

作物专用复混肥料农艺配方系列丛书

内蒙古

NEIMENGGU ZUOWU ZHUANYONG FUHUNFEILIAO NONGYI PEIFANG

作物专用复混肥料农艺配方

樊明寿 赵秉强 等 编著



作物专用复混肥料农艺配方系列丛书

内蒙古

作物专用复混肥料农艺配方



樊明寿 赵秉强 等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

内蒙古作物专用复混肥料农艺配方/樊明寿等编著
—北京: 中国农业出版社, 2014. 7
(作物专用复混肥料农艺配方系列丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 19399 - 4

I. ①内… II. ①樊… III. ①复合肥料—配方 IV.
①TQ444

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 155983 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 魏兆猛

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 7.75

字数: 135 千字

定价: 28.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



内 容 简 介



本书介绍了内蒙古 4 种主要作物玉米、马铃薯、油菜、大豆的营养规律、不同产区气候特点、土壤肥力基础，在此基础上提出了作物专用复混肥料农艺配方制订的依据和方法，并依此制订了内蒙古不同区域、不同作物、不同种植方式下的专用复混肥料农艺配方及施用方法。该书可以为农户合理施肥提供指导，也可以为科研与农技推广人员科学研究及技术推广提供参考，还可以对化肥企业的复混肥料生产提供指导。

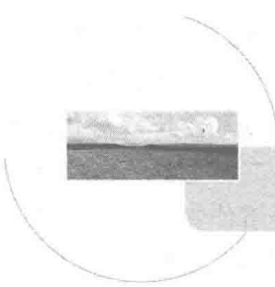
编 著 者

主 编 樊明寿 赵秉强

副主编 陈 杨 李 斐 李燕婷

编著者 (按姓名笔画排序)

于 静	乌 兰	石晓华	白晓云
邢海峰	李 斐	李燕婷	沈 兵
张子义	陈 杨	林治安	赵秉强
秦永林	贾立国	高 娃	高 媛
景建元	线春媚	樊明寿	



总 序

中国化肥产业也像世界化肥一样,经历了由低浓度向高浓度、由单质肥料向复合(混)肥料发展的过程,进入2000年以后,我国复合(混)肥料产业开始从通用型向作物专用型方向发展。我国复合(混)肥料发展起步于20世纪80年代,目前全国已取得复合(混)肥料生产许可证的企业有4000多家,生产工艺包括化成法、团粒法、高塔工艺、脱水干燥成粒、氢钾工艺、掺混(BB肥)工艺、挤压工艺等,实际年产量达6000余万吨(实物),化肥复合化率达到32%以上。中国复合(混)肥料在2000年以前,几乎以“15-15-15”配方为主导,2000年之后虽然开始逐步生产不同配比的复合(混)肥料,但大部分企业主要还是根据工艺生产的方便性进行配方调整,比如高塔技术生产的高氮复合肥料、脱氯工艺生产的高磷复合肥料等,这些产品只能在一定程度上满足局部区域作物施肥需要,很难满足大范围、大区域的作物推荐施肥要求。同时,由于缺乏相应的农化服务技术指导,农民施用方法的不合理造成增产效果不明显。最近几年,我国复合(混)肥料产业向作物专用化方向发展的速度明显加快,每个企业都拥有多个甚至数十个复合(混)肥料配方。据不完全统计,目前全国复合(混)肥料配方总数超过2万个,数量多、配方乱、品种杂,大部分配方缺少规范,科学性不强。

本套丛书是“十一五”和“十二五”国家科技支撑计划系列课题“复合(混)肥养分高效优化技术研究与工艺(2006BAD10B03)”、“高效系列专用复合(混)肥技术集成及产业化(2006BAD10B08)”、“配方肥料生产及配套施用技术体系研究(2008BADA4B04)”及“复合(混)肥农艺配方与生态工艺技术研究(2011BAD11B05)”近10年来的科研成果总结。《中国作物专用复混肥料农艺配方区划》一书,从全国范围内的气候生态、土壤类型、作物分布、土壤肥力特征、作物营养规律、施肥技术、肥效反应等方面入手,系统研究了我国小麦、玉米、水稻、棉花、花生、大豆、油菜、马铃薯、甘蔗、果树、蔬菜等主要作物专用复混肥料农艺配方研制的原理和方法,研究提出不同区域主要作物专用复混肥料的农艺配方,为我国作物专用复混肥配方制订的规范化、科学化提供了理论依据和方法。《复合肥料配方制订原理和方法》一书,则是从



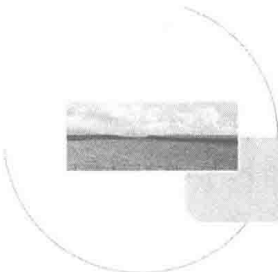
企业生产的角度出发,确定配方制订的方法。在配方制订时同时满足工业和农业共用的高效、实用要求,并兼顾环境友好的原则,以“15-15-15”延伸法为主,根据中国生态区域和土壤养分供应特征,分别制订了早稻、双季稻、玉米、小麦的区域配方;在区域配方的范围内,根据作物营养特征和施肥习惯等制订作物专用配方;经济作物(果树、果菜、叶菜)系列肥料是按照营养阶段配置的均衡性、高氮钾型、高钾型等不同专用肥料配方,按照“4+X”试验设计进行配方的调整研究。以15个典型农业省为单元的各省作物专用复混肥料农艺配方,从不同省份的气候特点、土壤类型、生态分区、土壤供肥、作物需肥规律、配方肥料制订依据等方面入手,提出了本省生态区域配方,按照养分归还原理(养分平衡)、目标产量法或者大田试验结果,结合农户施肥习惯、土壤养分测定结果等,制订了本省的主要作物专用复混肥料配方,并编绘出配方区划图。

本套丛书的成果,在推动我国复混肥料生产向作物专用化方向发展,实现复混肥料配方规范化、科学化等方面,具有重要理论价值和实践意义,为推动我国复混肥料产业技术升级提供了理论和技术支撑。

本套丛书的出版,得到了国家科技支撑计划系列复合(混)肥料项目的资助,谨此表示衷心感谢!限于作者水平,丛书中难免有错漏之处,敬请各位读者批评指正。

赵秉强

2013年7月



前言

复合（混）肥料是含有氮、磷、钾三要素中两种或两种以上的肥料。复合（混）肥料具有养分含量高、副成分少且物理性状好等优点，对于平衡养分供应，提高作物产量和肥料利用率有着十分重要的作用。目前全国复合（混）肥料生产和施用量正在快速增长，同时复合（混）肥料配方也正从传统的“15-15-15”向配比更灵活的作物专用型转变。

内蒙古幅员辽阔，自治区总面积 118.3 万千米²，拥有农耕地 1.1 亿亩^{*}，人均耕地占有量为 4.4 亩，是全国平均水平的 3.2 倍，在全国的粮食生产中发挥着重要作用。在内蒙古农业生产中，复合（混）肥料投入量虽逐年增加，但在生产和使用中还存在一些问题：①复合（混）肥料养分比例不合理，增产效果不明显，使肥料成本增加、资源浪费严重；②虽然配方众多，但针对性不强，不便农民选择；③照搬其他省（自治区）配方，与当地自然、气候、土壤及种植特点不相适应；④配方基肥、追肥不分，使用不便，养分增产潜力没有发挥。因此，建立和完善基于自然气候特点、土壤肥力、作物种类、种植模式的内蒙古自治区主要作物专用复合（混）肥料农艺配方势在必行。

本书在“十二五”国家科技支撑计划课题“复合（混）肥农艺配方与生态工艺技术研究（2011BAD11B05）”的支持下，通过农户调查、土壤取样与测试、参考相关文献资料以及肥效试验结果等，以挖掘作物产量和提高肥料利用率为目标，以当地的气候条件、土壤特征为基础，以作物的生长发育规律和需肥规律为依据，充分考

* 亩为非法定计量单位，1 亩≈667 米²，下同。——编者注

考虑种植模式对养分管理的要求,制订了不同作物、不同生态区复合(混)肥料农艺配方,为内蒙古主要作物专用复混肥料农艺配方的规范化、科学化提供依据和方法,并对复混肥料的生产和使用提供有益的指导。本书是中国农业科学院与内蒙古农业大学等单位合作研究的成果总结,在书稿撰写过程中听取了生产、技术推广、科学研究等方面许多专家的建议和意见。该书适合于农技推广人员和种植户阅读使用,也可供高等学校、科研院所的相关研究人员参考,另外还可作为化肥企业复混肥料生产的依据。

全书共分五章。第一章为内蒙古复混肥料生态区域配方,主要介绍了内蒙古农业生态区域划分,不同生态区的气候特征、土壤养分特征、作物布局与种植制度,并阐述了制订复混肥料区域配方的原理和方法,并简要介绍了主要作物的复混肥料农艺配方;第二章为马铃薯专用复混肥料农艺配方;第三章为玉米专用复混肥料农艺配方;第四章为油菜专用复混肥料农艺配方;第五章为大豆专用复混肥料农艺配方。

本书旨在为内蒙古主要作物专用复混肥料农艺配方的规范化、科学化做一点贡献。由于时间仓促,加之水平有限,书中疏漏之处难免,敬请读者批评指正。

樊明寿

2013年5月

目 录

总序 前言

第一章 内蒙古复混肥料生态区域配方	1
第一节 内蒙古农业生态分布与区域划分	1
第二节 内蒙古不同农业生态区的气候特征	4
第三节 内蒙古不同农业生态区土壤养分特征	7
第四节 内蒙古不同农业生态区的作物布局与种植制度	11
第五节 内蒙古不同农业生态区复混肥料农艺配方的制订	14
第二章 内蒙古马铃薯专用复混肥料农艺配方	19
第一节 内蒙古马铃薯的分布与区划	19
第二节 内蒙古马铃薯主产区的气候特征	19
第三节 内蒙古马铃薯主产区的土壤肥力特征	20
第四节 内蒙古马铃薯的营养规律与施肥技术	23
第五节 内蒙古马铃薯的肥效反应	31
第六节 内蒙古不同生态区马铃薯专用复混肥料农艺配方制订	33
第七节 内蒙古不同生态区马铃薯专用 复混肥料农艺配方区划图	40
第三章 内蒙古玉米专用复混肥料农艺配方	42
第一节 内蒙古玉米的分布与区划	42
第二节 内蒙古不同生态区玉米的气候特征	45
第三节 内蒙古不同生态区玉米田的土壤肥力特征	49
第四节 内蒙古不同生态区玉米的营养规律与施肥技术	51
第五节 内蒙古不同生态区玉米施肥的肥效反应	56
第六节 内蒙古不同生态区玉米专用复混肥料农艺配方制订	58
第七节 内蒙古不同生态区玉米专用复混肥料农艺配方区划图	63

第四章 内蒙古油菜专用复混肥料农艺配方	65
第一节 内蒙古油菜的分布与区划	65
第二节 内蒙古不同油菜生态区的气候特征	66
第三节 内蒙古不同生态区油菜田的土壤肥力特征	66
第四节 内蒙古不同生态区油菜的营养规律与施肥技术	74
第五节 内蒙古不同生态区油菜施肥的肥效反应	80
第六节 内蒙古不同生态区油菜专用复混肥料农艺配方制订	84
第七节 内蒙古不同生态区油菜专用复混肥料农艺配方区划图	89
第五章 内蒙古大豆专用复混肥料农艺配方	91
第一节 内蒙古大豆的分布与区划	91
第二节 内蒙古大豆主产区的气候特征	92
第三节 内蒙古大豆主产区的土壤肥力特征	92
第四节 内蒙古主产区大豆营养规律与施肥技术	98
第五节 内蒙古主产区大豆施肥的肥效反应	102
第六节 内蒙古主产区大豆专用复混肥料农艺配方制订	105
第七节 内蒙古不同生态区大豆专用复混肥料农艺配方区划图	108
主要参考文献	110



第一章 内蒙古复混肥料生态区域配方

第一节 内蒙古农业生态分布与区域划分

内蒙古自治区疆域辽阔，地跨我国“三北”（东北、西北、华北）地区，东起东经 $126^{\circ}29'$ ，西至东经 $97^{\circ}10'$ ，东西直线距离为2 400多千米。南起北纬 $37^{\circ}24'$ ，北至北纬 $53^{\circ}20'$ ，南北跨距1 700千米。内蒙古东部与黑龙江、吉林、辽宁三省毗邻，南部、西南部与河北、山西、陕西、宁夏四省（自治区）接壤，西部与甘肃省相连，北部与蒙古国为邻，东北部与俄罗斯交界，国界线长达4 221千米。土地总面积118.3万 km^2 ，占全国总面积的12.3%。为使复混肥料配方的制订和推广具有明确的区域针对性，根据地形、土壤、水、热等自然条件以及农作物分布等生产情况，遵循自然条件相似、经济发展水平相



图 1-1 内蒙古自治区农业区划

似、生产现状和耕作栽培制度相似、资源利用和生产发展方向相似的农业区划原则,把内蒙古自治区农业地带大体划分为7个区域:大兴安岭北麓寒温农业区、大兴安岭南麓温凉农业区、燕山丘陵旱作农业区、西辽河平原灌溉农业区、阴山北麓冷凉农业区、阴山南麓暖温农业区、河套平原灌溉农业区(图1-1)。

一、大兴安岭丘陵平原旱作农业区

该区域位于内蒙古自治区东北部,北纬 $44^{\circ}16'$ ~ $53^{\circ}20'$,东经 $115^{\circ}15'$ ~ 126° 。北以额尔古纳河为界与俄罗斯接壤,西与蒙古接壤,南与锡林郭勒盟、通辽市接壤,东与黑龙江省和吉林省接壤。行政区划包括兴安盟和呼伦贝尔市。该区地貌形态大体可分为大兴安岭山地、松嫩平原和呼伦贝尔高原三个类型。大兴安岭山地是构成该地区地形的主体,地势南高北低,由东北向西南纵贯该区中部,平均海拔1100~1400米,是额尔古纳河与嫩江的分水岭。大兴安岭北段有茂密的森林,是我国重要的森林工业基地之一。松嫩平原位于大兴安岭东南部,是嫩江及其支流的冲积平原,土壤肥沃,是该区主要的粮食产区。呼伦贝尔高原位于大兴安岭以西,地势东高西低,平均海拔700~1000米,高原上以海拉尔台地为主体,构成辽阔草原,水草丰美,是较为理想的牧业基地。

(一) 大兴安岭北麓寒温农业区

该区行政区划包括额尔古纳右旗、牙克石市、陈巴尔虎旗以及海拉尔、满洲里二市的滨洲铁路沿线。

(二) 大兴安岭南麓温凉农业区

该区位于大兴安岭东部,包括鄂伦春自治旗、莫力达瓦达斡尔族自治旗、阿荣旗、布特哈旗、扎赉特旗、科右前旗、突泉县、科右中旗、乌兰浩特市。该区为大兴安岭东麓山前丘陵平原,地势从西向东倾斜。西部为大兴安岭山脉的中低山区,海拔800~1400米,向东逐渐过渡到丘陵和低缓丘陵区,地势起伏不平,沟谷河流众多,地形变化较大,海拔300~700米,往东南为嫩江及其支流冲积—洪积而形成的山前平原,是嫩江平原的一部分,海拔130~200米。

二、燕山丘陵旱作农业区

该区位于通辽和赤峰的南部,介于北纬 $41^{\circ}18'$ ~ $43^{\circ}18'$,东经 117° ~ $121^{\circ}55'$ 。包括翁牛特旗西半部、赤峰市、喀喇沁旗、宁城县、敖汉旗大部分,以及奈曼、库伦两旗南部丘陵区。该区属燕山山地丘陵,以丘陵和山地为主,地势复杂,起伏较大。南部山地属于七老图山脉,大部分山岭海拔1000~

1 500米,山势陡峻,山坡多在 30° 以上。敖汉旗南部山地属于怒鲁儿虎山脉,海拔800~1 000米,坡度 20° ~ 25° 。黄土丘陵、台地是该区的主要地貌类型,海拔高度自西向东降低,赤峰南部大多在600~800米,通辽南部降至300~500米,局部达到100~200米。黄土台地比较平缓,坡度 3° ~ 5° ,黄土丘陵坡度较大,坡度 5° ~ 10° 。黄土土质适中,土层深厚,台地顶部及丘陵坡地大部分已被垦殖。北部边缘为洪积倾斜平原,由于河流分割,地面呈波状起伏。此外,沿河流分布着宽窄不等的河谷平原,地势平坦、土层深厚、水源充足。

三、西辽河平原灌溉农业区

该区介于北纬 43° ~ 44° ,东经 120° ~ $123^{\circ}43'$,位于西辽河流域下游,通辽市中部。行政区划包括通辽市、开鲁县、科尔沁左翼中旗南部、奈曼旗北部。东西长约200多千米,南北宽100~200千米。总土地面积15 640千米²,境内地势平坦,土质肥沃,耕地集中,水利资源丰富,生产水平较高,是内蒙古自治区重要的粮食基地之一。

四、阴山丘陵农业区

该区位于内蒙古自治区东中部,东起锡林郭勒盟的多伦县,西至巴彦淖尔市的乌拉特中、后旗,南与山西省、河北省毗邻,北至蒙古高原南缘。面积127 645千米²,占全区总面积的10.8%,耕地2 858万亩,占全区总耕地面积的35%。该区气候冷凉,干燥多风,南部黄土覆盖,水土流失严重,北部风蚀沙化,霜冻频繁,但地域辽阔,土地、光能资源丰富,为农业的综合发展提供了有利条件,是内蒙古自治区粮、油、畜商品基地。

(一) 阴山北麓冷凉农业区

该区是指阴山山脉北麓的广大山地丘陵区,包括巴彦淖尔市的乌拉特中、后旗,乌拉特前旗部分地区,包头的固阳县、达茂县,乌兰察布市的四子王旗、察右中旗、察右后旗、化德县、商都县,呼和浩特市武川县,锡林郭勒盟的多伦县、太仆寺旗等旗县的农业区。面积107 123千米²,占全区总面积的9%。该地区历来是内蒙古自治区粮油畜主要产区之一,内蒙古自治区30%以上的商品粮和40%以上的商品油都来自这个地区。该地区位于北纬 $40^{\circ}31'$ ~ $42^{\circ}30'$,东经 $108^{\circ}15'$ ~ $117^{\circ}30'$,南依大青山,北向蒙古高原,属于山地向丘陵过渡地带,南部是海拔1 500~2 100米的乌拉山、大青山和灰腾梁等中山和低山,向北逐渐趋于和缓,为海拔1 200~1 500米的高原丘陵。

根据该区自然条件及耕作土壤性质的不同,将土地资源大体划分为山地、坡地、滩地三个类型。山地坡度较大,水土流失严重,影响土壤有机质的积累,潜在肥力低。坡地土层厚度一般在50厘米以下,有机质含量低,多为栗

钙土，成土母质为花岗岩、玄武岩等残积物，也有一些第三、四纪冲积—洪积物。虽具备耕作条件，但由于缺乏保护措施，风蚀沙化、水土流失严重，致使腐殖质层遭受侵蚀，肥力降低。滩地最适宜农耕。

（二）阴山南麓暖温农业区

该区位于阴山山脉南麓，黄河流经该区西部，南部以长城为界，与山西省相连，东部与河北省接壤，包括乌兰察布市的卓资县、集宁区、察右前旗、兴和县、丰镇县、凉城县，呼和浩特市和林县和清水河县。该区东部海拔 1 350~1 500 米，主要为切割台地、丘陵、低山和大小河谷与盆地相间，在丘陵之间分布着大小不等的滩地。西部海拔平均 1 500 米，属黄土高原，主要由丘陵山地构成，平原极少，境内地形起伏，丘陵重叠，有蛮汉山、摩天岭等较大山峰，坡度陡峻，山石裸露，沟壑纵横，水土流失严重，耕地主要分布在山坡岗顶。

五、河套平原灌溉农业区

该区位于内蒙古自治区西部，素有“黄河百害，唯富一套”之称的河套平原，地势平坦，渠道纵横，是内蒙古自治区的主要农业区之一。黄河自巴音高勒镇附近流入河套平原，从西到东横贯平原地区。该区北靠狼山、乌拉山，南屏鄂尔多斯高原及库布其沙漠，西邻乌兰布和沙漠，东与土默特平原灌溉农业区接壤，地处东经 $106^{\circ}25'$ ~ $111^{\circ}15'$ ，北纬 $40^{\circ}05'$ ~ $41^{\circ}20'$ ，包括巴彦淖尔市的磴口县、杭锦后旗、临河市、五原县、乌拉特前旗、乌拉特中、后旗的黄河冲积平原和鄂尔多斯市的杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗的黄河冲积平原部分，总土地面积 146 000 千米²。黄河北部东西长 170 千米，地势西南较高，东部乌梁素海一带较低，东西坡降为 1/6 000~1/8 000，南北坡降为 1/6 600，海拔 1 000~1 100 米，黄河南部东西长 400 千米，宽 10~20 千米，地势西高东低，海拔 1 000~1 050 米。

阴山南麓的土默特灌溉农业区，由于气候特点、作物种类及生产方式与河套灌区相似，因此本书将其一并归入河套灌区。

第二节 内蒙古不同农业生态区的气候特征

一、大兴安岭丘陵平原旱作农业区

（一）大兴安岭北麓寒温农业区

该区属寒温带大陆性气候，冬季严寒、漫长，夏季短促、凉爽。年平均气温 -2.3°C ，无霜期 80~100 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 1 600~1 900 $^{\circ}\text{C}$ ，1 月份平均气温 -23°C ，最低温度 -37.1°C ，7 月份平均气温 22°C 左右，最高温度

34℃,日照时数 2 500~2 800 小时。年平均降水量 300~400 毫米,虽然春季降水量少,但由于气温低、蒸发量小、冬季雪多,一般无春旱现象。

(二) 大兴安岭南麓温凉农业区

该区属温带北部向寒温带过渡地区,是东南季风的北界。年平均气温 1~1.5℃,1 月份平均气温 -20℃,最低温度 -31℃,7 月份平均气温 21℃左右,最高温度 33℃,无霜期 100~130 天,初霜日在 9 月中旬,终霜日在 5 月中旬。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年平均积温 2 000~2 400℃,日照时数 2 800 小时,太阳辐射较强,光能资源丰富。该区属于半湿润地区,由于大兴安岭形成天然屏障,阻碍西伯利亚的寒流侵袭,同时又抬高湿热的海洋气团,产生较丰沛的降雨,年平均降水量 400~480 毫米,但降水量在年际间变化较大。

二、燕山丘陵旱作农业区

本区气温较高,热量资源丰富。热量资源的地域分布大致是由东南向西北递减,东南部的库伦、奈曼、敖汉东南部,宁城南部,年平均气温 6.5~7℃,7 月份平均气温 22~23℃,1 月份平均气温 -4℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 100~3 200℃,平均终霜在 4 月下旬至 5 月上旬,平均初霜在 9 月中旬至 10 月上旬,无霜期 140~150 天,除适宜种植谷子、高粱、玉米等喜温作物外,尚可种植甘薯、花生、芝麻、早熟棉花等。而宁城、赤峰、喀喇沁旗东部、敖汉、奈曼旗大部,年平均温度在 6℃左右,7 月份平均气温 22~23℃,1 月份平均气温 -5℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 000~3 100℃,无霜期 130~140 天,适宜种植高粱、谷子、玉米等。赤峰、宁城、喀喇沁、翁牛特等旗(县)的西部山区,年平均温度 2~4℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2 400~2 600℃,个别地区仅 2 000~2 400℃,无霜期 110~130 天,仅适宜早熟谷子及马铃薯的栽培,且年降水量差异很大,新惠以东、锦山以南为 400~460 毫米,敖汉旗中部、赤峰及翁牛特旗西半部仅有 320~380 毫米,降水的季节分配不均,4~5 月降水量 35~50 毫米,占全年降水量的 10%左右,春旱比较严重,6~8 月降水量 235~340 毫米,占全年降水量的 67%~75%,对大秋作物有利。因降水变率较大,伏旱和秋旱较频繁。

三、西辽河平原灌溉农业区

该区位于温带季风气候区,通辽以东为半湿润地带,通辽以西为半干旱地带,具有明显的大陆性和季风性特色,冬季寒冷干燥,夏季温热多雨,春季盛行西南大风,秋季天气凉爽。年平均温度 5.8℃,1 月最冷,平均温度 -14℃,7 月最热,平均温度 23~24℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 000~3 200℃,无霜期 140~145 天。全年日照时数 2 800~3 100 小时,年辐射量 502~586 千焦/厘米²。年降

水量 320~480 毫米,由东向西递减,保康—金宝屯一带年降水量在 400 毫米以上,舍伯吐—治安一线以西在 350 毫米以下。降水年际、月际变化很大,春季降水量 30~60 毫米,占全年降水量的 10%,夏季占 70%以上,因而春旱出现频率较高,局部地区也常出现夏旱和秋旱。

四、阴山丘陵农业区

(一) 阴山南麓暖温农业区

该区海拔高,晴天多,光照资源丰富,太阳年辐射值平均 607 千焦/厘米²,年日照时数 2 700~3 000 小时。热量资源比后山地区充足,气温因受地形影响差异很大,集宁、丰镇等地年均温 3~5℃,清水河 5~6℃。1 月份均温 -15℃,7 月平均 20℃,最高气温 38℃,最低 -26℃,≥10℃有效积温 2 200~2 800℃,无霜期由东向西渐长,东部的卓资、集宁一带一般 100 天左右,西部的凉城、和林、清水河有的地区长达 150~160 天。多年平均降水量 380~440 毫米,地区分布是南部多北部少,丰镇—凉城—和林一线以南在 370 毫米以上,以北不足 370 毫米,降水的季节分配不均,4~5 月份降水量 40~50 毫米,占年降水量的 10.5%~13%,6~8 月份降水量 250~290 毫米,占年降水量的 60%~70%。由于春季降水较少,多数年份不能满足春播和作物生长的需要。降水量年际变化也较大,春秋季节常发生旱灾。该区东部作物生长季节光热时间长,太阳辐射强,比较冷凉,适宜种植麦类、胡麻、马铃薯,西部海拔高,气温高,热量充足,适宜种植高粱、玉米、谷子、糜黍等喜温作物。

(二) 阴山北麓冷凉农业区

本地区光热资源丰富,晴天多,云雾稀少,大气透明度好,太阳辐射强,年日照时数 2 900~3 200 小时,年辐射量 586~670 千焦/厘米²。该地区无霜期短,大部分地区只有 95~120 天,年平均温度 2.3~5.3℃,≥10℃年积温 1 800~2 200℃,最高气温 34℃,最低 -32℃,1 月份平均气温 -19℃,7 月份平均气温 21℃左右,冬季漫长,夏季短促,但可以满足小麦、莜麦、胡麻、油菜、蚕豆、豌豆和马铃薯等耐寒、耐旱、生育期短的作物生长。年降水量 250~350 毫米,自东向西递减,大体为商都—化德一线以东地区,年降水量 250~350 毫米,以西地区少于 300 毫米,4~5 月份降水量在 30~50 毫米,占全年的 10%~13%,6~8 月降水量在 200~270 毫米,占全年降水量的 65%~70%。

五、河套平原灌溉农业区

该区降水量黄河北部为 130~230 毫米,黄河南部为 300 毫米,夏季由于