

云南省科委软科学研究计划项目

云南省
YUNNANSHENG SHUIZIYUAN
可持续利用战略研究

KECHIXU LIYONG ZHANLUE YANJIU

闫自申 编 著

水资源

云南出版集团公司
云南科技出版社



作者简介

闫自申，云南腾冲人，云南省环科院科研成员，水环境高级工程师，我国首批注册环评工程师，国家环保局和云南环保局专家库专家成员。

主要研究领域为环境保护、规划和环境影响评估。主要参加了国家“七五”、“八五”、“九五”科技攻关项目和云南省重大环境保护项目20余项，获得云南省科技进步三等奖3次，玉溪市科技进步奖二等奖1次，三等奖1次，发表论文20余篇。编制完成环评报告上100项，作为环评专家库专家，参与国家、云南省和市、州级的技术评审会上100次。由于所学专业为陆地水文化专业，从事水环境保护、规划和环评工作近20年，对水环境和水资源可持续利用问题非常关心，也有自己不同的认识和见解。



水土流失造成河水发黄



良好的生态环境



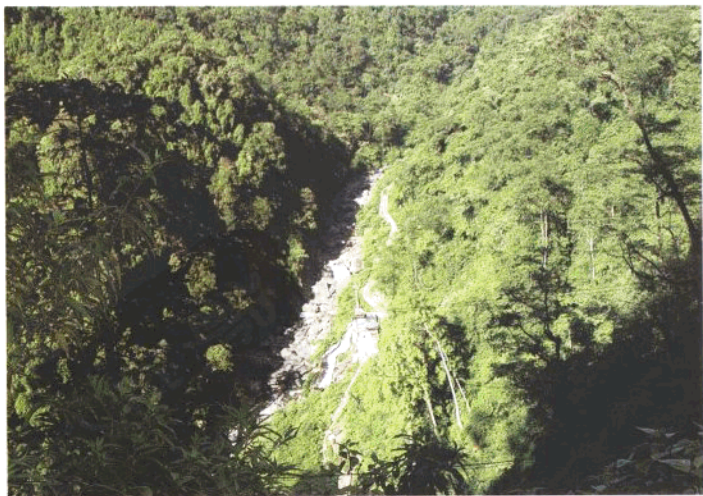
怒江第一湾（资料来自云南省环保局网站）



北盘江万家口子河口（被盘县洗煤水污染发黑和被宣威水土流失发黄）



李仙江支流水土流失造成水库淤积



盈江县勐乃河二级电站引水发电造成原河段脱水



宜良县草海田园风光



云南最深、储水量最多的高原湖泊——抚仙湖

内 容 提 要

本书是云南省科技厅软科学研究计划成果（1999～2002）之一。本书介绍了可持续发展的基本概念：可持续发展的由来、定义、内涵及可持续发展的战略实施。总结了云南水资源特点及存在问题：水资源总量丰富、时空分布与利用不协调、入境水资源多但不利于农灌和城市用水、水利工程调节能力不足、开发难度增加、地下水难于开发利用等八大特点。分析了云南水资源可持续利用面临的挑战：生态环境恶化、江河水污染、湖、库富营养、酸雨污染、用水浪费、城镇基础设施配套滞后、社会经济发展模式相对落后、开发运行和管理规划已经落伍、法规政策体系不够完善和及时、水资源管理体制改革的滞后等十大挑战。探讨并提出了云南水资源可持续利用的战略对策：加强水土资源统一开发和治理力度、强化环境保护和水污染控制、研究和调整云南经济发展模式、研究和调整云南人类聚居方式、研究完善水资源综合开发与保护规划、充分利用经济杠杆作用、依靠公众参与、研究完善水资源保护法规政策体系、水资源管理体制改革的加强国际和国内合作等十大对策。调研了国际上水资源可持续利用案例：日本、印度、前苏联、法国、美国等案例。

前 言

1972 年，联合国第一次人类环境会议发出警告：“水，将导致严重的社会危机”。20 世纪 50 年代以来，由于水资源的掠夺性开发和废、污水任意排放，随之而来的水资源破坏和水污染问题也就越来越严重，导致“水资源匮乏”和“全球性的水资源危机正威胁着人类生存与发展”。水是生命之源，是不可替代的战略性经济资源。因此，水被列为可持续发展五大世界性挑战之首。

世界正面临着四大水资源问题：①提供安全饮用水，尤其对农业地区，其中发展中国家大部分人民没有清洁水源；②农业和工业进一步发展以及水电事业扩大对水需求加大；③水资源工程开发对环境的不良影响；④开发国际河流引起水资源矛盾加剧。全世界已经清楚地认识到水资源危机已成为制约本地区社会经济可持续发展的主要因素。

虽然云南的水资源总量很丰富，但是，由于历史原因和在计划经济体制下，建立的水资源的管理体制和社会经济发展模式，存在许许多多与可持续利用不相协调的问题：关于与水有关的“法制”建设的不完善，造成依法治水、依法管水的困难，水资源得不到最有效管理；关于水的开发利用与保护的宏观调控政策不及时，使得资源浪费，造成生态环境破坏；粗放的工业和农业发展模式，使得效益低、三废多，造成河流水质污染和湖泊水库富营养化加剧，水体功能受到损害甚至破坏，而且日趋严重；发

展观念和技术经济落后,加之水资源开发和投入受到很大限制,造成水利基础设施薄弱,供水严重不足;云南干湿季节分明,天然水资源的年内和年际分配过程变化很大,与国民经济各部门用水过程很不适应;加之云南省又是一个多山区省份,岩溶地区地面水十分缺乏,甚至人畜饮水都非常困难。而全省的绝大多数城镇、工业区和主要的农业区都聚集在6%的盆地区(坝区)的土地面积上,而大约有70%以上的水资源却分布在边远山区,造成全省还有大片的干旱缺水,约有250万居民饮用水十分困难。全省18个城市(镇)的26个饮用水源中,水质不能满足国家集中饮用水源水质标准的占26.9%,这部分供水人口约占整个城市供水人口的一半。今天,云南和全国、全世界一样,正面临着水资源危机的残酷“挑战”。

在呼吁“人与自然和谐相处”和“可持续发展”的今天,云南省委、省政府极为关注云南的水环境问题。为此,“云南省水资源可持续利用战略研究”作为一项软科学研究课题,于1999年由云南省科委委托云南省环境科学研究所完成。课题组通过近两年时间,收集了大量的资料和多位专家学者的研究成果,通过剖析和研讨,对云南省水资源的特点,可持续利用所面临的挑战问题进行了探讨,调研了国际上水资源可持续利用的一些经验教训,结合国情和省情,从宏观战略思想方面,探讨并提出了云南水资源可持续利用的战略对策。形成了《云南省水资源可持续利用战略研究报告》和《云南省水资源可持续利用战略研究咨询报告》,并顺利通过了云南省科委的验收,其主要研究成果已编入《云南省科技厅软科学研究计划成果(1999~2002)》。

在研究工作中,得到了有关领导和专家的关怀和大力支持,参考了许多部门和多位专家的技术资料和科研成果及网上众多有识之士的思想,特别是在成果验收评审会上,来自不同部门的专

家对研究成果提出了非常中肯的修改完善意见和建议，在此一并表示感谢。另外需要感谢的是原云南省环境科学所郭慧光（所长、教授级高工）和曾广权（省参事员、教授级高工）两位老专家的指导和其他几位课题组成员在研究工作中的大力支持，本书是在众多前人成果的基础上提炼汇编的，若可谓成果，属提供参考资料和文献的所有领导和专家及有识之士所共有。

云南省水资源可持续利用战略研究是一个涉及方方面面的复杂问题，也是争论性很强的问题。本书旨在抛砖引玉，引起有识之士共同探讨云南水资源可持续利用问题，使云南最主要的自然资源——水资源得到有效保护和可持续利用，造福云南人民及下游的本国人民和邻国人民，避免不必要的国际纠纷和省际纠纷。本书中有些提法可能是一家之言，并非完善，一定存在着许多缺点和错误，敬请领导、专家和读者批评指正。

编 者

2007 年 3 月 29 日

目 录

第一章 可持续发展的基本概念	(1)
第一节 可持续发展的由来	(1)
第二节 可持续发展定义及内涵	(4)
第三节 可持续发展战略的实施	(8)
第二章 云南水资源特点及存在问题	(16)
第一节 云南地形	(16)
第二节 云南气候	(20)
第三节 云南江河和湖泊	(22)
一、云南江河	(22)
二、云南湖泊	(25)
第四节 云南水资源总量十分丰富	(29)
一、水资源定义及内涵	(29)
二、云南水资源总量十分丰富	(31)
第五节 水资源地区配置不协调	(33)
第六节 水资源时程配置不协调	(39)
第七节 入境水资源不利于农灌和城镇供水	(41)
第八节 大型骨干水利工程不多	(43)
第九节 地形复杂开发难度增加	(49)

第十节 地下水资源难以开发利用	(52)
-----------------------	------

第十一节 水能资源十分丰富	(57)
---------------------	------

第三章 云南水资源可持续利用面临的挑战

(60)

第一节 生态环境恶化制约水资源可持续利用	(61)
----------------------------	------

第二节 江河水污染制约水资源可持续利用	(70)
---------------------------	------

第三节 湖、库富营养制约水资源可持续利用	(77)
----------------------------	------

第四节 酸雨污染制约水资源可持续利用	(84)
--------------------------	------

第五节 用水浪费制约水资源可持续利用	(87)
--------------------------	------

第六节 城市化水平低及基础设施配套滞后	(90)
---------------------------	------

第七节 社会经济发展模式相对落后	(94)
------------------------	------

第八节 水资源开发、运行和管理规划已经落伍	(98)
-----------------------------	------

第九节 水资源法规、政策体系不够完善和不及时 ...	(103)
----------------------------	-------

第十节 水资源管理体制改革滞后	(107)
-----------------------	-------

第四章 云南省水资源可持续利用战略对策措施

.....	(111)
-------	-------

第一节 强化环境保护和水污染控制	(112)
------------------------	-------

第二节 加强生态环境保护力度	(123)
----------------------	-------

第三节 研究和调整云南经济发展模式	(132)
-------------------------	-------

第四节 研究和调整云南人类聚居方式	(140)
-------------------------	-------

第五节 研究完善水资源综合开发与保护规划	(145)
----------------------------	-------

第六节 充分利用经济杠杆作用	(150)
----------------------	-------

第七节 依靠公众参与	(156)
------------------	-------

第八节 研究完善水资源保护法规政策体系	(160)
---------------------------	-------

第九节 适时进行水资源管理体制变革	(163)
-------------------------	-------

第十节	加强国际、国内合作	(167)
第五章	国际上水资源可持续利用案例	(173)
第一节	日本北上川流域的治理	(173)
第二节	印度克里希纳河流域水资源的开发利用	(176)
第三节	前苏联伏尔加河水系的综合开发利用	(178)
第四节	法国罗纳河里昂—地中海段的综合开发与治理	(181)
第五节	美国的田纳西河流域的开发与管理实例	(182)
一、	田纳西河流域自然概况	(184)
二、	田纳西河流域开发背景	(185)
三、	田纳西河流域管理局 (TVA)	(188)
四、	围绕水资源进行的开发治理	(191)
五、	围绕土地资源进行的开发治理	(194)
六、	田纳西河流域的生态环境保护	(198)
七、	田纳西河流域开发治理效益	(201)
八、	田纳西河流域的综合开发治理的基本经验	(204)
参考文献		(210)

第一章 可持续发展的基本概念

可持续发展的思想和概念源远流长，不论是中国还是世界各国都保持有传统的“永续利用”思想的历史。

可持续发展（Sustainable Development）是20世纪80年代提出的一个新概念，是人类对发展的认识深化的重要标志。1987年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中给出的定义是：“既满足现代人的需求以不损害后代人满足需求的能力。”针对资源与环境，则应该理解为保持或延长资源的生产使用性和资源基础的完整性，意味着使自然资源能够永远为人类所利用，不至于因其耗竭而影响后代人的生产与生活。

可持续发展是一种理想，但是这种理想是经过努力可以实现的一种理想，是可以通过在知识、组织、法律、技术效率和人类智慧方面的提高来实现的一种理想。

目前，我国已经颁布“环境与发展的十大对策”，制定了《中国21世纪议程》，制定了《中国21世纪初可持续发展行动纲要》，明确了走可持续发展道路是我国的基本国策，是我们的唯一的选择。

第一节 可持续发展的由来

可持续发展的思想和概念源远流长，不论是中国还是世界各国都保持有传统的“永续利用”思想的历史。可持续发展是在环境保护的基础上发展起来的，是人类

社会发展的必然选择,它涵盖了环保、生活质量、社会公平、为未来着想等多方面的内容。

可持续发展(Sustainable Development)是20世纪80年代提出的一个新概念,是人类对发展的认识深化的重要标志。1987年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展的概念,得到了国际社会的广泛共识。1992年世界第二次环境与发展大会在巴西里约热内卢召开。会议通过的《里约热内卢宣言》正式提出了“可持续发展”战略。

地球上自从有了人,人类社会就同大自然相互作用,不断进化和发展。文明是人类改造世界物质成果和精神的总和,人类进入文明社会不断演替至今,大体经历了采猎文明、农业文明、工业文明这几个阶段。

在采猎文明时代,生产力水平很低,人类对资源环境的利用和破坏较小,可持续发展与可持续利用问题不明显。

进入农业文明后,人类已经能够利用自身的力量去影响和改变和利用局部地区的自然资源,在创造物质财富的同时,资源在减少或资源品质在降低,如地力下降、水土流失、洪旱灾害频繁、生存环境恶化等。由于人类对资源环境的利用和破坏加大,可持续发展与可持续利用问题开始显山露水,但尚处于原始,从整体上看,农业文明时期,人类对自然资源的利用和破坏作用,尚未达到造成全球性问题的程度。

以牛顿力学和技术革命为先导的工业文明使一部分人自认为已经能够彻底摆脱自然的束缚,成为主宰地球的精灵。以培根和笛卡儿为代表提出的“驾驱自然,作自然的主人”的机械论思想开始影响全球,鼓舞着一代又一代的人企图征服大自然,创造新文明。更为主要的是人类贪婪的本性没有改变,而新技术革命使得人类能大量开发利用自然资源,并获取大量财富成为可能。

人类以掠夺性地进行自然资源的开发利用和破坏，其结果是财富以惊人的速度在增长的同时，无论是大气污染、水污染、噪声污染、酸雨、有毒化学品污染、地力下降、水土流失、洪旱灾害频繁、生存环境恶化等，各式各样的问题从局部发展扩散到全球。人类开始认识到：必须合理利用自然资源，走可持续发展之路，这是人类文明发展的一个新阶段。否则，正如著名历史学家 A·汤所说：“人类通过求生走向毁灭”。

“可持续”一词 (sustain) 来自于拉丁语 *sustenere*，意思是“维持下去”或“保持继续提高”。可持续发展的思想和概念源远流长，不论是中国还是世界各国都保持有传统的“永续利用”思想的历史。如在中国春秋战国时期（公元前 6 世纪至公元前 3 世纪）就有保护正在怀孕和产卵的鸟兽鱼鳖以利“永续利用”的思想和封山育林定期开禁的法令。西方的一些经济学家如马尔萨斯 (Malthus, 1920)、李家图 (Ricardo, 1817) 和穆勒 (Mill, 1900) 等的著作中也较早地认识到人类消费的物质极限，即人类经济活动范围存在着生态边界。

可持续发展是在环境保护的基础上发展起来的，是人类社会发展的必然选择，它涵盖了环保、生活质量、社会公平、为未来着想等多方面的内容。现代可持续发展思想产生的背景是人类赖以生存和发展的环境和资源遭到越来越严重的破坏，人类已不同程度地尝到了环境破坏的苦果。悲观主义者描绘了世界末日的景象，向人类敲响了警钟。几乎在全球范围内开始了关于“增长的极限”的讨论。

可持续发展 (Sustainable Development) 是 20 世纪 80 年代提出的一个新概念，是人类对发展的认识深化的重要标志。1980 年 3 月 5 日，联合国向全世界发出呼吁：“必须研究自然的、社会的、生态的、经济的以及利用自然资源过程中的基本关系，确保全球持续发展。”1983 年 11 月，联合国成立了世界环境与发

展委员会 (WECD), 挪威首相布伦特兰夫人 (G. H. Brundland) 任主席, 成员有在科学、教育、经济、社会及政治方面的 22 位代表, 其中 14 人来自发展中国家, 包括中国的马世骏教授。联合国要求该组织以“持续发展”为基本纲领, 制订全球的变革日程。1987 年, 该委员会将长达 4 年研究, 经过充分论证的报告《我们共同的未来》(Our Common Future) 提交联合国大会, 正式提出了可持续发展的模式。世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展的概念, 得到了国际社会的广泛共识。1992 年世界第二次环境与发展大会在巴西里约热内卢召开。会议通过的《里约热内卢宣言》正式提出了“可持续发展”战略。

第二节 可持续发展定义及内涵

什么叫可持续发展呢?“可持续发展”从字面上理解是指促使发展并保证其成为可持续性的, 很显然, 它包括两个概念: 可持续性和发展。

1987 年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中给出的定义是: “既满足现代人的需求以不损害后代人满足需求的能力。”

针对资源与环境, 则应该理解为保持或延长资源的生产使用性和资源基础的完整性, 意味着使自然资源能够永远为人类所利用, 不至于因其耗竭而影响后代人的生产与生活。

目前, 在国际社会, 无论是各国政府还是学术界, 对可持续发展问题已基本达成共识, 这就是: 在不牺牲后代人满足其需要能力的情况下满足当代人的需要的发展。