

人与自然

——生态危机和社会进步

[苏] E. 费道洛夫 著



环境科学出版社

人 与 自 然

——生态危机和社会进步

[苏] E. 费道洛夫 著

王炎庠 赵瑞全 译

中国环境科学出版社

1986

内 容 简 介

本书着重介绍人口增长、资源利用、环境保护和社会经济发展相互协调和相互促进方面的知识。全书共分三章：第一章可能的极限；第二章从非理性到人与自然间的最佳相互作用；第三章从自发发展到自觉指导下的文明社会。

本书中所涉及的保持生态平衡、改善自然环境、合理利用资源对普及科学知识，具有重要意义。

本书可供从事环保、经济、生态研究及有关院校等方面的科技人员阅读。

E. Fedorov

MAN AND NATURE

—The Ecological Crisis
and Social Progress

Progress Publishers Moscow, 1980

人 与 自 然

——生态危机和社会进步

〔苏〕E. 费道洛夫 著

王炎庠 赵瑞全 译

责任编辑 张锡声

*

中国环境科学出版社 出版

北京右安门外大街201号

北京市平谷县大华山印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1986年3月第一版 开本：787×1092 1/32

1986年3月第一次印刷 印张：5 7/16

印数：0001—4,595 字数：122,000

统一书号：13239·0024

定价：1.20 元

译者的话

六十年代以来，许多国家在高速度发展经济过程中，由于忽视生态经济的若干基本规律，给自然资源及人类生活环境带来了严重危害，造成了这些国家自然系统所拥有的资源日趋枯竭，面临着养活不了日益增长的人口，或行将失去适于生存的有效空间。因此，世界上愈来愈多的国家十分重视研究如何协调人与自然的相互关系，高度关注人类环境与生态平衡问题。近年来国外关于这方面的著作相继问世。

本书是根据苏联出版的《人与自然——生态危机和社会进步》一书译出，这是一本研究人口增长、资源利用、环境保护和社会经济发展相互协调和相互促进方面的著作。此书作者费道洛夫院士是一位著名的苏联科学家、苏联最高苏维埃主席团成员、苏联科学院地球物理研究所和苏联水文气象与自然环境保护国家委员会的领导人。他还是国际上的一位知名人士，曾任世界气象组织副主席。他多年来一直从事对人与自然间相互作用问题的科学研究和科学普及工作。他于1972年和1977年先后编写出版了《社会与自然的相互作用》和《生态危机和社会进步》两部著作。在此基础上，最近出版了《人与自然》一书。

当前，在实现我国工农业到本世纪末产值翻两番的宏伟目标，加速两个文明建设的进程中，向我国广大读者介绍保持生态平衡、改善自然环境、合理利用资源的科学知识，具有重要的现实意义。

本书内容十分丰富，涉及的知识面很广。但译者水平有限，译文中难免有不妥之处。敬请广大读者批评指正。在翻译过程中曾得到有关同志的热情支持和帮助，谨此表示衷心的感谢。

译 者

1985年3月

序

我十分高兴能把本书献给广大读者。我认为，它所论述的问题乃是当今文明社会最重要的全球性问题之一。

本书主要是在我以前的两本著作《社会与自然的相互作用》和《生态危机与社会进步》的基础上写成的，它们已分别于1972年和1977年在苏联出版。^[1]

从那时以来，对这个课题进行了大量的新的研究，有关的一些问题在我参加的许多全国性会议和国际会议上开展过讨论。

我愿向参加达特茅斯会议和普卡希会议以及其它国际会议的科学家、知名人士和世界气象组织中的同行们致以衷心的感谢。我们曾多次就本书中的一些论点以及我们对问题所持的经常是不同的观点展开争论。然而，正是这些重要的讨论给了我新的启示，促使我探索新的论据，然后修订和更确切地阐述我早先的一些论点。

尽管看法不同，我们所有的人都必须明确一点——为了使人类同自然的关系最优化，人们必须采用新的方法。不管采取什么样的方针，它只有在坚持和平、裁军、和平共处和不同社会制度国家间的紧密合作的情况下，才能实现，没有其它的选择。我希望本书能促进对这一基本真理的理解和承认。

目 录

序	(V)
导言	(1)
第一章 可能的极限	(16)
第一节 人口激增与人口控制	(16)
第二节 资源	(25)
第三节 自然环境	(43)
第四节 地球的容量	(56)
第二章 从无理性到人与自然间的最佳相互作用	(62)
第一节 无理性的根源	(62)
第二节 战争的危險	(73)
第三节 通向最优化的道路	(83)
第三章 从自发发展到自觉指导下的文明社会	(102)
第一节 人类改造自然	(102)
第二节 改造社会	(124)
第三节 走向自觉指导下的文明社会	(143)
参考文献	(163)

导 言

人与自然的相互作用是同人类历史本身密不可分的。它是一般的生物与环境之间相互作用的最高形式。

大约在30亿年以前出现的生命有机体对创造形成我们今天熟悉的星球的大气圈、水圈和地壳外层起了极其重要的作用，现在这已是常识的事了。例如，大气中的氧气是植物生命活动的结果，无论是陆地上大量蕴藏的，还是海洋中的珊瑚礁和珊瑚岛，各种形式的石灰岩都是微小的海洋动物创造的。而土壤则是所有生命体和在我们星球的表面，在大气圈和岩石圈的边界层发生的自然过程联合行动的产物。

著名的苏联科学家弗拉基米尔·维尔纳茨基院士写道：

“陆地和海洋之间的物质交换是通过两个主要的地球物理过程进行运动的。大多数化学元素是通过河流的传送，从岩石圈进入水圈，而大量物质则是通过水溶解物质复杂的沉降过程，从水圈返回到岩石圈的。……通过河流以融溶状态传送的物质的成分和性质主要取决于各种生命现象。这也同样适用于化学过程，它促使海水沉淀为固体化合物形成的化学元素。”〔12〕

海水实质上是一种稀盐溶液，它离饱和点很远，因此，只有通过生化过程，也就是说生物有机体的生命活动才能使它沉淀为固体。

生命形式的多样化是经过几亿年才形成的，它们对不同的，常常是极端的环境条件的适应性是惊人的。我们可以在山顶，在严寒的条件下，在气压仅为海平面五分之一的地

方，或在接近沸点的锅炉热水中，在极端黑暗的、潮湿的、寒冷的地下深穴里，以及在极大压力条件下的海沟里找到生物。

同时，每种动植物物种都能在很窄小的自然条件范围内生存，利用环境资源，并以它的生物机能所预先决定的恒定不变的形式影响环境。只有在新的动植物物种通过缓慢的生物进化过程产生时，才会出现与环境的相互作用的新的形式。当然这是在人类出现以前很久的事了。

随后，情况发生了根本的变化。从生物学的角度来说，除了保持其自身几乎完全没有变化外，人正在不断地，并以越来越快的速度改变它与环境的相互作用的形式和方式。

有一个时期，它曾经是弱小的，无能为力的人类与一个广阔无际的，难以捉摸的自然界之间的相互作用。自然及其资源曾是取之不尽，用之不竭的。特别是同我们地球上微少的人口数量的需求相比，它可以说是无限的。

冲击人类的自然力量同人的有限能力比较，显示了其真正的无限性。最初，自然环境所有的，然而是无法克服的困难，只给人的活动留下极小的余地。但随着时间的推移——开始是缓慢地，而后则越来越迅速地——形势开始了变化。

坚持不懈地促进知识发展的工作，以及把个人的力量巧妙地组合成集体威力的能力，使人类在保护自己免受自然力危害，而后在同它作斗争中取得了初步的成果。

当人类把自己从自然环境中分离出来后，才有了它与自然的相互作用，而这只是通过建立最初的原始社会组织形式才成为可能。从这以后，由我们星球的结构和其它特性决定的自然过程和因素同由社会结构和特性决定的社会过程和因素就紧密地交织在一起了。

谈到自然，我们实际是指宇宙中今天为我们所知的那部分。然而事实上，只有在人类居住的地方才形成人与自然的关系。

几亿年以来，人群分散在很小的面积上。只是到了几千年以前，部落才开始接触，进行物物交换，向边境出击，即使在当时，这也只限于在一个大陆上。关于我们的星球是一个什么样的，它的海洋和陆地，以及生活在星球上的人等等这样的第一个概念，不过是在300年或400年前才形成的。

在那以前，地球表层是一个广阔无际的空间，带有一些相互隔绝的或松散联系的人群活动中心点。在我们星球各地带的这种社区——实际上是整个文明——是与世隔绝和基本上自给自足地生存和发展，这种局面直到十九世纪初叶才告结束。到了征服殖民地的时代，开始出现世界经济和广泛的国际关系的过程。

今天，人的流动和商品运输已不再成为问题。世界范围的经济交往，除极少数最强的国家外，对大多数国家的经济影响之大，以致如果它们闭关锁国的话，就不可能使其经济保持在当前的水平上。在经济、政治、科学和文化等领域正在发展全球性的交往。实际上，世界已越来越成为一个整体。而在我们的时代，人已突破到了外层空间，这也是毫不奇怪的。

就在20年以前，发射的第一颗地球人造卫星，开创了空间纪元。从那以后，自动空间探测器取得了有关月球表层的信息及其土壤的样品，到达了火星和金星，并向地球发回了有关几亿公里高空的外层空间的珍贵数据。人类已了解到在附近空间和月球上如何生活和工作，并正在准备着，有朝一日星际旅行将是可能的。虽然是根据十分间接的信息，但科

学家们对远离 10^{22} 公里的宇宙结构形成了一种相当明确的概念。

地球上的人口正在迅速地增长，到2000年，它完全可能突破60亿大关。自然资源的利用也将相应地增长。

有两类资源：不可再生资源（矿产资源），它在世界上的数量在一定程度上是固定的；可再生资源（河流中的淡水，大气中的氧气，森林和生物质），它来源于地球上发生的自然过程，并在年增长量与年消耗量（包括人类的使用）之间保持平衡。

“自然资源”这个专用词不仅具有一种纯科学技术的含意，而且也有历史的含意。过去有一个时期，自然环境的许多要素对于人类来说是没有任何意义的。仅仅50年以前，铀还被认为是毫无用处的，只不过是镭的副产品而已。现在，几乎所有的资源，无论是可再生资源，还是不可再生资源，都被应用于国民经济，并对它们的利用越来越强化，特别是过去的二、三十年。今天，许多不可再生资源已经耗尽，从我们地球上所有已知的不可再生资源来看，这一部分占了相当大的比例。

可再生资源也被更大规模地用于人类的经济活动。在许多国家，某些可再生资源，如土壤、森林、水力和淡水，已全部被利用了。

我们不妨来看一下，环境是怎样影响人类的，而社会对自然又是怎样反影响的。

原始的人只能在一个非常窄小的环境条件范围内生存，而今天在地球上，在海洋中，甚至在附近空间，已找不到一处人类不能生活和工作的地方。人类各种活动正越来越不受

环境条件的约束。现代化的船只可以在任何风力或风暴情况下穿越海洋。航空运输实际上也可以在任何气候条件下飞行。

天然气、石油和电力的远距离输送，排除了以前那种把工业建立在靠近能源的必要性。

过去四、五十年来建筑业已解决了它的季节性的困难。我们越来越不受自然环境约束的例子可以举不胜举。

然而，这一切并不意味着环境的因素和条件再也不会对我们的活动起作用。恰恰相反，我们的活动越不受环境的约束，我们就必须更充分地认识它的特性和条件，以便更谨慎和更有效地做好我们的工作。

由于技术进步，考虑越来越多的自然环境特性已成为绝对的必要，例如，为了保证远距离的无线电传播，我们不得不收集有关电离层结构的信息。为了能在水下航行，就要了解海底的结构。换句话说，现在我们所需要的自然环境的信息，以前只是少数科学家对它们感兴趣。

随着人口的增长和生产的发展，人类本身开始越来越多地影响着环境。正如任何其它生物群体的生命活动的结果所产生的变化一样，环境中的变化包括环境结构及其能量平衡和它的组成的变化，以及所生产的物质循环运动的变化。但是，动植物同环境的相互作用产生缓慢的生物进化，而人类活动对环境的作用的增长却十分迅速，无论是从整体来说，还是按人均计算。由于人类在改造，也就是说，在发展它同环境的所有形式的相互作用，按维尔纳茨基院士的话来说，还在改造其本身的“生命的技术”，因此，人类对自然的影响正在日益增长。

所有这些形式的相互作用都各自紧密地联系着。例如，

在采掘矿藏资源、燃烧燃料或者灌溉旱地作物时，我们也就是从自然环境中取走一定的物质。把工业和农业的废弃物和其它的这类副产品排入大气圈和水圈的时候，我们也就是把新的成分投入到环境。通过改造沼泽地，或抽水供生活和工业需用，我们改变了水循环的某些成分，如流入海洋的河水径流减少，陆地的蒸发强度增加。地球表层发生的变化不可避免地影响到地球-大气系统的能量平衡。通过地球表面反射力的变化，是影响这一平衡的另一种途径。

由于大气透明度的变化，以及由于人类生产活动的结果，把热量排放到大气圈，都能使我们星球的能量平衡受到影响。

那么，我们对地球上发生的自然过程的实际影响到底有多大呢？

地球表面结构的变化——平原耕作、砍伐树林供作农田、城市建设、筑路、建水库等等——大约占陆地面积的20%。

这些“人工改造的”表面从而变成了“平坦”，而不是原先那样“粗糙”，因此蒸发的面积增加了，影响到低层大气的空气湍流，引起能量平衡的变化。

大城市——巨大的热能产生器——促使它上空的空气对流，从而增加大气的沉降。

为了供灌溉和工业的需用，从河流抽取的水量约占世界径流量的20%，但在许多地区（美国的大部分，几乎整个西欧，以及苏联欧洲部分的南部），它已超过100%；这就是说，全部径流量都经过工业企业、自来水总管道、污水排水管网和灌溉系统。

从地球外壳采掘的岩石总量同地球的整个数量相比，是

极其微少的，然而就某些物质来说，其采掘量已占它全部蕴藏量的很大比重，并基本上改变了它的地球循环的自然过程。

排入大气圈和水圈的工业废弃物和其它废物中包含了一些过去在自然状态下不存在的物质，如为数众多的合成产品。

以往50年，从在我们星球的射频范围内的辐射量增加了几百倍。如果在宇宙某处有一些文明社会，他们能记录和测量到在这一电磁波谱范围内从天体的辐射的话，那么，根据我们在地球这里所发射的，他们将能记录到其强度的一些变化。

人类在活动过程中所获得的或转化的能量可提供关于能量平衡变化的一些线索。百人左右的原始部落社会在做工的过程中可产生几个千瓦的力，而今天我们使用的力已达到 10^9 kW的持续能源（发电站、各种机械装置等）。

同太阳辐射的能量（ 10^{23} kW）或者地球运动和循环的能量相比， 10^9 kW是一个微不足道的数量。尽管如此，它与我们星球表面上、大气和海洋中所发生过程的能量几乎是相差无几的。正是射向地球向阳部分的太阳能光束决定地球上天气和气候多样化的过程运转，这一光束的能量约为 10^{13} kW数量级。

人所使用的能源仅为这一数量的极小部分。但我们不应把这一对比关系看作是我们影响自然的能力的极限。正如我们在以后的章节里可以看到的，事实上，这一能力要大得多。

主要的是，自然环境不是一个稳定的结构。大气和海洋中发生的持续不断的基本过程——大量空气和水的运动，水

分循环和其它现象——是相互紧密联系着的。

自然现象的相互联系性及其偶尔发生的不稳定性使环境变得高度敏感。所以，即使只使用有限的技术工艺，人就可以干扰脆弱平衡的自然过程。

自然现象的改变有时是由于非事先计划的，而常常是违反其意志的人类活动的副作用所造成的。

在对我们描述的社会与自然间的相互作用作一个总结时，我们可以指出，今天人类

——通晓地球的全部表面，几乎它的所有地方都已成为人类实际工作的场地；

——开始开发外层空间；

——由于学会无论是在地球的表面的任何地方，还是在附近空间，或是在海洋，保护自己不受恶劣条件的影响，因而扩大了它生存的自然极限；

——几乎把自然资源的所有成分，无论是可再生资源，还是不可再生资源，都应用到它的活动中去，其中有些资源达到了相当可观的程度，或者几乎是全部，而其它的资源则至今还是微不足道的；

——需要越来越多的有关自然环境状况的信息；

——它们的活动强化到了这样程度，明显地改变已经形成的物质循环运动的格局（经常损害于它们自身），影响到地球表面自然现象的自然过程。人类已开始掌握控制其中某些过程的方法，并试图把它用于军事目的。

这一切意味着，我们已进入一个同自然环境有关系的新阶段——充分利用我们居住的星球上的可能性。

出乎人们意料的是，掌握了改造自然的能力，出现了到

外层空间去，突破了自然条件原先强加于我们活动的许多限制，我们却面临着另外的一些限制，并再也不能认为地球上的资源是取之不尽，用之不竭的了。我们需要越来越经常地认真考虑地球上存在的每件事物的限度和范围。

下一个世纪将会发生什么呢？

许多经济学家、社会学家和自然主义者正在根据他们所掌握的事实和他们为未来所推测的数据，研究人与自然间的相互作用过程。

迅速增加的人均能量比值和我们改变地球面貌的日益增长的能力，使我们有充分的理由对人类的未来作出乐观的预测。

1944年，维尔纳茨基院士写道：

“随着理性的人的出现，我们星球进入了一个历史新阶段：生物圈变为理性圈*。而且，看来我们要突破地球的限制，因为每件事物都指明这样一个事实，即文明人所掌握知识的地球化学作用不可能限制在我们星球的范围之内。”〔18〕

齐奥尔科夫斯基、索科洛夫斯基、克拉克及其它许多苏联的和外国的科学家都认为，人类社会的未来是继续朝着利用我们本身的星球、太阳系和宇宙的遥远世界前进。

同时，以往的两个世纪，特别是过去的几十年间，形成了“人与自然”问题的另一种思路，相应地形成了另一种概念。

资源的耗竭，人类对环境的日益增长的影响，而首先是环境的污染以及有破坏效果的变化可能，已成为许多国家日益关注的问题。

由于震撼资本主义世界的一系列危机：能源危机，日益

* 生物圈自觉地或不自觉地在改变——作者

加剧的粮食短缺，它被说成是发展中国家日益增长的人口所引起的，货币制度的瓦解等等，而使这一关注更加突出。

人与环境的相互作用是同经济上、技术上和文化上落后的国家的发展问题紧密相联的。先进国家与落后国家间生活水平上越来越大的差距，引起了科学界、政治界及广大公众的忧虑。

发展中国家决定提高其发展水平和加速其经济增长，在很大程度上取决于其丰富的自然资源的合理利用和它们与其它国家的经济关系的性质。

所有这些问题，在国际性会议上和联合国召开的全体会议和专门会议上都进行了讨论。

在联合国大会的两次特别会议上，讨论了新的国际经济秩序问题，要建立一个世界经济贸易的更公平的格局，要从经济上和技术上支援落后国家的发展。

联合国贸易和发展理事会和为数众多的其它国际组织和会议讨论了最有效和最合理地利用海洋资源的途径和方法。此外，确立了在统一规划的指导下，并通过世界范围的监测系统，对自然环境状况及其由人类造成的变化进行系统的观察和监督的原则。绝大多数国家批准了关于禁止为军事的目的或任何其它敌对的目的，而使用改变环境的技术的国际协定。

与此相反，新的经济秩序问题仍停留在讨论阶段。

个别的作者和不同的国际科学和群众组织（普卡希运动，达特茅斯会议，国际高等研究院所联合会，维也纳国际和平研究所）提出了许多果断的和富有希望的建议，而不使任何政府受他们决议的约束。

1970年，一批政治家、实业家和科学家创立了一个关心