

“我国森林生态系统结构与功能规律及其监测网的研究”开始实施*

蒋有绪

(中国林业科学研究院林业研究所)

[摘要] 森林生态系统是维持生物圈、地圈动态平衡的重要陆地生态系统类型,森林的养分循环和水分循环参与整个地球的生物地球化学循环过程,在全球物质循环代谢方面起重要作用。世界森林面积日益缩小,造成自然灾害不断加剧,严重地影响人类的生存环境和社会经济的发展。本项目将推动我国森林生态系统研究深度和广度的发展,加入世界森林生态网络研究,全面正确地估价我国各类森林的生态功能,开展站际合作,协调观测内容、方法和手段,建立长期监测网络,进行大尺度、高层次的系统综合分析,对陆地生态平衡、生态环境变化等世界重大理论课题和宏观指导人类社会实践有重大意义,而且对我国森林的合理利用和保护,充分发挥其多种效益,决策林业的发展方向及目标具有重要的意义。

本项目在批准后的四个月内,建立了完善的管理办法,严格按照技术路线的要求,已完成各站点观测研究规范化和数据库与自动观测系统设计任务,为今后的协调深入研究打下了良好基础。

一、项目的意义

森林生态系统是维持生物圈、地圈动态平衡的重要陆地生态系统类型。地球森林覆盖面积占地球陆地的1/3,森林的生物总量约为整个陆地生态系统的90%,森林每年生产的有机物,约占整个陆地生态系统的70%,它是固定太阳能进行光合生产的最大的第一性生产者群体,森林对太阳辐射的吸收、分配、利用和转化过程直接影响到地球的能量收支、能量转换及有机库的格局,而且直接影响大气中的CO₂、O₂和水汽的动态平衡。森林的养分循环、水分循环参与整个地球的生物地球化学循环过程,在全球物质循环代谢方面起重要作用。另外,森林的生产力和经营水平也直接关系到全球人类的社会生活。随着人口的急剧增长和经济的迅速发展,森林资源相对短缺,加之不合理的利用(毁林开荒,乱砍滥伐,无节制樵采等),使森林面积日益缩小,甚至造成自然灾害不断地加剧(水旱灾害频繁,水土流失严重,土地贫瘠化,动植物种群消减等),严重地影响人类的生存环境和社会的经济发展。

为了解人类生存环境中各类森林生态系统的作用,并加以调控,以利于人类更好的生存,有必要对各自然气候带森林生态系统的结构与功能的基本特征,动态变化规律和参与地圈、生物圈平衡的过程进行长期的定位观测研究。森林生态站是开展野外定位观测研究的基地,目前,各种类型的森林生态站,已遍布全世界各个地区。如英、美、法、德、瑞士、瑞典、芬兰、比利

* 国家自然科学基金委员会“七五”期间重大项目

时和苏联等国都具有历史悠久、技术先进的森林生态站。它们正在进行多学科、长期定位实验研究,并不断地取得新的成就。

我国在70年代后期,也开始陆续建立了从寒带至热带的各类型的森林生态站,所研究的各种类型森林生态系统分布在不同纬度和海拔高度,而且还受到季风、内陆干旱、半干旱、丘陵、平原以及高原隆地等自然景观环境因素的影响,这为研究森林生态系统随自然地理条件变化的规律提供了最理想的场所。分布在全国的各森林生态站已经开展了不同程度的定位观测研究工作,也积累了各方面的本底资料,而且定位研究工作的研究技术水平不断提高,研究内容也在不断深入和扩展,逐步缩小了同世界先进水平的差距。

随着现代科学理论——控制论、信息论、系统论、协同论、和耗散结构理论不断发展,以及电子计算机和现代实验科学技术的广泛1990应用,为生态系统的定位研究提供了崭新的理论和研究手段。

从国内外的发展趋势看,森林生态系统的定位研究从定性描述向全面量化(数量化和模型化)发展,从生态系统的孤立静态过程研究发展到系统综合、动态变化过程的研究;从各别定位站点纵向研究发展到地区性、区域性、全国性乃至全球性的网络横向研究,并且逐步实现森林生态信息采集系统的自动化、标准化、规范化以及建造森林生态统一的数据库,这标志着森林生态系统定位研究已进入一个新的发展阶段。

为推动我国森林生态系统研究在深度和广度方面的深入发展,并且加入世界森林生态网络研究的行列,全面正确的估价各类型森林生态系统在地圈和生物圈动态平衡中的作用和地位,以及人类活动对森林生态系统的影响和生态系统的反馈调节作用及其途径,必需开展广泛的全国范围内的站际合作,协调观测内容、方法和手段,布置长期的监测网络,建立网络中心和统一的数据库,进行大尺度、高层次的系统综合分析。这正是现代森林生态系统定位研究的发展方向。

为实现上述宏伟目标,并考虑到我们已有能力有条件开展全国性的森林生态站联网研究,国家自然科学基金委员会于1990年9月批准该项研究列为重大项目,并得到林业部、中国科学院及有关高等院校和科研单位的支持。开展我国森林生态系统结构与功能规律及监测网络的重大项目研究,标志着我国森林生态系统定位研究将进入一个新的发展时间,必将加速实现我国森林生态定位研究的网络化和现代化建设,对完善和最终实现“地球系统”的网络研究做出贡献。本项目研究成果不仅具有把各区域各类型森林生态系统结构和功能规律的成果上升为全国性的规律研究的特点,而且由于我国所覆盖的森林类型的多样性和代表性因而又具有国际性研究的重要性,即可参加世界范围内生态网络研究,藉以探讨森林生态系统对我国以及世界范围的生物地球化学循环和生态环境变化的影响与作用;此外对全面指导我国各类森林生态系统的管理与建设,提高森林生产力,改善生态环境,以及丰富生态学和林学等基础理论,均具有极为重要的理论和实践意义。

二、研究内容

“我国森林生态系统结构与功能规律及其监测网络的研究”项目是以分布在我国各自然地理区的十余个森林生态定位站为依托而进行的联网研究,在各生态站研究基础上加以补充和整理,并进行大尺度和高层次的综合分析。

本项目的特点是:(1)由个别生态系统类型的研究上升为地区、区域乃至全国范围内的规

律性研究；(2)打破部门、地区和系统间的限制，建立全国性的联网研究；(3)在已有研究基础之上补充和在整体上进行高层次分析，是一项投资少、收效快和成果大的科研形式。

研究内容有：

1. 我国森林生态系统结构与功能规律

(1) 我国森林生态系统的地理分布及其特性与三维(经度、纬度、海拔高度)自然地理要素的规律分析——如系统的分布及其组成、结构等特征的形成与自然地理、生物气候、土壤、植物区系等关系的规律性等等。

(2) 我国森林生态系统结构与功能特征的比较研究——包括组成、时空结构、时间序列、水量平衡、物质循环、能量转化利用、生物生产力、自组织与自稳能力的比较分析。

(3) 我国森林生态系统对环境的影响和在自然平衡中的作用，从各类森林生态系统与系统外的物质能量交换来探讨该系统对周围环境的影响，以及这些影响对人类和生物生活环境作用的评估。

(4) 人为活动对我国森林生态系统结构、功能及其多样性、稳定性的影响及调控作用，重点探讨人为活动对系统的功能、抗干扰阈值、反馈调节途径、系统的复原、演替过程的关系，以及人工调控手段。

2. 我国森林生态系统观测网络的建立及数据采集系统的研制

(5) 研制一套我国森林生态系统自动采集系统，完成全部硬件、软件的研制并可靠运行。

(6) 初步建立我国森林生态系统观测网络及网络中心和我国第一个森林生态系统数据库。

三、技术路线和组织管理

参加本项目的单位有中国林业科学研究所属林业研究所、热带林业研究所、资源信息研究所，中国科学院属生态环境研究中心、植物研究所、华南植物研究所、昆明生态研究所，东北林业大学，北京林业大学，南京林业大学，西北林学院，中南林学院，内蒙古林学院，四川林业科学研究院，浙江林业科学研究所，甘肃张掖水源林研究所等 10 余个单位的 15 个分布在我国各个自然地理带的站点，除秦岭和祁连山的站点以外，这些站点主要分布在我国东部，站点所在地代表不同气候带的不同森林类型，以便揭示它们的结构、功能、生物量、生产力，生态系统形成过程、物质循环、能量流动，以及人类活动对它们的影响和森林生态系统的反馈作用与调节控制原理。参加网络的主要站点的名称和地理位置如下：

生态站名称	地理位置	
	北纬	东经
海南岛尖峰岭热带林生态定位站	18° 23' —52'	108° 46' —109° 02'
云南哀牢山森林生态站	24° 32'	101° 01'
广东鼎湖山自然保护区生态站	24° 38'	112° 35'
湖南会同森林生态定位站	26° 50'	109° 45'
江西大岗山森林生态站	27° 30' —50'	114° 30'
浙江杭州午潮山亚热带森林生态站	33° 41'	120° 00'
川西米亚罗亚高山森林生态站	31° 43'	103° 02'

江苏下蜀森林生态站	31° 59'	119° 14'
陕西秦岭火地塘森林生态站	34° 00'	108° 00'
甘肃祁连山水源林生态站	38° 27'	99° 54'
华北人工林实验站	41° 44'	117° 09'
北京森林定位站	39° 50'	116° 20'
黑龙江帽儿山老爷岭森林生态站	45° 20' —25'	127° 30' —34'
黑龙江凉水自然保护区生态站	47° 10'	128° 53'
内蒙古根河森林生态站	50° 40'	121° 30'

为了有效地组织好这一较为庞大复杂的项目,我们是在拟定的研究大纲和数据技术处理的统一要求之下,协调观测内容和方法,在补充调查和整理分析的基础上,从不同层次、类型和功能方面进行森林生态系统的模型研究和理论分析,并建立网络中心和数据库,以形成不同层次的研究成果。本项目的核心技术过程详见图1。

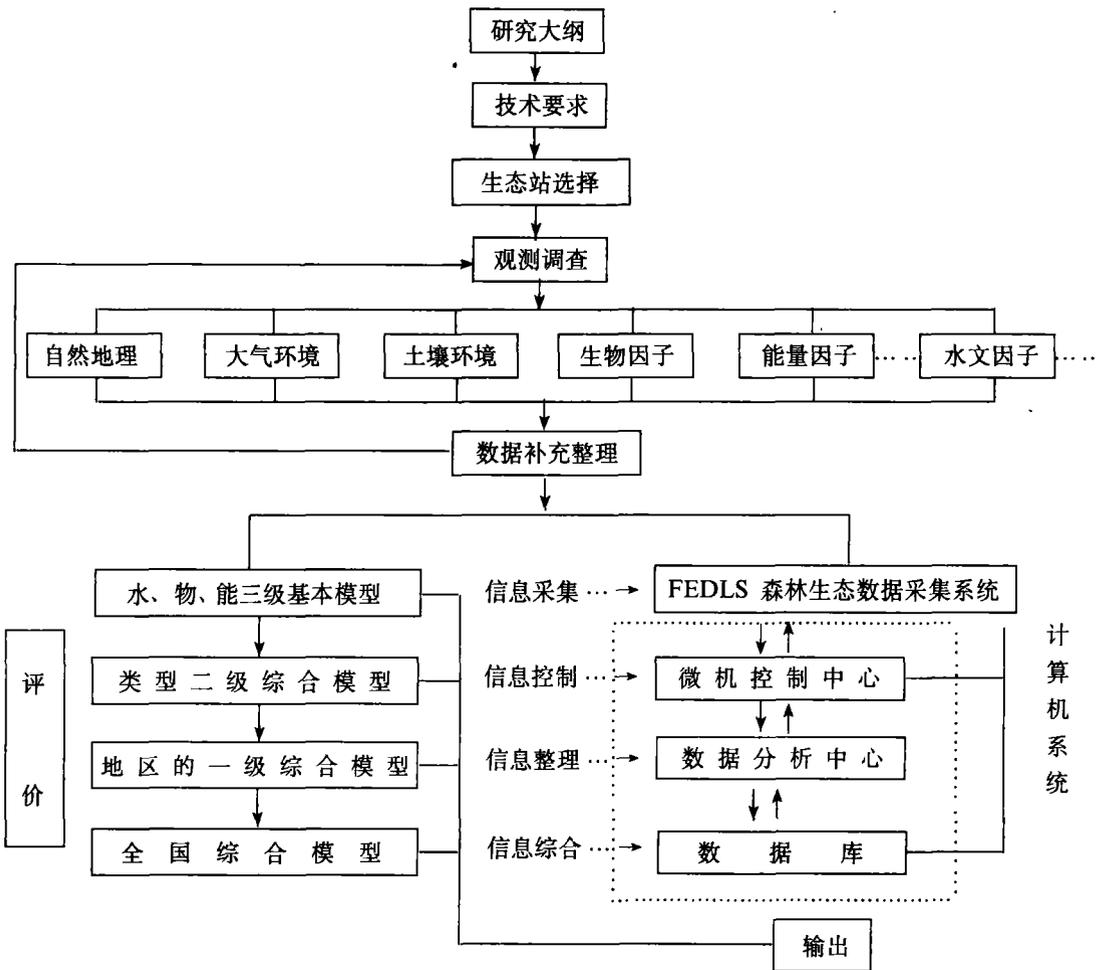


图1

在项目的结构和管理上,我们采用了 4 级管理(图 2),成立项目领导小组,课题及二级子课题都由课题负责人负责,由课题与子课题订立合同,每年年终检查研究计划实施进展情况。项目领导小组不定期出版《中国森林生态系统研究网络通讯》(中、英文两种版本),为项目管理和国内外交流服务,为项目提供多方面的科技情报信息,网络研究进展和动态,网络建设中的新观点、新方法和新技术的应用,研究经验和成果介绍,报道国内外与生态网络研究有关的学术活动等等。

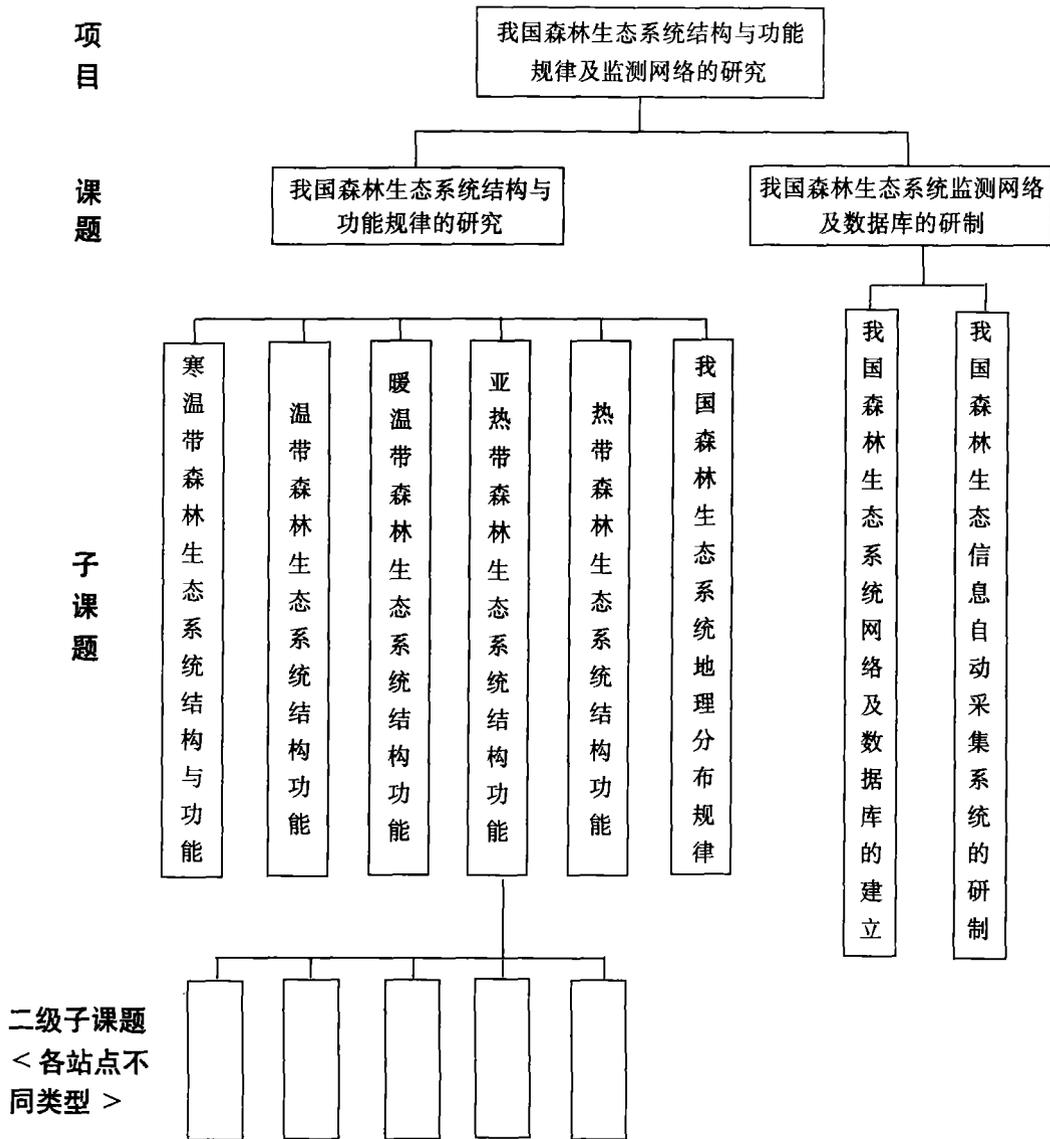


图 2

本项目自批准实施至 1990 年底的四个月内,已经完成站点观察研究基本要求规范和数据库结构,完成森林生态数据观测系统的设计等工作,为 1991 年项目的全面展开和具体实施打

下了重要的基础,并在1990年11月以中英文版本出版了《通信》创刊号。

PROJECT OF "STUDIES ON STRUCTURE AND FUNCTIONS OF FOREST ECOSYSTEMS AND MONITORING NETWORK IN CHINA" IN IMPLEMENTATION

Jiang Youxu

(The Chinese Academy of Forestry)

Abstract

Forest ecosystem is not only an important vegetation type of the terrestrial ecosystems in maintaining the dynamic balance of biosphere and geosphere, but also plays an important role in biogeochemical cycle at globe level. Causing by rapidly decreasing forest cover in the world, natural disasters already seriously affected the development of social economy and the improvement of the living-environment of human being. For the sake of promoting the further development of forest ecosystem research in depth and extent and joining the international ecological research network, estimating structures and functions of various forest ecosystems in China, this project is just launching a longterm cooperative research by coordinating contents, methods and means of observation to set up a network centre, and unified data base, and even to conduct comprehensive system analysis on a big scale and a high level. It will be very useful to the development of the significant theories of the terrestrial ecosystem balance and eco-environmental alteration, and the social activities of mankind as the policy—making for forestry in developmental directions and targets.

The standardization of ecological observations and data base for all stations and designation of automatic information collecting system have been completed science the project was approved 4 months ago in 1990.