



全球环境展望 5

——我们未来想要的环境：第1章

驱动力

GEO-5 Chapter 1: Drivers

联合国环境规划署（UNEP）于2012年9月正式发布了全球环境展望5（GEO-5）中文版，该报告评估了世界上最重要的90个环境目标的完成情况。最新发布的GEO-5中文版将为世界上人口最多国家的研究人员、学者、政府代表、行业和民间团体带来联合国最全面的环境评估。本刊自2012年06期起对其进行连载。报告来源：联合国环境规划署。

全球化

数量

最近数十年，食品、燃料、矿石贸易极大的增长，且没有迹象表明它们会慢下来。国际贸易自1990年迅速以年均12%的速度增长，每六年翻一番（图 1.7）（Peters等 2011）。另外，出口造成的排放量年增长为4.3%，原因通常是由于生产行业从发达国家转移到技术相对落后的发展中国家（Peters等 2011）。

更深入的贸易自由化能任意以如下三种方式的对环境施加压力：

- 增长的经济活动，并加大自然资源的开采量，即一种规模效应；
- 转变经济活动为污染更轻或更重的行业，影响着污染强度；
- 改变生产技术或污染强度，有时这能鼓励对环境更加友好的生产工艺（Kirkpatrick 和 Scriciu 2008）。

无论本地如何改变，更广泛的贸易允许生产带来的环境影响从消费的地点完全移除，让两者脱节。

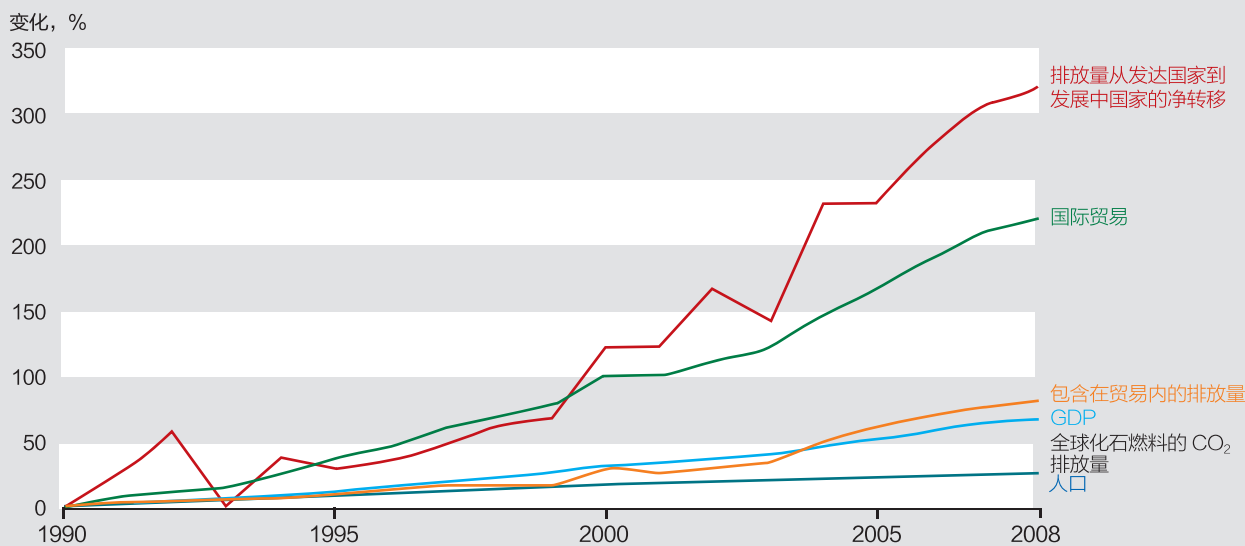
这种脱节意味着发达国家的家庭消费可以在其他地区，尤其是发展中国家，产生显著的环境影响。在追踪挪威消费的影响时，Peters 和 Hertwich（2006）发现，家庭对外国的环境影响



包括太阳能的可再生能源产量在全球范围内处于上升中。
© istock/femado Alanso Herrero

占据了家庭间接排放的CO₂的61%，二氧化硫的87%，以及氮氧化物的34%，尽管进口产品只占家庭支出的22%（Wiedmann等 2007）。

图 1.7 人口，GDP，贸易和 CO₂ 排放的增长，1990–2008 年



资料来源：Peters 等 2011

中国是一个用来理解贸易的教科书式范例。在20世纪后半叶，中国迅速地将自己的经济转型为加工型经济，这导致它从初级资源净出口国变为净进口国。这些加工过的商品大部分直接出口，其污染却由中国环境吸纳（Ma等2006）。例如在2001年到2007年之间，中国CO₂排放量的8%-12%归因于向美国的出口（Xu等2009）。

性质

全球化在新兴经济国家中干扰着环境库兹涅兹曲线预期的效应。随着财富的增加，环境条件理应改善，但证实两者之间的关联却变得困难。以中国为例，氮氧化物和二氧化硫排放量显现出与收入增长之间复杂的关系，暗示着对燃煤发电的依赖可能抵消了其他制造技术上的进步（Brajer等2011）。

有些人认为这是通行的传统经济动力学在发挥作用，在基层的规则竞赛，期望放松管制以吸引经济活动并创造一个比较竞争优势。这个观点认为发达国家对环境的关切和越来越严格的环境法规，导致了污染最严重的行业向较不富裕的国家转移，虽然对此尚无明确的证据可以定论（Kirkpatrick和Scriciu 2008）。也有另外一种解释——这种类型更易趋向迅速工业化国家，他们被困于谷底，因为从一开始就没有相关法规（Porter 1999）。关于贸易给环境带来的效果也有类似的论断（Jorgenson 2007；Cole 2003）。

无论如何，后果是一样的——发展中国家中涌现的污染中心。这暗示着在国家层面上，环境库兹涅兹曲线隐蔽着污染在国家边界之间的错位，即最富裕国家的消费驱动着污染环境的生产和消费活动向较不富裕国家转移。例如，Cole（2006，2004，2003）展示了贸易会在最不发达国家的增加环境伤害，但在发达国家减少各种类型的污染。或许当污染跨越了所有边境，环境库兹涅兹曲线便会失灵。

能耗和温室气体排放似乎也遵循这一错位特征。法规宽松的低收入国家会发现，贸易开放度的提升会使这些国家在非清洁生产上的比较优势得到深化，因此其能耗也会上升，同时，高收入国家的能耗会因贸易自由化降低（Cole 2006）。

那么，未来生产消费所需的商品是否不可避免的会产生过多污染，即使发达国家有着相关法规？碳密集的行业正在离开碳管制较为严格的地区并前往没有这些管制的地区（World Bank 2008）。在21世纪初期，发达国家的人均温室气体排放量仍为

最大。但是，在接下来的数十年，排放量的增加将主要来自发展中国家。所以，尽管为避免这一结局已经进行了20年的谈判，发展中国家仍会沿着同样能源密集型、碳密集型的发展道路前进，正如同那些发达国家之前所做的一样（World Bank 2008）。

讨论

驱动力之间的互动无法预测，因而导致一些意想不到的后果。这一节将驱动力和几种环境压力联系起来，试图说明其中的复杂性，并提供几种可供政策制定者用以改善情况的方法。

关键阈值

关键阈值正在被逼近，甚至已经被越过。生态系统和生物圈可能是根据人类压力而直接、线性改变的，也可能是有更复杂动态的系统（Levin 1998）。尽管有些系统能够在表现出任何反应之前承受相当大的压力，当阈值被越过时，变化可以突然之间发生并不可挽回，不给人类适应留下机会（Carpenter等2011；Folke等2004）。

为了理解一个复杂系统的动态，分析人员探寻其中的杠杆点。对复杂系统中的杠杆点的研究表明，间接干预可以有很大的力量，直接干预可以用来增强共同效益，对很可能和较为可能的后果都应该有所应对，艰难的挑战可以被拆分为可控的部分。复杂系统中有意和无意的改变都必须被监测（Meadows 1999）。

复杂生态系统中的波动可以引起剧烈的反馈，这一理念并不新颖：众多的科学研究已经探讨了，在人类不控制碳排放的前提下，我们的星球系统会面临的阈值和转折点。从驱动力的角度来理解这些反馈，则昭示了相当多的反馈以无法预计的方式相互作用着。通常情况下，这些驱动力的变化速率并没有被监控，所以我们不可能预测甚至无法察觉危险阈值的到来。更为关键的是，现有的大部分研究针对的是理解驱动力对生态系统的影响，而不是改变后的生态系统对这些驱动力的影响——即反馈循环。

如图 1.9 所示，显而易见，这些变化的速率和作用其上的来自人类的驱动力正在加大。事实上，Costanza等（2007）认为这一“大提速”始于第二次世界大战之后，在此期间，人口增长和经济消费和生产增加的速率比早前年代高出多个数量级。正是由于这种大尺度和高速度，使得在星球边界极限之内，将人类发展轨迹调向更可持续的方向成为一项让我们望而生畏，但又担负不起任何耽搁的挑战。🚧（未完待续）

图 1.9 第二次世界大战后的大提速

