

中国环境与发展国际合作委员会 专题政策报告

2011 (4)

中国生态足迹报告 2010

按： 2008 年，国合会与世界自然基金会共同发布了中国第一份生态足迹报告，得到来自相关各方的积极反馈。为进一步探讨中国各地区生态足迹与生物承载力的对应关系以及发展策略，国合会与世界自然基金会再度合作，完成了《中国生态足迹报告 2010》。报告在 2008 年报告的基础上，跟踪最新进展，通过对全球、中国国家层面以及大陆地区 31 个省、市、自治区的生态消费需求和生态供给能力分析，展现了社会经济发展与自然环境的矛盾，对中国的可持续发展提出政策建议。现将报告摘编如下，供有关部门参考。

目 录

1. 报告概要	3
2. 人类生态足迹：全球与亚太背景	4
3. 中国的生态足迹和生物承载力	6
4. 城市化与生态足迹的挑战	7
5. 中国生态足迹的国内影响	8
6. 发展与生态足迹	9
7. 中国生态足迹的全球影响	10
8. 水足迹	11
9. 中国：向可持续发展转型	13

1. 报告概要

生态足迹核算，结合生物承载力核算，能辨识一个国家、区域或者全球是否生活在其生态系统可承受的范围内。改进的生态足迹核算较以往更清晰地为我们展现了人类对地球可更新资源的消耗状况。本报告核算了全球、亚太地区、中国以及各省份的生态足迹和生物承载力，根据可获得的最新官方数据，全球、亚太地区、中国总体数据核算到2007年，各省份数据核算到2008年。目前，中国在国际上的影响力与领导力较历史上的任何时期都大。本报告旨在探索降低消费模式的生态足迹强度的同时，增加中国经济竞争力的机会，特别是在联系日益紧密的世界里，加强中国的生态安全，并探讨中国在帮助维持全球可持续生态服务方面所能发挥的作用。

本报告得到如下结论：

(1) 人类只有一个地球，但目前人类对资源的需求却需要一个半地球才能满足。随着世界经济的发展和人类福利水平的提高，全球生态足迹呈现持续增长的态势，主要是由于长期以来的资源过度使用和废弃物尤其是二氧化碳排放大量增加。研究表明，2007年全球人均生态足迹是2.7全球公顷，而同期的人均生物承载力为1.8全球公顷，生物承载力的需求超过当年生物承载力50%。这就是说人类在2007年一年所消耗的可再生资源和吸收产生的二氧化碳，需要地球生态系统一年半的生产才能满足。同时还应该意识到，人类活动对生态系统所造成的后果有些是不可逆的。全球经济可持续发展能提供支撑的生态系统正面临着严重威胁和挑战。

(2) 2007年中国的人均生态足迹达到了2.2全球公顷，低于同期全球平均水平。并且2005至2008年生态足迹增长速率较之前五年总体有所放缓。中国是世界上人均生态资源最为稀缺的国家之一，尽管生物承载力一直在逐渐增高，但生态足迹增加的速度远高于生物承载力的增长速度，生态足迹已是生物承载力的2倍，生态赤字在逐年扩大。

(3) 碳足迹已是生态足迹最大的组成部分。与全球生态足迹的组成相似，中国2007年的碳足迹占生态足迹的54%，生态足迹的增长主要是由碳足迹增长引起的。经分析，个人消费模式的转变已经超越人口因素，对中国生态足迹的增长产生了深刻的影响。而居民消费模式转变日益成为中国碳足迹增长的推动力，根据对中国家庭消费生态足迹的分析表明，碳足迹增长主要来自于对住房、交通、商品和服务消费的增长。

(4) 中国正处于城镇扩散和辐射能力最强的快速发展阶段，城乡之间的人均生态足迹差异非常明显，城镇居民比乡村居民的人均生态足迹要多0.9-1.8全球公顷，为其1.4-2.5倍，并具有快速拉大的特征。其原因主要是城乡居民收入差距、消费差距和能源利用结构差异共同作用的结果。研究表明，人均生态足迹与城市化水平呈正相关关系，城镇化快速发展导致生态足迹增长。但只要措施得

当，也有可能实现脱钩发展。城镇化进程将是未来中国生态足迹特别是碳足迹增长的重要影响因素之一。

(5) 与全球情况类似，中国的生态足迹和生物承载力在空间分布上极不均衡。贸易在一定程度上促进了生物承载力的流动与配置，弥补了生态赤字分布不均。中国近年来在国际商品贸易中是生物物质生物承载力的净输入国，同时作为世界加工厂承担了碳排放压力。中国进口包含的生物物质生物承载力中约 20% 用于直接消费，35% 用于国内贸易再分配，45% 用于国际贸易再分配。如果将生物物质产品和工业制成品进出口进行完全生态足迹核算的话，中国不仅是商品贸易净出口国，也是生物承载力净出口国。中国生物承载力总体上是从西部流向东部、从乡村流向城市，生物承载力的输出地区因承担了过多供给功能导致生态资源出现退化。

(6) 水资源承载力与生物承载力同等重要、密切相关，且难以相互替代。水足迹可定量评价人类生产与生活活动对水资源的需求。作为一个水资源匮乏、且分布不平衡的国家，中国人均消费水足迹不到全球人均水平的一半，表明中国对水资源的消费总体上相对节约和高效。与全球一样，中国的水足迹分布具有明显的地区差异，中国水资源压力主要集中在华北、华中和黄河及长江下游地区。

上述趋势表明，中国正处于可持续发展的转折点。当前，中国面临的主要挑战是如何使发展与生态足迹增长脱钩。中国怎样才能不以环境为代价，不断提高人们的福祉呢？基于本报告的分析内容，对中国的可持续发展提出如下建议：

(1) 将生态足迹与生物承载力的对比关系作为衡量生态文明的指标之一，并在此基础上，进一步建立生态足迹和生物承载力全国核算、监督体系，形成系统的核算账户，实时跟踪当地生态资源发展变化和利用情况，为制定产业政策和发展规划提供科学依据。

(2) 加强生态系统管理，提高生物承载力。以生态用地为核心，保证生态用地的数量，并多途径提高土地、水域的生产力，促进生物承载力不断扩大与提高。

(3) 将减少碳足迹作为减少生态赤字、实现生态文明的重要手段，建立和推广低碳经济发展模式，坚持低碳化和生态化的城镇化发展方向，引导和推广低碳消费方式，努力促进生态足迹减速增长甚至零增长。

(4) 更好地运用资源配置手段平衡生态赤字，尝试制定促进生物承载力合理流动的国内贸易政策，通过国际合作，在对生态资源进行有效保护和提高生物承载力的前提下，促进生态资源的有效利用。

2. 人类生态足迹：全球与亚太背景

全球背景：

2007年，人类生态足迹达到180亿全球公顷，人均2.7全球公顷。而地球的生物承载力是119亿全球公顷，人均生物承载力是1.8全球公顷。这意味着生态系统已超载50%，人类需要一个半地球以满足需求，或者说，地球需要一年半的时

间才能产生出人类2007年一年中消费的可再生资源和吸纳掉该年人类排放的二氧化碳。

不同国家的人口对地球生态服务的需求具有明显的差异。2007年，中国人均生态足迹2.2全球公顷，较全球平均水平低0.5全球公顷，在核算的153个国家中居第74位。

亚洲背景：

亚洲的生物承载力合计为28.7亿全球公顷，占全球生物承载力的24%。亚洲人均生物承载力仅0.72全球公顷，不足世界平均水平的一半，是人均生物承载力最低的地区。2007年，亚洲人均消费生态足迹是1.8全球公顷，与全球人均生物承载力相当，显著低于全球人均2.7全球公顷的消费生态足迹水平。但由于人口规模庞大（约占全球总人口的60%），亚洲的生态足迹总量相当庞大，占到全球生态足迹总量的40%，相当于全球生物承载力的60%。

目前，亚洲的生态足迹总量是其生物承载力的2.5倍。主要通过进口资源、利用其他地区的生物承载力与占用全球CO₂吸收空间来补偿生态赤字。在亚洲区域水平上，生态超载与资源过度开发、生态系统服务损失具有紧密的联系。整体而言，亚洲是生物承载力净进口地区，从其他地区进口的生物承载力占其总消费足迹的12%（数据来源：Global Footprint Network）。

在全球各大洲中，亚洲是生态足迹增长规模最大的区域。1961-2007年，亚洲生态足迹总量增长了近3.5倍，约40亿全球公顷，人均生态足迹增长了约46%，同期，亚洲人口总量增长了138%，可见，虽然人口增长是亚洲总消费足迹增长的主要原因，但人均生态足迹增长所起的作用更为明显。

与全球大多数地区一样，碳足迹也是亚洲生态足迹中增长最快的组分。2007年，亚洲的碳足迹占区域生态足迹的份额与全球水平接近，为53%，而1961年时亚洲的碳足迹份额尚不足5%。亚洲人均生态足迹低于全球平均水平，亚洲的人均碳足迹也低于全球人均碳足迹。

亚洲人均消费生态足迹的国别变化幅度高于其他地区。反映了亚洲各国富裕程度和消费类型的巨大区域差异。阿联酋人均生态足迹居全球首位，为10.3全球公顷，而巴基斯坦的人均生态足迹仅0.75全球公顷。由于人口规模大，中国与印度成为全球生态足迹总量最大的两个国家。

大多数亚洲国家的总生态足迹大于其生物承载力，说明它们可能通过超额排放CO₂（相对于本地生态系统的CO₂吸收能力）或通过进口将压力转移给外部生物

承载力，也可能发生了本地生态资本退化，或者同时面临上述两种情况。新加坡是亚洲生态超载最严重的区域，生态足迹较其生物承载力高70倍；科威特居次，生态足迹是其生物承载力的12.3倍。

3. 中国的生态足迹和生物承载力

中国近半个世纪的发展轨迹是经济与社会全面发展的轨迹，也是生态系统的承载能力不断提高与面临更大的生态需求压力的轨迹。目前，中国的生态足迹总量仅低于美国，居全球第二位。同时，中国也拥有总量丰富的生物承载力，生物承载力居全球第三位，仅次于巴西与美国。碳足迹是中国增长最快的生态足迹组分，其占生态足迹的份额在2007年达到了54%。

在中国，区域社会经济系统和生态系统在省份（包括省、直辖市、自治区）之间均具有明显的差异。分析各省份生态足迹与生物承载力的时间序列变化，有助于更详细地认识中国的生态压力及其变化。本报告采用2005年这一固定年份的全球生产力水平，来核算1985-2008年中国各省的生态足迹与生物承载力，并假定23%的碳排放依靠海洋吸收，其他77%碳排放由森林中和。火电碳排放由全国平均发电能耗法确定，热力碳排放根据各地区供热实际能耗核算。在此计算模式下，消费足迹、生产足迹与生物承载力的时间序列核算结果反映的是消费格局与生产格局的变化。

中国生态足迹的空间分布均非常不均衡。2008年，中国总生态足迹较大的区域（该省份占全国总生态足迹4%以上）有广东、山东、江苏、河南、四川、浙江、河北、湖南、湖北，合计占全国生态足迹的53%；总生态足迹居中的区域（该省份占全国总生态足迹2%-4%之间）有安徽、辽宁、广西、福建、上海、江西、黑龙江、北京、云南、陕西、重庆、贵州、吉林、内蒙古和山西，合计占全国生态足迹的41.1%；总生态足迹较小的区域（该省份占全国总生态足迹2%以下）有新疆、甘肃、天津、海南、宁夏、青海和西藏，这7个总生态足迹较小的地区生态足迹合计仅占全国的5.9%，但分布着全国12.3%的生物承载力。

与生态足迹相比，中国的区域生物承载力在省份水平上的分布更不均衡。2008年，总生物承载力较大的区域（该省份占全国总生物承载力4%以上）有山东、河南、四川、河北、黑龙江、云南、内蒙古和新疆，合计占全国生物承载力总量的48%；总生物承载力居中的区域（该省份占全国总生物承载力2%-4%之间）有广东、江苏、浙江、湖南、湖北、安徽、辽宁、广西、福建、江西、陕西、吉林和西藏，合计占全国生物承载力总量的42%；总生物承载力较小的区域（该省份占全国总生物承载力2%以下）有上海、北京、重庆、贵州、山西、甘肃、天津、海南、宁夏和青海，合计占全国生物承载力总量的10%。

碳足迹已经是中国各省份最大的生态足迹组分。2008年，31个省份中，有29个省份的碳足迹占其区域生态足迹的比重超过50%。其中，上海、北京、天津与山东四省的碳足迹比重超过65%。1985-2008年，中国各省份的人均碳足迹增长幅度为0.4-2.0全球公顷，而生物质足迹（生物质足迹是碳足迹以外的各类足迹组分的总称）的变化幅度不超过0.25全球公顷（西藏计算起点为1990年）。由此可见，在未来的一定时期内，中国及其各省份生态足迹的增长仍将主要取决于碳足迹的增长幅度。

各省的人均生态足迹差异也非常显著。2008年，北京人均生态足迹最大，云南人均生态足迹最小，前者是后者的2.7倍。1985-2008年，虽然中国各省份的生态足迹及其变化幅度不一，但它们对生态服务的总需求都是增长的。31个省份中，有11个省份的人均生态足迹倍增或倍增有余，有10个省份的人均生态足迹增长了85%-95%，另外的10个省份的人均生态足迹增长了40%-84%。同期，人均生态足迹增幅居前五位的省份是上海、北京、天津、广东与重庆。

一个可喜的趋势是，与2000-2005年相比，2005-2008年中国大多数省份人均生态足迹的增长速度逐年下降，代表省份如北京。北京人均生态足迹增幅的下降主要是城市化水平相对稳定以及节能措施成效显现的结果，也与经济活动向服务业而非物质生产行业转型具有密切的联系。但一些省份（如山东），由于正处于城市化进程当中，人均生态足迹年均增长幅度依然呈上升趋势。

各省份产生的净生态压力取决于其生态足迹与生物承载力的对比关系。1985-2008年期间，中国只有西藏、内蒙古、新疆与青海四个省份一直是生态盈余的，即其生物承载力大于生态足迹；福建、海南、黑龙江在某些年度是生态盈余的，其他25个省份长期是生态赤字的。这25个省份中，仅新疆的人均生态赤字有所缩小，其他24省份的人均生态赤字总体上不断扩大。从生态赤字的组分构成看，中国70%的生态赤字省份是CO₂吸收用地赤字，而生物质是承载力盈余的，另外30%的生态赤字省份在CO₂吸收用地和生物质承载力用地两方面都是赤字。

4. 城市化与生态足迹的挑战

城市不仅是世界经济发展的中心，也是未来更多人口的居住地。1900年至今，全球城市人口规模增长为初期的20倍，而同期乡村人口规模增长仅为初期的2.5倍，使得城市人口占总人口的比重由最初的10%提高至50%左右。城市已经成为对自然资源产品与服务需求比例最大的地域空间单元。

全球范围内城市面临高生态压力与高生态赤字这一现实预示着，中国在城镇

化发展过程中，会产生或面临同样的生态压力和生态风险。不过，城市在降低生态压力方面也可能会有有一定的贡献。东京、首尔、巴黎、伦敦等大城市的城市设计在降低碳排放方面均值得称赞。而加拿大城市温哥华通过发起生态密度计划增加市中心人口居住密度，改善公共交通系统效率，也成功地降低了人均生态足迹。

在生态足迹方面，中国的城市目前情况尚好。但是，中国城市在发挥集聚效应、提高社会生产力的同时，也产生了交通拥挤、环境污染、生态赤字等一系列问题。一些城镇的生态环境出现了缓慢衰退的征兆。

相对于农村，城镇是中国高收入人口的集聚区，是物质消耗与碳排放发生的主要地区。尽管中国各地区的气候和饮食偏好存在差异，区域人均生态足迹对城镇化水平具有明显的依赖特征。一般而言，某一省份的城镇化水平越高，其人均生态足迹也越高，反之，若省份的城镇化水平低，其人均生态足迹也相对较低。

中国城乡之间的人均生态足迹差异非常显著，并具有快速拉大的特征。目前，各省份城乡人均生态足迹之差为0.9 -1.8 全球公顷，城镇居民人均生态足迹约为乡村居民的1.4-2.5倍，并具有快速拉大的特征，其中碳足迹的贡献率平均为74%，这主要是城乡居民收入差距、消费差距和能源利用结构差异共同作用的结果。伴随城镇化发生的居住模式与生活模式的改变，中国面临生态足迹快速增长的挑战与风险可能会增大。

中国正处于城镇扩散能力和辐射能力最强的快速发展阶段。自1996年以来，中国的城镇化水平每年以1%-1.5%的速度增长。城镇化水平的提高将是未来中国生态足迹特别是碳足迹增长的重要驱动力之一。挑战也是机会，坚持低碳化与生态化的城镇化发展方向，塑造协调的城乡关系、设计合理的城镇模式与推行自然友好的消费行为，也可以使生态足迹增长的速度低于城镇化发展的速度。伦敦的经验已昭示，待一个城镇发展成熟以后，经济生态化的发展还可以进一步降低生态足迹和碳足迹。

5. 中国生态足迹的国内影响

在市场机制与贸易的作用下，人类对生态资源与服务的消费不再局限于行政边界，包含在商品与服务之中的生态服务，因贸易而出现产消空间分离和跨区域流转。中国省域空间经济开发度的不断提高，促进生物承载力的跨区域流转在规模上不断扩大，在距离上不断延伸。整体上，中国生物质足迹组分的满足主要依赖国内生态系统，碳足迹的满足途径与全球很多国家一样，需要依靠全球公地。

由于省域之间贸易数据的限制，尚难以准确估量中国跨省份流动的生态足迹规模。假设不考虑区域商品（包括服务）生产与消费间的品种差异，区域生产生态足迹与消费生态足迹的差值可以保守估算出该区域生态足迹流动的最小规模。

2008年，据保守估计，中国发生跨省份流转的生态足迹最低为6.78亿全球公顷，占全国消费生态足迹的27%，其中，电力及商品与服务跨省份使用所包含的生态足迹分别占60%与40%。城镇化水平高、人口分布密集、工业化生产密集、能源资源相对匮乏的省份，是中国生物承载力跨区调入使用的主要成员，典型省份如广东、浙江、上海、北京，在人口规模大、人均生态足迹高的共同作用下，这四个省份大规模跨区净调用了界外生物承载力，其中浙江省大规模跨区净调用界外生物承载力，还与该省高密度的工业化大量占用生态用地，导致区域生物承载力下降具有重要的关联。

相对于全国消费生态足迹的总规模，中国发生跨省份流转的生态足迹规模并不算高。这与中国靠近终端产品消费地安排产品制造、靠近煤炭与土地资源丰富的省份分别安排电力与农业生产的经济决策具有密切的联系。某种程度上，中国资源富裕区承担着过重的生物承载力供给功能，使得这些区域普遍存在生态退化问题以及人均收入、人均公共设施与社会保障相对较低的发展问题，非常有必要创建生态服务市场，对生态服务供给区实施生态补偿，促进区域间生态贸易与经济贸易的公平发展。

6. 发展与生态足迹

在一些区域和国家，生态足迹随着当地的快速发展而变得不可持续；而一些国家虽然已经达到了较高的发展水平，但其生态足迹依然接近人均可得生物承载力的临界值。

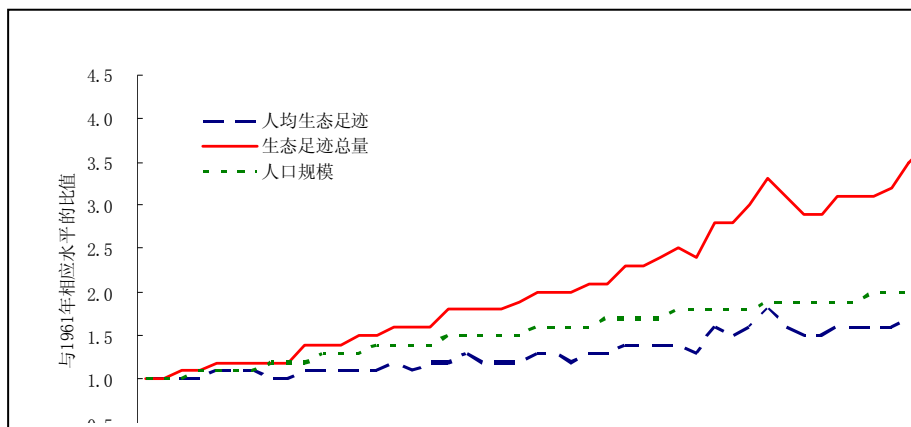


图 6.1 中国人均生态足迹、人口规模与总生态足迹的变化

人均消费增长与人口增长是驱动全球生态足迹增长的两大因子。在中国，人口增长趋于平稳，而人均生态足迹增长在近年变得相对更快，已经取代人口因素，成为驱动中国生态足迹增长的首要因素（图6.1）。

根据对2008年各省GDP与生态足迹的初步分析，一旦人们的基本需求得以满足，人均GDP可能成为人均生态足迹增长的主要驱动因子（图6.2）。2008年，在那些人均GDP低于30 000元的省份，人均生态足迹在1.8 全球公顷左右，省份之间生态足迹的差异主要是地理、气候及膳食偏好造成的。而在那些人均GDP超过30 000元的省份，人均生态足迹与人均GDP呈现非常明显的正相关，显示人均生态足迹依赖富裕水平，而地理、气候与区域膳食选择偏好对人均生态足迹的影响不再明显。

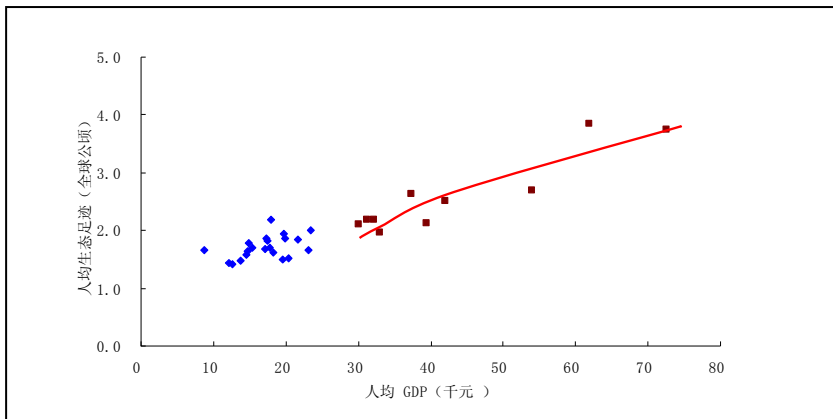


图 6.2 各省份的生态足迹与发展水平的关系（2008）

人均 GDP 是代表区域人均收入水平的可靠指标。图 7.2 意味着一旦区域发展到一定程度，人均生态足迹主要依赖富裕水平。

7. 中国生态足迹的全球影响

作为以工业制成品出口为主的净出口国家，中国是碳足迹净出口国。不过对于中国碳足迹的净出口规模，目前尚未达成共识。在本研究中，我们估算，每年中国净出口包含的碳足迹不低于0.8亿全球公顷，折合人均0.06全球公顷，约是净进口生物质生物承载力的2倍，约占中国当年人均生态足迹的3%。

关于生物质生物承载力，与2008年出版的《中国生态足迹报告》中使用的2003年的数据相比，本次报告细化了贸易产品项目，将参与核算的产品类型由原来的43项增加到132项。2008年，中国在贸易中输入的生物质生物承载力为1.60亿全球公顷，输出的生物质生物承载力为1.16亿全球公顷。可见，在生物质产品贸易方面，中国是生物承载力净输入国，2008年净进口生物质生物承载力0.44亿全球

公顷，折合人均0.03全球公顷，约占中国当年人均生态足迹的1.5%。

林地是中国跨国流动最活跃的生物物质生物承载力组分，也是决定中国生物物质生物承载力净进口幅度的最主要组分。2008年，中国进出口贸易包含的林地承载力分别为0.66亿全球公顷与0.34亿全球公顷，分别占中国进出口贸易生物物质生物承载力总量的41.3%与29.1%；净进口规模为0.32亿全球公顷。这主要是中国林业资源相对匮乏，大量进口原木和纸浆，同时又大规模出口纸张与印刷品综合作用的结果。

耕地是中国跨国流动第二活跃的生物物质承载力组分，也是影响中国生物物质生物承载力净进口规模的第二大组分。2008年，中国进出口包含的耕地承载力依次为0.64亿全球公顷与0.37亿全球公顷，分别占中国相应总量的40.2%与37.0%，净进口规模为0.27亿全球公顷。耕地承载力进口主要是由于中国油料供需矛盾导致大量进口油料，而出口主要伴随水果、蔬菜与棉纺制品贸易而发生。

畜牧生产能力的提升推动中国成为全球草地承载力的净输出国。2008年，中国在国际贸易中净输出草地承载力0.03亿全球公顷，主要系毛纺织品贸易的结果。

中国也是水域生物物质生物承载力的净输出国。2008年，净输出水域承载力0.13亿全球公顷，缩减了中国净进口生物物质生物承载力的规模。

进口集中程度高于出口，是中国生物物质生物承载力国际流动的一大显著特征。国际贸易再分配是中国生物物质生物承载力国际流动的另一大显著特征。输入到中国的生物物质生物承载力或直接流向国内终端用户，或流向产业部门作为中间投入，然后其成果产品服务于中国境内消费与国际贸易，形成直接消费、国内贸易再分配与国际贸易再分配三大生物物质生物承载力流转路径，其中国际贸易再分配在三大生物物质生物承载力流转路径中居主导地位，中国进口包含的生物物质生物承载力中约20%用于直接消费，35%用于国内贸易再分配，45%用于国际贸易再分配。参与国际贸易再分配的生物物质生物承载力主要通过林木产品、水产品、棉毛产品的加工制成品的国际贸易而发生。

综上所述，如果将生物物质产品和工业制成品进出口进行完全生态足迹核算的话，中国不仅是商品贸易净出口国，也是生物承载力净出口国。上述分析表明，在全球生物承载力流动中，中国应当制定与实施一定的贸易管制政策，约束高耗能、高碳足迹产品的进出口贸易，避免从生态退化区进口生物物质资源，以促进全球贸易的生态公平，维护中国及全球的生态安全。

8. 水足迹

水是生态系统与人类经济社会系统发展不可缺少的资源要素，是决定生物承

载力的重要因子。对于人类发展而言，水资源与土地资源具有同等的重要性与必要性。特定区域的人类生产与生活活动对水资源的需求如何，可通过水足迹评价来定量分析与认识。

水足迹能够显示出人类生活与生产所消费物品和服务所消耗的水资源总量。它的三个组分中，蓝水足迹和绿水足迹主要衡量水资源的利用和消耗情况，而灰水足迹是从水质角度评估我们对水环境污染的情况。水足迹综合考虑了水资源利用的三类途径——利用、消耗与净化水污染，与传统水资源评价体系相比，外延和内涵更为丰富，因此在功能上能更好地反映人类对水资源的需求和占有状况。

生产水足迹

生产水足迹是指支持一个国家（地区）在其本地产品生产与服务供给过程中所需要的淡水资源量，无论产品与服务在哪里被消费。

生产水足迹可用于衡量国家或地区生产系统对水资源系统产生的压力大小。水资源压力是指一个国家或地区生活、生产需要消耗的地表或地下水资源量（等于区域总生产水足迹高于绿水足迹的差值）占该地区可更新水资源总量的比重。总体来说，中国水资源利用现状不容乐观。2007年在中国31个省份中，有5个省份的水资源压力程度因其巨大人口数量、农业在当地经济中的重要地位和特殊气候条件而处于重度压力（>100%），它们是北京、天津、河北、宁夏、上海；有4个省份处于高度压力（>40%），7个省份处于中度压力（20-40%），12个省份处于轻度压力（5-20%），只有云南、青海和西藏3省份基本不存在水资源压力（<5%）。可见，中国处于高度及重度水资源压力的地区主要集中在华北、华中等黄河和长江下游地区。

绿水相对于蓝水来说一般机会成本相对较低，对环境的负面影响很小，在水资源安全和粮食安全中具有重要的作用。然而在传统水资源评价体系中，绿水资源多被忽视。对31个省份的研究表明，2007年中国有26个省份的绿水足迹占总生产水足迹的份额超过30%，其中11个省份的绿水足迹份额大于50%。绿水足迹在生产水足迹中占如此大的分量，这意味绿水管理可能是今后解决水资源问题的一个重要途径。

灰水足迹衡量的是居民生产、生活活动排放水污染物对水环境造成的影响，灰水足迹越大，意味着对水环境的污染越重。2007年，中国约2/3省份的灰水足迹占区域总生产水足迹的份额超过25%。种植业施用化肥和农药产生的灰水足迹占有很大的分量，例如，华北地区小麦、玉米生产水足迹中灰水足迹分别占22.5%与26.1%。如何提高肥料和农药的施用效率，不仅在农业经济方面具有重要意义，

在水环境保护方面也具有重要意义。

消费水足迹

一个国家或地区的消费水足迹指生产本区域居民消费的物品和服务所需的水资源总量，无论产品与服务是在哪里生产的。根据来源，消费水足迹包括内部水足迹与外部水足迹两部分，其中内部水足迹是指本国/本地消费的物品和服务在本国/本地区生产所需要的水资源量，外部水足迹则指本国/本地进口的用于消费的产品与服务在其他国家/地区生产所需要的水资源量。

2007年中国31个省份的人均消费水足迹是679 m³/人/年，仅为2004年全球平均水平（1564m³/人/年）的43%。人均消费水足迹的空间分布非常不均衡。新疆人均消费水足迹较高，接近全球平均水平；上海、广东、江西、福建与北京等的人均消费水足迹虽低于全球平均水平，但明显高于中国的平均水平。经济发展水平、生活习惯和农产品生产的水资源利用方式，是影响中国区域消费水足迹的主要因素。

中国及其大部分省份的消费水足迹主要是内部水足迹，水资源自给率处于较高水平。2007年，中国约2/3省份的水资源自给率大于90%，但需要指出的是，一些省份的消费水足迹对外依赖性很高，例如，北京约50%的消费水足迹属于外部水足迹，广东、上海、天津、江西约18%–26%的消费水足迹属于外部水足迹。由于中国水资源的空间分布极不均匀，水足迹的外部化对于水资源匮乏的地区来说。

9. 中国：向可持续发展转型

在资源总量及其可再生能力有限的世界里，要实现可持续发展与人类福祉的提高，就要求我们在地球的生态环境可承受的范围内生活与发展。本报告对生态足迹和生物承载力的分析清楚地表明，在全球尺度上，生态足迹呈现持续增长的态势，到2007年达到了2.7全球公顷，目前人类对资源的需求需要一个半地球才能满足，或者说地球生态系统需要一年半的时间才能够生产人类在一年内所消耗的可再生资源 and 吸收其产生的二氧化碳；在中国，2007年的人均生态足迹达到了2.2全球公顷，虽然还低于同期全球平均水平，但生态足迹总体上已是生物承载力的2倍，生态赤字还在逐年扩大。

地球是全人类的共同家园，地球的命运关系到全人类的共同命运，不断降低生态赤字是全人类实现可持续发展的共同责任。纵观影响生态赤字的五大因素（图9.1），未来中国的生态足迹更多地取决于消费水平和消费的生态足迹强度，生物承载力则取决于生态用地的规模与产出能力。

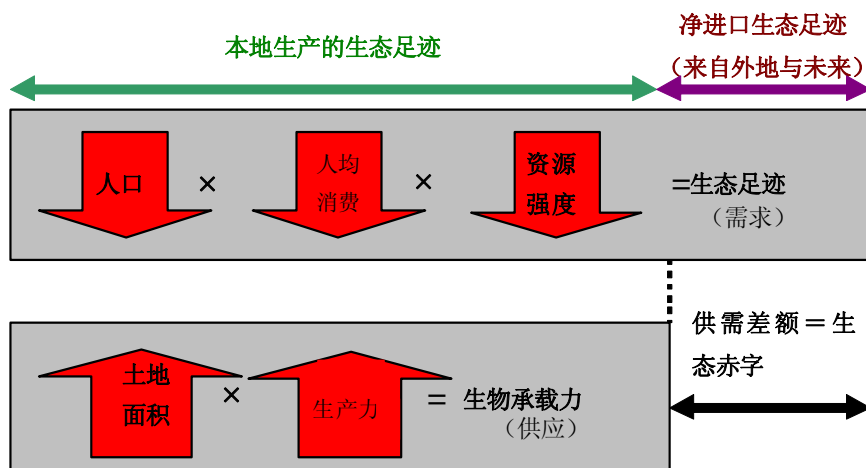


图 9.1 决定生态赤字幅度的五大因素

本报告分析表明，中国在过去近半个世纪中，实现了人类发展指数（HDI）的快速提高，到2007年接近高度发展的水平，人均收入提高了50多倍，而同样时间段中人均生态足迹仅增加了大约4倍，中国刚刚突破可持续发展的全球人均生态承载力界限值（1.8gha），比全球总体上突破这一界限的时间晚了30年。种种迹象预示：中国正处于可持续发展的转折点，从趋势来看，亦喜亦忧，令人欣慰的是2005年到2008年与之前五年相比中国2/3省份的人均生态足迹增长速度开始下降；依然令人担忧的是，中国人均生态足迹对城镇化水平、人均富裕水平呈现出的明显依赖性，生态盈余省份与很多资源富裕省份还存在以生态退化为代价消耗生态资源的状况。当前，中国正在大力倡导和推进生态文明建设，面临的主要挑战是如何同时提高生物承载力，降低生态足迹，使发展与生态足迹增加脱钩。为此，基于本报告的分析内容，提出如下建议：

1. 将生态足迹与生物承载力的对比关系作为衡量生态文明的指标之一

继农耕文明、工业文明之后，生态文明作为一个全新的文明形态，已成为中国未来发展的战略选择。减少生态足迹和提高生物承载力都是实现生态文明的重要途径。通过生态足迹需求与自然生态系统的承载力进行比较，即生态盈余或赤字，可以定量反映一个国家或地区的人类活动与自然禀赋的和谐状况。建议将生态足迹与生物承载力的对比关系作为衡量生态文明的指标之一，并在此基础上，进一步建立生态足迹和生物承载力全国核算、监督体系，形成系统的核算账户，实时跟踪当地生态资源发展变化和利用情况，为制定产业政策和发展规划提供科学依据。

2. 加强生态系统管理，提高生物承载力

中国的自然生态资源数量有限，培育与增强可依赖的生态基础，是中国增进

国家生态安全与降低生态赤字的重要战略。总体做法是以生态用地为核心，保证生态用地的数量并多途径地提高土地、水域的生产力，促进生物承载力不断扩大与提高。因此，中国应继续强化生态系统管理，全面提高生物承载力，大力推升生态系统服务水平。

(1) 维持林地、草地等生态用地和生物承载力水平：要充分认识到中国是世界上人均生态资源最为稀缺的国家之一，现有自然生态系统的继续存在关系到未来千秋万代的生存与发展，建议政府继续实施积极而严格的土地利用政策，因地制宜实施生态建设与恢复、保育工程，增加生态用地规模，优化生态用地结构；对重要的生态服务孕育区、生物承载力净输出区进行适当的生态补偿；对存在不同程度生态退化的生态盈余区与一些生物承载力输出区，应采用自然恢复的方法恢复已退化的生态系统，提高生态支持系统的资源供给与污染调节等服务能力。

(2) 多途径提高土地生产力，促进区域生物承载力提升。与其他国家不同，中国的生物承载力一直在提高，如近 30 年来，中国森林覆盖率有了较大提高，农牧产品与水产品产出规模不断增加，目前全球 1/5 谷物、1/2 蔬菜与 1/3 肉产品产自中国。建议政府继续保持对农业、林业、畜牧业与渔业的投入与扶持，合理布局农业生产，发展精准、高效农业，促进立体化种植与养殖，在控制污染及富营养化的前提下，提高农业生产集约化与机械化生产水平，实施科学休耕与轮耕，促进农业剩余物如秸秆的再资源化利用，不断提高区域土地利用的生产力与健康质量。

3.将减少碳足迹作为减少生态赤字、实现生态文明的重要手段

鉴于生态足迹的增长主要由碳足迹快速增长所致，在中国现阶段经济快速增长过程中，减少社会经济碳足迹是减少生态足迹的重中之重。

(1) 建立和推广低碳经济发展模式：按照生物承载力调整与优化区域产业结构，在生态盈余区加快生态经济化进程，在生态赤字区推动经济生态化进程；通过鼓励、限制与禁止的产业选择导向政策，引导生产者采用低碳节能、生态友好、资源节约、环境高效的生产模式；提高化石能源生命周期各个环节的利用与转化效率，提高新能源、生物质能源在能源结构中的比重，遏制碳足迹增长。对于那些人均生态足迹尚低、人均 GDP30 000 元以下、具有强烈发展需求的省份，重点引导投资、产业、消费模式转变，防止生态足迹过快增长。

(2) 坚持低碳化和生态化的城镇化发展方向：中国城镇化进程应坚持低碳化和生态化方向，合理规划、布局与管制城乡居住空间和交通模式，确立城乡发展的适度空间规模，遏制城镇盲目扩展，遏制居住空间求大、求阔的势态，同时适当促进农村集中居住与就地城镇化，提高城乡居所用地的生态效率，努力降低居住和交通的碳足迹。

(3) 引导和推广低碳消费方式：提倡和推行低碳与资源节约型消费方式，鼓励适度消费，并尽可能选择环境友好物品与服务，刺激生态产品市场的形成与发展；政府部门践行绿色采购、节能办公，为社会树立典范；提高基础设施的布

局合理性与功能长效性，尽可能降低因重复建设、低质建设等浪费行为产生的生态压力；针对区域发展与生态消费水平的差异，区别确立消费鼓励与调控的重点，对于那些人均生态足迹与人均 GDP 呈现明显正关联的省份，要重点引导消费模式转变，努力促进生态足迹减速增长甚至零增长。

4.更好地运用资源配置手段平衡生态赤字

正如我们在该报告中可随处看到的，生物承载力与水资源无论在全球范围还是中国国内的分布都不均衡，有时与人们的消费需求存在明显的空间错位。因气候、地理、资源禀赋等自然因素限制与经济社会因素影响，单靠本地资源通常无法完全满足本地所有消费需求。贸易作为辅助性手段在促进经济发展的同时也实现了生态资源流动，互通有无，促进生活水平提高。但无序的、单以经济利益为驱动的贸易流动可能造成生态资源过度开发，削弱当地赖以生产的自然资本。所以，应特别关注隐含在产品国内贸易与国际贸易之中的生物承载力、虚拟水以及其他资源。

(1) 尝试制定促进生物承载力合理流动的国内贸易政策。中国有必要采取多样化的经济与行政调控手段，促进生态资源区域配置的经济效率与生态效率的不断提高，合理输出与跨区调用生物承载力与水资源。例如，加快税收体制改革，促进税收向能源资源税、二氧化碳等污染税转变，刺激企业节能减排与技术革新；制定促进生物承载力合理流动的贸易政策，避免从生态退化区输出生物质资源，严格管制与惩戒不计资源环境成本、单纯追求经济收益的贸易活动；有效实施生态补偿政策，对重要的生态服务孕育区、生物承载力净输出区进行适当的经济和发展机会补偿。

(2) 加强国际合作，推动生物承载力和生态足迹通过国际贸易合理流动。生态问题实际上是一个全球问题，全球贸易在很大程度上也反映了全球不同区域之间密切的生态依赖关系。重视国际贸易中不合理的生态输入和输出问题，减轻贸易对中国和其他国家的生态环境影响。通过国际合作，在对生态资源进行有效保护和提高生物承载力的前提下，促进生态资源的有效利用。

(国合会秘书处2011年3月15日印发)