

吉林省气候

王惠清 吴忠义等 编著

气象出版社

吉林省气候

王惠清 吴忠义等 编著

气象出版社

内 容 简 介

本书是第一部全面论述吉林省气候的书籍。书中论述了吉林省自然地理概况,气候成因,影响吉林省气候的主要大气环流以及天气系统,气候要素的时空分布规律,气候资源和气候灾害,城市气候和建筑气候,气候变化等。本书资料丰富,统计、分析定量化。既有实际,又有较好的理论,是当前分省气候的一本好书。

本书可作为气候、气象、地理、农业、林业、水利等专业技术人员和大专院校师生的重要参考书,也可作为国民经济各部门领导和生产实践中工作人员的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

吉林省气候/王惠清等编著. —北京:气象出版社,1997. 10
ISBN 7-5029-2176-1

I. 吉… I. 王… III. 气候-吉林 IV. P648. 234

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 22344 号

吉林省气候

王惠清 吴忠义等 编著

责任编辑:顾仁俭 终审:纪乃晋

封面设计:吴 仁 责任技编:陶 文 责任校对:张 生

* * *

气象出版社 出版

(北京海淀区白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:850×1168 1/32 印张:8.375 字数:216 千字

1997 年 10 月第一版 1997 年 10 月第一次印刷

印数:1~500 定价:15.50 元

ISBN 7-5029-2176-1/P·0847

《吉林省气候》编写人员

主 编:王惠清 吴忠义

副主编:王录刚 倪超玉

执笔人(以姓氏笔画为序):王录刚 王惠清 刘 实

刘玉英 孙凯军 倪超玉

裘著香 潘 旭 魏春秀

执笔人员分工

王惠清 1.2,2.1,3.4,3.7,4.4.5,第八章;

王录刚 1.1,2.5,3.9,3.11,4.4.3;

倪超玉 2.3,3.3,3.8,4.1,4.4.7,第七章;

潘 旭 3.2,4.3.2,4.3.3,4.4.1,4.4.6;

刘 实 1.2.2,3.5,4.2,4.4.2;

刘玉英 3.1,3.10,4.3.1,4.4.4;

裘著香 2.2,2.4,第六章;

魏春秀 3.6,第五章;

孙凯军 2.2。

序

现代气候学所要研究的内容包括:大气、海洋、大陆、冰雪、生物圈在内的全部气候系统及其间的复杂相互作用。因此它是大气科学和其他自然科学、社会科学相联系的重要领域。特别是进入80年代以来,随着世界范围“气候热”的出现,不仅气候学自身的研究有显著进展,还掀起了地理学、生态学、经济学、国际法和社会学等相关领域与它的关系的研究。因为它直接影响到在这一个有限的空间——地球上的人类的生存环境。可以预言,到21世纪“气候系统”的研究与应用将成为人类科学探索的主攻方向之一。

《吉林省气候》一书是在《中国气候丛书》之一《东北气候》卷的大框架的背景下,结合吉林省天气、气候和气候资源、灾害等特点编写的。它共分八章:第一章至第二章从物理因子及大气环流和天气系统的角度讨论了吉林省气候的成因。第三章讨论了各气候要素的时空分布特征。第四章讨论了吉林省的气候资源及气候灾害。由于吉林省地处东亚季风区,水热资源同步,据统计80%~90%的降水量和100%的大于(或等于)10℃的积温均集中在5~9月。它有利于作物的生长,使吉林省成为我国重要商品粮基地之一。但旱、涝、低温、霜冻……等气候灾害发生也十分频繁,因此也是气候脆弱区。第五章至第七章主要讨论了气候资源的开发问题。这方面的工作仅仅是开始,它随着生产力的发展,人类活动环境的改善与多样化,必将增加新的内容。第八章虽讨论了气候变化,具有一定程度的可读性,但只是浅层次的,因为气候变化是一个十分复杂的巨大系统的变化,对它的认识过程可能与人类的历史过程一样漫长。

该书是第一部较全面论述吉林省气候的书籍,因此它必将载入吉林省气候工作的史册。它既适合于广大气象工作者业务的需

要,也可作为地理、农林、水利等专业技术人员和国民经济各部门的有关工作人员的重要参考资料之一。

章少卿

1994 年 12 月 13 日

前 言

气候已成为当今世界人们关注的重要的热门课题之一。它不仅是人类生存环境的重要组成部分,而且它的变化还直接或间接地影响到人们生命财产的安全。

吉林省是我国重要的粮食生产基地,每年给国家提供大量的商品粮。它又是汽车、化工、电力等工业发达的省份。它还是东北地区的交通枢纽。在努力建设边疆近海省的今天,无论从农业、工业、交通运输以及环境保护和能源开发利用上,无不需要足够的气候背景资料为依据。

我省已有较充足的气候资料。长春从1909年开始有连续的气候观测记录,公主岭、四平、吉林、白城、双辽等地也从30年代开始有气候观测记录。历史上文字记载的气候资料距今也有170年之久。建国以来我省已建成54个气象台站,都有完整的气候观测记录,但至今尚无一本完整描述吉林省气候的著作。我们多年来进行气候分析、考察和研究工作,积累了大量的气候及其灾害的资料和研究成果,给总结吉林省气候提供了必要条件。为满足我省各方面现代化建设的需要,编写了这本反映我省气候特点的《吉林省气候》。

本书气候平均值资料使用1961~1990年的30年平均值,极值部分采用1951~1990年的实测值,在专题分析中应用了历史气候观测和文献记载资料,还搜集了各方面研究成果。

本书编写工作从80年代中期开始筹措,并用1980年以前资料写成初稿,待80年代资料完备后,又按1961~1990年资料进行重写。在本书的编写过程中,姚子森、李斌同志提供了大量数据。

按中国气象局的统一规划,在省气象局和省气候中心领导的直接关怀下,组成了《吉林省气候》编写领导小组,吉林省气象局宋玉发局长亲自组织领导,使本书得以顺利完成。

气象专家林之光、杨美华、章少卿、郑秀雅、董洪年、王书裕、周志才等,在确定本书编写提纲时给以很大帮助,并提出宝贵意见;其中,省气象局副局长、研究员章少卿在百忙中为本书作序,在此一并致谢。全书由吴忠义统稿和修改。

参加本书编写的人员虽作出很大努力,但限于水平不高、人员变动、时间紧迫和经验不足等原因,本书尚有许多不如人意之处,诚恳希望各方面专家和读者提出宝贵意见。

吉林省气候中心

王惠清

1994年12月

目 录

序

前言

第一章 吉林省自然地理概况和气候形成因子	(1)
1.1 吉林省自然地理概况	(1)
1.2 吉林省气候形成因子	(2)
第二章 影响吉林省的大气环流和天气系统	(7)
2.1 西风带槽脊	(7)
2.2 极涡与副高	(10)
2.3 气旋与反气旋	(14)
2.4 东北冷涡	(17)
2.5 台风	(21)
第三章 气候要素	(29)
3.1 太阳辐射和日照	(29)
3.2 气温	(41)
3.3 降水	(55)
3.4 气压和风	(72)
3.5 湿度和蒸发	(83)
3.6 地温与冻土	(97)
3.7 云、雾和能见度	(107)
3.8 降雪与积雪	(120)
3.9 雨凇、雾凇和电线积冰	(125)
3.10 雷暴和龙卷风	(132)
3.11 霜	(138)
第四章 气候资源和灾害	(144)
4.1 农业气候资源	(144)

4.2	粮食生产的气候资源潜力	(160)
4.3	气候能源	(167)
4.4	气象灾害	(183)
第五章	吉林省气候区划	(216)
5.1	区划因子系统与方法	(216)
5.2	区划结果	(218)
5.3	分区评述	(220)
第六章	城市与建筑气候	(225)
6.1	城市气候	(225)
6.2	城市规划与气候	(233)
6.3	建筑气候	(235)
第七章	旅游与气候	(243)
7.1	吉林市的雾凇	(243)
7.2	白头山气候	(245)
第八章	气候变化	(249)
8.1	冰后期气候(距今一万年至今)	(249)
8.2	近 500 年气候变化	(250)
参考文献		(254)

第一章 吉林省自然地理概况 和气候形成因子

1.1 吉林省自然地理概况

吉林省位于我国东北部,东北地区的中部。西起东经 $121^{\circ}38'$,东至东经 $131^{\circ}19'$,南起北纬 $40^{\circ}52'$,北至北纬 $46^{\circ}18'$ 。南邻辽宁省,西接内蒙古自治区,北界黑龙江省,东部与俄罗斯接壤,东南部以图们江和鸭绿江为界与朝鲜民主主义人民共和国山水相连。全省面积为 190946.9km^2 ,占全国总面积2%左右。

吉林省并无海岸线,但东端隔俄罗斯与日本海相望,距海最近处不足10km,延边地区就有明显的海洋气候特点。

全省地貌明显东南高西北低,由东南向西北逐渐倾斜,形成东部山地、丘陵,中部台地,西部平原的自然景观分布。山地丘陵约占全省面积的40%,平原耕地占30%,草地占15%,水域和其他占15%。省内最高点为东部长白山主峰白头山,海拔2691m,也是我国东北地区的最高峰。西部松嫩平原河谷洼地,海拔高度在120m以下,东西地势高差十分悬殊。

根据地貌特征,全省自东向西可以分为四个类型区,界线为西南-东北走向。

东部长白山区。以张广才岭和龙岗山为界,其以东地区,包括延边、浑江两地区全部,通化地区大部 and 吉林地区局部,面积占全省的33%,海拔多在800~1100m,属中山、低山地貌。特点是山高谷深,百溪争流,山势磅礴,森林茂密。森林下端的河谷平原,河流穿行群山之间,分布有许多河谷盆地。

中东部低山丘陵区。属长白山地的一部分。范围在张广才岭

和龙岗山以西,大黑山脉以东,是山地向平原过渡地带。包括吉林地区全部和通化、四平、长春部分地区,面积占全省的 20%,海拔在 300~600m。地貌特征是低山丘陵与宽阔盆谷地相间分布。

中部台地区,属丘陵向平原过渡地带。东以大黑山西侧为界,西至农安、梨树县西部,海拔为 160~240m。包括四平、长春两地区的大部和白城地区的局部,面积占全省的 17%,是一个波状起伏的山前冲积、洪积台地。区内耕地面积大,占全省总耕地面积的 31%左右。特点是地势低洼,河流众多,宽阔的河谷平原土地肥沃,是著名的黑土地带。

西部平原区。包括农安到梨树西侧的白城和四平地区,海拔 110~160m,面积占全省 30%,地势平坦。草原面积占全省草地面积的 90%以上。平原上有沙丘,多碱泡,部分地方沙漠化。沿河有较宽广的河漫滩泛滥地带,泡沼星罗棋布,水域面积占全省水域面积的 38%,并有次生盐渍化和沼泽地的分布。

全省有 30km 以上的河川 221 条。其中,流域面积在 5000km² 以上的有 16 条,分属于松花江、鸭绿江、图们江、辽河、绥芬河五大水系。

1.2 吉林省气候形成因子

吉林省气候的形成是各相关的自然因子综合作用的结果。这些因子就是直接影响吉林省的太阳辐射、大气环流和地理因子。

1.2.1 太阳辐射

地面获得太阳辐射热量的多少是决定一个地方气候状况的重要因子。吉林省位于北半球中纬度地带,各季节接受太阳辐射量的差异明显,夏季多,冬季少,形成吉林省夏季温热,冬季寒冷,气温年较差也较大,有明显的四季差别,是典型的温带气候。

在太阳辐射相同的情况下,海洋比陆地的热容量大,因而温度

变化和缓。受海洋影响,吉林省东部近海地区夏季温度低于内陆,冬季高于内陆,气温年变化也由东部近海区向内陆逐渐增加,由于下垫面吸热和放热的滞后现象,吉林省最热月和最冷月都不在太阳辐射最强的夏至和最弱的冬至,而是分别落后一个月左右。吉林省东部近海的珲春,因受海洋影响更大,最热月和最冷月比内陆还要落后,分别出现在8月和2月。

云量也是影响太阳辐射收支的重要因素。吉林省的云量由西北向东南逐渐增多,使地面获得的太阳辐射由西北向东南逐渐减少,温度也由西北向东南逐渐降低。

1.2.2 大气环流

稳定的大气环流使各地受到不同性质气团的影响,产生不同特点的气候。吉林省处在西风环流的控制之下,高空经常以偏西风为主。西风带的槽脊频繁东移,构成吉林省夏季的多云降水天气,气候湿润。东部的珲春,延吉濒临日本海,夏季受西风影响减弱,多受东南季风影响,有明显的东南风出现。冬季我省地面处于蒙古高压东侧,西北风增多,西伯利亚冷空气不断侵入,常有寒潮大风大雪天气,构成冬季寒冷气候特征。春秋季节则冷暖气团交替,各类气旋随西风而来,天气多变。

西北太平洋副热带高压于春夏季西伸北跳,秋季东缩南退,使北方冷空气的南进对我省的影响在春季减弱,秋季加强;夏季副热带高压位置最北,阻止冷空气南下,造成吉林省夏季高温多雨;冬季副热带高压退居太平洋上,北方冷空气强烈袭击吉林省。

影响吉林省气候、形成冬夏季不同天气特点的随季节而改变的大气环流是季风环流。

根据高由禧、徐淑英等所作的“中国季风区划”,吉林省位于东亚季风区内的温带季风区,其主要的天气气候特点是:气候的季节性变化比较明显,冬季干冷、夏季湿热;年与年之间,汛期的起讫时间有早有晚,汛期持续的时间长短各异,雨量的多寡也有着相当大

的差别。这些现象与冬、夏季风进退的迟早、季风的强弱及持续时间的长短都有着十分密切的联系。

张家诚、林之光认为,季风是一种气候现象,它在形式上的表现是冬、夏季的盛行风向接近相反或有显著的差异,这两种盛行风的变换是由于两种下垫面的热力性质的季节变化所造成的,同时这两种盛行风也代表着两种性质不同的气团,能够给有关地区天气或气候的年变程造成明显的影响。

根据季风所具有的上述特点,我们在这里采用希克(Schick, 1953)提出的季风指数计算公式:

$$I_s = (F_1 - F_7) + (F'_7 - F'_1)$$

对吉林省高空各层次及地面风的资料进行了分析。这里, I_s 代表季风指数, F_1 代表1月份盛行风向出现的频率(以百分数表示), F_7 代表这个盛行风向在7月份出现的频率; F'_7 代表7月份盛行风向出现的频率, F'_1 代表这个盛行风向在1月份出现的频率。这里, 风向取 45° 范围。

分析的结果(见图 1.1)表明:在地面,吉林省各地的季风指数大都很小,除了近海的延边地区大部因受地形影响而超过 40% 外,其它地区的季风指数均在 40% 以下。其中,西部的白城地区和松原地区的大部在 20% 以上;中部的长春地区、四平地区、辽源地区和南部的通化地区、白山地区偏小,在 20% 以下。这里有地面风受地方条件影响的结果。

为了更清楚地反映季风的强度,对海拔 500m、1000m、1500m、2000m、及 3000m 等高度的季风指数也分别进行了计算。从计算结果中发现,在吉林省季风特征最明显的高度不是出现在地面,因各地区的地理条件的不同而有所差异:中部的长春季风指数在 1500~2000m 高度达到最大,但也低于 40%;东南部的临江是在 500m 高度左右达到最大,但也仅有 26%;季风指数较大的延吉也是在 500m 高度左右达到最大,为 76%。从这里可以看出,在近地层中,由于受地理条件的影响,长白山以西的吉林省大部分地

原因。西来天气系统进入中部平原后则逐渐减弱,降水增加;进入吉东丘陵(拔海 400~600m 左右),由于动力摩擦作用,使降水再度增加;到了东部海拔 800~1000m 以上的长白山区,由于动力抬升作用,在迎风坡上造成降水大量集中,形成吉林省的多雨中心。吉林省境内的长白山主峰白云峰,海拔 2691m,形成典型的高山气候,具有明显的气候垂直分布特征。长白山东部的和龙因受大的山体的阻挡,在山的背风坡降水明显减少,形成所谓的“雨影区”。中朝边界上的长白山阻挡了从海上输送来的大量水汽,只有珲春、延吉,临近日本海才显现出海洋性气候特征。

第二章 影响吉林省的大气环流和天气系统

一般所谓大气环流是指占有大范围空间的,大气中具有一定稳定性的各种气流运行的综合现象。天气系统是显示大气中天气变化及其分布的独立气压系统,是大气环流的组成部分。本章只讨论影响吉林省的大气环流和天气系统,如西风带槽脊、副热带高压和极涡、气旋和反气旋、东北冷涡和台风等。

2.1 西风带槽脊

2.1.1 冬季

冬季整个中国大陆都在西风环流控制之下,西风带平均大槽位于 140°E 附近,强度明显加强(图略)。我国上空基本气流是西北风,地面上蒙古冷高压强度达到全年最强值,中心在 $100^{\circ}\sim 105^{\circ}\text{E}$, $45^{\circ}\sim 55^{\circ}\text{N}$ 附近。冷高压的范围可达整个东亚地区,相当稳定。东北地区处在西风急流北侧,在东亚大槽的西北气流控制之下。吉林省盛行西北风。蒙古冷高压只在高空有较大的低槽配合,而地面气旋发展时,才在短时内受到破坏,但这种高空槽和地面气旋往往又是诱导一次新的强冷高压入侵东亚地区的气压系统,会造成一次强冷空气寒潮天气过程。当这种过程结束,冬季风又会相对稳定一段时间,整个冬季基本上是这样冷空气活动一再重复的过程。

不同的槽脊配合有不同的天气类型。冬季高温年份,东亚槽偏东在日本东部,乌拉尔山北部是个槽区,不利于冷空气影响东北,所以此时吉林省冬季气温高。冬季低温的年份,北半球 500hPa 环流形势相反,东亚地区是长波槽,乌拉尔山是长波脊控制,有利于