

中国区域 环境健康与发展综合分析

王五一 杨林生 李海蓉 [英]贺珍怡 等编著

Integrated Analysis
on Regional Development
Environment and Health in China

中国环境出版社

中国区域环境健康与发展综合分析

王五一 杨林生 李海蓉 [英]贺珍怡 等编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国区域环境健康与发展综合分析 / 王五一等编著.
—北京: 中国环境出版社, 2014.3
ISBN 978-7-5111-1699-4

I. ①中… II. ①王… III. ①区域环境—环境影响—
健康—研究—中国 IV. ①X503.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 310913 号

审图号: GS (2014) 252 号

出版人 王新程
责任编辑 李卫民
责任校对 唐丽虹
封面设计 金 喆



出版发行 中国环境出版社

(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.com.cn>

电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn

联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)

010-67112735 (环评与监察图书出版中心)

发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2014 年 3 月第 1 版
印 次 2014 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 14.5
字 数 272 千字
定 价 35.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

人类活动对地球环境的影响越来越强烈，人口增加、资源耗竭、生态退化、水危机、环境污染、灾害频发以及气候变化等随处可见，这表明人类正面临着环境变化的挑战，特别是面临着健康风险。人类健康问题及其与环境变化的联系，正越来越受到密切关注。

我国面临环境质量进一步恶化与健康风险加剧等诸多挑战，其潜在威胁可能更为严重。生态退化，人口激增与迁移，特别是工业化、城市化的快速发展，加剧了空气、水、土壤的污染；同时自然和人文环境变化引起疾病谱的明显改变，带来一系列健康问题，健康安全的风险将会进一步加剧，社会和谐发展将承受更大的压力。另一方面，我国区域差异明显，环境与健康问题存在区域性差异，关于环境变化对健康的影响较难综合评价和预测。鉴于此，亟须加强环境变化与健康的综合研究，提出针对不同区域的应对环境变化与健康风险的对策，同时帮助公众认识到区域环境与健康脆弱性问题的严重性，促使从决策者到我们每一个人都自觉采取行动，减缓环境变化，降低健康风险。

本书着眼于分析中国面临的区域环境与健康问题，试图从地理环境与人的整体观出发，结合自然与人文、现实与发展来阐述环境变化与健康风险，提出环境、健康与发展的综合脆弱性指标并进行区域评价，力求做到学术视角广阔、国内外动态把握准确，对我国现实问题分析中肯，具有前瞻性和警世性。

本书共分为 13 章，第 1 章阐述环境变化与健康是全球关注的重大问题；

第2章说明自然环境变化与健康密切相关的基本原理;第3章阐明社会人文发展对健康影响的重要作用;第4章分析中国环境对健康影响的复杂性;第5章论述环境、健康与发展指标体系的重要作用;第6章提出了与健康相关的环境系统评价指标;第7章提出社会经济系统指标;第8章提出人口系统指标;第9章提出健康系统指标;第10章提出管理与制度系统指标;第11章是关于社会认知指标;第12章是综合各项指标,对我国区域环境、健康与发展进行测度与评价;第13章提出应对环境变化与健康风险挑战的对策建议,特别强调多学科交叉研究、多部门综合管理的紧迫性。

本书是在王五一、杨林生、李海蓉和贺珍怡共同讨论的基础上编写的。从2008年起,就共同组建了环境、健康与发展论坛,开展关于中国环境与健康的跨学科综合研究的各项工作。本书的基本思想框架就是在综合研究的基础上形成的。为此,邀请了地理学、公共卫生、人口学、法学、心理学等多个学科领域的学者,撰写了相关章节,主要有郑度、谭见安、P. J. Peterson、郑真真、李丽萍、连鹏灵、刘慧、林宝、李海蓉、张洪、竺效、郑蕊、李永华、王利、叶必雄、虞江萍、杨林生、王五一等。

本书的编写得到了洛克菲勒兄弟基金会以及国家自然科学基金(资助号:41171082)的资助,特此表示衷心感谢。另外,李海蓉和王利承担了本书的编辑工作,在此一并致谢。

由于我国环境质量与健康状况变化很快,编写者在对学术前沿特点和现实状况的把握上尚存在不足,本书难免存在疏漏与错误,敬请读者批评指正。如果本书能使不同知识背景的读者认识到我国环境变化与健康风险的严重性,了解到不同区域面临的主要环境与健康问题及其影响程度,并能积极参与改善环境、降低健康风险的行动,即为我们聊以欣慰的初衷。

目 录

第 1 章 绪论	1
一、地球系统	1
二、地理环境及其地域分异	3
三、人类与地理环境	6
四、全球环境问题	9
第 2 章 自然环境与健康	14
一、人类生存的地理环境及其变化	14
二、自然地理环境组成及其变化与人类健康	15
三、地理环境过程对健康的影响	41
第 3 章 社会人文环境与健康	50
一、人类发展的地理过程	50
二、人口健康	55
三、人文地理过程与健康	56
第 4 章 中国环境变化与健康风险	64
一、中国自然环境的巨大变化	64
二、我国气候变化的健康影响明显	71
三、生态退化的健康影响逐渐显现	77
四、快速城市化的环境健康问题	77
五、农村环境质量与健康	84

第5章 环境、健康与发展指标体系	94
一、指标是把数据和信息转化为服务于管理的工具	94
二、指标与指标体系	95
三、指标的发展过程与制定标准	98
四、驱动力-压力-状态-暴露-影响-响应指标体系框架模型及其应用	101
五、中国区域环境健康与发展的综合指标框架	107
第6章 环境系统指标	113
一、与健康相关的环境因素	114
二、重点环境指标的应用意义	122
三、数据的来源与收集	131
第7章 社会经济系统指标	133
一、指标选取的原则和基本思路	133
二、与健康风险相关的经济社会变量	134
三、数据的来源与收集	140
第8章 人口系统指标	141
一、与环境、健康和发展相关的人口变量	141
二、与环境、健康和发展相关的人口指标及应用	142
三、主要人口数据来源	146
第9章 健康系统指标	151
一、基于环境-健康风险评价选择健康指标的依据	151
二、人口健康的几个重要指标	152
三、数据的可获得性	159
第10章 管理与制度系统指标	163
一、环境管理的实施	163
二、中国的环境管理体系	165
三、环境信息公开	167

第 11 章 社会认知指标	174
一、社会指标的发展	174
二、主观指标在社会公共管理中的重要作用	175
三、社会评价中的主观指标	177
四、主观指标用于环境与健康测度时应注意的问题	181
第 12 章 区域环境、健康与发展测度	185
一、环境、健康与发展评价指标体系的构成	186
二、环境指标区域状况分析	190
三、社会经济指标区域状况分析	199
四、人口健康指标区域状况分析	205
五、环境管理指标区域状况分析	209
六、全国环境、健康与发展脆弱性总体特征	210
七、全面理解指标的内涵，提高生态文明建设的自觉性	213
第 13 章 积极应对环境变化与健康风险的挑战	218
一、改进体制结构，建立综合协调环境与健康管理的制度与机制	218
二、加强公众教育，提高全民环境与健康素养	220
三、改进环境与健康管理的途径	221
四、实现环境与健康科学数据共享	222
五、以区域状况的实际问题为切入点来应对环境健康风险	223

第1章 绪论

地球是人类的家园。随着人口增长、社会经济发展和科技进步,人类活动对地球环境的影响愈加强烈。当今全球人口已经超过了 70 亿,而且还会进一步增加,人类将更大规模地改变地球环境,引起自然界的某些变化,自然界的变化反过来又会影响人类社会的经济发展。

全球环境变化与可持续发展是当今人类社会关注的热点。可持续发展要求在全球不同尺度的区域内,社会经济发展与人口、资源、环境保持和谐协调的关系。可持续发展需要顾及不同社会成员之间、地区与地区之间、当代与下一代之间的公平。可持续发展需要全社会不同群体的积极参与。这就首先需要深入了解我们的地球环境。地球和地表自然界是一个有机的整体,地球各圈层之间相互作用密切,各部分互相关联。只有充分认识了我们生存的地球环境,才有可能保护好我们人类的家园。

一、地球系统

地球系统是指人类与地球各种自然要素及其相互关系的整体。依据地球系统的物质组成、圈层结构及其相互作用,可以将其划分为三个大的子系统:地球内部环境子系统、地球表层环境子系统与日地空间环境子系统。地球内部环境子系统是由固体地球的地核、地幔和岩石圈组成的整体。地球表层环境子系统主要指由大气圈、水圈、生物圈、土壤圈、岩石圈等组成的整体。日地空间环境子系统则指由太阳、行星际空间以及包括磁层、电离层和中上层大气在内的地球空间组成的整体(李天杰等,2004)。

地球表层环境子系统主要指围绕人类的各种自然要素及其相互关系的整体。一般称为地球表层环境系统,由大气、水、生物、土壤和岩石五大圈层组成,人类本身属于自然界,而且已成为全球环境变化的重要驱动力,又称为人类圈或智能圈,也被看做是地球表层环境系统的一部分。

1. 地球表层环境系统的概念与内涵

地球表层环境系统概念的本质是把地球表层看做一个不可分割的整体,各个自然要素在其中相互联系、相互依赖、相互制约、相互渗透和相互作用。因此,除包含所有自然要素外,还具有各要素相互作用所产生的一些新特征。其整体的基本特征可概括为:气体、液体、固体物质以同心球状呈圈层分布,但又互相渗透;地球的内能与太阳能相互渗透;有机物与无机物互相转化;地球是人类居住的场所,而人类是驱动其动态变化的重要因素。

地球表层环境系统和地球内部环境系统都是地球系统的组成部分,对二者的研究重点在于对所属各圈层界面过程的相互作用机制的探讨,并且通过建立模型来预测未来各子系统的行为和全球环境变化的趋势。但二者的研究侧重点有所不同,地球内部环境系统更多侧重于对固体地球较长时间尺度的历史演化过程的研究,强调地球内部能量激发、圈层相互作用的自然驱动力以及地球内部物理化学物质组成和性质不同导致的界面反应。地球表层环境系统则侧重于对地球近代自然历史演化过程和较短时间尺度的动态变化以及区域性演变过程的研究,强调太阳辐射能是引起地表环境系统整体和区域性变化的主要自然驱动力,而人类活动也已成为地球表层环境系统变化的重要驱动力。由于地球表层环境系统是多要素、多类型的复杂系统,具有明显的空间分异规律,因此在进行时间动态分析时,要重视对其空间结构和分异的研究。

2. 地球表层环境系统的基本属性

按照系统论观点,地球表层环境系统具有整体性、相关性、有序性、动态性和开放性等基本属性。

整体性:地球表层环境系统的各要素并非简单地汇集在一起,或偶然地在空间上结合起来,而是在相互制约和相互联系中形成一个特殊的自然综合体。各个自然要素也不是孤立地存在和发展,而是作为整体的一部分在发展变化。各个自然要素在特定边界约束下,通过能量流、物质流和信息流的交换和传输,形成具有一定有序结构、在空间分布上相互联系、可完成一定功能的多等级动态开放系统。复杂的整体现象并不等于因果链上孤立属性的简单相加,而是在整体水平上具有特殊新功能和新属性的复杂整体。

相关性:地球表层环境系统各部分相互联系、相互作用,每个部分又是各组成成分的组合。各部分的相关性构成系统内特有的网络关系,也就是系统的结构。任一部分和任一要素的变化都会引起其他部分和其他要素的变化,从而导致整个系统的变化。例如,

毁坏植被使环境系统的生物生产力降低,导致生物多样性的减少;暴雨造成坡地的土壤侵蚀,通过泥沙在水系中的沉积改变水文系统;微地貌的变化会影响地下水位,从而可能导致土壤盐渍化。

有序性:地球表层环境系统是有序的,有序性是其内部有机联系的反映,决定了系统发展和变化的规律。地表环境可以与地质环境和宇宙环境形成一个更大的系统,而它本身又可再分为若干低一级的子系统。这些系统互相镶嵌,可区分为一系列不同层次或不同组织水平的系统,低一级组织水平的系统是高一级组织水平系统的组成部分。高一级组织水平的系统控制低一级子系统的性质和发展,低级子系统的变化也会影响高级组织水平的系统。例如,全球气候变化必然会导致区域环境系统的响应,区域环境系统的变化也会积累成全球环境系统的变化。

动态性:地球表层环境系统内部存在着能量、物质和信息的复杂运动,系统的整体性、相关性和有序性也只能在系统自身复杂的运动中表现出来。系统有着发生、发展和灭亡的过程,不是被动的、机械的东西,而是由能动的、复杂的许多过程所构成,系统内部的矛盾运动是决定系统动态特征的根本原因。如流域系统上、中、下游之间水力作用的差别和泥沙的侵蚀、运移和堆积等都有明显的动态变化。

开放性:开放性是指地球表层环境系统与其外界之间既有能量也有物质的交流,其基本特征就是系统有能量、物质和信息的输入与输出,系统成分及其间的相互关系可进行调节,并有反馈,使输入与输出实现动态平衡,从而使系统达到稳定状态。反馈是指系统的一部分输出控制系统的未来输入,开放系统是利用反馈实现自我调节 and 自组织的系统。环境系统是一个开放系统,太阳辐射能是环境系统的主要能源。开放系统所产生的有规则结构是靠系统不断从环境吸收能量和物质,并且在能量和物质的消耗与消散中维持平衡。

按照地球表层环境系统的概念来认识和揭示其基本属性及其具体表现,对于研究和解决当代环境问题具有重要意义。许多环境问题如果仅从局部和要素层次上入手,往往“只见树木,不见森林”,不能全面地认识其本质;或者是“头痛医头,脚痛医脚”,不能解决根本问题。只有从整体上来认识、把握和制定对策,才能“治标又治本”。

二、地理环境及其地域分异

地理环境是指生物特别是人类赖以生存和发展的地球表层。法国地理学家雷克里(E. Reclus) 1876 年将地理环境理解为围绕人类的自然现象的总体。学术界对这一术语有

一般性与专门性两种理解。前者认为是指人类周围的自然界,或者与人类社会生产有关的那部分自然界;后者通常认为是指地球表面特定的厚度层,前苏联地理学家称之为地理壳,中国学者称之为地球表层。

1. 地理环境的特点

① 地理环境的内涵。是指自然地理环境和人文地理环境两部分的统一体。自然地理环境是由岩石、土壤、水、大气、生物等成分(或称要素)有机结合而成的自然综合体。从地球圈层的角度而言,它包括岩石圈、土壤圈、水圈、大气圈和生物圈。人文地理环境是人类的社会、文化和生产活动的地域组合,包括人口、民族、聚落、政治、社团、经济、交通、军事、社会行为等许多成分。它们在地球表面构成的圈层,称为人文圈,或称之为社会圈、智慧圈、技术圈等。自然地理环境是自然物质发展的产物,人文地理环境是人类在前者的基础上进行社会、文化和生产活动的结果。地理环境的空间范围,一般认为上限至大气圈的对流层顶,下限至有生物和液态水存在的地方,即岩石圈上部。

② 地理环境的发展历程。人类今天所处的地理环境是经过漫长的发展历程的:

a) 地表液态水的形成和原始海洋的出现。水不仅是地表环境中的活跃因素,而且为生命所必需。原始海洋是地球上最早的有机化合物的聚集场所,它们在此演化成为复杂的高分子有机物,甚至生命。因此,海洋不仅是生命的诞生地,而且由于海洋能阻挡紫外线伤害原始生命,保障了原始生命的生存和发展。也有人认为生命不是起源于海洋,而是起源于能防御紫外线的地壳表层(风化壳)。

b) 生命的出现。地理环境的成分包括生物,只有生命出现以后,才标志着地理环境的形成。在寒武纪的岩石中发现了多种氨基酸,因而被认为大约 30 亿年前就有生命的存在。

c) 大气中游离氧的出现。最早的原始生命是厌氧异养型,处于还原环境。植物出现后,卟啉化合物已经被合成。其中一种含镁的叶绿素能进行光合作用,吸收二氧化碳和水制成碳水化合物,同时放出氧,从而使一个富含二氧化碳、不适于动物生存的环境转化成为一个适于动物生存的氧化环境。由于大自然的放电,太阳辐射和紫外线对氧的作用,在离地面 20~50 km 处形成了臭氧层,保护了生命特别是动物的发展。

d) 人类的出现,人文地理环境的出现,意味着地理环境发展到了成熟的阶段。

③ 地理环境的基本特性。地理环境各成分具有不断向前发展的规律。如岩石圈的组成开始只有火成岩,后来出现了沉积岩和变质岩。海洋的变化很大,含盐量不断增多,化学组成越来越复杂。原始大气与现代大气差异颇大,前者主要成分为二氧化碳、氨、氮、水蒸气等,而后者主要为氮、氧等。生物的变化是越来越复杂。人类在生活和生产

活动中所形成的人文地理环境或社会—经济—文化—军事环境也是如此。在社会发展过程中,人类对自然环境影响的力量、广度、深度和复杂程度是逐步增加的,人文地理环境本身的作用和性质也在不断发生变化。

④ 地理环境具有整体性规律。地理环境是一个由各组成成分有机结合的整体,各成分互相作用、互相制约、互相渗透。某一成分的变化会引起其他成分和整个地理环境性质的变化。例如,大气中比重不大的二氧化碳含量一旦发生改变,就可能引起全球环境的巨大变化。人类活动使某一成分发生变化,就会破坏整个生态平衡。地理环境系统是开放性的,各个圈层是连续性的,所以局部区域的人为作用也可以影响到全球。地理环境整体性的基础是它的各个组成成分之间,以及它同太阳辐射和地球内部物质之间物质和能量的交换(解振华,2002)。

2. 地理环境的地域分异

地理环境的地域分异规律是指地理环境各组成成分和整个景观(包括人文景观)具有空间变化的现象。自然地理环境的地域分异主要表现在以下四个方面:

① 纬向地带性分异。由于地球的形状,地球上各个纬度带接收太阳辐射能的不同,因而产生了纬向变化的地带性分异现象。气候、植物和动物的地带性分布的特点,影响到土壤以至整个自然景观,包括地貌外营力作用以及风化壳和地表化学元素的组成与迁移特性等,都具有纬向地带性分异的特征。海洋中的物理、化学和生物现象也不例外。

② 经向地带性分异。这种分异是由于海陆分布和由此而产生的气候干湿差异形成的。地理现象随经度有规律变化,表现为由大陆内部向东西两岸的地理分异。例如在亚热带范围内,在大陆内部形成荒漠草原地带,大陆西岸形成地中海类型地带,大陆东岸则形成季风型的常绿阔叶林地带。以上纬向地带性和经向地带性合称为水平地带性。在自然界它们是相互作用、相互影响、相互渗透的,共同决定了水平地带性的分布图式。当两者作用大致相等时,地带的分布和纬线的方向呈斜交排列;当纬向地带性作用占优势时,地带分布的排列基本上与纬线平行;反之,则与经线平行。

③ 垂直带分异。主要是山地高度的变化使气温变化,进而使自然地理环境及其各组成成分发生有规律的变化。这种垂直自然带的更替在不同水平地带是有差异的,珠穆朗玛峰地区的垂直自然带更替最具典型性。

④ 构造—地貌分异。由于大地构造原因,形成大的地貌单元,从而使各地理成分或现象的地带性规律发生变异,出现独特的地域特征。

通常,狭义的地带性规律是指纬向地带性。与此同时还存在非地带性的分异,它们

使纬向地带性的特点发生偏移、变异,甚至完全消失。地带性是不断发展的,个别地带出现较晚,如荒漠和半荒漠地带形成于第三纪,森林草原和草原出现于第三纪末,针叶林和冻原地带出现于第四纪后半期。而且,地带形成后,随着气候的变化而产生移动,例如第四纪冰期—间冰期的更替就使大陆的地带发生过移动。

人文地理环境的地域分异,受控于社会发展阶段和科学技术发展水平,同时受到自然地理环境地域分异的影响和制约。

三、人类与地理环境

地理环境是生物的栖息场所和活动空间,为生物提供水分、空气和营养物质。地理环境的区域差异,导致生物向不同方向进化。生物既是地理环境的产物,又使地理环境发生改变。例如,土壤是在生物和地理环境相互作用下形成的。在长期演化过程中生物适应于环境,生命机体在物质组成上与环境之间逐步达成同一性关系。

1. 地理环境和人类的关系

人是自然发展演化的产物,其从地理环境中获得生活所需的一切。人体通过新陈代谢和周围环境进行物质交换,吸入氧,呼出二氧化碳,摄取水和各类营养物质来维持人的生长、发育和繁衍,这使得人体的物质组成与环境的物质组成有很高的统一性。例如,生命机体在化学元素组成及其含量上同地壳的元素丰度之间有明显的相关关系。英国地球化学家 E. 哈密尔顿等通过对人体脏器样品的分析发现,除原生质中主要组分(碳、氢、氧、氮)和岩石中的主要组分(硅)外,人体组织(特别是血液)中的元素平均含量和地壳中这些元素的平均含量具有明显的相关性。这说明人体是地壳物质演化的产物。

人类社会也是在地理环境中发展的。人类与环境关系密切。地理环境向人类提供矿产和能源。目前人类每年从地下开采大量的矿产,从中提取金属和非金属物质。人类还从煤、石油、天然气、水、风、地热以及放射性物质中获得能源。矿产资源是经过漫长的地质时代形成的,属于不可更新资源,经人类开发利用后,很难恢复。因此矿产资源的合理开发和有节制地使用是非常重要的。人类从环境中获取物质和能量,经过加工,制成供人类消费的产品,然后将利用过的物质与能量又排放到环境中去。就是说人类和其他生物不仅是环境发展到一定阶段的产物,而且它们的物质组成也和环境的物质组成保持一种平衡关系。如果这种平衡关系破坏了,将对人体健康造成危害。

在人类社会的早期,人类主要靠采集和渔猎天然动植物繁衍生息,对地理环境的影

响程度有限。后来发展了畜牧业和农业,不仅更广泛地利用了自然资源,而且对环境要素进行了大规模的改造。在农业生产中栽培了如麦类、玉米、水稻、高粱、豆类、薯类和多种多样的蔬菜,以及油料等一系列作物。人类还把多种野生动物驯化为家畜、家禽,如牛、羊、马、骡、驴、猪、鸡、鸭等。并建立了人工灌溉网和人工水体(目前地球上人工水库总面积已超过里海的面积),开采出大量矿产资源。产业革命以来,随着科学技术的迅猛发展,人类在利用和改造地理环境方面取得了辉煌的成绩,但是没有正确估计地理环境的反馈作用。20世纪60年代以来,由于工业化和城市化的飞速发展,人类对地理环境的影响按其性质、规模和深刻程度都是空前未有的,主要表现在三个方面:首先,在人文地理环境上,人口迅速而高度地集中,物质生产大量而迅猛增长;其次,人类大量地消耗掉地理环境贮存的各种资源(水、石油、煤、金属等),出现资源枯竭的危机;最后,由于人类进行规模巨大的生产活动,排放出数量惊人的各种废物,引起环境污染,造成生态危机,危及人类健康。全世界每年排出大量二氧化碳和烟尘到大气中,还有大量的废水、废渣、余热、放射性物质、农药、化肥进入地理环境中。所有这些使地理环境的功能和结构发生了不利于人类的变化(解振华,2002)。

人类与环境相互作用的历史过程经历了不同的发展阶段。现代人类对环境的利用和改造已取得了巨大的成就。据估算,原始土地上光合作用产生的绿色植物及其供养的动物只能为1000万人提供食物,而现代农业进行机械化生产,并施用化肥和农药,获得的农产品却可以供养几十亿人。又如人类控制了一些河流的洪水泛滥,改良了土壤,驯化了野生动植物,培育出优良的品种;发展了各种能源和制造业,制成了原来环境中所没有的而对人类有用的物质;建设成各种具有物质、精神文明的环境,使人类的生活水平大大提高。在开发利用自然资源的同时,人类还参与了环境的物质和能量交换,并且不可避免地改变着环境的面貌。人类已经从被动地适应环境,逐渐地在环境中转变为积极的或主动的地位。但是,人类对环境的利用和改造是有限度的。人类对地理环境的影响随着技术水平的提高而愈来愈大,例如采掘矿产,修建水库,开凿运河都直接改变了地理环境;大规模毁坏森林草原,导致水土流失,土地沙漠化;矿物燃料的大量燃烧,增加了大气层中二氧化碳的含量,造成全球气候异常;人类向地理环境排放大量废弃物,造成对生命机体有害的化学元素(如汞、铅、镉等)在地表的浓度增高。

环境中的各种资源同环境的主体——人类之间,处于一种动态平衡之中。人类发展,包括人口的繁衍和生产、消费活动必须同环境容量相适应,人类开发利用环境中的资源必须顺应环境自身的发展规律,要保证整个环境能建立起一种良好的结构,维持一种良性循环的物质、能量转换系统。这些都是人类与环境间建立良好关系的重要前提。否则,

就将破坏这种脆弱平衡，最终受害的将是人类自身。

2. 人类在地理环境中的作用

人类文明发展的历史，是一个对环境系统施压越来越大的历史。这种压力，不仅仅表现于对环境改造和资源破坏的强度随时间的延续而增大，也很明显地体现在对环境系统影响范围的变化上。在古代，压力还只局限于地球的局部范围或各个孤立的地域上；而到了近代，这种压力随着人口的增长和资源的开发已遍及世界的各个角落，其影响已造成全球环境系统的变化。

人类在环境系统中的作用如此巨大，是因为人类相对于其他环境要素具有突出的优势地位和能动作用，主要表现在：

① 人口数量：一般物种的种群增长由于受到各种限制因素的制约，其总数不会永远呈指数增长趋势，而是在一定的时候大致维持在系统对该物种的承载能力极限上。然而，迄今人口的增长历史表明：人类是唯一呈指数增长的物种，而且在今后相当长的一段时间内人口数仍呈指数增长。在种群规模和增长方面，人类显然已在全球环境系统中占据绝对优势，并将继续发展这种优势。

② 人类的适应能力：大多数物种都局限在狭小的适宜生态环境内，而人类则占据地球上广阔的领域，在几乎所有类型的环境系统中都能生存。这是由于人类具有极强的适应能力，包括生理上和文化上的适应能力。

③ 人类的意识和智力：人类具有反射性意识能力，即增强自己智力的自觉性的能力。由于有了这种意识，某些潜在的限制因素所造成的问题，对人类来说只不过是用文化手段适应环境就可以解决的问题。人类是具有主观能动性、能有意识地计划和控制自己行为的物种。人类又是唯一靠教育传授本领和知识的物种，因而能使每一代人的智慧、经验和技术得以积累和传承，使文明和技术不断发展。因此，人类已部分地从本能和自然遗传中得到解放，其进化的动力主要是在文化方面而不是在生物学方面，人类具有通过改变自己的文化而不是通过改变物种的遗传因素来改善自身与环境关系的能力。

④ 现代人类的社会化大生产和现代科学技术：当代人类已形成社会化的大规模生产力，并且掌握了现代科学技术。人类可以靠社会化生产和科学技术大规模提高食物产量，解除食物资源短缺的限制；靠科学技术在极地建造温室，解除不利气候的限制；靠科学技术控制疾病，大大提高人类寿命，降低死亡率；甚至可以在太空和外星创造出适于人类生存的人工环境。人类的社会实践活动已深刻地改变了环境系统的形态和结构，影响着它的前途和命运。

但人类毕竟是自然界的产物和其中的一部分,是源于自然、依赖自然的一个生物种群,人类与环境系统的其他组成要素具有千丝万缕的联系。现在人类已认识到,必须使自己的行为符合自然规律,否则会破坏自身赖以生存的环境系统。一旦环境系统恶化,人类的文明也就随之衰落。

人类迄今对环境系统的复杂关系、运转和机制(特别是生命界与无生命界之间、人与环境之间的相互作用机制)还缺乏充分的了解,对人类影响环境系统变化的自然背景(例如温室气体的效应)还缺乏识别能力。今后需要进一步了解调节整个环境系统交互作用的物理、化学和生物过程,认识这个系统正在发生的变化以及人类活动影响这些变化的方式,搞清环境系统的变化趋势及其机理,研究人类社会对环境变化的响应和全球环境问题的社会解决办法。为此,需要在各学科之间,尤其是在自然科学和社会科学之间,进行真正的综合。

四、全球环境问题

随着人口增长和世界各国工业化进程的加快,人类对环境的干扰和影响急剧增大,人类的很多生产活动已经或正在引起全球环境变化,对人类、生物界造成现实的危害和潜在的威胁。由于诸多环境问题所造成的危害常常是相互联系或成连锁反应的,甚至可以带来深远的后果,因此,人类不得不从整个地球的角度去考虑和解决环境问题。

1. 全球气候变化

当今国际社会普遍关注的全球气候变化主要是以温室气体增加产生的气候变暖为主要特征的全球气候系统变化,包括气候变暖及其引起的海平面上升和气候带移动、降水格局和降水量的变化以及极端气候事件强度和发生频率的变化等。

在对流层中二氧化碳等痕量气体对地球表层起到保温作用。酸雨和森林破坏,导致生物圈的变化,进而降低地球上生物储存二氧化碳的能力,破坏碳循环。进入大气中的二氧化碳随之激增,势必引起全球性的变暖和气候异常。大气圈的能量平衡比较脆弱,气温只要少许改变,就可能带来全球性的灾难。如全球平均气温降低 2°C 以上,就会形成新的冰期;上升 2°C 以上,就可能融化地球上现有的冰川,使海平面上升,大片土地被淹没,使人类失去赖以生存的土地。所以,保持大气圈的能量平衡是一个全球环境问题。