



联合国
经济和社会事务部
统计司



联合国环境规划署
经济和贸易股
技术、产业和经济学司

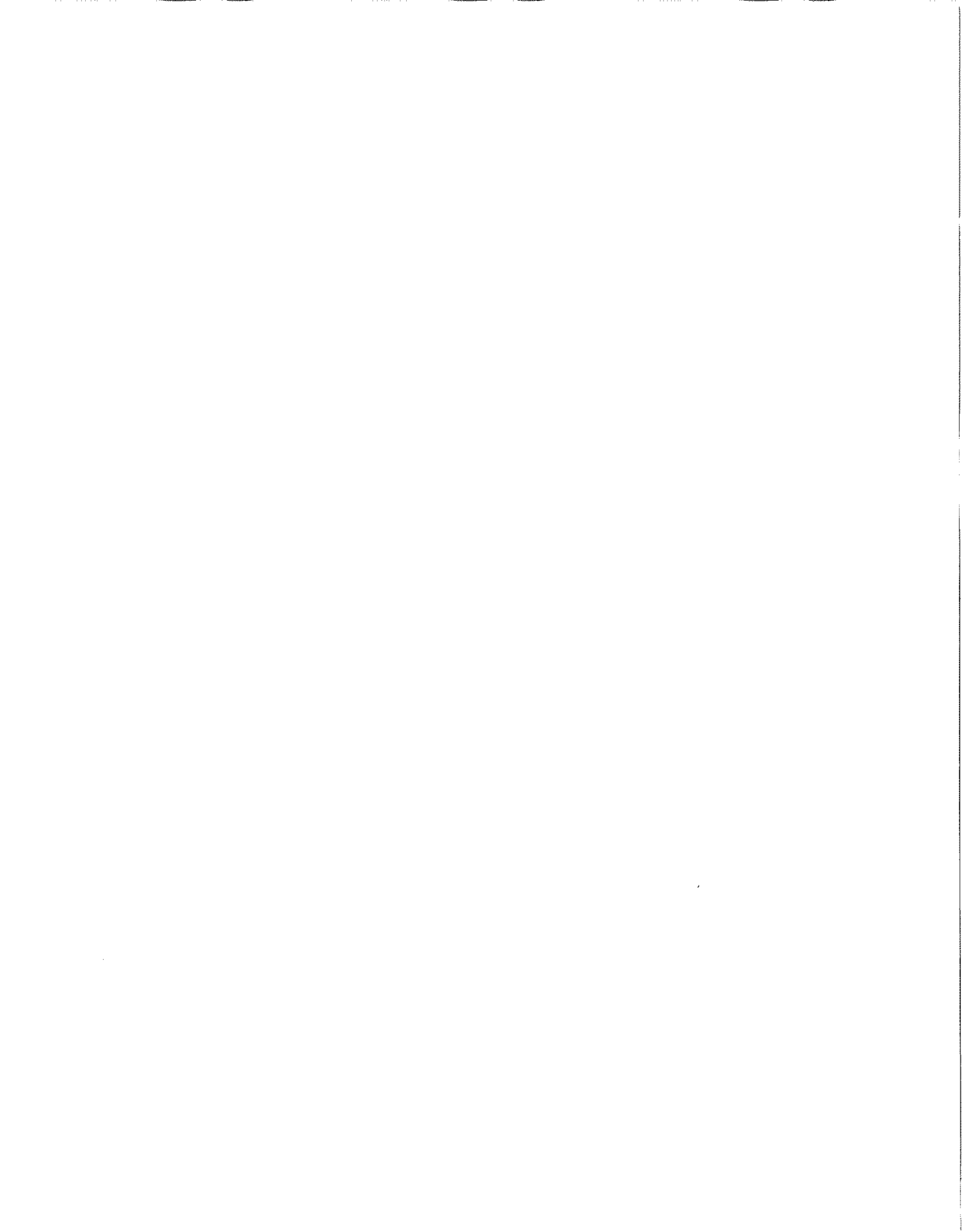
方法研究
国民核算手册

F 辑第 78 号

综合环境和 经济核算 业务手册



联合国
2001 年，纽约



发挥其效用的经验。统计司与伦敦环境核算小组——由国家统计局和国际组织的专家组成——合作，现已在联合国统计委员会的指导下着手修订《环经核算体系》。

本手册是所谓的内罗毕小组协作的产物，该小组由环境规划署建立，负责促进环境和自然资源核算领域的国际工作。内罗毕小组一致认为，它工作的主要目标是编写一本《环经核算体系》实施手册。该小组成员包括发达国家和发展中国家、国际组织和非政府组织中赢得国际公认的专家。下文鸣谢内列有这些专家的姓名及其所属组织。

第一章说明了综合环境和经济核算在决策中的使用情况，并解释了这样几个问题：此项核算为什么重要；通过核算应达到什么目的；进行核算需要具备哪些条件以及在核算的过程中应采取什么措施。第二章概述了《环经核算体系》使用的概念，表明了单元方法的灵活性。利用这种方法能够选择较为实用的《环经核算体系》版本详加阐述（这在第三章中进行）。因此，第三章将前一章列出的通用概念演译为逐步实现的过程。不同的步骤为编制环境保护支出数据，为使用以实物和货币单位表示的生产和非生产资产以及为列示和解释经环境调整的总量提供指导和说明性汇总表。汇总表内列出了符合实际的虚构数据，以便于理解计算顺序。第四章阐述了森林、地下资产、鱼类、土壤和空中排放等部门帐户。第五章讨论了利用综合核算信息制订经济和环境政策的方法。此类信息可用于评估经济成效，确定环境问题和制约因素，以及改革和评价各种政策。第六章论述了在国家一级实施和保持《环经核算体系》的必要机构安排。这一章主张由负责编制国民帐户的组织与其他数据编制者和使用者合作实施该体系。

手册附有使用方便的软件，由一套按序排列的工作单组成，通过一组自动公式和一致性检验程序相连接。附件八详细介绍了该软件，其内容可在联合国统计司环境统计科网站（www.unsd.org/Depts/unsd/enviro/）和艾尼·恩里科·马泰伊基金会（FEEM）网站（<http://www.feem.it/gnee/seeahot.htm/into.html>）查阅。软件由口令保护。

注

1. 《联合国环境与发展会议报告，里约热内卢，1992年6月3日至14日，第一卷，会议通过的决议》（联合国出版物，出售品编号：E.93.I.8及更正），第1号决议，附件二。
2. 方法研究，第61号（联合国出版物，出售品编号：E.93.XV.12）。
3. 欧洲共同体委员会、国际货币基金组织、经济合作及发展组织、联合国和世界银行，《1993年国民帐户体系》（联合国出版物，出售品编号：E.94.XV.4）。

鸣谢

本手册由内罗毕小组成员共同编写, 该小组组成如下: Hussein Abaza, 联合国环境规划署 (环境规划署); Juan Aguirre, 热带农业经济调查和教育中心 (CATIE); Alessandra Alfieri, 联合国统计司 (统计司); Peter Bartelmus, 乌帕塔尔气候、环境和能源研究所, 联合国统计司 (统计司) 前成员; Paue Ekins, 基尔大学; Saedah El Serafy, 国际经济顾问, 世界银行前成员; Joy Hecht, 世界养护联盟 (IUCN); Günter kart, 联合国人类住区 (生境) 中心; Brain Newson, 欧洲共同体统计局 (欧共体统计局); Saeed Ordoubadi, 世界银行; Kirit Parikh, 英迪拉·甘地发展研究所; Christine Reaede Agua, 环境核算人员; Futai Sheng, 世界野生动物基金会 (野生动物基金会); 和 Carsten Stahmer, 德国联邦统计局。

此外, 第四章各节由下列人员草拟: Asgeir Danielsson, 国家经济研究所 (芬兰); 和 Prafap Narain, 联合国粮食及农业组织 (粮农组织) 统计司。软件由艾尼·恩里科·马泰伊基金会 (FEEM) 提供 (联系人: Giuseppe Sammarco 和 Lea Nicita)。

还收到下列人员的评论和投稿: Ximena Aguilar (智利)、Heidi Arboleda (亚洲及太平洋经济社会委员会 (亚太经社会))、Frode Brunvoll (挪威)、Ana Clemencia Cuervo Butrago 和 Jairo Urdaneta (哥伦比亚)、Masahito Fukami (日本)、Ole Gravgard (丹麦)、Mary Jane Holupka (拉丁美洲及加勒比经济委员会 (拉加经委会) 前成员, 统计司现成员)、Glenn-Marie Lange 和 Stephanie Mc Culla (美利坚合众国)、Sylvia de Perio (菲律宾)、Floris van der Pol 和 Leon Tromp (荷兰)、Knut Sørensen (挪威)、Anton Stourer (欧体统计局)、Prashant Vaze (大不列颠及北爱尔兰王国)、Graham Vickery (经济合作与发展组织 (经合发组织))、Rolf Willmann (粮农组织—渔业部 (FI))。

所有这些供稿均已收到, 谨表谢忱。

手册统编工作由统计司的 Alessandra Alfieri 和 Peter Bartelmus 负责, 后者为统计司前成员和乌帕塔尔气候、环境和能源研究所 (德国) 现成员。

目 录

前言	i
鸣谢	iii
缩略语表	x
第一章 综合环境和经济核算的性质与用途	
A. 为什么将环境列入国民帐户?	2
1 将环境资产纳入国民帐户	2
2 环境对经济成效和福利形成的贡献	4
B 调整国民帐户	6
C 利用综合环境和经济核算的结果	11
1 环境支出	11
2 核算环境能力的损失	11
3 调整核算总量	13
4 设计环境和经济政策模型	16
5 改进数据收集和项目评估	17
D 结论	17
第二章 综合环境和经济核算体系 (环经核算体系)	
A. 《环经核算体系》的目标和结构	20
B 基础材料法: 《环经核算体系》版本	23
C 综合实物和货币帐户	26
D 自然资源和环境影响估价	30
1 自然资源的市场估价	31
2 环境资产的保持估价	32
3 环境服务的或有估价	34
E. 经环境调整的经济总量	34
第三章 《环经核算体系》的实施: 逐步法	
A. 导言	39

B.	改编国民帐户以适应环境分析	41
	第1步: 编制供给和使用帐户	41
	第2步: 确定和编制环境保护支出	45
	第3步: 编制生产自然资源帐户	49
C.	自然资源核算	53
	第4步: 编制实物自然资源帐户	53
	第5步: 对自然资源进行估价: 编制货币帐户	61
D.	环境资产核算	73
	第6步: 编制实物环境资产帐户(任选)	74
E.	排放帐户	74
	第7步: 编制按经济部门分列的排放	74
	第8步: 核算排放的保持成本	77
F.	表述和分析	80
	第9步: 进行总计和制表	81
	第10步: 对常规和经环境调整的指标进行比较	81

第四章 选定资源部门帐户

A.	森林帐户	93
	1. 森林的环境和经济问题考虑	93
	2. 列入《环经核算体系》的森林覆盖面	94
	3. 实物核算	96
	4. 货币核算: 估价和总计	99
	5. 实施: 逐步法	102
B.	地下资产	111
	1. 实物帐户	111
	2. 估价	113
C.	土壤退化核算	116
	1. 导言	116
	2. 土壤退化过程	117
	3. 生物活动的退化	118
	4. 列入《环经核算体系》和《1993年国民帐户体系》的土壤退化	119
	5. 土壤退化计量	120
	6. 结论	121
D.	可再生水生资源的经济核算	122
	1. 导言	122

2. 渔业核算	123
3. 可再生水生资源实物帐户	125
4. 水生自然资源的货币估价	127
E. 空中排放	130
1. 导言	130
2. 分类问题	130

第五章 政策的适用

A. 导言	135
B. 经济政策的适用	136
1. 评估经济成效: 利用《环经核算体系》总量	136
2. 改革经济政策	137
3. 评价政策效应	139
C. 环境政策的适用	140
1. 确定环境优先次序	141
2. 跟踪压力点	141
3. 制定环境政策	142
4. 评价政策效应	143
5. 对国际环境实行管理	143
D. 对决策的影响	143
E. 结论	145

第六章 机构和资源要求

A. 国家环境核算方案的组成部分	148
1. 试点编制	148
2. 年度编制	149
3. 基准编制和数据收集	149
4. 核算专题研究	150
B. 试点项目的实施	151
1. 确定项目: 国家研讨会和项目拟订	151
2. 人力资源要求: 培训、讲习班和工作分配	152
3. 评价、分析和机构化	153

附件

一、 《环经核算体系》的实施: 步骤和活动	155
二、 环境保护活动分类 (环保活动分类)	157
三、 《1993年国民帐户体系》和《环经核算体系》中的非金融资产 分类 (CNFA)	160
四、 土壤评估实例	163
五、 空中排放	165
六、 《谅解备忘录》	168
七、 《环经核算体系》软件	172

词汇表

参考文献

图

一、 核算期内环境能力的发展	8
二、 《环经核算体系》: 附有环境资产流量和存量帐户	21
三、 《环经核算体系》版本与《1993年国民帐户体系》的联系	25
四、 经济与自然环境的相互关系	27
五、 联系统计资料与环境帐户	28
六、 经环境调整的核算指标	36
七、 综合环境和经济核算框架	40
八、 麦凯尔维逻辑框	112

表

1. 环境距离和估价方法	9
2. 国别项目中的森林分类	95
3. 木制品商品平衡表	98
4. 木材加工业分类	98
5. 估价法: 国别做法	99
6. 供给和使用帐户中的森林活动	104
7. 培植森林帐户	106
8. 实物非生产经济资产帐户	107
9. 货币非生产经济资产帐户	108

10	实物环境资产	109
11	经济储量: 定义和加权	112
12	贴现率	114
13	资本正常利润率	115
14	按区域分列的易受影响旱地和其他地区土壤退化的主要原因	117

专栏

1.	经济和环境资产: 定义和分类	22
2.	保持成本核算中的预防和恢复活动	33
3.	《国民帐户体系》核算恒等式	42
4.	第3步: 编制生产自然资源帐户	50
5.	自然资源的市场估价方法	62
6.	第5步: 对自然资源进行估价	66
7.	第8步: 核算排放的保持成本	80
8.	《土壤退化评估》和《土岩数据库》项目	120
9.	《环经核算体系》实施工作单一览表	135
10.	美利坚合众国综合环境和经济核算的经验教训	149
11.	菲律宾经济-环境和自然资源核算体系的机构化	153

工作单

1.	《1993年国民帐户体系》: 供给、使用和资产帐户	43
1A.	供给和使用表	44
2.	环境保护支出	46
2A.	环境保护支出	48
3.	货币资产帐户: 生产资产, 包括自然资源	51
3A.	货币资产帐户: 生产资产, 包括自然资源	52
4.	实物资产帐户: 非生产经济资产	55
4A.	实物资产帐户: 非生产经济资产	56
5.	货币资产帐户: 非生产经济资产	64
5A.	非生产经济资产的市场估价	68
5A.	(续)	69
5B.	货币资产帐户: 非生产经济资产	70
5C.	归入经济活动的耗减成本	71
6.	实物资产帐户: 非生产环境资产	76

7	按经济部门分列的排放情况.....	78
8	按经济部门分列的排放保持成本.....	79
9	综合环境和经济帐户.....	83
9	(续).....	84
10A	常规和经环境调整的总量比较.....	85
10B	常规和经环境调整的指标百分比分布.....	86
10C	各产业对常规和经环境调整的生产净值的贡献.....	88

缩略语表

ABS	澳大利亚统计局
BOD	生化需氧量
C	最终消费
CAP	资本存量
CAP I	包括(经济)自然资本在内的资本存量
CATIE	热带农业经济调查和教育中心
CC	资本消耗
CEPA	环境保护活动分类
CF	资本形成(毛额)
CFCs	含氟氟烃
CNFA	非金融资产分类
CO ₂	二氧化碳
COFOG	政府职能分类
COICOP	个人消费目的分类
COPNI	为住户服务的非营利机构目的分类
COPP	生产者支出目的分类
CPC	产品总分类
CPUE	每单位努力捕获量
DENR	环境和自然资源部(菲律宾)
DSRF	动力-状态-反应框架
ec	环境能力
EC	环境成本
ECE	欧洲经济委员会
ECF	经环境调整的资本形成净额
ECLAC	拉丁美洲和加勒比经济委员会
EDP	经环境调整的国内生产净值
EDP I	按市场价格计量经环境调整的国内生产净值
EDP II	按保持成本计量经环境调整的国内生产净值
EEZ	专属经济区
EIA	环境影响评价
EIOT	扩展投入产出表
ENI	经环境调整的国民收入
EO	行政命令(菲律宾)
EP	环境保护

EPE	环境保护支出
ESCAP	亚洲和太平洋经济和社会委员会
EVA	经环境调整的增值
EVA I	按市场价值计量经环境调整的增值
EVA II	按保持成本（或合并市场价值/保持成本）计量经环境调整的增值
FAO	联合国粮食及农业组织
FDES	环境统计资料编制框架
FEEM	艾尼·恩里科·马泰伊基金会
FISD	可持续发展指标框架
GCFEP	环境保护资本形成毛额
GDP	国内生产总值
GLASOD	土壤退化全球评估
GNI	国民总收入
GNP	国民生产总值
IC	中间消耗
ICEP	环境保护中间消耗
IEEA	综合环境和经济核算
IPCC	政府间气候变化小组
IPPC	综合性污染防治
ISIC	所有经济活动国际标准产业分类
ITQ	个别可转让配额
ITSQ	个别可转让份配额
TTA	国际热带木材协定
IUCN	国际自然及自然资源养护联盟
KIT	皇家热带研究所（荷兰）
LTO	着陆和起飞
M	进口
MEB	物质能量平衡表
MFA	物质流量帐户
NAMEA	包括环境帐户在内的荷兰国民核算矩阵
NCF	资本形成净额
NDP	国内生产净值
NEDA	国家经济和发展管理局（菲律宾）
NFI	国家林业资产目录
NNI	国民收入净值
NOx	氧化氮

NRA	自然资源帐户
NSCB	国家统计局协调委员会
NVA	净增值
O	产出
OECD	经济合作与发展组织
PEENRA	菲律宾经济环境和自然资源核算
PIOT	实物投入产出表
PSNA	菲律宾国民帐户体系
SAMEA	包括环境帐户的社会核算矩阵
SEEA	综合环境和经济核算体系
SEEAF	渔业综合环境和经济核算体系
SERIEE	欧洲环境经济信息收集系统
SERNAGEOMIN	国家地质矿产局(智利)
SNA	国民帐户体系
SO ₂	二氧化硫
TCE	吨煤当量
TFAP	热带森林行动计划
TSP	悬浮颗粒物总量
UNCHS	联合国人类住区(生境)中心
UNDP	联合国开发计划署
UNEP	联合国环境规划署
UNSD	联合国统计司
USBEA	美国经济分析局
VAC	实际商业化体积
VOB	树皮外体积
VPA	虚拟种群分析
WORLD-SOTER	世界土壤和岩层数据库
WS	工作单
WTO	世界旅游组织
WWF	世界大自然基金
X	出口

第一章

综合环境和经济核算的性质与用途

A. 为什么将环境列入国民帐户？

1. 由于环境在提高经济成效和为人类造福方面起着举足轻重的作用，因此需要采取综合方式说明环境 and 经济情况。环境的一些功能包括向生产和消费活动提供自然资源，由环境媒体吸纳废物，以及通过环境服务提供生活支助和其他人类福利。

2. 常规国民帐户只对这些功能作了部分说明，它主要强调反映福利形成重大要素的市场交易和指标，而不对福利本身进行衡量。不过，自然资源新的稀缺状况现已对持续实现经济生产率构成了威胁，而且经济生产和消费活动造成的大量废物和污染物超出了自然界所能承受的限度，因而有可能降低环境质量。如果不对自然资源使用和环境退化的私人成本和社会成本进行核算，常规帐户就会向决策者发出错误的进展信号，在此情况下，决策者有可能将社会引上不能持续发展的道路。

1. 将环境资产纳入国民帐户

3. 《国民帐户体系》（SNA）（欧洲共同体经济委员会等机构，1993年），亦称《1993年国民帐户体系》，是国际上商定的经济数据系统汇编和表述框架，它有助于进行经济分析、作出决定和制定政策。可按连续的时期编制帐户，并提供在一段时间内监测、分析和评价经济运行情况的信息（《1993年国民帐户体系》，第1.1段）。一个国家的国民帐户体系包括两大类：货物和服务流量及用于生产货物和服务的资产存量。存量的另一个名称是资本。存量和流量均用货币单位计量。因此，国民帐户的目标不仅是计量生产货物和服务流量（国内生产总值（GDP）或国内生产净值（NDP）），而且还计量资本存量本身，即国家的经济财富。

4. 货物和服务生产需要自然环境的投入，并对其产生影响，这些影响的主要表现是耗减资源和产生重返环境的废物。当此类废物破坏或改变了自然体系及对人类福利具有重要意义的体系（例如，空气和水）时，就会造成污染。如果从概念上将自然环境理解为一种自然资本存量，并将它对人类的用途视为产生于这种存量的服务，那么在说明利用自然环境开展经济活动的情况时，原则上可以采取其他各类资本（例如，包括机器、建筑物和基础设施在内的制造资本）及其所产生的产品使用情况核算方法。

5. 更确切地说，如果列入国内生产总值（GDP）的任何产品都将自然资本作为资源或废物堆放场，对自然资本未加说明的任何核算体系都将是不完整的，并有可能使人产生误解。自然环境对经济活动的重要性从未引起过任何争议。显然，自然环境的主要作用是提供资源、吸纳废物和普遍维持一个适宜居住的世界。省略环境的任何经济核算体系，等于省略了一个对经济体系运行及财富的更广泛形成和保持至关重要的方面。

6. 然而就在近期，几乎所有国家的国民帐户都省略了环境。这种省略是有充分理由的。首先，人们认为人类活动除了产生局部和可逆转的效应外，不可能严重影响环境乃至损害它对发

展经济和扩大人类福利的贡献。其次，核算环境对经济和人类福利的贡献被视为一项十分困难的工作，需要解决棘手的方法问题和竭尽所能编制大量数据。因此，各国没有，或很少采取行动将环境列入国民帐户。

7. 但现实和概念都发生了变化。目前的情况表明，人类活动能够深刻影响基本的环境体系和功能，并受其深刻影响，这对国民经济和整个人类都具有重大意义。还很明显的一点是，处于不同经济发展阶段的所有国家都遇到了环境耗减和退化问题。因此，本手册论述了工业化国家和发展中国家都关注的环境核算问题。（除非另有说明，“环境核算”为“综合环境和经济核算”的简称。）

8 但是如果不从系统、定量和结构上了解环境与经济之间的关系，就难以知道经济活动在哪些方面给环境造成了各种危害，以及如何才能消除这些危害。因此，人们认为必须将环境列入《国民帐户体系》是很正常的。这方面的困难已成为一个需要解决的问题，但并未构成一种不可逾越的障碍。

9. 因此，经修正的《国民帐户体系》将自然资源明确列入资产负债表和累积帐户，并在附属核算框架中采用了环境核算方法（《1993年国民帐户体系》，第七章和第二十一章）。诸如土地、底土资产和野生森林等自然形成的资产列入资产负债表，但机构单位（住房、政府单位、法人公司和非营利组织）要能对这些资产行使有效的所有权，并从中取得经济效益。行使所有权与实际和潜在效益这两项标准使这些资产成为“经济资产”（《1993年国民帐户体系》，第10.2段），从而可列入资产负债表和资产帐户。《国民帐户体系》还在介绍附属核算的单独一章中说明了它与环境核算之间的联系。拟议的环境帐户包括“环境资产”，也就是说，以实物和货币单位计量的生态系统帐户和排放帐户与生产帐户挂钩。此种联系是将常规核算指标与环境调整的核算指标进行有效比较的一个先决条件。

10. 1993年，联合国统计司（统计司）在国民核算手册中详尽阐述了《综合环境和经济核算体系》（《环经核算体系》）（联合国，1993年a）。联合国出版物首次提出了一个按《国民帐户体系》的方法对环境资源存量和流量进行系统核算的框架。因此，《环经核算体系》是新版《国民帐户体系》的产物，它提请人们注意需要对经济成效的环境可持续性进行评估。本手册规定了自然经济和环境资产的范围、覆盖面和核算程序，这在下文第二章和第三章作了详尽探讨。

11. 《国民帐户体系》本身基本未对生产帐户中的自然资源处理办法进行更动。自然资源的销售在生产收入和收入帐户中仍部分计为增值。环境成本调整只在“附属帐户”中进行。如此处所述，《环经核算体系》附属帐户仍应视为将环境变化纳入常规计量的一种尝试，而不必修改常规帐户；附属帐户拟以扩大国民帐户资产范围而不改变其生产范围的综合帐户补充《国民帐户体系》中心帐户。采用这种方式，就可以在修改存量和流量两种帐户的同时，与《国民核算

体系》资本帐户和生产帐户保持明显的一致。¹

12 重要的是从一开始就应指出，本手册不介绍《环经核算体系》的所有版本或单元，只从数据可获性和《国民帐户体系》可比性的角度，说明至少被目前试点项目经验证明可行的那些版本和单元。这种可比性专指按市场价格或生产成本计量货物和服务的生产和消费，而不是通过或有估价和有关估价计量它们的“用途”或人类福利。因此，正如下文 C 节进一步阐述的，估价环境退化对福利的影响，要考虑比如是否具有为预防环境损害拨付资金的意愿。因此本实务手册不主张对这种影响进行经常性核算。这个问题可留在以后进行环境成本利得分析研究时再作深入研究和验证。

13 本《环经核算体系》不是综合环境和经济核算的最后定论。它本身可谓一个未完过程的“临时版本”，目前正处于初步修订之中。不过，它提供了迄今为止最有力的环境核算方法，并为人们所普遍接受。《环经核算体系》被视为一个多用途体系，旨在帮助编制具有各种用途的有关数据，其中有些内容在第五章中作了详细说明。本手册的主要目的是以较为简明的用语解释《环经核算体系》的结构，并介绍对其较实用的部分进行编排的方法。本章旨在概要说明《环经核算体系》力求实现的目标，以使人们了解它同政策相关的各种用途。

2 环境对经济成效和福利形成的贡献

14 生产的目的是满足人类需要和最终提高人类福利。GDP 是一种生产计量方法，也是增进福利的一个重要因素，但它本身不能用来衡量福利状况。一个原因是生产的货物和服务可能对人类福利具有多方面影响，但不体现在它们的市场价值中。另外，许多其他因素，如自然灾害、科学发现、自由和安全等可能对人类福利具有正面和负面效应的因素，未列入诸如 GDP 等经济成效衡量尺度的范围（《1993 年国民帐户体系》，第 169 段）。

15 环境也是促进生产和人类福利的一个重要因素，它通过三大类环境功能发挥作用：

- (a) 资源功能：提供资源，包括人类活动空间；
- (b) 废物吸纳功能：中和、分散或回收人类活动的废物；
- (c) 环境服务功能：保持可居住的生物圈，包括同温层臭氧层、气候稳定性和遗传多样性；以及为人类的舒适、娱乐和美学鉴赏提供服务。

这三组功能都可以多种方式增进人类福利，其中包括：

- (a) 间接地利用经济生产体系：经济活动一般要求投入环境资源和在环境中处置它所产生的废物；和

- (b) 直接采取保持人体健康的途径，这需要有洁净的水和空气；为娱乐活动、舒适生活和美学鉴赏提供旷野、景观和乡村；及保持稳定和具有复原力的生态系统，以维持地球上的人类和非人类生命。

16 当使用环境的一组功能干扰或阻碍其他功能发挥作用时，就会产生环境问题。例如，将大气层作为含氯氟烃或二氧化碳的倾倒地，会损坏臭氧屏障和降低气候稳定性；为进行水力发电拦河筑坝会破坏沿河生境和农业，并有可能破坏整个相关的文化和娱乐活动；开采矿石或建筑用料会破坏具有历史、娱乐或美学价值的景观。从这些例子可以看出，环境问题主要是在下述情况下产生的：利用环境为经济活动提供资源或处置经济活动产生的废物，降低了它提供其他环境服务的能力。当然，除此之外，环境问题还有可能对经济活动产生负面影响。

17 自然资源经常在市场上出售，所以在一定程度上反映在常规国民帐户中。不过，资源价格不一定能始终反映更新可再生资源的成本或不可再生资源耗减的实际（全部）成本。自然资产及其各项服务，如资源供应、废物吸纳和其他环境福利设施的建立等经常毫无价格可言，并被当作“免费”货物，因此它们的使用情况未充分反映在国民帐户中。这样，在说明经济体中实际货币交易价值时，国民帐户系统地少报或省略了这些交易在环境耗减和退化方面造成的环境成本。因此，GDP 和有关指标包含自然资本消耗这一重大要素，但未将这一要素作为重要的生产成本进行核算。

18 当然，GDP 也包含制造资本消耗这一要素。因此国民帐户具体扣除其价值的估计数以求出 NDP，人们普遍认为，这更确切地表明了经济上可持续的生产水平。国民帐户环境调整的一个重要目的，是按制造资本消耗大致相同的方式说明自然资本的消耗。

19 另一个问题是，自然（非生产）资本和生产资本消耗计量在多大程度上反映了生产和创收的可持续性。未来经济成效的可持续性将取决于所使用的不同类型资本，更具体地说，是取决于资本能够重新生产或以其他生产要素取而代之的程度。弱可持续性可与强可持续性相区分，前者假定生产和非生产资本完全可以实现可持续性，后者则可以对某些形式的资本进行补充。弱可持续性要求保证资本总值不下降，而强可持续性则要求充分保存不可替代的资本货物。这些问题在下文关于环境核算结果使用情况的 C.3 节中作了进一步探讨。

20 环境能够促进处于任何工业化或发展阶段的所有社会或经济体的生产和福利。依赖资源的活动在发展中国家所起的作用比在发达国家大，因此发展中国家的政策可更侧重于自然资源的耗减问题。另一方面，可能依赖于发展中国家供给自然资源的工业化国家似乎更关心污染引起的环境退化。不过，工业化国家和发展中国家都受到了其本土资源耗减和退化的双重影响。至于全球环境现象，所有国家都应按照为其规定的“各种共同责任”，关注它们对这些现象的产生所起的作用。²

21. 环境退化显然对人类福利具有负面影响，如上文根据 GDP 计量情况所表明的，国民帐户不是用来计量福利的。不过，它们能够提供洞析福利形成的线索。例如，以实物或货币单位表示环境资产存量耗减或恶化的核算指标会提供有关信号，表明我们长期维持环境功能及其增进福利的能力有可能丧失。另外，十分相同的一些指标还可能会促进采取政策行动，从而改善环境和提高福利。《国民帐户体系》强调扩大资产范围，将环境资源包括在内，这表明保存资源存量和相关国家财富的问题受到了重视。不过，国民核算体系的首要目标是编制流量帐户，主要是产生收入和产品以及围绕这些帐户和在其内部流动的各种量值。这些量值包括 GDP 和国民收入、增值、消费、储蓄和投资、进出口、财政收支和国际收支。这些指标是宏观经济分析和政策所需的重要投入。

22. 上述环境成本核算总量在综合环境和经济核算体系内加以调整，这种调整可以使人们更广泛地了解经济的运行和结果，并专注于存量和流量其可持续性（见第五章）。与此同时，这些帐户还提供关于经济结构和环境资产构成情况的部门信息，据此可以详细了解各种生产、消费和投资过程的宏观经济总量，同时还能够评估这些过程所产生的环境成本——这是改变有害环境的生产和消费模式的先决条件。

B. 调整国民帐户

23. 为将环境考虑因素列入国民帐户框架提出了多种方法。本手册不准备概述这些方法，而要着重介绍统计司开发的一种综合体系，即《环经核算体系》。如第二章中所说明的，采用单元结构的《环经核算体系》具有灵活性，能够按照各国的条件和优先次序加以修改、扩展或缩小，运用这种方式，就可以在《环经核算体系》总体框架的基础上编制出其他框架，如投入产出矩阵或实物和货币资源帐户及排放帐户。因此，首先以适用于所有拟议体系的一般方式处理环境核算问题可能是有益的。

24. 环境核算谋求跟踪环境资源的使用情况，包括某个特定时期，即报告期（通常为一年）内的资源耗减和环境退化情况。图一表明了这一时期的“环境能力”（ec）因人类活动而有可能发展的情况。环境能力水平指环境发挥上述功能的能力。衡量这种能力是依据该时期之初以点 X 表示的资源数量（受耗减影响）及其质量（受污染和其他形式退化影响）。图一是程式化的，当然不存在，而且也不可能对涵盖各类耗减和污染的环境能力进行有效的总体计量。不过，可以利用这个概念来说明各种环境核算程序及其有关的估价方法。该图主要力求说明，现有的那些概念和方法很适合有关《环经核算体系》执行情况的实地研究，第三章对此作了充分阐述。另外，下文 C 节利用这种表述方法初步介绍了如何利用调整后帐户的方法。

25. 图一中的最低线（至点 1）表示如在核算期内不作保护环境的努力将会达到的假设环境能力。不过，政府、消费者和企业可能会作出这种努力。点 2 表示在拨付了有关支出后实际达到的环境能力，轴线向上的距离 A（点 1 与点 2 之间）为支出造成的环境差异。图一显示，

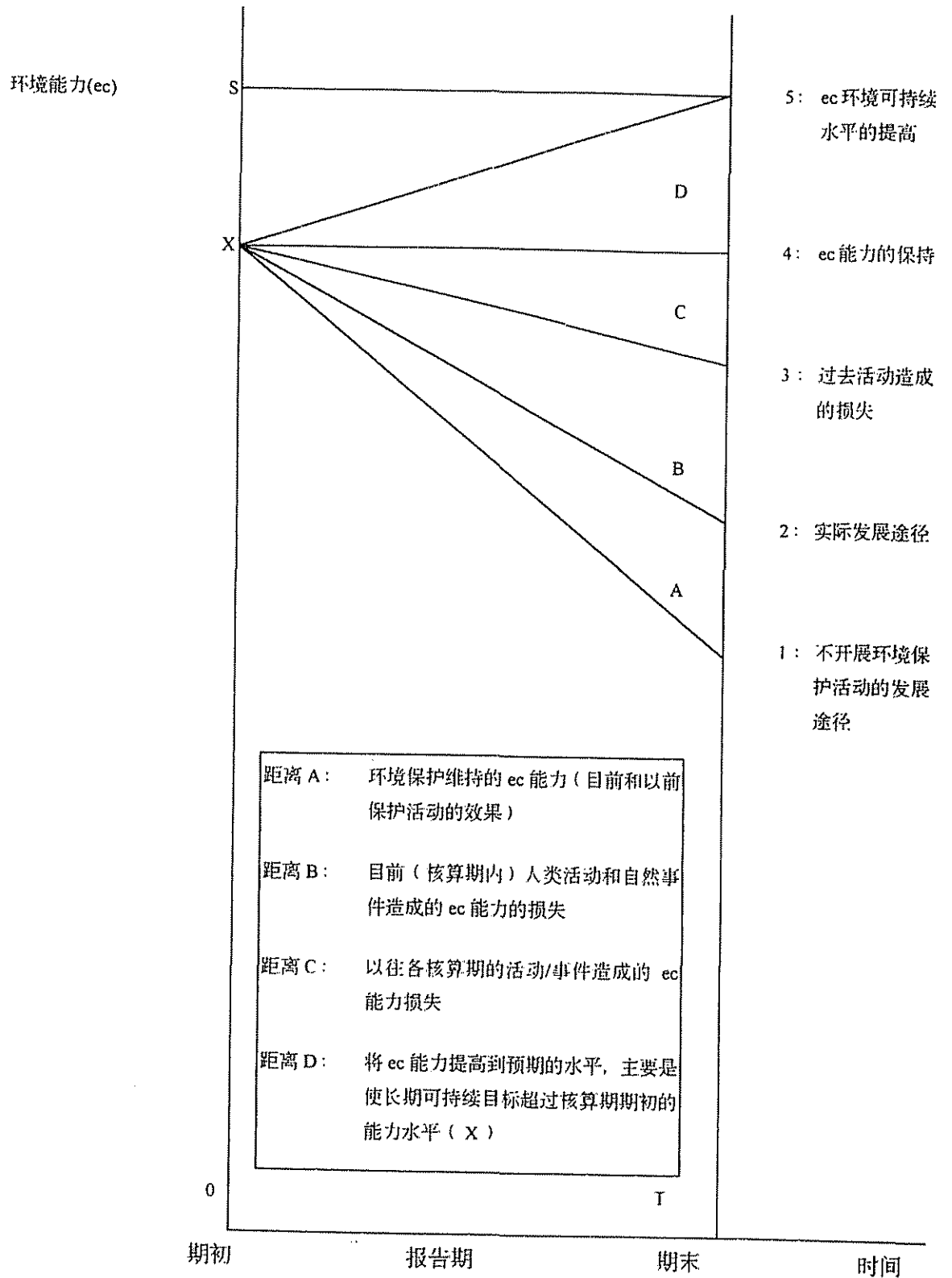
(按可能的情况)目前保护环境的努力未能完全做到保护环境,所以在本报告期和以往报告期内进行的活动使环境在 X 的水平上又有一些退化。

26 点 3 表示如果现有经济活动包括环境保护工作未使自然资本消耗或退化将会达到的环境能力水平。不过,在现实中,可以假定目前活动引起的此种恶化已造成本核算期和未来核算期的耗减和退化。换言之,这种损失的一部分,即目前活动在本核算期内引起的耗减和退化(未来期间的能力损失除外)用距离 B (点 2 与点 3 之间)表示,这一距离代表目前在本核算期内开展的那些生产和消费活动所产生的影响。《环经核算体系》和《国民帐户体系》中都对本核算期的这些活动进行了计量。

27 如果环境确受到过去活动的影响,那末即使本期活动未进一步造成损害,环境仍有可能恶化。例如,以往各核算期的排放可能需花时间在各种环境媒体(土地、水、空气)中积累,然后才会单独或一起改变自然系统。当然,环境媒体中逐步增加的环境浓度不会很快对人体造成伤害,而且健康受到的影响会在以后显现出来。距离 C 表示的只是过去环境影响的后果在本期内造成的环境(能力)恶化。

28 最后,从初始环境能力 X 低于某个环境可持续水平 S 的角度讲,有关时期可能是从环境不可持续的状况开始的。在此情况下,如果位于 S 的点 5 代表可持续性目标,那么为了实现环境可持续性,可能需要对适当的环境能力作出与 D 相应的投资,使环境质量重新达到可持续标准的成本称为由前代人和本代人造成的,并由本代人和后代人承担的“环境债务”。这一概念可在负债核算中作深入探讨,但本手册不作论述。除债务外,本手册将着重介绍有形资产的非金融帐户。

图一 核算期内环境能力的发展



资料来源: 根据 van Dieren (1995 年) 改编, 第 248 页。

29 沿图一垂直轴线上上升的各个距离所表示的环境效应是以物理单位设想的。不过，将这些效应完全纳入国民帐户，需要确定它们的货币价值。表 1 表明了几种可能的估价方法。该表列出了与图一中的距离/能力相关的数据类别，将实物计量与货币估价区分开来。应当指出，对污染（或排放）和耗减（或自然资源使用）始终需要进行实物计量，以求出与此相关联的成本货币计量数。这类实物计量在环境管理方面也能起到有效的作用，不论以后是否会利用它们来调整国民帐户。本表还列出了不同的估价方法，并突出说明了建议在本手册中采用的那些方法。

表 1. 环境距离和估价方法

环境距离	说明	单位		估价方法			
		实物计量	货币估价	损害估价	避免/预防	恢复	估价
A	实际环境支出	na	+	na	+	+	+
B	目前活动引起的耗减和退化（排放）	+	+	(+)	+	+	+
C	过去活动引起的耗减和退化（排放）	(+)	(+)	(+)	na	(+)	na
D	恢复到能够实现可持续目标	(+)	(+)	na	na	(+)	(+)

说明：+ 表示可利用有关的估价单位或方法计算这一环境数量；na 表明有关的估价单位或方法不适用于这一环境数量；(+) 意指本手册不主张使用这种估价和（或）距离计量方法。用着重线突出的方框表示较常用于经常性综合核算的市场和维持成本估价。

30 第二和第三章详细说明了不同的估价方法。表 1 大致概述了在环境影响货币化论著中讨论过的不同估价和成本类别。正如已表明的，利用有争议的方法进行的损害估价，如或有估价、旅费或奢侈品估价等，主要用于方案和项目的成本利得分析，不适合在国家一级的核算中采用。但可在地方各级或某些部门可能进行的实验性研究中采用，以评估目前（距离 B）或以前（距离 C）的活动所造成的损害。

31 避免或预防成本核算是建议利用《环经核算体系》维持成本核算方法控制环境污染（排放）的估价方法。维持成本是为了避免核算期内开展的活动排放残留物和造成其他退化性影响而可能支用的成本。它们指距离 B 的部分，即目前经济生产活动和消费活动造成的环境能力损失（废物吸纳能力损失）（不按照《国民帐户体系》核算原则计算成本的自然灾害的效应除外）。除了包涵这些假设成本外，避免/预防成本也是环境保护实际支出的组成部分（距离 A），假设成本可视为对环境退化负有责任者为了例如贯彻更严格的环境管理条例而支用的费用。

32 恢复成本原则上可适用于所有环境距离。如表 1 所示，本手册建议将这类成本用来计量环境保护的实际情况（距离 A）和减轻现有活动造成的环境影响（距离 B），不过这些成本体现了解决现有活动影响问题的最低成本方案（低于避免/预防成本）。如已提及的，恢复过去的影响或过去活动产生的影响（距离 C 和 D）不符合国民帐户中现有活动成本核算，本文未对这个问题作进一步讨论，但可在环境债务的特殊研究中加以评估。³

33 应当指出，在缺少废物吸纳环境服务市场的情况下，无论如何计算，实际环境损害的货币估价都可能与实际或假设的避免或预防成本大相径庭。恢复成本也存在这个问题，如果没有现成的技术解决方案减轻实际损害或将环境质量恢复到预期的水平，恢复成本实际上是无限的。此外，假设的维持（避免/预防）成本核算或许是环境核算体系所采取的一种最有效方法，它可以提供关于经济活动造成环境影响问题的综合（以货币单位加权）信息。

34 市场（基于价格的）估价是国民帐户的主要估价。利用实际或“虚拟的”市场价格将估价范围扩大到环境帐户，这种方法与常规帐户完全一致。实际环境支出（距离 A）可能具有避免/预防活动或恢复活动的特点，它们的目的是预防或减少污染，或减少可再生资源的净耗减（例如，植树，在河里放养鱼苗，堵塞水分配系统的漏洞）或不可再生资源的净耗减（例如，对回收活动进行投资，发展替代品，如以可再生能源取代矿物燃料）。如果这些成本是货物和服务的中间消耗或环境保护资本货物的折旧引起的，应按生产成本进行核算。作为最终需求类别，它们是住户用于最终消费的开支，企业用于资本形成的开支和政府用于这二者的开支。在所有这些情况下，均按购得这些货物和服务的市场价格对此成本进行估价。

35 为了计量目前经济活动的环境成本（距离 B），在《环经核算体系》中对自然资源的耗减作了市场估价。这样，就可以按耗减资源的全部或部分经济纯利，对可再生资源 and 不可再生资源二者的耗减进行估价。为自然资源耗减估价建议的技术方法包括（纯收益的）现值、净价和使用成本等方法（见第三章，专栏 5）。维持成本核算是计量目前活动的污染（排放）成本（距离 B）所普遍采用的方法，但一旦控制污染的“经济手段”被广泛采用，污染许可的市场价格可能会成为对污染进行市场估价的一种手段。

36 因此表 1 表明了 在实施实地经验证明对经常性综合核算适用的那些《环经核算体系》单元时所讨论的环境距离类别和相应的实物与货币总量。维持（避免/预防、恢复）成本核算的主要估价和市场估价适用于环境保护和现有经济活动对环境的影响，这种估价载在表 1 着重线突出的方框内。

37 总之，本手册介绍了根据常规的核算方法计量核算期经济活动造成的环境耗减和退化情况。手册并不着力评估本核算期或以往核算期开展的活动或国界以外开展的活动所造成的环境损害，因为对损害估价存在争议，而且难以跟踪造成日前损害的活动。污染的维持成本核算和自然资源耗减的市场估价用于计量核算期经济活动影响的环境成本。这样计量的环境成本反

映了环境能力的损失，因而可以认为是（生产）资本消耗概念向自然资本“消耗”（或损失）领域的延伸。这两类资本消耗都影响到生产和消费的长期可持续性，因而在计算环境调整总量时予以扣除。

38. 在图一中，沿垂直轴上升的距离是以物理单位设想的。正如第六章中所讨论的，现有可靠的环境实物数据是否可用，这对于有效实行环境政策和管理至关重要，无论是否考虑国民帐户的调整。这并非如国民帐户所说明的，只有编制关于环境所有方面的综合数据，才能将环境与经济活动连在一起。实际上，挪威的国民资源帐户体系高度发达，它定期有效地将这些帐户用于经济和环境分析，但专门拒绝采用综合性的数据收集做法，而愿意将精力集中于对环境和经济政策最重要的那些领域。对于统计机构规模不大且在环境核算方面刚刚起步的国家来说，这是一种明智的做法。不过，编制综合宏观经济总量不能采用这种选择性的做法。

39. 《国民帐户体系》和《环经核算体系》生产（供给和使用）帐户的核心是按照标准产业分类组成的投入产出结构。为了政策的目的，必须将环境数据与造成环境耗减和污染影响的经济活动挂钩，不论这种数据采用的是实物单位还是货币单位，是关于资源的（产业投入）还是关于污染的（产业和最终需求产出）。对于综合环境经济政策和环境管理而言，环境帐户的这种分解可以说甚至比计算“绿色”GDP更为重要。

C. 利用综合环境和经济核算的结果

40. 环境数据是环境核算的原始材料；一般来说也是环境政策的必要依据。根据《环经核算体系》和相关估价方法编制的的数据也能用来补充国民帐户。国民帐户已成为宏观经济管理和政策评估的主要信息系统。作为《1993年国民帐户体系》的附属体系，《环经核算体系》提供了一个框架，可在此基础上确定环境对经济的贡献，并说明环境是否得到了可持续利用，也就是说，是否采取了一种使环境能在未来继续作出贡献的方式。为了阐述环境和资源核算政策的相关性，将进一步讨论上节介绍的向常规帐户延伸的各种方法，并说明如何使用或如何才能使用经调整的指标。

1. 环境支出（与图一中的环境距离A挂钩）

41. 许多工业化国家都收集关于环境支出的数据，这种支出通常被视为环境承诺指标。不过，对于高额或增加的环境支出，则需要考虑一个国家特定的环境条件及该国处理这些条件的效果。多数国家，都越来越经常地促使政府、各行各业和住户（在较小程度上），按照污染者必须负担费用的原则对它们造成的环境影响直接作出反应。评估直接环境行动的成本较为容易。不过，由于商业和环境方面的各种原因，评估重点已从整个环境控制日益转移到综合洁净技术，因此对环境支出的这种区分已变得越来越难。

42. 尽管存在这种状态，许多环境支出仍能明确认定。因此《环经核算体系》建议采用为

此目的制定的活动分类法（见附件二所载的《环境保护活动分类》（《环保活动分类》）），划分环境保护活动及相关的支出。向企业、住户和政府收集这种信息看来很重要，原因有两条，即：

- (a) 始终了解不同部门环境保护支出施加的成本，及其对竞争力和经济成效的影响。这些成本表明了各产业根据环境管理系列承担的费用。环境政策和管理系统谋求通过改变经济活动的技术和模式来降低这些成本；
- (b) 始终了解环境保护的机会和成本：一个部门的成本即是另一个部门的收益。根据广泛的预测，环境保护部门在今后若干年内将是增长速度最快的业务部门之一。环境保护支出信息使决策者能够了解国内企业在多大程度上受益于这种业务增长，以及这种业务在多大范内容纳外国竞争对手。

2. 核算环境能力的损失（图- 中的环境距离 B 和 C）

(a) 自然资源的耗减

43. 一些国家的经济严重依赖自然资源如木材、鱼类、农产品、矿物和旅游景点等所作的贡献，这些国家有特别充分的理由进行细致的自然资源核算。处理自然资源的收入时，不核算其长期丧失的创收能力和利用这种能力创造的其他福利，即是犯了经济分析方面的一个基本错误，并有可能给未来财富和繁荣造成严重影响。事实上，生产财富（资本）消耗核算已成为国家和企业核算中的通行做法，因此需要扩展至“自然资源”。特别是在发展中国家，现已进行了大量研究，并表明了未经调整的国民帐户在评估一个国家经济成效时存在多大差异。在下列网址上可以找到综合环境和经济核算研究报告选集：www.panda.org/resources/pubeications/sustainability/mpo/accounting/studiesindex.htm。为了实行合理的经济管理，必须将自然资源的耗减视为资本消耗而不是增值。

44. 《1993年国民帐户体系》（第七章）已在（有形）资产帐户内和生产帐户范围外说明了“经济”自然资本的使用和耗减情况。不过，如本手册第二章所说明的，《环经核算体系》将这种耗减视为生产成本，并将这些成本移入了生产和创收帐户。采用这种方式，也就是说，通过考虑自然经济资本的消耗情况，在《环经核算体系》中采用更加广泛的成本和资本保持概念，超出生产或“固定”资本重置的范围，以便更好地评估生产的经济可持续性。

(b) 污染、环境退化（排放）

45. 显然，污染和其他环境退化的成本计算起来不像耗减成本那样容易，因为它们往往是经济活动产生的非市场未定价效应。这些负面效应对人类健康和福利的影响已为人们所了解，而且丝毫不比它们作为市场外差因素所产生的影响小。此外对决策者来说，重要的是应至少了

解基本实际影响的程度及其经济意义（就相应的维持成本而言），并将这些方面与产生它们的经济活动联系起来。可取的做法是像对待自然资源那样，在核算结构内，按照帐户的投入产出框架，将同污染和环境退化（排放）有关的成本分配到对它们负责的经济部门。

46 所取得的估计数用于确定自然资源耗减与污染的 B 和 C 环境能力变化。这种估计数可使决策者注意具有高度决策意义的环境能力的变化。对这些估计数的估价，有助于将它们进一步用于评估环境成本和调整国民核算总量，同时还能用来建立环境政策模型和改进项目评价。将依次对这些用法进行讨论。

3. 调整核算总量

47 一国的 GDP 相对于其他国家的水平，按经济部门对它的细分类，以及它在一个时期的增长率，仍被认为是国民经济成效和结构变化的最重要指标。然而如已看到的，如果这些指标漏掉经济活动产生的环境影响，就会夸大这种成效和扭曲生产与消费模式的概貌。

48 按常规方法计量收入或产品总值，在扣除资本消耗之前，并不能表明经济上可持续水平。不过，由于各种原因，广泛使用 GDP 估计经济增长和进行跨国比较被认为是正确的，其中包括这样一个事实：生产资产的折旧是一个往往不很明确的有限量值。据认为，忽略这一点并不影响增长率或有意义的国际收入比较。不过，可被视为总收入一项支出的环境退化可能因国家和年份的不同而差异巨大，而且即便进行时间比较，或地区比较，也不能假定它具有标准规模。耗减和污染成本可视为自然资本的消耗，这表明，可将这些成本与生产资本的消耗一起从 GDP 和国民收入总值（GNI）中扣除，以得出经环境调整的国内生产净值（EDP）和国民收入（ENI）数字。

49 这种调整可使人们更加实际地了解财富的创造与货物和服务的消费情况。当然，在环境成本比 GDP 增长快的情况下，EDP 的增长率将会低于 GDP 的增长率。对自然资本消耗成本的核算不仅能产生 EDP，而且还能产生经环境调整的资本形成（净值）（ECF）总量。另外，还对 ECF 的对应项目，即“实际”储蓄或储蓄净值进行了计算（世界银行，1995 年）⁴。资本形成正净值对保持目前的生产水平或经济可持续性是不必要的。在发生环境能力损失的情况下，ECF 而不是未经调整的资本形成净值是表明此种可持续性是否已经实现的合适指标。

50 不过，以这种方式说明可持续性的特点，就可假定自然资本与制造资本之间完全的可持续性，但不应认为此种情况是理所当然的。⁵对实际储蓄或 ECF 量度的谨慎解释是：如果它们为负值，一定表示经济上的不可持续性，并代表提取储蓄或抽走投资；如果它们为正数，则表示计算的环境损失小于储蓄净值/投资。如所指出的，这是否意味着经济上的可持续性取决于丧失自然资本，是否为制造资本投资完全取代，或它的损失今后是否会制约生产或福利。目前对生态系统功能的细节缺乏了解，这说明，除非能够令人信服地证实，在任何特定情况下都

能实现可持续性，否则就不要作这种假定，这才是谨慎的态度，而且一般符合防范原则，也就是说，实际储蓄或 ECF 的价值主要在于能够令人信服地证实不可持续性，而不是充当可持续发展的证据。

51 还应指出的一点是，耗减的货币数字取决于两个数量，资源利用的物质数量和资源的市场价格。资源的市场价格与竞争条件远不完善的任何价格一样，由于同其实际稀缺无关的原因，在不同年份可能会发生明显变化，因此很有可能出现这样的情况：尽管更多地开采了某种资源，但在这种资源实际用量增加，而价格下降时，耗减的成本仍会呈下降趋势。为了防止对耗减的理解被这种表面反常的结果所误导，始终应做到在援引货币价值的同时也援引实物耗减数字，以不变价格进行的计量和“重估价”（从价格变化中控制持有资产损益：见第三章）是为了表明生产和非生产（自然）资产的“物量”而不是价值变化。

52 编制自然资源使用和耗减流量帐户并对收入估计数作相应的调整，这会使一些发展中国家受益无穷，这些国家利用其矿物、土壤、水、鱼类和森林存量创造其大部分收入。如果将资产销售额错误地登录在生产帐户中，就会高估生产量，而且经济政策也会受错误估计的影响。另一方面，污染估价仍存在争议，因此，有些国家，主要是工业化国家，虽编制了与污染性经济活动有关的残留物实际指标，但并不准备对它们进行估价。这是包括环境帐户在内的荷兰国民核算矩阵（NAMEA 矩阵）的做法，它特别为欧洲共同体统计局（欧共体统计局）所推崇。因此，按这种做法，是不调整环境成本货币核算总量。

53 除了 GDP 和净投资/储蓄外，将环境退化和耗减作为自然资本消耗对待，还会影响其他核算总量。其他这些总量中最重要也许是一个国家的国际收支。当然，出口生产收入（增值）是 GDP 的一个组成部分，而出口与进口之间的差额则是国际收支或“对外经常交易差额”的一个主要组成部分。这种差额不论是正是负，对于一个国家的汇率、国际信誉和整个国际金融状况都具有重要影响。现行核算惯例将自然资本变现的全部净收益计为收入，在这种惯例下，依赖于自然资源出口的国家会造成一种十分诱人的假象，使人误认为其经济健全，前景良好。因此，重要的是在对外货物和服务帐户中确定不可持续开采的那些自然资源出口。这将向国际金融界发出一种非常不同的信号，表明该国需要进一步增加其自然资源的价值和以更高的环境效率开采和使用它们。⁶

54 按自然资本消耗量减少 GDP 也会影响这样一些比率，它们通常以 GDP 作为分母，以诸如内外债、债务偿付义务、国际收支赤字、财政赤字、储蓄和投资、公共支出和货币供应量等作为分子。这还表明，可以采取一种不同的方法制订例如结构调整方案。这些方案将会更加注重保持和增加自然资本存量，并提高此种开采的附加值。

55 不应忽视修改后的环境帐户按经济部门细分的方式（而且不仅仅在宏观经济一级）提供调整后指标的能力。通过全部成本定价，即在住户和企业的预算中实施环境成本内在化，就

能解决中间和微观层面低价使用环境资源造成的经济结构扭曲问题。鉴于环境保护和自然资源保存方面指挥和控制措施效率低下，一般提倡应用市场手段。成本内在化的经济手段包括排放物收费、使用税、交易性污染许可证、保证金退还制度等。根据使用者/污染者必须负担费用的原则，这些手段通常适用于可能对自然资源耗减和退化负有责任的人和单位。经修改的环境帐户也有助于界定这些手段并衡量财政刺激（补助）或抑制手段（排放物收费等）的水平是否适当。可以考虑将关于有待内在化的成本水平的此种信息作为初始数据投入，纳入评价成本内在化最终效应的模式。

56 通过对财富及其分配情况的核算，可以衡量生产能力和金融能力的可获性，以及各国内部和相互之间经济实力集中的程度。将自然资产列入帐户还能使人深入了解本代人与未来几代人之间的环境分配问题。令人关注的经济问题焦点过去似乎已在存量（财富）与流量（收入）分析之间发生了位移。《国民帐户体系》（1993年）订正版明确列入了存量/资产帐户，这似乎是人们更加注意非生产人类财富，主要是自然资本和人力资本方面所促成的。

57 可以确定在分析和政策上采用自然财富指标的几种途径（Bartelmus, 1996年）：

- (a) 所有权和财产权：设立开架式自然资产个人财产权或明确界定的共同财产权，是为了便于所有人更精心的管理和更有效的利用自然资产；
- (b) 所有权的分配和公平享用：所有权分配上的公平享用不仅包括国家内部，也包括国际方面（例如，全球共有或国际共享资源）以及两代人之间，即财富与未来几代人共享；
- (c) 财富和生产：分析自然资本在经济生产和增长方面的作用必须考虑资本可获性的替代性（主要是生产资本和人力资本替代自然资本）对生产率产生的短期、中期和长期影响；
- (d) 财富核算的金融方面：在扩展《1993年国民帐户体系》金融帐户和资产负债表时，可以有效探索这样一种观点，即利用环境债务和偿付债务，使环境恢复到适合后代人需要的水平。此外，还建议将包括自然财富在内的金融和有形财富的“证券投资”作为发展资金的来源（世界银行，1997年）。

58 对GDP和有关比率、投资和净储蓄及对外经常交易差额的这些调整，表明了宏观经济观点如何才能随着国民帐户中对自然资源的正确处理而改变。核算体系中的这种变化有可能是产生深远影响。由于这些变化，有关政策会比目前更能充分适应财富创造和损失的基本现实。

4. 设计环境和经济政策模型

59 任何领域中的政策建议模型设计，都要求从因果角度理解政策付诸实施所依据的初始情况。无论从预期结果还是从副作用看，这种模式设计都能成为估计政策影响的重要手段。

60 环境政策讨论和实施的规模与重要性几乎在所有国家都有加强。人们对这种政策的主要兴趣之一是它对经济的影响。同样重要的是计量经济政策对环境的影响。第五章深入讨论了这两种影响。综合环境和经济核算体系对预测这些影响和反应具有基本的重要性。这种核算体系详细介绍了材料和能源投入经济使用的情况以及它们作为经济废物出现的各种方式，同时还提供了必要的框架，以便设计出任何环境政策对整个经济产生影响的模型。

61 已经说明的是，《国民核算帐户》供给和使用帐户的基本框架是一个投入产出结构，其中将各产业的产出划分为向其他产业的投入（作为中间货物和服务）和满足最终需求的投入。这样一种核算格式为人们提供了深入了解实际经济结构的重要途径。利用这种格式进行模型设计，能够估计出政策的全部效应，因为任何一个部门的变化都能通过投入产出结构反馈回来，从而对整个经济产生实际影响。

62 投入产出体系的特点是，整个系统会因其任何一个部分的改变而发生变化，这个特点对理解环境和经济政策对环境和经济的影响是至关重要的。例如，某种特定的环境政策可能主要针对引起污染和耗减的特定经济部门，或针对可望成为改善环境来源的经济部门。一旦某项政策在整个经济中得到贯彻，这项政策对有关部门产生的初步影响只会成为该项政策总效应的一部分，甚至可能不是最重要的一部分。此外，不同效应将会在不同时期体现出来，而且其影响可能会超越国界。当然，还可以按上述情况，将投入产出用来有效评估可改变出口及消费和投资等其他最终需求类别的政策反应。

63 上述考虑因素非常有力地支持与一些国民帐户挂钩的附属环境核算体系。这些国民帐户有着相同的投入产出结构，而且其总量很可能具有相同的概念和定义。为了使用供给初级经济部门的非生产环境货物，如空气、水、土壤和石油藏量，可以增添横行，为表明这些部门和其他部门向空气、水和土地排放物质和能源的情况，可以增添纵列。这些材料的投入和产出可以用实物和（或）货币单位表示。在完整的核算体系内，物质/能量的投入与产出之间将会实现物质/能量平衡，这同经常国民帐户中收入、支出和增值之间取得的一致一样。在这样一个体系中设计环境和经济政策模型，将从整个经济学的角度，揭示出这些政策对各部门环境数量及经济产出和投入的影响。第二章 C 节详细阐述了投入产出汇总表与环境帐户之间的联系，并特别提及了欧洲各国执行的扩大核算矩阵，如荷兰的 NAMEA 体系等。

64 应建立完整的环境投入产出体系，以便能够设计出各种环境和经济政策对整个经济产生影响的模型。这是一项严峻的任务，但不要求一步实现。对一个国家来说，明智的做法是首

先解决目前对它最重要的耗减、污染和环境退化问题。如果该国是石油或其他矿物的主要生产国，那么它一开始就应将重点放在石油和有关矿物的耗减上。如果木材或鱼类的生产很重要，就应关心存量的规模，可持续的产量和目前相关的收获量。如果在空中排放物质（例如，CO₂）、在水中排放的物质（工业排放物质）或在土地上排放的物质（有害废物或不当的农业做法）正在给人类健康和环境造成严重影响，就应处理这些问题。确定优先次序的工作可能并不容易，但必须要做，特别是在资源有限的情况下。处理各方面的问题必须讲求方法和步骤，也就是说所产生的信息应十分可靠，以与国民帐户的投入产出结构相一致。

5 改进数据收集和项目评估

65 应作出以环境数据补充国民帐户的承诺，并辅之以政治意愿和投入适量但未必是大量的资源，这样就可有效进行编制至关重要的自然资源和环境数据这项重大工作，从而使国民更加了解这些环境及其与经济活动的关系，并发展环境评估能力，目前人们日益需要利用这种能力来规划和评估可能具有环境影响的项目或方案。

66 环境影响评估作为一种技术手段，现已成为许多国家的硬性措施，而且多数国家日益将它付诸实践。当然，它的目的是尽量提高有关项目的效益，确保它的所有影响，包括正面的和负面的影响，均为人们所了解并被纳入决策过程。当然，项目的耗减和污染成本应计为成本，而不是计为增值（在耗减情况下）或不予重视（在污染情况下），就像通常所做的那样。

67 编制用于国民帐户的环境数据需要若干技能（主要是进行环境影响估价的技能），这一点也适合环境影响评估，反之亦然。当然，影响评估在性质上侧重预测模型设计，评估一个项目潜在的环境成本，而不是事后说明实际发生的耗减和退化。此外，如已讨论的，某些有较大争议的估价，主要是环境损害或利得估价，在项目的狭隘范围内应用也许有益，但在国民帐户体系内很难适用。

68. 一个国家可以通过表明致力于将国民帐户扩展至环境帐户及发展这些技能和收集数据的能力，向国际投资者和援助界发出积极的信息：首先，该国决心实际履行其可持续发展的承诺，其次，该国准备为环境评估所需的人力资本进行投资。

D. 结论

69. 1992 年里约首脑会议后，可持续发展概念为促进实施环境政策发挥了重要的组织作用。它是否也能为实施完善环境和社会公认的经济政策提供一个框架仍有待观察。这一新的典范能否成功，主要取决于它能在多大程度上得到实施。要实现可操作性，就必须发展一个信息系统，用于确定可持续性的重要环境决定因素，并将这些因素与影响它们的经济活动系统地联系在一起。第五章将探讨综合环境和经济核算如何能够协助拟订和评价旨在实现可持续发展的环境和经济政策。

70 当然，仅仅扩大国民帐户的范围，将环境包括在内，这并不等于所有环境问题或可持续发展问题都迎刃而解了，但它是系统评估和解决这些问题的必不可少的第一步。可通过一种信息结构将经济系统和自然系统联系起来，以增进人们对这两种系统的了解，不这样做，就不能使经济活动与可持续的自然环境相融合并支持这种环境。其次，采取这种信息结构，能够评估任一系统任何部门所实施的政策对全局的影响。这方面的主要目的是促进扩大国民帐户，特别是《环经核算体系》的范围，将环境包括在内。这是本手册其余大部分内容的主题。

注

1 《环经核算体系》其他更有争议的版本或单元扩大生产范围，实际上是为了将环境服务列为自然产出并促进住户（家庭）的服务生产。本手册未进一步讨论这些问题（见第二章B节）。

2 在地球首脑会议上通过的《环境与发展里约宣言》（联合国，1993年b，第1号决议，附件一）原则7指出：“……鉴于导致全球环境退化的各种不同因素，各国负有共同的但是有差别责任。发达国家承认，鉴于它们的社会给全球环境带来的压力，从及它们所掌握的技术和财产资源，它们在追求可持续发展的国际努力中负有责任。”

3 累积（恢复）成本可以用来评估“一国背离可持续发展有多远”（Hueting，1989年，第37页）。国家经济研究所和瑞典统计局已讨论过环境债务概念（1994年），第40页。

4 环境调整（净）资本形成与实际储蓄的差异是，后者不包括通过国外资本转让为资本形成筹资的可能性。不过，原则上这两个指标都按同一环境成本数额修改。另一个问题是，例如表现为教育经费的人力资本形成。估计数是否应按世界银行（1997年）建议的那样，列入实际储蓄范围，并因此从公私消费中扣除。人力资本的复杂课题远不限于教育，本文未作进一步讨论，因为这是统计司国民会计师们进一步研究的课题。

5 注意：不同的估价可能意味着不同的可持续性概念。保护自然资源的维持成本核算假设了一种不能替代的强可持续概念。另一方面，旨在维持收入的估价，例如使用成本津贴，用来表示不同种类资产（甚至金融资产）总价值的总体可持续性，并反映弱可持续概念（Bartelmus，1998年）。就经济资产而言，不同种类的可持续性对未来经济增长的预期分析具有重要意义。在过去经济成效的国民核算中和在没有耗减或退化自然资源重置价值的情况下，收入形成能力的未来（贴现）损失经成本核算，计为资本消耗津贴，不论这种津贴是否再投资和再投在何方。

6 《环经帐户核算体系》的本项说明也包括作为“转移物”往返于“世界其他地方”的跨界污染（见下文图七）。这些转移物将影响对外经常交易差额（但不是货物和服务的对外差额），因而也会影响国民（可支配）收入（但不是国内生产总值/环境调整国内生产净值（GDP/EDP））。

第二章

综合环境和经济核算体系（环经核算体系）：概况

A 《环经核算体系》的目标和结构

71. 常规帐户只是部分说明了环境在提高经济成效中的作用。《环经核算体系》补充了《国民帐户体系》，它单独确定了同环境问题相关的支出，并将“环境资产”及其变化纳入《国民帐户体系》的供给、使用和资产帐户。这在图二中作了说明，其中常规帐户的环境延伸部分用阴影块表示。该图显示了横向供给和使用帐户与纵向资产帐户重叠情况，其中供给和使用构成资产存量变化的组成部分。

72. 在常规帐户中，这些重叠的流量和存量包括：

- (a) “资本形成”，即固定资产的获得减处置和库存变化；
- (b) 固定资产在生产中的损耗，换句话说即“固定资本的消耗”。

73. 如图二所示和第三章进一步阐明，《环经核算体系》主要以下述方式纳入环境考虑：

- (a) 划分和阐述已列入常规帐户中的所有同环境有关的流量和存量，目标是分开表明环境保护支出；
- (b) 使资产帐户超出“经济资产”的范围，以包括“环境资产”及其变化；
- (c) 将产业、住户和政府的生产和消费活动对自然（经济和环境）资产的影响作为这些活动引起的环境成本加以推广。

74. 已将环境保护支出视为补偿经济增长负面影响所需的成本的组成部分，换言之，是视为“保护性支出”（Leipert, 1989年）。和这些支出适合用来加强核算期内通过实际环境保护措施实现的环境能力，但并不用来直接计量这种能力如图一中距离A所表示的，这些措施对环境的实际影响。还可将避免或减少环境退化对人类健康和福利影响的追加支出视为“保护性”支出。由于定义和计量问题，《环经核算体系》不对这些支出进行估计。

图二. 《环经核算体系》：附有环境资产流量和存量帐户

		资产			
		经济资产	+ 环境资产		
期初存量		+ 世界其他地方			
产业	住户/政府				
国内生产			产品进口		
其中：用于环境保护			其中：用于环境保护		
经济成本（中间消耗、固定资本消耗）	最终消费	资本形成总额，固定资本消耗	出口		
			其中：用于环境保护		
	其中：用于环境保护				
产业环境成本（虚拟）	住户环境成本（虚拟）	自然资本消耗			
		#			
		经济资产的其他变化	环境资产的其他变化		
		=			
期末存量		经济资产	环境资产		
产品供给					
产品使用					
自然资产使用					

专栏 1. 经济和环境资产：定义和分类

《1993年国民帐户体系》中的经济资产定义已经包括所有这样的自然资源：“(a)机构单位个人或集体对其行使所有权，和(b)可以从中获得经济利益”（《1993年国民核算帐户体系》，第10.2段）。这些自然资源可以是生产资产，例如农产品，也可以是非生产资产，例如土地、矿藏和湖泊或海洋中的鱼。《国民帐户体系》将耗减或退化引起的经济性非生产资产可获性的变化核算为“物量的其他变化”。在《环经核算体系》中，将它们作为“成本”移入生产帐户和创收帐户。

隐含的意思是，环境资产指所有这样的非生产自然资源，它们不是作为生产投入的自然资源，而是作为环境服务的自然资源，如作为废物吸纳手段，行使生态功能，如对生境和洪水及气候进行控制，或开展其他非经济福利事业，如增进健康和美学价值等。由于自然资源能够同时发挥经济功能和环境功能，《环经核算体系》非金融资产分类（CNFA）将经济资产和环境资产都载列在内，但未加区分（见附件三）。

75. 区分“经济”自然资源与另外的“环境”自然资源是环境核算的核心，专栏1较为详细地论述了《国民帐户体系》的“经济”资产定义和《环经核算体系》（隐含的）非经济“环境”资产定义。经济资产向经济体供给自然资源或原材料，用于生产和消费过程。环境资产提供各种环境服务如废物吸纳、生境、洪水和气候控制及营养流量。环境资产帐户包括生态系统的实物帐户。本手册不提倡采用生态系统及其组成部分，存量或库存的货币估价，因为确定这些环境资产的选择或存在价值所需的估价技术存在争议。按媒体（土地、空气和水）分列的实物和货币排放帐户加以计算并与生产帐户挂钩。

76. 《环经核算体系》将自然资源的耗减和退化视为应在生产帐户中加以核算的成本，这与常规帐户有很大的偏离，在常规帐户中，（经济、非生产）自然资源的耗减和退化在资产帐户中记为“物量的其他变化”。因此，将这些影响和对应的成本连同环境资产的退化在图二中以阴影方框显示。

77. 应当注意到，环境成本不由产业和住户实际支出，从这个意义上讲，这类成本是“虚拟的”，而且至少部分属于所谓的社会成本，它们由经济主体造成，但不由该主体承担，甚至在各别企业实际核算这些成本的情况下，如耗竭矿藏的所有人所做的那样，常规国民帐户仍不将它们作为成本加以核算，从而夸大了其增值、收入和生产的总量。《环经核算体系》更正这种情况，将环境耗减和退化（排放）全部计为成本，并将其价值作为环境资产价值的变化纳入资产帐户，这种方法类似于对经济资产资本消耗的处理。

78. 还根据常规帐户，将不能归于生产和消费的环境资产变化，例如自然灾害和自然增长

的影响，记为“资产物量的其他变化”，采用这种方式，只改变《国民帐户体系》的资产范围，而生产和消费范围一般予以保持（但《环经核算体系》的某些替代“版本”除外）。¹这是为了尽量确保环境核算和常规核算结果的可比性。

79. 由于环境成本和自然资源及资产变化的纳入，通过《环经核算体系》的综合核算，可以实现下列目标：

(a) 评估环境成本：《环经核算体系》扩展和补充《国民核算体系》关于下述方面的成本核算：

- (一) 自然资源在生产和最终消费中的使用（耗减）；
- (二) 生产和消费活动污染对环境质量的影响（排放）。

这些成本与环境能力距离 B 相符（现有活动对环境能力的损害，第一章图一和表 1 说明），但按照《国民帐户体系》惯例记为其他物量变化的自然灾害成本除外；

(b) 确定实物帐户与货币环境帐户和资产负债表的联系：实物自然资源帐户覆盖自然资源总存量或总储量及其变化，即使这些资源（尚）未受经济系统影响，自然资源帐户为《环经核算体系》货币存量和流量帐户的实物对应帐户；

(c) 核算有形财富保持成本：《环经核算体系》扩大了资本概念的范围，以便将人为资本和非生产自然资本均包括在内。自然非生产资本包括诸如海洋资源或热带森林等可再生资源、土地、土壤和底土资产（矿藏）等不可再生资源以及空气和水等循环资源。对资本形成作出相应改变后，纳入“资本积累”这一更广泛的概念；²

(d) 阐述和计量经环境调整的总量：鉴于自然资源耗减和排放造成的环境退化成本，可以在《环经核算体系》的不同版本中计算修改后的宏观经济总量。这样编制的指标除了上述资本累积外，还包括经环境调整的净增值和国内生产净值（见下文 E 节）。

B. 基础材料法：《环经核算体系》版本

80. 《环经核算体系》的编制既具有高度的灵活性，又不失全面性和一致性。其目的是协助从多种理论方法中进行选择，以使该体系适应国家优先次序、环境问题和统计能力。完成这项工作采用了于各种“版本”或单元，它们按照执行活动的逻辑顺序论述《环经核算体系》的上述目标。如图三所示，《环经核算体系》由五个主要版本组成，这些版本逐步扩大了《国民帐户体系》的概念和体系范围。

81. 版本一是《环经核算体系》基本的国民核算框架，通过重新编排《国民帐户体系》的

供给、使用和资产帐户格式获得。对这些帐户进行了修改，以便详细说明同环境有关的经济活动。不影响环境或不受环境影响的其他活动只在总量一级列明。

82. 版本二介绍了已成为常规帐户组成部分，但在这些帐户中不单独确定的那些流量和存量。它参照了版本一的供给使用表和非金融资产帐户，旨在预防和减轻环境恶化的环境保护活动被列入专为这些帐户划定的类别内，即《环境保护活动分类》（《CEPA 分类》）（见附件二）。

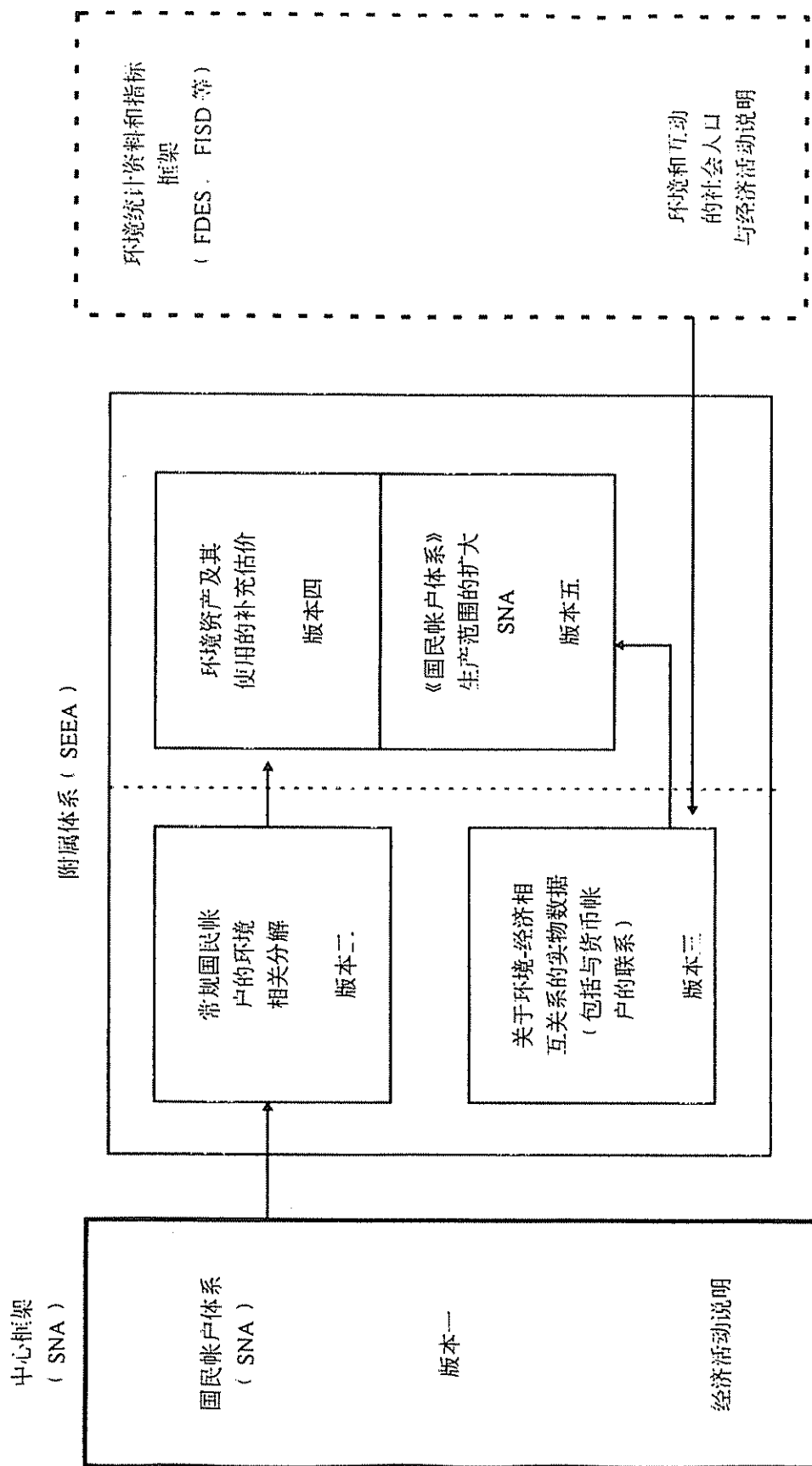
83. 版本三将物料/能源平衡和自然资源核算概念结合起来说明货币《环经核算体系》即版本四的实物对应部分。它还表明了这一对应部分表述的可能延伸，其方式是按下文 C 节说明的，充分发展物料/能源平衡和自然资源核算。

84. 《环经核算体系》第四版本介绍了估计自然资产价值及其使用的虚拟成本的不同方法。作为版本四的不同单元提出了三种不同的估价法（D 节展开讨论）：

- (a) 市场估价法按照《国民帐户体系》中非金融资产核算的原则进行估价（版本四 1）；
- (b) 保持估价法，用于估计至少维持自然资产目前（或可行标准）水平所需的成本（版本四 2）；
- (c) 或有和有关需求方估价法，用于估计消费性环境服务损失的（损害）价值，即个人承担的损害赔偿费（版本四 3）。

利用这些估价法，就可以按 E 节讨论的方式编制环境调整指标。版本四 3 在实际生活中难以实现，因为建议的估价法争议很大，而且难以将完全在核算期内造成的损害与这一期间所承受的全部损害区分开。

图三. 《环经核算体系》版本与《1993年国民帐户体系》的联系



资料来源：联合国（1993年a），图2。

85 版本五各单元代表《国民帐户体系》生产范围的进一步扩展。它们涉及住户生产及其对环境和人类福利影响的分析，并应用上段提及的三种基本估价法，发展版本 V.1、V.2 和 V.3。通过推广土地空间服务和有关服务生产（版本 V.4）以及有与创造生理、娱乐和其他环境便利条件有关的消费服务生产（版本 V.5），实现这一范围的进一步扩展。最后版本（V.6）根据更广泛的产出和生产概念，在版本二的基础上将内部（辅助）环境保护活动“外在化”。

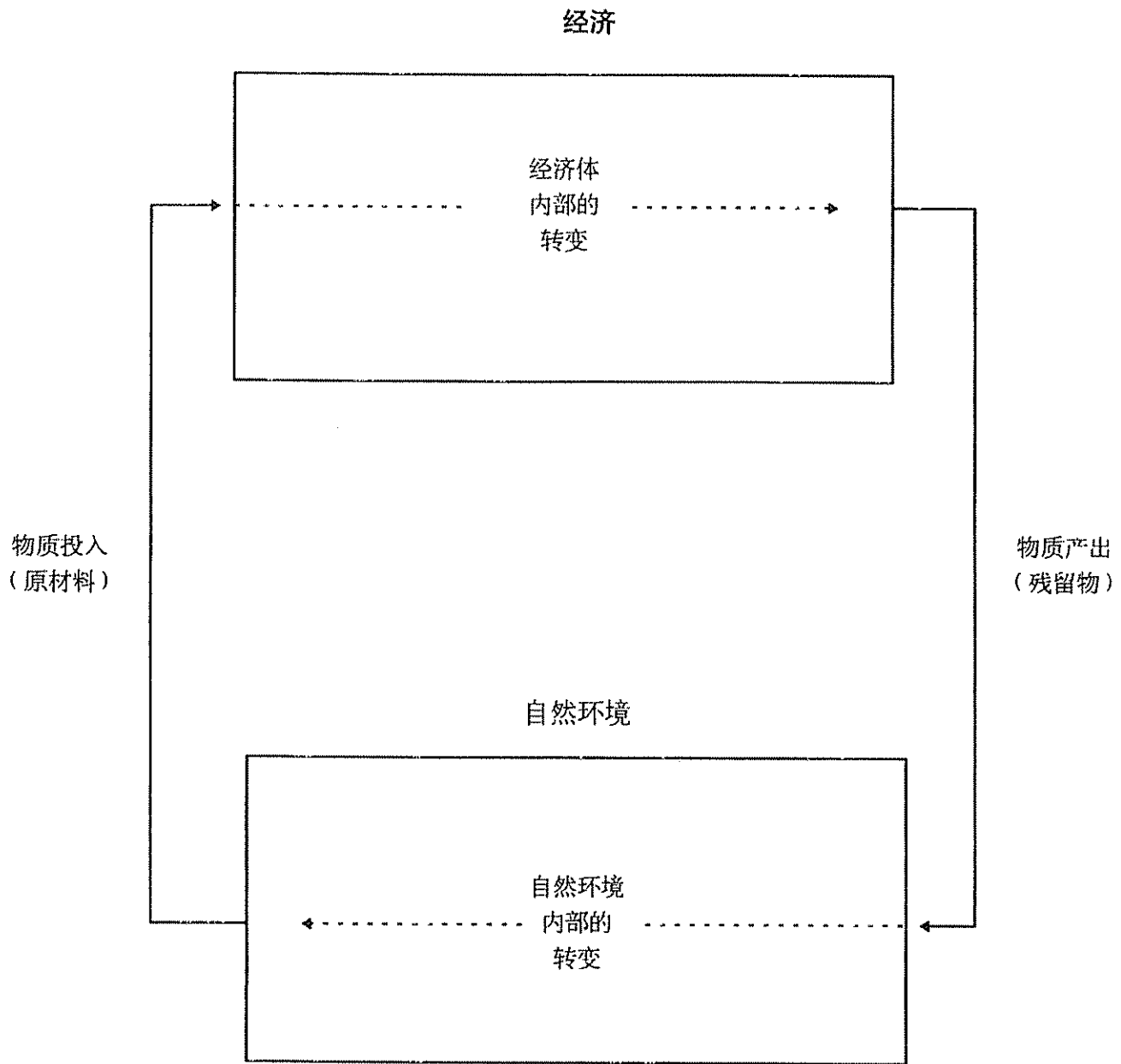
86 版本五及其单元未在《环经核算体系》应用系统国别方案中采用，但环境保护辅助服务的外在化除外。原因是存在方法和数据方面的问题：因此这里不再介绍版本五。本手册在其核心章节第三章中只论述版本一、二、三、四.1 和四.2。

C. 综合实物和货币帐户

87 经济体的货币存量 and 流量基础是实物资产和商品。环境统计资料和环境及可持续发展指标力求主要从实物角度证实经济与环境之间的相互作用。³上文图三说明环境统计资料 and 指标作为基本数据来源对进行综合环境和经济核算所起的作用。

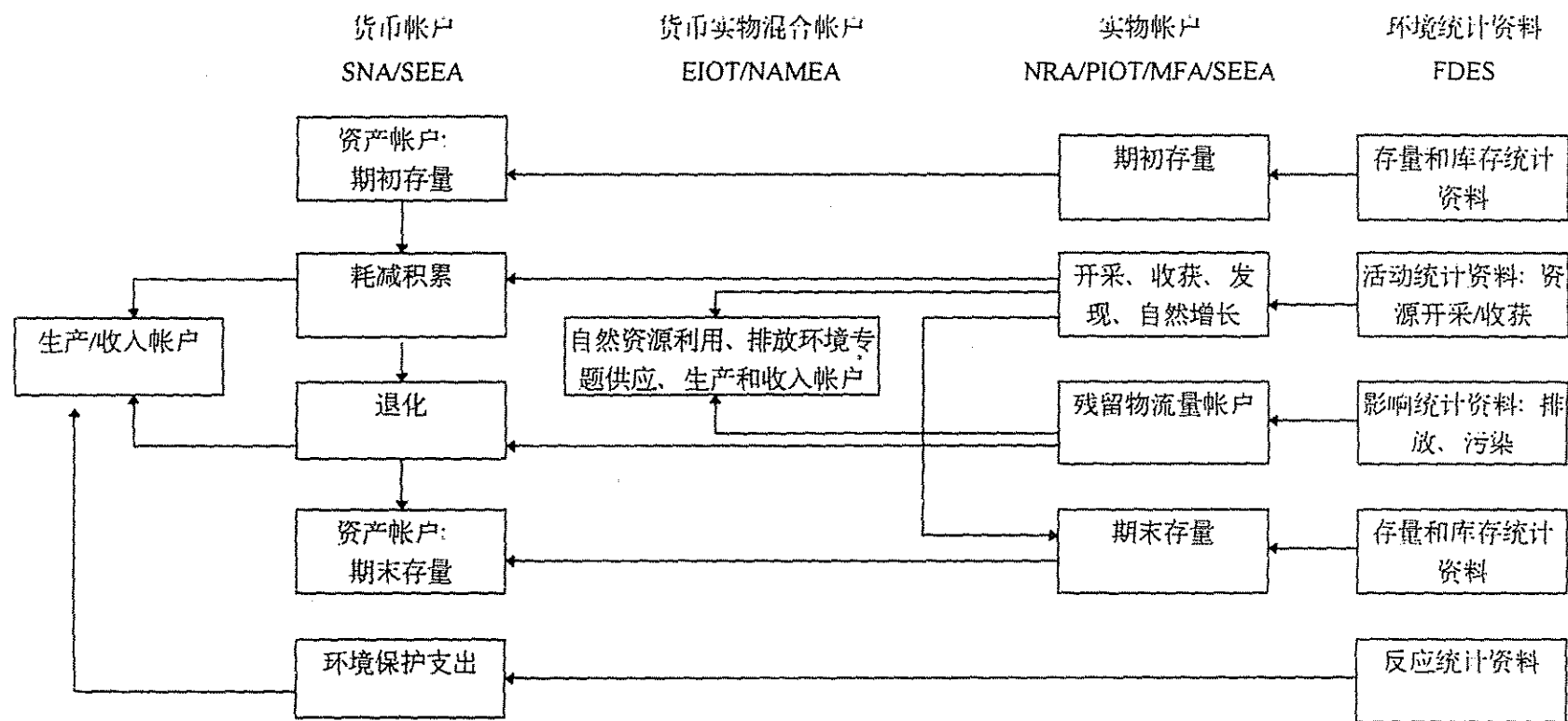
88 图四在一种简化格式中，利用经济与环境之间自然原材料和残留物（污染物）的实物流动显示了环境与经济的互动关系。该图还表明了经济内部和环境内部的活动过程或“转变”情况。对此进行的评估采用了物质/能量流量帐户和生态统计资料。《环经核算体系》单用一个单元（版本三）说明实物数据库与国民帐户框架之间的联系。通过使数据库变成《环经核算体系》的实物对应部分实现联系。⁴

图四 经济与自然环境的相互关系



资料来源：联合国（1993年a），图五。

图五. 联系统计资料与环境帐户



资料来源: 参照 Bartelmus 的著作 (1997年, 第116页)。

说明

ECF: 经环境调整的资本形成净额
 EDP: 经环境调整的国内生产净值
 EIOT: 扩展投入产出表
 EVA: 经环境调整的增值
 FDES: 环境统计资料编制框架

MFA: 物料流量帐户
 NRA: 自然资源帐户
 PIOT: 实物投入产出表
 SEEA: 综合环境和经济核算体系
 SNA: 国民帐户体系

89 图五说明了环境统计资料、实物帐户、实物货币混合帐户和货币帐户之间的联系。环境统计资料为实物帐户提供了大部分基本数据，从而使这些帐户成为货币核算估价的基础。一个例外是，（货币）环境保护统计资料直接供给货币帐户。该图还对实物帐户与实物货币混合帐户作了区分，以确认日益引起关注的是如何将残留物的实物流量与作为起因的经济活动联系起来。例如，荷兰的《NAMEA 矩阵》和纯实物的“物料流量帐户”（MFA 帐户）（表明了经济造成的环境压力），都能说明这一点。

90 实物核算中提出的三种主要办法可以说明如下：

- (a) 自然资源帐户（NRA 帐户）以准确合计的方式说明核算期内不同自然资源的存量和使用情况。它们由挪威首创（Alfsen、Bye 和 Lorentsen，1987 年），并由法国进一步发展为“自然世袭财产帐户”（Theys，1989 年）。NRA 帐户采用不同的单位（重量、体积、能当量、面积），而且与《国民帐户体系》的资产帐户大体一致。它们也可用货币单位表示，因此已发展成为《环经核算体系》不可分割的组成部分；
- (b) 实物投入产出表（PIOT 表）可扩大范围，将往返环境的物料流量包括在内，并按细分的部门表明这些流量（Stahmer、Kuhn 和 Braun，1998 年）。这些汇总表通过提供总的物料投入产出平衡情况，也可作为物质/能量平衡表采用（MEB 表）；
- (c) 物料流量帐户（MFA 帐户）办求借助经济手段计量物料的“吞吐量”，这种方法还可用来计量以非货币单位（通常为重量）表示的经济活动的可持续性。MFA 帐户介绍了化学元素、原材料或产品的开采、生产、转换、消耗和积累情况（Steurer，1997 年），其中可以包括隐蔽物料流量“生态帆布背包”，这类物件并不完全纳入特定产出范围，但是货物的生产及其使用以及废物的回收和处置都需要，（Spangenberg 等人，1999 年）。

由于 PIOT 表和 MFA 帐户需要大量补充数据，因此本《环经核算体系》执行手册不作进一步介绍，而是重点讨论自然资源帐户，因为这是以实物和货币单位表示的《环经核算体系》的一个主要组成部分（见下文第三章）。

91 特别通过荷兰的 NAMEA 矩阵（包括环境帐户在内的国民核算矩阵）宣传了货币和实物混合帐户。据认为，采用按产业和最终消费细分的方式将实物环境指标与生产和消费的货币总量联系起来，是环境核算在货币估价方面所能作出的最大贡献（Keuning 和 de Haan，1998 年）。根据产业部门细分的详略程度，可将 NAMEA 矩阵视为扩展的投入产出表（EIOT 表），或视为《国民帐户体系》环境核算方案的组成部分，它实际上与《环经核算体系》大体一致。因此，不需要在本手册中进一步阐述，但可作为《环经核算体系》“一部分”详细计划加以实施，同时还可将以实物单位表示的排放物与作为起因的活动相挂钩（见第三章中工作单 7）。⁵

92. 实物数据对说明环境与经济的关系是必要的，但不足于用来评估经济和环境流量的相对重要性。大组实物指标一般都是随意对指标进行选择的产物，而且不能传达为决策者们所青睐的“概括性”信息。另一方面，依靠各别指数编制而成的复合指数往往采用通过如简单平均数计算得出的不可靠的加权数。

93. 第一章已要求编制综合的或至少是可比较的信息，用于制订可持续发展的综合政策。通过使用换算系数以“当量”表示不同的实物计量单位，实物帐户能够进行一定的综合。例如，不同（资）源的能含量可以换算成煤或石油当量，或者造成全球变暖的因素可归因于以 CO₂ 当量表示的温室气体。因而就各别资源或类似资源组而言，可在图五的实物帐户纵列中表明从期初存量到期末存量的垂直联系。不过应注意，在资产帐户格式中表示污染物和将它与这些资产的数量变化结合起来比较困难。

94. 只有运用适当的货币兑换率计价标准确定实物指标，才能实现完全的数据综合。《环经核算体系》的做法是在生产帐户中核算环境耗减和退化的成本，并从资产帐户的期初存量中加进或减去这些价值，从而得出经环境调整的增值（EVA 值）、其经环境调整的国内生产净值总量（EDP 值）和经环境调整的资本形成净值（ECF 值）总量。这样，估价就成为可持续发展环境核算的一个关键问题。下列各节简要讨论了《环经核算体系》所包括的主要估价法及因此对常规经济进行的全面调整。

D. 自然资源和环境影响估价

95. 如上文专栏 1 所示，自然资源只有处在经济主体控制的所有权之下，并向其所有人提供实际或潜在的经济利益，才能在《国民帐户体系》中按货币单位进行估价。在《国民帐户体系》资产负债表中，要核算的是这些“经济”资产所具有正的货币值。所有其他自然资源为零值，因此不记在货币资产负债表中；它们可以并已在《国民帐户体系》以外的实物资产帐户中列明。

96. 《环经核算体系》将《国民帐户体系》中经济资产某些“物量的其他变化”作为生产帐户中的“耗减”成本。不过这种方法只涉及经济资产，它的局限性是按定义排除的所有其他“环境”资产（见专栏 1）。第一章（B 节）已说明了土地、水、空气、森林和其他野生生物群的退化和破坏如何影响到经济成效和人类福利。在私人预算中不作核算的这些效应已被分类为经济增长和发展的“社会成本”。《环经核算体系》力求通过应用三种备选估价法赋予这些效应以货币价值。

97. 这些不同的估价在《环经核算体系》版本四中被列为不同单元。第一单元（四 1）应用一种市场估价法，它不过是重新安排已经包含在《国民帐户体系》资产帐户中的环境变化。第二单元（四 2）使用一种保持估价法估计在核算期使自然环境保持完好无损所需的成本。第

三章元（四.3）将第一单元的市场估价与或有估价和有关的损害估价合起来，以便评估产业“承受的”环境“成本”连同住户承受的环境成本；它试图计量福利损失而不是经济活动“造成的”环境（保持）“成本”。如下文所讨论的，这三个单元回答不同的问题，并在不断增大的程度上，反映估价法与《国民帐户体系》所涉市场交易和估价原则一致性的问题。

1. 自然资源的市场估价

98 《环经核算体系》基于市场估价的单元计量自然资源的耗减，也就是说计量《国民帐户体系》“经济”资产的耗减，它最接近常规核算方法，它确定在常规资产帐户中已核算为“物量其他变化”的自然资产价值的变化。这些物量变化包括自然资源的耗减，以及污染和其他退化活动引起的自然资源退化，但要在这些资产变化的市场价值中反映出基本的环境影响。《环经核算体系》将作为环境成本的经济自然资产耗减和退化价值从资产帐户中的其他物量变化移至生产帐户。如第三章所进一步讨论的耗减和退化被定义为一种自然资产全部或部分数量或质量的永久性损失，不能自然再生或补充。理由是自然再生能弥补任何资源的减少，并表明资源可持续使用不会造成任何稀缺，因而反映了经济价值。

99 市场上销售的非生产有形资产如土地的存量，可以通过应用市场交易统计调查中采用的市场价格加以估价。不过，许多可耗减自然资产，如底土资产或野生生物群等的存量不一定有市场价格，因为总计买卖的情况很少见。已经提出并在实践中应用了若干种方法估计稀缺（可耗减）自然资源存量的市场价值，从含义上讲还包括估计存量价值的变化。⁶

(a) 自然资源的净现值

100. 不直接定价销售的经济资产市场估价基本原则主张利用从这些资产获取的货物或这些资产提供的服务的价估计未来销售价值，并减去开发成本。如果开发期漫长，未来净收益的流量必须打折（《1993年国民帐户体系》，第13.34段）。在有些情况下，会销售可耗减自然资源藏量和开采权。市场价格将在很大程度上反映预期净收益的现行价值，因为投资者购买一笔资产的决定将以未来净收益流量的比较现值为基础。不过，这种假设在这样一些国家不成立：开采资源的特许权由政府确定，而且定价在市场价值之下。

101. 此外，难以按产业（农业、林业、采矿业和建筑业等）估计自然资源开采的未来收益和成本，或不同产业使用的自然资源的类型。这种估计需要关于未来存量（藏量）可获性、价格和开采或收获成本的信息，如果有这类信息，也只是微观经济一级而不是部门一级的信息。此外，贴现率的选择方法也存在争议，建议的（实际）贴现率在0至17%之间（Born, 1992年）⁷。因此在实践中应用两种主要估价，可将它们视为现值计算基本原则的简化。它们是净价法和使用成本备抵。

(b) 净价法

102. 净价估价法不计资源耗减引起的净收益的未来（打折）损失。作为这种简化法基础的假设是，在长期的均衡中，开采的边际单位净价格将按贴现率上调，从而抵消贴现因素。各种研究课题（例如，Repetto 等人，1989 年）和《环经核算体系》的国别应用中采用了净价法。⁸ 净价定义为原材料的实际市场价格减去其边际开采成本，包括投资生产资本的“正常”收益率。因此一种自然资源的价值计算为自然资源存量的数量和净价的乘积。在非再生（矿物）资源的情况下，这种存量只包括在目前经济条件下可开采的“探明储量”，因此具有正的净价。只要野生生物群和水被认为是具有经济开采价值的资产，净价法也可适用于这些资产。

103. 存量价值的这种估计法当然也能用来估价核算期内自然资产的所有变化。原则上，应当使用在资源利用时有用的净价。在实践中，计算耗减成本的方法是将自然资产耗减的数量乘以核算期期初与期末之间的平均净价。

(c) 使用成本备抵

104. 近似于自然资源耗减净现值的另一种方法是使用成本备抵。设想将有时限的可耗尽自然资源（净）销售收益流量变换为永久性的收入流量，其办法是将一部分收益即“使用成本备抵”在资源的使用期内进行投资；只应将收益的余下部分视为“真正的收入”（El Serafy, 1989 年）。鉴于一个核算期的特定净收益是固定的，使用成本备抵的计算简单易行，只要求两个补充参数，即贴现率和按目前开采速度计算的资源开采期（见下文第三章专栏 5）。

105. 净价法和使用成本法的不同之处表现在自然资本和收入保持的各自目标上。净价法往往多报消耗，因而代表环境成本估计的上限，而使用成本备抵假定其他生产要素可以充分替代自然资本；因此能将它视为下限。这两种估价法在《环经核算体系》个案研究中都已用来评估各种成本估计数。

2. 环境资产的保持估价

106. 市场价值法只覆盖具有经济价值（按《国民帐户体系》理解）的自然资产，它们是与实际或潜在市场交易相联系的资产。市场估价不覆盖提供环境服务的空气、未垦土地、水域和物种（见专栏 1），而且市场估价也不能掌握“经济”资产的环境功能，这些并不反映在它们的市场价格中。为了更全面地了解自然资源的耗减和环境成本，《环经核算体系》采用保持成本估价法作为市场估价的替代方法或补充。

107. 保持成本定义为核算期内为了避免其间造成的影响引起当前和未来环境恶化而要支付的成本（联合国，1993 年 a，第 50 段和 298 段）。这种估价涉及为了避免当前经济活动的影响而可能支付的成本，它同图一环境距离 B 有关。不过，它不指这种活动产生的实际环境损害，

也就是说在核算期和今后产生的环境影响（亦即目前活动造成的环境能力总损失）、当前活动引起的这种能力总损失显然关系重大，但要在例行的国民核算中计量它几乎是不可能的。

108 保持成本当然是假设的，因为在现实生活中影响环境的资产的确在实际使用，这种方法的理论依据有下列两条标准：

- (a) 应用强可持续概念，它在讨论综合（无害环境）发展的过程中发挥了主要作用；
- (b) 国民帐户固定资本消耗重置成本的概念扩展到非生产自然资产的使用。

109 保持成本概念反映了一种比较强烈的环境保护主义观点，它计量经济主体为履行有关保持环境质量的环境管理条例准备支付的成本。此外，使用保持成本估价环境功能类似于国民帐户中估价生产资本的服务，它以固定资本消耗（损耗）和重置为基础，因此，可将保持成本从GDP和增值毛额中扣除，并在进一步扣除常规资本消耗后得出相应的环境调整净指标（见下文E节）。

专栏2 保持成本核算中的预防和恢复活动

可以区分按经济活动分列的五类预防环境恶化或恢复环境质量的措施：

- (a) 减少或避免经济活动（放弃的增值）；
- (b) 替代经济活动的成果，也就是说：生产其他产品或改变住户消费模式（增量成本）；
- (c) 采用新技术等替代经济活动的投入而不改变其结果（增量成本）；
- (d) 通过开展有关活动，防止环境恶化，而且不改变活动本身（例如，管端技术）；
- (e) 恢复环境或采取减少经济活动环境影响的措施。

资料来源：联合国（1993年a），第四C章。

110 在所有永久性环境退化和破坏的情况下，保持成本取决于所选择的避免、预防或恢复活动。专栏2列出了其中一些活动，目前可以在了解环境退化可能产生的净效应的基础上，利用现有技术开展这些活动。选择各种活动以计算排放残留物的虚拟保持成本将取决于相对成本和效率，也就是说，取决于最有效的可用技术。因此，计算产业的虚拟预防成本应采用保存环境资产或达到环境标准的最有效的方法。

3. 环境服务的或有估价

111 在评估使环境资产保持完好无损的假设成本时, 保持成本核算以生产的直接影响为主。相比之下, 环境服务需求/受益方的或有估价和有关估价则力求计量此类服务的损失, 亦即环境损害。《环经核算体系》分别按单元(四3、五3和五5)计量环境损害, 并核算环境退化使经济主体所承担的成本。这些单元将下述二者结合起来: 自然资源耗减的市场估价和环境恶化对福利的影响或有估价或其他估价, 前者主要由企业承担, 后者由住户承担。

112 利用这些估价法进行项目的成本利得分析⁹造成了一些众所周知的问题, 积累在国家一级。至少就目前而言, 此类估价法在经常性的国民核算中似不适用。不过, 在实验性较强的研究中加以探讨, 可能是有益的, 此类研究侧重选定的环境问题或区域。

E. 经环境调整的经济总量

113 扩大常规帐户的资产范围纳入自然资产及资产变化并加以估价, 就能计算各种总量。它们的编制和表述在第三章中作了说明。通过总计图二的横行和纵列, 就能确定多数总量。图六证明了这一点, 其中明确列入了图二框架中的环境整指标和总量。注意: 为了简便起见, 图六省略了环境保护内容“其中”的横行。

114 总量可表示为常规核算恒等式的总计和要素。《环经核算经体系》以下列分式保持这些核算恒等式:

(a) 供给——使用恒等式:

$$O+M=IC+C+CF + X$$

表示生产(O)和进口(M)的货物和服务的供给等于它们在中间消耗(LC)、最终消费(C)、资本形成(CF)和出口(X)中的使用

(b) 产业 i 的增值(环境调整后)恒等式:

$$EVA_i=O_i-LC_i-CC_i-EC_i=NVA_i-EC_i$$

说明某一产业形成的增值(EVA_i)为产出与成本之差, 包括固定资本消耗(CC)和环境耗减及退化成本(EC_i), 或相等于净增值(NVA_i)与环境成本(EC_i)之差:

(c) 整个经济的国内生产恒等式(环境调整):

$$EDP=\sum EVA_i-EC_i=NDP-EC=C+CF-CC-EC+X-M$$

将经环境调整的国内生产净值(EDP)定义为经环境调整的产业增值(EVA_i)之和, 另外扣除住户产生的环境成本 (EC_h)。

115 根据上述不同的估价及其范围和覆盖面, 可以编制经调整的自然资源耗减或耗减和环境退化二者的替代指标, 这些指标用罗马数字区分, 也就是说, 分为 EDPI 和 EDPII(见第三章)如第一章(C3节)所述, 在进一步调整 EDP 时, 若扣除支付的减去收到的, 国外生产要素收入和经常转移款项, 并另外扣除跨国环境影响成本, 就可得出经环境调整的国民收入(ENI)数额。另据第一章所述, 除了国家资本消耗(CC)外, 从资本形成毛额中再扣除自然资本消耗(EC), 就得出经环境调整的资本形成净额(ECF), 这个指标可用来证明经济成效的不可持续性。

116 图二和图六中资产帐户的合并又增加一组恒等式，用来说明核算期期初与期末存量之间的差异，其中参照了资本形成总额(CF)、生产和自然资本消耗(CC和EC)、其他物量变化和计量为“重估价”的货币持有资产损益。就非生产经济自然资产而言，这些存量反映了第一章说明的“环境能力”自然资源部分。它们是财富的量度，反映一个国家在核算期期初和期末拥有的经济资产，包括自然资源在内。它们的用途在于分析财富的形成和分配。

注

- 1 例外是住户消费活动造成的环境成本移入生产帐户，在这里归入“其他产业”部分，采用这种方式，是将最终消费造成的污染处理为住户和政府的负生产活动。
- 2 通过从资本形成净额常规指标中另外扣除自然资本的消耗(耗减/退化)得出(见第三章)。因此，“经环境调整的资本形成净额”(ECF)这一术语，虽有些累赘，但更为正确，从此以后，这两个用语可互换使用。
- 3 例如，见《环境统计资料编制框架》(FDES)(联合国，1984年)、可持续发展指标矩阵(世界银行，1995年)、《可持续发展指标框架》(FISD)(Bartelmus 1994年a)和《动力-动态-反应框架》(DSRF)(联合国，1996年)。
- 4 为此，物料/能源过程合并为“产业”的活动而不是过程，采用环境帐户，但不说明环境的转变(例如，通过环境途径的污染流量及其对生态系统的影响)，而且自然资源的使用和污染物的排放与负责的经济活动挂钩(联合国，1993年a，第三章)。
- 5 这里进一步讨论将实物指标总括为环境“主题”(温室效应、臭氧层耗减、酸化、富营养化过程、废物)、促成因素的问题，因为这是个争议较大的问题。
- 6 这些估价的正式简要说明在第三章专栏3中给出，如要了解不同估价方法和基本假设的更详尽的比较讨论，见Bartelmus(1998年)。
- 7 例如，见Pearce Markandya和Barbier(1989年)，第6章，其中概要地讨论了用于自然资源估价的贴现率。
- 8 关于最近的应用，见Uno和Bartelmus(1998年)。
- 9 例如，或有估价遇到的问题，(在意见调查中)询问个人对环境质量及有关社会价值的偏爱时，他们对于长期环境影响和收入水平及分配的效应表现出免费搭车人的态度、短见或无知。此外，或有估价与主要国民帐户的市场价值应用不相一致，因为它包括适合福利计量，但在记录国民帐户交易时会出差错的消费剩余。其他方法如计算增加的旅差费成本，或估计环境恶化引起的财产价值的变化等，可能与市场价值较为一致，但面临区分环境影响与其他社会经济效应的问题。

第三章

《环经核算体系》的实施：逐步法

A. 导言

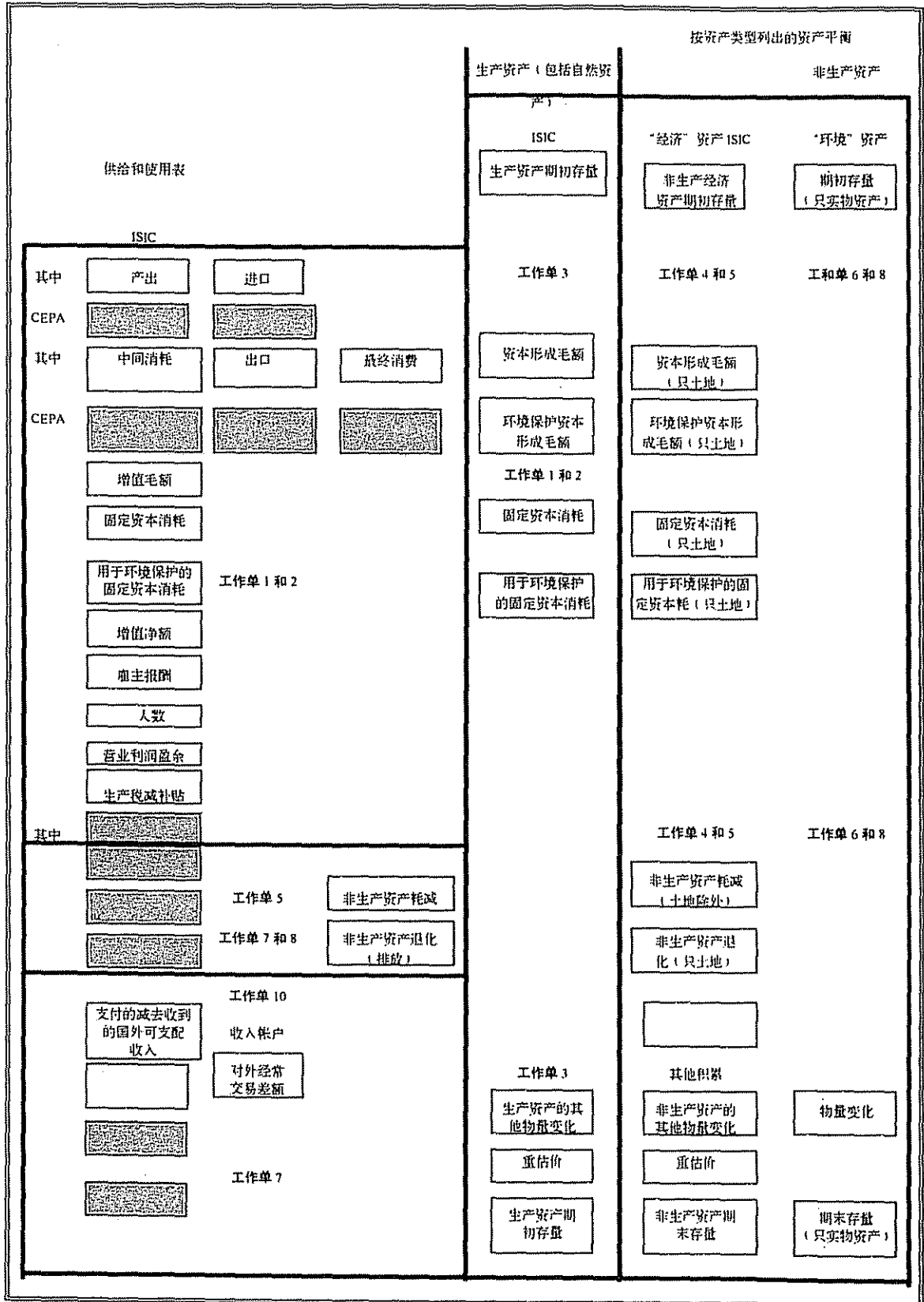
117. 本章将把综合环境和经济核算的复杂方法转变为《环经核算体系》总框架内一系列符合逻辑顺序的活动。将一系列“步骤”和有关的“工作单”与在实际应用中检验过的《环经核算体系》各单元或“版本”联系起来。工作单代表原始数据的汇总表，这类数据需要根据不同的来源编制，以适合最终帐户采用。附件一列出不同的步骤和必要的实施活动。

118. 一般避免进行详细的概念讨论，特别是备选方法的讨论。不过，鼓励参考原始《环经核算体系》及其他出版物，以深入研究各种概念和方法。如出现特别有争议或未解决的问题将在注释中对建议的方法作些技术性阐述。附件包括主要的环境分类，这是确定不同工作单的范围、覆盖面和内容的实用工具，也交叉参照第四章介绍的环境核算的特定领域。

119. 图七对图二和图六作了阐释。¹它是《环经核算体系》的简化表述，主要参考实物和货币两种数据。如第二章所讨论的，本文不扩展《环经核算体系》版本五。不过，增加了“收入帐户”专栏作为将跨界(污染)流量可能纳入扩大的国民收入帐户和总量的“占位符号”(见第五章)该图显示了不同工作单在第二章概述的总框架中的位置。如下文所讨论的，本手册不主张利用图7的所有组成部分对实物和货币单位进行经常性编制，因此，该图提供了一个总的框架，可以根据特定国家的数据可获得情况和优先考虑的问题，有选择或分阶段地实现其各个组成部分。常规经济帐户的增加和修改部分以阴影方格表示。

120. 工作单中列明了虚构但现实的(基于实际国别统计资料)数据。它们旨在促进理解计算和数据流的顺序。数据编制者，即负责根据多种数据源编制环境帐户的统计人员和国家会计人员，应能发现本章对他们的工作特别有用。说明数据源的目的是加强编制经济帐户的国家会计人员与收集“基本”环境统计资料的统计人员的协作。与此同时，想要更深入了解核算总量的性质、范围、覆盖面和含义的数据用户应能发现这种《环经核算体系》的逐步说明是一种比较易懂的入门方法，可以了解环境核算的概念、定义和方法。

图七 综合环境和经济核算框架



121. B、C和D节说明了《环经核算体系》中一些较易实现的基本单元，它们包括：

- (a) 分别确定《国民帐户体系》供给、使用和资产帐户中的环境支出(《环经核算体系》，版本二，在B节中说明)；
- (b) 以实物和货币单位核算自然资源的存量和使用(《环经核算体系》经济资产部分，版本三和四，在C节中说明)；
- (c) 计量和估价排放物，也就是说计量和估价所谓的环境外差因素(《环经核算体系》环境资产部分，版本三和四，在D节中说明)。

E节说明了对于环境核算结果可以作出的一些使用，对这些结果进行的更为一般而广泛的政策分析及其在模型设计方面的使用在第五章中讨论。

122. “物料流量”的实物核算近来很受注意，进行这种核算或是为了评估总的物料“吞吐量”(Steurer,1997年；Spangenberg等人，1999年)，或是为了将物料流量列入实物投入产出表中(Stahmer、kuhn和Braun，1998年)。实物投入产出表和更加综合的物料流量帐户是《环经核算体系》的延伸。在数据可获性方面它们的要求相当苛刻，这里不作进一步讨论。

B. 改编国民帐户以适应环境分析

123. 《环经核算体系》版本二确定了《国民帐户体系》供给、使用和资产帐户原则上已核算过的那些环境方面，按下列三个步骤落实该版本的方式是：

- (a) 重新安排国民帐户，以突出对环境施加重大影响和(或)受环境影响的那些经济活动；
- (b) 确定环境保护支出；
- (c) 编制生产(包括自然)资产帐户。

第1步：编制供给和使用帐户

124. 工作单1显示了如何能将生产和非生产(自然、非金融)经济资产的数据系统综合列入供给、使用和资产帐户表格中。这种综合对于环境经济分析至关重要，因为它允许扩展常规帐户和核算恒等式，纳入自然资源及其变化。专栏3以工作单1中的方块列出这些恒等式，工作单1A列出了以虚构数字表示的常规帐户总量，以便说明情况。关键的总量(增值净额)如NDP及其组成部分是核算方程式的组成部分，并载列在专栏3的括号内(工作单1A采用货币单位千，四舍五入到最近的千位数)。下列工作单将采用这些总量以具体说明由于环境保护、自然资源耗减和环境退化的核算而引起的修改。工作单1不在此处作进一步讨论，因为它的概念、定义和

核算规则在《1993年国民帐户体系》中作了详细说明，除非另有说明，这些概念和定义适用于整个《环经核算体系》。

专栏3：《国民帐户体系》核算恒等式

工作单1中的供给和使用表列明了三个基本的国民帐户恒等式(数字来自工作单1A，货币单位为个)：

- 供给——使用恒等式：

产出(531)+进口(72)=(603)=中间消耗(290)+出口(69)+最终消费(156)+资本形成总额(88)=(603)

- 增值恒等式：

增值净额(217)=产出(531)-中间消耗(290)-固定资本消耗(24)

- 国内生产恒等式，它只对整个经济成立：

国内生产总值(GDP)=增值总毛额(241)=最终消费(156)+资本形成毛额(88)+(出口-进口)(69-72)=(241)

将资产帐户纳入工作单1增加了另一组恒等式，可用来说明按核算期流量列出的期初存量与期末存量之间的差额。就生产资产和非生产资产而言，平衡状况定义为：

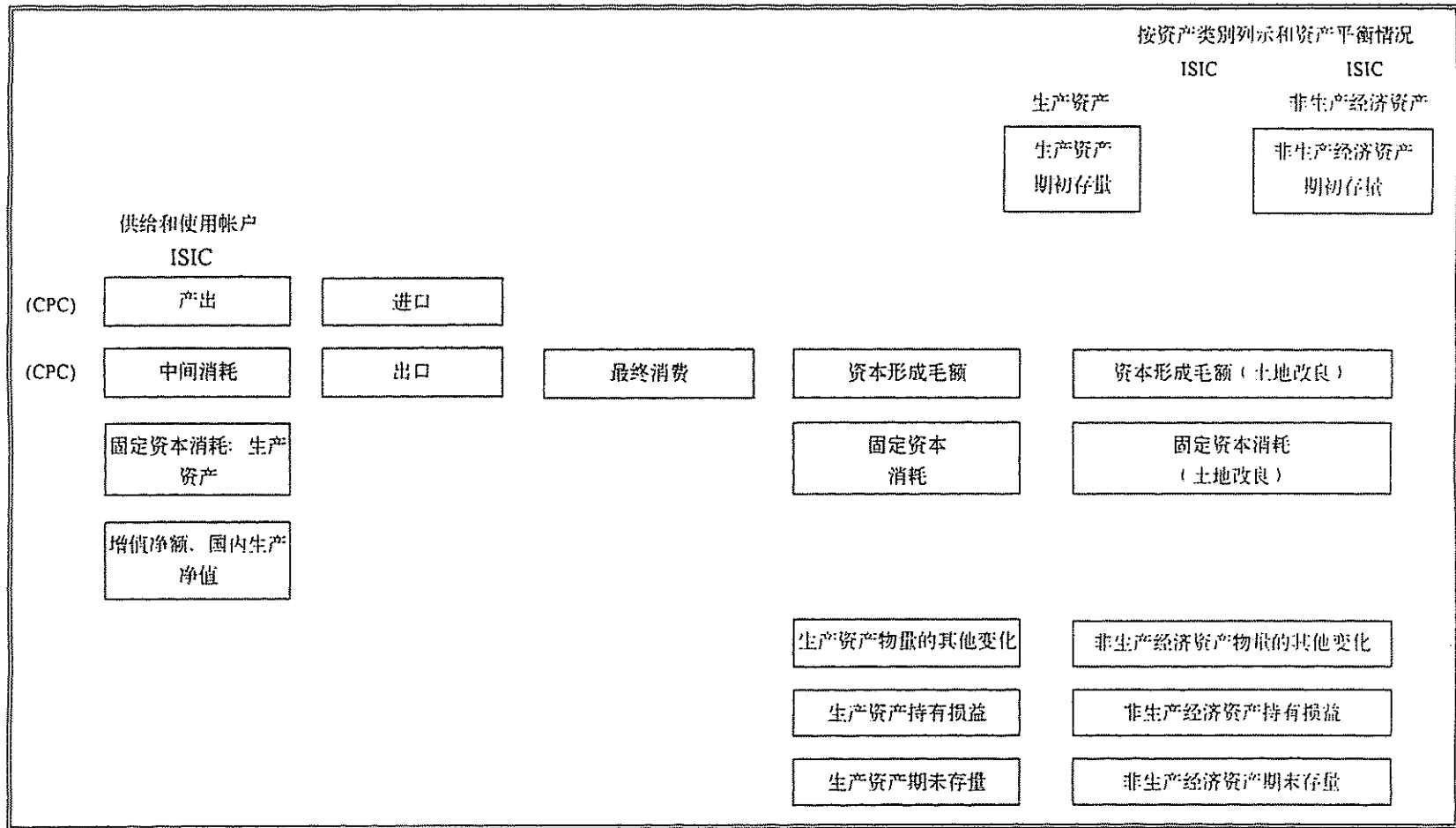
- 期末存量=期初存量+资本形成毛额-固定资本消耗+资产物量其他变化+资产持有损失(见工作单1)。关于生产资产，这一恒等式可取自工作单3A，写成：

$$778=713+88-24+0.3+1.3$$

125. 《环经核算体系》的汇总表与工作单1中的常规帐户相比，在分类方面互不相同。为了环境核算的目的，未十分详尽地载列《所有经济活动国际标准产业分类》《标准产业分类》(联合国，1990年)只是介绍了同环境分析特别相关的那些产业。它们是对国家的大部分环境影响负有责任和对这些影响作出反应即保护该国环境的那些产业和其他经济部门(住户和政府)对其他经济产业和部门的情况应采取高度汇总的办法，以避免该体系过多包括常规经济数据。当然，产业的选择将各有不同，并按照各国特殊的环境条件和保护政策进行。

126. 《产品总分类》(《CPC分类》)版本1.0(联合国，1998年)在工作单1中适用于供给方块(产出和进口)和使用方块(中间消耗和最终消费、资本形成和出口)。《产品总分类》列在括号内，以表明能够编制所谓的制造和使用表，例如用于与环境保护活动有关的投入产出分析。不过，此种编制需要精心制作的投入产出表，这里不建议用来执行试点项目。²

工作单 1. 《1993 年国民帐户体系》：供给、使用和资产帐户



工作单 1A. 供给和使用表

(货币单位)

	农业	林业	渔业	采矿业	制造业	电力、煤 气和水	建筑业、 和国防	公共行政	其他产业	产业合计	进口	出口	最终消费(政 府、住户和为 住户服务的非 营利机构*)	资本 形成 毛额 **	合计
产出	27 127	9 183	2 201	20 608	240 810	9 618	60 808	29 329	131 786	531 470	71 840				603 310
中间消耗	13 406	4 490	1 016	11 916	174 100	4 333	27 938	10 505	42 388	290 091		69 432	155 846	87 941	603 310
增值毛额	13 721	4 693	1 185	8 692	66 710	5 285	32 871	18 824	89 398	241 379					
固定资本消耗	4 528	885	272	2 303	7 436	1 307	2 311	916	3 967	23 925					
增值净额	9 193	3 808	913	6 389	59 274	3 978	30 560	17 908	85 431	217 454					
雇员报酬	2 923	2 281	235	2 140	31 701	1 014	21 553	17 904	32 837	112 588					
营业盈余	5 728	1 340	664	3 827	17 903	2 641	6 336	4	37 790	76 233					
税收减补贴	542	187	14	422	9 670	323	2 671		14 804	28 633					

** 为住户服务的非营利机构。

* 包括土地改良

第 2 步：确定和编制环境保护支出

127 环境保护（环保）支出是产业、住户、政府和非政府组织为避免环境退化或在退化发生后消除部分或全部影响而实际支出的费用。环保支出包括在《国民帐户体系》中，但在常规生产和最终使用帐户中通常不单独确定，因此在图七和工作单 2 中将这类支出作为产出、中间消耗和最终消耗、固定资本消耗、资本形成、进出口和增值及其组成部分的子集（“其中”）单独进行了核算，但不将它们从常规帐户指标中扣除，有时候为处理所谓的保护性支出会提议这样做（Leipert, 1989 年；Daly, 1989 年；Pearce、Markandga 和 Barbier, 1990 年）。³

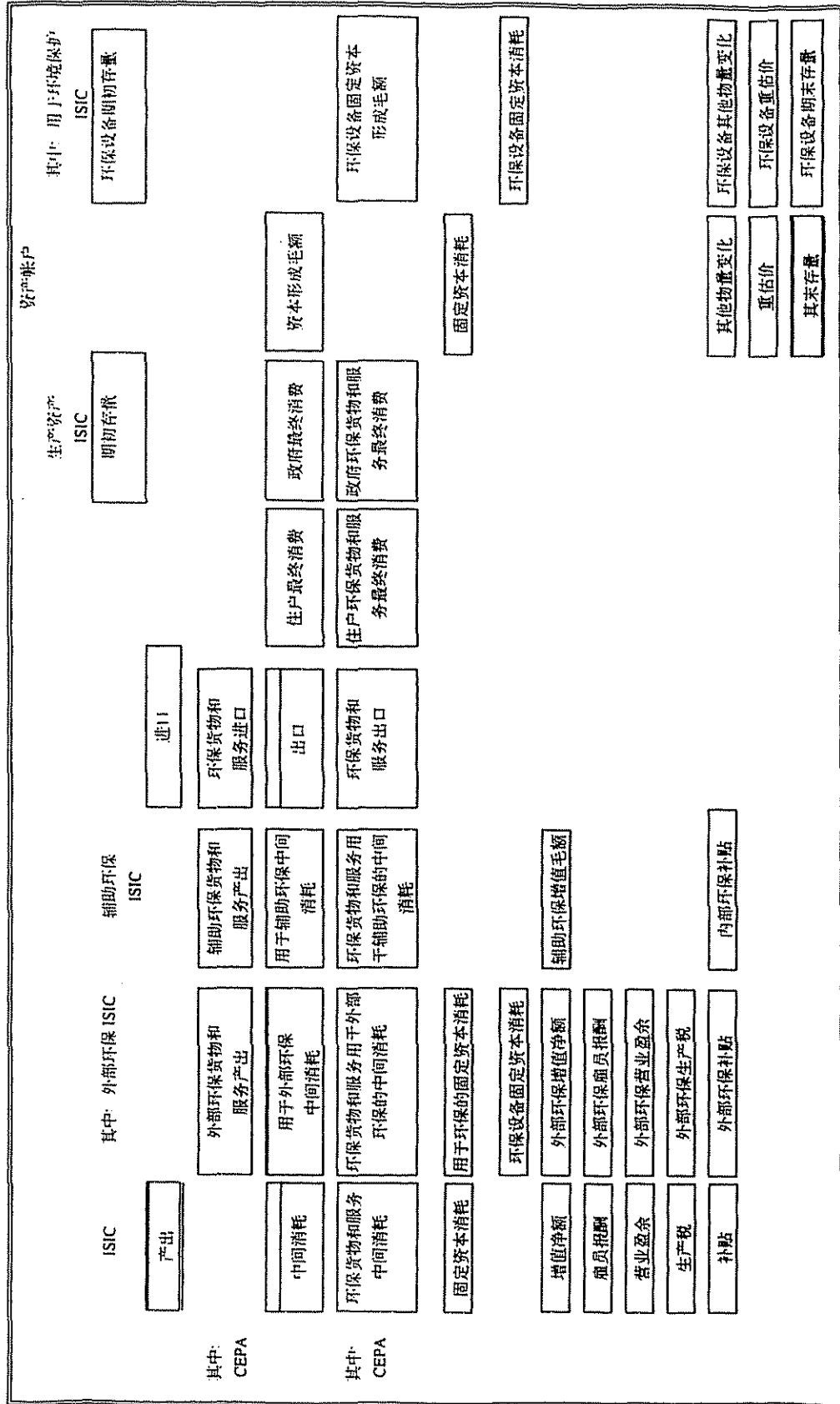
128 工作单 2 在横行中按类别和部门显示货物和服务的环保支出，并在纵列中按产业显示环保产出及其成本（外部和辅助）。工作单还包括环保设备、资本形成和消耗存量的资产帐户。按照《1993 年国民帐户体系》（第 57 至 516 段）建议，将内部“辅助”环保活动与外部活动相区分，后者由基层单位的主要和次要生产活动组成，这就是说，将环保产品（货物和服务）提供给其他基层单位。辅助活动由基层单位为自用而生产的货物和服务组成，以便支助产业的主要产品或次要产品生产；它们包括诸如环境清洁和保护设施的维护等活动。为了更全面地评估环保“产业”，也可按适当的商品分类单独确定环境货物（废物/污染处理设施、过滤器、清洁材料）的生产。工作单 2 列示的环保货物和服务产出与使用情况就表明了这一点。

129 不过，有些环境货物难以定为产出，因为可能还不清楚它们最终是用于环境保护还是其他方面。例如，过滤器可以用于环境保护设施，也可用于常规的工业流程，因此在实际生活中，已将重点放在产业和政府的环保服务产出以及向产业和住户提供环保服务上。

130 为了全面评估环保服务生产，还需要计量住户、基层单位和政府为自用而提供的内部服务。它们的价值包括实施内部环保也就是说购买环保货物的总成本和使用的劳动力和资本的成本。内部或自给性环保活动“外在化”的核算程序细节，也就是说“环保产业”总产出的编制，作为《环经核算体系》版本六介绍。鉴于获得经济行为主体内部活动数据困难很大，这里不进一步讨论此项方法。

131 《环境保护活动分类》（《环保活动分类》）（联合国，欧洲经济委员会，1994 年）是确定环保产出和支出的依据。它列在附件二中。《环保活动分类》只包括对生产单位、政府和住户造成的环境退化作出直接反应的活动和相应支出。它不覆盖同环境影响进一步产生的反响或效应有关的反应和费用，例如追加的健康成本和旅行成本，这些通常由非造成方承担。有时将这些费用称之为上述更广泛的保护性支出概念的组成部分。若要更详细了解环境保护的定义、分类和融资，可查阅欧洲共同体统计局（欧共体统计局）（1994 年）的《欧洲环境经济信息收集系统》（《SERIEE 系统》）。

工作单 2. 环境保护支出



132 工作单 2A 是缩编部分产业环保支出的一个示例，其中略去了资产帐户，只单独考虑了制造业、建筑业和卫生服务业。该表将环保货物和服务的总供给计量为产出（23 877）和进口（1 209），它等于下列方面总的使用情况：产业（中间消耗合计：8 034）、世界其他地方（出口合计：101）、最终消费（合计：3 328）和资本形成（合计：3 623）。在工作单 2A 中，产业共将其购买的货物和服务的大约 6%（290 091 中的 18 034）花在环保上。环保经常支出的大头由其他产业在空气（6 954）和水（8 597）保护领域负担。很显然，在本例中需要进一步研究“其他产业”部门。⁴环境税收（141）主要包括排放费和诸如水和矿物燃料等自然资源的（过多）使用收费。⁵环境补贴（294）可以包括购置或进口环境保护设备的产业税费减免或对它们的直接付款。

工作单 2A. 环境保护支出

(货币单位)

		产业产出							
		制造业	建筑业	污水和 废物处 置、卫生 活动和 类似活动	其他产业	合计			
货物和服务总值		240 810	60 808	10 345	219 507	531 470			
其中:									
环境 保护货物和 服务	内部使用	315	56	672	1 511	2 553			
	销售	1 534	1 257	7 568	10 965	21 324			
	合计	1 849	1 313	8 240	12 476	23 877			
		产业中间消耗							
		制造业	建筑业	污水和 废物处 置、卫 生和类 似活动	其他产业	合计			
货物和服务总值		174 100	27 937	4 470	83 584	290 091			
其中: 环境保 护产品	周围空气保护	569	5	184	6 196	6 954			
	废水管理	1 024		235	7 338	8 597			
	废物管理	126	11		899	1 036			
	土壤和地下水保护	25		35	610	670			
	噪声和振动减少	4	8		62	139			
	生物多样性和景观保护	40		288	49	377			
	辐射防护				126	126			
	研究和开发				75	75			
	其他环境保护支出				60	60			
	合计	1 788	24	807	15 415	18 034			
其中: 开采产品	林产品	658	482		146	1 286			
	鱼类	1 270	0		393	1 663			
	矿物	5 869	482		10 611	16 962			
固定资本消耗		7 436	2 311		14 178	23 925			
其中	用于环境保护的固 定资本消耗	965	659		1 770	3 394			
增值净额/国内生产净值		59 274	30 560	5 875	121 745	217 454			
雇员报酬		31 701	21 553	4 110	55 224	112 588			
营业盈余		17 903	6 336	1 194	50 800	76 233			
生产税减补贴		9 670	2 671	571	15 721	28 633			
其中	环境税	45	2		94	141			
	环境补贴	126	1	53	114	294			
						进口	出口	最终消费	资本形 成毛额
						71 840	69 432	政府、住户 和 NPISH	87 941
						949	83	457	1 010
						110	13	799	1 340
						57		1 037	752
								358	173
						93		199	57
								303	194
								175	97
						1 209	101	3 328	3 623
						380	252	25	
						255	104	690	
						102	2 897	870	

133 为了取得关于环保货物和服务的必要数据，必须对产业、住户和政府的环境保护情况进行正式调查。将环境保护包括在内的“功能”分类将会大大便利此种调查。⁶没有进行代价很大的调查，而是通过研究政府预算、产业和住户特有的环境支出、建筑业调查、工业品统计资料和投入产出表等获得了估计数。⁷

134 工作单 2A 还包含有关林产品、鱼类和矿物等自然资源消费的成本和使用数据。这些数据当然同环保无关，但像环保一样，原则上在常规帐户中作了核算。这些数据用斜体字显示，以表明可能对这些资源耗减负有责任的交易的不同性质。除了产业和住户的使用外，有时实际上还将自然资源耗减的最终根源归罪于其他国家的需求。在工作单 2A 中几乎不存在此种情况，因为同出口（252+104+2 897）相比，这些资源大部分由国内产业使用（1 286+1 663+16 962）。

第 3 步：编制生产自然资产帐户

135 《1993 年国民核算体系》建议编制包括生产自然资产在内的生产资产帐户，目的是全面评估国民财富的水平、分配和变化（见第一章 C.3 节）。从环境观点看，生产自然资产也很重要，因为它们可能具备类似于非生产自然资产的重要环境功能。⁸这些资产作为生产过程的产出而存在，在供给和使用表中被描述为产出和投入（第 1 步）。图七以资本形成和资本消耗方框的方式显示了供给/使用帐户与资产帐户之间的这种重叠。在《环经核算体系》《非金融资产分类》（CNFA 分类）中区分了生产自然资产与非生产资产，该分类载于附件三中。生产自然资产使用的另一个术语是“培育资产”。

136 《环保核算体系》保留了《国民核算体系》培育资产定义（《1993 年国民核算体系》，第 10、12 段和 10.83—10.86 段），因此该定义适用于两类资产，即反复或连续使用一年以上的固定资产和库存的单项使用产品。有些自然资源如鱼类和森林能够在旷野培育或自然生长而成，对这类自然资源可能难以分清是生产资产还是非生产资产。在此情况下，就需要研究自然资源是否为“机构单位”（住户、政府、企业）实际所有及其再生是否由这些单位按《国民核算体系》定义“直接控制、负责和管理”。

137 工作单 3 将《非金融资产分类》用语“培育自然生长资产”和“人造资产”更名为“生产自然资产”和“其他生产资产”，以强调环境核算的重点是自然资产。对于每类资产变化，工作单在括号中给出《国民核算体系》的代码。工作单 3 中的每个项目都能直接编制。不过，在实践中，重估价经常估计为平衡项。专栏 4 介绍了填写工作单 3 需要进行的活。在许多情况下，与核算期期初存量 and 期末存量相比，资产的变化（交易或流量）可能较易评估。另据认为，与某个特定时期的财富存量相比，流量数据对于经济分析也更加适用。因此，工作单 3 中部分或全部不同项目的选择取决于一国的统计能力，及其分析兴趣和政治优先次序。

138 工作单 3A 中列明了农业、林业和其余产业培育资产和其他生产资产的资产帐户。期

初和期末存量包括固定资产和库存二者。就农业而言，培育资产存量（期初和期末存量：3 521和3 690）包括用于生产果品的果树，繁育牲畜，奶牛、为剪羊毛而饲养的羊，牲畜和为自用生产的牲畜和树木。就林业而言，培育资产（期初和期末存量：1 062和1 127）包括为木材生产而种植的树木存量，和用于中间消耗或转售的木材存量及其他自然林产品。生产自然资本财富（期初存量：3 521+1 061=4 583）与农业、林业和工业的其他生产资本（5 139+2 352+701 391=708 882）相比不大，表明这是工业化程度较高的国家的情况。当然，如果进一步分析其他（非自然）资本的性质，更能揭示该国发展阶段的情况。

专栏4 第3步：编制生产自然资产帐户

- 3.1 确定为其编制生产资产帐户的产业，侧重培育性自然资产（农业、林业、渔业等）。
- 3.2 按现行价格估计核算期期初固定资产/库存存量的价值（根据财富调查或专题研究）。
- 3.3 综合关于固定资本形成毛额、库存变化和资本消耗的数据。
- 3.4 评估自然灾害或其他破坏（例如，洪水中损失的牲畜）（K 7）、当局不加补偿的没收（K 8）、意料之外的老化（K 9，例如，酸油对建筑物和车辆的腐蚀）和资产分类变化（K 12，例如，草地改为建筑用地）引起的其他物量变化的价值。
- 3.5 计算资产重估的价值，也就是说，资产价格变化造成的持有资产损益。
- 3.6 按现行价格估计核算期期末固定资产/库存存量的价值。

注：括号中的代码指《1993年国民核算体系》（第十二章）“资产帐户物量其他变化”的类别。

139. 自然生产资产的资本形成毛额为包括制品在内的所有成熟和未成熟牲畜、树木等的获取减去处置的总价值，在制品指诸如果树、林木、牲畜和养殖的鱼的生长，不应将生长视为一个自然过程，而应视为生产过程，因为它由机构单位组织、管理和控制。工作单3A只列出了占资本形成总计约三分之一的农业（274）培育资产固定资本形成毛额，未报告林业固定资本形成情况，因为预定用于木材生产的树木的生长被视为是在制品，并核算为库存的变化而不是固定资本形成，此种生长（128）约为其他资本形成（215+32=247）的一半。

140 固定资本的消耗代表实物恶化或正常事故损害造成生产用固定资产（即树木、牲畜等）价值的减少。就自然资本而言，鉴于林业无固定资本形成，因此只有农业会出现此种恶化。（-48）。其他物量变化由自然灾害或其他非经济因素（战争等）造成，使自然资本减少-21（农业）和-11（林业）。实践中将重估价计算为残差：农业和林业自然资本重估价的值分别为-83

和-52，反映价格下跌，而其他资产类别的价格则上涨。作为平衡项，重估价也包含“统计错误”，解释需要慎重。

工作单 3 货币资产帐户：生产资产，包括自然资源

标准产业分类

期初存量	生产自然资源	其他生产资产
资本形成毛额	牲畜、家禽、鱼、果园、种植园、林地和其他植被存量的价值 (AN.1114、 AN.1221)	(AN.1、 AN.1114、 AN.1221 除外)
固定资本形成毛额 (P.51)	固定资产即牲畜、种植园、果园、鱼类等获得减处置的价值	
库存变化和贵重物品的获得减处置 (P.52, P.53)	(a)就单次使用的植物、牲畜或鱼类而言，尚未收获或屠宰的作物、牲畜或鱼类的价值 (b)就预定反复或连续用于生产的树木和牲畜而言，未完成的资产 (例如，专业生产者，如马匹和其他动物饲养员、繁殖场等生产的资产的价值)	
固定资本消耗 (K.1)	固定自然资源价值的下降(正常损耗)	
其他物量变化 其他生产资产的经济表征 (K.4)灾害损失(K.7) 其他 (K.8, K.9, K.12)	自然灾害、政治事件或资产使用变化引起的正负变化的价值	
重估价 K.11	持有资产损益	
期末存量	牲畜、鱼类、家禽、果园、种植园、林地和其他植被存量的价值 (AN.1114、 AN.1221)	(AN.1, AN.1114, AN.1221 除外)

工作单 3A. 货币资产帐户: 生产资产, 包括自然资产

货币单位

	农业		林业		其他产业	合计
	培育资产 [*]	其他	培育森林	其他		
期初存量	3 521	5 139	1 062	2 352	701 391	713 465
资本形成:						
固定资本形成毛额 [*]	274	633		215	86 784	87 906
库存变化	47	41	128	32	-213	35
固定资本消耗 [*]	-48	-73		-39	-23 765	-23 925
其他物量变化	-21	-33	-11	-29	-174	-268
重估价	-83	106	-52	65	1 266	1 302
期末存量	3 690	5 813	1 127	2 596	765 289	778 515

* 包括土地改良。

141. 培育资产的期初和期末存量应按核算期期初和期末的购买者价格估价。存量的变化应按变化发生时的现行价格估价。在实践中，通常按核算期的平均价格估价。

C. 自然资源核算

142. 这里所用的“自然资源”一词为《国民帐户体系》中“非生产经济自然资源”定义的缩略语。在《国民帐户体系》中，它们指《非金融资产分类》类别 2（非生产资产）中行使所有权并向其所有人提供经济利得的那些资产。⁹它们的产品一般在市场上估价（见下文第 5 步）。区分非生产经济资产与“环境”资产主要不是由于任何稀缺标准——也适用于环境资产，而是由于下述情况：

- 它们明显不同于普遍吸纳废物和支持生命的无形环境服务，它们是为了中间消耗和最终消费而进入经济体系的有形货物；
- 经济资产的市场价值易于获得；
- 常规帐户中已对多数经济资产作了定义和分类。

143. 不过，《国民帐户体系》与《环经核算体系》之间的一个主要不同点是，《环经核算体系》将非生产性资产的耗减和退化（排放）核算为生产成本，而在《1993 年国民帐户体系》（第十二章）中，这些项目是其他物量变化的组成部分，叫做非生产性资产的经济出现、消失和增长等；因此只在资产帐户中表述，不在生产帐户的范围之内。《环经核算体系》的环境成本核算修改了《国民帐户体系》常规生产和收入指标，主要取得了经环境调整的增值。它的总计、环境调整国内生产净值（EDP）和经环境调整资本形成净额（ECF）（见第二章 E 节和下文工作单 10），与固定资本消耗和形成、耗减（和退化：见下文）的情况一样，成本和 ECF 在《环经核算体系》经环境调整的资产帐户与生产帐户之间起着“桥梁”（重叠）作用，从图七附加专栏中可以看出这一点。

第 4 步：编制实物自然资源帐户

144. 工作单 4 以实物量度（平方公里（ km^2 ）、立方米（ m^3 ）和公吨）记录核算期内的存量及其变化。期初和期末存量计量为核算期开始和结束时可获的能进行经济开采的储量或存量。引起数量变化的因素是资产的直接经济使用/开采，包括采掘矿物、伐木、捕鱼和抽水等。就可再生资源而言，“经济使用”是一个总的概念，包括“可持续使用”及“耗减”，自然再生或补充使前者成为可能，而后者则指超出长期可持续水平或产量开采资源。自然资源耗减是构成环境成本核算基础的概念，下文第 5 步说明了这一点。

145. 自然资源质量的变化影响它们的生产能力和经济价值，因此质量的变化是环境成本的相关（实物）方面，但难以将它们纳入实物定量资产帐户。因此，将它们列为备忘项，列在工作单期末存量下面的阴影区域。这里不进一步讨论非生产经济资产的质量变化¹⁰（土壤侵蚀除

外，在下文讨论），但将它作为进入空气、水和土地的排放物环境（保持）成本核算问题在 D 节提出来。土壤侵蚀按流失土壤的公吨或受影响的面积计量，可以视为农用土地和其他土地的质量变化。由于它在影响（主要是农用）土地的生产能力方面重要，因此将记录为自然资本的经济使用（并进行成本核算）。¹¹

146. 《环经核算体系》中“其他积累”和“其他物量变化”指资产帐户中继续在生产帐户和收入帐户外核算的那些定量变化。因此，它们不影响增值和收入形成（作为成本），而且是评估自然资源可获性的重要因素。其他积累与其他物量变化相区别，前者系指经济决定或利益引起的变化，而后者则指非经济原因（政治或自然事件/灾害）。工作单 4A 是一个例子，表明了以自然资源细分类编制实物自然资源帐户结果表的情况。鉴于工作单 5B 进行的环境成本核算，工作单对可持续使用与耗减作了明确区分。下文讨论的关键问题是如何编制列在工作单 4 和 4A 纵列中的不同资源帐户。至于某些自然资源概念、定义和计量的另外一些细节在第四章中提供。

(a) 土地和土壤帐户

147. 期初和期末存量由行使所有权的土地面积组成，包括建筑物和工程用地、农用土地、森林和其他林地、娱乐用地及有关的地表水和其他开放地及人工水道或蓄水区（《非金融资产分类》2.1.3.2）。经济使用不会造成土地量的损失，因为一国面积的变化完全有可能是战争或政治决定造成的，在某些情况下自然灾害也是一个方面。因此，此类损失记在其他物量变化中。这一类别还包括土地从经济使用向环境的长期（不是休闲期）转变，因为土地使用的这类变化通常是由环境政策或自然事件，而不是经济考虑促成的。

148. 出于经济原因，可以通过开垦土地增加土地面积，“其他积累”项下对此作了说明。¹²这一类别也包括土地使用的变化和为了经济土地使用（耕作、建筑等）的目的非经济（《环经核算体系》意义上）土地从环境向经济转变。

工作单 4. 实物资产帐户：非生产经济资产

	非再生资源		可再生资源		
	土地/土壤 (km ²)	地下资源 (公吨)	森林 (经济功能) (m ³ , 公吨)	渔业资源 (m ³ , 公吨)	水资源 (m ³)
期初存量	建筑物用地面积、耕地、娱乐用地	已探明的储量	立木材积	生物量	体积
经济使用 (可持续使用、耗减)		矿物开采 (以矿石或加工形式计量)	——采伐 (吨) ——清除森林 (木材损失)	捕获量	抽水
其他积累	——土地使用变化 ——土地从环境向经济使用转移 ——土地开垦 (资产增加)	——新发现的矿层 ——因技术和比较价格引起的储量重估	——自然生长 ——自然死亡 ——从环境向经济使用转移	——自然生长 ——自然死亡	——从环境向经济使用转移 (新发现的矿层) ——补充
其他物量变化	——自然、政治或其他非经济原因引起的土地使用和土地面积变化 ——土地从经济使用向环境转移	自然灾害或其他非经济因素引起的物量减少	——自然灾害或其他非经济因素 (火灾、水灾、地震) 引起的物量变化 ——森林从经济使用向环境转移	自然灾害或其他非经济因素引起的物量变化	自然灾害 (洪水、干旱等) 引起的变化
期末存量	建筑物用地、耕地、娱乐用地	已探明的储量	未砍伐树木量	生物量	体积
备忘项：质量变化	——土壤侵蚀 (平方公里或公吨) 或营养流失 (公吨) ——土地/土壤污染, 包括盐碱化和土壤质量的其他变化 (平方公里、环境浓度)		森林疾病、酸雨等的质量效应	酸化和其他环境影响对水生动物质量产生的效应	水质变质 (指数值)

^a 质量测定不是资产帐户的组成部分, 但用来评估生产能力损失成本。

工作单 4A. 实物资产帐户、非生产经济资产

	土地 (千平方公里)					土壤 (百万公吨) (经济使用)	地下资源			
	农用土地	林地	建筑用地	娱乐土地	其他土地		石油 (百万公吨)	天然气 (10 亿立方米)	煤 (百万公吨)	铜 (百万公吨)
期初存量	25.0	61.0	4.3	2.9	6.5		1 589	9 144	93	10.5
可持续使用										
耗减 (包括土壤侵蚀)						-148.8	-62.5	-147	-11	-0.2
其他积累	0.3	-0.8	0.2	0.2	0.2		15.2	146	24	0.4
其他物量变化	-0.1	-0.1					-13.7	-18	-2	-0.1
期末存量	25.2	60.1	4.5	3.1	6.7		1 528	9 125	104	10.6

	森林 (百万立方米) (经济使用)			渔业资源 (百万公吨)		其他生物量 (千公吨)	水 (10 亿立方米)		
	针叶林	落叶林	混合	海水物种工	淡水		地下蓄水层	其他地下水	其他淡水
期初存量	1 228	771	724	218	91	109	98	75	65
可持续使用	-100	-51	-48	-31	-10	-16	-31	-10	-15
耗减 (包括土壤侵蚀)	-3	-90	-85	-5	-1	-6	-3	-5	
其他积累	101	50	49	32	10	16	32	11	19
其他物量变化	-20	-13	-6	-1	-1	-6	-2	-1	-1
期末存量	1 206	667	634	213	89	97	94	70	68

149. 工作单 4A 显示核算期内总的（经济）土地面积略有缩小，从 99 700 平方公里减少至 99600 平方公里，其原因是自然灾害造成经济土地损失，并影响到农业（-100 平方公里）和林地（-100 平方公里），而且土地开垦 100 平方公里，作为“其他积累”的平衡项。在牺牲林地（清除）的情况下，农用土地总共增加 300 平方公里。经济上的决定使林地转作他用（-800 平方公里），和自然灾害使林地日益减少（-100 平方公里）。对其他土地类别可作类似的解释。

150. 土壤退化指土壤可获量的变化，因此可作为土壤耗减处理。不过，从经济观点看，土壤退化方面的主要问题是表土流失造成的土地质量变化。由于土壤侵蚀对于（主要是农用）土地的生产能力具有重要作用，工作单 4A 中将土壤单列为一类经济资产。工作单 4A 中将侵蚀引起的土壤流失（1.488 亿公吨）列为“耗减”，固预计将对自然经济资源进行总的（主要是耗减）成本核算。土壤侵蚀作为资产的定量变化和定性变化并不明显，由于这一特点，很难将土壤可用总量评估为核算期开始和结束时的存量。因此，工作单 4A 将侵蚀列为土壤帐户的唯一项目。¹³

151. 可将土壤视为一种可再生资源，因为它具有复原能力，在出现某种程度侵蚀的情况下不会丧失生产能力。（Solorzano 等人，1991 年）。同其他可再生资源一样，只有净流失，即超过可持续侵蚀的流失，才应在《环经核算体系》中核算为生产成本。不过，在实践中，难以估计可持续的侵蚀，即使估计也不精确。工作单 4A 只显示了侵蚀总量，并假定所有侵蚀均会造成生产能力的损失。

152. 原则上需要对各种经济活动加以区分，其中包括如为了耕作或经济（居住、工业）发展清理土地所造成的侵蚀与自然（风和水）造成的侵蚀等。还需要进一步区分经济活动的直接影响，如农用土地耕作不当引起的侵蚀，以及间接效应，如森林砍伐使土地受到风化和水淹等，以便进行适当的（保持）成本核算（见下文第 5 步）。此外，还应将永久性生产能力损失的经济影响从恶化的景观或生态系统的环境效应中分离出来，以便计算有关经济资产和环境资产耗减/退化的不同指标。本章对侵蚀的处理更多地属于说明（进一步研究的）方面而不是作为将侵蚀影响纳入《环经核算体系》的实践指南。关于土地退化的复杂计量和估价方法的深一步见解可从第四章 C 节获取。

153. 主要数据来源于市政当局、土地部或制图机构保持的土地使用统计资料和行政记录。有关土壤质量的数据可从农业调查、农业部和有关研究所取得。

(b) 地下资产帐户

154. 地下资产的期初和期末存量指地表或地表下面矿物沉积的探明储量，按照现有技术和相对价格，在经济上可以开采。这类资产由煤、石油、天然气储量和金属及非金属储量组成。作为一种替代办法，建议评估“确定的”或证明的储量，包括探明的和“可能的”储量。探明

储量指“在某个具体日期的估计数量，即通过对地质工程数据的分析，能够很有把握地表明在今后同一个日期的经济和操作条件下，可从已知矿藏中开采的数量”（《1993年国民帐户体系》，第21.152段）。可能的储量定义为“某一矿石体的估计数量和等级。研究表明，按长期预测的平均开采价格进行经营在经济上是可行的，这项研究提供了关于其连续性、范围、等级、经营成本和资本费用的充分信息。”（见Born，（1992年））。

155. 据认为确定的（探明和可能的）储量较能代表可用来评估长期可持续生产和消费的资源数量。不过，这里有一个不确定的因素，主要是这些储量的估价。除确定的储得外，单从实物角度也能说明未开发的储量和未发现的资源。应按照存在的可能性和第四章B节中的其他标准进一步阐述不同的储量类别。

156. 如工作单4所示，地下资产存量的变化包括矿物的开采、发现、储量可开采性评估和非经济原因引起的其他变化。虽然所有部分都能直接计量，但在实践中其他物量变化经常计为残差（平衡项）。工作单4A载列了部分地下资产的资产帐户。应当指出，与工作单上列明的其他自然资源相比，不同类别的矿物资源是不能以重量单位合计的，但这些重量可换算成当量，例如能源资源换算成石油或煤的当量。就最重要的地下资产（石油和天然气）而言，开采量超过了发现和再评估的数量，也就是说超过了其他积累。例如，石油储量耗减了6250万吨；但与此同时，探明的新储量为1520万吨。因此，期末存量少于期初存量。

157. 有人不同意现行做法，即将发现的储量作为生产帐户范围以外其他积累的组成部分。其论点是应以与土地改良相同的方式处理发现的储量。特别是，当资源储量重新分类为探明储量而不是可能储量（联合国经济分析局，1994年）时，资源价值的提高应按资本形成毛额处理。不过，本手册根据《环经核算体系》的建议，将非再生矿物资源的开采处理为资源的永久性，“耗减”（地下资产：2.207亿公吨）。

158. 矿物储量数据一般由能源部矿物局或其他政府机构的工程师收集。这些数据涉及储量的地质或地理特点及其存在概率，不论在经济上是否可以开采。因此，为了取得关于（探明）储量的数据，需要调整地质数据，同时还要考虑到现有技术、市场价格和开采成本。鉴于某些地下资源的市场价格变化不定，需要经常进行此类调整并记在其他积累项下（作为再评估项目）。可以将矿物开采数据编为对矿物含量或加工（铸锭）物质进行加权后的矿石数量。为了估价（见下文第5步），需要对后者进行估计。

(c) 森林帐户（经济功能）

159. 经济森林资产包括所有经济功能如木材、树皮、纤维、果实和其他具有经济利用价值的林产品。这些经济产品的存量已成为市场估价的基础，这一点在下文作了说明。应将森林的经济功能与环境功能明确区分开来（见下文D节），因为经济上可开采的森林通常具有这两种

功能。

160 例如保护区内树木的非法采伐使“环境”资产数量减少，同时又向伐木者提供经济利得。按照《国民帐户体系》的惯例，应将这种活动作为经济交易包括在该体系生产范围内。在“经济”森林资产帐户中处理非法伐木的一种可行办法，是将在这些地区采伐的木材量记为其他积累，也就是说从环境向经济转移，并在其作为耗减的“经济表现”时这样做，因为资源的不可持续使用可假定为非法活动。就此而言，经济森林的期初和期末存量将不受这些交易影响。¹⁴

161 如工作单 4 所表明的森林帐户的所有部分均以体积或重量计算（生物量的立方米或吨）。期初和期末存量被定义为未采伐的木材蓄积总量，其中只包括直径大到足以采用的那些树木。¹⁵ 森林的直接经济使用包括采伐和其他活动如清理林地供农业使用。当采伐的木材量超过森林的长期净生长量时，将被视为不可持续的使用，并称为“耗减”。可持续使用指采伐的木材量不损害森林经济产品的长远能力。对森林的可持续管理旨在通过诸如选择性砍伐等做法保持这种能力。

162 造林护林是性质上类似于折旧固定资本再投资的补救行动。工作单 4 将这些活动下的自然生长记录为其他积累（见下文注 12）。这包括（核算自然死亡后）净自然生长和从环境向经济使用转移导致的物量增加。可用于经济开采的森林的减少，例如因森林转入不准采伐的保护状态或自然事件（例如水灾或火灾）造成的减少，记为其他物量变化。

163 原则上应借用模型估计可持续砍伐量，这些模型包括树龄、土壤特点和气候等要素作为解释性变量。特别是鉴于成熟森林往往生长速度减慢，应将森林的寿命考虑进去。不过，可持续砍伐量通常与森林净生长量大致持平。在森林不从环境向经济转移的情况下，可持续砍伐量大体相当于其他积累，换句话说即净自然生长量。

164 工作单 4A 显示了针叶林、落叶林和混合林的资产帐户。所有三类的存量都有减少。例如，核算期内落叶林的存量减少了 1.04 亿立方米（从 7.71 亿立方米降至 6.67 亿立方米）。采伐和土地清理造成落叶林耗减（-9 000 万立方米），超过了可持续使用量（-5 100 万立方米和净自然生长量（5 000 万立方米）。1 300 万立方米木材的额外损失是森林火灾或其他自然灾害造成的。

165 森林的数据收集一般基于载有面积和体积信息的森林清册。不同来源（林业部、研究所、遥测机构）提供的面积信息经常会有出入，因为这些机构各有特定的概念和兴趣。数据收集方法及其结果的有效性需要仔细评估。例如，通过卫星图像取得的数据需要按物种和使用（即种植园、商业性采伐、保护区等）作进一步分类，以便确定它们应核算为生产资产还是非生产资产，或核算为经济资产还是环境资产；地面核实遥感数据是用于环境帐户的必要条件。

(d) 鱼类和生物群帐户

166 工作单 4 列出了鱼类和可用于经济目的的其他水生动物的期初和期末存量。直接经济使用受捕鱼量影响。捕鱼量指在实际捕鱼点捕获的鱼类重量/体积。可持续捕获量与耗减不同，它是在不减少长期存量情况下能够捕获的鱼类数量。可持续捕获量使用模式估计，这种模式依据存量的现有规模和鱼龄结构，鱼类繁殖潜力和气候及环境变量（见第四章 D 节）。耗减指捕获量中超过存量可持续利用的部分。

167 存量数据从直接观察中获得，或从捕获量和每单位努力捕获量导出。后者根据渔船捕鱼的天数、渔具效用和技术水平等估计。主要用于这种背景的模式在第四章中作了说明。关于其他结果和其他物量变化，即自然生长、死亡和补充造成存量变化的信息是难以评估的。通过考虑期初与期末存量和捕获量之间的差异可以作出粗略估计。

168 工作单 4A 包括一个海洋物种、一个淡水物种和一个“其他”经济物种的资产帐户。其他生物群指陆上生态系统物种，例如由大象、老虎和其他野生动物组成的物种。就海洋物种而言，存量已有减少（从 2.18 亿公吨降至 2.13 亿公吨）。捕鱼总量（-500 万公吨和-3 100 万公吨）和自然原因造成的物量减少（-100 万公吨）超过净自然生长和补充量（3 200 万公吨）500 万公吨，这相当于-500 万公吨的模型显示的（长期）耗减。淡水物种（100 万公吨）和其他生物群（6 000 公吨）也记录为耗减。

(e) 水帐户

169 目前要在评估用水（不）可持续性的经济和技术条件下计量水的长期可获性，这是自然资源核算最艰巨的任务之一。水是一种循环的自然资源，流速很快，难以人类所控制和拥有（Møugaard, 1997 年）。¹⁶因此，本手册主要讨论可以较易确定长期可获性的比较“静止的”水体。其中有些水体，特别是蓄水层和其他地下水，是特别重要的饮用水源。

170 因此工作单 4 中水资源的存量包括蓄水层、其他地下水资源和其他淡水体，它们的稀缺已导致行使使用权，而且它们的定量利用增加了供给和使用成本。存量变化是抽水供产业或住户使用¹⁷、其他积累和其他物量变化引起的。最后提及的一项包括水从环境向经济使用的转移和雨水补充、自然回灌或人力活动（例如，水库）。影响水位和水流量的自然原因有旱涝灾害；它们产生的效应记为其他物量变化。工作单 4A 表明地下水的经济用水总量为 490 亿立方米（-310-30-100-50），其中 80 亿立方米（-50-30）为不可持续的水，代表资源的长期“开采”。其他淡水体存量有增加：它被认为是可持续的，因此未记录耗减。

171 经常确定详尽的水平衡状况，但不区分经济使用与非经济使用。这些平衡表有利于资源管理，例如在特定的流域盆地。不过，这种方式无法清楚地确定水在经济（生产和消费）体系中的作用。水质变化由有关的特定空间点或有限面积的指数测定。水质说明和为不同水制

定的质量标准是环境统计资料的一个既定部分。在环境帐户中质量指标与特定用水的联系不在本手册的范围和覆盖面之内。不过，本手册所附的编制软件确定在一份补充工作单（工作单 11）中提出了一些水质指标。

第 5 步：对自然资源进行估价：编制货币帐户

172. 《环经核算体系》第一个基于市场估价的货币版本（四 1）最接近于常规核算。它记录《国民帐户体系》资产帐户已经核算过的自然资产价值和这种价值的变化。如上文所解释的，自然资源耗减和退化成本作为环境成本从《国民帐户体系》资产帐户中的其他物量变化转至《环经核算体系》生产帐户。

173. 货币帐户源于实物帐户，其方法是将货币单位价值也就是市场价格或估计的（虚拟）市场价值应用于一份略作修改的工作单 4，载列的实物存量和存量变化。这在工作单 5 中作了说明，其中列有各类自然资源相同的纵列标题，但横行标题有所改动。同在生产资产货币资产帐户中一样（工作单 3），引入了资本形成和重估价项目。应当指出，非生产资产中资本形成的唯一可能性是通过如《国民核算体系》已核算过的土地改良。对于其他非生产性环境资产而言，按定义形成新的资本是不可能的，而且资本形成用“n.a”标明（不适用）。就自然资源的获取和处置而言，只列示土地资产和地下资产，尽管其他资产原则上也可能发生这种交易，但可能性较小，或者如果发生，重要性也微不足道。资产和资产变化类别与在工作单 4 中一样，只是简单地相互参照。

174. 还引入了另外两个（货币）项目“耗减”和“退化”，它们基于工作单 4 中的“经济使用”（实物）项目和备忘项“质量变化”，但因将可持续性标准纳入了货币帐户的成本概念而有所不同。实际上，工作单 4A 已将不可持续资源使用作为实物耗减采纳，以为进行工作单 5 中的成本核算作准备。可将这些标准视为常规生产和收入核算中应有的可持续性（资本保持）标准的延伸。¹⁸就此而言，自然资源通过资源开采和废物/污染处置的直接使用并不全都核算为生产帐户中的成本，而只有未再生或安全吸纳的那个部分。如第 4 步中所示，在评估自然资源开采利用的可持续性方面，需要采用复杂的模式，特别是渔业。由于难以计量酸化或其他污染引起环境退化造成的经济资产生产能力损失，工作单 5 从工作单 4 的质量变化横行中只取出土壤侵蚀一项。所有其他资产的退化在工作单 5 中用“(n.a)”表示，其意思是虽然在理论上可行，但在实践中很难估计退化引起的资产价值变化。

175. 诸如土地等销售的非生产性有形资产的存量，可通过应用市场交易统计调查中获得的市场价格作出估价。不过，像地下资源或野生生物群这类可耗减自然资源的存量通常没有市场价格，因为很少出现总体买卖的情况。在实践中提出并应用了多种方法估计稀缺（可耗减）自然资源存量的市场价格/价值和存量价值的变化。专栏 5 简要说明了共同拟改的非生产性（经济）资产的估价方法，其中包括所谓的“净价”（Repetto 等人，1989 年）和“使用成本”（El Serafy，1989 年）。

专栏5 自然资源的市场估价方法

- 将现值法：一种自然资源的现值 V_0 为按名义或实际利率 r 打折的预期净收益流量 N_tQ_t 之和。

$$V_0 = \sum_{t=0}^T \frac{N_t Q_t}{(1+r)^t}$$

其中 r 假定在资产使用期 T 内不变。 N_t 定义为资源总单位（销售）价值减去生产成本，即开采、开发和勘探成本，包括正常的资本收益；而 Q_t 为期间 t 内开采的数量。

- 净价法：期间 t 开始时资源的价值 V_t 为资源物量 $Q = \sum Q_t$ （资源使用期的年开采量）乘以每单位资源平均市场价值 P_t 与每单位生产成本 C_t 之差。

$$V_t = (P_t - C_t) \cdot Q = N_t Q$$

- 使用成本法：使用成本为核算期 t 内出售一种可耗竭储量的有限净收益 $R (= N_t Q_t)$ （资源使用期 T 内每年预期）与使用成本投资按利率 r 产生的“永续收入流” X 之间的差。

$$R - X = R / (1+r)^{T+1}$$

使用成本法适用于耗减，不适用于存量。

176. 实物帐户所列核算期开始和结束时的自然资源存量与资产的现行市价相乘；如无现行市价，可以虚拟市场价值，其方法或者是估计资产的净现值，或者是以现行净价乘以（资源使用期内）预期的开采/使用数量。根据若干假设，主要是霍特林规则，净价法可显示为净现值计算的近似值。正是按这种贴现价值，在无市场和市场价格（但假定市场条件完善）的情况下，将就购买自然资源，而不是进行替代投资，就通过开采、其他积累和其他物量变化而引起的资产变化而言，已提议使用净价法或作为备选办法的使用成本法。这两种方法都可视为计量核算期内资产净现值变化基本原则的简化方法（Bartelmus 1998 年）。

177. 除了（在使用成本备抵中）应用贴现因素计量净收益外，两种方法的不同之处还在于适合两种不同的可持续性标准：净价法应用于资源的（实物）不可持续使用（另见专栏 6 中第 5.7 步），以获得耗减的货币价值，而使用成本备抵则旨在通过保留某个数量的净收益用于投资以保持（货币）收入（见专栏 6 中第 5.13 步）。净价估价和使用成本提供耗减和收入保持成本估计数的上限和下限。这从使用成本的定义（见专栏 5）可以看出，使用成本定义为净经济收益/净收益与从投资使用成本得到的永续收入流之差。

178 专栏 6 总结了为了估计核算期内自然资源存量货币（市场）价值及其变化需要开展的不同活动，即利用工作单 5A 记录的价值编制工作单 5B。工作单 5B 中有关耗减和退化内容的横行载列了纳入图七《环经核算体系》生产帐户的环境成本。此种纳入要求将耗减成本归入造成耗减的活动，如工作单 5C 所表明的活动。下文针对不同资产较详细地说明了其中某些活动。

工作单 5. 货币资产帐户: 非生产经济资产

	土地/土壤	地下资产	森林 (经济功能)	渔业资源	水资源
期初存量	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	(利用选定水体的价值)
固定资本形成毛额	土地改良支出, 包括: 土地开垦 林地清理 湿地排水预防洪水或侵蚀	n.a. ^a	n.a. ^a	n.a. ^a	n.a. ^a
耗减	资本消耗: 土地改良价值的下降	开采价值	不可持续砍伐量价值	不可持续捕获量价值	不可持续抽取量价值
退化	污染和侵蚀引起的市场价值变化	(n.a.) ^b	(n.a.) ^b	(n.a.) ^b	(n.a.) ^b
其他积累	土地的获得减处置其他: 见工作单 4	地下资产的获得减处置其他: 见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4
其他物量变化	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4
重估价	持有资产损益	持有资产损益	持有资产损益	持有资产损益	持有资产损益
期末存量	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	见工作单 4	(利用选定水体的价值)

^a 不适用。

^b 实践中难以估计。

(a) 土地/土壤

179. 《国民帐户体系》已经详细论述了土地帐户，非生产非金融资产（土地、地下资源）的获得和处置是不影响资本形成、增值和创收的资本交易；它们在《国民帐户体系》资本帐户（《1993年国民帐户体系》，第10120-10130段）¹⁹和《环经核算体系》资产帐户中作为单独项目处理（在工作单5中作为“其他积累”）。不过，就土地而言，可以将固定资本形成毛额定义为有关土地改良——包括开垦土地、清理林地和排干湿地水——和有关防洪和防止土壤侵蚀的总支出。资本消耗是指（列在工作单5“耗减”项下）在核算期内，为土地改良获得的生产资本折旧引起了土地改良价值的下降土地退化包括可能影响土地市场价值的土地质量的下降。核算其他积累和其他物量变化后（见工作单5），价值的剩余变化为包括土地持有资产损益在内的重估价。

180. 与其他资产类别相反，土地通常在市场上交易，而且对存量和交易也可适用市场价格。工作单5A显示了适用于土地面积的市场价格，土地货币资产帐户是根据这类价格编制的（工作单5B）。核算期内所有用地价值都有增加。例如，由于购置建筑用地（6449）土地改良投资（386）、土地从环境转移（101118）和重估价（28230），建筑用地的价值从2156919增至2293083。

181. 如工作单4所示，土地价值还有可能受有毒化学品污染的影响。不过，在国民帐户的经常编制中，很难单独评估由此种污染造成的那部分市场价值的变化，将它与不同土地类别和使用的供求关系的其他社会和经济因素的效应分开来。因此，工作单只涉及作为土地退化的因素的土壤侵蚀，而且工作单5A和5B将土壤侵蚀的成本核算为“耗减”问题（如工作单4A中从实物角度所做那样）。考虑到农用土地和其他栽培土地的土地侵蚀（土壤流失）造成生产能力损失的严重性，特别是在发展中国家，《环经核算体系》明确测定了土壤侵蚀程度并对其成本进行了核算。如第4(a)步已讨论过的，只核算经济活动的直接侵蚀效应，以避免重复计算和便利向造成侵蚀的活动分配成本。²⁰

182. 通常采用两类估价评估土壤流失的经济效应：(a)营养补充成本，作为保持成本核算法，和(b)净价估计，应用于因土壤生产能力下降而损失的农产品销售中的未来净经济收益。工作单5A中列为土壤净价的退化成本价值可解释为任一种方法的应用，虽然第二种方法的价值一般较高，因为它们更能充分表明土壤退化的效应。在工作单5B中，用损失土壤总量（工作单4A中1.488亿公吨）乘以土壤流失平均成本(2.9)，得出的土壤侵蚀总成本为432。

专栏 6 第 5 步 对自然资源进行估价 (见工作单 5A)

A. 净价法

- 5.1 确定不同自然资源产出的市场价格:
适用的国内价格或出口价格;
核算期开始和结束时的价格和核算期内的平均价格;
- 5.2 评估每单位资源产出生产总成本:
开始和结束时单位成本和核算期内平均成本;
- 5.3 评估投资资本的正常收益率, 该资本用于资源的开采;
- 5.4 确定开采资源的产业净营业盈余;
- 5.5 计算净价为 5.1-(5.2+5.3)之差, 或为 5.4 与 5.3 之差。

B. 净经济收益法

这一方法代替了净价法, 因此可不采用有争议的利率计算正常资本收益率。此方法还能防止因“外生地”确定生产资本收益率所引起的负净经济收益。在这方面主张从资源存量总价值减去生产资本存量价值 K (Born, 1997 年)。工作单 5A 未表述该方法。

在核算期结束时评估生产资本存量的重置价值 K ;

将核算期内产生的经济收益总净值计算为 $[TR - C / (\text{开采的数量})]$ 乘以 (余下资源总存量) 减去 K (其中 TR = 资源开发总收益, C = 现期开采成本);

将经济收益总净值用于直接估价资源总存量, 或作为应用净现值法的基础 (见专栏 5)。

C. 净价法的应用

- 5.6 如果没有资源存量的市场价值 (按现行价格) 或经济收益总净值, 将核算期开始时的净价应用于非生产性经济资产的实物期初存量 (见工作单 4A);
- 5.7 将 (核算期内) 平均净价应用于开发利用/开采 (可持续使用和不可持续使用)、其他积累和其他物量变化引起的非生产性经济资产的变化 (见工作单 4A);
- 5.8 如果没有资源存量的市场价值 (按现行价格) 或经济收益总净值, 将核算期结束时的净价应用于非生产性经济资产的实物期末存量 (见工作单 4A);
- 5.9 将重估价项计算为工作单 5B 所列期初和期末存量及所有其他变化的差额;
- 5.10 将耗减成本归入造成消耗的活动 (工作单 5C), 并列入《环经核算体系》, 以进行 EVAI、⁴EDPI 等的计算 (见工作单 9)。

D. 使用成本备抵（作为 A 和 B 的备选方案）

- 5.11 将贴现率确定为资源所有人最佳投资的机会成本（在实践中，贴现率选择在 3% 至 10% 之间）。
- 5.12 按当前开发速度估计资源使用期。
- 5.13 计算使用成本备抵，将资源的贴现率（5.11）和使用期（5.12）应用于本期净收益（净价乘以资源产出的开采/耗减）。
- 5.14 将使用成本备抵列入《环经核算体系》，进行备选的 EVADII、°EDPII 等的计算。
 - a. 按市场价值计量经环境调整的增值。
 - b. 按市场价值计量经环境调整的国内生产净值。
 - c. 按保持成本（或合并的市场价值/保持成本）计量环境调整的增值。
 - d. 按保持成本（或合并的市场价值/保持成本）计算的环境调整后国内生产净值。

工作单 5A. 非生产经济资产的市场估价

每……货币单位	(千平方公里)					(千公吨)	(百分公吨)	(10 亿立方米)	(百万公吨)	(百万公吨)
	土地					土壤	地下资产			
	农用地	林地	建筑用地	娱乐用地	其他土地	(经济使用)	石油	天然气	煤	铜
A. 净价估计										
(1)市场价格										
在核算期开始时	17 611	6 144	501 609	11 606	19 231		70.5	33.2	9.4	20.0
在核算期结束时	18 136	6 358	509 574	13 293	19 958		64.3	31.6	9.6	27.0
核算期内平均值	17 874	6 251	505 592	12 450	19 595		67.4	32.4	9.5	23.5
(2)每单位资源生产成本(包括资本正常收益率)										
在核算期开始时							31.8	11.3	3.3	9.0
在核算期结束时							25.4	11.5	3.5	7.0
核算期内平均							28.6	11.4	3.4	8.0
(3)净价=(1)-(2)										
在核算期开始时						2.7	38.7	21.9	6.1	11.0
在核算期结束时						3.1	38.9	20.1	6.1	20.0
核算期内平均						2.9	38.8	21.0	6.1	15.5
使用成本计算(每单位开采量)										
(4)n=资源估计使用期							10.0	15.0	8.0	5.0
(5)r=贴现率							0.05	0.05	0.05	0.05
(6)单位使用成本=(3)/(1+r) ⁽ⁿ⁺¹⁾							22.7	9.6	3.9	11.6

工作单 5A. 非生产经济资产的市场估价 (续)

每……货币单位	(百万立方米)			(百万公吨)		(千公吨)	(10亿立方米)		
	森林 (经济使用)			渔业资源		其他生物群	火		
	针叶林	落叶林	混合林	海水 物种 1	淡水 物种 1	物种 1	蓄水层	其他地下水	其他淡水
A. 净价估计									
(1) 市场价格									
在核算期开始时	26.8	30.9	23.8	125.7	102.5	58.9	10	7	4.5
在核算期结束时	27.3	34.9	24.8	138.5	98.7	62.8	12	9	5
核算期内平均	27.1	32.9	24.3	132.1	100.6	60.9	11	8	4.8
(2) 每单位资源生产成本 (包括资本 正常收益率)									
在核算期开始时	17.4	22.0	14.4	58.8	42.8	12.1	8.6	5	3.2
在核算期结束时	17.2	22.4	14.9	60.2	42	21.3	8.9	5.6	2.8
核算期内平均值	17.3	22.2	14.7	59.5	42.4	16.7	8.8	5.3	3.0
(3) 净价 = (1) - (2)									
在核算期开始时	9.4	8.9	9.4	66.9	59.7	46.8	1.4	2	1.3
在核算期结束时	10.1	12.5	9.9	78.3	56.7	41.5	3.1	3.4	2.2
核算期内平均	9.8	10.7	9.7	72.6	58.2	44.2	2.2	2.7	1.8
B. 使用成本计算 (每单位开采 量)									
(4) n=资源估计使用期									
(5) r=贴现率									
(6) 单位使用成本 = (3)/(1+r)^(n+1)									

工作单 5B. 货币资产帐户: 非生产经济资产

(货币单位)

70

	土地					土壤 (经济使用)	地下资产			
	农用地	林地	建筑用地	娱乐用地	其他土地		石油	天然气	煤	铜
期初存量	440 275	374 784	2 156 919	33 657	125 002		61 494	200 254	567	116
固定资本形成毛额	53	49	386	4	3					
可持续使用										
耗减 (包括土壤侵蚀)*	-3	-2	-19			432	-2 425	-3 087	-67	-3
其他积累										
非生产非金融资产的获得减处置	12 354	-18 804	6 449							
其他	5 362	-5 001	101 118	2 490	3 919		590	3 066	146	6
其他物量变化	-1 787	-625					-532	-378	-12	-2
重估价	773	31 715	28 230	5 057	4 796		312	-16 442		95
期末存量	457 027	382 116	2 293 083	41 208	133 719		59 439	183 413	634	212

(货币单位)

	森林 (经济使用)			渔业资源		其他生物群 物种 I	水		
	针叶林	落叶林	混合林	海水 物种 I	淡水 物种 I		蓄水层	其他地下水	其他淡水
期初存量	11 543	6 888	6 830	14 584	5 433	5 101	137	150	85
固定资本形成毛额									
可持续使用	-977	-550	-463	-2 251	-582	-706	-70	-27	-26
耗减 (包括土壤侵蚀)*	-29	-958	-820	-363	-58	-265	-7	-14	
其他积累									
非生产非金融资产的获得减处置									
其他	986	537	473	2 323	582	706	72	30	33
其他物量变化	-195	-142	-56	-73	-58	-265	-5	-3	-2
重估价	893	2 540	294	2 457	-270	-546	163	102	60
期末存量	12 221	8 315	6 255	16 678	5 046	4 026	291	238	150

* 按净价 (见工作单 5A)。使用成本 (仅用于地下资源, 贴现率 5%) 为石油: 1 419; 天然气: 1 411; 煤: 43; 铜: 2。就土地而言, 耗减指土地改良方面固定资本的消耗。

(b) 地下资源

183 地下资源的期初存量和获得减处置按现行市价（如有）估价，并如上述土地帐户那样处理。在《环经核算体系》中如在《国民帐户体系》中一样，地下资产没有资本形成。用于矿物勘探的支出，不论是自给的还是购买的，均作为无形固定资产的获得处理，也就是说，作为采矿业的资本形成。如已讨论过的，新发现——可能是此类勘探投资的成果——作为其他积累加以核算。由于地下资产为不可再生资源，因此所有的开采作为耗减处理。

184 如果矿藏没有市场价格，可以适用专栏 5 讨论的任何估价法。工作单 5A 列出净价和使用成本两种计算。净价应根据加工矿石（金属含量）而不是所采矿石本身的（国内或世界）市场价格计算。应从加工矿石市场价格扣除的开采成本包括矿物的开发、开采、初步加工和运输的当期成本，其中含利用资本的折旧和正常资本收益率。使用成本备抵作为一种备选方案计算，如上文讨论，它反映了收入（而不是资本）可持续性概念。

185 如果成本高于销售价值，就有可能出现负净收益率。在核算期开始和结束时发生经济收益净负值的情况下，资源货币帐户对于“经济消失”（《国民帐户体系》术语中：K 6）将全部是零核算。如果核算期期初（期末）时出现净经济收益而且在核算期结束时获得正值（“经济出现”：K 3），工作单 5A 在说明期初存量为零值，而且存量变化应按期末存量的一半价值估计。

186 工作单 5B 采用净价法列示选定矿物的货币资产帐户。核算期内未出现任何资产获得或处置。在比较工作单 4A 和 5B 时，可以看到实物和货币资产的不同变动。这表明在评估自然资源开采时需要审查实物和货币两种数据。只有耗减核算为采矿业的生产成本（天然气为最大值：3 087，其次是石油和煤）。就煤和铜而言，期末存量的价值有增长（煤的期初存量：567；期末存量：634），这是因为发现了新的矿层（146）。注意：煤价小幅上升（9.4 至 9.6）的效应被重估项中的“统计错误”抵消。

187 工作单 5B 中按净价计算的耗减成本可与该表注中表明的使用成本作比较。由于使用成本可被认为应用贴现率于净价计算的耗减价值，因此它一般低于耗减的净价计算值，石油为 58%，铜为 74%。如上文所讨论的，这种比较提供了一个有用的范围，反映出耗减估计数的上下限。

(c) 森林的经济功能

188 森林经济功能的耗减主要包括超过可持续砍伐量的采伐。需要应用可持续产量模型，并根据按树木物种、土壤肥沃程度、气候条件等列示的时间序列，确定可持续砍伐量（见第四章 A 节）。农业、建筑业和其他经济活动清理林地的耗减成本应归入从事耗减活动的产业/部门。在工作单 5C 中，这些成本归入林业（1 446）和住户消费（361）。

189 用立木价值乘以木材体积（工作单 4A），就能得到货币帐户。这一价值是潜在的特许权获得者愿为采伐权支付的最大值。在市场条件完善和市场行为符合理性的情况下，这一价值反映了贴现的预期净收益的净现值。不过，由于支付意愿难以评估，经常将净价作为近似值使用，净价定义为木材的市场价格（或单位出口值）与砍伐、运输和锯断原木的成本之差，包括正常资本收益率。原则上，也可计算不可持续使用森林所产生的收入使用成本备抵。

190 所有森林类别都发生了超过可持续使用范围的耗减（ $-29-958-820=-1\ 807$ ）。由于森林资产很少用来进行交易，资产帐户中未记录资产的获得或处置情况。为获得采伐权支付的款项作为“特许权使用费”或《1993年国民帐户体系》（第7.87段）意义上的“租金”处理，也就是说，作为出租有形非生产资产的财产收入处理。

(d) 渔业资源

191 鱼类和其他水生物种也是一种可再生资源，需要设计可持续捕获量模型。这种模型中解释性变量包括捕捞工作、渔船不同效率考虑、年产量和捕捞物种的其他生物特点。通常采用净价估价法。当然，市场估价只适用于资产的经济功能/使用价值。要了解鱼类物种、森林和其他生物群的非经济“环境”功能，必须考虑其他（期权或存在）价值。（本手册不作进一步讨论：见E节第8步）。

192 将工作单 5A 应用于工作单 4A 的实物帐户，可产生工作 5B 所列鱼类和其他生物群的货币帐户。为了说明问题，列示了两种有代表性的水生物种和一种“其他”物种。各物种的耗减成本总共-686（-363、-58、-265），应从捕鱼和狩猎产业的增值中扣除。

(e) 水资源

193 如其他可再生资源一样，超过补充的耗减为开采的环境成本。在许多情况下，只有部分会永久性耗减的水体如湖泊、蓄水层和其他地下水才可测量耗减。利用净价计算耗减数量可以评估耗减的程度。不过，供水的价格不一定能获得，可能因用水情况不同而差异巨大，而且（或）可能会发放大量补贴。供水的成本数据因供应的水质不同而有很大差异，这是采用保持成本核算方法时应评估的一个问题（见下文第8步）。由于在工作单 4A 的例子中不可持续的用水只发生在蓄水层和地下水中，工作单 5B 中只有这两类耗减的核算（-7、-14）。

194 再估价数额大——例如，大于核算期开始时蓄水层存量的价值——反映出工作单 5A 中水价明显上涨，蓄水层净价翻了一番多，而其他地下水上涨了 70%。

D. 环境资产核算

195 非生产“环境”资产指既不行使所有权也不从使用中直接获得经济利益（收入）的那

些资产。由于许多自然资源既表现了经济功能和利得，又显示了非经济的“舒适便利”或环境功能，因此它们在分类上颇类似于经济资产。因此，《非金融资产分类》（CNFA）（附件三）不区分经济资产与环境资产，但增加空气作为非经济资产。

第 6 步：编制实物环境资产帐户（任选）

196. 因此，环境资产包括空气、水体（不包括工作单 4 和工作单 5 中只为其经济用途核算的蓄水层和地下水）、土地（工作单 4 和工作单 5 所列经济土地除外，但包括具有高福利价值的森林和水的生态系统）和不一定保护其不受经济使用的动植物群。将自然系统分类为生态系统、生态组合带、生物群落区等是一项艰巨的任务，通常在环境或生态统计体系中处理。此外，资产帐户中规定的不同类型的资产变化几乎不可能确定和计量。

197. 因此，将工作单 6 列入本业务手册，作为从环境统计资料得到的实物统计资料和数据与环境核算框架之间的一种联系，以便能够较详尽地分析环境与经济的相互作用。此种分析大多使用实物数据来确定环境资产的“库存”及其变化。因此，该工作单不像工作单 4 那样区分不同类别的资产变化，只列出“物量变化”。这些变化可能包括往返环境的转移及其他自然过程和事件。这些资产的货币价值，也就是说它们“存在”的社会利得，不易评估且存有争议。因此，本实务核算手册不进一步讨论环境资产帐户的编制问题。

198. 因此，本工作单只作为一种提示，提醒注意在能够确定与经济活动的直接联系时，能以实物单位计量和核算成本的非经济环境中的某些数量和质量变化。生产和消费活动的排放尤其属于这种情况，它导致环境媒体和生物群的质量变化，工作单 6 中“质量变化”一行表明了这一点。²¹ 在为手册开发的软件单独工作单中再次采用了选定的质量指数（见附件七）。编制排放表并将保持成本核算法应用于这些数据的情况在下列步骤中讨论。

E. 排放帐户

第 7 步：编制按经济部门分列的排放

199. 关于污染部门包括废物排出在内的排放数据在工作单 7 中编制。此种汇总表一般收列在环境统计资料简编中。不过，没有普遍接受的国际分类。最重要的污染物和废物类别需要分别确定，因为这些影响的成本核算因污染物和废物类型不同而大不相同。污染部门为产业、住户、政府（包括非营利组织）和世界其他地方。采用后者是为了证实通过空气和水的渠道传播或经过陆地输送（以及合法或非法倾倒在海外）的跨界污染。图七的《环经核算体系》总框架还（在一个单独的专栏中）将污染物跨界流量称为“自然资源的对外使用”。越过一国边界的这种流量在工作单 7 中以实物单位列为往返世界其他地方的排放。

200. 污染数据一般由监测站编制。它们提供空气、水和土地/土壤等环境媒体中污染物的

环境浓度，作为估计环境质量（变化）的依据。不过，在按《环经核算体系》保持成本核算法的要求（见下文第 8 步）将环境成本归入造成污染的部门时，需要获得排放数据而不是浓度数据。由于跟踪环境浓度的源头很困难（无论在时间和空间上还是按部门），在无排放直接测量结果的情况下，通常使用排放系数确定排放源。这些排放系数可从下列来源获得：专题研究或工程研究、具有类似经济结构的其他国家和关于“典型”产业及其排放的国际工作。当然，需要改编任何此种列表以适应各国生产和消费方式的特定的经济和技术特点（见第四章 E 节）。

工作单 6. 实物资产帐户: 非生产环境资产

	土地和其他生态系统。(森林和水等(平方公里))	动植物群中濒危的珍稀物种(数目)	空气
期初存量	“经济”资产帐户未覆盖的土地面积(工作单 4)	总体	n.a. ^a
物量变化	分类变化(土地在经济使用与环境使用之间的往返转移和生态系统范围的变化) 自然、政治或其他非经济原因造成的面积变化	物种的地位变化(往返于经济与环境地位之间) 自然灾害引起的数目变化 净自然生长 引进物种数	n.a. ^a
期末存量	“经济”资产帐户未覆盖的面积(工作单 4)	总体	n.a. ^a
质量变化 ^b	土壤侵蚀(公吨) 土地污染(负载浓度或环境浓度) 受疾病和酸雨影响的森林(面积或体积的变化) 水质变化(指数)	受疾病影响的物种(数目的变化)	空气质量变化(指数)

^a 不适用。

^b 质量量度不是资产帐户的组成部分，但与估计环境退化成本相关——或者是为了跟踪经济活动引起的成本，或者是为了应用损害估价。

201. 就可再生资源而言，再生能力可以减轻资源使用的长远效应，与此相同的情况是，在应用可持续性原则时，只有环境不能安全吸纳的排放才应加以记录并核算其成本。国家政府或国际协定确定的标准可以用作可持续排放的代用指标。排放的产业、政府或其他行为主体在核算期内减轻的排放（多数情况下根据投入或产出系数估计）和有些情况下的环境浓度，在进行保持成本核算时不应估价在内。简化的假设将是把利用现有技术不能减轻的所有排放视为被环境安全吸纳。或者，避免成本核算要求不采用特定的生产和消费过程，将保持成本估计为相应的收入（增值）损失。

202. 工作单 7 显示了以实物单位计量的按污染物和排放部门列出的排放。比较不同部门排放特定污染的情况可以看出，二氧化硫（SO₂）主要产生单位是制造业（981 700 公吨）、能源部门（655 400 公吨）和住户（472 700 公吨），而产生悬浮颗粒的主要源头是发电（悬浮颗粒总量(TSPM): 200 600 公吨）。该国还是通过水道（1 621 700 公吨生物需氧量（BOD））和空气（二氧化硫：85 900 公吨-4 300 公吨=42 900 公吨）排放的污染物的净出口国，它每年还排放 528 400 公吨（483 700+19 500+4 700+20 500）二氧化碳污染大气。工作单还证明有限地使用了实物数据比较不同的污染物。一种可能性是应用当量因素换算吨数，以表明对特定“专题”如温室气体造成全球变暖等的相对作用。²²

第 8 步：核算排放的保持成本

203. 对环境资产影响进行保持估价的理论依据在第二章 D.2 节中作了讨论。工作单 8 列示了工作单 7 确定的“净”（超过吸纳/减轻：见第 7 步）排放的环境成本，但跨界排放除外。作为往返于世界其他地方的“转移”的估价存有争议。²³因此，工作单 8 略去了向其他国家和全球共用空间例如大气层（CO₂）或海洋的跨界转移。

204. 就土地退化而言，废物和废气可能因土地质量变化而影响土地价值。在《1993 年国民帐户体系》（第 12.33 段）的资产帐户中将这质量变化定为其他物量变化。在耗减或《国民帐户体系》语言所称的“经济消失”情况下，耗减效应可直接归因于耗减活动，但难以把土地质量变化作为“成本”从资产帐户归入生产帐户的特定部门（和时期）。在实践中，资产帐户中极少编制土地质量变化，而且将保持成本核算法直接应用于作为起因的经济活动。

205. 保持成本还适用于解决排放问题，它是减少/减轻目前废物排放的最有效（成本最低）的做法和技术，因而能够保持环境资产的废物/污染吸纳能力。在实践中，适用于当前生产和消费过程的最有效的技术在某些情况下只能减少核算期内产生的部分排放物。对余下的排放物将不得不“承受”，因为在模拟市场上消除这些排放物并未被视为一种最适当的办法（因为边际成本超过社会标准）。经常假定余下的排放物为环境安全吸纳，或处在确定的标准之内。备选的方法是必须估计完全避免污染活动的成本，以便达到明确制定的标准。

工作单 7. 按经济部门分列的排放情况

(千公吨)

	制造业	电、气和水	政府	住户	世界其他地方从	到
空气						
二氧化硫	981.7	655.4	38.3	472.7	43.0	85.9
氧化氮	69.6	8.5	9.5	95.2	2.4	5.5
悬浮颗粒物总量		200.6	6.2	36.4		
二氧化碳	483.7	19.5	4.7	20.5		
水						
生化需氧量	12 243.5	24 769.1	7 146.2	9 899		1 621.7
土地/土壤						
废物/污染物	13 287	6 373	15 391	23 208	1 165.2	

工作单 8. 按经济部门分列的排放保持成本

(货币单位)

	A. 每千公吨成本				B. 合计成本			
	制造业	电、气和水	政府	住户	制造业	电、气和水	政府	住户
空气								
二氧化硫	0.907	0.907	0.907	0.907	890	594	35	429
二氧化氮	4.668	4.668	4.668	4.668	325	40	44	444
悬浮颗粒物总量	3.057	3.057	3.057	3.057		613	19	111
水								
生化需氧量	0.026	0.027	0.023	0.029	318	669	164	287
土地								
废物	0.014	0.019	0.011	0.011	183	122	169	255
合计					1,716	2,038	431	1 526

专栏 7 第 8 步 核算排放的保持成本

- 8.1 通过工业调查环境保护支出或研究环境技术（例如，技术数据库），评估避免/减少/减轻环境退化成本最低的活动（见第三章专栏 2）。
- 8.2 将工作单 8（A 部分）的最低单位成本应用于工作单 7 列示的排放量以便得出工作单 B 部分。
- 8.3 将环境保持成本登入《环经核算体系》备选版本并加到耗减成本上（用于计算 EVA II/EDP II 等，见第 9 步和第 10 步）。

206 保持成本适用于流量变量，并代表遵守环境管理条例以便保持环境质量的虚拟成本。专栏 7 说明了为确定保存自然资源环境吸纳功能所需的保持成本应开展的活动。保持成本核算所需要的一个重要原始数据来源是研究所保持的技术数据库。各国政府也越来越多地收集最有效技术的物理特点和成本数据，以便用于行政目的如授予经营设施的权力（发放许可证）。这种趋势的一个例子是通过欧洲联盟 1996 年 9 月 24 日关于综合性污染防治（IPPC）的第 96/61/EC 号理事会指令在欧洲建立的报告和交换机制。此类来源提供的数据朝着提高可比性迈出了第一步。不过，这些数据不完整，尤其是成本数据。

207 工作单 8B 部分总成本的计算方法，是以工作单 8A 部分的单位保持成本乘以工作单 7 中的排放量（单位为公吨）。为了简便起见，工作单 8A 部分报告了经济部门高度汇总的单位保持成本价值。不过，在实践中成本可能差异很大，取决于产业和住户采用哪些不同的生产/消费模式。工作单 8（B 部分：总成本）显示空气污染和水污染是该国环境退化的主要问题。下列部门的污染（成本）程度相似：制造业（1716）、公用事业（2038）和私营与公营住户（431+1526=1957）。在（假定）避免总成本（5711）中，二氧化硫（SO₂）占到三分之一以上（1948）。

F 表述和分析

208 本节说明了环境核算项目结果总计、简要表述和解释的最后几个步骤。表述项目结果的汇总表在项目最后报告或出版物中占据显要位置。就试点项目而言，这种报告将是评价结果和提出使环境核算更永久制度化的建议的主要工具（见第六章）。报告还应评估环境帐户在直接政策支助方面的使用情况，包括管理特定的自然资源和污染控制，而且还应提议进一步分析模型设计和研究中的数字。

第9步：进行总计和制表

209 实物帐户的总计限于选定的自然资源和环境问题。跨资产和跨环境“专题”（见注22）的总计要求有一个共同的定值标准，如市场价值或保持成本。因此，利用货币估价法分析实物存量和存量变化，就能够计算出各种环境修改的总量，例如自然资本/财富、环境调整的增值（EVA）和经环境调整的国内生产净值（EDP）。²⁴

210 工作单9列出了上述自然资产存量及其耗减和退化货币价值的编制结果，作为生产的环境成本。可以在《环经核算体系》框架中列出这些值的核算规则和恒等式，这一点在第二章中作了说明。《环经核算体系》与工作单之间的联系反映在图七中。因此，工作单9代表图七所列编制的综合环境和经济帐户，其中填入了工作单2A、3A、5B、5C和8B中的结果。第10步比较列有工作单9中的常规和经环境调整的核算指标。

第10步：对常规和经环境调整的指标进行比较

211 工作单10A列有从工作单9取得的常规和经环境调整的指标的简要比较。按市场价值计算的环境调整的国内生产净值（EDPI）（208 926），计算为NDP（217 454）减去耗减成本（7 721+375-432（土壤侵蚀成本²⁵）=8 528），使NDP减少近4%。从EDPI进至按保持成本计算的环境调整的国内生产净值（EDP II）（203 214），也就是说环境影响的追加核算（4 618-432（土壤侵蚀成本）+1526=5 712），使NDP进一步减少近3%，总额降至占NDP6.5%。

212 工作单9中的环境成本（5 712+8528=14 240）在《环经核算体系》资产帐户中体现为取消资本积累的物量变化（耗减：-5 582-1 807-421-266-20），退化：-432-729-3 545-1 439）。工作单10A显示，自然资源的耗减使经环境调整的资本形成净额下降近7%。由于这使该国的资本积累总净额仍为正值，因此不能排除核算期内经济成效的“弱”（考虑到资本替代）可持续性。工作单还将环境支出列为GDP的百分比，因为通常得不到关于环境保护的资本形成净数字。经常支出（ICEP）占GDP7.5%，而资本支出（GCFEP）在GDP中占到1.5%。

213 资本生产能力的下降反映在每单位资本的总增值中：NDP/CAP(30.5%)和EDPI/CAPI（5.0%）。注：CAP=资本存量，CAPI=包括（经济）自然资本在内的资本存量。这些比率表明，将自然资本耗减和自然资源耗减包括在内造成了总的资本效率明显下降。土地的生产能力难以评估，如果将土地排除在外，资本生产能力只会降低大约10%（降至20.4%）。不过，这种总体比率有可能掩盖各别部门的大幅度波动，需要按持有产业适当细分生产和自然资本存量评估上述波动情况。

214 环境成本对特定经济部门的重要性日益明显。从工作单10A中可以看出，五种产业的环境成本大为不同。采矿业的消耗成本使其增值减少了近90%。关于环境消耗，公共事业单位的环境成本使其增值减少了约一半。

215 工作单 10B 可作为一个示例，它更加系统而全面地分析了工作单 10A 所显示的总量，并列出了其中常规和经环境调整的指标百分比细目，同时还附有关于环境保护（环保）支出和进出口的补充信息。工作单 10B 左手纵列表示的百分比涉及《国民帐户体系》计量的 NDP 各组成部分，而右手纵列中的百分比则显示《环经核算体系》EDP II 的细目。通过详细列出位于《国民帐户体系》指标与《环经核算体系》指标之间的“自然资源经济交易”，“解释”NDP 与 EDP 分析之间的差异。

工作单 9. 综合环境和经济帐户

货币单位

		农业	林业	渔业	采矿业	制造业	电、气和水	建筑业	公共行政和国防	其他产业	产业合计
期初存量											
供给	产出	27 127	9 183	2 201	20 608	240 810	9 618	60 808	29 329	131 786	531 470
其中: 环境保护产品						1 848		1 313		20 716	23 877
中间和最终使用	中间消耗和最终使用	13 406	4 490	1 016	11 916	174 100	4 333	27 937	10 505	42 388	290 091
	其中: 环境保护产品					1 788		24		16 222	18 034
	固定资本消耗	4 528	885	272	2 303	7 436	1 307	2 311	916	3 967	23 925
	耗减										5 582
	矿物					5 582					
	林产品		1 446								1 446
	鱼类			421							421
	其他生物群	265									265
	水	7									7
自然资源经济使用	转移	272	1 446	421	5 582						7 721
										1 901	1 901
	耗减										
	土地/土壤	432				183	122		169		907
	空气					1 215	1 247		98		2 561
	水					318	669		164		1 151
	小计	432				1 716	2 038		431		4 618
增值余额		13 721	4 693	1 185	8 692	66 710	5 285	32 871	18 824	89 398	241 379
增值净额		9 193	3 808	913	6 389	59 274	3 978	30 560	17 908	85 431	217 454
	雇员报酬	2 923	2 281	235	2 140	31 701	1 014	21 553	17 904	32 837	112 588
	营业盈余	5 727	1 340	664	3 827	17 903	2 641	6 336	4	37 790	76 233
	生产和进口税减补贴	542	187	14	422	9 670	323	2 671		14 804	28 633
经环境调整的增值		8 490	2 362	492	807	57 558	1 940	30 560	17 477	83 530	203 214
其他积累											
其他物量变化											
重估价											
期末存量											

工作单 10A. 常规和经环境调整的总量比较

		农业	森林	渔业	采矿业	制造业
(货币单位)						
NDP ^a	217 454	9 193	3 808	913	6 389	59 274
EDP I ^b (EVA I ^c)	208 926	8 490	2 362	492	807	59 274
EDP II ^d (EVA II ^e)	203 214	8 490	2 362	492	807	57 558
(NDP-EDP II)/NDP	6.5%	7.7%	38.0%	46.1%	87.4%	2.9%
(NDP-EDP I)/NDP	3.9%	7.7%	38.0%	46.1%	87.4%	0.0%
C ^f /NDP	71.7%					
C/EDP II	76.7%					
NCF ^g /NDP	29.7%					
ECF ^h /NDP	23.1%					
NDP/CAP ⁱ	30.5%					
EDP I/CAP I ⁱ	5.0%					
CAP/CAP I	17.2%					
ICEP ^k /GDPI	7.5%					27%
GCEFP ^m /GDP	1.5%					

^a 国内生产净值

^b 按市场价值计量经环境调整的国内生产净值。

^c 按市场价值计量经环境调整的增值。

^d 按保持成本（或合并的市场价值/保持成本）计量经环境调整的国内生产净值。

^e 按保持成本（或合并市场价值/保持成本）计量经环境调整的增值。

^f 最终消费。

^g 资本形成净额。

^h 经环境调整的资本形成净额。

ⁱ 资本存量（生产）。

^j 核算期开始时包括（经济）自然资本在内的资本存量。

^k 环境保护中间消耗。

^l 国内生产总值。

^m 环境保护资本形成毛额。

工作单 10B. 常规和经环境调整的指标百分比分布

国民帐户体系 常规指标	(占 NDP 百分比)	有关自然资源的经济交易 占 NDP 的百分比								环经核算体系	
		耗减				退化				(占 EDP 的 百分比)	经环境调整 的指标
		森林	鱼类	矿物	水	其他生物群	土地/土壤	空气	水		
NDP	100.00									100.00	EDP II (占 NDP 的百分比)
其中:											
环境税减补贴	-0.05									-0.05	
环境保护产品中间消耗/ 使用*	8.29						0.96	3.32	3.95	8.87	
按产业列出的自然资源使 用(耗减和退化)	5.67	0.66	0.19	2.57	0.00	0.12	0.42	1.18	0.53	6.07	
住户和政府最终消费	71.67									76.69	住户和政府的最终消费
其中:											
环境保护产品最终消费	1.53						0.81	0.35	0.37	1.64	
自然资源使用(耗减和退 化)	0.87	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.12	0.45	0.13	0.94	
资本形成净额	29.66									24.48	经环境调整的资本形成 净额
其中:											
环境保护设备资本形成毛 额	1.67						0.51	0.54	0.62	1.78	(经自然资本消耗调整 的资本形成净额)
出口	31.93									34.17	出口
其中:											
出口的环境保护产品	0.05									0.05	
自然资源出口	1.49	0.11	0.05	1.33						1.50	
进口	33.04									35.35	进口
其中:											
进口的环境保护产品	0.56									0.59	
自然资源进口	0.34	0.17	0.12	0.05						0.36	

* 包括住户的环境(耗减和退化)成本。

216 下文解释了工作单 10B 中间的各组成部分同列在《国民帐户体系》和《环经核算体系》纵列中的经济和环境总量如何相联：

- (a) 国内生产净值和经环境调整的国内生产净值：环境费减补贴（均占 NDP 和 EDP-0.05%）、环境保护产品的中间消耗/使用（分别占 NDP 和 EDP 8.29%和 8.87%）和自然资源使用（5.67%和 6.07%）被视为 NDP 和 EDP 的“其中”部分。环保支出（环境费减补贴、环境保护产品的中间消耗/使用）按照它们影响的媒体在表的中间确定（土地：0.96%、空气：3.32%、水：3.95%）。按产业列出的自然资源使用成本（占 NDP 的百分比）指森林耗减（0.66%）、鱼类耗减（0.19%）、矿物耗减（2.57%）、生物群耗减（0.12%）和土地/土壤退化（0.42%）、空气退化（1.18%）和水的退化（0.53%）。在求出 EDPII 时将这此环境成本从 NDP 中扣除。
- (b) 住户和政府的最终消费：说明了两个“其中”部分，即环境保护产品的最终消费（占 NDP 1.53%）和最终消费者通过产生废物和将废物排入空气、土地和水中使用的自然资源：占 NDP 的 0.87%。注意：将这一百分比加至按产业分列的耗减和退化，就得出了工作单 10A 中显示的总量（6.54%）；²⁶
- (c) 资本形成/积累净额：环境调整的资本形成从 NDP 中的常规资本形成份额（29.66%）降至占 EDP 的 24.48%。只有环保设备的固定资本形成被视为“其中”的一部分（1.67%和 1.78%）。常规和经环境调整的资本形成表示毛额，因为未列出有关固定环保资本消耗的数据；
- (d) 进出口：常规帐户中可以分别确定自然资源的进口和出口。进口可以表明其他国家的耗减情况。在表的中间部分将木材进口（0.17%）、鱼产品进口（0.12%）和矿物进口（0.05%）划入（可能的）森林、鱼类和矿物耗减范围。目的是表明经济对其他国家自然资源供给的依赖。同样，自然资源的出口也可以表明为满足其他国家的需求而对自然资源的过度使用。自然资源出口总量占 NDP 的 1.5%，4 倍于进口占 NDP 的份额，表明正在审议的国家是一个资源相对丰富的国家。

217 工作单 10C 是一个示例，说明了如何能按不同的产业详述工作单 10B 的分析。表左边的纵列显示了各产业对 NDP 的贡献百分比，右边的纵列显示了各产业对 EDP 的贡献百分比和 EVA/NVA。如在工作单 10B 中一样，表的中间部分列示了经济活动对自然资源的影响，以及在环保支出方面对这些影响的经济反应。中间部分的数据表示为每种产业占增值净额（NVA）的百分比。

218 林业对 NDP 的贡献率高达 1.75%，而对 EDP 的贡献率则降至 1.16%。原因是这一产业造成的耗减占到增值的 38%。林业部门在核算期内未发生环保支出。另一方面，制造业未减少的环境退化成本几乎达到 NDP 的 3%，经常性环保支出额²⁷大致持平。

工作单 10C 各产业对常规和环境调整的生产净值的贡献

	国民帐户体系按产业分列的 NDP 百分比分布	有关自然资源的经济交易 占增值净额 (NVA) 的百分比环经核算体系				环经核算体系	
		经常性环保支出	环境税一贴	环保固定资本形成毛额	自然资源使用	EVA/NVA (百分比)	按产业分列的 EDP 百分比分布
农业	4.23				7.65 2.95 4.69 4.69 0.00 0.00	92.35	4.18
林业	1.75				37.95 37.95 0.00 0.00 0.00 0.00	62.03	1.16
渔业	0.42				46.16 46.16 0.00 0.00 0.00 0.00	53.84	0.24
采矿业	2.94				87.38 87.38 0.00 0.00 0.00 0.00	12.62	0.40
制造业	27.26	3.02	-0.14		2.90 0.00 2.90 0.31 0.97 2.05 1.73	97.10	28.32
建筑业	14.05	0.08	0.00		0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	100.00	15.04
公共行政和国防	8.24				2.41 0.00 2.41 0.95 0.55 0.92	97.59	8.60
其他产业	41.12	17.24	-0.02		2.28 0.00 2.28 0.14 1.40 0.75	97.74	42.06
其中： 污水和废物 处置、卫生 和类似活动				13.74			
各产业合计*	100.00	8.29	-0.05	1.67	5.67 3.55 2.12 0.42 1.18 0.53	93.45	100.00

* 不包括住户的环境（耗减和退化）成本。

219. 可按不同时期对工作单上所列的数据作进一步重要分析。就中短期分析而言，可以有效审查变化的生产和消费模式、环境成本估计和实际成本内在化引起的结构变化。总体上看，EDP 或经环境调整的资本积累时间序列能够表明经济增长的持续性或不可持续性，至少就自然资本消耗而言是如此。第五章更加详尽介绍了利用《环经核算体系》结果评估经济成效和增长，改革经济政策和评价政策效应的情况。

注

1. 注意，与“世界其他地方”的交易纳入了供给（进口）和使用（出口）表及国民收入帐户（生产要素收入、资本转移和其他国家对自然资源的使用。此外，非生产经济资产与生产资产相区分，这是因为《环经核算体系》对非生产资产的处理不同于《国民帐户体系》。

2. 例如，见 Nestor 和 Pasurka（1998 年）关于使用投入产出表编制和分析环境保护支出和环境就业。

3. 某一核算体系内的此种扣除令人质疑。将国防活动或任何其他不可取的活动排除在经济体之外将会随意改变生产范围，因为在社会内很难就什么可取或什么令人遗憾的问题达成共识。而且，简单的扣除将不会考虑“先前”产业（例如，钢铁、水泥、废物处理成套设备零部件）的贡献：间接增值的扣除需要超出环境核算范围的模型设计。

4. 此外，不能依靠工作单 2A 给出的数据计量环保货物和服务“产业”对经济的净（增值）贡献，因为在本例情况下不了解这一产业的中间消耗总量，多数实际个案研究也确实是这样。不过，根据雇员数（如有的话）或平均销售额与产业增值的比率，可以作出估计。

5. 此种费用应用于环境的用途，亦即用于避免资产的耗减或退化，不应与土地/水的使用或地下资产的开采的“租金”（按《国民帐户体系》的含义）或特许使用费混淆在一起。这些租金是为了取得开采自然资源的权利而支付给资源所有人的财产收入（见 1993 年《国民帐户体系》第 7 128-7 133 段）。

6. 现行的《个人消费目的分类》（COICOP）、《政府职能分类》（COFOG）、《为住户服务的非营利机构目的分类》（COPNI）和《生产者支出目的分类》（COPP）（《1993 年国民帐户体系》，附件五，第一部分，H-K 节）目前正由联合国秘书处国民帐户工作组进一步完善。修订版本更加详尽地介绍了环境保护支出（EPE）情况，以使基本数据将得到改进。

7. 统计局支助项目对投入产出表进行的实际检验未提供有益的结果，因为在商品分类中不可能确定环境保护产出。不过，美利坚合众国最近使用投入产出框架将环保纳入《环经核算体系》框架，并估计可归于环保产业的间接就业情况和增值（Nestor 和 Pasurka 1998 年）。这是欧共体统计局和经济合作及发展组织建议的方法之一（欧共体统计局，1998 年 a；以及经济合作与发展组织，1999 年）。

8. 《1993 年国民帐户体系》和《环经核算体系》中非生产自然资源的定义在下文关于非生产经济资产的的第 4 步和关于非生产环境资产的 D 节作了进一步讨论。

9. 可以论证，自然资源应当包括为了经济目的目前可以开采或有可能开采的所有资产，即使目前未对这些资源行使明确的所有权或控制权（例如，就海洋鱼类和热带森林可进行商业开采的木材而言）。不过在在实践中，可以假定政府会对任何此类资产提出权利要求，因而对不由私人所有的所有资产行使严格程度或大或小的所有权。因此，可将所有能提供经济利得的自然资源视为“经济”资产。

10. 在《国民帐户体系》中，将质量损失作为非生产性资产的“其他经济消失”处理（《1993 年国民

帐户体系》第 12.33 段)、经济和环境资产退化的实物说明一般是环境统计体系或框架的组成部分(例如,见联合国,1984 和 1991 年)。为了便于对环境质量统计资料和环境核算数据进行综合,为本手册并发的软件采用了一份补充工作单(11)(见附件六)。

11 注意:耗减和退化不一定分别与经济资产损失和环境资产损失同义。例如,可将土壤侵蚀解释为土壤数量的变化,但是也可视为,并在此核算为农用地质量的变化,即土地退化。为了简便起见,此处一般将“耗减”用来指非生产经济自然资源的永久损失,“退化”指环境资产和资产功能的损失。

12 在《国民帐户体系》中土地开垦记为“资本形成”,换言之是记为生产过程的结果。为了简便起见,土地开垦在工作单 4 的实物帐户中被列为“其他积累”,但在工作单 5 的货币帐户中则分开列为“资本形成”,但在比如因植树造林而使森林增加的情况下,这种处理法是否也适用于其他非生产自然资源是个未定的问题。目前,在实物和货币两种帐户中,森林物量的净增都记为“其他积累”。

13 由于土地质量的下降主要是养分流失造成的,现已提议,在正式的养分资产帐户中,土壤侵蚀等同于土壤养分存量的耗减(皇家热带研究所和联合国粮食及农业组织,待出版)。

14 保护区内可能允许合法的伐木。在此情况下,应按上文所讨论的,将森林作为具有环境功能的经济资产。

15 在印度尼西亚,一项个案研究(Repetto 等人,1989 年)应用了两种存量计量法:(a)“树皮外体积”(VOB),这是齐胸高处直径超过 10 厘米的所有活树木从树桩至第一主分枝最高点的体积,和(b)“实际商业化体积”(VAC),这是指从森林实际开采的具有商业利用价值的原木树皮内体积。

16 欧洲共同体统计局(欧共体统计局)的一个水附属帐户特别工作组正在探索潜在水可获性的概念和计量,其中考虑了水文管理制约因素(Herrera 和 Bayo,引自 Møllgaard 1997 年)。

17 流动河水用于运输或娱乐目的的问题作为土地使用的一种形式(“有关水域”论述(见上文第 4(a)步))。

18 在《国民帐户体系》中,资本形成和消耗是将以前生产的资本转入生产和消费领域的结果,它在这里被逐渐“消耗”,将资本消耗的成本核算为资本货物实际损耗的现行比例重置价值。就非生产性(自然)资本而言,现在生产资本消耗的这种成本核算方法不适用,需要采用一种衡量生产和创收长期可持续性的更规范的标准(Bartelmus 1998 年)。

19 注意:《1993 年国民帐户体系》标题 D(就在第 10.120 段之上)有一个错误。它对资本形成中非生产资产的获得减处置进行分类时似乎采用了代码号第 P 513,实际上正确的代码号是 K 2(见《1993 年国民帐户体系》,附件五,第一部分 B 4)。

20 如果某项资产的使用有可能间接引起侵蚀,例如通过树木砍伐的林地暴露于风雨影响之下,当保持成本核算方法应用于此种资产时,可能会出现重复计算。

21 在某些情况下,可将经济活动与环境资产的数量变化直接联系起来,如在森林(清理)和物种(捕杀)方面所表明的那样。这些资产的永久损失原则上可根据保持成本核算(因停止破坏性活动而放弃的收入)估价。不过,如上节所讨论的,无论在概念上还是实践上都难以将此类活动和资产与经济耗减相区分,本文不进一步讨论环境资产的这一数量变化问题。

22 例如,见荷兰(NAMEA 矩阵)采用这种方法编制的专题指标(de Haan 和 Keuning,1995 年)。

此类指标的问题是它们仅限于特定的“政策专题”，不能用来进行专题之间的比较。另外，专题的选择和定义在很大程度上取决于特定国家关注的问题和优先次序。

23 保持成本核算法原则上适用于引起（污染的出口）国。

24 可以证明，在某些条件下，市场价值与保持成本是一致的，而且可以相加，并从常规指标中扣除。不过，从观察市场价值扣除假设成本的做法是有争议的（关于这些问题及其与环境核算相关性的讨论，见 Bartelmus 1998 年）。

25 土壤侵蚀计为农业（土地质量）退化成本，但还作为“经济”资本的“折旧”成本包括在内，它影响农用土地的生产能力（参见上文第 181 段）。

26 参见第二章注 1，其中解释了住户和政府消费引起的污染成本的核算。

27 核算期内未获得或记录关于环保资本支出的数据。

第四章

选定资源部门帐户

A. 森林帐户

1. 森林的环境和经济问题考虑

220. 许多国际论坛都讨论过与森林有关的环境和经济问题, 并就此制订了各种公约, 其中主要有《国际热带木材协定》(ITTA); 《热带森林行动计划》(TFAP); 《关于所有类型森林的管理、保存和可持续开发的无法律约束力的全球协商一致意见的权威性原则声明》(《森林原则》)(联合国, 1993年, 第1号决议, 附件三, 在里约热内卢通过); 《21世纪议程》(联合国, 1993年, 第1号决议, 附件二)行动纲领; 《生物多样性公约》(联合国环境规划署, 1992年a); 《联合国气候变化框架公约》(A/AC.237/18(第二部分)/Add 1 and Corr.1号文件, 附件一); 和《联合国关于在发生严重干旱和(或)荒漠化的国家特别是在非洲防治荒漠化的公约》(A/49/84/Add 2号文件, 附件, 附录二)。

221 关注的主要问题是:

(a) 经济: 与森林作为木材和非木材制品来源的可持续性和在森林中开展的经济活动有关。由于以超过再生的程度砍伐森林以生产木材、燃料和饲料, 以及由于清除森林为其他用途提供土地, 森林资源的数量和质量呈下降趋势;

(b) 环境, 原因是:

(一) 森林在碳循环中的作用和大规模砍伐森林对区域和全球气候平衡的不利后果;

(二) 森林在水循环和控制土壤侵蚀方面的作用: 森林的采伐和清除导致一系列相互关联的问题, 主要是土壤侵蚀和流域失衡;

(三) 森林作为生物多样性的生境和支柱的作用; 森林管理方面盛行的做法造成自然林和栽培林两种森林中自然生境多样化、物种多样性和遗传多样性的迅速灭失;

(四) 酸化、火灾、林业管理不当或伐木做法造成的森林退化;

(五) 娱乐、美学和文化功能: 森林减少和利用森林的机会日益受限制特别影响靠森林为生的社区和传统的文化活动。

222 对热带、温带或北半球北部森林的可持续使用日益关注, 导致制定了各种文书, 以监测森林的长势、土地使用的变化和森林对国民经济的影响。这些文书包括本节详尽讨论的森林综合环境经济核算, 以及环境统计资料和指标的框架和清单。第2至4节概述《环经核算体

系》中的森林问题；第4节述及该体系基本内容的执行情况，第五节讨论第三章说明的逐步法。

2. 列入《环经核算体系》的森林覆盖面

223. 《环经核算体系》说明林地和有关的生态系统、森林中的生物资产（植物和动物等）和与森林有关的其他资产。

(a) 土地

224. 《环经核算体系》根据环境方面的问题调整了《国民帐户体系》的土地分类¹林地被明确划入某一土地类别。虽然不可开采的原始林未列入《国民帐户体系》中的经济资产，但列入了《环经核算体系》中的资产分类。培植和未培植的经济林地与非经济（“环境”）林地被区分开。表2显示环境核算国别项目适用的不同分类。

225. 培植经济林地同某类土地一样，要行使所有权、其木材和其他生物资源的自然生长和（或）再生受机构单位直接控制、管理和负责，而且可能给土地所有人带来经济效益的土地。种植园是典型的培育林地。在天然林罕见的发达国家，所有可采伐的森林一般均定为人工经济林地。

226. 对未培植的经济林地同对某类土地一样，要行使所有权（包括政府的集体所有权）但其木材和其他生物资源的自然生长和（或）再生不受机构单位直接控制、管理和负责，然而生长和再生可能给土地所有人带来经济效益。已采伐或在可预见的将来可采伐的热带原始自然²森林的土地是典型的未培植经济林地。对用于提供服务主要是娱乐（即公园等）的林地而言，如果其使用所产生的收益至少等于便道管理和维护等的全部成本，就要视为经济资产。

227. 非经济“环境”林地包括保护森林和不可采伐的森林两种。它同如下这样两种森林的情况一样，即由于经济原因（远离市场、生产能力低下和难以进入等）而不能采伐的森林（包括原始森林）以及因处于受保护的地位而严格限制开采生物资源的森林。

表 2 国别项目中的森林分类

	加拿大	澳大利亚	泰国	加纳	芬兰	菲律宾
自然林（未培植）	X	X	X		X	
其中不可采伐的	X	X		X		
由于经济原因（包括“原始”森林）	X					
由于保护原因（国家公园等）	X			X		
其中可采伐的（用于木材生产）	X	X				X
种植林（培植）		X	X		X	
其中用于木材生产（可采伐）		X			X	X
其中用于娱乐						
其中用于保护（不可采伐）						

(b) 生态系统

228 不论林地如何分类（经济的或环境的），都可按有关的生态系统划分为“栎属乔木林”或“地中海灌木林”，并在某类生态系统内部再按它的“状况”或“健康”进一步分类。³ 尽管国家森林库存清册（NFI）在综合新参数方面取得了进展（森林类别、管理制度、在土壤侵蚀和水循环方面的作用、生物多样性和健康等等），目前仍无国际商定的生态系统及其状况分类。

(c) 生物资产

229 生物资产同森林和林地有关，它们包括生活在森林中的动植物：树木和其他森林植物群、动物群等等。将生产（培育）经济生物资产与非生产（野生或未培育）经济生物资产相区分。

230 同森林有关的生产经济生物资产指生长在培植森林中的成熟或非生熟的植物和树木，对其产品行使所有权，而且其自然生长和（或）再生受机构单位直接控制、管理和负责。它们分如下两类：

- (a) 固定资产，当它们产生重复产品时（例如，生产软木、树胶和浆果等的树木）；
- (b) 在制品库存，把它们产生一次性产品时（例如，一年生植物、森林小区的树木等）。

231 生活在培植林中的某些动物可被认为是培育性的（例如，在森林中长大的牲畜，为林区补充用于狩猎而引进的猎物等）。不过，一般来说，森林动物群被认为是非生产性的。这一原则同样适用于树木以外的植物群。按照定义，一种生产/培育生产资产的自然增长，也就是说，

由于生物的发展各别物种的价值在给定年份的增长记为生产帐户中的产出和对应经济活动——农业、养畜业、林业——资本帐户中资本形成毛额或库存增加。

232 非生产性经济生物资源指对其产品行使所有权，但其自然生长和（或）再生不受机构单位直接控制、管理和负责的动植物。例子有非培植经济林中的树木、野生毛皮动物、蘑菇、块菌、药用植物等等。非生产性生物资产的自然生长和提取以及“非人工生物资产的自然生长”和“自然经济资产的耗减”均记入《国民帐户体系》“资产帐户中的其他物量变化”。而《环经核算体系》不同，经济使用引起的木材砍伐和其他损失（例如，为了农业而清除森林引起的木材损失）分类在“可持续经济使用”和“耗减”项下。耗减定义为超过可持续使用的那部分经济使用，换句话说，即损害森林产生经济产品长远能力的那部分经济使用。同一区分适用于其他非生产经济生物资源。由于缺乏数据，在实践中对非木材产品作出说明通常是困难的。

233 非经济（环境）生物资源指生活在森林中的动植物，包括保护林或不可采伐林中的树木、没有任何商业价值的动植物群等等。这些动植物不生产具有经济效益的产品。最初定为非经济资源的生物资源可从“环境类”改为经济类（例如，在保护林内发生非法砍树或狩猎时）。在这种情况下，必须先记录这类资源的经济表征（在其他积累中），然后记录它们的耗减情况（不可持续使用）。

(c) 同森林有关的其他资产

234 同森林有关的其他资产类别包括：各种生产性资产如林区道路和其他结构、非居住建筑物、林业和伐木业设备、游客或访问人员的住宿处等，如果它们位于林区并用于与森林有关的活动，以及非生产资产（例如，泥炭生产）。

3 实物核算

(a) 土地和土地使用帐户

235 土地核算是《环经核算体系》的一个重要方面，因为它同一些环境问题包括土壤侵蚀、土地使用变化等密切相关。由于较实用的《环经核算体系》版本（实际上是本手册）缺少森林环境功能或使用货币估价这一项，土地核算可以作为一个尺度，用来衡量能从中求出可能的环境后果的森林变化。

236 《环经核算体系》包括森林和林地面积帐户及记录特定期间土地分类变化的矩阵。通过流量分类，可将这些土地使用的变化矩阵与经济活动和(或)自然原因挂钩。第三章工作单4说明的典型“森林面积帐户”包括林业的期初和期末存量及其所有变化。为了更详细地说明森林面积及其变化，应按物种、森林类型（自然或栽培）及林地的主要类别（例如，经济培育、非经济培育和保护等类别）分解这些平衡状况。

237. 以面积计量的森林平衡状况通常可从国家森林库存清册或土地使用统计资料中查到。如果没有官方的国家森林库存清册或土地使用统计数据，可从国内或国际研究所或航摄照片和卫星照片上得出估计数。

(b) 森林自然资源帐户

238. 如第三章工作单 4 中已说明的，森林帐户显示期初存量与期末存量之间立木存量立方米随时间发生的净变化。造成存量变化的因素有自然生长、自然损失和清除毛量。可按物种（针叶、阔叶）、龄级或其他结构参数细分这些帐户。森林帐户应尽量按物种和类型（例如，培育、非培育、乔木林、灌木林等）及树龄编制。分类越细，面积和体积数据与实物和货币数据之间的联系就越准确。

239. 森林体积帐户是林务员们众所周知的。它们在很大程度上反映了森林资源管理所需的信息，可用于监测和评价存量与流量的关系。森林帐户也有助于确定碳的平衡状况和评估二氧化碳（CO₂）的吸纳情况。

240. 数项国别个案研究（例如，北欧各国、泰国、菲律宾和智利的个案研究）已经证明编制帐户既不费钱也不费力。自然增长和自然损失估计数一般可通过森林研究项目或从国际来源获得。伐木情况可根据生产统计资料或对外贸易统计资料评估。不过，其他使用情况（烧炭、自用伐木等）较难估计。

(c) 商品平衡状况：木材的使用

241. 虽然格式略有类别，商品平衡表大致符合《环经核算体系》产品和原材料流量实物帐户。它们显示了木材和木制品在经济中的实物投入和产出情况。表 3 所列矩阵的中心部分描述了原材料通过木材加工业的流程。表 3 扩展到覆盖残余物和特定使用（例如，能量使用）的流动，能提供丰富的信息，并能用来分析关于加工工业投入系数（材料效率）的趋势，与宏观经济规划和预测模型相结合，能用来估计林产品的未来需求。可以有效审查木材和非木材加工工业的林产品使用情况。表 4 列出了木材加工工业《所有经济活动国际标准产业分类》（ISIC 分类）的 4 位数细分类。

表 3. 木制品商品平衡表

单位: 立方米

	产品						
	锯断原木	木材	纸浆木料	成材	木板	纸浆	纸张
《从森林》净清除	+	+	+				
+进口	+	+	+	+	+	+	+
-出口	-	-	-	-	-	-	-
± 库存变化	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
=主要供给总量	=	=	=	=	=	=	=
-木材加工业的使用	-	-	-	-		-	
+次要供给总量	(+)			+	+	+	+
-非木材加工业的使用	(-)	-		-	-		-
-最终使用	(-)	-					-

注: 括号内的符号表示重要性较小的流量。

表 4. 木材加工业分类

伐木	ISIC 分类		
	02 部分	伐木和伐木服务活动	
锯木等	20	2010	木料的锯和刨
		2021	胶合板的制造; 层压板、薄片木心、夹板、刨花板和其他板材的制造
		2022	建筑用粗细木作的制造
		2023	木制容器的制造
		2029	其他木材制品的制造; 软木制品、草编制品和编织材料的制造
纸浆工业	21	2101 部分	纸浆制造
纸张工业		2101 部分	纸张和纸板制造
		2102	瓦楞纸、纸板、纸张及纸板容器的制造
		2109	其他纸张和纸板物品的制造

(d) 木材实物投入产出表

242. 按产业分列的物料平衡表可参照对木材适用的实物投入产出表求出。就木材原料的转变过程而言, 这些表说明了主要木制品进入森林工业、能源使用、副产品产出和以公分母(木料含量千重 1 000 公吨)表示的木基残余物的废物和废气排放的流量。横行与上述部分/商品平

衡表中的相同。不过，纵列反映了原始和加工木料的具体转变过程。

243 根据木材实物投入产出表，能够显示用于能源的木材总量、资源总利用率和基于木材的排放量（主要是有机质向水中的排放量和生化需氧量（BOD）），投入产出表补充自然资源帐户和商品平衡表，用于研究碳的平衡状况。

244 许多国家至少部分地编制了森林自然资源帐户，如加拿大、芬兰、法国、加纳、印度尼西亚、日本、菲律宾、大韩民国、泰国和联合王国等国。自然资源帐户编制期为5年（或10年）（森林帐户），部门/商品平衡表及产业物料平衡表在特定年份编制。

4 货币核算：估价和总计

245 利用下列估价方法，通过估价实物森林资源帐户得到货币帐户。表5列示选定图象的估价法。

表5 估价法：国别做法

	芬兰	加拿大 ^a	澳大利亚	加纳	菲律宾	瑞典
木材						
立木价格 ^b						
贴现		X	X			
非贴现	X	X		X	X	X
其他 ^c			X			
土地	X	X			X	X
其他生物						X

a 加拿大实验了数种方法。

b 市场观察价或残差计算价。

c 澳大利亚培育树脂林的保险价值。

(a) 土地的估价

246 机构单位之间实际进行林地交易的情况很少见。而且在多种情况下，立木与土地合在一起出售，而且难以将土地价值与立木的价值相分开。如不可能分开，则“应把综合资产归入代表其较大部分价值的一类”（《1993年国民帐户体系》，第13.57段）。森林面积大和除了木材生产外无其他重要市场用途的国家一般将土地的价值定为零值（例如，北欧各国）。

247 如果无市场价值，或不能通过观察类似土地的交易间接评估市场价值，就需要采用预期未来净收益的贴现现值，也就是说利用无限期土地“经济租金”流量来评估土地的价值。土

地的经济租金等于在土地上开展的生产活动营业盈余/混合收入净值减去参与生产的生产固定资产（估算）利息和不付薪酬工作的（估算）补偿额。

248. "由于土地当期的市场价值因其位置及其适合的或公认的用途而变化很大，所以为确定其价格查明一块或一片特定土地的位置和用途很重要。（《1993年国民核算体系》，第13.56段），而且必须进行林地的细分类。这种分类必须涉及土地创收和给其所有人提供经济效益的能力。这种创收活动不仅取决于木材的种类、材积、树龄和用途，而且也取决于锯木厂的距离、木材采伐及运输成本，以及土地现有或潜在的其他经济用途，例如狩猎、采集林产品、放养牲畜和未来建筑。对土地实际交易价格与（计算的）租金贴现流之和进行比较，可以提供重要的线索，便于理解价格的含义和估计立木价值的贴现率是否有效。

(b) 立木的估价

249. 《国民帐户体系》规定了必须估价立木的方式。培植立木价值等于扣除将立木培育成材的费用后，按现价出售立木的贴现未来收益。该方法还适用于非培植立木，在这种情况下，将立木培育成材的费用为零（《1993年国民帐户体系》第13.49段）。

250. 在计算生产木材的贴现值时，应适当考虑到疏伐等做法的收入和成本，也就是说，森林最佳管理的未来收入和成本。不过，在实践中，由于数据存在缺陷，一般使用简化的贴现值，其中考虑的唯 收入是成材皆伐产生的收入。因此，第一种估价法由下列步骤组成：按照森林当前的树龄情况，计算未来各年达到成熟树龄的立木的体积，用立方价格乘以这些体积，然后再对结果打折扣。不过，这一方法要求提供森林当前树龄情况的数据和作出关于拟用贴现率的假设。

251. 经常应用简化方法。一种假设是，自然增长率决定林业的内部收益率，并因此抵消贴现的必要性。可根据这一定义，以立木价格乘以立木体积得出存量的价值。虽然木材经常在未伐倒时就出售，但立木价格不好确定。当林业、采伐工业和纸浆工业组成垂直整体，而无法观察立木价格时，情况尤其如此。因此需根据整个木材和纸浆业的有关数据推断立木价格。此外，由于这种整合和市场的寡头垄断结构，价格虽然可以观察到，但却不能代表真实（自由竞争）的市场价格。

252. 根据定义，不论由于法律原因还是经济原因（无法进入等），森林中不能采伐的立木，其价值为零。如果由于森林不能进入，其采伐成本高于市场价格，那么资源租金将为负值。在此情况下将立木定为零值。此外，如果由于森林提供其他服务（保护流域和防洪等）而不能采伐，可以假定资源的价值至少等于木材价值（Joisce, 1996年）。另一方面，《环经核算体系》将诸如禁伐令造成的不能采伐须视为将经济资产转变为非经济资产，其经济价值为零。当然，超出再生长程度的任何非法砍伐须作为一种经济耗减成本加以估计。

(c) 生物非培育资产（木材除外）的估价

253 木材除外的生物非培育资产（野生动植物群）一般无公认的资产市场价值，它们的价值含在土地或生态系统的价值之内，不过，承认这些野生生物群的耗减（通过收获、捕捞或狩猎）具有价值。根据市场上对应货物（毛皮、皮革、肉类等等）的价值评估此类价值，如上面说明的，在多数情况下，这一价值不大，不为森林核算所采纳。不过，在有些情况下（毛皮、块菌、蘑菇、野生动物等等，可能具有重要价值，应予以估计，这无疑增加了林地的价值。

(d) 《国民帐户体系》流量的划分

254 就培植森林而言，有关森林的交易已包括在常规《国民帐户体系》中，并可以分开确定。此类交易包括：

- (a) 有关林地的产出；
- (b) 有关产出的成本；种植园、通道、砍伐等的成本；
- (c) 森林保护支出。

如将上述流量分开，就能评估森林作为木材和土地的价值，以及森林可持续使用的成本。

255 产出包括培植林的自然增长、木制品和非木制品的生产、木柴生产、生活在森林中的野生生物群的耗减和诸如狩猎等娱乐服务的生产。森林环境保护和管理活动包括防火、植树造林、防治土壤侵蚀、改良森林土壤（降低酸化度等）及预防野味或昆虫的袭击等，以及控制、监测和行政管理活动。

256 从政策角度讲，区分完全为了提高森林采伐量（建设通道等）而开展的活动与保护活动本身将是有益的，也可单独确定公共干预经费的资金来源（加拿大森林管理支出帐户）（加拿大统计局，1997年）。

(e) 经环境调整的国内生产净值

257 在计算 EDP 时可以考虑两类成本：

- (a) 按市场价值计量的环境耗减和退化成本；
- (b) 按保持成本计量的环境成本。

258 因此，常规国内生产净值内的减少是下述两项造成的：

- (a) 耗减价值，也就是说，砍伐、收获、狩猎和森林清除引起的非培植立木（如森林其他非培植生物资产）消除或损失价值中超过可持续使用的那一部分；
- (b) 林业、采伐或其他与森林有关的活动和森林砍伐（林地清除）造成退化引起的土地市场价值降低的部分。

259. 为了按保持成本计算 EDP，需要确定避免非生产经济资产和环境资产退化的最有效的方法。就森林而言，这在多数情况下相当于限制（减少）采伐、收获和清除量，进而实现可持续性和减少因形成酸雨而影响森林的排放量。因此，保持成本主要适合用来制止或减少试图缓解林区压力的经济活动。

260. 为了进行此种保持成本核算，需要评估下列两点：

- (a) 与森林的不同功能相应的森林可持续使用（固碳、水保持能力、预防土壤侵蚀、保护生物多样性、提供娱乐、文化或美学服务等）；
- (b) 对应（假设）的收入损失。这些损失可限于林业和采伐业（当实际砍伐量大于可持续砍伐量时）或农业（当为了农用土地开发目的而清除森林时）直接放弃的增值。

备选的方法是可将森林的保持成本解释为监测保护区、执行禁伐令和保护森林免遭火灾（主要由土地转用于农业引起）等项的估算成本。

5. 实施：逐步法

261. 本节讨论第三章介绍的适用于森林的逐步法。

(a) 改编国民帐户

第一步： 编制供给和使用帐户

262. 第一步的目标是在普通供给—使用表内确定和分列同说明森林资产和森林相关活动有关的交易。表 6 在产业分类的单独纵列中显示了有关森林活动的交易。主要活动有林业和采伐木材、采集非木森林产品、狩猎等项活动，但也包括导致砍伐森林的活动（例如，农业、建筑业等）。关于产生的排放物对森林构成威胁（例如，通过酸雨）的那些活动，并未专按森林帐户加以说明，但在排放帐户中作了介绍（第三章第 7 和 8 步）。

263. 在不打乱供给和使用表的情况下，可通过在 ISIC 分类的子类部分增加纵列，列示有关的交易。林业与采伐工业一起列入 ISIC 分类 O2 类中。有关林业和采伐工业的交易应尽量分

开列示（见下文）。与森林有关的产品也应分开列出，特别是培植资产的自然增长、粗加工和原木状态的木材及森林的非木材产品等。

264 多数国民帐户尚未遵守《1993年国民帐户体系》的要求，即将培植资产的自然增长记为产出。为了进行森林核算，最好是把自然增长的价值评估为林业的产出，并将自然增长减去砍伐量记为培植立木库存的变化（换句话说，记为资本形成毛额，包括培植资产的在制品）。

表 6. 供给和使用帐户中的森林活动

产出		工作单 1					按资产类型分列的资产平衡状况												
		供给和使用帐户					生产资产		非生产经济资产										
		农业	林业	采伐工业	其他	合计	林木	其他	土地	林木	其他								
农产品	X																		
按 CPC 分类分列的产品		X		X															
自然增长		X																	
木材、原木				X															
其他	X			X															
合计	X	X	X	X	X														
中间消耗																			
自然增长																			
木材、原木		X																	
其他	X		X																
合计	X	X	X	X	X														
按 CPC 分类分列的产品																			
GDP		X	X	X	X														
固定资本消耗		X	X	X	X														
NDP		X	X	X	X														
雇员报酬		X	X	X	X														
税收净额		X	X	X	X														
营业盈余		X	X	X	X														
进口																			
出口																			
最终消费																			
资本形成总额																			

与主要森林相关产品 and 产业相对应的单元

第2步：确定和编制同森林有关的环境保护支出

265. 如上文第4(d)节所表明的，有关森林的环境保护支出包括防火、植树造林、森林土壤改良（撒放石灰等）和防止野味、昆虫侵袭等。由于森林的可持续管理日益成为通行的做法，森林的环境保护支出还应包括对应于“森林可持续使用”的实际额外成本及保护森林（控制等）和森林监测（库存）的所有支出。

266. 森林环境保护支出一般为森林工业的内部支出。除了各级政府某些非市场产出（防火、保护林的控制和管理）外，这类支出不引起普通供给—使用表记为产出的产出。可将此种支出放在主要交易，也就是产出。中间消耗、固定资本消耗等项补充的森林环境保护活动“其中”横行中说明（见第三章工作单2），也可放在补充的“其中”纵列中说明。

第3步：编制生产森林资产帐户

267. 生产性森林资产主要包括库存，也就是培植资产在制品。它们类似于供木材生产用培植林地生长的立木的价值。为了编制培植林中立木的资产帐户，首先需要确定立木的实物平衡状况，其次是根据各自的价格估计对体积进行估价。表7显示了生产资产的货币资产帐户。

268. 如第4节所表明的，估计立木存量和存量变化的简化方法，是用“立木价格”乘以体积而不打折扣。库存变化是自然增长（也就是林业产出）减去砍伐量（即采伐工业的中间消耗）的结果。其他物量变化有：

- (a) 森林火灾和其他特殊事件造成的立木损失，只要未包括在砍伐量中；
- (b) 经济使用或分类变化，例如，在核算期间森林中的立木变成了保护对象。

可依据数据的可获性，在各个分类层面说明立木的库存情况（树脂林、阔叶林等）。重估计项是持有资产收益的价值，换句话说，就是（立木）价格变化引起的立木存量价值的变化。

(b) 自然资源核算

第4步：编制实物资产帐户

269. 这里详述两大类非生产经济资产（《国民帐户体系》中已作说明）：

- (a) 经济用地（规定林地）；
- (b) 非培植（天然）经济林地的立木。

表 7 培植林帐户

	生产资产					
	库存					固定资本 (果园、栓 皮栎等)
	立木			其他	合计	
	树脂	阔叶	合计			
期初存量	X	X	X	X	X	X
资本形成	X	X	X	X	X	X
固定资本形成毛额						X
库存变化	X	X	X	X	X	
固定资本消耗						X
物量的其他变化						
森林火灾、暴风雨	X	X	X		X	X
其他	X	X	X	X	X	X
重估价	X	X	X	X	X	X
期末存量	X	X	X	X	X	X

270. 表 8 以实物单位(平方公里)说明了土地面积。按照第三章的规定,只有经济用地记录在表中;保护地、不能采伐的天然林地等在工作单 6 中作了说明。影响土地面积并同森林帐户相关的重要变化有:

- (a) 森林砍伐和植树造林: 例如, 林地变为农业用地和建筑物用地, 反之亦然;
- (b) 转移(收益): 例如, 从环境(非经济)林转为经济林;
- (c) 转移(损失): 例如, 从用于木材生产的培植(经济)林转为保护(非经济)林;
- (d) 分类变化: 例如, 非培植(天然)林转变为培植林;
- (e) 土地按质量等级分类时的质量变化。

表 8 实物非生产经济资产帐户

	非生产经济资产				
	非培植立木(m ³)	经济用地(km ²)			其他
		森林	其他	合计	
期初存量	X	X	X	X	X
经济使用					
可持续使用	-				-
耗减	-				-
其他积累					
自然增长	+				+
砍伐森林	(-) ^a	-	+		
植树造林		+	-		
转移(收益)	+	+	-		
其他物量变化					
灾害损失	-				
自然移居		+	-		
转移(损失)	-	-	+	-/-	
分类变化	+/-	+/-	+/-	-/-	
其他					
期末存量	X	X	X	X	X

^a 未列入“经济使用”的土地清理(砍伐树木)引起的木材损失。

271. 影响非培植(天然)林立木的主要变化有自然增长、可持续使用、耗减和灾害损失(例如, 火灾)。立木存量的变化也可能与土地的使用变化(转移和分类变化)有关。其他非培植经济资产主要是森林中的野生生物群(动植物群)。

第 5 步: 森林估价: 编制货币帐户

272. 在第 5 步中, 将确定非生产经济资产存量和流量的货币价值。表 9 列明了工作单 5 中介绍的森林和土地细目。第三章和本章第 4 节讨论用来计算货币帐户的估价技术。

