



# 中国西部

*ZhongGuoXiBu*  
*MuCao*

# 牧草

● 侯向阳 时建忠 主编



化学工业出版社

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

中国西部牧草/侯向阳, 时建忠主编. --北京: 化学工业出版社, 2002. 11  
ISBN 7-5025-4201-9

I. 中… II. ①侯…②时… III. ①牧草-概况-西北地区②牧草-概况-西南地区 IV. S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 080545 号

---

中国西部牧草

侯向阳 时建忠 主编

责任编辑: 侯玉周

文字编辑: 刘莉珺

责任校对: 李 林

封面设计: 潘岱予

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市管庄永胜印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 11½ 字数 306 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4201-9/S·119

定 价: 25.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 《中国西部牧草》编写人员

主 编 侯向阳 时建忠

副主编 万里强 王庆锁

编写人员 (按姓氏拼音顺序排列)

韩雪松 侯向阳 李 聪 李向林

李玉中 吕会刚 马志广 时建忠

万里强 王庆锁 肖西山 徐万宝

杨青川 姚 军 张玉发 周延林

# 前 言

1999年，党中央、国务院提出了西部大开发战略，加强生态环境保护和建设是西部大开发战略的重要内容。随着西部大开发退耕还林还草、天然草原保护与建设、风沙治理、水土保持等生态环境保护与建设工程的具体实施，作为农业持续发展基石的牧草，正在为人们所认识，尤其是牧草正在日益受到决策者、企业家和农牧民的重视。西部地区的各级政府领导把种草养畜作为农业结构调整、增加农牧民收入、培育农村经济新增长点的突破口之一。国内外一些有实力的企业也纷纷投资牧草产业开发，许多农民种植牧草的积极性也日渐高涨。整个西部种草的热潮正在兴起。但是，在种草过程中存在一些比较普遍的问题，一是不知该种什么草，二是不知怎么种，三是种了不知怎么用。许多决策者、管理者、企业家和农牧民迫切需要一部有针对性的种草和草业发展的著作，使种草真正发挥经济效益，为农业增效、农民增收做出贡献。为此，中国农业科学院根据化学工业出版社的建议，组织从事草业研究与开发的国内一流的专家编写了《中国西部牧草》这部著作。

全书共分23章，编者的分工如下：侯向阳（第一章、第二章）、李向林（第三章、第十章）、王庆锁（第四章～第七章）、李聪（第八章、第十五章）、李玉中（第九章）、万里强（第十一章）、韩雪松（第十二章）、吕会刚（第十三章、第十八章、第二十三章）、张玉发（第十四章、第十七章）、徐万宝（第十六章）、马志广（第十九章）、周延林（第二十章）、姚军、肖西山（第二十一章）、杨青川、万里强（第二十二章）。

本书的出版得到了化学工业出版社和中国农业科学院的大力支

持，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促、水平有限，难免挂一漏万，错误和不当之处皆有，恳请同仁和读者不吝指正。

编者

2002年9月

## 内 容 提 要

随着西部大开发战略、退耕还林还草等生态保护与建设工程的具体实施，我国西部地区种草的热潮正在兴起。为此，中国农业科学院草业综合研究与发展中心组织从事草业研究与开发的国内一流专家编写了《中国西部牧草》一书。

全书共分 23 章，主要介绍我国西部地区草地资源概况、牧草产业化、牧草种子生产与收获、草产品加工贮藏、天然草原改良及鼠害防治等内容。

本书是一部极具针对性与指导意义的西部种草著作，旨在使西部种草能真正发挥其经济、生态与社会效益，从而为农业增效、农民增收做出贡献。

本书适用于生态学、草业科学与农林牧等领域的研究人员、科技工作者、大专院校师生以及有关管理工作者的。

# 目 录

第一章 西部概况 .....	1
一、西部地理区域 .....	1
二、西部自然资源 .....	1
三、生态环境 .....	3
四、西部农业状况 .....	4
第二章 西部草地资源 .....	6
一、西部草地面积分布 .....	6
二、西部草地类型 .....	6
三、西部草地分区 .....	7
第三章 草对西部的贡献 .....	11
一、草对西部生态环境的贡献 .....	12
二、草对畜牧业的贡献 .....	19
第四章 西部地区牧草生产的利与弊 .....	23
一、有利条件 .....	23
二、不利因素 .....	26
第五章 牧草产业 .....	27
一、牧草的地位和产值 .....	27
二、牧草市场 .....	29
三、牧草的商品化与经济高效益 .....	30
第六章 制定牧草生产计划 .....	33
一、确定牧草生产的目的 .....	33
二、选择适宜的牧草（种或品种） .....	34
三、确定合理的牧草生产规模和种植模式 .....	34
四、收割与贮藏 .....	34
第七章 牧草的适应性 .....	36
一、气候的适应性 .....	36
二、土壤的适应性 .....	38

<b>第八章 草种的质量</b> .....	40
一、草种质量的主要概念 .....	40
二、草种质量的检验方法 .....	42
三、草种质量的管理 .....	45
<b>第九章 种子处理</b> .....	47
一、种子包衣处理 .....	47
二、根瘤菌接种 .....	49
三、其他种子处理技术 .....	52
<b>第十章 牧草施肥</b> .....	53
一、氮 .....	54
二、磷 .....	58
三、钾 .....	61
四、微量元素 .....	64
五、有机肥料 .....	65
<b>第十一章 牧草种植</b> .....	67
一、播种时间(期) .....	67
二、播种方式(方法) .....	69
三、行距 .....	79
四、深度 .....	80
五、播种量 .....	82
六、播后镇压 .....	84
<b>第十二章 牧草与灌溉</b> .....	85
一、灌水的意义 .....	85
二、灌水时间和灌水方式 .....	87
三、灌水量 .....	91
四、节水灌溉 .....	93
五、注意的问题 .....	97
<b>第十三章 牧草与杂草</b> .....	100
一、杂草的种类 .....	100
二、杂草的危害 .....	104
三、杂草的防治方法 .....	107
<b>第十四章 牧草收获</b> .....	122
一、收获时期的确定 .....	122



二、牧草的收获方式 .....	123
三、牧草收获的频度 .....	125
四、牧草适期收获的保障措施 .....	126
五、减少牧草损失的措施 .....	127
<b>第十五章 牧草种子生产 .....</b>	<b>128</b>
一、牧草种子生产地的选择与耕作 .....	129
二、牧草种子田的建植 .....	131
三、牧草种子田的栽培管理 .....	136
四、牧草种子的收获与加工贮藏 .....	143
<b>第十六章 牧草收获机械 .....</b>	<b>147</b>
一、割草机 .....	147
二、搂草机 .....	157
三、捡拾压捆机 .....	161
四、草捆捡拾装载机械 .....	173
五、捡拾集垛、运垛机械 .....	176
<b>第十七章 草产品加工 .....</b>	<b>179</b>
一、青贮 .....	179
二、干草加工 .....	184
三、牧草加工机械 .....	192
<b>第十八章 草产品贮藏 .....</b>	<b>197</b>
一、青干草的贮藏 .....	197
二、贮藏的注意事项 .....	205
<b>第十九章 天然草原改良 .....</b>	<b>207</b>
一、草原及草原改良概念 .....	207
二、草原利用状况评价 .....	208
三、草原改良 .....	210
<b>第二十章 草地鼠害防治 .....</b>	<b>228</b>
一、草原鼠害的涵义 .....	228
二、我国不同类型草原上的主要鼠类 .....	228
三、草原害鼠对草原的危害 .....	229
四、草原鼠害发生的主要原因 .....	233
五、我国草原鼠害的治理措施 .....	236
<b>第二十一章 草食动物与牧草 .....</b>	<b>243</b>

一、牛与牧草 .....	243
二、羊与牧草 .....	250
三、马与牧草 .....	255
四、鹅与牧草 .....	259
五、兔与牧草 .....	265
<b>第二十二章 优良牧草品种 .....</b>	<b>275</b>
一、禾本科牧草 .....	275
二、豆科牧草 .....	299
三、灌木植物 .....	317
<b>第二十三章 除草剂 .....</b>	<b>329</b>
一、化学除草的特点 .....	329
二、除草剂的类型 .....	329
三、除草剂的选择性原理及其使用 .....	331
四、主要除草剂性能简介 .....	335
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>348</b>

# 第一章 西部概况

## 一、西部地理区域

我国西部，按国家西部大开发划定的范围，包括陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、青海、新疆、西藏、云南、贵州、四川、重庆、广西等12个省、自治区、直辖市。土地面积688.16万平方千米，占全国960万平方千米的71.68%。

西部地区地域辽阔，自然地理条件复杂。这里既有地球上面积最大海拔最高有“世界屋脊”之称的青藏高原、沟谷纵横的黄土高原、云贵高原，又有喜马拉雅山、冈底斯山、念青唐古拉山、喀喇昆仑山、唐古拉山、昆仑山、阿尔金山、横断山、祁连山、秦岭等众多我国的主要山脉；既有四川盆地、塔里木盆地、柴达木盆地等；又有长江、黄河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、金沙江等著名河流。

按照西部地区自然、经济和社会发展的特征，将西部地区划分为三大类型区：西北区、西南区和青藏区。西北地区包括陕、甘、宁、新、蒙5省区，其土地面积230万平方千米，约占全国陆地总面积的25%，人口0.84亿，占全国人口总数的6.7%。西南地区包括云、贵、川、渝、桂5省（市、区），其土地面积112万平方千米，占全国陆地总面积的11.8%，人口1.93亿，占全国人口总数的15.5%；青藏高原区包括青海和西藏2省（区），其土地面积191万平方千米，占全国陆地总面积的20.1%，人口755万，占全国人口总数的0.6%。

## 二、西部自然资源

西部地区矿产资源和能源资源丰富。我国陆上石油、天然气、铁矿、铜矿等重大矿产资源，以及水能资源主要集中于西部地区，

已经探明储量的矿产就有 100 多种。在中国已经探明储量的矿产资源中，西部占全国总储量 70% 以上的有 18 种，占 50%~70% 的有 15 种。西部地区资源的总体优势在很大程度上反映了它在国家战略全局中的重要性。就人均矿产资源和能量资源而言，西部地区远远高于全国平均水平。

西部地区具有林牧业和部分农产品的资源优势。人均土地面积 29 亩 (1 亩 = 666.7m<sup>2</sup>，下同)，是全国平均水平的 2.5 倍，其中西北区和青藏高原区人均土地面积分别为全国平均水平的 4.2 倍和 34.2 倍，是人均土地资源数量最多的地区。西部是我国草地面积分布最为广阔的地区，占全国草地总面积的 85.5%。

西部地区生物资源丰富。我国草地资源大部分在西部，资源丰富且类型多样，是发展草地畜牧业的重要物质基础。青藏高原是天然的高寒生物资源库。西部有许多作物栽培种的名特优品种和独特类型，如新疆的吐鲁番葡萄、哈密甜瓜、库尔勒香梨，宁夏的枸杞，甘肃的兰州白兰瓜和百合等闻名遐迩。西部也是作物野生近缘植物的宝库。

西部地区是我国长江、黄河等大江大河的发源地，地面水资源丰富，其中西南地区水资源拥有量占全国总量的 38.25%，人均拥有量是全国平均的 2.43 倍，西北地区水资源拥有量占全国总量的 8.20%，人均拥有量亦高出全国平均水平，仅低于西南地区和东南沿海四省。但西部地区水资源时空分布很不平衡，水资源利用效率很低，大部分地区水资源紧缺。不仅省际之间水资源分配不平衡，比如青海、西藏、新疆、云南、四川水资源较为丰富，即使在同一省份，水资源分布也不平衡，如陕西水资源的 70% 以上集中在陕南地区，关中和陕北地区不足 30%，甘肃省水资源的大部分集中在甘南，西北部则严重缺水。西北地区大部分区域年降水量在 300mm 以下，因缺水 57% 的耕地没有灌溉条件，71.5% 的耕地不能旱涝保收，农作物处于广种薄收状态，天然草地生产力低下。因水源短缺，旱害是西部地区农业最主要的自然灾害。据 1990~1998 年统计资料分析，西部 12 省 (市、区) 农业年均受灾面积 1458.7 万公顷，其中受旱灾、水灾和其他灾害面积分别占受灾总

面积的 57.3%、24.8% 和 17.9%，以旱灾为主。

### 三、生态环境

西部地区地域辽阔，地貌、气候、土壤类型多样，不同地区拥有不同的土地、水、热、矿产、生物资源条件，这些既为当地的经济发展和生态环境建设提供了有利条件，同时由于一些资源和自然条件的先天不足，如水资源相差悬殊、森林分布极不平衡、地质环境不稳定、生态系统的脆弱性、自然灾害的易发性，以及人口的急剧增长和经济的贫困落后，对各种资源的保护和可持续利用意识淡漠，对水、土地、森林、草地、能源、矿产资源的掠夺性开发，使得西部地区的生态环境继续呈现恶化的趋势。

西部地区水土流失问题严重。目前，西部水土流失面积达 104 万平方千米，其中四川、重庆、贵州、青海、陕西等省（直辖市）的水土流失面积已超过本省国土面积的 40% 以上。陕西省年输沙量为 9.2 亿吨，占全国水土流失面积的 20%，其中输入黄河的泥沙量就达 8 亿吨。江河上游各省（市）的水土流失成为洪涝灾害的重要原因之一。由于水土流失，土壤侵蚀速度远大于成土速度，致使土壤物质循环处于失调状态，土壤沙质化严重。

由于长期人为过度开荒、滥采滥挖、超载过牧、超采地下水，造成植被破坏、沙漠化发展速度加快。甘肃省沙漠戈壁和受风沙危害的土地占全省土地总面积的 40% 以上；青海省的沙漠化面积已达 1252 万公顷，潜在沙漠化土地面积 98 万公顷，且沙漠化面积仍以每年 13 万公顷的速度扩大；宁夏全区土地沙化面积 1.26 万平方千米，占全区国土面积的 24.3%；新疆沙漠化土地面积有 9.61 万平方千米，沙漠化面积仍以每年 400 平方千米的速度扩展；贵州省的土地石漠化面积已达 1.39 万平方千米，岩溶荒漠化面积已占全省面积的 12.8%。

西部地区土地资源丰富，但西部土地质量差，裸岩、沙漠和高海拔使得大量土地难以农用，农用土地的大部分也存在各类限制因素，中低产田面积占 66.8% 以上。

西部地区森林资源破坏严重，退化、沙化、碱化草地面积大。由于物种生存条件的恶化和人为乱捕偷猎，一些珍稀野生动植物的分布区日益缩小，整体生物多样性受到严重破坏，受威胁的生物物种占总类数的15%~20%，高于世界10%~15%的平均水平。

西部地区生态环境脆弱，抗御自然灾害能力减弱。主要自然灾害有干旱、暴雨、洪涝、冰雹、低湿阴雨和地质灾害（如崩塌、滑坡、泥石流等），尤其是干旱、洪水和地质灾害对西部地区影响大、损失重。

#### 四、西部农业状况

西部地区是我国重要的农产品产地。西部地区年产粮食1.37亿吨，占全国粮食总产量的26.8%。西部地区是我国重要的优质棉产区，位于西北地区的新疆是我国最大的优质棉产地，其棉花产量占了全国棉花总产量的31.1%。西部地区是我国烟、糖集中产区，烟叶产量占了全国烟叶总产量的53.4%，糖料产量占了全国糖料总产量的64.8%。西部地区是我国重要的畜产品产区，牛和生猪存栏量及牛肉和猪肉产量分别占全国总量的44%、35.5%、22.3%和35.5%；羊存栏量占全国羊存栏总量的56.7%，其中绵羊存栏量占了全国绵羊存栏总量的74.6%；羊肉、奶类和绵羊毛产量分别占全国羊肉、奶类和绵羊毛总产量的46.3%、40.1%和74.6%。西部是我国优质果瓜集中区域，新疆的哈密瓜和葡萄、甘肃兰州的白兰瓜、陕西的苹果和大枣、四川和重庆的柑橘、云南南部和云贵川“西南金三角”地区的热带亚热带水果等均以质优而闻名国内外。

西部地区为我国农业的发展做出了重大贡献。1990~1998年间，全国粮食产量净增量的41.2%来自于西部地区。但值得说明的是，西部地区粮食产量的增长主要是扩大面积的结果。如西部地区1990~1998年间粮食作物播种面积增加了228万公顷，为同期全国粮食作物播种面积净增量的7.1倍，而粮食产量增加量仅占全国同期粮食总产净增量的41.2%。1990~1998年间，西部地区棉花净增加了92.1万吨，使全国棉花产量的净减量缩小了137倍。西部地区对我国畜牧业的发展也做出了重大贡献。在我国猪肉、牛

肉、羊肉、牛奶、禽蛋和绵羊毛产量增长中，西部地区分别做出了 26.5%、16.9%、44.4%、42.6%、9.4% 和 50.3% 的贡献。

西部农业和农村经济落后。我国西部农村人口占全国的 30.18%，而农业总产值按人口平均仅占全国的 77.58%，是东部地区的 63.5%；农、林、牧、渔各业产值按人口平均均低于全国平均数，表现出农业生产力低下，以种植业单一当家的格局十分明显。

西部地区农村居民人均纯收入仅为全国平均水平的 73.1%，与中部和东部地区比较，是中部农村居民人均纯收入的 76.6%，仅是东部地区的 48.4%。西部地区农民人均纯收入低于 1000 元的县数达 206 个，占其总县数的 23.22%，而中部和东部仅占 2.36%；高于 3000 元的县数只占 5.64%，而中部和东部达 27.47%。

## 第二章 西部草地资源

### 一、西部草地面积分布

我国是一个草地资源大国，草地面积占全国国土总面积的40%，仅次于澳大利亚，居世界第二位。西部地区天然草地面积达3.31亿公顷，占全国草地面积的84.26%，占西部国土面积的一半，是西部的主体生态系统。以西藏自治区天然草地面积最大，全区有8205万公顷，占当地国土面积的68.10%。全国草地大省依次是内蒙古自治区、新疆维吾尔自治区、青海省、四川省、甘肃省、云南省。这些省（区）天然草地面积均在1000万公顷以上。据1997年统计，西部12省（区）累计种草保留面积为1229.71公顷，这其中包括人工草地和改良草地。若以此作为我国最大人工草地面积，也仅占西部天然草地面积的3.71%，而美国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚都在10%以上。国外经验证明，草地动物生产水平与人工草地占天然草地的比例存在显著的指数相关关系，每当人工草地占草地总面积的比例提高10%时，草地畜牧业产品总值提高一倍。因此，加大草地投入、提高人工草地的比例、改善草地畜牧业的基础设施，是促进草地畜牧业稳定发展的重要途径之一。

西部草地既是西部人民赖以生存和经济活动的基础，也是涵养水源、防风固沙、维护生态平衡、遏止荒漠化进程推移的重要绿色屏障，同时也是潜力巨大的绿色生物资源基地。

### 二、西部草地类型

西部12省（市、区）地域辽阔、海拔高低悬殊、气候千差万别，导致草地类型十分多样化。按照20世纪80年代后期全国首次统一的草地资源调查，将我国天然草地划分为18个类，分别是温



性草甸草原类、温性草原类、温性荒漠草原类、高寒草甸草原类、高寒草原类、高寒荒漠草原类、温性草原化荒漠类、温性荒漠类、高寒荒漠类、暖性草丛类、暖性灌草丛类、暖性灌草丛类、热性草丛类、热性灌草丛类、干热稀树灌草丛类、低地草甸类、山地草甸类、高寒草甸类、沼泽类。这些草地类型在西部地区都有分布。各省区草地类型组成却有很大差异。在北方草原带从东到西分布着半干旱草原、荒漠草原以及干旱荒漠，在青藏高原分布着高寒草原和高寒草甸，在西南丘陵地区分布着暖性和热性灌草丛类草地，高寒草原类、高寒草甸类、温性荒漠类和温性草原类草原占西部草原面积约57%。

由于西部草地自然条件的千差万别，天然草地的生产力有很大悬殊。依据全国草场调查资料，按省（市、区）平均产草量。西藏、新疆、宁夏、青海、甘肃较低，干草产量为373~800kg/hm<sup>2</sup>，产草量较高的省（市、区）有广西、重庆、四川，平均在1069~1861kg/hm<sup>2</sup>，内蒙古、陕西、贵州、云南介于二者之间。草原生产力从高寒草原的100~300kg/hm<sup>2</sup>、温带草原的300~1400kg/hm<sup>2</sup>到西南灌丛草地的1600~2600kg/hm<sup>2</sup>；草原载畜能力从温带典型草原的约0.72羊单位/hm<sup>2</sup>、荒漠草原的0.40羊单位/hm<sup>2</sup>、青藏高寒草原的0.35羊单位/hm<sup>2</sup>、高寒草甸的1.19羊单位/hm<sup>2</sup>到西南灌丛草地的2.1~2.8羊单位/hm<sup>2</sup>左右。热量和降水是影响天然草地生产力的主导因子，而水分对草地生产力的控制更为直接。

### 三、西部草地分区

草地作为一种农业自然资源，是我国发展草地畜牧业的物质基础，是给各类牲畜提供所需的放牧场所和割制干草的一种土地资源。我国草地资源丰富，类型复杂，不同区域草地资源各项自然经济特点很不相同。按照区域资源和生产的共性特点进行分区，充分反映我国草地资源的地域分异，明确各区的资源条件、生产发展方向、增产途径以及合理利用和改造草地的具体措施，对于草地资源