

绿洲经济 可持续发展研究

傅小锋 著



科学出版社

www.sciencep.com

绿洲经济可持续发展研究

傅小锋 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

绿洲作为独特的生态经济地域单元,其长期稳定发展对整个干旱区的开发建设起着决定性作用。当前国内外绿洲研究的热点和趋势是将绿洲视作干旱区开发的基地和依托,以水资源合理利用为核心,以人口、资源、环境与经济协调发展为目标进行综合研究。本书顺应这种趋势,以我国新疆维吾尔自治区为研究区域,采用理论探索与实证分析相结合、典型剖析与总体研究相结合的方法,对绿洲经济可持续发展问题进行了系统研究,有助于推动绿洲综合研究的发展,可为新疆经济发展决策提供参考。本书第一、二、三章,是理论探讨部分;第四、五章是典型剖析部分,分别剖析典型古老绿洲吐鲁番绿洲和新绿洲石河子的水土资源开发历程;第六章提出并讨论了建设新疆可持续型绿洲经济体系的基本设想。

本书可供从事干旱区区域可持续发展、地理科学与教育、资源开发和管理等方面的政府决策者、科研人员、教师和研究生参考。

图书在版编目(CIP)数据

绿洲经济可持续发展研究/傅小锋著. —北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-020048-8

I. 绿… II. 傅… III. 干旱区-生态经济-可持续发展-研究-新疆
IV. F127.45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 150256 号

责任编辑:罗 吉 王新玉/责任校对:曾 茹

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

*

2008 年 1 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2008 年 1 月第一次印刷 印张: 9 3/4

印数: 1—2 500 字数: 180 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

可持续发展是当今世界的热门话题,它已被确立为人类社会经济发展的伦理和行为规范。可持续发展大量地落实到具体区域,同时通过区域可持续发展研究也能对可持续发展的一般理论、模式和原则进行检验。

干旱区是地球上的一类重要的地理区域,Shants 依据植被分布的研究成果算出,地球上所有干旱区面积合计达 $4675.0 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占全球陆地总面积的 35% (格拉西莫夫, 1991)。绿洲在干旱区中面积比重虽小,分布也散,但由于是水、土、光、热、生物资源组合优越的地域,因而成为干旱区人类活动的集中区域,是干旱区人类生存与发展的主要空间和根据地。绿洲作为一种独特的生态经济地域单元,是干旱区的精华所在。以绿洲为对象,研究其可持续发展具有重要意义:①干旱区生态环境相对脆弱,在广大荒漠包围中的绿洲的生存与发展问题始终是尖锐而突出的;②随着生产力水平的提高和科学技术的进步,人类总是以绿洲为依托逐步向荒漠地区开发开拓,绿洲稳定与可持续发展对整个干旱区的发展起着决定性作用。

对于绿洲问题,各国学者过去主要针对特定地域开发建设中的问题进行研究,如埃及和中东水资源研究,以色列灌溉农业研究,西亚干旱区土壤、盐渍化治理研究等。随着世界资源、环境问题的日益突出,科学家们开始注目于干旱区整体的生态研究。鉴于干旱区生态脆弱,对环境变化反应灵敏,在绿洲以及绿洲与荒漠交接地带表现尤为明显,因而绿洲生态和生态经济的研究受到学术界和政府部门的重视。20 世纪 80 年代以来,人口、资源、环境与发展整体协调的系统观逐步形成和发展,作为区域发展研究的一个方面,国内外已把绿洲视为一个独特的生态经济系统加以研究,把绿洲置于干旱荒漠地带经济的主导位置上去认识和探讨。

近年来,随着我国干旱荒漠地区开发建设的发展,绿洲水土资源开发、防护体系建设和人口、资源、环境与经济的研究,以及生态经济系统的研究等,均已逐步开展,取得了《河西地区水土资源及其合理开发利用》、《塔里木盆地绿洲形成与演变》、《绿洲的结构与绿洲开发》、《运用系统动力学研究绿洲生态经济系统——以玛纳斯绿洲为例》和《绿洲防护林建设及其效益》等一系列研究成果。综观国内外研究的进展,人们越来越重视干旱荒漠地带的开发研究,并且达成一个重要的共识,即要以水资源利用为核心,以绿洲作为干旱区开发的基地和依托,把人口、资源、环境与经济协调发展作为目标进行综合研究。这是当今绿洲研究的一种趋势,也是一个热点。本书顺应了这种趋势,以我国新疆维吾尔自治区为例,采用理论探索与实证研究相结合,典型剖析与总体研究相结合的方法,以期在学术上有助于推

动绿洲综合研究的进一步发展,在实践上有助于为新疆经济的决策和规划部门提供参考依据。

西北干旱区是与东部季风区和青藏高原区并列的我国三大自然区之一,面积占全国总面积的 30%,新疆是我国干旱区中面积最大的一个省区,占西北干旱区面积的一半以上,而且深居欧亚大陆腹地,是典型的干旱区。因此,选择新疆境内绿洲作为研究对象,具有很强的代表性。

近几十年来,新疆绿洲化进程加快,绿洲面积增长迅速,绿洲规模和生产水平都有较大发展提高。然而随着绿洲人口和经济增长,对环境与生态的压力也不断增加,加上人类对自然界规律认识不足导致行政决策与人为调控的某些失误,相继出现水土失衡、水盐失衡、生态失衡、绿洲生态和绿洲与荒漠交接的脆弱带的生态不断恶化,反过来威胁着绿洲的生态。长此以往,将使绿洲发展难以维系。为迎接 21 世纪我国资源开发和经济发展重点的西移,需要科学地总结以往绿洲生态经济系统发展的历史经验与教训,探索绿洲区域人地系统调控机理与方法,确保绿洲资源的可持续利用及绿洲经济的可持续发展。因此,以新疆为例研究绿洲经济可持续发展具有明确的针对性和现实性。

在体系结构上,基本理论与概念分三章,包含了绿洲特征、类型、演变规律,绿洲生态系统的结构和经济结构转变过程的分析,以及绿洲经济可持续发展目标内涵、途径和 PRED 系统协调模式的探讨等。通过对上述问题比较全面的分析和阐述,希望为绿洲经济可持续发展问题提供一个基本的研究框架。典型剖析分两章,分别选取了一个古老绿洲的典型——吐鲁番绿洲和一个新型人工绿洲生态经济系统的范例——石河子绿洲作为实证研究的对象,就其生态经济系统的形成和演变,水土资源尤其水资源的开发利用和区域社会、经济系统,以及两者之间的相互作用等进行比较深入的剖析。在此基础上提出两个绿洲生态环境建设和经济可持续发展的方向和途径。对吐鲁番绿洲还建立了以水资源合理利用为核心的绿洲经济可持续发展的 PRED 多目标优化模型并进行了运算。最后一章是总体设想,是全书的重点、总结和归纳部分。在理论探讨和典型剖析的基础上,作者试图提出整个新疆经济可持续发展的轮廓设想和基本思路。由于此前还未见有明确提出和探讨绿洲可持续型经济体系的研究成果,因此,作者以定义绿洲可持续型经济体系,明确这一体系的特征、内涵,联系当前新疆在构建此体系中面临的有限水资源与巨大的经济发展潜力、生态的脆弱性与经济稳定增长、地理环境的封闭性与经济开放要求、绿洲分散性与经济发展网络化、绿洲经济单一性与多元化发展之间的矛盾,分别提出对策思路入手,并就几个重大问题(包括水资源可持续利用、生态环境建设、优质高效的绿洲生态农业、绿洲工业化、交通建设、人口与城镇体系等)逐一予以简短的讨论,提出自己的看法和意见。希望这些不成熟的看法和意见能给关心新疆绿洲建设和发展的同行家和政府决策者提供一些参考和进一步研究的理论基础。

在本书写作过程中,作者本着为我国绿洲研究添砖加瓦的愿望,努力表达一些有新意的思想和观点,并在将绿洲发展同山地水源区及周围荒漠区有机结合起来形成绿洲大系统观、在建立以水资源利用为主线的绿洲 PRED 多目标优化模式、在定义绿洲持续型经济体系和概括其特性与内涵、在树立绿洲群体观推进绿洲经济网络化等几个方面作了一些尝试。这些尝试也许算不上“学术创新”,但如果能引起同行专家们的关注和讨论,能有助于推进我国的绿洲研究,作者将由衷地感到欣慰了。

傅小锋

2006 年 12 月

目 录

前言

第一章 绿洲概述	1
第一节 绿洲及其特征、分类与分布	1
第二节 绿洲形成演变规律	8
第二章 绿洲生态经济系统的形成与结构变化	16
第一节 绿洲生态经济系统的形成与特征	16
第二节 绿洲生态经济系统的结构	19
第三节 绿洲生态经济类型与经济结构转变	23
第三章 绿洲经济可持续发展问题	31
第一节 绿洲经济可持续发展概念	31
第二节 绿洲经济可持续发展的 PRED 操作模式	33
第四章 吐鲁番绿洲经济可持续发展研究	37
第一节 生态环境的基本特点	37
第二节 生态经济系统的建立与演变	40
第三节 盆地水资源运转规律及其合理利用	44
第四节 区域经济社会系统分析	50
第五节 绿洲经济发展与生态保护	60
第六节 经济可持续发展 PRED 多目标优化模式	67
第五章 石河子绿洲经济可持续发展研究	77
第一节 绿洲生态环境与人工生态经济系统的建立	77
第二节 水土资源开发利用	79
第三节 绿洲经济系统分析	84
第四节 生态环境建设与经济可持续发展	90
第六章 新疆可持续型绿洲生态经济体系建设的总体设想	97
第一节 可持续型绿洲生态经济体系概述	97
第二节 水资源的可持续利用	101
第三节 加强以防护林体系为中心的生态环境建设	109
第四节 保证粮食有效供给,发展优质高效的绿洲生态农业	112

第五节 构建绿洲工业体系.....	117
第六节 交通通信与绿洲经济发展.....	123
第七节 绿洲人口与城镇发展.....	128
参考文献.....	136
后记.....	142

图 目 录

图 1-1 我国绿洲分布概图	5
图 1-2 天山北麓绿洲分布图	6
图 1-3 塔里木盆地绿洲分布图	7
图 1-4 绿洲演化示意图	13
图 2-1 绿洲外围系统结构图	20
图 2-2 绿洲水资源系统结构图	21
图 2-3 自然资源分层结构图	22
图 3-1 绿洲大系统结构图	34
图 3-2 PRED 系统集成化仿真模型系统	35
图 4-1 吐鲁番盆地地貌结构示意图	38
图 4-2 吐鲁番盆地绿洲示意图	43
图 4-3 吐鲁番盆地地表水、地下水转换示意图	44
图 4-4 吐鲁番盆地平原地下水补给示意图	45
图 4-5 吐鲁番盆地地下水可能变化趋势图	46
图 4-6 艾丁湖变迁示意图	46
图 4-7 吐鲁番地区工业时间链(仅示产值前 8 位行业)	55
图 4-8 吐鲁番地区城镇体系结构图	58
图 4-9 吐鲁番绿洲系统动力学流图	70
图 6-1 绿洲水资源利用与经济可持续增长	103
图 6-2 新疆水资源循环示意图	104
图 6-3 防护林体系示意图	111

第一章 绿洲概述

第一节 绿洲及其特征、分类与分布

一、绿洲概念

绿洲在我国古代称为“沙中水草堆或水草田”，近代不少学者称之为“沃洲”或“沃野”。我国新疆维吾尔族则把绿洲叫做“博斯坦”。“绿洲”的英文名 Oasis，源自晚期拉丁语，意指荒漠中能“住”（Oweh）和能“喝”（Saa）（科普特语）的地方。这个字义，原仅指非洲利比亚高原荒漠中的肥沃地方，如哈尔加、达赫拉、富拉夫腊绿洲，后被广泛应用（西北师范大学西北资源环境研究所，1993）。

关于绿洲的定义，不同辞典的诠释大同小异。《地理学辞典》中绿洲条为：绿洲又称为“沃洲”，荒漠中水源丰富可供灌溉、土壤肥沃的地方。《辞海》1979年版和1989年版中绿洲条分别定义为“荒漠中通过人工灌溉农牧业发达的地方”和“荒漠中水草丰美、树木滋生，宜于人居住的地方。一般见于河流两岸，泉、井附近以及高山融雪融冰水灌注的山麓地带。绿洲农牧业较盛，人口集中”。《简明不列颠百科全书》中：“绿洲，沙漠中的沃土，终年水源不断。绿洲大小不一，从小泉水周围1公顷左右到大面积有天然水或人工灌溉的土地。绿洲的水源大多来自地下、泉和井由砂岩含水层补给，其受水区可能远在800公里以外。”McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology 中：“绿洲是一块孤立的肥沃地，通常被荒漠环绕并有有限的范围。这一术语起初只用于非洲和亚洲的热带荒漠区域中由泉水和水源在远处的地下水供给维持树木和农作物生长的小块地方，后被扩大到包括间歇性河流和人工灌溉系统采集水分的地区。”

学术界对绿洲的概念有着不尽相同的看法和释义。陈正祥（1944）认为“沃野为沙漠中之可耕地”；周立三（1990）提出，“凡是世界上极端干燥区域之内，孤立散开，经常有水草，而能生产的地点，特别是那些可以集约灌溉农耕，足供人类永久居住的所在，都称做沃洲”；高华君（1987）则将工矿业基地引入绿洲范畴，提出“绿洲是荒漠中有水源，适于植物生长和人类居住或暂驻，可供人类进行农牧业和工业生产等社会经济活动的地区”；汤奇成等（1992）认为“绿洲是干旱地区所特有的农业地理现象，是农业生产经济活动的产物”；韩德林等

(1992) 则将绿洲定义为“荒漠中有稳定水源供给、植物生长良好或人类聚集繁衍的生态地理区域”；毛德华 (1994) 提出“绿洲指在干旱荒漠区或平原荒漠区中有水和绿色生命 (含人类、动、植物及微生物) 存在和活动的地方”等，不一而足。综上所述，对于绿洲的定义有以下几点共识：① 绿洲位于干旱区中；② 天然降水不足，水源来自域外；③ 绿色植被富集，人类活动集中。由此，笔者认为绿洲的定义应是：绿洲是天然降水稀少的荒漠区内局部地域，因外来补给具有一定水资源而形成的绿色植被密集、动物繁多、人类活动集中的区域。

二、绿洲的特征

绿洲大多具有如下特征：

1. 绿洲内动植物种类与数量的繁茂性

绿洲内水草丰美，林木繁茂，动物种类多数量大，与其周围动植物稀少的荒漠景观迥然相异。

2. 生物生长的特异性

绿洲稳定而充足的水源能满足中生植物的水分需求，从而形成与周围荒漠植被迥异的中生植物生长繁茂区；干旱区充足的光热资源和地表的下垫面状况导致昼夜温差大，有利于植物干物质的积累，使得绿洲内植物尤其是农作物具有高产的特征；同时，受周围荒漠生态的影响，绿洲内动植物种类又具有荒漠区特征。

3. 绿洲环境的相对封闭性

绿洲被周围的荒漠所包围，具有相对明确而清晰的边界，是一个相对独立的生态系统，加之各绿洲间被戈壁、荒漠所分割，绿洲间的物流受到限制，使其具有相对封闭的特征。

4. 绿洲在空间分布上具有分散性

由于干旱区水资源有限，绿洲只能在各水系出山口后在荒漠区的延伸带上呈星点或条带状散布于干旱荒漠中。

5. 绿洲生态的脆弱性

绿洲处于干旱环境，降水稀少，干燥炎热，风力强劲，土壤结构疏松，当水源不足或人类利用不当就会引起地表水减少或断流，地下水位下降，植被衰败导致沙漠化；或用水过量导致盐渍化。

三、绿洲的分类

绿洲类型从不同的角度或出于不同目的，可以有多种分类方法。

1. 按时间序列分

(1) 古绿洲 早已湮灭的绿洲，如楼兰古绿洲、且末古绿洲等。

(2) 老绿洲 从绿洲开辟后基本上一直向前发展，至今在生产中仍发挥较大作用的绿洲，如和田、库车、喀什、吐鲁番绿洲等。

(3) 新绿洲 1949 年以来新开辟的人工绿洲，如石河子、阿拉尔、铁干里克、小海子绿洲等。

(4) 新老结合型绿洲 即在老绿洲进一步发展的同时又扩展了新绿洲，新老绿洲交叉发展成为一个整体，如伊犁、玛纳斯、哈密绿洲等（樊自立，1993）。

2. 按地貌部位划分

根据绿洲所处的地貌部位可将其分为山前倾斜平原绿洲、冲洪积扇绿洲、河流冲积平原绿洲、河流三角洲绿洲、山间盆地绿洲和山前沟谷绿洲等（金云辉，1993）。

3. 按人类活动强度和对自然环境的影响程度划分

(1) 天然绿洲 在自然条件下形成，人类活动对其无影响或影响微弱，如大河沿岸的河谷林、河流下游及扇缘潜水位溢出的茂密荒漠林及大片芦苇沼泽等。

(2) 半人工绿洲 指人类经济活动起一定作用，或对天然绿洲进行某些加工的绿洲。如受到人类灌溉可供打草、放牧的河谷草场，在人工特殊保护下恢复生机的次生河谷林。

(3) 人工绿洲 人类的开发经营活动起着决定性的作用，原有的自然生态系统已彻底或基本改变。如农田绿洲、城镇和工矿型绿洲（高华君，1987）。

4. 按主导经济成分划分

根据绿洲的主导经济成分可将其划分为待开发（天然）绿洲、农业绿洲、工业绿洲、牧业绿洲及复合型绿洲（韩德林，1992）。

此外，还可以按水源划分为外流型绿洲（扩展性绿洲）和内流型绿洲（限制性绿洲）；按绿洲外在环境又可分为沙漠绿洲（Desert Oasis）和草原绿洲（Steppe Oasis）两大类型（据 Owen-lattimore 的分类）（周立三，1990）。

四、绿洲的分布

(一) 世界绿洲分布

绿洲在世界各地荒漠基本上都有分布。尤以在亚、非两大洲最多，它们断续绵亘于北非撒哈拉大沙漠，经西亚、中亚至我国蒙新高原的广阔地带，东西跨越125个经度，长达万余公里，横跨亚热带、温带，是旧大陆古文明发祥地和传播带，也是当今沙漠化最强烈、社会经济政治形势最敏感的地区。在北非，除东部有尼罗河贯穿并注入地中海成为外流水系以外，其余几乎全为内流区或无流区，无常年流水，河谷只在降雨时短期有水，部分干河谷是第四纪湿润期形成的，当时大量降水下渗，成为目前撒哈拉沙漠地下水的主要来源。在阿特拉斯山前缘凹地和中部高地干河谷及小盆地中，由于地下水出露，形成许多肥沃的绿洲，如埃及的锡瓦绿洲、达赫拉绿洲和利比亚的费赞绿洲群、库夫拉绿洲以及阿尔及利亚的艾因萨拉赫、图古尔特、古拉拉、瓦尔格拉等绿洲。西亚阿拉伯半岛绿洲多位于红海、波斯湾等沿岸低地（沿海绿洲），干河床附近和大水井旁边。中亚和我国西北干旱区的内陆盆地荒漠，具有不同于世界亚热带荒漠的独特优越性，即水资源相对较多，因此有许多河流注入沙漠或湖泊，诸如阿姆河、锡尔河、伊犁河、塔里木河等，这些河流水源丰沛，两岸谷地蕴含着水质优良、水量充足的地下水，有的地方泉水溢出，形成许多零星小湖。在这些水资源比较丰富的地方，分布着片片绿洲，绿洲之上分布有固定的居民点，成为世界绿洲中具有代表性的典型。

(二) 我国绿洲分布

我国绿洲主要分布在天山南北麓、昆仑山和祁连山北麓以及黄河流经的河套平原地区，形成几条绵延数百公里至上千公里的巨型绿洲带（图 1-1）。其他荒漠地区的绿洲不仅面积小，而且分布零星，大多呈斑点状。根据地貌结构、水系格局及开发历史，可将我国绿洲分为五个分区，即北疆绿洲区、南疆绿洲区、河西走廊绿洲区、河套平原绿洲区、柴达木盆地绿洲区（张林源和王乃昂，1994），本书仅介绍前面两个区。

1. 北疆绿洲区

范围包括准噶尔盆地、额敏盆地和伊犁河谷地。该区绿洲以天山北麓和伊犁河谷地分布最集中、面积最大。其中乌鲁木齐至奎屯形成几乎连成一条长达数百公里的绿洲带。著名的石河子垦区就位于此带中。图 1-2 显示了天山北麓绿洲分布状况。

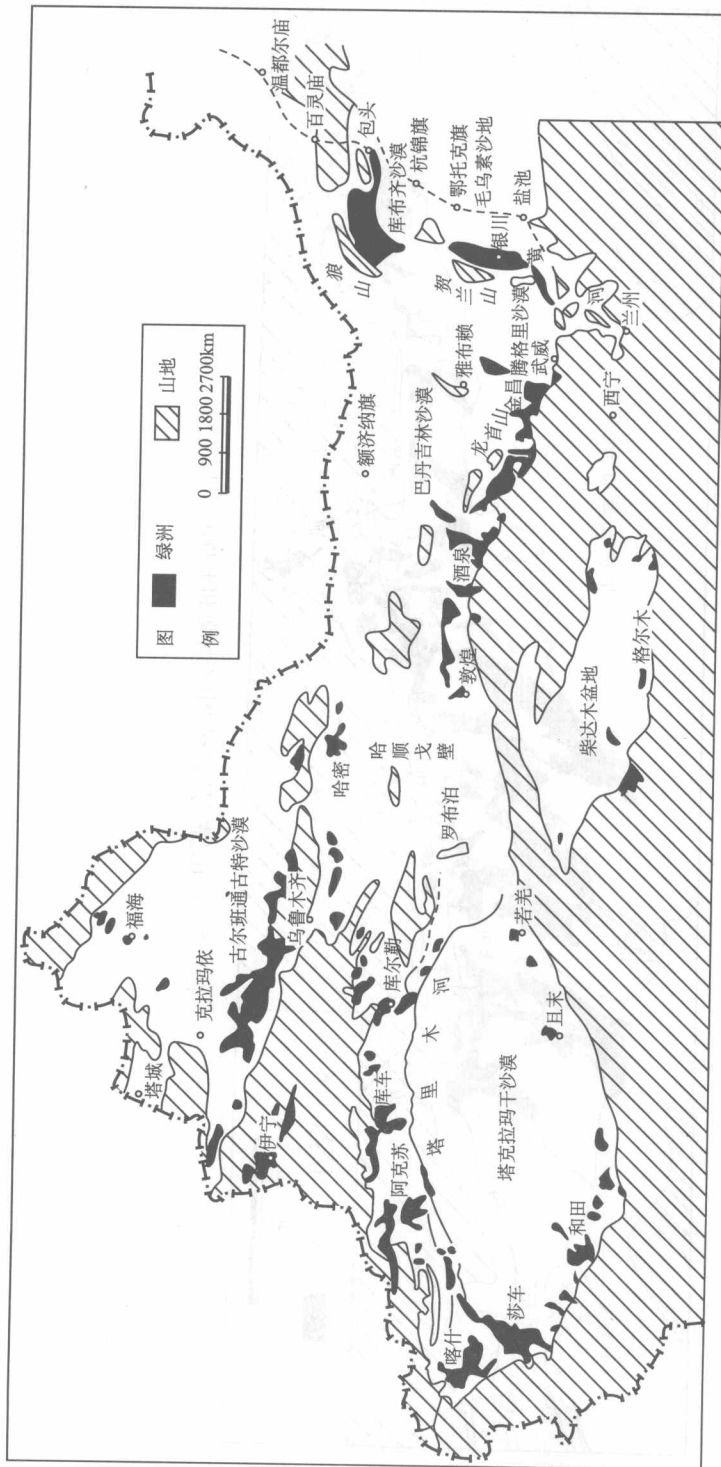


图 1-1 我国绿洲分布概图(张林源和王乃昂,1994)

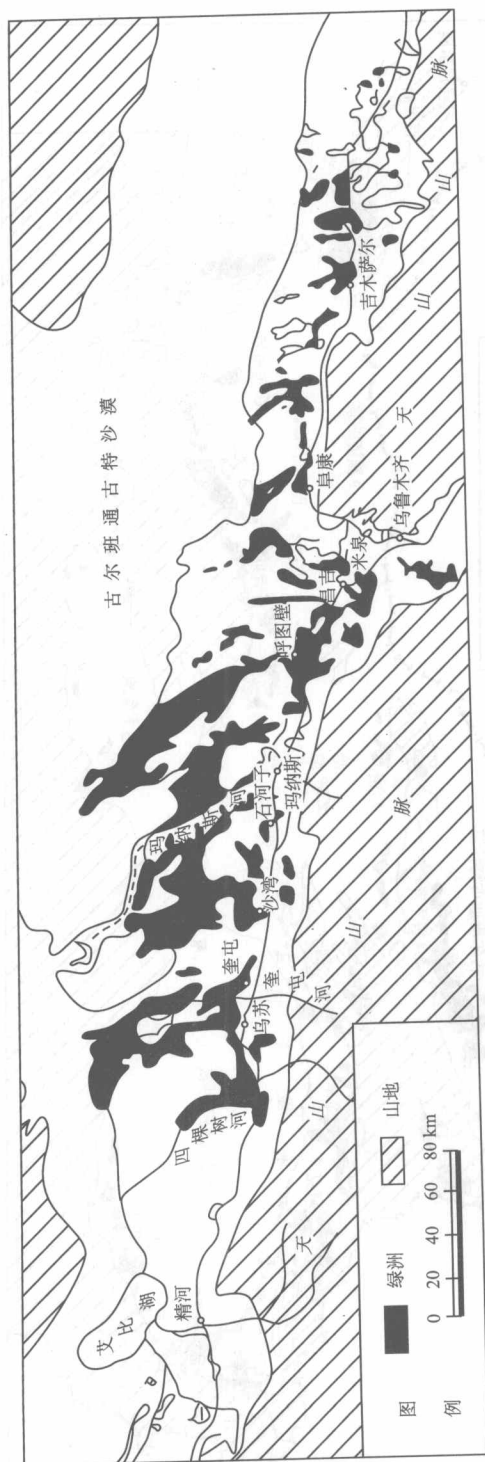


图 1-2 天山北麓绿洲分布图(张林源和王乃昂,1994)

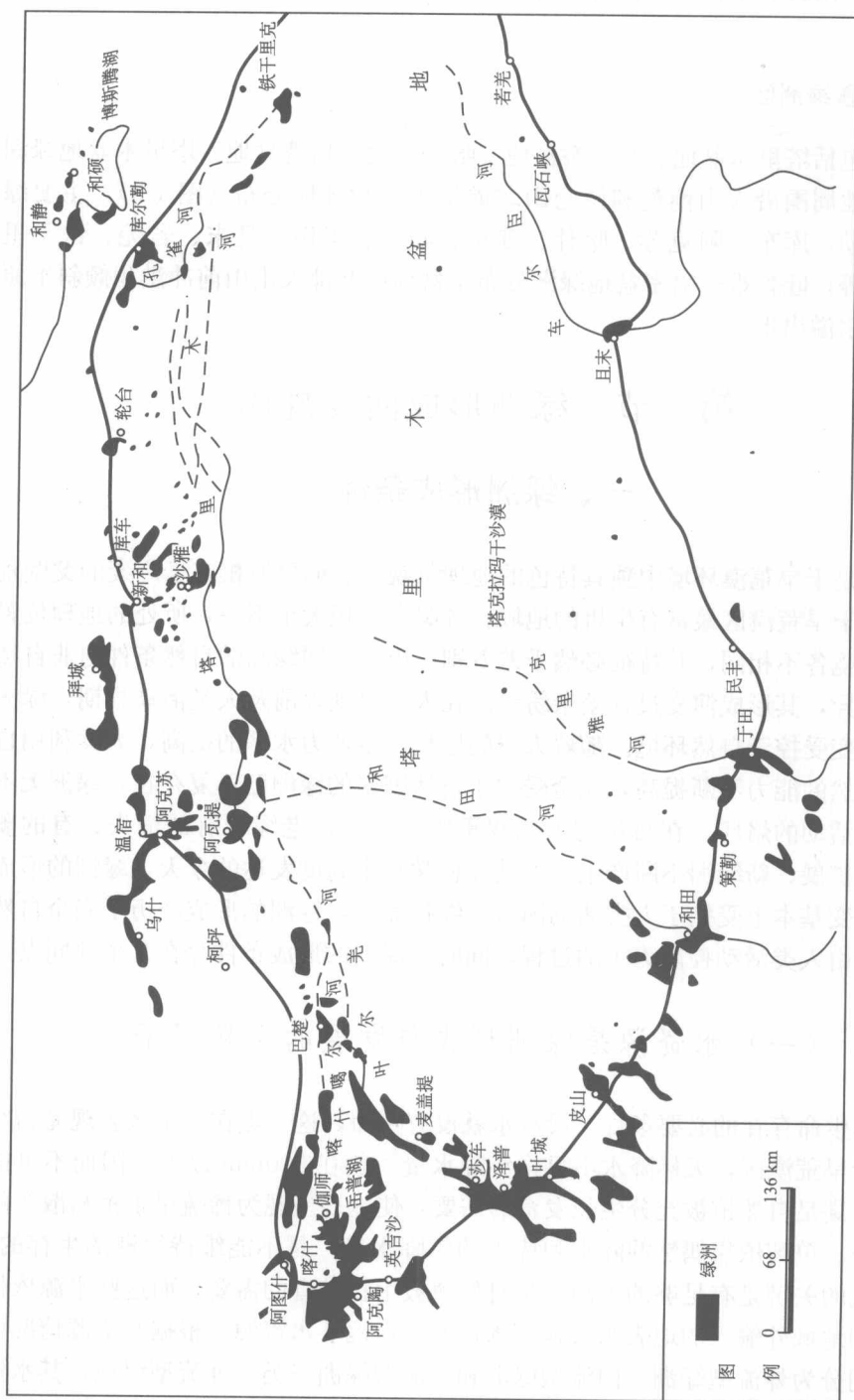


图 1-3 塔里木盆地绿洲分布图(张林源和王乃昂,1994)

此外,在巴里坤和伊吾、福海、额敏和塔城、博乐和精河等地也有较大面积绿洲分布。

2. 南疆绿洲区

范围包括塔里木盆地、吐鲁番盆地、哈密盆地、焉耆盆地。塔里木盆地绿洲主要在盆地周围沿天山南麓和昆仑山北麓呈串珠状环形分布(图 1-3),主要绿洲有库尔勒、库车、阿克苏、喀什、莎车、和田、于田、且末、若羌、铁干里克、尉犁等。吐鲁番—哈密盆地绿洲分布于盆地中北部天山山前冲洪积倾斜平原下部地下水溢出带。

第二节 绿洲形成演变规律

一、绿洲形成条件

绿洲是干旱荒漠环境中独具特色的地理景观,它们星罗棋布于广袤的戈壁荒漠中,是干旱荒漠区最富有生机的地域。各绿洲面积大小不一,所处的地理位置与自然环境各不相同,其特征必然千差万别。由于不同绿洲的自然条件与非自然作用力各异,其形成演变过程繁杂纷呈。在人类出现以前及人类活动早期,绿洲的形成演变受控于自然环境。随着人口的增长、生产力水平的提高,人类利用自然改造自然的能力不断提高,完全受控于自然因素的绿洲已不复存在,绿洲无不打上人类活动的烙印。在自然与人文双重影响下,古老绿洲有的消失、有的萎缩、有的扩展、新绿洲不断产生。尤其在科学技术高度发达的今天,绿洲的形成与发展演变基本上受控于人类活动因素。综括而论,绿洲的形成经历了完全自然力生成到由人类活动控制为主的过程。同时,绿洲的形成条件存在几个共同点。

(一) 水资源是绿洲形成与发展的主导因子

水是生命存在的必要条件,没有水就没有生命,这一点在干旱区表现尤为突出。在干旱荒漠区,天然降水不足,年降水量一般在 200mm 以下,因而不可能由降水来满足自然植被充分生长发育的需要,使地表呈现为稀疏旱生植丛散布的荒漠景观。单纯依靠偶然的降水和稀少的年降水量,是不能维持绿洲的生存的。绿洲形成的关键是有足够的水源满足自然植被生长发育的需要,而这些水源依赖于由绿洲地域外输入的地表水及地下水资源及古地下水资源。根据水资源情况可将绿洲划分为外流型绿洲、内流型绿洲和无流型绿洲三类。外流型绿洲,其水资源可穿越干旱区注入海洋,以水量较大的常年河流为依托,水资源可采幅度较