



中国 森林生态系统 定位研究

林业部科技司 编

东北林业大学出版社

中国森林生态系统定位研究

林业部科技司 编

东北林业大学出版社

(黑) 新登字第 10 号

中国森林生态系统定位研究

Zhongguo Senlin Shengtai Xitong Dingwei Yanjiu

林业部科技司 编

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印刷

开本 787 × 1092 毫米 1/16 印张 55.5 字数 1155 千字

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

印数 1 — 3000 册

ISBN 7-81008-502-6/S · 123

定价 50.00 元

内 容 简 介

本书是林业部重点研究项目森林生态系统定位研究近几年的部分研究成果。是北起大兴安岭，南至海南岛；东起沿海山地，西至青藏高原各主要森林类型中设立的 11 个森林生态定位站长期定位研究的阶段成果，包括从个体、种群、群落到系统诸水平的定性和定量研究，涉及森林的结构、功能、动态、能量利用、养分循环、水分循环以及经营管理的理论和技术等。

本书可供生态学、林学、农学、地理学、气象学、水文学、环境科学和自然保护等有关学科的大学生、研究生、教学研究人员和管理部门的工作人员参考。

ABOUT CONTENTS

This book provides a part of results of the major research project, Long-term Research on Forest Ecosystems, in recent years. It is the stage results of long-term located research in eleven located forest ecosystem stations set up in all the main forest types both from north in Daxinganling to south in Hainan Island and from east in coastal mountains to west in Qingzang Plateau. The contents include the qualitative and quantitative researches on structure, function and dynamics of forest, energy utilization, water and nutrient cycles, and theory and technology of forest management on organism, population, community and ecosystem scales.

LONG-TERM RESEARCH ON CHINA'S FOREST ECOSYSTEMS

Department of Science and Technology
Ministry of Forestry

Northeast Forestry University Press

《中国森林生态系统定位研究》

编辑委员会

主 编 周晓峰

副主编 刘效章 王淑元 赵惠勋 (常务)

编 委 (按姓氏笔画排序)

车克钧	王淑元	王传宽	冯 林	田大伦
刘效章	李承彪	林升寿	周晓峰	姜志林
赵惠勋	徐凤翔	徐德应	郭景唐	曾庆波
雷瑞德				

《 LONG-TERM RESEARCH ON CHINA'S FOREST ECOSYSTEMS 》

Editorial Board

Editor in Chief Zhou Xiaofeng

Associate Editors in Chief Liu Xiaozhang Wang Shuyuan

Zhao Huixun(in charge)

Editorial Members	Che Kejun	Wang Shuyuan	Wang Chuankuan
	Feng Lin	Tian Dalun	Liu Xiaozhang
	Li Chengbiao	Lin Shengshou	Zhou Xiaofeng
	Jiang Zhilin	Zhao Huixun	Xu Fengxiang
	Xu Deying	Guo Jingtang	Zeng Qingbo
	Lei Ruide		

序

“生态系统”是20世纪初期由A. G. Tansley (1935)提出的。几十年间,它已代替其他同义词,而为世界普遍采用。它的定义出现两类不同的理解:一些学者认为这是一个地区性的概念,它指一定地区(空间尺度大小不拘)内全部生物和其环境整体,多数生态学家(包括Tansley, Clements, Shelford, Sukachev等)都是这样应用的。另外一部分学者将任何生物实体与其环境形成的整体称为生态系统,据此理解生态系统可以应用到细胞、神经原等生物实体(Burns *et al.* ,1991),微生物学、细胞生态学一类名称随之出现了。

生态学者从其专长、研究对象、等级(Hierarchy)和尺度(Scale)的不同,而对生态系统采用不同的研究路线,可以大体分成三类:一些学者利用系统分析,将生态系统作不同程度的简化而建立数学模型,模型视状态变量(State variable)的多少而分成白盒、灰盒和黑盒,进行营养级、食物链、能流、物流、生物量等项目的输入输出分析。这样的研究称为系统生态学(System Ecology)。另一类生态学者研究人类或城市生态系统,他们不能不把生态学的领域大大拓宽,正如E. P. Odum(1986)所说,“生态学不仅是生物学的一个分支,而且是一门新学科——它将人对自然依存关系中的全部生物科学、物理科学和社会科学的内容综合在一起”。

再者,很大一批生态学者在世界科联(ICSU)的号召下开展国际生物学规划IBP(1964~1974)提出的生态系统研究,这个被称为大生物学(Big Biology)的空前规模的计划,97个国家协作,在7个领域中提出2000个研究项目,相继在荒漠、冻原、草原、森林、湖泊和海洋建立生态系统研究站。全球投入大量人力物力,组成多学科、多尺度的科学队伍,进行生态系统的结构、功能、动态、外界干扰(包括人类影响)以及环境污染的综合研究。IBP计划本身已宣告结束,但是很多根据它的要求成立的研究站和研究工作一直延续下去。这里只需举一个实例,美国Hubbard Brook温带落叶林生态系统定位试验站,仅在1962~1980的18年间,就有150位专家(其中高级专家50名)出版450篇论文和专著。同时,美国科学基金会(NSF)制定长期生态系统研究计划(LTER),下有代表不同地带性生态系统的12个网点。

我国生态系统研究的历史进程大体和国外相似,具体情况则有自己的特点。50年代我国生态学界开展了一些研究项目,例如中国林科院1959年于福建省南平杉木速生丰产林的林内外气象对比观测,1960~1965年湖南江华杉木林定位试验站。十年浩劫,中国的一些生态定位试验站都被迫中断或终止工作,值得庆幸的是,中国和国际生态学界的信息交流从未中断,70年代出现一批生态系统论文译著,植物生态学译丛1~4集(1972~1982)即为一例。1978年中国科学院召开生态系统定位研究会议,随即建立一批生态站。从此各个部门相继成立荒漠、草原、森林、湖泊和海洋生态系统试验站,形成研究人员多少不一的综合队伍,出版问世的研究成果日益增加。

森林是最复杂的陆地生态系统,中国有寒温带到热带、平原到世界最高高原的各类森林,其中温带针阔叶混交林和亚热带常绿阔叶林是相同地带中种属最丰富的类型,中国还有许多特有的古老珍稀的动植物。现在各种类的生态系统都有试验站,这还不包括700余个自然保护区内的同类研究工作。1992年林业部在帽儿山召开了一次部分森林生态系统试验站参加的学术会议,会议决定出版一本论文集。

现在已经编就这本论文集,行将付梓,选录论文95篇。它比较集中地反映了近年来我国森林生态系统定位研究的成果。

生态系统研究学科领域宽广,当前科学进步迅速,理论、方法和仪器日新月异,参加研究的学科带头人必须了解本学科的前沿最新发展,同时又应具备其他学科的足够知识,否则就不是一个优秀的集体(Team),当然也不易创立出色的成果。研究成果需要横向和纵向的比较,因而成果必须是有可比性(Comparable)的。

科学研究是相对真理不断接近绝对真理的发展过程,它首先应该反映研究对象(Which 或 What)在一定空间(Where)和时间(When)的真实状况,进而找出它们重复出现的规律(How),最终找到事物规律的因果法则(Why),只有到达这一境界才能是一门具有预测能力的科学。森林是寿命很长的生态系统,研究过程可能涉及几代人物,这是一个上下几百年历史的接力比赛,每一代都应努力接好自己这一棒。令人高兴的是这本专集至少包含了2~3代人的共同努力,他们出色的工作为上述诸方面奠定了良好的基础。

科学是第一生产力,举国上下重视科学,21世纪中国生态系统研究的成就,实非此时能想象的。走笔至此,仿佛看到万丈霞光从东方地平线遥遥升起。

阳含熙

1994年3月于北京

序

《中国森林生态系统定位研究》是 60 年代以来在国家林业部的领导下，从北到南，从东到西 11 个森林生态系统定位站实验结果的总汇。全书包括各个森林生态系统定位站的群落结构、种群动态、森林水文、森林土壤、养分循环、能量平衡及森林生产力等方面的数据和结果，它凝聚了几百名研究人员的精力和心血，反映了我国森林生态系统研究的概貌，是一本空前的森林科学纪录。而更重要的是全书系统而全面地论述了从寒温带的针叶林和落叶阔叶林到亚热带常绿阔叶林和热带雨林及山地雨林等各不同地带的森林生态系统的自然生产力。它不仅在中国是首次的，就是在国际上亦属罕有的成果总汇。长期以来，国际上有过许许多多关于森林生态系统的研究报告，大体上都以一个地区或专业性定位观察实验为主，没有像这本研究报告把横跨 32 个纬度的森林定位研究融汇在一起，这是《中国森林生态系统定位研究》最大的特点，也是中国社会制度优越性再一次的体现，也是林学界的骄傲。

森林生态系统定位研究的具体目的在于弄清楚一个或多个森林生态系统的水热条件、物质与能量的循环与转化规律，研究清楚不同树种的种内与种间关系，森林树种的生产量和生产力，以便为森林经营、采伐利用获得最高的效益，达到青山常在、永续利用的要求。应该理解到，合理的森林经营措施，归根结底是一个森林群落生态学的问题，定位站的任务必须把有关的基本问题，以及有争议的问题，诸如群落多样性、分布格局、动态与演替、竞争与排斥、生态位等问题，作为理论基础的一个方面的任务去完成，取得完整的森林生态学理论，以便更好地为发展森林经营服务。

森林群落多样性的问题，是反映群落里的种数、个体数及其多度等所表现出来的群落结构水平，它的变化取决于生境的特征和种间关系多样性指数，既受到森林群落类型及群落结构的影响，也受到地理环境的制约，同时也因个体数量均匀度的变化而变动。通常认为多样性指数的大小反映了上层树种优势度的变化，优势度增大，多样性指数将减低；反之，在过熟或衰退的森林群落，多样性指数增大。因此森林群落多样性的研究不是纯理论的问题，而是必须对营林加以考虑的问题。森林群落学有关分布格局的问题，是种群在群落中的空间分布及水平的规律性问题。它关系到一个种群与其它种群之

间的效应问题,同时也受到生境条件的制约。因此,分布格局问题的实质受制于生态位的变动。换句话说分布格局是一种现象,其起因和根源在种间关系以及生态位的变化,是生境的综合因子对种群及种群之间的多样性关系。当前多采用负二项式,方差与均值比率和实测一预期值 χ^2 检验等方法来显示分布格局,应该在这个基础上深入到土壤元素循环、微生物及根系分泌物、种间关系等方面的微观领域去探讨。

森林群落的动态及演替问题,是群落中各种群在时间过程的变化规律。群落的动态和演替的机制是外界因子对群落的影响、种群之间的适应及竞争、物种的兴替以及偶然的突发事件等。当前群落生态学对演替的探讨常用数学模型来演示,用线性模型显示典型性的演替,用非线性模型显示非典型的演替。生态定位站可以在这个基础上开展深入的研究,把种群之间的相互关系,以及它们与环境之间的关系,包括与微生物的相互关系理顺;另一方面把次生林的演替按类型、演替阶段等相比较,作出演替系列的模式,为更合理的森林经营提供参考数据。

关于种间关系的问题,历史的研究多强调竞争和排斥的一面。实际上种间关系既有竞争和排斥,同时也存在和谐共处。竞争是绝对的,排斥则是有条件的。热带、亚热带多优势种的雨林,反映出种内和种间既有竞争和排斥,同时又存在和谐共处的事实。揭示种间关系的实验是一个十分复杂的问题,生态定位站可以从根系结构与分布、根系分泌物是否存在他感作用 (allelopathy)、枯枝落叶分解过程的中间产物与根际微生物的季节性及周期性活动入手,来探讨种间的相互关系。

还有关于生态位的问题。生态位是物种及种群在空间分布的实体。生态位是不断变动的,一方面它随着时间的转移和群落演替而变动,同时由于不同的物种和种群各有不同的生态位宽度,它涉及种间的竞争、排斥和共处的复杂关系,包括物种及种群在群落中对光量、水分、矿质营养、微生物共生等多边问题。我们确信生态实验站的工作能为生态位的研究创造宽广的道路。

随着生态学研究工作的深入,将不断揭示许多前所未知的现象和实际问题,从而向研究者提出新的概念和理论。而生态定位站正是处于这项工作的最前沿,又是这项研究的主要基地。我国地跨多个气候带,森林类型最复杂,而且多种多样,开展森林生态定位研究,必将为生态学的发展开阔美好的前景,本书的出版,就是一个重要的信息。

张宏达

1994年元旦于中山大学

序

森林养育了原始人类，并始终伴随着人类的文明进步。然而，人们对森林的认识长期停留在森林经济效益上。近年来，由于自然环境条件的逐步恶化，人们对森林的认识水平提高到一个新的高度，以 1992 年在巴西里约热内卢召开的联合国环发会议为标志，保护森林，发展林业，不仅仅是各国政府和人民的内部事物，也成为国际环境和发展的主要内容，关系到人类的生存、发展和地球的前途，因此赋予了林业和森林极重大的使命。

森林同时具有生态效益、经济效益和社会效益。从人类生存发展的长久未来考虑，留给后代足够的森林遗产，保持良好的环境质量更为重要。事实上，森林始终发挥着它特有的生态效益，只是目前人们对此还认识不足；森林不间断地提供木材、其它多种多样林产品和林副产品，经济效益有目共睹；森林的丰富内涵、林木的长寿性和森林生态系统的结构复杂性，曾产生过无数的神话和传说，激励人类奋发向上，陶冶人们的精神情操，这种社会效益正日益引起国际社会的高度重视。世界森林经历了千百年的严重破坏、大规模的毁林之后，人们终于站在历史和发展的高度认识森林：人类生存离不开森林，社会发展离不开森林，而且这种关系越来越密切。

我国是少林国家，保护森林，大力植树造林，提高森林资源质量和数量的任务十分艰巨。林业生产的长周期性要求人们做出的重大经营措施或决策必须科学，否则一旦失误，其错误有可能在几十年后才完全显露出来，造成的损失也将是长久的、无可挽回，因此更需要科学理论的超前指导。避免失误需要科学理论，发展林业生产，提高林地生产力更需要理论。科技是第一生产力在林业中有确切的内涵和充分的体现。研究森林生态系统结构、功能和生产力，揭示系统内部运行机制、规律和与外界环境因子的关系，科学预见森林生态系统各组分在未来几十年乃至几百年的动态变化轨迹，单凭扩大现实森林空间研究规模远远不够，尚需长时间的跟踪研究现实森林，才能逐渐实现。

森林生态定位站正是适应这一需要而产生的。早期的生态定位站建于 19 世纪，联合国的有关机构从本世纪 60 年代起，组织三次以森林生态为主的全球范围生态定位国际合作研究，有力地推动了生态定位研究工作的开展。我国森林生态长期定位研究工作起步

较晚，但我们追赶的步伐很快，林业部系统已初步形成 11 个站的联网研究。11 个站分布在中国的不同气候带内，代表着森林及其环境的广泛性和多样性，在积累宝贵的科研资料的同时，也取得了一批喜人的重大研究成果，本书就是 11 个站近几年来部分研究成果的汇总。

随着林业的发展，我们要不断增加生态定位站的投入，改善生活条件，采用先进方法和现代手段，形成网络，规范方法，制定标准，提高水平。森林生态定位站一般建在人为活动干扰少的森林中，这基本意味着交通不便、条件艰苦。藉本书出版之际，感谢在定位站第一线工作的全体科技人员为我国林业建设所付出的辛勤劳动，祝贺你们取得的科研成果，并预祝森林生态定位研究工作取得更大成绩。

刘于鹤

1994 年 3 月于北京

前 言

定位研究源起生态学。在 E. Haeckel(1866) 定义“生态学”之前, 一些学者已认识到, 一般短期的调查或实验研究难以确切揭示生物间和生物与环境之间的复杂关系, 因此开始采用较长期的定位跟踪研究。最早的是 1840 年开始的 Lawes 和 Gilbert 的公园草地实验, 以及开始于 1843 年的 Broadbalk 的连茬小麦田长期定位实验。以后相继有鸟类、水生生物、哺乳动物以及昆虫等方面的定位研究。应该特别提到, 著名的 H. C. Cowles(1899, 1901) 和 F. E. Clements(1905, 1916, 1928, 1936) 对植被的跟踪研究及据此提出的“顶极学说”, 已成为至今仍深具影响的群落动态的经典理论; R. L. Lindeman(1942) 连续 3 年对 Cedar-Bog 湖的水生生物营养结构进行研究, 总结出“生态转换效率的百分之十定律”, 被后人誉为“生态系统能流研究的奠基者”。

二次大战后, 随着人口的增长、经济的发展, 资源紧缺和环境污染问题日趋严重, 促进了生态学的加速发展, 长期定位研究也进一步受到重视。一些发达国家相继加强在这这方面的工作。不仅资助巩固一些已经建立的生态定位研究站或新增设定位站, 而且在加强单项深入研究的同时, 积极开展了较大规模的综合研究项目。60 年代至 80 年代, 相继有比利时的 Virelles 计划 (The Belgian Virelles Project)、英国的 Meathop 木材计划 (The English Meathop Wood Project)、美国的 LTER 项目 (Long-Term Ecological Research)、原联邦德国的 Solling 计划 (The West-German Solling Project) 以及瑞典的 SWECON (Swedish Coniferous Project) 等。这些项目所获得的丰硕成果, 不仅发展了生态学的理论和方法, 而且给有关地区、国家以致全球的环境管理、合理经营资源和产业发展决策提供了坚实的科学依据。例如: 美国农业部制定的“林业新展望”的重要基础数据即来自 LTER 所属的 Andrews 森林试验站、Coweeta 水文实验室和 Hubbard Brook 森林试验站; 联邦政府中许多机构按“生态系统经营”途径所制订的新方针, 也是以 LTER 的各个定位站的研究成果为基础提出的; J. Franklin 于 1985 年提出的“新林业理论”, 被美国舆论界称为“将引起林业的一场革命”, 就是根据 Andrews 森林试验站连续 40 年的实验作出的总结。

以定位研究为基础的一些国家的综合研究项目, 为生态学的宏观综合研究积累了经

验和方法。因此,几乎是同时,全球性的生态系统联网研究也迅速开展起来。60年代是以自然生态系统的物流和能流为主要对象的“国际生物学计划”(IBP);70~80年代则是以研究人类活动对自然生态系统的作用为核心内容的“人与生物圈规划”(MAB);80年代开始的“国际地圈与生物圈规划”(IGBP)又进一步以协调人与自然的关系、改善人类的生存环境为目标。这些联网研究已经为或正在为人类合理利用资源、维护环境质量及实现持续发展作出重要贡献。

我国的生态定位研究起步要晚得多,但起点较高。上述各项研究中的方法和经验教训,为我们提供了珍贵的借鉴。50年代末及60年代初建立的东北小兴安岭阔叶红松林、长白山自然保护区、湖南会同杉木人工林、四川米亚罗亚高山针叶林、云南西双版纳热带雨林、海南尖峰岭热带雨林等几个定位研究基地,基本是在原苏联的生物地理群落理论和方法的指导下和其森林水文学成就的基础上,并结合当地自然条件 and 生产实践开展工作的。“文革”以后则比较广泛地吸收欧美各国的理论和方法,并开展系统水平上的物流和能流的研究。1978年8月中国科学院在西宁召开的“中国陆地生态系统科研工作会”,显著地推动了我国生态系统定位研究工作的展开和研究水平的提高。同年,林业部正式确立重点科研项目——“森林生态系统研究”,使所属各定位站工作得以迅速恢复和持续开展。又于1982年8月在泰安召开森林生态系统定位研究规划会议,制定了规划草案,计划按气候带及森林区域建立23个定位站,后因经费问题,该规划草案未能完整落实。1992年7月林业部科技司在帽儿山召开了已建成并持续开展工作的11个定位站的工作会议,全面总结了10年来的研究工作,修定了规划,组成了联网和专家组;进一步明确定位研究的总目标及各站的研究内容;会议决定立即着手编撰出版以反映全国11个站近年来研究成果为主的专集(即本书),以及为统一各站研究方法奠定基础的《森林生态系统定位研究方法》一书。这次会议使我国森林生态系统定位研究进入一个新阶段,是一次涉及与国际联网研究以及全球环境和发展战略接轨的重要会议。

有鉴于森林生态系统在空间结构上的复杂性、时间序列上的多变性、生长发育过程的长周期和环境反应的滞后,因此,在我们确立森林生态系统定位研究项目时即确定了研究途径的三项原则:

1. 对森林生态系统从个体、种群、群落和系统四个水平上同步进行定位和定量研究。这是由生态学研究的两极方向——宏观综合和微观解析——相辅相成、不可分割的基本特性所决定的。这些年定位研究的实践,也使我们深刻体会到,对某一个水平上的结构机理和功能过程的认识,往往能从相邻水平的研究中得到有力的启示,或补充或验证。就另一个角度来说,又并列着多学科协作这一重要原则,这是边缘效应在学术思想、研究方法上所反映的必然规律,其正效应,在人类探索自然界奥秘的艰苦攀登中正在起着不可估量的促进作用,有着极其广阔的前景。

2. 理论探索与生产实践紧密结合。这一点对林业部门所属的定位研究尤为重要。我国的林业有众多的问题需要反思,有众多的现实难题需要解决,有众多的未来问题需要探索。其中,建立具有超前意义的森林经营思想和理论至关重要。之所以提必须“超前”,是由于林业的长期性和其效益的滞后所决定的,也是避免重蹈覆辙的保证。在定

位研究中围绕林业的持续发展和实现森林三大效益协调统一的总方向,将深入探索森林生态系统的结构、功能和动态的基础研究与不同尺度上的森林生态系统经营管理途径和技术的试验的紧密结合,这一研究途径,不仅非常合理和必要,而且是切实可行的。这里还值得一提 I. Prigogine 的一句话:“我们最终有可能把强调定量描述的西方传统和着眼于自发自组织世界描述的中国传统结合起来”。这提醒我们不要淡忘在我国古代哲学及传统农林业生产中蕴藏着丰富的正确的自然观哲理和符合持续发展要求的生产经验。

3. 长、短期项目的结合。长期连续跟踪研究是确切认识森林生态系统结构、功能和动态过程所必经的也是最有效的研究途径。但在长期项目中必须合理地套叠配置中、短期项目,这是因为相对来说后者具有下列优点:(1)对预见性的要求较低,研究方案比较容易制定;(2)研究目标较易预期,因而比较简捷、明确;(3)能较快获得结果,有利于及时分析和检验,有利于较快发现问题,及时纠正或补救;(4)有利于激发和保持研究者的信心和兴趣,使研究过程始终充满着研究者的高度热情和十足的注意力,这一点对于参加长期研究项目的人员尤为重要。因此,将长期项目建立在若干连续的中、短期项目基础上,即“以短养长、长短结合”是必要的。

从 1978 年正式立项以来,在林业部科技司主持下,各定位站研究人员以强烈的事业心和艰苦奋斗的精神,在交通困难、食宿条件简陋、设施仪器落后的条件下,基本按照项目计划内容开展了工作,使定位研究得以维持延续,并获得了大量的珍贵数据和众多的成果。例如:以原始红松林种群动态规律、顶极理论和充分应用自然生产潜力为依据的栽针保阔途径——动态经营体系的提出和应用;以食物链加环、多层结构、生物自肥、边缘效应原理的多年的实验为基础的生态林业和林农复合生态系统生产模式的建立;在系统研究群体结构规律、养分循环及水分循环特性的基础上,通过对比试验总结出的一套杉木人工林高产经营措施;通过对山地雨林各类采伐迹地演替过程的长期测定和游耕农业生态后果模拟实验结果而提出的合理保护和经营利用热带林的科学措施等等,已为地区或国家的林业、农业、环保和综合决策部门所采纳。

本书所包含的内容主要是近几年在个体、种群、群落及系统诸水平上以及经营管理方面的研究成果,有的论文则是建站以来某个方面研究的综合报告。它们比较全面地反映了当前我国森林生态系统研究的深度和广度。

以本书所反映的现状,与当代世界上规模最大、研究水平最高的国家级长期生态学研究网络——美国的 LTER 进行比较,特别是从 LTER 在 1993 年 9 月召开的全体学者大会(中科院赵士洞等与会)上以 P. Risser 和 J. Lubchenco 为首的评议组所提出的“10 年进展状况的评议报告”中可以看出:我国的生态系统定位研究工作在广泛学习国外先进经验的基础上,借鉴了经验,少走了弯路。从该“评议报告”的“项目改进意见”的内容也可反证我们的研究途径所订诸项原则是恰当的、先进的,因此,我们能在短得多的期限内获得了迅速的发展,使之在理论和方法上已接近于互有长短的水平;而在综合研究和网络化程度上,我们则还处于起步阶段;至于研究手段,由于经费短缺,仍处于严重的落后状态,一些连续测定项目仍不得不靠人力进行,加之人员稳定性差,这就给保证数据精确度和连续性带来严重障碍,也成为与国际联网研究难于顺利接轨的

重要原因之一。这是我们当前需要下大力气予以解决的。

本书编委会受林业部科技司委托，并在科技司的策划和全力资助下完成本书的编辑出版。还应特别提到，参加定位研究的全体同仁们，即使在经济大潮的冲击下，热爱森林之情不减，坚持常年奋战在莽莽林海，这种平凡且默默无闻的献身精神，激励着我们在定位研究的漫长征途上勇往直前，并预示着我国森林生态系统定位研究工作的光辉未来。

编者

1994年3月

FOREWORD

Located research originated from ecology. Before E. Haeckel defined "Ecology" in 1866, some scholars had recognized that it was difficult to exactly reveal the complicated relationship among organisms and between organisms and environment just by short-term observation and experimental research. Some long-term tracing located researches then occurred. The earliest such researches were as the Lawes & Gilbert Park Grassland Experiment in 1840 and the long-term located Broadbalk Wheat Field Continuous Cropping Experiment in 1843. After that occurred some located researches on birds, aquatic organisms, mammalia, and insects in succession. Especially the famous scholars H. C. Cowles (1899, 1901) and F. E. Clements (1905, 1916, 1928, 1936) conducted tracing research on vegetation and then advanced "Climax Theory", which has been becoming the classical theory of community dynamics until now, from its results. R. L. Lindeman (1942) had studied on trophic structure of aquatic organisms in Cedar-Bog Lake for three continuous years and then inferred "10% Law for ecological exchange efficiency". For this, he was admired as "the Founder of Energy Flow in Ecosystems".

After World War II, the development of ecology was speeded up because of such problems as population growth, economy development, resource shortage, environmental pollution, etc. And also much more attentions were paid to long-term located research. Some developed countries strengthened this research one after another. Not only did they subsidize to strengthen the established located ecological research stations or to establish new ones so as to research on some simple programs deeply, but actively developed larger scale comprehensive research projects as well. From 1960's to 1980's, there were many such projects as "the Belgian Virelles Project", "the English Meathop Wood Project", "the American LTER(Long-Term Ecological Research)", "the West-German Solling Project", "SWECON (Swedish Coniferous Project)", etc. These projects obtained rich achievements, which not only developed ecological theory and methods, but also provided firm scientific bases for environmental management, reasonable management of resources and policy-making for special property development in the concerned regions or states or even the world. For