11.	与能源相关的二氧化碳排放：相对于基 线水平上的常规发展，全球GDP 2% 的绿 色投资模式可实现的减排预测明细 .....	21

# 致谢

《迈向绿色经济：实现可持续发展和消除贫困的各种途径 - 面向政策制定者的综合报告》的基础是《绿色经济报告》（GER）的各个章节。这些章节由以下作者牵头编写：Robert Ayres、Andrea Bassi、Paul Clements-Hunt、Holger Dalkmann、Derek Eaton、Maryanne Grieg-Gran、Hans Herren、Cornis Van Der Lugt、Prasad Modak、Lawrence Pratt、Philipp Rode、Ko Sakamoto、Rashid Sumaila、Ton van Dril、Xander van Tilburg、Peter Wooders 和 Mike Young。对于其他作者和审阅者，我们在 GER 的相关章节中分别予以鸣谢。

本综合报告由环境署绿色经济倡议特别顾问及负责人 Pavan Sukhdev 牵头，并由环境署经济与贸易处处长 Steven Stone 进行协调。环境署技术、工业与经济司司长 Sylvie Lemmet 对这项工作予以了指导。以下人员为本报告的编写做出了实质性贡献：Anna Autio、Nicolas Bertrand、Derek Eaton、Fatma Ben Fadhl、Marenglen Gjonaj、Moustapha Kamal Gueye、Leigh-Ann Hurt、Ana Lucía Iturriza、Cornis Van Der Lugt、Desta Mebratu、Robert McGowan、Asad Naqvi、盛馥来、Benjamin Simmons、Niclas Svenningsen 和 Vera Weick。

还要感谢本报告的重要审阅与评注者：Joe Alcamo、Aniket Ghai、Peter Gilruth、Sylviane Guillaumont、Mark Halle、Marek Harsdorff、Moira O'Brien-Malone、Nick Nuttall、Peter Poschen、Kees van der Ree、Kenneth Ruffing 和 Mathis Wackernagel。特别感谢审阅本报告并提出实质性建议的 Edward Barbier。任何遗存的错误和疏漏均由编著团队自行负责。

《绿色经济报告》的编写获得国际劳工组织（ILO）的密切配合。旅游章节的编写获得世界旅游组织（UNWTO）的配合。

另外，还要感谢 Annie Haakenstad、金泫秀、金柱宪、Tilman Liebert、François Macheras、Dominique Maingot、Dmitry Preobrazhensky、Alexandra Quandt、Pascal Rosset 和 Dhanya Williams 提供的研究协助，以及 Désirée Leon、Rahila Mughal 和 Fatma Pandey 提供的后勤支持。



# 前言

在地球峰会召开近 20 年之后，各国再次迈上赴里约之路，但所处的世界与 1992 年的世界已迥然不同，变化甚多。

那时，我们刚刚瞥见全球各地涌现出的一些挑战，从气候变化、物种丧失、荒漠化到土地退化。

如今，许多看似遥远的担忧已渐成现实，不仅对实现联合国千年发展目标，而且对应对近 70 亿人（到 2050 年将增至 90 亿人）生存乃至繁荣的挑战都有着发人深省的影响。

1992 年里约地球峰会丝毫不让世界失望。该届大会为实现可持续的未来提供了愿景及有关多边机制的重要内容。

但是，只有当可持续发展的环境与社会支柱与经济支柱并驾齐驱之时，可持续的未来才有可能实现：一些可持续发展的动力源泉（包括森林、淡水等）往往会被忽视，它们也要获得与发展和经济规划至少同等的重视。

“迈向绿色经济”也是环境署对“里约+20”峰会进程以及解决贫困与实现可持续 21 世纪总体目标的主要贡献之一。

本报告提出一个引人注目的经济和社会构想，即投资 2% 的全球生产总值用于绿化 10 个核心经济部门，改变发展模式，促使公共和私人资本流向低碳、资源高效途径。

这种转变能够推动的经济活动规模至少与常规方式所推动的规模相当，但却降低了现有模式日益根深蒂固的危机和冲击风险。

在气候变化、极端天气事件频发以及自然资源日益稀缺的背景下，新的理念固然会引起混乱，但其程度大大低于饮水和可耕地日益耗竭的世界。

绿色经济并不偏袒任何政治观点。绿色经济与所有经济体相关，不论是计划经济，还是市场化经济。绿色经济也并非要替代可持续发展，相反，绿色经济方式可在国家、区域及全球层面上实现可持续发展，其种种方法可呼应并加强 21 世纪议程（Agenda 21）的实施。

向绿色经济的过渡已经进行，本报告以及各国际组织、各国、各企业和民间社会日益增多的大量同类研究均说明这一点。但是显然，增强这一势头会带来挑战。

里约+20峰会为这些“绿芽”的茁壮成长和深植扎根提供了切实的机会。本报告致力于这一目标，勾勒出通往里约，乃至 2012 年以后的路线图。在该路线图中，对地球的自然资本和人力资本进行更睿智的管理，将最终塑造出这个世界的财富创造方式与方向。

阿齐姆·施泰纳（Achim Steiner）  
联合国环境规划署执行主任  
联合国副秘书长

前言  
绿色经济



# 导言

## 变危机为机遇

过去两年，“绿色经济”这一理念从环境经济学的专业领域中浮现出来，进入主流政策辩论之中。这个术语越来越频繁地出现在各国元首、财政部长的话语之中，出现在 20 国集团的公报案文之中，而且也在可持续发展与消除贫困的范畴内得到讨论。<sup>1</sup>

最近绿色经济概念的流行，毫无疑问是由于人们普遍对现行经济模式的幻灭，以及新世纪第一个 10 年所经历的诸多并发危机及市场失灵（特别是 2008 年的金融和经济危机）产生的疲惫感。然而，与此同时，我们已看到一种前进方式正日益彰显：这是一种全新的经济模式。在这种经济模式下，物质财富的实现并不一定要以环境风险、生态稀缺和社会分化的日益加剧为代价。

越来越多的证据还表明，向绿色经济过渡拥有充分的经济与社会理由。政府和私营部门加倍努力参与此经济转型的良好状态正在显现。对政府来说，其努力的措施可包括：逐渐淘汰陈旧的补贴，改革政策，提供新的激励方式为更绿色的产品搭建舞台，加强市场基础设施和市场化机制，重新确定公共投资的方向，以及实现绿色公共采购。对于私营部门来说，其努力的措施可以包括：理解并评估各主要经济部门向绿色经济过渡所带来的切实机会，提高融资和投资水平以响应政策改革和价格信号。

我们在环境署即将发布的《绿色经济报告》及其摘要文本《面向政策制定者的综合报告》中论证，实现全球绿色经济的回报是切实而丰厚的，实现方法就掌握在政府和私营部门手中，而且应对这一挑战的时机就是现在。

## 资本误置的年代

过去十年中一些并发危机或是突然爆发或是正在加剧：气候、生物多样性、燃料、粮食、水资源等等危机，以及最近的金融体系，乃至整个经济的危机。造成气候变化的排放日益加速，这表明气候变化失控的风险不断加剧，可能会给人类带来灾难性的后果。2008 年的燃油价格冲击以及突然爆发的食品和商品价格高涨，都表明结构性弱点和风险尚未解决。国际能源署（IEA）等机构预测需求会不断增长，预示着

人们将持续依赖石油和其他化石燃料，随着世界经济奋力恢复和增长，能源价格更将飚高。

在粮食安全方面，我们观察到人们尚未普遍认识到问题的实质，也未对我们应该如何供养 2050 年的 90 亿人口拥有一个全球协力的解决方案。淡水稀缺已成为一个全球性问题，并且相关预测显示在 2030 年以前淡水年需求量和可持续淡水供应量之间的缺口<sup>2</sup> 将日益扩大。为逾 26 亿人改善卫生条件的前景仍然黯淡；8.84 亿人仍然无法获取清洁饮水。<sup>3</sup> 总的来说，这些危机正严重影响着我们维持全球繁荣以及实现减少极端贫困的千年发展目标（MDG）的能力。这些危机正在加剧用于失业、社会经济保障缺失以及贫穷所造成的长期社会问题，威胁着社会稳定。

尽管这些危机的起因各不相同，但是从根本上看，它们都有着共同的特征：即资本的总体配置不当。在过去二十年中，大量资本倾注于房地产、化石燃料和内嵌衍生工具的结构金融资产；相比之下，相对微不足道的资本投资于可再生能源、能源效率、公共交通、可持续农业、生态系统和生物多样性保护，以及土地和水资源保护等方面。确实如此，大多数经济发展和增长战略都鼓励实体、金融和人力资本的快速积累，但是都以自然资本的过度耗损和退化为代价，其中包括我们天赋的自然资源和生态系统。这种发展和增长模式耗损着世界自然财富宝库（往往都是无法逆转的），对于当前各代的福祉产生了损害影响，并且对未来世代构成巨大风险和威胁。近期的多重危机正是这种模式的症状。

现有政策与市场激励机制助长了资本配置不当的问题，因为它们任由企业加剧基本未加考虑和未予遏制的重大社会与环境的外溢效应。“不受束缚的市场并不是为了解决社会问题”<sup>4</sup>，因而需要更健全的公共政策，包括价格和监管措施，以改变驱动资本不当配置以及忽视社会和环境外溢效应的有害的市场激励机制。由适当的法规、政策及公共投资来担当促成私营投资模式变化的这一角色，这也日益得到认可，并且为世界各地的成功事例所证实；这在发展中国家尤为显著。<sup>5</sup>

## 何谓绿色经济？

环境署对“绿色经济”的定义是可促成提高人类福祉和社会公平，同时显著降低环境风险与生态稀缺的

1. “里约+20”峰会议程已将“绿色经济”作为可持续发展与消除贫困背景下的一项关键主题。  
2. *Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making*. 慕尼黑：2030 水资源集团，麦肯锡公司（2009 年），第 iv 页。  
3. *Progress on Sanitation and Drinking Water: 2010 Update*. 世卫组织/儿童基金会供水与卫生联合监测方案。世界卫生组织和儿童基金会（2010 年），第 6-7 页。  
4. Yunus, Muhammad 和 Karl Weber. *Creating a World without Poverty: Social Business and the Future of Capitalism*. 公共事务（2007 年），第 5 页。  
5. *Green Economy Developing Countries Success Stories*. 联合国环境规划署（2010 年），第 6 页。



经济。直白地说，绿色经济可视为是一种低碳、资源高效型和社会包容型经济。在绿色经济中，收入和就业的增长驱动于那些能降低碳排放及污染，增强能源和资源效率，并防止生物多样性和生态系统服务丧失的公共及私人投资。需要通过有针对性的公共支出、政策改革和法规变革来促进和支持这些投资。发展路径应能保持、增强并在必要时重建作为重要经济资产及公共惠益来源的自然资本；这对于生计和安全都依赖自然的贫困人群而言尤为重要。

“绿色经济”理念并非要取代可持续发展。但是如今人们日益认可，可持续性的实现几乎完全依赖于采用正确的经济模式。通过“褐色经济”模式创造新财富的数十年并未显著解决社会边缘化和资源耗竭等问题，而且我们距离千年发展目标的实现仍相当遥远。虽然可持续发展仍然是一个重要的长期目标，但是我们必须努力实现绿色经济，使我们达到这一目标。

要过渡到绿色经济，将需要特定的促成条件。这些促成条件包括国家法规、政策、补贴与激励机制、国际市场、法律基础架构以及贸易和援助协议等背景。目前，促成条件严重偏向并鼓励现行褐色经济，而这种经济模式尤其过多依赖化石燃料能源。

例如，2008 年化石燃料享有的价格和生产补贴合计超过 6500 亿美元，<sup>6</sup> 而如此高的补贴水平会阻碍向采用可再生能源过渡。相比之下，绿色经济的促成条件能够铺平道路，使公共和私营投资成功绿化世界经济。在国家层面，此类促成条件的例子包括：财政政策变革、改革和减少有害的环境补贴；采用新的市场化工具；将公共投资导向“绿色”关键经济部门；绿化公共采购；以及完善环境法律法规及其实施。在国际层面，还存在增加市场基础设施、增进贸易和援助流量，以及促成更多国际合作等机会。

环境署题为“迈向绿色经济”的绿色经济报告，旨在就绿化全球经济的经济原理澄清一些无稽之谈和误解，并向政策制定者提供及时和实用的指导，让他们知道需要如何改革才能释放绿色经济的生产及就业潜力。

或许流传最广的无稽之谈是，环境可持续性与发展之间不可避免的此消彼长关系。目前，已有大量证据可证明“绿化”经济并不会抑制财富创造和

就业机会，而且许多绿色经济部门正涌现出大量投资机会以及相关的财富和就业增长机会。但是，我们的忠告是，需要确立新的促成条件才能促进向绿色经济的过渡，而且在这方面全世界政策制定者必须立即采取紧急行动。

第二个无稽之谈是绿色经济只是富裕国家才能承担得起的奢望，甚至更糟的说法是绿色经济是发达国家强加给发展中国家的模式，用来限制其发展，使其永远贫穷。事实与此截然相反。我们在发展中世界的各经济部门中看到向绿色经济过渡的众多范例，而且这些范例值得其他国家或地区效仿和复制。《迈向绿色经济》将列举其中的部分范例，阐述并强调这些范例更为广泛的应用范围。

2008 年，环境署有关绿色经济的工作（尤其是我们对全球绿色新政（GGND）的呼吁）宣传了这一理念。全球绿色新政推荐了一整套公共投资、补充政策和价格改革措施，旨在迅速启动向绿色经济的过渡，同时振兴经济，增加就业，应对长期难以消除的贫穷问题。<sup>7</sup> 全球绿色新政意在成为及时且妥当应对经济危机的响应政策，是联合国绿色经济倡议的早期成果。环境署协调的此项倡议属于联合国秘书长及其行政首长协调理事会为应对 2008 年经济和金融危机而提出的九项联合危机倡议之一。

《迈向绿色经济》是绿色经济倡议的主要成果，阐明绿化经济通常不会拖累增长，而是全新的增长引擎；绿化经济是体面工作净增加的来源，还是消除长期贫困的一大重要战略。该报告还努力动员政策制定者以下列三种方式创造促成条件，增加向绿色经济过渡的投资。

首先，该报告提出经济方面的理由，呼吁转变公共和私人投资，对绿化全球经济至关重要的主要经济部门进行绿色转型。报告举例说明，如何通过增加绿色工作机会来抵消在向绿色经济过渡过程中丧失的工作机会。

其次，该报告阐述绿色经济如何能够在各类重要经济部门——即农业、林业、淡水、渔业和能源——减少长期贫困。可持续的林业方法以及保护生态的耕种方法有助于普遍保持土壤肥力和水资源，这一点对于自给农作尤其灵验（近 13 亿人的生计依赖自给农作）。<sup>8</sup>

最后，该报告就可实现这种转变的政策提供了指导，采用的手段包括：减少或消除不利于环境或损

6. *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G20 Initiative*. 能源署、石油输出国组织、经合组织和世界银行联合编写的报告，以向 2010 年 6 月 26 日至 27 日多伦多（加拿大）20 国集团峰会提交，第 4 页。

7. 参见 Barbier, E.B. *A Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery*. 剑桥大学出版社和环境署（2010 年），英国剑桥。

8. *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World*. 环境署、劳工组织、雇主组织、国际工会联合会。联合国环境规划署（2008 年），第 11 页。

害环境的补贴；解决由外溢效益或不完善信息导致的市场失灵；实施市场化激励机制；采取适当的监管框架和绿色公共采购，以及刺激投资。

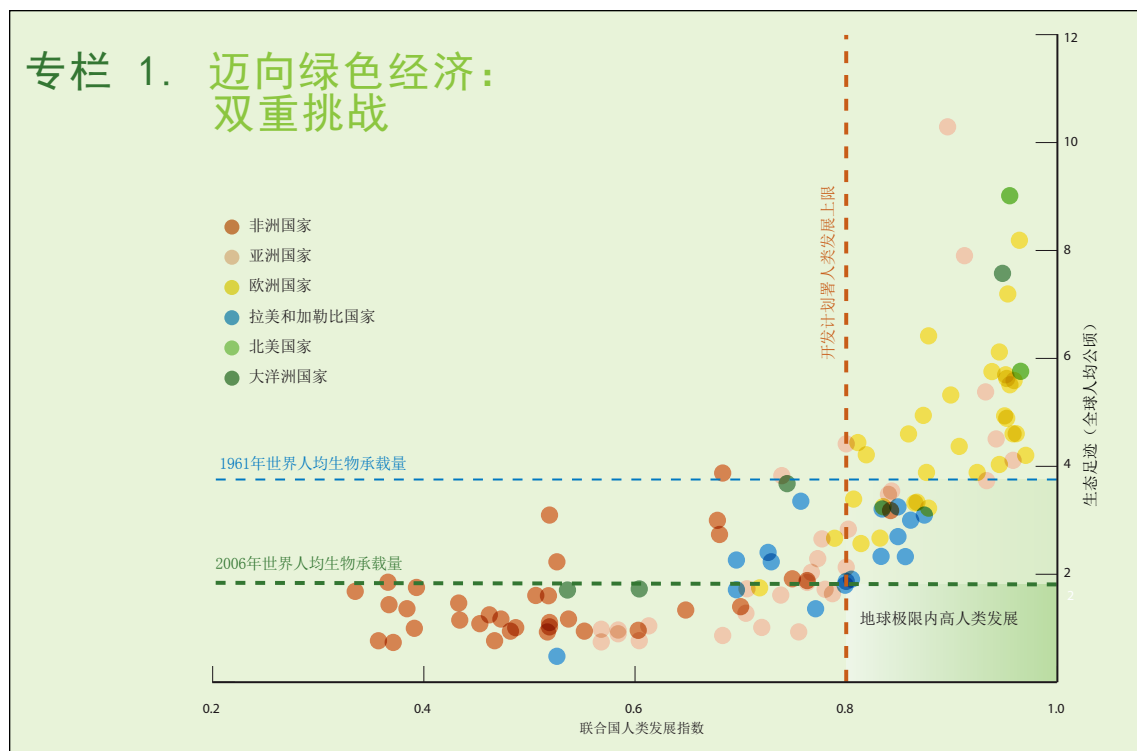
## 我们距离绿色经济有多远？

在过去 25年中，世界经济翻了两番，惠及亿万人民。<sup>9</sup> 但是与此相反，支撑人类生计的全世界主要生态系统物品和服务有 60% 已经退化或正以非可持续的方式被使用。<sup>10</sup> 事实上，这是因为近几十年的经济增长的实现主要靠消耗自然资源（而不能允许自然资源储量再生），而任由生态系统全面退化和丧失。

例如，现在仅存 20% 的商业鱼类种群（基本为低价

值物种）未充分开发，52% 已经充分开发而无进一步增产的空间，而且约 20% 已被过度开发，8% 已经耗竭。<sup>11</sup> 水资源正日益稀缺，而且水资源承受的压力预计将随之上升，因为 20 年后水资源供应仅能满足全世界需求量的 60%；<sup>12</sup> 农业增产主要通过使用化肥，<sup>13</sup> 而化肥会造成土壤质量的下降<sup>14</sup>，并且未能遏制森林砍伐的加剧趋势 - 1990 年至 2005 年期间森林砍伐量为每年 1300 万公顷。<sup>15</sup> 因而，生态稀缺正严重影响着各个经济部门，而这些经济部门（渔业、农业、淡水、森林）正是人类食物供应的基石，也是穷人生计的重要来源。生态稀缺和社会不公是一个经济体的重要关键指标，它们远未达到“绿色”经济的要求。

与此同时，全球城市人口首次超过总人口的一半。城市当前消耗能源的 75%<sup>16</sup> 以及造成碳排放的 75%。<sup>17</sup> 拥挤不堪、污染盛行和服务缺乏日益严重，随之而来的问题



资料来源：The Ecological Wealth of Nations: Earth's Biocapacity as a New Framework for International Cooperation. 全球足迹网（2010 年），第 13 页；源自 Human Development Index data from Human Development Report 2009 – Overcoming Barriers: Human Mobility and Development 的人类发展指数数据。开发计划署（2009 年）。

9. World Economic Outlook Database. 国际货币基金组织：华盛顿特区（2006 年 9 月），获取地址：<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/data/download.aspx>。  
10. Ecosystem and Human Well-being: Synthesis. 千年生态系统评估（2005 年）。第 1 页。  
11. State of World Fisheries and Aquaculture 2008. 联合国粮食和农业组织（2009 年），第 30 页。  
12. Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making. 慕尼黑：2030 水资源集团。麦肯锡公司（2009 年），第 7 页。  
13. 粮农组织统计数据库，2009 年。  
14. Müller, Adrian 和 Joan S. Davis. Reducing Global Warming: The Potential of Organic Agriculture. 罗代尔研究所和 FiBL（2009 年），第 1 页。  
15. Global Forest Resources Assessment 2010: Main Report. 罗马。联合国粮食和农业组织（2010 年），第 xiii 页。  
16. Cities and Climate Change Initiative Launch and Conference Report. 联合国人居署（2009 年 3 月），第 8 页。  
17. Clinton Foundation Annual Report 2009. 克林顿基金会（2010 年），第 33 页。如要了解对这些数字的批判性评论，请参见 Satterthwaite, D（2008 年），“城市对全球变暖的贡献：有关温室气体排放分配的注释”，Environment and Urbanization, 第 20 卷，第 2 册，第 539-549 页。

则影响到所有人的生产效率和健康，而对城市穷人的影响尤为严重。全球人口约有 50% 目前生活在新兴经济体中<sup>18</sup>，而这些经济体正在迅速城市化，并将于今后几年中实现收入和购买力的提升，同时城市基础设施在广泛扩建，因而智能城市规划的需求巨大。

各国向绿色经济过渡的情况差异甚大，这取决于各国自然和人力资本的具体情况及其相对发展水平。正如下图所示，处在此类过渡中的所有国家都拥有许多机会（参见专栏 1）。一些国家虽然已经实现了较高的人类发展水平，但是往往以其自然资源基础、环境质量和高温温室气体排放作为代价。这些国家所面临的挑战是要在不损及其生活品质的同时减少其人均生态足迹。虽然其他国家的人均生态足迹仍然相对较小，但是需要为其国民提供更高水平的服务及物质福祉。此类国家所面临的挑战是实现上述目标，而不大幅扩大生态足迹。如下图所示，几乎所有国家都受到这两个挑战之一的影响；从全球来看，我们离实现绿色经济仍十分遥远。

## 如何衡量绿色经济的进展

我们根本无法管理我们甚至未予衡量的事物。因此，我们认为无论向绿色经济全面过渡有多复杂，我们必须确定并使用宏观经济层面和经济部门层面的适当指标。

诸如国内生产总值等常规经济指标不能体现出生产和消费活动耗费自然资本的程度，所以此类衡量尺度会扭曲经济表现。通过耗损自然资源，或者降低生态系统提供供给、调节和文化服务等经济惠益的能力，经济活动往往以自然资本的折损为基础。

理想的话，如联合国统计司正在建构的环境和经济核算体系（SEEA）以及世界银行“调整的净国民储蓄”计算方法所寻求的那样，应以货币来评价自然资本储量的变化，并将这些变化计入国民帐户。<sup>19</sup>更为广泛地应用此种衡量尺度，将更为真实地反映收入和就业增长的真实水平和活力。绿色核算或全面财富核算是可用的框架。我们期待有一些国家会对这些框架先行予以采用<sup>20</sup>。这些框架将为在宏观经济层面衡量绿色经济过渡情况铺平道路。

在本报告中，我们通过一个宏观经济模型<sup>21</sup>，通过与常规投资相对比的方式来研究绿色经济投资的影响，不仅衡量传统国内生产总值的结果，而且衡量对就业机会、资源密集度、排放和生态冲击的影响。根据（附录一）的一些研究，我们估计每年需为实现全球绿色经济筹集的资金介于 1.05 至 2.59 万亿美元之间。如此规模的资金需求量是一个怎样的概念呢？该金额不足每年全球总投资量的十分之一（按全球资本形成总值衡量）。如果以每年 1.3 万亿美元（即全球国内生产总值的 2%）作为将“褐色”投资转成“绿色”投资的目标水平，我们的宏观经济模型预示，长期来看，对绿色经济的投资将提升长期经济表现，并能够增加全球财富总量。值得注意的是，这种投资同时还能够提升可再生资源储量、降低环境风险，并能重建我们创造今后繁荣的能力。

## 迈向绿色经济

我们的报告《迈向绿色经济》侧重于 10 个主要的经济部门，因为我们认为这些经济部门对推动向绿色经济过渡的趋势具有决定性作用，其中包括提高人类福祉和社会公平，降低环境风险和生态稀缺。在其中许多经济部门中，我们已经发现实现绿色经济能够产生持续的积极效果，如财富增加、经济产出增长、体面的就业机会以及减少贫困。下一部分的“主要研究结论”将概述这些跨部门的观察结果。

我们发现一些经济部门存在特定的投资机会，还发现一些即将具有全球意义的政策改革，看起来它们可以复制和扩大，用于实现我们向绿色经济过渡的目标。这些机会和政策改革大多在可再生能源和资源效率方面。资源效率这一主题涵盖众多方面，因为它涉及生产和居住的能源效率，生产中的材料效率以及改进废物管理。

最后，如要实现向绿色经济的成功过渡，我们要重视充分且有利的促成条件的重要性。有利的促成条件包括适宜的国内财政措施和政策改革，通过贸易、援助、市场基础设施以及能力建设等支持实现国际合作。《面向决策者的综合报告》的最后各节将涉及和描述这些内容，同时阐述向绿色经济过渡筹措资金所需的步骤。

18. 2009 年，巴西、中国、印度、印度尼西亚、墨西哥、俄罗斯和南非共有 32 亿人口，即约占世界人口的一半。资料来源：世界银行，世界发展指标，2010 年。

19. *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. 世界银行：华盛顿特区（2006 年）第 123 页。

20. 世界银行携手环境署和其他合作伙伴，于近期（2010 年 10 月在日本名古屋召开的生物多样性公约第 10 届缔约方大会）宣布一个与“生态系统估价和财富核算”的全球项目。该项目将让一组发展中国家和发达国家能够测试该框架，以及演变出一套能更好地体现与衡量可持续发展事业的试行国民帐户。

21. 绿色经济促成条件相关章节中使用的“T-21”模型。

# 主要研究结论

“绿色经济报告”的各章节探讨了各经济部门的成功事例，此外我们还得出了三个宏观层面的结论，记录在本章中。

第一个主要研究结论是我们宏观经济模型对向绿色经济过渡所做的预测，即实现绿色经济不仅会实现财富增长，特别是生态共有资源或自然资本的增益，而且还会（在 6 年期内）产生更高的国内生产总值增长率（传统的经济表现衡量尺度）。

我们第二项主要研究结论是，鉴于贫困人口直接从自然资本中获得的惠益，消除贫穷和更好地维护及保持生态共有资源之间存在密不可分的联系。

第三项主要研究结论是，在向绿色经济的过渡过程中，新创造的就业机会随着时间的推移会超过“褐色经济”丧失的工作机会。但是，在过渡过程中存在一个工作机会丧失期；该时期需要对劳动人口的技能再培训或再教育进行投资。在涉及这些主要研究结论时，特别要强调自然资本，特别是“活的”自然资本（地球的生态系统和生物多样性）的作用。因此，我们将首先评述自然资本及其惠益流，特别是那些惠益贫困人口和弱势群体的自然资本。

## 绿色经济认可自然资本的价值并对自然资本进行投资

生物多样性，即这个星球的生物体，包括各个层级的生物：基因、物种和生态系统。<sup>22</sup> 在这些层级上，生物多样性有助于改善人类的福祉，并为经济提供宝贵的资源投入，调节各种服务，实现安全运作的自然环境。这些所谓的“生态系统服务”

（参见表 1）大多数具有公共商品和服务的性质；这些服务的经济价值未获重视，这是其价值一直被低估、管理不当和最终丧失的主要原因。

这些生态系统服务的经济价值是可以估算的，而且这些生态系统服务的现有价值是“自然资本”的基

本组成部分。诸如森林、湖泊、湿地和江河流域等自然资产是自然资本在生态系统层面的重要组织部分。它们至关重要，可确保水循环的稳定性及其对农业和农户的惠益，可确保碳循环的稳定性及其在减缓气候变化方面的作用，可确保土壤的肥力及其对作物产量的价值，可确保生境安全所需的当地微观气候，可确保获取蛋白质的渔业生产等等，而所有这些功能都是绿色经济的关键要素。

因此，向绿色经济过渡不仅认可和彰显自然资本的价值（自然资本是人类福祉的贡献者，是贫困家庭生计提供者，是全新体面工作的来源），而且绿色经济还投资并积累这一自然资本，促进可持续发展的经济发展。在我们构建的绿色投资情景模型中，将相当于 2% 全球生产总值的资本量（1.3 万亿美元）

22. 生物多样性公约，第 2 条，术语的使用，<http://www.cbd.int/convention/articles?a=cbd-02>



表 1. 自然资本：基础成分和典型服务及价值

生物多样性	生态系统物品和服务 (示例)	经济价值 (示例)
生态系统 (种类和范围/面积)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 娱乐</li> <li>• 水资源调节</li> <li>• 碳储存</li> </ul>	通过保护森林避免温室气体排放：3.7 万亿美元 (净现值) <sup>23</sup>
物种 (多样性和丰富性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 食品、纤维、燃料</li> <li>• 设计灵感</li> <li>• 授粉</li> </ul>	昆虫授粉对农业产量的贡献：1900 亿美元/年 <sup>24</sup>
基因 (变异和种群)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 药用发现</li> <li>• 抗病能力</li> <li>• 适应能力</li> </ul>	在 6,400 亿美元的医药市场中，约 25-50% 源自基因资源 <sup>25</sup>

导向绿色经济转型活动，此金额中的四分之一，即 0.5% 的全球生产总值 (3250 亿美元)，分配给自然资本部门：林业、农业、淡水、渔业。下面我们将讨论这些经济部门的效果和具体案例。

**减少毁林和增加造林本身就具有积极的经济意义，而且还支持着农业和农村生计。**森林是支持人类福祉的“生态基础设施”的重要组成部分。森林产品和服务是逾 10 亿人的主要经济生计。<sup>26</sup> 森林持续提供着通常无法替代的环境服务，为 80% 的陆地物种提供生境，并让农业、卫生和其他生物驱动型经济部门拥有恢复能力。<sup>27</sup> 造成目前高毁林率和高森林退化率的是对木产品需求以及来自其他土地用途 (特别是农业和畜牧养殖) 的压力 (参见表 2)。与投资方法截然相反的是，这种对自然资源的“拓疆”方法意味着，人们正在失去宝贵的森林生态系统服务及其经济机会。因此，减少毁林可以成为一项大好投资：据估计，仅全球森林砍伐减半一项所产生的气候调节惠益，就超过其成本的两倍。<sup>28</sup>

现在已经存在经过试验和验证的林业绿化的经济机制和市场，均可以加于复制和扩大规模，其中包括经认证的木材计划、雨林产品认证、生态系统服务收费、惠益分享计划以及基于社群的伙伴关系。<sup>29</sup> 特别是，围绕减少因森林砍伐和森林衰退导致的排放“补偿计

划”的国际和国家磋商可能是目前促进林业向绿色经济过渡的最佳机会。在此背景下，需要法律和治理方面的变革来促使向可持续林业 (尚未形成规模) 倾斜，弃用不可持续的做法 (目前遍布全球林业部门)。绿色经济模型表明，2011 年至 2050 年间将 0.03% 的全球生产总值用于支付给森林土地所有者，以保护森林以及私人造林投资，则林业所增加的经济价值可高出常规模式 20% 以上。这样做还将大力促进此经济部门的正式就业机会，并可大幅提升森林的碳储量。

**绿化农业可提供一种方法，以供养全球不断增长的人口，同时又不破坏该经济部门的自然资源基础。**农业所面临的挑战是在全球平均气温升高的条件下，于 2050 年供养 90 亿人口，而不破坏生态系统和人类健康。目前的耕种做法使用了全球逾 70% 的淡水资源<sup>30</sup>，造成温室气体 (GHG) 排放量的 13% 以上。<sup>31</sup> 它们还引起每年 300 至 500 万起农药中毒以及逾 40000 起死亡。<sup>32</sup> 绿色农业的特征是将产业耕种和生计耕种转变成有利生态的耕种做法，如高效利用水资源、广泛使用有机和自然土壤养分、最佳耕作方式以及综合虫害防制。构建绿色农业需要以下五个主要领域的有形资本资产、金融投资、研究和能力建设：土壤肥力管理；更高效、更可持续的水资源利用；作物和牲畜多样化；生物植物和动物健康管理；以及相应的农场级机械化。

23. Eliasch, J. *Climate Change: Financing Global Forests*. The Eliasch Review. 英国 (2008 年), <http://www.official-documents.gov.uk/document/other/9780108507632/9780108507632.pdf>  
 24. Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J. 和 Vaisière, B.E. *Economic Valuation of the Vulnerability of World Agriculture Confronted with Pollinator Decline*. *Ecological Economics* (2009 年), 第 68 (3) 卷: 810-21.  
 25. *TEEB for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature*. TEEB - 生态系统和生物多样性的经济学 (2009 年), <http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=14Y2nqllCg%3d&tabid=1019&language=en-US>  
 26. *Better Forestry, Less Poverty*. 粮农组织, (2006 年), 第 1 页, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0645e/a0645e04.pdf>  
 27. *Ecosystems and Human Well-Being Vol.1: Current State and Trends*. 千禧年生态系统评估 (2005 年), 第 600-01 页。  
 28. Eliasch, J. *Climate Change: Financing Global Forests*. The Eliasch Review. 英国 (2008 年), <http://www.official-documents.gov.uk/document/other/9780108507632/9780108507632.pdf>  
 29. 参见 TEEB D2 第 8 章以了解已在世界各地制定并运作的生态系统服务 (PES) 收费计划的 50 多个实例, [http://www.teebweb.org/Portals/25/Documents/TEEB\\_D2\\_PartIIIb-FoRUpload%5B1%5D.pdf](http://www.teebweb.org/Portals/25/Documents/TEEB_D2_PartIIIb-FoRUpload%5B1%5D.pdf)  
 30. *Securing the Food Supply, World Water Assessment Program*. 教科文组织 (2001 年), 第 192-93 页, <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/pdf/chap8.pdf>  
 31. *Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 第三工作组报告: 减缓气候变化。政府间气候变化专门委员会 (2007 年), 第 499 页, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter8.pdf>  
 32. *Childhood Pesticide Poisoning, Information for Advocacy and Action*. 环境署化学品处 (2004 年), 第 7 页, <http://www.chem.unep.ch/Publications/pdf/pestpoisoning.pdf>

**表 2. 森林覆盖面积和毁林趋势**

森林覆盖面积	1990 年	2010 年
世界森林面积 (公顷)	41.7 亿	40.3 亿
世界人工林面积 (公顷)	1.78 亿	2.64 亿
毁林面积	1990-2000 年	2000-2010 年
年度森林净损失量 (公顷/年)	830 万	520 万
年度毁林量 (公顷/年)	1600 万	1300 万
年度造林增加量 (公顷/年)	336 万*	500 万

资料来源: *Global Forest Resource Assessment 2010*, 粮农组织; \*Carle 和 Holmgren, 2008 年。

**绿化农业还要求在发展中国家的农村地区强化体制和发展基础设施。**政策变革将特别着力减少并最终取消对有害生态的补贴（此类补贴扭曲了不可持续农业投入的真实成本），并着力促进价格和监管改革，以在食物和商品价格中计入相关的环境退化成本。农场级的分析表明，绿色耕种做法可大幅提高产量，其效果在小型农场尤其显著。在绿色经济报告模型中，如果 2010 年至 2050 年期间每年对绿色农业投入 1000 亿至 3000 亿美元，将会不断提高土壤质量，增加全球主要作物产量，这意味着可将当前投资策略的潜力提高 10%。虽然尚不足以确保饥饿者公平地获取食物，但是如要应对供养不断增长之人口这一挑战，此种增长必不可少。

**可通过相关政策改善供水及增加用水效率的投资，来缓解日益严重的水资源稀缺问题。**按需提供量足质佳的淡水是一项基本生态系统服务。因此，必须对生态系统进行管理和投资，以在水资源稀缺、水资源过多（洪水风险）以及水

资源质量等方面，为人类和生态系统保障水资源安全。据预计，常规模式将在全球水资源供应和水资源获取之间造成巨大而无法可持续的缺口（参见图 1）；只有通过基础设施进行投资以及开展水资源政策改革，即绿化水资源经济部门，才能填补这一缺口。

后者可能要求侧重改善体制安排、权益和分配制度；更广泛地应用生态系统服务收费；减少投入物补贴；以及改善水资源收费和财政安排。根据绿色投资情景，2010 年至 2050 年期间每年投资额介于 1000 亿至 3000 亿美元，农业、工业和城市经济部门用水效率将提高，可于 2050 年前将水资源需求量相对于预测趋势减少五分之一，从而减轻地下水和地表水资源所面临的近期和长期压力。

**通过投资来实现可持续的渔获量，这将为这一个重要的收入源提供长期保障。**渔业经济部门至关重要，可促进经济发展、就业改善、食品安全以及全世界亿万人的生计。但是，每年约为 270 亿美元的补贴使捕捞能力超出鱼类繁殖能力的一倍（参见表 3）。

图 1. 全球水需求量预测，以及按照常规情景，预计可通过扩增供应以及提高用水技术效率（生产效率）来满足的需求量

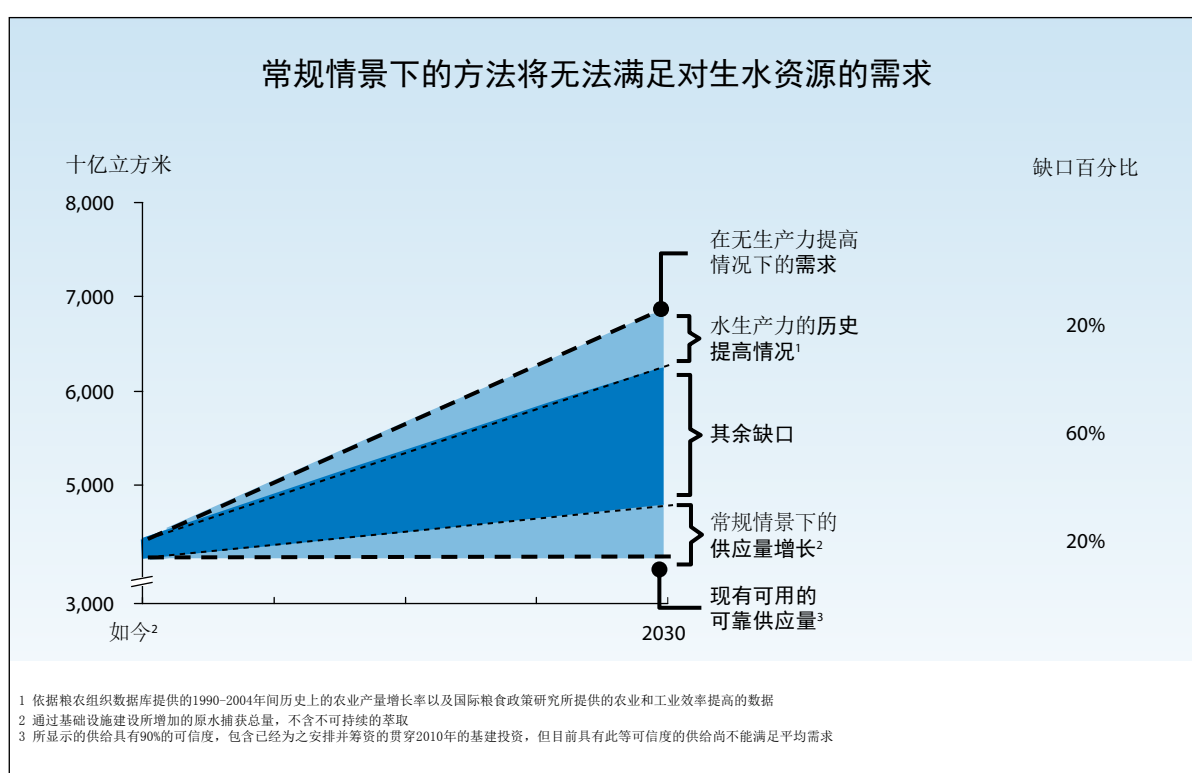


表 3. 全球渔业补贴<sup>33</sup>

类型	全球总额 (10亿美元)
好补贴	7.9
坏补贴	16.2
尴尬补贴	3.0
合计	27.1

资料来源：Sumaila 等人（2010 年）。

绿化渔业需要重新引导这笔公共开支，用于加强渔业管理，为淘汰渔船削减过多的捕捞能力，同时为在短期内公平地重新安置就业提供资金；所有这些都是为

了恢复已遭过度捕捞、近乎枯竭的鱼类资源。一次性投入 1000 亿至 3000 亿美元可削减过多的捕捞能力；虽然这样做会使今后十年的年捕获量下降，但随着鱼类资源的恢复，年捕获量将从当前的 8000 万吨增至 2050 年 9000 万吨。据估算，绿化渔业部门所产生惠益的现值将是所需投资金额的 3 至 5 倍。否则，根据常规情景，渔业经济部门将因鱼类资源的稀缺和消失呈持续下降和萎缩态势。

### 绿色经济是缓解贫困的核心

长期贫困是最明显的社会不公形式，因其关联到无法平等地获得教育、医疗保健、贷款、收入机会和稳固的财产权。绿色经济的一个重要特点在于它寻求提供多种多样的经济发展和减少贫困的机会，而不耗竭或侵蚀国家的自然资产。低收入国家尤其需要绿色经

33. Khan 等人（2006 年）根据补贴对渔业资源可持续性的潜在影响，将补贴分成三类，分别名为“好”、“坏”和“尴尬”。“好”补贴随着时间的推移将加强对鱼类资源的保护（例如为有效渔业管理或海洋保护区提供资金的补助）。“坏”补贴是指那些造成捕捞能力过剩与过度开发的补贴，如燃油补贴。“尴尬”补贴的效果往往不明，会形成对某特定鱼类资源的保护或者过度捕捞。例如，设计不当的回购补贴，可能造成捕捞能力过剩（Clark 等人，2005 年）。

济。在这些国家中，生态系统产品和服务是贫穷农村社群生计的主要构成部分，而且生态系统及其服务可提供抵御自然灾害和经济冲击的安全网。<sup>34</sup>

**绿化发展中国家的农业，应以小农户为重点，这样不仅能减少贫困，而且还能对贫困群体所依赖的自然资本有所投入。** 据估计，世界各地约有 5.25 亿小农户；其中 4.04 亿平均每户经营的土地不足两公顷。<sup>35</sup> 通过推广和传播可持续耕作来绿化小型农户经济，可能是向贫穷者和饥饿者提供更多食物、减少贫困、增加碳吸收以及进入不断扩大之国际绿色产品市场的最有效方式。

来自非洲和亚洲的数据业已证明，即便农业产量略有提高也会直接有助于减少贫困。<sup>36</sup> 此外，有研究已表明，将农田转为可持续耕作已使产量大大增加。对 57 个发展中国家 1 260 万户农场进行的 286 个“最佳做法”项目的审查发现，采用资源保护做法（如综合害虫管理、综合养分管理、低免耕作、农林结合、水产养殖、雨水集留和禽畜一体化）可以使平均产量增加 79%，同时提高了重要环境服务的供给水平。<sup>37</sup> 我们的模型显示，采用可持续耕作方法也许还能将农业从温室气体的主排放源转变为净中性并可能成为温室气体汇，同时使森林砍伐和淡水使用量分别减少 55% 和 35%。

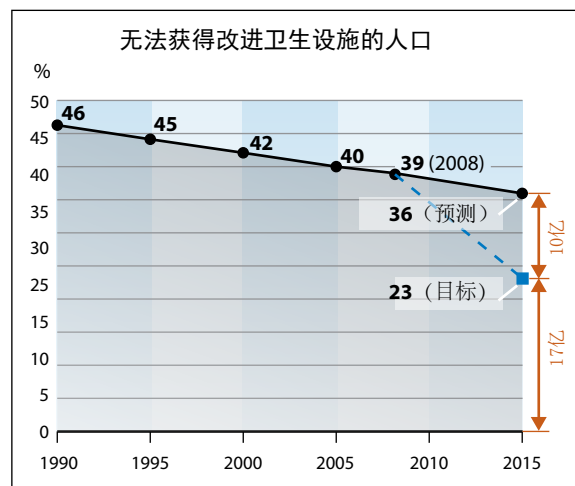
**通过加大投资于穷人们赖以生存的自然资产，向绿色经济转化能提高很多低收入地区的生活水平。** 印度《2006 年全国农村就业保障法案》（即农村穷人的社会保护和生计安全方案，对自然资本的保护和恢复进行投资）就是其中的一个范例。该方案采取以下形式：在自愿的基础上，每户有一名成人每年至少能享有 100 天的有薪社会工作保障。与刚实施时相比，该方案的规模增长了 4 倍，去年的投资总额超过 80 亿美元，创造了 30 亿个工作日，并使 5900 万家庭受益。约 84% 的投资与水源保护、灌溉和土地开发相关。虽然在实施过程中面临着重重挑战，但事实已证明该项目确实有效、可复制并可扩大实施。<sup>38</sup>

**在许多发展中国家，加快向绿色经济转变的良机之一是投资于针对穷人的洁净水和**

**卫生服务的供给。** 水是维持生命的基本要素，但世界上的很多穷人却喝不上水。超过 8.84 亿的穷人得不到干净饮水；<sup>39</sup> 26 亿人无法获取足够的卫生服务；<sup>40</sup> 而且每年有 1400 万 5 岁以下儿童因缺乏干净的水和足够的卫生服务而丧命<sup>41</sup>（见图 2）。

当人们没有水的时候，他们会选择将大量可支配收入用于从商贩手里买水，或者不得不耗费大量时间来运水，特别是妇女和儿童。当卫生服务缺乏时，水传疾病的成本会很高，例如，达到柬埔寨、印度尼西亚、菲律宾和越南国内生产总值总和的 2%。<sup>42</sup> 在绿色投资占全球每年生产总值 0.16% 的情景下，全球水利用可维持在可持续限度内，并能在 2015 年前实现水千年发展目标。在缺水或者大量人口不能获取充足水资源和卫生服务的地方，尽早投资于水资源是取得发展的必要前提，也是进行绿色经济转型不可或缺的一环。

**图 2. 千年发展目标关于在 2015 年前将无法获取充足卫生服务的人口减至 17 亿人的指标 - 全球进展情况**



资料来源：WHO/UNICEF，2010 年。<sup>43</sup>

34. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report*. TEEB - 生态系统和生物多样性经济学 (2008 年)，欧洲委员会，布鲁塞尔。  
 35. Nagayets, O., *Small farms: Current Status and Key Trends*, 为小农户的未来研究研讨会编写，怀伊学院，2005 年 6 月 26 日至 29 日，第 356 页，<http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/sfproc.pdf>  
 36. Irz, X., L. Lin, C. Thirtle 和 S. Wiggins. *Agricultural Growth and Poverty Alleviation*. 发展政策评论第 19 (4) 期，(2001 年)，第 449 - 466 页。  
 37. Pretty, J., Nobel, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning De Vries, F.W.T., Morison, J.I.L. *Resource Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries*. 环境科学与技术第 40 期 (2006 年)，第 1114 页。  
 38. *NREGA - A Review of Decent Work and Green Jobs*. ILO (2010 年)。  
 39. 2010 年最新动态。 *Progress on Sanitation and Drinking Water*, WHO/UNICEF (2010 年)，第 7 页  
 40. 同上，第 22 页。  
 41. *The State of the World's Children 2005: Childhood under Threat*. (2006 年)，第 11 页。  
 42. *Economic Impacts of Sanitation in Southeast Asia: A Four-Country Study Conducted in Cambodia, Indonesia, the Philippines and Vietnam under the Economics of Sanitation Initiative (ESI)*. 世界银行-Water and Sanitation Programme (2008 年)，第 32 页。



**可再生能源在消除能源贫困战略方面具有成本优势。**迈向绿色经济旨在使人们能够更多地享用各种服务和基础设施，作为减少贫困和改善总体生活质量的手段，而解决能源贫困是这一经济转型中非常重要的部分。这类行动包括向 16 亿遭遇电荒的人提供能源。<sup>44</sup> 例如，非洲 1.1 亿户最低收入家庭每年花费 40 亿美元使用煤油灯，而其昂贵、低效会造成安全和健康危害。<sup>45</sup> 除了无法持续之外，现有能源系统还极为不公，使得 27 亿人只能采用传统的生物质进行烹饪。<sup>46</sup> 此外，据预测，在发展中国家，在 2030 年前，传统生物质和煤所

产生的室内空气污染预计每年将造成 150 万人早亡。<sup>47</sup> 根据国际能源署（IEA）、联合国开发计划署（UNDP）和联合国工业发展组织（UNIDO）的估计，在 2010 年至 2030 年期间，若要保证所有的人都能用上电需要花费 7560 亿美元，即每年 360 亿美元。<sup>48</sup> 可再生能源技术和扶持性能源政策承诺要为提高低收入地区—尤其是那些没有电网的地区—的生活标准和健康水平做出巨大贡献。具有成本优势的解决方案包括清洁生物质和离网太阳能发电，其运作成本低、灵便，可小范围配置（见专栏 2）。

## 专栏 2. 孟加拉国葛拉敏能源项目

Grameen Shakti（葛拉敏能源公司，英语为 Grameen Energy）于 1996 年成立，目前是世界上发展最为迅速的农村可再生能源公司。凭借葛拉敏乡村银行（Grameen Bank）的小额信贷网络和经验，Grameen Shakti 采用不同的金融交易组合提供软信贷，为农村人口提供低廉的太阳能家用系统（SHS）。至 2009 年末，除了沼气装置和改进的厨灶之外，已安装了逾 32 万个太阳能家用系统。改进的厨灶和沼气方案有助于减少生物质的使用，从而减少室内的空气污染，而沼气技术又能为可持续的废物管理提供帮助。Grameen Shakti 的目标是在 2015 年前安装逾 100 万个太阳能家用系统，同时还提供必要的维护，这样就能创造更多的本地就业机会。Grameen Shakti 的例子显示，我们可以发挥以下潜力：凭借创新的金融和商务模式即可成功有效地缓解能源贫困，而只需很少或无需外界的金融支持。

**最后，规划合理的旅游业发展能起到支持当地经济以及减少贫困的作用。**虽然旅游业的发展会带来巨大的挑战，例如温室气体排放、水消耗、排出未经处理的水、废物产生、危害当地陆地和海洋生物多样性，以及威胁当地文化和传统生存方式等——但旅游者正在推动绿化旅游业，我们可以看到生态旅游的年增长率达到了 20%，约是整个产业增长率的 6 倍。<sup>50</sup>

旅游和旅游业是人力资源密集型产业，2.3 亿人从事旅游业，也就是说从事旅游业的人占全球劳动力的 8%。<sup>51</sup> 并且据估计，核心旅游业中的一份工作可在旅游相关经济中创造约一个半的额外或间接工作。<sup>52</sup> 预计绿化旅游业可以加强当地雇用和采购，从而增强旅游行业的就业潜力。在绿化旅游业的过程中，加强吸纳当地社区（特别是穷人）参与旅游产业链，对于发展当地经济和减少贫困至关重要。<sup>53</sup>

## 绿色经济创造就业机会，促进社会公平

银行和信贷危机以及早前的价格冲击造成了 2008 年世界经济的衰退，与此同时人们对失业的担忧在加重。现有的研究和证据表明绿化经济可以创造就业机会（见联合国环境署/国际劳工组织/国际雇主组织（IOE）/国际工会联盟（ITUC）联合发表的《绿色工作报告》<sup>54</sup> 以及来自美国工会和环境机构所组成的蓝绿联盟的材料<sup>55</sup>），而经济衰退增强了这一探索的紧迫性。一些国家提出“绿色”成分十足、侧重就业的财政刺激计划，如中国和韩国。正在迈向绿色经济的国家已按照现有政策创造了大量的就业机会，并且随着向绿色经济部门投资的加大，这种潜能还将进一步扩大。面向中小型企业（SME）的政策看起来特别有效，因为在大部分国家，中小型企业雇佣劳动力和就业增长方面都贡献很大的份额。

43. WHO/UNICEF, 前引书, (2010 年), 第 8 页。

44. World Development Report 2010: 生物多样性和气候变化, 世界银行 (2009 年), 第 192 页。

45. Solar Lighting for the Base of the Pyramid: Overview of an Emerging Market. International Finance Corporation and the World Bank (2010 年), 第 46-47 页; 处于金字塔底层的家庭是指年收入少于 3000 美元的家庭。

46. Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal? OECD/IEA (2010 年 9 月), 第 7 页。

47. 同上。

48. 同上。

49. Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers. UNEP 和 World Tourism Organization (2005 年), 第 12 页。

50. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers - Summary: Responding to the Value of Nature, TEEB (2009 年), 第 24 页。

51. Guide for Social Dialogue in the Tourism Industry. Sectoral Activities Programme. 工作文件 265 Dain Bolwell 和 Wolfgang Weinz 编写, ILO (2008 年), 第 1 页。

52. Human Resources Development, Employment and Globalization in the Hotel, Catering and Tourism Sector. (2001 年), 第 118 页。

53. 同上, 第 63 页。

54. Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World. UNEP/ILO/IOE/ITUC (2008 年 9 月)。

55. 见: <http://www.bluegreenalliance.org>

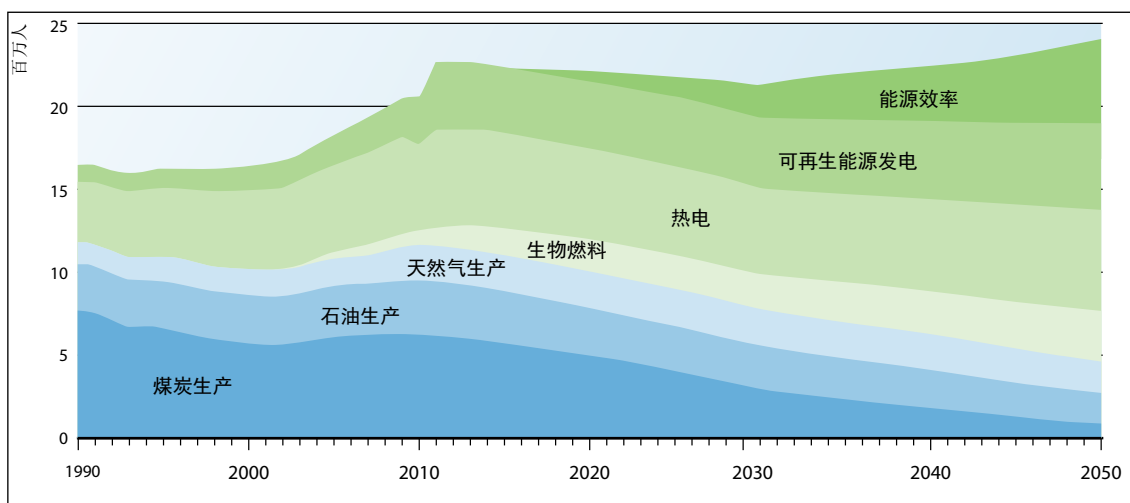
**向绿色经济转型还意味着就业结构的转型，至少能创造与常规情景下同样多的就业机会。** 本报告进行的全球经济和劳动力市场模型显示，常规情景和绿色投资情景的总体就业水平并无明显差别。这符合早先的研究结果，即就业净变化为零或总体水平小幅增加。从中短期看，若不采取额外措施，绿色投资情景下的直接净就业可能会下降，这多少要归因于需要减少诸如渔业等部门中过多的资源摄取。不过，在 2030 和 2050 期间，绿色投资创造的就业机会将赶上并可能超过常规情景，因为在常规情景中，就业的增加将进一步受到资源和能源稀缺的遏制。

**然而，总体而言，绿色投资情景下的就业可获利更高更多。** 国别调查显示，至少在中短期绿色投资更趋向于就业密集型。在本报告的绿色情景中，对全球能创造的就业机会为保守估计。这是因为绿色经济的转型虽然对刺激就业的创造显示出多重效果，但这些效果最多也只能部分地被纳入模型。这些效果包括：直接和诱发的工作机会的产生，对于那些能明显影响就业结果的政策工具的选择（如生态税，通过提高排放和自然资源使用的价格同时降低劳动力成本，已证明即使在碳密集部门也能对就业产生正面影响）。此外，常规情景可能的结局会对就业产生负面影响，如与气候相关的灾难对农业或沿海设施的影响，而这些影响未在常规情景计算之内。

**在绿色投资情景中，与常规投资情景相比，农业、建筑、林业和交通部门在短、中、长期都将创造更多的就业机会。** 在今后十年中，全球农业就业岗位可增加 4%。对森林保护和重新造林进行投资，到 2050 年仅这一领域中的正式就业岗位就能增加 20%。就交通行业而言，提高所有交通模式的能源效率并从私人交通方式向公共或非机动交通方式转移将进一步增加就业机会，约比常规情景多 10%。最后，对提高建筑物的能源效率进行投资，仅在欧洲和美国就能额外产生 200 万至 350 万个就业岗位。如果考虑到发展中国家现有的新建筑物（社会住房、医院、学校等）需求，潜力会更高。

**至少将全球生产总值的 1% 用于提高能源效率以及扩大可再生能源的使用将创造额外的就业机会，同时还能提供富有竞争力的能源**（见图 3）。可再生能源领域的就业岗位已相当多，据估计 2006 年全世界共有 230 多万人直接或间接从事该行业。<sup>56</sup> 目前，大部分相关工作岗位只来自一小部分国家，尤其是巴西、中国、德国、日本和美国。<sup>57</sup> 这一领域就业的进一步发展潜力可观，而对能源效率的投资，特别是当这种投资受到政策扶持时，也一样具有就业潜力。在 GER 建模中，几乎有一半的绿色总投资直接流向能源效率和可再生能源领域（包括发展第二代生物燃料），其结果是：到 2050 年所产生的就业岗位比常规情景高 20%。

**图 3. 绿色投资占全球 GDP 2% 情景下能源部门就业总人数，及其按燃料、电力以及能源效率的细分**



注：约一半投资拨给可再生能源和能源效率领域。绝对值见附录一。

56. UNEP/LO/IOE/ITUC, 前引书。(2008 年 9 月), 第 6-7 页。

57. 同上, 第 6 页。

为了处理因人口和收入增长而增加的垃圾，与垃圾管理和回收相关的工作岗位将增加，不过这一部门中体面工作的挑战也是巨大的。仅在三个国家（巴西、中国和美国）各种回收已经使 1200 万人获得了工作机会。<sup>58</sup> 按每公吨计算，分类和处理回收物所创造的工作机会 10 倍于垃圾填埋或焚化。<sup>59</sup> 在绿色投资情景中，预计垃圾部门工作岗位的增幅将比当前趋势高 10%。然而，甚至比垃圾管理、再使用和回收利用中的额外就业潜力更为重要的是这一部门中的工作岗位升级的机会，或者说是升级的必要性。若要成为真正的绿色工作，这些工作需要达到体面工作的要求，包括最低生活工资、消灭童工、职业健康和安全、社会保护和结社自由等方面。因而，出于社会和环境方面的考虑，升级不仅是有利的而且也是必需的。

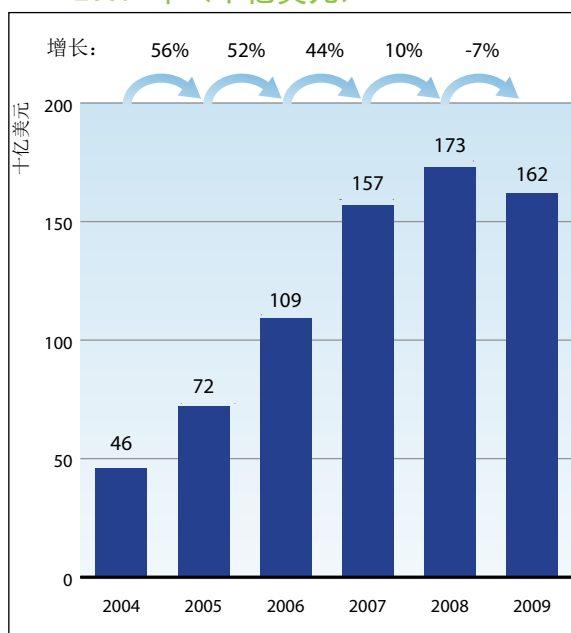
**绿化水资源和渔业部门将使这些部门的工作机会面临暂时性调整，这是资源保护的需要。**就水资源部门而言，由于效率的提升及其引起的总耗水量减少，到 2050 年，与当前耗水量过多的趋势相比，将减少 20-25% 的工作岗位（但是仍高于当前水平）。这些预测未考虑为提高水利用的效率而建设的基础设施中所能出现的新工作机会（如用水表工），并且对当前趋势的预测是过于乐观的，因为过量取水将引发供给问题并使就业机会减少。就渔业部门而言，由于需要降低捕捞努力，实现该部门绿化将在中短期内导致就业机会减少，不过公平的做法是集中削减少数大规模的渔船。另外，随着鱼类资源的恢复，到 2050 年相关工作岗位将大量增加。在劳动力市场下调过程中，需要确定与工人、雇主和社区的对话，来设计有效的政策和措施，以确保“公正转轨”，我们将在“促成条件”一节中对这一问题进行更详细的讨论。

## 绿色经济以可再生能源和低碳技术替代化石燃料

**除了实现废气减排之外，增加可再生来源的能源供给可降低化石燃料价格升高和波动的风险。**当前基于化石燃料的能源体系是造成气候变化的根源。能源部门占温室气体排放比例的三分之二，并且据预计，气候变化的成本，仅为适应气候变化这一项，在 2030 年前就将达到 500 至 1700 亿美元，其中一半可能要压在发展中国家身

上。<sup>60</sup> 这些国家中很多作为石油净输入国还将面临化石燃料价格升高和波动所带来的挑战。例如，在非洲的石油进口国中，石油进口占进口总额的 10-15%，平均需要为此耗费超过 30% 的出口收入。<sup>61</sup> 部分非洲国家，包括肯尼亚和塞内加尔，将超过一半的出口所得用于能源进口，而在印度这一比例为 45%。对当地可获的可再生资源（多数情况下资源是充足的）进行投资，将极大地提升能源安全，并会加强经济和金融安全。<sup>62</sup>

图 4. 对可持续能源的投资，2004 年 - 2009 年（十亿美元）



资料来源：环境署和彭博新能源财经，2010年。

**可再生能源可带来巨大商机。**绿化能源部门需要对清洁能源以及能源效率的提高进行投资，以替代碳密集型能源投资。许多提高能源效率的机会能够在财务上自我支撑，而随着可再生能源技术的竞争性日益增强，在当今市场中对可再生能源技术的投资也在不断增大。从 2002 年至 2009 年中期，可再生能源的总投资每年以 33% 的复合年增长率增加。<sup>63</sup> 尽管全球经济处于衰退之中，但这一领域正在蓬勃发展。2009 和 2008 年，对清洁能源的新投资分别为 1620 亿美元和 1730 亿美元，而 2010 年，投资额估计将创纪录地高达 1800 至 2000 亿美元（见图 4）。<sup>64</sup> 对于这种增长，非经合组织成员国

58. 同上，第18页。

59. 同上，前引书，（2008年9月），第215页。

60. Recommendations on Future Financing Options for Enhancing the Development, Deployment, Diffusion and Transfer of Technologies under the Convention. UNFCCC (2009年)，第33页。

61. Meeting Trade and Development Challenges in an Era of High and Volatile Energy Prices: Oil and Gas in LDCs and African Countries. UNCTAD (2006年)，第4页。

62. Policy Brief: Achieving Energy Security in Developing Countries. GNESD (2010年)，第4页。

63. Global Trends in Sustainable Energy Investment 2010: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency. UNEP/SEFI (巴黎，2010年)，第13页。

64. 同上，第5页。



的贡献越来越大。这些成员国家对可再生能源的投资占全球投资总额的比例从 2007 年的 29% 上升至 2008 年的 40%，而其中的绝大多数投资来自巴西、中国和印度。<sup>65</sup> 若考虑化石燃料的社会成本（部分社会成本会延至将来才能体现），那么可再生技术就更具有竞争力了。在这方面，全球碳排放协议的圆满达成以及相应地确保未来的碳市场和碳价的存在，是促进更多可再生能源商业投资的强大动力。

**政府政策在进一步激励可再生能源投资方面可发挥重要作用。** 有时限的激励（特别是保购电价、直接补助和税款抵免）可使可再生能源投资的风险/收入状况更具吸引力（见专栏 3）。此类激励可通过排放额交易方案或能捕获化石燃料使用的全部社会成本的课税来得到加强。国际能源机构的各种研究说明了如何运用步调一致的以政策为驱动的投资组合（一般为全球生产总值的 1-2%）来将全球经济挪到低碳增长的轨道上。<sup>66</sup> 引用参照物来评价这一数值：这一追加投资只相当与对化石燃料补贴的水平（2008 年大约相当于全球生产总值的 1%）。GER 建模使这些研究结果更具说服力。GER 建模显示，投资清洁能源而非碳密集型

能源可使可再生能源发电的普及率几乎增加两倍（从 16% 增至 2050 年的 45%）。对于整个能源结构而言，可再生能源占总供给的百分比将翻倍，升至 25%。

## 绿色经济可促进资源和能源效率的提高

历史上，低效使用自然资源所付出的代价对于人类文明一般来说并非是一个关键性的限制因素，因为对一个基本上人烟稀少的世界的拓荒心态会导致新资源的发现。<sup>68</sup> 要养成维护自然资源的习惯是很难的，而要使主流商业模式与自然资源相协调就更加困难。因此，在本节中，我们将探究资源稀缺和外溢成本的问题，这些制约因素需要得到有利可图的管理以惠及整个社会。这就把我们带入资源效率及其经济效益这个复杂而又广阔的领域。我们在此描述的大部分内容均涉及生产中的资源效率，不过在需求方面我们也探索可持续消费的问题，特别是和食品有关的问题。

### 专栏 3. 保购电价：肯尼亚的范例

保购电价，类似于优惠价格，它保证对产自于可再生能源的单位电量定额支付，或者在市场电价的基础上支付溢价。已有 30 多个发达国家和 17 个发展中国家实施了保购电价。<sup>67</sup> 例如，肯尼亚于 2008 年对风力、生物质和小型水力发电采用保购电价，并在 2010 年将该政策扩展至地热、沼气和太阳能发电。估计这可激励未来几年的发电容量增至 1300 MW，即设备容量几近翻番。如同任何类型的政策扶持，保购电价的设计对于其是否成功均至关重要，取决于诸如政策扶持的时间周期、长期电价递减、最小或最大容量限度等因素。

在促成向资源效率更高的经济过渡中，就确定我们所面临的挑战而言，一个关键概念就是脱钩。随着全球经济增长超越地球环境安全界限，经济价值的创造同自然资源的使用以及环境影响脱钩就变得更为紧迫。<sup>69</sup> 当前的趋势显示了在一定程度上，在应对资源稀缺和投入物价格上涨过程中的相对脱钩的倾向（见图 5）。然而，随着我们向一个受到资源和碳排放限制的世界过渡，我们所面临的核心挑战是将经济增长与物质和能源强度完全脱钩。为此，本节将关注经济中最重要的部分在多大程度上能受益于效率的提高。

### 在提高资源效率方面，制造业的机遇与挑战并存。

目前，制造业所创造的工作岗位占全球总工作岗位的 23%。在物质使用的生命周期中，制造业是其关键阶段，以开采自然资源为起点并以最终废弃而结束。<sup>71</sup> 在资源使用方面，这一部门消耗全球用电量的约 35%，<sup>72</sup> 造成二氧化碳总排放量的 20%，并占初级资源挖掘的四分之一强。<sup>73</sup> 现阶段，制造业约消耗全球总需水量的 10%，预计这一数值将在 2030 年前超过 20%，因而制造业将与农业和城市生活争夺水资源。<sup>74</sup> 随着制造业在发展中市场中不断扩大，与有害物质使用相关的风险正在日益加剧。与中毒相关的挑战包括

65. 同上，第 45 页。

66. *World Energy Outlook 2009: Executive Summary*, International Energy Agency, (2009 年)，第 5 页。

67. *Renewables 2010 Global Status Report*, REN21 (2010 年)，第 38-9 页。

68. Barbier, E. *Scarcity & Frontiers: How Economies have Developed through Natural Resource Exploitation*, Cambridge University Press (2010 年)，第 34 页。

69. *Decoupling the Use of Natural Resources and Environmental Impacts from Economic Activity: Scoping the Challenges*, The International Resource Panel, UNEP (2011 年)。

70. *Trends in Global Resource Extraction, GDP and Material Intensity 1980-2007*, Sustainable European Research Institute (SERI) (2010 年) ([http://www.materialflows.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32&Itemid=48](http://www.materialflows.net/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=48))

71. *World Development Indicators*, World Bank for Reconstruction and Development (WBDR) (2009 年)。

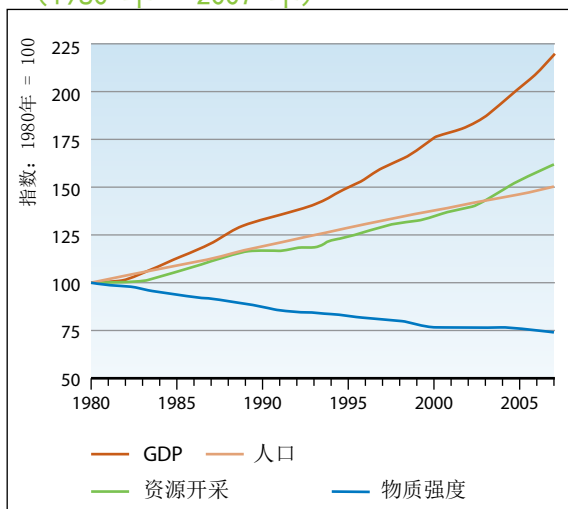
72. *Slicing the Pie: Sector-based Approaches to International Climate Agreements*, World Resources Institute (2007 年)。

73. *Energy Technology Perspectives*, International Energy Agency (IEA), (2008 年、2010 年)。

74. *Charting Our Water Future*, Water Resources Group, McKinsey & Company (2009 年)。



图5. 全球GDP与资源相对脱钩的趋势 (1980年 - 2007年)



资料来源：欧洲可持续研究所 (SERI)，2010年。<sup>70</sup>  
\*注：此图用指数形式表明资源开采、国内生产总值、人口和物质强度的全球发展趋势（假设1980年的值为100）

产品的印染和制革、纸张漂白过程以及高温工艺，其间形成的副产品或排放的金属都会带来问题。此外，在与空气污染相关的健康损害中，有17%是制造业造成的，而空气污染带来的经济损失相当于全球生产总值的1-5%<sup>75</sup> - 远远高于绿色经济转型的成本。

**有充分的证据表明，全球经济仍具备尚未开发的潜力，可以使用更少的物质和能源资源来创造财富。**绿化制造部门意味着更加注重产品的重新设计、旧物的翻新和废物的回收从而延长制成品的使用寿命，而这三个环节是闭环制造的核心。重新设计生产系统将涉及产品的重新设计使产品易于修理、修复、翻新和回收，以延长其使用寿命，从而为闭环制造奠定基础。翻新操作过程依靠对二手产品和组件进行再加工（通过产品回收制度），目前每年可节省约1 070万桶的石油。<sup>76</sup>回收则支持使用生产过程中的副产品，同时还能为制造业中的投入提供替代品。例如，对诸如铝之类的材料进行回收所需的能量仅为初级生产的5%。一个重要且未充分开发的短期机会是回收生产工序

中的高温废热，如炼焦炉、高炉、电炉和水泥窑中产生的废热，尤其是通过热电联供 (CHP) 进行发电。

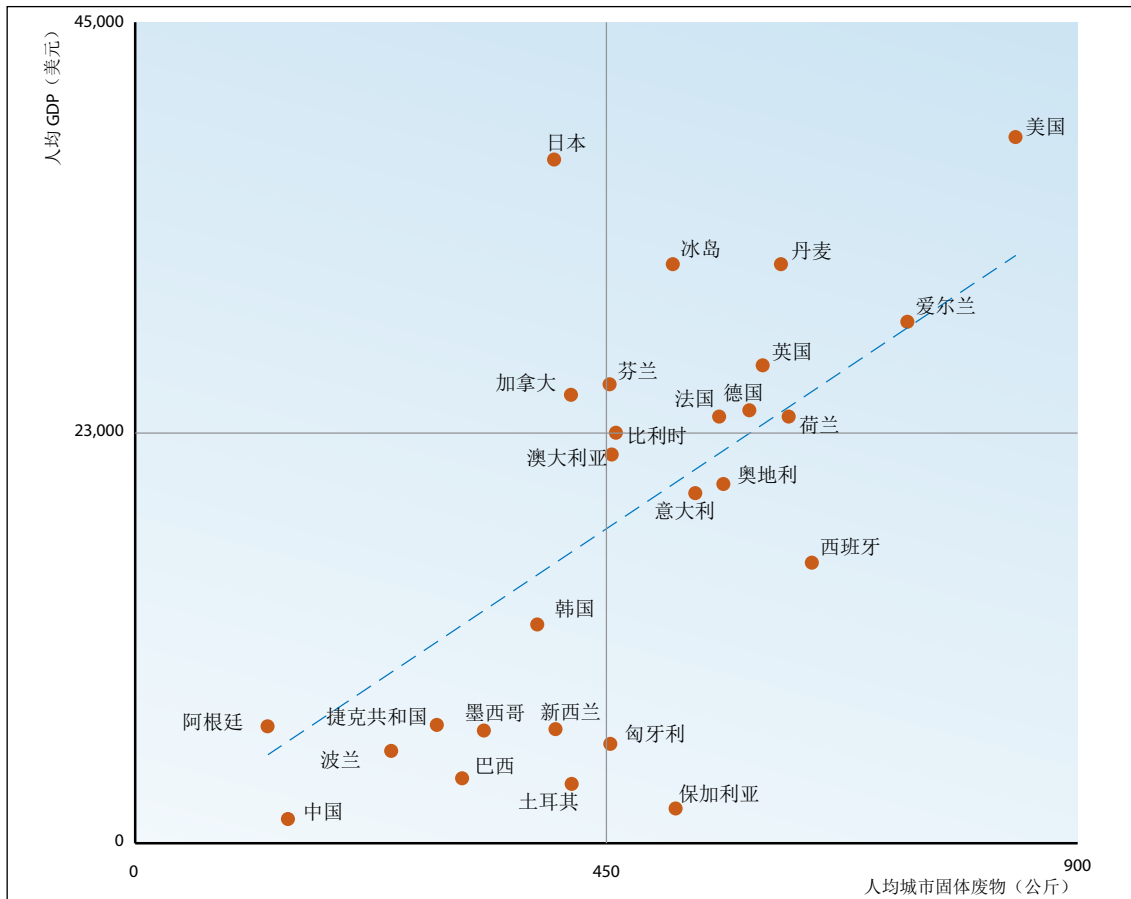
在更广泛的层面上，生态工业园的发展为有效实施更高水平的闭环制造提供了基础。制造部门下属的所有产业在能源效率提升方面均有着极大的发展潜力，不过各产业的潜力程度不同且投资需求也各有差异。向前看，建模结果表明，与常规情景相比，未来40年内对能源效率领域进行绿色投资可使工业能源消费降低几乎一半。

**将垃圾与经济增长和日益提高的生活标准脱钩是资源效率的核心理念。**目前的垃圾水平与收入高度相关（见图6）。随着生活标准和收入的提升，预计在2050年整个地球将产生131亿吨垃圾，比2009年约高20%。通过实施明智的公共政策来提高资源效率及加强资源回收，可减少与提升的生活标准相关的垃圾流量，并能避免未来在这方面的欠账。确实，垃圾回收的适用范围很广，而目前仅有25%的垃圾得到回收或再利用，而全世界垃圾市场（从收集到再利用）每年的估值可达4100亿美元。<sup>77</sup>

政府法规和价格政策在引导企业和消费者以更有资源效率的方式行事方面可起重要作用（见专栏4和5）。在所有的废物流中，电力和电子设备所制造的垃圾（电子垃圾）包含复杂的新型有害物质，无论在发达国家还是发展中国家，这种垃圾都是最大的挑战。绿色经济带来的可能改进将使电子垃圾得到几乎100%的回收利用，而据估计，目前电子垃圾的回收水平仅为15%。在全球范围内，绿色投资情景下的2050年回收率将达到常规情景的三倍还不止，并且垃圾填埋场的垃圾量将至少降低85%。就气候效益而言，预计到2030年可以凭借负成本使垃圾填埋场的甲烷排放量减少20%至30%，并以低于20美元/吨二氧化碳当量/年的成本代价使之减少30%至50%<sup>78</sup>。

75. World Development Indicators. World Bank for Reconstruction and Development (WBIRD) (2008年)。  
76. Steinhilper R. Remanufacturing: The Ultimate Form of Recycling. 斯图加特: Fraunhofer IBC Verlag (1998年)。  
77. Chalmin P. and Gaillochet C. From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey. Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economica (2009年)。第25页。  
78. IPCC (2007). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change AR4, 第10章废弃物管理, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter10.pdf>

图 6. 人均国内生产总值与人均城市固体废物量<sup>79</sup>



资料来源: US EPA 2007; Borzino 2002; Kumar 和 Gaikwad 2004; Methanetomarkets 2005; World Bank 2005; OECD 2008; Yatsu 2010 和 GHK 2006。  
\*注: 23,000美元是国内生产总值数据的中间点。

## 专栏 4. 资源效率与浪费：监管和定价政策范例

在韩国，从 2003 年开始实施针对包装（纸、玻璃、铁、铝和塑料）和特定产品（电池、轮胎、润滑油和荧光灯）的生产者延伸责任（EPR）政策。这一举措促成 2003 年至 2007 年间共回收了 600 万吨垃圾，使回收率增加了 14%，创造的经济收益达 16 亿美元。<sup>80</sup>

在 2003 年，南非开始对塑料袋征税，以减少不必要的垃圾。到 2009 年，财政部长在预算审查中宣布提高塑料袋征税率，并对制造和进口层级的白炽灯泡征税。预计塑料袋征税率能使预算收入增加 220 万美元，而白炽灯泡征税也能增加 300 万美元的预算收入。包括博茨瓦纳在内的其他国家都从南非的这一政策中受到启示，并开始实施类似的法规。<sup>81</sup>

**垃圾再利用和能源回收正日益盈利，应当继续坚持，因为废弃材料已成为更有价值的资源。**在废物变能源（WtE）市场中，垃圾可变为适销产品。据已有估计，2008 年其价值高达 200 亿美

元，预测到 2014 年还将增加 30%。<sup>82</sup> 全球制造的农业残留物（主要源于农村地区）可达 1400 亿公吨，其能源潜力相当于 500 亿公吨石油。<sup>83</sup> 在绿色经济情景中，到 2050 年所有生物垃圾将以堆肥或回收的方式提供能源。

79. 本图采用指定数据源中 27 个发达和发展中国家的最近数据制成（GDP 和人口数据的年份受制于可以得到的废弃物数据的最近年份）。人口数据源自 <http://esa.un.org/unpp/>，GDP 数据源自世界银行。

80. 韩国环境部，[http://eng.me.go.kr/content.do?method=moveContent&menuCode=pol\\_rec\\_pol\\_rec\\_sys\\_responsibility](http://eng.me.go.kr/content.do?method=moveContent&menuCode=pol_rec_pol_rec_sys_responsibility)

81. Nahma, Anton. *Food Packaging in South Africa: Reducing, Re-using and Recycling*. Government Digest (2010年2月); Hasson, R., Leiman, A. 和 Visser, M. *The Economics of Plastic Bag Legislation in South Africa*. South African Journal of Economics (2007 年)，第 75 卷，第 1 期，第 66-83 页。

82. Argus Research Company, Independent International Investment Research Plc and Pipal Research Group 2010。

83. Nakamura T. *Waste Agriculture Biomass Convention*, IETC, 广岛第六届亚洲生物质能研讨会，2009 年 11 月 18-20 日，[http://www.biomass-asia-workshop.jp/biomassws/06workshop/presentation/25\\_Nakamura.pdf](http://www.biomass-asia-workshop.jp/biomassws/06workshop/presentation/25_Nakamura.pdf)

## 专栏 5. 循环利用与废物：巴西的范例

巴西具有回收利用的传统，很多材质的回收水平相当或超过工业化国家。约有95%的铝罐<sup>84</sup>和55%聚乙烯瓶得到了回收。<sup>85</sup>一半左右的纸张和玻璃也得到了回收。巴西的回收系统所产生的价值约为20亿美元，<sup>86</sup>并使温室气体排放量减少了1000万吨。<sup>87</sup>尽管取得了这一成就，但仍有约50亿美元的可回收物质进入垃圾填埋场。<sup>88</sup>全部回收利用将等值于0.3%的国内生产总值。<sup>89</sup>

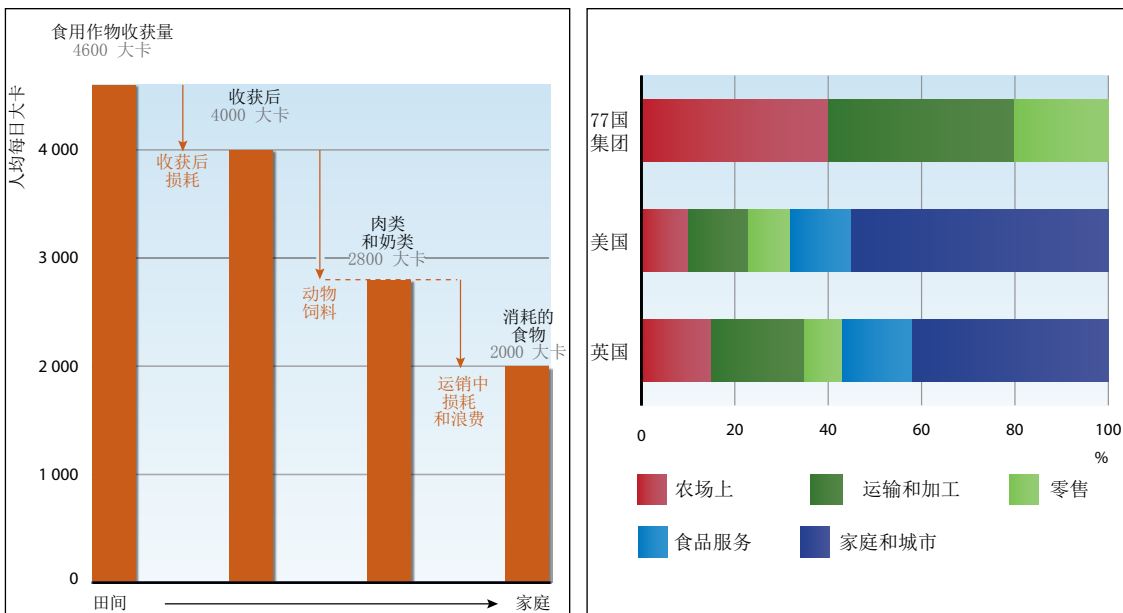
在巴西，垃圾管理和回收领域的雇工人数超过50万人，其中大部分是个体垃圾拾荒者，这是一种非正式的工作，收入水平低且不稳定，工作条件也很差。<sup>90</sup>根据当地政府的倡议，约有6万回收工人组成合作社或协会，正式入职并签订了服务合约。<sup>91</sup>这些正式工的收入是个体垃圾拾荒者的两倍多，使他们的家庭摆脱了贫困。<sup>92</sup>

国家固体垃圾政策（PNRS）于2010年8月2日由法律制定，旨在开发这一潜力。该政策涉及巴西城市垃圾、危险垃圾和工业垃圾的收集、最终处置和处理。国家固体垃圾政策是依据政府、生产部门和垃圾管理及学术界的相关利益者的社会对话而取得的广泛共识。

**农业和粮食系统减少垃圾并提高效率可有助于确保现在和将来的全球粮食安全。**目前所生产的粮食可绰绰有余地供养全球健康人口，不过粮食损耗使得原本可供每人每天4600大卡的产量变成了

每人每天2000大卡的消费量。<sup>93</sup>例如，在美国每年浪费40%的食物（价值483亿美元），其中包含了3.5亿桶石油和40万亿升水。<sup>94</sup>在低收入国家，储藏设备缺乏、田间害虫横行、食物处理不当以及交通运输基础设施不足造成了大量食物损失（见图7）。

**图 7. 食品废物总量的构成。**<sup>95</sup>



\*注：零售、食品服务和市政累计为 LIC。

84. Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World, UNEP (2008 年), 第 214 页。  
 85. Nascimento, Luis Felipe, Marcelo Trevisan, Paola Schmitt Figueiró, 和 Marilia Bonzanini Bossle. PET Bottle Recycling Chain: Opportunities for the Generation of Employment and Income. Greener Management International Issue, 56, No. 56 (2010 年), 第 44 页。  
 86. Oliveira, L, 和 L. Rosa. Brazilian Waste Potential: Energy, Environmental, Social and Economic Benefits. Energy Policy 31, No. 14 (2003 年 11 月), 1481-1491, 第 1486 页。  
 87. 同上第 1490 页。  
 88. National Solid Waste Policy – Now it's the Law. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) (2010 年)。  
 89. Oliveira, L, 和 L. Rosa. Brazilian Waste Potential: Energy, Environmental, Social and Economic Benefits. Energy Policy 31, No. 14 (2003 年 11 月): 1481-1491, 第 1490 页。  
 90. Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World, UNEP (2008 年), 第 17 页。  
 91. 同上第 215 页。  
 92. Samson, Melanie. "Formal Integration into Municipal Waste Management Systems." In Refusing to be Cast Aside: Waste Pickers Organising around the World. Cambridge, 美国: Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO) (2009 年), 第 52 页。  
 93. Adapted from Chalmin P. 和 Gallochet C. From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economica (2009 年)。  
 94. The Environmental Food Crisis. UNEP (2009 年), [http://www.grida.no/\\_res/site/file/publications/FoodCrisis\\_lores.pdf](http://www.grida.no/_res/site/file/publications/FoodCrisis_lores.pdf)  
 95. The Environmental Food Crisis. UNEP (2009 年), [http://www.grida.no/\\_res/site/file/publications/FoodCrisis\\_lores.pdf](http://www.grida.no/_res/site/file/publications/FoodCrisis_lores.pdf), 第 30 页 依据: Lundqvist 等, Saving Water: From Field to Fork, (2008 年), 第 5 页。Godfray 等, Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People (2010 年), Science, 第 327 卷, No. 5967, 第 812-818 页, 依据: Cabinet Office, Food Matters: Towards a Strategy for the 21st Century (Cabinet Office Strategy Unit, 伦敦, 2008 年); Waste and Resources Action Programme (WRAP), The Food We Waste (WRAP, Banbury, 英国, 2008 年); T. Stuart, Uncovering the Global Food Scandal (Penguin, 伦敦, 2009 年)。

若要解决供养不断增加的全球人口又不增加生产对环境带来的负荷这一难题，减少食物浪费是重要的策略，但仍未得到足够重视。研究人员估计，有鉴于损失之巨，潜在的利益之大，在整个食物链中，包括耕作阶段和收获后期，使损失和浪费减少 50% 是切实可行的。<sup>96</sup>

## 绿色经济可实现更可持续的城市生活及低碳交通

现在，全世界的城市人口占总人口数的 50%，<sup>97</sup> 但却消耗着 60–80% 的能源，产生 75% 的碳排放。<sup>98</sup> 快速城市化正在对淡水供给、污水系统和公共健康带来压力，并且经常会导致基础设施服务质量低下，环境状况变差，公共健康成本大幅增加。这种背景下，城市拥有独特的机会，可以提高能源效率和生产力，减少建筑物的气体排放和垃圾，同时促进关键服务的获取。其方法是采用创新型低碳交通运输 – 既节约金钱又可提高生产率，增强社会包容性。

**促成绿色城市可提高效率和生产力。** 生态城市或绿色城市的典型特征是人口、住房、就业、商业和娱乐设施密度都更大，但又保持在一定的阈值范围内并不拥挤。社区布局良好，每公顷容纳 100 至 1000 人（如果文化和地理条件良好，最多可达 3000 人），可有效提供公共交通，这被视为生态城市的起点。<sup>99</sup> 城市地区的就业密度翻番 – 且提供体面的工作条件 – 通常能使劳动生产率增加 6% 左右。<sup>100</sup> 城市密度就越高，基础设施（包括街道、铁路、供水和污水系统以及其他公共设施）的人均成本下降幅度就越大。最近在中国天津的一次研究得出以下结论：与分散式情景相比，紧凑和密集式城市开发可使基础设施成本节约达 55%。<sup>101</sup> 因此，目前存在大量机会，我们可以通过在城市规划过程中考虑可持续性，来获取潜在的协同效应和效率。这种过程应考虑社会凝聚力和城市健康问题，通常最好的处理方式是推行绿色社区/聚居地。若要使城市可获得绿色经济潜力，同样重要的是，要赋予城市一定的责任并开发其能力，使之成为地方层面上国内法律的执行者，而且，如果需要，授权其制定比国家层面更为严格的条件。

**未来十年内，尤其在新兴经济体，城市将快速扩张并且投资也将日益增多。** 例如，印度的城市人口从 2001 年的 2.9 亿增长至 2008 年的 3.4 亿，据估计 2030 年前这一数字将达到 5.9 亿。<sup>102</sup> 因此，为了应对这一人口增长，印度每年要建造 7 至 9 亿平方米的居住和商业面积，每年需要投资 1.2 万亿修建 350–400 公里的地铁和最高达 2.5 万公里的新公路。同样地，预计中国的城市人口将从 2010 年的 6.36 亿增加至 2030 年的 9.05 亿。<sup>103</sup> 据预测，在 2050 年前，中国每年需要投入 8000–9000 亿元人民币用于城市基础设施的改善，大约相当于 2010 年中国国内生产总值总额的十分之一。<sup>104</sup> 这一投资如何实现（在交通运输网络、服务获取、建筑，水资源和能源系统等领域），对于下一代究竟是避开高碳基础设施或是被这样的基础设施所套牢，将起到至关重要的作用。

**作为实现绿色城市的一环，建筑物的影响是个关键。** 建筑行业是全球温室气体排放的罪魁祸首（相当于 86 亿吨二氧化碳当量），因为全球三分之一的能源终端使用发生在建筑物之中。<sup>105</sup> 业已证实，凭借现有技术有可能以低成本大幅减少建筑领域的气体排放量，另外，在 IPCC AR4 报告中我们也提及了相关话题（见图 8）。另外，建筑业消费全球物质资源的三分之一强，包括全部淡水用量的 12%，并产生较大份额的固体垃圾（估计达 40%）。IPCC 高增长情景预计建筑业的气候足迹几乎将翻倍，到 2030 年增至 156 亿吨二氧化碳当量（约占与能量相关的总二氧化碳的 30%）。<sup>106</sup>

**建造新的绿色建筑以及对现有的能源和资源密集型建筑群进行翻新可以大幅节约能源。** 麦肯锡公司已证明，采用现有技术并借助可再生能源供给的发展，可以平均每吨节约 35 美元的成本减少 35 亿吨二氧化碳排放量。<sup>107</sup> 当将这些努力扩大到全球层面，各种预测（包括国际能源署的预测和本报告中所做的建模）表明，与常规情景相比，如果每年投资 3000 亿至 10000 亿美元（取决于所采用的假设），到了 2050 年在全球范围内建筑行业将能实现节能约三分之一。<sup>108</sup> 对于实现这些效益，政府政策至关重要。

96. Lundqvist, J., C. de Fraiture and D. Molden. *Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain*. SIWI Policy Brief. Stockholm International Water Institute (2008 年)。

97. Kamal-Chaoui, L. 和 Robert, A. *Competitive Cities and Climate Change*. OECD Regional Development Working Papers 2009/2. OECD, Public Governance and Territorial Development Directorate.

98. *World Urbanisation Prospects: The 2005 Revision. Executive Summary, Fact Sheets, Data Tables*. UN Department of Economic and Social Affairs, UN Population Division (2006 年)。

99. Hasan, A., Sadiq, A. and Ahmed, S. *Planning for High Density in Low-income Settlements: Four Case Studies from Karachi*. Human Settlements Working Paper Series. Urbanization and Emerging Population 第 3 期。麦肯锡公司 (2010 年)，第 7 页。

100. Melo, P., Graham, D. and Noland, R.B. *A Meta-Analysis of Estimates of Urban Agglomeration Economies*. *Regional Science and Urban Economics* (2009 年)，39:3, 第 332–342 页。

101. Webster, D., Bertaud, A., Jianming, C. 和 Zhenshan, Y. *Toward Efficient Urban Form in China*. 工作文件第 2010/97 号。World Institute for Development Economics Research (WIDER), UNU-WIDER (2010 年)，第 12 页。

102. *India's Urban Awakening: Building Inclusive Cities, Sustaining Economic Growth*. McKinsey Global Institute (2010 年)。

103. *World Urbanisation Prospects: The 2009 Revision*. UN Population Division, UN Department of Economic and Social Affairs (2010 年)。

104. Chen, H., Jia, B. and Lau, S.S.Y. *Sustainable Urban Form for Chinese Compact Cities: Challenges of a Rapid Urbanized Economy*. *Habitat International* (2008 年)，32, 1, 第 28–40 页。

105. *Sustainable Building Construction Initiative*. UNEP (2009), <http://www.unep.org/sbci/pdfs/UNEPsbci-GlobalCompactBrochure-Final.pdf> [2011 年 1 月 11 日访问]，第 1 页。

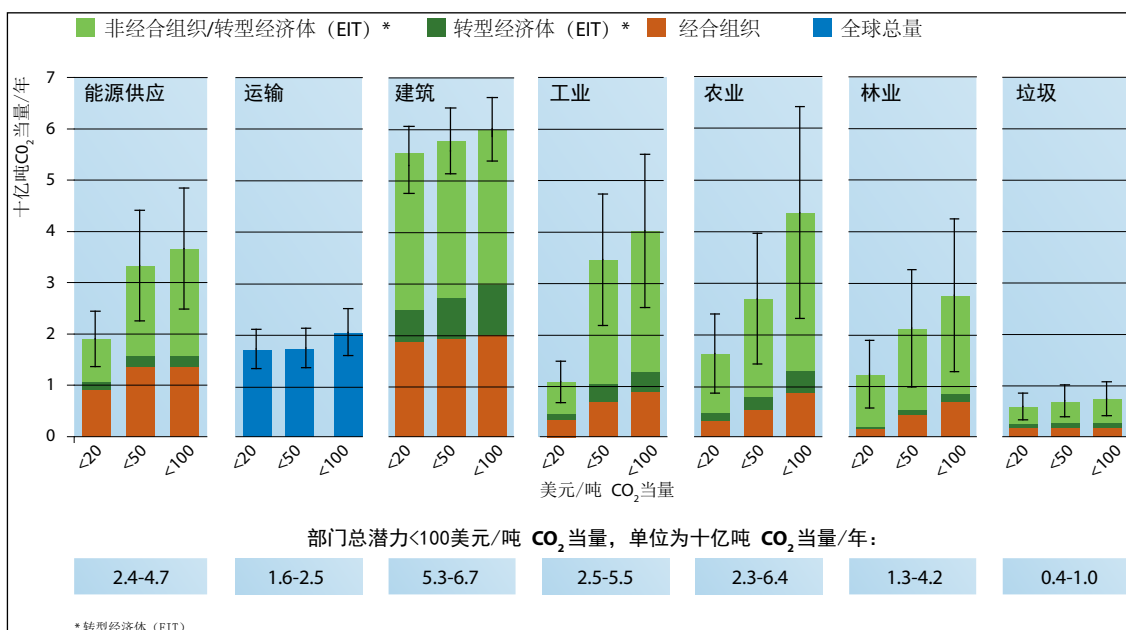
106. IPCC (2007 年)。 *Climate change 2007: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 剑桥大学出版社，剑桥；纽约。

107. *Averting the Next Energy Crisis: The Demand Challenge*. McKinsey Global Institute (2009 年)。

108. 国际能源署和千年研究所。



图 8. 政府间气候变化专门委员会对 2030 年 CO<sub>2</sub> 减缓潜力的预测



资料来源: IPCC (2007 年)。<sup>109</sup>

联合国环境规划署可持续建筑和建造倡议 (SBCI) 和合作方证明, 在各种可能的政策手段之中, 最具成本效益的和最有效的政策依赖于可持续建筑标准的实施, 并常常得到经济和财政鼓励以及能力建设方面的支持。虽然实施这些手段会增加建筑物的前期投资成本, 但通常会在建筑物的整个生命周期内节省开支, 因为减少了能源使用量, 加强了住户的经济效益和改善环境健康。而且除了节约能源之外, 绿化建筑业还有助于提高材料、土地和水的使用效率, 减少垃圾, 并降低有害物质相关的风险。尤其在发展中国家, 建筑部门有着巨大的潜力, 可减少室内空气污染。全球每年约有 11% 的死亡与空气污染相关。对于发达国家而言, 建筑物大型翻修工程可大幅度提高就业率。

**关于交通运输, 目前以私人机动车为主的交通运输模式是造成气候变化、污染和健康危害的主要原因。** 在都市圈内外, 交通运输

业消耗全世界液体化石燃料总消耗量的一半多, 并占了全球与能源相关的二氧化碳总排放的近四分之一。有研究表明, 当地空气污染、交通事故和交通拥堵所涉及的环境和社会成本可达到一个地区或国家国内生产总值的近 10% 或逾 10%<sup>110</sup>。远远超过启动绿色经济转型所需的成本。绿化交通运输要遵循三个相关原则: 1) 通过整合土地利用和交通运输规划以及本地生产和本地消费来避免或减少旅行; 2) 转向更具环保效率的模式, 如乘客采用公共和非机动车的方式, 对货物采用铁路和水路运输的方式; 以及 3) 改进车辆技术和燃料技术, 从而减少每公里行程对社会和环境的负面影响。所需的政策包括, 改进土地利用规划, 促成紧凑型城市或以公共交通通道为基础的城市, 燃料和车辆法规, 以及提供消费者和企业决策所需的信息。强有力的经济激励措施 (如税收、收费和补贴改革) 也会增加清洁型私人交通工具, 同时还能促使人们采用公共和非机动交通方式 (见专栏 6)。

109. Climate Change 2007: Synthesis Report. IPCC (2007 年), 第 59 页。

110. Creutzig F & He D. Climate Change Mitigation and Co-benefits of Feasible Transport Demand Policies in Beijing. Transportation Research Part D: Transportation Research Part D: Transport and Environment. 第 14 卷, 第 2 期 (2009 年 3 月), 第 120-131 页。

## 专栏 6. 实施绿色交通政策的范例

世界各地的市政当局都已采用了各种手段并实施了多种政策，以提高城市交通体系的效率和改善城市生活质量。在伦敦中部，“拥堵费”使每日的车流量减少 7 万辆，<sup>111</sup> 并减排二氧化碳 20%。<sup>112</sup> 新加坡的电子道路定价和车辆配额体系使车辆使用和摩托化增速减缓。<sup>113</sup> 波哥大的快速公共汽车交通系统（BRT）使每位乘客的气体排放量少 14%，<sup>114</sup> 这一快速公共汽车交通系统的成功使得世界各城市竞相效仿，如拉各斯、艾哈迈达巴德、广州和约翰内斯堡。在欧洲，很多城市学习苏黎世将电车系统作为城市交通的枢纽，优于昂贵的地铁系统。<sup>115</sup> 排放标准和合乘方案的实施降低了人们对小汽车的依赖，<sup>116</sup> 同时低排放地带和限时放行许可已帮助缓解了交通拥堵并减少污染，<sup>117</sup> 提高了城镇居民的生产率和福祉。

### 提高交通运输部门的能源效率、采用清洁能源并从私人交通方式转向公共及非机动车方式，能够带来极大的经济和健康收益。

分析结果表明，欧洲区域公共交通投资能创造两倍于成本的经济收益。在非洲撒哈拉沙漠以南地区（SSA），交通工具减少使用含硫燃料每年可降低健康及相关经济成本达 9.8 亿美元。<sup>118</sup> 巴西的库里提巴现在已是众所周知的例子，库里提巴的燃料使用量比该国其他主要城市低 30%，这激励着很多其他城市采取相应措施。从世界角度看，GER 建模显示，与常规情景相比，2010 至 2050 年期间每年将全球生产总值的 0.34% 投入交通运输领域（投资额起点约为 1950 亿美元），可使石油燃料用量降低 80%，同时使就业岗位增加 10%。

### 从长期来看，绿色经济增长快于褐色经济，并可保持和恢复自然资本

经济学的一大主要问题就是关注发展与环境质量之间看上去似乎是取舍的关系。在此节中，我们考查投资于经济中关键行业转型的机会，以此降低碳强度，并提高资源效率。本节探寻一条新的发展途径的不同方案，其特征是增强有形资本、人力资本和自然资本之间的互补性。

为了考查绿化世界经济的全球效应，GER 的建模分析了未来数十年每年将全球生产总值的 2% 投入常规模式和绿色经济模式的潜在宏观经济影响。这一绿色投资的一半左右将分拨给提高能效，特别是在建筑、工业和交通等方面以及可再生能源的开发。只是考虑到在这些方面有可能节省大量开支，同时也反映了国际政策给予气候变化的优先地位。其余投资用于改进废

物管理、公共交通基础设施和各类基于自然资本的行业，如农业、渔业、林业和供水。

绿色投资模式金额达到每年大约 1.3 万亿美元，各行业的明细详见附录一。该附录也显示了这种分配如何同达成相关政策目标所需投资的各种评估相匹配。这些政策目标包括到 2050 年，将全世界与能源相关的二氧化碳排放减少一半，或到 2030 年将森林砍伐减少一半。

运用 Threshold 21 (T21) 模拟模型的全球版，可将这种绿色投资模式与常规模式的预测进行比较。这个模型一般运用于国家层面，分析国家的发展和减贫策略，直接纳入经济生产对自然资源的依赖程度（详见附录二）。这一特点有助于说明这类资源管理对经济和社会福利以及未来财富和繁荣创造的中长期影响。

结果如下：

**将全球生产总值的 2% 投资于绿色经济模式，在 2011-2050 年期间带来的长期增长至少等同于乐观的常规模式，同时可避免显著的下行风险，如气候变化的效应、缺水加剧、生态系统服务的丧失。**若不考虑气候变化的潜在负面影响或生态系统服务的重大丧失，按常规模式，全球经济增长仍要受制于能源和自然资源的日渐稀缺状况。即使按保守假设，绿色投资模式在 5-10 年内也能实现更高的年增长率（见图 9）和可再生资源的生长，这将增进全球财富（见图 10 和专栏 7）。这种经济增长促进对关键生态系统服务和低碳发展的投资，其特点是显著地同环境影响脱钩，全球生态足迹的显著下降也能说明这一点（见图 10 和附录三）。

111. Congestion Charging Central London: Impacts Monitoring. 第二个年度报告 Transport for London (2004 年)。

112. Beevers, S. and Carslaw, D. The Impact of Congestion Charging on Vehicle Emissions in London. Atmospheric Environment, 39 (2005 年), 第 1-5 页。

113. Goh, M. Congestion Management and Electronic Road Pricing in Singapore. Journal of Transport Geography, 10:1 (2002 年) 第 29-38 页。

114. Rogat, J., Hinostroza, M. and Ernest, K. Promoting Sustainable Transport in Latin America through Mass Transit Technologies. Colloque international Environnement et transports dans des contextes différents, Ghardaia, Algeria, 2009 年 2 月 16-18 日。Actes, ENP ed., Alger, 第 83-92 页。

115. EcoPlan (2000). The Famous Zurich U-Bahn. [online] (2000 年 3 月 20 日更新), <http://www.ecoplan.org/politics/general/zurich.htm> [2010 年 12 月 10 日阅读]。

116. Nobis, C. Car Sharing as Key Contribution to Multimodal and Sustainable Mobility Behavior: Carsharing in Germany. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1986 年 (2006 年), 第 89-97 页。

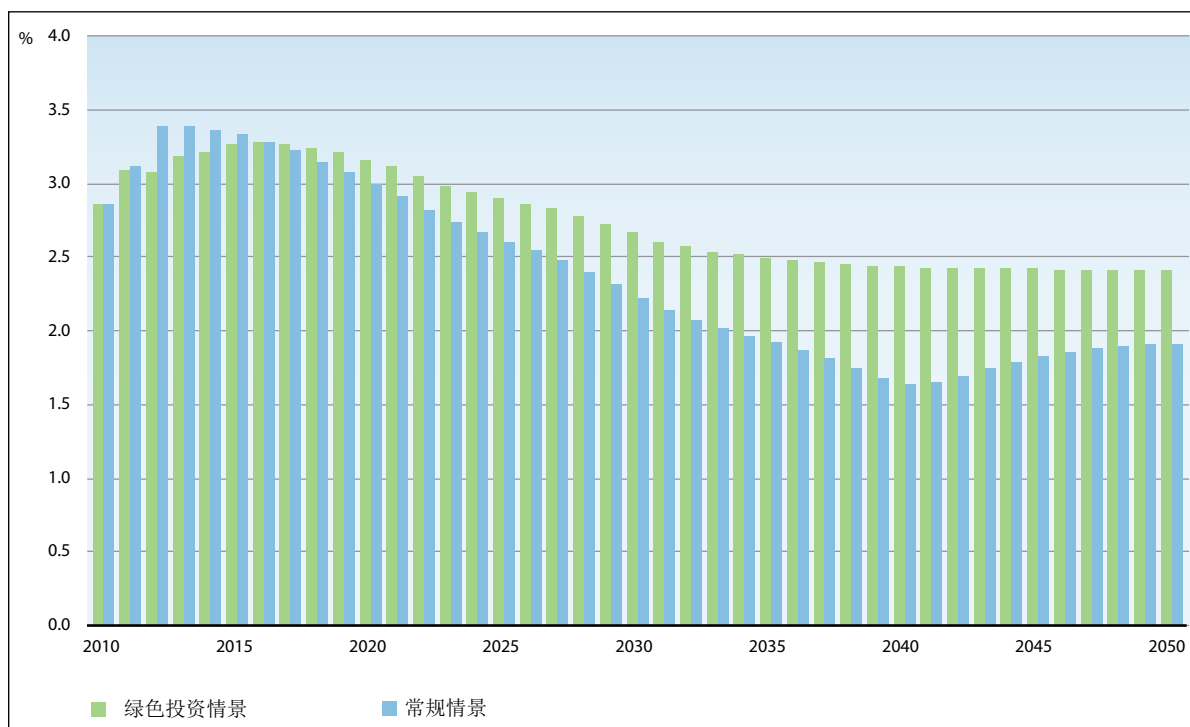
117. Geroliminis, N. and Daganzo, C. F. A Review of Green Logistics Schemes Used in Cities Around the World. UC Berkeley Center for Future Urban Transport: A Volvo Center of Excellence. Institute of Transportation Studies, 加州大学伯克利分校 (2005 年)。

118. Sub-Saharan Africa Refinery Project - Final Report. ICF International (2009 年), [http://www.unep.org/pcfv/PDF/Final\\_Executive\\_Summary\\_6-08-09.pdf](http://www.unep.org/pcfv/PDF/Final_Executive_Summary_6-08-09.pdf)

至于能源，到 2050 年，初级能源需求会回落到目前水平，比常规模式的预期需求低大约 40%。供需方措施的组合将在未来数十年把能源价格降低于常规模式，降低全球经济遭受潜在能源价格冲击的

风险，并促进稳定的经济增长。按绿色经济模式预测，2010 到 2050 年期间，发电行业的资本和燃料成本将每年平均节省 7600 亿美元。

图 9. 全球国内生产总值年增长率的趋势预测



### 专栏 7. 全面财富核算

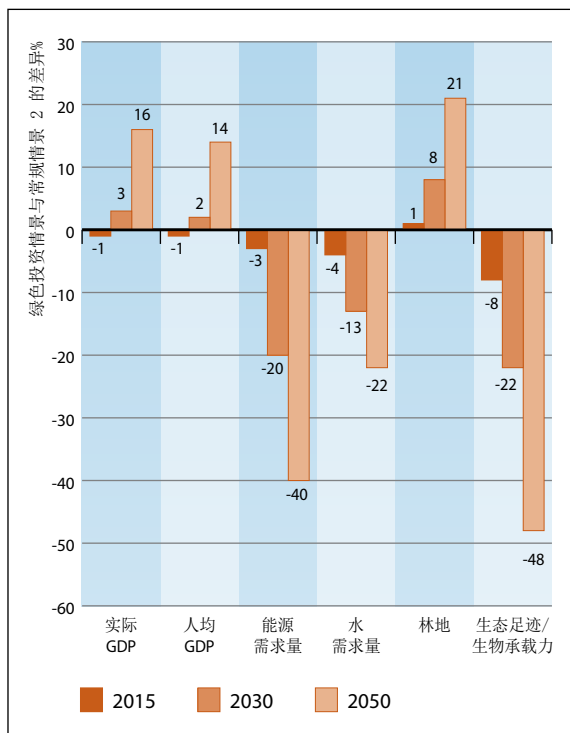
使用常规经济指标，如国内生产总值和其他宏观经济总量，可能导致对经济表现的扭曲反映，特别是因为这些衡量尺度不能反映生产和消费活动消耗自然资源的程度。经济活动由于耗竭自然资源或降低生态系统在供给、调节或文化服务方面的能力而可能建立在自然资源的折旧上面。如果其他投资不足，或达到了自然资源的临界极限，对经济而言重要或关键的生态系统服务就会受到破坏，从而危及未来的增长。

资源存量的变动可以用货币衡量，并纳入国民核算帐户。联合国统计司正在制定相关的“环境经济核算体系”(SEEA)，世界银行也有所谓“调整的净国民储蓄”方法。<sup>119</sup> 广泛使用此类互补性的衡量尺度，包括国内生产净值和真实储蓄率，将更准确更真实地表明经济产出水平和全面财富，包括有形资本、人力资本和自然资源的存量。

绿色经济模式的一个特点是投资并恢复可再生资本资源的存量，如鱼类、森林和土壤。由于能效的提高和可再生替代物的发展，不可再生资源的存量，特别是矿物燃料，将放缓消耗速度，从而为中长期持续增加收入奠定基础。GER 建模一章做出了计算净真实储蓄率的一些初步尝试，表明在绿色投资模式下，自然资源的存量如何随着有形资本而增加，而摆脱过去的历史。

119. *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*, 世界银行 (2006 年)。

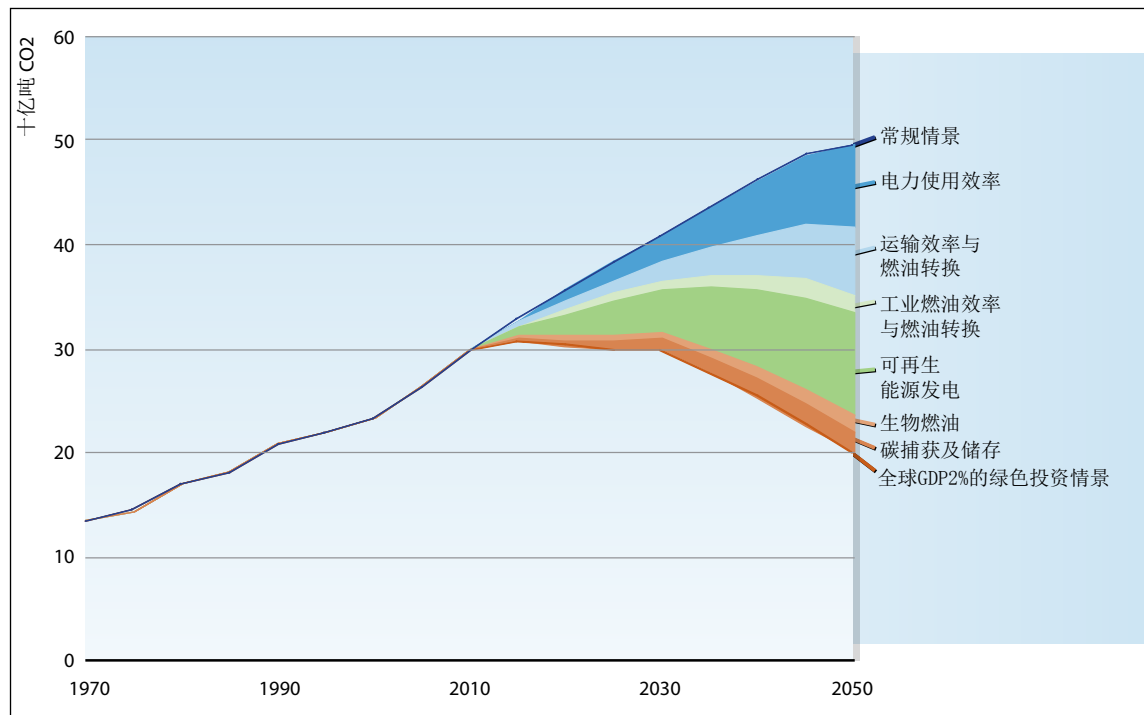
**图 10.** 绿色投资模式相对于常规投资模式对选定变量的影响 (%+ / -)



大多数经济行业的“绿化”会显著降低温室气体排放。因为一半以上的绿色投资被分配用于提高各行各业的能效和扩大可再生能源，包括第二代生物燃料。到 2030 年，全球能源强度将降低约 40%，与能源相关的二氧化碳年排放量也会从目前大约 300 亿吨下降到 2050 年的 200 亿吨（见图 11）。绿色投资模式预计会促进绿色农业的潜在碳吸收，而且到 2050 年还将把排放浓度降到 450 ppm，这一水平才有可能把全球变暖限制在 2°C 的阈值之内。

**整合各类关键经济行业绿化的战略政策议程可充分发挥协同增效作用，通过缓解稀缺来促进长期增长。** 仅仅关注个别行业的政策不会获益于行业间的关联。能源和温室气体排放减少即是一个给力示例，建筑、交通和制造等主要行业的能效措施促进供方更多使用可再生能源。增加林地能改善土壤质量，提高水土保持能力，从而对农业生产和农村生计产生积极影响。整合回收利用和旧物翻新活动，能减少对废物管理扩大的需求，从而可对该行业的投资集中用于变废为能等领域。用水需求与能源使用紧密相关，反之亦然。

**图 11.** 与能源相关的二氧化碳排放：相对于基线水平上的常规发展，全球GDP 2% 的绿色投资模式可实现的减排预测明细





# 促成条件

前一节就创造财富、就业、消除贫困和长期经济繁荣方面，概述了实行绿色经济的主要益处。在许多情况下，各国为实现这些结果而采取的具体步骤是通过可在更广范围内复制的范例来概述的。

下一节采取更广阔的视角，通过回顾在促进绿色经济转型过程中卓有成效的各项政策和措施，提出了一些强有力的设想。虽然绿色经济转型将涉及许多参与者，但以下观点是特别针对各国政府及其决策者。这些主要的促成条件包括：

- 建立健全的监管框架；
- 将政府投资和支出优先投入能刺激行业绿化的领域；
- 限制耗竭自然资本的领域的支出；
- 运用税务和市场工具，改变消费者偏好，促进绿色投资和创新；
- 投资于能力构建和培训；以及
- 加强国际治理。

这些建议的中心思想很明确：转型绿色经济的具体政策选择不仅存在，而且正在为世界各地的许多国家所实施。尽快采取行动建立绿色经济促成条件的各国政府，不仅将支持这种转型，还将确保它们可以好地发挥其作用。本节最后特别提到确保所有国家“公正转型”所需的政策和条件。

## 建立健全的监管框架

**设计良好的监管框架能够界定权利并制定奖励措施，推进绿色经济活动，并消除绿色投资的障碍。** 监管框架可以通过制定最低标准或完全抑制某些活动，来监管危害最烈的不可持续行为。此外，充分的监管框架能减少监管风险和商业风险，并提高投资者和市场的信心。对企业而言，往往最好按清晰而有效执行的标准行事，而不必应对不确定性或面对因他人不合规而造成的不公平竞争。<sup>120</sup> 政府与企业签订的行业自律和自愿协议可以成为政府规则和条例的有益补充，这是因为这些协议为政府部门分担了一些信息和管理成本。

**在一些情况下，命令和控制措施可以提供成本最低的解决办法。** 尽管市场工具在效益上享有名不虚传的美誉，但在某些情形下，命令和控制措施可以提供成本最低的解决办法。例如，也许没有任何市场工具能有效地确保消除底层拖网捕鱼的做法，而如果有机会监管行业上游，如石油开

采和精炼，从而对整个供应链产生撞击效应，那么监管的成本效益也许就更为可取。依据具体情形而定，命令和控制措施在行政上易于实施，产生的政治挑战也较少。例如，在短期内，建立新的能效标准和消除可再生能源项目规划许可程序中的障碍，也许比建立一个碳市场和取消矿物燃料补贴更为容易。

**要实现环境目标，形成可持续商品和服务的市场，标准可以成为有效工具。** 技术标准（即有关产品和/或工艺和生产方法的要求）主要在国家层面制定和实施，不过，旨在强化能效和确立减排目标的标准，如与《京都议定书》清洁发展机制相关的标准，也在国际层面制定。这些要求可以基于设计或特定的特征要求，比如许多生物燃料标准，也可以基于性能，如许多能效标准。<sup>121</sup> 特别是强制性标准，在达成预期结果上可能会非常有效。不过，要超出标准促进进一步行动和改进可能会很困难，这不同于许多基于市场的工具，这些工具的设计能为改进提供持续的激励。如果机构过于薄弱，执行标准也可能会有问题。

120. *The Contribution of Good Environmental Regulation to Competitiveness*. 欧洲环境保护机构负责人网络，（2005年11月），第2页。

121. *Trade and Climate Change*. WTO-UNEP（2009年），第119页。

**可持续公共采购能够帮助创造和强化可持续商品和服务的市场。**在发达国家和发展中国家，政府采购在公共总支出中均占很大比例。例如，在南非和巴西，这一比例分别是国内生产总值的 35% 和 47%。<sup>122</sup> 通过运用可持续的公共采购实务，政府能为绿色商品和服务创造大量长期需求。这会发出信号，使公司做出更长期的创新投资，使生产商实现规模经济，降低成本。这又能扩大绿色场商品和服务的商业化，促进可持续消费。例如，在奥地利、丹麦、芬兰、德国、荷兰、瑞典和英国，可持续的公共采购计划将采购的二氧化碳足迹平均降低了 25%。<sup>123</sup> 公共采购在欧洲也已帮助开启有机食品和饮料、节能汽车和可持续木材产品的市场。

## 政府投资和支出优先关注可刺激行业绿化的领域

**具有公共利益特点或正面的外溢效应的补贴可以成为实现绿色经济转型的强大动力。**绿色补贴，如价格支持措施、税收激励、直接拨款和贷款支持，可以出于若干理由：(a) 迅速行动起来，以免被不可持续的资产和系统套牢，或丧失人们赖以生存的宝贵的自然资本；(b) 确保绿色基础设施和技术的实现，特别是具有重大非经济利益或经济利益难以被私营部门所获取的绿色基础设施和技术；以及 (c) 扶持绿色幼稚产业，作为构建比较优势和推动长期就业及增长策略。

**税收激励政策能够帮助促进绿色经济投资，并调动私人融资。**此类激励政策可以商品或服务的消费或生产为目标。例如，印度的一些城市已经为太阳能热水器的使用者降低了房产税。在有些情况下，这一减税幅度达到房产税的 6-10%。<sup>124</sup> 加速折旧是另一种减税方式，也经常用于鼓励生产可再生能源。它允许投资者按较高的折旧率对符合条件的固定资产实行折旧，从而减少投资者的应纳税所得。在墨西哥，自 2005 年以来，环保型基础设施的投资者已经获益于加速折旧。<sup>125</sup>

**价格支持措施和净计量电价已经成功用于促进可再生能源技术。**价格支持通常采用补贴或价

格控制的形式，可保证某种商品或服务的市场价格，并提供私营投资者所需的长期安全。正如主要调查结果所强调的那样，其中最常见和最突出的做法是用保购电价机制促进可再生能源技术的部署和发展。许多国家政府也在运用“净计量电价”，向小型可再生发电设施提供激励。根据净计量电价系统，如果消费者的可再生能源设备向国家电网供应的电量大于该消费者从电网取走的电量，那么多余电量就记入消费者帐户的贷方，用于抵扣将来的电费。净计量电价在美国很普遍，并已成为墨西哥和泰国采纳。<sup>126</sup>

**政府支出应有时间限制。**补贴一旦设立，可能就难以取消，因为接受补贴者会为延续补贴而不遗余力地进行游说。一般来讲，政府在设计补贴时会考虑控制成本，尽量把费用控制在最低范围。例如，视支持机制而定，这可包括定期审核计划，并约定调整条件，以及设定总支出的上限和明确的废止机制。<sup>127</sup> 国际能源署的可再生能源补贴分析表明，在各国有意刺激某个行业的私人投资时，政府支持务必要稳定并可预见，使投资者放心，并逐渐分阶段退出，以便推动创新。<sup>128</sup>

## 限制政府对耗竭自然资本的领域的支出

**许多补贴使国家付出高额经济和环境成本。**补贴人为地降低商品价格，其实就是鼓励低效、浪费和过度使用，导致宝贵的有限资源过早衰竭，或可再生资源 and 生态系统的退化。例如，全球的渔业补贴每年估计为 270 亿美元，<sup>129</sup> 其中至少 60% 已被认定是有害的，据认为这是驱使过度捕捞的主要因素之一。据估算，由于渔业资源枯竭，每年的经济损失大约为 500 亿美元，超过全球海产品贸易值的一半。<sup>130</sup>

**补贴会降低绿色投资的盈利。**当补贴人为地降低不可持续活动的成本或风险时，就会造成市场不利于绿色投资。2008 年，全球矿物燃料消费补贴估计为 5 570 亿美元，另有生产补贴 1000 亿美元。<sup>131</sup> 此类补贴人为地降低了矿物燃料的使用成本，抑制消费者和公司采用节能措施，而如果没有补贴，这些节能措

122. *Building Accountability and Transparency in Public Procurement*. IISD (2008 年)，第 1 页。

123. *Collection of Statistical Information on Green Public Procurement in the EU: Report on Data Collection Results*. 普华永道、Significant和Ecofys (2009 年)，第 5-7 页。

124. *Annual Report 2009-10*. 印度新能源与可再生能源部，第 5.17 段。

125. *Accelerated Depreciation for Environmental Investment (Depreciación acelerada para inversiones que reportan beneficios ambientales)*. OECD-IEA，气候变化数据库。

126. *Trade and Climate Change*. WTO-UNEP (2009 年)，第 115 页。

127. Victor, D. *The Politics of Fossil-Fuel Subsidies*. IISD 和 GSI (2009 年)，第 27 页。

128. *Deploying Renewables: Principles for Effective Policies*. OECD-IEA (2008 年)，第 23 页。

129. Sumaila, U.R., Khan, A.S., Dycck, A.J., Watson, R., Munro, G., Tyedmers, P., 和 Pauly, D. *A Bottom-Up Re-estimation of Global Fisheries Subsidies*. *Journal of Bioeconomics* 12: 201-225 (2010 年)，第 213, 201-202 页。

130. *The Sunken Billions - The Economic Justification for Fisheries Reform*. 世界银行-FAO (2009 年)，第 xvii 页。

131. *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G20 Initiative*. IEA, OPEC, OECD 和世界银行 (2001 年)，第 4 页。

施原本会具有成本效益。人们一致认为，这些补贴会对可再生能源技术的发展构成重大障碍。<sup>132</sup> 据估算，在 2020 年之前，逐渐取消矿物燃料消费和生产补贴，可促成全球一次能源需求降低 5.8%，温室气体排放降低 6.9%。<sup>133</sup>

**在充分关注最贫困社区的前提下，补贴改革是可行的。** 鉴于有人热心维持补贴，取消补贴正面临挑战，但各国已经采取改革进程的例子很多（见专栏 8）。有时，人们以补贴有利于低收入家庭为由，为补贴寻找理由。除非这种救助对象明

确，否则绝大部分支出往往流向高收入家庭。<sup>134</sup> 不过，补贴改革经常会导致被补贴商品涨价。虽然低收入家庭通常仅获益于很小一部分补贴，但他们把大部分收入花费于基本商品上，包括食物、水和能源。如果对这些商品取消了补贴，他们的生活可能会受到重大影响。<sup>135</sup> 有鉴于此，必须采取渐进式改革策略，并实行短期的资助措施。除了其他方面，这类改革策略可包括向贫穷家庭发放定向消费补贴，或将资金转用于高度优先的公共支出领域，比如医疗或教育。<sup>136</sup>

## 专栏 8. 能源补贴改革：一些实例

**现金拨款。** 2005 年 10 月，当印尼政府降低其能源补贴，并提高燃油价格时，政府建立了一项为期一年的计划，每个季度向 1550 万贫困家庭无条件发放 30 美元。<sup>137</sup> 考虑到该计划的迅速实施，可以认为该计划运作良好。<sup>138</sup> 2008 年 5 月，当燃油价格上提时，采取了同样的做法，向低收入家庭发放了 15.2 亿美元现金拨款。<sup>139</sup> 在改革补贴时用于确定贫困家庭的经济能力间接调查法，随后用在了政府设计和试验一项持续有条件的现金转移计划——希望家庭计划（Program Keluarga Harapan），旨在提高贫困社区的教育和健康。<sup>140</sup> 款项通过邮局寄给女性家长，前提条件是她们符合使用健康和教育服务的要求。<sup>141</sup>

**小额贷款。** 在加蓬，人们运用补贴改革所释放的款项为小额信贷计划融资，帮助农村弱势妇女，以此抵消补贴改革的影响。<sup>142</sup>

**基本服务。** 当加纳改革其燃油补贴时，小学和初中的学费被取消，政府还增加了贫困地区基本医疗保健计划的经费（IMF，2008 年）。<sup>143</sup>

## 运用税赋和市场工具促进绿色投资和创新

**税赋和市场工具可以成为刺激投资的有效手段。** 价格严重扭曲的存在会阻碍绿色投资，或造成无法扩大此类投资。在交通等许多经济行业，污染、健康影响或生产率损失等负面的外溢效应通常未反映在成本之中，从而减少了转入更加持续商品和服务的动力。垃圾的情况与此类似，与搬运和处置垃圾相关的全部成本通常并不反映在产品或垃圾处置服务的价格之中。解决这一问题的一种办法是，通过纠正性征收把外溢效应的成本纳入商品或服务的价格，在有些情况下，可以运用其他市场工具，如可交易的

许可证制度（见专栏 9）。

**税赋通常是减少排放、提高资源使用效率和刺激创新的明确激励手段。** 与环境相关的税赋，可大致划分成两大类：“污染者付费”侧重向制造污染物的生产商或消费者收费；而“使用者付费”侧重对开采或使用自然资源者收费。比如，新加坡在 20 世纪 80 年代推出了世界上第一项道路收费制度，目前在运用价格工具处理垃圾和水的问题上，新加坡位列前茅。人们还发现，随着公司寻觅更清洁的办法，给污染定价也能刺激创新，使用新技术。例如，在瑞典，对氮氧化物排放征税后，现有减排技术的采用激增，征税前有 7% 的公司采用这一技术，次年，这一比例增加到 62%。<sup>144</sup>

132. *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda*. UNEP (2008 年), 第 32 页; *International Trade and Climate Change: Economic, Legal and Institutional Perspectives*. 世界银行 (2008 年), 第 12 页; el Sobki, M, Wooders, P, & Sherif, Y. *Clean Energy Investment in Developing Countries: Wind Power in Egypt*. IISD (2009 年), 第 8 页。

133. *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G20 Initiative*. IEA, OPEC, OECD 和世界银行 (2010 年), 第 4 页。

134. *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda*. UNEP (2008 年), 第 17 页。

135. *Fuel and Food Price Subsidies: Issues and Reform Options*. IMF (2008 年), 第 25 页。

136. 同上, 第 30 页。

137. Bacon, R. and Kojima, M. *Coping with Higher Oil Prices*, ESMAP (2006 年), 第 93 页。

138. 同上。

139. *Lessons Learned from Indonesia's Attempts to Reform Fossil-Fuel Subsidies*. IISD (2010 年), 第 10 页。

140. 同上, 第 24 页。

141. Hutagalung, S., Arif, S., & Suharyo, W., *Problems and Challenges for the Indonesian Conditional-Cash Transfer Programme – Program Keluarga Harapan (PKH)*, (2009 年), 第 6 页; Bloom, K., *Conditional Cash Transfers: Lessons from Indonesia's Program Keluarga Harapan*. 亚洲开发银行讲座 (2009), 第 8 页。

142. *Fuel and Food Price Subsidies: Issues and Reform Options*. IMF (2008 年), 第 30 页。

143. 同上。

144. *Taxation, Innovation and the Environment: Executive Summary*. OECD (2010 年), 第 6 页。



## 专栏 9. 生态税：促进就业和环境的双重红利

生态税旨在对污染和使用稀缺自然资源定价，并以在赋税和社会保障缴款方面降低劳动力成本，以达到刺激创造就业的效果。国际劳工组织一项研究分析了生态税对全球劳动力市场的影响。该研究发现，对碳排放征税，并用所征税收来弥补社会保障缴款的降低，以此降低劳动力成本，可在五年时间里净创造 1430 万新岗位，相当于世界就业率提高了 0.5%。<sup>145</sup>

1999 年，德国政府对发动机燃料、电力、燃油和天然气提高税赋，并以可以预见的比率小幅增加，一直到 2003 年为止。通过降低社会伙伴的养老金交款，该税收直接用于降低薪水以外的劳动力成本。德国经济研究所所作的影响研究表明，如果没有引入这一适度生态税，养老金缴款就会比现在高 1.7%。<sup>146</sup> 降低薪水以外的劳动力成本所造成的效果，估计相当于多增加了 25 万个全职岗位，<sup>147</sup> 并在 2010 年降低了二氧化碳排放达 3%。<sup>148</sup>

**所有国家都能享有与环境相关税赋所提供的机会。**许多发展中国家正日益侧重对自然资源开采进行征税，包括森林资源收费，渔业许可证费以及矿产石油资源采掘税。自 20 世纪 70 年代和 80 年代以来，世界各国都在某种程度上成功地运用了与环境相关的税赋，包括中国、马来西亚、泰国、菲律宾和坦桑尼亚。<sup>149</sup>

**市场手段，诸如可以交易的许可证，是应对“自然在经济方面的不可见性”的强有力工具，并正日益用于应对一系列环境问题。**赋税是对污染定价，然后允许市场确定污染水平。而可交易许可证制度与赋税相反，它包括总量管制与交易制度，先确立允许的总污染水平，然后让公开市场确定价格。例如，《京都议定书》规定各国可以交易减排信用。2009 年，共交易了 87 亿吨碳排放量，价值 1440 亿美元。<sup>150</sup>

**对提供生态系统服务建立“付费”的市场，促使土地所有者更好地利用这些环境服务的价值，从而可能影响土地使用决定。**据估算，目前亿万资金投入生态系统服务付费制度(PES)，如碳吸收、流域保护、生态多样性的益处和景观美，从地方到全国乃至全球层面，PES种类繁多各式各样。<sup>151</sup> 随着对森林砍伐和森林衰退对温室气体排放所起的作用的认识加深，有无可能创设与森林和碳相关的国际 PES 制度已经成为国际气候谈判的主要焦点。这项制度称为 REDD（减少因森林砍伐和森林衰退导致的排放），近期则称为 REDD+，将保护、森林的可持续管理以及提高森林碳存量添入合格活动的清单。这是一项多层面的 PES 制度，在工业化国家与发展中国家之间转移资金，换取减排，并进一步从全国层面转

移到森林土地拥有者和社区。<sup>152</sup> 下一节将进一步探讨扩大这一融资的选择。

## 投资于能力建设、培训和教育

**把握绿色经济机遇和实施政策扶持的能力因国而异，而国情往往会影响一个经济体和人口应对变化的意愿和适应能力。**转向绿色经济可能需要强化政府的能力，以便分析挑战、发现机遇、确定干预措施的优先次序、筹集资源、实施政策和评估进度。例如，一些发展中国家成功地运用了与环境相关的税赋。尽管如此，此类税赋的实施和管理也可能带来挑战，并可能需要加强一个国家的行政管理能力。为维持绿色经济转型的势头，各国政府还要衡量已经取得的进步。这需要有能力的制定指标、收集数据并分析及解释结果，为政策的制定提供指导。

**需要设立培训和强化技能的计划，为劳动力适应绿色经济转型做好准备。**根据定义，绿色经济转型需要一定程度的经济重组，还可能需要采取措施，确保相关劳动者妥善转型。在一些行业，需要为劳动者提供支持，帮助其转入新岗位。比如，在渔业部门，渔民可能需要培养其他谋生技能，可能包括参与鱼类资源的重建。还可能必须对劳动者的技能强化进行投资。例如，在德国，可再生能源行业经历了熟练工人短缺的问题。实际上，几乎所有能源子行业都缺乏熟练工人，水电、生物气和生物质行业熟练工人的短缺问题最为突出。就可再生能源行业制造领域而言，熟练工人短缺问题也很紧迫，特别需要工程师、营运和维护人员以及现场管理人员。

145. *World of Work Report 2009: The Global Jobs Crisis and Beyond*. ILO (2009 年)，第 x 页。

146. Knigge, M. & Görlach, B. *Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation*. 国际和欧洲环境政策生态研究所，(2005 年)，第 5 页。

147. 同上，第 8 页。

148. Kohlhaas, M., *Gesamtwirtschaftliche Effekte der ökologischen Steuerreform*. 柏林(2005 年)，第 13-14 页。

149. Bluffstone, R., *Environmental Taxes in Developing and Transition Economies*. 公共金融和管理，2 (1)，143-175，(2003 年)，第 11-14 页。

150. *State and Trends of the Carbon Market 2010*. 世界银行(2010 年)，第 1 页。

151. *Global Green New Deal: Policy Brief*. UNEP (2009 年)，第 24 页。

152. 见 <http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx> 以及相关链接。



**政府间组织、国际金融机构、非政府组织、私人企业和整个国际社会，在为发展中国家提供技术和经济援助上都能发挥重要作用。**促成绿色经济转型的圆满实现需要各行动方作出持续的国际努力。在这方面，目前的海外发展援助水平可能还不充足，需要根据转型所需的规模加以重新评估。此外，联合国及其合作伙伴将需要在其支持国家能力建设和培训活动悠久历史的基础上，动员各方力量，利用这一专长来支持各国的绿色经济工作。南南合作很可能至关重要：许多发展中国家在实现绿色经济上享有经验并且获得成功，他们可以为其他发展中国家提供宝贵的动力、理念和手段，来应对类似的问题，而这些经过实践证明的非凡收获和领导才能更不可轻视。<sup>153</sup> 因此，南南合作能以降低成本，增进信息、专长和技术的流动。在更广的层面上，随着各国采取步骤迈向绿色经济，在全球开展正式和非正式的经验教训交流，可以证明是构建能力的宝贵途径。

## 加强国际治理

**国际环境协议可以推动和促进绿色经济转型。**例如，多边环境协议建立了应对全球环境挑战的法律框架和制度框架，能在促进绿色经济活动中起到重大作用。曾被广泛认为是最获成功的多边环境协议之一，《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》就是一个范例。该议定书促成了侧重取代和逐渐取消臭氧层消耗物质的整个工业的发展。当然，最有可能影响绿色经济转型的多边环境协议是《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)。《联合国气候变化框架公约》的《京都议定书》已经促进了许多经济行业的增长，如可再生发电和能效技术，目的是应对温室气体排放。在全球范围，后京都碳框架的续签将是决定绿色经济转型速度和规模的最重要因素。

**各国政府在国际进程中所发挥的积极作用可以促进绿色经济转型的连贯性和相互合**

**作。**2012 年联合国可持续发展会议 (Rio +20 峰会) 将为国际社会促进绿色经济的行动提供宝贵的机会，因为此次峰会会有两个主题，其一便是“在可持续发展和消除贫困背景下的绿色经济”。<sup>154</sup> 政府、企业、国际组织和其他利益相关方今后两年的决心和行动将决定峰会能否为推动转型提供所需的动力和方向。为准备加速国家层面的绿色经济行动，联合国环境管理小组正与 32 个国际组织进行协调，对联合国各机构、基金和规划署能如何直接促进支持各国的绿色低碳经济转型做出机构间评价。<sup>155</sup>

**国际贸易体系对绿色经济活动可以产生显著影响，促成或阻碍绿色商品、技术和投资的流动。**如果环境资源在国家层面得到妥善定价，那么国际贸易体制则可允许各国以可持续的方式利用其在自然资源上的比较优势，惠及出口国和进口国。例如，缺水地区可以从水资源丰富的地区进口水密集型产品，缓解对本地水供应的压力。正如前面指出的那样，与贸易相关的措施，如标准，也能在推动绿色经济许多行业的增长中起到重要作用。不过，各国也可能把这些措施看作是对市场准入的挑战或一种贸易保护主义形式。因此，把环境保护与捍卫市场准入结合并予平衡，对各国而言至关重要。

**目前的世界贸易组织多哈回合谈判提供了促进绿色经济的机会。**这些谈判的圆满成功能够促进绿色经济转型。例如，目前的谈判着力取消渔业补贴，渔业补贴往往直接造成过度捕捞。旨在降低环境商品和服务的关税壁垒及非关税壁垒的目前谈判是另一个机会。世界银行的一项研究发现贸易自由化可促成这些商品的交易量增加 7-13%。<sup>156</sup> 最后，以农业贸易自由化为目标的持续谈判预期会促成一些发达国家减少农业补贴，从而应该促进发展中国家提高农业生产效率和可持续性。尽管如此，还是必须通过能力建设来支持发展中国家，在绿色经济转型的背景下，充分发挥贸易自由化的潜在利益。

153. Green Economy Success Stories from Developing Countries. UNEP (2010 年)，第6页。

154. A/RES/64/236，第 20(a) 段。

155. Terms of Reference for the Issue Management Group on a Green Economy. 环境管理小组，2010 年 2 月 12 日，第 6 段。

156. Warming Up to Trade: Harnessing International Trade to Support Climate Change Objectives. 世界银行 (2007 年)，第 69、94 页。

# 为绿色经济转型融资

尽管绿色经济转型所需的融资规模相当大，但可以通过明智的公共政策和创新的融资机制加以筹集。快速发展的资本市场、市场的日益绿色倾向、不断演进的新兴市场工具（如碳融资和小额信贷），以及为应对近年经济减速而设立的绿色刺激基金，都为全球绿色经济转型开辟了大规模融资的空间。但是与总量相比，这些流量仍然很小，如果要在近期实现绿色经济转型，这些融资渠道就急需扩大规模。我们的经济转型将需要集中的资产池，比如由上市金融机构、开发银行、主权财富基金、一些退休基金和保险基金等长期投资者控制而短期内不需要变现的资产。我们将在最后一节考察筹集大规模融资、在未来数十年推动绿色经济转型的最有前景的机制。

**无法全面估算整个全球经济实现绿色转型所需的资金，但所需金额将非常庞大。**现有估算侧重的是实现二氧化碳减排目标所需的资源，比如，到 2050 年将全球与能源有关的二氧化碳排放量减少一半的国际能源署蓝图模式。<sup>157</sup> 需要的投资比基线模型多出 46 万亿美元，或 2010 年至 2030 年每年 7500 亿美元，2030 年至 2050 年每年 1.6 万亿美元。另一方面，根据《世界经济论坛》和《彭博社新能源财经》的估算，到 2020 年，每年的清洁能源投资需要上升到 5000 亿美元，才能把全球变暖控制在 2°C 以下，而汇丰银行（HSBC）估计，在 2010 年到 2020 年期间，低碳能源市场转型将需要 10 万亿美元。

**平均起来，这些指示性金额与《绿色经济报告》建模中的情景相当。**根据实现国际能源署蓝图模式和千年发展目标所需达到的主要行业投资要求，环境署绿色经济团队得出的评估是，一开始，每年的投资介于 1.05 万亿美元到 2.59 万亿美元之间（见附录一）。平均起来，这些额外投资达到 2010–2050 年全球每年国内生产总值的 2%，分布于众多行业，用于构建能力、采用新技术和管理方法，以及扩大绿色基础设施的规模。就其涵盖的行业而论，每年低端投资（2011–2050 年）为一年 1.3 万亿美元，并随着全球国内生产总值的增长而上升。这一额外投资

数额庞大，但数额小于全球投资总额。2009 年全球投资总额占全球生产总值的 22%。<sup>158</sup>

**金融服务和投资部门控制着数万亿美元，可提供绿色经济过渡所需融资的大部分。**诸如养老基金和保险公司等长期机构投资者日益认识到，通过建立“绿色”组合（见专栏 10）可使环境、社会 and 治理（ESG）方面的潜在风险最小化。可以支持此举的是制订可鼓励长期投资的规管框架，同时通过综合的可持续性报告制度，来发表有关 ESG 标准<sup>159</sup> 的实施进展情况。同样，商业和零售银行正日益将 ESG 考虑纳入贷款政策和“绿色”金融产品的设计。例如，在可再生能源细分部门，2007 年至 2010 年期间已投资约 6270 亿美元的私人资本总额。这个市场的投资从 2004 年的 460 亿美元增加了 3 倍多达到 2008 年的 1730 亿美元。<sup>160</sup>

**但是，公共资金的支持对于启动绿色经济转型是不可或缺的。**公共财政在支持绿色经济的重要作用在 20 国集团国家为应对 2008 年爆发的金融和经济危机中得到了这么庞大的财政刺激计划中包

## 专栏 10. 长期投资范例：挪威全球退休基金

挪威全球养老基金，世界上最大的主权财富基金之一，拥有广泛的所有权，在全球超过了 8400 多家企业。该养老基金主要进行被动投资，在所投资每个公司里平均拥有 1% 的股权。作为一家万向业主，基金努力确保良好的公司治理，同时充分考虑环境和社会问题。养老基金的受托责任包括捍卫广泛认同的道德价值观。在环境问题领域，包括气候变化减缓和适应，挪威财政部已为基金建立了新的投资计划，该计划将侧重于环境投资机会，如环保能源、提高能源效率、碳捕获和存储、水处理技术、以及废物和污染的管理。<sup>161</sup> 这些投资将具有明确的金融目标。在 2009 年底，该计划投资了约 70 亿挪威克朗，升级速度快于原先设想。<sup>162</sup>

157. 国际能源署 *Energy Technology Perspectives 2010: Scenarios & Strategies to 2050* 描绘的蓝图模式。

158. World Development Indicators (2010 年)，第 256 页。

159. 见：[www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org) 和 [www.integratedreporting.org](http://www.integratedreporting.org)

160. *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2010: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency*. UNEP/Bloomberg New Energy Finance (2010 年)，第 5 页。

161. *GPIG Responsible Investment*, 挪威财政部 (2010 年)，[http://www.regjeringen.no/upload/FIN/brosjyre/2010/spu/english\\_2010/index.htm](http://www.regjeringen.no/upload/FIN/brosjyre/2010/spu/english_2010/index.htm)

162. "The National Budget for 2011", 挪威财政部 (2010 年)，[http://www.regjeringen.no/upload/FIN/brosjyre/2010/spu/english\\_2010/index.htm](http://www.regjeringen.no/upload/FIN/brosjyre/2010/spu/english_2010/index.htm)

含了绿色成份。<sup>163</sup> 在估计的 3.3 万亿美元刺激资金中,近 16%,即 5220 亿美元最初分配给了绿色投资。<sup>164</sup> 但是,这种投资不仅限于短期应对金融和经济危机。人们对如何在经济复苏之后确保向绿色经济持久过渡正在给予新的思考。例如,在 2011 年开始的第 12 个五年计划期间,中国政府将对绿色行业投资 4 680 亿美元,而过去五年则是 2110 亿美元,重点是三个部门:废物回收和再利用,清洁技术和可再生能源。有了这样的公共投资额,预计中国的环保产业将继续平均实现每年 15-20% 的增长,其工业总产值在新的五年期间可望达到 7430 亿美元,而在 2010 年则为 1660 亿美元。预计这个新兴行业的乘数效应,是其他工业部门的 8-10 倍。<sup>165</sup>

**在一些国家,公共资金依赖税收收入,而政府借用资本市场的的能力受限,补贴和税收政策的改革可以用于为绿色投资开辟财政空间。**例如,能源、水资源、渔业和农业领域的补贴可降低价格,而鼓励相关自然资本的过度使用。与此同时,它们对公共预算产生了经常性的负担。逐步取消这些补贴,并对能源和自然资源征税可以提高效率,同时加强公共财政并腾出资源进行绿色投资。仅取消这四个行业的补贴就可以节省每年全球生产总值的 1-2%。

**在全球层面上,必须产生主要绿色筹资机制。**在 2010 年 12 月坎昆气候大会上,建立了一个进程来设计一个绿色气候基金。会议的决定包括发达国家向发展中国家提供快速启动资金 300 亿美元,供在 2012 年前采取气候行动,以及在 2020 年前每年共同筹集 1000 亿元的计划。<sup>166</sup> 我们迫切需要这些资金,以此可以形成一个国际基金的核心以支持低收入国家的绿色经济过渡。但是各国必须开始兑现自己的诺言。

**将需要额外的融资机制来维持全球自然资本。**除了气候融资,联合国-REDD方案连同其他 REDD+机制可以提供一个重要的工具来推动绿色经济过渡。联合国-REDD方案是 2008 年 9 月由粮农组织、开发署和环境署共同推出的一项倡议,以支持各国努力减少森林砍伐和森林退化并提高森林碳储量。目前捐助国对 REDD+ (包括联合国-REDD 方案、REDD+伙伴基金、林碳伙伴基金、全球环境基金,以及森林投资计划等)的认捐金额,在 2012 年

前达到 50 亿美元。<sup>167</sup> 有日益增加的证据表明,作为 REDD+ 正在进行的试点项目的组成部分,这样的“环境服务付款”具有更广阔的发展空间,不仅能促进气候的调节和生物多样性的保护服务,而且也能扩大资金规模,帮助社区在景观层面进行维护。全球环境基金(GEF)是扩大和加强绿色经济的另一个重要融资工具。

**除了这些机制,国际和国家一级的发展金融机构在支持绿色经济方面将发挥关键作用。**

这些机构包括诸如世界银行和区域/分区开发银行等多边开发银行,双边发展援助机构,如德国储蓄银行和法国信托局(Caisse des Depots)及法国开发署(AFD),以及国家开发银行,如巴西 DBSA、南非 BNDES 银行和中国国家开发银行。2009 年,多边发展金融机构承诺发展援助 1680 亿美元,而国家开发银行和双边机构 2008 年提供资金逾 3500 亿美元。<sup>168</sup>

**这些机构对支持绿色经济转型的作用可以进一步加强。**例如,它们可以通过支持绿色经济发展的目标,并将其与具体目标挂钩,如减少二氧化碳排放、获得水和卫生设施、促进生物多样性、促进扶贫。它们也可以衡量这些活动对气候变化、生物多样性丧失和一般绿色经济的净贡献。可以设计各种政策用来改善其“绿色效益”的投资组合,例如审查其投资组合的碳和生态“足迹”。此外,这些机构还会通过贷款协议和其贷款程序的尽职调查来影响投资和公共融资的性质。针对诸如市财政、交通和能源这些它们可以发挥重大影响的行业,他们可以共同确定绿色尽职调查的协议,标准和目标。国内发展银行还可以发挥重要作用,制定和分享新的方法来解决都市在绿色经济中的作用问题以及住房部门的绿化问题。

**最后,稳定而富有活力的资本市场,得到投资和金融中介生产过程的支持,将在提供足够规模的资金用于实现绿色经济发挥重要作用。**很显然,在银行、投资和保险领域等金融体系的核心活动中,如果资本和金融要重新分配以加快绿色经济的兴起,就必须对理念、文化、战略和方法,特别广泛盛行的短期行为,进行重大变革。与此同时,在国际会计制度和资本市场规则的基本方面,以及我们对投资决策和投资决定中受托责任的理解决,都需要演变,使之充分吸纳比目前更广泛的 ESG

163. Barbier, Edward. *A Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery*. University Press, Cambridge, UK (2010 年)。

164. Barbier, Edward. *Green Stimulus, Green Recovery and Global Imbalances*. *World Economics* (2010 年)11(2):149-175.

165. *Annual Report 2009*. 北京: 国家开发银行股份有限公司(2010 年), 第 55 页。

166. UNFCCC 新闻稿, 2010 年 12 月 12 日, [http://unfccc.int/files/press/news\\_room/press\\_releases\\_and\\_advisories/application/pdf/pr\\_20101211\\_cop16\\_closing.pdf](http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/pr_20101211_cop16_closing.pdf); 世界银行绿色债券, <http://treasury.worldbank.org/cmd/htm/WorldBankGreenBonds.html>

167. [http://www.un-redd.org/NewsCentre/COP16\\_Press\\_Release\\_en/tabid/6595/Default.aspx](http://www.un-redd.org/NewsCentre/COP16_Press_Release_en/tabid/6595/Default.aspx)

168. 多边融资数字依据 World Development Indicators 2010, 世界银行: 双边融资数字依据双边机构的网站。其中包括:

<http://www.afd.fr/jahia/Jahia/site/afd/lang/en/pid/11118>,

[http://www.bnades.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_en/Institucional/The\\_BNDES\\_in\\_Numbers/Annual\\_Report/](http://www.bnades.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_en/Institucional/The_BNDES_in_Numbers/Annual_Report/),

<http://www.caissesdesdepots.fr/en/the-group/who-are-we/key-figures.html>,

<http://www.cdb.com.cn/english/Column.asp?ColumnId=91>,

[http://www.dbsa.org/S\(4ilhom44linm35501izt45\)/InvestorRelations/Pages/default.aspx](http://www.dbsa.org/S(4ilhom44linm35501izt45)/InvestorRelations/Pages/default.aspx),

<http://www.eib.org/about/publications/annual-report-2009-activity.htm>,

<http://www.halkbank.com.tr/channels/10.asp?id=385>,

<http://www.jica.go.jp/english/publications/reports/annual/2009/index.html>,

[http://www.kfw-entwicklungsbank.de/EN\\_Home/KfW\\_Entwicklungsbank/Our\\_bank/Key\\_figures.jsp](http://www.kfw-entwicklungsbank.de/EN_Home/KfW_Entwicklungsbank/Our_bank/Key_figures.jsp)



# 结论

因素和绿色经济具有同等潜力，可以支持发展中国家实现可持续发展和消除贫困。这种潜力本质上来自变革的竞技场：我们的世界，我们面临的风险发生了重大变化，需要对我们的经济模式作深刻的反思。

正如本报告所主张的那样，必须进行公共和私人投资的重新配置 - 通过适当的政策改革和促成条件加以激发，以建立或加强自然资本，如森林、水资源、土壤和鱼类资源，这些对农村穷人特别重要。这些“绿色”投资，也将加强新的部门和技术，它们将成为经济发展和未来增长的主要来源：可再生能源技术、资源和节能建筑及设备、低碳公共交通系统、省油及清洁能源汽车的基础设施、以及废物管理和回收设施。另外需要对人力资本包括和绿色经济相关的知识、管理和技能进行补充性投资，以确保顺利过渡到更加可持续发展的途径。

本报告的主要发现之一是绿色经济可以支撑经济增长、收入和就业机会，而所谓的经济发展与环境可持续性之间的“取舍”纯属无稽之谈。当我们衡量财富是，如果把自然资产而不仅仅是狭隘的产出包括在内，这一点就特别明确。该报告的结果表明，按“绿色”情景，短期经济增长虽有能低于常规情景，但长期来说（2020 年及以后），无论是按传统的衡量方式还是用更全面的衡量方式，绿色经济的表现均会超越常规情景。

该报告还发现，在一些重要的部门，如农业、建筑、林业和交通，在整个短、中、长期，绿色经济会比常规模式提供更多的就业机会。在渔业等资本严重耗竭的部门，在绿化的中短期内由于需要补充自然资源的存量，收入和工作机会必然会受到损失，但是这是为了防止永久失去这些部门的收入和工作。在这种情况下，需要采取过渡性安排，以保护劳动者的生计不受到负面影响。

虽然绿色转型所需的大部分投资将来自私人部门，但公共政策也可在克服有补贴的溢成本所带来的价格扭曲方面发挥引领作用。另外，需要公共投资来迅速启动向绿色经济的有效过渡。

尽管私人资本比公共部门可提供的财政资源要多许多倍，但许多发展中国家很难获得这部分资金。因此，在过渡到绿色经济的初始阶段，大规模绿色投资所需的资金很大一部分需要来自新颖的融资机制。在这方

面，新的绿色气候基金和新生的 REDD + 筹资机制为有效的绿色经济过渡获取所需财力提供了巨大希望。如果国家财政预算条件十分有限，比较理想的是由多边开发银行提供资金援助，使这些国家可以迈上绿色发展轨道。

总之，绿色经济珍视并投资于自然资本。生态系统服务会得到更好的保护，从而提高农村贫困社区的安管网和家庭收入。生态友好的耕作方法会大幅度提高生计农民的产量。而且，淡水获取和卫生设施的改善，以及非电网能源（太阳能发电、生物质炉具等）创新可为绿色经济战略配套，帮助减轻贫困。

绿色经济以清洁能源和低碳技术替代化石燃料，可应对气候变化，而且可以创造体面的就业机会，减少进口依赖。推动能源和资源利用效率的新技术可提供新的经济增长机会，弥补“褐色经济”工作机会的丧失。在能源和材料方面的资源效率成为一个带有驱动性的建议，带动更好的废物管理，更多的公共交通，绿色建筑，以及在食品链中带来更少的浪费。

法规、标准和目标对于方向的明确甚为重要。但是发展中国家应该可以按自己的速度前进，他们的发展目标、环境和制约因素应该得到尊重。发达国家在建立发展中国家的技能和能力以及为绿色经济创造国际市场和法律基础设施方面可以发挥关键作用。

要成功地过渡到绿色经济，需要对促成条件进行管理并供给足够的资金。而这两项显然均可以实现。有害于环境和社会的补贴是一种阻碍，应予逐步淘汰。然而，在一定情况和规定期限内，合理使用补贴可以促进向绿色经济过渡。税收和其他市场型工具可以用来刺激必要的投资和创新，并为绿色过渡筹集资金。尽管绿色经济过渡需要的融资规模巨大，明智的公共政策和创新的融资机制是可以把这些资金动员起来的。

绿色经济产生的增长和就业可与褐色经济匹配，而在中长期内其表现优于后者，产生的环境效益和社会效益明显更多。当然，在前进的道路上也存在许多风险和挑战。迈向绿色经济需要世界各国领导人、民间社会和主要企业协力参与这一过渡。这将需要政策制定者及其选民持续努力，重新思考和重新定义财富、繁荣和福祉的传统衡量标准。然而，最大的风险可能是安于现状。



## 附录一：绿色经济年度投资（按行业分类）

行业	GER中的 投资分配 2011年 (10亿美元/年; 参见注1)	投资需求评估 (10亿美元/年; 参见注1)	详情
农业	108		目标: 2030年前提高营养水平至 2800-3000 大卡/人 (并保持)
建筑物	134	308	目标: 提高能源效率, 以达到国际能源机构的蓝图方案设定的能源消耗和排放目标 2010年国际能源机构 ETP 蓝图情景, 额外 (见注 3 和4)
能源 (供应)	362	233 500 611 460--1,500	目标: 提高可再生能源在发电和初级能源消费中的渗透率, 至少达到国际能源署的蓝图情景设定的目标 2010年国际能源机构ETP蓝图情景, 额外 (见注 3 和4) 新能源财经与世界经济论坛 (2010年) 对到 2020年将全球平均温度升高限制在2°C所必要的清洁能源每年开支的估计 EREC 和绿色和平能源革命 (2010年) 高级革命情景下对于 2007至 2030年可再生能源的全球平均投资的估计 (见注 5) 汇丰银行 (2010年) 在 2020年前年建立低碳能源市场所需的低碳能源发电 (供电) 和能源效率与管理 (需求) 的总投资的估计 (见注 6)
渔业	108	90-280	通过渔船退役、劳动力重新分配和渔业管理, 按世界捕捞努力50%实现最大可持续捕捞产量 相同结论 (GER 渔业章节分析)
林业	15	37 2-30	目标: 到 2030年, 森林砍伐减少 50% 和增加人工造林, 以维持林业生产 有效管理现有森林保护网络和每个区域的 15% 的森林覆盖率 (Balmford 等, 2002年) - 按通货膨胀率调整 REDD+ (评估可能的资金流量)
工业	76	50-63	目标: 提高能源效率, 达到国际能源机构蓝图情景设定的能源消耗和排放目标。 国际能源机构 2010年 ETP 蓝图情景, 额外 (见注 3 和4)
旅游	134		
交通	194	325	目标: 提高能源效率, 达到国际能源机构蓝图情景设定的能源消耗和排放目标, 扩大公共交通 国际能源机构 2010年 ETP 蓝图情景, 额外 (见注 3 和4)
垃圾	108		目标: 减少填埋垃圾量至少 70%
水资源	108	18 50	目标: 实现到 2015年将无法获得水资源和卫生设施的人数减半的千年发展目标, 并减少用水强度 (没有定量指标) 实现到 2015年将无法获得水资源和卫生设施的人数减半的千年发展目标 (Hutton 和 Bartram, 2008年) 满足世界水需求 (2030年水资源集团, 麦肯锡)
总计	1,347	1,053-2,593	(见注 2)

表 1 的注释:

- 所有数字均为年度投资金额。GER 投资分配以 2010 年美元为基准。国际能源机构所计算的投资需求为 2007 年美元 (相对于估计的不准确, 二者的差异应视为可忽略不计)。GER 投资组合的总额为全球生产总值的 2%, 分配到各相关部门, 一些具体部门的目标描述见详情栏。这些金额在 2011 年至 2050 年期间将随着经济增长在 2050 年达到 3.9 万亿美元 (按 2010 年美元不变值) 而相应增加。对投资需求的评估通常取自其他来源, 其中有许多来源特别是国际能源机构的评估影响了对 GER 投资组合的确定。
- 关于右栏的投资评估, 总投资范围对应于每个部门的高低端估计总额。

3. 国际能源机构的多数数字是 2010 年至 2050 年期间总投资估计量的简单平均数；不过似乎头几年预测的投资量较低，而后几年数字较高。
4. 国际能源机构的能源技术展望（2010 年）蓝图情景的数字仅是追加投资，平均每年总额 1.15 万亿美元，不包括参考情景下的投资预测（即通过延续现有投资趋势以满足为满足能源需求的增加而进行的投资）。
5. 欧洲可再生能源理事会和绿色和平组织的高级革命情景有一个关键目标：到 2050 年将二氧化碳排放量减少到大约每年 100 亿吨的水平，第二个目标是逐步弃用核能。革命情景也有类似目标，但假设燃煤电厂的技术寿命为 40 年，而非 20 年；估计这种情景所需的全球平均投资为 4500 亿美元。<sup>169</sup>
6. 这些估计是汇丰银行的确信情景（HSBC's Conviction scenario），预测“迈向 2020 年最有可能的途径”。它预测欧盟会实现可再生能源目标，但不会实现能源效率目标，美国的清洁能源增长有限，而中国会超过目前的清洁能源目标。这种情景不针对任何特定的气候政策目标。除了低碳能源供应，这个估计还包括将在交通、建筑和工业部门将进行的能源效率投资。细分的话，汇丰银行估计低碳能源供应在 2010 年至 2020 年期间将总共需要 2.9 万亿美元，能源效率和管理将总共需要 6.9 万亿美元。

169. Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Outlook, 第3版，欧洲可再生能源理事会和绿色和平组织(2010 年)。

## 附录二：T21（Threshold 21）模型<sup>170</sup>

开发 T21 模型是为了分析经常在国家层面的中长期发展和减贫战略，补充分析政策和方案的短期影响的其他工具。该模型特别适合于分析投资计划的影响，包括公共和私人的承诺。用于 GER 的全球版 T21 模拟整个世界经济，捕获生产与主要天然资源量之间的关键关系。

T21 模型反映经济生产依赖“传统”劳力和有形资本的投入，以及以资源形式出现的自然资本存量，如能源、林地、土壤、鱼类和水资源。因此，增长驱使于资本的积累，而有形、人力或自然资本的积累是由投资所促成的，同时考虑资本存量的折旧或枯竭。模型经过校准，重现了 1970 年至 2010 年过去 40 年的情景，并对 2010-2050 年未来 40 年进行模拟。根据来自其他组织，如联合国人口司、世界银行、经合组织、国际能源机构和粮农组织的标准预测，模型对常规情景的预测进行了验证。

模型将自然资源作为一种生产要素纳入，这使 T21 有别于其他几乎所有的全球宏观经济模型。<sup>171</sup> 产出（国内生产总值）直接依赖于自然资源的例子包括：渔业和林业部门获取鱼类和森林储量，获取化石燃料为捕鱼和采伐木材提供所需能源，等等。影响国内生产总值的其他天然资源和资源利用效率的因素包括：水资源短缺压力、废物回收和再利用以及能源价格。

T21旨在全球层面上分析绿色投资方案的潜在影响，而非揭示任何特定国家或地区绿色投资的可能性。因此，一些问题如贸易以及投资的资金来源（公共与私人，或国内与国外）被故意忽略。模拟是为了进一步激励政府和其他利益相关者对于向绿色经济过渡作进一步思考和更详细的分析。

170. 此节取自千禧年研究所 Andrea Bassi 所著的建模章。

171. 剑桥经济计量学最近对宏观经济学模式所做的评论（2010 年）揭示了这一普遍缺陷。Pollit 等。A Scoping Study on the Macroeconomic View of Sustainability. 提交欧洲委员会、DG Environment、剑桥经济计量学和可持续欧洲研究所的报告最终稿（2010 年 7 月），[http://ec.europa.eu/environment/enveco/studies\\_modelling/pdf/sustainability\\_macroeconomic.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/studies_modelling/pdf/sustainability_macroeconomic.pdf).

## 附录三：绿色投资和常规投资的效果之比较（二者投资数额均占全球生产总值的2%）

	2011	2015		2020		2030		2050	
		常规2	绿色 (%)	常规2	绿色 (%)	常规2	绿色 (%)	常规2	绿色 (%)
全球生产总值（美元实值）	69,344	79,306	-0.8	92,583	-0.4	119,307	2.7	172,049	15.7
人均全球生产总值（美元）	9,992	10,959	-0.8	12,205	-0.4	14,577	2.4	19,476	13.9
就业总数（百万人）	3,187	3,419	0.6	3,722	-0.6	4,204	-1.5	4,836	0.6
人均卡路里	2,787	2,857	0.3	2,946	0.3	3,050	1.4	3,273	3.4
林地（十亿公顷）	3.94	3.92	1.4	3.89	3.2	3.83	7.9	3.71	21.0
水需求量（千米 <sup>3</sup> /年）	4,864	5,275	-3.7	5,792	-7.2	6,784	-13.2	8,434	-21.6
总填埋量（十亿吨）	7.88	8.40	-4.9	9.02	-15.1	10.23	-38.3	12.29	-87.2
生态足迹/生物承载力比率	1.51	1.60	-7.5	1.68	-12.5	1.84	-21.5	2.23	-47.9
初级能源需求（百万吨标准油/年）	12,549	13,674	-3.1	15,086	-9.1	17,755	-19.6	21,687	-39.8
可再生能源占初级能源需求的比例(%)	13	13	15	13	17	12	19	12	27

注：所有美元数字均为 2010 年美元不变值。除了以百分比表示单位的行列以外，“绿色”栏表示的是绿色投资情景相对于常规情景预测的百分比差异(+/-)。常规情景下同样增拨 2% 的全球生产总值来扩大已有的投资趋势。这里，“绿色”栏系指绿色投资情景下的的百分比值。关于常规和绿色投资情景的完整说明，请参阅 GER 建模章。



# 绿色经济

结论



[www.unep.org](http://www.unep.org)

联合国环境规划署  
P.O. Box 30552 Nairobi, 00100 Kenya  
电话: (254 20) 7621234  
传真: (254 20) 7623927  
电邮: [unepub@unep.org](mailto:unepub@unep.org)  
网址: [www.unep.org](http://www.unep.org)



Job Number: DTI/1363/GE