

贵州

生态足迹报告

生态文明量化标准



Global Footprint Network®
Advancing the Science of Sustainability

本报告与贵州省环境科学研究设计院合作完成

“我们不应该再简单地以GDP增长来论英雄，反而，我们应该把民生改善、社会进步、生态效益作为领导者考核内容。”

—习近平主席

“中国将继续承担应尽的国际义务，同世界各国深入开展生态文明领域的交流合作，推动成果分享，携手共建生态良好的地球美好家园。”

—习近平主席 2013年生态文明论坛贺信

执行摘要 5

01 为什么生态足迹至关重要？

中国：一个面临特殊挑战的非凡国家.....	8
有限星球的制约规则.....	10
生物承载力：我们的资源容量.....	12
中国的主要贸易伙伴：稳定还是脆弱？.....	14

02 测量足迹效率

生产侧足迹与GDP产值（中国）.....	18
生产侧足迹与GDP产值（瑞士）.....	20
消费侧生态足迹.....	22
生态足迹与人类发展指数（HDI）.....	26

03 贵州省：一个生态文明发展的范例

贵州省资源状况与其他省区比较.....	30
生态足迹（EF）和人类发展指数（HDI）.....	32
贵州省发展轨迹.....	34
选择成功.....	36

04 实施

构建从政策到生态文明的路线图.....	41
鸣谢.....	43
术语表.....	44



执行摘要

由于气候变化、价格波动、新能源技术的出现以及整体资源短缺，中国资源安全将面临着更多不确定因素。化石燃料的未来并不乐观，然而减少其使用可能导致对另一资源的需求增加，进而再次出现资源短缺问题。

为支撑重要工业运转，保证城市发展和用能，中国还严重依赖化石燃料(包括交通用油和发电用煤)，这成为主要的风险因素，是中国有办法和经济手段可以应对的挑战。

关注资产的耐用性。由于已建基础设施使用期限长，新的基础设施投资满足未来资源日益制约条件是至关重要的。评估工具能够帮助我们识别可提高资源安全性的办法，同时也具备经济和政治的可行性。

随着世界人口的不断增加以及总体生活水平的提高，人类对自然资源的需求也持续增加，资源节约型经济模式成为适应未来发展的唯一方法。这一模式也是一个国家最有价值的资产。同时也是生态文明建设的基础。



1

为什么生态足迹至关重要？

作为世界经济强国，中国正在经历一场人类文明与自然和谐发展的生态文明转型。贵州省正处在这样一个十字路口，它作为生态文明建设的示范，面临着经济和生态的综合挑战。贵州省具有山地生态系统和丰富的生物多样性的特征，其目标是落实习近平主席关于生态文明的愿景，提高各族人民的幸福指数。通过与瑞士的创新性合作，它力求借鉴瑞士的成功模式，实现资源高效、生态旅游和经济繁荣。



中国：面临特殊挑战的非凡国家

中国是一个非凡的国家，致力于积极推进改革，从而造就了高速发展。与许多国家瞄准短期利益不同，中国聚焦于长期的财富创造，沿着确定的道路产生未来的收益。例如，在驱动快速转变方面，中国已经展现出令人惊讶的能力。自从70年代末中国开始改革开放以来，其经济持续以空前的8%以上年增长率实现增长。

总体而言，中国支持科学和教育发展、中央层面的规划方式以及有远见的民族精神，使它在财富、经济发展、稳定性和全球影响力等方面保持领先于其他国家。然而，面对化石燃料未来的不确定性，资源风险正在增大。国内主要工业产业和城市用能过于依赖化石燃料，加之不断增长的国际义务，中国面临适应这些新形势的挑战，以便构建有弹性的经济体系。

有限星球的制约规则

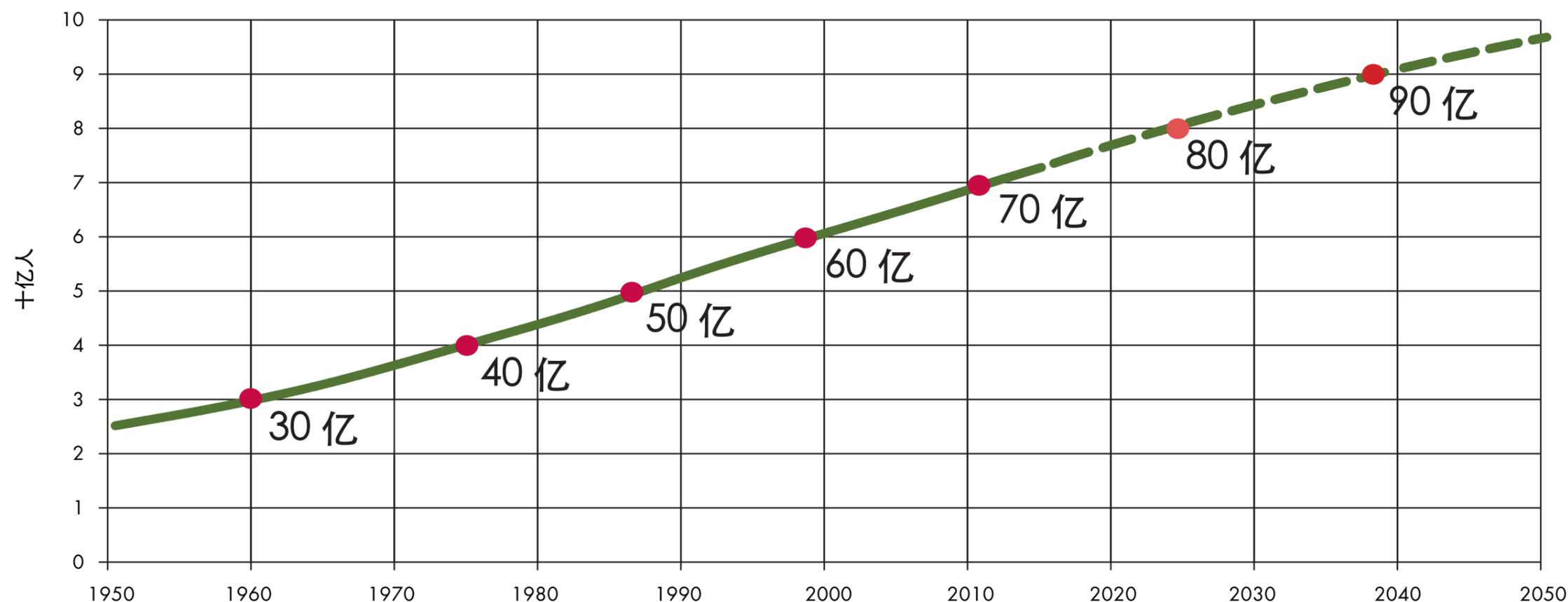
每一天，地球供养的人越来越多。同时，人们对舒适和更美好生活的期望在不断提高/这两方面趋势导致全球对自然资源和服务的需求不断增长，包括食物、碳封存、用于衣物和纸张的纤维及用于家具的木材。

然而，人类对地球资源的需求量已经超过地球能够再生量的60%。我们可以继续消耗自然资源直到其存量耗尽，但是这是破坏我们目前和未来经济发展潜力的方式。



作为2015年巴黎气候协议的成果，195个国家和欧盟承诺共同将全球变暖趋势控制在不超过2摄氏度，并努力进一步控制在1.5摄氏度以内(与工业化前水平比较)。为达到这一目标，在2050年前需要实现净碳排放减少到零。

世界人口



生物承载力: 我们的资源容量

生态足迹反映了满足一定人口所需资源和服务的生物生产力的大小, 这些需求包括水果蔬菜、鱼类、木材、纤维和二氧化碳吸收。人类的生态足迹自1961年至今已大幅增长了178%。

生物承载力代表地球再生和提供资源的生产能力。目前地球的生物承载力比1961年增长了大约30%, 主要是因为农业的发展。然而, 由于气候变化, 水资源短缺, 能源可得性降低, 表土侵蚀和生物多样性损失, 这一增长可能是无法维持的。

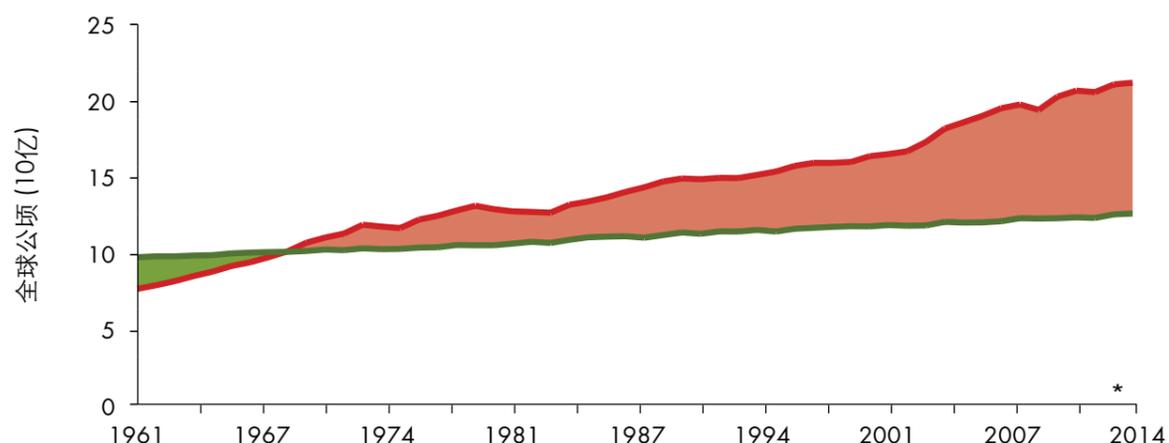
依照最可预估的情况——我们即将替代化石燃料, 生物承载力的供应对象也就不仅限于人类。它还需要帮助我们替代化石燃料, 收集风力和光能, 高科技能源如核能, 和未来的可行混合能源。所以, 了解经济发展对于生物承载力的依赖成为分辨长期挑战和机会的最有效方法。

相比大部分国家, 中国生态资源的需求量随着高速的经济发展而迅速增长, 消费者的平均消费能力也相应提高。与此同时, 中国也跃升为世界第一大出口国, 向世界增长人口流动输出生态资产, 进一步获得经济增长。然而, 此举导致了中国的环境退化。

当一个国家使用超过其生态系统可再生的容量时, 国家便进入了“生态赤字”。国家可能通过超额使用资源, 净进口资源, 和使用全球共享资源 (例如向大气中排放二氧化碳) 而进入负债状态。

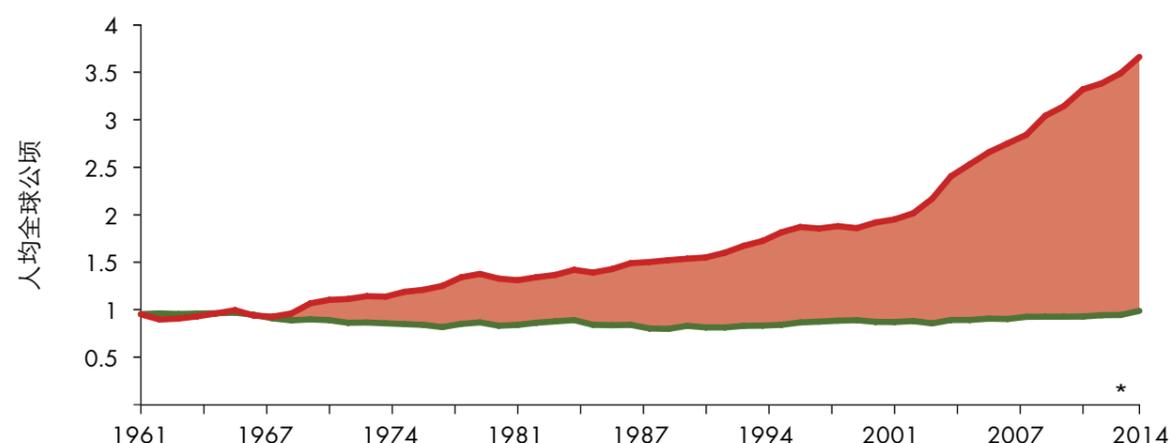


世界生态足迹和生物承载力



(图2 世界生态足迹和生物承载力)

中国生态足迹和生物承载力



(图3 中国生态足迹和生物承载力)

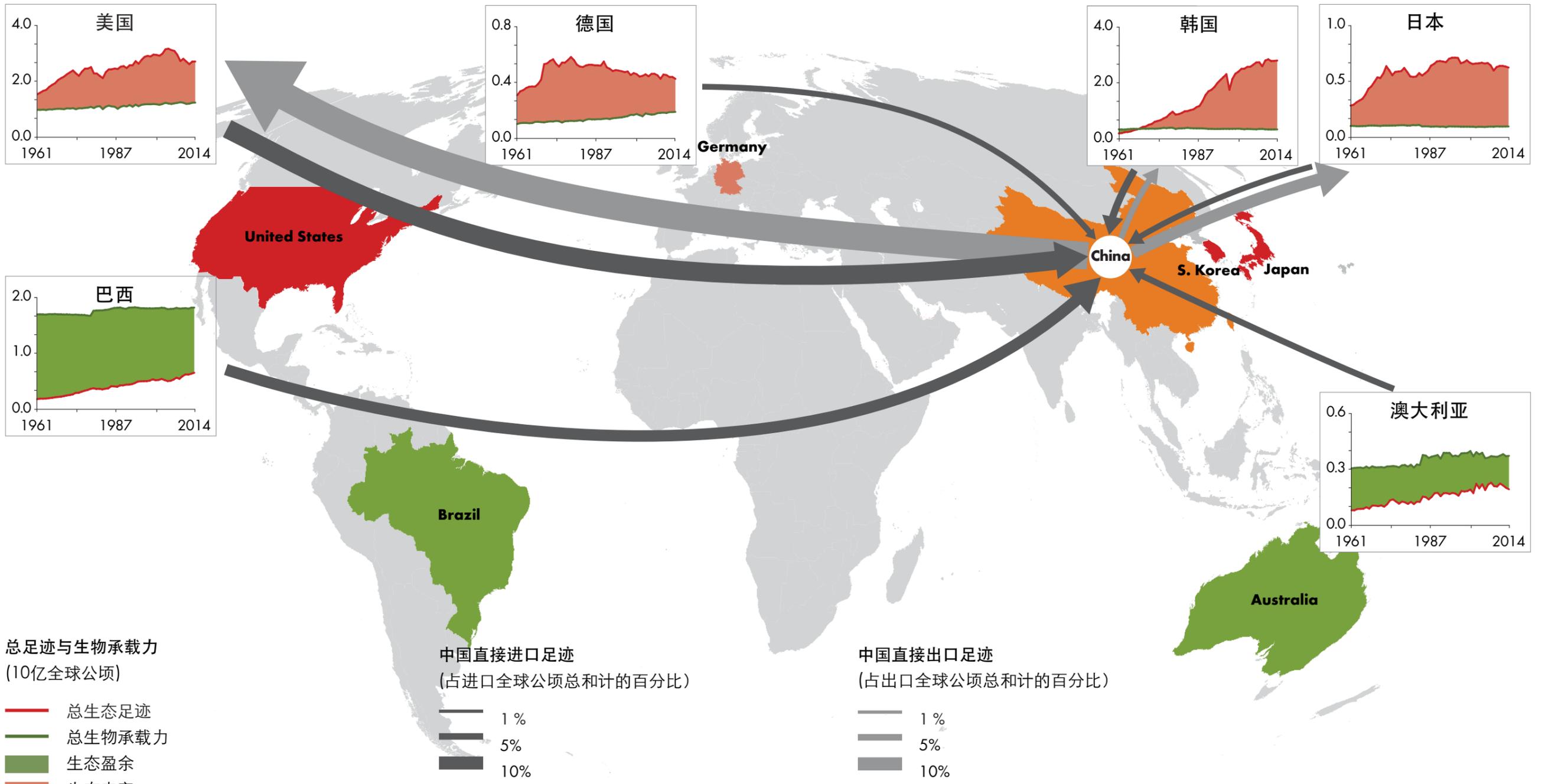
中国的主要贸易伙伴：稳定还是脆弱

中国已经紧密的融入了全球经济。它在使用来自世界各个角落资源的同时，也为全球各经济体提供资源。

因此，要完全理解中国面临的资源制约风险并非只需监测中国自身的足迹和承载力，还需要跟踪其主要贸易伙伴间的生态

态资源走势，支持维护中国所依赖的生物承载力在国外所做的努力。图4重点图示了中国前6位的进出口贸易国家的生态足迹和生物承载力趋势，箭头表示来自中国的进出口中所包含的生态足迹的大小。

中国的大多数主要贸易伙伴，要么生态赤字在增长，要么至少其生态盈余在缩减。所有贸易伙伴间的资源预算变得越来越紧张，对这些贸易活动的潜在不稳定性提出了预警。



(图4 中国的主要贸易伙伴。红色代表生态赤字，绿色代表生态盈余)



2

测量足迹效率

中国和瑞士

以下两个方面是理解一个国家资源利用的基础：

- 1) 什么是生产GDP相关的资源需求 (生产侧) ?
- 2) 什么是消费GDP相关的资源需求 (消费侧) ?

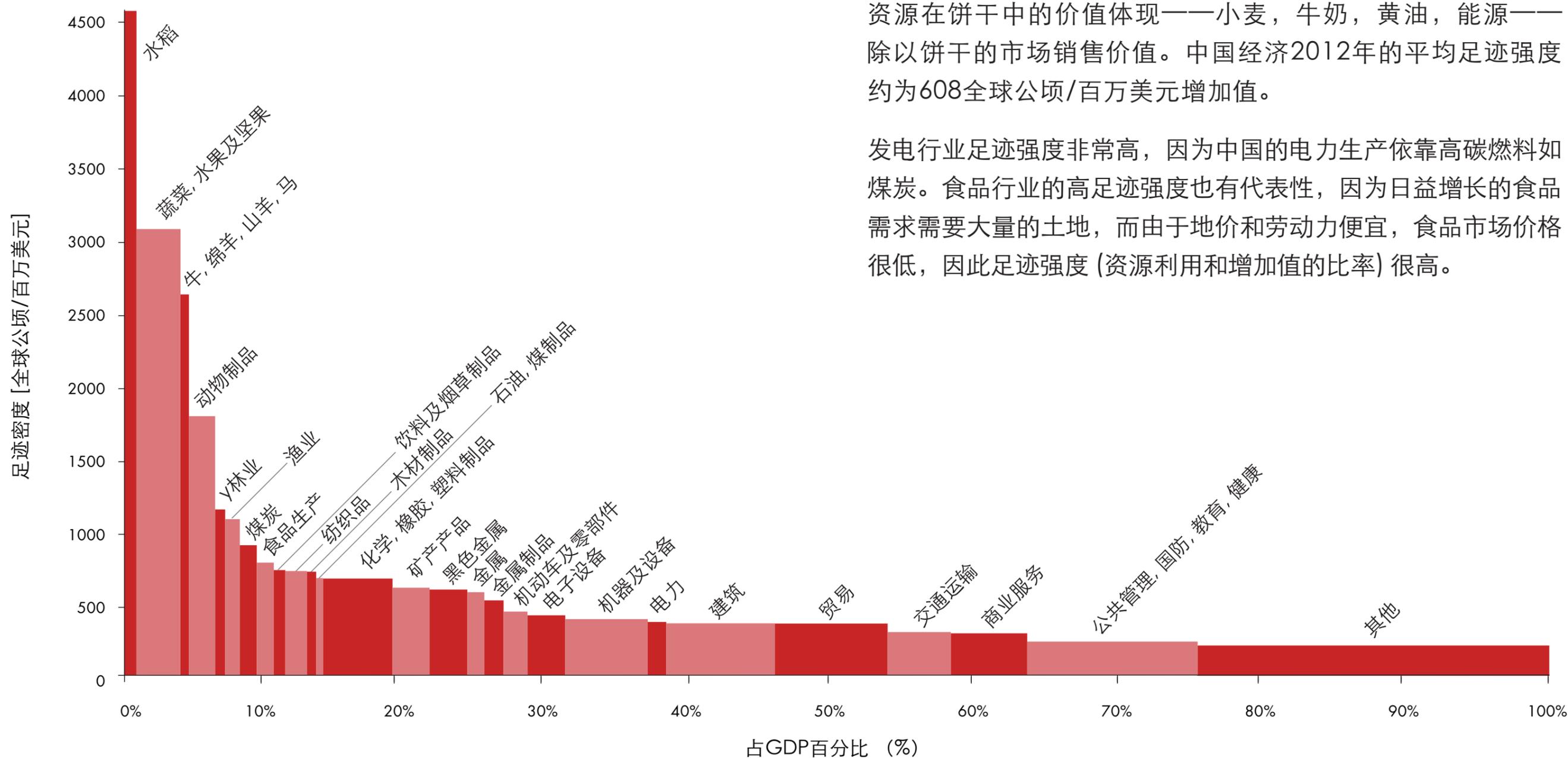
每个方面反映不同的核心挑战。是否有足够的资源为经济发展提供动力？居民是否能够用他们挣到的钱保持他们惯常的生活方式？本报告从两个维度进行分析，生产侧是多方面的，因为每个行业的产品都有其他行业的输入，消费侧则较为简单直接，因为只需要测量消费的终端。

生产GDP的生产侧足迹

将全球作为一个整体来看，生产所有物品和服务的生态足迹正好与消费这些物品和服务的足迹相等。所有产品的生产是为了被消费。然而，因为可以交易，有的国家生产的生态足迹并不等于消费端足迹。

可以描述各类经济活动对资源依赖性的方法之一是分析某一经济行业的足迹强度。图5对比了中国和瑞士的经济行业的足迹强度，是全球足迹网络的多区域输入输出分析法所跟踪的57个经济行业中的前26个行业(2012年)，其产值占两国GDP的比重均在90%左右。其他行业以“其他”来汇总。

图5 中国各经济行业足迹强度



足迹强度为某一行业生产产值的全部价值链中所包含的足迹除以该行业的销售值。例如，某行业销售饼干，即为其所有资源在饼干中的价值体现——小麦，牛奶，黄油，能源——除以饼干的市场销售价值。中国经济2012年的平均足迹强度约为608全球公顷/百万美元增加值。

发电行业足迹强度非常高，因为中国的电力生产依靠高碳燃料如煤炭。食品行业的高足迹强度也有代表性，因为日益增长的食品需求需要大量的土地，而由于地价和劳动力便宜，食品市场价格很低，因此足迹强度(资源利用和增加值的比率)很高。

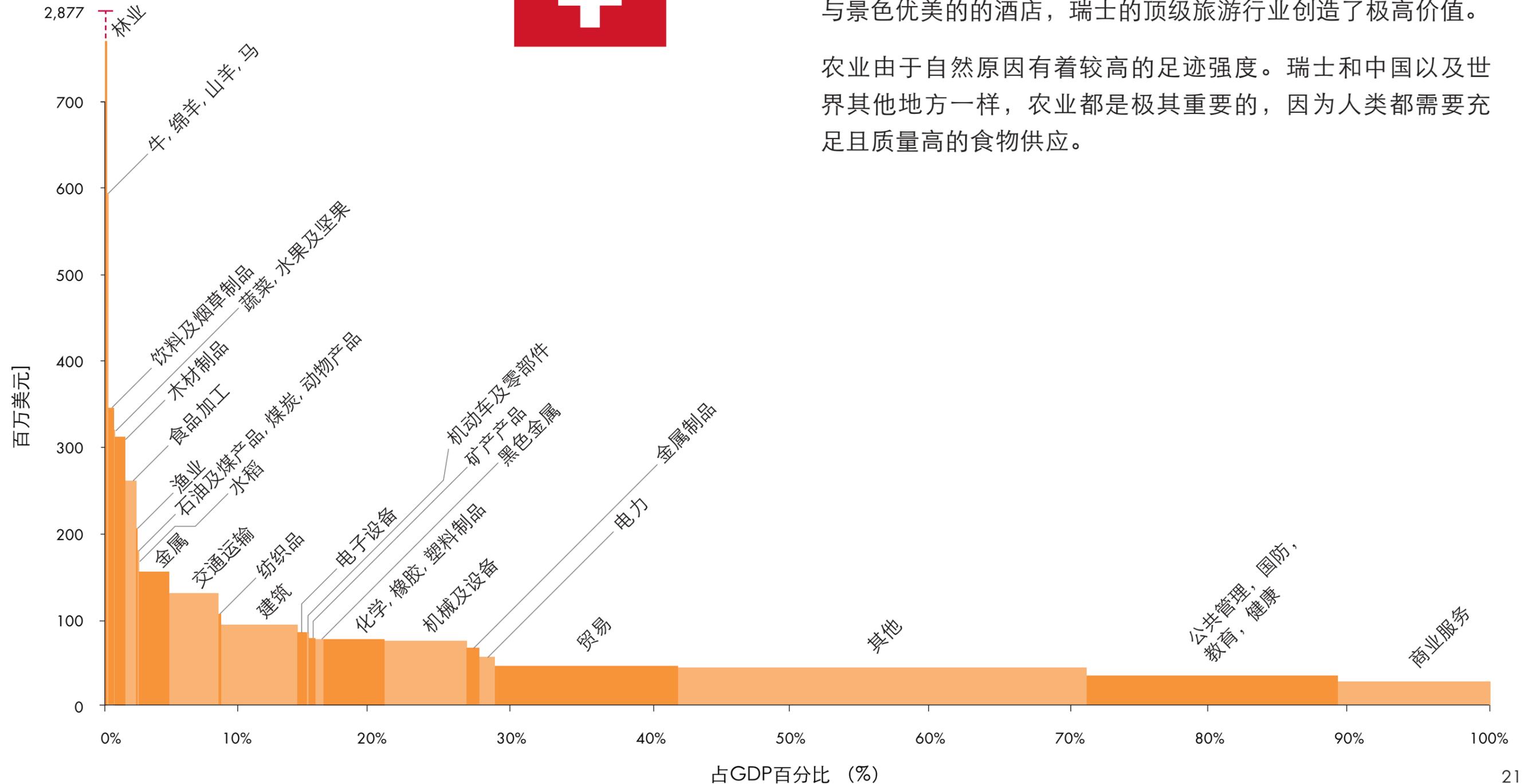
国家间的比较

瑞士经济行业的足迹强度，同样是全球足迹网络的多区域输入输出分析法跟踪57个经济行业中的前26个行业（2012年），其他产行业以“其他”来汇总。

瑞士的平均足迹强度近中国的1/10：63全球公顷/百万美元。多种因素导致此差异：瑞士使用低碳供电资源；瑞士多个行业都以高知识和高技术著称，例如精准机械，制药，电子和金融。再则，瑞士的对内购买能力较弱。在瑞士，一美元的购买力远不如一美元在中国的购买力。这直接影响了两国足迹强度的差异。而且，鉴于在过去大量投资在品质设施例如列车与景色优美的酒店，瑞士的顶级旅游行业创造了极高价值。

农业由于自然原因有着较高的足迹强度。瑞士和中国以及世界其他地方一样，农业都是极其重要的，因为人类都需要充足且质量高的食物供应。

图6 瑞士各经济行业足迹强度

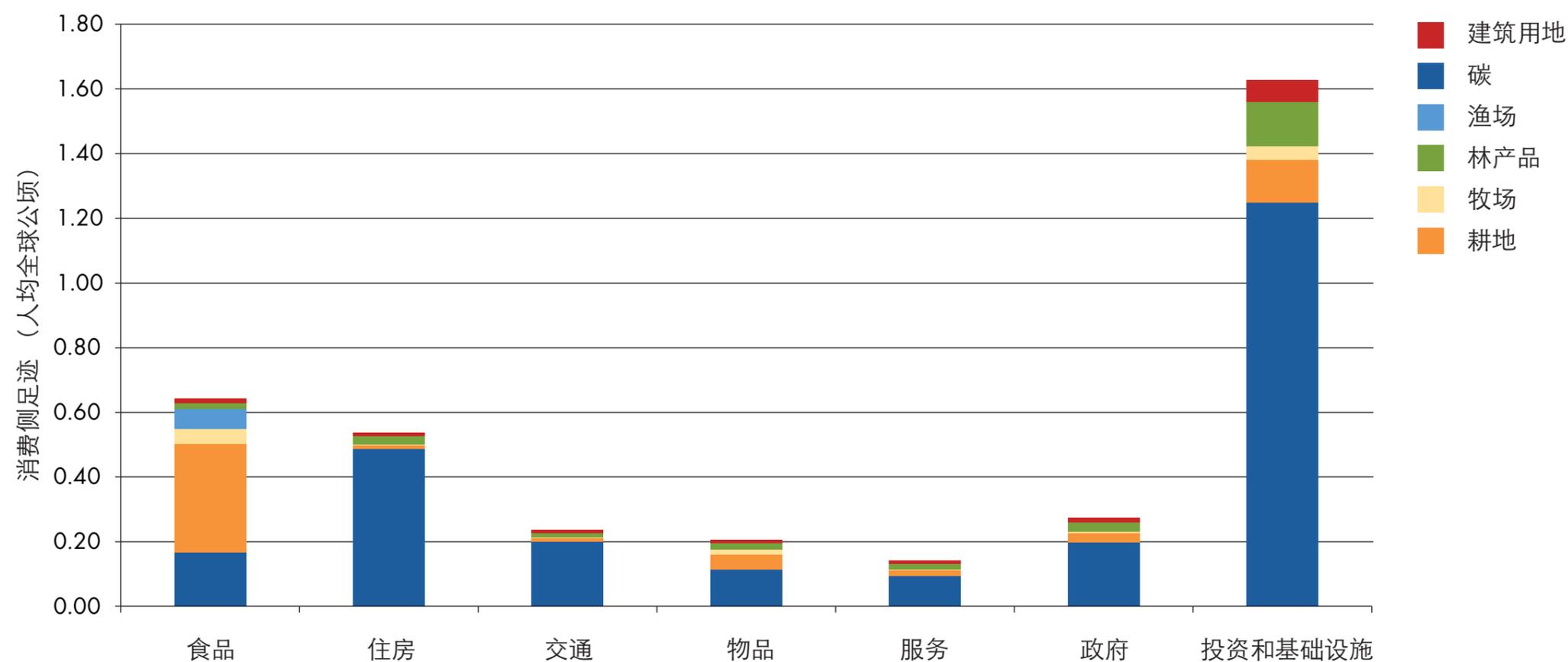


消费侧的生态足迹

消费侧生态足迹用于测量满足人们物质需求所需要的生态资源和服务，包括食物、住房、交通及各种商品和服务。它核算了所有的需求，无论是在国内生产还是从其他国家进口的。政府在基础设施方面提供的服务和投资，使公民直接或间接受益，也应包含在消费侧的足迹中。



图7 中国消费侧人均生态足迹



家庭足迹是消费侧足迹的组成部分，是家庭短期生计和支付的计算。2012年，瑞士的消费侧家庭足迹为4.1gha/人，而总消费侧足迹为5.8gha/人。中国的总消费侧足迹为3.4gha/人，家庭部分为1.8gha/人。

为了简化，四核心驱动塑造整体的消费足迹：



1 我们如何设计城市确定加热和冷却需求以及运输。



2 我们如何产生能量和提供水。



3 我们如何养活自己。



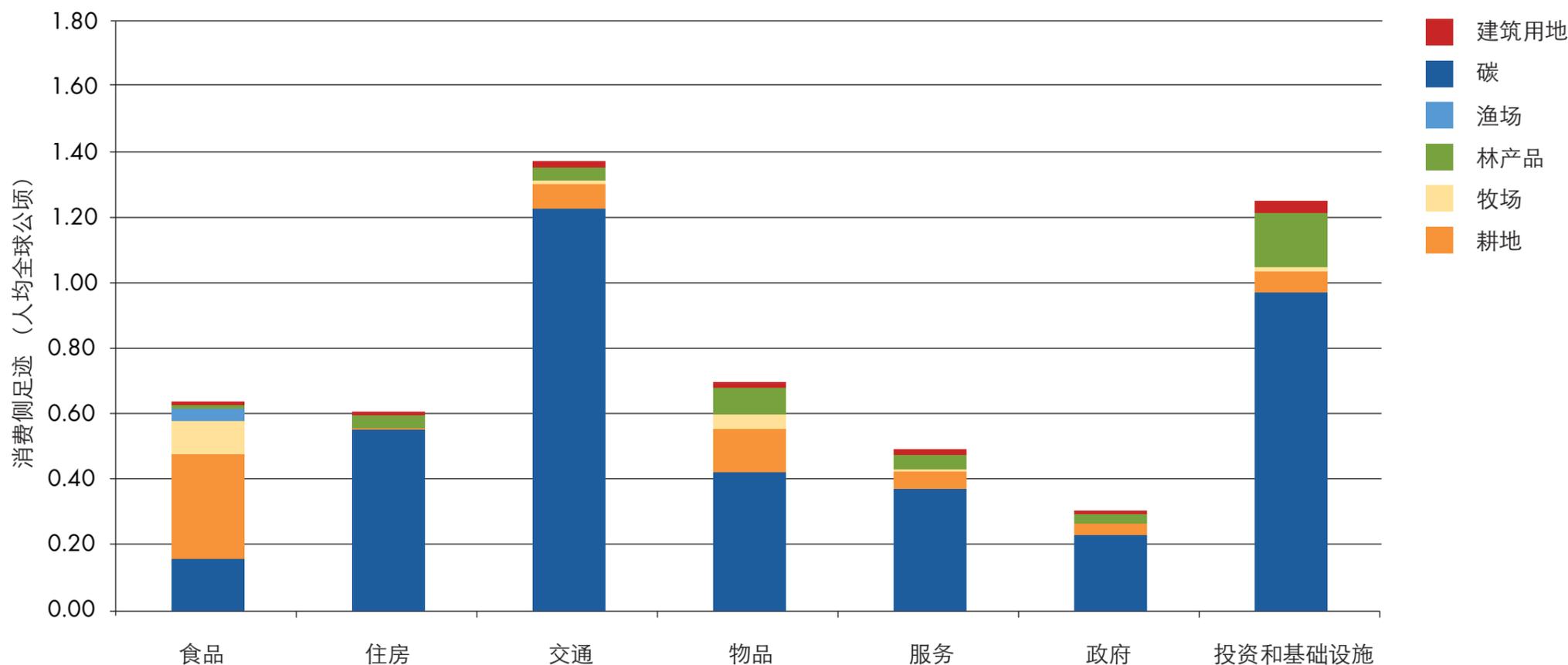
4 我们又有多少人。

对比瑞士，中国在基础设施方面的投资要高得多。食品和住房占中国消费侧总家庭足迹的67%，而在瑞士，交通是消费侧家庭足迹的主要行业占30%。在大多数家庭消费种类中，碳足迹都是瑞士和中国最大的组分。无论是在瑞士还是中国，碳足迹都是家庭消费足迹中的最大占比。

消费侧足迹反映了维持中国居民生活方式而需要生物承载力水平。目前全球平均的人均生物承载力为1.7全球公顷，还会随着世界人口的增加而减少。足迹越大，其代价更昂贵，风险更大，尤其是如果出现供应链断裂或碳排放受到限制的情况。



图8 瑞士消费侧人均生态足迹

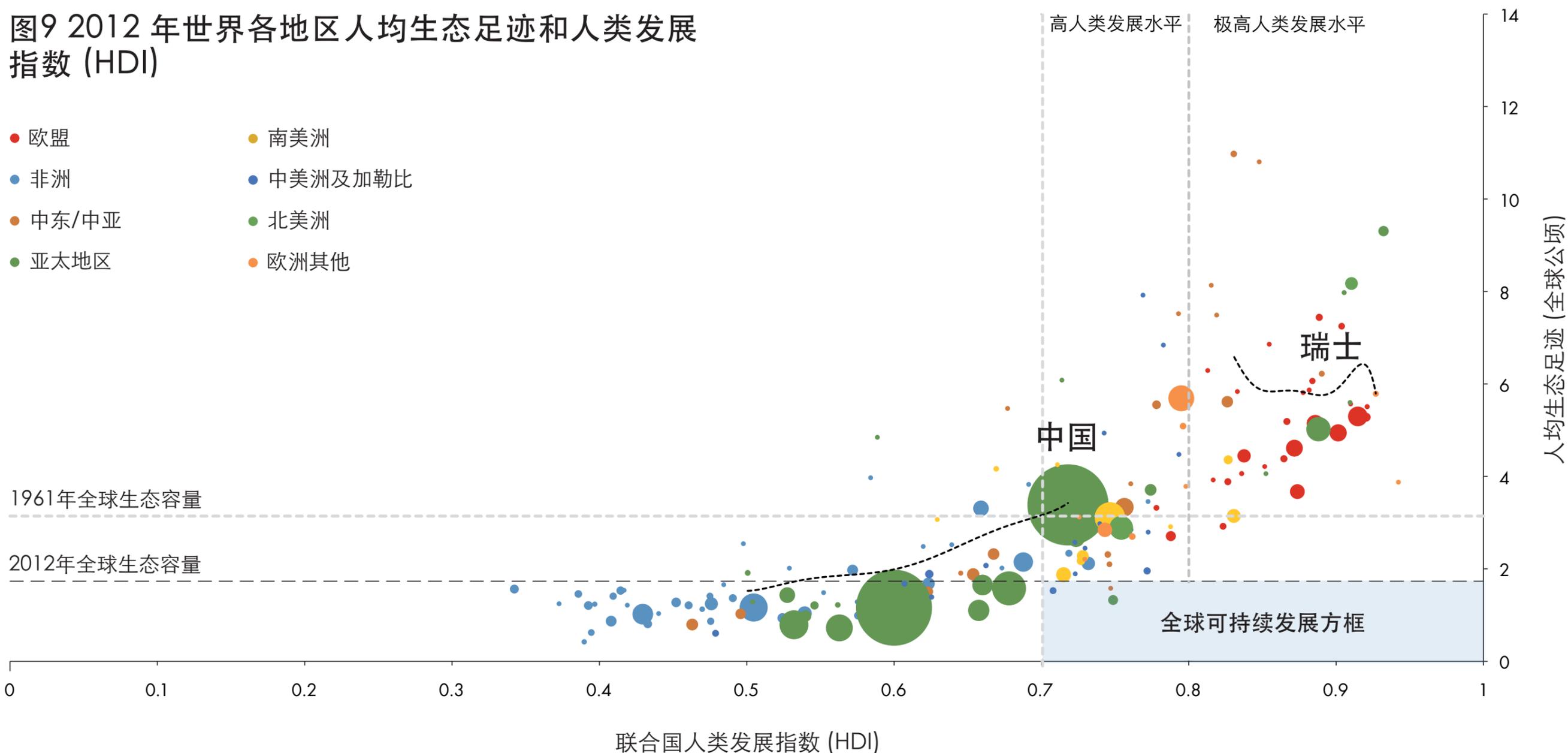


生态足迹 (EF) 和人类发展指数 (HDI)

上述轨迹描绘了改善生计所取得的进步以及对自然资源相应的需求。各国情况各异，该图可以直观描绘全球在生态制约下确保良好人民福祉所面临的挑战。为了达成全球可持续发展，全球的平均水平应置于蓝色方框中，代表了在满足地球能力下，以世界平均资源水平所实现的高的人类发展水平。

中国和瑞士从1990年至2012年的轨迹用黑线表示，圆圈则代表人口数。人类发展指数 (HDI) 是人类发展重要方面平均成就的综合测定指标，如健康的寿命，受教育水平，体面生活等。HDI是对这三个方面各方面归一化后的几何平均值。(来源: 联合国开发计划署)

图9 2012年世界各地区人均生态足迹和人类发展指数 (HDI)





3

贵州省：发展生态文明的典范

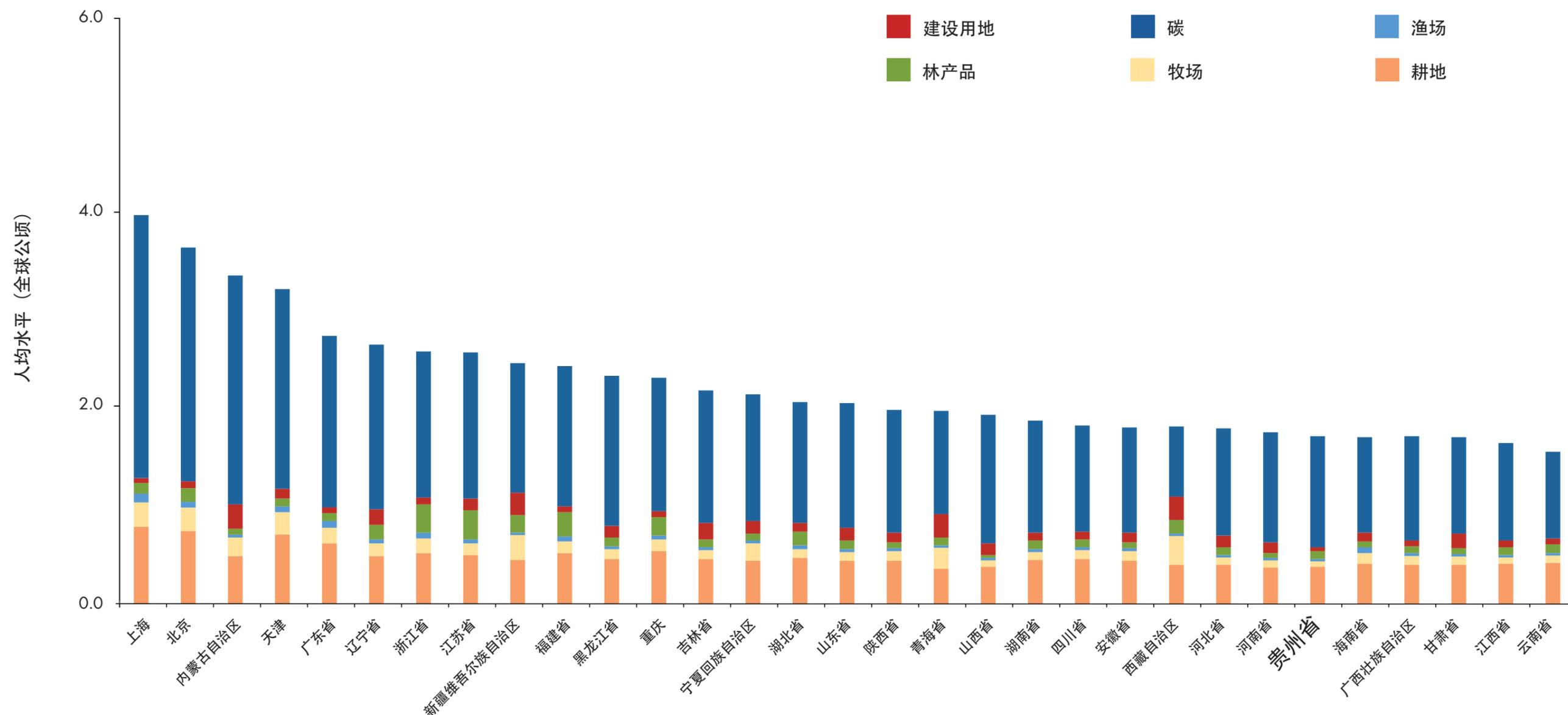
发展生态文明的典范

贵州已走上了快速发展的道路上，面临着平衡经济增长与资源利用和环境保护的巨大挑战。该地区拥有巨大的机会来优化这一发展时刻，并避免像在其他省份已经发生的污染和资源枯竭。然而选择是复杂的。贵州怎样才能保护环境的同时，改善人民生活，并通过旅游等产业建立新的经济机会？它如何能够确保经济发展不受气候变化带来如干旱，水灾和暴风雨等的破坏？为了成功实现其雄心勃勃的绿色发展，贵州省可以向世界各地学习经验，其中包括瑞士。瑞士也使用数据驱动的工具来判定最佳的发展机遇。

贵州资源状况与其他省区的比较

图10 中国各省生态足迹比较
(来源: WWF China LPR 2015, IGSNRR)

贵州人均年收入为18700元，人均生态足迹为1.72gha与中国其他省区相比，贵州的人均收入排名倒数第五，人均生态足迹排名倒数第六（图10）。贵州拥有独立无二的自然资源，丰富的生物多样性和迷人的山地景观，是开展生态文明发展试点的理想省区，最终实现收入和效率的双增加。

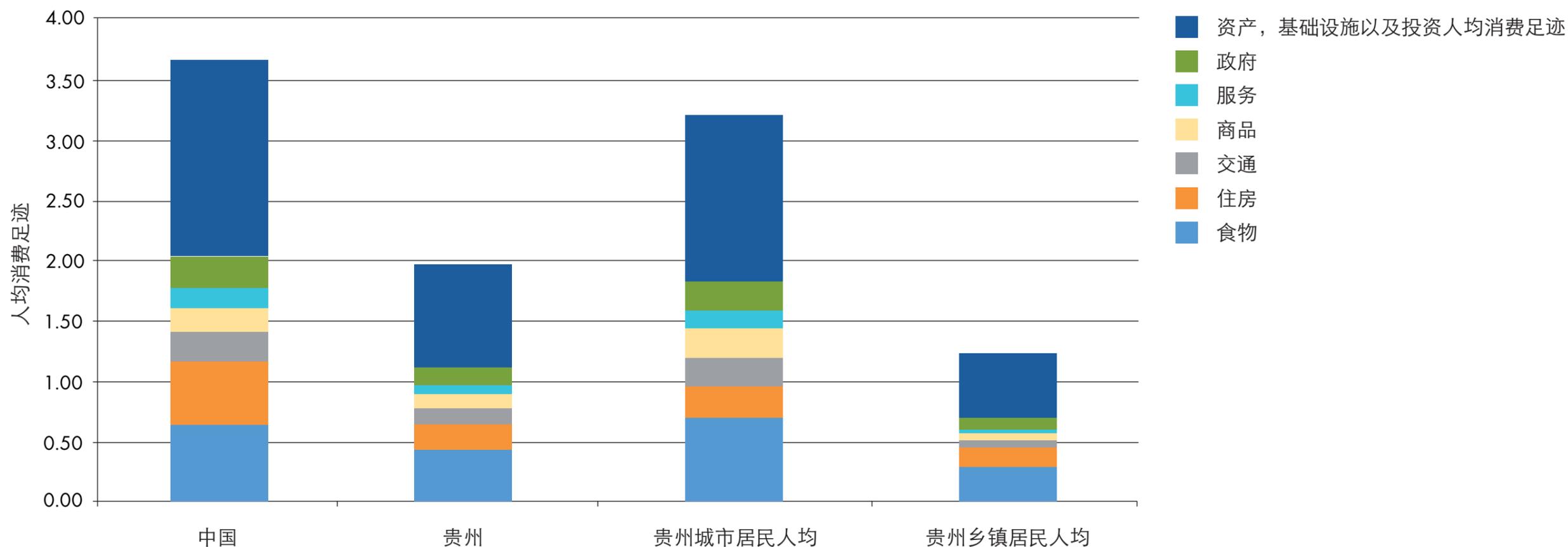


生态足迹 (EF) 和人类发展指数 (HDI)

贵州总人口约为3500万，人均平均生态足迹为1.98gha。其生态足迹的51%来自政府和民间对耐用资产的投资，其余49%或0.98gha则来自于家庭日常消费，包括食品，住房，交通，商品和服务。来自城市居民的家庭消费足迹比农村高58%。有44%的城市家庭消费来自食品。另外，交通，住房和商品三者在城市总家庭消费中占比很大，达到47%。相比而言，农村消费的75%用于食品和住房。

政府和民间在耐用资产方面的投资，如建筑物建造，道路，工厂，设备等，在总消费足迹中占比很大，达到51%。这方面足迹的影响不仅仅体现在数值上，更重要是其基础设施和经济发展的方式给后代对资源的预期依赖产生持续的影响。选择好正确的基础设施方式是创造真实生态文明的最重要的机会之一，从而确保持续繁荣所需的资源安全。

图11 贵州省消费情况，按经济行业划分



贵州的发展途径

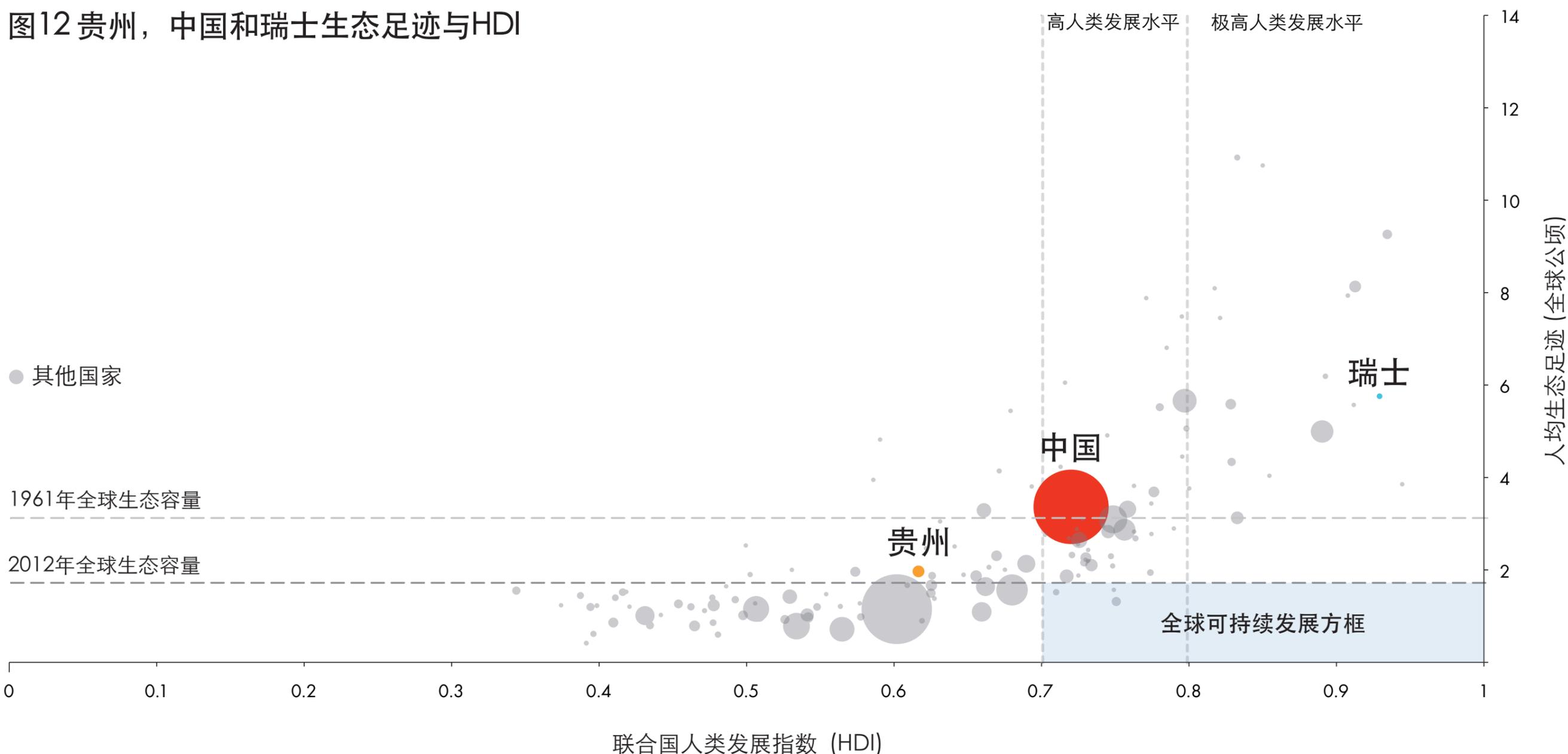
生态文明体现了可持续发展目标：创造一个人类和自然可以持续繁荣共生的社会。

可持续发展寻求人类发展的进步且能让自然资源和生态系统为后代所服务，同时让大家认识到人类对生态资源安全的依赖。可持续发展所要求的环境极限和自然限制可以通过生态足迹测量出来。人类的幸福，包括社会经济发展，可以通过联合国发展项目所提出的人类发展指数(HDI)而体现，指数包

括了健康，教育和收入。通过绘制生态足迹和HDI的图像，我们可以清晰地看出一个国家或者指定人口的发展现状。

利用相关评价方法，我们需要找到一条新路来跨越过去三十年的传统经济发展模式，融合中国和世界正在开展的可持续发展的实践，包括资源高效交通，紧密型城市开发和高效能源标准。

图12 贵州，中国和瑞士生态足迹与HDI



选择成功

需要决策工具支持政府和民间投资选择最有效的政策和投资方向。这些方向可以在获得经济利益的同时增强中国的资源安全。

- 我们的构架可帮助经济决策者们应对资源制约，并展示逆转这些资源制约趋势是可能的并且是他们力所能及的。
- 选择资源节约型政策和投资可以使得国家，省份和城市发展更具有弹性。同时获得经济的净增长。
- 应用“生态足迹核算”可以帮助分析资源的安全性。它可以判定哪些选择可以帮助经济发展减少对资源的依赖，减少多少。生态足迹也是风险评定工具。
- “净现值+”作为机会评定工具，是生态足迹核算完善。这个方法评定政策，工程以及项目的财政总收益。除此以外，“净现值+”是传统净现值法的延伸，够帮助各级政府机构评估其投资回报能力，从而增加社会财富。
- 净现值完善了两方面：它整理清楚了未来投资的预设环境。再来它考虑了所有投资相关的收益和成本。
- 可持续发展的投资应当同时满足资源和财政两者的要求。

生态足迹	净现值 (NPV+)
我们是否透支了资源?	我们的投资能否减少对有限资源的影响?
早期预警 生态足迹能帮助识别哪些问题是急于需要引起重视，以达成政治意愿和指导政策实施。	投资分析 NPV+可帮助政府和公共机构更加准确地测量他们在基础设施和自然资本方面投资的长期价值。
重点和问题解析 生态足迹能够提升对以上问题的认识，开展区域间的比较，加强利益相关方的认识。	未来情景 NPV+利用多重情景法，可为资本决策创造更为现实的眼界，同时能够更全面地评估风险和机遇。
政策制定 根据生态足迹识别出的“热点”，政策制定者们能够在常规的宽泛的可持续政策中找到应优先考虑的政策和行动。	政策导向 通过了解最佳的长期价值所在，能够将政策导向更好的产出方向。
监测 生态足迹时间趋势和预测能够用于监测政策的长期和短期效果。	构建弹性力 好的投资能产生财富，避免资产闲置，为后代留下更好的遗产。



4

实施

通过生态足迹核算持续监测地方资源

人类的聪明才智使我们能够构建一种资源高效的经济模式，以自然界的禀赋方式实现社会的繁荣。在气候变化和资源制约的世界，这种经济模式将成为任何一个国家最有力的资产。

目前，中国足迹削减的潜力总体上是巨大的。同时，整个国家的转型也需要极大的远见卓识。贵州省作为生态文明试点省份，如启动并测试生态足迹核算及相关指标方法，便可以成为这个转型的样板。这些工具还可以进一步用来评估各种机遇，帮助我们找到经济和政治可行的模式。

拥有明确效益和坚定愿景的清晰的公共政策战略能够实现成功的转型。幸运的是，中国对快速变革并不陌生，事实上，中国在推动积极变革方面的擅长使其相比全世界大部分国家具有明显优势。



构建从政策到生态文明的路线图

中国已经展示了其经济快速发展的能力，现在正面临着贵州及全国实现经济与生态和谐发展的挑战。未来的发展决策需要跨越传统的发展模式，直接转型到绿色经济。通过借鉴瑞士的发展模式，可以帮助贵州的环境保护和经济发展，为中国其他地区提供示范。

我们极需要量化支撑的自然资本评价指标方法，使决策者可以清晰地评判其选择 and 成效。

生态足迹核算提供了一种先进的指标和深刻理解，用于检测和评价自然资源使用和承载力方面变化。

特定的工具如NPV+可以帮助决策者在不断变化的能源和资源限制风险情况中来量化其各个政策的经济效益。

这些工具可以提高决策者的能力，使其可以同步比较资源安全 and 经济机遇的取舍，制定均衡发展的战略。



鸣谢

资助机构

瑞士联邦外交事务部 (FDFA)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

瑞士发展与合作署

贵州省环境保护厅



合作机构

贵州省环境科学研究设计院



世界自然基金会 (中国)



项目团队

全球足迹网络 (GFN) 贵州省环境科学研究设计院

Sebastian Winkler

David Lin

Krina Huang

Mathis Wackernagel

Ronna Kelley

Katsunori Iha

Jon Martindill

郑明杰

胡军

赵逸羽

李敏

邱如稚

报告翻译

邱如稚, 郑明杰

审校

郑明杰

术语表

英亩

一美国英亩等于0.405公顷。美国使用的生态足迹单位是全球英亩 (ga)，而不是常用的全球公顷 (gha)。见全球公顷，公顷，地方公顷。

生物多样性缓冲力

为维持典型生态系统和物种有效数量所需的生物承载力的大小。所需的数量大小取决于生物多样性的管理方式和期望结果。

生物能力或生物承载力

是指生态系统为满足人类对其需求和所有生命争夺空间而可以再生的能力。一定地表的生物承载力代表再生其供养人类所需的能力，因此也指采用目前的管理方式和提取技术，生态系统生产人类所需的生物物质和接纳人类活动产生的废弃物的能力。生物承载力由于气候，管理水平以及成为经济发展有用组分的不同，会随着时间而变。在国家足迹账户中，一定区域的生物承载力等于实际土地面积乘以产出因子和相应的等价因子，单位通常使用全球公顷。

	建筑用地	碳足迹	耕地	草地	林地	渔业	总计
食物							
居所							
交通							
商品							
服务							
总计							

具有生物生产力的土地和水域

指一定土地和水域（海洋和内陆水域）区域，可以支撑充分光合作用的活动和为人类所使用的生物质的积累。非生产力区域以及只有零星栽种的边际区域没有包括在内。未被人类利用的生物质也没有计算在内。2011年，该值大约为120亿公顷。

碳足迹

碳足迹是衡量化石燃料使用关联的二氧化碳排放。在生态足迹账户中，该值被转换成吸收二氧化碳排放的具有生物生产力的面积。碳足迹之所以进入生态足迹核算是因为大气中二氧化碳浓度的增加会反映在生态负债的累积上，因而会挤占生物生产力的空间。有些碳足迹评价是以每年排放多少吨来表述，没有将排放量折算为需要多大面积来封存。

消费

指产品或服务的使用。消费名词有两个不同的含义，因内容而定。足迹中普遍使用的含义是指产品或服务的使用。产品或服务的消费涵盖了所有的资源包括能源，是将其提供给消费者所必须的。在全生命周期核算时，所有供应链所使用的东西都要考虑，包括损失的部分。例如，所消费的食品不仅包括人们食用或丢弃的植物或动物，还包括加工或收获中损失的以及种植，收获和运输食品中所使用的能源。

在投入产出分析中，消费术语使用有严格的技术含义，分为两类消费即中间消费和最终消费。按照国家账户系统（经济）的术语分类，中间消费是指为其他商业供应产品和服务的某一个商业所使用的产品和服务。最终消费是指家庭，政府，金融行业和外国机构所使用的非生产性产品和服务。

消费构成 (也称消费类别)

在生态足迹分析时，总的足迹可以以消费构成来细分，尤其是食物，居住，交通出行，产品和服务等，通常还可以进一步细分划类。研究时不断的分类可以比较不同地区个人消费类别的足迹和每个类别对地区总足迹的相对贡献。为避免重复核算，需要确保消费品仅对应一定的类别或次类别。例如，冰箱可归入食物，产品或居家类，但只能是一类。

消费足迹

见消费侧生态足迹。

消费的土地利用矩阵

消费的土地利用矩阵始于国家足迹账户的数据，将六种主要的足迹土地利用类型（见列标题）与五种基本的消费构成（见行标题）组成一个矩阵。如要进一步细化，还可以将每一个消费类型进一步拆分。这些矩阵往往在地方层（如州，市，县）的足迹评价中作为起步使用。在此情况下，每个单元的国家数据被放大或缩小，取决于与国家平均水平对应的地方区域的唯一的消费模式。

转换系数

是指将物质流从一个测量系统转换到另一个测量系统所使用的通用系数。例如，使用两个转换值如产率系数和等价因子可以将公顷换算成全球公顷。提取率的转换系数可以将二次产品转换成等价的初级产品。

转换系数库

见足迹强度表。

加工产品

初级产品加工所产生的产品。例如，木浆是原木的加工产品，而纸又是木浆的加工产品。

重复核算

为避免夸大人类对自然的需求，足迹核算要避免重复计算或对同一足迹领域多次计入。重复核算的错误可能方式不一，比如在供应链（如麦地，面粉厂和面包店）中计算生态足迹时，对种植小麦的农田只能计算一次以避免重复计算。同样地，在分析供应链时，由于最终产品也会用作生产出该最终产品的原料生产（比如钢铁生产出卡车和工程设备，而这些设备也用作开采铁矿从而制造钢铁），因而会发生小的核算错误。最后，当土地有两种用途时（比如农民收获了一片冬麦，之后种植玉米在秋季收获），就不能对此块土地核算两次。可以通过调整产率系数来反映出一年两熟土地的高生物产率。

生态负债

指每年生态赤字的总和。人类足迹在上世纪80年代中期首次超过全球生物承载力，之后一直呈现此态势。截至2011年，该年度的超载累积成为生态负债，超过了11年的地球总生产力。

生态赤字/生态盈余

指一定地区或国家生物承载力和生态足迹之间的差距。当一定人口的足迹超过了其供养区域的生态承载力，就出现了生态赤字;反之，如一定区域的生态承载力大于其供养人口的足迹，则该区域拥有生态储备。当一个区域或国家出现生态赤字时，就表示其通过贸易，生态资产变卖或向全球公域（如大气）排放废物而进口了生态承载力。较之国家层面，全球生态赤字不能借助贸易得到补偿，因而在概念上等同于超载。

生态足迹

是一种测算方式，用于测算在当前技术水平和资源管理情景下，个人，人群或人类活动在生产其消费的所有资源和消纳其产生的废物时，需要多少以面积计量的具有生物生产力的土地和水，通常使用全球公顷 (gh) 来计量。由于贸易是世界性的，特定人或国家的足迹包含了全球范围内的土地或海洋。生态足迹通常简化为足迹。“生态足迹”和“足迹”都是专有名词，因而总是以大写形式使用。

消费侧的生态足迹 (EFC)

是生态足迹最通常的使用类型，定义为支撑人群消费所需的土地面积。消费足迹（单位:gha）包括为生产所消费的物质所需的土地面积和吸纳其二氧化碳排放所需的土地面积。国家的消费足迹计入国家足迹账户，等于国家初级生产足迹加上进口足迹再减去出口足迹，因此严格地说是一种表观消费的足迹。国家平均或人均消费足迹等于国家消费足迹除以其人口数。

生产侧生态足迹 (EFP)

与消费足迹相对应，国家生产足迹是一定地理范围内收获所有资源的足迹和所产生的所有废物的足迹之和，包括为支撑初级产品（耕地，牧场，林地和渔场）的实际收获所需的面积，建筑用地（道路，工厂，城市等）面积和吸纳所产生的化石燃料碳排放的面积。换言之，森林的生态足迹即代表再生采伐掉的所有林木所需要的面积（所以，依采伐速度快慢，此面积会大于或小于该国所存有的森林面积）。例如，一国种植出口用棉花，则其所需的生态资源就不包括在该国的消费足迹中，而是计入进口衬衫国家的消费足迹中。然而，这些生态资源还是计入在出口国的初级生产足迹之中。

进口生态足迹 (EFI)

指从其他国家进口的，在国内消费的产品所包含的足迹。

出口生态足迹 (EFE)：

指国内生产的，出口到其他国家所消费的产品所包含的足迹。

生态足迹标准

指足迹研究中专门界定各种方法，数据源和报告程序的准则。该标准由全球足迹网络标准委员会建立，成员来自世界各地的科学家和足迹从业者。标准是为足迹业界开展研究时可以得到透明，可靠和可交叉比较的结果。如没有可适用的标准，则可参考足迹指南 (详情见网站: www.footprintstandards.org)

生态盈余

见生态赤字/生态盈余解释。

既含能源

指生产，运输，使用和处置产品中，在其整个生命周期中所使用的能源。足迹研究在跟踪产品贸易时通常采用既含能源。

能源足迹

指可提供非食物和非原料类能源的所有土地的总和，包括二氧化碳面积，水电用地，薪柴林，燃料作物用地之和。

等价因子

是一种基于生产力的比例系数，可将特定土地类型（如耕地或森林）转换成具有生物生产力土地的国际单位，即全球公顷。如土地（比如耕地）的产率高于地球具有所有生物生产力的土地和水体的平均产率，则其等价因子大于1。故而将耕地的平均公顷转换为全球公顷就是乘以耕地的等价因子2.51即可。草地的产率低于耕地，等价因子为0.46 (见产出因子)。所有国家在某一年的等价因子是一样的。

提取率

指反映初级产品有多少成为出产的二次产品的加工因子。初级产品在加工时其质量会发生改变，比如小麦加工成面粉，脱去麦皮和胚芽后质量就会减少。因此，为了计算生产一定质量面粉所需的面积公顷，就需要使用提取率。本例中的提取率等于面粉质量（吨）除以用来加工的小麦的质量（吨）。

足迹强度

指生产一定数量资源或吸纳一定数量废物所需的全球公顷大小，通常以每吨全球公顷为单位。在国家足迹账户中，每个国家都计算有足迹强度并制成一个初级足迹强度表，包含了生产或吸纳每一吨产品所需初级土地利用类型的全球公顷（即每吨小麦的耕地全球公顷，每吨二氧化碳的森林全球公顷）。

足迹强度表

指汇总在国家足迹账户中的初级和二次产品的足迹强度表。足迹强度通常以吨产品或废物（CO₂）的全球公顷为单位。足迹强度表由全球足迹网络管理，得到其国家账户委员会的支持。

足迹中性或阴性

表示人类活动或服务导致生态足迹的未增加或净削减。例如，对现有房屋进行保温隔热处理会产生出生产类生态足迹和隔热材料安装的生态足迹，而隔热处理又会降低现有房屋制冷采暖的能源需求。如果能耗降低带来的足迹减少等于或大于房屋保温处理的足迹，则后者就成为足迹中性或阴性。换言之，对新房屋进行能效升级本身不会使该房屋成为足迹中性，除非该升级同时可以降低其他现有的足迹水平，减少的足迹要大于建筑和居住的足迹。

全球公顷 (gha)

是一种反映生产力的核算单位，用来报告地球的生物承载力和对其的需求 (生态足迹)。全球公顷将一定年份具有生物生产力的土地和水域的平均生产力换算成标准的面积单位，因为不同土地类型的产率各异而生。比如，耕地的全球公顷较之产率低的草地占用的实际面积就少，而在同样的生物承载力供应方面较之一公顷的耕地就会需要更多的草地。世界生物产率每年会有微小变化，故而全球公顷的值也会随年而有微小变化。

指南（足迹研究）

在没有可使用的足迹标准时，作为界定方法，数据源和报告程序的准则。

公顷

一平方公里等于100公顷，一公顷等于10000平方米或2.471英亩。一公顷大约是1个足球场的大小。

投入-产出分析 (IO)

投入-产出（IO，也称I-O）分析是经济学中广泛采用的一种数学工具，用来分析经济结构中各行业间的产品与服务的流动。IO分析法假设一个产业生产的各种东西为其他产业或最终消费者所消费，并且这些消费流可以跟踪。如果可以获得有关的数据，IO分析就可以用来跟踪实际的和财务的流动。整合的经济-环境分析模型利用IO分析法来跟踪供应链工业活动的直接和间接环境影响或者将这些影响分配至最终的需求类别。在足迹研究时，IO分析法可用作生产活动，最终需求类别和开发消费的土地利用矩阵中的足迹分配。

IO（投入-产出）表

包含了IO分析中所需的数据，为一定年份经济体系中的产品和服务流动提供了一个综合的表征。经济性IO表是通常的形式，可反映使用侧即为生产出产品的产业所购买的（包括进口商品购买），和供应侧即为中间和最终国内消费所生产的，以及出口。IO表通常是国家统计局部门编制国家经济账户的基础，也用于计算GDP。

产出因子

是衡量不同国家一定土地类型生产力差异的系数。每个国家每一年的耕地，草地，林地和渔业有各自的产出因子。比如，德国2008年的耕地生产力是世界平均水平的2.21倍，乘以耕地的等价因子2.51，就可以将德国的耕地公顷转换为全球公顷即一公顷耕地等价于5.6全球公顷。

土地或区域类型

地球具有生物生产力的土地和水域约有120亿公顷，可分为五种类型，即耕地，草地，林地，渔场和建筑用地。林地有两种既然后不同的互为竞争的用途，即林产品和二氧化碳封存。

生命周期分析法 (LCA)

是一种评价产品在其生命周期内对环境影响的量化方法，用于量化产品从“摇篮到坟墓”过程中的输入和输出影响，包括能源，材料提取关联的材料，产品制造和装配，配送，使用和处置以及产生的环境排放。该方法由ISO14040界定。(http: //www.iso.org)

区域公顷

是一种反映生产力的核算单位，用来报告区域的生物承载力和对其的需求 (生态足迹)。地方公顷将一定年份某区域具有生物生产力的土地和水域的平均生产力换算成标准的面积单位。因而，就像货币兑换一样，以全球公顷表述的生态足迹也可以折算成区域公顷，比如丹麦公顷就等于丹麦生物承载力的公顷值。

国家足迹账户 (NFAs)

是中央层面的数据库，可用来计算世界的足迹和生物承载力。从1961年至今，已有200多个国家开展了足迹和生物承载力的计算，但由于数据采集原因一般会滞后三年。目前开展的国家足迹账户的编制，维护和升级是由全球足迹网络与其合作伙伴负责的。

自然资源

可定义为地球所有的原材料和自然循环，是足迹分析中重要的内容即支撑生命的自然资本或简称生态资本。此资本是指可以持续提供产品和服务的生计所需生态资本的存量，其功能主要包括资源生产 (如鱼，林木或谷物)，废物吸纳 (如二氧化碳吸收或污物分解) 和生命基础服务 (如紫外线保护，生物多样性，水的洁净或气候稳定)。

超载

如果人类对自然的需求超过了生物圈的供应能力或再生能力，就发生全球超载。全球超载会引起支撑地球生命的自然资本的退化和增加废物。从全球角度来看，生态赤字和超载是一样的，因为地球不具备净的资源输入。类似地，区域超载就意味着区域生态系统的开发超过了其再生的能力。

地球等值

每个个体或国家的生态足迹都有相应的地球等值或者称地球数，表示如果大家都一如往常一样生活需要多少个地球来支撑人类的足迹。该值是个体 (或人均) 足迹与地球人均可获得生物容量的比值（2008年为1.78）。

初级产品

在足迹研究中，初级产品是指人类收获使用的最小加工的生物物质。初级产品与原材料有所不同，它是指人类将收获和使用的生物物质，而原材料是指一定区域产生的所有生物质。例如，砍伐的树木是一种原材料，将其去叶和剥皮后就可以生产初级产品-原木。初级产品被加工成二次产品，如木浆和纸。初级产品有土豆，谷物，棉花和一些牧草等，二次产品有电，面包，衣服，牛肉和器具等。

生产足迹

也称初级需求，见生产侧生态足迹 (EFP)。

生产力

指一定区域产出的对人类有用的生物物质的量。生产力在农业上称为产出。

二次产品

指通过适用于初级产品加工流程从初级产品或其他二次产品得到的所有的产品。

公吨

一公吨等于1000公斤或2205磅。国家足迹账户都使用公吨作为单位。

产出

指再生的初级产品的量，通常以吨/年为单位，是人类每年可以从具有生物生产力的土地或水体获得的量。

注

初级产品和初级生产足迹是足迹的专有术语，与初级生产，初级生产总值 (GPP) 和初级生产净值 (NPP) 的生态概念不相关，不能混淆。

多区域投入产出 (MRIO) 分析

是一种分析方法，可以跟踪经济系统中各行业间以及贸易伙伴间的财务和物质关系。本报告中是用来识别行业间的资源需求以及贸易量。



贵州省环境科学研究 设计院

贵州省 贵阳市 观山湖区 黔灵山路217号

www.zujiwangluo.org



Global Footprint Network®
Advancing the Science of Sustainability

美国办公室 加州奥克兰

312 Clay Street, Suite 300
Oakland, CA 94607-3510
USA

T: +1 (510) 839 8879

欧洲办公室 日内瓦/布鲁塞尔

International Environment House 2
7-9 chemin de Balexert
1219 Chatelaine (Geneva)
SWITZERLAND

www.footprintnetwork.org
china@footprintnetwork.org

中文网站:

www.zujiwangluo.org
www.chinafootprint.org