

目 录

序

前 言

第一章 中国温带草原分布、自然条件与开发利用现状

用现状..... (1)

第一节 中国温带草原分布及自然条件..... (1)

第二节 草原对人类生产、生活的作用..... (9)

一、草原与人类生产至密切..... (9)

二、草原对人类环境的保护作用..... (10)

第三节 草原开发利用现状..... (12)

一、开发利用现状..... (12)

二、草原退化问题..... (16)

三、草原退化带来的严重后果..... (18)

第二章 干草原造林历程回溯..... (23)

第一节 干草原造林发展历程..... (23)

第二节 干草原造林经验..... (29)

第三节 干草原营造第一代人工林中可供借鉴的技术举措
..... (40)

第四节 干草原造林的可行性..... (47)

第五节 干草原造林的功能作用..... (58)

一、控制土壤侵蚀、保护土地资源, 增强土壤肥力..... (58)

二、改善小地域气候, 增加生物产量..... (62)

三、防御气象灾害, 提高抗灾保畜能力..... (64)

四、为野生动物提供栖息场所..... (66)

五、林产品经济效益	(86)
-----------------	------

第六节 干草原造林展望	(67)
-------------------	------

第三章 影响干草原造林的主要因素和造林的基

本技术条件	(75)
-------------	------

第一节 影响干草原造林的主要因素	(75)
------------------------	------

一、气候因素	(75)
--------------	------

二、地貌及土壤因素	(81)
-----------------	------

三、高原栗钙土对林木的影响	(85)
---------------------	------

第二节 发挥干草原区林业生产潜力的途径	(91)
---------------------------	------

一、选择合理的造林林种和配置形式	(92)
------------------------	------

二、提高干草原区水资源的利用效率	(92)
------------------------	------

三、改土、大穴客土栽植,充分发挥土壤水分、肥力作用	(94)
---------------------------------	------

第三节 干草原造林技术原理	(95)
---------------------	------

一、生物、环境统一原理	(96)
-------------------	------

二、开发生物工程,选、引、育适宜干草原生境的造林树种	(97)
----------------------------------	------

三、采用符合干草原生态条件的造林技术,调节水分平衡	(98)
---------------------------------	------

第四章 干草原不同类型区重点造林林种和造林

技术	(100)
----------	-------

第一节 干草原不同类型区造林的重点林种	(100)
---------------------------	-------

一、黄土丘陵区	(101)
---------------	-------

二、风沙地貌区	(103)
---------------	-------

三、波状起伏高原草原区	(107)
-------------------	-------

第二节 干草原农牧过渡带常规造林技术	(107)
--------------------------	-------

一、造林地和树种的选择	(107)
-------------------	-------

二、认真选择适宜的造林树种	(113)
---------------------	-------

三、选择适宜的造林方法	(117)
-------------------	-------

四、大工程细致整地	(136)
-----------------	-------

五、确定适宜的造林密度	(147)
-------------------	-------

六、精心做好幼林抚育与管护	(151)
---------------------	-------

第三节 干草原低价值人工林改造	(158)
-----------------------	-------

一、对成过熟林、濒于死亡的林分,采取以下更新技术措施	(158)
----------------------------------	-------

二、对幼龄乔木过密、生长有衰退迹象片林的改造.....	(160)
三、改造更新生长不良、防护效益低疏林、残林.....	(162)
四、对无人工补给水分条件林地的管理.....	(162)
第四节 飞机播种造林.....	(163)
一、飞播造林地的选择.....	(164)
二、飞播造林技术.....	(165)
三、飞播造林的实施.....	(172)
第五节 钻孔深栽造林技术.....	(174)
一、发展历程.....	(174)
二、深栽造林技术的适用范围.....	(175)
三、深栽原理及效果.....	(175)
四、钻孔深栽造林的技术要点.....	(177)
五、抚育管理.....	(181)
第六节 开沟抗旱造林.....	(182)
一、开沟抗旱造林的技术原理.....	(182)
二、开沟抗旱造林的具体配套技术.....	(183)
第五章 干草原造林现代化技术措施.....	(188)
第一节 地面覆盖.....	(188)
一、植被覆盖.....	(189)
二、遮土覆盖和加强幼龄林耕耘、自然防护.....	(190)
三、秸秆覆盖.....	(191)
四、砂砾覆盖、窖坑保温.....	(193)
五、地膜覆盖.....	(194)
第二节 节水型灌溉.....	(196)
一、改善地面灌溉的灌水技术.....	(198)
二、管道灌溉.....	(199)
三、地下灌溉.....	(202)
四、喷灌.....	(202)
五、滴灌.....	(205)
第三节 径流林业(雨养林业).....	(207)
一、田地(林地)修整.....	(210)

二、化学处理.....	(214)
第四节 化学控制技术的应用.....	(215)
一、用ABT生根粉提高种子、苗木活力和生活力.....	(215)
二、用抗蒸腾剂提高植株抗旱力.....	(218)
三、化学灭草剂.....	(219)
四、吸水剂在抗旱造林中的应用.....	(220)
第五节 生物技术在抗旱造林中的应用.....	(223)
第六章 干草原农牧过渡地带农业防护林	
体系建设	(226)
第一节 建立生态大农业型防护林体系的重要意义.....	(226)
第二节 农田防护林体系特点.....	(228)
第三节 农田防护林体系建设中的若干问题.....	(230)
一、指导思想.....	(230)
二、规划干草原防护林体系需注意的几个问题.....	(231)
第四节 农牧过渡带综合防护林体系配置.....	(233)
一、冀北坝上高原山地平原防护林体系建设.....	(234)
二、内蒙古高原南部严重沙漠化区综合防护林体系建设.....	(236)
第七章 农牧过渡带各主要类型区农田防护	
林建设	(241)
第一节 防护林和防护林体系.....	(241)
一、防护林.....	(241)
二、防护林体系.....	(242)
第二节 农田防护林结构.....	(242)
一、林带结构.....	(243)
二、林带结构类型.....	(245)
第三节 林带的配置.....	(250)
一、农田防护林具体配置要点.....	(250)
二、林带的树种选择.....	(258)
三、农田防护林的作用.....	(264)
第四节 农牧过渡带不同类型区营造农田防护林概况.....	(265)

一、内蒙古东部西南侧西辽河上游科尔沁草原西南农 牧过渡带农田防护林区.....	(265)
二、华北北部、内蒙古高原中部农牧过渡带农田防护林区.....	(269)
第八章 农牧过渡带防护林体系的规划设计	(281)
第一节 农牧过渡带各类型区农田防护林规划设计.....	(281)
一、风沙区和风害区.....	(282)
二、内蒙古高原南部(含冀北坝上)沙漠化区.....	(286)
三、后套黄河灌区.....	(299)
四、其他防护林种规划设计.....	(301)
第二节 防止林带胁地的主要措施.....	(303)
第三节 农田防护林的改造与更新.....	(305)
一、小老树的改造.....	(306)
二、不符合设计标准的林带结构的改造.....	(308)
三、林带更新.....	(310)
第九章 干草原畜牧区护牧林体系建设	(313)
第一节 干草原畜牧区开发利用中存在的问题 和主要灾害.....	(313)
一、概况.....	(313)
二、利用中存在的问题.....	(314)
三、灾害情况.....	(315)
第二节 护牧林的概念与发展.....	(320)
一、护牧林的概念.....	(320)
二、护牧林发展概况.....	(321)
第三节 护牧林的功能.....	(328)
一、削弱风速控制沙漠化,改良土壤结构提高草场肥力.....	(328)
二、对气温、地温有改善调节功能.....	(328)
三、减少蒸发、增加积雪,提高空气、土壤湿度,抗旱保墒.....	(329)
四、改善牧草生长地域生态条件,促进牧草生长.....	(329)
五、防御气象灾害,改善家畜生态环境条件,提高抗灾 保畜力.....	(330)
六、提供饲料、燃料、木料、果品及药材.....	(331)

第四节 护牧林体系的规划设计.....	(332)
一、护牧林体系.....	(332)
二、建设护牧林体系的指导思想和规划原则.....	(333)
第五节 护牧林体系配置.....	(336)
一、地区特征与灾害种类.....	(336)
二、护牧林配置.....	(337)
第十章 干草原木本饲料林.....	(345)
第一节 概述.....	(345)
一、饲料林概念及其可行性.....	(345)
二、沿革及发展概况.....	(347)
第二节 饲料林的功能.....	(350)
第三节 饲料林的造林技术.....	(353)
一、统一规划选定饲料林地.....	(353)
二、选择适宜的树种.....	(355)
三、饲料林的配置.....	(355)
四、栽植密度.....	(357)
五、干草原营造饲料林的技术要点.....	(357)
六、饲料林的经营管理.....	(358)
七、饲料林的经营利用.....	(360)
主要参考文献.....	(362)
主要植物汉拉名称对照.....	(366)
后 记.....	(369)

第一章 中国温带草原分布、自然条件与开发利用现状

从原生植被分类的角度讲，草原区域是指在显性生境上草原植被占优势的地区。它在地球陆地表面上占有特定的地理范围，它反映着具有地带特点的生态环境，是在漫长自然历史过程中，在特定的气候条件下和植物区系相互影响下发展形成的。在欧亚大陆中心地带形成了世界陆地上最大的草原区域，它西起欧洲多瑙河下游，东至我国松辽平原，再转向西南达青藏高原西部边缘（青海日月山），东西长达8000km。这一区域地理坐标大体上为东经 28° — 128° ，东西跨越100个经度；其北界到北纬 56° ，南界抵北纬 28° ，南北跨越28个纬度。该区一般称为欧亚草原区域。

本书所叙述的草原区造林，即指的是中国北方温带干草原区域（历史上称草原植被区）的造林。

第一节 中国温带草原分布及自然条件

我国温带草原区域的主体分布于内蒙古高原及其毗邻地区，地域辽阔、坦荡，北与蒙古高原相接，东端包括松辽平原的大部，西南包括陇中黄土高原及陕北、晋西北黄土高原的一部分。在辽阔的空间地带内，水分和温度状况都有明显亚地带分化。从水分生态类型上说，草原出现了草甸草原、干旱草原和荒漠草原；从温度生态类型上出现了寒温型草原、中温型草原和暖温型草原。由于地域过大，本书特以草

原地带中的主体部分，温带干旱草原也是过去未开展造林的农牧过渡带来论述干旱草原区造林技术。

干旱草原，也叫典型草原。其典型二字的含义是草原的地带类型和典型草原类型，故有人也称“真草原”。在水平状态上属中间类型，其温度状态也居中温类型。在地理位置上它居于较湿润的草甸草原和干旱的荒漠草原中间，所占面积也较大，主要分布在松辽平原、内蒙古高原中部、鄂尔多斯高原东部、黄土高原东部。行政区划包括黑龙江西部、吉林北部、内蒙古呼伦贝尔盟的西部、锡林郭勒盟中部、哲里木盟中部、赤峰市大部、乌兰察布盟东南部、伊克昭盟东部、冀北坝上高原、陕西榆林以北。

干旱草原具有辽阔开敞的草原景观，呈现出大面积的植被均匀一致性，草层高30—50cm，投影盖度在30%—50%，草层分层明显，主要建群种多为禾本科丛生草本，每平方米植物种数为15—20种，每公顷产草1t左右。

干旱草原主要的草原群落是大针茅草原、克氏针茅草原和羊草草原。大针茅草原出现在干旱草原带的中东部，克氏针茅草原出现在干旱草原的西部，羊草草原则在靠近草甸草原带占据大块地域，并沿低平、微盐碱化土壤，一直伸向荒漠草原。干旱草原群落伴生种或亚优势种也多为多年生丛生禾草，它们是隐子草属、冰草属、早熟禾属的一些种。杂类草一般不丰富，在东半部和部分羊草草原中偏多。在轻沙壤质或砂砾质草原中小半灌木在草群中有广泛分布，突出的代表是冷蒿，草原退化时冷蒿的群落作用增强。在灌木中有小叶锦鸡儿，它在蒙古高原的草原景观中具有独特的作用。干旱草原一般没有森林，但在沙地上可见到疏林。如海拉尔附近和红花尔基的樟子松疏林，科尔沁沙地的榆树疏林，浑善

达克沙地的榆树、黄柳疏林等。

干旱草原，草群以禾本科草类层为主，营养类型是高氮型草质好，草层高度中等，既可放牧又可割草，适宜饲养羊或大牲畜马牛，是我国细毛羊的主要产区。

干旱草原区域地处北半球中纬内陆，气候属于温带半干旱区域。具有较明显的大陆性气候特点：

热量不高，低温冷害多。热量条件取决于地理纬度，并与海拔高度有关。热量分布总的趋势是从东北往西南递增，但这种变化趋势，因海拔升高而减弱， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温从北端 1600°C 到西南端 3300°C ，基本上处于中温带范围之内。年平均气温 $2-6^{\circ}\text{C}$ ，1月份平均气温 $-18--10^{\circ}\text{C}$ ，7月份平均气温 $18-22^{\circ}\text{C}$ 。从1月的平均气温分布和极端最低气温来看，锡林郭勒高原、乌兰察布高原都比较寒冷，平均气温在 $-22--16^{\circ}\text{C}$ 。极端最低气温为 $-43--35^{\circ}\text{C}$ ，其它地区平均气温在 -32°C 以下。若以《中国气候区划》寒暖程度标准来衡量，较暖湿的西辽河平原南部、河套平原、鄂尔多斯高原大寒期30—50天以上，其余地区大寒期在60—120天，集宁63天，赤峰36天，锡林浩特106天，包头50天，东胜46天，准格尔44天。如按气温 5°C 以下为冬季的指标， 20°C 以上为夏季，二者之间为春秋的指标，本区冬季长达5—7个月（呼伦贝尔7个月、内蒙古中部6个月、黄土高原5个月）夏季十分短促。陇东夏季近3个月，其余各地只1—2个月。另一个气候特点是春温急升（年较差 $29-46^{\circ}\text{C}$ ，极端最低和最高较差 $50-70^{\circ}\text{C}$ ）和日较差大（一般在 12°C 以上，少数地方达 $15-16^{\circ}\text{C}$ ），这都是大陆性气候的主要特征。

日照丰富，太阳辐射强。全年日照总时数在2700—3100小时，日照百分率为60%—70%，为我国较丰富的日照地

区，有利于植物生长和发育，太阳年辐射量 $120-150\text{kcal}/\text{cm}^2$ ($1\text{cal}=4.1840\text{J}$)，是我国辐射量较强的地区。由于受干旱等不利因素的限制，目前天然植被对光能利用率很低，一般不到0.5%，这表明草原生产潜力是巨大的。

本区的降水来源于海洋湿润气流，受山峰地形和海陆相对位置的影响，降水量由东南向西北减少。松辽平原年降水量 $400-450\text{mm}$ ，西辽河流域年降水量 400mm 、锡林郭勒高原南部、冀北坝上高原、内蒙古后山波状起伏高原、鄂尔多斯高原中部年降水量 300mm 上下，陇中黄土高原约 350mm 。降水多数集中夏秋季节，即7、8、9三个月，这一时期降水往往占全年降水的80%—90%，高温与多雨同期，为植物生长创造了良好的条件。

年蒸发量大于降水量3—5倍，不少地方超过10倍，大部分地区年蒸发量在 $1200-3000\text{mm}$ ，由东向西增加。干旱的另一个表现是，降水变率大、保证率低，据内蒙古农牧林气候资源统计分析：在干草原主体区域的东南部保证率在80%的降水量 $250-350\text{mm}$ 的地区有哲里木盟、赤峰市、锡林郭勒盟南部、乌兰察布盟南部、伊克昭盟东南部；其西北部保证率80%的降水量 $150-250\text{mm}$ 的地区有锡林郭勒盟中西部、乌兰察布盟中部、伊克昭盟中部。干旱灾害为干草原的主要灾害，内蒙古草原近30年来共发生旱灾10次，平均3年1遇，而西北黄土高原上平均一年半一次干旱。

全区大气相对湿度低，一般在70%以下，自东南向西北递减，松辽平原60%、内蒙古高原在55%—60%、陇中黄土高原55%。大兴安岭以东、阴山山地以南各地全年湿度最高值出现在夏季多雨月份，高原内部则出现在冬季，前者与夏季多雨有关，后者与冬季低温相联系。各地相对湿度低谷

期，一般在春季，蒸发量大大超过同期降水量，表现为春旱，抑制了作物春播种子出土、牧草返青、林木发芽。

风速大、风期长是草原气候的又一个特点，全区冬季盛行西北风、夏季多偏南风、东南风。大部分地区年均风速3 m/s以上，一年中8级以上大风日数超过20天。这一地区的草原植被，被农垦和过牧的草地沙漠化正在发展中，沙暴日数大多数在10天以上，西辽河平原通辽12天、内蒙古高原12天、呼和浩特10.3天。

伴随大风常常形成寒潮天气，造成大风降温。这是由于干草原主体区域地处蒙古高压中心的东南缘，气压梯度很大，故常形成偏西和偏北大风。每当西风带高空低槽自西向东移动时，槽后气流自西北向东南急剧推进所形成的寒潮天气，大风降温有时伴随雪暴形成白灾。内蒙古的寒潮每年4—5次，冷空气活动就更频繁了。从季节上看，以初冬（10—11月）和初春（3—4月）寒潮较多，最多年份达11次，最少年份仅有1次。内蒙古高原上平均每年4次以上。牧民说：“年前就怕10月雪，年后就怕3月寒（农历）”。之所以怕10月雪，是因为10月降雪伴大风形成白灾时，会使整个冬季积雪时间长，加之10月各地白天气温尚可达5℃，积雪融化，而夜间融雪又冻结成冰，致使牲畜不易破雪吃草，故农谚有“10月雪赛如铁”；每年农历3月是分娩接羔保育期，同时家畜经过冬季长期严寒，一般膘情差体弱抗灾力低，这时如遇大风寒潮急剧降温和白灾，容易造成家畜大批死亡。

分布在草原地带的土壤复杂多样，包括水平地带性的、山地的、隐域性的在内共计16个，亚类则超过40个，没有其他植被地区可以相比。从东到西，自北向南可以划分为以下

次序：

1. 黑土 分布在大兴安岭东麓山前丘陵平原，表土腐殖质丰富（5%—10%甚至达17%），底部无碳酸盐积聚，剖面呈微酸性反应（ $\text{pH}5.6-6.6$ ），发育在黑土上的植被种类十分丰富的杂类草甸（当地叫五花草甸），为森林草原地带一个重要植被类型。又可分为深厚黑土、普通黑土、草甸黑土三个亚类型。

2. 黑钙土 出现在大兴安岭东西两麓，形成连续黑钙土带，植被是草甸草原。黑钙土多分布在阳坡与阴坡森林土壤组成复域。剖面结构有明显的腐殖质聚积和钙积化过程，这是草原土壤成土过程的基本特征。黑钙土腐殖质深厚，有机质含量高（表层含3.5%—12%），颜色黑、黑灰、暗棕灰。一般为团粒结构。钙积层石灰含量较低（一般在8%以下），色调不明显，埋藏较深。土壤溶液呈中性反应， pH 值自上而下逐渐增高。有时还有局部碱化、盐化特点。这都是区别于黑土的标志。有淋溶黑钙土、普通黑钙土、淡黑钙土和草甸黑钙土等亚类。

3. 栗钙土 为最典型的草原土壤，又叫草原土，其分布范围与干旱草原带大致符合。包括松辽平原的西南部、呼伦贝尔高原的西部、内蒙古高原的东南部，形成东北西南向的带状区域。栗钙土的剖面是由栗色或灰棕色腐殖质层与紧实的灰白色碳酸钙淀积层组成。腐殖质层厚度约25—40cm，过渡层明显。表层有机质含量1.5%—4.5%。虽有一定的土壤团聚体但土壤结构差。内蒙古高原东南部沙粒含量约70%左右，质地松散。由于降水量减少，土壤淋溶过程也较弱，土壤上层有石灰反应，有机质层以下即出现明显的厚度为30—60cm的钙积层。

在栗钙土区，随着降水量的多少、植被覆盖度、类型的不同，而使土壤中有机的积累过程发生相应的变化。按照有机质含量和层厚以及钙积层出现的部位可分为暗栗钙土、栗钙土、淡栗钙土。暗栗钙土主要分布在锡林郭勒高原中西部、乌兰察布高原南部；栗钙土分布在呼伦贝尔高原中部、锡林郭勒高原东部、乌兰察布高原中部；淡栗钙土分布在锡林郭勒高原西北部、乌兰察布高原中北部、鄂尔多斯高原东北部。

干旱草原地貌特点多为高原、低丘漫岗和低洼地连绵起伏相接，水分条件产生小地域分异。在低地上地下水位较高，土壤湿度较大，生长着较为茂盛的草甸植被，土壤中腐殖质积累过程较强，有机质含量和层厚均较高，钙积层发育较弱，为草甸栗钙土或草甸土。高原上封闭洼地常年或季节性积水的“淖尔”星罗棋布，在强烈蒸发条件下，湖水多已矿化，“淖尔”周围有连片盐碱土分布，地形较高处还有碱化栗钙土或碱土。高原坦荡的平面上，残积物母质发育的淡栗钙土，含沙砾量较大，开垦后或过度放牧退化草场上，多为发展中的风蚀砂砾化土壤。

4. 棕钙土 为最干旱的草原气候条件下形成的土壤。分布于乌兰察布高原北部、鄂尔多斯高原的偏西部，形成与荒漠草原和草原化荒漠大体相符的棕钙土带。棕钙土的生物气候条件，具有从草原到荒漠的过渡特点。它既表现出草原成土过程——腐殖质积累和碳酸钙淀积，也表现出荒漠成土过程的特点——表土砾质化、沙质化和假结皮的出现。棕钙土的腐殖质积累比栗钙土较弱，染色较淡，厚度较薄，腐殖质含量为1%—1.8%，并且分布不均匀。土壤结构多呈粉末状和块状，钙积层部位较高，一般紧接在腐殖质层以下（20—

30cm深度)，其厚度不超过20—30cm。全剖面碱性反应，pH9—9.5或以上。局部碱化和盐化现象普遍。分暗棕钙土、淡棕钙土和草甸棕甸土三个亚类。暗棕钙土发育的植被主要有几种小型针茅为建群种的荒漠化草原；淡棕钙土主要是藏锦鸡儿、红砂占优势的草原化荒漠。

5. 在草原地区的边缘还出现另一些土类 如分布于赤峰市南部的褐土（发育在虎榛子灌丛、绣线菊灌丛，长芒草原和铁秆蒿等群落下）；内蒙古伊盟南部和黄土高原北部一带的黑垆土（天然植被是长芒草占优势的草原）；伊盟西南和陇中黄土丘陵区的灰钙土（与丝花针茅占优势的荒漠草原群落相适应）。后二者所占面积较广。黑垆土是暖温性的草原土壤，一般发育在黄土母质上。由于黄土地区强烈的侵蚀，黑垆土被保留下来的不多。黑垆土有明显的腐殖质积累和钙积化过程，它的腐殖质层深度（A层可达60—90cm）、呈灰棕带褐色，有机质含量1%—2%，核状、团块状结构。腐殖质层之下为一过渡层，再往下为不甚明显的碳酸钙淀积层，碳酸钙聚集呈菌丝状，无碱化、盐化现象，弱碱或碱性反应（pH8.0—9.0），土体上下差异不大。这些都说明黑垆土具有介于褐土和栗钙土之间过渡性的特点。灰钙土形成于我国黄土高原的暖温性荒漠草原中，成土母质是黄土性物质，剖面上下分化不明显。腐殖质呈棕黄带灰色，有机质含量较低（0.5%—0.9%），但腐殖质下渗较深（30—70cm），过渡不明显，结构性较差，钙积层多呈假菌丝状或斑点状聚集，少数呈层状分布，全剖面pH值9.0以上。

第二节 草原对人类生产、生活的作用

一、草原与人类生产至关密切

草原为国家的宝贵自然资源，是发展畜牧业的重要基地，给人类提供的食品约占人类食物总量的11%（干重）。而且对于人类的营养，特别是蛋白质营养起着重要作用。

随着人类食物结构中对乳、肉、禽、蛋、动物蛋白、脂肪需要量的上升和衣着结构的改善，对皮、毛需要量的增加，畜牧业在我国经济中的地位逐渐提高，作为畜牧业发展重要基地的草原，其在国民经济中的价值也是很大的。可以概括以下四点：

1. 草原是经营畜牧业的饲料资源。草原区的生态地理格局，一般不适宜大面积开垦种粮，草原上生长着许多优良牧草，最适宜发展大群体食草家畜畜牧业生产。牧草是草原的第一性生产力，它可以通过食草动物转化为第二生产力，为人类提供大量的低成本动物蛋白和脂肪等高热能食品，改善人类食物构成。同时还可提供高档畜产品原料——毛、皮等，以提高人们的衣着水平。

2. 草原除生长有大量优质牧草外，还有多种药用植物和蘑菇、发菜等食用植物。

3. 草原生态区域中，除草原适合发展畜牧业外，还有一定面积的生态地理分异的生境，如山地、丘陵、河湖冲积滩地、沙地等，可以相应地发展林业、渔业和其它产业。所有这些草原生物有多种资源价值或多种经济用途。

4. 草原除有丰富的生物资源外，还拥有许多非生物资源。如光能、风能、水能，埋藏在地下的各种矿物资源，如

煤田、石油、稀有金属等。这些都是社会、经济发展的宝贵资源，具有很大的开发潜力。这些非生物资源，有的已在开发利用中，如内蒙古的天然碱矿、盐矿，二连盆地的石油、准格尔的煤田等。

二、草原对人类环境的保护作用

草原占地球陆地面积 $1/5$ ，是人类生存环境的一部分。对于保护生态系统维持平衡，保障社会、经济发展起着极为重要的作用。草原上的草本绿色植被是半干旱地区陆地上的一层薄薄的“生物保护膜”。绿色高等植物和贴地生长的土生藻类、地衣等有规律的结合在一起，形成一个良好的保温、保水、保土、防风、抗蚀功能的大地保护层，它对于维持和调节半干旱大陆性气候区的生态系统平衡，具有特殊的作用。

1. 保持水土，提高土壤肥力 草地植被可以拦截降水，减少地表径流，减少水土流失。植物根系在地下将土壤紧紧盘结在一起，增加土体的机械抗力。此外，根系腐烂后，增加了土壤有机质，大量须根作用于土粒，可促进土壤团粒结构的形成，改善土壤水、热、气状况。细根本身还可在土壤中形成许多小通道，有助于水分的流通。所有这些作用均可提高土壤的吸水和保土的能力，土壤肥力的提高又促进植被的繁茂，从而促进良性循环。

2. 涵养水源 草地土壤表面，通常分布着许多的小孔隙，降雨落到地面后，水滴可通过小孔隙渗入土壤内，这样便减少了径流。渗入土壤内的水汇聚起来变成地下径流，逐渐汇入江河中，不仅降低降雨后河流洪峰，而且提高了枯水期流量，它同森林涵养水源作用是相似的。

3. 防风固沙 草原植被使地表粗糙度增大起到明显的降低地面风作用，古人亦有“寸草遮丈风”的比喻；由于草根盘结土壤，增大机械抗性，起到防止土壤风蚀的功效。据观测，良好的草原植被没有风蚀沙化。

4. 促成降水 前几年美国学者R·C施内尔根据他们十几年的研究，认为草原植被在形成有关地区降水的各方面有积极作用，这个理论已在国际上为不少学者所接受。理论的主要点是植被的植物残体腐蚀后，可产生有机的微粒碎屑。这些肉眼难以看到的碎屑，散布到天空后，称之为“生物源冰核”，这些冰核对于形成降水比无机冰核有效的多。草地植被繁茂，产生的有机冰核多。因此，保持良好的草地是构成该地区降水的因素之一。

5. 草原对环境卫生有益 草原植被可以吸附尘埃，减少地面飞尘，草丛的防尘能力很好，比裸地大4倍以上。1亩草原日产氧量可达20—21.8kg、吸收二氧化碳30kg，草原如同林地一样具有净化空气、减少污染、美化环境的功能。

综上所述，草原是重要的资源，是进行以动物性生产为主的，具有特殊结构、功能机理的生态系统，是生物圈中光合合成最大的绿色工厂之一，又是最大的肉类工厂，为人类提供必须的衣着（皮毛）、食品（动物蛋白、脂肪），有着不可低估的重大生产意义；另外，世界上占陆地面积1/5的草地植被，在调节气候、减轻温室效应、控制风蚀沙化、水土流失，净化空气美化环境，促进生态系统平衡，为人类生产生活提供一个适宜的环境方面，有着重要的作用。可以概括的说，草地生态系统的兴衰，对于人类生存、文明、幸福，社会 and 经济发展有着重大的作用和意义。管理好和合理开发利用建设好草原，不仅是畜牧业发展的基础，而且对改