



西北开发与可持续发展系列书

河西地区绿洲资源 优化配置研究

张 勃 石惠春 著



科学出版社
www.sciencep.com

内 容 简 介

本书是“西北开发与可持续发展系列书”之一,是作者多年对西北地区研究的系统总结。本书主要研究了河西地区绿洲形成与分异的规律、绿洲资源形成的地理基础、资源时空分布特征、绿洲自然地理要素的分异对资源配置的影响、资源空间组合与自然资源潜力、现行资源开发利用模式存在的主要问题,进而提出了资源优化配置的模式及区域经济可持续发展的五大对策。

本书可供从事绿洲研究、资源与环境研究、国土开发与区域发展研究等方面研究人员与高等院校有关师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

河西地区绿洲资源优化配置研究/张勃,石惠春著. —北京:科学出版社, 2004

(西北开发与可持续发展系列书)

ISBN 7-03-014441-4

I. 河… II. ①张…②石… III. 绿洲—农业资源—研究—河西地区
IV. F327.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 102082 号

责任编辑:王日臣 宛楠/责任校对:钟洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:王浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年12月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004年12月第一次印刷 印张:16 1/2

印数:1—1 000 字数:366 000

定价:41.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

序

在新千年钟声即将敲响的历史时刻,以江泽民同志为核心的党中央总揽全局,高瞻远瞩,做出了实施西部大开发的战略决策。这是我国现代化建设中的重大战略部署,是中华民族世纪腾飞的宏图壮举,它对于我国在 21 世纪的发展和第三步战略目标的实现,对于加强民族大团结、维护社会稳定、巩固边防和国家安全,对于逐步达到社会主义的共同富裕和实现中华民族的伟大复兴,均具有极为重要的现实意义和深远的历史意义。江泽民总书记说,实施西部大开发,不仅是一个重大的经济决策,而且也是一个重大的政治决策,是关系中华民族长远发展的战略之举(《人民日报》2000 年 9 月 16 日)。

号角已经吹响,大幕正在开启,我们生于斯长于斯的一代学者,焉能不为之拊髀雀跃,摩拳擦掌!从事西北大开发与可持续发展的研究,以自己的所学为西部大开发贡献力量,是我们义不容辞的光荣职责。

为了以实际行动响应党中央国务院关于西部大开发的号召,西北师范大学不失时机地启动了科技创新工程,“西北开发与可持续发展”项目,即是这项工程的主要项目之一。

打开厚重的历史册页,展现给我们的是,我国西部地区开发、发展的历史悠久,在这方热土上曾创造过令世人称美的业绩,有过昔日的辉煌,但也曾走过曲折的道路,有着深刻的教训。西北地区历史文化的积淀十分丰厚。这里曾孕育过中华民族最古老的创世神话,燃烧过原始文明的灿烂星火,升起过农耕文明的绚丽曙光;这里曾是周、秦、汉、隋、唐等朝代的建都之地,汉唐盛世以其空前的繁荣强盛而光耀于世界史册;这里又是古代国际交通大动脉——“丝绸之路”所经的主要路段、东西方经济文化交流的桥梁,东西方文明在这里交融汇聚。汉唐丝绸之路的兴盛使西北成为中国历史上率先向西方开放的地区。故都长安为当时世界上最大的国际性都市;一代名城武威为“河西都会,襟带西蕃、葱右诸国,商旅往来,无有停绝”;敦煌为“华戎所交一都会也”,西域各道“总凑敦煌,是其咽喉之地”。大西北还奏响过中华统一、民族融合团结的强劲乐章,曾是祖国许多民族大迁徙、大融合的历史舞台,多民族的共同开发建设,赋予西北历史文化多元的内涵和民族浑融的斑斓色彩。

西北地区的人民在创造辉煌的同时,也曾有过深刻的教训,付出过惨痛的代价。曾几何时,历史上的滥垦、滥牧、滥伐,对自然资源不合理的利用,每每造成水土流失、风沙肆虐、土地沙化、自然灾害加剧,昔日一些美好的家园、秀丽的山川,或变成濯濯童山、浊流恶水,或被流沙所吞噬……据考证,仅河西走廊一地汉唐时期古绿洲演变为荒漠的土地就有 10 大块,面积达 4 700 多 km^2 。

现实是历史发展的结果,今天的西部是由历史发展一步步演进而来的。在其漫长的历史演进过程中,无论是成功的经验,抑或失败的教训,都是古人留给我们的丰富而珍贵的遗产。其之所以珍贵,就在于它们不仅为我们显现了昔日开发的艰辛历程,展示了先辈们努力奋斗的业绩,而且还留给我们诸多的历史教训和启迪。对于这些遗产,在时值西部大开发的今天,都很有必要运用历史唯物主义的观点去加以发掘,加以审视,加以总结,加

以汲取,从中揭示出某些规律性的东西,以供今天大开发之镜鉴。这些思路即为本项目选题的主要着眼点之一。

由于历史和自然的双重作用,今天西北地区的生态环境问题仍颇为突出。据我们的调查研究,其主要表现为:一是沙漠化威胁逐年加大,土地盐渍化也在蔓延。我国北方沙漠化土地约以年均 $2\,100\text{km}^2$ 的速度扩展。沙区生态环境日益脆弱,近年春夏之际我国北方愈演愈烈的沙尘暴便是其突出表现和直接恶果,沙漠化已成为危害中华民族的心腹大患。不合理的土地利用还造成了不少地区的土壤次生盐渍化,尤以内陆河下游和扇缘地带表现突出,仅河西走廊每年就有约 20×10^4 亩($1\text{亩} = 666.6\text{m}^2$,下同)耕地因重度盐碱化而弃耕。二是水土流失严重。主要发生在陕西北部、甘肃东部、宁夏南部等地。据 1998 年的调研数据,仅甘肃省一省水土流失面积即达 $37.94 \times 10^4\text{km}^2$,土壤侵蚀模数一般为 $3\,000 \sim 10\,400\text{t}/\text{km}^2$,每年输入江河的泥沙高达 $6.44 \times 10^8\text{t}$ 。由于投入严重不足,迄今甘肃全省尚有 $2/3$ 的土壤侵蚀区未列入防治计划。三是水资源和水生态环境破坏严重。西北许多地区干旱稀雨,径流短缺,水资源一直是制约西北社会经济发展的主要因素之一。因人为和自然方面的原因,不少地区面临着湖泊干涸、河水断流或流量减少等问题,水资源供需矛盾日益加剧。尤为严重的是内河流域由于其上中游地区过量引水灌溉,致使注入下游的水量不断减少或完全断流,灌区重心上移,遂给下游地区的生态环境带来直接灾难,如塔里木河下游、石羊河下游、黑河下游等地。还有一些地区水质矿化、恶化、污染严重,甚至使人畜饮水发生困难。四是森林和草原植被破坏严重。西北为全国森林覆盖率最低的地区,青海森林覆盖率为 0.35% ,新疆为 0.79% ,宁夏为 1.54% ,甘肃为 4.33% ,森林植被亟待恢复。许多草场超载过牧,退化严重,产草量、草质、承载力不断下降。仅甘肃省草场退化面积即达 $713 \times 10^4\text{km}^2$,占甘肃全省可利用草场面积的 44.4% 。有的地区滥垦草场的行为屡禁不止,如青海湖环湖草场偷垦者至今不断。据青海省土地管理局实地调查,1993~1997 年间青海湖南岸的共和县境内被非法开垦的草场达 $4\,800$ 余亩,1995 年贵南县查处非法开垦草场 $5\,400$ 余亩。还有些地区乱挖滥采甘草、发菜、锁阳等行为未得到有效制止,一些采金、采石等小矿点对植被的破坏和其造成的污染亦不容小视。

汲取历史的经验教训,实施西部大开发,必须坚定地走可持续发展之路,坚决避免那种“先污染,后治理;先破坏,后恢复”的做法,绝不能重蹈历史的覆辙。走可持续发展之路,是世界各国在环境等方面问题危及人类生存的情况下,对自身的发展道路、发展模式及发展观念进行深刻反思后所做出的共同选择。这是一种新的发展思想和发展战略,其目的是实现人与自然的协同发展,保证社会的长久与持续发展。它包含着经济发展、社会发展和为这些发展提供良好的生态环境。1992 年里约环境与发展大会以后,我国率先制定了《中国 21 世纪议程》,将可持续发展战略确定为我国现代化建设必须始终遵循的重大战略。如何在保持经济持续、快速和健康发展的过程中,正确处理经济发展与人口、资源、环境的关系,越来越引起我国社会各界的普遍关注。

毋庸置疑,西部大开发中应十分重视生态环境的保护和建设。早在 1997 年江泽民总书记就提出“再造一个山川秀美的西北地区”。这是江总书记针对西北不少地区生态环境较差、水土流失严重、土地沙漠化肆虐等情况,为从根本上改变西北的生态条件,达到农林牧各业持续健康发展和社会的全面进步而提出的战略口号,其核心是“山川秀美”,其主要目标是再造西北良好的生态环境。1999 年 6 月,江泽民总书记又一次强调,改善生态环

境是西部地区的开发建设必须首先研究和解决的一个重大课题。

1999年,朱镕基总理在甘肃、青海、宁夏考察工作时又指出,切实加强生态环境的保护和建设实施西部大开发的根本,只有大力改善生态环境,西北地区的丰富资源才能得到很好的保护和利用,也才能改善投资环境,引进资金、技术和人才,加快西部地区的发展步伐。尤其要看到改造西部地区的生态环境,对于改善全国生态环境具有重要意义。必须高度重视和突出抓好生态环境建设,把它作为实施西部地区大开发的切入点。深入研究西北大开发中这些带有根本性、全局性的问题,切实搞好生态环境的保护和建设,稳步地走可持续发展之路,这是本项目选题的又一重要思路。

基于以上几方面的思考,我们所承担的这项“西北开发与可持续发展”项目,其总体构想为:从人类活动与自然环境的关系出发,审视西北地区土地开发的历史过程,探讨在人类活动作用下西北生态环境的历史变迁(植被破坏、水系演变、土地沙漠化等)及其机制,剖析今日西北环境问题的历史根源,科学地认识其发展演变的规律,并以史为鉴,集中研究今天西北干旱、半干旱地区的资源开发、流域整治、绿洲重建、城市发展及旅游开发和规划等问题,探讨今天西北地区开发与可持续发展的新思路,从而为西部大开发做出一些切切实实的事情。本课题还特别关注民族地区的开发发展和政治稳定等问题。

本项目以祖国的大西北为广阔的研究空间,从历史到现实,从自然到人文,较为系统地考察关于西北开发与可持续发展的一系列重要问题,这在理论上可以为丰富和发展我国区域开发与可持续发展的学说做出贡献,在实践上可以为今天西北地区合理地利用、配置自然、人文资源,科学地制定开发战略,进行开发决策和实施开发服务。

本项目研究涉及自然地理、生态环境、社会经济、历史、民族等许多学科,需要多方面的配合协作。为此,西北师范大学组织了地理学、历史学、民族学等学科的一批优秀中青年学者,携手并肩,联合攻关,共襄此举,以期发挥优势,取得预期成果。这次由科学出版社推出的《河西走廊历史时期沙漠化研究》、《小流域可持续发展论——兼论洮河流域资源开发与可持续发展》、《西北城市与旅游发展》、《河西地区绿洲资源的优化配置》、《绿洲生态环境建设与可持续发展》等5部系列著作即是本项目的第一批成果。

这组系列著作包含以下主要内容:

1. 西北开发历史的回顾与研究

着重对于汉至清代两千多年西北地区(特别是甘肃)的土地利用、人口流迁、水利建设、城镇兴衰、粮食生产、畜牧业发展,以及人类活动与自然环境的关系等一系列重要问题,进行历史的回顾与反思,从而为今天的开发建设和可持续发展提供切实的历史借鉴。

2. 河西走廊历史时期环境变迁及沙漠化研究

运用有关历史文献和考古资料,通过实地考察,从历史地理的角度,并针对现实问题,对于历史时期西北地区(重点是河西走廊和内蒙古西部)植被、水系(河道、湖泊)等的变迁,特别是土地沙漠化问题,进行较为系统的研究。探讨其发展演变过程及形成机制,揭示沙漠化过程与土地开发、人口增长、荒漠植被破坏、水资源不合理利用等因素的内在联系,揭示历史上的沙漠化与今天沙漠化过程的内在联系,为今天的防沙治沙和生态环境建设服务。

3. 西北开发与可持续发展新思路研究

综合运用人地关系、区域开发、产业结构变动等理论和方法,从西北地区的开发历史、

现状和西部大开发的背景出发,着重就 21 世纪西北可持续发展中的生态恢复与重建、结构调整与产业升级、城市化与城镇带及中心城市建设、地域空间结构优化、贫困与民族区域的开发、对外贸易与区域合作等问题,进行认真的剖析思考,提出新的发展思路,并选择渭河平原、黄河上游沿岸地带、河西走廊、柴达木盆地、天山南北麓等有代表性的不同类型经济地域,从可持续发展的角度出发,对其发展思路进行个案探讨。

4. 西北干旱、半干旱区域可持续发展研究

可持续发展已经或正在成为全世界追求的共同目标,而可持续发展目标的实现,是通过不同区域层次的可持续发展来最终实现国家和全球的可持续发展。我们以人地关系协调为基本出发点,着重研究西北干旱、半干旱区域(亦涉及青藏高寒区域北缘)的可持续发展问题,从而为科学地认识该区域人地关系的规律,协调人口、资源、环境与经济社会的发展做出应有的贡献。这一研究具有以下特色:①西北山地-绿洲-荒漠地域人文-自然地理复合系统特色;②流域整体性特色;③民族特色;④落后贫困区域开发与可持续发展特色。主要集中于以下几方面工作:

(1) 配合甘肃正在实施的“再造河西”的战略,从事河西走廊山地-绿洲-荒漠地域系统的人地关系及其资源开发和可持续发展研究。

(2) 黄土高原西部地区流域可持续发展研究。以洮河流域为例,将其作为一个完整的生态系统和土地开发整治单元,对其上、中、下游各个不同区段的水资源、土地资源、旅游资源等状况及其开发利用、保护与可持续发展等问题进行细致的调研,并探讨流域内经济发展、规划及扶贫开发等问题。

(3) 绿洲生态环境重建与可持续发展研究,重点是绿洲人口承载量、生态恢复与重建、河西生态农业、高效农业等方面的研究。

(4) 大开发战略下的西北城市发展研究,探讨在大开发中西北地区城市化、城市体系的空间分布、等级规模等一系列实际问题的解决思路和适宜地区城市发展的新战略,并特别关注甘肃中小城镇的发展。

5. 小流域可持续发展研究

小流域可持续发展是实现区域可持续发展的基础。本研究以洮河流域为例,探讨小流域可持续发展的价值,小流域可持续发展规划和小流域发展管理,从而提出小流域可持续发展应当高度重视规划与管理的作用,其创新之处在于以项目建设、重点区域开发为依托研究小流域可持续发展的道路。

此外,“西北开发与可持续发展研究”项目,尚有西北旅游大产业的振兴、地区旅游规划与丝绸之路人文旅游资源的开发与保护研究,甘宁青地区民族关系发展、政治稳定和民族地区的可持续发展研究等方面内容,其成果亦将陆续发表。

在本系列书的撰写、出版过程中,科学出版社及吴三保编审、朱海燕女士等倾注了大量心力,吴编审还专程前来西北和我校组织有关选题,对我们的工作予以热忱关怀并提出不少指导性意见。值此系列书出版之际,谨向他们表示诚挚的敬意!

最后,恳切欢迎专家和广大读者对我们这套系列图书提出批评意见。

李并成

2000 年 10 月于西北师范大学

前言

绿洲是干旱区人类活动的主要场所和发展一切事业的依托,也是人类长期改造利用自然环境的产物。在我国,干旱区面积占了国土总面积的 1/3 左右,绿洲的兴衰与存亡是关系到干旱区人类生存与发展、民族团结、国家稳定的头等大事。我国历代有作为的封建王朝都把绿洲开发与建设作为开拓疆域、维护国家统一与安全的战略决策。新中国成立以来,国家对西北干旱区的开发建设倾注了大量的人力、物力和财力,经过近半个世纪的建设,现已成为国家能源、矿产、粮食、棉花、油料、畜牧产品的生产基地和国防工业基地,为国家经济发展和国防实力增强做出了重要贡献。西北干旱区还是本世纪我国西部大开发战略中生态建设的重点地区,重视西北、建设干旱区、保护干旱区生态环境和开发建设绿洲已成为有识之士的共识。因此,开展绿洲资源与生态环境有关问题的研究具有重要意义。

从国家宏观经济布局看,西部地区经济的振兴与否,决定着中国 21 世纪的命运,这是我国跨世纪发展战略中迫切需要解决的问题。改革开放以来,东西部的差距急剧拉大,这种差距的扩大势必造成严重的不平衡,不平衡就会带来不稳定,不稳定就无从发展。经济发展的严重不平衡是影响国家统一、民族团结、政治与社会稳定的重要因素,贫穷是不稳定的总根子,而分配不公则是导火线,经济上的差距扩大,必然激化民族与政治矛盾,这也是一些国家分裂和内乱的根源。加速西部地区生态建设和经济发展是中国经济持续、稳定、健康发展的必要条件,强大的中国不仅应有一个繁荣的东部,也应该有一个发达的西部(李吉均 1998)。因此,中央在世纪之交果断提出了加快发展中西部地区发展,加大对中西部地区支持力度,不失时机地推进西部地区大开发的决策,这无疑对西部地区经济快速发展和生态环境建设起到良好的推动作用。

河西地区国土面积 $27.6 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占甘肃省土地面积的 60.4%, 包括武威、金昌、张掖、酒泉、嘉峪关五个地级市, 总人口 476 万, 占甘肃省总人口的 18.8%。河西地区以其占甘肃不到 19% 的耕地, 生产着占全省 32% 的粮食、42% 的油料、90% 的棉花、97% 的甜菜、45% 的瓜果蔬菜、30% 的肉类和 44% 的羊毛, 提供了占全省 70% 的商品粮, 是西北地区重要的商品粮、蔬菜和瓜果生产基地。河西走廊自古就是中国通往中亚诸国的中西交通要道, 是古丝绸之路的重要组成部分。这里曾孕育了灿烂的中华民族文化, 今天依然处在承东启西的重要战略位置, 扼守西北地区的东西咽喉要道, 具有牵制两翼, 南拓北展的区位优势, 在西部大开发、建设西陇海兰新经济带的历史时期, 河西地区的战略地位更加重要。发达的农业已经成为支持周边地区开发的基地, 是全国有色金属冶炼、机械和化工等重工业基地, 金昌是中国著名的“镍都”, “钢城”嘉峪关已成为我国重要的钢铁生产基地, 国防工业地位十分重要。河西地区还是全国重要的生态屏障, 在西部生态环境建设中, 是重点进行生态恢复与建设的区域之一。河西地区的稳定繁荣与发展, 对维护西北民族团结、边疆安全具有重要的作用。

同时我们也应看到, 在绿洲发展、经济繁荣的同时, 由于人类经济活动的加剧, 河西地

区长期形成的生态平衡被打破,生态环境的危机也日益加深,部分地区的生态环境正向着不利于人类生存的方向发展,出现了沙漠向农业区推进,农业区向牧业区推进,牧业区向林业区推进,雪线向山峰推进,污染向河流推进,植被覆盖率下降,森林面积减少,冰川储量减少,河川径流量减少的“五推进三减少”局面。黑河下游额济纳天然绿洲衰退、荒漠化过程加剧、黑风暴等自然灾害频频发生;石羊河下游民勤绿洲地下水位下降、沙漠化加剧和绿洲退缩等严重的生态环境问题,对该地区的生态安全构成极大的威胁。大自然已经向我们发出警告:绿洲繁荣伴随着深刻的生态危机。因此,应积极开展绿洲的理论和应用研究。从世界绿洲发展的角度和河西绿洲人类垦殖历史看,有许多成功的经验和失败的教训值得我们借鉴和吸取,从历史和发展的角度为绿洲资源的持续开发利用提供技术和管理上的指导。

本书是作者多年在河西地区绿洲研究的结晶。在 20 世纪 80 年代中后期,作者对讨赖河流域酒泉绿洲农业生态系统进行了初步研究,积累了部分绿洲农业资料。1995 年作者从师李吉均院士,攻读博士学位,在恩师李院士的指导下开始了黑河流域绿洲研究,在李吉均院士主持的国家自然科学基金重点项目“河西地区环境变迁与人地关系研究”(49731010)的资助下,完成了“黑河流域资源优化配置及其区域发展研究”博士学位论文,这是本书写作的基本框架。在此基础上,西北师范大学启动的“知识与科技创新工程”一期项目“西北地区可持续发展研究”和二期项目“西北地区对全球变化的响应及生态恢复重建研究”(NWNK-JCXGC-02-20)为我们的研究工作提供了基本的经费保障,使我们有机会对河西地区绿洲的相关资源环境问题做进一步研究。在作者博士后合作导师程国栋院士主持的国家自然科学基金重点项目“环境变化条件下干旱区内陆河流域水资源可持续利用研究”(40235053)的资助下,使我们最终得以完成本书的写作并交付出版。

本书的写作思路是从自然资源研究的回顾展望和河西地区绿洲研究的重要意义入手,阐述了绿洲的基本概念、类型、分布、特征和绿洲形成条件;分析了美国西部干旱区、以色列干旱区、中亚干旱区和北非干旱区等世界主要绿洲的开发历史与经验教训;总结了我国绿洲开发的经验教训和绿洲研究的历史与现状;详细分析了河西地区绿洲的区位条件、绿洲开发历史进程和绿洲自然资源及产业结构,这是进行绿洲资源优化配置的基础。以黑河流域绿洲为例重点研究了河西地区绿洲形成演变和空间分异规律,根据气候、地貌和水资源等自然地理要素空间分异,将黑河流域绿洲划分为高位绿洲、中位绿洲和低位绿洲三种绿洲地域类型,绿洲的这种空间分异规律在河西地区三大内陆河流域具有普遍意义。不同绿洲类型具有不同的光、热、水、土组合条件和不同的质量及稳定度,绿洲类型的划分对绿洲资源尤其是农业资源的优化配置具有重要的指导作用,是实现绿洲农业资源优化配置和可持续利用的理论依据。绿洲区主要农作物气候适宜性随着绿洲空间分异而发生变化,不同绿洲类型具有不同农作物的最优组合,每一种农作物均有最适宜种植区,据此将农作物种植区划分为最佳种植区、适宜种植区、次适宜种植区、可种植区和不宜种植区,这是实现农作物合理布局和调整的基本依据。对河西地区土地、水、气候、生物和矿产等资源进行了综合评价,对资源开发中存在的问题进行了客观科学地分析。其中石羊河流域是河西地区人口压力最大的区域,因水资源开发利用不当所产生的生态环境问题也表现得最为突出;疏勒河流域虽然水资源的潜力较大,但大规模的移民开发活动会给流域未来生态环境产生巨大而深远的影响,需要引起高度关注;黑河流域目前实施的综合整

治工程对协调流域用水、改善下游地区生态环境将发挥重要作用。根据绿洲资源开发的总体原则,重点对河西地区的土地、水、矿产、旅游和人力资源等进行优化配置,提出了合理开发的思路 and 对策。调整和优化区域产业结构,发展特色农业,加快工业化进程,构建区域经济增长极,发展以旅游业为龙头的第三产业,加大生态环境建设等,是今后相当长时期河西地区区域经济发展的重点。区域经济可持续发展的最终目标是以产业结构调整为主线,以改革创新为动力,以发展特色经济为途径,以提高经济效益和改善生态环境为目标。

本书共 8 章内容,各章节的具体分工是:第一章、第二章、第三章、第五章,第四章第一节、第二节,第六章第二节、第三节、第四节,第七章第二节、第三节由张勃执笔;第四章第三节、第四节、第五节,第六章第一节、第五节、第六节,第七章第一节、第四节和第八章由石惠春执笔。

本书能够顺利出版,首先非常感谢科学出版社吴三保编审、朱海燕编辑、李并成研究员的大力支持和帮助,吴先生和朱女士曾多次与我们协商出版事宜,自始至终关注书稿进展情况。感谢对河西地区相关问题做了研究的所有专家和学者,本书从他们的研究成果里汲取了很多宝贵的资料信息和闪光思想的启迪,本书参考的研究成果均在每章后的参考文献中或脚注中一一列出,但难免有挂一漏万之处,在此向所有被引用相关参考文献的作者深表谢忱。在资料收集和文字校对过程中,研究生张华、张凯、郝建秀、丁文晖、孟宝等同学给予了大力帮助,对他们的辛勤工作表示感谢。

尽管作者从事绿洲资源研究已有数十年,但许多绿洲重大科学问题还处在探索研究之中,加之作者学术水平有限,书中难免会有诸多偏颇甚至错误之处,殷切期望得到专家和读者的指教。如果本书能对河西地区研究起到抛砖引玉的作用,对河西经济建设有所裨益,将是我们最大的满足。

本书可供从事地理学、环境学、水资源学、干旱区生态学、资源开发与管理、可持续发展、绿洲与荒漠化研究和教学人员以及从事西北干旱区经济持续发展的决策人员参考。

作 者

2004 年 2 月

目 录

序

前言

第一章 绪论	1
第一节 干旱区自然资源研究进展	1
一、自然资源研究的历史回顾	2
二、现代资源科学研究趋势	4
第二节 河西地区绿洲研究基础与意义	6
一、研究基础	6
二、研究意义	8
参考文献	9
第二章 绿洲的形成与分布	10
第一节 绿洲的概念及特征	10
一、绿洲概念	10
二、绿洲特征	11
三、绿洲类型	13
第二节 绿洲的形成与分布	17
一、绿洲的形成条件	17
二、绿洲的分布	20
参考文献	25
第三章 绿洲资源开发及研究历史与现状	27
第一节 世界绿洲资源开发及其研究历史、现状与趋向	27
一、美国西部干旱区绿洲开发历史与现状	27
二、以色列绿洲开发的成功范例	29
三、中亚绿洲开发的经验与教训	31
四、非洲干旱区绿洲开发与绿洲农业	34
第二节 中国绿洲开发与研究的历史与现状	36
一、历史时期我国绿洲开发的经验与教训	36
二、我国绿洲研究的历史与现状	40
三、我国绿洲研究主要趋向	44
参考文献	45
第四章 河西地区绿洲区域空间结构分析	47
第一节 河西绿洲区位条件分析	47
一、区位特征分析	47
二、历史上区域地位及作用的演化	48

第二节 河西绿洲资源开发历史进程	49
一、原始农牧业时期	49
二、游牧时期	50
三、两汉以来以农业开发为主时期	51
第三节 河西绿洲自然资源结构分析	59
一、水资源空间结构分析	59
二、土地资源空间结构分析	66
三、植物资源空间结构分析	66
四、矿产资源空间结构分析	69
第四节 河西绿洲生态环境空间结构分析	70
一、气候环境	70
二、生态景观结构	72
三、地质环境	73
第五节 河西绿洲产业空间结构分析	74
一、产业结构层次较低	74
二、农业基础地位依然稳固	75
三、工业结构呈现极度超重态势	76
四、工业区域结构不平衡,空间结构上呈现出哑铃型	76
参考文献	77
第五章 黑河绿洲形成演变及空间分异	79
第一节 黑河绿洲形成的自然地理基础	79
一、地质背景	79
二、绿洲形成的自然地理基础	79
第二节 黑河绿洲的形成演化过程	84
一、黑河绿洲形成演化过程和演化阶段	84
二、黑河绿洲演化原因	89
三、合理的绿洲规模和绿洲环境容量	92
第三节 黑河绿洲坡面分异演化	94
一、黑河绿洲自然地理要素的坡面分异过程	95
二、作物气候适宜性随坡面分异	102
第四节 黑河绿洲空间分异	105
一、绿洲纵向迁移	105
二、绿洲横向迁移	105
三、绿洲空间分异趋向	106
参考文献	106
第六章 河西地区绿洲资源综合评价	108
第一节 资源现状	108
一、土地资源	108
二、水资源	111

三、气候资源	125
四、生物资源	130
五、矿产资源	132
第二节 黑河绿洲资源空间组合与自然资源潜力	135
一、农业自然生产潜力	135
二、绿洲农业与山地、荒漠畜牧业可持续发展的资源潜力与可能性	142
第三节 水土资源开发利用现状分析	145
一、土地利用现状	145
二、水资源利用现状	147
第四节 资源开发利用中的主要问题	148
一、对山地-绿洲-荒漠系统整体研究不够	148
二、农业资源配置不合理和由此引发的绿洲生态环境问题	150
第五节 石羊河流域水资源开发与生态环境问题	165
一、水资源总量有限,地下水开采失调,水资源供需矛盾突出	166
二、生态环境恶化	168
三、流域水资源开发利用缺乏统一管理	171
第六节 疏勒河流域扶贫性移民开发项目评价	171
一、项目背景	171
二、项目概况	172
三、项目对社会经济与环境的影响评价	173
四、项目调整的必要性调整思路	174
参考文献	177
第七章 河西地区绿洲资源优化配置	178
第一节 资源开发利用的总体原则	178
一、持续利用原则	178
二、保护原则	178
三、因地制宜原则	179
四、节约利用原则	179
第二节 土地利用/土地覆盖变化及土地资源优化配置	179
一、土地利用/土地覆盖变化	179
二、河西土地资源优化配置	186
第三节 河西地区水资源优化配置	200
一、内陆河流域“十五”及 2015 年水资源供需平衡预测	200
二、黑河流域水资源优化配置思路	204
第四节 其他资源合理开发利用	210
一、矿产资源开发	210
二、旅游资源开发	212
三、人力资源开发	217
参考文献	221

第八章 河西地区区域可持续发展研究	224
第一节 区域可持续发展外部条件评价	224
第二节 农业产业化经营方向	225
一、农业产业化现状	225
二、农业产业化发展思路	228
第三节 区域工业产业结构调整战略	229
一、工业结构特征分析	230
二、工业结构形成的因素分析	231
三、工业产业调整战略	232
第四节 区域特色经济发展与产业结构调整	233
一、调整和优化农业产业结构	234
二、加快工业化进程,构建区域经济增长极	239
三、发展以特色旅游为龙头的第三产业	241
第五节 “再造河西”与区域生态环境建设	242
一、关于“再造河西”	242
二、生态环境建设思路	243
参考文献	247

第一章 绪 论

第一节 干旱区自然资源研究进展

自从人类诞生之日起,自然界便开始了由纯自然状态向自然和人类相互作用状态的转化,现代自然地理环境都已程度不同地受到了人类活动的干扰。人类进化的历史,就是人与自然界相互作用和发展的历史,人类社会的发展经历了狩猎-采集社会、农业社会、工业社会和近年所说的后工业社会。远古文明产生于大河流域与绿洲地区,原因是人类开发利用的自然资源基本上属于可更新资源。在狩猎-采集社会,人类利用的主要是生物资源,当人类把种子有意识地播向土地时,土地便成了当时农业社会文明时代的核心资源,人类文明便向前迈进了一大步。早期的农业生产很难说是耕耘,能利用的土地仅限于有水源条件的松软土地,即河流沿岸与绿洲盆地,因此,远古文明理所当然地产生于大河流域与绿洲地区,如尼罗河流域、两河流域、印度河流域、黄河流域等。随着灌溉的普及和农业生产技术的进步,居住在彼此隔离的可耕地上的人们,自然而然地形成了各自的“城市国家”(阿尔曼德 1992)。由于当时生产力水平低下,对资源的利用仅限于满足个体与小型群体繁衍的极低层次的要求,对自然界仅有被动适应能力,而无任何改造能力,慑于自然威力而产生出各种自然图腾,形成对大自然的崇拜。公元前 14、15 世纪随着铁器的出现和灌溉的发展,农业生产技术有了较大进步,从而导致了古代社会的农业革命;结果是统治系统从有限范围的河岸、绿洲扩展到周围地域,可以支配周围农村和商业道路的“区域国家”开始形成(封志明等 1994),原来的自然图腾也逐步凝固或汇入宗教程式。对资源的需求以满足维持群体繁衍的极低层次扩大到能维护国家的正常运行,对资源开发利用的深度与广度有所加强,耕地、草场、森林、水域等可更新资源是人类主要的生产对象和生存基础,对自然资源的认识因宗教的禁锢和对自然的神化而受到约束。

发端于中世纪末期的人本主义思潮,推动了科技进步,引发了源于欧洲并迅速席卷全球的工业革命,使人类生产力水平产生了巨大的飞跃,煤炭资源的开发利用,使人类开发利用自然资源由地表深入到地下,不仅实现了资源利用空间的拓延,而且标志着人类利用资源的时间尺度第一次与人类生存的时间尺度出现了巨大的数量级差异。工业革命开始后,出现了大规模消耗存量资源的近代科学技术手段,不可更新的地下资源纷纷进入社会化生产过程,成了工业文明时代的核心资源。

大规模开发利用不可更新资源,特别是耗竭性资源的一个严重后果是人的生产、生活方式的循环周期与自然韵律及环境影响相隔离。由于人类找到了储存几十亿年之久的太阳能储备,再也不必等待阳光普照大地来创造能量和生命,于是人类文明的进程加快了步伐,这一时期,人类对自然与资源的认识带有明显的形而上学和二元论倾向——在无限的时空中,人是万物之灵和主宰。随着人类及科技世界的发展,理性将成为万能的立法者,这种藐视自然的宏大气魄、积极进取的能动精神,的确是人类文明史上的一大进步,然而,

它又是导致目前一系列全球问题的重要根源。由于受当时科学技术水平的限制,资源的稀缺性、有限性、整体性和多宜性,人类活动对资源环境的影响以及最终对人类自身的危害,还没有真正被人们所认识,只过了几百年,人们便发现不可更新资源不仅有限,而且正在被迅速耗竭,在世界许多地区招致了大自然的无情报复。于是人们开始谈论后工业文明,重新审视和调整人与自然、人与资源之间的相互关系。

进入 20 世纪,由于人口急剧增长和工业化日益加速,首先以发达国家为代表的为开发利用自然资源而开拓的新边疆几乎已经到了极限,相对适合于人类生产和生活土地日益狭小,无论是《增长的极限》还是《没有极限的增长》,都向人类昭示,在人类社会的一定时期内,因种种要素的制约,可供人类利用的资源是有限的,因此,有效地进行资源配置与可持续利用已成为当前人类社会面临的主要问题。特别是近几年来,人们对人口、资源、生态环境与发展的日益觉醒,领悟到人类“只有一个地球”,面对的是一个“共同的未来”,决定增长效率指标已不再是度量发展的唯一标准,人类社会的结构与秩序、人类与自然资源关系的协调、现实与未来的历史逻辑已为政府和科学界所关注。人类对自然资源的开发利用已开始从掠夺式转向永续利用与持续发展,人与自然和谐相处,资源生态与环境的有效保护,以及社会经济的持续、健康、协调发展已经成为人们的共识。

一、自然资源研究的历史回顾

早期的资源研究工作只是许多政治家和思想家对自然资源进行的零星记载和简单的描述与总结。真正的资源科学研究只是 20 世纪初的事情。最初的资源科学研究工作,从满足生产和人类其他需要出发,进行了大量专题及“应用地理”研究,着重探讨自然资源的开发利用和不利因素控制,以分类区划和质量评价为主要内容,这也是目前资源科学研究最为成熟的领域,较为突出的有 20 年代美国开展的小区域土地利用研究,30 年代开展的流域规划和水土保持工作,特别是 1933 年开始的田纳西流域开发计划,1930 年开始的史坦普(L. D. Stamp)领导的全英大比例尺土地利用调查与制图工作,20~30 年代的世界森林资源调查与统计和前苏联在资源调查基础上进行的生产力布局研究等。二战以后,基于军事、经济和区域规划的需要,国外越来越多的地理学者开始专门从事资源方面的研究工作,1954 年,美国学者 J. R. Whitaker 第一次提出自然资源是地理学与相邻学科共同从事的核心研究领域(Whitaker 1954),1948 年国际自然保护联盟成立,1955 年更名为国际自然与自然资源保护联盟,1949 年联合国经济及社会理事会召开了第一次世界自然资源利用大会,1960 年联合国教科文组织专门成立了自然资源研究与调查处。20 世纪 60 年代以来,随着资源与环境问题的日益尖锐化,国际合作得到了更大发展。60 年代以来的国际生物学计划(IBP,1964~1974),70 年代开展的人与生物圈计划(MAB,1972),1972 年的“人类环境会议”,以及 1980 年《世界自然资源保护大纲》的公布与实施,大大加快了资源科学的历史进程,世界多数国家都进行了一系列大规模的资源调查和综合考察工作。

在北美,20 世纪 60 年代以来,资源管理开始成为人们普遍重视的领域。地理学者对流域开发、土地资源信息管理以及荒地利用政策的环境感应研究的贡献得到人们的广泛承认,Sewell 等人(1967)把加拿大学者的贡献概括为资源分布、特种资源管理、典型资源开

发和因子影响决策等四个主要方面,并认为进一步发展的重点是:①可利用资源的数量、质量估计;②资源开发的效益—费用分析;③资源开发的体制约束;④感应和行为在资源决策中的作用。美国和加拿大学者在不同学科分支下做出的许多资源研究工作,特别是把地理信息系统技术引入资源研究,对政府部门的有关决策发挥了积极作用。

英国学者在 20 世纪 70 年代以前对资源问题的地理研究提得并不十分明确,而实际上他们已在这一领域做了大量研究工作,其贡献可概括为五个方面:一是自 30 年代以来一直在进行的典型资源的描述和分析;二是关于资源系统抽象模拟;三是资源决策模型的构建;四是典型政策案例的比较研究;五是有关新技术的发展和应用。

在澳大利亚,地理研究向资源问题集中并不像美英那样迅速,20 世纪 80 年代以前澳大利亚地理学者在有关分支学科下完成了一些资源研究课题,但一直没有明确固定的提法(Spate et al. 1972, Jeans et al. 1984)。进入 80 年代以后,他们开始强调资源管理问题。澳大利亚的气候异常使气候资源研究有着强烈的实践内涵。一些学者在旅游资源和矿产资源开发的环境效应、灌溉引起的盐渍化、人类对植被和海岸带的影响等研究领域取得进展。

前苏联在 20 世纪 60 年代初正式明确提出资源的地理研究,初期偏重于研究自然资源。60 年代中期以后扩展到社会经济资源和信息资源等领域。辽阔的地域,丰富的资源分布于边远地区,并与人口、经济分布重心明显错位等独特的资源环境条件为地理学者提供了独特的研究条件。从 70 年代开始,结合大规模的经济建设任务开展了资源调查工作,并发展了一套资源评价的理论和方法。前苏联学者明茨(A. A. Mints)在 1972 年出版的《自然资源的经济评价》一书,曾系统地论述了自然资源经济评价的理论问题,揭示了矿产资源、森林资源、土地资源和水资源的地域组合评价的实质。强调自然资源评价必须把地理观点与经济观点相结合。近年来资源研究侧重于以下领域:①资源在地域上的组合以及与人口、生产在时空上的匹配,即地域资源综合体与地域生产综合体的复合;②有计划地开发利用资源和有目的地保护、改造环境,把资源开发与环境效应紧密结合起来;③重视对资源的地理预测研究。

发展中国家在资源研究方面,更多考虑的是本国资源开发利用中所面临的基本问题。当发达国家开始考虑景观评价、资源的社会承载力以及资源管理者和使用者的行为问题时,发展中国家的学者则把注意力集中于区域开发中的粮食与人口、资源与环境的关系上,印度学者 Ramesh(1984)在《资源地理学》一书中论述资源研究的发展,认为早期的研究重心在经济方面,特别是影响资源开发的因素方面,对国家和国际间的区位、生产、交换、消费和市场给予了充分考虑,并进一步提出未来应着重考虑资源评价、资源利用、资源开发、开发过程的空间不均衡以及过度利用引起的环境问题。这种认识在广大发展中国家带有普遍性。当前大部分发展中国家正逐步进入工业化阶段,面向本国的资源研究正在显示出发达国家曾经有过的某种特征,但不仅仅是简单的完全重复,而是在更加激烈的国际竞争环境中和更为深入的层次上为谋求本国经济迅速发展和资源持续利用而进行的探索。

几十年来,研究者在资源分析和管理方向做了大量工作,并且在资源调查、区域资源综合评价、资源开发的环境和社会影响分析、公众参与、资源系统预测与模拟承载力和政策分析以及新技术应用研究等方面取得了较大成就。特别是从西欧发展起来的以土地为

核心的资源调查与制图,在前苏联等国形成的区域资源综合体研究和以加拿大、荷兰、美国、日本为中心的资源信息科学管理技术研究的成就最为突出,对全球资源开发与管理产生深刻影响。

在资源调查和评价方面,地理学者做出了实质性贡献。由于 L. D. Stamp 领导的英国土地利用调查与制图的成功,国际地理联合会发起组织了全球性的土地利用调查与制图工作,经过众多学者的努力,已在许多国家和地区完成或部分地完成,并在这些国家和地区的农业生产和城市建设方面发挥越来越重要的作用。初期的工作主要依赖于野外调查和航空影像解译,然后手工编制成图;近年来发展成为资源调查遥感技术,通过遥感技术来估计现有的和潜在的资源条件,实现对资源变化的动态监测和快速成图。

以地域为单元,在深入考察其中单项资源要素的基础上,进一步分析各要素的相互关联、优势比较、协同作用以及与自然环境和经济环境的联系,综合地研究地域资源整体,以便更直接地为经济建设和环境建设服务。这种研究思想主要考虑到资源的价值在于能转换成人类所需要的最终产品,而在一定地域范围内组织加工最终产品的过程中既需要用于直接转换的主体资源,又需要一定的基础设施、技术手段和信息服务等促成上述转换的辅助资源,还需要保持主体资源的持续性而顾及到资源开发对资源、生态和环境的影响(秦耀辰 1994)。从 20 世纪 60 年代初加拿大学者 R. F. Tomlinson(1984)组织开发“加拿大地理信息系统”(CGIS)开始,经过 30 多年的实验探索,资源信息系统已走出实验室,直接进入资源开发和管理领域,并展示出广阔的发展前景。

总之,资源科学研究已经从陆地走向海洋,从地表走向地上、地下,从自然走向社会,研究领域日益拓展,随着各单项或专门自然资源研究的日益深入和资源地理学、资源生态学、资源经济学研究的日趋成熟,资源科学研究的理论与方法日臻完善,加上资源科学研究的社会价值和社会意义的日益提高,促使资源科学研究在 70~80 年代步入现代科学领域。

中国在 20 世纪 50 年代后期结合国民经济建设,开展了大量的区域资源调查与综合考察工作,在区域资源考察方面的著作数以百计,有关研究均可散见其中,在资源综合研究领域,先后有《自然资源研究的理论与方法》(李孝芳 1985)、《自然资源评价利用概论》(连亦同 1987)、《自然资源概论》(刘胤汉 1988)、《资源经济学》(黄奕妙等 1988)、《自然资源开发原理》(牛文元 1989)、《资源法导论》(吴平生等 1990)、《资源核算论》和《资源产业论》(李金昌等 1990)、《资源开发利用中的经济问题》(王锡桐 1992)、《中国农业自然资源经济研究》(程鸿等 1993)、《资源科学论纲》(封志明等 1994)等著作问世。资源科学研究的理论建设明显落后于实践工作,大批资源科学研究成果仍重复在分类、区划、调查、评价的较低层次。以《自然资源学概论》(刘成武等 1999)和《自然资源学原理》(蔡运龙 2000)等为代表的现代资源科学研究工作开始起步。

二、现代资源科学研究趋势

20 世纪 70 年代以来,全球性人口、资源、环境问题日益突出,无论是环境污染、生态危机,还是粮食紧缺,都可以归结为自然资源的利用问题,前者属于资源的恶性耗费,后者属于资源利益分配不公,而更深层次的原因在于资源本身的稀缺性与有限性。随着建立