

内蒙古兴安盟 农牧业气候资源与区划

Nei Mongol Hinggan Meng Nongmuye Qihou Ziyuan yu Quhua

主 编：庞万才

副主编：王 民 牛宝亮



气象出版社

内蒙古兴安盟 农牧业气候资源与区划

主 编：庞万才

副 主

编：王 民 曹 亮
江苏工业学院图书馆
藏书章

气象出版社

S162.3
P1

内 容 简 介

本书是兴安盟第三次农牧业气候区划成果。介绍了兴安盟气候资源时空分布特点、风能和太阳能资源的具体计算公式和方法及其互补利用问题。依据作者多年研究成果,给出了干旱、低温冷害、牧业黑灾、白灾等十大气象灾害的成灾评估指标及相关定量计算指数,这些指数和指标对于分析研究气象灾害演变规律、气候影响评价及气象灾害监测、评估、预警等都有实用意义。本书还介绍了作物种植专题区划和作物产量风险评估方法,论述了气象灾害的影响、危害及防御对策。

本书可供气象、农业、牧业、林业、水文、能源、环保、土地、区划、规划等部门有关工作人员及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

内蒙古兴安盟农牧业气候资源与区划/庞万才主编. —北京:气象出版社, 2004. 11

ISBN 7-5029-3844-3

I. 内… II. 庞… III. ①农业-气候资源-研究-兴安盟 ②畜牧业-气候资源-研究-兴安盟 IV. ①S162.222.62 ②S811.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 111415 号

气象出版社出版发行

(北京海淀区中关村南大街 46 号 邮编:100081)

总编室:010-68407112 发行部:010-62175925

网址:<http://cmp.cma.gov.cn> E-mail: qxchs@263.net

责任编辑:崔晓军 终 审:袁信轩

封面设计:彭小秋 责任技编:刘祥玉 责任校对:杨迪桂

北京市北中印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:4.5 彩插:12 页 字数:117 千字

2004 年 11 月第一版 2004 年 11 月第一次印刷

印数:1~800 定价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社
发行部联系调换

内蒙古兴安盟 农牧业气候资源与区划

编 委

庞万才
唐红艳
董玉秋

王 民
刘宽晓
高莲花

周晋龙
牛宝亮
么 文

充分利用丰富的气候资源
为地方经济发展助力

乌兰

序 言

早在 20 世纪 80 年代兴安盟气象部门开展了第二次农牧林业气候区划,其成果“兴安盟农牧林业气候资源与区划”得到了广泛应用,在全盟为合理开发利用气候资源,科学规划,调整农牧林业生产结构以及防御和减轻自然灾害的影响,促进农牧业经济可持续发展中都起到了科学指导作用。因而该成果获得了国家农业部科技成果奖。

近 20 年来,气候发生了变化,尤其是明显变暖,异常气候事件增多。兴安盟 1998 年引发大洪水的降水量突破了建国以来的降水历史极值,紧接着 1999~2002 年又连续 4 年大旱,使兴安盟农牧业生产遭受了近 50 年来少有的冲击和危害。人们对于自然灾害与生态环境间的相互影响和制约关系有了更深刻的认识,对于防御和减轻气象灾害,有效保护生态环境与农牧业经济可持续发展的关系的认识有了新的提高。

随着国民经济的发展,社会和科技的进步,为了适应在变化了的气候条件下,满足人们对产业结构调整、生态环境改善以及农牧林业可持续发展、总体规划、科学布局等需要,兴安盟气象局按照全区气象部门的统一要求,又于 2001 年开始了全盟第三次农牧业气候区划工作。盟气象局抽调了有丰富经验的专家和技术骨干,经过 3 年多的努力,其成果现予出版并付诸实践应用,可喜可贺。

本成果依据几十年的气象科技资料及大量的内外业调查与分析,详尽地论述了全盟气候特征,气候资源的多寡、时空分布特点,太阳能和风能的互补、开发、利用等问题。针对影响全盟农牧业生产的旱、涝、风、雹、冻等十大气象灾害,进行了深入研究。确立了比较客观的灾害发生、评估指标,分析了灾害发生的地区分布特点

及变化规律以及影响和危害,提出了宏观防御对策。

结合近 50 年粮食产量资料,对主要农作物单产进行了区域性风险评估和分区。结合主要农作物的生物学特性和气候生态条件的要求,进行了作物种植专题气候区划。

本成果充分利用 3S 等新技术、新方法、新资料,采用科学的数理统计方法,构造数学模型,完成了基本气候要素区划、主要农作物种植专题气候区划、作物产量风险区划及综合气候区划。

本着边干边用的原则,该区划的部分成果已经在 2003 年东北农博会上设专项展室展出,并投入应用,深受好评,区划已经细化到乡镇村屯一级区域。毫无疑问,第三次气候区划成果必将在全盟农牧业战略性决策、中长期农牧业规划编制、农业区域性开发、中低产田改造、种植结构调整、品种优化布局、农业生态环境保护 and 建设以及防灾减灾等诸多方面提供更有效的科学数据。第三次气候区划的完成和投入应用,是气象科技兴农的又一重要成果。相信这朵气象科技之花,必将在兴安盟大地上结出丰硕之果。



(兴安盟行署副盟长)

2004 年 9 月

目 录

序言

第一章 兴安盟自然地理及气候概况	(1)
第一节 自然地理概况	(1)
第二节 气候概述	(2)
第三节 四季气候特征简述	(3)
第四节 近 50 年气候变化	(5)
第二章 气候资源	(8)
第一节 光照资源	(8)
第二节 热量资源	(11)
第三节 水分资源	(21)
第四节 风资源	(28)
第三章 气象能源	(34)
第一节 风能	(34)
第二节 太阳能	(43)
第三节 太阳能与风能互补利用	(48)
第四章 气象灾害	(50)
第一节 旱灾	(50)
第二节 洪涝与暴雨	(57)
第三节 低温冷害	(61)
第四节 霜冻	(63)
第五节 倒春寒	(67)
第六节 寒潮	(69)
第七节 白灾	(71)
第八节 黑灾	(74)

第九节 冰雹	(77)
第十节 风沙	(79)
第五章 气象灾害的危害及防灾、减灾对策	(85)
第一节 气象灾害对农牧业生产的影响及危害	(85)
第二节 防御和减轻气象灾害的宏观对策	(89)
第六章 主要农作物产量风险评估	(95)
第一节 作物产量资料的处理	(95)
第二节 灾年的界定	(97)
第三节 作物产量风险评估指标	(110)
第四节 作物产量风险区划	(111)
第七章 气候区划	(117)
第一节 气候资源区划	(117)
第二节 主要作物种植专题气候区划	(121)
第三节 综合气候区划	(126)
参考文献	(132)
编后语	(133)

第一章 兴安盟自然地理及气候概况

第一节 自然地理概况

兴安盟位于内蒙古自治区东北部,地处东经 $119^{\circ}28' \sim 123^{\circ}38'$,北纬 $44^{\circ}14' \sim 47^{\circ}39'$ 之间,南北长 376km,东西宽 317.6km,总面积 59806 km²。北部与呼伦贝尔市相连,东部与黑龙江省齐齐哈尔市和吉林省白城市毗邻,南部与通辽市、西部与锡林郭勒盟交界,西北部与蒙古人民共和国接壤。

全盟所辖一县、二市、三旗,即突泉县、乌兰浩特市、阿尔山市、科右中旗、科右前旗、扎赉特旗,含 84 个乡、镇、苏木。总人口 2000 年末为 161.55 万人,耕地面积 64.91 万 hm²,森林面积 142.09 万 hm²,草原面积 343.40 万 hm²,其中可利用面积 261.20 万 hm²,淡水面积 6.94 万 hm²,其中可利用面积 3.37 万 hm²。森林覆盖率 23.8%。

东北-西南走向的大兴安岭穿过本盟境内西部,构成兴安盟地貌主体格架。岭西地势平缓,渐向内蒙古高原过渡。岭东地势则相对陡峻,与东北松辽平原连接。地形(参见附图 1)自西北向东南成阶梯状下降,依次分为中山、低山、丘陵、平原地貌单元。以山地为主,占全盟总面积的 60%,丘陵占 21%,平原占 19%。土壤及土种类型多样。森林资源比较丰富,林业用地占全盟总面积的 41%,主要树种有兴安落叶松、油松、蒙古栎、桦木、杨、柳、榆等 10 余种。草场资源分布广泛,分为草甸草原、干草原草场、低地草甸草场和沼泽草场等。年单产鲜草量在 3000~7500kg/hm²。

全盟有大小河流 200 余条,分属四大水系,即嫩江水系、西辽

河水系、额尔古纳水系和内陆水系。河流含沙量较小。全盟水资源总量为 50 亿 m^3 ，其中地上水资源 31 亿 m^3 ，地下水资源接近 19 亿 m^3 。人均占有水资源量 3095 m^3 。

各旗、县、市面积、人口情况见表 1.1(2000 年数据)。

表 1.1 各旗、县、市人口及面积 单位: km^2 , 万 hm^2 , 万人

旗、县、市 项目	科右前旗	科右中旗	扎赉特旗	突泉县	乌兰浩特市	阿尔山市	全盟合计
国土面积	19375	15613	11837	4800	772	7409	59806
耕地面积	17.038	9.409	22.302	11.590	2.849	1.717	64.905
播种面积	18.701	9.819	26.277	11.573	2.226	1.434	70.030
总人口	36.03	24.29	39.40	30.24	27.04	4.55	161.55

第二节 气候概述

总的讲,兴安盟气候属于中温带大陆性季风气候。由于巍巍大兴安岭雄踞西北,其分支余脉向东南延伸,构成兴安盟自东南向西北节节抬升的地势,呈现出较明显的“立体气候”特征。地区间差异最大的是热量资源的分布。

热量资源自东南向西北依次递减。年平均气温岭东南达 6.3°C (巴彦胡舒),而岭北为 -2.7°C (阿尔山),南北相差 9.0°C 之多。最冷月份为 1 月,月平均气温:岭北达 -25°C 左右,岭东南大部为 $-13\sim-18^{\circ}\text{C}$ 。年极端最低气温:岭北达 -45.7°C ,岭东南为 $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$ 。最热月出现在 7 月,月平均气温:岭北 16.8°C ,岭东南大部为 $18\sim23.7^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温:岭北 34.1°C ,岭南 41.0°C 。

全盟无霜期较短,按日最低气温 $>2.0^{\circ}\text{C}$ 标准统计,阿尔山一带只有 59d,南部巴彦胡舒 156d,岭东南大部农区为 110~142d。

降水量的分布,由于大兴安岭地形影响,岭南由东南向西北递

增。最多地区处于岭南坡中地带,胡尔勒、索伦一带年降水量平均为 485.5 和 471.4mm。岭南其余大部地区为 350~450mm,最南部高力板降水量最少,平均为 354.3mm。降水量主要集中在夏季,降水最多为 7 月份,最少为 1 月份。

蒸发量的分布大体上与降水分布相反,基本上由东南向西北递减。巴彦胡舒蒸发量最大,达 2045.9mm,阿尔山最小,为 1126.1mm,二者几乎相差一倍。主体农区大部为 1500~2000mm。

全盟日照比较充沛,除岭北阿尔山一带年日照时数为 2498h 外,岭南大部地区为 2800~3000h。

大风日数,南多北少。巴彦胡舒年大风日数 79d,而音德尔为 15d,其余地区为 21~31d。南部风沙危害较重。

全盟气象灾害比较频繁,旱、涝、风、雹、冻灾均有发生,畜牧业黑、白灾,冷雨湿雪等也有较大危害。对农牧业生产影响最大的是干旱灾害。

全盟气候类型多样,有寒冷湿润森林气候、温凉半湿润草原气候和温和半干旱草原气候等,大部农区为半干旱气候。

第三节 四季气候特征简述

一、春季(3~5月)降水少、大风多、蒸发大、湿度小、干旱频率高

1. 降水量少,变率大,常常发生春旱。春季降水量岭南 40~50mm,岭北林区 65mm 左右。春季降水量占年总量的 10%~14%,相对变率岭南大部农区为 45%~51%,春旱经常发生。

2. 冷暖空气交替频繁,大风日数增多,春季大风日数科右中旗和突泉县平均在 20d 以上,其余地区为 10~20d。偶有黄毛风(沙尘暴)天气发生,风沙危害较重,并使干旱加剧。

3. 蒸发量大,相对湿度小,气候干燥。春季蒸发量较大,大部农区蒸发量在 600~800mm,尤其 5 月份是全年蒸发量最大的月

份,大多在 350 mm 左右。相对湿度春季最小,在 40%左右,气候干燥,极易发生森林草原火灾。

4. 春季随着太阳直射点北移,太阳高度角逐渐增大,气温回升较快,3~4 月平均每天升温 0.35℃左右。但冷空气活动频繁,春霜结束较晚,偶有“倒春寒”发生。

二、夏季(6~8 月)短促温热、雨水集中、旱涝均有发生

1. 降水集中。全盟各地夏季降水量 250~370mm,岭南夏季降水量占年总量的 75%左右,岭北占 65%左右。夏季降水变率岭南为 30%左右,因而旱、涝时有发生。胡尔勒 6~8 月降水量最大值达 864.3mm(1998 年),而最早年仅 148.2mm(1992 年),最多年是最少年的 5.8 倍。

2. 降水强度大,容易造成局地洪涝和水土流失。一日最大降水量达 146.4mm(突泉镇 1990 年 7 月 14 日)。全盟各地日最大雨量均在 100mm 以上。

3. 短促温热,雨热同季。7、8 月份降水最多,气温也最高,雨热基本同季。

4. 冰雹灾害时有发生。由于本季内空气中水汽较充沛,再加上热力对流作用,容易形成冰雹天气,时常危害农牧业生产。

三、秋季(9~10 月)降温快,初霜来得早

1. 进入秋季由于冷空气活动加剧,并频繁南下,加上地面辐射冷却作用,气温急剧下降,9~10 月平均每天降温 0.33℃左右。

2. 往往伴随冷空气活动,初霜降临。有时使大田作物遭受早霜危害。

3. 由于东南季风的迅速退却,蒙古高压重新控制本盟地区,秋季多晴朗天气,降水量明显减少,秋高气爽。各地秋雨量 40~75mm,占年降水量的 11%~16%。

4. 谷物成熟季节,偶有“摔籽风”发生。初秋冰雹天气也时常构成危害。

四、冬季(11月~翌年2月)漫长寒冷,黑、白灾时有发生

1. 冬季漫长,岭上及岭北寒季长达7个月,极端最低气温达 -45.7°C ,大兴安岭山地整个冬季积雪覆盖,白雪皑皑,冰封百里。
2. 冷空气活动频繁,多寒潮大风天气。
3. 冬雪量变率大,且分布不均,因而牧业黑、白灾时有发生。

第四节 近50年气候变化

一、冷暖变化

近50年来,兴安盟气候变化最明显特点是气候逐渐变暖。以乌兰浩特为例,最冷年是1969年,年平均气温 2.6°C ,最暖年是1997年,年平均气温 6.3°C 。冷暖年差值 3.7°C 。从1982年开始明显转暖,1988年之后乌市年平均气温一直维持在 5.2°C 以上(参见图1.1)。

从各年代均值看(参见表1.2),20世纪50~70年代为 $4.0\sim 4.3^{\circ}\text{C}$,80年代为 5.1°C ,90年代为 5.7°C 。后20年(5.4°C)比前30年(4.1°C)升高 1.3°C 。90年代比50年代升高 1.7°C 。

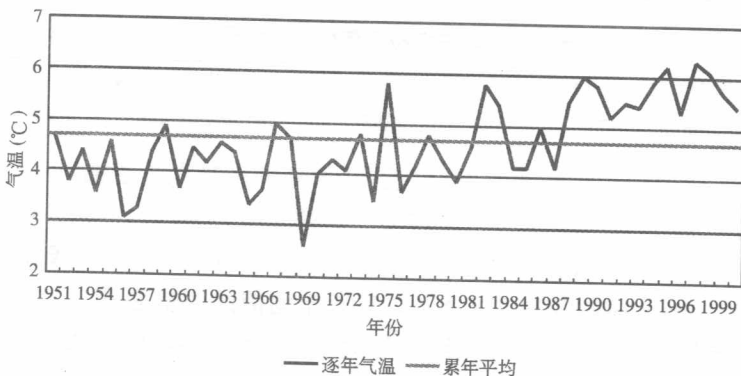


图 1.1 乌兰浩特逐年平均气温

表 1.2 乌兰浩特各年代平均气温

单位:℃

年份	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	1951~2000
年平均气温	4.0	4.1	4.3	5.1	5.7	4.6

从季节分布上看,主要是冬季气温明显转暖,变化趋势与年平均气温相一致,而夏季气温是略有升高,变化不大。

二、干湿变化

从年降水量的时间分布看,近 50 年干湿期大体为:

干期:~1952,1961~1968,1977~1982,1999~;

湿期:1953~1960,1969~1976,1983~1998(参见表 1.3)。

从各年代降水量均值看,20 世纪 50 年代多雨,60 年代、70 年代少雨,80 年代、90 年代多雨;21 世纪头 10 年总体趋势是前期少雨,后期多雨(参见表 1.4)。

表 1.3 干湿期年降水量均值(乌兰浩特)

单位:mm

干湿期	干期				湿期		
起止年	~1952	1961~ 1968	1977~ 1982	1999~	1953~ 1960	1969~ 1976	1983~ 1998
年降水量均值	330.0	356.2	354.2	291.7	481.2	442.5	504.5

表 1.4 乌兰浩特各年代年降水量均值

单位:mm

年代	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	1951~2000
降水量	453	389	387	492	448	434

尤其值得关注的是:虽然近 20 年来降水量有所增加,但降水变率加大,因而旱涝灾害也增多。1998 年的大洪水,可谓百年一遇,各地都突破近 50 年的历史极值。乌兰浩特年降水量 823.9mm,胡尔勒达 989.4mm,是历年均值的两倍之多。大旱频率增加,1999~2002 年连续 4 年大旱,乌兰浩特年降水量连续 3 年均 300mm 以下,这在近 50 年的历史上是绝无仅有的。各地年降水量最小值均发生在近 10 年之内(参见图 1.2)。

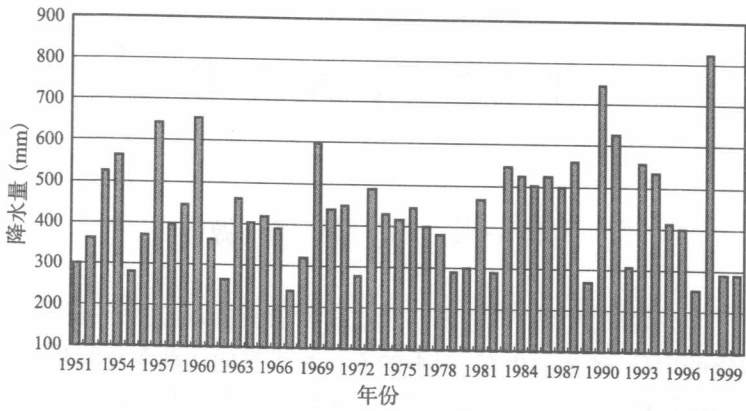


图 1.2 乌兰浩特逐年降水量

第二章 气候资源

第一节 光照资源

太阳辐射是太阳以电磁波形式发射的能量,是光和热的源泉。植物的生长、动物的生存、四季的变化和大气的运动等等均依赖于太阳辐射能。对太阳总辐射、生理辐射和光能利用率等的计算及太阳能的利用等放入第三章论述,本节只就日照时数、日照百分率及日照时数 $\geq 6h$ 天数等进行分析。

一、日照时数

光照资源是否充足,其主要表征要素是日照时数。兴安盟年日照时数,西北部阿尔山地区约为 2500h,其余大部农区均在 2800h 以上,巴彦胡舒最多,达 2980h(参见表 2.1)。

表 2.1 年日照时数及百分率

单位:h,%

站名 项目	阿尔山	胡尔勒	音德尔	索伦	乌兰浩特	突泉	巴彦胡舒	高力板
日照时数	2497.6	2894.1	2883.4	2799.1	2876.0	2827.5	2980.1	2818.5
日照百分率	56	65	65	63	65	64	67	63

从各月分布看,5 月份日照最多,大多地区在 270~300h;12 月份最少,大多在 170~190h(参见表 2.2 和图 2.1)。

二、日照百分率

兴安盟各地年日照百分率,也是阿尔山最小,为 56%,岭南大部地区为 65%左右(参见表 2.1)。

从各月分布看,大多地区是 2 月份最大,为 70%~76%,7 月