

近十年(1972—1982) 全球生物圈的变化^{*}

M. W. 霍尔达盖特^{**}

M. 卡萨斯

G. F. 怀特

过去十年中,在认识上的主要进展之一是关于碳、氮、硫、磷及其它元素生物地球化学循环之中的联系,从而说明了将生态圈分属大气圈、水圈、岩石圈等横断面的传统分法之不合理性。元素在这些横断面之间的流动以及决定气候类型的海洋和大气间之相互联系是压倒性重要的。为了方便起见,本报告在下面的趋势讨论中,仍采用这种习用的横断面分法,但在考虑那些记录下来的趋势时,必须记住:这些横断面之间的相互关系。

大气圈中的变化

时间系列(time-series)的量测方法仅允许我们在全球基础上阐述少数大气的成份,例如:二氧化碳、平流层中的臭氧,以及微粒。其它量测方法允许对雨水的酸度和发射到大气中的二氧化硫量等区域性趋向作概括说明。在许多发达国家还有关于城市空气由于二氧化硫、烟、光化所致氧化物,空运金属以及氮的氧化物等而被污染方面的数据。对比之下,气象记

录是广泛的,而卫星像片提供了关于大气环境类型优良的新资料。

过去十年中,二氧化碳的浓度继续以每年1ppm(百万分之一)的速度增长。到1981年,达到约340ppm(图1)。一致认为产生这种情况的主要原因是:矿物燃料的燃烧和森林的砍伐,但两者的重要性有争论。大多数国家的能源计划都增加利用碳素燃料,这将使大气圈中二氧化碳不断增加的趋势几乎不可避免。迄1981

• 译者按:本文是“1972—1982年间全球环境变化趋势”一文(载:“环境保护基金组织”1982年春在瑞士出版的“环境保护”杂志9卷1期)的一部分。而该文又是“1972—1982年间的全球环境:联合国环境总署的一个报告”一书(1982年底在爱尔兰放泰库利国际出版公司刊印)的摘要。三位作者均是闻名全世界的科学家:Martin W. Holdgate博士是英国环境及运输部的首席科学家兼副部长;Mohamed Kasas博士是埃及开罗大学植物系教授兼主任,又是全世界自然保护联盟的主席;Gibert F. White博士是美国科罗拉多大学地理学教授兼世界科学联盟环境问题委员会的主席。全文分为引言,生物圈的变化,社会及技术系统的变化,对环境的态度之变化,结论,摘要等6个部分。由于篇幅所限,本文仅译出第二部分。注释及参考文献均删去。

• • M. W. Holdgate, M. Kasas, G. White

推广到“城市以前的”,“上风向的”和“下风向的”这些名词的物理意义发生变更的城区、或大都市区。

最后,也应该把过去研究过的方法用

于有地形和海岸线特征的那些地区。

沙万英 译自 《Journal of Applied Meteorology》 February 1977 Vol. 16. No 2 沈建柱校

年, 科学家对这些大气圈中的二氧化碳不断增加所引起的后果仍不能十分确定, 但普遍认为这会导致大气和海洋表面温度的升高, 以及降雨类型的改变——对一些区域有利而对另一些区域不利。一致认为应该严肃对待这些后果, 一个扩大的研究计划(在世界气候计划之下)正在进展中。然而, 气候可能发生变化, 所引起的社会影响未作任何深入的调查, 通过限制矿物燃料消耗量来降低放射物的策略仅在开始被讨论。

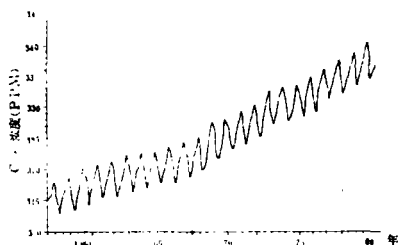


图1 从1958年以来, 大气中CO₂浓度的上升(在夏威夷测量)。

在过去十年中, 酸性的降水被确认为欧洲西北部和北美洲东北部的一个严重的问题。它的主要起因是由于燃料燃烧所产生的硫和氮氧化物作为硫酸及硝酸而沉积下来。在欧洲, 从五十年代中期到七十年代初期, 降水的硫含量升高了50%, 尽管某些迹象今后可能不会有很大的改变。降水的硝酸盐继续在升高。淡水生态系统的贫瘠化(特别在火成岩之上的湖泊中), 到1981年已大致确认, 但对酸雨和降雪对森林土壤及其生产力可能产生的影响就较难确认。在欧洲, 一个地区性会议(包括研究和情报交换以及可能采取的行动)正在磋商之中。

在过去十年内的初期推测同温层臭氧的减少, 可能是由于氯氟碳化合物(作为冷冻剂及空气溶胶抛射剂)的使用以及高空飞行的航空器废气的发射之结果; 但

是, 迄1981年一直未能用仪器加以测定。其可能产生影响的规模, 估计很不相同, 并且由于没有通过直接量测去证断, 社会应采取行动的幅度也不清楚。在70年代, 对可能产生严重后果的氯氟碳化物的生产和使用加以限制, 它们的产量在1974年—1979年间下降了17%。

在过去十年中大气其它可注意的倾向是: 同温层微粒的略微增加, 对气候具有一定的影响; 空中金属和有毒化学物质的散播可能继续增加; 光化学氧化烟雾和二氧化硫的浓度, 在那些采取控制措施的发达国家城市中已下降, 但城市空气污染在发展中国家的大市镇有增加趋势, 带来了损害健康的威胁。在70年代虽曾有严重的旱灾, 一些灾害性的洪水及其它极端性气候, 但这些灾害并不比过去年代更坏些。

海洋环境中的变化

全世界和各地区的捕鱼登岸量纪录相当完整, 而国际捕鲸委员会有鲸鱼捕获量的统计。世界捕鱼量在60年代有所上升, 到1970—71年度超过7000万吨, 但在1972—73年度增长曲线有所下降, 并且有些鱼类数量因为过度捕捉而严重地耗竭。世界自然保护组织(The World Conservation Strategy)认为: 在1980年, 如果经营管理较好, 捕鱼登岸量可以增加1500—2000万吨。过去十年之末, 由于控制较紧, 有些鱼贮存量有回升的迹象, 同时, 海洋渔业的贡献迅速扩大(特别在东南亚)。随着国际捕鲸委员会新手续的采用, 鲸鱼捕捉量大幅度下降, 但在斯德哥尔摩会议上, 对商业捕鲸的总禁令到1981年未能做到。

尽管海洋的污染在全球规模上未被监测, 但在大西洋东北部已有良好的监测计划(特别在波罗的海和北海), 并且过去十年中, 联合国环境总署的区域海洋计划鼓

励在地中海及其海洋采取行动。这些观察表明, 在一些海岸地带, 由于污水, 农药化学, 石油和金属所造成的污染正在引起关注, 并且存在当地生态环境变化的迹象。表 1 表明大西洋东北部的污染程度。但并没有什么证据可以说明海岸以外地带的海洋生产力或渔的贮存量已因化学污染而降低, 或是飘浮的油已减小鱼类和贝类的更新速度。然而, 许多海洋生物学家对于海洋生态系统受到化学污染而造成的长期变化, 抱有谨慎态度。

过去十年中, 海床矿物(尤其是石油)被不断增加的程度开发着。在热带, 开发影响了相当大的红树和珊瑚礁地区。海岸一带到处都受到越来越大的压力, 尽管海洋生物保护也开始建立。石油污染不断增加, 油轮仅占石油污染来源的 5% (表 2), 大海轮的沉船事故在几个局部地区释放了大量的石油。油污染继续引起广大社会的关心, 因为它杀伤了很多的海鸟, 弄脏了海岸, 影响了旅游业。

表 1 大西洋东北部(奥斯洛协约地区)的污染物输入

	家庭污水	工业废水	家庭及工业废水	河 流	垃 圾 堆
总流量 百万米 ³ /年	5,664	3,432	9,393	316,514	—
污 染 吨/年					
氮	109,999	70,255	202,481	973,010	22,202
磷	29,759	25,042	56,249	94,794	13,048
悬移固体	388,000	9,354,100	9,893,100	5,188,000	—
BOD	452,000	395,000	1,125,000	938,000	—
铁	4,958	16,051	28,336	246,000	—
锰	130	—	—	30,207	—
镉	43	38	80	421	89
铜	598	891	1,492	2,786	2,426
铬	176	170	381	2,678	2,712
镍	129	173	391	2,417	527
铅	246	785	1,726	3,831	4,248
锌	1,279	11,053	13,719	19,275	9,131
汞	17	6.3	23.3	36.4	35

内陆水中的变化

从某些观点来看, 70年代世界淡水资源的情况恶化了。人口及其废品的不断增加以及许多区域的水用量的加速增长, 1970年在一些地区已开始使水源紧张。到了70年代, 由于污染加重和水源疾病不断盛行, 这些问题更严重了。尽管在这十年中, 农村人口得到稳定水供应的比例增加

了一倍, 但在1980年仍只占29%, 其中有卫生设备的仅有13%。在城市, 尽管人口迅速生长, 水供应仍有所改善, 在1980年有75%人口得到稳定供应, 而在1970年为67%; 然而, 具有卫生设备的比例却从71%降至53%。除非改进加快, 饮水和卫生十年计划(Drinking Water and Sanitation Decade, 1980—90)的目标

表2 由于油轮(吨位5000吨)发生事故而溢入海中的石油

年	事 故	溢 入 量
1970	11	212,120
1971	4	121,250
1972	1	65,000
1973	3	58,000
1974	2	61,000
1975	6	123,000
1976	8	150,000
1977	6	134,000
1978	5	264,000

将不能达到。在过去十年中,地下水耗竭区域扩展,而且地下水的污染变得更加严重。

但在70年代,对淡水资源的估算及其管理取得很大的进展,在灌溉农业中,水的利用有了很大的扩展,尤其是在干旱区(表8)。在这些系统中由于管理不善所引起的一些问题开始获得解决。水的工业利用也增加了,但在发达国家中水的再利用变得日益重要。许多发达国家在70年代,尽管酸雨损害水生生态系统日益严重,但污染控制已有了进展。由于洪水和旱灾交加的刺激,工程师们和科学家们在洪水管理方面取得了相当的进步。内陆捕鱼量从50年代的520万吨增长到70年代中期的1000万吨,在人工湖泊中新渔业的产

表3 全世界用水量的增加

水 利 用	千米 ³ /每年	
	1970	1975
家庭水供应	120	150
工 业	510	630
农 业	1,900	2,100
总 数	2,530	2,880

生,加上水养殖业的扩展,造成了一个显著的贡献。但一些科学家对一些人工湖泊的全面得失提出了疑问。

岩石圈中的变化

在这十年期间,对地壳基本结构,富矿带的形成过程以及火山和地震高度危险区域的认知有重要进展。在70年代中,尽管由于经济和政治因素影响逐年存在着相当的变化,几乎全部主要非金属矿的年产量都有扩大。地震预报以及防震建筑设计和城市设备都有进展。虽则这十年在地震和火山爆发次数并不突出,但在1976年6月在中国唐山的一次地震,其剧烈程度在历史记录中很少达到过,至少死亡25万人。

在70年代,在减少采掘、淘洗和运输矿物所产生损害的方法上取得重要改进。在70年代中期,估计约有40%—60%由采矿而被破坏的土地得到自然修复或被开垦。主要取决于经济力量,稀有金属的重复利用和替代增加了。有些金属仍然是国际政治的一个重要因素,因为许多主要国家强烈地依赖它们的进口(在1976—9年,美国的铝土矿94%靠进口,锰97%靠进口,钛、钶全部靠进口),而一些国家几乎垄断极有经济吸引力的资源供应。

陆地生物界中的变化

尽管好的卫星象片已采用多年,对世界主要植被群落的分布及其正在发生的变化速度仍缺少可靠的数据。但是,可清楚地看到:在70年代陆地自然生态系统在许多区域是退化的。热带森林被转变成农田和能量,其规模大小量有争论(每年700万到2000万公顷),但在非洲似最为巨大。

在较干旱地区,包括那些热带稀树干草,干草原,热带落叶林以及地中海气候

地区，荒漠化是一个重要问题（表4）。荒漠化的进展表明，在这十年中，侵占了大片地区，尽管集中了很多科学知识，其应用可停止或甚至逆转荒漠化过程。单就撒哈拉南部而论，在过去50年中，估计损失了65万平方公里的土地。

由于人类的影响而引起的变化在温带

和极地比在热带少。但甚至在北极冻原和南极洲，矿物的开采和旅游业造成了对植物和动物的一些地方性损害。

保护自然资源以及获得必要的发展同时又维持可更新自然资源的稳定和产量，保护野生生物，这是70年代的主要问题，也是世界自然保护组织所关心的焦点。

表4 受荒漠化影响的干旱地区(单位: 千公顷)

国 家	灌 溉 地 区		雨 水 耕 地		草 场	
	总 数	受荒漠化影响区	总 数	受荒漠化影响区	总 数	受荒漠化影响区
非 洲	7,756	1,366	48,048	39,633	1,182,212	1,026,758
亚洲 + 苏联	89,587	20,572	112,590	91,235	1,273,759	1,088,965
澳大利亚	1,600	160	2,000	1,500	550,000	330,000
欧洲(西班牙)	2,400	890	5,000	4,200	16,000	15,500
北美洲	19,550	2,835	42,500	24,700	345,000	291,000
南美洲	5,389	1,229	14,290	11,859	384,100	319,380
	126,282	27,052	224,428	173,127	3,751,071	3,071,603

农业和林业中的变化

依据联合国粮农组织的记录，在这十年期间，估计有多于4.5亿的人口不是处于慢性饥饿中，就是营养不良。尽管粮食生产总数量几乎到处增加（表5），但在非洲、亚洲和拉丁美洲的许多地方仍赶不上人口的增长。联合国粮农组织的一个推测指出，为了今后20年（到公元2000年）维持现有每人粮食消耗水平，粮食生产需要增加60%。在70年代中，生产得以改善的保证，一部分是通过开发新的耕地和灌溉区，一部分是通过运用高产作物品种和较好的耕作技术。几个分析表明，今后更精密地利用较肥沃和较易管理土地似比开垦荒地更为有利。

然而，在这十年中，许多生产力较高土地丧失了。在发达国家中，城市化以及联带而来的运输网占用了大约3万平方公

里的土地，而全世界用于这种消耗的总数大约为5—7万平方公里。由于侵蚀，盐份积累和荒漠化而造成的土地退化影响着更广大的地区，但证据不全。在某些国家，高达一半的灌溉区由于盐碱或水渍作用而受到损害，而半干旱和干旱区的退化每年约为6万平方公里。

全世界氮肥的用量于1969—70年的约为3,300万吨，1978—9年增加到5,400万吨，预计到1985—6年达8,400万吨。在大量施用肥料和农药的地区，这些物质对生态的影响日益增加，但要想达到不断提高的目标，仍必须使用化肥和农药，同时控制病虫害的方法需要不断创新以对付当前对化学物质所产生的日益增长的抗药性。

谷物收获之后的浪费，尤其是菌类的侵袭，在许多发展中国家仍是一个严重的问题，例如在东南亚，菌类侵蚀了稻谷的

37%以上。减少这种浪费和更好地利用农业残渣的新方法已取得进展, 生物技术对

发展固氮谷类提供了一些希望, 同时也带来了其他方面的改进。

图2 世界化肥的消耗量(氮、磷、钾) 1969—70至1977—78年

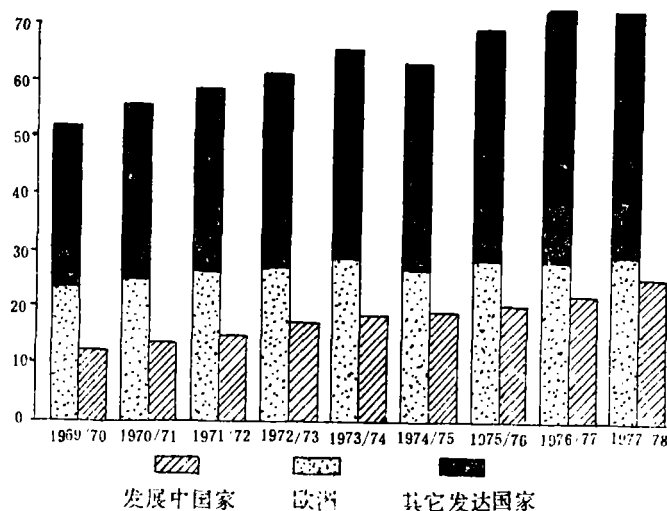


表5 世界和地区粮食生产量的指数(1961—5=100)

地区和国家	1961—5	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
总产量											
发达国家											
美国	100	115	126	126	128	122	134	137	143	144	152
加拿大	100	109	130	122	123	112	128	142	144	148	138
西欧	100	115	121	121	124	129	125	123	129	136	134
东欧	100	116	123	132	135	141	138	145	145	150	148
苏联	100	136	135	128	155	144	128	153	148	163	142
日本	100	110	103	110	110	111	115	109	118	117	116
大洋洲	100	121	128	123	127	127	135	138	138	152	142
发展中国家											
拉丁美洲	100	129	131	130	139	145	152	158	163	168	173
非洲(a)	100	117	120	122	119	125	120	132	129	131	134
西亚	100	122	127	137	127	141	154	168	166	171	168
南亚	100	128	126	119	130	124	140	137	150	151	146
东亚(b)	100	129	132	130	141	147	155	164	167	170	175
世界	100	123	127	125	133	132	135	141	144	151	147

地区 和国家	1961—5	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
-----------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

每商产量

发达国家

美 国	100	106	116	114	115	109	119	120	124	125	130
加 拿 大	100	97	114	106	106	95	106	117	117	110	08
西 欧	100	109	114	113	116	119	115	113	118	124	122
东 欧	100	111	117	124	126	131	127	133	128	135	133
苏 联	100	125	124	116	139	129	113	134	128	140	127
日 本	100	102	94	100	98	97	100	94	101	98	96
大洋洲	100	107	111	105	107	105	110	111	106	119	110

发展中国家

拉丁美洲	100	107	106	102	106	108	110	111	112	112	113
非洲(a)	100	98	98	97	93	95	96	95	92	91	88
西 亚	100	102	102	107	96	104	110	117	112	113	108
南 亚	100	110	106	97	104	97	107	103	110	113	103
东亚(b)	100	108	108	104	110	112	116	120	119	119	120
世 界	100	107	109	106	111	108	108	111	112	115	110

(a) 除开南非 (b) 除开日本

(赵旭译自《Environmental Conservation》1982, Vol. 9, No. 1 黎稚校)

从全球角度谈自然环境保护问题

A. M. 里亚布奇科夫*

研究自然环境的人为变化已成为相当迫切的多学科研究的课题。地理学从事这一问题的研究，必将大大提高自己的声望，因为地理学研究一般都负有整体观点。在今天的条件下，这一观点显得尤为重要，因为大气循环和大洋水循环以及地表径流，都会把生产造成的污染物分散到整个地球，造成全球性和地区性污染。例如在挪威，每年从大气中降落下来的硫化物

竟达56000吨之多，超过该国生产硫化物产量的5倍多。这类有害物质不仅能迁移和被稀释，而且它们也会凝集，形成物理化学混合物，从而将污染物的毒性提高几倍。

科学技术的进步，为满足日益增长的人口对物质和文化需求提供了广泛的可能

• A. M. РЯБУЧКОВ