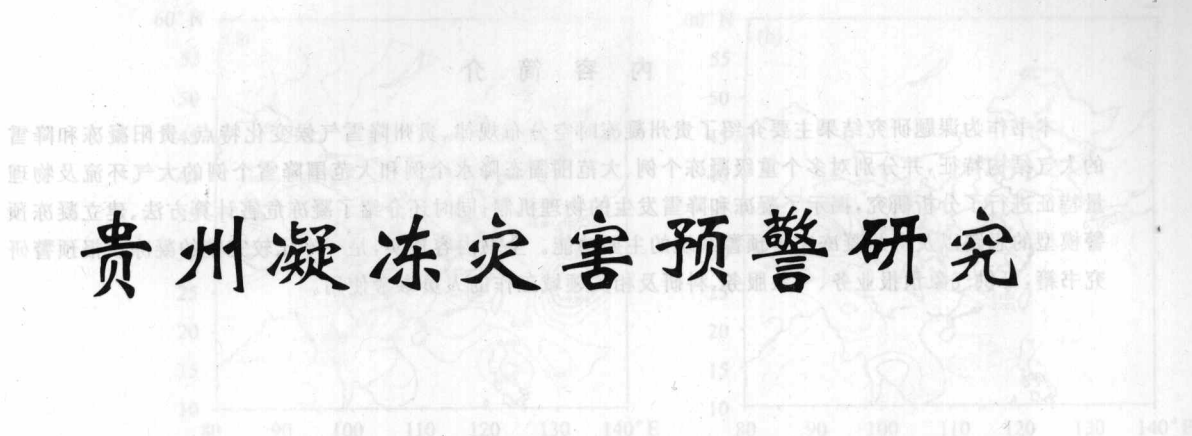


贵州凝冻灾害预警研究

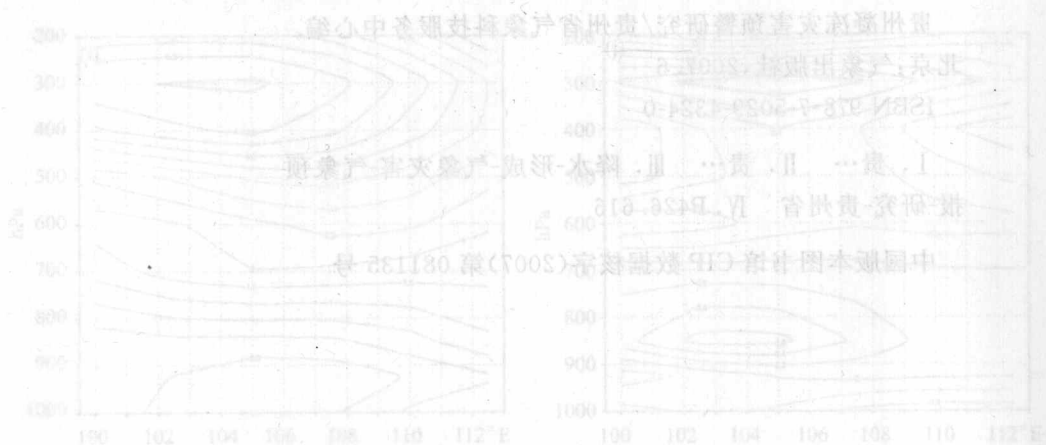
贵州省气象科技服务中心 编著

气象出版社



贵州凝冻灾害预警研究

贵州省气象科技服务中心 编著



气象出版社

地址：北京市西城区中关村南路48号
邮编：100081
电话：010-68405112
E-mail: dxcbps@263.net
网址: http://cma.gov.cn

责任编辑：张淑娟、张淑娟、张淑娟
封面设计：张淑娟
印刷：北京中新华印刷有限公司
发行：气象出版社
开本：787×1092 1/16
字数：318千字
印数：1-300册
定价：38.00元

内 容 简 介

本书作为课题研究结果主要介绍了贵州凝冻时空分布规律、贵州降雪气候变化特点、贵阳凝冻和降雪的大气结构特征,并分别对多个重级凝冻个例、大范围固态降水个例和大范围降雪个例的大气环流及物理量特征进行了分析研究,揭示了凝冻和降雪发生的物理机制;同时还介绍了凝冻危害计算方法、建立凝冻预警模型的思路以及贵州凝冻灾害预警系统的主要功能。全书内容翔实,是一本比较完整的凝冻预报预警研究书籍,可供气象预报业务、气象服务、科研及相关领域工作的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

贵州凝冻灾害预警研究/贵州省气象科技服务中心编.

北京:气象出版社,2007.6

ISBN 978-7-5029-4324-0

I. 贵… II. 贵… III. 降水-形成-气象灾害-气象预
报-研究-贵州省 IV. P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 081135 号

出版者:气象出版社

网 址: <http://cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑:张锐锐 俞卫平

封面设计:张建永

印刷者:北京中新伟业印刷有限公司印刷

发行者:气象出版社

开 本: 787×1092 1/16 印 张: 8.5 字 数: 218 千字

版 次: 2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月第一次印刷

印 数: 1~800 册

定 价: 28.00 元

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号

邮 编: 100081

电 话: 总编室: 010-68407112 发行部: 010-68409198

终 审: 黄润恒

序

为适应经济社会发展和人民生活对公共气象服务的总体需求,坚持“公共气象”的发展方向,需要不断改进气象服务方式,丰富气象产品,提高服务产品的科技含量,特别是需要加强对灾害性天气的预测预警服务能力,为政府决策和各行各业生产提供切实可用的气象服务,以减轻气象灾害造成的经济损失。

凝冻是贵州冬季的主要灾害性天气。贵州凝冻持续时间长,危害强度大,影响范围广。严重的凝冻天气使路面冻结结冰,影响交通运输、输电线路。结冰会损坏输电设施,造成电线倒杆、停电、电网崩溃等,凝冻还会损害部分越冬农作物,给人们出行活动、生产带来极大的影响。因此,对贵州凝冻天气过程进行深入细致的分析研究,了解其维持机制和变化特征,建立凝冻危害预警模型和预警系统,对提高凝冻预报水平和预防凝冻危害具有十分重要的意义。

本书比较全面系统地对贵州凝冻和降雪的气候特点、大气垂直结构、环流形势、物理量特征等方面进行了分析,得出了对贵州凝冻和降雪天气有指导意义的预报依据,确定了凝冻危害计算方法,建立了凝冻危害计算模型和预警系统,实现了凝冻监测和预报预警自动化,为凝冻预报和服务工作效率的提高提供了良好的技术支持。

贵州的凝冻天气及气候特征在全国有明显地方特色,先后有黄继用为代表的许多科技工作者做过一些很有开创性的工作,但没有人将凝冻天气归纳总结出书。本书的作者是一批具有预报业务、服务、科研等工作经历的科技人员,书的内容丰富、实用性较强,对气象预报业务、服务工作具有很好的指导作用。

贵州省气象局局长

罗 宁

2007年4月10日

前 言

贵州地处云贵高原东北侧,平均海拔 1100 m,在冬季风盛行时,北方南下的冷空气受到高原大地形的阻挡,在西南地区形成滇黔(又称西南)准静止锋。由于锋后地区阴雨绵绵,当地面温度低于 0°C 时,降水在及地前成为过冷却雨滴,进而形成冬季贵州山区常见的气象灾害——凝冻。凝冻也称冻雨,是贵州主要灾害性天气之一,其出现次数之多居全国首位。严重的凝冻天气可破坏有线通讯、影响电力输送、中断交通运输、冻死牲畜、冻坏农作物等,因此做好凝冻天气的研究和预报预警,对提前采取相应措施、做好防范工作具有很好的指导意义。

相对北方来说贵州大范围的降雪天气要少得多,但平均每年仍有 10 天次左右大范围降雪天气出现。适量降雪对农业生产比较有利,但持续时间长、量大的降雪就会影响到人们的生活和出行,损坏某些基础设施,地面交通也受到影响,严重时会造成巨大的经济损失,因此研究贵州降雪规律,做好降雪预报也很有必要。

本书作为课题研究结果首次对此做了深入研究。全书共分七章,第一章到第三章分别介绍了贵州凝冻时空分布规律、贵州降雪气候变化特点以及贵阳凝冻和降雪的大气结构特征,以此作为预报降雪和凝冻天气的参考背景;第四章到第六章分别对多个重级凝冻个例、大范围固态降水个例和大范围降雪个例的大气环流及物理量特征进行了分析研究,揭示了凝冻和降雪发生的物理机制,作为凝冻和降雪天气的预报依据;第七章介绍了凝冻危害计算方法、建立凝冻预警模型的思路以及贵州凝冻灾害预警系统的主要功能。全书内容翔实,是一本比较完整的凝冻研究书籍,可供气象预报业务、气象服务、科研及相关领域的工作人员参考使用。

参加本书编写的主要人员有帅军、吉廷艳、宋丹、杜正静、唐延婧、苏静文、何玉龙、黄建菲。书中错误在所难免,敬请读者指正。

目 录

第 1 章 贵州凝冻气候变化规律	(1)
1.1 凝冻灾害简述	(1)
1.2 资料处理说明	(1)
1.3 凝冻年际变化特点	(1)
1.4 凝冻空间分布特征	(3)
1.5 凝冻地区分布的影响因素	(5)
1.6 结论与讨论	(5)
第 2 章 贵州降雪气候变化规律	(6)
2.1 资料处理	(6)
2.2 全省降雪时间变化规律	(6)
2.3 降雪初日和终日	(8)
2.4 全省降雪地域分布情况	(8)
2.5 降雪分布的相关因素	(11)
2.6 小结	(12)
第 3 章 贵阳降雪和凝冻天气的大气结构特征	(13)
3.1 资料来源	(13)
3.2 贵阳凝冻和降雪的气候特点	(13)
3.3 凝冻天气的大气结构特征	(14)
3.4 降雪天气的大气结构特征	(15)
3.5 小结	(16)
第 4 章 贵州重级凝冻过程特征分析	(17)
4.1 资料和方法	(17)
4.2 环流特征分析	(18)
4.3 物理量分析	(20)
4.4 结论	(22)
第 5 章 贵州冬季大范围固态降水过程特征分析	(24)
5.1 资料说明	(24)
5.2 高空环流形势分析	(24)
5.3 相关物理量分析	(29)
5.4 地面气压场分析	(31)
5.5 结论	(31)

第 6 章 贵州大范围降雪过程特征分析	(33)
6.1 资料处理说明	(33)
6.2 降雪天气过程分型	(33)
6.3 物理量分析	(36)
6.4 典型个例形势分析	(37)
6.5 结论	(38)
第 7 章 凝冻灾害预警系统	(40)
7.1 历史资料查询系统	(40)
7.2 凝冻灾害预警模型	(44)
7.3 凝冻灾害预警系统	(48)
7.4 小结	(52)
参考文献	(53)
附录 1 重级凝冻过程天气图例	(54)
附录 2 大范围固态降水过程天气图例	(86)
附录 3 大范围降雪过程天气图例	(110)

第1章 贵州凝冻气候变化规律

本章主要介绍近40年来贵州凝冻天气的时空分布规律,并简要介绍了凝冻灾害对本省国民经济建设所造成的灾情事实,以使读者对贵州凝冻灾害的危害性有一个概括性的了解。

1.1 凝冻灾害简述

下面列出几例凝冻灾害较重年份以及损失情况^[1,2]。1976年冬季出现20世纪70年代最重的凝冻天气,成灾率极高,全省农作物受灾面积25.39万亩*,成灾面积25.04万亩。1981—1983年也出现了较严重的凝冻天气,其中1983年冬季全省共76个县、市出现凝冻,输电线经济损失600万元,电量损失1500万kW·h,客运经济损失615万元,10%的早抽薹油菜被冻死。1996年年初,气温偏低,特别是1月18—25日大范围的降温天气,全省大部地区凝冻严重,因低温冷冻农作物受灾面积9.2万hm²,成灾面积5.46万hm²,绝收面积0.46万hm²。1999年1月有36县、市、区出现凝冻天气,据民政厅不完全统计,10—11日,仅德江、思南、万山、沿河四县,受灾124.3万人,农作物受灾面积2.5万hm²,损坏房屋8千余间,直接经济损失835万元,其中农业经济损失665万元。

1.2 资料处理说明

原始资料为1965年11月到2005年4月的凝冻资料,其中剔除错误报文和个别站缺失时段,缺少资料的站点整个冬季不纳入统计范围,年平均统计时这些站点按有资料年数进行统计,共计82个站点(其中万山取1980年12月—2005年4月资料)。本章定义所取82站中1站以上出现凝冻为一个凝冻日,当年下半年凝冻初日(一般在11月)到次年上半年的凝冻终日(一般在3—4月初)为该年凝冻资料。

1.3 凝冻年际变化特点

1.3.1 年变化分析

根据贵州1965年到2004年共40年冬季的年凝冻站数统计(万山资料从1980年1月1日起),得出40年平均年凝冻日数为59d,并根据凝冻日的多少划分了5个级别:年凝冻日偏少年份(低于平均值三成以上,少于41d)、较少年份(低于平均值三成到一成之间,42~53d)、正常年份(低于平均值一成到高于平均值一成之间,54~65d)、较多年份(高于平均值一成到三成之间,65~76d)、偏多年份(高于平均值三成以上,多于77d)。各级别所占比例如表1.1:

* 1亩=666.6m²

表 1.1 1965—2004 年冬季凝冻日数统计结果

	偏少年份	较少年份	正常年份	较多年份	偏多年份
天数	少于 41 d	42~53 d	54~65 d	66~76 d	大于 77 d
年数	3	13	12	8	4
占总年数百分比(%)	7.5	32.5	30	20	10

从表中可以看出,极端(偏少或偏多)年份出现概率较低,正常、较少和较多年份比例较高。

图 1.1 是年凝冻日数的变化曲线图,从 1965 年 11 月至 2005 年 4 月资料分析来看,年凝冻日数最多出现在 1976 年的冬季,有 90 d,而年凝冻日数最少出现在 1998 年冬季,仅有 35 d。年凝冻日数 40 年来总体呈下降趋势,20 世纪 80 年代中期以前,从 5 年滑动平均可以看出年凝冻日数变化呈波动形式,变化不是很大;而下降趋势主要表现在 80 年代中期以后到 90 年代末;2000 年以后略呈上升趋势。

图 1.2 为年凝冻总站数的年代变化(不包括万山)。总体上年凝冻总站数与总日数变化规律相似,也呈下降趋势。从 5 年滑动平均来看,20 世纪 90 年代以前,凝冻总站数明显高于平均值(523.6 站次),而 90 年代以后,凝冻总站数则低于平均值。40 年中,年凝冻总站数出现两次高峰,分别是 1976 年和 1983 年,它们均达到了平均值的 1.7 倍;2000 年凝冻总站数达到最低,仅有 98 站次。

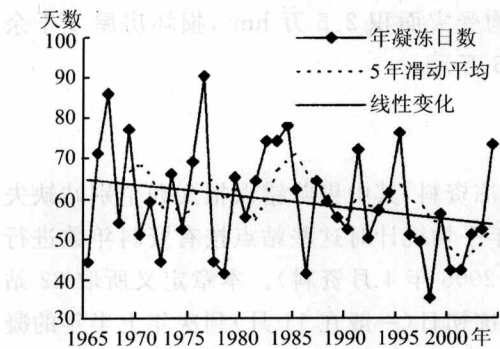


图 1.1 年凝冻日数变化特征

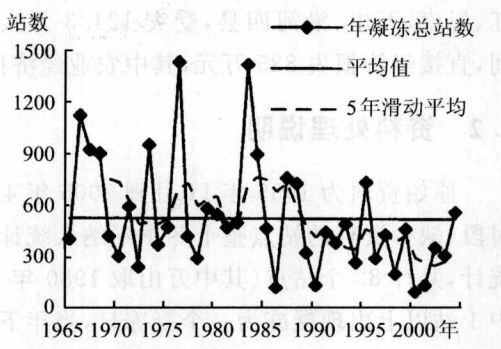


图 1.2 年凝冻总站数变化特征

1.3.2 月变化规律

在凝冻资料中,5—9 月没有出现过凝冻,而 10 月仅出现两次,4 月的概率也相当小;1 月年平均出现凝冻站数最多,其次是 2 月、12 月、3 月、11 月,在整个冬季来说,其变化呈抛物线形式变化,1 月达到最大,平均每年有 229 站次,占全年的 43.7%,其次是 2 月为 175 站次,占全年 33.5%,其余月份平均每年不足 100 站次(图 1.3)。

1.3.3 凝冻初日和终日

凝冻初日在各旬分布情况如表 1.2 所示,初日分布在 10 月下旬到 12 月中旬之间,其中 11 月中、下旬出现几率较大,10 月下旬以前和 12 月中旬以

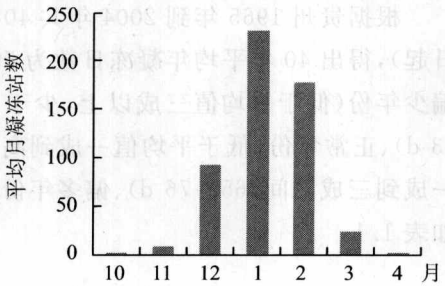


图 1.3 凝冻站数月变化

后出现几率很小。1965年以来,初日最早出现在1981年10月23日(威宁县)。凝冻初日特点基本上是西部早、东部迟、由西向东推迟。

表 1.2 凝冻初日在各旬分布情况

	10月下旬	11月上旬	11月中旬	11月下旬	12月上旬	12月中旬
年数	2	4	14	11	6	3
比例(%)	5	10	35	27.5	15	7.5

凝冻终日在各旬分布情况如表 1.3 所示,终日分布在 2 月下旬到 4 月下旬之间,其中 3 月下旬出现几率较大,2 月下旬以前和 4 月下旬以后出现几率很小。1965 年以来,终日最晚出现在 1968 年 4 月 25 日(威宁县)。凝冻终日特点基本上是东部早、西部晚、由东向西推迟。

表 1.3 凝冻终日在各旬分布情况

	2月下旬	3月上旬	3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬	4月下旬
年数	1	7	7	13	5	6	1
比例(%)	2.5	17.5	17.5	32.5	12.5	15	2.5

1.4 凝冻空间分布特征

空间分布特征包括年凝冻日数与月凝冻日数的分布情况。

1.4.1 年凝冻日数地域分布

从 40 年资料来看,全省只有 4 个县没有出现凝冻,分别是:赤水、望谟、罗甸和荔波;7 个县平均每年凝冻日数不足一天,它们是:道真、沿河、印江、册亨、三都、榕江和从江。从年凝冻日数地区分布看,年平均凝冻日数明显最多的四个县市,它们是威宁、大方、开阳和万山,年平均凝冻日数分别是:48,32,26,26 d。而赫章相对周围县市来说,凝冻日数较少。凝冻多发地区可划为三个部分:西部高原地区、中部地区、东部地势较高地区。其中西部高原地区主要集中在毕节地区,中部地区主要集中在贵阳地区,东部地势较高地区则比较分散,只是集中在海拔高度相对较高地区(如图 1.4)。

1.4.2 月凝冻日数地域分布

1965—2005 年共 40 年间,10 月仅威宁出现过 2 次凝冻;11 月东北部和南部大部分地区仍从未出现过,其余地区都开始出现,但凝冻发生几率较小;12 月全省大部分地区均出现过凝冻,并且凝冻日数有大幅度增加,但北部和南部大部分地区日数仍不足一天,凝冻多发地区日数一般在 1~3 d;1 月是凝冻出现最多的月份,除东北部和南部部分地区凝冻日数变化不大,仍不足一天外,其余地区凝冻日数又有所增加,东部地势较高地区增加明显,凝冻多发地区日数一般在 3~8 d;2 月凝冻日数逐渐减少,东北部和南部大部分地区日数不足一天,凝冻多发地区日数一般在 3~6 d;3 月东北部和南部部分地区已经不出现凝冻,其余地区也大幅减少;4 月仅有 6 县(市)出现过凝冻,它们是:威宁、大方、开阳、乌当区、瓮安和丹寨,40 年凝冻总日数分别为 14,1,4,3,1 和 1 d。

图 1.5、图 1.6、图 1.7 分别为 12 月、1 月、2 月各站凝冻日数的地区分布情况。三个月的凝冻地区分布较为相似,呈现中部以及偏西地区多,南、东、北部少;均有四个多发中心点;

凝冻多发地区均分布在:毕节地区、贵阳市、六盘水市和黔南自治州的北部,其余地区也有个别县(市)凝冻出现次数较多。三个月中分别有些县(市)从未出现过凝冻,主要分布在南部地区。分布特点如表 1.4。凝冻少发地区有几个县(市)相对其他县(市)要多,包括有:三穗、黎平、独山、习水等。而仁怀凝冻日数则是比周围地区要少,成为一个少发中心点。

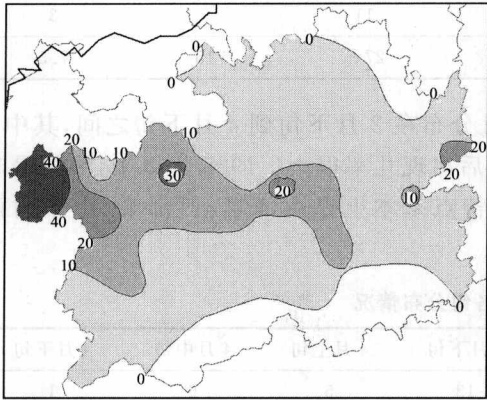


图 1.4 贵州省年平均凝冻日数分布(单位:d)

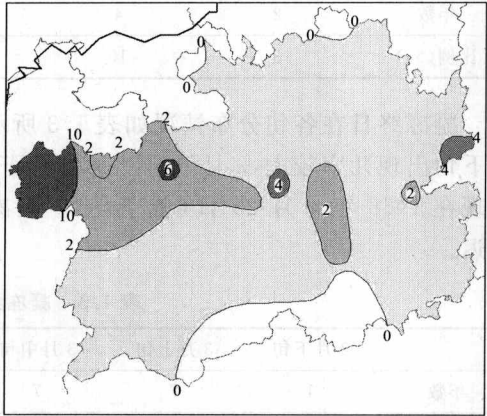


图 1.5 贵州省 12 月平均凝冻日数分布(单位:d)

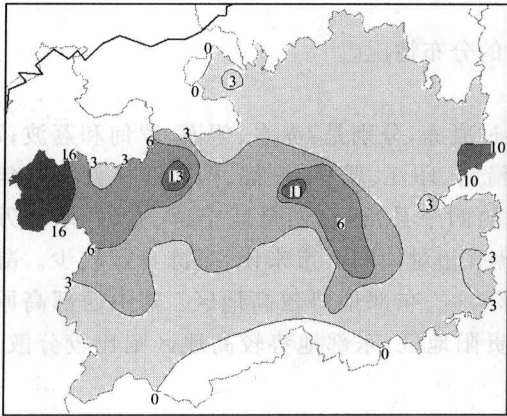


图 1.6 贵州省 1 月平均凝冻日数分布(单位:d)

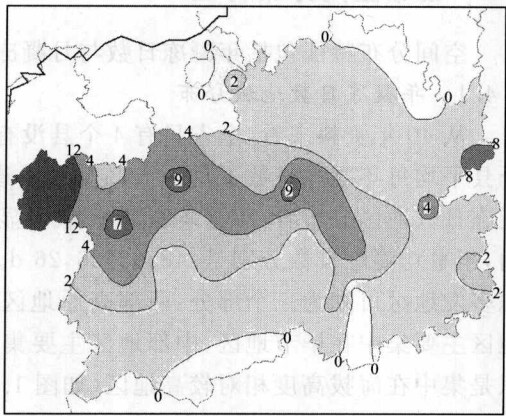


图 1.7 贵州省 2 月平均凝冻日数分布(单位:d)

表 1.4 月凝冻日数地区分布特点

时间	多发中心		多发地区	40 年从未出现地区
	地点	平均每年出现天数		
12 月	威宁、大方、开阳和万山	大于 4 d	毕节、贵阳、六盘水北部、黔南和黔西南两州北部、黔东南州西部、安顺局部	赤水、望谟、罗甸、荔波和三都
1 月		大于 10 d		赤水、望谟、罗甸、荔波和册亨
2 月		大于 8 d		赤水、望谟、罗甸、荔波、册亨和沿河

1.5 凝冻地区分布的影响因素

影响各地区凝冻分布的因素有很多,主要包括:海拔高度、相对高度、迎风坡和背风坡、静止锋区^[3]。

1.5.1 海拔高度的影响

从分布特点可以看出,海拔较高地区如贵州省西北部凝冻日数较多,这是由于气温随高度上升而递减,高海拔地区气温比低海拔地区要低,所以海拔高的地区出现凝冻概率比海拔低的地区要高。威宁县海拔居全省首位 2652 m,年平均凝冻日数为全省最多 48 d。

1.5.2 相对高度的影响

一个相对高度比较高的地区和一个相对高度较低的地区,形成凝冻的日数悬殊很大,这种情况出现在本省北部和东部地区,包括:万山、习水、黎平、独山、三穗等地。其中万山表现最为显著,其海拔高度为 883 m,与周围测站海拔高度相比高出 400~600 m,年平均凝冻日数达 26 d 之多,而它周围的测站凝冻日数仅有 1~4 d。

1.5.3 迎风坡和背风坡的影响

迎风坡凝冻多,背风坡凝冻少,贵州地形呈西高东低的倾斜面,属于东北风的迎风坡,总的来说有利于凝冻天气的形成,但由于地处向风、背风的不同,凝冻日数当然就有所差异,例如北临乌江河谷的开阳,地处迎风坡,虽然海拔高度为 1277 m,但年平均凝冻日数为 26 d,比海拔高度为 1814 m 的水城(21 d)多 5 d。

1.5.4 静止锋区的影响

冬半年在贵州省西部一带可经常维持一条准静止锋,当锋面处于活跃阶段,锋面逆温较强,伸展较远,全省受其影响,利于形成大范围的凝冻;但当锋后冷高压变性或静止锋区向西移时,一般锋区减弱,锋面逆温抬高,本省东部地区上空已锋消,而西部仍能较长时间受到锋的影响,还可维持凝冻天气,这也是西部凝冻多的主要原因。

1.6 结论与讨论

(1) 凝冻极端(偏少或偏多)年 4 月出现几率较低,年凝冻日数的时间变化规律呈现逐渐下降趋势,1 月凝冻日数最多、2 月和 12 月次之,全年 5—9 月未出现过凝冻。

(2) 凝冻多发地区主要分布在:西部高原地区、中部地区、东部地势较高地区;各站月凝冻日数与年凝冻日数地域分布规律较相似,中部以及偏西地区多,南、东、北部少,有四个多发中心点,分别是威宁、大方、开阳和万山。

(3) 各地区凝冻分布的影响因素主要有:海拔高度、相对高度、迎风坡和背风坡、静止锋区。

(4) 由于个别站点资料有缺测情况,对分析结果略有一些影响,但无大碍。

第 2 章 贵州降雪气候变化规律

贵州气候类型属中国亚热带高原季风湿润气候,全省大部分地区气候温和,冬无严寒,降雪量相对较小,因此对贵州降雪的研究比较少。但是,贵州冬季年平均降雪日为 50 d 左右,适量的降雪对农业生产和旱情缓解是有利的,因此本章主要分析了贵州降雪天气的时空分布规律以及影响降雪分布的主要因素。

2.1 资料处理

本章所取资料为贵州省 87 个站点 1964 年 11 月到 2005 年 3 月共 40 年的降雪资料。定义全省 87 个站中有 1 站以上出现降雪为 1 个降雪日,降雪期取当年的下半年降雪初日到次年上半年的降雪终日。其中剔除错误报文和个别站缺测时段,站点缺少资料的整个冬季不纳入统计,做年平均统计时这些站点按有资料年数做平均统计(缺少资料站点见表 2.1)。

表 2.1 缺少资料站点

站点	白云	石阡	江口	万山	玉屏	黄平	天柱	镇宁	晴隆	贞丰	安龙	册亨
缺少年份	1964— 1982	1967— 1969	1964	1964— 1980	1964	1964— 1973	1964	1964	1974	1974	1971	1964, 1969
资料年数	23	27	40	25	40	31	40	40	40	40	40	39

2.2 全省降雪时间变化规律

2.2.1 逐年降雪变化分析

统计结果表明,40 年平均年降雪日为 50 d,并根据降雪日数的多少划分了 5 个级别:年降雪日数偏少年份(少于 30 d)、较少年份(30~45 d)、正常年份(45~55 d)、较多年份(55~70 d)、偏多年份(大于 70 d)。各级别所占比例如表 2.2。

表 2.2 1965—2005 年冬季降雪日数统计结果

	偏少年份	较少年份	正常年份	较多年份	偏多年份
天数	少于 30 d	30~45 d	45~55 d	55~70 d	大于 70 d
年数	4	9	16	7	5
百分比(%)	9.76	21.95	39.2	17.07	12.2

根据逐年降雪日数变化(图 2.1)可看出,年降雪总日数的变化幅度较大。降雪日最多的冬季为 1967 年的 83 d,最少的冬季为 1998 年的 20 d,但大多数集中在 40~60 d 之间。从年降雪日的 5 年滑动平均值可以看出,年降雪总日数在波动中有下降的趋势,尤其在近 10 年,下降的趋势较明显。

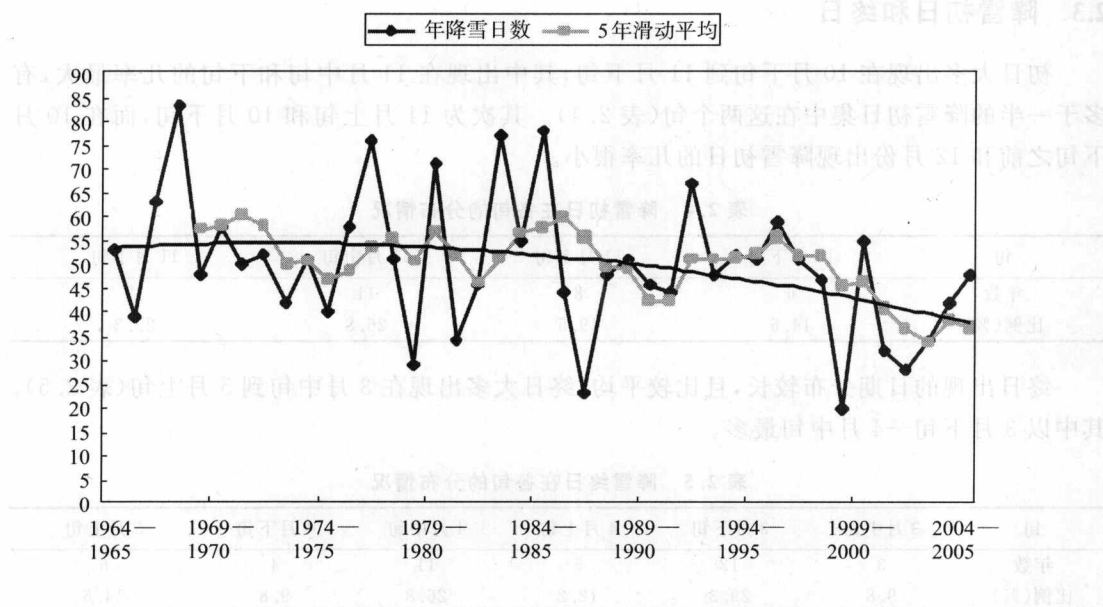


图 2.1 逐年降雪日数

2.2.2 降雪日数月变化规律

分析主要降雪月份(11—4月)的各月降雪日数和降雪站点数,得出降雪的月分布情况如下(图 2.2、图 2.3):

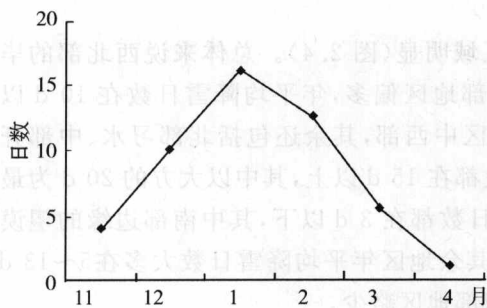


图 2.2 年降雪日数变化

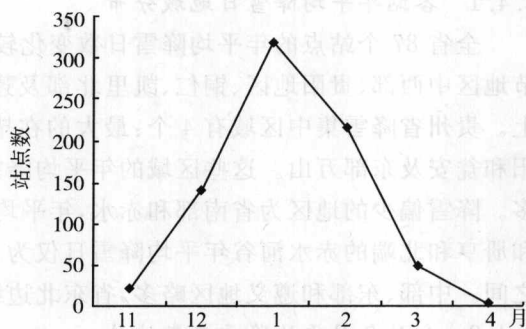


图 2.3 年降雪站点数月变化

每年降雪主要集中在当年11月到次年的4月。其中4月所占比重最小,多年降雪日平均为1.1 d,11月次之,平均每年有3.6 d降雪,再次为3月,平均每年有5.6 d降雪。降雪主要集中在12月、1月和2月,多年平均降雪日都在10 d以上,在1月达到降雪的高峰,平均每年有16.2 d降雪(表 2.3)。降雪站点数的统计结果和日数的大体相同,从11月到4月呈抛物线形式变化,在1月达到峰值。

表 2.3 各月降雪日数统计

单位:d

	11月	12月	1月	2月	3月	4月
40年总日数	148	414	666	522	231	45
年平均日数	3.6	10.1	16.2	12.7	5.6	1.1

2.3 降雪初日和终日

初日大多出现在 10 月下旬到 11 月下旬,其中出现在 11 月中旬和下句的几率最大,有多于一半的降雪初日集中在这两个句(表 2.4)。其次为 11 月上旬和 10 月下旬,而在 10 月下旬之前和 12 月份出现降雪初日的几率很小。

表 2.4 降雪初日在各句的分布情况

句	10 月下旬	11 月上旬	11 月中旬	11 月下旬
年数	6	8	11	12
比例(%)	14.6	19.5	26.8	29.3

终日出现的日期分布较长,且比较平均,终日大多出现在 3 月中旬到 5 月上旬(表 2.5)。其中以 3 月下旬—4 月中旬最多。

表 2.5 降雪终日在各句的分布情况

句	3 月中旬	3 月下旬	4 月上旬	4 月中旬	4 月下旬	5 月上旬
年数	3	12	5	11	4	6
比例(%)	9.8	29.3	12.2	26.8	9.8	14.6

2.4 全省降雪地域分布情况

全省降雪地域分布情况,采用分站统计的方法得出结果。其中分站统计又分为各站年平均降雪日数统计和分站各月的平均降雪日数统计。

2.4.1 各站年平均降雪日地域分布

全省 87 个站点的年平均降雪日数变化较大,区域明显(图 2.4)。总体来说西北部的毕节地区中西部、贵阳地区、铜仁、凯里北部及遵义北部地区偏多,年平均降雪日数在 10 d 以上。贵州省降雪集中区域有 4 个:最大的在毕节地区中西部,其余还包括北部习水、中部开阳和瓮安及东部万山。这些区域的年平均降雪日数都在 15 d 以上,其中以大方的 20 d 为最多。降雪偏少的地区为省南部和赤水,年平均降雪日数都在 3 d 以下,其中南部边缘的望漠和册亨和北端的赤水河谷年平均降雪日仅为 1 d。其余地区年平均降雪日数大多在 5~13 d 之间。中部、东部和遵义地区略多,省东北边缘和南部地区略少。

2.4.2 分站各月平均降雪日数统计

将各主要降雪月份做分站平均统计,分别得出 11 月、12 月、1 月、2 月、3 月的降雪地域分布情况。

(1)11 月的统计中只有毕节中西部地区达到了年均 1 d 以上的降雪日,而南部边缘和赤水河谷的年均降雪日为 0(图 2.5)。各地年均降雪日数都不太多,降雪日差别不大。

(2)12 月全省的降雪日数都有所增加,没有 0 值(图 2.6)。南部地区及赤水河谷的降雪日在 1 d 以下,和其余地区的降雪日数差别较大。毕节地区中西部地区的降雪日数仍然较多,万山和习水的降雪日数明显增多,达到了 3 d 以上。中东部 27°N 地势较高地区的降雪日数也明显偏多。

(3)1 月是降雪最多的月份,降雪范围最大,各地区差异也最大,降雪日数的地域分布接近带状(图 2.7)。降雪较多的地区包括了毕节中部、贵阳地区和东部的大部分地区。这些地

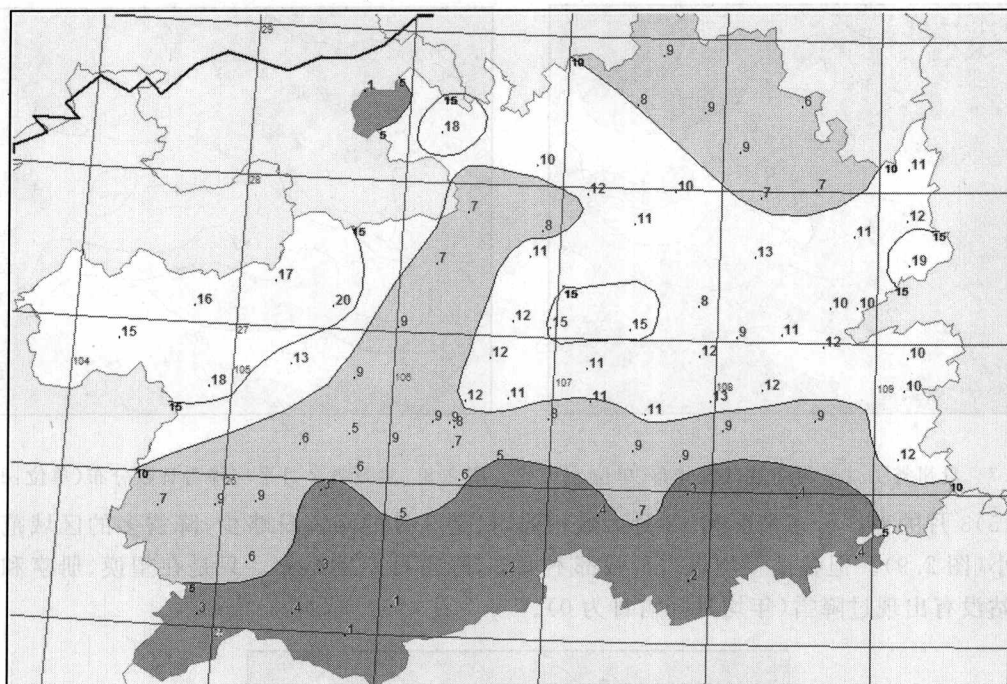


图 2.4 各站年平均降雪日数统计(单位:d)

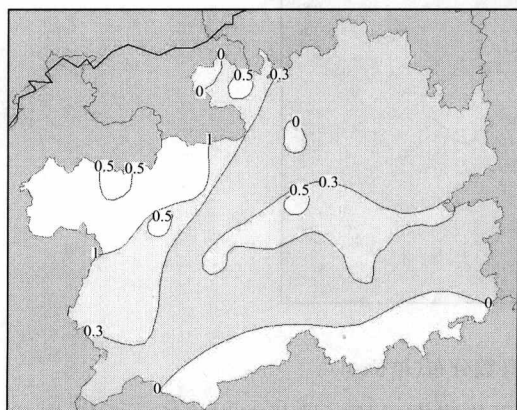


图 2.5 贵州省 11 月平均降雪日数分布(单位:d)

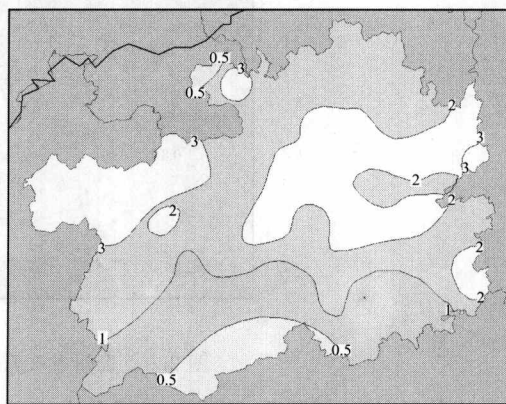


图 2.6 贵州省 12 月平均降雪日数分布(单位:d)

区年均月降雪日多在 5 d 以上。降雪最多的区域在东部地区明显扩大。习水和万山年均月降雪日为 7 d 以上,与毕节地区中西部一起成为降雪集中的三个中心。南部地区、赤水河谷及东北部边缘的沿河的降雪日数多在 3 d 以内,其中西南部边缘的望谟、册亨、罗甸三个站点和赤水年均月降雪日少于 1 d。

(4) 2 月的降雪日数大体上少于 1 月,区域分布呈带状(图 2.8)。东西向的中部一带地势较高地区的降雪日数较多,在东部的范围较西部大,三个降雪中心维持。南部的降雪日数带状分布明显,在南部边缘和赤水年均月降雪日少于 1 d。

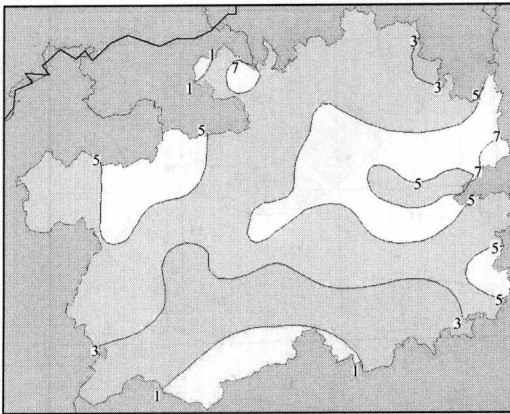


图 2.7 贵州省 1 月平均降雪日数分布(单位:d)

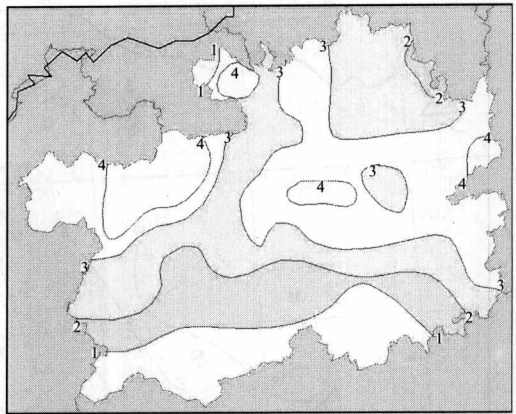


图 2.8 贵州省 2 月平均降雪日数分布(单位:d)

(5)3 月的地区分布情况和 12 月大致相同,只是 3 月的降雪日略少,降雪多的区域范围也较小(图 2.9)。但各地年均降雪日数都不太多,降雪日差别不大。只是在望谟、册亨和赤水三站没有出现过降雪(年均月降雪日为 0)。

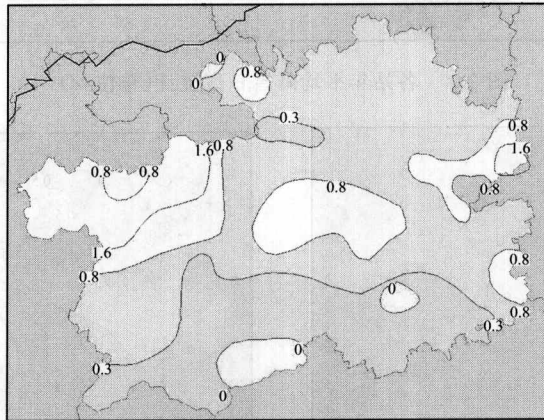


图 2.9 贵州省 3 月降雪日数分布(单位:d)

从各月的分布来看,降雪的区域分布有着与年平均降雪日的区域分布相似的一些特点,尤其是降雪最多的毕节地区中西部和最少的区域南部边缘地区和赤水河谷。各地区降雪在各月的分布与降雪的月变化规律比较符合,大多在 1 月达到降雪日最大值。

但各地区各月的分布还是有些不同。毕节地区的中西部各月降雪の日数都较高,降雪期的时段长。而东部地区和习水在 12 月到 2 月(冬季)期间的降雪日数较多,且与毕节中西部一起在冬季成为三个降雪中心。中东部纬度 27°N 附近地势较高地区的降雪在各月都属于偏多的区域。南部地区和赤水降雪在 12 月才开始,在 3 月就接近结束了。这些地区的降雪在各月都比较小。东北部的沿河在 1、2 月份的降雪日明显少于周围站点。

2.4.3 降雪地域划分

可以将降雪区域大致划分为:

- (1)西北部多降雪区——毕节地区中西部和六盘水北部,其降雪期长,且降雪日数多,为