

# 持续发展是小流域治理的主旨

关君蔚 李中魁

(北京林业大学水土保持学院·北京市·100083)

## 提 要

山丘区小流域存在的基本问题是自然、经济条件恶劣,产业结构不合理,科技教育投资少,人口过多和文化素质低,这一严峻现实不允许小流域治理走高投入产出的道路。根据我国的具体情况,小流域治理应在坚持公平性、持续性、和谐性、需求性、高效性和阶跃性的基础上,充分开发利用小流域的各种自然资源、劳动力、投入、科学技术的潜力和某些资源的潜在生产力,以求得小流域持续、稳定、协调地发展,在获得短期效益的过程中,不损害后代人的长远利益。

关键词:小流域治理 持续发展 生态子系统 经济子系统 社会子系统

## Sustained Development Is the Gist for the Harness of Small Watershed

Guan Junwei Li Zhongkui

(Soil and Water Conservation College, Beijing Forestry University, Beijing, 100083)

## Abstract

The basic problems in mountainous regions are thought as odious condition of nature and economy, unrational structure of production, little input to science, technology and education, too much population to burden but with poor personal quality, the severe reality could not permit the harness of small watershed to run on the way of high input and output. On thinking the special conditions of China the harness of the small watershed should exploit and utilize the potentialities fully of natural resource, man-power, necessities, input, science and technology as well as the potential productivity of some resource based on the persistence of equitability, sustainability, harmony, requirment, high efficiency and periodic leaping to get the sustainable, stable and coodinating development of small watershed, meanwhile, in the process to obtain short-term benefit the long-term interest of future generations could not be infringed.

**Key words** harness of small watershed sustained development sub-system of ecology  
sub-system of economy sub-system of society

在地球上,全人类面临的最大危机是人口、资源、环境与粮食,水土资源及其利用是这四大危机中的最基本问题。在中国这样一个人口众多、水土资源十分有限的国家,随着人口的继续增长,资源进一步短缺,因某些产业开发缺乏环境预估而造成的环境污染、土地资源浪费和各种类型水土流失的发生,特别是市场经济的运行与发展,将使有限的水土资源及其它自然资源的保护、利用、更新问题成为制约社会生产力发展的主要因素。我国山丘区占国土面积的 2/3,全国山丘区水土流失面积

150万 km<sup>2</sup>,这些土地在各种类型的侵蚀营力的作用下,土层变薄,地力衰减,作物产量低而不稳,有些地方土层冲光,岩化面积扩大,山区生态环境日益恶化,同时经济社会条件也受到严重影响,人民的物质和文化生活水平低下,身体素质和素质难以提高。因此,研究山丘区农业生产如何走出低水平循环,提高群众的生活水平是发展山区经济的一项重要任务,而小流域治理正是通过对一个集水区内的土壤、山地、水资源的合理利用,农地、林地、牧地和果园的统一规划与布设,采取林草工程、蓄水保土和农业技术措施,并以各种科学管理方法为手段,实现对水土资源的有效管理和合理利用。

据统计,我国有8000多个小流域,山丘区小流域存在的基本问题,第一是自然条件恶劣,水资源缺乏或年际与年内分配不均,水土流失严重,土地生产力较低。第二,产业结构不合理,导致农、林、牧用地和资金投放的比例失调,劳动生产力低下。第三,科技教育投入少,农民文化素质低,生产的短期行为和缺乏持续发展意识造成对自然资源的毁灭性利用和破坏,或毁林开荒,陡坡耕种,或“掘地三尺,毁地淘金”,或“围塘造田,竭泽而渔”,等等。第四,经济基础薄弱,缺乏必要的生产生活设施,农民无力承受因各种意外事件导致的粮食绝产和缺少其它最基本的生活资料、环境条件和生活的需要,迫使他们扩大耕种面积以得到足够的粮食,但结果却是越垦越穷,越穷越垦。

严酷的现实是,中国在仅占全球7%的土地上养活着全世界22%的人口,人均土地面积只有1.14亩。因此,在一个小流域我们不可能实行土地休闲轮作,这就要求土地利用目标一是要有较高的产出,为现有人口提供一定的生活资料;二是要有持久生产力,不仅为现代,而且为后代继续所利用。按照这一思想,小流域治理的总体规划、措施设计与实施,以及利用和发展,都必需遵从持续发展的基本原则。

## 一、小流域持续发展的必然性

小流域是生态子系统,经济子系统和和社会子系统组成的复合系统,人类活动是影响复合系统的主要因子,土地、森林、草原、河流、空气、光、热等是生产的基本资料,它同人为施加的种子、化肥、农药等相互结合,形成小流域最基本的生产系统,通过这一系统实现了生态系统中太阳能、生物能、矿化能和各种潜能同经济能量的相互转化。一般来说,能量的大量投入,会创造出更多的经济物质,为社会创造更多的财富。但是,经济物质消耗过大,其有害物质也会大量增加,污染环境,更重要的是对水土等自然资源的浪费、破坏严重,因而难以保持持久的生产力。曾经在西方国家盛极一时地“石油农业”,是以高能量换取高产量,以化学药剂防治病虫害、消灭杂草,生产结果是输入的能量远远超过了生产收获的能量。尤其令人担忧的是它引起了严重的环境问题:大量直接燃烧汽油及无节制的使用化肥和农药,一方面造成大气、水源的污染;另一方面使害虫增加了抗药性。由于忽视了有机肥料及覆盖物的作用,大量采用机械操作加快了自然生态的破坏,土地裸露、风蚀加剧,土壤严重退化,造成了严重的风蚀和水蚀,破坏了大量农田。我国是一个农业大国,随着工业化进程的加快和改革开放政策的进一步贯彻落实,人们视野的逐步开阔,山丘区的小流域在经历了传统农业的漫长年代之后,看到了“现代农业”的诸多优点,有不少地区大量使用化石燃料、化学肥料和有机农药,虽然在经济等因素的限制下,化肥用量还不足以引起土壤性质恶化等后果,但是,农村的空气、水源污染事例却并不少见。党的十一届三中全会以来,数以百计的乡镇企业和煤矿、金属矿的采掘,在为小流域经济系统发展工副业,创造高额经济收入的同时,却造成了环境污染,水土资源破坏,作物生长异常,产量下降和产业结构失稳的后果。自70年代以来,美国以及西欧等国为了摆脱“石油农业”所带来的一系列弊端的困扰,使农业能够持续发展,相继开始寻找和探索有别于常规农业的

“替代农业”模式,其中持久性农业是近年来在美国出现的受到各国政府和科学家关注的一种替代模式。

可以说,持续发展是人类发展到今天这种地步的必然选择。我国小流域严峻的自然环境条件、经济社会条件不允许走高投入高产出的道路,经济实力也不允许小流域治理走盲目投入的道路,持续、稳定、协调地发展是小流域治理的必由之路。

## 二、小流域持续发展的内涵

按字源上理解,持续发展是指事物永续不断地由低层次向高层次的运动和变化过程。持续发展的思想在人类历史上早已存在,也一直是人类所追求的期望目标。我们的祖先不仅具有朴素的持续发展思想,而且提出了一些在生产中实现可持续发展的途径,“地力常新”就是其中之一。南宋《陈敷农书·粪·田宜》篇中有“...或谓土敝则草木不长,气衰则生物不逐,凡田土种三五年,其力已乏...若能加新沃土之土壤,以粪治之,则益精熟肥美,其力常新壮矣,抑何衰之有”。清朝时期的《知本提纲》中有“产频气衰,生物之胜不逐,粪沃肥滋,大地之力常新...”,即在农田养分不断输出的情况下,只要及时补充,则可以使“地力常新”,农田生态系统的养分状况得到维护和提高,从而促进和保证农业生产的进一步发展。

小流域生态、经济和社会复合系统,包含着人口、环境、资源、物资、资金、科技、教育、生产、商品和管理等基本要素,各要素在时间和空间上,以人们的物质和精神要求为动力,通过投入产出链、科技管理手段和各种因素的相互作用,使该复合系统表现出功能。面对人口与人力资源问题、粮食问题、水土流失问题、有限的土地资源问题、低的土地生产力和环境人口容量问题、农民身体素质和文化素质不高问题以及有限的物质和资金投入问题等,小流域治理必须以系统、综合、动态的观点搞好规划、设计、实施和评价工作。具体来说,以持续发展为宗旨的小流域治理应坚持以下原则:

(一)公平性 所谓公平性是指机会选择的平等性,它包含两层含义,一层是指世代之间的纵向公平性,这是小流域持续发展和传统发展模式的根本区别之一。在传统发展模式,公平性没有得到重视,小流域水土、林草、农田等资源的开发利用缺乏统一管理和合理利用,当代人为了维持或追求与资源条件不相适应的生活水平,草皮铲尽,森林砍光,随意占用农耕地大兴土木,各种厂矿企业拔地而起,使可耕地面积越来越少,消耗和浪费了许多应属于后代人的资源。从伦理上讲,未来各代人应与当代人有同样的权利来提出他们对资源与环境的要求,持续发展要求当代人在考虑自己的需求与消费的同时,也要对后代人的需求与消费负起历史责任。小流域治理应以保证各代人的生存为首要任务,在生存的基础上求发展,而不能与此相反。

(二)持续性 小流域系统,在受到某种干扰时,仍能保持其生产力。资源、环境与稳定的社会系统是小流域人类群体生存发展的基础条件,离开了资源与环境就失去了生存与发展的物质基础,没有一个稳定的社会系统就没有物质发展的组织保证。持续发展要求人们根据持续性的条件调整自己的生活方式,在生活条件可能的范围内确定自己的消费标准。因为同后代人相比,当代人在资源开发和利用方面处于一种“前不见古人”的无竞争的主宰地位,所以,不少地区的小流域片面追求当代人的富裕和不切合实际的生活水准,或出卖土地资源换取高级生活享受,或毁掉土地资源兴办砖瓦厂等乡镇企业,或毁林开荒获取更多的粮食或其它财物等等,这种行为不但对当代人是不明智的,而且对后代人是不道德的。

(三)和谐性 从广义上讲,小流域持续发展的战略就是要促进人类之间及人类与自然环境之间的和谐。世界银行总裁巴伯·科纳布多指出:“和谐的生态就是良好的经济”,我们则认为,小流域

内生态、经济和社会三个子系统的和谐就是治理的最好效益。在安排小流域农业、工业、建筑、运输、商业及其它生产部门和科技、教育、文化、卫生等部门的活动或进行农、林、牧业土地资源的分配和利用时,如果都能考虑这一行动对其他人(包括后代人)及生态环境、社会、经济系统的影响,并能真诚地按“和谐性”原则行事,那么人与人之间及人与自然之间就能保持一种互惠共生的关系,也只有这样,才能使小流域得到全面发展,维持长治久安。

**(四)需求性** 小流域受中国传统经济学模式的影响,在自然条件的限制下,生产发展的目标主要是追求经济的增长,(通过国民生产总值、纯收入或粮食产量来反映)这就使得一些地方忽视资源的有限性,只顾眼前利益立足于市场发展生产。随着我国市场经济的发展,这种趋向将更加普遍,它不能不使有限的水土资源等造成前所未有的压力而导致恶化,而且一些基本物质仍然不能得到满足。坚持小流域的持续发展就是坚持公平性和长期的持续性,强调人的需求而不是市场商品,是要满足所有人的基本需求,向所有人提供实现美好生活愿望的机会。

人类需求是由社会和文化条件所确定的,是主观因素和客观因素相互作用、共同决定的结果,并与人的价值观和动机有关。同时,人类需求是一个动态变化过程,随着社会文化的发展,旧的人类需求被新的人类需求所代替,有人把这种需求分为基本需求、环境需求和发展需求,其中,基本需求是指维持正常人类活动所必须的基本物质和生活资料;环境需求是指在基本需求得到满足后,为了使自己的身心更健康,生活更和谐所需求的环境条件;而发展需求则是为了使生活更充实和进一步向高层次发展所需要的条件。实际上,各种人类需求常常交织在一起,提出一个清楚的划分几乎不可能。但是,无论哪一种划分方法,都包含着既满足当代人的需求而又能持续发展,不损害将来的发展和后代人利益的原则。所以,小流域治理与开发必须掌握好对资源的保护和适度利用。

**(五)高效性** 小流域持续发展的高效性不能只是根据经济发展速度来衡量,更重要的是根据人们的基本要求得到满足的程度来衡量,即高效是指小流域整体发展的综合和总体的高效。自然条件的改善,经济社会的发展和人民物质、精神生活水平的提高等各方面综合才能反映流域整体现状。小流域治理不仅应从防治水土流失,提高土地生产力,增加植被覆盖面积和提高农民的收入水平,发展社会生产力考虑,而且应从发展教育,改善医疗卫生条件,提高农民物质和文化水平等方面考虑,如果只有物质条件的改善或经济效益的增长,而人的素质或社会子系统的文化教育、科研、娱乐等没有得到足够的发展,就不能说流域治理取得了整体效益,也就谈不上流域发展的高效性。

**(六)阶跃性** 小流域持续发展以满足当代人和未来各代人的需求为目标,而随着时间的推移和社会的不断发展,人类需求的内容和层次将不断增加和提高,因此,小流域治理应包含不断从低层次向高层次的阶跃性过程。黄土高原11个试区小流域综合治理的成果说明,从改革当地传统农业,调整农村产业结构,控制人口增长和提高人口素质等方面考虑,制定相应的治理规划并付诸实施,经过三五年的治理,流域的生态经济和社会状况都发生了显著变化,特别是小流域治理的经济效益呈持续增长的趋势。从高效性的要求来衡量,还必须有充分的科技、教育、文化、卫生等方面的投入,使社会子系统的各方面得到改善,才有可能使小流域复合系统继续有阶跃性发展。

小流域传统发展模式正处于一种困境,农民对原来的生产、生活方式也感到困惑和怀疑,传统的“以农为本”的生产观念在改革开放新观念、新思潮的影响下,在不少地区正发生动摇。不少人弃农经商,搞长途贩运,发展家庭副业,或集资办厂,或“靠山吃山”,在科技指导下,农民的生产水平已有不同程度的提高。这些变化单纯依靠发展农业是不可能实现的。然而,在满足当代人物质文化生活需求的同时,必须为后代人的持续发展着想,我们不能把矿产、森林和土地资源等耗费太多,不能为了追求当代人短期内的高速发展而夺取应属于未来人的财富,况且,在全面改革开放的新形势

下,只要抓住有利时机,解放思想,完全有可能通过其它途径促进小流域经济社会的发展。为了当代人也为了后代人的利益,治理小流域必须坚持持续发展。

### 三、小流域持续发展的可行性

小流域治理的根本目的在于充分发挥水土资源和植物等其它资源的生态效益和经济效益,并通过资金、劳力和科技文化等外部投入获得广泛而持久的社会效益。如上所述,为了达到这一目的,小流域治理只能走持续发展的道路。那么,自然、经济和社会条件能满足这一要求吗?

(一)自然资源潜力 小流域不仅有土地资源、水资源,还有各种动植物资源,而且,许多地区未对丰富的光、热资源给予足够的重视和利用。只要我们能合理利用水土等各类有限的资源,充分利用风能、光热能资源,增加化肥等投入,发展畜牧业,提高森林覆盖度,保持水土,并重视“土壤水库”效应,建立节水型工农业生产体系,就可以达到合理利用自然资源和维持持久生产力的目的。

(二)劳动力潜力 首先应当承认,不少小流域的人口发展呈失控状态,它一方面给整个流域的经济、社会发展和系统的整体功能造成巨大障碍和压力,同时另一方面它也为流域发展提供了充足而丰富的劳动力资源和最大的发展潜力。从整体上看,许多小流域劳动生产力低下,造成这一后果的原因除劳动者素质不高以外,管理系统功能不完善也是一个重要因素,它使生产力要素中最积极、最活跃的劳动力要素迟迟不能转化为现实生产力。我们认为,由于历史上政策的失误,造成今天的人口压力是一个错误,但将已成长起来的劳动力闲置不用则是更大的错误。在中国的山地丘陵区,劳动力丰富与资源紧缺是社会经济系统与生态系统的一大矛盾,它决定了在相当长的时期内,要大力发展劳动密集型产业,以低价格的劳动力替代资金和昂贵的劳动工具,并使劳动产品能够公平分配。

(三)投入的潜力 投入是指对小流域引入和运用新的生产要素,加快传统农业的改造,包括资金投入和物质投入两个方面。在不少地区可以发现,经济社会发展的主要限制因素是投入太少:化肥投入少不能提高产量,建设资金少不能修梯田,林业投资少不能提高植被覆盖率,教育投资少,群众文化素质低等等,从而导致小流域复合系统的整体功能低下,因此,如果增加对这些方面的投入,小流域系统的情况将会得到改善。

(四)科学技术的潜力 各小流域的人口在继续增长,但耕地面积却在日趋减少,人口与资源的矛盾越来越突出,到 2000 年要保持目前人均 400kg 粮食的温饱水平,实现小康目标,并向更高的目标迈进,保持长久的生产力,如果离开科学技术是不可能的。据有关资料,目前,我国农业科技成果转化率仅有 30%~40%,如果能够有效地克服技术开发和推广的各种障碍,健全技术推广体系,使这一比例继续提高,那将对小流域农业生产发展带来不可估量的深远影响。具体措施包括改进灌溉技术(包括节水技术),合理施用化肥和推广良种。

(五)某些资源的潜在生产力 由于现代生产力发展水平所限,某些资源(包括自然资源、人口资源和资本资源的总和),在被开发利用,用于满足人类的生产和生活需要,而另外许多资源目前还难以利用或尚未发现。随着科学技术的发展,这些自然物质和能量等“潜在资源”将被开发利用,从而为小流域的持续发展提供资源保证。

### 四、几点建议

(一)严格控制人口数量,从多方面提高人口素质 小流域环境人口容量是有一定限度的,过多的人口将对整个系统造成沉重压力,阻碍社会生产力的发展。因此,要普及教育,发展职业培训,提

高劳动者的文化和技术等方面的素质。

(二)根据小流域的具体条件,把发展速度控制在适当水平 中国山丘区小流域大多自然条件恶劣,生产水平低,如果发展目标过高,要求速度过快,超越了实际生产能力,必然造成一哄而起,大起大落,导致对小流域复合系统的严重破坏,而持续、稳定、协调地发展将使小流域维持复合系统的长久功能。

(三)合理利用自然资源,充分利用人力资源 人类的繁衍与发展是长久的,但小流域的自然资源是有限的。我们不能为了追求一时的繁荣而将后代人的资源作为代价。应当大力发展劳动密集型产业,广开就业门路,降低能源和资金的投入量。

(四)加强小流域持续发展意识教育 要使农民知道他们面临的严峻现实和应负的历史责任,既要提高当代人的生产、生活水平,也要为后代人的生存与发展着想。

## 《决策优化控制技术和应用软件》介绍

本书编制了有关决策分析、最优化技术、数据拟合与建模方法、聚类分析及控制论方面的多种 BASIC 应用软件,全书约 28 万字。其中,多目标决策内容包括:简单加性加权法, TOPSIS 法,混合优序图法,基于估计相对位置的方案排队法, ELECTRE—I 法,线性分配法, LINMAP 法,多目标决策集结技术;随机决策内容有:概率弱排序决策,概率严排序决策,多目标概率排序决策,概率排序型最优混合策略,决策树,马尔克夫链,矩阵对策,贝叶斯决策;聚类分析内容有:分解法,按批修改法,二维有序聚类;单目标最优化内容有:梯度法,模矢法,单纯型法, DFP 变尺度法, Broyden 变尺度法, Pearson 2 变尺度法, Pearson 3 变尺度法,投影牛顿法, Goldstein—Price 法,牛顿法,共轭梯度法,外点法,内点法,动态规划;多目标最优化内容有:代理值置换法,数据包络分析;控制系统分析与设计内容有:无驱动非线性系统模拟,线性反馈控制系统模拟,无驱动常系数线性系统模拟,常系数线性随机系统模拟,线性随机反馈控制系统模拟,常系数线性系统的可观状态数,常系数线性控制系数的可控状态数,线性最优控制器设计;系统滤波内容有:线性系统的卡尔曼——布西滤波器设计。每种软件均配备有详细的计算原理、应用实例、软件功能及使用说明,操作十分简便。

该书选材新颖,内容丰富,实用性强。适用于工、农、医、国防、科技、经济、教育等领域的广大计算机用户、科研人员、工程技术人员、经济管理人员、教师及学生等。本书即将出版,由于印数有限,若有需要者,请来信预约登记。一俟出版,优价供应,并在某些方面提供特殊服务。

联系地址: 陕西省咸阳市杨陵区 中国科学院  
水利部 西北水土保持研究所期刊室

联系人: 齐艳红

邮编: 712100

电话: (0910)—712412~712416 转 3102

电挂: 3932