

陇中黄土高原丘陵区的生态建设与可持续发展

Ecological Construction and Sustainable Development on the Hilly Land in the Gansu Loess Plateau

张志强¹ 孙成权¹ 王学定² 孟 开³ 高 峰¹ 吴新年¹

(中国科学院资源环境科学信息中心¹ 兰州 730000)

(中国科学院兰州分院² 兰州 730000)

(甘肃省计划委员会国土开发整治办公室³ 兰州 730000)

一、陇中黄土高原丘陵区的生态环境现状

我国黄土高原地区地跨山西、内蒙古、河南、陕西、甘肃、宁夏和青海等 7 省区,共 287 个县旗,总土地面积为 62.68 万 km²。其中水土流失面积 53 万 km²,水土流失较严重的面积达 43 万 km²,占黄土高原总面积的 68.6%;水土流失严重的面积达 28 万 km²,每年流入黄河的泥沙达 16 亿 t(需要 400 亿 t 水冲刷),是中国乃至世界水土流失最严重的地区。

陇中黄土高原(甘肃黄土高原)地处黄土高原西部、甘肃省中东部,地跨 7 个地州市 48 个县市区,面积约 11.3 万 km² 以上,占全省总土地面积的 24.9%。以南北向的六盘山(陇山)为界,以东为陇东黄土高原沟壑区,包括庆阳地区(8 县市)和平凉地区东部各县(5 县市),共 13 个县市区,具典型的塬(南部:董志、早胜、屯子等)、梁、峁、丘陵、沟壑地形(北部)。以西为陇西黄土丘陵沟壑区,包括兰州市(8 县区)、白银市(5 县区)、天水市大部(北部 5 县)及定西地区(7 县)、临夏州(8 县市)和平凉地区的静宁、庄浪县,共 35 个县市区,地形特点(因祁连山余脉延入)为黄土包围的石质山岭(崛蜈山、马街山、华家岭、兴隆山等),地势起伏较大、沟壑纵横,由于受水力的长期侵蚀、切割,黄土高原被分割成无数个大小不等的塬、梁、峁、丘陵和纵横深切的沟壑等地形。

陇中黄土高原丘陵区的北部(兰州—会宁—平凉—庆阳—一线以北)属温带半干旱区,年均气温 6~9℃,年均降雨量 200~500mm;南部属温带半湿润区,年均气温 6~10℃,年均降雨量 500~600mm。全区降水量由南向北迅速减少,且降水变率大。全区多年平均降水深为 500mm。全区属黄河流域,除个别地区(临夏南部、马街山、陇山一带等)年径流深可达 100~200mm 外,大多数地区年径流深多在

50mm 以下,庄浪河以东和兰州—靖远—一线以北更不足 5mm,几乎完全不产生径流。自产水量奇缺导致缺水问题十分突出。

全区植被覆盖存在着明显的地带性规律:陇西黄土高原北部为荒漠草原区,草地覆盖度 26%~35%;陇西黄土高原南部和陇东黄土高原北部为温带草原区,草地覆盖度 40%~70%;陇东黄土高原南部为森林草原区,草地覆盖度 50%~90%。一些地区的天然森林和草场、人工林木因长期缺乏有效的管护,持续遭受掠夺性的利用和破坏,致使水土流失和荒漠化面积有增无减。

陇中黄土高原丘陵区是黄土高原水土流失最严重的地区,水土流失面积达 10.5 万 km²,占全区土地面积的 92.9%,流入黄河的泥沙量 5.18 亿 t/a,占黄河年输沙量的 1/3。许多地区土地沙化、盐碱化等土地退化和荒漠化的现象十分普遍。因此,整个陇中黄土高原丘陵区的生态环境极为脆弱。

二、生态建设是实现可持续发展的基础和前提

陇中黄土高原丘陵区拥有甘肃全省 70% 的耕地,农业生产潜力较大,但耕地中川塬地面积不到 10%,山旱地占 90% 以上。区内丘陵沟壑多,地形起伏较大,植被条件差,雨季集中且多暴雨,水土流失相当严重。同时,陇中黄土高原丘陵区又是甘肃省乃至全国最干旱的地区之一,特大干旱均为多数地区连续 2~3 年以上的连年干旱,具有时间长、范围广、强度大等特点。极端脆弱的生态环境特点和严酷的自然条件,导致农业生产大起大落,粮食产量低而不稳,是甘肃省多灾、低产、贫困的地区。

陇中黄土高原丘陵区又是甘肃省人口最为密集的地区,据《甘肃省统计局关于 1998 年人口抽样调查各地、县主要数据的公报》,陇中黄土高原丘陵

区的7个地州市共有人口1 790.82万人, 占全省总人口2 519.37万人的71.1%。因此, 陇中黄土高原丘陵区的平均人口密度在158人/ km²以上, 河谷和塬区则在330人/ km²以上, 甘谷县、秦安县分别为356人/ km²和348人/ km², 在黄土高原范围内属人口稠密的县区。

极端脆弱的生态环境和超负荷的人口对该地区构成了双重的压力, 人口、资源、环境、发展之间的关系严重失衡, 严重制约着本区域的生态环境和经济社会的可持续发展。要实现本区域的可持续发展, 就必须恢复生态环境的良性循环和保证水土等自然资源的永续利用。“要在黄土高原上实现可持续发展, 决不能再走破坏生态、掠夺自然资源、追求短期效益的老路了, 必须走恢复优化生态、建设生态农业的新路子”^[4]。因此, 陇中黄土高原丘陵区的水土保持与生态建设是实现整个地区可持续发展的基础和头等大事。

三、生态建设(水土保持)的成功经验

黄土高原地区的生态建设(水土保持)经过数十年的努力, 已取得了一些成功的经验, 并在黄土高原各类型地区得到了应用。

朱显谟^[5]通过对黄土高原沉积规律和特征的潜心研究, 以及土地利用实践过程的系统总结, 提出了整治黄土高原国土的“28字方略”, 即: “全部降水就地入渗拦蓄; 米粮下川上塬(含“三田”和一切平地); 林果下沟上岔(含四旁绿化); 草灌上坡下土瓜(含一切侵蚀劣地)。”该方略的核心是“全部降水就地入渗拦蓄”, 其余则是对黄土高原各种土地类型如何合理利用, 使之达到投入少、有益产出多、实现农业系统总体功能最大的一种系统模式。

在黄土高原水土保持、小流域综合治理的实践中, 黄土高原地区人民总结实践经验, 在水土保持方面形成了一些可操作的宝贵经验, 可概括为: “山顶草灌戴帽(沙棘、柠条、乡土树种混交林, 柴花苜蓿草带); 山坡梯田缠腰系带(梯田宽不限、长不断、绕山转; 水不出田, 土不下山, 泥不出沟; 地埂见缝插针钉扣(植树); 沟台林果穿裙锁边; 沟底坝库林草穿靴(沟底防冲林、坝库系统)。”这些具有可操作性的经验在一些地区(如定西县、庄浪县)的水土保持和生态建设中发挥了作用并得到推广应用。

四、生态建设(水土保持)方面存在的问题

通过我们对平凉、庆阳、定西、天水等地区的水土保持和生态建设工作现状和问题的初步调研, 特别是对“中国梯田化模范县”庄浪县的梯田化建设, 庄浪县堡子沟流域(面积17.89km²)、定西县官兴岔

流域(面积20.76km²)、九华沟流域(面积83km²)、上岷流域(面积31.37km²)等小流域综合治理典型地区的实地调研并与其它地区的比较研究, 以及与当地水土保持部门工程技术人员的座谈讨论, 我们发现, 陇中黄土高原丘陵区的水土保持和生态建设工作确实取得了巨大成绩, 在一定程度上改变和遏制了治理地区的生态恶化状况。但从总体上而言, 仍存在着一些不容忽视的问题, 影响着水土保持和生态建设工作的发展和生态环境状况的彻底改观。主要问题有以下方面:

1. 至今为止, 水土保持和生态建设的指导思想仍是粗放型, 治理措施的配置比较单一, 各项措施的进展不平衡, 比较重视工程措施(梯田、鱼鳞坑、谷坊、淤地坝、水库等), 生物措施(种草、植灌、造林等)跟不上。

2. 科技含量低, 综合治理措施的配置, 在不同条件下的优化配置比例不明确。对所在地区的立地条件类型与适宜的林草植被结构模式以及相应的植被建设与恢复技术体系均缺乏研究。虽然许多乡土树种在黄土高原大部分地区都可生长, 是四旁绿化植树的“适地适树”, 但由于它们不是地带性植被优势种, 因此作为主要树种用在荒山大面积营造纯林, 是并不适宜的。显然, 至今在生产上和科学上均未能真正解决大面积造林种草的关键问题。

3. 已治理的小流域以单一防护型小流域为主, 效益型小流域较少。已治理的小流域大多数林草基础还十分薄弱, 普遍存在人工造林种草成活、保存率低, 树草种比较单一、结构简单, 人工林的“小老头树”现象也普遍存在; 虽然有些林分冠层郁闭, 但地表大都裸露; 许多小老树林更达不到有效覆盖, 林下灌草丛和枯落物层不发育, 不仅使水分有效利用率降低, 养分失衡, 而且反过来影响林木生长。人工林在保持水土、涵养水源的生态功能上远不如天然林的森林植被或灌丛植被, 关键在于其结构不合理, 难以形成对水土流失的综合防治体系, 生态环境仍很脆弱, 生态效益不显著。

4. 缺乏对水土保持和生态建设的集约化、规模化和产业化与小流域经济的有效实现形式的深入研究与实践, 小流域经济效益仍不显著。

出现上述问题的主要原因如下:

一是资金投入严重不足。建国以来国家和地方用于黄土高原水土保持的综合治理费用仅为1万元/ km²(对黄河中游“三河一县”重点治理区, 中央投资一般是按1.5万元/ km²下达治理经费, 有些地区更低), 与实际需求相去甚远。

二是由于经费不足, 水土保持科研和科技推广相对薄弱, 科研与生产治理相互脱节, 甚至科研落后于生产; 对水土保持工作中出现的一些重大争议问题(治沟与治坡、工程措施与生物措施、水土保持

与治黄效益等), 缺乏系统的基础研究与观测数据, 影响治理进度和投资决策。

三是缺乏水土保持与生态建设的科学、合理、稳定的土地责、权、利政策体系和有效的组织管理机制, 水土保持和生态建设的经济效益不显著, 群众开展水土保持和生态建设的积极性不高。

五、生态建设的发展方向

1. 树立可持续发展的生态建设指导思想

生态建设的指导思想是: 突破传统水土保持工作“打坝修梯田、植树种草”的简单模式, 探索与社会主义市场经济体制相适应的生态建设政策体系与组织管理机制及其有效实现形式; 由粗放型向集约型转变, 考虑通过综合治理发挥土地的生产潜力, 产生可观的经济效益; 在治理措施的布局上要优化配置, 注意相互之间的协调、互补、效益, 形成比较完整的综合防治体系, 从而使小流域的治理开发由单一防护型向效益型转变, 实现通过生态建设既恢复生态系统的良性循环, 又促进农业经济的发展和农村人口的致富, 最终实现生态环境和农业经济的可持续发展。

2. 生态建设的必由之路——水土保持型生态农业与小流域生态经济

要使生态建设走上良性循环的道路, 就必须使生态建设的主力军真正从生态建设中受益。发展水土保持型生态农业, 建设小流域生态经济, 促进水土流失治理与生态建设区的农业经济发展, 无疑是生态建设实现良性发展的必由之路。

水土保持型生态农业, 即是以水土保持为主要手段, 以恢复良性生态经济系统为中心, 形成高效的农业生产系统, 达到生态效益、经济效益和社会效益的有机统一。

小流域生态经济, 就是应用生态经济学原理, 针对当地的自然资源状况和生产特性, 在小流域内发展商品化、产业化生态经济。小流域是自然生态单元, 它既是治理单元, 又是经济单元, 二者的统一, 将有力地推动水土保持与生态建设。小流域生态经济需要研究如何优化配置小流域内的自然资源、如何科学合理地为小流域高产出注入生产要素、如何发展适应市场的支柱产业, 从而把小流域的潜在资源优势转化为产业优势、商品优势。应通过研究、探索与实施生态建设集约化、规模化和产业化与小流域生态经济系统的有效实现形式(如股份制形式), 推动小流域的“规模化治理、区域化开发、集约化经营、专业化生产和产业化发展^[6]。因此, 发展水土保持型生态农业与建设小流域生态经济系统是生态建设、可持续发展的正确方向。

3. 生态建设的系统战略工程——生态建设富

民工程

要实现陇中黄土高原丘陵区大农业可持续发展, 必须实施生态建设的系统战略工程——生态建设富民工程, 这是因为生态建设不仅涉及自然地理系统、经济系统, 还与社会系统息息相关, 生态建设既要做到保水固土、合理利用水土资源, 也要帮助群众脱贫致富, 这样才能保持和维护生态建设的成果, 实现人地系统的协调发展。

(1) 小流域综合治理开发工程 黄土高原多年水土保持的经验教训表明, 水土流失区的资源优势在小流域、潜力在小流域、希望在小流域, 发展经济的根本出路就是发展小流域经济。小流域治理是基础、是手段, 小流域的经济开发才是目的。但小流域的治理与开发决不能孤立地进行, 必须统筹规划、融治理与开发为一体。把每个流域作为一个完整的单元, 沟、坡、塬、梁、峁综合治理, 点、片、带、网配套组合, 山、水、田、林、路一步到位, 林、草、果、粮、菜全面开发。

(2) 高效集雨节灌(补灌)工程 陇中黄土高原丘陵区年均降雨量 200~600mm, 径流稀缺。近年来, 随着全球变暖, 黄土高原降水偏少, 干旱形式愈益严重, 水资源日益成为农业发展的瓶颈制约。雨量集中期与作物需水期不相匹配, 供需错位。由于黄土高原丘陵区地表水及地下水贫乏, 地形起伏多变, 发展大型水利工程的前景不大, 农业生产用水主要依赖于 200~600mm 的天然降雨, 雨水资源便成为绝大多数地区生产生活的主要水源。因此, 雨水资源化、发展集流农业就成为黄土高原农业可持续发展的必然选择。由于降水集中(6~9 月份降水占全年降水量的 65% 以上)且多以暴雨形式出现, 有利于集流, “以丰补欠”, 而且山区人民历史上就创造了丰富的集雨用水经验。高效集雨节灌(补灌)工程应包括雨水拦蓄收集系统、储存系统和高效利用系统。在现代科学技术的支持下, 开辟各种行之有效的雨水集蓄高效利用的途径, 实施高效集雨节灌(补灌)工程是解决黄土高原丘陵区生态环境建设和农业可持续发展的水资源瓶颈问题的根本出路。甘肃省在该区域实施的“121 集流工程”就是一种成功的尝试, 但这还不够, 不足以彻底解决农业发展的水资源问题。

(3) 梯田化梯林化建设工程 陇中黄土高原丘陵区的耕地以坡耕地为主, 占 90% 以上, 其中不乏 25° 以上的陡坡耕地。由于坡耕地缺乏水保措施和足够的物质投入、面积大而收益低、农民“广种薄收”, 反过来又促使进一步开垦陡坡地, 更加加剧了水土流失, 形成恶性循环。在缓坡耕地修建梯田种植粮食作物(梯田化建设工程)、陡坡地修建反坡梯田及鱼鳞坑等种植林果灌草(梯林化建设工程), 可以增加降水的就地拦蓄入渗, 减少径流、保持水土、保护

跨世纪的通信信息技术发展和我国的对策

Development of Communication Information Technology toward the 21st Century and China's Policies

钱宗珏

(北京邮电大学、北京大学, 教授; 信息产业部, 主任高工 北京 100084)

一、前言

自 20 世纪 80 年代以来, 以微电子、光电子为基础的光导纤维、数字通信和计算机技术等蓬勃发展, 高新技术不断涌现、层出不穷。微电子技术仍在沿着著名的摩尔曲线向前发展, 芯片上的晶体管数每 18 个月增加 1 倍, 估计直到 21 世纪的前 10 年这样的速度仍不会改变。这将为以计算机和通信信息系统设备为主导的信息工业的发展提供充足的技术源泉。可以预见, 片上系统(System On Chip)将是系统设备发展的主要趋向; 软件工程和先进的算法配合超大规模高密度集成电路的出现, 将使各种网络元件和系统设备增添巨大潜力; 在数字化技术中光纤通信技术的发展将更为神速, 光纤通信传输的容量每 12 个月可有成倍的增长, 通过增加单纤中的光波长数即密集波分复用(DWDM)和单波长中

传输的比特数已达到堪称“带宽爆炸”的程度, 每对光纤具有可以传送 10Tbit/s 到 100Tbit/s 信息量的潜力; 智能化技术将出现在未来的通信信息业的方方面面。一场翻天覆地、震撼全球的“信息革命”已经展开, 信息化社会正在逐步形成, 人类跨入“信息时代”已成为客观发展的必然。国际通信信息业正在发生的巨大变革, 知识经济的进一步发展, 使通信信息业将成为全球最大的产业。近年来, 国际通信信息界风云叠起、变幻莫测。自从美国 AT&T 公司在所谓“反垄断”的政策驱动下首先解体以来, 各国纷纷效仿, 世界上大的通信企业也纷纷瓦解。分解后的竞争形势为发展带来了一些好处。但经向美国平民了解, 事实上大公司的解体并未给他们带来多大实际的好处。进入 90 年代以来, 能将语音、数据、图像等综合在一起的多业务需求日益高涨, 通信、计算机、广播电视、家用电器等行业的联合正展现出极大的市场发展潜力; 国际通信信息业竞争剧

土地生产力, 作到水不出田、土不下山、泥不出沟, 从而有效地治理水土流失、改善生态环境和促进农业经济的发展。“中国梯田化模范县”庄浪县 30 余年锲而不舍的梯田化建设的巨大成就就生动地说明了这一点。

(4) 特色水土保持型生态农业和小流域生态经济发展工程 在生态建设中因地制宜, 强化山区经济发展的支撑点, 努力培育新的经济增长点, 改变单一发展粮食生产的习惯, 增加经济作物的种植。实行梯田种粮食、缓坡种林果、陡坡种草木, 做到宜林则林、宜粮则粮、宜果则果、宜草则草、宜菜则菜, 推动农林牧副渔大农业的发展, 从而发展各具特色的水土保持型生态农业和小流域生态经济系统, 促进区域生态环境和经济社会的可持续发展。

主要参考文献

- [1] 伍光和, 江存远主编. 甘肃省综合自然区划. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1998
- [2] 员小苏. 加快甘肃黄河流域水土保持步伐. 中国西

部发展报, 1998-07-02(3)

- [3] 甘肃省统计局. 关于 1998 年人口抽样调查各地、县主要数据的公报. 甘肃日报, 1999-01-14(2)
- [4] 姜春云. 关于陕北地区治理水土流失建设生态农业的调查报告. 光明日报, 1997-09-03(3)
- [5] 朱显谟. 黄土高原国土整治“28 字方略”的理论与实践. 中国科学院院刊, 1998, (3): 232—236
- [6] 郭廷辅. 小流域治理开发与小流域经济. 水土保持通报, 1997, 17(3): 封二
- [7] 梁一民. 加速植被建设, 再造山川秀美的黄土高原. 水土保持通报, 1998, 18(3): 封二
- [8] 唐克丽. 黄土高原生态环境建设关键性问题的研讨. 水土保持通报, 1998, 18(1): 1—7
- [9] 李锐, 孙俊杰. 黄土高原综合治理科技攻关启示. 中国科学院院刊, 1998, 18(1): 29—34
- [10] 王侠. 黄土高原水土保持股份制治理形式浅析. 水土保持通报, 1998, 18(1): 29—34
- [11] 王文龙, 穆兴民. 雨水资源化——黄土高原农业持续发展的战略选择. 科技导报, 1998(5): 54—55

(删去 1997 年前的 9 篇参考文献)

(责任编辑 王宏章)