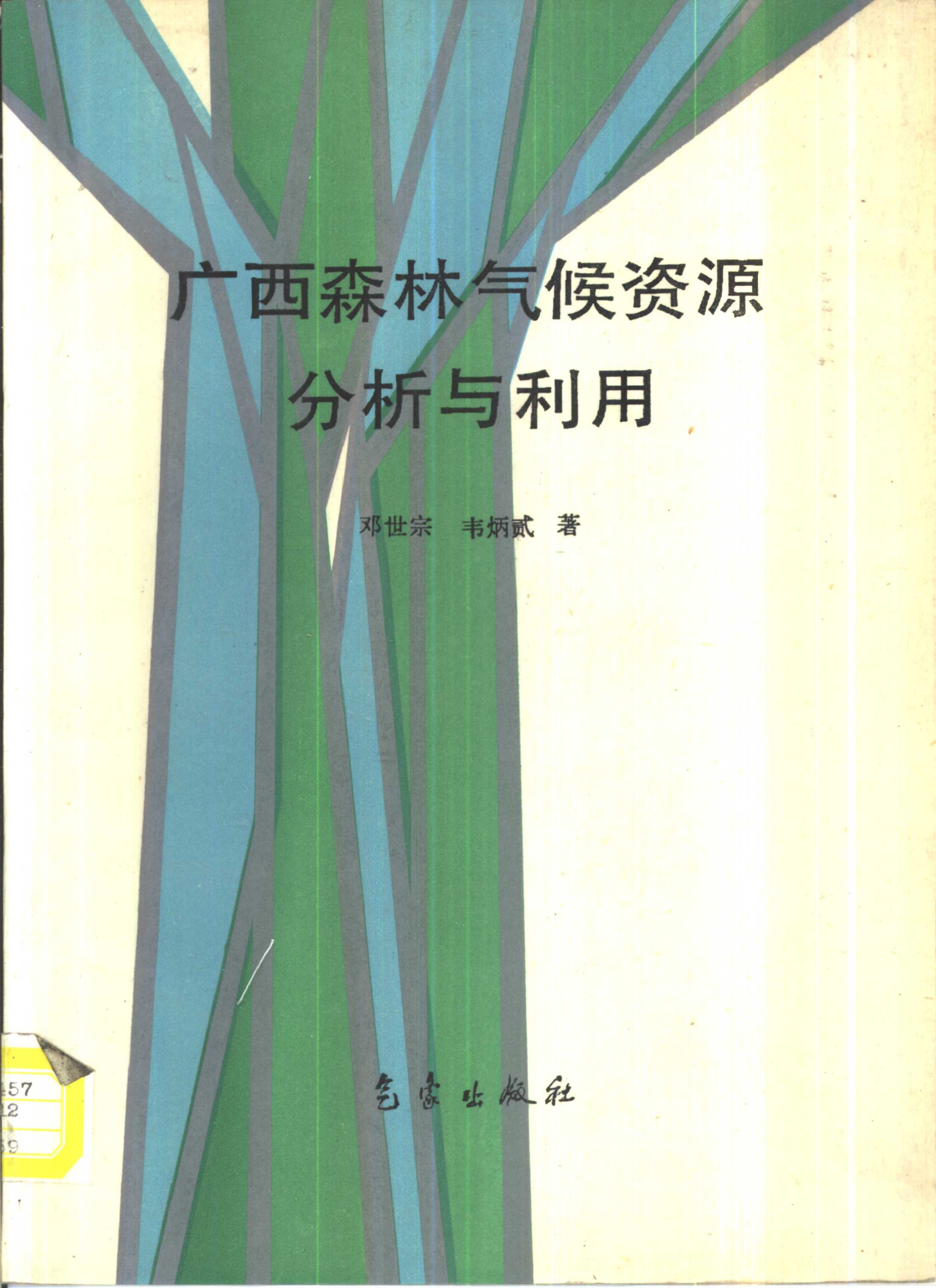




广西森林气候资源 分析与利用

邓世宗 韦炳貳 著

气象出版社

57
2
39

广西森林气候资源分析与利用

邓世宗 韦炳貳 著

气象出版社

(京) 新登字 046 号

内 容 简 介

本书是作者 10 年来对广西森林气候研究的成果。书中详细地分析了广西森林的各种林型、各种地貌的气候资源, 并提出合理利用森林气候资源的建议和方法。书中资料详实, 可为林业、农业区划提供可靠的依据。因此, 具有很高的实用价值。

本书可供林业、农业和气象专业技术人员阅读, 也可供农业、林业等部门的领导干部参考。

广西森林气候资源分析与利用

邓世宗 韦炳武 著

责任编辑: 陶国庆 终审: 周诗健

责任校对: 吴向东 责任技编: 陶国庆 封面设计: 牛涛

* * *

气象出版社 出版

(北京海淀白石桥路 46 号 邮政编码: 100081)

北京振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.0 字数: 227 千字

1993 年 12 月第一版 1993 年 12 月第一次印刷

印数: 1—800 定价: 7.80 元

ISBN 7-5029-1473-0/P·0627

序

最近一个时期，人们都很关心生态平衡，国内外对生态系统的研究形成热潮。森林是生态系统的重要组成部分。它不仅提供木材和其他林副产品，而且对调节区域气候和水文状况、保持水土、减轻水、旱、风、沙灾害，保持农、牧业稳产丰收，促进林木速生丰产，扩大和提高林副产品的质和量，净化大气、防止污染，改善和美化环境，维持人与环境的生态平衡，作用都很显著。

森林与气候的关系非常密切，但是，一般来说，过去森林工作者对森林气候的研究还是比较少的。广西农业大学林学院承担了广西壮族自治区科委、林业厅下达的“广西森林生态系统研究”课题之后，由李治基教授主持总课题，由邓世宗副研究员负责“森林气候”专题的研究。在有关的地，县林业局和林场的协助下，先后有 75 人参加过观测工作。在广西壮族自治区内的两个气候带四个区域五个观测点，对 10 种林型进行了为期 10 年（有的 11 年）林内、外对比的森林气候观测研究工作，取得了大量的森林气候观测资料，并结合越城岭、大南山、贺县滑水冲的气候考察研究工作，以及沿海防护林带（网）的气象效应研究工作，由邓世宗同志写成的这本书，在国内还是不多见的。

本书内容很丰富，研究方法科学、资料翔实，论证充分，是实际研究成果的反映。它研究了广西壮族自治区内中亚热带桂东北低山区域的杉木林和中山区域的常绿阔叶林，南亚热带桂东南低山丘陵区域的常绿阔叶林和杉木林，桂中丘陵台地区域的马尾松林、杉木林、柠檬桉与马尾松混交林、麻栎林，桂西北山原中山区域的常绿与落叶阔叶混交林和杉木林等林型的气候特征，同时也反映出广西山地的气候特征。计算出各林区的太阳总辐射能量、光合生产潜力、林业气候产量和光能利用率，为充分利用太阳光能资源提供前景。详细分析了各林型林木生长的热量资源，定量阐明森林的热量效应及其冬季保温御寒、夏季降温避暑的生态效益，各林区喜温树种的越冬条件。深入研究了各林区水分资源的基本特征，各林型林冠对降雨量的分配，通过林冠雨量在林下的分布规律，各林型的水量平衡，森林群落的湿润状况，定量阐明森林水分资源的生态效益，不仅对进一步深入研究森林气候有科学意义，而且为林业气候规划、树种布局、营林、引种，以及流域水源林建设和规划，水资源开发利用，以及大江大河的治理，防旱防洪减轻旱涝灾害等生产实践提供有实用价值的科学数据。森林地面和土壤温度变化规律的揭示，为森林群落中地气系统热量交换提供理论基础，对林下生物资源的开发利用，扩大和提高林副产品的质和量具有实际意义。

本书对林业气象灾害作了专门分析研究，尤其是提出了干旱对林业生产是最大的潜在的限制因子，所提出克服干旱及其他林业气象灾害的技术措施是科学的、可行的，对充分利用有利的林业气候资源，克服不利的林业气候条件有重要的实用价值。

总之，本书是广西壮族自治区规模宏大的森林气候研究的成果，具有重要的实用价值。填补了广西林业气候科学研究的空白，在全国也是不多见的。可供林业、农业、生

态、环保、自然地理、林业气象气候、林业水文、水利等部门的各级领导及专业人员、教学、研究人员、有关大专院校师生阅读和参考。

钟国华

1993年4月

前 言

林业气候资源是林业自然资源的重要组成部分。林业气候资源数量的多少,分布特点及其组合状况,在一定程度上决定森林的类型及其群落结构,林业生产的林型和树种,木材蓄积量的高低和木材质量的优劣。林业气候资源的分析及其开发利用的研究,在国内外已引起广泛的重视和关注。

本书是“广西森林生态系统研究”课题中的一个专题研究总结报告,经修改后,补充了各林型水量平衡、水量盈亏的内容。是对广西中亚热带和南亚热带四个区域,包括桂东北山地,桂东南低山丘陵、桂中丘陵台地和桂西北山原山地,十种类型森林气候特征的系统研究。我们在各林区的森林内外进行了为期10年(有的11年)的气象观测,取得大量的森林气象观测资料(包括1812份月报表和152份年报表),结合测点实地考察写成的。研究目的是指出各区域尤其是山地区域不同林型的基本气候特征,阐明森林对生态环境的保护作用。为合理利用林业气候资源,抵御不利的气候条件,促进林木速生丰产提供科学依据,为各级领导和有关部门进行树种布局 and 林业发展规划、以及指导林业生产等提供决策参考。初稿写成后经南京气象学院翁笃鸣教授审阅,提出评审和修改意见。

本书共分十四章。第一章是介绍我区 and 全国森林气象气候研究的概况;第二章介绍我们采用的研究方法;第三到十二章介绍四个区域十种类型森林的气候特征;第十三章是林业气象灾害,并提出抗御灾害的措施;第十四章是总结与建议。

本书的基础是大量的森林气候观测资料,这些资料是和作者以及列在书后面的参加过观测的75位同志和其他人员的艰苦工作分不开的,其中皮顺德、林丽群、熊长德自始至终坚持了10年的观测工作;韦炳貳、黎洁娟、彭荣军也坚持了7—8年的观测工作。这项研究所以能长期坚持,最后按计划完成,与广西壮族自治区林业厅和科委始终一贯的支持,广西农业大学林学院承担,李治基教授主持的“广西森林生态系统研究”课题,桂林地区林业局、龙胜县林业局、梧州地区林业局、岑溪县林业局、百色地区林业局的帮助,生态站所在的龙胜县里骆林场、岑溪县七坪林场、宜山县庆远林场、田林老山林场的大力协作,还有中国科学院植物研究所的协作分不开的。这本书的出版还得到宜山县庆远林场,广西壮族自治区林业厅和科委在经费方面的大力资助,广西农业大学林学院党、政领导的支持,广西壮族自治区林业厅钟国华副厅长为本书写了序。作者谨此表示衷心感谢!

由于作者水平有限,本书错漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

邓世宗 韦炳貳

1993年3月

目 录

序

前言

第一章 广西森林气候研究概况.....	(1)
第一节 森林气象研究的对象和任务.....	(1)
第二节 广西森林气象与森林气候研究的概况.....	(1)
第三节 我国森林气象与森林气候研究的概况.....	(2)
第二章 广西森林气象与气候观测研究方法.....	(4)
第一节 总体的研究方法.....	(4)
第二节 观测项目和仪器.....	(4)
第三节 林内降水量的观测.....	(4)
第四节 太阳总辐射的计算.....	(6)
第五节 水量平衡的观测与研究.....	(6)
第三章 中亚热带桂东北低山区域杉木林气候特征.....	(8)
第一节 概述.....	(8)
第二节 光能资源的特征.....	(8)
第三节 热量资源的特征	(11)
第四节 水分资源的特征	(14)
第五节 地温变化的特征	(20)
第六节 小结	(22)
第四章 中亚热带桂东北中山区域常绿阔叶林气候特征	(23)
第一节 概述	(23)
第二节 光能资源的特征	(23)
第三节 热量资源的特征	(25)
第四节 水分资源的特征	(27)
第五节 地温变化的特征	(33)
第六节 小结	(34)
第五章 南亚热带桂东南低山丘陵区常绿阔叶林气候特征	(36)
第一节 概述	(36)
第二节 光能资源的特征	(36)
第三节 热量资源的特征	(37)
第四节 水分资源的特征	(40)
第五节 地温变化的特征	(45)
第六节 小结	(48)
第六章 南亚热带桂东南低山丘陵区杉木林气候特征	(49)
第一节 概述	(49)

第二节	热量资源的特征	(49)
第三节	水分资源的特征	(52)
第四节	地温变化的特征	(55)
第五节	小结	(58)
第七章	南亚热带桂中丘陵台地区域马尾松林气候特征	(59)
第一节	概述	(59)
第二节	光能资源的特征	(59)
第三节	热量资源的特征	(60)
第四节	水分资源的特征	(63)
第五节	地温变化的特征	(68)
第六节	小结	(69)
第八章	南亚热带桂中丘陵台地区域杉木林气候特征	(71)
第一节	概述	(71)
第二节	热量资源的特征	(71)
第三节	水分资源的特征	(74)
第四节	地温变化的特征	(77)
第五节	小结	(79)
第九章	南亚热带桂中丘陵台地区域柠檬桉与马尾松混交林气候特征	(81)
第一节	概述	(81)
第二节	热量资源的特征	(81)
第三节	水分资源的特征	(84)
第四节	地温变化的特征	(87)
第五节	小结	(89)
第十章	南亚热带桂中丘陵台地区域麻栎林气候特征	(91)
第一节	概述	(91)
第二节	热量资源的特征	(91)
第三节	水分资源的特征	(94)
第四节	地温变化的特征	(97)
第五节	小结	(98)
第十一章	南亚热带桂西北山原中山区域常绿与落叶阔叶混交林气候特征	(100)
第一节	概述	(100)
第二节	光能资源的特征	(101)
第三节	热量资源的特征	(102)
第四节	水分资源的特征	(105)
第五节	地温变化的特征	(110)
第六节	小结	(111)
第十二章	南亚热带桂西北山原中山区域杉木林气候特征	(113)
第一节	概述	(113)
第二节	热量资源的特征	(113)

第三节	水分资源的特征.....	(116)
第四节	地温变化的特征.....	(119)
第五节	小结.....	(120)
第十三章	林业气象灾害.....	(122)
第一节	干旱.....	(122)
第二节	山洪与泥石流.....	(123)
第三节	低温寒冻灾害.....	(123)
第四节	大风.....	(125)
第十四章	结论与建议.....	(127)
参考文献		

第一章 广西森林气候研究概况

第一节 森林气象研究的对象与任务

森林气象学是研究森林与气象因子之间相互关系的科学,是气象学和森林学之间的边缘学科,既是应用气象学的一个分支,又是森林学的一门基础学科。

森林是陆地生态系统的重要组成部分,也是主要的“生产者”,森林为人类提供大量的林产品和林副产品,是可再生产的宝贵物质资源。气象条件是森林生态系统的重要环境因子,它对树种的传播和萌发,树木的生长发育,开花和结果,以及森林的组成,演替和地理分布都有重要的影响。

同时,森林通过与周围大气不断地进行物质和能量的交换,从而影响并改变森林内及其影响所及地区的气象场结构(包括辐射、温度、空气湿度、风、降水、空气成分等),造成比较温和、湿润、宜人的小气候环境,带来巨大的生态效益。所以研究森林与气象因子间的相互关系,可以了解森林生态系统中的客观规律和合理开发利用森林资源,科学地营造森林,保护自然资源和生态平衡,为发展工农业生产和改善人们生活环境服务。因此,森林气象学的主要任务有以下四个方面:

(1) 应用气象学的基本原理研究森林地区的气象特征,为森林经营,森林保护和森林气候区划提供科学依据。

(2) 研究人工林和天然生态系统中气象功能和调控原理,揭示森林对改造小气候所起的作用,为充分发挥森林对环境的综合效益提供理论依据。

(3) 研究灾害性气象因子对林业生产的影响,探讨引起林木灾害的气象指标(如日灼、火灾、霜冻、雨淞、雾淞、风折、雪崩、暴雨、泥石流、病虫害等),提出有效的预防措施。

(4) 研究森林气象的观测方法和森林气候资料的整理和统计方法,制定森林气象观测规范和森林气候学方法,进一步推动森林气象学与森林气候学的发展。

第二节 广西森林气象与森林气候研究的概况

广西森林气象气候研究开始于1964年,广西植物研究所在花坪林区(自然保护区)进行过2年的森林气象观测,由于历史原因于1966年停止。1979年广西壮族自治区科委、林业厅下达“广西森林生态系统研究”课题,由广西农业大学林学院承担,李治基教授主持,才先后在广西开展了为期10年的广泛的森林气象气候观测研究工作。龙胜县里骆杉木林的观测研究工作是从1980年1月1日到1990年12月31日;龙胜县西江坪常绿阔叶林的观测研究是从1981年1月1日到1990年12月31日;岑溪县七坪、宜山县龙桥、田

林县老山几个林型的观测研究是从1982年1月1日到1991年12月31日。

在进行上述森林气象气候观测研究期间,先后完成如下考察研究工作:

1981年在龙胜县、三江县、湖南省城步县和通道县等地,考察了南岭山地气候的成因及其特征,作为研究桂东北山地森林气候的背景。

1982年在贺县滑水冲自然保护区生物资源考察中,进行了短期的半定位的森林气象观测研究工作。

1983年对龙胜里骆林区不同林型的气候特征作了初步分析;接着初步总结了在森林生态系统研究中的森林气象气候的研究方法。

1984—1985年在广西海岸带植被和林业调查中,对广西沿海防护林带(网)的气象效应进行了专门的观测研究。

1985—1986年,在龙胜里骆、西江坪和宜山龙桥共4个林型中,针对林冠对大气降雨量再分配,以及通过林冠雨量在林下的分布规律,进行了专题实验观测研究工作。接着于1987年汇编了各生态定位站(点)各林型的1980—1986年的森林气候资料。

1990年以来,对不同区域常绿阔叶林的气候效应、森林的生态效益、山地森林气候资源特点与开发利用、广西生态林业的现状与设想、广西林业气候可能生产力、自然资源开发利用的对策等方面,都进行过不同程度的初步研究工作。

1992年完成了广西森林生态系统研究中,各定位站(点)各林型1980—1991年的气候观测资料汇编。

广西森林气候观测研究工作的另一特点是:森林气象气候与森林水文的观测研究工作同步进行,作者从1986年初以来兼任负责森林水文的观测研究工作,先后对不同森林类型的水文效应、森林水资源的生态效益、森林对御防和减轻洪涝、干旱、大风、泥石流的作用都作了初步的研究工作,并在这个基础上提出治理柳江流域洪水的意见。提出综合治理桂林漓江流域水量减少的意见,论证了提高桂林漓江上游水源径流量、缩短枯水期的可行性。这些观测研究工作。进一步扩大和充实了森林气象气候的研究内容,促进这两个学科的相互交叉和渗透,促进学科的发展,为今后进一步开展森林生态效益的研究奠定基础。

10年来(龙胜里骆为11年)的森林气象气候观测研究工作,龙胜里骆和西江坪、岑溪七坪、宜山龙桥、田林老山四个生态定位站5个观测点10个林型15个观测场,共制作了1812份气象记录月报表和152份年报表,积累了大量的森林气候资料。所以广西这次森林气象气候观测研究工作,从广度、深度和资料的长期性、系统性、完整性等方面丰富了研究的内容,并取得了一批研究成果。

第三节 我国森林气象与森林气候研究的概况

我国的森林气象研究工作开始于1950年。当时中国科学院地理研究所和北京林学院分别在华南和河北省,进行了橡胶防护林和冀西防护林的小气候观测;中国科学院林业土壤研究所在东北小兴安岭林区设立了林内和林外的森林气象站(包括梯度观测塔),对红松林、落叶松林和林间空地的气候进行定点对比观测,也对红松林进行了小气候流动观测。

林火与气象的研究也在这个时期同时开展。1958 年的调查发现,雷击森林火灾是大兴安岭林区的重要火源之一。同年编制了东北各林区的火险天气预报方法。这是我国正规的森林气象研究的开始。随后,中国林业科学研究院在福建省南平(1958),东北林学院在黑龙江省带岭(1961)也开展了森林气象的观测研究工作。中国科学院林业土壤研究所于 1963 年、1978 年(与中国科学院兰州沙漠所等单位)分别开展了林带模型的风洞实验;于 1962 年与黑龙江省林科院等单位在小兴安岭共同建立了我国第一个水量平衡观测场。1963 年中国林科院和四川林科所在四川米亚罗林区开展森林小气候和森林对河川径流影响的研究。1959 年秋在成都召开了我国第一次森林防火和森林气象学术会议,1963 年在沈阳召开了第二次森林气象学术讨论会。从 70 年代末开始,中国林科院热带林业研究所开展了海南岛尖峰岭热带山地雨林的水热状况,季雨林气候特征和森林开发对生态平衡的影响等研究工作。1980 年以来我国森林气象学的研究已进入引用数字模拟的新阶段,用数量化理论分析林带的防风作用。1982 年、1985 年、1987 年先后召开了第三次、第四次、第五次全国林业气象学术讨论会,并在第五次学术会上成立了林业气象专业委员会,据会议初步统计,我国林业气象学界的专家、教授和科技人员有 500 人左右,已形成一支既有实践经验又有一定理论基础的科技队伍,在科研水平上已进入世界行列。最近几年来,在围绕着生态学、环境学、农业、林学、地理学为中心的基础上又有了突飞猛进的发展。1992 年 12 月在广西桂林市召开了第六次全国林业气象学术研讨会。广西第一次向大会提交了《广西植物(农、林业)气候可能生产力的研究》(邓荔生)和《广西不同生态地理区域常绿阔叶林气候效应研究》(邓世宗)两篇论文,在大会上交流。第六次学术会表明研究队伍更加壮大了,研究领域更广了,数学模拟、计算机、室内模型试验等新技术方法已引入到林业气象研究之中,研究范围从宏观到微观,研究课题与生产结合更加紧密。这几年的研究成果几乎等于过去 20 多年成果的总和,取得了可喜的成就。

第二章 广西森林气象与气候观测研究方法

第一节 总体的研究方法

森林生态系统研究中,森林气象气候研究总的原则是:把一个地段上的气象要素和气候环境作为森林生态系统的初级生产者的能量资源和生产原料之一作为初级生产者生产能力的调节系统来研究。

总体的研究方法是在广西壮族自治区内不同的气候带、不同的生态地理区域布点,选择对生产和生态环境有直接意义的林型,进行长期的定位观测。为此,我们选择了龙胜县里骆和西江坪代表中亚热带桂东北山地区域,岑溪县七坪代表南亚热带南缘桂东南低山丘陵区域,宜山县龙桥代表南亚热带北缘桂中丘陵台地区域,田林县老山代表南亚热带桂西北山原山地区域,对各区域的杉木人工林,桂东北、桂东南区域的常绿阔叶林,桂中区域的马尾松林、柠檬桉与马尾松混交林、麻栎林,桂西北山原山地区域的常绿与落叶阔叶混交林的有代表性的地段设置样地,进行林内与林外对比的观测研究。林内样地照顾各项林业观测需要,面积为 $32 \times 25\text{m}^2$,林外样地设置在皆伐迹地上,按《地面气象观测规范》要求为 $25 \times 25\text{m}^2$,相距约 500m。地形坡位、坡向、坡度、基岩、土壤类型基本一致。

第二节 观测项目和仪器

林内外一致的观测项目有气温、空气湿度、降水、蒸发和地温。林外增设有云量、天气现象、日照和风向风速。为此,林内外都设置了两个百叶箱,一个用干湿球温度表、最高温度表、最低温度表观测气温、空气湿度和最高、最低气温;一个安装温湿两用自记计,进行 24h 连续观测和计算 02 时的观测值。蒸发观测用 20cm 口径的蒸发皿。地温观测用地面温度表,地面最高、最低温度表,5cm、10cm、15cm、20cm 的曲管地温表。林外的日照观测用暗筒式日照计。风向风速观测用简便的 8 个方位的风向风速仪;云量只观测总云量和低云量。观测记录当地出现的全部天气现象。林外的降水观测用口径为 20cm 的雨量筒,并安装有自记雨量计进行降水过程的连续观测。观测场内仪器的布置和安装,林外按《地面气象观测规范》要求,林内除按《地面气象观测规范》要求外,还根据地形、林型的具体情况作一些修改,具体设计如图 2.1 和图 2.2。

第三节 林内降水量的观测

林内的降水观测是森林气象和气候观测中比较复杂的问题。通过观测要获得三种数据:林冠截留雨量、树干茎流雨量、通过林冠雨量。

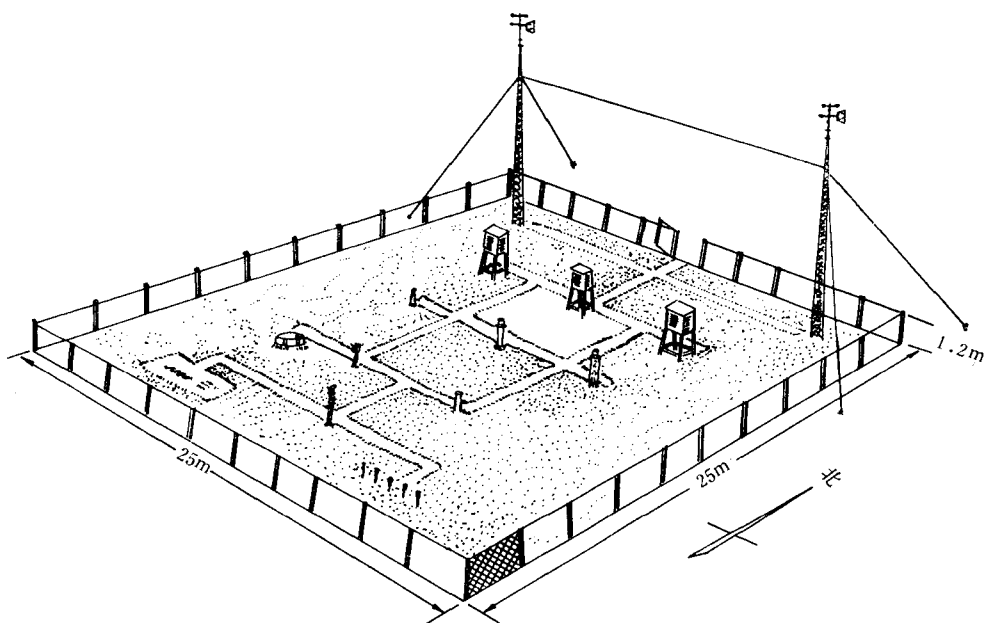


图 2.1 观测场仪器布置图

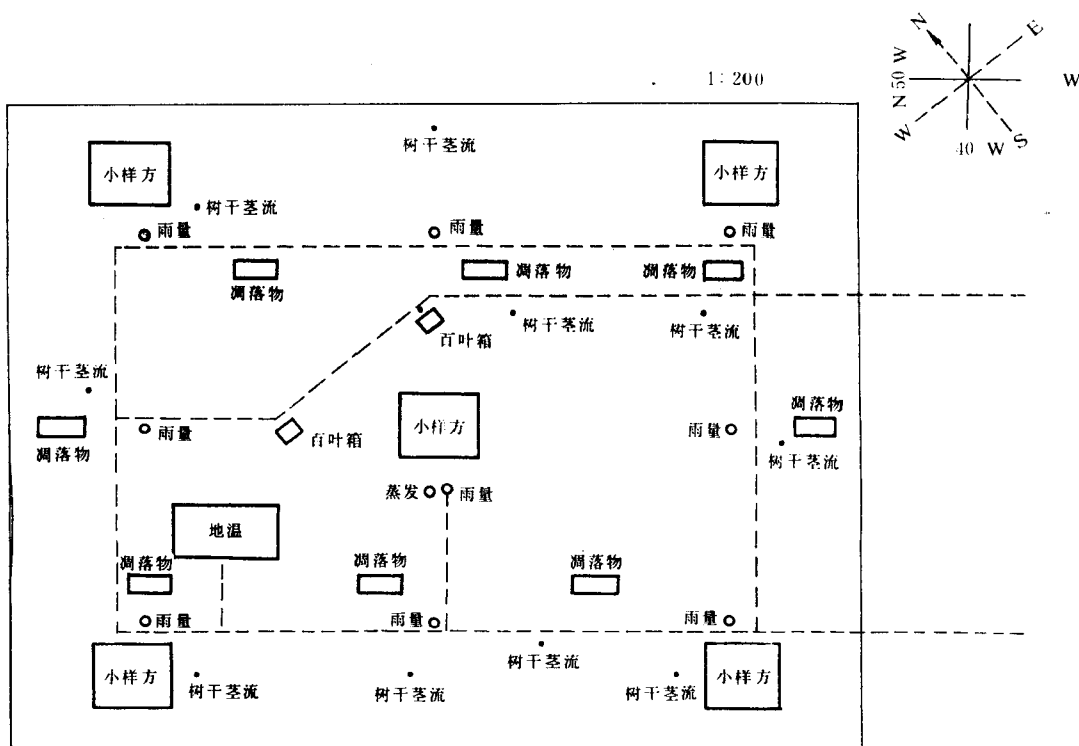


图 2.2 龙胜里骆杉木林 2 号样地气象仪器位置及工作路线设计图

1. 通过林冠雨量的观测

在林下按等方位或放射状放置 9 个口径为 20cm 的雨量筒, 取其平均值为通过林冠雨量。关于在林冠下需要设置多少个雨量筒, 以及林冠下雨量分布规律的专题研究, 其成果《不同林型林冠对大气降雨量再分配的研究》已发表在《林业科学》1990 年第 3 期, 请参考。

2. 树干茎流雨量的观测

按样地内林木径级比例选定 10~15 株样树, 在树干胸高处安装环形树干茎流雨量接收器, 并用胶管把雨水导入盖住的塑料桶内称重, 然后计算, 计算式为:

$$P_s = \bar{W} \times \frac{N}{S} \quad (2.1)$$

式中 P_s 为树干茎流雨量(mm); $\bar{W}$ 为平均 1 株样树获得的雨水量(kg); N 为样地内达到编号标准的总株数; S 为样地面积(m^2)。

3. 林冠截留雨量的计算

林冠截留雨量的计算式为:

$$i_c = P - (P_i + P_s) \quad (2.2)$$

式中 i_c 为林冠截留雨量; P 为林外雨量; P_i 为通过林冠雨量; P_s 为树干茎流雨量。单位均为 mm。

第四节 太阳总辐射的计算

太阳辐射的观测, 在我们的研究计划中一开始就列有这一项, 而且还筹备了一些仪器, 但是后因经费不足, 无法按计划实现, 只能用计算方法求得太阳总辐射。计算式为:

$$Q = S_0(a + b_{s_1}) \quad (2.3)$$

式中 Q 为太阳总辐射 ($J \cdot cm^{-2} \cdot min^{-1}$); S_0 为天文辐射 ($J \cdot cm^{-2} \cdot min^{-1}$); S_1 为日照百分率; a 、 b 是与云量(状)、大气透明状况等有关的系数。

各项气象要素每天进行 3 次(08 时、14 时、20 时)定时观测, 晚上 02 时的数据用自记记录代替。

各观测项目的观测技术和方法都按照《地面气象观测规范》进行, 月报表和年报表也按照《地面气象观测规范》整理、统计和制作。最后, 按《地面气象观测规范》把 10 年(龙胜里骆为 11 年)的观测资料汇编成《广西森林生态研究森林气候资料汇编》。每个生态定位站(或观测点)1 册, 总共 5 册。

第五节 水量平衡的观测与研究

除上述林内、外降水量和蒸发量的观测外, 在 5 个观测点共 7 个林型中, 建筑了林内

外地面径流观测场，相距约 500m，其海拔高度、地貌类型、坡向、坡度、土壤和基岩，以及原来的林型组成结构都基本一致，进行对比观测研究。

1. 地面径流量的观测

地面径流场面积为 400m²(西江坪为 300m²)，四周用深度达到不透水层的隔水墙，隔断径流场柱体地面和土层中水量的流入和流出。在径流场的下方设置集流沟、三角薄壁溢流堰(60°)和自记水位计，测定每次降雨过程产生地面径流的水位高度(cm)；根据水力学公式(2.4)计算流量和(2.5)式计算径流量。计算式如下：

$$Q_0 = MH^{2.5} \quad (2.4)$$

$$Q = \sum \frac{1}{2} (Q_{0(1)} + Q_{0(2)}) t \quad (2.5)$$

式中 Q_0 为某一水位高度的流量 ($L \cdot s^{-1}$)； M 为流量系数，平均值为 0.826； H 为水位高度(cm)， Q 为某一径流(降水)过程的径流总量； $Q_{0(1)}$ 和 $Q_{0(2)}$ 为水位曲线上相邻两点水位高度 (H_1 和 H_2) 的流量 ($L \cdot s^{-1}$)； t 为相邻两点的时间差(s)，最后换算为径流深度(mm)。

2. 蒸散量的计算

蒸散量用哈蒙(Hamon)式计算求得，其计算式如下：

$$E_{PT} = 0.14 D_0 \cdot q_t \cdot d_{(6)} \quad (2.6)$$

式中 E_{PT} 为月平均日蒸散量(mm)； q_t 为对应于日平均气温的饱和水汽压($g \cdot m^{-3}$)； D_0 为一天的可照时数率，用 1 天可照时数除以 12h 求得； d 为 1 个月的天数；计算结果为月平均蒸散量。

3. 植物蒸腾量的计算

植物蒸腾量用计算方法求得，计算式分森林和林外草坡地。

(1) 森林计算式为：

$$e_{V(林)} = E_{PT(林)} - (i_c + e_{g(林)}) \quad (2.7)$$

(2) 林外草坡地计算式为：

$$e_{V(草)} = E_{PT(草)} - e_{g(草)} \quad (2.8)$$

式中 $e_{V(林)}$ 、 $e_{V(草)}$ 分别为森林和草本植物的月平均蒸腾量(mm)； $E_{PT(林)}$ 、 $E_{PT(草)}$ 分别为森林和草坡地的月平均蒸散量(mm)； i_c 为月平均林冠(截留)蒸发量(mm)； $e_{g(林)}$ 、 $e_{g(草)}$ 分别为月平均林下地面和草坡地面的蒸发量(实际观测值)。

4. 下渗土层水量的计算

下渗土层的水量用 (3.15) 和 (3.16) 计算，请参见第三章。

第三章 中亚热带桂东北低山区域杉木林气候特征

第一节 概 述

中亚热带桂东北低山区域杉木林气候特征以龙胜县里骆林区杉木林气候特征为代表。龙胜县里骆林区属桂东北山地区域高炮山岭南坡，是大南山向西南延伸的一翼。地理位置为北纬 $25^{\circ}50' \sim 25^{\circ}58'$ ，东经 $110^{\circ}02' \sim 110^{\circ}07'$ 。地势北高南低，逐渐倾斜，山体浑圆完整，最高峰高炮 1703m，最低的为里伍塘 210m。浔江河床高度 200m，全区相对高差 1500m。

本区是中亚热带季风湿润气候。从现在森林覆盖情况来看，在 1000m 以下的低山区域，绝大多数为杉木林，1000~1300m 的中山地带则以常绿阔叶林为主，1300m 以上为常绿与落叶阔叶混交林。杉木林的林内外气象观测场建立在海拔 370m 的山坡中部，相距约 500m，都处于较开阔的面向东南的马蹄形凹坡地内，其微地形的坡向均为 $S35^{\circ}W$ ，坡面 $25 \sim 27$ 度。植物群落为杉木-东方鸟茅蕨-狗脊，以东方鸟茅蕨和狗脊为共优势种，广泛分布在海拔 700m 以下的山坡上。立地土壤为砂页岩发育的山地红壤，土层深厚，一般在 1m 以上，表土层厚 20cm 左右，肥力较高。杉木为 1957 年营造的人工林，生长良好，据 1979 年测定，乔木层郁闭度 $0.7 \sim 0.8$ ，现有林木每亩平均 80 株左右，分布尚均匀，生长也较一致，树干通直完满，枝下高较大，树冠系数 $0.25 \sim 0.33$ ，高径比 $75 \sim 80$ ，蓄积量每亩 $12 \sim 15m^3$ ，平均树高 14.8m，平均胸径 18.5cm。灌木层覆盖度 $20 \sim 30\%$ ，高度 1~2m。以柃木和荷木占优势。草本层覆盖度 $60 \sim 70\%$ ，高约 1m，东方鸟茅蕨覆盖度 $20 \sim 40\%$ ，狗脊 $20 \sim 30\%$ ，分布不均匀。

第二节 光能资源的特征

1. 林区空旷地的太阳总辐射

太阳光能是地球上一切生物能量的源泉。林业生产的实质就是做太阳能的转化工作。林木蓄积量多少，最终决定于接受太阳光能的多少及光能利用率高低。

根据(2.3)式，春季 a 值取 0.115，夏季取 0.137，秋季取 0.177，冬季取 0.140；春季 b 值取 0.665，夏季取 0.601，秋季取 0.567，冬季取 0.597；计算结果，里骆杉木林区空旷地的太阳总辐射量列于表 3.1。由表 3.1 可知，里骆杉木林区的年太阳总辐射量为 $353.62kJ \cdot cm^{-2} \cdot a^{-1}$ ，因为海拔较高，又位于林区，空气湿度大，山坡上的云雾较多，日照相对减少，所以比广西太阳总辐射量最少的山区之一的龙胜县气象站减少 $19.39kJ \cdot cm^{-2} \cdot a^{-1}$ 。