

本章焦点问题

- ▲GNP 或 GDP 给出了一幅扭曲了的发展图像吗？
- ▲可以调整这些衡量以更好地反映环境和资源因素吗？
- ▲我们需要新的、更绿的国民福利衡量吗？

第八章 国民收入与环境核算

绿色的国民收入核算

环境严重影响我们如何看待国民收入和福利的衡量。能说具有更高的人均国民收入的国家必定比人均国民收入低的国家好吗？在做出判断以前，我们应该比较这两个国家的环境和自然资源状况。

国民生产总值 (gross national products GNP) 或 **国内生产总值** (gross domestic products GDP) 的标准衡量，通常用来衡量一个国家经济活动和发展进步的水平。¹

几乎所有应用于宏观经济分析的统计都是基于这些衡量，大多数经济学家以及一般的公众都认为这是经济进步的标志。

¹ GNP 和 GDP 的区别是根据是否把外国人或公司的收入包括在总产出中。见本章附录讨论该问题和 GNP/GDP 衡量的其它问题。

然而，批评者认为，这些衡量可能导致经济发展的极大误解。长期以来就注意到在 GNP/GDP 衡量中存在前后矛盾，例如不能核算没有支付的工作、家庭自用的生产以及休闲时间的价值。由于 GNP/GDP 只衡量在市场中交易的物品，它忽视了家庭部门的工作，包括做饭、家庭清洗以及小孩和老人的照顾。它不包括健康、预期寿命、教育水平的指标，也不反映收入不公平。一个极度不公平的国家可能比一个收入分配更为公平的国家有更高的人均 GDP，尽管第二个国家的平均福利要更好。我们必须加上对标准 GNP/GDP 衡量的另外一个主要的批评 - 它没有衡量环境退化和资源损耗。² 这个问题在发展中国家显得特别重要，这些国家极度依赖于自然资源。如果一个国家采伐其森林、损耗其土壤肥力、污染其水源供应，这必定使该国更贫困。即使这样，国民收入核算也仅仅将木材的价值、农业产品、工业产出看作是对 GNP/GDP 正的贡献。这会导致经济政策制定者以不现实的乐观眼光来看待国家的发展——至少是在环境损害变得明显以前，而这在某些情况下可能需要几十年。

所以说，如果我们以错误的尺度来衡量经济活动，我们不可能期待我们后面的经济分析是可靠的。经济增长本身不一定代表真实的发展，如果经济增长伴随着不公平和环境退化，它代表的可能是更低的人类福利。定义更好地衡量发展的努力已经得出几个国民收入分析的构想，这些努力试图把资源和环境因素纳入核算。³ (基本的国民收入核算的复习，见本章附录)。

修正国民收入核算的一种方法是估计自然资本折旧 (natural capital depreciation) 的经济价值，并从标准 GNP/GDP 衡量中减去这一估计。在标准的国民收入核算中，**国民生产净值** (net national product NNP) 或**国内生产净值** (net domestic product NDP) 是通过减去人造资本 (如建筑物和机器)

² 对 GNP/GDP 批评的概述，见 England 和 Harris, 1997, 和 England 1998。

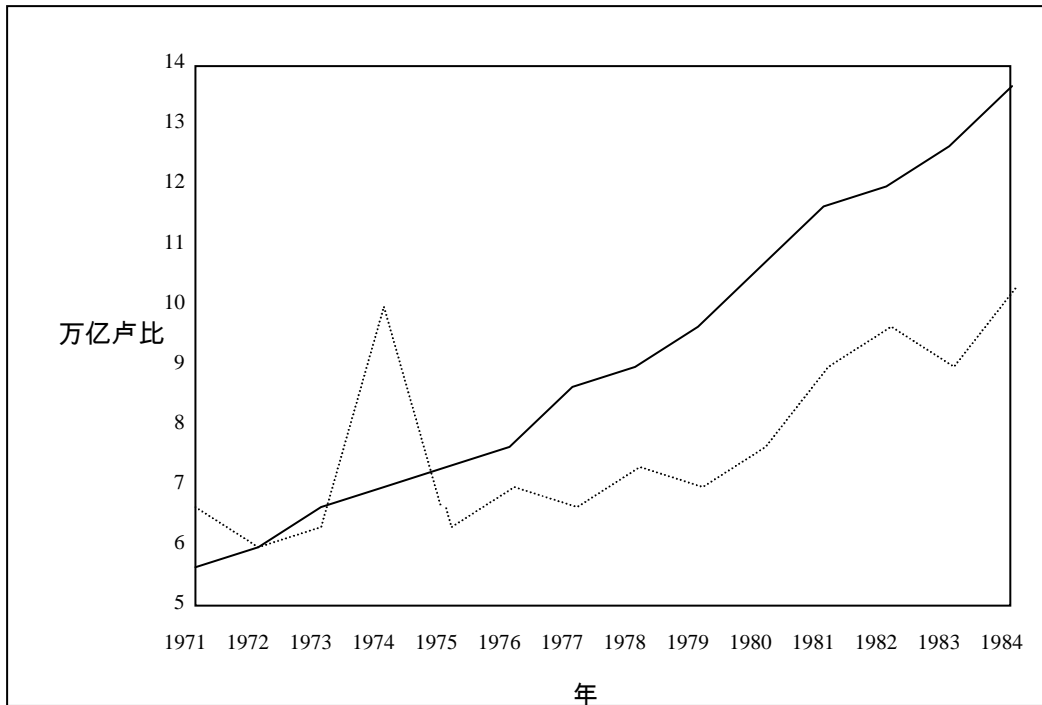
³ 自然资源核算方法的回顾，见国家研究委员会 (National Research Council) ， 1999。

的折旧计算而来。⁴经过调整的国民生产净值 (adjusted net national product NNP*) 或经过调整的国内生产净值 (adjusted national domestic product NDP*) 这一逻辑的延伸，即计算自然资本的折旧并从 GNP/GDP 中减去。计算调整的国内生产净值的早期努力表明与标准衡量有巨大的差异 (见图 8-1)。

在印度尼西亚的这个例子中，修正后衡量的 NDP 表现出比标准衡量 GDP 更缓慢的增长。印度尼西亚的研究把 3 个因素纳入核算：石油、森林和土壤。评估了它们的经济价值，但没有尝试去评价非使用价值或生态价值。因此，这个研究没有提供自然资本折旧的总的估计，但把焦点集中在 3 个关键方面。尽管这不可否认范围有限，折旧的衡量结果显著低于 GDP 并在研究期间增长。(1974 年，NDP* 短期猛增和回落是由于新石油储量的发现和更高的世界石油价格。) 哥斯达黎加的类似研究发现在农业、森林和渔业中存在明显的自然资本折旧。在哥斯达黎加自然资本折旧的更详细的测量中，发现农业总产出和净产出之间的缺口不断扩大的证据，主要来自 3 个因素：森林损失、农地和草场不可持续的土壤侵蚀率、过度渔业。从土壤侵蚀导致

(a) 印度尼西亚 GDP 和 NDP* 的资源折旧调整

⁴ 折旧简单地衡量磨损了的资本价值的损失。为了核算的目的，可以用“直线”公式来计算，例如，在 10 期间，估计一台新机器每年损失 10% 的原值，或者用更复杂的估值方法。



(b) 在资源折旧前后哥斯达黎加的农业总产值

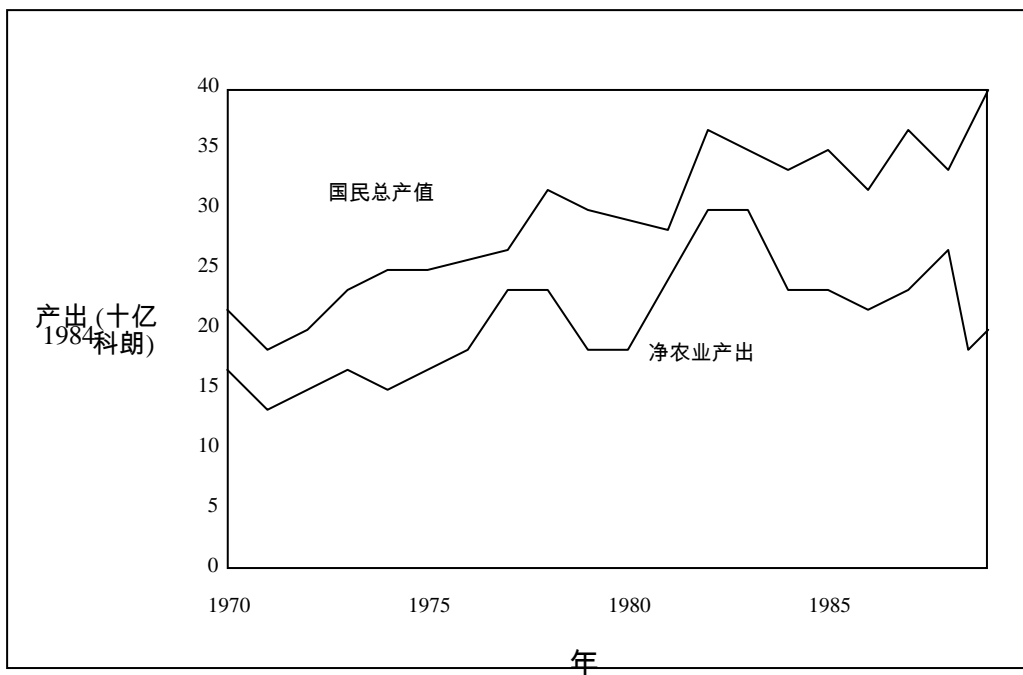


图 8-1 调整 GDP 的自然资源折旧

资料来源：(a) 改编于 Robert Repetto et al., 损耗评估：国民收入核算中的自然资源。华盛顿特区：世界资源研究所，1989。经世界资源研究所同意重印。(b) 改编于 Robert Repetto et al., 过期

不付账：哥斯达黎加的自然资源折旧。华盛顿特区：世界资源研究所，1991。经世界资源研究所同意重印。

的养分损失十分稳定，但森林损失和由于过度渔业导致的资源价值损失，两者在 1970-1989 年期间都在增长。在过去 20 年期间，哥斯达黎加的所有农产品的总产出整体上是增长的，但测量到的净产出在整个期间就更低一些，在最后几年是下降的。

比改变 GDP 形式更引人注目的是对**净投资** (net investment) 的影响。净投资的标准测量是从总投资⁵中减去资本折旧。如果我们包括自然资本折旧，很多发展中国家会显示出较小的、甚至负的净投资。这对发展战略具有十分重要的作用，因为投资是长期增长的最为关键的经济决定因素。这些研究表明，由于没有把资源和环境折旧纳入核算，我们系统性地高估了投资的真实价值。⁶

图 8-2a 显示自然资源折旧应用到投资中对印度尼西亚的影响。注意，调整后的净投资 (NDI*) 在 1980 年实际上下降到零以下，而总投资却稳定上升。在图 8-2b 中，我们看到菲律宾的相似的测量。在这里，标准净投资和调整后的净投资之间的差别没有如此戏剧性地变化，但调整后的衡量方法的使用显示，1980 年代实施的“结构调整”计划导致了好几年低于零的净投资 (结构调整计划，试图对发展中国家实施财政和货币规则，由于其不合适的社会效果常常受到批评。这里，我们看到环境影响是另外一个重要方面。这些问题将在第 20 章进一步讨论) 。

作为整合经济、环境和社会政策综合分析的一个步骤，世界银行的环境部门开发了一种**真实储蓄** (genuine saving S^*) 的测量方法，该方法包括自然资源折旧和国外借款。⁷该测量方法把自然资源的折旧和额外增加纳入资本存

⁵ 总投资是以商业资本形式的总花费。

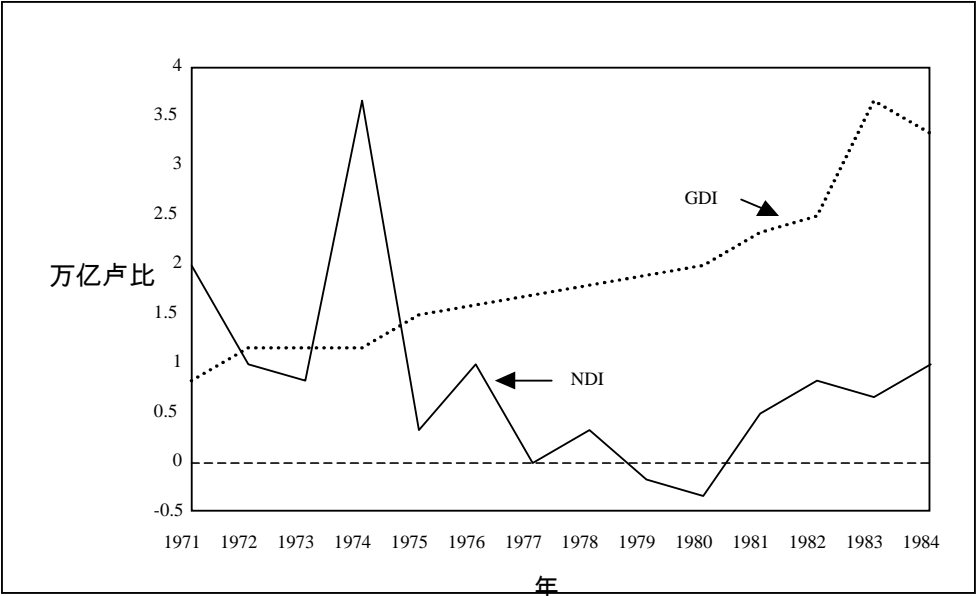
⁶ 见 Repetto, 1994, 论自然资本核算的意义。

⁷ Hamilton 和 Clemens, 1997; Hamilton, 2000。

量的核算，试图决定多少国民收入用于将来的储蓄。真实储蓄分析，特别适用于发展中国家，表明某些似乎是“成功的情况”隐藏着严重的自然资本损耗，在某些情况下甚至是负的净真实储蓄率。

图 8-3 显示了对几个主要地区的真实国民储蓄的估计。对拉丁美洲、非洲次撒哈拉和中东/北非，结果十分显著——真实储蓄很低，常常是负储蓄，表明环境和资源的退化经常超过人造资本的积累。这导致了一种“反发展”的形式，当我们核算环境和自然资本时，处于这种反发展形式中的国家随着时间的推移变得越来越贫穷。把自然资本折旧引入核算，对贸易和宏观经济

(a) 调整了自然资源损耗的印度尼西亚国内总投资和净投资



(b) 调整了资源损耗后菲律宾的投资

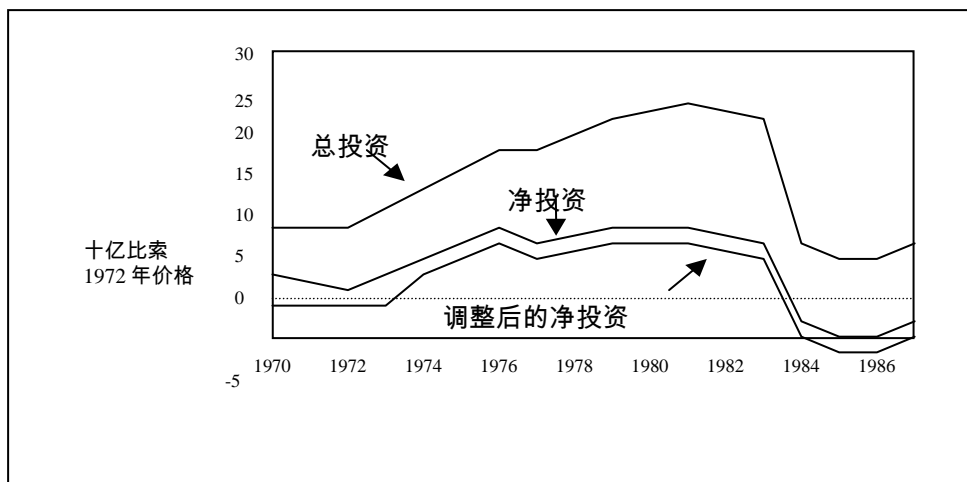


图 8-2 调整了自然资源损耗的投资

资料来源：(a) 改编于 Robert Repetto et al., 损耗评估：国民收入核算中的自然资源。华盛顿特区：世界资源研究所，1989。经世界资源研究所同意重印。(b) 改编于 Wilfredo Cruz 和 Robert Repetto et al., 稳定化和结构调整的环境效果：菲律宾案例。华盛顿特区：世界资源研究所，1992。经世界资源研究所同意重印。

政策有十分重要的意义，特别是对严重依赖于自然资源出口的国家（见本章后的框图 8-2）。⁸

图 8-3a 显示，东亚发展中国家具有很高的正真实储蓄率。这并不意味着这些国家没有明显的资源损耗，而是大量的人造资本投资——建筑、机器、交通网络以及其它基础设施等超过了资源损耗。在拉丁美洲，真实储蓄更弱，在 20 世纪 80 年代中期低于零。对于非洲次撒哈拉，情况更糟：真实储蓄大致在 1979 年变为负数并保持到 20 世纪 90 年代。3 个因素导致这样的情况：总投资低、资源损耗高和大量的国外借款。

在图 8-3b 中，发达国家一般有正的真实储蓄。同样，这不是指这些国家没有资源损耗，而是环境折旧被其它经济部门的投资超过。南亚（印度、巴基斯坦、孟加拉）在为维持正的净真实储蓄率而努力，表示资源折旧几乎等

⁸ 见 EI Serafy, 1997。

于通常的投资。中东和北非的负数代表石油储量的下降。有的分析认为这是世界银行测算真实储蓄的一个缺陷。如果一个国家消耗其石油储量用来提高生活标准和投资于新的人造资本，必定是一件坏事吗？一种不同的测算真实储蓄的方法（本章后面讨论）将给出一幅更为乐观的景象，把新的投资衡量得比相关资源损耗要重得多。⁹

评估可持续经济福利

评估资源折旧只是把对环境的考虑合并到国民收入核算的一种方法。另外一种方法涉及到防御性支出（defensive expenditure），在该方法中，标准国民收入核算过度估计了国家经济的成功。有些花费与清除污染、或与试图修复或补偿其它环境损害相联系。在标准核算中，所有这些花费都增加到GDP。

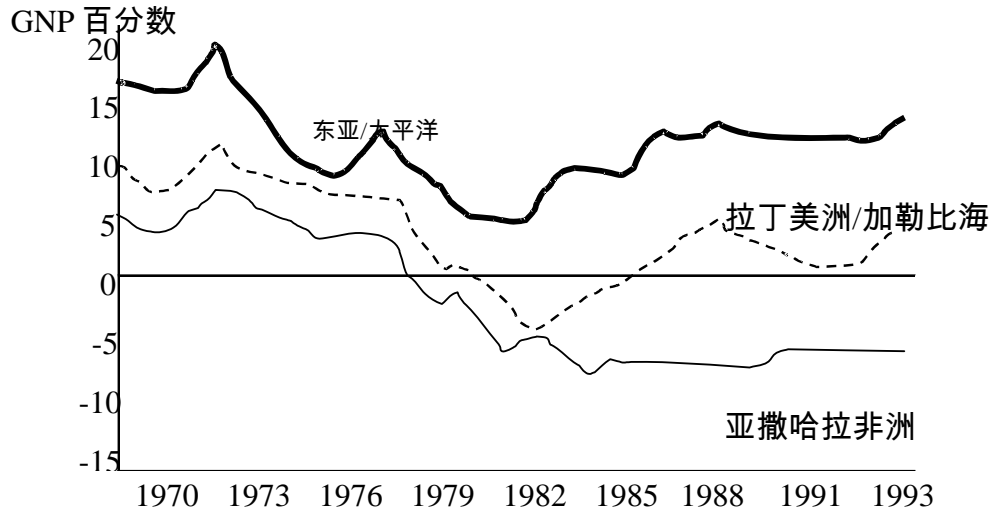
例如，用于清理有毒废弃物场所的美国政府超级基金项目的全部花费被核算为对GDP的贡献。由空气或水污染引起的疾病治疗成本同样加入GDP。如果海岸住所的所有者或商业企业的房屋遭受石油泄漏的损害并起诉，所涉及的法律支出和清除成本也是对GDP的贡献。按这样的逻辑，一个国家经受的污染损害和产生的清除花费越多，它的好处也越多——很清楚是一种十分不合理的状况。

考虑预防性支出和环境损害，Herman Daly 和 John Cobb 提出了美国的可持续经济福利指数（ISEW）。¹⁰这一概念通过修正产生了美国真实的进步指标 GPI（Genuine Progress Indicator GPI）。真实进步指标通过测量由于收入

(a) 1979-1993 年各地区真实储蓄率：东亚/太平洋、拉丁美洲/加勒比海、亚撒哈拉非洲

⁹ Neumayer, 2000, 批评了世界银行的方法并建议一种对矿产储量的损耗给予较轻评价的测量方法。

¹⁰ Daly 和 Cobb, 1994。



(b) 1970-1993 年各地区真实储蓄率：高收入 OECD、南亚、中东/北非

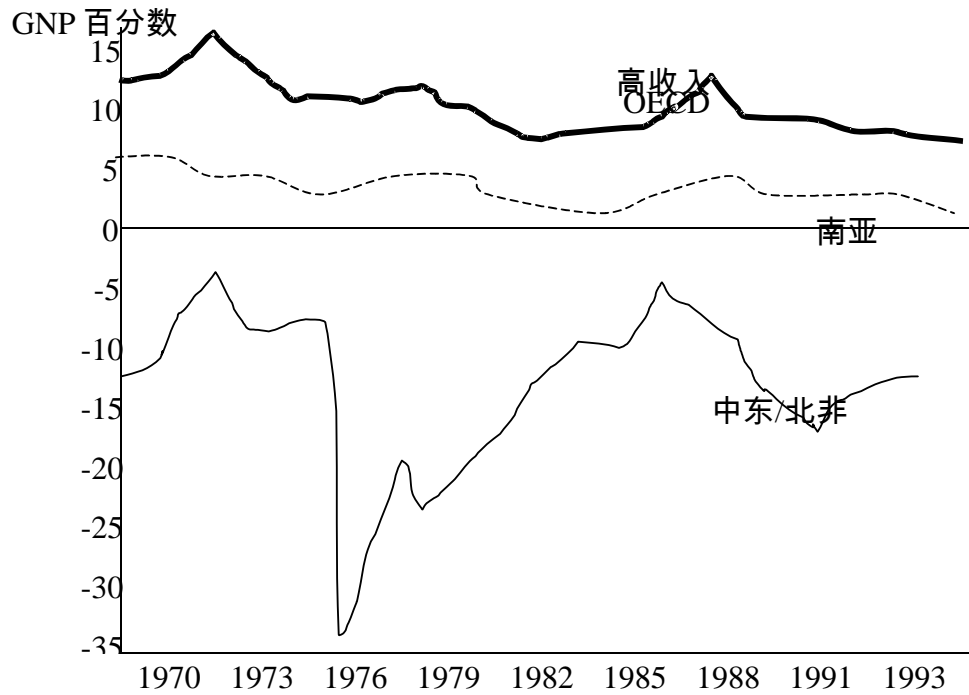


图 8-3 真实国民储蓄

注：经济合作与发展组织 (OECD) 是一个由 30 多个发达国家组成的集团。

资料来源：改编于世界银行，扩展的福利测量：环境可持续发展指标。世界银行版权，1997。经世界银行同意经过版权结算中心以教科书的形式翻印。

不公需作调整的消费、增加无报酬支付工作的价值、以及减除防御性支出的估计。真实进步指标不是测量花费在消费者耐用物品（例如冰箱）的总量，而是由这些物品提供的服务。这给更有效和更持久的资本设置了一个加价（premium），这要求较少的花费但提供更多的服务。真实进步指数与自然资源损耗和长期环境损害的调整，表明美国的福利改善，与稳定增长的 GDP 指标相比较要慢很多（见表 8-1 和图 8-4）。在 1975-2002 年期间，人均 GPI 实际上是轻微下降的。

长期的资源和环境损害，像臭氧层退化和温室气体累积，能很大程度说明 GDP 和 GPI 二者的区别。¹¹如果我们不考虑长期和累积性环境影响，见图 8-4，测量的结果更接近 GDP，但仍然显示自 1975 年以来更少的收益。可持续经济福利的测量与 GPI 相似，曾经测算了欧洲国家和澳大利亚，显示了相似的类型：GPI 类型的测量从 1950-1970 年上升和下降大致与 GDP 平行，但之后以下降的比率增长或者实际上下降。¹²

表 8-1 真实进步的指标（美国，2002）

十亿美元 (2002 年美元)	
调整了收入分配后的个人消费	\$5,523
+家务和义务劳动	+2,228
+消费者耐用品服务	+863
+高速公路和街道服务	+100
-消费者对耐用品的花费	-1,000
-犯罪、家庭破裂、休闲时间的减少和失业的成本	-611

¹¹ 有些分析者批评在 GPI 中作大规模累积性损害的调整，而其他人坚持认为需要这样做。见 Neumayer, 2000b, 和 Lawn, 2003。

¹² 见 Lawn, 2003, 及 http://www.foe.co.uk/campaigns/sustainable_development/progress/。

-通信和汽车事故的成本	-660
-减少家庭污染的成本	-15
-空气、水和噪声污染的成本	-109
-湿地、农地和老树林的损失	-689
-不可更新资源的损耗	-1,578
-臭氧损耗、温室气体和其他长期环境环境损害	-1,546
+/-净资本投资	+523
+/- 净国外借款或贷款	-307
真实发展指标	\$2720

注释：总和的的误差来自四舍五入。+表示正的项目，-为负的项目， +/-则为可能为正或负的项目。

资料来源：Redefining Progress, www.rprogress.org, [The Genuine Progress Indicator 1950-2002 \(2004 Update\)](#).

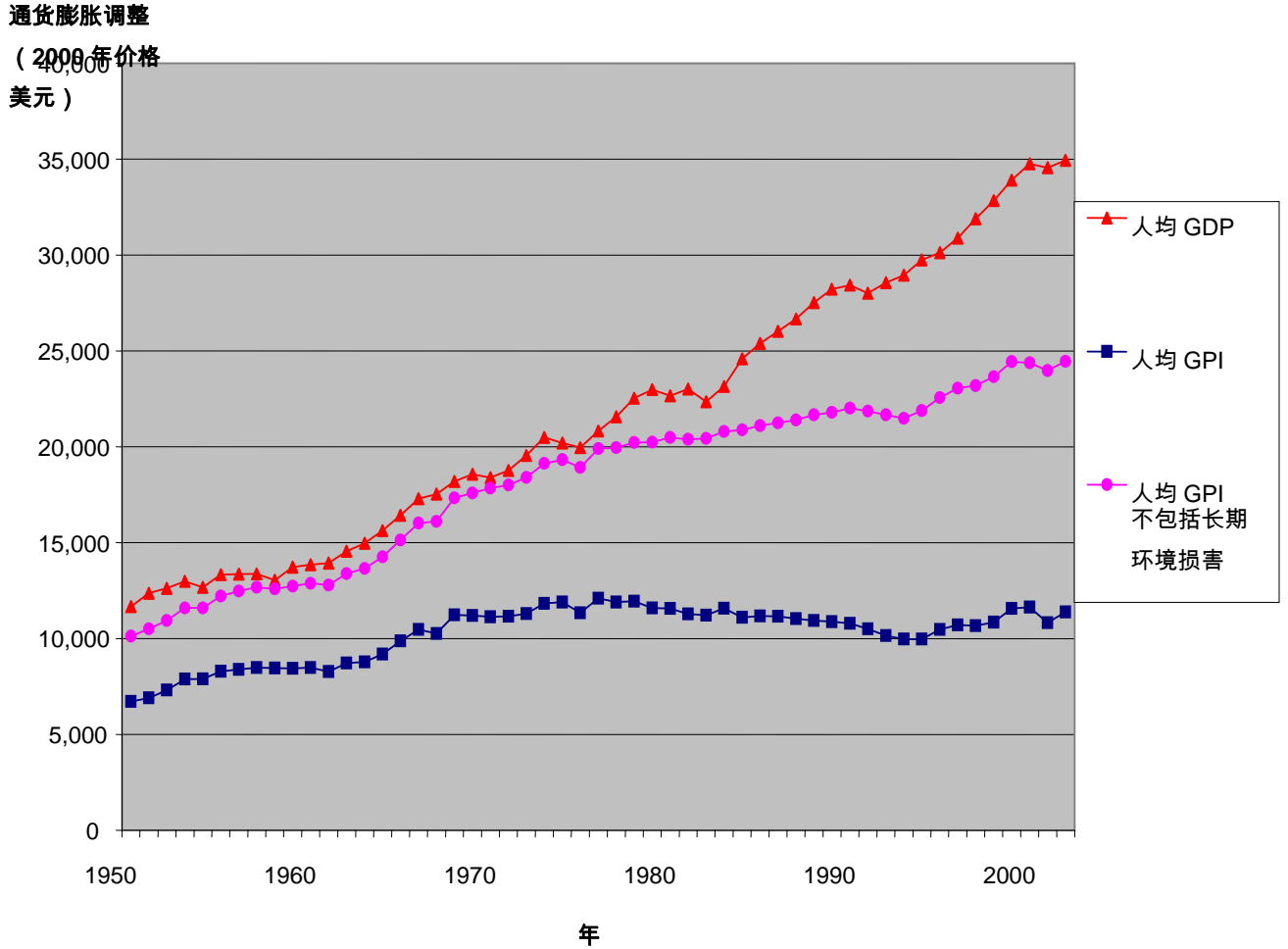


图 8-4 可替换的美国经济福利测量

资料来源：进步的再定义，真实进步指标 1950-2002(2004 更新)。“人均真实进步指数不包括长期环境损害”根据 www.rprogress.org 数据计算。

框图 8-1 菲律宾的绿色核算

卫星账户并不把环境核算减化为一个简单的价值，像 NNP*或 GPI 所测量的一样。卫星账户更为详细的优点，被其以不同的单位进行测量而难以解释和评估所抵消。该核算体系在菲律宾的应用中很好地说明了这些问题。

发表在 1999 年《生态经济》杂志 (Bartelmus, 1999) 上的一篇文章总结了菲律宾环境核算的数据。一个卫星账户估计了各种自然资源存量的价值。正如表中所见，自然资本

的价值在菲律宾总体上是上升的。但我们不能得出菲律宾的自然资本是增长的结论。自然资本价值的增长可能是因为价格的增长，而不是物理存量的增加。

进一步观察这些数据，我们发现，在 1988-1994 年期间，虽然总的森林价值增加了将近 25%，但菲律宾的森林存量的数量下降了 30%。因此，仅仅是经济数据不能识别自然资源存量的下降。这证明需要“与数量标准或目标联系的替换或补充的指标” (Bartelmus,155)。

从国内生产净值中减去环境成本，使菲律宾的 NDP 降低 2 至 13 个百分点。环境扣除的大量减少，“表示由经济引起的有关环境成本下降” (Bartelmus, 160)。1992 年实施的禁止采伐急剧地减少了每年森林资本损耗的价值。其它数据表明，菲律宾从电厂排放的污染物数量保持相对稳定。从 1988 到 1994 年，地下水损耗导致的每年的经济损失上升了 40% 以上。

菲律宾的自然资本价值

(十亿比索)

年度	自然资本分类			
	森林	矿产	地下水	农地
1988	594	39	538	389
1989	521	45	473	434
1990	569	48	522	492
1991	557	54	542	580
1992	605	39	649	635
1993	690	MD ¹	719	688
1994	739	MD ¹	757	MD ¹

1 - 缺少数据

资料来源： Bartelmus, Peter. 1999. “Green Accounting for a Sustainable Economy, Policy Use and Analysis of Environmental Accounts in the Philippines”. *Ecological Economics*, vol. 29(1):155-170.

尽管相互矛盾的环境数据可能会妨碍一个总的可持续性的评估，卫星账户体系可以识别具体资源的问题。把物理测量与经济数据联系起来，有助于把对环境问题的关注综合到标准的宏观经济核算。然而，绿色核算的“极限是评估人类健康的福利效果的价值”

(Bartelmus, 169)。因此，强使环境核算与标准经济分析相一致，就不能提供评估国家可持续性的完整环境评价必要的细节。

资料来源：Bartelmus, Peter. “可持续经济的绿色核算，菲律宾环境核算的分析与政策。”《生态经济》29, 1(1999):155-170。

环境服务与卫星账户

Henry Peskin 和 Roefie Hueting 提出了修正国民经济核算中环境损害的第三种方法。¹³他们建议把环境定义为对整个经济提供服务的一个生产部门，环境往往没有被核算是因为它们明显是免费的。比如清洁的空气和水源的提供、通过树木将大气中的二氧化碳消除、由自然地区提供的健康和娱乐效益。

如果这些**环境服务**（environment services）受到削弱——比如说，排干一块湿地的水——就必须从国民总产出中减去复制同样服务的成本。因为湿地提供重要的功能，包括水的净化、营养循环、洪水控制、和提供野生生物栖息地。这些功能的估计价值非常高。根据目前的核算方法，该湿地对产出没有贡献，但建在排干了的湿地上的购物中心，不论是其建设和每年的销售，两者都将增加产出。

所有这些修改 GNP/GDP 核算的方法都有其优点，但很难达到一个单一、统一的测量方法。有的分析者反对获得一个“绿化了的”GNP/GDP 的简单数字，而是建议使用**卫星账户**（satellite accounts），该账户以物理条件测量环境的存量和功能，而不一定要评估其价值。¹⁴

环境卫星账户能通过测量森林覆盖、矿产资源、水供给以及观察其随时间的变化，给出自然资源基础和环境状况的详细情况（见框图 8-1）。这些数据对不同种类的分析都是有用的。**投入 - 产出分析**（input-output analysis）能够显示不同的经济政策可能对资源存量的影响（见第 9 章对该方法更多的介绍）。经济评价方法也可以把这些实物的测量转化为货币的测量以估计调

¹³ 见 Peskin, 1991 和 1994; Hueting, 1991。

¹⁴ 见 Lange 和 Duchin, 1995。

整后的 NNP/NDP。联合国已经发表了一项指南，指导使用卫星账户综合环境与经济核算。¹⁵

关于修改国民收入核算以反映环境和资源影响，没有单一的体系赢得普遍接受。这意味着大多数经济分析仍然要依赖于标准 GDP 或 NDP 的测量。如果修改测量的提倡者是对的，我们需要更广泛地调整经济理论以反映新测量的国民产品和收入。即使对新的测量方法没有一致的同意，我们也可以探索上面讨论的环境或绿色核算 (green accounting) 的意义。在下面的部分，我们以更详细地讨论它们的应用。

环境和资源核算的应用

如何修改国民收入的衡量以指导政策？我们可以认为可持续发展的道路是所有资本资产存量保持不变或随时间增加。这些资本存量包括人造资本、人力资本 (human capital , 技能和教育)、和自然资本。就如我们在第 7 章所讨论的，这些不同类型的资本有一定的替代性，但我们应该特别关注关键自然资本 (critical natural capital) - 例如基本的水供应没有好的替代物。¹⁶

一个经济的总资本存量可以表示为：

$$K=K_m+K_b+K_n+K_n^*$$

这里，

K_m 是人造资本

K_b 是人力资本

¹⁵ 联合国，2000。

¹⁶ Pearce 和 Warford(1993)讨论了关键自然资本的概念。这里的分析性说明使用他们提出的定义不同种类自然资本的分类。对关键自然资本的扩展的讨论，见 Ekins 等，2003。

K_n 是非关键自然资本

K_n^* 是关键自然资本

国民收入核算必须考虑这些类型资本的任何变化。资本投资是标准 GNP 或 GDP 的组成部分。人造资本折旧 (D_m) 是 GDP 与 NDP (净国内生产总值) 之差。人力资本假定没有折旧 (只有在有适当的教育花费时这才成立)。¹⁷ 环境和资源核算的主要问题是估计并减除自然资本折旧 (D_n) 以获得调整后的净国民生产总值 NNP^* 。

因此

$$NDP = GDP - D_m$$

$$NDP^* = GDP - D_m - D_n \quad (\text{或者 } NDP^* = NDP - D_n)$$

同样的调整应用于全部或总投资以获得调整后的净投资：

$$NI = I_g - D_m$$

$$NI^* = I_g - D_m - D_n \quad (\text{或者 } NI^* = NI - D_n)$$

因此，第一个等式是如何获得 D_n 的估计值。Repetto 等人 (1989 年) 开创性地对印度尼西亚的研究使用了两个方法：**年末存量** (end-of-year stocks) (对石油和木材) 价值和**生产力损失估计** (productivity loss estimates) (对土壤)。年末存量方法用当前价格将年末的活立木或石油储量的价值与其年初价值相比较。如果在给定期间发现新的资源或者价格上升 (该方法核算了 1974 年的 NDP^* 和 NDI ，如图 8-1a 图 8-2a 中突出的尖形)，该方法就会显示

¹⁷ 为了把该因素纳入核算，世界银行的研究者测算了包括教育支出的“扩展的净投资”。见世界银行，1997，和 Harris 等，2001。

资源价值的增加。该方法除了木材生产，也没有核算森林的生态和服务价值。

生产力损失估计需要使用贴现率以获得将来损失的现值：

$$PV \{Loss\} = L_1/(1+r) + L_2/(1+r)^2 + \dots + L_n/(1+r)^n$$

这里， L_i 是 i 年的损失， r 是贴现率， n 是年数。如果将来每年的损失是相同的，这可以简化为

$$PV \{Loss\} = L/r$$

这里， L 是年损失， r 是利率。¹⁸

在印度尼西亚，严重的高地水土流失导致土壤生产力的损失。如果计算到将来，印度尼西亚水土流失对将来农业生产造成损失的现值，比现在作物的价值还大。

年末资源存量变化的估计和生产力损失的估计合起来得出给定年度资源折旧的总价值。从标准的 NDP 中减去这一折旧，得出调整后的 NDP，以及从标准的净投资可以获得调整后的净投资。

除了自然资本折旧，从 GDP 中减除防御性支出 (E_d) 和短期污染损害 (PD)，可以获得更广泛的环境调整后的国内生产净值 (environmentally adjusted net domestic product EDP)：

$$EDP = GDP - D_m - D_n - E_d - PD$$

然而，防御性支出和短期污染损害的估计不应该从净投资中减除，因为它们只影响一年的国民福利。长期污染损害，这将降低自然资本的价值，可适当地从净投资中减除。

¹⁸ 从数学上，无限期 L 的总价值等于 L/r ，这里 r 是贴现率。

测量真实收入

EI Serafy，年末存量法的批评者，偏爱使用成本（user cost）法。¹⁹该方法通过从总收入中减除一个理论上必须用于投资的部分来估计真实收入（true income），该投资按现有长期利率计算以保证相同水平的持续收入流。

这里的原理与个人投资于退休账户相似。在工资收入者到 65 岁的时候，她或他希望有一个足够财产的退休账户以提供充分的收入。以同样的方式，一个具有不可更新资源的国家也应该在出售资源的过程中投资足够的数量，以确保一旦资源耗尽后有持续的收入流。

真实收入（X）与从资源销售获得的净收入（net receipts）之间的关系由下式给出：

$$X/R = 1 - 1/(1+r)^n$$

这里，r 是贴现率，n 是资源的预期使用寿命。

例如，如果 $r=0.04$ ， $n=20$ ， $X/R = 0.55$ 。这样，真实收入将是净销售收入的 55%。使用者成本将是净销售收入剩余的部分，在本例中是 45%。我们只要减除使用者成本， $R - X$ ，而不是从 GDP 中减除所有 R 的价值以计算自然资源折旧。在印度尼西亚的案例中，应用这一方法得到了一个比图 8-1a 所示更稳定的 NNP* 的估计值。该图中的估计低于标准 GDP 大约 5-15%。²⁰

如果我们只看 GDP 的储蓄/投资组成部分，适当的自然资源核算的影响更富有戏剧性。与标准人造资本折旧一起，调整后的净投资（ I_n^* ）可能接近

¹⁹ EI Serafy, 1993。

²⁰ 这一修正的印度尼西亚自然资本折旧由 EI Serafy 计算，1993。Croward, 1996, 估计了津巴布韦的自然资源折旧在 1-3%，但认为由于政府补贴和价格控制导致的数据问题和价格扭曲造成这样一个明显的低估。

零或零以下。发展中国家真实储蓄 (S^*) 的测量应该从总投资 (I_g) 中减除两种类型的折旧和净国外借款 (net foreign borrowing NFB)。因此：

$$S^*=I_g - D_m - D_n - NFB$$

如图 8-3 所示，该调整后的储蓄数值描绘了令人震惊的情况，在许多发展中国家储蓄率很低或者为负。如果我们采用使用者成本法计算真实储蓄，这一调整变化没有这样激烈，特别是像沙特阿拉伯这样严重依赖石油收入的国家。

使用这些修正后的国民收入的衡量导致什么政策后果？一个明显的经验是对保护自然资本的环境政策的需要。政策制定者需要一个综合的经济和环境计划，而不是简单地努力去最大化传统意义上的经济增长。El Serafy 分析了不能适当核算资源损耗的贸易与宏观经济政策效果（见框图 8-2）。

框图 8-2 不正确的核算导致不正确的政策

如果经济学家接受传统的 GDP 估计，对于依赖自然资源的经济而言，则他们的政策建议很可能是错误的。产出估计可能会被夸大 20% 或更多，资本形成的真实估计显示为零或负数。当产出和投入都不能正确测量的时候，要素生产力的估计成了问题。如果我们忽视了自然资本的快速变卖，资本/产出比率将是不正确的。建立在这种数据基础之上的复杂的宏观经济模型将给出大量有问题的结论来指导长期发展。

国际贸易趋于把国内和国际价格调整为一致，但国际价格常常被农业补贴、政治和军事干预扭曲，不能内部化外部性。结果自然资源很可能以低于环境成本的价格出售。

在估计国民储蓄和投资时，自然资本损耗的影响特别大。用世界银行的指标来估计“真实储蓄”，许多国家的净储蓄和资本形成实际上可能是负的，这显然意味着缺乏可持续性。

自然资本出口也扭曲了汇率，导致了对非资源出口部门包括制造业的偏见。当以不可持续的自然资源出口收益来支付进口时，过去常用的高估汇率的方法就会出错。在本案例中，一个看来稳定的国内价格水平是虚幻的，隐藏着对非资源出口部门的极大危害，使

其必须与便宜的进口人造物品相竞争。贸易冲突被隐藏了起来，或者以国际收支盈余出现，因为自然资本的出口不正确地记录在经常账户。

“与环境政策相比，绿色国民收入核算对经济政策更加重要...特别是自然资源快速减少、而且这种减少被错误地核算为 GDP 价值增加的国家。一旦绿化这样的核算，需要重新审查宏观经济政策。”

资料来源：EI Serafy. “Green Account and Economic Policy.” Summarized in a survey of Sustainable Development, edited by Harris et al., 2001.

测量幸福：社会和生态维度

环境和自然资源核算领域还在继续发展。政策结论依所选择的分析方法而变化。很多发展中国家经历了获取适当数据的重要问题。²¹下面几个在第 6-7 章中也作了回顾的问题，对绿色核算有着重要的意义：

■**弱与强可持续性**。注意，自然资本折旧的分析隐含着假设不同资本类型的可替代性，并用货币价值衡量。例如，一百万美元木材（自然资本）的损失，可以通过获得一百万美元的机器（人造资本）得到完全补偿。从核算的观点看，在这样的案例中，总资本价值是不变的。**弱可持续性**（weak sustainability）接受不同资本类型具有替代性的观点。

强可持续性（strong sustainability）划分不同类型的自然资本，不接受在这些自然资本中存在替代性。这涉及到关键性的自然资本（ K_n^* ）的概念，这种自然资本必须被保护，他们的破坏不能由其它形式的自然资本来补偿。强可持续性的另外一个说明是，如果一种具体的资源（例如化石能源）被损耗，它必须由具有类似功能的资本取代（例如生产氢燃料的太阳能设施）。²²

■**评估环境损害**。生产力损失的计算涉及到上面提到的土壤侵蚀损害的测量。一个可供选择的办法是考察恢复被侵蚀土地肥力的替换成本

²¹ 见例如 Crowards, 1996. 绿色核算实践的讨论。见 Vincent, 2000, 和 Lange 等, 2003。

²² 弱与强可持续性的广泛讨论，见 Neumayer, 2003。

(replacement cost) ，例如通过使用肥料。世界资源研究所在哥斯达黎加的研究中使用了该方法，联合国的研究也使用该方法。此法的弱点是使用肥料不一定能完全恢复受侵蚀土壤的功能（像土壤结构、耕地、水分保持能力、微营养供应）。

■**评估环境服务。**环境资产的价值常常比简单的经济测量所显示的要多。例如，森林不仅提供木材价值，也提供流域稳定性、径流控制和过滤、碳固存、保持生物多样性、以及具有美学和娱乐价值。就像在第 6 章看到的，不同的方法都可以用来评估这些非市场价值，但它们很少应用于自然资源和环境核算。此外，是否任何经济评估方法都反映完整的不同类型生态服务的生态价值，也是有争议的。

■**全球环境损害的贡献。**一个国家的经济活动可能引起对大气或海洋的环境损害，从而导致**跨界污染**（transboundary pollution）或**全球污染**（global pollution）。引起污染的国家国民产出可能没有被影响，但总体上，对其国家或全球的环境损害必须进行核算。这常常涉及到**累积性污染物质**（cumulative pollutants）。这种累积性损害对可持续福利影响的评估包括在图 8-4 所示的 GPI 中。

■**公平与基本需求。**GDP 增长中可能存在不公平分配，大部分的收益流向已经富裕的人群。标准的衡量不考虑不公平和对健康、教育、识字、清洁水的能力、和获得包括食物和住房基本需要的实际影响。这些问题除了本身重要以外，还与环境退化互相影响 - 贫穷经常迫使人们以不可持续的方式利用资源，资源退化反过来恶化贫困。

人类发展的衡量

联合国发展规划署的**人类发展指数**（human development index HDI）把衡量公平和基本需求的方法与标准 GDP 结合起来。HDI 使用一个经过调整的真实人均 GDP 作为指数的一个组成部分，该指数也包含预期寿命和教育

表 8-2 部分发展中国家人类发展指数的分值

国家	人均 GDP (2002 年美元)	预期寿命	成人识字率 (%)	入学率 (%)	HDI 分值
<i>中等收入国家</i>					
巴拿马	\$6,170	74.6	92.3	73	0.791
伯利兹	\$6,080	71.5	76.9	71	0.737
纳米比亚	\$6,210	45.3	83.3	71	0.607
<i>低收入国家</i>					
越南	\$2,300	69.0	69.0	64	0.691
津巴布韦	\$2,400	33.9	90.0	58	0.491
安哥拉 la	\$2,130	40.1	42.0	30	0.381

资料来源: United Nations Development Program, 2004.

注: 人均 GDP 是按购买力平价 (PPP) 衡量, 以产品购买能力表示国内收入的价值 (见本章附录)。

资料来源: 联合国发展规划署, 2004。

机会。具有相似的传统 GDP 水平的国家, 在这些多变量发展指标衡量的人类福利方面, 具有显著的差异 (表 8-2)。

例如, 巴拿马、伯利兹和纳米比亚具有相似的 GDP 水平, 但它们的 HDI 分值差别显著。巴拿马具有最高的 HDI 得分, 因为教育水平高和相对长的预期寿命。而纳米比亚具有较低的 HDI 值, 主要是因为较低的预期寿命。越南、津巴布韦和安哥拉也有相似的人均 GDP, 但 HDI 差别很大。在越南, 人们贫穷, 然而教育相对较高, 活得较长。在津巴布韦, 人们也有较好的教育, 但预期寿命较短。在安哥拉, 人们的教育和预期寿命都较低。

把教育考虑在内, 世界银行也发展了一个扩展的国民投资衡量方法, 该方法把所有教育支出看作国民投资的一个主要部分。²³ 把该项与自然资本折旧结合起来得出一个修正了的衡量方法, 该方法显示了在许多发展中国家教育方面的公共投资在改善真实储蓄状况的重要性 (图 8-5)。对低收入国家, 包括教育花费的完整的衡量方法大概使真实储蓄增加一倍。

²³ Hamilton 和 Clemens, 1997。

从这些变化多样的修改或补充 GNP/GDP 衡量的方法中，我们能够得出什么结论？对 GNP/GDP 出现的问题没有单一的清楚的解决办法。尽管标准核算省略了环境和社会因素，它对政策和对理解经济发展的含义都有重要的意义。人们广泛研究了环境核算的方法和应用。美国国家研究委员会（National Research Council）赞成包括环境的扩展国民收入核算，“绿色”国民收入核算在许多国家已经实施了研究。十九个国家现在主张环境计划，中国已经正式采用了环境核算（见框图 8-3）。²⁴由国际机构如世界银行和联

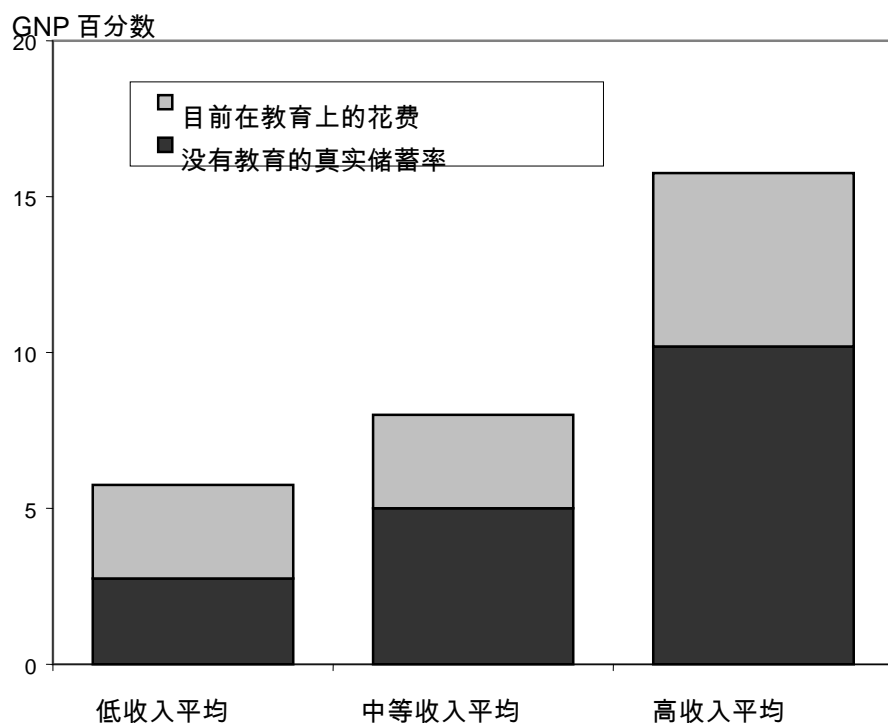


图 8-5 包括教育的真实储蓄

资料来源：改编于世界银行，扩展的财富测量：环境可持续发展指标。世界银行版权，1997。经世界银行同意经过版权结算中心以教科书的形式翻印。

²⁴ 见国家研究委员会，1999；Simon 和 Proops, 2000；Lange 等，2003。

联合国所作出的环境核算的努力已经引起更广泛的社会和环境数据的报道。²⁵ 这些数据将为继续努力反思标准经济发展的衡量提供基础。

框图 8-3 中国东部和西部地区之间的生态补偿

中国东部和西部地区之间在生态环境和经济发展方面都存在巨大的差异。该项研究通过建立生态服务生产函数，提出了按收益与成本对称的原则补偿生态服务的标准，并具体测算了中国生态公益林的经济价值和东西部地区之间的生态补偿。

该研究假设生态服务在空间上具有完全的流动性，在全国范围内，个人享受相同的生态服务水平。但是，在不同地区之间，用于提供生态服务的资源投入不平衡。按照收益与成本对称的原则，承担生态成本少的地区应该补偿承担生态成本多的地区，以平衡地区间的生态 - 经济利益关系，共同维护可持续自然资本规模和生态服务可持续提供。

该研究设在某一时期，全国对生态服务效用的总评价为 TU ， i 地区对生态服务的评价为 U_i ， $TU = \sum U_i$ 。 i 地区享受的效用在总效用中的比例是 $ri = U_i / TU$ 。按照收益与成本对称的原则， i 地区应该承担的提供相应生态服务的总成本为： $M_i' = ri * TM$ 。其中， TM 为维护全国可持续自然资本规模所需要的总投入成本。

若在同一时期， i 地区提供生态服务的实际投入量为 M_i ，比较 i 地区实际投入的 M_i 与其应该承担的投入，若 $M_i' > M_i$ ，实际承担的生态成本小于其应该承担的水平，为付偿地区； $M_i' < M_i$ ，实际承担的生态成本大于其应该承担的水平， i 地区为受偿地区。受偿或付偿的数量为： $\Delta i = M_i - M_i'$

该研究项目通过在全国范围进行生态服务支付愿意的问卷调查，利用上述模型方法，计算了东西部地区生态补偿支付总价格与比例，以及按此比例分摊的生态成本。各地区按支付愿意比例计算所应该承担的成本与其实际投入的成本之差，就是获得补偿（或付偿）的具体数额。表中结果表明，东部地区每年补偿西部地区 161.60 亿元。

计算结果也表明，在维护生态可持续性要求下，全部公益林的总成本是每年 470.54 亿元，但所提供的生态服务为每年 2149.63 亿元。即在全国范围内，公益林为全社会创造了价值 1679.19 亿元的社会净福利。

中国东西部区之间生态服务及生态补偿数额 单位：亿元/年

地 区	生态服务总 评价	评价 比例	应该承担 的成本	实际投入的 成本	受偿（付偿）量
东部	1638.0323	0.7620	358.5561	196.9587	-161.5975
西部	511.6005	0.2380	111.9864	273.5837	161.5973
全国合计	2149.6328	1.0000	470.5425	470.5424	-0.0002

²⁵ 见世界银行，2003；联合国发展规划（UNDP），2004。

资料来源：王翊、邹方斌等，广东商学院，中国东部和西部地区之间的生态补偿，美国生态经济学会第5届学术年会论文，2009，华盛顿。

总结

标准的国民收入衡量如国民生产总值（GNP）和国内生产总值（GDP）不能反映重要的环境和社会因素。忽视重要的环境问题，会误导国民福利的衡量。很多方法可以用于修正GNP/GDP的测量，或者提供可供选择衡量。估计自然资本折旧以测量自然资源的损耗，如石油、木材、矿藏和农业土壤。这些损失的数据要从标准衡量的国民收入或投资中减去。许多发展中国家的结果表明了自然资源损耗和环境退化具有重要的影响。

对发达国家，污染控制和清洁的支出、以及长效污染物的累积性效应，是极为重要的因素。估计环境服务的价值是可能的，如水净化、营养循环、洪水控制、和野生生物栖息地的提供。系统地计算这些因素，能够给出测量可持续经济福利的方法，通常显著地不同于GNP/GDP。

修改后的国民收入核算的应用具有广泛的政策意义。从资源出口中获得大部分出口赢利的国家可能会过高估计其经济进步。自然资源可能以低于其真实成本的价格出卖，尽管有明显的导致这些国家的净损失。

社会和环境条件影响着国民收贸易盈余，将入的计算。包括教育支出和衡量公平的人类发展问题常常与环境退化相互联系。尽管这些因素十分重要，如何把它们包括到国民核算中还没有取得一致。一个可供选择的办法是使用卫星账户，分别测量GNP/GDP的社会和环境指标。国际机构已经提出了广泛的数据报道，为更准确地评估真实国民福利提供了基础。

关键词和概念

调整后的国内生产总值 (adjusted net domestic product (NDP^{*}))
调整后的国民生产总值 (adjusted net national product (NNP^{*}))
定值美元 (constant dollars)
重要的自然资本 (critical natural capital)
积累型污染物 (cumulative pollutants)
防御性开支 (defensive expenditures)
折旧 (depreciation)
生态价值 (ecological value)
年末存量 (end-of-year stocks)
环境服务 (environmental services)
依据环境调整的国内生产净值 (environmentally adjusted net domestic product (EDP))
公平 (equity)
真实储蓄 (genuine saving (S^{*}))
全球性污染 (global pollution)
绿色核算 (green accounting)
真实发展指数 (Genuine Progress Indicator (GPT))
国内生产总值 (gross domestic product (GDP))
人均国内生产总值 (gross domestic product (GDP) per capita)
总投资 (gross investment)
国民生产总值 (gross national product (GNP))
人类发展指数 (Human Development Index (HDI))
投入-产出分析 (input-output analysis)
人造资本 (manufactured capital)
自然资本折旧 (natural capital depreciation)
国内生产净值 (net domestic product (NDP))
净的国外借款 (net foreign borrowing (NFB))
净投资 (net investment)
国民生产净值 (net national product (NNP))
纯收入 (net receipts)

GDP 核算的生产法、支出法和收入法 (product, spending, and income approaches to calculating GDP)

生产能力减少评估 (productivity loss estimates)

购买力平价 (purchasing power parity (PPP))

真实 GDP (real GDP)

替代成本 (replacement cost)

从属账户 (satellite accounts)

强的可持续性 (strong sustainability)

替代 (substitutability (of natural and manufactured capital))

跨界污染 (transboundary pollution)

真实收入 (true income)

使用者成本 (user cost)

弱的可持续性 (weak sustainability)

讨论

- 1、在讨论经济政策的时候，只关注标准的 GNP/GDP 估量标准会产生什么样的问题？像美国这样的高度工业化国家与印尼这样的发展中国家，这些问题是如何不同的？
- 2、从自然资源的消耗和环境损害的角度来讲，哪些主要的办法能用来纠正 GNP/GDP 标准？在打算调整 GDP 标准的时候，会出现哪些困难与争议？
- 3、你是否考虑在对当前的 GNP 概念进行改进后的修改过的国民收入估计方法？或者你认为单独使用附加账户来考虑资源与环境，而保留现有的 GNP，这样会更好？
- 4、讨论一下考虑了环境与资源消耗之后的修改的估计方法的政策的应用。使用这些修改后的方法将怎样影响宏观经济政策、贸易政策和资源定价政策等政策？

问题

1. 下面是一个赤道附近的发展中国家的宏观经济信息 (用国际美元价值表示)。这个国

家的经济由三部门组成：农业、采矿业和工业。

农业部门的产出价值	800 百万美元
采矿部门的产出价值	450 百万美元
工业部门的产出价值	750 百万美元
总投资 (I_g)	550 百万美元
国外净借款 (NFB)	110 百万美元
制造资本的折旧 (D_m)	150 百万美元

使用这些统计数据去计算这个三部门经济的标准的国内生产总值 (GDP)、国内生产净值 (NDP) 和净投资 ($NI = I_g - D_m$) 的数值。

现在考虑下面关于赤道国家的自然资源和环境的的信息：

耕地面积 (百万公顷)	8
土地流失 (吨/公顷/年)	200
收益损失因数/100 吨/公顷流失	0.75%
铜的储量 (百万吨)	150
每年铜的开采量 (百万吨)	6.0
每吨铜的净价格 (价格减去开采成本)	75 美元
每年的工业污染 (SO_2) (百万吨)	750
每吨 SO_2 排放的损害估计	120 美元

使用这些数据和 164-166 页中的公式区计算从环境角度调整过的国内生产净值 (EDP) 与调整过的净投资 (NI^*) 的数值。记住，土地流失的损害将在未来的年份里持续地影响收益。假设工业污染的损害是短期的 (仅仅影响一年)。

使用折现率 (r) 计算未来损失的现值。尝试用折现率 10%、5% 和 2% 去计算，并比较结果 (百万上取整)。

关于非可再生资源的消耗，你需要计算使用者成本。这个可以从与开采可耗竭资源的真实收入 (X) 比净收益 (R) 的公式中得来：

$$X/R = 1 - 1/(1+r)^n$$

此处 n 是资源的开采寿命。

$$\text{使用者成本} = R - X = R/(1+r)^n$$

2. 使用赤道附近国家相同的数据去计算真实的国家储蓄值 (S^*), 它定义为总投资减去制造资本的折旧(D_m), 减去自然资本折旧 (D_n), 减去国外净借款 (NFB):

$$S^* = I_g - D_m - D_n - NFB = NI^* - NFB$$

假设我们有更多的与这些国家的环境政策相关的信息:

- 实施一个有效的土地保护计划, 其成本是 \$ 20/公顷。
- SO_2 的排放能减少一半, 每减少一吨污染物的成本是 \$ 50。

使用这些信息, 讨论在赤道附近的国家, 包含了这些政策之后, 调整后的国民收入、投资和储蓄的计算结果的含义。在你的政策建议中要特别注意, 赤道附近的国家是低收入的发展中国家。

参考文献

Cobb, Clifford W. and John B Cobb Jr., The Green National Product: A Proposed Index of Sustainable Economic Welfare. Lanham, Maryland: University Press of America, 1994.

Crowards, Tom M. "Natural Resource Accounting: A Case Study of Zimbabwe," Environmental and Resource Economics 7 (1996), pp. 213-241.

Cruz, Wilfredo and Robert Repetto, The Environmental Effects of Stabilization and Structural Adjustment Programs: The Philippines Case. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1992.

Daly, Herman, and John B. Cobb Jr., For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future. Boston: Beacon Press, 1994.

Elkins, Paul et al. "A Framework for the Practical Application of the Concepts of Critical Natural Capital and Strong Sustainability." Ecological Economics 44 (2003): Beacon Press, 1994.

El Serafy, Salah. Country Macroeconomic Work and Natural Resources. World Bank Environment Department Working Paper No. 58, March 1993.

El Serafy, Salah. "Green Accounting and Economic Policy," Ecological Economics 21 (1997), 217-229, summarized in Harris et al. eds., A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions. Washington, D.C.: Island Press, 2001.

England, Richard W. "Measurement of Social Well-Being: Alternatives to Gross Domestic Product." Ecological Economics 25 (April 1998): 89-103.

England, Richard W., and Jonathan M. Harris. *Alternatives to Gross National Product: A Critical Survey*. Tufts University Global Development and Environment Institute Discussion paper #5, available at <http://www.ase.tufts.edu/gdae/publications/archives/englandpaper.pdf>

Hamilton, Kirk. *Genuine Saving as a Sustainability Indicator*. World Bank Environment Department Papers, Environmental Economics Series #77 (October 2000), available at <http://www.worldbank.org/environmentaleconomics>.

Hamilton, Kirk and Michael Clemens, "Are We Saving Enough for the Future?" Chapter 2 in World Bank (1997) Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development, summarized in Harris et al. eds., A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions. Washington, D.C.: Island Press, 2001.

Harris, Jonathan M., Timothy A Wise, Kevin P. Gallagher, and Neva R. Goodwin eds., A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions. Washington, D.C.: Island Press, 2001.

Hueting, Roefie. "Correcting National Income for Environmental Losses: A Practical Solution for a Theoretical Dilemma," in Robert Costanza ed., Ecological Economics. Columbia University Press, 1991.

Krishnan, Rajaram et al. eds. A Survey of Ecological Economics. Washington, D.C.: Island Press, 1995.

Lange, Glenn-Marie, Rashid Hassan, Kirk Hamilton, and Moortaza Jiwani, Environmental Accounting in Action: Case Studies from Southern Africa. Cheltenham, U.K.: Elgar, 2003.

Lange, Glenn-Marie and Faye Duchin. *Integrated Environmental-Economic Accounting: Natural Resource Accounts, and Natural Resource Management in Africa*. Winrock International Institute Technical Report No. 13; also summarized in Krishnan et al. eds., A Survey of Ecological Economics. Washington, D.C.: Island Press, 1995.

Lawn, Philip A. "A Theoretical Foundation to Support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and Other Related Indexes." *Ecological Economics* 44 (February 2003):105-118

Lutz, Ernst ed. Toward Improved Accounting for the Environment. Washington, D.C.: World Bank, 1993.

National Research Council. *Nature's Number: Expanding the National Economic Accounts to Include the Environment*. (William D. Nordhaus and Edward C. Kokkelenberg, eds.) Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

Neumayer, Eric. "Resource Accounting in Measures of Unsustainability: Challenging the World Bank's Conclusions," Environmental and Resource Economics 15 (2000), pp. 257-278.

Neumayer, Eric. "On the Methodology of ISEW, GPI and related measures: Some Constructive Suggestions and Some Doubt on the 'Threshold' Hypothesis." *Ecological Economics* 34 (September 2000b): 347-361.

Neumayer, Eric. *Weak versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Cheltenham, U.K.: Elgar, 2003.

Pearce, David W. and Jeremy J. Warford. World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development. New York and Oxford, U.K.: Oxford University Press, 1993.

Peskin, Henry M. "Alternative Environmental and Resource Accounting Approaches," Chapter 13 in Robert Costanza ed., Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. New York: Columbia University Press, 1991.

Peskin, Henry M. "Sustainable Resource Accounting," Chapter 4 in National Research Council. Assigning Economic Value to Natural Resources. Washington, D.C.: National Academy Press, 1994.

Repetto, Robert et al. Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1989.

Repetto, Robert et al. Accounts Overdue: Natural Resource Depreciation in Costa Rica. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1991.

Repetto, Robert. "What Can Policymakers Learn from Natural Resource Accounting?" Chapter 2 in National Research Council. Assigning Economic Value to Natural Resources. Washington, D.C.: National Academy Press, 1994.

Simon, Sandrine, and John Proops, eds. *Greening the Accounts*. Cheltenham, U.K.: Elgar, 2000.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. *Integrated Environmental and Economic Accounting: An Operational Manual*. New York: United Nations, 2000.

United Nations Department for Economic and Social Information and Policy Analysis. Integrated Environmental and Economic Accounting. New York: United Nations, 1993.

United Nations Development Program, 2004. *Human Development Report 2004: Cultural Liberty in Today's Diverse World*. New York: United Nations Development Program.

Vincent, Jeffrey R. "Green Accounting: From Theory to Practice," Environment and Development Economics 5 (Feb-May 2000), pp. 13-24.

World Bank. Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development. Washington, D.C.: The World Bank, 1997.

World Bank. *World Development Report 2003: Sustainable Development in a Dynamic World: Transforming Institutions, Growth, and the Quality of Life*. New York: World Bank and Oxford University Press, 2003.

网站

1. http://www.bea.gov/scb/account_articles/national/0494od/maintext.htm 由美国经济局发表的这些文章讨论了美国自然资源卫星帐户的概念和评估。
2. http://www.rprogress.org/sustainability_indicators/genuine_progress_indicator.htm -来自《对真实进步指标重新定义的进步》的一个网站，该网站包含 GPI 如何计算和 GPI 变化趋势数据的信息。
3. <http://www.worldbank.org/environmentaleconomics>- 世界银行的环境经济学和指标网站。该网站包含绿色核算的理论和实践报告连接。
4. http://www.foe.co.uk/campaigns/sustainable_development/progress/ 可持续经济福利衡量的一个讨论，包括欧洲国家、智利和澳大利亚的指数图形，以及建设英国可持续发展衡量的指导。

附录：国民收入的基本核算

在这一章节里，我们讨论了几个修正的和可替换传统国民收入核算的方法。标准的核算方法包括国民生产总值 (GNP) 和国内生产总值 (GDP) 等，它们被广泛地接受用作估算国家经济状况。但是，这些方法有大量的技术和观念上的缺陷。要理解修正或者替代这些方法的动因，就需要一些关于它们是如何计算的以及它们代表的含义这些背景知识。如果你没有学习过宏观经济学课程或者需要温习知识，这个附录可以帮助你学习。

在二十世纪三十年代，国民经济核算首先在美国发展起来，它是从总体水平上向政策制定者提供国家经济活动。要认识到国民收入核算不是设计来评估社会福利——而仅是估计社会生产的总体水平。同样，在设计的时候，环境退化没有被看做是一个重要的因素。

多年以来，美国的国民生产活动的官方计量标准是国民生产总值。GNP 定义为在一个国家居住超过一段时间（典型的是一年）的居民新生产的总的产品和服务的最终市场价值。GNP 包括居住在外国的美公民与公司生产的产品和服务，但不包括在美国境内的外国公民与公司生产的产品和服务。

在二十世纪九十年代早期，美国的官方计量办法转为国内生产总值以顺应联合国开发的国际标准。GDP 度量的是一个国家的国境内所生产的所有产品与服务的价值而不考虑生产者的国籍。因此 GDP 将不包含美国的公民与企业在国外生产的产品。实际中 GNP 与 GDP 数量上的差距是很小的。2003 年，在美国，两者数值的差距仅仅只有 0.5%。

要注意，GNP 与 GDP 仅仅测量产品和服务的最终价值，这很重要。为避免重复计算，中间环节的价值被排除在外。例如，考虑生产这个课本的各个生产环节。首先，伐木企业砍伐树木，并把树木出售给造纸厂，造纸厂生产纸然后把它卖给印刷企业，印刷企业按照与出版商签订的合同印刷书本，出版商把书卖给零售商店，最终卖给你。如果我们把造纸厂、印刷企业、出版商、零售商店和你支付的价钱都加起来，那么我们最终得到的数值要远高于你为这本书所付的价钱。生产一种物品包含许多中间生产环节，它们支付的价格的总数很大，但 GNP 仅仅包含你所支付的最终价格。

因为在实际中很难区分中间产品与最终产品，所以通常使用**增值法**（Value-added Method）计算 GNP/GDP，即计算在每个生产过程的环节中额外增加的价值。在本书的例子中，造纸厂的增加价值是它的产出价值减去从伐木企业采购所产生的投入成本。所有生产阶段所增加的价值总量等于最终产品的价值。

GNP 和 GDP 仅仅计算新生产的商品。如果你购买的书是来自书店或者其他同学的二手货，它就不能包括在国民核算里。二手商品的销售不对当前经济活动产生作用。

国内生产总值的计算

像你想象的那样，计算一个国家经济所生产的所有的产品和服务的价值不是一件简单的工作。经济学家使用各种来源的数据去估计生产总量，这些来源有纳税申报单、对企业与居民户的调查以及政府的数据。这里有三个办法去估算 GDP：生产法、消费法和收入法。生产法就是把一个经济内所生产的所有的最终产品和服务的价值简单相加。消费法是把消费者、企业、政府和公共机构消费的最终产品和服务相加。收入法就是把经济中每一个人的收入相加，这包括工资、利润、投资收入和租金收入。

在没有折旧和存货的简化了的封闭经济²⁶里，所有企业的收入都用作支付报酬，那么三种计算方法将产生相同的结果。换句话说，如果一个经济生产价值为 70 亿美元的产品与服务，我们能计算这 70 亿美元被用于购买这些产品与服务，这 70 亿美元作为挣来的收入又进行购买活动。当然，现实经济更复杂，不同的计算方法将产生不同的数值。例如，当年生产的产品不会在当年全部销售完。经济学家设计的调整方法使不同的方法产生相同的数值。但是，即使这样，它们在复杂数据上仍有统计上的差异，还是会遗漏一些信息。

国民收入核算把经济分为四个部门：企业、居民户与公共机构、政府和外国机构。使用生产法，我们把由企业、居民户和公共机构以及政府所生产的所有的最终产品与服务相加。就像你可能猜想那样，在一个经济中，企业部门生产了绝大多数的市场化的产品与服务（2003 年，在美国是 77%）。按照国民核算的定义，居民户生产包括租金和由居民户付费的工作，比如家政服务、看管小孩以及园艺。但是，一些相类似的居民户的工作并没有被市场化，比如人们为自己的三餐而进行的烹饪或者清理自己的住房，这没有包括在 GDP 里面。这是 GDP 通常被批评的地方。例如，不管是居民户自己清理房屋还是雇人清理，所提供的服务都是一样的，但只有后面一种情况，服务的价值才被包括在 GDP 里。

使用消费法，在计算 GDP 时我们需要考虑国外部门，加上外国人对美国产品和服务的需求（出口），减去美国居民与机构对外国产品的需求（进口）。企业在机器、建筑物和其他商品上的花费叫做**总投资**（Gross investment）。政府同样也要购买产品与服务，进行投资。居民户和公共机构购买了经济中的大部分产品与服务（大约是 71%）。消费法可以总结为下面的公式

$$Y=C+I+G+(X-M)$$

这里，Y 代表的是 GDP，C 是消费者的消费，I 是企业投资，G 政府在产品与服务上的消费，(X - M) 是净出口（进口减去出口）。

使用收入法计算 GDP，我们仅仅计算那些在国境内所发生的产生性收入。收入法包括企业利润和租金收入，以及工资与薪水。大多数美国国民收入（2003 年大约是 57%）是支付给工人的工资与薪水。

折旧率、人口增长和通货膨胀的调整

²⁶ 封闭经济是没有任何进口与出口的经济。存货是企业持有的未销售的产品。

GDP 不是测算国民收入最好方法的一个原因是，像工厂和机器这样的资本设备有一部分投资仅仅是用来替换磨损了的资本。因为资本会被消耗，国民财富会减少，这些资本的折旧 (Depreciation) 应该从 GDP 中扣除。总投资减去折旧叫做净投资 (net investment)。如果我们从 GDP 中减去资本折旧，所获得的数据就是国民生产净值 (Net domestic product NDP)。在美国，国定资产折旧大约占 GDP 的 10%—15%。

当然，政治家和经济学家希望随着时间的推移，经济发展，GDP 增加。但是 GDP 增加并不一定意味着一个国家的公民更加富有。GDP 会仅仅因为国家有更多的人口而增加。在国民核算中，我们可以用人均 GDP (GDP per capita) 来考虑人口的增长 (减少)，它等于 GDP 除以人口数。人均 GDP 的数据可以允许我们比较不同国家的经济生产。例如，美国的 GDP 远高于瑞典，但是我们用人口规模调整之后，我们发现瑞典的人均 GDP 高于美国。

当跨时期比较 GDP 的数值时，同样必须控制通货膨胀。我们要记住 GDP 是基于市场价格来计算的，所以仅仅是市场价格的上涨，GDP 也会增加。当比较不同年份 GDP 的数值的时候，我们使用不变美元 (Constant dollars) 来计算。例如，假设我们知道，总体而言，2003 年的价格是 1981 年的两倍。如果想要比较两年的 GDP，可以用 2003 年的美元作单位，把 1981 年的 GDP 翻一番来比较，或者以 1981 年的美元为单位，把 2003 年的 GDP 折半。第一个方法是以 2003 年的美元作为单位给出的实际 GDP (Real GDP)，第二个方法是以 1981 年的美元为单位给出的实际 GDP。

表 1 美国历史上国内生产总值的数据

年份	未调整的美国 GDP (百万美元)	未调整的人均 GDP (美元)	以 2003 年美元为单 位的人均 GDP
1950	294	1938	14796
1960	526	2911	18095
1970	1039	5071	24048
1980	2790	12279	27419
1990	5803	23262	32748
2000	9817	34883	37273
2003	11004	37808	27808

最近几十年，美国 GDP 增长迅速。如表 1 所示，在 1950 年至 2003 年间，如果不考虑任何改变，美国 GDP 以 37% 的速度增长。考虑人口的调整，我们发现人均经济生产以 20% 的速度增长。这些增长大多数只是反映通货膨胀。当用 2003 年的美元作为单位来调

整不同的价格水平计算实际人均 GDP 的时候，我们发现人均生产实际上是以 2.5% 的速度增长。这仍然显示美国的平均生活标准有一个巨大的增加，但是远低于未调整的总的 GDP 数据显示的巨大的增长。

不同国家 GDP 的比较

当比较国家之间的 GDP 数据的时候，我们使用**购买力平价**（Purchasing power parity PPP）进行调整。即使我们考虑当前的汇率，以美元为单位去表示所有国家的人均 GDP，仍然需要调整不同国家一美元的购买力的不同。例如一美元转化成中国的货币在中国能购买的比在美国能购买的多得多。像前面提到的，瑞典的人均 GDP 比美国高，但是因为瑞典相对高的物价，当我们用购买力平价调整后，美国的人均 GDP 高于瑞典的人均 GDP。

当然，各国的人均 GDP 变化很大。2003 年，世界银行把人均**国民总收入**（GNI，类似于 GDP 的一种计量方法）低于每年 765 美元的国家归于低收入国家。2003 年，总共有 23 亿人生活在低收入的国家中，它们包括印度、非洲的大多数国家和东南亚。人均 GNI 在 765 美元到 9386 美元之间的国家为中等收入国家。这些国家包括中国、俄罗斯和大多数中美洲、南美洲国家。2003 年，它们的人口为 30 亿。最后，人均 GNI 超过 9386 美元的国家是高收入国家，它包括美国、日本、澳大利亚和西欧国家，2003 年的人口不到 10 亿。

国民收入核算的数据解释了不同国家人民的经济状况的变化。我们使用这些数据去比较不同国家的经济增长率以及测定收入的不平等。但是在解释国民核算数据的时候必须小心，GDP 仅仅测量经济生产的总水平，它并没有测量社会福利。如果人均 GDP 的增长仅仅是因为人们工作更长的时间，我们不能认为他们更幸福。同样，人均 GDP 的增长仅仅是因为社会富有成员变得更富有，那么 GDP 的数据也不能告诉我们整个社会的经济公平的程度。这些和其他有关 GDP 的问题，使我们意识到 GDP 作为衡量福利的工具的缺陷，这一点很重要——就像我们在这一章前面讨论的环境和资源问题。