

内蒙古鄂尔多斯市 第三次农牧业气候资源与区划

王 前 主 编



气象出版社

内蒙古鄂尔多斯市 第三次农牧业气候资源与区划

王 前 主编

气象出版社

内 容 提 要

本书利用 3S 等高新技术,使用 1971~2000 年的 30 年气候整编资料和农牧业资料,分析了气候资源(光能、热量、水分、风能等)的分布规律。提出了主要农作物的区划,对气象灾害进行了风险评估。为科学合理开发利用气候资源,为生态农牧业服务提供了科学依据。

图书在版编目(CIP)数据

内蒙古鄂尔多斯市第三次农牧业气候资源与区划/王前主编.
北京:气象出版社,2006.8
ISBN 7-5029-4174-6

I. 鄂… II. 王… III. ①农业-气候资源-研究-鄂尔多斯市②畜牧业-气候资源-研究-鄂尔多斯市 IV. ①S162.3
②S811.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 090624 号

内蒙古鄂尔多斯市 第三次农牧业气候资源与区划

王 前 主编

责任编辑:苏振生 终审:陆同文 陈云峰

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 100081)

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

北京市环球印刷厂印刷

* * *

气象出版社发行

开本:787×1092 1/16 印张:7.5 彩插:3.75 字数:186 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~800 册

ISBN 7-5029-4174-6/P·1524

定价:128.00 元

鄂尔多斯市名胜图片 1



阿尔寨石窟



阿尔寨壁画



阿尔寨壁画



百眼井

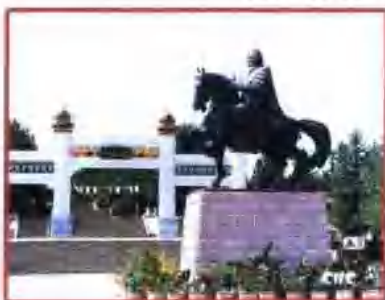


巴图湾



成吉思汗陵

恩格贝



鄂尔多斯市名胜图片 2



黄河峡谷



世珍园

无定河



乌审召

准格尔召



转龙湾



响沙湾



科学合理开发利用
气候资源为生态农
牧业服务

温克刚

二〇〇六年七月

编 委 会

主 编 王 前

副主编 段景瑞 陈志良

编 委 张占清 冯春生 许彦慧

刘新兰 刘 卉 苏凤荣

评审验收意见

2005 年 12 月 11 日，由区局组织的验收专家组在听取《鄂尔多斯市第三次农牧业气候区划》项目组的工作技术汇报后，审核了所有技术材料，进行了咨询答疑，认为该项目符合内蒙古自治区气象局第三次农牧业气候区划工作的要求，通过验收。

《鄂尔多斯市第三次农牧业气候区划》项目采用先进的 3S 技术和数理统计方法，结合地理背景信息资料，通过分析整理大量气象和农牧业资料，建立各气象要素小网格推算模型，得出 3"×3"网格点上各要素值。在此基础上，详细分析了该市农、牧、林、水等气候资源的时空分布规律以及与气象条件的关系，得出基本气候资源和综合气候区划结果。提出了主要农作物的气候区划，并对各气候类型区进行了分区评述。对主要气象灾害进行了风险评估，建立了客观、合理的灾害指标。阐述了各区域的发展方向和防灾减灾对策。其成果已被当地政府在决策服务中采用，对农牧业可持续发展和产业结构调整起到了重要作用。

该项目修正完善了前两次的气候区划成果，丰富了区划内容，将气候区划产品细划到乡镇苏木，同时就气候资源的开发利用及气候资源与鄂尔多斯市农牧业经济进行了分析，为发挥本地区气候资源优势，提高气候资源开发利用的潜力，促进农牧业生产的发展，保护和改善生态环境起到了科学指导作用。

该项目整体研究水平居内蒙古自治区第三次农牧业气候区划工作的先进水平。

验收组组长：白美兰

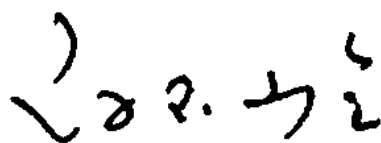
2005 年 12 月

序一

第三次农牧业气候区划是通过三十年气候资料分析，阐明气候资源的时空分布规律和特点，研究农、牧、林、水、旅游等对气候条件的需求，从气象角度提出主要气候区农、牧、林、水、旅游等合理布局及主要发展方向和建设途径。

鄂尔多斯市第三次农牧业气候区划内容丰富，资料翔实，方法先进，结论可靠。它采用“3S”技术和数理统计方法，结合地理背景信息资料，通过分析整理大量气象和农、牧、林、水、旅游等资料，详细分析了全市农、牧、林、水、旅游等气候资料的时空变化规律，得出基本气候资源和综合气候区划结果。深入研究了我市农、牧、林、水、旅游等产业与气象条件的关系，对主要气象灾害进行了风险评估，建立了客观、合理的灾害指标体系，提出了主要农作物、牧草等的气候区划，并对各气候类型区进行了分区评述，阐述了各区域的发展方向 and 防灾减灾对策，它的出版发行将对我市农、牧、林、水、旅游等可持续发展和产业结构调整将起到重要作用，具有明显的社会效益和经济效益。

本区划是多位气象专家利用三年时间完成的，他们在编写过程中呕心沥血，付出了辛勤的劳动，在此，我代表市委、市政府向他们表示感谢！



(白玉岭，鄂尔多斯市人民政府副市长)

序二

《内蒙古鄂尔多斯市第三次农牧业气候资源与区划》是一本对当地，对邻近地区，甚至对全国都是一本有意义的书。

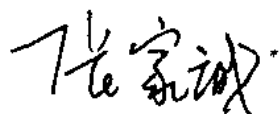
鄂尔多斯高原不仅农牧业在国内颇负盛名，而且还是我国的一个重要能源基地。它是内地通往蒙古高原与河套、宁夏的要道，历来是兵家必争之地。

在气候上鄂尔多斯又处在干旱、半干旱气候的过渡带和影响内地的风尘的源地。

《内蒙古鄂尔多斯市第三次农牧业气候资源与区划》是这一地区气候的最新一次调查研究的总结，它采用了“3S”技术和数理统计方法，并换算出了 $3'' \times 3''$ 的格点资料，所以既发挥气候手册的作用，也适于计算机操作。

该书结合农、牧、林、水与旅游等专业需要，做了很好的分区论述，十分有利于这些行业在这一地区的地理布局与区划。本书虽没有直接总结环保与能源开发的气候问题，但由于主要气候特点已做了全面论述，提供了全面的数据，因而对这些行业和其它行业也是十分有用的。

另外，本书是地区性总结，但区域之间的气候是密切联系的，加上鄂尔多斯位于冷空气南下的通道，又是干旱半干旱地区的边沿，因而对邻近地区，甚至全国，也是有参考意义的。



2006年7月15日

* 注：张家诚，研究员、原中国气象科学研究院副院长。

前 言

气候作为一种自然资源越来越受到人们的重视,科学规划农牧业生产,合理布局产业结构,都离不开气候资源。20世纪60年代初我市曾进行过一次气候资源调查,80年代初大规模地开展了第二次农牧业气候区划,其成果得到了广泛应用。近20多年来气候发生了明显的变化,异常气候事件增多。鄂尔多斯市1999~2001年连续三年大旱,使农牧业生产遭受了历史上少有的冲击和危害;2000年出现的连续15~24天 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 的高温天气,创有气象纪录以来的最高值;2003年突发性大暴雨,属历史罕见。这些情况使我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关系的认识有了新的提高。

随着我市国民经济的发展、有效实施资源转换战略,特别是实现了以农牧业经济为主导向以工业经济为主导的历史性转变之后,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,生态环境改善以及对农牧业可持续发展、总体规划、科学布局等需求,我们按照全区气象部门的统一要求,于2001年开始了全市第三次农牧业气候区划工作。本区划利用了3S(地理信息系统、全球卫星定位系统、卫星遥感系统)等高新技术,结合地理背景信息,为气候区划工作由平面走向立体,由静态走向动态提供了良好的技术支持环境。建立起新的气候资源保护与利用和监测体系,实现资源的平面与立体,时间与空间全方位优化配置,体现出本次区划全新的内容、产品和特色,为各级政府领导分区分类指导农牧业生产提供科学依据。该区划对发挥区域气候资源优势,提高资源开发利用的计划性和科学性,对广大农村牧区因地制宜安排好各类生产,趋利避害,保护和改善生态环境,促进农牧业经济可持续发展都将起到科学指导作用。

本区划应用了全市现有11个气象台站的全部资料(三个气候站),为保证所建模型精度与分区的合理性,参考使用了周边地区包括阿拉善左旗、磴口县、临河市、乌拉特前旗、包头市、土默特右旗、托克托县、清水河县等8个气象台站的部分资料以及本市农、林、牧、水等部门的相关资料。

常规资料均以1971~2000年的三十年整编资料为主,极值数据分析和各类灾害分析均使用各站自建站至2000年的全序列资料。

本区划全文共分五个部分,十二个章节。

本次区划得到了市党政领导的关心、重视和大力支持以及相关部门的大力协助,在此表示深深的感谢!

由于我们经验不足,技术水平有限,难免有错误、疏漏和不妥之处,希望大家批评指正。

编 者

2006年1月

目 录

序一	
序二	
前言	
第一部分 鄂尔多斯市自然概况	1
第一章 地理概况与气候特点	1
第一节 地理位置	1
第二节 地形地势	1
第三节 自然资源	2
第四节 主要气候特点	2
第五节 四季主要气候特征	3
第二部分 气候资源	5
第二章 光能资源	5
第一节 太阳辐射	5
第二节 生理辐射	8
第三节 光能利用率	8
第四节 日 照	9
第三章 热量资源	11
第一节 气 温	11
第二节 农牧业界限温度的分布与农牧业生产活动	15
第三节 初、终霜日与无霜期	16
第四节 极端最高气温与极端最低气温	18
第四章 水分资源	19
第一节 降水量分布规律和特点	19
第二节 不同年代降水量分布	24
第三节 降水变率与保证率	24
第四节 干湿状况	26
第五节 蒸发量	27
第五章 风能资源	28
第一节 风能密度、有效风速时数与风能储量	29
第二节 各旗区的风向	29
第三节 年平均风速与大风日数和 30 年、40 年一遇最大风速	32
第四节 风能资源区划	32
第三部分 气象灾害	34
第六章 农牧业气象灾害风险辨识	34
第一节 旱灾风险辨识	34

第二节	暴雨与洪涝风险辨识	42
第三节	霜冻灾害风险辨识	46
第四节	冰雹灾害风险辨识	49
第五节	大风与沙尘暴风险辨识	51
第六节	干热风风险辨识	55
第七节	寒潮、冷空气风险辨识	56
第七章	主要农作物产量风险评估	57
第一节	作物产量风险评估	57
第二节	农业产量风险区划	74
第八章	防御气象灾害的减灾策略	74
第一节	防御气象灾害的意义	75
第二节	防御气象灾害的基本原则	75
第三节	气象灾害防御的对策和措施	76
第四部分	气候及作物区划	80
第九章	气候区划	80
第一节	太阳能资源区划	80
第二节	热量资源区划	81
第三节	水分资源区划	82
第四节	综合气候区划	83
第十章	主要农作物种植气候区划	94
第一节	春小麦种植气候区划	94
第二节	玉米种植气候区划	95
第三节	马铃薯种植气候区划	96
第四节	糜黍种植气候区划	97
第五节	小杂粮种植气候区划	98
第六节	荞麦种植气候区划	98
第五部分	气候与鄂尔多斯市的经济发展	100
第十一章	气候资源的开发利用	100
第一节	气候资源	100
第二节	气候资源的开发和利用	100
第三节	鄂尔多斯市独特的自然资源	101
第十二章	气候资源与鄂尔多斯市经济	102
第一节	鄂尔多斯市产业经济分区	102
第二节	鄂尔多斯市产业经济区的气候资源条件	102
第三节	气候资源开发利用的合理化建议	103
第四节	气候资源与鄂尔多斯市的旅游业	103

附图：鄂尔多斯市气候资源及区划图

图 1. 鄂尔多斯市地势图

图 2. 1 月平均气温分级图

图 3. 7 月平均气温分级图

图 4. 春季平均气温分级图

图 5. 夏季平均气温分级图

图 6. 秋季平均气温分级图

- 图 7. 冬季平均气温分级图
- 图 8. 生长季平均气温分级图
- 图 9. 年平均气温分级图
- 图 10. 洪涝发生频率分级图
- 图 11. 春季降水量分级图
- 图 12. 夏季降水量分级图
- 图 13. 秋季降水量分级图
- 图 14. 冬季降水量分级图
- 图 15. 生长季降水量分级图
- 图 16. 生长季降水量 80% 保证率分级图
- 图 17. 年降水量分级图
- 图 18. 春旱发生频率分级图
- 图 19. 春季重旱发生频率分级图
- 图 20. 夏旱发生频率分级图
- 图 21. 夏季重旱发生频率分级图
- 图 22. 春夏连旱发生频率分级图
- 图 23. $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温分级图
- 图 24. $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 积温分级图
- 图 25. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温分级图
- 图 26. 马铃薯种植气候区划图
- 图 27. 糜黍种植气候区划图
- 图 28. 玉米种植气候区划图
- 图 29. 小麦种植气候区划图
- 图 30. 冰雹发生频率分级图
- 图 31. 初霜冻发生频率分级图
- 图 32. 春季太阳总辐射分级图
- 图 33. 夏季太阳总辐射分级图
- 图 34. 秋季太阳总辐射分级图
- 图 35. 冬季太阳总辐射分级图
- 图 36. 生长季太阳总辐射分级图
- 图 37. 年太阳总辐射分级图
- 图 38. 终霜冻发生频率分级图
- 图 39. 春季蒸发量分级图
- 图 40. 夏季蒸发量分级图
- 图 41. 秋季蒸发量分级图
- 图 42. 冬季蒸发量分级图
- 图 43. 生长季蒸发量分级图
- 图 44. 年蒸发量分级图
- 图 45. 无霜期 80% 保证率分级图
- 图 46. 无霜期分级图
- 图 47. 太阳能资源区划图
- 图 48. 水资源区划图
- 图 49. 沙尘暴发生频率分级图
- 图 50. 春季日照时数分级图
- 图 51. 夏季日照时数分级图
- 图 52. 秋季日照时数分级图
- 图 53. 冬季日照时数分级图
- 图 54. 生长季日照时数分级图
- 图 55. 年日照时数分级图
- 图 56. 热量资源区划图

第一部分 鄂尔多斯市自然概况

第一章 地理概况与气候特点

第一节 地理位置

鄂尔多斯市位于内蒙古自治区西南部，地处北纬 37°35'24"至 40°51'40"、东经 106°42'40"至 111°27'20"。西、北、东三面为黄河环绕，东南与山西省隔河相望，南面与陕西省榆林市接壤，西临宁夏平原，北为内蒙古巴彦淖尔市河套平原，西北为乌海市，东北同包头市、呼和浩特市构成“金三角”地带。平均海拔在 1000~1500 米之间，全市东西长约 400 千米，南北宽约 340 千米，总面积为 8.7 万平方千米，总人口 136.87 万人。共辖 8 个旗（区），分别为东胜区、达拉特旗、准格尔旗、伊金霍洛旗、乌审旗、鄂托克旗、鄂托克前旗、杭锦旗，所属办事处、镇、乡、苏木 114 个。

表 1-1 各旗区面积及人口状况

旗（区）	总土地面积（平方千米）	耕地总资源（千公顷）	播种面积（公顷）	总人口（万人）
东胜	2530	35.14	14751	22.63
达拉特	8192	120.64	99243	33.31
准旗	7535	86.82	68555	26.95
伊旗	5565	39.58	32634	14.32
乌审旗	11645	30.71	32740	9.70
鄂旗	20064	11.62	11928	9.20
鄂前旗	12318	19.87	20721	7.39
杭锦旗	18903	57.00	42490	13.37
合计	86752	401.38	323062	136.87

第二节 地形地势

鄂尔多斯市是典型的黄土丘陵区，自然地理环境的显著特点是：地势起伏不平，地形复杂多样，东、西、北三面被黄河环绕，南与黄土高原相连。地形由南北向中部隆起，以敖包梁—漫赖—阿镇—四十里梁镇一线为界，形成各沟川的自然分水岭和气候分界线。东部为黄土丘陵沟壑区，北部为库布齐沙漠，南部及西南部为沙丘、滩地、湖泊相间的毛乌素沙地，中部为波状起伏的高原，多为平缓洼地及梁地，黄河沿岸一带为冲积平原，地势由高原中部向四周呈缓慢沉降之势，西部地势又呈崛起形，最高点为西卓子山，海拔为 2149 米。而东

部河谷洼地的准格尔旗马栅乡是最低点，海拔高度为 850 米，东西绝对高差为 1299 米。

鄂尔多斯境内地貌类型比较齐全，既有芳草如茵的美丽大草原，又有开阔坦荡的波状高原；既有奔腾到海不复回的黄河和放荡不羁的无定河，又有星罗棋布、浩如明镜般的湖泊湖淖；既有连绵起伏、横贯东西的库布齐沙漠和毛乌素沙地，又有沟壑纵横蜿蜒起伏的丘陵山川；既有中部隆起的鄂尔多斯台地，又有黄河漫滩冲积平原。在全市国土总面积中，有五种类型：平原约占总土面积的 4.33%，丘陵山区约占总土面积的 18.91%，波状高原约占总土面积的 28.81%，毛乌素沙地约占总土面积的 28.78%，库布齐沙漠约占总土面积的 19.17%。这些复杂的不同地形地貌又往往相互交错，形成独特的自然景观，宛如一幅多彩的画面，把鄂尔多斯大地装点的绚丽多姿，景象万千，同时也为农牧林水渔业等多种经济的发展提供了不可多得的有利条件，为工业经济快速发展提供极为丰富的矿产资源。

第三节 自然资源

鄂尔多斯境内具有储量丰富、得天独厚的自然资源。境内最大的河流是黄河，年过境水量 300 亿立方米。此外较大的外流河 20 余条，内流河 7 条，年均径流量为 13.1 亿立方米。境内有大小湖泊湖淖 820 个，总水域面积 330 多平方千米，储水量 61800 万立方米。地下水资源量为 21 亿立方米，天然水资源为 29.6 亿立方米，具有水利发电的较大潜力和发展灌溉、水产养殖业的较好条件。

鄂尔多斯幅员辽阔，地上、地下资源极为丰富，土地类型除毛乌素沙漠和库布齐沙漠外，尚有黄河沿岸的冲积平原，丘陵沟壑地区，波状高原地区。土壤有栗钙土、棕钙土、灰钙土、灰漠土、风沙土、粗骨土、沼泽土、潮土、盐土。在土地面积中，草原总面积 570.9 万公顷，实有林地面积 119.9 万公顷，耕地总资源 40.138 万公顷。年产甘草 4000 吨，麻黄 1.7 万吨，煤炭储量 1496 亿吨，天然碱储量 6000 万吨，食盐 1000 万吨，芒硝矿储量 70 亿吨，天然气储量 7000 亿立方米，石膏储量 35 亿吨，年产羊毛量 8422 吨，皮张 253.76 万张。被誉为“软黄金”的阿尔巴斯羊绒 70 万千克，约占内蒙古自治区的三分之一，全国的六分之一。还有优质的粒土方佛石、杭锦 2 号土及多种野生绿色植物。

第四节 主要气候特点

按中国气候区划分类，本市地处中纬度，属温带内陆干旱半干旱大陆性气候区。冬季寒冷漫长，春季干旱多大风，夏季温热、雨水集中，秋季短促、气温下降快，霜冻来临早，日照充足，气温日变化大，气象灾害频繁。干旱、洪涝、暴雨、冰雹、大风、霜冻等自然灾害是制约本市国民经济发展的主要气象灾害。

本市年平均气温为 6.2 ~ 7.7℃，东胜、杭锦旗、伊金霍洛旗、达拉特旗平均气温在 7.0℃ 以下，其余地区在 7.0℃ 以上。最冷月为 1 月，平均气温为 -9.6 ~ -12.3℃，最热月份为 7 月，平均气温为 21.0 ~ 23.3℃，历年极端最高气温为 40.2℃，极端最低气温为 -35.2℃。温差明显，气温平均日较差为 10.7 ~ 15.0℃，春季平均气温日较差在 10.6 ~ 16.0℃ 之间，夏季平均气温日较差为 10.2 ~ 15.1℃，年内最高日平均气温与最低日平均气温相差 33℃。无霜期短，一般为 127 ~ 147 天，初霜日一般出现在 9 月中、下旬，终霜日一般出现在 4 月下旬至 5 月上旬或中旬初。日照丰富、太阳辐射强烈，年平均日照时数为

2763~3166小时,最高的为杭锦旗3166小时,最少的为河南乡2763小时,日照百分率为62%~71%。

年降水量的地理分布受地形的影响十分明显,降水量少且分布不均,东南部地区年平均降水量为297.5~386.7毫米,西北部地区年平均降水量为179.3~276.3毫米。降水量由东南向西北递减。降水主要集中在7~9月,降水量大、时间短,常以阵性形式出现。降水量年变化也比较大,最多年份与最少年份相差300.0毫米以上。蒸发量的分布与降水量相反,东南部地区年平均蒸发量为1979.0~2425.8毫米之间,西北部地区年平均蒸发量2130.5~3240.8毫米之间。由于干旱、风沙多、蒸发量大,因而水土流失严重,以干旱为主的各种自然灾害比较频繁。全年平均风速为1.7~4.0米/秒,最大风速达28.7米/秒,年最多大风日数在21~77天之间,大风日数最多出现在杭锦旗77天,最少的出现在准格尔旗21天。受季风的影响,夏季风向多为偏南和偏东风,冬、春季节受蒙古气旋控制,盛行西北风。风能、太阳能资源极其丰富。

第五节 四季主要气候特征

一、春季气温骤升,降水少,干旱多大风,气候干燥,蒸发量大

全市春季冷暖空气交替频繁,气旋活动增多,多寒潮大风天气,气温回升快,降水少,蒸发量加剧,干旱频繁发生。4月平均气温与3月相比,升温幅度在8℃以上,气温日较差也是全年最大的季节。春季降水少,平均降水量42.9毫米,约占年总降水量的15%,而蒸发量是同期降水量的7~8倍。春季平均风速大部地区为2.3~4.5米/秒之间,季大风日数平均在5.5~15.3天之间,占年大风日数的49%。因境内下垫面松散,植被稀疏低矮,沙化严重,在春季容易形成沙尘暴。相对湿度一般为31%~45%,是四季中空气湿度最小的季节。

进入春季后气温回升快,自3月14日到4月5日(清明)前后,大部地区气温逐渐稳定通过0℃,最早的是河南乡3月14日,最晚的是东胜在3月26日,相差约12天。土地可解冻20~30厘米左右,此时多数牧草开始返青生长。自4月23日到5月5日前后,全市大部地区气温稳定通过10℃,稳定通过10℃的积温的持续时间,以东胜、杭锦旗最短,为147~150天,伊金霍洛旗、乌审召、鄂托克旗、达拉特旗、鄂前旗为153~160天,最长的准格尔旗为166天。此间进入大田农作物播种期,此时播种,如果土壤水份能满足种子发芽所需,对本地区的抓苗和牧草返青极为有利。

终霜冻的结束日期:北部地区达拉特旗平均在5月上、中旬,东部准格尔旗5月6日左右,西部鄂托克前旗5月11日左右,南部河南乡5月13日左右。初霜冻出现的日期:东部准格尔旗9月30日左右,西部鄂托克前旗9月25日左右,北部达拉特旗9月下旬,南部河南乡9月24日左右。春霜冻对农牧业生产有一定的危害,有些年份能使大田作物幼苗受害,只能重播改种。总之,初、终霜对本地区经济发展有较大的影响。

二、夏季温热,雨水集中,冰雹、洪涝灾害频繁

全市夏季受东南季风的影响,雨水集中,温热。进入7月下旬到8月上旬,东南部地区降雨相对多,西北部地区降雨少,一般由7月开始到9月初止。全年降水量集中在夏季,东南部降水约占全年降水量的65%,西北部降水约占全年降水量的66%。夏季6~8月是牧草、农作物生长旺季,水热同季是最有利的条件。这时的雨量较多,时空分布不均匀,时有