

UNSO REFERENCE FILE COPY.
PLEASE RETURN TO RM.



方法研究

F 辑第 57 号

Received on 14/8/92
160 pp.

环境统计资料的概念和方法

自然环境统计资料：

技术报告

国际经济和社会事务部
统计处

方法研究

F辑第 57 号

环境统计资料的概念和方法
自然环境统计资料：

技术报告



联合国
1992年,纽约

说 明

本出版物所采用的名称和提供的材料并不意味着联合国秘书处对任何国家、领土、城市或地区以及其权限范围内的地区的法律地位或对其国界或边境定界问题所表达的任何意见。

适当时，本报告中的“国家”一词也指领土或地区。

ST/ESA/STAT/SER.F/57

联 合 国 出 版 物

出售品编号: C.91.XVII.18

目 录

	页次
序言	8
表格目录	5
图表目录	6
计量单位	7
导言	10
1. 环境统计资料编制纲要	10
2. 自然环境统计的范围与特点	13
3. 本报告的目的和编排	14
A. 社会和经济活动及自然现象	19
A.1 自然资源的利用及有关活动	20
A.1.1 农业	21
A.1.2 林业	25
A.1.3 捕猎	28
A.1.4 渔业	31
A.1.5 矿物、采矿和采石	33
A.1.6 能源生产和消费	35
A.1.7 人类活动对水的利用	42
A.1.8 土地利用和环境结构调整	47
A.2 排放物、废物负载和生物化学品的应用	52
A.2.1 环境媒介中的排放物和废物负载	53
A.2.2 生物化学品的应用	58
A.3 自然现象	61

B.	活动和现象对环境的影响	64
B.1	资源损耗与增加	65
B.1.1	生物资源	65
B.1.2	循环性和非再生资源	69
B.2	环境质量	73
B.2.1	大气污染	74
B.2.2	水质量	76
B.2.3	土壤和土地质量	81
B.2.4	生物群和生态系统质量	85
B.3	人类健康与环境灾害	91
B.3.1	人类健康与污染	91
B.3.2	环境灾害的影响	92
C.	对环境影响的反应	94
C.1	资源管理与恢复	96
C.1.1	自然保护与养护	97
C.1.2	自然资源的管理与养护	98
C.1.3	退化环境的恢复	100
C.2	污染监测与控制	101
C.2.1	污染研究与监视	101
C.2.2	标准、控制与实施	103
C.2.3	环境清理与恢复	103
C.2.4	公共污染控制设施	104
C.3	自然灾害的预防及其危害的减缓	105
C.4	私人部门反应	107
C.4.1	企业	107
C.4.2	家庭	110

D. 现存数和总数	111
D.1 生物资源	113
D.1.1 农业资源现存数	113
D.1.2 森林现存数	116
D.1.3 渔业资源现存数	119
D.1.4 动植物群总数	121
D.2 循环资源和非再生资源	124
D.2.1 水文系统	126
D.2.2 气候	129
D.2.3 岩石圈	130
D.2.4 矿物资源	132
D.3 能源现存数	135
D.3.1 非再生能源	135
D.3.2 再生能源	137
D.4 生态系统总数	140
注释	144
附件	148
附件一 环境统计、自然资源核算和国民核算体系	149
附件二 欧洲经委会土地使用标准统计分类类别	153
附件三 欧洲经委会生态淡水质量标准统计分类草案	157

表格目录

1. 环境统计资料编制纲要的格式	11
2. 环境统计资料编制纲要：自然环境统计资料	15
3. 按用途开列的英格兰和威尔士各年抽取的地表水和地下水总和	44
4. 1979-1984年芬兰海域年生物种所含重金属浓度	88

5. 1976/1977年-1987/1988年印度尼西亚陆地保护区和海洋保护区趋向	99
6. 巴基斯坦第六个规划中的防洪方案	106
7. 1981年加拿大公众认为全国和省一级最重要的环境问题	108
8. 地表水:按澳大利亚各流域分列的径流量、可转用潜在资源总量和现用量的估算数	127
9. 1980-1986年挪威铁、铜和锌的储量帐户	134
10. 加拿大陆地生态区的特点	142

图表目录

一. 环境统计资料编制纲要中的能源统计	41
二. 环境统计资料编制纲要中的水统计资料	43
三. 匈牙利的活化剂、肥料的供应, 1951-1984年	60
四. 1985年法国主要河流质量	82
五. 1979-1986年美国濒于灭绝和面临威胁物种	125
六. 1931-1960年瑞典年均日照时数	139

计 量 单 位

数字	nos.(数量)
面积	km ² (平方公里)
	ha(公顷)
容积	m ³ (立方米)
	bbl(桶)
	l(升)
重量/质量	t(吨)
	kg(公斤、千克)
	mg(毫克)
	μg(微克)
长度	km(公里、千米)
	m(米)
	mm(毫米)
热量单位	J(焦耳)
	cal(卡)
	kW(千瓦)
	kWk(千瓦小时、度)
	℃(摄氏度数)
支出/费用/价值	S(数额)
水平/比例	pH(氢离子浓度指数, pH 值)
	BOD(生物需氧量)
	ppm(百万分之几)
	GBq(吉贝可勒尔)
	pCi(微微居里)
	%(百分比)
时间	hr(小时)

序 言

在统计委员会的指导下和在联合国环境规划署（环境规划署）的财政支助下，联合国秘书处统计处开展了一个编制环境统计资料的分阶段计划。第一阶段（1978—1982年）是对各国和国际组织的资料需要和统计方法进行调查。调查结果已刊登在《环境统计资料的调查：纲要、方法和统计出版物》¹及《环境统计资料来源名录》²这两份出版物上。调查表明，有必要制订一份便于安排和编制关于环境这一复杂问题的统计资料的灵活纲要。

目前执行的该计划的第二阶段旨在编制《环境统计资料编制纲要》³和为编制国家一级环境统计资料提供进一步的方法指南。《环境统计资料编制纲要》以及环境统计本身的范围和内容，是以联合国秘书处统计处同联合国各区域委员会、环境规划署及其他组织合作组织的一些区域讲习班和国家试点研究报告提出的有关环境问题的观点和各国统计的优先项目为依据的。

统计委员会在其第二十三届会议上要求联合国秘书处统计处起草一份用于汇编人类住区和自然资源领域某些高度优先统计资料的技术手册。⁴但是，由于环境统计资料相对来说仍处于试编阶段，因此，看来将这种统计资料的概念和方法作为一系列技术报告提出，而不是作为一份手册提出似更为恰当。

题为《环境统计资料的概念和方法：自然环境统计资料》的本报告第一稿是安东尼·弗兰德（渥太华大学环境与经济研究所）在加拿大统计局的支持下起草的。本报告也是对另一出版物《环境统计资料的概念和方法：人类住区统计资料》的补充。⁵这两份报告覆盖了《环境统计资料编制纲要》所划定的环境统计的全部领域。这些报告应用了该纲要的结构和原则，从而确定了自然资源和人类住区统计资料的环境方面，其中包括有关的社会、人口和经济统计资料。

这份技术报告辑的主要目的是提出能说明大多数国家高度优先的环境问题和可由国家统计部门编入环境统计计划的统计变数的概念、定义和分类。为了明确那些概念、定义、分类以及受到广泛应用的资料来源，一直广泛地沿用国家和国际环境统计资料纲要。因此，以此方式确定的统计变数可反映环境和有关的社会经济领域的规划者、决策者和管理者的典型资料需要。

尽管那样，报告中所载的几套变数对环境统计计划的第一阶段来说可能仍过于广泛。但其目的至少是为国家统计局第一次选编适当的统计资料辑提供一个起点，并有助于它们确定有关的定义、分类和资料来源。从这一点上说，本报告可被看作是最初环境统计资料编制纲要的延续，也就是说，它是有助于编制环境统计计划的大纲，而不是一份关于得到普遍接受的概念、定义和分类的国际建议。具体的环境条件、资料需要和统计能力可能完全需要在范围和内容上都与本报告资料有别的其他资料组合。

本报告的目的是促进在区域和国家一级同联合国各区域委员会和其他有关国际组织合作对本报告及其姐妹篇——关于人类住区环境方面的报告——所提出的各种统计方法加以应用。各国应用这些报告所获的经验预期将使报告得到进一步修改。特别是可以进一步探索为选择确定最低限度或分阶段环境统计计划所必需的关键基线统计资料而把这两份报告结合起来的可能性。因此，这些报告应成为发展和协调国家和国际一级的环境资料收集工作的有益工具。

本报告的草稿已分发给联合国各机构、其他国际组织和这一领域的专家，以便对报告的格式、技术内容 and 应用进行讨论。谨对已收到的众多意见和稿件深表感谢。我们不仅欢迎对旨在为应用统计学这一迅速发展领域的概念和方法作一全面介绍的初步尝试提出意见，而且我们深信这些意见对于使现行的方法更为精练和达到标准化来说也是非常宝贵的。

对环境问题的关注已越来越成为主流政策的主题。持续发展已被普遍认为是把对环境的关注纳入国家和国际社会、经济发展的最好途径。⁶这种结合需要得到同样统一的数据库的支持。因此，正如下文稍加详细描述的《环境统计资料编制纲要》³所反映的，环境统计资料的范围和内容从一开始就不仅包括了生物物理数据，还包括了有关社会、人口和经济统计资料。与经济统计资料，特别是与国民核算中那些经济统计资料的进一步关系在附件一中加以讨论。

因此，环境统计资料具有多学科性。但是，其来源分散，有多种多样的数据收集机构，而且在资料汇编过程中所使用的方法也同样多种多样。环境统计资料旨在通过对来自各个专题领域和各种来源的数据进行综合编排来克服这种异质性。这是为了帮助拟订和评价经协调的——如不是综合的——社会-经济和环境计划与政策。环境统计资料的范围包括自然环境的媒介（空气/气候、水、土地/土壤），这些媒介中的生物群以及人类住区。在这个专题领域的广阔范围内，环境统计资料说明了自然资源的质量和可得性，对环境产生影响的人类活动和自然现象，这些活动和现象产生的影响和社会对这些影响的反应。

环境统计资料由中央统计部门、政府部门、专业研究所、地方当局和国际组织汇编、储存并予以分发。环境统计资料是通过人口普查、专门调查、利用行政部门的记录和建立监测网而收集的。这些机构许多同时也是环境统计资料的主要使用者。企业和工业、科学家、大众交流媒介以及一般公众也需要得到环境统计资料。

1. 环境统计资料编制纲要

由于环境统计资料的多学科性和资料编制者和使用者的不同，因此要求对资料的可得性进行比较性分析，并对资料的收集、加工和散发进行协调。系统地编制和组织一个复杂领域的统计资料是人们关心已久的事，为此，将通过统计系统、纲要或不那么严格的统计方法准则予以解决。不论是在国家一级还是在国际一级均已作出各种努力争取编制一个用于规划环境统计资料方案或在连续性统计出版物上刊登现有资料的环境统计资料体系或纲要。数年前，联合国秘书处统计处曾对这些活动

进行过调查，以便确定可纳入具有广泛应用价值的国际纲要的共同特点。

根据调查结果起草了《环境统计资料编制纲要》，此纲要的主要目标是帮助环境统计资料的编制、协调和组织工作。更具体地说，此纲要旨在：

- (a) 审查环境方面的问题和关注事项，并确定其可用数量表示的方面；
- (b) 为把普遍关注的环境问题中可用数量表示的方面以统计资料说明而确定一些变数；
- (c) 评估统计资料的需求、来源和可得性；
- (d) 建立数据库和资料系统，编纂统计出版物和方法指南。

环境统计资料编制纲要将环境的各构成部分与资料类别联系起来，如表 1 所示。环境的构成部分确定了环境统计资料的范围。因此，自然环境的统计资料指空气、水和土地/土壤等这些环境媒介以及这些媒介中存在的生物群（植物和动物）。有关“人工”环境的统计资料是先前发表的一份题为《环境统计资料的概念和方法：人类住区统计资料》⁵（以下称为《人类住区统计资料》）的报告的主题。那份报告涉及人类住区的环境方面，由有形成分，即住宅和基础设施，以及这些成分给予物质支持的各种服务组成。

表 1. 环境统计资料编制纲要的格式

环境的构成部分	资料类别			
	社会与经济活动、 自然现象	活动/现象对环境 的影响	对环境影响 的反应	现存数、总数和 背景情况
植物				
动物				
大气				
水				
淡水				
海水				
土地/ 土壤				
地表				
亚表土				
人类住区				

环境统计资料编制纲要反映出环境问题是人类活动和自然现象造成的这一事实。人类活动和自然现象对环境产生影响，环境反过来又引起个人和社会为避免和减轻这些影响作出反应。按道理说，这种行动、影响和反应的相继过程意味着应对因果关系作进一步的分析。但是，该纲要并没有具体说明这种关系。纲要的主要目的在于组织安排方面，而不是解释性的，着重明确、说明和提出资料变数，而这些变数则应有助于发现和查证这些相互关系。因此，应对象国民核算体系这样的统计体系和象环境统计资料编制纲要这样的纲要加以区分。后者更具有用以组织资料的逻辑结构的性质，而前者则可比作一个以同一性和复式簿记为基础的模式。但是，要是例如数据库如在自然资源核算（见附件一）中那样是以存/流为基础加以编排的，环境统计资料编制纲要的活动-影响-反应结构则开始接近模型展示的前景。

环境统计资料编制纲要的内容称为“统计题”。这些内容说明了普遍关注的环境问题中至少从理论上可以进行统计评估的那些方面。确定每一资料类别下的统计题是确定与每一统计题相关的统计变数的一个重要步骤。本报告通篇都对统计题有一定程度的详细评论。环境统计资料编制纲要中的统计题是列在资料类别下的，下面对这些类别的简短说明指出了资料类别及其各自的统计题的具有定义性质的特点。

社会和经济活动，自然现象

列于本类别下的人类活动和自然现象是指那些可对环境的不同构成部分产生直接影响的活动和现象。人类活动主要指商品和服务的生产和消费，但也可包括追求非经济目标的活动。人类活动由于直接使用或不适当使用自然资源，或者由于在生产过程中产生和排放废物，因而对环境产生影响。自然现象和自然灾害也归入这一类，因为人类活动常常导致自然灾害，再者，自然现象也可能对环境的所有构成部分产生影响。

活动、现象对环境的影响

这一资料类别下的统计题代表社会经济活动及自然现象对环境的影响。对环境影响作出的反应（见下文）也会影响环境并最终影响人类的福利。环境影响可包括

自然资源的耗减或发现，周围污染物浓度的变化和人类住区生活条件的恶化或改善。因此，环境影响可能是有害的，也可能是有益的。

对环境影响的反应

不论是个人、社会集团、非政府组织还是政府当局，都以不同方式对环境影响作出反应。他们的反应旨在防止、控制、抵御、扭转或避免消极影响，并引致、促进或加强积极影响。为此目的制订的政策、计划和项目包括：监测和控制污染物，开发和采用环境无害技术，改变生产和消费模式，管理和持久使用自然资源，防止和减轻自然灾害的不利影响以及发展人类住区。

现存数、总数及背景情况

这一类别下的统计题旨在提供“标准”数据和表明与其他主题领域的联系，以便对这些关系有可能作进一步的统计分析。属于这一类别的统计题有自然资源 and 人类住区资本资产的现存数，也包括环境总数和经济、人口、气象或地理的背景情况。但是，鉴于对评估环境与社会、经济发展之间相互作用日益增加的兴趣，在本报告中采用了稍有不同的办法：将某些经济“背景”统计资料在“活动”资料类别中的不同统计题下提出。

2. 自然环境统计的范围与特点

在其环境构成部分及其四个基本资料类别方面，本报告采用了环境统计资料编制纲要的结构。表按照纲要格式列出了自然环境统计资料的统计题。这些统计题是根据共同特点（下面划线部分）归在一起的。各资料类别的范围和内容在 A、B、C 和 D 部分的导言中加以介绍。各小节的引导性段落介绍了它们的“统计题”，同时对有关统计资料的范围和性质提供了进一步细节。

生物物理数据库在其统计特性和其他特点方面与社会、经济数据库有所不同，其中包括：

- (a) 以仪表或实验室分析的科学读数为基础的数据变数；
- (b) 根据常常以绘图形式记录的地面测量和遥感成象得出的分析/综合数

据；

- (c) 以空间分布而不是以人口分布为基础的抽样调查体制；
- (d) 比一般在社会-经济系统中所需时间间隔更长，以便发现重大的环境变化；
- (e) 很少象行政边界那样精确划分的自然空间单位；
- (f) 根据物理测量单位（例如：重量、体积和面积）得到的数据；
- (g) 缺乏完善的综合方法和技术；也缺乏公分母；
- (h) 重视独特和 / 或非均质现象而不重视随机和 / 或均质特性（例如物种多样性的描述等），这就要求对清单和地图，而不是对统计表和主要倾向的测量加以“统计”利用。

社会、经济和人口统计资料一般都是通过向个人、家庭、企业和机构进行问题调查收集的，或者从机构和政府机关诸如税收记录、学校入学登记、医院病历等行政性数据库获得的。记载完善的统计方法和分类是数据收集程序的一个重要组成部分。因此，社会-经济数据收集经过长时间的演变已成为一种成熟的统计体系。这一点则与环境统计形成了对照，在某种程度上，环境统计仍处于统计发展的一种“不成熟阶段”。大体上，生物物理数据的来源是监测方案、自然资源调查、绘图和调查活动、以及遥感成像判读。

正如上文所指出的，环境统计学谋求把这些生物物理数据同有关社会-经济数据联系起来。这种联系可视为把环境数据纳入国民核算体系的第一步。因此，附件一介绍了环境统计资料组织纲要、环境统计资料编制纲要、自然资源核算以及国民核算标准体系之间的主要联系。

3. 本报告的目的和编排

环境统计资料编制纲要首先和最重要的是一个组织纲要。本报告通过确定编制环境统计资料所必需的“统计变数”来进一步阐明环境统计资料编制纲要，而这些统计变数不仅是关于环境状况的，而且是关于成为环境变化因素的人类（和自然）活动的。因此，本报告的主要目的是提出这些变数的概念、定义和分类，而这些变数主要是考虑到规划者、决策者和管理者的资料需要而选择的。此外，这些统计资料

应该能够为技术经理和技术管理人员提供辅助性基线数据以对专门研究资料加以补充。由于考虑到计算环境指标和指数时可能会利用统计变数,因此也尽可能地在这方面对统计变数作了选择。选择统计变数所采用的更加具体的标准是:关系到环境问题和相应的环境统计资料编制纲要的统计题、资料可得性和得到资料的机会、对环境条件变化的敏感程度、以及国际可比性。

表 2. 环境统计资料编制纲要: 自然环境统计资料

社会和经济活动及自然现象 (A)	活动和现象对环境的影响 (B)	对环境影响的反应 (C)	现存数和总数 (D)
1. <u>自然资源的利用及</u> <u>有关活动</u>	1. <u>资源的耗减与增加</u>	1. <u>资源管理和恢复</u>	1. <u>生物资源</u>
1.1 农业	1.1 生物资源	1.1 自然的保护和养护	1.1 农业资源现存数
1.2 林业	1.2 可循环和非再生 资源	1.2 自然资源的管理 和养护	1.2 森林现存数
1.3 捕猎	2. <u>环境质量</u>	1.3 退化环境的恢复	1.3 鱼类现存数
1.4 渔业	2.1 大气污染	2. <u>污染监测与控制</u>	1.4 动植物总数
1.5 矿物、采矿和采石	2.2 水质	2.1 污染研究与监督	2. <u>可循环和非再生资源</u>
1.6 能源生产和消费	2.3 土壤和土地质量	2.2 标准、控制和实施	2.1 水文系统
1.7 人类活动的水利用	2.4 生物群和生态系统 的质量	2.3 环境清理和恢复	2.2 气候
1.8 土地的利用和 环境结构调整	3. <u>人类健康与环境灾害</u>	2.4 公共污染控制设施	2.3 岩石圈
	3.1 人类健康和污染	3. <u>自然灾害的预防 及其危害的减轻</u>	2.4 矿物资源
2. <u>排放物、废物负载和</u> <u>生物化学品的应用</u>	3.2 环境灾害的影响	4. <u>私营部门的反应</u>	3. <u>能源现存数</u>
2.1 环境媒介中的排 放物、废物负载		4.1 企业	3.1 非再生能源
2.2 生物化学品的应用		4.2 家庭	3.2 再生能源
3. <u>自然现象</u>			4. <u>生态系统总数</u>

变数一览表所列的变数对评估统计题既非详尽无遗,也非唯一可行。各国的具体环境情况和统计优先项目完全可能需要选择和拟订不同的统计题和有关变数。在多数情况下,本报告至少将为首次确定适当的统计资料系列提供一个起点,同时也

将有助于确定恰当的分类和资料来源。本文材料的对象不是不同环境领域的专家，而是负责执行环境统计资料计划的统计人员。在这一阶段，曾受过社会—经济方面培训的统计人员常常并不熟悉环境方面的概念和定义。再者，对于环境统计资料在“政府官方统计资料”中的性质和作用仍有某种不确定性。⁷与社会、人口和经济统计资料相比，此领域仍处于初期阶段，随着这些数据的编制者和使用者之间的相互作用，方法、技术和变数的选择将有所改进。

本报告未就如何执行统计资料计划提出详细建议。除标明典型资料来源和为数据的编排稍加举例之外，既没有论述实际资料的收集、处理、存入数据库和从数据库检索的问题，也没有论述资料散发和出版的程序。由于在环境政策和资料收集这两方面的行政安排和能力有很大差别，因此，打算在关于环境统计资料某些专题的更深入的报告中对这些问题加以讨论。不仅如此，在开发一个数据收集网络的初始阶段，本报告提出的自然环境统计资料的广泛性和复杂性也许看来是压倒一切的。因此，本报告应作为一份为帮助就编制统计资料的优先项目作出决定的较为全面的“菜单”来看待。变数的选择显然要随各国具体环境问题而变化。统计资料编制战略也受到数据可得性，受到用于编制环境统计资料的资源，以及参与监测环境和开发自然资源数据库的各部门和机构的能力、技能及合作程度的影响。

对于早期环境统计资料编制工作来说，本报告的全面“菜单”法具有某些优点。首先，它为这一领域提供了综览。还应指出统计部门本身一般不收集生物物理数据。因此，它们的大部分工作是致力于确定数据来源和为定期获取数据作出安排。这可以采取发问题调查表的形式，向自然资源部门和经管环境管理的机构进行调查，以便从诸如气象部门或水文研究所设立的那些内部大型数据库中选择参数。本报告可有助于确定与选择这些数据来源和相关统计变数。

统计部门从对家庭、农民、制造厂家、服务基层单位、机构等的调查中收集和汇编统计数据。通过将这些数据按照与环境有关的类别重新编排可以大体上建立起环境数据库。修改问题调查表和重新设计调查也是获得环境统计资料的一个机会。例如，在家庭调查中可添加关于薪柴用量和来源的问题。当然也可以采用新的调查，专门收集环境统计资料，例如关于减少工业污染、回收活动、以及固体废物的产生与处理等问题的调查。本报告提供了许多这类环境调查的例子。

本报告描述了关于包括环境统计资料编制纲要中动物、植物、大气、水和土地/土壤等构成部分的自然环境统计资料。一份关于人工环境，即人类住区环境方面的技术报告已经发表。⁵这两份报告的章节均依照上述环境统计资料编制纲要的资料类别划分。人类住区和自然环境之间相互影响很大。首先，人类住区可被看作是自然环境的“修饰者”。其次，人类住区直接与生态系统相互作用。测量空气和水质、城乡土地利用转换以及自然灾害影响的统计，可说明涉及这两个领域的数据。相互参照的做法被广泛用来把这两份报告的不同“统计题”中的变数联系起来。而且，有时为了提供一种更完整的统计状况还把相同的数据重新分类。例如，在第一份报告中用以描述（城市）空气质量状况和趋势的大气污染数据库在本报告中重新分类，以描述空气污染物的远程转移。

本报告在编排和结构上应用了环境统计资料编制纲要，为此，采用了一种代号表示的方法，即资料类别用大写字母，统计题用数字，统计变数则用小写字母。例如，B.2.2.1.b指资料类别B（活动与自然现象对环境的影响）和这一节中统计题2.2.1（内陆水质）下的变数b（化学污染物的浓度）。环境统计资料编制纲要的那种灵活的“积木式”结构，使人们能够选择或重新安排统计题和相应的统计变数，供综合评估或有选择地研究各国的环境条件。⁸

本报告为每项统计题（3位数字级）提供：

- (a) 关于统计题和有关环境问题的说明；
- (b) 列出统计变数一览表并说明可能的分类和意见，同时就分类进行进一步阐述并解释统计变数的意义和用途；
- (c) 本文详细阐述表格资料，同时说明选择某一变数的原因和对概念、定义和分类法进行进一步解释。

在这种全面概述的范围内，本报告所列每一统计题的详细程度有着巨大差异。这是因为各国处理各个统计题的经验存在着很大的不同。还要提请本报告使用者注意的是，并不是所有统计题对任一国家都同样适用。就在某一国家编制环境统计资料而论，首先应在本报告介绍的、提请早期注意的各项统计题中确定优先项目。本报告一般不照搬现有的分类法，但在必要时加以参考。两个明显的例外是在附件二和三中提出的土地利用和淡水质量的欧洲经委会分类法。开发新分类法或对现有分类法

加以修改的问题，将在计划编写的关于环境统计资料某些优先领域的技术报告中深入加以讨论。各小节（2位数字级）对可能的资料来源和数据收集方法作出了说明。在某些情况下，对特别有用的表格、诸如绘图或图示法等展示资料的其他方式、以及将基本资料加工成指示数或指数的可能性亦加以概述。

A 节

社会和经济活动及自然现象

环境统计资料编制纲要中所用的活动概念指对环境起不利影响的人类活动和自然现象的概念。⁹ 环境影响或环境压力的观念是非常重要的，因为它们为活动变数（见上文）的确定划定了标准。现将下列活动类别加以区分：

- (a) 开采非再生资源、采集再生资源、调整环境结构和利用“在位”环境资源的人类活动 (A.1 节)；
- (b) 把人类生产 / 消费过程中产生的残留废物和污染物负载于空气、水和土地等环境媒介 (A.2 节)；
- (c) 诸如旱灾、水灾、地震、火山喷发和飓风等使环境和社会福利受到压力的自然现象和过程 (A.3 节)。

生产、消费和资本形成等经济活动与环境之间的相互作用，可按照质量平衡法进行分析，根据这种办法，生产 / 消费过程均遵守能量和物质守恒定律。¹⁰ 从实质上说，材料和能量成了将自然资源转换成所需经济产品和服务这一过程中的生产能力。残留废物则成为这一过程“不需要的物质”和“退化的能量”。B 节对残留物排放作了统计描述。

采伐可视为一种可再生产的生物现存量的有选择的迁移，而开采则视为从一种非再生（或可用尽）现存量中有选择地迁移矿物的碳氢化合物（见 D 节）。环境结构的调整是人类活动的结果，这些活动一方面是建造和“重建”，另一方面则是破坏。后者在很大程度上是由于不当地使用和 / 或过量使用“环境容纳量”造成的，而前者则是出于控制环境和提高生产力的愿望促成的。在这一点上，“结构调整”指的是生物量、地貌和水文系统的任何永久性改变。建造大型水利工程、运输网、城市土地利用的转换、为农业清理土地以及沼泽地的排干等都是有目的的环境结构调整活动的例子。沙漠化、乱砍滥伐和生境的丧失，也可能是由于非故意的环境结构调整造成的，如过度采伐、不良的农业习俗、人口对边际土地的压力以及工业污染等。

称为“就地”利用自然资源的活动从经济方面讲一般指“服务业”，即废物处理、娱乐、运输（如航道算）和旅游。后者并非是与发展旅游设施——这属于环境结构

调整——有关的活动，而是对固有的宜人的天气、海滨、高山、湖泊等资源加以享用。就地利用自然资源意味着既不是资源的迁移，也不是环境结构的永久性调整。然而，由于这些活动，生态系统可受到严重干扰。

利用资源的活动包括诸如农业、林业、渔业、采矿和能源生产等属于国际标准工业分类经济活动类的“初级生产”。¹¹“二级”（制造业）和“三级”（服务业）活动主要是通过污染物的排放影响环境。因为不是为这些活动提供常规生产统计资料，所以只是在 A.2 节中说明使环境负载污染物这一“联合生产”。关于影响人类活动与福利以及自然系统的自然现象或过程的统计资料在 A.3 节中加以描述，这只是指那些明显偏离“正常”状况的现象。

A.1 自然资源的利用及有关活动

A.1 节所确定的统计变数分为四个不同类型：

- (a) 在自然资源的开采和/或采伐方面，农业、林业、渔业、采矿和能源中以资源为基础的经济活动，如作物生产、矿物产出和引水；
- (b) 自然环境的就地利用——如娱乐和水力发电；
- (c) 对环境进行永久性结构调整的行动——如土地转换、沼泽地的排干和建筑水坝；
- (d) 提供关于环境促进经济的景版数据的某些经济指示数，如资本形成和出口额。

对于组织统计资料数据库来说，这四种活动统计资料是便于区分的。在实际生活中，它们是同样或有关活动的不同方面，这就要求为了综合分析的目的对变数进行交叉分类。称为“采伐”的活动也可看作是“环境结构永久性调整”中的一个因素。土地利用就是一例。在农业和林业（A.1.1 和 A.1.2）两节中，土地利用数据描述了每年生产的空间方面，而在关于土地利用和环境结构调整（A.1.8）一节中，此数据则表明了土地利用方面的变化，在这方面，由于“活动界限”的跨越，土地用途已发生转换，例如从林业用途转为农业用途等。某些经济指示数包括从土地生产中产生的收入以及土地的资本价值。在市场经济国家中，土地的相对价格是土地用途转换的一个主要因素。

A.1.1 农业

实质上，农业是一种依赖于生态的行业。最重要的自然投入是太阳能、水和养份。人类的投入有知识（技术、科学、组织和过去的经验）、劳动（通过利用机械或挽畜所付出的直接或间接劳动）、材料和能源（种籽、循环利用的养份、化肥、农药和矿物燃料）、以及资本货（土地，机械，设备和诸如建筑物、围栏、风障、排水渠供水系统及遗传物质等基础设施）。需要牢记的是，人类的投入并不生产出农产品本身，而是通过淘汰办法——如消灭害虫和提高生产率——来控制产出。

在环境方面关注的一个主要问题是提高农业产量和同时把生产的自然要素投入保持在长期持续高产所需要的水平。但是，这一目标必须与粮食保障、保持农民收入和公众对粮食质量的信任等本国其他目标相协调。¹² 提高产量是通过提高单位面积产量或者扩大耕种面积来实现的。农业的空间扩展对环境的影响特别表现在乱砍滥伐、陡坡耕种、边际土地上种植饲料以及灌溉改造干燥土地。参见 B 节，尤其是 B.1.1.1，其中确定了农业生物资源的变化。

不断提高产量对环境的影响表现在新的栽培品种易受疾病和干旱的侵害（见 B.3.1 节），这是由于以下原因造成的土壤利用强度的增加，同时加上大剂量使用农用化学品、水文系统结构的调整以及实行常常与单作联系在一起的“专业化农业”而使基因库变窄。现代农业技术导致对土壤、水、和生物群化学污染的增加（见 B.2 节），对生态系统的稳定性以及自然控制病虫害的机制产生再生影响。灌溉已使得可用于作物生产的土地增加，但这必须联系盐碱化和水涝可能增加作物土地损失这一点来评价（见 B.2.3.1 节）。灌溉还产生再生影响，增加影响人类健康的水生传染病媒介的危险（见 B.4.1 节）。

农业是调查最清楚和监测最好的人类活动之一。从农业普查和调查中得到有丰富的统计数据，其中包括收入、农场面积、作物和牲畜产量、以及实际能源投入等。大多数统计部门一季一次和/或一年一次定期作农户抽样调查，监测社会—经济情况和农业产出。这种调查也可用来获得关于耕作做法的数据和其他与环境分析有关的资料。乡村调查起类似作用。由农业部门和/或统计部门进行田间作物采样来预测年产量的做法，是了解生产率变化的一种重要来源。其他来源包括，遥感成

象判读、农业推广服务部门的数据、大学和农业部门的研究报告、行政记录、农场记录、农场管理调查以及农村收入/支出调查等。

A.1.1.1 作物和牲畜生产

在下面正文表格中确定的变数是农业生产的产出、投入和某些技术。这些数据的时间系列反映出了周期差异和结构变化。循环变数有一年生作物产量、牲畜的生命周期以及多年生植物——如果树等——的更换。这些周期可进一步细分成整地、播种和育种、培养及收获等活动。在农业领域中，空间活动是特别重要的。¹³ 它可以用面积（平方公里）和地理座标（位置）来描述。结构变化能够从产出和投入的构成情况来推断，或者更直接地通过分析农业做法——如耕作方法等——的变化来推断。在农业中水的利用（灌溉）包括在关于引水的单独一节中（A.1.7）。

传统农业统计资料的主要重点在于农业产品的产量。对环境问题的关注要求人们对农业调查加以修改，以探究农业活动与生态系统健康的关系和监测农业持续能力的关键指示数。这在某种程度上要求明确具有高度环境风险的领域，如陡坡的种植等。一些值得注意的问题包括：

- (a) 栽培做法——如轮作、耕作和播种等；
- (b) 使用化肥和农药的水平；
- (c) 耕作方法的类型——游垦、大规模单作、混种、稻谷等；
- (d) 引进新的栽培品种。

对牲畜也可用类似办法通过确定新的杂交种畜的引进、化学品的利用、以及饲料种植和喂养法——如放牧、放牧区、草场等——进行分析。

诸如保有权的大小、所有制、市场销路、价格补贴、销售机构等体制方面的因素和农业政策，在农业和环境分析中是重要的。为了更好地了解农业政策、机构和环境的联系，必须对这些因素加以考虑。原则上，它们可视为反应或背景变数，因此适当的数据库可在 C 节或 D 节中加以开发。诸如生态区、流域和土壤/气候图的绘制等地理分类，是农业统计中环境方面的关键参数。正文表格提供了一份有限的通用变数清单。然而，环境与农业的相互作用在国家之间、甚至在国家内部也存在着很大的差异，因此为了进行环境分析应认真考虑对描述作物和牧畜生产的变数

的选择。

变数	分类	说明
	<u>产出</u>	
a. 一年生作物 (吨,平方公里,公斤/公顷)	作物类型 做法类型	包括混种、单作、游垦、维持生计
b. 多年生作物 (吨,平方公里,公斤/公顷)	作物类型 种植园类型	包括大型种植园、社区公有、混种
c. 牲畜 (头数,平方公里,头数/平方公里)	牲畜类型 饲养类型	包括游牧、放牧区、牧场、草场、养殖场
d. 其他产品 (吨,公斤,数量)	产品类型	包括牛奶、蛋、蜂蜜、毛皮、肥料、饲料
	<u>投入</u>	
e. 养料投入 (吨,平方公里,公斤/公顷)	养料类型	包括化肥、肥料、作物残茬、轮作
f. 防治(作物)虫害 (吨,平方公里,公斤/公顷)	防治类型	包括农药、机械除草、生物和综合虫害防治
g. 饲料投入 (吨,平方公里,公斤/头数)	饲料/草料类型	包括放牧区、牧场、农场产或非农场产饲料粮
h. 疾病与肉食动物防治 (头数,公斤,平方公里)	防治类型	包括药物、注射、化学喷洒、昆虫生境、肉食动物的射杀/毒死
i. 能源投入 (J)	能源类型	包括矿物燃料、电力、畜力和人力
j. 耕作 (公顷)	<u>整地、播种和育种</u> 耕作类型	包括锄、犁(拖拉机/挽畜)
k. 播种 (公顷)	播种类型	包括宽垅、密垅、条播、撒播、移植
l. 育种 (数量)	育种类型	包括人工授精、孵化器孵化

A.1.1.2 农田的利用和做法

可根据土地利用数据开发农业活动综合数据库(见A.1.8.1节)。利用作物生产和农业技术标准,这些数据能够把土地利用数据进一步细分,以表示农业做法的不同种类。这需把关于种植的有形特点的数据,如轮作、单作和混种,与农业技术的数据,如农用化学品的使用相组合。这种办法的目的是描绘出这些与农业生产有关的复杂且活跃的过程。

对农业做法加以分类是开发这种数据库的必要条件。所需要的是对具有已知环境影响的土地利用和技术变数进行分类的标准,例如,应将具有良好水浇条件的河

谷和平原的农作活动与诸如在山坡和/或旱地上的边际种植等致使土壤退化的做法加以区分。其他的区别包括自给自足村社的那种稳定的“农业生态系统”与受到市场价格影响的农业系统的对照。对有生态区和/或流域的农业做法进行套色绘图是一个重要方面（见D.5节，生态系统总数）。这些办法对于分析粮食保障、土壤侵蚀和环境风险是有用的。应对正文表格中所列变数加以修订以适应各国的具体情况。

变数	分类	说明
a. 作物做法 (公顷)	做法类型	如轮作、单作、混种、受风和水侵蚀的程度
b. 牲畜做法 (公顷)	做法类型	如草场、牧场、放牧区、受风和水侵蚀的程度
c. 农业土地利用强度 (吨/公顷,数量/公顷)	做法类型	如得到农用化学品支持的高产

A.1.1.3 某些经济指示数

随着农业从自给自足状态向开放市场制度的发展，农产品价格和其他经济条件就主导了对作物和牲畜的选择，并在很大程度上影响了组织方法、栽培做法和在农业中所采用的技术。这里所选择的变数可见于国民核算和生产统计资料，如产值或中间消费（投入）值。物质数量应与货币价值相联系。资本形成促进了农业中的人造资本货（D.1.1.3）。在考虑到机械和设备折旧以及自然资本的耗尽（见附件三）的情况下，进一步计算是必要的，以得出净资本形成数值。

在许多国家中，农产品出口是推动农田利用的一个力量。尽管贸易被认为是互利的，但资源商品贸易的某些方面对环境和人类健康已产生有害影响。有人已经认为，不利的贸易条件应对发展中国家许多自然资源的耗减负主要责任。⁶造成环境退化的其他重要因素有：把最肥沃的土地用于种植园和经济作物的压力、发展单作制、土地转让以及当地人口营养状况的下降等。

环境统计资料中一个重复出现的主题就是人类活动的空间的分布。经济指示数，特别是那些农业普查的指示数，应以诸如生态区或流域等自然地理单位来表示。经济统计资料和物质参数的套色绘图为研究农业与环境的关系提供了一种有力的分析手段。因此，建议根据地理座标来编排经济指示数的数据记录。

变数	分类	说明
a. 销售额和数量 (美元,吨)	商品种类 耕作类型	区分现代化耕作和传统耕作
b. 购置投入品的费用和数量 (美元,吨)	投入类型 耕作类型	农业工业化指示数
c. 资本形成和土地购置(数量,美元)	支出类型 耕作类型	包括机械设备、建筑物和土地改良
d. 出口额和数量 (吨,美元)	商品种类 目的地	依赖国外市场程度的指示数
e. 自产和消费货物估算值(美元)	商品种类	农业中非正规经济的水平

A.1.2 林业

森林是生物生产系统，它们为森林工业提供原料，并且是发展中国家的一种重要的能源（用于炊事和取暖的薪柴和木炭）。它们还为大量的动植物提供生境。森林覆盖是土壤的一种有效保护器，也是水流量和碳循环的调节器。在世界的许多地区，把林地转换为农业用途、大规模商业性采伐以及对薪柴和木炭的需求有增无减都已造成乱砍滥伐（见 B.1.1.2 节）。这不仅耗减潜在的木材和生境资源，而且威胁着生物圈调节大气和水界循环的能力。关于长期性气候变化的研究认为乱砍滥伐的后果与燃用碳氢化合物一起是促成大气中二氧化碳增多的因素。乱砍滥伐对环境产生的其他影响包括：野生动植物生境和物种的丧失（B.1.1.4 和 B.3.1）、土壤侵蚀（B.1.2.2）、淤积（B.2.2）、以及洪涝和滑坡（A.3）。

关于森林覆盖、生物量成分和变化的数据一般是由林业部门为森林管理而收集的。木材生产经济变数统计资料是工业统计数据库的组成部分。其他数据是从家庭和农业调查（例如：薪柴收集、林中空地和火烧地、以及饲料种植）以及对遥感数据（例如：采伐迹地面积、林中空地和火烧地、以及林区道路建设）的判读中获得的。

A.1.2.1 采伐、自然损失和再生

在林业中可区分出下列几类活动和过程：

(a) 商业性采伐；

- (b) 非正规采伐，一般用于薪柴和村舍建筑材料，但也可包括森林木炭生产以及“非法采伐”；
- (c) 由于疾病、火灾、风灾和污染造成的树木自然死亡；
- (d) 可按主要演替森林种类进一步区分的自然更新；
- (e) 育林和/或荒地造林。

类别 (e) 也可被认为是对乱砍滥伐的反应，因此可列入 C.1 资源管理和恢复。在植树与采伐是一个整体活动——如欧洲的温带森林——的地区，建议把植树数量和面积等有关实际参数作为与采伐 (类别 (a)) 有关的活动来对待，并把森林管理的费用列入 C.1.2 自然资源的管理与养护。在非林地——如废弃的农田、荒地和半沙漠地等——的植树列入 A.1.1.8.1 土地利用的变化。再过几年，这些“新森林”就将是森林总数的一部分，即对现存数的补充 (D.1.2.1)。¹⁴

应当考虑将这里所确定的各项变数与森林现存数 (B.1.1.2) 和森林总数 (D.1.2.1) 变化的各项变数相联系。这一活动统计资料提供说明现存数增减的数据。为了得到净余额，树木采伐量 (变数 a 和 b) 以及自然死亡量 (变数 c) 必须依据与更新 (变数 e 和 f) 相同的计算方法。这些种类的净余额的公分母即为生物量的测定。这项任务就是为具体类别的森林制定一个生物量模型，利用这一模型来估算每年新生林的增加数量以及由于人类采伐和自然活动每年所造成的生物损失量。商业性采伐数据一般是以采伐量 (即立方米) 提供的。考虑到生物量损失可比采伐的林木——其中包括主枝、树根和遗留在现场的其他生物量——高出多达 25%，因此这为估算生物量损失提供较有力的数据。同样，还必须利用多种设想来估算非正规的生物量损失。

林业统计资料以年为基础记载森林采伐和森林再植 (即造林) 的面积/体积。但是，为了获得净损益的完整情况，就需要有正文表格中具体说明的补充变数。这些就是“自然”死亡——其中包括由于森林火灾造成的损失以及由于酸雨造成的顶枯——和每年新生树的估计数。乱砍滥伐突出表现为附加变数，如为农业用途皆伐林地，或者由于过度放牧、薪柴和木炭生产过度引起对环境的压力所造成的耗减等。这些所说明的一些变数是估算生物资源“净变化”的资料基础 (见 B.1.1.2 节)。

变数	分类	说明
a. 商业性采伐 (立方米,平方公里)	树木品种 活动类型	包括木材量、采伐面积和伐树方法
b. 非正规采伐 (立方米,平方公里)	树木品种 活动类型	包括薪柴、建筑材料、 非法采伐、木炭生产
c. 树木自然死亡 (立方米,平方公里)	树木品种 活动类型	包括森林火灾、病虫害、旱灾、 风倒、大气污染(酸雨)
d. 乱砍滥伐 (立方米,平方公里)	树木品种 活动类型	包括土地清理、水灾、旱灾、 过度放牧和捡拾薪柴
e. 每年新生树 (立方米,平方公里)	树木品种 活动类型	包括作为生物量测定的增长(吨)
f. 植树 (株数,平方公里)	树木品种 活动类型	包括荒地造林和更新造林

A.1.2.2 其他森林活动

其他森林活动可与下列各节相互参照：A.1.1 农业（如将林地用于饲料种植：A.1.1.2 节的变数 b）、A.1.3.1 捕猎（变数 d）、A.1.8 土地利用（如娱乐：变数 f）、A.1.2.1（乱砍滥伐：变数 d）和 B.1.1.2（商业性林地的变化：变数 c）。正文表格中确定的变数是与林地有关的在位活动。

变数	分类	说明
a. 原地采伐 (吨,平方公里)	产品种类	包括割胶、水果和坚果采集
b. 饲料种植用途 (数量,平方公里)	牲畜种类 森林种类	包括由于过度使用而损坏的森林
c. 林中空地和火烧地 (平方公里)	森林种类	包括刀耕火种的种植面积
d. 捕猎 (平方公里)	森林种类	包括用于捕猎的森林面积
e. 筏道建设 (公里)	森林种类	对森林生态系统的干扰指示数
f. 娱乐用途 (数量,平方公里)	活动类型 森林种类	包括把林地用于娱乐的人口

A.1.2.3 某些经济指示数

可按照从原料加工成国内消费或出口的成品的顺序来探索森林资源与经济的联系。主要流程是采伐（圆材）；锯木（厚板或薄板）、单板、胶合板等；以及纸浆

和纸。正文表格中的指示数描述的是初级木材生产和出口。按国际标准工业分类¹¹中分类的二级木材生产统计资料属常规生产统计资料。

变数	分类	说明
	<u>初级木材生产</u>	
a. 伐木 (美元.立方米)	品种类别 产品种类—— 例如纸浆材、锯材	包括伐木的增值
	<u>木材产品出口</u>	
b. 圆材 (美元.立方米)	产品种类 目的地国	价值和数量
c. 其他木材产品 (美元.吨)	产品种类 目的地国	价值和数量

A.1.3 捕猎

狩猎，至少对于较大型哺乳动物来说，也许是人类最早的“有组织的”经济活动。人们发现进行规划、分工和合作行动比个人单独狩猎具有更大的成功机会，即具有更高的生产率。除了仍把狩猎作为食物和衣着来源的少数与世隔绝的部落外，这种活动已被引入商业市场，以提供价值很高的裘皮、皮革、象牙，并为日益扩大的动物园收养市场捕获各种野生动物。在富裕的社会中，狩猎已成为一种重要的娱乐活动，使得被带动的狩猎设备业和旅游贸易日益兴旺。后者还包括旅游业的发展，其中包括观赏和摄影。在诸如肯尼亚等一些国家，野生动物观赏已成为一种外汇收入的主要来源。狩猎野生动物及生境的递减已引起对过度采集的关注，情况最糟时，已造成某些物种的灭绝（见 B.1.1.4 节）。由于野生动物生境（B.2.4）的逐渐消失、对“害虫物种”的有意扑灭、以及在非法贸易中高价收购诸如豹皮、象牙和犀牛角等物品，更加剧了这个问题的严重性。全球对这后一种活动的惊恐，已导致通过了诸如《野生动植物群中有灭绝危险的物种国际贸易公约》等国际议定书，禁止进口“所列野生物种”中的产品。当植物的收集或采集威胁到稀有和濒危植物时，它也引起对环境的关注。

主要的数据来源有经管野生动物的政府部门、毛皮市场经济调查（即向商业代理商出售的毛皮数量和价值）、国际贸易数字以及家庭/乡村调查。除正规的皮毛

市场外，这些数据来源基本上提供了捕杀数量和物种类别的间接估计数。发放特许的数据可能提供的是关于“容许限额”的资料，但不一定是实际捕杀的数量。野生动物管理人员常常对猎户进行抽样调查以获得每年捕杀野生动物的估计数。偷猎、非正规狩猎和采集活动的估计数字可直接从猎物监管员获得。对其他国家进口统计资料（例如象牙等）的分析也可提供关于偷猎的数据。乡村调查可能是关于捕猎和采集所形成的非正规经济的数据的有益来源。

A.1.3.1 捕猎和采集

由于捕猎和采集活动无组织，大量个人都是单独行事的，因此编制这方面的统计资料是困难的。此外，猎户和偷猎者往往避开野生动物管理条例，因此一般造成对野生动物死亡数估计不足。但是，正如上文所指出的，对捕猎数量大小的估计数，可通过从商业部门收集的关于购买毛皮和皮革的数据、为娱乐性狩猎发放的许可证以及野生动物管理调查来加以确定。

当然，在拥有组织良好的野生动物管理系统的国家中，数据收集工作就容易得多。但是，在许多国家里，狩猎既不通过市场使之正规化，又没有通过行政手段实行有效控制。在这种情况下，另一种办法是在村落一级设计调查，以获得关于野生动植物捕猎和采集的数据。生活在大片旷野区中或其边缘地带的居民在经济上常常依赖捕猎。自然生境区的减少和人口的日益增长显然是威胁这些传统生活方式的主要因素。

正文表格中建议提出的变数分为正规部门和非正规部门。由于野生生物对“狩猎部落”和农村社区具有社会意义，因此建议采取这种双重办法。以商业和娱乐为幌子的捕猎活动在诸多方面是相当不同的，但应对其在野生生物政策和管理中的作用加以评估。本节的数据应与记录动植物现存量和现存量变化的 D.1.4 和 B.1.1.4 等节统计资料相互参照。

变数	分类	说明
	<u>正规捕猎部门</u>	
a. 大型哺乳动物 (数量)	物种类别用途	商业、娱乐、采集、动物学
b. 小型哺乳动物 (数量)	物种类别用途	商业、娱乐、灭虫
c. 鸟类 (数量)	物种类别用途	包括猎鸟、水禽、灭虫、装饰
d. 其他动物 (数量)	物种类别用途	包括爬虫类、两栖动物
	<u>非正规捕猎和采集</u>	
e. 哺乳动物 (数量)	物种类别用途*	包括偷猎、作为食物、灭虫
f. 鸟类 (数量)	物种类别用途*	包括灭虫、偷猎、装饰用
g. 其他动物 (数量)	物种类别用途*	例如蛇类、鳄鱼、蛙类
h. 植物采集 (数量)	物种类别用途*	包括作为食物、医药、装饰用

* 动植物的用途分类包括食物、皮革、裘皮、医药、为动物园收养、娱乐体育和灭虫。还应注意非法的方面，特别是因为它影响到濒危物种。

A.1.3.2. 某些经济指示数

与其他主要资源部门的经济价值相比，这些活动的经济价值较小。然而，它们对动植物的影响是巨大的。促成的因素有商业部门（对于低收入的人来说这是一个特别有吸引力的事业）高价收买濒危和稀有物种，以及娱乐性狩猎对野生动物的消灭。应当指出，野生动物生境的丧失也危及了狩猎部落和旷野地区中村民补充性收入的经济支助基础。这些经济指示数分为三种：捕猎产品的市场价值；所创造的收入；以及国际野生动物贸易。

变数	分类	说明
a. 野生动物、裘皮/皮革和肉 的市场价值(美元)	物种类别	野生动物直接促进经济的指示数
b. 从出售设备、发放许可证和旅游 基础设施所创收入(美元)	产品种类 服务种类	野生动物间接促进经济的指示数
c. 国际野生动物贸易 (美元)	物种类别 国家	野生动物出口收入的指示数
d. 靠野生动物创造的非正规收入 (美元)	活动类型	对非正规经济促进作用的估算
e. 娱乐性狩猎者(人数)	狩猎种类	对参与率的估算

A.1.4 渔业

海洋和淡水渔业产品是人类蛋白质的来源，具有日益重要的意义。渔产品还越来越多地成为动物饲料、肥料和工业化学品。近海渔场丰富的国家，捕鱼是一项重要的收入和就业依靠，生产国内消费与出口食品。¹⁵水产养殖业作为一种蛋白质来源，变得越来越重要。虽然在池塘内养殖淡水鱼是亚洲和欧洲部分地区古老的传统，但是，“海洋水产养殖业”的发展则是新兴行业，专门养殖诸如大麻哈鱼以及牡蛎、虾和龙虾等无脊椎动物这样一些高价值品种。娱乐性钓鱼已成为一项重大的经济基础设施，从邻里的“收费”鱼塘到野外的钓鱼营地和深海钓鱼，形形色色。政府对渔业的支持表现在对捕鱼技术、鱼类养殖场以及“许可渔获量”的管制给予补贴。

对环境的一个重大关注问题是过量捕捞和滥捕滥捞的做法（漂网捕鱼）。调节总的许可渔获量对鱼类现存数进行管理，就能实现渔业的持续发展。这是一项复杂的过程，需要监测鱼类现存数数据和掌握对具体鱼类生长周期的生态影响的科学知识。营养周期、洋流变化和水温是鱼类种群周期的主要因素。鱼类生物学者才开始了解鱼类是怎样受污染水域（尤其是在淡水生态系统）、微生物的自然周期、水传播的疾病和与食肉鱼类的关系等因素影响的。已令人感到担心的是，在许多传统的海洋鱼场，鱼类现存数在不断减少。同样，由于过量捕捞以及鱼类生存的生境的丧失，淡水渔获量也在减少。

商业捕捞的数据是通过渔业部门以及对鱼类加工工业基层单位的调查收集的。关于非正规捕鱼活动、水产养殖和娱乐性钓鱼的数据是通过各种各样的渠道获得的，其中包括家庭调查、鱼类管理和许可证发放记录、对娱乐性钓鱼者的抽样调查、就食品来源对村庄进行的调查等等。

A.1.4.1 渔获量

评估鱼类种群压力的最重要的变数是渔获量的统计数字。这些数据同鱼类现存数的相互关系应该通过下列各点验证。首先，市场价格（即渔获量的盈利率）影响捕捞强度。其次，鱼类种群的天然周期可能是造成每年捕捞量周期性增减的原因。渔获量的稳步减少可视为鱼类种群实际减少的初步证据。第三，必须根据政府关于限额、许可证发放、许可渔获量以及其他限制等条例的变动情况来仔细地分析捕捞

数据。第四，天气条件可能会影响渔获量——例如，暴风雨季节可能减少捕鱼天数。第五，应考虑到渔获量统计报告中的偏向，譬如在限额之内报告渔获量的倾向。特别棘手的一个问题是，渔获量统计数字是从不同渔港的“上市数据”中获得的，因此往往不可能与数国共用渔场的“捕捞总量”相符。最后，经常有可能发现新的渔场，如格陵兰海域的大西洋大麻哈鱼摄食区。

所确定的变数指淡水渔业和海水渔业，对此应区分不同的捕捞办法。此外，还应区别商业性渔获量、非正规渔获量和娱乐性渔获量。娱乐性捕鱼一般同高收入国家有联系，而非正规捕鱼则同低收入国家有联系。后者通常作为补充当地食品的不足。这里叙述的数据变数的目的是为了描述渔业活动的水平及其变化。它们通过“鱼类限额”对 C.1.2 自然资源管理和养护、D.1.3 渔业资源现存数和 B.1.1.3 鱼类中的变数作了补充。

变数	分类	说明
<u>商业性渔获量</u>		
a. 海洋渔获量 海上(吨)	品种类型 捕捞办法	分配给渔业区*
b. 海洋渔获量 近海(吨)	品种类型 捕捞办法	分配给渔业区*
c. 无脊椎动物(吨)	品种类型	分配给渔业区*
d. 淡水渔获量(吨)	品种类型	商业性捕捞，如大湖渔业、 大麻哈鱼回游鱼群等
e. 水产养殖(吨)	品种类型	区别淡水与海水养殖， 其中包括无脊椎动物
<u>非商业性渔获量</u>		
f. 娱乐性渔获量(吨)	品种类型	其中包括湖泊、河流 和海洋游钓鱼类
g. 非正规渔获量(吨)	品种类型	用于当地食品消费

* 作为使“捕鱼”和“上市鱼”数据相一致的手段。

A.1.4.2 某些经济指示数

这些经济指示数展示出上市量和出口的市场价值。关于捕鱼船队、设备、公共资本基础设施、渔业辅助活动的有关数据，参阅 D.1.3 渔业资源现存数。

变数	分类	说明
a. 上市量的市场价值(美元)	品种类型	对经济的贡献
b. 鱼及鱼制品的出口(美元)	产品种类	按目的地国列出出口收益
c. 非正规渔获量的估算价值(美元)	品种类型	对非正规经济贡献的度量标准

A.1.5 矿物、采矿和采石

对亚表土矿物的开采活动分两节论述。本节介绍金属、化学品和石料的开采，下一节 (A.1.6) 介绍能源生产和消费。将能源和非能源开发作这种特殊划分主要是为了把全部能源活动数据归纳在一个标题下。开采诸如煤、铀、焦油沙、页岩等能源对环境的影响同其他种类的采矿活动差不多。另一方面，油和气的开采技术完全不同并且会带来环境影响，如溢油和气井/油井着火等问题。

一般说来，采矿有一套独特的活动顺序，即勘探、发展基础设施、开采和运输矿石、采尽矿石、废弃矿区和恢复矿区。在价格变化和/或技术改进的刺激下，有时会重新开采已废弃的矿区。虽然从纯地质学的观点来看，矿物分布在整个岩石圈，但是地壳内只有一些地区蕴藏着大量的矿物有开采价值。这便是为什么数目较小的矿区竟在世界矿物产量中占很大比例的原因。

本节所确定的统计变数一部分是根据采矿周期安排的，分矿物勘探 (A.1.5.1) 和矿物生产，其中包括矿山关闭 (A.1.5.2)。采矿周期的其他活动是按照环境统计资料编制纲要的类别列于以下各节之下：A.1.8.2 (关于矿山开发的) 永久性环境结构调整；A.2.1.3 (关于产生废矿物的) 土地的废物负载；以及 C.1.3 (关于矿区恢复的) 退化环境的恢复。关于矿物次级生产，即矿物加工的一些指示数列于 A.1.5.3 某些经济指示数。对全部采矿活动进行综合分析，例如为了矿物资源核算，可以同环境统计资料编制纲要的所有构成部分进行有益的组合，其中包括矿物储量的现存数 (D.2.4.1) 和现存数的变化 (D.2.4.1)。

关于矿业生产、出口和就业的时间系列数据是从国家统计局部门拥有的经济统计数据库中获得的。通常由矿业部门监测采矿活动，其中包括对新矿的勘探与开发以及对储量的评估。区域规划部门和矿业协会也是有益的数据来源。在基础设施发展方面尤为如此。另一项有价值的资料来源是遥感成象判读，矿物勘探更是如此。

A.1.5.1 矿物勘探

本节的目的是测定勘探活动的面积和强度，并且估量要加入 D.2.4.1 矿物储量中储量现存数的新发现。对勘探活动强度的度量是指实际的勘探者、钻机岩心数、

注册的矿藏所有权的数目与面积、通过遥感技术调查的矿藏面积、以及采矿公司的年度勘探支出。利用矿物勘探绘图指标可评估勘探和采矿的潜在影响。在世界上某些地区，特别是可能有很高价值的矿物如黄金和宝石的地方，可能会产生“非正规采矿”活动，譬如所谓的“淘金热”。然而，单枪匹马的勘探者正在消失；现在，矿物勘探同高技术休戚相关，其中包括遥感技术和利用计算机对地质结构进行分析的技术。对从事勘探活动的企业的调查、正式登记的矿样记录和注册的矿藏所有权文件，是各国政府获得资料的来源，可用以更新其国家储量数据库。

变数	分类	说明
a. 新发现(已证明的储量)(吨)	矿物种类	与估计储量相加
b. 绘制勘测活动图(平方公里)	矿物种类	确定密集型勘探活动的面积
c. 某些指示数	矿物种类	包括海底矿物勘探
注册的矿藏所有权的数目		
“现场地质学者”人数钻孔数		
地质调查范围(平方公里)		
勘探活动支出(美元)		

A.1.5.2 矿物生产

本节说明的统计题是生产或矿业产出和生产的终止——例如矿山关闭。矿业产出对商品价格与全球贸易周期极其敏感。“没有生产效益的”矿山在价格下落时关闭，在价格看好时重新开张。具体采矿区的矿物产量的时间系列是进行环境状况分析的有用的景版数据。矿业也是固体废物的主要产生者之一，它是以尾矿和岩石清除的形式产生的 (A.2.1.3 节，土地的废物负载)。

被遗弃的矿区，被遗弃的城镇和经济萧条的地区，这些表现为矿体枯竭或矿物价格暴跌带来的环境和社会经济后果。对环境质量的关注开始推动人们制定方案、恢复废弃矿区、特别是有人类居住的矿区。另一方面，偏远地区的废弃矿山和城镇通常由大自然重新改造。用以说明这一特殊问题所选择的变数是，关闭矿山的数目和关闭日期（根据其最高产量和/或最多就业人数测定的相对规模）以及废弃或遗弃场地覆盖的面积，其中包括辅助基础设施所占的面积。C.1.3 节退化环境的恢复

专门讨论废弃矿区的恢复问题。

变数	分类	说明
a. 地下矿的生产	矿物种类	总产出=装运数+总数变动
b. 露天采矿(吨)	矿物种类	总产出=装运数+总数变动
c. 采石生产(吨)	矿物种类	总产出=装运数+总数变动
d. 矿山关闭(数目,吨,日期)	矿物种类	根据最高产量和最多就业人数估计其生产能力
e. 废弃矿区及辅助基础设施的面积(公顷)	矿物种类	包括矿区、城镇区和通道运输区

A.1.5.3 某些经济指示数

有关生产的经济指示数反映出矿物资源在经济中的作用。同矿物产出二级加工有关的活动，即冶炼、精炼和分选/精选等，是造成空气、水和土壤污染的主要原因（见 A.2.1 环境媒介中的排放物和废物负载）。其中一部分归因于物质生产能力的规模，一部分归因于冶炼过程的毒性。

变数	分类	说明
a. 矿物生产(吨,美元)	矿物种类	采矿活动的产出、价值与趋向
b. 原矿出口(吨,美元)	矿物种类	国外市场依赖情况
c. 用于冶炼和精炼的矿石投入(吨)	加工类型	例如有色金属和无色金属
d. 化学和化肥工业中的非金属矿物(吨)	加工类型	例如钾碱、硫化磷、盐
e. 其他矿物加工活动(吨)	加工类型	例如瓷器、玻璃、砖

A.1.6 能源生产和消费

能源投入是一切由人类控制过程和自然过程的必要条件，尽管并不充分。能量和物质守恒定律意味着，宇宙间的能量总量是始终不变的，也就是说，能量既不会被创造，也不会被消灭。能量体现了“可用能量”转化成“不可用能量”（例如燃烧碳氢化合物），和从“不可利用形式”转换为“可利用形式”（例如水力发电）这一概念。按照热力学第二定律，能量赖以退化为不可用形式的过程称为“熵”。从本质上来讲，人为生产和自然生产都是熵的一种（暂时）反向，它可以被认为是更高级的组织。然而，实现熵反向需要外部能源；在自然界里，外部能源是太阳能；而在人

类世界中，外部能源主要是化石燃料所储存的能源。

能量同其他所有的自然资源都不一样，它不是一种物质，而是一种抽象的概念，科学上定义为作功的能力。人类的伟大成就是借助能量来工作；譬如，一台普通汽车的发动机的功率的计量单位相当于 100 匹马。在反映能量函数特性方面，有各种各样的能量计量法，可采用功率、热力和电磁力的形式。表达能量生产/消费过程所用的最普通的物理学计量单位是用以作功的“热量单位”的物理学单位。通用的能量单位是焦耳，其定义是一牛顿力使物体在力的方向上移动一米所用的能量。

能源活动数据库实质上是本报告中其他“统计题”的组成部分。能源政策在战略上的重要意义以及能源生产与消费对环境状态的明显影响，为把各项能源活动都纳入一个标题下提供了足够的理由。此处采用的办法是按一个能源周期来组织能源活动的，即

- a. 能源的发现、开发和提取；
- b. 能量转换；
- c. 能源最终用途。

能源消耗时其耗散或“不可用”的形式加剧了环境污染。关于能源生产/消费的这一方面的统计，在关于残留物排放入环境媒介的数据库 (A.2.1) 和尤其是大气中的污染浓度 (B.2.1) 人类住区统计资料 (A.2.1 废气和废物排放和 B.2.1 周围污染物和废物的浓度) 几节中介绍。图一说明了对能源和环境这一“交叉”问题作统计评估的环境统计资料编制纲要中积木式结构之间的联系。

关于能源生产和消费的统计资料通常可以有物理单位和货币单位两种，后者表示能源商品如燃料和电力的销售额与开支。从环境的角度来看，物理计量单位具有很大的意义。计算生产消耗能源和开支统计资料的方法有好几种。首先，在每单位价格已知的情况下，把货币单位转换成物理单位相当简单。其他方法是用能源模型从工程数据算出能源系数，然后把它们用于总产出、运输量和空间供暖。投入/产出模型中所采用的能源系数提供了有关能源“最终用途”和商品的能源强度的完整数据。

能源生产和消费统计资料通常由国家统计部门收集。工业调查中通常也包括关

于能源购买数量和价值等问题，如果能源是自身生产的，则包括生产数量与价值问题。家庭和农业调查调查的是能源消费的某些方面，譬如农业用汽油、家庭烹饪用燃料种类、以及家庭取暖年度开支。能源变数也可以从技术/流程分析中估算出来，并且能够从国际贸易统计资料和矿业、能源部门的行政数据中获得。提供能源统计资料的组织有经合发组织的国际能源机构、联合国统计处、联合国区域委员会统计司和国际原子能机构。

A.1.6.1 能源的发现、开发和提取

碳氢化合物勘探活动、辅助基础设施的发展以及提取加工等同采矿活动(A.1.5)所述的活动基本相同。然而，油气勘探却会引起大范围的有害环境活动。这些活动包括会导致大面积地表植被清除的地震技术，钻深井，陆地勘探井采用重型设备，海洋地质勘探采用海洋石油平台。此外，这些活动经常在环境敏感地区如偏远荒野地区进行。石油、天然气开发所需的复杂的基础设施和数量极大的煤产量，由于要铺设管道、铁路和大型转运装运设施，造成了对环境的大规模干扰。石油溢漏，井口和管道爆炸起火，以及石化工业产生的化学污染，和铀矿开采产生的低度辐射等，又使情况进一步恶化。

变数	分类	说明
a. 油气资源的勘探 (数目,公里,平方公里)	活动类型	包括地震线、勘探钻井和勘探面积
b. 油气新发现(桶,立方米)	石油/天然气类型	已证实的储量,对现有储量的修订
c. 其他化石燃料和铀矿发现(吨)	燃料种类	包括无烟煤、有烟褐煤、油页岩、焦油沙
d. 兴建基础设施 (公里,吨,数目)	活动类型	包括运输——例如管道、住房、提炼设施
e. 油气提取(桶,立方米)	活动类型	陆地和海上
f. 开采煤和铀(吨)	活动类型	地下和露天

A.1.6.2 能量转换

尽管这种活动有时指能源生产，但从技术上来讲，它是指在碳氢化合物、铀和

自然循环系统中发现的结合能转换成用于取暖、照明和作功的可用能量。发电是把热能和重力能势位（水力发电）转换为电磁能，是一种能把电能输送到远方的有用的“媒介”。正文表格中的变数重点是再生能源和非再生能源，不管它们是利用化石燃料、核能、生物能、太阳/地热发电还是水力/风力发电。能源来源、应用技术和转换效率等需要在评估对环境的压力时予以考虑。节约能源和能源生产中减少环境风险的战略是对这一关注作出的反应。

可用能量来源如下：

- a. 核反应堆（仅发电）；
- b. 化石燃料，其中包括转换成电能（热电站）、为了空间供暖和烹调直接燃烧，通过内燃机和喷气发动机转化为动能；
- c. 生物质，主要用于烹饪和空间供暖，虽然也可能有限地转化为动能——例如从酒精燃料转化成动能；
- d. 自然循环系统：水力和风力转换成电力，包括传统的动能转换，如风车和水车；
- e. 太阳辐射和地热资源，包括转换为电能、地热水的直接供暖和被动式太阳供暖；
- f. 废物回收，用于社区供暖厂和小型发电站。

变数	分类	说明
a. 用于热能和动能的化石燃料 (焦耳,吨,公升)	<u>非再生能源</u> 燃料种类 用途	烹调、空间 供暖和运输
b. 化石燃料发电(千瓦)	燃料类型	包括能源转换的额定效率
c. 核燃料发电	反应堆类型	包括额定容量和效率
d. 供热和作功用的生物能源 (焦耳,吨)	<u>再生能源</u> 能源种类	包括柴火、耕畜、农业废物
e. 可循环资源发电(千瓦)	资源种类 工艺种类	包括水力、潮汐发电和风力发电
f. 太阳能和地热能源发电和供热 (千瓦,焦耳)	工艺种类	包括社区供暖系统、烹调 and 取暖用的 被动式太阳能发电
g. 利用废物回收发电和取暖(千瓦)	工艺种类 废物种类	包括城市、工业废物

A.1.6.3 能源最终用途

此项统计题的目的是把国家能源预算总额细分最终用途。最终用途既可按作业分类，如耕作、牵引、冶炼、空间供暖、烹调和作业运输等；也可按经济部门分类，如农业、制造业、运输业、家庭和政府等部门。作业法难以应用，因为传统的统计调查和分类对象是产品而不是作业。下表按经济部门列出能源最终用途。尽管有数据和模拟能力的地方，建议采用作业分类法。

变数	分类	说明
<u>生产中的能源用途</u>		
a. 资源提取与开采 (焦耳,千瓦)	能源 工业流程种类 或行业种类	包括自供能源
b. 重工业(焦耳,千瓦)	能源 工业流程种类 或行业种类	能源用量很大的工业——例如钢铁、冶炼、混凝土、化学和石油工业
c. 其他制造业(焦耳,千瓦)	能源 工业流程种类如组装、 成形与包装	能源用量不大的工业
d. 支助生产与贸易的服务业 (焦耳,千瓦)	能源 服务业种类	金融、技术支助、保险
e. 建筑活动(焦耳,千瓦)	能源 建筑业种类	工程项目、建筑物、运输网
f. 货物运输(焦耳,千瓦)	能源 运输种类	公路、铁路、航空、水运
<u>最终消费的能源用途</u>		
g. 家庭能源用途 (焦耳,千瓦)	能源 活动类型	烹调、取暖和住处维护
h. 家庭服务(焦耳,千瓦)	能源 服务种类	零售贸易、个体服务、 餐馆、旅馆等
i. 客运(焦耳,千瓦)	能源 运输种类	包括私营和国营客运
j. 政府能源用途,包括国防用途 (焦耳,千瓦)	能源 活动类型	包括军事及其他公共事业的能源用途

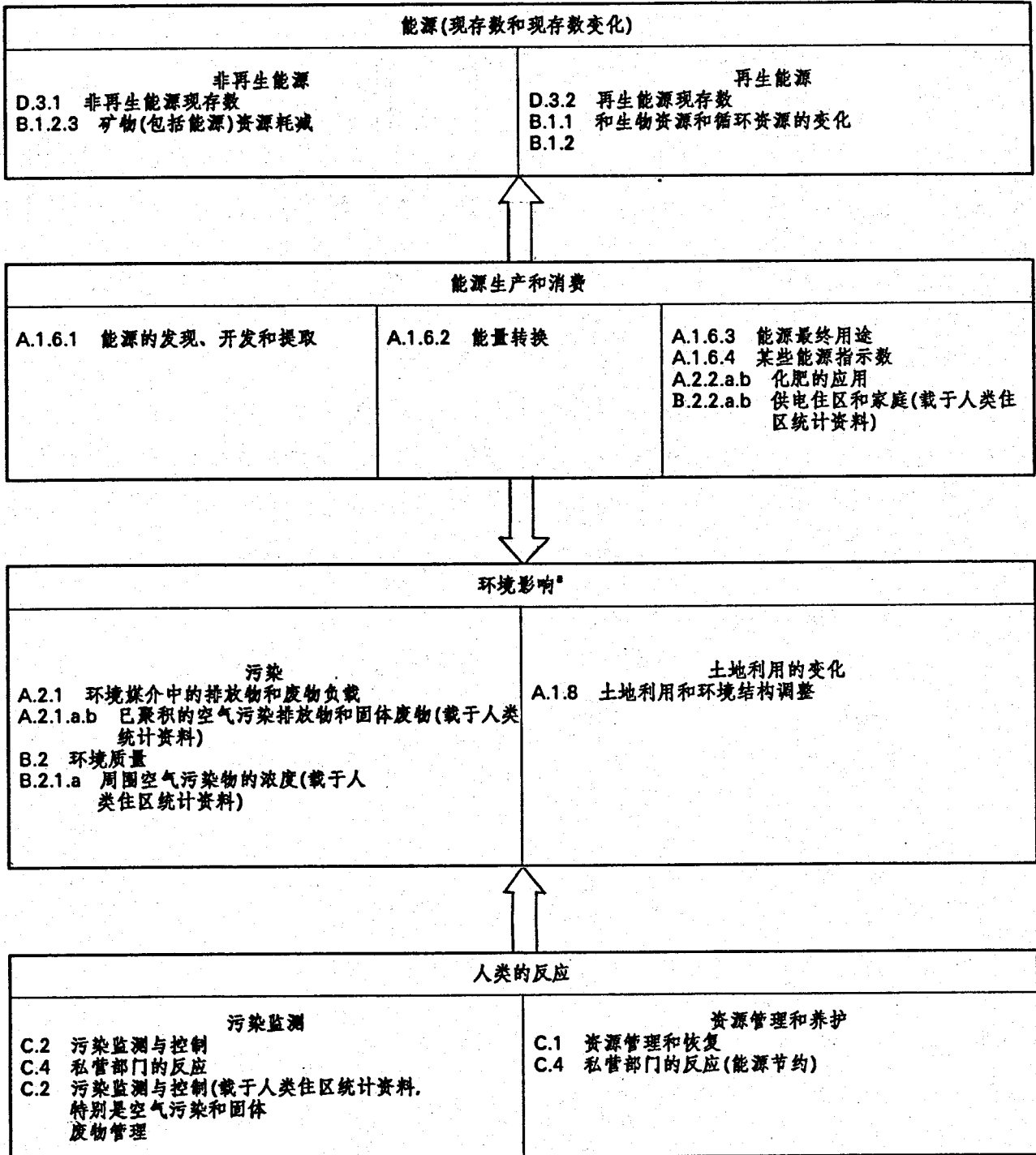
A.1.6.4 某些能源指示数

能源节约、能源耗减、对外来来源的依赖和能源对经济的(增值)作用是能源

政策中的关键变数。能源耗减率载于 B.1 资源耗减和增加一节。人均能源消费(尤其从国际方面看)首先展示出能源利用是浪费还是节约。实际节约努力在 C.1 和 C.4 节中被称作社会对能源耗减的反应。这里选定的指示数旨在提供能源的概况,毫无疑问,将需要按照各国的具体需要进一步去粗取精。

变数	分类	说明
a. 人均能源消费(焦耳,千瓦)	能源种类	节约能源
b. 再生/非再生能源消费比例	用途种类	烹调、空间供暖、农业、制造业、运输
c. 进口能源(焦耳,千瓦,吨,美元)	能源种类	能源保障
d. 出口能源(焦耳,千瓦,吨,美元)	能源种类 国别	能源保障
e. 国内能源与外国能源之比	能源种类	能源保障
f. 能源工业中的增值(美元)	工业类型	经济意义

图一. 环境统计资料编制纲要中的能源统计



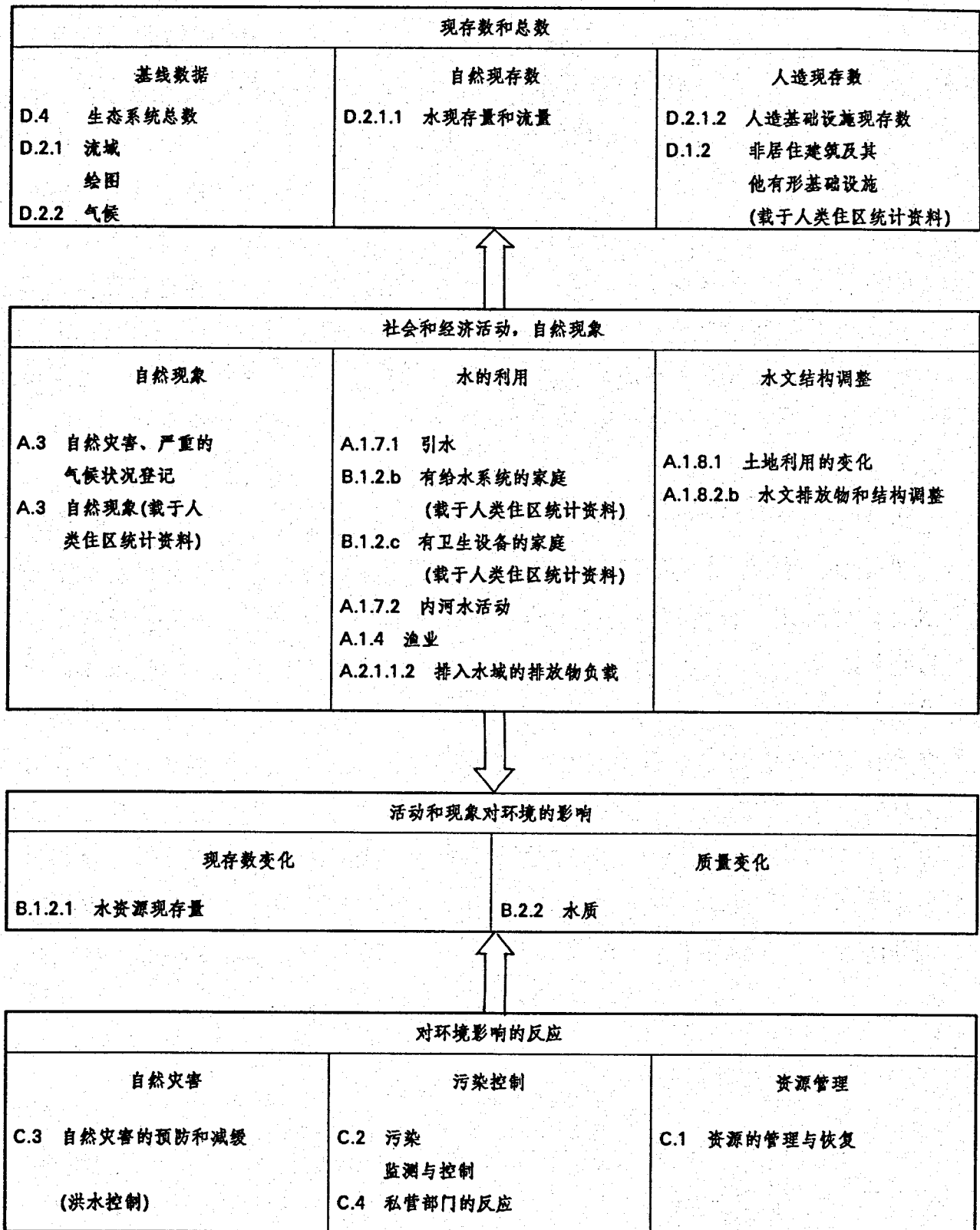
^a 包括排放、负载和浓度这一污染顺序以及环境结构调整的其他影响。

A.1.7 人类活动对水的利用

世界上许多遭受干旱的地区供水长期不足。饮用水的质量已成为一个极严重的公众健康问题，不仅在贫穷国家里如此，而且在最富有的国家也越来越如此。在富国，问题是由于有毒化学物质渗漏到水系统以及大量使用氯气等净化剂造成水污染。而且，在发展中世界的许多地区，诸如霍乱和伤寒这类久远的水传染疾病祸患仍然司空见惯。自从人类在河流流域最早定居以来，洪水便给人类带来灾害。为了治水和调度水，人类建成了一些最伟大的水利工程。虽然大量文件记载证实人类改造自然水文系统的努力效益与日俱增，但是，正是这些工程的伟绩，却给环境增添了新的问题。其中有：水传染疾病的传播、对生态系统的压力、自然和人类生境的丧失、水涝和土壤盐碱以及上游和下游的水用户发生冲突等。河流源头地区对森林乱砍滥伐及人口压力造成河流高位淤积以及更频繁的更毁灭性的洪涝灾害。

本文确定的变数引自早些时候的一份题为淡水统计资料准则草案的报告。¹⁶ 这里，在“活动”题下详细说明的数据变数指水的抽取和利用以及用于娱乐和航运的内河水。将内河水用于水力发电的其他方面见 A.1.6.2 的能量转换以及 A.1.4 渔业（将水体用作鱼类生境）。将水流用作人类产生的废物的吸收体的问题也单独处理，放在 A.2.2.1 排放物和废物负载这一节中。关于水致灾害，如洪水和滑坡等在 A.3 自然现象中阐述。A.3 节还阐明了降水量缺乏时造成的自然灾害（即干灾）的情况。图二显示了在环境统计资料编制纲要范围内的补充数据库，即水资源现存数和总数的可得性（D 节）、水利用和其他社会-经济活动对水资源及其质量的影响（B 节）以及对与水有关的灾害、污染及耗减社会作出的反应（C 节）。本报告使用的定义和分类法以欧洲经委会水利用标准统计分类法为依据。¹⁷

图二. 环境统计资料编制纲要中的水统计资料



水事当局（包括那些管理灌溉系统的部门）是数据的重要来源。在许多地区，抽水是一种非正规活动或由村庄一级或市一级组织进行。要获得抽水估计数可能需要对市、农业、家庭以及工业进行调查。内河水的利用数据可从各种来源获得，诸如家庭和商业（包括旅游业）参与率调查和娱乐服务业的开支及其营业额。还可以从导航当局或从事内陆航运的企业那里获得统计资料。

A.1.7.1 引水

可把引水视为以其自然循环中（暂时）抽水。这一活动引起了一些环境问题（见图三）。其中的一个问题是：从水源中，特别是从地下含水层、水库以及湖泊中抽走的水多于自然补充的水。在干旱地区，从河流中抽取灌溉用水可能也会严重

表 3. 按用途开列的英格兰和威尔士各年抽取的地表水和地下水总和
(百万公升/日)

	供水 ^a	农业		工业		总抽水量
		喷灌 ^b	其他	中央发电局 ^c	其他 ^d	
1977	14 768	115	120	13 406	6 958	35 367
1978	15 830	79	151	12 539	6 627	35 226
1979	16 268	106	140	12 710	6 773	35 997
1980	16 115	92	133	13 088	4 634	34 062
1981	16 039	116	111	12 208	4 972	33 446
1982	16 331	139	117	11 587	4 729	32 903
1983	16 360	170	119	12 179	4 095	32 923
1984	16 394	199	122	11 757	3 893	32 365
1985	16 685	102	121	10 710	3 920	31 538
1986	16 617	169	123	12 744	4 099	33 752
1987	17 240	101	121	12 806	3 702	33 970

资料来源：环境部《环境保护和水统计资料摘要》（伦敦，皇家出版局，1987年）。

^a 供水（主管道水）包括由水事当局、自来水公司以及小型私营引水部门抽取的水。

^b 包括用于非农业喷灌的少量水。

^c 不包括潮水，但包括水力发电用水（约 5,600 百万公升/日 1987 年）。

^d 不包括潮水、水力发电用水和鱼类养殖用水。

影响下游用户的用水量与水质（见 B.1.2.1 节，水资源）。其他问题是在水最终返回河流、湖泊和海洋环境时的水质问题。洗涤、冷却以及灌溉用水往往携带有可溶性盐类、化学品、土壤颗粒以及生物废料。如果这些物质的数量超过了受纳水域的吸收能力，便会导致水质的全面退化。这些问题在 A.2.1.1 的排入水域的排放物和负载及 B.2.2 废物负载造成的水质（变化）这两节中加以讨论。表 3 说明了英格兰和威尔士按用途开列的各年抽取的地表水和地下水总和。

应结合水文流量来考虑“净抽取水”的概念。首先，由于蒸腾作用造成的损失，其次，流域之间的水转移以重新分配水源，将水从“过剩地区”转至“亏空”地区和为增加发电能力而调动水源。截流改道办法因对生态系统造成损害以及使局部地区气候出现降水量变化而日益受到攻击。河流的上游用户和下游用户对用水作规划和就许可抽水量达成协议的历史可以追溯到河流文明的早期形成阶段。在许多国家中，灌溉面积的扩大，富裕的大都市地区大量用水以及大量抽水用于工业流程和冷却，已造成供水不足。水的现有供求之间的还原（安全）限度在枯水期，显得尤其突出。因此，供水短缺可因以下情况而加重：生活方式的改变、工业技术和农业做法的改变，例如用需水量多的栽培品种取代需水量少的本地作物。这样，即使降水量完全在自然浮动的范围内，水需求量的增长也会造成旱情。

正文表按水源和用途对抽水进行了分类。关于向各住户供水以及住户卫生系统

变数	分类	说明
引水		
a. 地表水(立方米)	来源	包括河流、湖泊、水库
b. 地下水(立方米)	来源	包括水井、含水层
c. 流域间 转移(立方米)	来源	具体说明流域
d. 从其他来源抽水 (立方米)	来源	包括淡化水和直接集雨水
e. 水出口(立方米)	用途	共用水协定
水利用		
f. 农业(立方米, 平方公里)	灌溉类型	包括漫灌喷灌和滴灌
g. 工业(立方米)	工艺类型	工业用水大户 (包括采矿和采石) 以及再循环水平
h. 能源生产(立方米)	工艺类型	尤其是冷却用水
i. 家庭(立方米)	净化类型 臭氧	包括未经处理, 经过滤, 用化学品

用水的统计资料载于人类住区统计资料 B.1.2 的获得基础设施和服务设施中。

A.1.7.2 内河水活动

内河水活动是与水体的物理特性以及周围的人类活动相联系的。例如，潜在的水力发电与流量、落差和季节性变化密切相关。人类的内河水活动由于以下因素更具复杂性，诸如，水体的吸引力、人口中心的可达性、气候因素以及其他场所的竞争。利用强度大是一大环境问题，尤其是当它危及到水生生态系统的生存时，更是如此。废物负载、娱乐用途、航运用途和发电，均单独地或综合地促成了水生生态系统的退化。

可将内河水活动分以下几类：

- (a) 捕鱼业，渔获量作为计量单位，重点强调渔获量的构成并进一步区分商业性捕鱼和娱乐性捕鱼；
- (b) 娱乐和旅游业，以参加各种与水有关的娱乐活动的人数来衡量，包括游泳、钓鱼、划船、帆船、滑水等等；
- (c) 废物负载，以排入水系统的有形负载衡量。推算“吸收能力”是基本推算法。其吸收能力与受纳水域的规模、流量以及物理状态密切相关。按负载的构成和来源分类以吨计算废水和生物氧需求量。
- (d) 航运，以与水体特点相比的使用强度来衡量。有毒化学品和油的泄漏事故是特别严重的现象。
- (e) 能源生产，以发电量和发电能力来衡量。

本报告其他部分对内河水活动的 (a)、(c) 和 (d) 类型亦有所介绍（见图二）。

下表具体说明了娱乐/旅游及航运的变数：

变数	分类	说明
a. 水上运动和娱乐参与(人数)	活动类型 水体类型	包括 使用强度指示数
b. 旅游(人数)	水体类型	例如， 在旅游地旅馆过夜
c. 水上交通 (运输，公里，人数)	交通类型 水体类型	内陆水系包括运河， 乘客数， 货运重量

A.1.8 土地的利用和环境结构调整

土地利用统计资料记载了人类活动的空间范围。有时要对土地利用活动和土地利用面加以区别。后者基于见到的状况，而前者则基于正式的名称和/或公共机构规定的土地利用，例如，保护地、国家公园以及军事用地。本节确定了记录地形改造所需的变数，例如土地利用变化和旨在进行大规模环境结构调整项目的统计资料。

如果这些活动发生在人类住区，有关变数将列在人类住区统计资料中 A.1.5 对人类住区中土地的利用和 A.1.2 住所和基础设施的建造项下。在某一特定时间点的土地利用现状由土地利用地图和总数加以描述（见 D.1.1.1，作物、牲畜和土壤总数；D.2.3 岩石圈（土地利用）；D.1.2.1 森林总数，D.4 生态系统总数）。土地利用管理和规划变数列入 C.1 资源管理与恢复。

土地利用发生变化是因经济和技术力量、人口状况、政治决策、文化价值观和气候的自然活动以及地理现象之间相互作用的结果。可把影响土地实际使用、滥用或保护的方式的因素细分为五大类：

- (a) 土地的生产能力，如支持生物生长过程的自然肥力；
- (b) 进行人类活动的潜在场地，如作市场用的中心地点；
- (c) 与地貌和人类历史有关的美学、精神和文化价值，如历史遗址；
- (d) 保持自然系统与动植物生境平衡的生态作用；
- (e) 地形或地貌是确定流域、气候状况以及自然运输走廊或壁垒的一个因素。

经济因素在土地利用转换方面起着主导作用。例如，土地价格可能会使生产力很高的良田被水泥和沥青覆盖。法律/体制基础设施也会影响和修改如何利用土地的选择。环境管理在很大程度上关系到土地利用的不同社会选择（如用于经济还是用于生态）引起的冲突和决定的问题。C 节中确定的一些变数用于监测根据社会优先次序和文化价值为管理、保护和养护土地而采取的行动。例如，建立国家公园、绿化林带以控制城市发展、保护遗迹等等。

土地利用统计资料通常是分散而零碎的。主要资料来源是当地规划机构、农业普查、绘图机构以及遥感。有些统计部门把土地利用资料视为国家统计数据库的一部分，因而定期进行系统收集。有关永久性环境结构调整的数据可从发展规划机构、经济资源和运输部门获得。

A.1.8.1 土地利用的变化

这里确定的变数表明土地由一种用途转换为另一种用途。关于土地利用和土地利用变化的国家数据库需要有对土地利用的标准分类法和对土地利用的系统调查。欧洲经委会土地利用标准统计分类法主要是为地处温带的工业国制定的，也可加以修订以适应发展中国家的需要和情况。记录土地利用变化的数据库需要区别生态系统的根本结构变化和只反映活动变化的那些变化（如在已高度城市化的土地上建设公路）。一般说来，跨越活动大类的土地利用变化，如林地变为农田，要比部门内部的变化，如农田变为牧场，具有更重要的环境意义。

土地利用统计资料通过诸如市政当局那样的土地管理机构的土地利用调查收集和定期更新，以农业普查中的土地利用资料汇编，并从调查图和遥感数据提取。开发详细的土地使用统计数据库十分复杂，成本又高，而且需要定期更新。因此，过去曾使统计部门在这方面望而却步。然而，计算机绘图系统的采用，如地理资料系统（见 D 节导言段），使工作量大大减少。土地利用数据在评估环境状况方面具有重要意义，因此，在环境统计资料方案中应给予高度优先。

变数	分类	说明
a. 活动部门之间的 重大土地转换(平方公里)	土地利用*	例如， 从森林转为农业用途
b. 活动部门内部的 土地利用变化(平方公里)	土地利用*	从自然森林 变为人工森林
c. 特殊用途土地使用变化 (平方公里)	土地利用*	游荡、森林砍伐、 沙漠化

* 见附件二。

A.1.8.2 永久性环境结构调整

这里所讲的变数基本上是土地利用变化数据库的扩充 (A.1.8.1)，它更为详细地记录了环境中发生的永久性结构变化。这些变数分两个不同的方面编制。第一是环境结构调整重大项目的正式清册或登记册。这些项目包括运输和能源基础设施，新住区的开发、灌溉项目和环境恢复方案。第二，需要得到这样的环境结构调整的统计资料，它们从单个情况来看，可能是小规模，但合起来可能就十分可观了。这将包括：城市郊区的住房分区、工业区以及小型排水项目。虽然这些数据在很大程度上与公共和私人的资本投资有关，但应该设法估计非正规环境结构调整的水平，特别是当这种调整关系到为自然农业或新的人口聚居区（通过移民）皆伐森林的时候，尤有必要这样做。

重大项目的特点是，建筑规模巨大，而且延续数年。小规模环境结构调整以某种经济数据表示，诸如，新住宅建设、城市和运输基础设施投资以及土地改良。经济数据是以在规定会计期间的开支形式表示的。从环境的角度来看，以物理参数表示更贴切。这些参数不仅描述了土地利用变化的面积，而且也描述了环境压力的其他因素，诸如，挖掘的土方、自然生境的损失面积以及使用的材料和能源，诸如建设水坝用的混凝土量。重要项目的环境影响报告书是个有价值的资料来源。

人们提议建立一个重大项目登记册作为收集有关永久性环境结构调整的统计数据的第一步。可以根据有关工程说明书、经济成本以及环境影响报告书的数据汇编该登记册。那些要建设数年的项目，其最新数据可以从年度进度报告中获得。编制该登记册所需要的资料是：

- (a) 项目名称（如国家计划中的官方名称）；
- (b) 项目用途（如灌溉、治理洪水、发电、运输、新住区）；
- (c) 项目开工和竣工日期（如果是多阶段项目，还需其组成部分的开工/竣工日）；
- (d) 项目组成部分和分阶段（如，运输通道、建筑工地筹备、项目建设以及辅助设施建设）；
- (e) 按项目组成部分划分的项目成本；

- (f) 按项目组成部分和分阶段的就业人数;
- (g) 物质和能源投入 (包括, 建筑材料、燃料和电力的数量);
- (h) 使用的设备 (运输的数目和能力, 移动的土方, 起重机、炸药等);
- (i) 受到施工干扰的地区 (例如, 区分建筑工地、工人膳宿或清理土地引起的严重干扰和通道、灌溉地区或输电线路引起的中等和轻度干扰);
- (j) 环境影响报告书 (包括该报告书调查结果摘要以及提出保护环境的行动)。

永久性环境结构调整可能包括下述活动:

- (a) 综合水文项目 (例如灌溉/电力; 洪水治理);
- (b) 单一用途水文项目 (例如发电);
- (c) 特大能源项目 (例如热能、核能、水能);
- (d) 矿业开发;
- (e) 运输网的扩展;
- (f) 新的农业开垦项目;
- (g) 新建城镇;
- (h) 开发旅游地区;
- (i) 开发工业基地, 特别是开发重工业和化学品生产的基地;
- (j) 获得自然资源所需的基础设施 (例如道路);
- (k) 环境恢复 (例如, 污水处理工厂, 大面积更新造林, 大规模水土保持、人口迁出环境退化地区)。

应该指出, 环境恢复项目既是“环境结构调整”, 也是对环境影响作出的“反应”。因此, 在 C.1.3 节退化环境的恢复和 C.2.3 环境清理与恢复项下介绍。基础设施的建设和获得载于人类住区统计资料 (A.1.2 和 B.1.2 节)。

开辟新矿场在上述一览表中具有特别重要的意义。它是上述 A.15 节矿物、采矿和采石中描述的一系列活动的组成部分。矿业开发规模大至每年开采几百万吨矿石供应世界市场, 小至采石场满足当地建设和建筑材料的需求。后者这类作业只产生局部影响, 诸如, 清除表层土, 噪音以及尘土。由于这种活动往往离居民住区较近, 公众的反应可能很强烈, 尤其是在这种活动使价值很高的农田和娱乐场地遭受

损失的情况下，更是如此。有时，大规模的采矿引起人们对环境的更为广泛的关注，特别是当它对独一无二的生态系统或部族文化造成干扰时，尤其如此。

变数	分类	说明
a. 运输网(公里,美元)	用途和类型	包括能源网,例如输电线路、输油管道
b. 水文结构调整 (立方米,平方公里,公里,美元)	用途和类型	包括水坝、水库、水渠
c. 建设能源生产设施 (千瓦,美元)	用途和类型	化石燃料、核能、太阳能、水能、风能等
d. 新农业开垦区 (平方公里,人数,美元)	类型和用途	森林皆伐、灌溉、定居住户数
e. 新住宅区和工业区的开发 (平方公里,美元)	类型和用途	为新城镇和工业准备场地
f. 发展矿业、商品林业等 所需基础设施 (平方公里,美元)	类型和用途	建设开发资源的基础设施
g. 开发大型旅游场所 (数目,平方公里,美元)	类型	公共和私人开支以及过夜能力
h. 环境恢复项目 (平方公里,美元)	类型和用途	恢复生态系统、水土保持、荒地造林、废水处理
i. 非正规部门环境结构调整 (平方公里,数目)	类型 用途	包括土地清理 新地区的移民

A.1.8.3 土地利用的某些指示数

这里确定的变数指一般经济指示数和对土地的压力。可根据人、牲畜和人类活动的负荷能力来进一步审议后者。由于土地利用而加剧的人口密度是表示环境受到潜在压力的适当指示数。可包括更精确的变差，如按人均消费能量加权的变数。其他指示数包括农业生产强度、牲畜密度以及工业活动集中程度。人口增长及其变化的数据库在人类住区统计资料的 A.1.1 人口增长及其变化中加以描述。

变数	分类	说明
a. 每公顷土地的平均价格(美元)	土地利用 ^a	土地利用变化的经济刺激
b. 土地交易总值(美元)	土地利用 ^a	对土地利用变化的经济分析
c. 人口密度 (人数/平方公里)	人口类型 ^b	负荷能力
d. 活动强度 (生产/平方公里)	活动类型	负荷能力

^a 见附件二。

^b 这不应只包括人类人口，而且也包括牲畜以及在某些生境中的野生生物。

A.2 排放物、废物负载和生物化学品的应用

A.1.1—A.1.6 的统计题按照自然资源的开采和提取描述人类活动；A.1.7 和 A.1.8 统计题描述的是环境的就地利用和结构调整。A.2 节确定了描述与人类生产和消费有联系的环境压力活动的变数。对生产和消费的统计描述属于基础良好的经济统计，这里不再赘述。应该根据经济活动对污染源进行分类——例如国际标准工业分类，或国民核算中私人 and 公共家庭活动的其他分类——以确立与经济部门统计资料的联系。作为生产/消费过程副产品的残留废物的形成 (A.2.1 节) 以及生物化学品的慎重应用 (A.2.2 节) 产生的环境影响是类似的。将生物化学品与废料负载在统计上分开处理，部分原因是前者在很大程度上与污染物的“无点”污染源有关，诸如“农业径流”。

污染过程的最初阶段是残留废物排入环境媒介和使其负载。随后是影响这种媒介的“环境质量”的周围浓度、生物群 (包括人类) 招致和受到污染、与污染有关的疾病以及控制污染和处理其产生的后果。污染的这些不同阶段将在本节，A.2 节 (排放物与废物负载)、B.2 环境质量 (包括 B.2.4 生物群和生态系统的质量)、B.3.1 人类健康与污染以及 C.2 污染监测与控制中分别描述。本节所含统计题是：A.2.1 环境媒介中的排放物和废物负载以及 A.2.2 生物化学品的应用。空气污染物排放和固体废物产生 (富集) 列在人类住区统计资料的 A.2.1 废气和废料排放项下，因为它们特别集中在城区。

A.2.1 环境媒介中的排放物和废物负载

从作为这些残留废物的暂时或最终“吸收体的”“受纳”环境媒介或生态系统的角度，例如按照这些受纳体的“负载量”，测量残留废物的排放量（在排放源的排放量）更有意义。把环境作为废物“吸收体”的概念，假设这些废物经稀释（水）、扩散（大气）以及分解（生态系统）被吸收和导致生物降解。对特定媒介中废物含量的确定依据的是废物、气体、液体、固体的物理特性，而不是依据其化学成分或潜毒。就生态系统过程而言，这些区别的意义不太大，但对于不同的受纳媒介的管理来说，是有益的。然而，空气污染物沉降到土地和水中，固体废物逸漏入水系统以及液体废料在河底和湖底凝固。因此，废物负载是一个排放和负载量的问题也是一个“通路”的问题。

残留废物负载量、人口和生产与消费活动的集中程度以及应用的技术之间有着相互关系。残留废物估计数可以直接通过计算管道终端排出量/排放量获得，也可间接通过污染地点、生产和消费以及住户密度的数据获得。可通过企业和市政当局的调查获得直接的排放统计数字。间接估计数需要估算将每单位废物与商品生产和家庭消费相联系的污染系数。无点污染物负载量最好采用模拟法进行估算。例如，农业中化学物质的“流逸”与其施用量、地形的水文特点、季节性降水率等等有密切关系。其他无点水污染物来源包括大气沉积、固体废料堆的浸滤以及地层中的可溶性自然化学物质；如，汞氧化物。在对排放总量进行估计时需要作出调整，要考虑到废水处理、回收以及“低废技术”从而获得净数字。转换一个共同标准对评估各种污染源的相对作用是有益的，例如，以生物需氧量作为一种测量标准。¹⁸

A.2.1.1 排入内陆水域的排放物和负载

自从最早出现人类住区以来，溪流和河流便一直成为冲涤人类和动物废物的便利手段。除了本地的污染以外，人们认为生物圈这一巨大的“水文过滤器”足以荡涤人类的其余的废物残余。今天，废物负载大量增长而且其中很大一部分含有毒性，这使人们对环境以传统方式吸收废物的能力产生质疑。这里确定的数据变数为人类活动与水质提供分析上的联系，并说明水质退化对水生生态系统和人类健康的再生

影响。应将这些数据交叉分类，归入图二为水方面的其他统计题所列出的数据组合并使之协调。

变数	分类	说明
<u>对以下来源的负载的直接估计数</u>		
a. 家庭 (吨,生物需氧量,立方米)	流域 排放方式	污水计量单位 排放量
b. 工业 (吨,生物需氧量,立方米)	流域 排放方式 工业部门	污水计量单位 排放量
<u>对以下来源的负载的间接估计数</u>		
c. 家庭 (吨,立方米,生物需氧量)	流域 污染物	以家庭为依据 消费格局
d. 生产 (吨,立方米,生物需氧量)	流域 污染物 生产部门	以污染物为依据 系数
<u>来自以下方面的无点污染源的负载</u>		
e. 农业 (吨,生物需氧量)	流域 污染物	以污染系数 和农业做法为依据
f. 空气至水 (吨)	流域 污染物	包括酸雨 沉积
g. 陆地至水 (吨)	流域 污染物	包括固体废物 堆的浸滤
h. 水至水 (吨,立方米)	流域 污染物	对支流和河流排出量 的估计数 月份

A.2.1.2 排入海洋水体的排放物和负载

海洋水域与内陆水因其水体的截然不同的用途而有所区别，其中包括将“海洋”作为所有可溶性物质的最终“吸收体”的概念。虽然海洋水域属于全球共有，但在环境统计学上所使用的国家概念既可指“领海（以及海里为限），又可指“专属经济区”（以 200 海里为限）。重点放在沿海城市住区和工业活动直接排放的污染物以及河流域流出和三角洲地区自然沉淀的间接排放的污染物上。由于存在石油和化学品泄漏的危险，沿海水域的水上运输和石油/燃气的近海开采已给沿海生态环境造成新的威胁。向海洋倾倒历来被认为是处理有害物质、挖掘废物、舱底污油以及市政垃圾的一种方便手段。人们还利用深海倾倒处理放射性物质。公海污染通常在国家管辖边界以外，但历来是反污染/反倾倒协定，特别是议定书的主题。正通过共享同一水体；如地中海、加勒比海的国家间的国际机构，越来越多地对内陆海和区域海域的污染负载量加以“管制”。¹⁹

变数	分类	说明
a. 来自沿海住区的负载 (立方米,生物需氧量)	海岸系统 污染物	包括港湾 有潮洼地, 红树属植物 旅游海滨
b. 沿海工业 的废料负载 (立方米,生物需氧量)	海岸系统 污染物 工业	有潮洼地,红树属植物 旅游海滨
c. 海洋倾倒 (吨)	废物类型	区别深海倾倒和 沿海倾倒
d. 石油和化学品 泄漏 (吨)	海洋系统	包括油轮, 近海钻探, 输油管道
e. 来自流域的 废物负载总量 (吨)	海洋生态系统	区别沉淀负载 与化学品负载

A.2.1.3 土地的废物负载

由市政当局收集的固体废物形成的统计资料载于人类住区统计资料 A.2.1d 已聚积的固体废物。本统计题谈的是把土地作为固体废物的倾倒场所，因此，本节重点是，市政和工业废物处理场所的地点、规模和废物成分；有害废物场所（如，核废料以及有毒化学品）的处理以及对“无用商品”的非正规处理。后者包括以下废物，诸如在河床、河岸、村庄的垃圾堆、废汽车堆放地以及在偏远地区废旧建筑材料堆放处中发现的塑料、泡沫聚苯乙烯以及废轮胎。²⁰

采矿废物尤为重要，因为这些废物与滑坡危险以及河流淤塞也有关系。岩石和地表物质废物一般是惰性的，可在挖走矿石以后用其回填矿坑。有时，表土放在一边以便最终用于修复。体废物堆引起的环境问题不仅仅归因于其对附近环境的影响，而且还由于泄漏事故、投喂腐烂垃圾使野生动物中毒以及由于卫生状况不佳引起的种种疾病使污染通道进一步扩大。由于危险废物场所可对人类住区和易受害的生态系统构成威胁，所以具有特别重要的意义。突然爆发又无法控制的大灾难（如地震、洪水和滑坡）也使这类场所产生污染的危险。以生态安全的方式回收利用废物是减少废物处理问题的一种手段，这在人类住区统计资料（C.2.3.6 固体废物的再利用和回收利用）中介绍，同时，它作为公共和非政府部门对污染的反应，也分别列入 C.2.4 节和 C.4 节。

关于非正规废物处理的数据，其中包括处理和回收利用的数量、成份和方法，可从对家庭、农业和小型工业的调查中获得。关于有组织的或正规的废物处理的数据通常从对负责废物处理场所管理的市政部门和私营企业的调查中收集。废弃物与其说是公害，倒不如说令人讨厌，但如果其中的非生物降解废物在环境中积累并且在偏远地区引起一些特殊问题，那么这些废弃物就应引起重视。通过遥感成象进行测量是数据来源之一，其他来源可能包括对某一地区的废弃物特征进行抽样调查。其他一些数据估算法包括以空间生产和消费格局为基础的废物产生模型。

变数	分类	说明
a. 废物倾倒量(吨)	处理场所类型	开放、填土、焚化炉
	废物内容	市政、工业
b. 有害废物(吨)	处理技术	掩埋、焚化
	废物内容	
c. 非正规废物 处理(吨)	处理技术	家庭、乡村和
	废物内容	废弃物调查
d. 矿物废物产生(吨)	废物类型	地下和地上历年
	矿的类型	积累的废物

A.2.1.4 排放物和远距离越界空气污染物

排放物和远距离越界空气污染物是使湖泊、河流、土壤酸化和森林顶枯的主要原因。城市空气污染大都发生在人类住区及其周围（见载于人类住区统计资料中的 B.2.1 环境污染物和废料富集程度）。与此相反，远距离越界空气污染和沉积主要发生在人类住区以外，因此在这里讨论。这个问题的国际性已促成各种方案和议定书，致力于减少这个给环境造成压力的严重来源。联合国环境规划署和欧洲经济委员会已建立了对远距离越界空气污染的监测系统。需要将关于酸性空气排放物的主要来源的统计资料与那些关于水上和陆上湿性和干性沉积物的统计资料（见 B.2.2.1 内陆水质，以及 B.2.3 土壤和土地质量）联系起来。然后，就可以将这些数据与水和土壤的酸度变化比率相联系。酸雨模型将这些数据与关于土壤/水的中和能力（碱度）的资料、气象记录（空气污染区模式）以及对动植物的观察材料相结合，以提供对损害情况的估计和对将来趋势的预测。应将酸沉积的影响与动植物及其生态环境的质量和可能的变化相联系（见 B.1.1 生物资源和 B.2.4 生物群和生态系统质量）。

远距离越界空气污染与天气格局关系密切，使“污染源地区”与“接受地区”相联系。其一般格局通常是跨界性、洲际性和全球性的。硫酸的主要人造来源是重工业

活动的中心，诸如，大型有色金属冶炼业，热电厂以及燃煤家用取暖。后者的排放物比较接近地面，因此，其局部影响超过工业的高大烟囱的污染物。氮氧化物的一个重要来源是内燃机内燃烧碳氢化合物。火山爆发、大的森林火灾以及草原火灾是酸雨的自然来源。

远距离跨界空气污染的排放物和沉积物的数据是从各种资料来源汇编而成的，其中有关于生产、燃料消费、运输以及自然现象的统计系列数据。这些数据需要由技术性参数作进一步补充。例如，燃料消费效率或污染控制设备的效率以及关于天气格局的数据。跨界污染问题需要从其他国家获得这些数据。

变数	分类	说明
a. 远距离跨界空气污染的国内来源 (吨)	来源类型	包括工业、家庭、运输、自然 (火灾、火山爆发)
b. 远距离跨界空气污染的跨界来源 (吨)	来源类型	具体说明国家

A.2.2 生物化学品的应用

生物化学品应用统计资料讨论的是用于增加土壤肥力的人造肥料以及用于保护植物和动物免受疾病的农药。其他化学品促进生物群的生长，并保护和提高生物产品的质量和外观。对环境的影响是因生物化学品通过循环系统的扩散以及污染物在水中、土地和物种（通过“食物链”）中积累（B.2；B.3）造成的。在河流和饮用水中发现的来自化肥的氮和磷越来越多（B.2.2）。从人类食用的食品和动物细胞组织中检测出农药残留物（B.3.1）。环境政策就此作出的部分反应是：监测食物污染（C.2.1），控制生物化学品的使用（C.2.2），评估其成本和利得，开发毒性较小和/或能够更快生物降解的化学品（C.4.1）；作出的另一部分反应是，恢复使用更多的

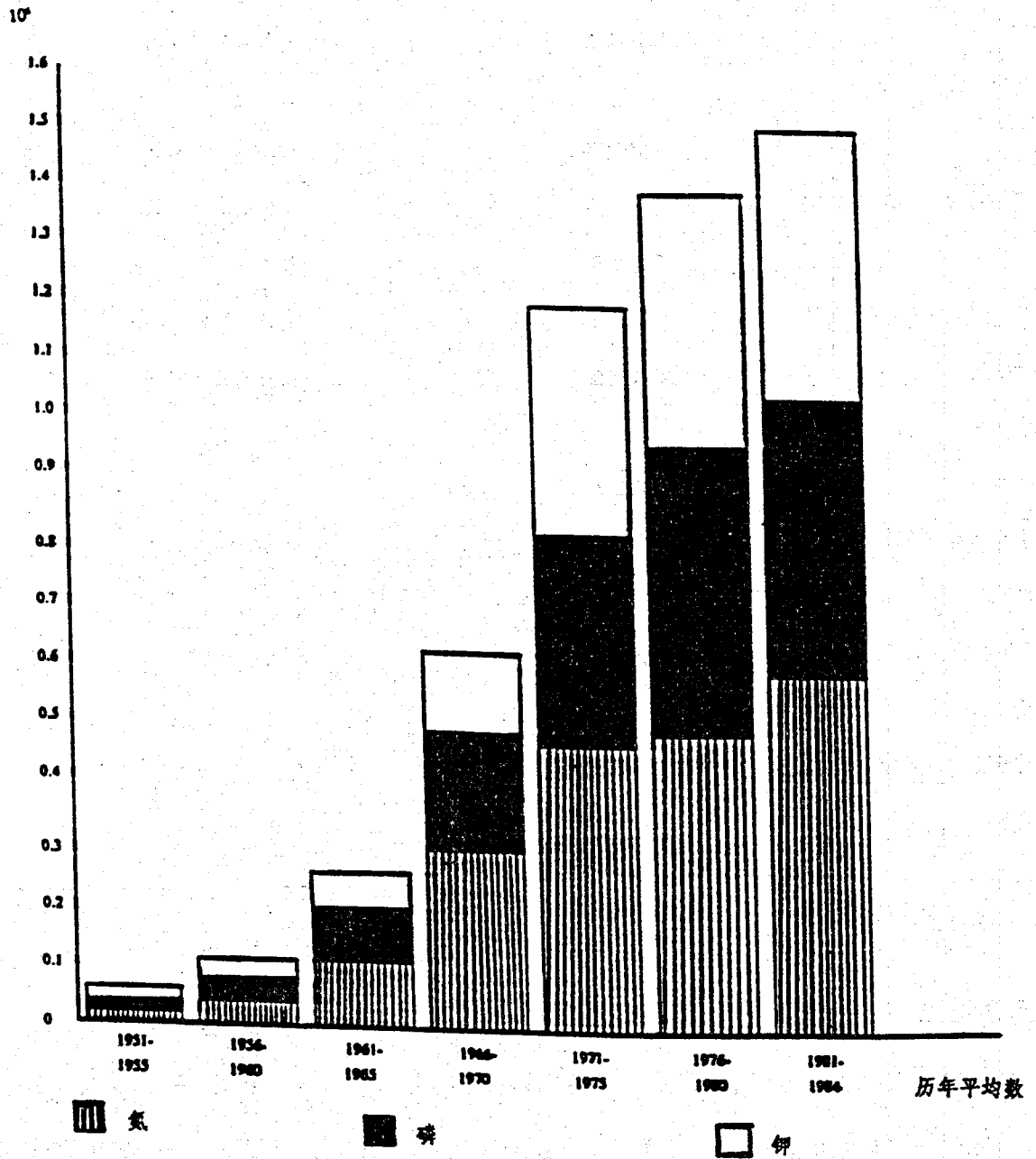
自然办法以保持土壤质量以及防治害虫（例如利用害虫的天敌）（C.1.2）。

本统计题确定的变数是对生物化学品的应用和扩散所作的空间分析。这表明在可能的情况下，需要对其使用确定地理坐标，以便将流域和生态区加以综合。在可行的情况下，应以“活性成份”的数量测定生物化学品的使用。化肥的养份一般记录的是氮、磷、钾元素的固定比例。另一方面，农药的化学成分更为复杂，而且销售时标明商标，而不标明化学方程式。因此，需要使其化学性质与商标相匹配。可按用途对农药进行分类，如杀虫剂、除草剂以及杀菌剂；或者按化学结构分类，如有机氯、有机磷、碳酸盐等等。在国际一级，正在作出各种努力，传播关于有害于健康和环境的产品的资料。对各国政府已禁止、取缔、严格限制或不批准消费和/或销售的产品已开列出一份统一清单，这是联合国提供这种资料的持续努力的组成部分。这份清单成为帮助各国政府不断了解其他各国政府采取的最新管制决定的工具，并帮助它们考虑采取最后管制行动的范围。该清单补充和整理了联合国系统内编制的资料，其中包括联合国环境规划署的国际潜毒性化学品登记处的资料。

关于生物化学制成品的生产和贸易的数据可从工业企业调查和国际贸易统计资料中获得。生物化学品陆地应用数据可从用户（农民、林业人员、公共卫生主管当局）调查中获得，或者较为间接地从批发商和政府供应部门那里获得。施用生物化学品的调查应设法确定“活性成份”、施用面积及其数量、施用方法以及使用自然肥料数据和防治病虫害的生物方法。虽然“活性成份”数量是最佳变数测量单位，但可能只有货币数据。

下面的本文表中规定的变数表示按面积和强度施用的生物化学品数量，例如，每公顷施用的公斤数、国内供应量和施用方法。对后者人们主要担心在施用生物化学品时空间传播和人类受害，诸如，空中喷撒，国内供应依据的是现成可得国家的生产和国际贸易总量。图三提供了一个实例，说明对三种类型的肥料提供这种供应的时间系列，提醒注意对土壤和水质可能出现的不利趋向。

图三. 匈牙利的活化剂、肥料的供应,1951-1984年



资料来源: Központi Statisztikai Hivatal *A Környezet állapota és védelme*
(布达佩斯, 1986年)

变数	分类	说明
	<u>施用</u>	
a. 自然肥 (吨,平方公里 公斤/公顷)	肥料类型	包括粪肥、作物残茬
b. 化肥 (吨,平方公里 公斤/公顷)	化肥类型	包括合成化肥中 活性成份的比率
c. 农药 (公升, 吨, 平方公里)	农药类型	包括用于保护人畜 健康——例如疟疾
d. 施用方法 (公斤, 平方公里)	方法类型	包括飞机撒,手撒 机器喷撒
	<u>供应量/沉积量</u>	
e. 生物化学品的产量 (吨,美元)	生物化学品的类型	按活性成分分类
f. 生物化学品的进口/出口 (吨,美元)	生物化学品的类型	国内供应量*
g. 生物化学品的使用(投入) (吨,美元)	生物化学品的类型 经济部门	包括农业,林业, 公共卫生等

* 供应 = 生产 + 进口 - 出口。

A.3 自然现象

环境统计资料编制纲要中的自然现象统计题确定了与对人类生产、消费和福利同时对环境造成非人类(“自然”的)的压力有关的活动变数。与人类活动的环境影响有关系的自然现象的协合作用具有特别的意义。例如,土地利用不当,特别是在农业方面使用土地不当以及干旱可能会导致沙漠化;在易受害和地震频繁地区建造人类住区会造成生命和财产的损失。当前,人们对气候变化的关注(即温室效应)

有力地提醒人们注意人类活动如何会影响自然过程。历史学家常常注意到自然现象和人口大量迁移，城市被遗弃和一度繁荣兴旺的文明消失之间的关系。长期干旱、泛滥成灾的洪水、毁灭性地震以及壮观的火山爆发在人类历史上的记载，是与战争和瘟疫的记载同样的。

只有与自然灾害相联系的个别或极少现象可以同（不正常）的气候变动，如偏离平均数的极端差异现象区分开。“正常”的概念回避了正常范围的界限。例如，对一长段时间系列的分析可能揭示一些偏离平均数的差异。这些差异从气象的角度来看是“正常”的，但从社会-经济的角度来看，便属“不正常现象”。70年代中期的萨赫勒干旱就是一个很好的例子。²¹ 自然灾害登记处建议记录严重的地质、大气、水文和生物现象的频率、地点、严重程度以及对环境和人类的影响。后者指疾病的严重爆发流行和生物物种的灾害。自然灾害和人为事故对人类住区和福利的影响载于人类住区统计资料（B.3.2，与住区有关的损害和事故。人为灾难和自然灾害的进一步影响在 B.3.2 环境灾害的影响²² 下描述。

自然灾害登记处记录重大的现象 (a) 物理和地质动态如地震、火山爆发、海啸、滑坡、雪崩；(b) 大气动态，如风（飓风、旋风）以及暴风雪和火灾；(c) 水文动态，如洪水；(d) 生物种群动态，如种群爆炸（诸如虫灾）和严重的疾病流行。

自然灾害登记的数据可从为主管重大自然灾害的政府机构处获得。其他资料来源包括新闻报道、气象部门和来自保险公司的损害赔偿报告以及地方政府。恶劣气候条件的资料可从对气象记录的分析中获得。其他资料来源，如卫星图象，可通过显示干旱面积的范围对这些记录加以补充。

本文表中确定的变数划分上述的气象（包括水文）动态、地质动态和生物动态，描述自然现象的范围和强度。野生动植物一般可以适应自然现象的正常范围，但极端情况可能会危及它们的生存。在最严重灾害的情况下，整个生态系统会崩溃，而且，要是发生这种情况，可能需要许多年才能复原。人类活动不知不觉地削弱了自然系统对于自然现象所致伤害的恢复能力。例如，如人类活动确实减少自然生境的规模和多样性或在其他方面使生态系统退化，就可能发生这种情况（见 B.3 和 B.4 节）。这些数据在对生物生产和环境状况进行空间分析时，是重要的有说服

力的变数。这就需要建立大地编码数据库，例如，将绘图资料数字化。可应用各种技术来描述现象的严重性，例如受到严重影响的地区，受到中等影响的地区以及受到轻度影响的地区或完全未受影响的地区。这些图加上其他因素，诸如作物产量，就为了解自然活动对经济和生物生产的空间相互关系提供了依据。

变数	分类	说明
<u>天气和气候危害</u>		
a. 降水量, 偏离 季节性平均数 (毫米, 平方公里)	地域	包括洪涝和 旱灾发生面积
b. 温度 偏离季节性平均数 (摄氏度, 平方公里)	地域	包括不合季节的 高温或低温影响 作物和生活状况 的面积
c. 云覆盖 偏离季节性平均数 (小时, 平方公里)	地域	包括缺少阳光影 响作物、旅游业 等的面积
d. 风 (公里/小时, 小时数, 平方公里)	地域	飓风、旋风、 暴风雪包括速度、 持续时间及受影 响面积
e. 火灾 (天数, 平方公里)	地理原因	人为火灾、照明、 其他, 包括受影响的地 区及持续时间
<u>地质危害</u>		
f. 地震和火山爆发 (里氏级, 平方公里, 小时)	地域	包括强度、影响、地区、 持续时间
g. 海啸 (米, 小时, 平方公里)	地域	包括高度、持续时间、 受影响地区
h. 滑坡、雪崩 (平方公里)	地域	包括受影响面积
<u>生物危害</u>		
i. 昆虫侵扰 (平方公里, 天数)	地域 侵扰类型	包括受影响面积、 持续时间
j. 疾病爆发 (人数、平方公里、天数)	地域	包括受害生物群、 数目、受影响面积 及持续时间

B 节

活动和现象对环境的影响

B 节确定了说明人类活动和自然活动对环境的影响所需的各种变数。可以区分出三类变数，分别涉及：自然资源的数量变化 (B.1)，环境质量的变化 (B.2) 和所造成的健康和福利影响 (B.3)。自然资源可得性的变化包括生物资源 (B.1.1) 及循环性和不可再生资源 (B.1.2)。质量指标一方面指空气、水和土地 (B.2.1, B.2.2 和 B.2.3)，另一方面指生物群和生态系统 (B.2.4)。最后，在 B.3 节中对环境污染和自然事件造成的健康和福利影响进行了评估。与人类住区的空气污染和生活条件质量以及自然灾害对住区和人类福利的影响有关的统计题目载于《人类住区统计》、B.2 维持生命的资源的状况和 B.3 人类住区的卫生和福利状况。

有关地理区域的环境影响的时间数列形成环境状况报告的主要数据库。社会经济统计领域的时间数列分析是一个发展很快的领域，在一定程度上，这类统计数字的区域化发展也很快。然而，在环境统计这个新生领域尚无可比较的经验。主要问题是缺少切实说明不同地理区域的趋势的数据。电脑绘图技术，即所谓的“地理信息系统” (GIS) 的出现大大加强了空间分析的能力，但是归根到底，这些技术有赖于数据输入的可靠性。

环境质量数据常常表现为“软”的，因为必须以某些点 (位) 数据来描绘大的区域或以多少有“代表性”的变数或指标来反映复杂的环境状况。有一些指标特别重要，它们可被看成是表明了生态系统的不健康，即维持生命能力的降低。这些指标有时被说成是早期警报指标，如土地流失率 (未来农业产量减少的指标)，生态系统中主要种属出现的变化 (对整个系统健康趋势的推断)。对观察数据的解释常常是不确定的，因为环境行为模式往往是描述非线性关系 (即无规律的变动和突然的崩解)，其原因和影响都不易查出。环境监测是记录环境状况的一种重要手段。已为设计环境监测系统作出了很大的努力。不过，对理想的环境抽样框架和数据收集的最低成本进行了权衡。在 C.2.1 节中将讨论设计监测系统信息内容时所应考虑到的一些问题。

B.1 资源损耗与增加

世界环境与发展委员会强调了各国以持久的办法管理各自的资源基地和各国之间进行合作以维持“世界公产”的迫切性。⁶ 农业土地荒弃，低级生物群取代高级生物群，鱼类消亡以及沙漠化和森林砍伐率的不断增加都是未能持久保护资源的无声证据。可持久性包括可再生资源以及非再生资源的取代或替换方面的长期平衡的概念。因此 B.1 节确定了支持持久的资源管理和最终制定发展政策的信息系统所需要的主要变数。所采用的办法是集中注意生物资源种类的增加和减少，水、土壤和矿产资源的获得和损失。这些数据应尽可能地与 D 节中的种类数据基准相一致。这种一致性可特别对有形资源核算系统中两个不同时间之间的种类的变化以及种类的“总数量”或自然资源的储备情况作出前后一致的说明。

B.1.1 生物资源

生物枯竭部分地是收获的结果，部分地是自然死亡的结果。据认为，后者不代表为满足人类需要而进行的有意“消除”，即为满足食物、纤维、燃料和人类使用的其他物质产品而进行的“消除”。从环境的角度来看，生物物质的“消除总量”是一个适当的量度。因此，还应当计入自然收获（如饲料）和死亡（疾病、气候作用和一种动物捕食另一种动物）。酸雨也会使这种自然减少的状况更加恶化。

“过量收获”的概念一般应用于消除速度大于自然恢复速度的情况。过量收获通常涉及诸如热带森林、鱼类和野生动植物之类的“公有财产”中的自然资源。但是，象农业和种植园林业这类“控制性”生物生产系统，如果生产和收获活动过于频繁，以致于降低了未来收获的支助基础的能力，也可以被认为是过量收获。在某程度上这是人为的和自然营养循环以及水、土壤和微生物数量性恶化的一个复杂动态问题。人类在维持现代高产量收获系统方面的经验至多大约有 40 到 50 年历史。无法肯定的是这些高产办法是否可以通过肥料的继续“补贴”、虫害控制和技术无限期地维持下去。造成生物资源枯竭的另一个也许是越来越严重的原因是，动植物和人类生境及有关的土地使用之间的矛盾。一旦例如把林地转为农业用地，那么这种枯竭状况就可看成是永久性的。以下 B.2.4.1 节生物群质量中把污染和化学沾染造成

的生物资源损失看成是另一种因素。

在动植物的自然再生中，可以观察到特定的连续增长模式。这种模式取决于不同种类的特定再生能力、捕食和被捕食关系、环境承载能力以及最低限度种群数目的出现（即如果降到某个数目之下这些种群可能就无法复原）等。另一个因素是动植物对变化的环境的适应性。野生动植物越来越适应城市环境（例如学会远离人类的废弃物生活）就是一个恰当的例子。

建立有关生物资源枯竭与积累的数据库时，有两种可能的办法。在为现有贮存量（如农业牲畜）增加和减少的数量分别保存记录的地方，净产量可与总产量区别开。第二种办法是根据两个时间之间贮存量的差别，估计现存量的变化。第二种办法使用总的贮存量估计数（见 D.1 生物资源），第一种办法监测贮存量的变化，例如通过农业、林业和渔业的统计调查（见 A.1.1-A.1.4 节）。可通过基于生命周期和存活率的模式或空中和地面考察对野生动植物种群进行估计。其他来源包括对遥感数据的解释，特别是对估计地域分布或植物生命缩短方面的数据的解释。应当指出的是，考虑到变化的过程缓慢和这些数据中有可能存在广泛误差，生物资源每年的变化（可能农业例外）并不重要。应把五到十年的期限作为衡量生物资源总量变化的标准。

B.1.1.1 农业资源

农业生物资源包括作物和牲畜。与经过多年演变发展积累的野生动植物资源不同，农业生物资源是为人类的目的而选择的、有管理的并经过遗传处理的（见 A.1.1 节，农业）。现代农业越来越表现出生物品种组成的迅速变化的特点。促成这些变化的原因是商品价格、政府的政策和农业的科学革命。科学带来了作物的新品种和杂种动物；经济学已经改变了“混合产出”，通常是转向更加专业化。

本文表格中的变数对 D.1.1 节中的现存数据加以补充。现存的数量和构成的变化表现为生物量和种植的面积的变化。²³ 为了避免由于气候条件和统计异常情况造成的年度波动，重点放在长期变化（趋势分析）上。

变数	分类	说明
a. (净)面积变化(平方公里)	作物类型	与 D.1.1.1 节中现存量数据有关
b. 年作物生物量变化(吨)	地理的	作物资源变化总指标
c. (净)牲畜种群的变化(数量)	牲畜类型	补充数减去死亡数
d. (净)多年生植物面积的变化(平方公里)	植物类型	新栽植物数减去砍掉的老植物数

B.1.1.2 森林

森林资源的变化可从种类成分、自然生产力和商业生并自然生产力和商业生产力的角度来加以衡量。在以上 A.1.2 节 (森林) 中, 对特殊种类的收获和森林的“适当”利用进行了描述。目前所表明林地总量的变化为分析森林种类、树龄和生产力以及为扩大和缩小用于森林生长的面积, 提供了数据基准。本文件表格中所确定的变数与 D.1.2.1 中的资源现存量变数是互补性的。林地面积和生物量的净变化量可被认为是森林砍伐率的指标。

从损耗率 (树木砍伐+自然损耗) 和再生率 (种植+自然再生) 的平衡情况可以直接估计出资源的净变化量。森林现场的生产力决定再生率。因此土质肥沃、生长期长和有足够湿度的现场的生长率要比条件差的现场的生长率快。遗憾的是, 一般都得不到有关现场条件的良好数据, 只有人工培育的森林除外, 所以必须依靠有关气候和土壤的粗略平均数字。林业部门一般采用再生模型来确定“可允许的年砍伐量”。如果没有现成的资源变化数据, 可从比较不同时期的“遥感数据”, 得到估计数字。可从 A.1.2.1 节 (收获、自然损耗和再生长) 中所说明的基本数据中大体上计算出净变化的范围。

变数	分类	说明
a. 树龄/种类混合的净变化(数量, 平方公里)	森林类型	强调生态森林类型
b. 森林生物量的净变化(吨)	地理的	森林覆盖密度变化的指标
c. 商业木材林的净变化(平方米, 平方公里)	木材类型	森林收获持续性指标
d. 林地面积净变化(平方公里)	森林类型	林木砍伐/植树造林的指标
e. 森林面积的净变化(平方公里)	森林类型	人工造林替代自然种植的指标

B.1.1.3 鱼类

鱼类现存量净变化的指标是利用鱼捕获量统计数字（见 A.1.4.1 节）和鱼类种群动态模型（见 D.1.3 节渔业资源）计算出来的。本文表格中的数字是一些基本估计数字，是海洋和淡水生物学家们为计算可允许的捕捞定额而作出的。进行这些计算需要有关自然条件，如海水流动、水温度、可利用的营养物的水平、捕食/被捕食关系（如海豹和鸟类的鱼消耗量）以及疾病带菌者的资料。考虑到与这些计算有关的数据问题，其计算结果应看成只是有关鱼类群体总体变化的粗略估计数。

变数	分类	说明
a. 海洋鱼类群体的净变化	鱼的种类 ^a	可持续性指标
b. 淡水鱼群的净变化(吨)	鱼的种类 ^a	可持续性指标
c. 无脊椎鱼群的净变化(吨)	鱼的种类 ^a	可持续性指标
d. 人工养殖的鱼群的净变化(吨)	鱼的种类 ^a	有关水产业发展的指标

^a 见粮农组织水生动植物国际标准统计分类，粮农组织《渔业统计年鉴》，1988年：捕获量和卸货量，第66卷（罗马）。

B.1.1.4 动物和植物

“野生”动植物资源的变化是按群体和（或）生境范围的估计数来衡量的。在估计动物种群时遇到很大困难，因为它们总是躲藏着，人们难以观察到，只有少数露天放牧的和为狩猎目的而加以“管理”的种类（如野鸭）例外。但是对保护濒危种类的关注已加速了评估濒危群体的工作。生境范围的变化情况一般较易得知，因为可以根据有关位置和出现频率的资料作出判断。引进和扩展外来（非本地的）品种对于生态系统的稳定有特殊意义，失去自然控制如捕食和被捕食关系的受控种群的增长同样如此。本文表格中的数据是为了提醒人们注意一些品种严重枯竭或消亡的危险。如果把它们与 D.1.4 节中表明的现存量数据联系起来，也可把它们看成是品种统计办法的一部分。上文 A.1.3 节对造成一些品种枯竭的主要原因的狩猎和诱捕进行了描述。

变数	分类	说明
a. 某些植物生境和群体的净变化 (平方公里,数量)	品种类型 ^a	濒危品种指标
b. 大型哺乳动物群体和生境的净变化 (数量,平方公里)	品种类型 ^a	濒危品种指标包括水生哺乳动物
c. 某些小型哺乳动物生境和群体的净变化 (数量,平方公里)	品种类型 ^a	濒危品种指标
d. 鸟类生境和群体的净变化(数量,平方公里)	品种类型 ^a	濒危品种指标
e. 鱼类生境和群体的净变化(数量,平方公里)	品种类型 ^a	濒危品种指标

^a 见国际保护自然与自然资源联盟,《红色数据册》和欧洲经委会制订动植物和生境统计数字标准国际纲要草案(CES/543/Add.4/Rev.)。

B.1.2 循环性和非再生资源

自然资源现存量既可以看成是物质存货也可看成是实际资本(资产)。本报告中的可耗尽资源(非再生性)、生物资源(“有条件地”再生)和循环性资源(可再生性)的不同之处就是指这种差异。循环性资源与空气、水和土地的生物圈循环有关,虽然后者指的是地理循环和时间期限,而不是昼夜和季节的循环。尽管这些资源在形式上看起来是不可毁灭的,但是它们能恶化到无法作为“生产手段”发挥良好作用的程度。因此,目前统计的题目涉及现有水、土地、土壤和矿物资源底土财富的生产能力的得或失。另一个重要循环系统,即大气层,不很容易适应这种数量性统计,也许从全球的角度看是个例外。²⁴

有关现存水资源变化的主要数据来源是水文调查和水流域规划机构。农业的灌溉机构和部门保存了有关农业用水平衡状况的数据。从水处理厂的测量可以获得城市人口的水利用率。从以下几个来源可以汇集到有关现存土壤变化情况的数据,它们是:农业部门(如土壤保护特别计划);调查和地图绘制机构;区域规划部门;遥感中心和环境部门(如为得到关于土壤支承力的估计数)。矿产和能源部门一般都保存了有关矿产和矿物燃料贮量的详细记录,并可计算出用于长期规划的某些矿物和矿物燃料的损耗指数。其他数据来源包括国际能源机构、采矿协会和企业的调查。产量数据有许多方便来源,包括统计部门。

B.1.2.1 水资源

可通过地表水、河流的水位以及地下水水位的变化监测淡水资源的数量性变化。可对水贮存系统的循环率进行评估。一端是汹涌的急流，而另一端是水经过许多世纪在蓄水层和冰川中积聚起来。两者之间的某些地方有些湖泊和水库，它们的循环率为若干年。所以水的再生力是有条件的取决于水文周期和人类抽取率的具体情况。例如，某些蓄水层的水可能与采矿活动有联系。地下水位水平的变化表明由于受到灌溉、排水和降雨格局变化的影响，抽取和补充水造成的最终结果（见 D.2.2 节，气候）。在缺水地区，水安全是十分重要的问题。在多雨水或无规律降雨地区，多余的水可能会导致土地水涝和洪水泛滥。人类对过量水的反应是排放和抽提，把水从多余的地方重新分配到缺水的地区。上文图二表明了对各种不同水统计题目之间的相互作用的总的看法。

除了有关不断变化的地表水、地下水水位、河流率和蓄水层损耗率的变数之外，本文表格还显示了水贮存能力的增加和减少情况。应对总的能力和局部能力的变化加以区别。后者指小规模贮存系统，如农村水池或城市的水库；前者侧重整个排水区域的水平衡，在有个情况下这个区域可能是多国性的。新建水库容量的测定和旧水库由于渗漏、淤塞和间断造成的容量损失也应包括在内。扩大这些容量可以看成是水资源管理和保护反应战略的一部分（见 C.1.2）。在多水地区，相反的问题可能为人们注意（即排除水涝地积水的能力）。另一个越来越引起水文学家注意的领域是降雪量以及雪原和冰川中蓄水量的季节性和长期的变化。水位和流量的测定是看其与平均值的差异。贮存能力变化的测定是看其数量的变化，排水量的测定是看排水的面积和（或）排掉的水的数量。

变数	分类	说明
a. 地表和地下水平均水位的变化(米)	贮存类型 排放区域	
b. 河流平均流量的变化(立方米/秒)	河流类型 排放区域	
c. 贮水容量的净变化(立方米)	贮存类型 排放区域	包括蓄水层和(地方和排放区域各级) 人工的和天然的水库
d. 新建的和损失的贮水容量(立方米)	贮存类型 排放区域	包括淤积造成的容量损失
e. 排水后面积的净变化 (平方公里,立方米)	目的 排放区域	包括抽出低于海平面的水 和农用土地的抽水

B.1.2.2 土壤和土地

土壤的流失和获得是空气和水的自然循环系统和人类活动的影响造成的。本文重点说明两种情况，即侵蚀造成的土壤损失和土地使用的变化造成的土壤损失或增加。从 A.1.8.1 节中的土地利用统计数字可以看出特定用途的现有土地资产的变化情况。本文提出一种更加集中的办法，即对从生产性到非生产性的土地利用的变化和从非生产性到生产性的土地利用的变化加以区别。“生产性”在这里是指“自然性”或生物性生产。相形之下，从经济或市场价值的角度来看，从农用到工业或住区利用的变化可以看成是某一片土地“经济性生产”用途的增加。本节的数据与 A.1.1.1，作物和牲畜生产（即耕作办法），A.1.8.1，土地利用的变化和 C.1.3，退化环境的恢复有关。

有关土壤侵蚀速度的数据来自按土壤类型、斜度、降雨量等标定的样板田；不同时间采集的抽样土壤深度和河流中淤塞的程度。从河流中沉积物数量指示数可以计算出有关（按排放区域）土壤侵蚀速度的粗略指标。在判断由于砍伐森林和在陡坡上种植作物造成的河源侵蚀土壤流失时，这种指标特别有价值。除了有关土壤侵蚀的实际估计数之外，人们还对编制土壤侵蚀危险图产生了兴趣（见 D.2.3，陆界）。

从对以下面积的增加或减少情况的监测中，可以获得关于土地生物生产能力增加和减少的数据：

- a. 城市化、工业化和交通运输造成的农用土地减少；
- b. 沙漠化进程造成的农用土地减少；
- c. 灌溉、涝地排水和水土保持与休整造成的农用土地增加；
- d. 林地用于农业和农用地用于林业造成的减少；
- e. 耕地（废弃）变荒地造成的减少；
- f. 砍伐森林、污染事故和其他人为和自然事件造成的农用土地和林地减少；
- g. 火山岩流、海平面上升、河流改道等自然事件造成的农用土地和林地减少。

显然，要想得到关于土地和土壤减少和增加的准确数字是困难的。然而目标是

要提供有关土地生物生产能力的重大变化趋势的概略指标。利用 A.1.1, 农业; A.1.8, 土地使用和环境调整; A.3 自然现象; D.1.1 农业资源现存数和 D.2.3 岩石圈各节中所载的数据基准可以部分地制订出减少/增加平衡表。

变数	分类	说明
a. 土地使用改变造成的生产性土壤减少 (平方公里)	土壤类型	包括由于城市化和环境调整、 如水坝造成的减少
b. 侵蚀造成的生产性土壤减少 (平方公里,吨)	土壤类型	以侵蚀模型或沉积量判断的
c. 生产性土地的增加和减少 (平方公里)	土壤类型 土地使用	平衡表类别

B.1.2.3 矿产(包括能源)资源

在估计非再生能源的可利用(损耗)状况时,应考虑到三个因素:可耗尽性,现存量(储量)的不可靠性和作为价格和技术的函数的经济供应量。人类对付资源非再生性的办法是保护能源、慎重勘探可耗尽能源以及充分利用物质的再循环潜能(见 C.1.2)。在一定年损耗率条件下某一贮量在一定年限内必然耗尽的概念过于简单化。更为现实的情况考虑到现存贮量的不可靠性,由于必须利用更加贫脊的矿层而造成的成本不断增加和(或)得到这些矿层的困难愈来愈大,虽然技术的进步,替代品的利用和新资源的发现对困难有所缓和。然而,作为一种粗略的损耗指标,本文表格中提出了一种贮量损耗指数。这个指数按年产量数据将所消耗的原始贮量看作是累积产量与原始贮量之比,新的发现和基于价格和技术的新的估计数对后者作了修订。因此,如果新发现和对现存贮量的修正数大于损耗率,那么“损耗指数”可能表现为下降。另外,通过按年产量把剩余贮量分开,提出一个生命指数。

用于估计损耗率的数据来自:

- a. 关于贮量的数据(见D.2.4.1节,矿物贮量和D.3.1.1碳氢化合物和铀的贮量);
- b. 关于新发现的数据(见A.1.5.1节,矿物勘探和A.1.6.1节,能源的发现、开发和提取);

- c. 关于修正贮量估计数字的数据 (见本文表格);
- d. 关于年产量的数据 (见A.1.5.2节, 矿物生产和A.1.6.1节能源的发现、开发和提取)。

自然资源帐目依靠这些数据, 对从会计期间开始到结束的存量和存量的变化作了综合说明。

变数	分类	说明
a. 原始贮量(吨,桶,立方米)	贮物类型	每年按修正数字调整的累积贮量
b. 累积产量(吨,桶,立方米)	贮物类型	$\sum(e)$ (在所有提取年的过程中)
c. 剩余贮量(吨,桶,立方米)	贮物类型	$(c) = (a) - (b)$
d. 对贮量的修正(桶,立方米)	贮物类型	新发现和对可恢复贮量估计数的调整
e. 年产量(吨,桶,立方米)	贮物类型	年提取量
f. 损耗指数	贮物类型	$(f) = (b / a)(100)$
g. 生命指数	贮物类型	$(g) = (c) / (e)$

B.2 环境质量

B.2节确定衡量环境中质量变化的变数, 这些变化包括环境媒介物、一个时代动植物的质量以及这些动植物在生态系统中与媒介物的相互作用。对空气、水和土地质量特性的衡量通常涉及公认的规范和标准。因此统计量度单位可从偏离这些标准的范围和(或)频率来说明。还可从“环境功能损失”的角度(例如与人类利用环境有关的人类和非人类生命维持和文化或美学价值)来分析环境媒介物的恶化。B.3节讨论了环境质量恶化带来的一些福利方面的问题, 特别是对健康的影响。因此, 环境质量标准既是科学性的也是文化性的, 而且可能随公众意识和政治目标的变化而变化。

环境质量统计遇到的主要问题包括:

- a. 缺乏有关生态系统变化和環境恶化对人类健康的长远影响方面的科学经验和知识;
- b. 在数据收集方法和技术以及对所得参数的解释和确认它们的统计有效性方面缺乏经验;

- c. 缺少用于评估对长期（结构性）变化的周期性（可恢复的）偏离的意义的基准数据和长期时间系列。

因此，在提出环境质量统计数字时，有必要对数据收集的方法和技术以及数据使用的局限性充分加以说明。

60年代中期出于对土地、水和空气的工业污染以及生物群的化学污染的关注，提出了对环境质量的测量。发展中国家是最近几年才引起关注的，系统的监测工作刚刚开始进行。一般说来，对参数的选择是调整的需求、技术局限性和数据收集的费用产物。这些参数随新知识的出现，优先次序的改变以及测量技术的改进而改变，结果与时间系列不相符，并与在不同地点所取的读数不一致。因此，在环境监测系统的设计和规划中有必要考虑到统计学家关于一致性、可比性和统计有效性的看法。

环境监测费用制约了建立在统计方面有效的空间/时间取样框架。这就导致了寻求综合性参数，在这种参数中少量观察资料就足以说明环境质量的全面状况。象物种平均规模之类的生态指标看来是解决这个问题更有希望的办法之一。另一种可能性是利用诸如发现病害植物生命的卫星光谱讯号之类的遥感图象建立一个“环境质量检定器”系统。这种监测可通过电脑分析遥感光谱快速获得结果，对发展中国家来说是一种特别有吸引力的办法。

B.2.1 大气污染

如上文 A.2.1.4 节所述，由于其局部影响性，在人类住区统计数字一节 (B.2.1 室内污染物和废物的密度) 中对城市空气质量作了说明。而本文把大气污染物密度作为“本底”污染提出。因此，可以在全球或跨国各级的大气污染、当地一级的城市空气质量和微观一级的室内空气质量之间加以区别。²⁵

可用曲线图的形式绘出大气污染的情况，并反映出污染源与典型扩散格局的关系。空气流动、降雨、温度、总的地势和土地覆盖状况都是影响扩散方式的因素。十分明显，要在成本和精确性之间进行权衡。在可行的地方，应把背景空气污染变数与气象部门的气象台网所记录的大气参数，如能见度、降雨量和辐射量结合起来。这些参数载于 D.2.2 节，气候。

大气污染造成的一个主要问题是湖泊和土壤酸化引起的生物群和它们的生境中的酸沉积和森林顶枯病以及某些动植物对疾病抵抗力的减弱。在以下 B.2.2.1, 内陆水质; B.2.3.1 土壤质量和 B.2.4, 生物群和生态系统质量各节中对这些效应进行了说明。大气污染与局部影响的联系使得可以对国家和地方各级的全球效应进行评估。这类全球性问题涉及气候变化, 碳氟化合物及其对臭氧层的影响以及随之而来的对人类和非人类生物群的影响, 和核事故和武器试验中人造放射物的扩散。

气候变化和臭氧层变薄是全球性的问题, 因此最好从全球的角度来处理这些问题。1960 年代时铯 90 和铯的辐射水平急剧上升, 导致了全世界对这些元素的监测。禁止在大气层进行核试验已大大减少了这种不利健康的来源, 尽管偶发事件, 即反应堆熔化仍可能使这一水平再度上升。减少大气层中碳氟化合物的国际议定书的最新进展情况是基于越来越多的科学证据, 这些证据表明, 工业污染是造成高空臭氧层 (对阳光辐射的天然过滤层) 变薄的原因。

文中下列表格载有两种主要变数: 某些本底污染物, 包括酸雨的浓度; 放射物。对于评估人类和其他生物物种受到这种潜在有害辐射的照射量来说, 到达地面的辐射水平的空间变化程度是重要的。虽然人为的辐射特别让人关注, 因为其来源易于识别, 但是自然本底辐射正越来越引起人们的注意, 因为它与皮癌和其他健康问题有关。

目前有几个旨在测量大气中本底污染的国际方案, 如世界气象组织的全球大气监测, 它包括全球臭氧监测系统 (GO₃OS) 和本底空气污染监测网 (BAPMoN)。气象组织本底空气污染监测网的数据构成环境规划署全球环境监测系统 (GEMS) 的主要资料来源。另一个有关的方案是欧洲经济委员会的欧洲空气污染远距离扩散监测和评价方案 (EMEP)。在国家一级数据的来源是气象机构和环境与保健部门。

变数	分类	说明
a. 某些污染物的浓度 (百万分率, 微克/立方米, pH)	污染物类型	包括酸雨中的 SO_2, NO_x , pH 水平, 和本底测量站 的 Pb, O_3, CFC_s .
b. 大气辐射 (GBq/平方公里)	辐射类型 地理坐标	人为的和自然的

B.2.2 水质量

本报告把沿海/海洋环境的水质量和内陆水, 即湖泊、河流和地下水的质量区分开来。水质量的概念看来比空气质量要更为复杂, 因为水质量参数取决于水的各种目的和用途。例如, 营养物丰富的水可能有利于某些种类的生物生命, 但却不可作为娱乐和饮水用。

水质恶化的一个主要原因是利用水作为清洁剂和工业及家庭的废水“槽”。人们特别乐于选择沿海地带、河口和大湖泊的沿岸作为污染严重的工业的地址, 因为看来废物处理问题易于解决。可是这样做已危及到敏感的生态系统的存在, 土地和水之间的界面说明了这种情况。沿海的理想气候和美学价值加剧了日益增大的娱乐和旅游需求对土地利用的竞争。石油溢漏、水面浮油和海流带来的污染物已引起地方、区域和全球各级的严重关注。酸雨使湖泊和河流中的酸水平大大增加, 已危及或毁灭了这些水生系统中的生物群。以上图二概述了水的利用和管理与水的可利用性和质量之间的相互影响。

关于淡水质量统计数字的主要来源是与水质量有关的机构的数据库。在一些国家, 这些机构是环境保护部门, 另一些国家可能包括水管理部门或地方政府。水文考察的水测量正越来越多地采用水质量参数。其他数据是从遥感图象 (如叶绿素 a) 的分析中获得的。目前有一些区域方案收集关于海洋水质量的数据; 环境规划署区域海洋方案活动中心、赫尔辛基委员会和巴黎及奥斯陆委员会对这些方案加以协调。其他数据来源是由政府间海洋委员会协调的国际监测和研究活动, 以及处理海洋污染、气象监测和环境保护、渔业和遥感的国家部门。

B.2.2.1 内陆水

水质标准是以对水的物理、生物物理和化学性质的理想假设为根据的，而这些性质即使在其自然状态下差别也是很大的。编制水质统计数字是出于担心人类通过工业、农业和住区排放污染物 (A.2.1.1.) 造成水系统的污染。主要关注的污染物有象重金属和农药之类的毒性物体；有机物；肥料之类的营养物的溢出；酸雨沉积和大肠杆菌之类的病菌。随着每一种新污染物的发现，及这些污染物对人类健康和水生生态系统的影响加大，这个清单将继续增加。仅对一部分已知的污染物进行了定期监测。²⁶

统计数据的收集应以提供数据库为目标，这些数据库可以把说明“正常条件”下变化的污染物浓度与传播统计数字、从而与作为污染源的人类活动联系起来。如以上图二所表明的，水质统计数字通过从生态制图获得的共同地理标志符与关于人类活动用水的数据库 (A.1.7)，放射和内陆水体的输入 (A.2.1.1)，污染监测控制 (C.2) 和水文系统 (D.2.1) 联系起来。水质指数致力于推广监测数据，以便评估用于特殊用途的水的质量，如水中生境、可饮用性和娱乐。更为全面的指数评估了各种不同水体的全面水质状况 (见以下 B.2.2.3 节)。

水质监测方案的设计一般都是为了规章性管理和遵守目的。换言之，污染物的选择、监测地点和抽样的次数都是以行使必要管理 (如关于汞污染物的氯碱性能指示) 所需的最低限度为依据的。人们期望环境统计数字能准确地说明水污染的程度 (即其分布情况) 和 (其时间系列方面的) 变化率。但是，为管理目的的水质监测并不一定要反映出统计平均数字。所需要的是随机取样点，或者如果这样做费用太高，则可在主要污染源的上游和下游选择几个点，只要保持时间系列的连贯性并保证充分观察以提供在统计上有意义的频率分布和平均数。

除了取样设计问题之外，还有指数选择问题和数据收集方法。在制订水质指标时，有必要考虑到下列诸因素：

- a. 选择可以说明不同水质水平，如高、中、低程度污染的监测地点；
- b. 选择可与诸如来自农业排水区域上游的农药残渣或磷和氮之类的某些人类活动联系起来的参数；

- c. 选择可与人类健康或保护水中生态系统这类具体环境目标联系起来的污染物，例如致病有机物、生化耗氧量₅、pH值水平和重金属；
- d. 选择除平均值以外的统计度量标准，如某些标准以上的观测次数、作为全部取样百分比的污染物，偏离平均值的数字。

变数	分类	说明
a. 物理化学特性 (微克/公升,%pH)	水体	包括混浊度、含盐量、含酸度和传导率
b. 化学污染物浓度 (百万分率,微克/公升)	水体 化学化合物*	重点在水中生态系统和人类健康
c. 营养物指标—— 例如叶绿素 a (微克/公升)	水体	营养物充足性指标
d. 有机物密度 例如生化耗氧量 ₅ (毫克/公升)	水体	溶解的氧的水平
e. 致病物浓度 (微克/公升,数量/公升)	水体 病菌类型	水的可饮用性指标,如渣滓和大肠杆菌数量
f. 水中可能有水生疾病带菌体的面积 (平方公里)	水体	例如,血吸虫、蠕尾线虫
g. 水质指数 (指数值)	目的 水体	包括生中生境,饮用水,指数、娱乐(见 B.2.2.3)

* 目前有好几个国际水污染物清单，包括全球环境监测系统/水业务指南，欧经会水质统计（见附件三）和卫生组织国际饮水标准。

B.2.2.2 海水

为了对付海洋污染，已制订了保护海洋环境的国际协定和海洋倾废议定书²⁷。同样，一些国家正在采取合作方案清除和恢复共有的内陆海、河及湖，并制订协调一致的污染控制标准。有必要对沿海活动的全部情况及这种活动对沿海及靠近海岸的水生生态系统的影响加以监测，以便于国家规划和对这些系统的管理（见 C.2 节）。

导致海洋环境恶化的一些因素是：(a) 航海事故，尤其是超级油轮和运输剧毒化学品的船只；(b) 有害废物的倾倒；(c) 土地/土壤流失，特别是从高工业化排放区域的流失；(d) 近海矿物和碳氢化合物的提取；(e) 有机化合物、金属和营养物的大气沉降。

沿海人类活动的增多也是对海洋环境质量的一个主要威胁。这类活动的增多原因是城市化的进程、沿海地区的工业化和旅游事业，也由于农业和水产养殖业的发展，把潮汐沼泽和平地变成了生物生产系统（如把红树沼泽变成鱼塘）。

污染物随着海流和通过空气被带到广泛的地区，甚至连北极海和热带珊瑚礁这些偏远的水上生境也受到威胁。海洋资源的利用在过去主要局限于渔业，但目前正在探索海底金属的提取。换言之，关于海水质量的问题已从基本属局部或区域性问题的发展成为整个海洋学系统的问题。

对海水质量的监测工作尚未象淡水质量监测那样很好地开展起来。这种活动通常被看成是一般的海洋和海洋学考察的一个组成部分。取样的参数包括化学污染物、生物资源和海上及海底微生物群。这些数据对于评估某一特定时间的条件和时间系列分析是有用的。通过对遥感图象（如海藻的生长/密度）序列的解释或对捕获的鱼中发现的病菌的监测也可以获得海水质量的变化趋势。

变数	分类	说明
a. 物理/化学参数 和浓度 (百万分率、微克/公升)	海洋有机物 化学合成物	包括沉积、 污染程度
b. 生物指标 (数量,百分比)	物种类型	污染物生物指标, 如浮游植物、贻贝、鱼类
c. 病菌指标 (数量,百分比)	疾病种类	包括关闭甲壳类养殖场 和鱼类的疾病
d. 生态指标 (百分比)	指标类型	物种密度、生物群规 模、生物生产能力
e. 石油油膜 (平方公里)	来源类型	包括船底油、失事、 泄漏等

* 主要关注的污染物列于许多保护海洋环境的区域公约中,如巴塞罗那公约和赫尔辛基公约。

B.2.2.3 水质指数

水的质量是由水的多种不同的生物、化学、物理和细菌学特性确定的,并由相应多的变数价值加以衡量。由于水质变数很多,所以合理的做法是把数据组合起来,以便更好地掌握水体质量的状况和变化。减少变数数目的一个可能性是选择代表主要质量特点的重要指标。例如,某些生物数据一直被用来判断河水对某些具体用途的适合性。在对下劳伦斯顿大湖的一个实例研究中,人们发现有可能利用一组相对小的有代表性的指标来测量生态系统²⁸。

但是,指标办法目前仍处于试验性阶段。为了解水质量的概况,通常第一步是为每一个水质变数确定一定数量的水质等级,或者至少为某一种水的用途确定一个标准(即两个开放的“上”和“下”标准等级)。世界卫生组织为评定用于人类消费和所有日常家庭用途的水的适合性,提出了水质标准(称为指示值)。整个水污染或清洁状况的总的水质等级一般从“未污染”到“严重污染”或欧经会提出的质量等级草案中的从“良好”到“差”。附件三, B部分载有对各等级的(质量性)说明以及按有关变数的幅度给它们下的定义。

把各种变数组合起来的进一步做法是把它们结合成指数,这个指数通常(但不一定)与上述的水质等级有关。指数计算的方法包括:

- a. 确定作为指数价值监测的任何变数的最低质量等级的数目；
- b. 计算出那些其相对加权数（即有关各种变数对整个污染或特定一种水用途的影响的重要性）通常是主观确定的不同变数的级数的加权平均数；
或
- c. 利用诸如成分分析之类的多变量方法，以便把一套变数的多维空间减为一或二维指数（以便文字表示）。

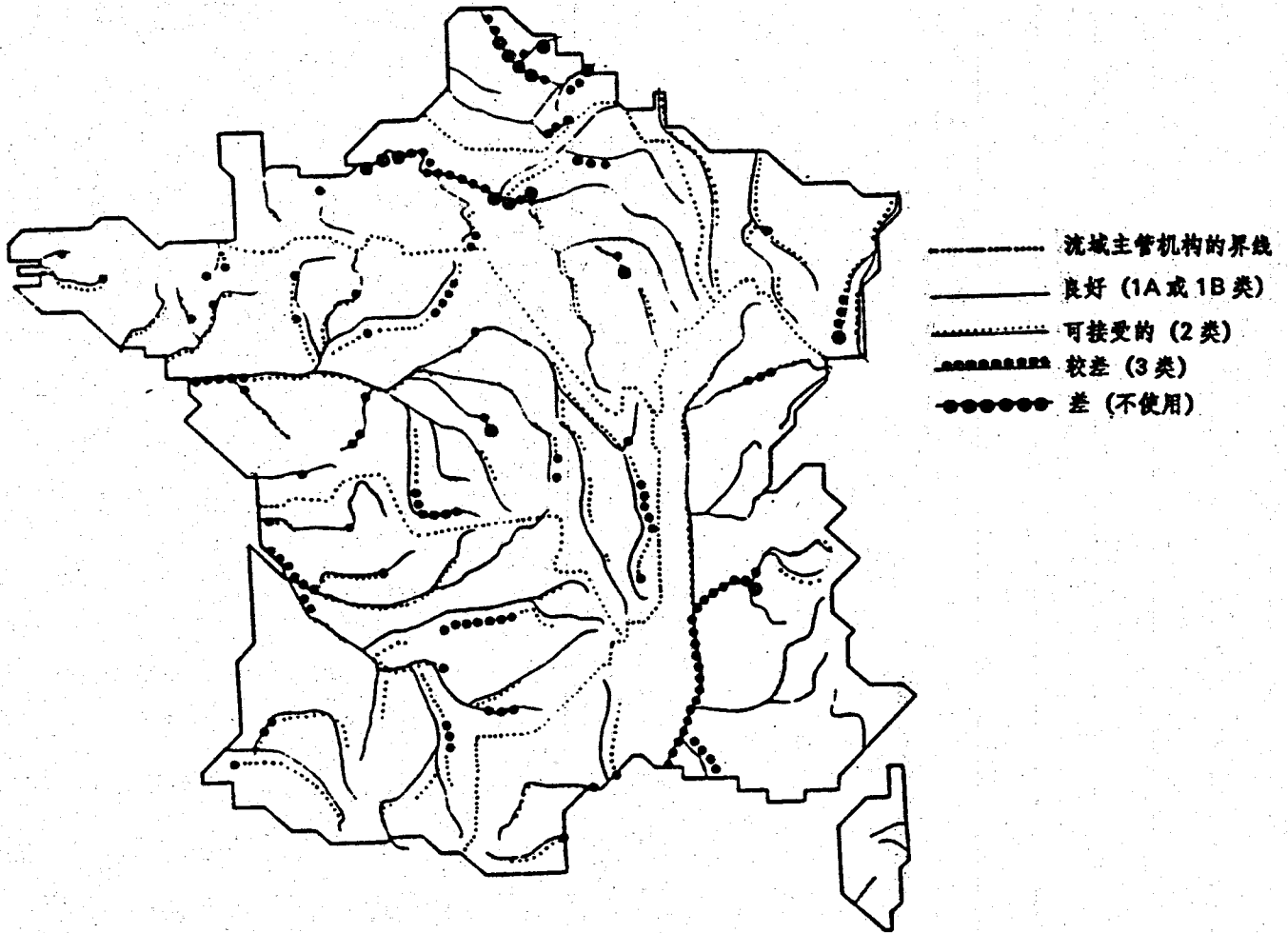
图四为法国主要水流的全面质量指数地图，它是以河流流域主管机关所开办的永久性台站和支持的网络所获得的测量数据为依据的。尽管这个图可以对水质状况和变化提供一个迅速的概貌，但是这些累积的办法使得所收集的大部分原始资料失去作用，在进行环境和与水有关的规划和决策时仍然必须考虑到基本数据。

B.2.3 土壤和土地质量

土壤质量 (B.2.3.1) 直接影响到生物生产系统的生产力，因为土壤的退化减少了植物的产量。就农业而言，必须以肥料的形式增加营养物来弥补减少的产量。另一方面“土地质量” (B.2.3.2) 的概念在本文中涉及人类土地使用的文化和美学价值。土地质量恶化不仅反映在对生物群的“承载力”的减少，而且也反映在土地使用的矛盾越来越大，这种矛盾随人口密度的加大而增加。本报告始终对土壤和土地质量作出区别，因为这将提供机会把土地看成是提供经济和文化服务的固定资产，把土壤看成是（农业）生产的手段。质量变化既影响到这些资产的生产力，又影响到它们的服务能力。但是，土壤数量和质量变化之间的差别仍是一个有争议的问题（见以下各段）。土地恢复 (C.1.3)、土壤保护方案 (C.1.2) 和土地利用规划 (C.1.1) 都是人类对土壤和土地质量变化所作出的反应。

土地使用规划和土地保护机构和土地恢复特别方案都是土壤和土地质量数据的可能来源。可利用遥感图象评估象沙漠化和土壤盐碱化这类问题。关于涉及美学质量（如美丽的风景）的土地使用的数据也许可从负责旅游和风景与自然保护的机构获得。国家生态系统地图也是建立土地质量数据库的适当来源。

图四 1985年法国主要河流质量



资料来源：环境部，《法国环境状况》，1987年报告，纳伊，1988年。

B.2.3.1 土壤质量

土壤质量变化是一个复杂的问题。气候变化和地理现象都会造成种植作物或放养牲畜的土壤的大面积恶化或改善（例如，火山灰）。农业耕作方法和土地使用格局结合起来常常共同加快或减慢土壤质量变化过程。从耕作和土壤增肥办法方面改进土壤种植已制止或延缓了土壤退化。另一方面，与沙漠化症候有关的和通过土壤侵蚀和营养物沥溶造成的土壤退化在许多发展中国家似乎正在加剧。工业化国则关注别的问题，其中有空气污染（酸沉积）和农药残渣的污染作用，由于使用人造肥料使腐殖土物质损失，以及由于使用重型农业设备使土壤板结。所以土壤退化与下列问题有关：粗略的耕作方法和作物与牲畜生产的不当土地使用（例如陡坡引起土壤冲刷）（A.1.1.2, A.1.8）；灌溉（盐碱化、碱化、浸水）、过量使用农业化学品（如农药残渣）（A.2.2）；空气污染（酸化）（A.2.1）；森林收获办法（如滥砍滥伐，集材道路，使用重型设备）（A.1.2）；城市化和工业化（如运走表土，占据农用地）和人口增长与移民（A.1.8，另见人类住区统计中的 A.1.1，人口增长与变化和 B.1.3，人类住区无计划延伸和扩散）。

土壤侵蚀既可看成是生产性土壤数量的损失，也可视侵蚀程度看成是土壤质量的下降。B.1.2.2，土壤和土地（损耗）记录了土壤数量的损失。本节按“侵蚀强度”的种类说明了土壤质量的下降。当然，这种区别在某种程度上是人为的，而且必须从数据的分析性利用——即环境质量评估与资源损耗核算的角度来作出判断。土壤的改善可归因于良好的耕种方法（如肥料的应用，耕作方法和土壤保护活动）和旨在减少沙漠化和侵蚀的活动（如栽种树木、修梯田和土壤恢复方案）（C.1.2.3）。

变数	分类	说明
a. 沙漠化 (平方公里)	土地使用类型	在沙漠化土地上对土地的各类用途
b. 土地侵蚀的面积 (平方公里)	土地使用类型	对高、中、低侵蚀程度的面积加以区分,在这些土地上对土地的各种用途
c. 受土壤毒性影响的面积 (平方公里)	污染类型	包括农药、工业化学物
d. 受酸沉积影响的土壤 (平方公里)	土壤类型	对“非自然”来源pH值的测量
e. 受灌溉影响的土壤 (平方公里)	土壤类型	盐碱化、碱化和水涝的面积

B.2.3.2 土地质量

关于大自然的使用价值,诸如英国灌木树篱环绕的乡村或菲律宾稻米梯田的价值,风景质量的衡量与“生活质量”的衡量密切相关。土地使用的广义的美学性质经常出现在导游图(例如,风景路线)中。生态学家关心环境“承载能力”的测量,土地使用规划者关心(常常相互冲突的)土地使用需求的评估。已经采用各种“分级技术”来划定环境保护区(C.1.1)。日本建立了称为“绿色普查”的全国土地质量测绘系统。这包括根据人类对自然的干扰程度划分地区等级的方法。在一端,将建筑物密集的地点定为0级,在另一端,将人迹罕到的地点(例如,边远山区景观)定为10级。所有其他地区介乎两者之间——集约农业,农林混合区,自然保护公园等等。

很难在不考虑土地使用情况的前提下来确定土地质量的变数。因此,必须为农业用途、林业用途、野生动植物生境以及都市、工业和旅游业等各种指定用途(或分区制)确定有关质量。另一种方法是直接从文化/美学角度划分土地质量等级。而第三种划分土地等级的方法是按其生物物理土地质量,或按其在持续基础上最大限度的非人类和人类(按照特定生活标准)种群的承载量。

变数	分类	说明
a. 土地使用质量指数 (平方公里)	土地使用类型	每种土地使用类型的独立标准
b. 风景质量* (平方公里)	土地使用类型	按美学标准划分等级
c. 生物物理土地质量 (平方公里)	土地使用类型	按承载量的生物物理标准划分等级

* 风景质量划分等级综合了人类、环境、改造和自然属性诸标准。例如，低级别地区指遗弃工业/矿井等场所，高级别地区指原始森林、湖泊、山峦或田园风光。

B.2.4 生物群和生态系统质量

生物群质量指数与较为普遍的生态系统健康指数之间存在差别。当然，这两个题目相互联系，只有出于统计发展的目的时才加以区分：生态系统健康指数基本上是来自生态系统模型的变数，而生物群质量指数则是取自各种勘测的定量计量。两种资料都与生物资源的流量和储备相联系。它们包括 B.1.1.4 节关于动植物群枯竭/增长中的“野生”物种种群及生长分布区，B.1.1.1 节农业资源、B.1.1.2 节森林和 B.1.1.3 节鱼类中“管理”资源总储备的变化。数量与质量方面有时难以区分。对与相应的生物资源 (D.1) 和生态系统 (D.4) 清单作出质和量的确定和描述是一项重要任务。

生物群质量状态 (B.2.4.1) 中评价变化的指数是对生物群平均规模、寿命、周率和发病率的测量，以及有关生产率、增长率和物种分布的自然平衡的各种有效测量。生态系统状态 (B.2.4.2) 的定性评价包括关于“物种生存”的环境条件的资料，确定病症，衡量环境压力后恢复健康条件的能力，成功进行繁衍的足够种群和物种多样性的指数。质量评价时常并不仅以“科学标准”为基础，而可能包含强烈的文化色彩，这反映在野生动植物管理机构和一般公众对自然界的偏爱和优先考虑之中。例如，人们喜爱清澈的湖泊而非长满水藻的绿水，喜爱能够养育大哺乳动物而不是只有小哺乳动物生存的栖息地，与新生种植林相比，人们更喜欢古老的天然

林。

有关生物群和生态系统质量参数的资料主要是专门研究活动的结果，是否将其纳入统计系统，引起了人们的争论。另一方面，一般观察已经体现在环境状况报告、生态测绘和旨在划分土地和生物资源相关质量等级的专门勘查中，如日本的“绿色普查”。其他资料来源是资源管理机构，例如，有关病害侵袭的林区，遥感分析和农业生产勘查。

B.2.4.1 生物群质量

有关生物群质量方面的统计仍处于形成阶段。环境状况的评价需求将生物科学的注意力集中在技术和宏观监测生物群“健康”与生态系统“生产率”的方法之上。应该区分为人类利用而基本上由人工培育的生物群，非人工培育但确有“经济价值”的生物群，以及既非人工培育又不具有突出“经济”价值的野生动植物群。个别物种灭绝的增长率（见 B.1.1 节）、退化的动植物生长区（B.2.4.2）以及随之而来的野生动植物种群的减少（B.1.1.4）是 20 世纪后期广为人知的事实，越来越多地反映出野生生物群生存的高度社会价值。

人工培育的生物群的质量变化提出一个略有疑难的问题：关于人类为经济开发而驾驭自然以突出物种的理想属性的做法。事实上，遗传控制能够降低生物群的其他质量，如对疾病的抵抗力或抗旱性。环境条件造成的人工培育的作物和牲畜损失的变数试图强调现代农业这一容易忽略的质量方面。有关生物群毒性残留的资料和生物群的平均规模是争议较少的定性指数。后者已被视为生态系统退化的一般性指数。表 4 提供了有关国家领海中受到污染的海洋物种资料，这些资料由一国际机构——波罗的海保护海洋环境委员会汇编。以上资料还被作为发现被污染物种的环境媒介质量的一般性指数（例见，B.2.2 节关于海洋水体质量部分）。

变数	类别	说明
a. 因疾病、虫害、自然灾害引起的 人工培育生物群的损失 (影响%, 平方公里)	生物群类型	指定作物栽培品种 和牲畜杂交品种
b. 生物群毒性残留 (毫克/升, 检测%)	物种类型*	生物污染指数
c. 生物群平均规模 变化(公斤/米)	物种类型*	生物群退化指数

* 见 B.1.1.4 和 D.1.4.

B.2.4.2 生态系统状态

生态系统的^{质量}指数是整体性和综合性的, 与该系统的生产率/效率和其抵御外来冲击的能力有关。本文表中所列的指数提出了衡量生态系统完整的实例, 这是一个在环境管理中日益引起关注的问题。然而, 在需要提供环境状况整体评价的场合下, 仍然缺乏测量生态系统状况的经验。因此, 下列指数实际上仅作为说明, 能否纳入环境统计系统仍需进一步讨论:

表4. 1979-1984年芬兰海域年生物种所含重金属浓度

沿岸水域	动物物种		毫克/公斤					
			镉	汞 平均值	铅	铜	锌	
波的尼亚湾	壳菜紫贻贝	1981	0.144	..	0.060	8.80	5.00	
		1983	0.183	0.057	0.173	22.20	21.00	
	波罗的海蚌	1979	0.007	0.019	0.050	0.67	5.40	
		1981	0.004	0.015	0.065	0.51	2.85	
		1982	0.001	0.040	0.010	0.43	5.05	
		1983	0.006	0.013	0.010	0.41	7.20	
		1984	0.010	0.016	0.010	0.36	4.85	
	波的尼亚海		1979	0.163	0.022	0.343	30.03	41.63
			1981	0.107	0.016	0.073	28.07	10.53
		波罗的海蚌	1983	0.038	0.010	0.072	28.30	18.00
1980			0.004	0.015	0.015	0.39	2.60	
		1981	0.003	0.029	0.060	0.59	3.60	
		1982	0.001	0.018	0.010	0.42	5.45	
		1983	0.009	0.016	0.015	0.44	5.75	
蟹		1979	0.015	0.025	0.033	4.45	7.79	
		1980	0.029	0.028	0.157	8.02	12.05	
		1982	0.017	0.025	0.026	6.09	10.38	
芬兰湾		1983	0.022	0.029	0.018	5.88	11.30	
	白樱蛤属	1983	0.026	0.017	0.123	9.47	11.67	
		1979	0.132	0.017	0.660	8.50	85.80	
		1980	0.127	0.014	0.793	13.33		
		1983	0.121	0.015	0.126	8.00	57.20	
	波罗的海蚌	1979	0.006	0.025	0.062	0.50	4.28	
		1980	0.006	0.016	0.025	0.45	2.52	
		1981	0.007	0.026	0.050	0.67	2.93	
		1982	0.001	0.027	0.010	0.29	3.48	
		1983	0.005	0.015	0.010	0.35	4.68	
	1984	0.007	0.026	0.010	0.25	4.33		
蟹		1979	0.060	0.045	0.070	8.77	10.71	
		1980	0.036	0.048	0.240	7.35	10.96	
		1981	0.019	0.027	0.063	4.28	15.64	
		1982	0.027	0.029	0.025	8.61	13.04	
		1983	0.050	0.037	0.022	11.76	20.56	
		1984	0.054	0.034	0.030	9.52	17.14	

资料来源: Tilastokeskus, Ymparistotilasto (赫尔辛基, 1987).

- (a) 初级生产率：太阳能及养份转入植物材料的效率的测量。这一概念或以“储存能量”（例如，每平方米多少卡）或以生物量（例如，每平方公里多少吨有生物质）来测量。应该区分“新生产”（例如，年生长物）和累积生产（例如，生物量的原有贮存）。成熟生物系统一般具有低初级生产率和高生物量，而不成熟系统则恰恰相反（例如，经常性砍伐林中）；
- (b) 稀有和濒危物种的列举：稀有和濒危物种一览表的加长是一个良好实例，提出了野生动植物生长区和物种多样性一般性退化的早期预警指数。
- (c) 物种多样性：生态系统中物种的测量。基础假设是，物种多样性越明显，物种在逆境中幸存的可能性越大。不同物种的简单计算远比实际种群水平容易获得，因此经常被作为物种多样性的指数。物种多样性也是对系统“成熟”水平的测量，象具有多种独特生境的亚马孙森林。另一个值得注意的因素是当地特有物种与外来物种的比率。有着高水平特有物种的地区在遗传前景中具有特殊价值。
- (d) 因故造成的野生生物群损失：由自然和人为压力——如疾病蔓延、虫灾和旱灾等自然灾害造成的野生动植物的损失可被视为生态系统“不健康”的标志或生物群缺乏抵抗力。然而，并不总能明显区分由于过度收获或土地使用变化而引起的“数量”损失，应该慎用这些指数；
- (e) 复原力：对生态系统从冲击中恢复的能力的衡量。基础概念是，承受外来干扰，如石油泄露后恢复平衡。坚实的系统显然比脆弱的系统更有抵抗力，简单系统往往比复杂系统恢复更快，大的系统比小的系统能够承受更大的冲击。在相对原始状态中进化了千年以上的复杂生态系统（例如，热带雨林）可能永远难以恢复。

制订生态指数的前提是生态系统的测绘（见 D.4）。在说明这些指数时，了解

个别生态系统的动态也是至关重要的。目的之一是回答这样的问题，即该系统是脆弱还是强健，或空间结构是否足以维持有生活力的生境。在统计概要中可能会详尽列示关于这些问题的选择指数，然而这些资料的实际汇编或许更多地具有研究活动的性质——如“统计生态学”的性质，而不是“生态统计”的一个常规项目。

变数	分类	说明
a. 初级生产率 (吨/平方公里, 大卡/平方米)	生态系统类型 ^a	自然生产率指数
b. 稀有和濒危物种 表(数目)	生态系统类型 ^a 物种类型 ^b	一般性退化的早期 预警指数
c. 不同物种数字 (数目)	生态系统类型 ^a	多样性指数
d. 自然和人为原因 造成的(野生) 生物群损失 ^c (影响%,平方公里)	生态系统类型 ^a 物种类型 ^d	从环境压力下复原 的指数
e. 恢复期(年)	干扰类型 ^c 生态系统类型 ^a	复原指数

^a 见 D.4 节，生态系统总数。

^b 见例如国际保护自然与自然资源联盟的红色资料手册，其中区分了濒危、脆弱、稀有、未确定、脱离危险和鲜为人知的物种。

^c 包括以下方面：酸雨造成的森林枯萎，污染引起的繁衍衰退——如游隼，丧失栖息地造成的繁衍衰退——如熊猫。

^d 见 D.1.4，动植物群总数，关于物种类别的说明。

B.3 人类健康与环境灾害

B.3 节论述环境条件和人为及自然灾害对人类健康和福利的影响。关于城市周围环境（如与住房条件有关的空气质量、噪音和疾病）和自然灾害对人类住区（如建筑物的损坏和人员伤亡）健康和福利的影响包括在人类住区统计资料（B.3.1 受污染程度和对健康的影响和 B.3.2 与住区有关的危害和事故）中。因此本题目只涉及食品污染和媒介传播的染病，以及灾害对于不直接与人类住区环境条件相联系的自然环境的影响。

有关人类健康的资料数据来自健康统计数字，这类数字一般由卫生当局保存。在制订了评价环境对健康影响的方案的国家，可从抽样调查中汇集更为直接的资料。有关自然事件影响的历史性资料可从气象和地质机构获得。应急机构（包括军事力量）的记录是关于影响的信息的主要来源。保险记录，包括作物保险，也是有关生产成本和财产损失资料的可靠来源。其他来源是关于人为环境灾害影响的调查机构。有关受影响范围的统计可通过遥感造像获得，特别是对大范围事件，诸如森林火灾、洪水、疾病传播等等。

B.3.1 人类健康与污染

健康是一个整体性概念，几乎不可能孤立地追溯人类健康与文化生活方式，遗传传统和环境条件之间的相互关系。因此，只有在最为明显的事例中，才能确定环境危害与随后的普遍健康下降之间的因果关系。健康统计所涉范围有限，往往难以全面评价与环境有关的发病和死亡率。此外，因果关系也许在一段时间间隔之后才显露出来。而且，许多受对健康有害的环境影响的症状具有“不明确”的性质，如紧张、疲劳和过敏。尽管情况模糊，人们还是极为关注人类健康与环境条件的相关性。

原则上，所有疾病的起因都与环境有关，考虑到连遗传感受性和免疫力也是以往环境条件长期变化的结果，则事情尤其如此。而且，寿命的延长在极大程度上可归因于公众保健项目减轻了环境危害对人的影响，这些项目包括如水体净化和废水处理（C.2.4），疾病传播媒介控制项目和健康教育（C.4）。公共保健方面的长足迈

进目前正受到可称为有害健康的技术的威胁，如核辐射的危险，致癌化学品，交通运输带来的风险（见人类住区统计资料 B.3.2 节与住区有关的危害和事故）。此外，环境改造，森林砍伐及水坝和灌溉渠的发展（A.1.8.2）在世界部分地区加剧了与水体和营养不良有关的传统环境疾病。都市化造成的环境对健康和福利的影响，特别是在贫民区的影响，载于人类住区统计资料（B.3）中。

表明自然环境质量的变化对人类健康影响的统计指数分为两类：来自食品和药物主管机构的数字，和选自死亡率和发病率统计资料的数字。

变数	分类	说明
a. 食品和水中的化学残留 (百万分之...)	污染类型	抽样平均水平和/或高于“安全界限”的抽样数量
b. 因危害健康而被宣布为不宜食用的食品(公斤)	禁止原因	
c. 食品中的辐射水平 (微微居里/升)	辐射类型	主要在牛奶中，如铯 90，铯 137
d. 人体组织中的污染物 (百万分之...)	污染物类型	基于尸体解剖取样
e. 以环境为传播媒介的疾病的死亡率和发病率(数目，10 万分率)	疾病类型	环境对健康影响的指数，包括伤寒、霍乱、住血吸虫病等等。
f. 营养不良的死亡率和发病率(数目，10 万分率)	营养不良原因	贫穷和食品短缺(引起与环境有关疾病的因素)的指数

B.3.2 环境灾害的影响

本节汇集了一般被视为“突发事件”的环境灾害影响的统计资料。对自然事件和那些可以确定为人为原因造成的事故进行了区别。在区别不属正常或长期条件的“事件”时遇到一些困难。主要区分标志是严重程度和持续时间，在某些情况下，还有位置/区域，即人口稠密地区的事故和人烟稀少地区的事故。气象学家制定出风速分类制，使航海和其他具有潜在危险的活动有所警惕，还利用持续标准来确定干旱条件。地震学者制订了里氏震级，来表示地震严重程度。如 A.3 节自然事件所指出，事件特有的“独特性”排斥统计取样方法及大量其他统计技术。然而，偶然的

观察仍可预测危险的几率。

本表列举了自然灾害和人为灾害对自然环境的影响。这些灾害（包括交通和工业事故）造成的人员伤亡和财产损失作为人类住区危险条件部份加以论述（见人类住区统计资料 B.3.2 与住区有关的危害和事故）。

变数	分类	说明
a. 人工培育资源损失(数目, 平方公里, 美元)	资源类型	庄稼、牲畜和人造林损失, 如旱灾、水灾、蝗灾引起
b. 动植物种类损失事件(数目, 平方公里, 美元)	物种类型	包括森林和水生动植物资源损失
c. 对土地、土壤、空气和水的影响(平方公里, 百万分之..., 美元)	影响类型	包括火山爆发和人为灾害(战争)造成的污染

C 节

对环境影响的反应

C 节讲的是，对从环境统计资料编制纲要的整体活动-影响-反应框架的角度看不合乎要求的状况的“人类反应”。人类的反应是想通过使人类活动、健康生态系统的维护和自然资源利用的持续性间实现新的平衡，在原则上改变不利的发展趋势。正如前言中所指出的那样，发展的持续和无害环境的思想，反映了世界范围对自然资源耗减和环境失去消纳废物能力的关注。国家政策和国际合作应根据这些问题在地区、国家及全球各级产生的地理影响来解决它们。

人类反应可分为集体反应和个别反应。个别行动是与家庭和企业这样的微观经济行为主体相联系的，而集体行动通常则属于政府组织的范围。政府政策反映了保护、养护和恢复环境与自然资源的“集体意愿”，换言之，它反映了阻止环境退化和耗减（如 B 节所描述的那些）的“集体意愿”。反应性政策旨在消除对环境的影响，而预防性政策旨在一开始就防止对环境产生任何影响，二者是不同的。人们认为后者比清理环境的做法更为有效（费用更低）。归根到底，这种预防性政策要求环境领域的所有个别行为主体都进行合作，表明其对环境的态度和行为发生了重大变化。这意味着应改变生产和消费过程，将技术应用于 C 节中所描述的活动，并改变文化价值观。

因此，人类的反应可大致分为防御性/补救性反应（即清理或逃避）和预防性反应（即改变或控制人类行为）。另一个重要的划分方法是将它分为私人部门反应和公共部门反应。后者反映了环境立法、规章条例和对环境的公共支出，前者则代表着家庭和企业对规章条例的遵守及对经济鼓励（制裁）的反应，例如，由个人或家庭安装减轻污染设备或回收家庭废物。躲避（逃避）日益恶化的环境是又一种个别反应，它取决于承担躲避费用的能力。

环境政策可分为三个主要类别：

- (a) 环境保护，旨在解决改善并维护自然循环系统（即空气和水）和生态系统的质量，与人类生境的环境质量和自然系统相关的人类健康和生活质量的问题。

- (b) 环境养护，旨在解决高价值自然资产与文化资产（即建立国家公园和历史纪念馆系统）、再生和非再生资源（通过养护能源、土壤、水和动植物群）以及遗传资源现存数（通过养护稀有的、濒临灭绝的物种）的开发利用问题；
- (c) 持续和无害环境发展，以更具整体观念的方式解决环境目标问题，基本主题是：将环境目标与经济目标结合起来（即将效率原则应用于自然资源的利用，将环境外差因素 < 社会成本 > 内化到生产和消费职能中，推广无害环境技术）；资源资产世代相传（即持续管理资源 < 永远维护环境质量和自然资源现存数 >）；在持续利用和管理共有的自然资源与全球共有物中，进行国际合作（即就海洋、气候、生物多样性等签订国际议定书、协定、制定相互协调的统一政策）。

集体反应和个别反应涉及到政府、企业、机构、家庭和个人。从统计的观点看，应用可以用数量表示的方法界定各种反应，即采用可以衡量的变数，如支出、受保护面积、回收物质的数量等等。然而，个别反应反映的是个人的和文化的价值观，只能通过态度与民意调查来评估。如何解释“主观数据”，是一个有争议的问题（见 C.4.2）。“集体”反应的一个主要措施是制定法律和规章条例，并提高执行它们的能力。这些数据可在行政档案中查到，它们包括的事项可能有检查遵纪守法情况的次数、对违法行为的罚款和根据公众对环境破坏现象提出的批评所采取的后续行动。

环境保护费用有时称为“防御性支出”。这些费用是与维护环境质量，维护企业、家庭和政府对资源的持续利用相关的。防御性支出和在“自然资本”资产实际耗减与退化方面的其他环境费用，已列入联合国秘书处统计处目前正在编制的综合经济-环境核算系统。³⁰ 如何计算环境支出，取决于所确定的支出范围和如何区分环境费用与其他费用。在传统的支出帐目中，这些支出被界定为废水处理和减轻污染设备的业务费用和资本费用以及用来处置废物和有害物资的费用。如果有明确负责环境保护与养护的政府部门，支出中有时也包括行政管理与执行费用。其他部门的环境支出，如农业部门的土壤保持方案或林业部门的植树造林方案，通常较难在部门的总帐目中识别出来。

有关用来维护环境质量和自然资源管理的有形基础设施的措施，可分为以下几类：(a) 受法律保护的土地面积，如国家公园、自然保护区和土地利用方面的其他环境限制措施（如在城市周围建立绿色带），(b) “固定的”资本基础设施，如已安装的减轻污染设备的能力、废水处理厂、清理（应急）设备和废物处理与回收设备；(c) 监测站网络；(d) 用来进行环境与自然资源管理和研究的设施，如鱼孵卵处、苗圃和实验室。

C节所列反应变数可分为四个主题范围：

- (a) C.1, 资源管理（即自然资源管理）；
- (b) C.2, 污染监测与控制（即环境质量维护）；
- (c) C.3, 自然灾害的预防及其危害的减缓；
- (d) C.4, 微观经济行为主体私人部门的反应（个人、家庭和企业）。

前三类属于集体反应，通常是公共政策与公共支出所涉及的问题。第四类是私人部门的反应。从主题的角度看，很难将C.4中的反应变数与C.1中的反应变数区分开来，比如，在私人植树造林与公共植树造林方面就是这样。

C.1 资源管理与恢复

从传统意义上讲，资源管理的宗旨是使自然资源实现最大限度的（经济）产出，以达到提高以资源为基础的产业（即农、林、渔、矿业等部门）收入的目的。从“对环境影响的反应”的意义上讲，资源管理既改变了问题的方向，又拓宽了问题的范围，使其变成了为当代人和子孙后代看管自然资产的问题，即以持续发展和改善环境质量为目标的问题。实现这些目标，应制定有关能源-原料流通、水土保持和环境保护的长期规划。扩大的（多目标）资源管理目标包括以下内容：

- (a) 保护和养护生态系统，包括遗传资源现存数；
- (b) 恢复退化的生态系统；
- (c) 自然资源基地的经济产出持续不断；
- (d) 在利用生物资源、土壤、水和能源时，既注重养护，又注重效率；
- (e) 土地的利用同生态和文化价值保持合谐一致，即最大限度地减少土地利用中的冲突现象；

(f) 通过教育、公众宣传、研究和经济鼓励（惩罚），促进养护意识。

编制自然资源统计资料的目的一直是为了满足相对狭隘的经济开发的需要。应改变传统的统计方法，扩大它的范围，使之能用来评估多目标战略。这种统计方法除包括上述方面外，还应包括支出趋势、资源管理的实施和范围、恢复方案、材料-能源资源节约、研究和教育。有关涉及资源管理问题的法律与规章条例、环境态度（见 C.4.2）和国际技术合作的景版信息，可对以上形成补充。

资料基本上来自参与资源管理的部和机构的行政记录。其中包括农业部、林业部和渔业部，以及负责自然保护与养护的各种机构。在设有国家规划机构的国家，年度报告和部门专门计划，是提供有关资源管理、恢复和养护方案获得预算资源情况的丰富资料来源。应该指出，资源管理往往是地区政府和当地政府的责任：因此，为了了解全面的情况，还应参考全国各地机构的行政记录。

C.1.1 自然保护与养护

本文所指出的变数，反映了人们为保护高价值自然/文化资产、稀有生境和野生生物而进行的努力和保护的程度。保护程度的不同取决于好几个因素，如保护区以前就存在活动（如部落狩猎和放牧）、多目的利用（如砍树、野生生物生境），以及娱乐和旅游活动的开展情况。最近，随着在海床开采矿物和烃的活动愈来愈多，随着娱乐活动的增加，随着因开发生物资源、改造海岸线结构、污染港湾和用潮汐发电而造成的潮间地带的压力越来越大（见 B.2.2.2），保护水生生态系统已成为燃眉之急。尤其是，应用这些变数，对在世界保护战略中提出的生态系统养护目标与建议方面所取得的进展，作出评价。³¹表 5 显示了印度尼西亚不同类型保护区的面积在 10 年中的变化。

变数	分类	说明
a. 国家公园系统 (平方公里)	生态 ^a	指标: 占生态系统百分比
b. 其他保护区 (平方公里)	保护程度 生态 ^a	包括野生生物保护区, 受保护的迁移路线, 水生生态系统
c. 受保护野生生物 (数量)	物种类型 ^b	以濒临灭绝的稀有物种清单为依据 ^c
d. 用于自然保护与养护的公共支出和 就业(美元, 人数)	目的	指标: 占全部支出的百分比, 每公顷保护区的看守人
e. 土地利用规划所涉及的面积 (平方公里)	规划类型	包括流域和区域资源规划

^a 见 D.4, 生态系统总数。

^b 见, D.1.4, 动植物群总数。

^c 见, 国际自然与自然资源保护联盟, 《红色数据册》。

C.1.2 自然资源的管理与养护

自然资源的利用与管理的经济方面, 在“**A.1, 自然资源的利用及有关活动**”中, 被描述为活动数据。这里集中讲的主要是再生资源的养护和非再生资源的有效(长期)利用问题。推荐的统计数字实质上都是持续管理资源的指标。本文确定的变数主要是保护方案在所涉及面积、公共支出、参与人数百分比等方面的措施。保护方案包括的内容有土壤、水、能源节约、生态发展(农村综合发展)、³²资源利用的行政控制、再生能源利用, 以及相关的教育研究与国际支持。其中有些活动(尤其是物资回收)由私人部门开展, 或许可以将这些活动看作对资源生产的投资或对资源生产的贡献(见 C.4)。

表 5. 1976 / 1977 年-1987 / 1988 年印度尼西亚陆地保护区和海洋保护区趋向

年份	陆地保护区						海洋保护区						总计	国家公顷
	自然保护区		野生生物保护区		果园		狩猎区		海洋公园		总计			
	单位	面积 (公顷)	单位	面积 (公顷)	单位	面积 (公顷)	单位	面积 (公顷)	单位	面积 (公顷)	单位	面积 (公顷)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1976/1977	121	212 006	28	1 543 097	11	889	3	126 470	1	1 000	184	1 883 442	-	-
1977/1978	124	220 829	29	1 546 097	11	889	3	126 470	2	3 500	189	1 897 766	-	-
1978/1979	138	3 553 536	38	2 444 434	20	35 036	7	227 470	3	4 600	206	6 265 076	-	-
1979/1980	154	3 792 586	48	4 281 058	28	132 502	8	231 221	3	4 600	241	8 444 947	-	-
1980/1981	162	6 204 041	56	4 489 258	35	133 954	10	325 921	3	4 600	266	11 157 774	5	988 294
1981/1982	166	6 279 451	64	4 645 137	49	142 534	10	325 921	3	4 600	292	11 397 843	5	988 294
1982/1983	174	6 781 173	66	4 905 358	52	171 574	10	325 921	5	7 480	307	12 191 506	16	4 406 671
1983/1984	174	6 784 150	67	4 913 223	54	173 592	10	326 291	5	8 600	310	12 205 856	16	4 406 671
1984/1985	177	6 827 780	67	4 913 223	55	175 592	10	326 291	5	8 600	311	12 251 486	19	4 665 326
1985/1986	180	6 908 480	69	5 009 977	55	178 730	10	326 291	5	8 600	319	12 432 078	19	4 665 326
1986/1987	184	6 778 604	72	5 045 833	63	195 705	12	364 541	6	14 600	337	12 399 283	19	4 665 326
1987/1988	177	5 913 357	70	5 698 519	60	260 018	13	327 507	7	72 930	327	12 272 331	19	4 776 981

资料来源: 中央统计局, 《1988 年印度尼西亚环境统计》(雅加达, 1988 年)。

变数	分类	说明
a. 土壤、水、能源、鱼和森林的养护 (美元, 平方公里%)	方案类型	包括从乡村到国家的养护方案
b. 生态发展 (美元, 平方公里, %)	项目类型	包括害虫的生物控制、有机耕作和乔木果培植、乡村生态发展
c. 资源开采的控制 (美元, 平方公里)	控制类型	资源利用/采代配额和限制
d. 再生能源 (美元, 平方公里, %)	项目类型	包括乡村小林地、太阳能供热、沼气、有机废物转换
e. 研究、监督和教育 (美元, 平方公里, %, 数量)	方案类型	举例来说, 总数、遥感和教育方案
f. 技术合作 (美元)	方案类型	国际上对养护活动的支持

C.1.3 退化环境的恢复

与恢复相关的变数是大规模的投资 (即环境结构调整, 见 A.1.8), 这种投资用来恢复因过度利用再生和非再生资源以及因其他人类活动而造成的退化的环境。然而, 在可能的情况下, 还应将有关的乡村一级的活动包括在内, 例如, 为此可将正文表中的数据进一步分类。人们尤为关注的是旨在恢复野生生物生境、严重退化农地、被遗弃矿区 (见 A.1.5.2), 以及扭转趋势, 至少是“遏制”沙漠化和滥砍森林进程的方案与项目。这些方案有时被并入大规模的经济发展项目。一种方法是将有关沙漠化扩大、森林砍伐加剧和人口蔓延及受威胁动植物群减少情况的区域数据 (见 B.1.1.4), 同恢复的水平和速度联系起来。这样做可得出—份损益“资产负债表”, 从而对净影响作出评价。

变数	分类	说明
a. 农地 (美元, 平方公里)	方案类型	指的是耗竭、被遗弃农田(土壤恢复)
b. 森林被砍地区 (美元, 平方公里)	方案类型	例如, 在过去的林地大规模造林
c. 荒弃土地 (美元, 平方公里)	方案类型	例如, 采取大规模行动, 遏制沙漠化, 其中包括移民
d. 水生生态系统, 海岸线和湿地 (美元, 平方公里)	方案类型	恢复生态系统
e. 动植物群 (美元, 平方公里, 数量)	方案类型	恢复受到威胁和濒临灭绝物种的生态境
f. 其他地区 (美元, 平方公里)	方案类型	包括矿区、工业区和受战争破坏的地区等

C.2 污染监测与控制

本节指出了有关集体对环境污染的反应的几组统计指标。C.4 私人部门反应描述了个别反应——家庭和企业的“防御性行动”。人类住区统计资料记述了有关城市空气污染标准、空气监测活动、城市与工业固体废物的收集与处置(其中包括回收利用)的反应统计数据,(见 C.2.1, 环境标准; C.2.2, 监测; C.2.3, 排放物的处理、处置和再利用; C.2.4, 污染控制开支)。本文列出的变数是与水的污染、监测和控制, 食物的污染以及政府对这些活动(如研究与开发)的支持相关的变数。

数据的主要来源是环境保护机构的行政记录和政府(包括地方政府)的支出帐目。水管理机构和对废物处理设施进行的专门统计调查的结果, 或许能提供有关能力、受服务家庭的数量等方面的物理变数。

C.2.1 污染研究与监视

为保护环境, 政府正在不断加强在环境研究、监视和其他信息要求方面的工作。研究是认识人类活动与环境污染的关系的第一步, 它可为建立监视系统, 制定环境标准和环境保护方案, 打下基础。研究与监视的区别并不总是截然分明。不过, 旨在实施规章制度的系统监测, 同与评估环境趋势和环境现状有关的监视, 还

是可以区分开来的。

监视活动包括建立和维持污染监测网络，收集和整理数据，以及分析数据记录。在这里还应包括判读遥感图像和制定专门的地区和（或）人口抽样方案，这些活动的目的都是探测环境污染的程度和趋势以及影响。设计监测系统区应考虑以下几点：³³

- (a) 环境的变化性：环境信号在时空上都很嘈杂；
- (b) 非会聚性：与传统统计理论的平衡模式相反，相关现象的时间数列环境区有时并不相会聚，而是反映了杂乱无章系统的变化，在这种系统中，会成为重要变数的是幅度而非发展趋向；
- (c) 时空的相关：环境要素在时空上是相互联系的。环境监测系统的信息量并没有看上去的那样大，因为任何特定测量单位在地点和时间上往往都是独特的（即不能普遍化）。鉴于建立和管理监测系统的费用相当高，这个问题不是个小问题；
- (d) 因果关系：众所周知，存在的相关系数大意味着具有某种联系，但未必有着因果关系。如果监测的目标之一是认识现象或作出预测，那么只监测利害相关的因素，或者再广一点，还监测相互关系密切的其他因素，那也是不够的。确切地说，应监测起作用的基本进程的变化情况。不过，随着认识的扩大，监测系统或许也应随之扩大。
- (e) 有偏见的观点：监测系统的设计或许是在对环境行为的不全面的、甚至是错误的认识之上的，或许受到技术和费用的限制，因此，得出的数据不一定全部有意义，或许还会使现有之谜永远得不到解决。

以下列出的变数记录的是在水与食物领域的研究与监视活动。这些数据包括用于环境研究的公共支出、水质监测水平（包括对水样的实验室分析），以及食物污染监测方面的公共支出、检查人员和设施。其他监视活动主要与用于动植物群和土壤污染检定的支出和设施有关。

变数	分类	说明
a. 污染研究 (美元, 人数)	研究类型	包括政府研究站和大学的支出及科学家人数
b. 水质监测站 (美元, 数量)	污染物类型*	包括流域在全国的覆盖程度
c. 食物污染监测 (美元, 数量)	设施类型 污染类型	
d. 其他监测活动 (美元, 数量)	目的	包括生态系统酸化监测

* 见 B.2.2.1 内陆水质。

C.2.2 标准、控制与实施

本节所指出的变数与贯彻实施环境条例的行动和支出有关。规章条例控制的主要领域是，排放物的含量与数量，有害物质的生产、运输、利用和处置，防腐剂、添加剂、杀虫剂残留物的可容许水平，以及食物生产与销售的卫生条件。

有关受控制物质与流出物标准的清单，应参阅排放物目录。

变数	分类	说明
a. 受控制物质与标准清单 (数量, 百万分率)	目的	人类健康、环境质量和生物群保护；不包括室内环境；包括最高的、可容忍的、合乎要求的标准
b. 检查活动和违章次数 (数量)	目的 工业	包括视查次数、官员人数和违章比例
c. 颁发的许可证和限制化学品的使用量(数量, 吨, 公斤)	化学品类型*	大部分是杀虫剂, 但可包括食物与木材的防腐剂

* 见 A.2.2, 生物化学品的应用。

C.2.3 环境清理与恢复

清理活动可能是对突发事件的反应，如溢油或工业事故，也可能是对环境中污染物逐渐积累的反应，如废物倾倒点。恢复可视为对恢复严重污染环境的环境职能的反应。变数涉及到成本（包括补偿支付）、受影响地区和其他可衡量的清理与恢复因素。应该指出，清理活动也包括应急部分，在这方面，它类似于减轻自然灾害

后果的行动，在清理活动需要采取迅速行动，以挽救人类生命与动物群时，更是如此。另一方面，环境恢复一般被认为是一项长期性的活动，有时甚至需要付出几十年的连续努力，如北美大五大湖南部的恢复活动就是这样。

变数	分类	说明
a. 紧急行动 (数量, 平方公里, 美元)	污染物类型 生态系统类型	以行动报告为依据
b. 清理活动 (数量, 平方公里, 美元)	污染物类型 生态系统类型	以清理活动报告为依据
c. 恢复 (数量, 平方公里, 美元)	污染物类型 生态系统类型	以恢复进展报告为依据

C.2.4 公共污染控制设施

建设和管理公共污染控制设施是对受污染环境的一个主要反应。集体反应和个别反应并不总是截然分明的。举例来说，公共资金可能直接用来为企业发展污染控制设施，也可能通过税收利得间接地这样做。小型工业一般都分享市政污染控制设施，虽然市政部门可能会为弥补额外的废物处理费用而征收特别费。大部分公共投资用在建设废水处理厂上。目前，有害废物处理设施正愈来愈专门化，“安全”处置设施也在不断建设起来。人类住区统计资料论述了城市固体废物的问题，即垃圾处置问题（C.2.3 排放物的处理、处置和再利用）。它提出了两类支出数字，即年度资本投资和业务费用。此外，还可考虑其他计量指标，如设施能力、处理类型、被服务的人数和就业情况。

变数	分类	说明
a. 水处理 (美元, 数量, 吨, 立方米)	处理类型 流域	机械的、化学的和生物的(包括容量<立方米>, 被服务人口和处理水平)
b. 淤泥处置 (吨)	流域	包括回收(如作肥料)
c. 有害废物处理和处置点 (美元, 数量, 吨, 立方米)	处理类型	包括再加工、焚化和深埋或安全埋葬
d. 转拨给企业作污染控制费用的公共支出(美元)	工业类型	补贴、税收刺激

C.3 自然灾害的预防及其危害的减缓

人类对几种自然力量的反应可能是:

- (a) 科学方面的, 包括研究自然现象的起因和发展过程, 以便预测它们的发生时间、频率和地点;
- (b) 工程方面的, 旨在减轻自然灾害的程度, 做法是建立防洪系统, 修建抗震和抗风建筑物;
- (c) 生物方面的, 同工程方面的反应类似, 它在实质上也是预防性的, 只是它是用自然作“减缓力”。使用方法有: 在盆地河源造林, 保留永久植被以防侵蚀, 以及生物控制害虫(见 C.1.2.b);
- (d) 行政方面的, 它涉及到建立监测系统, 制定规章条例与土地利用规划, 制定应变计划并储备应急粮食与物品(也许还包括制定粮食保障政策, 即贮存丰收余粮, 以备荒年再分配);
- (e) 人道主义方面的, 在国际对重大自然灾害作出反应的情况下, 人道主义反应已为人熟知。反应的能力在某种程度上取决于现有的应急服务。

本节指出的变数提供了在支出、有形基础设施和受影响地区方面的某些“反应活动”指标。反应变数描述了防洪行动、目前预测和跟踪(在灾害移动时)严重自然现象的监测活动、减轻严重自然现象影响的应急行动(包括疏散)和处理“后果”

的应急行动，(如医疗援助、应急住所与食品、清理及恢复)。其他预防性或减缓性活动实质上都是行政管理方面的，如建筑法规(如防震)、土地利用规划、限制利用洪泛平原、防火。应该指出，“C.1，资源管理”中所提出的行动或许会有助于减轻自然灾害，尤其是在灾害涉及到洪涝、干旱和滑坡时。表6显示了有关巴基斯坦国家防洪方案的预算数据、有形数据(按立方英尺计算的土运输量)和金融数据，这个方案是巴基斯坦对时常发生的洪灾的反应。

变数	分类	说明
a. 研究与监测 (美元，数量)	活动类型	包括地震、气象和水文
b. 控制自然灾害的有形基础设施 (美元，数量，平方公里)	基础设施类型	包括坝、堤、排水系统、海堤、住所
c. 生物活动 (美元，平方公里)	活动类型	包括用植树方法控制水的流动
d. 在位应急设施 (美元，数量)	设施类型	包括药品供应、运输和食品储备
e. 行政管理方面的规章条例	条例类型	条例清单 包括建筑法规、土地利用限制等。

表6. 巴基斯坦第六个规划中的防洪方案

机构	土工程		石工程		改造堤坝、桥梁等的费用， 和开展可行性研究、 咨询等的费用 (百万卢比)
	数量 千立方英尺	数量 百万卢比	数量 千立方英尺	数量 百万卢比	
联邦地区	200	120	5	38	—
旁遮普	600	360	15	112	—
信德	500	300	15	112	—
俾路支	50	30	5	38	515
西北边界省	150	90	15	112	—
FATADC 和自由查谟和克什米尔	100	60	5	38	—
总计	1600	960	60	450	515

资料来源：联邦统计局，《巴基斯坦环境统计》(卡拉奇，1984年)。

资料来源包括水管理局、规划部门和负责应急行动的政府部门。在有些国家，这可能是军队的事。地方当局、区域政府和非政府组织也是潜在的资料来源。在评估预防行动（如防洪设施）所涉及地区时，可采用遥感判读。

C.4 私人部门反应

本议题论述的是非政府部门的反应——企业和家庭的反应。它们的反应包括：将环境费用列入生产帐目中，改变态度、行为及生产与消费形式。人们认为回收残余物不仅有利于持续发展和材料能源的使用功效，而且还会减少废物处置问题（就固体废物而言）。由于高度城市化地区缺少处理废物的适当地点，因此急需减少废物的流量。家庭、市政和工业回收是有区别的。

资料来源于社会与经济调查，行政记录、为减轻工业污染而实行补贴或税收刺激的财政记录，以及为控制有害物质而开发的数据库。大众媒介与非政府机构也时常开展态度与民意调查。表7表明了人们对环境问题的严重性的认识，这是加拿大民意调查的结果。

C.4.1 企业

让企业承担减轻污染和自然资源耗减费用的理论基础是“污染者偿付”和“使用者偿付”原则。人类住区统计资料的 C.2.4，污染控制支出和 C.2.3，排放物的“处理、处置和再利用”，指出了反映城市空气污染费用和固体废物处置费用的变数。环境会计方法探讨了将这些费用及其他（应计）环境费用列入修正的国民核算的可能性（见附件 I）。

表 7. 1981 年加拿大公众认为全国和省一级最重要的环境问题
(百分比)

问题	加拿大	加拿大 大西洋地区	魁北克	安大略	加拿大 西北部
<u>全国</u>					
水污染	22	13	26	23	22
酸雨	18	24	14	18	18
空气污染	9	9	10	12	5
工业污染	8	6	9	6	12
污染(未具体指明)	7	7	8	8	4
空气与水污染	6	7	5	5	6
倾倒点/化学倾倒物	3	3	1	4	3
森林破坏	2	4	4	1	2
动物灭绝	1	0	2	1	1
城市化/无绿色空间	1	1	1	1	1
土地/土壤污染	1	1	2	1	2
未知及其他	22	25	18	20	24
<u>省</u>					
水污染	27	11	43	21	26
酸雨	15	12	10	27	6
空气污染	8	6	6	11	8
工业污染	9	5	8	9	10
污染(未具体指明)	6	6	8	7	4
空气与水污染	6	3	5	5	7
倾倒点/化学倾倒物	4	2	2	5	4
森林破坏	6	36	2	1	5
动物灭绝	2	2	2	1	2
城市化/无绿色空间	1	0	1	1	3
土地/土壤污染	1	1	1	1	2
未知及其他	15	16	12	11	23

* 抽样总规模为 1,960 人。

资料来源：加拿大统计局《人类活动与环境：统计摘要》(渥太华，1986 年)。

本节指出了反映企业水处理费用的变数，例如，在废水处理厂中，泻湖和沉淀槽，以及根据规章条例安全利用、运输和处置有害环境物质（包括核废料）所产生的（额外）费用。为了获得有关企业减轻污染费用的全面情况，还应考虑到研究与开发无害环境技术的费用，以及在这些技术上的投资，如污染小、废物少的工艺，废品的回收，以及取代有害环境物质的费用。这些费用还可包括旨在更好地适应环境的消费品（如粮食生产与加工的有机方法、可回收的罐和瓶、生物降解性塑料和碳氟化合物的替代品）的研制与销售费用。卖给其他生产者作投入的废品，既可看作“副产品”，也可看作“回收品”。

通常是很难将企业用来保护环境费用同一般的生产费用分开的。在这方面有三个突出问题。首先，企业可能会投资于工艺变革，而变革实际上会降低生产总成本；第二，正常的业务费用可能被说成是环境费用，第三，对于仅仅用来改变“污染途径”而非处理或减少污染后果的费用，应根据其环境保护效果来评估。举例来说，花钱建造高大的烟囱，将排放物分散到更大地区，或许不是解决环境废物与污染物的最有效方法。在设计减轻污染情况调查时，应考虑这些方面。

变数	分类	说明
a. 废水处理 (美元, 立方米)	工业类型 处理类型	归企业所有的处理设施
b. 处理有害废物的额外费用 (美元, 吨)	工业类型 物质类型 ^a	生产、销售和处理的
c. 材料回收 (美元, 吨, %)	工业类型 材料类型	再利用和回收 ^b
d. 在无害环境且节省资源的技术上的 投资与额外费用 (美元)	工艺类型 工业类型	包括能源使用功效、材料与废物的 减少
e. 有利环境消费品的额外费用 (美元)	产品类型	包括材料替代品的研究与开发及费 用

^a 根据有害环境物质总数。

^b 见人类住区统计资料, C.2.3.b.

C.4.2 家庭

家庭对环境的反应，反映在消费者行为方式的不断变化上。对环境质量认识水平和关心程度的不断提高，则反映在消费者支出方式的变化上。人们娱乐消遣时更加重视生态，也日益强调自然物品，这些都是环境意识在生活方式中得到加强的重要迹象。有些行为方式是“防御性的”，如保护健康和（或）逃避环境退化；还有些则较为积极，正如“着眼全球，从我做起”这句话就反映了这点。

反映这类行为的变数是消费者支出结构的变化、家庭废物回收、购买无害环境产品和能源节约措施。应该指出，政府的环境教育与认识政策，是以鼓励这类家庭反应为宗旨的（见 C.1.2）。

变数	分类	说明
a. 消费方式 (美元)	消费类型*	消费者支出调查的采用
b. 回收的材料 (吨)	材料类型	
c. 行为方式	行动类型	行为调查的采用，如参与回收方案的人的百分比
d. 态度/意见(%)	调查类型	时间数列

* 获得产品区别的详细情况，如加铅汽油与不加铅汽油，塑料包装与纸包装，汽车的尺寸。

D 节

现存数和总数

现存数描述经济和环境现状，而流量描述其中的变化。测量变化的统计变数已在 A、B、C 节中提出了。本节介绍的是用于评估环境资源现存数和总数的统计变数。B 节说明了这些资源的质量和数量变化。

制定环境统计资料编制纲要中现存数/总数这一类目的一个重要方面是它与自然资源核算的关系。自然资源现存数和总数的数据库为编制自然资源核算提供了基础。而自然资源核算反过来又能提供货币环境帐户的实际对应物，描绘环境统计资料编制纲要中列出的环境统计资料与诸如国民核算体系等体系之间的联系。附件一对这些联系作了进一步说明。

为了分析自然生产率而对资本货和存货加以区分是有益的。经济理论将资本界定为“生产资料”，将存货界定为已生产但尚未“用完”的货物，换言之，即可用于中间或最后消费的货物。以此类推，人们可将自然资本货界定为环境货物，这些货物在生产和消费过程中并未消耗，但提供生产其他货物和劳务或最后消费（例如娱乐）所需的服务。生态系统、自然循环系统（水、空气）、土地和遗传资源现存数具有自然资本货的特点。自然存货可能由生物资源和底土下矿物与矿物燃料储量组成。这些存货可用作经济生产的投入或用于直接消费，例如用作食品。

由于自然资源具有多种用途，将其分成资本货和存货的界线是模糊的。例如，为了繁殖而饲养的牲畜应视为资本资产，而屠宰会使牲畜变为一种物质投入（用于食品加工业）。功能性用途的变化也是应加考虑的因素。例如，水可当作“生命支持系统”的组成部分，也可当作一种娱乐资产。因此，要求采用一种多元方法来处理现存数和总数数据库的编制。理想的情况是，自然资源数据库应当能够根据资产的环境功能和经济功能对其进行再分类。例如，按生态系统对森林总数进行再分类的目标是估算森林作为野生生物生境的“容纳量”。

自然资源现存数的统计资料描绘目前“在位的”自然资源总数。不过，需用历史和基准数据补充这些数据库，以便能够对资源现存数现状进行评估。这些数据可包括：关于动植物群生境范围的历史记录；历史记录中土地使用数据，例如 50 和

100年前森林覆盖情况；关于气候变数的档案记录；以及人类活动“未触及的”，即处于原始状态的荒野总数。关于自然资源现存数目前状况的统计资料对于分析持续发展具有至关重要的意义。人们建议，应以某些指标进一步补充这些数据库，以便描述和监测开发自然资源的基础设施能力的变化和所采用的技术。这种信息将以关于潜在资源利用/耗减的数据有益地补充关于实际资源开发（见A节）及其影响（B节）的数据。

自然资源现存数大致可分为三大类：(a) 生物资源，即繁殖和自然生长循环系统（D.1；D.3.2.1的部分）；(b) 非再生资源，即矿物和矿物燃料（D.2.3.4；D.3.1）；(c) 循环系统，即大气层、水界，以及在一定条件下岩石圈（D.2.1；D.2.2；D.3.2.1的部分）。D节的分类并不完全采用这种分类方法（如上述括号中所示），因为能源有单独的鉴别法，它们可以是再生、非再生或循环性的。再生资源和非再生资源之间通常的区别是不明确的。生物资源也许不能持续地繁殖，表现出种群减少和在最严重情况下种群灭绝的特点。生物资源的持续性尤其依赖于是否存在充足、健康的生境及收获量水平：这种生境要维持能生存的种群，而收获量不损害自然恢复能力。因此，生物资源被称之为“有条件的再生”资源。同样，某些循环资源可视为再生资源或非再生资源。就地下供水的提取而言，这种水的使用量可能超过，也可能不超过其自然补充量。“开采”地下水这一用词是用来说明蓄水层耗减的一种比喻。

在环境统计资料编制纲要中，自然资源现存数是用物理单位，即重量/体积/面积测量的。这些数据原则上是具体地点的数据的，不过实际上常常是按一个界定空间单位加以概括（或平均）的（例如按区测量的牲畜密度）。而且，环境现存数通常是以具体“区域调查”为依据，这种调查可能存在着地域限制，而且可能是在不同时期进行的。这便造成部分覆盖和不一致情况。不过，计算机技术大大提高了空间数据的测量和分析能力。称为地理信息系统的（软件）系统现可配置到个人计算机硬件上，而且越来越便于用户使用。空间数据库的编制要求统计记录中图示数据或地理坐标值数字化。这一般来说是项费时的工作。不过，一旦这些数据库采用计算机制图要求的格式，编制图示数据相对来说就快了。这样，空间统计现已可用于统计分析了，而在以前，这属于地理学家的专业领域。当然，只有提供原始变数的

数据库是可靠的，(基于几个变数的) 综合 (套色) 图和指数才可靠。

D.1 生物资源

生物资源现存数以下述方法描述：种群数；生长周期；空间分布；种群或生物量密度；以及物种构成 (测量生态系统多样性的一种标准)。值得指出经济生产率和生物生产率的相似性。基本要素是产品设计 (遗传资源现存数)、生产资料 (土壤、水和气候)、生产过程 (光合作用、代谢作用) 和物质与能源投入 (养分、太阳能)。生物资源的分类应酌情与 A.1.1 至 A.1.4 中描述的农业、林业、狩猎和捕鱼活动取得一致。

D.1.1 农业资源现存数

D.1.1 中确定的变数集中于农业活动的资源基础。其构成部分为：作物和牲畜总数；遗传资源现存数；以及人造资本货。这些数据加上 D.2 中有关水、气候和土壤的变数，就是用于农业持续发展政策规划的主要数据库。

虽然农业是进行了最深入调查的人类活动之一，D.1.1 中列明的那类数据有时仍难以得到。农业调查集中在粮食和其他农产商品的生产上。然而，本文着重于资产结构和在位的资源总数。其中有些数据可从生产统计资料推导出来。农业普查还深入了解采用不同栽培方法的土地面积和家畜的种类与数量。农业设备和工具调查也是农业调查系统的组成部分。其他潜在数据来源是遥感数据，特别是关于土地利用的遥感数据，以及农业研究站记录，例如栽培品种和杂交品种的推广。“遗传资源现存数”直接调查了解传统植物和牲畜的替代情况和诸如虫害防治、营养需要和耕作模式等适应过程。

D.1.1.1 作物和牲畜总数

这一数据库的主要目的是提供景版数据以便分析每年农业生产情况 (A.1.1.1) 和农业资源的变化 (B.1.1.1)。所用的概念是农作物总数，以田间生长的作物和牲畜种群来测量。虽然就多数目的而言，以各植物和动物品种记录农业资源总数是可取的，对生物总量进行较为概括的测量可以提供关于物质 / 能源转化为

生物物质（即光合作用和代谢作用）的效率的敏感指标。因此“尚未收割的作物”的生物量是测量农业资源及其对环境的压力的一个适当标准。

生物量指标不同于经济产出，经济产出将作物生产测量为所收获的可销产品，即生产过程的最终产品的（年）数量。可应用系数于收获产出单位，以得出一种尚未收割的作物的生物量的近似值，虽然更为直接的方法包括判读遥感数据和进行田间调查。在采用每产出单位的机械固定的生物量系数时应当谨慎。首先，必须根据总产出而不是净产出进行计算，即应根据销售量加上农场保留的数量（例如饲料、种子和未售出库存总数）。其次，作物歉收显然会使作物产出与生物量比率不准确。第三，当引进新栽培品种时，需对生物量系数进行调整，例如当新引进矮秆小麦时，新品种可能改变生物量与产出比率。

农作物是每年收获的。因此，可以把某个时间“生长的作物”看作是在制品总数。另一方面，多年生植物“现存量”起着资本资产的作用。可销产品是每年收获的水果、干果和汁液。因此，资产核算应当不仅测量资产的年产出能力而且测出其余下的“生产性生命”。因此，在这类核算中还需考虑多年生植物的年龄结构。

农业牲畜总数描述品种、种群以及某些情况下描述畜龄，这种总数通常列为农业普查的组成内容。原则上，应对用作资本（役用、繁育、产奶、产蛋）的牲畜和育肥后产肉（即在制品）的牲畜加以区分。当牲畜可能起两种功能时，就不易区分了。

变数	分类	说明
a. 尚未收割的农作物 (吨, 平方公里, 吨/平方公里)	作物类型	测量生物量 and 生产率
b. 多年生植物 (数目, 吨, 物龄, 平方公里, 吨/平方公里)	植物类型	测量生产能力
c. 牲畜 (数目, 畜龄, 平方公里, 数目/ 平方公里)	品种类型	区分资本与存货

D.1.1.2 遗传资源现存数

环境考虑越来越集中在全球范围遗传资源现存数日益减少的问题上。农业方面的科研使遗传库增加了新的栽培品种和杂交品种，而与此同时，传统作物和牲畜品种却消失了。例如，所谓的“绿色革命”用种属栽培品种取代了常常是高度局部化的传统作物。不过，在传统农业体系中，存在着妨碍引进新物种的社会和经济障碍。首先，传统社会存在着固有的守旧性。其次，许多新栽培品种要求先进的耕作技术和成功地适应这种技术的知识。因此，这种适应的先决条件包括教育方案，利用化肥和杀虫剂，发展灌溉基础设施和通过改变所有制形式和销售制度改革农业体系结构。

编制遗传资源现存数数据库的目的是跟踪对（日益缩小的）基因库的依赖情况；测量新栽培品种和饲养品种在农业社区中推广的速度；以及记录主要因传统植物和动物品种的消失而发生的遗传物质损失。这一新的统计学领域要求以创新的概念、技术和分类法来界定遗传物质的范围和覆盖面，同时还要求掌握数据收集方法。

变数	分类	说明
a. 植物品系品种 (传统)(数目, 平方公里)	品种类型	作物多样性指标
b. 植物品系品种 (新栽培品种) (数目, 平方公里)	品种类型	推广指标: b/a
c. 牲畜种类(传统品种) (数目, 平方公里)	品种类型	牲畜多样性指标
d. 杂交牲畜种类 (数目, 平方公里)	品种类型	推广指标: d/c

D.1.1.3 人造资本货

人造资本货是测量农业技术改造的一个关键变数——改变环境状况方面最重要

的因素之一。农场内资本货的测量结果是通过农业调查获得的。关于农场外基础设施，例如电力分配、农村道路或灌溉设施（见人类住区统计资料，D.1.2，即非居住用建筑物和其他有形基础设施）的资料可以补充正文表中所列数据。该表列出了可测量农业系统技术状况的部分变数。变数的选择应集中在区分现代农业与传统农业的特定技术上。

变数	分类	说明
a. 传统工具 (数目)	工具种类	例如每公顷可耕地锄头数
b. 机械设备 (数目)	设备种类	例如每公顷可耕地拖拉机数
c. 供水 (立方米、公里)	水源	渠道、自流井、手动设施

D.1.2 森林现存数

D.1.2.1 森林总数

森林总数以物种类型和构成、成熟程度（平均树龄）和生产率（每公顷木材材积）等变数描述林木覆盖情况。可根据土质、气候变数和地形特征对森林实际状况和其保持和增长的潜在能力加以区分。森林总数基本上旨在满足商业性林业的需要。不过，森林管理，特别是森林作为一种多用途公益，要求在森林总数数据库中考虑列入其他变数。这些变数可以称为测定森林在野生生物生境、蓄水、娱乐用途和当地薪柴来源等方面服务功能的指标。由于认识到林地在全球生态系统中的重要作用，人们已注意编制各国森林生态系统总数的必要性（关于生态系统总数的确定和分类，见 D.4）。

在许多区域，林地和农田的区分并不总是很精确的。部落居住地区就是一例，在这些地方，轮作是常见的。即使在以农业为主的土地上，田间也散布着小片林。这些林木可视为农业活动的延伸（例如美洲东部的槭糖生产）或小规模森林作业。确是这样，从生物物理的观点看，建立在植树造林和果园基础上的农业活动是很难

与森林覆盖区分开的。其他灰色地区是森林与草地或冻原之间的过渡带。这要求仔细界定林地的界限。

林业部门，特别是从事大规模商业性森林采伐国家的林业部门，通常编制正式森林总数。这些可视为监测管辖区内林地特点的森林管理数据库。基本地理单位是“林场地”，这些地方的树种、树龄结构和采伐的可取程度——即生产率——记录在案。这些数据一般采取林场地图的形式。将林场地数据综合起来编制国家森林总数是一大任务。这些数据只有单一的目的，因此不能抓住环境分析所需的许多特点。尽管如此，由于有可能使这些数据库计算机化和能够套色绘图，还是有机会将着眼于商业的“森林总数”用作有关森林现存数的环境统计的基图的。

关于林地、森林采伐、造林、森林保护和养护的生物物理特点的数据，以及关于道路、用于伐木作业的设备 and 森林工业产出的补充数据是从森林管理机构或林业部门得到的。森林地和“非商业性”林地的特点一般来说泛很好地编入文献。它们基本上是与耕作活动和村庄活动相联系的私人或公共小块林地。村庄和农业调查是获取这类林地有关特点的一个有用方法。遥感是一个替代的，在某些方面是更精确可靠的来源。

虽然森林资源总数是环境统计的一个潜在丰富的数据来源，对其性质和范围进行审慎的分析是必要的。需提出的部分问题是：

- (a) 空间覆盖：森林总数包括所有森林覆盖还是只包括属于公有财产的那些森林？在有些国家，属于“管理制度”管辖的森林面积可能只占森林总面积的很小部分；
- (b) 时间覆盖：森林总数是在好几年内建立起来的。然而，更新内容的工作通常是零星进行的，在得到新数据后，才调换旧数据。因此，森林现存量数据一般是不同时期的混合物。事实上，本本上写着的森林也许已不复存在；
- (c) 分类：主要问题之一是分类制度中的经济偏见。因此，“生产性森林”概念的依据是采伐潜力，而不是更为全面的自然生产率观点，后者包括森林更深一层的环境功能或服务。例如，树龄数据是表示林木可供采伐的合适大小的指标（轮伐龄）。还必须考虑基于生态特点和人类住区需要，例如文化或

娱乐价值的其他分类；

- (d) 总计：森林总数一般是按林场地级和林管区编制的。将许多林场地加在一起会造成总计问题，因为对各个林场地采用了不同的分类标准和方法。

确定描述林地的变量的问题应当根据森林在特定地区和国家环境、经济和社会方面的作用加以考虑。例如，一个国家拥有大量生产性森林，另一个国家森林匮乏，而且基本上是供当地使用，如用作薪柴，那末，变数的选择将会不同。一般参数是森林覆盖面积和森林类型与树龄。它们同森林的使用/开采的统计资料（见 A.1.2，林业；B.1.1.2，森林耗减）和它们的保护与养护（见 C.1.1 和 C.1.2，关于自然与自然资源的保护、养护与管理）密切相关。

变数	分类	说明
a. 生产性林地 (平方公里)	林型	经济前景，包括植树造林
b. 森林生态系统 (平方公里)	生态分类 森林功能	生态系统前景、野生生物生境和社会/文化功能
c. 森林成熟程度 (平方公里)	平均树龄	树木的年龄/大小

将森林总数数据转变为数字化图，就为支持带有生态、经济和持续产量目标的森林管理提供了有力的分析工具。目标是制作下述几方面的底图：森林生态系统；经济生产率；自然生产率；林地使用；林地损益；以及森林管理（例如所有制、生境保护水平）。这些数据与其他图示数据结合起来，为评估酸雨、滥伐和自然森林系统转变为培植森林系统等的影晌提供了相关的参数。

D.1.2.2 遗传资源现存数

遗传物质分布是演化过程、自然选择和生境条件的一个函数。人类的操纵导致合意物种的促进和不合意物种的抑制。大规模商业性采伐林木加快了这些进程，以培植林（常以速长树种）取代自然林。引进“外来品种”已进一步危及了本地品种的生存（见 A.1.2，林业）。自然灾害和人为灾害（例如酸雨）也是影响多样和健康

森林生存的因素。滥伐和疾病导致树木死亡（见 B.1.1.2，森林耗减；和 B.2.4，生物群和生态系统质量）是遗传资源现存数损失的一大原因。也有人指责，“有选择的”砍伐把最优良的树木砍掉了，从而造成了遗传资源现存数退化。描述遗传资源现存数的变数主要是自然森林的品种多样性及稀有和濒于灭绝树种或森林群落的数目和分布。

变数	分类	说明
a. 每个森林生态系统的树种数 (数目)	林型	遗传多样性指数
b. 稀有树种和森林群落 (数目、公顷)	品种类型 林型	说明保护水平

D.1.2.3 人造资本货

关于林业的人造资本货的数据提供关于采伐和造林能力的景版信息。这包括砍伐树木的机械设备、拖运原木的基础设施（例如森林道路、卡车、码头、驳船等）和生产造林所需籽苗的能力。

变数	分类	说明
a. 砍伐和拖运设备 (数目)	设备类型	采伐能力测量
b. 造林能力 (数目、公顷)	作业类型	包括苗圃的年生产能力
c. 森林运输网 (平方公里)	运输类型	陆路、铁路和水路

D.1.3 渔业资源现存数

鱼类种群及其置换（即补充）率是渔业部门关心的基本问题。就种群而言，河流湖泊中的鱼类现存数与海洋鱼类现存数相比真是相形见绌，微不足道。尽管如此，内陆渔业可以成为农村居民生计和蛋白质的一个重要来源。捕捞并不是种群变化的唯一原因。自然现象，例如海流变化、水温变化和捕食者与被捕食者失衡等被

列举为鱼类种群——例如秘鲁沿海的鳀群瓦解的原因。

可将海洋环境中的鱼类现存数与内陆水域的鱼类现存数加以区分，虽然溯河产卵的海鱼品种生活在两种环境中。进一步的主要区别是：(a) 底栖鱼类（它们在海洋床底或湖泊底部附近觅食）；(b) 中上层鱼类（它们在水面附近觅食）；(c) 溯河性海鱼（它们在淡水中产卵但成年期生活在咸水中）；(d) 无脊椎鱼类（例如水生甲壳类动物）。现已表明，养鱼或水产养殖是鱼类种群分类的又一个方面。在东亚和东南亚的许多地方，水产养殖是农村农业不可分割的一部分，而且从其纳入农业的程度而言，把这种鱼类现存数当作“农业家畜”来对待也许更为合适。爪哇和巴厘的养鱼塘和“稻田养鱼”就是很好的例子。

鱼类生物学家对流动（而且难以发现）种群现存数的估算，主要凭捕获它们需作出的努力，即捕获量（产出）与劳动力、能量和设备（投入）之比。这所依据的是这样一种假设：现存数不断减少反映在补偿努力中，当然，现存数增加时情况正好相反。捕获数据（见 A.1.4.1，渔获量）是最容易得到的信息，一般还辅之以鱼群行为模式、鱼管区容纳量、空间/时间采样和鱼捕获平均重量等资料。如果捕获鱼中幼鱼的比例越来越高，即被认为是过度捕捞的一个指标。资本货（关于渔船和设备）的统计资料提供关于捕鱼作业的数据库，它与关于鱼类现存数和捕捞的信息结合在一起，为评估渔业持续性提供了主要参数。

关于鱼类种群和资本货的数据可从三个基本来源得到：对渔民、鱼类加工厂和养鱼场的调查；鱼管理机构的行政来源，这些机构提供关于鱼类现存数、捕鱼许可证发放、港口和研究设施等方面的数据；海洋和淡水研究站的科学来源。后者提供关于根据水生生态系统容纳量作出的种群估算的数据和关于鱼类繁殖和养护活动的的数据。除各国来源外，从国际渔业委员会和联合国粮食及农业组织获取关于捕鱼活动，特别是关于几个国家共有的渔场的统计资料可能是有益的。

变数	分类	说明
鱼类现存数		
a. 海洋鱼类现存数 (数量,吨)	品种类型	按海洋水生生态区分 类
b. 淡水鱼类现存数 (数量,吨)	品种类型	按内陆水域生态 区分类*
c. 无脊椎动物现 存数(数量,吨)	品种类型	按潮间和 河口生态区 分类*
d. 水产养殖鱼类现存数 (数量,吨)	品种类型	包括碱、淡水
资本货		
e. 捕鱼船队 (数目,美元,平方公里)	渔船类型/大小 作业面积	捕捞力量水平 指标
f. 装备 (数量,美元)	渔具类型	包括净尺寸和 鱼类探测设备

* 见 D.4, 生态系统总数。

D.1.4 动植物群总数

动植物群总数这里指“野生生物”这个通俗概念。农业、林业和渔业生物资源(D.1.1.2.3)不计在内。技术先进的社会重新发现了野生生物的经济价值,不仅可供狩猎和捕鱼,而且可因“未受破坏的荒野”而成为吸引游客的事物和作为遗传资源现存数的来源。野生生物管理的目的是养护和保护动植物群。人口增长和经济发展与这些目标发生重大矛盾,产生了有关野生生物“生存权”的道义问题。

为明确划定的区域,例如国家公园编制动植物群总数是野生生物学家们的既定做法。由于对物种灭绝越来越担心,人们已加紧努力,编制稀有和濒于灭绝物种清单,同时定期更新这种资料。林业(A.1.2)、捕猎(A.1.3)和渔业(A.1.4)影响动植物群的总数,造成生物群的耗减(B.1.1)和退化(B.2.4)。动植物群总数通常指D.4中所描述的生态系统和生态区。

动植物群总数和生境(资料)是大学生物系和动物系、野生生物研究所和主管自然保护的政府机构编制的。遥感判读是鉴别优势植物种生境的有益来源;敏感电磁频带“标记图”有时可以探测这些物种。环境影响评估研究可以包括编制关于“受

影响地区”详尽的动植物群总数。在全球一级，国际保护自然与自然资源联盟提供关于濒于灭绝物种的数据。

D.1.4.1 动物群总数

编制动物群总数要解决的第一个问题是选择物种。一般地说，大型哺乳动物和经挑选的部分鸟类列入种群计数；其他动物群通常只按生境范围加以登记或标在地图上。除了极易发现的草地兽群外，动物种群计数的误差系数往往很大。典型的估算是按见到的次数，并结合其他参数，例如生境容纳量、繁育成功率和狩猎、偷猎和农民杀灭虫害对特定物种的威胁。

下面列举的变数表明物种类型和生境的常规分类——即哺乳动物（大小都在内）、鸟类、爬行动物、两栖动物和鱼类。欧洲经济委员会（欧洲经委会）提出了动物群、植物群和生境统计资料编制准则，包括3个基本变数：物种类型、物种种群和物种生境。³⁴ 这里提出的两种测量标准是种群数和生境范围。动物群的种群计数难以得到和更新，而确定生境范围只要求偶尔见到以核实生境边界。不同物种生境的套色绘图提供一种粗略的物种多样性指数。稀有和濒于灭绝物种清单（见D.1.4.3）是有关种群和范围的总数的一个特例。

变数	分类	说明
a. 大型哺乳动物 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	生态系统健康的一般指标
b. 小型哺乳动物 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	按适应变化中环境的能力区分
c. 陆鸟 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	区分繁育和迁移范围
d. 水鸟 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	区分繁育和迁移范围
e. 爬行动物 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	按见到次数区分—— 例如常见、罕见
f. 两栖动物 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	按见到次数区分—— 例如常见、罕见
g. 鱼类 (数目,平方公里)	物种类型 ^a 生态区类型 ^b	不包括 D.1.3.1 中所列 商业性捕捞品种

^a 见 B.1.1.4.

^b 见 D.4. 生态系统总数。

D.1.4.2 植物群总数

植物群总数记录非栽培植物生活状况。在编制这些数据库时应加考虑的植物群物种和生境的特点是：(a) 按生态龕——其特点在于温度梯度、土壤水分和其他生长条件——对植物群落进行分类；(b) 影响繁殖、收缩和威胁植物种存活的因素，即疾病、饲料、污染、土地使用变化等；(c) 非本地物种的引进；(d) 除草。大多数自然生境可用优势（和耐寒）植被覆盖及其更稀有和更脆弱小生境植物的物种组成情况来加以描述。后者一般更易受环境压力的影响，而且更难以靠一般化观察，例如遥感来发现。

一个主要的政策目标是维持几百万年来进化的植物种的多样性。全球特别关心的是保护和养护亚马孙河流域、中非和东南亚群岛的古代雨林（见 D.1.2.1，森林总数）。不过，各国还需要制定政策以养护它们自然生态系统，即林地、湿地、草地和沙漠中其他植物群。编制本国植物群总数是贯彻执行这类政策的首要步骤之一。

变数	分类	说明
a. 树种 (平方公里)	物种类型 ^a 生态系统类型 ^b	按密度—例如生物 量指标—和多样性 指数区分
b. 其他维管植物 (平方公里)	物种类型 ^a 生态系统类型 ^b	按密度—例如生物 量指标—和多样性 指数区分
c. 苔藓、真菌和 地衣(平方公里)	物种类型 ^a 生态系统类型 ^b	按密度—例如生物 量指标—和多样性 指数区分
d. 水生植物 (平方公里)	物种类型 ^a 生态系统类型 ^b	按密度—例如生物 量指标—和多样性 指数区分

^a 见 B.1.1.4.

^b 见 D.4，生态系统总数。

D.1.4.3 稀有、濒于灭绝、灭绝和外来物种

全球对物种灭绝速度加快感到震惊，从而更严密地监测濒于灭绝物种。生物学家们关注鉴别稀有、濒于灭绝和（最近刚）灭绝的物种，同时关注外来物种的引进和传播。鉴定和列出这些物种，不仅提醒人们注意养护和保护的必要性，而且起到预报生态系统现状（不稳定）的作用。对外来物种蔓延特别关切的问题是，它们与本地物种竞争食物和生境。物种的灭绝意味着遗传资源现存数的耗减。物种狩猎过度 and 砍伐过度可能导致遗传资源现存数的严重退化。一个例子就是有选择地砍伐高价值树木，从而除去优质遗传资源现存数，而留下劣质物种去再生。图五是对动物群分类学主要类别中濒于灭绝和面临威胁物种的累积时间数列评估。

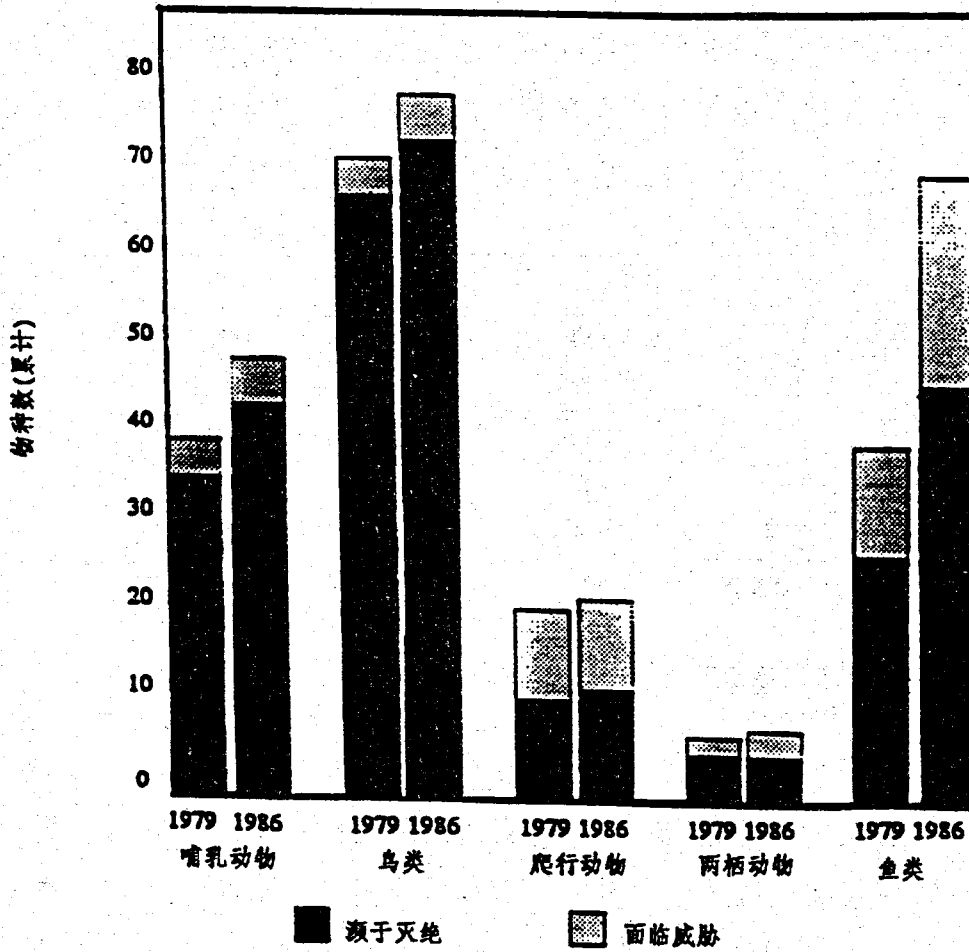
变数	分类	说明
a. 稀有、濒于灭绝和灭绝 物种清单 (数目、平方公里)*	物种类型 生态类型	遗传物质损失 指标
b. 外来物种 (数目、平方公里)	物种类型(引 进日期) 生态系统类型	生态系统不稳 定指标

* 例如见国际保护自然与自然资源联盟，《红数据书》。

D.2 循环资源和非再生资源

自然循环系统并不提供生物和地质现存数意义上的“产品”，但从“服务”的角度来看更合适。这样，抽水（见 A.1.7）应视为一种“服务”，因为它的主要用途是清洁、冷却、溶解和运输。所用水中只有少部分是生产的物质投入。水文资源现存数是从湖泊（天然和人工湖泊）、冰川、地下水库的水容量和河流流量测量的。大气层各种气体（例如臭氧、二氧化碳）的相对构成是全球气候变化的一个因素，正在对此进行长期研究。大气现存数（即容量）概念对这些研究是重要的，但对各国统计资料来说，其意义就小了。国家统计资料可从二氧化碳或含氯氟烃排放量的角度来衡量该国对变化中大气状况的影响（见 A.2.1.4）。这些数据与例如从全球环境监测系统得来的全球环境监测数据联系起来，便可从全球角度观察各国的排放量。因

图五. 1979-1986年美国濒于灭绝和面临威胁物种



资料来源: 环境质量委员会, 《环境趋势》(华盛顿特区, 1989年)。

此，D.2.2 所列气候数据更具有“景版”资料的性质。非再生能源现存数实质上是测定（已知）地下矿物、非矿物和碳氢化合物储量的指标。按照它们存在的肯定程度，对它们作进一步分类。

D.2.1 水文系统

上文图二根据水资源（现存数和流量）和同水有关的基础设施的数据库和流域绘图描述了水统计资料的现存数/总数方面。流域是编制环境水统计资料的主要空间单位。综合流域规划越来越多地用于经济和社会发展。建立流域数据库时应考虑的因素如下：

- (a) 一般按行政单位分类的编有地理符号的社会经济数据难以分配到流域边界；
- (b) 总计水平应与人类活动和用水密集程度相关联；因此，居民密集地区将分为亚流域水平，而人口稀少地区可包括几个亚流域；
- (c) 流域需要跨越国界协调；
- (d) “临界河流”，即容易遭严重污染，洪涝或旱季水位低的河流的流域应单独列出。

国家水文调查提供水资源和流量数据。水管理当局是提供关于特定流域，包括水文结构数据的一个来源。关于水路航行基础设施的数据可从主管维护与管理运河与航道的当局获得。农业部门也许是提供关于灌溉渠道及其供水能力数据的最好来源。降水/蒸发数据可从气象局获取。遥感数据也可用于大地区，以评估排水渠、灌区、永久雪原等。

D.2.1.1 水现存量 and 流量

淡水总储量是以湖泊、水库、冰川、永久雪原、蓄水层和其他地下水体的水容量以及大小河流的平均水容量度量的。在不减少现存量情况下可提取水量是建立在降水量、蒸发量、地下现存量补充和再循环容量之间净平衡的基础上的。自然过程可以使现存量枯竭，特别是如果蒸发量大于降水量时在冰川和永久雪原每年雪融化量大于冬天积雪量时。人为活动（例如农业活动的侵蚀；见 A.1.1.2 和

B.1.2.2) 常常加剧的减少现存量的其他自然过程有湖泊和水库的沉积。同样，自然过程和人为过程也可累积现存量，例如通过修筑水坝和水库（见人类住区统计资料，A.1.2.e）。

河流流量和降水量/蒸发量的测量对潜在水供应提供了一个粗略指标。水现存量起调节作用，平衡供需之间（季度性）差额。水资源可获得量的总体变化列为环境影响类（B.1.2.1）。表8列示了流域面积，以及在保持现有水储量的同时可持续“转用”的水。

表8. 地表水：按澳大利亚各流域分列的径流量、可转用潜在资源总量和现用量的估算数
(年兆升)

流域	面积 (平方公里)	径流量	可转用资源 ^a	用量 ^b	百分比 ^c
东北部沿海	450 945	84	22.9	0.9	3.9
东南部沿海	274 413	43	14.7	1.7	11.6
塔斯马尼亚	68 200	53	5.4	0.2	3.7
默里-达林	1 033 530	24	16.9	9.2	54.4
南澳大利亚湾	82 300	1	0.2	0.3 ^d	150.0
西南部沿海	314 500	7	1.4	0.4	28.6
印度洋	518 600	4	0.2	-	-
帝汶海	547 060	81	22.0	-	-
卡彭塔里亚湾	638 430	86	13.0	-	-
埃尔湖	1 169 905	6	0.2	-	-
布卢士班坎尼亚	100 570	1	-	-	-
西部高原	2 012 080	2	0.1	-	-
澳大利亚	7 210 533	390	97.0	12.7	13.1

a 可转用资源系指这样一些淡水和边际水的年均量，即采用目前惯例，这些水可以满足城市、灌溉、工业或广泛储存用途的速度，持续地从已开发或潜在地表水源或地下水源调走。

b 在河流以外使用——包括灌溉、城市、工业和农村用水——所消耗水（即供应后不回流到河流或淡水水体或转为次使用的水）总量。

c 用量占可转用资源的百分比。

d 包括进口水。

资料来源：艺术、遗产和环境局，《1986年澳大利亚环境状况》（堪培拉，1987年）。

变数	分类	说明
a. 水储量 (立方米, 平方公里)	储水类型	包括湖泊、水库、地下水、冰川和雪原
b. 河流流量 (立方米/单位时间)	监测站	每单位时间(秒、日、月、年)计量
c. 年/季度降水量 (毫米)	流域	绘制月降雨量、季风、冬季大雨/雪、不可靠降雨等图
d. 年/季度蒸发量 ^a (毫米)	流域	绘制月蒸发率图

^a 蒸发率依据温度、日照、植被覆盖和诸如岩石、土壤和水等地表物质的特性测定。

D.2.1.2 人造基础设施现存数

从最早的河边文明起, 人类已调整了自然水文结构。当今, 已建成大量的基础设施, 以供水、排干水涝地和沼泽、防治洪滞、利用能源和支持水上交通系统。水文结构调整 (A. 1. 8. 2) 不希望造成的某些副作用是改变生态系统 (B. 2. 4)、气候 (D. 2. 2) 和提高水传播病的发病率 (B. 3. 1)。部分经济利益是电力供应 (A. 1. 6)、提高农产量 (A. 1. 1)、供水保障 (A. 1. 7. 1)、改善航运 (A. 1. 7. 2)、防洪和提供新的娱乐设施 (A. 1. 8. 2)。以前, 水文结构调整的主题是工程和经济利益。近年来, 环境损害和社会动荡已日益成为人们关注的主要问题, 从而进行更全面的成本-效益分析, 以对水文制度的任何改变作出评价。人类住区统计资料 A. 1. 2. e 和 D. 1. 2. b 中从统计上对土木工程项目作了说明。

数据库集中于 5 类基础设施系统: 水坝和水库; 供水系统——例如输水管道、灌渠、泵站和蓄水池; 排水和防洪系统——例如排水沟渠、城市下水道、护堤和水泵; 水路航运系统——例如交通运河和加深水道; 以及为居住和商业目的改造岸线结构——例如填地、拦水墙、码头港口、水产养殖池塘和岸线娱乐利用。

变数	分类	说明
a. 水坝和水库 (立方米, 平方公里)	用途	说明单用途和多用途及造成的压力
b. 供水系统 (公里, 平方公里, 立方米)	用途	区分农业用途和城市/工业用途
c. 排水和防洪系统 (公里, 平方公里, 立方米)	用途	区分城市/工业用途和农业用途
d. 航运系统 (公里, 米)	容量	长度、深度、包括疏浚作业
e. 岸线结构改造 (公里, 公顷)	用途	包括岸线用于水产养殖

D.2.2 气候

大气循环系统可用气团运动的物理特性和空气抽样的质量(化学)组成来加以描述。后者评估空气污染情况(见B.2.1),而前者在这里被描绘为狭义的气候变数。这些数据从地球表面的固定点或从高层的探测器(例如气象气球)获得。地球轨道卫星使气象学家们能够获得复杂的天气型的图象。数据可获性的主要问题不是少而是过多。编制数据库需要对选择标准和综合气候数据的方法进行仔细分析。档案记录是基准数据的原始资料。

气候变量和空气质量的数据构成大气数据库的基础。从环境统计的观点看,它们是评估自然生产率和周围环境质量的关键景版数据。正常气温和降水量范围的极度偏移被当作造成歉收和社会经济压力的环境压力因素。一个特别令人不安的因素是人类造成长期气候变化的可能性。编制监测“温室效应”造成的全球变暖情况的数据库在国际上排在高度优先的位置。

各国政府和非政府机构都进行的气象分析和研究,已产生了用于规划目的和风险分析的底图。这些底图为评估环境状况、持续发展和风险分析提供了景版数据库。风险分析要求关于气象事件发生次数和地点的文献资料,以绘制气候风险和

(或) 临界地区图——例如龙卷风走廊、对旱灾的易感性和洪涝发生次数。将等值的点连接起来(即等值线)提供气候等级图。通过综合几个变数可以划定气候带,以得出气候类型——例如温和海洋性、潮湿热带性和干燥大陆性等。对长期气候趋势的测量要求说明正常的年度偏移情况。一种方法是以连续5至10年的平均值描述气候变数。当然,一个主要环境问题是气候变化及其对自然和人类活动的影响。这里的目标是根据档案记录产生基准数据,表明间距很大的各个时期的气候条件。

气候指标的选择取决于一国普遍的气候类型和对应的人类活动与自然过程。这样,在农业地区,关键的变数是那些影响收成产出的变数,例如降雨量、温差范围,以及生长期短的地区的霜冻的最早/最晚日期。在干旱地区,必须确定关键生长期无雨天数的连续情况。同样,气候寒冷的地方地面积雪的天数和气候炎热地方某一温度以上的天数就是相关的参数。

变数	分类	说明
a. 日平均最高 温度(摄氏)	选择的地点	地点应代表不同的温度梯度
b. 日平均最低 温度(摄氏)	选择的地点	地点应代表不同的温度梯度
c. 月降水量 (毫米)	选择的地点	区分雪/雨
d. 日照 (小时)	选择的地点	或者: 云量的百分比
e. 霜冻的最早/最 晚日期(日期)	选择的地点	
f. 平均湿度范围 (%)	选择的地点	

D.2.3 岩石圈

岩石圈是地球表面固态部分的一种便易、普通的描述。这包括含有土壤和岩石的地表物质的薄薄的外层地壳、底土矿物和海洋下面大都为玄武岩的岩石,以及岩

石圈的地形特征，例如山脉、峡谷和平原。岩石圈的一个不稳定的方面表现在猛烈的自然现象，例如地震、滑坡和火山活动。岩石圈的表面也因风水侵蚀等水界和大气层的作用而变化。地下矿物资源和能源现存数在下文 D. 2. 4 和 D. 3. 1 中论述。环境统计资料的一个重要方面是描述人类在土地上活动的数据。这一般由土地使用统计资料和地图描绘。用于不同活动的土地面积可设想为土地表面现存数并在此加以说明。对比之下，土地利用变化列为 A. 1. 8，即土地的利用与环境结构调整这一部分下的人类活动。

岩石圈数据库大多是为区域规划和分析编制的，其中特别强调经济发展的潜力。环境统计资料编制纲要中一个重要的内容是改编和修改现有的数据库，以便于分析环境压力和风险。这一方面有关的变数实质上是岩石圈特征的图示数据——例如地质、土壤、地形和概括的土地使用情况。土地使用图所依据的是一种关于人类使用和自然特征的分类制度。因此建议为“覆盖”和“活动”绘制两种不同的土地使用情况图。“活动”相当于社会经济活动；“覆盖”相当于生物物理环境。覆盖统计资料可从判读遥感图象得出，而活动数据则需要关于正式指定的土地用途——例如军事的或如娱乐等非正式用途的资料。用于规划和环境管理的关键性景观数据是“风险潜在图”。这需要关于诸如地震、滑坡和火山活动等自然现象发生次数、严重程度和位置的资料。对坡度、气候、土壤类型和人类活动绘制套色图，就可以产生一幅关于侵蚀潜在可能性的更为概括的地图。实际侵蚀被描述为 B. 2. 3. 1，即土壤质量标题下的环境影响。

土地使用情况图是环境管理和规划的一种重要的工具。土地使用分类有几种不同的方法：

- (a) 人类活动：人类使用土地列为农业、林业、城市地区、军用、国家公园、娱乐等类；
- (b) 生态系统图：土地的自然和农业-生态系统特征，诸如自然特征中的沙漠、草地、雨林和高山植物及农业-生态系统特点中的稻田、栅篱、单作和种植园作物等；
- (c) 经济生产率：标出诸如工业、发电厂和旅游点等经济活动的位置；
- (d) 自然生产率：生物量生产水平的分布；

- (e) 潜在的土地用途：土地用于农业、林业、野生生物生境、娱乐和旅游的能力；
- (f) 自然资源图：生物资源总数——例如森林总数或地下资源的位置；
- (g) 管辖和所有权图：合法的/机构的/行政的土地使用情况。

欧洲经委会的土地利用分类（见 A. 1. 8 及附件二）是活动分类与植被覆盖分类二者的结合。欧洲经委会地区外国家使用时需作进一步的改编。

全国地质调查、国家绘图局和农业部是主要的岩石圈数据来源。另一方面，土地使用图复杂，以若干数据来源为依据。这些来源包括农业和人口普查、遥感图像及区域和地方规划当局。

变数	分类	说明
a. 地形 (米, 平方公里)	特征类型	例如, 高山植物、低矮丘陵、高原、河谷、平原
b. 地质 (平方公里)	矿物类型	包括资源蕴藏量的地质指标——例如农业、碳氢化合物、矿物
c. 土壤 (平方公里)	土壤类型 生产率	包括土壤对植被和农业适合性的指标
d. 土地使用* (平方公里)	覆盖类型 活动类型	包括根据不同用途的“压力定级”测定的环境压力指标
e. 地质风险图 (平方公里, 数目, 比例尺)	自然现象 类型	根据发生次数和严重程度指标测定的风险
f. 土壤侵蚀潜在 可能性 (吨/公顷)	侵蚀类型	区分水侵蚀与风侵蚀。

* 见 A.8.1 和附件二。

D.2.4 矿物资源

关于矿物/碳氢化合物储量和生产的统计资料是估算耗减速度的基础

(B. 1. 2. 3)。这些数据是对资源养护、替代供应源或代用品及定价政策等问题作决策的关键投入。绘制采矿活动和矿床位置图是对这些数据库的有益补充。虽然诸如加拿大北部、西伯利亚和亚马孙河流域等遥远的荒凉地区的影响是人们关注的主要环境问题，但也应当考虑人口居住地区的环境影响问题。人口居住地区的尾矿、沉陷和地表物质的剥离是环境退化的主要因素（见 B. 2. 2. 3）。在环境恢复中，遗弃的采矿场址造成了巨大的问题和庞大的开支（见 C. 1. 3）。

矿物储量数据的主要来源是主管矿藏开发和开采的部门。其他的数据来源包括对采矿单位的工业调查。从这些调查也可以得到关于资本货和技术的补充数据。采矿住区的数据可从人口普查及其他社会经济调查的分析中得到。采矿活动，特别是露天矿、采石场和交通网的空间布局可从调查图和对遥感图像进行判读中得到。

D.2.4.1 矿物储量

经济储量与非经济储量是不同的。后者指按目前的开采、加工和运输成本及世界市场的现价不愿开采的储量。“探明储量”这一用词指相当肯定地掌握了富集程度和储藏数量。经济储量是按目前的价格和技术可以开采的“探明储量”。推测储量是未经证实的，但根据对地质构造的了解和从勘探活动的证据判断，是有可能存在的。探明储量的数字在各国和国际的采矿活动报告中都是公布的。矿物储量的估算数，特别是按目前的开采速度可以开采多少年的估算数，对于评估持续发展可能是关键性的。部分矿物资源储量平衡表的一个例子载于表 9。

变数	分类	说明
a. 经济储量 (吨)	矿物类型 位置	目前正在开采
b. 探明储量 (吨)	矿物类型 位置	用作耗减速度的指标(储量/年产出)*
c. 推测储量 (吨)	矿物类型 位置	潜在开发

* 见 B. 1. 2. 3.

表 9. 1980—1986 年挪威铁、铜和锌的储量帐户
(千吨)

年份	储量 1月1日	采掘	再评价 12月31日	储量 12月31日
铁				
1980	157 300	-2 500	-3 200	151 600
1981	151 600	-2 667	-70 933	78 000
1982	78 000	-2 125	-873	75 000
1983	75 000	-2 299	-1	72 700
1984	72 700	-2 497	35 577	34 700
1985	34 700	-2 246	-4 494	27 960
1986	27 960	-2 385	-325	25 250
铜				
1980	502	-29	-83	390
1981	390	-28	-82	280
1982	280	-28	-2	250
1983	250	-23	-2	225
1984	225	-25	-22	178
1985	178	-24	-20	134
1986	134	-22	10	122
锌				
1980	535	-27	-63	445
1981	445	-30	-85	330
1982	330	-32	2	300
1983	300	-32	2	270
1984	270	-29	-91	150
1985	150	-27	21	144
1986	144	-27	71	188

资料来源：中央统计局，《1988年环境统计。自然资源与环境》（奥斯陆，1988年）。

D.2.4.2 采矿基础设施

关于开采矿物资源的基础设施的数据库可以测量采矿活动对环境的影响和采完储量的能力。共有 3 种有关的资本货，即：在位的能力（各矿年产出能力）；基础设施能力（运到港口或加工厂的运输能力）；以及采矿住区（人口）。从环境角度看，当在边远地区发展新矿区时，后者尤其重要。

变数	分类	说明
a. 矿山 (数目, 吨)	矿物类型 位置	能力指标, 按技术——例如地下、露天矿——区分
b. 运输 (平方公里)	运输类型	运输走廊——例如通过森林
c. 采矿住区 (数目)	矿物类型 位置	人口作为环境压力的指标

D.3 能源现存数

能源现存数视为可利用能源的潜在来源——体现在风、水、太阳辐射和被埋在地壳下面的热量的自然力里——和可燃的生物物质及碳氢化合物与铀的储量。在现代工业国家中, 经济发展的一个先决条件是能得到丰富的(廉价的)能源和实施有效能量转换的能力。高能源消耗和生产造成的环境压力促使人们重新评估工业发展进程和探索减轻这种压力的措施。从环境的观点看, 可以对再生能源和非再生能源加以区分。后者与矿物资源一样, 最终是会耗竭的。另一方面, 再生能源与自然、生物或循环(水界和大气层)系统的状况密切相关。

环境影响各不相同, 很大程度上视能源和能量转换过程而定。碳氢化合物与大气污染关系很大。水电影响水界, 而且可能造成水底沃土的流失。核电具有造成事故和辐射的风险。能源现存数数据是分析环境影响(B部分)、能源供求管理(A. 1. 6)和能源节约/保障政策(C. 1. 2)所必不可少的背景资料。图一对环境统计资料中能源的细节作了概要的描述。

D.3.1 非再生能源

一国能源保障的一个关键指标是石油、天然气和煤的估算储量。这些统计资料测量从地质勘探得到的估算储量, 为开采的经济和技术可行性所作的进一步调整提供了经济“储量”的估算值。矿藏的位置是在环境分析中需要加以考虑的另一个方面。碳氢化合物开采区及有关的运输走廊一般伴有很大的环境风险。近海、偏远地

区和生态脆弱地区发现的矿藏，由于其潜在的社会影响和环境影响，特别令人关切。

能源和（或）矿产部门及石油煤炭工业协会一般都有关于储量的数据。关于人造基础设施的数据是从上述来源和企业的统计调查资料中获得的。其他的数据来源是地图和遥感图像。后者对于评估采矿作业周围的干扰区特别有用。储量、矿山和矿井、运输基础设施（例如输油气管道）、勘探活动（例如地震线）和支助性住区的空间分布图为环境影响的空间分析提供了基础。

D.3.1.1 碳氢化合物和铀的储量

碳氢化合物储量可按其物理特性（即固态、液态和气态）和化学特性（例如硫含量、碳富集程度）来分类。其他的属性描述矿藏的深度、离市场的距离和提取与提炼（例如焦油砂）的技术过程。应对已知但被认为在目前条件下不能开采和现正在开采或可能不久的将来要开采的储量加以区分。

变数	分类	说明
a. 探明碳氢化合物储量 (吨、桶、立方米)	碳氢化合物类型 位置	区分现正开采的和储备的
b. 推测碳氢化合物储量 (吨、桶、立方米)	碳氢化合物类型 位置	包括页岩、焦油、砂
c. 铀储量 (吨)	铀类型 位置	

D.3.1.2 能源基础设施现存数

用于评估能源开采的潜在环境影响的一些重要变数是正述几个方面的统计指标：采矿和油品泵送能力；包括输油气管在内的运输能力；提炼能力；以及其他支持性基础设施——例如用于勘探新能源的基础设施。这一数据库还应与 A.1.6 鉴定

的能源生产和消费的统计资料联系起来。

变数	分类	说明
a. 开采能力 (吨, 桶, 立方米)	开采类型 能源位置	碳氢化合物、铀; 年生产能力
b. 运输基础设施和能力(公里, 吨)	运输类型位置	年运输能力和网络长度
c. 生产过程基础设施(桶, 立方米, 吨)	产品类型 位置	包括炼油、洗煤和铀加工
d. 勘探基础设施 (数目, 米, 美元)	勘探类型 位置	包括钻井机数和勘探仪器
e. 采矿城镇 (数目)	位置	人口作为环境压力的指标

D.3.2 再生能源

用于估算再生能源蕴藏量的数据来源是森林总数、农业调查(例如取得薪柴的机会)和关于植被覆盖的遥感数据。“循环系统”的能源蕴藏量从地质和水文调查、气象记录和主管替代能源开发工作的机构得到。技术和工程数据提供至于可行性的统计资料——例如流域水电蕴藏量的调查研究。基础设施数据从各种来源,包括水电公司和主管替代能源开发和能源节约工作的机构得到。

D.3.2.1 能源蕴藏量

关于再生能源的数据用文件证明太阳、生物和地热能源的能量转换能力和地球大气层与水界循环系统的动力的开发。对这些能源作抉择的主要因素是经济成本、技术可行性、替代用途的吸引力(例如木材用作燃料或建筑材料)、文化和社会价值及发展水平。有些再生能源是开发能源用于取暖和作工的传统方法,特别是自给

自足的社区。A.1.6.2, 即能量转换这一部分描述再生能源的生产变数。这里的目标是编制一个再生能源蕴藏量的数据库, 再生能源可分为下列类别和变数:

- (a) 太阳: 对地球表面的辐射水平、年均日照时数;
- (b) 生物: 林地 (生物量密度)、薪柴 (村庄小块林地)、作物残茬 (作物和生产)、牛粪 (牛的头数)、泥炭沼³⁵ (面积和厚度);
- (c) 循环系统:
 - (一) 水文系统: 河流(流量/梯度)、海洋 (潮汐高度、波浪作用)
 - (二) 大气层: 风 (速度和一贯性)。
 - (三) 岩石圈: 地热 (火山源、地下水热蕴藏量、地壳的地温梯度)。³⁶

编制再生能源的数据主要关心的是支持关于代用能源的政策。再生能源的参数可以图的形式显示。图六列出了一个国家的太阳辐射分布情况。太阳辐射是能源的基本形式, 其特点是从地球以外稳定地射入热量。

变数	分类	说明
a. 林地 (焦耳/公顷)	林地类型	包括栽培林地和当地村庄小块林地
b. 泥炭沼 (焦耳/公顷)	泥炭沼类型	包括林地、草地和泥炭沼
c. 作物残茬 (焦耳/公顷)	作物类型	作为肥料的替代用途
d. 河流 (千瓦时)	河流类型	潜在的发电能力
e. 其他水文的(千瓦时)	能源类型	包括潮汐能、温泉
f. 风 (公里/时)	站	鉴别可靠能源地区
g. 太阳 (焦耳/公顷)	站	太阳能发电潜力
h. 热源 (焦耳)	能源类型	包括温泉、火山源

图六. 1931-1960年瑞典年均日照时数



资料来源: Statistiska Centralbyrån, Naturmiljön i siffror, *Miljöstatistisk Årsbok 1986 - 1987*
斯德哥尔摩, 1987年。

D.3.2.2 能源基础设施

这一数据库描述开发再生能源的在位的人造基础设施，范围从简单然而燃效高的薪柴厨灶至巨大的水电坝。水电独占鳌头，是当今最重要的再生能源。尽管如此，已在利用生物量的能源潜力（例如巴西的酒精汽油）以及（基本上还处在实验阶段）利用风能和太阳能发电方面取得了长足的进展。在世界许多地方，（当地）主要的能源是木材和燃烧其他有机物质（例如牛粪）。人们对开发依靠当地再生能源的能效高的小规模技术越来越感兴趣。住房中能源利用设施的可得性在《人类住区统计资料》D.1.1中加以描述。

再生能源基础设施统计资料主要关心的是跟踪利用这些能源形式的性质和规模方面的变化。例如，水坝的规模比本世纪初叶建造的大多了，其结果是被淹的面积很大，而且造成大范围的环境和社会失调。另一个主要技术变化是输电线路的千瓦数增大了，使得远距离“经济地”输送电流成为可能。这种情况的结果之一是在远离用户的地区开发水电，例如加拿大魁北克省的詹姆斯湾方案就是如此。水电厂厂址现已设在相对未触及的荒野地区，并已对野生生物和部落人生活产生重大的影响。

D.4 生态系统总数

变数	分类	说明
a. 生物量 (千瓦时、焦耳、数量)	设施类型	包括发电设施和燃料提炼设施
b. 太阳 (千瓦时、焦耳、数量)	设施类型	包括发电设施和住户取暖/炊厨设施
c. 风 (千瓦时、焦耳、数量)	设施类型	包括大型和各家庭用的装置及传统的风车
d. 水(小型) (千瓦时、数量)	设施类型	包括水车和小水电设施
e. 地热 (千瓦时、焦耳、数量)	设施类型	包括大型取暖和发电设施及小型设施
f. 水电坝 (立方米、公顷、千瓦时)	坝的类型和规模、水库的规模 建造日期	鉴别多用途设施
g. 其他水电基础设施(千瓦时)	能源类型	包括瀑布、潮汐和波浪设施
h. 水电输送 (公里、千瓦时)	能力	

生态系统总数的目的是将国家自然属性的规模、多样性和空间分布记录在案。这些属性越来越被人们当作国家资产，现有好几项国际倡议，鼓励各国的方案，这些方案指定其自然生态系统的某些选定部分作为保留地（见 C.1.1）。生态系统总数可以用来：使由于超过其自然容纳量而退化的临界地区实现生态恢复；作为绘制生态图和编制数据库的框架；以及编制评估无害环境发展的主要指标。这一资源总数可视为一个全面的自然数据库，表明以下特点：

- (a) 生态系统或生态区（见下文）分类；
- (b) 列入从地文学、植被、生态学和气候角度描述生物物理特点的参数；
- (c) 以面积和地理坐标值记录空间特点；
- (d) 以生态系统健康的指标评估自然属性，包括物种多样性、生境容纳量和发病率；
- (e) 评估有关的人类活动，例如土地转换使用、生物群的迁移及环境保护与恢复。

虽然最终的目标是编制能在低层（区或县）行政单位应用的详尽生态系统分类，第一步通常将是在较高（省）一级划定为数不多的“生态区”，也许是 15 至 20 个。用来划定生态区的特点是：

- (a) 地文学——例如丘陵、平原和沿海地带；
- (b) 土壤和地表特点——例如有机土、岩石性地表物质或冲积土；
- (c) 气候——例如炎热潮湿、凉爽干旱、温和海洋性；
- (d) 植物群和动物群——例如物种构成，特别是优势植物群，林地、草地和湿地。

表 10 描述为统计和分析目的而编制的加拿大生态区的特点。

典型的情况是，生态系统或生物物理分类系统的结构采取分等级的方式。最顶层描述全球生态区或“生物群落类型”（例如林地、草地、冻原和沙漠）。这些细分为越来越独特的生态类型，例如将林地分成热带、温带和北方的。再细分后，就明确生态系统特定的气候、土壤和优势动植物群类型，例如湿润的沿海森林、高山植物系统或红树林沼泽。这些再可用人类改进的系统加以进一步的区分，用优势农作物和牲畜、人类住区和基础设施加以描述。生态系统总数是一门正在演变的科学，

尤其由生态绘图方面正在进行的工作负责研究。因此，统计目的所需的生态系统分类要求与社会经济数据套色图相一致的一定程度的概括。

表 10. 加拿大陆地生态区的特点

生态区	地文学	植 被	土壤/地表物质	气 候	目前使用情况
冻原 大山脉	多山高地	高山植物和北极冻原	冻土、湿草原土:崩积层、冰碛、岩石	寒冷、半北极和亚北极	诱捕、狩猎、娱乐、旅游、采矿
北部 大山脉	多山高地:有些丘陵和草原	北部山区:有些高山植物、冻原和稀疏丛林	湿草原土:崩积层、冰碛、岩石	中度寒冷、潮湿山地的	狩猎、诱捕、林业、娱乐、采矿
太平洋 海洋	多山高地:有些沿海平原	沿海、西部和山区铁杉	灰壤:崩积层、冰碛、岩石	非常潮湿、温和、温带海洋性	林业、渔业、城市化、农业
山地森林 大山脉	多山高地和内陆平原	混交植被:针叶林群至蕨属植物地	淋溶土、湿草原土:冰碛、崩积层、岩石	中度寒冷、潮湿山地的	林业、农业、旅游、娱乐
北部平原	平原:有些山麓丘陵	北部针叶和阔叶林群丛	淋溶土、冰碛、湖成物质	中度寒冷、潮湿北部	林业、农业、娱乐、诱捕
泰加林 平原	平原:有些山麓丘陵	稀疏丛林:灌木地和湿地	冻土、湿草原土:有机、冰碛	寒冷、半北极和亚北极至潮湿北部	狩猎、诱捕、娱乐
平原	平原:有些山麓丘陵	低矮混交草地:颠杨稀树草原	化学侵蚀土(chernozemic):冰碛、湖成物质	凉爽、半北极和亚北极	农业、城市化娱乐
泰加林 地盾	平原:有些内陆丘陵	稀疏丛林、有些北极冻原和地衣低矮灌木	冻土、湿草原土:冰碛、岩石	潮湿、寒冷北部至寒冷半北极和亚北极	狩猎、诱捕、娱乐

生态区	地文学	植 被	土壤/地表物质	气 候	目前使用情况
北部地盾 ^b	平原:有些内陆丘陵	北部针叶和阔叶丛林	湿草原土:冰碛、岩石、湖成物质	寒冷、潮湿北部	林业、采矿、娱乐、旅游
赫德森湾平原	平 原	湿地、北极冻原和部分针叶丛林	冻土:有机、海洋物质	寒冷、半北极和亚北极至寒冷北部	狩猎、诱捕、娱乐
混合林平原	平原:有些内陆丘陵	针叶和阔叶混交丛林	淋溶土:冰碛、海洋物质、岩石	凉爽至温和北部	农业、城市化、娱乐
大西洋海洋	丘陵和沿海平原	阔叶和针叶混交丛林	湿草原土、淋溶土:冰碛、崩积层、海洋物质	凉爽、潮湿温和海洋性	林业、农业、渔业、旅游
北极南部	平原:有些内陆丘陵	灌木/草本植物/低矮灌木、北极冻原	冻土:冰碛、岩石、海洋物质	寒冷、干燥北极	狩猎、诱捕、娱乐、采矿
北极北部	平原和丘陵	草本植物/地衣、北极冻原	冻土:冰碛、岩石、海洋物质	非常寒冷、干燥北极	狩猎、诱捕、娱乐、采矿
北极大山脉	多山高地	无植被、有些灌木/草本植物、北极冻原	冻土:冰、雪、崩积层	极度寒冷、干燥北极	狩 猎

^a 这里“泰加林”一词指环绕北半球的森林-冻原过渡地带。

^b 北部指将加拿大中纬度地带大部分地区连接起来的针叶林区。

资料来源:加拿大环境部,《加拿大环境状况报告》(渥太华,1986年)。

注

1. 联合国出版物，出售品编号：E.82.XVII.4.
2. 联合国出版物，出售品编号：E.83.XVII.12.
3. 联合国出版物，出售品编号：E.84.XVII.12.
4. 《经济及社会理事会正式记录，1985年》，补编第6号（E/1985/26），第86（d）段。
5. 联合国出版物，出售品编号：E.88.XVII.14.
6. 见世界环境与发展委员会，《我们共同的未来》（牛津：牛津大学出版社，1987年）。
7. 例如，见国际官方统计协会第二次独立会议最近的讨论情况（北京，1990年10月16至19日）。
8. 例如，对特定自然资源现存数及其中变化进行评估的研究——如在物质资源帐户的帮助下（见附件一）——将资料类别D和B中某些部分结合起来，也许是有益的。同样，关于环境媒介负载来自排放源的污染物及周围浓缩的分析，必须同A.2和B.2中的变数联系起来。
9. 这些行动已被较为精确地界定为环境压力-反应模式中的应激物。基本的设想是，这些活动是熵过程，要求投入能源和物质来维持人类生产系统。压力是被测定为开采/收获量、湿地排水等土地使用变化以及二氧化硫排放等负载残余废物的数量与化学特性的活动所引起的。压力的后果表现为危害生态系统和人类健康的征兆。危害的测定标准是初级生产率和物种，多样性等生态系统健康指标，环境媒介质量的尺度，和部分人类健康指标。在压力-反应模式中，这些指标称之为环境反应。此外，环境统计资料编制纲要中的“反应”一词专指对环境影响的社会反应。
10. 有关对此方法的理论基础的透彻分析，见N.Georgescu-Roegen：《熵定律和经济过程》（剑桥，哈佛大学出版社，1971年）。
11. 《各种经济活动国际标准工业分类》（联合国出版物，出售品编号：E.90.XVII.11）。

12. 大量证据表明，公众对农药残留物、食品添加剂、食品保存使用辐射以及牲畜生产使用激素等做法造成的食品营养质量下降感到关注（见 B.4.1）。对这些关注作出的一个反应是开发替代农业作法，特别是所谓的“有机农业”。
13. 农业乃是一种大量使用土地的活动。在先进的工业国家，农业对国内总产值的增值约为 5-7%，而占用的土地与其他所有经济活动之和相比却要大好几个数量级。最能同农业相比的是林业，林地 在年度大量使用的土地中一般占 2-5%。
14. 自然再生一般遵循优势物种特独的增代周期：即形成自身的第一代物种具有在失调生态系统中速生、耐寒和繁茂的特点。这些对商业性采伐来说通常是不理想的，而且也许会形成一种不同于原始森林的生态系统。如果这种森林在商业上是不可行的，即被确定为森林总数中“不充分保留的”。整个周期最终导致“极相森林”。一般来说，它们的特点是树大、多样性水平相当高及特殊小生态的发展。应当提出，极相森林的特点是生物量高但生产率低，而新生森林的特点则是生物量低但生产率高。复合林，特别是雨林也许须几百年的时间才能重新形成气候条件。在商业性“轮伐森林管理”下，原始森林的生态也许会永久性消失。
15. 在 1970 年代，许多海洋国家把其沿海区从传统的 12 海里扩大到 200 海里。促使建立所谓的“专属经济区”的一个因素是，持续保持捕鱼量。
16. 联合国秘书处统计处，1984 年 8 月，未发表的原稿。
17. CES/636，1989 年 6 月。
18. 生物耗氧量是测定水中有机物和无机物所消耗的溶解氧的一个指标，也是对“耗氧”植物和动物生命的潜在压力的一个可靠指标。
19. 在环境规划署区域海洋方案范围内通过了各种公约，其中有《保护地中海免受污染公约》以及《保护和开发大加勒比区域海洋环境公约》。
20. 在北极地区和沙漠，堆放石油桶、废弃建筑材料以及车辆等的垃圾场所仍然无限期地完好保存着。另一种形式的“废物”是废弃的武器、车辆及其他物质，包括现代技术战中未爆炸的炮弹、炸弹和地雷。
21. 科学界有相当多的人认为，由于易受极端气候现象影响的地区土地使用不当，

- 发生或加剧了人类的悲剧。换言之，社会—经济活动正在比历史经验将证明的还要窄的预期气候波动范围内进行。因此，因极端贫困而忽视这些方面的行为被生动地称为“贫困污染”的征兆。
22. 应当注意的是，在环境统计资料编制纲要中，诸如大规模工业事故或战争影响等人为灾害未列入活动统计资料。但是，就这些行动对环境产生的排放物及进一步影响而言，其后果可列为环境媒介负载残余物 (A.2.1) 和 (或) B 节中的各种环境影响。特别见 B.3.2, 环境灾害 (包括人为灾害和自然现象) 的影响。
 23. 按传统做法，总数在核算期期初和期末测定。生物资源总数的概念实质上是指正在生长的资源现存数 (在制品) 或耗减后的剩余量。每个周期后全部收获的作物就“尚未收割的作物”而言，总数为零。为避免这种进退两难的局面，本报告建议在即将收获前的某一时刻，即最大生物量时计算作物的现存总数。
 24. 在这种情况下，二氧化碳的增加和“臭氧层”的日益稀薄可视为物质损益。
 25. 事实上，对大气污染、城市空气质量和室内空气质量三者加以区分，是对环境空气质量浓度的一种分类。因此，临界影响对上述各类来说是不同的。室内空气质量实际上是一个接触和对特定职业群体的健康影响问题。尽管这个问题一般同“封闭”的室内环境有联系，但接触工作环境中空气质量的问题可扩大到“室外工作”，例如飞机撒农药、消防作业和交通管制等。城市空气质量主要是因城市居民普遍接触健康公害而产生的忧虑。大气污染同全球或跨国性的酸雨、气候变化和臭氧层破坏等问题有关。
 26. 关于欧洲经委会生态淡水质量标准统计分类 (草案) 中所列污染物质一览表，见附件三，A 部分。
 27. 例如，见环境规划署 1991 年编制的环境领域国际条约及其他协定登记册 (UNEP/GC.16/Inf.4)。
 28. 加拿大统计局向欧洲经济委员会、欧洲统计工作者会议以及水利用与质量统计非正式会议 (1983 年 12 月 12 至 14 日) 提交的论文，“从生态系统角度看水质指标”。
 29. 即将举行的联合国环境和发展会议 (1992 年) 预期将提出有关无害环境持续

发展的政策建议、行动计划及公约。

30. 关于同世界银行的合作，见P.Bartelmus, C.Stahmer和J.Van Tongeren:“国民核算体系综合环境与经济核算纲要”，《收入与财富评论》，第37辑，第2期（1991年），第111—148页。
31. 国际保护自然与自然资源联盟：《世界保护战略》瑞士格朗，1980年）。
32. 生态发展最初是环境规划署提出的，其定义是“在区域与地方一级……与有关地区的潜力相一致的发展，并注意充分合理地利用自然资源以及采用尊重自然生态系统和当地社会—文化模式的工艺形式……和组织方式”。见“建议的方案”（UNEP/GC/3），第100段。
33. R.E.Munn:“提供环境生态变化早期征兆的综合监测系统的设计”，载于《生物圈状况报告集》，塔什干，1985年。
34. 欧洲经委会关于动物群、植物群和生境统计资料编制国际标准纲要（草案）。（CES/548/Add.4/Rev.1），1985年4月30日。
35. 生物量转化为泥炭的碳化过程的发生时间远远超出人类规划的范围。因此，严格地说，这种形式的燃料应视为非再生燃料。不过，它列入此项是因为它同“代用能源”有关。
36. 地温梯度是根据地球外层地壳每公里深度的温度变化率测定的。地热发电的一种潜在源是在地下深处的循环水变成蒸汽返回地面。地区之间地温梯度差别很大，但是，平均约为每公里30℃左右。在地壳薄或者下伏岩有火山或地震分布的地方，地温梯度也许大得多。

附 件

环境统计、自然资源核算和国民核算体系

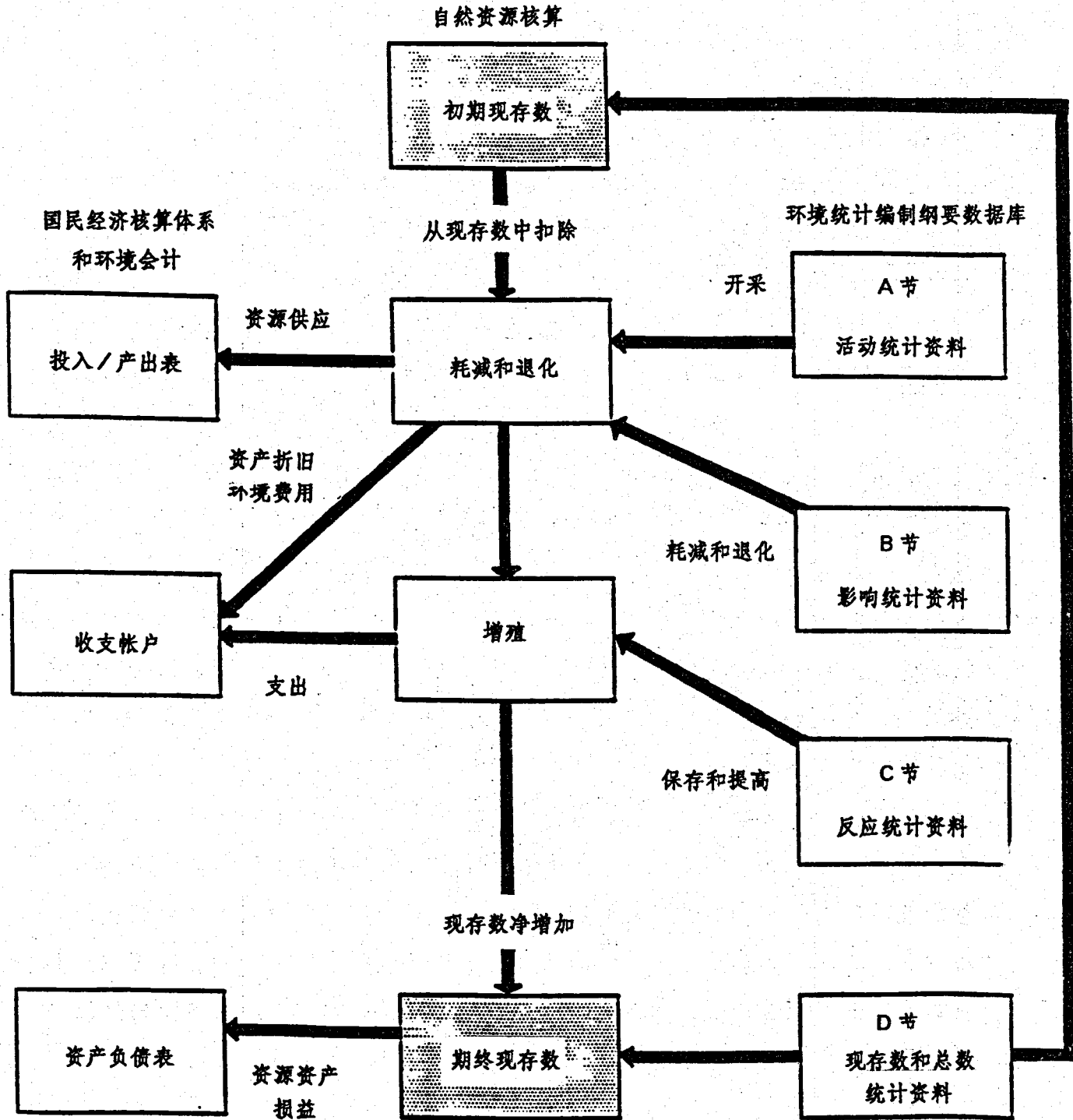
继世界环境与发展委员会提出报告⁹及其对“持续发展”表示关切之后，人们对将环境成分列入国民核算的兴趣越来越大。在某种程度上，这是承认自然资源现存数和总数应视为“资产”，就象资本货一样。因而，自然资源现存数的耗减和退化可以作为环境费用从国民收入和产值中扣除，以获得环境修正指标。

环境统计编制纲要中的“生产”和有关生产要素的范围比目前国民核算体系中应用的要大。在国民核算体系中，自然资源现存数和自然增长过程被当作“不需成本的货物”。例如，自然投入（即太阳能、水和土壤养分）在国民核算体系中被忽略不计，而人控制的劳力、资本和材料/能源的投入是生产成本的组成部分。换言之，国民核算体系中（经济）生产只有在它与市场交易相联系时才存在。生物繁殖和生长过程以及自然资源的有形流动有助于经济产出，正如自然死亡率和耗减从经济产出中扣除一样。从这种意义上说，将自然资本资产排除在外造成一种反常现象。

上文 D 部分的导言讨论了环境统计编制纲要中关于自然资源现存数/总数数据库编制的概念框架。B.1，即资源耗减和增加，确定生物资源、循环资源和非再生资源现存数的净变化。因而综合环境统计方案为自然资源核算提供了数据库。这为下图中环境统计编制纲要的不同信息类作了说明。自然资源核算也为修正的（货币）国民核算中的环境方面提供有关的物质数据库。

自然资源核算为监测一国的自然资源现存数和流量修正环境统计编制纲要数据库。换言之，自然资源核算可看成描述国家自然资产状况及其变化的环境统计总和。自然资源核算的基本组成部分是：(a) 自然资源现存数的质量和数量；(b) 耗减和（或）增殖速度；(c) 经济生产过程，包括国际贸易中自然资源的使用或供应；(d) 自然资源对人类福利的贡献，有时称为“环境服务”。构成部分 (a) 和 (b) 记录各类自然资源的实际现存数/流量。构成部分 (c) 和 (d) 是自然资源核算的社会-经济延伸。经济过程中资源投入的数量和价值代表自然资源核算与投

环境统计编制纲要、自然资源核算和国民核算体系间的数据联系



• 包括环境保护、保存、恢复和提高生物资源生产率（例如植树造林）以及勘探和发现非再生资源的费用。

入/产出帐户的联系。环境影响评价—即以人类活动的成本与利得表示的环境资产的数量（可得性）和质量的变化——将物质帐户转为货币环境帐户，它拟作为国民核算体系的一个卫星体系。^b

自然资源核算的三个大类是：

- (a) 生物和生态资源帐户；
- (b) 非再生资源帐户；
- (c) 循环系统资源帐户。

生物和生态资源帐户构成“自然生产率”数据库。现存数/流动量以如下形式作记录，即 (a) 种群和多样性（数目），(b) 生境状况和地区，及 (c) 生物量（重量/体积）。目的是测定流入在农业、林业、野生生物（狩猎）和（商业性）渔业项下说明的人类生产系统的总生物量/种群。这些活动生产的生物商品的产出值占国内生产总值的重要部分。另一方面，“环境服务”构成部分（例如林地的娱乐用途、自然界的美的享受、野生生物生境）大都在国民核算的“会计界限”之外，虽然得到这些资源显然有利于人类福利。虽然经济学中承认积极和消极的外差因素原则，但是由于难以估价基本上是“非市场价值”的东西，从而导致在国民核算中忽略这一领域。经济、环境和人类健康的复杂的相互依赖关系表明，应探索评价环境服务的办法，尤其是因为它们与生态系统完整、气候变量、空气/水净化以及物理和化学循环中的功能作用有关。

非再生资源帐户从概念观点看比较简单。首先是因为矿物和碳氢化合物的开采原则上是单向流动（即只耗减）。其次是多用途方面一般不适用于这类资源。再次是储量的耗减率与采矿和能源工业的产出之间的一一对应促成这些资源的状况与经济活动的水平之间的直接联系。不过，实际上情况比较复杂，因为对这些资源的实际数量的了解没有把握。因此，这些帐户表明，由于新的发现和现有储量的重新估价（由于不断变化的商品价格、替代效应和技术变化），现存数还会增加。储量现存数的规模和（经济上的）可利用性因此而被认为是经济核算中的资产。

循环系统资源帐户记录与经济生产、人类健康和生态系统息息相关的大气层和岩石圈的各方面。这些都从空气污染、水的利用和质量以及土地利用和土壤肥力的角度加以比较熟悉的描述。主要物质系统的次要构成部分还包括生物和非生物环境

的化学循环，例如营养、氮、氧、臭氧和碳循环。岩石圈循环系统的高度复杂性、全球性和地质时标限制了统计资料描述它们的现存数/流动规模的能力。

尽管这些限制，气象数据和污染统计资料仍可被认为是大气层状况及其变化的有效描述手段。土质图和土地利用数据描述岩石圈的表层状况，而侵蚀数据和土地利用变化有效描述它状况的变化。另一方面，水文循环系统的确可用湖泊和水库存储水量的测量和用大小河流的日、月和年流量的水文读数描述核算的现存数/流动量。化学和营养循环可以在小规模生态系统的控制实验中观察到，但是它们向全球现存数/流动平衡的转换几乎未超出原始模式。然而，二氧化碳增加的监测数据和同温层臭氧减损的数据是记录大气循环系统的现存数和流量变化的统计方法的例子。

自然资源核算与国民核算体系之间的联系主要取决于“非市场”估价方法的获得。诸如影子价格、支付意愿，任择价值、社会因素贴现（时间偏好）等技术已经采用，以图重复市场交易。联合国秘书处统计处目前正在编制《综合环境与经济核算手册》，它将探索为环境（保护）开支、环境资产和其中的变化、以及环境服务和自然资源利用的成本与利得进行核算的可能性。该手册还将描述在国民核算体系格式中列出的自然资源核算，这种格式被认为是为综合环境经济核算编制“物质对应物”数据库所必不可少的。

注

- ^a 见《我们共同的未来》（牛津，牛津大学出版社，1987年）。
- ^b Bartelmus, C. Stahmer和J. Van Tongeren: “综合环境与经济核算，国民核算体系卫星体系纲要”，《收入与财富评论》，第37辑，第2期，（1991年）第111-148页。

附件二

欧洲经委会土地使用标准统计分类类别

1. 农业用地

1.1 可耕地

1.2 永久种植作物的土地

1.3 永久作为草地和牧场的土地

1.4 其他农业用地，不另说明

1.5 全部农业用地

其中：休闲农业用地

2. 森林和其他生长树木的土地

2.1 森林和其他生长树木的土地总数

其中：外来种林木

尤其是有火灾危险的林木

2.1.1 以木材生产作为公认的主要功能

2.1.2 以保护、保存和生物利用作为公认的主要功能

2.1.3 以娱乐作为公认的主要功能

2.2 生长针叶林的林地

2.2.1、2、3 (同 2.1)

2.3 生长非针叶林的林地

2.3.1、2、3 (同 2.1)

2.4 生长混交林的林地

2.4.1、2、3 (同 2.1)

2.5 其他林地

2.5.1、2、3 (同 2.1)

3. 建有建筑物及有关的土地 (零星农场建筑物除外)

3.1 住宅地

- 3.1.1 以一、二、三层建筑物为主
- 3.1.2 以3层和3层以上建筑物为主
- 3.2 工业用地 (不包括列在下文3.3项下的土地)
- 3.3 用于采石场、矿井、矿山及有关设施的土地
 - 3.3.1 用于泥煤挖掘
 - 3.3.2 用于其他露天采矿和采石
 - 3.3.3 其他, 不另说明
- 3.4 商业用地
- 3.5 用于公共事业 (交通运输和技术基础设施除外) 的土地
- 3.6 混杂使用的土地
- 3.7 用于交通运输的土地
 - 3.7.1 建有公路的土地
 - 3.7.2 建有铁路的土地
 - 3.7.3 建有机场及有关设施的土地
 - 3.7.4 用于交通运输的其他土地, 不另说明
- 3.8 用于技术基础设施的土地
 - 3.8.1 用于废物处置的土地
 - 3.8.2 用于供水和废水处理的土地
 - 3.8.3 用于发电和配电的土地
 - 3.8.4 用于技术基础设施的其他土地, 不另说明
- 3.9 娱乐和其他空旷地
 - 3.9.1 公园、绿化地、消闲园地、墓地等
 - 3.9.2 主要为野营场所、附属住处或度假住房占据的娱乐场地
 - 3.9.3 用于在建项目的土地
 - 3.9.4 拟用于未来建设的土地
 - 3.9.5 其他, 不另说明
- 4. 空旷湿地
 - 4.1 泥潭

- 4.1.1 降雨造成的泥潭 (高地沼泽)
- 4.1.2 由地面水流入造成的泥潭 (低地泥塘)
- 4.2 潮湿冻原
- 4.3 其他空旷湿地, 不另说明
- 5. 被特种植被覆盖的空旷旱地
 - 5.1 石南荒地
 - 5.2 干旱冻原
 - 5.3 山岳草地
 - 5.3.1 用于放牧家畜
 - 5.3.2 不用于放牧家畜
 - 5.4 其他, 不另说明
- 6. 没有植被或很少植被覆盖的空旷地
 - 6.1 裸岩、冰河、积雪
 - 6.1.1 裸岩
 - 6.1.2 冰河和积雪
 - 6.2 沙滩、砂丘、其他沙地
 - 6.3 其他, 不另说明
- 7. 水域
 - 7.1 内陆水域
 - 其中: 在港口区
 - 7.1.1 天然水道
 - 7.1.2 人工水道
 - 7.1.3 内海 (淡水的或盐水的)、湖泊、池塘、沿海陆锁水体
 - 7.1.4 人工蓄水
 - 7.1.5 其他内陆水域, 不另说明
 - 7.2 潮汐水域
 - 其中: 在港口区
 - 7.2.1 沿岸礁湖

7.2.2 港湾

7.2.3 其他潮汐水域，不另说明

欧洲经委会生态淡水质量标准统计分类草案

污染物质一览表

1. 选定的总计量 (吨)
 - 1.1 排放的生化需氧量 (BOD₅)
 - 1.2 排放的化学需氧量 (COD-Mn)
 - 1.3 悬浮固体总量
 - 1.4 溶解固体总量
2. 养分 (吨)
 - 2.1 磷总量
 - 2.2 氮总量
3. 有害物质 (吨)
 - 3.1 砷
 - 3.2 镉
 - 3.3 铬
 - 3.4 铜
 - 3.5 铅
 - 3.6 汞
 - 3.7 镍
 - 3.8 锌
 - 3.9 铝
 - 3.10 其他有害无机物
 - 3.11 石油烃
 - 3.12 有机氯化烃
 - 3.13 其他有机化合物
4. 微生物排放 (数量/100 毫升)

4.1 耐热大肠杆菌

4.2 粪便链球菌

附件四表

按质量级别分列的变量和浓度范围

	一级 优良 (蓝色)	二级 良好 (绿色)	三级 尚好 (黄色)	四级 差 (棕色)	五级 很差 (红色)
氧状态					
溶解氧(%)上温层	90-110	70-90,110-120	50-70,120-130	30-50,130-150	< 30, > 150
低温层	90-70	70-50	50-30	30-10	< 10
总计	90-70	70-50,110-120	50-30,120-130	30-10,130-150	< 10, > 150
溶解氧(毫克/升)	> 7	7-6	6-4	4-3	< 3
生化需氧量(毫克氧/升) (< 3)		(3-5)	(5-9)	(9-15)	(> 15)
化学需氧量(毫克氧/升) < 3		3-10	10-20	20-30	> 30
富养化					
磷总量(微克磷/升)	< 10(< 15)	10-25(15-40)	25-50(40-75)	50-125(75-190)	> 125(> 190)
氮总量(微克氮/升)	< 300	300-750	750-1500	1500-2500	> 2500
叶绿素 ^a (微克/升)	< 2.5(< 4.0)	2.5-10(4-15)	10-30(15-45)	30-110(45-165)	> 110(> 165)
酸化					
pH 值	6.5-8.5	6.5-6.3	6.3-6.0	6.0-5.3	< 5.3
碱度(毫克碳酸钙/升)	> 200	200-100	100-20	20-10	< 10
有害物质重金属和氟化物					
铝(微克/升, pH: < 6.5)		-	< 5	5-75	> 75
(微克/升, pH: > 6.5)		-	< 100	100-500	> 500
砷(微克/升)		< 10	10-50	50-100	> 100
镉 ^a (微克/升)		< 0.07	0.07-0.7	0.7-1.8	> 1.8
铬 ^{bVI} (微克/升)		< 1	1-11	11-16	> 16
铜 ^a (微克/升)		< 2	2-6.5	6.5-9.2	> 9.2
铅 ^a (微克/升)		< 0.1	0.1-1.3	1.3-34	> 34
汞 ^b (微克/升)		< 0.003	0.003-0.012	0.012-2.4	> 2.4
镍 ^a (微克/升)		< 15	15-88	88-790	> 790
锌 ^a (微克/升)		< 45	45-59	59-65	> 65
氟化物(微克/升)		< 0.5	0.5-5.0	5.0-22	> 22

	一级 优良 (蓝色)	二级 良好 (绿色)	三级 尚好 (黄色)	四级 差 (橙色)	五级 很差 (红色)
其他					
狄氏剂(微克/升)		0	<0.0019	0.0019-2.5	>2.5
氯丹(微克/升)		0	<0.0043	0.0043-2.4	>2.4
滴滴涕和代谢物(微克/升)		0	<0.001	0.001-1.1	>1.1
内氟甲桥苯(微克/升)		0	<0.0023	0.0023-0.18	>0.18
庚氯(微克/升)		0	<0.0038	0.0038-0.52	>0.52
林丹(微克/升)		0	<0.08	0.08-2.0	>2.0
马拉硫磷(微克/升)		0	0	<0.1	>0.1
对硫磷(微克/升)		0	<0.013	0.013-0.065	>0.065
五氯苯酚 ^a (微克/升)		0	>3.5	3.5-5.5	>5.5
聚氯联苯(微克/升)		0	<0.001	0.001-2.0	>2.0
毒杀芬(微克/升)		0	<0.2	0.2-730	>730
放射性^d					
微生物污染(中值 数/100毫升)					
耐热性大肠杆菌	<10	10-30	30-100	100-1000	>1000
粪便链球菌	<10	10-30	30-100	100-1000	>1000

^a 为 50 毫克碳酸钙/升的标准硬度作的计算。对不同硬度的调整，见下表。

^b 为 50 毫克碳酸钙的标准硬度作的计算。对不同硬度的调整方案目前正在拟定。

^c 为 6.5 标准 pH 值作的计算。对不同 pH 值的调整方案，见下表。

^d 范围将根据测试结果加以说明。

说明：此表载有按级别分列的变量和质量范围。流水值在圆括号内给出。括号外的值既指死水体又指活水体，或者如果附有括号内的值，则指死水。

全面质量级界定如下：

一级：优良（蓝色）

洁净贫养水，呈天然状，或受极轻微的、偶然的人为的污染，含有机质（但不含无机质）。含氧量经常接近饱和，营养低，细菌含量少；为鲑科鱼提供产卵场。水的缓冲能力很好。

二级：良好（绿色）

受轻微污染的中营养水，接受来自城市污水处理厂或来自扩散负载的有机质的少量排放。水体的氧饱和全年很好。这些负载可能导致初级生产力稍有提高。水的缓冲能力好。可能的流入液不含有害物质。

三级：尚好（黄色）

中度富养水，接受有机质和营养物的相当量的排放。低温层可能缺氧。初级生产水平相当高，群落结构，包括鱼种的某些变化可以观察到。缓冲能力弱，但使水的酸度保持在仍适合大多数鱼类的水平上。有害物质负载和微生物污染很明显。有害物质的浓度从自然水平到水生生物慢性中毒水平不等。

四级：差（橙色）

高度富养的污染水，接受有机质、营养物和有害物质的排放。变温层出现氧过饱和。均温层经常缺氧。藻华常见。有机质分解增加连同水体的分层可能造成缺氧状态，并使鱼死亡。忍受力较强的物种大量出现；鱼类种群和底栖生物受影响。缓冲能力被超过，导致酸度相当高，影响鱼卵发育。微生物污染使水不能用于娱乐。沉积物排放或释放的有害物质影响水生生物的质量。有害物质的浓度从水生生物慢性中毒水平到急性中毒水平不等。

五级：很差（红色）

严重污染的、营养过度水。氧状况出现重大问题，即变温层过饱和及缺氧导致均温层出现缺氧状况。分解物压倒生产物。鱼或底栖物种不永久性出现。水无缓冲能力，它的酸度对许多鱼种有害。有害物质的浓度超过了水生生物急性中毒水平。

注

^a 见 CES / 668, 1990年3月15日。

كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور التوزيع في جميع أنحاء العالم. استعلم عنها من المكتبة التي تتعامل معها أو اكتب إلى : الأمم المتحدة ، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف .

如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经售处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.
