

可持续发展中的 若干气候问题

陈新强 郑国光 等 编著

气象出版社

可持续发展中的 若干气候问题

陈新强 郑国光等 编著

气象出版社

效
作
季
水

春
调
手。

一
雨
上

候
化
义
未
需
特
化
预

资
纪
白
在
原

配

图书在版编目(CIP)数据

可持续发展中的若干气候问题/陈新强,郑国光编著. 北京:气象出版社,
2002.3

ISBN 7-5029-3317-4

I. 可... II. ①陈... ②郑... III. 气候影响—可持续发展—研究
IV. X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 016649 号

可持续发展中的若干气候问题

陈新强 郑国光等 编著

责任编辑:苏振生 终审:周诗健

责任校对:齐小夏

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮编: 100081)

北京市兴怀印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

2002 年 4 月第一版 2002 年 4 月第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:5.75 字数:140 千字

印数 1~1000

ISBN 7-5029-3317-4/P·1169

定价:12.50 元

前 言

1992 年在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会,会议通过了《里约环境与发展宣言》、《21 世纪议程》和《关于森林问题的原则声明》,并开放签署了《联合国气候变化框架公约》和《联合国生物多样性公约》。这是人类社会对环境与发展领域合作的全球共识和最高级别的政治承诺,体现了当今人类社会可持续发展的新思想。1994 年我国率先制定了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》,提出了促进经济、社会与环境相协调和可持续发展的总体战略、对策以及行动方案。实施可持续发展,不仅是我国政府积极、认真履行环境与发展义务和责任的需要,也是我国现代化建设必须始终坚持的一项基本方针。

影响可持续发展的因素是多方面的,有人口、经济、社会、资源、环境等。大气气候环境是人类和地球上的一切生命生存和进化的基础,这些生命每时每刻都受这个环境的影响,同时作为反馈效应,一切生物也在影响着环境,使其发生变化。人类活动可能导致全球大气层的变化及气候变暖,这是目前最重要的全球环境问题之一。它对农业、林业、自然生态系统、水文和水资源、海平面上升和自然气候地带变化等会产生极其严重的影响,特别是对于干旱和半干旱这些气候脆弱地区。有的研究指出,如果 2050 年全球平均气温比 1990 年升高 1.2°C ,中国除东北

北部和青藏高原外,其它地区的种植制度都将发生较大的变化;如果因全球气温变暖引起海平面上升 0.5m,辽河、海河、苏北平原以及黄河、长江、珠江三角洲地区将可能有 4 万 km^2 土地被淹没。人类活动导致生态环境的变化对社会和经济发展有着广泛和深远的影响,人们已更加清醒地认识到环境的重要性和破坏环境的严重危害性。气候资源是一种可再生自然资源,这已逐步地被人们所认识。随着国民经济和社会的发展,人们需要不断寻找新的资源来弥补能源的匮乏,气候资源是未来人们开发利用的丰富、理想的资源。

因此,提高对气候和气候变化的监测、预测水平,增强适应和应对气候变化的能力;增强气候资源意识,合理开发利用气候资源,提高气候资源的使用效率;加强这些方面的研究及其普及活动,对国民经济和社会的可持续发展具有很重要的意义。基此认识并根据国家科技部下达的软科学课题“气候变化、气候资源与国家的可持续发展”的要求开展本课题的研究活动。本书是在本课题研究的基础上吸收有关的研究成果综合汇编而成,共分六章。第一章概述了可持续发展思想的内涵;第二章简述气候与可持续发展的关系;第三、四章分别探讨气候变化、气候资源合理开发利用对社会经济可持续发展的影响;第五、六章是就气候变化和气候资源两方面问题,各举一个倍受关注的热点例子加以重点讨论:一是气候变化对有关国计民生、经济发展和社会稳定处于基础地位的农业可持续发展的影响;二是根据我国的具体情况,将会制约

我国可持续发展,特别是西部大开发战略的实施有着关键作用的水资源问题。在探讨每个问题之后都提出了有关的对策建议。希望本书的出版,能够促进社会各界尤其是各级决策管理人员对气候在国家可持续发展中重要性的认识,为国家及有关部门在制定可持续发展的行动计划及具体方案时发挥积极的作用。

本课题在开展研究过程中,得到国家科技部政策体改司、中国气象局科教司、法规司等有关单位和有关专家的支持和帮助,给我们提出了许多具体指导和宝贵意见(包括引用他们的文献),在此,谨向他们表示衷心感谢。鉴于本书是一综合成果,虽然主观上力求连贯衔接、处理严谨,但限于水平与客观条件,错漏之处在所难免,恳请专家和读者不吝指正。

编著者

2001年9月

参加本书编著的课题组成员

王馥棠 周曙光 王守荣 周天军
王邦中 赵艳霞 柳艳菊

参加本书部分工作者

张家诚 辛晓洲 齐小夏 张素琴
赵均壮 曾令慧 张洪广

目 录

前 言

第一章 可持续发展思想概述	(1)
第一节 可持续发展思想的由来.....	(1)
第二节 可持续发展的定义和基本内涵.....	(2)
一、可持续发展思想的内涵	(3)
二、可持续发展观	(4)
第三节 中国的可持续发展观.....	(5)
一、理论与实践的理解	(5)
二、可持续发展的“发展”内涵	(6)
第四节 可持续发展的理论框架.....	(8)
一、可持续发展的理论基础	(8)
二、区域可持续发展理论	(9)
第五节 气象可持续发展与国家可持续发展	(11)
一、气象事业在国家可持续发展中的作用.....	(11)
二、气象可持续发展及其与国家可持续发展的关系.....	(14)
第二章 气候与可持续发展	(16)
第一节 可持续发展的空间层次特征与气候问题	(16)
第二节 气候环境与可持续发展	(18)
一、气候环境的经典认识.....	(18)
二、环境涵义的拓展.....	(19)
三、气候环境与可持续发展的关系.....	(21)
第三节 气候灾害与可持续发展	(21)
一、气候灾害.....	(21)
二、增强气候减灾能力.....	(24)
第四节 气候资源与可持续发展	(28)

一、气候资源的基本特点·····	(28)
二、气候资源对社会经济发展的意义·····	(30)
三、气候资源的合理开发利用·····	(33)
第三章 气候变化与社会经济可持续发展 ·····	(35)
第一节 气候与气候变化 ·····	(35)
第二节 气候变化的情景 ·····	(38)
一、全球的气候变化情景(温度与降水)·····	(38)
二、中国的气候变化情景(温度与降水)·····	(40)
三、未来气候变化情景展望·····	(42)
第三节 人类活动与气候变化 ·····	(45)
一、人类活动与气候变暖·····	(45)
二、人类活动与臭氧层变化·····	(50)
三、人类活动与环境变化·····	(54)
第四节 气候变化对社会经济发展的影响 ·····	(56)
一、气候变化对海平面的可能影响·····	(56)
二、气候变化对我国林业的可能影响·····	(58)
三、气候变化对自然生态环境等的可能影响·····	(59)
四、气候变化对可持续发展的影响·····	(61)
第五节 适应气候变化的对策 ·····	(62)
一、国家可持续发展的关于气候变化问题的对策概述 ·····	(63)
二、适应气候变化的可行性对策措施·····	(63)
三、加强气候监测与预测,开展合作与交流 ·····	(69)
第四章 气候资源开发利用与社会经济可持续发展 ·····	(73)
第一节 我国气候资源概述 ·····	(73)
一、农业气候资源·····	(73)
二、光热资源·····	(76)
三、水资源·····	(78)
四、风能资源·····	(81)

第二节 我国气候资源的开发利用现状和潜力	(84)
一、农业气候资源的开发利用现状和潜力	(85)
二、太阳能资源的开发利用现状和潜力	(86)
三、风能资源的开发利用现状和潜力	(90)
第三节 气候资源开发利用与社会经济可持续发展	(93)
一、农业气候资源开发利用与社会经济可持续发展	(95)
二、气象能源开发利用与社会经济可持续发展	(97)
三、加强气候资源管理,促进我国社会经济可持续发展	(101)
第五章 气候变化与农业可持续发展	(106)
第一节 气候变化与农业可持续发展	(107)
一、气候变暖与农业可持续发展	(108)
二、气候异常与农业可持续发展	(113)
第二节 气候变化对农业气候资源的影响	(113)
一、农业气候资源的特征	(113)
二、气候变化对热量资源的影响	(117)
三、气候变化对农业水资源的影响	(119)
第三节 气候变化对农业的可能影响	(121)
一、对种植制度的可能影响	(121)
二、对主要粮食作物气候生产潜力的可能影响	(123)
三、对主要粮食作物生产和产量可能影响的模拟研究	(127)
四、对农业气象灾害的可能影响	(130)
第四节 气候变化对东北地区土地生产力的可能影响	(132)
一、土地生产力的计算方法	(133)
二、土地质量系数分布	(134)
三、气候变化对土地生产力的可能影响	(135)
四、土地质量的限制性因子	(138)

五、气候变化对农业土地利用的可能影响	(138)
第五节 适应气候变化确保农业可持续发展的基本对策	(140)
一、减少温室气体排放	(140)
二、改善农业生态环境	(141)
三、合理高效利用农业气候资源	(142)
四、发展前沿学科和学科效率研究	(142)
第六章 水资源与社会经济可持续发展	(145)
第一节 水资源概述	(146)
一、广义水资源与狭义水资源	(147)
二、地表水资源与地下水资源	(148)
三、降水资源与空中云水资源	(149)
四、降水资源与地表水、地下水资源的关系	(150)
第二节 水资源现状与展望	(152)
一、全球水资源现状	(152)
二、我国水资源现状	(153)
三、水资源对社会、经济发展的影响分析	(159)
四、人类利用水资源的努力及展望	(161)
第三节 空中云水资源的开发与利用	(162)
一、我国降水资源与云水资源的分布	(162)
二、开发利用空中云水资源的途径	(163)
三、空中云水资源开发利用与社会、经济可持续发展	(164)
第四节 合理利用水资源的对策及建议	(166)
一、地表水与地下水资源的合理利用对策	(166)
二、开发利用空中云水资源的对策	(166)
三、合理综合利用水资源的建议	(168)

第一章 可持续发展思想概述

第一节 可持续发展思想的由来

1784年,瓦特发明蒸汽机,迎来英国产业革命,机器生产代替了传统手工劳动,创造了前所未有的生产力。但是,也随之带来了“高生产、高消耗、高污染”的发展模式,造成“人口爆炸、粮食短缺、能源危机、环境污染”等灾难性后果。工业革命以来出现的种种环境与资源问题,使传统的发展模式受到了严重的挑战。于是,从20世纪60年代起,各国纷纷采取环保措施,治理污染,改善环境质量,但最初的环境问题不仅没有解决,反而不断恶化。并且,环境问题打破了区域和国家界限,而演变成全球性问题,例如全球气候变化、臭氧层耗减与破坏、生物多样性锐减、土地退化和荒漠化、酸雨等。也就是从那时开始,对环境问题的关注、对发展道路的反思和探索,在世界范围内展开。

1962年,美国生物学家卡森(Carson)出版《寂静的春天》,标志着人类生态意识的觉醒,和“生态学时代”的开端;1972年,以美国米德斯(Meadows)为首的研究小组出版《增长的极限》,指出了地球的有限性,得出了“零增长”的悲观结论;1972年6月,在瑞典斯德哥尔摩召开的联合国“人类环境”会议,通过了《联合国人类环境会议宣言》文件和《只有一个地球》的报告,唤起了世界各国政府对环境问题、尤其是环境污染问题的觉醒;1981年,美国世界观察研究所所长布朗(Brown)出版《建立一个持续发展的社会》,提出必须从速建立一个“可持续的社会”(Sustainable Society);1983年,第38届联大通过决议,成立联合国“世界环境与发展委员会”(WCED),负责制定“全球的变革日程”,并于1987年在第42届联

大通过 WCED 的报告《我们共同的未来》，首次提出“可持续发展”的概念，并给出了可持续发展的定义；1992 年 6 月，在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会，通过《里约环境与发展宣言》、《21 世纪议程》、《联合国气候变化框架公约》和《生物多样性公约》等。人类在探寻合理的发展道路和发展模式方面，进行了不懈的努力。今天，可持续发展思想已经成为全人类的共同理念，但如何实现资源环境与人类经济、社会发展的可持续性，在理论和实践上尚需开展长期深入的研究和探索。

应该指出，可持续发展与环境保护既有联系，又不等同；环境保护是可持续发展的重要内容，但又不是它的全部。从 1972 年联合国斯德哥尔摩大会，到 1992 年里约热内卢大会，国际关注的热点从单纯重视环境保护问题，转移到环境与发展主题，这是人类社会经济高速发展和社会进步的内在需求，反映了各国在认识上的质的飞跃。各国已清楚地认识到，环境的保护与治理只有放在包括发展在内的更大范围内，才能得到最终解决。1992 年的联合国环境与发展首脑会议通过了《21 世纪议程》，并要求各国根据本国情况，制定各自的可持续发展战略、计划和对策。可以说，联合国环境与发展大会是人类转变传统发展模式 and 生活方式，走可持续发展道路的一个里程碑。可持续发展在不同的国家有不同的侧重点，发达国家更多地是侧重环境保护，而发展中国家则必须以发展为核心，在发展中解决好环境保护问题。中国是发展中国家，中国可持续发展的核心是发展，但要求在保持资源和环境永续利用的前提下进行经济和社会的发展。

第二节 可持续发展的定义和基本内涵

可持续发展是一个内涵极为丰富的概念，可持续发展的核心则是正确处理人与人、人与自然之间的关系，但由于不同的研究者对其理解不尽一致、强调的侧重点不同，因此，也就出现了各种各

样的可持续发展定义。据不完全统计,有关可持续发展的定义有数十种之多。对可持续发展的概念和内涵的深入理解,是可持续发展研究的重要内容。

世界环境与发展委员会(WCED,1987)给出的可持续发展定义是:“既满足当代人的需求,又不损害子孙后代满足其需求能力的发展”。该定义体现以下原则:①公平性原则,包括代内公平、代际公平和公平分配有限资源;②持续性原则,即人类的经济和社会发展不能超越资源和环境的承载能力;③共同性原则,意指由于地球的整体性和相互依存性,某个国家不可能独立实现其本国的可持续发展,可持续发展是全球发展的总目标。这一定义的文字表述,具有浓厚的感情色彩和伦理色彩,可对其作出各种不同的理解和推论,内涵丰富,可持续发展的其他许多定义,基本上都是由此演绎而来的。

一、可持续发展思想的内涵

现在一般认为,可持续发展思想的内涵,可概括为六个基本方面:

1. 从系统论的角度而言,人类与其赖以生存和发展的地球系统,共同构成复杂的人地巨系统,即所谓的“社会—经济—自然复合生态系统”,其中的各子系统是相互联系、相互作用和相互制约的。实施可持续发展战略,必须扬弃人地二元论,树立“天人合一”的人地巨系统观,从整体上把握和解决人口、资源、环境与发展问题。简言之,可持续发展就是实现人地巨系统的最优化发展。

2. 从环境经济学的角度而言,可持续发展就是要正确处理自然资源利用与生产废弃物排放之间的关系,强化环境的价值观念,促进资源的有效利用,抑制环境污染的发生,积极开辟新的资源途径,尽可能利用可再生资源,实现经济效益、社会效益与环境效益的协调统一。

3. 从生态经济学的角度而言,可持续发展就是追求建立在保

护地球自然生态系统基础之上的经济持续发展,经济发展要与生态保护相统一,经济效益、社会效益要与生态效益相统一。资源的永续利用和生态的良性循环,是可持续发展的重要标志。

4. 从社会伦理的角度而言,主张公平分配地球资源,即满足当前发展的需要,又考虑未来长远发展的需要;即满足当代人的利益,又不损害后代人的利益。

5. 从人与自然关系的角度而言,可持续发展的实质是人类如何与大自然和谐共处的问题。一方面要提高可持续发展的意识,增强可持续发展的能力,另一方面,要把人口控制在可持续发展的水平上,减轻对资源和环境的压力,从而实现与大自然的和谐相处。

6. 从地球的同一体性角度而言,人类只有一个地球,可持续发展不是一个国家或一个地区的事情,而是全人类的共同目标。要实现全人类的可持续发展,必须建立起牢固的国际秩序和国际合作关系。

二、可持续发展观

可持续发展思想的内涵,具体体现在可持续发展观之中。目前国际上较具代表性的可持续发展观,可概括为以下几类:

1. 可持续发展的生态观。强调保护和加强环境系统的生产和更新能力,即可持续发展是不超越环境系统更新能力的发展;可持续发展是寻求一种最佳的生态系统,以支持生态的完整性和人类愿望的实现,使人类的生存环境得以持续。

2. 可持续发展的社会观。其要点有二,一是在生存于不超越维持生态系统涵容能力的情况下,提高人类的生活质量,强调可持续发展的最终落脚点是人类社会,即改善人类的生活质量,创造美好环境。二是社会发展应具有如下特征,即人口规模稳定、高效利用可再生能源,建立集约高效的农业,生态系统的基础得到保护和改善,拥有持续发展的交通运输系统,发展新型工业,创造新的工作机会,经济实现从增长到持续发展,政治保持稳定,社会秩序

井然。

3. 可持续发展的经济观。这类观点均认为,可持续发展的核心是经济发展。强调可持续发展旨在保持自然资源的质量和其所提供服务的前提下,使经济的净利益增加到最大限度;是自然资本不变前提下的经济发展,亦即今天的资源使用,不应减少未来的实际收入;它实际上是不降低环境质量和不破坏世界自然资源基础上的经济发展。

4. 可持续发展的技术观。强调可持续发展要转向更清洁、更有效的技术——尽可能接近零排放,或密闭式工艺方法——尽可能减少能源和其它自然资源的消耗;认为可持续发展就是建立极少产生废料和污染物的工艺或技术系统;强调可持续发展就是在人口、资源、环境各个参数的约束下,人均财富不能实现负增长。

第三节 中国的可持续发展观

一、理论与实践的理解

中国是一个发展中的大国,人口众多,人均资源相对不足,经济基础比较薄弱、总体技术水平相对落后。中国对可持续发展的理论与实践的理解,有别于发达国家,代表着发展中社会的普遍要求和利益,也体现了其作为一个特殊的发展中国家的特殊要求。具体可概括为五个方面:

1. 可持续发展不仅是既满足当代人的需求、又不损害子孙后代满足其需求能力的发展,也应是既符合本国利益、又不损害他国利益的发展,即可持续发展意味着走向国家公平和国际公平,这也是联合国环境规划署(UNDP)第15届理事会通过的《关于可持续发展的声明》(1989)所强调的原则。

2. 可持续发展的核心是发展,落后和贫穷不可能实现可持续发展的目标,经济发展是实现人口、资源、环境与经济协调发展的

根本保障。

3. 江泽民(1995)在《正确处理社会主义现代化建设中的若干重大关系》一文中指出,“在现代化建设中,必须把实现可持续发展作为一个重大战略。要把控制人口、节约资源、保护环境放到重要位置,使人口增长与社会生产力的发展相适应,使经济建设与资源、环境相协调,实现良性循环。……必须切实保护资源与环境,不仅要安排好当前的发展,还要为子孙后代着想,决不能吃祖宗饭,断子孙路,走浪费资源和先污染、后治理的路子”。

4. 中国可持续发展的战略框架是:(1)人口战略:控制人口数量,提高人口素质,开发人力资源;(2)资源战略:建立资源节约型国民经济体系;(3)环境战略:建立与发展阶段相适应的环境保护体制;(4)稳定战略:坚持国民经济持续、稳定、协调发展方针。

5. 中国可持续发展战略的总目标是,“建立可持续发展的经济体系、社会体系和保持与其相适应的可持续利用的资源 and 环境基础”,以最终实现经济繁荣、社会进步和生态环境安全。中国2000年可持续发展的战略目标是:在保持经济快速增长的同时,依靠科技进步,提高劳动生产力,不断改善发展的质量;促进社会的全面发展与进步,建立可持续发展的社会基础;控制环境污染,改善生态环境,保护可持续利用的资源基础;逐步建立国家可持续发展的政策体系、法律体系,建立促进可持续发展的综合决策机制和协调管理机制。

二、可持续发展的“发展”内涵

可持续发展的“发展”概念内涵十分丰富,首先是对传统的发展概念的改变,涵盖经济、社会、环境和资源等许多方面。快速发展与稳定发展均不能完全代表可持续发展。为什么中国要走可持续发展道路?我国当前正处在经济快速增长的发展过程中,面临着提高社会生产力、增强综合国力和提高人民生活水平的历史任务,同时又面临着相当严峻的问题和困难,如庞大的人口基数,资源相