

# 草地生产及其利用

〔英〕W·Holmes等著

唐文青 译



新疆人民出版社

# 草地生产及其利用

〔英〕W·霍尔米斯 编著

唐文青 译

新疆人民出版社

GRASS its production and utilization  
Edited by W. Holmes  
Published for the British Grassland Society  
by Blackwell Scientific Publications  
First Published 1980

草 地 生 产 及 其 利 用  
〔英〕W·霍尔米斯 编著  
唐文青 译

---

新疆人民出版社出版

(乌鲁木齐市解放路306号)

新疆新华书店发行 新疆新华印刷三厂印刷

850×1168毫米 32开本 12.375印张

1986年4月第1版 1987年4月第1次印刷

印数：1——3,000

---

统一书号：13098·63 定价：1.85元

## · 内 容 简 介 ·

本书搜集了美国、英国、加拿大、澳大利亚等国的最新草原科技成果，阐述了天然草场的经营管理、人工草地的建立、各种优良牧草的生长发育特点与营养价值、青贮饲料和干草的调制、贮存及草原病虫害的防治等，反映了草原科学和畜牧业八十年代初的先进生产技术和科研水平，是我国草原、畜牧科学工作者及大专院校相应专业的师生与广大牧民的一本很有价值的参考书。

## 译 者 的 话

草原不仅是家畜饲料的重要来源和整个食物生产系统的一个重要组成部分,而且是一种重要的可更新资源。在自然资源日渐减少,人口不断增加,对扩大食品生产的需求与日俱增的情况下,为确保动物性蛋白的来源,大力开发建设和科学利用草原的重要意义,无论怎样强调都是不过分的。

草原科学的研究起步虽迟,但发展较快。迄今,国外业已把草原作为一个农业生物群体,研究其中各个因子的相互关系和能量转化规律,从而把草原科学发展到了研究草原生态系统的新阶段。

目前,国外草原科学研究的主要项目有:天然草原农业分类的科学依据和评价它们的经济学方法;草地灌溉和施肥制度;土壤改良的方法;培育适合于集约化生产的优良品种;牧草的饲用价值及预测技术;放牧管理制度和饲料调制及贮存技术等。

国外草原的生产和利用的主要特点是:(一)积极运用现代化科学技术;(二)经营专业化、生产社会化和

高度机械化；（三）畜牧业同种植业相结合，草地放牧同集约化肥育相结合。

由于草原科学发达，运用现代化科学管理，生产技术先进，国外许多地区的不毛之地业已变成水草丰茂的绿洲，出现了草进沙退的可喜现象。美国内布拉斯加州的施菲尔德牧场就是一个典型实例。该牧场建立在一个干旱沙质丘陵上，养牛1700至1800头，马25匹，载畜量严格控制在50亩至60亩草场一头牛。放牧牛日增重高达0.7公斤，6公斤干物质即可转化成1公斤肉。草原面积7000公顷，每年四分之三分区轮牧，四分之一休闲封闭。通过喷灌、施肥、补播和建立人工打草场等先进生产措施，把牧场管理得很好，经营了一百年而未出现沙化现象，享有很高的声望。

新疆草原资源得天独厚，面积八十余万平方公里，有效利用面积七点六亿亩，不仅是我国重要的畜牧业基地之一，而且是世界上在一个省区内草原类型最为丰富多彩的地区之一。草原资源丰富是新疆的一大优势。然而，由于以往靠天养畜，粗放经营，致使沙化蔓延，草原退化严重，生产力很低，从牧草到畜产品的转化率尚不到百分之一，极不适应新疆社会主义现代化建设的发展和人民生活水平的提高。

《草地生产及其利用》一书，是伦敦大学农学系主任、农学教授霍尔米斯等人编著的。此书汇集了英、美等

先进国家有关草原生产和利用的先进技术和科研成果,反映了八十年代初国外草原科学发展的水平。翻译出版此书的目的,就在于学习先进,以资借鉴,启迪思想,开阔视野,扬长避短,发挥优势,使草原科研、教学和生产更密切地结合起来,积极采用先进经验和现代化技术,把草原建设得更加美丽富饶,为开发新疆,建设新疆,繁荣民族经济和提高人民生活水平作出一点贡献。

本书译出后,承蒙新疆八一农学院草原系朱懋顺教授审阅,并提出了宝贵的修改意见,在此表示深切的感谢。由于译者草原专业知识不足,英语水平有限,译文仍难免有失误的地方,敬请读者批评指正。

唐文青

一九八六年九月二日

## 编辑的话

编写这部书，是英国草原学会理事会发起的。他们邀请本编辑负责这项工作；本编辑取得了几位作者的支持。每一位作者都根据他自己的专业，按照该书的总体计划，编写有关章节。此书虽然原打算写得简明扼要，然而草原学科是那样宽广，以致目前这部书，尽管经过编辑和压缩，内容依然相当充实。不过，一部书决不可能尽善尽美，不可能把这样一个范围广大且在研究发展中的学科的先进科学技术，完全包罗在内。许多作者尽心竭力地帮助我们增长对这个学科的知识，不管他们所提供的材料被参考与否，我们皆表示谢意。

本书自始至终用的是公制单位，但在用克/公斤表示仿佛觉得有点学究式的地方，有时则用百分比表示。在编写家畜性能方面时，我们宁愿采用重量(W)和增重单位表示，也决不采用质量单位表示。

此书编著任务虽由我们几位作者和编辑承担，但我们非常感激许多同事和助手；他们乐意牺牲自己的时间，为我们的工作提出宝贵意见。特别值得感激的是怀耶大学的R·C·坎普凌博士，他通读了草稿的全文，提出了许多有益的建议。同时，我们还要感谢出版者，他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。

最后，对于我们的妻子所给予的帮助，起码对于任劳任怨这一点，我们也要表示感谢，即便她们对草原的研究工作并非总是象我们那样热情。

## 作 者

第一章 W·霍尔米斯

第二章 T·E·威廉斯

第三章 D·F·奥斯本

第四章 W 霍尔米斯

第五章 J·C·默多奇

第六章 J·S·尼克思

第七章 W·霍尔米斯

J 克雷文

J·B·吉尔肯尼

## 前 言

1979年，英国草原学会理事会认为，编写一本关于研究草原学和家畜饲养技术最新信息的书，时机业已成熟。编写此书的任务委托给了霍尔米斯教授。他很明智，邀集了几位草原专家共同撰写。

草原在国民经济中应充分发挥的作用，从未有比现在更为必要。英国农业中草原的产值，超过了二百五十亿英镑。如果草原能够充分地发育和利用，那么，草原及其受到压抑的畜牧业对英国发挥的作用，甚至会更大。

在较远的未来，当石油资源枯竭，甚至煤的储藏量也失去意义的时候，营养可反复循环的禾本科牧草和豆科牧草将依然覆盖着大地，将依然利用着阳光、土壤和雨水等自然资源，进行着食物生产。

仅仅是近年来，草原才理所当然地受到科研人员的关注。由于草原的最终报酬取决于土壤、植物和家畜，因此，每个牧场在改良利用方面所取得的进展必然缓慢，尤其是在经济资源有限的时候。

一个牧场主必须对自己种植的牧草树立起信心，才会获得成功。这也许正是目前能热心而充分地利用草原生产潜力的牧场主为数较少的原因。这本书理应促使那些既相信草原生产的价值又具有改良思想和向前看的牧场主、技术顾问和学生等有关人员，信心倍增，并且使热心从事草原生产和利用的人数越来越多。

英国草原学会主席  
A·S·克里斯坦森

1980年

# 目 录

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 作者.....                         | (1)   |
| 编辑的话.....                       | (1)   |
| 前言.....                         | (1)   |
| 缩略语和公英制换算.....                  | (331) |
| 第一章 导言.....                     | (1)   |
| 第一节 出版目的.....                   | (1)   |
| 第二节 草地的形成.....                  | (1)   |
| 第三节 轮作草地和永久性草地.....             | (3)   |
| 第四节 牧草的生产潜力.....                | (4)   |
| 第五节 牧草的利用.....                  | (5)   |
| 第六节 草地生产力的变化.....               | (5)   |
| 第二章 禾本科和豆科牧草的生产.....            | (7)   |
| 第一节 禾本科牧草与豆科植物.....             | (7)   |
| 第二节 禾本科牧草的发育过程.....             | (11)  |
| 第三节 在草地条件下禾草分蘖的数量和<br>生产性能..... | (14)  |
| 第四节 禾草的开花特点及种子的形成.....          | (15)  |
| 第五节 禾本科牧草的生长条件.....             | (19)  |
| 第六节 豆科牧草的发育过程.....              | (20)  |
| 第七节 禾草草地上的生长条件.....             | (21)  |
| 第八节 收割次数对产草量的影响.....            | (28)  |
| 第九节 季节生长曲线.....                 | (30)  |

|      |                  |       |
|------|------------------|-------|
| 第十节  | 施肥和土壤条件          | (31)  |
| 第十一节 | 草地的生产潜力          | (39)  |
| 第十二节 | 各种牧草之间的竞争        | (40)  |
| 第十三节 | 人工草地或轮作草地        | (43)  |
| 第十四节 | 用于播种的禾本科和豆科牧草    | (45)  |
| 第十五节 | 混播               | (53)  |
| 第十六节 | 轮作草地的建立          | (56)  |
| 第十七节 | 永久性草地            | (59)  |
| 第十八节 | 波状平原和丘陵地放牧场      | (64)  |
| 第十九节 | 草地杂草及其防除         | (70)  |
| 第二十节 | 牧草的病虫害           | (75)  |
| 第三章  | 牧草及其产品的饲用价值      | (82)  |
| 第一节  | 牧草个体构造及其化学成分     | (82)  |
| 第二节  | 影响牧草化学成分的诸因素     | (85)  |
| 第三节  | 反刍动物的消化特点        | (88)  |
| 第四节  | 牧草营养价值和消化率的测定    | (92)  |
| 第五节  | 用作测定营养价值的能量      | (101) |
| 第六节  | 牧草及其产品中蛋白质的含量    | (107) |
| 第七节  | 饲料营养价值的预测        | (115) |
| 第八节  | 牧草的矿物质含量         | (123) |
| 第九节  | 牧草的维生素含量         | (125) |
| 第十节  | 反刍动物的随意采食        | (127) |
| 第十一节 | 影响反刍动物随意采食的诸因素   | (131) |
| 第十二节 | 补饲补充饲料对采食粗饲料量的影响 | (137) |
| 第四章  | 放牧管理             | (146) |
| 第一节  | 放牧管理             | (146) |
| 第二节  | 牧场的生产潜力          | (146) |
| 第三节  | 家畜采食习性和采食方式      | (148) |

|            |              |              |
|------------|--------------|--------------|
| 第四节        | 牧草采食量的测定     | (149)        |
| 第五节        | 牧场对家畜的影响     | (151)        |
| 第六节        | 家畜对牧场的影响     | (155)        |
| 第七节        | 载畜量和放牧强度     | (158)        |
| 第八节        | 放牧效率         | (160)        |
| 第九节        | 牧场和寄生虫       | (164)        |
| 第十节        | 牧草和矿物质       | (169)        |
| 第十一节       | 消化失常和生理障碍    | (175)        |
| 第十二节       | 放牧方法         | (176)        |
| 第十三节       | 放牧管理中的各种问题   | (187)        |
| 第十四节       | 围栏           | (190)        |
| 第十五节       | 切实可行的放牧管理    | (191)        |
| 第十六节       | 奶牛           | (192)        |
| 第十七节       | 哺乳母牛         | (194)        |
| 第十八节       | 犊牛           | (195)        |
| 第十九节       | 青年奶牛         | (196)        |
| 第二十节       | 肉牛           | (196)        |
| 第二十一节      | 绵羊           | (197)        |
| 第二十二节      | 混牧           | (198)        |
| 第二十三节      | 丘陵地放牧法       | (200)        |
| <b>第五章</b> | <b>牧草的贮存</b> | <b>(202)</b> |
| 第一节        | 引言           | (202)        |
| 第二节        | 贮存方法         | (203)        |
| 第三节        | 牧草           | (203)        |
| 第四节        | 牧草的收割        | (207)        |
| 第五节        | 青贮饲料         | (208)        |
| 第六节        | 干草           | (225)        |
| 第七节        | 人工干饲料        | (235)        |

|      |                                   |       |
|------|-----------------------------------|-------|
| 第八节  | 饲喂牲畜的贮存饲料·····                    | (240) |
| 第六章  | 草地生产及其利用的经济效益·····                | (250) |
| 第一节  | 基本经济原理·····                       | (250) |
| 第二节  | 影响经济效益的主要因素·····                  | (254) |
| 第三节  | 产量的重要性·····                       | (261) |
| 第四节  | 每头牲畜的产量和每公顷草地的产量·····             | (263) |
| 第五节  | 适时性和季节性·····                      | (265) |
| 第六节  | 固定资产和流动资金·····                    | (270) |
| 第七节  | 牧草与代用饲料的相对价格·····                 | (271) |
| 第八节  | 牧草、肥料和精饲料·····                    | (274) |
| 第九节  | 整个牧场的经济效益·····                    | (277) |
| 第七章  | 牧场的利用·····                        | (279) |
| 第一节  | 牧场生产记录·····                       | (279) |
| 第二节  | 土地潜力和生产指标·····                    | (282) |
| 第三节  | 实际采食量·····                        | (283) |
| 第四节  | 饲料预测·····                         | (287) |
| 第五节  | 各种牲畜在草原上的配置和放牧草地与休闲<br>草地的布局····· | (288) |
| 第六节  | 经营管理·····                         | (289) |
| 第七节  | 放牧管理体系的研究·····                    | (290) |
| 第八节  | 牧场管理中的不定因素和风险·····                | (293) |
| 第九节  | 由牧草转化成乳品的实例分析·····                | (293) |
| 第十节  | 由牧草转化成肉类的实例分析·····                | (302) |
| [附录] | ·····                             | (317) |
| (一)  | 常见的温带禾本科草和豆科植物·····               | (317) |
| (二)  | 度量衡表·····                         | (323) |
| (1)  | 公制计量单位进位和换算表·····                 | (323) |
| (2)  | 市制计量单位进位和换算表·····                 | (325) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| (8) 英美制计量单位进位和换算表..... | (327) |
| (三) 希腊字母表.....         | (330) |
| 中文索引.....              | (334) |
| 英文索引.....              | (355) |

我们这本书，是波恩大学学生会理事会定购的。他们邀请本城一位教授担任教师，并征聘提供了几位作者的支持。每一位作者都根据自己的专业，按照博士的论文计划，撰写有关篇章。此书不是为打倒旧书而写的，然而其范围却是那样宽广，以致目前这种书正被广泛地销售和引用，由它提供的帮助之大，不啻一部书或不可能尽述其数。不可能把这样一个范围广泛且在科学实践中的学生的良好科学教育，同它联系起来。许多作者尽心地帮助我们把关于科学的知识，不管他们所提供的材料被多少引用，我们皆要感谢。

本书曾按原计划由波恩大学出版，但出版文/公人曾于1948年出版，故本书在波恩出版。本书出版后不久，波恩大学出版了此书。我们中间没有用重印（IV）本书重印在波恩，它并不影响新重印的出版。

此书最初出版是由我们几位作者和编辑定稿。但我们的编辑曾同许多同事，他们乐意牺牲自己的时间，为我们的工作提出宝贵意见。特别是波恩大学的R. C. 波普博士，他提供了大量的意见，提出了许多有益的建议。同时，我们主要感谢波恩大学，他们为本书的出版付出了辛勤的努力。

最后，对于我们的妻子给予了感谢，她们对于本书的出版，我们也曾感到感谢，即使她们对本书的出版工作并非总是感到满意。

# 第一章 导 言

## 第一节 出版目的

草地这个名词的含义是指一种天然的植物群落，在这种植物群落内，牧草占优势，灌木很稀少，而不适于生长树木。草地是联合王国的主要农业资源，在其它许多温带和热带地区，草地也相当重要。草地的研究已有一百五十余年的历史，不过，草地受到科学界的关注，只是最近五十年来事情，尤其是最近二十五年来，草地学的研究和实际应用确实取得了重大进展。该书出版的目的在于向读者简明地介绍一下，在温带气候条件下，草地的生产、利用和牧草饲用价值及目前研究的动态。各位作者全面地参考了其它国家重要的原始情报资料，竭力综合分析了有关影响牧草和饲料作物的生产和利用的主要因素，并提出了目前研究的主要方向。希望本书对草原专业的学生和牧民能起一种指导作用，能使更多的草原专家和科研人员对该学科有一个全面概括的了解。

## 第二节 草地的形成

英国的天然草地不多。这个国家的主要草地并非是自然演变而形成的植被，而是过去人类活动的结果。英国的大多数草地是这样形成的：有的是砍伐森林，栽培农作物，后来形成草地的；有的是将森林作为牧场，放牧牛羊，或滥砍乱烧，使森林不能更新而变成草地的；有的是有目的地播种牧草而形成临时性草地的。

然而，凡是封山育林、植物受到保护、禁止烧垦、禁止家畜或野生动物啃食的地区，人们仍能看到成片成片的自然演变而更新的林地。

这些影响的结果，致使联合王国大片大片的土地变成了草地。表1—1列出了自1875年至1975年期间，大不列颠各区的临时性草地、永久性草地和天然放牧场的面积。尽管都市化使整个农业发生着变化，而且对草地的定义与分类也在不断地修改着，妨碍着精确地比较。然而，人们仍可看出，在此整个期间，低地临时草

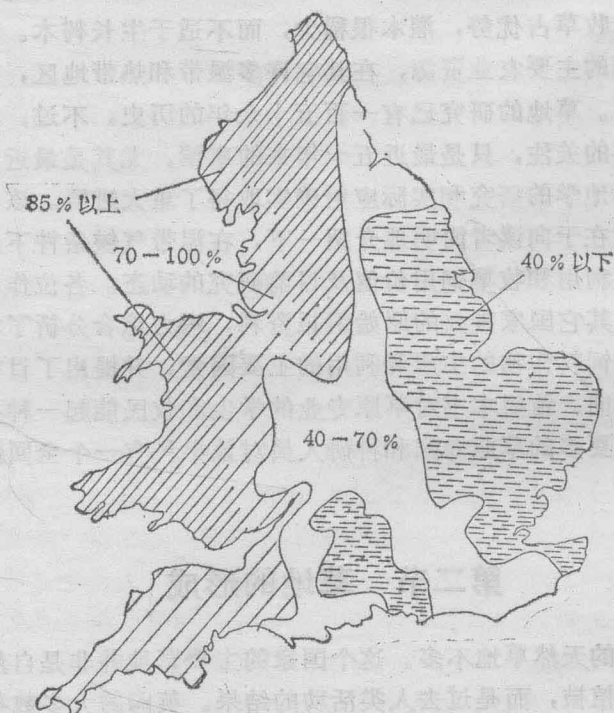


图1—1 据1971年6月统计的数字，英格兰和威尔士草地（包括具有独家放牧权利的波状平原放牧场）占农业土地的比例（英国草原研究所供稿）