

农业气象丛书③

广州都市型农业与气象

GUANG ZHOU DU SHI XING NONG YE YU QI XIANG

广州市气象局 编著



林业与气象

FOREST & METEOROLOGY

FOREST AND METEOROLOGY

广东省地图出版社

广州都市型农业与气象丛书

林业与气象

广州市气象局 编

广东省地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

林业与气象/广州市气象局编. —广州: 广东省地图出版社, 2003.7

(广州都市型农业与气象丛书)

ISBN 7-80522-835-3

I. 林… II. 广… III. 森林—气象学—关系—林业—研究—广州市 IV. S716

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 061520 号

主 编: 罗森波 涂悦贤

副 主 编: 胡斯团 许永鏖

责任编辑: 陈英杰

电脑排版: 曾丽芳 梁叶青 韩杭君

封面彩页设计: 陶建强

广州都市型农业与气象丛书

林业与气象

广州市气象局 编

广州市余平图书包装有限公司

广州市甘蔗糖业研究所印刷厂 印刷、装订

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第一次印刷

开本: 1168 毫米 × 850 毫米 1/32 印张: 20.5

字数: 570 千字 印数: 1—2000 册

ISBN 7-80522-835-3/S·6

定价: 30.00 元

《广州都市型农业与气象》顾问

李明经 余 勇

《广州都市型农业与气象》编委会

主 任	杨少杰				
副主任	胡重光	许永铎			
委 员	胡斯团	梁达波	罗森波	范仕贤	何溪澄
	谭增华	庄旭东	林蔼亮	李少群	郑 鑫
	张 勇	何夏江	彭涛涌	项颂翔	

《广州都市型农业与气象》编辑组

主 编	罗森波	涂悦贤			
副主编	胡斯团	许永铎			
成 员	林国平	欧善国	罗秋红	林镇国	林良勋
	梁 健	刘运策	方毓萍	熊亚丽	林 钢
	曾 琮	林志强	苏百兴	林 蟒	何钜雄
	黄 骏	吴小芳	陈林姚		

传播气象知识
服务都市农业

李锐经

二〇〇三·三

序

很高兴看到《广州都市型农业与气象》系列丛书面世。这是我市第一部比较系统、全面地阐述广州市都市型农业与气象之间关系的科学专著。值此机会，我向参与这部丛书编撰工作的同志们表示祝贺。

广州气候资源丰富，经济地理条件优越，对发展现代化都市型农业具有独特的优势和条件。气候条件作为农业生态因素，覆盖到农业各个领域，渗透到农业生产各个环节。由光、温、水和风能等能量和物质要素组成的气候资源是重要的农业自然资源之一，可利用潜力很大。而风、寒、旱、涝等气象灾害又是严重威胁农业发展的自然灾害。因此，趋利避害，合理利用气候资源，防御气象灾害，是现代化都市型农业不可回避的重要环节。

《广州都市型农业与气象》系列丛书，不仅详细介绍了广州气候特点和气候区域的划分，还探讨了气候条件与发展都市型农业的关系，以及农业灾害性气候形成的原因、特点等，从技术、经济和管理等方面提出了有针对性的建议和措施，具有较强的科学性和可操作性。这无疑为我们提供了一条科学认识和合理利用自然资源的捷径。因此，本丛书可供从事农业工作的同志学习和参考，以增长知识，提高农业发展和生产决策的科学性，减少盲目性；同时，由于书中引用了大量的数据等实证资料，这对于从事农业和气象方面的学术工作者，也不失为一部新的参考书。

广州要率先实现现代化，也理应率先实现都市型农业

的现代化。都市型农业的功能定位不仅是为城市提供农副产品,更重要的是提高人民生活质量,集生产、休闲、生活等多种功能于一体,并着力于改善生态功能、旅游功能、教育功能等。

近年来,广州市充分利用区域、气候、经济、人才、信息等方面的优势,着力推动都市型农业的发展。目前,具有广州特色的都市型农业已初具规模,都市型农业众多功能得到了相应的发挥,其主要特点是:(1)农业生产功能继续发挥主导作用,建立了一批农业示范基地和龙头企业,取得了良好的经济效益。2001年全市农业总产值167亿元,农民年人均收入6446元。(2)休闲观光功能同步发展。农业生态公园、森林公园、设施农业示范场、花卉博览园已开始为市民提供休闲娱乐、感受大自然精神产品。(3)广州都市型农业建设了5大系列工程,如生态公益林建设工程、农业种子种苗工程、绿色食品生产基地与净菜上市工程、休闲观光农业重点工程、农业信息化工程等。这些工作都为广州率先基本实现都市型农业现代化奠定了良好的基础。我们期待更多的有识之士关注或参与广州都市型农业现代化事业。

苏泽群

2003年6月于广州

前 言

《林业与气象》是“广州都市型农业与气象”丛书之一。它比较系统地归纳和总结近 20 年来有关林业与气象关系的研究和应用方面的成果，尤其对林业生产起显著性和关键性的气象问题进行比较全面的分析和论述。旨在为林业生产和林业的发展提供气象科学依据。

本书是在中共广州市委、市人民政府领导同志的关心和支持下，在广东省气象局领导同志的指导下，在广州市气象局的直接领导下编写而成。广州市副市长苏泽群为本书作序，广东省气象局局长李明经为本书题词，广东省气象局的有关领导担任本书顾问，对本书的编撰工作提出许多宝贵意见并给予多方支持，在此表示衷心的感谢。

广州市林业局为本书提供了宝贵的技术资料和参考意见，在此表示感谢。

全书共分十三章，约 570 千字。书中各章节编写提纲和各类气候资源、气象灾害的统计标准及图表等由罗森波、涂悦贤共同研究拟定，并由涂悦贤负责撰稿，罗森波负责总体设计、统筹全书的编写，并对初稿进行修改和审定。

本书各类气候资源数据和图表，主要由林国平统计和制作；低温阴雨等气象灾害数据和图表，主要由欧善国统计和制作；书中的其他图形主要由梁健负责制作；罗秋红负责书中部分章节的初步校对和文字更正工作；林良勋、刘运策、欧善国、熊亚丽、林钢、曾琮、苏百兴、梁健、林蟒、谢健标、刘鹏辉等参加部分章节的校对和文字更正工作；罗森波、陈恒明为本书提供部分照片。

本书在编写过程中参阅了大量的文献资料，书中仅列出已正式发表的主要文献目录，未公开发表的文献未能一一列出，请谅解。

我们希望，本书的出版有助于增强广大读者对林业生产与气象关系的认识，提高气候意识和防灾减灾的意识，从而对我市林业的发展有一定的帮助。

由于林业生产与气象的关系涉及面广，内容极其丰富，而作者受知识水平的限制，书中缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2003 年 7 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 林业气象与林业自然资源基本特征	1
第二节 保护森林,发挥森林的综合效益	5
第三节 广州市林业和生态建设概况	14
第四节 林业在生态环境建设中的作用	20
第二章 林业气象基础知识	23
第一节 森林的概念	23
第二节 森林气候的概念	27
第三节 森林小气候的物理特性	37
第四节 防护林带小气候	43
第五节 我国农林结合的几种形式	44
第六节 森林在陆地生态系统中的作用	46
第七节 气象因子对森林的影响	53
第三章 林业与气候的关系	61
第一节 森林分布与气候	61
第二节 森林对气候的反馈	63
第三节 森林气候特征	65
第四节 树木的气候适应性	75
第五节 营林与气候	78
第六节 主要造林树种的气候适应性	88
第七节 防护林的气象效应	96
第八节 林带的热力、水文及其他效应	101
第四章 森林气候适应性及其开发利用	114
第一节 植物的气候生态适应性原理	114
第二节 广州市造林绿化工作存在的主要问题 与战略措施	122

第三节	广州市林业气候生态适应区·····	127
第四节	林木气候适应性与气候资源的开发利用·····	148
第五章	广州市林业气候资源分析与区划·····	160
第一节	林业气候资源的基本概念·····	160
第二节	林业气候资源统计分析·····	165
第三节	林业气候区划·····	178
第六章	广州市林业生产主要气象灾害及其统计分析·····	184
第一节	林业生产气象灾害的分类及其防御对策综述·····	184
第二节	春季低温阴雨及其防御对策·····	189
第三节	暴雨和洪涝及其统计分析·····	193
第四节	热带气旋及其统计分析·····	207
第五节	高温热害及其统计分析·····	214
第六节	干旱害及其统计分析·····	216
第七节	冬季低温寒害及其统计分析·····	225
第八节	积极面对气象灾害·····	240
第七章	森林火灾及其防御对策·····	253
第一节	概述·····	253
第二节	森林火灾与气象条件的关系·····	265
第三节	森林火灾的气象预报·····	270
第四节	气象卫星在森林火灾监测中的应用·····	275
第五节	森林火灾的防御对策·····	279
第八章	森林病虫害与气象条件的关系及其防治·····	290
第一节	林业病虫害发生发展与气象条件的关系·····	290
第二节	本地区森林病虫害概况·····	297
第三节	加强松材线虫病防治·····	299
第四节	抓好森防工作,全力推进五大转变·····	308
第五节	防止外来有害生物入侵和危害·····	312
第六节	利用生物防治害虫效果好·····	315
第七节	有关森林病防知识·····	317
第九章	林地生态环境与林木栽植管理·····	321

第一节	立地环境	322
第二节	林地树木栽植	327
第三节	林地树木的养护管理	333
第四节	林地植物的土壤养分及其管理	348
第十章	城市林地建设	385
第一节	城市林地植物配置原则	385
第二节	绿地植物配置的方式	388
第三节	城市林地施工与管理	394
第四节	风景区林地建设	415
第五节	居住区绿地建设	419
第六节	工厂企业、学校林地建设	426
第七节	城市防护林	440
第十一章	学习国外先进经验,大力推进林业 跨越式发展	457
第一节	学习国外先进经验	457
第二节	林业跨越式发展	479
第三节	全力推动广州市林业跨越式发展	489
第四节	林业跨越式发展的目标途径和措施	495
第十二章	关于林业发展战略的探讨	501
第一节	广州市林业生态建设的现状	501
第二节	依靠科技创新,推动新的林业科技革命	504
第三节	实现林业科学技术的新突破	510
第四节	在国际范围内正孕育着一场林业技术革命	513
第五节	新技术的兴起及其未来走向	516
第六节	林业技术革命发展战略重点	520
第七节	林业技术革命的保障措施	522
第八节	大力解放林业生产力,实现林业现代化	523
第九节	城市绿化与可持续发展的有关问题	532
第十节	大力发展非公有制林业	549
第十三章	中国加入 WTO 对林业的影响与对策	562

第一节	加入 WTO 对林业的影响	562
第二节	加入 WTO 应采取的对策和措施	569
第三节	我国加入 WTO 一年来,农、林业出口贸易 的发展状况	579
第四节	实施林业产业标准化,增强林业产品在 国内外市场的竞争力	585
第五节	大力实施农、林业名牌战略	595
附录	主要绿地植物的适生土壤及生态条件(概要)	598
附表一	常用园林树木简介	610
参考文献		650

第一章 绪 论

第一节 林业气象与林业自然资源基本特征

一、林业气象研究的主要内容

林业是研究与经营多年生木本植物群落的产业。林木具有植物对气候要求的一般特性,但是与农作物和草本植物相比,林木具有树种丰富,地理分布广,生长周期长,株形高大的特点,与气候关系更复杂。林木无论以自然林或人工林的形式存在,都既是适应气候的产物,又对气候和土壤产生的反馈影响比草本植物强烈。气候是影响森林植被分布的重要因素,尤其是气温和降水这两个气候因子,直接影响树木的生理活动。各种树种对温度和水分的需求不同,故不同的气候决定了不同的森林植被分布。

森林是生态系统的重要组成部分,它对于调节气候,减免水、旱、风沙灾害,净化大气,改善生态环境,维护人和生物圈的生态平衡起着重要作用。所以森林不仅能为人类提供丰富的林果产品,而且它在改善人类生存环境所发挥的间接效益远大于产品的直接经济价值,这是认识气候与林业及林业经营所必需具备的观点。强调发展林业不仅只是为了获得更多的林产品,还包括加强对森林的保护,特别是像广州生态环境比较脆弱的地区,保护森林显得尤其重要。在历史上早期林业气象的研究侧重于林木生长发育与气候条件的关系,近半个世纪以来,由于生态学和环境学科的发展,人们认识到森林在维持自然生态平衡,改变和调节气候,保障农业稳产增产的重要性。因此,对林业气象的研究内容更加广泛和深入。近几十年来我国林业气象内容大体包括:(1)森林对气候的影响。(2)营林气象。逐渐由管林气象转移到以森林影响气候为主的内容。(3)森林对气象灾害的防御。(4)森林对大气净化功能。

二、广州市的气候、森林、土壤的资源特征

广州地处南亚热带季风气候区,热量充足、雨量充沛、气候温暖湿润,北回归线从中部通过,南部是珠江三角洲冲积平原,北部有盆地、丘陵、山地,发展林业有优越的气候和土壤条件。

(一)广州市的气候特征

1. 总的特征

广州具有明显的季风气候特色,气候资源丰富。由于地处低纬,面临广阔海洋,背靠大陆,因此海洋和大陆均对广州气候有非常明显的影响。年平均气温为 $21.5^{\circ}\text{C} \sim 23.3^{\circ}\text{C}$,最冷月平均气温为 $12.5^{\circ}\text{C} \sim 13.7^{\circ}\text{C}$,最热月平均气温为 $28.3^{\circ}\text{C} \sim 28.7^{\circ}\text{C}$,年雨量 $1625 \sim 1923\text{mm}$,4~9月是明显的多雨期,总雨量为 $1310 \sim 1591\text{mm}$,占年雨量的 $79.5\% \sim 82.7\%$,10月至翌年3月降水量相对较少,总雨量为 $316 \sim 378\text{mm}$,占年雨量的 $17.3\% \sim 20.5\%$;全年日照最多月为7月,最少月为2月或3月(表1.1.1)。

表1.1.1 广州地区温、水、光气候要素状况

要素 地点	平均气温($^{\circ}\text{C}$)			平均降雨(mm)					日照时数(小时)		
	年平均	最冷月	最热月	年雨量	4~9月 雨量	占年雨 量%	10~3 月雨量	占年雨 量%	年平均	最多月	最少月
广州	21.9	13.5	28.5	1714.0	1318.8	80.6	332.3	19.4	1642.6	199.7	65.8
从化	21.5	12.5	28.5	1917.2	1539.0	80.3	378.1	19.7	1739.1	208.5	70.6
花都	21.8	13.1	28.7	1756.9	1397.3	79.5	359.6	20.5	1861.6	230.7	69.8
增城	21.7	13.4	28.3	1922.6	1590.7	82.7	331.9	17.3	1892.9	220.2	84.9
番禺	22.1	13.7	28.6	1625.5	1310.1	80.6	315.5	19.4	1867.6	226.7	77.5

注:资料统计年代为1961~1990年

2. 各季节气候概况

冬季(12~2月份)。冬季普遍盛行东北风或北风。来自北方既寒冷又干燥的空气,经过长途跋涉以后,增温、增湿,强度大为减弱,到达广州地区时风速已经变小,气温偏高,所以冬季较温暖。但个别年份在寒潮来临时,也可出现霜冻天气。冬季是广州地区的干季,降水较少,多晴好天气,光照比较充足。1月份为最冷月,月平均气温为 $12.5^{\circ}\text{C} \sim 13.7^{\circ}\text{C}$,南北月平均相差 1.2°C 。建国后广州地区极端最低气温曾记录到 -2.6°C (从化1963年1月16日)。广州市

区历年极端最低气温为 0°C ，出现在 1957 年 2 月 11 日和 1999 年 12 月 23 日。在广州，冬季虽有南下的冷空气影响，但因所处纬度较低，1 月份平均气温仍较高，除北部高海拔山区外，广州地区大部分均无气候意义的冬季。

春季(3~5 月份)。春季是过渡季节，气温和降水均处在上升时期。正因为这个时候是冷暖天气交替的变化季节，所以它的不稳定性很大。有的年份会出现春光明媚的春天，而有的年份却会出现持续的低温阴雨和倒春寒天气；在某些年份因为雨季来得迟，可能出现持续性的干旱。但从常年情况来看，雨季在 3 月底至 4 月份便开始了，各地先后进入前汛期。

夏季(6~8 月份)。夏季由于受海洋气团的影响，普遍吹偏南风，带来丰沛的降水。5、6 月份是广州地区前汛期的降雨高峰期，8 月份是广州地区后汛期的降水高峰期，这两个时期各地出现暴雨的机会最多。同时，每年的 6~10 月又是热带气旋登陆和影响广东和广州地区的主要时段，登陆和影响广东的热带气旋，有 89% 以上出现在这个时段内。据 1949~2000 年的资料统计，平均每年有 7.8 个热带气旋影响广东，登陆广东的有 3.9 个，占登陆我国热带气旋个数的 4 成。年中最热的月份是 7 月，广州地区的月平均气温达到 $28.3^{\circ}\text{C} \sim 28.7^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温曾出现过 $37.5^{\circ}\text{C} \sim 38.7^{\circ}\text{C}$ 。广州市区 1951~2001 年以来的极端最高气温为 38.7°C ，出现在 1953 年 8 月 12 日。

秋季(9~11 月份)。秋季冷空气开始影响广州地区，气温逐渐下降，广州地区均有强冷空气入侵的可能，但大部分地区一般不出现寒潮天气。该季节多晴朗天气，少降水，开始进入干季。热带气旋活动和影响的次数开始减少，11 月份内平均 10 年才有一个热带气旋登陆广东。

(二)广州市的树林种类

在上述气候背景下，广州地带性植被中大部分属亚热带常绿阔叶林带，植物种类丰富，主要代表有壳斗科、山茶科、樟科、桑科、金缕梅科、槭科、桃金娘科等。由于广州地处亚热带，因此植被也

就与生态环境条件相适应,而具有热带、亚热带过渡性质。在山区原有林中,上层乔木以亚热带的科属为主,也有个别热带乔木,属南亚热带常绿阔叶林,以壳斗科、樟科、山茶科占优势;下层以热带性灌木较多,也有亚热带季风常绿林破坏后的次生植物,以含芒萁、桃金娘、马尾松的针叶稀群落占优势。广州人造林树种在用材林中主要有杉木、马尾松、桉类和台湾相思等,经济林有果树、竹子和少量油桐等。还引种过湿地松、火炬松、落羽松、大叶相思等。

在山地植被方面,300~800米为低山季风常绿阔叶林,800~1000米为山地常绿阔叶林,1000米以上则是极少数的山顶矮林。

(三)森林资源的主要特征

据林业部门报道,广州市森林资源有如下几个特征:

1. 尚待绿化的宜林荒山及有待改造的疏林仍占一定的面积,宜加快造林绿化,以迅速提高森林覆盖率。

2. 现有林木多是人工和飞播造林,以幼、中龄为主。

3. 林种结构仍不合理,用材林较多,其他林较少。

4. 针叶林较多,阔叶林、混交林较少。

5. 森林分布不够均衡。北部山区较多,中、南部防护林仍较少。

6. 单位面积产量尚待进一步提高;从有林面积看,集体林多、国有林少。

(四)山地土壤类型

广州市主要土壤类型有如下几种:

1. 红壤。质地中至重壤土,PH值4.5~6.0。

2. 赤红壤。较黏重,为黏土至重壤土,PH值4.5~5.5,森林土壤含有机质4%~6%,氮素0.1%~0.2%。

3. 山地黄壤。土层薄,常不到1米,夹有母质崩解物;PH值4.5左右,森林土壤有机质6%左右,氮素0.15%以上。

4. 草地草甸土。表土黑褐色,有机质10%左右,氮素0.15%以上。

5. 紫色土。在番禺、白云区呈零星分布,土体松散,保水力差,