

绪 论

在人与自然所构成的生态系统中，作为与人类关系最为密切的生物圈，为人类最基本的生存提供了自然环境，也就是生态环境。这一庞大的自然生态系统是以地球为载体的由大气圈、岩石—土壤圈、水圈和生物圈所组成的，其中各因素自身及其相互之间的异动，不能超越人类的承受能力，否则，自然与人之间正常的物质、能量和信息的交换过程就会失衡，并引发一系列的危及社会和人类基本生存的连锁反应。与此同时，人类在谋求生存中又与其周围的各种圈层组成的环境条件构成了一个生态系统的子系统，即人类生态系统。在包含天、地、人、生的整个系统中，人地关系集中体现在人类的生产和生活两大方面，这里我们仅以人类的生产为主基调加以讨论。人类作为一种特殊的生物群落和一定生产方式下从事各种社会活动的人，与周围的特定环境发生和保持联系，并同时影响周围的特定环境。又因为自然地理环境为人类提供生产和生活所必需的各类资源，并决定着各种生产活动的内容，同时自然界资源的质量和数量，影响人类生产活动的发展程度，资源的空间组合和分配也影响人类生产活动的地域分工。所以从这个意义上讲，人类各种生产活动中的部分行为在很大程度上会对自然环境产生多方面的反作用，而且以负面的影响为主，集中表现在导致自然资源数量减少和自然环境质量下降等方面。换句话说，从人地关系的理论来讲，人类的一切活动都是在特定地理

环境中进行，并与地理环境发生密切的相互作用关系。而且人类对自然生态系统的影响关系在相当程度上表现为对自然环境的改变。这种改变只要不超过一定的限度，生态系统会通过自身的自我调节机能而保持正常的运行，达到生态系统的动态平衡。但是，一旦这种改变超过了一定的限度，就会造成生态系统的失衡，破坏生态系统，并完全失去自组织恢复能力，最终危及人类本身的生存和发展。所以，自从有了人类的生产开发活动，生态环境问题随之出现，而且生态破坏问题也与之相伴生而存在。只是在不同的历史时期人们对它的认识和理解不够清晰罢了。

近代以前的西方古代社会，人们对自然界缺乏充分的认识，人地关系问题大多附着在哲学思想和宗教观念之中，未能形成独立的思想体系。或许这也是由地理科学发展孕育过程所决定。近代以来，由于自然科学的发展，人们对生态环境系统的认识集中体现在对人地关系的讨论上，但最初也蕴藏在哲学思想中。孟德斯鸠在《论法的精神》中，就突出强调了地理环境的作用。其后，黑格尔也肯定了地理环境对于社会发展的重大意义。作为历史学家来阐述地理环境与文明发展关系的是英国著名的历史学家白克爾，其《英国文明史》中的观点，与孟德斯鸠相似。当然，洪堡和李特尔是公认的近代人地关系理论的主要创立者。还有李希霍芬和拉采尔更完善了人地关系理论。同时代的法国人地派地理学家白兰士的人地关系互为因果理论又较客观地反映了人地关系的实质，至今，仍被各国学者所重视。

在中国，近代以前占主流的是“天人合一”的人地观，即人地协调观。尤其是春秋战国至司马迁时形成的“究天人之际”，与后来的人地关系有相似之处。西汉大儒董仲舒就把天、地、人看作有机的、不可分割的整体，认为三者之间互为依存。近代以来，中国人地关系思想受西方的影响很大，竺可桢在他的文章中，就提到自

然环境与人地关系问题，强调人地关系的协调。不过理论和实际还是有距离的，在现实运作中，人们又常常背离人地协调关系理论。

关于人与自然的和谐问题，在 20 世纪的七八十年代，英国著名历史学家汤因比和日本学者梅棹忠夫从自然与人这一生态系统为立足点，对人类历史进行过新的审视。汤因比在展示人类与其生存环境(大地母亲)这一“生物圈”相互关系的同时，考察了人与自然所构成的生态系统的历史，并预测了未来，对人类物质力量增长后过度的索取行为加以告诫，认为人类的行为力量“已足以使生物圈变成一个难以栖身的地方。如果人类仍不一致采取有力行动，紧急制止贪婪短视的行为对生物圈造成的污染和掠夺，就会在不远的将来造成这种自杀性的后果。另一方面，人类的物质力量又不能保证，只要我们去摧毁生物圈，生物圈就永远能够作为人类的栖身场所”。所以人类要“尽一切努力保证这惟一的生物圈永远作为人类的栖身之处”^①。在梅棹忠夫看来，“所谓历史，从生态学的观点看，就是人与土地之间发生的相互作用的结果。换言之，即主体环境系统的自我运动的结果。决定这种运动的形式各种主要因素中，最主要的是自然的因素。”^②这是从生态史学的角度而言的。不过从唯物史观的立场来说，在做到认识自然伟大的同时，又不能过分地忽视人类自身的主观能动性，人类可以利用自己的智慧，来不断地调解与自然的关系，与自然环境相协调。对自然生态系统来说，其异动一定是在人类活动能力的承受范围之内。对人类自身而言，各种活动又不能超越了自然生态系统的承

① [英]阿诺德·汤因比：《人类与大地母亲》，上海，上海人民出版社，1992 年，第 10 页。

② [日]梅棹忠夫：《文明的生态史观》，北京，三联书店，1988 年，第 166 页。

受力，并自然垂青于对生态系统的稳定所作出贡献的物种。惟有如此，才能有利于人类发展的进程。

值得正视的是，人类为了满足自身生存和发展，就一定而且必须要改造自然环境，一定要开创包含有人类历史文明的人文景观，也就必然引起环境的变迁。但在人类技术力量尚未达到一定水平的时期，人们对人类改造活动力度的负面效应是不会有充分认识的，也就是说没有足够的能力来兼顾生态环境和发展生产这两个方面，而且，由于时代的局限人类经常是把对环境在一定程度上的改变一度当作对自然界的胜利。但是，在征服自然、改造自然的过程中，由于人类过度的攫取，也招致了大自然的无情报复，付出过惨痛的代价。这表明，不能和自然环境保持和谐的发展，同样会导致人类自身发展的不可持续性。正如恩格斯在 100 多年前就谆谆告诫过的那样：

但是我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。每一次胜利，在第一步都确实取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三步却有了完全不同的、出乎意料的影响，常常把第一个结果又取消了。^①

事实的确如此。时至今日，生态环境破坏已经成为全人类关注的头等问题之一，并由此提出了可持续发展战略。所谓可持续发展，就是既要考虑当前发展的需要，又要考虑未来发展的需要，不要以牺牲后人的利益为代价来满足当代人的利益。实施可持续发展战略是长期发展的必然选择。在 21 世纪之际，能够选择这样

^① 《马克思恩格斯选集》，第 3 卷，北京，人民出版社，1972 年，第 517 页。

一个全人类都关心的问题作研究，是时代赋予的责任。尤其是在中国西部大开发的战略实施阶段中，以生态环境脆弱的西北为研究突破点，从其历史生态的变迁之中寻求一些规律供现实借鉴，更是具有不一般的社会现实与学术理论意义。

西北脆弱的生态环境具有多样性的特点，因而也具有发展多种经济的可能性。尤其是建立在西北地区生态系统之上的农业和畜牧业经济，变化较大，尤以清代波动最显著，直接与今天生态环境的变迁相关联。对此，有必要作深入的研究。本论题所框定的西北地区，是以今天的陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆五省区为中心，涉及内蒙古的一小部分。由于自然区划和历史地理的关系，“西北”的含义和范围也处在变化之中。从目前所能看到的材料可知，“西北”一词作为地域的概念在宋代的典籍中已经出现，只是在地域上不包括今天的新疆地区，新疆大部分依然被称为西域。以后在《元史·地理志》中多出现，但所指范围界限又因元朝版图的扩大而大为扩展。至明清时期，随着中央王朝统辖区域的变更，西北的范围也漫及整个中国的西部和北部，并相对固定下来。范围比现在更为广大，西北界至巴尔喀什湖以东以南地区。以后其境域除了陕、甘、青、宁、新五省区外，还特别包括了河套及其以西的蒙古地区。郭敬辉在其《划分西北区域之我见》中，除了把西蒙二盆地括于其中外，还把漠北蒙古区域、东蒙草原也划入西北的自然区域范围。^①今天的西北地区指陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆五省区。由于牵涉到明清以来行政区域的变动，以及农业垦殖及农牧经济在区域上的交替互动等因素，本文将所研究范围扩至河套及内蒙古西南部与五省区交界地区。在研究叙述过程中，行政区

^①参见《禹贡》半月刊，1936,6(5)。

划基本以今天为主,涉及不同生态类型又侧重于自然单元、跨越省区的界限。在脆弱生态环境脆弱带的划分上,也是以今天的行政区划为主要单元,叠加自然地理环境等因素加以叙述,这也主要是基于研究内容的特点和资料分布情况而确定。考虑到生态变迁是一个极其缓慢的、长时段的、后显效应很强的问题,遂将研究时限划定于有清一朝的近 300 年中,个别问题稍有延伸。这一时期,在西北历史上是社会经济发展较快的一个时期,经历了清前期较为成功的民族政策的治理,社会统一安定,生态系统也处于相对平衡之中,不过在平衡之中已经潜伏着危机:这就是人口的增加和垦殖力度的加大。清末新政时期,一些新思想的渗入,对这里的开发产生了前所未有的影响。任何开发必然带来相应的生态环境改变,或导致自然资源数量减少,或引发自然环境质量下降。而在以追求效益最大化为背景的开发前提下,过度攫取和破坏程度的加剧就不言而喻了。

清代的西北地区出于统治和管理的目的,行政区划变动频繁。为行文方便,首先把清代西北省、府、州级的行政管辖区做一简单介绍,行文中出现时,不再一一注明。清代的陕西行政区划在康、雍、乾时期变化较大,康熙二年(1663 年)时,基本管辖着今天以陕西为主,包括甘肃、青海和宁夏省区的大部分。是年,分陕西布政使司为左、右布政使司。左布政使司驻西安府,辖西安、延安、凤翔、汉中 4 府,兴安 1 直隶州和榆林 1 卫。右布政使司治巩昌府,管辖后属于甘肃省的平凉、巩昌、庆阳、临洮 4 府,以及陕西都司所领的宁夏及宁夏中、后 3 卫和靖远 1 卫,陕西行都司所领的甘州左、右、前、后、中 5 卫及山丹、凉州、永昌、镇番、西宁、肃州、庄浪 7 卫,还有高台、古浪、碾伯、镇夷 4 所。康熙六年(1667 年),改右布政使司为甘肃布政使司,也就是俗称的“陕甘分治”;两年后,省会徙临洮府属兰州,添置柳沟、靖逆 2 直隶州。

雍正年间，陕西本省内的行政建制稍有变动：先是在三年（1725 年），升耀、商、同、华、乾、邠、郃、绥德、葭 9 州为直隶州。八年（1730 年）底，改榆林为府，十三年（1735 年），升同州为府，降耀、华 2 直隶州为散州。乾隆元年（1736 年），降葭州直隶州为散州，四十七年（1782 年），兴安直隶州升为府。直到清末，陕西省下辖 7 府 5 州 西安、凤翔、同州、汉中、兴安、延安、榆林府 乾、邠、郃、商、绥德直隶州。

甘肃省在康熙八年（1669 年）自陕西分出后不久，设省会于兰州。雍正二年（1724 年），下辖宁夏、西宁、甘州、凉州 4 府和若干直隶厅、州。乾隆二十四年（1759 年），升安西直隶厅为府，三十八年（1773 年），又降为直隶州。其他州厅变化频繁，至清末时下辖有 8 府 6 州 1 直隶厅，为 兰州、巩昌、平凉、庆阳、宁夏、西宁、凉州、甘州府 安西、秦、阶、肃、泾、固原州 北平川直隶厅。

清代奠定了中国空前辽阔的版图，新疆建省在西北行政区划方面影响最大。清入关前，新疆南北各有所属，北疆是四卫拉特蒙古游牧之所，南部为别失巴里、叶尔羌、吐鲁番等诸国。清前期，各部族相继内附。乾隆二十四年（1759 年）统一新疆时，在巴里坤、哈密设直隶厅。次年，又设乌鲁木齐直隶厅，两年后，在惠远城置伊犁直隶厅，三十六年（1771 年），设辟展直隶厅，次年，设奇台直隶厅。三十八年（1773 年），升巴里坤厅为镇西府，辖由直隶厅降为散厅的奇台、哈密、辟展和降为州的迪化。咸丰五年（1855 年），降镇西府为直隶厅，复升哈密、吐鲁番为直隶厅。光绪八年（1882 年），置温宿、莎车、和阗、疏勒 4 直隶州，置喀喇沙尔、库车、乌什、英吉沙尔、玛喇巴什 5 直隶厅。凡此，均隶属于甘肃布政使司。

光绪十年（1884 年），新疆建省，从甘肃布政使司中析置 9 直隶厅和 5 直隶州，为 镇西、伊犁、哈密、吐鲁番、喀喇沙尔、库车、乌什、英吉沙尔和玛喇巴什直隶厅 迪化、温宿、莎车、和阗和疏勒直

隶州，省会设在迪化直隶州。其后的几年中，行政隶属变动较大，主要趋势是升直隶厅为府。直到清末，新疆辖府 6、直隶厅 8、直隶州 2，为 迪化、伊犁、温宿、焉耆、疏勒、莎车府 镇西、吐鲁番、哈密、库尔喀喇乌苏、塔尔巴哈台、精河、乌什、英吉沙尔直隶厅 库车、和阗直隶州。

另外，新疆由于地理位置重要，特设有伊犁将军。乾隆二十四年（1759 年），在哈密、喀喇沙尔、库车、叶尔羌、和阗置 5 办事大臣，于喀什噶尔置参赞大臣。二十六年（1761 年），在辟展置办事大臣，次年，于惠远城置伊犁将军，于库尔喀喇乌苏置办事大臣。于是天山南北两路和各新疆地方，统归伊犁将军管辖。其后，在增设参赞大臣的同时，改乌鲁木齐参赞大臣为都统。光绪八年（1882 年）后，又陆续将军事建制更换成民事行政管理，伊犁将军仅理北疆防务事宜，不理民政。新疆建省后，还设有 4 道，即 镇迪、伊塔、阿克苏和喀什噶尔道。下辖有前文所述的 6 府。

今天青海境内东部农业区大部在清代时归甘肃布政使司下辖西宁府，西部牧业区作为一个特殊的行政区域，自雍正三年（1726 年）起，设西宁办事大臣，总理青海蒙藏各族事务。西宁办事大臣最初主要管辖青海蒙古 30 旗和玉树 40 族（部）及其游牧的区域，乾隆五十六年（1791 年）起，又管辖循化和贵德 2 厅所属的 76 个“熟番”部落和 77 个“生番”部落，不久，两厅的文武官员也归办事大臣调遣。^① 雍正二年（1724 年），改西宁卫为府，辖西宁、碾伯 2 县和大通 1 卫。乾隆年间，增设巴燕戎格和贵德 2 厅。道光三年（1823 年），由兰州府划出循化厅来属。直到清末西宁府领 3 县 4 厅，为 巴燕戎格、贵德、循化和丹噶尔厅，西宁、大通和碾伯县。

①参见文学著，魏明章标点：《青海事宜节略》，西宁，青海人民出版社，1993 年，第 14 页。

1929 年青海自甘肃省析出。

宁夏自治区在 1929 年以前也一直隶属于甘肃。雍正二年(1724 年),宁夏升卫为府,置宁夏、宁朔 2 附郭县,另还有灵州、平罗和中卫 3 县。乾隆三年(1738 年),裁新渠、宝丰 2 县入平罗县。同治十一年(1872 年),于金积堡置宁灵厅。直到清末,宁夏府领 4 县 1 厅 1 州,为宁夏、宁朔、平罗和中卫县 宁灵厅 灵州。

清代的套西二旗指的就是阿拉善厄鲁特旗和额济纳土尔扈特旗,该二旗在行政上隶属于理藩院,内蒙古六盟之一的伊克昭盟也属于理藩院管辖。^① 这些均是文中提到的与五省区中个别省份相邻的属于今天内蒙古自治区的辖区。

以上基本包括了今天西北五省区的地域和与内蒙古相交的部分。

西北生态环境问题,早在 19 世纪 60 年代左右,就已经引起了史学界关注,只是当时人们的研究视角并不是以生态环境破坏为基调,所研究的范围也放在自有人类以来或更遥远的历史时期,探讨的焦点是西北地区所在的黄土高原原生植被究竟是什么。著名的德国地理学家李希霍芬在其《China》一书中作出了陕甘一带所在的黄土高原的原始植被是草原的论断。20 世纪 30 年代,我国著名的地质学家丁文江也持与李希霍芬相同的观点。至 50 年代,著名历史地理学家史念海提出了黄土高原曾经有过森林的观点,并在以后的几十年中撰写了一系列论著,发表了大量有关黄土高原历史植被和历史时期人类活动对生态环境影响的论著,其中以《河山集》为名的著作集就有 7 部之多。与此同时,我国古生物学

^①以上均参见牛平汉主编:《清代政区沿革综表》,北京,中国地图出版社,1990 年。

家杨仲健在陕北等地的考察、科学院黄河中游水土保持考察队的考察,均断定黄土高原原始植被属于森林和森林草原。20世纪80年代,关于这一区域生态变迁问题的研究有了突破性的进展,由史念海、曹尔琴、朱士光合著的《黄土高原森林与草原的变迁》一书,阐明了陕甘所在的黄土高原,在历史时期除了有广大的森林外,也广泛分布着草原。从此,研究者的兴趣开始移向生态环境的状况及其变迁,但仍以探讨清以前历史时期西北生态环境为主体。

当然,造成学术界忽视清代生态变迁的研究,尤其是生态失衡及其影响生态变迁因素研究的原因,不单单在于人们对认识生态环境观念的滞后,更难以克服的是资料上的困难和研究方法上的问题。生态学虽然有自己的体系,但是要将其放在历史学的范畴来研究,就存在着多学科的、多方法上的交叉,要建立一个生态历史学科体系,是难乎其难的。故而以往历史生态问题的研究也都是限定在历史地理的范畴之中,时段上忽略了离今天最近的、影响最大的近300年的清代历史,切入点则从自然方面投入的多,人文方面考察的少。微乎其微的关于生态问题的研究也多数是隐含在区域农牧业经济发展史之中,很难浮出水面。资料的匮乏,又直接影响了研究的广度和深度。这一特点清楚地反映在现有的研究成果上。在有限的几篇专题讨论清代西北社会生态变迁的文章中,重要的史料出处几乎相同,涉及的问题和讨论的角度也每每相近,并且基本上是限定在一省或一区的范围之内。现有研究尽管不能令人满意,但从资料的角度看,从历史典籍的瀚海之中搜罗出的吉光片羽,毕竟弥足珍贵,为后来的西北生态环境变迁研究提供了素材和基础。

随着生态问题对当今社会的影响越来越大,甚而直接危及到人类生存,历史学者们从以往中寻求规律的愿望也就越迫切,研究的兴趣也就越浓。尽管存在诸多困难,最近数十年来,中外学者们仍然在相关领域发表了一批有价值的成果。这些先行研究概括起

来,集中在下列问题上。

(1)在西北地区生态问题变迁史的总体研究之中包罗、涉及了有关清代阶段性生态变迁的研究。最具有代表性的还应当属以陕西为中心的黄土高原区与河西走廊的研究,论著有史念海、曹尔琴、朱士光合著的《黄土高原森林与草原的变迁》(陕西人民出版社 1985 年版),李并成著的《河西走廊历史时期沙漠化研究》(科学出版社 2003 年版)。朱士光的论文集《黄土高原地区环境变迁及其治理》(黄河水利出版社 1999 年版)。文章有史念海的《论历史时期黄土高原生态平衡的失调及其影响》(1982 年),朱士光的《我国黄土高原地区几个主要区域历史时期经济发展与自然环境变迁概况》(1992 年),韩茂莉的《历史时期黄土高原人类活动与环境关系研究的总体回顾》^①以甘肃和宁夏为中心的黄土高原区的研究,有王乃昂的《历史时期甘肃黄土高原的环境变迁》(1990 年),唐少卿、伍光 and 的《历史时期甘肃黄土高原自然条件变化的若干问题》(1984 年),吴景山的《河西走廊地区的生态变异》(1983 年),李并成的《河西走廊历史时期绿洲边缘荒漠植被破坏考》(2003 年)。^②另外还有马正林的《人类活动与中国沙漠地区的扩大》(1984 年)^③,从人类社会活动的角度探讨了生态变迁的问题。与水生态变化相关的文章有阚耀平的《历史时期塔里木盆地水资源的调控过程》(2003 年)。^④在上述文章中,学者们在论

①分别载《中国古都研究》,2001 年收入《黄土高原历史地理研究》中《生态环境篇》,黄河水利出版社,2001 年载《中国历史地理论丛》,1992(1)载《中国史研究动态》,2000(10)。

②分别见中国地理学会历史地理专业委员会《历史地理》编委会编:《历史地理》第 8 辑,上海人民出版社,1990 年载《兰州大学学报》(社科版),1984(1)载《地理知识》,1983(8)载《中国历史地理论丛》,2003(4)。

③载《陕西师大学报(社科版)》,1984(3)。

④载《中国历史地理论丛》,2003(2)。

及历史时期生态问题时,均曾以有限的笔墨谈及清代西北的生态变迁,而不是作为研究的主题。

(2)学者们对清代生态问题的研究是以历史上农牧业经济的开发研究为依托的,特别是对陕南和关中地区农业垦殖经济对生态环境的影响研究较集中,代表性的成果有萧正洪的《清代陕南种植业的兴衰及其原因》(1988年),李令福的《历史时期关中农业发展与地理环境之相互关系初探》(2000年)。^①涉及陕北黄土高原农牧业交界带的经济开发与环境变迁的研究成果主要有朱士光的《历史上陕北黄土高原农牧业发展概况及其对自然环境的影响》(1984年)^②,王尚义的《历史时期鄂尔多斯高原农牧业的交替及其对自然环境的影响》(1987年),顾琳的《明清时期榆林城遭受流沙侵袭的历史记录及其原因的初步分析》(2003年)。^③王毓瑚的《我国历史上农耕区的向北扩展》(1981年)。^④与此相关的是宁夏地区农牧业交界带的生态变迁问题,主要有朱士光的《浅论历史时期宁夏地区农牧业开发与环境变迁问题》(1989年)^⑤,马波的《历史时期河套平原的农业开发与生态环境变迁》(1992年),汪一鸣的《历史时期宁夏地区农林牧分布及其变迁》(1988年)。^⑥相关的还有景爱的《沙坡头地区的环境变迁》(1994年)^⑦,对河西走廊的农牧业经济开发与环境变迁研究的成果有赵永复的《历史时期河西走

①分别载《中国农史》,1988(4) 载《中国历史地理论丛》,2000(1)。

②载《农史研究》第4辑,北京,农业出版社,1984年;另见其论文集。

③分别见中国地理学会历史地理专业委员会历史地理编委会编:《历史地理》第5辑,上海,上海人民出版社,1987年 载《中国历史地理论丛》,2003(4)。

④见《史地论丛》,西安,陕西人民出版社,1981年第1辑。

⑤见中国科学院黄土高原综合科学考察队编:《黄土高原地区环境治理与资源开发研究》,北京,中国环境科学出版社,1995年;另见其论文集。

⑥ 分别载《中国历史地理论丛》,1992(4)、1988(1)。

⑦ 载《中国历史地理论丛》,1994(3)。

廊的农牧业变迁》(1986 年)^①,党瑜的《历史时期河西走廊农业开发及其对实体环境的影响》^②。涉及到清代环境保护方面的专门论著还有罗桂环、舒俭民的《中国历史时期的人口变迁与环境保护》(冶金工业出版社 1995 年版)。对新疆绿洲农业开发研究较有成效的是华立的《清代新疆农业开发史》(黑龙江教育出版社 1995 年版),相关的文章还有 钮仲勋的《历史时期新疆地区的农业开发》(1987 年),田尚的《清代西域的农田水利》(1989 年),齐清顺的《清代新疆维吾尔族地区农业生产的发展》(1996 年),张建军的《论清代新疆城市的人口规模》(1999 年)。^③ 将整个西北农业开发与生态环境联系在一起的有萧正洪的《清代西部地区的农业技术选择与自然生态环境》(1999 年)^④,以及专著《环境与技术选择——清代中国西部地区农业技术地理研究》(中国社会科学出版社 1998 年版),姚兆余的《明清时期西北地区农业开发的技术路径与生态效应》(2003 年)^⑤。上述成果中从地区经济开发的角度谈的多,对生态环境所造成的负面影响却很少论及,研究成果所显示的也均是这一时期的统治政策是以开发促进经济发展为主导,忽视了或者说根本没有论及人与自然关系的和谐发展。当然,关于生态环境的问题,也还是引起了一些学者的关注,比如,华立在《清代新疆农业开发史》一书的结尾就提到了“清代新疆农业开发对于生态环境平衡的重要性,尚未予以足够重视。新疆作为典型的西北干旱地区,地面植被一经破坏便难以恢复,极易导致沙

① 见中国地理学会历史地理专业委员会历史地理编委会编:《历史地理》第 4 辑,上海,上海人民出版社,1986 年。

② 载《中国历史地理论丛》,2001(2)。

③ 分别载《中国历史地理论丛》,1987(1)、1989(1)、1996(3)、1999(4)。

④ 载《中国历史地理论丛》,1999(1)。

⑤ 载《中国农史》,2003(4)。

化、盐碱化的出现,恶化人类的生存环境。”^①这也仅仅是作为问题提出。

(3)直接论及清代西北的生态及其相关问题的代表性成果,在国外的有(美)赵冈:《中国历史上生态环境之变迁》(中国环境科学出版社1996年版),该书虽以中国历史生态变迁为主线,但在第三章中具体谈到了清代西北生态变迁问题。遗憾的是并没有对西北整体作出考察,而仅以陕南山地的开发作为关注的重点,进行了讨论。与此相关的研究文章还有(荷兰)爱德华·B·费梅尔的《清代大巴山区山地开发研究》(1991年)^②。国内的文章有王守春的《明清时期黄土高原植被与环境》,葛庆华的《试论清初中期川陕交界地区的开发与环境问题》(1999年),耿占军的《试论清代陕西的经济开发对生态环境的影响》(1998年),邹逸麟的《明清流民与川陕交界地区的环境问题》(1998年),王元林的《明清西安城引水及河流上源环境保护史略》(2001年),钞晓鸿的《清代至民国时期陕西南部的环境保护》(2002年)^③。除了谈及环境破坏的一方面外,而对客观存在的环境保护的另一方面,尤其是以森林保护为中心的环境保护,也作了积极探讨。均对区域范围内城市、农牧交界处的生态变迁问题进行了研究。

(4)和生态变迁密切相关的移民、灾害、垦殖森林草原等问题,也已经引起学者们的注意,相关论著中谈及移民与垦殖政策问题的有赵冈的《中国历史上生态环境之变迁》(中国环境科学出版

① 华立:《清代新疆农业开发史》,哈尔滨,黑龙江教育出版社,1995年,第268页。

② 载《中国历史地理论丛》,1991(2)。

③ 分别见王守春主编:《黄河流域地理环境演变与水沙运行规律研究文集》第5集,北京,海洋出版社,1993年载《西北史地》,1999(1). 1998(4)载《复旦大学学报》,1998(4)载《人文杂志》,2001(1)载《中国农史》,2002(2)。

社 1996 年版),其第四章就具体谈到了清代的垦殖政策与棚民活动。关于这方面的论文有谭作刚的《清代陕南地区的移民、农业垦殖与自然环境的恶化》(1986 年),王爱民、缪磊磊的《历史时期兰州、临夏地区人地关系转型探讨》(1999 年)。^①对灾害而引起生态变迁问题着力最大的论著有袁林的《西北灾荒史》(甘肃人民出版社 1994 年),其整理的清代部分,从灾荒史的角度出发,谈到了社会生存环境的恶化,以及恶化造成的连锁反应。从碑记中探讨灾害与水利的文章有张建民的《碑石所见清代后期陕南地区的水利问题与自然灾害》(2001 年)^②。关于沙尘暴成因等方面的代表性论文有王社教的《历史时期我国沙尘天气时空分布特点及成因研究》(2001 年)^③,其从二十四史《五行志》和《清史稿·灾异志》记载入手,探讨沙尘暴天气形成的主要因素和人类可以预防的着眼点,引人注目。这也表明了学界对生态问题的关注已经深化,研究的程度也有了扩展,甚为可喜。但小范围的或个别方面的抽象的论及,在将生态问题作为研究的主体进行深入研究讨论方面还不是尽如人意。

以上基本囊括了目前所能够见到的研究成果。由上述情况不难看出,清代西北地区生态变迁问题的研究,还有很大余地,存在着不足。首先是研究问题进展的不平衡。有的问题研究得比较充分,如陕南地区经济开发与环境变迁,尤其是农业经济发展对生态变迁的影响。陕南老林森林植被破坏后造成的水土流失,农业生产技术方式的选择与生态的关系研究等。有的问题只涉及一个侧面,如对宁夏地区、新疆地区水资源的研究也仅仅限定在对水的利

①分别载《中国农史》,1986(4) 载《西北史地》,1999(4)。

②载《清史研究》,2001(2)。

③载《陕西师范大学学报》,2001(3)。

用上,而完全忽视对水资源的过度的利用和漫灌方式,更容易使土壤盐碱化,造成农耕土地的废弃,破坏生态平衡。有的问题则完全未被涉及,如清代中央及地方政府政策对生态变迁的影响,农牧业经济拉锯战后对生态变迁的影响,生态环境意识客观存在下的被动调适等。其次,就西北地区来看,由于受到自然地理环境的影响,研究视野不够开阔,仅局限于黄土高原中心地带的陕西(以陕南为中心)、甘肃的河西走廊、宁夏平原和新疆的部分地方,而对于处于青藏高原区域的青海、甘肃南部等地的研究则很薄弱,几乎没有涉及。第三,由于新疆所处的地理生态环境的特殊性,具有独特的人文景观,也由于其大规模农业开发程度相对较晚的缘故,从人文的角度去研究生态变迁的不多,所有的研究也仅以历史时期沙漠或主要河流河道的自然因素引起变迁为主,对于人类开发生产活动所造成的环境改变不甚关注,忽视了资源、发展与环境的关系。第四,忽略了西北地区民族特点,对各少数民族以宗教信仰为基调的对大自然的崇拜而持有的朴素的生态观研究不够。事实上,各少数民族所保有的朴素的生态观在客观上曾经起到过保护生态平衡的作用,当然如何评价可以见仁见智。第五,研究方法单一。这一点与史料的稀缺有一定的关系。在研究的手法上,学者们只能靠有限的文字记载和考据的方法确认史实,对史实进行归纳整理后,得出解释。这一点是史学研究上所必须和必备的方法,但是生态变迁问题本身就是一个极其复杂的、牵涉到许多相关学科的课题,再加之西北地区本身所特有的自然环境、民族构成、经济文化观念和社会条件,使这一地区形成一个特定而复杂的社会生态系统,这就要求学者们采用多种手段和方法,对史实作出定量和定性的分析。尤其是历史研究者只能通过仅有的不多的文献记载来完成生态变迁的研究,而少有自然科学所具有的遥感等科技手段的分析的情况下,采用生态学、民族学、社会学、人口学等作为

研究的辅助手段就显得极其必要。

区域生态变迁作为史学研究领域一个新的课题，必然有新的难度，步入这样一个领域，能有多大程度的突破，不可料定。只能是尽力而为。在研究撰写中作者注意了下述问题。

(1) 关于生态变迁的研究尽力避免对于自然生态状况进行脸谱轮廓式的勾画，除了必要的叙述以反映生态变迁的大势而外，还要从中认识生态变迁的阶段性的特点，努力从中寻求规律性的因子，以链接历史与现实，为现实借鉴。

(2) 运用生态学、地理学的理论方法，从生态环境遭破坏的事实中，寻求自然力的破坏性和人类活动的影响力，以及二者之间的相互关系。从人与自然、人与生态的关系立意，寻求这一系统失衡的原因，并充分论证在生态环境的恶化过程中，人类的过量介入而引发的人类与自然相互依存、相互制约秩序体系的崩裂，以致难以修复，终至恶性循环。其根本在于人的特殊性，人因为拥有文化这件利器，可以改造甚至毁掉自然。当然自然也在报复人类。

(3) 在西北，人类活动对生态环境的影响力说到底在生态变迁中占多大的比重，这是必须回答的问题之一。一般认为，生态破坏均因人为造成。诚然，在以农牧业经济为主要生计方式的西北地区，由于种种原因，选择的是粗放式农业耕作技术，原始落后的畜牧业牧群方式，当然不能够容纳过量增加的人口，过度“攫取”和“超载”是不可避免的。但是是否也存在隐形因素的干扰和影响，比如，不可忽视的西北地区原生态环境脆弱性特点等。这又是必须探求的难点和创新之处。

(4) 西北这一民族地区，由于农牧业经济各自的发展和相互间的渗透，自然会引引起原生态系统的局部改变，这种改变又对农牧业经济本身产生一定的影响。相应地，新生成的经济方式能否适

应原生态环境就显得至关重要。这也是保持生态平衡的关键。因而因地制宜地发展经济,成为保护生态环境平衡的有效途径之一。

(5) 开发利用的限度问题。运用唯物史观探求清代的生态保护理念与开发利用间的关系,以及二者间的侧重点和运用中的实际效果,是生态史学必须要正视的问题之一。当然其中中央和地方政府的决策稳妥与否和实施力度对生态变迁的影响有强弱之别,也使这种影响具有阶段性和局部性特征。

(6) 战火对生态环境的破坏是全方位的,人们往往将其与灾害连在一起,称为“兵灾”。战役的双方,每每以破坏生态环境为手段,依靠自然生态资源以取得胜利。其整个过程不仅无端过度地破坏、消耗自然资源,在摧毁人类已经创造了的文明的同时,还导致人口的大量死亡,创伤累累。兵燹后,人们重新创建文明的过程也是对资源存量的再索求过程。清代西北战火频发,其对于脆弱环境和落后经济无疑又是雪上加霜,严重破坏了西北生态环境。

历史研究必须以大量的真实的史料为基础,在西北区域史的研究中,原本就缺乏资料,况且生态环境问题又是一个很少引起人们关注的问题,材料的稀缺和零散更可想而知。这里将所能利用的材料叙述如下:

(1) 地方史志类。正如章学诚所说,志,乃一地百科全书。方志从纵的剖面丰富了史的枝干,尤其是对于研究一地的生态变迁轨迹,其价值是无可替代的。本文研究中以地方志资料为重头戏,利用频率最高。需说明的是珍稀方志借阅难度较大,又存在底本及重刊本的甄别等诸多困扰,初刻珍本,难得寓目。权且以今人的影印丛刊本为对象,主要有:中国西北文献丛书编辑委员会编的《中国西北文献丛书》(兰州古籍书店影印出版发行,1990年),成

文出版社有限公司印行的《中国方志丛书》(陆续出版,有 1968、1970、1976 年等不同时间),王锡祺辑的《小方壶斋舆地丛钞》(南清河王氏铸版)等。沈云龙主编、文海出版社有限公司印行的《近代中国史料丛刊》(包括初编、续编、三编,1966—1998 年陆续出齐。)。此外还参考了一批清末民国人所修的地方乡土志。这些方志资料对了解与生态变迁相关的人口变动、垦殖状况、自然环境、生态理念、气候物产、灾异等,均极为有益。

(2) 档案和碑记。档案和碑记均是纪实的遗留性史料,是勒石铭金的难以篡改的证据,其对史学研究的意义自不待言。碑石材料除散见于地方志中的以外,比较集中的今人编辑的有张沛编著的《安康石碑》,陈显远编著的《汉中石碑》,李启良等校注的《安康碑版钩沉》,左慧远编的《黄河金石录》,谢佐等编的《青海金石录》等。其中有关生态保护方面的记载,是不可多得的第一手资料。档案材料散见于《康熙朝满文朱批奏折全译》、《雍正朝满文朱批奏折汇编》、《宫中档乾隆朝奏折》、《光绪朝朱批奏折》,和中国第一、第二历史档案馆藏有的资料之中。其中有一些反映当时西北生态状况及相关政策方面的资料。

(3) 私家笔记、游记等。晚清以前,清廷对西北的治理以统一安定为目标,极不重视经济的开发,使这一地区事实上处于封闭状态,内地士人鲜有涉足西北的机会。清末以来,随着边疆危机,西北地理位置的重要性日益显现,世人对西北地区有所关注。尤其是清末新政倡议对西北富源的开发过程中,西北问题研究更加引人注目。此外,出使任职、获罪谪戍、考察旅行的一批知识人士,包括一批外国学者,他们以亲眼所见和所闻遗留了弥足珍贵的文字材料,使得自此至后的一段时期里,纪实西北之行的著作出现了一个繁荣时期,内容详尽丰富。较主要的如林则徐的《荷戈纪程》,陶保廉的《辛卯侍行记》,方士淦的《东归日记》,董醇的《度陇

记》,裴景福的《河海昆仑录》,冯峻光的《西行日记》,阔普通武的《湟中行记》,周希武的《宁海纪行》等,以游记日记的形式大量散见于《小方壶斋舆地丛钞》等各种丛书之中,是难得的宝贵资料。另外还有一些外国人的考察游历记,如斯文赫定的《长征记》、兰登·华尔纳的《在中国漫长的古道上》、福克的《西行琐录》等,均有较高的史料价值。

(4) 官书、政书类。这类资料是史学研究中最基本的常用的部分,其编写也多经过对原始档案取舍提炼和概括,利用方便,且加入了编者自身的思想痕迹,有助于从不同的视角审视生态的变迁及相关政策。

(5) 研究数据。量的记录是生态史研究中最有说服力和反映事实的部分之一,但在古代,数据保留相对全面的除了度量衡外,仅有户口、赋税等门类,大部分要素则无记录数据,也没有建立数据记录的制度。比如气温、降雨量等一些纯自然科学的要素几乎没有,若有,也仅是文字描述性记载。步入清代,尤其是近代以后,在西学渐进和开发、开放较早的地方,开始有了有关方面的记录,但在落后闭塞的西北依旧没有保留记录的机制。所以在行文中为了能够更清楚地说明和比较问题,有些数据资料延及和援引了民国时期和当代人的研究成果。

选择西北生态变迁这样一个全新的、直接与现实息息相关的研究课题,从历史学的角度出发,结合其他相关学科的研究方法,由微观着手,宏观把握来处理一段较长时期里的生态变迁,对作者是一个新的尝试和挑战。该书稿是在作者的博士学位论文的基础上修改、完善而成的,由于时间和条件有限,更囿于个人学科理论水平和学术功力,相信存在种种不足和错误,希冀借助该书的出版,获得学界前辈、方家教正,也企望能抛砖引玉,在区域生态环境

变迁研究的基础上引起学者们对中国环境变迁通史的关注，进而使环境变迁研究这一以历史学为基点的继政治、经济和社会文化史之后的新领域获得应有的地位，提升到一个新的层面。

第一章 自然生态环境的特质与历史上的生态环境概观

第一节 脆弱的自然生态环境

西北地区在地理范围上包括黄土高原、青藏高原、内蒙古高原的一部分,及新疆的‘三山夹两盆’(即阿尔金山、天山、昆仑山三大山系,准噶尔盆地、塔里木盆地)。在经济类型上农牧业经济占较大比重,属于农牧交汇过渡带,也是历史上开发较早的地区,同时绝大部分区域生态环境脆弱,具有明显的自身特点。

生态学上所谓的脆弱生态环境理论形成于 20 世纪 80 年代,但关于脆弱性的研究可追溯到五六十年代,主要考察与灾害相关的技术性危害根源,或人类面对各类灾害的风险等问题。伴随着环境问题的日益严重,脆弱生态环境的研究愈来愈引起社会的普遍关注,研究也步入了新的广度和深度。80 年代后期,出现了明确的脆弱生态环境概念,且因人们的理解不同,所表达的概念也相当宽泛。概括地说有以下几个含义:一是某系统、群体或个体存在内在的不稳定性;二是某系统、群体或个体对外界的干扰和变化(自然的或人为的)比较敏感;三是在外来干扰和外部环境变化的胁迫下,系统、群体或个体易遭受某种程度的损失或损害,并且难以复原。这里所说的系统指自然和人类两部分,对自然系统而言,损失表现在系统的正常功能被破坏,环境发生退化(如沙漠化、盐

碱化)、生物多样性降低等方面对人类社会而言,表现为社会或个人面对各种变化尤其是自然灾害时的无能为力,遭受巨大的生命或财产损失。

在研究中,生态学界认为脆弱生态环境的成因有两类,一类是系统(或个体)自身的内部结构决定了该系统(或个体)比较脆弱,即系统(或个体)存在先天的不稳定性 and 敏感性,称为结构性脆弱性;另一类是由于外界的压力或干扰易使系统(或个体)遭受损失或产生不利变化,称为胁迫性脆弱性。后一类又根据人类活动和自然环境的变化分为人类活动胁迫型和环境胁迫型。人类活动胁迫型脆弱性主要指人类的各项社会、经济活动造成某一社会或自然系统的退化,或者说对该系统或个体产生不利影响。如过度放牧、滥伐森林导致土地沙漠化。环境胁迫型脆弱性是指自然环境的变化导致某一系统生态失衡,从而使系统向不利方向发展。^①我们在讨论中以胁迫性脆弱性类型中的前者为主要研究对象,因为不难发现,只有在人类活动胁迫型脆弱性问题出现后,导致某一自然环境系统生态失衡系数增大的可能性才会出现。

在脆弱生态环境理论研究基础上,生态学家们进而提出了更具体的脆弱性判定,提出了脆弱带和过渡带的概念。

生态学上所谓的生态环境脆弱带^②是在生态环境过渡带的研究基础上发展而来的。生态环境过渡带,既指生态系统中处于两种或两种以上的物质体系、能量体系、结构体系和功能体系之间所

① 参见刘燕华等:《脆弱生态环境与可持续发展》,北京,商务印书馆,2001年,第1~60页。

② 该定义是1988年在布达佩斯召开的第七届环境问题科学委员会大会上与会成员明确认定的。

形成的界面,以及围绕该界面向外延伸的过渡带或边缘地带。继此研究之后,生态环境脆弱带的概念应运而生,泛指不稳定性、敏感性强且具有退化趋势的生态环境过渡带。在这种地带中,环境变化的频率高,速度快,空间范围广,可被替代的概率大,可以恢复原状的机会小,对于改变界面状态的外力抵抗能力低,因而整个生态系统不稳定性强,脆弱度高,往往某一环境要素一旦出现波动,整个生态系统就会随之发生变化并造成灾害。

以上述理论为参照,我们从人与自然的角度的两方面来说明,所谓脆弱生态环境,就其环境特征来看,是指环境有着特殊的自然条件和承载人口的能力偏低,表现为生态环境的稳定性较差和生态环境的恢复力弱,对人为不利因素和自然脆弱因素影响的承受能力较低。在同样的影响程度下,其他地区的生态环境可能尚能承受,但在脆弱区已经无法承受了。某一较小的自然因素或人为因素的干扰,就会造成生态退化,并且退化后的环境恢复较一般地区困难。另外,从人口密度说,脆弱区因开发程度低,土地面积辽阔,但所提供的环境的承载度却较小,所能承载的人口量也偏低,一旦遇到高人口增长,就会对生态环境产生极大的负面影响,以至于在人口和环境间产生恶性循环。环境的退化又会使当地的生态环境脆弱性进一步加大,从而形成从脆弱至退化的生态环境的恶性循环。西北地区生态环境自唐宋以来就呈现出退化的趋势,步入清代,愈加明显,同时由于多种经济方式并存,以及自然地理地貌的多样性特征,存在着不同的脆弱带类型,影响并制约着这一地区的

① 该定义英文为 源于希腊文的 (住所)和 紧张)二词,是在 年 月由环境问题科学委员会、人与生物圈计划和国际生物科学联合会联合召开的巴黎工作组会议上,由 确定的。

② 参见牛文元:《生态环境脆弱带的基本判定》,载《生态学报》,另参见《脆弱生态环境与可持续发展》,第 22~29 页。

经济发展。以下，我们从处于三个高原面及其交汇处的地理环境和气候特征来作一些具体考察。

一、地理环境和气候特征

从地理生态环境来看，西北五省有辽阔的地域。青藏高原区包括青海全境和甘肃西南部及甘南高原，分布在黄土高原上的是陕西、甘肃中部地区和宁夏南部，而宁夏北部及河西走廊以北的北山山地又当属于内蒙古高原，新疆是高山环绕盆地，是中国陆地面积最大的省区，总面积为 160 多万平方公里。清代的新疆还包括巴尔喀什湖以东以南部分，有 44 万平方公里，霍尔果斯河（和尔郭斯河）以西的 7 万多平方公里。除此以外，西北的总面积为 310.73 万平方公里，约占全国土地面积的 32.37%。在这广袤的土地上，地质构造复杂，地貌类型多样化。本区绵延耸立着许多雪线之上高逾 4,000 米 ~ 6,000 米的山峰，现代冰川得到广泛发育，其融水对地表水和地下水有重要的补给作用；在这个区域内有喀喇昆仑山、昆仑山、阿尔金山、秦岭、祁连山等长大山脉，有马鬃山、合黎山、龙首山等断续山脉，也有天山、子午岭、六盘山、贺兰山等分界岭。山间散布的田畴和辽阔的草原，是西北主要的农业和畜牧业基地。

西北有着广袤的平原，宽广的谷地，坦荡的草原，以及众多的盆地和无垠的沙漠。号称八百里秦川的陕西关中平原、跨黄河两岸的宁夏银川平原、灌溉便利的河西走廊和南疆西部绿洲均是著名的农业区。属于青藏高原的河湟谷地是历史上开发较早的农业区，虽面积所占比例很小，但生产能力和经济形势变化却历来都左右着整个青海地区社会的发展趋势。青海西部、南部和甘南地区的草原，呈连续性带状分布，植物群落生长丰富，但草地的生态系统又十分脆弱。柴达木盆地、塔里木盆地、准噶尔盆地和汉中盆

地,因受海拔高度、气候等因素限制,生态植被迥异,但矿产资源都较丰富。汉中盆地的雨量虽然充沛,不过水土流失却非常严重。沙漠均分布在陕甘宁的北部地带和新疆的盆地内,而且多是流动沙丘,沙漠化趋势明显。

当然也更由于这里有着众多的石质山地、河谷等多种地貌类型,导致经济类型多样。在一些地方适宜农业生产,而在其相邻地区则以牧业为主,农和牧交界带则为半农半牧区。据中国科学院地理研究所编的《中国综合自然区划》^①,将全国分为三大自然区,其中的青藏高原与内蒙古、新疆内陆区所表现的高寒、干旱等特征,是从事农业生产的极大障碍。自然条件的差异,限定了农耕区的扩展。许多地域不利于人类的大规模经济活动。

这里是发育江河最多的地区,也是拥有湖泊数量最多和面积最大的地区。水系上可分为外流的黄河、长江和内流水系。黄河在这一地区流经青海、甘肃、宁夏和陕西,湟水、大夏河、庄浪河、祖厉河、洮河、泾河及渭河是其支流,其中渭河是最大的支流,贯穿整个关中平原。黄河水文直接影响流域的生态环境。发源于青海唐古拉山主峰格拉丹冬雪峰的长江干流,接纳了源自甘肃省东南隅和陕南的嘉陵江、西汉水、白水江、白龙江和汉水等支流。阿尔泰山西麓的额尔齐斯河北流出国境。

内陆水系主要在甘、青、新境内,有发源于祁连山脉的黑河、北大河、疏勒河、党河、石羊河,有源于昆仑山和帕米尔高原东麓的塔里木河,源于汉腾格里山北麓的伊犁河,有源于天山山脉的开都河和玛纳斯河等。其中源于祁连山的黑河是主要的一条内流河,黑河北出走廊,接纳北大河后称弱水,即额济纳河。再北流后即形成

^①参见中国科学院自然区划工作委员会编:《中国综合自然区划》,北京,科学出版社,1959年。

面积 3 万多平方公里的三角洲，最后注入居延海。众所周知，居延海和居延古绿洲生态变迁乃至消亡都是由于黑河水量锐减的结果。昔时，黑河在流出河西走廊时，年径流量曾达 10 亿立方米以上，进入弱水三角洲时尚有 5 亿 ~ 7 亿立方米，但自清代以来，随着走廊人口和耕地增多，用水量猛增，黑河的水量逐渐减少。自 20 世纪 40 年代末以后，伴随灌溉面积的进一步扩大，其最大支流北大河不再注入，成为导致了弱水断流或为季节河的原因。^①塔里木河也是一条较长的内流河，清代中叶以后，农业灌溉用水量加大，及至近现代，过度的引水灌溉和人口增加后居民用水量的升高，致使河流下游地区来水减少，湖泊干涸，绿洲消失。另外西北地区的内流水系所经地区多为干旱荒漠或半干旱荒漠区，降雨量少，蒸发量大，河床渗漏严重，一旦断流，必然加大地下水的用量，而超量开采地下水，必然导致地下水位下降，地面植被成片死亡，出现水质矿化，土壤沙化，植被退化，生态恶化。所以在清代以农业为主要经济形态的社会中，水源的保证程度就成为农业生态环境优劣的前提，即使水资源充足，如利用不当，也容易出现土壤盐渍化，再加上气候的多变性，不可避免导致生态脆弱，发生荒漠化。

这一地区的湖泊主要分布在青海和新疆。青海由于海拔高，气候寒冷缺氧，生存条件恶劣，许多地方人迹罕至。以畜牧业经济成分为主，大多数的水资源处于不可利用状态。水资源分布差异也较大。新疆的湖泊以北疆为多，均是内流河水的尾间形成。河流尾间不能入海，只有注入封闭的内陆盆地或山间的低洼部位。湖泊或引渠导入农田，或蒸发渗漏，逝于沙漠。

西北地区的气候基本属于干燥多风少雨的高原大陆性气候，又位居欧亚大陆中心，水汽来源匮乏，降水稀少，大部分地区年降

^①参见申元村等编：《中国绿洲》，郑州，河南大学出版社，2001 年，第 344 页。

水量在 200 毫米以下。^① 柴达木盆地的冷湖等地, 年降水量仅 10 多毫米。不论是发展农业还是牧业, 都受到降雨、光热等气候条件的限制。新疆、宁夏、河西走廊的干旱沙漠地带更甚于此。所以西北的气候环境简单地说, 就是气候干旱, 大风频繁, 年降水量少, 地表沙质沉积物极具疏松性, 容易出现沙漠化。

上述区域所特有的自然限制条件(即地质、地貌、气候、水文等因素)在很大程度上也成为经济发展的限制因素。不过这一脆弱区的资源优势特征又很突出, 表现为极易发展畜牧业的丰富的草场资源和优质高产的水生动植物、矿产资源等。从限制因素来看, 只要人类的动态活动不超过生态环境的承载力, 生态环境就不会呈现出脆弱性。但事实上, “在发展社会经济、扩大生产规模的过程中, 因人类行为在一定程度上导致了对高原自然资源盲目的、不合理的开发利用, 致使本来就十分脆弱且极不稳定的高原环境承受着越来越大的压力, 呈现出逐步恶化的趋势。”^② 所以人口增加后所带来的一些不合理的开发行为, 改变突破了限制因素, 造成了沙漠化、水土流失等生态失衡现象。故也有人视本区的大部分地方为生态环境脆弱带。^③ 当然, 在这里除了人类不合理的活动外, 不能排除自然生态环境自我的分化, 即如气候、地理等因素的

① 按照赵松乔在《中国的干旱区》(科学出版社 1990 年版)中的分析, 200 毫米年降水量等值线的走向属于西北地区段为贺兰山东麓至乌鞘岭北麓以北, 这条等值线是半干旱区与干旱区的分界线。在年降水量小于 200 毫米的区域, 蒸发量远远超过降水量, 属干旱、极干旱类型, 只能从事农耕灌溉农业。

② 洛桑·灵智多杰主编, 王天津著:《青藏高原人口与环境承载力》, 北京, 中国藏学出版社, 1998 年, 第 2 页。

③ 参见赵永国:《我国生态环境脆弱带环境灾害特征的部分研究》, 载《灾害学》, 1991(4)。该区域处于我国季风边缘脆弱带的部分大致为: 横向指宁夏南部、甘肃中东部、陕北、青海东部等的农牧结合处; 纵向穿越宁夏、甘肃直至川滇交界。

影响,这也是脆弱带形成的前提条件。以这一环境为前提,我们把论述考察的侧重点放在人类与环境相互作用所产生的负效应方面,也就是说,本文主要研究人类怎样影响生态环境和环境又怎样影响人类的可持续发展方面。

二、脆弱性生态环境

1. 脆弱性生态环境类型及分区

总体上来看,清代西北各地的生态环境存在着较大的差异性,与各地区人对自然索求活动的频繁与否密切相关,再加上自然力自身的作用,生态脆弱性更趋于明显,不稳定性也与日俱增,尤其是森林和草原生态植被的减少,直接影响人们的生存环境和经济生活方式。按照生态学的理论,西北的生态环境脆弱性大体表现有三种类型,即:农牧交错带、山地平原过渡带和沙漠或绿洲边缘带。其中山地平原过渡带有两种情况,一种是指昆仑山—塔里木盆地、祁连山—河西走廊山地平原交界带。一种是指六盘山、贺兰山、秦岭、阴山上的盆地与其周边山地形成的一系列山地平原交界带。在这种地带,由于特殊地形气候条件与其他自然地理要素在一定条件下的相互作用,在形成特殊的地理边缘效应的同时,也成为经济、文化和社会的突变带,有着独特的人文地理特征。

沙漠或绿洲边缘带,又是人类力量和自然力量相交汇的地带,由于物质组成、外营力以及地表景观具有明显的差异性,使得沙漠内部与周围的沙漠农牧区之间,同样形成了明显的生态环境脆弱带。因此,由于气候变干、风蚀作用加强,或者人类不合理活动的干扰,就会导致沙漠边缘带内固定沙丘的活化和耐沙植物的死亡,导致沙漠化。另外,人类为防止沙化扩展而自外部采取的保护绿洲活动,可能使绿洲增生蔓延,结果沙漠化反而可能后退。

上述两种过程相叠加，又使得沙漠边缘带的生态环境处于复杂、活跃和十分脆弱的境地。陕北榆林一线、柴达木盆地、宁夏北部、河西走廊，以及新疆塔里木盆地、准噶尔盆地等大部分地区归属这种类型。

所谓农牧交错带就是指由于生产条件、生产方式以及生产目标不同，在农业区和牧业区的衔接处，形成的一个过渡交界带。在这一地带，由于处在森林—草原—荒漠的生态应力带上，再加之植被原状性的交替变换、土壤组成物质的疏松特征，以及人为干扰度大等因素影响，生态环境具有脆弱性的特征，相应地反映在以下几个方面：一是，土壤干燥贫瘠，地表组成物质疏松，体现出农牧交错带自身内部结构的不稳定性。二是，降水少，变率大，多大风，成为农牧交错带脆弱化的潜在外部环境条件。人类不合理的以改变地表生态植被为主要形式的一系列活动所带来的扰动，又成为交界带易脆弱化的主要原因。也可以说农牧交错带脆弱性的主要表现形式是“脆弱的生态系统在气候干旱和人类不合理活动的胁迫下，导致沙漠化的发生和发展”^①。在西北属于这一交错带的区域为陕北、宁夏北部、河西走廊与内蒙古西南边缘的交界带等。清代这一农牧界限变化频繁、波动较大。

清代西北地区的生态环境的绝大部分已经呈现出明显的脆弱性特点，且经常是一地有多种脆弱性类型相交叠，具有明显的复杂性，我们分以下几个单元来看：

（1）宁夏地区。

宁夏地区主要为大陆性气候，寒暑差大，各地气温雨量及气候条件有所不同，西北部雨量稀少，出现沙漠地带，东南部降雨较多，可以耕种水田。但总体上来说仍然属于荒漠草原地带，大部分地

^① 《脆弱生态环境与可持续发展》，第 23～26 页。

方为沙漠是其地形特点,受地理环境制约,具有沙漠或绿洲边缘脆弱带的特征,也同时兼具农牧交接带脆弱性特征。

明末清初,宁夏中部的盐池、同心以至中卫香山等地“水皆咸苦,不生茂草,无水之处尤多”^①。至雍正年间时,这里的生态条件不仅没有明显的恢复,反而更加恶化。从中卫县境的地理和气候条件来看,县南五里有黄河东流,斜贯于中部,北为长城,沙碛连亘,全境山与沙占去四分之三。“春夏多东北风,往往拔木夹沙,天色昏黄 夏季雨泽最稀,每年最多有二次,即成丰收 秋雨或三四次不等,然竟有终年不雨者。中卫下湿之地,亦不喜多雨,多雨则潦,每年平均雪雨约四次。”^②由于上述因素的影响,人们能够生存的地方就只有黄河两岸,在这些地区,地土平衍肥沃,人们“开渠十八道,溉田二万数千亩”^③,从事农业种植经济。不过随着人口的不断增加,开垦的力度加大,逐渐北移。如位于贺兰山东麓、伊克昭盟西侧的宝丰,水草肥美,康熙三十六年(1697年)以前,还是蒙古族游牧之地,后“套夷渡河渐徙”,“为宁夏人民樵木之所”。随着农业垦殖的发展,于雍正四年(1726年)设宝丰县丞,加大了对这些地方的开垦力度。

宁夏虽然有黄河灌溉的便利,但仍然存在着水资源缺乏的问题。宁夏水利工程兴修就是由于水缺乏造成。乾隆四十七年(1782年)水利同知董凝極上书言及宁夏渠务利弊时就说:

① 光绪《平远县志》卷4,光绪五年刻本。

② 民国《甘肃省志》之《宁夏道·中卫县》,见《西北稀见方志文献》卷33,见中国西北文献丛书编辑委员会编:《中国西北文献丛书》,兰州:兰州古籍书店,1990年《中国西北文献丛书》包括《西北稀见方志文献》、《西北史地文献》等部分,以下仅标明卷名及卷数,文中注为影印本。)

③ 民国《甘肃省志》之《宁夏道·中卫县》。

宁夏故制清、唐、汉、惠农、昌润五渠，普润宁夏、宁朔、平罗三县，乃通郡民命所关也……共受水民一百一十二堡……其地土大半尽属沙碱，必得河水乃润，必得浊泥乃沃，否则霖雨虽多而潮碱易起。^①

从历史上看，宁夏地区在清初时由于农牧经济的交替转换，使原生态植被遭到破坏，水土流失严重，水资源的利用量加大，原本脆弱的生态环境更加脆弱，土壤盐渍程度加重。步入清末民初后，生态恶化的后显效应已经极其明显，有日本人在对中国的西北地区进行考察后，于 1948 年出版了《新修支那省别全志》，其中对宁夏的植被是这样描述的：有学者认为“曾为苍翠大森林所覆盖，可惜由于开拓导致荒废。”也有人认为“山岭高处及深处会有一些森林，但缓倾斜面及平坦的台地原大致为草原地带”，而“如今为何它竟荒芜得像今日这样无一块象样的森林呢？”首先应归功于“干燥和流沙之害”，其次为“火耕滥伐之弊”，最终形成的是“地表裸露如秃顶和尚的群山及土碱被吹成白茫茫盐田的碱性草原，如大浪起伏的大小沙丘，辽阔荒寞（漠——引者）的高原本身”。以至于“对干燥、流沙的抵抗力最弱的松柏类最先枯萎，柏树、胡桃次之，其后为樟、榆、杨柳类，其抵抗力最强。然而，就连抵抗力最强的榆杨柳类亦如同沙漠上根茎露出地面的松树一样，根部土完全被风吹走。”从上述的实地考察结论可以判定，宁夏植被的破坏和生态的变迁与其原生态脆弱是密不可分的，一直是由于“气候干燥，并颇受流沙

^①民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》，见中国公共图书馆古籍文献珍本会刊：《中国西北稀见方志》，影印本，北京 中华全国图书文献缩微复制中心，1994 年。

之害”，以及“具有断草之势的年复一年的强烈的蒙古风吹动流沙，其侵蚀力远超出我们的想象。而且，这里不存在足以阻挡流沙的任何屏障，沙漠年年向东、向南扩大其地域。这样，甘肃、宁夏高原埋没了半数长城，别说针叶树，就连勉强可称为树的植物都看不到”^①。更进一步表明了宁夏生态区域具有很强的脆弱性特征。

(2)青海地区。

青海地区位于青藏高原的东北部，具有典型高原大陆性气候的特征。在这一地区，脆弱生态环境的三种类型都存在。寒冷缺氧，干燥多风，日照长，太阳辐射强烈，灾害频繁。由于受气候寒冷条件的制约，农业生产的发展受到很大的局限。光绪年间的记载称，农牧交界处的湟源一带虽有平坦可引水浇灌之田，然而“惟地高气寒，每岁秋收异常俭薄，或因雨泽过度，秧穗迟滞，秀实需时，反不及山坡旱地之收成有准也”^②。显示出农业生态条件的脆弱性。另外，因大部分地区年降水量在 200 毫米 ~ 500 毫米，受季节的影响较大，主要集中在 6 月 ~ 9 月份，冬、春季很少，缺水现象严重。乾隆三十四年（1769 年），地处黄河河畔的循化县同知张春芳在《草滩壩工水渠记》中就记载了循化缺水的事实，“循化雨泽素鲜，每藉渠水之利，独是河水难通，又无溪涧，何以资其灌溉？”^③再者，青海高原处于西风带内，风大且多，大风日数西南部多于东北部。风速年变化大，最大风速多出现在春季。一旦森林草原植被生态破坏，很容易造成沙尘天气。所以常见的自然灾害主要有旱

① [日] 马场敏太郎著，合龔等译：《新修支那省别全志·宁夏史料辑译》，北京，北京燕山出版社，1995 年，第 200 ~ 201 页。

② 光绪《丹噶尔厅志》卷 4，宣统二年，甘肃官报书局铅印本。

③ 道光《循化厅志》卷 7《水利》。

[illegible]

①

②

,

③

①

②

③

1

1937

21

34

(3

25

170

2.5

15

①

引水渠较长二是所经多为沙碛,蒸发量大,渗水量也大,流沙掩埋渠道的现象也严重。以三清渠为例。三清渠引黑河之水灌田,所以黑河水势既决定了三清渠的水量,也成为制约渠周围生态循环良性化的主要因素,“黑河,阴寒水少,晴热水大,由水源至山口,皆高山峻岭,积雪不消,人迹罕到,抵至三清渠口,约计二百九十余里”。其中自三清渠口至魏家寨 10 余公里“土沙相半,中有流沙,河润一百三十二丈,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”。脆弱的水生态环境不仅使得完全依赖河水灌溉的渠周围农业生态经济受损,也影响到河流下游的经济发展。同时渠周围的生态环境也直接影响着农田水利灌溉。在三清渠西的麻黄岗,“计长八百余丈,地形既高,风势必猛,一昼夜间,积沙盈尺,更兼沙堤见水易于冲卸”。“渠东鸳鸯湖,阔二百七十余丈,渠从湖中直过,堤岸难设。”^①所以,即使有充沛的河水流经,脆弱的生态环境仍然成为制约良好水生态循环的因素,最终陷入脆弱生态环境所特有的有水无良好灌溉环境或有灌溉环境却又缺水的这样一对难以处理的矛盾之中。

清代以来,对甘肃地区农牧交界脆弱带垦殖力度的不断加大,成为超出这一地区自然限制限度,引起生态失衡的主要原因之一。雍正十年(1732年),雍正帝特饬甘肃诸大臣酌议发帑于嘉峪关口内外柳林湖、毛目城、三清湾、柔远堡、双树墩、平川堡等处开垦试种,并谕令“穿渠通流,宜资灌溉”。但其中高台县境的三清湾一带,历来“皆生番所居之地,牛羊为产,不知种艺”,并不适宜垦殖。当时人记载:“县城南 2 里外,绝无人烟,山皆沙蹟(碛——引者),

①慕国璜:《开垦屯田记》,见乾隆《甘州府志》卷 14,见《中国方志丛书》,第 561 号,台北,成文出版社有限公司,1976 年。(以下仅标明地方名及号数。此丛书分华北地方、西部地方、塞北地方等。

地尽碱土不毛。’但事实上却垦殖了 300 余顷盐渍化很严重的土地,其中有些被开垦的土地‘上盖有土沙尺许,下系碱地,经水则碱气泛上,不能播种者有虽非碱地,而土薄沙重者有坚如石田,难以锄犁,号曰:‘版土’,即令加工耕种,一经水泡凝结如故,不能秀发者有碱气虽轻,而需水较多于他地。周围约 20 余丈,经水低陷,寻尺土稀,非晴晒数月不甘(干——引者)。以故,上甘(干)下湿,误入其中,颇为费力。若牛骡被陷,则无法可救,听其自毙而已’^①。就是这样的生态环境,为了生产粮食,养活日益增加的人口,依然加大开垦力度,最终计三清湾垦成熟田约二万余亩,合柳林湖等处新垦屯田,约计二十万亩。

(4)新疆地区。

新疆的大部分地区以沙漠或沙漠边缘带脆弱性特征为主,兼有农牧交错带类型的特征。气候属典型的大陆性气候,受地形结构和天山中亘的影响,南北疆的差异较大。天山以北属于温带干旱气候,以南属暖温带干旱气候。所以在农牧业生产经营方面,天山以北解冻较迟,自播种至收获,前后不过三个月左右。具体细分又有差异,比如北疆东的‘巴里坤犹寒,稼将成熟,一夜金风肃杀,禾则尽僵,岁乃大歉’^②。北疆西的哈萨克地界“环境皆山……地苦寒,其汗惟盛夏居之,余时逐水草游牧。广莫蕃茂,谷量羊马”^③。畜牧业经济生活占主流。南疆温度适宜播种。但不论是北疆还是南疆,均干燥、少雨,年平均降水量只有 145 毫米,加之盆地内部大面积沙漠戈壁吸热增温,蒸发量大,个别地方的年蒸发量高达 3,000 毫米。这就限制了以水利为先导的农业经济的发展,

①《开垦屯田记》。

②民国《新疆志稿·农田》卷 2,见《西北稀见方志文献》卷 5,第 68 册。

③魏源:《圣武记》卷 4《外藩》,影印本,北京,中华书局,1984 年,第 171 页。

形成了新疆农业垦殖经济发展的致命弱点，即绿洲农业的维持皆取决于引雪水或高山降水灌溉。

不过,新疆的水资源还是相对丰富的,容量巨大的高山冰川和积雪,孕育了新疆的数百条河流,河床渗漏后在冲积扇缘又重复溢出的地下水,形成了“万壑争流,潴为湖泊。雪峰冰冷,蜿蜒数千里,立夏以后,日炙雪融,分酺为渠,涓涓不竭,十里五里,伏地潜行,沟洫纵横,川泉綦注。南北两疆之地,无不倚之为利赖者”^①。另外,集中在山区的大气降水也为河流提供了部分水源。较大的河流在南疆有塔里木河、叶尔羌河、阿克苏河、和田河、开都河。北疆有伊犁河、额尔齐斯河、玛纳斯河等。又由于天山中贯,阻挡了北部冷空气的南下,南疆的水资源丰富程度远远领先于北疆。只是南疆在水分布上呈现西多东少,西部占到南疆地区水资源的近95%之多,这也是新疆水资源地理分布的一个重要特点。因为新疆地表水资源的分布既来源于雪山融水,则水量的多寡就依山体而变化。山体越高大,附近的地表水资源就越丰富。由于地势自西向东逐渐平缓,因而地表水资源也明显减少,故而西部河渠密集,河流量大,也形成了全疆几个最大的绿洲。而东部则受到河流水量的限制,虽然作物种植特点突出,灌溉则逊于西部。

所存在的问题是,既然新疆河流依靠雪山融水给水特征极其明显,那么,雪山融水的多少,就成为影响水量的直接原因。也就是说河流因雪山融水供给,河水流量,就以每年融雪多寡而定。事实上,雪量每年差异较小,就是遇到大雪的年份,也还是没有太大的差别。这些因素就限制了新疆河流的水量,显示出河水流量的相对稳定性。和西北的其他几个省份相比较,新疆的河流就很少出现水流湍急或遇暴雨暴涨、形成洪流的自然现象。

①民国《新疆志稿·农田》卷2。

既然雪山融水和河流流量都较为稳定,那么是不是就可以认为,新疆的水资源丰富,水生态环境良好呢?我们说,情况不尽然。新疆依然缺水。除去干燥气候影响下的自然蒸发等因素外,人类社会生产造成的水缺乏是很重要的原因。据英国人司宾堡的实地考察,认为每年4月中旬,首次融雪下注,河水渐涨。而此时,正好是农业生产最需要灌溉的时节,“水的大部分,皆取于灌田,河水至平原后,其不被汲取者几稀”。“故在夏季,水虽盛而以农事正殷,许多河流(例如库车河),仅如小溪,大概全部水量,皆分用于农田。”^①所以新疆习惯上的大水漫灌,减少了水的利用率,耕地耗水量不仅在西北五省区属于首位,就是在全国也是最高水平的。所以过量的水耗,显现出新疆水资源并不充沛的现象。

从理论上讲,时至秋季,灌田用水减少后河水流量应该增大。但事实上“4月及晚秋之际,首次及末次融雪下注时,虽无人取河水溉田,惟以在此二期中天气稍寒,高峰积雪,融化者少,故水势也不甚大。”^②还是说明了这里生态环境脆弱性的主要特征之一是缺水。

不论是理论上,还是新疆的实际情况,都显示了新疆河流特高山雪水给水的特征。而“人工引流灌溉”在新疆农业发展中又占有重要的地位,“凡水所到之地,皆可耕种,故无水即无田”^③。比如乾隆年间,伊犁兴屯过程中所遇到的麻烦就是“皆以灌溉乏水未大兴”^④,地方官员每每在开垦前也必以调查水源为第一要务。水生态资源的充足与否和利用是否得当,构成新疆农业经济

① [英]司宾堡著:《塔里木盆地之气候》,见魏长洪、何汉民编:《外国探险家西域游记》,乌鲁木齐,新疆美术摄影出版社,1994年,第139页。

② [英]司宾堡著:《塔里木盆地之气候》,《外国探险家西域游记》第139页。

③ 民国《新疆志稿·农田》卷2。

④ 《清史稿·松筠传》。

发展的第一要素，说明了人类生存和发展对水生态资源的依赖程度。

另外，在新疆水泉和山泉也是农业灌溉的水源之一，与利用高山雪水灌田相生相成，有时在同一处因地势互异而两种形式兼具。济木萨尔的情况就是如此。

案孚远（济木萨尔）南境雪山绵亘，每当春夏之交，冰雪消化，则流水汨汨，沟洫皆盈，然皆北注。将入驿道，入于沙，伏流至北乡一带，溢而为泉。故东、南、西三乡之田引用雪水，而北乡概用泉水，与他县不同。^①

乾隆二十二年（1757 年），清廷全力开始新疆屯田，取得了较好的经济效益。但自屯田开始之初，生态环境的脆弱性就已经初见端倪。在南疆辟展的屯田过程中，陕甘总督杨应琚就报告辟展等地的屯田“或限于戈壁，不能拓展或地高于水，难以灌溉或与回民分用一水，不敷灌溉或渠流经行沙碛，每多渗漏”，除哈喇沙尔有开都河，水泉充裕外，“现在辟展屯田各处并无余水旷土可以更番树艺”^②。就是这样一种状况，清廷依旧施行扩大垦殖的政策，并把垦殖的目标投向了北疆辽阔草原。

由于垦殖与水源的多寡有极大的关系，缺水就成为新疆农业生态脆弱的致命处。有水耕种，无水则地荒。轮台县的耕地，就受到哈拉湖东南部水量大小的制约。“水多则田亩可以耕种，水少则田亩尽行弃置。”故而兴修水利，就显得尤其重要。光绪二十八

① 宣统《新疆图志》卷 74，宣统三年抄本。

② 中国第一历史档案馆藏：《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆二十二年二月十九日杨应琚奏。

年（1902 年），轮台县城东大片荒地，因水源缺乏，弃之不种。后修水渠一道，导引山水。有了灌溉条件后，“人争开地，前往垦种”^①。

当然，新疆生态的原本脆弱性还显示在土壤盐碱化重等其他的一些方面。乾隆二十五年（1760 年），新疆统一战争结束之时，原本地旷人稀的天山北麓，更是耕牧俱废，“千里空虚，渺无人烟”^②。清廷大量移民北疆，举行屯田，主要在伊犁草原地区展开。这里的草原草场生态环境优劣兼备。伊犁河北，有 8 城驻防，有可耕种之区。而河南一带，直到山麓，多系沙碛，是锡伯营八旗游牧之处，并不适合垦殖。至嘉庆年间，靠近伊犁河的锡伯营屯田地亩，因耕种年久，渐成碱滩。不得已，又在原屯田地南开辟新田耕种。^③显示出总的地貌特征是土壤含沙量大，气候干燥，盐碱化重。俄国人巴尔托里德亲历后写道：“土壤是由沙土和卵石组成的，水少，只有水井旁和干涸的水渠附近长着草。”^④

乾隆以后，由于垦殖力度加大和有组织的人口迁移活动，新疆的耕地面积和人口成倍增加，人们的活动地域规模化扩大，导致资源利用率的加大，尤其是水利用率高度增加，改变了新疆整个水资源调控比例的失调。新疆第一大河塔里木河下游水量就经历了从减少至断流的可怕过程，致使罗布泊干涸，绿色走廊消失。

另外，光绪年间塔城的生态环境也显示出脆弱的特质。塔城东西距离 425 公里，南北距离 400 公里。计“全境山峦约占十分之四，湖河、湿地、碱滩、沙碛约十分之三，牧场约十分之二，熟地及可耕

① 《轮台县乡土志·水》，见《新疆乡土志稿》，第 518 页。

② 椿园：《西域闻见录》卷 1，咸丰三年刻本。

③ 参见《军机处·录副奏折农业类屯垦》，嘉庆十三年十一月四日松筠奏。

④ [俄] B·B·巴尔托里德著：《中亚科学旅行报告》，见《外国探险家西域游记》，第 322 页。

之地约十之一’^①。

有些地方，由于季节变化与河水分配失之交臂，失去对水的利用率的有效管理，造成水资源的浪费，并影响到生态环境。乾隆初时，在南疆喀喇乌苏坡斯坎所属的一些村庄，与上游村庄在引水灌溉方面常有矛盾。春季需水时，由于上游村庄引灌，这里的农田得不到水，常常处于干旱境地。待到秋季庄稼收割完毕，不需要灌水时，而上游的“余水尽泄于下流”^②，致使这里的草湖处于沼泽状态。

因气候干燥而造成新疆地表植被和水资源的脆弱状态，成为新疆生态环境的主流。这种情况在清末俄国人的旅行调查报告中描述的十分清楚。比如 1893—1894 年间在新疆考察的俄国人 B. B. 巴尔托里德，对西北疆的生态环境有一些记述：在北疆西北角的图穆尔淖尔（伊塞克湖）周围，没有什么像样的岛，但有许多浅滩。“近来，由于湖的水位急剧下降，这些浅滩逐渐变成岛了。”“现今，伊塞克湖的西北岸，主要由于缺水，近乎成了不毛之地了。从布阿姆隘口起，只有直接靠近小河岸和渠岸的地方才长青草。”在距阿克苏不远处，则是近乎荒漠的西岸一带和完全是另一幅景观的湖的东岸部分地带的分界线。这里“几乎整个空旷地都是草场和耕地，沟渠纵横交错。从图札尔到干涸的卡哲小河，一路尽是荒原。道路绕过有着冲刷裂隙怪异形态的陡峭的土砾岩悬崖，时而穿过砾石累累的低矮河岸，时而顺地势上升到布满草木干枝败叶的岸上梯地”^③。

① 《塔城直隶厅乡土志·地理》，见《新疆乡土志稿》，第 396 页。

② 佚名编：《新疆志·叶尔羌城图说·河源水道》，清抄本，见国家图书馆藏：《清代边疆史料抄稿本汇编》第 21 册，北京，线装书局，2003 年。

③ 《外国探险家西域游记》，第 311～316 页。

总之,新疆农业基本靠天。“春夏之交,东南风作,则冰雪融解,山泉随风而至,非风能至穰也。若秋(秋)霖时,至百川灌河,挟以烈风,则恒至壅沙决渠,拔木偃禾之患,且地多斥鹵,久雨则蒸涇生碱,碱气沾苗,根核立腐。”^①在脆弱生态条件下的农业经济,就需要投入更大力度的人力和物力。

(5) 陕西地区。

陕西的生态环境有着明显的区域差异性。一般来讲,陕北地区因为农牧交界处,两种经济类型的不断演变更替,生态更显脆弱。秦岭关中平原的生态条件就相对良好,在某种程度上可以说是西北五省区中生态条件最好的地方,但也由于开发过早,清代时已走向衰退。秦岭以南的陕南山区生态也呈现出脆弱性,特别是这里森林植被生态遭到人为破坏后,山地平原生态脆弱性就更加明显,水土流失现象严重,直接影响了这一地区经济的发展。

陕北及其边外农牧交错带的脆弱性特征就印证了如前所述的环境生态学理论,尤其显示在人类活动对其生态植被的改造破坏后导致沙漠化扩展。陕北及其边缘一带的森林覆盖率实际上也不大,且植被的区域分布原本就有着不平衡的特征。清初沿延安、庆阳、平凉、通渭、渭源一线以北和以南的情况相差很大。以南,生长乔木的山地较多,乔木的覆盖更茂盛,植被多为落叶阔叶林,如椴木、青冈木、漆树、橡树等乔木,是落叶阔叶林植被的典型代表。而以北的山地则以灌丛或灌丛草地为主。到清末时,由于年深日久的砍伐和垦殖,在人们的记载中,如上所述的一些树木种类已经很少见到,就米脂、绥德地方而言,乔木贫乏。米脂把茨梅和蒿等经济价值较低的植被作为地方野生植物代表。绥德松树“境内只有

^①李文如编:《新疆地理植物考》,见《清代边疆史料抄稿本汇编》第22册,第188~189页。

数株矣”，而灌木荆棘是主要植被，如杞柳“俗呼卧柳，丛生地界”，棘“生山崖间”，榛“生山野中”，柠桤“有棘，生山崖间”^①。灌木在这里远比乔木分布的广泛。另外，更南部的宜川，在清初乾隆年间的志书中记载有椴木、青冈木、黄栌木、松、槐、漆等树种，清末以后的志书中就没有了椴木和黄栌木等树种的记载。树种的减少也是陕北森林植被树木种类变迁的一个显著标志。

陕北的农业生态环境在清末以后也相对较差。延长一带几乎均为坡地，平原地甚少。沿延长两边及山顶之平地稍肥腴。耕地占全县十之七，荒地十之三。其他各县也由于地理位置和地质土壤的因素导致农业生态的恶化，农作物丰歉完全靠天，十年一大旱，五年一小旱。^② 复逢饥馑，居民家无积粮，不得已变卖田屋和妻子儿女而逃往他处。神木地方幅员虽广，但“半石磧沙冈，而地之可耕者，也饶瘠而鲜有沃壤”^③。与此同时，森林植被破坏后，土地沙漠化的程度加重。延至民国初时榆林城外的树木仅存“少数的杨柳而已，已侵入该地之沙漠环抱长城城壁，且有越长城而入内地三十英里者”^④。榆林当地还特设“运沙处”专门负责搬运堆积城外之沙，以防止黄沙侵入城内。

清中叶以后，原本生态环境较好的秦岭以南，因生态植被破坏严重而招致脆弱化。秦岭以南的山区，坡险石多，地表水土，全凭树根草木错综盘结。人们为了营生，广泛种植包谷，超量生产木耳、纸张，遂将森林草木连根铲除。一遇暴雨，水挟泥土顺山坡流失，年深日久，不仅土壤肥力下降，而且森林成雨条件丧失，农作物

①光绪《绥德直隶州志》卷3《物产》，光绪三十一年刻本，影印本。

②参见顾执中：《农业上的鸟瞰》，见《西行记》，1932年，影印本。

③民国《神木乡土志》卷2《地亩》，见华北地方，第286号。

④蔡源明：《我国北方各省将化为沙漠之倾向与实证》，载《东方杂志》，1926，23

非旱即涝，产量低下，环境脆弱性加剧，人们适应环境的能力也就降低，生存质量下降，不得已又另谋他处。

这里必须加以强调的是，整个西北地区的生态环境虽然原本就存在着十分脆弱的特点，也就是说在人类活动影响力尚未施加之前，这里生态系统自身的调解修复能力就相当有限。不过各地之间的情况也存在着差异性，有的地区对一定限度的人类于自然界的改造活动能够承受，而有的地方即使没有人类活动，其生态环境的自然恶化都不可避免。前者如甘肃永登县，该县南有碱水河，土硌水恶，岁苦旱干，居民寥寥，树木稀少。乾隆年间，随着人口增加和发展农业经济的需要，知县牛运震捐仓粮五十石，引山中平礮泉和龙王庙泉水，数月工竣，开渠道十一里。^①这样的活动对改变脆弱农业生态及人居环境还是有一定的作用。与此相反的情况如甘肃合水县、横城堡和陕北边外的一些县。甘肃合水不仅森林植被生态环境迥异，而且土壤生态也差。据记载，县城南山，“有官树数百株”。而北山则“种树不成，按此地土性，栽插颇难”。乾隆二十六年（1761年），知县劝民于东西两路夹道添插柳株，“然能成活与否，尚难以预定”^②。该县土壤生态条件也较脆弱。这里的耕地分原、川、山田三种，原田“无水潦凝积之虞……然畏旱特甚，若淋雨侵暴，则当润着沟处尤易冲溃”^③。川旁之地，可耕者甚少，不过水槽左右，沿缘塬畔，如唇之附面，无几何焉。且河身洼下，浅流如掌，亩居两岸，石齿巉岩，难于引灌，一遇山水斗（陡——引者）发，又或顷刻弥漫”^④。惟山农居多，而又扼于地利，难于穡事。若此，民安得而不穷且耗也。”^⑤因而呈现出难以生存的生态环境和

① 民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

② 乾隆《合水县志》卷之上《田园·官地·附》，乾隆二十六年抄本，第345号。

③ 乾隆《合水县志》卷之上《田园》。

贫困的经济特征。陕北府谷的自然条件也十分恶劣,“榆塞极边,地逼沙漠,寒早暑迟。三月而冰未泮,四月而花始发,九月地冻。而冬无种植,土工不兴,麦在六月之后’^①。恶劣的气候条件不仅抑止了种植业经济,也不利于牧业经济发展。截至光绪二十五年(1899年),靖边县知县丁锡奎对陕北边外土地经济状况进行了实地考察,考察的范围:东自山西界边黄河河畔一线,沿西南缘延伸,至东北甘肃界边横城堡一带,全长按马匹道计算,约为“马路一千二百余里”,涉及陕、甘及其与内蒙古交界地区。考察结果认为:

除中多明沙、扒拉、碱滩、柳勃,概不宜垦外,其草地仅有十之二三。再与蒙人游牧之地必留一二成,可垦者仅十分之一。兼以土高天寒,地瘠民稀,势不能垦。^②

并对沿途土地生态状况逐一做了记录,详见表 1—1,显示出农牧交界地带脆弱生态环境特性。

表 1—1 光绪二十五年陕甘与内蒙古交界处土地生态状况

道里和地名	土地生态状况
山西境边黄河河畔至王爱招,行约 20 余里	地平滩
王爱招至老黑兰扒拉,约 50 余里	地多明沙、扒拉

① 乾隆《府谷县志》卷 2,乾隆四十八年刻本,见《西北稀见方志文献》卷 12。

② 光绪《靖边县志稿》卷 4《艺文志》,华北地方,第 297 号。按靖边县知县丁锡奎的解释 明沙者,细沙飞流,往往横亘数十里 扒拉者,沙滩陡起,忽高忽陷,累万累千,如阜如阡,绝不能垦 碱滩者,低平之地,土粗味苦,非碱非盐,百草不生;柳勃者,柳条而丛生,细如人指,长仅三五尺,夏发冬枯,蒙人(蒙古族——引者),仅借以围墙并作柴烧。但连根盘错,其地亦不能垦。

续表

道里和地名	土地生态状况
老黑兰扒拉至沙土金,约 70 余里	属达拉旗地,多沙梁、硬地
沙土金至阁车壕	地多平原
阁车壕至纪老庆,约 40 余里	多硬梁沙沟
纪老庆至喇嘛庙,约 80 余里	有蒿柴,亦多扒拉,小水 3 道
喇嘛庙至长汉脑尔,约 70 余里	西属五胜旗,东为甲沙旗,有水草滩一段
长汉脑尔至凯尔毛裹窟迭,约 50 余里	多明沙、扒拉
凯尔毛裹窟迭至古儿背梁,约 50 余里	有水碱滩一段
古儿背梁至陕单扒拉,约 30 余里	有明沙、蒿柴、扒拉
陕单扒拉至海流兔庙,约 70 余里	有硬沙梁、柳阮
海流兔庙至那会河,约 80 余里	有明沙、柳勃
那会河至长木汉,约 80 余里	多明沙、柳勃、碱滩
长木汉至胡拉胡梁至城川,共约 70 余里	属鄂套旗,有席茂、碱滩和耕种的熟地
城川西北至臭水河,约 50 余里	东畔有草滩,西畔平山
臭水河至移老湾,约 70 余里	东畔明沙梁,西畔席茂、碱滩
移老湾至大监海,约 10 余里	东北畔明沙梁,西南硬沙梁
大监海至古辘畔补拉,约 60 余里	有小水泉 3 个
古辘畔补拉至哈立黑炭庙,约 60 余里	多沙蒿、扒拉、硬梁
哈立黑炭庙至横城堡,入甘肃境,约 80 余里	多明沙、扒拉

资料来源 光绪《靖边县志稿》卷 4《艺文志》。

总之,大体上不利于人类生存的恶劣生态环境,在很大程度上就是生态脆弱带,也通常为经济落后地区。

2. 资源优势引力加速脆弱化进程

前文已述,西北地区的自然生态变迁,除去自身带有的种种不利条件而外;还有着一定量的水生动植物与矿产等资源优势,而后

者又是促使这一地区生态走向失衡的诱饵。正是西北丰富的自然存量资源和较为稀疏的人口密度,吸引和疏散了内地过剩的人口。尤以清末新政中西北开发阶段最为显著,这一时期不论是人口的增加、资源的高耗,还是城乡结构的变革、近代工业的发展,都是空前的。直到民初,生态脆弱的西北地区尚在土地、水、植被、动物群及与人类的相互依存、相互制约的生态链中循环。总的来看,这一系统在经历了清前期的过度开发,以及清末同光时期的战争和干旱等人为的侵扰和自然的报复之后,一方面造成了人口骤减,另一方面造成了农业生态系统失衡。尽管人类社会与自然生态系统已经伤痕累累,但依然处于自组织的勉强恢复之中,疲惫的系统随着惯性向前。不过自然界对人类的这种警告并没有引起人类的警觉,相反,人类向自然过度索取的活动则更胜一筹,且变本加厉。在经历了完全农业时代后,又步入了前工业时代的门槛,胜过人力的机器过度攫取自然生态资源的力度已不是昔日所能比拟的,直接导致的就是当地社会是否还能持续发展的的问题。为了获得一个相对清晰的概念,我们不妨借以今天的生态现状来透视清代西北人对生态资源的过度攫取而导致的人与自然关系的紧张状况。

贺兰山以东的黄土高原北部温带干草原区、贺兰山以西的阿拉善高原温带荒漠区,以及柴达木盆地温带荒漠区均属于西北的干旱区。这里有着丰富的资源,自清以来,人们为了生存,不断对周围的生态环境加以改造和利用,其强度随着人口数量的不断增加和生产与生活方式的不断进步而加剧。当然,人类在与自然环境相处并利用自然环境的过程中,不仅改造了环境,同时也教育与改造了人类自身。据今人研究,西北所在区域的整个北方沙漠化的成因,最主要的就是过度樵采、过度放牧与过度农垦。其中因樵采而导致的生态恶化,以柴达木盆地为例,²⁰ 世纪四五十年代以前,这里还有着成片的梭梭、怪柳、锦鸡儿、圆柏、白刺、沙棘等耐碱

抗旱的沙生植物,但自此以后至 80 年代,樵采累计达 65 万公斤 ~ 70 万公斤,破坏植被的面积达 133 万平方公里。通往格尔木的公路两侧东西长达 240 公里,南北宽 25 公里 ~ 35 公里的范围内,天然植被几乎被挖光。

宁夏盛产甘草,因过度挖掘,现在蕴藏量不及 40 年代末的 1/5,其做法在严重破坏了植被的同时使土层疏松,坑洼地遍布,形成严重的风蚀与沙漠化。^①当然植被樵采的过度,主要在于人口过量增加后,日常爨火燃料量增大。直至清末民初之际,作为新事物的近代工矿业虽然已经出现,但西北社会大部分地区依然是以农牧业经济为主体,近代工矿业的影响还微乎其微。故民间所用“燃料为壳杆、草根、马粪,煤仅在宁夏、化平、西宁及兰州附近少量使用”^②。步入现代初期,由于受经济发展水平的限制,这种状况并没有多少改变,樵采薪炭,对植被的破坏是空前的。

河西走廊原本丰富的水资源也因高消耗而面临困境。清代,河西走廊的开垦达到了历史最高峰,也成为后代沙化的重灾区。为了灌溉农田,清代居于这里的人们在石羊河的干流和支流修筑拦河大坝引水入田,中叶以后,仅石羊河干流的灌田面积就达到 3 万顷以上。同时原本流入石羊河的支流如黄羊河、杂木河、古浪河、金塔河等沿岸也因开田引水不再注入石羊河,从而使石羊河水量大减。由于水量不足,石羊河尾间的湖泊更加渗漏干涸,如白亭海湖就“近因分流灌溉,更无遗滴至白亭海”。这里的昌宁湖就是金川河河水减少后,在其尾间形成的新湖泊。而石羊河干流尾间的一些大湖,也因缺水而瓦解渗漏为诸多小湖滩地,如鱼海子、清土湖、柳林湖、鸭儿湖、马营湖、头道湖等。当然随着人口的增加,

^①参见《中国绿洲》,第 57 页。

^②《新修支那省别全志·宁夏史料辑译》,第 204 页。

相对过剩的人口,很快就以这些饶有水草的河滩湖地为开垦对象,长此以往,又形成新的沙化地带。事实上,今天石羊河下游的民勤也因灌溉水源的不足,正在走向沙化。民勤原有耕地约 7.144 万平方公里,养育着全县 24 万多人,至 20 世纪 40 年代末以后,由于开垦力度加大,灌溉区域扩大,同时位于上中游地方武威的用水量加大,以至于使祁连山冰雪融水和山区降水所形成的优质淡水资源消耗过高,流入民勤地区的石羊河年径流量减少,由 40 年代末的 5.460 亿立方米减至 80 年代的 2.217 亿立方米。^①就今天祁连山来看,虽还有 50 余条河北流注入河西走廊,但与昔时相比,不论是流量、长度、还是年径流量,均普遍减少,许多支流已经不再有地表水注入干流,形成了更小的独立水系,情形危急。

新疆加大垦殖力度中,水资源高耗得不到先进技术的解决,人们只有凭借传统办法,通过截水修渠,建造人工蓄水池等工程,以实现短期的农业丰收。进入 20 世纪以后,新疆人口进入持续增长阶段,于是兴修水利,开渠垦荒,颁布奖励垦殖章程,督促官民共同垦荒,天山南北,新辟土地总计多达一百数十万亩。^②以至于许多大河水量减少,湖泊干涸。所以在三四十年代,有人就记载:“近年来,塔里木盆地垦辟的地区大增,例如斯坦因爵士在 20 年前所绘地图,其巴楚及莎车间,过去多空白地区,今已田园连属。如此,年复一年,灌溉需水既多,则入河者自必减少……这种变异,实在令人惊愕。”^③塔里木河水量减少后,必然减少了流入罗布泊的水量,再加之人工建坝截流,最终导致罗布泊干涸。生活在这里的人

① 参见《中国绿洲》,第 58 页。20 世纪 60 年代为 4.485 亿立方米,70 年代为 3.226 亿立方米,年递减率为 2%。

② 参见周崇经主编:《中国人口·新疆分册》,北京,中国财政经济出版社,1990 年,第 57 页。

③ 《外国探险家西域游记》,第 139 页。

们又不得不迁徙到有水源、能生存的新垦区,开始新的生产活动。

地处黄土高原的陕西地区,由于人类长期活动,尤其是北部农牧业经济开发中生态植被在农田和草场间的交替轮换,造成沙漠扩展。今天陕北的榆林、横山、靖边、定边,以及宁夏盐池一带的明长城,已经大多深陷于沙漠之中,只有个别地方能看见颓废的城墙。在 20 世纪的三四十年代中,靖边县北部的流沙,不断向南扩展。至解放前夕,已经“向南扩展了 40 多公里,淹埋农田牧场 6.5 万公顷,有 2.7 万公顷草场沙漠化、盐碱化,有 82 个村庄受流沙的侵袭和淹埋,居民被迫流离失所”^①。陕西南部在清代以来人口增加后对山地植被的改造和盲目无序的破坏,致使森林锐减、水土流失严重。

不论如何,人类社会的发展都必须依赖一定的地理环境,正如斯大林所说:“地理环境当然是社会发展底经常必要的条件之一,而且它无疑是能影响到社会底发展,加速或延缓社会发展进程。但它的影响并不是决定的影响……”^②西北的自然生态环境与这里的历史发展有着密切的关系,二者组成的生物圈又是一个庞大的生态系统。回避或忽视人类对生态系统的破坏,而仅仅谈人类社会与历史发展,有悖于马克思主义的唯物史观。而先期回溯原自然生态环境状况、演变,则有助于探究其生态失衡的原因及其规律。

第二节 清以前西北的生态环境

在人与自然的生物圈中,大气、岩石、水等各要素内,土地、森

① 景爱:《走进沙漠》,沈阳,沈阳出版社,2002 年,第 141 页。

② 斯大林:《列宁主义问题》,北京,人民出版社,1961 年,第 706 页。

林草原植被和水与人类的相互作用最频繁, 依赖性最强, 影响也最大, 当然这仅是相对于人类技术力量局限在一定发展水平而言, 尤其指农业时代。在人类文化发展的此阶段, 人们对自身活动周围生态环境的认识, 也仅限于土地、水和森林。为此, 我们的讨论也以陆地上的宜农牧地、森林植被、水生态等因素为主要对象。

一、远古至秦汉时期良好的农牧业自然生态环境

西北地区的大部分地方自古就是宜农宜牧, 农中有牧, 牧中有农, 农牧业经济兼营的地区。现代考古学的成果表明, 以渭河流域为界的东南部地区, 是西北原始农牧业的发源地, 其西北的甘青河湟地区则是羌戎游牧的根据地。^① 这里的河谷地带, 气候温暖, 土壤条件优越, 分布着温带森林草原植被, 有着频繁的人类活动。羌人是甘青河湟地区最早的先民, 据许慎《说文解字》: “羌, 西戎牧羊人也。从人, 从羊, 羊亦声。”^② 又据任乃强先生研究, 麦类的最早发明者是羌人。^③ 可见, 羌人不仅从事畜牧, 也经营农业。同时也表明西北的自然生态环境是有益于农牧经济同时并举的, 只是由于气候等因素的制约, 有着小区域范围上的差异。众所周知, 周秦时期西部羌酋无弋爰剑, 就把渭河流域较为先进的农牧业生产技术教授给甘青地区的羌人。

秦汉之际, 西北有着优良的自然生态环境, 其水文和自然植被都极为优良。从水文状况来看, 早在秦穆公时, 秦国强盛, 为救济连年灾荒的晋国, 组织了浩浩荡荡的载粮船, 自秦雍城顺渭水东

① 以渭河流域为中心的半坡遗址, 地跨甘青宁的湟水及其附近黄河流域的马家窑文化、齐家文化、辛店文化和卡约文化等古文化遗址即是明证。

② 许慎:《说文解字》, 影印本, 上海, 中华书局, 1963 年, 第 78 页。

③ 参见任乃强:《民族研究文集》, 北京, 民族出版社, 1990 年, 第 367 ~ 371 页。

下,在历史上留下了“泛舟”的美誉。汉宣帝神爵年间(前 61—前 58 年),赵充国在《屯田策》中讲到欲在湟水上游一带砍伐树木,待来年“冰解漕下”,以修缮湟峡以西道桥。而且还预计“至春,省里甲卒,循河、湟漕谷至临羌,以膘羌虏”^①。这里的河指黄河,湟指湟水,水量是相当大的,一旦冰消春至,就可以行船漕谷,放运木排。

既能放运木排,无疑有着大片的森林。赵充国为修缮湟峡以西道桥,曾令“部士入山,伐材木大小六万余枚,皆在水次”^②,以便冰解漕下。地处祁连山东端的浩门河,也即今天的大通河下游也是广袤的自然森林区。黄河谷地的共和、贵德、尖扎、同仁、循化,以及大夏河中游等地也分布着大片的森林。东汉时期,烧当羌的活动中心大小榆谷就由于多榆树而得名。同时在和帝永元五年(93 年),护羌校尉贯友就在大小榆谷一带“夹逢留大河筑城坞,作大航造河桥”^③。其所用木材就当取自附近。自此以东属于陇西、天水郡的洮河流域、祖厉河流域、渭河上游也有森林区,由于“山多林木,民以板为室屋”^④。据史念海先生研究,被称为“陆海”的关中、秦岭一带,除了一般的树木外,还有竹林和名贵的檀、柘等林木。汉代山上也分布着成片的榆林。陕北的靖边、定边、横山、榆林等地也分布着森林和草原。新疆的天山和阿尔泰山也是森林的分布区,这里长林茂树,树种植物种类繁多,有许多名贵的树种,如槭树就是一种。草本、灌木植物更多,到处都是盛开的难以冠名的美丽花丛。在沼泽沮洳,也有苍苍芦苇,丛莽茂密的杨树、榆树、杏

① 《汉书·赵充国传》卷 69,点校本,北京,中华书局,1983 年。

② 《汉书·赵充国传》卷 69。

③ 《后汉书·西羌传》卷 87,点校本,北京,中华书局,1965 年。

④ 《汉书·地理志下》卷 28。

树等各种果树和沙漠中的怪柳等。另外塔里木盆地密集高大的胡杨林也成为一道森林风景线，维持和调剂着无边无际沙漠中的绿洲生态。

就草原植被来看，尤其是河湟谷地，气候温暖宜人，地美草荐。赵充国在《屯田策》中这样描述自青海湟源南古城至甘肃永登县西南境的农业生态状况：从临羌至浩门的肥美的羌人故田及公田，有二千顷以上。东汉和帝时隃麋相曹凤的屯田建议中也说道：自黄河南岸贵德、尖扎一带为中心的大小榆谷一带，延至黄河北岸的归义、建威、东西邯，均是‘土地肥美’；‘缘山滨水’的草原区；‘又有西海渔盐之利’^①。顺帝四年（129年），尚书仆射虞诩的屯田上疏中也反映出了西北的生态状况：“《禹贡》雍州之域，厥田惟上。且沃野千里，谷稼殷积，又有龟兹渔盐以为民利。水草丰美，土宜产牧，牛马衔尾，群羊塞道……因渠以溉，水春河漕。”^②位于甘青交界处的祁连山、河西走廊、新疆北部一带，更是景色葱郁，风物宜人的优良牧场。这里历史上就是匈奴等民族游牧生息之地，匈奴在位于石羊河上游的武威一带建姑臧城居住，在水草茂美的祁连山北麓畜牧。汉武帝经略河西，断匈奴右臂，隔绝羌匈交关之路后，匈奴遗憾不已，发出了‘夺我祁连山，使我六畜不蕃息，失我焉支山，使我妇女无颜色’的哀叹。足见此地农牧业生态环境之优良了。

就种植业而言，号称“陆海”的关中地区，“为九州膏腴”^③。“于天下三分之一，而人众不过什三，然量其富，什居其六。”^④关中

① 《后汉书·西羌传》卷 87。

② 《后汉书·西羌传》卷 87。

③ 《汉书·地理志下》卷 28。

④ 《史记·货殖列传》卷 129，点校本，北京，中华书局，1984 年。

是富甲天下的最主要的农业经济区。当然，从整个西北区域面积比例而言，大部分是肥沃辽阔的暖温带草原区，河谷阶地，水草丰茂，山地丘陵，森林茂密，绿洲地带，宜农宜牧。

二、魏晋隋唐至宋元以来西北以牧为主的生态环境

魏晋至宋元以来，西北地区处于南凉、北凉、西秦、西夏、吐蕃等诸多少数民族政权交替控制之下，由于战乱纷争不断，以及各割据政权对农牧业经济的不同认识等因素的影响，对西北生态环境产生的负面影响比较大，虽然总的生态经济是以畜牧经济为主的，但各政权为了稳固统治，扩展势力，在统治区内相继采取了一系列发展农牧经济的措施。割据河西的西凉，于生态环境较脆弱的玉门、阳关“广田积谷”。迁都酒泉后，又“敦劝稼穡”发展农耕生产。以游牧经济为主要生存方式的秃发氏，在宜农宜牧的河湟流域建立南凉政权后，也开始逐渐重视发展农业，尤其对所统辖部民实行“劝课农桑”“养民务农”的政策。但终因不能在短期内改变传统的畜牧经济方式和秃发部民习战法的策略，徙户掠民，抢夺牛羊，在破坏社会

北凉就曾引起争论,尚书李顺认为‘姑臧环城百里地不生草’^①,全凭天梯山泉为水源,北凉一旦断绝水源,就会使我方的人马陷于难以久留之困境,不如放弃。也从另一个层面反映了河西地方饮用水缺乏和农田耕作需引水灌溉的重要程度。

在唐至宋中央王朝统治的较长时期里,陕西以西的西北地区基本处于吐蕃的控制之下,畜牧业经济作为吐蕃人的传统经济部门,在农牧经济的拉锯战中占优势。青海境内的黄河九曲,“水甘草良,宜畜牧”,为得天独厚的天然牧场。自两汉以来的屯田,已经形成了小块农业经济区。吐蕃势力东拓后,开始垂涎这里,重金贿赂唐臣杨矩,以金城公主汤沐邑的名义据为己有,并推广畜牧。自此至宋,这里一直处于‘逐善水草,以牧放射猎为生,多不粒食’的游牧经济状况下。青海日月山以西的广阔草原,也是完全畜牧业生态经济‘地皆平衍,无垄断’^②。青海北部和东南部的山地河谷台地等水草丰美,是一派草原生态景象。

陇西各地在吐蕃控制的长时期内,也主要作为游牧地区,虽然也还有若干农业,“却不一定占有若何的比重”^③。在唐代,鄂尔多斯高原仍然是游牧地区,而河套平原及西秦岭以南的今甘肃东南部的一些地方是农牧兼宜的地区,由于各民族影响势力的不同,时有差异。大抵东南部更宜于农耕,西北则多宜于畜牧。^④而其中间地带的畜牧业则时有消长。

不过,在隋唐至宋时代,西北的部分地方农业种植经济在畜牧业经济的基础上也有不同程度的发展。如今天新疆所在的西域地

① 《魏书·崔浩传》卷35,点校本,北京,中华书局,1974年。

② 李远:《青唐录》,见《青海地方旧志五种》,西宁,青海人民出版社,1989年。

③ 史念海:《河山集(六集)》,太原,山西人民出版社,1997年,第396页。

④ 参见《河山集(六集)》,第400页。

区,在隋大业五年(609 年)于西域之地置西海、鄯善、且末等郡,谪天下罪人,配为戍卒,大开屯田’^①。在玉门以西的伊吾也大开屯田。唐代在这一地区进行有效管理时期,也发展屯田事业,主要在西州、伊吾和庭州等地,屯田士卒最多时达数十万人。及至元代,“田野垦辟”的现象增多,有力地改变了以往以草原为主的自然生态状况。再如宋代时,以青海西宁为政治统治中心的唃廝囉青唐政权统辖区的河西、河湟的一些地方传统农业经济依然占主导地位;“武威之南,至于洮、河、兰、鄯,皆故汉郡县。所谓湟中、浩门、大小榆、枹罕,土地肥美,宜五种者在焉’^②。在李远的《青唐录》中,对青海一带的农业生态环境区描述较多,他所记述的乐都一带就是一派农村山乡景致,“川皆沃壤,中有流水。羌多依水筑屋而居,激流而碓”。位于西宁的宗哥川也是“川长百里,宗河行其中。夹岸皆羌人居,间以松篁,宛如荆楚”。在吐蕃居住的农业区,生态环境也相当优美,人们在屋前屋后栽种树木,有小桥流水的江南水乡景致。宋朝控制区的边地熙、河、洮、岷、叠、宕诸州,在青唐政权统治时期也有着较好的农业生态环境。熙宁年间,宋占有后,招募弓箭手耕种,对此,有人赋诗一首,其中有“岂知洮河宜种稻,此去凉州皆白麦。女桑被野水泉甘,吴儿力耕秦妇织。行子虽为万里程,居人坐盈九年食。”^③就反映了当地农业经济的优势。

早在先秦时期,西北地区的地表水比较丰富,秦汉以后,由于森林等植被不断减少,水资源环境逐渐恶化,有的河水断流,有些湖泊消失,使不少地方农田因缺水不能灌溉,生活用水也成了问

① 《隋书·食货志》,点校本,北京,中华书局,1974 年。

② 《宋史·王韶传》卷 328,点校本,北京,中华书局,1974 年。

③ 刘敞:《熙州行》,见《皇朝文鉴(一)》卷 13,四部丛刊本,影印本,上海,上海书店。

题。如关中有周秦汉唐时期是水资源丰富的地方，有“八水绕长安”之说，泾、渭诸河水量较大。^①宋代以后，地表水日益减少，迨至明清，最终变成了缺水之地。今天的西安城市缺水已是不争的事实。

三、明清之际西北的生态环境概况

明王朝建立以后，西北的控制地域西至嘉峪关，北至毛乌素沙漠以南。为防范蒙古南下，筑长城以阻隔，同时设卫所作为军事防御设施。与西北有关的卫所有河州卫、西宁卫、庄浪卫、凉州卫、甘州卫、肃州卫、靖远卫、宁夏卫、延绥卫、哈密卫、碾伯所、镇夷所、古浪所和高台所。而上述卫所以外的青海西部、甘肃南部及与甘青交界处、宁夏及以北至河套的大部分地区处于蒙元后裔的控制之下，新疆哈密以外的大部分地方也处于各自为阵的状态之中。地表生态以荒漠、半荒漠草原生态景观为主，即是农牧交界处以往开辟的田畴，也因中央政治势力的萎缩，悉数荒芜。清政权建立初期，为恢复战乱后的社会经济，对上述地区实行以安抚为主，因俗而治等民族政策，基本保持了原有的农牧业生态状况。生态环境也呈现出相对较好的局面。尤其是森林植被还是相对较好的。贺兰山“有林木清白，望如骏马”。青海“山多松，虬蟠偃，盖上有百鸟巢焉”。甘青交界处的祁连山巅“万松森列，积雪丈余，或数尺不等”^②。陕南老林也是“古木幽篁”^③。呈现出一片“林木不可胜用

① 参见史念海：《黄河流域诸河流的演变与治理》，西安，陕西人民出版社，1999年，第316～318页。

② 《甘宁青史略正编》卷31《筹划饷需普照种罌粟时代》。

③ 严如煜：《老林说》，见王锡祺辑：《小方壶斋舆地丛钞》第六帙，南清河王氏铸版。

矣’^①的相对良好的生态环境。尤其是跨川陕两省的秦巴老林，“周遭千余里，老树阴森，为太古时物。春夏常有积雪，山幽谷暗，入其中者蒙蔽不见天日”^② 新疆森林资源分布从西北整体来看，较为丰富。清初到过新疆的许多文人骚客对这里的“长林嘉卉”状况有很多描述。在天山和镇西哈密之间的南山山麓，东起松树塘，西抵黑沟，山松阴蔚，亘 100 公里。奇台以西沿驿传大道多白杨、红柳、杏、沙枣、野茶、枸杞等，且以榆柳为多，南山，松杉弥望无际。在阜康的博克达山，桐、梓、槐、榿、 榿等材质，无所不有。尽管历来“纵人采伐无禁，然崎岖艰阻，终无一椽一椽出山者”^③，但是生态环境的变迁是一个非线性过程，战乱和继后的农业垦殖造成了部分地区森林等地表植被大面积毁坏，为不割裂西北整体生态环境，现将这一时期自西至东的主要生态状况略述如下：

1. 新疆所在的西域地方

明初在新疆和甘肃毗连的巴里坤、哈密等处设哈密卫进行管理，嘉靖以后军事势力收缩，整个新疆地方处于明王朝势力范围的游离状态中。这里草原生态植被良好，草场生长繁茂。据永乐年间亲历这里的人记载，草原“小草之生与荠麦同”，气候也“多暖少寒，冬月如春”，多产良马。森林植被种类繁多，有桑、榆、杨、柳、槐、檀、松、桧、白杨。定居处农牧兼营，农家多植果树，有经济实力的人家，还广筑果园，盛种桃、杏、梨、李、花红、葡萄、胡桃、石榴之类。农业耕作广种薄收，每岁更休。“天降雨泽不多”，农田完全依靠引水灌溉；“虽旱稻、棉花、小麦，皆藉水浇，若水不到处，难于

①《编纂大意·森林》，见《甘宁青史略卷首之二》。

②严如煜：《三省山内风土杂记》，关中丛书本，陕西通志馆印，1935年，第2页。

③《新疆地理植物考》，第216页。

耕种矣”。^①当然这也是新疆河流季节性强、水缺乏脆弱性特征的明显表现。所以，在缺水的乡村僻处，人们往往“高砌土屋，广阔水池，甃以砖石，若冰窖然”。为解决缺水，人们必须“多筑水窖贮水，以饮人马”。^②

自明末至清立国，新疆逐渐由卫拉特蒙古准噶尔部控制，经济生活基本呈现“南农北牧”的格局。南疆农业经济主要分布在天山南麓与昆仑山北麓之间的塔里木盆地边缘，以农业为主的定居人口聚集的“回庄回堡”^③约有千余个之多；“城村络绎，棋布星罗，几乎烟火相望”。^④这里“地肥暖，秋麦多”。^⑤粮食作物除了小麦、青稞、黍、稷和高粱外，在阿克苏的水田里还种植着稻米。^⑥北疆由于“雪深地冻”^⑦，以牧业经济为主体，但也出现了逐渐向农业转化的端倪，尤其以伊犁地区为中心。在乾隆二十四年（1759年）开始大规模地由国家组织的移民活动开始以前，由南部迁移来伊犁种地的“塔兰奇”人已经不少。据日本学者左口透的分析，应该不下4,000户~5,000户，数万人。^⑧在由牧业经济向农业经济的过渡中，新疆的生态环境也由草原景观逐渐转化为农业种植或半农半牧景观。

2. 江河源头青海境

就明清两朝统辖区外的青海西部来看，虽“遐荒绝域，靡不可

①[明]陈诚、李暹：《西域番国志》，点校本，北京，中华书局，2000年，第73页。

②《西域番国志》，第70页。

③《圣武记》卷4。

④乾隆《西域图志·户口》卷33，乾隆四十七年刊本。

⑤《西域闻见录》卷7《回疆风土记》。

⑥参见乾隆《西域图志·屯政》卷33。

⑦《西域闻见录》卷7《回疆风土记》。

⑧参见[日]左口透著，凌颂纯译：《18—19世纪新疆社会史研究》，新疆人民出版社，1984年，第229页。

通,无梯航之劳”。但在黄河流经的贵德、循化九曲之地却是“地尽肥饶”。如前所述,自两汉至唐以来,这里一直是屯垦种植业经济地区,即使在西北陷于吐蕃时期,也存在着农业种植经济,贵德一带就曾被称为“吐蕃麦庄”。元代以来农业萎缩后,这里就变成了明代人眼里的“荒芜既久,土瘠沙深,不若河套之膏腴”^①的不毛之地。但从生态学的角度看,事实上依旧是良好的草原生态,以至于“夷未有不徙家相就”^②于此者。青海湖环湖之地,除了“其西北一隅咸沙碛,不长寸草”^③外,其他隅百川之所汇也,丰草之所生也”^④。土地肥沃,草场茂盛。蒙古族贵族达赖黄台吉就驻牧于环湖以南一带。环湖以北、甘青交界的祁连山巅“万松森列,积雪丈余,或数尺不等”^⑤。祁连山地依旧是宜于畜牧的肥沃草原,为蒙古族的游牧地,例如南盆滩一带是台吉达尔加的牧地,大通河流域海北一带是黄台吉麦力干的游牧地。

明清王朝辖区内,西宁以东的巴、暖、三川中,巴、暖川属农业种植经济,由于有发源于祁连山的大通河水灌溉田畴,“故枣、梨成林,膏腴相望,其地水草大善”^⑥。明廷在此设有水监四院,为永州、黑城、清水、美都。而三川则为畜牧地。直到康熙三十年(1691年)以前,威远堡一带,也是美地茂草,黑松林峡就有着茂密的森林植被。

清初,黄河上游地区的生态环境还是相对较好的。后金天命

①梁份：《秦边纪略》卷1《河州卫》，西宁，青海人民出版社，1987年，第43页。

②《秦边纪略》卷1《西宁卫》，第50页。

③《秦边纪略》卷1《河州卫》，第73页。

④《甘宁青史略正编》卷31《筹划饷需普照种罌粟时代》。

⑤《秦边纪略》卷1《西宁卫》，第59页。

五年(1620年),兰州段黄河清,凡三日。^①这与上游青海地区丰富的林业资源有关。青海的原始天然林素称广袤,保护相对完好,直到清末时,玉树、果洛、海西、海北地区,及大通、湟源等地林木,皆为“千百年前之古物也”^②。循化森林“均系天然所产”^③;多系松柏树林^④。门源八宝大森林,也是“松柏茂盛,面积广大”^⑤。贵德、大通、门源等县,依然是“山行三四百里,不见天日之林原,尚所在多有,且多为高数丈,粗数围之松柏,一斧之下,材质金红,脂油(即松香)滴凝不已,古老丰肥,殊堪欣美,有称青海森林,尚在神秘时代,待非过甚之词也”^⑥。乐都、民和、西宁一带,也是本省森林的集中分布区。西宁城北的栋(东)科寺“有森林数处,以南山林为最繁茂,东分水岭下树木亦饶”^⑦。

康熙年间,青海西宁边外一带的水生动植物生态还保持着相对平衡。康熙五十八年(1719年)八月,抚远大将军胤禩(允禩)自西宁启程,出北川边行猎,经20天后,又返回西宁。回营后将沿途所见奏报康熙帝。说道:

边外有公鹿之山均险,多有碎石。因皇父有仁教之谕旨

① 参见《甘宁青史略正编》卷16。王星光、彭勇在《历史时期的“黄河清”现象初探》(《史学月刊》,2002(9))中认为黄河澄清的最重要原因是黄河上中游地区长期持续干旱无雨,地表难以形成径流,没有或仅有少量的泥沙进入河道,同时黄河水量大幅度减少,使大量的泥沙沉积下来,河水由浊变清,由小至清。所以黄河清现象一半是由于干旱造成的。

② 《甘肃通志稿》卷28《民族八·实业》。

③ 青海社会科学院省志办公室等编:《青海风土概况调查集》,西宁,青海人民出版社,1985年,第114、170页。

④ 陈康雅:《西北视察记(一)》,见《中国近代史资料丛刊·续编》,台北,文海出版社有限公司,1980年,第202页。

⑤ 《西宁道》,见民国《甘肃省志》。

臣未围猎。于平坦之山围猎孢子、黄羊。青海周围兔（兔——引者）甚丰，全围场一日共得近一千五百只，我等各自均获有百余只。再，观青海之众……中等人家，有牛羊群，马群甚少。中有一、二马群之人，观看马匹，均属散弱。^①

康熙五十九年（1720 年）五月二十一日，胤禔自青海楚勒德木河启程，二十六日，抵达南索洛木池，向康熙帝奏报草原情况时言道：

此数日路程水草畅茂，并未落雪，照常下雨。闻彼方水草益加畅茂。仰赖皇父之恩，臣由西宁造皮筏、拦网携来，为候青海王台吉等，宿住三日，观之捕鱼，甚是丰足，共捕三万尾有余，均分与达赖喇嘛营、我等营兵丁，作为廪饩。亲王罗卜藏丹津赶来后，臣率伊乘一筏，观看捕鱼，伊甚欢忭，言之：“我自幼闻之此池鱼丰，我亲自至此，亦方才得见者。”等语。^②

清初，尽管青海西部地区的动植物自然资源相对丰富，但气候条件还是较差的。康熙五十四年（1715 年）四月二十七日，为御敌而至青海的头等侍卫阿齐图在给朝廷的奏折中就讲到：

惟去年冬季降大雪，今年春季以来，陆续降雪刮风，因至今无青草，马不能备鞍，羊无草吃。观之，河南贝勒和硕齐等

① 《胤禔奏于青海围猎及蒙古人生计情形折》，见中国第一历史档案馆编，王小虹编译：《康熙朝满文朱批奏折全译》，北京，中国社会科学出版社，1996 年，第 3461 号，第 1435 页。

② 《抚远大将军胤禔奏观渔猎情形折》，见《康熙朝满文朱批奏折全译》，第 3514 号，第 1457 页。

驻地，牲畜死者更不忍睹，人患病者亦多。逢此灾荒之际……
属下之人欲贡牲畜，然不能抵达。^①

总之，虽然气候等自然因素造成一部分恶劣的环境，但在人类扰动少或人力尚未达到的地方尚保有良好的生态平衡状态。

3. 洮、渭等河流域甘肃境

自明代至康熙三十年(1691年)以前,今洮河流域的河州卫一带有着发展农牧业经济的良好自然生态植被,这里的人们以耕牧为主,农牧经济十分兴旺。“其马则蕃庶”；其土地所生,有麦、有糜、有豆、有青稞,且移粟以资湟中”。这里的森林植被也十分丰富,仅河州西南以麻山关为主的 24 关,均为“崇山峻岭,茂木深林”^②。庄浪边外,被蒙古贵族占据的今甘肃天祝大小松山数百里间,也是“重冈连阜,水草特多”。而且“山多禽兽”。与松山相向而北的黑石山一带“水足草深,夷必争牧”。连城西山也多林木。

当然有些地区的水资源原本就缺乏,如新站地方,就因为“源泉不通,耕种常废,居人汲水在深山二十里许”。为解决平素生活用水,人们又不得不“冬则撮雪窖冰,春则向空受雨”。平日生活用水都如此困难,农田浇水的难处就更是可想而知了。庄浪生态条件差的地方还有位于大松山和黑石山之间的下红水,这里虽距东北方向的营盘水仅 80 公里,却是一片沙漠,因“风沙日扬,边墙渐圯”。岔口堡一带也是“土冷薄收,难于粒食,加以春夏大雹,折木偃禾,无岁不禔。而六族熟番,食毛践土于此。毛帐当路,畜马弥山”。镇羌堡更是“岁禔大雹,无岁无之”。位于庄浪东南、通远

① 《头等侍卫阿齐图等奏闻防备策妄喇布坦情形折》,见《康熙朝满文朱批奏折全译》,第 1006 页。

② 《秦边纪略》卷 1《河州卫》,第 35、39 页。

堡南部的他喇都川,地虽广衍,但‘其地瘠薄,其木萧疏,腹里不毛之地,可牧而不可耕者’^①。在他喇都川之北的排路沟中也是芨芨草充满道路。

肃州以北除近山处无沙外,则皆沙漠,风飘壅积,高于雉堞。平原广漠,风大沙多,沙干如细面,若游尘扬于空中,在在如是,旋挑旋壅,良无益也。惟有因地措宜,或筑内边,以为重险,或筑战台,以跨边墙。或植木于外,以障风势。’生态环境恶劣。肃州凡十堡,长 160 公里。其中,有些地方有水草,也较丰茂,有的地方无水草,生态条件差。镇夷堡即为沙碛之地。但靠近肃州西北近疆的坤都鲁,又有着非常好的生态环境。这里“四面环山,从谷口入,有湖水,青停黛蓄,有嘉鱼、有榆杨,大小参差……四境之外,禽兽繁殖’^②。具有得天独厚的优良生态环境。

甘州地方有着良好的农业种植业生态经济,仰仗黑河之水,出产稻米。北部合黎山“清泉茂草,昔人牧马狩猎于其下”。口外祁连山“多生乔松,枝相格而无曲干,人行木下,不见其巅”。茂密的森林区成了甘州人民的刍菢,而且每年秋季水涨,人们伐木后沿黑水运往各处。不过这里的蒙藏民族有着基于自然崇拜的生态意识;番夷以马矢炊爨,不伐木为薪,畏其烟焰也”。西南的拜浪河,纵横数里;“周围丛柏薄,薄外百涧千溪”。也有着丰美的水草资源,是良好的游牧地。拜浪河南的红土坡,也是水草茂盛,成为水生物的栖息之地,形成一派桃源仙境。“环坡其中,绝水四面,山壁立,鸟鸢止坡中者,恒沾沾不可上。川水合于西,触石成潭,深不可测,旋转使急,木叶浮而至者,咸没其中,惟上流散漫可渡。彼岸皆石,水啮有声,其巅宽夷,土沃草茂,木叶常舟,望之者

① 《秦边纪略》卷 1《庄浪卫》,第 89~104 页。

② 《秦边纪略》卷 4《肃州卫》,第 239、253 页。

以为土红云。’^①甘州西北与肃州交界处的兀鲁乃湖，因地近沙漠，生态环境已经发生着变化。该湖虽周环杨木，水也清澈，但因湖岸周围千百步之外布满黄沙。故而夏天蒸发量增大时，湖水变浅，变涸。于是时人发出了“岂湖水涸而沙扬乎”的诘问。甘州除大湖外，“城内尚有数处洼水湖分布于城内东部与南部，产有鱼类，有苇子笼罩于湖上，碧绿一片，别有风景”^②。

作为通西域咽喉的凉州卫辖区以北、以西，有祁连阻隔，沙漠环绕。祁连之南是西宁，沙漠之东为宁夏。在祁连和沙漠之间，是自然生态环境极其优良的广阔草原，分布着军事地位极其险要的黄城儿、大草滩、昌宁湖。明万历十九年（1591 年）洪水堡开市以后，蒙古民族就渐次徙居驻牧。黄城儿位于武威城西南 160 公里，地宽衍而善水草，最早徙居的是蒙古贵族麦力干。黄城儿以北的酸茨河，也是麦力干及其部落的游牧居处，这里“夹岸地平可耕也，坳洼坻岸可牧也”。已经成为农牧业经济均能立足并协调发展的生态结合带，居民从事着“种麦豆，牧羊马”的生产方式。甘、凉腹地的大草滩，横 40 余公里，阔 150 余公里，最主要的游牧部落是刀尔吉、怀阿拉以及麦力干三部。这里的牧草极其优良“饲马不加豆而马肥，戍兵土著赖以资牧”。位于西北的昌宁湖“极为空旷，水深草茂，鸟兽尤多，且有杨榆各木”。《秦边纪略》中对昌宁湖优良生态是这样记载的：

湖周百里，水甘冽清湛，水中鱼大小皆见，春深秋浅，匝岸皆小洲，榆杨荻苇生焉，鸟兽之所依栖。

① 《秦边纪略》卷 3《甘州卫》，第 203、209、213 页。

② 朱明允：《甘肃乡土志稿》，第 113 页，见《西北稀见方志文献》卷 30。

明人以为，北元蒙古不断南下，均是为这里良好水草而吸引。据载，此地“明时青把都儿居之，蔓延于边山，为甘、凉害。嗣后永昌之人，刍菑雉兔皆往焉。今南北诸夷，皆垂涎其地者，水草招之也”。为防御北元蒙古南下，明廷采取了破坏大草滩生态环境的办法，即于每年秋季“顺风纵火焚之，或令兵民预先芟刈”。草原草场是蒙古民族赖以生存的物质基础，草原荒芜以后，牧人的确不再涉足。在明人看来，釜底抽薪，是起到了御敌的作用，但这一做法，整体破坏了草原生态，成为当地后来沙漠化的祸根。

靖远卫之北尽管为沙漠，但也有生态条件较好的地方，银盘水、长流水就是优良的牧场。宁夏西南山的周围也是长林茂草，宜于畜牧。这里地下水也很丰富，掘地即可及泉。裴家营虽无地可耕，但“山东面特多松木”；居人伐木运木以取值”。其东 公里的永安堡，背山面河，山有乔松，凡靖远一地木材需求，皆取诸此。为此有人也提倡“樵采宜为厉禁”。

康熙五十三年（ 年）春三月，康熙帝在谈及甘肃地方生计时说：“盖甘肃地方不比直隶、山东，与蒙古同，宜畜牛羊，虽遇荒岁，食乳亦可度日。又地产肉苁蓉、天门冬，煮食之味似山药。又一种沙米，亦可食，被灾诸处……”这指出了甘肃宜于畜牧经济的生态环境特点。不过，后随着清中央王朝对西北地区行政管理的进一步加强，农牧业经济格局也发生变化，与之相伴随的人居生态环境变化也较大。

植被、降雨量、地表牧 d （熙）T j . 8 2 6 7 0 . d （熙）T j

居环境更为亲密,植被的优劣,成为人们选择居处、生存发展的关键因素之一。渭河流域甘肃段的庆阳、平凉、通渭、渭源一线就是一条生态植被分界线,此线以南的山地植被为落叶阔叶林,此线以北的山地为灌丛或灌丛草地。由庆阳向西,在平凉的南北两侧,山地植被存在着明显的差异,位于平凉西北的隆德“环隆皆山而长阜断沟,砂石红土,多不毛之地”;植被较差,人口密度也不大。这些地区开发的快慢,不仅仅受人口因素影响,还与地表状况有密切关系。如土壤含砂量越高,其抗侵蚀能力就越低,对发展农牧业都有影响,即使在今天看来也属于生态环境脆弱的地区。平凉西南的几个县,其植被就好于平凉以北,华亭县“林木畅茂,人民鲜少,承平日久,渐益开辟”^①,华岭山也多桦树。在通渭和渭源的南北两侧,也存在着生态植被差异,此线以北的广大地区,只有会宁以北的铁木山“草木繁茂,禽兽孳多,猎采无虚日”。其余植被都较差。此线以南的山地,有着天然优良的植被。陇西县、漳县境内的青雾山“峰峦高耸,林木蓊郁”,露骨山“积雪不消,林木茂密,禽兽繁多,来猎者无虚日”。更南面的天水地区,植被情况更好,森林覆盖更茂密。渭河支流芦河流域的孙家庄“接秦陇诸山,号称陆海,林藪渊泽深不可测”,天水南的燕子山“多林木,亦产木耳、笋”,刑马山也是“多林木”,黑谷山“峻岭乔林,连跨数县”^②。所以生态环境原本就存在差异,只是这些差异除了自身自然力的作用而发生变化外,在人为的开发治理中也受到较大影响,一般情形下显示出差的更差、好的变坏的趋势。

甘南大夏河流域的拉卜楞地方,生态气候条件都较差。这里

①蒋廷锡校:《古今图书集成·职方典》卷551《平凉府部·形胜附》,影印本,上海,中华书局,1934年。

②《古今图书集成·职方典》卷558《巩昌府·山川考一》。

地势高峻，气候寒凉。正西及西南地方更冷，积雪终年不消，既是炎热的酷暑，番民犹着皮衣’^①。气候影响着人们对环境的选择，所以这里人口相对稀少，森林生态环境保持也良好。夏河县一带的天然原始森林中有鹿、麝等野兽，草地中有狼、狐、豹、猓等野兽。^②拉卜楞因濒临大夏河流域，水资源不缺，再加上山中多泉，商民饮用水并不困难，不过因高寒、多风、多雨，农田灌溉受到影响，只有傍河向阳之地能够耕种青稞。所以虽然有良好的水源，但难以得到充分灌溉。

乾隆时期的甘肃合水县东、西两乡生态景观截然不同。东山草木多丛生于两山之坳，人或不能到，虎狼依栖，狐兔出没。而西面虽有平原旷达无垠，但高阜间溃裂为崖，漩塌成沟。由是，西北的农圃园艺较东南差，不同的地理环境造成了“非人不尽力，亦地实限之”的落后状况。所以时人认识到：“疏凿灌输在乎因势利导，若颓崖枯涧多于平畴，求其可着耕锄之处宜乎仅矣。”^③说明了生态地理环境对经济发展和人们生产活动的限制程度。

河西走廊的镇番县，在清初时的水生动植物生态环境和农业经济状况还是相当好的，这里“川湖罗列”，水源广布，至迟在乾隆四十年（1775 年）间多被人们开垦利用。如县东 15 公里的六坝湖，已垦为田；县东南 8 公里的大河，源脉甚多；蔡旗堡南 5 公里的月牙湖，中有乱泉，居民藉以刍牧；前文所述的县西 60 公里的昌宁湖，与永昌属之宁远堡接壤，地基阔平，产芨芨草、红柳二种植物。居民藉以为利，又为兵民刍牧之地。县西北 110 公里的白盐池，傍有古井，甘冽可饮。县北 13 公里的天池湖，俗传有龙隐其中，每祷

①张丁阳：《拉卜楞设治记》，见《西北史地文献》卷 24。

②参见民国《夏河县志》卷 5《畜牧》，民国手抄本，第 346 号。

③乾隆《合水县志》卷之上《田园》，乾隆二十六年抄本，第 345 号。

雨于此。县北 30 公里的瞭江石,产枸杞最佳,土人间的藉以为利。县东及东北 50 公里之外的抹山、柳林湖、枪杆岭山、青上湖、白亭海等处,多已垦辟为农田,水草丰茂之处,间有屯户藉以刍牧。^①

平番县农业生态条件也呈现出较大的差异性,县之东地势高而天气寒,禾稼几无丰收。自南至西山势平低,但土燥地瘠,多雨则丰,少则歉收。惟西北之大小川一带,土润地饶,每年有收获。沿河东西两边地多沙砾,垦辟艰难;殆为废壤”^②。

瓜州一带在乾隆年间时,兵民合处,以兵士营伍居多。除了回民五堡及蒙古包 15 公里井子回屯之外,其余地方都是军事营地,并没有与回民分定界址。这里“田地肥饶(饶——引者),水泉充裕,宜麦稞……今回民具种植瓜果,兼牧猎之利,以供食用。间有隙地,居民亦种哈密瓜。”^③回民们从事着多种形式的经济活动。

沙州党河下游的水生态环境在乾隆年间还是相当好的,据乾隆五年(1740 年)九月来这里考察的常钧回忆:

党河下流百余里河之南有山地,名钓鱼沟,山北有沙巴儿拖骆海,俱系草湖。周围约四五十里,步步生泉,约有数百道。每泉眼上具有木椿石块填压。盖缘沙州从前原系青海诸夷游牧处所,设卫之初,尽行驱出南山之外。此等流泉俱为夷人阻塞,不令通流。昨已试开四十余道,泉流大小不等。其草湖迤北山麓也有泉脉,多寡不等,若将南北众泉开通,增添河水尽可开种……惟党河以南之额尔得尼布喇大泉及独山子以下众

① 参见乾隆《镇番县志·山川》,《五凉考治六德集全志》本(简称《五凉全志》本),第 560 号。

② 乾隆《平番县志·山川》,《五凉全志》本,第 560 号。

③ 常钧:《敦煌杂钞》,见《敦煌随笔》卷上《瓜州》,禹贡学会刊印本。

泉共数百十处，并南北两岸大小海子二百余处，远近不等，通塞不一。^①

说明了党河流域水溢草美，少数民族为保护草场水源，限制开田灌溉，没有形成规模化开发，原始的生态环境还保持良好。

安西县境内有水泉的地方生态条件较好，也多沃壤。由七道沟至布隆吉尔城，地多沮洳，水富草丰，有水利灌溉条件的可垦辟农田有数万顷。布隆吉尔城周四望皆草地，草深没马。一到秋季，草色黄若云，登高遥览，仿佛江南稻畦。“土人刈草为薪，而留其根，即为甘草。”但河水涸绝处，则多沙碛，人口也稀少。不过安西县的自然气候条件原本就不佳，又不注意保护，势必影响生态平衡。尤其是这里终岁多风少雨，甚至无露滴，农田灌溉，全恃各地泉水、疏勒河水和南山雪水，“而雪水之利尤溥，故土人恒以冬季降雪夺(多)寡，卜明年丰歉”^②。雍正年间，清廷曾在濒布隆吉尔河的双塔堡东一带屯田养兵。至光绪时，居民已经发展到八百余户。后因战乱等因素的影响，至清末民初时人口已减少到七八十家，农业生态环境也受到极大的影响。

玉门县地据关口，受气候和地理环境的影响，居民寥落，荒地甚多，沙碛之地有一半以上。所以这里少有绿色，县城中有入烟的地方，才有一些老杨树，古干数抱，皆数百年前之物，为嘉峪关外所仅见。^③玉门也有草湖和赤金湖，嘉峪关有九眼泉。

在河西走廊的洼地，形成许多的盐湖和淡水湖。清中叶以前，在敦煌盐池的四周皆有盐，高台盐池大且丰富。以后盐池面积

① 《敦煌随笔》卷下《开渠》。

② 《甘肃省志》之《安西县》。

③ 参见《甘肃省志》之《玉门县》。

“日渐缩小,池之边缘大都为雪白盐层,安西、张掖河滩有含盐之土层,张掖并产芒硝。原为洼地,后被淤积物填满”^①。

总体来看,环境差异性较大,脆弱性特征明显,恶化端倪初露。

4. 宁夏、陕北及边外

明清之际,宁夏一带生态条件较好,贺兰山因林木茂密葱茏,远远望去如奔腾的骏马。尤其是自汉唐以来引黄河溉田的水利灌溉系统发达,以至于有丰年而无旱潦,故而有塞北江南之称。枣园堡一带,渠源远而流长,滩地平而草茂。渠口南的金积山也是深林茂木。明成化年间,巡抚徐廷璋筑长城,从黄河嘴至花马池,长165公里;“凡水草便利处,皆筑之于内,使夷绝牧。沙碛之地,筑之于外,使夷不庐”。花马池所环甚宽,西南有铁柱泉,泉广数百步,可饮万马。而且数百里地仅有此泉,游牧民族南下,必由此泉饮马。正德中,总制刘天和筑城时环泉于其中;“使夷绝饮”^②。由此可见,在沙碛缺水之地,水资源的控制权已成为决定双方胜负的至关重要因素。

延绥卫作为明长城沿线的九边之一,管辖自府谷至定边的长城一线各县,这里的生态条件较脆弱,榆林西南二路多黄沙环壅,中路多山,也多瘠薄不毛之地。“自宁夏之横城至榆林而东,则多山崖,虽少沙患,而瘠不能尽地利也。”^③不过榆林附近的黑山和柳河尚都有着较好的植被,东南山阜参差,林木隐蔽。延绥边外的柳树涧堡,因涧有柳树,而命堡名。为保护植被,当时州县也曾禁止军民砍伐沿边林木。^④

① 乾隆《镇番县志·山川》,《五凉全志》本,第560号。

② 《秦边纪略》卷5《宁夏卫》,第311页。

③ 《秦边纪略》卷5《延绥卫》,第340页。

④ 参见吕坤:《摘陈边计民艰疏》,见陈子龙辑:《明经世文编》卷416,影印本,中华书局,1962年。

明初时榆林边外并非黄沙一片,东胜一带的生态条件就较好。洪武年间,套内延绥、宁夏之人,耕牧其中,樵采围猎,“无不住焉”。余子俊沿河套边筑城,东起榆林之清水,西至宁夏之横城,绵延 800 余公里。为后来这里城镇的兴起和发展打下了基础,不过,也由于后来人口的大量增加和人们生产方式的改变,使这一线的生态失衡,导致“世言套地,沙深土浅,不宜耕稼”。再加上人口膨胀后,人们不顾客观生态环境承载力的无止境的开垦,至康熙三十年(1691 年)以前,终于形成“今套内众近十万,麦、豆、青稞,无所不有”^①的人居环境和生态景观。如果说修筑长城、取土砍树,对当时当地的生态环境有所影响的话,那么伴随人口的不断移入、过度耕种,对于破坏沿边地区的草皮,改变原有的土质结构,加速后期该地的沙化影响则更重。^②

清初,宁夏中部的盐池、同心以至中卫香山均属于荒漠草原地带。这些地区在历史上一直是草原,从事牧业生产。入清以后,旱地开垦渐多。而旱地农业完全依赖雨水耕种,所以就成了天雨滥垦,天旱撂荒,对草原轮番开垦种植,以至于破坏生

① 《秦边纪略》卷 5《延绥卫》,第 339 页。

② 关于毛乌素沙地沙化的加剧,是因“人为”还是“自然”而导致,学界有不同的观点。朱士光认为:“人类历史时期在自然因素缓慢变化的基础上叠加上人类活动的明显作用后形成的。”(《关于毛乌素沙地形成与变迁问题的学术讨论》,载《西北史地》,1986 年第 4 期。又《黄土高原地区环境变迁及其治理》,黄河水利出版社,1999 年,第 214 页。)王尚义认为人为因素对沙漠形成和扩大无疑起了很大的作用,明清以来的大面积开垦引起沙漠的扩展更明显,同时战争也是导致恶化的原因。(见《历史时期鄂尔多斯高原农牧业的交替及其对自然环境的影响》,载《历史地理》第 5 辑。)赵永复认为主要为自然因素的产物。(见《历史上毛乌素沙地的变迁问题》,载《历史地理》创刊号,1981 年。)韩昭庆认为“至少在明代,边外土地的有限开垦不足以导致大片土地的沙化,流沙的缘起似应与自然因素有关”。(见《明代毛乌素沙地变迁及其与周边地区垦殖的关系》,载《中国社会科学》,2003 年第 5 期)。

态，导致农田吃草原、风沙吃农田的恶性循环。当然还是有一些生态较好的地方。康熙帝赴宁夏期间，就记录了这里的生态状况：

朕带领兵丁于鄂尔多斯、花马池、定边等处行围。每日杀兔数千，一日所获可得兵丁几日干粮。朕于花马池地方一日杀兔三百一十八只。自宁夏还时，至黄河渡口，因无大船，朕量带侍卫人等，乘小船顺流而下，以所带干粮甚少，每日往山间畋猎，河中网鱼而食，二十余日。并未用及干粮。至湖滩、河朔渡口，朕日御小舟令新满洲四人棹舟追射雁鸭等物，一日可得数百只。^①

说明野生和水生物、动植物资源在那时还是相当丰富的，尚能够以射杀野物和捕鱼来维持兵丁的日常口粮。

康熙帝此次入宁夏经陕西时也目击了沿途的人居生态状况，据载，宁夏府城“边地硗瘠，民生艰苦”；“朕扈从人众，恐多留一日即滋百姓一日之扰”。并见“所在兵民，筑土屋以为居，耕沙磧（磧——引者）以为业，生聚之计，甚属艰难。朕惻然于衷，軫念弗释”^②。并有上谕一道。在上谕中，康熙帝说：

朕已抵陕西省城西安府。前于初十日，已谕渡黄河，驻蹕潼关。至潼关看得，民生虽不及直隶、山西省，然民少田多，粮价颇贱……且因诸物价值又贱，故兵民度日宽余，地方太平无事……西陲之情形，地方之险窄，已胸有成竹。不计驻蹕之

① 《甘肃通志稿》卷 120《纪事五·清一》。

② 《清圣祖实录》卷 182，康熙三十六年闰三月己丑。

日，于三十日晨抵西安府……地方较京城颇热，大小河流皆已封冻，湖冻冰二指……见有竹子、梧桐树……自出京城直至西安，水皆咸劣，每日蒸水取卤而用。^①

从中也反映了陕西潼关至西安一带人与自然间的生态系统平衡状况和生态脆弱特点。

清末民初之际，宁夏以北阿拉善和额济纳所属的黑河流域，给水已经减少，昔日灌溉农田的水渠“多是已涸的沟渠”。这里极其缺水，而且，人们日常用水完全取决于井水。又由于井水含有盐及其他矿物质，“水味有时甚咸，有时甚苦；最恶劣的则为有怪柳处的水……近树处的井，因树根腐蚀，常使水呈黄色，浓如胶泥，污秽咸苦”^②。水是生命之源，无水就无生命，黑河上游过量用水，直接威胁到下流区域人们的生存。

5. 陕西关中及秦岭以南地区

明清之际的陕南秦巴山地原本有着茂密的森林生态植被，被人们称之为“南巴老林”。“南”指秦岭，“巴”指大巴山。在人迹尚未踏上这里之前，森林生态植被保护着山间浅薄的土层和沙石，有着相对较好的生态环境。到处“深山大箐，穷谷茂林”^③。能够在森林中安家的各种生物种类也有着自己的栖身之地。明中叶以后，人们开始逐渐向这里迁徙，森林植被被农田替代的过程也就拉开了序幕。但还属于缓慢的变化中，入清之际即使是秦岭以西的太白山也还有长松茂盛，再向西行的宝鸡一带，植被生态也较好。清代方象瑛、吴焘等人在由陕西入蜀，自宝鸡南行时，就记录了这里的植被状况：“初入谷口，已是两

①《康熙帝上谕一纸》，见《康熙朝满文朱批奏折全译》，第3860号，第1572页。

② [英]拉提摩尔：《亚洲腹地之商路》，见《外国探险家西域游记》，第119页。

③余子俊：《地方事·郾阳》，见《明经世文编》卷61。

山茂林深箐”^①。秦岭高处的观音堂,更是‘苍翠古柏,挺生石际,荟蔚幽秀,不可名状’^②。秦岭以东的华山,本身就是森林植被优越的地方,山上尽是松树。黄龙山一带在清前期也还是林区广大,极目长林。与之隔洛河相对的西山、子午岭也是巨壑茂林。^③乾隆年间,陕南的紫柏山还是层峦叠嶂,林深箐黑,亭午不见日影,中多怪石古木,为虎豹猿猱出没之乡。山上有留侯祠,周围有大木千章,尤多漆树。^④但乾隆以后,尤其是步入嘉道后,加上战争影响,如陕甘川楚白莲教大起义等战事,使得数以百万计的南方流民进入这里,开始了地毯式的农田垦殖和砍伐森林活动。破坏了这里原本良好的生态景观。

如上所述,明清之际西北整体生态环境,差异性较大,脆弱化明显。一般来说,开发较早的地区生态失衡现象较为普遍,恶化的程度也较明显。而新开发区,因为原本生态环境就较差,稍有人类活动后,脆弱的承载力特征就更显现,而其中大部分被开发的地方大多是农业区和草原区、农业区和山地森林区、绿洲和沙漠的边缘交界处。人类活动的迹象在自然生态环境艰苦的地方尚不明显,生态失衡只是初露端倪,尚需要一段时间的演变,故呈现出的是生态保持相对良好的过渡状态。

①方象瑛:《使蜀日记》,见《小方壶斋舆地丛钞》第七帙。

②吴焘:《游蜀日记》,见《小方壶斋舆地丛钞》第七帙。

③参见《嘉庆重修一统志》卷249《鄜州直隶州·山川》,四部丛刊本。

④参见张邦伸:《云栈纪程》,见道光《留坝厅志》(附《留坝厅足征录》)卷1《文征》。

第二章 秩序的打破——生态 链条的重组 移民拓殖 与生态变迁(上)

在特定的生态环境内，生态系统大体是由以下要素构成的，即气候、大气、土地、水、植被、动物以及人类。其中气候是相对恒定的因素，相比其他几个要素可变的几率较大。在一定的量的基础上，它们共同组成了一个紧密的环环相扣的生态链。各链条之间相互依存，又相互制约、相互影响。气候中的降水、风力、日照、温度等全面影响着系统内的其他各要素，但它主要是由纬度决定的，是自然生成的，因而也是相对稳定的。在长期累积的基础上，它也会受到系统内其他要素，特别是人类活动的影响而发生某些局部改变——如今天受人关注的“温室效应”导致的全球气候转暖，但在我们讨论的前工业化时代，这种影响并不显著。决定气候变化的更主要的因素是自然界的规律。大气，一方面通过其物理作用形成环流和气压带行云布雨，另一方面，空气提供着万物生长必需的氧。反过来，大气也会受到人类活动的影响，即大气污染，进而作用于其他要素，如酸雨。土地受气候和人类活动影响最大，气候决定着地貌和土质，人类在相当程度上也一样。水资源的生成，主要受气候制约，特别是大气环流的影响。但其涵养、消耗则取决于地貌、土质、植被、动植物，尤其是人类的利用方式。同时，水，乃是

一切生命之源。植被,包括天然植被和人工作物,既是气候、大气、土地和水等自然物的造化,更是动物和人类的衣食之源。其中,天然植被与人工作物的机能又有不同。在人类进入某一特定的生态系统以前,天然植被经过亿万年的进化与淘汰,已经与系统内的其他要素达成和谐状态。一方面它调节和过滤空气,涵养着宝贵的水源,同时向食草动物,进而向食肉动物提供着食物和养料。而且,通过自身的荣枯循环滋养着大地。人工作物是随着人类进入生态系统后进入的,主要是用来满足人类的需要。它的出现本身就是对既有生态系统的破坏和改变,尽管人工作物也是从自然植被衍生进化而来的。在生态链中,动物位于植物之上,除非有大的气候灾变,如急遽寒冷导致恐龙灭绝之类,动物一般可以自己调节种群数量以适应食物总量的限制。人类的进入,使动物遇到了最大的威胁,远甚于气候灾变(毕竟机率很低)和食物减少。

生物链中,高高在上的是人类。人类生存不仅需要足够的动植物作衣食消耗,而且可以以文化为根基,通过各种人类活动改变植被分布、山河面貌,进而影响到空气和气候。在上述生态系统所有可变因素中,人是最活跃和不受制约的因素。甚至可以说,人类活动是惟一能使既有生态系统迅速改变乃至崩解的要素。以下,我们就以人口的增加和垦殖活动为中心,讨论人地关系中人类垦殖活动对西北生态环境的影响。

第一节 清代的移民垦殖政策及其影响

清代西北生态环境的变迁,与不同时期的管理层所采取的政策有必然的关系。从西北屯垦来看,历代实施屯垦政策的目的,除了发展农业经济的目的外,大多是边防和战争的需要,或供给军需粮秣,或拓殖疆土后移民实边。但清代以降的垦殖在包含上述原

因的同时，其垦殖政策中一个很明显的特征是为了安置过量的人口，解决生存的需要。而各级管理层所倡导的垦殖又都毫无例外地处于农牧交界处，这些地方很大程度上又都属于生态脆弱区，人们过度的垦殖无疑在破坏生态平衡的同时又使农业生态和人居环境恶化。而整个过程又显示出人们以往对自然环境的被动适应改变为主动开发。

一般来说，在清初，多采取的是兵民屯相结合的兴屯制度与移民就宽乡的垦殖政策，其中包含许多有利于民的休养生息的实惠，大多以发给牛犂籽种银两和减免或缓征田赋为承诺，鼓励兵士和百姓开垦熟荒地。随着人口的增加和熟荒地的种植无余，人们可维持生计的具有良好农业生态环境的田地越来越少，政府为了养活几何基数增加的人口，不得不鼓励百姓向生态环境脆弱的山地挺进，开始拓殖山地，以满足日益增长的人口生存需求。与此同时，政府还令各地方官督导垦殖，并以开垦土地的多寡作为考核各级官吏政绩优劣的标准。这就又在很大程度上，加强了垦殖力度，同时也不可避免地导致了生态失衡。尤其是山地森林植被和草原植被的破坏，随之而来的水生态恶化，水土流失加重，自然界报复人类的自然灾害加剧。光绪新政以来，伴随着兴办实业和讲求地方垦务事业的进行，各地方纷纷成立垦务机构，兴办实业，尤其加大了对牧业区的开垦。兴办实业使西北地区步入了早期工业时代的门槛，人们对矿产和能源的开发利用有了初步的新认识。但此时的各种开发带有形式上的要求和时代的盲目性，对生态资源的影响还不是工业时代所能完全比拟的。也就是说，对生态资源的破坏还没有形成规模，尽管有些开发自然生态资源的行为具有明显的野蛮的掠夺性。但继此之后，人类以征服自然者的姿态自居，造成不可挽回的毁灭性破坏。在有清一代长时段的生态环境变迁过程中，不同阶段管理层所采取的发展社会经济政策在某种程度

上成为区域生态恶化的催化剂。

一、清初兵民合营的移民垦殖政策及对生态环境的影响

历代在西北的屯垦，与中原王朝对北方游牧民族的战争有极大的关系。西北地旷人稀，军队出征转战，粮秣供给就成为很难解决的问题。因而，由军丁就地屯种，自给粮草，成为管理层解决问题的首选方案。清初的西北屯田，也是在康熙年间清廷与准噶尔关系重趋紧张后兴起的。在清准战争中，地处咽喉要道的河西走廊就成为清军粮草马秣的重要供应地，而且这一地区也有着前朝农垦的基础，明廷在这里设有安定、阿端、曲先、罕东等卫所，开展过屯田。所以清廷为了巩固与准作战的后方基地，根据户部尚书富宁安的建议，于康熙五十六年（1717 年）起，在嘉峪关外至安西、敦煌间设置赤金、靖逆、柳沟、安西、沙州等卫所，招募陇东一带的民人前往屯垦。次年就招徕 35 户，于金塔寺等处开垦荒地。^①

清廷的兵民屯垦政策是一步步完善的，与此相伴随的屯垦规模也逐步扩展，对脆弱区生态的影响也就加大。屯垦政策规定，凡迁徙屯垦百姓，沿途及定居建房费用由官府发给，同时借给牛犏籽种，并根据水利灌溉条件，按户招领垦种，多的百亩，少的二十多亩，多种不限，三或五年后照章升科。这些编户农民的收获物归地方卫所，平时的劳作也受驻军管理，尤其是农业灌溉的水利渠坝由卫所管辖支配。具有半军事化的性质。雍正二年（1724 年），清廷根据年羹尧的建议，开始抽调兵丁屯垦。初期也是由官府扶持，发给一定量的牛犏籽种，以后每年减半，三年后不再发给牛犏籽种等生产资料，而田地则成为屯垦兵丁个人的产业。在上述的开垦政策指导下，很多农民纷纷自发移居垦荒，于是在官府管理的屯垦之

^① 参见《清圣祖实录》卷 277，康熙五十七年二月戊子、己丑。

外,出现了许多由客民耕种的农田。雍正四年(1726年),吐鲁番回民650人迁到肃州威鲁堡,还有一部分迁到金塔寺从事垦种。^①

雍正十年(1732年),随着清廷平准战事吃紧,军需供应量加大。于是决定清丈卫所以外私垦田地,并利用以往屯垦设施的基础,扩大屯垦规模。首先将清理出的田地,全部充作卫所屯田,然后再由官府招募原种客民或新移民者耕种。依然由官方提供生产和生活资料,另“每月给予工价、口粮外,每年再加给赏银一两,皮衣、衣帽银二两”^②。收获物全部充作军饷。虽然农垦区地高气寒,并不一定有利于发展种植业,且迁移来的屯民尚需要一定的保暖装备,但较有吸引力的政策,还是招募了不少垦民。此后由于对民屯管理不善,又改为兵丁屯垦。与此同时,清廷又采纳大学士鄂尔泰的建议,在嘉峪关以东的甘、凉、肃三州进行了大规模的移民垦殖,并实行陕甘总督刘於义等人制定的《屯田条例》^③即表现在屯田灌溉水利由官府给价兴修;屯民房舍官给银两;屯民牛车农具,由官贷给,分5年扣还;收获物扣去籽种外,双方平分。这是对招民屯垦的规定。乾隆四年(1739年),官方对卫所屯垦办法又进行了调整,实行招民屯垦或兵丁子弟承种,收获物分配改为民得六分,官得四分;“籽种、牛具、料草官为借给,秋收扣还”^④。屯民多垦、多收、多得。随着上述屯田政策的实施,屯民积极性提高,开垦的力度也就加大。

清初顺康时期,西北兵屯垦殖力度较大,做的稍有成绩的是陕西。^⑤ 顺治十年(1653年)为加强长城沿边的屯垦,三边总督孟乔

① 参见《清高宗实录》卷293,乾隆十二年六月戊子。

② 《清世宗实录》卷123,雍正十年九月戊申。

③ 参见乾隆《重修肃州新志·肃州·屯田》,乾隆二年刻本。

④ 《敦煌随笔》卷下《屯田》。

⑤ 参见郭松义、张泽咸:《中国屯垦史》,台北,文津出版社,1997年,第307页。

芳下令增调步兵及大批牛具、籽种、银两，在绥德镇（垦种范围限于绥德附近的黄河与无定河之间）、榆林道属、神木道属、靖边道属展开屯垦，就其垦殖情况来看，共派屯垦兵士 1,600 名，加原有屯垦士兵 800 名，共计 2,400 名，拨银约 2,932 两。^① 且据《陕西省民赋役全书》记载，自顺治七年至十一年（1650—1654 年）的四年中，共垦田 11,171 顷，在全国也是数一数二的。^② 不过清初在陕北边外的兵屯实行时间不长，就快速转化为民屯，“照民地例起科”^③。但这并不意味着本区屯垦的结束，相反，已经普遍化的百姓垦殖确在一直不间断中实施。

兵民合营的垦殖政策在新疆实施中又形成一种新的模式。除了一般形式的兵士屯田和民屯外，还包括遣犯屯田、回屯和八旗驻防的旗屯。关于多种形式的屯垦，以往的研究成果较多，这里仅就移民屯垦政策的演变稍作讨论。

作为边地的新疆由于受地理位置和交通条件等多种因素的影响，在康雍乾不同时期特殊形势的经略中，需要屯驻大量兵士，更需要大量的粮秣，而所需供给完全仰仗内地也是极其不现实的。于是，自康熙五十四年（1715 年），进击准噶尔部以后，就在布隆吉尔、哈密、巴里坤等处正式实行军屯。康熙六十一年（1722 年），发巴里坤步兵 5,000 名至吐鲁番筑城、种地、驻防^④，次年，获屯粮 9,330 石有奇^⑤。在新疆，大规模的兵屯开始于乾隆二十二年（1757 年），屯垦的目的很明确，就是以解决军需为要务。正如同

① 据中国第一历史档案馆藏的顺治朝题本中顺治十一年正月十九日绥德巡抚董宗圣题本统计。

② 参见《中国屯垦史》，第 307 页。

③ 康熙《大清会典》卷 20《户部》之四《田土》，康熙二十九年刊本。

④ 参见《清圣祖实录》卷 296，康熙六十一年正月丁亥。

⑤ 参见《清世宗实录》卷 13，雍正元年十一月丁亥。

时负责西北军务的陕甘总督黄廷桂向朝廷奏呈：“口外各营兵粮，最关紧要。而新疆距内地较远，需费实繁。惟有相度形势，将设屯田之外，次第举行庶兵与食具足，而于国帑亦不致靡费。”^①乾隆帝也极其关注新疆屯垦的实施，认为驻兵屯垦最关紧要，且明示地方军政大臣：“军营屯田，事关重要，随时鼓舞屯田兵丁，令其筑墙建造土房，俾伊等各将栖身之所，由是开辟地亩渐加宽广，将来收获自必充裕，可以无需自内地运粮，此永远可行之事也。”^②按其旨意和新疆形势的需要，兵士屯垦先在南疆，旋即以北疆为重心，至乾隆二十五年(1760年)时，仅乌鲁木齐、昌吉、罗克伦三处的屯垦亩数为86,400余亩。乌鲁木齐一地从事屯垦的兵士有4,300人。^③是年以后，清廷在重点加强伊犁兵屯的同时，又在北疆增设了玛纳斯、库尔喀喇乌苏、精河、塔尔巴哈台、木垒奇台、济木萨、吉布库、古城8处兵屯点，至乾隆四十二年(1777年)时，据不完全统计，全疆从事兵屯数约有11,295人。^④

另外，清廷因驻防的需要，自乾隆二十九年(1764年)至乾隆三十九年(1774年)，从凉州、庄浪、宁夏、西安、热河、盛京、黑龙江等地调集了1.9万余名包括满洲、锡伯、察哈尔、达呼尔、索伦各营组成的八旗兵丁携眷驻防新疆，为解决军队及其家眷的口粮供给，清廷也选择了八旗驻地最集中的伊犁地区，作为屯垦地，从事半军事化的耕作。当然，除满洲营的屯种到了嘉庆年间和锡伯营全力从事农耕外，其他如察哈尔、索伦和厄鲁特营均以半农半牧的方式

①台北故宫博物院藏：《宫中档·乾隆朝奏折》，乾隆二十一年十月二十八日黄廷桂奏。

②中国第一历史档案馆藏：《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆二十三年四月二十三日黄廷桂奏。

③参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆二十五年五月十九日杨应琚奏。

④参见《清代新疆农业开发史》，第50页。

进行生产。

值得一提的是，清廷在新疆实行兵屯的同时，也实行了发遣内地军罪人犯至新疆屯垦的政策。乾隆二十四年（1759年），移民至托克逊、喀喇沙尔两处的屯犯就有 500 名，随当地兵丁耕作。^①之后在巴里坤、哈密等地都派发了人数不等的遣犯，至乾隆四十八年（1783 年）时，全疆各地基本都有遣犯分布，仅伊犁一地‘积有三千数百余名’^②。

平定准部后，清廷移民新疆的屯垦政策发生了一个明显的变化，这就是民屯的大规模兴起。乾隆二十五年（1760 年）以后，清廷将清初以来因军事需要而局部实行的只有兵士参与的以边养边的屯垦政策，改变为发展以民屯为主要的多种屯垦形式结合的基本方针。

在乾隆二十五年（1760 年）前后，乾隆帝主张向新疆移民的思想在谕令中不止一次地表明。先是肯定和支持在新疆的军机大臣黄廷桂等人移民屯垦的主张，提出：

国家承平日久，生齿繁庶，小民自量本籍生计难以自资，不得不就他处营生糊口，此乃情理之常……今日户口日增，而各省田土不过如此，正宜思所以流通，以养无籍贫民……西陲平定，疆宇式廓，辟展、乌鲁木齐等处有在屯田，而客民之力作贸易于彼者，日渐加增。将来地利愈开，各省之人，将不招自集，其于惠养生民，甚为有益。^③

① 参见《宫中档·朱批奏折屯垦》，乾隆二十三年五月二十八日黄廷桂奏。

② 《清高宗实录》卷 1195，乾隆四十八年十二月壬午。

③ 《清高宗实录》卷 604，乾隆二十五年正月庚申。

二十五年五月的一道长篇上谕中又讲到：

朕规划此事，更有深意。国家生齿繁庶，既自乾隆元年至今二十五年之间，滋生民数，岁不下亿万，而提封止（只）有此数，余利颇艰。且古北口外一带，往代皆号岩疆，不敢尺寸踰越，我朝四十八部，子弟臣仆，视同一家，沿边内地民人，前往种植，成家室而长子孙，其利甚溥。设从而禁之，是厉民矣。今乌鲁木齐，辟展各处，知屯政方兴，客民已源源前往贸易，茆檐土锉，各成聚落，将来阡陌日增，树艺日广，则甘肃等处无业贫民，前赴营生耕作，汙莱辟而就食多，于国家牧民本图，大有裨益。^①

这表明了内地繁重的人口增多与土地减少的矛盾压力，已经引发了种种社会矛盾，而移民新疆从事屯垦，遂成为最佳的选择和出路。

清廷对新疆的移民屯垦安置政策还是相当优厚的，不仅供给沿途移民的口粮、盘费及其他生活必需品，还发给御寒的皮衣。移民到达后，还借给耕牛籽种，代建房屋，放宽升科年限。优惠的招募政策，吸引了众多的民户前往。清廷在新疆的田赋征收政策也是较稳定和优厚的，以“岁输十六石为额，余则听取以资养贍，与世业无异”^②。

在清廷有组织的移民行动停止后，引发了自行出关的移民热潮，加大和加速了对新疆土地的垦辟。

① 《清高宗实录》卷 612，乾隆二十五年五月壬子。

② 《西域图志·贡赋》卷 34。

二、垦殖山地政策对生态环境的影响

在清代，向山地推进的垦殖政策，实施最为明显、影响最大的首推陕南地区，尤其是乾嘉以后的垦殖山地政策的实施，对这里的森林生态资源的破坏程度是空前的。乾隆中后期以来，与陕南地区山地森林植被砍伐力度加大相伴随的是清廷相应的利好政策，表现在：一是因山内‘地广赋轻’，土地肥沃；二是清中央和地方各级大开山禁、鼓励垦殖等优惠政策的出台。

一般来看，山内赋税较轻与清朝初年各地人烟稀少相关。清初制定赋额时，陕南老林古木丛篁，尚未开辟，所以科税相对较轻。如：

山内地广赋轻，惟商州与汉中之南、城、洋、西，征银间及万两。同安及四川之保宁府，湖北之旬（陨——引者）阳、宜昌，各郡县极多，不过三四千小邑，祇数百、数十两。缘当国初定赋之时，多系未辟老林，故率从轻科。又国初定赋之时，原定之额不能符数，募人领地承赋，而土著之民无多，其承纳之国课不过几钱几分，领地辄广数里，至离县穷远者，一纸执照之内，跨山逾岭常数十里矣。完课既为无多，故其赁佃之租，亦不似外间之按亩而定也。^①

征收田赋是封建社会统治者维持正常财政经济运转的最基本保障，在陕南山地及周围县份征收极低的田赋，一方面是因人烟稀少，山地未辟，而另一方面也反映了上述地方农业生态条件还是相对脆弱的实际，否则决不会出现征收极少田赋的事。

说到陕西地方各级政府大开山禁的垦殖政策，早在康熙年间

^① 《三省山内风土杂识》，第 26 页。

就已出台，且自此持续有清一代。康熙年间，川陕总督鄂海就“招募客民于各边邑开荒种山，邑多设有招徕馆，又饬州县选报绅士耆民充为乡正，宣讲圣谕。城中朔望，山内场集均为演讲，责成地方官实力奉行”^①。雍正帝即位后又上谕户部，膏腴荒弃，岂不可惜。嗣后凡有可垦之处，听民相度自垦，地方官不得勒索，胥吏不得阻挠，百姓开垦多者准令议叙。此成宪也。^②这就将百姓随意开垦以法定的形式固定下来。

乾隆二年(1737年)，清廷又令各地，开垦荒土，免其升科。陕西省也题明：五亩以下永不升科，五亩以上如系瘠土，二三亩折算一亩，十年之后方纳钱粮。在具体的实施中，巡抚陈弘谋又多次申饬地方各属开垦山地，“凡尔士民当以食指繁多，得业艰难之时，正可以于无主间空地，端力开种，以广生计，垦得一亩，既有一亩之收，可以养活家口”，日久成熟便成为世业。陈弘谋还安慰垦民道：“如一二年后无收，仍可歇耕，另垦另处。”^③并声称：“倘有阻挠不许开垦，或开垦后方出占，多及胥吏棍勒报需索者，许其赴官告究。”^④在农业社会纳赋升科，是国家财政收入的主要来源之一，也是农民最大的经济负担。开垦地亩不予升科，就会极大地调动农民的开垦积极性。尤其是“零星地亩概不升科，报告给照，永为己业”的政策规定，力度更大地推动了山地垦殖。

另外，在雍乾以后，清廷废除了许多压制佃户的法令，使得在人口稀少的山区，劳动力的价值相对有所提高。而与此相对应的是山区以外的多数地区粮田不足，地租税收提高，人口压

①《三省山内风土杂识》，第38页。

②参见张鹏飞：《关中水利议》，关中丛书本，第195页。

③陈弘谋：《陕抚陈公申飭官箴言》，见乾隆《镇安县志》卷10《艺文》，乾隆二十年刻本。

④乾隆《镇安县志》卷7《艺文》。

力增大，后辈农民不得不寻找开垦那些原来吸引力相对不大的土地。就在这种形势之下，陕南周边各省的农民大量迁入，他们首先涌入的是山区中交通比较便利和比较容易开垦的肥沃地区。

在官府以拓殖土地养活百姓的指导思想下，山区森林生态资源破坏加剧。尤其是到了嘉庆时期，面对已经暴涨的人口，如何维持生计，官府上下不得不挖空心思寻找计策，结果把发展的方向继续投向山区，并进而延伸向不易垦辟的山林深处。嘉庆四年（1799年）时，嘉庆帝就坦陈了自己的观点：朕意南山内既有可耕之地，莫如“将山内老林量加砍伐，其地亩既可拨给流民，自行垦种，而所伐材木，即可为建盖营廨民庐”^①。自此之后，老林砍伐一发不可收拾。至嘉庆二十五年（1820年）时，地方辽阔的老林之中，“客民给钱数串，即可租种数沟数岭”。乃至侨居其中的无业游民“以数百万计，垦种荒地，架屋数椽，即可栖身”^②。这种乱砍滥伐，只伐不植，过度攫取、垦殖山地现象的出现，政策缺陷是要因之一。

随着老林人口的快速增加和垦殖的加快，清廷在陕南的设官置县也逐渐趋于完善。乾隆年间兴安升州为府。嘉庆三年（1798年），秦楚蜀三省大吏会奏，以山深林密，难于稽查，请移凤翔通判于砖坪。道光二年（1822年），设砖坪厅治，隶属于兴安府。

清代，如陕南山区的开垦过程和形式在西北的其他地区也无一例外地进行着。甘肃庄浪一带在康熙年间就招民垦殖，并“每于朔望谆嘱各里义民，多方招垦”。康熙三年（1664年）朝廷还颁

① 《清仁宗实录》卷 63，嘉庆四年十月戊戌。

② 《清宣宗实录》卷 10，嘉庆二十五年十二月壬辰。

①

1671—1672

②

③

1740

1766

④

①乾隆《庄浪县志》卷 《田赋》,乾隆三十四年抄本,第 号。

②《清世宗实录》卷 ,雍正六年十二月丁亥。

③乾隆《甘肃通志》卷 《贡赋》,乾隆元年刊本。

④光绪《大清会典事例》卷 《户部 田赋》,影印本,北京,中华书局, 年。

荒地的垦辟政策，毫无疑问，影响了当地脆弱的环境生态系统，影响了生态正常限度内的循环和修复机能，最终得不偿失。

三、向农牧交界地带挺进的垦殖政策及对生态的影响

在陕、甘、宁农牧交界处的原生森林、草原、山地是自然界长期形成的一种生态环境，在这些生态系统中，具有独特的地理特征，比如降水量相对较少，一般年降水量在 300 毫米以下，而且大风时日多，气候干燥严酷。具有极不稳定的环境特点。一旦地表植被受到破坏，极易发生荒漠化或沙漠化。但是，这里由于植被下层的土壤有较厚的腐殖质层，腐殖质含量高，故而显示出土壤肥沃，对从事农业种植经济的人们具有较大的吸引力。尤其是在农业人口为主，经济形式单一的社会，向草原要粮，不但不会遭非议，而且还是发展社会经济的上策，被统治上层所赏识和采纳。在清代，人类开垦草原生态带就引起了环境的恶化。

考察清代陕、甘、宁北部边外的垦殖，就能揭示草原沙漠化的演替特征。康熙三十六年（1697 年），清廷为了保证马匹等牲畜的供给，在强调北部蒙古民族从事“旧业”的同时，允许汉人进入长城北侧 50 华里以内的地区垦种。乾隆元年（1736 年）又规定蒙古王公情愿招汉民与蒙古人合伙种地，听其便。清廷还给予一定的经济贷助。如乾隆十三年（1748 年）以前“陕省榆林、葭州、怀远、神木、府谷、靖边、定边等七州县沿边农民，每遇春耕，出口种地，向于司库岁拨银内，借给牛具籽种，秋收后照时价收粮，抵补仓储。”^①一面似乎是实行的禁垦草原令，一面对开垦牧场给予实质性的资助，犹抱琵琶半遮面，但已经显示出了倡导垦殖的趋势。至道光十九年（1839 年）时，榆林府所属的府谷、神木、横山三县在长

^① 《清高宗实录》卷 329，乾隆十三年十一月庚辰。

城边外居住屯垦的人口已经很多，仅汉族居住的村庄就有 1,507 个。^①尤其是清光绪以后，因全面放垦政策的实施，人们对陕北、宁夏边外的牧场草地进行了掠夺式的农垦，其势不可阻遏。这被史学界看作是中国历史上的第三次自南向北、自东向西的大规模开垦。

光绪三十四年(1908 年)对青海草原的垦殖中,清廷厘定出台了优惠的垦荒章程,由官方拨给垦务经费。章程规定:凡承垦熟荒,须立即呈报,并缴纳税粮;生荒地则垦足三年后起科。垦地分上中下三等,征粮每亩依次 5 升、3 升、2 升不等,不征收附加草束。所征之粮,以六成为赋税,交西宁办事大臣衙门,四成作为佃租,由所垦地的蒙藏王公千百户收取。凡承垦荒地者,须领取执照,要缴纳执照费银,上中下每亩依次为 1 钱 2 分、1 钱、8 分不等。经由上述手续后,所开荒地即归个人。这种开垦草场行为影响了草原畜牧业经济的发展,不过最终因气候等自然限制因素的影响未能大规模展开。

在新疆,由南疆向北疆的移民行动,在很大程度上也属于由农业区向牧业区的移民垦殖。北疆的垦殖先是以乌鲁木齐为中心,继之,开始了围绕伊犁河谷的垦辟。乌鲁木齐一带有良好的草原生态。这里‘山川灵秀,沃野千里,草肥土甘,足资耕牧’^②。伊犁地区明清以来也一直是厄鲁特蒙古的畜牧之区。当然这里湿润的气候和肥沃的土壤,也适宜发展农业。在自然气候条件上属于半农半牧区。所以,道光以后,继承乾隆时期的发展农业政策,由政府组织定向垦殖草原荒地,同时举行大规模的引水工程。在开垦伊犁地区塔什图毕的过程中,道光帝还谕令伊犁将军奕山:

①参见道光《榆林府志》卷 22《食志·户口》,道光二十一年刻本。

②椿园:《西域闻见录》卷 1。

该处既有可耕地亩，自宜设法开垦，多多益善。该将军等务当妥为筹画(划——引者)，勉力而行，以副委任。^①

有道是，榜样的力量是无穷的，以此为榜样，开垦的力度便可想而知。与此同时，清廷还下专文奖励屯垦中移送垦民多的官吏。

陕甘等省暨关外各处文武官员，有能资送眷民到回疆领种地亩者，按户口多寡，道路远近，分别奖励。及发遣新疆废员，能捐资招来户口，准减年限。^②

官员们不遗余力地宣传清廷垦殖政策，也鼓动了百姓们络绎不绝出关垦殖。

四、区域间的人口流动和灾后移民垦殖政策

我们想要说的另一个事实就是清代以来在西北地区大部分地方生态脆弱的条件下，人为的过度破坏加速了生态的失衡，导致自然灾害严重。同时，接连不断的战乱也成为导致生态失衡的一大原因。乾隆年间，面对被灾严重的甘肃，政府除了不得不给予一年一度的救济外，其垦殖政策中又加进了出资鼓励被灾区百姓迁移新疆等地的办法。乾隆四十一年(1776年)，甘肃地方官勒尔谨、王亶望二人继续执行乾隆初年移民新疆的政策，认为“年复一年的救济，究非长策，不如沿用以往募民迁移新疆从事屯垦的政策。并认为乌鲁木齐一带地皆沃壤，贫民果能往彼垦殖，不但可免饥窘，并可赡及身家，此乃天地自然之美利”。在这样的思想指导下，他们竭力劝导

① 《清宣宗实录》卷 310，道光十八年五月癸卯

② 《清宣宗实录》卷 423，道光二十五年十一月壬戌。

百姓“俾其群往谋生,自求乐利”。并认为“此时多送一人往边耕作,将来边内即少一待赈之人。如此运筹,其省更不知凡几,在国家为一劳永逸之计,在闾阎为去苦就乐之图。而出边户口日多,家计日益饶裕,边鄙穷黎自皆闻风趋赴,一举而兼数善。”^①

所以,新疆的屯民大部分就是来自甘肃的土著无业贫民,也有自内地客籍甘肃的民户,或直接来自内地的民人。乾隆二十二至二十三年(1757—1758年)里,就有1,136户来自内地的“只身出关民人回籍搬眷”,被安置在新疆的迪化(乌鲁木齐)、昌吉、阜康、济木萨、玛纳斯和呼图壁等处。^②在乾隆二十六年(1761年)十月,自安西、肃州的第一批移民到达乌鲁木齐,至乾隆四十五年(1780年)十月,肃州等地的最后一批官府组织招募的民户抵达新疆,前后20年的时间里,据有人做的不完全统计,共招民10,454户,52,250口。^③

这种区域间的人口迁徙和灾后移民政策,实质上反映的是甘肃地方政府面对脆弱生态环境和有限的农业生态环境系统失衡后,农业无以为继局面的被动调适政策。虽暂时解决了问题,却不利于长远的发展,只是将生态破坏力量由已破坏地区向未破坏地区转移。

同光时期,由于长期战乱和自然灾害的影响,甘肃数十里不见人烟,荒芜土地增多,农业生产出现一幅衰败景象。为了恢复社会经济,朝廷的垦殖政策仍倾向于广招流民,并附带许多优惠措施。陕甘总督左宗棠就采取了广招流亡,协助归田的办法,在平凉、华亭、安化、清水、陇西等27厅州县广为招垦,并拨给农具籽种,领地

① 民国《甘肃通志稿》卷35《民政五·蠲赈》。

② 参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》,乾隆四十三年四月十三日索诺木策凌奏。

③ 参见《清代新疆农业开发史》,第60页。

垦殖。同治十二年(1873年)规定,凡承垦荒地者,从开种之日起,第一年豁免全部田赋,第二年豁免一半。对各厅州县招垦的新户,还解决科考的籍贯。规定:就所领之地扣算,承粮在一石以上者,即以照领之日作为入籍之年,按照册内注明之本户及兄弟子侄,准其一体应试;领地承粮在四五斗以上者,按照册内注明之本户及子侄,即于下次科试准其报考;领地承粮在二三斗以上者,俟下次岁考,准其报考。与此同时,左宗棠还对起义失败后的回众“分起安置”,实施所谓的“善后”,迁徙他们至“水草不乏”处开垦荒地,将固原的陕西回民数千人迁徙到平凉的大岔沟一带,金积堡的陕西回民一万多人迁移至平凉、化平一带,将河州的陕西回民两万多人迁移至平凉、会宁、安定等处,西宁的陕西回民两万余人迁到平凉、秦安和清水等处垦荒。被迁徙的回众都给以赈粮资斧,大口每口八两,小口每口五两。对前往垦荒者按照所垦地亩发给种籽,所需农具及各器具“必不可少者一律酌给”^①。迁徙者定居之后,均按一般招徕垦荒之例,减免赋税两年,也根据领地承粮之数,许以入籍应试之权。不可否认,这些优惠措施在短期内促进了农业的发展,也收到了相对好的经济效益,但从长远上讲,对脆弱生态区农业生态环境的恶化无疑起了催化作用。“水草不乏”处,本身就是生态脆弱区,土层薄,沙层浅,大量的移民垦殖,使得土地报酬递减律问题更加突出,即使加倍地投入资本和人力,也难以挽回土地沙漠化的厄运。

新疆地区由于自乾隆以来的农业开发政策实施力度较大,为了补充伊犁地区的人口以发展粮食生产,在乾隆二十五年至三十年(1760—1765年)的时间里,多次迁徙南疆维吾尔族至北疆伊犁地区,使这里从事回屯的人口大增。在乾隆二十一年(1756年),

^① 《左宗棠全集·奏稿》卷43~45,上海书店影印本,1986年。

将军兆惠率军进入伊犁时,统计维吾尔族仅“三十余名”^①,至三十三年(1765年)时,伊犁的回屯人数已达到6,383户^②。至嘉道时,农业经济有了显著发展,其最直接的可视成果之一就是人口大量增加。尤其是南疆从事农业垦殖的回屯人口增加很快。在封疆大吏的报告中,随处可见“回户孳生日繁”“各城回子生齿日繁”等字样。这一现象导致的即是“无业回子渐多”。在王朝时代,为了生存的人们只能选择惟一的从业形式,这就是“私垦地亩”。所以至道光时候,南疆“八城回子”“新垦日增”;远近回庄多有私垦地亩”^③。丁口增加,生计艰难。朝廷采取的办法就是,除了继续垦殖南疆可垦土地,以养赡不断增加的回民人口外,还制定了自南疆迁移信仰伊斯兰教的维吾尔人口开发垦殖北疆的政策。道光八年(1822年),那彦成奏报的在南疆“广募无业穷回,及情愿试垦之人,陆续认种”^④的奏章得到批准。在北疆,据奕山的奏折统计,道光十九年(1839年)后,仅在塔什图毕一带就安置维吾尔回众1,500户^⑤。至道光二十六年(1846年)时,又新安置民户2,884户。而且,所招来的新户又都是“老户党族的戚友”^⑥。当然,上述仅是一个不完全数,后来伊犁地区的发展更能反映清廷迁移人口发展垦殖的政策。在这里需要说明的是,地处北疆西部的伊犁地区,由于交通和道路的缘故,从疆外迁徙人口进入的困难更大,因而清廷采取由北而南迁入的政策,既缓解了南疆的人口压力,也避

①《清高宗实录》卷520,乾隆二十一年九月己巳。

②参见祁韵士:《西陲总统事略·伊犁兴屯书始》卷1,影印本,北京,中国书店,1959年。

③《平定回疆剿逆裔方略》卷46、61,长龄、长清奏折,道光十八年刻本。

④《清宣宗实录》卷145,道光八年十月癸未。

⑤参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》,道光二十年四月二十二日奕山奏。

⑥《军机处·录副奏折农业类屯垦》,道光二十六年六月十一日萨迎阿奏。

免了从内地长途迁徙民人进疆的劳苦。

清代西北垦殖，除了政府政策性的失误以外，人们为了一定的政治、军事目的所采取的某些做法也直接影响了生态平衡，比如战乱、烧荒等影响。而用火开荒，则是人类有力地改变环境的第一个标志。早在康熙五十四年(1715年)八月壬辰，清军为防御噶斯口军事，就采取了“令仪鑾使董大成将噶斯口迤内放火烧荒，令兵日赴肃州”^①的焚烧草场命令。这里的“烧”在很大程度上是属于“兵灾”中毁坏生态环境的一种行为，与传统的“刀耕火种”农作方式有区别。清代西北战火常燃，比如康、雍、乾时期的多次征剿准噶尔，乾隆年间“平定回乱”，嘉庆年间陕甘川楚白莲教起义，同光年间西北回民起义，以及新疆问题上的多次大战等，对生态环境的破坏均极其严重。尤其是以“烧荒”的办法取得战争的胜利，在史籍中记载很多，如康熙三十四年(1695年)三月，宁夏镇总兵殷化行在随康熙帝平准过程中，就提到昆都伦河流域因战事，“去冬荒草被烧”一事。至四月时，因“山岭气寒，草犹未茁，其宿草为贼烧断，延袤数百里，一望灰烬扑面，尽薰黑”。雍正十年(1730年)平准中，清军行至拜达里克河流域，与噶尔丹策凌一战。时清军将士在拜达里克城中，登城望见“敌骑过者皆烧荒，以绝追兵”^②。总之，当林草被覆的山地丘陵植被都被烧光、或被连根拔掉，渐次开辟成农田后，人与自然所组成的大生态系统也就开始失衡，自然界对人类的报复也就开始加剧了。

①民国《甘肃通志稿》卷120《纪事五·清一》。

②魏源：《圣武记》卷3《外藩》点校本，北京，中华书局，1984年。

第二节 清前期的屯垦与环境变迁

西北屯垦,自汉代赵充国始,后代均有仿效。清代以降,随着国家的统一和版图的空前辽阔,更有了在西北进行大规模垦殖的可能性,不过在今陕甘青宁新区域的垦殖又大体是基于明屯垦的范围而向周边的牧业区扩散的。最初的垦殖,以军事戍边为主要目的,屯垦区域范围小。但很快,由于人口增加和经济发展的需要,盲目扩展垦殖范围。当然不论是小区域,还是大范围垦殖,由于对生态地表植物与环境的适应性关系几乎没有一丝的考虑,因而垦殖了大部分不易实施农业种植经济的土地,改变了原有的地表景观,导致了原生态环境的变迁,加剧了生态恶化。

一、明清之际西北垦殖序曲与环境变迁

明代,因军事防务的需要,对西北关陇河西之地的经营十分重视,尤其是移民屯田。明廷为了进一步扩大北部、西北军屯规模和增设卫所,在西起甘肃,东到辽左的广大范围内‘在在兴屯’^①,以至于‘国家九边之地,肥沃可种者,悉为屯田’^②。最终出现了‘屯田遍天下,而西北为最’^③的局面。这里的西北即指陕西、甘肃、青海、宁夏的大部分和永乐至嘉靖之前隶属于甘肃的新疆哈密卫以东地方。洪武六年(1376年),明廷下令召集流亡前往宁夏垦殖的同时也移民前往甘肃河西一带,尤其是招抚当地少数民族从事农

①《明史·食货志》,标点本,中华书局,1979年。

②谭其骧:《何以黄河在东汉以后会出现一个长期安流的局面》,载《学术月刊》,1962(2)。

③张炼:《屯田议》,见《关中两朝文钞(七)》,道光十二年刻本。

耕生产,所以在肃州形成了‘有近山聚族者,相率垦田,告领牛种,与吾民杂居,并耕而食’^①的局面。陕西北部的汉族相继迁居漠南蒙古西部地区,从事农垦种植。至洪武二十六年(1393年)时,仅陕西布政使司垦田数额已经达到3,000多万亩。从洪武至宣德间,是明廷屯田最盛时期。

上述垦田的陕西北部至甘肃以西,绝大部分地方基本上属于荒漠和半荒漠草原区,以畜牧业经济为主,其间零星散布着自汉以来在河谷流域开发的农业区。早在魏晋南北朝时期,陕北高原南缘的山脉,就成为自然的农牧区分界线。此线以东以南基本上是以农业为主的区域,以西以北是畜牧为主的区域。“这一局面维持了很长时间,极少变动。”^②至宋元时期,更成为诸游牧部族的驻牧地,畜牧经济占着主导地位。^③明代的屯田举措,使这里农畜经济拉锯战大规模地展开。尤其是明代修筑长城以后,边外漠南数百里原孳牧遍野的草原荒地开垦。同时长城边内原先优良的草场,也被垦殖为田畴。以至于“即山之悬崖峭壁,无尺寸不垦”^④。朝廷的官营牧场也发生草场危机,出现了“庄田日增,草场日削,军民皆困于孳养”^⑤的困境。

入清以后,清廷的屯垦政策也一如明代,继续在西北地区实行移民屯田,特别是逐渐加大了对农牧交界处草场的开辟。在统一全国后,清朝为发展农业经济,将陕北地方的垦殖拓荒向迤北的鄂

① 庞尚鹏:《清理甘肃屯田疏》,见《明经世文编》卷360。

② 吴宏岐:《元代北方汉地农地经济的地域特征》,载《中国历史地理论丛》,1989年(3)。

③ 参见欧阳修:《欧阳文忠公全集·奏议》卷16《论监牧札子》,上海,上海中华书局本,1936年。

④ 庞尚鹏:《清理山西三关屯田疏》,见《明经世文编》卷359。

⑤ 《明史·兵志》。

尔多斯草原延展,不过这时候的垦荒是限制在边墙 50 里以内,也即今毛乌素沙漠境内。自康熙三十六年(1697 年)起,开始允许民人在边外合伙种地,但不准携家带口定居生产,只能春出秋归,像大雁一样以季节的变化而往来奔波,故被称为“雁行”。这种垦殖的力度虽然不大,但也使得新农垦区不断向草原扩展,前后踵继之,一发不可收拾。雍正十年(1730 年),垦殖政策进一步放宽。是年因“鄂尔多斯荒歉,复准蒙古情愿招民人越界种地,收租取利者,听其自便”^①。如此的放垦政策,招致陕北“出口种地之民遂倍畴昔”^②。汉人大量出口外垦殖,尤其破坏了毛乌素沙漠植被和水源变化。至乾隆三十三年(1768 年)前后时,陕西府谷县人民租种五堡口外蒙古鄂尔多斯地土已成规模,分布于黄甫口外、清水口外、木瓜口外、孤山口外和镇羌口外一带,共租蒙古地计“牛二千二百二十六犏,每年共租银三千八百六十六两四钱五分,共租□一千九百七十一石一斗一升一合”^③,伙盘处为 449 处。详见表 2—1 这里所说的“伙盘处”,实际就是指在口外所耕种的田地。

表 2—1 乾隆年间陕北府谷口外租种鄂尔多斯蒙古土地表

五堡名称	租牛(犏)	租银(两)	租厪(石)	伙盘(处)
黄甫口外	452	1,131.25	452.5	95
清水口外	383	767	383.5	77
木瓜口外	325	651	325.5	60
孤山口外	212 + 146	206.44	186.61	72

①民国《河套图志》,民国十一年铅印本。

②光绪《靖边县志稿》卷 4《杂志》。

③乾隆《府谷县志》卷 2《田赋》。

续表

五堡名称	租牛(俱)	租银(两)	租厩(石)	伙盘(处)
镇羌口外	706	1,110.75	623	145
合 计	2,224 *	3,866	1,971	449

资料来源 乾隆《府谷县志》卷 2《田赋》。

注 * : 表中按各处实际牛俱数合计为 2,224 俱,而方志中为 2,226 俱。另外,表中统计的租银和租厩(厩——引者)数均与方志统计稍有差异。

清初官营的陕西牧场因形势的变化,也渐次被垦殖。乾隆四十年(1775 年)以前,驻防西安的八旗官兵牧马场地有 960 顷,后有四旗的兵士移往新疆驻防,牧场闲置。经西安将军傅良和陕西巡抚毕沅奏请朝廷批准,将官营牧场的其中 480 顷请交地方官,招民垦种升科。^①至乾隆四十二年(1777 年)时,除了仅保持咸阳、兴平、户县的牧场 26 顷 31 亩外。其余分布在长安、咸阳、高陵、三水、淳化等县的马厂;除沙碛碱滩土脉硃瘠不堪耕种外,计可垦地一百七十顷六十九亩,招民认垦。试种取租”。^②具体而言,长安县于乾隆三十四年(1769 年),有高德福等垦种抚标马厂余地 11.7 顷,于三十七年(1772 年)起租 四十二年(1777 年)有席兴讓等垦种提标后营马厂地 20.44 顷,四十四年(1779 年)起租 继后,长安县马厂的垦殖在不间断中进行,如乾隆五十八年(1793 年),有王成德等垦种提标后营厂外滩地 1.40 顷,嘉庆九年(1804 年),陈忠成等垦种河滩地 5.70 顷,且分别于嘉庆二年(1797 年)和十六年(1811 年)起租。长安县以上共垦种马厂及河滩地 39 顷。^③

① 参见《清高宗实录》卷 988,乾隆四十八年八月丁亥。

② 《清高宗实录》卷 1038,乾隆四十二年八月丙午。据原有牧场 197 顷,招垦 170 顷 69 亩,计得余留牧场 26 顷 31 亩。

③ 参见嘉庆《长安县志》卷 15《田赋志》,见《华北地方》,第 227 号。

实际上,历史上开发较早的关中地区,早在乾隆初年时,“繁庶之邑、平衍之区,易于耕种可为常业者,俱已报垦复额”。而尚未开垦之地也均是“或因山深地僻,人力不足,或因沙石瘠薄,低洼淹没,难为常业”之地。或“多在山石榛莽中”。也就是说能够种植农业作物的好地已经开垦的差不多了,余留之地不是瘠薄沙石,就是深山僻地、不易和不适垦殖处。

在这里仍需要特别指出的是陕西、甘肃、宁夏和青海东部的大部分地区,其自然生态是处于一种山高地寒、土田瘠薄、五谷鲜收的状况。土壤结构又是堆积的黄土、次生黄土层和沙地,是属于生态脆弱的水力侵蚀与风力侵蚀并重的地带。历史的经验与现代科学均已表明,一旦林草植被开辟成农田后,天然植被积累的土壤有机质,就会逐渐消耗,长此以往,土壤肥力也会减低。如果是将荒地耕垦为农田,那么随着土壤有机质的减少而导致减产和沙化,就会不可避免地演替农田生态系统恶化的全过程。而所垦种的上述区域土地当中,有熟田撂荒,有山林、草地被开垦后的近沙漠平地,也有丘陵、冈阜上的坡耕地。但人们对上述诸多类型的土壤生态所采取的耕作方式也只能是“有今岁开种而明年即抛荒者,有歇种此段而复新开别段者。论大概亩数虽多,较其实堪种甚少”。也正是基于所种农田瘠薄而缺乏肥力,才采取抛荒或轮荒的办法。但不论是抛荒还是轮荒,都会使裸露的地表受到强烈的风蚀,从而进一步扩大地表的径流量。当然较之土壤肥力的降低,这还是后显效应,可农作物产量的减少则已随着土壤质量的变化

产稳定的状况。于是生态环境趋恶的迹象首先在农牧交界处的陕西北部至甘肃西部一带凸现。

翻开西北明清时期的地方志记载，多出现“水冲沙压”，不得已而“抛荒”、“蠲免”的字眼。这也就很清楚地说明屯垦滥垦已破坏了地表植被与土壤结构。而土壤流失和沙化的具体现象在明中后期已经显现，当时主持屯务的官员庞尚鹏在给朝廷的奏疏就记述了毛乌素沙漠的南进和正在吞没榆林附近地区的事实。疏云：

其镇城一望黄沙，弥漫无际，寸草不生，猝遇大风，即有一二可耕之地，曾不终朝，尽为沙碛，疆界茫然。至于河水横流，东西冲陷者往往有之……照得该镇地方，高仰者岗阜相连，卑下者沙石相半，其间称为腴田，岁堪耕牧者十之二三耳。且天时难必，水利不兴。雨或致愆期，则束手无从效力。^①

明末，负责垦殖事务的官吏涂宗濬则更详细地阐述了这一地区沙漠化的程度，其《修复边垣扒除积沙疏》中讲到榆林沿边一带的中路边墙长有二百四十余里，自隆庆末年创筑，楼橹相望，雉堞相连，屹然为一路险阻。

万历二年以来，风壅沙积，日甚一日，高者至于埋没墩台，卑者亦如大堤长坂，一望黄沙，漫衍无际……今自万历三十八年闰三月动工扒沙……榆林等堡、芹河等处，大沙北（比——引者）墙高一丈，埋没墩院（垣——引者）者长二万三十八丈三尺。响水等堡、防胡等处，比墙高七八尺，壅淤墩院者长八

^①庞尚鹏：《清理延绥屯田疏》，见《明经世文编》卷 359。

千四百六十八丈七尺。榆林、威武等堡，樱桃梁等处，比墙高五六尺及与墙平，阔厚不等，长四千四百二十六丈五尺。通共沙长三万二千九百三十三丈五尺，俱已扒除到底，运送远地。^①

上文说明至少陕北榆林一带的沙化现象和北部明沙形成的危害已经相当严重。

这一时期，加之乱砍滥伐森林的人类活动又有增无减，使得这一区域山地逐渐演化为‘砍伐殆尽，道路四达，虏骑无遮’的景象。如果说，宋元以前，相对茂盛的草原、丛密的林木，使陕北、甘肃西北和宁夏所属的黄土高原北部的黄土地带在自然植被的保护下，能够维持着脆弱的生态平衡，那么，明中叶以后，由于军屯规模化、森林遭到的摧毁性破坏，以及滥垦的结果更盛，当时横山山脉下的广大地区既是屯田地，又是畜牧地，其规模之大，远远超过了以往任何时代。入清后一如既往的垦殖活动犹如“雪上加霜”，更加速了西北区域土地资源生态的恶化。而这一生态惨遭破坏的恶果则不可避免地在清中叶后爆发。据有关学者研究，在同治五年（1866 年）以前，位于陕北地区西南部的子午岭，垦殖指数已高达 25% ~ 30%，侵蚀强度相当于今延安一带，而年侵蚀模数已达到 8,000 吨/平方公里 ~ 10,000 吨/平方公里，水土流失已经十分严重。^② 这就充分体现了人类活动导致的生态退化的不可逆性和积累性。一旦退化发生，依靠自然演进的恢复将是一个漫长的过程，而人工恢复在经济上代价太大，因此，这种退化往往会成为历史的

① 涂宗藩：《修复边垣扒除积沙疏》，见《明经世文编》卷 448。

② 参见唐克丽等：《黄土高原人类活动对土壤侵蚀的影响》，载《人民黄河》，1994（2）。

包袱遗留给未来。^①这也成为今天陕北地区沙漠化的导因之一。

二、陕南垦殖与环境变迁

客观地说,生态环境恶化是一个长时段的非线性过程,过度攫取和破坏的历史欠账积累是生态环境整体系统走向失衡的重要因素。陕南垦殖是属于西北垦殖范畴的一个特殊地带。陕南地区秦巴老林的开垦,肇始于明中叶。是时,首先是安康地区开始了历史以来的第一次大规模垦殖活动,明成化十二年(1476年),朝廷面对荆襄数十万流民,忧心忡忡。遂采纳都御史李宾的建议,以原傑出任旬阳(洵阳,以下同)巡抚。为此原傑遍历山溪,宣朝廷德意,诸流民欣然愿附籍。于是会湖广、河南、陕西巡按官,编籍流民,得户十一万三千有奇,口四十三万八千有奇。^②数以万计的流民涌入安康地区,以至于“山谷厄塞、邻菁蒙昧之中,一变而为杂耕乐土”^③。安康一唐氏祖先就随此潮流迁徙而来,初到时“居民鲜少,田地荒莱”,故而“自占山林,给帖领粮,编入籍户”。到道光十年(1830年)时,已经“盖十数世于兹矣”。家业繁盛“论生齿则不为不繁也,论产业则不为不广也”^④。

陕南的开垦高峰是在乾隆中叶,移民这里的团体以各自的“同乡会馆”为中心。从石泉县来看,嘉庆初年(1796年)以前,“民间富厚淳朴,讼狱亦简,且畏见官,号称易治。自白莲教乱……川楚无业之徒纷纷而来,开山种地,肆其刁悍,滋讼抗官,遂至民风一变。读书之人,皆囿于一乡,幸获一衿,即云已足。或饮酒

① 参见戴星翼:《环境与发展经济学》,北京,立信会计出版社,1995年,第49页

② 参见《明史·原傑传》又光绪《白河县志》卷13《杂记》。

③ 《紫阳县昭忠节孝祠并明都御史原工祠碑》,见张沛编著:《安康碑石》,西安,三秦出版社,1991年,第162~163页。

④ 道光十年《唐氏閭族置地碑》,见《安康碑石》,第143页。

滋事。^①尤其是乾嘉时期,由于自然灾害、耕地和粮食短缺,川楚等地成千上万的难民流入陕南。以至于乾隆五十年(1785年)以后,深山邃谷到处有人,寸地皆耕,尺水可灌,刀耕火种使林木砍伐殆尽。^②起初,原始森林的破坏并没有引起官方的重视。嘉庆十年(1805年)严如煜就说:

斫伐老林,木料浮江而下,直达三江五湖,既可裕国课而济民用。而老林既开,垦荒耕种,尽皆腴地……可养活无数生灵。通计老林,非二十年不尽。开垦地则岁岁有收,此百年之大利也。至老林既开……无蓊蔽以增其险,奸徒不能藏匿,则又利兴而害自除矣。^③

地方官员看到的是短期的经济和政治效益,而这种短视行为所造成的生态方面的灾难性后果是无可弥补的。

陕南山区的自然地理生态环境是丘陵、低山地带,土壤肥沃,气候良好,牧草、木材和资源丰富,而且荒地成片,劳力短缺,地租税收极低。山中丰富的木材、茶叶、生漆、桐油、生姜、木耳、药材和其他山货资源吸引了不少商贩。同时政府设置县治,加速了山区农业生态开发的进程。山民们的土地和资源开发一般有两种形式:一种是当地单个或成群农民对荒地的蚕食,另一种是招募来或主动来的移民的拓殖。在新开发区垦殖的初期,由于政府的社会控制还相对薄弱,农民的垦殖尚处于一个短暂的自由发展期,这也为移民大量涌入山区创造了条件。秦岭以南宁陕厅的垦殖就是以移民自主拓殖

①卢坤:《秦疆治略·石泉县》,道光刻本。

②参见嘉庆《续兴安府志》卷2,嘉庆十七年刻本。

③《三省山内风土杂识》,第35页。

为主。这里山疆辽阔,土地广袤;其未经开垦之地,以手指脚踏为界。往往有数两契价买地至数里、十数里者’^①。所以川楚各省民人,源源而来,以附其籍。有资本者买地典地,广辟山场;无资本者,佃地租地耕作谋生。统计烟户,大约楚蜀人居十之五六;江南、江西、山西、河南、两广人十之二三;土著者十之一二。最少者山东、直隶、浙江、甘肃数省。人口广聚的根本原因还在于:“山中赋税不多,种植亦易,所以,本省视为荒山,外省转视为乐土。”^②从乾隆四十八年至嘉庆十九年(1783—1814 年)的三十多年间,宁陕厅土地开垦,人口增加。以至于:

昔之鹿豕与游,上巢下窟者,今则市里鳞接,百堵皆兴矣;
昔之林木阴翳,荆榛塞路者,今则木拔道通,阡陌纵横矣
丁口转增得万余户。^③

陕南平利县的过度垦殖给生态带来的恶果便很快显现出来,“乾隆后,人烟日多,山地渐渐开垦,暴雨暴雨,沙土将河填高”^④,以至于汝河两岸架桥的石嘴也被淹没。这是水土流失的典型案例。

19 世纪前期,刀耕火种和林业已经退至高山地区。^⑤ 进入老林的川楚民人将森林砍伐后,便开始在丘陵和低山间普遍种植玉米、茶等经济作物。而高山区或者更高地区,则成为红薯的主要

①道光《宁陕厅志》卷 1《风俗》,道光九年刻本。

②道光《宁陕厅志》卷 1《风俗》。

③叶世倬:《新修宁陕厅城记》,见道光《宁陕厅志》卷 4《艺文》。

④光绪二十九年《创设坝河垭公渡记暨公议船工碑》,见《安康碑石》,第 341 页。

⑤参见【荷】爱德华·B·费梅尔:《清代大巴山区山地开发研究》,载《中国历史地理论丛》,1991(2)。

种植区。石泉县在乾隆三十年（1765 年）以前，和山外一样，以粟谷为主要的秋季作物。其后，川楚移民日多，苞谷遍山漫谷，^①成为日常食物。而关于红薯的种植在《关中水利议》中这样说：

洋芋来自海岛。自兴平杨双山载归种于南山。乾隆时知食者少，嘉庆时渐多，近则偏高山冷处咸蒔之。其生甚蕃，山民遇旱咸资此养生。如谕山民种芋，则全陕山民永不受荒旱之灾。^②

当然官方的大力提倡也是普遍种植的原因，是导致山地生态破坏的政策性失误。不论怎样，老林中的农作物种植结构开始改变，间杂以洋芋、苦荞，低山亦种豆麦、高粱，稻田不过占山地中十分之一，而且已没有良好的种植系统，如宁陕厅一带的“楚民善开水田，所虑者临河之田间被水冲，蜀民善开山地，所虑者山水陡发冲去土皮，仅余石山耳”^③。

整个陕南“山民伐林开垦，阴翳肥沃，一二年内，杂粮必倍，至四五年后，土即挖松，山又陡峻，夏秋骤雨，冲洗水痕条条，只存石骨。又许寻地垦种，原地停空，渐出草树，枯落成泥，或砍伐烧毁，方可复种”^④。这种仅仅为了种植业的发展，而采取破坏植被生态的手法，所得到的回报也就只有自然界的报复了。

① 参见道光《石泉县志》卷 4，道光二十九年刻本。

② 《关中水利议》，关中丛书本，第 195 页。

③ 道光《宁陕厅志》卷 1《风俗》。

④ 嘉庆《汉南续修郡志》卷 20，道光九年增刻本。

三、甘青宁新的垦殖与生态环境

甘青宁新的垦殖与生态状况可以分宁夏、甘肃河西、新疆和青海四区来讨论。

1. 宁夏区的垦殖

清代前期，宁夏地方的垦殖也在进行中，并开始向自宁夏以及其边外的阿拉善草原挺进，而这些地方的农业生态条件也不理想。雍正四年（1726 年），隆科多在奏请开垦宁夏贺兰山前的草场时就说，在插汉拖辉至平罗、石嘴子等处，虽宽阔旷野，可耕种万顷。但水利生态并不十分理想，大沟、黑龙口、倒流河、黄泥河、董家河皆系引西河、六羊河水。“分水之路遗弃年久，虽形迹俱，皆沙泥淤塞。”^①

为恢复渐已恶化的水利环境，雍正年间对宁夏地区的水利进行修缮和疏浚。这同时也反映了宁夏插汉拖辉一带牧区被辟为农田的事实。所谓插汉拖辉，为汉唐灵州之地，当时广置屯田，元代至元年间，置屯田万户所。明时，河套部落渡河而西进，葫芦河以东居民不得耕种，遂至废弃。自鄂尔多斯迁移之后，十余年来，老百姓也有私自开垦者，为保障农业收成，也开渠通水、筑堤建闸，以时启闭，以资灌溉，以至于旷土尽成膏壤。自雍正以来，为了实现“裕国利民之善政”，对宁夏从贺兰山前插汉托辉至石咀子的土地加以开垦。四年（1726 年），雍正帝命通智等人“经营插汉托辉地方，开大渠以资灌溉，筑长堤以障狂澜，易畜牧为桑麻者三百余里”^②。有效灌田面积达 2 万余顷。并在各支渠两岸，夹植垂杨 10 万余株，以固坝基，兼取木材。雍正帝鼓励向宁夏移民垦荒，拨 15

①《甘宁青历代大事纪》卷 15《清世宗》。

②通智：《钦定昌润渠碑》，见左慧元编：《黄河金石录》，郑州，黄河水利出版社，1999 年，第 239 页。

万两帑银,招徕宁夏及陕西各属贫民,给予路费、房费、牛具、籽种等物。至七年(1729年)时,定居宁夏的新垦户已经有4,000余户。为安置这些民人,又添设了新渠县和宝丰县,在雍正七年到十一年间,宁夏新开垦荒地9,400余顷。^①

乾隆三年(1738年),宁夏地震,大渠塌闪废弛,田亩俱由惠农渠支流六墩接入浇灌。乾隆七年(1742年)起,重修惠农渠,安插穷民3,000户。八年,巡抚黄廷桂重修水利的同时,对前人垦殖的事实也做了记录。其记曰:

甘肃地多沙磧,半属不毛,有水泉可引,亦不遣疏凿。安西之导苏赖河等水,镇番之屯柳林湖,其地具临外部,汉唐来有郡县之名,而无开辟之实,今一望尽膏腴矣。更著者宁夏惠农、昌润二渠,暨查汉托护地方数百里,立新渠、宝丰两县,辟田万顷,安户万余家,费金数十万计。^②

至乾隆九年(1744年),埂外村舍相连,又招徕居民2,500户,垦田多达2,353顷。清廷发给执照。对埂外的荒地二十七八万亩,鼓励农民移家开垦。十二、十三两年,原宝丰县地续招民164户,垦地95顷。^③黄河一带宁夏满兵牧场,也在乾隆四十一年(1776年)后,除平罗牧场仍由兵士牧马外,其余宁夏官营牧场,也均“丈堪定界”后“听民认垦”^④。

总之,清前期宁夏的垦殖力度是相当大的,据统计,清初宁夏

① 参见民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利》。

② 参见民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利》。

③ 参见《清高宗实录》卷327,乾隆十三年十月己酉。

④ 《清高宗实录》卷1003,乾隆四十一年二月庚申。

府所属的宁夏、宁朔、平罗、中卫、灵州等地有“入额田”^①17,563 顷,经过 100 多年的开垦,至乾隆后期增加到 22,527 顷,增加了 28%。尚不包括因各种灾害而豁免的原额升科地 1,593 顷。实有新开垦耕地 6,500 余顷,相当于原额的 37%,其中平罗一县的开垦地亩与原额地亩相同,有 4,000 多顷。^① 这组数字说明,新垦与废弃是同步的,在有些地方,幅度甚至是相当的。

2. 甘肃区垦殖

甘肃的垦殖主要是在河西进行。

(1) 肃州地方垦殖。

康熙五十五年(1716 年)十月,甘肃巡抚绰奇前往勘查肃州迤北“多可垦地”,酌量河水灌溉。^② 康熙五十七年(1718 年),绰奇与吏部尚书富宁安招民于金塔寺等处开垦荒地,当年招徕 35 户。^③ 康熙六十一年(1722 年),肃北的坤都伦河(额济纳河)也已经开垦。雍正四年(1726 年),吐鲁番回民 650 人迁到肃州威鲁堡,还有一部分迁到金塔寺从事垦种。^④ 至乾隆二十六年(1761 年),威鲁堡回民已经增加至 250 户,1,050 余口,垦地达 15,360 亩。^⑤ 雍正十年(1732 年),大学士督巡陕甘经略军务鄂尔泰在肃州郊外讨来河上游,凿山开洞,引千人坝之水逆流而上,避开漏沙地,引水浇灌了九家窑生荒地及上寨、中寨、水堡、上盐池等四堡熟地。^⑥ 雍正十一年(1733 年)毛目县之柔远堡、镇夷堡,口外双树

① 参见钟侃主编:《宁夏通史·古代卷》,银川,宁夏人民出版社,1993 年,第 311~312 页。

② 参见民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

③ 参见《清圣祖实录》卷 277,康熙五十七年二月戊子、己丑。

④ 参见《清高宗实录》卷 293,乾隆十二年六月戊子。

⑤ 参见《清世宗实录》卷 45,雍正四年六月己丑。又《清高宗室录》卷 640,乾隆二十六年七月辛亥。

⑥ 参见《清世宗实录》卷 124,雍正十年十月己酉。

墩等地开垦开渠溉田。乾隆二年（1737年），在三清湾、柔远堡、毛目城、双树堡、九坝五处等，具已招民屯垦。乾隆二十五年（1760年），陕甘总督杨应琚请将肃州邻边荒土尽行开垦，相其流泉开垦引灌。^①次年三月，又奏准开垦金塔寺荒地1万余亩。时肃州北乡一带的荒地1万余亩已经浚泉疏渠，开垦耕种。^②

（2）甘州垦殖。

甘州自康熙年间以来就“顷连岁荒旱，民多流亡”，所以采取计口给田，春给麦种，拨给荒田，俾为永业的办法，招流民复业垦殖。因过度的垦殖，土壤肥力骤减。至乾隆年间时，所垦殖土地的沙化、盐碱化程度已经十分严重。据张掖县令张若瀛奏称：“黑河水势宽大，迁徙靡常，所灌田亩咸有冲塌，又一种板荒咸碱之地，不具耕种。共堪得地三百八十一顷二十五亩五分，应请豁免所征粮草。”所以乾隆三十一年（1766年）朝廷就因此诏免豁免张掖县“各渠坍没板荒咸碱潮地亩粮草”。三十六年（1771年），又“诏蠲水冲地亩粮草”。稍后，又将二十七年至三十五年（1761—1770年）“民间借欠籽种口粮尽行蠲免”^③。

（3）凉州垦殖。

凉州垦殖主要在位于凉州府镇番县边外的柳林湖一带，该湖处于祁连山的三岔河下游，原本就是沙漠化严重的生态脆弱区，“镇邑地介沙漠，全资水利。播种之多寡，恒视灌溉之广狭以为衡”^④。镇番县城城墙就因沙害而坍塌。康熙元年（1662年），参将王三华重修的城西门楼，因城外流沙严重，只得以人工清理淤

① 参见民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

② 参见《清高宗实录》卷669，乾隆二十八年八月辛亥。

③ 乾隆《甘州府志》卷3《国朝辑略》，第561号。

④ 道光《镇番县志》卷4《水利考·附蔡旗堡水利》，道光五年刊本，第343号。

沙。康熙三十年(1691 年)以前;“军民顷□搬沙,月无虚日,劳而无功,且沙已掀翻,易于漫溢,故罢其役”。至乾隆后期时,沙害更甚。据方志记载:“今各楼皆圯,池平桥坏,砌砖剥落,存者十仅二三,女墙□缺,水洞亦淤,西北则风拥黄沙,高于雉堞,东南则土城墳起,危似□墙。惟逻辑粗有形迹耳。”^①

如此的生态环境,按理只能进行防沙防风植物的种植,以固定流沙不再无限制的蔓延,以保护其周围农田不再继续受侵害。可事实上却不然。雍正十二年(1734 年),陕甘总督刘於义题准招民垦荒,修浚五渠,垦地 2,498.5 亩,以千字文编号,东渠地 38 号,西渠地 24 号,中渠地 44 号,外西渠、红沙梁、红柳园共地 27 号。共编号 133,每号 20 户,或十余户,每户地一顷。官给牛车宅舍,银 20 两,限 5 年节次归还。每户给京石籽种 6 石,秋后除原种存官无息,余粮多寡平分。结果所贷银两不到 5 年时就奉旨豁免其半。当时除了种麦外,百谷蔬菜皆有收获。短期效应使得官方认为,“若令民营阡陌,耕东息西,亦镇人之利藪也。”^②于是又在柳林湖内兴办营田,营中出备籽种一百京石,令兵丁子弟耕种。为加强屯田管理和发展垦殖,乾隆元年(1736 年),特设水利通判 1 员。次年由官府拨给屯民费用,仅凉州和肃州共借给 81,870 余两,分 5 年带征。^③至乾隆三十年(1765 年),柳林湖屯民达 2,498 户,散处于 160 余里处。而整个镇番县的屯民为 5,693 户。^④事实上,在乾隆三年(1738 年)时柳林湖农业生态已经开始恶化,是年奉文停征仅豁除水冲沙压粮达 1,097 石余。^⑤至十多年后的乾隆十四

① 乾隆《镇番县志·建置·县城》。

② 乾隆《镇番县志·田亩·柳林湖》。

③ 参见乾隆《镇番县志·户口·柳林湖》。

④ 参见道光《镇番县志》卷 3《田赋考·户口》,

⑤ 参见乾隆《镇番县志·附则·柳林湖附》。

年(1749年),柳林湖所垦农田沙化现象已经极其严重,农田恶化的演替特征已经明显化,田地不仅难以耕种,还要费以人力肥力加以培植,也就更谈不到收获了。时人记载:

今飞沙流走,沃壤忽成邱墟,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。又卤湿者出苗不过籽种之二三,人每择种类之贱者种之。旱涝得宜或有升斗之赏,不宜亦无寻丈之失。盖西北多流沙,东南多卤湿。俯念民瘼者,听民相地移坵,迨至移者成熟,民力已疲,何以计顷亩哉。^①

尤其是‘听民相地移坵’中的‘移坵’,在志书中频频出现,且与‘地’‘案’组词,如‘移坵地’‘移坵案’等,成了镇番县农业经济中的一特殊名词,考其原委与耕地沙化和水源不足有密切关系。人们在土地资源生态沙漠化严重的困境中,只有采取三、四级以上的移动式开垦,即先容易耕种和浇灌充裕的好地再‘昔属域外’的乱沙窝、苦豆墩等不易来水、沙漠化严重的差地;再更差地的频繁移动。移动的次数越频繁,所耕种田地的寿命越短。因为当地规定,不论是‘移坵地’,还是‘移坵案’,田地每年仅仅配水1次,之后,水源就得不到保障。这对“十地九沙,非灌不殖”^②的“耕地”来讲,是最致命的。另外,地方也规定‘沙压移坵地粮’可适当免征田赋,这在某种程度上也调动着百姓的生产积极性,当然,更由于生计所迫,以至于使这里原本脆弱的地表生态,经过“听民相地移坵”地经营,破坏了长期以来自然形成的土地结皮层,最终整

①乾隆《镇番县志·田亩》。

②道光《镇番县志》卷4《水利考·灌略》。

体破坏土地植被，导致沙化现象的更加严重，恶性循环。

农田垦殖在很大程度上也破坏了镇番县水生态系统的平衡，水流量减少，下游不能受水，农田废弃，百姓生活无着。同时也引起了一系列的生态失衡现象，此在地方史籍中已经有很多的记载。以镇番县为例：

上流以移圪开荒者，沿河基布，河水日细，生齒日繁。贫民率皆採野产之沙米、桦豆以糊口。河水既细，泽梁亦涸，多鱼无梦。惟蔡旗堡微有孳息，然百步之洼，所产无几，土沃泽饶成往事矣。^①

农田已经是‘幅员狭隘，十地九沙’^②。另外，水渠所浇灌的地亩数也在减少，根据乾隆年间藏于镇番县署的康熙四十一年（1702 年）卫守备童振立所立的大倒坝碑和雍正五年（1727 年）知县杜振宜立小倒坝碑可知，“按原额粮除移并武威、停征冲压外，现征之数较少于原额者一千余石。”^③古浪县的情况也基本相同，“盖缘山土硗瘠，间岁一种，无水浇灌，又虑霜早，不植秋禾。”^④实际上，人们为解决吃饭而进行的围湖弊端当时人已经有所关注。马端临在《文献通考》中对垦殖导致水生态环境变异的现象就说道：“大概今之田，昔之湖。徒知湖中之水可涸以垦田，而不知湖外之田将胥而为水也。”^⑤讲明了自然界生态系统本身所具备的和

① 乾隆《镇番县志·风俗》。

② 乾隆《镇番县志·士农工商执业》。

③ 乾隆《镇番县志·水利图说》。

④ 乾隆《古浪县志·赋则》，《五凉全志》本，第 560 号。

⑤ 马端临：《文献通考》卷六《田赋六》，杭州，影印本，浙江古籍出版社，2000 年，第 71 页。

谐性，一旦被人为的改变，则会引起自然界本身、自然界和人类之间等一系列的变动。

(4) 安西地方的垦殖。

安西地方的垦殖略早于肃、甘、凉三州，这里原来并没有土著居民。^① 自分设卫所后，陆续招户安插，实行垦殖。康熙五十五年（1716 年），吏部尚书富宁安在西吉木、达里图、布隆吉尔 3 处命人耕种。收获粮食 1.4 万余石。又有许多可垦之地，如：嘉峪关至西吉木可播籽种 130 石，达里图为 1,100 石，方成（城）子为 500 余石。^② 康熙五十七年（1718 年）甘肃巡抚招徕安插民户，西吉木有 270 户，达里图 530 户，锡拉谷尔 106 户，遂在西吉木设赤金卫，达里图设靖逆卫，锡拉谷尔设柳沟所。^③ 雍正三年（1725 年），以布隆吉尔为安西镇，五年八月，从甘肃平凉、庆阳、临洮、巩昌、甘州、凉州、西宁及肃州厅招民 2,400 户前往沙州垦种，当年去了 1,419 户，另 729 户在途中时就令士兵代种 2,000 石。^④ 雍正七年（1729 年），垦户已经达到 2,405 户。雍正十年（1732 年），安西兵备道王全臣兴修水利灌田，时安西有官田 150 石；营兵田 300 石；蒙古邑官升垦田 300 石；新垦回民地 1,500 石。^⑤ 乾隆七年（1742 年），布隆吉尔就开垦了水

① 参见《清世宗实录》卷 124，雍正十年十月丙子。

② 参见《清圣祖实录》卷 270，康熙五十五年十月丁酉。

③ 参见《清圣祖实录》卷 277，康熙五十七年二月戊子。

④ 参见《清世宗实录》卷 88，雍正七年十一月壬子。

⑤ 参见民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。按《甘青宁史略正编》卷 18 载：十一年，开垦安西荒地“共三千五百石，给予回民为养贍之用。至是又督令回民自开地一千五百石”。以上共五千石。“又五堡回民开垦种植瓜菜地二千亩，又开垦屯田一千石。”后又因修理渠道开地八百石。以上“共籽种地七千七百五十石，瓜菜地二千亩”这里的田亩计算单位为“石”，是因为当地的“亩数”是以一亩地的“下籽量”为“多少石”作为计量单位的。

田 1,728 亩。^① 安柳靖赤四卫共“已升科地四万四千七百二十八亩零，未升科地二千八百九十五亩零”。^② 统而计之，共开垦地亩数当为 47,623 亩。这些数字与雍正初年官方勘查的理论可垦殖数字有着极大的差距，从中也说明这里的生态环境是脆弱的，不是所有的荒地都是可以开垦和种植农作物的，这里贫瘠荒僻的自然地理环境是不以人的意志为转移。

早在沙州开发之初，岳钟琪就奏报安西可垦耕地达 30 余万亩。假如内留兵屯地五万余亩，其余 24 万亩即可招民 2,400 户，每户给地一百亩。嗣于雍正七年间，招到户民 2,405 户，因地多水少，每户只种近水地 50 亩，共升科地 120,250 亩。后又拨给安插于瓜州的吐鲁番缠头回 8,000 石籽种地，自瓜州以至小湾南接踏实堡，共计四万亩。尚有安西卫经营回屯水利渠夫耕种永不升科之地 1,500 亩。又乾隆四年（1739 年），鄂尔泰主持安西屯田，对柳靖赤三地原有屯地进行实地查勘。于次年查得除荒碱不堪耕种地亩外，统计情况如下：

共接收兵屯原地八千一百五十一亩零，又查出近屯余地三千二百一十八亩零，又于柳沟卫属佛家营等处开渠筑坝，新垦地二千六百四十亩。以上俱招民承种……又另勘开垦之地野马兔逼近南山，地气寒冷，不宜种植，于赤金所属之鴉儿河、白杨河开渠筑坝，新垦上赤金、溜泥泉等处地一千七百五十亩……共增开屯地七千六百余亩。^③

① 《清高宗实录》卷 173，乾隆七年八月丙辰。

② 《敦煌随笔》卷下《户口田亩总数》。

③ 《敦煌随笔》卷下《屯田》。

直到乾隆二十八年(1763年),柳沟、布隆吉尔屯民240户所种之7,205亩官地,靖逆、赤金等处屯民270户,种8,800余亩官地,都改为屯民世业。^①所以上述地亩相加的总升课数也不及岳钟琪奏报的理论数字30万亩。究其原因,“旧垦之地或因地气碱薄,另垦隙地以补原种亩数。其他间有陇畔渠稍可沾余水之地,如二道林等处民人试垦者,然皆零星不成片段,余水多寡难定。实与钦奉恩旨山头地角悉听民夷垦种,免其升科之例相符。此外,地土虽广,水泽不敷,难以开垦。”^②

垦殖的实际数字难以达到预测数目,也引起朝廷的疑问,所以又多次委派官吏进行实地勘查。乾隆五年(1740年)大吏常钧就赴沙州查访,查得“党和上流广有水泉,可以疏引入河,开垦地亩”。遂“详蒙两院批令妥办,委安西李丞,穷源溯流,逐细踏勘”。结果认为“水泉虽广,然皆逾越郭壁(戈壁——引者),兼有渗沙,道里辽远,疏凿维艰,工程浩大,详明批令停止。”^③又靖远之昌马湖,经刘督院奏明停止。另一个细访暗查的结果是:

彼处情形,地气高寒,宜青稞不宜小麦,若令民人承种,则春间籽种口粮搬送,即多跋涉,秋后收获粮石,驮运更属艰难,恐非于情所乐从。即责成地方官督率稽查,而离城僻远,亦虑鞭长莫及。^④

遂一任停垦,未停之处也处于试种状态。

3. 新疆区的垦殖

^①参见《清朝文献通考》卷10《田赋十》,屯民为乾隆四年招募来的垦户。

^②《敦煌随笔》卷下《户口田亩总数》。

^③《敦煌随笔》卷下《户口田亩总数》。

新疆地区的大规模农业垦殖,是在乾隆中叶重新统一新疆之后。垦殖的重心也基本是限定于原本属于游牧经济占主导地位的北疆。也就是说,垦殖地都是原本从事畜牧的准噶尔蒙古驰骋的草原地方。在明末至清前期乾隆中叶的 100 多年间,在新疆从事农业经济生产方式的主要是维吾尔人,也大都分布在南疆的塔里木盆地边缘。分布在北疆伊犁河和额尔齐斯河流域地区的块状农田也还都是维吾尔族农民经营。乾隆二十五年(1760 年)以后,北疆垦殖大规模展开,除了维吾尔族从事的回屯和一般民户垦耕的户屯外,还有兵屯、遣屯、商屯等多种形式。由于政府有组织的移民屯垦,因而新疆垦殖具有规模大、时间长的特点。据统计,至乾隆六十年(1795 年)北疆除伊犁地区外,共垦田 129 万余亩。^①其中仅乌鲁木齐一地的垦殖就达 1,014,879 亩。^②

在新疆屯垦中,绿营兵屯区在乾隆一朝就设有 18 个,主要包括哈密、奎屯、木垒、奇台、乌鲁木齐、玛纳斯、库尔喀喇乌苏、伊犁、塔尔巴哈台、吐鲁番、阿克苏等,共计开垦地亩 297,682 亩。^③旗屯的量虽然不多,由于自耕自食,不纳粮租,按名授亩,永为世产,兵丁的积极性还是很高的。嘉庆年间,新疆农业经济在有了很大发展的前提下,实现了旗屯和军屯向民地化(户屯)转变的过程。如果说乾隆三十四年(1769 年)清廷裁撤木垒地区 7,000 亩兵屯作为民屯化的初步尝试,那么继后伊犁屯兵裁撤 10 屯左右,玛纳斯裁撤兵屯 27,300 亩,济木萨营屯地 13,490 亩全部转为民屯。嘉庆年间,乌鲁木齐、库尔喀喇乌苏、精河等地也裁撤 2/5 或 1/2 左右。上述所裁

① 参见华立:《清代新疆农业开发史·北疆各时期耕地面积估算表》,第 127 页。

② 参见《乌鲁木齐事宜·户口》。

③ 据《西域图志·屯政》卷 32;《新疆识略》卷 2、卷 3;《乌鲁木齐政略·屯田》;《塔尔巴哈台事宜·屯田》等统计。

撤的兵屯地又全部转而民户屯种。在这一过程中,内地民人出关屯种的热流非减更增,以至于民屯的规模更加扩大。乾隆四十五年(1780年)以后,官方有组织的移民活动告以尾声,但自发的‘内地民人出关者岁以万计’^①。至嘉庆末年时,连北疆最偏远和生态环境更加脆弱的塔尔巴哈台也有户民承垦土地 3,000 余亩。^②

回屯是清前期新疆屯垦中的主力。回屯以南疆西部为基地,逐渐向北疆散播开来。在北疆主要分布于哈密、吐鲁番和伊犁等地。仅伊犁一地就有屯地回民 6,000 户,他们‘遍觅余水,设法开渠,冀垦戈壁旷土’^③,使回屯的规模不断扩大。

在这里值得一提的是新疆农业发展完全依赖水资源灌溉,有水就有农田。一旦水源被人为控制或减少耗竭,收成即无保障。那彦成主持新疆事务时就说:

回疆雨泽稀少,灌溉农田全资水渠之利,向来阿奇木及大小伯克等引水浇地,只图自便,辄将去路阻遏,一以致下游回地歉收,穷回受累。^④

在南疆,水资源由少数人控制的现象很严重,伯克们为了灌溉自己的田地,经常‘侵占渠水,以致种地回子乏水灌溉,收成浅薄’^⑤。另外,随着人口规模增加,有组织的垦殖活动的深入进行,水资源的空间分配利用率加大,已经垦辟的农田在灌溉过量或无水浇灌或肥力耗竭的情况下,变为碱滩或停歇或干旱抛弃,影响农业生态环境的协调发

①和宁(瑛):《三州辑略·户口门》卷3。

②参见兴肇:《塔尔巴哈台事宜·田赋》卷1。

③《新疆识略》卷6。

④那彦成:《那文毅公奏议》卷77,道光年间刊本。

⑤《回疆通志》卷3,嘉庆九年刊本。

展。屯垦在伊犁河畔的锡伯营农垦,就由于灌溉年久,渐成碱滩。嘉庆年间,不得不在原屯地南开辟新地,重新引渠垦种。^①

4. 青海区的垦殖

清初的青海西部地区虽然“壤沃宜耕者不少”,但清廷以“向为蒙番牧藪,久禁汉回垦田”^②。雍正年间虽组织过两次垦殖,但由于气候恶劣,不利于发展农业,遂罢。但民间自发的对草原草场的垦殖还是零星存在。乾隆四年(1739年)四月底,总理青海夷情事务副都统巴凌阿对青海海北、海南等地区进行实地考察后,给朝廷的奏折中就谈到青海西部蒙古从事着小部分的农耕生产。青海蒙古虽“各就地土之所宜,以畜牧为生计者居多,其种地者不过十之一二”。但农耕在小范围内还是存在的,如:

贝勒达什策冷住牧界内之哈尔海图;贝子索诺木达什住牧界内之库鲁鲁克;公恭格住牧界内之乌纳黑图;扎萨克台吉依克阿拉布坦住牧界内之蒙楚克厄勒素,扎萨克台吉巴尔旦住牧界内之布尔哈思泰及额色尔津、诺木浑等处虽戈壁,土宜青稞,有水灌溉,种地颇多^③。

青海海北门源县的土地开垦始于雍正九年(1731年),但“仅限于孔家庄沿大通河流一带之山口南北各地,此因山峡风大,霜雪较少故也”^④。

清前期,青海东部西宁府辖境三县四厅的农田亩数因不断开

① 参见《军机处·录副奏折农业类屯垦》,嘉庆十三年十一月四日松筠奏。

② 《清史稿·食货一》卷120。

③ 中国第一历史档案馆藏:《宫中档·朱批奏折民族事务类》,乾隆四年七月十一日总理青海夷情事务副都统巴凌阿奏,胶片第22号。

④ 雷男等:《青海省农业调查中各分县情况》,见中国第二历史档案馆藏全宗号二八(2),卷号2143。

垦而呈现逐年增加的趋势，我们下引一组数字明确说明，详见表 2—2。

表 2—2 清前期西宁府三县四厅土地增长状况表（单位：亩）

年代 地亩数	顺治年间	康熙年间	雍正四年	乾隆十二年	乾隆三十七年	道光二十三年
屯田和 番贡粮	669,079	691,404	1,008,065	1,625,347.1	1,617,318.1	1,687,890.6
新增地亩	669,079	22,325	338,986	956,268.1	948,239.1	1,018,811.6
增加 百分点	基数 100%	3.3	50.67	142.9	141.7	152.3

资料来源 乾隆《西宁府新志·田赋·贡赋》光绪《西宁府续志·田赋·贡赋》文孚：《青海事宜节略》，青海人民出版社，1993 年。

从表中可见，在顺治年间，西宁府共有屯田和番贡粮地 669,079 亩，若以此田亩数为基数（100%），至康熙年间时，耕地地增加至 691,404 亩，开垦亩数增加了 22,325 亩，相对增加了 3.3 个百分点；至雍正四年（1726 年）时，地亩数为 1,008,065 亩，新增加了 338,986 亩，相对增加了 50.67 个百分点 乾隆十二年（1747 年）时，土地数亩增加到 1,625,347.1 亩，较顺治时增加了 956,268.1 亩，相对增加了 142.9 个百分点；乾隆三十七年（1772 年）时的土地数为 1,617,318.1 亩，这个数额与十二年相差无几，稍有减少 至道光二十三（1843 年）时，有耕地 1,687,890.6 亩，新增了 1,018,811.6 亩，相对增加了 152.3 个百分点。据不完全统计，在清统治的前 200 多年当中，仅西宁府一地的土地新增量就达一倍多。当然，这其中除了历年清查出的隐瞒不报田亩数、因荒欠等因素永远蠲免田亩数等外，所开垦亩数的增加量还是十分惊人的。尤其必须注意的一个问题是，土地资源也是一种稀缺性、有限性资源，当利用率达到一定程度时，就会进入饱和状态，无利用率增大。西宁府乾隆以降的数字

顷,乾隆十二年(1747年)又新垦熟地 67.2 顷。^①

河西镇番县在康熙三十年(1691年)时已经显示出其农业生态环境的脆弱性。如:

镇番沙碛,卤湿沿边墙垣……今西北边墙半属砂淤。红崖堡一带……东南边墙沙淤渺无形迹,其旧址犹存者止土脊耳。且红崖堡东边外如乱沙窝,苦豆墩昔属域外,今大半开垦,居民稠密不减内地……至于角禽逐兽,採沙米、桦豆等物,尚有至二三百里外者。^②

可见,人口增加后,一是,人们对野生资源利用量的逐渐加大,居住区附近周围的野生地表植物已经没有了;二是随着人们生活区域拓宽,经济生产活动范围也扩展,新开发区的经营方式仍旧是以往传统的农田垦种。

同样的情况在隆德也存在。康熙二年时,隆德的仁隆、二里地方,原额夏秋地共 520.7 顷,除去“沙阜断沟水渠崩损”“抛荒豁免”地亩 136.78 顷外,实熟及丈首共地 383.29 顷。^③豁免的亩数占到所开垦亩数的 26.3%。

从乾隆二十九年(1764年)甘肃秦州征收赋税的记载。详见表 2—3。从中可以看出,个别县份的年报荒地亩,远远高于实际征收地亩,而且年报荒地亩几乎占到了原额地亩的一半以上,反映出农业生态恶化的趋势。

① 参见乾隆《武威县志·田亩》,《五凉全志》本,第 560 号。

② 乾隆《镇番县志·疆域图说》。又甘肃总督佛保:《筹边疏略》,见道光《重修镇番县志》卷 1《地理考》,第 343 号。

③ 参见康熙《隆德县志》上卷《田赋》,康熙二年抄本,第 334 号。

表 2—3 1764 年秦州原额折征亩数与荒地免征亩数表(单位 顷)

县名	原额折征共地	荒地	实熟地	荒地比例(%)
秦安	一 等 并 新 增 报 垦 共 2,703.27	1,669.31	403.96	61.75
清水	山坡峻岭沙土共10,172.28	5,179.99	4,992.28	50.92
	屯田 87.60	33.59	54.00	38.34
礼县	川坪坡三等民地 12,784.15	867.61	11,916.54	6.9
	屯田 1,112.92	601.3	511.88	54.03
徽县	铜铁二等并节年报垦 30,284.91	9,335.32	21,049.58	30.82
	屯田 450.60	65.21	385.38	14.47
两当县	节年报垦共 203.69	138.3	65.65	67.9

资料来源乾隆《直隶秦州新志》卷 4《赋役》。

总之，属于耗竭性资源的土地，虽然属于可更新资源的范畴，但一味地以开荒来发展农业，或者以满足日益增长的人口和人类活动的需要而大量的占用农地，必将会出现“耕者无其田”局面，尤其是当土地资源的被利用量和本身系统的自组织承受能力超过了一定的限度后，也会向着非有利于人类利用的方向发展，并引发一系列连锁反应，不仅导致区域农业生态的全面恶化，使农业生产长期处于低产落后、恶性循环的状况，也同时造成其他区域的洪涝、风沙、盐碱等灾害，最终致使耕地大量减少。

第三节 清中叶后的垦殖与环境变迁

由于清前期的过度垦殖,至中叶以后,耕地恶化的演替特征极

其明显化，主要表现在耕地荒废程度日趋加重。究其原因，除了战后人口减少而导致无人耕种外，大量的则是耕地质量的下降，盐渍化、沙漠化程度加剧，致使整个农业生态失衡。值得注意的是随着社会趋于安定和人口的再增加，人们对土地的需求量依然不减，不得不沿袭以往的做法，从事对山地、森林和草原的垦辟，以期增加耕地。

一、清后期陕西及其边外垦殖与环境变迁

清中叶以来陕西垦殖事业区域差异性较大，开发进展参差不齐。经过清初期的经营，至嘉庆二十五年（1820年），仅关中一地的耕地总面积约为276,531.66顷。^①道光以后，社会动荡，特别是经历了同治、光绪年间旷日持久的陕甘回民起义，严重影响了农业经济发展。事态平息后，清朝严饬密查的“善后”措施，导致农业人口锐减。加之灾情频繁发生，人祸天灾，不仅原有荒地得不到开垦，已垦熟地也大多荒废。关中地区荒地“惟泾阳、三原、高陵为多”，渭北也是“蓬蒿遍野”。陕北地区延、榆、绥、鄜四县，尽是“数百里全无人烟之处”^②。靖边县呈现出“地荒人稀，土民多占绝产，然力不能垦”^③的现象。陕北南部与关中西、北部交界处的北山一带，是回民起义重要战场之一，土地荒芜更加严重。仅石泉县“叛产约计不下数百万亩”。而“西、同两府及邠、乾两州属叛产约在万顷以上”^④，如果加上凤翔府的抛荒地亩，约在2万顷以上。

① 据《嘉庆重修一统志》关中地区民、屯地和更民地数统计，其中西安府128,780.74顷，凤翔府43,527.07顷，同州府74,135.52顷；乾州20,806.29顷，邠州9,282.04顷。

② 民国《续修陕西通志稿》卷28，民国二十三年铅印本。

③ 光绪《靖边县志稿》卷4《艺文志》，光绪二十五年铅印本。

④ 《平定陕甘新疆回匪方略》卷57，第19页。

社会安定后,清朝为了恢复和发展生产,由地方官督促、倡导垦殖,寻求开垦荒地、增加耕地的新途径。

同治四年(1865年),陕西巡抚刘蓉在西安设立营田总局,拟定营田章程12条,开始清查所谓的‘叛产’‘绝产’等荒地,兴办营田,以资军食。一年后,查出叛、绝产共计30万亩,招垦土地18万亩。至六年(1867年),共垦荒田4,100顷。陕北地区,同治八年(1869年)‘招徕民众,筹给籽种,贷给耕牛、农具,劝导垦种’^①。收效各地不一。如榆林府属之府谷、葭州、神木、榆林等县垦种约五分,惟怀远一县居民寥寥,则遍地荒芜。而安定县的情况就与此相反,安定地方官对无人垦种的叛产荒地,招民垦种,3年后,垦地达14万亩。靖边县自同治八年(1869年)至光绪六年(1880年)间,也不断招民垦种,截至二十二年(1896年)前后,已经升科的旧垦荒地为294.29顷;至二十四年(1898年)又新垦待升科荒地122.61顷,二十五年(1899年),又开垦荒地73.57顷,合而计之,也有约500顷,这一数字,在地方官看来已经达到了“所有靖邑荒地,业已一律全垦”^②的目的。定居于陕北与内蒙古交界处的民户,也逐渐开辟草原,垦荒种田,至清末“已垦熟地一百四十二万七千七百五十一亩”^③。

光绪四年(1878年),关中地区也实行了招民垦殖的办法。时三原知县焦雨田,从湖北、山东、河南等地招徕流民拓垦,并“筹给牛、种,垦荒田数万亩”^④。使陕西耕地面积有所增加。但直到清末,未垦荒地仍为数不少。光绪二十二年(1896年),

① 《续修陕西通志稿》卷28。

② 光绪《靖边县志稿》卷4《艺文志》。

③ 《续修陕西通志稿》卷5。

④ 贺瑞麟：《清麓文集》卷4《序下二》，见《送邑尊雨田焦侯调署咸宁序》，光绪八年刻本。

陕西巡抚张汝梅曾对当时的垦务事宜提出看法，他认为荒地长期得不到开垦有两方面原因：一是，农民择地而耕。这当然是人少地多造成的，农户选择垦地的余地大。二是，垦务制度不健全，配套措施不完善，熟垦株守，偶遇偏灾即弃而他往。客民多不置家，去留无定，土地亦旋垦旋废。^①这种状况持续到民国时期，合理的荒地利用率依然较低，荒地沙漠化的进程却在加剧。

陕北边外的毛乌素沙漠用今天人们的眼光来看，就是一片典型的“人造沙漠”。沙漠横跨内蒙古和陕西两省，与宁夏东北部也临界，其北部在内蒙古伊克昭盟乌审旗、鄂托克前旗、鄂托克旗境内；其南部主要在陕西榆林府及所辖的定边、静边、横山和神木四县，也伸入宁夏盐池边缘。这里属于温带草原向荒漠草原的过渡地带，多为草原植物群落和荒漠草原群落，生态环境相当脆弱。稍有人类活动的影响，草场便退化、沙漠化。这是因为就其地理特点来看在繁茂蒿草和零星树木的植被底下，具有丰富的沙源，只是由于地表黑土或黄土的覆盖而处于暂时的休眠状态而已。一旦人类活动破坏了草原植被和地表土层，其底下的沙源就会暴露出来，引起风沙活动。前已述及，这一片沙漠的进一步破坏是在明中叶以后，清代继续垦殖，至道光二十二年（1842年）时，陕北边外的垦殖已较清初向北推移了100多里，已越界到蒙古部境内耕种土地了。垦殖的同时人们大兴水利事业，开浚渠道。“由同治元年至光绪二十九年，所开渠道大者有五，长者百余里。支渠二百七十余道，垦殖荒地多至二百七十余顷，熟地多至八千六百余顷。每年收粮二十三万余石，并收租银十七万余两。”^②如此大规模的放垦造成

^①参见《清朝续文献通考》卷4《田赋四》。

^②顾颉刚：《王同春开发河套记》，见《禹贡》，2（12）。

牧场的缩减是不言而喻的，主持垦务官吏的贻谷就直言“不垦牧地，则无可垦矣。”^①人们为了种上庄稼，连草原上防沙护林的沙蒿等植物也挖掘殆尽，势必导致日益严重的沙漠化。神木地方的文献中详细记载了当地沙化的过程：“边外有沙漠田者，能生黄蒿，俗名沙蒿。生既密，频年叶落于地，借以肥田。如是，或六七年，或七八年，蒿老而地可耕矣。然仅种黍两年，两年后复令生蒿，互相辗转，至成黄沙而止。”^②位居该县西南的靖边，至清末时，也是“明沙、扒拉、碱滩、柳勃居十之七八，有草之地仅十之二”。已经没有了昔日的深林茂树软草和肥美之地，只剩下了“硬沙梁”和“草地滩”；“可垦者绝少”。为保护边外草场和游牧民的生计，地方官也呈请上级：“蒙民生计甚艰，若再开垦生地，蒙民实更穷迫”，也势必导致“得不偿失”^③。

陕北边外草原的开垦一方面是由于人口增加，为解决生存而移民垦殖；另一方面则是受经济利益所驱使，白花花的放垦银成为清末放垦的重要原因。我们暂且以与陕西相邻的山西边外放垦银为参照。光绪二十五年（1899年），黑龙江将军恩泽奏请放扎赉特旗荒地，计荒价银一半可得四五十万两。至二十七年（1901年）时，岑春煊仿恩泽重提放垦银时，认为“今以鄂尔多斯近晋各旗论之，即放一半亦可三四倍……何可胜言，是利于国也。”^④为此，清廷设立绥远垦务局，收私垦地为官办。当然官办的借口还在于：

① 贻谷：《蒙垦呈述供状》，民国初年印本。

② 《神木乡土志》卷1《边外属地疆域》。

③ 光绪《靖边县志稿》卷4《艺文志》。

④ 黄时鉴：《论清末清政府对内蒙古的“移民实边”政策》，载《内蒙古大学学报》，1964年（2）。

从前垦务未经官办，地由民户私垦，渠亦由民户自开。凡来套种地者，甫经得地先议开渠，支别派分各私所有，往往一渠之成，时或需至数十年，款或糜至十余万，父子相代，亲友共营，而已成之渠，又必每岁涤刷其身，厚增其背，其流沙充满，而洇至溉田千百顷者，良非易也。^①

鉴于私垦的上述弊端，光绪二十九年（1903 年）由公办垦务，并进一步扩大开垦范围，是年就成为陕北边外鄂尔多斯草原大规模开垦的转折点。当然大规模的开垦还有一个原因，就是已垦区的农民为了逃避日益加重的田赋负担，开始向未垦区移动。

“道光咸丰年间，后套因经多年之经营，地方颇为繁盛，同治光绪之间，军队剿平回匪后，长期驻于后套，人民负担至重，地户多有逃亡，因而地荒渠废，渐见衰败。”^②这些逃亡的人，再开垦的土地就都是不适宜农业的地区，严重地破坏了生态环境。至清末时，陕北边外伊克昭盟开垦土地已达“一百四十二万七千七百五十一亩，一千九百四十二村，居民一万六千一百余户”^③。尤其是水草丰美的东胜地方，被陕北府谷、神木等地来的地主，用白银和大烟换取，“于是鄂尔多斯草原的正中间被开了个大‘天窗’”^④。继此以往，牧场大大地缩小，大批牧民被迫弃牧经农，或被迫赶着牲畜，钻进偏僻贫瘠的沙窝子。反映了在草原周边宜农土地开垦殆尽的情况下，开垦只有向草原深处延伸，引起了一系列的社会问题，尤其是与畜牧业经济发生了越来越严重

① 民国《绥乘·水利略》，上海泰东图书局铅印本，1921 年。

② 《清史列传》卷 18《尹继善传》。

③ 民国《河套图志》，民国十一年铅印本。

④ 色音：《蒙古游牧社会的变迁》，呼和浩特，内蒙古人民出版社，1998 年，第 94 页。

的冲突。

陕北边外有 6 县与鄂尔多斯相连,即榆林、横山、府谷、神木、靖边、定边,这里的移民垦殖,自清初以来就没有停止过,至光绪二十五年(1899 年)时,仅靖边一县的龙州、镇靖、镇罗、新城、宁塞和宁条共 5 堡 1 镇与蒙地接壤的地段上,分布的汉族人口已经达到 1,359 户 8,372 人。共租种蒙地 56,491 晌,纳租银 379.17 两。^①累计到民国初时,移民这里的人口已经成为规模化村镇的主要居民。我们援引民国初年的一组数字,来考察陕北边外长时段中土地开垦和移民聚集情况。陕北榆林县与乌审旗相连,1916 年时,口外共有 204 个村庄,1,657 户人家,耕种滩地 30,462 亩,沙地 118,134 亩。其中建安堡口外村庄 43 个,319 户人家,人数约 1,600 户(每户按 5 口计),耕种的沙地总数最多,为 72,144 亩。镇城堡口外有村庄 61 个,773 户人家,约有人口 3,870 口,耕种滩地最多,为 16,345 亩。

横山县与乌审旗相接,1921 年时,口外共有村庄 230 个,人家 2,232 户,耕种滩地 242,773 亩。其中清平堡口外村庄 40 个,200 户人家,耕种滩地 43,653 亩,沙地 72,144 亩。

府谷县与准噶尔旗接壤,1921 年时口外共有 478 个村庄,4,982 户人家,耕种滩地 15,260 亩,沙地 239,175 亩,其中木瓜堡口外草睡界村庄 71 个,319 户人家,耕种沙地 105,500 亩。

神木县与郡王旗接,1921 年时口外共有村庄 402 个,2,952 户人家,耕种滩地 60,356 亩,沙地 186,601 亩。其中薛家塔北草牌有村庄 39 个,110 户人家,耕种滩地 256 亩,沙地 11,1420 亩。三塘草牌有村庄 45 个,356 户人家,耕种滩地 14,500 亩,沙地 25,700 亩。

^①参见光绪《靖边县志稿》卷 4《杂志》。

靖边县与乌审旗接壤，口外共有村庄 276 个，耕种滩地 153,170 亩，沙地 174,879 亩。其中宁梁条口外村庄最少，有 12 个，耕种滩地 29,805 亩，沙地 49,254 亩。镇靖堡口外村庄最多，有 81 个，耕种滩地 25,094 亩，沙地 44,786 亩。

定边县与鄂托克旗接壤，口外共有村庄 352 个，耕种滩地 284,802 亩，沙地 17,034 亩。其中四区口外边地有村庄数最多，为 152 个，耕种滩地 70,260 亩，沙地 9,430 亩。一区口外耕种滩地最多，为 152,140 亩，没有沙地。^①

统而计之，上述几县在边外的村庄共有 1,942 个，耕种滩地 786,823 亩，沙地 735,823 亩，合计 150 多万亩。详见表 2—4。

表 2—4 1916—1921 年陕北边外土地开垦和移民情况表

县旗接壤名 (总数)	详目	口外 村庄 (个)	人家 户数 (户)	耕种 滩地 (亩)	耕种 沙地 (亩)
榆林、乌审旗(1916 年)		204	1,657	30,462	118,134
横山、乌审旗(1921 年)		230	2,232	242,773	
府谷、准噶尔旗(1921 年)		478	4,982	15,260	239,175
神木、郡王旗(1921 年)		402	2,952	60,356	186,601
靖边、乌审旗		276		153,170	174,879
定边、鄂托克旗		352		284,802	17,034
总计		1,942		786,823	735,823

资料来源 张立德等编：《陕绥划界纪要》。

表面上各地方的垦殖，有的地方宜于农垦，有的则不然。但实际上均属于不宜开垦的荒漠草原地表植被。如上述 6 县所接壤的

^①参见张立德等编：《陕绥划界纪要》卷 2。

大部分地方为不适宜农耕的沙地和滩地，垦殖总数却达 150 多万亩以上。又如地处神木边外的杭锦旗和达拉特两旗，尽管地接大河，但灌溉依旧处处以渠为命，凡渠水所及，土脉膏腴，无水，也难有丰年。所以“杭、达之外若乌审扎萨克郡王、鄂托克、准格爾等五旗，虽地质肥饶，原难一致，而皆距水较远，类属旱田”^①。据不完全统计，解放前时鄂尔多斯高原开垦面积达 911 万亩。^②干旱区的耕作属旱作农业，由于土壤为沙质土，在强劲的风力下，风蚀严重，很快导致并加速沙地沙漠化的进程。

顺便提一下，清末民国初期陕北和宁夏边外不可忽略的事实就是王同春对河套的开发。王同春在河套地区“不是北渡阴山，就是南越黄河”^③。本来茫茫荒野，经他一干，居然村落相望，每天下锄和担土的有数万人。^④后套原为不毛之地，经先生以一匹夫之力治成膏腴之区。统计后套总有人口十一万余，尚有春来秋回之佃民三万余口，陕北晋北暨绥远全省均食后套之粮。”^④取得了暂时的经济效益，加重了日后土壤的盐碱化。

由于长期垦殖造成的生态恶化得不到恢复，农业生态恶性循环加剧，清末民国时期陕境的奇荒大灾、社会动荡招致农业生态系统的严重破坏，大片农田荒芜，沙化现象严重。

二、甘肃(甘青宁)垦殖及环境变迁

清中叶甘肃的行政区划仍然沿袭清初以来习惯，大致包括今天的青海东部、宁夏和甘肃的大部分。现有的一些有关垦殖的记

① 民国《绥乘·水利略》。

② 参见孙金铸：《鄂尔多斯沙漠化的因素及防止意见》，载《内蒙古师范学院学报》，1981（1）。

③ 《王同春开发河套记》。

④ 王喆：《王同春先生轶记》，载《禹贡》，4（7）。

载很不全面，但仍有参考价值。如道光二十四年（1844 年）六月，“因甘肃水冲沙压之地未经垦复者七千五百余顷之多，复令富呢扬阿委员确勘，将应复地亩随时奏报办理”。旋据陕甘总督富呢扬阿奏请专办招垦，立限升科。后朝廷又责成邓廷桢专心妥办招垦事宜。是年十一月，邓廷桢将甘肃各属荒地亲履周勘，设法招垦，“计共查出荒地熟地一万九千四百余顷，又番贡地以段折亩一千五百余顷。又宁夏镇马厂归公地一百余顷，分别差等，酌量升科”^①。

光绪二十九年（1903 年），董福祥军旧部屯田宁夏马家滩。这里虽临近黄河，但也是“地多沙”，并不适宜种植。光绪末年任宁夏副都统的志锐，“见贺兰山下荒地甚广，因请于故提督董福祥报效项下拨二十万金垦辟之，得沃壤数万亩”^②。并安插旗民，使习农业。由于开垦过度和生态脆弱两项叠加，使垦殖的经济效益大大地减弱。就甘肃金县来看，原额旧熟民地 1,268 顷 18 亩，节年新开垦 11 顷 6 亩，截至道光二十二年（1842 年）止，总共地 1,279 顷 24 亩。但其中除每年荒芜新旧地 606 顷 99 亩，再加上豁除一部分水冲沙压地，荒芜大于新垦，能够带来经济效益的地亩已经无多。^③甘南洮州一带实有田亩数总是低于前朝原田亩数，也显示农业生态恶化的一个方面。洮州卫在光绪三十三年（1907 年）时，实有屯地、熟地和熟税地各项地亩 1,097 顷，而其以前的原熟地亩为 1,351 顷，所减少的数目中又多是豁免的“节年荒芜地亩”、“被水冲没豁免地亩”等，其中

①《甘宁青史略正编》卷 19《西番劫掠海夷衰弱时代》。

②民国《甘肃通志稿》卷 74《职官十二·宦绩六》。

③参见光绪《金县新志·田赋志·正赋》，见《西北稀见方志文献》，第 34 卷，影印本。

共豁免地亩约 254 顷。^①

清中叶以来,对青海的垦殖是分农业区开垦和对草原区的滥垦两部分进行的,而且以后者为侧重点。农业区开垦事业的发展与官方的大力倡导是分不开的。为调动老百姓的开垦积极性,出台一些有利的优惠的垦荒政策,且以开垦地亩的多少,作为奖惩地方官吏的条件。如道光三十年(1850年)规定,西宁府各县屯科秋站及番粮新招垦增添地亩应征粮草,概予豁免。^②自此后的时期里,土地新垦数不断增加,我们依然援引一组数字来说明青海东部农业区的土地开垦新增状况。在咸丰三年(1853年)时,西宁府属各县实有耕地 1,687,890.6 亩,至光绪三十二年(1906年)耕地面积增加到 2,005,098.2 亩^③,增加了 317,207.6 亩,若以咸丰年间的耕地数为基准,后者相对增加了 18.8 个百分点。

对青海草原的垦殖自清初雍正年间开始。雍正二年(1724年),清廷平定罗卜藏丹津叛乱后,在‘善后事宜’中就提出要‘发直隶、山西、河南、山东、陕西五省军罪人犯,遣往大通河、布隆吉尔屯田’雍正十年(1732年),青海办事大臣达鼐又奏请在额色尔津试办屯田。但两次屯田成效均不大。青海草原的规模垦殖是从光绪三十四年(1908年)开始的。是年,西宁办事大臣庆恕会同陕甘总督升允,呈奏举办青海垦务,清廷明令派员往黄河沿岸勘察蒙藏民居住地区的可垦之地,并在西宁设立垦务机构,厘定垦荒章程,

①参见光绪《洮州厅志》卷4《赋役·地亩册》,光绪三十三年抄本,第349号。
原旧屯地 700.8317 顷,原旧熟屯地 533.3107 顷,旧熟税地 117.7495 顷,合计 1,351 顷;实有熟税地 87.1187 顷,熟屯地 478.3213 顷,屯地 532 顷,合计 1,097 顷。

②参见光绪《西宁府续志·田赋志》卷4。

③参见光绪《西宁府续志·田赋志》;《甘肃清理财政说明书》次编上《甘肃各属地亩额征除荒实征地丁表》十五 赵珍:《清代西宁府田赋考略》附《清代西宁府田赋状况表》,载《青海师范大学学报》,1991(4)。

拨给垦费，派专人负责管理。^① 庆恕举办的垦务地区，为蒙藏居住
的黄河沿岸，这里是牧草生长良好的肥沃草原，农垦破坏了草原植
被。青海蒙古族牧业经济由极盛转而衰微、及其窘况和蒙藏间的
草原纠纷主要是由生态环境破坏严重、草原退化等自然和人为因
素造成的。蒙古势衰后，没有能力保护自己的草原，特别是冬季草
场被他人乱牧、偷牧，不能保证牲畜过冬，牲畜损失严重。恶性循
环，经济一蹶不振。

进入 20 世纪后，青海草原有水源和能够垦殖的地方均已开辟
有农田，囊谦有水渠 3 道，灌田 9,000 亩；和硕特南左翼头旗地多
沙漠，引恰卜恰河灌田 600 亩 南右翼末旗多碱卤沙漠之区，引小
水渠灌田 2,000 亩；南右翼后旗地多膏腴，引用湟水及支流灌田
10,000 亩；南左翼末旗地，有一半可耕地，引长宁川支流灌田
1,000 亩 东上旗牧地，引长宁川支流灌田 300 亩 北右翼旗，地多
碱卤湿洳，耕种较少 西左翼后旗，土地肥美，有真果勒河灌溉，已
开垦 100 亩 西右翼中旗，土质甚劣，尽管可以引塔拉源河及舒噶
河灌溉，但耕地甚少 北右末旗，在布隆吉河及扎萨草尔河附近，土
质肥美，宜于农作，已开垦数十段 辉特南旗，牧地土质肥美，宜于
农业，已开垦 1,700 亩 喀尔喀部南右翼旗，中部水草肥美，余皆沙
卤，已开垦 400 亩 ^②

除以上已开垦草原之外，未垦辟的地方尚有前右翼头旗中部、
北左末旗、西右翼前旗、北左翼旗、绰罗斯南右翼头旗、北中旗等
处，而这些地方或水草肥美，未及垦殖外，但大部分“多碱滩及沙
丘地”，不宜耕种，如北中旗牧地就是如此。但在当时以重视农业
经济为先导的形势下，垦殖草场是不可避免的，哪怕只能种植一两

^① 参见《青海历史纪要》，第 195、252 页。

^② 参见李祖宪：《甘宁青水利建设》，载《新西北月刊》，1941,4(5)。

年也在所不惜。

在察汗乌苏、香日德、赛什克、德令哈等地也垦出小块农业区。

清代垦殖所造成的生态恶化后显效应到民国时就已充分暴露无遗，尤其是那些不宜被垦殖的土地，因生态环境的脆弱而导致其种植并无持续性可言，在 1938—1948 年的十年当中，青海省因农业生态恶化而造成的水冲沙压地亩几乎年年被蠲免或豁免。1938 年共和县黄河南加土乎、昂欠、尕麻塘、沙拉等 4 庄，遭水冲地亩 331.25 亩。1942 年湟源县兴隆乡被水冲沙压土地 54 亩，永远豁免。1942 年互助县兴盛乡遭水灾 255 亩。次年，该县德泰乡水冲地 547 亩（其中 175 亩于 1945 年因不能复耕，永远免除）五其堡被水冲没 337 亩，三余乡被水冲 116 亩。1943 年西宁北川后子河水冲 26 亩。乐都县河南教场庄，被水冲没，不能垦复地 183 亩。1944 年，免互助县高羌堡等水冲沙压田地共 643 亩。1945 年，互助县树德乡被水冲 69 亩，白马寺庄水冲 110 亩，共和县上郭密被水冲 714 亩，均不能复耕，永远免除。1946 年免贵德合尔加等水冲地 355.63 亩；乐都引胜乡水冲地 22.45 亩。1947 年，化隆县公谊乡水冲地 27 亩。^① 从以上水冲沙压地亩的记载可见森林与草场被垦殖后的土地所演替出的水土流失的严重程度。所以当时的人在所作的调查报告中就明确的说：水旱灾荒，因“人民不修水利，不植森林，乃致旱、潦、冰雹，无岁无之”^②。

青海草原已有的垦区反映了这里的土壤不适合农业。这里雨雪稀少，土壤沙质，含碱性极重。一般垦地种植一次后，须休闲七

① 参见中国第二历史档案馆藏：《青海省征收用地减免田赋简明表》（1938 年 6 月—1948 年 5 月），见全宗号一（1），卷号 2974。

② 资源委员会调查：《青海省人文地理志》，第 187～188 页，见《资源委员会季刊》，1942，2（2）。

八年再种一次，待土壤肥力自然恢复。若继续垦种就会影响到草原生态。所以垦殖也是时垦时荒，仅在水源充足，灌溉方便，土壤肥沃的区域，有粗放的垦种。如在柴达木盆地东部的德令哈、赛什克、巴伦等地有 170 余石下籽量的农田。^① 加上香日德、都兰一带也不过有 250 余石的下籽量，在可垦地内占 1/10。就这一情况来看，若没有较高的生产力水平，柴达木垦殖难免受到一定的限制。事实上，几次大规模的草原垦殖，滥垦滥伐，条件好的低山丘陵和边远山区已被垦殖利用，除了祁连山南坡、大通河中下游山地和青南高原东南的高山峡谷地带还保留有大面积的天然植被资源外，大部分原来林木较多的山区均遭到破坏。毁林毁草开荒严重破坏了青海原本脆弱的生态环境，草原自然恢复能力减弱，农业不成，牧业不兴，部分耕地不得不被迫退耕还牧或弃耕，草场退化，沙化面积不断扩大，农牧矛盾日渐突出。故时人考察后评价说“青海极有希望之生产事业，首推畜牧业”，“故振兴畜牧，实较垦殖为得计”^②。20 世纪 50 年代，中国科学院柴达木盆地考察队对盆地调查后也得出几条科学的结论：一是，“由于土壤本身、地下水和野生植物遗体都含有很多的盐分，就使得各类土壤也含有高量的盐类，抑制作物生长，成为发展盆地农业上的主要问题之一”。二是，“引种农作将给作物带来无止境的干旱”。三是，“在这种土地上开垦，不但土壤不利，而且还助长了风砂为害，实在是不良的措施”。四是，“盆地牧场植物生长的很稀疏，产草量很低；而且牧草种类也简单，缺少豆科牧草和其他杂类草；就是禾本科牧草，种类也单纯，主要的不过三四种而已”。要发展牧业，还需要建立排水系统，降低地下水位，减轻土壤含盐量，以改变

①参见董涵荣：《青海柴达木区风土谈》，见《方志》，1935,8(9)、(10)。

②陈康雅：《西北视察记(一)》，第 201 页。

生态环境。^① 遗憾的是科学的结论与实际实施完全脱离,人口增加后的不断垦殖,导致生态环境的更加恶化。

三、新疆垦殖及环境变迁

如果说清前期新疆开垦以北疆草原游牧区为主要目标的话,中叶戡定回疆以后,为使南疆尽快从战乱的残破中走出来,在南北并举发展的前提下,又更注重对南疆传统绿洲农业区的开发,但这种开发行为在起初,很大程度上是在熟荒地上进行的招募内地民人认垦地亩,久之,则走向极端。地方官大规模招徕人口,导致人口增加,耕地不敷耕种,出现新的人地矛盾。

道光十一年(1831年),清廷在南疆西部的喀什噶尔、叶尔羌、和阗和英吉沙尔西四城周围的可耕之地招民开垦,对于有“商民携眷前来亦听其便”^②。迁移人口自发形式的开垦规模也在“听其便”的政策引导下,大力度展开。据统计,道光、咸丰年间,南疆农田面积至少扩展了100万亩。其中仅道光二十四年(1844年)至三十年(1850年)的6年中,共增加垦地75.4万余亩。^③

当然,中叶以后在新疆的垦殖,很大程度上,还是为了在新疆开拓利源,筹措兵饷。道光二十四年(1844年),道光帝认为:

西陲地面辽阔,隙地必多,果能将开垦事宜,实心筹办,当可以岁入之数,供兵食之需,实为经久有益。^④

① 参见李世英等:《柴达木盆地植被与土壤调查报告》,北京,科学出版社,1958年,第83页。

② 《平定回疆剿擒逆裔方略》卷55,武隆阿奏。

③ 参见《清代新疆农业开发史》,第180页。

④ 《清宣宗实录》卷402,道光二十四年二月丙午。

在此思想指导下，户部又加大了对新疆的试垦。

在北疆伊犁地区开辟了 4 块垦殖区 塔什图毕及三道湾、三棵树与红柳湾、阿卜勒斯、阿齐乌苏。其中塔什图毕及三道湾地方，原本属于厄鲁特蒙古沙毕那尔的游牧地，道光十九年（1839 年），在塔什图毕安置维吾尔族人 1,000 户，三道湾安置 500 户，开垦耕种，共种地亩 164,881 亩。^① 在三棵树与红柳湾、阿卜勒斯等处，开渠引水，垦出地亩 194,350 余亩^②，道光二十四年（1844 年）以后，尽管在阿齐乌苏得地 100,300 亩，但经过一年的试种，发现有的地段农田生态失衡，盐碱化现象严重，田地“经水浇灌，碱气上蒸”。有的地段地势低洼，一到夏季天热水涨时节，渠水横溢，土地既被水冲沙压，无法播种。当年荒弃的土地就有 17,000 多亩。^③ 至咸丰年间，仅就伊犁一地的垦地而言，“通共计地七十二万三千二百亩”^④。较乾嘉时期的三四十万亩，增加了一倍多。

光绪十三年（1887 年），刘锦棠继续实行移民屯垦政策，颁布了《新疆屯垦章程》，采取由政府提供牛具籽种、口粮房屋等项费用的优厚政策，吸引疆外人口大量迁入，垦区更有所扩大。截至光绪三十一年（1905 年），全疆报部升科地亩计约 10,349,323 亩。^⑤

清以来北疆的“荒地”垦殖，毫无疑问，也都是牧场草原。上

① 参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，道光二十年四月二十二日奕山奏。

② 《军机处·录副奏折农业类屯垦》，道光二十二年九月七日布彦泰奏。其中三棵树有地 25,350 亩，红柳湾及附近有 8,000 亩，阿卜勒斯有 161,000 亩。

③ 参见《军机处·录副奏折民族事务类》，道光二十六年十一月十六日萨迎阿奏。

④ 佚名：《伊江集载·屯务》，见中国社会科学院中国边疆史地研究中心编：《清代新疆稀见史料辑刊》，北京，全国图书馆文献缩微复制中心出版，1990 年，第 105 页。

⑤ 参见民国《新疆志稿》卷 2《农田》，西部地方，第 20 号。

述的三棵树等地方，原本也属于膏腴之地，曾有过小块的农田种植。后由于“毗连荒地甚多”，更由于“数年以来，渠道逐渐淤塞，堤埂也皆坍平，有地无水”而荒弃。而阿卜勒斯原本就是生荒地，因所处‘形势稍高’；‘难于得水’等水源不足而闲荒。^①

实际上，道光年间，林则徐对前期开垦地亩进行清丈核查时，就发现许多田亩因沙冈、沙碛、碱地等缘故，而被迫荒弃。清末民初，塔里木盆地垦辟区增加后，因无水浇灌，也不得不放弃耕地。

清前期在新疆大规模、有组织的农业开发，也或多或少地影响到新疆原本生态环境的平衡延续。和阗直隶州在光绪三十四年（1908 年）的调查显示垦殖对农田土壤的影响。截是年，州境已垦旱地为 563,586 多亩，公产乡约水利养廉地并玛札地共约 8,000 多亩，未垦地约 1,139,425.75 亩。而未垦之地“皆不毛之地”^②。而且山地占到全境的十之二，藪泽占到十之一，不毛之地及斥卤约占十之二，余皆沙碛。同时期，任职新疆的地方官也对生态的变迁产生想法。巴楚州的通判见于所管辖区生态脆弱、“土瘠缺水”的实际情况，特呈报上级“请注销新垦户十之三”^③。企图以减少田赋的财政手段来调解生态恶化后对人们所加重的经济负担。

清中叶时，地处新疆西北腹地的比扬河一带也已经被垦殖为农田了。而且“这些农田有着肥沃的土壤，长满了异常旺盛的小麦和燕麦。农田从科帕尔城到比扬河，蔓延在整个准克高原上。

① 参见《军机处·录副奏折农业类屯垦》，道光二十二年九月七日布彦泰奏。

② 中国社会科学院中国边疆史地研究中心编：《新疆乡土志稿》，见《和阗直州乡土志·地理类》，北京，全国图书馆文献缩微复制中心出版，1990 年，第 682 页。

③ 《巴楚州乡土志·政绩》，见《新疆乡土志稿》，第 634 页。

比扬河为它提供了足够的灌溉”^①。

清代新疆的垦殖、放垦荒地均集中在塔里木河上游和周围,加速了对这里水资源的调控利用程度,导致塔里木河下游河流流量的减少,同时也改变了区域环境结构。这正如曾在中国西北地区任领事的鲍戈亚夫连斯基对绿洲地区的塔里木河所总结的那样,“大概是它流经如此炎热的地区,又尽是沙漠的缘故。一部分水无疑要被沙漠吸去,而更大一部分水则消耗于这一炎热地区的自然蒸发,最后还有许多水被沿岸居民用来灌溉果园和耕地了。”^②所以,抛开自然本身对水生态的影响后,过度地灌溉农田就成为水资源减少的重要原因。

这里以喀什噶尔河为例,再作较细致的分析。发源于帕米尔高原东麓的喀什噶尔河和发源于昆仑山的和阗河、叶尔羌河,以及发源于天山西部的阿克苏河,同属塔里木河上游的四大水系,4条河在阿克苏阿瓦提南部合流,始称塔里木河。所以4条河的水流是否丰沛,直接影响到塔里木河的水量,4条河流的用水量加大,无疑会减少大河的水流量。位于喀什噶尔河下游的巴楚地方,有数十庄的农田灌溉水源仰仗该水,但待河水流到巴楚时水量“细微已甚”。因为途中已流经了疏勒、伽师,约六七里路程,而且沿途“支道分歧”。光绪年间时,刘锦棠曾禁令巴楚上游的玉代里克、龙口桥等处截水开垦灌溉,“免分水源,致困巴楚”。但随着时间的推移和人口增加,人们活动区域的扩大,至宣统年间时,官方又允许玉代里克和龙口桥二地百姓领垦种植。以至于“地愈开而截水愈甚”,巴楚给水愈加减少。以后玉代里

①《天山游记》,第55页。

②【俄】尼·维·鲍戈亚夫连斯基:《长城外的中国西部地区》,北京,商务印书馆,1980年,第7~8页。

克又截水北流，巴楚仅靠伽师余水，欲开渠引伽师之水，引起伽师反对。伽师“以其有碍己县之水利，极力反对”^①，巴楚只得作罢，另想他法。人口增长和开垦过量等因素直接影响到新疆地区水资源的调配，影响到生态环境结构的变化，大部分情况是导致绿洲消失。

所以，对清代在西北的垦殖应该从两方面来看，一是，自清继后，西北在经济开发方面的成就是空前的，尤其在发展农业经济方面的成就极为显著。当然，这与清以来发展边疆的一贯政策是相一致的。但另一个方面是在研究讲求发展的同时，我们也不能忽视西北原生态环境本质的脆弱性和空间区域辽阔的相对性。

事实上，相对于西北来说“人少地多”并不是一个科学的概念。民国人曾问吾在新疆开垦问题上就提到“西北土地辽阔，可耕之地固多，而完全不能耕种之地，亦复不少”^②。从一个方面讲明了土地面积不等于耕地面积，并不是所有的土地都适宜人类居住和生活。而另一个方面也就如本文前所叙述“地大”并非“物博”，这里的生存环境的大部分受气候、地理等自然因素的限制，并不一定适宜人类生存。另外，人们单凭自己的主观想象垦殖的一些地方，原本就属于生态脆弱地带。没有人类活动尚能维系平衡，一旦稍有活动，生态环境就“力不能支”；导致恶化。所以，后人在谈到这一问题时已经看到，西北的“地广人稀”仅仅就空间范围而言的，并不能养活足够空间内的人口，相反“此项空间，如不足资以养生，虽主观欲其人之不稀，苦不可得。至于所以不足资之以养生者，则因缺水灌溉，水土结合关系脱节，不能

①曾问吾：《中国经营西域史》，上海，商务印书馆发行，1936年第652页

②《中国经营西域史》，第658页。

耕作之故。”^①当然，其中也提到了整个西北农业生态荒地利用率低的一个关键原因与水生态资源缺乏有关，尤其是属于生态脆弱区的甘肃河西一带更是如此。鉴于此，盲目的不注重实际的开垦只能加速沙漠化的进程。

西北垦殖整体表现出“地广水缺——水缺人稀”的一种生态状况。^②从后来农林部编制的甘肃河西荒地调查报告中，也已经突出谈到了这一问题，所谓“移民而不养民，垦荒而不防荒。盖长年干旱之区，谈养谈防，两具棘手。”^③也说明在治理西北的过程中，仅仅看到西北的“地广人稀”，而不注重实际生态所能够承载的生存条件的盲目的移民和垦殖已经带来了明显的社会问题，最终一定是脆弱生态环境的“雪上加霜”，原本脆弱的农业生态环境的恶化、可耕地的减少。

可以毫不夸张地说，长期垦殖的结果，使西北地区主要的耕田，包括现在已彻底沙化的被放弃的大片耕地，主要是在历代开发过程中从靠近水源植被条件较好的草场林地得来的。马克思在1868年3月25日给恩格斯的信中就提到“耕作如果自发地进行，而不是有意识地加以控制，接踵而来的就是土地荒芜”^④。从这个意义上说，农业被看成是直接影响和依赖自然环境最深的人类第一产业，尤其是在工业革命以前的自然报复、生态变革都可以被认为是从农业环境问题提出并延伸开来的。所以，以过度破坏地表植被和水资源的高消耗为基础的农业是不适宜干旱丘陵和荒漠半

① 参见张开来：《甘肃省农田水利与农地地政之展望》，载《新西北月刊》，1944，7（6）。

② 《甘肃省农田水利与农地地政之展望》，见农林部编制：《甘肃河西荒地调查报告》，1944年。

③ 同上。

④ 《马克思恩格斯全集》，第32卷，北京，人民出版社，1975年，第53页。

荒漠草原地带的。尤其是 20 世纪四五十年代以后,对此问题的严重忽略,而加快了生态脆弱区的沙漠化程度。生态地理学界借助现代科技手段,对 20 世纪 70 年代和 50 年代陕北、甘肃陇东、陇西地区的航片进行分析,得出陕北榆林地区所生成的沙漠已经南移了 3 公里~17 公里,平均每年以 0.1 公里~0.6 公里的速度向前推进,已经出现了大面积明沙地,面临着沙漠化的严重威胁。^①

第四节 西北区域内农牧经济消长对生态的影响

清代,居于西北地区所属区域内的多民族,由于生产和生活方式的不同,形成了不同的自然生态区域,以适宜不同的经济活动形式,并以农业和牧业为主要区别。为此,也形成了两条明显的农牧业经济交界带。一条是新疆地区以天山山脉为界的北牧南农主格调。^②当然这条界限在清代的农业开发中不断北移,个中由于政府行政行为不失时机地调控,北移势头旺盛,几乎无太大太多的民间纠纷和阻力,换句话说,农牧双方拉锯的情形不甚明显。或许因民族间空间位置跨度较大,交通不便,也在一定程度上成为针锋面不易形成的原因。再者,乾隆二十五年(1760 年)前后,清廷相继在伊犁、乌鲁木齐等地区实行牧政,逐渐设立马、驼、牛、羊牧厂,并设领队大臣专管游牧,游牧与农耕地界相对清楚。同光兵燹之中,全疆官营牧厂“荡然无存”,光绪二十年(1894 年)前后,尽管官方在伊犁一带划拨经费兴厂,但终究“骤难复兴”。期间惟有巴里坤

^①参见张维邦主编:《黄土高原整治研究——黄土高原环境问题与定位试验研究》,科学出版社,1992 年,第 20 页。

^②在天山南路也有一些主要游牧地。喀喇沙尔之北珠勒都斯河岸,就是蒙古游牧之地。河岸东为土尔扈特南路 4 旗,河岸西是和硕特中路 3 旗,更南部为布鲁特游牧地,一直延伸到乌什以西喀什噶尔以南地方。

马政恢复。当然，这里也有其与另一处农牧界限不同的地方，这里地处国家的边地，容易引起国际化的民族矛盾和斗争，再加上民族成分的复杂性，农牧经济消长不是社会矛盾的主流。另外，更由于个人学力所限和目前所能接触和搜集的史料缘故，在文中不作太多讨论。仅着重分析和讨论甘、青、宁区域的农牧业交界带生态问题。

沿陕北边外一线，西经宁、甘、青等省交界处是我们要讨论的另一条农牧交界带。这一线西北部沿边地带是中原农耕民族和北方游牧民族交错杂居的地方，人们经济活动的主要特点也基本是农牧业交替或农牧业各自优势并存的格局。这里的生态环境除了原本就脆弱外，还与人类不适当的经济活动有很大的关系。不论是农耕民族，还是游牧民族，为了生存，在主观上都力图取得一处好的生态环境，并为此争夺过草场和耕地，结果导致生态失衡，人居自然环境质量急剧下降，社会矛盾激化。考察农牧经济区域交替消长的终极原因，与生态环境变迁相交织，具有明显的生态社会学意义。

一、农牧业各自对种植业的需求与生态环境的关系

清代以来，西北地区农牧经济生态区域的消长，与农牧业人口为求得生存的需要，与农耕或游牧民族追求与之所相适应的生态经济环境有直接的关系。我们从农业经济对垦殖草场的需要和牧业经济在保持自己生产方式独特性前提下对种植业的些许需要两条线索来逐一分析。当然，个中不排除农业垦殖对草原的强力推进因素。

从游牧民发展农业经济的角度来看，与游牧民生活习惯的改变、农产品生活必需品的增加有一定的关系。入清以后，伴随着清廷一系列成功的民族政策的实施，这里的民族分布格局相对稳定，

社会经济有所发展。这就使得游牧民与农耕民族长期相处、交往频繁成为可能。另外,由于畜牧业经济产品的单一缺陷,需要农产品作为补充,也使得游牧民开始依赖周围的农耕社会,尤其随着游牧民对粮食等农产品需求量的加大,有的游牧民便利用临近的农耕基础从事起简单的农业种植经济。农业争夺草场,牧民也需要农田,所以在农牧交汇处开辟草场,改牧业生态环境为农耕生态环境的主观行为渐多。经济区域变动与生态环境改变纠葛缠绕,彼此依存。以下就个案举例,具体分析。

如前所述,甘、青交界的祁连山一带,至清初时已经成为农牧业经济均能立足并协调发展的生态结合带,居民从事着“种麦豆,牧羊马”的生产方式。蒙古贵族麦力干就出租草场给反清起义失败后逃往至这里的丁国栋、米喇印回民起义余部耕种。

甘肃南部的拉卜楞地方,自古以来多事畜牧,几无农业。尤其西部地方,六月飞霜,种青稞多不成熟,所以“番民专业牧畜,不愿开垦”。但进入清末民国之际,拉卜楞地方为了增加粮食,“劝导番民先自东部开垦种植青稞”^①。虽然当时收效不大,但生态环境却有了较大改观。这从当地不同民族生产方式及其居住区的变化可以进一步说明。由于农牧经济方式的改变是以不同民族居住区域变动为前提的,从拉卜楞东北部临夏地区民族分布格局看,其区域生产方式的改变程度还是较大的。这里的民族分布,最初以蒙藏为主体,仅有少数的汉回,蒙藏多从事畜牧,汉回等多务农。随着农耕生产区域的扩展,牧业生态环境缩小,民族分布比例有所变更。乾隆二十六年(1761年),陕甘总督奏称:“窃查河州同知现驻扎河州城内,其所管番民七十一寨一十五族,计一万四十余户,散处河州边外之循化、保安、起台地方,相距河州近者返往三四百里,

^①张丁阳:《拉卜楞设治记》,见《垦荒》,第108页。

远者七八百里不等。”其中除去夏河县所属之地南番甘家等二十一寨，于乾隆二十七年（1762 年）移驻循化厅外，大部分为少数民族游牧之地，仅拉卜楞“附近清初为蒙古族之牧地”。但这种与民族分布格局相适应的牧业生态环境，至清末民国时已经有很大改变，仅临夏县有‘人口九万，内汉民四万九千，回民四万一千，藏民几乎绝迹’^①。与此相对应的当然是经济类型的改变，农耕经济方式完全取代了畜牧。

青海西宁县北连接大通县处有燕麦川，因该地地气稍寒，只产燕麦，故名。乾隆年间，由于‘生齿日繁，气候和暖’，以至于昔日仅产燕麦和青稞的地方都开始种植小麦。生活在这里的藏族牧民平素以燕麦、青稞为主要食粮，并将其炒熟后磨成面粉，拌以水后用手搓成糌粑食用。但皆从内地购买，往返艰辛，费用亦多。清末民初时地方就曾“劝番民试种燕麦”，在都兰、大河坝等处募民开垦，并派人前往演说种粮之利，劝藏族牧民先行试种。^②

传统农牧业经济在生产方式变化的交错冲突中也相互调适，形成新的生态经济发展势态。居于甘肃白龙江流域的迭部，于清末因人稠地狭而发展为半农半牧区。在狭小的牧场，牧民只能以牛为主要畜种，畜牧方式也不再是以往的撙牧。由于经营方式受到限制，多数牧民迁移到邻居的大峪沟什坝等地建屋长年住牧，牧地是向当地居民租借的，以酥油若干斤作为年租金。留守在迭部的牧民，则按地域分为上、下两部，其生产方式也逐渐发生改变。在上迭部，每家畜养牛在 50 头以上，从事驻牧经济。下迭部则以农业为主，牧业为副。^③ 不过下迭部的农业是以土层浅薄的草场

① 民国《夏河县志》卷 9《历史》，民国手抄本，第 346 号。

② 参见《甘宁青史略》卷 29《承认共和边境宁谧时代》。

③ 参见任美镔：《叠部概况》，载《思想与时代》，1942（6）。

环境为基础发展起来的，生态脆弱环境限制了容量，迟滞了开发进程，增加了治理难度，延缓了经济发展速度，削弱了改善生态环境的能力。在这种不利条件下的农业发展自然会引引起旧有生态系统的局部改变，并带给畜牧业经济一定的影响，弱化了原本脆弱的生态环境。随着新的经济类型的出现，其原有的经济布局发生改变是必然的，只是这一过程是在缓慢而不经意间发生着。类似的现象在甘肃的北部、西南部农牧经济的交汇地带都有发生。前所述的拉卜楞地区原本就是天然牧区，没有农耕，但至 20 世纪初期，“惟以藏民日渐汉化，多业牧就耕”，东至临夏，南至陌务，西至拉卜楞附近，山谷河床间阡陌相连，已有不少农作区。^①另外，随着农业经济的推进，大量农业区人口开始二次或三次以上的重复迁移，使原本纯牧区的农业人口增加，草原辟为农田。比如，离敦煌城 70 公里地的党河下游南湖一带，原本是水草丰美的游牧区，清末民初时已经移入农人 80 余户，均是从敦煌附近各州县迁徙去的农户。^②

宁夏的固原地区在清以前就是以畜牧业经济为主导的半农半牧区。清朝初年，将明末各藩王占据的牧场改成军马场，“蕃息”牲畜。但同时也实行招民屯垦政策，使“河谷川道、山间盆地，以至浅山缓坡的草场林地被不断垦殖”，至光绪三十四年（1908 年），“原额民屯更监养廉租等项地”^③已达到 121.09 万亩，几乎为明末耕地总面积 68.94 万亩的一倍，最终使农业种植经济逐渐取代了牧业和农牧兼营形式，畜牧业经济逐渐退于次要地位。

如前所述的陕北边外的垦殖一方面使这里的农耕区向北推

① 参见陈圣哲：《拉卜楞经济概况》，载《甘肃贸易》，1943 年（2）、（3）。

② 参见李玉林：《敦煌之移民》，见《方志》，1936，9（1）。

③ 宣统《新修固原直隶州志·贡赋志》，铅印本，宣统元年官报书局。

进,另一方面导致长城一带土地垦无可垦,牧不得牧,原本肥美的土地变成了贫瘠、干旱、荒凉的沙漠化地区,农牧民生计陷入极度贫困之中。农耕区推进的个中原因也还是与具有不同经济生活方式的民族各自需求相关。康熙三十六年(1697年),延榆一带近边耕地在蒙古王公贝勒的奏请下,准予开垦。是年,贝勒松拉普奏请与汉民“伙种”边外草地。但经历二十二年后的康熙五十八年(1719年),该贝勒又以“游牧狭窄”为由,奏准“相度情形,与口外二三十里不等,设立交界”,不再允许汉人耕种。雍乾以后,随着边地垦殖政策的变化,汉人出边垦种之势已不可遏。仅靖边一县5堡1镇中,龙州、镇靖二堡租种五胜旗草地,其余镇罗、新城和宁塞等多租种鄂套旗草地,合计达5万多晌。为此,地方官也曾奏请以征收田赋来代之以以往的由蒙古王公收租,一时也没有下文。乾隆七年(1742年),贝勒札木杨等“请驱逐界外民人”耕种,经地方官协调,只好议定“以现耕之地,设立土堆,定为疆界”,并设安边同知管理“蒙古民人事务”^①。垦殖之事方告一段落。

农牧业经济双方在争夺富源方面的拉锯战,并不是一味地此消彼涨,在很大程度上因地理气候、政治统治目的等因素的影响,有些地方依然保持着某种经济成分的优势。大夏河流域多有森林,满目葱茏,与清流相映,两岸山坡之上分布有台地、阶地、坪和局部盆地。如甘家滩、三科乎滩等处都是优良的天然牧场。乾隆年间兵部曾议在此屯垦,奏曰:“川原山麓,高下不齐,沙土滋泥,肥绕各别。滋泥似可垦种,沙土殊难预期。川原可望收成,山麓恐多干旱。”^②言下之意就是说,这里虽有可耕之地,但能否收成,尚难判定,因而没有下文。所以这里一直是牧草青青,植物年生年

①光绪《靖边县志稿》卷4《杂志》。

②民国《夏河县志》卷1《地形》,第346号。

腐，有机质堆积丰富。虽有适应农业的土壤，不过因海拔过高，气候寒冷，作物生长期短，至清末民初时也仅有小块的农业，主要作物青稞也是广种薄收，栽种数年之后，即需休闲，以恢复地力。也正是由于上述因素的影响，20 世纪三四十年代，全国经济委员会在甘家滩设立了畜牧场。当然设置畜牧试验场还与这里的生物植物种群生长有密切的关系，这里的植物属于草原带，草地一望无际。惟有河谷山坡常绿针叶树甚为繁茂，以松树为主。林下细草丛生，杂木甚少，在林缘山麓，常有桦树、白杨等阔叶树孳杂其间，又有蔷薇、红柳灌木。一派旖旎的草原景致，为良好的畜牧生态环境。

清初青海西部草原地带处于完全牧业经济环境之下，生活在这里的牧民被清廷称为“野番”。嘉庆五年（1800 年）六月，钦差大臣台费荫在办理投诚野番事宜时，奏请朝廷应当清查编户，限地居住垦种，被朝廷驳回。理由是“野番族户纷繁，若遍历清查，胥吏人等必致藉端勒索，转滋骚扰。又野番不谙垦种，尚必教以树艺，诚恐徒费牛具籽种，亦于事无益。至蒙古游牧，向依水草，不拘里数，原所以因地制宜。若必令在十里内外逐段居住，其水草全无之处，又何以畜牧？”^①此则史料看是出于统治管理的目的，实则反映出了这里的牧业生态经济特征不仅与内地大不相同，而且与农牧交界带也有区别，这里是纯牧业生态经济。可以说农牧经济各自的特点，要求相适应不同的生态环境。

二、农牧双方争夺草场耕地对生态环境的影响

不可否认，清廷的大一统和成功的民族政策，解决了自秦

^① 哲 仓·才让辑编：《清代青海蒙古族档案史料辑编》，西宁，青海人民出版社，1994 年，第 23 页。

汉以来长期存在的北方游牧民族总是和农耕民族相撞击的矛盾,使北方民族关系相对缓和成为一种大的趋势。但这不能表明民族间的纷争永远消失,在甘青宁农牧交错的这个特殊地带,因生存而争夺“草场和耕地资源”的纷争此消彼长。其结果生成了新的农牧经济生态环境系统,不过,值得关注的是,这种新生成的农牧经济区域,在某种程度上已经弱化了原本脆弱的生态环境。人居环境的恶化,也引发一系列社会问题。

农牧经济不同的经济生产方式决定了相应的自然生态环境。牧业经济为了生存要争得草场,农业垦殖也需要土地,双方为争得富源,必然要引发一系列的社会矛盾,乃至武装冲突事件,成为社会不稳定的因素。在西北农牧之间争夺富源、水草的拉锯战较为普遍。

前已述及,农牧经济之间为争夺富源、水草的拉锯战自汉代以来就连绵不息,历史延续到清代,依旧如此。康熙五年(1666年),青海蒙古各部就由于甘州大草滩丰美水草的吸引,而纵牧大草滩。以至于甘州提督张勇不得不请命自扁都口、西水关至嘉峪关一线筑边墙以限内外。次年八月,又将甘肃边内驻牧的各族部落“尽数迁移出口”。事实上,为生存而寻求水草的争夺和迁徙并不是一道边墙就可以阻隔的,事隔十年后的康熙十五年,为求得草场生态环境的纷争又起。“番夷乘虚窥伺大草滩,帷帐满野,麾逐不去。”^①同时在宁夏与鄂尔多斯交界处的蒙古部落也乘机入宁朔、平羌等堡。当然已经归附内地的各少数民族部落也经常把头人、酋长的带领下,以请求内徙等形式,在征得朝廷恩准后,获得一块生态水草较好的牧地,但也不是每每如愿以偿,大部分的时候是

^①《甘宁青史略正编》卷17。

“不准”。康熙二十二年(1683年)冬十二月青海墨尔根台吉就请于黄城滩地方游牧而未许。

康熙五十八年(1719年)前后,原系青海蒙古游牧的西吉木、达里图等地方被兵民垦殖,就引发农牧纠纷。朝廷派理藩院员外郎巴福寿前往定设疆界。当时西吉木地方的蒙古厄鲁特贝子阿拉布坦就言辞婉转地讲了草场被辟为耕地和草场缩减的事实,宣称“青海人等荷蒙圣恩,焉感吝惜兵民耕种之地土,但于可以耕种之地外,留我等游牧处所并所属人等种地之处,足矣。”言外之意很明显,就是在诉说草场被垦殖后民人无以生计的情况。巴福寿巡查结果后在报告中也提到,西吉木等三处“兵民业已耕种”。而且达里图车臣贝勒手下的蒙古人众已经从事半农半牧的经济生活,“与兵民遵循水道,相杂耕种”,只是“因西吉木之水源,俱系淖泥草墩之地,不堪耕种,是以蒙古人等于此游牧”。而水源下流的两岸,水丰土饶,兵民已经与贝勒手下的蒙古民众“交错种地”^①。由是官方只得在兵民与蒙古族交错耕种地边立号为界,不得逾越。

宁夏贺兰山一向作为农牧区的界山,山前为农业区,山后是顾实汗诸孙及额附阿宝的游牧地,雍正二年(1724年)时,蒙古已经迁移到山前营盘水、长流水等处,被谕令退居山后原游牧地。^②

宁夏横城口及黄甫川边外与鄂尔多斯接壤处,因内地汉人越界耕种,蒙古私索租价,就经常发生互相争斗事件。至乾隆初年时,情形愈加复杂化。乾隆帝认为,主要是自康熙朝以来,因“蒙古贪得租之利”,而容留外来之民,以至于“迄今多至数万”,而蒙古“游牧地窄,渐失本业”。面对如此局面,作为朝廷,袒护或处置哪一方都于事无补,因为若听任蒙古继续租地于汉人耕种,则“蒙

①《清圣祖实录》卷284,康熙五十八年四月辛卯。

②参见《清宣宗实录》卷20,雍正二年五月戊辰。

古等生计，永不能复矣”。而下令汉人返回原籍，则蒙古又“意欲不还原价而得所典之地”。与其陷于两难的处境，还不如令扎萨克，严饬所属“嗣后将容留民人居住增垦地亩者，严行禁止”，也“严禁出典开垦”^①。但事实上，这种局面直到嘉庆年间，仍然不得解决。

乾隆五十六年（1791年）时，永昌属凉州府辖。这里是汉蒙交界处，县北境与阿拉善蒙古交界，北边墙外六十里外的玉泉墩与山丹县的青羊口墩相连，自此南望“峰峦重叠，层出不穷。”百姓“採樵牧放事咸赖于此。”沿山以北皆为蒙古游牧之地。在这农牧经济交界处所，双方贸易往来在所不免，历年既久，蒙古间有越界游牧者，汉民也有给蒙古代为牧放。“资以牲畜者、侵假而越界者插帐矣，侵假而插帐者云连矣。甚至反客为主，与民争利。其黠者虑及越界犯禁，遂将各墩石碣潜移毁弃……互控纷如。”上述的农牧争地事件不仅永昌县存在，在相邻的山丹、镇番也同样存在，而且“其为患盖数十年于兹矣”。其最终结局虽然以政府的行政手段、仿照旧例解决，“择山之最高处，堆立俄卜为计。复饬地方官各于汉蒙出入要路设立卡房，派兵役看守。而各墩石碣之已毁者，均行修整”。但终不能从根本上得到解决，解决此处，彼处又生。在永昌所立俄卜旁的朝泉墩地方，也是一处交界地，“其与蒙古交界处了然于目”，官方也不得不设卡立碣，以防止蒙古“故智复萌，潜移毁弃”^②而南下游牧。

清廷在处理农牧双方争夺水草的过程中，有保护农耕的主旨。究其原因主要还在于考虑了农耕经济自身的优势。因为农耕经济单位面积土地养活的人口数远远大于游牧经济养活的人口数，而

①《清高宗实录》卷348，乾隆十四年九月丙午。

②张承泽：《录永昌县北境汉蒙交界图复》，见乾隆《永昌县志》。

且农业经济和牧业经济在生产周期上也有很大的差异，农业经济较牧业经济有着生产周期短、生产成本和风险小等特性，故而在双方争夺土地、水源的拉锯中更有强力。最迟在乾隆时期，作为河西走廊东门门户的永昌、古浪、平番、镇番等地是农牧交界带，而且牧业经济的成分占绝大多数。古浪一带就是“番多田少”，其中在黑松东山围场沟一带，就“安插番民四族，番男六百七口，妇及子女六百七十五名；大靖黄羊川安插番民二族，男九百七十七名，妇及子女八百五十六口；安远柏林沟，安插番民二族，男二百九十二口，妇及子女三百一十六口”^①。至清末，已经是农业经济占主导地位。不过，在农牧生产方式交替演进的过程中，生态恶化已经显现。而且恶化已经不可能向好的方向转化，而此后河西走廊沙漠化的现实也证明了这一事实。

因生态变迁而争夺富源的纷争，不仅存在于农牧业之间，在农业和农业，牧业和牧业之间也同样存在。就草原纷争来看，由于人口日繁，过量畜牧，导致草原生态退化现象严重，也时常引发社会矛盾。而草原草场是畜牧业发展的基础，草丰畜旺，草缺畜弱，草场是畜牧业兴旺之本。自古以来寒带民族就像勇敢的青年人一样在草原游牧、繁衍、生息，利用开发了甘青极目千里的浩瀚草原。但由于长期以来畜牧业经营方式原始落后，人们四处漂泊，逐水草而居，只能得到维持生存的最小限量的生活资料。在如此的处境下，牧民对草原的利用只能墨守旧习，既没有意识到也没有条件去保护优草，芟除劣草，致使害草丛生其间，再加上过度放牧等落后的经营方式，草原草场大多衰败退化，直接影响到牲畜的营养和存活。特别是在冬春青黄不接、牧草缺乏之际，羊群游牧终日不得一饱，其时体内蓄积的养料已消耗殆尽，牲畜成群倒毙，严重影响畜

^①乾隆《古浪县志·番夷》，《五凉全志》本，第560号

牧业生态经济的延续发展。青海草原蒙藏民族之间一百多年的牧地纠纷，就是围绕着争夺草场而相始终的。

入清以来，朝廷加强了对青海地方的行政管理，将青海蒙古 25 旗安置在黄河以北（黄河流经的龙羊峡、贵德、循化以北和青海湖、湟水以南地区），察汉诺门罕等 5 旗于黄河南（黄河绕积石山向东，经贵德、循化、兰州的河曲地带）驻牧，相互间禁止越界。而世居青海的人数众多的藏族部落基本分布在黄河以南，这样就形成了蒙藏界黄河而居的分布格局。但“河北地土肥饶，河南则水草不能皆好。自来番族皆谓偏袒蒙古，尽于善地，常有垂涎河北之心”。加上河南藏族“迨后丁口日繁”^①，而河北蒙古人口减少，又多空地，尤其是伴随着河南生态环境破坏严重、草场退化等自然和人为因素引发了河南藏族逾越河北的纷争。这场草原纷争自乾隆元年（1736 年）拉开序幕后，前后历经百余年，直到咸丰八年（1858 年）才平息下来。纵观纷争经过，清廷屡次派兵弹压，屡次不得要领而败归。其真正原因并不在于“官兵甚少，焉能抵挡数千番众”，而正如“番众”自己所言：“我们偷进卡伦住坐，原为水草，岂肯放荒。实因牧放牲畜。”所以引起纷争的“抢劫大案”，不过“偷窃牲畜，潜来水草肥美之地偷牧牲畜”^②。最终，河南藏族中的刚咱等部族 1,747 户的 18,420 口迁至青海湖环湖及河北各空地驻牧。以后又陆续有藏族部落迁入，以至官方“查番族渡河者已五十三万余人”^③。当然，此数字似显偏大，但河南藏族迁移河北的行动，表面看是在清廷的允诺下的自我调整行为，而事实上是生态环境所致。藏族部落在寻求为了生存的良好草原生态环境，一

①那彦成：《平番奏议》卷 2，台北，广文书局，1978 年。

②《清代青海蒙古族档案史料辑编》，第 36～37 页。

③张集馨：《道咸宦海见闻录》，北京，中华书局，1981 年，第 231 页。

旦他们迁移河北水草丰美之地后,就再次达成了人和自然之间的和谐,有了较为稳定的生存生态系统。当然不能否认,纷争造成的隔阂,给民族关系蒙上了一层阴影。

农牧界限的推移与水土流失强度有密切的关系,二者相较,农业的影响要大于牧业,这不仅仅是因为农区的人口密度要大于牧区,换句话说,除了人为因素外,植被、地表组成物质等多种多样的自然因素也在起着重要作用。其中植被是地理环境的重要组成要素。而植被的变化主要是山地林木面积的缩小,由于人口的增加和农业区域的扩展,一部分草地和林地被开垦,自然环境受到人为的破坏和干扰,保持植被原貌的土地越来越少。如天水地区,在道光年间,全县有人口 1.9 万,到 20 世纪中叶时增加到 24 万,一百多年的时间里增加了 11.6 倍。随着人口的增加,毁草开荒是必然的。在清前期,秦州还设有马场,有着畜牧业经济,但到中叶,已经是农业经济占主导了。仅道光年间,天水地区就新开荒地 1.1 万平方公顷,到解放前夕,开荒面积达 5.3 万平方公顷,耕地突破 6.7 万平方公顷。^① 原本有较好的植被、地表组成物质条件较好的地区,由于人口的骤增,生态环境也发生了本质的变化。

在农牧业经济的相互推进之中,草场开辟为农田,后又荒芜的现象也较严重。清初青海贵德曲玛尔沟虽是藏族居住地,但从事农耕既久。至嘉庆年间,“番子多出蒙古地方游牧抢劫,不事耕作,将田地全行抛荒”^②。海南共和县土壤肥沃,水源充足,是优良的草原草场,最初属青海右翼盟旗辖境,咸丰年间,为藏族部落驻牧。自县境至尕斯滩有草场 126,000 亩。民国初年,湟源县属哈

① 参见孟庆枚主编:《黄土高原水土保持》,郑州,黄河水利出版社,1997 年,第 141 页。

② 《清代青海蒙古族档案史料辑编》,第 47 页。

拉库图农民，呈准前往垦种，就与藏族发生冲突，遭“藏族放牧践踏，垦民无以保障”^①。直到解放前夕一直处于荒废状态，导致土壤退化。上述开垦、抛荒，耕地增减不定的过程，使草原大体上呈现出减少的趋势。而这一趋势的非线性过程所表现出的就是植被破坏，土壤不能有效地涵养水分，而造成严重的水土流失，乃至沙化。

草原上的过度畜牧，对草原生态环境恶化也有影响。青海西部草原，在经历了清初一百多年的休养生息后，一方面人口也有所增加，尤其是居于黄河以南的藏族部落人口增加很快，另一方面是传统畜牧业经济得到发展，牲畜增加过快，也加大了草原载畜量。为了生存，黄河以南的藏族部落自道光至咸丰年间，不间断地大量迁往青海湖周围游牧。咸丰八年（1858年）以后，游牧于青海湖周围的藏族环海八部落，就是自黄河以南迁徙而来的。环海八族人口北迁青海湖周围牧畜，使湖周围人口增加过快，草原过牧现象严重，进而影响到生态系统的其他环节。到清末民初时，对生态方面最直接的影响表象就是青海湖水量减少，湖面退缩。据时人记载，青海湖水在“上古海水极广，唐时尚八百余里。今已渐涸，周围尚五百五十里”^②。湖水面积减少后，反过来又在很大程度上影响湖周围气候、水文、水生动植物及其附近鸟岛候鸟的栖息生存，影响这一区域的生态系统循环。不过中叶以来一直到民初，具有中华水塔之美称的青海高原的水生动植物资源还是很丰富的，据民国时人描述“青海河流潏行，富于鱼产，味美而肥……鱼不避人，探手可得。夏间水涨，鱼则随溜上岸，水退鱼留，不知其几千万，无人

① 雷男等：《青海省农业调查中各分县情况》，中国第二历史档案馆藏，全宗号二八（2），卷号 2143。

② 《甘宁青史略卷首之三》。

拾取,任其臭烂,或果禽兽之腹。’^①说明青海湖周围生态环境尚可。

上述使生态失衡的做法,也隐含着一定的社会危机,从表面上看扩大了农业区,但实质上加剧了农牧矛盾,引发了民族矛盾。清代以来由垦殖而引起的农牧冲突等社会问题在民国年间时已经引起有关人士的注意,有人认为“开发西北,徒事移民垦殖,则蒙藏回民之生计,势必日穷,致反招窒礙。故吾人主张开发西北,应改良畜种,促进畜产,化游牧为土著,俾户有恒产,得安生计……斯则不致引起纠纷,致误开发大业。”并认为就西北的实际情形来看,更“宜于畜牧”。主要表现在:(1)垦殖移民,仅解决一部分汉人之生活问题;于国家之立场,应为全体西北人民着想,使其生计提高,以安边陲。(2)西北交通不便,人口稀少,非开发交通,则农业不宜发达;而畜牧则不受交通限制,产品亦易于销售。(3)在贸易上,牧畜可以出口,增加输出。(4)农业投入的资本较畜牧多,而西北连年旱灾,非兴水利,广造森林,不足以复兴农业,而牧畜则不然。(5)就地质而言,西北大部分土地,黄土层甚浅,设行垦殖,即土层之侵蚀作用更大,则不独西北易成沙漠,即黄河下流沙土亦有日甚之虞而牧畜,则极浅之土层,因生牧草关系,可使土层不易起侵蚀作用。^② 杨生彬在《开发西北与垦殖问题》一文中,也具体谈到了农牧经济冲突而引发的民族问题,“仅西北可垦区之居民,大半为蒙回藏各族,多系过游牧生活,其风俗习惯各成一牢不可破之系统,不愿其土地开垦,如‘蒙人视农垦为畏途’,‘藏人认垦殖为触犯山神’,所以蒙藏人若闻开垦,就不惜多方阻挠,甚至牺牲多少性命金钱,也在所不惜。”所以就西北的情形来看,“垦业与牧

^①林鹏侠:《西北行》,银川,宁夏人民出版社,2000年,第11页。

^②参见蒙民:《开发西北与畜牧》,载《开发西北》,1934,1(3)。

业,实有冲突之可能,垦地扩张之日,即牧场缩小之时,牧人之不欲农垦者即为因此。”一味讲求垦殖,而不注重西北之气候、地势、土壤等自然生态环境,抛弃畜牧的观念和做法是不可取的。西北“气候寒冷,雨量稀少,春季霜去较迟,秋季见霜过早之区,只能宜林木,不能骤事农垦。因热冷剧变,冀作物有良好之生长与收获,势所不能”^①。另外,从发展畜牧业的角度出发,有人对新疆大规模耕垦而抛弃畜牧业的做法,也提出了不同意见,认为“须以政治力量划定牧垦区域为第一要义”,以期“牧者勿滥牧,垦者勿滥垦”^②。

同样忽略西北区域土壤的自然属性和生态条件而不是因地制宜地实施相宜的经济形式,也会造成生态失衡。所以史念海先生(1988年)在研究了黄土高原农牧业经济变迁后,所作出的结论是“黄土高原在作为畜牧地区时,侵蚀就不甚显著,在作为农业地区时,侵蚀就较为严重。”^③

可见,生态环境对社会稳定与发展有着直接的影响。从事不同经济生活的民族,需要不同的生态经济环境,为此,纷争就会跌宕起伏。改畜牧生态为农耕生态,在某种程度上可以看成是农牧经济双方需要而互补的一种结果,但更大程度上又是将内地过剩人口向周边新土地的转移。如果原生态环境能够适应这种改变,尚有利于当地社会经济的发展,使从事不同经济生活民族的生活条件和环境得到改善。不过大部分的时候这种改变均出现在干旱半干旱的生态脆弱区,尤其发生在土层薄、沙层厚、水资源缺乏、生态环境差的山地、荒漠草原带,而这些地方仅能适应草原牧业生态

①杨生彬:《开发西北与垦殖问题》,载《开发西北》,1934,1(3)。

②曾问吾:《中国经营西域史》,第658页。

③史念海:《河山集(三集)》,北京,人民出版社,1988年,第72页。

社会，一旦被垦殖为农田，短期内可能稍有收益，但很快沙化现象就会显现，进而引发社会矛盾和民族冲突。况且，清代的近 300 年，是西北历史上社会经济发展最快、人口增长最快、矛盾冲突频繁、草场开垦最多的时期。最重要的原因就在于，人类不适当的传统粗放的农业生产活动对脆弱的半农半牧区生态环境的损害。在这里我们借用费孝通先生的一段话。费孝通先生指出：

靠天种地的粗放农业对牧场草地来说是一种破坏力量。而且凡是丢荒之地在天旱地区植被破坏后，很快就会沙化，农耕所及，草场荒废。加上农业社区人口增殖一定要扩大耕地面积，即使在较高的农作和施肥的农业水平上，也会和牧民争夺土地。所以在这种技术条件农区和牧区既相互依存，需要互通有无，而又互相排斥，难于长期和平共存。这种关系在传统生产技术没有突破以前，决定了我国边区农牧接触界限上长期发生的你去我来，我来你去拉锯局面。^①

所以今天西部开发中退耕还草还林等举措，应用科学和科技手段对半农半牧地区生态环境进行因地制宜的调适，“科学发展观”的提出，就是对以往教训的吸取。

^①费孝通：《行行重行行》，银川，宁夏人民出版社，1992 年，第 134 页。

第三章 秩序的打破——生态 链条的重组 移民拓殖 与生态变迁(下)

生态环境的恶化，与自然界自身的变化即气候的变化有一定的关系，但人类活动应当是主要原因。可以说，在人与自然的关系中，生态环境的恶化是人类过度的生产活动和过量介入导致的，而人口不断增加的压力是人类过于索求自然的主因，所以在以农业经济为主要生存经济方式的前提下，人口压力和土地生态资源相对有限的承载力是一对矛盾，也就是人们常说的人地矛盾。要说明一个地区人口的多少，主要是以人口与耕地承载力的比例为标准，而不是取决于以人口与总面积之比的人口密度。当然由于耕地质量的优劣与所处地区的地理、气候、水文等自然因素有着密切的关系，也与一定的生产力发展水平、消费水平、社会分配等因素相关联，所以人地矛盾在人与自然人与生态的关系之间不是一个能够简单考察的问题。尤其是在以农业经济为主导的农耕社会中，在多民族聚居地区，在重视农耕、忽视牧业的政策引导下，人地关系经历了一个复杂的非线性的变化过程。

从人类生态学的角度来看，西北的土地资源有着丰富的绝对量和短缺的相对量。因自然限制因素的影响，以及脆弱带的明显

特征,决定了大部分土地资源的不可利用性,许多地方因地理生态环境恶劣,人类尚不能生存。所以一般所说的环境对于人口的承载力,指的是某一地区环境条件和资源所能维持的人口数量。^①在任何情况下,限制人类对自然系统的侵犯,是保护人类环境的惟一有效的途径。如何对人们因发展农业的需要,而对草原生态系统的破坏这一老问题从新的视角加以讨论,对全面认识目前全球生态恶化不是没有益处的。

关于西北地区的草原,经过实地考察新疆的俄国人是这样解释的:草原是指“一些富有草本植物而尚未遭到文明破坏的大平原”。当然也不排除有山脉和小森林存在的地方。另外

润湿量是草原存在的必不可少的条件,因为无水的草原就不再是草原,而变成沙漠了。但是草原灌溉的性质极其多样。草原可被河水灌溉;或者是流在平原上的河水,或者是流在较深山谷里的河水。当然,草原也可以完全没有流动的水,而是布满了淡水湖或咸水湖。但是最不可缺少的是在冬天草原要完全被积雪覆盖。这是草原不可缺少的一个特征,因为积雪的融化能使植物的覆盖复苏,而植物的覆盖层是草原的主要标志。^②

这段话极具有典型代表性,讲明了西北的草原有三种:或有河水;或有泉水;或有湖泊。但都覆盖有植被。二项缺其一,则不称之为草原。在这里我们之所以要提到草原,只是想强调说明在干

①参见陈静生等著:《人类——环境系统及其可持续性》,北京,商务印书馆,2001年,第54页。

②《天山游记》,第51页。

旱或半干旱，荒漠或半荒漠区的地表植被的重要性。今天这一生态系统在自然界中所占有的比例不应当被世人所忽视。但在王朝时代，面对骤增的人口，也只能以肥沃的“荒地”而视之。人们所能看到的是一亩耕地比一亩草原能够养活更多的人口。何况清初以来，随着人口的不断增加，物质供应日益紧缺。所以有人就认为：“盛世滋生人口日众，岁时丰歉各处难一。以有限有则之田土，供日增日广之民食，此所以不能更有多余。”^①洪亮吉也认为清初人口的增长速度大大超过了生产和生活资料的增长，说道：“或者曰高曾之时，隙地未尽辟，闲廛未尽居也，然也不过增一倍而止矣，或增三倍、五倍而止矣，而户口则增至十倍、二十倍。”^②无限增长的人口必然带来生产和生活资料费用的增加，带来对自然资源的高耗，使生存空间变得狭窄。如新疆绿洲经乾嘉时进行有组织的移民后，出现了人地不敷的矛盾。至道光年间，由于“数十年来时和岁念（稔），鸡犬桑麻不殊内地，原安户民近复生齿繁衍”，以至于改“昔日民户不足”的现象而为“今则地少人多”；“口外户民无地垦种者甚多”的局面。^③因而只有垦辟草原。

清代西北各地的人口虽然都呈现增长的趋势，但具体情况又表现出较大的差异性。比如，清代西北战事频繁，战争不仅给生态环境带来巨大破坏和创伤，同时也造成人口伤亡，人口数在一定程度上趋于减少。所以，到底这一时期西北地区人口的增长对生态环境带来哪些影响，需要逐一考察。

① 朱伦翰：《截留漕粮以充积贮札子》，见贺长龄：《皇朝经世文编》卷39《户政·仓储上》。

② 洪亮吉：《洪北江诗文集》，见《卷施阁文甲集》卷1《意言二十篇·治平篇》，四部丛刊本。

③ 参见《上谕档》，道光十九年十月二十九日乌鲁木齐都统廉敬上疏。

第一节 陕西人口变化与生态环境

清代陕西人口增长最为明显的地方为陕南，其对生态的影响力也最大。乾隆年间，陕南山区人口迅速扩增。亦如严如煜所说：“川陕边徼，土著之民十无一二，湖广客籍约占五分。”涌入陕西南部一带的客籍棚民，“扶老携幼，千百为群，到处络绎不绝”，他们伐木搭棚，“典当山地”，数以百万计。当然，严如煜也意识到，山中人口压力的势头是无法遏制和缓解的。因为“国家承平二百年于兹矣，各省生齿繁盛，浸有人满之虞，无业穷民势难禁其入山开垦^①。所以清代陕南移民浪潮的到达是在乾隆三十三年（1768年）和道光二年（1822年）两个时期。^②仅乾隆四十三年和四十四年两年（1778年和1779年），流入汉中地区的难民就达10万之多。陕西巡抚毕沅在给朝廷的奏疏中说到兴安所辖的平利等6县的人口情况：

通计地方四千余里，从前俱系荒山僻壤，土著无多。自乾隆三十七八年以后，因川楚间有歉收处所，穷民就食前来，旋即栖谷依岩，开垦度日。而河南、江西、安徽等处贫民，亦多携带家室，来此认地开荒，络绎不绝。是以近年户口骤增至数十余万。^③

汉中、兴安、商州各府州属，延亘南山，水土饶益。迩年楚、蜀、陇、豫无籍群黎扶老携幼，前来开垦者甚众。^④

①《三省山内风土杂识》，第29页。

②参见道光《石泉县志》卷2。

③毕沅：《兴安升府疏》，见《三省边防备览》卷14《艺文》。

④毕沅：《陕西省农田水利牧畜疏》，见贺长龄：《皇朝经世文编》卷36，《户政十·农政上》。

仅州县妥善安置者男妇不下 10 余万人。兴安府属汉阴、安康、平利、洵阳、白河、紫阳、石泉七县厅的人口有 1,239,700 余口,仅安康一县的人数就达到“三十八万九千三百余名口”^①,人口如潮水般涌进山区,为生存而垦殖,以至于乾隆四十七年(1782 年)把兴安升州为府。道光八年(1828 年)前后,湖、陕、豫三省地方的‘抚按藩臬’在清理流民问题时,就清出流民‘十二万三千余户’,而且‘皆给予闲旷田亩,令其开垦以供赋役,建设群县以统治之’^②。

在多数情况下,以耕殖为目的的土地开垦是资源开发的第一阶段。但西北部广大的地区是草原和山地,山区陡峭的地形和较低的气温是不适宜于农业的,林牧工商贸易原本可以成为重要的经济活动,可是,由于交通运输的落后和食物来源的贫乏,迫使新定居者不得不种植粮食,以满足或部分满足自身的需求。加之工商活动以相当的资本、市场为前提,所以,最终使新区域的开发并不取决于自然条件,而是取决于人。人口在新区域的无限制的增长,使新区域自然资源比例失调,乃至耗竭,耕地变质。再加之市场或劳动条件改变以及战争等,又会使地方经济萎缩。

18 世纪 40 年代,陕南地区的土地开垦是在商业活动的伴随下展开的,尤其是木材、茶叶、生漆、桐油、生姜、木耳、药材和其他山货资源得到开发交易,使陕南地区经济陡然兴旺,吸引了不少移民和商贩。与此相应,政府安置移民,设置新县,并扩大了县的行政管理职能。毫无疑问,这些均有利于加速农业开发的进程。但

① 道光七年《陝西志輯要》卷 5《省志·戶口》。具体人口数：汉阴厅有男女大小共 123,300 余名口；平利县有男女大小共 178,600 余名口；安康县有男女大小共 389,300 余名口；洵阳县有 243,500 余名口；白河县有 90,400 余名口；紫阳县有 126,700 余名口；石泉县有 87,900 余名口。统计 1,239,400 余名口。数字与《秦疆治略》所载的道光三年人口数同。

② 参见《经理流民》，见道光《宁陕厅志》卷 4《艺文》。

由于当地不断增长着的食物需求不易通过外部输入得到满足，所以大量的原始森林地在树木被用做木材和燃料砍伐后种上了粮食。再加之山民们每年都要烧荒肥地，许多人在农闲季节行猎，破坏了生态系统平衡。

如前所述，19 世纪早期是陕南人口增长非常迅速的第二个时期。人口增长的部分原因，应该归结为白莲教起义之后新移民的涌入。嘉庆《白河县志·序》载嘉庆元年（1796 年）叛乱以后，该地沦为战场，百姓或遭杀戮，或逃亡他乡，十室九空。次年，县邑考察情势，查得人口减少。即：

县四境周围四百余里，跬步皆山，人多籍户，鲜盖藏并无名存巨镇，亦无平川旷野，所有种地居民零星散处，或在山巅，或在涧底，通计一万二千余户。今岁收歉薄，其新来寄居者，或复归故乡，或另徙他处，已去十分之二，又遭贼匪扰害，无家可归，更去十分之一，覈寔不过七八千户。^①

面对如此情形，地方官的主要任务就是加意招徕，安居百姓，以恢复经济。嘉庆十七年（1812 年）的人口普查表明，省界两边 12 县拥有 25 万户，近百万人口（每户按 5 口计）。11 年后，陕西境内诸县的人口已增加两倍。官方的人口资料显示，康熙三十九年至道光三年（1700—1823 年），兴安（安康）、西乡等比较古老的县人口增加 6 倍，一些多山县如平利、洵阳、石泉，人口则增加 30～100 倍。^② 以下我们把嘉庆至道光年间仅兴安府人口增加情

①嘉庆《白河县志》卷 2，《建置》，嘉庆六年刻本。

②数字参见“陕西省大巴山区的人口增长表”，见【荷】爱德华·B·费梅尔：《清代大巴山区山地开发研究》，载《中国历史地理论丛》，1991（2）。

况做一比较,也可以清楚地看到,在短短二十几年中,人口增加很快,平均增长率为 142.76%,其中兴安府所在地安康县的人口增长最快,增长率为 622.48%。详见表 3—1。

表 3—1 嘉庆十七年和道光七年兴安府人口数比较表

项目 地名	人户数(户)	人 口 数(人)			
	嘉庆十七年 (1812 年)	嘉庆十七年 (1812 年)	道光七年 (1827 年)	增加 人口数	增长率 (%)
汉阴厅	14,081	83,841	123,300	39,459	47.06
安康县	25,066	53,884	389,300	335,416	622.48
平利县	28,154	148,099	178,600	30,501	20.6
洵阳县	18,174	83,972	243,500	159,528	189.98
石泉县	5,305	29,947	87,900	57,953	193.52
紫阳县	15,717	59,819	126,700	66,881	111.81
白河县	10,320	51,111	90,400	39,289	76.87
合 计	116,817	510,673	1,239,700	729,027	142.76

资料来源 嘉庆《续兴安府志》卷 2《户口》；

道光《陕西志辑要》卷 5《省志·户口》；

道光《秦疆治略》。

位于秦岭以南西安府宁陕厅人口数也在不断增加。据道光年间该厅志书统计,定鼎之初,山林未辟,“人烟稀疏,户口零落”。乾隆四十八年(1783 年),厅治草创,嘉庆年间,又因兵燹,民流离失所。至道光八年(1828 年),清编册籍,详审多寡,共有‘户二万三千有奇,口一十一万五千有奇’^①。

除以上所述外,陕南人口增加情况也可以从以下几通碑刻得

^①道光《宁陕厅志》卷 2《地面》。

到佐证。

安康白河县《马光显夫妇墓碑》刊刻于嘉庆四年(1799年),墓主为湖北武昌府人,乾隆十五年(1750年)迁徙至秦“随山刊木,筑室于白河南乡南岔沟白果坪而创业焉”^①。不到二十年,有子三。

道光二年(1822年)刊刻的《洪永容墓志》可知,墓主祖上湖南衡阳,乾隆九年(1744年)迁移平利县。墓主为移民第二代,身后有子4,女5。^②

《祝方厚墓志并盖》是道光二十九年(1849年)刊刻的,墓主祖先为安徽安庆,乾隆时期,随父迁徙郧西,歿于道光七年(1827年)“置产连阡陌,佃户数百家”,^③有子2人,女3人,孙4人,孙女11人。

《钟资万墓碑》刊刻于光绪三十四年(1909年)。据推测,墓主钟资万大约在乾隆四十年(1775年)前后,随其父由湖北崇阳来紫阳创业营居,至后人为其立碑的光绪年间,约经历了130年,繁衍子孙情况子5人,孙21人,曾孙37人,玄孙48人,五世孙10人,总计121人。^④

从陕南人口密度的变化也能反映人口增加的事实。据耿占军的研究统计,雍正十三年(1735年)时,陕南的人口密度还不过9.14人/平方公里~2.09人/平方公里,而到嘉庆二十五年(1820年),陕南地区的人口密度骤增至65.99人/平方公里~44.53人/平方公里。^⑤《陕西通志·历史地理卷》的研究者表明,陕南人口

①嘉庆四年《马光显夫妇墓碑》,见《安康碑石》,第98~99页

②参见道光二年《洪永容墓志》,见《安康碑石》,第125页

③道光二十九年《祝方厚墓志并盖》,见《安康碑石》,第171~172页。

④参见光绪三十四年《钟资万墓碑》,见《安康碑石》,第351~352页。

⑤参见耿占军:《清代陕西农业地理研究》,西安,西北大学出版社,1997年,第28、34页。

在康熙中期时,也就是 50 万左右,100 余年后的嘉庆年间达到 396 万余,增长率为 697.9%。究其原因,均为“移民造成”^①。

对于流民大量涌入老林的根源,可以说与这里的生态资源优势有极大的关系。编纂《湖广通志》的曾熙就说:

惟荆襄迤西多长山大谷,土壤腴沃,物产富穰。寒者易以
为衣,饥者易以为食,此天地自然之利也。利之所在,民必趋
之,往岁流民潜居,去而复来固其所也。为政者奈何,违天地
之利而拂民之性乎。^②

他以极其朴素的言语道出了自然与人的关系问题,人要利用自然,并与自然相依为命,为了人类的生存,人利用自然的主动性即会爆发出无穷的力量。

但是当人们尚未充分认识到人口压力增大的情况下,加强农业的合理方式,其一是扩大灌区;^③其二是发展轮作(水稻和小麦,玉米和小麦,小麦和大豆或谷子)。进而言之,就是投入更多的肥料、水分和劳力,推广早熟抗寒的水稻、玉米改良品种和其他新品种作物。但这种大量的投入,并不能遏制已经在日益退化的土壤生态,人类在无法承接自然力的情况下,只有听任自然的审判。所以 19 世纪 20 年代以后,以生态恶化为先导的经济衰退来临。道光十二年至十三年(1832—1833 年),定远厅发生饥荒。^④两年

① 史念海等著:《陕西通志·历史地理卷》,西安,陕西师大出版社,1998 年,第 114 页。

② 《经理流民》。

③ 当时多数灌区的工程十分小,大多数灌区仅在 50 亩左右。参见光绪《定远厅志》卷 3。

④ 参见光绪《定远厅志》卷 23。

后，在宁强境内，爆发红薯疫病，并进而扩及周围县份。人们被迫改种其他产量较低的农作物，或逃亡他乡。《续修陕西通志稿》也载，同治早期的社会动荡、光绪五年（1879 年）和光绪二十五年至二十六年（1899—1900 年）的旱灾饥荒，给各县都造成了大量的人口损失，由此又导致了老林区土壤肥力的总耗竭。所以从陕西省道光三年（1823 年）后人口增加和光绪五年（1879 年）后人口减少变化可以看出，侵蚀、过度开发山坡地和森林所造成的耕地逐步变质和资源流失，也即生态恶化恐怕是后者年份人口数字减少的最基本的一个原因，这其中也不能忽略兵灾给生态环境造成的恶果。光绪九年（1883 年）陕西巡抚也承认，叛乱之后，客民流离失所，不知何去何从。由于人烟稀少，工价高而谷价低，田地复荒。^① 时人仇继恒也曾说道：

盖深岩老林，划削既遍，濯濯牛山，生意尽矣。山坡险峻，平土既稀，小民徯于目前，不复为十年树木之计，此生计所日蹙也。^②

在山区，野生动物特别是野猪大面积危害玉米作物，再加之人为匪乱和其他相关行动，使山区环境极不安全，边远山村的人口减少现象尤为明显，导致田亩荒芜，经济生产遭到破坏，农业整体生态系统恶化。

清代陕西北部和关中地区的人口增加也带来了明显的生态恶化。陕北榆林地区因自明中叶以来的开垦，沙化现象就已在加重。清初以后，为了开垦这里的草原，又有大量的人口迁入。雍正九年

^① 参见《清朝续文献通考》卷 2。

^② 仇继恒：《陕境汉江流域贸易表》卷下《出境货物》，关中丛书本。

(1731 年)升榆林为府。至嘉庆二十五年(1820 年)时,陕北高原上的人口已增加到 175.1 万。^①如果说在雍正十三年(1735 年)时陕北地区的人口密度还仅为 1.68 人~4.97 人/平方公里,到嘉庆二十五年(1820 年)时,人口密度骤增至 20.59 人~46.01 人/平方公里。^②而此时陕北榆林周围及其以南的生态状况又如何呢?从当时人的记载中我们可以看出,延长“地瘠民贫,寸步皆山,坡高岭陡,耕种艰难。且土性干燥,雨泽稍有不调,禾苗即行枯槁,加以人事不齐,即丰年之岁,所获尚不及平原之半”^③。府谷“其地土瘠沙深,山高水冷,沟渠难资灌溉”^④。怀远则“四面重山,全无树木。境内无地可耕者,皆租蒙古田亩”^⑤。如此恶劣的生态环境,面对规模增长的人口,在丘陵沟壑区已垦辟殆尽之时,只有发展到山垦和草原垦殖,沙漠化进一步加剧,自然生态环境的恶化已不可逆转。采伐和垦辟已经从离石——延安——庆阳以南的阔叶乔木区,发展到岱海——榆林——靖边一线以南的疏林灌丛草原区,引起自然生态系统的倾斜。^⑥

不断增长的人口在生态失衡的情形下,又开始减少。人们不是因无处安身而背井离乡,就是在生活无以为继中死亡。当然,生态环境失衡后的人口减少与社会动荡、战事不断也有很大的关系。民国重修《横山县志》时,纂修者就说到旧志与新志相比较的人口数字问题:“观此八十余年中,迭经回乱匪扰,而户口比率竟较前

①据《嘉庆重修一统志》中鄜州、延安府、榆林府、绥德府人口数统计。

②参见《清代陕西农业地理研究》,第 28、34 页。

③《秦疆治略·延长县》。

④《秦疆治略·府谷县》。

⑤《秦疆治略·怀远县》。

⑥参见鲁枢元等编:《黄河文化丛书——黄河史》,郑州,河南人民出版社,2001 年,第 93 页。

有减无增。’^①我们罗列横山县自乾隆以降的人口数也不难发现，由于战火和生态失衡导致了人口不断减少。横山在乾隆四十年（1775 年）时，有人口 12,973 户，83,640 口；至嘉庆十年（1805 年），由于人口不断迁来垦殖，增加较快，有人口 14,266 户，92,212 口；至道光三年（1823 年）时，横山人口进入了一个高峰，有 13,434 户 97,653 口。至道光十九年（1839 年），人口有所回落，但依旧保持在 8 万左右，有 13,731 户，89,031 人。在同光时期社会战乱中，人口明显减少。同治七年（1868 年）正月县城被回军攻陷后“焚杀无算”，邻近城邑军民也“死伤万余”；“掳掠人畜殆尽”。三月，董福祥和马三营在怀远堡开战，“邵家坟一带死伤甚多，尸体蔽野，遮断行旅”。至光绪年间人祸和天灾叠加频繁发生，光绪三年（1877 年），怀远自春至夏连旱，“赤野千里”；“饥民饿死者甚众”。光绪二十一年（1895 年），人口逃亡死伤严重。清末民初，经历了一段时期的休养生息，人口才有所恢复，至 20 世纪 20 年前后，县境有人口 13,423 户 74,569 口。^②神木县的情况也基本相同，在同治七年（1868 年）战乱中，县城及高家堡两处被“屠戮居民十之八九，存者十之一二”，其他地方居民“存者也仅十之五六”。历 40 多年后的清末民初时其人口“元气犹未尽复，较之道咸年间之户口，尚远不逮焉”^③。靖边县的宁条梁夙地方，在同治六年（1867 年）八月的战火中，共“死难人口约数十万计”^④。兵灾导致的最直接的恶果就是人口大量减少，榆林地方的兵灾人祸仅仅是西北社会动荡中的一个

① 民国《横山县志》卷 1《序文》。

② 参见民国《横山县志》卷 2《庄村户口·附沿革》、《纪事志》。

③ 民国《神木乡土志》卷 2《户口》。

④ 光绪《靖边县志稿》卷 4《杂志》。

缩影，尽管这里还不是兵灾的主要战场。所以清代的西北社会饱经战火、战祸的侵扰，至清末时已经疲敝不堪。兵灾同时也招致社会财富、资源的无端耗费，加重本已弱化的生态环境的脆弱程度。

第二节 新疆人口变化与生态环境

清代新疆的人口相对还是稀疏的，按新疆辽阔的地域，相应的人口增加不应该引发人地相争的矛盾。但事实上，新疆有自己特殊的情况。沙漠戈壁占去了新疆土地面积的大部分；再者，气候干旱，土壤生理干旱普遍，无充足水源供给的盆地，不可能成为人口密集的地区；平原地带的土地，也都不同程度地存在着盐碱现象。所以人居处所和生产活动被限制于面积并不辽阔的绿洲之上。而如前所述的雪山融水和引山泉浇灌成了发展绿洲垦殖的关键，无水便无垦殖。水资源的严重蒸发和渗漏等几项叠加，使得新疆与西北的其他几个省份一样，也同样存在人地矛盾。在这里援引一组解放后新疆人口密度的统计数字，做进一步解释。据统计，新疆全省（今为自治区）的范围内人口密度为每平方公里 7.93 人，而绿洲之上的人口密度为每平方公里 234 人。^① 这足以说明新疆生态环境的脆弱和土地人口承载力的最大限制因素。为养活人口的垦殖在经营上的大面积漫灌，必然导致水资源减少以及废弃农田的干旱沙化。

当然新疆人口变化，除了本地土著繁衍生息外，还与内地人口膨胀后，无处安置有很大的关系。内地在雍正年间时，地少人多的矛盾已显露端倪，但这时候尚有发展的余地，如“舍旁田畔”、“荒

^① 参见《中国人口·新疆分册》，第 11 页。

山旷野”，尚能够做到“使人力无遗，而地力殆尽”^①。乾嘉以后，随着人口的激增，可开垦的土地差不多都已得到充分利用，几无再扩垦增加耕地的余地。至道光时期，内地已经是“人多之害，山顶已植黍稷，江中已有洲田，川中已辟老林，苗洞已开深箐，犹不足养，人事之权殆矣”^②。内地人满之患与耕地不足的矛盾，已经再也没有好的办法解决了。这也成为清代以经营边疆为重点的原因之一。新疆收复后，必然成为人口迁移的主要目的地。

新疆因行政建置和战争等因素影响的特殊性，在清代近三百年间，人口变化有两个较为显著的阶段：一是在乾嘉年间，因军事需要，大量移民从事屯垦和戍守，孳生日繁。二是在光绪建省后，为了发展生产的需要，恢复同光以来大量减少的人口，从内地大量移民，出现了一个高潮。其中包括由陕甘晋闽流入的难民和商人；由于行政区划扩大后囊括的人口；另外还有因种种原因自俄境迁入的哈萨克族等。上述两次大规模的人口增加，在促成新疆农业开发进程加快的同时，也成为新疆历史上有史以来人与自然之间关系发展变化最大的一个时期。

值得一提的是，由于地理环境和地貌等因素的影响，新疆距中原内地较远，成为一个相对封闭的地理单元，沙漠和山川河流等自然景观阻隔了人们向该区域的流动。如果说这里曾经因丝绸和瓷器而有过辉煌的话，也因星转斗移、环境变迁而逝去交通要冲的作用。所以在清初开发和治理以前，除了明初迁入的蒙古民族外，几乎没有太大规模的人口移入。尤其是靠近新疆西部地区，内地人口很难涉入。以和田地区为例，这里在汉代时称为于

①《清世宗实录》卷16，雍正二年二月癸丑。

②汪士铎：《乙丙日记》卷3。

阩国，有人口“户三千三百，口万九千三百，胜兵二千四百人”^①，克里雅河下游的扞弥国有 20,040 人，合计约有人口 4 万左右。这个人口数一直维持到乾隆年间由政府组织的人口规模移入之前，基本没有变更。如乾隆二十四年（1759 年），整个和田地区的人口户数为 13,642 户，口数为 44,603 人。^②至乾隆时期整个统一后的新疆人口也不过 70 万余口左右。^③其中包括南疆人口 35 万左右，分属于喀什噶尔、叶尔羌、和田三区 6.66 万余户，27.25 万多口；乌什 5,000 余户，2 万余口^④；阿克苏 5,000 余户，2 万余口；赛里木 5,000 余口；库车 2,500 余户，1.5 万余口；沙雅 300 余户，1.1 万口；罗布泊 183 户，1,071 口；朵兰人，1,000 余户，0.53 万口。北疆人口主要分布在迪化和伊犁两地，约有人口 28,612 户，116,976 口。^⑤另外还有驻军和屯丁约 14.5 万余名。所以清初以来向新疆迁移的人口，基本是通过行政手段和军事命令而促成的。但在新疆区域内南疆向北疆人口的流动，又因为南疆社会安定、经济发展后，人口繁衍生息而释然。

具体来看，在北疆清廷有组织的垦荒行动，招揽了大批的关内人口。远道而来的农人，承垦地亩，安家定居。居于济木萨的

① 《汉书·西域传》卷 96 上。

② 参见《西域图志》卷 33《附回民户口》。

③ 参见《中国人口·新疆分册》，第 48～49 页。《中国人口·新疆分册》提到，该数字是参考了左口透的论著，但不论从左口透的《18—19 世纪新疆社会史研究》中统计的数字，还是《中国人口·新疆分册》的数字来讲都只能是一个估算数。

④ 据《平定准噶尔方略续编》载：乾隆三十年（1765 年），乌什暴动后的人口 2,350 余名，由将军明瑞率兵在摩多地方“俱经正法”，故疑此处人口数过大。

⑤ 参见《平定准噶尔方略》卷 75。

孔氏，是乾隆五年（1740年）自山东曲阜迁居而来的。^①乾隆四十三年（1778年），镇迪道属迪化州昌吉县、济木萨及镇西府属奇台县有“户民子弟应行分户者104户，贸易商民情愿认地作种者163户”。乾隆四十四年（1779年），上述几处并玛纳斯成丁分户子弟640户，商民人民籍认垦196户。^②乾隆四十六年（1781年），迪化、奇台、济木萨、绥来4州县分户子弟366户，商民认垦201户，仅3年时间就增加了1,670户。^③新疆北路垦殖高潮是在乾隆和嘉庆两朝，而外来屯户的移人和人口增长也出现在这两朝，乾隆四十年前，伊犁有人口20,356名口，至嘉庆中叶增加至34,300名口，增加了13,944名口。^④乾隆五十四年（1784年）时，仅巴里坤、乌鲁木齐所属各地从事垦殖经济的人口数已达120,537口^⑤，至嘉庆十一年（1806年）已经增加到15万余口。^⑥如果把精河、库尔喀喇乌苏、伊犁、塔尔巴哈台的屯户均计算在内，将近有20万口。至咸丰七年（1857年）时，已经达31万口之多。^⑦

在天山南北，人口增加较快的是信仰伊斯兰教的回民。乾隆二十四年（1759年）平准战争结束后，清廷就着手开始了对新

① 参见《孚远县乡土志·户口》，第45页。据记载，至光绪年间，已经历8世，160余年，合计80余丁。

② 参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆四十四年四月十一日索诺木策凌奏。

③ 参见《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆四十六年四月三日奎林奏。

④ 参见《新疆识略》卷6。

⑤ 参见《清高宗实录》卷1349，乾隆五十五年二月庚辰。据《三州辑略·户口门》，乾隆四十八年乌鲁木齐所属民数共“一十万二千有余”。

⑥ 参见和宁(瑛)：《三州辑略·户口门》卷3。按该记载统计有152,720人。

⑦ 参见严中平：《中国近代经济史统计资料选辑》，北京，科学出版社，1955年，第367页。

疆的管理和施政，尤其是从军事战略地位的重要性出发，迁移人口，从事农业垦殖。乾隆二十五年（1760年）时，办事大臣阿桂率满洲索伦骁骑 500 名、迁阿克苏回民 300 名至伊犁从事垦殖。至三十二年（1767 年）时，又陆续从乌什、叶尔羌、和阗、哈密、吐鲁番等处增调回子 6,000 多户，分为 9 屯垦种纳粮。^①由于不断的从南疆迁移维吾尔族人口至北疆，促使了北疆人口的发展。至乾隆四十三年（1778 年）时，将军保宁就奏称：“回子生齿日繁”，情愿增垦地亩，加交粮赋。当然，增垦的地亩并非原来的熟荒地，而是蒙古人的牧场。“厄鲁特总管等愿将本年回子借种之地，一并拨给”，“春稽地方有田二千余亩，亦准回子垦种”^②。嘉庆九年，将军松筠又以乾隆中期迁移来的“六千回户生齿倍加”^③，已经有 34,300 名口。^④故奏请将遣屯等地的地亩拨给回子耕种。北迁后的维吾尔人口，发展农业，繁衍生息，至清末时已经成为主要居民。光绪三十二年（1906 年），伊犁城关四乡有 86,437 人，其中“旗户和汉人多系侨寓，为数寥寥”^⑤。19 世纪的最后五年间，成批的西宁回民又移居至伊犁的绥定和塔里木盆地东北缘的罗布淖尔、卡克里克、英气盖等地，仅英气盖一地就达 2,000 余人。^⑥

人口增加推进了北疆土地开垦面积的扩展，据统计在乾隆二

① 按冯家升研究，乌什人口并未迁到伊犁。参见冯家升等著：《维吾尔族史料简编（下）》，中央民族学院研究部编内部刊物 1956 年，第 145 页；或《平定准噶尔方略续编》卷 32。

② 《西陲总统事略·屯务成案》卷 7。

③ 《西陲总统事略·回屯》卷 7。

④ 参见《新疆识略》卷 6。

⑤ 贺家栋纂修：《于阗县志·人口》。据记载计大小男丁 41,585 人，女口 44,852 人。

⑥ 参见光绪《东华录》，光绪二十三年十月，总第 4001 页。

十二年至四十七年(1757—1782 年)的 25 年间,耕地从无到有,达到 60 余万亩。乾隆四十七年至六十年(1782—1795 年),因伊犁户屯面积不祥,未计算外,其余耕地有 129 万余亩。嘉庆以后,耕地拓展减缓,保持在 120 余万亩的规模。至道光年间时,依然保持在 128 万亩左右。^① 清末以后,在开渠垦荒和开发西北的形势下,又新增垦地百万亩左右。

新疆人口在新疆统一之初的乾隆二十四年(1759 年)后有了较明确的统计数字,据官修《西域图志》统计,18 世纪中叶,仅维吾尔族人口大约有 66,871 户,262,078 人。^② 至嘉庆年间时,人口增加更快,出现了耕地与人口不敷的矛盾。以至于“各城回子生齿日繁,原种田亩收获交差之外,其孳生人口难于养赡”^③。南疆的大城镇喀什噶尔、阿克苏、叶尔羌等地方更是户口日增,以至于“无业回子渐多”^④。道光八年(1828 年)时,叶尔羌办事大臣恒敬奏报人口情况时就谈到这里“生齿日繁,较昔年平定之初增至一十一万六千八百余名”^⑤。同一年,那彦成也报告布古尔与库尔勒两地人口比以前“翻了一番”^⑥。至道光十一年(1831 年)时,南疆人口已经增加到 62 万多。^⑦ 维吾尔族人口大幅度增加,垦殖区划也不时扩展。在巴尔楚克民屯未开拓前“空无人烟”,后迁徙喀喇沙尔、库车、阿克苏等城内地商民回籍搬眷来此承种土地,安家置业,至道光二十九年(1849 年)时,各城新安置维吾尔族人已达

① 参见《清代新疆农业开发史》,第 127 页。

② 参见《西域图志》卷 33《附回民户口》。

③ 《新疆识略》卷 3。

④ 《录副奏折·民族》,嘉庆二十五年二十四日成宁奏。

⑤ 《平定回疆剿擒逆裔方略》卷 58。

⑥ 《那文毅公奏议》卷 76。

⑦ 参见《清代新疆农业开发史》,第 148 页。

5,600 余户。^① 在原本荒凉寂寥的叶尔羌城北和尔罕,也由于“回子生齿日繁”,而垦辟农耕,至道光末时,该处已有维吾尔族男妇大小 1,900 名口,成为人口众多的大回庄之一。^② 不断增加的人口促成了土地的大规模被垦殖,为了垦殖土地,又不断地从外部迁移人口,使人口增加的速度加剧,同时也改变了这里的民族构成。比如在南疆的喀什噶尔,由于汉族人口的移入,打破了原先的单一的以维吾尔族为主的民族格局。大批的汉族人口于道光年间,伴随着全疆大规模农业开发的进行,来到这里;“父子相仍,世代居住”。至光绪年间时,已经有五六千汉民“在彼耕种经商”^③;“居然土著矣”^④。

清中叶以后的边疆危机中,新疆人口变化较大,也直接影响了生态环境。同治三年(1864 年)底,浩罕阿古柏、张格尔势力乘机发动叛乱,英俄也乘势武装入侵。直到光绪三年(1877 年)左宗棠率军收复除伊犁以外的天山南北各地、光绪七年(1881 年)通过外交谈判收复被沙俄武力侵占长达 10 年之久的伊犁大部分地区,新疆恢复统一。经过这场浩劫,全疆人口显著减少,在南疆,阿古柏军队占据喀什噶尔并相继攻陷叶尔羌、和田、阿克苏、乌什、库车、吐鲁番等地,实行暴政,屠杀无辜。待清军收复时,以往人口较稠密的塔里木盆地北缘喀喇沙尔、库尔勒和布古尔一带数百里间,已空无一人。“但见各村堡火光烛天,杳无人声。”人口或杀、或逃,大片农田荒废。在北疆,奇台县“民房官舍均被焚毁,荡然无

① 参见《军机处·录副奏折·民族事务类》,道光二十六年十一月三日札拉芬奏。

② 参见《清代新疆农业开发史》,第 189 页。

③ 《平定陕甘新疆回匪方略》卷 304。

④ 《疏勒府乡土志·人类》。

存”^①。人口由道光咸丰年间的“过七千余户，乡约共一百余名”，减少到 2,026 户^②。呼图壁、绥来等处人口死亡过甚，几致子遗。^③伊犁地区也大半毁于战火，一片荒凉。除去死散的人口外，被沙俄掳掠出境的居民在 7 万人以上。^④乌鲁木齐一带自兵燹后，也是“烟户萧条，土著稀少”^⑤。哈密地方原先的“缠回二三万余口”，也“只存二三千口”^⑥。总之，天山南北陷入一片混乱，人口大幅度减少。据斯坦因记述：“某些沙漠地区的人口比以前减少了一半，耕地面积也到处减缩。”^⑦新疆农业生态环境遭到一次毁灭性破坏。

新疆建省后，清廷大力招徕流亡人口，鼓励内地户民出关垦殖，实行“裁勇归农”等政策，同时也积极主动恢复农业生态环境和人居环境，使新疆人口逐渐回升。光绪十三年（1887 年），据刘锦棠清查户口，得全疆镇迪、阿克苏、喀什噶尔 3 道共人口 266,959 户，1,238,583 口。^⑧伴随人口的恢复和增加，新疆的行政建置也在不断增减损益中健全，到清末全省人口已达 40 余万户，200 万口。^⑨分布于 4 道、6 府、10 厅、3 州（直隶州 2 个）、23 县（分县 2 个）。之后，新疆人口一直处于稳步增长中，由于人口基数过大，至解放前夕，新疆人口达到 400 多万。^⑩

① 《奇台县乡土志·历史》。

② 参见《奇台县乡土志·户口》。该户口数为总户口 3,435 户中减去光绪后招揽的 1,409 户。

③ 参见《呼图壁乡土志 兵事录》。

④ 参见《新疆简史》，第 页。

⑤ 《迪化县乡土志 氏族》。

⑥ 《左宗棠全集 奏稿》卷

⑦ 《维吾尔族史料简编（下）》，第 页。

⑧ 参见《刘襄勤公奏稿》卷

⑨ 参见《新疆图志》卷

⑩ 参见《户政导报》第 4 期。

如果说清廷在农业开发的初期，尚注意到农牧之间的发展比例，照顾到发展草原畜牧业经济的话，道光后期，农业垦殖就完全瞄向了北疆草原。这使得生活在这里的草原民族失去草场，生活无有着落。北疆的库尔喀喇乌苏自古就是草原游牧生态环境。乾隆三十六年（1771 年）土尔扈特自俄罗斯额济纳河迁来，居住于济尔噶朗。次年，又将随土尔扈特投诚的沙毕纳尔人 867 户归入厄鲁特下五旗。人口增加，牧场缩减，在产生人地矛盾的同时，也激化了民族矛盾，造成严重的社会问题。至嘉庆年间，将军松筠因厄鲁特人“日渐殷繁”，不得生计，后奏朝廷解帑济贫，由官方赏给钱粮，以资养贍。其中的沙毕纳尔也因“生齿日繁”不敷管辖，而分派周围卡伦侍卫。^①至光绪年间时，人口增加到 720 户，3,500 多口。^②

人口增加和开发土地交织在一起，形成了清前期新疆人居环境对自然生态环境的一种冲击力，即如前所述，在大量吸引关内人口入居的同时，也加快了南疆人口向北疆的流动和北疆草原生态结构的变化。垦殖面积的扩大所带来的一系列连锁反应，造成了自然资源的加倍耗减。事实上，自乾隆四十五年（1780 年）前后，也已经有人提出伊犁地区原属厄鲁特的部分牧地被垦殖后，就出现了生态恶化情形。比如：“此处（春稽——引者）地亩不似内地用粪。各屯地亩俱系耕种一年，停歇二三年，耕种始得肥沃”；“地亩久种，不能肥沃。欲使辗转更换停歇”^③。表明人类在生态脆弱地区过度的利用自然，已经导致耕地资源肥力的下降。面对无力

① 参见佚名辑：《伊犁文档汇抄》，第 125、133 页。

② 参见《库尔喀喇乌苏直隶厅乡土志·户口·氏族》，见《新疆乡土志稿》，第 304 页。

③ 《西陲总统事略》卷 7《屯务成案》。

回天的现实，人们仅能做到的是放弃肥力已经耗竭的贫瘠土地，转向未开垦的草原和山地。人们以征服者的姿态，在北疆草原绿洲进行规模化粗垦。

乾隆中后期，面对土壤肥力的下降，将军伊勒图就奏准对屯垦土地加以辗转更换停歇，规定停歇周期为 7 年。嘉庆初年，将军保宁奏请裁撤部分兵丁屯田，并沿袭以往的耕地停歇制度。但继之，耕地“停歇”制度的周期又有所缩短。嘉庆九年（1804 年），总兵纳尔松阿奏请把停歇周期缩短为 5 年。^① 我们抛开周期长短不论，就停歇制度本身的制定和停歇周期的规定，就足以表明农业生态环境趋于恶化过程中，针对最先显现的土地肥力耗减采取了应对措施，而周期由长变短，又说明为了解决不断增加人口的吃饭问题，增加耕种地亩又成为惟一的可选方案。

面对不断增加的人口和粗垦现象，时人讲到：“……方今承平日久，生齿滋繁，关内之民，联袂接轸来者益众。”人口增加后垦殖规模的扩大，在很大程度上影响到农业生态环境的改变，尤其是没有水利灌溉的地方，便出现了农民择地而耕的现象。“农民以为限于水利，渠流弗及，则弃为石田。更虑烦费，岁而不治。”^②这种粗放的择地而耕，严重地破坏了草原植被，再加之新疆战火不断，已经垦辟农田荒弃的几率大增。据《阜康县乡土志》记载，道光年间，境内少有荒地。咸同之际，已有耕地 115,670.14 亩。后因“逆回妥德麟之乱”；“负耒稟耜之氓，散亡尽矣”。光绪四年（1878 年）建省后，经过 22 年的招民垦荒，“所垦之田尚不及原数之半”。直到光绪末年，乌鲁木齐一带的垦地数量“尚不及原数之半”，都没有恢复到中叶的水平，人口的死亡更是惨

^① 参见《西陲总统事略》卷 7《屯务成案》。

^② 《新疆志稿》卷 2。

重。^①对生态植被的破坏程度也就更大,极易容易导致土地沙漠化。

第三节 甘宁青人口变化与生态环境

清代,甘、宁、青三省区行政区划变动颇为频繁,构成了人口变化的复杂性,为能更清楚地说明分析这一时期人地之间的矛盾问题和对生态环境变迁的影响,下文将三省区分别论述的同时,再从宏观上将清代甘肃、青海、宁夏人口变化进行整合加以讨论。

一、甘肃人口变化与生态环境

清代甘肃人口变化的主要原因还在于垦殖实边的需要。河西敦煌的移民始于雍正四年(1726年)。敦煌户口在汉代称极盛,但其后历经沧桑,至清初时“敦煌无土著矣,又久之而逃亡者死于四方矣,不得不迁民以实之”。雍正二年(1724年)始于敦煌设沙州所。雍正四年(1726年),川陕总督岳钟琪巡边至沙州,相度地利,请改所为沙州卫,而人烟甚稀,不成村落,乃招甘肃皋兰等县无业穷民2,400户,开垦屯种,沿途给口粮、皮衣、盘费,及到敦煌借予牛具籽种房价。又念陇上穷民初到关外,尚未耕种,由公家借支七月口粮。与此同时,陕西署督查郎阿于雍正七年(1729年)十一月奏称,先后招往安西、沙州等处地方屯垦民户共405户,逐渐使敦煌户口日渐繁盛,以至于“关外县治当首屈一指”;知其土著之百无一二^②。

①参见《阜康县乡土志·政绩录》,见中国社会科学院中国边疆史地研究中心编:《新疆乡土志稿》,北京,全国图书馆文献缩微复制中心,1993年,第26~27页。

②《甘宁青历代大事纪》卷15《清世宗》。

河西的安西地方自雍正年间设卫所后，也“陆续招户安插，多寡不等……而陕甘两省居多”。至乾隆年间，已经是“屯垦日兴，田畴弥望，闾阎乐业，地方渐有起色”。户口尤其增加。据载“原招余丁九十家，现增至一百八十六户。”其余如沙州卫、柳沟卫、靖远卫、赤金卫的户数也有所增加。^①如雍正十一年（1733年），瓜州一地，就有原居住于吐鲁番的额敏和卓率其众男妇大小不下万口来归，分筑五堡居住。“各如其户口之多寡，盖造房屋。约计安插以来搬移之费，赏赉之需，以及马匹项不下数百万金。”^②前后共给籽种八千石，计地四万亩。又从安西镇营调遣兵弁疏通开凿新旧渠道。

河西酒泉地方的人口变化，据梁份的《茹公渠记》记载，清初肃州一带“地加辟，粟加多，而民加众”^③。武威地方也如是。这里在乾隆时期就“曾徙他处户口以实之，山陕客此者恒家焉”。所以，这里虽地燥风寒，但生齿日繁，乐业者众。从户口的增减来看：

明洪武中有户五千四百八十，口三万九千八百一十五；嘉靖中户二千六百九十三，口九千三百五十四；清初在城居民户一万一千六百二十七，口二万七千五百三十七；在野居民户三万八千二百三十八，口二十三万五千八百三十。^④

① 参见《敦煌随笔》卷下《户口田亩总数》。沙州卫原招户民二千四百五十户，柳沟卫原招户民、余丁二百一十九户，靖远卫原招户民五百六十一户，赤金卫原招户民二百七十五户，余丁五十三户。又柳、靖、赤兵屯原地新招屯民二百二十户，附近兵屯余地新招屯民八十二户。柳属佛家营新地新招屯民九十二户，赤金试种官屯新招屯民七十户。

② 《敦煌随笔》卷上《回民五堡》。

③ 民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

④ 乾隆《武威县志·户口》。

翻开河西地方志,均有着‘户口日增’;‘倍于往昔’的记载,人口增加成为一种趋势,相应的农业生态条件却不能成正比增加。

武威西部的永昌县有着较好的生态条件,如前所述,有名的昌宁湖,平衍数百里,在清初时就大量移民开垦。但随着垦殖和人口的迅速增加,生态也逐渐恶化。至乾隆初年,因土瘠水源不足,官方停办屯垦。康雍乾三朝该县的人口数字呈增长的趋势。康熙六十年(1721年)时,这里有3,376户,25,839口;雍正十三年(1735年)有5,685户,39,837口;乾隆十四年(1749年)有7,925户,54,054口。^①在不到30年的时间里,人口增加了47.8%。与此相反的是农业生态恶化,最明显的表现就是能够给增长人口带来粮食生产的土地减少。雍正十年(1732年)该县有熟地5,518.87顷;到雍正十三年(1735年)时开报碱潮冲压土地的中地107.30顷,下地1,688.88顷;至乾隆三年(1738年)时全县熟地仅为3,722.68顷。^②实有熟耕地减少32.5%。至乾隆四十三年(1778年)时张掖的人口“增长较明代四五十倍有余”。是年甘州府有民户“二十八万四百七十口,屯户五十二万九千七十”。而明代时,甘州五卫的人口也不过“三万八百八十三人”^③。人口大规模的增长,无疑加重了土地的承载能力和资源的消耗程度,对农业生态环境有害。为减轻甘州地区的农业人口压力,使农业生态趋于平衡,在乾隆二十六年(1761年),陕甘总督杨应琚就移肃州、安西、高台等处民人300户移往乌鲁木齐。^④以后在乾隆二十七年至四十三年(1762—1778年)的时间里,多次迁徙农户往乌鲁木齐等地屯

① 参见乾隆《永昌县志·户口》,《五凉全志》本,第560号。

② 参见乾隆《永昌县志·田亩》。

③ 乾隆《甘州府志》卷6《户口》。

④ 《清高宗实录》卷647,乾隆二十六年十月辛卯。

种。乾隆二十七年(1762年)正月,迁徙张掖、东乐、山丹共播种地民 200 户,男妇大小 770 口,赴乌鲁木齐等处屯田,二十九年(1764 年)十月,派拨张掖县户民赴乌鲁木齐等处屯田,共拨种地民 350 户,男妇大小 1,387 口,三十二年(1767 年)派拨张掖县户民赴木垒、奇台、西吉尔玛泰等处屯田,共拨种地民 300 户,男妇大小 1,173 口,三十三年(1768 年),派拨张掖县户民再次赴木垒等处屯田,共拨种地民 150 户,男妇大小 542 口,三十四年(1769 年),派拨张掖县户民再次赴木垒等处屯田,共拨种地民 100 户,男妇大小 474 口,三十五年(1770 年),总督明山奉命会勘木垒一路安插民户屯田,自东西吉尔玛泰至特纳格尔先安 11 堡,开垦 4 万余亩。三十六年(1771 年)十二月,派拨户民赴吉木萨东北古城等处屯田,张掖、山丹、抚夷共拨种地民 100 户,男妇大小 536 口,四十一年(1776 年)十二月,派拨民户再赴乌鲁木齐等处屯田,张掖、山丹共拨种地民 140 户,男妇大小 596 口,四十二年(1777 年)十二月,派拨户民赴迪化州、古城等处屯田,抚夷厅、东乐二处共拨种地民 44 户,男妇大小 187 口,四十三年(1778 年)九月,派拨张掖县户民再赴迪化州等处屯田,共拨种地民 120 户,男妇大小 533 口。^①据上统计,共派拨种地民 1,504 户 11 堡,男妇大小 6,198 口 11 堡。详见表 3—2。

表 3—2 1762—1778 年由甘肃迁往新疆的垦民户口数

年 份	迁出地	迁入地	户 数 (种地民)	口 数 (男妇大小)
乾隆二十七年 (1762 年)	张掖、东乐、山丹	乌鲁木齐等处	200 户	770 口

^①参见乾隆《甘州府志》卷 3《国朝辑略》。

续表

年 份	迁出地	迁入地	户 数 (种地民)	口 数 (男妇大小)
乾隆二十九年 (1764 年)	张掖	乌鲁木齐	350 户	1,387 口
乾隆三十二年 (1767 年)	张掖	木垒、奇台、西 吉尔玛泰	300 户	1,173 口
乾隆三十三年 (1768 年)	张掖	木垒等处	150 户	542 口
乾隆三十四年 (1769 年)	张掖	木垒等处	100 户	474 口
乾隆三十五年 (1770 年)	甘肃	东西吉尔玛泰、 特纳格尔	11 堡	
乾隆三十六年 (1771 年)	张掖、山丹、抚 夷	吉木萨东北古 城等处	100 户	536 口
乾隆四十一年 (1776 年)	张掖、山丹	乌鲁木齐等处	140 户	596 口
乾隆四十二年 (1777 年)	抚夷厅、东乐	迪化、古城	44 户	187 口
乾隆四十三年 (1778 年)	张掖	迪化等处	120 户	533 口
合 计			1,504 户 11 堡	6,198 口 11 堡

资料来源 乾隆《甘州府志》卷 3《国朝辑略》。

当然，地方官府减缓甘州地区的人口压力还有一个很重要的原因，就是祖祖辈辈不断的垦殖，造成了甘州地区沙化程度的加重。乾隆后期，甘州府学教授王学潜在其《弱水流沙辩》中，就提到甘州的沙化问题，认为流沙已经自甘州四周侵逼田园和庐舍。^①

清代人口增加，人地矛盾是导致整个生态环境恶化的主因。甘肃镇番在明嘉靖中有人口 1,871 户，3,363 口；乾隆三十年

^① 参见王学潜：《弱水流沙辩》，见乾隆《甘州府志》卷 14《艺文·中》。

(1765 年)时,户数增加至 5,693 户;道光五年(1825 年)时有 16,756 户,184,542 人。人口呈现增长趋势,而土地利用却得不到提高。原额共地 1,240.27 顷,经雍正、乾隆二朝开垦、豁免等地亩,至道光年间实有地亩 3,782.42 顷。有限的土地资源,难以承载无限增长的人口,这种现象正如《镇番县志》编纂者所述:“国朝休养生息一百八十余年之久,户口较昔已增十倍,土田仅增二倍耳,以二倍之田,养十倍之民,而穷簷输将,踊跃毋事……”^①这真切反映出人口负载量过重的现象。

当然,在人口增加的主流形式下,所出现的小区域范围内的人口稀疏现象,也与一定的人类或自然的的活动相关联,一般也是处在生态失衡的状况下或原本就是生态极脆弱区。就人类活动导致的生态失衡而言,随着生态系统的自组织恢复,人口又呈现逐渐增加的势头。在生态极脆弱区,除了人类的活动外,又完全取决于原本的自然生态环境。甘肃金县的情况就如同前者,在同治兵燹后,民生凋敝,户口甚稀。至光绪九年(1883 年)以后土地渐辟,人口有所增加,共有六万一千七百九十二丁口。^② 光绪二十一年,自狄道、河州逃来难民四百八十九户,男女大丁口一千六百一十四名,男女小丁口九百四十八名。次年,给其中二百六十六户难民发给熟荒地耕种。^③ 表明人口数有所恢复的同时,农业生态环境也趋于新的稳定。而甘肃崇信则完全属后一种的情形。光绪年间,崇信县共有人口三千户,二万一千二百余丁。“荒野零星,不成村落,大半栖身窑洞,山腰岩顶,状类蜂房。十余岁童男童女无襦袴以蔽体者,比比皆是。县治区域东西仅五十里,河水侵占川地无

①道光《镇番县志》卷3《田赋考·物产·附》,道光五年刊本,第343号。

②参见光绪《金县新志·田赋志·户口》。

③参见光绪《金县新志·田赋志·蠲赈》。

多,西近安口窑,东邻泾川县,居民度日艰难,纯以负贩下苦为生活 迤北则地势硗确 迤南则跬步皆山。同治兵燹后,土著凋零,客籍居十分之三,结草为屋,陶穴以居,朝来暮去,求一殷实人家而不可得,连年水旱冰雹频仍……十室九空,户口亦有所不及。^①战火导致整个甘肃地方人口锐减,同治十二年(1873年),左宗棠着手肃州善后事宜时就提到:“现在肃州实无一回孱杂,其甘州、凉州各回死亡殆尽,亦无遗种。”^②大量人口不是死于战火,就是逃走他乡。可见,生态恶化与兵灾、人居环境恶劣、人口数量减少是成正比例关系的。

二、宁夏人口变化与生态环境

今宁夏中部同心、海刺都堡城一带在清初以前还是大片草原,如平远一带“地多硗瘠,居民鲜事稼穡,率以畜牧自雄”。顺治三年(1646年),海城的预旺、夹道、可可水三堡,还是前明韩藩的牧地。^③随着清代人口政策的实施,以及“帮课已革,军务不兴,十余年流移渐返”,人口增加极快,农耕生产势头日盛,北部引黄灌区被开发的同时并不断的向北延伸,农牧经济交替拉锯的结果,使农耕经济和人口也迅速向北扩散。雍正年间,就招徕移民万余家到查汉托护等新垦区落户,乾隆八年(1743年),又招徕移民3,500多户至平罗一带开垦。^④平罗地方延伸至内蒙古伊克昭盟和阿拉善厄鲁特旗之间,这里位处温带荒漠与干草原过渡地段,沙漠生态脆弱性明显,人口承载力弱,移民垦殖,极不适宜人类与环境的和

①高镜寰:《上巡抚使为地方奇苦无力筹设警备队详》,见《崇信县志》卷4《艺文志》。

②《左宗棠全集·奏稿》卷44。

③参见光绪《平远县志》卷6《田赋》,见塞北地方,第6号。

④黄廷桂:《重修昌润渠碑记》,见乾隆《宁夏府志》卷20《艺文志》。

谐发展。尽管如此,还是有大量人口进入。乾隆四十五年(1780年)时,宁夏府所在的宁夏县、宁朔县、平罗县、灵武县、中卫人口总数已经达到了1,352,530,其中仅平罗一县人口已达到约1.6万多户,15万多人口。^①到嘉庆年间时宁夏府人口达到了141.1万人,是为宁夏北部历史上人口的最高记录。^②这一时期,黄灌区肥沃的土地吸引着大量的人们前往垦种,仍以平罗县为例,道光年间已有169,056人,比乾隆年间的158,365人增加了10,691人,增长率为15%,而且“所招户口俱系宁夏、宁朔、灵州、中卫、固原等处”^③。另外,光绪年间,河州地方的人们也不断迁徙至这里垦荒,宁夏境内的人口大量北移,使北部农牧交界地带北移,这一形势缓解了一时的人地矛盾,但从根本上是破坏了草原生态环境,加剧了荒漠草原的沙化程度。

宁夏人口增加还表现在行政区划的扩大上,如前所述,明末时的海刺堡城,在入清时期还是牧地,但由于人口的自然增长和大量移入相结合,尤其是“狄、渭、清、秦,流寓日继”,随之,行政设置也扩大,设置海城盐茶厅。由于人口增长和发展规模较快,至同治十二年(1873年),改设为海城县。十三年,“招抚清水、秦安回民七百余户,迁插于南乡鸡子、石嘴、王

① 据乾隆《宁夏府志》卷7《田赋》统计,其中宁夏县共61,228户,300,351丁;宁朔县有34,200户,322,244口;中卫县41,980户,286,794口;平罗县有16,490户,158,365口;灵武县有45,885户,284,776口。共计199,783户,1,352,530口。另见民国《朔方道志》卷9《贡赋下·附户口》。据乾隆《中卫县志》卷3《贡赋考·户口》内下记载乾隆二十五年前后的人口数为17,580户,82,768口。与《宁夏府志》记载的乾隆四十五年的人口数比较,悬殊很大,相隔20年间,平均每年增长1万人左右。

② 参见《嘉庆重修一统志》卷264《宁夏府·人口》。

③ 班第:《请裁汰新宝二县疏》,见道光《平罗纪略》卷8《艺文志》,道光九年刻本。

昭、陶家四堡。’^①平远县也由于人口增加，与海城县同归属于固原直隶州。光绪五年（1879年）时新编平远县的人口为2,691户，15,118口。^②

清中期以后，宁夏人口的减少与同光时期的兵燹有极大的关系，当然与战火之后生态环境的恶化关系密切。史籍记载：“频年兵燹，子遗仅存，往往数十里人烟绝无”；清初宁夏户口最为繁盛，道咸以降，迭遭兵燹。同治之变，十室九空。^③至宣统三年（1911年）时，又遇匪乱；“民之死亡以数万计”^④，以致宁夏“各地人仅及乾隆以前二分之一至三分之一”^⑤。当然人地关系是一对矛盾，但兵燹以后的人口减少，并不能说明人口和耕地比例趋于均衡，因为相应的耕地亩数也因战乱而荒废，甚至很有可能导致整体农业生态的失衡。19世纪70年代~90年代以后，宁夏地区的自然灾害程度加深，就反映了垦殖过度所带来的恶果。

三、青海人口变化与生态环境

入清以来，青海地区由于经济类型和生产生活方式的不同而在行政上形成两套系统，即以西宁府为中心的三县四厅划归甘肃管辖；其余部分，由理藩院下设的西宁办事大臣管辖。这一辖区的蒙藏民族又以控制管理程度的轻重和经济类型的不同分为种地纳粮、畜牧缴银的“熟、生番”和游牧无定地、受管理控制差的“野番”。由此，官方在统计人口时，除按上述的行政辖区进行有效统计外，也存在着游牧地带的估计数。行政隶属上的二元体制，以及

①光绪《海城县志》卷3《贡赋志·种类》，光绪三十四年抄本，第341号。

②参见光绪《平远县志》卷6《户口》。

③民国《朔方道志》，民国十六年铅印本。

④民国《朔方道志》卷9《贡赋下·附户口》，塞北地方，第2号。

⑤叶祖灏：《宁夏纪要》，南京，正论出版社，1947年，第537页。

直到 1929 年前一直隶属于甘肃。故而清代青海人口统计数具有极大的复杂性和不准确性，不过所反映的人口增长发展趋势却是基本符合事实的。

顺治二年(1645 年)官方统计的以西宁府为中心的人口数为 109,490 人，至乾隆十一年(1746 年)时，增加到 245,735 人，在 100 年的时间里，人口增加 1.24 倍。^①其后，由于属县变动而引起人口增减，但总体上呈现增加的趋势。尤其是到咸丰年间，人口增加极其明显。咸丰元年，全国人口达到 4.3 亿余，是清代全国人口增长的最高峰。而西宁府人口增长趋势与全国人口的增长趋势是耦合的，据不完全统计，咸丰三年(1853 年)时，西宁府三县四厅有人口 874,418 人，为历史高峰^②但在总数中，并没有包括西宁府属各县周围的藏族人口，如申中 13 族，上扎尔 17 族，隆旺、珍珠等族就有 4,500 人。此外尚有难以统计的西部牧业区的蒙古族和藏族等人口。大约估算，有 40 万左右。^③统而计之，总人口数约 120 余万人^④在一个多世纪的时间里，人口又增加 3.56 倍。加速发展的人口，给自然资源存量带来了巨大的消耗威胁。虽然没有明确的数字来表示资源的消耗量，但人类过量索取资源后自然界的报复却是十分明显和严酷的。在清廷镇压青海撒拉族、回族为中心的西北回民起义的战火中，大量的人口减员、森林被焚毁是对生态系统的直接的破坏，接踵而至的 1876—1879 年的连续三年大旱，无疑是自然生态恶化的总爆发。伴随生态系统失衡，人类生存

① 据乾隆《西宁府新志》卷 16《田赋·户口》统计。

② 据光绪《西宁府续志》卷 4《田赋志·户口》统计。

③ 据民国《甘肃通志稿》卷 25《民族五·户口》转录的 1922 年《甘肃省署报告》，青海蒙藏人口数为 368,213 人。

④ 参见翟松天主编：《中国人口·青海分册》，中国财政经济出版社，1989 年版，第 56 页。

的环境也在恶化,死亡、逃散也就成为人口减少的必然结果。至光绪三十四年(1908年),西宁府辖的人口数减少到 361,255 口。^①比咸丰三年少 50 多万人,减少率为 58.69%。至 1912 年前后时,基本保持在 367,737 人。^②

与上述相同时期的西部牧业区人口也有一些粗略的记载可查。青海蒙古人口在雍正年间入册时有 17,000 余户,后因青海草原草场生态恶化所引发的民族纷争而导致衰落,至嘉庆十五年(1810年)时,人口减少至 6,812 户,有 32,660 口。^③他们生计艰难,或“拣拾蘑菇”,或“挖盐捕鱼”至道光三年(1823年)那彦成整饬青海蒙古时查明有 16,300 余人,基本都是“因避野番抢劫,纷纷避入内地”,或者倚赖于口外卡伦附近者。^④与其相反的是青海藏族人口却有不断增加的趋势,例如环青海湖居住的刚咱等藏族在咸丰八年(1858年)时有人口 1,747 户,18,420 人。至清末发展到 5,000 余户^⑤,呈现“地窄人稠”的现象。^⑥人口增加后过度牧放、载畜量增大现象在清代以来的蒙藏民族争夺草场的纠纷中非常明显,双方间常常一次性抢夺牲畜的数量以万或数十万计。如:嘉庆七年(1802年),果洛藏族抢夺黄河北蒙古札萨克噶勒旦丹忠部“马二十四匹,牛九百六十八只,山羊九千三百余只”,合计 10,292 余只(匹)。次年,据黄河北蒙古王索诺木多尔济等 17 旗及阿里克藏族百户的申报,被抢夺的牲畜约计“马三千五百七十

①参见《甘肃通志稿》卷 25《民族五·户口》。

②数字源自《内政年鉴·警政篇》(民国二十五年出版)“民国元年户口统计表”。

③参见《青海事宜节略》,第 17、83 页。

④据《清代青海蒙古族档案史料辑编》第 96 页数字统计。

⑤参见陈光国:《青海藏族史》,西宁,青海人民出版社,1997 年,第 381 页。

⑥参见《清代青海蒙古族档案史料辑编》,第 96 页。

一匹,牛一万七千一百四十八只,驼五百四十四只,羊一十九万一千三百九十五只”;计 212,658 只(匹)。数字之大也引起了嘉庆帝的疑问,并朱批曰:焉有如许之多,断无是理。^①如此的记载比比皆是,信手拈来。当然,上述所引数字因为诉讼难免有夸报之辞。但有清以来,青海的畜牧业经济有了很大的发展,据宣统年间成书的《青海记》调查的粗略统计,清末时,游牧在青海草原蒙古和环青海湖的藏族共有羊 220 万只、牛 20 余万头、马 12 万余匹。^②合计 252 万余只。其中并不包括玉树、果洛等处于游离状态中未调查的牲畜数,统而计之,数字似还应偏大。以这组数字为基数,至 年时,青海各类牲畜达到 万头(只),仅绵羊就有 万只。载畜量过大,也成为草原生态恶化的祸源。

清代青海草原载畜量过大的现象,直接影响到以后草原经济发展。建省后,随着对西部牧业区的治理的加强,行政区划逐渐健全,对包括 个县人口(除同仁、囊谦以外)以及玉树、海西地区的部分蒙古、藏族人口进行登记,共有 人^④,之后,人口一直呈现增长趋势,最多时不完全统计人口为 人。援引上述这组数字,只是想说明这样一个问题,这就是,伴随牧业人口数的增加,青海草原牲畜存栏数却大量减少,至解放前夕,牲畜总存栏数减为 万头(只)。从中反映出草原生态退化

①参见《清代青海蒙古族档案史料辑编》,第 42、46 页。

②参见王昱主编:《青海方志资料类编》,西宁,青海人民出版社,1987 年,第 226 页。

③参见青海省志编纂委员会编:《青海省志·统计志》,西宁,青海人民出版社,1995 年,第 7 页。

④参见:《西北视察记(一)》,第 197 页。

⑤数字源自《内政年鉴·警政篇》(民国二十五年出版)“民国元年户口统计表”。

⑥参见《青海省志·统计志》,第 48 页。

后，可畜牧面积也在减少。

所以必须正视的是相对于人口增加这个变量，可利用的土地资源又是一个相对的恒量，以一个持续膨胀的人口变量冲击一个相对有限的耕地恒量的结果，必然导致人地系统的破裂。

四、清代甘宁青地区人口变化与生态环境

以上将除陕西而外的甘青宁分区人口与生态环境关系的变化进行了分述,以下从宏观的角度,列表 3—3 对清代甘青宁人口变化加以说明。在这里值得赘述的是,有清一朝至 1929 年以前,今甘、青、宁三省区的地理范围皆在行政上统属于甘肃,自 1929 年起,三省方才分省办公。故而,清代的甘肃包括今甘肃、青海东部地区和宁夏自治区。

表 3—3 清代甘青宁地区人口变化表(府、直隶州、厅)(单位 千人)

时间 县名	乾隆年间	嘉庆年间	光绪三十四年	宣统元年
兰州府	139,000	3,264,000	598,000	548,000
巩昌府	79,000(番民 9,004 户)	1,962,000	710,000	659,000
平凉府	2,321,000 *	514,000	248,000	241,000
庆阳府	15,000	1,291,000	167,000	158,000
宁夏府	30,000	1,414,000	354,000	231,000
甘州府	8,000	819,000	261,000	260,000
凉州府	26,000(番民 1,907 户)	1,529,000	409,000	484,000
西宁府	40,000(番民 26,745 户)	737,000	361,000	367,000
泾州	804,000 *	202,000	217,000	230,000
秦州	41,000	899,000	915,000	958,000
阶州	29,000(番民 620 户)	409,000	295,000	383,000

续表

时间 县名	乾隆年间	嘉庆年间	光绪三十四年	宣统元年
肃州	8,000	459,000	181,000	162,000
安西	19,000	78,000	10,000	38,000
固原			170,000	169,000
化平厅	番民		18,000	17,000
合计	3,559(番民 3,751 户)	13,577	4,913,000	4,904,000

资料来源：《甘肃通志稿》卷 25《民族五·户口》。

备注：1. 表中 * 号表示乾隆时期平凉、泾州为实有户口数，其余为科赋人丁数，故为不完全统计数，似为偏少。据《清文献通考》载：乾隆十四年甘肃有人丁 579,526 口，以后逐年增长。二十二年为 5,941,699 口；三十六年为 13,215,891 口四十八年为 15,159,101 口。

2. 据《嘉庆重修一统志》卷 271 载，康熙五十二年时，原额民丁 390,298 口，屯丁 56,139 口。至嘉庆年间滋生民丁 11,145,352 口（含镇西府迪化直隶州所辖各县人口 138,811 口），屯丁 4,277,667 口，统计为 2,338,160 户（含镇西府迪化直隶州所辖各县 17,410 户），民屯民 15,423,019 口。

在上列人口数的统计过程中，我们发现乾隆朝和嘉庆朝的原额人丁数基本是一致的，相差并不大，而人口数悬殊的拉大，均在人口“滋生”这一关键点上。以兰州府民丁数为例，在乾隆年间原额民丁 122,122 人，嘉庆朝则为 127,360 人。前者滋生 3,273 人，后者则滋生 2,189,321 人。^① 统计甘肃 8 府 5 直隶州总人口数，乾隆朝为 355.9 万人（当然尚未包括 38,276 户番民人数，若以每户 5 口计，则有 191,380 人，总数为 375.1 万人），嘉庆朝为 1,357.7 万人，增加了仅 1,000 万人。人口呈现出指数级数增长规律。当然这种增长是与人们在清前期最初的开发活动相关联的，这一时

^① 参见民国《甘肃通志稿》卷 25《民族五·户口》。

期，呈指数增长的人口数量对资源的耗竭、对环境的影响程度正在持续进行中，生态的恶化也处于渐变的过程中。一旦区域自然承受能力减弱，人与自然的和谐就失衡，导致的必然是环境的恶化，人口的减少。所以清中叶以降，伴随甘肃生态失衡的加剧，自然灾害频发，人口锐减。至清末时仅保持在 490 万人左右，减少幅度之大，实令人惊讶。

总之，从西北人口增减的变化中可以看出，人口增减随生态环境的变迁而变化，在人口增加到一个高峰后，必然在天灾或人祸的动荡中减少，之后又在移民、垦殖，再次地实行大量经济投入的优惠政策中逐渐实现新系统的再生，其整个过程又显现了生态系统的重新调整和恢复。不过这种系统破坏后再恢复的过程不仅具有很强的滞后性，而且还将弱化区域应付生态进一步失衡的能力，更加显现区域脆弱性的特征。当然系统的自组织恢复也将会是长时期的，人类还将更大化地投入成本，同时也就更大化地消耗资源存量，从而更加速生态恶化的趋势。

第四章 生态系统的失衡：森林生态、水生态与环境恶化

在人类和所有生物栖息的生物圈中，广泛地分布着自然资源。人类的需要和开发利用自然资源的能力是随人类社会和科学技术的发展而不断变化的，尤其是对自然资源的认识以及自然资源开发利用的范围、规模、种类和数量都是不断变化的。在农业时代和近代工业的初始，尤其是清代，在社会经济发展缓慢的西北地区，人们对自然资源认识最深和利用最多的要属森林、土地、水等资源了。毕竟这些自然资源维持着人们和生物圈中的其他所有物种的生存，尽管其中森林资源是一种可更新资源，但过分的消耗、砍伐，也会导致灭绝。“许多已经灭绝的物种在地质记录上留下了他们的痕迹。与迄今仍然存诸于世的物种相比，它们的数量多得惊人。”^①所以我们不无遗憾地说，生态失衡是永久性的，很难再恢复的。清代的西北人在对自然资源的利用中，虽然有了一些粗浅的保护自然森林生态环境的措施和本能的环境保护意识，但都没有可持续发展的观念，几乎所有的农业垦殖都毫无例外地走上了一条森林植被遭受毁灭性破坏的道路，导致了日趋严重的生态问题。同时还从另一个侧面反映了农业经济长期以来无法摆脱的悖论：经

^① 《人类与大地母亲》，第 6 页。

济发展与环境保护何者优先？矛盾的一方经济发展起着突出主导作用。所以一旦为了垦殖需要，就又会过度开辟农田，而不顾及森林生态和环境，导致生态空间的恶性循环。而人类的短视行为是在经过几百年的环境变迁和自然界失去了承载能力而惩罚了人类后才得以改变的，可以说，人类生态观念的改变是经历了几代人付出了血的代价后，始才重视资源的有序开发和利用。

第一节 清代西北森林砍伐对生态环境的影响

西北地区森林植被的变化最突出地表现在人口增加后为发展农业种植业而进行的毁林造田活动和日常薪炭燃料需求量的加大。当然其中也不乏因战火毁坏的森林生态和由于生产木耳、造纸等其他经济行为以及为贩运出售山货追求经济利益而造成的森林毁坏。尤其是清中叶以后，随着自然限制因素及人类活动对生态环境的影响，尤其是后者的催化作用，导致西北原本脆弱区的生态环境就更差，而原本较好地区也逐渐减退、失衡。尤其是随着西北森林和草场植被的减少，以及人口增加和过度放牧，直接影响到部分区域气候、水文等自然条件的变迁。

一、清前期森林砍伐与生态环境危机

森林生态环境变迁是一个复杂的过程。明清之际，由于战火和战乱后恢复经济的农业垦殖及不恰当的经济活动造成了部分地区森林的大面积毁坏。康熙后期，随着赋税和人口政策的改变，出现了中国历史上空前的人口增长势头，为了解决生存，维持生计，成千上万的人们在低地已无尺土可耕的状况下，将种植业垦殖活动向生态薄弱的河谷平原、丘陵山地，乃至人烟稀少的林区边地扩展，原本茂密的森林也就遭到了前所未有的破坏，以至于乾嘉以

后,西北地区森林生态破坏严重程度已经不可逆转。因为森林的逐渐消失,仅仅是一个表面现象,所连带的反应则是生态环境恶化,食物链的破坏,生物种群的退化、消失以及灭绝,如秦巴山区盛产的黄连和厚朴就在老林尽辟后“野生者绝少”^①。祁连山中的白貂、野牛也都在清代时消失。^② 陕南镇安县的老虎,在乾隆时甚为民患,至民国初年时,也因“地辟,民多,不常见”^③。所以森林毁坏的后显效应则是人类生存空间质量下降、地理环境改变。陕南老林生态的失衡就是自然界对人类过度、无序破坏森林而给予惩罚的典型的一个案例。

陕南老林空间地域指的是陕、蜀、鄂三省交界的原始森林,时人所界定的范围是“由陕西之略阳、凤县,东经宝鸡等县,至湖北之郧西,中间高山深谷,统谓之南山老林。由陕西之宁羌、褒城,东经四川之南江等县,陕西之紫阳等县,至湖北之竹山等县,中间高山深谷,统称之巴山老林”^④。属于今陕西境界地的是渭河东南,汉江之北,经由汉江南渡至岷江北岸,有兴安、平利、白河、定远、西乡、宁羌等县。迤大巴山麓的州县还有略阳的仇池,陕南的南郑、城固、定远、兴安等。在上述辽阔的范围内,密布着原始森林;“周遭千余里,老树阴森,为太古时物。春夏常有积雪,山幽谷暗,入其中者蒙蔽不见天日”^⑤。留坝厅所在的南山老林迤东,为陕甘交界处,这里也是密林深谷,绵亘数百里。汉中洋县一带,有大山数百里,与关中的长安、周至接界,“内多未辟老林”。从周至县南 20

①严如煜:《三省边防备览》卷10《山货》,道光庚寅来鹿堂版。

②参见罗桂环、舒俭民:《中国历史时期的人口变迁与环境保护》,冶金出版社,1995年,第59页。

③民国《重修镇安县志》卷8《物产·动物》,影印本,民国十五年补纂。

④《清宣宗实录》卷10,嘉庆二十五年十二月壬辰卓秉恬奏报

⑤《三省山内风土杂识》,第2页。

余公里处的陈嘴子就已进入老林。西乡、紫阳、定远等地山深林大；亦有未辟老林’^①。平利、安康、旬阳等处也是‘处处老林’或“尚有未辟老林”。商州附近各厅县也‘均山大林深，楚豫流民入山开垦者，多取道于此’^②。定远九元关“上多青桐，树林蒙密幽深”^③。至晚在乾隆以前，陕南老林的森林生态状况还是较好的。乾嘉以后，陕南老林倍遭破坏。据乾隆时期为官陕南的严如煜记载：由宝鸡县渡渭水进山，经凤县、留坝厅、褒城等地五百里间，“闻父老言，数十年前，古木丛篁，遮蔽天日。近为川楚棚民开垦，路虽崎岖，而树木已稀。惟柴关一处，尚有古木数千章”。但随着“川楚棚民转徙开垦”^④，沿亘南山的陕西汉中、兴安、商州各府州属森林也被开垦，使老林的破坏程度从外围开始向深度挺进。与此同时，秦岭一带山区森林也不可避免遭到毁坏，仅周至所辖的山内地方，西南至洋县 300 公里，山深路远，砍伐林木的人经常不下数万^⑤，周至南山区^⑥。以至于黑水河

1822

20

⑦

7、9

10、11、12

16

3、4

14

⑥

1

⑦

2001

496

开山之法,数十人通力合作,树巅缚长绳,下缒千钧巨石,就根斧锯并施。树既放倒,本干听其霉坏,砍旁干作薪,叶枝晒干纵火焚之成灰。^①

更有甚者是

就树干中挖一大孔,置火其中,树油内注,火燃不息。久之,烟出树顶,而大树成灰矣。^②

开山的做法有两个直接的后果:一个就是大面积的原始森林植被在斧斤砍伐声中永远消失,造成水土流失 另一个是山内游耕方式的出现。这是由于森林被砍伐后,原生土壤肥力以及腐烂于土壤表面的树枝腐质物等有机肥料,在开种的几年里,肥力较强,种植不须加粪。一旦种植三五年后,覆盖于山地表面较薄的土壤层肥力减弱,导致产量减少,土地的利用率减退,就会轻易地被人们遗弃,而又去开垦新的处女山林。如大量徙居宝鸡一带山内的川楚贫民,就全凭开垦佃种山地糊口,而这里‘缘山内砂石多而土少,各就有土之处垦种,即于其处结茅棲止,零星散处,迁徙无常’^③。

另外,山内‘营生’除了采用上述方法开荒之外,还建有‘铁厂、木厂、纸厂、耳厂各项,一厂多者恒数百人,少者亦数十人’^④。汉中府的定远厅有‘纸厂四十五处,铁厂二处,耳厂十二处。’^⑤西

①《三省山内风土杂识》,第 27 页。

②《三省边防备览》卷 11。

③《秦疆治略·宝鸡县》。

④《三省山内风土杂识》,第 28 页。

⑤《秦疆治略·定远厅》。

乡县有“纸厂三十八座，耳厂十八处”^①。凤县则有“铁厂十七处，柴厢十三家”^②。仅兴安府所属的安康县就有“纸厂六十三座”^③。至道光初年时，周至县南秦岭山区的“黄柏园、佛爷坪、太白河等处大木厂，所伐老林已深入二百余里”^④。

毫无疑问，以上各厂生产的运转又均是以森林作为原料。又古称‘陆海’的老林山内，虽也间有铜铅各矿，但铁矿很多，听任迁徙来的百姓就地冶炼。“而作炉必近老林砍伐，以供薪木之用，久之而老林渐开。”更加之‘生添数十万无业流民’于老林，日常的砍薪烧炭，过度滥用，加速和破坏了老林生态失衡的步伐。自然，与森林物种植物消亡的同时，森林内栖息的动物群落也开始减少或者灭亡。在陕南老林，据严如煜记载：“老林未辟之先，狐狸所居，豺狼所嗥，而虎祸尤多。”^⑤开垦之后，虽未明言，但‘今非昔比’的言外之意就是动物的减少。上述生态失衡的恶性循环，又复给人类自身带来了灾难性的后果。

陕西其他地方原森林生态也没有逃脱被砍伐破坏的厄运而致使生态环境失衡。汉中府西乡县城北的山林，在乾隆以前山地未开时，“沙泥罕渍”。自乾隆以后渐次开垦，则“土石逢留（流——引者），偶值猛雨倾盆，便如高江下峡，一出山口，登时填起河身，四溢平郊，转眼化为湖泽”^⑥，不仅农田被冲，城内也被淹没。咸宁县也存在同样的问题；乾隆以前，南山多深林密嶂，溪水清澈，山下居民多资其利，自开垦日众，尽成田畴，水潦一至，泥沙杂流，下

① 《秦疆治略·西乡县》。

② 《秦疆治略·凤县》。

③ 《秦疆治略·安康县》。

④ 《三省边防备览》卷9《山货》。

⑤ 《三省山内风土杂识》，第40、29、27页。

⑥ 张廷槐：《重修五渠碑记》，见道光《西乡县志·水利》，道光八年刻本。

游渠堰易致淤塞’^①。整个秦巴山区,也由于‘老林开辟,至夏秋涨发,各山沟辄拥沙堆石,磊积于江中。’^②以至于“各江河身渐次提高,其沙石往往灌入渠中,非冲盐(淹——引者)渠堤,即壅塞渠口”^③而渠堤冲坏,渠口淤塞之时,也正是稻田‘含胎扬穗,待泽甚殷,而挖筑之工,所费不貲,民颇病之’^④。同时也由于山地和水田受侵蚀的影响越来越大,地力逐渐下降,坡地变质恶化,洪水和病虫害的发生频度增大。再加之一些农田水利工程失效,农作物减产。

甘青宁地区的森林生态也经历了一个由多至少、由少变无的过程,以至于生态环境问题也日趋突出。早在先秦时期陇右西部地区森林植被还是较好的。《汉书·地理志》记载:“陇西山多林木,民以板为屋”,且民‘作山林之间,间多樵猎’^⑤。至乾隆时,甘肃境内的平番、西宁一带,也有着大面积的原始森林。如平番之西山、连城、茨儿沟脑、干沟脑、七个岭、克岔岭,与西宁四台以西之先密寺、棋子、沙金子等山以至天堂寺等处,材木不可胜用。《嘉庆重修一统志》也记载 祁连山有松柏五木,美水草,冬暖夏凉,宜畜牧。焉支山水草茂美,宜畜牧,与祁连同。雪山多林木箭竹。黑松山上多古松。青山多松柏,冬夏常青。柏林山上多柏。^⑥ 这些森林茂密,植被优良的生态环境,后也因历代开垦、抛荒,耕地增减不定而大体上呈现出减少恶化的趋势。由于森林植被破坏,不能有效地涵养水分,造成严重的水土流失。尤其是从隆德经六盘山的地界已经是绝少森林。嘉庆十年(1805年)路经这里的祁韵士描

①嘉庆《咸宁县志》卷10《地理志》,民国二十五年铅印本。

②《三省边防备览》卷5《水道》。

③《三省边防备览》卷9《民食》。

④李嘉绩:《华州治水道记》,见光绪《重修华州志·文征志》。

⑤乾隆《陇西县志·风俗志》,见《西北稀见方志文献》第22卷。

⑥ 参见《嘉庆重修一统志》卷266《甘州府·山川》、卷267《凉州府·山川》。

述道：“数日来童山如秃，求一木不可得见。”^①

河西地区的森林植被也在人口增加后不断的垦殖中而惨遭破坏。河西镇番柳林湖一带原本蔓生红柳和桦树，^②但随着人们对木材需求量的增大，红柳和桦树均被作为日常爨火的薪炭而砍伐。古浪县南 15 公里的黑松堡：“昔则松柏丸丸”，至乾隆四十四年（1779 年）前后，已是“牛山濯濯”^③。

当然，河西的一些森林又有在战火中被焚毁的。平番县城西 100 公里的棋子山和棹子山相连，“崎岖险峻，密松□围□……雍正元年，为剿抚住居该山番民……岳钟琪率七营兵，用大斧砍伐树木，直抵其穴”^④。他们对森林植被的破坏也是严重的。

无独有偶，在新疆的农业开发中，也曾采取过在今天看来属于“毁林造田”的行为。如道光十二年（1832 年），在南疆的垦殖中，也以破坏森林植被为代价。在南疆浑河南的巴尔楚克有名为树窝子的地方，从这里九站可至喀什噶尔，再北九站至阿克苏。该区原本“空无人烟，密树乱草，遮蔽天日”。为了种植农业作物，叶尔羌参赞大臣璧昌亲自主持垦殖，并“令兵一千名，周围放火，烧开树木”，而后由兵丁扎营“纠工筑城，开渠引水，招民种地”^⑤。对森林植被生态的破坏由此可见一斑。

另外，官方不断摊派徭役砍伐林木，也成为森林被毁的原因之一。乾隆三十年（1765 年），乌什维族暴动就是因征派沙枣树为导火线。是年二月，阿克苏办事副都统卞塔海为办送沙枣树料，征调“乌什回人二百四十名”，这些人在运沙枣树料过程中深夜“谋

①祁韵士：《万里行程记》，见《问影楼舆地丛书》第 1 集。

②据乾隆《镇番县志·物产》记载：“红柳境外产者多，桦野产。”

③乾隆《古浪县志·疆域图说》。

④乾隆《平番县志·山川》。

⑤璧昌：《叶尔羌守城纪略》，第 5 页。

逆”，以至于“戕害官兵，焚掠仓库”^①。

镇压乌什暴动中，该城周围森林大面积被砍伐。据伊犁将军明瑞奏称：“乌什之城，南依山崖，北临大河。自河至城半里，皆林木森森，密布其间，隔河望城，不见。炮攻皆击中林木……林深不能深入……未能攻陷。忽一日不知何故，回人尽将围城树木连夜全行砍伐，其城池豁亮而出……”^②可惜森森林木。

上述仅仅是可搜求到的几处地方的记载。新疆森林遭砍伐和破坏，还在于人口增加后，对木材需求量的加大和薪炭用量的加大，当然也不排除商人沿伊犁河进行的木材贩运。嘉庆十一年（1806年），松筠在给朝廷的奏折中就报告了伊犁河畔南北山森林树木被砍伐的情况。由于驻防满洲官兵及商、民人，日渐繁多，“营造室庐必需林木，民人于伊犁南北山场自行砍伐售卖，趋利之徒日久丛集”；民人于山中砍伐木植，锯做板片贩卖。也往往利用夏天伊犁河水涨发顺流运输木材。砍伐森林的数量虽无记录资料，但从木材税制中可以窥视一斑。一般情形下，夏秋河水大时砍伐量大，冬春河水小时贩运量减少。为了限制和管理百姓对山场森林的砍伐，松筠制定了民人伐木“每木百根，抽分七根”的税率。据不完全统计，在嘉庆十年（1805年）八月十五日至次年八月十四日的一年间，抽收大小木植板片共“七千四百九十九件”，其中包括“柁梁山柱，檩椽板片”^③。将这些数字按“抽分七根”的税率进行推算，则一年中砍伐的森林树木不完全数将近 11 万株。可见其砍伐量是惊人的，对森林生态的破坏也是空前的。

①王先谦：《东华录》“乾隆六十一”，页 6 下，光绪铅印本。

②《回疆通志》卷 12。

③《西陲总统事略》卷 8《木税》。

二、清中叶以后森林砍伐与生态环境恶化

清初的森林砍伐所带给人类的灾难性报复到中叶时已经凸现，并且给人们的生产生活带来了不必要的困难，增加了开发和治理人居环境的难度。但就是在这样的处境之中，人们砍伐森林，破坏森林生态平衡的活动一刻也没有停止，反而更变本加厉。尽管有人已经发出了维护森林生态的呼吁，但终被砍伐森林的斧斤之声所淹没。

道咸同光时期，整个西北地区的森林毁坏程度加剧，大部分地区森林已是砍伐殆尽，“向之富有森林者，望之如牛山之濯濯也”^①。人们发出了“是岂山之性也哉”的感叹。据《重修定西县志》记载：本县清代以前森林茂密，乾隆以后东南二区砍伐殆尽，西北二区尤多大树，地方建筑实利赖焉。咸丰以后，西区一带仅存毛林。六盘山森林由于清前期的开垦而急剧减少。道光二十二年（1842年），因禁烟而获罪的林则徐路经这里时看到的是一派荒凉的景象。六盘山巅“一木不生，但有细草”^②。即使就是这样一种苍茫之地，六盘山森林的破坏程度也依然向纵深挺进，没有停止。同光时期，因屡次回民起义而被清廷“善后”政策安置在化平厅一带的关中回民，为了生存，从事起砍伐和开垦茂密森林的活动。他们毁林开荒，伐木烧炭，以寻求最原始而基本的生存条件。农耕之暇，人们“砍天然林木运往邻县出售，冬季或燃炭卖之”^③。到光绪三十二年（1906年）时，宁夏固原一带已经呈现的是“官树砍伐罄尽，山则童山，野则旷野，民间炊爨悉赖搜辟荆榛”，加之没有煤炭

①《编纂大意·森林》，见《甘宁青史略卷首之二》。

②林则徐：《荷戈纪程》，见《小方斋壶輿地丛钞》第二帙。

③民国《化平县志》卷1《经政志》，影印本。

可以作为日常燃料，以至于承平之时，薪已如桂。^①

祁连山水源林在光绪年间时，也不可避免地遭受被破坏的厄运。陶保廉在《辛卯侍行记》中说：“甘州少雨，侍祁连山积雪以润田畴，盖山木阴森，雪不骤化，夏日渐融，流入弱水，引为十二渠，利至溥也。”后因派兵采办电杆，摧残太甚，树木消损。以至于“无以阴雪，稍暖遽消，即虞泛滥；入夏无雨，又虞旱叹。怨咨之声，彻于四境”^②。

祁连山、六盘山等地的森林植被在清中叶以后，均被商人截木为筏，由黄河顺流而下，运至兰州、宁夏以及包头等地。甘南的洮州，林木畅茂，除了供本省所用外，也顺洮水运往兰州等地。

贺兰山森林因清中叶以来过度砍伐因素的影响，分布不均，西麓为多，东麓较少，基本分布于宁朔、平罗、定远营三处，共约有 50 余万株。种类以杨、柳、榆及桦木等为主，松、柏、杉、桐、槐等次之；黑河两岸，则盛产胡、桐、桤、柳等。同心县之罗山，有黑桧、杠松及桧柏等，惟生长不良，高仅三四尺，不合建筑材料之用。又有一种暖木，为本省木材特产，惟产量无多。树木大多为针叶林。因前代砍伐过甚，所需栋梁之材不多。不过上述几处原始森林地处少数民族聚居地带，为蒙藏各部落酋长所控制，“自生自灭，公家向不过问。”如宁夏贺兰山一带的林木就因“蒙人以迷信风水，不许采伐森林”^③。正是由于民族信仰的缘故，甘南拉卜楞一带的天然原始森林保存相对完好，尤其是“深山里生长着成群的狐狼鹿麋，草地上河岸边出产水獭”^④。甘肃东南部阶州的康县生态状况也保

① 参见宣统《新修固原直隶州志》卷 9《艺文志·示》，官报印书局排印。

② 陶保廉：《辛卯侍行记》，清刊本。

③ 叶祖灏：《宁夏纪要》，第 53 页。

④ 唐莛：《拉卜楞番民的经济生活》，载《西北论衡》，1939，7（14）。

持较好。该县以北的东嶽山、牛头山、磴嘴山、庙华山、龙池山、乌积山、卧龙坪等都依次呈现出“古柏参天”“松竹满山”“林木稠密”“山峰丛翠,古柏参天”“翠柏苍松,四时不凋”“苍松古柏”“松柏苍翠”。县西南东的黑马关、青林山、无根山、牛捲坪等也是“古柏参天”“多森林”“树木满山,鸟兽群集,翱翔之声时有所闻。”^①以后随着人口增加和木材需求量的加大,各部落酋长所保护下的原始森林也被“旦旦而伐之”。尤其是甘肃省城南山官摊一带,原本林木葱茏,后乡民砍烧为炭。“榆中、兴□□樓□二山大木”,遭居民结伙盗伐,所存数亦寥寥。为此时人发出了“若不设法保护,则向来固有森林日形减少”^②的呼声。

清前期尚保持有较好森林生态的天水地区,至中叶时森林生态也已失去平衡。由甘肃岷县至天水之间约 220 公里的路程,仅岷县马坞镇才有一段未开辟的老林。由天水至宝鸡间约 170 公里的老林竟然已完全开辟。兰州黄河南岸一带已经出现沙化现象,一些山谷平地“因沙漠之侵入而皆荒废矣”。

位于陕南的紫柏山,在道光九年(年)时,还是“古柏翳天,无间杂树”“其树皆千数百年物”。时隔十年后,山谷依旧,但“林木全非”,究其原因,均因佃户一任砍伐,以致古木荡然。光绪二十六年(年),陕西所需木材,就是由秦中大吏派员在洮州购买后顺渭水运至西安。^③ 所以,清中叶以后,陕南老林的砍伐

①民国《新纂康县县志》卷 2《山川》,民国二十五年石印本,第 553 号。

②《甘宁青史略》卷 29《承认共和边境宁谧时代》。

③参见《黄土高原历史地理研究》,第 496 页。

④蔡源明:《我国北方各省将化为沙漠之倾向与实证》,载《东方杂志》1926,23(15)。

⑤参见俞逢辰:《禁伐紫阳山树木示》,见《留坝厅足征录》卷 2,影印本。

⑥ 参见《甘宁青史略》卷 29《承认共和边境宁谧时代》。

步入衰落期,因为长此以往,只伐不植,不合理的滥毁,缺乏延续性和长期性的保护,使林木减少,所伐老林已深入 100 余公里。皮之不存,毛将焉附,采伐业也渐趋衰落。所以道光年间,木材加工工厂明显减少。如商南县因‘久经开垦,并无老林,间有三四家草纸厂,每家匠作不过三四人及五六人不等’^①。汉阴厅“南北两山老林皆垦伐殆尽,无木厢纸厂,仅有炭窑、灰窑数处”^②。至清末时,周至县黄柏园、大白河林区已开采过量,商洛地区林木也砍伐殆尽;诸山皆濯濯^③。

新疆阜康博克达山“松木独盛,自南山口取道而入,崇岩绝磴,枝叶交荫,越壑沿流峰路回转百余里,柯干丫杈,顶上如棚如盖,朽枝老杈折仆于路者,厚积数尺”。奇台南山与阜康相似,也是‘松杉弥望无际’^④。但到清末时,由于这里樵采量增大,冈峦平衍,没有植被遮盖,直接影响到农田整体的生态环境。在北疆巴尔喀什湖东南的列普辛河流域,密布森林,森林的名字也很奇特,就叫‘五彩缤纷的森林’。居住在这里的哥萨克族等俄国移民,砍伐森林,建造房屋“房舍全部是用白杨木建造起来的”;房屋的窗台和门窗的侧框是用云杉木做成的”。咸丰七年(1857 年)时,这样的房屋共有 440 幢。^⑤ 伴随人口的增加,砍伐森林的量只会有增无减。

三、清末森林失衡加剧和生态变迁

清中叶之初,包括青海、宁夏地区在内的甘肃全省天然森林相

① 《秦疆治略·商南县》。

② 《秦疆治略·汉阴厅》。

③ 光绪《洛南县乡土志》卷 4,光绪抄本。

④ 民国《新疆志稿》卷 2《森林》。

⑤ 参见《天山游记》,第 233 页。

对较多,人工植造树林稀少,形成“全省皆天然林,公有最多,次私有,次国有。林区皆花插,人造林则绝少”^①的森林植被特征。由于受气候和地域环境等因素的影响,甘肃的森林树种仍以寒带针叶树为主,阔叶树次之。基本分布是:大夏河及洮河流域各林区多属云杉单纯林;渭河流域各林区多属落叶、阔叶杂木林;嘉陵江流域以云杉单纯林、栎树单纯林、橡树单纯林、桦树单纯林为多。祁连山 2,500 米以上多云杉林,以下多阔叶杂木林,仍以桦树为主。其中原始森林约占 3/10,中年林约占 5/10,矮树占 1/10,幼年林占 1/10。至清末民初,在山区开发程度加快和闭塞程度减弱的同步变化之中,过度攫取以获得较高经济效益的利诱驱动着人们以更高速度更原始的方法砍伐森林。人工植树造林的速度远不及破坏森林的速度,所以,甘肃全省天然森林生态失衡现象加剧。

如果说甘青一带的蒙藏头人在清代前期尚有着强烈的维护自然森林不受破坏的传统宗教意识观念的话,至清末民初的社会转型时期,在大夏河、洮河水运便利等因素的影响下,已经开始淡漠,且不以为事,并且允许整座山整座山地砍伐。甘肃临潭等地的各族,均以木材为出口大宗,洮、漓之水运,多是松杉桦杨等木材。黄河木筏更多木材。如洮州作为重要的木材集散地,设有洮河木厂和北河木厂,专门经营车巴沟、拉力关、卓尼寺、拉乍沟等处的木材。商人以极低的价格从部落头人手中购得林山,在“林尽归山”的陋规下,雇工进行野蛮采伐,然后扎成木筏,顺洮河转黄河运至兰州、宁夏等地出售。“使得沿河附近之森林,几砍伐殆尽。”^②原本保持较好的甘青农牧交接处的森林,也开始遭到破坏。人们开始大面积地砍伐上好的原始林木,用于建筑和日常爨火。“今青

①《甘肃通志稿》卷 28《民族八·实业》。

②徐旭:《甘肃藏区畜牧社会的建设问题》,载《新中华》,1943(9)。

海蒙番部落其酋长多居板屋,盖其地木大十围,不易输入内地,非构屋,则伐作薪矣。’^①大夏河一带的天然原始林也成为当地藏族的主要利源之一;“临潭、循化之番地均以木材为出口大宗”。小木来自夏河,大木来自循化’^②,均由黄河运至兰州出售。当然清代以来人们所说的天水、陇西山多林木,此就汉代而言。而近数百年以来,西宁、洮州所产林木较天水、陇西为多;“是森林之利甘肃固有之矣”。但“公家向取放弃主义,番民任意砍伐,不有意培植,于后其能用之不竭乎?若令童然发然肆意砍伐,人见其濯濯也,以为未尝有材焉。是岂山之性也哉”^③。这种长期的伐而不育,过度砍伐使林场面积日见缩小,林山变成了秃山,故在当时一些有识之士就发出了“空山之期不远,亟宜设法造林”^④的呼吁。

如前所述,甘肃南部的拉卜楞地方在清中叶时山林尚极多,而且尽系松柏,均由各寺院及蒙藏等族经营。后附近各族建筑需用之木料,皆取之于此,又无相当之保护,以致天然森林砍伐殆尽。至清末时已少大材。^⑤这里昔日森林未被破坏之前,鹿茸、麝香出产也很多,至民国初时,由于森林渐稀,“即麝香每年亦仅能出产二百余斤……鹿茸只能出产数架”^⑥。这也从另一个侧面反映出森林毁坏后,动物物种随之减少。这样的记载还很多,如甘肃会宁县境的屈吴山,原本峰峦丛峙,林木森茂,甘泉回流;昔时有獐鹿虎豹等猛兽”出没其间。清以后也因“林木伐尽,野兽亦远遁

①《甘宁青史略副编》卷4《文化志文字·板屋》。

②民国《夏河县志》卷3《林业》。

③《甘宁青史略》卷29《承认共和边境宁谧时代》。

④张其昀:《洮西区域调查简报》,载《地理学报》1935,2(1)。

⑤参见张丁阳:《拉卜楞设治记》,见《林业》,第106页。

⑥《拉卜楞设治记》,见《物产》,第108页。

矣’^①。

清末,永昌西 40 公里的焉支山上自然资源还是十分丰富,巍峰积雪,周迴 60 公里;“山产药材三十余种,大黄尤佳,又产松木,故又有大黄山、青松山之名”^②。山下宽阔平衍,宽数十里,向为产马之区,游牧饶富。西南两面,也是水草优美。近邻平番县庄浪河水渠夹道杨树,高十余丈,都是同光年间,陕甘总督左宗棠令手下栽植。但由于保护不力,在清末民初之际,又“多为莠民翦伐,未翦去者,高耸插天,干直无枝,枝也被人斫去”^③。

伴随采山耕山者年复一年的增加,陇右森林更日益减少,出现了“地涉繁劇,山山皆童”的局面。残存森林分布也不均衡,差异性大。表现在:

惟岷山及西倾山、洮河、白龙江上游亘绵千余里,古木参天,荒僻险远,转输困难,故销路不广,利仍弃地。六盘诸山仅存拱把之材,以供居民採料农具及柴薪之需。建筑樑栋则取材远方。祁连山两麓,山北属甘肃,山南归青海,苍秀翠密,与洮岷相□,惟三农赖以积雪,相戒不敢深採。贺兰山森林最狭,不敷近需,安能济远。各区所产以松、柏、杉、榆、柳、杨木为多,梨、枣杂木次之。而居民于河边道左田畔村边宅右,亦多植树木。惟兵燹无常,多为军丁伐之殆尽,间有所存,亦非成材,薪桂称施其将免乎。^④

①《会宁县》,见民国《甘肃省志》。

②《甘凉道·永昌县》,见《甘肃省志》。

③《甘凉道·平番县》,见《甘肃省志》。

④张维:《陇右纪实录·林业志》,民国二十一年六月手抄本,第 369 页。又《甘肃通志稿》卷 28《民族八·实业》。

有道是‘十年树木,为期匪遥,废人造而尽资天然,旦旦伐之,未有不濯濯者也。’^①故而,亟待解决的关键问题就在于呼吁人们重视植树造林,维护森林生态。

清末,青海地区人口相对稀疏,但森林由于‘鲜知保护,不时斤斧入山’^②;自然植被已残破不堪,特别是大通河、湟水和黄河谷地的森林被砍伐所剩无几,气候趋于旱化,水土流失,土壤贫瘠’^③。如乐都“向有森林数处,近廿余年来砍伐净尽”。森林茂密的海南共和也是同样的现象,因无人管理,造成‘任人砍伐,近迭出示禁止,以资保护’^④。山坡植被减少后,使得抗灾能力减弱,水土流失严重,导致了自然生态环境日益恶化,以至于森林植被至今尚难恢复。

宁夏地方森林由于在前期砍伐严重,已少有森林。昔时所谓林产向以乌拉山、贺兰山等处为多,后也焚伐殆尽,只托城附近有幼稚树苗林数处和宁夏村墟间所存,不过大抵为杨柳,黄河舟楫皆取材于此。而且省内所用木材‘概由贺兰山供给,因滥伐□系,日渐荒废’^⑤。以至于造成‘宁夏木料缺乏,廨舍庙宇所用梁柱椽题,皆取材于青海’^⑥。尤其是位于阿拉善辖区的贺兰山林木因管理不善而被大量盗伐。据载贺兰山林木曾遇如下情景:

未予积极保护,任人随意砍伐,大部已被摧毁,故贺兰山

① 《甘肃通志稿》卷 28《民族八·实业》。

② 《西北视察记(一)》,第 202 页。

③ 周兴民、王质彬、杜庆编著:《青海植被》,西宁,青海人民出版社,1987 年,第 24 页。

④ 《青海风土概况调查集》,第 48、96、191 页。

⑤ 李丛泌:《西北农业概观》,载《新西北月刊》,1941,4(5)。

⑥ 《甘宁青史略副编》卷 4《文化志建筑》。

塔里木盆地中古老的耐旱的胡杨林，以其高大群集的优势，调解着盆地一些地方的生态环境，对盆地边缘绿洲起到了一定的保护作用。随着人口增加后，日常用薪炭量的加大，也就不能免去其被连根采挖的厄运。另外，近代以后采矿业的发展，也加大了对森林的砍伐。位于焉耆之东的库尔岱山，树木阴森，向来“多胡桐及梭梭木”，也富有铜矿。光绪二十三年（1897年），采办该山铜矿时，就由于“便于烧熔”，茂密的森林被大量砍伐。^①

清末民初开办银耳等加工厂而毁坏森林的做法与清初如出一辙。在陕南邻近甘肃的康县“南二百四十里，阳坝所属乱山子、铜钱坝特产银耳、黑耳，向为本地人民采取，纯系黑耳，间得银耳，为数无几。清末民初，川商姚炳傑富有研究，在乱山子价佃树林，创办银耳厂。每年春末夏初，川人络绎不绝，赴阳坝者皆银耳厂之工人。从此，铜钱坝也出银耳，此二处每年所产约三四百斤。他如三河坝、火烧河、两河口等处所产黑耳约有万斤”^②。

事实上陕南老林生态失衡过程中，木耳生产也加速了森林的破坏。自清初以来，陕西以木材为基础的造纸业、烧炭业、木耳加工业等发展迅速，尤其是木耳的生产量极大，每年外销木耳百万斤以上。^③应该承认，其有益于陕南地方经济发展。但是，木耳的生产加工是以木材为原料的，规模越大，所需木材越多，全以木材为依托。《三省边防备览·山货》记载：“木耳厂择山内八九年、五六年花栗、青桐、樟树用之，不必过大。每年十月内，将树伐倒，纵横山坡上，雨淋日晒，至次年二三月间，将木立起，二三十根攒一架，再经淋晒，四五月内即可结木耳。一年结木耳尚少，

①参见民国《新疆志稿》卷2《矿业》。

②民国《新纂康县县志》卷10《工商》，民国二十五年石印本，第553号。

③参见《陕西实业考察》，第63页。

二年最旺,三年后,木腐烂不出耳矣。”这种以损毁森林为前提的发展经济,年复一年,日复一日地砍了毁,毁了砍,使秦巴森林损失严重。

森林是构成自然生态良性循环的主体,森林被毁,不仅破坏了生态平衡,也破坏了人类赖以生存的环境,造成河流水源枯竭,水土流失和沙化日益加剧,水旱灾害日益频繁,以至于破坏了农业生态平衡,使其陷入恶性循环的困境。

第二节 连锁反应：水生态恶化与自然灾害

自然与人的关系,自古以来就是互动的关系,这种互动理应建立在人类对自然适度的利用以维持与自然间平衡的基础上。但事实上,人类在创造和发展文明的过程中,逐渐由崇拜和畏惧自然而跃进到征服和毁坏自然,打破了自然与人之间平衡互动的游戏规则,走上了接受惩罚的一方。在西北当人类为生产粮食而无休止地破坏地表植被景观后,也就打破了生物与环境长期相互作用所建立起来的原本的自然生态平衡,因为农耕比非农耕的侵蚀强度至少要高 1~3 倍,而且农耕地的不断扩展,必然会加大灌溉水量,加剧水资源短缺,导致生态恶化,招致自然界对人类的无情报复,而且一发不可收拾,人类生存家园危机四起,生态环境质量下降,不利于人类生产和活动的系列灾难迭发。为了人类文明的延续,人们还必须加大投入以维持传统农业种植经济的恢复和发展,尤其将精力投放于农业经济命脉的水利疏浚、兴修这一往复循环中,更加加大对水资源的利用率,破坏土壤组织。因为人们只看到了水渠的淤塞和湮废,看见了水旱灾害频仍中,泥沙石土似蛟龙奔腾,宣泄千里,却忽视了生态失衡的根本原因,个中除去自然气候和地表土壤成分脆弱等些许影响外,恐怕主要原因就是人类对自然的

过度索取和祸害。

一、森林涵养水源作用降低后的水资源缺乏

西北因自然地理气候等因素的影响整体缺水，由是森林涵养水源就显得十分重要，但森林被砍伐后，所导致的严重问题之一就是干旱加重，水耗加大。现代生态学对森林涵养水的作用研究认为，一方面，森林草原具有涵养、蓄积水源之功。在山区不同植被带的产流量有相应的百分比。如山地草原带为 1.6%，森林灌丛带为 24.3%，亚高山草甸带为 39.2%，高山冰雪寒冬带为 34.9%。所以森林、灌丛、草甸和冰川雪地就是山区干旱地带的生命源，它们的存在为干旱缺水的山地增添了绿色的希望。一亩林地所涵养的水量，相当于一个库容为 20 立方米的水库，森林对于雨水，尤其是暴雨和雪山融水，起到了零存整取的作用，有天然水库之誉。关于森林涵养水源的作用，日本人是这样解释的：“森林具有含蓄水分的强大能力，是天然绿色水库。雨水在林地的渗透量达 2,900 亿吨，减去林木的蒸腾量 600 亿吨，剩余 2,300 亿吨，成为地下水和河川的源泉。如和水坝相比，每年经济效益为 16,100 亿日元。”^①另一方面，森林也有调节气候之功。森林可以增大下垫面的粗糙度，增多林间有机微粒和水汽凝结核，并能增加湿度，降低温度，截留更多的水汽，也可达到防风固沙的作用。可见大肆砍伐森林的结果，必然导致蓄水减少，呈现水缺乏。

清代是西北森林砍伐最盛的数百年，子午岭、黄龙山、劳山及陇东山林，已破坏无遗。渭河上游陇西林区，也仅剩寥寥无几的残

^①马杏绵译：《森林的景观施业》，转引自曲格平：《中国环境问题及对策》，北京，中国环境科学出版社，1989 年，第 339 页。

林丘陵。六盘山林区在清初还保留甚好，到清末也童山濯濯。贺兰山、阴山，经过数代长期的采伐，林木生长也是一蹶不振。这就使得原本缺水的地区，又失去森林涵养、阴翳水源的功能，雪上加霜。为扩大耕地面积而造成的森林植被大面积破坏，致使西北的生态环境达到脆弱不堪的地步。尤其是造成了在以农业为主体经济时代的生态环境的日益恶化。而水利是农业的命脉，既决定着农业的繁荣，又是置农业于死地的致命剂。自明代以来，西北就整体缺水，若能保住森林，使森林调解气候，尚可以涵养水源，但森林被砍伐后，所导致的严重问题之一就是干旱，相伴随的就是沙化现象加剧。此为水生态环境变迁之一。

西北虽然位于黄河上游地区，有着丰富的水能资源，但由于复杂的地势等其他因素的影响，无论是对地上水还是地下水的利用上，也都十分有限。尤其是在森林植被大量被砍伐后，涵养、阴翳水源的作用大大降低，这就形成了清代西北水资源匮乏的现状。下面就缺水的几种情况试做一具体叙述。

1. 凿井挖窖，以供日用之水

由于缺水，西北地区生计艰难的人们不得不忙碌着挖井修窖，耗费大量的人力物力将地下水或天雨储备起来供应日常所需。

宁夏海城缺水严重。不仅仅是农田灌溉缺水，民间饮用水也缺乏，人们不得不挖窖蓄水以供日常所用。据《重修涝池》记：“县城乏水，附郭左近之民以及城内官商营兵无不仰给于五桥泉水，一遇天旱，互相争吸，动致生事。即以处常而论，兵燹后元气未复，人烟寥落，实因水不足用之故。”不得已只好“挖窖蓄水”，地方官令“凡学堂营汛，居城绅商烟户，有力之家，均各用窖蓄水，以供饮食之用。”其贫苦小民则在西关涝池吸水，仍属不敷日用。”为解决缺水，县邑不得不借用地方守备之力而加以疏浚。海城县南门外

旧有涝池一座，为人工开凿。因咸同年间变乱而“尽行淤塞”。光绪三十四年（1908年）夏，县吏依靠地方驻军“督兵修挖”，并引五桥泉水蓄其中，以供民间汲用。^①

甘肃金县太平堡、买子堡一带，因地势低，又位于河流的下游，故而称为下川，这里众水汇归，又有簧眼泉、万眼泉和高家崖侧数泉，尽管比其他地方水资源丰富，水利条件也好，不过仍然是一个缺水的地方，“然遇亢旱，河水仍属细微，雨泽过多，地亩每被淹没，余山坡之地亩，十居七八惟待雨以润之。一遇旱干，则民心皇皇（惶惶——引者），束手无策”。当然，金县为防水旱而挖的涝池，倒是能够蓄水，“遇旱则引水以灌田，遇雨则用山坡余水以注池”。但所注之水“亦仅能供人畜之需，若雨泽延期，池水亦涸”。以至于造成这里“不惟民力难支，且恐无济于用”，这是“地之所以瘠，民之所以贫”^②的重要原因。为解决缺水，居民用水靠储备天雨，尤其在甘肃最普遍“各地多涸湖而无水，若掘地作井，虽至十丈不能见泉。盖雨水少则地下之水亦少，于是家各掘窖，深至数丈，窖底及环壁，镶以石，貯（贮）雨水备用。若冬季降雪，争收窖中，无扫（扫）而弃之者”^③。

由于甘肃地多缺水，人们珍惜用水的办法也比较多，乾隆年间，赵翼亲历甘肃后记载：

甘肃地少水，水甚珍。余尝遣一仆至皋兰，每宿旅店有一盂水送客盥洗，盥毕不可拨（泼）去，店家澄而清之，又供矣。^④

① 参见光绪《海城县志》卷10《艺文志》，光绪三十四年抄本，第341号。

② 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

③ 民国《甘肃省志》之《风土概况》。

④ 赵翼：《檐曝杂记》卷4。

陕北延长也缺水。城内居民日常用水均依靠泉水，而山区居民多用窖储水，以备不时之需。延水虽无杂味，但不能饮用，只能用于洗涤衣物等。^①

关中大地随着环绕西安城的‘八水’水量减少后，也处于干燥缺水的景况之下，史籍中常有如此的记载：“秦中地厚水深，山泽之气不通，每有恒阳之咎。”^②干旱无雨已是司空见惯。另外，西安地下少甜水而多苦水，即就是凿井打水，也不是每一口井的水都能够饮用。

在西北除了修窖储备雨雪，以备日常人畜所用外，加大对地下水的利用量又成为解决缺水的一种办法，尤其是所凿水井数量的增加更表明了对地下水开采量的加大。地下水是自然界供给人类的最好的饮用水，分布广而丰富，既能弥补地表水在时间分配上的不均，也能弥补地表水空间分配上的不均。地下水水质一般较地表水要好，尤其是水溶性矿物组分较高，自然净化度也高，更适宜人类饮用。但也不是用之不竭的。如果不合理地超量开采地下水，也将会使地下水开采量大大超过其补给量，导致地下水位连续大幅度下降，给人们的日常用水带来困难。

陇西自古“水利维艰，所有河渠仅毫发比”^③；“鲜泉水深，故难井。自有郡以来，惟引西南河水由坤隅入城，汇为数池”^④。所以郡民日常所用皆“取给于引流储泉”。“承平无事犹之可耳，临

① 参见顾执中：《西行记》，第 163 页。

② 毕沅：《陕西农田水利牧畜疏》，见《皇朝经世文编》卷 36《户政十一·农政上》。

③ 《陇西县志》卷二《山川》。

④ [明]杨恩：《巩郡新开永济渠碑记》，见《陇西县志》卷 10《文上》，影印本。

边之邑一旦有警,则汲道可断,流渠可决,万灶星罗,数池杯储。”^①况且,所引“河纤水耳源近流微,雨辄泛波齿郛,旱即烈日干沙,杯池星灶,民辄苦之”^②。为解决用水,早在明嘉靖二年(1523年),御史张鹏令民凿井得水,解除了因缺水而导致的“民日病”之状况,成为百姓一大幸事^③。时至清代,由于干旱加重,水资源减少幅度大增,不仅张氏所凿15井因过度取水而干涸(仅留二井),就是新凿之井,不是因地下水位降低,汲水量不大,就是由于水质咸苦不得饮用。所以百姓用水依旧艰难。乾隆年间,陈宏谋兴修关中平原水利时,就“凿井三万八千有奇”^④。清以后缺水现象更严重,利用地下水量也更增。据民国初年的不完全统计,甘肃有水井估计至少在7,000眼以上。而凿一井的费用常在数十万元。^⑤

清代西北战事频繁,仅乾隆年间就有2次“平准”、1次“平回”战事,官兵行军打仗途中,不论进军路途的选择,还是战备的需要,也常常遇到水缺乏的困扰。在乾隆十九年(1754年)第一次对准噶尔作战中,酌议分北、西两路进军,并于二十年(1755年)四月前至哈密、巴里坤兵营。但所派兵远近不等,只好分批赶行。陕西省兵属于西路,自咸阳分南、北两支西进,北支原定经陕西之邠州、长武至甘肃之泾州,再由泾州至兰州,前往甘州、凉州。但因途经的会宁、安定两地方极其缺水,这里“并无井口,乡民具食窖水。偶值天旱,水即无着落,则难以行走”^⑥。故而只好改由静宁州南,

①[明]杨恩:《凿井说》,见《陇西县志》卷10《文上》。

②《巩郡新开永济渠碑记》,见《陇西县志》卷10《文上》。

③参见胡纘宗:《郡中凿井计》,见《陇西县志》卷10《文上》。

④《清史稿》卷307《陈宏谋传》。

⑤参见《甘肃乡土志稿》,第373页。

⑥《宫档》,7788号,乾隆十九年1月六日陕甘总督永常奏折,见赖福顺著:《乾隆重要战争之军需研究》,台北:国立故宫博物院,1984年,第79页。

经渭源、狄道行兰州。同属西路的甘肃省兵，自嘉峪关西出后前往哈密，沿途也“多有戈壁沙漠，水草缺乏”，不得已只好“派拨官兵预先开挖水井”^①。在乾隆二十一年（1756 年），第二次进剿准噶尔中，陕甘总督黄廷桂为解决行军途中水缺乏问题，也只有“发动居民购备牛驴，多置水桶，先期驮水赴站预储”^②，方解决了行军途中供水难的问题。

以上所述人们所为，虽然缓解了一时燃眉之需，但伴随人口增加和需水量的加大，依旧不能解决水缺乏的实质性问题。

2. 农田灌水量增大，水（筒）车用量减少

在西北将专门用来输送水的工具称为水车（翻车）或筒车，可以通过机械传动车水灌田。但随着森林砍伐，蓄水量减少，尤其是农田灌溉水量加大，河流水量相应减少就成为必然，以至于水位下降，水车的功能失效。所以水车数量减少，也反映了河流水量减少、水缺乏的一个方面。为能对水车数量的变化有一个较为明确的概念，能有一个参照比较，我们不妨将叙述时段自清代向民国延续十几年，以便有一个较完整的交代。

光绪三十四年（1908 年）时，皋兰境内就有水车 157 辆，灌田 19,932 亩，^③其中黄河南岸有翻车 83 辆，比光绪初年减少 8 辆，灌田 8,403 亩；黄河北岸有 41 辆，灌田 7,150 亩；黄河上游诸滩有 4 辆，灌田 400 亩；下游有 29 辆，也比光绪初年减少 3 辆，灌田 3,979 亩。^④一辆水车平均能灌溉数百亩地。民国初期，皋兰地方在投

① 《宫中档》，7069 号，乾隆十九年六月二十四日甘肃巡抚鄂昌奏折，见《乾隆重要战争之军需研究》，第 81 页。

② 《宫中档》，13644 号，乾隆二十一年十二月二十日陕甘总督黄廷桂奏折，见《乾隆重要战争之军需研究》，第 85 页。

③ 《甘宁青史略正编》卷 30《承认共和边境宁谧时代》。

④ 据光绪《甘肃新通志》卷 10《舆地志·水利》影印本整理。

资兴建小型水利设施的同时,又建造、维修水车 92 辆,农田受益面积 55,963 亩。1934 年时,永靖有水车 53 辆,灌田 9,639 亩,靖远有 24 辆,灌田 10,800 亩,皋兰有 176 辆,灌田 29,710 亩,洮沙县有 1 辆,灌田 100 亩。以上合计 254 辆,灌田 50,449 亩。^①至 1944 年时,黄河沿岸的皋兰、永靖、榆中、靖远、会宁、景泰等县,共有水车 361 辆,灌溉面积达 96,280 亩。平均每辆水车灌地 267 亩。其中仅皋兰就有水车 203 辆,灌溉面积达 55,926 亩。^②详见图 4—1 所示:

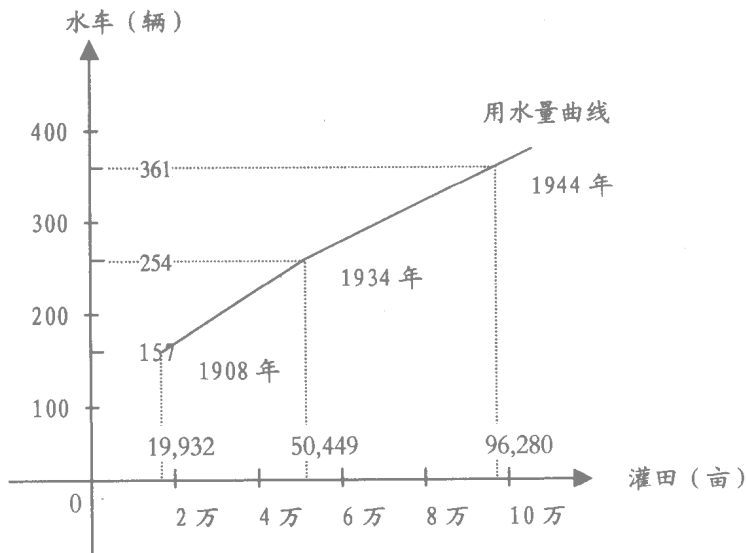


图 4—1 不同年份黄河沿岸水车数量与灌田亩数关系示意图

从水车与灌田亩数变化的示意图可以看出,运用水车数量的

① 李祖宪:《甘宁青之水利建设》,载《新西北月刊》,1941,4(5)。

② 参见《甘肃经济史》,第 126 页。

增减,表明用水量的增减,尤其是农田面积增加几乎是以往的 5 倍,从 1908 年的 19,932 亩增加到 1944 年的 96,280 亩,同时每部水车的单位灌田面积也增加了一倍多,从 1908 年的每辆平均灌田 126.95 亩,增加到 1944 年的每辆平均灌田 266.70 亩。这就是说单位农田受水量在大大缩减的同时水资源的高耗程度在加大。这样的结果就会在一定程度上导致河水水位低落,同时因水车对水位的涨落缺乏适应,尤其是水位下降,水量的损失过巨,水车吸水高度受到车轮直径的限制等,逐渐被淘汰。当然,水车被淘汰也由于近代电力机械提灌的使用,同时随着社会生产力的进步,被其他一些水利设施所取代也是主要原因。

在新疆农田灌溉用水,除去大家熟知的坎儿井外,缺水灌田的方法和原理也是仿照龙骨车一类的水车,只是出现和使用的时间较晚,大约是在 20 世纪初。不过纪昀在《乌鲁木齐杂记》中记载了曾经商议建造“龙骨车”浇灌水的事情:

又田高于水,水不能上。余又欲睿区(浚渠——引者)建闸而多造龙骨车,车之入田,众以为庶几,未及议,而余已东还矣。^①

所以,直到 1916 年前后,新疆才有了与水车原理相似的运水记载。绥来县修筑的新顺渠,就因为地高水低,无法引灌河水。于是,知县便“仿照内地水车之法”;安木轮于大河,引水上木槽,下流于新顺渠”^②。

所以,在新疆引山泉或泉水灌溉最多的就是坎儿井。坎儿井

^①纪昀:《乌鲁木齐杂记》,见《小方壶斋舆地丛钞》第二帙二册。

^②《中国经营西域史》,第 648 页。

为防止渗漏，还在暗渠底铺以毛毡或木板等特别的装置，以解决农田灌溉用水困难。哈密因土壤沙碛，引水渗漏居多。光绪三年（1877 年），张勤果令军士开哈密东北石城子渠，引库车图水，就“用毡单贴地数十里以承流”^①，当时称为“毡工”。尽管“所费甚巨”，在当时依旧是防止水渗漏、流失的一种好办法。光绪八年（1882 年），乌鲁木齐提督金运昌引山水灌田时就“用毛毡内垫，外涂灰土以通水道，未久，毡腐，水仍漏伏于沙，后山之水遂绝”；只好改用木槽引水。十二年（1886 年），署知州潘效芬“始改用木视（笕），节节导引，其流始畅。其视数年一易，以防腐朽之”^②。木槽的使用和这里多沙质土壤、水缺乏有很大的关系。^③

3. 农田灌溉扩展，河流水量减少、干涸

西北缺水还表现在因森林植被被破坏、滥耕，以致农田灌溉亩数大增使生态恶化而导致的河流干涸，泉水枯竭。这一现象自明清之际就已经出现于陕北边外。明正德中，刘天和修筑铁柱城以防御北方蒙古骑兵，就是利用了这里的铁柱泉，并框铁柱泉于城中心，以为日用和灌溉之需。刘天和为落实且耕且战的屯田政策，令 500 士兵在城周围垦种，由于草原沙深土浅，繁茂的地表蒿草被铲除后，地表下的粉沙就开始大量暴露出来，开荒没有几年，没有植被保护的地表，一遇大风，风吹沙扬，耕地荒芜，泉水干涸，铁柱泉被飞沙填埋，城池也被风沙掩埋。

① 《辛卯侍行记》卷 6。

② 《新疆图志》卷 73。

③ 不过“水槽接引”的办法，在雍正年间就已存在。据《西域水道记》卷 3 载：“陕甘总督黄廷桂奏言，查雍正年间……臣委总兵王达勘得尖山子起，至奎苏一带百余里间，从前地亩，旧迹具存，系取南山之水，共有正渠九道，自山口以外，多渗入沙碛，须水槽接引，方可畅流。”疑这里的“水槽”可能就与木槽相类似。

入清后的康熙年间,许多地方的河流泉水也在不断的引用中消逝。陕北靖远神木山多林木,涧多甘泉。于是人们便筑哈家坝引泉水以灌盐池,至道光年间时,甘泉均干涸湮废。^①甘肃合水县城外原本有圣公泉,有碑有亭,土人称其水能治病,至乾隆二十六年(1761年)时竟也成‘枯池活景也’^②。

河西走廊黑河水灌溉甘州农田,旧引有渠 47 条,也有说为 52 条。黑河之水源于祁连八宝雪山,源流之所以经久不涸乏,全仗八宝山一带森林能积雪融化归河。形成了“河水涨溢溜高,方可引以入渠;若河水小而势低不高,则不能引入渠”的景象。但随着祁连山森林被砍伐,雪水减少,能够灌田的水渠也相应减少。至清末时“调查所得只三十七渠,盖年益久而所废愈多矣”^③。山丹县城南山的山河水,也源出祁连山,北流经梨园口一带灌溉农田。早年因这一带森林茂密,河水也旺“甘人材木率取于是”,且“泛时可运巨木,木商赖之”。至乾隆年间,其下流也“多涸竭不时”^④。武威平素因有祁连山雪水融化,水资源尚且显得丰富,但一遇水旱,“山雪即微,川源复弱”“维时家家禾苗望救,水贵胜金。”^⑤永昌水资源也缺乏“倘冬雪不盛,夏水不潮,常苦涸竭。泉虽常流,而按牌分沟,一牌之水不能尽灌一牌之地。炎夏非时雨补救未见沾足也”^⑥。

宁夏中卫县的帖渠,又称太平渠。自县西南边墙抵河处开口引水东北流,灌城及柔远堡田二万余亩。至清末时也由于水流量

① 参见道光《重修靖远县志》卷 2《山川》,道光十三年本。

② 乾隆《合水县志》卷之上《古蹟》,乾隆二十六年抄本,第 345 号。

③ 民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

④ 乾隆《甘州府志》卷 4《山川》。

⑤ 民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

⑥ 乾隆《永昌水利图说》又民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

减少后造成‘岸徙口窒,河水低落,即不受水’^①。金积县的汉渠和秦渠于明初时加以疏浚,并以石易木。其后河势日下,二渠常苦无水,不得不新开迎水口,不时疏浚。康熙五十二年(1713年)同知祝兆鼎重修东岸。乾隆三十八年(1773年)灵州知州黎珠请帑银4,000两,捐粮600石,为秦渠创迎水新口,随流垒石,筑为长湃,分支渠九,灌田约千顷,利赖者百余年。至嘉庆年间,灵州知州李培荣又修浚南北涝河。随着上述水利工程的不断修建以及用水量的加大,水渠缺水现象反而更严重。

所以,为开垦田亩,增加粮食生产,无序兴修水利工程活动加剧,例如改变水道,在某种程度上恶化了水生态,河水量减少。雍正十年(1732年),安西兵备道王全臣相度疏浚安西水利,因疏勒河水量小,水势弱,流域田亩不敷灌溉,故将原本流入布鲁湖之水改道入于疏勒河,并引‘众沟泉以成其盛’^②的同时,又于布鲁湖尾流处开渠一道,并汇集湖周围众泉之水南引入渠灌田,不仅布鲁湖水减少,众泉之水也弱,势必影响到周围水生态。

客观地说,有河流的地方当是水资源丰富的地区,但事实上由于河流周围生态环境恶劣,也导致水不敷用。狄道北境的洮沙县,有洮水纵流城中,但至清末民初时“水常干涸”^③,田地又多为沙质,风吹飞散,尘埃蔽天,昼为之暗。又如渭水横贯天水全境,为此,改秦州为天水。但事实上,天水全县‘水少山多’;‘县境山地多为农人耕种’。尽管渭水在县城南岸接纳藉水、纳覆泉水,但水分布不均,山上水贵如油,徒望河水东流,而山下‘常溃决为害’^④。

① 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

② 民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

③ 民国《甘肃省志》之《洮沙县》。

④ 民国《甘肃省志》之《渭川道·天水县》。

河水两岸之民不得已常筑堤以防泛滥。

清代整个甘肃高原,缺水现象日渐加剧,农田沙化严重,成为灾难。地近内蒙古阿拉善左右旗的民勤高原,虽然地势平坦,弥望无际,但高原内之河流皆由祁连山北麓注入,由于高原面缺乏植被,没有阴翳水脉的条件,所以“河水大部渗入沙土中,水势并不畅旺。且高原内大风起时,流沙成灾,所成之流沙丘陵有高至六十公尺左右者”。位于河西走廊中部、靠近额济纳土尔扈特旗的金塔高原,也因缺水沙漠化严重,其东部形成流沙,中部多砾石,西部则为戈壁。地近新疆的安西高原“内流沙甚多,大部皆为戈壁,破碎之石片铺地,成青黑色,苍茫无际,不草不树,狂风迅烈,吼声如雷”^①。水资源缺乏,生态条件极差。

新疆缺水是司空见惯的事实。尽管新疆是西北地区山岳冰川最发育的省份,占全国冰川面积的 45%^②,河流湖泊等给水均源于冰川雪山融水,形成与陕、甘、青、宁地区不同的特殊性,尽管如此,也依然存在水资源缺乏的问题。从气候因素来看,由于乾隆以来人口增加最快,农业垦殖最广,草原草场植被缩减迅速,在一定条件下也影响到气温升高,气候暖期来的较早。加上这里原本就是干旱半干旱地带,对冰山固体水库的容量消耗增加,水资源减少。据道光元年(1821年)时的记载:“二三年前冬雪多而春寒久,雪消徐而水常足,原可大有利益。近来冬雪略少而春暖常早,山中积雪春日已消十分之五。种植之初,用水不多,至夏间用水渐多,而山中积雪已少”^③。这时已经出现了水缺

① 《甘肃乡土志稿》,第 113 页。

② 参见马应贤主编:《新疆·地学·研究》,乌鲁木齐,新疆人民出版社,1995 年,第 104 页。

③ 《新疆识略·伊犁屯务》卷 6。

乏的现象。

新疆的有些地方原本就存在水生态脆弱不得利用的现象。北疆的吉尔吉斯草原“活水特别缺乏”，即便是“山石高地上有泉水，在草原上也有湖，不过几乎全是咸水湖”。再加之干旱半干旱地区自然生态环境造成的蒸发和渗漏，山地和干燥面积所占比重较大，水资源利用率低。而在有些著名的大河流域，原本水资源很丰富，但由于自然气候以及人类利用水利的能力低下，水资源依旧缺乏。北疆的伊犁河，是一条多水的支流，源于天山山脉的长年冰川积雪，有支流喀什河等。当汇入伊犁河的支流从峡谷里奔向广阔的草原山麓时，还是些汹涌澎湃的急流。“但由于大量的水被分输到各条灌溉渠，灌溉着酷热的伊犁河流域的农田，等到他们流入伊犁河时，已经成了一些狭小的、水量极少的小河了”^①。可见水资源的大部分均用于灌溉农田了。当然阿拉套山脉的长年积雪在很大程度上也依靠覆盖山脉的森林生态的作用。另外，在清末民初的几十年中，因灌溉地亩日扩，水灾逐渐减少。待河水灌溉的地区，待河水流入平原后，既无山岭石坝以阻其锋，更无茂树密林以遏其势，无拘无束，盲目而行，也无端耗费了水资源。

在新疆，水资源利用上的差异与这里自然环境关系极其密切，直接影响到水资源是否得以利用或地区水生态环境的优劣。比如在南疆叶尔羌境坡斯坎木所属的通古斯小庄、别什干庄和孔额塔庄一带，布满草湖，而且西滨大河，依赖着丰富的水资源。但是，农业灌溉并不理想，由于受上游村庄用水的节制，“每于冬间，值上游村庄秋收毕，余水尽泄于下流”，导致这里“一派滥觞，竟成

^① 《天山游记》，第 51、73 页。

泽国’^①。

4. 降水量少,蒸发量大,造成缺水

森林除了涵养水源,还有调节气候的功能。茂密的森林无疑会对一地的气温产生影响。从森林降温的角度讲,没有森林植被遮掩的大地,在阳光的灼射下,蒸发量必然加大。西北水资源缺乏方面不可否认的一个自然现象,就是年降水量稀少和蒸发量大。尤其是甘肃“为十八省中雨量最少之省份”^②,自东至西,降水量依次呈现出递减的趋势,蒸发量呈现出递增的趋势。如果能有广袤的森林调节或缓解气温,也能够使干燥的西北多一些水汽,但事实上,随着人口增加、森林减少,生活用水和生产用水加大,特别是人们污染大气的活动愈来愈加剧,生态环境脆弱度加强,缺水现象也日益成为社会问题之一。

降水量和蒸发量等要素是现代气象学的术语,很难搜寻到清代在这方面的记录和资料,西学传入后,尽管引起人们的重视,但对于经济文化都相对落后的西北地区,依旧没有太多的影响。要清楚地、多视角地用“量”的概念表述和分析西北地区由于气候造成的水缺乏问题,还必须借助距离清代最近的民国人们的记录和资料。好在一地的气候受当地地形、大气环流等因素影响,是一个相对恒量,在短时间内不会有大的波动和改变,这也为我们解决了资料利用的难题。以下我们就援引民国为稍后人们记载的降雨量和蒸发量的数据加以论证西北地区水缺乏的另一个原因。

甘肃陇南天水一带的年降水量平均在 500 毫米,稍南部的岷

①佚名编:《新疆志·叶尔羌城图说·河源水道》,见《清代边疆史料抄稿本汇编》第 21 册。

②民国《甘肃省志》之《种族人口》。

县为 600 毫米 中部的皋兰一带,年降水量平均在 200 毫米 ~300 毫米之间,而河西一带的年降水量最低,高不过 100 毫米。而就地理位置来看,甘肃深处大陆中部,气候干燥多风,尤其是日照时间长,大大增加了其蒸发量(见表 4—1)。

表 4—1 1933—1940 年皋兰县的降雨量和蒸发量表

年份	降雨量(毫米)	蒸发量(毫米)	附 注
1933	356.5	1,129.1	
1934	452.9	6,441.0	蒸发量 5 月以前无记载
1935	346.3	803.6	
1936	346.5	1,257.4	
1937	315.1	738.3	蒸发量 4 月以前无记载
1938	237.9	1,704.2	
1939	246.2	1,325.1	
1940	277.9	1,813.6	

资料来源 李祖宪：《甘宁青之水利建设》，载《新西北月刊》，1941 年第 4 卷第 5 期。

上表所示，甘肃中部皋兰的年蒸发量大大超过了年降水量，最高的年份为 1940 年，蒸发量几乎是降水量的 5 倍。据统计，每年降雨量的 70% 又都集中在 7 月 ~9 月三个月当中，而是时又正是农作物收获季节，需水量小，很容易发生涝灾。冬春及初夏，农作物需水量大，但降雨量却极少，一般不及 100 毫米，而此时正是大风时数最多的时候，日照时间又长，稀少的降水难以补充大量的蒸发，势必造成干旱。如此脆弱的生态条件，在理论上几乎没有大规模发展农业种植经济的可能性。

在青海的柴达木盆地，由于其气候属于温带冷性荒漠或温带荒漠，所以，这里温度低，雨量小，日照强，也决定了降雨量和蒸发

量的反比关系。柴达木盆地雨量极少,雨量分布由东至西逐渐减少,盆地东部希里沟、察汗乌苏等地雨量可达 100 毫米左右。盆地中部格尔木和西部的茫崖都不超过 50 毫米。据记载‘1955 年 6 月 21 日格尔木下了一场雨,据说是当地的一场大雨,雨量仅达 3.3 毫米。’这里干旱气候造成的蒸发量却是惊人的,蒸发量远远超过了降雨量。如 1955 年 5 月份蒸发量达 390.1 毫米,而降雨量几等于零。6 月份仅上旬蒸发量即达到 281.5 毫米,而降雨量只有 3.3 毫米。^①

陕西情形与上几地雷同,也因空气干燥,蒸发量大。仅 1930 年西安地方的蒸发量记载来看,总计 1,575 毫米,超过全年雨雪量的三倍多。而降雨分布,多在八九月,四五六七月较少,此种状况再加之干旱直接影响到作物的生长不说,很有可能导致涝灾。如此,多雨季节水无处蓄积,一泻千里,冲刷为害 需雨之时,雨水无从取之,点滴难得。即便是降雨量分布较为均匀的地方也还有其他不利的自然生态因素,如黑霜、冰雹等灾害。耀县以北的山地,就存在早春三月落黑霜,夏末秋初遭冰雹的情况。这种自然生态的脆弱性所呈现出的不可逆性特点也是榆林等县作物连年歉收,关中各县颗粒无收的原因之一。

此外,值得一提的是自清末以后,西北气温升高的趋势已十分明显。光绪三十四年(1908 年)成书的宁夏《海城县志》中提到该县气候有转暖的征兆。志云“陇东地气最寒,海城尤甚。莫(暮)春,草不始萌,初秋先以零落,故农务必及时耕种。旱则不生,而迟则不实。入冬坚冰冻结,泉涧断流,百夏始解。五六两月,每苦旱干,雨即多雹,余则雪不及时,不为灾异……近年季夏稍热,殆天道

^①数字均见《柴达木盆地植被与土壤调查报告》第 5 页

西行之证欤。’^①新疆也出现气温升高的现象,至光绪年间,北疆气候转暖,“省城一带冬日河流不冻,阳光和煦,非复昔年凝寒景象”。而以往哈密、吐鲁番一带戈壁枯燥,“常经年不雨”,自设行省后,烟户稠密,地气转暖。^②气候转暖的迹象,持续影响至民国初的陕北地区。据这一时期农业专家李振君对陕北农事考察时气候方面的总结来看,陕北各县的气温较西安的温度低。西安地方4~9月的平均气温在23℃~28℃,而1月~3月,10月~12月的气温平均增4℃~5℃。此组数字所显示的温度均较往年偏高。究其原因,如当地老农所言,“以前小麦或秋种或春播,但自民国九年甘肃大地震后,地温似较增高。’^③兰州在1920年地震后,也热度骤增,以至于‘冬至后,河流如故,有时不结冰桥,与二十年前情形迥异’^④。从当代生态学和气象学的角度来看,大地转暖,气温升高的温室效应就是人类所生存环境生态变迁的表象,但森林调节气候的功能始终没有被否认过,尽管影响气候的因素有多种多样。

二、森林防止水土流失、固坝功能消失与水土生态恶化

森林有蓄水拦水、调解河川流量、减轻水土流失的作用,“有林地的土壤流失量比无林地的土壤流失量少57亿立方米”。当然森林还有固土固石的能力,有森林的地方,“每年可减少1.3亿立方米的崩塌量”^⑤。所以森林一旦破坏,人居生态环境就会失

①光绪《海城县志》卷1《建置志·气候》,第341号。

②参见《新疆地理植物考》,186页。

③《农业上的鸟瞰》,见《西行记》。

④《甘宁青史略副编》卷1《地质》。

⑤据《中国环境问题及对策》第339~340页所述,在日本,防止土壤流失量,如以建设堤堰计算,每年经济效益为22.700亿日元,固土固石土量如以建成防砂堤堰计算,每年经济效益为500亿日元。

衡，水土流失加剧，水堰淤塞严重。是为森林砍伐后所造成的水土生态恶化的环境变迁之二。具体以陕西为主体的几大河流域、甘青宁和新疆三部分来看：

1. 以流经陕西境内为主的几大河流域土壤、水生态恶化

清代西北森林植被遭到毁灭性破坏最突出的地区当属陕西，尤其是位于汉水上游的陕南山区，因而这里土壤和水生态的恶化程度加剧。

如前所述，陕南山区自乾隆以来，森林植被遭受了空前破坏。森林植被消失后，山体失去了大树树根盘根结固水土的植被保护层，造成了严重的水土流失，使流经境内的汉水流域水文恶化加剧，以至于河流河床填高，水利工程湮废、淤塞，人居环境趋于恶劣。当然就陕南森林生态的土壤结构来说，也具有脆弱性，但盲目的垦殖是祸源。乾嘉时期严如煜就说道：

山之沃而土性稍坚，山民遇有溪泉之处，便开垦成田……^①

山内陵峦峻大，溪涧亦多，当夏秋雨潦既降，山涨暴发，波涛之急，山民名之曰“竹筒”……山内蛟雉最多，百姓不知伐蛟之。蛟起崩山裂石，坡坳之间，庐舍人畜被山水推去者往往有之。^②

一针见血地揭示了水土流失与“山民在溪泉之处开垦成田”的关系和山洪暴发时洪流巨浸对人居环境的侵害。当然“起蛟”之说，是古人对“泥石流”地理现象的认识，在这里也反映了水土

①《三省山内风土杂识》，第14页。

②《三省山内风土杂识》，第26页。

流失的严重程度，反映了人们对山洪灾害变异的一种畏惧自然的见地。但不可否认，人类大规模砍伐垦殖等活动加剧了森林生态的失衡，导致了水土资源生态恶化。

生态环境剧变还在于长时段的蓄积，经历了一个积重难返的量变过程。陕南山区对森林的开发垦殖在明中叶就已经开始了，从此，生态失衡凸现，尤其就弘治十一年（1498 年）和万历十一年（1583 年）的两次汉江特大洪水灾害的最高水位线记录来看，均为历史最高记录，分别高出 年水位最高警戒线约 厘米和 厘米。^①生态失衡的历史欠账遗患至后世就是一遇洪涝即成灾，且恶果不堪设想。康熙三十二年（1693 年）五月，汉水暴溢，冲崩堤岸“凡惠家口、石佛庵皆哆然巨壑，奔流南注，而陈、施二沟之水，东西并下，怒浪滔天，与汉水合流，突薄郡城，淹没官舍民居殆尽。”^②康熙四十五年（1706 年）“城复圯于水”^③。上述失衡程度至乾嘉时期因砍伐森林与实施垦殖更加速化，以至于“沿栈山林开垦略尽，土浮石松，夏秋雨发，淤塞道中，各溪河乱石填高往往水与路平”^④。尤在汉中和兴安两府恶化最剧。

兴安府的平利县有一大桥，名曰“六郎桥”，该桥的兴废，也反映了水土流失的一面。据《创设坝河垭公渡记暨公议船规碑》记载：“乾隆前，汝河口两岸石嘴造有铁锁（索）桥以济行人，名曰六郎桥。年湮代远，无石刻可查，不知六郎何神。乾隆后，人烟日多，山地渐渐开垦，暴雨暴雨，沙土将河填高，石嘴

① 参见《安康碑石》，第 10 页。

② 康熙三十四年《修仁寿桥碑记》，见李启良等校注：《安康碑版钩沉》，西安，陕西人民出版社，1998 年，第 275 页。

③ 嘉庆四年《重修兴安府旧城碑》，见《安康碑版钩沉》，第 35 页。

④ 严如煜：《栈道图说》，见《留坝厅足征录》卷 2 又民国《宝鸡县志》卷 11，陕西印书局铅印本，民国十一年。

湮没,六郎桥化为乌有。’^① 位于汉江北岸的旬阳县桥儿沟古桥,也因嘉庆二十四年(1819 年)六月间‘洪水横流’而冲坏。^②

嘉庆末年,“向皆平衍”的紫阳县长滩,就由于森林砍伐后的水土流失而造成‘沟水暴涌,石高数丈’,以至于舟楫不通。^③ 道光后期,紫阳知县陈仅在县志的序中就谈到了山地垦殖过度后环境恶化的问题,其中有“路角涧滨,无跬步之地不垦,其用力勤矣。而戴土之山,先涝而溃,未曠而龟,偶有丰收,亦无宿蓄”^④。知县朱允治亦云:“紫阳多崇山峻岭,民所耕以为食者,皆陡坡石蹟,旬日不雨则苦旱,久雨则又苦涝,甚则奔溃冲崩。”^⑤人们辛苦劳作的结果,被恶化的水土生态所吞没,到头来依旧是食不果腹,惨状万千。

所以,道光时期兴安府环境恶化的程度加剧,石泉县:“山中开垦即遍,每当夏秋涨发之际,洪涛巨浪甚于往日。下流淤塞,则上流泛滥,沿江居民沉灶产蛙,亦其常矣。”道光二年(1822 年)八月,汉水出现了一次前所未有的大水;“大雨弥旬”;“水洩不及,汹涌澎湃”;“诸水混一,茫无际涯”。石泉县“数十里皆成泽国,城亦崩陷倾圮,东西房屋漂没无存。”其为害之烈,地方志称“为从来未有之灾”^⑥。

汉中府西乡县城北的山林,自乾隆以后渐次开垦,一遇山水不仅农田被冲,城内也被淹没。所以,县邑屡屡发布禁令,封禁北山,种植各种树木,以防止水土流失。道光十五年(1835 年),汉中西

①《创设坝河埡公渡记暨公议船规碑》,见《安康碑石》,第 341 页。

②参见嘉庆二十五年《重修桥儿沟桥碑》,见《安康碑石》,第 120 页。

③参见民国《重修紫阳县志》卷 1,民国十四年石印本。

④民国《重修紫阳县志》序。

⑤民国《重修紫阳县志》卷 1。

⑥道光《石泉县志》卷 1《地理志》。

乡县木马河周围水生态失衡，就因森林砍伐所致，引起了当地士绅的关注，纷纷捐资捐树。事件经过在知县胡廷瑞的《捐筑木马河堤碑》中有详细的记述：

邑治南凌木马河，河水发源巴山，由县南转经县东，折北会洋水合流入汉者也。曩时岸高河低，去城稍远，民不知有水患，近因林箐开垦，沙泥壅塞，水势亦蔓延无定，逼近城垣。壬辰秋，大雨浹旬，波涛汹涌，冲塌南关房屋无算。嗣是渐冲渐圯，水涨河溢，街道几为河道。甲午夏，余奉简命，来守斯土，则见沿河一带，或立柱入水，架梁棚板以构屋，或补葺倾圯，支扶潦倒以栖身，而水犹湍激岸角，靡所底止，不禁浩然兴叹。若不早为之所，一旦狂澜莫测，关厢将没于河伯，城垣亦倾为泽国矣。

遂为防患于未然，在‘爰以鹤俸二百千’倡捐的同时，鼓励绅耆商庶踊跃捐助，共捐‘钱二万五百七十千有奇，复捐花栗木树二千六百八十余株’^①。不过是年水灾不仅波及面广，涉及汉中和兴安两府，而且灾情严重，故地方官多次奏疏上报灾情。暂署陕西巡抚汤金钊就奏称：“陕省西乡县南关有木马河一道，节次水涨，逼进城根，冲刷城南铺面民房，并分驻该县大巴山巡检峡口街道滨临河岸，均须修筑堤防。”^②陕西巡抚史谱上疏，详细言明兴安府城受灾情况：

①《捐筑木马河堤碑》，见《汉中碑石》，第266页。

②水利电力部水管司科技司、水利水电科学研究院编：《清代长江流域西南国际河流洪涝档案史料》，北京，中华书局，1991年，第787页。

府城东、西、北三面逼近汉江，自八月初八日至十二日大雨如注，江水泛滥，更兼东南施家沟、陈家沟、黄羊河山水泛涨，围绕城垣……连日雨势不止……十四日三更时分，忽闻城外水声如雷，是否起蛟，黑夜无从辨认，但见郡城东、南、北三面同时倒卸，水高数丈，由城直入。

从此次水灾后的统计来看，受灾严重，损失惨重。洪水的状况描述如下：

冲塌城墙一千二百二十七丈零，城楼五座，其余城墙、城楼俱皆鼓裂歪斜。东西北护城土堤三道，冲塌二百五十丈零，庙宇、考棚、书院、仓廩、监狱、文武衙署，以及教场、演武厅均多倒塌……统计城内关厢被水灾民四千二百一十二户……实在乏食贫民三千八百九十一户，男女大小一万六千九百六十九名口……又淹损男女大小三千六百八十三名口，并冲塌房间。^①

生态一旦失衡，即很难在短期内恢复，就是归复，也已经不是原来的程度，趋势弱化已成为定势。当然这这也是一个被常人极容易理解的很浅显的道理。因为山体植被是经历了几千年的发育才形成的，尤其是森林植被，盘根固结，没有数十年不成。陕南老林开垦既遍，必定无法防御难以预测的山洪水灾，或更恶劣的灾害。光绪十五年（1889年）兴安府再被水灾，就是“数十年未有。”而且“山水不时涨发，沟圳港渠到处盈溢，傍山滨水田

^①《清代长江流域西南国际河流洪涝档案史料》，第754~755页。

地冲刷淹没”^①。

没有植被保护的土层，一遇大雨，不及渗浸，极易造成水土流失，如光绪二十一年（1895 年）紫阳县暴雨，大水任河自毛壩关以下各市镇冲毁铺房祠宇几半，淹没畜物无数，元气自此大损。二十九年（1903 年）又大水，汉王城街坊冲塌过半，损民房畜物无数。^②

汉水上游的滥垦给下游造成很大的灾难。林则徐在主持河工时就明确地提出：

襄河河低从前深皆数丈。自陕省南山一带及楚北之鄖阳上游深山老林尽行开垦，栽种苞谷，山土日掘日松，遇有发水，沙泥随下。以致节年淤垫，自汉阳至襄阳愈上而河愈浅……是以道光元年至今，襄河竟无一年不报漫渍。^③

汉中留坝厅一带，“每年夏秋雨多之时，山水暴涨，挟带泥沙。一经平减，不无沙泥停滞，计日积厚一钱，累年即将盈尺矣。”^④水文恶化，水土流失，渠道湮塞达到惊人的地步。金洋堰是汉中西乡县一重要水利工程，其“灌田之多，泽被之广，则莫以金洋堰为最……顾代远年湮，倾圯遂多。乾隆辛未（1751 年）之夏，暴雨丕作，冲崩坍塌，堰之故址，杳乎不可复识”^⑤。

如果说乾嘉时期陕南水土流失频仍加剧是生态失衡的一个特

① 童兆蓉：《沥陈各属歉收情形请拨款采粮平糶禀》，光绪九年八月七日，见《童温处公遗书》卷 3，光绪刻本。

② 民国《紫阳县志》卷 5《纪事志·灾异》。

③ 林则徐：《筹防襄河隄工疏》，见葛士濬：《皇朝经世文续编》卷 98《工政十一·各省水利（上）》，载《近代史料丛刊第 75 辑》741。

④ 光绪三十年《留坝厅水利章程》，见《汉中碑石》，第 372 页。

⑤ 乾隆十七年《邑侯刘父母重修金洋堰颂德碑》，见《汉中碑石》，第 214 页。

征,那么自道光以后,汉水流域的河流泥沙淤积,堰渠淤塞废弃又成了日益突出的农业水利问题。

安康大济堰修筑于乾隆三十六年(1771年),至道光年间时,也因水渠淤塞等现象而失去了往日的经济效益,尤其以棉花沟水道为甚。棉花沟用水源于土寨子,水南流10余公里,西行流入付家河。修筑大济堰后,横截沟水,以资灌溉。“惟沟水来源既远且迅,水消易涸,一遇猛涨,挟沙泥而直下,堰身峻狭,载沙南行数十步中立行阻塞”,久而久之,导致“棉花沟身沙泥日积日高,沟底已与地埒”“无岁不忧水害”^①。另外,汉中凤县大散关原本也有灌溉之利,后来也因河身沙石积高,使两岸田亩减少。洋县的杨镇堰就因“每年堰坎冲塌,渠道壅塞”^②,不得不派夫疏浚。勉县境内的海棠堰、张家堰、康家堰等堰口也因泥沙淤塞,河身抬高,堰口沦入水中,无法取水,又不得不借用天生堰、金公堰等水利灌溉。泉水堰也由于“过多泥淤石梗(埂——引者),沟渠塞满,堤垠无形”^③。城固五门堰在清初时,民尚赖其利,后也因“流沙所摧”等原因而日陵月削,所能灌田的亩数由三四万亩减少到光绪初年的二万八千多亩。为此,历代葺颓补坏,不知凡几。仅可考者有道光十七年(1837年),重修五洞。^④清末民国之际,洞底冲崩;“从下视之,洞梁之断痕渐著,见者莫不忧之”,遂加以修葺。之后数十年因暴水“又遭崩摧,路倾田陷,接比相沿”。为此,又不得不兴修水利^⑤。

①咸丰二年《大济堰棉花沟水道议》,见《安康碑石》,第192页。

②同治三年《洋县知县颁布杨镇堰编夫格式告示碑》,见《汉中碑石》,第298~299页。

③同治五年《修复泉水堰碑》,见《汉中碑石》,第299~300页。

④参见光绪元年《五门堰复查田亩碑》,见《汉中碑石》,第324~325页。所谓五洞者,为进水之五洞,³洞在内,²洞临河。但河底沙质,日流月削,岁月渐低,²洞之基不固。

⑤参见民国二十三年《五门堰重修二洞碑》,见《汉中碑石》,第434~435页。

渭水流域水生态恶化，与农业垦殖有着直接的关系。乾隆时期卢坤的《秦疆治略》载录了渭水流域水土流失、水文恶化的现象，也是由于江楚客民涌入宁陕厅一带后，垦山种粮所导致。“至南山一带老林开空，每当大雨之时，山水陡涨，夹沙带石而来”，其结果是“沿河地亩屡被冲压”^①。在华州，川广游民纷至沓来，垦地播种苞谷，伐木砍柴，焚烧木炭。“惟近山近渭之处，每遇暴雨，非冲开峪口，水势奔腾，沙石冲压地亩，淤塞河身。即渭水涨发漫溢田庄。”^②据王元林（1998 年）研究，有清一代的近三百年，渭河交口以下下游共涨溢 46 次，平均每 5.8 年涨溢一次，涨溢的范围多在滨河滩岸，尤以华阴、华州和朝邑一带较多，涉及渭河下游沿渭各州县厅。^③

泾渭流域的水文恶化自清初以来愈来愈烈，步入民国，恶化更严重。在此，我们不妨引用顾执中考察西北路经咸阳时，对渭水恶化现象的描述：

渭水颇浅而狭，水流在河之左侧，阔度只及寻常之小溪，其低涸处虽无水，而泥土松陷，艰于行走，涉水者先由驮夫荷诸背上，负之至渡船……客满后，渡船始缓缓行动，到达彼岸。渭水水流颇急，挟多量之土质而下行，行至地势平坦之处，水流亦稍缓，所挟以俱来之泥沙遂沈殿（沉淀）于河底。如此继续不已，河身遂日高，水流亦淤塞，而为害于民。

① 《秦疆治略·蓝田县》。

② 《秦疆治略·华州》。

③ 参见王元林：《明清渭河下游河道的变迁》，载《中国历史地理论丛》，1998

（2）。

与渭水相较，泾水则是如下情况：

似尤湍急，平日泾清渭浊，而是日则泾水中亦挟巨量黄土，顺流而下，可谓泾渭不分。惟缺乏雨量，枣树和棉未能充分生长。^①

这就是当时泾渭流域的令人堪忧的水文状况。

这一渭河水文条件与所流经区域的植被生态环境密切相关。渭河自发源于渭源西南山谷后，东北流经陇西、天水等县，再自陕西、潼关而西北之三河口入黄河。因所流经段的上游——渭源县有着相对较好的森林草丛植被，故而昔日一直是上游水清，水文状况好。在渭源县的五竺寺一带，“苍松拖地，绿杉冲天，松风潇灑”，有森林面积 6 方里；“林柏参差，林地蜿蜒”；“山势迴绕，山脉网布，除种植农作之处似梯田外，率皆杂草丛生，山色葱翠，不复如黄河流域的童山濯濯”^②。而渭河中下游浑浊是与森林分布和流经区域的土质有关，所流经沿岸附近一是森林植被生态差，陇西、天水一带森林生态失衡；二是流经区域多系黄土红土构成，易被河水及雨水冲刷。不过渭河上游的森林生态也处于人为破坏和自然损害中。距五竺寺 20 余公里的马鹿山，虽也是“森林葱蔚”，但山岭岩隙松类均生长在岩石，受植物根部之侵蚀，崩裂风化作用较强。另外，距离马鹿山西北 5 公里的首阳山，除有人工造林六七亩外，天然森林因砍伐过多，也多呈现出山荒林秃之象。

西北最大的河道——黄河的水文条件与流经周围的生态环境，也呈现出水土流失、水生态恶化的表征。黄河流域中上游森林

①《如此咸阳》，见《西行记》，第 50、51 页。

②刘尔晏：《渭河上游森林之一瞥》，载《新西北》，1943，6（9）。

因经年累月的砍伐，地表水土流失严重，河水淤积物加重。而堆积物又恰恰是上游水土的肥沃表层，在这些土壤之中，每吨约含有氮肥 0.8 公斤 ~ 1.5 公斤，磷肥 1.5 公斤，钾肥 20 公斤。据今人研究，黄河流域西北段水土流失最严重的地方是黄土丘陵沟壑区，有两大块：一是以陕北为主的梁峁状黄土丘陵沟壑区，水土侵蚀模数一般达 1 万吨 ~ 1.5 万吨 / (平方公里 · 年) 左右。二是包括甘肃庆阳、平凉、定西三个地区的大部分，这里是以梁状为主的黄土丘陵沟壑区，一般侵蚀模数在 8,000 吨 / (平方公里 · 年) 左右。其中以定西地区祖厉河上游的侵蚀最强烈，侵蚀模数可达 1 万吨 / (平方公里 · 年) 左右。^① 而这两大块地方几无森林覆盖。

2. 甘青宁地区水土流失，河流洪涝灾害加重

甘青宁地区水资源原本就短缺，农业耕种完全依赖堰渠水利工程的修筑兴建。森林砍伐和水生态环境的恶化，更加剧了水土流失，河流洪涝灾害加重，水利堰渠淤塞湮废，生态失衡的恶性循环，造成农业经济不仅得不到发展，反而萎缩。

古代宁夏农业经济的发展全靠水利灌溉。入清以后，十分重视水利工程的兴修，至雍正八年（1730 年）时，水利工程有大清渠、汉渠和唐渠等，是为发展农业的命脉，也为万民衣食之源。其后因森林急剧减少，水文恶化和水土流失严重，造成“历年时有冲决，渠身淤泥日见浅窄。惟唐渠为尤甚，口低稍高，水势不能逆流，而上多误耕”^②。也就是说，堰渠的灌溉面积非但没有增加反而减少，这从另一个侧面又反映出农业生态失衡加剧的现实。

① 参见张维邦主编：《黄土高原整治研究——黄土高原环境问题与定位试验研究》，北京，科学出版社，1992 年，第 18 页。

② 民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

由于水文恶化问题严重,中卫七星渠自入清以来,就处在荒废淤塞之中。“荒淤岁久,塍沟圯塞,加以山水自固原奔驰而下,汹涌澎湃,岁为渠患。膏腴之壤化为蓁芜。”^①雍正十二年(1734年)时,由于七星渠口逼近山,河多碱,日后一直处于水生态失衡的状态之中,尤其是每遇河水骤涨溢入渠内,宁安威武之地率皆生成蔓草,荒滩淤泥壅塞,农田获水艰难,需要经常疏浚、导水。乾隆十六年(1751年)被山水冲崩。二十一年(1756年)又遭山水。据知县黄恩锡记载,是年秋,山雨水涨白马滩,冲塌红柳沟环洞飞槽三十七丈余。又冯城沟环洞亦遭冲决,仅存故址。是时鸣沙及通滩民咸惊懼无措。而这些水利工程所能灌溉的区域有“四万八千四百余亩的正赋”^②;四十余里千百家衣食所系甚钜。水渠冲决,就直接影响到民众生计、生存乃至国家赋税的征收。生态失衡后对人类的报复是无情的,被水冲塞现象并没有减轻。同治初复被冲。光绪二十四年(1898年)重又修浚;“工费俱极浩繁”^③,但可供灌溉的田亩数却在减少,共灌田仅三万九千余亩。

同样,中卫县靠近燕子山沟的羚羊殿渠、永康堡渠,也常被水冲决成患。道光十五年(1835年),疏浚了宴公庙东渠。后因燕子窝口被阻塞,不能得水。及至清末时,羚羊殿渠已是“每有山水渠即壅”。另外,该县枣园堡的新顺水渠与帖渠,因渠口均被冲坏,又择地另开新口。光绪三十年(1904年),河涨渠坝冲塌十余里,帖渠亦坏。堡西百姓借石空稍水,聊资灌溉;堡东百姓则受干旱之灾。以致民多流离失所。

宁夏中卫水渠因水生态恶化被冲崩的记载很多,如:乾隆二十三年(1758年)铁筒堡的常水渠渠湃被冲坏,二十五年(1760年),

^①《甘宁青史略正编》卷16。

^②民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

又于堡东的石灰渠架木槽引水至新淤滩,延长旧渠 12.5 公里,溉田 2,500 余亩。光绪三十年(1904 年),新淤滩又被水冲崩。但因长期‘被沙累滩,田多荒’。即城东熟田也受旱,水利变成了水害。光绪三十年(1904 年)六月,因黄河水暴涨,唐渠罗家湃被冲。同年,九道沟被河水所冲。^①

宁夏水利工程随修随被冲塞的现象一直维持到清末尚没有大的改观,各渠水利依然是缺乏合理的水利疏浚和较为科学的管理,当然最关键的问题,还是在于无法解决水土流失,水渠淤塞的现状。民国时人李祖宪在分析甘、宁、青三省的水利建设时,就认为“即为水渠,应当宣泄通畅,无停蓄漫淹之患”。但事实上包括宁夏在内的西北各省渠道都存在水道淤塞的情况,尤其是下游水渠,一经引水“辄淤塞甚高,年需挑浚”。而“挑浚之前,必须捲扫堵口,所费不貲”。同时因“引水渠口节制工程之不良,至大水时不能控制水量,且农民又任意用水,致多溃失”^②。一遇大雨,河水暴涨,汉延、惠农、大清各渠必遭水冲,堤岸日形冲刷。而且唐徕渠口受山水沙石之患,壅塞过甚。而且上述几条渠所流经的宁夏、宁朔、平罗三县南北均与贺兰山麓平行约二三百里,每遇山洪暴发,渠身就有冲断之险。另外贺兰山山体森林植被砍伐过度,水土流失严重,山水以及灌溉余水,也因为沟洞淤塞,而无处宣泄,只有漫无边际的横流盆地,潴为湖沼,致使田地盐碱斥卤化加重,无水冲洗,种植面积减少,农业生态失衡。同样的问题存在于汉渠、七星渠、美利渠、昌润渠等。黄河以东的秦渠上段,外滨黄河,内傍高岸,时时受冲崩之害。

水生态恶化后,使水渠灌溉面积减少,直接破坏了农业生态平

①以上引文均见民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

②李祖宪：《甘宁青水利建设》，载《新西北月刊》，1941，4（5）。

衡。静宁县东川的新渠就因山水暴发，不仅影响到渠堰，而且威胁到人居环境。乾隆十年（1745 年）七月“山水暴发，渠坝倾颓无存”。知州王烜将此次暴发的山水做了详细的记载：

丙寅春（乾隆十一年），耆老咸趋庭而告曰：“昨秋，暴雨霖霖，巨浪冲激，峡低渠堰，倾圮无余。”余急往视之，河逼渠界，渠逼民庄，存庄则渠颓（颓），浚渠则庄废。

王烜在唏嘘感叹之后，不得已捐俸修渠。

于故坝上流立水牛，植椿木，壅插□以作障，复割颓（颓）渠于下流。由州民李进国地内开渠二十一丈，卫民杨林地内开渠五十五丈，广八尺，深丈余。^①

约灌田十余顷。此渠到清末民初时重修，仅灌田数十亩。

张掖县有马子渠，凿洞引黑水灌田，计有三工，分 21 闸，灌田 2,170 亩有奇。“同治初，黑水暴涨，冲断渠口，淤塞渠身。”^②以至于这里田地完全成为弃壤。

前已述及，清前期天水一带的森林和水生态条件还是比较好的，仅三阳川引渭水开渠 5 条，其中位于渭北的石渠，最早修筑于乾隆年间，灌溉通便，后年久淤塞湮废。光绪二年（1876 年），知州陶模倡捐新开，共灌田数千亩。至民初时，石渠仅存 15 里，灌田亩数也减少到 1,000 余亩。^③

①民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

②民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

③参见民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

青海贵德县早在乾隆六年（1741 年）由僉事杨应琚创筑干支各渠，始复水利。至光绪末旧名多湮。^① 西宁东曹家渠，灌田 311 段，长此以往的水土流失，使沙土滞留沉积，历年旋修旋塞。直到光绪三十四年（1908 年），甘肃农工商矿总局还不断令居民于农隙间挖渠疏浚，也不能大规模地增加灌田面积。西宁北川大通河、黑林河、拨科河流域均系山坡，不能引水灌田，只有傍河开沟，安置水磨，藉资利用。^②

森林植被生态破坏后，相伴随的连锁反应就是河流水文恶化，山区水土流失现象加重，频发的暴雨洪水，不仅给人们的生命财产造成威胁和损失，同时也淹没农田，使农业生态失衡加剧，自然界无情地报复着人类。

康熙元年（1662 年）夏五日，甘肃秦州属县大雨，至十月乃止。两当县迅雷，七日暴雨，山崩。秋七月十二日，静宁^外大水，雷雨连昼夜……河水大发……湮没庄堡、人畜无数。^③

静远平滩堡城，因临黄河，一遇水涨，也经常出现“沿河地亩多遭崩坏”^④的现象。咸丰七年（1857 年）略阳县“浪起千层，舟行屋上，自来略阳水患莫此为最”^⑤。光绪七年（1881 年）秋七月，秦州大雨。清水北障水隄冲刷 30 余丈。礼县长道镇溺 7 人，牲畜数十，永兴镇被灾者 40 余户。^⑥

① 参见民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

② 参见《青海风土概况调查集》，西宁，青海人民出版社，1985 年，第 67 页。

③ 民国《甘肃通志稿》卷 126《变异》。

④ 道光《重修靖远县志》卷 2《城池》，道光十三年本。

⑤ 光绪《新续略阳县志备考》，光绪三十年刻本。

⑥ 参见民国《甘肃通志稿》卷 126《变异》。

光绪三十年(1904年)夏六月初一至初六日,兰州一带连日大雨,黄河水暴发;“乡水子桑园峡水不能容,泛滥横流,十八家滩及什川條城、靖远等处房屋庐舍尽被冲没,东川随处地裂水湧,没东稍门城墙者丈余,内以沙囊壅城门,近郊田园屋宇冲塌无数,等陴遥望,几为泽国,灾黎达万余”。河州居黄河上游,水亦暴涨,冲没居民二十余家,损坏禾蔬果无数,洮河、渭河亦水溢。“洮州民舍皆漏,宁远城门屋庐淹没,各河道被灾。秋七月,山丹县大雨雪,禾冻秕。”^①

会宁县城西临祖厉河,屡因河水之侵蚀,河岸崩颓。至清末民初,关墙已圯于河底,西关无人居住,废为空地。^② 伏羌县有渭水流经,平日引河成渠,灌溉两岸,陇亩千余遂成沃土,而且渠上建筑水磨,利亦丰饶。但一到秋季,则河水泛滥,害亦非浅。^③ 泾州灵台县有达溪川水,亦名黑水,由川岸南北行至平原,为泾水之一支流。因森林砍伐,水土流失,亦为害甚巨。“夏霖猛涨,泛滥于沙。城关被水崩壤三次……市街存在无多。”^④

位于洮水流域的甘肃崇信一带原本有着良好的生态,农田水利设施完善。早年修浚的洮水渠、新柳滩等,也曾“蒔荷蓄鱼”,民享其利。这里泉水盈溢,有芮谷泉、暖泉,也均“四时不竭”;“久旱不涸”,居民引以灌田。关于芮谷泉,时人是这样记载的:

芮谷在洮水之北……距邑2里,出城西郊由新柳滩北渡洮水,桃柳夹峰,田畦成列,居民背山依谷者十余家,曰芮谷

①民国《甘肃通志稿》卷126《变异》。

②参见民国《甘肃省志》之《兰山道·会宁县》。

③参见民国《甘肃省志》之《渭川道·伏羌县》。

④民国《甘肃省志》之《泾原道·灵台县》。

庄……谷中有溪水横塞谷口……溪前一带林树迷离，倘恍四顾，如武陵人舟行入桃源，曰迷谷溪。渡溪而北，山麓灵湫涌出，深阔各数尺许，栲雨辄应，土人立碑祀之。湫畔老柳蓊翳，浓荫掩盖，望之翼然如亭……谷中有曲水，渠中产蟹，泥潜而族类繁衍，则曰蟹渠。镂记揽胜，美不胜书。是曰：芮谷深处稍南则岩石其丛……石上古柏挺生，苍枝老干，千百年如是，不闻消长荣衰……自柏而南有泉。在众多泉眼之东，林木丛杂。^①

在汭河流经的县西的铜城临、芮二堡居民，还在汭河两岸修水磨 7 盘，黑河流经的南乡赤城，居民也修有水磨 2 盘。这里尤其有着好的植被和水生态条件。据县志记载：“案汭水明漪绝底，引之太和，与带有沙泥含碱卤气者不同。”而且“川地之近河者均可因势利导，所谓天之利于人者，莫大于水。”但也有川地，位置高于河身数尺，则不能享受水利。随着水文条件恶化，崇信县水利则变得无利而有害。如县志所言：“利未见而害先随之。”如：

崇信痛苦，筑造维艰，濒河之地求高坚巩固之堤坝，而不可得。旱则河水清盈污下，欲涓滴入地而不能，潦则汹涌奔腾，沃壤悉被冲没。盖水流湍急，漫无抵制，任其忽南忽北，冲刷激荡而已。约计汭河两岸成地者十之三，沙压、泥壅者十之七，今年成地者明年又变为河滩不毛之地，一望无涯。

时人在分析其变迁的根本原因时云：

^① 武全文：《芮谷记》，见《崇信县志》卷 4《艺文志·记》。

一由,自明迄清,叠经兵燹,有土广人稀之患,河滨劝田视为无足轻重,一若河流南流北流为天然之趋势,虽有人力而无所用之。以致水退则薄收,水来则委去。购田立契,辄以水行为界,异日狡展(扇)侵占之地步。上下数百年无从议及修堤筑坝以杀水势者。一由,人们无公德心,富者吝于财,贫者惜于力,畏难苟安,暂种者贪一时之利,宜无长久之计划,被冲者相与咨嗟太息,以无可如何了之。^①

纳水发源于华亭,华亭森林生态变迁与纳水涨溢有关。华亭森林植被破坏后,就直接影响到下游的水生态,以至于“雨潦之年来势甚旺,一出峡口,合南北原沟壑之水,蜿蜒东注,不啻黄河之出龙门、过潼关。巨浸洪流,汗浸不知所归,折而南不数年又折而北”。好在还有“所谓天造地设之石堤,南岸如临纳堡、石嘴子等,北岸如麻子弯、马家沟等,皆有根石丈余之高埠横亘川心,得以抵御河水,卫护少数之膏腴。非然者,汪洋浩瀚,任其所之茫茫大川,将无一片下湿地,而县城亦危险矣”^②。

面对不时被水的困境,村民也曾议筑堤以兴水利,也采取了在人行道两旁多植杨柳的办法,以达到“盘根可以固坝岸”^③等的目的,但均没能能够扭转生态恶化的现象。

3. 新疆水资源短缺,致使水渠废弃,绿洲消失

如前所述,缺水是新疆生态脆弱的最明显特征,这里有水就有绿洲,无水便无生命,仅有沙碛绵绵。当然水资源短缺从表面上看,与新疆自然森林生态没有太大的关系,但实际上与原生态草原

①民国《崇信县志》卷1《舆地志·水利》,民国十五年重修,手抄本。

②民国《崇信县志》卷1《舆地志·水利》。

③民国《崇信县志》卷1《舆地志·水利》。

植被遭破坏有直接的利害关系。这里先抛开垦殖草原不谈，仅就水资源的利用率来看，自清以来为发展种植经济而采用长距离地开渠输送河水和大面积地过度引水漫灌，无端使水资源的一部分渗漏和消耗于农田灌溉的途中，以至于“皮之不存，毛将焉附”，失去了输运功能的水渠，只有废弃。可见，曾一味地引水扩大农田灌溉，也终招致河流干涸，水渠毁废，人们无法生存而迁徙他处。

光绪十九年至二十年(1893—1894年)，俄国人B. B. 巴尔托里德在楚河和伊犁河谷考察时，就记述到阿黑尔·塔什缺水的情况：“塔什附近完全没有水，但某个时期水量相当充沛的河的干涸河道仍依稀可见。”^①所以在新疆，河水断流，或者干涸是很普遍的现象。楚河流域的布拉纳河，只有在山间消雪时，才流淌着水。是时，“无论是布拉纳河，还是由沙木西小河供水的邻近的水渠都完全没有水”。因此途经这里的人们能够彻底察看“有时候把废墟里的各种物品翻腾出来的那条小河的河床”^②。河水干涸，河床裸露，水渠的命运只有废弃。

楚河下游的科奇卡尔河谷在19世纪末叶以前，水量充沛，河流湍急。所以“该河谷的居民比现在的居民多得多”。至光绪二十年(1894年)前后，这个地区由于灌溉不足，呈现出凄凉的景色。干旱已经使绿洲减少，居民不得已另寻他处。但面对河水干涸后荒弃的土地，人们依然在幻想，认为“土地若得到中量水的灌溉，就会长出好庄稼”^③。

新疆西北部的图穆尔淖尔（伊塞克湖）水量也处于不断减少的局面之中。俄国人在咸丰六年至七年（1856—1857年）进行了

① 《外国探险家西域游记》，第287页。

② 参见《外国探险家西域游记》，第293页。

③ 参见《外国探险家西域游记》，第295页。

实地考察后，写道：

我们没有任何说明某个时期湖的水位比现在要低的资料。目前，湖的西部和东部都日渐变得浅了。1871年在湖岸上建的普里阿布拉仁斯克村，现在据湖岸300俄丈远了。^①

河流改道，也是造成新疆湖泊生态环境变化的一大原因。北疆的玛纳斯湖的尾闾原注铁里泊（阿雅尔淖尔），河流水势浩大，但“河离垦辟之区后”，又流经“沮洳隰泽”，容易造成渗漏、改道。清末民国初弃湖改道后，湖泊水面缩减，不再注入阿雅尔淖尔。至迟在1928年4月时，“湖床毫无积水。各处都可以策马翱游，仅泥滓尚在……其时河水也不甚多，居民说河虽干涸，但日后仍将有点许水泽流至其地”。另外“湖的北端，沟洫依在，林木成行，可见昔日灌溉之制”^②。所以清代以后新疆河流湖泊水量减少的事实，还成为地理科学家们探寻和研究的一个热门课题。

后来英国人司宾堡对塔里木河区诸河水量减少的原因进行了探悉后，著有《塔里木盆地之气候》一文，在其中就认为，天山南麓水资源少的缘故，大概在于“灌溉及土质疏松的原（缘）故”。可见人们从事农业垦殖经济的结果，造成两个导致水量减少的原因，一个是原生态植被破坏，造成土质疏松，水资源渗漏严重；另一个就是农田灌溉的结果。

在新疆，灌溉农田的需水量到底有多大，我们不能给出量化的分析。这里我们仍引用后来人考察后的报告，稍做介绍。1929年，瑞柯摩司在讲到新疆城池废弃、绿洲消失的问题时，说到了塔

①《外国探险家西域游记》，第309页。

②参见《外国探险家西域游记》，第138、142页。

里木盆地的农田耕种并不仰赖雨泽。司宾堡在支持这一论断的同时给予了更深刻的分析,认为新疆农业的发展,完全依赖河水灌溉。至少在塔里木盆地区遵循这一原则。司宾堡以降雨量稀少为论据,进一步分析道:“疏勒一带,每年平均雨量为二寸”;尤其是南疆雨量;在近世以来,并无改变”。显而易见,仅有二三十毫米左右降雨量的地区,在理论上讲,是绝不能从事农业种植经济的。但是,在新疆全区,自乾隆以后农业却有了很大的发展,尤其是南疆在传统农业的基础上,水利等相关设施发展更大更快。以至于形成了“天山以南地区,无论山谷平原,欲求一块无沟洫设备的地面不可得,是特别有趣的”。说明了灌溉在南疆农业发展中具有举足轻重的地位,也印证了农田灌溉水量加大的事实。

当然,在新疆水资源缺乏,还与这里特殊的自然生态环境的复杂性有极大的关系。这里的水流容易侵蚀土壤和渗漏至土壤中。关于水流的侵蚀,我们不妨仍引用司宾堡的分析来加以说明:

侵蚀作用的步骤如下:一河由柔沙中经过,最初,水近地表。垦荒者前来,开始藉以灌溉,但水渐吃如(入)土中,水面下降,不能再用以灌田,于是农人散走四方,弃其地不顾。至终,河水干枯,人丧家园,无情的亢燥,使其地干旱异常,于是厄运至。^①

另外,河岸在水流的冲刷下,不断被侵蚀。疏松的河岸泥土夹带着岸边的“树木荆棘”一同涌向河水,致使“河水被拥塞”,造成倒流(洄湍)。这就是水生态恶化的一种现象,容易造成“故渠洄湍”,“沟洫弃田”。这种现象在“巴楚至阿克苏大道南,叶尔羌河左岸”

^① 《外国探险家西域游记》,第 141~142 页。

颇多。

新疆土质疏松,水分容易流失,于是就出现了一个极其普遍的“潜流地下后又复出”的奇怪现象。“在哈密、库车北部山中,还有乌什吐鲁番(Uch Turfan)及考那吐鲁番(Kona Turfan)附近诸处由山麓下流的水,多没于沙漠中,但常于低平处,又复出现。”比如,在疏勒县非杂巴得(Faizabad)以北的埃都比(Yai Dobo)平原,水利甚薄,但水的供给,时有变更。以至于水渗漏的地方造成“地图上所记的村落,有数处因乏水已被弃置”。在巴楚东北40里处的唐陶格拉克,同时存在着以上所述的水流侵蚀和渗漏两种情况:

该处垦辟之地,有一半规模甚佳,他半以侵蚀作用,水面底(低——引者)浅,不能进行取水以资灌溉,业被抛弃。而在遥远的地方,水泉易得之地,又有新村成立。^①

所以人们修建水渠的工作,不能应对渗漏形成的“潜流复出”现象。

上述情况说明,西北地区河渠壅塞和废弃已经成了普遍现象。究其原因,看似水在肆虐,实际上是水土流失或水生态变化所导致。而其肇因,还在于失去了森林植被的保护机能,也与人们生产和生活需水量的加大有关。

三、生态环境全面恶化的表象——自然灾害频发

自然灾害的频发,从气候学的角度来看,与气候等因素的改变有很大的关系。因为伴随着西北地区森林和草原的破坏,大气的下垫面状况也逐渐被改变,如此空气的湿度也随之降低,导致的就

^① 《外国探险家西域游记》,第142页。

是成雨条件的减少,这便使原本干旱的气候更加干燥。同时更容易形成水土流失,生态环境日益恶化,大水、大旱等自然灾害的频发、加剧就成为了必然。而且自清中叶以后,灾害发生呈现了次数多、频率快的特点。究其原因在很大程度上还是人类活动所导致的,就这一层面上来讲,灾害发生‘是人祸,不是天灾,是自然生态平衡被破坏的结果。即森林被砍伐、荆棘榛莽被铲除、荒草原野被开垦,造成植被覆盖率迅速减少,大地裸露日益严重,水土日益流失和日益沙漠化。于是旱则赤地千里,黄沙滚滚;潦则洪水横流,浊浪滔天’^①。这才是灾害频仍、饥馑荐臻的根本原因。

据清代陕南水旱灾不完全记录显示,因森林植被砍伐而造成的水涝灾害加重。道光二十二年八月十五日(1842年9月19日),汉江洵阳县段暴发特大洪水。^②咸丰二年(1852年)汉水暴涨,县西关被冲。次年,天降‘红沙’。同治九年(1870年),汉水溢,冲毁大量房屋庐舍。光绪三年(1877年)大旱,“岁大荒,人相食”。终光绪时期的约30年间,洵阳县几乎每隔二三年不是旱就是涝,灾情不断。^③

据勉县地方史书记载,光绪三年(1877年)大旱,先是四月十五日大雨雹,或大如鸡卵。从此干旱,县境山河堰、天分堰等俱无秋,赤地千里,直至次年四月初一日才得雨,旱期几达一年,实为罕见。对此现象当时人是如此认识的:“县之饥馑,淫潦为多,从无旱灾,连年奇旱,虽七八十岁老翁有未经耳。闻者亦可知天道之有转移矣。谨书于此,后之莅斯土者防旱防潦庶预备云。”^④可见这

①傅筑夫:《中国经济史论丛》(续集),北京,人民出版社,1988年,第80~81页。

②《清道光二十二年泥沟街汉江水文题刻》,见《安康碑石》,第160~161页。

③均见光绪《洵阳县志》卷4《杂记》。

④光绪《沔县新志》,光绪九年影印本。

一地区的自然生态环境已经发生了明显的变化。

在陕南白河县,光绪三年(1877年)大旱“自四月微雨至四年二月二十五日始雨”^①。同年,定远厅“夏旱,大饥。时,燕豫晋秦陇蜀均旱,赤地数千里,斗米十千”^②。紫阳县也发生旱情“草木皆槁,大饥,人相食,道殣相望。是岁旱自五月至次年三月初二始雨。”^③南郑县也“大旱,秋无禾。四年春饥甚,民多饿死。”时人有《纪旱诗》描述了自然生态恶化后的残酷现实。诗曰:

云霓望断枉春耕,亢燥况兼疫疠行。

最是有情布谷鸟,可怜独自唤声声。^④

陕北因地理位置处于干旱半干旱地区的缘故,旱灾经常不断,一旦发生,周期长,波及面广。乾隆二十四年(1759年),榆林、葭州、怀远、神木、府谷、靖边、定边7州县旱灾严重。^⑤自乾隆二十六年至三十七年(1761—1772年)的时间中,陕北的延安、榆林、绥德三府州,就因发生旱情,赋税全部蠲免。在四十七和四十八年(1782—1783年)的连续两年中,三府州所属的肤施等19州县又是秋禾受旱。^⑥

据统计,在清初至清末的17世纪~20世纪间,陕北共发生旱灾71次,水灾23次。其中旱灾在17世纪时为17次,以后依次为

①光绪《白河县志》卷13,光绪十九年刻本。

②光绪《定远厅志·祥异》,光绪五年刻本。

③民国《重修紫阳县志·灾祥》。

④民国《续修南郑县志·拾遗》,民国十年刻本。

⑤参见《清高宗实录》卷587,乾隆二十四年五月丁酉。

⑥参见《清高宗实录》卷1090,乾隆四十四年九月戊子;同前卷1167,乾隆四十七年十月己卯;同前卷1195,乾隆四十八年十二月己亥。

14次、19次、21次冰灾,在清初的17世纪有5次,19世纪有11次,20世纪有7次。^①均较历史同期有增加的趋势,同时,也表明陕北森林生态失衡和沙漠化的过程在不断加剧,旱情的次数在逐渐的增长。

整个关中大地在光绪初年也是旱魃肆虐,而且持续时间愈来愈长。时人柴桑就记录了亲历关中时的所见:

秦中五岁不雨,草根、木皮俱尽,斗米千钱,人们离散,西凤为之一空。其病不能徙者,仅存皮骨,色如墨。其徙者也枯瘠不能行。儿啼女哭,所不忍闻。所在白骨盈沟,僵尸满地。有鬻女于市者,止索三四百钱。黯惨之状,行路伤心。余于螺背时,悲哭失声,不能自己。^②

生态失衡后的大自然对人类进行了无情的报复。

作为绿洲生态环境的新疆,长期过量的引水灌溉也必然引起水量的缺乏或水生态的失衡。事实上,在经过了乾隆一朝的大规模农业开垦和引水灌溉工程后,水生态周围环境也开始变异,出现了间歇性的水灾。如嘉庆六年(1801年),阿克苏阿哈雅尔村被水。十二年(1807年),库车所属的布兰、哈杂克、察半三庄又遭水灾。十六年(1811年),喀什噶尔回庄水灾。^③尽管恶化的程度还不算过度,但已经踏上了恶化的步途。

①参见陕西省气象局气象台编:《陕西省自然灾害史料》,1976年。

②柴桑:《游秦偶记》,见《小方壶斋舆地丛钞》第六帙。

③参见《清仁宗实录》卷88,嘉庆六年十月戊午;同前卷184,嘉庆十二年八月戊戌;同前卷246,嘉庆十六年七月丙申。

新疆水生态的恶化,还与战乱有关。旷日持久的战火,使新疆农业经济发展中占据首要地位的水利湮废。比如,叶尔羌河一带,有防洪长堤。被阿古柏叛军占据后,不事修葺,以致长堤溃决,淹没田庐。喀什噶尔河上游决口,下游断流,也导致“渠道久废”,旱涝无备,民人无心耕种;“遂致土地荒芜”^①。全长 150 多公里的北疆阿齐乌苏大渠,也坍塌淤塞 60 余公里,“旗、民屯地久已荒芜”^②。

沙漠中极其抗燥的灌木荒漠植被沙柳及怪柳,由于缺水或其他的原因为,在塔里木盆地周围呈现出成片“残稿杨林,脆弱惨凄,由积沙中,露出枯干”的惨景。据司宾堡分析:有的是因为洪水的作用而死亡。比如“在阿克苏大道上,距集兰不远,有已稿枯的杨林,系为洪水所伤害。”有的虽已经枯死,但其旁边却有第二代旺盛成长。比如“在巴楚迤南的阿克萨克、马拉尔村,亦有枯杨一片,惟其旁绿柳成行,颇为茂盛。”遍布于沙原荒野中的怪柳,虽已枯腐,但其间“新柳甚多,且以枯树的保护,生长颇为畅适。惟当怪柳生长时,经大风暴后,根下渐积沙漠,于是愈积愈高,隆起如丘陵,即树不因乏水而死,亦将为沙所埋致死”^③。所以新疆沙漠风暴所造成的自然生态环境的脆弱性也成为森林生态、水生态恶化的一大因素。所以新疆广漠黄沙和由于地表生态环境恶化后不断扩大的沙漠化,也是形成沙尘暴天气的重要原因。塔里木盆地南缘的和田、民丰、且末一带就多浮尘和扬沙天气。

引起新疆生态变化的主要灾异还有鼠虫偏灾。从乾隆二十七

①《刘襄勤公奏稿》卷 2。

②《平定陕甘新疆回匪方略》卷 319。

③[英]司宾堡:《塔里木盆地之气候》,见《外国探险家游记》,第 143 页。

年(1762年)至嘉庆十六年(1811年)的清官方实录记载的资料中可以看出,乾隆年间较严重的几次蝗灾有:乾隆二十六年(1761年)和三十二年(1767年),库尔勒先后两次遭蝗蝻伤损。三十一年(1766年),锡伯、索伦、达呼尔等十佐领兵丁所耕种地亩被蝗。三十九年(1774年),厄鲁特耕种地亩被蝗伤损严重。^①

甘肃地方频发的水旱灾情一方面反映了这里的生态脆弱性特征,另一方面也表明了自然界已经无法承受人们的过度活动和索取。据记载,乾隆二年(1737年)夏秋,甘肃受雹灾地方共25处,受灾较重的地方有16处,如陇西、安定、洮州、狄道、庄浪、华亭、碾伯、宁远、会宁、泰安、西宁、河、肃、漳、环、文等厅州县。固原、隆德、渭源等9处受灾相对较轻。^②

嘉庆十年(1805年)闰六月及秋七月,甘肃水旱成灾。

巩昌府所属陇西、宁远、伏羌、通渭、西和五县,平、庆、泾道所属之静宁州、环县,本年夏禾,被旱黄萎,六月后又未得雨,秋苗不能滋长。兰州府所属之皋兰县,西宁府所属之西宁、碾伯、大通、巴燕戎格,凉州府所属之平番、古浪,七厅县因暑雨连朝,山洪汇发,河水骤涨,以致冲压民田庐舍,并淹毙人口牲畜。七月间,宁夏灵州属之汉伯等四堡及东路一、二、三、四、五牌等处也因山水猛发,未能宣洩,被灾较重。其宁夏县属之王洪等十三堡,宁朔县属之玉泉营等十一堡,平罗县属之通福等四堡虽被水,之后旋即疏消,而秋收究属歉薄。以上各

①参见《清高宗实录》卷670,乾隆二十七年九月辛酉;同前卷794,乾隆三十二年九月壬辰;同前卷770,乾隆三十一年十月丁酉;同前卷962,乾隆三十九年七月乙丑。

②参见中国第一历史档案馆藏:《为酌情分析加赈并缓征借帑事宜折》,乾隆二年十一月二十六日甘肃巡抚元展成奏,胶片号:0274—276,第000566。

厅州县被灾地方先后奉谕蠲免。^①

又古浪县城东山水陡发，将河西渠道冲断。甘凉道等派拨民夫开挖引河保护城垣田禾。这里所指的山水即清水河，一名葫芦河，又名大黑河。其源出固原州东南，北流经中卫而宁夏注黄河。“山河流甚狭，每遇暴雨，加以怒风，乾坤晦冥，波浪溅激，渠身往往中断，压毙人口牲畜，冲压庐舍民田……’故中卫七星渠、金鸡汉渠、灵武秦渠，砌石为暗洞者，防山水也。^②

就上述现象民国时人慕寿祺分析说：

观于此而知甘肃之农村状况矣。西宁、兰州、宁夏所属各厅州县多受黄河之利，甘凉道所属古浪等县，全赖雪水浇灌，以视陇西、陇东农村经济绰有余裕矣。而每岁六七月间山水与河水为害，田禾常被淹没，反不如旱山之薄有收成也。至陇山东西虽无冲塌之灾，而旱暵仍不能免。^③

水土流失与民已为害匪浅。

以下主要根据《甘肃通志稿》中《蠲赈》和《变异》的记载，来窥视有清一朝甘肃自然灾害频发变化的一斑。^④

顺治年间，有灾害 5 次。其中九年（1652 年），陕西所属的庄

①《甘宁青史略正编》卷 19《川楚教匪扰乱陇南时代》。

②案：平远县之苦水河亦名山水河，河发源于环县仙城驿，绕至韦州堡太阳山下，始与县川水合，北流有庙沟、骚狐子沟，二水西来注之，至灵州入黄河。此又一山水也。参见《甘宁青史略正编》卷 19《川楚教匪扰乱陇南时代》。

③《甘宁青史略正编》卷 19《川楚教匪扰乱陇南时代》。

④参见民国《甘肃通志稿》卷 35《民政五蠲赈》；同前卷 126《变异》。以下未注明的出处同。

浪、西宁有故绝抛荒、水淹沙压地。

康熙年间整个西北,受灾年份 28 次。其中水雹灾年 10 项,旱灾年 11 项,疫灾等共 3 项,沙尘灾害 4 项。受灾地方涉及礼县、秦州、西宁、河州、宁州、甘州、肃州、靖远、固原、会宁、凉州、古浪、平凉、皋兰、庆阳等。

雍正年间,被灾年份 9 次,水雹灾 7 项,旱灾 2 项。被灾县份有固原、平罗、平番、皋兰、靖远、庆阳等。尤其是四年秋七月十三日,寅时,庆阳府大雨,水盈尺,北门水洞积四五尺,冲塌火药局,附近居民多伤。

乾隆年间,被灾年份 33 次,水雹沙压坍塌灾 14 项,旱灾 10 项,饥、疫灾 7 项,大风灾害 3 项。涉及陕甘全境。和康雍年间相比较,灾害发生程度的记载更具体,情势也更严重,有的是几项灾害连续发生。例如乾隆三十七年(1772 年),皋兰等厅州县偏(遍)被水旱雹霜等灾,其中皋兰等 25 厅州县旱灾,中卫县属 1,994 亩田地水冲沙压。乾隆四十年(1775 年),山丹县草湖等渠塌没地 77 顷 13 亩。三十三年(1768 年),秋七月,永昌淋雨五十日,禾尽生耳。兰州、巩昌、秦州各处大饥,疫死颇众。

嘉庆年间被灾年份记录 12 次,其中多为山水洪涝灾害。嘉庆八年(1803 年)记载如下:

皋兰县西乡于七月河水泛涨,淹没秋禾地亩,冲塌房屋。泥沙州于六月被水,冲塌城垣及民房一百四十七间。秦州及秦安县被水冲刷,土山倾圮,压毙人口。宁夏府属民田亦被黄河猛涨漫淹。平凉等府属地方,城垣、衙署、民房多被山水冲塌。

嘉庆十年(1805 年)记载如下:

甘肃陇西、宁远、伏羌、通渭、西和、静宁、环县等七州县夏秋被灾。皋兰、古浪、平番、西宁、碾伯、大通、巴燕戎格各厅州县山水汇发，黄河骤涨，冲压民田庐舍，并淹毙人口牲畜。

同年八月记载如下：

以灵州属之汉伯等四堡及东路五牌山水猛发，被灾较重。宁夏属之王洪等 13 堡，宁朔县属玉泉等 11 堡，平罗县之通福等 4 堡，被水。古浪县城东山水陡发，下游田禾俱被淹浸，并河西渠道冲断。十三年（1808 年）通渭雨雹。闰五月二十四日，暴雨凡三，黄河水涨，东滩什川堡二十七村庄房屋田亩多被淹没。

以上水灾记录在以前的康、雍、乾三朝中是少有的，从而反映出植被生态失衡的严重程度加剧，水生态恶化，水土流失严重。

在道光年间的方志记载之中，被灾年份 29 次，其中雨雹水灾 14 项，旱灾 9 项，大饥 4 项，风灾 2 项。具体灾情描述不多，但几乎每年都有发生。如自道光十一年（1831 年）起至三十年（1850 年），每年都有大量的灾情，但无具体描述。就所接触的个别材料来看，雨雹的记录还是较多。如果借助于其他记载具体来看，就会发现水灾的破坏程度极大。道光三十年（1850 年）金县境河水陡涨，整个东滩淹没无存。^① 如果就金县遭受水灾的年份顺延至同光时期的话，又会发现，灾害发生的时间周期逐渐缩短，灾害程度也随之加重，尤其是光绪时期的灾率发生更多，直接危及到人居生业。如同治七年（1868 年），河水陡涨，滩被淹没。光绪十七年

^① 参见《天文志·祥异》，见光绪《金县新志》，影印本。

(1891 年),雪水横流,平地成沟。光绪十九年(1893 年)浩门河暴雨骤至浩门桥,与迎善桥俱冲去无存。光绪三十年(1904 年)河水陡涨四丈有余,什川、条城等处房屋俱被淹没。

咸丰年间,被灾次数 16 次,其中沙尘暴天气居多,有 7 项,雨雹雪灾 3 项,大旱 3 项,大饥 2 项,疫病 1 项。其中以咸丰二、三年起自泾州,刮向通渭、秦安,及中卫县的沙尘风暴记载最为详细。也有连续被灾的年份,如七年(1857 年),皋兰、靖远、陇西、崇信、固原、宁夏、中卫、碾伯等 20 州县及盐茶厅、沙泥州判、陇西县丞所属被灾被水被旱。

同光年间,因遭兵燹,灾难频发。尤以雨雹灾和旱灾为主形式。不过兵燹后的生态失衡又会令人毛骨悚然。就崇信来看,乱经数年,鼠或善伏不出,狼竟绝迹。同治七年(1868 年)

鼠皆硕大如猫,白昼游散不畏人,且反食猫。粟粮已久无存,不知何以如斯之大,且多狼,成群至二三十不等,向堡寨有人处肆行,经多人枪矛追逐,殊不奔避,辄向大众中,择人而噬……其肥腴迥异平时。^①

生态失衡后的可怕现象,不能不使人反省未来,一旦生态彻底失衡,生态系统中的物种基因不是没有突变可能,物种间的食物链也有可能重新排列组合,人类得到的报复不仅仅是自然力,很有可能来自自然界的弱小动物,人类在生态系统中的主宰地位也不一定会常稳不动。同时,生态系统中的各类生物也可能发生巨大的变化,或永远消失,或发生变异,如此等等,对人类仅仅拥有的一个地球来说,珍惜现有资源、维护生态平衡,将是何等重要的使

^①民国《崇信县志》卷 4《志余》,民国十五年重修,手抄本。

命。

在光绪一朝的 34 年中,被灾年份 31 次,被灾次数 49 次,波及地域为甘肃、宁夏和青海东部境。其中发生沙尘天气 10 项,大旱灾 10 项,雨雹雪灾 23 项,疫病 4 项,大饥 2 项。关于雨雹,有详细记载的为二十四年(1898 年),是年泾州雷雹大如卵,自正北至东南四十里,麦豆打落净尽,人畜受伤者无算。五月,河州大风雨雹,山水平地三尺,溺十余人,漂没牲畜无数。下旬,丹噶尔阴雨连绵,六月朔初昏时雷电交作,大雨倾盆,平地水高十余丈,漂流南城内外房屋十余院,淹毙男妇十余人,冲刷田地数百亩。八月初六日,省城大雨雹,禾苗果蔬菜叶等均被灾。靖远、静宁、庄浪、文县、丹噶尔等处大旱饥。次年,化平厅雨雹,继之,海城县雨雹大如卵,南山一带牛羊死者 1,000 有余。秋七月,大通县雨雹,秦安县大雨连旬,北乡庐家山崩周围阔六七里,壅鸡川水倒溢 10 里有余,压伤五户,淹毙男妇 20 余人。个别村落沧桑成沼。光绪三十年(1904 年)六月一日至四日,兰州暴雨连宵,河水骤涨,下游桑园峡不能容,倒流至城郊,洪涛浩瀚尽没东十八滩,南浸教场,直趋风雨雷雨坛,东郊以外尽为泽国。登东北城窥望森森烟波如临江湖,三日后水始渐退。灾况奇重,盖兰州从来所未有。^①

宣统以后,甘肃地方几乎连年旱欠,大凡旱情未了,又被水灾,或水灾未尽,旱情又发。生态环境恶化加剧。民人困于苦旱,当时歌谣就有所反映:

荒岁人民被贫驱,奇奇怪怪何事无。草根木皮食已尽,最伤心者此饿殍。自从河州寇氛恶,俾干净土血流污。母不爱其子,妻不顾其夫。道途竟奔走,田亩甘荒芜。都来金城谋避

^①参见《水灾》,见张维:《兰州古今注》,影印本,第 42 页。

难，鸠形鹄面填街衢。此地连年麦无秋，仰天长叹泪亦枯。可怜将死未死际，辗转街头大声呼。^①

总体来看，在嘉庆以前，甘肃整体被灾次数少，程度弱。康熙一朝 61 年，不完全被灾记录 28 次，属弱。乾隆一朝 60 年，虽有 33 次，但年份跨度大，平均较之，还是显弱。不过已经显示出生态失衡的端倪，尤其嘉庆以后，各朝被灾年份的次数都有不同程度的加大。最明显的是道光朝，在 30 年的时间里，不完全被灾记录就有 29 次，仅二十九年（1849 年），狄道段“黄河陡涨，秦渠自峡口至减水闸三十余里一片汪洋，沿堤冲坏”。时狄道吏廖保泰“乃作秋工绕灌冬水，为来年播种地步旋集绅民”。后议作明年春工，又虑工巨费繁，乃罢。三十年（1850 年）两当县大暴雨发后，漂没人畜，水冲入城垣坏文庙坊，及津池并街坊居庐。至光绪年间，甘肃全省生态失衡加剧，被灾次数记录最高，发生的频率和程度也可以说是史无前例的。这种恶果遗留至后来，则导致民几无生存之境。

清代甘肃地区有关于沙尘暴的不完全记载。^② 清代甘肃地区最早一次记载沙尘暴是在顺治六年（1649 年），是年四月入夏后，庄浪县风霾大作。翌日繁霜，麦禾尽萎。为此，知县秦之铨作有《繁霜行》，云：“左城四月柳始放，颜色黯淡多惆怅。大风扬尘吹白沙，一夜繁霜青山上。繁霜繁霜尔何为，大麦小麦皆已衰。裹粮负甌阳平日，何处飞花不怨咨。”^③后在十三年（1656 年）九月和十四年（1657 年）春二月分别有 2 次。十三年九月十一日，庄浪县暴风大作。是夜，雪花如翼，平明深数尺，树木摧折，连日未消。是年

①见《甘宁青史略副编》卷 5《歌谣汇选》。

②参见民国《甘肃通志稿》卷 126《变异·天变·地震·人异·物异》。

③乾隆《庄浪县志略》卷 19《灾祥》，乾隆三十四年抄本，第 335 号

冬热无雪。次年二月二十五日，未刻，该县又飞沙迷目，咫尺不辨。十五年(1658 年)，静宁州大风折木，飘瓦。

康熙四十三年(1704 年)春，为甘肃地区沙尘暴的第二次记载，庆阳黄沙蔽空，日出无光。之后的四十七年、四十八年(1708—1709 年)两年春三月，在凉州和古浪均有‘昼晦如夜’的记载。四十九年(1710 年)，也是春三月，宁夏中卫有沙尘暴。“初七日申刻，黄气自中卫西起，亘天，忽大风拔木，坏居民，天昼晦者凡四日。”^①继后的五十一年、五十五年(1711 年，1715 年)在静宁州均出现‘大风折木’；‘大风拔木’；‘摧南城楼’；‘颓垣’等的记载。

乾隆十九年(1754 年)春三月，庆阳风霾蔽天，色赤，日无光，自辰至未方止。二十二年(1757 年)，六月初六日，黄气自中卫西北起，大风昼晦，空中燃灯，其风气触人，皆鬱热。五十年(1785 年)春三月，永昌县大风霾，拔木。

道光六年(1826 年)五月，肃州黄雾漫天，烈风拔木，三日始息。十年(1830 年)春三月，卯时，中卫天忽昏黑，室内燃灯，至午天大明。是年，兰州府也大风昼晦。

咸丰二年(1852 年)春三月秦安、通渭大雾，十六日夜，大风从泾州西来，甚狂猛，声若雷，黑雾四塞，行人触风即迷，至有赴于道旁者，历一时余。风过雾散，地上尽黑沙沾履成黑色，越翌日上午，始灭。五月初五日丑刻，肃州狂风大作，拔木近千株，约一时许，方息。三年(1853 年)春三月十六日午后，中卫西北有黄黑气二道，忽起忽落。有顷，黄气消灭，黑气直入天际，向东南飞奔二三里许，即时黑暗，对面不相见。虽然灯烛，光彩尽蔽。久之，黑转为红，微能辨物色，然房舍人物尽似血染。旋

^①民国《甘肃通志稿》卷 126《变异、天变、地震、人异、物异》。

即，狂风大作，沙砾飞扬，入夜渐息。十八日，灵台昼晦，咫尺不见人，越翌日始明。

同治九年(1870年)春五月二十三日，阶州雷电，雨雹如注，大风发，屋檐瓦皆飞，摧折城楼，掩杀二十九人。

光绪元年(1875年)夏六月，皋兰县大风拔树。三年(1877年)夏四月，霾从古浪西北起，自午至申昼晦如夜。五年(1879年)十一月，阶州黄雾四塞，人对面不相识者凡十四日。十二年(1886年)，泾州南乡大风拔树。十六年(1890年)秋八月，固原大风拔木。二十年(1894年)二月二十七日，甘州恶风暴雨，昼昏，人不相见。八月初四日卯时，西宁属日色如血，越二三日，不甚光明。二十二年(1896年)五月初二日未时，山丹县天红，大风雨，昼晦。雨落衣成土泥瘢。二十三年(1897年)秋八月，靖远大风拔木。

首先，在上述记载之中，多次出现的是如下几个词：霾、风霾、尘霾、扬尘、黑雾、黄雾、日色如血等。而这些都与现代气象学所讲的沙尘天气有直接的关系。《说文解字·雨部》：“𩇔，风雨土也，从雨狸声。”^①据《现代汉语词典》解释：“霾，空气中因悬浮着大量的烟、尘等微粒而形成的混浊现象。”^②又根据现代气象学的解释，“霾”是指悬浮细微烟、尘或土粒所引起的大气混浊现象。这种现象出现时，天空呈黄色或橘红色，水平能见度小于10公里。霾有干、湿之分。湿霾，也即轻雾，相对湿度大于70%；干霾的相对湿度小于60%。^③按这一解释，霾只是风的一种，和雨土还不相同。根据王社教(2001年)对二十四史《五行志》和《清史稿·灾异志》

① 许慎：《说文解字》，影印本。

② 中国社会科学院语言研究所词典编辑室编：《现代汉语词典》，北京，商务印书馆，1978年，第750页。

③ 参见辞海编辑委员会：《辞海》，上海，上海辞书出版社，2002年，第1127页。

之中有关沙尘暴记载的研究,认为“霾”和“雨土”是有区别的。^①雨土有“土如雨下”之意,空气混浊程度和粉尘粒径明显高于霾。所以霾、土霾、尘霾等都与现代气象学上所讲的沙尘天气中的浮尘相当,而雨土、雨沙及扬沙、扬尘则是相当于现代气象学上所讲的更高等级的扬沙和沙尘暴天气。由此来看,光绪二十二年(1896年)五月山丹县“天红,大风雨,昼晦。雨落衣成土泥瘢”,就是一次“雨土”,是一次比“霾”危害更烈地沙尘暴。至于黑雾、黄雾、日色如血等又都是沙尘天气出现时的大气现象。这些均说明了当地生态恶化的事实。

其次,上述记载所反映出的特征有二:第一,从发生季节上来看,沙尘暴多集中在年初的春季,也有秋八月的记载,但属少数。在总共的30次沙尘天气记载中,秋八月发生次数为4次,仅占总数的13.3%,另有5次只有年份,没有月份,约占总数的16.6%,其余全是发生在春季,约占总数的70.1%。第二,从西北整体的气候条件来看,原本就属于温带大陆性气候,是干旱、半干旱区,干燥、多风是其气候的主要特点,尤其是春季,是平均风速普遍增大、大风日数增多的季节,大风日数最多时,可达半月以上,平均风速也普遍在3米/秒~6米/秒之间。这就为沙尘天气的出现提供了自然因素。

最后,从空间范围上来看,多发生在农牧区交界的边缘地带。基本上以西起自河西的肃州、甘州、山丹、古浪、庄浪,东至皋兰、靖远、中卫、固原、盐池、泾州、庆阳一线为集中带。不能说历史上所造成的长期以来的垦殖与牧放经济在各自经济发展上争夺富源的矛盾对此没有影响,相反,是为较重要的影响因素之一。也就是

^①参见王社教:《历史时期我国沙尘天气时空分布特点及成因研究》,载《陕西师范大学学报》,2001(3)。

说,沙尘暴的多发区是处在植被原本稀少,或遭受了人为破坏而导致沙化现象严重的地区。尤其以靠近阿拉善左旗草原的中卫县次数为多,有 4 次。而与阿拉善右旗草原相接的山丹县沙暴最为严重,沙暴尘埃如悬浮雨,以至于“雨落衣成土泥瘢”。不可否认,人类活动在某种程度上加速了沙尘天气出现的频率,加重了沙尘天气发生的程度。另外,森林和草原植被被破坏后,使原本就存在的自然现象“流沙”可以畅通无阻。宁夏中卫县西六七里外“旧皆沙蹟”,康熙四十八年(1709 年)地震后“忽大风十余日,沙悉卷空飞去,落河南永、宣两堡近山一带。县民遂垦复旧压田百顷”^①。按永、宣两堡既指的是永康堡和宣和堡,在中卫县西 15 公里和 25 公里,10 多天的一场大风,居然将黄河西岸的沙蹟全部刮到河对岸的三五十里之外。使原百余顷田亩在经过了不知时日的流沙覆盖后重又露出。

频发、肆虐的自然灾害无情地戏谑、惩罚人们,就是要让人类吸取一些教训,在往后的经济建设中,处理好开发与保护的关系。开发,并不见得要摆出高高在上的神情;保护,也不是说就显得畏缩渺小。人类要发展,就必须创造标志人类文明和进步的人文景观,如果人们不去开发和利用自然,就和生活在森林中的猴子没有什么两样。今天的人们也不能因为环境的恶化而不谈利用和开发,开发、利用是必须的,所以,如何开发和利用就显得极其重要。所以,要树立和端正自然与人之间良性互动思想观念,兼顾自然生态环境和人类社会生产发展与进步,把人类活动和自然历史发展统一起来。不过这种良性互动观念的形成,是在人们交足了学费、付出了血的代价后才稍明白。所以,在 20 世纪七八十年代发展起来的一些环保组织就强调“地球不是从父母那里继承来的,而是

^①道光《续修中卫县志》卷 8《杂记》,道光二十一年刻本。

从子孙那里借来的”。人类利用自然的最终目的是为了发展，要发展就要讲求可持续发展。

第三节 自然与人：水生态的恶化与社会矛盾之关系

如前所述，以水生态为主的多重生态环境的恶化，引发了各种各样的自然灾害，人居环境恶化，活动地域缩小。同理，在水利工程的不断修浚、淤塞、湮废循环往复中而导致的水生态为主的多重生态环境的恶化，也致使各类社会矛盾凸现、激化。在强大的自然力面前，人性中懦弱的一面暴露无遗，除了向上苍祷告，以求得护佑外，就只有在同类中采取武力冲突的方式解决和争夺水生态资源，来灌溉不断扩展的耕地。自然界对弱小的人类采取攻势，在摧毁了象征农业文明的堰渠等水利工程的同时，种植业经济也在沙漠出现的地方消失。人类自身相互间的仇视，争讼斗殴事件频仍。全体社会大生态系统秩序被完全扰乱，人类生存濒临危难。

一、水利概况与水生态环境

水利是农业的命脉。清代，由于西北整体农业生态环境恶化，迫使官方民间不得不对水资源的开发利用加以重视。据资料统计，仅有清一代，陕西共兴修水利工程 38 项（略少于明代的 48 项），高于自春秋以来其他前朝。甘肃有 19 项，为有史以来修建水利工程最多的朝代。该省以前的各朝代中，只有唐代为 4 项外，其他各朝或无，或仅一两项。^① 陕西重视兴修疏浚水利工程与水

^①参见冀朝鼎：《中国治水活动的历史发展与地理分布的统计表》，见《中国历史上的基本经济区与水利事业的发展》，北京，中国社会科学出版社，1981 年，第 36 页。

利失衡、失修现象严重有关,乾隆年间,为官陕西巡抚毕沅在谈到水利问题时就说:“即向来本有渠道地方,多废而不举,以致泥渣淤积,水流旁溢,大者逼窄,小者断流。是以偶值旱干,便成荒歉。”^① 所以为官期间便不断地组织人力修浚。新疆在乾隆至光绪的时期里,也形成了基本完整的人工引水灌溉系统,大约有干渠 940 条,支渠 2,332 条,渠道总长为 73,860 里。^② 当然,这其中尚未包括百十年间河流给水减少后废弃的渠道。可见清代以来,西北水资源匮乏的严重程度和官方与民间对水资源利用的重视程度。但问题的另一面是在当时的生产力和科技水平下,盲目地修筑和漫灌,既破坏了水文环境,也使农业整体生态失衡。清代的西北战事不断,常燃不息的战火在毁坏着农业水利设施的同时也破坏了水生态环境。以下就甘、新、宁地区水利特征与水生态环境做主要论述。

1. 甘肃频修水利与水生态环境

清初,甘肃河西水利在西北尤其重视,因为这里坍塌、淤塞和水不敷用等现象也最严重。雍正年间,甘肃巡抚陈宏谋檄河西各县“修渠道,广水利”。陈宏谋认为,河西甘凉肃等处夏季少雨是常事,农田灌溉全仗积雪融流后分渠导引,为此才使转磨处处获利。凡渠水所到,树木阴翳,烟村庐列,否则一望沙碛,四无人烟。但事实上“渠身未尽通顺,堤岸多所塌卸,渠水泛滥,道路阻滞。此由民情勤惰不一,心力不齐,官司又以向系民修,漫无督率。缺水之岁,则各争截灌,水旺之年,则随意挖洩,只图目前,不为远计。

① 毕沅:《陕省农田水利牧畜疏》,见《皇朝经世文编》卷 36《户政十一·农政上》。

② 参见华立据《新疆图志·沟渠志》整理的全疆干支渠数表,见《清代新疆农业开发》,第 229 页。

况此一带渠流或归于镇番之柳林湖,或归于口外之毛目城,现在筹办屯田皆望渠水灌溉,多多益善,上游灌足,正可放灌下游,段不应听其到处冲漫,散流于荒郊断巷之区也。”^①雍正十二年(1734年),陈宏谋在进行实地考察后,又谈到兴修水利之事:“臣前由甘肃肃出关,沿途察视,渠河多未通顺,赤金、靖逆、柳沟、安西、沙州五卫所,亦可疏浚渠源,宜责成地方官於农隙时督民分段修浚”^②。

嘉庆年间,武威张澍考察甘肃水利后也以为:“甘肃之所急,莫大于兴水利。土地饶瘠,生产稀少,一逢亢暘,即患艰食,哀鸿遍野,良可悲慨。”^③这些记载均反映了水利的重要和水生态失衡的事实。

清中叶以后,天水县陇水渠几乎处于不停的修浚之中,不仅影响了陇水渠周围雷王集、石佛镇、北岸下一带的生态环境,也影响到渭水下游渠堰用水。陇水渠有石渠、葫芦河渠、石佛渠、雷家渠和永济渠等5条支渠,其中石渠为道光九年(1829年)所开,长5里,灌田300余亩。道光二十二年(1842年),修筑葫芦河渠,长5里,灌田500余亩。光绪二十四年(1898年)修石佛渠,长6里,灌田1,000余亩。1928年修雷家渠3里,灌田500余亩。如此就一条主水渠不停地开筑支渠,使用水量加大的同时,也致使下游缺水灌溉减少便毫无疑问了。如位于渭水下游南岸的街子口石门小磨渠,是光绪年间开筑的,渠长22里,灌田仅15亩。费工费时却实现不了经济效益的最大化。在偏下游河北岸的清水县,只能沿河灌稻田少许。这种无视水量大小以及利用程度的高低,盲目地利

① 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》又张维:《陇右水利录》5卷,民国手抄本。

② 民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》又《清史稿·陈宏谋传》卷307。

③ 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

用水资源的做法，反过来也影响到水文状况，加大了水资源用量，加剧水生态环境的恶化，成为导致干旱等自然灾害的因素。如徽县伏家镇，有西木河水环流，居民在滨河之地，开种稻田数十亩，后增加至数百亩。泥阳、江洛二镇和油龙川、贺家店、粟亭铺等处也均仿效，约灌田三四十亩。其结果是‘既得水利，复弭水患’^①。

同光年间，在河西走廊的黑河流域开凿了许多灌溉水渠。而大量的引黑水灌溉，使黑河水进入田间蒸发渗漏相当严重，减少了黑河的径流量，在冬春季节就出现河流干涸的现象，加之季风的影响，河沙飞扬不可避免地发生，农田也遭到飞沙的掩埋。以至于“甘州之西之东之南之北，沙阜崇隆，因风转徙，侵没田园，湮压庐舍”^②。这种现象一直持续，到了民国时，黑河绿洲的流沙仍然在进一步扩大，直至今天在张掖南、临泽北、高台西逐渐出现了大片沙地。

甘肃的水利工程直到民国时期仍在不断的修浚之中，但随着岁月的流逝，用水量的加大，水资源量减少，水生态恶化的现象加重，不仅灌溉面积减少，荒地沙漠化现象也极其严重。

2. 新疆引水灌田工程量的增加与水生态环境

在新疆以粮食种植经济为主的农业发展，完全取决于不断扩大的引水灌溉工程量的增加，尤其是对水资源需求量的激增，以及河湖上游用水量的加大，必然导致河流上中下各段水资源不合理的调配或下游尾间河湖水量的减少，改变河流水资源的地地区分配格局，影响地面植被的生长，生态环境变异，进而影响到人类本身环境条件的变化。

新疆的水利引水工程是农业经济发展的先导。但因战乱或年

① 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

② 王学潜：《弱水流沙辩》，见《甘州府志》卷14《艺文·中》。

深日久,需要加大投入力度,不断进行整修和新建大量的引水渠道和蓄水池。西部巴里坤屯区水利灌溉渠道,在雍正年间时湮废壅塞,至乾隆年间再次兴屯时,首先筹划修复南山水利。因漏沙水道需要垫接,还特意从内地调动‘匠工物料’前往‘乘时修理’^①。乾隆二十三年(1578年),北疆喀喇沙尔屯垦中,由于海都河水河身比渠道浅,对渠道大加修筑。南疆喀什噶尔地方农田,全凭山水灌溉,但‘因伊等不知守护修葺,以致淤阻塌陷,夏泞冬滞’。于是在乾隆二十七年(1762年)时,地方官不得不针对‘沟渠深浅,圩堤厚薄,俱须相地势之高下,测水流之缓急’^②。在经过了周密勘察后,或应浚渠,以通其源或应筑堤以蓄其势,为继之的规模化垦殖开路铺石。

以伊犁河流域水利工程的修建疏浚为重心,发展新疆农业垦殖成为乾隆年间及其以后大规模农垦的焦点。乾隆二十六年(1761年),从乌鲁木齐调屯兵800名前往伊犁;“修浚渠道,挖掘草根”^③。屯田伊犁河边的锡伯营,迟迟不能展开垦殖行动的原因,就是水源不足。为开挖渠道,费时6年,至嘉庆十三年(1808年),才完成开浚了察布查尔大渠的工程。该灌渠“长二百余里,得地七万余亩”^④。乾隆五十五年(1790年)前后,乾隆帝多次降谕旨言明:“驻防官兵生齿日繁,而国家经费有常,伊犁地广田肥,分给官兵地亩,佃人耕种,用资生计。”但是,当时主持军务的历任将军,“皆以灌溉乏水,未及筹办”。嘉庆七年(1802年),将军松筠相度地形,于次年在惠远城东伊犁河北岸

① 《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆二十二年十月四日黄廷桂奏。

② 《清高宗实录》卷656，乾隆二十七年二月甲午。

③ 《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》，乾隆二十五年二月十九日舒赫德奏。

④ 《军机处·录副奏折民族事务类》，嘉庆十三年十一月四日松筠奏。

浚大渠一道,约数十里长,引河水灌溉。又于城西草湖中,觅得泉水,设法疏浚,筑堤岸,开支渠。又于城东北旧渠畔,择可种善地耕种。后又浚大渠一道,并连接以往所浚渠道,通名“通惠渠”。又与其阿齐乌苏地方浚大渠引丕里沁山泉之水,灌田数万亩。^①农田水利暂时所取得的成就却淹没了渠周围城镇水系恶化的事实。

惠远城就位于伊犁河北岸,在人们大量引水灌溉以前,惠远城距离伊犁河岸有二三里。后来由于频繁引水灌田,环境恶化,以至于“历年水发冲刷堤岸,率以柳屯络石。水长辄坏。”^②至嘉庆二十年(1815年),据将军松筠奏报“堤岸距城仅半里许。”^③距惠远城45公里多有惠宁城,该两城均为满城,两城之间因缺水,田土旷荒。于是屯田种稻,引伊犁河水灌溉,而种麦则引山泉灌溉;“引水各渠长度均在十数里至八九十里不等”。由于不合理的布局,就形成了水渠纵横交错、迂回曲折的蜘蛛网状,尤其是屯垦中的旗地,由于土壤肥力下降后,需要轮年歇种。而新疆“无水既无田”的生态环境限制了耕地在交替轮换中的水利灌溉。也就是说,耕地不断的轮换耕种和歇息,是人力可以进行选择的一种生产方式,但是,水渠则不能因此而时断时续,来适应不断变换中的耕地。因为水流毕竟需要有一个通道方可运行。为了使灌溉适应耕地,人们只得随地无序地开挖水渠,以满足一小块土地的灌溉。这就极大地破坏了农业水生态环境,以至于随地开挖水渠“总须五六年渠道周遍,轮垦荒地概行成熟”^④。既破坏了水流系统平衡,又使得荒地成为熟地的周期拉长,同时熟地撂荒的速度也加快。修渠

① 参见祁韵士:《西陲总统事略·伊犁兴屯书始》卷1。

② 《西陲总统事略·霸工》卷8。

③ 《西陲总统事略·木税》卷8。

引水浇灌不久后,土地就因荒废而被放弃。如光绪初年,刘锦棠以巴尔楚克地处南疆东西交通要冲,安户屯垦,但“苦乏水源”,经勘查,上游玉带里克灌田后常有余水,于是就下令在红波戈子庄凿渠引水,以灌溉七台地方农田。不料“其后上游垦田渐多,渠水月缩,于是七台田,数苦旱”。光绪八年(1882年),又有人“导南乡玉河以济之,然渠口地势高昂,水不能至”。十二年(1886年),“复苦旱”^①。无水浇灌的田地只有荒弃。又如宣统元年(1909年),在伊犁的喀什河筑坝引水灌田,但不到两年,河水冲决堤坝,“渠田悉成荒废”^②。

新疆农垦由于长期处于引水灌溉的处境中,水资源利用量愈来愈大,水生态环境的恶化程度也逐级加深,水渠渠道溃决时有所闻,修浚的费用也逐渐加大。如前所述,宣统元年(1909年),伊犁喀什河筑坝引水中就“费帑数万金”^③,但筑坝不固,田地不得水而荒芜,均成为农业再兴起和发展的阻力,成为加大农业成本投入的不利因素。

绥来县属的沙湾大拐小拐地方,在咸同年间时,引龙骨河水,灌田20余万亩,有民户600家。后由于人口逃往,渠废田荒。绥来东北克洛伦河畔,土厚水深,“厥田上上”,适宜发展农牧业经济。但同光年间社会动荡,使这里土地“鞠为丘墟,川渎淤填,弥望榛芜”;水利湮废,20多年没有人承垦。^④

光绪建省时,新疆天山南北水生态极度失衡,“北路地旷而

①《新疆图志》卷78。

②《中国经营西域史》,第647页。

③《中国经营西域史》,第647页。

④以上引自《新疆地理植物考》,见《清代边疆史料抄稿本汇编》第22册,190页。

荒,旧开之渠,非湮即决”^①。南路也因战乱,急需修浚旧有河渠。所以左宗棠等人在善后事宜中提得最多的也还是新疆水利存在的弊端和需要建设的问题:

以修浚言之,哈密修石城子渠,镇西厅修大泉(众)东渠,迪化州修永丰、大平二渠、安顺一渠,绥来县修长渠,奇台县修各渠,吐鲁番所属渠工之外,更开凿坎儿井一百八十五处,库尔勒修复旧渠四十里,库车浚筑阿柯寺两大渠。^②

而上述渠道需要整修的原因不是属于“兵燹失修”,就是由于“河道久未疏治,河岸与长堤久未培补,致陆续壅溃多处”;或者是“因地处低洼,遂为群水所汇,竟成泽国”,或者河道堵塞;“河中壅有大小沙洲十余处”,或者“自河水为灾,渠堤尽毁,居民靡有孑遗”,或者“自安夷(安集延)叛乱,壅圯渠淤,水汜溢戈壁”,或“本有可耕之地,特以渠道久废,旱潦无备,遂致土地荒芜”,或者因水渠河道“均以岁久失修,或沙石淤垫,或堤岸溃决”^③,等等。均需要军民同协,修筑通畅,增开支渠。遂再次兴起了一个兴修水利工程的高潮,仅在南疆四城修复和新筑水渠 1,435 里,灌田 281,036 多亩。^④ 详见表 4—2:

① 裴景福:《河海昆仑录》,光绪三十二年,见《西北稀见方志文献》卷 34。

② 《办理新疆善后事宜折》,见《左宗棠全集·奏稿》卷 56。

③ 《新疆南路西四城头修各工完竣并筹办应修各工折》,光绪三年七月初二日,见《刘襄勤公奏稿》卷 2。

④ 据《新疆图志》卷 65 统计,至光绪末年,全疆共有干渠 944 条,支渠 2,332 条,灌田亩数 1,119.95 万余亩。

表 4—2 光绪年间南疆四城修复水利工程和灌溉田亩表

县(府)名	水渠名	渠长 (里)	灌田数 (亩)	修复或新开 时间	灌田辖境
拜城县	明布拉可渠	70	28,810	光绪八年	明布拉可庄所领之田
	鱼仑乙卡渠	50	18,741	光绪九年	鱼仑乙卡所领之田
	托古逊渠	60	16,395	光绪八年、九年	赛里木八庄之田
	伊塔尔齐	100	26,157	光绪八年	伊塔尔齐庄之山
	哈拉乌于鲁克	40	27,706	光绪八年	哈拉乌于鲁克之田
	下哈尔渠	100	31,621	光绪八年	下哈尔庄之田
	布隆渠	100	22,537	光绪八年	布隆庄之田
	闹湖特渠	30	23,635	光绪十年	闹湖特庄之田
	温巴什渠	40	13,361	光绪十年	温巴什庄之田
	鹅斯塘渠	50	13,347	光绪十年	鹅斯塘庄之田
	黑末孜渠	50	10,583	光绪十年	黑末孜庄之田
	下克完子勒克渠	110	15,000	光绪三十三年创修	
	呀色里敏渠	110	23,079	光绪十二年创修	呀色里敏庄之田
莎车府	英额瓦提渠	195		光绪十三年	
叶城县	小南渠及支渠	120	502	光绪十二年	分灌七台庄等田
	色瓦特渠	20	388	光绪七年	
	扣带里克渠	20	311	光绪四年	
	马大力渠	25	5,544		
	玉惠渠	85		光绪三十二年	
焉耆府	上户渠	30	1,580	光绪六年新开	
	大墩渠	30	2,241	光绪三十三年新开	
总 计		1,435	281,036		

资料来源：《新疆图志》卷 76、77、78。

注 吐鲁番凿坎儿井，叶尔羌城疏浚穿渠若干，因列表有难，故个别做数字统计如下：

吐鲁番开凿坎儿井 185 处；

焉耆修复与新开水渠 60 里，灌田 3,821 亩；

拜城县修复与新开水渠长 910 里,灌田 270,972 亩;
 莎车府凿渠长 195 里;
 叶尔羌筑堤 270 里,穿渠 65 里 1,800 丈,灌田 6,243 亩 1,260 丈。

从上观之,新疆水利灌溉工程处于不停地修复、重新开凿中,个中也表明,水生态环境的恶化,不仅与过量灌溉、水与渠的地势高低有关,同时社会环境的安定或动荡与否也直接影响到农业经济的发展,影响到农田水利事业的兴亡。咸同及至光绪时期,新疆频繁的兵燹,也是导致这里水生态环境恶化的重要原因之一。更可怕的是,战争带来的灾难是综合性的,不仅颠覆经济,耗费资源,也毁灭人类本身,导致人口减少。

呼图壁地方就由于水生态环境恶化,导致居民人数减少。呼图壁河水发源于南山而西北流,以致荒草湖则漫漶被野。滨湖之地,广漠无垠,纵横数百里。水生态环境好的时候,湖滨一带皆是沃壤;“人民不下数千户”。差的时候,人口也减少。清末民国初,水环境恶化后,“有用之水泛滥于无用之沙窝,至令可垦之场抛弃于无水之灌溉”,以致居民“仅存六百户”^①。

由于有清以来,人们过量地引用水资源,修筑人工灌溉渠道,新疆的第一大河塔里木河在清末时,就已经显现出水量减少的端倪。“凡西南上游近水城邑,田畴益密,则渠浚益多,而水势日渐分流,无复昔日浩大之势力。”^②延至民国初,塔里木河下游已经断流,导致尾间的罗布泊干涸,周围居民不得不再次迁移,以寻找有水源、能居住和生活的地方。1914 年,斯坦因考察位于罗布泊和台特马湖之间的阿不旦村庄时,就发现光绪三十二年(1906 年)曾经到过的小村庄已经不见了,这里的人们已经“迁到了一个新的

①《中国经营西域史》,第 648 页。

②《新疆图志》卷 70。

拓居地就在米兰垦区之中”^①。今天人们更熟悉的 20 世纪 50 年代，也由于灌溉用水而修建的普惠大坝，就拦蓄了塔里木河支流孔雀河水，致使普惠至阿克苏普以下断流。

新疆还有一些著名的河流，往昔水量还是较大，后由于修建水渠，增大利用率，破坏水系，渗漏严重，河水干涸成为必然趋势。

在英吉沙尔城北有图木舒克河，城南有特尔格奇克河。人口增加后，为了发展灌溉农业，人们也是“东决西修”，导致“水道分合，今昔不同”，改变水生态环境，水量减小，河水断流。^②究其原因，或在于水道变化，或在于渗漏和人为用水量的加大。

于阗境内的安得月河，自发源至安得月入沙碛，全长五六百里。后因水道淤塞，渠道不通。至光绪后期时，“下游冲刷日盛，河流渐远，然河身浅狭，夏涨冬枯，不通舟楫”^③。这也从另一个侧面反应出过去的河水量还是很大的。

总之，新疆的水利经历年修整，问题很多。如河低渠高，堵水难入渠道者有之；又渠底泥沙淤积过甚，水流不畅，不能到地者有之；水渠渠道输送过长，沿途渗漏严重者有之；又如水到渠成，以地属碱鹵不能耕种者有之。最为严重的是，导致河流下游人类居住地来水量的减少，河流不断缩短、改道，人类活动区域不断萎缩、变更，最终是绿洲消失。

3. 宁夏水渠网络形成与水生态环境

宁夏借黄河之利，大兴灌溉之势。但年深日久的引水灌溉，导致水系环境恶化后，不仅水利工程要经常疏浚，而且维修的次数频

① [英] 奥雷尔·斯坦因著：《路经楼兰》，南宁，广西师范大学出版社，2000 年，第 10 页。

② 参见佚名编：《新疆志·英吉沙尔城图说·河源水道》，见《清代边疆史料抄稿本汇编》第 21 册。

③ 贺家栋纂修：《于阗县志》，民国间抄本。

繁,费用也加大,灌溉亩数减少。

宁夏灵武县的秦渠就处于不断修浚中,相继投入了大量的人力物力,水利灌溉系统完善,但经济收效不大。据载,秦渠始建于秦,长 75 公里,渠道 12 条。初时灌田 2,300 顷,后逐渐减少,灌田仅八万数千亩。至元明清时期规模已非昔日,只有不断重整修缮。元至元年间,经西夏行省官员董文用疏浚,灌溉稍有便利,灌溉亩数没有明显增加。明成化三年(1467 年),右副督御史张濬巡视宁夏道河流,加以整修增扩,接续灌溉灵州屯田 700 余亩。大规模的扩修是在清代。康熙年间,参将李山重修,长百余丈,“岁省夫料无算”;又续开大支渠 10 条。光绪三十年(1904 年)决口,知州廖葆泰筹修,费八万有奇。三十二年(1906 年),知州陈必淮重修,费三万余金。三十三年(1907 年)复决。三十四年(1908 年)大修,又费四万金。尽管费用不断加大,也不能从根本上扭转日益恶化的水生态条件,继续维持农业经济的良好生态环境。

宁夏汉延渠的变迁也反映了水系环境恶化这样一个事实。汉延渠始建于汉武帝时代。继西夏、元朝到明代,均有过修筑利用。明宣德年间时共灌宁夏、宁朔 21 堡田 5,690 顷。顺治十五年(1658 年)巡抚黄图安重修。康熙四十年(1701 年)河西道鞠宸咨补修。五十一年(1712 年)同知王全臣以渠下旧有二暗洞洩漏各渠余水,岁久浸废,重又修葺,并易换成石渠,抑止了夏秋之交渠水泛滥。后在雍正九年(1731 年)和乾隆四年(1739 年)均费帑修浚。乾隆四十二年(1777 年),宁夏道王廷赞又筹集资金进行大规模的整修。光绪三十年(1904 年)六月,河水暴涨,汉渠被河水冲垮,卡子口等处土石淤塞;“不可复浚”;于是废弃。后改由菖蒲沟另开新口,引水入渠;“惟水势迁延不定,频年随时补苴”^①。三十

^① 民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

四年(1907年)知府赵惟熙建议以红柳制筐中盛毛石,压迎水湃五里之遥,才暂时得到解决。

从不断修筑水渠的过程可以看出,当人们在尚未充分认识到人口压力增大情况下不断扩大耕地面积的弊端时,只有对水资源进行过度和无序利用。进而言之,就是以扩大灌区作为加强农业的合理方式之一。当然,从修整水利工程的规模也可以看出,多数灌区的工程十分小,大多数灌区仅在几十亩左右。如光绪十五年(1889年),泾水流域泾川县温家湾的山背后渠,引泾水东南流,灌田十余亩。王村的西川渠,灌田三十余亩。^① 此类记载在地方志中是不胜枚举的。所以,宁夏水生态恶化,也影响到整个农业生态,导致耕地面积减少。所以清末至民国时期的人们就认识到,耕地面积与水势、地势有关系,而“河崩沙压,每易变迁,调查至感困难。年来水利失修,加之天灾人祸,未经垦殖之地,亦属不少”^②。

当然,从以下所讨论的宁夏地方惠农渠的变迁又从另一个角度表明,修渠等水利设施的完善,有利于生态环境的改善,但频繁修筑也有可能是造成生态环境失衡的因素之一。因为在频繁的修浚开挖之中,也破坏了水文生态,过度的漫灌导致了水量减少,土壤盐碱化加重,反过来又给农业经济的发展造成障碍。惠农渠筹建于雍正四年(1726年),历时3年竣工,溉田数万顷。一时既促进了宁夏农业经济的发展,也消化了过量的人口,在惠农渠的灌溉流域设置新城、宝丰二县。惠农渠建成不久,就发现弊端。由于田野日辟,距离水渠渐远,达不到灌溉的目的。于是,主持修筑惠农渠的通智又建昌润渠。此工程以浚修惠农渠东南岸黄河支流六羊河为主体,修建湃闸,灌溉惠农渠以东滩地。但如此庞大的水利工

^① 参见民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

^② 白云：《宁夏的地政与农垦》，载《西北论衡》，1941,9(1)。

程，是对原水生态和对原植被生态的改造之中建立起来的，一旦因自然力或人为因素的水土流失造成淤塞或土壤性能的改变，就会影响到水文和生态环境。而惠农渠又恰恰是“易畜牧为桑麻者三百余里”的草场后建成的，故而破坏了本地区千百年来形成的良好的天然植被。

乾隆五年(1740年)，惠农渠经地震后修复；“自俞家嘴至通润桥增长十里有奇”。九年(1744年)，知府杨灏请自通润桥以下接渠尾至市口堡，又增长15公里。十年(1745年)，又改口于宁朔县林皋堡朱家河。十九年(1754年)以河流东注，改口于汉壩堡刚家嘴，至平罗尾闸堡入黄河，“共长二百六十二里，大小陡口一百三十六，溉田四千二十九分半”。(所谓‘分’是宁夏计亩单位。“宁郡田户，以六十亩为一分，一分即一顷也。”)四十三年(1778年)和五十一年(1786年)，宁夏道王廷赞请帑重修和再修。嘉庆十七年(1812年)宁夏道苏成额领帑重修。道光四年(1824年)宁夏道瑞庆也请帑重修。光绪二十七年(1901年)，河流西刷，没惠农渠外湃二十余里，屡修屡圯。“向食是渠水利者，至是遭亢旱，室如悬磬。”三十一年(1905年)知府高熙喆改渠道於阳和堡之东，以工代赈。“渠流复旧，民困以纾。”^①在水利修浚，水文恶化，又水利修浚的往复之中，生态环境逐渐失衡。

过量的导水灌溉在很大程度上也导致了河道的变迁。宁夏河西岸的汉渠，原灌溉宁夏宁左右三卫所属18堡田地，共3,827顷有余。后因唐渠淤塞过甚，汉渠的用水量加大。以至于高处之田，不能得水，竟“屡年荒芜”；后因开导，西河水势变迁，河忠堡仅隔在河中”^②。

①民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

②民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

渠道长期淤塞的另一个恶果是渠身抬高，造成入水口与河床不对接，致使水利工程被废。据民国年间成书的《甘肃通志稿》载宁夏灵武县富平旧有艾山渠“似禹旧迹，其两岸作溉田，大渠广十余步，山南引水入此渠中。计昔为之高於（于）水不过一丈。河水湍急，沙土漂流。今日此渠高於（于）河水二丈三尺，又河水侵射往往奔颓。渠概高悬，水不得上，虽复诸处，按旧引水，水亦难求”。至民国时艾山渠早已湮废无用。

水生态环境变迁，水文恶化后所造成的上述水利工程之中的弊端，早在康熙四十八年（1709 年）时，水利同知全臣从唐徕渠的淤塞过甚之中就做出了总结。在王全臣看来，唐徕渠最终被湮废有三大弊端，概而括之，与水渠周边生态环境有很大的关系。比如“淤塞过甚，滨余废弃”；唐坝以下自杜家嘴至玉泉营尽系淤沙，每当大风起时，辄行堆积”；向者以风沙不时，旋去旋积”。再加之受地形和水量的影响，水流缓慢，以至于“水势纡迴，水未前行而挟入之濁泥已淤积闸低数尺矣”。水流不利，水量有限，浇灌地亩多且分散，流经 300 多里，所以“其势自难以遍给”^①。若遇河水减落，则束手无策，年深日久，唐渠废弃。

人说“天下黄河福宁夏”，无论怎样，宁夏在利用黄河水资源方面也确实获得了“变斥卤为沃壤而民以饶裕”的经济效益，在利用水资源方面也积累有丰富的经验，制定有诸多规则，翻开宁夏地方志，水利志可谓是最丰富的篇章之一。但宁夏利用水资源方面的困难艰辛和耗费人力、物力资源巨大的现象，也远远超过了其他地方，治理的难度更大。乾隆年间，巡抚杨应琚在《渠务格言·浚渠条款》中就颇为感慨地抒发了办理河渠的艰辛困难：

^①引文均自民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

按河渠为宁夏生民命脉，其事最要。然人知宁夏有渠之美，而不知宁夏办渠之难，何者？他处水利或凿渠、或筑堰，大抵劳费在一时，而民享其利远者百年，近者亦数十年，然后议补苴修葺耳。今宁夏之渠岁需修浚，民间所输物料率数十万，工夫率数万。然河水一石，其泥六斗。一岁所浚，且不能敌一岁所淤。往往渠高流浅，灌溉难周，枯旱立见。稍民赴诉喧填，官吏奔走不暇，上下交病，未如之何？^①

在杨应琚看来，历任宁夏的僚吏们，虽然都“殚心力”，但在年复一年“渠流宣泄，沙随水刷”后水生态恶化下的疏浚，耗费了大量的人力物力资源，终究是苦累民生。

上述三省区地方兴修水利与水生态环境变迁关系密切外，在西北的其他省区也不例外。陕西为引泾河水而修建的郑白渠渠口在明代时已与河水水位不对接，以至于“泾河刷深，白渠身高，已难受水”，农田灌溉只好接引山泉。及至清代，河低渠高的愈加严重，最终导致泾水“全不入渠”，农田灌溉完全依赖泉水。如此，灌溉亩数由浇灌泾阳、高陵、三原、醴泉四县农田，减少到“仅数百顷”^②。同光年间兵燹后，灌溉完全荒废。同治八年（1869年），陕西巡抚刘典又大力筹款修理，光绪八年（1882年）冯誉骥又加以修筑，终未恢复到最初灌溉规模。

光绪年间陕南兴安府安康县知府童兆蓉以安康黄洋河渠为例，谈及广筑水渠的弊端时就说：“凡各处开渠，类从山涧截流，壅沙抬高水势，日积月累，河身遂高。此河既为城患，河身近颇填淤，

①民国《朔方道志》卷7《水利志下·渠务格言》。

②郎擎霄撰述：《中国民食史》，见《民国丛书》第五编第34册，上海书店，影印本，第122页。

若再壅遏使高，抬高一丈，城堤就受一丈之害。高一尺，亦受一尺之害。庐墓妨碍犹其小者。”^①五门堰是陕南重要的一个水利工程，这里设有退水龙门，主要是“以防潮水暴发，激溃筑坎”。但年深日久，“惟堰址纯系沙质，故建筑取材，历代均以竹石为主，草木辅之，难保无频年溃决之患”。尤其是“每值修补，费辄不资，众田户及办堰务者，虽明知其害，实无如何，徒有望洋浩叹耳”^②。所以广开水渠，尤其是上游广泛截流，致使本地区水文恶化的同时，也给下游用水造成困难，容易引发社会矛盾。

4. 战争对水生态环境的破坏

战争对生态环境的破坏是全方位的，不仅消耗资源，更破坏资源，每一次战争都是对资源的再分配和掠夺。或许由于这个缘故，古人称战火为“兵灾”。战争吞噬物质资源，破坏生态环境，毁灭人类生存的家园。古往今来，中外史册中参战的双方，为了获求胜利，常常以利用自然环境资源和破坏生态环境为手段。清代西北战事中，毁坏生态环境的示例也屡见不鲜。乾隆二十四年（1759年），清军在勘定回疆的过程中，将军兆惠率师叶尔羌，小和卓木坚壁清野，死守叶尔羌城，清军伤亡很大。双方相持二十多日，结果小和卓木“于上游决水灌营，我师于下游沟而泄之。营依树林，枪炮如雨，我师伐树，反得铅丸数万以击贼”^③。

道光七年（1827年），重定回疆时，将军长龄率清军至大河拐，时清军追击张格尔已达半月，为防敌坚壁清野，遂主动出击，破敌三千。对方“决河灌道，多掘沟坎，我师戈壁中转得水以济士马”。在沙布都尔回城之战中，因这里“多苇湖树林，贼数万临渠横列，

①童兆蓉：《覆陈黄洋河渠工利害禀》，见《童温处公遗书》卷3。

②民国十年《增修倒龙门碑》，见《汉中碑石》，第405页。

③《圣武记》卷4《外藩》。

决水成沮淤”，清军则“冒险越渠，短兵鏖战，复麾骑兵绕左右浅渠横截入阵”^①。双方以水渠为战壕，对水利工程和水生态资源都是无端的破坏、浪费。

道光年间，平定安集延、浩罕战役中，将军壁昌为保叶尔羌城，也“先决大河渠上游，以断贼近城之路”。

光绪二年（1876年）由陕西入新疆的白彦虎及余部就“新引渠水”以阻止刘锦棠所率清军。^②

利用水资源获得战争的胜利，无疑耗费了水资源的同时也破坏了农田水利工程，摧毁了社会经济，进而破坏生态环境的平衡。

二、水资源匮乏及水害所造成的建庙祈祷等社会现象

在强大的自然力面前，人类的力量并不是能够胜天的，相反却显得渺小无助。面对森林砍伐，水生态恶化，水旱风暴灾害频发，地力减退等的景况，人们已经束手无策，所能够做到的也仅仅是求助于神灵的护佑。即除了向上苍“局感告灾之外，惟束手待毙而已”^③。所以，当大面积的水旱灾害发生时，组织并主持举行盛大而隆重的祈雨减灾等祷告活动，就成为地方长官的一项重要职责。

黑河是河西地区人们的命脉，有“无黑河则无张掖”之说。“黑河之水盖造物特开之，以生兹一方者。”至少在乾隆二十二年（1757年）以前，黑河水利在境内者，蜿蜒三四百里，支分七十余渠。就是这样一条养育着河西生灵的河水，在给人类带来了利益的同时，也开始对人类贪婪的过度利用施以报复。乾隆二十二年任张掖知县的王廷赞在访查了黑河情况后曾言：“自春往夏，雨泽

① 《圣武记》卷4《外藩》。

② 参见《新疆乡土志稿》，第10页。

③ 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

即微,而河流复弱,万姓嗷嗷,实堪怜悯。’干旱来临时,河水量也减少。作为一方父母官的王廷赞亲睹旱灾之下百姓的苦难,其心可鉴,但他所能采取的措施之中最重要的举措不外乎求助神灵护佑,尤其在祈祷回应后,组织重建黑河龙王庙。正如他自己所言,余‘爰偕提府两宪,躬诣神祠处行祷祝。不旋踵而河流涌发,甘露滂沛,盖神之灵□实如是’。于是汇集绅衿耆旧共议修庙;‘罔弗踊跃鼓舞’;人情乐趋,势所必然’^①。以至于上下一致促成了修庙大计。至乾隆二十四年(1759年)干旱时,又恰好是‘上龙王尊神英灵显赫,庇佑一方,近岁以来雨水殷实,民歌大有’。所以对庙宇加以扩建修缮的同时,又拨出地亩,作为供奉庙宇的香火田,而且还颁发给庙宇住持具有法定效益的‘执照’。规定:‘嗣后如有刁徒争夺渠水,及侵占地亩,及扳扯出夫推差者,许尔等执此鸣官究处。其四至粮石,本县有案卷据查。’^②所以在地方志中言及甘肃的水利水土时,必牵扯祭祀祷告。武威也有类似情况;‘以地气而论,望其冬月多雪,则雪积而水源裕。春日多晴,则冻解而水流行。夏秋多雨,则雪消而水势长。倘雨泽衍期,其渠顿涸。故俗传,官斯土者,岁以天水之祭祷为先务焉。’^③

无独有偶,陕西关中的太白山(又称终南山)上有灵湫数处,因历代以来‘颇著神异’;‘关中每逢望泽之时,凡有祈祷,悉昭丕应’。入清以后,太白山依旧灵应如响。故乾隆五年(1740年)被川陕总督尹继善列入陕西祀典。关中地区,属于暖温带半湿润气候,春旱和春夏连旱的现象较普遍,所以祈雨祷告就成为当地与田

① 王廷赞:《重建黑河龙王庙碑记》,见《甘州府志》卷14《艺文·中》。

② 王廷赞:《重建黑河龙王庙碑记·附载给发执照》,见《甘州府志》卷14《艺文·中》。

③ 民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

间密切相关的一项活动。乾隆三十九年（1774年）三月“春雨衍期，麦苗需膏甚急”。陕西巡抚毕沅也“虔率寮属步祷神祠，复遣官恭赴灵湫取水”。结果依旧是“雨随水至，大沛甘霖，达旦连霄，四野霑足”。同样，有了这种偶然的感应后，毕沅就更是“专折奏请乾隆帝特加‘昭灵普润’四字封号，并御制诗章，敬镌翠琰，用答神庥至山中”^①。

陕北边外靖边地方，也是干旱少雨、缺水之地。为了祷神求水，这里的人们不惜冒生命危险在县北名曰“海子”地方的深潭取水，但往往“兴神人潭取水辄溺毙人”。光绪二十五年（1899年）夏又大旱，为祷雨成功，又不伤人，知县丁锡奎改变以往旧法，采用了新的祈祷办法，即携都司赵吉祥及绅民数十人，“兴神”前往海子，并且进行如下仪式：

选二人，洁诚属水命者，各持长竿，竿头各倒缚一小瓶，瓶口用黄表封固，外裹红布。二人立水边，遥持竿头。瓶倒，蘸水中，随悬出之，解瓶绽布，香插瓶口，微有湿痕，仍布裹之，捧归至庙，率众叩祝。明晨，以香试瓶，仍有微湿。午刻拈香，则瓶外浸有水痕……神果有灵。^②

丁锡奎率众祷雨的结果，“朵云忽起，甘澍立施”，以至于“城周围得此偏泽，籍不成灾”，似乎也达到了“天人感应”的效果。

水文生态的变迁，使人们崇奉神祇的观念也在发生着变化。乾隆年间，河西地区为祷雨求神，庆祝丰收，沿用了“社”的乡俗。

①毕沅：《关中胜蹟图志》卷18，关中丛书本。

②《靖边县志稿》卷4《补遗》。

据当地方志记载,社的作用是“或遇丰岁富民鼓歌酬神,择田胜畔筑虚塚以象神,名曰阿坝”。同时“载榆杨柳木以表之,禁人砍伐”^①。镇番县为解决日常和生产用水短缺,顺治初年,就在郡城西北清水河滩修建龙王庙,^②其目的也是为了祈祷丰水丰产。以上所述基本是围绕与农业经济息息相关的水土植被生态平衡而展开的一些民间活动。

安康地区自乾隆中叶以后,水患频发,为求得神灵护佑,人们大肆供奉水神。紫阳县四处募捐化缘重修的杨泗老爷庙宇,就是为了供奉水神。在汉江沿岸及其支流一带都有供奉杨泗将军或杨泗老爷的庙宇。据载,紫阳县的杨泗老爷庙,原名“明王庙”,乾隆五十年(1785年)重修时改称为泗王庙。^③对于所崇奉水神称谓的改变原因各有猜测和研究,^④但祈求神灵护佑,免遭水灾的心态,则反应了这一时期人们的信仰与社会现实的密切相关性。

龙岗古庙位于汉阴县东,嘉庆十年(1805年),因“淮郡水溢,清江浦吕祖庙应祷示灵,得旨加封‘燮元赞运’四字。”有意思的是道光十二年(1832年)八月望日“蛟出龙岗之麓,水溢及郡城。”该庙也未逃脱被水淹的厄运。不过,时人依旧迷信水神,祈求显灵“承祀官乃假武庙行礼”。道光十八年(1838年),当地父老又以“自庙圯,于兹六年,五谷不丰”等由,请求捐资重修。^⑤

① 乾隆《镇番县志》卷2《社》。

② 参见道光《镇番县志》卷4《水利考·碑例》。

③ 参见乾隆五十年《重修杨泗老爷庙宇碑》,见《安康碑石》,第88~89页。

④ 张沛以为莫非“明王庙初为佛教寺院,后因寺临汉江,屡见水患,遂为乞求水神护佑,将明王庙改成了泗王庙”参见《安康碑石》,第89页。据黄芝冈在《中国的水神·杨泗将军与无义龙》考证,杨泗将军原本是长江中下游地区的水神,尤其在湖南地区被普遍信仰。本文不做讨论。但从此观之,可能与清代川楚移民涌入陕南有关。

⑤ 参见道光十八年《重修龙岗古庙碑》,见《安康碑石》,第157页。

汉中南郑县圣水寺东的青龙泉碑，就是因为旱魃为虐、祈神祷告灵验而立。圣水寺四周，旧有五眼龙泉，每遇干旱，祈祷甘霖，无不灵验。道光十九年（1839年）夏五六月，“旱魃为虐，更甚于昔”。于是南郑宁家湾、王家院、杨家坝四邻士庶，约众取水。经过一昼两宵，也竟然“凄凄霏霏，一雨数日，禾苗于斯槁者苏焉，田园于斯涸者灌焉。所谓泽润生民者，孰有神于此哉”^①。

一些偶然的巧合，更加重了处于穷途末路之际的民众崇拜信仰神灵的心理，被看成是事实上的天人感应。

干燥多风的西北地区，由于生态环境的恶化，沙漠化的蔓延，沙尘风暴也时常袭击人类。雍正十二年（1734年），沙尘暴就侵袭了河西走廊的镇番县。“迺来狂飈肆虐，阴霾为灾，黑雾滔天，刮尽田间籽粒。黄沙卷地，飞来塞外丘山。”直接成为危害人类生存的大敌，人们被迫流离失所，背井离乡。以至于“鬻女卖儿，半是被灾之辈。离家荡产，尽为沙压之民”。无力扭转自然生态环境恶化的人类，依旧采用祈祷的方式，撰写《祭风表》向老天爷哭诉：

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。侵伤于斯为为（衍一字）甚，饥馑因而荐臻，未有如今日者也。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。^②

以此求得上苍的保佑。

① 道光十九年《圣水寺东青龙泉碑》，见《汉中碑石》，第61页。

② 民国《重修镇番县志》卷2《建置志》。

清代西北人们开展各类传统祭祀活动的目的，无外乎就是为求得平安、求得福佑，也就是想达到获得一个生存环境相对良好、保住基本生存权的目的。但在生态恶化情形下，尤其是当个人或宗族有限的力量不能与自然灾害相抗衡时，值得以祈祷求助的方式来给信仰中的神灵上香、供奉，这种方式似乎也成为千百年来人们朴素信仰中的一种定势，但得到的回报仅能是一种精神上的寄托，没有任何实际地效用，因为事实证明恶化的生态不是能通过拜神求佛能扭转的，最终只能是铤而走险或背井离乡。

三、缺水造成的争水事件(水案)频发

水生态恶化带来的一系列连锁反应不仅导致了整体农业生态的失衡，也联动着社会人际关系等多类矛盾的激化。以下分区分层进行稍详细的论述。

1. 各地方的乡规民约对水资源利用的限制

(1) 甘肃河西。

在甘肃河西地区，农业种植完全以引水灌溉为主，因而争水事件自清初以来就层出不穷。据河西地方订立的《水利碑文说》：“河西讼案之大者，莫过于水利。一起争端连年不解，或截坝填河，或聚众毒打。”^①河西张掖三清湾一带就是因缺水而不断引发争水事端。雍正十年（1732年），三清湾一带开垦新地，种植农田后，灌溉水更加缺乏，造成了这里“地广水少，每多争夺”^②的局面。于是乎对水资源的利用加以法定的分配和限制，就显得更有必要和更具有现实意义。

乾隆八年（1743年），河西古浪县对灌田用水的法定限制表现

^① 《古浪县志》卷4。

^② 《甘州府志》卷14《艺文·中》。

在《渠坝水利碑文》的刊刻。该碑文云：

古浪处在山谷,土瘠风高,其平原之地,来水滋灌,各坝称利。向例使水之家,但立水簿,开载额粮,暨用水时刻,如有坍塌淤塞,据此以派修浚,无论绅衿士庶,俱按粮出夫,并无优免之例。历年以来,虽亦无甚争端,然尤未得经久之道也。兹蒙抚宪大人黄,矜恤民瘼,加意水利,飭令各分水渠口,俱立石碣,用垂久远,以防偏枯兼并之弊,良法美意,所以为穷黎计者,至详且尽。凡兹士庶莫不踊跃乐从,欢欣载道矣。兹遵宪示,将各坝额粮、额水、并分水渠口长阔、以及流灌备由,刊刻于后。

· 各坝渠口广狭不等各载于后。

· 各坝粮草多寡不一各载于后。

· 各坝各使水花户册一样二本,矜印一本,有县一本,管水乡老收,有不均据簿查对。

· 各坝水利乡老,务于渠道上下,不时巡视,倘被山水涨发冲坏,或因天雨坍塌,以及淤塞浅窄,催令急为修整,不得漠视。

· 各坝水利乡老,务要不时劝谕化导农民,若非己水不得强行邀截混争,如违,稟县处治。

· 各坝修浚渠道,绅衿士庶俱按粮派夫,如有管水乡老派夫不均,致有偏枯受累之家,稟县拿究。

· 乾隆八年四月十八日,邑令安泰勒石。①

在甘肃武威的乡规民约对灌溉用水也有严格的规定和限制。武威水利分为六渠,泉水坝不一,每泉之末不过数沟,每沟各有泉脑、沟道。“定以昼夜日时循环灌溉,但潦则水溢,旱则水弱,借力

①乾隆《古浪县志》卷4。

于山水者居多。’为均分用水量,在‘渠口有丈尺,闸压有分寸,轮浇有次第,期限有时刻,总以旧案红牌为断’^①。与其相邻的镇番县各坝用水虽按粮分派,但依旧遵县红牌额定昼夜时刻,自下而上轮流浇灌。具体规定如下:

先四壩具大河之尾,离河口百里。迤东为外河,乃柳林湖水路,通长三十里,属沟二十二道,渠口四三壩与五六两壩具通,其中共额水一十二昼夜,零时八个为一牌;四壩西五里为新河,缘红沙堡一带,居四壩之末,兼被沙患,旧壩水多淤遏,不能直达,故另立新河口以便下截浇灌,其水时仍统在四壩一十二昼夜内。有四壩口上十里为小二坝,通长三十里,属沟一十五道,渠口二,额水五昼夜,零时四个为一牌。由小二壩口上六里为更名壩,通长十余里,属沟三道,渠口二,额水二昼夜,零时六个为一牌。由更名壩口上十里为大二壩,通长三十里,属沟二十七道,渠口二,额水九昼夜,零时十个为一牌。由大二壩口上十里为头壩,通长二十余里,属沟一十一道,渠口□,额水两昼夜,零时二个。

可以看出,用水量是以时刻为计量标准,凡渠长、沟多,灌水时间就相应长,反之则短。当然上述为通常情况下的用水规程,但特殊地段的水渠也视具体情况而有处理办法:

一是,对于有沙患差别的沟坝,视具体情况而定。无沙患的沟道水流畅快,在规定的时间内,可浇灌完田亩。而有沙患的沟渠,常有泥沙淤塞;遇风旋挑旋覆,水道亦细,水流缓慢”,常常是限定时刻内,田亩不敷灌溉,水不够用。故又“互相酌济,不拘泥于

^①民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

按牌轮流”。头坝沟渠就属于这种情形。

二是,夏秋时节,将浇灌的时刻整齐划一,不再分昼夜时刻,而是以各坝粮数多寡分摊。

三是,上下游之间用水,按先上游,后下游的原则引灌。

只是,镇番县地多沙漠,水资源少,蓄水虽有九眼等诸泉,依旧不足灌溉,惟恃张掖河水。但水发源武威,流到镇番之水已是武威分用之余。如果赶上山水充足,可照牌数轮浇,一旦遇到干旱,武威居其上游,先行浇灌,及至下游,水量已经微细。尤其是五六月间,庄稼需水之时,更不敷用。另外,镇番县境沟坝有无沙患又决定水流大小;“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,水道亦细”。所以,即使有“照牌数轮浇”章程,无水浇灌,也就无济于事。所以纂修地方志者也无不感慨地说:“即前之莅兹土者,每加意经划,厘定章程,究难使不足之水转而有余,所处之地势然也。”^①

敦煌县用水规定自唐代以来就有一套严格的管理办法。首先规定:“用水灌溉之处,皆安斗门,并需累石及安木傍壁、仰使车固,不得当渠造堰。”至于水低地高,或临时开支渠浇灌等问题,均设官员调办,用水户不能私自造堰。其次是设官管理,尤其在农田需水期内,官员可乘骑官马巡视查勘,即“用水浇田,令县官检校,仍置前官四人。三月以后,九月以前,行水时,前官各借官马一疋”。第三是在用水办法上,河西基本一致,采取“凡浇田,皆仰预知顷亩,依次取用,水遍即令闭塞。务使均普,不得偏併”的措施。^②对于不依次

①道光《镇番县志》卷3《水利考·附旧志水利图说》。

②参见唐开元二十五年(737年)《水部式》残卷,伯2507号,见唐耕耦等编:《敦煌社会经济文献真迹释录》第二辑,北京,全国图书馆文缩微中心,1999年,第577、580页。

第用水者，要受到车牛远使或单功一月驱使的惩罚。延至清代，对水资源的利用管理更为严格和细致。

清时，党河之水分 10 渠灌溉，共灌田 444,600 亩。所浇各坊田地与六隅分配各坊户民不同，有一坊而折为东西上中下者，各就其地与渠之相近，轮流浇灌。每年春开，冰雪融化，河水通流，户民引灌田地，乘其滋润播种安根，谓之浇混水。至立夏日，官长带领工赴渠所丈量河口宽窄，水底深浅，摊就分数轮浇，夏秋二禾赖以丰稔。至九十月，各户引水亦自下而上灌地，以滋春耕，谓之浇冬水。^① 为便于用水，将 10 渠分为上、下五渠，以通裕、普利、庆余、上永丰、下永丰为上五渠，以窑沟、伏羌、新、旧庄浪、大有为下五渠。具体办法 设渠正 3 名，以总理渠务 设渠长 14 名，分拨水浆，管理各渠渠道事务；每渠渠口各建小屋一所，派水利一名常川看守。渠户每年纳资 2 角，半给渠正，半给渠长，以为酬劳。水利则由各渠渠户轮流派充。最为独特的是将灌田之水，分为春夏秋冬四种，下五渠的大有、窑沟有 40 余户浇灌冬水外，其余均浇春水；上五渠除了下永丰有 200 户浇灌春、秋、冬水外，其余浇灌冬水。

甘肃东乐县用水情况也相同。县泉水城西的草湖渠十三坝，“各有□泉按粮均浇”外，其余各坝各以“三季 6 轮水利”灌田，与东乐共按 32 昼夜为 1 轮。山丹草湖渠约分水 19 昼夜，东乐约分 11 昼夜。一般情况是“自清明起先由东乐浇闭，将坝口封闭，次至草湖浇灌，周而复始，自下而上”。惟草四坝有城内军马园圃水三分，有穿城水洞三，惟头轮春水、七轮冬水不开闸口，其余各壩开则同开，闭则同闭。^②

① 参见民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。又《敦煌县志》，道光十一年刊本，第 351 号。

② 参见民国《甘肃通志稿》卷 34《民政四·水利二》。

如上所述仅仅是短期内对利用水资源进行了限制和规定，但用水不均，水量短缺无法在根本上得以解决。如在高台县黑水流经区域的甘泉庙一带有渠口百十余道，而且广种稻田，水资源紧缺。这里的河水平时干涸，“遇暑水发”，以至于经常发生上流渠口“邀截”，导致下游无水浇灌，争水诉讼事件频发。^①

（2）宁夏、新疆和青海区。

宁夏水利工程系统在西北是属于较为完善的，而且受到各级官府的重视，历任这里的地方官都较为重视兴修水利。但是由于水渠的屡修屡废，致使水生态环境不断恶化的同时，兴修水利费用加大，土壤盐碱化严重，于是在台臣之中也出现了对兴修水利持怀疑态度者。有人以为昌润渠值得复修，也有的以为修复纯属“徒劳民，伤财功”。争议的结果也曾使官修水利停滞，并一度引发灌溉缺水。“后因昌润支流近河滨，田亩日垦，六墩等三支渠不敷浇灌。”^②为解决水渠分水争执，乾隆三十年（1765年），宁夏知府张为旃始令用水民户自己开通吉堡口，又于平罗县通福堡另开渠口，才使进水充畅，灌足田亩。不久，用水灌溉之中的此薄彼厚，复又引起灌水争执。乾隆四十三年（1778年），惠农渠百姓控告分坝，要求与昌润渠用水农户分别计算缴纳草束和差使，以防水资源流失，不敷自用。

为能妥善解决纠纷，还专门由宝丰县丞建造堤埂一道，自宁夏县王太堡、高崖子起，至平罗、石嘴止，延长三百二十里，以防黄河西河出水一道。自宁夏县塔下湖起至平罗县下宝家堡止，延长二百二十里，以泄渠稍之水，方缓和一时矛盾。

宁夏灵州秦、汉二渠也因水生态环境的变迁，水利工程常受旱

① 参见民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

② 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

涝灾害的侵扰，民事争讼事件也随之升级。嘉庆四年（1799 年）春，灵州知州李培荣前往吴忠地段查验秦、汉二水渠时，就被吴忠数堡居民“环聚马首，投堞互控”，主要讼词为“涨水侵疆，殃（殃）及邻界”，如：

渠水入田，其尾瀦而为湖，北湖自金积堡下，至吴忠堡之东南，共十二处，汪洋清澈（澈），几数千顷。南湖自忠营堡至汉伯堡，虽势不甚广，而渠之所经，偶破冲口，洼处辄锤聚。夏秋之交，洪河盛溢，渠流涨漫，游波入湖，湖不能受，则漫衍田亩，浸坏屋庐。

还是由于水的问题，又南北二涝河出现如下情况：

吴忠之稍为清涝河，汉伯之稍为浑涝河，岁久淤塞。民憊其劳，惟壑邻于讼。^①

而彻底解决民事纠纷的最好办法就是疏浚南北涝河。于是李培荣组织民力挖河修渠，平积年之患。

新疆农业种植经济完全取决于人工引水灌溉。所以在用水方面，未雨绸缪，有着严格的规定，行政设置也较完整。特设有管水执事，会同户屯的渠长、回屯的伯克、以及当地的行政长官共同调解、裁定“水”纠纷。乾隆四十八年（1783 年），乌鲁木齐移驻户民与安置屯工之间因用水不均，发生纠纷“互相讦控”，甚至发生斗殴事件。都统海禄因此特奏，获准严定新疆屯田水利章程。所以每到春耕之际，迪化州属就会“委员该州会同管屯大员公（共——

^①民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

引者)同计亩分水,并派佐杂协同该员弁亲临监视”^①,以便减少冲突。

嘉庆二十三年(1818年),西宁东部的平戎堡也因“争渠水,多酿人命,控案垒垒,百余年未决”。为解决水案纠纷,时西宁道陈启文,履亩详堪“令分时轮溉,地多水少者向水多者买灌之”^②。方才相安无事。循化在有清一代的近300年间,争水事件也层出不穷,一波未平,一波又起。光绪十二年(1886年)循化查家等四工水案就与前后发生的地区“教争”相纠葛,严重影响到社会安定。

(3) 陕西陕南。

19世纪的陕南,农田受侵蚀的影响越来越大,地力逐渐下降,坡地变质恶化,洪水和病虫害的发生频度增大。每年修缮水利设施的费用更为高昂,上下游争水矛盾愈益激化。^③人们不得不正视现实,不得已对“用水”进行事实上的规定限制。

陕南安康地区就因用水不公,械斗迭发,于是不断重申和审定旧有的用水条规。如光绪年间,汉阴县《公议放水条规五则》,就是因用水紊乱,造成“世远年湮,田业更主,变诈多端,稽之旧册,皆属私造”。而“老成云亡,并无质证,以致奸滑(猾——引者)诈增水数,豪强任意兼并”^④。为此,重申水规,会开水册,刊刻石碑。主要内容摘抄如下:

[1] 凤亭堰水,出自老龙池。遇天旱之年,私堰移榨,公

①《宫中档·朱批奏折农业类屯垦》,乾隆四十八年十二月二日海禄奏。

②民国《甘肃通志稿》卷73《职官十一·宦绩五》。

③参见光绪《洋县志》卷4,光绪二十四年刻本。

④光绪二十七年《凤亭堰水分牌暨公议修堰章程碑》,见《安康碑石》,第333页。

堰滴水绝流。为此规定,凡放轮牌水者,不论斗数多少,皆必至老龙池接堰。若有偷安不登山接堰、徒放现成水者,准同众将他渠口封塞,分放伊水。

〔2〕本堰各有名分之水,有等强悍之徒,窥无人守,黑夜偷水,一经查出,投鸣堰长,酌水多少,分别轻重,议罚入公。

〔3〕已经分定之水,宜于各安农业,照数轮放。有等奸狡之徒,窥无人来,将平水改窄易宽,渠旁暗挖渠眼,为害不浅。一经查出,投鸣堰长,罚钱五百文,入龙王会以充公用。

〔4〕佃户种田多者,皆有移此就彼之心,然水只得调下,不得调上。若有恃强之徒遇水混调,不分上下,准众放水者,投鸣堰长,仍照常规。违者议罚,以警强悍。

〔5〕规定了堰长的工食等。^①

上述水例定规的出台,无外乎想要达到一个目的,即“水例均而乡党自和,轮放公而争讼自息”。为此,不断地“更勒宪示碑文,按地载粮,按粮均水,依成规以立铁案,法承善哉,间有不平之鸣曲直,据此而判。议(仪)秦无所用其辩,良平无所用其智,片言可折,事息人宁,贻乐于无穷矣”^②。但事与愿违,尽管有许多用水的乡规民约,但水案诉讼争端事件依然不断。

2. 争水事件个案举要

清前期与甘肃河西镇番县相关的水案较大的有 3 起,即发生于康熙六十一年(1722 年)的洪水河案^③、雍正三年(1725 年)的

①光绪二十六年《凤亭堰公议放水条规碑》,见《安康碑石》,第 329 页。

②乾隆五十六年《月河铁溪堰碑》,见《安康碑石》,第 90 页。

③该水案自康熙六十一年起,至乾隆十年,方告一段落,事由为:镇番百姓控告洪水河上游武威县高沟寨军民开垦土地、截流水源的纷争。

校尉渠案^①和雍正五年(1727年)的羊下坝案^②。其中洪水河案一直持续至乾隆十年(1745年)。事由起因是康熙六十一年(1722年)武威县属之高沟寨民人“于附边督宪湖内外讨照开垦”,而湖边土地系“高沟寨原有田地,被风沙壅压,是以屯民有开垦之请”。殊不知镇番一地全赖洪水河浇灌,此湖一开,势必造成上流壅塞,因而镇番百姓以“断绝咽喉”相控告。开垦之事虽被禁止,但到乾隆二年(1737年),高沟寨百姓又告讨开垦,未果。乾隆八年(1743年),高沟寨民人私行开垦,争霸河水,导致互控。地方各级官吏出面干预,并禁止高沟寨兵民再行开垦,不得任其强筑堤坝,窃截水利。直到乾隆十年(1745年),勒石立碑永禁,事件方才被平息。^③

在完全依赖河水浇灌而发展农业的河西张掖县也时常引发争水事端,如八腊牛王等庙前有分府固丞及张掖令李廷桂平水利各断案碑文,也有知府沈元辉、知县张若瀛裁革孔洞碑,而圆通庵又有张掖令王廷赞以孔洞所余添一昼夜加给四工,并送泮池甘泉书院之水碑记。^④

因缺水而导致的上游截流下游无水,也是争水事件升级的原因之一。河西安西、玉门两县因缺水浇灌而引发的纠纷时间长达200多年。事件起于雍正十年(1732年)。是年,安西道王全臣考察水源,欲修三皇渠,查得这里风沙过大,渠身常被填满,遂按照以往定例,决定由国库出资购买木料,督派民夫修理。结果该水上游

① 事由起因是武威县属之校尉渠民人,因筑木堤壅塞清水河尾,引起泉沟镇数千入反对而导致的水案。

② 武威县属金羊下坝民人欲在石羊河东岸筑坝开渠加垦,此事影响镇番水利,而引发争端。

③ 参见道光《镇番县志》卷4《水利考·水案》,华北地方,第343号。

④ 参见民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

被玉门百姓拦截,修渠不成,引发争讼。为解决此截流事件,乾隆三十三年(1768年)安西道钱公檄令给玉门茈茈台民户定立章程:

每月分灌四大河及花海子水十一昼夜;橙槽沟户民每月分灌头道沟水十一昼夜;蘑菇滩户民每月分灌二道沟水十一昼夜。其玉民分水日期每月自初一日起,初五日止,浇灌五昼夜又自十五日起,至二十日止,浇灌六昼夜其余日期将水退入皇渠,听安民引灌。玉民近渠未开荒地毋许再开。^①

无奈玉门民户“日谋开垦近渠荒地,偷截皇渠之水,安民受害”,使得此事屡禁不止。直到民国时期依然得不到彻底解决。1926年6月,县知事李芹友接耆老称报“夏禾被旱,秋禾无水,大半枯槁,请赴玉分水。”李芹友赴玉门查出,玉门民户在上流私开口岸8道,将安西之水尽皆堵截。于是李芹友尽将口岸填平,解决安西用水。之后,又严禁玉门民户侵占安西水利。

酒泉和金塔县的分水纠纷极具有长期性的特点,自乾隆二十七年(1762年)有记载始,至20世纪40年代止,依然寻求不到好的解决办法。金塔县之水,完全仰赖酒泉境内北流之讨来河,每当干旱之年,二县分水纠纷辄起。1922年11月,处理争水纠纷后,立有碑石一座,上提到乾隆二十七年(1762年)时,酒泉与金塔就立案分水,金塔县所在的金塔坝得水7分,酒泉所在的茹公渠得水3分,各资灌溉。后因茹公渠河低渠高,往往堵河塞水,下游难以得水,以致两县纠纷不已。1922年两县长官又斟酌情形,秉公判令两县在临水大河内各得水5分,并于河口刊立石碑,遵为成例。并“断令于每年立夏后五日分水,同请金、酒两处长官会同来渠监

^①民国《甘肃通志稿》卷34《民政四·水利二》。

视,以昭慎重,永免争端”。但事实是均水数百年来,仍无定规可资遵循,致械斗时起。坝位居于临水河下游的金塔县,因地形不利,求水不得,加之荒旱日甚,生计日蹙。迫不得已,于 1933 年间申诉省府哀恳均水,未果。1936 年,省府派大员查勘后,定出办法 2 则。一是,自芒种日起,封闭酒泉境内讨来河各坝口,使水下流,救济金塔夏禾 10 天;二是,大暑 5 日起,封闭红水、酒泉各坝口 5 日,使水下流,救济金塔秋禾。条例虽成定规,但每年到均水之日,酒泉县民必聚众阻挠。“或开水数小时,或开一日,所流之水,仅能润河,金民往返,多劳无所获。”^①官方为了解决用水纠纷,不惜动用军队,依然得不到彻底解决。直到 1947 完成了蓄水量达 1,200 万立方米的金塔县鸳鸯池水库工程后,用水纠纷才得以缓解。该水库可灌溉农田 10 万亩。

陕南汉中杨镇堰专供城固和洋县两地的用水,纠纷也是数十年不息。康熙二十六年(1687 年),二县就因天旱,而不循“三七之例”,以至于“水无下流,洋田之在下,名为尽水者如白杨湾、智果寺、谢村桥等处,尽失栽种,颗粒无收。两县之民控诉无已”^②。为此,郡守与洋县令、城固令会堪覆讯。事后,谢景安作《请均杨镇堰水利详》如是说:“汉南水利为民生,至今以来,惟近缘水势冲决不常,河道淤塞不一,兼以修筑人事之不济,世道之不古,遂有乐利不均之偏,以致城洋二县争端竞起,数十年来兵连祸结,不啻疆场,将昔人良法美意几致终坠”。可见,城、洋二县围绕杨镇堰而展开的纠纷焦点除了以用水多寡为争端外,还在于水土流失造成水生态环境恶化后,渠道淤塞而引发了疏浚渠道的分工不均。按惯例,“城固灌田十之三,用水亦十之三,出工亦三分;洋县灌田十之七,

①海涛辑录:《河西新志资料集》,载《新西北月刊》,1944,7(5)。

②康熙《城固县志》卷之四《水利第六》,见《西北稀见方志文献》卷 19,影印本。

用水亦十之七，出工亦当七分”。但实际操作中，两县人民因用水不均而斤斤计较，“如洋县所谓节年分定工役，竟不挑浚，藉淤塞为拦阻之计”，以至于“该县地界堰岸未修，河渠淤塞”。县府官员为解决纠纷，不得不多次重新查勘用水、派工情形，重申立法，审定用水规则。按城、洋两县所处位置来看，城固在渠水上游，洋县在下流。为解决争端，只好在放水时节，先由城固开洞灌水三昼夜，然后由洋县管理水利官员与河堰长一起封锁城固洞口，再由洋县放水七昼夜，如此周而复始循环，方才暂时平息两县用水纠纷。另外，地处上流的城固，为灌溉高处田亩，在上流安置水车 8 部。惟恐引发与洋县的纠纷，或拦阻河道，壅塞下流，县令也定出章程，只许用单轮水车，亦只许在小埧取水，以免过高而阻遏下河之水。^①事实上，这样的定例在风调雨顺时节是可遵循的规则，一旦遭遇凶年，生态失衡严重，定例即成空文一纸。光绪二十四年(1898 年)，位于杨镇堰上游的西营村廪生张成章贿雇百丈堰首事刘永定，与村民张玉顺等，开垦旱田后，在于洪沟桥搭木飞槽，截去杨镇堰五洞外若干济急之水，然后再从旱地凿渠，引水退入官渠，以至入杨镇堰之水文恶化，形成“沙淤壅塞，有碍堰水，为害非浅”。又位于下流的杨镇堰，“稍遇天旱，全赖百丈堰之退水”。结果“惟以张成章致罪”。事后因道宪卸任，张氏故伎重演，于二十五年四月，正当插秧之时，又“一味恃强刁横，不遵王法，竟预备搭槽灌溉”。新任道宪只得令城固县令前往拆槽平渠，以绝讼蔓。不料官民殴斗，堰局被砸，“自午至辰，打闹弗休”。殴斗虽最终平息，但缺水的实际问题并不能得到彻底的解决。^②

①参见谢景安：《请均杨镇堰水利详》，见光绪《洋县志》卷 8《文告》。

②参见光绪二十五年《处理杨填（镇）堰水利纠纷碑》，见《汉中碑石》，第 357 ~

早在嘉庆六年(1801 年)时,汉中山河堰就因干旱而导致第三堰分水的争讼事件,以至于地方官不得不刊刻碑石,禁止开挖山河堰。汉中山河堰溉南褒田四万五千顷,在嘉庆以前堰渠护佑良好,“并无第三堰水分,惟有渗溢之水,尔等听用。至嘉庆六年七月内,偶逢天道亢旱,河源水竭,忽有第三堰栽田人户,不遵旧制,掘挖山河堰堤,以致山河官堰士庶具控水利。”^①

安康大济堰棉花沟水道争讼案也是“两造经年,抗不相下”,历时 5 年不能断案。棉花沟水道旧制用闸,道光二十八年(1848 年),下牌用水户以闸需人工挑浚,故废水闸,后强修了渡水石筑,以为“浊水筑上浮行,清水筑底沉流,为一劳永逸之计”,由是导致争端。直至咸丰二年(1852 年)才有所公断。当然修筑是引发争端的导火索,而水生态恶化才是主因。其争讼的真正原因正如安康知县陈仅在《大济堰棉花沟水道议》中所分析的那样:民修石筑,一是“不知水性趋下”二是“南北堰流,通长无碍,非照旧用闸”。但最主要的还是与水土流失相关,即“沙石泥土,日见增高”。最终必然“水势旁轶,湿沙挟溜,横冲则下流立塞;泥力加增,筑石虚悬,怯载则中垫堪虞”。陈仅尤其对水生态恶化后而引发的社会属性方面的人情世风日下做了具体明了的分析:上牌之人“迨时势危急,必至乘隙毁闸放水,以自救残生,是讼端终无已时矣。”即就是退一步说“纵或上牌之人良懦畏法,而与(欲)为釜底之游鱼,甘作泽中之嗽雁,将使居民逃散,田地荒芜而下牌之民乃欲专享大济堰之全利,并不受棉花沟之小累。岂知祸端一起,通堰同殃,下牌岂能独免。”^②咸丰九年(1859 年)汉中勉县泉水堰,

①嘉庆七年《禁挖山河堰堤碑》,见《汉中碑石》,第 230~231 页。

②咸丰二年《大济堰棉花沟水道争讼断案碑》,见《安康碑石》,第 187~194 页。

也发生用水纠纷。^①该纠纷导源于道光十一年（1831年）客民陈正秀的违例霸水，之后的20多年中，围绕堰长、用水问题的纷争一直就没中断过。

陕西南郑廉水县坝内响水洞上堰李发高等与平木、樱桃堰两堰因天旱争水的构讼事件也历经多年不能结案。再加之官吏定夺不力，一拖再拖。争讼事件起自光绪三十四年（1908年），是年因天旱无雨，上堰响水洞七堰，下堰平木、樱桃两堰，双方分时放水不公，后经府、县按历来旧规结案。^②

因用水纠纷和争端迭起，兴修水利事宜也往往搁浅，抑或力不从心，更加导致水生态的恶化。与此相连带的又是人居环境和农业生态环境的恶化，陷入贫困。其所导致的困境又使人们无力兴修水利，终究陷入失衡的境地而无法生存。当然，这是后期效应。事实上，摆在当时人眼前的利益是一旦修筑水利，所浇灌农田就要升科，可由于水生态的恶化，数年后，水渠淤塞是司空见惯之事，而其对民人最为不利之处又在于“数年后田淤不登而升科如故”，这又是导致水利不兴，水生态恶化的人为因素之一，尤其是“关中陆粮较南北两山不啻加倍，所以关中致富皆从商贾起家，其多种地者则否，富民种地无过百亩，且畏一兴水利后必升科。以此遵者百无一二，合无出示告以永不升科。藏富于民，兴在官奚异去其疑团，则水利兴也，必力况”。鉴于如此缘故，人们所幸不兴水利，一任水生态恶化加剧。长此以往，陕西水利就出现了“疏引之水灌田有限，旱暵则上流截水，下流无所得，每争斗成讼。水潦则听其流，注灌入农田”^③的水生态不断恶化情形下的争端。

①参见咸丰九年《处理泉水堰纠纷碑》，见《汉中碑石》，第72页。

②参见民国十二年《褒城县政府处理响水堰案碑》，见《汉中碑石》，第411页。

③路德：《关中水利议跋》，关中丛书本。

在青海循化发生的水案可以说也是旷日持久，极具有复杂性。循化八工^①水案在乾隆三十四年（1769 年）就已经萌发，至光绪十二年（1886 年）“上四工积久水案”方得到解决。^②循化草滩坝渠，引边都沟之水，分新、旧二渠。按草滩坝田地有上滩、下滩之分。旧渠自街子工自上而下浇灌，一般是“上庄浇闭，方浇本滩（下滩），水常不足，下滩则久为荒地也”。自乾隆三十四年（1769 年）开新渠后，下滩田亩用水方得以解决。但好景不长，四十六年（1781 年）因水渠无人管理，“渠口淤塞，不能疏通，前所买开渠田地。皆为原主占种，草滩坝田半荒废”。而上游的别列庄又用水槽截水，引起争执^③

以上个案尽管只涉及西北的陕西、甘肃等个别省份，但在干旱半干旱的西北，缺水是生态脆弱的基本特征之一，为争水、夺水和围绕此展开的诉讼则具有普遍性，只是上述地区的情况记录更具体和更具有典型性。

3. 水利疏浚与争水事件的后果及影响

从上述因缺水而引发的争夺水的所有权和使用权的民间冲突和案件中可以看出，围绕一渠一堰的争斗诉讼事件旷日持久，而且时间拖得越久，起因就越是纠葛不明，甚至有的事件在长达 2 个多世纪的时间内得不到妥善解决，耗费了大量的人力、物力和财力。在争水事件中，涉及争水双方的范围广泛而复杂，小到一渠一堰、一村一寨，大到数渠数堰，数村数县，导致人际关系复杂紧张，甚至于冲突升级，民间有流血、致命事端出现，官方调动武力平息，事件的激烈程度愈演愈烈，人与人之间的仇视越来越深，严重地破

① “工”为循化地方独特的政区单位。

② 参见光绪《西宁府续志》卷 10《志余·循良》。

③ 参见道光《循化厅志》，道光二十四年抄本，见西部地方，第 25 号

坏了正常的社会秩序，在原本就趋于恶化的农业生态环境前提下，又以水缺乏而引发、导致了日益恶化的人居社会环境。

因水文恶化和水资源缺乏而展开的兴修水利工程中，各种社会弊端显现，社会世风日下。在修筑水渠的过程之中，人们要承担一定量的人力、物力负担，在甘肃地方称为渠夫渠草。按规定绅衿一类人是优免渠夫渠草负担的，但“豪衿地棍及奸胥猾吏，肆意侵蚀，每将百姓应纳草束沙椿折收银钱，代为买备输纳，名曰：包纳”。所纳之草，均属短小、朽烂椿，又巧立名目隐射规避。每当水渠陡口损坏时，由官方出资修理，故而奸胥猾吏就以需人看守为借口，免夫草 1 分~2 分，还美其名曰看丁。按旧例，每年立春查验渠口时，必须报明某处淤塞，某处阻梗，由官方量度工程之轻重，用夫之多寡，拨给人力物力。以唐渠为例，自口至稍，分三工五段。每工用夫 500 名，年年拨给银两 500 两。每段用夫 300 名，年年拨给银两 300 两。久之，规定松弛。工轻之处夫多怠，工重之处夫短少，工程用夫远远低于预算的人数。另外，各段督工者也乘机中饱私囊，干没银两，却令挑渠之夫就两岸园林、庄柳任其砍伐。

在渠道转弯处，不是东岸高西岸低，就是西岸厚东岸薄。由是就存在“以高厚者力逼水势刷洗对岸”的弊端，水势由高及低，水渠有冲崩之害。每年挑浚之法，就是组织人力将高厚之处的土，铲运到低薄之处。事实上，低处的人们为了获得更多的用水量，在挑浚之时“并不肯加帮尺寸”，而且寻找借口“谓低薄岸低必有刷洗深沟，恐因加帮撤土填塞”。由于人们私心所致，导致“高厚者愈增，低薄者愈减，是以每年有冲崩之虞。或水由湃低鑽溃，或水由湃上漫倒，皆不肯加帮低薄所致也”^①。

因缺水而引以重视的水利兴修，成为不法之徒欺报隐瞒，从中

①民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

获利的契机。而虚假工程又是导致水渠淤塞的重要原因之一。疏浚水利工程所需要的渠夫，一般是由县邑卫所经承派拨，被称为“安渠”，该过程中也存在许多弊端。其一，就渠夫是否给主管者行贿而决定所从事工程的轻重和派工的远近。若渠夫之中有行贿者，则被派遣到路近、工轻之处；贫穷无力行贿者，则被派往路远、工重的地方。其二，派工之人，将一段渠夫，杂派数十堡，或将一堡之夫，分派数处。然后，听任渠夫自赴工地，有远至百里或二百里以外者，也有半道逃跑者，极难查处。即就是派人查办，前后也需要半月时日。也有派工者故意将派工单填错，使渠夫自行往返，找出工地点，疲于奔命，以致迟误而遭受不必要的罚工。其三，在水渠的各工段，由官方设有“委管渠长”，一般五六人或七八人不等，每人可以免渠一二分。由于有如此的优惠条件，人们就竞相行贿钻营，随意增加人数，然后将其中一二十名，包折成银两中饱私囊。更有豪矜地棍随意增加，多者增至五六十人，少者也有二三十人。对此，官不知其故，总如数拨给渠夫。事实上，真正赴工者仅有一半，也有以老弱充数。其四，官方派往查渠之人，在视察之中，仅仅听信于委管渠长，或只视察沿途大道。这也给欺报隐瞒、弄虚作假者以机会。视察官所到之处，委管渠长雇人在“水渠内挖土堆积如塙形，以堆土之高诈为挑挖之深，使高地莫辨”做出假象。待视察者离去，又将所挖之土还原。如此做法导致真正疏浚者少，而“未经挑挖者虽有十之六七”，又以“工多夫少”^①之理由谎报上司，不了了之，造成水渠淤塞。

在水利工程的运用当中，因地近水用量多而出工少，地远用水量少而出工多，酿制争执。宁夏中卫七星渠位于宁安堡西15公里，道光年间时，知县郑元吉续修，并引水灌田。乡民向知县叙及水利

^①民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

弊端，其中可窥视社会世风及人们的意识。当时“有议宰者曰，渠淤塞而疏荒浚也；有诉于宰者曰，渠疏浚而多观望也；有争于宰者曰，渠为地上游者防堵，而水不畅流也”^①。其引起争议的症结无外乎水渠淤塞，无人疏浚，上下游用水的矛盾无法协调，故不得不讼于官。

地处水渠上游的用户，不需用功疏浚，即得便利。而下游用户，经常处于“水少而行纡”的困难处境，不得不“每先期集夫载料以往”从事疏浚水渠工作。长此以往必然在人与人之间造成矛盾，孳生事端，以至于“附近者反束手不前，彼殆于上流利灌，干涸无虑，实则借他人之勤冀成功坐享”^②。

随着岁月的流逝，在渠堰所有权方面变公产为私有的现象也逐渐出现，而且完全是以破坏生态平衡为前提的。陕南五门堰因“河伯为厉，频年溃堰”。为保护堰渠，于嘉庆年间“增置上下之河坝沙地各至三里以外，周备修堰拾取沙石”。直到清末民初，熟料出现下述情景：

人心狡险，见利即驱。本堰上游河心夹地，因数十年河道变更，淤积愈广（广——引者），估计约足二顷，适当许家庙东偏。前岁除夕，该村无赖数辈，乘夜将地面树木数百株，尽根刊去，兴工分垦。及本堰向其理论，该村人民等，方以办学搪塞，直至今夏，构讼至县。经县长楚公尚齐亲临勘验，细考碑粮，始将此断夹地，完全判还本堰管业，随于县署传立专案。该村人民等，亦以理屈词穷，无敢置喙（喙——引者），并自罢

① 民国《甘肃通志稿》卷33《民政三·水利一》。

② 嘉庆《永昌县志·水利》，嘉庆二十一年刻本。

休。^①

在陕南因水利兴修极其不易，引水灌田者是要缴纳水税的。而西乡县金洋堰出现了用水不纳税钱的丑习陋规。金洋堰共灌田五千余亩，堰渠的整修、闸渠的护理以及迎神赛社等费用均来自纳税钱。用水户在——

时臻年丰岁稔，出入颇能相符。迨后河水逼近，波扬浪涨，顺流一带，冲崩十损其三四，又兼凶荒变临，物价增高。遂致需用不资，绅粮寤寐忧虑，商筹良策，议定明条，无论本地外地，买坝田壹亩，纳税钱一文；买车田壹亩，提纳税钱六百文。^②

这是历来的旧规，奉行数十年，并无一人异词阻挠。但清末以后扰乱旧规现象严重，造成极其不良的社会影响，以至于堰局不得不重申旧规良习，调整昔时用水规则。^③ 不过事实上，随着人口增加和用水量的增大，希冀用以往的规则来控制社会用水秩序，似乎已经极其不现实了。因为大自然向人类提供的水资源毕竟是相对有限的，它经不起无限制的高耗，自然与人在资源供求关系方面的失衡是社会秩序混乱的主因。

总之，各类争水案件的发生，以及相连带的世风日下是整个社会人口增长在无法得到缓解的压力下，为了生产粮食，不得已开垦土地，以至于接受和形成了开发就是垦殖、对象就是草原的错误观

①民国十年《河心夹地碑》，见《汉中碑石》，第404页。

②民国十六年《金洋堰重整旧规碑》，见《汉中碑石》，第424页。

③参见民国二十四年《金洋堰重整堰规碑》，见《汉中碑石》，第436页。

念，并很自然地把开发与农耕连在了等式上，种植经济成为开发的惟一模式被发扬光大。更为严重的是开垦的地方又多是不利于垦殖的荒漠半荒漠、干旱半干旱区，在这些地方水资源极其缺乏，再加上过度攫取森林等自然资源，出现了农业生态环境恶化的结果。所以说，在十年九旱的西北地区，水生态环境的优劣与水资源的丰歉不仅决定着农业生产的丰歉，甚至决定着成百万农民的生计。故而合理地运用水资源，是保持农业生态系统平衡的关键所在。

第五章 被动的调适：自发的生态理念和环境保护措施

清代西北地区由于一系列毁坏森林植被的垦殖开发等活动，使脆弱生态失衡加剧，生态环境日趋恶化。对此，人们已经有了一些粗浅的、本能的生态意识。针对毁林后土壤侵蚀所造成的自然灾害加剧，反过来又影响制约农业经济的发展状况，人们开始有意识地从维护农业生产、生态环境的角度提出了些许护林、植树、保护环境的思想。当然，这一时期生态保护思想的产生，毫无疑问是时代孕育的，但与中国古代朴素的生态环境意识无不有瓜葛，换句话说，其出现也具有深厚的理论依据和历史继承性。

在中国古代早期的典籍中，就已经有着人与自然和谐相处的生态观点。特别是在先秦时期的古籍如《尚书》、《周易》、《管子》、《孟子》、《荀子》、《吕氏春秋》等中有许多关于环境保护的记载和论述，而且都是不断地在利用、改造、保护自然环境的长期的实践中获得的极其朴素的生态保护观念。如对于生产和开发的关系有着朴素的理论，并制定有相应的法令。早在春秋时期，管仲任齐国相时，就提出过“四禁”。其中关于山林有：“山林虽广，草木虽美，禁发必有时。”^①山林梁泽，以时禁发而不正也。’要求人们索取自然资源时要受季节限制，对于违反自然规律的滥砍乱伐则要处以经济制裁，训诫人们只有“不违农时”，方能够达到“谷不可胜

时”的目的，也才可以出现“数罟不入洿池，鱼不可胜时也。斧斤以时入山林，林木不可胜用也。谷与鱼，不可胜时，材木不可胜用，是使民养生丧死无憾也”^①的资源存量与消耗之间的相对平衡关系。由是还将人们社会行为规范中要遵循自然环境变化规律的认识提升到社会稳定和发展的高度，认为人与生态环境的和谐、平衡，以及政令所出是社会发展、社稷稳固、百姓安居乐业的首要前提之一，一旦人们的行为违背了自然的运行法则，必会受到自然的惩罚。所以在《淮南子·时则训》和《管子·四时》篇中均提到了遵循自然生态法则的道理，有“孟春行冬令，则风雨不时，草木早落，国乃有恐。行秋令，则民大疫，飘风暴雨总至，黎莠蓬蒿并行。行冬令，则水潦为败，雨霜大雹，首稼不入。”并以此作为统治者的行为规范。^②诸如此类的论述不胜枚举，为后世人们对自然与人关系的认识和处理提供了可参考的理论依据，具有重要的借鉴作用。

时光运行至清代，一方面，上述古代文明精华中的生态保护思想被继承和发扬，另一方面，这个时期的社会历史又翻开了新的一页，不仅中国社会步入了一个复杂的转型关头，整个世界都发生了巨大的变化。人们在改造自然和利用自然资源的过程中，创造了丰富而璀璨的世界文化，在人与自然的世界中，有了更先进的理论指导。尤其是对自然恩赐给人们的资源的利用率加大，同时，对资源特性的认识也增多、加深。清末为官西北的一批官僚就在中国生态环境保护思想的影响下，提出了自己的生态保护观念，如光绪

① 《孟子·梁惠王上》。

② 参见邹逸麟：《我国古代的环境意识与环境行为——以先秦两汉时期为例》，载“庆祝杨向奎先生教研六十年论文集”编委会编：《庆祝杨向奎先生教研六十年论文集》，河北教育出版社，1998年，第206～213页。

年间任陕甘总督的陶模在其《种树与利示》中，就提出了东西洋各国讲求林政的益处，并吸取经验，归纳出种树的六大好处，具有鲜明的时代特点。当然这只是中国生态环境保护史上的一个亮点，管中窥豹，总能反映清代生态理念存在的客观基础，为生态保护措施提出了理论依据。

第一节 生态理念的客观存在

清代西北地区导致生态变迁的主流因素是人口增加后为生产粮食而进行的大面积的农田垦殖，由是，改变了这里的地表、地貌特征，导致了原本自然生态环境系统的破裂和新系统的组合，当然再生后的新系统已经不再是原来系统的重复，而是生态弱化后的重新整合，在能量等各个要素方面脆弱性进一步加重。和人类关系最密切、最明显的标志之一首要表现在人居生产和社会环境恶化。为此，一批有识之士率先提出了生态保护的要求。

一、对森林与水源关系的认识与对策

明清之际，由于西北地区人口增加以及农业垦殖及不恰当的经济活动造成了部分地区森林的大面积毁坏，这就使森林失去了蓄水拦水，调解河川流量，保持水土的功能。对于此现象，为官西北的有识之士已经有所领悟，认识到山溪之水，全仗林木阴翳，蓄养泉源，滋泽乃长。一旦森林植被被人们刀耕火种、烈泽焚林的行为所破坏，就会导致生态失衡，没有了保护层的地表水土经雨水冲刷，即会荡然流去，雨止即干，无渗入土，以至于土燥石枯，水源短促，因而当予以保护森林。

乾隆时期在陕南为官的严如煜就认为：洪水变多，河床抬高，灌区农田受损，皆由于原始森林被砍伐，土壤侵蚀加剧所

致。^①他在《请专委府经历专管公堰详文》中就提到：“缘近年以来，老林开垦，土石松浮，每逢夏秋淋雨过多，遇有水涨，溪河拥沙推石而行，动将堰身冲塌，渠口堆塞。”^②与其有相同认识的李嘉绩在《华州治水道记》中也说：“予尝闻州耆言：数十年前华渠之水无泥沙，今乃壅塞，何也？若山中无耕稼之民，草生于土，水出于草，故清而无滓，未闻有害。今则楚豫及商於之民，来籍山乡力垦者，不知凡几。遇大雨水，遂兼泥沙而出。”^③除上述外，严如煜^④还从土壤结构角度谈到了森林破坏容易造成水土流失的道理。在他看来：“山内石杂土中，不相连属，夏秋之际，霖雨经旬，土成浮泥，力不能以缀石，巨石由山巅径滚而下。”^⑤这也说明了山区森林植被失去树木植被盘根固土作用后所显示出的脆弱生态特征。

乾隆时期为官甘肃平番县知县的牛运震从不同的角度提出了自己对森林涵养水源的看法。牛运震在给朝廷的《请保护森林》^⑥呈稿中说：“保护山林，荫泉护雪，资以培地脉而益农功。洵体国经野之至道，亦仁民爱物之良法。”并就所辖区内的森林分布状况作详细调查，提出了按平番县阿壩、镇羌、四台等地森林的分布程度、民人利用水源灌田和采伐薪炭日用需要等情况而分区采取封禁山林和限期采伐等具体措施。其主要内容分条缕析如下：

其一，永禁采伐。平番县东路阿壩一带的昌灵山，林木虽然颇属畅茂，但由于地势高阜，加之少河渠和泉源，民间需用之水率由水窖渍注汲饮。所以建议永行封禁该处山林，“若使林木益密，则

① 参见光绪《洋县志》卷 4。

② 嘉庆《汉南续修府志》卷 20。

③ 李嘉绩：《华州治水道记》，见光绪《重修华州志·文征志》。

④ 《三省山内风土杂识》，第 39 页。

⑤ 参见《编纂大意·森林》，见《甘宁青史略卷首之二》又牛运震：《查覆封闭山林事宜状》，见《清经世文编》卷 38。

积雪愈深。一值春融雪消，不惟资以润泽土膏，亦可以济民间挹取之用。况该处薪草、煤炭出产颇多，即便封闭山林，亦无妨于爨火”。

其二，酌量封禁。平番县北路镇羌岔口以西、四台以东登山，由于战火焚烧仅余存“小丛短树”，但该处傍河依渠，多有农田，“亦赖冬雪深厚，而后春水畅流，方长之丛木，可惜田禾之灌溉攸赖”。故应该定期开采，余曰“酌量封禁，以为储蓄水利之计”。对于土司管辖的西山连城一带，自旁卜浪峡以至东耳阁隆寺附近的土民，兼有引渠转磨之用，均关水利。而且在细沟、柏蹬沟的居民汲饮艰难，“亦赖松根积雪淌水为用”。应请遵照封禁，定期开采。

其三，听任采伐。至于四台以西的沙金沟、先密寺、棋子、棹子等山，均系旷土草地，并无关于民田，而且长林森茂，树木丛杂，附近居民又多以樵牧为业，故而“听该居民随便采伐，烧造柴炭，售卖度日，以为谋生之资，并供本地爨烟之用”。至于茨儿沟脑、干沟脑、七个岭、克岔岭，以及四台以西之先密寺、棋子、棹子等山，土汉交错地方，“山木茂密，均无关于水利”，仍应听民采取烧造柴炭，以便利用。

其四，限制商采。对于外来商人以砍伐森林和烧炭为利者，与民间日用区别对待；“仍应先令赴县领照，酌定株数，限以日期，以示节制”。

牛运震认为如此立定章程，分区分期遵照查禁山林，就可以达到“庶山木丛发取之以节，不致肆行砍伐，濯濯一空”。也可以“护林覆雪”，达到“既有益于田苗，而分别开採，既百姓日用之需，又不至于缺乏。庶几边鄙黎氓永享利赖于无穷矣”。其中已经具有了初步的森林管理和分区采伐意识，也显示出森林保护要必须处理好的两个问题。一是保护森林的目的在于涵养水源，滋育农田，

供给人畜饮用。属于这样区域的森林，就必须永行禁采。因为平番县的耕地均分布在县南，而且土燥地瘠，多雨则丰，少雨则歉，“水无遗利，旱则时苦不足饮”。由是，为保住县南灌溉农耕的发展，使县南邑的“一千一百六十一顷和四百余段”水地得以灌溉，县邑做出了“积雪松林，禁勿剪伐，以蕴其源”的决定。其最终目的就是一方面‘不惟红、苦诸堡取之不竭’，另一方面，则使‘县北诸地用之裕如’^①。二是薪炭爨火，解决民用。森林与煤炭同时存在的地方，也采取长期封禁、禁止采伐的措施。当然，在以木炭作为惟一燃料，而又无妨农田水利的区域，则可以定期定量，甚至于听民自便。

道光年间，鲁仕骥在其《备荒管见》中也提到了以保护森林涵养水源的思想，“夫山无林木，濯濯成童山。则山中之泉脉不旺，而雨潦时降，泥沙石块与之俱下，则田益饶矣。必也使民樵采以时，而广畜（蓄——引者）巨木，郁为茂林。则上承雨露，下滋泉脉，雨潦时降，甘泉奔注而田以肥美矣。”^②在鲁氏看来只有顺承自然，维护好的生态平衡，才能够有良好的农业生态环境。

时人对树木阴翳泉源也有所认识。宁夏海城城内缺水，“本城及城南北各庄民皆赖之泉水”。光绪三十四年（1908年），海城县知县杨金庚为解决用水，“送次示谕，并于接见绅耆及下乡之时，切（且——引者）为开导”；才使百姓‘稍知通力合作’。进而晓示乡民：‘惟城内缺水，全赖五桥泉流以为挹注。’且劝民‘于西门涝池栽树以护之’^③。植树取荫，护佑水源的知识，在陕西也存在。道咸时期，灞河两岸，咸长城北，兴平县南一带，因缺水，故而‘五

①《平番县志·平番县水利图说》。

②鲁仕骥：《备荒管见》，见《皇朝经世文编》卷41《户政十六·荒政一》。

③光绪《海城县志》卷2《水利》，第341号。

亩凿一井”，以取水。并在每井“四围植树木取荫”^①，以护佑水井常盈不涸。甘肃崇信县人对铜城镇、唐家镇的水泉就保护的相当好。在这两镇间“皆有水泉，可资灌溉，沿渠遍植杨柳，一望葱茏蔚茂”^②，成了县境之风景优美胜地。

二、对松林积雪与农业生产、人居关系的认识

公允地说，清代官方和民间对林木资源和生态环境的重要性都有不同程度的认识，人们可能出于以往的经验而关注农业垦殖和生态环境之间的关系，以及生态环境变化所可能产生的影响，但所采取的措施却仅仅是单纯的封山育林、禁止砍伐、任森林自然消长等被动性的保护措施，主观动因和实际效果都有很大的局限性。然而毕竟人们已经意识到了保护森林在生态环境中的重要性。这里以河西走廊地区林木的保护为例略作说明。

河西走廊属于干旱地区，年降水量一般在 200 毫米以下，按道理难以发展农业种植经济，不过这里自古以来就是农业开发较早的地区，农耕土地主要依赖祁连山系雪水灌溉。稳定而发达的祁连山雪水是清代河西走廊地区农业经济发展的一个重要条件，但随着河西走廊地区人口的不断增加和山区金矿开采程度等开发活动的加深，祁连山的森林也渐遭破坏，导致了水源涵养林面积的减少。这一点，当时的人们已经有了较清晰的认识。

嘉庆七年（1802 年）宁夏将军兼甘肃提督苏宁阿在《八宝山松林积雪说》^③中对森林荫泉护雪、涵养水源等有过很精到的分析：

①张鹏飞：《关中水利议》，关中丛书本，第 194 页。

②光绪《崇信县志》卷 1《舆地志·水利》，光绪手抄本。

③参见《甘州府志》卷 4《山川》，第 561 号。

一斯门庆河西流至八宝山之东，汇归黑河而西，绕过八宝山而北，流出山至甘州之西南，灌溉五十二渠。甘州人民之生计，全依黑河之水。于春夏之交其松林之积雪初溶，灌入五十二渠溉田。于夏秋之交，二次之雪溶入黑河，灌入五十二渠，始保其收获。若无八宝山一带之松树，冬雪至春末一涌而溶化，黑河涨溢，五十二渠不能承受，则有冲决之水灾。至夏秋二次溶化之雪水微弱，黑河水小而低，则不能入渠灌田，则有报旱之虞。甘州居民之生计，全仗松树多而积雪，若被砍伐不能积雪，大为民患，自当永远保护。

这里所提的八宝山，就是指祁连山，而甘州也就是今天的张掖。据统计，祁连山原有大小冰川 1,600 多条，覆盖面积达 1,300 多平方公里。^①源自祁连山的黑河雪水的大小，是张掖农业丰歉的保障。对此，苏宁阿又撰《八宝山来脉说》，进一步说明良好的自然森林生态环境与农业经济发展之间的辩证关系。“甘郡黎庶生计，是以八宝山之积雪，其功大矣。雪融助河收水利以敷灌溉之用，若雪小水歉，则五十二渠大有艰涩窘乏之害。甘府之丰歉，总视黑河雪水之大小。”^②同一问题在乾隆《永昌县志·水利图说》中说的就更明白：

山水之流，裕于林木，蕴于冰雪。林木疏，则雪不凝，而山水不给矣。泉水出湖波，湖波带潮，色似斥鹵而常白，土人开种，泉源多淤。惟赖留心民瘼者，严法令，以保南山之林木，使

① 参见吴景山：《河西走廊地区的生态变异》，载《地理知识》，1983（8）。

② 《甘州府志》卷 4《山川》。

荫藏深厚，盛夏犹能积雪，则山水盈留。^①

即森林的存在涵养了水源后，就可以有水量的保证和水源的稳定等优良的生态环境，河西走廊地区的农业经济也才有保障。如果一旦祁连山森林资源遭到破坏，就会导致水源干涸，生态恶化，人民生计不保。所以为任一方的官员们，在大力度地宣传河西走廊地区森林涵养水源以发展灌溉农业经济的同时，屡次严令封禁山林，予以保护。

深山松林积雪之下往往覆盖着丰富的矿产资源，为护佑水源，保护森林不被砍伐破坏，官方和民间也极力阻止开矿采金等活动的进行。嘉庆八年（1803年）春，商人请开采八宝山铅矿，被甘州提督苏宁阿阻止。八宝山铅矿在甘州南山的南属西宁府大通县一带，这里除了铅矿外，还有着丰富的金矿资源，但同时这里也是河西地区农田灌溉和日常饮用的水源所在。苏宁阿认为商人之所以千方百计屡次请求开采铅矿，其真正意图“无日不在金矿中”而不论是开采铅矿，还是金矿均被苏宁阿禁止的根本原因又在于为了保护水资源，保障农田灌溉。具体而言^②：

一是“惟甘州五十四渠浇灌黑河之水，其源则来自西宁之金羊岭，流经八宝山而北汇合雪水。雪之所积，多在松林。春夏之间，积雪融化，穿岩越涧，其流始大。”

二是，乾隆五年（1740年）“奸民在八宝山偷挖金沙，砍伐木植，有害于国计民生者甚大。经前总督勒宝出示《严禁并敕地方文武按季结报查核》”有章可循。

三是，嘉庆六年（1801年）冬“商民呈请在馒头山开设铅厂，

① 《永昌县志·水利图说》。

② 参见《甘宁青史略正编》卷19《川楚教匪扰乱陇南时代》。

以济军需。馒头山者，八宝山微东之小八宝山，即前次挖金伐木之故址也。苏宁阿以边防重地不宜任其伙聚、致令蒙番混迹于其间，即致书藩臬两司及西宁道府，备陈采铅之祸，指破奸商之谋，查照前案，重新封禁”。嘉庆七年（1802年），商民又提出于“保重山”采铅，布政司听一面之词允诺。后复经委查，得知“保重山奶系馒头山”；奸商一再蒙混，藉渔金沙之利，垂涎松树之林”，因而永远封禁，并复刊碑于甘州，以垂永久。

在《甘州府志》中对上述“禁采”的缘由也有更为具体的记载。嘉庆四年（1799年）九月间，因：

西宁番贼抢马一案，提督苏宁阿亲履野马川看得，八宝山东北一带大川绵亘百余里，是为提标牧马官厂，中有红黑沟、八宝河、野马川等水汇归一处，是为甘州人民衣食之源。由八宝流之甘州俗名黑水河，以之灌溉五十四渠而利益得以均沾者实赖八宝山松林积雪之所致。因各为之说及开采铅矿之事接续而来，宁阿执檄谓民众曰：今铅厂一开，必需木柴，本山之柴，少而易尽，势必取之八宝山。伐之日久，则树少而不能积雪，黑河无水，不能灌渠，甘州人民无所赖以衣食。

当然，西北地区有些地方的森林生态能够在较长时期里得以保护留存，在当时还因为民间宗教信仰和自然崇拜等方面的原因。在甘青等民族聚居区，一些农业方式的维持是以森林的存在为前提的，人们对森林的砍伐也是有节制和有规则的。其中最重要的一点是，少数民族都有对自然山林崇拜的习俗。在观念上，他们不可能将山林置于掠夺的地位，而是非常重视自己赖以生存的自然环境。他们把山、树和森林看成是自己的保护神，任何人不得砍伐或在这样的山林中放牧。比如祁连山就被看成是“西宁、凉州、甘

州、肃州周围数郡之镇山,山生杉松、榲松,山之草木、牲畜、禽鸟,人无敢动者,动则立见灾祸。附近蒙古、熟番,以及牧厂人等,俱皆敬畏戒守,不敢妄行’^①。尤其是寺院周围的山林、树木、草场等都是保护的对象,如青海湟中塔尔寺周围属于寺院的嘉牙滩、海玛沟等处草场,草木茂盛,历来规定只能‘遵守牧畜,不准开垦’^②。这里地处脑山,山体连绵,气候温暖,春季雨水充沛,山间多泉,溪水淙淙。如果辟为农田,则会破坏植被,造成严重的水土流失,致使良土变成沙砾地不说,而且‘水源势必浅涸’,最终是不能牧也不能农。几百年间,为了保护这片草地,塔尔寺僧人除了日夜守护外,还对周围村庄的庄民进行劝说,阻止垦殖。自清中叶至民初,寺院还不断上书官府,以求得保护。然而最终由于‘时代过度,人心不古’;‘强召开垦’之事屡屡发生。

同样的情况在青海互助佑宁寺也存在。乾隆五十三年(1788年),任佑宁寺堪布的土观呼图克图,为保护寺院周围的山林草场就采取过强硬措施。时寺院附近发生‘有些汉民垦荒种田’,毁坏山林草地,做出‘不合规律之坏事’,堪布乃严予申斥。^③

在新疆维吾尔族也有布置优美居住环境的习惯,居住处总是“广场数亩,累石为墙,其中古木阴森,清流环绕,颇有内地小桥曲水之趣”,且‘所在多有之’^④。“喜种树”成为维吾尔族群众的一

① 苏宁阿:《八宝山来脉说》,见《甘州府志》卷4。

② 民国《塔尔寺四至碑》,见谢佐等辑:《青海金石录》,西宁,青海人民出版社,1993年,第207页。塔尔寺保护寺属草地的斗争:塔尔寺中立一汉文碑,是1922年塔尔寺阿嘉呼图克图、赛赤呼图克图等禀呈甘边宁海镇守使马麒,请求发给塔尔寺报属田地、牧场的总执照一事的呈文。该碑文及塔尔寺中所存另几处碑文,都详细记载了塔尔寺僧人保护寺属林木草地的过程。

③ 参见智观巴·贡却乎丹巴绕吉著,吴均等译:《安多政教史》,兰州,甘肃民族出版社,1989年,第71页。

④ 王曾翼:《回疆杂记》,见《小方壶斋舆地丛钞》第二帙第二册。

种良好习惯，并禁止随意乱砍滥伐森林数木。

新疆奇台南山下的农田，全仗山上雪水消融浇灌。“严冬积雪遮阴，万松之下，天气和融，见日消，自顶而麓，涓涓不竭”。至清末时，人们大量砍伐山上松树，就引起世人的担忧，认为长此以往，将会导致“木濯山童”，雪山融水无处停蓄，一泻无余，田禾有干旱之患。为此地方官府常出面严禁采伐。^①

上述的行为和现象很多。当然我们不能说这就是一种生态环境意识，但它又确实是一种祖祖辈辈留下来的维持生存方式的观念和行。当然这种思想多少只是出于维护文化遗产的本能，一旦生活环境或生产方式中的某一项因素发生变化，如人口出现缓慢增长，或经济利益所趋，不自觉地生态环境的保护就会出现例外。

三、保护生态环境和发挥土地资源功效的植树造林

地方官森林政策措施的出台是与社会现象相链接的。道咸同光时期，整个西北地区的森林毁坏程度加剧，人们根据以往的经验，重视植树造林，冀望森林发挥固沙护堤、防止水土流失、荫翳道路、美化环境、护佑生态等功用。

光绪年间陕甘总督陶模为任期间，重视林务，在《种树与利示》^②中提出了自己的造林、护林意识。陶模认为，树木可以保持水土，减免水害，改变土壤，涵养水源，调和雨泽，清洁空气，防止疫病。在平原地区成排植树，还可以阻挡风沙，预防冰雹，种树还有可观的经济收入。由于陶模所生活的时代，已经处在中国与世界接轨的转型时代，接受了西方的林政思想，所以在《种树与利示》

^①参见《新疆地理植物考》，第 216 页。

^②参见光绪《崇信县志》卷 4《艺文志》。

中陶模对森林的生态效益有较系统完整的解释。并谕令各属广种树木,直接的目的就在于“弭灾侵(禳)”“兴地利”,并学习东西洋各国,讲求林政,作为致富的策略。陶模认为,广种树木,有六大好处,并举出前代和现实的一些具体事实,对民人加以劝导,说明保有森林可以护佑生态环境的道理。其主要有:

一是,山冈斜倚,坡陀回环,古时层层有树,根枝盘亘,连络百草,天然成篱,凝留沙土,不随雨水而下。后世山木伐尽,泥沙塞川,不独黄流横溢,虽小川如濠、沪诸水,亦多淤塞溃决。故种树于山坡,可以免沙压而减水害。

二是,平原旱地大半荒废,生气毫无,泉源日窒,若有密树,则根深蒂固,能收取水气,互相灌输,由近及远,土脉渐通。故种树于瘠土,可以化碱为沃,引导泉流。

三是,炎日熏蒸,易成旱暵。惟树叶披拂空中,能呼吸上下之气。故塞外沙漠,无树不雨,终年树密之区,恒多时雨,衡以格致之理。种树与旷野,可以接洽霄壤,调和雨泽。

四是,赤地童山,阴阳隔阂,其民多病弱。惟树木之性收浊气,放清气,扶疏匝地,润泽常滋。种树遍于僻壤荒村,可以上迓天和,驱疫病而养民生。

五是,山峻地寒,阴瘴腾起,雨变为雹,伤败嘉禾。然雹随风致势必斜行,凡田连阡陌者,每隔数亩商同。种树成一长排,可以以改风势而阻水(冰)雹。另外,步入近代以后,西方国家的机炮日奇,飞空悬炸,各国深知城郭无用,皆撤毁垣墙掘沟,种树环绕数重,以代坚壁,丛林高矗,混目迷形,测准易乖飞丸多阻,可以设险而御弹。

六是,安邑种枣,富比列侯,襄阳收橘,岁易多缗,试观货殖一篇大率,美称千树与其博锱珠于异地,何若话麻桑于故

乡。

从中所阐明的森林的功能与今天现代科学研究做出的结论极其接近。如上述的森林防止水土流失功能方面，更具体地指出了森林被砍伐后环境破坏的恶果，强调人们要恢复生态环境、生活在良好的环境中，就必须种植树木、保护森林。因为惟有种树于山坡，方可以免沙压、减水患；惟有种树，方可以导瘠土为沃土，引导泉流；惟有种树，方可以净化空气、调节气候；惟有种树，方可以驱疫病、养民生。以上均形象具体地表明了森林生态调节气候、涵养水源、净化空气、防风固沙，护佑人民防止外敌空袭等等的功用，解释详尽，深刻地阐发了近代环境保护思想，是不可多得的一个提倡保护森林生态环境的案例，对当今的生态保护无不具有指导意义。而且陶模还认为兴树艺为富国之策，因而奖励植树。

目前所能够见到的文献资料表明，光绪以降西北生态失衡已经凸显，而且引起人们足够的重视，所以这一时期种树蔚成风气。无独有偶，光绪三十二年（1906年），宁夏固原知州王学伊也出示晓谕《劝种树株示》，以告诫民人种树兴地利。他说：“窃维孔子云：‘人道敏政，地道敏树。’孟子云：‘斧斤以时入山林，材木不可胜用。’而且先儒有人国贍乔之训，西人有种树至（致）雨之说，林政之利，询非浅鲜已。”^①并在上述中西林政思想指导下，他积极倡导民众大力种树以兴地利。

宁夏地区的生态环境问题也日趋突出。表现在森林急剧减少。尤其是同治年间兵燹以后，森林砍伐致使生态失衡的现象更加严重。以下所引诗，其前半部分就反映了这样一个事实，当然诗的后半部分是描述人们对此事实有所认识以后，开始植树，并期望

①宣统《新修固原直隶州志》卷9《艺文志·示》。

有一个良好生存环境的面貌。为保持诗的完整性，注释也同时录出。诗云：

忆昔逢兵燹，全无乔木存。
 旅车悲广漠，樵斧憾新村。
 独辟蒿莱径，思成桃李园。
 今朝春有信，廿四纪风番。
 策马萧关道，新荫似绿天。
 耕雲开老圃，致雨润连阡。西人有种树致雨之说。
 欲贡千章木，还资百斛泉。通西海水以资灌溉
 河阳花一县，端合步前贤。^①

陈琚繁的《镇原田事说》中，也反映出保护森林树木以及环境和经济效益关系的理念。具体写道：

临泾一带，即昔昆夷之地。古者，省山后辟，惟患木多，今则一望濯濯矣。夫槐衙柳衙表荫行人，枣柿之利足备荒歉，杞荆之属可供薪柴。故齐梁之名宦，洪宣之明诏，无不以栽植为要务，失此十年之利，憚于举手之劳，非农桑相属之旨矣。^②

通过古今对比的手法，教育人们保护森林和种植树木的益处，提出欲要有一个好的农业生态环境，栽植林木是关键，惟有稳定的森林植被，才能保持水土，达到农桑相属的真正目的。

① 徐承颐：《树——即固原农业试验场》，见宣统《新修固原直隶州志》卷 10《艺文志·诗》。

② 民国《甘肃通志稿》卷 28《民族八·实业》。

清代甘肃地区水旱严重，各阶层人们已经意识到种植森林涵养水源的道理，在主张种植的同时，也极力倡议保护。其做法的主要原因就是因为森林砍伐过甚，无处涵养水分，故而首以种树为急务。慕寿祺以河西八宝森林阴翳雪水而大力提议保护，认为：

河西各县所赖以浇田者，山中流出之雪水耳。夫山水之歎盈，蕴于冰雪，而实裕于林木。尝见八宝山之松林矣，虽炎夏时望之则树头皆白，盖冬月雪盛积素深林，至来年夏，雪即消融，万斛原泉，不择地涌出，流之不竭，取之无穷，此保护森林之莫大利益也。若林木疎，则雪不凝，而山水不给矣。虽有时而补救欲其沾足难矣。^①

清末时，大夏河流域的森林占地约 150 方里，也因缺乏管理和伐而不造，森林日渐零落，同时也影响到森林动植物生态的平衡。为此，《夏河县志》的纂修者就认为，应切实保护本县森林“采循环采伐更新之法，盖直接供给木材，间接保障野生，而亦为黄河支流之水源林，殊堪重视”^②。

当然，农业经济开发中的环境问题，是开发与生态之间的一对矛盾，也成为开发中的负面影响。在当时技术条件尚处于不发展阶段的情况下，与开发进程的深化相伴随的负面影响只会越来越大，而对生态问题仅处于萌芽意识的人们所采取的一些并不自觉的保护生态的举措，在人类以为求得生存而过度垦殖山地和掠夺资源的潮流中，就显得那么无力。特别是随着人口增加和垦殖的扩展，环境的负面的影响已不仅仅是影响农业生产水平和可持续

①《甘宁青史略》卷 31《筹划饷需普种罌粟时代》。

②民国《夏河县志》卷 3《林业》。

的问题，土壤沙化和水土流失所带来的严重恶果，已经波及到人与自然整个生态系统受到毁灭性扰动的境地，长此以往遗患于后代。

值得注意的是，这一时期的西北人对自然与人的关系问题有了新的认识，尤其表现在对自然气温升高、空气污染等所造成的对人类危害认识的形成，以及提倡吸取新鲜空气，不时调养身心、净化环境等环保意识的生成。甘肃兰州就出现了“邦人士之富贵者，五六月间恒避暑于五泉”。对此现象，时人评述道：“盖都会之中，人民稠密，久则煤气熏蒸，人易生病，必游城外，以节宣之。体健气清，颇合养生要术，意不专在避暑也。”^①

第二节 清代的环境保护措施

清代西北地区的环境保护似乎主要局限在对树木森林的禁采、种植和对与农业生态相关的环境保护等方面。围绕上述方面，官方和民间从不同渠道采取保护措施，实施了奖惩制度，个中也包涵了由于民族宗教信仰等缘故而自然形成的保护生态环境的习惯措施。至清末民初，近代森林管理措施与制度也初见端倪。

一、清代的森林树木保护措施

清代西北地区的森林保护，尚具有连续性。早在康熙四十六年（1707年），西和知县李坊就“劝民种树”^②。雍正六年（1728年）任陇右道的赫赫也禁止砍伐森林。时岷山西南山就盛产林木，且“民多赖之”，也有“奸商贿番占其利”，赫赫“严为惩禁，且镌

① 见《甘宁青史略副编》卷1《地质》。

② 民国《甘肃通志稿》卷28《民族八·实业》。

诸石,富商无复觊觎”^①。乾隆时期,甘肃平番县知县牛运震就提出《请保护森林》。乾隆二十八年(1763年),闵鹗元以北地风土高燥上奏朝廷请在北方沙漠地区栽种卧柳,并认为卧柳既挡风沙,又可以供民人樵采。^②如前所述,嘉庆七年(1802年)宁夏将军兼甘肃提督苏宁阿就屡次严令封禁山林,予以保护八宝山松林。在嘉庆六、七、八年的三年间,苏宁阿多次阻禁对祁连山系森林的开采,对一些商民以军需用铅等理由欲以“保利山”替代小八宝(馒头山)而欺蒙过关的手段进行揭露,并言“铅厂一开,必需木材,本山之材少而易尽,势必取材于大八宝山,伐之日久,则树少而不能积雪。故责令‘永远封禁’。为有效保护祁连山松林不被砍伐,苏宁阿还奏请‘禁止诏’;并购铁若干斤,铸为重350余斤的铁牌,上镌‘圣旨’二字,及‘有人伐松树一株者,与命案同’等字样,又‘恐奸民之擅行移动,以铁链系之松根’^③。

封禁山林的措施在陕西汉中西乡县也曾施行。道光年间,西乡县因森林砍伐严重,造成水土流失、生态环境恶化,县令不得不“劝谕后山居民不许垦种”。继之,县令张廷槐也采取了封山之禁,并定官民双方协议。使民人“情愿具结,护需林木,永不垦种”,同时也采取官方督察的办法,“限各地派出两人轮流每季上山……除查验已栽有各树株不计外,若仍复抗违,不栽蓄桐椿花栎各苗,并敢翻土垦种”^④者,予以严惩。

道光九年(1829年)镇坪县对不法无耻之徒肆意砍伐、偷窃山林树木的行为予以禁止。并认为如若不禁,而长此以往的“恣意

① 民国《甘肃通志稿》卷28《民族八·实业》。

② 《清高宗实录》卷691,乾隆二十八年七月辛巳

③ 见《甘宁青史略正编》卷31《承认共和边境宁谧时代》

④ 道光《西乡县志·水利》

砍伐,肆行偷窃,忝然无忌”,将会导致“民食艰鲜而俯仰不给”^①的困境。

紫阳县紫柏山巅有 72 洞 82 盘,风景优美如仙境。道光九年(1829 年),俞逢辰为乐城县宰时经过此山,看到的是“庙后山间古柏翳天,无间杂树,乃知山名紫柏良不虚也。而其树皆千百数年物,使□禁斧入山曷如此盛”。约十年之后,俞逢辰升汉中知府,再经此地,但见“山谷依旧”“古木荡然,实为神人所共愤”。于是对紫柏山森林予以保护,发布《禁伐紫阳山树木示》,勒石晓示:“倘敢再任佃户辗转顶拨,侵垦山场,擅伐树木,人问罪,地充公”。“居民亦宜同心保护”。如此也才能亡羊补牢,“庶千百年紫柏虽泯灭,不能复原,而千百树之青林尚葱茏,可以继盛也”^②。

道光三十年(1850 年),陕南兴安府平利县迎太乡铁厂沟一带也因有上述同样的情况,致使县令不得不刊石立碑,晓谕山民禁伐树木。碑文道:

此地不许砍伐盗窃、放火烧山。倘不遵依,故违犯者,罚戏一台、酒三席,其树木柴草,依然赔价。特此刊石立碑告白。^③

同年安康双河口一带也出台了禁止砍树毁草的禁令。明令:

柴山竹木,寸草寸物,各有所主。如私砍盗卖及放火焚毁,一经查获,公(共——引者)同处罚,置酒赔山。倘不遵

① 道光九年《镇坪抚民分县严禁性匪赌窃告示碑》,见《安康碑石》,第 140 页。

② 俞逢辰:《禁伐紫阳山树木示》,见道光《留坝厅志》附《留坝厅足征录》卷 2,影印本。

③ 《铁厂沟禁山碑》,见《安康碑石》,第 177 页。

者,亦(共——引者)公同稟究。^①

地方官府森林政策措施的出台是与社会现象相链接的。由于森林树木砍伐破坏严重,导致生态环境的恶化,为了自我的生存环境,光绪时期各地方陆续出台了保护残存森林以固水土和植树造林的举措。当然,植树造林与原始森林是两个不同的概念,但在原始森林逐渐消亡的过程中,必要的栽植,姑且也算是较好的补偿或减少损坏原始林的办法之一。

事实上,早在清初人们就重视植树造林,并运用以往的经验而达到森林固沙护堤、防止水土流失、荫翳道路等功用。雍正年间,在肃州三清湾垦殖中,就引祁连山下黑河水灌溉,因道远渠长,之间有一段要经过麻黄岗,长八百余丈。这里地势高,风势猛,一昼夜间,积沙盈尺,再加上沙堤浸水,极易冲卸。为解决防风固沙问题,主持开垦的慕国璠在麻黄岗种植柳树 2,000 余株。渠道所经的骆驼脖地段,也是渠深如涧,半在沙山之内。为此,也植树隔风沙。最终达到‘绿树浓荫,风迴沙落,树长根行,盘绕加固’^②的作用。较好地解决了风沙与植被间的关系。宁夏开发引黄灌区时,也较注重植树造林。雍正四年至七年(1726—1729 年),侍郎通智主持开挖惠农渠,在“渠堤两岸,俱夹植垂杨十万余本”。通智植树的目的很明确,就是要达到一种防风固沙、固堤护坡、保持水土的效果。用他的话来讲,就是所植之树“其盘根可以固湃岸,其取材亦可以供岁修”^③。陕西汉中地区对林木固坝,也有与上述相似的做法和生态意识。嘉庆十九年(1814 年),定远厅“城东平溪山

①《双丰桥组碑》,见《安康碑石》第 184 页。

②《甘州府志》卷 14《艺文·中》。

③通智:《惠农渠碑记》,见嘉庆《宁夏府志》卷 20《艺文》。

峻逼城垣,连年开垦,一遇暴雨,冲泻浮土淤塞城壕,湮漫为患。每年春派二十四地民夫淘挖,辄数千人。水患不时,民劳无底”^①。以至于乡绅百姓不得不采用植树造林、禁垦禁樵禁牧的措施来解决问题。同治十二年(1873年)六月初六日,西乡县为固金洋堰堤坝,保持水土,公议立碑,禁止砍伐一切树木。碑刻:

金洋堰旧系累木为堰,严禁刊(砍——引者)伐堰中树木,自古为例。及易为石堰,将堰中树木禁蓄以备补修堰庙之用。其山木葱茏与午峰并秀。乃有不法之徒,入山窃木,以致山木光洁,将何以备补修堰庙之林。兹集绅粮公议,拿获窃伐之人,凭众处理。念古例不可废坠,任照旧章,禁止刊(砍——引者)伐堰中树木。自堰潭西,上齐查姓地,下齐堰坎,东齐李姓连界,西齐南山背后黄龙庵,俱系堰中坡地,倘有窃伐树木,一经拿获,先行理处。如强悍抗违,该稟官究治,决不容情,特勒石以示严禁云。^②

清前期青海地区由于交通不便、宗教信仰以及开发程度缓慢等诸多因素的影响,天然林的保护还是相对完好的,但至清后期以来“斧斤不时入山林”的现象极其严重,因而各级官方也不断提出一些禁采措施。咸丰年间,为保护青海循化孟达森林不被砍伐破坏,第一次颁布了禁伐告示。光绪八年(1882年),又再次颁布“仍遵旧案”的告示,并勒石成碑,立于积石关。^③

乾嘉时期,驻防新疆伊犁的八旗兵士也从事植树,且规定树苗

①《平溪山禁耕植木以资巩固碑》,见光绪《定远厅志》卷4。

②《金洋堰禁止砍树捕鱼碑》,见《汉中碑石》,第78页。

③参见翟松天:《青海经济史(近代卷)》,青海人民出版社,1998年,第64页。

如若不成活，在每年清明以前，饬令官员督率兵士补种。当时规定，伊犁城内外每牛录种树 500 棵，校场种树 310 棵。总计每牛录共种树 810 棵。^①

当然对于植树造林，又能够给人们带来一定经济实惠的意识，也较普遍的存在。道光年间，石泉县百姓已经开始利用在荒山荒坡植树获利。人们认为：

高山峻岭，虽不可播种五谷，未始不可栽种树木，就所宜之木随处种植，加以培养，如漆、如桑、如竹、如花栗，皆能取利，即橘柑枣梨，省垣每来贩运，亦非无益之物。^②

时人也以树艺作为谋生的手段。紫阳县有龙氏一户，祖籍湖南阮州，移民紫阳三代，就是以植树为‘谋生理’的手段之一，他们越数十年‘寓商于农，播百谷，植树艺，与百工交易’，积累财富，使“家声丕振”^③。前文述及的秦安知县牛运震知秦安七年，于乾隆六年（1741 年）时开浚水利，其主要一个原因还是由于秦安地方少植被，水多碱，生态脆弱。如：

秦安县于山无大川泽，泽不可稻也，然陇水从县东北来，经城之西南属于渭，其流浑浑荡荡，汕万山之膏，以注洼谷，挹黄带淤。所谓一石之水，其泥数斗者也，是水也浊且酸，行人弗食，因之暑而思浴者畏而不敢入也。然渠而引之以溉田洩恶种美，虽泾渭之肥不能过也。

①参见佚名辑：《伊犁文档汇抄》，第 47 页。

②道光《石泉县志》卷 4《事宜附录》，道光二十九年刻本。

③《龙仁昭墓碑》，见《安康碑石》，第 232 页。

于是引陇水筑渠，“渠之人又以时艺蔬菜，种树木，养果瓜。于是秦安一掌之川，蒸蒸为西北杨纡焉”^①。不过上述的造林、护林均属于小区域性的，也带有局限性。

同光年间，由于森林破坏程度的加深，西北地区植树造林活动也较受重视。光绪三年（1877年），郑连拨管带武威前营，驻防静宁。岁于官道两旁植榆柳数万株。左宗棠总督陕甘时期，就大力提倡植树，在陕甘大道上遍栽“左公柳”。左宗棠以甘省地内遭兵燹后，千里萧条，河道沮淤，桥梁倾塌，行人不便等缘由，次第修筑桥梁道路以及水利工程，尤其注重遍栽树木。在会宁属境种树 21,000 余株；安定属境种树 106,000 余株 金县属境种树 4,400 余株 皋兰属境种树 4,500 余株；自陕西长武县界起至会宁县东门外止，计程 300 公里，节年共种植成活树 264,000 余株 柳湖书院种活树 1,200 余株 平、庆、泾、固道署内外种活树 1,000 余株 环县境内种活树 18,000 余株；董志塬县丞及镇远县境种活树 12,000 余株 在狄道州栽树 300 余株；狄道北二十里铺栽树 13,000 株 在大通县属永安营栽树 45,000 余株；先后在平番县境栽树 78,000 余株。^② 以至于“所种之树，密如木城，行列整齐”^③。正如有人所说：“左恪靖命自泾州以西至玉门，夹道种柳，连绵数千里，绿如帷幄。”^④ 然而，在西北种树，绝非易事，需要作出巨大的努力，如左宗棠所言：“兰州东路……栽活之树，皆在山坡高阜，须浇过三伏乃免枯槁，又不能杂用苦水，用水更勤。”^⑤ 又据现存平凉《武威各营

① 民国《甘肃通志稿》卷 33《民政三·水利一》。

② 参见民国《甘肃通志稿》卷 123《纪事八·清四》。

③ 《左宗棠全集·书牍》卷 24。

④ 隆无誉：《西笑日觚》，见秦翰才：《左文襄公在西北》，长沙，岳麓书社印行，1984 年，第 163 页。

⑤ 《左宗棠全集·书牍》卷 24。

频年种树记》碑文云：“惟时搜集枝杆，越山度壑，负运艰苦。树艺伊始，每为游民窃拔，牲畜践履……谕禁之，灌溉之，补栽之”。“吏士暴露，不知几倍经营。”足见来之不易。为此，当时人们在沿途立一榜示，上面写道：“昆仑之墟，积雪皑皑。杯酒阳关，马嘶人泣。谁引春风，千里一碧。勿剪勿伐，左侯所植。”^①表达了一些有识之士对这些栽活不易的树木的爱惜和对左公的敬仰之情。光绪五年（1879年），德国人福克西行陕甘，亲眼目睹了道路两旁的左公柳：“业已成林，直至新疆无间断”^②。杨昌濬也因此作“新栽杨柳三千里，引得春风度玉门”的佳句。光绪三十二年（1906年）裴景福在其所著的《河海昆仑录》中也提到泾州、隆德、乾州、平凉、陇山、六盘山、潼关、会宁一线间道路两旁杨柳夹道，疏密不断。尤其描述了平凉城“府东十里外，大路宽三十余丈，植柳四五层，三路并行，参天合抱”。并评述道：“相见左文襄经营西陲，同于召伯甘棠，而远略尤过之。”^③

左宗棠还十分重视对林木的保护。他严禁毁坏林木。如他在西北期间更定的《楚军营制》规定：

长夫人等不得在外砍柴。但屋边、庙边、祠堂边、坟边、园内竹木以及果木树，概不准砍……倘有不遵，一经查出，重者即行正法，轻者从重惩办。并仰营官、哨官随时访查，随时教戒。马夫宜看守马匹，切不可践食百姓生芽。如践食百姓生芽，无论何营人见，即将马匹牵至该营禀报。该管营官即将马夫口粮钱文拿出四百，立赏送马之人。再查明

① 《左文襄公在西北》，第164页。

② [德]福克：《西行琐录》，见《小方壶斋舆地丛钞》第六帙。

③ 裴景福：《河海昆仑录》，光绪三十二年，影印本。

践食若干，值钱若干，亦拿马夫之钱赔偿。如下次再犯，将马夫重责二百，加倍处罚。营官亦宜随时告戒，不徒马夫有过也。^①

如前文所述，光绪十七年至二十六年（1891—1899 年）任职陕甘、官至总督的陶模在甘肃秦州一带率民种树。时“秦州东南水窑城堙，筑堤三百五十丈，隙地之洼者浚为池，植芙渠蓄鳞介，取其利以资。岁修其坦夷者，栽树十余万。夏秋密荫蔽日，州人以为游憩所目，曰陶公堤。”^②

陶模在任期间，重视林务，通敕甘肃全省种树，并颁行《种树与利示》，劝谕各属广种树木，预弭灾祲而兴地利，并学习东西洋各国，讲求林政，作为致富的策略。陶模推崇御史华辉的建议，奖励植树。“有能增种至五万株以上者，官给奖赏。有无故戕树一株者，罚种两株。富民罚钱一千文。”并通晓各属绅耆乡民，讲求树艺有力者，种嘉果美材，无力者种寻常易生之树。因地制宜，地尽其才。“凡硗确地，宜松柏 潮碱地，宜椿枸、白杨 山坡地，宜榆、槐、枣、杏之类。各就土性，辨其所宜。”并颁行了一系列优惠条件，鼓励民人种植各种树木；“除自有土地外，能将无主官荒各地开种各项树木者，准其报明本官、地方官立案，作为永业，免纳银两。其有主荒地，自此次劝谕后，应勒令本主随时种植，如迟至五年尚未种植者，即以无主论。有人取以种树者听，无许旧时地主出而阻挠”^③。

① 《左文襄公在西北》，第 53 页。

② 《清代碑传全集·续碑传集》卷 32，上海，上海古籍出版社，1987 年，第 963 页。

③ 光绪《崇信县志》卷 4，《艺文志》又宣统《新修固原直隶州志》卷 9《艺文志·示》。

显然,地方官的大力倡导造林植树和身体力行,在一定程度上有益于林木生态的保护。光绪二十二年(1896年),任陕西静边知县的丁锡奎就自己捐钱买树苗带头种树,并自编《劝民种树俚语》^①四处张贴,布告人民:

静边人,听我说,莫招贼,莫赌博。少犯法,安本业,多养牲,勤耕作。把庄前、庄后、山涧、沟坡,多栽些杨、柳、杏各样树科。这栽树有秘诀:入土八九分,土外留少些,头年根插深,次年容易活,牛羊不能害,儿童不能折。立罚章,严禁约,年年多种,年年多活。将来绿成林,遍山阿(河),能吸云雨,能补地缺,能培风水,能兴村落。又况那柴儿、杠儿、椽儿、柱儿、榑儿、板儿,子子孙孙利益多。你看那肥美地土,发旺时节,万树荫浓,处处接一片绿云世界,行人荫息,百鸟鸣和,山光掩映,日影婆娑,真可爱,真可乐。

丁锡奎不愧是一名有学识的父母官。既有忧患意识,又有生存意识,着力劝导民众,努力植树,以改变本地的生态环境。

光绪三十年(1904年),陕南汉中留坝厅一带,也是由于森林毁坏,造成严重的水土流失,出现了“每年夏秋雨多之时,山水暴涨,夹带泥沙。一经平减,不无泥沙停滞,计日积厚一钱,累年即将盈尺矣”^②的水利恶化现象。为此,厅县开始禁止垦挖沙坡,以固渠埂,其中最主要的措施之一,就是植树。提出了建议,即:“仍由学堂艺植树木,将来阅时既久,树根蟠结,草长土紧,与渠道大有裨益。”^③

①参见光绪《靖边县志稿》卷4《艺文志》,光绪二十五年铅印本。

②《留坝厅水利章程碑》,见《汉中碑石》,第372页。

③《留坝厅水利章程碑》,见《汉中碑石》,第373页。

光绪《洋县志》记载滕天绶的《劝民栽桑示许歌》,鼓励百姓种桑植树。并定列“若民有栽桑百株者,州县以勤民注册优待;栽二百株者,花红鼓乐迎送;三百株者,州县给以牌匾;五百株者,州县拟实申报,本府亲给牌匾,鼓乐花红奖赏。自兹凡有栽桑者,州县每岁造册,报府查桑之多寡,作为考核官吏的成绩。并进而提到,种植之利,也不止桑树一件,即如核桃、柿饼、枣、梨、苹果均可获利。就实际效果来看,二年间,共劝栽桑树‘一万二千二百余株’^①。

据光绪《丹噶尔厅志》载,湟源一带栽种柳树大小新旧合计四十五万株,且皆民间所有。仅光绪三十三年(1907年),丹噶尔厅同知张氏就捐资在城东北北山及城东药水河滩两处,栽植杨柳万余株。

新疆虽属于森林植被稀少的省份,但由于人口相对稀少和交通不便等因素的影响,森林植被在一些地区生长旺盛。清末时,在民丰无边无际的沙漠和塔克拉玛干沙漠中还有数百万亩的胡杨林,罗布泊一带也有胡杨林。又比如天山北坡的中东部山区,森林覆盖率还是很浓密,仅在伊犁、塔城、阿勒泰、昌吉等地分布着大面积的野果林,其中“伊犁果子(沟——引者)多林禽诸果”,清末时分布于“自松树头至山麓六十里,遮严蔽谷者皆松桦”。仅就叶城山下的果林品种繁多,多“桑、榆、杨柳、桃、杏、苹果、石榴,岁产值百万”^②。丰厚的利润使得这里的人们加强保护果木。由于在沙漠中少见绿色的缘故,新疆居民珍视森林生态,在房前屋后有水源的地方都有意识地种植花果树木。

前文所述,光绪三十二年(1906年),宁夏固原知州王学伊也劝诫民人种树兴地利,在“南路官道两旁栽插杨柳,已得五千五百余株”。为了“普行劝树以宏树政”,计划自瓦亭镇起黑城镇止的

① 光绪《洋县志》卷8《文告》。

② 宣统《新疆图志·实业卷》。

开城岭渠、大湾、清水河、冬至河一带有资灌溉处两旁，一律补栽杨柳，川原地畔如有土性滋润，种植桃、杏、枣、梨各色果木。为此还制定了奖惩办法：

其能种树百株以上者，奖给花红银牌；种千株以上者，奖给匾额；万株以上者，稟请奖给顶戴。自种之后，一不准居民私伐 二不准牧竖(竖)动摇 三不准往来行人随时攀折 四不准拉驮脚户，任驮擦痒。该各庄堡约务宜实心劝办，认真稽查，其勤于种植不遗余力者，及故违示禁懒惰从事之徒，均准随时稟明，以便勤者奖之，惰者惩之。

并就所示希望“仰阖属军民各庄堡约人等一体遵照，务须按各地段乘时栽种，毋得观望坐失美利”。有道是十年树木，栽种容易成活难。为有效促使树木成活率的提高，提出了随时记录在案的办法，要求：

一俟栽齐，先由各堡约开具清单，分别村庄树株名色树木报明查考，嗣后按年将某树成活树株若干，补种树株若干，仍宜随时呈报，慎勿本州讲求树政之意，切切毋违，特示。

厚望人们毋剪毋伐毋私侵损，还一个绿云的世界，并赋诗加以鼓励人们种植、保护树木。^①

^①参见王学伊：《验瓦亭官树》，见宣统《新修固原直隶州志》卷10《艺文志·诗》。绿杨青柳望中连，画断横流辟大阡(将旧渠改筑，涸出廿亩种树)。万树合围浑一树，百年生计在三年(凡种树必三年始见成效)。漫期潘岳成花县，且效王维筑辋川。寄语边氓好持护，清风赢得六盘巅。

光绪三十一年(1905年),农工商部会咨各省一律讲求造林之法,并将所辖境内适于造林之区域与国有天产之森林限期咨报。甘肃地虽边远,而造林区域以西北最为适宜,于是飭令各州县讲求林政,以种树之多少定成绩之优劣,一时雷厉风行。当然这其中“敷衍塞责者固不乏人,而认真讲求者亦复不少”。但毕竟国家无整齐划一章程,官府无切责营办之责任,若全仗百姓力量植树,也是极不现实的,况且林业收效较迟,十年树木,百年树人,再加之“森林法律未布,森林警察未设,虽种树如郭橐驼,而成材者被人盗伐,发萌者被人蹂躏,加以牛羊践踏,保护无人,欲其成林,嗟乎难矣”^①。为此也就无结果可言。

按宁夏的生态条件来看,由于长期大面积灌溉而造成土壤盐碱化严重,尤其是地处农牧交界处的阿拉善、额济纳二旗,以及同心、盐池、磴口、陶乐一带,毗邻沙漠“地多碱,白碱黑碱遍地皆是,以地势平坦,无法冲灌,幼树触之,恒遭灼死”。不适宜种树。同时由于“贺兰山山地,森林毁废已甚,上部残缺,森林已失苗心郁;下部童秃,或竟草木不生,土层极薄,乃至于岩石毕露”^②,也不利于种树。

问题是,这一时期西北经济发展速度和自然环境趋于沙漠化的速度,远远超过了人们种植树木的速度。从而使林业依然呈现出发展缓慢,分布不平衡的状况。从陕西北部来看,在横山、榆林、靖边一带不是“树木稀少”,就是“全无树木”,而且植被覆盖的区域差异也较大,越往西,山地的草原化和灌木丛化趋势越明显,也就更谈不上发展林业经济。况且自然林区中“人迹易至,斧斤不

①《甘宁青史略正编》卷27《承认共和边境宁谧时代》。

②罗时宁:《宁夏省农林概况》,见《新西北》,1943,6(1~3)。

时,稍大树木,砍伐殆尽,所存留者径不盈尺矣’^①。林木自然的生长恢复远远满足不了人们对它的消耗需求。

二、清代与农业生态相关的环境保护措施及其他

清代的环境保护还表现在对土地资源、水资源、动植物资源,以及一些与宗教或圣者贤达有关的名胜古迹的保护。

1. 对水资源及水生动植物资源的保护

为发展农业,清代各帝王也还是较注意对水生态的保护,并且谕令各地督抚委员遵照执行。乾隆九年(1744年)时,乾隆帝谕“各省河湖滩地……除已经报垦之地亩外,其余蓄水之处,划明界限,不许再行开垦。”^②

对水资源和水生物资源的保护也表现在严禁“烧山毒河”。陕南宁陕厅一带的人们为了捕鱼,经常从山中采集“麻柳树叶”及生黄姜炮制成毒药,投放河中。此做法不仅可以毒死水中以鱼类为主的生物,还污染河水。一旦鸟兽人畜饮用投毒之河水,就会中毒。为此,官府于光绪九年(1883年)出示告示,晓谕众人:

照得烧山毒河,大干例禁。虽经前任出告示严禁,乃无知辈藐玩如故,实堪痛恨……合再出示严禁。为此示仰关属军民人等知悉,嗣后毋得再行放火烧山、毒河捕鱼,以免致鸟□□□此地饮水□□□□□毒河则饮水之人先中此毒。^③

① 《陕西实业考察》,第86页。

② 陈振汉等编:《清实录经济史资料》,北京,北京大学出版社,1989年,第290页。

③ 光绪九年《宁陕抚民分府严禁烧山毒河告示碑》,见《安康碑石》,第274~275页。

对于有令不行者,一经发觉,定即从重究办,决不宽恕。

汉中为保护金洋堰堰堤和水中鱼类以及水生态不被污染,也刊刻告示,晓谕百姓,禁止砍伐堰中树木。倘有窃伐树木,一经查获,先行处理。如强悍违抗,该稟官究治,决不容情。同时查获捕堰中之鱼者,富者,罚钱拾串文 贫者,送案究治。^①

五门堰是陕南著名的水利工程之一,为使蓄水堰堤牢固坚实,人们在堰堤四周种以树木,加以保护,严禁攀折毁坏。这种好的习惯和做法一直沿袭到清末民国初都在保持着。如在五门堰西河坎上有农民马成章和傅乃娃的祖业田各一分有奇,五门堰局绅“见水势直捣,逼近五洞,恐碍堰务,遂与民等田界内坎下,广蓄杨木,藉杀水势,以固河坎”。同时对马成章等人的田地“赖以保存,本属一举两善”。“不意近年,树长成材,木料价高。”而马成章等“见利忘义,偷往锯伐”。对此,五门堰首判“罚民等出钱四十八串”,“又往罚树十株”。后因民“寤寐思服”,并“甘将讯罚之钱,如数缴案,复而砍下栽树,补足原树”。所伐之树,交堰局以作公用。此事之后,五门堰局依然强调堰四周树木的公有性质:

以后民等田坎界内补栽暨旧有树木,仍归五门堰所有,由堰保护。无论他人暨民等户族,永不得毁伤一枝,其余已经坎(砍——引者)之树,不在民等坎界内,民等无干涉权,亦与民等无干。^②

为保护金洋堰水生态不被污染,同治年间,在灌溉区内寻找污染源,处理时又使经济效益和环境保护兼顾。金洋堰可灌田万顷。

① 同治十二年《金洋堰禁止砍树捕鱼碑》,见《汉中碑石》,第78页。

② 民国九年《五门堰傅青云等认罚赎咎碑》,见《汉中碑石》,第400页。

“道光二十六七年,以至咸丰八九年,每有傍渠陶器,近水烧熬,由是渠坎迭见倾颓,禾稼频遭蚀剥。每逢秧苗正秀,阵阵噫风,叶见转红,穗多吐白,设醮禱禳,靡神不举,卒莫挽回。’借助于当地风俗,请人观看‘风鉴’,方知是由于‘堰渠犹龙’,龙‘宜于水,不宜于火’。而‘近渠烧熬窑厂火光焰烈,龙之首尾被烧’,结果只能是‘他方皆庆有秋,此地独嗟歉岁’。为了验证‘风鉴’的可靠性,当时人还举例道:

斯言不经,殆未可深信,君子惟谓天灾流行焉。及同治改元,以至三四五年,逆匪扰境,烧熬窑厂未举,岁遂转凶而为乐。至七八九年肃清,烧熬窑厂复开,岁又转乐而为凶。逮十一年,同拟暂停烧熬窑厂,以验前言是否,是岁亦遂庆大熟。

所以验证的结果,以及寻得农业歉收的原因是由于在堰渠旁烧窑而造成。故而进一步分析道:

年之丰歉,每视烧烧(衍一字)窑厂之兴废,历有明证,屡试不爽,始信风鉴之论,理或然也。

既然烧窑是症结所在,于是

爰集水东绅粮公议,近堰大渠两旁,概不开烧熬窑厂。倘仍蹈前辙,致妨农食,该堰长率领堰夫,掘其窑,毁其窖。如或致酿成讼,该按田亩派钱,以角胜负。

从上述移窑保农的举措中不难看出,当时的人们虽然没有烧窑污染水源、进而导致农业生态失衡的生态环境意识,但已经能从

“风鉴”的角度出发，有了朦胧的保护农业生态环境的意识，尽管我们还不能够称此种意识就是生态环保意识。在此次金洋堰的移窑保农之中，能够公议移堰渠两旁烧窑厂以免妨农，也可以寻求到古代保护农业生态系统中，既讲求经济效益又保护环境的蛛丝马迹。所以在《金洋堰移窑保农碑》中就有：

考之《书》之《洪范》及《禹谟》篇，见夫食居八政之首，谷详六府之中，货其次焉者也。然货苟无妨于农，货亦人之利用，方且忧其不产，岂可阻其生殖。特患货殖之地，致妨嫁畜（稼穡）之事，则革之不利于商，因之有病于农，计惟移之，庶两全无害。

正是由于上述依据，所以移窑保农

将见货殖者迁地亦良，务农者崇墉有庆，民食可足，国课有资，利用亦复不缺，所裨非岂浅鲜也。^①

这样做，不仅保障了金洋堰农田水利灌溉，也达到了发展副业的目的。

2. 与宗教或圣者贤达相关的名胜古迹等的保护

清代的环境保护还表现在对寺院山庙以及一些文物周围环境的保护。平利县女娲山三台寺，为吉阳名胜之方，长利丛林之最。但因保护不力，因而“老桂婆娑，狂夫或恣意攀折，杂植旋绕，窃者或残以斧斤”。由是，县邑刊刻条规，晓示民人：“庙内桂树，不许

^①同治十一年《金洋堰移窑保农碑》，见《汉中碑石》，第317~318页。

往来游人攀折,及所植竹木,不许外来人砍伐。”^①

汉中勉县诸葛武侯祠自建以来,“松柏相望”。嘉庆元年(1796年)湖北襄阳白莲教起义后,“垣壁墉之,颓墙缺壁环,不足以护松柏也”。于是重新修葺,“花树竹林,复增其新”^②。道光二十八年(1848年)四月,为禁伐留侯祠树木,留坝厅刊碑示民:

查禁事,照得厅境紫柏山留侯祠为北栈滕区,抱水环山……所有山林树株理宜培植茂盛,以壮观瞻。即本祠住持添修庙宇所需木料,各处购採,不忍加以斧斤。附近居民同具此心此理。自应一体护惜……近闻有等无赖之徒,欺压住持,视若无主之物,任意侵伐,实堪痛恨。除已往不究外,合出示严禁为此示仰居民人等知悉,嗣后互相保护,毋许斧斤入山,伤损树株。倘敢仍前侵伐,该乡保住持立即指名送案,以凭就治。^③

光绪二十年(1894年),安康知县颁布公议章程,保护天柱山上树木,不准人窃伐。“如有恃强窃伐者,主持将人认清,通知首士,同众查实,送官究治。”^④

勉县的武侯墓庙周围在同治以前尚有许多森林树木,惟同治十年(1871年),住持徐教升不守清规,偷卖古树,私伐皇柏;“经首事等诛(逐)出”之前,徐教升还“凿死古树一株”。事后,对古庙事务进行整顿,决定“庙中周围之树,住持亦当时常照管,如外人拿

①《平利知县颁布女娲山三台寺条规告示碑》,见《安康碑石》,第159~160页。

②嘉庆七年《重修诸葛武侯祠庙碑》,见《汉中碑石》,第233页。

③道光二十八年《留坝厅禁伐留侯祠树木碑》,见《汉中碑石》,第66页。

④光绪二十年《安康知县颁布天柱山庙公议章程告示碑》,见《安康碑石》,第308页。

获砍树之人,而彼不知觉,以懒惰诛(逐)之”。同时也规定“每年烧柴,止许梯(剔)伐树枝,如刊及成材之树,以违议诛(逐)。至于枯树,伐可作材者,亦宜通首事知,若私伐,即系贼盗,无论何人,交值年首事及该乡约,偿酒钱壹千文,私卖者重罚。”^①以此来保护祠周围林木。

一般来讲,寺观神庙周围的植物生态环境还是相对较好的。乾隆年间,城固县境老林虽遭滥伐,但洞阳宫庙四周的森林植被保护完好;“古树苍茫,怪石森罗,极汉南之大观。然戴(岱)顶场所,杂木丛生,且往往为樵夫、牧竖所伤”。为保护四周环境,住持张复元携弟子化缘积金,“修逼火城一围,约百余千丈,栽松杉三千有奇。”后“恐无知者流,或肆行放火,公然剪伐”,将此事迹刊刻于碑;“惟望共存保爱之心,永切护持之想”^②。光绪中叶时,洋县良马寺也“筑垣栽柏,蔭(浓)荫耸翠”^③;汉中勉县武侯墓就定有“堪守树木,以禁砍伐”的章程。武侯墓前有古柏六十余株,森森毓秀,有住持堪守,会董管理。光绪七年(1881年)规定,祠内“所有古柏等树、凌霄花,均系汉代旧物,亦令以时灌溉,加以保护,并就隙地栽种成材树木,他年取用”。同时还规定“堤上种柳,原取树木繁密,可以联络堤石,而枝条一伤,则其根不旺,不准祠内道人私行砍伐,仍责成道人照木桩一律看护办理。”^④之后又重申规定,“如有敢刈一草,伐一木者,该住持立时拿获,报告会董,登时报告到案,即行严惩。倘住持有不法情事。一并究办不贷。”^⑤显示了对寺院庙宇周围树木保护的持续性。

①光绪三年《重修武侯墓庙碑》,见《汉中碑石》,第326~327页。

②乾隆五十年《洞阳宫修城栽树碑》,见《汉中碑石》,第219页。

③民国九年《培修良马寺碑》,见《汉中碑石》,第401页。

④光绪七年《汉中府批示武侯祠呈文碑》,见《汉中碑石》,第332页。

⑤民国四年《武侯墓定章碑》,见《汉中碑石》,第395页。

对千年古物也着意加持保护。陕南宁强县有 2 棵巨大的白果树,遥峰耸峙,上出重霄,翠盖双悬,下荫数亩。其连抱之殊材,似表道以旁列。真不知几百年之精华。“值斧戕之将及”,为求永相保护,勿剪勿伐,常留一方古迹,有黑木林阖牌人众集资收买,永作保护。^①

西北是多民族聚居区,因各民族不同宗教信仰的关系,对山水树木的崇拜就很自然地成为一种生态保护行为,但极有局限性。为保护甘南拉卜楞寺周围的树木不被砍伐,地方也出台了一些保护措施;业经布告,无论属公属私,不得滥行砍伐”。又由于拉卜楞风高气寒,仅于迤东避风蓄热之地栽植树木才能成活。此自然现象,不被当地藏族民人理解,反而“番民迷信甚深,谓无树处若栽以树,天定加之不祥”^②。所以拉卜楞一带的林木虽受保护,但不增不植,也日渐减少。

另外,在清代,西宁大通扎马图官金厂一带金矿最多。时人谓青海金矿为中国之冠,“当日出时人与马皆成黄色,盖金已浮于地面矣”,其利诱惑许多人前往开采;“惟地权属于蒙番,阻力横生”。不能达到目的。这种现象一直维持到清末民国初年,依旧是“公家不封闭而蒙番自行封闭”^③。

3. 对经济植物生态和以土地资源为主生态环境等的保护

对经济植物的保护措施尤其表现在对漆树的保护上。平利县境以土瘠民贫,而主张禁止任意盗掠漆、桐、耳、枸、竹、木等,其中对漆、漆根不得强行私挖,故违者,一经查获,轻则听罚,重则送官。所栽、所下漆秧,倘有盗窃,一经拿获,鸣公听罚。另外如竹笋、花

①参见道光二十年《公购白果树碑》,见《汉中碑石》,第 270~271 页。

②张丁阳:《拉卜楞设治记》,见《林业》,第 106 页

③《甘宁青史略正编》卷 19《川楚教匪扰乱陇南时代》。

木、草石,也不得暗窃明夺。^①漆树种植在陕南山区有着很好的经济价值,所以保护漆树的措施也较完善。宣统元年(1909年)春天,岚皋县村民姚光华因烧地,而烧死漆树无数。经公断,处罚姚氏刊碑示众,并以此为戒,晓示民人遵照执行。对于嗣后仍有放火烧山,一经拿获,或被查出“拿者赏工钱八百文,所烧漆树凭人点数,大树一株赔钱八百文,小者赔钱四百文,罚戏一本,公所示众。如赔不起者,跪台一日,离庄出境,决不徇情。自禁以后,凡开地边、烧火灰、挂清明,各宜小心,切勿大意。”^②

对土地资源的保护,表现在禁挖沙坡,以固渠埂。留坝厅荒草坪沟口一带沙坡,逼近渠埂,该处虽异石田,究非沃壤。该地主图见小利,间岁一种,冀得升斗之粮。也由于“地坡势既陡”,以至于“沙脉复松,夏秋雨淋,水沙杂下,殊于渠道有害”。为避免和杜绝此类现象的再度发生,就“由学堂每岁于堰棵(课)项下,津贴该地主稻谷三斗,嗣后不得再行挖种,仍由学堂艺植树木,将来阅时既久,树根蟠结,草长土紧,与渠道大有裨益”^③。为了防止河水冲崩两岸农田和堰渠,汉中著名的水利工程五门堰局在堰西河坎田地界内“广蓄杨木”,既固河坎,又保民田,“一举两善”^④。

如前所述的嘉庆年间甘肃地方官封禁祁连山铅矿和陕南安康禁淘挖沙金的原因来看,也基于对周围土地资源、森林资源以及水资源等的保护。道光五年(1825年),陕南安康石泉县在整饬地方风化时也对淘挖沙金损坏田地之事,刊刻石碑予以禁止。并明确指令“淘挖沙金,只许在离田地较远之荒野地方,不许近田地淘

①参见光绪二十二年《牛王沟公议禁盗碑》,见《安康碑石》,第314页。

②宣统元年《洋溪护漆戒碑》,见《安康碑石》,第356~357页。

③光绪三十年《留坝厅水利章程碑》,《汉中碑石》,第373页。

④民国九年《五门堰傅青云等认罚赎咎碑》,《汉中碑石》,第400页。

挖。”^①

清代西北地区森林因砍伐过甚，使土壤失去了包含水分的功能，再加之垦殖过度，开垦无方，致使土地利用失调，恶化的后显效应在民国时期充分暴露，且失衡有变本加厉之势。

使地质疏松之黄土渐受雨水冲蚀而流走，良田败坏，沟壑纵横，耕田面积日见支碎。又因施肥不足，年年继续消耗地力，以致土地单位面积生产力亦因之而逐渐减低，乃使农业经济衰微更无余力以改良土地，影响所及更加速土壤冲蚀，土地破坏。

故而不得不使人顿生联想：“今日之濯濯童山，往昔亦系满被葱葱森林；不毛之沙漠，原属良田与草原。”从三四十年代专家学者对西北农田的调查报告来看，甘肃农田显示出沙漠化的趋势。即“西和沙漠有日渐南侵之势，设非速从实施水土保持与维护地方之工作，则耗地冲成沟壑，良田变为沙漠”^②。

综上所述，近代以来西北地区的环境生态保护和措施有两个突出的特点，即被动性和自发性。所谓被动性，是说这些理念和措施，是在生态系统已经失衡，生态环境已经恶化到相当程度的情况下产生的“亡羊补牢”之举。问题是生态环境有它的特殊性，它是难以修复的，几乎不允许人们在这个问题上犯错误。这在当时也是无可奈何的。所谓自发性，是指多是由民间传统或少数人士倡导实践的，未被提到一个地区、一省、乃至全国政策的高度予以重视。但是中国社会传统上是一个以农业为基础的组织严密的

①道光五年《石泉知县整饬风化告示碑》，见《安康碑石》，第134～135页。

②《甘肃乡土志稿》，第589～590页。

官僚社会，民间力量微乎其微，对整个社会思维和运行方式几乎不起作用。对于环境生态保护这样一个大问题来说，仅仅靠民间自发行为是难有成效的。因此，在近代西北生态演变史上，我们也难以给予其更高的评价。

简短结语 代价与目标——西北地区历史上生态恶化的后果与警示

以上我们比较详细地探讨了明清以来、尤其是清代西北地区以森林水和土地生态变迁为中心的总体生态环境演变的历史,进而讨论了当地人们的社会与自然生态环境的相互关系问题,探讨了人地矛盾的形成及其与环境的关系。从中我们不难发现,西北的大部分地区生态环境原本就存在着脆弱性的特征,在很大程度上限制着人们改造自然的活动。但事实上,人们在发展经济和创造文明的过程中,忽视了西北生态中最致命的脆弱性特征,以至于使得西北生态变迁中最初始、最重要的推进力不是高深莫测的自然力,而是看似渺小无助的芸芸众生。是驻屯军队和各地移民最早通过开垦改变了土地的生态,他们破坏了人与自然间的良性互动关系,大幅度地将西北原生态的草场和荒地改造成农田,不仅改变了地表的植被,也改变了土壤的结构。他们为创造农业文明,兴修水利灌溉工程,违背了人与自然和谐相处的自然法则,改变了水的自在状态,河流湖泊逐渐化作涓涓细流,在吃力地灌溉着田畴的同时,也被干旱的气候销蚀殆尽。成片的原始森林筑成屋宇,甚至化为炊烟,在消耗了原始老林、森林之后,由于生活消费的需要,人们又自然地转向次生的灌木、荆棘,甚至是衰草。仅仅几百年间,

坦荡的大草滩不见了，陕南地区连绵数百里的林海不见了，河西走廊成片的湖泊群消失了，代之出现的是密集的村落，瘠薄的农田，还有日益逼近的沙原。没有了植被的调节，空气益加干燥，旱魃肆虐；土壤皴裂，遇雨则土随水去，留下的只是浮沙。昔日肥沃的黄土高原，皴裂为千沟万壑；昔日奔腾不息的黄河，如今则频频断流；昔日静谧的荒原，今天则不时卷起铺天盖地的沙暴。

生态环境不是一个封闭的系统，当人们的家园危机丛生之时，制造了这一切的人类自身自然难以置身事外。频仍的水旱灾患使社会更加动荡不安，常燃的战火给人与自然带来创伤累累，水资源的短缺引发了无数次社会集团冲突，农牧经济形态的对立导致了民族的争执。生态的危机终于引发了人类社会自身的危机。这一切围绕的核心只有一个，那就是生存的权利。何以会是这样？他们的祖先曾经是怀着对新生活的热望奔向这块地广人稀的热土的，后辈们何以变得艰于生存？乐土一变而为危地，不值得我们今人深思吗？

在传统的史学家看来，这几百年，是西北历史上社会经济发展最快的时期。这一时期，人口增长最快，土地开垦最多，交换和市场最为活跃。史家着眼于人和社会，这评价可谓名副其实。那么代价呢？这一时期人类活动对西北生态环境的损害，恐怕抵得上此前历史时期的总和。最重要的原因就在于，在生态系统脆弱的地区，农业对生态环境的损害远不是采集狩猎业和畜牧业所能比拟的。

历史自有其自身的发展规律，而且无可选择。在传统经济时代，内地过剩的人口，当然是农业人口，除了战争以外，只能采取向周边的新土地转移的方式消化。滥伐滥垦的历史已成为过去，那么今天人们又应如何呢？以今天的科技手段和可选择的经济模式，以科学的发展观，应该可以终止历史的惯性，走出经济发展和

生态保护的两难境地。关键在于，在国家的经济战略上，应该给西北确立什么样的目标。

历史和现实都表明，地大未必物博。西北虽然广袤，但能承载的人口却很有限。完全不能拿以往传统的眼光看待西北。西北的生态环境并不适于“一刀切”地发展农业，只能因地制宜，只能在现有基础上保持适度的农业。而前提是要控制人口增长。应该根据西北各地的情况，调整产业发展战略。重点发展基于丰富储量和再生型资源的产业，避免发展消耗一次性资源和稀缺型资源的产业。不能只顾目前的脱贫目标，而不考虑长远。西北需要开发，但不是传统意义和传统模式的开发。

后 记

这部凝聚着我多年心血的书稿终于要出版了，高兴之余，作为作者，还是觉得有些话应该向读者交代一下，算是后记。书稿的前身是我的博士学位论文，选题和收集资料从 2001 年就开始了。其时我的导师戴逸教授正组织实施国家社科重点项目“中国的近代化与西部开发”课题，我也有幸参与其事，为了兼顾博士论文选题与课题研究需要，导师让我关注开发与生态环境的问题，征得导师同意，就确定了“清代至民国时期西北地区生态变迁研究——以陕甘青宁四省区为中心”为论文选题。论文写作过程中我得到了导师戴逸教授和清史所其他老师的指导和帮助，这是我首先要表示感谢的。2003 年 5 月，论文通过答辩。此后我根据各方面的意见和建议进行修改完善，冀望有朝一日能付梓出版。幸运的是，2004 年书稿被列入“清史研究丛刊”出版计划，但需要在结构和内容上做相当多的调整和充实。经过半年的紧张工作，修改总算按计划完成了。文章千古事，得失寸心知。现在，书稿即将面世，我却没有什么轻松的感觉。这个过程一再地提示我学无止境，研究无止境，但个人的能力却是有限的。就我个人来说，比起结果，过程似乎更重要，也更有意义。

最后，谨向在本书的写作和出版过程中给予过帮助和贡献的人们表示谢意！

作者

2005 年 3 月 7 日于中国人民大学静园

主要征引及参考文献

一、地方志类

1. [康熙]常星景纂.隆德县志.康熙二年抄本.见:中国方志丛书·华北地方,第334号.台北:成文出版社有限公司,1976 (以下和文中仅标明地方名及号数。)
2. [康熙]刘俊声修,张桂芳纂.清水县志.康熙二十六年本.见:西北稀见方志文献卷37.见:中国西北文献丛书编辑委员会编.中国西北文献丛书.兰州:兰州古籍书店,1990.此丛书包括《西北稀见方志文献》、《西北史地文献》等部分,以下仅标明卷名及卷数,文中注为影印本。)
3. [康熙]王穆纂修.城固县志.见西北稀见方志文献卷19
4. [乾隆]王行俭.南郑县志.见西北稀见方志文献卷20
5. [乾隆]郑居中,麟书纂修.府谷县志.乾隆四十八年刻本.见:西北稀见方志文献卷12
6. [乾隆]钟庚起纂修.甘州府志.乾隆四十四年刊本.见华北地方,第561号
7. [乾隆]鲁廷琰修,田吕叶纂.陇西县志.乾隆三十七年补刻本.见西北稀见方志文献卷22
8. [乾隆]邵陆纂.庄浪县志略.乾隆三十六年抄本.见华北地

方,第335号

9. [乾隆]陶奕曾纂修.合水县志.乾隆二十六年抄本.见 华北地方,第345号
10. [乾隆]费廷珍纂修.直隶秦州新志.乾隆二十九年刊本.见:华北地方,第563号
11. [乾隆]张昭美修.镇番县志,平番县志,永昌县志,古浪县志,武威县志.乾隆十四年.《五凉考治六德集全志》本(简称《五凉全志》本).见 华北地方,第560号
12. [乾隆]聂焘纂修.镇安县志.乾隆二十年郡学斋刻本
13. [乾隆]黄文炜,沈青崖纂修.重修肃州新志.乾隆二年刻本
14. [乾隆]杨应琚纂修.西宁府新志(重刊).西宁:青海人民出版社,1982
15. [乾隆]张金城修,杨浣雨纂.宁夏府志.乾隆四十五年刻本
16. [乾隆]傅恒等纂.西域图志.乾隆四十七年刊本
17. [嘉庆]严如煜修,郑炳然等纂.汉南续修郡志.道光九年增刻本
18. [嘉庆]严一青纂修.白河县志.嘉庆六年刻本
19. [嘉庆]叶世倬纂修.续兴安府志.嘉庆十七年刻本
20. [嘉庆]高廷法、沈琮修,陆耀遹、董祐诚纂.咸宁县志.民国二十五年铅印本
21. [嘉庆]南济汉纂.永昌县志.嘉庆二十一年刻本
22. [嘉庆]兴肇辑.塔尔巴哈台事宜.见 西部地方,第15号
23. [嘉庆]和宁(瑛)纂修.回疆通志.嘉庆九年刊本
24. [道光]舒钧纂修.石泉县志.道光二十九年刻本
25. [道光]张廷槐纂修.西乡县志.道光八年刻本
26. [道光]贺仲城修,蒋湘南纂.留坝厅志.道光二十二年刻本.见 西北稀见方志文献卷 18

27. [道光]陈仅、吴纯修、杨家坤、曹学易纂。紫阳县志。光绪八年补刻本
28. [道光]王志沂。陕西志辑要。道光七年刻本。见 西北稀见方志文献卷 12
29. [道光]陈之骥修、伊世阿纂。靖远县志。道光十三年。见 西北稀见方志文献卷 34
30. [道光]苏履吉修、曾诚纂。敦煌县志。道光十一年刊本。见 华北地方,第 351 号
31. [道光]林一铭修、焦世官、胡官清纂。宁陕厅志。道光九年刻本
32. [道光]许协修、谢集成等纂。重修镇番县志。道光五年刻本。见 华北地方,第 343 号
33. [道光]龚景翰纂修。循化厅志。道光二十四年抄本,见:西部地方,第 25 号
34. [道光]郑元吉修、余懋官纂。续修中卫县志。道光二十一年刻本
35. [道光]徐宝字纂。平罗纪略。道光九年刻本
36. [道光]李熙龄纂。榆林府志。道光二十一年刻本
37. [同治]侯新严修、方承宣纂。续伏羌县志。同治十一年刻本。见 西北稀见方志文献卷 22
38. [光绪]张鹏翼纂修。洋县志。光绪二十四年刻本
39. [光绪]佚名编。洛南县乡土志。光绪抄本
40. [光绪]丁锡奎修、白翰章、辛居乾纂。靖边县志稿。光绪二十五年铅印本。见 华北地方,第 297 号
41. [光绪]孔繁朴修、高维岳纂。绥德直隶州志。光绪三十一年刻本。见 西北稀见方志文献卷 12
42. [光绪]孙铭钟、罗桂铭修、彭龄纂。沔县新志。光绪九年刻本。

见：西北稀见方志文献卷 22

43. [光绪]顾驥修,王贤辅、李宗麟纂.白河县志.光绪十九年刻本
44. [光绪]吴炳南修,刘域纂.重修华州志.光绪八年刻本
45. [光绪]佚名纂.金县新志.光绪三十四年抄本.见西北稀见方志文献卷 34
46. [光绪]杨金庚修,陈廷珍纂.海城县志.光绪三十四年抄本.见华北地方,第 341 号
47. [光绪]张彦笃.洮州厅志.光绪三十三年抄本.见华北地方,第 349 号
48. [光绪]余修凤纂修.定远厅志.光绪五年刻本
49. [光绪]升允主持,安维峻等纂.甘肃新通志.宣统元年刊刻.见：西北稀见方志文献卷 23
50. [光绪]桂超修,候龙光纂.新续略阳县志备考.光绪三十年刻本
51. [光绪]邓承伟等纂.西宁府续志(重刊).西宁:青海人民出版社,1985
52. [光绪]张廷武修,杨景升纂.丹噶尔厅志.宣统二年,甘肃官报书局铅印本
53. [光绪]陈日新纂修.平远县志.光绪五年刻本.见塞北地方,第 6 号
54. [光绪]海城县志.光绪三十四年抄本.见华北地方,第 341 号
55. [光绪]疏勒府乡土志.见：中国社会科学院中国边疆史地研究中心编：新疆乡土志稿.北京：全国图书馆文献缩微复制中心,1990(以下仅标明丛书名。)
56. [光绪]奇台县乡土志.见新疆乡土志稿

57. [光绪]呼图壁乡土志.见 新疆乡土志稿
58. [光绪]和阗直州乡土志.见 新疆乡土志稿
59. [光绪]巴楚州乡土志.见 新疆乡土志稿
60. [宣统]王学伊修,锡麟纂.新修固原直隶州志.宣统元年官报印书局铅印本
61. [宣统]袁大化修,王树枏、王学会纂.新疆图志.宣统三年抄本
62. [民国]杨虎城、邵力子修,宋伯鲁、吴廷锡纂.续修陕西通志稿.民国二十三年铅印本
63. [民国]杨家驹修,陈振纪纂.重修紫阳县志.民国十四年石印本.见 西北稀见方志文献卷 16
64. [民国]吴蔼辰.新疆纪游.见 西北史地文献卷 35
65. [民国]钟广生、孙鑫甫等著.新疆志稿.见:西北稀见丛书文献卷 5
66. [民国]邓梦琴原本,曹骥观续修,强振志续纂.宝鸡县志.民国十一年陕西印书局铅印本
67. [民国]郭凤洲、柴守愚修,刘定铎等纂.续修南郑县志.民国十年刻本
68. [民国]聂焘.重修镇安县志.民国十五年补纂.见 西北稀见方志文献卷 14
69. [民国]佚名.神木乡土志.见 华北地方,第 286 号
70. [民国]刘郁芬监修,杨思任总纂.甘肃通志稿.民国二十五年.见:中国公共图书馆古籍文献珍本会刊:中国西北稀见方志(全八册).影印本.北京:中华全国图书馆文献缩微复制中心 1994
71. [民国]甘肃省志.见 西北稀见方志文献卷 33
72. [民国]慕寿祺.甘宁青史略.见 西北史地文献卷 21

73. [民国]张维. 兰州古今注. 见 西北史地文献卷 24
74. [民国]张维. 陇右纪实录. 民国二十一年六月手抄本
75. 「民国」张维. 陇右水利录. 民国手抄本
76. [民国]张丁阳. 拉卜楞设治记. 见 西北史地文献卷 24
77. [民国]朱明允. 甘肃省乡土志稿. 见 西北稀见文献卷 30
78. [民国]张明道等修,任羸翰等纂. 崇信县志. 民国十五年重修手抄本
79. [民国]王志敏修,吕钟祥纂. 新纂康县县志. 民国二十五年石印本. 见 华北地方,第 553 号
80. [民国]叶祖灏. 宁夏纪要. 见 西北史地文献卷 25
81. [民国]马福祥、陈必淮修,王志臣纂. 朔方道志. 民国十五年铅印本. 见 塞北地方,第 2 号
82. [民国]张其昀纂. 夏河县志. 民国手抄本. 见 华北地方,第 346 号
83. [民国]张鼎彝. 绥乘. 民国十年上海泰东图书局铅印本
84. [民国]张鹏一. 河套图志. 民国十一年铅印本
85. [民国]陈国钧. 西蒙阿拉善旗社会. 阿拉善盟政协文史资料专辑 (内部发行),1987
86. [民国]董正钧. 居延海 (额济纳旗). 阿拉善盟政协文史资料专辑 (内部发行),1987
87. 青海社会科学院省志办公室等编: 青海风土概况调查集. 西宁: 青海人民出版社,1985
88. 陕西省地方志编纂委员会. 陕西省志·林业志. 北京: 中国林业出版社,1996
89. 王昱主编. 青海方志资料类编. 西宁: 青海人民出版社,1987
90. 国家图书馆藏: 清代边疆史料抄稿本汇编 (新疆部分). 北京: 线装书局,2003

二、官书·政书·档案·碑刻类

1. 许慎.说文解字.民国影印本.北京 商务印书馆
2. 司马迁.史记.点校本.北京 中华书局,1984
3. 班固.汉书.点校本.北京 中华书局,1983
4. 范曄.后汉书.点校本.北京 中华书局,1965
5. 晋书.点校本.北京 中华书局,1974
6. 十六国春秋辑补·南凉录.影印本.见 杨家骆主编.中国学术类编.台北 台湾鼎文书局,1983
7. 魏书.点校本.北京 中华书局,1974
8. 隋书.点校本.北京 中华书局,1974
9. 宋史.点校本.北京 中华书局,1974
10. 吕祖谦.皇朝文鉴.四部丛刊本.影印本.上海 上海书店,1989
11. 马端临.文献通考.影印本.杭州 浙江古籍出版社,2000
12. 明史.点校本.北京 中华书局,1979
13. 陈诚.李暹.西域番国志.点校本.北京 中华书局,2000
14. 陈子龙等选辑.明经世文编.影印本.北京 中华书局,1962
15. 清史稿.点校本.北京 中华书局,1977
16. 清圣宗实录.影印本.北京 中华书局,1985
17. 清世宗实录.影印本.北京 中华书局,1985
18. 清高宗实录.影印本.北京 中华书局,1985
19. 清仁宗实录.影印本.北京 中华书局,1985
20. 清宣宗实录.影印本.北京 中华书局,1985
21. 大清会典.康熙二十九年刊本.影印本.北京 中华书局,1991
22. 大清会典事例.光绪二十五年刻本.影印本.北京 中华书局,1991
23. 清朝文献通考.北京 商务印书馆,1935
24. 清朝续文献通考.北京 商务印书馆,1935

25. 李元春辑. 关中两朝文钞. 道光十二年刻本
26. 贺长龄. 皇朝经世文编. 见 沈云龙主编. 中国近代史料丛刊第 74 辑. 台北: 文海出版社有限公司, 1991
27. 葛士濬. 皇朝经世文续编. 见 沈云龙主编. 中国近代史料丛刊第 75 辑. 台北: 文海出版社有限公司, 1991
28. 穆彰阿等撰. 嘉庆重修一统志. 四部丛刊本
29. 蒋廷锡编. 古今图书集成. 影印本. 上海: 中华书局, 1934
30. 王先谦. 东华录. 光绪铅印本
31. 朱寿朋. (光绪) 东华录. 标点本. 北京: 中华书局, 1958
32. 奕? 编修, 朱学勤总纂. 平定陕甘新疆回匪方略. 光绪二十二年铅印本
33. 曹振鏞编纂. 平定回疆剿逆裔方略. 道光十八年刻本
34. 祁韵士. 西陲总统事略. 影印本. 北京: 中国书店, 1959
35. 魏源. 圣武记. 点校本. 北京: 中华书局, 1984
36. 陈振汉等编. 清实录经济史资料. 北京: 北京大学出版社, 1989
37. 中国第一历史档案馆编, 王小虹编译. 康熙朝满文朱批奏折全译. 北京: 中国社会科学出版社, 1996
38. 清代碑传全集·续碑传集. 上海: 上海古籍出版社, 1987
39. 张沛编著. 安康碑石. 西安: 三秦出版社, 1991
40. 陈显远编著. 汉中碑石. 西安: 三秦出版社, 1996
41. 左慧远编. 黄河金石录. 郑州: 黄河水利出版社, 1999
42. 李启良、李厚之、张会鉴、杨克等搜集整理校注. 安康碑版钩沉. 西安: 陕西人民出版社, 1998
43. 谢佐等. 青海金石录. 西宁: 青海人民出版社, 1993
44. 唐长孺主编. 吐鲁番出土文书 (第一册). 北京: 文物出版社, 1986
45. 唐耕耦等编. 敦煌社会经济文献真迹释录 (第二辑). 北京: 全

国图书馆文缩微中心,1999

46. 哲仓·才让辑编.清代青海蒙古族档案史料辑编.西宁.青海人民出版社,1994
47. 中国第一历史档案馆藏.宫中档·朱批奏折民族事务类
48. 雷男等.青海省农业调查中各分县情况.见中国第二历史档案馆藏.全宗号二八(2),卷号 2143
49. 中国第一历史档案馆藏.顺治朝题本
50. 台北故宫博物院藏.宫中档·乾隆朝奏折
51. 中国第一历史档案馆藏.宫中档·朱批奏折农业类屯垦
52. 中国第一历史档案馆藏.军机处·录副奏折民族事务类
53. 中国第一历史档案馆藏.军机处·录副奏折农业屯垦类
54. 中国第二历史档案馆藏.青海省征收用地减免田赋简明表.见:全宗号一(1),卷号 2974
55. 国民政府内务部统计处编.战时内务行政应用统计专刊·户口统计·青海省户口统计表.民国二十七年编
56. 内政年鉴·警政篇.民国元年户口统计表.民国二十五年出版
57. 水利电力部水管司科技司、水利水电科学研究院编.清代长江流域西南国际河流洪涝档案史料.北京.中华书局,1991
58. 陕西省气象局气象台编.陕西省自然灾害史料.西安.陕西省气象局气象台,1976
59. 中国社会科学院民族研究所,西藏自治区档案馆合编.西藏社会历史藏文档案资料译文集.北京.中国藏学出版社,1997
60. 冯和法编.中国农村经济资料.上海.上海黎明书店,1935
61. 全国资源委员会编.陕西实业考察.见沈云龙主编.近代中国史料丛刊(三编).台北:文海出版社有限公司,1991
62. 魏长洪、何汉民编.外国探险家西域游记.乌鲁木齐.新疆美术摄影出版社,1994

63. 严中平主编. 中国近代经济史统计资料选辑. 北京: 科学出版社, 1955

三、私人笔记·游记·文集类

1. 李远. 青唐录. 西宁: 青海人民出版社, 1989
2. 欧阳修. 欧阳文忠公全集. 上海: 上海中华书局, 1936
3. 赵盛世等校注. 梁份. 秦边纪略. 西宁: 青海人民出版社, 1987
4. 壁昌. 叶尔羌守城纪略. 见: 中央民族学院图书馆编. 中国民族史地资料丛刊 (内部参考), 1982
5. 刘锦棠. 刘襄勤公奏稿. 北京: 书目文献出版社, 1986
6. 祁韵士. 万里行程记. 见 何影楼舆地丛书本第 1 集, 1936
7. 佚名辑. 伊犁文档汇抄. 见 石光明主编. 清代边疆史料抄稿本汇编. 北京: 线装书局, 2003
8. 佚名. 伊江集载. 见: 中国社会科学院中国边疆史地研究中心编. 清代新疆稀见史料汇辑. 北京: 全国图书馆文献缩微复制中心, 1990
9. 椿园. 西域闻见录. 咸丰三年刻本
10. 常钧和亭氏辑. 敦煌杂钞. 见 西北史地文献卷 23
11. 常钧和亭氏纂. 敦煌随笔. 见 西北史地文献卷 23
12. 贺瑞麟. 清麓文集. 光绪八年刻本
13. 洪亮吉. 洪北江诗文集. 卷施阁文甲集. 四部丛刊本
14. 严如煜. 三省边防备览. 道光二年刻本
15. 严如煜. 三省山内风土杂识. 邵力子署关中丛书本. 西安: 陕西通志馆, 1935
16. 毕沅. 关中胜蹟图志. 关中丛书本
17. 卢坤. 秦疆治略. 道光年间刻本
18. 文孚著, 魏明章标注. 青海事宜节略. 西宁: 青海人民出版社,

1993

19. 那彦成. 平番奏议. 台北 广文书局, 1978
20. 张集馨. 道咸宦海见闻录. 北京 中华书局, 1981
21. 左宗棠. 左宗棠全集. 影印本. 上海 上海书店, 1986
22. 陶保廉. 辛卯侍行记. 清刊本
23. 和宁(瑛). 三州辑略. 嘉庆十年抄本. 影印本. 见 西部地方, 第 11 号
24. 松筠. 新疆识略. 光绪二十年石印本
25. 林则徐. 荷戈纪程. 见: 小方壶斋舆地丛钞第二帙
26. 柴桑. 游秦偶记. 见: 小方壶斋舆地丛钞第六帙
27. [德] 福克. 西行琐录. 见: 小方壶斋舆地丛钞第六帙
28. 方象瑛. 使蜀日记. 见 小方壶斋舆地丛钞第七帙
29. 吴焘. 游蜀日记. 见: 小方壶斋舆地丛钞第七帙
30. 裴景福. 河海昆仑录. 见 西北稀见方志文献卷 34
31. 仇继恒. 陕境汉江流域贸易表卷下出境货物. 关中丛书本
32. 童兆蓉. 童温处公遗书. 光绪八年刻本
33. 张鹏飞. 关中水利议. 关中丛书本
34. 貽谷. 蒙垦呈述供状. 民国初年印本
35. 顾执中. 西行记. 见 西北史地文献卷 35
36. 陈赓雅. 西北视察记(一). 见 沈云龙主编. 中国近代史资料丛刊续编第 76 辑. 台北: 文海出版社有限公司, 1980
37. 林鹏侠. 西北行. 银川 宁夏人民出版社, 2000

四、论著·报刊杂志

1. 中国社会科学院语言研究所词典编辑室编. 现代汉语词典. 北京 商务印书馆, 1978
2. 辞海编辑委员会. 辞海. 上海 上海辞书出版社, 2002

3. 青海大百科全书编写组编. 青海百科全书. 北京: 中国大百科全书出版社, 1999
4. 马克思、恩格斯. 马克思恩格斯选集. 北京: 人民出版社, 1972
5. 斯大林. 列宁主义问题. 北京: 人民出版社, 1962
6. 罗家伦等. 西北建设考察团报告. 台北: “台北国史馆”, 1968
7. 牛平汉主编. 清代政区沿革综表. 北京: 中国地图出版社出版, 1990
8. 郎擎霄撰述. 中国民食史. 见 民国丛书. 影印本. 上海: 上海书店, 1933
9. 秦翰才. 左文襄公在西北. 长沙: 岳麓书社, 1984
10. 朱国宏. 可持续发展: 中国现代化的抉择——中国人口·资源·环境与经济发展关系研究. 福州: 福建人民出版社, 1997
11. 史念海、曹尔琴、朱士光合著. 黄土高原森林与草原的变迁. 西安: 陕西人民出版社, 1985
12. 史念海. 河山集(六集). 太原: 山西人民出版社, 1997
13. 史念海. 河山集(三集). 北京: 人民出版社, 1988
14. 史念海. 黄土高原历史地理研究. 郑州: 黄河水利出版社, 2001
15. 史念海等. 陕西通史·历史地理卷. 西安: 陕西师范大学出版社, 1998
16. 史念海. 黄河流域诸河流的演变与治理. 西安: 陕西人民出版社, 1999
17. 朱士光. 黄土高原地区环境变迁与治理. 郑州: 黄河水利出版社, 1999
18. 王守春主编. 黄河流域地理环境演变与水沙运行规律研究文集(第五集). 北京: 海洋出版社, 1993
19. 洛桑·灵智多杰主编, 王天津著. 青藏高原人口与环境承载力. 北京: 中国藏学出版社, 1998

20. 任乃强. 民族研究文集. 北京: 民族出版社, 1990
21. 青海森林资源编写组编. 青海森林资源. 西宁: 青海人民出版社, 1988
22. 罗桂环、舒俭民. 中国历史时期的人口变迁与环境保护. 北京: 冶金工业出版社, 1995
23. 朱震达等. 中国的沙漠化及其治理. 北京: 科学出版社, 1989
24. 张维邦主编. 山西大学黄土高原地理研究所. 黄土高原整治研究——黄土高原环境问题与定位试验研究. 北京: 科学出版社, 1992
25. 郭松义、张泽咸. 中国屯垦史. 台北: 文津出版社, 1997
26. 华立. 清代新疆农业开发史. 哈尔滨: 黑龙江教育出版社, 1995
27. 青海省志编纂委员会编. 青海历史纪要. 西宁: 青海人民出版社, 1987
28. 色音. 蒙古游牧社会的变迁. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1998
29. 陈静生等著. 人类——环境系统及其可持续性. 北京: 商务印书馆, 2001
30. 申元村等编. 中国绿洲. 开封: 河南大学出版社, 2001
31. 冀朝鼎著、朱诗鳌译. 中国历史上的基本经济区与水利事业的发展. 北京: 中国社会科学出版社, 1981
32. 李振民. 陕西通史·民国卷. 西安: 陕西师范大学出版社, 1998
33. 李清凌等主编. 甘肃经济史. 兰州: 兰州大学出版社, 1996
34. 朱楚珠. 中国人口·陕西分册. 北京: 中国财政经济出版社, 1981
35. 苏润余主编. 中国人口·甘肃分册. 北京: 中国财政经济出版社, 1988
36. 翟松天主编. 中国人口·青海分册. 北京: 中国财政经济出版

- 社,1989
37. 周崇经主编. 中国人口·新疆分册. 北京: 中国财政经济出版社,1990
 38. 翟松天. 青海经济史(近代卷). 西宁: 青海人民出版社,1998
 39. 黄芝冈. 中国的水神. 上海: 生活书店,1934
 40. 鲁枢元等编. 黄河文化丛书——黄河史. 郑州: 河南人民出版社,2001
 41. 陈光国. 青海藏族史. 西宁: 青海人民出版社,1997
 42. 吴传钧主编. 中国经济地理. 北京: 科学出版社,1998
 43. 中国青藏高原研究会、青海省科学技术委员会编. 青海资源环境与发展研讨会论文集. 北京: 气象出版社,1996
 44. 周兴民、王质彬、杜庆编著. 青海植被. 西宁: 青海人民出版社,1987
 45. 景爱. 走进沙漠. 沈阳: 沈阳出版社,2002
 46. 马应贤主编. 新疆·地学·研究. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社,1995
 47. 戴星翼. 环境与发展经济学. 北京: 立信会计出版社,1995
 48. 钟侃主编. 宁夏通史·古代卷. 银川: 宁夏人民出版社,1993
 49. 智观巴·贡却乎丹巴绕吉著, 吴均等译. 安多政教史. 兰州: 甘肃民族出版社,1989
 50. 赵松乔. 中国的干旱区. 北京: 科学出版社,1990
 51. 青海土地科学考察队. 青海土地资源及其利用. 西宁: 青海人民出版社,1989
 52. 耿占军. 清代陕西农业地理研究. 西安: 西北大学出版社,1997
 53. 孟庆枚主编. 黄土高原水土保持. 郑州: 黄河水利出版社,1997
 54. 冯家升等著. 维吾尔史料简编(下). 中央民族学院研究部编,1956

55. 新疆社会科学院历史研究所编. 新疆简史(第 3 册). 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1987
56. 费孝通. 行行重行行. 银川: 宁夏人民出版社, 1992
57. 樊自立. 历史时期罗布泊地区地理环境的变迁. 北京: 科学出版社, 1987
58. 曾问吾. 中国经营西域史. 上海: 商务印书馆, 1936
59. 刘燕华等. 脆弱生态环境与可持续发展. 北京: 商务印书馆, 2001
60. 曲格平. 中国环境问题及对策. 北京: 中国环境科学出版社, 1989
61. 赖福顺. 乾隆重要战争之军需研究. 台北: “国立故宫博物院”, 1984
62. 庆祝杨向奎先生教研六十年论文集编委会编. 庆祝杨向奎先生教研六十年论文集. 石家庄: 河北教育出版社, 1998
63. 李并成. 河西走廊历史时期沙漠化研究. 北京: 科学出版社, 2003
64. 中国科学院自然区划工作委员会编. 中国综合自然区划. 北京: 科学出版社, 1959
65. 李世英等. 柴达木盆地植被与土壤调查报告. 北京: 科学出版社, 1958
66. [英]阿诺德·汤因比著, 徐钧尧等译. 人类与大地母亲. 上海: 上海人民出版社, 1992
67. [英]奥雷尔·斯坦因著, 肖小勇等译. 路经楼兰. 南宁: 广西师范大学出版社, 2000
68. [美]赵冈. 中国历史上生态环境之变迁. 北京: 中国环境科学出版社, 1996
69. [日]梅棹惠夫著, 王子今译. 文明的生态史观. 上海: 上海三

联书店,1988

70. [日]马场锹太郎编著,和龔等译.新修支那省别全志·宁夏史料辑译.北京 燕山出版社,1995
71. [日]左口透著,凌颂纯译.18—19 世纪新疆社会史研究.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1984
72. [俄]尼·维·鲍戈亚夫连斯基著,新疆大学外语系俄语教研室译.长城外的中国西部地区.北京 商务印书馆,1980
73. [俄]B·B·谢苗诺夫著,李步月译.天山游记.乌鲁木齐 新疆人民出版社,2001
74. 牛文元.生态环境脆弱带的基本判定.生态学报,1989(2)
75. 蔡源明.我国北方各省将化为沙漠之倾向与实证.东方杂志,1926,23(15)
76. 赵永国.我国生态环境脆弱带环境灾害特征的部分研究.灾害学,1991(4)
77. 唐菟.拉卜楞番民的经济生活.西北论衡,1939,7(14)
78. 谭其骧.何以黄河在东汉以后会出现一个长期安流的局面.学术月刊,1962(2)
79. 吴宏岐.元代北方汉地农牧经济的地域特征.中国历史地理论丛,1989,3
80. 唐克丽等.黄土高原人类活动对土壤侵蚀的影响.人民黄河,1994(2)
81. 张开来.甘肃省农田水利与农地地政之展望.新西北月刊,1944,7(6)
82. 顾颉刚.王同春开发河套记.禹贡,2(12)
83. 黄时鉴.论清末清政府对内蒙古的“移民实边”政策.内蒙古大学学报,1964(2)
84. 王喆.王同春先生轶记.禹贡,4(7)

85. 白云. 宁夏的地政与农垦. 西北论衡, 1941, 9(1)
86. 资源委员会调查. 青海省人文地理志. 资源委员会季刊, 1942, 2(2)
87. 李祖宪. 甘宁青水利建设. 新西北月刊, 1941, 4(5)
88. 董涵荣. 青海柴达木区风土谈. 方志, 1935, 8(9). (10)
89. 李玉林. 敦煌之移民. 方志, 1936, 9(1)
90. 海涛辑. 河西旧志资料集. 新西北月刊, 1944, 7(7~8)
91. 孙金铸. 鄂尔多斯沙漠化的因素及防止意见. 内蒙古师范学院学报, 1981(1)
92. 任美镠. 叠部概况. 思想与时代, 1942(6)
93. 陈圣哲. 拉卜楞经济概况. 甘肃贸易, 1943(2). (3)
94. 蒙民. 开发西北与牧畜. 开发西北, 1934, 1(3)
95. 杨生彬. 开发西北与垦殖问题. 开发西北, 1934, 1(3)
96. 徐旭. 甘肃藏区畜牧社会的建设问题. 新中华, 1943(9)
97. 张其昀. 洮西区域调查简报. 地理学报, 1935, 2(1)
98. 李祖宪. 甘宁青之水利建设. 新西北月刊, 1941, 4(5)
99. 王元林. 明清渭河下游河道的变迁. 中国历史地理论丛, 1998(2)
100. 刘尔晏. 渭河上游森林之一瞥. 新西北, 1943, 6(9)
101. 王社教. 历史时期我国沙尘天气时空分布特点及成因研究. 陕西师范大学学报, 2001(3)
102. 吴景山. 河西走廊地区的生态变异. 地理知识, 1983(8)
103. 罗时宁. 宁夏省农林概况. 新西北, 1943, 6(1)~(3)
104. 李丛泌. 西北农业概观. 新西北月刊, 1941, 4(5)
105. 郭敬辉. 划分西北区域之我见. 禹贡, 1936, 6(5)
106. 王星光、彭勇. 历史时期的“黄河清”现象初探. 史学月刊, 2002(9)

107. [荷]爱德华·B·费梅尔. 清代大巴山区山地开发研究. 中国历史地理论丛, 1991(2)