

国外种草种树资料汇编



中国科学院兰州图书馆情报室编



前 言

ly30/18

为了使我省各级领导干部和农林牧技术人员了解世界各国的种草种树情况,吸取国际上的经验教训,针对我省实际,“种草种树,发展畜牧,改造山河,治穷致富”,进一步搞好绿化甘肃的伟大事业,在中央领导同志视察甘肃一周年的前夕,我们编选完成了《国外种草种树资料汇编》。

《汇编》收集了各种书报杂志中关于世界各国种草种树的报道、译文、综述、述评等文献资料共125篇。考虑到甘肃和大西北独特的地理环境,特别搜集了相同纬度、条件类似的苏联中亚和美国西部地区的荒漠改造、草原建设和植树造林等资料。

《汇编》分为“上编”和“下编”两部分。

“上编”为种草部分,共收集文献38篇,介绍了美、苏、印、日、澳、加等国草地资源开发治理的情况、牧草新品种、草原建设及其科学技术发展预测、世界畜牧业主要是草食家畜发展的情况。

“下编”为种树部分,共收集文献87篇。主要的内容包括:世界林业发展趋势,美、苏、日、印度、新西兰等国森林资源开发治理的政策、方针与经验教训评述;防护林(干旱地区造林、沙地造林、矿山垦复造林)建设问题;农林牧结合问题;能源林及薪炭林建设问题;干旱地区造林树种介绍;农林科技新闻;飞播造林、航测遥感等现代技术在林业中的应用等。

本书由孙成权、苏华池编辑。在选编过程中对部分文献资料进行了删节。因专业知识所限,匆匆编就,难免存在问题,敬请读者批评指正。还有什么要求和建议,也请转告我们。在工作中,我们

得到了中国林科院情报所、中国农科院情报所等许多单位的大力支持和帮助，在此表示感谢。

一九八四年六月三十日

封面设计：曾小莉

目 次

上 编 种 草 部 分

1. 美国草地资源的开发和治理	贾慎修、贾志海	(1)
2. 苏联草地资源的利用和治理	章祖同等人	(12)
3. 日本草地资源的利用和治理	祝廷成、刘爽长	(22)
4. 印度的草地资源及其治理	李敏	(26)
5. 澳大利亚的畜牧业及其科学管理	王东来	(32)
6. 加拿大草原建设和饲料生产情况		(36)
7. 加拿大草原畜牧业的特点及启示	李毓堂	(39)
8. 加拿大的牧草饲料种子生产和清选加工业及启示	李毓堂	(44)
9. 丹麦荷兰草场建设情况简介		(47)
10. 牧草新品种		(50)
11. 牧草育种的新途径		(54)
12. 新兴油料作物——红花	伍正霖等人	(54)
13. 油用红花的引种	袁国弼等人	(57)
14. 美国的冰草	中国农科院畜牧所饲料研究室	(58)
15. 红豆草和饲用豌豆		(63)
16. 利用红豆草作为半休闲地作物提高坡地土壤肥力		(66)
17. 苏联草木樨研究概况	张保烈	(68)
18. 苏联育成种子和鲜草产量都高的苜蓿品种		(72)
19. 苏联提高苜蓿种子产量的途径	潘瑞麟	(74)
20. 美国的苜蓿栽培		(75)
21. 苜蓿新品种“直立型嫩叶”		(76)
22. 苜蓿新品种“希望”		(78)
23. 一种新的饲料作物——Perko PVH		(79)
24. 半干旱放牧场上补播的八种苜蓿群体		(80)
25. 苏联人工草场的牧草混播方案		(82)
26. 美国的牧草研究		(88)
27. 牧草育种		(91)
28. 美洲的零耕草原改良和零牧草地	郭庭双	(97)
29. 中亚荒漠草地改良的方法		(100)
30. 矮灌丛草地的生产及其利用	姚彦臣	(104)

31. 放牧地上的防护林带	(107)
32. 国外干草生产概况 许志信	(108)
33. 国外草坪发展概况及今后研究任务 胡叔良	(115)
34. 草原科学技术发展预测研究 任继周等人	(118)
35. 草原遥感科学技术发展预测研究 夏景新	(127)
36. 从农业发达国家发展畜牧业的阶段性看我国发展畜牧业 的方针政策和技术措施 刘少伯	(133)
37. 国外草食家畜发展动向 蒋英	(141)
38. 世界山羊业 蒋英	(144)

下 编 种 树 部 分

39. 八十年代世界林业的发展趋势 胡谷岳	(150)
40. 美国森林资源的治理 施昆山	(153)
41. 苏联森林资源的治理 吴根荣 邢有华	(160)
42. 阿塞拜疆科研与生产相结合	(170)
43. 日本森林资源的利用和治理经验 李裕国	(171)
44. 日本的环境绿化	(177)
45. 日本群众性林业组织	(178)
46. 日本利根川等流域营造水源林	(179)
47. 福岡市植树造林补贴	(180)
48. 新西兰迅速发展林业的道路 刘永龙	(180)
49. 印度的社会林业 沙琢	(184)
50. 智利人工造林卓有成效	(186)
51. 坦桑尼亚开展群众性造林	(187)
52. 两个法律使巴西造林事业起飞	(188)
53. 国外防护林研究动态 李鐔	(188)
54. 国外农田防护林营造动向 林农	(194)
55. 干旱区防护林的营造和设计	(197)
56. 苏联防护造林现状和问题 白冰	(204)
57. 防护林——苏联干旱半干旱地区农业集约发展的重要措施	(207)
58. 美国大平原营造防护林的情况	(214)
59. 美国干旱地区造林	(215)
60. 西德人士评价我国水土保持林	(228)
61. 世界水土流失严重, 各国大力营造防护林	(230)
62. 西亚干旱地区林业出路何在?	(231)
63. 巴基斯坦半干旱地区造林	(232)
64. 适宜干旱地区造林的松树	(233)

65. 沙丘造林评述.....	(238)
66. 干旱区固沙造林动向.....	(243)
67. 沙地造林和农业利用的主要理论及实践措施.....	(247)
68. 苏联奥伦堡州沙地造林经验.....	(254)
69. 顿河流域沙地利用原则.....	(256)
70. 矿山垦复造林.....	(261)
71. 澳大利亚利用发电厂煤灰植树.....	(263)
72. 发展中国家农林结合问题.....	(264)
73. 苏联以林促农力争稳产高产.....	(265)
74. 林牧结合、多种经营.....	(267)
75. 种植杨树有利可图——农林牧三结合范例.....	(268)
76. 澳大利亚以林助牧的尝试.....	(269)
77. 林地放牧, 林牧相长——新西兰的经验.....	(270)
78. 森林与养蜂.....	(271)
79. 人工造林兼顾蜜源.....	(272)
80. 1吨饲料酵母可代替3吨燕麦.....	(272)
81. 把林场建成副食品生产加工基地.....	(273)
82. 能源林营造..... 侯元兆.....	(274)
83. 发达国家重视木质能源开发利用.....	(283)
84. 薪炭林的营造与管理.....	(284)
85. 许多国家重视开发灌木资源.....	(287)
86. 薪炭林的树种选择.....	(288)
87. 梭梭及其放牧场防护林.....	(294)
88. 黑梭梭在里海沿岸放牧场防护林内的栽培.....	(300)
89. 黑梭梭.....	(304)
90. 白梭梭.....	(305)
91. 巴金生豆.....	(306)
92. 臭椿.....	(307)
93. 阿拉伯胶.....	(308)
94. 沙漠之友——希蒙得木.....	(309)
95. 希蒙得木种子育苗试验..... 诸远章.....	(312)
96. 一种值得试验和推广的新油源——霍霍巴..... 厉秋岳.....	(313)
97. 霍霍巴——适宜于干旱沙漠地带生长的特殊油料作物.....	(317)
98. 扶移是一种防护造林树种.....	(319)
99. 沙漠植物——意想不到的财富.....	(321)
100. 沙生橡胶植物——银胶菊.....	(324)
101. 美国拟建银胶菊橡胶厂.....	(325)
102. 巴西发展木本油料作物——贝坎核桃.....	(325)

103. 莱索托营造薪炭林初见成效	(326)
104. “一木可以兴邦”——校在埃塞俄比亚	(327)
105. 重视沙棘造林	(328)
106. 两个十分有价值的树种——沙棘与胡颓子	(331)
107. 沙棘在侵蚀地上的生长情况	(334)
108. 沙棘在沙地上的生长	(337)
109. 沙棘雄株对沙棘园产量的影响	(340)
110. 榆树抗病品种的研究和选育	(343)
111. 半荒漠地带的榆树造林	(344)
112. 荒漠地带桤柳的育苗技术	(346)
113. 掌握好栽植环节, 改善杨桐的生长条件	(350)
114. 智利用滨藜属植物治理沙漠	(352)
115. 用组织培养法造林	(352)
116. 巴西找到一种产油树	(353)
117. 种草收油	(353)
118. 使农作物增产的新激素	(354)
119. 美国从柳树浸提生根激素	(354)
120. 东德利用生物调节素诱发松树开花	(354)
121. 松林的复苏剂——木炭	(355)
122. 飞播造林是发展中国家的适用技术	(356)
123. 航天遥感技术在林业上的应用	(357)
124. 遥感技术在发展中国家林业中的应用	(358)
125. 遥感技术在苏联林业中的应用	(361)

美国草地资源的开发和治理

北京农业大学畜牧系 贾慎修 贾志海

摘 要

美国东临大西洋，西滨太平洋。地势大致东西两侧高，中间低，山脉主要为南北走向。本土的三分之二为大西洋气候流域，西部大部分属太平洋气候流域，西部部分盆地为内陆气候流域。国土总面积约936万平方公里，人口约2.1亿人，当前农用地约11亿英亩，每人平均5英亩以上。

美国（本土）48州面积为19.02亿英亩（1964年统计），其中11.06亿英亩为农场用地，7.96亿英亩不属农场用地。在不属农场土地中2.94亿英亩为放牧场；农场土地中7.03亿英亩为草地、森林、种植牧场和干草、青贮饲料生产用地，平均约52%的土地生产饲料。

据美国农业部报告（1966年），所有家畜从粗饲料干草以及其它割草获取的饲料单位相当于2.026亿吨，占总消耗饲料的53.8%。所有牛、绵羊、山羊，由饲草得到的饲料单位占所消耗总饲料单位的四分之三，大致是乳牛占67.4%，肉牛占76.5%，绵羊、山羊占90.4%，马、骡占78.4%，猪4.2%，禽类消耗不多。这说明饲草占有重要的位置，畜产品的来源将更多地依赖于牧草的供应。

美国天然草地的类型一般分为18类，9个自然区，主要分布在中西部平原及山地，约有65,000万英亩是禾本科杂类草占优势的草地，25,000万英亩是森林草地。全部草地平均每英亩产草量为486磅，一半以上是可利用的牧草。在86,500万英亩的放牧地上，可利用的牧草约2,102亿磅（如折合饲料单位，每磅牧草约为玉米的30—50%）。

美国1934年制订了《泰勒放牧法案》，规定了放牧制度。1936年和1950年先后制定了草地保护和改良措施。各州成立了草地委员会，农业部组织了草地指导委员会，推行草地补播、防除毒害草、灭鼠等保护措施。1967年美国按地区和各地不同条件，把全国分为20个区，进行普查；并按生产力将每区划为8个等级，进行评定，每级分别采用8种措施，按规定长期治理的5项目标完成。

在草地管理和利用中，适宜载畜量是第一技术指标，对草地实行轮牧，延迟放牧和按季分期利用，并对草地植被进行改良、灌溉、施肥、补播和草地经营机械化。草地改进的基本措施是建立人工草地，改进牧草品种、质量和提高产量，加强水土保持，防止土壤侵蚀。美国还特别重视培养草地学专业等专门

人才，并把教育对象扩展到农场主、牧场主及一般群众。

美国草地的利用，也有沉痛教训，利用过度使有些草地严重退化，资源衰竭，水土流失严重。

一、美国的草地资源

（一）美国的国土概况

美国是一个濒临两洋的国家，东临大西洋，西滨太平洋。地势大致东西两侧高，中间低，山脉主要为南北走向。东为阿巴拉契高原和山地，西为喀斯喀特—落基山地和高原，中央是地势平坦的大平原。国土主要部分位于北纬30—49度之间，处于温带和亚热带之间。受东西两洋的作用，本土约三分之二属大西洋流域，西部大部分（科迪勒拉山地西部）属太平洋流域，只有西部盆地为内陆流域。大致北高南低，河流南泻，形成网格状。大河流域有泛滥平原，西部山区河流侵蚀形成大峡谷。

美国本土加阿拉斯加和夏威夷，共由50个州组成。国土总面积为936万平方公里（140.4亿亩），人口约2.1亿人，每平方公里平均约有70人，比西欧先进的工业国家和日本少得多。美国荒地面积仅占国土总面积的10%弱（阿拉斯加除外），若与加拿大（荒地占58%）、苏联（占43%）以及全世界的平均数（荒地约占45%）相比较，比例较低。全国人均能用于生产的土地多达9英亩，而英国不到1英亩。当前农场使用的可供生产的土地，约11亿英亩（约66亿亩），土地利用存在着如何提高地力、保持水土、恢复矿区、提高土地利用率、维护游息场所等一系列问题。

（二）美国草地的自然条件

根据地形构造和各种自然条件的相互作用，美国境内可划分为34个自然区，综合为11个大区。在地形上，有高原、平原和高山。大山脉沿东西两岸，西部地形高，东部较低，中间为缓坦的大平原。

1、美国的气候

美国的大部处于北温带，温带气候起主导作用，但北部阿拉斯加受北冰洋气候的影响，东南部佛罗里达处于热带气候，气候变化极大。极地气候没有暖季，生长季节不到两个月，最暖月份平均气温在冰点以上，10°以下。美国西部的高山气候与极地相似。极地气候以南的湿润地带（北纬40度以北）生长季，北部为两个月，南部为五个月。最冷月份平均温度在冰点以下，最暖月份平均超过10℃。东北部沿海和大湖区属大陆性温带阔叶林气候，冬季寒冷，夏季温和，属于冬寒湿润气候区。东南部和墨西哥湾沿岸属亚热带森林气候，温暖、湿润多雨。西部太平洋沿岸，北段属海洋性温带阔叶林气候，南段亚热带属地中海气候型，夏季干燥、冬季湿润。西部内陆高原，夏季干燥炎热，冬季干燥寒冷，平均年降水量低于200毫米，是干燥荒漠气候。中部平原寒暖气流均可长驱直入，东部半湿润气候，为高草草原区，西部半干燥气候，发育了广阔的短草草原。

降水量直接影响牧草的生长和草地的载畜量。西部的大部分草原，年降水量低于20吋（约500毫米）。降水量的分布变化很大，20%的土地年降水量低于250毫米，25%低

于350毫米，30%低于500毫米，降水量稍高者多在山区。西部地区几乎一半以上土地干旱。

在干旱地区，稀疏牧草缓慢生长，载畜量低。

年降水量低于5吋的地方是荒漠区。降水量的季节分布大致有以下几种类型：

(1) 太平洋沿岸南段，如加利福尼亚州，大部降水量在冬季，为地中海气候类型。

(2) 中部地区，如中部平原大部降水量出现于晚春和夏季。

(3) 大西洋沿岸全年降水量分布均匀。

温度也是影响牧草生长和分布的重要生态因素。温度是与地势高度和纬度的变化密切相关。在美国西部，温度的变化明显受山脉和地势高度以及太平洋气流的影响。

2、美国的土壤

美国大湖区和周围的丘陵、谷地以及西部的山区，都有冰川沉积的覆盖。中央低地和南部密西西比河流域，有大面积的黄土，显露出河水泛滥留下的泥沙沉积。东西两洋的沿岸有深厚残积物。其它如西部的火山口附近的火山灰土壤，西南亚利桑那、新墨西哥和特克斯沙漠和荒漠区土壤。

美国东部潮湿区的淋溶土，针叶林下的灰壤，落叶林下灰棕色森林土，具有明显的淋溶层。西部干燥区的钙质土，高草原下的黑钙土，短草原下的栗钙土、棕钙土，具有明显的钙积层。从美国东北部到西南部的土壤断面看，断面东北端，气候冷湿，土壤是淋溶土，断面西南端则暖而干燥，土壤表现为钙质土。在土壤的断面线上，东北部温度低，湿度增加，由苔原、冻原土变为湿润的针叶林，林下为灰壤，具有灰色的淋滤层；落叶林下的灰棕色灰化土，是典型的淋溶土。西经100度东是高草原黑钙土。西经100度以西，温度增高，湿度减少，受干燥气候和短草植被的影响，在半干燥的大平原中，高草和短草混生草原为栗钙土，短草区为棕钙土。土壤中有明显的碳酸钙沉积和下部淋溶层。西南部最干燥的地区为荒漠。灌丛植被，土壤为漠钙土。西经100度附近，年降水量平均约500毫米，土壤是典型的钙质土，心土里存有碳酸钙。高草原为黑钙土。西部雨量减少，草短根浅，有机质层薄而渐浅，但钙质层明显。荒漠的土壤，薄而层次不清。

3、美国的植被

植被的分布，美国北部边界是一个过渡地带，是南方植物和动物的北界。过渡带以南是落叶阔叶林带，主要是硬木林分布区，大部是壳斗科的种类，如栎等。南部湿热地区，有常绿阔叶林带。东部海滩排水不良地区，有沼泽和松林，中间混杂着一个高草带。

西部各州，山地高大。植被分布有两种模式：一是符合大陆的纬度水平地带，一是垂直分布带。分布形式大部受温度和生长季的制约。东部则又受湿度多少的影响。

美国植被的分布，明显地受东西部海洋气候的影响。从大西洋海岸到太平洋海岸的横切线上，可分为七个部分。沿北纬39度线（约相当10℃等温线）从东向西，首先是东部的潮湿林和中部、南部的硬木阔叶林带。其次，向西为半湿润区的高禾草原、半干燥区的短禾草原、荒漠禾草区、西南部干旱区的荒漠灌丛区。

(三) 美国的草地资源

在美国国土面积中，约有三分之一为森林地，分布比较分散；三分之一是牧场和天

然草地，主要分布在中西部草原区和西南部荒漠区；约低于三分之一是农作物用地，分布于全国各地；约十分之一是市镇、道路等特殊用地和荒地。若从这些土地的经济用途看，则大致如下：

美国国土的主要经济用途

土地主要用途	面积单位（百万英亩）
放牧地	633
森林地	放牧的 301
	非放牧的 314
农作物用地	465
公园城镇特殊用地	110
非农业用地乡村土地	80
总土地面积（本土）	1904

按1967年美国农业部组织进行的国土资源调查，需要保护的天然草地、放牧地和放牧林地总计占48%，为美国牲畜饲料的主要基地。

从土地所有权看，约20%强的土地归联邦政府所有，5%属州政府和地方政府所有，3%属印地安人所有，约70%属私人所有。根据1967年土地资源调查，美国私有放牧地约698,000万英亩，归农业部林业局和内政部土地管理局所管的公有放牧地约26,270万英亩。调查的面积约如下：

各种放牧地面积

私有草地	面积（英亩）
天然草地	380,521,400
放牧地	103,123,900（其中320万英亩灌溉草地）
干草及牧草种植地	77,674,600
放牧林地	137,241,100
联邦所有	
天然草地	262,742,000

在联邦政府公有土地中，约40%是森林，40%是天然草地和放牧场，其余为公共所有的特殊用地，如公园、自然保护区、公用水库等。

草地中一部分（10,544万英亩）属于西部11个州，其余属于其它各州。

1、土地的开发利用（略）

2、美国草地的类型

草地类型因分类原则、标准和方法的不同而有各种不同的类型。一般把天然草地分为18个类型：

- | | |
|-------------|-----------|
| （1）高草草原； | （2）短草草原； |
| （3）蒿属草原； | （4）半荒漠草原； |
| （5）南方荒漠灌丛； | （6）山地草甸； |
| （7）高山草地； | （8）高寒草甸； |
| （9）盐渍荒漠灌丛等。 | |

在上述草地中,约有6.5亿英亩是禾本科杂类草和灌木占优势的草地,2.5亿英亩是林地草地。全部草地平均每英亩牧草产量为486磅。其中约一半以上大体上是可利用的牧草。在8.5亿英亩的放牧草地上,可利用的牧草共约2,102亿磅。如折合为饲料单位,每磅牧草的替换价值约为玉米的30—50%。

3、美国草地分区

天然草地主要分布在西部平原、山地及南部干燥区。由于自然条件、植被组成和放牧利用的影响,组成了不同的草地类型。美国西部的天然草地大致分为九个大区:

(1)高禾草区:即著名的普列利(Prairie)草原。东邻森林区,占有自加拿大到墨西哥约150—500英里宽的地带,为优良的天然草地,现几乎已全被开垦为农作地和培植为人工草地。年降水量约25—38吋(635—965毫米)。草地以禾本科须芒草属植物占优势,放牧牲畜每头全年平均约需4—8英亩。

(2)短禾草区或大平原草原区:东部延伸到西经100度与高禾草区相邻,南与荒漠区相接,面积约28,000万英亩,是最大的草原区。牧养了三分之一的美国草原牛。现大部分被开垦,无灌溉条件,引起风沙,曾弃耕。年降水量约12—15吋(305—381毫米)。优势植被为兰格拉马草及各种水牛草。短草型,多用根茎繁殖,形成厚的草皮。能抗重牧。过度放牧,引起杂草丛生。营养格值高,适于放牧牛群。

(3)荒漠禾草区:分布于西南部的新墨西哥、亚利桑那、得克萨斯等州。地形起伏多山。年降水量约10—20吋(254—508毫米),蒸发量高,类型变化很大。有时多禾草,常混生灌木,如牧豆树、橡树、仙人掌等,为热带稀树草原型。草地已过度利用,常全年放牧,适于放牧绵羊。

(4)束丛禾草区:分布于西北区的喀斯喀特与落基山地。大部已开垦,种植麦类和牧草。年降水量约8—20吋(203—508毫米),气候较干燥。主要由冰草属、针茅属等旱生植物组成,现多杂入阔叶性草,牛、绵羊多在秋和冬场放牧。

(5)山地灌木区:位于落基山和内华达山地。以半荒漠灌木为优势植物,大部分为菊科三齿蒿、黑蒿和盐生的藜科植物组成,夹杂着一些禾草和阔叶草。主要在春、秋放牧,藜科在冬季利用。

(6)南方荒漠灌木区:分布在南部和西南部干旱区。年降水量低于15吋(381毫米),有的不到1吋(25.4毫米)。小型木本植物占优势,如拉瑞阿灌木,仙人掌等,植株稀疏,生长不稳定。但饲用价值较好,常做冬季短期利用。蓄水是关键问题。

(7)荆棘灌木区或称灌木丛林。主要分布在南方热而干燥的地区。有些荆棘稀疏,有些厚密不能穿过。雨水多的在冬季,促成冬季生长。主要放牧山羊,山区艾蒿灌木可供放牧。

(8)松栎矮林区:分布于西部山麓,气候炎热干燥,土层浅薄。矮林常与蒿丛混生,牧草稀疏,适于春季放牧羔羊。

(9)放牧林地区:分布于西部较热而潮湿的山区,多为常绿针叶树种。林间或林缘山麓、林线以上,生长多种草类,常出现小区草甸,为良好牧场,利用的时期和长短不一。经林区严密区划管理,将放牧证发给牧民,按规定利用。

4、饲料生产与畜牧业发展

美国东部和中部地区栽培牧草和人工草地，是家畜饲草的主要来源。人工草地已发展一个多世纪，保持特有的植被类型。这些永久性草地，通常是禾本科和豆科草等二、三种驯化的牧草占优势。

生产饲料作物如玉米、马铃薯、小谷类、蔬菜类和干草类等约有40,000万英亩。其中干草类的面积超过6,000万英亩，约占18%。此外还收割1,400万英亩野生干草。栽培和野生干草合计约10,000万吨，或每年收干草200亿磅。主要的干草为紫苜蓿或紫苜蓿与禾草混种，占40%；三叶草和猫尾草混种草及其它混种草，占30%；胡枝子、各类干草等占18%；野生干草占12%。1920—1924年野干草的比重占16%，1968年降为6%。干草的总产量继续增加，1977年产量达11,880万吨。干草产量每英亩平均约1.25—1.5吨。干草产量的变化，少的约0.5吨，多的达5吨或更高。紫苜蓿的产量最高，野干草产量最低，每英亩约0.75—1吨。主要在落基山以东的大平原中。有价值的天然干草是兰荖草（须芒草属）和小麦草（冰草属）等。

青贮作物主要是玉米，其它是高粱、向日葵和草类。青贮玉米约500—600万英亩，约生产3,500—4,000万吨。其它青贮作物面积类似，共约生产6,000—7,000万吨，或120—140亿磅。白三叶草、草莓三叶草、地三叶草、青塔基兰草、糠穗草、鸭脚草、狗牙根、牛尾草等都是有价值的放牧草。

美国家畜饲料牧草占一半以上，乳牛消耗的饲草占三分之二。肉牛、马、骡消耗四分之三。在绵羊、山羊的饲料中，草的比重更大，十分之九来自干草、青贮和天然草地。猪的消耗量占4.2%。禽类，精饲料的消耗量较大。

表 1 1965年美国各种牲畜消耗饲料情况

牲畜种类	精饲料	牧 草				合 计
		干 草	其它收获草	放 牧 场	全部牧草	
全部牲畜	47	13	5	35	53	100
乳 牛	34	27	14	25	66	100
肉 用 牛	22	14	6	58	78	100
绵羊和山羊	11	3	4	82	89	100
马 和 骡	22	21	10	47	79	100

1950年以来，美国乳牛减少了35%，肉牛增加一倍以上。肉牛约四分之三的饲料来自饲草，成本低。

1955年，美国饲草提供了总饲料单位的56.4%，而1965年减少到53.3%。原因是：干草量相对减少；牧草产量减低；收获贮藏困难；粮食作为饲料丰富，质量高，成本低。

今后，牧草还将是饲草的主要来源。但是，牧草生产还未达到相当水平，必须增加

牧草的供应。

二、草地开发和建设的经验

(一) 草地的保护措施及管理机构

美国联邦草地由农业部林业局和内政部土地管理局管理。1936年和1950年先后制定了草地保护和草地改良措施，各州成立了草地委员会。农业部协同有关部门组织草地指导委员会，推行草地补播、防除毒害草、灭鼠等草地保护措施。

内政部土地管理局为了防止损毁草地资源，1934年制定了《泰勒放牧法案》，规定放牧规则。放牧规则包括：防止过度放牧，有秩序地利用、改良、开发公有放牧地。为防止天然草地的退化，最主要的措施是控制载畜量，进行严格管理。如在林地草地发给放牧许可证，规定放牧家畜种类、头数和放牧时间。

(二) 草地资源的调查管理

草地资源的利用和开发，应当先进行调查和清理，了解草地的现状和潜在生产力，制定资源目录和保护改进措施。为了弄清草地情况，1967年美国政府对草地资源曾进行了一系列基础工作。对全国土地和草地资源进行了普查，按地理区域和各地不同条件，把全国划分为20个分区。而且，按土地资源的性质，适于耕种和限制利用的程度，将每个区的土地分为八个等级。这20个分区的情况是：

- A. 西北森林、牧草和特产作物区
- B. 西北小麦和草原区
- C. 加州热带水果、蔬菜和特产作物区
- D. 西部草原与灌溉区
- E. 落基山地草原和森林区
- F. 北部大平原春小麦区
- G. 西部大平原草原和灌溉区
- H. 中部大平原草原和棉花区
- I. 西南高原和平原草原和棉花区
- J. 西南大草原棉花和牧草区
- K. 北部大湖各洲森林和牧草区
- L. 大湖各州水果、蔬菜和牛奶区
- M. 中央饲料谷物和牲畜区
- N. 东部和中央一般农业和森林区
- O. 密西西比三角洲棉花和饲料谷物区
- P. 南部大西洋和海湾经济作物森林和牲畜区
- R. 东北部牧草和森林区
- S. 北部大西洋斜面蔬菜水果和家禽区
- T. 大西洋和海湾沿岸低地森林和蔬菜作物区
- U. 佛罗里达亚热带水果、蔬菜、作物和牧草区

调查全部土地的56%（包括Ⅰ—Ⅳ级）可用于有限的精耕细种，作物的选择包括牧草、各类作物和其它作物。其余44%的土地（包括Ⅴ—Ⅷ级）则供放牧、营林或作野生动物的活动场所、天然草地等。

对于每个等级的土地，草地资源占有的面积，需要采取的治理措施，都进行了分析研究。根据各区的具体情况，采用八项措施进行治理：

1. 适当的治理。
2. 可行性治理。
3. 改变土地利用。
4. 仅用于保护植被。
5. 仅用于改良。
6. 改良和控制灌木。
7. 植被重建。
8. 进行补播和控制灌木。

为了保护、建设草地，对草地的用户和管理者规定了长期草地治理目标。10年或超过10年达到下列草地保护、治理目标：

1. 至少有80%天然草地和改良牧场实行集约管理。
2. 改善草地状况，使50%的天然草地达到优良状况，30%达良好状况。
3. 天然草地和牧场可利用的饲草增加40%以上。
4. 确定家畜数量与饲草供应的适当平衡。
5. 有牲畜饮水设施。

近几十年来，美国于1939年、1947年和1959年连续进行三次详细调查。每次调查，包括25,000块草地，面积约为207,000英亩。根据草类组成，生产力大小，牧草质量，土壤类型，肥力，牧场的管理等因素，进行评比分级，采取技术措施。以草地中黑麦草存在数量作为生产力的指示牧草，因为黑麦草的数量与家畜的生产呈正相关，可以作为分级的指标。

（三）草地管理和利用

草地退化的第一个标志，是由牧草表现出来，而不是由牲畜表现出来。过牧的草地是适口性最好、根系较深的多年生牧草，它最先萎弱，将由浅根的、短期生长的、放牧价值低的一年生牧草所代替。

1. 适宜的载畜量：草地的科学管理和合理利用，必须使家畜数量同有效牧草之间保持适当的平衡，这需要经常细心观察草地生产力和牧草种类的变化。草地容纳适量的牲畜是应当采取的第一项管理技术。

此外，还要考虑草地的年降水量，特别是有效降水量的作用，以便适当搭配牲畜的比例。草地容畜比例必须随降水而变化，在这方面已进行很多科学试验。

2. 延迟放牧：延迟放牧，是要牲畜在晚于正常放牧开始时间进入放牧地。这样就需要有充分的放牧地和合理的计划利用。延迟放牧常与减少放牧牲畜的数量相结合。如果全年放牧，延迟放牧是难以奏效的。只一般时间延迟放牧，效果也不显著。

3. 轮流放牧：轮流放牧是两个以上的草地轮换利用，目的是恢复牧草。在美国东部

潮湿区，草地轮流放牧是有意义的，而在西部干燥区，轮牧的价值有限。美国西部灌溉区的草地也适用于轮牧。在播种草地上，冷季牧草与暖季牧草也进行轮牧。

4. 季节牧场：美国西部草地，主要在落基山地、怀俄明盆地及其山区实行草地季节放牧。冬季在盆地，夏季在山上放牧，按季节轮换。

此外，要考虑草地特点，有些草地放牧不能过早，有些灌木草地可以提早放牧。对森林草地，不是禁牧，而是对可放牧的林间草地发给放牧许可证，这样既有效地利用草地，又不破坏森林。

(四) 草地的建设和改良

改良草地的措施如改良植被、灌溉、开辟水源、施肥、播种、草地机械化等，美国都有较好经验。

1. 改良植被：估计美国灌丛草地的面积有1.3亿公顷，蒿属灌丛约4,000万公顷。得克萨斯州有80%的草地面积侵入了灌丛，仅牧豆树就占2,200万公顷，灌木植被演变变化很小。灌木因砍伐破坏或火烧之后，能迅速恢复茂密的植被，但演变的植物种不一致。

2. 开辟水源和草地灌溉：美国西部干旱地区，主要是靠打井、蓄水开辟水源，解放放牧用水。有些地区，每隔8公里建立饮水点，每50—100头牛单位设一饮水点。在水源充足的地方进行草地灌溉，主要是喷灌。美国喷灌的草地，占草地面积的5—8%左右，提高产量6—9倍，而产草量占整个草地产量的三分之一。

3. 草地施肥：天然草地施肥的目的在于提高草地生产力和季节生产力，改善牧草饲料营养价值，改进幼苗的生长和适口性。由于各种原因，施肥的效果不稳定。美国栽培草地单位面积施肥量超过玉米和小麦。草地总施肥量占全国施肥总量的11.1%，仅次于玉米居第二位。天然草地施肥量占施肥总量的3.8%，占各种作物施肥量的第5位。

4. 天然草地补播：美国天然草地补播更新，开始于十九世纪以后，已取得一些成功的经验。美国干草原18亿亩，灌木荒漠草原9.4亿亩，大面积的草地，适口性良好的牧草逐渐减少，载畜量降低。近年来采取改良措施，清除灌木，进行补播。平均每年进行补播改良草地的180万亩，牧草产量提高5—10倍。对补播的草地，要延迟放牧，使它充分生长。一般停止放牧1—3个生长季，以保证补播植物的生长。

5. 草地机械化：美国畜牧业机械化首先是从牧草开始的，目前有牧草机械400万台，从牧草种植到收获、打捆、拣拾、加工、贮藏，已全部实现机械化。平均每950亩可利用草地有一台主要牧草收获机械，机械配套齐全，一台割晒机每天可收割10公顷。农用飞机普遍使用，从草地补播、施肥、病虫害防治等都用飞机。机械化的发展，提高了生产效率，加快了草地建设。

(五) 建立人工草地

据1969年统计，美国人工草地有3.7亿亩，干草总产量达1.2亿吨。五十年代以后，栽培面积逐渐减少，但单产逐渐增加。

(六) 侵蚀地的治理及水土保持

良好的植被复盖，可以防止土壤侵蚀。就牧草对土壤来说，水土保持是第一位的，利用是第二位的。

表 2

美国人工草地面积及产量

年 份	面积 (千亩)	总产量 (千吨)	其中苜蓿产量 (千吨)	每亩产量 (公斤)
1959	402,235	110,976	63,312	275
1962	410,107	121,750	71,731	297
1965	409,701	125,610	74,854	300
1968	367,996	124,244	73,632	336
1971	372,728	129,119	77,169	346
1974	367,514	126,960	24,293	346

估计有2.87亿英亩耕地，每年每英亩冲走土壤不少于5吨，占美国耕地66%。约有0.37亿英亩，每年每英亩流失11—20吨土壤；0.18亿英亩，每年每英亩冲走20吨土壤。

另据测定，一次降雨从施工场地每英亩冲走100吨土壤不足为奇，用牧草复盖保护土壤有一定的作用。

从表3看出，种植牧草控制水土流失效果显著。苜蓿保持水土远较玉米、燕麦为好。从1966年以来，有0.96亿亩耕地已改造成草地，从而防止了水土流失。

(七) 牧草种子改良及种子生产

美国于1935年建立牧草原始材料中心，并先后在西部各州建立引种站，各州有种子公司或试验场。牧草良种生产是严格的，有专门生产种子的基地，选出适于草地更新、防止土壤流失的最佳混播组合，优质高产的优良牧草。美国对牧草种子有严格规定，并

表 3

禾本科和豆科牧草复盖地面减少水土流失

耕 作 制 度	冲 走 (%)	土壤流失 (吨/英亩/年)
连 播 玉 米	18.7	38.4
三 年 轮 作		
玉米	12.6	18.4
燕麦	9.9	10.1
干草	3.8	5.4
轮 作 平 均	8.8	11.3
连续种苜蓿	2.2	0.1
兰 草 牧 场	1.2	0.03