



GANNAN
GAOYUAN

甘南高原

的自然条件与生态保护

◇ 伍光和 编著



 甘肃人民出版社

甘南高原

的自然条件与生态保护

◇ 伍光和 编著

GANNAN GAOYUAN



甘肃人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

甘南高原的自然条件与生态保护 / 伍光和编著. —
兰州 : 甘肃人民出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-226-02953-4

I. ①甘… II. ①伍… III. ①高原—自然地理—甘南
藏族自治州②高原—生态环境—环境保护—甘南藏族自治州 IV. ①P942.422.74②X321.242.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第187526号

责任编辑: 马 强

封面设计: 王林强

甘南高原的自然条件与生态保护

伍光和 编著

甘肃人民出版社出版发行

(730030 兰州市南滨河东路520号)

兰州瑞昌印务有限责任公司印刷

开本 880 毫米×1230 毫米 1/32 印张 7.75 插页 2 字数 160 千

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1~500 册

ISBN 978-7-226-02953-4 定价: 18.00 元

目 录

绪论

第一章 地质基础与地貌特征

第一节 地质基础

第二节 山地高原地貌

第三节 地貌的地域分异

第二章 寒冷湿润的高原气候

第一节 气温、降水与蒸发量

第二节 日照和太阳辐射

第三节 风

第四节 近数十年的气候变化

第五节 气象灾害

第三章 水文特征

第一节 流域划分

第二节 河流水文特征

第三节 湖泊

第四节 未来径流变化趋势

第四章 植被与土壤

第一节 主要植被类型

- 第二节 土壤
- 第三节 植被土壤分布规律
- 第五章 综合自然区划
 - 第一节 自然区划的理论与方法
 - 第二节 区划方案
 - 第三节 甘南高原综合自然区划
- 第六章 玛曲生态承载力
 - 第一节 生态承载力研究综述
 - 第二节 玛曲县草地资源现状评价
 - 第三节 玛曲县草地生态承载力：SD 模型构造
 - 第四节 玛曲县草地生态承载力讨论
 - 第五节 主要结论
- 第七章 草地碳汇与生态补偿
 - 第一节 国内外研究现状
 - 第二节 概念界定、基本方法及相关理论的介绍
 - 第三节 《京都议定书》架构下清洁发展机制的碳汇交易
 - 第四节 估算玛曲草地生态系统碳汇价值目的、意义及碳含量的测算
 - 第五节 草地碳汇价值的量化
 - 第六节 碳汇交易与对牧民的生态补偿
 - 第七节 结论和讨论
- 第八章 人为因素与草地退化
 - 第一节 研究背景与意义
 - 第二节 国内外研究现状及评估
 - 第三节 玛曲草原退化人为因素分析及排序

第四节 玛曲草原退化制度因素分析

第五节 基于社会资本的联户经营

第六节 总结与建议

附录

附件一：函询问卷

后记

绪 论

对于许多人而言，甘南高原或许是一个陌生的地名。但不少人在不同场合看到或听到过黄河首曲、阿尼玛卿山、西倾山、洮河、白龙江、尕海、桑科草原、冶力关之名，并知道它们就位于甘南高原，或至少与甘南高原有某种渊源时，甘南高原就不再陌生，甚至颇为亲切了。人们对甘南高原4.02万平方千米（据《中华人民共和国行政区划手册2007》，甘肃统计年鉴用的数字是4.5万平方千米）神秘土地和69万人民（其中一半是藏族）不免充满向往和关注。这本书可以帮助您从一个侧面了解和认识甘南高原。

一、甘南高原的地理位置

甘南高原是因地处甘肃南部而得名的。1953年甘南藏族自治州成立，1955年改为自治州，甘南高原之名从此广为传播。其所处地理坐标为东经100°46′—104°44′北纬33°06′—36°10′。准确而全面的表述应该是，甘南高原位于中国西部、青藏高原东部边缘、黄河上游、甘肃省南部。这种表述可从四个方面解读。

(一) 位于中国西部甘南州首府合作市

西距同纬度中国和克什米尔地区边界约 2200km, 东距黄海海岸 1530km, 位置明显偏东。但中国历来以大兴安岭、太行山、武陵山一线或爱珥—腾冲一线作为东西部的分界线。西部大开发中, 又以西北五省、自治区, 西南五省、直辖市、自治区, 加上内蒙古自治区和广西壮族自治区为西部。因此, 说甘南高原位于中国西部是适当的。

(二) 位于青藏高原东部边缘

青藏高原是高亚洲的主体, 在世界和中国都无疑是一级地理单元。青藏高原东西长逾 2300km, 南北最宽处达 1300km, 面积约为 250 万 km²。其边缘山系西北有昆仑山, 北有阿尔金山, 东北有祁连山, 东有岷山和横断山, 南有喜马拉雅山。甘南高原西北与祁连山隔黄河相望, 东南领有岷山一部, 西南有阿尼玛卿山耸立, 全区平均海拔超过 3000m, 位于青藏高原东部边缘且是青藏高原的一个组成部分。

(三) 位于黄河上游

黄河发源于青海省境内巴颜喀拉山南麓之卡日曲, 经川、甘、宁、蒙、晋、陕、豫等省区后, 于山东省东营市注入渤海。干流长 5464km, 内蒙古自治区托克托县河口镇为上、中游分界, 上游河段长 3472km。黄河流出青海后, 在甘南高原第一次进入甘肃, 流程为 433km, 并形成了著名的黄河首曲即黄河第一弯。甘南高原的其余地区除小部分属长江支流白龙江流域外, 均为黄河上游支流大夏河、洮河流域。

(四) 位于甘肃省南部

甘肃省域呈北西—南东方向延伸, 从西北至东南, 最长

达1650km，而宽度一般只有 150~300km。人们习惯上以黄河第二次流入省境的 480km 河段与内陆河的分水岭为界分为河西、河东两部分。河西为内陆流域，河东则为黄河流域与长江流域。甘南高原与陇南山地同为甘肃省纬度最低的两个地区。因此，我们以甘南高原位于甘肃省南部或甘肃河东地区西南部界定甘南高原的地理位置（图 1）。

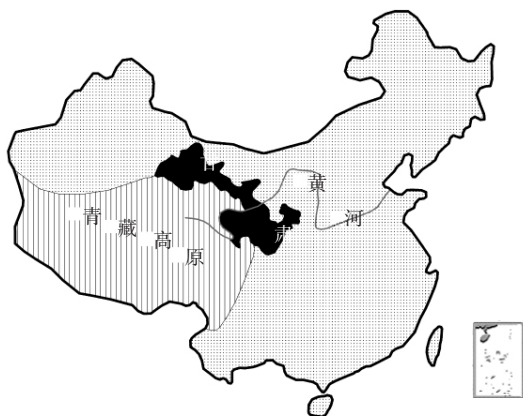


图 1 甘南高原的地理位置

甘南高原西以洮河、大夏河与青海隆务河的分水岭为界，西南与青海省分别管辖阿尼玛卿东、西段，北与黄土高原接壤，东邻西秦岭，南与四川若尔盖草原隔黄河相望。甘南藏族自治州下辖合作、夏河、临潭、卓尼、舟曲、迭部、碌曲和玛曲等 8 个县市。据《中华人民共和国行政区划简册 2007》载，甘南州面积为 40201km²，人口约 69 万人。

甘南高原绝大部分属于甘南藏族自治州，但高原与自治州的范围并不完全一致，具体表现在：（1）高原北部边缘山脉达里加山、太子山、白石山、莲花山北翼属临夏回族自

治州，而高原则以山麓线与黄土高原分界；（2）自治州管辖洮河以东的藏巴哇、洮砚和柏林三个乡，而这三个乡属西秦岭山地；（3）岷县西部洮河、迭藏河以西、宕昌岷江以北山地均系甘南高原组成部分，并构成青藏高原东界之一段，而行政区划属定西市和陇南市；（4）洮河源区与甘南高原其余部分没有明显的地貌分界，但归属青海省；（5）玛曲县所属黄河首曲地区与四川若尔盖高原连为一体，但分属两个省。

尽管如此，甘南高原主体仍与甘南藏族自治州辖地大体保持一致。论述这个高原的自然地理特征和生态保护问题，应该对相邻地区有参考作用。

二、为什么关注甘南

甘南高原及其生态保护值得特别关注有许多原因，例如：它是黄河上游乃至整个黄河流域年平均降水量最多的地区，因而也是黄河上游重要的水源补给区；甘南高原的牧场被誉为亚洲最好的牧场，但近年来却面临着草原退化和沙化的困扰；甘南高原的山地发育了大片森林，这些森林涵养水源、保持水土，但自 20 世纪 50 年代以来林地面积缩小，活立木蓄积量降低；山水风光、民族文化和地域文化别具一格，但旅游业发展不够迅速，一些地方反而造成了旅游资源的破坏；矿产资源、水能资源未能合理开发，带来了环境污染等。归根结底，所有这些都首先影响着生活在这个高原上的 69 万各族人民。甘南高原生态保护问题的圆满解决，将首先惠及甘南人，同时为全国人民带来利益。

(一) 黄河上游降水量最多的地区和重要水源补给区

黄河源地区年降水量不足 300mm，至青海玛多也只有 314.3mm，到达日却增至 544.6 mm，达日以下进入包括四川若尔盖和甘南高原玛曲在内的多雨区。

例如玛曲，年平均降水量可达 596.4 mm。甘南高原北部基本上保持在 450~600mm 之间，但郎木寺却高达 773.8mm。兰州约 327.7mm，自此一路向北递降，银川 202.8 mm，磴口 148.6mm，到托克托县河口镇，亦不过 400mm。这些数字告诉我们，甘南高原和四川若尔盖高原一起，是黄河上游降水量最多的地区。实际上，自河口镇以下至黄河入海口的黄河中下游，大多数地区年降水量均在 460~650mm 间，临近入海口的济南，亦只有 685mm。因此甚至可以说，甘南高原和四川若尔盖高原是整个黄河流域降水量最丰富的地区。

另一方面，黄河干流进入甘南高原时，年径流量仅为 $130.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，而甘南高原除为黄河干流提供了 $25 \times 10^8 \text{m}^3$ 自产水资源，还向洮河和大夏河分别提供了 $36.1 \times 10^8 \text{m}^3$ 和 $4.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 自产水资源。这总计 $65.6 \times 10^8 \text{m}^3$ 的水量占黄河平均年径流量 $580 \times 10^8 \text{m}^3$ 的 11.3%，而甘南高原黄河流域的面积仅为整个黄河流域面积的 4%。

气候学家认为，甘南高原所在的青藏高原是一个气候变化敏感区。如果甘南高原降水量和自产水资源减少，将不仅影响甘南高原本身的生态安全和人民生活，还必将波及黄河中下游地区。

(二) 亚洲最好的牧场面临着草地退化、沙化和次生盐渍化

甘南高原共有草地 $272.26 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，在全省仅低于河西

地区。其中除属长江流域的迭部 ($14.841 \times 10^4 \text{hm}^2$)、舟曲 ($5.92 \times 10^4 \text{hm}^2$) 两县外, 其余六县市草原面积超过 $250 \times 10^4 \text{hm}^2$, 约占其土地面积的 78%。甘南高原的牧草地以高寒草甸和高寒灌丛草甸占绝对优势, 1980 年代初平均鲜草产量可达 5600 kg/hm^2 , 有的甚至达 $6300 \sim 7200 \text{ kg/hm}^2$, 因此被誉为亚洲最好的牧场。在青藏高原上, 甘南则因海拔相对较低, 气温较高而降水也较丰富, 产草量也比三江源区、可可西里、藏北高原等地高得多。

然而甘南高原草地近 20 余年来已有 90% 发生退化, 表现为草被盖度平均降低 15~20 个百分点, 优良牧草密度下降, 植物高度降低 40~50cm, 毒杂草增加鲜草产量在原有基础上降低 1/4 以上, 草地因出现黑土滩而秃斑化。草地沙化主要发生在玛曲境内黄河阶地上。据测量, 沙化土地已广至 $5.3 \times 10^4 \text{hm}^2$, 受沙化影响的草地则达 $20 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。甘肃省林业调查规划院分别于 1994、1999 和 2004 年进行的三次荒漠化和沙化调查证实, 本不应出现流动沙地的甘南高原玛曲已成为我国沙化土地发展速度最快的地区之一。36 个大型沙化点已形成 220km 长的流动沙地, 并以每年 3.9% 的速度扩展。次生盐渍化主要发现于夏河和碌曲, 目前面积虽仅 6000 hm^2 , 但发展趋势日益严重。

而伴随着草地的退化和沙化, 鼠虫害也日益猖獗, 单位面积草地产草量下降, 载畜力降低。与植被覆盖度减小的同时, 生物多样性明显受到威胁, 水土流失日趋严重, 河流含沙量剧增, 水资源逐渐减少, 沼泽湿地面积也大为缩减, 土地利用结构图 (图 2) 充分显示了牧草地对甘南高原人民生活的重要性, 而草地三化意味着人类将成为最终的受害者。

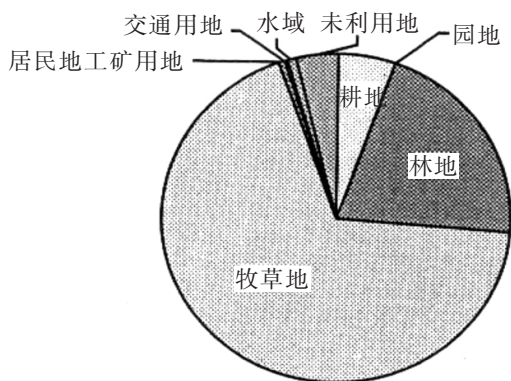


图 2 甘南高原土地利用面积结构图表 (《据甘肃土地资源》2007)

(三) 森林生态系统亟须保护

甘肃是一个少林省份，而甘南高原却是森林资源丰富的地区。甘南州森林面积之广，在省内仅次于陇南市而居于第二位。据《甘肃省土地资源》记载，甘南林业用地面积为 $94.30 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，其中有林地面积 $56.58 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全省有林地的 20.55%；灌木林面积 $30.29 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全省灌木林的 21.74%；疏林地 $5.065 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全省疏林地的 16.04%；未成林造林地 $1.717 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全省未成林造林地的 7.25%。全省以有林地面积计算的森林覆盖率为 6.04%，以有林地加灌木林计算的森林覆盖率为 9.1%，而甘南分别为 14.77% 和 22.67%，可见甘南森林的地位之重要。

甘南的森林迹地面积为 2247.27hm^2 ，占全省森林迹地的 39.78% (《甘肃省土地资源》2000)。这个数字表明，甘南的森林曾经遭受严重破坏，加上多年来的毁林开荒，林地变成耕地而未计入迹地面积的土地，甘南高原森林面积的缩减显

然较现存的迹地面积大得多。森林面积的减少及森林生态环境的恶化,致使林分结构变差,活立木蓄积量下降,水源涵养和水土保持功能弱化,林内珍稀动物如阿夏沟、多儿沟的大熊猫栖居环境变坏。森林生态系统的保护同草地生态系统的保护一样,已成为刻不容缓的事。

表 1 甘南高原的森林公园

名 称	属 地	面积(km ²)	级别
冶力关国家森林公园	卓尼、临潭	794	国家级
沙滩国家森林公园	舟曲	174.15	国家级
腊子口国家森林公园	迭部	278.97	国家级
大塔国家森林公园	卓尼	276.25	国家级
莲花山国家森林公园	临潭、康乐	125.86	国家级
大侠沟国家森林公园	舟曲	40.7	国家级
则岔森林公园	碌曲	213.26	省级
合作森林公园	合作	5.93	省级

8

(四) 生物多样性因植被退化而受到威胁

甘南高原是许多植物区系的交汇区,既有中国—喜马拉雅区系成分,也有青藏高原成分、横断山成分,东部山地还有中国—日本成分、华北成分、华中成分。不仅种数较多,尤其是种饱和度也较大。但因植被退化,生物多样性正面临威胁,一些物种已经或正在走向灭绝。

2002年9月,国务院以[2002]119号文件的方式发布了“关于加强草原保护与建设的若干意见”,这个文件指出:“加强草原保护与建设,对促进少数民族地区团结,保护边疆地区安全和社会稳定,维护生态安全,加快牧区经济发

展，提高广大牧民生活水平，都具有重要意义。”几乎与此同时，甘肃省提出了甘南生态经济示范区课题，并在此后的一年半时间内开展并完成了甘南生态系统与生态功能区、草原保护与舍饲圈养、牧民定居和生态移民、产业结构及产业发展方向、建立完善的政策体系等方面的研究。

2006年6月，甘肃省制定甘南黄河重要水源补给区生态保护与建设规划，其中，生态保护工程包括草原、森林、湿地和生物多样性保护。生态恢复与治理工程除包括草原、森林和湿地植被的恢复外，还包括水土流失综合治理。农牧民生活生产基础设施建设涵盖牧民定居、生态移民、小城镇建设、人畜饮水、能源建设、暖棚养殖、人工种草、畜种改良与良种繁育等八个方面。高效生态畜产品加工业、旅游业则作为生态经济示范工程提出。这个规划已获国家拨付巨资支持，并于2008年正式启动。

表2 甘南高原的自然保护区

属地	面积(km ²)	保护对象	级别
卓尼	4700.17	野生动物	省级
碌曲	2474.31	野生动物	国家级
迭部	1355.36	野生动物	省级
迭部	552.75	大熊猫及其生境	省级
玛曲	375	珍稀鱼类及其生境	省级
玛曲	274.16	土著鱼类	省级
卓尼、康乐	116.91	森林生态系统	国家级
卓尼	28.87	紫果云杉	省级

这一规划的实施，不仅将促进甘南经济社会的发展，还将促进甘南高原人与自然的和谐。从地理学的视角来看，要实现人与自然的和谐，必须有对自然条件的全面、系统、综合的认识，这是一个前提。本书就是在这个方面的一次尝试。

第一章 地质基础与地貌特征

第一节 地质基础

一、两大褶皱系交汇之地

作为地理名称的秦岭山地，并不包含洮河—迭藏河—宕昌岷江以西的甘南高原北部山地，但作为大地构造单元的秦岭褶皱系，却延伸到青海以西，从而囊括甘南高原北部诸山，而西倾山、郭尔莽梁、岷山主脉及以南地区，在中国大地构造分区中，则属松潘—甘孜褶皱系（图 1-1）。

在甘肃境内，秦岭褶皱系北以青海南山深断裂和天水—宝鸡深断裂与祁连山褶皱系为界，南以玛沁—略阳深断裂与松潘—甘孜褶皱系为界。具体说，即占据甘南高原北半部。地质学家公认，秦岭褶皱系是一个典型的多旋迴褶皱系，兼具加里东褶皱、华力西褶皱和印支褶皱，但甘南高原北部均为印支褶皱，即南秦岭印支冒地槽褶皱带。震旦纪和奥陶纪尚为地台，加里东运动具优地槽特点，志留纪才开始地槽型