

西北开发与可持续发展系列书

河西走廊历史时期沙漠化研究

李并成 著

国家社会科学基金
华夏英才基金 资助出版
西北师范大学科技创新工程

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书从人类活动与生态环境的关系出发，采用地理学、考古学、历史学、生态学等学科相结合的综合研究方法，对于我国河西走廊（含阿拉善高原）历史时期形成的沙漠化区域作了全面细致的调查研究，复原了古绿洲自然和人文景观概貌；并进而探讨了河西地区数千年来在人类活动的作用和影响下绿洲生态环境的演变，剖析了其植被的破坏与演变、河湖水系的变迁等，着重研究了河西沙漠化发生、发展的历史过程，揭示了沙漠化过程的形成机制和原因；同时针对现实问题，探查了今日绿洲环境问题的历史根源，从而为今天西部大开发中河西绿洲的经济建设、生态环境建设和可持续发展，提供了重要的历史借鉴，对于其他干旱、半干旱地区的开发和环境建设亦有有益的参考价值。书中对于沙漠化形成的自然方面的原也作了相应探讨。

本书还通过对河西走廊这一特定地区的研究，将沙漠历史地理学中的若干理论问题作了一些新的探讨和总结。本书可供从事地学、生态学、史学、经济学以及环保方面的专业人员使用，也可供高校师生及生活在干旱、半干旱地区有关人士阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

河西走廊历史时期沙漠化研究/李并成著. —北京:科学出版社, 2003

(西北开发与可持续发展系列书)

ISBN 7-03-010806-X

I . 河 … II . 李 … III . 河西走廊 - 沙漠化 - 研究
IV . P942.420 .73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 079429 号

责任编辑：吴三保 邱 璐/责任校对：包志虹

责任印制：刘秀平/封面设计：黄华斌

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 1 月第 一 版 开本：850×1168 1/32

2003 年 1 月第一次印刷 印张：10 5/8 插页 2

印数：1—1 000 字数：274 000

定价：32.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(北燕))

西北师范大学科技创新工程

“西北开发与可持续发展”项目组

主要研究人员（以姓氏笔画为序）

石培基	田 澈	刘再聪
刘普幸	师守祥	张 勃
李并成	李宝通	肖 星
胡小鹏	徐黎丽	

负责人

李并成

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，它对于我国在下个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，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、发展的悠久历史。在这方热土上曾创造过令世人称羡的业绩，有过昔日的辉煌，但也曾走过曲折的道路，有着深刻的教训。就拿西北地区来说，其历史文化的积淀十分丰厚。这里曾孕育过中华最古老的创世神话，燃烧过原始文明的灿烂火光，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

文化交流无可替代的桥梁，东西方文明在这里交融汇聚，西传东渐，西北各地得以长时期地吸收、汲取这条道路上荟萃的各种文明成果来滋养自己，促进自身经济文化的发展。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。国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。

西部地区的人民在创造他们辉煌的同时，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、滥樵、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……如据我们的考察考证，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（李并成，1998）。

现实是历史发展的结果，今天的西部是由历史的西部一步步演进而来的。在其漫长的历史演进过程中，无论是成功的经验，抑或是失败的教训，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，其主要扩展地即在西北。沙区生态环

境日益脆弱，20世纪90年代末期以来，我国北方春夏之际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20万亩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 37.94万 km^2 ，土壤侵蚀模数一般为 $3\,000\sim 10\,400\text{t/km}^2$ ，每年输入江河的泥沙高达6.44亿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、黑河下游等地所表现出的那样。还有些地区水质矿化、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。许多草场超载放牧，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高达 713万 hm^2 ，占甘肃全省可利用草场面积的44.40%。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4800余亩，1995年贵南县查处非法开垦草场5400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，以保证社会具有长时期保持发展的能力。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”。这是江泽民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是实施西部大开发的根本，只有大力改善生态环境，西部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。深入研究西部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，这是我们项目选题

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，检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，较为系统地考察关乎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来西北地区（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設、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）大发展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可持续发展管理，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！

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

目 录

序

绪 论 (1)

第一章 河西走廊的地理位置和自然资源 (4)

 第一节 地理位置 (4)

 第二节 自然资源 (6)

第二章 河西走廊历史时期沙漠化区域及其古遗址的调查

 研究 (11)

 第一节 历史时期沙漠化土地景观形态特征 (11)

 第二节 石羊河下游沙漠化区域 (14)

 第三节 石羊河中游沙漠化区域 (29)

 第四节 黑河下游沙漠化区域 (32)

 第五节 黑河中游沙漠化区域 (47)

 第六节 疏勒河流域沙漠化土地 (70)

第三章 影响沙漠化历史过程的气候因素探讨 (127)

 第一节 气候“冷暖干湿”四要素的搭配组合 (127)

 第二节 河西走廊历史气候资料的检索整理 (131)

 第三节 河西历史上气候干湿状况的探讨 (135)

第四章 植被的破坏与变迁 (140)

 第一节 河西绿洲原始自然面貌复原 (140)

 第二节 绿洲内部植被的演替 (144)

 第三节 绿洲边缘固沙植被的破坏 (149)

 第四节 祁连山水源涵养区植被的破坏与演变 (165)

第五章 河湖水系的变迁 (185)

 第一节 猪野泽及石羊河水系的历史变迁 (185)

 第二节 居延海及黑河下游水系历史变迁 (199)

第三节	冥水（籍端水）、冥泽及其历史变迁	(209)
第四节	水土资源利用方面矛盾的加剧	(228)
第六章	沙漠化发生发展的历史过程	(237)
第一节	汉代后期的沙漠化过程	(238)
第二节	唐代中后期的沙漠化过程	(250)
第三节	明清时期的沙漠化过程	(266)
第四节	有关沙漠化历史过程的几点认识	(298)
第七章	今日河西开发中的生态环境问题及沙漠化过程的 继续	(301)
第一节	生态环境问题	(301)
第二节	沙漠化过程	(310)
第八章	鉴往识今，建设现代化的新河西	(314)
第一节	历史经验教训	(314)
第二节	建设现代化的新河西	(315)
参考文献		(320)

绪 论

河西走廊位于我国西北部，因地处黄河之西，且又夹处在青藏高原北缘的祁连山脉与蒙古高原南缘隆起的走廊北山（龙首山、合黎山、马鬃山）之间，形成一条长约1 000km、宽数十至百余公里、呈ES-WN走向的狭长地带，形似走廊而得名。其位置介于 $37^{\circ}17' \sim 42^{\circ}48' N$ 、 $92^{\circ}12' \sim 103^{\circ}48' E$ 间，总面积约40万km²（含阿拉善高原中、西部），其中甘肃省境内面积约27万多km²。行政区划上属于甘肃省张掖、酒泉、武威、金昌、嘉峪关5省辖市和内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗、阿拉善右旗2旗所辖。

这条走廊，由于其特殊的地理位置及与周围地理环境的特定关系，历史上曾是中原通往西域、中亚、西亚以至非、欧的必经孔道，是闻名于世的丝绸之路最重要的干线路段之一。东西方文明在这里交流荟萃，民族交往十分频繁，同时又是屏蔽关陇的门户和中原王朝势力强盛之时所锐意经营的西进道路上的重要中继站，具有十分重要的战略地位。因而对于河西走廊的研究不仅在自然地理学上有重要意义，而且向为历史地理学、敦煌学、丝绸之路学、边疆史地学等学科所重。

这条走廊，历来以漠境绿洲为其人类活动和经济发展的中心，这是其区域开发和土地利用方面的显著特点。绿洲是干旱荒漠地区自然地理和人类改造自然的社会经济活动的复杂的集合。自古以来河西人民利用其特有的自然资源，开发绿洲，建设家园，为生存繁衍和社会发展创造出文明和财富。曾几何时，河西水利灌溉和农业发展的成就可夸富于天下，河西畜牧业的发展亦令世人称羡。今天古老的河西又焕发出勃勃生机，成为国家重要的商品粮基地之一和西部大开发的一方热土。

区域开发不仅包括生产与社会经济的发展，而且还包括绿洲生态系统的发展演变。综观河西走廊数千年的开发史，在人们打破自然绿洲的生态平衡，利用、改造自然条件，创造灿烂古代文明的同时，也由于历史的局限，滥垦、滥牧、滥樵、滥用水资源等不合理的开发经营方式，又给绿洲环境自身酿成诸多恶果，从而导致了一些地段沙漠化的发生、发展，给绿洲的文明带来严重威胁，并且历史上的环境恶果又直接影响到今天绿洲的经济建设和生态环境状况。河西走廊是我国历史上遭受沙漠化危害的典型地区。

沙漠历史地理学，是我国著名学者侯仁之院士奠基开创的一门新兴学科，可称之为我国的特色学科。这一学科研究历史时期干旱、半干旱（含部分半湿润）地区，由于人类不合理的开发经营活动（滥垦、滥牧、滥樵、滥用水资源等），破坏其原有的脆弱的生态平衡，使原非沙漠（荒漠）地区出现了以风沙活动为主要特征的类似沙质荒漠环境退化的过程及其产生的机制。时值21世纪的今天，人类面临着严峻的生态环境问题，土地沙漠化（荒漠化）及其造成的环境恶化和经济贫困成为最可关注的问题之一。研究、解决今天的沙漠化问题，走可持续发展之路，就有必要追根溯源，探究沙漠化形成、发展的历史过程及其产生的根源。因而沙漠历史地理的研究愈来愈受到各国学者的重视。

本书从人类活动与自然环境的关系出发，采用地理学、考古学、历史学等学科相结合的综合研究方法，对于我国河西走廊（含阿拉善高原）历史时期（指人类历史时期，下同）形成的沙漠化区域，进行全面细致的调查，摸清它们的分布、范围、地表景观形态，以及遗存的古遗址、古城址、遗物和废弃的农田渠道遗迹等方面状况，以复原古绿洲自然和人文景观的概貌，并进而探讨河西地区数千年来在人类活动的作用和影响下绿洲生态环境的演变（含植被的破坏与演变、河湖水系的变迁等），特别是着重研究其沙漠化发生、发展的历史过程，揭示沙漠化的形成机制和原因，并针对现实问题，探查今日绿洲环境问题的历史根源，

从而为人们正确地认识在人类活动作用下绿洲的历史演变规律，预测其今后的发展方向，为今天河西绿洲的经济开发、生态环境建设和可持续发展，提供重要的历史借鉴。同时，对于沙漠化形成的自然方面的原因（主要是气候的干湿变迁），书中也将予以相应探讨。

本书还将通过河西走廊这一特定地区的研究，对于沙漠历史地理学中的若干理论问题进行新的探讨和总结。

本书在理论上，对于沙漠历史地理学的学科建设，对于我们科学地认识在人类活动作用下绿洲的历史演变规律，认识沙漠化历史过程及其形成的原因，揭示其发生、发展的规律，具有积极意义。在实践上，对于借鉴历史上有益的经验教训，解决今天河西地区仍然存在的严重土地沙漠化问题和干旱、半干旱地区的生态环境建设，对于目前我国正在实施的西部大开发战略，均可提供切实有益的历史借鉴，具有重要的现实意义。

第一章 河西走廊的地理位置和自然资源

第一节 地理位置

河西走廊，位处祖国西北部，总面积约 40 万 km²（含阿拉善高原中、西部）。它南与青藏高原毗连，北与蒙古高原接壤，东与黄土高原邻境，西与塔里木盆地交界。这种特殊的地理位置赋予了其若干特殊的历史职能。

这条走廊地处黄河上游的东亚与中亚的接合部，是我国中东部地区通往西北的过渡地带。由于其特殊的地理位置及与周边地理环境的特定关系，历史上曾是闻名于世的丝绸之路最重要的干线路段之一；从世界历史上看，是古老的华夏文明与两河流域文明、印度文明、地中海文明等的汇流之区。丝绸之路是古代沟通旧大陆 3 大洲间最重要的通道，数千年来曾为整个人类社会的物质文明和精神文明做出过巨大贡献。而河西走廊因其较之北部沙漠、南部高原地区优越得多的自然和通行条件，始终是这条国际交通大动脉的最重要的路段。河西由此深得其惠，发展成了东西方经济文化交流不可替代的孔道、桥梁。东西方文明在这里交融汇聚，西传东渐，河西各地得以长时期地吸纳、汲取这条道路上荟萃的各种文明成果来滋养自己，促进自身经济文化的发展和繁荣。如佛教和佛教艺术自两汉之际经河西传入我国内地，十六国时众多的西域佛僧来到河西，译经授徒，蔚成风气，凉州、敦煌等地成了我国佛经翻译的中心。蜚声中外的莫高窟、榆林窟、马蹄寺等佛教石窟群像明珠般地闪烁在丝路古道上，光艳夺目，令世人惊叹。又如葡萄、苜蓿、石榴、红兰花、酒杯藤、胡麻、胡桃、胡瓜、胡豆、胡荽、橄榄、汗血马、珊瑚、琥珀、熏陆、苏合、郁金香、珠贝、琉璃等诸多来自西方的物产，也都是通过河

西传入内地的。来自中原的精美的丝绸、茶叶、瓷器、漆器，以及冶铁技术、水利灌溉和四大发明等，也大多是经由河西而西输的。它们的输出、输入，大大丰富了东西方人民的社会生活。汉唐丝绸之路的繁荣，使河西成为中国历史上率先向西方开放的地区。

著名学者季羡林先生（1986）曾说：“世界上历史悠久、地域广阔、自成体系、影响深远的文化体系只有四个：中国、印度、希腊、伊斯兰，再没有第五个；而这四个文化体系汇流的地方只有一个，就是中国的敦煌和新疆地区，再没有第二个。”此处言敦煌和新疆，实际上亦是包含整个河西地区在内的。史称敦煌为“华戎所交一都会也”，西域各道“总凑敦煌，是其咽喉之地”；武威“为河西都会，襟带西蕃、葱右诸国，商旅往来，无有停绝”；张掖“西域诸国，悉至”交市。敦煌、河西作为世界上几大古老文化体系的汇流之区，犹如一座历史的丰碑，标志着中国人民和西方各国人民不断交流的源远流长的历史，象征着古丝绸之路昔日的辉煌，在过去两千多年间曾为我们民族、国家的发展和国际文化的传播建树过不朽的功绩；今天又由于它保存着丰富灿烂的古代文化遗产而被世界瞩目。

河西走廊位居黄土高原、青藏高原、蒙古高原和塔里木盆地几大地理单元相互联系的枢纽地带。这种特殊的地理位置使其成为历史上生活在这些地域以致更大区域范围内的各民族往来、迁徙、交流、争斗、融合非常频繁的地区。农耕民族和诸多游牧民族在本区的进退及其政治、军事、经济、文化等方面的活动，不仅对于河西历史的发展，而且在全国历史上都产生过不容忽视的重要影响。在河西这个民族活动的历史大舞台上，汉族及东方来的党项族、满族等，北方蒙古高原来的匈奴、鲜卑、突厥、回鹘、蒙古等族，南方青藏高原来的羌、吐谷浑、吐蕃等族，西方来的昭武九姓和其他胡人、回族、哈萨克族等，以及从这里西出的塞种、大夏、乌孙、月氏等族，东去的沙陀等族都曾同台或轮番演出过一幕幕有声有色的历史活剧。多民族的共同开发建设，

赋予河西历史文化多元的内涵和民族浑融的斑斓色彩。河西走廊为中华民族各个民族间的交往、团结和发展做出过历史性贡献。

河西历史上向为关中、中原的门户和中原王朝势力强盛之时向西发展的重要根据地，或名之曰中原王朝向西伸出的右臂。汉、魏、隋、唐、宋、元、明、清各代都把河西作为整个西北地区的战略支撑点。占领河西走廊，就可以割断蒙古高原与青藏高原游牧民族的联系，并进而向西控制天山南北的广大地域。因而河西历来就为中原王朝与一些民族政权相互争夺的重要战场，具有重要的军事地理位置。明末清初著名舆地学家顾祖禹云：“昔人言，欲保秦陇，必固河西；欲固河西，必斥西域。”为之历代中央王朝大都十分重视对河西的开拓经营，重视对稳固的河西根据地的建设：修长城，列亭障，筑关塞，屯兵戍守，徙民实边，广置屯田，大兴农牧业生产，发展对外贸易和对兄弟民族的茶马贸易，这对于河西经济文化的发展具有非常重要的意义。

第二节 自然资源

河西走廊具有从事农牧业生产和其他经济活动的较优越的自然条件和资源，但也有若干重要的限制性因素。数千年来在这块土地上，劳动人民利用自然、改造自然，创造了令世人称羡的绿洲文明。

1. 水资源

河西绿洲的形成及其土地资源的开发利用，主要受水资源的制约。水资源是维系绿洲文明的命脉，水资源的数量、调配状况及利用方式，是左右绿洲规模及其发展演变的最重要因素。

河西走廊的水资源主要源于其南部的祁连山脉。祁连山流入区境共有大小 57 条河流，皆系内陆河，它们由东向西分属于石羊河、黑河和疏勒河 3 大流域水系。石羊河水系由大靖、古浪、黄羊、杂木、金塔、西营、东大、西大、洪水、白塔、南沙、北

沙、金川河等主要支流组成，干流全长 300km 余，出山径流量 $1.511 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。黑河水系由山丹、童子坝、洪水、海潮坝、大都麻、黑河、梨园、摆浪、马营、丰乐、洪水坝、讨赖等主要支流组成，干流全长 800km 余，出山径流量 $3.299 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。疏勒河水系由白杨、石油、昌马、榆林、党河等主要支流组成，干流全长 580km 余，出山径流量 $1.5525 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。3 大水系出山地表水资源总量 $6.6844 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。另有无观测资料的小河沟地表水资源估算量 $4.8183 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、浅山地表水资源估算 $2.4877 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。河西地区地表水资源总量 $7.415 \times 10^9 \text{ m}^3$ ^①。河西河川径流补给来源主要为山区降水和高山冰川。各河流量稳定，年径流的 C_v 值均在 0.25 以下。河流出山后首先流经山前洪积冲积扇裙，经灌溉、渗漏后至扇缘泉水出露带再次出露，汇为若干泉水河流，向北注入下游绿洲平原。

河西地下水资源主要来自河水入渗、渠系和田间入渗、降水与凝结水入渗等。多年平均地下水天然补给量为 $4.477 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，其中石羊河、黑河、疏勒河 3 大流域补给量分别为 $9.31 \times 10^8 \text{ m}^3$ ， $2.40 \times 10^9 \text{ m}^3$ ， $1.145 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。

河西水资源水质优良，便于开采，可自流灌溉，且地表、地下径流可大量转化与重复利用，从而提高了可资利用的水资源总量。现状最大可重复利用率约 40%，则河西现状最大可能供水量为 $1.049 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ，其中石羊河、黑河、疏勒河 3 大流域分别为 $2.37 \times 10^9 \text{ m}^3$ ， $5.77 \times 10^9 \text{ m}^3$ ， $2.35 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。然而区内水资源的数量又是有限的，历史上往往成为农业开发的主要制约因素。

2. 土地资源

河西走廊地质构造上属于祁连山山前凹陷带，北部则为阿拉善台块，这种构造决定了本区土地类型差异以及人类利用分异的

^① 中国科学院兰州沙漠所. 1985. 甘肃河西地区水、土地资源及其合理开发利用. 铅印本, 24~63

基本轮廓。

区内土地资源依地貌类型可分 3 部分：①南部为祁连山地，其最西南一隅为阿尔金山山地。祁连山脉东西长约 800km 多，由 7 条大致平行的 NWW 走向的古生代褶皱、中新生代断裂隆起的高山和谷地组成，大部分海拔在 3 000~ 3 500m 以上。②中部为走廊高平原，东起古浪峡口，西至甘、新交界，绵延千余公里，海拔一般 1 000~ 2 200m。以大黄山、黑山为界，走廊高平原又可分为 3 个独立的内陆河流区域。从南北两侧山地冲刷下来的沙砾物质覆盖了走廊的大部分地面，受搬运距离和重力影响，冲积、洪积物呈明显的分选规律，使地貌结构呈带状分布。从南到北各带依次为：南山北麓坡积带、洪积扇带、洪积冲积带、冲积带、北山南麓坡积带。其中冲积带又可称为细土平原，地下水在此带与洪积冲积带衔接处，即扇缘大量溢出，故扇缘又称泉水溢出带。③北部为走廊北山山地和阿拉善高平原。走廊北山系长期剥蚀的中山、低山和残丘，自东向西有龙首山、合黎山和马鬃山，绵亘千余公里。

河西走廊虽然土地面积辽阔，但不适宜利用的戈壁、沙漠、山地、寒漠等占大部分。宜农土地仅约 13 360km²，占土地总面积的 5%；其中人工绿洲 11 125km²，仅占土地总面积的 4.12%。它们像一个个绿色的小岛散落在茫茫荒原上，其生态环境受荒漠的强烈影响，潜在不稳定性强。尤其是下游绿洲多与流沙、盐碱地、戈壁相间分布，生态系统的潜在不稳定性更强。

3. 气候资源

河西走廊位处欧亚大陆腹地，远离海洋，气候区划上大部分地区属温带、暖温带大陆性气候，具有光照丰富、热量较好、温差大、干燥少雨、多风沙等特征。南部祁连山区则属于青藏高原高寒气候。

河西气候在水平分布上具有明显的东西和南北向差异。走廊平原自东向西各项气候指标变幅为：年日照时数 2 360~ 4 000h、

年太阳总辐射收入高达 $120\sim 155 \text{ kcal/cm}^2$ ($1 \text{ kcal} = 4184.0 \text{ J}$)，各种作物光合同化率高；年均温 $6.6\sim 9.5^\circ\text{C}$ 、 $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温 $2500\sim 3500^\circ\text{C}$ 、无霜期 $140\sim 170$ 天，除满足一季农作物之需外热量尚有结余，不少地方可以复种；年降水量 $250\sim 50 \text{ mm}$ 以下、年蒸发量 $2000\sim 3500 \text{ mm}$ 以上、干燥度 3.70 (武威) ~ 19.5 (敦煌)，非常干旱，相应发育的地带性景观为温带半荒漠至荒漠，发展农业全部依靠灌溉； ≥ 8 级大风日数年均 15.9 (武威) ~ 68.5 (安西) 天，盛行风向走廊中东段为西北风，西段多东北风，主要盛行于冬春季节，恰与本区干旱季节相吻合。干旱和风沙是影响绿洲土地开发利用、危害农牧业生产的主要不利因素。兴修水利、防风固沙为本区土地开发的必要条件。

河西气候在南北方向上的差异更为明显，由南部山区的高寒气候过渡到走廊平原的干旱气候，再向北到阿拉善高平原干旱程度加剧，年降水量在 100 mm 以下，年蒸发量高达 3000 mm 以上，风沙活动更趋剧烈。

4. 土壤与植被

河西地域辽阔，位处我国三大自然区——东南季风区、蒙新高原区、青藏高寒区的交会处，自然条件复杂，形成以山地土壤、荒漠土壤、绿洲灌溉耕作土壤为主的各类土壤。走廊中、北部尤以地带性的灰漠土、灰棕漠土、棕漠土、风沙土等荒漠土壤所占面积较大。绿洲灌溉耕作土是在荒漠条件下因灌溉农业发展形成的土壤。河西绿洲耕作历史悠久，由于长期灌溉、施肥、客土拉沙等影响，在原有土壤上层形成了一层厚约 $1\sim 2.5 \text{ m}$ 的“灌溉堆积层”。土质细腻肥沃，适于农耕。但因其成土母质主要为第四纪河湖相松散堆积物，疏松多沙，且地表裸露季节又正值少雨和大风季节，周围又被大面积的荒漠风沙土壤所包围，具有潜在沙漠化的威胁。

河西走廊生境地域多样，植被类型具有中纬度带山地和平原荒漠植被的特征，属温带荒漠植被带东部和荒漠草原带西部相衔

接的地帶。其中云杉属 (*Picea*) 和圆柏属 (*Sabina*) 的乔木属种是中山水源涵养林的主要植被，建群作用十分明显。平原荒漠植被从东到西可分为温带荒漠和暖温带荒漠两个植被生物气候带类型。前者地带性植被以旱生和超旱生的灌木、半灌木为主，分布最广的是红砂(琵琶柴)和珍珠荒漠，其东部气候较湿润，荒漠植被具有明显的草原化特征，群落中伴生有针茅、闭穗、多根葱等草本植物。后者地带性植被为典型的超旱生灌木、小半灌木，分布最广的是合头草、红砂、膜果麻黄荒漠。

由上可见，河西走廊具有从事土地开发进行农牧业生产的较优越的自然条件。然而其水土资源的负荷限度又是有限的，绿洲生态系统是比较脆弱的，其潜在沙漠化因素易于被激发、活化。数千年来河西人民在利用、改造自然条件创建绿洲文明的同时，也给自然环境本身带来了深刻影响，并且直接影响到今天绿洲的经济建设及其生态环境状况。

第二章 河西走廊历史时期沙漠化区域 及其古遗址的调查研究

第一节 历史时期沙漠化土地景观形态特征

沙漠化过程，造成土地生物生产量的下降和可利用土地资源的丧失，其景观上表现为地表形态的变化、地面组成物质的变化和地表植被的变化。伴随着这些变化，干旱、半干旱生态系统也发生相应的变化。绿洲地表形态的变化，或主要由于受风的吹扬作用演变为风蚀擦痕地表乃至雅丹地貌，或主要由于受风的搬运和堆积作用演变为片状流沙地、沙波纹地、吹扬灌丛沙堆以致形成发育程度不等的新月形沙丘、梁窝状沙丘诸形态。地貌组成物质的变化主要表现在物质粒级组成的变化、物质营养成分的变化、物质中盐分的变化、矿物组成的变化等，其中尤以细粒物质的吹失和粗粒物质的富集为明显特征。地面植被的变化不仅反映在植被覆盖度的减少，也反映在其群落结构及植物种群组成的改变上，植被退化，植株变得低矮稀疏，且沙生植被逐渐占据优势。上述这些变化为衡量一个地区沙漠化发生及其发展程度的重要指征，其中尤以地表形态的变化最为显著。

考之人类历史时期所发生的沙漠过程，除具有上述现代沙漠化过程的这些一般指征外，还具有如下一些重要的地表特征：

其一，由于历史上的沙漠化过程距今时间较长，其沙漠化土地形成和古绿洲废弃以后，沙漠化作用仍在继续，因而其沙漠化发展的程度较深。如在以风蚀作用为主的地区，古绿洲地表切割破碎严重，很不完整，不少地段由条带状的“风蚀垄槽”演变到凌乱残留的碎块，当地俗称“人头疙瘩”。有些地段风蚀垄槽的

比高较高，最高者超过3m。还有些地段风蚀垄槽与吹扬灌丛沙堆或流动沙梁交错分布。在以风积作用为主的地区，或为密集的新月形沙丘、沙丘链侵入，沙丘高度多在3~5m，甚或可达10m；或遍布吹扬灌丛沙堆，沙堆一般高1~3m，多为白刺灌丛沙堆，地下水位较高的一些地段则分布柽柳灌丛沙堆。沙堆上植被覆盖度一般可达30%~70%。并且由于不同地域沙漠化发生的时间不一，或与现代绿洲距离远近有别，其地表景观上往往呈现出带状差异分布的特色，如黑河下游古绿洲、石羊河下游古绿洲所表现出的那样（详后）。

历史时期形成的沙漠化土地，虽距今时间较长，但遗弃的古耕地阡陌、渠道、堤坝等遗迹大多仍可辨认，有些地段则较为清晰，保存较好，宛如沙漠化的发生即在昨日。

其二，在地理分布上，历史时期的沙漠化土地大多位处河流下游，特别是范围较大的成片沙漠化区域更是如此。因为下游地区位处绿洲尾闾，水资源状况较差，易受水量变化的影响，且地当盛行风向（河西多为偏北风）前冲，干旱、大风等灾害性天气的作用较烈，又多与流沙、盐碱地、戈壁等相间分布，甚或被沙漠切割包围，其生态环境的潜在不稳定性很强，因而沙漠化过程易于被激发、活化，在人类不合理的开发利用方式作用下易于向荒漠演替。内陆河流中游亦见沙漠化土地，但其范围一般较小，且分布较为分散。故防治土地沙漠化的重点应放在绿洲下游地区。

就一般情形而言，河流水量和流域面积越大，其下游古绿洲沙漠化区域也越大。如黑河干流年出山径流量 $1.612 \times 10^9 \text{ m}^3$ 、集水面积 $10\ 009 \text{ km}^2$ ，其下游居延古绿洲沙漠化区域达 $1\ 200 \text{ km}^2$ ；石羊河水系年出山径流量 $1.511 \times 10^9 \text{ m}^3$ 、集水面积 $7\ 739 \text{ km}^2$ ，其下游民勤西沙窝古绿洲等沙漠化区域约 900 km^2 ；而敦煌南湖绿洲泉水年出露量仅 $1.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ 许，其古绿洲沙漠化面积仅 40 km^2 。

其三，历史时期的沙漠化土地，往往散落许多过去人类活动遗留下来的陶器碎片、砖瓦碎块、铜器铁器残片、石磨残片等古

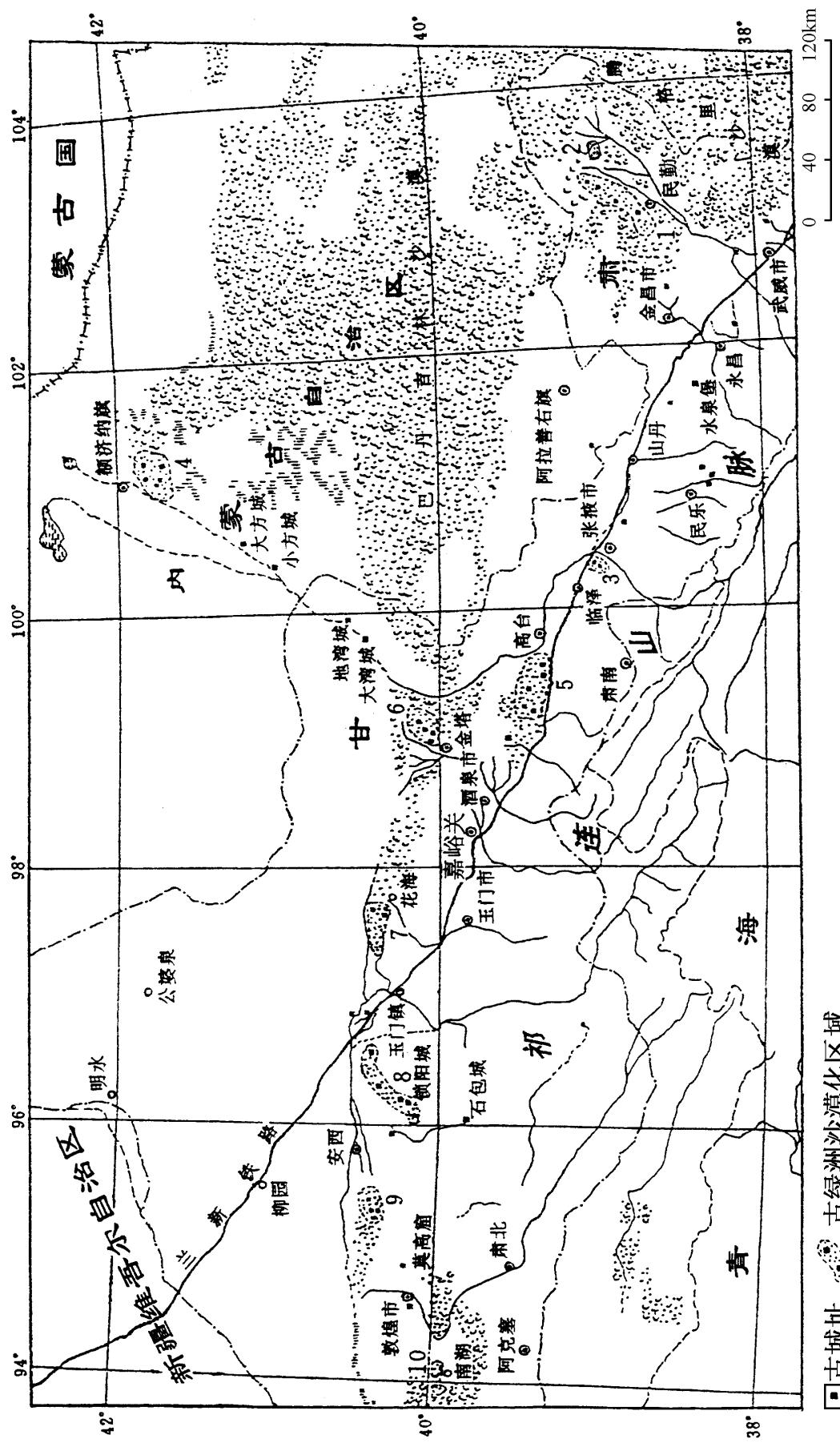


图 2-1 河西地区古绿洲沙漠化区域分布图
■ 古城址 ● 古绿洲沙漠化区域

1. 民勤西沙窝
2. 端字 - 风字号沙窝
3. 张掖“黑水国”
4. 古居延绿洲
5. 马营河摆浪洲
6. 金塔东沙窝
7. 玉门比家滩
8. 疏勒河洪积冲积扇西缘
9. 芦草沟下游
10. 古阳关绿洲

物，并可见到古钱币、料珠、装饰件和器形完整的一些物品等。有些地段古物遍地铺撒，俯拾即是，恍若进入琳琅满目的古董世界。还有一些地段分布有新石器时代的遗址、遗物，人类对古绿洲的开发往往可追溯到新石器时代。

古城遗址是古绿洲上最具有标志性、遗物分布最为集中的处所。干旱、半干旱地区由于气候干燥，少有雨水，地表文物少受雨雪、地下水、盐碱等的侵蚀，并且因人口分布密度较小，人为活动的影响也较为有限，因而古城址也易于保存下来。笔者调查，河西走廊现存各个不同时期、各类不同等级、规模、规格、形制的古城遗址多达 120 余座，它们除部分位于现代绿洲上外，大多位于沙漠化古绿洲上，或较为完整，或破坏残重，毁坏罄尽无址可考的城址并不多。河西走廊堪称我国乃至世界上保存古代城址数量最多、类型最齐全、时代序列最完整的地区之一。这些古城址是我国古代文明最具权威性的历史标本，是古丝绸路上最为珍贵的历史遗珍，具有极重要的科学价值。

依据上述古绿洲沙漠化土地的景观结构特点，可以复原古绿洲昔日繁荣的面貌，揭示和推演其沙漠化过程发生的时代和机制（图 2-1）。

第二节 石羊河下游沙漠化区域

依石羊河下游沙漠化区域形成时代的不同，可分为汉唐古绿洲沙漠化区域和明清时期形成的沙漠化区域。

一、汉唐古绿洲沙漠化区域

(一) 西沙窝

1. 古绿洲概况

西沙窝，位于石羊河下游今甘肃省民勤县现代绿洲西部，南

北斜长约 75km，东西宽 7~13km，地跨红沙梁、泉山镇、大滩、三雷等乡镇的西部，大坝乡和勤锋农场的西部、北部，古绿洲总面积约 800 km^2 。这是我国历史时期形成的沙漠化区域中面积较大、形态典型的一处地域（图 2-2）。

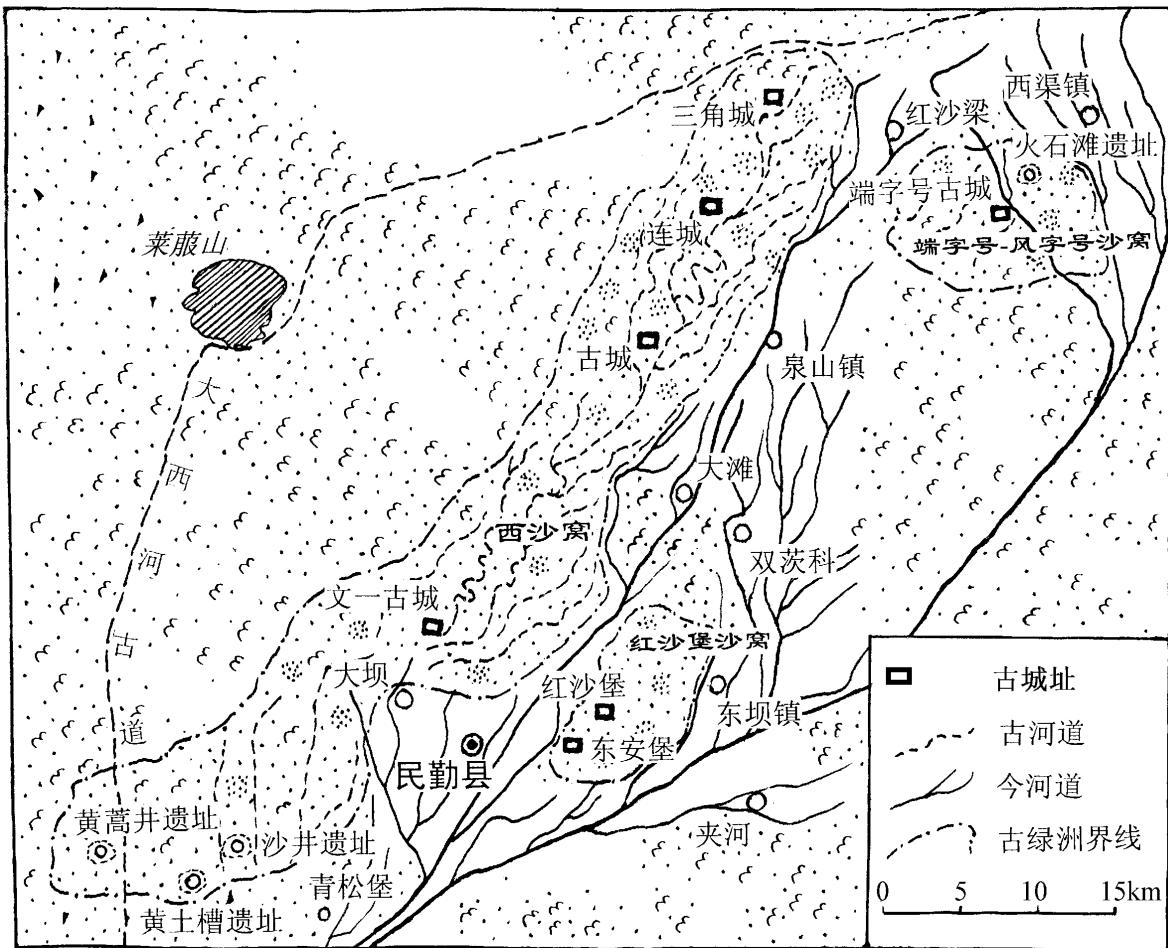


图 2-2 石羊河下游古绿洲沙漠化区域示意图

西沙窝地表景观上所见，为成片的半固定白刺灌丛沙堆与废弃的古耕地相间分布，沙堆高约 2~3m，白刺覆盖度 30%~70%，其间散布少许裸露的新月形沙垄。当接近其东部现代绿洲边缘处则绵延着一条宽约 1km 许的柽柳灌丛沙堆带，沙堆较高，达 3~5m，柽柳生长良好，覆盖度 60%~70%，株高 1.5~2.5m。古耕地皆遭受强烈风蚀，破碎严重，少许较完整的地块外观上呈现为灰白色的板状硬地面，带有明显的风蚀擦痕，风蚀垄槽比高约 0.6~1.8m。这一古绿洲东北 10km 许，即为石羊河

古终闾湖——猪野泽。

这片古绿洲上，昔日河道水系因废弃年代太久，且多被沙丘掩埋，实地考察中只能看到一些断断续续的残迹，而难以察其整个渠系分布状况。笔者借助于美国高分辨率（30m）卫星影像（1994年9月5日摄）辨识，兰州大学资源环境学院颉耀文博士运用增强手段还专门制作了该地区1:10万遥感影像图，使该区一些隐伏形迹可较清晰地予以辨析。于影像上见，西沙窝呈现为一派深浅程度不等的片状灰暗色调与灰白色斑块状色调、白色斑块状色调和红棕色条带状色调交错分布的图景。其中片状灰暗色调主要为灌丛沙堆影像色调，因白刺、柽柳覆盖度的不同而表现出图像上深浅程度有所差异；灰白色斑块状主要为风蚀弃耕地的影像色调；不规则白色斑块状则主要为盐湖、盐碱地影像色调；红棕色条带状则系流动沙丘的影像。贯穿西沙窝中还有若干条形迹颇为清晰的古河道遗迹影像，色调灰黑。其中形迹较粗的一条河道从西沙窝南部（勤锋农场北）向西北方向蜿蜒延伸，约在古城遗址南又折而北行，至连城遗址北部复向西北行，至三角城一带形迹隐失，其形迹几乎贯穿整个西沙窝古绿洲，全长超过60km。该河道无疑为古绿洲当年的主要灌溉干渠，也应为昔日古石羊河的主道。其色调之所以灰黑，当在于河床本身组成物质与周围地面不同，其地下水位埋藏较浅、地表荒漠植被生长较好之故。该主河道两侧多有支河道和更次一级的河道分出，整个水系图形呈现为树枝状，尤其是在古城遗址南部至连城遗址北部段河道密集，支津纷出，并可看到明显的三角洲影像。

卫星影像上还见有3道来自西北方向的流沙逼向东南，侵入西沙窝北部和现代绿洲西北部：一道流沙由牛爬石梁与马莲泉山间的山口伸出，穿过西沙窝北部抵达红沙梁乡南部的上沟、新沟一带；另一道流沙从马莲泉山东边的山口伸出，插向西渠乡西北；还有一道流沙介于青土湖、白碱湖（均为古终闾湖遗迹）与现代绿洲之间，长达60~70km，将现代绿洲与古终闾湖区隔开。这3道流沙直接威胁到今天的绿洲田原。

在这片茫茫的沙丘中残存着沙井柳湖墩、黃蒿井、黃土槽等沙井文化聚落遗址（详本书第六章第一节）和三角城、连城、古城、文一古城等多座古城废墟及若干宅舍、建筑基址等。古遗址、城址内外和古耕地上散落着疏密不等的各色陶片、砖块、钱币等遗物。

2. 古城遗址考

(1) 三角城。位于西沙窝古绿洲北部，南（略偏西）距民勤县城 50km 许（鸟道），西南距连城遗址约 9km。整座城址筑于一座高 8.5m 的夯土台上，台之东北部倾坍，使城垣看上去略呈三角形，该城因名之三角城。城垣东西长约 180m，南北宽近 100m，已大段倒塌，存者不足 1/3，残墙高出台面 2~4m。城内及周围散落大量灰陶片（绳纹的居多）、红陶片、碎砖瓦等，多系汉代遗物，亦可见沙井文化期的夹砂红陶片、石纺轮等。阎文儒先生 1945 年初在这里还发现汉五铢钱、漆木片、铜镞等物，并断定此城至迟在汉末即成废墟。当地文物部门将其定为汉代烽燧遗址。笔者认为该城规模远较一般烽燧为大，应系更高级的边塞防御机构驻所。三角城为绿洲最北部的城垣遗址，正当防范匈奴之前哨，其地位的重要恰相当于著名的居延绿洲前沿的遮虏障，故三角城亦应为障城。《汉书·武帝纪》颜师古注：“汉制，每塞要处别筑为城，置人镇守，谓之候城，此即障也。”三角城之所以筑于台上，除因其地位重要便于固守外，还由于距石羊河终端湖——猪野泽较近，当时地面较为潮湿之故。

三角城周围遍布白刺灌丛沙堆，亦见新月形沙丘链，丘间地上出露成片风蚀古耕地，其范围向北可达城台以北 2km 许，向南可与连城以北的弃耕地断续相连。这里当为汉代军屯垦区无疑。

(2) 连城。位于西沙窝中部偏北，东南距民勤县泉山镇约 10km。GPS 测得位置： $38^{\circ} 55' 54''$ N, $103^{\circ} 14' 46''$ E。墙垣残破，大部墙段被沙丘埋压，但轮廓仍十分清晰，残垣像孤岛般地挺立

在白刺灌丛沙堆群中。南北约420m，东西370m，夯土版筑，残高一般2~3m，最高6m。四壁各筑马面2座，西南二垣各开1门，门阔10m许，均设瓮城。由西南角墩西延，亦有一段长370m的墙垣，较厚，其内地面平整，似为练兵校场。城址及周围地面暴露大量灰陶片、红陶片、蓝釉硬陶片、碎砖块、石磨残块等物。城内西门南侧铜甲、铁甲残片、铁箭头等物甚多，似为兵器库。城内东部铜质残渣集中，似为铜器作坊。西南隅玛瑙碎片较多，似为玛瑙作坊。阎文儒先生等于1945年在这里发现开元通宝9枚和唐三彩残片等。1987年武威地区文物普查时还在城中采到石刀残件、陶纺轮、石刮削器、汉五铢钱等。据其形制和出土遗物，该城当系汉至唐代城址，新石器时代亦有人类在这一带活动。

连城的位置，与西汉在谷水（今石羊河）下游所设武威县的地望近之。《汉书·地理志》：“武威，休屠泽在东北，古文以为猪野泽。”又曰：“谷水北至武威入海，行七百九十里。”谷水所入的海即终闻湖——休屠泽（猪野泽）。可见汉武威县位于终闻湖西南。《水经注》卷40：“都（猪）野泽在武威县东北，县在姑臧城北三百里，东北即休屠泽也。”笔者（1995）考得，汉姑臧县城即今武威市城西北约2km的三摞古城。汉代尺长合今0.231m（梁方仲，1980），里长1800尺，合今约415.8m。汉之300里约当今125km。连城遗址位于三摞城北（略偏东）127km处，恰与《水经注》所记300里吻合，且正处于古休屠泽（后考，详本书第五章第一节）西南，城址大小又符合汉唐县城的一般规模（李并成，1995），并保留有汉唐遗物，因而连城当为汉武威县城。

《太平寰宇记》卷152：汉武威县“在番和县西北三百里。”汉番和县在今永昌县西寨古城（李并成，1990），其西北300里为巴丹吉林沙漠腹地，绝无设置县城的可能。若将“西北”改为“东北”，则恰是今连城，位置恰合。武威县之设一直延至唐代前期，约在武周证圣元年（695年）废弃（详后）。

(3) 古城。位于西沙窝中部，连城遗址西南 10km 处。平面正方形，每边长 110m 许。墙垣亦残颓甚重，表土疏松，基部残宽 5~6m，残高一般 1.5~2m，最高 7m 许。四角筑角墩，多已倒坍，惟东北角墩保存较好，残高约 8m。东西北三垣各置马面 3 座，马面突出墙体外 3m 许，残高 6m。南垣中部开门，设瓮城 (18m 见方)。城东北角盔甲残铁片堆积甚多，似一兵器库。西北角堆有腐烂的谷物粉末，似为粮库。城址内外暴露大量灰陶片、黄釉和绿釉陶片、铁箭头、碎砖块、石等物，还曾发现五铢、“开元”等汉唐钱币，以及铁犁、残石磨、铜饰件等。该城亦为汉唐城址。城内城周遍布大小不等的白刺灌丛沙堆，沙堆底径大者达 15~20m，小者 5~8m，高 1.5~3.5m，白刺覆盖度 50%~70%。亦有裸露的新月形沙丘分布。

古城规模较小，面积不足连城的 1/10，且形制较为简单，城内又建有兵器库和粮库，当属汉唐时期的一处军事据点。《水经注》卷 40 都野泽条：“马城河，又东北径宣威县故城南，又东北径平泽、晏然二亭东，又东北径武威县故城东。”马城河即石羊河干流，汉宣威县即今文一古城（详后）。古城的位置恰处在连城与文一古城之间和古石羊河西岸，很可能即是汉魏时期的平泽亭，或晏然亭。亭为边塞传递警息、邮书之处。

(4) 文一古城。位于西沙窝南部，民勤大坝乡文一农科队北部、古城西南 23km。甚为残破，墙垣大部已成颓垒，惟北垣被明长城所利用，保存较好。南北 250m 许，东西约 280m。北垣残高 5m 许，基宽约 6m，墙体表面被风蚀成条条凹槽。东北、东南 2 角墩仍挺拔突兀，俗称半截墩、西丫叉墩，底基正方形，每边 13.5m，均残高 9m 许。西南角墩坍成圆丘状，被柽柳沙堆埋压。东垣存 3 段断续墙体，残高 1.5~2m。南垣仅余一段长约 30m 的墙段，西垣仅见高 0.5m 的残基。城内距北垣 80m 处又有一道东西向横亘的墙基，残宽 4m 许，残高 0.5~1.5m，将该城分为南北二部。城址内外散落大量汉唐时期的灰陶片、釉彩陶片、铁片、石磨块、砖块等，证明该城系汉唐古城。城内外也有

明代青瓷片、粗缸瓷片，是明代筑长城时的遗留物。

上引《水经注》云，马城河（石羊河）流经汉宣威县故城南后，又东北流经平泽、晏然二亭及武威县城东。文一古城正位处古城、连城之西南和古石羊河近旁，其位置与汉宣威县城相似。《甘肃通志》卷23、道光五年（1825年）修《镇番县志》等认为汉宣威县城即是唐明威戍城。《元和郡县图志》卷40、《新唐书·地理志》皆云，明威戍在姑臧城北180里。唐代量地亩、里距的大尺长30cm，唐里合今540m，唐180里当今97.2km。文一古城位于今武威市（唐姑臧县）北（略偏东）94km，与上述记载基本符合，且又具有汉唐县城的规模，因而该城当为汉宣威县、唐明威戍城。

（二）端字号-风字号沙窝

端字号-风字号沙窝位于石羊河下游今民勤县城东北约50km处的西渠镇西南部。其东起西渠镇爱恒村西，西至建立村端字号西，北抵大坝村北，南到凤政村、大号村一带。端字号沙窝居西，风字号沙窝位东，中间被外渠（顺成沟）隔开。其东西长10~14km，南北宽约8~10km，沙窝总面积约 115 km^2 （参见图2-2）。

这片沙窝遍布较高大的白刺灌丛沙堆，间有新月形沙丘和流动沙梁。沙堆一般高1.5~4m，亦有高达5m或以上者，白刺覆盖度40%~70%，迎风坡朝向西北。新月形沙丘多呈复合型沙丘链，长10~20m。丘间地上暴露成片风蚀古耕地遗迹，风蚀垄槽比高1.5~2m，并随处可见散落的灰陶片、夹砂红陶片、粗红陶片、碎砖块、残铁片等物，还发现沙井文化时期的彩陶片等。于美国高分辨率卫星影像（1994年9月5日摄）1:10万增强图上（兰州大学资源环境学院颉耀文制作），可以较清晰地分辨出这块古绿洲中几条被沙丘埋压隐伏的古河道，它们在影像上呈现为较深的粉红色曲线条状，与其周围褐黄色、浅白色的沙丘区别

明显。古河道约自今红柳园乡合盛沟、对悦沟一带伸出，计有并排的 5 条，均由西南延向东北，流入这片古绿洲中。这些古河道无疑为当年绿洲的灌溉渠系。

今沙窝中尚存端字号柴湾和火石滩两处沙井文化遗址、端字号柴湾城址，以及包家坑墓群、柴湾墓群等遗迹。

(1) 端字号柴湾遗址。位于沙窝中部偏南的大沙丘间（建立村西 3km 许），位置 $38^{\circ} 55.08' N$, $103^{\circ} 29.07' E$ 。遗址范围约 $1\,000 m^2$ ，文化层厚约 90cm。散落夹砂粗红陶片、灰陶片和破损石器，当地文物部门曾采集到饰有锥刺纹、弦纹的夹砂陶罐、陶杯和石刀残件。

(2) 火石滩遗址。位于沙窝东部偏北荒滩上，即凤政村北 500m 许， $38^{\circ} 57.05' N$, $103^{\circ} 30.88' E$ 。其地风蚀较严重，地面被蚀得高低不平，风蚀垄槽比高 1~1.3m。地表生长琐琐、白刺、苦豆、碱柴等旱生植物，并于土层中发现大量小螺壳，说明昔日这里曾是一片湖滨或河湾地带，实地还可见到一条断断续续的古河道穿过遗址。沙井时期的先民们滨水傍河，从事他们的农牧业生产活动。遗址范围约 90 万 m^2 ，文化层厚 90cm，随地散落大量夹粗砂红褐色陶片、灰陶片，陶片纹饰有绳纹、弦纹、锥刺纹，以及彩绘连续三角纹、波折纹等，上层还暴露汉代灰陶片。

(3) 端字号柴湾古城。位于建立村西 4km 许， $38^{\circ} 56.15' N$, $103^{\circ} 27.94' E$ 。城周遍布白刺灌丛沙堆，城内亦被 10 余座吹扬灌丛沙堆占据。该城原被沙丘埋没，不为人们所知。1987 年风刮沙移，城址始被吹出。2001 年 7 月 19 日，笔者与兰州大学王乃昂教授、颉耀文博士，民勤县博物馆周生瑞馆长等一同来这里考察。所见该城结构为南北二城相连，南半城较大，东西 85m，南北 73m；北半城较小，东西 36m，南北 32m。二城东垣连为一体，通长 105m。夯筑，夯层厚 14cm，夯土呈灰绿色，说明其地原地下水位较高，潜育化现象明显。墙体经长期风蚀已成土垄状，且土质酥软，不堪践踏。墙基残宽 3m 许，残高仅 0.5~1.3m，若不仔细辨认，甚至看不出城的形状。南半城向东开门。

因残损太甚，北半城向何方开门，以及全城有无角墩、马面等设置均无法辨识。南城东垣北段发现窑址 1 座，平面遗迹 $3\text{m} \times 3.3\text{m}$ ，地面堆积烧结土、铁渣、炭屑较多，当为冶铁炉址。南城中部还有椭圆形灰坑 1 处， $1.7\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，坑内发现大量兽骨。城内及城周遗落大量灰陶片（绳纹、弦纹、雨点纹、素面）、碎砖块等物，并捡到唐开元通宝钱，亦见较晚时期的豆绿瓷片、白瓷片、褐釉瓷片等。尤可值得注意的是这一带遗存残铁片较多，并不时可捡到残铁刀、铁戟、铁铠甲片等，表明该城很有可能为军事城堡。当地文物部门的同志还在这里发现沙井文化时期的骨铲、骨珠、石器残件和汉五铢钱。

从端字号柴湾古城的形制（双城结构）、遗物等来看，显系唐代城址（当然沙井文化期和汉代及唐代以后亦有人们在这一带活动），因其规模较小，且多有铁器、兵器出土，当属驻军一类城池。考之唐代前期，曾在马城河（今石羊河）东岸设置过白亭守捉，后升置为白亭军。《元和郡县图志》卷 40 “凉州姑臧县”条：“白亭军，在县北三百里马城河东岸。旧置守捉，天宝十年（751 年）哥舒翰改置军，因白亭海为名也。”同卷又云：“白亭军，凉州西北三千里（按：显系三百里之误），管兵一千七百人。”凉州姑臧县即今武威市城。《新唐书·地理志》则曰，凉州“西北五百里有白亭军，本白亭守捉，天宝十四载（755 年）为军”。《通典》卷 172、《旧唐书·地理志》亦曰，白亭守捉在凉州“西北五百里，管兵千七百人”。凉州西北 500 里已深入巴丹吉林大沙漠腹地，在这里显然无设军的可能和必要，500 里当系 300 里之讹。《蒙古游牧记》引《行都司志》则曰，白亭军在“镇番卫（今民勤县）北一百里”。端字号柴湾古城南距民勤县恰为 100 华里，与陕西《行都司志》所记完全吻合，距今武威市 144km，与《元和郡县图志》“北三百里”之说也基本相符，且又位处石羊河故道（马城河）东岸，靠近古白亭海（今青土湖，已涸，后考），据之笔者认为该城显然为唐白亭军遗址。白亭军位处石羊河绿洲北端，它的设置自然是为了防御突厥沿石羊河谷

南下对绿洲的袭扰。城中还发现一些汉代物品（五铢钱等），推测该城当汉代始筑，唐代加固改建。

(4) 其他遗迹。包家坑墓群，位于建立村南3.5km，北距端字号柴湾古城4.4km。墓群范围约11万 m^2 ，较高大的封土堆有10余座，部分墓葬曾被盗掘，地表散见汉唐时期的灰陶片、砖块等。

柴湾墓群，位于建立村西北4km许，端字号柴湾古城以北不远。范围约2万 m^2 ，可见明显的封土堆10余座，亦为汉唐墓群。

这片古绿洲上除随处可见散落的陶片、砖块外，还有几处遗物较集中的处所。其中一处位于建立村西3km许，约在端字号柴湾古城以东1km处，范围约1500 m^2 ，文化层厚0.5m许，堆积大量灰、红二色陶片（绳纹、堆塑纹、素面等）、砖块等，亦见后代的黑瓷片、剔花黑瓷片等。其地无疑应是一处当年人们活动的集中处所。

由上可见，端字号-风字号沙窝为石羊河下游又一处汉唐时期的古绿洲，其地废弃发生沙漠化当在唐代后期。

二、明清时期形成的沙漠化区域

石羊河下游明清时期形成的沙漠化土地，面积约130km²，主要有下列几处：

(一) 红沙堡沙窝

红沙堡沙窝位于民勤县城东略偏北6km处，西起新河乡倒坝湾，东抵羊路乡北部龙台柴湾、千户柴湾，北至明长城，南到渠尾柴湾、阎家沙窝，南北长约13km，东西宽7km许，总面积90km²许。沙窝内遍布裸露的新月形沙丘和沙丘链，沙丘高2~3m，亦见片状流沙地和吹扬灌丛沙堆。丘间地上暴露成片的风

蚀弃耕地，田垄、渠堤等遗迹甚为清晰，明代所开的四坝河废河床纵贯沙窝中部，沿岸柽柳生长良好。弃耕地上散落不少明清时期的青瓷片、黑釉瓷片、碎砖块等物（参见图 2-2）。

红沙堡沙窝中残存明代始筑的红沙堡，以及陈梅寨、六坝堡、东安堡等古堡遗址。

(1) 红沙堡。位于新河乡泉水村东北 1km 许，即红沙堡沙窝西北部，残垣仍存，南北约 180m，东西 150m，多数墙段残高 7m 许，最高 9m，基宽约 4m，夯层厚 10~20cm。全城分为南北二部：北半城较大，120m×150m；南半城较小，60m×150m。墙垣遭受强烈风蚀，被蚀出一道道深槽。城址被沙丘环围，沙与城齐。地面散落许多明清时期的青瓷片、褐色和黑色釉瓷片、粗缸瓷片、瓦片、石磨残片等。北半城中有被盗挖过的两座汉墓痕迹，随地遗落灰陶片、红陶片等物。南半城西部尚存数段土坯砌筑的残墙。该城之东里许还发现范围超过 10 000 余 m² 的古墓群。

清乾隆十四年（1749 年）刊《五凉全志·镇番县志》卷 1《地理志》：“其东北境内之红沙堡，逼近东边，势极冲要，明设官防守，边外烽燧相望。”同书卷 5《兵防志》：“红沙堡，城东北二十里，嘉靖七年（1528 年）建，周围五十丈，高一丈。万历九年（1581 年）因地窄墙卑，不堪固守，展筑东西北三面，共计一百一十二丈，高一丈。城门一，南向，旧有官厅、教场、门禁、堡楼。”道光五年（1825 年）修《镇番县志》卷 2《建置志》则云：“红沙堡，今废。”

红沙堡的废弃及其沙漠化发生的时间，较东安、六坝、陈梅等堡寨稍晚，乾隆早期该堡尚在使用。堡址位处坝区绿洲北部、四坝渠尾间，查其废弃的原因，无外乎受风沙之患及由此而引起的河道迁改之故。道光五年《镇番县志》卷 3《水利考·水利图说》：“四坝之末，兼被沙患，旧坝水多淤遏，不能直达，故另立新河口。”随此河道的改徙，遂使其原来流经的红沙堡一带绿洲荒废沙化。可见红沙堡沙窝沙漠化发生的时间当在清代乾隆至道

光年间。四坝渠废弃后所开的新河为位于红沙堡沙窝之南，流经今民勤县新河乡的河道。1985年《民勤县地名普查资料》对“新河乡”释名曰：“乾隆年间在城东开人工河道一条，取名新河，境内有红沙堡古城址。”

(2) 东安堡。俗名四坝寨子，又叫破城子。位于新河乡泉水村南1km许，即红沙堡沙窝中部偏西处， $38^{\circ} 37' 49.4''$ N, $103^{\circ} 09' 51''$ E。平面基本方形，南垣255m、东垣261m、北垣272m、西垣260m。城垣已十分残破，大段缺失。底宽4~6m，残高1.5~4.5m，夯层厚12~15cm。南开一门，设瓮城。城垣似无马面，东北角筑高大墩台一座，方形，底部每边长11m，残高10.5m，周围沙丘壅积。城址东北部套筑小城一座，小城东、北二垣即利用大城墙垣，南北135m，东西150m，亦向南开门，设10m见方的瓮城。小城之东北隅又套筑 $44m \times 50m$ 规模的更小城址一座。大城西北角外83.5m处又有小城一座，南北18m，东西17m，亦很残破，基宽4m许，残高1~3m，夯层厚约20cm。据一同考察的民勤县博物馆周生瑞馆长言，该大城以东2~3km范围内(红沙堡沙窝中部)还有3座小城，周长均100m许。

东安堡城地处新月形沙丘与流动沙梁的包围中，沙丘亦有侵入城内者，高与城垣齐。城周原来还有较多的胡杨树木，今已稀见。现城西、南两部分沙丘已被搬移，种植小麦、籽瓜。城中散落遗物多为明清时期的青瓷片、粗缸瓷片、石磨残片、瓦片等，并捡得褐色釉瓷碗、残石球(直径约6cm)等，亦见少许更早时期的灰陶片、砖块。《五凉全志·镇番县志》卷5《兵防志·营堡》：“东安堡，城东二十里，俗名四坝寨，今倾圮，沙淤，无居民。”可见该堡早在清代乾隆时即被流沙侵湮埋压而废弃，由此迫使原灌溉渠道四坝渠改流他道，这一带土地也遂于清代前期发生沙漠化。

(3) 其他遗址。红沙堡沙窝中还有陈梅寨、六坝堡等荒废沙化的古遗址。据《五凉全志·镇番县志》卷5，陈梅寨位于县城

北 15 里，六坝堡位于城东 30 里，皆已沙化废弃。

(二) 黑山堡、红崖堡至野猪湾堡一带

黑山堡、红崖堡、野猪湾堡 3 堡寨位处民勤县南部红崖山附近，均建于明代，沿石羊河岸分布，连接石羊河中下游绿洲。由于沿河固沙植被的破坏，它们极易受西北方向盛行风沙的侵淤，至清代前期渐次演变为沙漠化土地，面积约 20km^2 。

据《五凉全志·镇番县志》，早在乾隆年间，黑山堡、红崖堡、野猪湾堡 3 堡就遭沙淤，沙漠化过程已十分明显。“黑山堡，城西南六十里，天顺三年（1459 年）建，周围一百四十四丈。万历三十三年（1605 年）被山水冲浙，改创新堡，周围一百六十丈，高口尺，城门一，北向。今西北墙亦被沙淤，旧有关，今无”；“红崖堡，城西南八十里，城门一，东向，今无居民”；“野猪湾堡，城西南一百二十里，……西北墙半为沙淤，居民亦少”。无名氏《陇边考略》（约撰于清代中期）亦载：“黑山堡，因山为险，有山泽之蔽，而风起扬沙，犹不免于淤塞。”今实地所见，黑山堡废址已十分残破，墙垣大段塌圮，且多被沙壅。基宽约 4m，残高不足 3m，夯层厚约 20cm，北垣正中开门。堡内散落大量砖瓦碎块。

黑山堡等地的沙漠化迫使人们离弃家园向东部迁徙，于红崖堡东边外如乱山窝、苦豆墩等“昔属域外”的地方大举开垦，以致“居民稠密，不减内地”（乾隆《镇番县志》卷 1）。然而好景不长，由于灌溉水源的不足和风沙危害的继续，沙漠化过程并未停息，红崖堡东边外新开的土地至迟在清末又完全沙化放弃，今天已成为白刺灌丛、柽柳灌丛沙堆的堆积区。实地所见这一带弃耕地地面较平坦，渠道、地埂的遗迹仍很明显。

(三) 青松堡、南乐堡、沙山堡一带

青松堡、南乐堡、沙山堡3堡均明代前中期建，明代后期即已出现较明显的沙漠化过程。《五凉全志·镇番县志》卷5《兵防志》：“南乐堡，城东南二十里，门一，东向。青松堡，城西南三十里，天顺三年（1459年）建，周围一百二十丈，高口尺，城门一，东向。……沙山堡，城西十五里，城门一，南向。”道光《镇番县志》卷2《建置考》：“镇邑为凉州门户，四通夷巢，前明套夷不时侵犯，故设重兵弹压，而蔡旗、重兴、黑山、青松、红崖等堡俱有防守官兵，星罗棋布，真有指臂相连之势。”套夷指河套一带的蒙古族部落。以上所提诸堡，以及南乐、沙山等堡均为明代在镇番县南部沿石羊河一线设置的军事城堡，迄清代道光年间仍在使用。

青松堡位于今民勤县城西南薛百乡宋和村林场北部，遗址犹存，平面呈方形，每边长约100m，大部墙垣仍较完整，尚见女墙。基宽5m许，顶宽2~3m，残高7m，夯层厚13~18cm。北垣正中筑马面，西北、东北城角设角墩。

南乐堡位于薛百乡薛百村西北500m处，遗址平面亦呈方形，每边长约200m，墙垣大段毁损。南垣因当年修建民勤县城—薛百乡—昌宁乡—金川的公路取土而被挖毁，北垣因有大沙丘埋压而大段保存了下来，东垣南部、中部尚存，西垣仅中部一个大墩台（似原为马面）因1958年炼钢铁时被辟为窑炉而得以留存。基宽5m许，顶宽1.5~2m，残高4~5.5m，夯层厚13~18cm。

沙山堡位居民勤治沙站东北200m处，平面呈菱形，堡城东南和西北隅内角45°，其余二内角135°。东西120m，南北90m，墙基宽6m，顶宽4m，残高7m许，夯层15cm。部分墙垣坍塌，南北各开一门。

以上3堡及其周围地面多被半固定的白刺、柽柳灌丛沙堆或

流动沙丘覆盖，丘间弃耕地上犁沟、田埂的遗迹仍较清晰，并散落青瓷片、黑釉粗瓷片等明清时期遗物，还可零星见到更早期的灰陶片、红陶片等。20世纪90年代以来，人们在这里培植固沙林草，提水灌溉，将许多原沙化的地段重新辟为农田。

3堡地处民勤县南部坝区绿洲西侧，正当风沙入侵前沿，其沙漠化过程亦是由于明清时期大规模土地开发所带来的对绿洲边缘固沙植被的大量破坏及流沙填淤灌溉渠道等原因所致，沙漠化发生的时间从明代后期迄至清代乾隆前后。《镇番遗事历鉴》载，明崇祯三年（1630年）“冬十月，飓风。飞沙蔽日，民屋欲摧。沿边田舍，俱被灾害。青松堡黄沙拥城，几与雉堞高下。有司率夫清挖，旋移旋淤，如拉锯耳。逾腊月，风犹不止。农民石万勇、姜大通、王忻、裴燮、孙煊光等二十六户，拔宅迁徙，定居于双茨科及旧四坝等地”。可见明季其地沙漠化就甚为严重。同书又曰，雍正四年（1726年）春“李海峰等七十二户农民，自青松堡迁徙柳林湖屯田”。民勤县《陈氏宗谱》载：“始祖居头坝青松堡地，易兵为民。后被风沙淤压，复迁于高家大门。”“乾隆元年因柳林湖开垦大举，又复迁于柳林湖。自此川居一半，湖居一半。”风沙之患迫使不少民户举家搬迁。

1958年张掖地委秘书处编《河西志》载：“民勤县头坝地区原有南乐堡、青松堡、沙山堡等20多个村子，2300多户人家，20000多亩土地，在解放前的200多年中土地全被流沙埋没，只剩下薛百沟、小东沟、化音沟3个村子、340多户、3000多亩土地了。薛百沟的百户人家解放时只剩下9户了。”这一大片沙漠化土地的范围自青松堡故址西北约2.5km的边墙起，东南至堡城以东约0.5km的现代绿洲止，其长宽各约3km，面积近 9 km^2 。

（四）高家—湖马沙窝

高家沙窝位于民勤县城东南8km许的羊路乡学粮村南，湖

马沙窝位于民勤县城南 9km 许，两处沙窝相距约 4km，中间被河滩、农田隔断，沙窝总面积约 10 km^2 许。两处沙窝均位于外河故河道内侧河湾处，原为外河水滋育的绿洲区。清代后期以来因河道沙淤风蚀、决口水冲，以及改建新渠（五坝、六坝渠）、古河床沉积物被吹扬携带等原因，遂废弃沙漠化。今于实地所见，为一大片新月形沙丘和流动沙梁的处所，沙丘高 3~ 5m，丘间地上废弃的耕地遗迹历历在目。

高家沙窝北部遗存古城址一座，当地俗称破城子。已十分残破，墙垣倒坍严重且多被沙壅，仅能见到部分墙迹。东西残长 50m 以上，南北残宽 30m 以上，墙基残宽 4~ 5m，残高 3m 许。城内地面散落明清时期青瓷片、白瓷片、黑瓷片、碎砖块、瓦块等物。城址以东、以南蜿蜒着一条长 500m 许，宽 40~ 60m，高 8~ 10m 的大沙垄，今已用黏土封压，并栽植柽柳、琐琐等以固沙。访之当地群众知，此地原名大沙窝，早在 1967 年就曾动员周围 3 个乡的劳力于这里固沙，封住了“黄龙”；城址原来也全被流沙埋压，约在 20 世纪 80 年代初才移走了沙丘，并将城内部分地面辟为农田。

第三节 石羊河中游沙漠化区域

石羊河流域中游，即今武威市、金昌市（含永昌县）和古浪县北部一带地方。这里水源丰盈，地土平沃，向为绿洲垦区的精华之域。其沙漠化区域较小，仅限于靠近沙漠的部分地域，沙漠化发生的时间多在清代后期。

（一）高沟堡沙窝

高沟堡位于武威市东部洪水河与白塔河之间的二十里大沙漠南部，长城乡政府西北约 1.5km 处，西距市城 25km。实地所见，弃耕地上为成片的新月形沙丘和沙丘链占据，沙丘高约 2~

3m，基本裸露，丘间距30~50m。丘间地面较平整，少见风蚀迹象，有盐渍痕迹，其上生长着低矮的盐蒿、沙蒿、红砂、珍珠、毛条、白刺、沙米、苦豆等沙旱生植物。这片古绿洲东西宽约6km，南北长15km许，面积约90km²。废弃的沟渠、地垄遗迹明显，并可见到倾倒的庄院房基、枯死的树桩。散落大量陶片、瓷片和砖瓦残块，亦见石磨、铜钱、料珠等物，并有砖瓦窑古址。

高沟堡，为明代边墙沿线军防营堡（位于边墙内侧5km许）。清乾隆十四年（1749年）刊《五凉全志·武威县志》：“高沟堡，县东北五十里。周围二百四十丈，高三丈，厚一丈，门一座。”为迄今发现的武威境内长城沿线最大的一座城堡。这一带“外连沙漠，内无险阻，一线长城，半借洪河，环绕内外”，军事地位十分重要。

笔者于1983年8月、1987年10月实地考察时见，堡城有内外两重墙垣，外垣已十分残破，仅见南垣、东垣部分残壁，北垣形迹隐失，西垣则荡然无存，亦可能原来外城北、西二垣与内城北、西二垣合为一壁。外城南北长约220m，东西宽210m许，基本方形，残高多不及1m。城内暴露汉“铁砖”、石磨、碌碡、灰陶片、红陶片、黑陶片、白瓷片、青瓷片等，并曾出土铜佛、玛瑙、珍珠等，均为汉至明代遗物。

内城建于外城西北部，其南垣距外城南垣78m，东垣距外城东垣55m，保存远较外城完整。南北130m，东西160m许，基宽约4m，残高一般5~7m，惟东北角墩构筑最为高大，残高14m许，疑兼作烽燧之用。东南、西南转角未见角墩。城内西北处有一座高4m许的台基，其上清代建庙宇一座，俗称高庙，今圮。城东遗存成片房宅基址，似分东西两排，计约40间，每间约7m见方，构筑较齐整，疑为原驻军兵营。东南隅有枯井一口。门一，南开。内城遗物与外城略同。城东南隅有大沙梁一道，横断东、南二垣；高庙台基南部亦有大沙堆。

高沟堡南面分布大片汉代墓群，其东起长城遗址，西至王家

新庄，南抵新地乡，东西长约 10km，南北宽 3km。多为砖室墓，出土灰陶罐、五铢钱等物。

从高沟堡残存情况及暴露遗物观之，其残缺的外城当为汉代始建，在汉代应为一处统辖洪水河沿岸塞垣亭燧的重要军防城堡；其较完整的内城显系后代修筑，明、清时仍被人们利用。《读史方舆纪要》卷 63 载：“扒里寨，在（武威）卫东北，与卫东之暖泉寨及庄浪卫之扒沙城，俱为甘肃寇门。”疑高沟堡为当年的扒里寨。二十里大沙南部当属昔日田连阡陌的军屯区，其地沙漠化发生当在清代中后期。

（二）古城梁、乱墩子滩一带

古城梁、乱墩子滩地处永昌县东部水源乡杜家寨村、西营河下游。存古城址 1 座，其地因名古城梁。古城规模较小，南北 60m，东西约 40m，墙垣残破，地面暴露许多灰陶片（素面、绳纹）、红陶片、碎瓦块（外表粗绳纹，内缘菱形网格纹）等物，还发现石器残件。据之判断该城当系汉唐时期军事戍所或乡、驿遗址。这一带是一片遭受洪水浸漫过的荒滩，长、宽各约 5km，面积 25 km^2 许。大部分地表覆盖一薄层洪积卵石，部分地面风蚀显著，风蚀垄槽比高 0.4~0.8m，亦有地面较平整者。地埂、渠道遗迹较清晰，随处散落灰陶片、红陶片等物，与城址中所见的略同，应为与古城同期的古垦区。

滩上残存版筑土墩数十座，高低不一。高的达 15m 以上，亦有高 7~8m 或 2~3m 的小墩。皆为正四棱台体，底部每边长约 7~8m。墩间相距一般 200~300m，排列似无一定规律，因而该滩又叫乱墩子滩。武威地区博物馆（1985）经过清理发掘，发现一些较矮的夯土墩下面为汉墓，约有 40 座。至于那些高大的土墩他们未作探查。笔者认为这些大墩中一些应系军事设施，有的可能为汉代烽燧遗址。

第四节 黑河下游沙漠化区域

黑河流域位处河西走廊中部，为河西地区最大的内陆水系，其干流全长 800 余 km，下游延伸至阿拉善高原腹地的今内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗境内。对于黑河下游的沙漠化过程，侯仁之（1978）《居延和阳关地区沙漠化的初步考察》、朱震达、刘恕、高前兆、胡智育、杨有林（1983）《内蒙西部古居延—黑城地区历史时期环境的变化与沙漠化过程》均做过有关研究，景爱（1994）《额济纳河下游环境变迁的考察》亦做过若干工作。笔者曾于 1987 年、1991 年、2001 年 3 次来这一带，在当地文物部门有关同志陪同下实地踏查，亦有许多收获。

据地面考察和卫星影像分析，黑河下游分布有两个三角洲，一为今东河、西河下游的嘎顺诺尔、索果诺尔的现代三角洲；另一为古居延泽西岸的古代三角洲，即今巴丹吉林沙漠的西北边缘部分。源自祁连山的黑河北流至额济纳旗青山、狼心山以北分为两支继续北流，西支流入嘎顺诺尔，东支在狼心山以北 60~70 km 处又分为两支，一支即今东河（纳林河）注入索果诺尔；另一支则早已成为干河床，延向古居延、黑城等所在的古居延绿洲，消失于古居延泽中。

居延古绿洲西起纳林河，东至古居延泽洼地，北抵吉日嘎朗图苏木南，南达查干桃来盖遗址，总面积约 1 200 km²。依其开发的时代不同，可分为汉代垦区、唐代垦区、西夏垦区和元代垦区几部分（图 2-3）。

一、汉代垦区

（一）古垦区概况

古居延泽西岸的古代三角洲上，保存有北、西、东 3 道汉

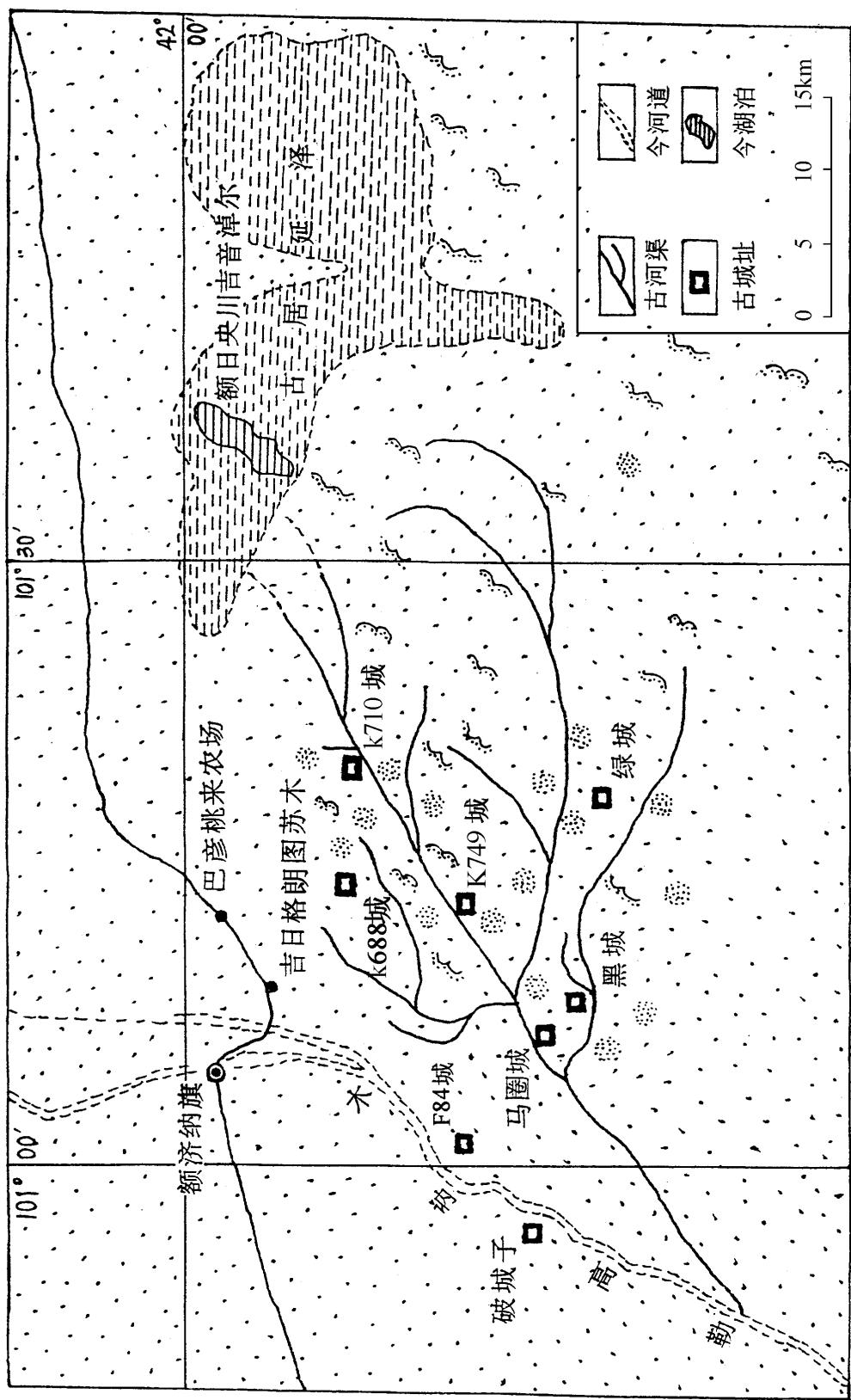


图 2-3 黑河下游古居延绿洲沙漠化示意图

长城塞垣烽燧遗迹，断续分布，基本上围括了古垦区的范围。

额济纳旗境内汉塞遗迹，早在 1930 年西北科学考察团就曾做过考古调查和发掘，撰成《内蒙古额济纳河流域考古报告》一书。《黄文弼蒙新考察日记》亦对其有相关记载。1972~1974 年甘肃居延考古队，1976 年甘肃省博物馆文物队和酒泉地区、额济纳旗有关单位共同组队，先后做了更为全面系统的调查发掘，摸清了其基本情况，撰成《额济纳河下游汉代烽燧遗址调查报告》。1986~1988 年当地文物部门又对其进行了较系统的实地普查。现已查得，古居延泽西岸三角洲上东部塞垣（卅井塞）由布肯托尼（A22）向东北方向延伸，止于古居延泽南端之博罗松治（P9，卅井候官治所），斜亘于古居延绿洲东南部，长约 60km，存断续塞墙和 32 座烽燧。西部塞垣（甲渠塞）介于纳林河东岸与伊肯河西岸间砾石地上，由保都格（P1）南沿额济纳河支流伊肯河西岸向北延伸，止于察汉松治（A2），长约 40km，大段塞墙残存，并有烽燧 26 座、障 1 座（A8，破城子，甲渠候官治所），为古居延绿洲的西部屏障。北部塞垣（殄北塞）位于古居延绿洲北部，介于额济纳河支流纳林河下游与古居延泽北岸之间，仅存部分塞墙、A1 障（宗间阿马）、A10 亭和 4 座烽燧，对古居延绿洲北部构成一道弧形屏障。据《史记·匈奴列传》，汉武帝太初三年（公元前 102 年）“汉使光禄徐自为出五原塞”、“筑城障列亭”的同时，“使强弩都尉路博德筑居延泽上”，即修筑居延泽一带的长城防卫系统。

在上述 3 道汉塞护卫的范围内，分布着大面积的古耕地、渠道和居民点遗迹。靠近古绿洲北部，多有新月形沙丘和盾状、片状流沙地侵入，沙丘一般高 2~3m。古绿洲南部则多见吹扬灌丛沙堆和成片分布的类似雅丹地貌的风蚀弃耕地（光板硬地面），渠道、堰堤等遗迹清晰，历历在目。

由居延汉简知，在这片古绿洲上曾进行了颇具规模的农田水利建设。《居延汉简释文合校》303.15、513.17 简：“始元二年（公元前 85 年），戍田卒千五百人为鄯马田官穿泾渠。”1500 名

田卒同时从事渠道的开浚，其声势之壮、规模之大由是可观。此外，甲渠(4.8、6.1、67.36,《居延新简释粹》74.E.P.F22: 325B、74.E.P.T68: 81~92等)、临渠(10.16B)、广渠(75.3)等渠道名称于简文中亦屡屡可见。565.12简云：“作门，七十付口成贤。右水门凡十四。”水门即渠系中用以干支流分水或调节进水量的闸门，水门的配套制作和设置标志着渠道系统的完善。简文中还有“水门燧”(14.25、562.21)、“水门卒”(337.9)的记载，水门燧无疑置于某一水门附近，水门卒应为专门看管水门的兵卒。简文中亦有凿井灌溉的记录，绿洲上一些地势较高，无法自流引水的岗阜之地可采用井水提灌。有些井还以序号命名，如“卅井”，这种井有可能是按一定规划布设的，它们有机地组成一个完整的灌溉系统。127.6简云：“第十三燧长贤，口井水五十步，深二丈五，立泉二尺五，上可治田，度给吏卒。”明确提到井水可灌溉田地，该井交屯田吏卒使用。简中还见“大官抒井”、“大官御井”(10.27)、“当井燧”(350.7、350.42)、“当井卒”等称谓，并有“渠井燧”一称(3.14)，渠、井二字连用，很可能类似于关中龙首渠、今天新疆坎尔井一类的灌溉设施。陈直先生《西汉屯戍研究》认为，居延所凿的一些井与敦煌卑侯井都是大井，等于渠道，可能是用井渠法开凿的地下渠道。井水灌溉的实施和井渠配套工程的出现，使人们由地表水资源的利用扩及地下水资源利用，为水利事业的发展开拓了新的领域，体现了人们利用、改造自然能力的增强和社会生产力的进步。

居延地区还设有“佐史”、“令史”等专职官员经办、管理水利，并置“河渠卒”专事渠道的维修整治，以保证灌溉正常进行。如498.10简“监渠佐史十人，十月行一人”；35.6简“今中实见为甲渠令史”；140.15简“河渠卒河东皮氏毋忧里公乘杜见年廿五”等。

(二) 古城遗址

这块古绿洲上遗存的汉代主要古城址有 K710 城、K688 城、绿城、温都格特日格城 (K749)、乌兰德勒布井城 (F84)、破城子 (A8) 等。

(1) K710 城。平面呈矩形，墙体北偏东 10° ，GPS 测得位置： $41^{\circ}52'37''N$ ， $101^{\circ}17'05.3''E$ 。南、北二垣各长 110m，东垣 131m，西垣 133m。墙体遭受严重风蚀和自然风化，残损严重，尤以北、南二垣为甚，被蚀成断续块状。基宽 4~6.5m，残高 0.5~1.6m。门一，南开，宽 6m。东垣亦有一风蚀壑口，宽 6m，或亦为城门。城内地面因风蚀比原地面低 0.2~0.4m。四角置角墩，底基 $6m \times 8m$ 。城周遍布高大柽柳灌丛沙堆，城西北角和东墙南段亦被沙堆埋压。城内有 3 座较小柽柳沙堆，城西有一道被红柳封被的大沙梁。沙堆上出露不少枯死的红柳老根。城内存数处零散房址。城西墙外发现一条砖砌水道，宽、深各约 0.5m，残长 10m 多，似可通往城中。城垣内外散落大量铁灰色整块或残断汉砖 ($30cm \times 18cm \times 6cm$)、灰陶片 (菱格纹、绳纹、素面)、红陶片等，并捡到五铢钱。引人注意的是，这里还发现石磨盘 10 余扇，有些有完整的上下盘，磨盘直径 50~65cm 不等。又于城西约 2km 许发现大石碾一个，砂岩凿成，碾体完整，大头直径 64cm，小头直径 55cm，两头凿方孔，惟碾盘破碎。城东 1km 处为墓葬区，小型砖室墓居多，多已被盗。城东南 500m 处有一窑址，地面堆积烧结物和砖块、陶片。城周数公里范围内风蚀弃耕地上亦遍布汉代绳纹、素面灰陶片、碎砖块等物，并见宋代豆绿瓷片、元代仿宋影青瓷片、白瓷片、黑瓷片等，表明宋元时这里亦有人类活动。

(2) K688 城。蒙语班登博格勒，又名雅布赖城，位于 K710 城西北 4km 许、四一农场四队东南 6km 处。位置 $41^{\circ}54'32.2''N$ ， $101^{\circ}11'46.1''E$ 。平面基本方形，南北 130m，东西 127m。墙体

亦很残破，断续分布，南、东、北3垣仅存少部分墙体，西垣基本无存。夯筑，夯层厚12cm，残宽约4m，残高一般1.5~2m。东南角墙段保存稍好，最高者可达6m。城内几乎都被柽柳沙堆占据，沙堆高于城垣，最高者高出墙体3m多。北墙被一道大沙梁拦腰切断，城外亦遍布沙堆。城内城周散落大量汉代灰陶片（粗绳纹、素面）、夹砂红陶片、瓦片、汉砖残块、残铁片等。城外东、南1000m许为汉代墓群。

K710、K688二城，均处古居延绿洲北部，接近弱水尾闾，临近北部殄北塞军防系统，又靠近古绿洲西部甲渠塞示警防御系统，城址规模虽不太大，但夯筑厚实，应系军事用途城堡。据之笔者（1995）考得，K688城当为汉居延都尉府城，而K710城则有可能为汉遮虏障城。实地所见二城周围数公里至十数公里范围内古绿洲弃耕地风蚀严重，风蚀垄槽比高达1~1.5m，甚或更高，为黑河下游汉代古绿洲中风蚀最严重者，这当与其地处绿洲北部，所受风力更为强劲有关。

(3) 乌兰德勒布井城（F84）。位于吉日格朗图苏木西南15km处的荒滩上，平面呈正方形，每边长22m，基宽3.9m，残高6.3m，顶宽3m，墙顶留有宽1m、深0.75m的廊道。墙体土坯砌筑，每3层土坯夹筑1层芨芨草层。城内地表堆积厚达47cm的马粪层，遗存大量泥质陶片等物。该城靠近甲渠塞，当为其防御体系的一处重要军事城障。

(4) 破城子（A8）。位于额济纳旗政府西南24km、甲渠塞军防线中部，城西300m见南北延伸的双重塞墙遗迹。城址由障、坞两部分组成。障为方形，每边23m，3层土坯夹1层芨芨草层砌筑，基宽4.2m，残高4m多，流沙淤近城顶。坞略呈长方形，长47.5m，宽45.5m，基宽2m许，残高约1m。坞门南开，有瓮城。坞内有倒坍的房宅、牲畜圈棚遗址，坞外环墙布设4排尖木桩（虎落）。城中先后出土汉简6865枚，以及陶器、铜铁器、弓箭、箭头、钱币、农具、猎具、网坠、丝织品残片等物1600余件。据其所出汉简知，该城为汉居延都尉甲渠候官遗址。

(5) 温都格特日格城 (K749)。位于吉日格朗图苏木南 15 km 处，俗称东城圈，位置 $41^{\circ} 51' 16.7''$ N, $101^{\circ} 09' 27.1''$ E。平面略呈正方形，惟东南一隅折角凹入。每边长 55 m，夯筑，夯层厚 8~12 cm，部分墙体有后期用土坯补修的痕迹。破损严重，流沙淤塞，墙体坍宽 6~7 m，西、北二垣保存稍好，残高 6~7 m。城内文化层堆积较厚，含有各色陶片、木料碎屑、粪灰、砖块等物。

(6) 绿城。位处额济纳旗政府（达来库布镇）东南 34 km、黑城遗址 (K799) 东略偏南 14 km、K710 城南略偏西 17.5 km 处。城垣亦很残破，多半坍塌损毁，平面略呈椭圆形，周长 1 205 m。夯筑，夯层厚 11~14 cm。墙基残宽 3.5 m，残高最高 2 m 许。北垣东部开门，门外有半圆形瓮城。垣内西侧存覆钵式喇嘛塔残址 1 座，瓮城内亦有倒坍的土塔（西夏佛塔）。南垣内侧有一渠道遗迹穿城而过。城内遗存丰富，文化层堆积较厚，可分上下两层：上层厚 8~15 cm，为杂色砾石层，含大量淡黄色、酱色釉瓷片、白瓷片等，瓷片上见草绘花纹、剔刻花纹和附堆花纹，主要为西夏至元代的物品；下层厚 6~20 cm，为黏土夹粉沙的交织层，含许多灰陶片、碎砖块等，并有罐、盆、瓮、滴水的残件，主要为汉晋时期遗存。城内地面上还发现石磨、石碾子等物。该城当始筑于汉，直到西夏、元时继续使用。

绿城遗址处于一片东西长约 10.5 km、南北宽 5.5 km，面积约 60 km^2 的古垦区内，该片垦区位于古居延绿洲腹地，为古绿洲最大的一块垦区，垦区东部当地牧民称其为瑙琨素木，意即绿庙遗址，因其地多见西夏、元时的绿釉瓦片而得名。这一带除成片的耕地、渠道遗迹外，尚有寺庙、佛塔、烽燧、墓葬、砖窑等遗迹，其中烽燧和部分墓葬、砖窑为汉代遗址，其余多为西夏、元时遗存。耕地遗迹多遭风蚀，部分耕地被薄层沙砾覆盖，沙砾层厚 3.5~5 cm，其间渠道遗迹纵横交织，形迹十分清晰。渠口宽 3.5~5 m，残深 0.3~0.5 m。水渠干流伸向东北，支渠罗置于渠两侧。其中从绿城南部穿过的一条水渠，向东北方向延伸长达十数公里。这一带渠道总长度超过 30 km。古垦区上亦有柽柳灌

丛沙堆和琐琐疏林分布，绿城西部紧邻拉林乌苏沙丘带。

于绿城周围数公里的风蚀古耕地上，还可见到一些高达4~6m的较大的柽柳灌丛沙堆，在这些沙堆中往往湮埋着房宅遗址，当地博物馆的同志们就于其中掘出过宅址。

绿城遗址坐落在古居延绿洲汉代垦区腹地，其周围耕地范围最大，渠道遗迹最密，建筑遗址最集中，无疑为古绿洲农垦生产的精华之域。笔者（1995）考得该城即汉居延县城。

(7) 其他遗存。汉代垦区内尚有如下遗存：一是伊肯河东岸（北部）一组，纵贯古绿洲南北，存F30障（36m×36m）、A12烽、A13烽、K778烽和A15烽；二是伊肯河东岸（南部）一组，呈南北向的弧线分布，位居古绿洲西部，存A14烽、T85烽、T88烽、T105烽、T106烽等；三是黑城遗址东南一组，存A6房址、A17烽、A18烽（摩罗松治）、F99小堡（8m×8m）等。

二、唐代垦区

居延古绿洲上，唐代垦区的规模比汉代垦区小得多。迄今所见唐代古城址仅有1处，即位于古绿洲西部的马圈城（K789）。

马圈城，位于吉日格朗图苏木格日嘎查界内、旗政府东南19km， $41^{\circ}47'26''N$ ， $101^{\circ}05'16.4''E$ 。该城因多有马粪堆积而得名，又因其地处温都格特日格城（东城圈，K749）西南，故又被称作西城圈。又因该城在唐代曾一度设过同城守捉，故又名大同城。

马圈城靠近弱水古河道（干流）南岸，该河道残宽约500m，由西南向东北方向延伸。城周土质松软，多有砾石分布。平面呈矩形，有内外两重城垣。外垣风蚀残重，被切割成断块状，且大段坍毁，仅剩基址，多被流沙埋压。东西长约155m，南北宽120m许。城基塌宽8~10m，墙厚2.5~4m。东、南垣各有一小段保存稍好，残高可达6m许。夯筑，夯层厚7~12cm，夯层间夹筑胡杨木桩，并见上下整齐排列的8排椽眼。设东西对开城

门，有瓮城。

内城残破亦甚，多数墙段仅余垣基，且被流沙淤埋，惟东南隅一段和北垣西段仍然耸立。东西残长约 80m、南北宽 70m 许。因过于破损，辨不清何处开门。曾有人认为内城可能系汉代始筑，为汉时一障，唐代补修。地面散落灰陶片（雨点纹、篮纹、素面）、碎砖块、布纹瓦片、黑釉瓷片等物。城内文化层堆积较厚，达 50~ 80cm，可分上中下 3 层。上层厚 13~ 18cm，以灰色荒漠土为主，内含西夏、元时月黄釉、豆绿釉瓷片，该城在西夏、元时当仍被沿用；中层厚 20~ 24cm，以褐色沙钙土为主，内含草木灰、马粪、杂草较多，并发现唐开元通宝钱、石料珠等；下层厚 14~ 27cm，含泥质灰陶片、砖瓦块等。

《通典》卷 172：“宁寇军，张掖郡东北千余里，天宝二年（743 年）置，管兵千七百人，马〔五〕百匹。”《元和郡县图志》卷 40 凉州条：“宁寇军，甘州东北十（千）余里，天宝二年置。管兵一千七百人，马五百余匹。”同书甘州张掖县条又记：“宁寇军，在居延水两汊中，天宝二年置。”《旧唐书·地理志》：“宁寇军，在凉州东北千余里。”《新唐书·地理志》记之更详：“北渡张掖河，西北行出合黎山峡口，傍河东屈曲东北行千里，有宁寇军，故同城守捉也，天宝二载为军。军东北有居延海。”该书又云，瓜州常乐县（今安西县六工破城，后考）“东北有合河镇，又百二十里有百帐守捉，又东百五十里有豹文山守捉，又七里至宁寇军，与甘州路合”。据之学者们公认，马圈城即为唐代同城守捉（宁寇军）城。宁寇军地当居延要道和军防前哨，主要职责在于防备漠北草原突厥部族的骚扰，位置十分重要。由城中所遗大量的马粪不难想见当年红尘走马、军旅频繁的盛况。

及至武后垂拱元年（685 年），漠北叛扰，又将原置于今蒙古国哈拉和林附近的安北都护府南移于居延海附近之同城。可见沿弱水居延海为北出回纥之要道，故统治府署亦循此路线而后移。《元和郡县图志》卷 4 天德军条：“总章二年（669 年）又改名安北都护，寻移于甘州东北一千一十八里隋故大同城镇。垂拱

元年置大同城镇，其都护权移理删丹县西南九十九里西安城。”《资治通鉴》卷 203 垂拱元年六月条：“同罗、仆固等诸部叛，遣左豹韬卫将军刘敬同发河西骑士出居延海以讨之，同罗、仆固等皆败散。敕侨置安北都护府于同城以纳降者。”如此即有大批突厥降户纷纷归来，居延绿洲的大片良田沃野遂成了这些部族的游牧之所。

居延古绿洲上发现的唐代遗址即宁寇军一处，并且还主要是作为军事、交通城堡利用，当时屯垦的范围较汉代大为蹙缩，广大的绿洲原野成了突厥归户的牧场。

三、西夏、元代垦区

实地考察见，西夏、元垦区偏处古绿洲中、南部，以黑城遗址为中心，东西长约 32km，南北宽 16~18km，总面积约 600km²。垦区北部与汉代垦区的南部重合，垦区西部与唐代垦区重合，并在五塔寺西南三角洲的上部开发了新的垦区。由此也可证明当时汉代垦区北部（古绿洲三角洲下部）已经沙化废弃，大量农田、居民点及城堡燧障为流动沙丘吞噬（详后）。据《宋史·夏国传》、《西夏书事》、《西夏纪》、《舆地广记》、《元史·地理志》等史籍记载，党项政权于宋仁宗景祐三年（1036 年）奄有整个河西走廊后，遂在河西置州建县，并设若干监军司驻防，以保疆固土，其中黑水镇燕军司即在黑河下游；元代又于下游设置亦集乃路，从事开发。

（一）黑城遗址

西夏、元垦区中最大的古城址为黑城遗址（K799）。该城位于额济纳旗政府东南 25km 处、古弱水下游干河床南岸，41°45' 40'' N、101° 05' 55'' E。1908~1909 年，俄国人科兹洛夫（П.К.Козлов）先后 3 次率队到黑城发掘，掘得大量西夏、元时

的文书、文物，引起国际上注视。英国人斯坦因（Mark Aurel Stein）等外国“探险者”接踵而来，多次挖掘，致使大批珍贵文书文物流散国外。新中国成立后，我国考古工作者几次前来调查清理。1983~1984年间内蒙古自治区文物考古研究所会同阿拉善盟文物工作站，对黑城遗址再次进行考古发掘。总计发掘面积约 $11\ 000\text{m}^2$ ，虽仅占全城总面积的 $1/10$ ，但已基本揭露了城内主要部分的建筑遗迹，取得丰硕收获（《文物》1986.7）。笔者亦曾于1987年9月和2001年9月两次来该城考察。

发掘查明，黑城遗址为早、晚两座城址叠压在一起。外围大城是元代扩建的亦集乃路故城，被围在大城内东北隅的小城为西夏城址。小城东、北两面墙体压在大城墙垣之下，修筑大城时作为基础使用；西、南两面墙垣则被元代居民改造利用，分解为不相连属的数段，有些元代居址即建于这些残墙上或傍墙而筑。小城平面正方形，每边长约238m，墙基宽9.3m，夯筑坚实，夯层厚约8cm。南垣残存墙体5段，可见马面、南城门、瓮城、马道和角墩。西垣存墙体2段，被元代用来增建高台佛寺。北、东二垣与大城墙体合壁，堆积大量流沙。小城利用原有河道为天然屏障，未设护城壕。城墙平地起筑，墙土系别处运来，其构筑特点与辽、金、元三代边堡关防城池有许多相似之处，具有明显的军防性质。

大城平面呈长方形，东西421m、南北374m。四周墙垣保存较好，基宽12.5m、顶宽4m许，平均高度超过10m。东西两侧设错对而开的城门，门外拱卫正方形瓮城。四角置角墩，城垣外侧设马面20座，南北二垣各6座、东西二垣各4座，其中南垣西侧一座被铲除破坏。马面突出墙体外5~6m，宽4~5m。城垣上部用土坯砌建女墙，女墙残高0.6m许，残宽0.5m，无垛口。城垣内侧四角、城门两侧和南垣正中置登城马道7处，马道皆作两面坡式。城垣夯层明显，厚8~10cm。墙体内尚存夹棍。城外存羊马城遗迹，土墙夯筑，厚约2m，残高2.4m，大体随城外马面、角墩等形势曲折，在主垣外的西、南两面尚有断续残迹。笔

者（1998）考得，羊马城是我国古代城邑建筑中特有的军防设施，盛行于唐宋，即在主垣外侧、城壕内侧另外加筑一道较低的墙体，专门用以对付靠近城壕距离较近的敌军，对城邑可起到更为有效的防护作用。安西锁阳城（唐瓜州）、高台骆驼城（唐建康军）亦有羊马城残址。

大城城墙上发现多处建筑遗迹。西北城角上置佛塔1组，南北向排列5座覆钵式喇嘛塔，其中位于北端的1号塔保存最好，高达11m，昔日的雄姿依稀可见，成为黑城遗址最显著的标志性建筑物。业已探明，大城内有东西向主要大街4条，其中北面的2条贯通小城，又有南北向街道6条。黑城出土文书中有关“东街”、“正街”等记载。横贯小城中部的一条大街应为东街，宽6m许，两侧排列着密集的店铺、民居和客栈。东街南面的一条大街应为正街，宽5~7m。大城最北部的一条大街最宽处达18m，窄处也有10m许，两侧多有府第和官署。南北向街道多为窄巷，一般宽2.5~5m，与东西向大街经纬交织。街道两侧无排水沟设施，当因其地降水稀缺之故。

发掘清理房址287间（所），总面积达 $10\ 759\text{m}^2$ ，其中由若干房屋组成的大型院落7处。1号院为元代亦集乃路总管府遗址，坐落在大城内靠近西门的北侧。坍塌的土坯围墙南北69.1m，东西46.8m，其南部又向西拓宽，达62m，整个大院占地 $3\ 445\text{m}^2$ 。院内遗迹有正庭、左右两侧对称的戍所、护卫门墩、甬道、厢房、架阁库等，另有偏院和畜棚。3号院位于大城西门之南，建筑胜于1号院，推测为诸王的府第。6号院位于小城南垣外侧，为司属“广积仓”遗址。

城内寺庙遗迹多达10余处，4、5、7号院皆为寺址，黑城文书中即有如来寺、太黑殿等名称，并存有为三皇、宣圣、社稷、风雨雷师祭祀的公文，反映了当时宗教信仰活动的兴盛。其大型佛寺遗址屋宇连片，废墟表层密布断瓦残砖和构件朽木等物，还可见到彩绘壁画残迹。城中可确认的店铺遗址3处，特点是门面较阔，装置有铺板槽，室内无普通民居常见的火炕和灶

台。民居遗址连属成片，规模一般不大，两三间组成一个单位，不见明显的院落分隔。室内火炕种类较多，有一铺炕、曲尺形炕、三面环墙炕、连炕（两室或三室火炕相连）等形式。有的一半为火炕，另一半为填实的土炕。烟突一般突出于壁外。室内还多见不同规格的储物土仓。

黑城出土遗物，包括建筑材料（砖、瓦、瓦当、滴水、脊饰、斗拱、加梁等）、生产工具（铁镢、铁铲、铁犁铧、铁犁镜、石碌碡、石磨、木连枷、木带扣等）、武器（铁箭头、铁甲片等）、日常用具（扳耳铁锅、铁火盆、锁、铁熨斗、灯盏、铁刀、铁研钵、木梳、竹篦、牙刷、鬃刷、箩底、鞋拔、漆盒、铜镜、骨簪、铜镯、串珠等，以及大量的陶瓷器皿及其残片）、文具和玩物（石砚、毛笔、木象棋子、木双陆、铜嘎哈拉等）、鞋帽服饰（布底鞋、毛线编织鞋、绣花鞋、绢百衲帽、葫芦形香囊、皮包等）、宗教用品（擦擦、菩萨头像、罗汉头像、法器衬垫、宝幡、人头碗、卜骨、封签、木偶等）、钱币（多为宋钱，并有开元通宝、大定通宝、元八思巴文大元通宝和许多纸币），以及铜印、铜权、铁权等等，数量巨大。尤应提到的是，黑城先后出土文书达 30 000 件以上，绝大多数流往国外。1909 年 6 月，科兹洛夫在回忆录中写道：“曾从黑城废墟中运出 40 驼，骆驼运出了一个保存完好的图书馆，计有 24 000 卷。”（引自上海古籍出版社 1993 年版《俄藏敦煌黑水城文献》之克恰诺夫序言，12 页）另有资料表明，仅科兹洛夫掘往俄国的西夏文文书即达 8 000 余件，尚有不少汉文、回鹘文、蒙古文、吐蕃文、八思巴文、突厥文、叙利亚文、女真文等文字的刊本和写本（孟列夫《黑城出土汉文遗书叙录》，王克孝译，宁夏人民出版社，1994，315 页）。斯坦因掘往英国的黑城文书也多达 3 000 件以上（郭锋《敦煌西域出土文献的一个综合统计》，《敦煌学辑刊》1991.1，72 页），留存国内的黑城文书亦近 3 000 件。这批文书为我们深入研究西夏、元时期西北地区的政治、经济、军事、文化，以及民族关系、中西交通等提供了弥足珍贵的第一手资料。

(二) 绿城、绿庙一带遗址

黑城以东约 13~ 18km 处的绿城、绿庙一带，为西夏、元垦区中又一处古遗址集中分布的区域。由绿城出土的许多西夏、元时期的瓷片、瓦片等遗物及瓮城中倾倒的西夏土塔等可以推知，该城直到西夏、元时仍未废弃，作为黑城以东垦区的一处重要的中心处所而被利用。

据当地文物普查和笔者实地所见，绿庙（瑙琨素木）范围内，除烽燧、窑址、砖室墓等部分汉代遗址外，残留最多的是西夏、元时的佛塔、寺院、居舍及夯土墩台等。这些遗迹不仅集中连片，分布面积大，而且具有汉、党项、蒙、藏等多种建筑风格和样式，体现了多民族经济文化交流的史实。佛塔存 3 座，皆以土坯砌成，有两种造型式样：一种为覆钵式，存 2 座，东西并列而立，塔基、塔身均作圆台状，向上收分明显，塔顶为覆钵形；另一种为密檐式八角覆钵喇嘛塔，塔基作正四棱柱体，高约 70cm，塔体已坍。

寺院遗址存 4 处，分别被称作南庙、北庙、西庙和东庙。南庙最大，庙墙遗迹仍存，庙内北部有大片建筑基址，由 3 间前殿、5 间后殿组成。东庙位于南庙东北约 180m，毁坏严重。北庙亦坍，周围多有高约 50~ 70cm 的黄土包。西庙位于南庙西北约 80m，庙址西有房宅遗迹，据基址判断大约原有 7~ 11 间土坯房。绿城一带的房址多达数十处，大小不一，其中位于西庙西北不远的一处房址为较典型的四合院式，有正厅、东西厢房、院墙等遗迹，1984 年于这里采得十分珍贵的西夏文辞书《音同》残页（存 25 纸）和其他西夏文经卷多件。北庙和西庙之间数平方公里空间内，存大、小夯土墩台 30 余座，有的为四边形，有的圆形、八棱形或圆锥形，一般高约 2m，均系人工夯筑。分布似无一定规律，或为两个一组，或数个为一单元，彼此相距大多在 30~ 50m。它们有的可能是建筑台基，有些或许是墓葬封土。另

在绿城东南约 1.5km 处，为一规模更大的夯土墩台分布区，有墩台百余座，其形态与布局特点与绿城相同。绿城、绿庙一带散遗的文物，除大量的汉至元代的各类建筑构件，如砖瓦块（筒瓦、板瓦等）、瓦当（兽面、莲纹等）、滴水、脊饰等，以及随地铺撒、俯拾即是的各类陶器、瓷器残片外，还发现个别类似火烧沟文化、骟马文化的陶片。

（三）渠系、耕地遗迹

由黑城文书知，西夏、元时这一带曾进行了颇具规模的水利建设。《宋史·夏国传》记：“其地饶五谷，尤宜稻麦，甘、凉之间则以诸河为溉。”甘、凉一带的灌溉渠道据《西夏书事》卷 9 记，“有居延、鲜卑、沙河诸河水，襟带回环”。居延水即指流贯本区的黑河下游。张掖市博物馆藏《西夏黑河建桥碑敕》：“庶几水患永息，桥道久长，令此诸方有情，俱蒙利益，佑我邦家。”黑城元代文书记有“亦集乃路河渠司”一称，此为当时专管农田水利的机构。《元史·地理志》载，世祖至元二十三年（1286 年）亦集乃路总管府成立伊始，首任总管忽都鲁就上奏：“所部有田可以耕作，乞以新军二百人凿合即渠于亦集乃地，并以旁近民、西僧、余户助其力。”朝廷准之，“计屯田九十余顷”。除合即渠外，笔者于黑城文书 F74: W3、F78: 15、F79: 17 等查得，亦集乃路还开有额迷渠、沙尔渠、耳卜渠和吾即渠，如此本区至少应有 5 条较大引灌渠道。

实地遗迹显示，西夏、元时主要灌区集中在黑城周围、黑城南部、绿城周围、绿庙周围几大片。黑城周围的古耕地多被较平缓的片状流沙地湮埋，不时有渠堤遗迹出露，并可看到被遗弃的石磨残块、石碌碡等物。黑城以南数公里范围内，古耕地上平铺着薄层细碎砾石，类似于发过洪水后形成的戈壁滩，实际上这应是后来风蚀的结果。这一带渠道遗迹较明显，均呈低槽式，一般低于风蚀地面 0.3~0.8m，宽约 2~3m。绿城、绿庙一带为汉代

老垦区，西夏、元时重被利用。其景观特征为一望无际的风蚀弃耕地，地面呈灰白色，风蚀垄槽比高大多不超过1m，偶有灌丛沙堆。有些地段为大片的风蚀光板地，小有起伏，给人一种平荡无垠的感觉，当年绣壤万顷、风吹绿浪的景象可以想见。弃耕地上灌溉渠道的遗迹清晰而密集，因风蚀年久，渠道亦呈低槽式，多数渠道（支渠）低于地表0.5~1m许，残宽2~5m。许多渠道遗迹还表现出右岸（东侧、东南侧）较陡、左岸较缓的特点，这大概是由于当地盛行西北风，右岸多为迎风坡，所受吹蚀更为强劲之故，同时也应是受到科里奥利力作用之因。其中较完整一段渠道残长200多m（ $41^{\circ}43'47.5''N$, $101^{\circ}16'37.7''E$ ），位于绿城遗址以北1km许，由西南延向东北，水渠底部高出风蚀地表约0.5m，残宽5m许，渠堤较渠底高出0.3~0.4m。

第五节 黑河中游沙漠化区域

黑河中游，行政区划上为今张掖市所属甘州区、山丹县、民乐县、临泽县、高台县，以及嘉峪关市和酒泉市所属之肃州区、金塔县一带地方。这里不仅是黑河流域最为富庶的地区，亦是整个河西绿洲的精华之域，历史上向有“金张掖”之美称。这一带沙漠化范围不及下游之广，主要见于下面一些地区：

一、张掖“黑水国”

位于张掖市城西北15km，居处黑河中游绿洲腹地，又名西城驿沙窝。南北长约7km，东西宽4.5km许，面积约 30 km^2 。公路国道312线从沙窝中部穿过。沙窝中平地积沙一般厚0.5m许，南部多见新月形沙丘、盾状沙丘，相对高度9~14m。沙窝北部则多见风蚀古耕地形成的雅丹地貌，其风蚀垄槽比高约1m。20世纪70~80年代以来在沙窝中打井提水，广植花棒、沙拐枣、沙打旺等旱生植物，有些地段还被重新开成了农田，其面貌

已多有改观。

沙窝内遗存十分丰富，有北古城、南古城2座较大城址和周围7座较小城堡，有史前文化遗址、汉代建筑遗迹、古寺院遗址和民居遗址，有成片的古墓群、古耕地渠道遗迹等。当地传说昔年黑匈（匈奴）居此时筑城，其地因名“黑水国”。清末袁大化《抚新纪程》：“相传隋韩世龙守黑水国驻此，有古垒四，去后一夕为风沙所掩，即今沙山也。”其人其事不见于史载，当属传说而已。笔者以为“黑水国”之名有可能系“黑水洼”、“黑水窝”或“黑水湾”的音讹，因其位处黑河河湾、地势低下得名（图2-4）。

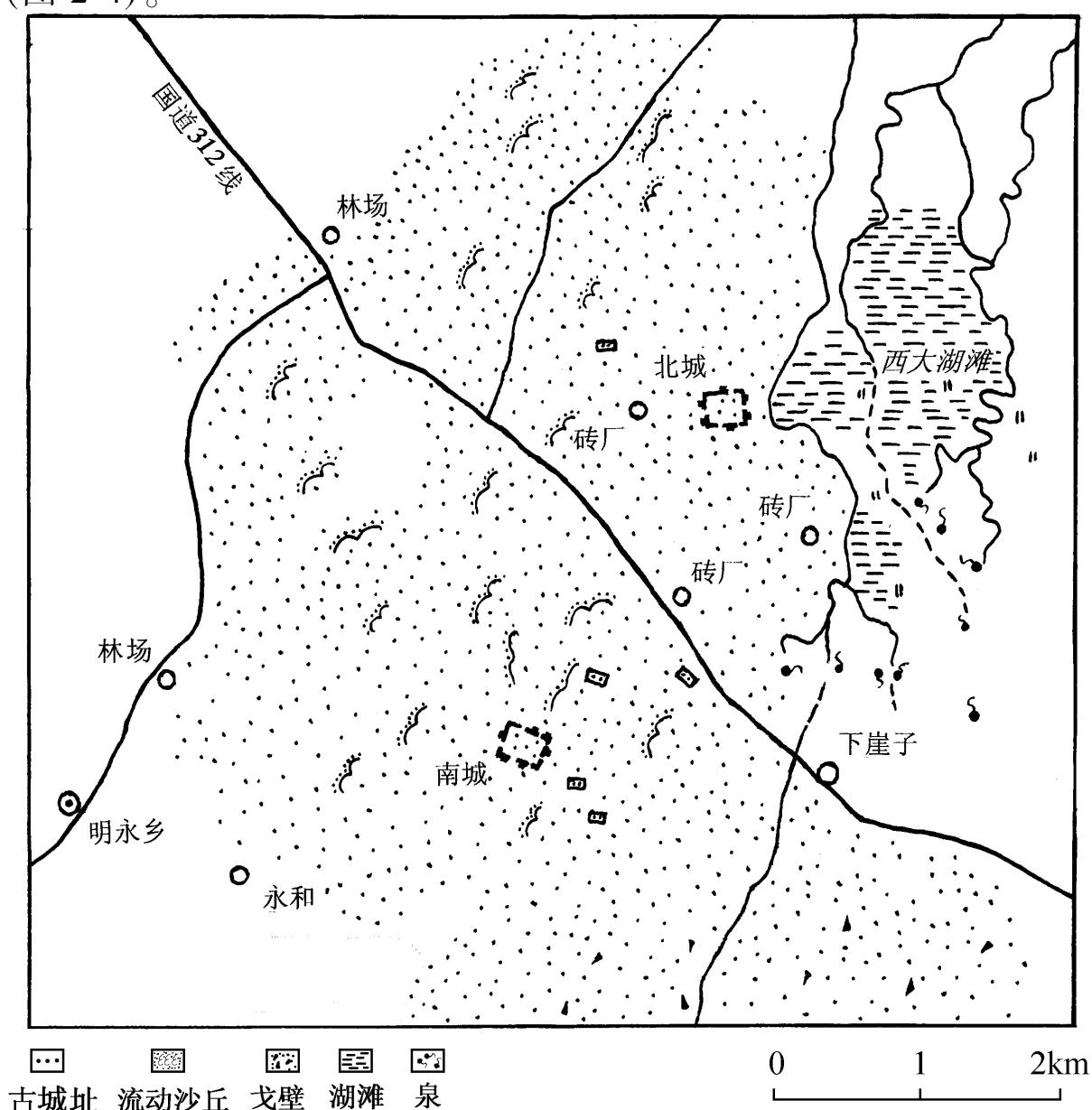


图2-4 张掖“黑水国”古绿洲示意图

(一) 南、北古城遗址

早在 1945 年 9 月，夏鼐、阎文儒先生即对黑水国古城做过考古发掘。笔者曾于 1986 年 7 月、1988 年 9 月、1993 年 5 月、2001 年 9 月 4 次来这里考察。所见南、北两座古城均已残破，残垣犹存。南古城在国道 312 线 2 744km 处南 1.5km 处，东南至张掖市城约 17km，位置 $39^{\circ}00'53.1''N$, $100^{\circ}20'37''E$ 。平面略呈方形，南北 222m，东西 248m，墙基坍宽 8m，顶宽 2.5m，残高 3~6m。夯土版筑，夯层厚 15~20cm。东垣北段有前后两次加筑的痕迹，底部原始城墙夯层厚 15~17cm，高约 3m；其上为中间加筑层，厚约 1.8m，加筑夹棍，并夹杂汉砖碎片；上部加筑层高 1.5m，亦加筑夹棍及夹压汉砖、石块、陶片等。东垣南段和南垣东段上部、北垣西段下部等，亦有加筑或补修痕迹。许多墙段顶部被风蚀成刃脊状。门一，东开，门阔 7m，加筑瓮城，瓮城一角已坍，用汉子母砖、灰青色砖块杂乱补砌。城垣无马面。四角筑角墩，方形，每边宽 6.2m，多与墙体等高，惟东北角墩高大，高约 13m，突出墙体约 5m，其上可见明显的 5 排椽眼。城内建筑无存，地表遍布汉子母砖、碎砖块、石磨残片，亦见宋代豆绿瓷片、西夏、元黑釉瓷片、粗缸残片和明代青瓷片等。城址中部有一条东西向街道遗迹，将城分为南北两部分。北部正中存建筑台基一座，其上建筑物早已坍毁，部分残壁留存，靠近西垣正中亦有建筑台基及残存墙垣。城垣内外均被沙壅，沙堆几与城齐，城外东南角及西侧淤成大型沙丘。

北城位于国道之北，距南城 2.7km，位置 $39^{\circ}02'07''N$, $100^{\circ}21'35.2''E$ 。该城地势较低，地处数米厚的河湖相红色黏土沉积层上，城垣亦就地挖取红色黏土筑成。与南城形制相似，东西 254m，南北 228m。墙基坍宽 5~7m，顶宽 1.5~2m，残高 2~6.3m，夯层厚 11~20cm。东垣南段和北墙东段有后代补修痕迹，夯层中加有汉砖块和白釉瓷片。门一，南开，门阔 8m，有

瓮城。墙垣亦无马面。西南角筑土台，土台正方形，每边 9.5m，残高约 7m。靠近北墙正中亦有建筑台基，每边 14m。西南隅城垣被流沙埋没，城外东南角亦有沙堆。城内中部隐约见南北向断续残垣，似该城原被分为东西二部。城中到处散落汉砖块、绳纹、素面灰陶片，亦有宋元时的豆绿色瓷片、白瓷片、黑釉瓷片和明代青瓷片、粗缸瓷片等。阎文儒（1945）一行还在这里找到过汉五铢钱、货泉钱、小铜扁针和唐开元通宝钱等物。该城东垣外有一处宽约 60m、长 200m 余的平地，平地东沿为高约 10m 陡坎，黑河的一条支流在陡坎下淌过，沿岸芦苇生长茂盛。该城南数百米范围内现开设有张掖市砖厂、明永乡砖厂、梁家墩砖厂等，皆取用这一带红色黏土制砖。

1992 年 9 月，甘肃省考古研究所和张掖市博物馆联合在黑水国南城内搞了一次试掘。结果如下：地表堆积层厚 0.2~0.3m，多为汉子母砖和唐宋以后的砖瓦瓷片，在清理到 1 处房基时发现朽化的谷物和壁画残片，壁画内容为桃园三结义故事和仕女图，从其构图特点上看应为明代所绘。地表堆积层以下为黄胶土和灰沙层。距地表 1.5m 处发现砖券单室墓 1 座，出土绘彩陶瓮 1 件、陶鼎 1 件、陶壶 2 件，彩绘花纹用红、黑双线勾勒。另有灰陶罐、灰陶灶、灰陶盘、陶耳杯等器物，皆为魏晋时物。墓道两侧为厚约 3.5m 的灰沙。清理过程中除地表堆积的汉砖块及墓顶券砖中夹有汉代绳纹瓦片外，再未见有其他任何汉代遗物。据此可知南城应是魏晋以后所建城垣。至于城中堆积的大量汉代子母砖，应是被后人从其周围密集分布的汉墓中（部分墓被自然风蚀露头）搬迁而来重新利用的，该城东门瓮城即用此种子母砖补砌加固。王北辰（1990）考得，黑水国南城为唐代始建的巩郡驿，亦是元西城驿、明小沙河驿，城内坊巷遗迹乃是元、明时的建筑遗迹。

至于黑水国北城，阎文儒先生据考察认为其修筑早于南城，北城最晚筑于汉，“直到唐时仍未废。又于附近拾得仰韶马厂式陶片及新石器数件，则此地于史前期已有人迹，非自汉时始也”。

笔者（1995）根据《太平寰宇记》等有关史料及地湾遗址（汉肩水候官治所）、汉金关遗址出土汉简所记有关里程考得（《居延汉简释文合校》之13.7、387.8、37.57简），北城应为汉张掖郡治鄯得县城，大约在唐代初期废弃，张掖郡迁至今张掖市城之地。

（二）其他遗迹

1. 卫星式小城堡

黑水国遗址范围内，还散布卫星式小城堡7座，均破坏严重，仅存轮廓，面积皆 $900\sim 2000m^2$ 许。城堡内留存汉砖块、灰陶片、黑釉瓷片等物。其中2座位于北古城西南1km许，其余5座分布在南古城北部、东部。笔者实测最大的一座，位于南古城北1km处，已十分残破，墙垣断续，西南部被新月形沙丘埋没。基宽1.5m，残高1.5~2m，最高2.5m。夯筑，夯层厚12~14cm。北垣残长约60m，东垣存30m许。城内遍布灰陶片、汉砖块、子母砖等，亦见明代青瓷片、白瓷片，还发现许多磨圆较好的小石子。这些小城堡当为昔日的乡城或驻军之所，有人认为它们可能是古代的屯庄遗址。

2. 马家窑文化马厂类型遗迹

张掖市博物馆吴正科先生，多年来一直留心黑水国遗址，每逢节假日常去实地考察，风餐露宿，锲而不舍，实可感人，并撰成《黑水国古城》一书（甘肃人民出版社，1998）。据他的考察，除古城址、古墓葬等外，黑水国还留有新石器遗址（灰坑）、古代建筑遗址、寺院遗址等。

早在20世纪40年代，夏鼐等老一辈考古工作者就在黑水国发现马家窑文化马厂式陶片，50~60年代国际友人路易·艾黎亦曾在这里找到不少陶片。吴正科查得这里有史前文化遗址（灰坑）5处，遗址总面积约35万 m^2 ，堆积层最厚达1.8m，最薄

处接近地表。发现较为密集的残碎陶片和许多石器。陶片大多为夹砂陶，很少有泥质陶，这与河西齐家文化、四坝文化、沙井文化诸遗址、墓葬的陶器特征相似。纹饰以彩陶为主，有少量的绳纹陶、条纹陶和划纹陶，素面陶极少。彩陶纹饰有菱形网纹、三角网纹、粗细平行斜线纹、折线纹、折线网纹、弦纹、变形蛙纹、锯齿纹等，器形有罐、瓮、盆、鬲、釜、纺轮、器盖等类型，以牛角軎和葵叶形器最为独特。采集石器标本百余件，有打制石器、磨制石器，兼有琢制石器，器形以打制石斧和磨制石刀为主，另有石杵、盘状敲砸器、石球、石锛、石纺轮、大砍砸器、石钻、石网坠、石铲等。同时，还发现不少细石器，器形有锥状石核、细石叶、圆头刮削器、盘状刮削器、散光刃口刮削器、歪端刮削器、其他类型刮削器、尖状器、刮刻器、石簇、打制石针、石片、石屑等。细石器往往被作为装备骨、木等复合工具的刃部而使用，它们的大量出现表明当时狩猎活动的普遍存在。另外，黑水国遗址中还采集到贝壳、串珠、红铜器具（刀状铜片、锥状铜器），以及冶铜原料——孔雀石等。从黑水国史前遗址出土石器的主要特色来看，具有马家窑文化诸类型的普遍特征；从其遗存陶器的彩绘纹饰等来看，应属于典型的马家窑文化马厂类型（距今4 200~4 000年）。

3. 建筑遗址

黑水国留有汉代建筑遗址4处，均在312国道之南。一处位于明永砖厂南80m处，为高台状，15m×30m，南侧正中有土墩，残高2.2m，遗址堆存大量汉砖块、陶片等，其下有马厂文化堆积层。一处位于面粉厂农场东200m处，亦为方台形，范围约80m见方，被沙土和砾石掩埋，散存较多的汉砖和陶片。最大的一座建筑遗址位于面粉厂农场大门东100m处，南北200m，东西50m，其北部有一条长80m、宽5m、厚约1m的汉代绳纹瓦片堆积层，南部亦有部分堆积，并从中发现汉代云纹瓦当。遗址内还有汉晋陶片、宋元瓷片等。遗址东200m范围内有数座汉

砖瓦堆。

黑水国遗址内的梁家墩砖厂北侧，存残土墩一座，当地俗称驴丘墩，墩体由夯筑基座和土坯砌筑的墩身组成。基座大致正方形，每边长约6m，墩座墩身通高7m。吴正科认为，该墩原应为建于元代的覆钵塔，其东部还有一处长方形建筑遗迹，东西约80m，南北20m，建筑物痕迹依稀可辨，似为三进院落，应为当年的寺院遗址。遗址内为残碎砖瓦和陶瓷残片堆积层，留存大量汉代至宋元明时期陶片、瓷片，遗址南北30~50m范围内亦有残碎遗物的密集分布。所出遗物较典型的有汉云纹瓦当、五铢残币，唐代邢窑白瓷杯底、宋代景德元宝、政和通宝、正隆元宝、磁州窑瓷片、钧窑瓷片，元代狮头瓦当、滴水，明代青瓷片、猫头瓦当等。

4. 古墓群

南北二城周围遍布古代墓葬，其范围 $2.5\text{km} \times 2\text{km}$ ，有墓3万余座，名黑水国古墓群。黑水国区域以外，南至明永乡孙家闸、武家闸一带，甘浚乡新墩滩、八号北滩、西洼滩、四角墩滩一带，西至明永乡燎烟村、五个墩一带，西南方向的沙井乡上寨子村等处，亦有大面积古墓葬分布。这些墓葬均为砖室墓，从时代上看主要为汉至魏晋墓，大多在1949年前被盗掘，现遍地散落大量的汉子母砖、灰陶片等。1938年国民党军韩起功师七八千人在此筑路，大肆挖掘墓葬，掘出古陶器六七卡车，并以所出墓砖铺砌公路30km余。黑水国墓砖按用途来分，有铺地砖、画像砖、条砖、榫卯砖、楔形砖等。其中铺地砖较特殊者有千金纹铺地砖，砖面模印若干行椭圆形图案，图案以四个“金”字对座复合而成，砖周饰以菱纹，每个菱纹中心又套一“田”字纹。联想到汉代张掖设郡后大力移民实边，发展农垦，开有“千金渠”等灌溉渠道，这里自古又有“金张掖”的美誉，因而此砖正应是对这一状况的艺术反映。画像砖一般镶嵌在墓葬内壁，用以避邪祈福，其代表作品为四灵神兽画像砖，另有驱驴急行画像砖、桓

表门画像砖等。此外，黑水国还发现一批汉代模印文字砖。向达《西征小记》载，1941年“于佑任过此，曾捡得有大吉二字铭文及草隶砖，卫聚贤并得有图像砖，俱是汉代物。疑今所谓黑水国或即张掖故城亦未可知”。近年张掖市博物馆又在这里采集到模印有“日利”、“大利”、“金钱”、“千”等文字砖、合文砖和刻划有“风雨……”、“甘”、“圣”等文字砖数十块。特别重要的是还找到了一块“永元十四年（102年）”的记事砖，砖面残存刻写草隶文字4行，为我们对有关墓葬及文物的断代提供了难得的证据。

黑水国沙窝位于黑河西岸冲积平原腹地，正当黑河干流与其大支流山丹河交汇处之西，当地称作黑河湾。临河近水，地势低平，易受水冲和风沙的壅塞之害。依其所存遗迹来看，早在马厂文化时期这里就是绿洲先民们的采猎和畜牧之域，西汉建郡后农耕兴起，作为郡治所在地，其生产发展的规模可以想见。约在隋代张掖郡城迁建至其东南部较为高爽的今张掖市城，表明黑水国的生态环境已经发生了变化，其沙漠化过程当发生在隋末唐初，而到了明代以后遂彻底荒弃。北城东侧里许今还有一片直径约3km的沼泽滩地，名西大湖滩，为昔日湖泊的残迹。

迨及20世纪70年代初，张掖地、市一些单位开始在黑水国区域内兴办农场、林场和砖厂。截至1997年底计有农场5家、林场1家、砖瓦厂7家，开垦耕地约 9.7 km^2 ，打机井21眼，开挖引灌渠道25.4km。所植乔、灌木林带目前已发挥着良好的防风固沙作用。90年代初张掖市面粉厂还在南城西1.5km处建造沙漠公园1座，占地150万 m^2 。然而，大量的开挖取土也给这里的遗迹、遗物造成了一定的损害。

二、马营河、摆浪河下游

(一) 古绿洲概况

马营河、摆浪河属黑河支流，流经今酒泉市清水镇、屯升乡、高台县红崖子乡、新坝乡和肃南裕固族自治县明花区明海乡等地。马营河年出山径流量 $1.14 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，摆浪河年出山径流量 $0.39 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。此外这一带还有 6 条较小河流：水关河、大河、石灰关河、黑大板河、黄羊坝河、榆林坝河，合计年出山径流量 $0.432 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。上述河流年出山径流总量 $1.962 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，约占黑河水系年出山径流量的 5.75%。今天这些河流仅浇灌沿祁连山麓地带的清水、屯升、红崖子和新坝 4 乡镇土地，而在其下游地区则早已无地表径流注入，形成大片沙漠化土地。

马营河、摆浪河下游古绿洲沙漠化土地南起高台骆驼城以南，北抵上干河、古堆窝，西达明海乡 5 个疙瘩井，东到柳吉堆墩滩以东，南北延伸 10~20km，东西长 35km 许，总面积约 450 km^2 。其地表景观为连片的风蚀弃耕地以及分布其间的裸露新月形沙梁、片状流沙地和半固定白刺灌丛沙堆。沙梁高约 2.5~4m，沙堆高 1~2.5m，白刺覆盖度 20%~40%。风蚀弃耕地表现为光板硬质地面，风蚀垄槽比高 0.8~1.2m。这些古耕地遗迹呈较齐整的块状、条状排布，土层残厚 0.6~1.2m。许多地段阡陌、渠堤的遗迹仍清晰可辨，马营河、摆浪河下游干涸的古河道贯穿其间，于卫星影像和航空照片上亦可显见。这一带还随处散见遗落的灰陶片、红陶片、粗缸瓷片、碎砖块、石磨残块等物，甚至有些地段俯拾即是。

古绿洲上残存的古城遗址有骆驼城、新墩子城、许三湾城、草沟井城、明海子城等（图 2-5）。

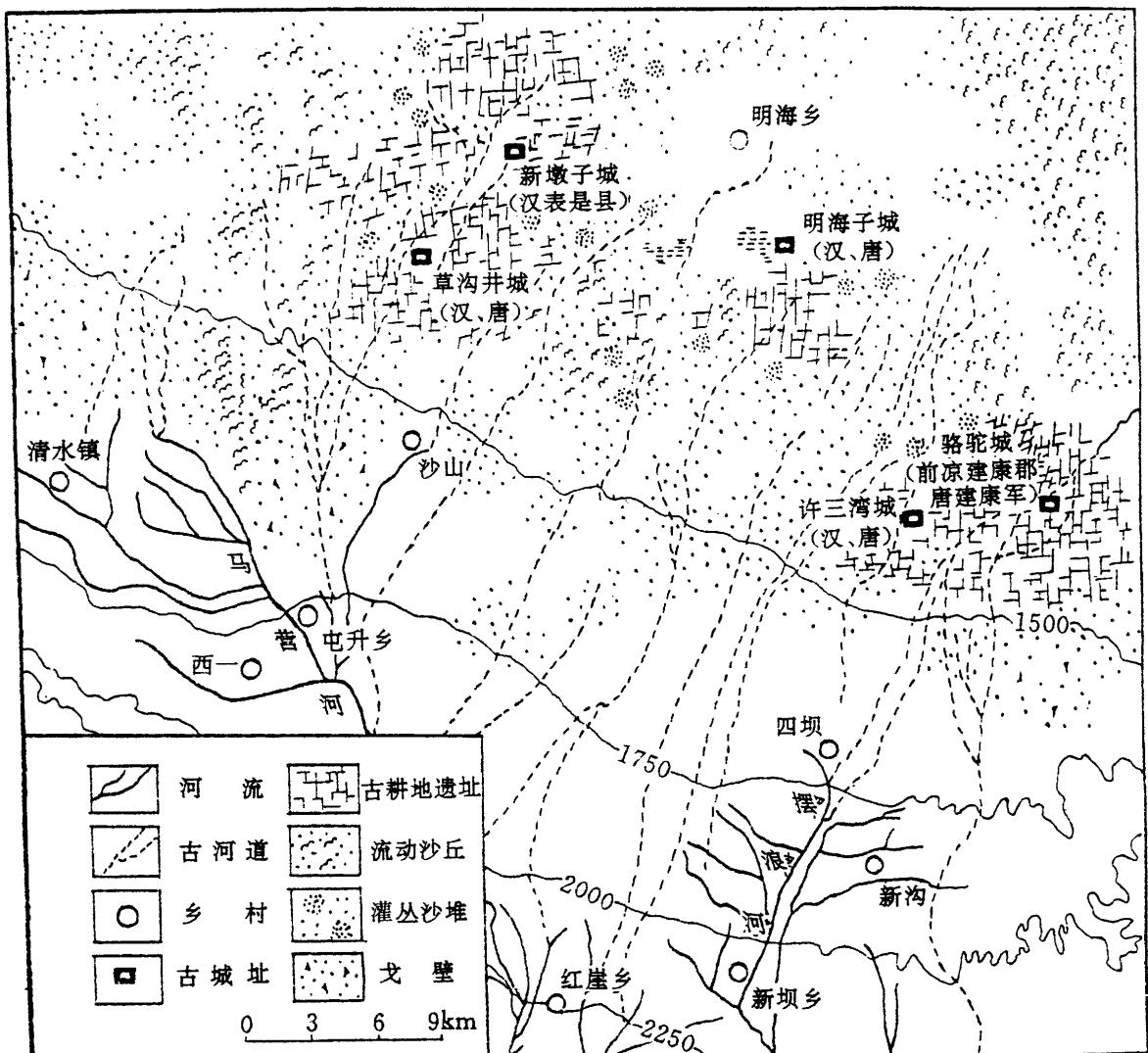


图 2-5 河西走廊马营河、摆浪河下游汉唐古绿洲沙漠化示意图

(二) 骆驼城及其兴废沿革

1. 城址概况

骆驼城，位于高台县城西略偏南 21km 处的骆驼城乡，为河西走廊所存规模较大的一座古城址，GPS 测得位置 $39^{\circ}21'1.1''N, 99^{\circ}33'57.1''E$ 。城垣犹存，分为南北二城。南城南北 494m，东西 425m；北城南北 210m，东西 425m；全城南北通长 704m，总面积为 $299\ 200m^2$ 。墙体夯土版筑，夯层厚 10~15cm。墙基宽 6m，顶宽 1.8m，残高 5~8m。四角筑角墩，南北

二城隔墙两端亦筑墩台，墩台顶部长宽各约 6m，残高 8m 许，东西二垣又各筑马面 3 座。南城开东、西、南 3 门，皆筑护门瓮城；北城仅开南门，以与南城相通，亦筑瓮城。由于自然冲沟和盛行风的侵蚀，今南城东垣与北城北垣已大段坍塌，仅余残基。南城西南角另辟小城一座，方形，长宽各约 150m，门一，南开。紧靠小城北垣筑台基一座，南北 30m，东西 50m，残高 2.4m，应系殿堂基址。南墙中部又见枯井一口，残深 20m 以上。北城北垣外有干河床一道，东西延伸，宽约 30m，深 3m 许。南城南垣外 40m 许亦有干河床一条，绕经城东与城北干河床相合。它们当为骆驼城昔日供水渠道并兼作护城河。城西又有洪水冲沟一道，切深 4m 许，其源头伸进北城内。骆驼城内外到处散落灰、红陶片和碎砖块等物，陶片纹饰有绳纹、垂幛纹、弦纹、波纹和素面，亦见唐三彩残片。据高台县文物部门初步调查，城内文化层堆积可分两层：上层系唐代遗存，厚约 1m；下层为魏晋北朝遗存，厚 0.6m。在北城西北隅被洪水冲成的沟壑断壁上亦发现灰层堆积，含灰陶片、兽骨、木炭等物。当地主管文物的殷万邦同志介绍，城中还曾掘出过大量铜箭镞。根据城址形制、遗物等推断，此城当系魏晋至隋唐时期遗址。1981 年该城被列为省级文物保护单位，1997 年又升为国家重点文物保护单位。

骆驼城南城东垣外侧存烽燧遗址 1 座，残高 8m 许，并与其东西两面相隔 2.5km 的两座烽火台遥遥相望。城南 1km 许散布若干夯土墩台，其中小墩 23 座（残高 1.5~3m），大墩 3 座（残高 8m 许），墩间相距 30~80m 不等，排列似无一定规律，周围多有古墓出露。据河西其他地区（如永昌乱墩子滩、山丹山羊堡滩等）的类似情况，推测其小墩应为墓葬封土堆，大墩当为烽燧遗址，这里应是一处古墓葬分布区。骆驼城西南 2km 处又有小城堡 1 座，南北 55m，东西 40m，残高 1m 许，门一，东开，当系骆驼城外围设置。南城东垣外 30~40m 处存断续延伸的低矮残墙一条，当为羊马城。前已云及，羊马城是我国古代城邑建筑中特有的军防设施。《通典》卷 152 《守拒法附》：“城外四面壕

内，去城十步，更立小隔城，厚六尺，高五尺，仍立女墙，谓之羊马城。”尽管其不甚起眼，但可与城墙主垣和城壕一起构成有效的防御体系，起到独特的防护作用。

2. 骆驼城历史面貌考

骆驼城究竟是历史上的什么城？其兴废沿革如何？清乾隆初年修《重修肃州新志·高台县》载：“骆驼城，在（县）城西南四十里。旧志即汉乐涫县，晋北凉段业建康军故基。其南榆木山有泉，名天井坡，相传原系骆驼城水道，宋杨将征西，久困不下，用牲畜骷髅、乱木镇压，泉水断流，其城遂破。”这一记载和传说与汉晋以来的有关史料不符。刘兴义（1986）考得，汉晋时乐涫县城即今酒泉市东南 50km 处的下河清乡皇城村古城遗址，而非骆驼城。是之。北凉段业曾辖建康郡，而非建康军，建康军是唐代的建制。至于宋代杨家将西征之说，则纯系子虚乌有，当时河西为西夏所据，宋人势力根本没有到达这一带。

《晋书·地理志》载，张骏分武威、张掖、酒泉、建康等 11 郡为凉州。《魏书·张骏传》亦载，张骏分境内诸郡置凉、河、沙 3 州，其中凉州辖建康郡。《资治通鉴》卷 99 晋穆帝永和十年（354 年）条胡三省注：“建康郡，盖张氏所置，张茂分属凉州。”据之建康郡早在前凉张茂时（320~324 年）即已设置。《晋书·凉武昭王李玄盛传》云，义熙元年（405 年）“以张体顺为宁远将军、建康太守，镇乐涫”。当时西凉李氏与其东面的北凉沮渠氏政权对峙，建康城尚被沮渠蒙逊占据，故西凉张体顺虽名为建康太守，但只能暂驻乐涫，表明建康城在乐涫之东不远。而骆驼城正位于乐涫故址（今皇城之东），且距离较近（56km），其位置与建康郡城相符。建康郡自前凉始置以迄北周沿而无辍。《读史方舆纪要》、《大清一统志》则皆云该郡北魏废，误，王仲荦先生（1980）据《周书·史宁传》等史料正之。

迨及唐证圣元年（695 年），在河西置建康军，《读史方舆纪要》、《大清一统志》、梁份《秦边纪略》等古籍均认为该军正是

在前凉建康郡城的故址上设置的。《旧唐书·地理志》河西节度使条：“建康军，在甘州西二百里，管兵五千三百人，马五百匹。”《新唐书·地理志》甘州张掖郡条云，甘州“西北百九十里祁连山北有建康军，证圣元年王孝杰以甘、肃二州相距回远，置军”。《通典·州郡》：“建康军，张掖郡西二百里，嗣圣初王孝杰置，管兵五千三百人，马五百匹。东去理所（凉州）七百里。”《元和郡县图志》卷40亦云：“建康军，证圣元年尚书王孝杰开镇，周回以甘、肃两州中间阔远，频被贼钞，遂于甘州西二百里置此军。兵五千二百人，马五百匹。”同书甘州条云：“建昌军，在州西北一百九十里。”此建昌军当为建康军之误。宋曾公亮《武经总要》前集卷18下亦曰：“建康军，在（甘）州西二百里，即甘、肃二州中，在祁连山下。唐证圣中王孝杰开西镇置军，张守良常为军使。”上述记载大体一致。唐甘州（今张掖市）西北190里或200里许，且又位处甘、肃（今酒泉市）二州间祁连山北麓的地方恰恰是今骆驼城的所在，该城东到凉州（今武威市）为370km许，又恰合唐里约700里，与以上诸说皆合。并且骆驼城结构复杂，规模颇大，马面、瓮城、羊马城、城外烽台、屏卫小城等设置一应俱全，而这些特点根据笔者（1997）多年来的工作经验与体会正是唐代河西较大城址的典型形制特征。据之再结合其出土遗物可以认定，骆驼城系唐之建康军城，亦即前凉以来的建康郡城无疑。

（三）其他古城址及其兴衰

1. 许三湾城

许三湾城，位于高台县城西略偏南28km的荒滩上，即骆驼城西7km处。 $39^{\circ}20'38.9''N$, $99^{\circ}29'37.7''E$ 。墙垣较完整，南北84m，东西66m，面积 $5544m^2$ 。墙基宽8m，顶宽3.5m，残高8m许，女墙残迹犹存，夯层厚12cm。东垣、西垣内侧各筑龙尾

(马道)一条，以供登城之用。四角筑角墩，突出墙体外约3m，宽约6m。门一，东开，宽7m，设瓮城，瓮城长宽各20m许。城内存建筑残址。城西北角墩外20m处又有小方城一座，每边长约40m，墙垣较矮，底宽4m许，顶宽0.5m，残高最高6m，东、南二垣几被坍平。小城中间筑方形台墩，覆斗形，底基方形，边长8m，残高9m许，当为烽燧遗迹。城西2km、城东5km亦有烽燧遗址，残高约5m。值得注意的是，许三湾城外围另有一圈残破矮墙，位于东、北、西三垣外约60m，南垣外30m许，环城一周，周长约720m。矮墙大段坍倒，呈土垄状，残高0.5~1m。由此可见昔日该城当有内外两重墙垣，城址结构呈“回”字形(河西唐代的许多城址均见双城结构)。

许三湾城构筑坚固，墙体厚实，且龙尾、女墙、角墩、瓮城、城外烽台、小城等设施齐备，又位居由建康通往酒泉大道上，当属于军事防戍一类的城池，亦或兼作驿站。城内城周暴露大量汉唐时期的红陶片、灰陶片、白陶片、粗缸瓷片及少许清代的瓷片、瓦片等遗物。当地文物部门同志介绍，1958年曾在城内掘出成堆的五铢、大泉五十、货泉、开元通宝等汉至唐代的钱币及铜箭镞、铜带钩等物，总重量超过1000kg。同时出土铜印3方，一印阴刻篆文“部曲督印”4字，一印镌“赵猛”二字，一印字迹漫漶。城西南约1km处为古墓葬区，封土堆达千余座，且排列齐整，大小略等，显系经过专门的规划布设，恐为阵亡将士的集中葬区。地表亦见散落的灰陶片、红陶片等。城周分布大面积风蚀古耕地。由上可见该城当为汉唐时期遗址，并在清代又一度被重新利用。城址外围的矮墙应为汉唐时期的旧垣，风蚀日久，故低矮残破。清代该城重被利用时，面积收缩，仅将其内城垣重新加筑，因而内垣坚实高大。

查“部曲”一名，本为军队编制之称。《汉书·李广传》：“广，行无部曲行陈。”《后汉书·百官志》：“将军，……其领军皆有部曲，大将军营五部，部校尉一人，……部下有曲，曲有军侯一人。”后变为私兵之称，南北朝时又为家仆的称谓，唐以后此

称消失。许三湾城所出“部曲督印”应为督率部曲的长官之印，这里的部曲显然指军队编制，则该城在汉晋时当为军防屯戍的驻所无疑。迨至唐代恐亦为戍防城池，并与建康军等城互成策应。城中未见唐代以后至明代的文物，表明此时期该城业已废弃。清代前期该城复被利用，筑堡屯田。乾隆二年（1737年）《重修肃州新志·高台县·户口》：“许三湾堡户三十九，口八十三。”居民仅80余人，为当时高台最小的城堡之一，可见其开垦规模不大。1921年《新纂高台县志》卷1：“许三湾渠，渠口在摆浪河，通长五里。水期各照旧章。食水利者一十五户。”户数又较清乾隆时减少了许多。不久其地再形荒弃。

2. 新墩子城

新墩子城，位于酒泉屯升乡沙山村北15km的沙丘中，即许三湾城西北25km处。城垣已很残破，仅可看到残高1.2~2m的夯土颓基，略呈方形。每垣长约200m，周长800m许。东、南二垣各开一门，设瓮城。城内及周围随地散落汉代灰陶片、红陶片等，亦见铜箭镞、石磨、汉半两钱等物。城周古耕地遗迹成片出露，尤其是在城北、东北、西北宽约8km的范围内集中连片，其上亦零星散落陶片、石磨残片、铁镰残片等物。该城西侧、南侧的洪积戈壁滩上还发现汉墓群3处，曾出土明器陶仓、陶灶，以及陶壶、五铢钱、铜发簪等汉代文物。该城破损严重，形制单调，无马面、羊马城等设施，其时代应较早，且出土遗物全系汉代物品，无疑当为汉代故城。

新墩子城居张掖西北、酒泉东南，又位于今高台县之西，地处贯通河西走廊东西的古丝绸之路主干道上，位置重要。《后汉书·灵帝纪》载，光和三年（180年）秋，“表是地震，涌水出”。李贤注：“表是，县，属酒泉郡，故城在今甘州张掖县西北也。”《通典》卷174亦云：“汉表是县故城在今（张掖）县西北。”清乾隆二年（1737年）《重修肃州新志·高台县》又曰：“表是故城，在县西，汉置，属酒泉郡。”《嘉庆重修一统志》、清人吴卓

信《汉书地理志补注》、王先谦《汉书补注》、钱坫《新評注地理志集释》等亦持是说。以上所载汉酒泉郡表是县的位置均与新墩子城相符。光和三年的地震《后汉书·五行志》亦有记载，云是年“自秋至明年春，酒泉表氏（是）地八十余动，涌水出，城中官寺民舍皆倾，县易处，更筑城郭”。即是说原表是县城早在后汉光和三年就废弃了，而新墩子城出土遗物全系汉代物品，无任何后代的东西，这又正与表是县废弃的时间相吻，并且新墩子城规模又与河西汉代一般县城规模相符（河西汉代县城一般每边长200~300m，周长1 000m上下。李并成，1995）。据之该城当为后汉光和三年以前的表是县城。

3. 草沟井城

草沟井城，位于酒泉市屯升乡沙山村北9km，即新墩子城南略偏西6km处。城垣较完整，南北120m许，东西约130m，残高7m。另在西垣外约70m处发现一段残墙，残长20m许，残高2m。当地村民许登福等同志告知，东垣外70m处及城东北角以外，原来也有残墙，以后毁坏。如此，则该城东西原应长达270m许，具有一般县城的规模，今天所保留的较完整的城垣乃为后代重建。城垣顶部残宽2.8m，中间留有宽约1m的通道，通道外侧存土坯砌筑的女墙，女墙残高0.3~1.2m。门一，南开，宽10m，设瓮城。四角筑扇形角墩，扇形半径7.5m，其上有房屋遗迹，存高约1m左右的土坯残墙。北垣正中筑一台基，方形，每边长8m，突出墙体外3m，台基上及周沿亦见土坯残墙，并有不少砖瓦堆积，其上原来建有庙宇。城址内外散落五铢钱及大量灰陶片、红陶片等，其纹饰有弦纹、水波纹、绳纹、素面等，有的底部还见“富贵佳器”、“寿”等字样，并发现少许清代的细瓷片等，瓮城处又见大量碎砖瓦堆积，不少砖上绘有莲花、朱雀等花纹图案。

该城周围亦遍布风蚀古耕地遗迹，举目所见一片灰白色的土疙瘩（风蚀所致），其间又有庄堡残址3处，古墓群3处，附近

亦暴露铁镰残片、石碾残片，以及铜饰件、铜发簪、五铢钱、开元通宝、料珠和大量的清代白瓷片、粗釉瓷片等。曾发掘古墓1座，出土陶仓、五铢钱、指环等，系东汉墓。距该城稍远一些的祁连山北麓山前地带黄土梁、三坝湾、双吉堆等地亦发现汉晋北朝时期的墓群。

前已述及，东汉光和三年（180年）表氏地震后曾更筑城廓，搬迁新址。那么这一新县址又在何处？至今亦是个未解之谜。笔者认为草沟井城恰可当之。该城位于表氏（东汉改表是为表氏）旧县址新墩子城南仅6km，距离较近，易于搬迁重建，并且位处旧城南部的上游地区，地势较高，摆脱了因地震涌水大量溢出所带来的困扰，这个选择是合乎情理的。新县城虽较原来的小了些，但墙体较厚，角墩高大，甚雄伟，当为防震特意加筑的。又据近年出土北魏永平三年（510年）十月十七日讨虏将军口口口凉州建康郡表氏县周千记墓碑知，北魏凉州建康郡（该郡《魏书·地形志》漏）领有表氏县，则该县当距建康郡（骆驼城）未远。《周书·史宁传》亦载，史宁“建康袁氏人也”。袁氏乃表氏之误，亦表明表氏县在建康城附近。草沟井城距骆驼城不足30km，与上云表氏县位置相符，并且出土遗物和周围墓葬的时代最早为东汉，这恰与表氏新县址迁建时代相合。表氏县废于隋朝，草沟井城遗物亦延及这一时期并有唐代物品，表明该县废弃后一段时间城池仍被利用，城池的废弃沙化则是唐代或其以后的事。据之可见草沟井城为东汉光和三年以后的表氏县城。又据《重修肃州新志·水利》，清代雍正时草沟井一带又曾引水开垦，“千人坝草沟井，源流系千人坝分水”，但不久又废，因而这里还留有清代遗物。

4. 明海子城

明海子城，位于肃南裕固族自治县明花区明海乡驻地南5km，即草沟井城东16km处。该城西、南两面邻近明海子湖（露头泉水），湖周为沼泽，湖沼面积共 4 km^2 许。城北3km、

12.5km 处又有两片湖沼区，面积均 3 km^2 许，分别名仓尔湖、小海子。城西 5km 的南沟又有一湖沼区，面积亦 3 km^2 许。查这一带地形正处于酒泉绿洲冲积扇边缘，地势由西南向东北倾斜，其南面的马营河、摆浪河、丰乐河农田灌溉回归水每每在这里出露，积水成沼，遂形成这些湖泽。明海子城残垣犹存，平面正方形，每边长 155m。墙基坍宽 10m 许，顶宽 3m，残高约 10m，四角作扇状突出，可能原有角楼建筑。南垣正中开门，宽 10m，设瓮城，瓮城三面周长 76m。因邻近湖沼，地下水位高，城垣下半部受其浸蚀已疏松，北垣因之大段坍塌。城内曾发现灰陶片、碎砖块，以及铜箭头、五铢钱、开元通宝等。城周遍布白刺灌丛沙堆，高 1~2m，其间亦有风蚀弃耕地出露，尤以城南数公里范围内多见。明海子城形制单调，无马面、羊马城、龙尾等设施，当属唐代以前所建的城址。但据其遗物可知它的最终荒弃则在唐天宝以后。

考之史籍，后凉至西魏曾在酒泉以东一带设过凉宁郡。《晋书·沮渠蒙逊载记》曰，东晋隆安五年（后凉吕隆神鼎元年，401 年），沮渠蒙逊所部酒泉、凉宁二郡叛，降于西凉。《魏书·地形志》：“梁宁郡，领园池、贡泽二县。”梁宁显系“凉宁”之讹。《资治通鉴》卷 112 胡三省注：“魏收《志》，凉宁郡领园池、贡泽二县。”《读史方舆纪要》卷 63：“凉宁城，在（肃州）卫东北，后凉所置郡也。……西魏废。”明海子城位处酒泉之东，其地望与顾祖禹所言凉宁城近之。凉宁所领二县皆以池或泽命名，表明该郡当位于池、泽近旁，而这又恰与明海子城周围地貌景观符合，并且该城规模较大，出土遗物又主要为十六国北朝时期物品，因而笔者认为明海子城有可能即后凉至西魏凉宁郡园池或贡泽县城。

三、金塔东沙窝

1. 古绿洲概况

金塔东沙窝位于金塔县现代绿洲东部,北大河(即讨赖河,黑河支流)下游,条湖(唐白亭海,已涸)以南。古绿洲范围南北纵长约35km,东西宽10~20m,总面积 550 km^2 许(不含近 100 km^2 的条湖面积)。这一带古耕地大多风蚀严重,风蚀垄槽比高多在1m以上,甚或可达2m,在景观上表现为一片连绵延伸的灰白色土疙瘩,其间干、支渠道遗迹依稀可辨。风蚀严重的某些地段地表土层悉被揭走,土层下面的沙砾层则成片出露,沙砾层中的沙质、粉沙质颗粒亦被吹蚀殆尽,地面上留下了一层发黑色的碎小砾卵石层。风蚀弃耕地上亦多见白刺灌丛沙堆,沙堆高约2~4m,白刺覆盖度20%~40%,呈半固定状,当地乡亲们将其叫做刺疙瘩。还有些地段至今地下水位较高,仍有低矮的芦苇生长,当地叫芦场沙窝。靠近古绿洲西北部则多见流动沙梁和片状流沙地。

东沙窝北部存古白亭海残迹。《元和郡县图志》卷40:“白亭海,在(酒泉)县东北一百四十里。一名会水,以众水所会,故曰会水。以北有白亭,故曰白亭海。方俗之间,河北得水便名为河,塞外有水便名为海。”酒泉东北140里正是今金塔县城东北约25km的县良种场东部及其以远的条湖一带,这里为一条EN-WS向斜长约20km、宽8~12km的洼地,北大河(《汉书·地理志》称之为呼蚕水)故道从洼地北部穿过,洼地东北又与黑河(古弱水,又名羌谷水)河床相连。洼地中不仅地表径流可以注入,而且绿洲农田灌溉回归水亦每每出露,积水成“海”。今天虽然北大河已无余流泄入,但仍可见到成片的沼泽湖滩和已干涸的盐渍草甸分布,并且仍有大片芦苇生长,还留下了条湖、芦草窝、野麻湾等地名。这片洼地无疑为唐白亭海之所在。此海实即北大河与黑河汇流处的河道湖。

古绿洲上留存火石梁、缸缸洼和榆树井3处火烧沟类型文

化遗址和 10 余座汉唐古城址，即西三角城、小三角城、西古城、一堵城、三角城、下长城、破城、黄鸭墩城（银耳子城）、三个锅桩、下破城、北三角城、火石滩古城、西窑破庄等。距城址不远多有墓葬分布，并有较多的古陶窑遗址（图 2-6）。

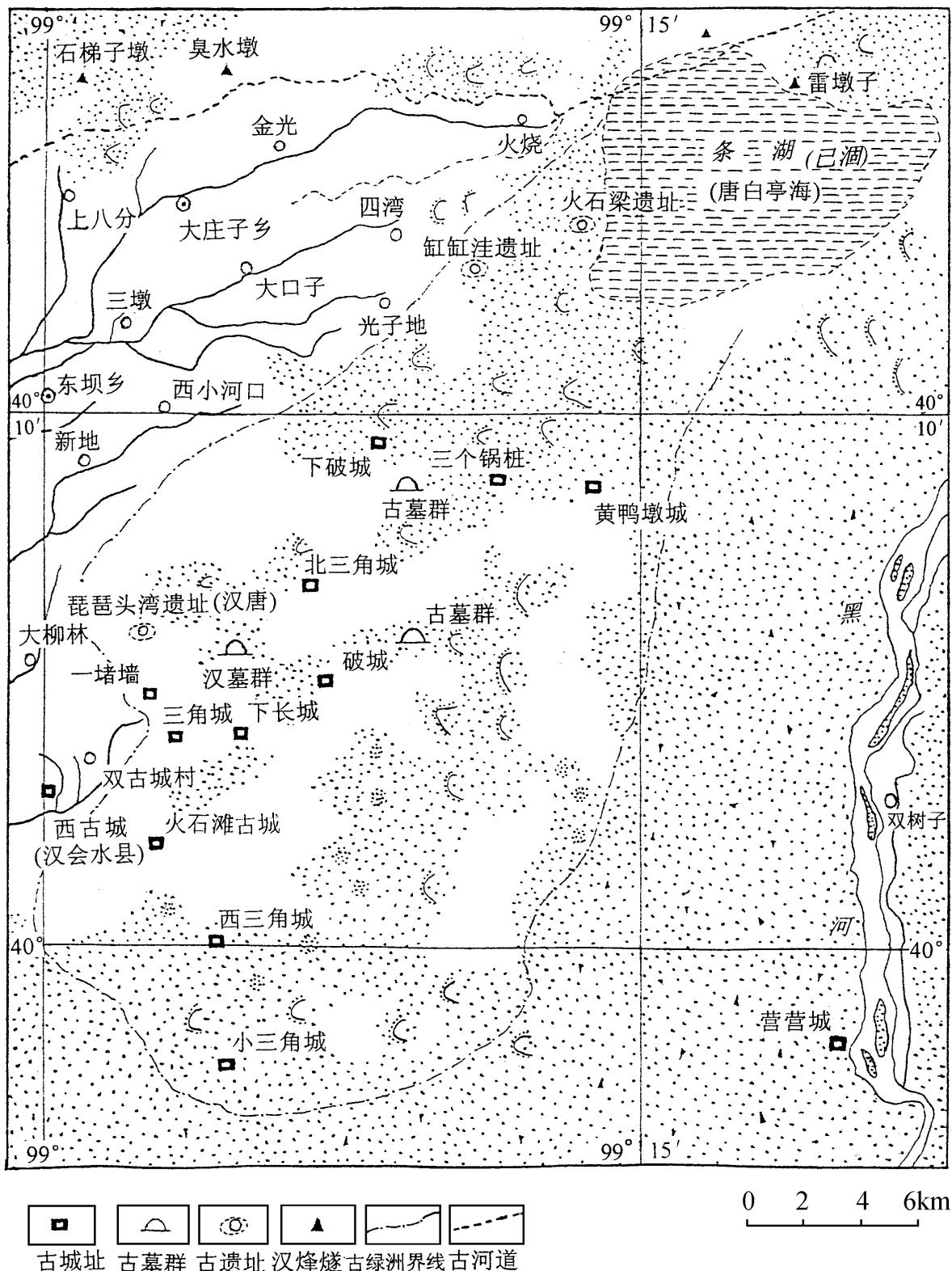


图 2-6 金塔东沙窝古绿洲沙漠化区域示意图

2. 火烧沟类型文化遗存

(1) 火石梁遗址。又名炉场遗址，位于东沙窝北部的马骡口子沙窝，即金塔县大庄子乡东 16km (鸟道)、北大河故道南岸 4km 处，1987 年文物普查时发现。面积 9.5 万 m^2 ，地表夹砂红陶片、彩陶片、灰层厚达 0.3~ 2m，在灰黄色沙窝背景映衬下，远远望之整个遗址一片通红，恍若烈火炽燃，故有火石梁之名。彩陶片绘有精细的几何纹饰。此外还发现石刀、石勺、石锥等石器，通体磨光，制作精细。遗址东北灰堆中混杂不少炭结块、铜矿石和碎铜片，此应为一处铜器冶炼场所。

(2) 缸缸洼遗址。位于火石梁遗址西南约 4.5km，即大庄子乡永丰村东 7km 处的沙丘地、芦草滩上，亦 1987 年文物普查时发现。面积约 25 万 m^2 ，地面夹砂红陶、彩陶片密布，尤以遗址东部沙梁上堆积较厚，陶片覆盖层厚达 0.3~ 1.3m，采集标本有彩陶双耳罐、双耳盆等。亦多见石刀、石斧等破损石器。遗址西部发现烧制陶器窑址 4 座及大片墓葬区，多为土坑竖穴墓。

(3) 榆树井遗址。位于东沙窝中部偏西，即金塔乡五星村东 2.5km 的沙滩中。面积约 1 万 km^2 ，文化层距地表 0.05~ 0.6m，地面残留夹砂红陶片、彩陶片和骨珠等物，曾出土侈口彩陶罐等。遗址南部有一株硕大的郁葱葱郁的榆树，于荒原中兀自挺立，被当地群众视为神奇，该遗址因之而得名。

以上遗址均属青铜时代的火烧沟文化类型，该类型主要分布在河西走廊的西、中部。最早于 1976 年在玉门市清泉乡火烧沟发现，清理墓葬 312 座，出土大量彩陶、石器、铜器和金银器物。铜器以模铸为主，陶器受马厂、齐家文化影响明显，以四耳带盖彩陶和粗陶罐为显著特征。文化时代大致相当于齐家文化晚期，最晚约为公元前 1600 年，即夏商之际。以后此类遗址在山丹、民乐、酒泉、安西、敦煌等地不断发现。其内涵十分丰富，曾出土大量农业、畜牧业和手工业生产工具，反映了河西先民们对绿洲土地利用的若干状况，以及当时社会分工、交换发展和私

有制出现等情况。可证当时的东沙窝从北到南尚是一处可耕可牧适宜人类繁衍生息的绿洲。

3. 西古城

西古城为东沙窝所存规模最大的古城遗址，位于金塔乡五星二社西部，即榆树井遗址西 2km 处。全城分为东西二城。西城南北 80m，东西 90m；东城南北 80m，东西 110m；全城总面积 80m× 200m。墙垣多已倾圮，残高 1.5~ 3m 许，许多地段仅见残基。夯土版筑，夯层厚 10~ 13cm，墙基宽 7m 许。四角角墩较完整，残高 6m 许。北垣部分墙体被红柳沙堆壅压，沙堆高约 4m，城西、城北亦有沙堆侵入。城中建筑无存，城南、城东今已被辟为农田、村舍。城内及城周仍可找到汉代灰陶片、红陶片、碎砖块等物，亦见后代的陶片、瓷片等。该城东北 6km 许为一处较大的汉代墓葬区。

《汉书·地理志》酒泉郡会水县条：“呼蚕水出南羌中，东北至会水入羌谷。”说明北大河（呼蚕水）汇入黑河（羌谷水）一带为汉代会水县之地。《史记·夏本纪》索隐曰：“《水经》云弱水出张掖删丹县西北，至酒泉会水县，入合黎山腹。”合黎山为走廊北山之中段，今临泽、高台、酒泉、金塔等县以北延伸的剥蚀残山属之。《水经注》卷 40：“合离（黎）山在酒泉会水县东北。”标明了会水县与合黎山的相对位置。金塔县天仓乡以北 10km 许黑河右岸的大湾城（汉肩水都尉府遗址）所出汉简曰：“出钱千三百四十七，赋就人，会水宜禄里兰子房，一两。”（《居延汉简释文合校》 506.27）“口廪会水”（514.47）、“到会水而不交难亭留待难”（出土地不详，甲附 4）。盖肩水与会水相邻，故有会水县的就（僦）人佣入。由此可见，今天沙浪滚滚满目龙荒的东沙窝，昔日曾是会水县绿洲的所在。依据上述等史料笔者（1991）考得，西古城即汉会水县城。该城西汉始置，北魏废弃，北魏以后其地归属酒泉。

4. 破城

破城位于金塔乡五星八社东北 5km、金塔县城东北 12km 处，坐落在东沙窝西部偏南。城垣已很残破，由内外二城构成，该城因名双古城。外城南北 110m 许，东西 92m，墙基残宽 5m 许，残高一般 2~4m，最高 7m 多。夯筑，夯层厚 8~10cm。东西垣中部各筑马面 1 座，马面宽约 7m，突出墙体外 3m 许，残高约 8m。门一，南开，有瓮城。瓮城长 19m，宽 16m，残高 2~3m。内城位居外城中部，保存较外城稍完整。基本方形，每边长约 28m，墙基残宽 3~4m，残高多为 3~5m。北垣保存最好，部分墙段残高 7m 许。亦向南开门，门口处有坍塌的大土堆，似为瓮城残迹。

破城内外暴露大量灰陶片、灰黑色陶片、黑红夹色陶片、汉砖块等物，亦见较多的残铁片、石磨残块等，并发现完整的石磨下盘一盘，其直径约 45cm。又在外城西北角发现打碎的石盆一个，直径 82cm。当地文物部门同志告诉笔者，以前在城中还捡到过箭头、汉唐钱币、铜顶针、耳朵挖子等物。内城有白刺灌丛大沙堆 2 座。该城附近的沙滩上多有芦苇生长，城周数公里内亦见零星陶片散落。据破城形制及出土遗物，该城当为汉唐时期城址。

《新唐书·地理志》载，肃州酒泉郡置有“酒泉、威远二守捉城”。酒泉守捉城当位于酒泉城内或其左近，而威远守捉城恐应位处距酒泉城较远的绿洲北部前沿防线。破城恰处于酒泉绿洲北部，向西南直抵酒泉，东南可达张掖，向西北傍黑河而下可至唐宁寇军城（今额济纳旗马圈古城）一线，可谓戍防、通驿、控扼突厥南下的要地，具有重要的军事、交通地位。该城规模又与河西唐代守捉、军一类城址相当（如宁寇军城、白亭军城等），因而破城很可能即唐威远守捉城。

5. 其他城址

(1) 下长城。位于羊井子湾乡四号井村，东北距破城 3.5km。仅剩一面残垣，残长 24m，残宽 3~4m，残高 4.5m。夯层清晰，厚约 14cm。墙周散落灰陶片、碎砖块较多。

(2) 三角城。位于羊井子湾乡三号井村西 1km 许，即下长城西 2.3km 处。损毁严重，仅剩北垣、东垣部分残段，使该城看上去平面像三角形，故名三角城。南北残长 30m，东西残宽 19m 许。墙垣残宽 3m 许，残高 0.5~1.7m，夯层厚 12~15cm。该城四周均为流动沙梁，城内大部亦被沙丘掩埋。城址周围遍布灰陶片、碎砖块等物。

(3) 火石滩古城。位于羊井子湾乡政府东北 4.5km 许，汉唐时期城址。亦很残破，东西 34m，南北约 30m。南垣、北垣东段缺失，西垣中部有一豁口，似为城门。残宽 4m 许，残高最高 2.5m，夯层厚约 15cm。城内城周遍布灰陶片、黑红夹色陶片、砖块、石块等物。城周古耕地风蚀严重，地表土层大多被蚀去。风蚀地上亦见零星的灰陶片、红陶片等。

第六节 疏勒河流域沙漠化土地

疏勒河流域，地处河西走廊西部。该流域自东向西由白杨河、石油河、疏勒河干流（上游名昌马河）、党河等主要支流组成，流经今肃北蒙古族自治县、玉门市、安西县和敦煌市，流域总面积近 10 万 km²，出山径流量 15.525×10^8 m³。

疏勒河流域历史上的土地沙漠化过程，主要发生在石油河下游的玉门花海比家滩、疏勒河洪积冲积扇西缘（安西锁阳城、肖家地古城一带）、安西与敦煌交界的芦草沟下游、敦煌古阳关等地。

一、玉门花海比家滩

1. 古绿洲概况

玉门花海比家滩，位于玉门市北约 60km 的花海乡西北、北部，北石河南岸。北抵汉长城，南达南干渠，西接青山农场，东至今花海绿洲，南北宽 10~15km，东西长约 24km，古绿洲总面积约 310 km^2 。其地为一处天然洼地，海拔 1 204~1 270m，比其西部的玉门镇绿洲低 100~260m。源于祁连山北麓的石油河（汉唐石脂水）古道纵贯其间；从疏勒河向东分流的北石河、南石河（汉海廉渠）自东向西从洼地以北穿过，古绿洲以东约 30km 的干海子为其终端湖（汉唐延兴海）。可以想见，当年在石油河等河流的滋育下，比家滩曾是一处水流潆洄、农牧业兴旺的绿洲。

笔者于 1990 年 9 月，在玉门市地方志办公室主任杜振涛等同志陪同下来这里实地考察。所见这一带因位处疏勒河流域北部，风势强劲，风蚀肆虐，古绿洲遭到严重破坏，许多地段已被蚀成互不相连的斑块状。位于古绿洲中心的比家滩古城一带则弃耕地集中连片，土层厚，土质好，废弃的阡陌、渠堤遗迹历历可见。但风蚀亦严重，其间多有吹扬灌丛沙堆分布，沙堆高 0.5~3.5m。弃耕地上散落灰陶片、黑陶片、红陶片等物。古绿洲南部的沙锅梁、上下回庄间的砂石滩等处发现大量火烧沟文化类型遗物，当地群众遂将其地叫做“古董沙窝”。

古绿洲上残存沙锅梁遗址和花海北沙窝破城子、花海西沙窝破城子、上回庄、下回庄、比家滩古城等汉唐城址（图 2-7）。

2. 古绿洲上残存的遗址、城址

（1）沙锅梁遗址。位于花海乡金湾村西北 3km 处，甘肃省省级重点文物保护单位。遗址面积约 6 km^2 ，遗物集中分布区

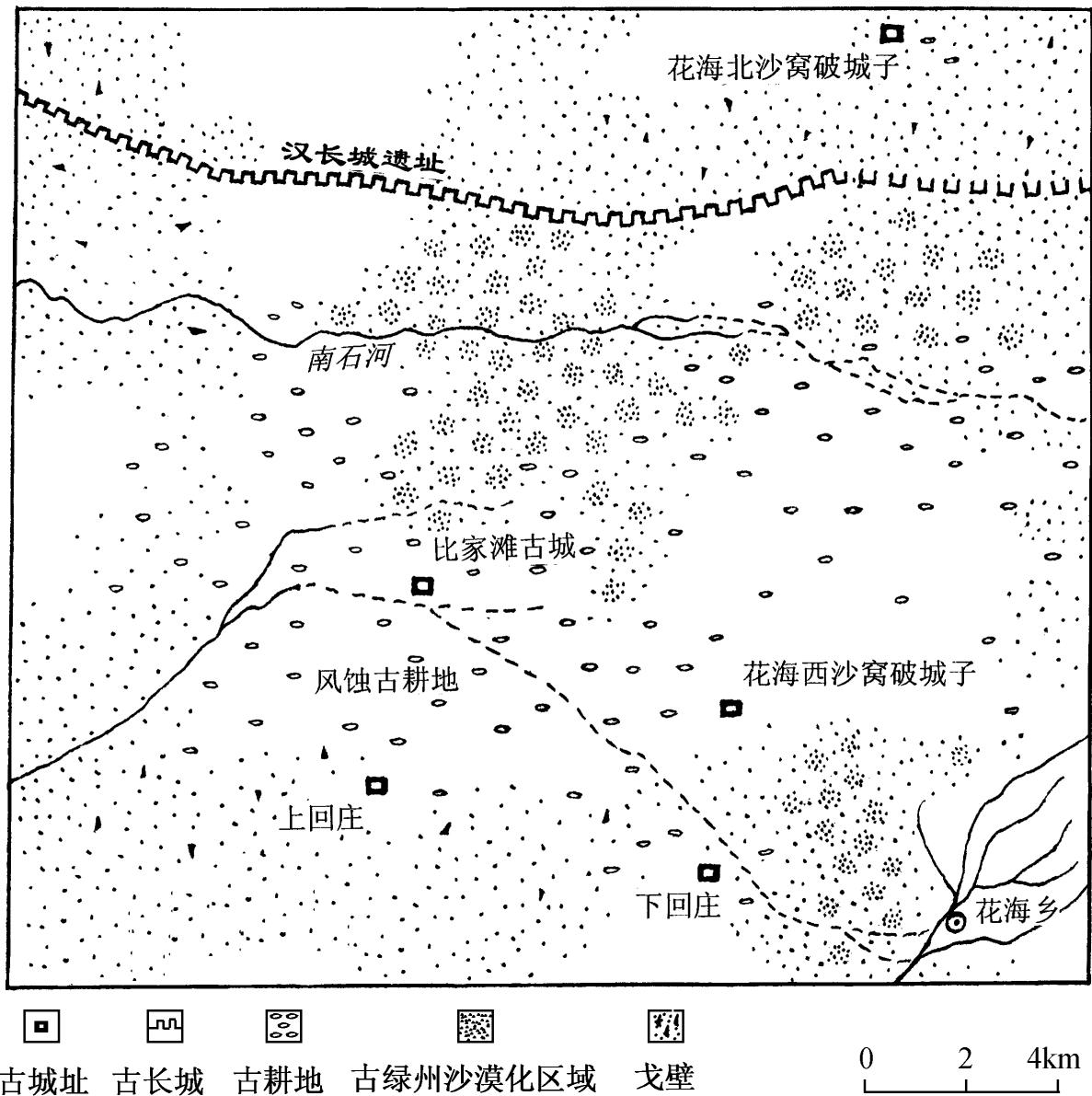


图 2-7 玉门花海比家滩古绿洲示意图

4 km^2 。堆积大量夹砂红陶片、红陶片、彩陶片，遗存残损的彩陶罐、陶盆等物，并多见石刀、石斧、石凿、石钵、石磨、石臼、石镰、石锥、石弹丸、石刮削器、砍砸器等和贝壳、绿松石、铜器残件（匕首、饰件）等。实地量得一件较大的石臼直径约 45cm，中部凹进 10cm 许，表面十分光滑，旁边还遗落与之配套的石棒槌。发现坍塌陶窑遗址 5 处，地表有大片被烧过的灰红色土和许多木炭碎屑。

(2) 花海北沙窝破城子。位于花海乡政府北偏西约 25km、

汉长城头墩北 3km 处，南北 93.5m，东西 102m。城垣大段坍塌缺失，墙基残宽 3~4m，残高一般 1.5~3.5m，最高 5.5m，夯层厚 7~12cm。地面散见灰陶片、绿釉红陶片等，多为汉晋时物。该城位处汉长城之北，当属长城沿线一处较大的军事城堡。

(3) 花海西沙窝破城子。位于花海乡小泉村西 5.2km，平面正方形，每边长 83m。西垣全圮，存其余 3 垣。基宽 3~4m，顶宽 2m 许，残高约 3m，夯层厚 12cm。附近地表暴露少量夹砂红陶片、灰陶片等。城内城周遍布柽柳灌丛沙堆，风蚀弃耕地遗迹明显。该城规模较小，当为汉代池头县（后改为沙头县，详后）外围的一处城障或乡城。

(4) 上回庄古城。位于花海乡政府西略偏北 13.5km，即西沙窝破城子西南 7.5km 处。平面亦正方形，每边长约 45m。东西二垣残损较重，南北垣则较完整。基宽 2m 许，残高 3~5m，夯层厚 12cm。城内东南隅存房宅残迹，宅墙以大土坯砌筑，已倒坍。城内及附近散存大量灰陶片、红陶片、黑陶片等，纹饰有垂幛纹、菱格纹、雨点纹、素面等，俯拾即是，皆汉唐时物。还发现筑城用的半个石杵，其半径约 10cm，中间有穿木把的孔洞。城内西南隅有一处露头灰坑，距地表 0.2m，厚 0.5m 以上，含木炭碎屑等物。周围多见风蚀弃耕地，风蚀垄槽比高 1~2.5m。该城位处花海绿洲腹地向西赴疏勒河中游绿洲的大道上，其规模较小，可能为汉魏时的一处驿置，亦或为池头县城外围的城障或乡城。

(5) 下回庄古城。位于花海乡政府西 6.5km 处，西距上回庄 7km。平面略呈方形，南北 49m，东西 56m。墙垣以大土坯砌成，底宽 4m 许，残高 0.5~4m。南垣被风蚀成断续土墩状，西垣大段坍倒，东垣已成残高 0.5~2m 的土垄，惟北垣稍完整。东垣外 15m 处又起一道墙垣，残宽约 3m，亦成颓基，残高仅 0.1~0.4m，估计应是一道较老的城墙，该城可能经过几次重修。南垣东段开门，有瓮城。东南、西南角墩残存，墩上见房址残迹，城内亦有房基留存。城内城周散落许多灰陶片、石磨残

片、陶纺轮等，并见石刀、石斧、夹砂粗红陶片等新石器时代的一些物品，还发现明代青瓷片。城南 1.4km 发现一处陶片、瓷片集中散落区，有新石器时代的夹砂红陶片、汉唐时的灰陶片、元明时的黑瓷片、白瓷片、青瓷片等。城中原有庙宇，已圮，残留不少少数民族用以祭祀的擦擦（土捏而成，形似带尖的馒头），至今仍有人在城里烧香祭拜。据其形制遗物，该城当汉代始建，规模亦小，亦应为池头县城外围的城障或乡城。元明清时又被人利用，明代曾为吐鲁番人所居。城内多有淤沙，附近地表风蚀严重，隐约可见耕地残迹。

除上述古城外，这块古绿洲上所存规模最大、最重要的城址为比家滩古城。

3. 比家滩古城及其兴衰沿革

比家滩古城位于花海乡政府西略偏北 13.5km，即西沙窝破城子西 6.5km、上回庄北 3.5km、下回庄西北 7.5km 处。城址所在是一处地势平荡一望无垠的荒滩，该滩与其北面的三墩滩又连在一起，直抵汉长城脚下。滩上多见风蚀古耕地遗迹，分布有较稀落的柽柳灌丛沙堆，高 1~ 3.5m，柽柳生长茂盛。20 世纪 70 年代“农业学大寨”运动中曾在该滩平地造林，结果因水源缺乏林未造成，该古城却几被夷平。实地所见城址仅余两座残墩，夯筑，底基均方形，每边长 4m 许，一座残高 2.5m，另一座残高 1.5m。残墩以东 250m 处又发现一条土埂，长 30m 许，高 1.5m，夯筑，造林运动中曾被用做渠堤而得以保存下来。此埂应系该城原来东墙的一部分。地埂东部还见干河床 1 条，宽约 30m，残深 1.5m，当为该城东护城壕的残迹。访之当地年长的一些村民，皆言此城原来墙垣高大，可达丈余，城址基本方形，每边长约 200~ 300m。依其规模当为汉代县城遗址。城内外遍布红、灰、黑各色陶片，纹饰有粗绳纹、水波纹、垂幛纹等，还见残铁片、石磨残块。当地群众说当年推土平地时推出了不少陶罐、陶碗一类的东西。

比家滩古城应为历史上的什么城？其兴废沿革如何？考之史籍，《汉书·地理志》记酒泉郡领有池头县，由《后汉书·郡国志》知该县东汉改名沙头县。《三国志·魏书·阎温传》载，东汉献帝建安二十一年（216年），敦煌功曹张恭遣从弟张华攻酒泉沙头、乾齐二县。可见二县当位于酒泉郡西部，为敦煌兵马东来进攻的首当之地。据《晋书·地理志》载，西晋时乾齐划归敦煌郡辖，沙头仍属酒泉郡领，表明乾齐更靠近敦煌，沙头则更接近酒泉，沙头位于乾齐之东。笔者（1995）考得汉乾齐县故址为今玉门镇东南2km处的古城子。《宋书·氐胡传》载，隆安三年（399年）北凉酒泉太守王德背叛段业，自称何州牧，“业使蒙逊西讨，德焚城，将部曲走投晋昌太守唐瑶。蒙逊追德至沙头，大破之，虏其妻子部落而还”。时段业建都张掖，沮渠蒙逊向西追击由酒泉退往晋昌的王德，结果在沙头获胜。可见沙头位于酒泉之西、晋昌（今安西县锁阳城，后考）之东。而比家滩古城正好居于酒泉之西、晋昌和乾齐之东。清乾隆二年（1737年）刊《重修肃州新志·赤金所》亦云，沙头废县在酒泉西。《读史方舆纪要》卷63：“沙头城，在（肃州）卫西二百五十里，汉县，属酒泉郡。”这一方位正在今比家滩一带。

池头之名显然是因该县居于池沼或湖泊近旁而得。比家滩之地正是古花海子湖（后考）西岸的一处滨湖三角洲，正可谓“池头”的所在。古花海子湖汉晋时名为延兴海，十六国阚酓《十三州志》记，玉门县（笔者考得故址在今玉门市赤金堡，1991）“众泉流入延兴”。《大清一统志》载，西几马河（今石油河）在玉门县赤金西，源出所在草地，有数脉会流而北，又折东北流三百里，注于阿拉克池；又呼济尔河（今白杨河）在赤金东，上源亦有数脉，北流，折东北，亦注入阿拉克池，池周数十里。阿拉克池即花海子湖。徐松《西域水道记》（撰于清道光三年）卷3：“查华（花）海子，逼近赤、靖（靖逆卫，今玉门镇）等处营汛，南通青海，北接北路卡伦，留牧方便，盖海滨广斥，故饶水草，海子长一百六十里，北与湃带湖相连，其西为布鲁湖。”又据

《重修肃州新志·靖逆卫》：“布鲁湖，在靖逆西北，宽百余里，长数百里。……湖北出泉数道，东北流经盐池，入于花海子。”又云：“青山湖，在靖逆西北，与布鲁湖相连。”布鲁、青山二湖今已干涸，青山湖即今青山农场之地。二湖与花海子组成一带线状湖泊群，其泉流奔涌，河曲萦绕，湖滨肥沃的绿洲（比家滩）为从事农牧业开发提供了良好条件，这也正是池头县兴起发展的自然基础。

近年来，敦煌悬泉置遗址出土的部分汉简资料被刊布发表，我们欣喜地看到了一些有关内容。Ⅱ90DXT0214（1）：130A 简：“玉门去沙头九十九里，沙头去乾齐八十五里……”由汉玉门县址（今赤金堡）沿石油河谷北至比家滩古城约 45km，恰合汉里百里许；由比家滩古城向西至乾齐县址约 40km，亦约合汉里 85 里许，汉简所载又与上考沙头、乾齐、晋昌间的相对位置符合，由此可见比家滩古城应为汉池（沙）头县城。该城还靠近古延兴海，正处于“池头”之地。城周数公里内又多有小城障或乡城分布。该县西汉始置，延及东汉、两晋，北魏时不见记载，当已废弃。

比家滩上还分布汉代墓群，如三个墩汉墓群位于该滩南部，范围约 1km²，地面散见不少汉代陶片。

二、疏勒河洪积冲积扇西缘

（一）古绿洲概况

1. 概况

疏勒河自玉门市昌马大坝出山后，于山前发育了一片半径约 50km 余的洪积冲积扇。于卫星影像上见，其规模宏大，形态完整，如一柄硕大的巨扇，展开在祁连山脉北麓，十分醒目。笔者自 1983 年起，几乎年年来这一带实地踏察。发现沿此扇西缘

有一条长约 80km、宽 5~ 8km 的古绿洲沙漠化地带，西起锁阳城以西 11km 的踏实农场，东北延至腰站井，总面积约 500km²。其地貌景观以成片分布的风蚀古耕地为主，尤以其西部的锁阳城一带最为集中连片，风蚀垄槽比高一般 0.8~ 1.8m。古渠道遗迹十分清晰，密如蛛网，纵横贯穿，并有明显的干、支渠之分。干渠多由沙石堆成，渠堤高出风蚀地面 0.8~ 1.5m，渠底坍宽 7m 许，渠口残宽可达 20m。支渠由干渠分出，多为就地掘土培堤而成，黏土渠堤残高 0.5~ 1m。锁阳城东南 8km 许，还残留古拦水坝址一道，其上源与疏勒河出山口相通，下流则分为数条古灌渠通至锁阳城南部、东部一带古绿洲。其地亦多见吹扬灌丛沙堆，高 1.5~ 3m，尤以其中部、东部比较密集，这里遂有吴家沙窝、南岔沙窝、长沙岭等名称。古绿洲残存兔葫芦、鹰窝树两处青铜时代文化遗址和锁阳城、南岔大坑古城、破城、马行井城、转台庄子、半个城、旱湖脑城、肖家地城等多座古城遗址（图 2-8）。

2. 青铜文化遗址

(1) 兔葫芦遗址。位于安西县布隆吉乡双塔村兔葫芦一社西南 5km 处，即该片古绿洲的中部偏北，距县城约 70km。遗址范围南北 1.5km，东西 5km 许。地表上流动沙丘与古绿洲风蚀黏土地面相间分布。1972 年酒泉地区文物普查队对此清理调查，采获各类遗物达数百件。所获石器均为磨制，器形有刀、锄、锛、球、杵、网坠、磨盘、磨棒等，尤以用于加工谷物的磨盘、磨棒较多。磨盘呈扁长形，长 49cm、宽 26cm、厚 7cm，中间向下微凹，有明显使用过的痕迹。陶器主要有双耳罐、大口罐、釜、纺轮等，多用手制成，以素面为主。地面还散布大量夹砂灰陶片、灰褐色陶片、红陶片等，亦见少许彩陶片，并可捡到料珠、海贝、绿松石珠、铜耳环等物。该遗址属青铜时代的火烧沟文化类型。遗址中还见汉唐宋元明清各代的陶瓷器残片、钱币、车马饰件等。

(2) 鹰窝树遗址。位于安西县桥子乡政府东北 12km 处，即

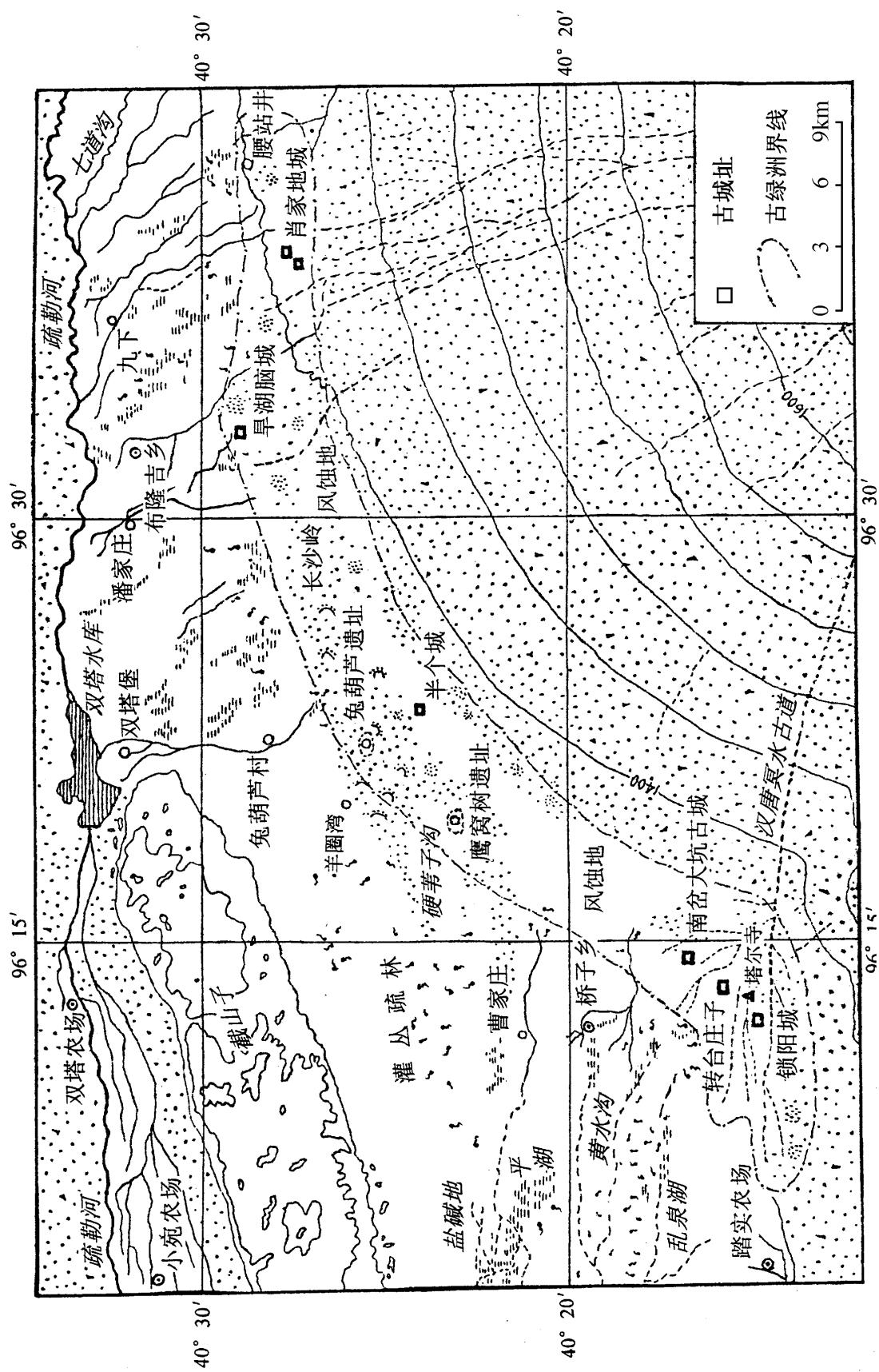


图 2-8 疏勒河洪积冲积古绿洲示意图

此片古绿洲偏西部，因遗址附近有一株筑有鹰窝的胡杨树而得名。遗址范围约 3 km^2 ，于两道新月形沙丘链中间裸露墓葬 47 座，地表散落大量灰陶片、红陶片、彩陶片、骨珠等物，出土双耳彩陶罐、四耳彩陶罐、夹砂灰陶罐、陶纺轮、石纺轮、石刀、石坠、石球、尖刮器、铜刀、玛瑙珠、骨贝等。目前对该遗址文化属性尚看法不一，有人认为属火烧沟文化类型，另有人认为应属四坝文化类型，反映了夏商时期活动在这些地区的羌人部落半农半牧的生活状况。遗址北 3km 许，还有一处羊圈湾子遗址，坐落在两座大沙丘间，遗址面积约 $50\ 000\text{ m}^2$ ，地表堆积羊粪厚 0.8~1.2m，并散见不少灰陶片等物。

3. 锁阳城概况

锁阳城遗址位于安西县桥子乡南 8km 处，疏勒河洪积冲积扇西缘古绿洲西部，为河西走廊现存规模最大、内涵最丰富的古城址之一，1996 年公布为全国重点文物保护单位。

锁阳城残垣犹存，分内外二城。外城呈不规则形，从北、西、东三面包围内城。北垣长 1 338.4m，东垣 630.5m，西垣 1 102.7m，总面积 81 万 m^2 。廓墙残破，部分倒坍隐失。东垣已被风蚀成断块状，复被柽柳沙堆埋压，高约 4~7m。开东门，门外设边长约 20m 的方形瓮城。外城西垣大段倒塌，部分墙段亦被沙堆埋压，西南角墩留存，残高 4m 许。北垣保存稍好，基宽 3~5m，残高 3~7m 不等，中部偏西有一大段豁口，可能原有城门。内城呈规则矩形，南北 487m，东西 565m，总面积 27.5 万 m^2 。其墙垣坚实高大，保存较好，至今仍巍然耸立。墙基厚 7.5m，顶宽 4.6m，残高 12m。内城四垣皆筑马面，东西垣各 5 座，南北垣各 7 座，总计 24 座。马面宽约 8m，突出墙体外 4m 许。四角设角墩，西北角墩最为高大，残高 18m，其中部开有拱券门。西、南、北三垣各开一门，均设瓮城。内城又分东西二城，被一南北走向的折线长墙隔开。东城较小，约占内城的 $1/3$ ，当系衙署驻地，其西北隅又被隔出一座小城。西城较大，应为市

井和百姓居所，城内残留圆形土台 21 座，周围有坍塌的土筑围墙，显系屋宅基址。城垣四周还可见到羊马城的残迹（图 2-9）。

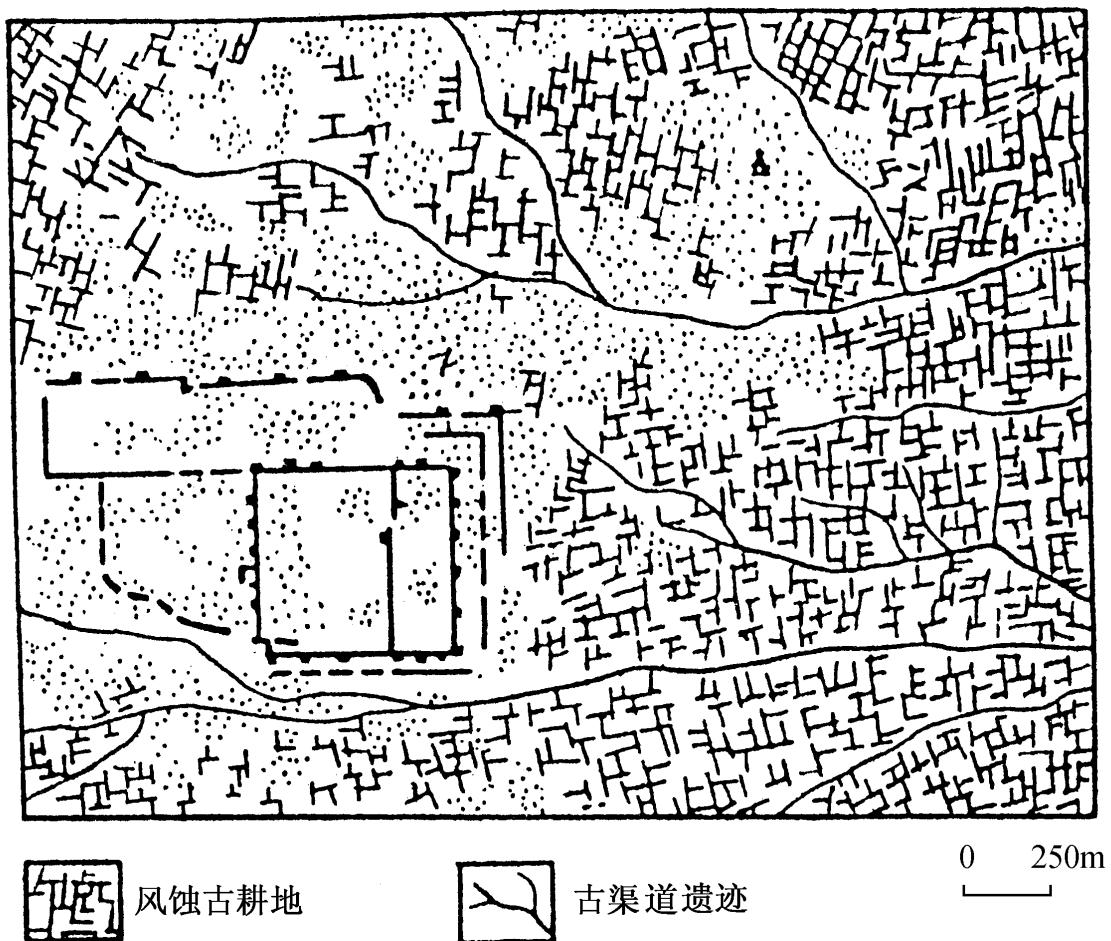


图 2-9 锁阳城及其附近古垦区遗迹图

锁阳城区及其周围遗存文物十分丰富，随处可见散落的灰陶片、红陶片、白陶片、石磨盘、铁箭头、铜饰件、碎砖块等物，并发现五铢、开元通宝等钱币，多为晋唐时遗物，亦有不少宋元明代的瓷器残片、毛褐残片，以及熙宁元宝、皇宋通宝等，证明锁阳城为晋至明代的城址。城垣上下还堆放大量 石，应为当年应战之物；墙垣夯土中亦发现灰陶片、石磨残片等，说明该城曾经过后代补建重修。

锁阳城外西北约 40m 处，遗存小型土堡两座，当地俗称空心墩。二堡形制相似，墙垣厚实高大，基本方形，边长均约

30m，高 14m。令人奇怪的是两堡均未设门，不知人员如何出入，堡作何用？有人推测可能是用以关押战俘、罪犯的土牢。

笔者认为，二堡规模甚小，且位处城外，不可能用做监牢。《通典》卷 152 《兵五·守拒法附》：“弩台，高下与城等，去城百步，每台相去亦如之。下阔四丈，高五丈，上阔二丈，下建女墙。台内通暗道，安屈胜梯，人上便卷收。中设毡幕，置弩手五人，备干粮水火。”对照锁阳城外二堡的形制，与上述记载颇为相似，故二堡应为弩台一类建筑，其进出上下当以屈胜梯（软梯）为之，堡内应有暗道与锁阳城通连。弩台为城邑防御系统向城外伸延出去的部分，它不仅可以为城邑多增加一道屏障，而且还能变消极防守为积极的进攻，城中兵卒通过暗道升至弩台，出其不意地与城邑共同夹击靠近城垣的敌军。

锁阳城东 1 650m 处存寺院遗址一处，俗名塔儿寺。寺墙南北 127m，东西 136m。东垣塌圮殆尽，北垣西段、南垣东段和西垣部分墙段存。基宽 3m 许，残高 2~ 3.5m。寺院中部存台基一座，其长宽各约 35m，残高 2.7m。台基南部有大塔遗址一座，上部倒坍，存下部圆形塔身。塔体土坯筑成，白灰饰面，直径约 7m，残高 14.5m。大塔以北 20m 处又有 9 座东西向“一”字排开的小塔，塔体覆钵式，均已坍损，残高大多 3~ 5m，最高约 8m。倒塌的小塔中曾发现许多泥梵小塔和泥塑小佛像。据当地文物部门的同志反映，20 世纪 30 年代曾有一俄国人从大塔中盗走一大卷经书和字画，使之流失国外。寺院南垣上筑有两座土墩，两墩相距约 50m，底基均正方形，每边长 12m 许，残高约 3.5m，当分别为钟楼和鼓楼的遗迹。寺院地表散见不少灰陶片（绳纹、水波纹、雨点纹、附加堆纹、素面）、碎砖瓦、宋代豆绿瓷片，西夏及元白瓷片、黑釉瓷片等。考之史籍，该寺应为唐代阿育王寺。《集神州三宝感通录》记其在瓜州城（即锁阳城，后考）东，“时现光明，土俗敬重”。西夏时香火仍盛，榆林窟 16 窟外室洞口北壁有墨书《阿育王寺释门赐紫僧惠聪俗姓张住持窟记》，为西夏国庆五年（1073 年）所题。该寺当废毁于元代以

后。

锁阳城南面洪积冲积扇上部为大面积的古墓葬区，在方圆 40 km^2 余范围内分布着土穴墓、砂石洞墓、砖室墓上千座，多为唐墓，并发现大型坑葬8处 70 万 m^2 。安西县博物馆曾清理了几座，出土器物丰富，有三彩釉陶男女俑、三彩陶马、陶驼、镇墓兽、木雕人俑、木马、雕花饰件、丝织衣物残片、开元通宝钱串、石围棋子、料珠等，多系唐代物品。大型坑葬中人骨层层叠压，难计其数，一些人头骨有洞，可能系战斗中所致，表明这里曾经历过激烈的争斗。

锁阳城内遍布柽柳灌丛沙堆与白刺灌丛沙堆，一般高2~4m，高者可与城齐，柽柳、白刺生长茂密。城址周围成片的弃耕地上亦有吹扬灌丛沙堆分布。

(二) 锁阳城是历史上的什么城？

锁阳城是历史上的什么城？向达（1944）、阎文儒（1945）、吴祇襄等（1982）认为系汉代敦煌郡冥安县治和唐代瓜州治晋昌县故城，孙修身（1986）则断为系明代所筑，非汉唐遗址。笔者赞同向达等先生所说的锁阳城为唐瓜州治晋昌县城。主张此看法的学者虽有不少，但他们均未曾有系统地提出过相应的论据，因而其观点尚未被普遍接受。笔者的考证如下：

其一，《通典》卷174《州郡典》晋昌郡条云：“西至敦煌郡二百八十里。”同书敦煌郡亦云：“东至晋昌郡二百八十里。”《太平寰宇记》卷153亦如此记载。《元和郡县图志》卷40瓜州条则曰：“西至沙州三百里。”同书沙州条亦曰：“东至瓜州三百里。”敦煌文书P.2691背《沙州城土镜》（撰于五代后汉乾二年，949年）则记，沙州“东至瓜州三百一十九里”。晋昌郡即瓜州，敦煌郡即沙州。《旧唐书·地理志》云，瓜、沙二州于唐天宝元年（742年）分别更名为晋昌郡与敦煌郡，至乾元元年（758年）复故名。上引文献所记瓜、沙二州间里程虽互有差异，但大体相去

不远，可以互证，即瓜州位于沙州之东 280~319 里处，取其整数大约为 300 里。唐沙州城即今敦煌城西、党河西岸的故城址，由该城东至锁阳城约 138km（鸟道），这正与《通典》和《太平寰宇记》之 280 里合，如考虑到道路迂曲的影响，亦可言锁阳城位于沙州东 300 里许，这又与《元和郡县图志》和 P.2691 背所载位置合。因而今锁阳城当为唐瓜州治。

其二，唐慧立、彦 《大慈恩寺三藏法师传》卷 1 记，玄奘法师西行求经于贞观三年（629 年）九十月间抵达瓜州晋昌城，在当地询问西行路程，“或有报云：从此北行五十余里有瓠酈河，下广上狭，洄波甚急，深不可渡。上置玉门关，路必由之，即西境之襟喉也。关外西北又有五烽，候望者居之，各相去百里，中无水草。五烽之外即莫贺延碛，伊吾国境”。玄奘遂在瓜州找了一位胡人向导，“于是装束，与少胡夜发。三更许到河，遥见玉门关。去关上流十里许，两岸可阔丈余，傍有梧桐树丛。胡人乃斩木为桥，布草填沙，驱马而过”。这里标明瓜州城以北 50 余里为瓠酈河（疏勒河，后考），其上置有玉门关，即是说唐玉门关所在的疏勒河以南 50 余里之外即为瓜州城。唐玉门关的位置笔者（2001）考得在今疏勒河南岸的双塔堡附近，锁阳城则位于双塔堡南 34km，较上云 50 余里略远。因 50 余里系“或有报云”的估略之数，当然不可能很精确，但亦与疏勒河与锁阳城间的实际距离近之。今天河西乡间询问里数亦多言其概数，且所云里程往往比实际距离偏小，这种估算里数的方法想必由来已久。又因玄奘一行是策马而往，更兼赶路心切，因而可以“夜发，三更许到河”。笔者考察中见，自锁阳城向北略偏东沿疏勒河洪积冲积扇扇缘，经兔葫芦村直达双塔堡有一条宽约 3~4m、较今地面低 0.7~1m 许的古道，今天仍断续相连，尤以兔葫芦遗址沙丘北部草滩、青山子胡杨林至吴家沙窝（长约 14km）等路段保存较好，部分路段今仍用做乡间道路。该道穿越扇缘泉水出露带的地段为防止湿陷翻浆，路基用芦苇、柽柳等物夹沙土垫压。当地乡亲们仍将此路称作唐道，说“这是唐家手里老先人走过的路”。据该

道路陷入现代地面以下的深度知其年代已甚古老。这一故道当为连接唐瓜州城与玉门关的主道。

其三，敦煌遗书 P.2005 《沙州都督府图经》：“苦水，右源出瓜州东北十五里，名卤涧水。直西流至瓜州城北十余里，西南流一百廿里至瓜州常乐县南山南，号为苦水。又西行卅里入沙州东界故鱼泉驿南，西北流十五里入常乐山，又北流至沙州阶亭驿南，即向西北流至廉迁烽，西北廿余里散入沙卤。”由上述河流流行情形观之，唐之苦水正是今天的黄水沟，其下游名芦草沟，而位于苦水南 10 余里处的唐瓜州城则正是今锁阳城遗址。黄水沟源自锁阳城东北约 8km 的疏勒河洪积冲积扇扇缘泉水出露带，自东向西流经今锁阳城北 5.5km 处的张家庄北侧、平头树国有牧场以北，穿过乱泉湖、银湖、西大湖，沿程接纳诸多泉流水势渐大；至天生泉、拐弯泉，折而西南行，沿截山子（即唐常乐南山）南麓经石板盐池、八龙墩、营盘泉、牛桥子、土墩子，至锁阳城西北 70km 许的谢家圈折而西北流，又行约 7km 切穿截山子，从该山北麓流出；继续西北流，约行 10km 多没入沙砾中。这一流程情势与 P.2005 之苦水完全吻合。又 P.2005 提及的鱼泉、阶亭二驿，笔者（1996）考得前者位于今谢家圈北部，后者位于今北路井东南 13km 处。黄水沟与鱼泉、阶亭二所故驿的相对位置，亦与 P.2005 所记合。黄水沟流经的地段因其北部截山子阻挡，自南部疏勒河、榆林河扇缘出露的泉水不易排泄，常呈滞缓状态，因而这一带泉沼较多，唐之“鱼泉”即其一也；又因其地下水位较高，水体含盐颇多，故而水色发黄，水味苦涩，唐因名之为苦水，今之亦然。由“苦水”的位置可以确凿地证明锁阳城即唐瓜州城。

其四，《元和郡县图志》卷 40 在记述唐代瓜州晋昌县的“八到”时谓“南至大雪山二百四十里”；在记述晋昌县所属名山大川时又谓：“雪山，在县南一百六十里，积雪夏不消。”在今锁阳城南 120km 处正有大山，今亦名大雪山，山体呈 ES - WN 走向，系祁连山西段主脉。在锁阳城南 80km 处又正好有大山，今

名野马山，东西横亘，为祁连山支脉，峰顶亦终年积雪，当为唐之雪山。由上述二山的位置亦可证明锁阳城为唐瓜州治所及晋昌县城。

其五，锁阳城为今天残存在安西县境内古城址中规模最大的一座，其面积为六工破城的 7.4 倍，踏实破城的 19 倍，南岔大坑古城的 2.9 倍，肖家地古城的 53 倍，无疑应为当时这一带最高行政机构的驻所。又锁阳城虽经后代重修，但在形制上仍保留着典型唐代城址的风格，如全城分为北、西、东三部，马面、瓮城的设置齐备，就连主垣外侧的羊马城、弩台遗迹今仍历历在目。羊马城为唐至元代较大城址中典型的建筑形制，前考黑城、骆驼城遗址存有羊马城，敦煌遗书 P.2626《唐天宝年代敦煌郡会计账》记敦煌郡城垣四周亦环以羊马城。笔者实地见，锁阳城外围的羊马城虽已残破，但形迹明显，断续相连，而尤以东、南二墙之外显见。残宽约 2m，残高 1~1.5m，远低于主墙垣高度。由之可以推断锁阳城在唐代当属疏勒河中上游地区最高行政机构的治所——瓜州城。

其六，锁阳城位处四路汉唐烽燧线的辐合之地。四路烽燧为：一路由锁阳城沿疏勒河洪积冲积扇边缘趋向东北，经半个城、长沙岭、肖家地古城一线直趋酒泉（唐肃州）；一路由锁阳城向北，经兔葫芦村、双塔堡村，越疏勒河折而西北行，直趋哈密（唐伊州）；一路由锁阳城向南，沿榆林河谷趋石包城以远；还有一路由锁阳城向西，沿截山子直趋敦煌。上述沿线烽燧安西县文物部门的同志经多年辛勤工作已将其全部摸清。由锁阳城烽线辐辏的史实可以推知，该城在当时为一处十分重要的政治、军事中心，居于枢纽地位。唐瓜州设于这里正可谓“介酒泉、敦煌之间，通伊吾、北庭之路，俯临沙漠，内拱雄关，宽平坦爽，节镇名区”（《重修肃州新志·安西卫》）。

(三) 锁阳城兴废沿革考

由上考知锁阳城为唐代瓜州及其所领晋昌县的治所。那么该城的兴起始于何代，又是何时废弃的？其建置沿革状况如何？

《旧唐书·地理志》：“晋昌，治冥安县，属敦煌郡。冥，水名。置晋昌郡及冥安县。”《元和郡县图志》卷40亦曰：“晋昌县，本汉冥安县，属敦煌郡，因县界冥水为名也。晋元康中改属晋昌郡，周武帝省入凉兴郡。隋开皇四年（584年）改为常乐县，属瓜州，武德七年（624年）为晋昌县。”《太平寰宇记》卷153亦云：“晋昌县，本汉冥安县，地理志属敦煌郡。冥，水名也。晋置晋昌郡及冥安县，隋初改为常乐县，唐武德四年（621年）又改为晋昌县。”“本汉冥安县”，意思是指唐晋昌县之域即是汉冥安县之地，但并不意味着唐晋昌县城就一定是汉冥安县城。《通典》卷174《州郡典》即云“晋昌，汉冥安县地”，而不言晋昌治于冥安县。汉冥安县城即今南岔大坑古城（后考）。该城地势低洼，城内地面低于城周原始地表2~3.5m许，所谓南岔大坑即指此城内之洼地，显然易受水患，且不利防守。大约在西晋元康五年（295年）设立晋昌郡（郡治冥安）时，迁址于其西南4.5km处地势较为高爽的锁阳城址，此城遂废。《晋书·地理志》：“元康五年，惠帝分敦煌郡之宜禾、伊吾、冥安、深泉、广至等五县，分酒泉之沙头县，又别立会稽、新乡，凡八县为晋昌郡。”《文选》注引王隐《晋书》称，惠帝以敦煌土界阔远，分立晋昌郡。由此冥安县便升格为晋昌郡治，这就不免对城址的规模、建筑规格、防御功能等方面提出新的要求，于是就从原来低洼潮湿、不利防守的旧城迁到了锁阳城新址。《旧唐书·地理志》、《太平寰宇记》所谓“置晋昌郡及冥安县”，即是指置此郡、县城，即锁阳城，亦即是后来的唐晋昌县城，其含义非常明确。这里不言“汉置冥安县”，意即唐瓜州晋昌城与汉冥安县城并非同城，尽管二县境域具有相承关系，但其县治则各有其所，锁阳城

中出土的遗物最早也是晋代的。据此我们可以判断锁阳城的始筑确应在西晋元康五年。

迨及十六国时期，锁阳城无疑亦应是前凉、前秦、后凉、南凉、西凉所置晋昌郡暨郡治冥安县城。北魏时为晋昌戍城，北魏末废戍复置晋昌郡及所领冥安县等，锁阳城当仍为该郡、县治。《隋书·地理志》：“后魏置常乐郡。后周并凉兴、大至、冥安、闰泉合为凉兴县。开皇初郡废，改县为常乐。”常乐郡北魏明帝时于原宜禾县故址置，领有凉兴一县。《元和郡县图志》：“常乐县，本汉广至县地，属敦煌郡。魏分广至置宜禾县，后魏明帝改置常乐郡，隋于此置常乐镇，武德五年置常乐县也。”曹魏宜禾县、北魏常乐郡暨郡治凉兴县、隋常乐镇、唐常乐县城，即位于锁阳城西北 55km 的安西县南岔乡六工破城（详后）。上引《隋书·地理志》所云合于凉兴县的大至、冥安、闰泉（原汉渊泉县，避唐讳改）3 县为北魏晋昌郡所辖的全部属县，北周时悉数并入凉兴，这就自然意味着整个晋昌郡都被凉兴县，即常乐郡省并，省并的时间为北周武帝之世（561~ 578 年）。《元和郡县图志》：“晋昌县，……晋元康中改属晋昌郡，周武帝省入凉兴郡（县）。隋开皇四年（584 年）改为常乐县，属瓜州，武德七年（624 年）为晋昌县。”据之，北周武帝并入晋昌郡之凉兴县、常乐郡，隋初改为常乐县，唐武德七年（《新唐书·地理志》、《太平寰宇记》云武德四年）改为晋昌县，则表明并省晋昌郡后的常乐郡暨郡治凉兴县实已移治，从故址今安西县六工破城移治于被其省并了的晋昌郡冥安县原址，亦即其后的隋常乐县、唐晋昌县城——今锁阳城。

又由有关史籍知，唐以后直到元代，瓜州的建置一直沿而未辍，其治所亦未有搬迁的记载，表明锁阳城作为瓜州治由唐一直延及元代。唐安史乱后，吐蕃乘虚蚕食了河陇广大地区，大历十一年（776 年）瓜州陷落，锁阳城遂落入吐蕃之手。降及宣宗大中二年（848 年）张议潮率众驱蕃，瓜州复归大唐。嗣后历经唐末、五代、宋初，仍然置有瓜州。宋仁宗景祐三年（1036 年）

西夏占领本区后，亦置瓜州。由《西夏纪事本末》首卷所附《西夏地形图》（此图出自旧本《范文正公文集》）见，图中“瓜州”一名亦标在今锁阳城的位置上，说明瓜州的治所未有迁改。元代瓜州隶沙州路辖。《元史·地理志》：“瓜州，唐改为晋昌郡，复为瓜州。宋初陷于西夏。夏亡，州废。元至元十四年（1277年）复立。二十八年（1291年）徙居民于肃州，但名存而已。”锁阳城至此废不为州，人去城空，昔日之殷富繁华遂成往事。

迨及明代，锁阳城又被重新利用。由《明史·西域传》、《天下郡国利病书》第34册、《肃州新志》等古籍知，该城在明代改名苦峪城，于宣德十年（1435年）重新修缮，正统六年（1441年）缮毕，成化八年（1472年）又将哈密卫移于此，弘治七年（1494年）再次修缮城池。到了正德（1506~1521年）以后，明王室对嘉峪关外进一步采取弃置政策，不复经理，致使关外诸城反复被吐鲁番、哈密、蒙古等部、族争夺，苦峪城亦随之破败。此后史籍上就见不到有关该城的记载了。至于“锁阳城”一名大约是到清代才在民间叫开的，因城池荒颓已久，城内外遍长锁阳等旱生植物而得名。

（四）南岔大坑古城及其兴废

南岔大坑古城，位于锁阳城东北4.5km处，古冥泽（后考）中部南岸、古冥水干流侧旁，西北距安西县城45km（鸟道）。岁月的风霜把该城摧残得十分破损，墙体起碱发酥，用手即可将表层抠下来。城垣早已坍成断续圆丘土垄状，与周围风蚀弃耕地中的道道风蚀垄槽颇为相似，浑为一体，若不仔细分辨，很难辨认，故长期以来未被人们所识，直到最近才得以揭开其“庐山真面目”。1995年8月26日，笔者与敦煌研究院李正宇先生及安西县博物馆李春元、李宏炜等同志来到该城考察。所见城垣基本方形，规模较大，测得东垣560m、北垣550m、西垣535m、南垣525m。东垣中段宽约百米许完全缺失，留有被洪水冲毁的痕

迹。北垣保存稍好，可断续相连，基部坍宽7~8m，残高一般1.5~2.5m许，最高4.5m。西垣坍圮严重，大段缺失，中部有突出墙体外的瓮城残迹，瓮城残长12m、高1.5m，瓮城外有向西延伸的古道遗迹。南垣殆无所存，仅余3处高约1m许的土疙瘩。四角置角墩，东南、东北、西北3座角墩分别残高2.4m、3.1m、4.5m。西南角墩似一孤立的土柱，残高4.2m。城内西北隅隔筑小城一座，较大城保存完好，南北约60m，东西65m，基宽3.5m，顶宽1m许，残高3~5m，北、南二垣基本完整，西垣南段倒塌，东垣坍毁殆尽。

南岔大坑古城地处这片古绿洲冲积扇上一处天然碟形洼地，整个城址低洼平坦，低于城周原始地表（即风蚀垄槽的垄面）2~3.5m，此即所谓南岔大坑之所在。城内曾被洪水多次冲淹，淤积厚达0.5m以上、龟裂的红色黏土层（当地叫做红胶泥）。城内城周散落较多汉代灰陶片、红陶片、碎砖块等物，陶片纹饰有绳纹、水波纹、素面等。我们还在城东垣外约300m处捡到汉五铢钱和榆荚半两钱各1枚。城内西北隅的小隔城暴露遗物则较为特殊，除汉代灰、红陶片等外，还见到一些元代黑、白瓷片、明代青瓷片等。该城东北角墩东北250m处存烽燧1座，残高5m许。西垣中部以西100m许又有残烽1座，其基部长宽各约6m、残高4m许。该城规模较大，周长2150m，面积约29万m²，与河西汉代县城的一般规模相当，城中所存遗物除西北隅小隔城外又均属汉代物品，因而该城可能为汉县治所。《汉书·地理志》记敦煌郡领冥安县，由前考锁阳城时所引两唐书《地理志》、《元和郡县图志》、《太平寰宇记》等史料知，汉冥安县城应位处唐瓜州晋昌县治域，并且应距唐瓜州城（锁阳城）未远。又因该县以县界冥水为名，其县城无疑应在冥水故道近侧。《太平御览》卷165《州郡》瓜州条：“《汉志》曰，冥安，属敦煌郡，冥水出焉，又名籍端水，出羌中入泽。冥安即晋昌地。”《舆地广记》卷17《陝西路化外州》亦云，唐瓜州晋昌县“本汉冥安，二汉晋属敦煌郡”。顾祖禹《读史方舆纪要》卷64：“晋昌废县，

唐瓜州治也，本汉敦煌郡冥安县地。隋为常乐县地。唐武德四年（621年）改置晋昌县于此，寻为州治，至德（756~757年）以后没于吐蕃。宋时西夏亦置晋昌县，元废。”《嘉庆重修一统志》卷279《安西直隶州》：“晋昌故城，在州东，汉置冥安县，属敦煌郡。”乾隆《甘肃通志》、宣统《甘肃新通志》，以及《重修肃州新志·安西卫志》、《甘宁青史略》等亦有相似记载。南岔大坑古城正位处唐瓜州界内，且靠近瓜州城（锁阳城），又滨临古冥泽（距其南岸约2km），处于汉唐冥水主流故道之侧（冥泽、冥水后考），由此笔者认为该城当为汉敦煌郡冥安县城。

汉冥安县城既明，那么该城又是何时废弃徙迁，因何而废呢？目前尚无直接史料证明。由南岔大坑古城的形制（无马面、羊马城等设置，形制较简单）和城中所存遗物的时代推测，该城应在汉代以后不久就已弃置荒废，迁往他所。笔者推估因其地处洼坑，潮湿濡洽，易受水患，且显然不利于防守，大约在西晋元康五年（295年）于原敦煌、酒泉二郡间增设晋昌郡（郡治冥安县）时，迁址于其西南约4.5km的地势较为高燥的锁阳城址，此城遂废。前考锁阳城时对此已有论及，不赘。

至于南岔大坑古城内西北隅的小隔城，墙垣保存较大城完整，且有后代遗物，当是在大城废弃后，元明时利用废城较完整的西、北二垣部分墙段修筑而成的。其规模很小，恐是当时的一处乡城，或是一处较固定的放牧点，或为一座较小的军事驻所。

（五）旱湖脑城

旱湖脑城位于安西县布隆吉乡政府南8km处，东距安西县城约70km（鸟道）。城址地当丝绸之路酒泉通往古瓜州的大道上，位置重要。

该城因过于残破，一些墙段又被流沙埋没，长期以来未被人们所知，前些年被风刮了出来，在文物普查时始被发现。城址可分为南北两部分。北城南北160m，东西220m，垣基宽厚，但大

部分坍塌，多成颓垄状，底部坍宽 17.5m，顶部宽 6.5m，残高大多 0.5~1.2m，最高 3.5m。南城残破更甚，墙垣多被沙丘壅压，南北 170m，东西 260m，全城南北通长 330m，总面积 79 400m²。因破损太残，城门、马面皆不可辨认。城周护城壕亦多被风沙淤压，仅南护城壕留有部分残迹，似一溜土沟，时断时续。城内、城周暴露大量灰陶片（绳纹、弦纹、布纹、素面）、碎砖块、石磨残片等物，均为魏晋至唐宋时期遗物，表明该城也应是这一时期建筑。

旱湖脑城之得名，在于其地处“湖脑”，即洪积冲积扇缘泉水出露带上。昔日泉源萦环、流水淙淙的境况可以想见。今天这里虽早已成了“旱湖”，但地下水位仍较高，所见城周东西北三面皆为荒草滩，芨芨、白刺、柽柳、罗布麻等旱生植物生长良好，亦多有吹扬灌丛沙堆。城南则见风蚀弃耕地遗迹，纵横交织的阡陌，排布有序的渠道依稀可辨。城址周围多有烽燧布局，东南、西南、西北 200m 开外各有残烽 1 座，呈三角鼎立之势拱卫城池。东南 8km 以远另有 3 座烽燧一线排开，表明该城当为一座精心设防的军事城堡。城东南 8~10km 范围内为旱湖脑古墓群，地表见大量封土堆。城址向东、西皆有古道遗迹，路槽明显，残深 0.3~0.6m，该城正处于东连肃州，西接瓜州的交通要道上。

考之史籍，晚唐至宋初敦煌归义军时期，曾在瓜州东部设立新城镇，为其所置 6 座（后增为 8 座）军镇之一。敦煌遗书 P.4640《己未至辛酉年（899~901 年）归义军军资库布纸破用历》6 次提及新城镇之名，S.8516c《广顺三年（953 年）十二月十九日榜》、P.3727《广顺五年（955 年）吕留进状》与 P.3935《丁酉年（997 年）洪池乡百姓高黑头状》等，亦记其名。P.2807 背《法虚状》还提到“新城大河”，该河即疏勒河，新城镇当靠近此河。

新城镇的前身可追溯至西凉所设的新城郡。《晋书·李歆传》载，嘉兴四年（420 年）西凉王李歆（土业）不听劝谏，执意东

伐张掖沮渠蒙逊，结果兵败被杀，“士业诸弟，酒泉太守翻、新城太守预……等西奔敦煌，蒙逊遂入于酒泉”。陈国灿（1990）据之认为：“新城郡治在酒泉以西、敦煌以东地段。我们注意到在今安西县布隆吉乡南二十华里的肖家地古城遗址，此城分为大、小二城，其形制、规模与新城镇城极为相似，又当酒泉往瓜沙要路，很可能是新城镇的所在。”陈先生所论有一定道理，新城镇确应位于酒泉、敦煌间，且处于酒泉东通瓜沙的大道上。但肖家地古城却并非新城镇城，而应是唐代合河戍（镇）城（后考）。敦煌所出于阗文《使河西记》（作于 925 年）所记某僧自西向东的行程路线，在瓜州（*kvacu*）后列新城（*sinase*），表明新城镇位于瓜州东边一大站的地方，而距酒泉（肃州，*sauha - cu*）较远，相隔数站（黄盛璋，1986）。《沙州文录补》所收《新城镇遏使张宝山书状》称“孤镇地无所出，前件□黄矾、菌子，乞垂容纳”。张宝山又作张保山，曾在新城镇主政多年。P.3518《张保山邈真赞》：“东陲大镇，最是要关，公之量宽，金然委任；新城固守，已历星霜，兹镇清平，人歌绍泰。”明白无误地标示新城镇位于归义军政权的东陲。张保山还率领军民“堰都河而清流不泛，浚沟洫而湍涌汨波”，以致“五谷积山，东皋是望，贮功廪实，抚备边城”，并使其“路无阻滞，亲入九重”。说明该城当距都河（今疏勒河）不远，灌溉条件优越，且控扼交通大道。

旱湖脑古城恰处于归义军辖境的东陲，地当连接肃州与瓜、沙的大道上，西南至瓜州 40km 许，正好相距一大站，即一天的行程；东南至肃州约 200km，其间相隔几个大站。城址位居疏勒河扇缘绿洲南侧，土地肥腴，且距疏勒河干流较近，发展农田水利的基础良好。城址形制具有较典型的唐宋时代军事城堡的建筑特点（如城分为二部、构筑厚实、周围罗列烽燧等），城内所出遗物又主要为唐宋时期物品，并有更早期的一些东西。由此笔者认为旱湖脑城应为归义军时期的新城镇，亦即西凉时期的新城镇。

(六) 肖家地古城

肖家地古城，位于安西县布隆吉乡九上村肖家地南4km许的荒滩上，西距安西县城约75km，西南距锁阳城遗址72km，东北距七道沟农场1km许，西距旱湖脑古城5km。

其地有大、小二城。小城筑在一座高约3.5m的高台上，平面呈矩形，东西约80m，南北70.5m。城虽不大，但墙体十分厚实，北垣宽6.5~7.2m，其余3垣宽5.5~5.8m，残高3.3~3.5m（不含台基高度）。四周护城壕遗迹明显，壕宽20m，残深0.6~1.3m。南垣中部开门，门外筑瓮城，瓮城长宽各约18m。墙顶东北角立一座现代测量三角架。城内遗落大量灰陶片、夹砂红陶片、白陶片及少许黑瓷片、白瓷片等，还曾捡到过开元通宝。我们还发现夯筑墙垣用的小石杵10余件、石磨残块1件（直径约70cm，厚20cm）。

肖家地中的大城，位于小城西南约60m处，墙体损坏严重，大段坍圮，东西143m，南北103m。东垣倒塌殆尽，仅剩一道残垒。南垣较为连贯，北、西二垣亦有较多残缺。墙基坍宽约5~5.5m，顶宽1.8m，残高最高7.5m。城中偏东处有一座边长5m许、高2.2m的正方形台基。该城形制较为单调，未见角墩、马面、瓮城等设置，恐其建筑时代较早。城内暴露的遗物亦多为时代较早的灰、红陶片，还曾捡到过五铢钱、白色围棋子等。

肖家地大、小二城地势低洼，恰处于古绿洲农耕地带与绿洲边缘沼泽草甸地带的交接处，城址东部、北部今为一大片盐碱化草滩，当地俗称唐墩湖，因滩中留存1座唐代烽燧而得名。该烽距城址1.5km，覆斗形，底部每边长4m许，残高4.2m。大城东南约60m处另有残烽燧1座，高约3.5m，南、西两面还有内夯黏土、外裹土坯结构的烽燧3座。

城址南部地势稍高，分布大片风蚀弃耕地遗迹，其间还多见片状流沙地。大城南1~3km许，存3条较大的古渠道残址，渠

口宽约 12m，低于地表 1~1.5m。此外还有一些较小的残断渠道，各类渠道总长度近 40km，纵横贯穿于古耕区中。

肖家地大、小二城相距甚近，从城内暴露遗物、城址形制及城垣倒塌情况来看，大城时代较早，应首先筑起大城。但因其地低洼，墙体受地下水、盐碱侵蚀严重，易于倒坍，故其存在的时间不会太长，且废弃的年代较早。后来在其地筑小城时，汲取大城的教训，先筑起一座高 3.5m 的台基，以彻底隔绝地下水源，然后再在其上建城，并且墙体筑得特别宽厚，以确保其坚固耐久。

笔者（1995）考得，肖家地大城应为十六国西凉所置广夏郡及郡治广夏县城，北凉、北魏因之，北周并入晋昌郡。《通典》卷 174 瓜州条：“苻坚徙江汉之人万余户于敦煌，中州人有田畴不辟者亦徙七千余户。凉武昭王遂以南人置会稽郡，以中州人置广夏郡。后周因旧名置晋昌郡。”《太平寰宇记》卷 153 亦如是记载。广夏郡领广夏一县，肖家地南部的大片古耕地即应是当年由中原迁来的广夏人的耕种之域。该城废于北周之世。

至于肖家地中的小城，则应是唐代的合河戍（镇）城，属于军事性质城堡。该城台基高耸，墙垣挺拔，墙体厚重坚实。这一方面自然是为了防止潮湿塌陷，一方面显然出于军事上的需要，易守难攻，具有明显的军城特色。《新唐书·地理志》载，瓜州晋昌县“东北有合河镇”。《元和郡县图志》卷 40 记得更为详确：“合河戍，在（晋昌县）东北八十里。”肖家地小城恰在锁阳城东北 80 唐里（约合今 42km）处，又位处连接瓜、肃二州的大道上，城周烽燧罗置，其交通和军事地位自很重要。因而该城当为唐合河戍（镇）城无疑，唐代以后城废。

（七）其他古城遗址

（1）转台庄子古城。位于锁阳城东北 3km 许，地处锁阳城与南岔大坑古城中间。平面大体呈正方形，东西 45m，南北 43m

许。城垣下部以夯土版筑，高约 2m；上部以 $40\text{cm} \times 20\text{cm} \times 12\text{cm}$ 的土坯砌筑，高约 6m，整个城垣通高 8m 许。墙基筑得尤为厚实，宽达 7m。四角作圆弧状转折，该城故而俗名转台庄子。墙垣顶部两侧砌女墙，女墙高 2m 许，残留少许射孔。女墙中间走道宽 1.9~2.1m。东垣内侧置登城龙尾（马道），东南转角处开门，城周有护城壕沟。城内散落不少灰陶片，亦有石磨残片、宋代豆绿瓷片、元代白瓷片等，还曾掘出过开元通宝。该城当属唐代城址，观其形制无疑为当时的军事城堡，系锁阳城外围的一处军事建筑，延及宋元当仍在使用。城周围暴露大片风蚀古耕地。

(2) 半个城。又名草城，或叫做长沙岭古城，位于锁阳城东北 23km 处、长沙岭沙窝中部，西北距兔葫芦遗址约 3km。平面大体正方形，每边长 80m。墙垣断断续续，已很残破，西、南二垣倒塌殆尽，东、北二垣较连贯，该城因名半个城。残高 1.2~2m。东北、西北角墩尚存。北垣下面有一堆由芦苇、柽柳和胡杨混杂的积薪，椭圆状，长径达 18m，短径 4.5m，高 1.5~2m。城内城周散落大量灰陶片、红陶片等物，城南为大片墓葬区。

(3) 马行井城。位于堡子村西南 7km、锁阳城西北 3.5km 处。南北长约 75.4m，东西宽 51.4m，夯层厚 11~14cm。墙垣较薄，基宽 1.84m，顶宽 1.2m，残高 2m 许。四角有角墩，高约 2.5m，墩体外侧包砌土坯。向西开门。城内遗落明清瓷片等物，当为明清时的一处庄堡遗址。该城前些年还曾被用做牲口圈。

（八）房宅遗址

据安西县文物普查和笔者的实地踏勘，疏勒河洪积冲积扇西缘古绿洲上，还保留若干房宅遗址和陶窑窑址。主要有：

锁阳城南房址，位于锁阳城南约 0.7km。仅存南墙，长约 18m，宽 1.8m，高 2m 许，以土坯夹芨芨草垒砌。残存灰陶片、石磨残片等物。

锁阳城一号房址，位于锁阳城东南 1.2km 许。残长 8m，宽

6m，土坯分层砌筑，残高0.8~1.2m。地表散见灰陶片、残石磨等。

锁阳城二号房址，位于锁阳城西南1km许。残长8m，宽约7m，亦土坯垒砌，残高1.2m。墙内堆放麻鞋、黄羊套、锅垫圈等，并发现开元通宝钱。

锁阳城三号房址，位于锁阳城南1.5km许。有相邻的居址2处，土坯垒砌，其长宽均不及10m，残高0.6~0.7m。遗落白瓷片、残砖块等。

锁阳城窑址，在锁阳城西城及城外共发现古陶窑8处，窑址总面积 145 m^2 。有椭圆形和圆形两种，窑壁残高0.12~0.14m。地面堆积或散落大量灰、红陶片。

三、芦草沟下游

芦草沟下游古绿洲，位于敦煌市与安西县的交界处。其南起今截山子芦草沟出山口，北至北路井及汉长城一线，东达安西县南岔乡西部，西抵西沙窝，南北宽达10~13km，东西长30km许，总面积约 360 km^2 。敦煌遗书P.2005《沙州都督府图经》所记苦水（即芦草沟）流灌这片古绿洲南部，独利河水（疏勒河支津）和锁阳城周围汉唐古绿洲的灌溉回归水亦泄入其地。昔日河渠网织、阡陌纵横、良畴万顷的境况可以想见。今天这里的地表景观则为成片的弃耕地伴有少许吹扬灌丛沙堆，弃耕地皆呈遭受强烈风蚀的光板硬质地面，风蚀垄槽比高0.8~2.5m。垄槽皆作东西向条带状排布，与当地盛行风向同。灌丛沙堆一般高1~2.1m，多有白刺覆盖。河道、堰坝遗迹清晰，有明显的干、支、子渠之分。干渠渠堤多用沙土垒成，至今仍高出风蚀地面1~1.5m，渠底宽约20m，残深0.2~0.8m。支渠大多呈低槽式，一般低于风蚀地面1~1.4m，底宽3~8m不等。子渠从支渠分出，亦呈低槽式，残深0.4~1.2m。各级渠道呈树枝状展布，受地势制约，向西、西北方向延伸（图2-10）。

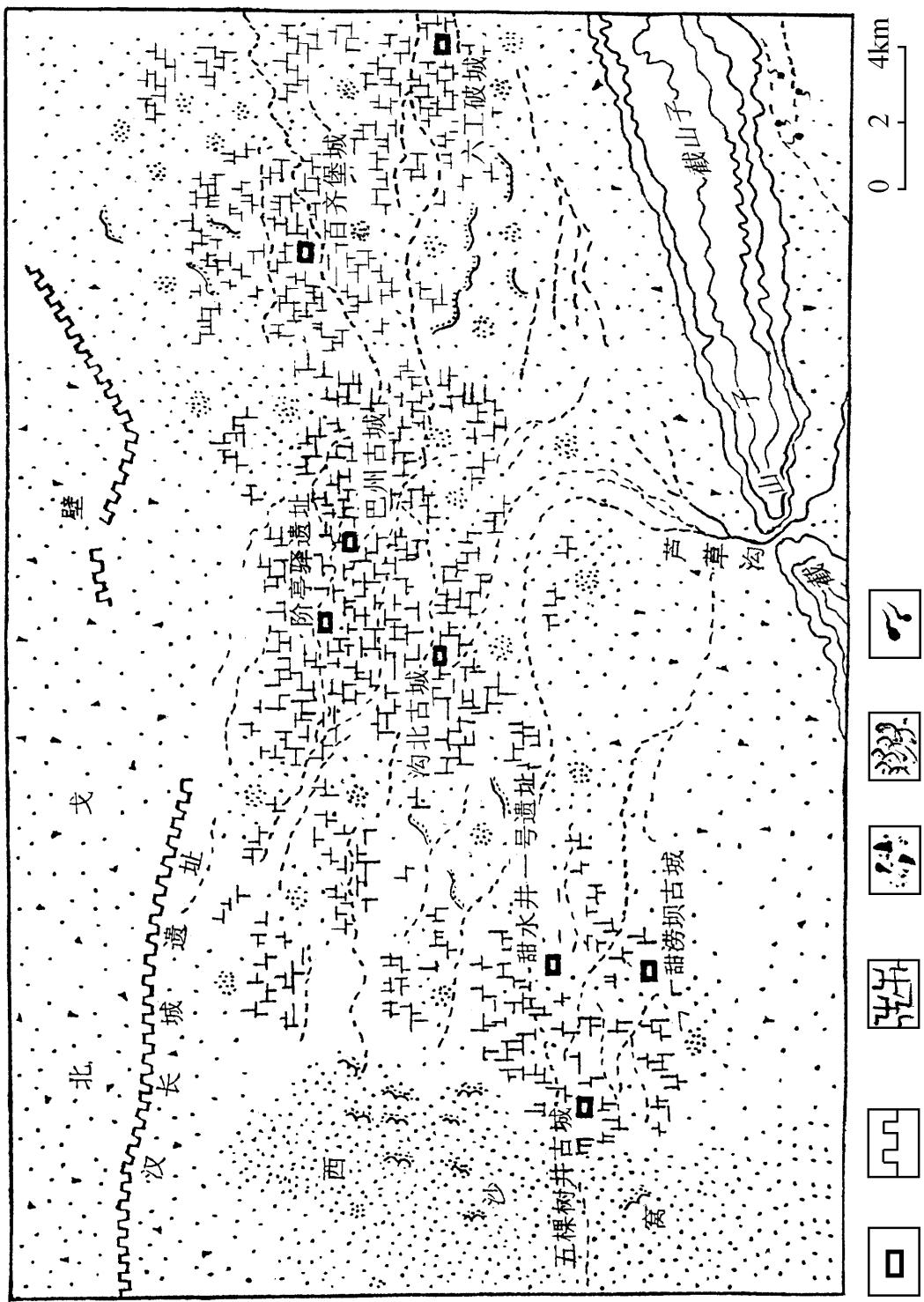


图 2-10 芦草沟下游古绿洲示意图

(一) 古绿洲河系考察

敦煌唐人写卷 P.2005 《沙州都督府图经》，详细记载了苦水的流行情势，前考锁阳城一带古绿洲时已考得苦水即今芦草沟，其上游卤涧水为今黄水沟，此处不再重复。芦草沟自截山子流出后，顺山前地势倾向，由南向北行约 2km 许，渐次分为七八条支津，进入这片古绿洲腹地，继续向北、向西北流淌，而终止于西沙窝。今天沟中仍有小股弱流，出山约 2~3km 即绝。

P.2005 还记：“长城堰，高一丈五尺，长三丈，阔二丈。右在（沙）州东北一百七十里，堰苦水以溉田。承前造堰不成，百姓不得溉灌，刺史李无亏造成，百姓欣庆。……大周圣神皇帝（武则天）赐无亏长城县开国子，故时人名此堰为长城堰。”依其位置，沙州东北 170 唐里的长城堰恰在唐苦水下游绿洲。于这里建造堰堤，以控苦水水流，灌溉农田，百姓欢欣，其水利发展生产兴旺的景象由是可窥。《沙州都督府图经》还将长城堰与马圈口堰（今党河分水口）并论，列为当时敦煌地区最主要的两所堰堤。

苦水上游汇聚众流，有多条补给水源。据 1930 年安西县县长曹馥撰《安西县采访录》，其补给沟渠有：“北桥渠，在县东南九十里，发源本境南滩，长约十五里，溉地二十五户，西北流入芦草沟。南桥渠，在县东南九十五里，发源本境南滩，长约十里，溉地一千零三十五亩，西北流入芦草沟。平头树渠，在县东南一百零五里，发源于三岔沟，长约五里，溉地一百五十三亩，西北流入芦草沟。马圈渠，在县东南九十里，发源于本境草湖，长约五里，溉地七十二亩，西北流入芦草沟。东坝头渠，在县西南一百四十里，发源于本境草湖，长约二十里，溉地六十亩，西北流入芦草沟。老系兔渠，在县西南九十里，发源于本境草湖，长约一里，溉地五石，西北流入芦草沟。浪柴沟渠，在县西南九十里，发源于本境草湖，长约二里，溉地二十七亩，西北流入芦

草沟。踏实渠，在县南九十里，发源于南山石包城，分南中西三渠，长约二百里，溉地四十五户，西北流入芦草沟。”正由于有这许多沟渠灌溉余水的补给，使其流量大增，成为当时敦煌地区的一条著名河道。

除本身水量外，古苦水还可接纳大量锁阳城周围绿洲的灌溉回归水，其流量应远较今之芦草沟为大。由前考可知，锁阳城一带古绿洲良田万顷，面积达数百平方公里，当时疏勒河的重要分支——冥水水系（详后）即浇灌这一带。古绿洲庞大农田的灌溉水，下渗后成为地下潜流，至绿洲北部边缘低洼处重新出露，汇为溪沟，从而源源不断地补给古苦水。

P.2005 又云：“独利河水，右源出瓜州东南三百里，流至沙州敦煌县东南界。雨多即流，无雨竭涸。”有学者认为，此河即汉代籍端水，元明时的布隆吉河，今疏勒河。依所记位置，独利河属疏勒河水系是肯定的，但并非疏勒河干流，其水流情势显然系间歇性、季节性河流，与疏勒河干流大相径庭。考之今地，疏勒河自祁连山麓流出后，在今昌马大坝（洪积冲积扇顶端）散为数十条沟道，呈放射状向扇缘延伸，干流河道仅为其一。这些沟道一部分今天仍有水流，今称头道沟、二道沟、三道沟，以至十道沟。其中扇缘西侧的一些干沟可与黄水沟（唐卤润水）上源相通，历史上其水流可排入今黄水沟中而流至敦煌东南界。“雨多即流，无雨竭涸”的独利河水当即此种沟道。通过独利河引入的疏勒河水，遂成为唐苦水下游绿洲的又一重要灌溉水源。

此外，当时直接源自疏勒河干流的“白水”亦可进入这片古绿洲中。《通典》卷 174 载，瓜州晋昌县北有“白水，有昆仑障，汉宜禾所居，故城在县界，后魏明帝正光中置会稽郡于此”。《太平寰宇记》卷 153 亦云，瓜州晋昌县有“白水，有昆仑障，在其阳”。笔者（1998）考得汉宜禾都尉所居的昆仑障，亦即北魏正光年间（520~525 年）所置的会稽郡，也即是后来敦煌曹氏归义军时设置的会稽镇，即今位于安西县城东 18km（鸟道）、疏勒河干流之南的小宛古城。该城南约百米许今南干渠自东向西穿

过，此渠原为一条自然沟道，亦即昔日的白水，1958年改建衬砌为灌渠，水流分自疏勒河双塔水库，流向西南，经小宛古城南注入南岔乡绿洲。这条渠道的尾闾（早已干涸）亦可伸入芦草沟下游古绿洲，成为这片古绿洲的又一重要灌溉水源。另外亦从疏勒河干流分出的北干沟（今改建为北干渠），其尾闾亦可伸入芦草沟古绿洲的北部。

正由于上述水流的滋润，遂在芦草沟下游发育了这片绿洲。

（二）古绿洲遗存的古城址、驿址考

芦草沟下游古绿洲，至今仍残存着汉唐时期的多座古城址、古驿址。它们虽然身陷沙海之中，早已无声无息地退出了历史的舞台，但它们存在的本身即是古绿洲最好的历史见证。揭示它们的存在，恢复其历史面貌，探究其环境变化的原因，无疑具有重要的学术和现实意义。

1. 五棵树井古城（甜水井二号遗址）

位于古绿洲西部，即今敦煌市城东北约60km的五棵树井以北1.5km处，北距汉长城遗址12km，南距公路国道313线（安西—敦煌—若羌）甜水井道班亦12km。其东北3.8km处另有一座较小的同时代城址。敦煌文物研究所（现敦煌研究院）考古组、敦煌县文化馆（1975）联合调查清理，分别将其命名为甜水井二号、一号（较小的）遗址。

据调查，五棵树井古城地势稍高，四面低平，城址近于方形，东垣长约120m，南垣133m，西垣110m，西北角内凹，成直角转折，东面长20m，南面长28m，北垣约120m。城址近中心处存一座近似圆形的土台，直径约16m，高出附近地表0.7m。土台中央有下凹圆形坑，直径约5m。土台东又有3个相连的方形坑，南北排列，每坑约3m见方。城西南隅有3处大体相连的烧土痕迹。城垣大部倾圮，毁坏严重，并多有吹扬灌丛沙堆埋

压，城周亦环列沙堆，沙堆间多见浅黄色澄板土地表，有明显被风蚀和水冲刷的痕迹，其间田垄、阡陌隐约可辨。

五棵树井城内采集到残损的铜器、铁器、陶器等物多达百余件。主要有铜镞、铁锸形器、铁镰、铁环、铁锥形器、弩机、铜刀、轮制夹细砂灰陶片、陶纺轮等。此外群众又交来该城中捡到的不少铜铁器物，有铜镞、带具、弩机、饰物、铁铧、矛头等，还有五铢钱、开元通宝。城中还发现了几块近似元代的瓷片。笔者在敦煌市博物馆展室中亦见该城中及其附近出土的铁锸、铁犁、铁铧、铁锄等物。

敦煌文物研究所和敦煌县文化馆推测：五棵树井古城与甜水井一号遗址中均发现了大量铜镞、弩机等兵器，表明二者都是军事上的驻守城址；与武器一起还发现了农具，又表明还兼有农业生产的性质，二城可能是汉代屯田戍卒居住的城堡；并认为两处遗址与汉敦煌郡效谷县故址的位置是大体接近的。

笔者认为，将二城定为汉代屯田戍卒的驻所是可取的，但由二城出土遗物观之，并不限于汉代，汉代以后城址亦被利用。所出一些所谓“汉代”遗物，笔者与敦煌辛店台、佛爷庙湾西晋至北朝墓葬的东西对比，极为相似，应系同一时期的物品，并有少量唐代，甚至元代的东西出土。由此证明二城当系汉至北朝的城址，迨及唐代、元代亦有人们在这里活动。至于汉代效谷县城，笔者（1991）曾依据汉简、敦煌遗书及有关资料并经实地踏察，考得在今敦煌市城东北17km的墩墩湾古城，位于五棵树井西约45km，并非在这一古绿洲上。后（1996）又撰文考得五棵树井古城实为北魏、西魏的敦煌郡东乡县城。

据现有史料，“东乡”一名在敦煌地区最早见于前凉张骏时期。1960~1987年敦煌五墩乡辛店台村墓葬出土的大批随葬五谷瓶铭文，记敦煌郡效谷县有东乡。如135墓五谷瓶铭文：“建兴十三年（325年）五月丙子朔四月己卯，效谷东乡□□里民大女阎芝身死……”176墓五谷瓶铭文：“建兴十九年（331年）七月庚申朔十七日丙子直定，敦煌郡效谷县东乡延寿里，大男李兴

初……”等。陈国灿（1989）认为前凉效谷县东乡因地处效谷县东而得名，北魏时升为东乡县，北周并入鸣沙县（即原敦煌县），入唐以后其名不存。笔者赞同此说。五棵树井古城恰位于汉唐敦煌古城、汉至西魏效谷县城之东，可谓名副其实的“东乡”。其城址规模又与十六国北朝时期的县城规模相当（笔者考得十六国北朝因其郡县的设置较汉代大为增多，原来的一些乡亦升格为县，每县辖域则大大减小，县城规模亦随之收缩，县城周长一般约400~500m），并且城址所在的绿洲又为敦煌绿洲之外的一块相对独立的面积较大的绿洲，当时这里理应有一个县的建置，以便于就地统辖管理，如同独立于敦煌绿洲之外的南湖绿洲所设龙勒县（详后）那样。五棵树井古城确应为北魏、西魏的东乡县城。

2. 甜水井一号城址

位于五棵树井古城东北3.8km。城址地势稍高，四周低平。墙垣皆已倒塌，多被沙堆埋压，东西长约80m，南北宽60m许。城周多有沙丘和弃耕地遗迹，城北约百米处有一条干河道，应系当年引灌渠道。城址中心处偏北存一座近似圆形的土台，南北12.5m，东西19.7m，中部凹陷，四周向上凸起，土质松软，混杂有深褐色烧土灰烬。城内东北部亦见烧土痕迹。城址东面紧连平地一片，南北约30m，东西80m，边缘较齐整。城中散落遗物俯拾即是，以铁块、铁片、陶片居多。采集到铁质残锄形器、锸形器、釜形器、穿孔铁片、轮制夹砂灰陶片等。陶片多系盆、罐、碗等的碎片，有的见竖行绳纹。并有铜镞、五铢钱和黄白色胎的瓷器残片。

前已言及，笔者同意该城为汉代屯田兵卒驻所的看法；在北魏、西魏则应是东乡县下辖的某乡的乡城，亦或仍为驻军之所。

3. 甜涝坝古城

位于五棵树井古城东南4km、甜水井一号城址正南2.9km

处，也即在近年新发现的汉悬泉置遗址（在芦草沟出山口西南14 km 的吊吊水，即汉唐悬泉水侧）正北9 km 的地方。其地位处芦草沟洪积冲积扇西缘古泉水出露带上，地势较低平，昔日当泉流充盈，积水成泊，河西方言“涝坝”即池塘之意。城址在其北侧，因名甜涝坝古城。城垣多坍，平面呈菱形，每垣长32 m，周长128 m。敦煌市博物馆展厅中陈列有从该城采集到的灰陶罐、铁箭头、铜饰件、石纺轮、陶纺轮、棋子、开元通宝、石磨等物品，全系唐代遗物，证明该城为唐代城址。笔者（1996）撰文考得该城即唐代连接瓜沙二州驿道中的悬泉驿址。敦煌遗书P.2005载，悬泉驿在沙州东145里，“旧是山南空谷驿，唐永淳二年（683年）录奏，奉敕移就山北悬泉谷置”。“山”即今截山子。依所记位置唐悬泉驿正是今甜涝坝古城。

需要指出，唐悬泉驿与汉悬泉置，虽都以悬泉命名，但位置不在一地。汉悬泉置位于古悬泉水（贰师泉），今吊吊水侧。该水曾颇有名气，《凉州异物志》、《十三州志》、《元和郡县图志》、《太平寰宇记》和敦煌遗书中的不少卷帙均对其有载。P.2005所云“山北悬泉谷”即此。该卷又记：“悬泉水，右在（沙）州东一百卅里，出于石崖腹中。其泉傍出细流，一里许即绝。”该水源出今截山子北麓，水自崖壁渗出，汇为细流，出山数百米后即全部渗入砾石戈壁中。“悬泉”之名恰可形象地反映出其水出石岩，径流细弱的情形。1990~1992年，甘肃省文物考古研究所对该水出山口西侧的一处废墟发掘清理，出土各类遗物7万余件，仅简牍即达3.5万余枚，其中有字简2.3万余枚。由简文内容知，其地为汉悬泉置，该置接受敦煌郡效谷县节制。发掘者（2000）据纪年简和其他遗物判定，该遗址时代上限始于西汉武帝元鼎六年（公元前111年），下限可至魏晋时期，前后延续220多年。

现在的问题是，悬泉置何以魏晋时即废弃？其原因何在？笔者认为这主要在于悬泉水过于细弱，大队行旅过往恐难以敷其所用，且其地处洪积扇顶端，砾面粗糙参差，行走不便；到了唐代

随着丝路交通的更大发展，悬泉驿就自然移到了其北部 9km 处的水源和路况条件优越的今甜涝坝附近，悬泉置旧址遂废。

4. 唐阶亭驿址

位于甜水井一号遗址东北 11km、甜涝坝古城东北 13km 处，东距六工破城 15km。驿址墙垣已很残破，大段仅余颓基。平面略呈正方形，周长 120m 许，与甜涝坝古城规模略等。驿侧存高大烽燧一座，安西县博物馆编号为巴州 1 号烽。覆斗形，西半部倒塌，看上去略呈三角形。底基每边 8m，下部夯土版筑，上部大土坯垒砌，顶部尚见房屋遗迹。烽西有一土炕遗迹，长约 10m 余，残宽 1m 多。烽燧通高 9m，于 10 余里之外即可显见。烽周散落灰陶片、残铁块、碎砖块等物。驿址周围暴露的古耕地、古渠堤遗迹甚多，尤以遗址南部、东部集中连片，并发现残石磨、开元通宝等物，系唐代废址。

笔者（1996）考得，该废址为唐阶亭驿，位于其侧的高大烽燧即唐阶亭烽。此驿是武则天天授二年（691 年）所辟连接瓜、沙二州间新驿路上的重要驿站。敦煌遗书 P.2005 记，阶亭驿在沙州“东一百七十里，东去瓜州常乐驿卅里，同前奉敕移。为置在阶亭烽侧，因烽为号”。又云，苦水“北流至沙州阶亭驿南，即向西北流”。该废址与沙州、瓜州常乐驿（今安西县六工破城，详后）、苦水的相关位置同上述记载完全吻合，证明当为唐阶亭驿址。又《唐天宝年代敦煌郡会计帐》（P.2862 背、P.2626 背）列有阶亭坊的有关账目。“坊”即车坊，系唐代中央政府及州县官府为运送粮食、建材、官禄等物所设的递运机构。该坊以阶亭命名，自然与阶亭驿同置一地。阶亭坊有车 137 乘、牛 130 头、牛犊 22 头、驴 48 头，为一典型的大型车坊。坊内还存放第五道（又名莫贺延碛道，连接瓜州与伊州的道路）上广明等 5 戍牲口料 1900 硕，并为其代养函马（为备驿乘替换，每戍准额置函马 10 匹）。可见阶亭一地虽早已满目龙荒，然而在唐代却是一处沟渠纵横、牛马滋育的绿洲，并在交通、军事上占有重要地位。

5. 巴州城

“巴州城”系当地俗称，民谣云“沙压了巴州，显出了沙州”。但该城何以名巴州？本地人士皆不晓其因，史籍上亦从未有这一带置过巴州的记载。英人斯坦因 1906~1908 年第二次中亚考察时曾来到甘肃西部一带，其考察报告《塞林提亚，中亚和中国西域考古记》附图中在芦草沟以北 10km 许，标有编号为 T.37.g 的一座古城址，这似乎即老乡们所说的巴州城，但斯氏并未对这座古城的坐标及遗存状况进行应有的记录和描述。许多考古工作者一直想找到该城，但终因路况恶劣、城址方位不确而未有结果，以致有人怀疑此城存在的真实性。数年前安西极旱荒漠保护区管理处宁瑞栋处长于 851708085 号航片上发现这一带有一处颇具规模的似古城遗址的影像，令人颇感兴奋。1995 年 8 月 28 日，笔者与安西县博物馆李宏炜、李春元、李旭东以及敦煌研究院李正宇先生等，顶着骄阳，依航片所示方位查找，但未能如愿。大家并不灰心，总结经验教训，复于 1999 年 4 月 30 日再次来到这里，宁瑞栋处长也一道参加，以芦草沟口为起点，定准方位里距，步步推进，终于找到了该城。2000 年 8 月 6 日，笔者又与李正宇、李春元以及武汉大学陈国灿等先生来该城勘察。

该城位于这片古绿洲的偏北部，东距南岔乡六工村约 15km，西北距唐阶亭驿址 2km，南距芦草沟口 10.5km，北距汉长城 7.5km（皆鸟道）。城址已十分残破，其断壁残墉与周围风蚀弃耕地的垄槽颇为相似，不易辨别，难怪人们苦苦不能觅得。古城平面略呈正方形，东西二垣皆 296m，南垣 285m，北垣 294m。东垣近乎坍平，底基残宽 3.6m，残高 0.5~2.5m，两侧多有薄层深色碎砾石堆积。北、西、南垣被风蚀成断续土垄状，残宽 3.9~4.6m，残高 1.2~2.5m。东南、西北两座角墩尚留残迹，突出墙体外 4.9m，残高 2m 许。东垣外 6.9m 处另有一道矮墙遗迹平行并列，宽约 0.7m，残高已不足 1m。西垣外 4.6m 处亦见

并列矮墙。无疑此矮墙应即羊马城。北西南三垣尚存马面遗迹，各有 2 座。马面宽 3.8m，突出墙外 3.3m。西垣中部开门，设瓮城，瓮城长 13.7m，宽 8.8m。北垣正中似亦有门。城周环绕护城壕沟，壕口阔 15m，残深 1~2.2m。城内地面上有洪水漫过的痕迹。

城址西部偏北，有一处较大的院落遗迹，东西长约 70m，南北宽 50m 许，院门南开。院内房屋连片，呈“凹”字形分布，计有大小房址 20 余间。房屋墙基残高 0.8~2.9m，灰层堆积厚约 2.5m，地面散落大量灰陶片、红陶片等。靠近西北角有一堆红色烧结土堆积，直径约 5m，内含炭屑。从其规模、形制、文化面貌等来看，该院落应系官衙驻所。

城内窑址较多，均利用墙垣内侧开挖。北垣西段有 2 座，南北长 3.4~3.7m，东西宽 1.5~2m。西垣南段存 4 座，其中较大的一座南北长 4.8m，中宽 2m，窑壁断面呈青灰色。南垣西段一连 4 座窑址，地面遗迹呈不规则三角形，南北长 4.8m，中宽 2m 许，窑壁断面亦呈青灰色烧土，烧土厚 12cm。南垣东段又有 3 窑，窑壁下大上小，残高 0.5m 许。东垣未发现窑址。以上窑址从其规模和窑内出土物来看，应为陶窑。另外西垣北段又有一大型窑址，地面遗迹为圆形，直径约 6m，窑壁断面呈红色烧土，似为烧制砖瓦之窑。全城共有窑址 14 座，大多坍平，周围多有红色烧土和壁渣堆积，窑壁残存最高者约 0.8m。城外西南里许也发现窑址。由此看来该城应是当时一处供应周围一带郡县的生产陶器具的基地和制陶中心。

城址内外散落大量灰陶片（绳纹、水波纹、垂幛纹、素面）、红陶片、灰褐色陶片、碎砖瓦块等。在东南角发现的一块灰陶片上刻写一“侯”字，行笔流畅，带有楷体风格。可辨器形有罐、盆、碗、钵、瓮等。还发现较多残铁片，于城南约 1km 处捡到铁刀 1 把，已残断成 5 块，总长约 30cm（含长约 5cm 的铁把）。残石磨盘也较多，直径大多 30cm。其他遗物还有铜弩机、铜镞、铜带钩、铜带扣、铜手镯、铜簪、石杵、银戒指等。靠近城垣处

堆放许多 石，小的如拳头，大的似西瓜般大小。遗物时代均为汉晋北朝时期，而无隋唐及其以后的东西。

那么，巴州古城应是历史上的什么城？依城址面积来看，符合汉晋县城的规模，有可能为县城遗址。查检有关史籍，魏晋时“寄理敦煌北界”的伊吾县就大略设于这一带。《晋书·地理志》记敦煌郡属县有伊吾。又云：“元康五年（295年），惠帝分敦煌郡之宜禾、伊吾、冥安、深泉、广至等五县，分酒泉之沙头县，又别立会稽、新乡，凡八县为晋昌郡。”晋昌郡的范围含有原敦煌郡的东半部和酒泉郡的西部一隅，伊吾县显然位处原敦煌郡东半部。洪亮吉《补三国疆域志》认为早在曹魏时敦煌郡即置有伊吾县。查检有关史料知，该县前身为东汉顺帝时设置的伊吾司马，确在曹魏时立为县。《元和郡县图志》卷40：“至顺帝时，以伊吾旧膏腴之地，傍近西域，匈奴资之以为钞暴，开设屯田，如故事，置伊吾司马一人。至魏立伊吾县，晋立伊吾都尉，并寄理敦煌北界，非今之伊州。”表明魏晋伊吾县（晋又于该县立伊吾都尉）与唐代的伊州（今哈密市）非在一地，它寄理（类似于侨置）于敦煌郡北界。《通典》卷174曰，瓜州晋昌“今县北有伊吾故城”。《太平寰宇记》卷153亦云：“伊吾故城，今在（晋昌）县北。”唐瓜州晋昌县（今锁阳城）以北与敦煌郡北界，两种说法并无抵牾。《嘉庆重修一统志·安西直隶州》：“伊吾废县，在州北。晋置，初属敦煌郡，元康五年分属晋昌郡，后魏废。《通典》在晋昌县北。”《读史方舆纪要》卷64亦曰：“伊吾城，在废瓜州北，晋置县，属敦煌郡，元康中改属晋昌郡，后废。”

综观上引史料，魏晋时寄理敦煌郡北界的伊吾县，既位于原敦煌郡东半部，又在唐瓜州晋昌县之北，其位置当处于今敦煌市城东北、锁阳城之北、敦煌—安西绿洲北部一带，并且应距宜禾（今六工破城，后考）、冥安（今锁阳城）、广至（笔者考得今安西县踏实破城子）等县不远。符合这些条件的地域恰恰是今巴州古城一带。该城所在的芦草沟下游古绿洲位处敦煌—安西绿洲的北部，城址位于今敦煌市城东北约82km，锁阳城西北约68km，

且距广至县城（其东南41km）和宜禾县城（东略偏南13km）等均较近。该城又地处西通敦煌绿洲，东连安西绿洲，西北通往哈密绿洲的大道上，交通地位重要。正由于此魏晋时才将伊吾县寄理在这里，该城遂成为中原王朝经营西域的一处重要中继站。城址北距汉长城也较近，西晋于这里设置伊吾都尉，也正合于其地。该城曹魏始置，北周废弃，城中出土遗物也正好是这一时期的物品。由此可见巴州古城当为曹魏敦煌郡伊吾县城，西晋元康五年改属晋昌郡辖，北魏、西魏因之，北周废弃。

6. 六工破城

位于安西县南岔乡六工村西2km许，东北距安西县城19km，东略偏南越截山子十工山口至山南踏实破城子（汉广至县城）约32km，西略偏北至巴州古城13km。城垣夯土版筑，夯层厚12~13cm。全城可分大城和大城东北角套筑的小城两部分。大城南北360m，东西280m，总面积100 800m²，其规模较汉代一般县城稍大，当为县、郡级城址。墙体厚实，中间少有断缺，仅北垣东段、东垣北段部分墙段倒塌。基宽5~7m，顶宽2.8m，残高7.5m。城东南角向内3次折角弯曲，使该段墙体呈折曲形。墙面上存留6排椽眼，整齐排列。设角墩7个，其中东南角设4个（因有3次内折）。角墩长宽各约8.5m，西南角墩坍塌。北、西、南垣中部各开一门，皆筑瓮城，瓮城每边长约27m。北垣、南垣各置马面2座，西垣置马面4座，马面突出墙体外5m许。东垣无马面。

大城东北隅套筑的小城，平面呈正方形，每边长90m。墙体较为完好，顶宽3m许，顶部两侧筑女墙，女墙残宽1m许，残高1.7m，无垛口，两侧女墙间通道亦宽约1m，整个墙体含女墙在内通高9.5m。小城四角亦置角墩，南垣正中开门，门外筑夹道双墙向南延伸22.4m，又折向西延伸28.3m，与大城相通，类似于瓮城。夹道墙体颇为阔厚，向南延伸的东垣顶部宽达8m许，有如平台。

大、小城内荒草丛生，多见甘草、白刺等。散落灰陶片（绳纹、垂幛纹、附加堆纹、水波纹、素面等）、红陶片、碎砖瓦块和清代瓷片等物，墙垣、瓮城附近多见石。安西县博物馆李春元、李宏炜等同志在清理中还捡到少量五铢、开元通宝等钱币，并于小城西南角掘出一处灰层剖面。灰层厚1.6m，可分上中下3层：下层夹杂魏晋北朝陶片，中层夹有唐宋时期陶片，上层则多见清代瓷片。由此表明该城当始建于魏晋，延及唐宋，宋代以后废弃。另在当地访问知，清代和民国时废城中尚有牧羊人和种田者居住，故而城中遗留一些清代物品。此外城垣夯土中也发现一些不同时期的灰陶片、残砖块等，墙基夯层结构与墙身结构亦不尽一致，表明该城曾经过不同时期的修葺。

那么，六工破城应是魏晋至唐宋时的什么城？《元和郡县图志》卷40瓜州条：“常乐县，中下。东至州一百一十五里。本汉广至县地，属敦煌郡。魏分广至置宜禾县，后魏明帝改置常乐郡。隋于此置常乐镇，武德五年（622年）置常乐县也。”由六工破城向东略偏南穿过十工山口至唐瓜州（今锁阳城）约60km，恰合唐里115里许，则该城应为唐常乐县城。《太平寰宇记》卷153亦云：“常乐县，百十五里。”《西夏纪事本末》卷首所附《西夏地形图》中，亦在瓜州西偏北百余里处注有常乐城之名，可与上述史料相互印证。上云常乐县本为汉广至县地，曹魏时分置宜禾县，六工破城正位于汉广至县城（今踏实破城子）西北不远。《后汉书·盖勋传》李贤注：广至故城在唐“常乐县东”。《通典》卷174《州郡典》亦云：“常乐，汉广至县地，故城在东。”汉广至故城（踏实破城子）恰恰位于六工破城之东（准确地说是在东偏南），亦与上引记载合。六工破城的大小又完全符合县级城池的规模，所出遗物又恰系魏晋至唐宋时期的物品，可见该城确为唐常乐县城，其前身为曹魏所置的宜禾县城，亦即北魏明帝时改置的常乐郡、隋常乐镇城。

《太平寰宇记》卷153又记：“常乐县，本汉广至县地，属敦煌郡。魏分广至置宜禾县。《十六国春秋》云，凉武昭王元年

(400 年) 分敦煌之凉兴、乌泽、晋昌之宜禾三县置凉兴郡。隋废，于三危山东置常乐镇，唐武德五年改镇为常乐县也。”三危山与截山子相连，同为祁连山前的块断隆起山体，六工破城的位置正在三危山之东。所云十六国凉武昭王元年又将宜禾县分属新置的凉兴郡，此凉兴郡又位于何处？《旧唐书·地理志》：“常乐，汉广至县，属敦煌郡。魏分广至置宜禾县。李訥于此置凉兴郡。隋废，置常乐镇。武德五年改镇为县。”李訥即凉武昭王，西凉政权之主。知西凉凉兴郡即置于原曹魏宜禾县城。可见六工破城还曾做过西凉凉兴郡的郡城。

六工破城地当连接汉魏敦煌郡东西两大片绿洲的交通枢纽位置。敦煌郡西片绿洲为氐置水（今党河）绿洲，设有敦煌、效谷、龙勒三县；东片绿洲为籍端水（又称冥水，今疏勒河）中游绿洲，设有冥安、广至、渊泉三县。唐代在东西两大片绿洲上分设沙、瓜二州。两大片绿洲之间隔以长达 60~70km 的戈壁和流沙地。六工破城偏处东片绿洲西南边缘，最为靠近西片氐置水绿洲，遂成为连接东西两大片绿洲的重要交通枢纽。由该城向东南穿越截山子瓜州口或十工口子，可达山南麓广至、冥安二县；由该城向西南沿截山子—三危山北麓洪积戈壁而行，或向西北绕过西沙窝北端，或向西穿过疏勒河南岸的戈壁、荒滩均可抵达西片氐置水绿洲，与效谷、敦煌等县相通。这一连接敦煌郡东西两大片绿洲的道路，即是中原通往西域的丝绸之路所经的干道。曹魏在这里设县建城，表明东西两大片绿洲的联系较前进一步加强和对于西域交通的重视。延及唐代这里仍是丝绸之路主干道所经。《沙州都督府图经》（P.2005）载有当时连接瓜沙二州的新旧 3 条驿道和 10 余所驿站，而常乐一地则为诸驿道交汇之枢纽。沿截山子山麓驿道上唐咸亨四年（673 年）奉敕设置的鱼泉驿条记：“去（沙）州东一百八十五里，东去瓜州常乐四十五里，西去悬泉驿四十里。”鱼泉驿址在今截山子南麓的谢家圈滩北部土墩子一带，由该处向东略偏北 45 唐里恰为六工破城。于天授二年（691 年）所设瓜沙二州间的北驿路（绕经今西沙窝北端）上

的阶亭驿，“在（沙）州东一百七十里，东去瓜州常乐驿卅里”。由前考阶亭驿址向东略偏南30唐里恰又是六工破城。可见六工破城确为唐代常乐县城，在东西交通上居于重要地位。

7. 沟北古城

位于芦草沟出山口北偏西8.5km、安西—敦煌高压输电线路147号电杆北侧，东北距巴州古城5km许。城址无名，依其位置笔者暂名其为沟北古城。城垣严重倒塌，南北约47m，东西55m。墙基残宽3~4m，残高0.5~1m。四角置角墩，残高1.5~2m。城内到处散见灰陶片、石块、砖块等物。安西县博物馆李春元同志还在这里捡到过开元钱和车用铜饰件。

此城规模较小，可能为唐代的一处军事戍所。因其靠近阶亭坊、驿，该坊曾为广明戍等代养函马，因而沟北古城有可能为唐广明戍。

8. 百齐堡城

位于安西县城西南23km、六工破城东北7km、巴州古城东略偏北7km处。地处疏勒河南干渠末梢，为清代前期所置安西西部一处重要的军防城堡。乾隆二年（1737年）刊《重修肃州新志·安西卫》：“百齐堡，在安西卫城（布隆吉城）西南一百五十里，于雍正十二年（1734年）内修建。周围一里一分，高一丈三尺，底宽一丈二尺，顶宽六尺，垛墙高五尺五寸，底宽二尺。女墙高二尺，底宽一尺。”构筑颇为坚实。同书《营制》又云：“百齐堡额设兵丁一百名，内马战兵六十名，步战兵四十名，把总一人。于雍正十三年（1735年）正月内，移驻防兵。”并置“官马二匹，兵马六十四。”清末撰《安西采访底本》和1947年修《安西县志》，亦有如上记载。该城西接敦煌黄墩堡，西北通青石峡，为连通甘、新的重要通道要堡。

然而，由于其地处早已荒废的古绿洲边缘，水源无着，生态条件恶劣，设置不久（约乾隆初年）又被迫废弃了。《重修肃州

新志·安西卫》引《请添筑瓜州城堡疏》云：“百齐堡地方无水，请挪之东南二十余里，并设墩台四座。”又曰：“再移建百齐堡一座，筑墩台六座。”可见古绿洲一旦沙化荒弃，就很难再被重新利用。

百齐堡遗址尚存，平面近乎正方形，周长 550m，墙高 4.3m，底宽 4m 许，顶宽 2m。女墙仍存，高 1.75m。城内有纵横交叉“十”字大街遗迹，街道两旁颓废的土坯残垣历历在目，随地遗落瓷片、砖瓦碎块等物。城周废弃的耕地被风蚀成道道条带状，风蚀垄槽皆呈东西向，与盛行风向同，比高大多超过 1.5m。城南约 40m 处有一条自东北延向西南的干河床穿过，口宽 15~20m，残深 0.7m 许，河床内淤积沙砾层。另有一道干河沟在城南约 400m 处自东向西穿过。

9. 其他遗址

芦草沟下游古绿洲上，还发现聚落遗址 6 处，墙垣多用土坯垒砌，坍塌严重，周围暴露大量陶片、砖块，并捡到过五铢钱、开元通宝、贝壳等。其中位于芦草沟口北 10km 许的一处居址，为规模最大的一处房址。有房屋多间，残垣相连，南北 42m，东西 39m，残高 0.5~1.5m，安西县博物馆编号为巴州一号房址。位于六工破城南数公里的瓜州口一号房址，长 12.6m，宽 7.6m，土坯夹芦苇砌成，墙基宽 0.6m，残高 0.4m，向北开门，门宽 1.2m，有灰层堆积，散见灰陶片、白陶片等，系唐代遗址。瓜州口二号（位于口南 1.5km）、三号（口北 1.6km）、四号（口南 2km）等房址，面积较一号房址稍小，遗存情况与一号房址大致相似，墙体均用土坯夹芦苇，或夹白刺砌成，残高 0.2~0.5m，均为唐代废址。四号房址南侧还有残烽燧。

古绿洲上遗存墓葬也较多。巴州古城西不远，方圆约 1 km^2 范围内就发现 8 座沙石堆砌的封土堆，其底径 20m 许，高 1.5~2.5m。巴州城南 1.1km 许一处墓葬，周围茔圈完整，就地取沙土堆起，东西 48m，南北 43m，残高 0.7m。茔圈内偏东

北部有一座较大封土堆，高1.5m许，墓道长12m，被盗墓者挖开。侧旁另有一座较小封土堆，高约1m。

六工破城西北800m处的风蚀台地上，由于风沙切割剥蚀，表土层被揭去，暴露出约50万m²的汉唐墓群，人骨和随葬品裸露破碎，发现大量灰陶片、夹砂红陶片、碎砖块等物。

四、古阳关绿洲

阳关，为古丝绸路上的著名关口。依《汉书·地理志》，阳关与另一要口玉门关，均位于敦煌郡龙勒县境，“皆都尉治”，它们雄踞丝路大道，一南一北，控扼西域门户，“东则接汉，扼以玉门、阳关”。当时中原与西域交通莫不取道于此，是故两关在中西交通史上占有极其重要的地位。

阳关古址位于今敦煌市城西南65km的南湖乡。南湖是河西走廊最西的一块绿洲，面积仅约100km²许。其位处祁连山脉与阿尔金山脉交界处的当金山口北麓，东、北、南三面被党河洪积扇大戈壁包围，西面连接茫茫的白龙堆，即今库姆塔格沙漠。于卫星影像上看，南湖绿洲犹如一条红色的大尾巴金鱼，孤游在瀚海大漠中。降水极为稀少，年降水量仅有20mm左右，堪称我国最为干旱的一隅。绿洲水源主要来自党河河床的渗漏补给。党河源于祁连山脉北麓西段的野马南山与党河南山间的大纵谷，西北流，经肃北蒙古族自治县、党河水库，折而东北流，进入敦煌绿洲，于土窑墩以北注入疏勒河，全长约390km，出山口（党城湾）径流量 3.53×10^8 m³。因农田灌溉敦煌绿洲以下河段早已断流。该河汉代名氐置水，唐称甘泉水，自古就为敦煌绿洲的生命之源。其沿程大段穿越洪积砾石戈壁，河水大量下渗，部分潜流在南湖边缘出露，汇成涓涓泉流，丰腴的南湖绿洲正是在这股泉水的滋育下发育形成的。南湖南部有一带南北狭长的洼地，为党河洪积冲积扇西南边缘的一处天然凹陷，潜流于此大量涌出，泉源多发，较大的泉有大泉、车轱辘泉、亩半泉等，聚水成湖，

“方圆可十余里，夏日芦苇丛密，凫雁飞翔”（向达，1945），这即是南湖绿洲的主要河流大沟河的源地。这片湖沼，亦即相传著名的出“天马”的地方，汉代名渥洼池，唐代叫寿昌海。1938年于此筑坝拦水，建成一座水库，名黄水坝水库。1949年后经几次重修，将大坝加高加厚，库容扩大为200万 m^3 ，多年平均入库径流量 $8.04 \times 10^7 m^3$ ，近年又被开辟为古阳关下一处景色宜人的旅游胜地。除黄水坝水系外，南湖绿洲东西两侧还有两条自然水沟，均顺地势由东南流向西北，与大沟流向略相平行。东边的一条叫山水沟，西边的一条名西头沟，流量分别为 $0.37 m^3/s$ 、 $0.2 m^3/s$ 。虽流量不大，但沟谷下切较深，沟岸壁立，沟蚀强烈。今天南湖绿洲约有人口5500，耕地 $1000 hm^2$ ，林木2000余 hm^2 ，粮食亩产量高达750余kg，并为河西走廊著名的葡萄基地。

南湖绿洲历史上形成的沙漠化土地有东西两大片。西片即为人们常常提到的古董滩，阳关遗址位于此。东片则鲜有人知。此外在古董滩西10余km处另有一片小绿洲。这几片古绿洲面积合计约 $40 km^2$ （图2-11）。

（一）古董滩古绿洲

古董滩，位于今南湖绿洲西边，为一片被新月形沙丘吞噬的古绿洲，因其地暴露有许多古代遗物得名。1943年向达先生来这里考察，写道：“今南湖西北隅有地名古董滩，流沙壅塞，而版筑遗迹以及陶片遍地皆是，且时得古器物如玉器、陶片、古钱之属，其时代自汉以迄唐宋皆具。古董滩遗迹迤逦而北以迄于南湖北面龙首山俗名红山口下，南北可三四里，东西流沙埋没，广袤不甚可考。”又云：“红山口两山中合，一水北流，往来于两关者在所必经。阳关适在口内，可以控制西、北两路。口西山峰上一汉墩翼然高耸，自敦煌赴南湖未至四十里，即见此墩。阳关设于口内，而以此墩为耳目，盖可想而知也。”龙首山为横亘于南

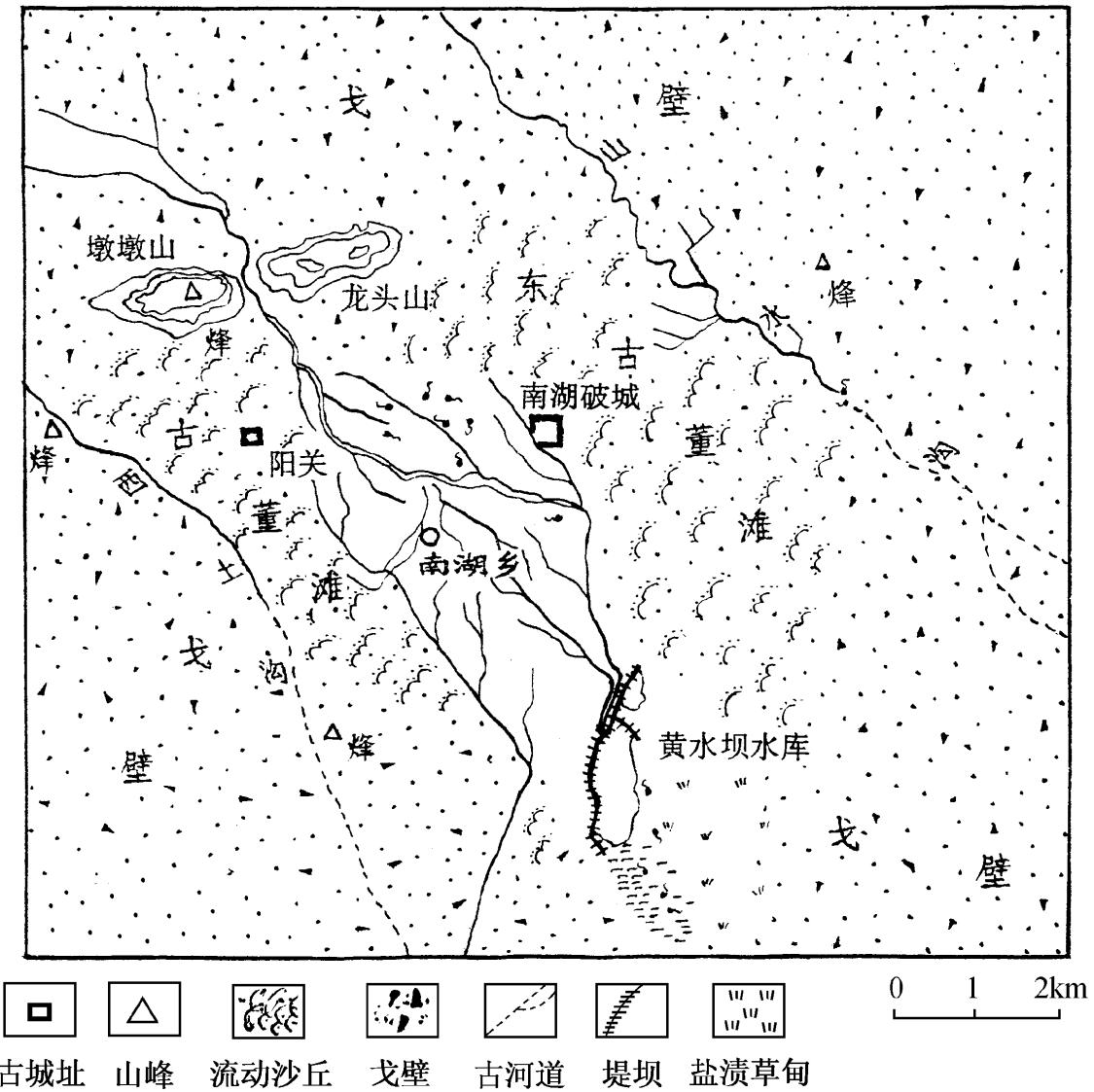


图 2-11 敦煌古阳关绿洲示意图

湖绿洲北部的一条剥蚀残丘，东西长约 4km，南北宽 1km 许，相对高度仅 10m 多。山体由古生代花岗岩构成，多含正长石，颜色发红，故有红山口之谓。南湖绿洲的主要河流之一大沟从该山中部切过，将山体劈为东西两段。东段名龙头山，海拔 1 312m，西段称墩墩山，海拔 1 322m，因山上“汉墩翼然高耸”得名。此墩今名墩墩山烽燧，以红色黏土夹芦苇层夯筑而成，残高 5.3m，底部南北 9.2m，东西 7.5m；上部南北 8.4m，东西 6.3m，为今天阳关地区最醒目的标志性建筑。

诚如向达先生所言，今天古董滩的状况仍如此。笔者自 1983 年起，曾先后 6 次来这里考察，所见地貌景观为一片新月

形沙丘地带，由于受主风向西北风的作用，新月形沙丘链呈现为EN-WS向排列，共有沙丘链约40余道。沙丘一般高7~8m，丘间地宽25~60m，暴露大片风蚀古耕地。其间田垄遗迹甚为清晰，一排排，一行行，齐整有序，于航空照片上亦可显见。其上散落素面、绳纹灰陶片、红陶片、夹砂红陶片、碎砖块、铜器铁器残片、石甚多，并有陶纺轮、铁锸、铁铧、石磨、石臼等器具，亦可找到五铢、半两、开元通宝等钱币，其地因之俗名古董滩。笔者查得，这片古董滩东靠今绿洲农田，西抵西土沟，北到墩墩山，南达南滩，南北长5.5km，东西宽2~3.5km，面积约16km²。其地略呈盆地形，地势由东南向西北倾斜，海拔1270~1290m，较今南湖绿洲低约20m。

由其暴露遗物的时代推之，古董滩的废弃沙漠化当在北宋以后。

古董滩西侧西头沟西岸分布大片古墓群，多为汉唐时墓葬。古董滩到墩墩山之间还有一大片东西走向的火烧沟文化遗址，曾出土石斧、石镰、石球、夹粗砂红陶片、陶杯等。可见早在汉代以前这里就有人类活动。

(二) 古董滩西小绿洲

更鲜为人知的是，古董滩以西10余km的青山梁以北的流动大沙梁间，还有一小片古绿洲，其地曾开有渠道、农田，还有城堡建筑。

俄藏《唐天宝年代敦煌郡田薄残卷》(Φ.0366)载录了当时寿昌县部分农户的受田亩数，曰：“一段叁亩，寿昌城西三十里，东刘通，西荒，南刘永安，北渠。一段贰亩，寿昌城西三十里，东渠，西永安，南渠，北渠。”寿昌城西30里，已远远超出西古董滩的范围，早已深陷沙海之中。《寿昌县地境》：“西寿昌城，(寿昌)县西北五里，汉武八年创置。”然S.788《沙州志》则记，西寿昌城，“县西廿五里，武德八年(625年)置”。疑前云

“县西北五里”，当系“县西廿五里”之误；“汉武八年”系武德八年之误。P.2691《沙州城土镜》亦曰：“西寿昌城，县西二十五里。”向达先生认为，西寿昌城为唐代阳关的另一称谓。但据上引史料知西寿昌城与阳关古址并不在一地，一在寿昌县西25里，一在寿昌县西10里，二者不可混为一地。西寿昌城的方位、里距与Φ.0366所载农户受田的地域接近，应在同一块小绿洲上。访之当地乡亲，云南湖西30里一带确有废弃的田园遗迹，有一小股泉水于此露头，西出阳关者可于此得到补充，但未见古城遗址。恐西寿昌城早已被沙丘埋没，详况有待今后细查。

P.5034《沙州图经卷五》：“无卤涧，阔五十步，崖口（深）一丈五尺，水阔八尺，深三尺。右源出吉阳关城西南，至县西南十里，北流至石门烽西，正西入寿昌古城界下，廿里，百姓用溉田亩。其水无卤，故以为号。”以所记方位，笔者（1986）考得无卤涧正是今西土沟。该沟发源于阿尔金山北麓，顺山坡而下，途经古董滩西侧，西北流至今南湖国营林场水尾，逐渐没入戈壁。全长约百余公里，平时仅有若干露头泉水补给，汛期往往成为山洪的排洪沟道。20世纪60年代在其中部鄂博头泉向东北方向新开红泉渠一道，引沟水浇灌阳关村农田。石门烽即今墩墩山烽燧。所云“寿昌古城界下”显然绝非指寿昌县城，而应指西寿昌城，石门烽正西20里，恰恰是古董滩西的这片小绿洲，因知该绿洲亦引用无卤涧水灌溉。

该片小绿洲面积仅 4km^2 许。其废弃沙化当与吉阳关绿洲同期，亦在北宋以后。

（三）关址寻觅

饱经历史的风风雨雨，阳关故址早已损毁无存。吉阳关究竟在哪里？多年来不断有学人对其调查探讨。《括地志》、《元和郡县图志》、《旧唐书·地理志》、《太平寰宇记》、《舆地广记》均谓，阳关在唐寿昌县西6里。P.5034《沙州图经卷五》、《新唐书》

卷 43 引贾耽《四夷道里记》则记，阳关在寿昌县西 10 里，较前云 6 里稍远，当取其约数而言。

敦煌南湖乡寿昌故城西 6 里，以至 10 里的地方，正是今古董滩之地。学者们曾于此反复查找，但始终未能找到今仍墙垣耸立的城址，但也非一无所获。早在 1972 年，酒泉地区文物普查队于古董滩第 14 道沙梁（新月形沙丘链，由东往西数）后发现成片夯筑墙基遗址，附近还有断续宽厚的垣基，面积约上万平方米。笔者于 2000 年 8 月 19 日，在距今绿洲西缘（南工村四组西）约 1km 许，亦找到了一处墙垣遗迹分布较集中的地方。其地位于两道新月形沙丘链间，丘间地宽 50m 许，共残留大致为东西方向的夯土垣基 10 条。其中 6 条垣基较完整，贯通于两侧沙丘间，4 条垣基西端残断，长不足 20m。垣基高出风蚀地面仅 20~30cm，残宽 30~45cm，每条垣基之间宽 2.2~3m。其地南北向墙基不明显，当因其冲着主风向而被风蚀殆尽。周围暴露风蚀古耕地遗迹，散落各种陶片、砖块等物较多。这里应是一处大型的院落遗址。可见古董滩上墙垣遗迹集中分布的区域并不止一处，阳关古址即应位于其中一处。

（四）阳关沿革探考

阳关，早自汉武帝开拓河西时即与玉门关一同设置。《史记·大宛列传》，虏楼兰、破姑师后“封恢为浩侯。于是酒泉列亭障至玉门矣”。《集解》引徐广曰：“捕得车师王，元封四年封浩侯。”知是年（公元前 107 年）修筑酒泉至玉门间长城，玉门关当随之而设。《汉书·地理志》敦煌郡龙勒县条：“有阳关、玉门关，皆都尉治。”阳关与玉门关并列，其始置恐亦在汉元封四年左近。汉龙勒县，唐改名寿昌县，故址即今南湖乡破城（详后）。

阳关建制，东汉曹魏因之。据《晋书·地理志》西晋时升格为阳关县，属敦煌郡。《元和郡县图志》卷 40，阳关“以居玉门关之南，故曰阳关。本汉置也，谓之南道，西趣鄯善、莎车。后

魏尝于此置阳关县，周废”。知北魏亦置阳关县，北周县废，关存。隋唐时仍设阳关。据《大唐西域记》，贞观十九年（645年）著名高僧玄奘自天竺求经归来，即是由阳关进入内地的。约武周时关址已见破坏。敦煌遗书 P.5034《沙州图经卷五》：“阳关，东西廿步，南北廿七步。右在（寿昌）县西十里，今见破坏，基趾（址）见存，西通石〔城〕、于阗等南路。以在玉门关南，号为阳关。”本卷有武周新字，而无涉武周以后事，因断其纂成于武周时期。虽关址破坏，但阳关并未废弃，仍作为通往石城镇（今新疆若羌）、播仙镇（今新疆且末）、于阗（今新疆和田市）及其以远的阳关道上的西出关口。本卷“无卤涧”条还明确提到了阳关城，可见阳关城址亦存。同卷载石城镇往沙州的南道是：“一道南路，从镇东去沙州一千五百里，其路由吉阳关向沙州，多缘险隘，泉有八所，皆有草，道险不得夜行，春秋二时雪深，道闭不通。”前引贾耽《四夷道里记》亦载阳关道路：“又一路自沙州寿昌县西十里至阳关故城，又西至蒲昌海南岸千里。自蒲昌海南岸，西经七屯城，汉伊修（循）城也。又西〔百〕八十里至石城镇，汉楼兰国也，亦名鄯善，在蒲昌海南三百里，康艳典为镇使以通西域者。又西二百里至新城，亦谓之弩支城，艳典所筑。又西经特勒井，渡且末河，五百里至播仙镇，故且末城也。……五百里至于阗东兰城守捉，又西经移杜堡、彭怀堡、坎城守捉，三百里至于阗。”蒲昌海即今罗布泊。

约五代以后，阳关被彻底废弃了，阳关道路亦鲜有往来者。撰于后晋天福十年（即开运二年，945年）的《寿昌县地境》和后汉乾二年（949年）的《沙州城土镜》（P.2691）均未记载阳关。似阳关这样重要的地物在当地方志上绝不可能漏载，合理的解释只能是当时阳关已废。P.3929《敦煌古迹廿咏·阳关戍咏》：“万里通西域，千秋尚有名。平沙迷旧路，眢井引前程。马色无人问，晨鸡吏不听。遥瞻废关下，昼夜复谁扃？”眢井即废井，扃，门上的插关。此诗约作于晚唐，知当时阳关已废，阳关道路断绝，被流沙掩迷的古道只能依靠途中废弃的水井辨认路

径；当年关城下胡汉互市、检验马匹毛色的盛况已成烟云；黎明时分也不再有关吏闻鸡鸣而放行客旅，昼夜间还有谁再来开闭关门？此后阳关就逐渐被风蚀沙埋，其关址亦阒而无闻。

（五）南湖破城考

南湖破城，位于今南湖乡政府驻地东北2km、北工村一组北端、东古董滩西缘。已十分残破，平面呈矩形，东西北3面仅存断续墙垣，各有马面2座，残迹尚可辨认。南垣仅见墙基，其西段被现代水渠用做渠堤。城垣皆就地取红色黏土、胶泥（湖相沉积物）夯筑而成，基宽5~6m，顶宽约2m，残高2~4.5m。北垣长300m许，东西二垣各长270m，全城总面积83 500m²。东垣似有瓮城残迹。城垣内外遍布新月形沙丘，沙丘峰脊高于墙垣。丘间地上有琐琐、骆驼刺、芦苇、红柳、碱蓬等生长。该城有多次重修的痕迹，夯土中夹杂不少汉魏时代的灰、红陶片。城内城周亦散落大量陶片、砖块，亦有断珠、箭头、铜饰、石磨残片、白瓷片、开元通宝等汉唐时代遗物。并多见黑、白两色纽扣般大小的扁圆石子，即围棋子。其两面中凸，四周较薄，有光滑细腻的成品，也有半成品，还有黑色和白色的碎石堆，夹杂若干刚打制的粗样。城外东南70m处存古窑址1座。城外沙丘间有大面积风蚀弃耕地。城址东南约4km的戈壁滩上存汉唐墓群，名山水沟墓群。城东5km双墩子一带亦有古墓群，双墩子即墓园墓阙。

《汉书·地理志》记，敦煌郡辖有龙勒县。《元和郡县图志》卷40：“寿昌县，中下。东至（沙）州一百五里。本汉龙勒县，因山为名，属敦煌郡。……武德二年（619年）改置寿昌，因县南寿昌泽为名也。”知唐寿昌县即汉龙勒县。《新唐书·地理志》更具体地记为：“寿昌，……治汉龙勒城。西有阳关，西北有玉门关。”五代后汉乾二年（949年）撰《沙州城土镜》（P.2961）：“寿昌县，西北去州一百二十里。”后晋开运二年

(945 年) 撰《寿昌县地境》亦云：“西北去州一百二十里。”对照《元和郡县图志》所载方位，“西北”应是“东北”之讹。撰于晚唐的 S.0788《沙州志》曰：“寿昌县，下，东北去州一百二十里。”由上引敦煌文书对照，《元和郡县图志》之“东至州一百五里”，“五”当为“廿”之讹，因字形相近致误。《太平寰宇记》卷 153 则曰：“寿昌县，(沙州)西南一百五十里。”方位同上。距离稍远。

由汉唐沙州故城向西南 120 唐里(约合今 65km)，正是今南湖绿洲的所在，汉龙勒县、唐寿昌县无疑应置于此绿洲上，因为除此绿洲外，其周围数十乃至数百公里之外均为茫茫沙海戈壁，根本没有建县的可能。南湖绿洲上惟一具有县城规模的汉唐故城址即南湖破城。《沙州图经卷五》(P.5034)：“寿昌海，右出寿昌县东南十里，去州一百廿里。”前已云及寿昌海即今黄水坝水库，恰位于南湖破城东南 10 里。该城形制(筑有马面、瓮城等)具有典型的唐城风格，所存遗物又主要为汉唐时物品(以唐代的为多，亦有若干宋代遗物)，因之该城系汉龙勒县城、唐寿昌县城无疑。由《新唐书·地理志》和《敦煌市博物馆藏地志残卷》(敦博 58 号)知，唐时沙州土贡棋子，即围棋子，这正与南湖破城发现的遗物完全吻合。又由敦煌文书见，唐寿昌县境内还有大渠、长支渠、令狐渠、龙堆泉、大泽、石门涧、无卤涧、龙勒泉、曲泽、黑鼻山、姚阅山、龙勒山、西紫亭山、破羌亭等地物，其位置笔者(1990)均已考出。由这些地物与县城的相关位置亦可推得，汉龙勒、唐寿昌县城确为今南湖破城。

于敦煌遗书 P.5034、S.0788、P.2691、《寿昌县地境》等知，唐五代寿昌县城内建有县学、社稷坛、永安寺等，今均无存。其中永安寺，于吐蕃占领敦煌之辰年(788 年)前后有僧 11 人(据 S.2729)，至戌年(818 年)有主客僧 36 人(S.0525)，且有寺户为其供役(S.0542)，五代后唐同光间(923~926 年)僧、沙弥增至 38 人(P.2550)，并于后唐至北宋太平兴国年间设有寺学(S.0214、P.2483)，教授僧俗生徒。敦煌文书还存有

该寺《戊寅年（918年）三月十三日算会历》（P.0474），从中略可窥见其经济收支状况。寺僧还热心于开窟造像，莫高窟40、108、390窟存该寺寺主庆安等供养像和题名。当年寿昌城繁华之况从中依稀可见。

（六）东古董滩古绿洲

除古董滩外，南湖一地还有另一片面积更大、遗物更多的“古董滩”，即南湖破城与山水沟之间的古绿洲。这片古绿洲因位处南湖绿洲之东，为与上述绿洲西部的古董滩区别起见，笔者姑以东古董滩称之。过去这里较少被人注意，未见有人对其做过调查考证，因而长期以来不为人们所知。笔者于1983、1988、1999年几次对其仔细踏查，摸清了有关情况。

东古董滩位于南湖破城的东、北、南三面，遍布流动的新月形沙丘和沙丘链，亦因当地盛行风向西北风的作用，沙丘和沙丘链亦呈EN-WS向排列，沙丘陡坡朝向东南。沙丘高度一般2~3m，尤以南湖破城内和城周的沙丘最高，峰脊可达5m以上，高于城垣。由此趋向东南，沙丘高度渐次降低，当靠近山水沟处，高度降为1~3m。相邻沙丘间的间距约40~70m。沙丘上无任何植被覆盖，任凭风魔肆虐，黄沙漫卷。正如同P.2005《沙州都督府图经》所描述的敦煌一带的风沙景观：“流动无定，峰岫不恒。”

在一条条新月形沙丘、沙丘链间，暴露大片弃耕地，尽管风蚀严重，但垄陌、堤堰遗迹仍约略可辨，各类遗物随地散落，触目即见，尤以陶片和砖块为多。有灰陶片、夹砂红陶片、夹砂黑色陶片、黄白色陶片、黑红夹层陶片等。陶片多呈不规则形，一般约数厘米至十数厘米见方，较大一些的可明显看出圜底、口沿、罐腹、瓶颈等器形，但未找到完整的器物。此外还见到一些未烧透的半成品或残次品陶片，无疑这里应有烧制陶器的陶窑。陶片纹饰绝大多数为绳纹和素面，亦见雨点纹、篮纹、水波纹、

垂幛纹等。

所见砖块以黑色的居多，也有灰色、灰白色者，叩之声响清脆，有如金属之音。弃耕地上还找到几块石磨残片，均如巴掌般大小，其上磨纹清晰，磨齿规整，与河西其他汉唐古绿洲上所见的石磨残片类似。其地还遗留不少残铁片、铜饰件残片、料珠碎片等。以上遗物的类型、形制与西古董滩遗物十分相似，当属同一时代即汉唐时期的遗存。散落在这里的还有大小不等的一些卵石，直径多为 10~30cm，表面较光滑，当为山洪暴发时携来。以往人们于南湖破城中所见黑、白两色似纽扣般大小的扁圆石子，即唐代沙州土贡的围棋子，即应取料于此种卵石。

东古董滩的范围，西起今南湖绿洲东缘的南湖破城，东至山水沟，北抵洪积戈壁边缘，南达黄水坝水库东北不远处的多垄沙地，东西宽约 3~3.5 km，南北长 6 km 许，面积近 20 km^2 ，较西古董滩稍大。山水沟位处东古董滩东部，平时以石盆、碱泉子等处涌出的泉水补给为主，溪流潺潺；其上源与发源于祁连山脉北麓最西端的长草沟、五个泉沙沟和洪沟相通，汛期沿山麓而下的洪水咆哮而至，泄入沟内，严重时可冲决堤堰，毁弃农田，故沟水难以利用。山水沟以东亦见零星陶片散落，可能亦有小块废弃农田。东古董滩地势较黄水坝水库低数米至十数米，较今南湖绿洲腹地高约 3~5 m。

考之敦煌文书，曾几何时东古董滩一地渠道贯穿，水流潆洄，垄亩连陌，颇为兴旺。前引作于武周时期的《沙州图经卷五》(P.5034) 载：“寿昌县东南十里有寿昌海，方圆可一里□，深浅不测，地多芦苇。”其水分流二道，一道入寿昌县南溉田，一道向寿昌县东溉田。旧名渥洼水。寿昌海（今黄水坝水库）自古就为南湖绿洲的主要灌溉水源，其水入寿昌县东所溉之田正是今东古董滩之地，入县南溉田亦涉及东古董滩南部一些地块。P.5034 又记，寿昌县主要灌溉渠道有两条，一为大渠，一为长支渠，二渠即上云由寿昌海水分流的两道。“大渠，长十五里，阔八尺，深五尺。右在县南十里，从渥洼海畔穿渠，用溉县东田

亩，其水派流支散。因以为名。长支渠，右在县南十里，从海畔穿渠，用溉县东田亩。县界渠中最大，因以为号”。渥洼海即渥洼水、寿昌海。池田温《沙州图经略考》（1975）认为，所云大渠“其水派流支散”一句当属于长支渠条，而长支渠条“县界渠中最大”句则应属于大渠条。其说甚是。李正宇（1998）认为，大渠“溉县东田亩”，“东”应为“南”之误，若大渠与长支渠皆溉县东田亩，则城南及城西南和城西岂无农田及灌渠？其说亦当。大渠所溉县南的田亩，当在今东古董滩南部一带；长支渠溉县东田亩，无疑应流贯今东古董滩地域，其“派流支散”，应为东古董滩的主要灌溉渠系。二渠之名亦见于他卷敦煌文书。唐光启元年（885年）抄写的《沙州伊州志》（S.0367）：“大渠，县南十里，源自渥洼水。长口（支）渠，口口（县南）十里。”后晋开运二年（945年）《寿昌县地境》：“大渠，县南十里，从渥洼池内穿入渠。”后汉乾二年（949年）《沙州城土镜》（P.2691）：“大渠，县南十里。”

唐寿昌县的两条主要灌溉渠道均流灌东古董滩，因知其地当为唐代寿昌县绿洲的主要农田所在地。

据前引俄藏《唐天宝年代敦煌郡田薄残卷》（Φ.0366），登录的当时寿昌县民户所受田亩，其中于寿昌城北一里、二里、三里、五里、七里、十里计31段，共受田120亩；寿昌城东一里、二里、三里、五里计21段，共受田107亩；寿昌城南一百步、一里、二里、三里、五里、十里计35段，共受田165亩。合计东古董滩（含寿昌城北、东、南地域）共受田392亩。自然这仅是该残卷所录居于东古董滩古绿洲部分民户的受田亩数，而远非整个东古董滩的农田面积。据该卷又可得知，该古绿洲农田范围北至寿昌城北十里，东至城东五里，南至城南十里，其南北延伸至少在20里以上，东西宽度不少于5里，这与前述笔者实测的古绿洲范围大致吻合。如该卷载“一段肆亩，寿昌城北十里”；“一段捌亩，寿昌城东五里”；“一段拾壹亩，寿昌城东五里”；“一段陆亩，寿昌城南十里”；“一段壹亩，寿昌城北十里”等等。

流注东古董滩绿洲的还有令狐渠。Φ.0366 载王守志户受田：“一段肆亩，寿昌城东一里，东渠，西渠，南路，北令狐渠。”该渠恐为长支渠的一条子渠。

此外，东古董滩南面的石门涧水亦可被其引灌。《沙州图经卷五》(P. 5034)：“石门涧，阔七十三步，崖深一丈五尺，水深三尺。右源出县东南三里，于县城南五步向西出，入石门谷，众水合流，可行卅里，百姓堰水以溉田，因山为号。” P.2691 和《寿昌县地境》亦载此涧，皆云其源自“县东南三里”，S.0367 则谓“源自县南三里”，里数同，方向近之。李正宇 (1998) 考得石门谷即今红山口，石门山即今墩墩山，石门烽即今墩墩山烽。源于寿昌城东南不远，又从石门谷流出的这道涧水，正是流经今南工坝、北工坝，西北汇入大沟的泉水，其上源水流可引灌东古董滩南部。

寿昌城东还有一处“大泽”。P.5034：“大泽，东西十里，南北十五里。右在（寿昌）县南七里，水草滋茂，百姓牧放，并在其中。因口（号）大泽。”该泽水草生长良好，可供百姓放牧，说明其应系沼泽性的草甸、草滩，而并非寿昌海那样的水湖。位于寿昌“县南七里”，当为县东七里误，由上考知县南七里应是寿昌海水系大渠的引灌农田区，不应有大泽。《寿昌县地境》：“大泽，县东七里。水草滋茂，牧放六畜，并在其中。” P.2691 亦记：“大泽，县东七里。”由此方位里距索之，大泽正是今东古董滩东边的山水沟中段石盆之地。山水沟上源为洪沟和沙沟，均源自当金山口东侧的黑石头及附近一带，为南山洪水冲流而成，短暂洪水期过后即成干沟，平时仅有少许地下潜流从沟底露头。山水沟中部石盆一地，则为一处洪水冲刷而成的宽阔的沟槽洼地，泉流大量涌出，遂成大泽。20世纪60年代末，青海石油管理局于此开置农场，拦蓄沟水，垦田浇灌。1999年5月笔者再次来到这里时见，山水沟下游构筑拦蓄大坝一道，遂使石盆水量大聚，其东西宽3km许，南北顺沟延长6km多，俨然成了一座容量不菲的水库，已非唐时的沼泽草甸。这里还新建了度假村，

湖面上开辟了快艇游览等项目。万亩碧波，宛如一块巨大的翡翠，静卧在大漠戈壁间，流光溢彩，楚楚动人。游人置身其间，必会心旷神怡，情趣无尽。

综上可见，整个南湖地区古绿洲沙漠化面积约有 40km^2 （含古董滩、东古董滩、古董滩西小绿洲共 3 片）。从文献记载来看，后晋天福十年（即开运二年，945 年）州学博士翟奉达抄送寿昌县令张某的《寿昌县地境》明确记载了大渠、石门涧等灌溉渠道，则知东古董滩未废，寿昌城更未废弃，仍作为归义军政权治下的沙州属县。稍晚于此撰于后汉乾二年（949 年）的《沙州城土镜》亦记载了寿昌县的大渠、石门涧等，并记载有西寿昌城，可见该城亦未废。又由前考知阳关当废弃于五代以后，但这并不意味着阳关所在的整个西古董滩绿洲的彻底废弃沙漠化。归义军政权灭亡（1036 年）后，东、西古董滩的有关记载就从史籍上销声匿迹了，其地沙漠化的发生和彻底荒弃当就在北宋时期。从其地保留的遗物观之，亦无北宋以后的物品，这与文献记载可相互印证。

第三章 影响沙漠化历史过程的气候因素探讨

笔者认为，河西走廊历史时期沙漠化过程的发生发展和沙漠化区域的形成，其原因主要在于人为因素的作用，与当时的政治军事形势、农牧业开发状况、水资源利用情形等相关联，特别是与人们对于绿洲自然资源不合理的开发利用方式密切有关（详后）。那么除人为因素外，有无自然因素的影响？其影响和作用的程度如何？可否作一些定量性的分析？本章拟就此问题展开讨论。

第一节 气候“冷暖干湿”四要素的搭配组合

沙漠是干旱气候环境的产物，考察影响人类历史时期沙漠化过程的自然因素无疑应主要考虑历史上的气候变迁状况。毋庸置疑，河西绿洲发育和农牧业生产赖以维持发展的限制性气候因素主要是水分，而非热量。很明显即使处在如竺可桢先生所指出的历史时期年均温较今低 2~3℃ 的寒冷期中，也不至于因寒冷而摧毁原有绿洲的文明。笔者认为，在干旱地区气候变迁对于沙漠化过程的影响主要是通过对绿洲来水量（特别是河川径流量）的作用而实现的，绿洲的扩大或缩小直接受控于其所拥有的水资源量，而这就需要重点考察气候干湿状况的变化，特别是产流区——祁连山水源涵养区的干湿变化。

对于我国历史时期气候变迁的研究着力最深、成就最著的学者首推竺可桢先生。竺老（1973）将我国 5 000 年来的气候状况划分为若干温暖期和寒冷期。事实证明竺老得出的科学结论具有

普遍意义，不仅适应于全国，而且可以与世界气候的变迁状况相对应。此后，我国不少学者又在竺老工作的基础上进一步补充资料和修正部分结论，使之更加科学和完善（张丕远等，1996）。河西走廊历史气候的变化自然也应基本上服从于竺老等揭示的全国整体气候变迁规律。

伍光和等（1984）对河西南部祁连山支脉——冷龙岭山区冰碛标本¹⁴C年代的测定得出，距今 $3\ 110\pm\ 120\sim\ 2\ 530\pm\ 120$ 年为一新冰期，年均温较今低 $3\sim\ 4^{\circ}\text{C}$ ，雪线下降 $200\sim\ 300\text{m}$ ，这与竺老划分的周朝早期低温期相吻合。卓亚太等（1978）、王玉玺等（1982）、刘光远等（1984）对1976~1978年间于祁连山南坡所采3棵圆柏的年轮订正研究，制出了长达千年的我国目前系列最长的树木年表，并探讨了由此所反映的近千年的气温变化，亦得出了与竺老相似的结论。哈密地区树木年轮气候研讨组（1983）对于与河西毗邻的新疆东部地区亦作了树木年表的建立和近500年来气候变化的研究，亦与竺老的结果略符。可知竺老所总结的规律基本上亦适应于西北干旱地区。

然而竺老所探讨的主要是气温的变迁规律，祁连山3棵圆柏因均采自南坡海拔 $3\ 670\sim\ 3\ 900\text{m}$ 的林带上限（属山地高寒气候），其年轮指数反映气温的变化相当好，而不主要反映降水状况的变化。因之河西历史时期干湿状况的变化目前尚无现成结论可采。

许多学者往往把干湿状况和冷暖状况相对照，以寻求它们之间的内在关系。不少人认为在很多情况下温暖期应对应于湿润期，反之寒冷期对应于干燥期。如张丕远等（1996）的研究发现，无论是2 000年以来还是500年以来在中国东部地区，冷期气候趋于变干，暖期气候趋于变湿；不过从百年尺度上看这种现象并不十分稳定，某些时段出现相反情况；冷暖—旱涝对应不是全国一致的，而是存在着区域分异。那么对于西北干旱地区，其情况又如何呢？杨怀仁、徐馨（1983）认为，新疆绿洲水量的多寡“决定于昆仑山及天山，尤其是昆仑山新冰期以来雪线的变

化、冰量的变化，亦即冰川进退的规程。当 2000~3000B.C 以及小冰期中，因大气环流的改变盆地周围的高山冰川扩张前进，使塔里木盆地边缘得到较多的供水，河流湖泊水量增加，地下水位也抬高，所以新冰期中为冰川扩张阶段，丝绸之路反而得以繁荣”；而“公元 6~7 世纪为温度最高时代，沙漠周围高山冰川萎缩，故西域水量缺乏，丝绸之路荒芜”。因之得出结论“气候寒冷则冰川前进，反而增加干燥盆地边缘水量，气候转暖减少干燥盆地边缘水量。……冰川进退的影响在干燥盆地边缘已经超过了冰期-干燥期的影响”。

施雅风、王靖泰（1982）的工作亦表明，“高温期在中国各地气温比现代高出 2~4℃，这势必导致冰川大幅度退缩融化，在现在只存在冰斗冰川的山区，如天山乌鲁木齐河源，当时雪线高过山脊，冰斗完全突出。……在西北柴达木等内陆盆地，可能比现代更为干燥”；而在寒冷期则正相反，如 3000 年前开始的第一个寒冷期，“当时的雪线比现在低 100~300m，温度低 1~2℃”；又如 14~19 世纪中期的所谓小冰期时“使中国西部山地冰川末端前数百米内出现有三道分化的新终碛”；当 20 世纪 40 年代气候转暖后，“中国西部山地较大的现代冰川末端退缩了 200~1200m”；而“五十年代以来，中国西部存在着气温降低和降水增加的趋势，在祁连山 1967~1976 年间的前后十年比较，温度下降 0.8~1.3℃，降水量在海拔 3000m 以上三个站统计，增加 3%（从 345mm/a 增至 355mm/a）。从 1974 年起祁连山有四条冰川连续几年出现物资正平衡”。前苏联学者 M.I. 布迪科对历史时期气候变迁的研究亦得出：“许多湿润不足地区的降水量，特别是冬季降水量，在气候变暖时期减少了。……在气候变暖时期欧洲、亚洲和北美洲的中纬度内陆地区大范围干旱的频率增加了。”

郭其蕴、沙万英（1996）取 20 世纪 60 年代以来气候观测资料统计分析，发现在西北区（取张掖、西宁、兰州、西安、延安 5 站）暖年多雨频次为 21，少雨频次为 43；冷年多雨频次为 27，

少雨频次为 28；可见暖年出现少雨比出现多雨的机会高 1 倍多，冷年二者出现机会相近。大冷年和大暖年多雨与少雨频次的差别比一般冷年和暖年还要明显得多，大暖年多雨频次为 9，少雨频次为 27；大冷年多雨频次为 21，少雨频次为 14。说明对于干燥的西北地区是以暖干和冷湿的气候型为主，特别是当冷年或暖年的气温距平均绝对值愈大时，降水量的差别也愈明显；异常暖年易对应少雨，异常冷年易对应多雨。一般暖年少雨频率也较高，但一般冷年多雨和少雨的频率则差别不大。新疆区的情况亦与之类似，暖年少雨频次为 25，多雨频次为 9；冷年少雨频次为 17，多雨频次为 18。无论是西北区还是新疆区，高温经常伴随着少雨。

张振克、吴瑞金、王苏民（1998）等在河西走廊北部黑河尾闾额济纳旗索果诺尔湖（已涸）采样分析得出：“据东居延海（即索果淖尔）2700 年来湖泊沉积记录的环境变化，内蒙古西部干旱区在 100 年尺度上主要表现为冷湿—暖干组合，具有西风带的特点。微细的分析还发现冷湿→暖湿、冷干→暖干→冷湿的规律，这可能是季风环流参与的结果，进一步论证还有待资料的积累和解释。2000 年来居延海地区湖泊沉积记录的气候变化规律与青藏高原树木年轮和古里雅冰芯记录的气候变化规律在百年尺度上有一致性。”他们的这一工作既在河西所做，所反映的时间尺度又恰为河西自然环境深受人类影响的 2 000 多年以来，因而其结论更值得笔者重视。王亚军、陈发虎、勾晓华（2001）等通过对采自祁连山中部不同海拔高度（肃南裕固族自治县西水乡等地）的青海云杉树木年轮宽度与气候因子的响应关系和气候重建研究得出，近 230 年以来祁连山中部经历了明显的干湿以及冷暖变化，目前其地正处于相对干旱和相对高温期，呈现出向暖干化发展的方向。其结论进一步支持了上述看法。

郑斯中（1983）的看法则与上述不同，认为：“中国历史时期的旱涝变化与冷暖变化是有联系的，冷的年代我国气候是西干东湿，而暖的年代则是西湿东干。”谢自楚（1986）撰文：“近年

通过对冰川的物资平衡、雪线升降和气候、径流的关系研究发现，冷湿—暖干的组合机率大于冷干—暖湿的组合。”并认为“在全球性气候变化的背景下，我国西北内陆干旱区的不同地区及不同时间尺度上气候—冰川—径流量—环境—人类体系之间的关系是十分复杂的，仅靠现有知识而不进行深入系统的研究，匆忙下结论，匆忙采取对策是不妥的。”

上述学者的观点对笔者启益良多。笔者认为，气候变化的成因是十分复杂的，由于气候系统是非线性的，气温变化与降水变化的关系也应是非线性的，并非简单地一一对应；“冷暖干湿”四个因素的对应搭配组合，在西北内陆腹地干旱区与东部湿润区步调显然不完全一致。倘若说深受季风影响的我国东部湿润、半湿润区以暖湿—冷干的搭配组合及其周期交替为基调的话，那么在较少受到夏季风之惠或季风影响不甚明显，而受西风带作用显著的内陆干旱区则存在着暖干—冷湿气候期搭配组合占较高频度的现象。历史时期的冷期在西北干旱地区似乎一般地，或较多地表现得较为湿润，雪线大幅度下降，冰川获得充分发展，因而融水丰沛，且地表蒸发量减少，绿洲面积应有所扩展；反之雪线上升，融水减少，蒸发量增大，旱象加剧，绿洲面积相应萎缩。

然而这仅属于一般性的推论，具体到河西地区又如何呢？笔者拟尽可能地搜集河西有文字记载以来所有的历史气候资料，运用一些现代方法对其处理研究，同时也作为对上述一般性推论的案例检验和补充。

第二节 河西走廊历史气候资料的检索整理

笔者所用气候史料，除采自正史和常用史籍（如 25 史中《五行志》、《灾异志》等、《资治通鉴》、“十通”、明清“实录”、历代“会要”、“类书”、“纪事本末”等）外，还特别留意有关西北、河西的出土文献、碑铭和地方史志，如汉简、敦煌遗书、《西夏书事》、《西夏纪》、《秦边纪略》、《西域考古录》、《水道提

纲》、《甘宁青史略》、《二酉堂丛书》、《凉州府志备考》等，以及诸本甘肃省志（《甘肃通志》、《甘肃新通志》、《甘肃通志稿》）、《河西志》和河西各地州志、府志、县志、采访录等，并参阅了甘肃省文史馆 1957 年编《甘肃省各县历史自然灾害表》、江苏省地理研究所 1976 年整理的《甘肃、宁夏、青海三省区气候历史记载初步整理》、赵世英 1984 年辑《甘肃历代自然灾害简志》、袁林 1994 年著《西北灾荒史》等材料。笔者还尽可能查找不同版本对有关记载进行比对校勘，以求无谬。对于后人整理汇集的资料，均查找原始记载一一核对，并补其疏漏，以期较客观地反映历史气候的本来面貌。

由于气候的波动一般涉及范围较大，特别是就河西走廊这一较完整的自然地理单元来讲，气候的变动更应具有较良好的一致性。又由于历史气候记载，尤其是明代以前的记载因年代久远，漏记失载在所难免，即使当时所记其后亦有不少散佚。因而为补其缺失，笔者往往将记载某一州郡的气候资料视为整个河西地区的气候状况处理（除局地性雹灾外），但对于仅仅记载某县气候的孤证，则一般不取。

学界比较一致的看法，认为蝗灾和旱灾的关系极为密切。曹骥（1950）的计算表明，蝗、旱灾的相关系数达 0.92 ± 0.23 ，而与水灾成负相关，相关系数为 -0.6。蔡邦华（1934）、马世骏（1958）、龚高法（1983）等的工作亦得出了相近结论。因而笔者将蝗灾记录亦作旱灾处理。经收集整理，河西走廊历史时期各种气候灾荒记录共 460 条，分类列表于下（限于篇幅，恕不一一注明出处）：

河西旱、蝗灾害年份表

<u>- 104</u> ^夏	<u>2</u> ^秋	26	<u>53</u> ^四	61	109 ^大	110	138
142 ^大	143	270 ^五	<u>301</u> ^七	365 ^{春夏}	369 ^{春夏}	387 ^大	399
401	402	405 ^大	<u>451</u> ^大	<u>481</u>	496	<u>504</u> ^八	<u>507</u> ^八
<u>508</u>	510 ^夏	531 ^五	618	<u>650</u>	678	<u>682</u> ^六	<u>785</u> ^{春夏}

续表

786	939	942	943	962 ^七	965	968 ^大	993
996 ^大	1006	1008	1009	1015	1017	1018	1025
1027	1041	1042 ^{七大}	1074	1076 ^七	1110 ^大	1143 ^三	1176 ^{七大}
1177	1223 ^五	1226	1260	1262	1288 ^九	1290	1293 ^六
1295 ^六	1297	1308 ^五	1313 ^三	1322 ^三	1328	1330	1371
1406	1418	1425	1426	1427	1433	1436 ^{闰六}	1439 ^{春夏}
1441	1447	1448	1450	1453	1455 ^夏	1457 ^夏	1459
1460 ^{夏大}	1468	1470	1478	1482	1483	1484	1485
1486	1487	<u>1489</u>	<u>1490</u>	1494	1495 ^大	1504	1505
1506	1508	1509	1511	1514	1517	1520	1521
1528 ^大	1529	1531 ^大	1532 ^大	1534 ^五	1535	1538 ^大	1539
1544	1545	1548	1550	<u>1553</u>	1556	1564	1568 ^大
1587	1588 ^{五大}	1609	1616	<u>1634</u> ^五	<u>1638</u>	1640	1641
<u>1649</u>	1665	1690	1712	1713	1718	1722	1728
1735	1739	1740	1745	1749	1750	1752	1753
1757	1758	1759 ^大	1762	1763	1764	1765	1767
1768	1771	1772	1774	1775	1776	1777	1778
1780	1785	1795	1797	1801	1805	1810	1812
1817	1818	1821	1824	1826	1829	1831	1836
1837	1838	1844	1845	1847	1860	1868	1869 ^大
1874	<u>1877</u>	1882 ^七	1884	1887	<u>1907</u>	1909	1922
1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
1932	1933	1934	1935	1936 ^{夏大}	1937 ^大	1938	1939
1940	1941	1942	1943	1944	1945	<u>1946</u>	1948

注：年份右上角标字“大”为大旱，其余的字表示季节或月份（以下其他灾害表同），年份下划线系蝗灾。

河西水涝灾害年份表

122 ^四	235	285	320 ^{六大}	994	1290	1319	1324
1325	1452	1459	1517	1527	1551	1554	1604
1618	1649	1666	1671	1684 ^冬	1686 ^春	1697	1700
1702	1728	1732	1733	1735	1738	1739	1740
1744	1745	1746 ^{夏秋}	1749	1753	1754	1756	1757
1758	1760	1762	1764	1765	1766	1767	1768

续表

1771	1772	1774	1775	1776	1778	1779	1780
1783 ^三	1798 ^秋	1801	1803	1810	1820	1821	1824
1826	1827	1829	1831	1833	1836	1841	1844
1847	1879	1884	1885	1886	1899	1901 ^七	1903
1904	1905	1921	1922	1925	1926 ^{六、大}	1927	1928 ^大
1934	1936	1939	1940	1942	1943	1944	1947
1948							

河西其他灾害年份表

风灾：	- 86 ^四	108	249	300	304	351 ^三	503 ^八
1260	1468	1521	1547	1557	1608 ^正	1708 ^三	1744
1757	1764	1765	1785	1826	1852	1857	1894 ^二
1896 ^五	1904	1910	1920	1927	1928 ^{三、五}	1934	1936
1938	1941	1942	1943	1947	1948		
霜雪灾：	354 ^五	479	485 ^四	505 ^七	507 ^四	508	509 ^四
627 ^八	720	726	1483	1557	1608 ^一	1686	1757
1762	1764	1768	1773	1774	1776	1787	1800
1839	1841	1847	1885	1904	1935	1936	1944
1945	1947	1948					
雹灾：	122 ^四	1319	1332	1479	1506	1527 ^六	1534
1649	1655	1702 ^六	1730	1731	1745	1746	1749
1750	1753	1757	1762	1764	1765	1766	1767
1768	1772	1773	1774	1775	1776	1778	1779
1780	1787	1800	1810	1818	1820	1821	1824
1826	1831	1833	1834	1841	1844	1847	1849
1856	1877	1884	1886	1895	1902	1903	1904
1905	1906	1921	1924	1932	1933	1934	1939
1943	1944	1945	1948	1949			

由表可见，河西走廊历史时期自然灾害以旱、蝗灾最为多见，计有 224 条（其中蝗灾 30 条），占气候灾害总记载 460 条的 48.7%；水涝灾害次之，有 97 条，占 21.1%；大风霾 37 条，

占 8%；霜雪灾害 34 条，占 7.4%；雹灾 68 条，占 14.8%。旱（蝗）灾害的频繁反映了河西绿洲生态系统对于水资源的高度灵敏性，也反映了土地开发对于水资源的高度依赖性。

第三节 河西历史上气候干湿状况的探讨

为了较准确地揭示本地区历史上的气候干湿状况，笔者拟采用“湿润指数公式”对上述史料进行处理。公式为：

$$I = F \div (F + D)$$

式中： I 表示该地某一时段湿润指数， F 表示该地该时段涝灾出现次数； D 表示该地该时段旱灾出现次数。显然，计算结果：当 $I > 0.5$ 时，表示该地区该时段气候趋向湿润； $I < 0.5$ 时，则表示该地区该时段气候偏干。这一公式的基本思想是将水旱史料记载看做是历史上发生水旱事件的随机样本，运用水旱灾害出现次数的比值，而不是单纯运用水灾或旱灾的发生次数来表达历史时期的干湿状况，因此可以较好地剔除由于人为因素所造成的历史气候资料中前后记载详略不一等情况对实际水旱状况分析的干扰。此公式曾被郑斯中、张福春、龚高法（1977）、张家诚（1979）、谢焕强（1984）等应用，得出的结果可信度较高。

由灾害年份表所见，河西地区 15 世纪以前旱涝灾害的“样本”数不多，每百年仅有数次（除 11 世纪有 12 次旱灾记录外），有的世纪竟告阙如。显然这在很大程度上是由于记载的罅漏缺略所致，并不能反映此时期气候实际状况的完貌。样本数不多，就不便运用湿润指数公式计算，否则可能会因记录的偶然性太强使所得结果与实际状况差之甚远。现仅对 15 世纪及其以后的气候灾害资料进行分析：

$$I(15\text{世纪}) = 2 \div (2 + 30) = 0.0625; \quad I(16\text{世纪}) = 4 \div (4 + 28) = 0.125;$$

$$I(17\text{世纪}) = 9 \div (9 + 9) = 0.5; \quad I(18\text{世纪}) = 34 \div (34 + 33) = 0.507;$$

$$I(19\text{世纪}) = 20 \div (20 + 25) = 0.444;$$

$$I(20\text{世纪上半叶}) = 19 \div (19 + 27) = 0.413。$$

可见，15、16世纪（明代中期）湿润指数很小，旱象严重。这一时期文献中亦多见旱魃频仍、田禾薄收的有关记载。如张掖明代《元直庙碑》记，仁宗洪熙元年（1425年）夏“甘州不雨，耕者告病”；《明实录》记，英宗正统元年（1436年）闰六月陕西奏“镇番（今民勤）、永昌、庄浪（今永登）、凉州四卫先因荒旱少收，续被达贼抄掠，饥窘乏食”；天顺四年（1460年）八月陕西甘、肃诸卫奏“今夏大旱，禾稼枯槁，租税无征”；宪宗成化十八年（1482年）五月“以旱灾免甘州等五卫、山丹、永昌、凉州、镇番、庄浪、西宁、古浪十二卫所屯粮八万余石，马草二百五万余束”；世宗嘉靖十八年（1539年）十一月“以旱灾免肃州、甘州、高台、山丹、古浪、凉州、镇番、永昌等卫所钱粮”。

17、18世纪湿润指数最高，与15、16世纪恰成鲜明对比，应为河西水分较为充沛的时期。19世纪亦较湿润。其中17世纪下半叶至18世纪上半叶水涝灾害记录次数超过旱灾记录次数，为本区水分最丰沛的时期：

$$I(17\text{世纪下半叶}) = 5 \div (5 + 2) = 0.714;$$

$$I(18\text{世纪上半叶}) = 13 \div (13 + 11) = 0.524。$$

《甘肃新通志》载，明万历三十二年（1604年）夏五月、六月“甘肃大水沸腾，崩坏大山，漂流大木无数，居民捞获”；清康熙五年（1666年）秋“凉州阴雨时行”；康熙二十五年（1686年）春“大雪连月，岁大稔”；康熙三十九年（1700年）“镇番白亭海水潮丈余，井水泛滥”。《甘宁青史略》，雍正十三年（1735年）“肃州、安西县星星峡等处大水为患”。《清实录》，乾隆四年（1739年）五月以来“甘肃连得大雨，……武威、古浪、

永昌等处有水冲淤压之田亩。……七月，秦安、武威、永昌、古浪被水。张掖县属之东乐堡七月初九日大雨，山水陡发，冲塌房屋，泡坍墙壁”。《镇番遗事历鉴》，乾隆四十三年（1778年）“秋多雨，南山水发，东西河漫堤横溢，两堤之下，几无完区”；嘉庆六年（1801）八月“暴雨滂沱，浪拍墙垣”。此类记录于这一时期比比可见，表明其确为水分充沛的时期。

对照竺可桢先生等的有关研究成果，17、18世纪正值我国历史上的寒冷期，特别是17世纪下半叶为1400~1900年500年中最冷的时期（欧洲谓之“小冰期”），而这恰恰是河西走廊湿润指数最高的时期。清代前期本区历史又一次大规模农业开发，人口大量增加（李并成，1989），也正是在这一气候背景下得以进行的。19世纪我国的冬季亦相对寒冷，而河西的湿润指数也相应较高。当20世纪上半叶我国境内气温有明显回升时，河西的湿润指数则又相应降低，趋向干旱。

15世纪以前虽然样本数较少，不便用于计算，但仍有若干值得重视的倾向。如7~10世纪（隋唐五代宋初）长达400年中河西水涝灾害记录仅有1次，气候应明显偏干，而此时期恰是我国的温暖期（竺老观点。王铮等认为隋至晚唐为温暖期，其后为中世纪适宜期，满志敏则认为中唐至五代气候转冷）。14世纪（元代后期至明初）河西涝灾记录3次，较前几个世纪明显增多，而该世纪正当我国历史上的又一次寒冷期。

由以上的探讨似可看出，河西走廊历史上的气候湿润期与寒冷期、干旱期与温暖期有较好的对应关系，从而也支持了施雅风、王靖泰等专家的观点，施先生等的推论应同样适应于河西地区，至少是适应于15世纪以后河西的气候变迁状况。由于气候的历史变迁是一个非常复杂的问题，所涉及因素很多，以上的计算和探讨仅是一个粗略的概貌，欲得出一个很科学的结论还有俟来日多学科的综合深入研究。

还应指出，河西历史上气候干湿状况虽屡有变迁，但并未从根本上改变其干旱缺雨的地理景观，并未动摇其干旱大陆性气候

类型的基本属性。本区有关“流沙”、“沙岭”等记载从最古老的史书起直至今日，一直不绝于史。《尚书·禹贡》即有“导弱水至于合黎，余波入于流沙”之语，弱水今黑河。《水经注》卷40：“流沙地在张掖居延县东北，……《尚书》所谓流沙者也，形如月生五日也。”这是对河西地区新月形沙丘的形象描述。唐诗人王维《送张判官赴河西》：“沙平连白雪，蓬卷入黄云。”王之涣《凉州词》：“黄河远上白云间，一片孤城万仞山。”竺老早就指出“黄河”系“黄沙”之讹。王建《凉州行》：“凉州四边沙皓皓，汉家无人取旧道。”陆游《凉州行》：“凉州四面皆沙碛，风吹沙平马无迹。”有关记载不胜枚举。即使在所谓的“湿润期”，河西的干旱景观依然存在。如在湿润指数最高的清代前、中期，诗人李渔《甘泉道中即事》吟道：“一渡黄河满面沙，只闻人语是中华。”甘泉指张掖。清代河西许多府志、县志中均有“十地九沙，非灌不殖”等语。《武威县志》所列凉州八景中就有“平沙夜月”一景。

斯坦因（1912）在塔里木盆地的考察中提到2000多年以前古代聚落时云，这里在整个历史时期是被相同的地理环境所统治着的，这里的古文献保存得如此完整，证明了2000多年前气候如今一样干燥，即是说这些聚落的废弃不是源于中亚的干旱。尼雅遗址中数以百计的3世纪时的木简只有在其后16个世纪过程中，在气候与现在一样干燥的情况下，才能毫无损伤地落到我们手中。当然，实际情况并非如斯氏所说气候的干湿状况一直没有变化，而应准确地说2000多年来的干湿变化并未能引起西北干旱地理景观的根本改变。河西走廊的居延、敦煌、武威、玉门等地亦有大量汉晋竹木简牍的完好出土，亦可证明这一点。

河西地区历史上沙漠化过程发生较明显的时代有汉代后期、唐代中后期和明清时期（详后）。这些时期除明代后期至清代外，基本上属于气候的温暖期，应对应于气候的干燥期。因此本区沙漠化历史过程中，除人为因素为主外，气候变迁的影响亦应为不可忽视的因素。然而这一因素的影响又是有限的。例如清代虽处

“湿润”，水量较丰，但是水量所增有限，而人口和耕地的增加扩大则远超于前，土地开发的规模超过了水量增加所允许的程度，滥垦滥伐有增无减，因而沙漠化过程就在所难免。正如前考，红沙堡沙窝、黑山堡、红崖堡和野猪湾堡一带的沙地，青松堡、南乐堡、沙山堡等地的农田沙化，均发生在这一时期。因此可见，沙漠化过程既可能发生在干旱期，又可能出现在湿润期。西北干旱地区因气候变化所引起的水量的增加或减少的幅度并不太大，它只能在一定程度上逆转或加速沙漠化过程，而人类活动的影响则是导致沙漠化过程的主要因素。

第四章 植被的破坏与变迁

河西地区沙漠化发生过程，主要同历史上人们不适当的土地开发利用相联系，主要受制于人为活动因素而转移变动，人为因素为沙漠化的主要激发因素。在本区干燥多风和地表由疏松多沙物质组成的潜在沙漠化危险因素的基础上，任何人为不适当的、过度的土地开发利用活动都可能造成环境的退化，导致沙漠化的发生发展。

造成历史上河西沙漠化的人为因素，主要表现形式有：过度樵采、过度农垦、过度放牧，以及与之相联系的对水资源的过度利用等，此外还有战争的破坏、农牧业土地利用方式的交替等。

在长期而曲折的开发过程中，河西的植被状况经历了很大的变化。主要表现为：绿洲内部天然植被被人工栽培作物的大量取代及其因人为因素所发生的演替，绿洲边缘荒漠固沙植被和沙质草场的破坏及其演替，绿洲南部祁连山水源涵养区植被的破坏和演替。笔者拟首先对河西绿洲的原始植被面貌予以复原，然后再对历史上河西植被的破坏与演变状况分别不同区域逐一剖析。

第一节 河西绿洲原始自然面貌复原

河西地区大规模的土地开发，始于汉武帝元狩二年（公元前121年）河西归汉以后。在此之前，河西曾经历了史前文化时期（马家窑文化、齐家文化、四坝文化、火烧沟文化、沙井文化）和迁徙牧业时期（乌孙、月氏、匈奴等民族统治河西时期），河西地区最早的人类活动可追溯至距今5100多年前的马家窑文化早期。

在史前文化和迁徙牧业时期，由于生产力的低下，人们对土

地条件优劣的依赖性很大，对河西绿洲自然生态系统的影响和改造很为有限。绿洲先民们的生产活动主要为采集、狩猎、原始种植、逐水草畜牧等，对自然资源的开发利用是初步的、小规模的，人与自然界间维系着近乎自然状况的平衡。

这一时期河西地区原始自然面貌，依其所处气候带的类型应属荒漠、半荒漠景观，但在水源所及的范围内，则发育着非地带性的“绿洲景观”。笔者认为，这种绿洲景观，由于同时受地带性规律和非地带性规律的制约，既与地带性的荒漠、半荒漠景观迥然不同，又并非简单的草原或森林草原面貌，而是呈现出一种复杂的景观形态。现择其大端简略推论如下：绿洲内河曲萦绕，水量丰盈，下游终端湖泊（猪野泽、居延海、冥泽等）广达数百平方公里，中游亦有大面积的扇缘湖沼、牛轭湖、河道湖。河流沿岸生长着以胡杨为建群种的落叶阔叶乔木林，林中还分布有荒漠区系成分的灌木、半灌木和草本层次，构成荒漠河岸植物群落。泉湖岸边则形成了呈圈层结构的芦苇群系、拟苇拂子茅群系、苔草群系组、芨芨草群丛等植被型。广大的绿洲细土平原区地下水位较高，不仅柽柳、白刺、蒿、藜等荒漠灌丛长势良好，而且沼泽化草甸、盐生草甸等植被型广泛分布。鹿、驼、黄羊、野马、野驴、狼、苍鹭等野生动物亦较丰富。绿洲上可猎、可牧、可垦，为当时人们生息活动之理想场所。

上述推论可由下列事实旁证：

河西内陆河流下游许多地段，直到今天仍有成片的胡杨林或残林分布，尤以黑河下游额济纳旗城东、安西县桥子乡东北部、疏勒河下游湾窑、榆树泉盆地等处最为大观。永昌永宁堡以北20 km 还有一处叫“梧桐”的地方，今天虽早已找不到梧桐（胡杨）踪迹，但能想见昔日这里一定是胡杨繁茂。早在汉武帝开拓河西时，就取用河湖岸边丰富的芦苇资源，用以修筑长城烽燧、构建城堡，其需用量之大可想而知，芦苇曾在军防上、建筑上发挥过不可取代的巨大作用。今天河西绿洲滨岸湖沼的许多地段仍有成片芦苇生长。至于其他植被型今天依然在河西常见。

甘肃省博物馆（1960，1978）发掘，武威皇娘娘台等新石器遗址出土不少鹿等野生动物骨骼，这些动物被认为是当时人们猎获的主要对象。《太平寰宇记》卷152记，本区“出赤鹿，足短而形大，如牛，肉千斤”，可见河西当时的野鹿确实不少。皇娘娘台遗址出土骨器416件，约占工具总数的1/2，其中很多即是用野生动物骨骼制作的。河西史前遗址中还出土大量羊、马、牛、猪、犬等家畜骨骼，有些还用做殉葬品（如猪下颌骨等），并以其数量的多寡来显示墓主人占有财富的不同及社会地位的高下。其中有些动物恐是河西先民们在当地驯化的。《史记·乐书》、《汉书·武帝纪》载，敦煌龙勒县渥洼池出“天马”，实即野生良骥。据敦煌新出悬泉汉简Ⅱ90DXT0115④：37，至汉昭帝时还不断从敦煌获取天马到长安。据敦煌文书P.2005《沙州都督府图经》，直到唐代甘泉水（今党河）上游仍“曲多野马”，并有狼、虫、豹、牦牛、鹤等野生禽兽。S.2009《官衙交割什物点检历》载：“狂皮七张，狼皮九张，野狐皮八张，□朽皮四勒，牦牛尾两株，豹皮一张，熊皮两张，大虫皮一张，狮皮一张，聊子皮一张，鹿皮八张，马皮三张半，牛皮八张，赤皱一张。”官衙即晚唐五代敦煌归义军政权府衙。“狂”之本意为狗发疯，狂皮可能指狂犬、野狗皮。聊，同貉，似狸，皮毛颇贵重。上述野生动物除狮以外显然都是在当地猎取的（狮皮可能是从西方传入的），取其皮存于府库，以作高级裘料。可见直到晚唐五代敦煌及其附近仍有这些野生动物分布。

嘉峪关市文物清理小组（1972）、杨惠福等（2001）发现，嘉峪关黑山岩画中，刻、绘有大量野驴、野马、野驼、赤鹿、马鹿、梅花鹿、水鹿、毛冠鹿、驼鹿、麋鹿、驯鹿、獐、野牛、野牦牛、瘤牛、剽牛、黄羊、岩羊、滩羊、盘羊、北山羊、大角羊、鹅喉羚、藏羚、斑羚、原羚、野猪、虎、豹、雁、鹰、天鹅、石鸡、乌鸦、鱼、蟹、兔、狼、豺、蟒蛇、狍、狐、獾、狮、熊、草蜥、虎鼬、跳鼠、松鼠等野生动物，种类多达60余种，并有许多射猎、围猎动物和牧放羊、马、牛等家畜的画面。

狩猎工具有弓箭、木棍、投矛器、标枪、石球、长柄钩形器、兽夹圈等。推测这些画作可能系羌、月氏和匈奴人早期留在河西的遗迹。此外，在龙首山、雅布赖山、马鬃山区的黑山梁、五个墩、下然扎得盖、山德尔、祁连山区的大黑沟、野牛沟、灰湾子、七个驴沟、鱼儿红、红柳峡、查干格奴、别盖等地亦发现不少此类岩画，此不一一赘述。可见史前河西绿洲上确有许多野生动物活动栖息。

孔昭宸、杜乃秋（1998）对甘肃省文物考古研究所送来的民乐东灰山遗址（位于民乐县城西北 27km，洪水河西岸不远）的孢粉样统计分析，发现每个样的孢粉组合中均以中旱生的草本植物花粉占优势（占孢粉总数 98% 以上），其中草本或小灌木的蒿（*Artemisia*）均占孢粉总数的 40% 以上，中生草本的禾本科植物花粉占 20% 以上，旱生和盐生的草本或半灌木状藜科花粉所占比例不大，最多占 6.5%；除蒿以外其他菊科植物花粉在 4% 以下，一般呈旱生和盐生的小灌木麻黄（*Ephedra*）亦有出现，但最高只占 5.6%；仅见个别乔木植物花粉和泥炭藓（*Sphagnum*）孢子。值得注意的是禾本科（Gramineae）植物花粉占 19%~48.4%，尽管尚难确定其属于人工栽培作物还是自然植被，但从花粉形态上看种类较单一，更倾向是栽培农作物，特别是还找到了大量半炭化的小麦（*Triticum aestivum*），似能确定农田就在遗址附近。其地农作物的种植依赖于灌溉。由此反映出大约 4 000 年前左右这里的植被属于草原，蒿与藜的比重大，其自然条件应较今优越。而现代植被则是蒿、藜比重变小，更多地显示荒漠草原特征。这一分析结果与笔者以上对河西绿洲原始面貌的推论是大体一致的。

孔昭宸等（1991）还在额济纳旗汉代烽燧（W-T8）遗址（位于旗政府西南 8km）附近取样，孢粉分析得出：距地表深 30~80cm 的下层样品，形成年代约为公元前 28 年以前的西汉时期，即汉代对此开发经营不久，大体可代表其地较“原始”的面貌。共统计花粉 169 粒，组合中以沼生、水生植物香蒲

(*Typha*)、眼子菜(*Potamogeton*)花粉占优势(64.4%)，其次是中旱生的禾本科、锦葵科(Malvaceae)和蒿、藜(*Chenopodium*)。香蒲通常生长在湖泊、沼泽边缘池塘积水的洼地，常挺出于水面，而眼子菜则沉水生长在淡水湖泊或流速不大的水体。引人注目的是未见乔木花粉。尽管组合中出现较多的禾本科花粉，但难以从花粉形态去确定是否属栽培作物或草原植物。就该层花粉的组合特征看，当时其地尚有一定面积偏淡的湖沼，但缺少森林，有中旱生的草本或小半灌木，也可能种植禾本科谷物。说明2 000 多年前所以能在这里大规模屯戍，应与当时水源较为充足有关。该遗址东距额济纳河东河3~4 km，包括发掘点在内的这条烽燧线基本上沿东河逶迤，所反映的情况大体可代表距河流不远处的植被景观。这亦与笔者对绿洲原始面貌的分析略同。

第二节 绿洲内部植被的演替

河西绿洲上述植被景观和植物群落，在史前时期较少受到人类活动干预的情况下，处于自然动态平衡的稳定状态。绿洲植被景观的大规模改变，始于汉武帝驱逐匈奴、河西归汉后第一次大规模土地开发之时。

汉室为了充实边防，建立制匈奴通西域的强大根据地，在河西筑长城，列亭障，置设郡县，移民实边，引水灌田，屯垦积谷，由国家有组织、有计划地实施大规模的开发经营，一举变匈奴奴隶制的以游牧为主的土地利用方式为封建制的以农业为主的土地利用方式。由此大大改变了河西绿洲迁徙牧业时期那种较原始的自然生态面貌，农田栽培作物大量取代了原生植被，大片的绿洲草原、牧场、荒野被辟为田畴，由自然力起主导作用的绿洲自然生态系统已在很大程度上被人工建立的以灌溉农业为中心并与草原畜牧相结合的生态系统所代替，标志着人们已从比较消极地适应环境阶段转变为比较积极地改造环境的阶段，自然界已经强烈地打上了人为作用的印痕。

由居延、敦煌等地所出汉简考之，汉代河西绿洲的人工栽培作物，主要有下列品种：

农作物名称	简文举例	简号
粟	出粟二斗四升	V 92DXT1311③: 226
麦	麦五斗口口一斗三	D2122
黄米	黄米一石以付从君舍口	126. 23
黍米	黍米二斛	D246
粟米	今余粟米四石九斗	D1579
粱米	又粱米一斗	EPT26: 5
白粱稷米	白粱稷米六升	D1308
白粽米	白粽米二斛	D246
米	口候史孙卿米二斗五口	EPT27: 21B
白米	出白米八升	335. 38
白粟	白粟十石	496. 5
糜	已转糜八十石	EPT51: 191
黍	直二斛黍	EPT40: 76B
青黍	青黍二石	EPT65: 317A
土麦	土麦二石	13. 3
广麦	今且寄广麦一石	D239A
稂麦	入稂麦五斛	D547
梗麦	入十二月食梗麦一斛	D2010
餽麦	入正月奉餽麦一斛	D1987
郊廻	六斗五升少郊廻	EPT44: 44
秫	余秫四斗直五十四	6. 6
稷麦	出稷麦一斛九斗	D316
稷米	又贷稷米口斛	D364

菽	置传马……，菽一升	II 90DX T0214②: 556
胡豆	胡豆三	488. 1
谷	为谷二石四斗	EPT40: 9
胡谷	以上折胡谷十石	D2418
麌	入麌三石受县	I 90DX T0112③: 63
莽	出莽六斗	46. 7
麻	三人负麻人反十八束	D1650
胡麻	卒刈胡麻因得	123. 63
葱	买葱四十束	32. 16
姜	姜一半	D563A

简号中以罗马数字 I、II 等冠头者系敦煌新出悬泉汉简，引自《敦煌悬泉汉简释文选》（《文物》2000.5），又见于胡平生、张德芳《敦煌悬泉汉简释粹》（上海古籍出版社，2001）；以“D”冠头者系 1988 年以前敦煌所出汉简，引自吴秆襄等《敦煌汉简释文》（甘肃人民出版社，1991）；以“EPT”冠头者系 1972~1974 年于额济纳旗破城子遗址中新发现的汉简，引自甘肃省文物考古研究所等《居延新简》（文物出版社，1990）；直接标以数字简号者，主要为 1930 年于额济纳旗发现的汉简，引自谢桂华等《居延汉简释文合校》（文物出版社，1987）。

上列 32 种人工栽培作物仅是见于汉简记载者，事实上河西农作物品种并不止于这些，如居延肩水金关遗址（位于金塔县天仓乡北约 25km 的黑河东岸）中就曾发现大麦、青稞等，武威汉墓中发现黑豆、小豆、黑枣等，敦煌马圈湾汉代烽燧遗址发现青稞、豌豆等。农田的大规模开垦，农作物的大量栽植，使得绿洲内部植被景观发生了根本性改观。

即使未遭犁杖仍存留于绿洲内的天然植被，亦因人类活动所带来的水资源条件等方面的变化而发生某些方面的演替。朱震达、刘恕等（1983）对古居延地区的考察研究认为，在垦区开发

过程中由于上游来水量减少，下游河床及渭水湖泊面积也相应减少，地下水位亦随之降低，因此密集的芦苇仅仅保存在局部积水的洼地上，在其边缘则出现了芨芨草群和柽柳灌丛。同时胡杨林也由于间歇性流水而使沿河两岸的地下水位不稳定，从而使其变得稀疏并缩小分布范围，但具有较强萌蘖性的柽柳则成为荒漠河岸林群落中在这一阶段旺盛生长发育的植物种。断水后的干河床及两岸，白刺、沙拐枣等沙、旱生植物相继发生。

诚如所论，这一因人类活动而引发的绿洲植被演替规律适应于整个河西绿洲，这从河西许多废弃的古绿洲中密布的白刺、柽柳灌丛沙堆及沙堆风蚀后所出露的粗大柽柳枯体（直径 30~40cm）等现象亦可得到证实。这一演替结果无疑造成绿洲天然植被的旱生化、稀疏化，使河西潜在沙漠化因素得以加强，如不加以有效地保护，势必酿成风沙物理过程的加剧和流沙壅起。

绿洲内部自然植被被农业植被取代的过程，在河西并非表现为一定不易的状况，而是随着区内农牧业生产方式几次较大更替呈现出比较复杂的情形。前已论及，在史前文化和迁徙牧业时期，绿洲内部仍以自然植被为主，天然的绿洲景观基本上得以保留。笔者（1989）研究得出，汉武帝元狩二年（公元前 121 年）河西归汉以后直至清末，曾经历了 3 次大规模的农业开发时期（两汉时期、隋至盛唐、明清时期）和介于期间的两次农业开发衰退时期（魏晋北朝时期、中唐至元代）。在 3 次大规模开垦时期，农业植被大量取代自然植被，并且随着开发规模一次比一次扩展，生产力的不断提高，人工栽培作物在绿洲总土地面积中所占比重也一次较一次增大，自然植被覆盖地域则一次较一次蹙缩。而在两次农业开发衰退时期，绿洲农业人口大量减少（如偌大一个凉州，北魏时其 3 郡 7 县仅有 1 230 户，而盛唐时仅武威城内就有“凉州七城十万家”之称，而在中唐吐蕃占领时凉州城内外仅有汉民 300 户耕作），农田大量抛荒，土地利用方式转变为以牧为主或农牧兼有，这又会引起抛荒农田风蚀加剧，但在仍有水流通过或地下径流状况较好的地区并不一定造成沙漠化

的发生，因农垦压力的减弱，自然植被又可得以一定程度的恢复。如两晋北朝时期已被抛荒的石羊河下游绿洲的一些地段，除三角城等地外，并未变成荒漠，而被用做鲜卑、卢水、羌等民族的牧场。这些地方隋代以后又被重新辟为农田。相反，如因水流短缺、断流被迫弃耕抛荒的农田，在水源无复补给的情况下则会很快风扬沙起，沙漠化过程将强烈地进行，如盛唐以后石羊河下游、明代初期黑河下游（古居延）等古绿洲所表现出的那样（后考）。

自然植被和农业植被，因其生理、生态等方面的差异，对绿洲自然环境的适应性不同，对地表的保护作用亦异。前者繁殖和自我恢复的能力较强，后者系外加于绿洲的人工植被，生态幅较窄，比较脆弱，易受破坏。前者再生能力强，且多为多年生植物，覆盖地表面积大，抗风蚀与保水保土的功能也较强，而后者绝大多数为一年生植物，抗风蚀与保水保土的功能均不及前者。因而当人工栽培作物取代天然植被后，绿洲的生态环境会变得更为脆弱，更易诱发潜在沙漠化因素的活化。

农、牧业土地开发的方式不同，体现了对自然资源利用的方式、手段、程度等方面的差异，同时也使得自然界对人类开发活动的反馈效应亦有区别。游牧、牧业经济直接依赖于草场，一般无须大规模破坏地表，对绿洲自然环境的改造亦较为有限。而农业开发必须破坏地表，铲除草被，并且使之疏松，因而易引起风蚀风积，易招致沙漠化的发生。朱震达、刘恕、邸醒民的研究表明，遭受牲畜践踏地表的风蚀量相当于未践踏地表的 1.144 倍，而翻耕土地的总风蚀量则相当于未翻土地的 14.8 倍^①。因之，在农业大规模开发过程中如不注意保护措施的建设，盲目扩大耕地面积，势必造成强烈的风沙活动，诱发沙漠化发生。

^① 朱震达，刘恕，邸醒民. 1986. 中国土地沙漠化发生发展及其防治. 铅印本，36

第三节 绿洲边缘固沙植被的破坏

绿洲与荒漠之间，通常有一条过渡地带，因绿洲规模的不同，此过渡带可宽达数公里至数十公里不等。因其靠近绿洲，这里一般地下水位较高，甚至还有绿洲灌溉回归水的露头，其水分条件虽不及绿洲，但远较荒漠为优。因而在这条过渡带上生长着疏密不等的旱生、沙生型的灌木、小半灌木及草类天然植被，主要有多枝柽柳、白刺、琐琐、油蒿、沙蒿、沙拐枣、泡泡刺、盐爪爪、红砂、珍珠等荒漠植物。它们虽然不甚起眼，但是作为整个绿洲生态系统中不可缺少的重要子系统，对于固定流沙、屏蔽绿洲农田免遭风沙危害、维系绿洲生态平衡及其生态功能的发挥，则起着不可替代的特殊重要作用。河西乡亲们把这些天然植被集中分布的地段称之为“柴湾”，把旱生超旱生灌木、半灌木等通称“柴棵”，他们早就认识到“没有柴棵，我们的庄稼就得不到保护”，“寸草遮丈风，流沙走不动”，把柴湾视为保护绿洲农田的命根子。据原武威地区林业站的调查测定，绿洲边缘的这些荒漠植被的覆盖度可达40%左右，其中分布最广的是白刺和柽柳，一个高9m的柽柳灌丛沙堆的固沙量可达 $2\text{ }500\text{ m}^3$ ^①。

然而在河西两千多年来的开发过程中，一方面由于人们大量地用做燃料、饲料、肥料、手工业原料（如用柽柳嫩枝编筐，用芨芨草织席等）对其大量砍伐，过度放牧，以致影响其正常更新发育，造成大面积破坏；另一方面绿洲边缘最易受水源条件劣化（主要指地下水位降低，水质变劣等）的威胁，从而又使其遭受损害。限于史料，笔者拟主要以汉代、唐至西夏、明清三个时期为例，对此展开讨论。

① 武威地区林业站. 1981. 试论河西地区天然植被保护问题. 铅印本, 13

一、汉代绿洲边缘植被的破坏

由河西汉简等有关史料知，早在汉代大规模开发之初，因用做薪柴、牲畜饲草等，对绿洲边缘荒漠植被的伐刈即已开始，并且数量不菲。居延汉简 84.6A 两次记录：“绥和元年（公元前 8 年）九月以来，吏买茭、刺。”茭，牲畜饲草。《尚书·费誓》：“峙乃刍茭。”290.12 简：“出茭，食马三匹。”32.15 简：“出茭四十束，食传马八匹。出茭八束，食牛。”传马即驿马，驿置所用乘骑驾车之马。《汉书·昭帝纪》：“颇省乘舆马及苑马，以补边郡三辅传马。”注引张晏曰：“驿马也。”敦煌悬泉汉简中还有一册《传马名籍》（V 1610②：10~20，共 11 枚简）。刺，指白刺、骆驼刺等，可做燃料。吏所买的茭、刺均无疑伐自当地，其中很多应是从绿洲边缘采伐而来的，因为绿洲内部刺、草数量有限，难以满足供给。

茭用以喂养军马、传马、传驴、耕牛等，需要量很大，除吏员购买外，驻防戍卒们还常常定有伐茭任务，并须按期完纳。敦煌汉简 1401：“王宾茭千廿束。六人，率人茭百七十束。”以王宾为首的 6 人（可能为同一烽燧戍卒）共刈茭 1 020 束，人均刈茭 170 束。居延 30.19A 简：“二人伐木，六人积茭，十四人运茭四千六十，率人二百九十口。”积茭，即将大伙采刈的茭收拢集中，以备装运。一次刈茭量即达 4 060 束，需要戍卒 14 人专门运送，这不能不令人吃惊。也由此可见刈茭地点肯定距其屯垦绿洲有一段距离，恐在绿洲边缘，故需要较多人员运送。此次伐木、积茭、运茭等总人数达 20 余人，可能是某一候长辖段内戍卒的集体行动。350.12 简“一月廿七日，运茭就直”，亦为运茭的记载。57.3 简“凡出茭九百卅六束”；333.10 简“出茭千五百束”；271.15B 简“见茭二千九百八十束”，数量均很大。居延新简 EPT52: 149A 简：“鄯善茭千五百束，直百八十；平虏茭千五百束，直百八十；惊虏茭千五百束，直百八十。凡四千五

百束，直五百四十。”供给以上 3 烽燧的这批茭数量亦很大，亦是吏员为其购办的。“直”与“值”通，即价值、价格之义。EPT52: 177：“有官，稍入茭二千七百束，尉骏买二千束。”

汉代饲草的计量单位用“束”和“石”（表重量）。敦煌汉简 816：“万一千六百五十束，率人茭六十三束多三百八束，为千六百一十七石二钧，率人茭四石一钧转口口口口三石。”据之算得，此次刈茭约有戍卒 180 人参与，实为一次大规模的破坏草被行动。据《汉书·律历志》，1 石 4 钧，1 钧 30 斤，则 1 石 120 斤。汉斤与今市斤略等，也大体合今 250g（梁方仲，1980）。敦煌 1151 简：“平望伐茭千五百石。受步广卒九人，自因平望卒四韦以上一廿束为一石，率曰口千五百石奇九十六石，运积蒙。”平望为汉敦煌郡中部都尉下辖之平望候官，笔者（1995）考得其位于今敦煌市城西北约 65km 汉长城线上的卡子墩（T21）；步广为中部都尉下辖之步广候官，位于今国营敦煌农场场部东北 6km 处的西碱墩（T24，障）。“一廿束”文意不通，恐是 12 束之误。12 束为 1 石，则每束草重 10 斤（唐代亦每束草约重 10 斤，详后）。平望候官此次伐茭 1 500 石，合计 18 000 束，重达 18 万斤，数量十分巨大。这许多茭显然是伐自距其驻地不远的敦煌绿洲北部边缘的今条湖、波罗湖、酥油土一带。因其本身人手不够，还要约请步广戍卒 9 人参与采伐。更有甚者，敦煌悬泉简Ⅱ 0112②: 112 载：“阳朔元年（公元前 24 年）七月丙午朔己酉，效谷守丞何敢言之：府调甲卒五百四十一人，为县两置伐茭给当食者，遣丞将护无接任小吏毕，已移薄（簿）。谨案甲卒伐茭三处。”敦煌郡效谷县位于今敦煌市城东偏北 17km 的墩墩湾古城（李并成，1991），该县境内的两置应为悬泉置与遮要置。为给其伐茭，一次调动戍卒就多达 541 人，其所伐之巨，破坏之烈自可想见。伐茭的 3 处地点，应在靠近悬泉等置的敦煌绿洲东部边缘的今伊塘湖、城湾农场以东一带。若以前云人均伐茭 170 束计，则本次采伐高达 91 970 束，重约百万斤。敦煌 1858 简：“具四十万二千四百卅束。”其数竟如此之大，不能不令人惊叹。

1780 简：“制诏酒泉太守，敦煌郡到戍卒二千人芟。”此次专为伐茭而来的戍卒竟多达 2 000 人，对草被的破坏无疑更为巨大。

茭草伐刈或购买后，需贮存在烽旁的坞壁或驿置内，以备一段时间之用，有的烽、置还建有贮茭专库，每烽往往存茭数百至数千束不等。敦煌 936 简：“□转使赐茭言库□。”居延 4.35：“第廿二，积茭千石，永始二年（公元前 15 年）伐。”59.3 简：“出第廿五积茭六百五十三石。”EPT49: 162 简：“第四积茭四百一石廿五斤，建昭二年（公元前 37 年）□□。”第四、廿二、廿五均为燧名。EPT59: 344 简：“凡出茭四百束，今余千七百九十。”有时因管护不当，积茭亦会腐烂变质。EPT52: 173 简：“□□吞远置园中茭腐败，未以食。”这当然会受到一定处罚。为更有效地伐茭，官员还须亲往视察茭草资源。EPT51: 400 简：“诘边官前使尉史宪，自行视茭边何□□。”有时因天然茭草资源采伐过量，不敷其用，还辟有人工种植的茭地。EPT49: 10 简：“一人守茭，一人除陈茭地。”

笔者（1995）考得，河西汉塞每一候官的辖段约 20~40km 不等，少数有辖 60km 的。若以平均 30km 计，则总长约 1 600 余 km 的河西汉塞（含居延段）约设候官 53 个，即依前引敦煌 1151 简所记之数，每候官每次伐茭以 1 500 石计算，则河西地区仅长城塞防线上一次伐茭即可达 79 500 石，即 9 540 000 斤，合今近 5 000t！若按每月伐茭一次计（据 EPT52: 85 简“受六月余茭千一百五十七束”，很可能每月伐茭一次，并盘清余茭），则此项伐茭全年即可高达 6 万 t。当然这还远非整个河西地区全年的伐茭数，其数尚不包括民户百姓的伐采数量。

除伐茭外，绿洲边缘的芦苇、柽柳等亦是被大量采伐的对象。《汉书·西域传》记，鄯善（楼兰）“多葭苇、柽柳、胡桐、白草”。颜师古注：“柽柳，河柳也，今谓之赤柽。”河西当地俗称红柳。葭苇即芦苇，胡桐即胡杨，白草指芨芨、沙蒿等，这些植物在河西亦多分布。已如前述，河西汉长城塞垣、烽燧乃至城堡的构建方式，大多是以土墼（或夯土）与芦苇（或柽柳等）层

层交错叠压筑成，笔者于敦煌、安西、玉门、金塔、额济纳旗等地实地所见，塞、燧墙体中每层芦苇（或柽柳）厚约 20~30cm，若墙高 5m，约需苇层 6~8 层，而其基部则往往用厚约 40cm 的罗布麻、柽柳、胡杨枝与夯土压实而成。试想仅此一项就将有多少芦苇、柽柳资源惨遭刀斧。当年燃放烽火的“苣”亦用芦苇制作，所用数量亦很巨大。至今在一些汉燧坞墙下仍堆放着大量未燃的苇苣，苣长者 224cm，短者 1m 许，直径约 5cm，以苇绳捆扎。有的烽燧周围还存放着芦苇、柽柳堆起的“积薪”堆，少者 3~5 堆，多者 10 余堆，每堆体积一般 2m×2m×1.3m。

伐苇、砍柳、运苇等劳作往往成为戍卒主要的日常任务之一，这在当时戍卒每日劳作的“日作簿”简中亦有不少记载。如敦煌 1027 简：“募当卒张逢时 病 病 病 苇 苇 苇 格 苇 休 苇 苇 苇□。”该戍卒头 3 天病，接着伐苇 3 天、格（砍伐柽柳等）1 天，又伐苇 1 天、休息 1 天、伐苇 3 天……814、1028~1032 简均为此类日作簿。如 1030 简：“□格 十五日 一日休 一日苣 一日格 九日苇 三日运苇□。”该卒 15 日仅有 1 天休息，余皆从事伐苇、运苇、砍枝、扎苣等劳作。又如 204 简“□曹马掾遣从者来伐苇”；1236 简“十二月甲辰，官告千秋隧长记到，转车过车，令载十束苇，为期有教……”等等，有关记载不胜枚举。

二、唐至西夏时期绿洲边缘植被的破坏

唐代前期，是继汉代以后河西历史上规模更大的又一次土地开发时期。与之相伴随对绿洲边缘植被的破坏当更为严重。因有关史料缺略，笔者以下主要依据敦煌遗书，重点以敦煌地区为例展开讨论。

敦煌遗书《唐天宝年代敦煌郡见在历》（P.2626 背、P.2862 背）：“郡草坊，合同前载月日见在草总四万三千四百二十七围。”知当时敦煌郡专门设有草坊，以贮藏从绿洲边缘等处伐刈来的草。“围”与“束”同样，均为草的计量单位。唐人元稹《弹奏

山南西道两税外草状》：“山南西道管内州府，每年两税外，配率供驿禾草共四万六千四百七十七围，每围重二十斤。”以此率计，则敦煌郡郡草坊天宝时存草约 868 540 斤。唐代每束大约亦重 10 斤，2 束为 1 围。上引元稹奏状又云：“严励又于管内诸州元和二年（807 年）两税钱外，加配百姓草，共四十万四千八百六十七束，每束重十一斤。”束之法定重量恐为 10 斤（1 斤 = 0.5kg，下同），因严励苛敛百姓而加征 1 斤。

唐代寺院经济发展迅速，于敦煌文书见诸寺院中亦常常刈割、贮存大量的草，备其所用。《护国寺处分家人帖》（S.5868）：“右帖至仰领前件家人刈草三日。”《某寺因佛事分配勾当帖》（P.3491）记，该寺为佛事活动准备的物品中，重要的一项就是“草”。《吐蕃戌年（818 年）六月沙州诸寺丁壮车牛役部》（S.542 背）中每每有寺丁刈草记录，如龙兴寺曹小奴“刈草十日”，报恩寺刘保奇“刈草十日”，普光寺李毗沙“刈草十日”等。

当时对草被资源的破坏还不仅仅限于直接刈伐，后果更为严重的是采打草籽。唐代前期《沙州仓曹会计牒》（P.2654）记，沙州官仓中贮存粮食、油品、铜钱等，同时还有草籽“壹阡柒拾捌硕肆斗肆胜肆合贰勺草子”；又一笔“肆拾叁硕玖斗肆胜肆合叁勺草子”。同时代的《沙州仓曹会计牒》（P.3446 背）亦记：“肆拾叁硕玖斗肆胜肆合叁勺草子”；又一笔“壹阡叁拾叁硕五斗草子，毛麟张□下打得，纳”。P.2763 背《沙州仓曹会计牒》亦有相同记载。“草子”即草籽。毋庸置疑，草子的大量“打得”将会对草资源的繁育更新造成严重破坏，对草场的恢复带来恶劣影响。并且官仓中所存草子须由百姓交纳，显然这是当地官府加在百姓头上的一项税种，如此一来这种破坏更会是长期性的，后果更不堪设想。官府收纳草籽的目的主要用做马匹等的精饲料。生长在河西一带的沙米（*Agriophyllum arenarium*）、沙蒿（*A. arenaria*）、沙蓬（*A. arenarium*）、沙棘（*Hippophae rhamnoides*）以及禾本科的芨芨（*Achnatherum splendens*）和异

燕麦属 (*Holictotrichon*) 等中、旱生植物籽粒，营养价值颇高，为上好的牲畜精饲料。沙蒿的拉丁文名称原意即是“使马育肥”之义。有些籽粒人亦可食，如清乾隆《镇番县志》载，贫民多采沙米等以糊口。道光《镇番县志》卷3《田赋考·物产》亦载：“沙米虽野产，储以为粮，可省菽、粟之半。”《镇番遗事历鉴》记，雍正五年（1727年）“镇大饥，邑令杜振宜委参将刘顺，率民人五十众往沙漠采沙米以救荒。阅二十余日，共采净米二十五石六斗四升，饥者赖以全活”。沙米的救灾之功可谓大焉。1942年刊《创修临泽县志》卷1：“蓬，俗名沙米，实如蒺藜，中有米如稗子，食之益人。”光绪《肃州新志·物产》：“沙米，出野外沙滩中茨茎上，雨涝则生，旱则无。夷夏皆取子为米食之。”又云：“芨芨米，即芨芨草之子也，凶年人多采食之。”今天以沙米酿做的凉粉、以沙棘制成的饮料竟成了宴会上颇受人们青睐的佳品。

唐代前期，对于柽柳、白刺等枝柴的砍伐亦有较多记载。生长在绿洲边缘地段的这些旱生灌丛，自古就为敦煌当地薪柴的主要来源。《三月廿八日荣小食纳付油面柴食饭等数》（P.3745）记“蒸饼用面壹硕、散枝八斗”；又分配诸人纳枝柴数目“见来柴数：索江进、索怀庆、索住子、索押衙、曹胡子两束；蒋师子、小金（？）日与柴数，住子三束，八郎三束，江进三束，蒋师子两束”，必须克日完纳。

逮及晚唐五代至宋初的敦煌归义军时期，其所征收赋税中除官布、地子等外，还专门列有“柴草”一项。如 P.3155《光化三年（900年）敦煌县神沙乡百姓令狐贤威状》：“昨蒙仆射阿郎令充地税，伏乞与后给免所著地子、布、草、役夫等，伏请公凭，裁下处分。”P.3324背《天复四年（904年）衙前押衙兵马使子弟随身等状》记：“如若一身，余却官布、地子、烽子、官柴草等大例，余者知杂役次，并总矜免。”P.3214《天复七年（907年）高加盈出租土地充折欠债契》：“其地内所著官布、地子、柴草等，仰地主祇当，不干种地人之事。”P.3257《甲午年

(934 年)二月十九日索义成分付与兄怀义佃种契》：“所着官司诸杂烽子、官柴草等大小税役，并总兄怀义应料，一任施功佃种。”P.3579《宋雍熙五年（988 年）十一月神沙乡百姓吴保住牒》：“因科料地子、柴草……”约作于 9 世纪末的 P.3418 背《唐沙州诸乡欠枝夫人户名目》详列欠纳各种枝柴的人户名单，由该篇文书知，凡占有田地之民户均须向归义军官府交纳枝柴，即使如长史李弘谏、县丞阴再庆这样身份的贵胄显宦亦不能免，拥有土地的僧人也在纳枝之列。文书记阴再庆“欠二十六束”，李弘谏“欠三十五束”，僧？志新“欠四束”，僧吴庆寂“欠五束半”等。对于“有忧”、“打窟”、“音声”、“吹角”等有特殊情况和职业的民户可以减缓交纳或免纳。由其所列“全欠枝夫人户名目”、“纳半欠半人户名目”，以及“全不纳枝夫户”计之，欠枝最多的户为“王连子欠四十一束”，最少者为“张出子欠壹束半”，大多民户一般应纳枝 7~14 束，则户均约纳 11 束许。文书 183 行记“合冬柴十三束”，据之推知民户一年内纳柴当不止一次，至少有“冬柴”、“夏柴”两次，如此则每年户均纳柴约 22 束。归义军时敦煌约有 6 500 余户，则每年仅交纳官府的枝柴一项就约 15 万束，若再加上民间枝柴的用度，其数自然更巨，这对于绿洲边缘地区植被的破坏程度可想而知。

为了有效地征收和经管柴草，归义军政权还专设柴场司，对征纳“枝户”的柴草负责管理并须及时给宴设司及归义军衙门其他各有关部门供应薪柴。P.4640《己未至辛酉年（899~901 年）归义军衙内布纸破用历》几次提到柴场司，“七日支与柴场司细纸壹帖”；“廿九日支与柴场司细纸壹帖”。S.3728《乙卯年（955 年）二三月押衙知柴场司安佑成状并判凭五件》，是柴场司供给宴设司（或名设司）等部门造食及其他需要支给柽刺枝柴等薪料的 5 件文状，所记颇翔实。如：“柴场司，伏以今月廿三日马群赛神，付设司柽刺叁束；廿四日于阗使赛神，付设司柴壹束；马院看工匠付设司柴壹束；廿七日看甘州使付设司柴两束；十三日供西州使人，逐日柴壹束，至廿四日断。”宴设司为归义军节度

衙门主管宴设的部门，由文书上见当时敦煌僧俗两界各种宴设招待等活动十分频繁。又如：“柴场司，伏以今月二日马圈口赛神，付设司柴壹束，看甘州使付设司桎刺两束；三日看南山付设司壹束，看甘州使付设司桎刺两束，东水池赛神熟肉桎玖束，付设司造食桎刺捌束，使出东园桎捌束，衙内煎汤桎叁拾伍束，墓头造食桎伍束，李庆郎头打查桎壹佰贰拾束，百尺上赛神付设司壹束，楼上赛神付设司壹束，支于阗博士月柴壹拾伍束、汉儿贰拾陆人共柴叁佰玖拾束；押衙王知进等肆人共柴肆拾束，又叁人共柴叁拾束，张佛奴妻柒束，跃珊伍束，公主肆人共捌拾束，消碱柴伍束；付设司卧醋刺两束。”

除上面外需用桎刺的项目还有：修缮烽燧、骟马、祭拜、祭川原、宜秋渠打瓦口、梁户吹油、西城上火料、城北打口、支付打窟工匠、内宅需用、迎送客使等等，其需用量往往很大，几乎天天需柴场司支给，有时一天支出就达数百束甚至上千束之多。如 S.3728 又记，“支城北打口桎壹佰束”，“准旧例支太子桎捌车各柒拾柒束、刺两车各伍拾伍束，内院桎捌车各柒拾柒束，北宅桎拾车各柒拾柒束，鼓角楼僧桎叁车各柒拾柒束，四城上僧共桎壹佰贰拾束，南城上火料桎柒拾柒束，西城上火料桎柒拾柒束，百尺上桎两车各柒拾柒束、刺两车各伍拾伍束，门僧二人各桎柒拾柒束，佛座子桎两车各柒拾柒束，梁户二人吹油刺贰佰贰拾束，南城上阿婆桎伍拾伍束”。仅这一次“准旧例”就支出桎 36 车 (2 772 束) 又 340 束，共计 3 112 束；支出刺 3 车计 165 束。尤为引人注目的是太子府、内院、北宅等归义军上层统治者的府第需用量特大。若以每束 10 唐斤计，上述一次支出桎刺总重量计达 32 770 唐斤，合今约 196.6t (据梁方仲，唐五代 1 斤约合今 1.1936 市斤)！其数的确令人咋舌。

上文所记“肉桎”、“熟肉桎”，可能属桎柳中根茎特别肥硕耐烧者；“消碱柴”，可能是硝、碱含量较高的刚毛桎柳 (*Tamarix hispida*)、红砂 (*Reaumuria songorica*)、碱蓬 (*Suaeda* spp.) 及盐爪爪属 (*Kalidium*) 的一些旱生、盐生的灌木、半

灌木等。此外 S.3728 中还记有石柽、鄖树。“熟肉并烧石柽叁束”，石柽需由“熟肉柽”烧制得来，可能是用粗大柽柳烧成的木炭。“鄖树”既然称“树”，似应指荒漠中小半乔木的藜科琐琐属 (*Haloxylon*) 植物。

柴场司之下，归义军政权还在村坊或渠道设立“枝头”、“白刺头”等胥吏，具体负责组织民户从事柽刺的伐刈交纳诸事宜。约作于 10 世纪前期的《沙州某地枝头白刺头名簿》残卷（罗振玉旧藏）记有枝头 3 名、白刺头 34 名，每名枝头下另列 4 人姓名，共 5 人为一组；白刺头下另列 2 人姓名，共 3 人为一组。该文书纸缝上钤有“沙州节度使印”，当为官文书。另有一件类似的文书 S.6116《沙州诸渠白刺头名簿》残卷（约作于 10 世纪），记载双树渠、八尺渠、宋渠等渠白刺头人名 13 人，以灌溉渠道为系统将民户组织成刈割交纳白刺的单位。

以上讨论还主要限于归义军官府方面对枝柴的需用情况，尚不含寺院和民间的用度。于文书上见，当时佛教寺院对于枝柴的需求量也很大，常住百姓须定期向其交纳。如北图 0636v《乙巳年八月送春柴帐》：“乙巳年八月一日，春柴五束，常住百姓造食人盈得手上于南宅内送纳。”据《禅苑清规》卷 3 典座条记载，典座下属的寺职有饭头、粥头、米头、柴头、团头等。P.3757、S.4760 等文书记敦煌寺院亦设典座。柴头应为寺院中负责收纳供应薪柴的寺职。至于民间的炊爨、取暖、建房（至今敦煌民户仍用柽柳枝条等铺搭屋顶）以及修渠、筑坝、护堤、铺路、围栏和用做饲料等对于柽刺枝柴的砍伐，其数无疑更巨。

由于对绿洲边缘枝柴、柽柳的砍伐过于严重，以致直接影响到农田的保护和防沙固沙，带来明显的生态恶果。作于 9 世纪中期的《太平颂》（P.3702）为此呼吁：“大家互相努力，营农休取柴柽，家园仓库盈满，誓愿饭饱无损。”由此也表明当时人们对于枝柴、柽柳的生态功能已有较清楚的认识。

因史料所限，以上讨论虽主要就敦煌地区展开，但其亦应代表河西地区的一般状况。

1028~1036年，西夏政权次第占领河西全境，继而统治河西近两个世纪之久。西夏将河西作为其后方基地加以经营建设，河西的农牧业开发遂在较稳定的社会环境中获得一定程度的恢复和发展（李并成，1989）。据1909年于额济纳旗发现的西夏文《天盛年改旧定新律令》卷15《纳领谷派遣计量小监门》，草被列为西夏赋税的重要组成部分，纳税户所纳有“地税、冬草、条椽等”。采自绿洲边缘的草蓬子、夏茅等以及麦草、粟草等谷物秸秆与谷糠均在征缴之列。同卷《收纳租门》记，大致“一顷五十亩一块地，麦草七捆、粟草三十捆，捆绳四尺五寸，捆袋内以麦糠三斛入其中”，各依地租法交官之所需处，“当入于三司库，逾期时与违纳租谷物之纳利相同”。水利工程所需的柴草亦按地亩数量征纳。同卷《灌渠门》载，每亩纳草“五尺捆一捆，十五亩四尺背之蒲草、柳条、梦萝等一律当纳一捆”，藏之库局，以备调用。《地水杂罪门》记，如果渠道涨水决口，“附近未置官之备草”，则就近提取私草，“草主人有田地则当计入冬草中”，“未有田地则依捆现卖法计价，官方予之”。据此看来西夏时农户纳草数量当不亚于归义军时期。上面还提到民户交纳“冬椽”，河西地区用做“椽”的材料主要为白杨，农家庄前屋后多有栽种，亦在砍伐纳税之列。

又据《宋史》卷186《食货志·互市舶法》，西夏还常以境内所产甘草易北宋之缯帛、罗绮，以柴胡、苁蓉、红花、硇砂等易宋之瓷漆器、香药等物。甘草、柴胡、苁蓉等均采自绿洲边缘的荒漠草场，因西夏境内对瓷漆器、香药等物资的需求量很大，因而对这些荒漠植被的采伐破坏肯定严重。

三、明清时期绿洲边缘植被的破坏

洪武初，“太祖既设草场于大江南北，复定北边牧地：自东胜以西至宁夏、河西、察汉脑尔……荒闲平野，非军垦屯种者，

听诸王驸马以至近边军民樵采、牧放”^①。这一规定为河西绿洲边缘荒漠植被的大量砍伐破坏开了绿灯。但因明初人口、牲畜数量较少，其后果还不很显露。宣德元年（1426年）范济上言，屯田军士因兼有“养马采草，伐薪烧炭，杂役旁务”等，以致出现“虚有屯种之名，田多荒芜”的景况^②。问题变得突出起来。更为严重的还不仅仅在于饲养、樵采而大量砍刈植被，明廷还规定于每年夏、秋刍草茂盛之时，边将派兵北出烧原毁草，使蒙古族牧民无法接近边墙放牧，以防其兵马南下，谓之“烧荒”^③。这种“损招”无疑对绿洲边缘植被的危害更大。

成化年间（1465~1487年），陕西行都司（治所甘州，管辖整个河西地区和湟水流域）例，“将在边各营堡操守官军余丁尽数查出，于青草长茂之时，督定前去采打。有马者每各采草一百八十束，各够自己马匹六个月支用。无马者每名照例采打堪中草一百二十束，运仓上纳，以备客兵之用”。这几乎是倾军出动大采牧草，并为之下了死命令：“如所采草束延至十月纳不完者，就将把总官员俸粮住支，候采草完日，获有实收，方许支用。”^④可见为备战之需，这一规定执行得极为严格。并且从中可知，自青草长茂之时（约农历三月）至十月仍有采不足额的，即是说在整个牧草生长季节内采割活动几乎是一直进行着的，这种经年累月的刈伐势必严重影响牧草的更新繁育。也正是由于这种活动的剧烈，加以河西沿边雨泽鲜少，牧草恢复不易，因而有迟迟不能完纳者。

依明清规定，甘肃所收草束有大、小之分，大者每束18斤，

① （清）张廷玉等。雍正十三年（1735）。明史，卷92，兵志四

② （清）张廷玉等。雍正十三年（1735）。明史，卷16，范济传

③ （明）杨一清。正德五年（1510）。西征目录。见：纪录汇编（明沈节甫编），线装本

④ （明）魏煥。16世纪初。皇明九边考。嘉靖年间刻印，卷1

小者每束 7 斤^①。取平均值，即以每束 13 斤、马步兵人均采草 150 束计算，则每兵额定采草 1 950 斤，合今约 1 163.8kg（据梁方仲，明清时 1 斤合今 0.5 968kg）。因这些牧草要够支马匹半年之食，故知其数应指干草数量。按河西地区民间经验鲜草 10 斤以上可晾干草 1 斤。姑以 10 斤计，则每兵须采鲜草 11 638kg。这些鲜草一部分当采自绿洲内部，大部分则应采自绿洲边缘荒漠草原。据上海师范大学等（1980）测算，荒漠草场一般每亩鲜草产量 50~100kg。假定 70% 的鲜草采自荒漠草场，亩鲜草产量取平均数 75kg 计算，则每兵约需刈割荒漠草被 108.6 市亩之多。明制，“大率五千六百人为卫，千一百二十人为千户所，百十有二人为百户所”^②。由《明史·地理志》、《明史·兵志》、《边政考》等知，陕西行都司领卫 12、守御千户所 4。除庄浪卫（今甘肃永登）、西宁卫和碾伯千户所（今青海乐都）外，其余 10 卫 3 所皆位于河西走廊，则其足额兵员数应为 59 360 人。但从有关史料看，屯防河西地区卫、所的实际兵员数并未足额。如《明史》卷 91 《兵志三》“以凉州锐士五千，扼要屯驻，彼此策应”，知凉州卫兵员稍低于足额数。又《天下郡国利病书》云“凉州马步官军一万八百五十八员名”^③，这应是合指凉州卫和凉州中卫的总兵员。又如，《皇明九边考》卷 9 记，镇番卫（今民勤县）“原额官军舍余并陕西备御巩昌卫官军四千一百三十九员名”，其数更不足额。成书于清顺治十四年（1657 年）的《重刊甘镇志》载，明代甘州左右中前后五卫原额兵 25 908 名，实在兵仅 8 848 名；山丹卫原额兵 6 770 名，实在兵 1 551 名；高台千户所原额兵 1 465 名，实在兵 1 326 名。均不足额。该志引嘉靖年间陕西行都司巡抚都御史杨博《议饬军旅备长技御虏疏》曰：“看得本镇

① 何让. 1932. 甘肃田赋之研究. 见：民国二十年代中国大陆土地问题资料（集体编），内刊

② （清）张廷玉等. 雍正十三年（1735）. 明史，卷 90，兵志二

③ （清）顾炎武. 康熙元年（1662）. 天下郡国利病书·九边四夷. 线装本，第 34 册，86

十五卫、所官军，冬操夏种舍余并新募调到备御官军实有四万二十四员名。”如除去庄浪、西宁、碾伯 3 卫所兵员约 8 000 余名外，河西走廊实际屯驻官军不超过 32 000 人。准以此数，以上考每兵刈草 108.6 市亩计，则河西地区仅仅为储备冬半年军马马草一项刈割荒漠草被就多达 347 万余市亩！其数略小于当时河西的耕地面积。又因这一活动是在旷日持久地持续着，故破坏后的草皮不易恢复，极易诱发风沙患起。再加之其他名堂的破坏，危害更著。明代后期河西的沙漠化过程（详后）显然与这种大规模的荒漠固沙植被的破坏有直接干系。

迨及清代，随着河西更大规模开发的展开，绿洲边缘固沙植被的破坏更是有增无减。康熙二十三年（1684 年）甘肃总督佛保《筹边疏略》言，镇番红崖山以东直达柳林湖一带，“耕凿率以为常，至于角禽逐兽，采沙米、桦豆等物，尚有至二三百里外者”^①。何以要远至二三百里之外去采？这只能说明绿洲边缘近处的这些旱生植物已破坏惨重，几无可采，故不得不远足跋涉求之，随之对荒漠植被破坏的范围进一步扩大。民众又何以不辞辛劳，大采此物？乾隆十四年（1749 年）刊《镇番县志》云，镇番“土之肥瘠，水利能转移之。镇邑名产生被风沙”，又兼以“生齿日繁”，以致“河水日细”，故“贫民率皆采田野产之沙米、桦豆以糊口”^②。可知随着清代中期人口数量的急剧增加（如镇番县清道光五年有口 184 542 人，较乾隆时增长了 3.51 倍，已与今天的人口数差之不多），绿洲生态系统的承载能力无以支付，为糊口计贫民被迫大量采食野生植物，而这一举动的后果势必进一步加剧绿洲生态系统的劣化，使之人口负载能力更为降低，从而形成恶性循环，直接导致沙漠化过程发生。

用以糊口的沙米、桦豆的采撷如此，作为薪柴、饲料的植被的破坏更胜一筹。道光十一年（1831 年）刻《敦煌县志》：“怪，

① （清）许协等。道光五年（1825）。镇番县志，卷 1，地理志

② （清）张耀美等。乾隆十四年（1749）。镇番县志，卷 3，风俗志

西、北两湖生最多，为最要燃料，俗名红柳。”光绪二十三年（1897年）修《肃州新志》：“麻黄，生沙滩中，肃人剃以为薪，大车捆载皆是。”当时不仅绿洲民众竞相于荒漠采伐，而且随着阿拉善高原游牧业的发展，蒙古族牧民亦南来争夺荒漠草场。乾隆时所立《汉蒙界志碑》载：“镇邑左右临边不过二三十里，口内并无山场、树木及产煤之所。自开设地方以来，阖县官民人等日用柴薪樵采于东西北之边外，以供终年炊爨，实与他地不同。请以边外一二百里之外樵采，以资民生。”^①乾隆五十年（1785年）修《永昌县志》卷9《杂志》亦云，该县北境汉蒙交界一带“百姓采樵牧放实咸赖于此”。然而阿拉善蒙古王爷则坚持边外60里为界，寸步不让，由此一直“争执纷纷，频繁案牍”。镇番知县上疏：“今若照六十里定界，则镇番一县军民百姓无处樵采牧放，于民生大有关碍。”这一争端从康熙二十五年（1686年）持续到乾隆五十五年（1790年），时逾百年才得以告终，界线最终划定，“汉蒙民人俱各悦服”^②。绿洲外缘荒漠地区人类活动的剧烈程度于此可窥一斑。

除上以外，明清以来对于荒漠地区和祁连山区药材的采挖日甚一日。1921年修《新纂高台县志》卷2《舆地志·物产》：“高台地接祁连，药材极多，明清以降，次第发明者，以数十百计，远若新、陕，近则甘、凉、肃，皆取给焉。比年以来如羌活、大黄、苁蓉、黄柏、甘草等驼运出境者，动辄数百担。洵天然利源，土产之大宗也。”苁蓉、甘草等皆掘自绿洲边缘，它们的大量挖掘，其害洵属匪浅。有些地段因采挖过甚，以致所剩无多，严重影响到药材的繁育更新。乾隆《镇番县志》卷1《地理志·物产》：“枸杞，三月采其叶可为茶，四月花，五月实，小暑采其子。境外者佳，了江石产者更佳。其树为耕樵砍伐，不可多得。”1920年刊《续修镇番县志》卷3，甘草“近因购买力膨胀，采办

① （清）许协等。道光五年（1825）。镇番县志，卷1，地理志

② （清）许协等。道光五年（1825）。镇番县志，卷1，地理志

络绎，实为药材一大宗”。

清代以来，改明代屯军征收草束为民户征收，“刍粟并征”，此为甘肃田赋之特殊情况。乾隆四十三年（1778年）刊《甘州府志》卷6《食货·赋役》记，屯田、科田等，皆“每粮一石征草十束或五束不等”；甘州府原额征草1 203 842束，实征1 131 889束。以每束18斤计，则实际共征草20 374 002斤，合今12 159.2t，折鲜草为121 592吨。其中部分当系民户以自产的麦秸等交纳，部分应采自绿洲内部，部分采自荒漠草场。若采自荒漠草场的部分准以总量的1/2计，则相当于刈伐荒漠草被约81万余市亩。又据乾隆《武威县志》和《镇番县志》卷1《地理志·田赋》载，乾隆时武威、镇番两县年征草束约计70万束，合今约7 520t，折鲜草为75 200t，若仍以上率计，则相当于刈伐荒漠草被约50余万亩。以上计算仅是甘州和武威、镇番两县之数，据之推估整个河西走廊刈伐荒漠草被可能超过300万亩。清代中后期河西地区沙漠化过程的活跃（详后）正与这一大规模荒漠植被的破坏在时间上颇为吻合。

不仅仅是对草被的直接刈伐，而且当地居民还有挖掘土泛（草垡），弥补燃料不足的习惯。《甘州府志》卷14载：“湖内有草，丛根盘结，俗名土垡，乡人取晒，以备御寒之用。”光绪二十三年（1897年）修《肃州新志·土产》：“土泛，湖滩中泥多草根，兼有硝碱，挖成土块，晒干着火能燃，可以烧炕。”1929年抄本《临泽县金石采访录》亦记：“县境鸳鸯湖内有草丛根盘结，俗名土垡，可取晒御寒。”草垡的大量挖掘无疑会影响到草被资源的繁育更新，此种破坏亦不容小视。

由于绿洲边缘天然植被大量被砍伐用做饲料、燃料、肥料乃至建筑材料等，严重影响到绿洲农田的防护，影响到其生态功能的发挥，反过来促使人们不得不重视对它们的管护。清代以来镇番县群众自发地组建了一批所谓的“柳会”、“柴会”、“风沙会”、“羊头会”等管护组织，制订有不成文的乡规民约，采用罚款、罚物等办法禁止在柴湾内打柴、铲草、刨根等，并选派叫做“柴

夫”的专人看护，还尽可能引用农田余水和洪水浇灌柴湾，促其繁育。

绿洲边缘固沙植被砍伐以后，沙质地表直接裸露，风沙物理过程迅速加强，进而形成流动沙丘。据民勤县林业部门测定，在固沙植被破坏的地段和风口，流沙以每年 6~10m 的速度向东南迁移^①。河西流行的“流沙压农田，沙丘埋庄园，西风打死苗，东风吹干田”的民谣，正是这一过程的生动写照。由于天然燃料、饲料的消耗量大，因而破坏荒漠固沙植被导致流沙入侵，遂成为河西沙漠化过程的重要途径之一。

第四节 祁连山水源涵养区植被的破坏与演变

祁连山脉，雄峙河西走廊之南、青藏高原北缘，为古生代地槽型褶皱山系。其东起乌鞘岭，西至敦煌西南的当金山口与阿尔金山相接，东西绵长 850km 多，南北宽 80~240km。整个山脉由 7 条大致平行的 NWW 走向的古生代褶皱、中新生代断裂隆起的高山和谷地组成，山势西高东低，大部分海拔在 3 000~3 500m 以上，主峰大雪山海拔 5 564m，相对高度一般在 1 000m 以上。山体自然生态垂直带谱发育良好，海拔 2 000~2 200m 为草原化荒漠带，2 200~2 600m 为荒漠草原带，2 600~2 800m 为干草原带，2 800~3 400m 为森林草原带，3 400~3 800m 为高山灌丛草甸带，3 800~4 000m 为高山草甸带，4 000~4 500m 为高山垫状植物带，4 500m 以上为冰川和永久积雪带。其中森林草原带和高山灌丛草甸带为本区主要的水源涵养林带，这里分布着青海云杉、祁连山圆柏等高大乔木林和高山柳、箭叶锦鸡儿、金露梅、杜鹃等灌丛林带及大片的草原植被，尤以阴坡发育良好。纵贯河西走廊的石羊河、黑河、疏勒河 3 大河系，皆源自祁连山区，皆赖山区林草的涵养、蓄积水源之利。

① 民勤县天然林管理站 . 1979 . 民勤县林业建设规划任务说明书 . 铅印本, 23

祁连山脉与河西走廊绿洲可谓息息相关，绿洲依赖祁连山而存在，祁连山区实为涵蓄水源、维系绿洲生态系统的“命根子”。据测定山区各自然带产流的百分比为：山地草原带 1.6%，森林灌丛带 24.3%，亚高山草甸带 39.2%，高山冰雪寒冻带 34.9%。可见森林、灌丛、草甸及冰川雪田为绿洲的主要水源地，是河西走廊生态系统的命脉所系。

祁连山区适宜森林生长的面积不少于 2 000 万亩，但据祁连山水源林研究所所长车克钧等（1999）调查统计的最新数据，该山现有林地仅 718.5 万亩，其中有林地 202.8 万亩，疏林地 21.8 万亩，灌木林地 441.8 万亩，活立木总蓄积量 2 200 万 m^3 ，森林覆盖率 16.7%^①。历史上祁连山林草植被的破坏状况由是可见。

笔者拟分几个阶段对祁连山植被的历史面貌及其破坏和变迁状况予以探讨。

一、西汉大规模开发前祁连山林草植被状况

陈发虎、朱艳等（2001）在石羊河下游民勤盆地三角城一带所作的孢粉分析表明，早中全新世三角城剖面有机质和高碳酸盐均较高，湖泊生物发育，气候湿润，夏季风较强；早全新世孢粉组合中针叶树花粉含量高，孢粉浓度大，说明其上游祁连山山地森林覆盖度大，森林范围扩张，下游出现高湖面。三角城剖面下部针叶树孢粉占孢粉总数的 50%~60% 左右，个别样可以占到 70%~80%，以云杉属 (*Picea*) 和圆柏属 (*Sabina*) 为主。对孢粉沉积模式研究发现，孢粉浓度和云杉花粉含量可指示流域（特别是祁连山区）有效湿度的变化。孢粉浓度出现 6 个峰谷变化，其中尤以 8 500~7 500 年间的两个孢粉浓度峰最高，应当反

^① 车克钧 . 1999 . 加速祁连山水源涵养林建设，为实施再造河西战略提供保障 . 内刊

映当时石羊河流域特别是山地的植被覆盖度最大，3 400 年以后的晚全新世夏季风减弱气候变干。可见，史前时期由于很少受人类活动的干扰，祁连山区森林覆盖度的进退变化主要受自然因素，特别是夏季风的影响。但就整个史前时期总的来看，祁连山森林植被保存良好，云杉属、圆柏属当为其主要建群种。

《史记·匈奴列传·索隐》引《西河旧事》，祁连山“在张掖、酒泉二界上，东西二百余里，南北百里，有松柏五木，美水草，冬温夏凉，宜畜牧”。当汉武帝元狩二年（公元前 121 年）霍去病驱走匈奴，攻取河西走廊后，“匈奴失二山，乃歌云：‘亡我祁连山，使我六畜不繁息；失我燕支山，使我嫁妇无颜色。’祁连一名天山，亦曰白山也。”《太平御览》卷 50、卷 719、《太平寰宇记》卷 152 亦引此语。这里的“祁连山”指祁连山脉中段，位于张掖、酒泉以南；所云“燕支山”，又名焉支山。同书《正义》引唐李泰《括地志》云：“焉支山一名删丹山，在甘州删丹县东南五十里。”即今河西走廊中部山丹县城东南约 45km 处的大黄山，亦称胭脂山。其东西长约 35km，南北宽 12km，主峰海拔 3 978m，系祁连山北麓山前隆起的块断山地。《太平寰宇记》卷 152 甘州删丹县条引《西河旧事》：“焉支山，东西百余里，南北二十里，亦有松柏五木，其水草美茂，宜畜牧，与祁连山同。匈奴失祁连、焉支二山，歌曰：‘亡我祁连山，使我六畜不繁息；失我焉支山，使我妇女无颜色。’”该书卷 152 甘州张掖县条又引《西河旧事》云，祁连山“宜放牧，牛羊充肥，乳酪浓好，夏泻酪不用器物，刈草著其上，不解散，作酥特好，一斛酪得酥斗余。又有仙树，人行山中饥渴者，食之即饱”。《太平御览》卷 858 亦引是语。由此可见当时祁连山区及其山前焉支山一带，不仅松柏五木、“仙树”生长良好，而且水肥草美，牛羊赖之充肥，为匈奴等游牧民族所依依眷恋。

《太平寰宇记》卷 152 又记，凉州南有第五山，“夏函霜雪，有清泉茂林，悬崖修竹，自古多为隐士所居”，此山即今祁连山东段之天梯山；张掖南还有临松山，“一名青松山，又名马蹄山，

又云丹岭山，在县南一百二十八里”，即指今祁连山中段马蹄寺石窟所在的一带山脉。山以“临松”、“青松”命名，可知当时山中松林必定繁茂。西汉武威郡辖县中有苍松县，十六国后凉时改名昌松县，南山松峡水流经县域，笔者（1995）考得该县即今古浪县一堵城，松峡水即今古浪河。其得名同样是因县南祁连山东段的松木茂密之故，直到清代这里仍是“云海苍茫迷路客”，今天仍保留有黑松驿等地名。

不独祁连山脉如此，就连今天早已成为秃山童岭的走廊北部龙首山、合黎山一带，西汉时亦是“生奇材木，箭杆就羽。如得之，于边甚饶”；“匈奴西边诸侯作穹庐及车，皆仰此山林木”^①。这与今日的状况恰成显明对比。

二、汉至北魏时期植被的破坏与变迁

自汉武帝河西建郡起，随着大规模移民实边、屯垦开发的进行，绿洲上的天然植被遂被大面积地刈伐破坏而代之以人工栽培作物，用于建筑材料、薪材等横遭斧斤的山区林木亦有较多数量。汉宣帝时赵充国率军在祁连山南麓浩？水（今大通河）、湟水流域一带屯田，所上宣帝的《屯田疏》云：“臣前部士入山，伐材木大小六万余枚，皆在水次。”一次入山即砍伐材木6万余株，在其整个屯田过程中对森林植被的破坏程度可想而知。随后充国又上状言《不出兵留田便宜十二事》，其中第六事为“以闲暇时下所伐材，缮治邮亭，充入金城”^②。就连距祁连山较远的金城郡（今兰州市）亦仰赖该山木材，可见其供给的范围之大。

敦煌汉代悬泉置遗址泥墙题记，保存了一篇十分珍贵的汉平帝元始五年（公元5年）《四时月令诏条》（272号）。其中孟春（农历正月）月令11条中即有：“禁止伐木。谓大小之木皆不得

① （东汉）班固. 建初元年（82）. 汉书，卷64，匈奴传

② （东汉）班固. 建初元年（82）. 汉书，卷69，赵充国传

伐也，尽八月。草木零落，乃得伐其当伐者。”同时该月“毋鎔剗（巢）。谓剗空实皆不得鎔也；空剗（巢）尽夏，实者四时常禁。毋杀口虫。谓幼少之虫，不为人害者也，尽九月。毋杀鼈。谓禽兽、六畜怀任（妊）有胎者也，尽十二月常尽。毋夭蠢鸟。谓夭蠢鸟不得使长大也，尽十二月常尽。毋。谓四足……及畜幼小未安者也，尽九月。毋卵。谓蠢鸟及鸡口卵之属也，尽九月。”仲春（农历二月）月令5条中有：“毋焚山林。谓烧山林田猎，伤害禽兽口虫草木……”季春（农历三月）月令4条有：“毋弹射蠢鸟，及张罗、为它巧以捕取之。”孟夏（农历四月）月令6条有“毋大田猎。尽八（？）月”（F26: 6）。可见当时保护自然环境已受到汉王室的重视，并逐月制订有具体的禁伐、禁焚、禁卵、禁捕、禁猎等及其时限的诏条。该月令大书于敦煌驿置墙上，宣示于过往人众，表明其在敦煌、河西当得到认真执行贯彻。

额济纳旗破城子所出74E.P.F22: 49、48简云：“建武四年（28年）五月辛巳朔戊子，甲渠塞尉获行候事，敢言之。诏书曰：吏民毋得伐树木，有无，四时言。谨案：部吏毋伐树木者，敢言之。”这是时任河西五郡大将军的窦融所颁发的禁止斫伐树木的诏书令和执行此令的报告。时隔两年窦融再一次颁令禁伐。74E.P.F22: 53A简：“建武六年（30年）七月戊戌朔乙卯，甲渠鄣候，敢言之。府书曰：吏民毋得伐树木，有无，四时言。谨案：部吏毋伐树木。”由此知当时伐树的情况已较严重，因而必须接二连三颁布专令以禁。显然这一法令是针对整个河西地区的。

汉魏时期，松峡水（今古浪河）下游称作“长泉水”（今武威洪水河），说明其源头松林茂密，泉源流长、调蓄水源能力良好，远非似今天这般的洪水浊流。《汉书·地理志》武威郡条：“南山，松峡水所出，北至萧次入海。”《水经注》卷40记，马城河（今石羊河）“又与长泉水合，水出姑臧东萧次县”。笔者（1995）考得萧次县城位于今古浪县土门镇“老城墙”，松峡水所

入的“海”即今邓马营湖—汤家海。

迨及两晋十六国时期，中原一带战乱频多，社会板荡，河西走廊则因地处偏远，较为安定，“中州避难来者日月相继”，由此使得各种建筑、生活用材有增无减。姑臧（今武威）、张掖、敦煌、酒泉曾一度成为一些割据政权的都城，其城市建筑规模宏大，所需林材之多已很可观。例如姑臧，前凉立为都城，“复大城姑臧，修灵钩台”^①。《水经注》卷40引王隐《晋书》：“凉州城有龙形，故曰卧龙城。南北七里，东西三里。本匈奴所筑，乃张氏之世居也。又张骏增筑四城箱，各千步：东城殖园果，命曰讲武场；北城殖园果，命曰玄武圃；皆有宫殿。中城作四时宫，随节游幸。并旧城为五，街衢相通，二十二门。”张骏系前凉第三位君主，刘满（1985）考得其所增筑的四城箱各宽1.25里，长1.25里，前凉姑臧五城周长共达30里。在这一宏大的城池中，“大缮宫殿观阁，采状饰拟中夏也”。张骏又于皇城内增筑大型宫殿谦光殿，“画以五色，饰以金玉，穷尽珍巧”；该殿四面又各起一殿，即宣阳青殿、朱阳赤殿、政刑白殿、玄武黑殿，合称四时宫，且每殿“其傍皆有直省内官寺署”。南凉、北凉在姑臧又代有增筑，北凉所筑的闲豫堂，季羨林（1985）考得为全国19处国立佛经翻译场之一。到北魏灭北凉时，“收其（姑臧）城内户口二十余万”，这一数字竟是今天武威城内人口的两倍多，其城池建筑之宏，所费林材之巨自不待言。这些林材无疑取自祁连山区。而这仅仅是就都城建筑一项而言，至于较之更为严重的战争毁林、采薪樵林、农垦伐林等自不会少。正由于此，故北魏时姑臧人段承根写给李宝的诗中有“自昔凉季，林焚渊涸”之句^②。从而可以揆知十六国以来祁连山森林破坏之严重，从中又可得知河西人们对于“林”与“渊”的关系早已有所认识。

① （唐）房玄龄等。贞观二十二年（648）。晋书，卷86，张轨传

② （北齐）魏收。天保五年（554）。魏书，卷52，段承根传

三、唐至西夏时期植被的破坏与变迁

唐代以降，祁连山区林草资源虽早已遭受破坏，但其基本状况仍远较今日为好。敦煌石室所出撰于唐代前期的《沙州都督府图经》(P.2005) 描述甘泉水（今党河）上游河谷概况：“美草”、“瀑布、桂鹤”，“蔽亏日月”，“曲多野马、牦口”，“狼虫豹窟穴”，“山谷多雪”等。虽仅存片言只语，但亦可得见祁连山西段林草茂密之况：山高林深以至于蔽日掩月，雨雪丰沛，瀑布长悬，鹤、狼、豹、牦牛等禽兽出没山间，在较宽阔的河曲滩畔野马徜徉……这种境况在今天已不多见。

伴随着唐代大规模开发的进行，河西的人口成倍增长，开发的规模远胜于前（李并成，1990），祁连山区林草的砍伐更是有增无减。《旧唐书·张守良传》记，开元十五年（727年）吐蕃攻陷瓜州城撤走后，以守良为瓜州刺史，“瓜州地多沙砾，不宜稼穡，每年少雨，以雪水溉田。至是渠堰尽为贼所毁，既地少林木，难为修葺。守良设祭祈祷，经宿而山水暴至，大漂材木，塞涧而流，直至城下。守良使取充堰，于是水道复旧，州人刻石以纪其事”。《新唐书·张守良传》亦记：“州地沙瘠不可艺，常潴雪水溉田。是时，渠口为虏毁，材木无所出。守良密祷于神，一昔水暴至，大木数千章塞流下，因取之，修复堰防，耕者如旧，州人神之，刻石纪年。”可见修复灌溉水渠堤堰亦需要大批木材，顺河漂流而来的“大木数千章”，无疑是伐自瓜州南面的祁连山区。

修筑渠堰的用材如此，建造佛寺洞窟亦需大量耗材。唐代盛世丝绸之路空前兴盛，佛教得到更广泛的传播，在前代修凿的基础上河西各地建窟之风大盛，莫高窟、榆林窟、西千佛洞、五个庙石窟、东千佛洞、昌马石窟、文殊山石窟群、马蹄寺石窟群、马蹄寺南北二寺石窟、金塔寺石窟、肃南千佛洞石窟、上中下观音洞、洊翔石窟、上天乐石窟、童子寺石窟、石佛崖石窟、云藏

石窟、天梯山石窟、炳灵寺、罗家洞等许多沿祁连山麓开凿的石窟发展达到极盛。如莫高窟武周圣历年间已“计窟一千余龛”，当时所造的北大像（今 96 窟）主佛高 33m，为仅次于乐山大佛的我国第二大佛，其外侧建九层楼阁以罩之，其工程之浩大，所需木材之多可以想见。敦煌遗书中有一件北宋乾德四年（966 年）《重修北大像记》，记归义军节度使曹元忠与夫人翟氏是年到莫高窟来持斋避暑，所见北大像虽经晚唐文德年间（888 年）重修一次，但又经过近 80 年的风霜，“建立年深，下接两层，柱木损折”，遂指令都僧统惠纲负责局部维修。每天役使僧俗劳力 306 个，修建用料“梁栋则谷中采取，总是早岁枯干；椽干为之从城斫来”。“谷中”指流经莫高窟前的今大泉河河谷，发源于祁连山北麓的三危山与鸣沙山间，该河唐宋时名宕泉或宕谷。P.2551《李君莫高窟佛龛碑》描述，宕谷“仙禽瑞兽育其阿，斑羽毛而百彩；珍木嘉卉生其谷，绚花叶而千光。尔其镌锷开基，植端桧而盖日”。当时谷中不仅多有林草禽兽，而且还能生长用以修筑宏大洞窟的梁栋珍木，这与今日这里仅有的一些次生灌木和草被的境况恰成鲜明对比。修窟所用较小一些的椽材则从沙州城中砍来，可见沙州城的绿化也可称道。对于砍伐梁栋椽干的“檀越工人，供备实是丰盈，饭似山积，酒如江海”，则檀越工人之众，所伐梁栋之多不言而喻。夫人翟氏还“亲手造食，供备工人”，以示对修窟的重视。

约作于唐代末期的 S.5448《敦煌录》记，莫高窟一带“古寺僧舍绝多，……其山西壁南北二里，并是镌凿高大沙窟，壁画佛像，每窟动计费税百万，前设楼阁数层。在大像堂殿，其像长一百六十尺。其小窟无数，悉有虚栏通连，巡礼游览之景”。P.2551 记修建 332 窟：“□山为塔，构层台以造天；刻石穷阿育之工，雕檀极优阗之妙。” P.3608 记建 148 窟：“凿为灵龛，上下云蠹；构以飞阁，南北霞连。” P.4640 记重修 148 窟：“乃募良工，仿其杞梓，贸材运斫，百堵俄成。鲁国班输，亲临升境。……雕檐化出，巍峨不让于龙宫；悬阁重轩，晓万层于日

际。”同号文书记修建 85 窟：“蹬道遐连，云楼架回；峥嵘翠阁，张鹰翅而腾飞；栏槛雕楹，接重轩而灿烂。紺窗晓露，分星月之明。阶阙藏春，朝度彩云之色。”该文书又记修建 12 窟：“云楼架回，耸顾峥嵘；蹬道联绵，势侵云汉；朱栏赫奕，环拱雕楹。紺窗映 煌之宝扉，绣柱镂盘龙而霞错。”P.3720、S.5630 记修建 94 窟：“日往月来，俄成广宇，连云耸出，不异鹫岭之峰，峭状烟霞，有似育王之室。……金楼玉宇，徘徊多奉壁之仙。”云楼、飞阁、玉宇、重轩、雕檐、虚栏、紺窗、绣柱、蹬道等等皆需选用优质木材建造，如此之宏伟壮观、富丽堂皇，令人瞠目，其所费林木之巨自不待言。P.3540 记比丘福惠等 14 人发心修窟一所，“所要色目材梁，随办而出”。当时获取林木显然较为容易，林产地即在附近的祁连山区。

以上仅是莫高窟木构建造的片断情况，除此之外唐宋时敦煌尚有榆林窟和西千佛洞，另有 17 所寺院和百余所家寺兰若，有些寺院的规模也相当大。如 P.3770 记大云寺：“巍峨月殿，上耸云霓；广厦星宫，傍吞霞境。乌轮未举，金容豁白于晨朝；兔月荒昏，曦晖照明于巨夜。丹窗紺凤，晃耀紫霄；宝柱金门，含凤吐日。”S.3905 记，唐天复元年（901 年）金光明寺为修窟架设大梁还专撰了一篇《上梁文》：“猃狁狼心犯塞，焚烧香阁摧残。合寺同心商量，来座共结良缘。梁栋口仙吐凤，盘龙乍舌惊天。便是上方匠制，直下屈取鲁班。”其所用木材自不会少。而所有这些还仅是敦煌一地的情形，河西各地寺窟建造对于祁连山林木的砍伐之巨由此可以推见。

敦煌文书中还保存了一些为斫伐、运送木材而支酬面、粟、豆、油、酒、布等的记录。P.3875 《丙子年（916 年）修造及诸处伐木油面粟酒破历》，记是年敦煌佛教教团为修建某寺支付伐木、运木工匠等的油面粟酒等账目 26 笔。如“粟叁斗，口郎君庄上斫木人夫食用”；“粗面贰斗，第二日王僧政庄上斫木食用”；“粗面贰斗，于都押庄上掘树人口口”；“粗面叁斗，都押庄拽锯人夫食用”；“面陆斗、粗面壹石叁斗、油半升，？家庄上斫木及

载木看博士用”；“粗面八斗、油半升，？都知、郎君、张乡官三团拽锯人食用。粗面柒斗，第□日？都知等三团人夫食用”等等。三团人夫为某寺拽锯斫木，日食七八斗面，所伐林木肯定不少。P.2040 后晋时《净土寺诸色入破历算会稿》，“面貳斗，斋人夫及三处斫木僧到来用”；“面貳斗，载柱僧料用”；“面貳斗，城东园斫木及城北张家庄上斫木人夫食用”；“粟叁斗，将看阴水管觅木用”；“豆肆硕，辛押衙梁子价用”；“布四匹六尺，康押衙榆木价用”等。P.2032 后晋时《净土寺诸色入破历》，“粟一石五斗、布壹匹，买安子君琢梁子价用”；“豆五石，买柳木造钟楼用”；“粟壹斗沽酒，周宅官园内斫梁子用”；“雁斗五硕，于罗平水买柳木及梁子用”等。P.3763 《净土寺诸色入破历算会稿》，“麦肆硕，程早回木价用”；“粟壹斗沽酒，张乡官庄上斫梁子用”；“粟貳斗卧酒，目家庄上折木及菜田陈家园内折梁子用”等。

在大兴土木耗用大量林材的同时，敦煌僧俗各界也较为重视对林木的管护和栽植，这对于植被的恢复无疑有益。归义军政权专设山场司，具体负责对山区林草的护理。约作于 10 世纪中叶的《某寺诸色入破历算会牒残卷》(S.5008) 记：“白面壹斗，看山场使用。”P.2032 后晋时《净土寺诸色入破历算会稿》：“面伍斗伍升，窟上大众栽树子食用。”P.3875 文书中有两条在砍伐树木前要赛神的记载，祈愿树神使树木茂盛生长，说明当时人们对林木的重要性有了进一步认识。

敦煌遗书中还有不少关于“梁子”、“油梁子”，即用于油坊榨油的榨木的记载。当时仅寺院用油就数量可观，吐蕃管辖沙州时（786~848 年）敦煌诸寺自营“油梁”（油坊），征发寺户看梁（榨油），归义军时期寺院又雇佣“梁户”（榨油专业户）看梁。寺内僧侣众多，长期礼佛灯油、照明灯油、食用油、雇工报酬油等耗用巨量。如 P.3578 《癸酉年梁户史？三沿寺诸处使用油历》记，该梁户一户交纳寺院及僧侣的库纳油、燃灯油、局席油、赠油、造佛食油、看大王油等计达 1.89 硕。榨油工具的主

件即“油梁子”，直径一般1m许甚或更粗，长3~5m，且须选用榆、柳等较坚实沉重的木料，用其自重并施加人力榨出油来，这对高大林材的砍伐自会不少。如P.2032《净土寺西仓司愿胜广进等手下入破历》中就有多项斫梁子和买梁子的记录，“麦叁硕，王德友梁子价用”，“豆伍硕，于罗平水买柳木及梁子用”等，寺中买入的油梁多达16~17根。敦煌的一些大户亦经营油梁，如P.3774《丑年沙州僧龙藏牒》记，大族齐周就有“城南佛堂并油梁”。

敦煌如此，唐宋时期河西走廊其他地区破坏祁连山林木的情形亦与之类似。流经古浪、武威、民勤的古浪河—洪水河，即汉魏时的长泉水，到了武则天时改称洪源谷。《资治通鉴》卷260武后圣历二年（699年）条胡三省注：“洪源谷在凉州昌松县界。”昌松县即今古浪县。长泉水的改名说明其上游山区林草破坏严重，调节含蓄水量的能力大为下降，以致使其实变为浊水洪流，故有洪源谷之称。

唐代姑臧城的建筑仍富丽宏大。岑参《凉州馆中与诸判官夜集》诗吟：“凉州七城十万家，胡人半解弹琵琶。”元稹《西凉伎》诗吟：“吾闻昔日西凉州，人烟扑地桑柘稠，葡萄酒熟恣行乐，红艳青旗朱粉楼。”《续资治通鉴》卷19至道二年（996年）七月条：“凉州周回二千里，……城周四十五里，李轨所筑。”较前凉时周长30里增大了一半，面积当倍于前凉而有奇。似此等规模的大型城池，自不免需要消耗大量的建筑林材。除凉州外，甘州、肃州、瓜州等均城池规模不菲。笔者曾实地踏查考得，唐瓜州城（今锁阳城）周长约5km（详见本书第二章），就连唐玉门军城（今赤金古城）周长也近3km。

北宋前期（1036年以后），西夏统治者成为河西地区的新主人。西夏时期河西的农牧业生产虽有一定程度的恢复和发展，但由于其从事农业的人口较少等原因，对于祁连山林草植被的破坏肯定不及唐代之烈，但仍时有发生，酿成不良后果。前已提及，据西夏文《天盛年改旧定新律令》卷15《纳领谷派遣计量小监

门》，“条椽”为民户必纳的税种之一。条椽需选取枝干笔直粗实的树木采伐，主要用于建房，其一部分应伐自祁连山等山区。该律令卷 17《库监派遣调换门》记，西夏政权还于森林茂密、野兽出没的贺兰山专门设置树税院、木材租院和木炭租院，负责林木采伐、松炭（木炭）烧制及其征榷。杜建录（1998）认为这些机构在祁连山与天都山也有设置。黑城出土的另一件文书《番汉合时掌中珠》亦有关于松炭及其征榷等记载。

林材的大量砍伐，引起西夏统治者的忧虑，为了使祁连山、贺兰山等“高山积雪”、“冰融水现”、“流水深处坦”、“河水冰融”，特专定律法保护草被树木，并在灌溉渠道沿岸大量栽植草木。前引天盛年新律令之《地水杂罪门》载：“教沿所属渠岸栽植柳柏杨榆及其他种种树等，令具成草、树，并与以前原植草、树一样监护，除按时修剪枝条及伐而另栽等外，不许诸人砍伐。转运司内当派堪提举者人。若违律不栽草树者，有官罚马一，卒人杖十三。草树已植不保护，特别是因失误而使牧畜入食时，牲畜主人等一律卒人笞二十，有官者（罚）五斤铁。其中官草树及私家主草树等被他人砍伐时，计钱以偷盗律决断。诸人举报时，举报之赏按举报偷盗之赏律具得。其监护草树者自己告捕，则罪具舍。自己砍伐时，（所砍）树数不计多少，一律卒人杖十三，有官罚马一。”又云：“沿渠干官植草、树中，不许剥皮及用斤斧砍刻等，若违律时，令与全砍树同样决断。举报之赏也依拔浅法具得。”有关官员亦须恪尽职守，抓紧工作，“渠水巡检、渠主不抓紧指挥所属渠干租户、家主，不令沿官渠植树时，渠主杖十三，渠水巡检杖十。令植树，但见诸人伐树不报告时，令同样决断”^①。运用如此严格的法律手段保护林草植被，这不能不令人称道。

① 陈炳应. 2001. 西夏律令中的水利资料译释. 陇右文博, (1): 32

四、明清时期植被的破坏与变迁

及至明清，随着河西走廊又一次大规模农业开发的兴起和人口的大量增加，祁连山林草的破坏益趋加剧，不仅入山伐木猎材的活动愈演愈烈，而且伴随着农垦规模的扩大，一些浅山区也不免遭受犁杖之践踏。

嘉靖八年（1529年）明室“题准甘肃等边，……南北山地听其尽力开垦，永不起科”^①。鼓励人们向山区进军，以致酿成更为严重的恶果。祁连山区的开发过程，往往首先在半干旱浅山区垦殖，而由于浅山区蒸发强烈干燥缺水，遂又抛荒任其荒芜沙化，继续向高海拔的中山区开拓，由此造成浅山区、中山区林草资源相继大面积毁坏。祁连东麓原有“黑松林山”，到了清乾隆时“昔多松，今无，田半”^②；至嘉庆十年（1805年）祁韵士所见，这里“绝少草木，令人闷绝”^③，其破坏程度又进一筹。宣统元年（1909年）修《甘肃新通志》写道：“黑松林山，（古浪）县东南30里，上多松，今成童矣。”可知这一带的松林是在乾嘉之世由于开田而被逐步毁坏的。黑河上游的松山（位于民乐县南部），昔日“山上山下布满松柏”，迨至清末“虽变为良田，而松山之名犹未改也”^④。乾隆十四年（1749年）修《武威县志》称：“兹土山田赋轻，然地少获寡。”正是为了逃避赋役的繁重，耕山者日有趋者。

1923年刊《东乐县志》卷1《地理·山川》载，黑河上游支流洪水河西水关口靠近山麓两岸，均系草坡旱地，同治年间“往

① （明）申时行等。万历十五年（1587）。明会典，卷18，户部五·屯田。万有文库本

② （清）张耀美等。乾隆十四年（1749）。古浪县志，卷1，地理志

③ （清）祁韵士。嘉庆十年（1805）。万里行程记。同影楼舆地丛书本

④ （清）安维峻等。宣统元年（1909）。甘肃新通志，卷7，舆地志·山川。兰州刻本

往为黠番偷租于汉民耕种”，破坏山坡植被。赖此水浇灌的绿洲“坝民”认为此举为水源所关，“盖以泉水微小，春资雪液，夏恃天雨，地一犁熟，雨尽渗入土中，不能聚而成流”，因之屡与“黠番”构讼。“此案系清同治元年（1862年）甘州府鲍、山丹县熊所断。至光绪二年（1876年）该番目又翻控一次，蒙甘州府龙仍断如前案”。

森林破坏的后果在乾隆时就已很突出。武威山区“往昔林木茂密，厚藏冬雪，滋山泉，故常逢夏水盛行。今则林损雪微，泉减水弱，而浇灌渐难，岁唯一获，且多间歇种者”^①。破坏的后果对于涵养水源乃至绿洲农业造成何等严重的影响！严酷的现实使人们对森林与绿洲水源的关系有了更为深刻的认识。乾隆十四年刊《永昌县志》载：“倘冬雪不盛，夏水不潮，常若涸竭。……惟赖留心民瘼者，严法令以保南山之林木，使荫藏深厚，盛夏犹能积雪，则山水盈留。近湖之湖坡，奸民不得开种，则泉流通矣。”

早在明代中期，位于祁连山脉东麓的庄浪卫（今永登县）府就发布文告“东西山木，系一方屏蔽”，禁止奸商“擅采”，本地士民亦不得借口“炊爨、修理之需，自行砍伐，编筏窃卖”^②。清嘉庆初年甘肃提督苏宁阿驻守甘州，率人入甘州南部的八宝山（祁连山支脉）考察森林状况，但见松柏古木，粗达数围，均在百年之上，树冠上积雪皑皑，寒气袭人，树冠下珠滴玉溅，细水轻泻，汇为巨流，奔腾出山。他深为感慨，认识到“此乃甘民衣食之源”，“山上之树木积雪，水势之大小，于甘州年稔之丰歉攸关”，为此撰写了《八宝山来脉说》、《八宝山松林积雪说》和《引黑河水灌溉甘州五十二渠说》等文，以自身感性体验论述了八宝山森林对黑河水流量的调节作用：冬季大雪为山上林木所

^① 杨思等. 1936. 甘肃通志稿，卷 29，民族九·风俗. 手抄稿本. 又见 1964 年甘肃省图书馆油印本

^② (明) 王之采. 万历四十四年 (1616). 庄浪汇记. 兰州刻本

阻，蕴成冰仓雪库；春天积雪消融，长流不息，浇灌田亩。若乱采滥伐，冬天储雪量小，春天融流急下，河渠冲毁，必有水灾；夏天积雪融完，河渠干涸，必有旱灾。可见森林能控制水源，调节流量，“若被砍伐，不能积雪，大为民患。自当永远保护”，“永远禁止樵采”。苏宁阿还见诸行动，于祁连山入山要口处悬挂铁牌，禁止入山伐木。上书：“偷伐松林，有障水源，摧毁民生，既绝民命。特立此牌，以告乡民：有伐木者，与命案同”。采取严厉的手段制止毁林。然而时隔不长，毁林毁草再度兴起。1942年刊《创修临泽县志》载，县南祁连山“番地林木极为饶富，凡黑河、响水河两岸及山谷溪壑间土石相混之地无不丛生松柏。林场面积较大者以杨岗河柏木林场、照能、玉树、大小黑沟等处为最。其狭小林场遍地皆是，均系天然林。前清时为保护水源严禁砍伐，并有甘肃提督署铸有铁牌，悬为厉禁，迨后政令废弛，无人保护。近年来森林操于驻军，滥事采伐，影响水利甚巨”。为之呼吁：“禁止砍伐森林，查林场内众多细流，均注入黑河、响山、摆浪、西大等河，张（掖）、高（台）、临（泽）、鼎（新）等县农田均藉祁连山雪水流灌溉，如不保护森林，滥事采伐，则影响各县水利匪浅。今后对于旧有林场，应特予保护，以俟区政府纳入正规，奖励番、汉民众，提倡植树。”《张掖县志》载，嘉庆时八宝山森林“被奸商借采铅名义，大肆砍伐”。至于曾颇有名气的焉支山，嘉庆二十一年（1816年）修《永昌县志》称其：“又名青松山，向多松，今樵采殆尽。”

清代因战争毁坏森林的现象亦有发生。《甘肃新通志》记，雍正二年（1724年）五月岳钟琪征剿祁连山东部的谢尔苏部，“纵火焚林，大破番兵”。破坏的后果不言而喻。

因大肆伐林而引发的诉讼案件亦不少见。1923年刊《东乐县志》卷1载：光绪二十七年（1901年）山丹县属南滩十庄户民，与东乐县（今民乐县）属六大坝户民，为争夺祁连山支脉双寿寺山地水源林木，上诉至县、府各级衙门互控不休，后“由府饬县会同秉公讯断，旋经张掖县堂审。查双寿寺距西水关约有十

五里之谱，既不可碍东乐民人水源，亦不可断山丹人们烟火，除西水关以内林木甚繁，自应严禁入山，以顾水源。自西水关以外，以五里留为护山之地，不准采薪；尚有十里至双寿寺，即准采薪，以资烟火。此十五里山场，作为三分，以二分地顾烟火，以一分地护水源，打立界碑，永远遵行。并令采薪人民入山时只准带镰刀，不准用铁斧。如有砍伐松、柏一株者，查获罚钱二十串文，充公使用，并照案出示晓喻，以使周知。该两造士民当堂悦服，各县遵结附卷完案。”但事情并未就此完全了解，“嗣又控，经山丹县断，令两县分界，仍照大河为准，所有老林树两县均不准砍伐，以护水源。尹家庄、展家庄用镰砍伐烧柴，只在老君庙以下，老君庙以上无论何县何地，均应保护林木，不准砍伐。如有犯者。从重处罚，各具有遵结完案。尔士民等自应遵此断案，公立界碑，以息讼端，而垂久远。”

武威市档案馆藏清咸丰《凉州府就禁伐树株给菖蒲沟农民所缓等的执照》载，咸丰四年（1854年）武威城郊杨廷权等私立合同，“偷伐雷台城河沟护泉树株，卖钱肥己”。后被告发，甘凉道官员判决，将罪犯“提辕枷责示众，将私立合同追销，城河沟泉源树株归雷台经营”。并应当地民众请求，官方发给执照，且立碑公布，明确各村庄林木分段界线及管理职责，以期有效管护。同时规定农村公用木材“公议公用，方准伐放，仍随时补栽”。对民众检举“不肖之徒私行偷伐”林木的正当行为予以充分肯定，“许尔等指禀，以凭严拿”。

随着清代后期祁连山区森林的破坏，其涵养调蓄水源能力的降低，致使河西地区的一些河流流量缩减，有些较小的河沟甚至断流。如流经永昌县中部和金昌市的金川河（泉水河），《太平寰宇记》卷152称其为土弥干川，“即古今匈奴为放牧之地，鲜卑语髓为吐弥干，言此川土肥美如髓，故以名之”。《明史·地理志》称其为“丽水”，清乾隆时仍“水流迅急，引以转灌田，其利

甚溥”^①，可是至光绪三年（1877年）该河所流经的水磨关“水深才尺许”^②。1927年《永昌县各项调查表》载，当时金川河上源西大河“各坝排列如雁翅至八九坝，稍远水缩，恒患不足。大河口（西大河）泉源近年为蕃族牲畜践踏，水多干涸，灌溉维艰”，致使金川河泉水水源的涌水量也因此减少。金川河下游“宁远堡以下河道，除遇数载一发之大洪水及冬季灌溉余水外，河床终年干涸，故难获灌溉之利”；“气候亢旱，水源缺乏，致收获不登。民生困苦，且土质干松，经朔风吹播，现耕良田，亦日渐沙化。瞻顾前途，殊堪焦慮”^③。

清末以来，祁连山林草的破坏更为剧烈。由于绿洲地区抓兵苛派，天灾人祸，被迫逃入山区的人口越来越多，毁林造田愈加有增无减。刊于1909年的《甘肃通志稿》卷28《实业》载：“甘肃多山，山多产林。自昔省山启辟，采山耕山者人岁增多，林日减少。”1958年修《河西志》载，石羊河上游哈溪滩一带，从清末至解放前夕，因兵荒马乱社会不安，牧主、寺院乘机招徕外地移民进入山区，为其充当“牛户”，山田日开。并且“火烧随着开荒，挖草皮烧灰，而引起森林、草原着火事件相当频繁，有时一连数十天不熄，连绵烧毁几千亩，甚至万亩。着火后任其发展，直到熄灭为止。”德国人福克《西行琐录》言其于光绪六年（1880年）所见，人们“每于八九月进（祁连）山打猎，获禽无算”^④。陶保廉于光绪十七年（1891年）见，“甘州少雨，恃祁连积雪以润田畴”，而今日山中林木“遣兵刊伐，摧残太甚，无以荫雪。稍暖遽消，即虞泛滥；入夏乏雨，又虑旱贊”^⑤。林

① （清）穆彰阿等。道光二十二年（1842）。嘉庆重修大清一统志，卷267，凉州府。影印本

② （清）冯光。光绪四年（1878）。西行日记。上海刻本

③ 民国水利部甘肃河西水利工程总队。1947。永昌宁远堡地下水灌溉工程计划书

④ （清）王锡祺。1897。小方壶舆地丛钞。第6帙

⑤ （清）陶保廉。光绪丁酉年（1897）。辛卯侍行记。养树山房刊本，卷4

木的破坏使其涵养调蓄的功能大大降低。1939年刊《古浪县志》卷6《实业志·物产》：“天然山林一在县南之显化山，一在县东南之石门山，一在峡内香林寺各山。林木近年已采伐殆尽，几成灌灌，惟显化山尚有，不过能做椽子之材料而已。”

祁连山地林草资源的大肆破坏，引起不少有识之士的深深忧虑。谢怀琅《民勤地方志》写道：“近年来祁连山之积雪，因无森林之保护逐年减少，而垦荒者日益增多，来源既口细微，又复处处堵塞，故连年荒旱，致一片膏沃之场几成不毛之地。为居民生命之农田，既付诸沧桑，而人民离家谋生之念，于是而萌矣。强者流为盗贼，弱者则远徙新疆，弱而又乏旅资者，则转于沟壑。视此不救，则十数年后全境将为风沙所掩埋，十余万朴实之民众，亦将因此而断绝祖先人之烟祀之虞。”(《陇铎》1942.11)不特民勤有此之虞，整个河西绿洲亦不能不令人为之忧虑。

林草资源破坏的后果，不仅使祁连山区本身生态环境恶化，更是对绿洲地区的农牧业发展构成直接威胁。山区蕴涵、调节水源的能力越来越差，地表径流趋于减少且稳定性变弱，来水易骤起骤落，使其补给地下径流的时间缩短，补给量降低，导致注入绿洲地区的总水量（含地表和地下径流）和可供重复开采（地表、地下水相互转换）的水资源量同时缩减；径流的不稳定还易使其冲刷力加强，含沙量增大，山区水土流失加重，输入绿洲的疏松物资增多，又易使一些河道季节性断流，从而为风沙活动的活跃提供条件，造成绿洲景观的退化演替。河西绿洲历史时期所发生的几次沙漠化过程（详后），其主要原因之一即在于人为破坏祁连山区林草植被之故，是此种演替的直接恶果。

五、余 论

关于森林破坏是否会引起降水量减少，以致影响河川径流的问题是一个颇为复杂的问题，也是学界探讨得颇为热烈的话题。黄秉维先生（1981）撰文认为，森林不能使林区及邻近地区降水

增加，“有林就有水”、“向林要水”等说法已“风行草偃”，说过了头。窦景新（1982）、丘健（1982）、霍英强（1981）则持相反观点。傅抱璞（1981）亦认为西北地区绿化后，在森林植被影响下可增大降水量。龙斯曼（1983）引用美国学者在阿帕纳奇高地的试验结果，平均每砍伐1%的森林河水径流深度可增加约2.8mm。黄秉维举出1967年国际森林水文学术讨论会上的材料指出，希伯尔特在会上汇集了全世界所有记录加以分析，进一步肯定砍伐森林一般地增加河流全年流量。汪振儒、黄伯璇（1981）指出，我国黄河流域流经林地的河水全年流量无例外地少于无林地，长江流域则正相反。真可谓见仁见智，各执其理。

近年来随着我国实施可持续发展战略的不断深入和西部大开发的启动，此问题又重新热了起来。张健民（1990）撰文，研究表明每亩林地比无林地至少可多蓄积水分 20m^3 ，5万亩森林所涵蓄的水量相当于一座 100万 m^3 的水库容量，森林对于雨水，尤其是暴雨和融雪水，起到了“零存整取”的作用，群众形象地说“山上栽满树，等于修水库”。景爱（2000）认为森林植被对成云降雨影响很大，森林多的地方多降雨，森林少的地方少降雨，植树造林是增加降雨，实现山川秀美的有效措施。王文元（2000）则认为，植树的利弊客观上有个分界线。在降水量较多的地方树木能涵养水源，保持水土，削减洪峰，减少水土流失，可以说一片林地就是个“蓄水池”，但是在严重干旱的地方树木为了生存，不得不通过强大的根系在土壤中拼命找水，又不得不把仅有的一点水分散发到空中去，这样的话林地就不仅是个蓄水池，而成了把地下水提上来蒸发的“抽水机”了。

就此笔者管见：其一，对这一问题的探讨除了着眼于林地和无林地下垫面的不同外，还应注意到不同地域大气环流状况的差异，尤其是不可忽视水汽来源方面的差异。祁连山地区降水的形成主要地不是来自当地的蒸发和蒸腾，而是源于西风带和太平洋水汽的输送。有了森林可以增大下垫面的粗糙度，增加湍流，增多林间有机微粒和水汽凝结核，并能降低温度，增强湿度，因而

比起裸露地面林地似可截留更多的水汽，故能增加山区降水。其二，增加降水量与增大径流量则是两个不同的概念。森林虽能增加祁连山降水，但其本身耗水量、蒸腾量亦大，如增加的降水量大于森林本身耗水量、蒸腾量，则出山径流量增加，反之则出山径流量减少。二者孰大？目前尚无以确知。但从上考各种史料来看，似乎前者为大，即森林的存在似可增加祁连山出山径流量。其三，考察森林的水文效应不应脱离在一定历史条件下人类对水资源的利用能力、利用程度与水资源实际状况之间相互关系的探讨，如离开了人类的活动仅就水文效应论及水文效应的话，其意义就不会太大。从河西地区来看，即使祁连山森林破坏后流入绿洲的总径流量不减，但如上所述，因山区涵养、调蓄能力降低而导致水情状况变劣，来水骤起骤落，人们不便利用，实际能够利用的水资源则相应减少，这在客观上就相当于减少了水资源总量，同时这还使得绿洲可供重复开采的水资源量亦减。这一切均会给绿洲生态环境带来不利影响，使绿洲潜在沙漠化因素得以强化。因而，无论在任何时候和情况下，切实保护好祁连山水源涵养林草对于河西绿洲的生产发展和生态环境的建设都是至关紧要、须臾不可忽视的。

中华人民共和国成立 50 多年来，随着河西绿洲开发建设的不断发展，人们保护祁连山“绿色水库”的呼声愈益强烈，然而由于不合理的开发利用等方面原因，破坏森林资源的状况并未从根本上得到扭转。

第五章 河湖水系的变迁

在河西绿洲长期的土地开发中，人类的经济活动强烈地干预了自然绿洲的水文循环过程，引起了一系列水文效应和生态环境的变化，造成许多湖泊的逐渐萎缩乃至干涸和一些河流的改道迁徙，导致了水量、水情以及水盐运动状况的改变。由于人们盲目开垦，无通盘计划地大量引灌等对水资源不合理的、掠夺式的开发利用，又使得河西有限的水资源益感奇缺，水土利用方面的矛盾不断加剧。这种因人为活动促进水系演变的因素，愈趋晚近，愈占重要地位。

水资源这一维系绿洲生态系统的“命脉”在人类活动干预下的变化，往往成为导致绿洲沙漠化过程发生发展的重要因素之一。本章拟首先对河西地区 3 大内陆河系的终闾湖泊及主要河道的历史变迁予以恢复和讨论，然后探究在长期的历史开发过程中河西绿洲水土资源利用方面矛盾的加剧状况。

第一节 猪野泽及石羊河水系的历史变迁

猪野泽又名瀦野泽，或名都野泽，为发源于河西走廊东段石羊河的古终闾湖泊，历史上曾一度颇有名气。早在《尚书·禹贡》中就有“原隰底绩，至于瀦野”的记载，传说当年大禹治水曾西至于此。学界历来认为《禹贡》的“瀦野”即指石羊河下游之终闾湖。《汉书·地理志》云：“休屠泽，在（武威县）东北，古文以为猪野泽。”已如前考汉武威县位于今民勤县龙泉镇西北约 10 km 之连城遗址，其东北数十公里之外正是石羊河古终闾湖区的所在。北魏郦道元《水经注》卷 40 亦云：“都野泽在武威县东北，……古文以为猪野也。”直到清代、现代的许多学者仍取此

说。清人胡渭《禹贡锥指》卷 10 曰，猪野泽即镇番县（今民勤县）北部白亭海一带地方，“若夫猪野之治不专指此泽，必并其上源而治之，姑臧（今武威市）皆在底绩中矣。《汉书》称凉州之畜为天下饶，……水草既丰，土田亦美，此《禹贡》所以志猪野也”。顾颉刚（1959）指出：“猪野泽在今民勤县东北长城外，接内蒙古巴彦浩特市界，今名鱼海子，又名白亭海，即古休屠泽。或以为原隰即不专指一地，猪野亦非独谓一泽，……今巴彦高勒市南有巴音克德池、头道湖、……民勤又有白亭海、青土湖等，皆在雍州北界，或即《禹贡》泛指的猪野。猪是水所聚，《史记·夏本纪》作‘都’，意义相像。”

对于古猪野泽的范围及其历史变迁，冯绳武（1963）曾撰文考证，王宗元（1986）、李玉寿（1986）等亦对其做过若干探讨。笔者（1993）在前人工作的基础上，运用一些新的现代科学手法，考得史前时期猪野泽的面积约 540km^2 许，并对其历史变迁作了较系统的探讨。近年郭晓寅、陈发虎等（1999）亦感兴趣于此，模拟自然状态（人类活动未对水资源利用）情况下石羊河终端湖的面积，算得应为 580km^2 ，得出了与笔者接近的结论。笔者收集、考证有关资料，并补订个别数据，对其作进一步探讨。

一、西汉大规模开发前猪野泽范围之复原

西汉大规模开发前，河西绿洲水系较少受人类活动的干预，亦即冯绳武先生所谓自然水系时代。此时期猪野泽范围之复原可采用下列一些方法：

（一）卫星影像判析

甘肃省农垦局荒地资源考察队，1980 年以来将卫星相片运用于河西走廊荒地资源的考察，编成《河西走廊卫星图像图解》

一书。他们经实地调查建立了一套适合于本地区的卫星相片解译标志。笔者运用他们的解译标志，并找到了与建立标志相同时间（格林尼治时间 1973 年 10 月 24 日 3 时 14 分 20 秒）成像的《东镇》幅 1:500 000 假彩色合成卫星相片，着手解译工作。

古猪野泽湖区今虽已干涸，且部分地表已被沙层覆盖，但因地势低下，地下水埋藏较浅，荒漠植被也较周围沙区生长良好，因而在影像上表现为浅蓝灰色底带黄色影斑（沙丘），并有晕状粉乳色（荒漠植被）和白色块（积盐处）构成的特征，与周围以黄色为主的沙丘分布区影像有较明显的区别。

上述特征影像有东西两大块：A. 东块，东北处有一面积约 35 km^2 的黑色杏仁状图形，为当时白碱湖水面，其外围带灰绿、赭红色花斑分布区，应系沼泽化草甸和盐积草甸，植被状况良好，面积 105 km^2 许，可用做绿洲外围牧场。东块东西两端有几处较大的白色图斑，中部亦见较细长的白色条带，皆为盐碱聚积之处。东块近似不规则哑铃形，东西长约 35 km ，南北宽 $2.5\sim 15\text{ km}$ ，总面积约为 405 km^2 。B. 西块，略呈斧形，北端亦有一呈菱形的积盐白斑，南端邻近绿洲，总面积 125 km^2 许。

东、西两块之间为灰黄色调的区域相隔，查地形图知，这里系西红山、黄毛井山、驴尾巴梁、大马岗、黑马岗组成的一片剥蚀残山，高出湖区 $15\sim 70\text{ m}$ 。东西湖区总面积共约 530 km^2 。前引郭晓寅等人论文，认为西汉开拓河西前石羊河下游曾存在过统一大湖，因而算得湖区面积亦较大。但由实地地形来看，并查之当地地质调查报告，实无形成统一大湖之可能，西红山、驴尾巴梁等为河西最古老的地层，受其阻隔，其地不可能出现统一大湖，而只能是分作东西两湖（详后）。桑钦（东汉三国时人）著《水经》时就云这里有东、西二海（详后），言之凿凿（图 5-1）。

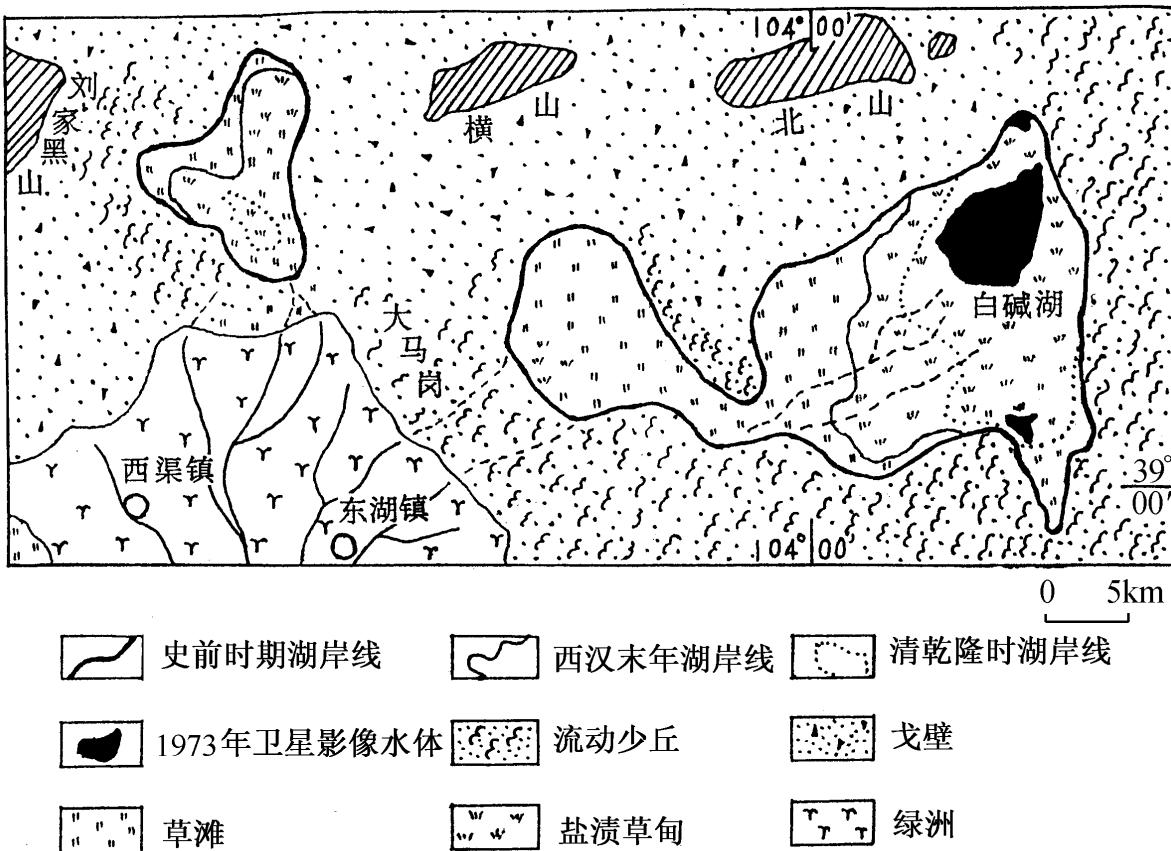


图 5-1 石羊河下游猪野泽历史变迁示意图

(二) 水量均衡概算

石羊河流域为一独立的封闭性内陆河系，因而可以就流域内部通过水资源总量的收支均衡，来概算其终端湖的面积，并可在大比例尺地形图上根据等高线的分布将这一面积落入图中，从而勾勒出终端湖的区域。

流入石羊河绿洲的水资源各补给项有：各条山水河径流补给（ $Q_{\text{河补}}$ ）、沿山小河沟（共 21 条）径流补给（ $Q_{\text{小河入}}$ ）、山区地下水向平原区的侧向径流（ $Q_{\text{山前入}}$ ，包括山区基岩地下水未入河泄出部分在与平原交界处向平原区的流动量、山区沟谷潜流和出山大小河谷底流）、绿洲边缘包括沙漠地区流入绿洲中的侧向地下径流（ $Q_{\text{侧入}}$ ）、绿洲地区降水对于地下水的有益渗入量（ $Q_{\text{降入}}$ ）、绿洲地区大气凝结水量（含融冻水， $Q_{\text{凝入}}$ ）。由绿洲

地区散逸的水资源各支出项有：绿洲水面蒸发 (F , 单位 mm)、绿洲地面潜水蒸发和植物蒸腾水量 ($Q_{\text{蒸}}$)、绿洲排出区外的地下径流 (受地势制约, 向西流至昌宁湖盆地, $Q_{\text{侧出}}$)。地表径流无流出区外者)。

考虑到水量平衡的各个因子, 笔者拟定下列均衡公式:

$$S = (Q_{\text{河补}} + Q_{\text{小河入}} + Q_{\text{山前入}} + Q_{\text{侧入}} + Q_{\text{降入}} + Q_{\text{凝入}} - Q_{\text{蒸}} - Q_{\text{侧出}}) \div (F - P)$$

式中 S 为绿洲水面面积, P 绿洲降水量 (mm)。 $F - P$ 表示绿洲水面实际蒸发损耗量。由于自然水系时代较少受人类活动干扰, 故绿洲地表水补给绿洲地下水的总量应与地下水的自然总溢出量相等, 因而地表水与地下水的转化量可不计入公式。

暂依今天的气候水文条件计算。据中国科学院兰州沙漠所(今寒区旱区环境与工程研究所)资料^①, $Q_{\text{河补}}$ 为 $1.333 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{a}$ (包括古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河、东大河 6 大支流, 不含属昌宁湖水系的西大河及下游金川河, 因其终归湖为昌宁湖, 不属于本流域水量均衡概算系统)。据甘肃省水利厅有关资料^②, $Q_{\text{小河入}}$ 、 $Q_{\text{山前入}}$ 、 $Q_{\text{侧入}}$ 共计 $1.44 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$, $Q_{\text{蒸}}$ $2.07 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。据武威、民勤、古浪县水电局有关资料统计^③, $Q_{\text{降入}}$ $3.428 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ 、 $Q_{\text{凝入}}$ $1.897 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ 、 $Q_{\text{侧出}}$ $1.1 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ 。 F 和 P 值取武威、民勤二县平原区平均值, 分别为 2332.55 mm , 135.6 mm 。各项数值代入公式得: $S \approx 597.3 (\text{km}^2)$ 。

这一结果是就现在的气候水文条件, 在绿洲水系未受人类活动显著干扰情况下所算得的流域绿洲应保持的总的水面面积, 即是说只有达到这一水面面积区内水资源的消耗和补给才能达到动

^① 中国科学院兰州沙漠研究所. 1985. 甘肃省河西地区水土资源及其合理开发利用. 铅印本

^② 甘肃省水利厅. 1983. 石羊河流域水资源论文集. 铅印本

^③ 武威县水电局. 1982. 武威县水资源调查及区划报告; 民勤县水电局. 1985. 民勤县水资源调查和水利化区划报告; 古浪县水电局. 1986. 古浪县水资源调查评价及水利区划报告

态平衡。已如前论，虽然今天这里的气候条件与历史时期的气候条件是有差异的，但就干湿状况来看这种差异不大（参阅本书第三章），因而依今天气候条件得出的数据可用于自然水系时代参考。

上述计算结果如扣除流域绿洲内其他泉、湖水面和河面面积即为终闾湖面积。绿洲内虽泉湖较多，但除终闾湖外其他泉湖面积均很小，如史籍上一再提到的武始大泽（今海藏寺湖），笔者实测其湖盆面积仅 1 km^2 左右，其他一些“小泽”当面积更小。笔者又据 1: 50 000 地形图统计，区内历史上遗留下来的今天仍称为“××湖”的地点约有 40 余处，即使取其高限，每一湖面以 1 km^2 计，也不过数十平方公里。事实上上述 $Q_{\text{蒸}}$ 一项中就已经包括了一部分称之为湖，实际上是积水沼泽的水量。至于河面面积亦较有限。笔者由上述武威、民勤、古浪等县《水资源调查及水利区划报告》统计，本区内天然河流大小共 55 条（今多被改造成人工引灌的干支渠道），计长 728km。笔者又实地观测，本区中游平原天然河床一般宽 30~100m，下游平原河床宽 80~150m，若准以平均宽 80m 计，则河面面积约为 $50\sim 60\text{ km}^2$ ，其数不大。因而在以上所考 597.3 km^2 的总水面中，终闾湖的面积应占大部分，当不会小于 500 km^2 。这一结果可与上述卫星影像解译的湖盆面积相比照，同时，由这一比照又反过来可以说明本区历史上气候干湿状况变迁的幅度是不大的。

（三）地形和沉积物剖面分析

由 1: 100 000 地形图见，湖盆最低一圈等高线标数为 1 300m，它环围着今天已成潮水碱滩的东部的白碱湖和西部的东、西硝池两大块，这无疑应是当年猪野泽的腹心部分。在其北侧 2~6km 处，自东徂西横亘着北山、横山、黑尖山、刘家黑山等剥蚀残山，海拔均 1 700m 以上，就连这些山体间的垭口海拔也在 1 320m 以上，由此形成湖区的北部屏障。湖区东部则为突起的红

马岗、磕头湖北梁等 1 340m 以上的梁岗；湖区西部斜列着黑山、毛条山、红山梁、二道梁、头道梁等 1 370~1 530m 的山梁；湖区南部接民勤绿洲，海拔亦在 1 320m 以上。东、西湖区中间如前所述又为黄毛井山、西红山等隔开，两大湖盆形势显然。又查本区《地质调查报告（1: 20 万）西渠幅 J-48-VIII》知，这些山、梁均属前震旦系阿拉善群，系河西最古老的地层，自第四纪以来就一直处于剥蚀状态，其周围湖区一带地层均呈水平层理，显然未受到新构造运动的影响，因而可以肯定上述湖盆形势早已如此。

为了更准确地划定湖区范围，笔者还选择了一条由民勤县中渠乡政府驻地向北直插西湖盆中心硝池的考察路线实地踏勘，沿程每隔 1km 许掘剖面一处，以求找出古湖岸的所在。由所掘剖面看，中渠乡驻地至其北部 7km 许的八卦庙村北沿为一套亚黏土、沙土、黏土的交替沉积，水平层理，总厚度超过 5m。剖面中黄色锈斑和灰绿色土层普遍存在，表明其地下水的升降活动曾很频繁，氧化还原过程比较强烈，具有滨湖三角洲的层次特点。八卦庙村北沿的黏土层中还含有芦苇根等滨湖沼泽地带挺水植物的根茎残迹，可证这一带应为昔日的湖滨地区。由八卦庙村北沿再往北去地势陡降，不出 0.5km 即降低 10m 许，并且地层沉积特征也发生了明显变化。该村北部 1km 许的剖面为，表层 20cm 系含碱的粉沙土，松散，片状结构，有结壳现象，含小螺壳残体；其下为带锈斑的橘黄色沙层，厚 9cm；再下为深色淤泥层，厚 2m 以上，亦见苇根。可见这一剖面应为湖滨浅水带的一套沉积。由此再北行 2.5km 直到湖盆中心，湖相的灰绿色或黑色淤泥层直接出露地表，亦含小螺壳，这里无疑已进入湖区腹地。湖区中部分地段尚见沙丘侵入。清代这里被称作青土湖，即因湖地遍布此种黑色（青色）湖积淤泥层而得名。

由此可见，从八卦庙村北沿向北已进入湖区范围，此处海拔高度为 1 309m，于是自然水系时代古湖面海拔亦当在 1 309m 左右。按这一高程于地形图上圈之，得西湖区面积 125 km^2 ，东湖

区面积 415km^2 ，古终间湖总面积 540km^2 。其结果与卫星影像解译和水量均衡匡算结果大体相符，且其图形与卫星解译图像亦颇吻合（图形不另画出）。综上可见自然水系时代古猪野泽（含东、西二湖）面积约在 540km^2 左右。

今天东、西二湖均已干涸，但这里如白碱湖、东平湖、西硝池、东硝池、野马湖、硝坑井湖、马王庙湖等名称依然保留了下来。实际上依据这些名称的所在位置亦可粗略勾勒出古终间湖的范围。笔者访之民勤县水电局工程师余发宏同志，他说在这些称作湖的地方到处可捡到螺壳。中渠乡珠明村刘大娘（75岁）介绍说，60年前东平湖中还曾一度聚过水，并多有芦苇生长。

二、猪野泽的历史变迁

自石羊河流域西汉大规模开发以来，在人类活动的强烈干预下，打破了流域水系自然平衡状态，古猪野泽遂经历了巨大的变化（参见图5-1）。

随着两汉大规模开发的展开，区内移民大量涌入，大片绿洲原野被辟为耕地^①，地表径流被大量地用于农田灌溉，由此破坏了石羊河与终间湖泊天然的水量平衡关系，入湖流量必然大为减少，从而导致湖区面积萎缩。《水经注》（王先谦合校本）卷40云：“地理志曰，谷水出姑臧（今武威市）南山，北至武威入海。届此水流两分，一水北入休屠泽，俗谓之为西海。一水又东经百五十里，入猪野，世谓之东海，通谓之都野矣。”此段论述系桑钦《水经》原文，非郦氏注文，所言当为东汉或三国时的情形。谷水即今石羊河水系，东、西二海即东、西两大湖区，其面积虽然未载，但由其所言里数可以勾出东海湖沿。东汉和曹魏的150里合今约 65km （尺长合今 24cm ，每里 1800 尺），由武威县

^① 李并成. 1988. 武威—民勤绿洲历史时期的土地开发及其沙漠化过程. 北京大学硕士学位论文. 地理研究 9 (3) 摘登

(连城遗址) 向东 65km 为今梭梭门子的地方 (104° E)，于是这里可看做东海的西缘所在，据其湖缘高程 (约 1 302m) 可画出此时期东海的轮廓，其面积约 240 km^2 ，较自然水系时代减少了 44%， 104° E 以西的古东海地势较高的一些地方，如大红沙滩、北沙窝道、梧桐井 (皆今名) 一带当已干涸。西海的萎缩情形无以可知，但对照当时东海的湖面高程推测，其西部较高的今白沙窝一带滩地亦当干涸。

汉代以后本区的土地开发经历了多次的农牧交替，在以农业为主的时期终间湖面积缩小，当牧业经营为主的时期终间湖又趋扩大，湖泊面积的大小随人类土地利用方式的差异和开发规模的大小而变迁。魏晋北朝为河西农业衰退时期，绿洲灌溉用水减少，原来农田分用的一些水流又集中于主要河道之中而输入下游湖区。北魏太武帝太延五年 (439 年) 灭北凉时见，“姑臧城东西门外，流泉合于城北，其大如河。自余沟渠流入泽中，其间乃无燥地。泽草茂盛，可供大军数年”^①。《魏书·张玄靖传》云，玄靖等“叁乘出 (姑臧) 城，城北大桥三梁俱折，……东苑大家上忽有池水”。前田正名 (1978) 认为，城北大桥需要三梁，可见其河川、流泉、沟溪一定很多。这一时期本区之所以水量丰盈，主要在于农田用水大减，因而河道中集中的水流较多，终间湖面积当趋于扩大。

隋唐大规模开发时期的到来，本区的耕地面积较西汉近乎翻了一番^②，灌溉需水自然倍而于前，加之人类破坏固沙植被引起风沙壅塞湖区，以及气候似趋干燥等原因，终间湖泊萎缩当较汉代为甚。唐代东海仍称猪野泽或名狄回海，西海称为白亭海或仍名之曰休屠泽^③。二海面积虽无以确考，但由盛唐时期下游绿洲

① (北齐) 魏收. 天保五年 (554). 魏书, 卷 4 下, 世祖纪

② 李并成. 1985. 武威—民勤绿洲历史时期的土地开发及其沙漠化过程. 北京大学硕士学位论文. 地理研究 9 (3) 摘登

③ (后晋) 刘煦等. 开运二年 (945). 旧唐书, 卷 40, 地理志; (北宋) 乐史. 约 10 世纪末. 太平寰宇记, 卷 152, 陇右道三·凉州

因水源不及而迫使农田大片抛荒的史实（详后）可以推知，此时期注入终闻湖的水量可能只有当时人们无法控制的洪水、冬春农闲余水和地下径流了，其萎缩情况当更甚于汉，湖面大部分当已干涸。

唐安史之乱后以迄元代，本区先后被吐蕃、西凉六谷族、党项、蒙古等民族统治，战乱频多，社会动荡，农业生产复呈衰势^①，终闻湖当又趋扩大。逮及明清，本区进入又一次大规模农业开发时期，垦殖面积较盛唐又有较多增加^②，人为活动对水系的影响更是空前显著。虽然此时期降水增多（特别是17~19世纪），但终因农田需水太多入湖水量仍趋减少。明时西海仍保持一定水面。《嘉庆重修一统志》卷267引明代《陕西行都司志》曰：“白亭海，一名小阔端海子，五涧谷水流入此海。”五涧谷水即今石羊河。清乾隆时西海始称青土湖，这显然是因湖水大减、湖底黑色淤泥层大面积出露而得名。不仅湖面蹙缩，而且西海还变成了间歇性湖泊，湖中大片地面成了刍牧之所并有屯田开辟^③。东海此时水面尚大。乾隆本《大清一统志》卷206曰：“今三岔河（石羊河）自镇番东北出边，又三百里瀦为泽，方广数十里，俗名鱼海子。”“数十里”究竟有多大？成书于乾隆辛巳年（1761年）的齐召南《水道提纲》卷5称东海为大池，记其周长“六十余里”。这一周长落在地形图上，相当于1295m等高线匡定的范围，则其面积约 140km^2 ，较汉代又减少了 100km^2 。降至清末，由于区内人口流亡和部分耕地抛荒，也由于风沙患起壅阻河道，失陷决堤之水往往经西河故道流入湖区，更使青土湖一带水量复增，“自西河为患以来，一经倒失，辄驱于柳林附近

① 李并成. 1985. 武威—民勤绿洲历史时期的土地开发及其沙漠化过程. 北京大学硕士学位论文. 地理研究 9 (3) 摘登

② 李并成. 1985. 武威—民勤绿洲历史时期的土地开发及其沙漠化过程. 北京大学硕士学位论文. 地理研究 9 (3) 摘登

③ (清) 张耀美. 乾隆十四年 (1749). 镇番县志, 卷 1, 地理志

之青土湖，湖蓄水既多，竟成巨壑”^①。访之当地，知青土湖自1924年以来再无洪水注入，但直到新中国成立之初仍有部分积水，1953年完全干涸。东海今亦近干涸，刘亚传等（1984）考察时见湖面已很小，湖水矿化度高达 375.6495 g/L ，化学类型为Cl-Mg-Na型，表明该湖已进入盐湖晚期。今天古终闾湖区不仅“上下天光，一碧万顷”早已成为往事，而且湖区腹地部分地段已为新月形沙丘侵入，绿洲的北部边缘已直接暴露在风沙威胁的前沿。

三、其他湖泊的历史变迁

除猪野泽外，石羊河洪积冲积扇扇缘泉水出露带上众多的泉泽和绿洲内部的牛轭湖、河道湖等，亦经历了显著的历史变迁。它们随着人类开发活动的加剧不断趋于退缩，湖地大多被辟为农田，或因地下水位的下降而趋向干涸。因其数量较多不能一一备细，仅举数例略论。

(1) 柳林湖。位处石羊河下游北部，为其终闾湖泊之南的滨湖草甸，有小面积沼泽性积水，因多有柽柳生长而得名。清雍正十二年（1734年），浚5渠，划地249 850亩，大举开垦，变为农田（详后）。

(2) 熊水湖。《汉书·地理志》武威郡休屠县条：“都尉治熊水障，北部都尉治休屠城。”该都尉治所以“熊水”名之，显然在其近侧应有“水”。又因其记于休屠县下，知其应距休屠城（今武威市城北稍偏东32km的三岔古城。李并成，1992）不远。笔者注意到，休屠城西9km有一处名叫熊爪湖的地方，似与古熊水有关。这里地处石羊河支流西营河扇缘泉水出露带，泉流丰盈，积水成泊。乾隆《武威县志》卷1载：“乱泉、徐信、回子、温台、高姚、达子、九墩、高头等沟，俱系泉水浇灌，其源发自

^① (清) 常孝义. 宣统元年 (1909). 镇番县志, 卷4, 贡赋考·户口

熊爪湖等处，计程三十余里。”1980年8月，王宗元先生和笔者一道在其地考察时依然见到尚有30~40亩大的水面。1987年10月笔者再次来到这里时湖面已干涸殆尽。湖名“熊爪”，或许是沿袭汉代“熊水”传下来的旧称。

(3) 武始泽。《水经注》卷40，都野泽“其水上承姑臧武始泽，泽水二源，东北流为一水，经姑臧县故城西，东北流，水侧有灵渊池。王隐《晋书》曰：汉末，博士敦煌侯瑾善内学，语弟子曰，凉州城西，泉水当竭，有双阙起其上。至魏嘉平中，武威太守条茂起学舍，筑阙于此泉。太守填水，造起门楼，与学阙相望。泉源徙发，重导于斯，故有灵渊之名也”。武始泽之名又见于《资治通鉴》卷100永和十一年(355年)条，记宋混“军于武始大泽”。《魏书·地形志》记，凉州武威郡襄城县(今武威西)有“武始泽”。乾隆《武威县志》记县西有海藏寺泉，即此泽。该泽故址在今武威市城西北约2km海藏寺(始建于晋，后代补修，今仍存)南的金塔河洪积冲积扇缘泉水出露带上，湖盆形势宛然，面积约 1 km^2 。20世纪70年代中期干涸，近年又重新引蓄水流，辟为湖泊，为海藏寺增添一景。

(4) 灵渊池。位于武始泽东约1km许，亦为金塔河洪积冲积扇缘出露之泉水所潴，湖盆面积亦 1 km^2 许。该池又名灵泉池。《十六国春秋》记，前凉张玄靓太始五年(359年)有大鸟集姑臧灵泉池；后凉吕光太安三年(388年)宴群僚于灵泉池。《太平寰宇记》卷152亦记姑臧有灵泉池。诚如《水经注》云，昔日其地泉流多发。新中国成立之初仍有较多积水，约在20世纪70年代干涸。

(5) 文车泽。《元和郡县图志》卷40凉州条：“文车泽，在县东三十里。前秦苻坚遣将军苟苌、毛盛伐北凉，造机械冲车于此，因名。”乾隆《武威县志》称其为黑木林泉或黑木湖，“其泉水浇者，有羊春、暖泉、西十、苏邓、上四、黄果、三横、东草湖、唐家营、高沟堡等，源自黑木湖诸处发”。该湖今天又名黑马湖或哈蟆湖，位于黄羊河洪积冲积扇缘泉水出露带上。1969

年版1: 50 000地形图上其面积尚有 3km^2 许，约在 20 世纪 70 年代中期干涸。

(6) 六坝湖。今民勤县东坝镇南部的冰草湖、蒿子湖一带。《镇番遗事历鉴》载，明永乐二年（1404 年）“六坝湖多鱼，民人咸往捕捞”。同年秋月：“邑民姜鸿鹏等于六坝湖侧移丘耕地，共辟四百亩。”清康熙三十四年（1695 年）原有耕地沙患，邑人孙克明率民王众等“呈请于东边外六坝湖移丘开垦，贫民赖之”。乾隆时“文公定案”：“立冬后六日子时起，至小雪日亥时止，六坝湖应分冬水十昼夜。”乾隆《镇番县志》卷 1《地理志·山川》：“六坝湖，县东三十余里，今垦为田。”该湖原为石羊河下游外河之牛轭湖，明永乐以来渐被辟为农田，直到 1936 年仍“方围十里”，约 20 世纪 60 年代悉已开为耕地。

(7) 野马泉、月牙泉等。道光《镇番县志》卷 1：“蔡旗堡东北十里有野马泉，西南十里有月牙泉，又正北三里亦有月牙湖，又正南十里有圆湖，正北二里有金缸泉、大湖泉。环带堡境，皆为堡民孳牧之所。”这些湖泉皆为石羊河中游的牛轭湖、河道湖，随着清代前期大规模农田开发引灌，大多退化为沼泽草甸，今为民勤县蔡旗堡镇野马泉村、董家庄村等的农田。

(8) 昌宁湖。为金川河下游之终闾湖，虽湖面不大，但湖滨一带“出芨芨、红柳二种，居民借以为利，又为兵民刍牧之所”^①。该湖“多水草、杨木，明季青把都游牧于此”^②。自清乾隆二十七年（1762 年）起湖滨渐被开垦^③，递至清末，“因永（昌）人资为渠利，湖无来源，已就干涸，居民垦荒于此”^④。

① (清) 张耀美. 乾隆十四年 (1749). 镇番县志, 卷 1, 地理志·山川

② (清) 张穆, 何秋涛. 同治六年 (1867). 蒙古游牧记, 卷 11. 阿拉善额鲁特蒙古游牧所在

③ 民国三十三年 (1944) 九月. 民勤文献委员会记录簿. 现存武威市档案馆

④ 杨思. 1936 年. 甘肃通志稿·舆地

四、石羊河道的变迁

在长期的历史开发中，随着绿洲地表径流被人们大量引灌，石羊河水系的自然河道多被人工渠道所代替。随着不同时期绿洲农牧业土地利用方式的交替，本区许多渠道又经历了多次兴衰变迁，而由于历史上沙漠化过程的发生发展，下游绿洲的河流又曾发生过较大的改道迁徙。

石羊河中上游绿洲，今天大体上仍是继承历史上的老绿洲之域，无太大变化，因而推知其主要河道的流路今古亦应变动不大。河道的变化主要发生在下游绿洲。

已如前考，汉代石羊河（谷水）下游绿洲主要分布在今民勤西沙窝一带，无疑其主要灌溉渠道亦应贯穿西沙窝之地，由南而北，约在汉武威县（连城遗址）附近分为两支，分别注入终闻湖的东、西二海。前引《水经注》卷40：“《地理志》曰：谷水出姑臧南山，北至武威入海。届此水流两分，一水北入休屠泽，俗谓之为西海；一水又东经一百五十里入猪野，世谓之东海，通谓之都野矣。”这一径流走势一直延续到盛唐。

由前考知，唐代前期石羊河下游绿洲仅设武威一县，且该县仅仅设立了27年，于武后证圣元年（695年）即已废弃。此后偌大的下游绿洲竟空无一县，标志着整个下游绿洲沙漠化过程已很明显（详后）。武威县未废之前，石羊河下游干流流向当仍循汉代以来的故道，其灌溉网系据卫星影像可解译复原（参看本书第二章）。其后随着沙漠化过程的愈演愈烈，下游绿洲的灌渠、河道亦遭受强烈的风蚀和沙埋，以致彻底废弃，汉唐以来的灌溉绿洲亦随之荒废。

唐代后期下游灌渠、河道被风沙壅压荒弃的情形虽不见于当时记载，但亦可从其后世的一些文献中窥其概端。清道光五年（1825年）纂《镇番县志》卷3云：“被沙沟渠，中多淤塞，遇风旋挑旋覆。”这是尚在利用中的灌溉渠道遭受风沙之状况，如

唐代后期水源不及的河道沙患之烈可以想见。1909年修《镇番县志》卷1曰“惟河流轨道今昔之间，转移迁徙，形势迥异”，指的亦是此种状况。河道的废弃改迁及其灌溉绿洲的荒废，使得无水流经的沙质平原在风力作用下，很快流沙壅起，遂发展成为具有吹扬灌丛沙堆、低矮新月形沙丘和沙丘链的景观；绿洲外围的沙丘亦因绿洲水分条件的变化和失去植被保护而前移入侵，加速沙漠化过程。水系状况的变化乃是引发本区沙漠化过程的主要途径之一。

到了明代重向下游绿洲开垦，其开垦的范围遍及整个坝区绿洲，清代更是扩及到了湖区绿洲（详后）。但令人注意的是，明代以后的绿洲并未继承原有的汉唐老绿洲之域，而是在其东部另行辟地发展，遂形成了今天的民勤绿洲。因知明代重开下游绿洲时，其河道的主要流路遂向东偏移，始移至今天干流的位置。

除灌溉渠道外，石羊河下游绿洲汉唐耕区之西还有一条名为大西河的古河道，今天仍存。冯绳武等（1986）认为它是史前时期的石羊河古道，是之（参看图2-2）。因其距汉唐绿洲较远，估计大西河自汉代以来就一直被用做石羊河洪水的泄洪之道，而非引灌渠道。慕寿祺《甘宁青史略副编》卷2云：“此一支水不为农用，武（威）、永（昌）上流之水大，而东河（石羊大河）不能容纳，则决大西河以分水势，以免民勤沦为泽国耳。”访之当地知，其最后一次泄洪是在1924年。

第二节 居延海及黑河下游水系历史变迁

一、古居延海的复原及其历史变迁考

居延海，原为黑河（弱水）下游的终闾湖，今天虽早已荡然无存，但历史上曾颇有名气。

考之“居延”一称，原为古代西戎一支之名，史籍上又作居繇、朐衍。《史记·匈奴列传》载，岐、梁山、泾漆之北（今关中

平原西部以北)有朐衍戎，为秦穆公西服的八戎之一。《汉书·地理志》记秦北地郡有朐衍县，汉因之，其位置在今宁夏盐池县一带，正处于关中西北。约战国时朐衍戎的一部进入黑河下游游牧，又称之为居繇、居延。《山海经》记流沙之外有居繇之国。西汉设县后以其部族名地，故称居延县。《后汉书·明帝纪》李贤注，居延“本匈奴中地名也，武帝因以名县，属张掖郡，在今甘州张掖县东北。”同时又有居延水、居延海之名。

古居延海在哪里？《汉书·地理志》张掖郡条：“居延，居延泽在东北，古文以为流沙。都尉治。”汉张掖郡居延县故址，如前所考即今额济纳旗东南约35km处的绿城遗址（详细本书第二章），因知古居延泽应位于其东北方向。所谓“古文”盖指《尚书》而言。《尚书·禹贡》：“道弱水，至于合黎，余波入于流沙。”《淮南子·地形训》亦云：“弱水出自穷石，至于合黎，余波入于流沙，绝流沙南至南海。”《山海经·海内西经》：“流沙出钟山，西行又南行昆仑之虚，西南入海，黑水之山。”郭璞注：“今西海居延泽，《尚书》所谓‘流沙’者，形如月生五日也。”形如初五之月，是对新月形沙丘和沙丘链的形象比喻，此为河西走廊及周围许多沙漠地带的主要地貌景观。《水经注》卷40：“流沙地在张掖居延县东北。……弱水入流沙。流沙，沙与水流行也。亦言出钟山，西行极崦嵫之山，在西海郡北。”据《晋书·地理志》西海郡为东汉献帝兴平二年（195年）武威太守张雅请置，治所即在居延县城。《元和郡县图志》卷40：“居延海，在（张掖）县东北一百（千）六十里。即居延泽，古文以为流沙者，风吹流行，故曰流沙。”可见《尚书·禹贡》所谓流沙当指令今黑河下游的沙漠地区（属巴丹吉林沙漠的一部分）。唐张掖县即今张掖市城，其东北（实为沿黑河先向西北，再折而东北行）1060里恰是今额济纳旗绿城遗址东北部一带。《史记·五帝本纪·正义》引李泰《括地志》所记大体相同：“居延海南，甘州张掖东北千六十四里是。”《史记·李将军列传·正义》引《括地志》亦如是记载。额济纳旗破城子（A8，汉甲渠候官治所）所出EPT50:10简：“居延

鸣沙里，家去大守府千六十三里。”居延鸣沙里当位于古居延泽近旁，大（太）守府即汉张掖郡城，所记里数亦与上同。

《汉书·地理志》张掖郡郡得县条：“羌谷水，出羌中，东北至居延入海，过郡二，行二千一百里。”已如前考，汉郡得县城即今张掖市西北约 17km 的“黑水国”北城。羌谷水即黑河，自源头八宝河（羌中之地）至终闾湖全长 820 多 km，约合汉里（415.8m/里）2 000 里，合唐里（540m/里）1 520 里，与《汉书·地理志》等所载大体相合。“过郡二”当指张掖、酒泉二郡。《史记·夏本纪·正义》引李泰《括地志》又云：“合黎，一名羌谷水，一名鲜水，一名覆表水，今名副投河，亦名张掖河，南自吐谷浑界流入甘州张掖县。”张守节按：“合黎水出临松县临松山东，而北流历张掖故城下，又北流经张掖县二十三里，又北流经合黎山，折而北流，经流沙碛之西入居延海，行千五百里。合黎山，张掖县西北二百里也。”因知唐代黑河有上述诸多名称。吐谷浑界即羌中之地，指令祁连山及其以南一带，合黎山即今合黎山；临松县约在今张掖南面祁连山中的肃南裕固族自治县东部一带。其所记黑河流程与上述记载同。

综上可见，古居延海地处黑河尾闾（距源头约 1 500 多唐里）、张掖城东北（实为北）约 1 060 唐里、汉居延县城（绿城）东北，其位置正是今额济纳旗城东、东南 30~70km 许的古湖盆洼地一带，今天这一带的京斯图海子、额日央川吉音诺尔两处小湖是其残迹。

对于古居延泽遗迹的考察，早已受到学界的重视。1930 年 4 月，由中国和瑞典合组的前西北科学考察团来这里踏勘，并发现汉简万余枚。中方团员陈宗器测得，故居延泽西端在瓦因托尼（A10，42°N），南端在博罗松治（P9，41°30' N），南、北两端在 101°30' E 之西，泽身大部分在 101°30'~102°E、41°30'~42°N 之间，其平面形状像肺叶形（见《居延汉简甲乙编》附图）。1982 年朱震达、刘恕等先生对古居延泽进行了更为细致的调查。1990 年景爱先生亦对其作了有益的考察。笔者自 1988 年起先后几次

来到这里实地踏察，亦收益良多。

朱震达、刘恕等根据地面考察和卫星相片的判读分析，弱水的东支从布肯托尼附近的都尔鲁克分支东北流，经黑城、双城子附近呈扇状水系分5支流入居延洼地，居延洼地的中心即古居延泽。

朱先生等测得，居延泽由东海、西海、北海3部分组成，目前三角洲上的干河床和呈环状平行分布的湖岸堤非常明显地标志着当时水系的分布轮廓，并可显示出古居延泽的范围。分布于京斯图海子北岸的环湖风蚀残丘沉积物剖面，具有明显的湖相沉积层结构特征，并夹有大量淡水螺及不少锈斑。在风蚀残丘以北沙砾质戈壁地面上还分布有6条略呈平行环状的湖岸堤，堤高1~1.5m，堤间距为20m、30m、50m以至200m。湖堤组成物质为粗沙、细砾相间，其夹层内亦含有大量淡水螺遗体碎片，¹⁴C测定年龄为 $2\ 976 \pm 66$ 年。上述情况表明历史时期（3 000年前）湖面至少高出现在湖面3m左右，水域面积广阔。同时根据航空相片资料分析，其东西的湖岸线达10~14条之多，按此范围推算，历史上最大水域面积可达 800km^2 左右。目前东、西、北3个海子已为沙丘分隔，互不相连。东海已全部干涸，仅有小块盐碱地痕迹。北海尚有间歇性洪水及地下水补给，在低洼处形成京斯图海子。京斯图海子以南的盐沼泽和洼地即为西海遗迹，除北部局部地区在洪水时尚有间歇性流水注入形成小湖（面积为 8km^2 ）外，余皆为盐滩地。可见历史时期内弱水东支进入居延海由水量丰沛的长流水逐渐变为季节性间歇水流，最后干涸，显示出湖泊干涸和进湖水量的减少有关。在强烈蒸发下湖泊均形成盐滩。特别是其迎风侧（西及西北）在风沙流的作用下沙丘前移入侵，致使干湖盆地表上出现新月形沙丘及沙丘链的景观。

朱先生等所论与笔者实地所见吻合。笔者最近一次于2001年9月13日来吉居延泽考察，所见额日央川吉音诺尔（即朱先生等所云西海，又名天鹅湖）亦已干涸，湖底裸露，地表多为发深灰色的沙和细砾覆盖，并杂夹不少淡水螺壳。湖岸北部为一道

隆起的残丘，相对高度约 20m，底部有明显的湖水冲刷的发白色的痕迹。残丘北侧额济纳旗通往阿拉善左旗的公路 S217 线穿过。由此向南缓倾 80m 许为第 2 道湖岸线，再向南 70m 为第 3 道岸线，此处 GPS 测得位置 $42^{\circ}00'55.1''$ N, $101^{\circ}32'52.6''$ E；海拔 885m。再向南每隔 30~70m 又分布着 4~10 道湖岸线。每道湖岸线高约 0.4~1.3m，多由较粗的沙砾组成。在 1~6 道湖岸线内侧，均有磨光较好、较大的砾卵石（砾径约 20~50cm 不等）分布，这当为昔日湖水的涌浪推至而来。非湖岸处则很少见此种砾卵石。在第 8 道湖岸线以内接近湖盆腹地，地表组成物质发生明显变化，已少见沙砾，而代之以青灰色黏土沉积，黏土厚度超过 3.5m，说明其经过较长时期的稳定沉积。此黏土层分布较广，站在顶部目力不能及其边际。测得黏土层顶部海拔 872.5m，较第 1 道岸线湖面低约 15m。这层黏土亦遭受强烈风蚀，已成雅丹状，风蚀垄槽比高超过 3m。可见自湖水干涸以来其风蚀速度之迅，程度之猛。接近湖心处，因其地下水埋藏较浅，分布柽柳、沙拐枣、沙打旺等旱生植物，并见流动沙丘侵入，还零星分布若干牧驼点（参见图 2-3）。

景爱考察所见，K710 城东北约 7.5km 的京斯图诺尔，东西长，南北短，面积约 4 km^2 ，平均水深约 1.5m，四周灌草丛生，额济纳河东支（东河）有一支流与该海子相通，其湖水即源于此。在其东 10 余 km 之外即为天鹅湖，其平面略作斜向的长方形，面积约 11 km^2 ，平均水深 1.5m 许，为天鹅等水禽栖息的场所（可见景先生 1990 年所见该湖水面尚大，并未干涸）。湖滨牧草繁盛，为牧民夏营地。天鹅湖之北为花石山，该山与天鹅湖之间是大片的湖沙和砾石，说明这里原来曾是湖底。天鹅湖东岸亦有广袤的湖沙和砾石，间有水生动物遗骸，说明这一带原先也是湖底。在其以东和东南的边际处有明显的湖岸沙堤，这是古代的湖岸所在。K710 城东方和东南方有范围相当广大的下湿地区，现在变为盐碱化相当严重的草场。这里原先也是湖泊，与京斯图诺尔、天鹅湖等原先连接在一起，构成一个面积相当广大的湖

泊。

关于古居延泽的范围，景先生根据现存湖泊残迹和下湿地的位置，又参照卫星遥感图像，大体确定为：京斯图诺尔和天鹅湖以北海拔 920m 以上的山丘，为古湖泊之北岸；其西端不会超过京斯图诺尔一带；其南岸约在绿城以东，即 $41^{\circ}40'N$ 左右。京斯图诺尔、天鹅湖及其东南的下湿地构成了古居延泽的西半部，而其东半部略作圆形，哈敦胡舒一带的山岭适在古居延泽的中间偏北，将古居延泽北部分隔成左右两部分，作肺叶形。古居延泽的南部则合二为一。考察中还见许多汽车到这里来拉运湖底沉积的芒硝，以作为化工原料。当地人士称在芒硝产地之东发现汉代烽燧，这些烽燧的所在就是古居延泽东岸。景爱所绘古居延泽平面亦作肺叶形，类似于陈宗器之图，但较陈图略大，尤其是将该泽东半部绘得更大。景爱据卫星遥感图像显示的范围计算，古居延泽面积为 $726km^2$ ，小于朱震达先生等所测面积。

史载表明，古居延绿洲的军、政建制延续至元代末年。明洪武五年（1372 年）大将冯胜率部驰取河西，亦集乃路守将卜颜帖木尔请降。此后居延古绿洲上再未有过军政机构设置，亦未出土过明代以后的遗物，说明其后古绿洲当渐次荒废沙化（详后）。与之同时河流干涸断流，古居延泽亦逐渐失去河水补给，面积逐渐收缩。但其仍当有一定流量地下径流的补给，湖面仍应维持一段时期，而随着古绿洲水文状况的不断恶化，遂逐渐干涸。

需补充说明的是，京斯图诺尔和天鹅湖两处古泽残迹，之所以在居延泽干涸后仍保留一定水面，并未消亡，盖在于二湖仍可得到部分河水补给。东河向东分出的一支与京斯图诺尔相通，而京斯图诺尔又与天鹅湖相通，故而其湖面仍可维持。近些年由于东河水量减少，注入二湖的河水自然不能保证，二湖亦趋干涸。

二、黑河下游古灌溉河渠之复原

古居延泽依赖黑河河水的注入而存在，其水面大小和有无主

要取决于黑河下游补给状况，因而古居延泽的变迁乃至干涸与黑河下游河道的变迁直接相关。

已如前述，今天黑河下游于狼心山以北分为西、东两河，分别注入嘎顺诺尔与索果诺尔。其中东河又分为两支，除注入索果诺尔的一支外，另一支流经古居延绿洲注入古居延泽的水道业已干涸。笔者所要探讨的即是这支干河床水系的状况及其变迁。

上引朱震达等先生论文认为，弱水的东支从布肯托尼附近的都尔鲁克分支东北流，经黑城、双城子附近呈扇状水系分 5 支流入居延洼地，而后注入古居延泽。但文中未对这 5 支水系的详况展开讨论。黄文弼《河西古地新证》写道：“1933 年我又赴黑城考察，由黑城东北行，距黑城约 10 余里，有一广大干河川，东北向，我沿河向东北行，累发现古代陶片。抵一大沙窝，我定为八地，转南行，累过小干河沟，发现一古代遗址，规模甚大。故堡林立，有两河川穿城过。干河向东偏北流，与哈拉河图（即哈拉浩特，黑城）南之干河，盖一河也。后 1931 年瑞典人郝诺复考察黑城东之干河，沿河行，在我所见遗址之东略北，发现一古湖床，南岸达博罗参纪，北达我所见遗址之东北 30 里，南北作新月形。当时水积北岸。据我及郝诺所考察，是额济纳河在汉时，流行于现在额济纳河之东，向东北流入海，其分歧处疑自博格得尔半斤，即当地人所说之巴得格博伦。据斯坦因地图有干河东北流，可证也。”黄先生所论当为古弱水之主要干流，其流向朝向东北，而入于居延海。

景爱先生前揭论文则认为，古代的弱水与现在的额济纳河有所不同，没有东河、西河、细河这么多的河道，只有一条河道，就是注入古居延泽的河道，其下游之冲积扇便是著名的居延垦区。景先生等于 1990 年 6 月在东河东岸的保都布拉格见到了两道古河口，认为其偏南者为古代弱水的河口，其偏北者为 1959 年“大跃进”中新开凿的河口。两道河口相距很近，由于古代弱水的河口早已被沙土堵塞，因而 1959 年在古河口之北另开新河口，并疏通了一段弱水的故河道，引水灌溉“大跃进”中新开的

农田、草场。由保都布拉格河口始，古河道作东北走向，经平罗郭窝（牧点）、T106 烽之东和 T105 烽之西，直奔仑拜兴渴利（牧点），继续东北行，直达牛草站。此段古河道因 1959 年曾疏通，故遗迹明显，宽数十至数百米不等。过了牛草站后由于流沙的埋埋和地表风蚀破坏，古河道变得比较模糊。经仔细观察仍可看出断断续续的遗迹伸向东北方，并分为南、北两支。北支经马圈城（K789）和黑城（K799）之北，继续向东北方向延伸，在乌兰素木（红庙）附近又分为两支，均作东北走向，直奔 K710 城一带。南支经黑城之南向东延伸，又歧分为两支：一支奔向拉里乌苏（牧点）；另一支奔向绿城一带，黄文弼所见之干河床或当即此。

以上所述与笔者考察所见基本相符。因古绿洲地表严重风蚀破坏、流沙淤埋加之沙丘阻隔，古河道遗迹的寻觅颇为艰难，但主干渠道的大致走向仍可依稀辨别。古灌渠大多为低槽式，低于风蚀垄槽的垄面，或许原有河堤，后被风蚀荡平。灌渠残宽多为 30~80m，亦有宽达百米以上者。其走向顺地势倾斜多延向东北，即古居延泽的方向，一些支流亦有取向东南、西北者。卫星照片上古渠道影像十分模糊，隐约判得古居延绿洲河系呈树枝状展布。其中主干的一支由分水口处一直伸向东北，经马圈古城、黑城以北、K710 城南，没入古居延洼地。其流路较为顺直，少有曲折。主干两侧约向东南方向延出两条较长支流（分别流经黑城南、绿城北）及若干小支流，又向西北方向分出几支较短支流，其中一支从 K688 城以西穿过。从古绿洲整个河网布局来看，其重心偏向南部，黑城、绿城一带河道较密。

前已提到，流经古绿洲河系的干涸断流以至整个古绿洲的毁灭，乃是发生在明代初年之事，去今已逾 600 年矣。

三、一个值得讨论的问题

写到这里，人们可能不免产生这样一个问题：在汉至元代古

居延绿洲水系及居延泽存在的同时，有无现在黑河下游的西、东二河及其终闻湖泊嘎顺诺尔和索果诺尔？

黄文弼先生认为，现在的西河和终闻二湖应是古居延泽及其入湖水系废弃后向西迁移而形成的，是不久前才出现的。他说：“额济纳河及居延海是何时西徙于现地耶？今查木伦果尔（西河）自巴彦博格得分出向西偏北流，入喀（嘎）顺诺尔，沿河岸无一土墩（指烽燧）。而喀顺诺尔之南，亦无一古址，是木伦河为一新河，汉、唐尚无此河也。反之，额济纳河（指东河）沿岸，则土墩林立。……由土墩之指示，疑汉时额济纳河分南北两支入海（指居延泽）：一为东支即旧河道；一北支，即今河道。但当时北支至裴什托罗盖东流入海。而现河道则转而北流，分入索果诺尔与喀顺诺尔而已。至海水移动之时代，……若我所推论不误，则海水之移徙当在隋唐之际。但东支河流仍未干涸，”其干涸“在元末明初也。东支既涸，水遂西北流，形成今海，即索果诺尔。而木伦河又分岐北流，遂成西海即喀巽诺尔。如今之形势，亦三、四百年间事也。”（《西北史地论丛》，101~102）

景爱（1994）与上述看法某些方面近似，认为古代弱水没有现在的东河、西河，只有一条通往古居延绿洲、注入居延泽的河道。他写道，由于人类的生活离不开水源，人类活动遗址的分布情况就为研究河流湖泊的变迁提供了重要证据，在古弱水下游和居延泽周围曾发现了若干早期人类活动遗迹，如黑城东南、绿庙附近发现早期陶片，马圈城发现早期的灰色篮纹陶片，居延泽北岸哈敦胡舒发现细石器遗址，在旗政府东南23km的戈壁中1982年出土石刀、石镰、铜刀和陶片，由此说明弱水下游和居延泽沿岸很早就有人类居住，适于早期人类的生活。而在嘎顺诺尔、索果诺尔沿岸迄今为止始终没有发现早期的人类活动遗迹，从而暗示出古代这里缺乏水源，不会有大湖泊的存在。所谓弱水的西支和嘎顺诺尔、索果诺尔都是后来出现的，它们的产生与弱水的改道有直接关系。

景爱进一步认为，弱水的改道发生在明代初年，明将冯胜为

了攻取防守严密的亦集乃路城（即黑城），在弱水河道上采取筑沙坝、断水源的措施，不失为攻城之良策。一旦断绝了水源，守城的敌人便会不战自降。河道上的沙坝筑成后，弱水无法进入原先的河道，额济纳地区地势相当平坦，河床也较浅，易于改道。弱水下游的改道对居延地区的生态环境产生了极其巨大的影响。一是导致古弱水冲积扇上河网的消失和垦区的荒废；二是位于弱水尾闾的居延泽失去水流补给，逐渐走向干涸；三是整个河水转向北流，形成了额济纳河的新河道，并在新河道尾闾出现了新湖泊——嘎顺诺尔和索果诺尔。

其说确否？与古居延绿洲河渠网系和古居延泽存在、兴盛的同时，黑河下游究竟有无现在的西河、东河及其下游两处湖泊？这的确是一个值得讨论的问题。考古学家陈梦家（1965）与上述看法不同，云：“我们认为，汉代的弱水下游东西二支并存，东支流入居延泽，西支流入居延泽西北另一大泽（今为嘎顺及索果诺尔），居延泽在其东南。……我们所以肯定弱水下游西支（额济纳河下游）汉代业已存在，是由于汉代的障塞烽燧设置，从今毛目（今金塔县鼎新镇）以上沿今河流直到索果诺尔之南约250km，都有部分的残迹保留下来。这一条防御边墙都在今额济纳河（包括今下游）的两岸，那么‘弱水下游西支’的河流在汉代也是存在的，故其两旁设有障塞烽燧。它的北端为A1宗间阿玛与K676，皆在西海（指嘎顺诺尔和索果诺尔）故岸之边。约1930年前后曾有人于今嘎顺诺尔东南的二里子河，拾到西汉木简。A11和T28可能是汉居延泽故岸的西端，P9博罗松治或为其南端。”

朱震达等先生亦未否定汉至元代嘎顺诺尔、索果诺尔及所注入河流的存在。依理论之，似现在黑河下游如此长的西、东二河（均长达150余km），及其所入湖盆面积如此之广的两处湖泊（嘎顺诺尔约 290 km^2 ，索果诺尔约 30 余 km^2 ），若是在明初古居延绿洲废弃后这么短的时间内才形成的话，似乎较难令人置信。陈梦家先生所举论据颇有一定说服力，值得重视。然而欲使此问

题最终获得科学解决，还需要取得地层学上的有力证据。可喜的是，中国科学院南京地理与湖泊研究所张振克、吴瑞今等（1998）近年在索果诺尔中部干涸的湖底取样，对湖泊碳酸盐含量、介形类组合、色素与湖泊古生产力、有关元素及其比值、沉积物磁化率参数等分析，表明2600多年来该湖是连续沉积、一直存在着的，直到近几十年前才彻底干涸。他们还把2600多年来湖泊演变过程分为10个阶段，并从湖泊沉积记录中分辨出人类活动对湖泊环境的响应。

索果诺尔如此，嘎顺诺尔恐亦如之，之所以在该湖南岸及注入其的西河两岸迄今尚未发现烽燧等人类活动遗址，这只能说明当时人们并未对这里从事农业开发利用，而不能作为该湖、河不存在的证据。由于嘎顺诺尔为咸水湖，索果诺尔为微咸水湖，古人难以或较难对其开发利用。而远较二湖条件优越的古居延绿洲地区，才是人们开发利用的地域所在，汉代军事防御的重点也集中在这片古绿洲地区，故而留存了不少烽燧、城址等人类活动遗址。

可见，今天黑河下游的西、东二河及二终闾湖，早在本区西汉大规模开发前即已存在，它们的形成出现应是地质历史时期的事。

第三节 冥水（籍端水）、冥泽及其历史变迁

一、前人关于冥水（籍端水）、 冥泽的若干讨论

《汉书·地理志》敦煌郡冥安县条：“冥安，南籍端水出南羌中，西北入其泽，溉民田。”唐李吉甫《元和郡县图志》卷40瓜州晋昌县条：“冥水，自吐谷浑界流入大泽，东西二百六十里，南北六十里。丰水草，宜畜牧。”冥水（籍端水）是今天的什么水？长达260里、宽60里的大泽（冥泽）又在哪里？这一问题

关乎西北干旱地区古今水系变迁、环境演变之重大事项，引起不少学者关注。

对于上引《汉书·地理志》这段记载，东汉应劭注曰：“冥水出北，入其泽。”清人王先谦引《太平御览·州郡》及王念孙语对其校订为，“南籍端水”之“南”字，系衍字，“入其泽”疑为“入冥泽”之讹；原文应为“籍端水出南羌中，西北入冥泽，溉民田”。毫无疑问籍端水即是应劭所云的冥水。《太平寰宇记》卷153：“籍端水，一名冥水。《地理志》云，冥安县南籍端水出南羌中，西北入冥泽，是也。”亦将籍端水（冥水）所入的泽称作“冥泽”。该水之所以有两个名称，观其读音，“籍端水”似为羌名，因其源于南羌中，名称含义无考，而“冥水”当系汉名，恐因该水流贯冥安县境内而得名。“冥”字本义，《说文解字》：“冥，幽也。”《玉篇》：“冥，窈也，夜也，草深也。”冥水和冥安县名很可能都是由于其地水草丛茂、水色幽暗而得。

对于冥水、冥泽的位置，前人曾有不少论述。《大清一统志》卷279《安西直隶州》，南籍端水“按舆图及新志，今有苏勒河（即疏勒河），亦名布隆吉尔河，发源靖逆卫（今玉门镇）南山，曰昌马河，北流转而西，经旧柳沟卫（今安西县四道沟）北，会十道沟水为苏勒河；又西经州北三十里，又西经敦煌县西北，党河自南来注之，又西流三十里许，入哈拉诺尔。其流长七百余里，池方数十里，即古南籍端水也。今州县屯田，俱藉此水灌溉”。将今疏勒河比之为古籍端水。清人齐召南《水道提纲》亦持此说。清钱坫《新評注地里志集释》认为，疏勒河“源出安西州东南，西北流经州城北，又西北积为巨泽，曰哈勒池，即冥泽也”。哈勒池即前云哈拉诺尔，又名哈拉池、哈拉湖，或名黑海，位于敦煌城西北约60km，曾为疏勒河下游之较大的河道湖。清吕调阳《汉书地理志详释》、陈沣《汉书地理志水道图说》等亦认为哈拉池为冥泽。汪士铎《汉志志疑》：“南籍端水，今苏勒河，其泽当作冥泽，今昌马河之泊。”究竟是昌马河的哪一处湖泊，未予言明。

清道光三年（1823年）刊徐松《西域水道记》卷3云，疏勒河上游昌马河向北流，分为二支，东支注入达布逊诺尔（今玉门花海子），西支为靖逆渠，又西流与疏勒河合；古冥水即疏勒，籍端水即昌马；玉门之北有布鲁湖（县西北30里）、青山湖（县西北70里）、花海子诸湖，通谓之冥泽。连合诸湖，故冥泽宽广如此。

清吴承志《汉书地理志水道图说补正》亦指认籍端水即疏勒河，并认为“汉时此水又北入达巴逊池（即上云达布逊诺尔，今花海子），今屈西与西拉噶金河（党河）合，与古异也”；达巴逊池即是古冥水所入的大泽，“今达巴逊池东西百六十里，南北四十里，大泽必此”；至于其面积小于《元和郡县图志》所记冥泽的范围，原因在于“古时此泽盖东联阿拉克池（今玉门干海子），西跨布隆几勒河（疏勒河），与柳湖下流之小泽及月牙湖、窟窿河通合为一，今沙涨泽缩，池湖水断，各自为泊、为河，布隆几勒河自涸泽中流出，故与古形不同。”作者不赞同哈拉池为冥泽的看法，“哈勒池东西八十里，南北三十里，较大泽小至九分之六七，非冥水所注甚明”。

综上所见，各家都认为今疏勒河即古籍端水，亦即冥水。至于冥水所入的大泽，即冥泽，则大体有两种看法：一认为即敦煌西北的哈拉池；一认为即玉门县（今玉门镇）西北以迄其东的青山湖、布鲁湖、花海子一带。

谭其骧（1959）注释《汉书·地理志》敦煌郡条亦认为，籍端水即今疏勒河，源于祁连山南，汉时祁连山以南是羌族的居地，故曰“出南羌中”；徐松以清代地图上玉门县北的青山湖、布鲁湖、花海子当冥泽，认为冥水北流至此即入泽，那是正确的，青山、布鲁、花海子诸湖在古代连成一气，至为宽广，即《元和郡县图志》所谓冥水所入的大泽。冯绳武（1981）赞同其说：“疏勒河在大坝冲积扇前缘洼地内，由于来自冲积扇面的主流及十道沟河，加上扇面潜流至扇缘露头的众多泉水，汇聚成无数的泉水河，再北流，因有北山横亘，形成汉代的冥泽，唐代名

大泽（东西长 260 里，南北宽 60 里），清代初期的青山湖、布鲁湖与花海子，名称不同而湖水相通，实为同一河道湖的分段异名。”

《中国历史地图集》汉至唐代的几幅地图上将籍端水、冥水亦标为今疏勒河，将冥泽（大泽）则标绘在今玉门镇北 30 余 km 之外的疏勒河北岸、汉长城之北。

二、对于前人看法的几点分析

对于前人的这些看法，笔者提出几点意见：

其一，将籍端水（冥水）比定为今疏勒河（其上游名昌马河）大体上是正确的，因为在这一带别无其他河系可考。然而籍端水（冥水）并非疏勒河的惟一河道，也非它的主流，而是它当时的一条极为重要的支津（详后）。疏勒河发源于祁连山脉最高峰团结峰（又名宰吾结勒，5 808m）所在的疏勒南山与陶勒南山之间的大纵谷间，也即是汉代羌人所居的“南羌中”和唐代吐谷浑人所居的“吐谷浑界”；向西北流、北流，至昌马盆地以北（今昌马大坝）出山，分为数支，散流在大坝洪积冲积扇上。其主流侧向东北，流至玉门市黄闸湾乡，折而西北流，又流至安西县桥湾附近折而西流，经安西县城北、西湖乡、敦煌黄墩子北、小方盘城北、榆树泉盆地，而终止于罗布泊洼地。全长约 1 000km（如不含今西湖乡以西已断流河段，长约 580km），昌马水文站所测年总径流量（干流径流量）为 10.66 亿 m^3 ，仅次于黑河干流，为河西第二大河。汉唐时期的籍端水（冥水）是其出山后侧向西北的一条重要支津。

其二，将哈拉池比定为冥泽（大泽），显然是欠妥的。哈拉池位处党河与疏勒河汇流处西部一大型洼地，历史上曾为疏勒河下游的河道湖，并非疏勒河所“入”的终端湖。按其湖岸线范围计之，面积曾达百余平方公里，不及《元和郡县图志》所记冥泽范围（约万余平方公里）的百分之一。唐时该池名兴胡泊。敦煌

唐人写卷《沙州都督府图经》(P.2005)记：“一所兴胡泊，东西十九里，南北九里，深五尺。右在州西北一百一十里。其水咸苦，唯泉堪食。商胡从玉门关道往还居止，因以为号。”敦煌遗书《沙州图经》(S.0788)、《沙州城土镜》(P.2691)亦对该湖有载。依上所记兴胡泊的范围，不足 50 km^2 ，不及原来面积的一半，其缩小的原因盖在于唐代疏勒河、党河中游绿洲的大量开垦引灌，因而注入该湖的水量大减。到了清代前期绿洲开垦面积进一步扩大，党河中游分为 10 渠大兴引灌，据乾隆十年(1745 年)修《敦煌县志》记载，已“无复余波至黑海(哈拉池)”，湖泊愈加萎缩，并由河道湖逐渐变成了终端湖。清儒齐召南、吕调阳、陈沣等不查其古今变迁，以为清代的终端湖哈拉池即是古冥泽，误。今天该池早已干涸殆尽，只局部洼地尚见小片盐沼。同时哈拉池位于汉代敦煌郡龙勒县境内(哈拉池靠近汉玉门关，《汉书·地理志》将玉门关记在龙勒县条下)，远在冥安县境西数百里之外，《汉书·地理志》等古籍将冥泽记在冥安县条下，并没有记在龙勒县条下，也没有说冥水至龙勒县入泽，故而哈拉池必非汉唐冥泽。

其三，将清代的青山湖、布鲁湖、花海子诸湖比定为冥泽也是欠妥的。这几处湖泊均位于疏勒河洪积冲积扇前缘泉水出露带上，地势低平，历史上确曾泉流萦绕，积水成泊，即在 1972 年编绘的 20 万分之一地形图上，这里仍有柳条湖、黄水沟、泉沟、官湖、圆湖坑、西湖滩、火烧湖、双泉子、北湖、东湖、条湖、干海子等名称。当然这些称谓多已名不副实，湖水多已被引入农田灌溉，大片湖地亦被辟为农田，有的则退缩为分散的沼泽性草甸，但湖名仍存。惟有位于今玉门市西北 70 余 km 处的干海子湖面尚有 4 000 亩许，今被建立为鸟类自然保护区。然而其地在汉时并非敦煌郡冥安县属地，笔者(1995)考得花海子为酒泉郡池头县地，青山湖一带为酒泉郡乾齐县地，布鲁湖一带为敦煌郡渊泉县地，古冥泽，起码是古冥泽的主体不可能位于冥安县境之外。因而这些湖泊与古冥泽非同一事。

其四，《中国历史地图集》所标冥泽的位置也不妥当。首先汉时这里同样不属于冥安县境，而处于汉渊泉县、乾齐县的北境。其次，这一带为走廊北山的山前残积、洪积戈壁地带，地表无任何湖相沉积，且海拔较疏勒河床高出数十米至百余米，冥泽岂能高悬于此！

三、冥水寻踪

那么，冥泽究竟应位于哪里？偌大的千年古泽何处才能寻觅？笔者认为冥水、冥泽皆因冥安县得名，上引古籍中明明确确地记为冥水、冥泽是在汉冥安县、唐晋昌县界内，因而要考知它们的所在，应在冥安县、晋昌县境内寻求，而不应在别的县境内附会硬套，这才是解决问题的关键。

已如前考，汉敦煌郡冥安县城即今位于安西县城东南约45km（鸟道）、桥子乡东南5km的南岔大坑古城，唐瓜州治所晋昌县城即今安西县城东南48km（鸟道）、桥子乡南8km、前述南岔大坑古城西南4.5km处的锁阳城（参看本书第二章第七节）。既然上述史籍将冥水和冥泽都记在汉冥安县、唐晋昌县条下，那么它们位处今安西县南岔大坑古城、锁阳城附近一带是无疑的。

然而，今天疏勒河水并不流经这里，这里呈现为大片风蚀古耕地与吹扬灌丛沙堆分布的景观，未有滴流灌注，究其原因无疑在于该河流路历史上的变迁之故。谭其骧（1959）指出：“疏勒河出祁连山进入河西走廊后，两岸无复夹束，又屡经人力疏导，故支津错出，径流代有迁变。自玉门县城（今玉门镇）西南六十余里处以下，今地图上的径流是折向东北经玉门县城西侧，又折向西北流的一支。据清代地图和清人记载，则其时径流先斜向西北至玉门县城正西六十余里处，然后折向东北流经四道沟。四道沟左右及其迤东一带，汉时属渊泉县境；班固志籍端水、应劭记冥水既然都是在冥安县下而不在渊泉县下，则其时径流宜当更在

清代径流之西，即汉代的冥安县境内，至少应该是自玉门县城正西六十余里处以下，并非折而东北，而是继续流向西北。”谭先生的这一看法是很有道理的，疏勒河自祁连山脉北麓流出后，在今昌马大坝（洪积冲积扇顶端）散为数十条沟道，呈放射状排布向扇缘延伸。这些沟道除疏勒河主流河道等少数几条外，今天大多早已竭涸（自东向西今称头道沟、二道沟、……十道沟等），但在历史上却都曾有过水流，有的曾有地下水补给，有的曾用做洪汛时的排洪沟渠，有的曾一度为重要的支津河道（如四道沟等）。因而谭先生所论疏勒河道的迁变是持而有据的。

我们再引一条清代早期的史料。乾隆二年（1737年）刊《重修肃州新志·柳沟卫·古迹》载，苦峪城（即锁阳城）“今遗有空城，规模颇为雄壮，关厢亦大，城内荆榛，颓垣败墙相望，尚有水井木栏。又有一道干河，极阔，两岸丛树，映带颇胜。城壁佛像最多，大抵番僧所为。城外北面多红柳、黄茆，耕地尚少，西、南二面则平畴千顷，沃野弥望，沟塍遗迹，绣错纷然。穷其渠道所由，在西北几二百里，于靖逆之上龙王庙，疏勒、昌马二河会合处引来，今俱干涸无水，渠身沙砾，所以此城遂废”。靖逆卫（今玉门镇）上游的龙王庙即今昌马大坝，疏勒河于此出山；文中所云“疏勒、昌马二河”，实为同一条河下游与上游的不同名称；所云“在西北几二百里”，则系误记，龙王庙（昌马大坝）在锁阳城的东南，并非西北。由龙王庙分出的这道“极阔，两岸丛树，映带颇胜”的干河，延伸于锁阳城周围一带，无疑应是流贯汉冥安县、唐晋昌县的古冥水。王北辰（1992）、郑炳林（1996）亦曾认为，古冥水是流注锁阳城一带的。

前引《旧唐书·张守旨传》对冥水有一段可贵的记载，开元十五年（727年）以张守旨为瓜州刺史，“瓜州地多沙碛，不宜稼穡，每年少雨，以雪水溉田”，然而由于瓜州此前曾一度被吐蕃攻陷，渠堰尽毁，“既地少林木，难为修葺。守旨设祭祈祷，经宿而山水暴至，大漂材木，塞涧而流，直至城下。守旨使取充堰，于是水道复旧。州人刻石以纪其事”。《新唐书·张守旨传》

亦记其事，云大木“数千章”塞流而下，取用修复堰防，耕者如旧。所云置设渠堰、用以溉田的“雪水”，肯定源于锁阳城南面的祁连山脉，肯定来自疏勒河，亦即此水肯定为古冥水，因为这一带惟有疏勒河这一条河流可引灌至此（另在锁阳城东20km处还有一条榆林河，其流量仅及疏勒河的1/20，今仅浇灌安西县踏实乡一乡的耕地，且地势较锁阳城一带低，河水无法引来）。该水还能将“数千章”大木从祁连山中漂流至锁阳城下，可见其流势之强，流量之大，无疑为昔日疏勒河的重要支津河道之一。

敦煌文献对于流经瓜州城一带的河流亦多有记载。锁阳城东1km处的塔尔寺中曾掘出一块唐代断碑，记大中二年（848年）张议潮收复瓜、沙二州后，在这里“大兴屯垦，水利疏通，荷锸如云”。景福元年（892年）所立《索勋纪德之碑》（碑藏敦煌市博物馆）记，索勋曾出任瓜州刺史，该州“厥田唯上，周回万顷，沃壤肥□，溉用都河，……川响波澜，众口辐凑，……水源均布，人无荷锸□劳”。都河即古冥水，今疏勒河。立于乾宁元年（894）的《大唐宗子陇西李氏再修功德记》碑（P.4640）记，瓜州“都河自注，神知有道之君；积贮万箱，东郡著雕金之好”。《张保山邈真赞》（P.3518）记，敦煌金山国时（910~914年）张保山任新城镇遏使，“堰都河而清流不泛，浚沟洫而湍涌汨波。五谷积山，东皋是望，贮功廪实，抚备边城”。已如前考，新城镇即今安西县旱湖脑古城，位于疏勒河洪积冲积扇古绿洲东部，当时的疏勒河水亦流灌这里。

冯绳武（1981）认为：“唐代的疏勒河主流，曾一度由（昌马）大坝冲积扇西缘经锁阳城，流入踏实盆地，再循今黄水沟河流至疏勒河下游的干三角洲，更西，南会党河，西北流入哈拉湖。”事实上不仅是唐代，早在汉代或更早，疏勒河的一支极重要的支脉（非主流）即流经锁阳城一带。冯先生所说的黄水沟，其下游名芦草沟，为发源于锁阳城东北约8km处的疏勒河洪积冲积扇前缘泉水出露带上的一条泉水河，敦煌唐人写卷将其上游称为卤涧水，下游叫做苦水。笔者曾考得，历史上疏勒河的部分

河水确曾通过黄水沟—芦草沟排入下游，但其下游并非流至疏勒河干三角洲、汇入哈拉池，而是在今截山子（唐常乐南山）北麓、汉长城以南发育了一片南北宽 $10\sim 13\text{ km}$ 、东西长 30 km 许、总面积约 360 km^2 的绿洲，笔者将其名之为芦草沟下游古绿洲。今天所见，这里为成片的风蚀弃耕地，并伴随有疏密不等分布的吹扬灌丛沙堆，干涸的渠道痕迹纵横交织，废弃的阡陌遗迹历历在目，并残存有五棵树井古城等多座古城遗址（详见本书第二章）。唐代后期趋于荒弃，发生沙漠化，到了宋代初期完全沦为荒漠（详后）。

锁阳城、南岔大坑古城及其周围一带，为规模更大一片古绿洲。该绿洲沿疏勒河洪积冲积扇西缘分布，长约 80 km ，宽 $5\sim 8\text{ km}$ ，总面积约 500 km^2 （详见本书第二章）。古绿洲上灌溉渠道痕迹十分清晰，密如蛛网，纵横贯穿，从锁阳城东北面穿过的一条干渠规模尤为壮观，渠底低于现在风蚀弃耕地面 2 m 许，渠口阔约 200 m ，这即应是《重修肃州新志》所记“极阔”的那条干河。南岔大坑古城下的一条干渠亦规模较大，两侧渠堤以沙石垒砌，残高 $0.8\sim 1.1\text{ m}$ ，残宽 $14\sim 20\text{ m}$ ，渠口阔约 40 m 。从锁阳城南 500 m 处穿过的一道支渠渠堤残宽 7 m 许，残高 $0.5\sim 1.2\text{ m}$ ，渠底宽约 16 m ，口阔 20 m 。安西县博物馆李春元等同志还查得，今锁阳城东南 8 km 许尚有古坝址一道，残宽 30 m 多，残高 $1\sim 1.5\text{ m}$ ，应系当年绿洲上的主要拦水、分水堰坝之一。这块古绿洲即汉唐时期的冥水灌区，其面积比今天安西县全县耕地面积还大。

综上可见，汉唐时期的籍端水、冥水与今天疏勒河的流路差异颇大，该河自昌马大坝出山后，在开阔的洪积冲积扇面上支津纷出，汉唐时偏向西北流入冥安县、晋昌县一带绿洲的冥水，为其极为重要的一支，也是其最主要的灌区，但并非是其主流。当时疏勒河的主流与今天的流路同，偏向东北，流向今玉门镇、桥湾一带折而向西，直至注入罗布泊（详后）。

四、冥泽究竟在哪里？

冥水的古道既已明了，我们就可着手来探讨冥泽的所在了。由于冥水注入冥泽，故冥泽肯定位于冥水的下尾。考之冥水下尾一带地方，即今锁阳城、南岔大坑古城、转台庄子、半个城等古城址以北，也即是疏勒河洪积冲积扇西部边缘泉水出露带洼地以北之处。在这片略呈半环状的泉水出露带洼地之北，横亘着一道平地拔起的山丘，名为截山子，又名火焰山、十工山，唐代叫做常乐南山。该山为祁连山前块断隆起的丘陵状剥蚀残山，相对高度不足 200m，东起于今疏勒河南岸、双塔水库西端，向 WWS 方向延伸，一直可与敦煌的三危山相连，全长约 150km（含三危山长度）。正是由于这道山体的拦截阻滞，致使古冥水尾间的下泄之水，以及来自扇面其他诸多较小沟道的地表径流、扇面潜流至扇缘洼地露头的众多泉水、锁阳城、南岔大坑古城等一带古绿洲上的灌溉回归水，还有丰富的地下径流，大量汇聚于此，皆被拦滞于截山子南麓山前一带，遂形成了位于扇缘与截山子之间的宽广的湖泊沼泽地带，这一湖沼的主体正位处汉冥安县、唐晋昌县境内，这即是古冥泽（图 5-2）。

今天于古冥泽中所见，虽然疏勒河水早已退去，地表径流补给早已断绝，湖沼水体萎缩，然而地下涌出的泉流仍有一定流量，地下水位仍然较高，这里仍可看到星罗棋布的片片小池、小沼和盐渍草甸，即使在已干涸的湖沼滩地上仍然生长着茂密的芨芨、红柳、罗布麻、芦苇等植物。在湖地北部靠近截山子山根一带，地下水位更高，甚至还分布着大片的胡杨林，面积足有 40 km^2 许，这里遂有大树窝、东树窝等名称。昔日浩森湖沼大泽的遗迹处处可见。利用其地丰富的草被资源，安西县将其作为发展畜牧业的重点地区，与此同时苇编、草编手工业也因之发达起来。

笔者实地查得，古冥泽约东起于今安西县三道沟镇西侧的西

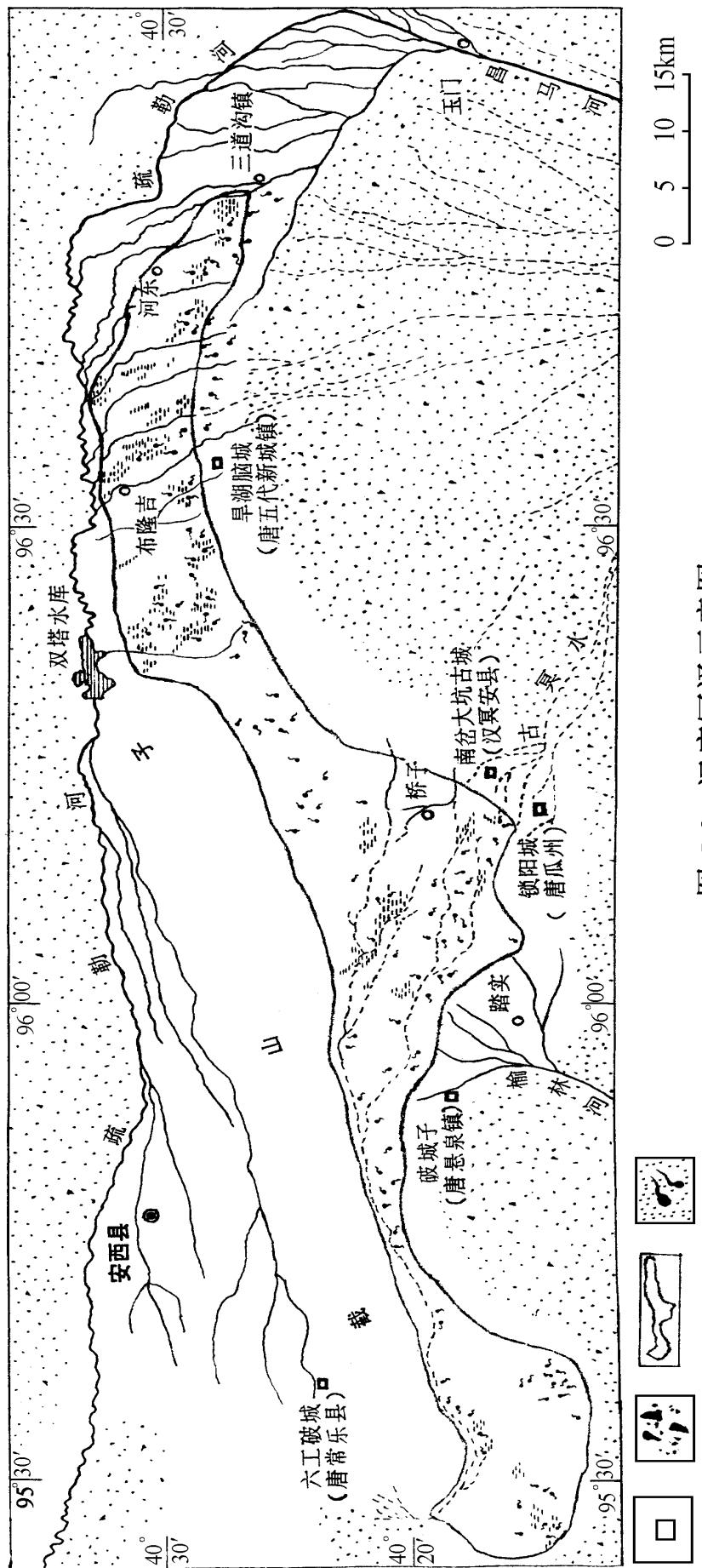


图 5-2 汉唐冥泽示意图
古城址 戈壁 冥泽界线 湖泉

湖滩，沿疏勒河洪积冲积扇北缘泉水出露向西延伸，经今白泥泉、紫泥泉、肖家泉、马家泉、火烧泉、东大湖、扎花营湖、好子泉、刺梁槽子、头道槽子、旱湖脑槽子、殷家泉、四洞湖、杨家槽子、蘑菇槽子、柳窝湖、一道槽子、三道槽子、红茅泉、王家槽子、元柳窝、大泉、下槽子等地，又沿截山子南麓泉水汇聚带向西南延伸，复经胡葱泉、蘑菇泉、紫泥井子、硬苇子沟、哑脖子沟、乱泉子、硝池、青山子北泉、条湖泉、青山子泉、红柳窝泉、怀窝泉、大三个泉、渺渺泉、三个小泉、饮羊井、董家井、牧马泉、骆驼井子、石岗泉、神马泉、蒲杨泉、墩墩泉、东大泉、凉水泉、五泉湖、大树窝、大塘泉、西大泉、北湖、石头泉、大泉、平头树、马圈、乱泉湖、水溢滩、近泉、西湖槽子、银湖、盐池、西湖梁、夹皮泉、平湖、野麻井、野糜子湖、一道长沟、二道长沟、槽子沿、西大泉、泉湖、拐弯泉、天生泉、青山泉、北泉、杨家湖、兔泉、祁果泉子、坑坑泉、石板泉、刺窝泉、芨芨泉、冰草泉、营盘泉、大疙瘩泉、抹坡泉、石头泉、三个泉、谢家圈滩、黑沙窝、直路泉、木头泉、盐池槽、三岔井、火烧圈、平湖坑泉、吊干沟泉、许家沟泉、二层台泉、塔儿泉、小泉等地，而西止于乱石子山（截山子西段南麓一处支脉）东坡，其东西斜长 130km 许，南北宽 4~ 30km，与《元和郡县图志》所记冥泽范围基本相符。

古冥泽虽然甚为阔袤，但泽内“丰水草，宜畜牧”，还可放牧牲畜，说明当时整个大泽并非完整统一的水体，并非真正意义上的水湖，它实际上是由一大群分散的较小的湖泊和沼泽性积水草甸所组成，为一片范围广大的湖泊沼泽地带。泽中不仅可以牧放马、牛、羊、驼牲畜，而且还有若干泉水河流贯穿，如前云唐代的苦水（今黄水沟）即在泽中蜿蜒流淌，沿途沟通若干小湖小沼，水势渐增，而于芦草沟口切穿截山子，流出山外。

据敦煌文书记载，唐五代时期冥泽一带曾为敦煌地区的主要牧地之一。《唐大历七年（772 年）都游奕等请马案牒》（P.3945）记：“黄谷路巡，状上：当巡欠巡奕马壹匹，众备立马壹匹。又

在巡欠上件鞍马，今春防是得，界内现有马群口口（放牧），恐晨夜急疾警用……”黃谷路，即行经唐黃谷驿的道路，笔者（1996）考得该驿即今位于截山子之南直路泉、木头泉附近、古冥泽南岸的老师兔城，唐时在这里有军马群的放牧，也为其重要的巡奕警讯要地。《后唐天成三年（928年）都头知悬泉镇遏使安进通状》（P. 2814）记，瓜州、悬泉镇（位于今安西踏实破城子、古冥泽之南）等处皆有官马群牧，因“贼骑”出没，须警备提防其打劫马群。这些官马群无疑是放牧在“宜畜牧”的古冥泽一带。除官马群外，这里还牧放许多私人羊群。《丙辰年（956年）东界羊籍》（S.3048）记载其地牧有吴保德、张清儿等20余人的羊群，他们须向当时敦煌归义军衙门的羊司纳税，东界的地望当在古冥泽东部左近。

五、冥泽是如何消失的？

偌大的冥泽是如何消失的？这是我们不能不予以探究的又一问题。不言而喻，冥泽的消失与冥水水系的变迁以及整个疏勒河洪积冲积扇西缘古绿洲的废弃沙漠化有着密切的关系。笔者在研究锁阳城及其周围古垦区沙漠化时考得，从唐代中后期以来直至元代，锁阳城仍一直作为州一级的治所，明代中叶以前仍有人们的活动，并曾做过哈密卫的驻所，这时期的垦区绿洲尚未废弃沙漠化；锁阳城绿洲的完全废弃和沙漠化过程的产生当是明代正德以后直到清代前期的事，特别是伴随着康熙末年至乾隆初年疏勒河洪积冲积扇东部和北部绿洲的大规模开发而发生的（详后）。明代中叶以前锁阳城绿洲未废，那么流灌这一带的古冥水自然也不会断流，冥水注入的冥泽亦不会涸缩消失。

到了正德（1506~1521年）以后，明王室对嘉峪关外不复经理，致使关外诸城反复被吐鲁番、哈密、蒙古等部、族争夺，苦峪城（即锁阳城）亦随之残破，绿洲趋于荒芜。清代前期于疏勒河洪积冲积扇扇缘东部和北部，新置靖逆卫（今玉门镇）、柳

沟卫（今安西四道沟）、安西厅（今布隆吉故城）及所属安西卫，大举拓垦，遂使有限的疏勒河水在扇缘东部和北部被大量引灌，扇缘西部的锁阳城周围一带绿洲遂断流干涸，并在当地强劲风力的吹蚀、搬运下，最终演变成了风蚀弃耕地与吹扬灌丛沙堆相间分布的沙漠化土地（详后）。冥水古道断流的同时，冥泽亦断绝了地表水源补给，以致逐渐趋于干涸，演变成了今天这样的景观。

可见，因人为作用导致的开发地域的转移及其疏勒河主要引灌河道的改易变化，乃是冥水、冥泽干涸消失的主因，亦是锁阳城周围一带绿洲沙漠化过程的主因。

六、古今疏勒河主道辨

写到这里，还需探讨的另一个问题是，汉唐时期疏勒河主道应是哪一条，是古冥水河道吗？与冥水、冥泽存在的同时，有无今天的这条疏勒河主道？《中国历史地图集》汉唐时期的几幅图上将古冥水昌马大坝以下的河段绘为径直趋向西北（约相当于今十道沟的流向），而未标今天疏勒河主道这段，意即古冥水即为当时的疏勒河主道，今天的这段主道并不存在。谭其骧先生（1959）曾谓：“近代地图上的疏勒河下游东西流向一段，当出自汉代以后历代人工的疏凿”，并非自然形成的河道，“双塔堡左右这一段河身很可能是古代人民为了导引冥泽水西流灌溉安西一带农田而开凿的”。

就此，笔者引用几条有关史料，提出一种不同的看法。

A. 《大慈恩寺三藏法师传》记，玄奘法师西行求经于贞观三年（629年）九、十月间抵达瓜州晋昌城，在当地询问西行路程，“或有报云：从此北行五十余里有瓠酈河，下广上狭，洄波甚急，深不可渡，上置玉门关，路必由之，即西境之襟喉也”。可证锁阳城北50多里处有一条大河，横亘路上，河上置有玉门关。玄奘也确是“与少胡夜发，三更许到河，遥见玉门关”。唐

玉门关的位置，笔者（2001）考得在今安西县双塔堡附近，其地恰位于锁阳城之北 50 多唐里（合今 30km 多）处，且紧靠疏勒河南岸。上述记载系玄奘实地经历所记，应是真实可信的。所云瓠郿河确凿无疑地是今疏勒河，可见今天双塔堡这一带的疏勒河段在初唐时期是确确实实存在着的。

B. 笔者（1995）考得汉敦煌郡渊泉县城位于今安西县四道沟古城，汉酒泉郡乾齐县城位于今玉门镇古城子，二县的所在正是今疏勒河道由北而西大转弯的水网地带，二县正是凭借着疏勒河水的灌溉滋育而兴起发展的。试想，如果当年疏勒河不流经这里，就不会发育有这片绿洲，更不可能在这里置县筑城。可见早在汉代流经今玉门镇及其以北大转弯处的这段疏勒河道也是存在的。

C. 《新唐书·地理志》记，晋昌县“东北有合河镇”。《元和郡县图志》亦记：“合河戍，在（晋昌县）东北八十里。”如前所考，唐合河戍（镇）即今安西县肖家地古城，该城恰位于锁阳城东北 40km 余处，上考古冥水的分支可流入其地。“合河”，顾名思义即河流汇合也，冥水古道分支恰在这附近与今疏勒河主道相汇，可证在这附近的疏勒河段亦是存在的。

D. 如前所论，面积广达 360km^2 许的芦草沟下游古绿洲上，有“白水”流灌，白水即北干沟（今改建为北干渠），是从今安西县城以东的疏勒河中引来的，这段疏勒河道也是早就存在的。

E. 冯绳武（1981）云：“霍尔勒（Horner）在 1932 年曾有论文主张早期疏勒河流至罗布泊。后因气候变干，以及中游绿洲耕地扩展，灌溉用水量增大，而使疏勒河流量减小，加之库姆塔格的流沙向北扩展阻塞部分河道，以致疏勒河的终端湖逐渐多次由罗布泊向东退缩。至 17 世纪末年首次退到东经 90° 附近的哈拉齐，再次退到汉玉门关以西的盐池湾附近，三次退至玉门关以东的波罗湖一带，清代末年第四次退至东经 94° 以东的哈拉诺尔。”笔者同意此看法，并几次到哈拉诺尔一带及其以西的疏勒河段踏查，所见河道规模不凡，阔约百米，深 2m 许，虽已断流，但河

床中仍有地下泉源涌出的积水，还可看到顺河床延伸的断续的盐沼带，岸边河曲阶地完好如初，芦苇、红柳仍沿河道两岸勃勃生长。这段疏勒河的河道早在地质时代就已有之，并非人工凿成。

综上而论笔者认为，今天疏勒河的这条主河道不仅在汉唐时期，而且早在地质历史时期即已存在。前已云及疏勒河自昌马大坝出山后散为诸多支津向扇缘流去，汉唐时期的冥水为其主要支津之一，灌溉锁阳城及其周围一带的大片良田沃壤。与之同时，今天的疏勒河主道也同样存在，同样为当时的疏勒河主道，因其可向下游一直流入罗布泊，较古冥水水道长得多，依通常认定河流主流与支流的惯例，其自然应为主流，或称主道。明代正德以后锁阳城所在的古冥水一带绿洲不复经理，废弃沙化。迨及清康熙五十八年（1719年）于昌马河口高筑大坝，堵塞古冥水分水口，逼水流向疏勒河主道，遂使古冥水彻底断流，古冥泽退缩干涸，而主道水量大增，用以开发扇缘北部、东部一带的绿洲（堵塞河口事见《重修肃州新志·靖逆卫》等，详后）。

七、布鲁湖、青山湖、花海湖历史变迁

（一）布鲁湖与青山湖

布鲁湖和青山湖，为疏勒河洪积冲积扇缘东北侧泉水出露带溢出露头的泉流沼泽。二湖之名首见于清代初期史籍上，其范围颇大。乾隆二年（1737）纂《重修肃州新志·靖逆卫·山川》：“布鲁湖，在靖逆西北，宽百余里，长数百里，距柳沟卫一百四十里。各泉弃水流入，散漫渗漏。靖、柳二卫，刈草供军，赖之。湖北出泉数道，东北流经盐池，入于花海子。”又云：“青山湖，在靖逆西北，与布鲁湖相连。或即旧称挠斯兔。”同书《柳沟卫·山川》亦云：“布鲁湖，卫东北一百二十里。”

靖逆卫，即今玉门市玉门镇城，柳沟卫即今安西县四道沟。疏勒河洪积冲积扇缘出露的众多泉流，尤以溢流至扇缘东北、北

侧的头、二、三、四道沟泉渊丰盈，遂汇成大面积湖沼。疏勒河干流向东分出的南石河（汉代海廉渠）、北石河亦流经这片湖沼地带。加之“康熙五十八年（1719年），靖逆户民于昌马河口建坝，尽逼河水向东南（北）行，不由故道，以致柳沟户民播种无资，屡诉于官”（《重修肃州新志·柳沟卫·水利》），如此迫使河水主要汇聚于扇面东部的沟道中，扇缘东北、北侧溢出的水量随之大大增加，遂形成了这一带长约100余km，宽10~30km的泉沼带，并与其西部由五至十道等沟溢出的泉沼带相连，这即是布鲁湖与青山湖。布鲁湖居西，青山湖居东。二湖之所以直到清代前期才见于记载，恐怕即在于康熙五十八年后其水量大增，范围大为扩展，甚为引人注目之故。上引《重修肃州新志》云布鲁湖范围“宽百余里，长数百里”，言过其实，当为概数言之，实不足其数也。

如同柳林湖、冥泽等湖那样，二湖虽以“湖”名之，但实为积水沼泽草甸，并非真正的水湖。湖中可以伐刈牧草，刍牧羊马。《重修肃州新志·柳沟卫·景致》：“布湖春望：布鲁湖澄波千顷，葭苇弥望，春水方生，浴凫飞鹭，宛有水乡风景。令人身居塞外，如见江南，因思摩诘阳关千秋绝调，惜不假辋川之笔托以丹青。”《嘉庆重修一统志》卷279《安西直隶州》亦如此记载。

大约随着清代雍正、乾隆以后疏勒河中游绿洲的大规模开垦，布鲁、青山二湖之地渐被辟为农田，其范围蹙缩，湖水趋于干涸。由有关史料知，康熙五十七年至雍正五年，于疏勒河中游绿洲东部新设靖逆卫、柳沟所（后升为卫）、安西厅及安西卫，至乾隆初年这一厅三卫已开有灌渠10余条，计长150km许，开辟农田10余万亩，其人口已增至万人以上（详后）。正是在这一开发背景下，偌大的湖地渐被农田所取代。特别是雍正年间安西兵备道王全臣奏明朝廷，开凿皇渠，引水西流，灌溉安西五营、南北工、小宛各村田地，使布鲁湖面积迅速缩小。1930抄本《安西县采访录》载：“王全臣相渡靖逆之水，不使入于布鲁，而使人于疏勒，且萃众沟泉，以成其盛也。……瓜州屯田，田多水

少，思所以益疏勒之水者，尚有靖逆之大东渠尾亦入布鲁湖，弃之无用者于尾流处，开一渠，导之西北，由蘑菇滩注桥湾，归入疏勒，则沿布鲁之众泉俱南流入渠，可加一半，不患其水少矣。”由此布鲁湖停滯之水大減。清光緒元年（1875年）始編的《大清會典圖》上，已無布鲁湖之名，當已大部干涸。今天青山湖為青山農場之地，布鲁湖成為玉門鎮北部黃閘灣鄉、下西號鄉、國有飲馬農場、黃花農場的耕地。這一帶今仍殘留北湖、刺窩湖、旱湖、澤湖、青疙瘩塘灣、孟家塘灣、火燒湖等小片沼澤草甸。

（二）花海子

花海子又名花海湖，位於今玉門市青山農場以東、花海鄉北側。這裡延伸著一帶南北寬約20km、東西長達70km的狹長盆地，地質構造上屬花海—金塔盆地的西部，海拔1196~1235m。盆地內覆蓋第四系疏松堆積，厚數十米至三百米。目前流經或潛入花海盆地的河流，主要有石油河（赤金河），以及疏勒河東支的北石河、南石河、白楊河與北大河西支的斷山口河。諸河在疏勒河洪積沖積扇東北緣及盆地中心匯為河道湖和尾闾湖。花海子歷史上湖面頗廣。

北涼閼鄴《十三州志》云：“玉門縣置，長三百里，石門周匝，山間裁經二十里，眾泉流入延興。”漢晉玉門縣的位置，筆者（1991）考得即今玉門市赤金堡古城，殘址尚存。赤金綠洲位於花海盆地南面，亦為一半封閉式盆地綠洲，周圍低山殘丘環列，山間石峽、石門廣布，石油河、白楊河及眾多的泉流在這裡汇集，水流又從盆地北部流出，注入延興海，延興海即花海湖。《大清一統志》：西几馬河（石油河）在玉門縣赤金所（今赤金鎮）西，源出所在草地，有數脈匯流而北，又折東北流三百里，注入阿拉克池。又呼濟爾河（白楊河）在赤金所東，上源亦有數脈，北流，折東北，亦注入阿拉克池。池周數十里。阿拉克池亦即花海湖，清代中期其周長數十里，若准以50里計，則其湖面

应在 50km^2 左右。徐松《西域水道记》（撰于道光三年）卷 3：“查华（花）海子，逼近赤、靖等处营讯，南通青海，北接北路卡伦，留牧方便，盖海滨广斥，故饶水草，海子长一百六十里，北与拜带湖相连，其西为布鲁湖。”此云“长一百六十里”，当指整个花海盆地的长度，包括湖面及其周围广斥的湖滨草甸草滩在内。丰美的水草使其成为驻牧的好地方。

兰州大学资源与环境学院王乃昂等先生，近年来一直对花海湖的历史变迁及其所反映的末次盛冰期以来的古气候进行研究。他们野外考察发现，该湖泊退缩中遗留下多道岸堤。其东南岸最外围一道岸堤为一明显的环形沙垄，海拔 $1230\sim 1235\text{m}$ ，岸堤上红柳灌丛沙堆一般高 $5\sim 6\text{m}$ ，最大者可达 10m 以上。在芦草井一带沙丘底部采到已枯烂的红柳残体，经 ^{14}C 测年为 1860 ± 70 年，说明当时湖水已退出此湖岸堤很久。在西北岸黄墩子风蚀土丘、西南岸喷泉、东北岸沙枣园找到的高湖面位置，海拔均在 1225m 上下。按此等高线计算，湖泊面积约为 405km^2 ，比现在干海子湖面高 21m 左右。最高湖面在距今 $3000\sim 2500$ 年间已有退缩。特别是花海芒硝矿剖面，在距地面 71cm 处开始红褐色干盐湖沉积， ^{14}C 年龄为 2800 年左右。因此花海高湖面形成时代应在此之前气候暖湿的 4000 年前后^①。

大约清代后期以来，花海湖一带渐被开垦，湖滩草甸渐被农田取代，湖面逐步萎缩。新中国成立后开发更甚，至 20 世纪 70 年代中期，花海乡农业人口即达 11000 余人，耕地近 4 万亩。花海湖残留部分干海子，湖面约 300hm^2 ，栖息着 26 种数以万计的候鸟和留鸟，其中有白天鹅、大白鹭、赤麻鸭、灰鹭、灰鹤等。1982 年设为甘肃省首家鸟类自然保护区。近年来在干海子西边的三墩滩、比家滩一带移民垦荒，干海子上游水源被截引，至 1999 年 6 月湖面彻底干涸，成了名副其实的“干海子”，鸟类自然保护区亦名存实亡。更为令人不安的是，现在花海盆地正在

① 王乃昂等. 1999. 花海湖泊变迁与末次盛冰期以来古气候研究. 内部资料

兴起一个垦荒新高潮，地表水流早已引尽，人们又大量抽取百余米深的地下封存承压水引灌。长此下去势必造成区域性地下水位的大幅度下降，从而严重威胁柽柳、白刺等固沙植被的生存，导致新的沙漠化过程的加剧。

纵观以上所论，随着人们对绿洲土地开发活动的不断强化，其规模不断扩大，河西绿洲原有的河湖水系格局发生了颇为显著的变化。其主要表现不外乎两方面：与古绿洲荒弃沙化的同时，绿洲原有灌溉渠系趋于干涸乃至断流废弃，并备遭风蚀和沙埋之害；洪积冲积扇缘泉水出露带上众多泉泽，由于大量引灌、农事活动频繁导致地下水位下降，以及围泉造田等原因，致使面积枯缩，部分泉泽趋于干涸。上述河湖水系变化的后果，强化了本区生态环境的脆弱性，加剧了潜在沙漠化的威胁。

第四节 水土资源利用方面矛盾的加剧

河西绿洲 3 次大规模的土地开发，其开发的规模一次比一次扩大，开发的程度一次比一次强烈，随着这一过程的进行，本区有限的水资源与人们盲目扩大耕地面积，不适当当地开发利用方式之间的矛盾不断加剧。

一、水利管理制度、法规的建立和制订

征之史料知，为了合理、有效地分配和管理灌溉用水，以确保绿洲中下游各地均得以适时普遍灌溉，避免或减少中下游地区配水用水方面的矛盾，河西地区早自西魏起就制订有较完备的分水、配水的原则和有关制度，甚至将其作为法规，严格遵守执行。敦煌文书《沙州敦煌县地方灌田用水分配细则》(P.3560)，就是西魏瓜州刺史邓彦所立，迄至唐代一直遵行的配水法规。其中分干、支、子等各级渠道，细列其行水次序，并称其为“古老相传，用为法制”。可见这种细则实为自古相沿的法规，它们在

敦煌地区与政府的其他法令具有同等法律效力。如云：“利子口沙渠、利子、？渠、三支下瓜渠、口渠，右件渠若两支已下水受不多，已（依）次放利子等渠。已放两支，如其两支渠水减少，其利子等渠水还塞向上，先进（尽）下用，不得向下（上），勿少过则。”利子口为唐甘泉水向东分出的大河母（今党河东干渠）下游的主要分水口之一，其位置约在今五墩乡西部一带。该口诸渠分水过后，遂移向其上游千渠口分水，“千渠口千渠，右件渠利子口下过则满，即放前件渠，减塞向下，先进（尽）下用”。随后再依次向上游平河口等处分水。该细则还将诸口诸渠“循环浇溉”，各自的行水时日作有十分详尽的规定，以使之务必“均普”、“适时”。不独敦煌如此，想必这些细则在河西绿洲各地均应普遍制订和实施，由此保证了中下游各地的灌溉需水和农业开发的顺利进行，避免了争水讼案的发生。

P.2507《唐开元水部式》，备载各级渠道的溉田次第、造堰、斗门节水的份量、斗门的开闭时期、渠道和斗门的修缮及相应各级官员的职责等法令。如“凡浇田皆仰预知顷亩，依次取用。水遍即令闭塞，务使均普，不得偏并”；“诸灌溉，大渠有水下地高者，不得当渠造堰，听于上流势高之处，为斗门引取。其斗门皆须州、县官司检行安置，不得私造”。斗门的有无及其尺寸大小，直接关乎分用的河水数量，因而须经州、县一级官府亲予审批方可安置。

囿于史料，以下主要就清代以来河西（特别是石羊河流域）此方面有关情况展开讨论。

清代前期，石羊河流域开垦的地域向下游绿洲更为大举推进，这一推进过程虽是建立在此时期气候较为湿润，水量较为丰盈的环境背景上，同时新开的柳林湖地区和许多移丘地的田亩所浇灌的也只是冬春的农闲水，然而由于绿洲的水资源状况并未有很大程度的改观，随着开发规模的扩大，本区水土利用的矛盾再次加剧。乾隆《镇番县志》载：“盖镇邑地本沙漠，无深山大泽，蓄水虽有九眼诸泉，势非渊口，不足灌溉。惟恃大河一水，阖邑

仰灌，乃水源远，上流分泄，每岁至夏至不足之日多，有余之日少。故蕞尔一邑，草泽视粪田，独广沙卤，较沃壤颇广，皆以额粮正水，且虑不敷，故不能多方灌溉，尽食地德。”即使冬春农闲水亦数量有限，湖区耕地亦不能常得满足。道光《镇番县志》云，“新开柳林屯田，……亦不无冬水未浇，春水未接之地”，并常有“耕东息西”的记载。

为缓解中下游之间的用水矛盾，于是名目繁多的“水规”、“水则”及“定案”便相继产生问世。《民勤纵横谈》载：“至于水利方面，先天既感不足，历代以来累有争执，政府基于此种经验，曾有单行水利规程之制定，诸凡一切水利之管理与分配等办法，均有明文记载，精密策划，期收机会均等之效”（《塞上春秋》1947.3）。如乾隆末年镇番知县文楠为避免水利纠纷，在汲取以往经验教训的基础上，制定出一套新的水规方案，付诸实施，颇觉可行，遂被遵为定制，这即是甚有名气的“文公定案”。该定案云：“灌水之法，川湖迥异。川（坝区）则四时轮灌，湖（区）则一年一水，移丘案亦然。……其浇法或点香为度，或照粮分时，或计亩均水，各坝章程不一。如遇山洪猛发，一坝不能独容，各坝亦可开口。要亦酌水势之大小，不得藉端私放。”虽然如此，但由于清代以来水土资源利用方面的矛盾过于突出，违规偷水用水、掘渠开堰等行为屡禁不止，每每酿成严重后果。

二、水 案

明清本区水土利用方面矛盾的加剧，还突出表现在争抢灌溉水源的矛盾斗争愈演愈烈。河西许多清代县志中特设《水案》一章，连篇累牍专刊县域间、上下游间争水的纠纷。乾隆《镇番县志》曰，“河西讼案之大者，莫过于水利一起，争讼连年不解，或截坝填河，或聚众毒打”甚至往往致伤人命，其激烈的程度即令官府严判也无法根本遏止。尤其是“水势微弱之年，不是你抢，便是我夺，大家都在摩拳擦掌，针锋相对。一旦有事即揭竿

而起，真有‘虽千万人吾往矣’之势。一闹之下，轻者锅破碗响，重者头破血流”（《塞上春秋》1947.3）。以此演变成了一种长期的、与日俱增的社会性矛盾。

河西绿洲的水案尤以石羊河中下游间最为频繁，表明其地水土资源利用的矛盾也最为剧烈。笔者采辑有关史料，就明清时代河西地区的主要水案罗列如下：

1. 北沙河案

北沙河系石羊河流域之泉水河，源于东大河、西营河洪积冲积扇缘的武威市洪祥乡陈春堡西北，东流25km许，在四坝乡三岔梢地汇入石羊河。河南地属武威，河北分属永昌、民勤。历史上武、永、民3县在河槽内节节堵坝，分别由两岸开沟引水灌田。由于用水关系复杂，故矛盾也较多，其中以该河中沟坝、高头坝和乌牛坝3处矛盾最突出。

据现存蔡旗堡镇蔡旗村部的明崇祯十四年（1641年）十一月十二日碑文执照记：三岔、蔡旗屯民尚用等承纳边储2000余石额，从乌牛等坝泄水7昼夜，但屡遭毛万福等邀截，为之径告两院，行察审评，发碑文遵守刊立，以禁刀风。又据王凤粹等告，为绝水打死人命事；据金国祯等告，为违法霸水欺杀贫民事等，俱仰凉州监屯厅审报。自正德（1506~1521年）以后的100多年来，每因天年荒旱，水利缺乏，乌牛、土弥等坝的争水矛盾纷出不已，“本年五月一日轮该金国祯等缺水，比凤粹与桑拱日又不合，率领围坝屯民将坝堵塞，不容下流”，由此再次引发官司，直接告到甘肃巡抚处断理。“水利之所在，人人有必争之心，而未有若乌牛坝诸人之贪，而日校父子子孙，如出一辙也。……当五月用水之时，故意与人相打，故意与之告状，有事则众人为之出力，有罪则各家为之朋当，官司未休，田苗已割，今岁已断，明岁复翻，是乌牛坝之人年年享满篝满车之利，而三岔、蔡旗无及终岁坐枯鱼之肆乎？……卷案如山，既详见确，无容再议，唯有遵照旧规，复竖石碑二通，一植于彼堡，一植于本城，

使之不敢泯灭。……如有行凶霸据者，使过一日，断以二日辅之，占水之家，加以徙配之罪，庶示杜争端耳”（转引自李玉寿、常厚春《民勤县历史水利资料汇编》）。由此可见其斗争的激烈程度，官府不得不用重典整治。

2. 校尉渠案

据道光《镇番县志》卷4《水利考·水案》、《镇番遗事历鉴》雍正三年（1725年）条载，武威县校尉沟民人筑木堤数丈，壅塞本应流灌镇番的清水河尾泉沟，镇番民聚至数千人赶赴凉州府告状。“蒙批：拆毁木堤，严饬霸党，照旧顺流镇番，令校尉沟无得拦阻”。

3. 羊下坝案

上引道光《镇番县志》、《镇番遗事历鉴》载，雍正五年（1727年）武威县金羊下坝民人谋于石羊河东岸筑坝开渠，讨照加垦，具呈道、府二宪。蒙批：“石羊河既系镇番水利，何金羊下坝民人谋欲侵夺？又滋事端，本应惩究，故念意虽萌而事未举，暂为宽宥。仰武威县严加禁止，速销前案。”

4. 白塔河、洪水河案

二河均系泉水河，白塔河源于杂木河、黄羊河洪积冲积扇缘，洪水河源于古浪河洪积冲积扇缘，均注入石羊河。二河是武威、民勤两县历来争水颇突出的地方。据1919年刊《续修镇番县志》卷4《水利考·水案》记载，早自嘉庆十三年（1808年）起一直沿至光绪十年（1884年），有关二河争水的案件屡出不穷。如“前清光绪六年（1880年），武威县属之九墩人民，因侵占白塔河水利，筑堵草坝，伸入河身，镇番民数千人呼吁凉州府宪判，断令：将所筑草坝拆毁，其沟口只准一丈五尺，如遇天旱水微，只准在本沟挑深，不得在大河盘沙堵水。而九墩人民旋断旋翻，复经道宪铁，亲诣履勘，饬令：所开沟口，仍依府宪断令

一丈五尺，排栽木桩，明定界址，将原筑草坝一律铲平，详院咨同立案”。然而这些举措并未奏效，光绪七年、八年、九年、十年，虽然又采用了安插柳篓等新的办法，但违规偷水、抢水之事年年发生，未有停息；有关聚讼累年不断。

5. 洪水河案

道光《镇番县志》卷4《水利考·水案》：“康熙六十一年（1722年），武威县属之高沟寨民人，于附边督宪湖内（今长城乡境内）讨给执照开垦，……镇民申诉，凉、庄二分府亲诣河岸清查，显系镇番命脉，高沟堡民人毋得壅阻。……查得高沟寨原有田地，被风沙壅压，是以屯民有开垦之请。殊不知镇番一卫，全赖洪水河浇灌，此湖一开，据据上流，无怪镇民有断绝咽喉之控。开垦永行禁止。……乾隆八年（1743年），高沟寨兵民私行开垦，争霸河水，互控镇道府各宪。蒙府宪批：武威县查审归移本县，并移营讯，严禁高沟兵民开垦，不得任其强筑堤坝，窃截水利，随取兵丁等永不堵浇甘结。”

6. 南沙河案

南沙河亦为源于东大河、西营河洪积冲积扇缘的泉水河，向东流注石羊河。据李玉寿等（1989）汇编资料，现存民勤县蔡旗堡镇蔡旗村的清光绪九年（1883年）九月十四日凉州府正堂颁发的执照云，蔡旗堡民吕成德等，呈控镇番四坝农民抢夺水利，“上年四月，偶因天旱，适蔡旗堡人吕成德等赴河放水，被四坝民人白丰道等瞥见，虑及已业受旱，约同乡众，将其沟口堵塞。经吕成德等控府，提案讯悉前情，当将白丰道分别杖责。……为此照仰蔡旗堡农民等遵照，嗣后该民等仍遵旧章，引用南沙水灌溉田苗。倘镇邑四坝民人等再有堵塞该堡沟口情事，许该民等来辕稟控，以凭拿案纠办，决不宽贷”。

7. 沙河闭塞洞口案

1942年刊《创修临泽县志》卷4《水利考》载，乾隆四十二年（1777年）张掖县江淮渠民王进贵等，沙河接济渠民王希贤等，为抢夺水源，闭塞洞口，酿成聚讼。经甘州府正堂亲往勘验、审理，方告平息。

8. 黑河西六渠案

1942年刊《创修临泽县志·水利考》载：“嘉庆十六年（1811年）六月，张掖东六渠农民借黑河东西崖土倒塌，以致妨碍水利，该张掖老农李运、张玉率同众农民齐集工夫，即挖深沟一道，计长八十余丈。挖出泥土顺推河中成坝，使水归入东六渠畅流，致西六渠水势细微。经抚（抚彝厅，今临泽县）民王秉乾、武蕴文、邓智控，经张掖批饬：新沟一律填平，照依旧规分水。李运等观望未填，王秉乾控经本厅，会同张掖县讯明，仍断令李运等填平新沟。随至莺落崖会同传集人共督率填沟。乃张掖县民徐得祥、王元恺希图霸水，即复违断，向前拦阻填沟，因其恃众抗官，经本厅会同张掖县通稟批饬，解犯赴省审办。”后将徐、王二人发落新疆充军。

9. 山丹河东、西泉水案

1923年刊《东乐县志》载，乾隆四十二年（1777年）山丹上坝武生王瑞槐等，希图多浇山丹河东、西泉水，上控县衙，“牵捏混告，屡次滋讼”。结果“将王瑞槐等转发甘州府照拟发落，并令遵照旧规分给执照，明白勒石，永杜讼端”。

10. 洪水河上游耕种番地妨碍水源案

对于洪水河上游一带的天然草原林区，是开垦图利还是养护水源？清代中后期以来一直成为人们矛盾纷争的焦点。1923年刊《东乐县志》载同治元年（1862年）所立碑文曰，早在道光

十四年（1834年）就有生员韩景泰等，控洪水番目铁令多尔吉争抢水源。断为：下横路以南作为番目游牧、汉民水源，不得开垦；下横路以北只准番目自耕自种。然而到了咸丰十一年（1861）洪水番目庆木厥多布旦等，却将下横路以南游牧之地，以至于中横路，租与张应时任意开挖耕种，汉民王执中等查知有伤水源，致起争端。又断，饬令张应时等此后不准耕种番地，以护水源，并于汉番交界处立碑打墩，永不准汉民耕种番地，以垂久远。

11. 昌马河靖逆、柳沟民户争水案

昌马河为疏勒河的上游河段。杭州刘子亚先生藏清宣统元年（1909年）《安西采访底本·水利》载：“康熙五十八年（1719年），靖逆户民于昌马河口建坝，尽逼河水从东南行，不由故道，以致柳沟户民播种无资，屡塑（诉）于官。雍正七年（1729）肃州道齐公亲临相度，昌马河水复委属吏勘分，照靖逆、柳沟户口多寡之数，断五分之一归柳沟民灌溉。”

12. 昌马河安西、玉门民户争水案

1930年抄本《安西县采访录》载：“雍正七年柳沟卫守备王乔林睹柳民岁遭旱灾，具详肃州道齐亲旨查勘，断今在睡佛洞下、龙王庙上，定为柳、玉分水口：其水东北流者六分，灌玉门临城各渠；西北流者四分，灌头、二、三、四道沟各渠。……嗣于乾隆四十七、八、九年间（1782~1784年），玉门农约，相继为奸，强堵西口，迭经乾隆五十六年（1791年）安西直隶州李、道光十四年（1834年）直隶州罗批饬仍旧，玉民刁呈不服。道光十五年（1835年）杨宫保批饬肃州道金讯饬，依照旧案于龙王庙三百四十丈之上、睡佛洞三十九丈之下，任凭安民分灌；龙王庙三百四十四丈以上，任凭玉民分灌。同具甘结，勒石在案，以垂久远。”迨及1916年安、玉户民再次争水。复经两县县长会勘细查，断定各自分水时日，呈经安肃道潘批准立案，刊石永远遵行。1925~1926年间安、玉大旱，沿河民户纷纷开口放水，

致兴大讼。为此甘肃省长亲自派员会同安、玉二县知事处理，“将所有私口，一律堵塞”。

以上所述主要是清代以来河西发生的水案，降及民国此类案件有增无减。如仅在石羊河流域就有 1929 年曹×× 违章霸水案、蔡旗堡三岔堡与高头坝乌牛坝争水案、赵×× 抢水案、田×× 等抢水紊乱旧规案、1938 年外河水案（一一五残案）、1944 年红沙梁开放新河案等，兹不一一赘述。

水土资源利用方面矛盾加剧的结果，只能造成绿洲一些地区，特别是下游平原的土地开发受损，部分农田因而抛荒，林、牧用水亦当无以保证，从而酿成这些地区沙漠化过程的发生发展。

第六章 沙漠化发生发展的历史过程

土地沙漠化，是在干旱、半干旱脆弱的生态条件下所产生的—种以风沙活动为主要标志的环境退化过程，在潜在沙漠化自然因素的基础上，人们不适当的土地利用活动是其产生和蔓延的关键因素。河西绿洲沙漠化历史过程的发生发展即主要由于以上所考人们的过垦过牧，对水资源过度利用和与之相联系的因河流改道所导致的绿洲迁移以及过度樵采等活动破坏植被，导致固定、半固定沙丘活化等原因而酿成的。这一过程的空间范围和时间推移是随着人们土地利用强度的变化和农牧业利用方式的差异而变化和进行的。同时这一过程亦有自然因素的影响。

陈林芳、王志超等对民勤西沙窝（汉唐古绿洲）沙丘不同部位采集到的 40 多个沙样分析表明，从沙粒形态、矿物成分等看这里的沙子为河流搬运而来，并经风力吹蚀而成，属就地起沙。同时从粒径级配看愈向西北粒径愈细，这正与冲积沙愈往下游愈细的分布规律相一致。来自祁连山的大量冲积物及来自四周的残积风化碎屑是形成西沙窝流沙的主要物质^①。由此可知石羊河下游沙漠化土地的沙物质并非主要自巴丹吉林沙漠或腾格里沙漠搬运而来，就地起沙为其主要来源。而历史上造就就地起沙的主要原因显然在于人类不适当的土地开发活动。此外，绿洲边缘固定沙丘活化的入侵和绿洲南部洪积扇边缘部分地区洪积物掩埋绿洲等，亦为酿成沙漠化的重要途径。

河西绿洲历史上较明显的沙漠化过程，主要出现在以下几个阶段：汉代后期（有的延及魏晋）、唐代中后期（有的延及宋

^① 陈林芳，王志超. 1963. 河西走廊沙漠地区的微地貌特征. 油印件，藏甘肃省图书馆

代)、明清时期。不难看出这几次沙漠化过程恰恰与本区历史上3次大规模土地开发活动相伴隨。

第一节 汉代后期的沙漠化过程

汉代，是河西绿洲第一次大规模农业开发时期。武帝开拓河西，置郡设县，大规模移徙兵民屯田实边，使河西社会经济获得迅速发展，一跃成为我国西北的富庶之区。随着大批移民的进入，大片的绿洲原野被逐渐辟为农田，绿洲天然水资源被大量纳入人工农田垦区之中，从而大大改变了原有绿洲水资源的自然分布格局和平衡状态，绿洲自然生态系统已在很大程度上被人类的活动所影响，所控制。随着大规模开发的进展和深入，农田灌溉用水量不断增大，使得离水源较远的绿洲下游尾闾一些地区首先受到水源不足的影响，加之这里正处于风沙侵袭的最前沿，人工开发破坏固沙植被，流沙活动加剧，遂使下游尾间的这些地段首先遭受沙患之害，出现沙漠化过程，其周围的垦区被迫废弃，以致逐渐向荒漠演替。同时，汉代似为河西气候上的干早期，恐亦对河西绿洲的沙漠化过程起推波助澜作用。

据实地调查和有关文献考证，河西绿洲汉代后期（有的延及魏晋）发生沙漠化的主要地域有：民勤县西沙窝北部三角城周围和其西部沙井柳湖墩、黄蒿井、黄土槽一带，古居延绿洲三角洲下部K688城、K710城、K749城等周围地区，马营河下游新墩子城一带，金塔东沙窝北部、西部火石梁、缸缸洼、西古城一带，玉门花海比家滩，芦草沟下游北部、西部一带等，沙漠化总面积约 $1\,680\text{ km}^2$ 。这些地区无汉代以后或魏晋以后的遗址遗物，表明其时已废弃荒芜，出现沙漠化过程。因其沙漠化发生较早，其地表景观也表现为沙漠化程度较深较烈。如弃耕地风蚀程度较剧，吹扬灌丛沙堆植被覆盖度较低（多数 $\leq 40\%$ ），且多为白刺沙堆而缺少柽柳沙堆，流动沙丘密度较大且高度较高（可达10m或更高），地下水埋藏较深等。

一、民勤三角城一带

三角城一带位于民勤县西沙窝古绿洲的最北部，古石羊河终端湖西南。今天于三角城周围的弃耕地上见，在该城台基南部、东部地段分布着成片的半固定白刺灌丛沙堆，沙堆高2~3m，白刺覆盖度约30%，其间亦有少许裸露的新月形沙垄；当向其东南方向靠近现代绿洲边缘处，柽柳灌丛沙堆则逐渐多了起来，柽柳覆盖度30%~50%，株高可达1.5m许。在三角城台基西部、北部地区亦分布有白刺灌丛沙堆，并随着距城址距离的加大白刺覆盖度渐趋稀疏，至3~4km以外则已演变成为裸露的新月形沙丘链和沙垄。站在城台上远眺，沙丘一望无际，连绵起伏。这种由东南向西北沙丘景观的逐渐变化反映了其地下水条件的逐步恶化和沙漠化程度的加深，也说明这一带沙漠化过程是逐渐由西北推向东南的。弃耕地上分布的这些灌丛沙堆及其形态的差异，往往成为历史上所发生的沙漠化过程的主要标识和衡量其发生发展程度的标志。由于三角城及其周围垦区内未发现汉代以后的遗物，因而可以推定城址的废弃及其周围垦区沙漠化发生的时间应在汉代大规模开发的后期。

笔者实测，三角城周围汉代后期的沙漠化土地约南北斜长9km，东西宽7km许，面积约 60 km^2 。

三角城废弃的原因，考虑到政治军事方面，虽然东汉后期国势陵替，边境一带的绿洲开发趋于衰势，但有汉一代北部边境一直为最重要的军防前线，尤其是如弱水下游的遮虏障、石羊河下游的三角城这样的位处绿洲北部最前冲的军事驻地，其地位更是极为重要，这里的驻防军队于史料上看未见有主动撤防的记载。西汉一代于北部边界汉匈斗争的剧烈程度以及东汉前期河西郡县抗击北匈奴侵扰的紧张局势自不消说，即使是在东汉后期安帝、顺帝、桓帝之世，对北方游牧民族侵扰的防范亦未见松懈。如桓帝元嘉元年（151年）遣河西兵马4000余“出塞至蒲类海”击

匈奴呼衍王^①；延熹九年（166年）夏，鲜卑招结南匈奴、乌桓数道入塞，或五六千骑，或三五千骑，寇掠沿边九郡，杀略百姓，同年秋又诱引东羌“共寇武威、张掖，缘边大被其毒”。不得已，汉室复拜名将张奂督幽、并、凉三州，“匈奴、乌桓闻奂至，因相率还降，凡二十万口”^②。

在上述这种情势下，将三角城这一重要的军事据点主动放弃，任其荒废殆无可能。三角城垦区的废弃沙漠化，主要应由于这一时期其上源地区的大量开垦，遂导致绿洲最北部水源不及，以及因薪柴、饲料、建筑材料等所需而大量破坏绿洲边缘固沙植被引起风沙之患等人类活动之因所使然。同时，两汉时期又基本上属于气候上的温暖期，很可能正对应于河西的干早期，绿洲水源较少，风沙活动加剧，又加之当时人们调控、利用水资源的能力尚弱，水源利用率较低，虽然汉代的开垦面积并不为太大，但绿洲最北部地区仍然受到了水源不足的威胁。气候因素亦应是这一时期沙漠化过程的原因之一。

陈发虎、朱艳、李吉均等先生（2001）对民勤三角城地区取样分析得出，总的来讲3 400年以来三角城地区以风沙堆积为主，猪野泽已退出三角城所在地，地面形成固定或半固定沙地，质量磁化率值明显高于湖相沉积物。这一结果与笔者上述考证可相互印证。

二、民勤西沙窝西南部一带

民勤县西沙窝西南部一带，分布着沙井文化期（距今 $2\ 725\pm 100$ 年）的沙井柳湖墩、黄蒿井和黄土槽遗址等。其东西长约16km，南北宽5km许，面积近 80 km^2 。这里虽未发现古城遗址或较大面积的古代耕地遗迹，但分布有许多汉代墓葬。经当地文

① （南朝宋）范晔：约5世纪上半叶。后汉书，卷88，西域传

② （南朝宋）范晔：约5世纪上半叶。后汉书，卷65，张奂列传

物部门普查，仅黄蒿井一域封土可辨的墓葬就有百余座，尤多竖穴土坑墓。笔者于实地所见，遍布大小不等的碎砖块（多为铁灰色），多系墓葬中出，亦见较多的夹砂红陶片、灰陶片等，还发现几枚石锥、石弹丸、砍砸器等。与三角城周围类似，这里亦未发现汉代以后的遗址遗物。

早在 1924 年，瑞典学者安特生（J. G. Andersson）即来这一带考察发掘。1943 年阎文儒等又在这里进一步考古调查。新中国成立后甘肃省和武威地区的考古工作者又几次在这里清理调查。出土石斧、石刀、环形斧、石镞、铜刀、铜镞、铜铃、贝、彩陶片等。沙井文化是一种含有少量彩陶铜石器共存的青铜时代文化。何双全（1987）、日本学者长泽和俊（1986）等认为该文化以农业生产为主要经济来源，属固定的农耕文化。余尧（1980）则认为它有可能属于北方草原游牧民族的文化，潘策（1981）、王宗维（1987）等确指其为月氏人或乌孙人的遗存。笔者则更多地倾向于第一种意见，依其出土的生产工具和较集中的聚落分布来看，其土地利用方式似有较明显的原始种植业；所出土的许多器物中又饰有羊、马、犬等动物形象，似说明其畜牧业的发展亦占一定比例。这些遗址的分布存在着明显的靠河近水的特点，说明当时人们对由水资源条件制约的土地状况优劣的依赖性很强，当时仍保留着绿洲景观较原始的面貌。

今天这一带地面景观以新月形沙丘和沙丘链为主，间有白刺灌丛沙堆。沙丘相对高度 4~7m，较三角城地区沙丘高大。自 20 世纪 60 年代以来沙丘上栽植了大片琐琐、沙拐枣、沙蒿等固沙植被，沙丘已被基本固定。琐琐长势良好，株高可达 2~3m。丘间地面亦见风蚀现象。这里虽未发现汉代城址遗存，亦非汉代较大面积的垦区所在（不排除汉代有小片军屯区存在的可能），但从汉代以前沙井期遗址及汉代大量墓葬的集中分布来看，此地显然非沙漠景观。其地沙漠化的发生亦当在汉代大规模开发之时或其后期。由于绿洲水源被大量地纳入垦区农田之中，遂使流经这里的原有水流大大减少甚或断流，位于西沙窝汉唐垦区西侧，

流经黄土槽、黄蒿井一带的大西河故道（排洪河道）平时亦少有水流通过，再加之这里荒漠植被的大片破坏，从而导致了其沙漠化过程的发生。从这一带沙丘的形态和分布高度来看，其沙漠化程度似较三角城地区更烈，其发生的时间也似较三角城地区稍早。

三、古居延绿洲三角洲下部

古居延绿洲三角洲下部，即指五塔遗址以北，现 K710 城、K688 城、乌兰德勒布井城（F84）、温都格特日勒城（K749）等汉代城址分布的一带区域，其东西长约 42km，南北宽 15km 许，面积约 600km^2 ，约占整个居延古绿洲面积的一半。这里地处汉代垦区的北部，未有汉代以后的城址、遗址，亦很少见汉代以后遗物，因而其沙漠化发生的时代当在汉代后期或更迟一些。汉代垦区的南部则被唐、西夏、元代所利用。

居延一地，在我国史书上记载很早。《山海经》记流沙之外有居繇之国。《史记·匈奴列传》云，秦穆公征服的西戎八国中就有“朐衍”之戎。王宗维（1985）认为居延、居繇、朐衍，均属一音之转，为同一部族。约在战国时一部分朐衍戎进入河西，居于“流沙外”的居延海一带。这即应是居延一名的来历。《汉书·霍去病传》载，汉武帝元狩二年（公元前 121 年）夏，去病率军出北地，“涉钩耆，济居延，遂臻小月氏，攻祁连山，扬武乎觕得”。即由今庆阳西北一带出发，绕行至黑河下游居延地区，再沿河挥师南下，出奇不意，直捣祁连山下匈奴腹地。自此居延及河西全境正式归属中原王朝版图。《史记·大宛列传》云，太初三年（公元前 102 年）置居延、休屠以卫酒泉。居延县当设于这一年。同年“使强弩都尉路博德筑居延泽上”，即修筑护卫居延绿洲的长城塞垣（详本书第二章）。

由居延汉简及有关史料知，有汉一代曾在居延绿洲大量移徙内地兵民，对其进行大规模的土地开发，开发的主要方式有军

屯和民屯。为便于管理屯田事宜设置了一套完整的管理机构和组织系统。简文中有大量内容涉及屯田组织、农官系统、屯垦劳力、田卒劳作，以及开田、治渠、灌溉、耕耘、管护、刈割、收藏、仓储、内销、外运、赋役、粮价、牧畜、园艺、建筑等等，如前所考当时在这片绿洲上曾进行了颇具规模的农田水利建设，仅种植的农作物品种即达 30 余种。何双全（1989）据有关简文统计，西汉居延县至少辖有 2 乡（都乡、西乡）82 里（平明里、平里、利上里、金积里等）。若每里以 30 户（较小郡县的里所辖户数）计，则该县当有 2 500 户左右；若以户均 4 口计，则该县总人口当在 10 000 人左右，这已与今日额济纳旗的人口数大略相当。而这仅是当时居民的人口，尚不含大量戍卫屯垦兵卒的数目，其数虽无确载，但估计起码在四五千人以上，如仅始元二年（公元前 85 年）正月一次“穿泾渠”就动用戍田卒 1 500 人（303.15、513.17 简）。如此，当时整个居延绿洲人口不会少于 15 000 人，其开发的规模和声势确实非同一般。朱震达、刘恕等（1983）从汉代垦区内废弃的房屋遗址建筑木材¹⁴C 测定结果表明，其上限为 $2\,029 \pm 51$ 年，这恰与西汉古居延绿洲大规模开发的时间相吻合。

东汉安帝时设张掖居延属国，别领一城即居延。据《后汉书·郡国志》，该属国有户 1 560，人口 4 733。当然这仅是属国的人口，并非居延绿洲的全部人口数量。《晋书·地理志》云，献帝兴平二年（195 年）居延县升置为西海郡。其地位更为重要。此时期虽然汉简中亦有“地热，多沙”等记载，说明沙质平原在干旱环境下经过人类的开发活动风沙活动已较显著，但尚未形成大面积分布的沙漠化土地，垦区农业仍在继续。

居延汉代垦区大面积沙漠化的出现当在汉代以后。十六国北朝时期动乱频仍，河西地区“五凉”相继，南匈奴、羌、鲜卑、柔然等游牧民族先后涌入，其农业开发处于衰势，不少农田抛荒弃耕。农田弃耕后疏松地表直接裸露，风沙活动迅速加剧，加之灌溉系统疏于修治，水源供给无以保证，因而首先在当地风沙前

冲的垦区北部出现沙漠化过程。逮至唐代，其垦区已偏处汉代垦区的中南部，说明其北部已无法重新利用，早已成为沙丘的处所。

朱震达、刘恕、高前兆等先生（1983）亦认为，古居延地区北魏以后（准确地说应为汉代以后）农业屯垦方面的记载较少，一方面可能是由于战争原因，生产受到影响；另一方面也和沙质平原在长期开垦后，当时已出现沙漠化的情况有关。这从目前三角洲下部的密集沙丘地区仅出土汉代文物，而没有其他时代文物的情况也可得到旁证。由此唐代在这里设有的宁寇军偏在三角洲中部，这从高庙等地房屋基址木料¹⁴C测定的1230±50年（唐代中期）的资料也可得到说明。根据出土文物的分布和航空相片判读分析的资料，西夏及元代的垦区范围远较汉代垦区为小，并已退缩到三角洲西南的中上部地段，也就是说当时仅利用了位于三角洲中部汉代垦区的一部分，这一情形是与三角洲下部地段环境变化已不适宜再度开发有关。汉代开垦初期水资源较为丰富，邻近居延泽一带地势低洼，地下水位较高，在强烈的蒸发作用下，盐分不断在地表积累，土壤次生盐渍化发展而造成环境退化，部分耕地废弃，并在强烈风蚀下提供沙源物资，致使汉代的烽燧均处于沙丘包围之中，土地发生沙漠化。同时从黑城以北五塔寺以东一带垦区土壤剖面层中出现风成沙层的特征也可得到说明，该剖面在18cm厚的亚沙土及黏土层（具有根系等）下出现厚约95cm的风成沙层，具有明显的交错层理（迎风坡斜面坡度为8°~15°）和分选良好的沙子，其下再出现沙壤土层，层内有较多的植物根茎孔隙，并可见汉代砖瓦残渣，反映在两次开发之间曾出现过沙漠化。另一方面从三角洲下部出土文物中很少有西夏至元代的遗物也可表明西夏及元代垦区中心向西南偏移，与三角洲下游已发生沙漠化有关。这一地区烽燧木料¹⁴C测定大多在2000年左右，很少有5~6世纪以后的资料，亦可反映其地已发生沙漠化，故很少有人为活动。

以上所论与笔者的看法近似。可见古居延绿洲三角洲下部的

沙漠化过程发生在汉代以后，沙漠化的发展主要与人为活动因素有关。

孔昭辰等（1991）在额济纳旗城西南8km处采样，所作孢粉分析得出：距地表深30~80cm的下层约形成于公元前25年以前的西汉时期，中层深10~55cm，内有“建平元年”（公元前6年）和“河平四年（公元前25年）”的纪年简牍，应为汉成帝到汉哀帝期间的西汉晚期堆积，最上层则是汉代以后至今形成的；下层出现较多的禾本科花粉，但难以从花粉形态上确定其是否属栽培作物或草原植物，从其花粉组合特征看当时该地尚有一定偏淡的湖泊，但缺少森林，有中旱生的草本或小半灌木，也可能种植禾本科谷物。中层花粉与下层孢粉组合有着明显的差异，表现在水生沼生植物花粉消失，而通常呈中旱生的禾本科植物显著增加。其次还有少量蒿、藜、毛茛花粉。鉴于样品取自羊粪，其孢粉反映动物活动范围和摄入食物的特征，故可推测当时植被已具明显草原特征。上层花粉则反映了与现今相似的荒漠植被特征。可见自西汉晚期以来，本区确已出现较明显的沙漠化过程（中层花粉所反映的特征），这无疑当与人类的开发活动有关。

四、马营河下游新墩子城一带

前已论及，马营河下游新墩子城为东汉光和三年（180年）以前的酒泉郡表是县城，据《后汉书·五行志》，是年“自秋至明年春，酒泉表氏（是）地八十余动，涌水出，城中官寺民舍皆倾，县易处，更筑城郭”。该县遂移至其南面6km许的草沟井城。此次地震强度之大，持续时间之长为历史上所罕见。在其摧毁屋舍城郭之际，势必使该县周围一带的农田及灌溉系统遭受严重破坏。当该县南迁的同时，其周围的农田渠系当抛荒废弃，且长期以来无人经理。沙质平原上弃耕的农田在缺乏植被的保护下受风力吹扬，发生地表风蚀，并提供沙源形成新月形沙丘和沙丘链。正是在这种作用下，新墩子城周围一带的绿洲发生沙漠化。

笔者测得，这一带沙漠化范围约 90km^2 ，约占整个马营河、摆浪河下游古绿洲总面积的 $1/5$ 。其沙漠化发生的时代即在东汉后期的光和三年以后。

五、金塔东沙窝北部、西部

金塔县东沙窝北部，分布着火石梁、缸缸洼等史前文化遗址，以及下破城、三个锅桩城、黄鸭墩城、北三角城等汉代城址，西部又残存着榆树井遗址和西古城（汉至北魏会水县城）。这一带地处汉长城之内，汉唐白亭海（今条湖，已涸）之南，原为一带水源丰盈，草被繁茂，可耕可牧的肥沃绿洲。其南北斜宽 28 km 许，东西长 $10\sim 17\text{ km}$ ，面积 370km^2 许，约占整个东沙窝古绿洲面积的 61% 。

如同石羊河下游三角城周围、古居延绿洲三角洲下部那样，这里亦未发现汉代（或晋魏）以后的遗址遗物，则其沙漠化过程亦应发生在汉代（或晋魏）以后。于地表景观上见，较之东沙窝南部，其北部一带风蚀弃耕地的分布较为分散零乱，多呈“馒头疙瘩”状，很少见到稍完整的地块，且多有片状流沙地和新月形沙丘链侵入，白刺灌丛沙堆较为稀疏且白刺覆盖度小（多不足 30% ），较少见柽柳沙堆，表明其地遭受风蚀程度更强，且所受风蚀时间更长，地下水状况更劣，沙漠化程度更深。

追溯金塔东沙窝北部、西部汉代垦区（西古城一带垦区延至北魏）沙漠化的原因，亦不外乎在于汉代以来呼蚕水（今讨赖河—北大河）中游一带绿洲（今酒泉、嘉峪关）的大面积开垦，大量引灌用水，遂使注入下游绿洲的水量不足，加以下游绿洲大量伐取固沙植被，招致风沙活跃南侵，从而首先导致下游北部地区发生沙漠化过程。酒泉为西汉河西地区最早设置的郡，其地位十分重要。《汉书·武帝纪》载，元狩二年（公元前 121 年）霍去病攻取河西后即置酒泉郡。《汉书·西域传》亦云：“骠骑将军击破匈奴右地，降浑邪、休屠王，遂空其地，始筑令居以西，初置

酒泉郡，后稍发徙民充实之，分置武威、张掖、敦煌，列四郡，据两关焉。”《汉书·沟洫志》还专门记载酒泉等地的开渠引灌之事，“自是以后，用事者争言水利，朔方、西河、河西、酒泉皆引河及川谷以溉田”。大规模移民实边，大量引取呼蚕水等河流溉田积谷，酒泉一带的农业生产发展很快，这必然影响其下游地区的灌溉需水，中下游绿洲的开发出现了此消彼长的情形，从而诱发了生态条件十分脆弱的下游地区的沙漠化过程。

六、玉门花海比家滩

花海比家滩古绿洲（约 310km²），地处疏勒河流域北部，位当风沙侵袭前沿，生态环境亦十分脆弱，很容易因人类的开发活动不当而引起沙漠化发生。

如前所考，西汉于这里设置池头县（比家滩古城），因其靠近延兴海（今干海子为其残迹），处于“池头”而得名。然而值得注意的是，约在西汉末年该县即改称沙头县。前引敦煌悬泉置遗址所出Ⅱ 90DXT0214①：130 简就有“玉门去沙头九十九里，沙头去乾齐八十五里”等记载。该简发掘时出自第二发掘区 0214 探方第 1 层，该探方出简 1 307 枚，而第 1 层出简 133 枚，纪年简有西汉永始（2 枚）、建平（2 枚）、元始（10 枚）和居摄（1 枚）共 4 个年号。由之可以推断该层汉简大体反映的是西汉末年成、哀以来的情况。则池头改名沙头也当在这一时期。该县何以改名？笔者认为这主要应在于自西汉开发以来，其地生态环境发生显著变化之故。

池头一地，靠近汉长城（属酒泉郡北部都尉辖），又为由酒泉西出的要道，军事、交通地位重要，对其的开发经营自会颇受重视。1977 年 8 月，于比家滩古城东北约 30 余 km 的一处汉代烽燧遗址出土汉简百余枚，有木简、觚、封筒、削衣等，内容有诏书、簿籍、书信、小学字书、练习习作和反映甲卒屯戍活动的不少史料，同时出土转射、泥弹丸、木椎、木耙、木门臼、毛笔

竿、笔套、麻布衣、鞋和兽皮等物品。所出 77JHS: 52 简有“元平元年”（公元前 74 年）的纪年。于此我们可以获知，这一带始自武帝，中经昭帝，晚至东汉安帝屯戍活动一直未有停辍。一如居延、敦煌那样，亦建立有完整的塞防、邮驿系统，皇帝的诏令可及时到达，屯田生产开展得颇有声色，并出土有生产工具（木耙等）。除戍卒军垦外，池头县所管辖的民垦亦当兴盛，如此对于这片绿洲平原原本就十分脆弱的生态环境的影响自不会轻。可以想知，单就用于修筑塞墙、烽燧、坞堡、城邑、渠堤、堰坝等的芦苇、柽柳、白刺等枝柴，用于军民燃料、牲畜饲料等的薪、草，就为数可观，过量采刈、砍伐，加以水土资源不合理的开发利用，必然会招致严重的风沙活动。

池头县位处石脂水（今石油河）下游绿洲，其中游绿洲汉代设玉门县，即今玉门市赤金镇绿洲（李并成，1991）。石脂水本身流量较小，出山径流量仅 $3.6 \times 10^7 \text{ m}^3$ ，仅占整个疏勒河流域 $1.5525 \times 10^9 \text{ m}^3$ 的 2.32%。至于北石河、南石河流量亦小，且因其流经地段较比家滩古绿洲低 20~30m，河水较难引用，主要泄入终闻湖延兴海。河水既少，又在其中下游分设玉门、池头两县，必然使其严重入不敷出，给中下游绿洲的农业开发带来此消彼长的严重环境后果。玉门县的大规模开发及农田引灌，大大影响注入下游池头绿洲的水量。池头县之所以在西汉末改名沙头，这一方面反映了随着石脂水中下游绿洲农田大量开垦灌溉的进行，致使输入下游的水量显著减少的史实，另一方面也表明下游绿洲的风沙活动已很盛行，“池”缩而“沙”盛，县名因之改矣。虽只一字之别，然其所反映的生态状况的变迁则甚明了。

沙头县之设延至两晋，北魏时即不见于记载，当已荒废。比家滩古绿洲上的其他一些古城址，如花海北沙窝破城子、西沙窝破城子、下回庄、上回庄等，亦在汉代以后或两晋后期废弃。此后长期以来这一带未有建置，亦未见于文献记载。唐代仅在石脂水中游今赤金绿洲设玉门县（一度改置玉门军），而下游一带仍处荒芜。元明清时仅下回庄城址复被利用，主要是用做宗教处

所，而少有开垦。可见比家滩古绿洲的废弃沙漠化即发生在汉晋以后，沙漠化的原因即在于滥垦滥樵，引发强烈的风沙活动，以及石脂水本身流量较小，受中游绿洲开发制约注入下游的灌溉水源不足之故。

七、芦草沟下游北部、西部

芦草沟下游古绿洲，大部分为汉至北朝时期的垦区，尤以其北部巴州古城（曹魏至北周伊吾县城）、西部五棵树井古城（汉代军屯戍卒驻址、北魏西魏东乡县城）周围一带古代耕地、渠道网系分布最集中连片。据其遗址遗物分布范围量得，汉至北朝即废弃的垦区约 170 km^2 ，约占整个古绿洲面积的 47%。唐五代垦区（主要分布于唐常乐县、阶亭驿、悬泉驿周围）仅利用了原汉代垦区的一部分，偏处古绿洲南部和东部一隅，所占范围约为古绿洲的 53%。

如本书第二章所考，敦煌郡东乡县西魏时废，寄理敦煌北界的伊吾县北周时废，而古绿洲上的甜水井一号戍卒驻址，恐在汉代以后不久即被废弃。值得注意的是，这一带沙漠化土地的地表特点与民勤三角城和古居延三角洲下部等地有所不同，主要表现为遭受强烈风蚀的农田、渠系及黏土地面，支离破碎，崎岖参差，“雅丹化”发展得颇为充分，尤以其北部巴州古城一带这一特点更显突出。而风积的灌丛沙堆、流动沙丘等地貌景观则主要出现在古绿洲以西的西沙窝和其南部的六工破城周围一带，在古绿洲北部则较少见到。

由此看来，芦草沟下游北部、西部古绿洲沙漠化作用的主要途径，当以强烈风蚀为主。考之敦煌、安西北部一带的大气流场状况，恰处于亚洲内陆风力强劲地带，亦为我国冬春时期沙尘暴的主要源地之一。更加以这里的地形结构特点为东西向的“三山夹两川”（北部马鬃山、中部截山子—三危山、南部祁连山及三山中间所夹峙的南北高平原，南部高平原即锁阳城古绿洲一带，

北部高平原即芦草沟下游古绿洲一带)，这不仅利于当地盛行的东西风的畅行无阻，而且往往形成“狭管”效应增强风势。气象记录这里每年≥8 级大风日数高达 50~70 天，安西县素有“世界风库”之称，自古民谣“安西一场风，从春刮到冬”；“大风一起不见家，天上地下尽是沙”。尤其是每当冬半年在强大的蒙古高压控制下，大风更为频繁，风力更趋强劲。据调查敦煌市北部有五圣宫、东沙门、西沙门、黄墩子等主要风口 28 处，安西县北部有桥湾、双塔村北、北干沟、环城、石岗墩等大小风口 37 处。大风起时飞沙走石，黄浪滚滚，遮天蔽日，揭屋顶，拔大树，毁农田，填沟渠，埋城堡，每每酿成灾祸。

芦草沟下游北部、西部古绿洲，恰处于这一强风地带的前沿。自汉代开发以来，由于薪柴、饲料、肥料等的需求而大量刈伐沙、旱生植被，裸露的地表更加助长了风势的肆虐和风蚀程度的凶猛，致使这一带备受其害，出现沙漠化过程，人们被迫弃耕抛荒。除这一招致沙漠化的主因外，也应与这一时期随着开发规模的扩大，中游绿洲平原农田需水的增加，流注芦草沟下游的水量减少这一因素有关。

第二节 唐代中后期的沙漠化过程

逮及隋唐，河西绿洲进入了更大规模的开发、发展时期，人口和耕地较汉代又有大量增加。特别是在唐代前期，于河西推行足兵足食的政策，实施屯防、屯粮、屯牧之举，绿洲的土地开发遂在前代的基础上获得前所未有的发展。当时“猛将精兵皆聚于西北”（《资治通鉴》卷 216）；河西再兴移民实边，实施大规模水利建设，大举开地造田。笔者（1986、1991）考得，仅敦煌一地就开有大小干支灌溉渠道百余条之多，整个河西拥有耕地（含军屯、民屯、民田、寺院土地等）合今约 330 万市亩，已相当于今天河西表报耕地面积的 1/3；盛唐时河西粮食亩产量达 1.5 石，折合今亩今量为粟 147.6 市斤/市亩，或麦 158.4 市斤/市

亩，约较西汉时增长了 1/3；河西地区粮食总产量折合今量达 22.7 万 t，相当于 1992 年河西粮食总产量的 9.93%；河西农户户均每年提供给国家粮食（含正租、地税、义积、和籴等）折合今量高达 2 396 市斤，与今日河西农户的户均贡献量相去不多，其成果足以夸富于天下。唐代前期河西发展成了国家所依重的富庶的农业基地之一。

考之唐代河西绿洲的开发地域，主要集中在中游平原地区。中游绿洲的大规模开发，封建经济的高度发展，大量引水灌溉，必然使流入下游平原的水量越来越少，绿洲中、下游间的土地开发出现了相互制约的环境后果，加之下游绿洲位处风沙前沿，较之中游绿洲其生态环境更为脆弱，潜在沙漠化因素更强，很容易招致沙漠化的发生发展。同时，从气候上看唐代河西可能处于相应的干早期，因而水源总量恐相对较少，易于诱发沙漠化。

唐代中后期发生沙漠化的地域主要有民勤西沙窝大部、民勤端字号—风字号沙窝、张掖“黑水国”北部、金塔东沙窝南部、马营河摆浪河下游大部、芦草沟下游南部东部、古阳关绿洲等，沙漠化总面积约 1 760 km²。有些地域的沙漠化过程还延至五代、北宋。

一、民勤西沙窝大部

如前所考，石羊河下游民勤西沙窝北部三角城周围和其西南部沙井柳湖墩、黄蒿井、黄土槽一带，早在汉代后期即已沙化荒弃。而西沙窝古绿洲大部分地区（约 660 km²）的沙漠化过程则出现在唐代后期。

唐代石羊河流域的开发地域主要集中在中游平原。笔者（1990）考得当时凉州辖 6 县，其中 5 县即在石羊河中游绿洲平原：姑臧，州治，河西节度使治所，位于今武威市城东部；神鸟，位于今武威市城西部；嘉麟，位于今永昌县水源乡北地村沙城子；昌松，位于今古浪县城；天宝，位于今永昌县焦家庄乡西

寨古城。仅有武威 1 县置于下游绿洲平原（仍置于汉武威县故城，今连城遗址），并且该县仅仅存在了 27 年即行废弃。两唐书《地理志》、《元和郡县图志》、《通典》所记凉州领县均不列武威之名。《旧唐书·地理志》神鸟县条记：“总章元年（668 年）复于汉武威城置武威县，神龙元年（705 年）改为神鸟。”《新唐书·地理志》亦云：“神鸟，……总章元年复置，曰武威，神龙元年复故名。”《太平寰宇记》卷 152 神鸟县条：“神鸟县，……周证圣元年（695 年）改为武威县，取废武威之额以名之。唐神龙元年复旧为神鸟县，仍于汉鸾鸟古城置。”《唐会要》卷 71《州县改置》：“神鸟县，证圣元年改为武威县。神龙元年二月复为神鸟县。”综上可见，武威县设于总章元年（668 年），较唐姑臧等县的设置晚了近半个世纪，其废弃的时间由上引《太平寰宇记》知为证圣元年或其以前，即该县最多存在了 27 年。武威县废后，遂将神鸟县改名武威以代之，到了神龙元年仍复神鸟旧名，武威与神鸟关系如是。上引《新唐书·地理志》所谓“总章元年复置，曰武威”，未将神鸟何时名武威，何以名武威搞清楚。

唐武威县何以仅仅存在了 27 年即废弃？此外下游绿洲何以再无别的县设置？考其原因正在于这一时期下游绿洲地区强烈沙漠化过程的恶果。唐代前期河西走廊为唐室屯兵的主要地区之一，唐政府在这里集结有大量兵力以对付突厥、吐蕃等的侵扰。武威县正当凉州前冲，战略地位十分重要，它的废弃绝非唐军主动撤退所致，也不会是由于游牧民族的侵扰势力强大而被迫撤离，因为构成对本区北部主要威胁的东突厥早已于 630 年被唐所灭，此后其势力虽又曾一度复兴，并对本区仍有骚扰，但其焉可迫使精兵猛将云集的唐军从河西北部后撤！武威县废弃的主要原因在于中游地区的盲目开垦，超规模发展绿洲，从而使流入下游地区的水量不足之故，并与下游地区固沙植被的大量破坏有关。绿洲中、下游间的土地开发和生产发展可谓此消彼长、互相制约，导致严重的环境后果。

唐代前期石羊河中游凉州一带，不仅集中了整个流域几乎全

部的属县（除下游武威县设过 27 年外），而且大兴垦耕，封建经济高度发展。武后长安元年（701 年）郭元振出任凉州都督时，“旧凉州粟斛售数千，至是数岁登，至匹缣易数十斛，支郡十年”^①。《册府元龟》卷 503 亦云，长安中凉州“遂斛至数十钱，积军粮可支数十年”。粟斛售价从原来的数千钱降至数十钱，屯积的军粮可支十年乃至数十年，实为历史上所罕见。沈亚子云：“昔户部其在开元，最为治平。当时西有甘、凉六府之饶，东有两河之赋。”^② 河陇 33 州中“凉州最大，土沃物繁，而人富乐”^③。唐人诗吟：“凉州七城十万家，胡人半解弹琵琶”^④；“吾闻昔日西凉州，人烟扑地桑柘稠”^⑤。安史之乱发生后，中使骆承休还曾建议玄宗避居凉州。骆说：“姑臧一郡，尝霸中原，秦、陇、河、兰皆足征取，且巡河右，驻跸凉州，剪彼鲸鲵，事将取易。”^⑥ 虽未成行，但也足以说明凉州的富足强盛及其之于全国局势的重要地位。

中游绿洲凉州一带的这种惊人发展，必然大量耗用灌溉水源，严重影响流灌下游地区的水量。可以说这一时期中游地区土地大规模开发所带来的经济繁荣在一定程度上是以下游地区的土地荒芜作为代价的。从这一点说，中游开垦愈烈，注入下游的水量愈少，则下游荒芜愈甚。同时由于唐代前期相应干旱，流域水源总量相对较少，有利于沙漠化过程的产生。

唐武威县废弃的结果，使得凉州城直接暴露在游牧民族的铁蹄面前，以至于他们一度可以“频岁奄至城下，百姓苦之”。为抵御侵扰，长安元年（701 年）郭元振任凉州都督后即于凉州北 300 里的“北碛置白亭军”。实际为白亭守捉，天宝十年（751

① (北宋) 欧阳修等. 嘉五年 (1060). 新唐书, 卷 122, 郭元振传

② (唐) 沈亚子. 约 9 世纪初. 对贤良方正直言极谏策. 全唐文, 卷 734

③ (北宋) 欧阳修. 皇五年 (1053). 新五代史, 卷 74, 四夷附录三

④ (唐) 岑参. 天宝十三载 (754). 凉州馆中与诸判官夜集. 全唐诗, 卷 199

⑤ (唐) 元稹. 约 9 世纪 20 年代. 西凉伎. 全唐诗, 卷 419

⑥ (北宋) 司马光. 元丰七年 (1084). 资治通鉴, 卷 218

年)始改置军,可见凉州的北部防线不容弃置不顾。值得注意的是,武威县的荒弃与白亭守捉的新建其间虽不过数年,但白亭守捉并未置于武威县原址,而是于武威县以东另辟新址,设于今端字号一风字号沙窝古绿洲的端字号柴湾古城(详本书第二章)。由此证明当时西沙窝古绿洲武威县一带的沙漠化情形已十分严重,那里已不适宜于人们建立城堡驻军屯防,同时该地也无继续屯防的必要。既然武威县的废弃是迫于沙漠化,白亭守捉当然也无法于原址新建。从连城、端字号柴湾古城一带散落的遗物来看,无唐代以后的东西,可知沙漠化过程即出现在唐代大规模开发之际或稍后。

除白亭守捉(军)外,石羊河下游绿洲还置有另一处军事据点明威戍。《元和郡县图志》卷40:“明威戍,在(姑臧)县北一百八十里。”《新唐书·地理志》亦曰,姑臧“北百八十里有明威戍”。乾隆《大清一统志》卷206则云,唐明威戍“在镇番县南”。乾隆《甘肃通志》卷23、1936年刊《甘肃通志稿》卷15、道光《镇番县志·古迹》等均认为,唐明威戍即汉武威郡宣威县故城,位于镇番县南。由上引《元和郡县图志》等所记方位里程求之,姑臧城北180里许,恰是如前所考的汉宣威县所居的今西沙窝南部的文一古城,该城亦即唐明威戍城。该城由汉代的县降格为唐代的戍,亦反映了其周围的大片耕地当已荒芜、沙漠化过程强烈进行的史实。因戍的周围仅可能开有小片农田,而绝不能和一个县所拥有的耕地规模相提并论。位处西沙窝中部的古城遗址,亦属唐代军事据点,其地亦未发现唐代以后的遗物,表明这里亦在盛唐或其以后发生沙漠化。从南徂北,由连城到文一古城,唐代后期下游绿洲的大片田亩均已荒芜废弃。沙质平原上弃耕的农田在水源不及又缺乏植被保护的情况下受风力的强烈吹扬,发生地面风蚀,并提供大量沙源,干涸的河床亦成为沙物资的源地,使得下游绿洲很快流沙壅起,出现吹扬灌丛沙堆,或形成流动沙丘和沙丘链,整个西沙窝古绿洲终于演变为荒漠。乾隆《镇番县志》载:“今飞沙流走,沃壤忽成丘墟。”这种情况同样

适应于盛唐时的石羊河下游绿洲。

今天于连城、古城、文一古城周围一带古垦区见，弃耕地上密布着大小不等的固定、半固定白刺灌丛沙堆，沙堆迎风面均朝向西北。较小的沙堆底径 5~8m，大沙堆底径达 15~20m，高 1.5~4m，白刺覆盖度 50%~70%，高于其北部三角城周围古绿洲，说明其沙漠化发展程度较三角城一带为轻，地下水埋藏状况较三角城一带稍好。

由上考知，自汉迄唐石羊河下游古绿洲沙漠化发生的过程有两个阶段：初期发生在下游绿洲最北部的三角城周围和西南部沙井柳湖墩一带，后期（唐代）则发生在从北到南的整个下游绿洲平原，昔日田连阡陌的西沙窝绿洲彻底演变成了荒漠。反映在沙漠化土地景观的变化上则呈现出由北而南带状差异的特色，即：①新月形沙丘与沙丘链（三角城以北、以西）；②半固定白刺灌丛沙堆（白刺覆盖度 30% 左右）间有部分新月形沙丘和沙丘链（三角城附近及其南部、东部）；③固定、半固定白刺灌丛沙堆（白刺覆盖度 50%~70%，西沙窝中、南部）。这种变化反映了受沙漠化作用时间长短的不同所表现出的沙漠化程度的差异，及由此所影响的地下水状况的差别。

二、端字号—风字号沙窝

端字号—风字号沙窝的地貌景观，类似于西沙窝连城、古城一带。这片面积约 115km^2 的古绿洲早在沙井文化时期即有人类活动。由端字号和火石滩两处遗址的分布特点看，傍河近湖，绿洲先民们利用这里较丰富的自然水源从事原始种植和畜牧业的经营，人们对自然生态系统的影响和改造很为原始。

两汉时期随着先进的封建农业经济的进入，大规模开发时代的到来，本区以其较优越的自然条件，成为汉武威郡武威县的垦区之一，这从沙窝中出土的许多汉代陶片、石磨、砖瓦等遗物以及汉代墓葬的分布可以得到证明。

进入唐代，本区一如整个石羊河下游绿洲，农垦活动衰退，武威县废弃不久，为绿洲北部军事防御之需，长安元年（701年）名将郭元振于这里设置白亭守捉，天宝年间升置为军。《元和郡县图志》卷40：“白亭军，在（姑臧）县北三百里、马城河（即今石羊河）东岸，旧置守捉，天宝十年（751年）哥舒翰改置军，因白亭海为名也。”又曰该军“管兵一千七百人”。《新唐书·地理志》则曰，白亭军“本白亭守捉，天宝十四载（755年）为军”。《旧唐书·地理志》亦云白亭守捉“管兵千七百人”。这1700人的驻军是为凉州北部的防御而设，白亭守捉（军）仅是一所军事据点，其周围不可能有较大面积的农垦，就盛唐时期及其后整个下游绿洲来看，处于沙漠化发生发展的阶段。端字号—风字号沙窝无唐代以后的遗物，说明唐代后期这里已不适于农耕和人类活动，该片古绿洲的废弃沙漠化亦在唐代后期。

三、张掖“黑水国”北部

张掖“黑水国”北部，即指国道312线以北、以黑水国北城为中心的古绿洲，面积约 15 km^2 。与其南部古绿洲相比，这里地势较低洼，沉积有厚达数米至十数米的红色黏土（当地俗称红胶泥），原当为黑河所经一处牛轭湖，长期处于静水沉积环境。北城墙垣即取用此种红色黏土筑成。因其质地细腻土质好，今天这里设有多座张掖市、乡的砖厂，用此黏土烧砖。

已如前考，早在距今约4200年前的马家窑文化马厂类型时期黑水国一带即有人类的活动，人们利用这里河汉交织、水环湖绕的自然条件，主要从事原始种植业并有畜牧和渔猎生产。战国以后，月氏、匈奴相继进入其地游牧，繁育牲畜。匈奴鄯得王还在这里筑有鄯得城，即西汉张掖郡治鄯得县的前身。《元和郡县图志》卷40、《太平寰宇记》卷152引《西河旧事》皆云，汉鄯得县“本匈奴鄯得王所居，因以名县”。西汉设立张掖郡，郡治鄯得县城即北城遗址，魏晋因之。后来张掖郡（甘州）移治于今

张掖市城，则北城遗址废弃。此后黑水国北部这片古绿洲亦当逐渐荒弃沙漠化。

黑水国北部古绿洲沙漠化是何时出现的，因何发生的？解决这一问题的关键应首先搞清楚张掖郡城是何时、因何故迁出黑水国而移址于今张掖市城的。《后汉书·明帝纪》，永平十八年（75年）“八月丙寅，令武威、张掖、酒泉、敦煌及张掖属国系囚，右趾以下任兵者，皆一切勿治其罪，诣军营”。李贤（唐高宗子，653~684年）注：“张掖郡，……故城在今张掖县西北。”说明汉张掖郡城位于唐张掖城西北，在唐代以前某时期，张掖郡故城废弃，移址于唐张掖城新址（今张掖市城）。其后《通典》卷174张掖县条亦记“汉张掖郡城亦在西北”。

那么，张掖郡治的移徙应在唐代以前哪一时期？史乏明文。王北辰（1990）推测，魏晋十六国动乱时期迁建郡城恐非其时；北魏得张掖后，始改其名为甘州，迁建之事亦难寻其迹。直到隋朝统一中国，炀帝即位后情况才有了变化。大业五年（609年）炀帝巡行张掖，极尽排场奢华，“以示中国之盛”。巡行前先派裴矩做了各项准备，很可能裴矩为迎合炀帝的奢欲，舍弃了旧而小的张掖故城，另在张掖河东选址建了新城。吴正科（1998）则认为，魏晋时期张掖郡及鄯得县城均由黑水国区域迁建到今张掖市区，黑水国遂废弃，大部分土地沦为荒芜的墓葬区，鄯得之名也从此不再使用，新建之县名为永平，永平县的出现就是张掖郡城迁治的标志。

笔者倾向于王北辰先生隋代迁址的观点，但又认为其迁建的原因似又不单纯是为了迎合炀帝的喜好。黑水国北部地势低下，北、东两面临河，易遭水患，亦易风沙壅积，更加以自西汉以来几百年的开垦，不免诱发一些地段沙漠化的出现，这样显然不利于城市的进一步发展。随着隋代大一统时期的到来，河西地区进入了一个新的发展阶段，这必然给似张掖这样的中心城市的发展提出新的要求，于是遂有迁城之举，张掖城遂迁至较为高爽开阔更有利于城邑发展的黑河东岸新址。

张掖迁居新址后，黑水国北部的旧城随之废弃，其周围的一些田园亦当弃置。风沙运行的规律表明，废弃的墙垣屋舍往往成为遮阻风沙的最好屏蔽，最易招致流沙壅塞。废弃的墙体愈高、愈多，所拦阻的沙土也就愈多，形成的沙堆就愈大、愈密。偌大的旧张掖郡城及其大批弃置的官署屋舍，成了遮挡风沙的好处所。更加以这里本来就地势低洼，易于流沙停聚，经长期开垦后早已有风沙活动，因而其地逐渐演变成了沙漠化土地。同时其周围一带因垦荒、筑城、建房、樵薪等因素导致沙生、旱生植被的大量破坏，亦应是其沙漠化发生的原因之一。其地沙漠化的形成当在隋末至唐代。

清末袁大化《抚新纪程》一书，记载了当时流行在张掖的一则传说：“相传隋韩世龙守黑水国驻此，有古垒四，去后一夕为风沙所掩，即今沙山也。”检索《隋史》并无韩世龙其人，这一传说亦未知起自何代。传说固然不足置信，但似给我们透露出一个信息，张掖郡城及黑水国北部的荒废沙化即发生在隋代，其沙漠化的主要作用途径即为风沙侵入，这与我们上考结果恰可吻合。

四、金塔东沙窝南部

如前所考，金塔县东沙窝北部及西部西古城周围早在汉代后期即已沙漠化，而其南部的破城、火石滩城、西三角城一带（约 180 km^2 ，占整个东沙窝古绿洲面积的39%），则是在唐代后期发生沙漠化的。

破城为双城结构，内外两重城垣相套，具有明显的唐代城址特征，所出遗物亦多有唐代物品，而无唐代以后的东西，城址规模相应较大，为唐代东沙窝的中心城堡。如前所考该城为唐威远守捉城，如同石羊河下游的白亭守捉（后改置军）那样，亦系军防城堡，其周围一带不可能有较大面积的农田开垦，且该城唐代以后废弃。火石滩城与西三角城亦无唐代以后的遗物，亦应废于

唐代以后。

由此看来，一如民勤县西沙窝那样，金塔县东沙窝南部古绿洲唐代以来亦处于农田开发衰退状态，这里未有县的建置，仅设军事据点，其沙漠化的迹象已甚明显，迨至唐代后期或以后彻底荒废，演变为沙漠化土地。其沙漠化的原因史书无明确记载，推测也应与民勤西沙窝情况类似，由于唐代前期中游绿洲酒泉一带（唐肃州共辖酒泉、禄福、玉门3县，全部集中在中游平原）的大规模开垦引灌，致使下游东沙窝古绿洲受到水源不足的严重威胁，加以绿洲边缘固沙植被的砍伐破坏，从而导致整个东沙窝古绿洲的毁灭。

五、马营河、摆浪河下游大部

马营河、摆浪河下游古绿洲，除其最北部的新墩子城一带废于东汉灵帝时的地震外，其余大部分地段（约 360km^2 ，占整个古绿洲面积的 $4/5$ ）则是唐代后期或其更后一段时间发生沙漠化的。其南部的许三湾城、草沟井城周围小块地片清代前期又复利用，但很快又荒弃沙化。由此看来，唐代后期是本区环境变化的一个重大转折时期。考其荒弃沙漠化的原因，不外乎与当时政治军事形势的剧烈动荡及由此而造成社会生产的巨大破坏、农业的急剧衰退等因素密切相关。

史载天宝十四年（755年）安史之乱爆发，河西、陇右及安西四镇驻防的精兵大部东调平叛，早已垂涎这里的吐蕃自青藏高原乘虚而入，河西等地相继沦丧。吐蕃奴隶主军事集团所到之处“焚烧庐舍，驱掠人畜”，“所过捕戮，积尸狼藉”，使社会生产受到极大破坏。随吐蕃而至，河西走廊原有人口或殒于兵燹，或逃亡流逸，或倾城而徙，急剧锐减。如沈亚子《西边患对》言，吐蕃攻取凉州城时，“围兵数百里，伺其城既窘，乃令能通唐言者告曰：吾所欲城耳，城中无少长，既能东，吾亦谨兵无令有伤去者。城中争号曰：能解围既东。其后取他城尽如凉城之事”（《全

唐文》卷737)。正由于这一“城下之盟”，凉州城中乃至河西许多城的原有居民当大部分东迁，河西农业人口当大幅度减少。更加以吐蕃奴隶主在河西实施残酷的民族和阶级压迫，对其治下的民众非其同族者强行蕃化，驱之为奴，并以其落后的奴隶制的以游牧为主的土地利用方式取代原来较先进的封建制的以农业为主的土地利用方式，由此对河西农业经济的破坏可谓创巨痛深，河西大片良田沃野自必弃耕抛荒，沦为荒壤。正如元代马端临《文献通考·輿地八》所说，河西“自唐中叶以后一沦异域，顿化为龙荒沙漠之区，无复昔之殷富繁华矣”。

吐蕃占据河西近一个世纪后，虽有张议潮归义军政权的短暂收复，但又紧接着历经唐末五代的战乱以及回鹘、党项等民族长达几个世纪的统治，河西农业经济总的来说仍一直处于衰势，未见大的起色。马营河、摆浪河下游古绿洲正是在这种历史背景下渐次演变为荒漠的。自中唐吐蕃占领河西起直到清代这一地区一直未有任何军、政建置的记载，骆驼城等古城遗址长期湮而未闻，任凭风霜剥蚀，荒芜沙化，去今已1200余年。

风沙物理活动的规律告诉我们，干旱地区大面积农田弃耕后，疏松地表直接裸露，在失去原有植被（自然植被、人工栽培作物）保护的情况下，风沙活动迅速加强，就地起沙、流沙入侵、地表粗化等过程接踵而至，进而出现灌丛沙堆或形成流动沙丘，绿洲遂向荒漠演替。这种过程在河西走廊尤以位处盛行风向前沿的河流下游地区首当其冲，来得迅速而剧烈，且难以逆转。史实表明，历史上干旱地区沙漠化土地一旦形成，若环境条件改变，如人们重新开垦，重又引水浇灌，在水源保证的情况下，中上游地区尚可在一定程度上逆转，重新向绿洲演化；而下游地区因其沙漠化程度更深，且又由于中上游“近水楼台”，大量开发灌溉，往往使下游地区的水源无以保证，因而下游的沙漠化土地形成后就很难逆转。如石羊河下游西沙窝汉唐古绿洲沙漠化以来就从未逆转，当明清时期大规模开发重新向下游绿洲进军时只能另辟他地，已形成的沙漠景观至今依旧。石羊河下游如此，黑河

下游的古居延绿洲、北大河下游的东沙窝古绿洲亦如此，马营河、摆浪河下游古绿洲亦与之类似。

马营河、摆浪河下游大片沙漠化土地自唐代后期以来一直荒芜，从未逆转，仅其南部的许三湾、草沟井一带于清康熙至乾隆年间重被开垦利用，但规模很小，且为时甚短，不久又被迫荒弃。究其原因即在于土地长期荒芜沙化难以利用，以及中游地区大规模引灌开垦导致下游地区断流之故。查《边政考》、《肃镇志》、《重修肃州新志》等史籍知，明清时期在马营河、摆浪河中游一带新置清水堡、上寨堡、中寨堡、下寨堡、盐池堡、马营堡、红崖堡、镇羌堡（新坝）、暖泉堡、从仁堡、顺德堡、杨旗堡等堡寨，迁徙军民大兴屯垦，雍正中已开有耕地4万余亩，大量引灌，以致河水不复下流。《重修肃州新志·屯田》载，肃州九家窑（今酒泉屯升乡）开地近2万亩，地高水下，雍正十二年（1734年）凿通大山5座，穿洞千余丈，截流千人坝水（马营河）至此溉田。则下游草沟井一带无疑被迫断流。撰于清乾隆年间的《秦边纪略》卷3云：“红崖堡之田资拜（摆）浪河以灌溉，故水源发祁连而流至于田中，无他注也。”说明乾隆时摆浪河仅浇灌红崖堡一带的土地，其下游许三湾城等地已无流水注入，再度荒弃。

六、疏勒河洪积冲积扇西缘东部

疏勒河洪积冲积扇西缘古绿洲东部，遗存着兔葫芦、鹰窝树两处史前时期遗址和旱湖脑城、肖家地城、半个城等古城遗址，面积约 200 km^2 ，约占整个古绿洲面积的40%。与扇缘西部古绿洲（锁阳城一带）景观有所不同，东部古绿洲因其北面无截山子阻挡（截山子东至双塔水库即形迹隐失），且位置又较为向北突出，因而多有流沙侵入，弃耕农田亦多被吹扬灌丛沙堆埋压，这里遂留下了长沙岭、吴家沙窝、南岔北沙窝等地名。东部古绿洲古城遗址的废弃年代也较西部古绿洲为早，于归义军政权垮台后

的北宋前期即全部弃置，则整个东部古绿洲的废弃沙漠化也应在这一时期。

如前所考，肖家地小城为唐合河戍（镇）城，由这里北出，亦是唐代通往黑河下游吉居延地区乃至回纥的要径。《新唐书·地理志》瓜州晋昌县条：“东北有合河镇，又百二十里有百帐守捉，又东百五十里有豹文山守捉，又七〔百〕里至宁寇军，与甘州路合。”该城不见于归义军时期，似废弃较早。旱湖脑城为归义军的东陲大镇——新城镇，归义军以后则阒然无闻。

归义军后期，势力衰落，瓜沙一带回鹘、仲云、龙家、南山、吐蕃等民族、部族的活动则益趋频繁，而尤以回鹘势力最大。于敦煌遗书见，这些部族劫夺牧群，攻扰城堡，每每给归义军政权带来麻烦。归义军则捉襟见肘，顾此失彼，特别是对其边缘一些地方更是无暇多顾，农业经营遂一蹶不振。陈炳应（2001）考得，北宋景祐三年（1036年）西夏攻灭归义军后，党项人一时立足未稳，回鹘仍然占据着瓜沙二州州城以外的广大地域，并在这里称雄达30余年之久。他们不仅有自己的部落组织，自号“沙州镇国王子”、“沙州北亭可汗”，而且还有军队、外交权、外贸权等。他们的生产方式仍以游牧为主，广大的绿洲原野成了他们驰骋的好牧场，这样势必会对绿洲原有的农田、渠系造成严重破坏，尤其是对于位处绿洲东部边缘，接近回鹘势力聚积中心（张掖周围）的旱湖脑城等一带地方的破坏当更会严重。加之这里风沙活动活跃，便于流沙入侵，破坏后难以恢复。

大约1067年前后，瓜沙回鹘势力衰落，西夏政权重新在瓜沙移徙人口，兴治水利，开垦农田，并在瓜州设西平监军司，由此疏勒河洪积冲积扇西缘西部，即瓜州城周围一带当又恢复农垦，生产重新获得发展。而位处其东部边缘的旱湖脑城周围一带则因其破坏太甚，且流沙壅积，不易恢复，更加以西夏时从事农业的人口较少，农垦开发的范围有限（李并成，1989），因而这里遂一直荒芜下去，发展成沙漠化土地。

七、芦草沟下游南部、东部

芦草沟下游古绿洲，唐五代时期的垦区主要分布于六工破城、沟北古城、唐阶亭驿、悬泉驿周围一带，位处古绿洲南部和东部，仅利用了原汉代垦区的一部分，其范围约 190km^2 ，约占整个古绿洲的 53%。

如前所考，唐阶亭驿、悬泉驿早在吐蕃占领敦煌的贞元二年（786 年）后即不见于记载，六工破城（唐五代常乐县城）亦于北宋仁宗景祐三年（1036 年）归义军政权灭亡后而不为人们所闻。这些城址废弃后，整个芦草沟下游古绿洲当渐次荒弃沙漠化。由此可见唐代后期以迄五代宋初，为本区环境变迁的一个重要阶段。

考之芦草沟下游南部、东部古绿洲沙漠化的原因，与马营河、摆浪河下游古绿洲的沙化废弃类似，亦主要在于唐安史之乱后本区被吐蕃占据，大面积农田弃耕抛荒，灌溉系统惨遭破坏，风蚀加剧，流沙活动频繁，从而触发沙漠化的发生。宋初归义军政权垮台后，这里动乱频仍，并先后被回鹘、党项等民族占据，更促使了其沙漠化过程的进行。又加以这一时期其上源锁阳城（唐五代瓜州）及其周围地区亦受到沙漠化的影响，这样不仅给下游苦水（芦草沟）绿洲带来直接风沙威胁，而且补给苦水的农田灌溉回归水大量减少，使注入苦水的流量大减，致使风沙物理活动更为活跃，从而导致这片古绿洲沦为荒漠。

清雍正十二年（1734 年），出于军防方面的考虑，又在这片古绿洲的东部修筑百齐堡城以驻军。然而由于其地生态环境早已恶化，水源无着，短短几年该堡又被迫废弃。

八、古阳关绿洲

古阳关绿洲，包括古董滩、东古董滩和古董滩西小绿洲 3

块，总面积约 40km^2 。已如前考，撰于五代时的敦煌文书《寿昌县地境》和《沙州城土镜》，已无阳关的有关记载，关城当已废弃。《敦煌古迹二十咏·阳关戍》（P.3929）称其为“平沙迷旧路”的“废关”，知其确已废置，沙漠化的出现在所难免。寿昌故城及整个古阳关绿洲的彻底废弃沙漠化则应发生在宋初归义军政权灭亡之后。可见古阳关绿洲的沙漠化当始于五代，完成于宋初，经历了大约一个多世纪的时间。

对于古阳关绿洲废弃沙漠化的原因，侯仁之先生（1981）有过精彩论述，对笔者启益良多。侯先生认为，历史上的沙漠化过程与现代沙漠化过程是分不开的，可由现代过程而追溯其历史演变。就现代来看有两方面的问题十分值得重视：一是 30 年来天然植被已遭到严重破坏；二是强烈的沟蚀发育还在活跃地进行中。侯先生举出沟蚀一例：据敦煌县文化馆荣恩奇同志亲眼目睹，1967 年 7 月 18 日他们来到南湖公社山水沟大队，准备在这些土坝上演出节目。那天早上南山有雨，南湖却是晴朗的。上午 10 时许，山水沟里的水开始由清变浊，这时有电话通知大队部说，山水要下来。不多时就听见有洪水咆哮的声响，随后卷地而来的是尘土飞扬的气味，跟着就看到水头有丈余高的洪峰滚滚而至，直冲拦河土坝，不过 10 来分钟，就把土坝完全冲垮。洪峰所过山水沟两岸也纷纷崩塌下来，河谷顿时加宽，大量泥沙顺流而下，只有一小部分沉积在河床边上。这是多么惊心动魄的一幕！

侯先生等亲往山水沟实测，在距龙首山东约 3km 处的沟壁东岸一点，测得深达 14m 的沟壁上粉沙、粗沙和黏土交互成层，而粉沙和粗沙层占了最大比例。这里沟宽在 $50\sim 60\text{m}$ 之间。从此再向西北下游不远处，峭壁的沟岸迅速消失，相继展开的是平缓倾斜的戈壁滩。沟水流出沟口约 3km ，有地名高家庄，于此沟水逐渐消失在戈壁滩中。根据这一地形可以判断，山水沟每遇大水暴发，就会携带大量泥沙顺流而下。一出沟口洪水漫溢，泥沙沉淀，随地散布在戈壁滩上，烈日曝晒之后，又被盛行的西北风

吹回到龙首山以南，由于地形的影响，很快地沉落下来，在大沟的东西两面形成条条大沙垄。落在大沟里的流沙又被水流携至下游。这一情况也同样发生在南湖绿洲西侧的西头沟（即西土沟）上。自南湖正西行约 1.5km 即到西头沟。沟宽约 20m，下切约 15m，沟壁上大半为砾石层，间有土质。沿沟东南行 0.5km，潜水自沟底溢出，再上行即为干沟。反之，沿沟西北行，沟渐宽，水渐多。2km 许至黄鸦洞，沟宽已达 30m 余。西侧沟壁自地表以下 10m 多，均为水平沉积的沙质土。再向西北行，沟底更加宽阔，绿草丛生，有马群放牧其中。再下行至馒头山西侧，在 1256m 等高线处，沟水流出谷口，有渠道引水，灌溉林场，直到水尾。西头沟的侵蚀也在活跃进行中，同样提供了丰富的沙源。

侯先生继续论道：山水沟和西头沟这一泥沙往返搬运的过程，应是造成南湖绿洲两侧沙漠化的一个重要原因。再加上强烈的风蚀，这里沙质的耕土在没有植被覆盖时，容易导致就地起沙。龙勒和寿昌废墟、阳关故址，就被掩埋在如此形成的大沙垄中。

诚如侯先生所论，笔者实地见，阳关遗址西侧的西土沟（唐无卤涧）流经地段均为疏松的沙土，水流对沟壁的侵蚀非常活跃，其年均流量仅 $0.8\text{ m}^3/\text{s}$ ，平时只有一股十分微弱的细流，但其切深却超过 20m，沟口更宽达 40m 许，如遇洪水可很快将沟谷刷深拓宽，而把沟中泥沙携往低洼处沉积。南湖绿洲东面的山水沟亦如此，笔者在当地了解到 1967 年 7 月那次大洪水使山水沟大队 500 多亩耕地被冲毁废弃，200 多人被迫搬迁（迁往敦煌城湾农场），洪水所携泥沙又接连湮埋了新工坝和营盘两个大队农田，水流过后田间积沙厚达 70~80cm，不得不耗用大批人力移沙。

在侯先生的启发下，笔者认为古阳关绿洲沙漠化的成因可以下几个方面主要考虑：其一，考虑到政治军事方面，归义军以后这里迭经回鹘、党项等民族占领，动乱频多，恐在很长一段时期内绿洲农田无人经理，任其风蚀侵凌，流沙湮埋，从而招致沙

漠化发生。其二，考虑到自然环境方面，其地环处沙海，绿洲面积甚小，生态条件极为脆弱。其地表物质组成主要为河湖相沉积的疏松的粉沙、沙土，极易被吹起扬沙，并且沟蚀活跃，况且当地风力强盛，大风日数较多，弃耕农田很快会成为风沙的源地，由沟蚀带往下游沉积的大量泥沙亦不断提供流沙来源，这些泥沙复经盛行西北风的吹扬搬运，又会堆积在绿洲田园。更加以自汉代长期开发以来，绿洲边缘植被大量破坏，这又很容易诱发周边库姆塔格沙漠等的流沙入侵。其三，考虑到其地沙漠化的表现形态方面，主要为新月形沙丘和沙丘链对绿洲的吞噬，则其沙漠化作用的主要途径当为流沙入侵，以及就地沙源物质的吹扬壅积（如侯先生所论的那样，经水冲、沟蚀、吹扬搬运、湮埋，反复作用）。正是在以上几方面因素的共同作用下，千古阳关绿洲终成绝唱。

第三节 明清时期的沙漠化过程

明清时期，为河西绿洲历史上第三次大规模开发时期。本区再度大规模移徙兵民，区内民户大量增加，大兴水利建设，大力垦辟土地，开垦的地域向绿洲边缘较难利用的一些地段扩展，开发的声势和规模超迈汉唐两代。

尽管明代中后期以来至清末河西气候上处于湿润期，绿洲来水较多，然而伴随着大规模土地开发的进行，绿洲人口和耕地面积的大量增加，滥垦、滥樵、滥牧、滥用水资源等状况有增无减，使得绿洲水土资源利用方面的矛盾日趋尖锐，土地沙漠化过程再度接踵而来，并呈日益加剧之趋势。

河西地区明清时期的沙漠化过程，主要发生在石羊河下游、石羊河中游高沟堡等地、黑河下游、张掖黑水国南部、疏勒河洪积冲积扇西缘西部等处，沙漠化总面积约 $1\,160\text{km}^2$ 。

一、石羊河下游绿洲沙漠化过程

石羊河流域是明清时期河西地区开发强度最大、人口密度最高、经济发展最迅速的地区，同时也是沙漠化过程最突出、危害最严重的区域之一。明清两代其地形成的沙漠化土地约 130km^2 。

(一) 明清时期石羊河下游绿洲开发的简略回顾

明代，石羊河流域又有较大规模的屯田兵民徙之举，不仅中游武威一带大兴垦殖，而且重新向下游绿洲进军。笔者(1989)根据明代下游绿洲镇番卫(今民勤县)所建屯堡的布局可知，其开垦范围限于明长城以内，即农田集中在镇番卫南部的坝区绿洲范围内，而长城以北的广大地域尚未得到垦辟。至万历年间武威、镇番两地的耕地面积已达120余万亩，亩产量合今亩今量为75kg/市亩；总产量洪、永时为4.95万t，明代后期为8.68万t。

清代进行了更大规模的水利建设，开垦地域较明代大为扩展，下游坝区绿洲的开垦范围已突破明长城一线。据乾隆《镇番县志·地理志》，坝区南部向东发展，“红崖堡(镇番县西南40km，已圮)东边外，如乱沙窝、苦豆墩，昔属域外，今大半开垦。居民稠密，不减内地”。坝区北部朝北拓进，如“六坝湖，县东北三十余里，今垦为田”。这即是今东坝镇冰草湖村一带，原系长城外的沼泽滩地。而在坝区绿洲内部，反映耕地面积扩展和土地开发强度加大的村落数量的增加为数可观。考之方志，除明代所设堡寨外，清代新增的村社即达30所，并且这些村社仅属于较大的居民点，而在绿洲内部尚有更多较小一级的聚落。如道光《镇番县志·户口》载，蔡旗堡周围就有上莽台、焦家湾、李家地湾、蔡家庄、李家荒地湾等村落，计地方圆约2km，村民们掘泉取水溉田。村落密度的增加反映了绿洲土地利用程度的提

高。

除坝区绿洲新增耕地外，清代又向镇番县境北部的柳林湖区进军，新辟耕地近 25 万亩。乾隆《镇番县志》载，雍正十二年（1734 年）题准柳林湖开垦，画地 2498 顷 50 亩，以《千字文》编号，共编 133 号，“每号二十户或十余户，每户地一顷。官给车牛宅舍银二十两，限五年节次扣还。未至五年，奉旨豁免其半。每户给京石籽种麦六石”。柳林湖为石羊河下游终闾湖南部的滩地草甸，因地下水位较高，柽柳遍布得名。清代本区的土地开发已北推至此。由于绿洲灌溉水源所限，柳林湖区和其他一些新开之地每年只能浇灌河水 1 次（坝区绿洲每年可灌 4 次），并且浇水时间被限定在小雪次日至来年清明，即只能浇灌石羊河上、中游地区和坝区绿洲冬春农闲时的余水，称之为“安种水”，实行的是一种冬春大定额饱灌安种水结合洗盐，作物生长期基本不灌溉的半旱农耕制。这是在总水量有限的情况下为充分利用水源扩大耕作面积当地人民所创造的灌溉、耕作方式（这种方式的采用也因柳林湖区本身地下水位较高，地土较潮，在只灌安种水的情况下尚有一定收成），反映了这一时期本区水土资源利用程度的提高和开发规模的扩大。

柳林湖北部已干涸的青土湖（原为石羊河终闾湖的一部分）亦有间或辟为农田的。乾隆《镇番县志》载：“青土湖，县东北二百里，……涝则水，草茂盛，屯户藉以刍牧，间有垦作屯田处。”这里的一些地段可以凭借较高的地下水位进行粗放的旱作农耕，当地称之为“种撞田”。可见这一时期土地资源利用程度之充分和利用强度之大。

清代中叶武威、镇番二县粮食产量增加较快。笔者（1989）考得，其亩产量合今亩今量达 $78.1\text{kg}/\text{市亩}$ ，总产量达 10.98 万 t，人口的增加更为迅速（详后）。绿洲生态系统的环境容量是有一定限度的，耕地和人口的大规模增加，过度开垦，过度樵柴，使本区水土资源利用方面的矛盾日趋尖锐起来。尽管当时人们对水资源的利用率已有较大程度提高（如利用冬春农闲水开发柳林

湖区)，绿洲的水利管理制度也颇为严格，然而有限的水资源终难满足日趋膨胀的人口负担及不断增大的农田面积的需要，绿洲生态环境不堪重负，沙漠化的发生也就在所难免。

(二) 镇番城的沙患

明清时期石羊河下游绿洲沙漠化发生发展的状况，我们可以先来考察一下镇番卫设置以来遭受沙患的一些记载。镇番卫“明洪武时因元小河滩空城修葺为卫，周围三里五分。成化元年(1465年)……展筑西北二面三里余，……后飞沙拥城。嘉靖二十五年(1546年)……筑西关以堵飞沙”^①。可见明代下游绿洲重新开垦不久，飞沙的侵袭就已很盛行，就连地处坝区绿洲中部的镇番卫城也不免受其危害，嘉靖时为堵飞沙还不得不专门增筑西关，足见沙害之烈。都御史杨博《奏请添筑西关疏》曰：“乃今风沙壅积，几与城埒，万一猾虏突至，因沙乘城，岂惟凉、永坐撤藩篱，实甘肃全镇安危所系。……今右参政张玺欲于镇番填筑关厢，一则消除沙患，一则增置重险。”^②及至万历四年(1576年)，又将卫城全部用砖包砌，并“建城楼三、角楼四、逻铺十九、月城三，池深一丈五尺、阔三丈，门俱有桥”^③。使卫城得以进一步加修增固。然而好景不长，仅隔二岁，万历六年(1578年)宁夏人杨恩任镇番参将，“下车伊始，即瞻顾城垣，巡查防御。是时北垣沙碛拥积，几与城埒，公深以设防不济慨叹之。不数日即率民兵清除淤沙，补葺城垣，劳作不息，饮食不遑”^④。迨天启七年(1627年)，又见“飞沙拥城，参将相希尹躬率军

① (清) 张耀美. 乾隆十四年(1749). 镇番县志, 卷2, 建置志

② (清) 许协. 道光五年(1825). 镇番县志, 卷2, 建置考

③ (清) 张耀美. 乾隆十四年(1749). 镇番县志, 卷2, 建置志

④ (清) 谢树森. 道光二十八年(1848). 谢广恩(补辑). 1936. 镇番遗事历鉴. 李玉寿校本

夫，多方堵御，城保”^①。

入清以后，沙患益烈。康熙元年（1662年），因飞沙壅塞，又“重修西门楼”。然而这种加筑只能奏效于一时，不能防患于长久，飞沙的吹扬并未因此而停息。至康熙五年（1666年），“风沙之沿堞而下者，若水之流，环庙而立者，若水之瀦”^②。康熙三十年（1691年），“风沙拥城，高于雉堞，东南则土城坟起，危似□墙，惟逻铺粗有形迹。是年参将杨钧以军民五百人搬沙清淤，又以柴草插风墙一百二十丈”^③。“军民□□搬沙，月无虚日，劳而无功。且沙以掀翻，易于漫溢，故罢其役”^④。到了乾隆十四年（1749年）镇番卫城已是“各楼皆圮，池平桥坏，砌砖剥落，存者仅二三，女墙欹缺，水洞亦淤”。尤其是地当盛行风向前冲的卫城西北部“则风拥黄沙，高于雉堞。……惟逻铺粗有形迹耳”^⑤。逮道光年间更是“楼倾砖落，沙漠孤城，一任风雨飘摇，星霜剥蚀。……咸丰二年（1852年），……环顾周围，西北则飞沙壅堞，东南则腐土委尘，残垣断墉，径窦豁开。除西城及东北隅计有数十丈均被沙淤尚存城墙外，余皆坍平，车马往来，直成通衢。同治四年（1865年），陕生回变，……十二月二十七日”，回军“蜂拥城下，以新筑培埠之墉，御千百”，“加以沙碛枕籍，高于城齐，一时人情汹惧，呼号待毙”^⑥。当时“旧城故址，因土地卤舄，加以飞沙积压，墉垣堕坏，不堪收拾。居民渐侵为坦途，其岿然独存于沙碛中者，不过十百之一二耳。……急于为备，伐木为城，黄沙壅处，畚之削之，刻日敦迫，咄

① （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

② （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

③ （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

④ （清）张耀美。乾隆十四年（1749）。镇番县志，卷2，建置志

⑤ （清）张耀美。乾隆十四年（1749）。镇番县志，卷2，建置志

⑥ 周树清。1919。续修镇番县志，卷2，建置考

嗟立办，藉以保全。……是年修城，缘土掘沙，不便兴作，自此始置门扉，役夫乘便往来”^①。翌年“城郭不全，……人们荷扉架木，堵绝防守。……又虑风沙无垠，高于城齐，恐寇阶以登，乃用众力碾沙城下，沙分而城见，百堵皆新，人有固志，而孤城皆获保全矣”^②。同治五年（1866年）“因移沙患，辟置一门，专为车马转运交通便利起见，平时紧闭不开”^③。光绪三年（1877年）“并将北城东边大砂碛长约一十六弓，西南角小砂碛长约十余弓，派车挖运”^④。“自是厥后，屡修屡废，虽经上宪迭催，究未切实拓修。……（流沙）日积月累，渐消渐敝，过其故墟，已非金汤之旧矣”^⑤。到了宣统年间，“沙患尤为可虑，迩来东西北三面壅塞之势过于曩昔，且高于城堞，不啻恒河之数，行者便登若大路。然将徙城以避沙，则处处飞来，迁地弗良。将刷沙以完城，则大工大役费无所出”^⑥。可见自明成化以来石羊河下游绿洲开垦不久，沙患即接踵而至。进入清代以后随着更大规模开发的进行，沙患有加无已，愈演愈烈，以至于为护守城池不得不投入众多的人力物力搬运积沙，甚至经年累月，移沙不止。然而流沙的壅塞旋清旋生，屡有所聚，成了当政者尤感焦虑的严重问题。镇番城的沙患从一个侧面反映了整个下游绿洲沙漠化过程强烈进行的实况，而这一过程正是伴随着土地开发规模的不断扩大而日趋加剧的。

① （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

② （清）常孝义。宣统元年（1909）。镇番县志，卷1，建置考

③ 周树清。1919。续修镇番县志，卷2，建置考

④ 周树清。1919。续修镇番县志，卷2，建置考

⑤ （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑），1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

⑥ （清）常孝义。宣统元年（1909）。镇番县志，卷1，建置考

(三) 边墙、渠道、农田的沙害

明清以来，石羊河下游长城沿线、引灌渠道、农田遭受沙害的记载亦屡见不鲜。道光二年（1822年）甘肃总督佛保查勘邑边，上《筹边疏略》，曰：“镇番沙碛卤湿，沿边墙垣，随筑随倾，难以修葺。今西北边墙，半属沙淤，不能恃为险阻，惟有了望兵丁而已。红崖堡一带，康熙三十六年（1697年）拨兵筑垒，颇似长城之制。至于东南边墙，沙淤渺无形迹，其旧址有存者，止土脊耳。”一些昔日恃为险阻的军事隘口，如阿拉古山口、抹山口等亦不免沙害，“今则流沙淤压，随处皆成通衢矣”^①。

道光《镇番县志》引《旧水利图说》曰，镇邑行水的畅塞因“沟坝有无沙患不一，无沙沟道水可捷行，不失时刻；被沙沟渠中多淤塞，遇风旋挑旋覆，水到亦细，故不能照牌得水之地多有”。沙淤较严重的渠道有四坝之末、头坝渠等。《镇番遗事历鉴》云：“镇地河渠，无不为沙砾所拥，植之以被，则沙可以固，水可以流。反则裸陈原隰，一经冬春风扬沙积，平行旷荡，直如鄣堆无圻。”1915年镇番县长袁翼《创修西河记》曰：“奈河多淤沙，且狭而浅，遇风则平，水涨则溢，急急焉。欲疏河道，高堤防，谋水利以维垦务，无逾于此。”^②

农田所受沙害的程度更是令人触目惊心。《镇番遗事历鉴》载，明代弘治九年（1496年）冬，“飓风时起，边外人民多受其害。青松堡西南田地，埋压二十余顷，庄宅一百一十二间。灾民无家可归，飘泊野外，饥饿亦复寒冷，殊为可怜”。万历十二年（1584年）四月，“飓风狂虐，延十数日不息，边外居民房屋被摧者十之二三。田地埋压，一片萧条。饿殍载道，凄切哀怨之声，不绝于耳”。入清以来，风害愈烈，每每因沙压农田，不得

① （清）许协。道光五年（1825）。镇番县志，卷2，建置考

② 周树清。1919年。续修镇番县志，卷4，水利考

不豁免应征粮草，有关记载从顺治年间直到清末不绝于册。如乾隆三年（1738年），镇番县即奉文停征、豁除水冲沙压地粮1 090余石、大草9 670余束，两项开除粮1 124.7石、大草9 942.9束^①。而这只是起科纳粮的册籍上奏请豁免之数，不上册籍的大量民间相地自行开垦而荒芜的地亩尚不在数。不仅下游绿洲如此，中游武威平原因沙压水冲而要求豁免赋粮的耕地亦有不少。如乾隆《武威县志》云，奉文缓征水冲沙压等地计约7.4万亩。进入民国，风沙不减。如“是年（1929年）以来，镇地风大沙狂，气温寒凉，西外渠、东渠等多处，几被风沙埋压净尽。又兼水淹，竟无可耕之田。流亡人众，接踵道路，县民凄惨之状，未有甚于其时者也”^②。

不合理的土地开发活动酿成的沙漠化之患，给绿洲人民的生计带来无穷的灾难，而这一祸患又反过来形成土地开发的逆过程，使绿洲可利用的土地资源丧失，人民的灾难更重。乾隆《镇番县志》卷1《地理志·田亩》曰：“今飞沙流走，沃壤忽成丘墟，未经淤压者遮蔽耕之，陆续现地者节次耕之。一经沙过，土脉生冷，培粪数年方熟。”可见风沙不仅吞噬绿洲，而且还使其掩埋过的耕地性质变劣。时至清末，镇番县竟因此发展到了“五谷枯槁，岁不丰登”的地步。

（四）释“移丘”

明清时期，石羊河下游出现了“移丘”地的垦辟，沙漠化发生的主要地段亦在所谓“移丘换段”之地。何谓“移丘”？于当地方志中可以找到诠释。乾隆《镇番县志》曰，本邑“西北多流

① （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

② （清）谢树森。道光二十八年（1848）。谢广恩（补辑）。1936。镇番遗事历鉴。李玉寿校本

沙，东南多卤湿，俯念民瘼者听民相地移丘”。1919年《镇番县志》亦曰：“镇邑自风沙患起，上流壅塞，移丘开荒，逐水而居者所在皆是。”即由于原耕作地段生态环境恶化（主要是风沙之患）而被迫弃耕，不得不逐水相地另择他处移垦，名为“移丘”。因此种情况比较普遍，因而“移丘地”，或曰“移丘案”作为一种专门术语于志乘中每每出现。这一环境后果的发生突出地反映了石羊河下游绿洲脆弱的生态条件与这一时期人类的剧烈开发改造活动之间不相适应的尖锐矛盾。

移丘之举早在明代后期即见于史乘。如《镇番遗事历鉴》记，明嘉靖三十九年（1560年）头坝民人二百余众，因原有耕地沙漠化，遂寻找他地“移丘拓田，共辟新地十五顷，卫定三年免征税粮”。移出的主要区段为受沙漠化影响最为强烈的下游绿洲西北部、东北部及西南隅，亦即本书第二章所论及的红沙堡沙窝、红崖山附近的黑山堡红崖堡以至野猪湾堡一带、青松堡南乐堡沙山堡一带、高家沙窝—湖马沙窝等地。其沙漠化土地总面积约 100km^2 。为了论述的方便起见，这些地段的沙漠化过程及其原因在第二章中已经涉及，于此不赘。

移丘移入之地主要在本区南部坝区绿洲上游河段一带，这里“近水楼台”，人们纷纷前来垦辟。如因“头坝渠多沙患”，人们遂移至上游的红崖堡东边外，如乱沙窝、苦豆墩等“昔属域外”的地方，“今大半开垦，居民稠密，不减内地”。然而移入此地后好景并不太长，由于水源的不足（移丘地每年仅配给1次水）和沙漠化过程的继续，除少部分地区（大坝口南部的大、小新沟一带）今天仍然耕种外，其余大部分地段在清末至民初均沙化荒弃。今天所见这里的弃耕地上已为密集的柽柳灌丛沙堆占据。此外坝区绿洲和柳林湖之间的内河、外河两岸亦有不少民户移入。

由上可见，移丘实为在沙漠化步步威逼下人们的不得已之举。它虽然可以解一时之难，但终非长远之计。尤令我们看到的是，移丘所带来的环境恶果特别严重，每次移垦不仅要被迫放弃原有的耕地听其裸露、任凭风沙肆虐，愈益加重沙漠化危害，而

且还要大量破坏新移入地段的原有旱生植被和地表结皮以从事垦辟。虽然旱生植被较为稀疏，地表结皮较薄且脆（此种结皮系多年的自然固结作用形成），但亦可有效地抵挡相当程度的风沙吹蚀，它们的破坏无疑给风沙肆虐大开方便之门。并且移丘旋移旋弃，不断造成新的地表裸露，导致沙漠化过程的不断蔓延。

由于石羊河下游绿洲沙漠化过程的强烈进行，风沙之患的严重危害，雍正十二年（1734年）镇番人卢生华还特撰《祭风表》一文，以祈求上苍的护佑。表曰：“迩来狂飙肆虐，阴霾为灾，黑雾滔天，刮尽田间籽粒；黄沙卷地，飞来塞外丘山；鬻女卖儿，半是被灾之辈；离家荡产，尽为沙压之民。此田之播种无资，将来贡赋安出？此诚上帝之痛念，而下民之哀诉者也。……征之风必扬沙，乃知箕离于月。拔苗逐种，怨气与风气交加；呼天吁地，号声协沙声并烈。侵伤于斯为甚，饥馑因而荐臻，未有如今日者也。”为此“伏愿圣慈，默佑帝泽，洪福施延于无量无边，亿万年常馨沙漠；恩惠及于有生有相千百世，永镇金汤矣。某等无任瞻天仰圣激切屏营之至，谨奉表称奏以闻”^①。这正是明清以来本区沙漠化过程强烈发展的情形以及带给人们的深重灾难的逼真写照，沙漠化的严重程度已经发展到了危及人们生产和生活的惊人地步。自然这靠向老天爷祈祷是解决不了问题的。

（五）人口增长与沙漠化过程

需特别指出，明清以来本区沙漠化过程的强烈进行与当时人口数量的急剧增长直接相关，无论是过垦过牧、过度樵柴，还是水资源的过度利用，都与人口的激增、人口的巨大压力相关联。

明嘉靖（1522～1566年）中，镇番县有户1871，有口3363^②。迨至清乾隆十三年（1748年），约两个世纪镇番县户数

① 载：镇番遗事历鉴；又见：（1919）镇番县志，卷2，建置志

② （清）苏铣。顺治十四年（1657）。凉镇志·户口

增至8 191^①，较嘉靖时增长了3.36倍；若以户均5口计，则人口数为40 955人，较嘉靖年间竟增长了11.18倍。降及道光五年（1825年），仅约70余年全县户数又增至16 756，又较乾隆时增长了1.05倍；人口数增至18 4542人^②，较乾隆时增长了3.51倍，这一数字已与今民勤县人口数差之不多。其发展速度较我国封建社会一些学者所认可的在治平时期人口增长率为30年加1倍的速度还要快^③。及至道光十五年（1835年），镇番户数又增至16 758，人口数增至189 462^④。

清代前、中期本区户口的增长还不止此，除上述戶口外，乾隆时镇番还有组织地将不少人口迁入新疆地区垦耕。据乾隆《朱批屯垦》，随着中央政府对新疆统一大业的完成，乾隆二十四年至四十五年（1759~1780年），数以万计的甘肃农民举家迁往天山南北，从事边疆的开发。三十六年（1771年）十二月凉、甘、肃三州迁往济木萨尔400户（镇番为凉州属县）。四十三年（1778年）凉、甘、肃迁往昌吉等地1 255户。四十三年十二月至四十四年（1779年）三月，由凉州等地迁往乌鲁木齐等地1 882户。四十四年十二月又由镇番迁往乌鲁木齐等处317户等。可见这一时期不仅区内人户众多，民口殷富，而且本区还成了开发祖国西北边疆的劳动力输出地区之一。

人口的大量增加，土地大规模的开垦使得本区有限的水资源日益不敷其用，水土利用方面的矛盾斗争愈演愈烈。如上所考，因水源不足农田弃耕和大规模破坏固沙植被而引发的沙漠化过程也接踵而至。对于明清以来沙漠化的原因，道光《镇番县志》亦有一定的认识。曰：“镇邑在昔，土旷人稀，……故百物丰裕，号为奥区。嗣以生齿日繁，兼风沙壅据，上游移丘开荒者沿河棋

① （清）张耀美。乾隆十四年（1749）。镇番县志，卷1，地理志

② （清）许协。道光五年（1825）。镇番县志，卷3，田赋考·戶口

③ （明）徐光启。崇祯六年（1633）。徐光启集·钦奉明旨画屯田疏

④ （清）常孝义。宣统元年（1909）。镇番县志，卷4，贡賦考·戶口

布。因河水细微，泽梁亦涸，土沃泽饶成往事矣。”1919年《续修镇番县志》亦云，本县“土地肥瘠视水转移。镇邑明末清初地广人稀，水足产饶，颇形优渥。自风沙患起，上流壅塞，移丘开荒，逐水而居者所在皆是。殖民地垦，河流日微，将有人满土减之忧。至水族孳息泽梁涸，而多鱼无梦，土沃泽饶竟成往事矣”。沙漠化的主因正是在于“生齿日繁”、“人满土减”所带来的“河水细微，泽梁亦涸”，在于人口的盲目增长与绿洲自然资源（尤其是水资源）有限的承载能力之间的无法调和的矛盾斗争。

道光《镇番县志》又记：“我朝轻徭薄赋，休生养息，户口较昔已增十倍，土田仅增二倍耳。”由此发出了以二倍之田何以养十倍之民的感叹。《续修镇番县志》亦云：“（今）民众广而土不广，以三倍之地养五倍之人，人与地两相比例超过之数已有二倍。此二倍之人垦田无田，垦地无地。……有可耕之人而无可耕之地，其病源已昭然可见。为司牧者若不设法开垦，急谋生聚，广积储以足食，轻负担以纾困，一任数万生灵流离迁徙而不为之所是，社会经济日形支绌，农业政策不见发达，窃恐人满土减，将来国家税、地方税无论直接间接，俱难责偿，能无惧焉！”

上述论者虽然看到了人口剧增的后果，强调土地资源要与人口数量相协调，然而他们并未指出耕地数量的增加还必须要由绿洲生态环境容量（主要是水资源）所容许，还必须与绿洲水资源的数量、质量及其开发利用的程度相协调。真正的病源并非土地开垦不广，恰恰相反，正在于人口巨大压力下的无计划盲目开垦而给本区有限的水资源以及绿洲脆弱的生态环境容量和支付能力造成巨大冲击和压力所产生的恶果。由人口的剧烈增长所带来的盲目开垦，其结果必然导致潜在沙漠化因素的活化，造成可利用土地资源的丧失，而这又使得现有耕地上人口负载量更形加大，又会导致更大规模的盲目开垦，绿洲的环境容量更加无法承受，从而引起土地沙漠化更为剧烈地进行。由此形成恶性循环，这必然受到大自然的惩罚。

沙漠化的发生和蔓延，绿洲既已无法承受巨大的人口负载，

现有人口的被迫外流也就成为势之必然。镇番县道光十五年（1835年）的189 462人，至咸丰八年（1858年）增至189 785人^①，时隔23年人口仅增加了323人，增长了1.7‰，与30年翻一番的水平已不可同日而语。

显然此种情形与这一时期本区沙漠化的强烈进行干系甚大。更值得注意的是，本区的人口变迁自咸丰以后直到清末，一改故辙，呈负增长态势。光绪六年至十六年（1880~1890年）全县户数减至16 067，人口数减至183 403；光绪二十七年至三十年（1901~1904年）人口数进一步减至123 595人^②。从咸丰八年至此不足半个世纪，本区人口数减少了近1/3。这一过程固然与清代后期的政治腐败、剥削加重有关，但其主要原因乃是由于上述绿洲地区人口演变的规律使然。由人口盲目增长所造成的沙漠化危害迫使被灾贫民“不能不奔走他方，自谋生计”^③。从而使得清代后期本区人口被迫大量迁出。他们或远走新疆，或近趋河套、阿盟，或驼行半路而流落于张掖、安西、敦煌等地。据民勤县政协李万禄（1988）的实地调查，今天新疆的奇台、库车、乌鲁木齐等30多个县、市均有不少清代后期流入的民勤民户^④。据1946年修《敦煌县志》，清代中后期该县专门设有安置民勤移民的村落—镇番庙村。据笔者在内蒙古阿拉善盟地方志办公室等处访问得知，现该盟境内约1/3以上的人口系清末以来民勤移民的后代。因而民勤当地至今留下了“天下有民勤人，民勤人没有天下”的俗谣。

民国以降，沙漠化的危害仍在继续，加以天灾人祸不断，民勤县人口增长缓慢，甚至有时出现负增长。据1958年编《河西志》，民勤县1917年人口12 4631人，较光绪三十年（1904年）

① 宣统元年（1909年）修《镇番县志》卷4《贡赋考·户口》

② 宣统元年（1909年）修《镇番县志》卷4《贡赋考·户口》

③ 宣统元年（1909年）修《镇番县志》卷4《贡赋考·户口》

④ 李万禄. 1988. 浅议腾格里沙漠中的阿民驼路. 见：阿拉善盟公路交通史料选编（集体编），2辑，31~46

仅增加千余口，13年间共增长8.38%。以后长期徘徊在12.5万~14万人左右，1946年增至15.5万人，较1917年增加不足3万口，近30年平均每年增长不足千人。

新中国成立以后，本县生产条件和群众生活水平大大提高，人口增长速度亦随之大大加快。据该县《国民经济统计资料》，1954年全县人口即突破20万大关，1958年增至223 442人，1975年更增至24万口以上。尽管由于科技进步和生产力的发展，今日绿洲的人口容量和土地承载力较往昔有所提高，但这种提高是有限度的，过多的人口负担同样会酿成严重的生态后果，更加以今天石羊河上、中游武威、古浪、永昌等地的人口亦大幅度增加，与下游民勤绿洲用水的矛盾更形突出，致使随之而来的各种环境问题更加触目惊心，历史上曾发生过的沙漠化过程又在继续（详后）。

明清以来民勤县人口变迁与土地沙漠化过程的实例清楚地表明，绿洲生态系统的人口容量是有一定限度的，急剧增加人口，盲目扩大垦殖，会使生态环境的稳定和平衡受到巨大的扰动和破坏。灌溉水源的有限，环境条件的制约，绿洲既已无法承受巨大的人口负载，沙漠化的危害也即随之而至。这一恶果的发生造成可利用土地资源的丧失，而这又更形加重了现有耕地上的人口负载，使得绿洲的生态环境容量更加无法承受，从而形成恶性循环，导致沙漠化过程的不断蔓延。可见人口压力乃是导致绿洲沙漠化最基本的人为因素，人口增长往往是酿成土地沙漠化和其他环境退化问题的第一性压力。民勤县如此，其他干旱区绿洲地区亦应如之。似民勤这样的生态条件颇为脆弱的地区，有效地控制人口规模，科学地确定适宜的绿洲人口容量，减轻人口对环境承载能力的巨大压力，在其今后的开发建设中有着十分重要的意义。

二、石羊河中游绿洲沙漠化过程

已如本书第一章所考，石羊河中游绿洲明清以来形成的沙漠化土地，主要出现在高沟堡与古城梁—乱墩子滩两处。

(一) 高沟堡沙窝的沙漠化

高沟堡位于今二十里大沙南部。二十里大沙地处石羊河中游绿洲东面的洪水河与白塔河之间。对这一地区沙漠的起因，李吉均（1964）指出：因石羊河干流多为 NNE 流向，与盛行西北风斜交，风沙南侵偏东而过，再加上地面湿润，植被较好，故风沙活动不强。而只有白塔河与洪水河之间的河间地与风向平行，故风沙袭入。其主要形态为新月形沙丘与沙丘链，高一般 2~3m，另外常见一些小型盾状沙丘，丛草沙堆则未见。沙丘在该地区覆盖面积小于丘间地面积，地面风蚀现象也弱，可见起沙是不久以前的事^①。李先生的论断是正确的，其描述的沙漠化情形亦与笔者看到的相同。接下来的问题是，为什么在漫长的地质历史时期这里不起沙，而何以起沙只是发生在不久以前？这个“不久以前”确切是在什么时候？除地理位置上的原因外，这一带发生沙漠化的主要诱发因素又是什么呢？

考之史籍，二十里大沙北部早在汉魏时代就已经是沙漠景观了。《水经注》卷 40，长泉水“出姑臧东循次县，西北历黄沙阜，而东北流注马城河”。笔者（1995）考得，姑臧（今武威市）循次县即今古浪县土门镇西约 3km 的王家小庄“老城墙”之地，长泉水即今洪水河，马城河即石羊河干流。则长泉水西北流程中所历的黄沙阜即指其东侧的今腾格里沙漠和其西侧的今二十里大

^① 李吉均. 1964. 祁连山东段和武威盆地的地貌及该地区农业地区区划. 油印本

沙北部一带。至于二十里大沙南部地区（东西宽6km许，南北长约15km，面积约90km²），即高沟堡周围一带的沙漠化则是晚近时期才发生的。

由高沟堡及其周围弃耕地上散落的遗物（红陶片、汉魏灰陶片、西夏元白瓷片、明代青瓷片等）可知，早在西汉时期这里即已是汉长城之内的军屯区了（详前），并且其后一直有人类活动，并未见沙漠化迹象。这里除其东部有洪水河可资引灌外，其南部源于黑马湖（唐文车泽）的泉水亦可流灌于此，水量丰盈。明代又于汉代故城基础上设置高沟堡，将这一带仍作为长城之内的官兵屯戍之地。清初，高沟堡不仅为武威县的主要村镇聚落之一，而且亦是防守洪水河沿岸一线长城官兵的驻地。乾隆《武威县志》卷1《地理志·疆域图说》：“自是（洪水河源地）而北，外连沙漠，内无险阻，一线长城，半借洪河，环绕内外，似值多置营堡。乃自高字一墩至岔字八墩，一百一十五里，止设高沟一堡者，何也？盖堡外新旧墩昔为夷人出没之区，今者一统，蒙古内附，凉之兵民安堵无恐已百年矣。”其中“外连沙漠，内无险阻”一句应特别注意，明确指出了沙漠是在长城之外。乾隆四十六年（1781年）纂《甘肃通志》卷11《关梁》记：“高沟堡，在（武威）县东五十里，东至边墙五里，城周二百四十丈。”

见于文献记载，高沟堡地区沙漠化的发生是自清代初期开始的。已如前考，汉魏时的长泉水于盛唐时已改称洪源谷，而到了清初又改为洪水河或名为沙水。《古今图书集成·职方典》卷577载：“沙水，在（凉州）卫东北五十里，其源出自洪水泉，至三岔水合二为一，流入镇边（即镇番）卫界。”这一名称的变化正反映了清代前期风沙活动剧烈，河水含沙量大增的事实。乾隆《镇番县志·水案》列有洪水河一案，云康熙六十一年（1722年）武威县属之高沟堡民人，要求于洪水河上源沟脑讨照开垦，其原因是高沟堡“原有田地被风沙拥压，是以屯民有开垦之请。殊不知镇番一卫全赖洪水河浇灌，此湖一开据据上流，无怪镇民有断绝咽喉之控”。结果经官府勘定，断为高沟堡民“无复射影网利

为无厌之求，开垦永行禁止”。可见康熙末年高沟堡一带的土地沙漠化就已十分明显。高沟堡民众的请求虽未获准，但迫于生计又不得不于乾隆二年（1737年）再次“在道宪告讨开垦，本县知县张能第阅志详审寝止。乾隆八年（1743年）高沟堡兵民私行开垦，争霸河水”，复经官府查审，而又“严禁高沟堡兵民开垦，不得任其强筑堤坝，窃截水利，随取兵丁永不堵浇甘结”。

这一水案一直闹了20余年，争纠不休。高沟堡民众之所以向上源地区“屡谋侵夺”，正由于该堡周围原有的土地这一时期已遭受风沙的严重侵袭，沙漠化过程已在普遍进行，因而不得不向上游另谋他处垦辟，以致官府的严判也无法遏止。由此可见二十里大沙南部高沟堡地区沙漠化的发生即在清代康乾年间。这一时期正当本区农业开发规模最大，人口负载最重的时期。高沟堡的沙漠化无疑与当时整个流域内无计划地过耕过牧，对于绿洲边缘固沙植被大规模破坏，以及黑马湖注入高沟堡地区的水源萎缩，本区水资源条件改变等因素密切相关。正是由于人类不合理的土地开发活动激发了其潜在沙漠化因素的活化，因而在二十里大沙南部这一地理位置有利于沙源物资堆积的地区出现沙漠化过程。

还需要看到，高沟堡一带的沙漠化景观及其发生的形式和原因与石羊河下游地区汉唐古绿洲的沙漠化则有所不同，前者弃耕地上以流动性的新月形沙丘和沙丘链为主，植被覆盖度不足10%，丘间地较为开阔，地面少受风蚀，并且新月形沙丘和沙丘链迎风坡朝向西北，恰与本区盛行风向一致，从而说明这一带的沙丘主要是由绿洲边缘的沙漠中吹来的，流沙入侵为其沙漠化过程的主要作用途径，沙漠化发生的原因应为绿洲边缘沙生旱生植被的大量破坏，以及黑马湖等灌溉水源的萎缩之故。而后的弃耕地上则主要呈现为半固定、固定的白刺或柽柳灌丛沙堆，间有新月形沙丘或沙丘链，地面风蚀显著，沙丘堆积密集，沙漠化作用的途径以裸露的弃耕农田和干河床受风力吹蚀，就地起沙为主，沙漠化的主要诱发原因系水土资源过度利用，下游地区不能

保证灌溉而被迫废弃。两者在上述方面的差异使其在治理措施上亦应有所区别。

(二) 古城梁、乱墩子滩一带

已如前述，其地位于永昌县水源乡古城村，沙漠化面积约 25 km^2 。明长城从其北部10余km处通过，长城内侧显然不是沙漠的所在。今天在这一带弃耕地上仍可捡到不少明代青瓷片等物，说明明代这里仍为垦区。在其北部5km许明代还建有永宁堡（今永昌县水源乡驻地），并设守备，专管这一带屯垦戍卫。《读史方舆纪要》卷63：“永宁堡，亦在（镇番）卫西南，万历中设守备驻于此。”而今天在这里看到的景观则为连片的风蚀弃耕地，其上大都平铺着一薄层洪积砾石层，这与石羊河流域其他地区看到的沙漠化情形不同，说明这一带沙漠化作用的方式有异，沙漠化发展的程度较弱，废弃的时间也不长。

这一地区位处石羊河中游绿洲西北边缘，又为西营河、东大河河水所及的末端，究其废弃的原因，除与强烈的风沙作用和上游垦区扩大，其地灌溉水源不及有关外，另一重要原因在于西营河和东大河洪水对其强烈的冲刷以及所携大量洪积物对其耕地的掩埋。西营、东大二河为石羊河流域径流量最大，含沙量亦最大的河流，二河所携推移物质在整个流域中高居首位（武威县水电局，1984），因而其洪水对于农田的冲刷和所携洪积物对其下游地区田亩的壅塞掩埋比较剧烈。此种情形即使在今天亦有发生。笔者访问居住在乱墩子滩西部凉州区洪祥乡陈春堡村李国祥等同志知，二河的洪水今天仍常常冲决渠道，其泥沙每每掩埋农田。为解决此患，20世纪80年代甘肃省拨付专款在这里建造拦洪大坝。笔者考察中见二河下游主沟今已刷宽2.5km许，并有多条宽0.5~1km的支沟切入乱墩子滩，沟间距仅1.5km许。根据弃耕地上散落的遗物和访问当地群众，可以推知其地的废弃和沙漠化过程的发生是在明代后期至清代前期。荒弃沙化的原因显然与

这一时期大规模破坏山区植被，致使祁连山涵养、调蓄水源的能力大减，河流含沙量增大，水情趋于不稳定等因素直接相关。绿洲农田被洪积物掩埋后，经风吹蚀，细粒物质被蚀走，只剩下較大的砾石残留地面，遂形成今天这样的荒漠化景观。

三、黑河下游古居延绿洲中上部沙漠化过程

黑河下游古居延绿洲三角洲的下部，即五塔以北约 600km^2 的地域，早在汉代后期即发生沙漠化而废弃。至于这块古绿洲三角洲中上部亦约 600km^2 的范围，则是到了明代初期废弃沙漠化的。

北魏时期，置于古绿洲中上部的西海郡及居延县（今绿城遗址）省废，但这仅是行政建制的废置，中上部绿洲并未废弃，这里成了柔然（蠕蠕）的射猎之所，并且其军事交通地位仍很重要。时凉州刺史袁翻上表：“西海（故）郡本属凉州，今在酒泉直北，张掖西北千二百里，去高车所住金山一千余里，正是北虏往来之冲要，汉家行军之旧道。土地沃衍，尤宜耕殖，……西海北垂，即是大碛，野兽所居，千百为群，正是蠕蠕射猎之处。”（《魏书》本传）时至北周，居延绿洲仍地当沟通漠北的交通大道。史宁为凉州刺史时，突厥木汗可汗假道凉州，南击吐谷浑，太祖令宁率骑随之，宁与木汗合谋，拔其两都树敦与贺真二城（《周书》本传）。则木汗行军路线必自居延绿洲沿弱水南下。

迨至唐代，古居延绿洲及其沿黑河一线，仍是防御突厥、回鹘等民族南下骚扰的十分重要的军防前哨和交通大道。《旧唐书》卷57《公孙武达传》载，贞观初，“突厥数千骑，辎重万余，入侵肃州，欲南入吐谷浑。武达领二千人与其精锐相遇，力战，虏稍却，急攻之，遂大溃，挤之于张掖河，……斩溺略尽”。可见黑河一线仍为南北必经的军事要道。王北辰（1980）考得，从宁寇军（今马圈古城）向北千余里，有路通往回鹘衙帐，特别是在安史之乱以后河西走廊被吐蕃乘虚占领后，切断了西域与长安间

的联系，居延道路就成了避开河西吐蕃势力，代替走廊故道，联系西域与长安的捷径。严耕望（1985）考得，唐代通回纥 3 条道路中，沿黑河、居延海北出花门山堡（在居延海北 300 里）道为其要道之一。

唐代，偌大的古居延绿洲上仅设同城守捉（天宝二年（743 年）升为宁寇军）一处军事据点，管兵 1 700 人，马 500 余匹，其主要职责在于防备漠北草原突厥部族的袭扰。除此而外别无其他居民点遗址留存。据之看来古绿洲上唐代垦区较汉代垦区小得多，仅限于宁寇军周围的小片军屯区域。然而当武后垂拱元年（685 年）安北都护府南移同城后，遂有大批突厥降户归来，古绿洲中上部的广大原野成了他们的好牧场。时人陈子昂《上西蕃边州安危事》云：“今年（即垂拱元年）五月敕，以同城权置安北府。其地逼碛南口，是制匈奴要冲，国家守边，实为上策。臣在府日，窃见碛北归降突厥已有三千余帐，后之来者，道路相望。……碛北丧乱，先被饥荒，涂炭之余，无所依仰。国家开安北府招纳归降，诚是圣恩洪流，覆育戎狄。”（《全唐文》卷 211）陈氏另一篇《为乔补阙论突厥表》亦曰：“臣比在同城，接居延海西，迫近河南口。其碛北突厥来者，……首尾相仍，携幼扶老，已有数万。……今者同罗、仆固都督已伏诛，……敕令同城权置安北都护府，以招纳亡叛。……臣比在同城，周观其地利，又博问谙知山川者，莫不悉备。其地东西及北皆是大碛，碛并石卤，水草不生。突厥尝所大入道，莫过同城。今居延海泽接张掖河，中间堪营田处数百千顷，水草畜牧，供巨万人。又甘州诸屯，犬牙相接，见所聚粟麦积数十万，田因水利，种无不收，运到同城，甚省功费。又居延河海多有鱼盐。此所谓强兵用武之国也。陛下若调选天下精兵，采拔名将，任以同城都护，……不用三万，陛下大业……可坐而取成。”（《全唐文》卷 209）因知当时居延绿洲归降的突厥达数万人，这已与汉代居延绿洲的人口数相当，其地虽有可垦农田数百千顷（应主要分布在居延三角洲中上部，其下部汉代垦区已沙漠化），但突厥民户仍主要以畜牧为

业，这里的粮食需由甘州运送供给。畜牧业遂成为唐代古居延绿洲中上部土地利用的主要方式。诗人王维于开元二十五年（737年）以监察御史身份赴河西军幕，在居延一带作诗《出塞》：“居延城外猎天骄，白草连天野火烧。暮云空碛时驱马，秋日平原好射雕。”也说明当时这里主要为牧场和猎场。

由此可见，唐代居延绿洲虽垦区蹙缩，然而并不能因之认为绿洲缩小，当时这一带并未见明显的沙漠化迹象，三角洲中上部仍为水草丰美的牧场，居延海仍有较大面积，并可获其鱼盐之利。

宋仁宗景祐三年（1036年），西夏政权奄有整个河西走廊。西夏除在其境内设置州、县外，又将其军队分左右两厢布局，设12监军司，委付豪右分统其众。由《宋史·夏国传》、《西夏书事》等史料知，河西属其右厢，置有甘肃甘州（驻甘州）、瓜州西平（驻瓜州），以及黑水镇燕和黑山威福4个监军司，其职责在于“以备西蕃、回纥”，保障其后方的安定。有人认为黑山威福军司即置于居延绿洲，然而《西夏纪事本末》所附《西夏地形图》则在居延地区标注“黑水镇燕军司”，汤开建（1982）、陈炳应（1986）亦认为黑水镇燕军司置于居延黑水城（即黑城遗址）。笔者赞同汤、陈之说。该军司的设立，旨在对付契丹、鞑靼和回鹘的侵扰，表明黑河下游的防线仍很重要。驻防军队的戍卫屯垦，遂成为这一时期居延绿洲开发的主要方式。

1226年，成吉思汗攻取居延及整个河西地区。元世祖至元二十三年（1286年）在居延设亦集乃路总管府，为其在甘肃行省所置的7路之一。《元史·地理志》：“亦集乃路，下。在甘州北一千五百里，城东北有大泽，西北俱接沙碛，乃汉之西海郡居延故城。……元太祖二十一年（1226年）内附，至元二十三年立总管府。”元代遂利用这里丰沛的水资源等条件，进行了大规模的农牧业开发，修筑了规模宏大的总管府城——黑城。依据地面遗迹分布和黑城文书等有关记载，如前所考，西夏和元代的垦区已偏处居延古绿洲的中上部。

上引《元史·地理志》云亦集乃路城（黑城）西北俱接沙碛，《马可·波罗行记》亦云：“离此亦集乃城后，北行即入沙漠。”黑城北行即进入古居延绿洲的汉代垦区，可见元时这里确已成沙漠，而黑城一带尚未沙漠化。

偌大的黑城及其周围绿洲是何时废弃的？何以发生沙漠化？朱震达、刘恕、高前兆等先生（1983）认为，黑城出土遗物和有关文字记载的最晚年限为元顺帝至正十九年（1359年），其废弃与元末明初的战争破坏水利建设、灌溉水源断绝有关。有明一代又大量开发长城以南、嘉峪关以内的河西走廊地区，移民屯田，中游地区的大量用水也影响下游的灌溉水源，因之居延黑城垦区废弃以后一直未得到恢复。

俄国人科兹洛夫1908年3月来黑城“探险”时，访之当地托尔高特（土尔扈特）人，传说黑城最后一位统治者黑将军，想去跟中原皇帝争夺皇位，因而引发激战，皇家军队将黑城团团围住，但又久攻不下，便采取了堵绝额济纳河水源的办法，最终攻破城池，使城池遭到严重破坏而废弃。1928年黄文弼先生在额济纳实地考察时亦访得相似的民间传说：“老人传说，此河（指额济纳河）初时水极大，居民亦众，故在此建城，为一蒙古王子所居，称西王。后有南方蛮子带兵自民地来，攻城不下，乃在距城南六十里巴得格博伦处，堵塞河之上游，水遂涸。又一喇嘛云，此为明代之事。按此传说，疑即明初冯胜北伐，下亦集乃路事。”据之黑城及其周围绿洲的废弃似确系断绝水源之故。景爱（1994）即持此观点：“在战争中断绝敌人的水源，在历史上是常有的事情。因此驻防的军队一般都是选择有水源的地方扎营安寨。冯胜为了攻取防守严密的亦集乃路城，在弱水河道上采取筑沙坝、断水源的措施，不失为攻城之良策。一旦断绝了水源，守城的敌人便会不战自降。河道上的沙坝筑成以后，弱水无法进入原先的河道，必然要改变流向折向西北方，……弱水下游的改道对居延地区的生态环境产生了极其巨大的影响。其一是弱水下游的改道导致弱水冲积扇上河道网的消失和冲积扇上垦区的荒废，

从而加剧了土地沙漠化的过程，使这里由绿洲变成沙漠，成为无人居住的不毛之地。”

居延古绿洲中上部的荒废沙漠化确系堵塞河道之故吗？检之史料，未能查到此方面有关记载。《明史·冯胜传》载，洪武五年（1372年）“扩廓在和林，数扰边，帝患之，大发兵三道出塞。命胜为征西将军，帅副将军陈德、傅友德等出西道，取甘肃。至兰州，友德以骁骑前驱，再败元兵。胜复败之扫林山，至甘肃，元将上都驴迎降。至亦集乃路，守将卜颜帖木儿亦降”。这里明言甘肃行省（治所甘州）为迎降，亦集乃路亦降，上都驴、卜颜帖木儿等慑于明军的强大攻势自知大势已去，不战而迎降（主动投降）。我们并没有看到冯胜因攻城不下而堵塞黑河河道的记载，亦未见毁坏水利设施的有关文字，因而尚难证明黑城及其周围一带垦区是因堵塞弱水河道而荒弃的。笔者认为，将偌大一片绿洲及其众多城址、遗址的废弃归结为某次偶发事件，这种可能性实在难以令人置信（除非遭遇小行星的撞击）。试想，即或果有堵塞弱水河道之举，则黑城被攻取后会很快、很容易地恢复河道原貌（须知弱水不是黄河，其下游水量远非黄河可比，加之平原广袤，故河道恢复并无困难），绿洲亦会很快地恢复生产，何至于彻底荒弃！

黑城出土文书文物的下限亦非上云至正十九年（1359年），所出文书中年号最晚者为北元宣光元年（1371年），更晚的出土物是一方天元元年（洪武十二年，1379年）铸造的铜印，说明至少在1379年以前居延绿洲并未废弃，仍有人类居住及其生产活动。然而在此之后，史籍中就很少见到有关居延古绿洲的记载了，当已逐步废弃沙漠化。笔者认为，上云朱震达等先生所论有明一代大量开发长城以南嘉峪关以内的河西地区、中游大量引灌、影响下游黑城地区水源、任其荒废的看法则是有道理的。明代国势较弱，非汉唐盛世可比，对于边塞地区往往采取较消极保守的守势。明长城的修筑较汉长城大为退缩，在黑河流域明长城从山丹、张掖、临泽、高台、酒泉北部穿过，而西至于嘉峪关，

黑河中游北部的鼎新—金塔绿洲和下游的居延绿洲完全被弃置于长城之外，长时期以来无人经理，任凭风蚀沙压。一如唐代后期的马营河摆浪河下游绿洲、芦草沟下游绿洲、阳关绿洲等那样，大面积农田弃耕抛荒后，风沙活动迅速加剧，裸露的地表频繁遭受切割刷蚀，很快流沙壅起，加以周边沙漠入侵，绿洲遂向荒漠演替。同时，明代黑河流域的开发重点是其中游腹心一带，明代所置河西 12 卫中仅围绕甘州一地就集中了前、后、左、右、中 5 卫和山丹卫，共 6 卫，这里为其屯防的重心，兵员云集，人口众多，大兴屯垦，大规模开渠引灌，生产发展很快，然而这势必影响到输入下游黑城地区的水量，加剧古居延绿洲的沙漠化进程。斯坦因（1914）亦认为：“黑城子之放弃由于灌溉困难的说头，有许多证据可以相信，……在现在仅仅夏季短短的几个月可以达到三角洲上的水源，对于以前的垦地实在不足以供给适当的灌溉。”这一推断亦有道理。可见人为因素是居延古绿洲沙漠化的主要原因，其沙漠化发生的时代即在明代前期。

朱震达等先生（1983）还论道，从黑城邻近地区房屋建筑木材¹⁴C年代大部分在 9~ 14 世纪而无 14 世纪后期以后的资料可以说明，弱水下游三角洲中上段的沙漠化大致发生在黑城放弃以后。另一方面从柽柳灌丛沙堆剖面沉积形态的资料分析亦可说明此点。在黑城垦区范围内的柽柳灌丛沙堆有两种类型，一为高大型的沙堆，高度在 10~ 15m 之间，以黑城周围地区为例占柽柳灌丛沙堆面积的 70%；另一种为低矮的灌丛沙堆，高度在 3~ 5m 之间，占灌丛沙堆面积的 30%。虽然类型不同，但其沉积剖面特征有着共同之处：即在密集的积沙层间夹有柽柳的枯枝落叶层，层理清晰，厚度较为均匀，在整个剖面上形成类似年轮般的层次。按柽柳每完成一个营养周期脱叶计，便可推算出沙子堆积的年限。测得柽柳枯枝落叶层（h1）厚 0.5~ 1.5cm，风积沙层（h2）厚 0.5~ 1cm，已知沙丘平均高度（H），按沙丘年限 = H ÷ (h1 + h2) 估算，则较矮的柽柳沙堆的形成约为 200 年的历史，高大的柽柳沙堆有 600~ 700 年的堆积过程。这一旁证也可说明

黑城地区沙漠化是 600 余年来发展的结果，这与 14 世纪以后开始废弃的时代相近似。

纵观整个居延古绿洲的沙漠化过程，主要发生在汉代以后和明代前期两个阶段，汉代以后的沙漠化造成三角洲的下部荒弃，而明代前期的沙漠化又使得三角洲的中上部荒废。从整个古绿洲遗址遗物分布的区域差异上看，有着由北而南，时代上由老到新的变化特点，这一方面反映了土地开发的历史过程，另一方面也反映出土地沙漠化的进程，是先从三角洲下部开始，然后推进至三角洲的中上部的。朱震达等先生观察，反映在沙漠化土地景观的变化上也呈现出三角洲下部至中上部依次出现带状差异的特色：密集的新月形沙丘链—滨湖；新月形沙丘与沙丘链—三角洲下部；风蚀地貌与新月形沙丘—三角洲中下部；柽柳灌丛沙堆与风蚀地貌和新月形沙丘并存—三角洲中部；沙砾戈壁与灌丛沙堆—三角洲上部。

四、张掖黑水国南部的沙漠化

前已考得，张掖黑水国北部古绿洲，是随着张掖郡城的移治，而于隋末至唐代废弃沙漠化的。而黑水国古绿洲南部（312 国道以南，约 15 km^2 ）的沙漠化过程则出现在清代初期。

《新唐书·地理志》甘州张掖郡条：“西有巩靼驿。”《旧唐书·王君都传》云，开元十五年（727 年）君都任河西节度使，“会吐番使间道往突厥，君都率精骑往肃州掩之。还至甘州南巩部驿，护输伏兵突厥，……遂杀君都”。《资治通鉴》卷 213 开元十五年九月闰月条亦记其事，胡三省注：“甘州张掖县西南有巩笔驿。”王北辰（1990）考得，驿名应为巩部驿，“部”即粮囤之意，巩靼即粮囤巩固，或固若粮囤的意思，“靼”、“笔”均为传刻之讹，是不可信的。该驿位置上引史籍一说在张掖西，一说在张掖南，胡三省则折中二者记在张掖西南。依王君都进军方向，此驿应在甘州通往肃州的路上，即应在张掖城西北。乾隆四十四

年（1779年）刊《甘州府志》卷4《地理·古迹》：“今黑水西岸有古驿址，俗曰西城驿者，或云即巩靼驿，或云元西城驿，或云明小沙河驿。”王北辰认为这一古驿址即黑水国南古城，城内的坊巷遗迹乃是元明时期的建筑残迹。笔者同意此说。

可见，以南古城为中心的黑水国南部，并未因其北部隋代以后的荒弃而废置，这里自唐洎明一直有驿站之设，许多驿户、站户即居住在黑水国南部，其周围一带的绿洲未见沙漠化迹象。《元史·英宗纪》载，至治二年（1322年）三月“遣御史录囚置甘州八刺哈孙驿”。吴正科（1998）认为此驿即西城驿。清顺治十四年（1657年）修《甘镇志·建置志·驿传》记：“小沙河驿，隶中卫，城西三十里。甲军五十一名，马、骡、驴四十七匹、头。”张掖城西30里，正是今黑水国南古城之所在。此书资料截止明末，因知直到明末这里仍未废弃。上引乾隆四十四年（1779年）刊《甘州府志》卷5《营建·驿塘》中，则未载小沙河驿之名，所记由甘州城内的甘泉驿向西一站50里即抵沙井驿（今张掖市沙井乡），中间无须停经原小沙河驿，驿路从黑水国南古城以北绕过，说明小沙河驿此时已经废弃，其地已经出现沙漠化迹象。

明代黑水国南部还设过常乐堡，亦在清初荒废。《甘镇志·兵防志·堡寨》：“常乐堡，城西三十里。”甘州城西30里处应在今黑水国区域内。然而在《甘州府志·村堡》中该堡之名却消失得无踪无影，显然亦已沙化废弃。吴正科写道：“通过详细调查发现，凡黑水国沙丘之下，多为古代耕地，田埂宛然，其间散布着大量的宋元明各代瓷片，说明这里大片土地在明代仍然被开垦耕种。”

黑水国古绿洲南部沙漠化的原因，考虑到其地表沉积物组成上，这里原为黑河西岸的一处牛轭湖，沉积了厚层的沙质、粉沙质物质，在长期开垦、植被破坏后易于被风蚀，吹扬起沙。且这一带古冢较多，封土堆拦截流沙，便于沙丘堆积。随着明代后期至清代前期以来黑河中游绿洲大规模土地开垦，大量采伐荒漠植

被，风沙之患遂不断加剧。《甘州府志》卷2《世纪》载：正德十六年（1521年）十二月辛卯“甘州行都司狂风，坏官民庐舍、树木无算”；嘉靖二十六年（1547年）七月乙丑“甘州五卫风霾昼晦，色赤复黄”；顺治九年（1652年）“诏免故绝抛荒并淹沙压地亩赋额”。有关记载不胜枚举。1942年《创修临泽县志》卷1《舆地志·山川》引清人王学潜《弱水流沙辨》云：“今甘州之东之西之南之北，沙阜崇隆，因风转徙，侵没田园，湮压庐舍。”正是在此种情况下，易于风蚀起沙的黑水国南部遂逐渐被流动沙丘吞噬，演变成今天这种景观。

五、临泽板桥、平川一带的沙害

临泽县板桥、平川一带，位处黑河东岸、北岸，绿洲呈宽仅1~2km的窄条沿河延伸，绿洲以外即为巴丹吉林沙漠南缘的茫茫戈壁、流沙地带。并且其北部地当龙首、合黎两山之间宽约50km多的敞口，便于风沙南侵。这一带虽无如同居延、黑水国古绿洲那样集中连片的废弃农田和沙漠化土地，然而明清以来风沙的侵袭亦十分严重，不绝史载。

《甘镇志·兵防志》引明巡抚都御史石茂华《议九坝五坝添设防守官军疏》云：“边墙内外荒田，任各堡官军尽力耕种，永不起科。”明长城内外的荒地大多水源等条件较差，不宜垦种，但在此政策鼓动诱惑下纷纷开垦，由此引发强烈的风沙活动。同书《岁计志》引明巡抚都御史戴才《条陈边务以裨安攘疏》曰：“又据暂代平川守备吴鸾呈称：以北边墙一道，……外口沙淤，与墙平漫，不堪阻遏。应于里面改筑边墙一道，阻遏贼冲。”旧墙则专门用于遮蔽淤沙。此役“合用军夫三千名，约工五十日，其犒劳钱粮数目未敢轻议”。可见其危害之重。

灌溉渠道的沙淤填埋亦屡屡可见。《甘州府志》卷14载，雍正十一年（1733年）开垦高台三清湾等处土地，引水黑河，“十六民渠至板桥堡分水入渠，……渠口至魏家寨二十余里，土沙相

伴，中有流沙，河阔一百三十二丈，飞沙迷目。平日并无滴水，天雨则百川汇集，顿成巨浸，渠不能容，屡次冲决”，足见这一带沙害之烈。该引水渠又西经长 800 余丈的麻黄岗，“地形既高，风势必猛，一昼夜间积沙盈尺，更兼沙堤经水，易于冲卸”。为之，当地还总结出一套疏浚被沙渠道的办法：“冬日风多，沙飞填积，每当开冻土松之候，通例疏浚，名为挑春沟。但其间深浅宽狭，务在因地制宜，未可画一而论，总以宽挖、深挑、底平、沿厚为主。宽挖则水流势缓，不致冲塌；深挑即风吹沙聚，不患填满；底平则水溜；沿厚则堤坚，此疏浚之要也。”

《创修临泽县志》卷 6 《民政志》云，本县各渠“虽于清明节前后由各渠征集民夫修治，惟管理松懈，泥沙淤塞之处，未能浚深，影响水流速力”。1929 年抄本《临泽县采访录》记，黑河引水之板桥渠、八坝渠、九坝渠，“此三渠之艰困达于极点。……所困难者渠身北靠沙漠，南近河岸，每逢风吹，即致沙起，最易掩蔽渠身。渠身一经沙填，水即不流”。为解决此问题，只好“另于沙漠迤南之处，别挑一渠，……于渠之两旁及首尾劝令多植杨柳树株，以防风沙，而固渠沿”。迄于民国十一年（1922 年），“板桥民众鉴于该渠渠规不善，咸议谋开新渠，以兴水利。但所开之新渠，率多沙质，随挑随坠；又河低地高水难上就，是以迄今七八年间，终未成功”。

六、锁阳城一带古绿洲的沙漠化

如前所考，疏勒河洪积冲积扇西缘古绿洲的东部，即旱湖脑城、肖家地古城、半个城等一带，早在归义军以后即废弃沙漠化了。而这一古绿洲的西部，即以锁阳城为中心的一带古绿洲（约 300km^2 ，约占整个古绿洲面积的 60%）的彻底荒废，则延至清代前期。

曾有学者认为，唐瓜州锁阳城一带的废弃，是由于战争破坏水利设施之故，致使唐中叶以后流经锁阳城的河流改道东北流，

灌溉水源断绝，迫使锁阳城绿洲废弃形成沙漠化土地。诚然，唐代中叶以后这一带的战事的确一度较多，对农田水利的破坏自然不免，但由前考得知，锁阳城在这一时期并未废弃，直到元代仍为州一级的治所，明代中叶以前仍有人们的活动，并曾做过哈密卫的驻所，锁阳城一带绿洲虽然沙漠化的危害和迹象早已有之，且有不断加剧之势，然而这片古绿洲并未完全废弃。笔者认为锁阳城古绿洲的彻底荒废沙漠化当是明代正德以后直到清代前期的事，特别是伴随着康熙末年至乾隆初年疏勒河洪积冲积扇缘东部和北部绿洲的大规模开发而产生的。

767 年瓜州陷蕃后，由于文献的缺略，吐蕃对瓜州的经营状况无以确考，但可幸的是《太平寰宇记》卷 153 记载了当时瓜州的户数：“唐天宝户四百七十七，至长庆一千二百。”查《新唐书·地理志》，亦曰天宝瓜州有户 477。唐穆宗长庆（821~824 年）年间正是吐蕃占领瓜州的后期，其户数不但没有比天宝时减少，而且还有较多增加。当然这种增加应含当时吐蕃在瓜州设立大军镇（节度使）所增多的不少军政方面人员。由此似可推知，吐蕃占领时期锁阳城绿洲不仅没有废弃，而且其农田面积还应较盛唐时有所发展。

到了唐末至宋初，瓜、沙二地作为归义军政权的根据地和大本营，其开发经营倍受重视。早在张议潮时期（848~867 年）就在瓜沙整顿户口、登记土地，努力发展绿洲农业。其后这里的生产一直稳定发展，未见衰退。锁阳城东约 1km 许的塔尔寺中出土的归义军时期的断碑载，当时其地“大兴屯垦，水利疏通，荷锄如云，万亿京坻”。可见这一时期锁阳城绿洲曾有过兴旺的农业经营，并未出现明显的沙漠化迹象。正是凭借瓜、沙二州雄厚的经济实力，归义军政权才能在当时政局纷杂、政权林立的局面中雄长一隅。

迨至西夏统治瓜州的 191 年中，西夏王室亦很重视对本区的经略，不仅锁阳城仍作为瓜州治所，而且西夏 12 监军司之一的西平军司亦设于这里。《宋史·夏国传》记有“瓜州西平”监军司

之名，锁阳城西南约30km的榆林窟第25窟、29窟西夏文题记中均提到“瓜州监军司”，现藏于故宫博物院和中国历史博物馆的西夏文《瓜州审判档案》中亦有“瓜州监军司”之称。监军司兵是西夏军队的主力，西平军司所在的锁阳城中必然屯集有不少兵马，这时期锁阳城绿洲当有大片的军队屯垦区域。榆林窟第15、16窟（西夏窟）长篇汉文题记中有“万民乐业海长清，永绝狼烟，五谷熟成”的语句，瓜州军民们将农业收成的好坏作为头等大事来祈求佛祖的保佑，可见对其的重视。第3窟（西夏窟）中还可看到《犁耕图》、《踏碓图》、《锻铁图》、《酿酒图》等表现农业、手工业生产的壁画，画中二牛牵一犁，作二牛抬杠式，其耕作形式与同时期中原地区没有什么两样。所绘的锹、镢、锄、耙等农业生产工具亦与中原地区的大体接近。这些形象资料表明，西夏时期锁阳城绿洲的农业生产仍在发展，亦未有明显的沙漠化迹象。

到了元代，锁阳城绿洲又开屯田，并积极招辑流民前来归田授业，其农业生产亦未荒废。《元史》卷100《兵志》：“世祖至正十八年（1281年）正月，命肃州、沙州、瓜州置立屯田。”《元文类》卷49《翰林学士承旨董公行状》云，元初“始开唐来、汉延、秦家等渠，垦中兴、西凉、甘、肃、瓜、沙等州之土为水田若干。于是民之归者户四五十万，悉授田种，颁农具”。可见当时瓜州的农业经营状况亦不逊于前。《元史·兵志》曰：“大抵芍陂、洪泽、甘、肃、瓜、沙因昔人之制，其地利盖不减于旧。”然而，世祖至元二十八年（1291年）以后情况发生了变化。《元史·地理志》：“瓜州，……二十八年徙居民于肃州，但名存而已。”锁阳城至此废不为州，民户当大部东迁。此次徙民的原因主要是出于军防安全和交通方面的考虑，当时瓜州户口较少，垦种收获量不大，且距甘肃省会甘州较远，不便往来、运输，于是便有居民东徙之举。同时我们也应看到，当时这一带的沙漠化现象已甚明显，迫于风沙之患民户流失较多，所剩户口本来就不多，而又采用整体移民的方式，所带来的生态后果只能是

进一步加剧绿洲的荒芜沙化。

所幸此次荒弃时间不长，因瓜州军事、交通地位重要，时隔12年后这里再度驻防军队，屯垦戍卫，绿洲农业又见复兴。《元史·成宗纪》曰，大德七年（1303年）“御史台臣言，瓜、沙二州，自昔为边镇重地，今大军屯驻甘州，使军民反居边外，非宜。乞以蒙古军万人分镇险隘，立屯田以供军实为便。从之”。锁阳城绿洲遂又成了蒙古军旅的屯田之域。延及武宗之世，瓜州屯田的收获量已有不少。《元史·武宗纪》载中书省上言：“沙、瓜州摘军屯田，岁入粮二万五千石。撒的迷失叛，不令其军入屯，遂废。今乞仍旧遣军屯种，选知屯田地利色目汉人各一员领之。皆从之。”迨至仁宗时瓜州屯田继续发展，延元年（1314年）十月，又专设“瓜、沙等处屯储总管万户府”，以司理屯田军储等事宜。锁阳城东1km处的塔尔寺系元代建筑，中有大塔1座，周围有小塔9座，甚雄伟，1944年曾在该寺塔中发现大批古代经卷。可见塔尔寺在元代当是一处颇具规模的佛教寺院，诵经拜佛，香火兴盛。这亦可表明元代的锁阳城绿洲虽遭风沙之患，但并未演变为荒漠，它仍是一处人们居住生活的较为兴旺的地域。

明代以降，锁阳城又名苦峪城，先是作为安置归附的哈密、蒙古一些部族的处所。《明史·西域传》载，天顺四年（1460年）“诏赐牛具谷种，并发流寓三种番人及哈密之寄居赤斤者，尽赴苦峪及瓜、沙州，俾自耕牧，以图兴复”。《重修肃州新志·柳沟卫·古迹》亦载：“明天顺四年，哈密忠顺王母努温答失里主国，被北酋？加思兰袭破其城，率亲属、部落，走苦峪。成化（1465~1487年）中哈密都督罕慎，又为土鲁番阿力所袭，退居苦峪。”罕慎势孤，朝廷命加筑苦峪城，并于成化八年（1472年）移哈密卫于此，其所率部众即安置在这一带从事耕牧。不久罕慎重又复兴，纠众夺回了哈密城，还居故土，侨置苦峪的哈密卫遂裁。弘治（1488~1505年）中，西域“忠顺王陕巴，为土鲁番阿黑麻所执，哈密居人，亦以穷窘难守，尽焚庐室。走肃

州”，亦被安置在苦峪城一带耕牧。可知这一时期锁阳城绿洲仍未荒弃，成了明王朝安置西域一些部族的处所。然而“正德（1506~1521年）后，土鲁番益张，苦峪诸城皆为所残破”。明王朝势衰，遂对嘉峪关外进一步采取弃置政策，不复经理，苦峪等城池任其残破，其周围一带绿洲遂趋于荒败，风侵沙淤，到了清代前期完全演变为沙漠化土地。乾隆二年（1737年）刊《肃州新志·柳沟卫》描述锁阳城周围景观：“城外北面多红柳黄茆，耕地尚少，西、南二面则平畴千顷，沃野弥望，沟塍遗迹绣错纷然。”其引灌渠道“今俱干涸无水，渠身沙砾，所以此城遂废”。260多年前的衰败景象与今日略同。

考之锁阳城绿洲彻底废弃沙漠化的原因，主要在于清代前期疏勒河流域开发地域的转移之故。疏勒河洪积冲积扇缘东部和北部绿洲大举拓垦，大兴灌溉，遂使扇缘西部的锁阳城地区再无流水注入，以致形成了今天的景观。查《大清一统志》卷213、《甘肃通志》、《重修肃州新志》、《安西县采访录》、《玉门县志》等知，康熙五十七年（1718年）于扇缘东部新置靖逆卫（今玉门镇），于扇缘北部新置柳沟所（今四道沟），雍正元年（1723年）又于扇缘北部新置安西厅（今布隆吉城）及所属安西卫，五年（1727年）升柳沟所为卫，并改隶安西厅。至乾隆初年，这一厅三卫于扇缘东、北部共开凿灌渠10余条，计长约150km，共辟地10余万亩，其人口亦增至万人以上，远大于盛唐时期整个瓜州的民口之数。农业开发的兴盛，人口的激增，使有限的疏勒河水在扇缘东部和北部被大量引灌，扇缘西部的锁阳城一带遂断流干涸。

《重修肃州新志·靖逆卫》云：“自康熙五十八年（1719年），相度于达里图筑靖逆城，始堰昌马河（疏勒河上游）口，逼水东流，分为靖逆东、西两渠，溉新垦地，招户民居之。”《甘肃通志稿·安西县采访录》所辑“安西、玉门两处互争水案摘要”亦云，是年“靖逆招来屯户于睡佛洞前，高筑巨坝（今昌马大坝），将河水堵向东南，而三、四道田地遂无点滴灌注”。从而使昌马河

口原向西分流流向锁阳城一带的古河道断流。正是在此种情况下，遂使明代正德以后即已废弃的锁阳城垦区完全干涸，并在当地强劲风力的作用下，很快流沙壅起，最终演变成了风蚀弃耕地与吹扬灌丛沙堆相间分布的沙漠化土地。可见因人为作用导致的开发地域的转移及其水流状况的变化乃是锁阳城绿洲沙漠化的主因。

第四节 有关沙漠化历史过程的几点认识

由以上的讨论，可以得到几点认识：

其一，河西绿洲历史上的沙漠化过程主要有上述3次，它们发生的时间恰恰是在本区历史上3次大规模农业开发（汉代、唐代前期、明清时期）的后期或以后，由此不难看出人类大规模土地开发活动对于绿洲生态系统的巨大影响。沙漠化发生的主因盖系人们对土地资源的开发利用不当之故，滥垦、滥牧、滥樵、滥用水资源，以及战争的破坏、农牧业土地利用方式的交替等，致使原本脆弱的绿洲生态系统遭到严重的冲击和破坏，甚至形成恶性循环，从而诱发沙漠化过程的发生和发展，使绿洲向荒漠演替。同时，导致河西古绿洲沙漠化的原因中亦有自然因素的作用，历史上较为干旱的年代更易促使沙漠化的发生。

上述3次沙漠化过程，使河西绿洲演变为沙漠化土地的总面积约 $4\ 600\text{km}^2$ ，其中汉代以后（有的延至魏晋）形成的沙漠化面积约 $1\ 680\text{km}^2$ ，唐代中后期及以后（有的延至宋代）形成的沙漠化面积约 $1\ 760\text{km}^2$ ，明清时期形成的沙漠化面积约 $1\ 160\text{km}^2$ 。

其二，历史上河西地区沙漠化作用的途径，或曰沙漠化作用的方式主要有4种：就地起沙、风蚀绿洲、流沙入侵、洪积物掩埋绿洲。就地起沙主要出现在河流中下游（特别是河流下游）大片的沙漠化区域，一般其作用范围较大。这里地表组成物质以较疏松的河湖相黏土、亚黏土夹层的沙质沉积物为主，当一旦因水源不及或人为破坏大面积弃耕后，疏松地表直接裸露，风沙活动

迅速加强，其生态环境潜在的不稳定性迅速激化，在风力的强劲吹蚀下地表下覆物质被翻动扬起，以致出现吹扬灌丛沙堆或形成片状流沙地，绿洲逐渐变为荒漠。石羊河下游西沙窝、黑河下游古居延、北大河下游东沙窝、马营河摆浪河下游等古绿洲大部分地段的沙漠化过程的发生即如此。

风蚀绿洲，主要出现在以黏土亚黏土为主、沙质沉积物较少的古绿洲地段。其地因故弃耕失去植被保护后，在强烈风力吹蚀下，地表被蚀成条条垄槽，呈现出以雅丹地貌为主的景观。此类沙漠化土地既可能出现在绿洲下游地表组成物质较坚硬的区段，如芦草沟下游，亦可能出现在中游一些区段，如疏勒河中游锁阳城一带。

流沙入侵，主要发生在古绿洲边缘临近沙漠的区段。因其周缘固沙植被的破坏，导致流沙大举侵入，遂使这些区段逐渐形成密集新月形沙丘、沙丘链的景观，或新月形沙丘与吹扬灌丛沙堆、风蚀弃耕地交错分布。此种沙漠化土地一般面积稍小，不及就地起沙和风蚀绿洲形成的沙漠化土地面积大。敦煌古阳关地区、武威二十里大沙南部、民勤青松堡沙山堡一带均属此种景况。流沙入侵亦可能出现在绿洲内部沙源物质较丰富的一些地段，如张掖“黑水国”古绿洲。

洪积物掩埋绿洲，主要出现在上中游洪积物丰富的地段。河流出山后携带大量砾石泥沙，特别是山区植被遭受严重破坏后，河流含沙量大增，水情更趋不稳定，一旦山洪暴发河堤决口，所携洪积物便倾泄于绿洲地表上，复经风力作用，就可能造成绿洲荒芜废弃。此类沙漠化土地面积较小，如永昌古城梁—乱墩子滩一带即是。

其三，历史时期形成的沙漠化区域，在地域分布上、形态结构上等方面的特点，已在本书第二章第一节中论及，此处不再重复。至于历史上沙漠化过程的发展趋势、沙漠化土地的逆转等有关理论问题，笔者已撰《沙漠历史地理学的几个理论问题——以我国河西走廊历史上的沙漠化研究为例》(刊《地理科学》19卷3

期，1999），此亦不赘，以省篇幅。

其四，河西绿洲沙漠化历史过程中人为因素的作用及其后果可用下图 6-1 示概之。

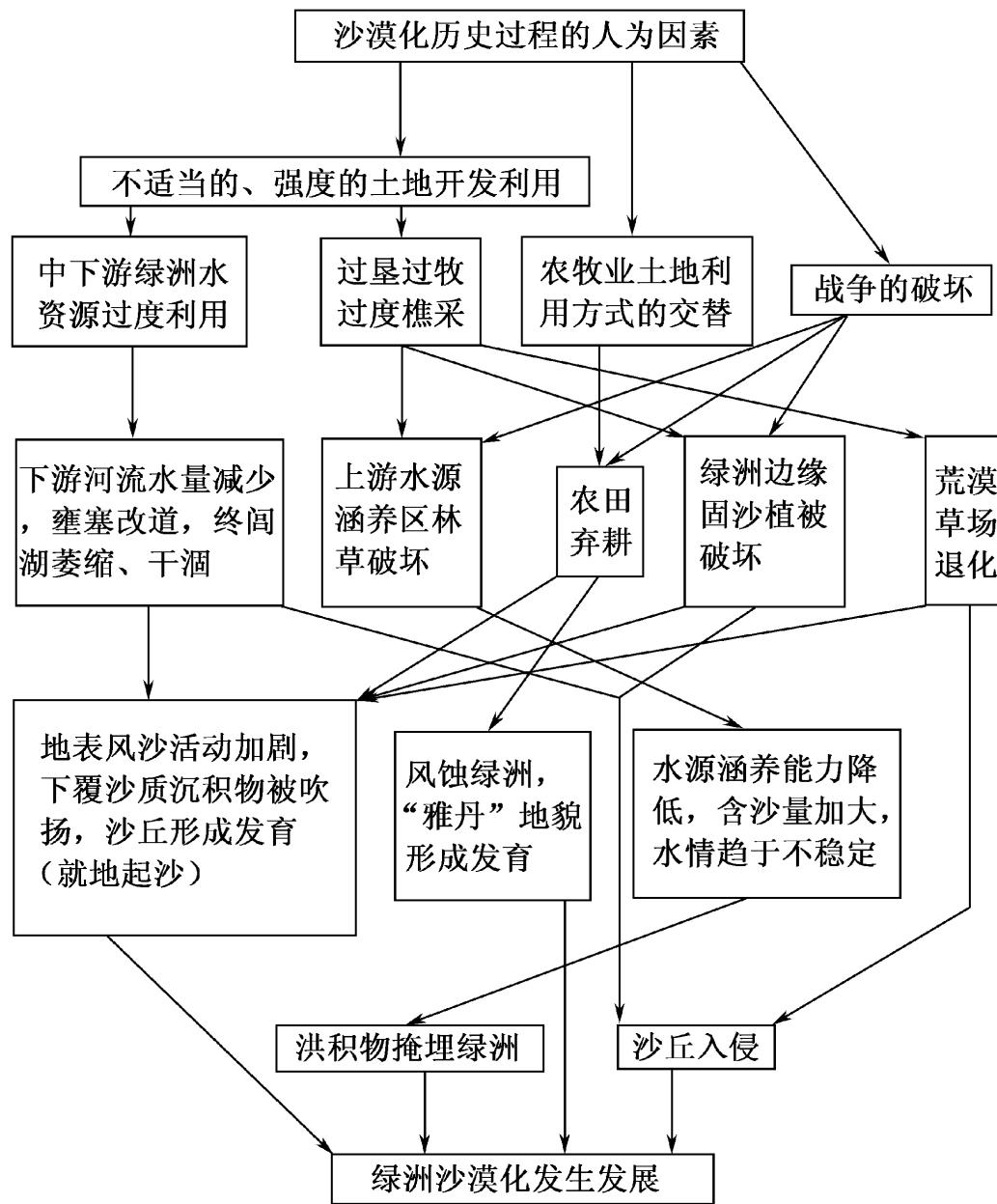


图 6-1 绿洲沙漠化发生发展图

第七章 今日河西开发中的生态环境问题 及沙漠化过程的继续

第一节 生态环境问题

追溯历史的发展在于更深刻地认识今天的现状，研究河西绿洲沙漠化的历史过程，正是为了总结和汲取历史上的经验教训，为今天河西地区的开发、生态环境建设和可持续发展服务。今日河西绿洲自然和人文地理环境的形成是有着深刻的历史背景的，历史上土地开发的状况及其环境演变的特点给今天绿洲的生产和生态环境建设以直接的影响。历史上不合理的土地开发利用所酿成的沙漠化过程及其恶果，今天不但依然存在，而且还有日趋加剧之势。

新中国成立 50 多年来，随着当代科学技术的发展和生产手段的不断进步，特别是经过 20 世纪 80 年代以来的“三西”（河西、定西、西海固）建设（国务院主抓）和西部大开发的到来，河西地区的经济发展取得了令世人瞩目的成就，绿洲面貌发生了翻天覆地的变化。河西已成为我国重要的商品粮基地之一，截至 1998 年底河西 5 地市粮食总产量达到 27.1 亿 kg，平均亩产达 421.5kg，高出甘肃全省平均水平 226.4kg；其中提供商品粮 12.4 亿 kg，粮食商品率达 45.76%；劳均产粮 2 092kg，高出甘肃全省平均水平 855kg。瓜果、油料、蔬菜等商品生产基地建设也有很大发展，已成为我国西部著名的农产品综合性生产基地。现河西以其占甘肃全省 18.4% 的人口（460 万人）、19% 的耕地（约 1 080 万亩），生产了占全省 32% 的粮食、42% 的油料、90% 的棉花、87% 的甜菜、28% 的瓜果和 29.6% 的肉类，提供了甘肃全省近一半的商品粮；农业总产值达 113.43 亿元，占全省的

33.78%。河西地区20个县（市、区）已有16个达到小康水平（《甘肃日报》1999.3.29）。同时，在林牧业和治理沙漠方面亦取得不少成就，在钢铁、有色冶金、石油、交通、旅游等方面的发展中，亦成为甘肃省的排头兵。新时期里，河西地区为甘肃全省乃至我国西部地区社会经济的发展做出了巨大的贡献。

然而，在河西开发建设快速发展的同时，人们向绿洲索取资源的速度和规模也较之历史上大大加快，由于长期以来忽视生态环境的保护和建设，历史上曾经发生过的沙漠化等生态环境方面的问题今天仍在继续，并且在许多方面还相当突出。主要有：

一是不顾及水资源的限制，盲目开垦，盲目扩大垦殖，超规模发展绿洲，致使耕地面积大量增加。即拿石羊河流域来说，依表报资料，1950年耕地面积约350万亩，1986年为332万亩，反而比20世纪50年代减少约18万亩，90年代中、后期亦大体在330万亩左右。但据陈隆亨、曲耀先等先生（1982）的调查统计，该流域灌区在20世纪80年代初实有土地毛面积就为761万亩，超过表报面积的1倍以上。即按较低的土地利用系数0.65计，也有灌溉面积495亩，也要比表报面积多出约50%。特别是中游绿洲的武威、古浪等地，近水楼台，耕地面积的盲目扩大更为突出，仅20世纪80年代初期，就于洪水河上源地区和黄羊河扇缘黑马湖一带开垦荒地2.4万余亩，在这里新建了吴家井和新地2乡；古浪县在其北部古浪河下游一带新开耕地亦2万余亩，新设永丰、湖边2乡，迁移部分山区农户垦种。

特别是20世纪90年代以来，河西地区扩大垦殖的有关消息屡见报端。《中国西部发展报》1992.3.15：“张掖市立足滩大荒地多的自然优势，统筹规划合理开发，5年累计垦荒扩地55.3万亩。”近乎将原有耕地扩大了1/4。《甘肃日报》1998.12.17报道，张掖地区近年“开发荒地新增耕地28万亩，是非生产建设用地的37.6倍”。《甘肃日报》1991.6.13：“高台骆驼城开发区建设成效显著，开垦农田6万亩，创造产值3000万元。”骆驼城开发区即早已废弃的唐建康军周围一带古绿洲，因其原本就土

层较厚，土质细腻，且面积广阔（约 16.5 万亩，其中便于重新开发的约 11 万亩），复经废弃后千余年的曝晒，地力肥沃，故被选作河西移民开发的重点地区之一。又因其地早已无地表径流，遂采用现代技术打深井灌溉。截至 1991 年这里已配套机井 215 眼，移民 5 369 人，其中安置定西等贫困地区移民 2 049 人。《甘肃日报》1992.3.30：“肃南县垦荒造田兴农促牧，许三湾滩 10 万亩荒地开发拉开战幕。”该滩即原唐建康军垦区西部一带。类似此种运用现代技术重新开发古绿洲垦区的还有安西腰站子（唐五代合河镇、新城镇垦区）、玉门市小金湾（汉沙头县垦区南部）、金塔羊井子湾（东沙窝古绿洲南部）等地。《甘肃日报》1998.12.28 报道：小金湾规划面积 11km^2 ，四周有近 4 万亩肥沃的土地可供开垦，经 8 年的艰苦努力，开垦荒地 1.2 万亩，打机井 12 眼，先后安置从东乡族自治县迁来的移民 6 005 人。

《甘肃日报》1993.2.15：“金昌市耕地面积稳中有增，年内净增耕地 7 082 亩。”《甘肃日报》1995.5.22：“山丹县在山羊堡、丰城堡、黄草坝等滩地移民垦荒，建设农业开发小区。近 5 年……开荒造田 1.2 万亩，移民 2 000 多人。”《甘肃日报》1996.10.20：“金塔土地保护开发步入良性循环，5 年净增耕地 2.2 万亩。”《甘肃日报》1991.4.2：“酒泉地区各级土地管理部门强化土地管理措施，使非农业建设用地 1988 年以来以 76.5% 的速度下降，同时新开发土地 4.4 万亩，做到了‘占一开三’。”

这些新发展的绿洲多在原有绿洲的外围，由此大大缩小了绿洲与荒漠之间的过渡地带，许多地段流沙带直接面对绿洲农田，沙漠化的威胁大增。

当然，对于河西地区大规模垦荒造田的举动及其效果不可轻率地一概予以肯定或否定，需作科学的分析和评价。对于一些水资源尚有潜力（如疏勒河流域的部分地区）而开垦后又可确保整个流域长远的生态效益的地区，可以采用现代技术逐步开垦。就河西大部分地区来看，生态环境对耕地的承载能力已经饱和或接近饱和，某些地区甚至严重超载（如石羊河流域许多地区），在

目前尚无条件大规模外流域调水的情况下，就绝不应盲目扩大垦殖，相反还应适当压缩耕地规模，否则只能招致严重的沙漠化后果。西部大开发，绝不等同于西部大开荒，更不是西部大开挖。而对于一些历史上早已沙漠化的古代绿洲的重新开垦，需持十分审慎的态度。这些地区基本上已无地表径流，只能依靠提取地下水灌溉。地下水的储量有限，每年的开采量应大体上与其补给量相等，不能长期超采。同时这里古代遗址众多，文物遍地，绝不能因开垦而造成对文物的破坏。

尽管新中国成立以来河西地区进行了大规模的水利建设（如修筑调蓄水库、渠道防渗衬砌等），使得绿洲水资源利用率大大提高，如石羊河流域渠系平均利用率由 20 世纪 50 年代的 38.5% 提高到 60 年代的 42.8%，70 年代的 56%，80 年代的 59%，90 年代的 64%；河川径流利用率由 20 世纪 50 年代平均 66.8%，提高到 70 年代的 77.6%，80 年代的 87%，90 年代超过 90%，然而有限的水资源终难满足日益扩大的耕地灌溉的需要。据陈隆亨等（1982）计算，整个石羊河流域目前水资源量除去工业等方面用度外，用于农业方面的只能灌地 401.55 万亩（渠系利用系数取 70% 计），如计入 10% 的复、套种面积仅能溉田 361.39 万亩，比上述实有耕地面积 495 万亩要少 133 万亩之多。

二是超规模开采水资源，因地表径流有限，就转向大规模超采地下水，以维持庞大的绿洲规模，使得全流域地下水位大幅度下降，导致主要依靠地下水生存的绿洲边缘荒漠植被大范围枯梢或死亡，且水质变劣，盐渍化面积大增，甚至一些乡镇人畜饮水都发生困难。由于渠系利用率的不断提高，地表补给地下的水量大减，如石羊河洪积冲积扇缘泉水流量由 20 世纪 50 年代的 9 亿多 m^3 减至 90 年代的 2 亿多 m^3 ，水资源的重复利用率大大降低，而这又进一步迫使机井建设速度加快，由此带来一系列严重的生态环境后果。

20 世纪 70 年代以来河西许多地区的用水格局作了重大调

整，由原来的河水灌溉为主改变为河水和地下水交替灌溉，或完全用地下水灌溉，绿洲的水循环系统为之发生了显著变化，这势必对整个流域生态系统造成重大影响。为提取地下水不得不动用大量资金大打机井，强取强采，尤以石羊河流域为烈。机井数量最盛时，武威灌区为 4 054 眼，民勤高达 11 779 眼，全县平均 22 人即有机井 1 眼，井坑密度极高。现在民勤能正常提灌的机井仍有 9 395 眼，每年采水量高达 5.5 亿 m^3 ，而年可采量只有 1.65 亿 m^3 ，超采 3.8 亿 m^3 。民勤全县农业年需水量约 6.6 亿 m^3 ，而现状可供水资源总量仅为 2.8 亿 m^3 （地表水 1.15 亿 m^3 ，地下水 1.65 亿 m^3 ），严重入不敷出，差额只能全部由超采地下水补充（马顺龙，2000）。这种局面不知可维持到何年何月，焉能不令人忧心如焚。

目前石羊河全流域地下水采用量超过 12 亿 m^3/a ，几乎接近河川径流量，遂使地下水位区域性大幅度下降。近 30 多年来武威灌区地下水位自南而北下降 25~15m，甚至有的地段下降 40m，民勤灌区地下水位以每年 0.3~0.8m 的速度下降，已累积下降 15~30m，往日掘地三尺即成井的状况已成烟云。

地下水大量超采，地表水又补给不足，促使地下水水质急剧恶化。民勤全县浅层水质矿化度每年升高 0.2~0.35g/L，深层水质矿化度年均升高 0.24g/L。采用高矿化度地下水灌溉，使得土地盐渍化愈见突出，全县盐渍化土地由 30 年前的 10.3 万亩增至今天的 30.8 万亩。湖区及泉山部分地区的浅层地下水矿化度太高已不能用于灌溉，又不得不加大机井深度强采深层地下水，全县现有深达 250~300m 的深井 264 眼。由此投入的资金和农业成本成倍翻番。更为严重的是人畜饮水也因之发生困难，现民勤全县饮水困难的范围已涉及 17 个乡镇、166 个村、14 万人、18 万头牲畜（《甘肃日报》2000.8.31）。

黑河下游额济纳旗的情况亦与之近似。20 世纪 70 年代以来黑河下游陆续打凿机井 1 548 眼，随着大量超采和地表来水的减少，地下水位直线下降，如今已有 1 018 眼干枯见底；水质亦日益

恶化，含氟量高达 $3\sim 4\text{mg/L}$ ，大大超过国家颁布的饮用水标准。

地下水位的大幅度下降及其所伴生的水质变化，不仅使绿洲耕地愈感缺水，同时大大降低了绿洲抗御干旱风沙灾害的能力。地下水是荒漠植被赖以生存的主要水源，地下水的变化往往成为沙漠化的先行条件。民勤县的有关试验证明，当地下水降至 $4\sim 5\text{m}$ 时，绿洲边缘沙生植物群落虽有干枯但尚可维持生存，水位一旦降至 $6\sim 7\text{m}$ 以下，成片的死亡即相继发生，沙漠化复活在所难免。20世纪50年代民勤县大部分地区地下水埋深仅 $1\sim 3\text{m}$ ，北部湖区小于 1m ，因而沙生植被生长良好。20世纪50年代以来还营造了大面积的以沙枣为主的乔木林和以琐琐为主的灌木林，全县林地面积一度达到115.5万亩，茂密的天然和人工植被组成了乔灌草结合的绿色防护屏障，成为稳定的绿洲生态系统不可缺少的组成部分。70年代开始由于区域性地下水位下降漏斗的逐年加深，相对于绿洲中部，绿洲外围的沙生植被生长区反而成为高水位，遂向漏斗中心反补给，致使外围水位相继下降，荒漠植被因失去水源而衰败甚或死亡。民勤县天然灌丛柴湾总面积约108.6万亩，现退化和沙化面积已占67.7%，其中退化50.2%，沙化（覆盖度小于0.1）17.5%；50年代营造的固沙沙枣林近4.5万亩枯死，8.7万亩秃顶枯梢，合计约占现有沙枣林总面积的21%。笔者实地所见民勤北部温泉、红沙梁2乡镇西部的成片沙枣林带大都枯梢，湖区东镇等3乡镇沙枣林许多已整株枯死。不仅下游地区如此，就连中游武威绿洲东部边缘长城乡的防沙林带也已退化5000余亩，现今流经长城乡的洪水河已基本无水，该乡几乎所有的耕地均依靠井灌。河水断流的原因即主要由于其源地新建的吴家井乡、新地乡、古浪永丰乡等的大面积开垦。据陈隆亨等（1982）调查永丰滩开采的地下水量高达其补给量的4.65倍。为维持盲目扩大的耕地规模迫使人们竭泽而渔，长城乡的地下水位已下降 $15\sim 25\text{m}$ 之多，洪水河脑已向下游迁移10km多，50年代的防风林整体枯梢或死亡，以致出现了“沙骑墙头驴上房”的境况。

黑河下游额济纳河东西两岸的胡杨林，亦由于地表水量大减、地下水位的不断降低而大幅度萎缩，由 20 世纪 70 年代的 75 万亩减至今天的 34 万亩，柽柳林则由 225 万亩减至 150 万亩。野生动物原有 180 种，现多数踪迹稀见。20 世纪 50 年代以前“芨芨芦苇人望迷，红柳胡杨阔无边”的景象，今已无存。防护林的衰败使沙漠化逆转过程中出现了反逆转，并且目前仍有得寸进尺之势。

三是输往下游绿洲的水量日趋减少。如石羊河下游绿洲水资源的基本径流为扇缘出露的泉水和中游灌区灌溉渗漏回归水，中游地区对水资源利用程度的增加必然使下游绿洲占有的水量逐年大减。石羊河输入下游的水量 20 世纪 50 年代年均 5.71 亿 m^3 ，60 年代 4.49 亿 m^3 ，70 年代 3.23 亿 m^3 ，80 年代 2.21 亿 m^3 ，90 年代 1.2 亿 m^3 ，今天仅有 0.82 亿 m^3 。这样必然造成下游绿洲农业生产条件恶化，其后果只能是导致历史上已经出现过的沙漠化过程再度发生。

民勤灌区原用地表河水灌溉的 90 多万亩耕地，目前只能灌溉 40 万亩，坝区 9 个乡镇近 30 万亩耕地原可用河水灌两次，从 1974 年起不得已全部改为井灌。湖区历史上延续下来的 10 余万亩水歇地因缺水全部弃耕，20 余万亩耕地改为轮休种植或部分弃耕。全县近 100 万亩耕地目前实种 60~70 万亩，弃耕时间过长已引起风蚀沙化。笔者实地访知，中渠乡 10 万亩耕地现今只能播种 2 万亩，弃耕 8 万亩。更为严重的是，过去由于湖区地下水浅，每年只浇一次安种水即有收获，而如今因地下水位下降，土地旱化严重，除安种水外还需再灌水三四次才能保证有一定收成，而灌溉水源根本无法保证，湖区的大片良田只能被迫弃耕，风沙之患随即而至。

黑河下游的情况亦很严峻。20 世纪 50 年代以前下游河段四季有水，年均泄入下游 12~13 亿 m^3 。“沿河两岸，芨芨草铺天盖地，人骑在骆驼身上，只见人影不见驼身”。此后由于中游绿洲平原的不断开垦，黑河下泄量 60~70 年代减为 11.2 亿 m^3 ，

80 年代剩下 5 亿 m^3 ，1990 年再减至 1.88 亿 m^3 。河道断流期由原来的每年 100 天延长到 200 多天，以致包括索果诺尔和嘎顺诺尔在内的大小 12 个湖泊完全枯涸，16 个泉眼、4 片较大的沼泽地荡然消失，约有 370 多万亩水域变为盐碱滩。50 年代以前索果诺尔和嘎顺诺尔分别有水面 $35km^2$ 、 $287km^2$ ，1961 年嘎顺诺尔基本消失，索果诺尔则由于受上游来水补给的波动，1963 年干涸，1982 年湖面又恢复至 $23.6km^2$ ，湖水深 1.8m，1973 年、1984 年和 1988 年又数度干涸，1994 年彻底干涸^①。1995 年古居延泽的残迹京斯图诺尔和天鹅湖亦滴水无存。笔者最近一次于 2001 年 9 月 12 日来这里实查，所见索果诺尔已成龟裂的盐碱滩和沙砾戈壁，湖底沉积层被吹蚀成雅丹地貌，仅靠近湖心处 ($42^{\circ}20'41.8''N$, $101^{\circ}14'52''E$) 尚有一小股涌出的泉水，有几峰骆驼于此贪婪地饮用；嘎顺诺尔则因干涸时间更长，湖底已为大面积吹扬灌丛沙堆占据，成为沙尘暴的新源头。黑河流域的生态环境问题引起国务院的高度重视，国家将投入 23.6 亿元对其进行综合治理，2000 年黑河流域首次实现分水成功，下游绿洲又有了新的希望。

四是祁连山水源涵养林区的毁林毁草垦山辟山严重。新中国成立以后祁连山区生态环境继续恶化，面临着“沙区向农区推进，农区向牧区推进，牧区向林区推进，雪线向山峰推进，污染向河流推进；植被覆盖率减少，森林面积减少，降雨量减少，径流量减少，冰川储量减少”的 5 推进 5 减少的严峻局势。林线后退，林分质量下降，涵养水源和保持水土的功能减弱。陈林芳等 (1983) 查得，仅石羊河上游山区人口就自 1949 年的 9 万人增至 1980 年的 26 万人，毁林毁草垦殖达 50 余万亩，仅“文化大革命” 10 年中祁连山就毁林 30 余万亩，祁连山、焉支山森林下限从 2 250m 上升至 3 000m 左右，浅山区童山濯濯。整个祁连山区

^① 中国科学院南京地理与湖泊研究所“蒙新高原湖泊”课题组. 1996. 蒙新高原湖泊志. 113~114

毁林开荒累积已近百万亩，林地面积由 20 世纪 50 年代初的 519 万亩减至目前的 200 余万亩，森林覆盖率由 50 年代初的 22.4% 降低到现在的 16.7%，浅山区近 70km 范围内的森林已化为乌有，残留森林退缩至远山地带，并呈不连续块状分布。山区拥有的牲畜由 50 年代的 70 万头（只）发展到现在的 180 万头（只），489 万亩灌木林和疏林地被作为草场放牧，林牧矛盾长期得不到解决，林业的可持续发展受到严重制约。冰川雪线退缩，据观测雪线年均后退 12.5~22.5m。冰川平均退缩速度东部为 16.8m/a，中部 3.3m/a，西部 2.2m/a。1980 年以来对林区全面封护，森林得以逐渐恢复，但由于长期静态封护，又使得林木繁育更新速度慢，林冠下幼树死亡率高，灾害性树木长期残留、腐朽，森林火险大，林区病虫鼠害面积大（达 20 多万亩）。进入保护区内开矿、采石、放牧、砍柴者屡禁不止。

五是绿洲边缘荒漠固沙植被的砍伐破坏严重。如敦煌绿洲边缘北湖、西湖百余公里地带，旱生、沙生植被茂盛，胡杨、柽柳、芦苇、芨芨等生长良好，清人汪隆曾以“风摇柽柳空千里”的诗句来描述当时的景观。1943 年向达先生实地所见“沿途梧桐（胡杨）树甚多，往往成林，汉唐烽燧掩映其间”。建国初调查，这一区域以东湖、北湖、沿疏勒河两岸到西湖，分布着近 120 万亩灌木、半灌木和胡杨乔木天然林，覆盖度一般在 70% 以上，有些地段近乎全部郁闭，柽柳平均高度 3~4m，成年胡杨树地径达 1m 以上，芦苇平均高 3m，密度 50~60 株/m²，面积超过万亩，绿洲农户当日即可打一车重 500 多 kg 的烧柴往返。林中野生禽兽频繁出没。另外还有牧草 135 万亩。这一地带是敦煌绿洲外围的天然防护屏障，同时亦为敦煌当地惟一的燃料基地和最大的牧场。据笔者所知（曾在敦煌居住过 20 年），5 口之家一般每年约需烧柴 2 000~2 500kg，则敦煌 2 万多家一年共需烧柴 4 000 万~5 000 万 kg，而全市天然林每年出柴量不超过 3 000 万 kg，致使采伐量大大超过生长量，必然造成绿洲边缘天然林木的大量破坏。这种破坏由近及远，由地上砍树枝到地下挖树根，由

牛车拉运可当日砍伐当日往返，到采用拖拉机运送、砍运往返一趟需三五天，危害日甚一日。1983年普查时敦煌天然林木所存已不足40万亩，其中覆盖度35%以上的不足10万亩。遭到破坏的林区有的成了裸露之地，有的形成新的流动沙丘，有的盐渍化程度加重。

河西其他地区的情况亦与敦煌相似。如巴丹吉林沙漠南缘北大滩，是一道横亘在金昌与民勤绿洲之间被称之为“万亩林场”的灌丛林带，20世纪70年代还水丰草茂，旱生沙生植被长势良好。到了80~90年代因人为乱砍滥伐而丧失殆尽，北部屏障成了“风眼”大口。古浪北部的“八步沙”，原先只有8步沙丘，树草丰茂，牛羊成群。而在半个多世纪里，因滥伐植被，垦荒放牧，使其变成了一片5200亩的沙地。安西县截山子以南原有大面积的沼泽草甸湿地，即汉唐古冥泽的所在，70年代以来干化趋向明显，面积不断缩小。目前河西地区荒漠牧场超载率一般达50%~120%，有些地方甚至高达300%，引起草场退化，产草量下降，载畜能力降低，牧草不足以覆盖沙质地表，加之牲畜的反复啃食践踏，加剧了沙漠化的发展。

滥挖甘草、肉苁蓉、锁阳等中药材，滥采沙米、发菜等沙生植物，亦是造成绿洲边缘荒漠植被破坏的重要原因之一。据测算，挖1kg甘草要破坏荒漠草场8~10亩，1994年甘肃全省因此破坏草地90万亩。1980年后河西各地对绿洲边缘荒漠植被实行全面封禁，并大力营造新植被，情况好转较快。

第二节 沙漠化过程

生态环境破坏的结果，沙尘暴愈来愈频繁，且发生强度加大，影响范围扩展，危害程度加重。据统计，近50年来强沙尘暴发生次数，20世纪50年代共5次，60年代8次，70年代13次，80年代14次，90年代23次。1995年5月15日甘肃省一场特大沙尘暴降尘量高达1243.1万t，相当于甘肃省内最大水

泥厂 15 年的产量。1996 年 5 月 29 日河西西部黑风骤起，瞬时天昏地暗，沙尘弥漫，一股高约 500m 的黑紫色“云团”铺天盖地翻卷而来，敦煌最大风力达到 10 级，能见度仅 5m，路边、田畔树木不时轰然倒下，黄渠乡 5 名 7~10 岁小学生、学前班儿童放学途中因沙尘迷失方向坠入农渠溺亡，郭家堡等乡 25 人因风沙迷途走失（后找回）；莫高窟区碎石遍地，栈道淤满流沙，无窟檐地段流沙顿时堆积高达 1m，窟前所落积沙平均厚达 3cm，窟区 780 棵大小树木毁坏，5 亩刚刚育成的柏树苗全部被沙打死，窟崖顶的防沙障被毁 20m（《甘肃日报》1996.6.19）。此次沙尘暴整个河西数以万计的农田、树木、房舍、渠道、道路遭到破坏，经济损失难以估量。1998 年 4 月 15 日，强沙尘暴使阿拉善盟部分地段地表土被蚀去 10cm 多，2 000 多眼水井被沙填埋，14 万亩农田防护林积沙 1m 厚，还刮倒 5 万余株胡杨，掀翻 2 500 座棚圈，使 37 万头（只）牲畜丢失死亡。

进入 21 世纪，沙尘暴有增无减。即在 21 世纪的第一天，当人们尚沉浸在欢庆新世纪、新千年的喜悦中，沙尘暴便肆无忌惮地袭击了我国西北、华北的大片国土，它的出现比往年提早了几十天，这给刚刚步入新世纪的人们敲响了更为紧迫的环保警钟。也就在笔者这部书稿杀青的前几天（2002 年 3 月 29 日），一场来势更猛的沙尘暴席卷了我国西北、华北、东北乃至川北、鄂北、苏北等地，并使朝鲜、韩国、日本等国受到明显影响，其作用范围之大，危害之烈为历史上所罕见，河西走廊为其重要的加强源区。

沙尘暴的起因既有自然原因，又有人为因素。河西地区为我国沙尘暴的源区和加强源区。就人为因素来看，滥垦滥牧滥樵，直接破坏沙区地面结皮和原有沙生旱生植被，一旦大风来临起尘量必然大大增加。中国科学院寒区旱区环境与工程研究所的有关专家利用风洞试验证明，新垦区的起沙量是沙漠的 10 倍，沙尘暴所携带的沙物质并非主要来自原生戈壁和沙漠，而是来自植被遭到严重破坏后新生的沙漠化土地（《北京晚报》2001.4.11）。

中央电视台一套 2000 年 5 月 12 日“新闻调查”专题《风起额济纳》，访得源于额济纳旗沙尘暴的重要诱发因素之一即在于近年来黑河中上游的过度开垦，金塔县近 5 年开荒 16 万亩，整个张掖地区 90 年代以来新开荒地 100 万亩。

七是沙漠化土地逐年扩展。不合理的土地开发利用，使得河西地区的生态环境问题日益突出，导致历史上曾发生过的沙漠化过程重新复活，且愈演愈烈，新的沙漠化土地不断形成和扩展。民勤县湖区有 30 万亩农田因无水灌溉，或因提取高矿化度水灌溉发生盐渍化而被迫撂荒，任凭风沙吞噬。仅 1980 年西渠镇制产、首好二村就有 850 亩农田被流沙埋压。目前全县已有 10 万亩耕地沙化，有近 400 万亩草场退化为荒漠草场，流沙每年以 34m 的速度向绿洲腹地逼近，在 408km 的风沙线上有 69 个风口风沙肆虐频繁，1993 年 5 月 5 日、1996 年 5 月 30 日、2000 年 4 月 12 日、2000 年 6 月 5 日先后 4 次特大沙尘风暴，每次都使农田受灾面积超过 50 万亩（《甘肃日报》2000.8.31）。笔者在当地了解到，民勤北部白碱湖东南的马王庙湖畔原有马王庙居民点，20 世纪 60 年代以前年年举行庙会，在其西部一带琐琐生长茂盛，因有“琐琐门”之称。今天不仅马王庙湖早已消失，居民早已搬迁，琐琐亦很稀落，就连庙址也被流沙埋没。民勤南部红崖山水库至新沟一带有一片 5 万多亩的流沙地，即是因 1958 年修建水库时民工大量砍伐柽柳、白刺用做燃料而造成的，现已成为水库之患。因风沙之害，今天又出现了类似于明清“移丘换段”那样的村社搬迁乃至生态难民问题。20 世纪 80 年代民勤县新设昌盛乡，将湖区被迫迁出的民户安置于当时地下水埋藏较浅的金川河下游昌宁盆地，依靠深井技术灌溉种植。中渠乡小坎村 50 年代以前尚有 1 200 亩耕地、200 多口人，而现在只剩下 40 多亩地、20 多口人，绝大部分村民流落异乡。该乡煌辉村四社情况更糟，现在只剩下 3 户农民故土难离。

《甘肃日报》2000.6.7 报道，民勤县中渠乡字云村小学六年级学生丁红琴，是个聪明好学的孩子，现在她格外珍惜自己为数

不多的上学日子，再过一个月她将永远告别学校生活，和她姐姐一起跟着爸爸到沙漠深处去挖锁阳、采沙米，卖点钱维持生计。她的两个大眼睛里充满了泪水。她妈妈告诉记者，如果这儿有水，或者有钱能够打出一眼深井，她的两个女儿就不会是这样的命运。读之焉能不让人泪下。

沙漠化的威逼，还造成一批已脱贫致富的农民重新返贫。1998年以来民勤湖区随着缺水、沙化的日益加剧，贫困面大增，已有3493户、14873人返贫，累积有4080户、17344人处于温饱线以下。目前湖区仅有32%的农户能维持正常的生产、生活，35%的农户只能维持简单再生产，33%的农户生产生活基本无保障。由于碱大水苦湖区37个村无法种植夏粮作物，口粮难以自保。2000年湖区人均产粮只有271kg，人均纯收入680元，远远低于河西的平均水平。

20世纪50年代以前额济纳旗绿洲面积为3.2万km²，今已消失近1/3，全旗87.2%的草场沙化，总面积达5000万亩。草场载畜量由30亩养一个羊单位，降至55亩以上才能养一个羊单位。从1960年到1990年的30年间，该地牛减少44%，骆驼减少64%，每只成羊的重量由原来的25kg降为10kg。与此同时，盘羊、野驴、野骆驼等珍贵的野生动物也趋于消亡。胡杨林以年均2.6万亩的速度锐减，30年来胡杨、沙枣、柽柳已累计减少85万亩，而沙漠正以每年20m的速度向东南推移，以年均150万亩的速度扩展。为此一批批农牧民不得不背井离乡，举家搬迁。整个阿拉善盟失去家园的生态难民达2万人之多，今天额济纳绿洲正在变成第二个楼兰（《人民政协报》1999.6.15）。

由上可见，20世纪50年代以来河西绿洲水土资源开发及生态环境方面的问题已颇突出，历史上曾经发生过的沙漠化过程又在重演，并且愈演愈烈，特别是石羊河下游、黑河下游绿洲的一些地段，面临再次被毁灭的严重威胁，水土资源的合理利用和生态环境的保护建设已成为关乎河西绿洲前途和命运的刻不容缓的头等大事。前车之鉴，岂可付诸罔闻！

第八章 鉴往识今，建设现代化的新河西

第一节 历史经验教训

鉴往知来，察古识今，历史的经验教训非常值得重视，值得汲取。总结数千年来河西地区开发绿洲的历史活动及其经验教训，揭示历史上本区沙漠化发生发展的规律，为今天西部大开发中河西的社会经济发展以及生态环境的保护、建设和可持续发展服务，这是作为一名生活在祖国大西北、热切地热爱着脚下这片土地的历史地理工作者，义不容辞的责任。

水土资源的历史开发，不仅内涵着生产与社会经济的发展，而且还内涵着绿洲生态系统的发展演变。在河西数千年来历史开发中，人们打破自然绿洲的生态平衡，利用、改造自然条件，推进经济发展和社会进步，创造了灿烂的绿洲文明，河西历史上曾对祖国的物质文明和精神文明的诸多方面做出过令人称羡的贡献。然而由于历史的局限，滥垦、滥樵、滥牧、滥用水资源等不合理的开发经营活动又给以绿洲生态环境本身酿成诸多恶果。这主要有：植被的破坏、退化，水系状况的改变（湖泊萎缩、干涸，部分河道淤塞改道甚或断流，河流水情不稳定，含沙量增大，上中下游水资源分配不合理等），从而导致了一些地段沙漠化过程的发生发展，促使绿洲向荒漠演替，给绿洲的文明带来严重威胁。特别是生态条件最为脆弱的下游绿洲受害更为严重、直接。

河西历史上发生的沙漠化过程主要有3次，它们分别出现在汉代、唐代前期和明清时期河西3次大规模开发的中后期或其以后，由此反映了人类不合理的开发活动之于沙漠化发生发展的密切关系。同时气候干湿状况的历史变迁亦对于沙漠化过程有一定

影响，如汉、唐时期的沙漠化很可能对应于当时的干早期。然而这种影响的程度又是有限的，沙漠化过程既可能出现在干早期，也可以发生在湿润期（如明后期至清代），而人为不合理的开发活动乃是沙漠化的主要诱发因素。不合理的开发活动主要有：不顾及绿洲生态系统自然承载能力的大小而盲目开垦、过度樵采、过度放牧，滥用水资源、忽视绿洲上中下游的水量分配，以及战争的破坏，农牧业土地利用方式的更替等等。历史上沙漠化作用的主要方式和途径有：就地起沙、流沙入侵、风蚀绿洲、洪积物掩埋绿洲等。本区历史上的环境退化和沙漠化过程又直接影响到了今天绿洲的经济建设和生态环境状况。

第二节 建设现代化的新河西

从河西水土资源开发利用的历史地理特点出发，今后其合理的开发利用以及沙漠化治理的方针应是：遵循荒漠绿洲生态系统的整体性规律，以整个河西内陆流域为一完整的生态系统和国土整治单元，实施以水为中心的灌溉绿洲最适土地利用范围、最佳生态结构和最优农业（含农林牧渔等在内的大农业）结构的调整布局，积极建设绿洲防护系统，发展绿洲生态农业，贯彻经济效益、社会效益与生态效益紧密结合的原则，将河西走廊建设成为生态环境优良、生产高度发展的现代化新型绿洲，实现经济发展与生态环境建设的“双赢”。

为此就应：

(1) 必须建立干旱内陆流域为“脆弱的生态系统”的指导思想，要认识到任何不适当的土地利用活动都可能造成影响全流域的环境后果，对其自然资源的开发必须持审慎的科学态度，实施大的开发工程前必须进行严格的科学论证，十分注意绿洲自然承载力与开发利用强度之间的动态平衡关系，注意生态系统的弹性范围，掌握适度利用的原则，并适当留有余地，即在开发过程中不致发生环境退化和达到永续利用的目的，开辟绿洲持续高效发

展的科学途径。要针对不同地段的生态特点和开发利用的类型确定其适度利用的范围和指标。

(2) 要从整个流域出发，综合平衡上中下游、农林牧工矿各业用水，加大配水用水方面的立法执法，并尽快建立权威性的统管整个流域的水资源管理机构，对全流域水资源实行统一规划、统一管理、优化调度，彻底改变过去那种用水配水的无政府状态，以保证科学合理地调配使用山、泉水和地下水；上中游地区绝不能不顾下游地区的利益而盲目扩大灌溉，必须兼顾下游绿洲生产、生态和生活用水的需要。要科学地进行机井布局，严禁超采地下水，提高水资源利用的经济、生态效益。要节约用水，科学用水，改进灌溉制度，大力推广适应本地区的节水灌溉新技术，走节水农业和可持续发展的新路子。要审慎地研究水利工程对生态环境的影响，制定科学的水利建设方向，提高水利投资的生态、经济效益。合理利用水资源是促进河西经济高效发展和沙漠化防治的重要途径。

(3) 在水利建设上，除重视生产、生活用水外，还应十分重视生态环境方面的需水、配水。在绿洲农田灌溉的同时，应充分考虑到对护渠护田林带林网以及绿洲边缘旱生沙生荒漠植被的供水。这些植被作为整个绿洲生态系统中不可缺少的重要子系统，对于固定流沙、屏蔽绿洲农田免遭风沙之害、维系绿洲生态平衡及其生态功能的发挥起着不可替代的特殊重要作用。它们主要依靠绿洲农田灌溉渗漏侧向流入的地下水和极有限的天然降水存活。如果忽视这些荒漠植被的存在，在绿洲边缘地段的农田灌溉中过分“节水”，截断农田侧向渗漏，将无疑大大影响它们的生存，最终导致它们的枯萎乃至毁灭，酿成严重的环境后果。因而计算流域内水账时应充分留有生态用水的余地，农田灌溉不能挤占生态用水。随着西部大开发的深入进行，生态恢复与重建用水的比例势必有较大增加，对此我们应有充分的估计。

(4) 贯彻开发利用和资源保护并举的原则，确立“护两头，保中间”的战略思想。积极保护、恢复南部祁连山水源涵养林草

和北部绿洲边缘荒漠固沙植被，运用法律手段，采取坚决果断的措施，严禁现有植被破坏，扩大封禁区域，大大加强林草管护方面的投资和建设，并封育结合，积极营造防护林草，人工固定沙丘，促使沙漠化过程逆转。建立绿洲外围封沙育草、绿洲边缘培育防护林带、绿洲内部营造护田林网相结合的防护体系，达到南护水源、北治沙漠、中保农田的目的。

(5) 实施大开发战略中，要警惕盲目地外延性扩大规模，切忌水土资源的过度开发利用。严格遵循以水定地、量水种植的原则，土地开发利用的强度要与水资源实际可能承担的灌溉能力相适应，以确定合理的绿洲规模。在目前尚无大规模从外流域往河西调水的可能性的状况下，切不可盲目扩大垦殖，超规模发展绿洲，否则就很容易招致沙漠化的发生发展。上游山区、半山区应退耕还林还牧，中下游“超载”地区应果断地压缩耕地规模。对于那些从整体上看需要压缩与调整的地区，虽与具体地区有矛盾，但从全流域的整体利益出发，应坚决予以调整和压缩。对于灌溉无保证的耕地，区别不同情况，转变利用方向，实行保护性退耕还林草。坚持集约使用土地，使其充分发挥经济效益而又不至于造成生态环境的退化，以提高单位面积产量和收益为主要途径，争取对国家有更大贡献。要以草定畜，沙化、退化草场应封禁育草。要把土地资源的开发利用与保护、培育、改造有机结合起来，实现其不断更新，永续利用的目的。要坚决克服决策上急功近利式的短期行为。

(6) 以水为中心，建立绿洲合理的经济结构与生产布局，农林牧各业综合发展，实行光、热、水、土资源合理、高效利用。绿洲的经济活动只有在农林牧等部门的结构和比例上，在发展的规模和速度上符合绿洲生物群落组合和能量转化的规律，绿洲生态系统才能得以正常运行和维持，绿洲的开发和整治也才能顺利进行。要考虑绿洲生态系统各层次的有序结合，使农林牧各子系统及层次的功能和结构有利于整个绿洲生态系统的整体优化，在整体思想指导下发挥其各自的优势，达到建立整个流域绿洲最佳

经济、生态结构和可持续发展的目的。宜农则农，宜牧则牧，宜林则林，宜荒则荒。目前应特别重视加强林业建设，今后相当长一段时间内营林方向应以保护、抚育为主。积极建设乔灌草结合的防风固沙林带林网，积极发展荒漠植被，同时还要大力营造薪炭林，多种途径解决燃料问题。要积极进行草场建设，并在耕区采用轮作、间作、套作等方式扩大种植豆科牧草和绿肥，以肥畜养地，增加物质能量循环。种植业内部要用地养地相结合，搞好农田基本建设和肥料建设，重视多种经营的发展，调整作物构成，要加强对那些耗水少、商品价值高的作物的发展。要树立大农业、市场经济、世界市场的观念，因地制宜地发展绿洲优势产品和外向性经济。要以牧养农，以农促牧，以林护农，建立一个农林牧综合发展的、有机与无机相结合、生物技术与工程技术相结合的不断扩大物资能量循环的增殖型良性循环的高效稳定的绿洲大农业生态系统，并按照生态规律与经济规律的要求对系统进行有效的调控。

(7) 有效地控制人口增长，科学地确定绿洲适宜的人口容量。人口的大量增殖往往是造成环境退化的第一性压力，为了恢复绿洲生态平衡，促进沙漠化过程逆转，减少人口压力，控制人口规模有着重大意义。要以绿洲生态环境容量和土地生产力来安排人口数量，大力提高人口素质。鉴于目前下游绿洲部分地区生态环境严重退化的状况，可采取有计划的自愿移民等办法，使其人口有所减少，以利于环境的修复重建和沙漠化的治理。

(8) 从长远的观点出发，在采取一系列发展生产、保护资源的措施过程中，要根据其自然环境的特点，符合生态规律。不仅要注意到绿洲生态系统某一子系统及其层次的生态平衡，而且要特别关注生态系统的整体平衡，以达到整体最优。要进行科学的系统决策，要考虑到各个因素的相互作用，注意因采取某一方面措施而引起其他方面的不良后果，各种措施的采取既要从当前实际出发，又要考虑到长远持续发展的可能，避免曾发生过的那种在防治沙漠化过程中又出现反逆转的情况，避免在开发建设决策

中违背自然、生态规律的长官意志、好大喜功、短期行为以及只顾及局部局地和一时利益，而不考虑整体和长远利益，甚至于杀鸡取蛋、竭泽而渔式的做法。

实施以上措施，一个现代化的新河西将会出现在祖国西部的大地上。

参 考 文 献

(本书所引历史文献，已在脚注或行文中出现者，此处概不列出)

安特生 (J.G. Andersson) . 1925 . 甘肃考古记 . 地质专报，甲种 (5)：15~ 16

安西县文化馆 . 1987 . 甘肃安西县发现一处新石器时代遗址 . 考古，(1)：91

布迪科 . 1986 . 气候的过去和现在 . 翁笃鸣等译 . 北京：气象出版社 . 166~
167

曹骥 . 1950 . 历代有关蝗虫记载的分析 . 中国农业研究，1 (1)：39~ 41

蔡邦华 . 1934 . 中国蝗患之预测 . 昆虫与植病，2 (23)：16

长泽和俊 . 1986 . 敦煌 . 柴门译 . 阳关，(4)：65

陈炳应 . 1986 . 西夏监军司的数量和驻地考 . 西北师院学报，增刊：90~ 101

陈炳应 . 2001 . 11世纪存在过统治瓜沙二州的回鹘汗国吗？敦煌研究，(2)：
68~ 72

陈发虎，朱艳，李吉均等 . 2001 . 民勤盆地湖泊沉积记录的全新世千百年尺度
夏季风快速变化 . 科学通报，46 (17)：1414~ 1419

陈国灿 . 1989 . 唐五代敦煌县乡里制的演变 . 敦煌研究，(3)：39~ 42

陈国灿 . 1990 . 唐五代瓜沙归义军军镇的演变 . 见：敦煌吐鲁番文书初探二编
(武汉大学历史系魏晋南北朝隋唐史研究室编) . 武汉：武汉大学出版社，
555~ 580

陈荷生 . 1983 . 甘肃民勤盆地水资源条件变化对环境的影响 . 自然资源，(4)：
65~ 67

陈隆亨，曲耀光等 . 1982 . 石羊河流域水土资源及其合理利用 . 中国沙漠，2
(4)：6~ 13

陈梦家 . 1980 . 汉简缀述 . 北京：中华书局，223~ 228

杜建录 . 1998 . 西夏经济史研究 . 兰州：甘肃文化出版社，50~ 58

敦煌文物研究所考古组，敦煌县文化馆 . 1975 . 敦煌甜水井汉代遗址的调查 .
文物，(2)：111~ 115

窦景新 . 1982 . 森林能增加降水几个实例 . 地理知识，(1)：24

冯绳武 . 1963 . 民勤绿洲的水系演变 . 地理学报，29 (3)：241~ 249

冯绳武 . 1981 . 疏勒河水系的变迁 . 兰州大学学报 (社)，(4)：138~ 143

冯绳武，吴景山 . 1986 . 民勤绿洲区划与几个历史地理问题 . 西北史地，(3)：
1~ 5

- 傅抱璞 . 1981 . 人类活动对大气降水影响的估算 . 见：全国气候变化学术讨论会文集（集体编）. 北京：科学出版社，150
- 甘肃省博物馆 . 1960 . 甘肃武威皇娘娘台遗址发掘报告 . 考古学报，(2)：53~72
- 甘肃省博物馆 . 1978 . 武威皇娘娘台遗址第四次发掘 . 考古学报，(4)：421~448
- 甘肃省文物考古研究所 . 2000 . 甘肃敦煌汉代悬泉置遗址发掘简报 . 文物，(5)：4~26
- 甘肃省文物考古研究所 . 2000 . 敦煌悬泉汉简释文选 . 文物，(5)：27~45
- 龚高法等 . 1983 . 历史时期气候变化研究方法 . 北京：科学出版社，8~10
- 顾颉刚 . 1959 . 禹贡（注）. 见：中国古代地理名著选读（侯仁之主编）. 北京：科学出版社，6~17
- 郭其蕴，沙万英 . 1996 . 近代器测时期的气候变化 . 见：中国历史气候变化（张丕远主编）. 济南：山东科学技术出版社，464~467
- 郭晓寅，陈发虎等 . 1999 . 自然条件下石羊河终端湖泊模拟研究 . 自然资源学报，14 (4)：385~388
- 何双全 . 1989 . 《汉简·乡里志》及其研究 . 见：秦汉简牍论文集（集体编）. 兰州：甘肃人民出版社，145~235
- 何双全 . 1987 . 甘肃先秦农业考古概述 . 农业考古，(1)：131~133
- 哈密地区树木年轮气候研讨组 . 1983 . 新疆东部树木年表的建立与近代气候变化趋势探讨 . 新疆地理，6 (4)：47~53
- 侯仁之 . 1998 . 侯仁之文集 . 北京：北京大学出版社 . 249~255
- 侯仁之 . 1981 . 敦煌县南湖绿洲沙漠化蠡测 . 中国沙漠，1 (1)：13~19
- 黄秉维 . 1981 . 确切地估计森林的作用 . 地理知识，(1)：1~3
- 黄盛璋 . 1986 . 于阗文《使河西记》的历史地理研究 . 敦煌学辑刊，(2)：1~18
- 黄文弼 . 1981 . 河西古地新证 . 见：西北史地论丛（黄文弼著）. 上海：上海人民出版社，98~104
- 霍英强 . 1981 . 水源林是山地丘陵生态平衡的基础 . 中国环境科学，(3)：47~53
- 季羨林 . 1985 . 大唐西域记校注 . 北京：中华书局，8~11
- 季羨林 . 1986 . 敦煌学、吐鲁番学在中国文化史上的地位和作用 . 红旗，(3)：29~32
- 嘉峪关市文物清理小组 . 1972 . 甘肃地区古代游牧民族的岩画 . 文物，(2)：34~37
- 景爱 . 1994 . 额济纳河下游环境变迁的考察 . 中国历史地理论丛，(1)：41~70

- 科兹洛夫 . 2001 . 死城之旅 . 陈贵星译 . 乌鲁木齐：新疆人民出版社， 79~ 80
- 孔昭宸，杜乃秋等 . 1991 . 内蒙古额济纳旗汉代烽燧遗址的环境考古学研究 . 环境考古研究（第 1 辑）： 120~ 121
- 孔昭宸，杜乃秋 . 1998 . 东灰山遗址孢粉分析报告 . 见：民乐东灰山考古——四坝文化墓地的揭示与研究（甘肃省文物考古研究所等编） . 北京：科学出版社， 187~ 189
- 李并成 . 1986 . 唐代敦煌绿洲水系考 . 中国史研究， (1)： 159~ 168
- 李并成 . 1989 . 西夏时期河西走廊的开发 . 甘肃民族研究， (2~ 3)： 17~ 22
- 李并成 . 1989 . 石羊河下游明清时期荒漠植被的破坏与沙漠化 . 干旱区研究， 6 (3)： 25~ 31
- 李并成 . 1989 . 石羊河下游绿洲明清时期的土地开发及其沙漠化过程 . 西北师范大学学报（自）， (4)： 56~ 61
- 李并成 . 1990 . 唐代凉州（武威郡）诸县城址的调查与考证 . 敦煌研究， (1)： 60~ 65
- 李并成 . 1990 . 唐代前期河西走廊的农业开发 . 中国农史， (1)： 12~ 19
- 李并成 . 1990 . 元代河西走廊的农业开发 . 西北师范大学学报（社）， (3)： 52~ 56
- 李并成 . 1990 . 民勤县近 300 余年来的人口增长与沙漠化过程 . 西北人口， (2)： 29~ 33
- 李并成 . 1990 . 《沙州城土镜》之地理调查与考释 . 敦煌学辑刊， (2)： 84~ 93
- 李并成 . 1990 . 残存在民勤县西沙窝中的古代遗址 . 中国沙漠， 10 (2)： 34~ 42
- 李并成 . 1991 . 锁阳城遗址及其古垦区沙漠化过程考证 . 中国沙漠， 11 (2)： 20~ 26
- 李并成 . 1991 . 汉敦煌郡效谷县考 . 敦煌学辑刊， (1)： 57~ 62
- 李并成 . 1991 . 西汉酒泉郡若干县城的调查与考证 . 西北史地， (3)： 71~ 76
- 李并成 . 1991 . 汉敦煌郡广至县城及其有关问题考 . 敦煌研究， (4)： 81~ 88
- 李并成 . 1992 . 河西地区历史上粮食亩产量的研究 . 西北师范大学学报（社）， (2)： 16~ 21
- 李并成 . 1992 . 西汉武威郡诸县城址的调查与考证 . 历史地理（第 10 辑）： 303~ 309
- 李并成 . 1993 . 猪野泽及其历史变迁考 . 地理学报， 48 (1)： 55~ 60
- 李并成 . 1994 . 瓜沙二州间一块消失了的绿洲 . 敦煌研究， (3)： 71~ 78
- 李并成 . 1995 . 河西走廊历史地理（第 1 卷） . 兰州：甘肃人民出版社， 42~ 152
- 李并成 . 1995 . 北魏瓜州敦煌郡鸣沙、平康、东乡三县城址考 . 社科纵横， • 322 •

- (2) : 29~ 32
- 李并成 . 1995 . 西汉酒泉郡池头、绥弥、乾齐三县城址考 . 西北史地 , (3) : 7~ 11
- 李并成 . 1995 . 北朝时期瓜州建置及其所属郡县考 . 敦煌学辑刊 , (2) : 119~ 124
- 李并成 . 1996 . 唐代瓜、沙二州间驿站考 . 历史地理 (第 13 辑) : 93~ 101
- 李并成 . 1996 . 汉敦煌郡宜禾都尉府与曹魏敦煌郡宜禾县城考辨 . 敦煌学辑刊 , (2) : 94~ 98
- 李并成 . 1997 . 甘肃境内遗存的古城址 . 文史知识 , (6) : 60~ 64
- 李并成 . 1997 . 归义军新城镇考 . 北京图书馆馆刊 , (4) : 80~ 82
- 李并成 . 1998 . 河西走廊汉唐古绿洲的调查研究 . 地理学报 , 53 (2) : 106~ 115
- 李并成 . 1998 . 羊马城考 . 敦煌研究 , (2) : 148~ 149
- 李并成 . 1998 . 汉居延县城新考 . 考古 , (5) : 82~ 85
- 李并成 . 1999 . 古阳关下的又一处 “古董滩” . 敦煌研究 , (4) : 91~ 94
- 李并成 . 古丝绸路上的大海道 . 光明日报 , 2000-02-18 (3)
- 李并成 . 2001 . 今天的绿洲较古代绿洲大大缩小了吗 ? 资源科学 , 23 (2) : 17~ 21
- 李并成 . 2001 . 唐玉门关究竟在哪里 . 西北师范大学学报 (社) , (4) : 20~ 25
- 李春元 . 1999 . 唐瓜州与其墓葬群 . 敦煌研究 , (4) : 95~ 97
- 李均明 . 何双全 . 1990 . 散见简牍合辑 · 甘肃玉门花海汉简 . 北京 : 文物出版社 . 9~ 14
- 李万禄 . 1987 . 从谱牒记载看明清两代民勤县的移民屯田 . 档案 , (3) : 18~ 19
- 李玉寿 . 1986 . 猪野泽小考 . 西北史地 , (4) : 95~ 98
- 李正宇 . 1998 . 古本敦煌乡土志八种笺证 . 台北 : 新文丰出版公司 , 168~ 169
- 梁方仲 . 1980 . 中国历代户口、田地、田赋统计 . 上海 : 上海人民出版社 , 540 ~ 547
- 刘光远 , 徐瑞珍 , 张先恭 . 1984 . 祁连山圆柏的最后年表 . 气象 , (11) : 27~ 28
- 刘烈雄 . 1983 . 民勤湖区农业生态恶化及其治理 . 甘肃农业科技 , (6) : 12~ 14
- 刘满 . 1985 . 宋代的凉州城 . 敦煌学辑刊 , (总 6) : 102
- 刘兴义 . 1986 . 酒泉县下河清乡皇城遗址考 . 敦煌学辑刊 , (2) : 76~ 81
- 刘亚传 . 1984 . 民勤绿洲生态环境演变的初步研究 . 生态学杂志 , (3) : 1~ 4
- 龙斯曼 . 1983 . 生态平衡与可更新资源管理 . 自然资源 , (5) : 23~ 27
- 马可·波罗 . 1981 . 马可·波罗游记 . 陈开俊等译 . 福州 : 福建科学技术出版社 , 53~ 56

- 马世骏 . 1958 . 东亚飞蝗在中国的发生动态 . 昆虫学报 , 8 (1)
- 满志敏 . 1990 . 唐代气候冷暖分期及各期气候冷暖特征的研究 . 历史地理 (第 8 辑) : 1~ 15
- 内蒙古考古研究所等 . 1986 . 内蒙古黑城考古发掘纪要 . 文物 , (7): 1~ 23
- 丘健 . 1982 . 森林能增加降水 . 地理知识 , (1): 26
- 潘策 . 1981 . 秦汉时期的月氏、乌孙和匈奴及河西四郡的设立 . 甘肃师范大学学报 (社) , (3): 50
- 上海师范大学等 . 1980 . 中国自然地理 . 北京: 人民教育出版社 , 118
- 施雅风 , 王靖泰 . 1982 . 中国晚第四纪的气候、冰川和海平面变化 . 见: 第三届全国第四纪学术会议论文集 . 北京: 科学出版社 , 118~ 120
- 斯坦因 . 1987 . 斯坦因西域考古记 . 向达译 . 上海书店 , 中华书局 , 174~ 180
- 孙修身 . 1983 . 唐代瓜州晋昌郡郡治及其有关问题考 . 敦煌研究 , (3): 8~ 17
- 谭其骧 . 1959 . 汉书·地理志 (选注) . 见: 中国古代地理名著选读 (侯仁之主编) . 北京: 科学出版社 , 32~ 47
- 唐少卿 , 伍光和 . 1984 . 历史时期甘肃黄土高原自然条件变化的若干问题 . 兰州大学学报 (社) , (1): 27~ 31
- 汤开建 . 1982 . 西夏监军司驻所辨析 . 西北史地 , (3): 57~ 64
- 王北辰 . 1980 . 古代居延道路 . 历史研究 , (3): 41~ 55
- 王北辰 . 1990 . 甘肃黑水国古城考 . 西北史地 , (2): 45~ 50
- 王北辰 . 1992 . 唐瓜州若干地理问题的研究 . 北京大学学报 (历史地理专刊) : 81~ 94
- 王文元 . 要以科学的态度开采地下水和在干旱地区植树造林 . 人民政协报 , 2000-03-16 (1)
- 王亚军 , 陈发虎 , 勾晓华等 . 2001 . 祁连山中部树木年轮宽度与气候因子的响应关系及气候重建 . 中国沙漠 , 21 (2): 135~ 140
- 王玉玺 , 刘光远等 . 1982 . 祁连山圆柏年轮与我国近千年气候变化和冰川进退的关系 . 科学通报 , 27 (11): 1316~ 1319
- 王铮等 . 1996 . 过去 10000 年来中国气温变化的基本特征 . 见: 中国历史气候变化 (张丕远主编) . 济南: 山东科学技术出版社 , 433~ 440
- 王仲荦 . 1980 . 北周地理志 . 北京: 中华书局 , 220~ 223
- 王宗维 . 1987 . “敦煌” 释名 . 新疆社会科学 , (1): 63~ 64
- 王宗维 . 1985 . 秦汉之际河西地区的民族及其分布 . 兰州大学学报 (社) , (3): 88~ 97
- 王宗元 . 1986 . 《水经注·都野泽》考疏 . 西北师范学院学报 (社) , 增刊 : 70~ 76
- 汪振儒 , 黄伯璇 . 1981 . 确切地认识森林的作用 . 地理知识 , (8): 1~ 3

- 魏忠义, 汤奇成. 1987. 西北干旱区水资源开发的水文效应及其利用模式的变化. *自然资源学报*, (3): 234
- 吴祇襄, 余尧. 1982. 汉代的敦煌郡. *西北师院学报* (社), (2): 24~ 32
- 吴正科. 1998. 黑水国古城. 兰州: 甘肃人民出版社, 114~ 121
- 吴正科. 1994. 汉张掖郡故城址及迁建时代考. *西北史地*, (2): 33~ 40
- 武威地区博物馆, 1985. 甘肃省永昌乱墩子汉墓. *考古与文物*, (1): 38~ 43
- 鲜肖威, 陈莉君. 1986. 西北干旱区农业地理. 北京: 农业出版社, 167~ 178
- 向达. 1957. 唐代长安与西域文明. 北京: 三联书店, 373~ 388
- 谢焕强. 1984. 十六世纪以来广东气候的变化. *地理研究*, 3 (3): 107~ 109
- 谢自楚. 1986. 气候变化与西北冰川. *中国科学院院刊*, (4): 297~ 301
- 阎文儒. 1986. 河西考古杂记 (上). *社会科学战线*, (4): 135~ 152
- 阎文儒. 1987. 河西考古杂记 (下). *社会科学战线*, (1): 130~ 148
- 严耕望. 1985. 唐代交通图考·河陇碛西区. (台) 中央研究院历史语言所专刊, (83): 618~ 628
- 杨怀仁, 徐馨. 1983. 第四纪冰期气候对黄土沙漠的影响. 见: 新疆第四纪冰川及冰川地质论文选集. 北京: 科学出版社, 15~ 17
- 杨惠福, 张军武. 2001. 嘉峪关黑山岩画. 兰州: 甘肃人民出版社, 113~ 129
- 余尧. 1980. 甘肃的远古文化. *甘肃师范大学学报* (社), (4): 115
- 张家诚等. 1979. 近五百年我国气候的几种振动及其相互关系. *气象学报*, (2)
- 张健民. 森林与蓄水保水. *人民日报*, 1990-05-18 (5)
- 张振克, 吴瑞金, 王苏民等. 1998. 近 2600 年来内蒙古居延海湖泊沉积记录的环境变迁. *湖泊科学*, 10 (2): 44~ 51
- 郑炳林. 1996. 唐末五代敦煌都河水系研究. *历史地理* (第 13 辑): 31~ 38
- 郑斯中. 1983. 我国历史时期冷暖年代的干旱型. *地理研究*, 2 (4): 32~ 39
- 郑斯中, 张福春, 龚高法. 1977. 我国东南地区近二千年气候湿润状况的变化. 见: 气候变迁和超长期预报文集. 北京: 科学出版社, 29~ 35
- 周丽燕. 森林植被能影响成云致雨——访生态学家、中国文物研究所研究员景爱. *人民政协报*, 2000-11-14 (6)
- 竺可桢. 1973. 中国近五千年来气候变迁的研究. *中国科学*, (4): 168~ 188
- 朱艳, 陈发虎, 唐领余. 2001. 干旱区石羊河终端湖泊孢粉组合中云杉属环境指示意义. *中国沙漠*, 21 (2): 141~ 146
- 朱震达, 陈广庭等. 1994. 中国土地沙质荒漠化. 北京: 科学出版社, 195~ 216
- 朱震达, 刘恕, 高前兆等. 1983. 内蒙古西部古居延—黑城地区历史时期环境的变化与沙漠化过程. *中国沙漠*, 3 (2): 1~ 8
- 卓正大, 刘光远等. 1978. 祁连山地区树木年轮与我国近千年的气候变化. 兰

- 州大学学报（自），(2)：148
- (日) 池田温 . 1975 . 沙州图经略考 . 见： ? 博士还历记念东洋史论丛 . 东京：
山川出版社 , 42~ 101
- (日) 前田正名 . 1978 . 四、五世纪的姑臧城 . 史学杂志 , (4) : 167~ 173
- Mark Aurel Stein . 1912 . *Ruins of Desert Cathay* . Macmillan and Co ., London