

第二篇

学科领域



## 第九章

# 学科发展与变迁综述

学科的发展是科技创新的重要基础。中国林科院林业研究所一直十分重视学科的发展。1953年成立的林业所是一个林业综合研究所，包括林学和林业工程两个一级学科，开展造林、森林经理、木材加工、林产化学加工等领域的课题研究和技术推广工作。1957年分所，分出森工所(包含木材学、木材加工、林产化学加工等)后，林业所成为以营林研究为主的研究所。到1966年“十年动乱”前，是一个设有9个研究室，包含林学、生物学等多个一级学科的林业科研单位，初步构建了林业科学研究的基本框架。1978年院、所恢复建制以来，研究范围不断扩大，分支学科不断增加，研究水平稳步提升，先后形成17个研究领域(学科)。其间，虽在1984年分出森林经理学科与中国林科院森林调查及计算技术研究开发中心合并，森林资源信息研究所成立；1994年分出森林保护研究所和森林生态环境研究所；2009年分出荒漠化研究所和湿地研究所，到2011年总共设有研究机构(研究室、中心)17个，包含有林学、生物学、农业资源利用学等三个一级学科的10个研究领域(学科)。现对这10个研究领域(学科)以及另外7个研究领域(学科)分出所之前在林业所期间科研工作的发展进程、学科研究取得的成就作一记述。

长期以来林业所科技人员在森林培育、森林经营、经济林、林木遗传育种、防护林、森林土壤、森林植物、树木生理生态、园林植物及观赏园艺、荒漠化防治、水土保持、森林生态、森林保护、野生动物保护和候鸟迁徙、森林经理、城市林业、湿地等17个研究领域(学科)不懈努力，开拓进取，提出新理论、新学说，创新科技成果并推广应用，引领全国林业科学的发展，推动了林业科技的进步。

从天坛林艺试验场、中央林业实验所到现在的林业研究所，长达百年的时间里，森林培育一直是林业研究的主干学科。林业所森林培育学的带头人多为国内外著名育林学家，前期有陈嵘、吴中伦、阳含熙、侯治溥；近期有王涛、盛炜彤等。这方面的研究和学术建树甚多，突出展现在种苗技术、用材林培育、飞播造林、能源林研究上。研究提出的无性系林业、混合农林业、林木定向培育等育林新理念，拓宽了育林学研究范围，提高了育林技术的整体水平。在种苗繁育上成果尤为突出。对一些主要造林树种划分了种子区，制定了《种子检验方法》，突破了一批难生根树种的扦插成活技术，研制了几十个树种的组培繁育技术，发明了高效育苗装置“轻基质网袋容器育苗设施”、“全光自动喷雾扦插育苗技术与装置”等。创造性地研制了“ABT生根粉”、“菌根制剂”等促进苗木生长，提高造林成活率的高效生物制剂并推广应用。王涛主持的“ABT生根粉系列的推广”获1996年国家科技进步特等奖，花晓梅主持的“林木菌根化生物技术研

究”获2001年国家科技进步一等奖。在用材林培育上,对我国杉木、杨树、落叶松、泡桐人工林进行了长期深入系统的研究,提出发展人工林的6个目标(定向、速生、高产、优质、稳定和高效)以及集约栽培人工林的5个控制的育林技术体系(即遗传控制、立地控制、密度控制、植被控制、地力控制),为我国人工林的科学培育制定了理论原则和实践框架并在生产中得到推广。

林木遗传育种是林业所的另一个主干学科,在徐纬英的主导下,在我国最早建立了专业研究室(组)。发展至今,该学科已拥有林学研究中唯一的国家重点实验室,形成有优秀研究人员组成的科研团队,开展学科前沿研究,引领我国林木遗传改良事业的发展。五十多年来,领先开展杉木、油松、白榆、落叶松、华山松、湿地松、火炬松等树种地理变异、种源区划研究,评选出南岭山地为杉木优良种源区,洪菊生主持研究获得的成果“杉木地理变异和种源区划”获1989年国家科技进步一等奖。突破落叶松高世代生态育种、干细胞同步化繁育、杂种优势利用及纸浆材性状改良等技术关键,构建了落叶松遗传改良及良种繁育,定向培育一体化技术支撑体系。高度重视外来树种引种工作,从引入种、种源发展到家系、无性系,丰富了我国造林种植材料。通过人工杂交和选择,对杨树、泡桐选育出速生、抗性强的新无性系。20世纪五六十年代选育出群众杨、北京杨、小黑杨等广泛种植在华北、东北、西北地区;90年代初选育出中林46等12个杨树新品种;90年代后期选育出速生优质,适应性强的黑杨派杨树无性系107杨、108杨等,在华北平原推广。进入21世纪后以生态育种原则选育出具地域特色的凌丰杨系列并在辽宁、北京、河北、山东等地推广种植。在灌木育种方面,开展了沙棘遗传改良系统研究。在全国选出386个优良单株建立高世代育种群体,并从俄罗斯等国引进大果沙棘新品种,选育出抗逆性强的生态经济型新品种。黄铨主持研究获得的成果“沙棘遗传改良的系统研究”获1998年国家科技进步一等奖。为了给林木遗传改良研究建立良好基础,开展了林木种质资源保存工作,保存了9.9万余份种质资源。

近年来,分子遗传研究与生物技术得到重视。运用树木基因工程技术方法,将35s- $\Omega$ -Bt-NOS嵌合基因转入杨树选育出抗虫杨,建立测试林,经长期观测,杨树生长良好,抗虫效果明显,开创了我国林木转基因工作先河;并开展了分子标记辅助育种、细胞工程育种、航天育种研究及树木育种的分子基础研究等。

自20世纪60年代起开展经济林研究,在核桃、油橄榄、榛子、林果贮藏保鲜研究上处于全国领先地位。80年代培育出16个早实核桃良种,一直作为主栽品种在全国推广。最近十年建立并完善核桃增产潜势技术创新体系,为我国核桃近年丰产呈翻番作出贡献。全国核桃产量由1990年14.9万吨猛增到2009年的97.9万吨。率先在我国引种油橄榄并明确在中国的适生区,在国际上产生重要反响。鉴定高抗寒型和加工型榛子新品种4个,并通过国家林业局林木良种审定。开展了板栗、枣、猕猴桃、桃、梨、樱桃等贮藏保鲜研究,制定国标、行标9项,获专利21项,贮藏保鲜效果明显,应用成效显著。

在防护林研究方面,林业所始终有一支结构合理的科研团队,在同行中享有盛誉。开展农田防护林理论与应用研究已有五十多年历史,尤其是对黄淮海平原农区复合生态系统和丘陵山地复合农林业进行了长期定位研究。在河南济源、河北饶阳等地建立

试验示范区。在生态系统植物种配置、潜在生态位开发、水分生态特征、光能利用等方面取得突破,丰富了农林复合生态系统的理论基础,建立了空间上有层次,时间上有序列的多树种、多层次、多效益的大面积农林复合试验示范样板,提高了光能利用率和水分利用率,农林业生产得到协调发展。经过二十多年努力,长江滩地兴林抑螺林业生态工程取得显著进展,开辟了一条防治血吸虫病的新途径。

早在1945年,中央林业实验所时期就开创了森林经理学的研究,首次对湖北神农架、宁夏贺兰山及青海等地天然林树种、森林面积、蓄积量等进行了资源调查。1952年黄中立发表龙泉码价与杉木材积关系的论文,对测树学的发展有重要意义。20世纪六七十年代林业所在全国领先开展原木材积表、立木材积表的研制并首次将角规测树技术引入中国。1977年在国内率先开始林业遥感应用研究并成为全国研究中心。在林业区划及规划上作了许多深入的研究。林业所专家参与编写的《我国林业发展战略研究》和林业可持续发展研究为中国林业发展长远规划的制定提供了科学依据。

在森林经营研究上,1914年天坛林艺试验场时期进行的林木生长与材积调查,可以说是这门学科研究的萌芽。近百年来,森林经营一直是林业所的重要研究学科,拥有以吴中伦为代表的一大批杰出的科技人才。1958~1961年对西南高山林区综合考察取得的成果是我国20世纪林业科学最杰出的成绩之一,对指导西南高山林区的开发有重要意义。从1960年开始在甘肃小陇山进行的次生林经营技术研究,延续至今长达半个世纪,成为全国森林经营的典型。近年来,人工林经营数表和模型的编制进入系统化、精细化阶段。研制了人工林生长与收获模型、人工林林分经营模型、提出了人工林密度管理技术。系统构建了杉木人工林断面积三类模型、生物量预估模型,引领我国现代森林经营学研究的发展。20世纪末和21世纪初,在天然林经营研究中提出了“结构化森林经营”理论与技术体系具有创新性和适应性。

林业所在水土保持领域开展的调查研究很早,中央林业实验所时期,于1947年就在甘肃天水开办了全国第一个水土保持训练班,培训水保人才并对黄泛区进行调查。20世纪50年代至80年代分别对黄河中游水保状况进行综合考察。在太行山区长期研究提出一系列有效的治理水土流失的技术措施,具有指导意义。在太行山生态林业研究上居全国领先地位。

自20世纪50年代起对荒漠化防治的理论与实践进行了长期研究,1984年出版了高尚武主编的《治沙造林学》。1994年组建“中国防治荒漠化研究与发展中心”,引领我国荒漠化防治科技进步。在沙地立地分类、防沙治沙植物材料选育、防沙固沙建设、土地沙化监测评价及构建综合防治模式上取得一系列创新成果并在实践中得到推广应用,率先建立全国“荒漠生态系统野外观测台站网络”。首次系统地建立了大尺度绿化工程改变环境质量的定量生化指标;首次揭示了沙漠化发生规律,建立了荒漠化发生发展及监测评价理论框架,集成四大荒漠化类型防治技术与模式为提高荒漠化防治成效提供示范样板;首次组织完成库姆塔格沙漠综合科学考察,填补了我国沙漠科考的最后一项空白,项目收集整理的大量沙漠基础数据、标(样)本、图片、影像等资料,对揭示西北干旱区气候与环境形成演变历史,以及对青藏高原隆升和全球变化的响应具有重要科学意义。

在我国近代林学的初创时期,森林植物学特别是树木学的成就最为突出。在林艺

试验场时期、中央林业实验所时期黄以仁、林刚等做了不少开拓性研究。1957年陈嵘出版《中国树木分类学(第三版)》，是我国大学树木学的经典教材。自20世纪60年代起，林业所逐步成为全国森林植物学研究中心。其标志是1978年出版《中国植物志》第七卷(裸子植物)，1983~2004年出版《中国树木志》共4卷，皆为具有国际影响的经典著作。《中国植物志》第七卷(裸子植物)获1982年国家自然科学二等奖，该著作是我国裸子植物分类史上的里程碑。在植物地理学方面，1943年组织的神农架考察为“发现水杉”这一著名科学事件提供重要条件。1956年吴中伦发表“中国松属的分类与分布”是我国松属分类与地理分布的先驱经典文献之一。近年来，林业所继续领先开展了木本植物地理学、珍稀濒危植物保护、古植物学、古树研究等，拓宽了学科研究领域。

由张英伯等开创的树木生理学研究在20世纪50年代开展了149种树皮的解剖结构、化学成分及其利用途径的研究，为在中国开展树皮研究奠定了基础。贾成章开创了光与林木生长关系及采用同位素技术研究树木生理问题之先河。1986~1990年针对杨树，进行了杨树生产力生理指标，水分与杨树生长关系、密度、施肥等研究，为杨树丰产栽培提供理论依据。20世纪90年代后期，林业所建立了一支由众多科技人员组成的树木生理生态学研究团队，开展脆弱生态区植物恢复，困难立地综合治理、高抗优质种质资源的开发和利用研究，取得显著进展。

在森林土壤学研究方面，1986年张万儒编著出版《中国森林土壤》，这是第一部反映我国天然林区森林土壤方面的专著，为我国合理保护、开发利用森林土壤资源提供了科学依据；研究建立我国森林立地分类、评价及立地应用技术系统，组织全国森林土壤科技人员对我国主要造林树种开展施肥试验，摸清不同树种生长的施肥规律，研制出防治地力退化的综合技术途径，系统论述了我国人工林主要造林树种土壤质量演化过程及其调控的技术途径和作用机理。近年来领先开展森林土壤微生物研究，挖掘森林土壤微生物基因资源，研制高效优质微生物肥料及三元复合肥。

在森林生态学研究方面，自1953年至1994年期间，林业所为我国森林生态学的发展，从学科发展的起始，从无到有，发展壮大。结合我国林业生产实践的需要和世界生态学发展的前沿，在理论上，在学科配置上，在人才培养上，在生态站平台建设上，在科研成果积累和应用上，都为我国森林生态学奠定了基础。突出的贡献在于蒋有绪等率先在全国开展森林生态系统结构功能管理长期定位研究观测这一重要研究途径。不仅在亚高山森林，热带/亚热带森林开展观测研究，取得重要成果，并且为推动全国林业系统长期生态观测研究站网络平台的建设发展奠定了基础。在森林地理学、森林群落学以及重要用材树种、经济林树种个体生态学领域，处于当时全国生态研究的领先地位，在国际上也已经有一定影响。1994年4月，中国林科院在林业研究所有关生态学研究力量的基础上，另成立森林生态环境研究所。但目前林业所仍有部分人员从事森林生态学研究，并在黄淮海平原农田防护林体系结构与功能，华北低丘山地人工林生态系统碳汇能力及水分利用特征、农林复合系统种间水分关系等研究方面已取得重要进展。

在森林保护学研究方面，20世纪80年代萧刚柔等组织全国森保科技人员编写我国第一部完整的《中国森林昆虫》，描述13目824种森林昆虫形态、生物学生态学特性及防治方法，这是我国森林保护的经典著作。在叶蜂分类研究上有重要国际影响。林业

所长期进行松毛虫、红脂大小蠹、杨尺蠖、光肩星天牛、松褐天牛等的防治技术研究，尤其在利用病毒微生物、天敌昆虫进行生物防治处于全国领先地位。袁嗣令等编著《中国乔、灌木病害》一书，对 250 种林木病害的病原、症状分布、发病规律和防治技术进行总结。林业所在松材线虫病、林木植原体病害及杨树病害研究上是全国的重心。成立的“全国林业微生物菌种保藏中心”为全国林木菌种资源的收集、交流、利用提供了平台，促进了森林病理学的发展。

1982 年依托林业所建立“全国鸟类环志中心”，开创了我国有组织大规模的候鸟迁徙研究。到 1993 年全国累计环志放飞鸟 372 种 10 余万只，初步探明了数十种候鸟迁徙路线，在国际上产生重要影响。在江苏大丰建立的“麋鹿自然保护区”，长期研究表明，麋鹿适应野生故土，完成风土再驯化，成果得到国内外环保工作者好评。

1994 年建立的城市林业研究室，是国内最早的城市林业专门研究机构。在彭镇华带领的科研团队的努力下，2004 年起协助政府召开 9 届“中国城市森林论坛”，完成 20 多个城市森林发展规划，提出林水结合的中国城市森林建设理念，推动中国城市林业发展。提出“点、线、面”结合，宏观布局的中国森林生态网络体系建设理论，为林业生态建设提供规划框架。

在园林植物及观赏园艺研究方面，2006 年依托林业所建立“国家林业局花卉研究中心”，承担 10 多项科研任务，建有我国北方最大的石斛兰、卡特兰种质资源库，开展了滇牡丹、大花黄牡丹的保护生物学及遗传多样性研究，获得重要育种亲本，在北京建立育种基地，为进行远缘杂交育种、分子技术辅助及转基因黄色牡丹品种的育种奠定基础。

2004 年林业所建立湿地中心，率先在我国林业系统组织开展湿地研究。逐步成为我国湿地研究的重要基地。承担国家 20 余项科研课题研究，建立试验示范区和湿地生态系统定位研究站，在退化湿地恢复技术、湿地监测技术、湿地评价技术等方面取得显著的进展。编写《湿地恢复手册》等专著 10 册，起草行业标准 4 项，国家林业局鉴定成果 4 项。