

## 专家观点 Expert viewpoint



进入21世纪,水问题已成为全球关注的问题。尽管我们拥有空前先进的科学技术手段,但解决“水危机”等问题难度仍然相当大。在应对水资源问题带来的巨大挑战中,我们应冷静地反思我国水问题发展、变化的历史过程及其症结所在,探讨经济社会发展与水之间的密切联系,研究以往的发展方式及其所付出的代价,探索解决水资源问题的途径。实践证明,水不仅是基础性自然资源,也是战略性经济资源,是生态系统和环境的控制性要素。水利要与经济、社会、环境协调发展。治水中必须坚持人与自然和谐相处的理念,走可持续发展的道路。

**顾浩**: 教授级高级工程师、水利部办公厅主任



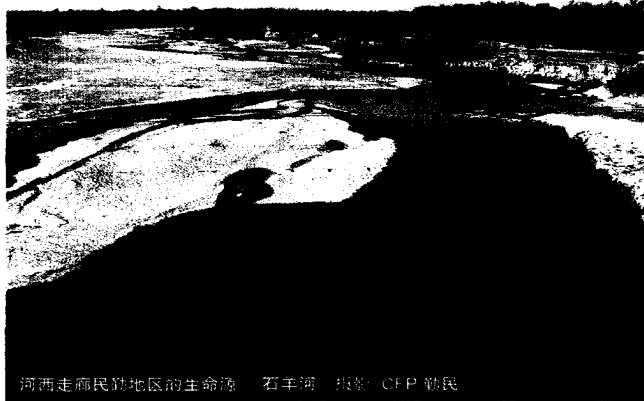
我国华北、西北地区水资源严重短缺的状况,已为国家和广大民众所关注。有些学者提出“海水西调”的设想,大致方法是:调渤海的水到新疆存储在干湖或低洼地,再使其蒸发而获得降水量(淡水)的增加。这种设想的目的是为了解决我国西北干旱缺水的问题,但其实际效果值得商榷。本人认为:在拟建的“海水湖泊”附近,降水量会略有增加,而蒸发的水汽对于广大西北地区则无济于事。将海水盖住沙漠,必然会严重影响地表水和地下水,生态环境将遭到严重破坏。解决缺水问题,节水仍是关键环节。对于海水的利用,我建议沿海地区可以积极开展海水的直接利用和海水淡化,节省的淡水供河流的上、中游使用;而海水可以运到河流的中、下游地区,解决当地的水资源供求矛盾。

**关志华**: 中科院地理科学与资源研究所研究员



# 透视河西走廊“猪野泽” 看石羊河水系之变迁

■文/王英华 谭徐明 ■编辑/于翔汉



河西走廊民勤地区的生命源——石羊河 摄影：CFP 鞠民

在我国广袤的河西走廊上，有三大内陆河水系，他们是石羊河、黑河和疏勒河。这三大内陆河水系造就了戈壁沙海中的片片绿洲，创造了汉唐以来数代的辉煌文明。

然而，自然条件的变化和人类的扰动，使得三大水系不断萎缩。尤其是石羊河水系的状况日趋恶化，带来很多生态问题。为此，温家宝总理曾连续11次做出重要批示：“绝不能让民勤变成第二个罗布泊。”那么，如何才能确保民勤不成为第二个罗布泊呢？这实在是一个牵动人心的问题。

近年来，甘肃河西走廊内陆河——石羊河流域生态环境严重恶化，大风沙尘暴频繁发生。尤其是位于下游的民勤县，其绿洲面积急剧缩减，已成中国北方四大沙尘暴策源地之一。为了拯救沙漠吞噬下的民勤，中国政府继去年投资1.1亿元人民币后，今年又下拨石羊河流域重点治理应急项目资金2亿。本文作者系统梳理了石羊河的历史演变过程。石羊河的现状，是自然因素和人为因素双向合力的结果。我们必须重视来自石羊河的生态警告。

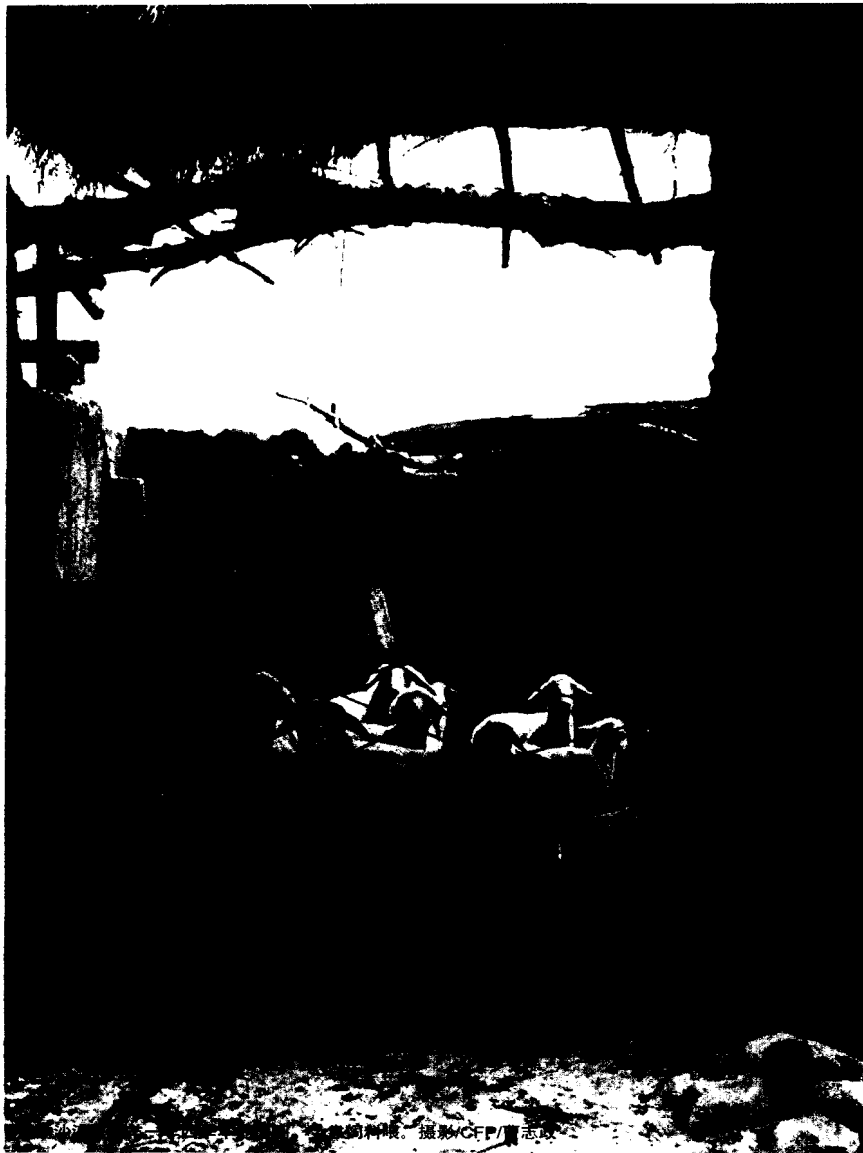
**在**我国广袤的河西走廊上，有三大内陆河水系，他们是石羊河、黑河和疏勒河。这三大内陆河水系造就了戈壁沙海中的片片绿洲，创造了汉唐以来的数代辉煌文明。

然而，自然条件的变化和人类的扰动，使得三大水系不断萎缩。尤其是石羊河水系的状况日趋恶化，带来很多生态问题。由此，温家宝总理曾连续11次做出重要批示：“绝不能让民勤变成第二个罗布泊。”那么，如何才能确保民勤不成为第二个罗布泊呢？这实在是一个牵动人心的问题。

## 辉煌与困境：历史与现实的对比

石羊河发源于祁连山，是甘肃河西走廊三大内陆河流之一。石羊河的下游末端进入到民勤盆地，至青土湖潜没于沙漠中。石羊河全长300多公里，水资源总量为17.24亿立方米，约占河西走廊水资源总量的22.5%。石羊河的汤汤流水孕育了中游武威、永昌绿洲和下游民勤绿洲。

历史时期，石羊河流域山川险恶，土地沃饶。河流下游的尾间湖猪野泽浩渺无际，中游分布着众多大小湖沼。



河流沿岸生长着繁茂的胡杨林，林中密布着灌木、半灌木和草本植被。湖泊沿岸则分布着芦苇、芨芨草等植被。绿洲平原地质肥美，地下水位较高，是怪柳、白刺、蒿、藜等植被的钟爱之地。黄羊、鹿、驼、野马、野驴和狼在绿洲中奔跑，苍鹭在蓝天上翱翔，是一个“水草茂美，宜畜牧”的场所。

月支、乌孙和匈奴等生活于马背上的民族都相中了这一场所，先后游牧于此。战国及秦时，这里是月氏人的居地。汉初，匈奴赶走月支，休屠王成为新主人。古终端湖的另一名称“休屠泽”，就是因匈奴休屠王曾居住于此而得名。汉武帝赶走匈奴后，于元狩二年（前121年）置武威郡。后汉因之，属凉州。魏文帝分置凉州，晋因之。其后，前凉、后凉、北凉都曾建都于此。淝水之战时，前秦苻坚曾将凉州豪右七千余户迁至关中。“豪右”如此之多，当时凉州的繁华可以想像。唐代凉州人口达顶峰，繁荣益甚，岑参因有“凉州七城十万家”的赞叹。西夏也曾于此立国。因而，“凉州不特河西之根本，实秦陇之襟要”。

今日，石羊河流域水利工程已具备相当规模。然而，石羊河流域却面临着严重的因水资源危机而引发的生态环境问题。产流区植被受到严重破坏，涵养水源能力显著降低。进入下游的地表水逐年减少，民勤绿洲面临严重的生态危机。土地沙漠化和沙尘暴危机加剧等。历史时期“美水草”的地方是如何一步步陷入今日的困境呢？

## 石羊河水系的变迁是自然因素与人为活动双向合力的结果

就自然因素而言，一是自第四纪冰期以来，本区的气候逐渐趋于干旱；二是石羊河流域处于巴丹吉林沙漠与腾格里沙漠的半包围之间，生态系统比较

1 为恢复生态，甘肃民勤县2.9万人将搬离家园。2005年11月16日，甘肃省人民政府召开石羊河流域管理委员会第一次成员会议，制定了石羊河流域综合治理及近期重点治理规划，明确提出将民勤北部风沙区的农牧民迁出2.9万人，关闭机井700眼，以逐步使民勤生态系统得以好转。

按照规划，综合治理分两步走，第一步至2010年，实现民勤蔡旗断面水量在正常年份不少于3亿立方米，使生态系统不再恶化；第二步至2015年，实现水资源合理配置，正常年份使民勤蔡旗断面水量不少于3.4亿立方米，丰水年份有更多水量，使民勤盆地地下水位有所恢复，北部湖区逐步出现有限范围的旱区湿地和沼泽。

2 民勤县县志办公室孙明远先生说，上个世纪60年代后期中渠乡还是民勤县最好的乡镇之一。“因为那时还有水，只要有水，这儿的土地随手插上柳枝就可以发芽。”40多年过去了，中渠乡的人已经十去七八，两大沙漠已经联手了。据介绍，民勤有50万亩林地沙化，395万亩草场退化，11万亩沙枣林死亡。



“决不让民勤成为第二个罗布泊。”这既是温家宝总理对甘肃人民的谆谆教导，也是甘肃省委甘肃省政府一直以来高度关注的问题。为恢复生态，甘肃民勤县2.9万人将搬离家园。摄影/CFP/曹志政





河西走廊是有着祁连雪山、戈壁、长城的重要通道。摄影/CFP/陈淮



脆弱。加之后来人口的增长、土地的开垦、植被的破坏等人为因素，石羊河水系日渐萎缩。而且，由于石羊河流域的特殊地理位置，其开发范围和程度与各历史时期中央集权力量的强弱关系很大。当中央集权力量强大时，石羊河流域灌溉农业的规模就会扩大，对石羊河水系的影响也就较大，如汉、唐和明、清等。反之则较好。

各时期对石羊河流域的开发，使当地植被遭到严重破坏。汉宣帝时，大将赵充国曾带领士兵进入祁连山，伐木6万余株，“皆在水次”。唐开元十五年（727），瓜州刺史张守珪派人至祁连山区伐木，修筑灌溉水渠。唐代崇尚佛教，对丝绸之路沿途许多石窟进行了扩建，其中许多造型都是用上等木材制成的。嘉靖八年（1529），朝廷发布上谕：甘肃南北山区听民开垦，永不收税。清代乾隆年间，“昔多松”的祁连山东麓“今无，田半”。至嘉庆十年（1805），人们眼中的祁连山东麓已是“绝少草木，令人闷绝”。随着祁连山区森林的破坏，其涵养调蓄水源的能力逐渐降低，河流流量缩减，甚至断流。如流经永昌县的水磨川，乾隆时仍“水流迅急”，至光绪三年（1877），“水深才尺许”。据统计，祁连山区适宜森林生长的面积不少于2000万亩。然而，该山现有林地仅718.5万亩。

在石羊河水系的变迁过程中，以尾间湖猪野泽变化较大，也最能反映石羊河水系的变迁历程。

## 透视河西走廊“猪野泽” ——看石羊河水系之变迁

石羊河的尾间湖位于今民勤县东北，初称“猪野”。这一名称首见于《尚书·禹贡》，“原隰底绩，至于猪野”。此外又有猪野泽、猪野泽、都野泽、休屠泽等名称，近日则有白亭海、鱼海子等称呼。根据后人对《禹贡》所作的解释，“水所停曰猪”、“水所停止深者曰猪”、“为泽自尔猪”。可知，“猪野泽”一名的来源很简单，指积水而成的湖沼。

据研究，西汉以前，注入猪野泽的河流主要有古石羊河和金川河等。时猪野泽分为东、西两部分，但水域连成一体，面积约为540平方公里。其中，东湖的面积约415平方公里，西湖约125平方公里。

西汉时期，是猪野泽变迁较大的一个时期。此时，猪野泽一分为二。

西汉皇帝汉武帝曾组织过几次大规模向河西移民的活动，还派遣“塞卒”60万前往河西屯垦戍边。如此之多的移民和戍卒，定有不少分散于石羊河流域。据载，时武威郡下辖10县，共有7.6万余人。这些习惯于农耕生产的汉人将大片天然绿洲垦为农田。至西汉末年，石羊河流域的耕地达60多万亩。“河西殷富”名闻天下。然而，这一时期，从石羊河中大量引水灌溉，使石羊河水系的自然平衡状态被打破，入湖水量急剧减少，古猪野泽的面积日益萎缩。

这一时期，石羊河水系最为明显的变化就是此前连成一体的猪野泽已逐渐萎缩，并分化为两个互不相属的湖泊。以来伏山为界，以东称东海，以西称西海。根据《汉书·地理志》的记载，西汉时谷水出姑臧南山，北至武威入海。届此水流两分，一水北入休屠泽，俗谓之西海；一水又东经百五十里入猪野，世谓之东海，通谓之都野。



河西走廊民勤地区一座座沙丘接踵而来 摄影：CFP 勒民





金秋，青海互助北山国家森林公园秋色尽染，美不胜收。由于近年来国家环保政策的落实，此处的自然环境得到了很好的保护，森林覆盖率极高，茂密的云杉、雪松林中点缀着金黄的白桦、红桦。  
摄影/CFP/刘忠文



此处东、西海的“海”的含义与“泽”类同，所谓“河北得水为河，塞外得水为海”；“北人凡水之积者辄目为海”。西海即昌宁湖（昌凝湖）的前身，但范围远大于明清两代的昌宁湖。注入昌宁湖的有南来的古石羊北支（相当于近代的旧大西河）和来自永昌的水磨川。

后来由于屯军在石羊河主流上大量筑堤引灌，北支水量锐减，东支（相当于近代的东大河）取而代之成为石羊河的主流。而东支主要补给东海，因而东海的来水量和水面面积远远超出西海。据考证，东海在今梭梭门子一带，面积约240平方公里，较自然水系时代减少了44%。

到了唐代，石羊河水系再次发生较大的变迁——猪野泽被分为许多小湖。

在武则天和唐玄宗执掌政权的几十年中，石羊河流域获得前所未有的发展。武则天称帝后，非常重视河西地区的农业发展，凉州境内多年丰收，米价低廉，由之前的一斛值钱数千一变而为一匹绢可以换米数十斛，储存的军粮可供几十年之用。至天宝年间，凉州辖县增至5个，有12万多人，加上河西节度使统帅的7万多名士卒，人口约20万，达唐代人口高峰。屯田达36万多亩，加上原有田地，使得石羊河流域耕地较西汉时几乎翻番。沈亚子由此盛赞：开元年间“西有甘凉六府之饶，东有两河之赋”。又有人感叹，在河西陇右三十三州中，“凉州最大，土沃物繁，而人富乐”。

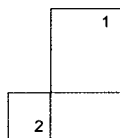
随着人口的增长和耕地规模的扩大，灌溉用水随之增长，加之气候趋向干旱，人为破坏植被致使风沙壅塞湖区等因素，石羊河水系，尤其是终端湖发生了很大的变化。此前形成的以东海和西海为中心的两大集水区，因来水量减少而逐渐萎缩，分化成若干小湖，尤其是东海。根据宋人的描述，这一时期的东海除位于姑臧县北的猪野泽外，又在东北部分化出东西两个湖泊，西面的称白亭海，因“水色洁白”而得名，东面的称达狄回海。石羊河的主流主要流入白亭海。据此可推知，白亭海可能是这一时期石羊河下游最大的湖泊。西海（休屠泽）的状况变化不大。

唐代前期（668）石羊河下游绿洲地区设有武威县，但仅仅27年后即被废弃，此后竟不置一县。天宝十年（751），在白亭海附近的马城河东岸置白亭军，不久也荒废。原因在于安史之乱后河西及陇右地区大多沦陷于吐蕃的掌控之下。这是石羊河流域乃至整个河西地区人类主动开发——被迫撂荒——沙漠化过程的典型写照，从而使得本就脆弱的石羊河流域的生态系统更为脆弱。

到了明清时期，石羊河水系的变迁较以前更为巨大。尤其是清末年间，猪野泽已经变得面目全非。

清代凉州人口的变化主要源于屯垦实边的需要，而屯田则是伴随着清廷对准噶尔部的用兵而兴起的。翻看地方志，类似“户口日增”、“倍于往昔”的记载可信手拈来。至嘉庆年间，凉州府人口达28万多人，耕地增至291.3万多亩。光绪末年，人口增至51万多人。人口剧增，人地矛盾激化，导致凉州地区生态环境不断恶化。以民勤县为例，明嘉靖年间，民勤县共有3,363人；清乾隆十三年，增至40,955人；道光五年（1825）再增至184,542人，几乎相当于今日民勤的人口数。面对如此之大的人口压力，人们首先想到的就是加大屯垦力度。于是，民勤县的耕地翻了两番。明末清初舆地学家顾祖禹对河西屯田规模有这样一个概括：“屯修于甘，四郡半给；屯修于甘凉，四郡粗给；屯修于四郡，则内地称甦矣。”

虽然这一时期的降水增多，尤其是17至19世纪。但终因人地矛盾紧张、灌溉用水过多，致使石羊河水系进一步恶化。许多支流从长流水变成季节性的间歇河，有些支流则被改造成灌渠，自然特点基本丧失，东西两海继续萎缩成很多小湖。



1. 祁连山自然保护区地处甘肃、青海两省交界处，东起乌鞘岭的松山，西到当金山口，北临河西走廊，南靠柴达木盆地。祁连山是由一系列平行排列的山岭和谷地组成，一般海拔3000—5000米，主峰海拔5547米。受高原寒冷气候的影响，祁连山在海拔4200米以上的高山地带，终年积雪，形成的冰川达2859条，总面积1972.5平方公里。冰雪融化成为羊河、黑河、疏勒河三大水系、56条内陆河流的源头。

2. 夏日美丽的祁连山。摄影/CFP/付平



地理上属石羊河水系的白亭河水库 摄影/CFP 陈淮

明代，白亭海又名小阔端海子，五涧谷水仍然流入其中。西海仍称休屠泽，没有显著的变化。清代，石羊河水系的变化较以往朝代都要大。这一时期，不仅终端湖继续分化为更多的小湖，还出现了许多著名的灌渠和沟坝。

就终端湖而言，乾隆年间，西海改称昌宁湖，“地基阔平”。至道光年间，昌宁湖成为县民处理“开垦移丘”的场所。清末，“湖无来源，已就干涸，居民垦荒于此”。东海在乾隆朝仍称白亭海，俗名鱼海子，面积较汉代减少100平方公里，且逐渐分化出许多小湖。其中，东北部的称东海，为诸水所滞；西北的为小海子。在白亭海西南80里处还有青土湖，“涝则水草茂盛，屯户籍以畜牧，间有垦作屯田处”。青土湖以南正对柳林湖中渠，柳林湖在乾隆年间已开始屯垦。此外，周围还分布着鸭儿湖、天池湖等湖泊。

清代开始将石羊河流域的渠道载进方志中，如《清一统志》、《民勤县志》、《五凉全志》等。从这些记载中，我们可以得知石羊河流域已出现了永昌渠、四坝渠、塞占河渠、古浪渠、庄浪渠、大通渠、岔口渠、干柴沟、柏林沟、宽脑沟、水岭沟、黄草沟、干沙沟等人工灌渠沟坝。

清末，由于耕地撂荒，风沙壅阻河道，许多湖泊因水源匮乏而消失。位于柳林湖北部的青土湖因是大西河洪水的容纳地，水量大增，竟一度成为石羊河流域较大的湖泊。

1942年，谢怀琅在《民勤地方志》中警示：“近年以来祁连山之积雪，因无森林之保护逐年减少，而垦荒者日益增多，来源既细微，又复处处堵塞，故连年荒旱，致一片膏沃之场几成不毛之地，为居民生命之农田，既付诸沧桑，而人民离家谋生之念，于是而萌矣……视此不救，则数十年后全境将为风沙所掩埋，十余万朴实之民众，亦将因此而断绝祖先人之烟祀之虞。”不幸的是，今日民勤之景象，与60多年前谢老先生的预言恰相吻合。end

(此文由国家自然科学基金资助，项目编号90302007-W1。)

谭徐明，

水利部成都山地与地质灾害研究所副所长，中国水利水电科学研究院水利史研究室主任

王英华，

水利部成都山地与地质灾害研究所副所长，中国水利水电科学研究院高级工程师