

ZHONGGUO NANFANG JINGJI ZHIWU TUDI SHIYIXING YU TUDI GAILIANG YANJIU

中国南方 经济植物土地适宜性 与土地改良研究

ZHONGGUO NANFANG
JINGJI ZHIWU TUDI SHIYIXING
YU TUDI GAILIANG YANJIU

谢庭生 魏 晓 谢树春 周武昌等著
湖南科学技术出版社



ZHONGGUO
JINGJI ZHIWU

NANFANG
TUDI SHIYIXING

内 容 简 介

本书是湖南等省重大横向委托科研项目《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》专著。全书内容分为 4 篇。第 1 篇为总论,共 4 章,包括经济植物土地适宜性研究的意义、国内外土地适宜性研究概况、经济植物土地评价方法和 GIS 的应用。第 2 篇为经济植物生态习性与适宜土地类型研究,共 9 章,包括香米、黑米、茶叶、烤烟、菠萝、椰子、蜜橘、牧草、经济林木的生态特性、产品特征和土地生态环境,经济植物生态习性与土地适宜性的耦合匹配状况与机制,土地限制因素对土地质量的影响,名优特农产品经济性状形成的机理,最适宜、一般适宜和临界适宜的土地类型,土地改良利用措施。第 3 篇为经济植物土地适宜性评价,共 6 章,在对高粱、玉米、木薯、棉花、双低油菜、烤烟、黄花菜、甘蔗、龙须草、象草与皇草、茶叶、脐橙、椪柑、香蕉、荔枝、橡胶树、蚕桑、油茶、毛竹、杉木和药用植物的生态习性及其与土地生态环境、土地适宜性耦合匹配研究的基础上,提出了三等九级评价系统和评价指标体系,在 GIS 支持下用地图的形式反映了各种作物、林木、牧草不同质量等级土地的空间分布与组合状况,阐明了利用现状和合理程度,土地潜力,存在的主要限制因素和改良措施。第 4 篇为经济植物引种栽培及低产地改造试验示范,共 4 章,包括桉树引种试验、白花泡桐栽植试验、有机藤茶、野生绞股蓝人工栽培技术示范、毛竹、油茶低产林土限制因素改造技术和示范。还附有油茶、油菜、高粱、玉米、烤烟、椪柑、龙须草、黄花菜、棉花、象草、杉木土地评价图和 GIS 土地评价过程图等 20 幅图。

本书研究经济植物土地适宜性的规模大、范围广,分析问题较深,系统性、科学性强,数据、资料翔实,具有较高的理论与应用价值。

本书可供土地资源学、地理学、土壤学、农学、林学、园艺、烟草、茶叶等学科的教育工作者、科技人员参考,也可供相关部门的各级行政和管理干部及有关专业的大中专学生阅读。

《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》

课题组研究单位和研究人员

主持单位：湖南省经济地理研究所

主 持 人：谢庭生

主要研究单位：湖南省经济地理研究所 长沙理工大学公路工程学院

广州地理研究所 衡南县林业局

中南大学信息物理工程学院 衡阳市农业局

双牌县科学技术协会

主要研究人员：谢庭生 魏 晓 谢树春 周武昌 黄剑波 赵 玲

苏昌贵 李 红 王际香 谢姣红 谭艺平 籍瑞芬

戴运兴 刘代理 黄宇萍 卢 兰 高更和 胡细英

骆高远 蔡应隆 黄金莲 谢 沁 徐佑明 胡享云

谭玉宝 李育衡 谢昭国 刘 青 戴 陵 何英豪

主 编：谢庭生

主要撰写人员：谢庭生 魏 晓 谢树春 周武昌 黄剑波 赵 玲

苏昌贵 李 红 王际香 谢姣红

地理信息系统与编图：谢树春 赵 玲 李 红

面积量算与统计：赵 玲

审稿改稿：谢庭生

前言与目录译文：籍瑞芬

参加研究单位：贵州省山地资源研究所 南阳师范学院地理系
 江西师范大学地理学院 浙江师范大学旅游与资源管理学院
 贵州省烟草科学研究所 衡阳市林业科学研究所
 河南大学 衡阳市林业局
 湖南生物环境学院 湖南省土壤肥料研究所

参加研究人员：尹幸芳 王旂旒 石海生 柏富通 李启智 陈一宝
 唐 浩 肖 平 廖清生 陶恩生 范 军 邓交生
 蒋受辉 张 艳 刘国旭 彭荣胜 区美仪

参加野外考察单位：湖南农业大学 浙江大学地理学院
 台湾大学农艺系 台湾中兴大学资源环境学院
 衡阳师范学院地理系 永州市农业局
 永州市林业局 湖南省林业厅科技教育处
 湖南省农林勘测设计院 邵阳市农业局
 湘西自治州林业局 沅江造纸厂
 岳阳县科学技术委员会 衡阳市乡镇企业局
 衡南县农业局 桂阳县农业局
 郴州市农委 湖北省丹江口市农委
 邵阳市科学技术局 永州市科学技术局
 通县农业局 江永县科学技术局
 双牌县科学技术局 双牌县林业局
 衡阳市轻工局 安仁县人民政府
 湖南省科学技术协会 冷水滩造纸厂

参加野外考察人员：汤辛农 颜正平 曾美仓 黄俊义 范念慈 王裕文
 王银波 何绍箕 田亚平 郭宜参 肖春元 刘庆前
 熊圣元 罗伏林 赵登高 谢重明 余抗美 王代菊
 侯识初 何雪君 覃先孝 谢邦君 刘奇明 孝汉森
 贺鸿君 李祖庆 刘宝玉 郑光龙 刘炳旺 彭德纯
 杨毓栋 屠教仪 郑明高 车胜前 黄春荣 贺恒成
 戴坤仁 黎 江 龙满华 龙顺章 管 文 肖 润
 姜建国 胡耀乐 汪明衡 曾国荣

序 一

土地适宜性评价是指土地在一定条件下对特定用途或利用方式的适宜程度的评估。中国乃是世界上最早认识和重视土地适宜性研究的国家。在古代,人们对农作物土地适宜性的认识是伴随着农业生产的出现而开始,从作物栽培、牲畜饲养的实践中开始认识生物与气候、土壤的关系。早在 2600 年前的《管子》等著作中就出现了土地适宜性评价的思想,《管子·地员篇》将“九州”土地划分为“上土”、“中土”、“下土”三个等级,“九州之土,为九十物”、“等种三十六”,这是最早的土地适宜性分类和评价的著作。清代奉乾隆之命所编的一部全国性农书《校时通考》,把天时和土宜列为农业的根本。“因地制宜”历来就是农业生产的指导思想和基本原则。

新中国成立后,我国的土地适宜性研究得到前所未有的发展。随着经济发展与建设的需求,兴起大规模的“宜农荒地资源”、“草地资源”、“林地资源”的调查与评价,这些工作奠定了土地适宜性评价的基础。20 世纪 80 年代全国性的《1:100 万土地资源图》、《中国 1:100 万草地资源图》的编制以及与此相适应的各省区不同比例尺的土地、草地资源的调查与制图,是土地资源适宜性调查与理论研究的一次大总结、大汇总,它促进了土地资源学、草地资源学的学科形成和发展。20 世纪 50~60 年代在我国南方开展了橡胶宜林地的专项调查与评价,它的成功不仅极大地推动了橡胶产业的发展,并且开拓了单项土地适宜性评价的先河,其功不可没。

新近由湖南省经济地理研究所谢庭生教授主持,多单位参加共同完成的《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》,对南方的香米、木薯、茶叶、黄花菜等近 100 种植物的生态习性、适宜土地类型进行了深入的研究;对油茶、毛竹、杉木、茶叶、油菜、龙须草、象草等 30 余种经济植物在 GIS 支持下进行土地适宜性评价,在继承《中国 1:100 万土地资源图》土地资源分类系统与评价原理的基础上,建立了“三等九级”的评价系统,用地图形式反映各等级土地空间分布和组合状况,阐明了这些作物、林木利用土地的状况、合理程度、存在的限制因素和改良措施以及发展的潜力等,并针对油茶林、毛竹林低产地进行了改造示范研究,取得了显著的经济效益与资源效益。《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》所涉及植物种类多、范围广、内容丰富,它拓展了土地适宜性评价的研究领域,并为推动我国南方农业结构的调整和布局,实现农业区域化和发展特色农业提供了科学依据。我们希望土地适宜性评价的研究能继续下去,能够沿着理论与实际结合,为建设社会主义新农村的正确方向发展,发挥本学科研究领域的作用,并为此作出更大的贡献。

石玉林

2006 年 2 月 12 日

(石玉林,中国工程院院士,中国科学院地理科学与资源研究所教授,中国自然资源学会原理事长,我国杰出的土地资源学家)

序 二

我国南方,大致处于秦岭——淮河为界的以南地区,面积约计 $240 \times 10^4 \text{ km}^2$,占国土面积的25%,其中山地丘陵面积比例约占75%。气候属热带亚热带湿润半湿润气候,山地还具有垂直分异特征,是我国农产品和经济作物的主要产区,其中农产品产量约占全国的55%,油料约占60%,棉花约占40%,热带亚热带水果占95%以上。农业自然条件十分优越,是我国开发多种经营和建设特色经济植物产业的重要基地。进入21世纪以来,我国随着生产力水平的极大提高和国民经济的持续发展,市场对热带亚热带经济植物的产品需求量大增,对产品品质的要求也更为严格,这就使得对经济植物的产品特征、生态习性和土地适宜性的耦合匹配研究更为迫切。由湖南省经济地理研究所谢庭生教授为首的一批科学家,从发展南方特色产业出发,以经济植物及其产品开发为对象,进行与之相匹配的土地适宜性和土地改良研究,无疑对于发展南方经济,促进农业多样性和经济植物的可持续发展,建设生态—生产—高效益农林牧复合经济产业体系具有重要意义。

我生长于广东,亦多年从事南方自然资源和综合开发的考察和研究,对南方经济植物和土地资源特征有一些粗浅的认识,但未对经济植物及其土地适宜性关系进行过系统研究。谢庭生教授等著述的《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》一书,我有幸粗读这一专著的文稿,得到许多知识和启发,获益匪浅。该书在下述方面具有突出特色:首先是该书对我国南方经济植物在国民经济中的地位做了大量基础性研究,并从中选取近100种具有重要价值的品种作为研究对象,必将对建立我国特色生态经济农林牧业做出贡献。第二,对我国南方主要经济植物的生态习性和土地生境进行了系统研究,从适生生境出发,将不同品种的经济植物对气候、水分、土壤、地形等土地类型要素的要求做了系统总结,为认识经济植物的生态特性,建立经济植物和生态环境的共生和谐关系创立了扎实的理论基础。第三,从土地资源对经济植物适生程度的角度进行的土地资源适宜性评价,依据土地资源单位和限制性类型及其限制程度差异进行的土地适宜区、土地适宜类、土地质量等、土地质量级的土地资源评价系统,具有体系完整,科学性强的特色。尤其是土地质量三等九级的划分制,较之我国20世纪80年代的重大科技成果《中国1:100万土地资源图》的编制研究更深入了一步,是对我国土地资源研究的继承并在广度、深度上有所发展,做出了重要贡献。第四,该书还从改良经济植物的土地限制因素视角出发,对一些低产土地进行了改良示范。由上述可见,该书对于调整我国南方农业结构,发展特色经济植物产业,促进区域经济发展,建设经济植物的高效运营体系,有重要理论和实践价值,是一部难得的佳作。

我国是发现作物存在土地适宜性最早的国家之一。2000多年前的《管子·地员篇》,把当时的土地划分为三大类25种,便具有因地制宜发展农业的思想萌芽。近50年来,虽然科技界对诸如橡胶、茶叶、柑橘、烟叶、枣、枸杞、油桐、毛竹、油茶、花生、笋等经济植物进行过土宜研究,并于1994年出版了《中国名特优农产品的土宜》论文集,但作为系统的科学研究成果,此书还是第一篇。科学在发展,发展中的许多科学问题仍有待探索,如经济植物的生理—生境耦合机制研究,生态习性与生境阈值研究,提高物种品质与生境改良调控研究等大量科学问题还有待探索、试验与创新,建立完整的经济植物科学体系任务仍然艰巨。希望《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》一书的出版,将能为建立我国可持续高效经济植物开发与保护体系有所裨益。

申元村

2006年2月9日

(申元村,中国科学院地理科学与资源研究所教授,我国著名的自然地理学家与土地资源学家)

前 言

土地适宜性是土地在一定条件下,对不同用途或一定利用方式的适宜程度,并且持续利用而不退化的性能。土地适宜性评价是对土地在特定的用途或一定的利用方式下的适宜程度的评定或评估。它是农业结构调整、农业区域合理布局和发展特色农业的一项重要基础工作。

我国南方幅员辽阔,水热条件优越,经济植物种类繁多,特别是名优特农产品十分丰富,是我国农业特别是特色农业的重要基地。《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》是湖南、台湾等省重大横向委托科研项目。开展中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究,对南方调整农业结构,推进南方优势农产品区域合理布局向纵深发展、发展特色农业、增加农民收入和建设社会主义新农村都有着重要意义。

我们自 20 世纪 80 年代初以来,结合土壤普查、农业区划和农业综合开发等多项工作,开展了南方经济植物土地适宜性与土地评价及土地改良研究。南方各省有近 30 个单位、约 100 人参加了这一研究和野外考察,有数千群众参加了座谈或协助野外调查。历时 25 年,涉及南方的大宗作物、优势农产品和特种作物近百多种,是我国前所未有的次大规模的、系统的特优农产品土宜研究。

本书分 4 篇,第 1 篇为总论,分为 4 章,简述了我国南方地域范围、经济植物、土地与土地类型、土地适宜性、土地限制性的基本概念,阐明了我国南方优越的自然条件和经济植物的重要地位,开展此项研究的目的和意义;在继承 20 世纪 80 年代我国重大科技成果《中国 1:100 万土地资源图》土地资源分类系统的基础上,制定了南方经济植物“三等九级”土地评价系统和评价指标体系。以及在地理信息系统支持下经济植物土地评价的专家系统的建立和应用。第 2 篇为经济植物生态习性与适宜土地类型研究,共 9 章,系统地论述了香水稻、类水稻、大豆、菠萝、南岳云雾茶、庐山云雾茶、信阳毛尖、浙江龙井茶、贵州烤烟、油桃、衡山白糖李、龙眼、椰子、温州蜜橘、黑麦草、紫花苜蓿、草木樨、红三叶、白三叶、小冠花、百喜草等栽培牧草、主要野生牧草、枣树、板栗、柿树、硕苞蔷薇、泡桐、樟树、银杏、银杉、杜仲、杨树、桉树等经济植物的生态习性和土地生境,阐明了土地限制因素的结合方式对土地适宜性和土地质量的影响,揭示了土地类型特征与经济植物生态特性耦合的机制和名特优农产品经济性状形成的机理,并根据土地的适宜程度和限制性的差异,划分土地适宜区、最适宜土地类型、一般适宜土地类型、临界适宜土地类型。第 3 篇为经济植物土地适宜性评价,共 6 章。在对高粱、玉米、木薯、棉花、双低油菜、烤烟、黄花菜、象草与皇草、脐橙、椪柑、香蕉、荔枝、橡胶树、蚕桑、油茶、茶叶、毛竹、杉木和数种药用植物的生态习性和土地适生条件进行深入研究的基础上,从土地资源对各种经济植物适宜程度的角度进行评价,依据土地适宜程度和限制程度的差异,建立由土地适宜类、土地质量等、土地质量级、土地限制型、土地资源单位组成的评价系统,又称土地资源分类系统。在 GIS 的支持下,用地图的形式反映各等级土地空间分布和组合状况,阐明这些作物、树木、牧草、药用植物土地利用的状况、合理程度、存在的限制因素和改良措施、发展潜力、区域生产布局的调整对策。第 4 篇为经济植物的引种栽培及低产地的改造试验示范,共 4 章。对衡阳盆地桉树引种试验和白花泡桐栽植试验,有机藤茶、野生绞股蓝人工栽培与示范进行了总结;并根据低产油茶林地、毛竹林地存在的限制因素,进行了改造试验和示范。

本书具有以下特点:①是作者 20 多年来承担地方一些重大的横向类托科研任务的总结,进行了大量的野外考察和土壤分析,经济性状测试,有深厚的科研积淀,数据、图件、资料十分翔实丰富,充分体现了以科研任务带动学术研究的深入发展。②从基础研究—应用基础研究—应用开发研究,既有宏观研究,又有深入的微观分析,既有理论,又有实践,在阐明各种经济植物生态特征和土地适生环境的基础上,提出适宜土地类型和土地利用与改良意见,并建立低产土地限制因素改良技术示范,结构层次清楚,系统性较强,既是一本有理论建树,又是一部有数据图件信息库和工具书性质的书。③对经济植物土宜研究的范围,着眼于中国南方;研究对象近百种经济植物;研究深度,不仅提出适宜土地类型,而且揭示了名特优作物经济性状形成的机制。因此,这对南方经济植物的开发利用具有重要价值。

科学在发展。我国关于经济植物土地适宜性和土地评价的研究,还有许多作物需要考察,还有许多问

题需要我们去努力探讨。

本书在研究过程中，得到了原中共湖南省委书记王茂林、杨正午，省委副书记谢康生，原副省长庞道沐等领导同志的关怀和支持，得到了湖南省农办、省科学技术厅、省扶贫办的支持。

我国杰出的土地资源学家石玉林院士和著名自然地理学家与土地资源学家申元村教授，对本研究十分关心，不仅给予了悉心指导，而且又承蒙他们作序，反映了我国从事土地资源研究的科学家对经济植物土地适宜性研究的热心关怀和殷切希望。

在本书的研究过程中，中共衡阳市委常委、秘书长杨邦伟，中共衡南县委常委、原副县长蒋发明等领导同志一直给予热情的支持。还得到台湾中兴大学颜正平教授、王银波教授、黄俊义教授、范念慈教授，台湾大学曾美仓教授、王裕文博士，俄罗斯科学院基础生物研究所克尔任采夫教授、沃洛金·米加博士，泽列斯卡娅博士，湖南师范大学谢自楚教授，湖南农业大学张扬珠教授，湖南省农业厅危长宽教授，安徽师范大学陆林教授，南京大学彭补拙教授，湖北大学李娟文教授、马勇教授，重庆师范大学李孝坤教授，中科院成都山地灾害与环境研究所韦杰博士等专家的大力支持和帮助。湖南省科学技术厅还给予了出版基金支持。值此在本书出版问世之际，特向所有支持单位致以衷心的感谢；向以上的领导同志和专家表示深深的敬意和谢意！

谢庭生

2006年3月11日

Preface

The suitability of land is the extent to which the land is suitable to certain purpose or way of use without degeneration in a long period use. The assessment for land suitability is to evaluate the extent of the suitability for the land under the certain use or by some means. It's an important basal work to adjust agriculture structure, justifiably distribute agricultural region and develop special agriculture.

The large area of south China is an important agricultural base, especially for feature agriculture of economic plants with its excellent condition of water and climate. Especially there are much more famous, particular and superior agricultural produce. "Study on Soil Suitability and Land Improvement for Economic Useful Plant in the South of China" is an important scientific research projects entrusted by Hunan and Taiwan province. There is very significant meaning in the study to adjust south agriculture structure, make the agricultural region of south superior agricultural produce more reasonable, develop feature agriculture, increase farmers' income and construct the new socialist country.

Since the last eighties, we have developed the assessment for land suitability and the study of land improvement for economic useful plant in the south, together with several jobs, such as soil survey, agricultural regionalization and integrated agriculture development. About thirty companies and more than a thousand individuals have taken part in this work. And thousands of persons attended the discussion or gave assistance in field survey. So far it has been the most massive and systematic research of the soil suitability for famous, particular and superior agricultural produce, which took twenty five years and covered many crops and more than eighty superior agricultural produce and specially crops in south.

The works involved four parts. Part one generally involves four chapters, the first one of which summarizes the condition of geographical area in the south of China and some essential conceptions, such as economic useful plants, land and land type, land suitability and land restriction. It also clarifies the predominant natural condition and the important place of economic useful plant in the south. And "three classes and nine grades" system is put forward about soil evaluating system and evaluating standards basing on the important scientific research achievements about land resources classification system of "1:1000000 Chinese land resources map" in the last eighties. The purpose and significance of this works were put forward, together with the expert system foundation and application about economic useful plant soil estimation, under GIS support. Part two including nine chapters is the study of economic useful plants' ecologic habit and the life environment. It systematically introduces the ecologic habit and the life environment of some economic useful plants, such as cultivated forage grass, natural grass and commercial forest, including black oryza sativa, fragrant rice, glycine max, pineapple, cloud and mist tea of south high mountains, cloud and mist tea of Lu mountain, maojian tea of Xinyang, toasted tobacco of Guizhou, nectarine, white sugar plum of Hengshan and Longan, coconut, honey orange in Wenzhou, ryegrass, alfalfa, devilwood, red clover, white clover, little cockscomb, dlightful grass, Chinese jujube, Chinese chestnut, persimmon tree, large bud rosebush, paulownia, sassafras, gingko, silver fir, eucommiaceae, aspen, eucalypt. Part two also illustrates the influence of the means of combination of land restriction factors on the land quality and land suitability, and reveals the mechanism of land type characteristic coupling with the ecologic habit of economic useful plant and mechanism of formation of practical characters about famous, particular and superior agricultural produce. The suitable, the most suitable land area as well as the suitable and most suitable soil type are classified according to the degree of land suitability and the difference of land restriction.

Part three is an evaluation of soil suitability for economic plant, including six chapters. It studies on the ecologic habit and suitable land condition of many economic plants, for example, jowar, corn, tapioca, cotton, double lowness cole, toasted tobacco, the day lily, sugar cane, eulaliopsis binata, emperor grass, umbilicus orange,

mandarin orange, banana, lichee, rubber plant, silkworm and mulberry, oil tea, tea, phyllostachys, fir, and several medical plants. On the basis of the research, it evaluates the land resource suitability for economic useful plant. In this part a system evaluation, which is a classification system for land resources, is created according to the degree of land suitability and restriction. The system is composed of land suitability type, land quality class, land quality degree, land restriction type and land resource unit. Under GIS support, space distribution and combination of every type of land are reflected in the form of maps, to classify the condition of land use, rationalization degree, the limiting factor, reform measure, developing potential and the adjustment countermeasure of allocation of area production under these crops, trees, pasture and medical plant.

Part four is a test demonstration of caused-seed growth and low yield alteration, including four chapters. It summarize some typical cases, for example growth-causing examination of eucalypt and inseminating test of paulownia with white flower in Hengyang basin, growth technology demonstration of organic vine tea and wilding Jiaogu orchis. Based on the limiting factors in the low-yielding longan land, oil tea forestland and phyllostachys, some measures are put out to reform, test and demonstrate.

There are these characteristics attached to this works: ①It summarizes some local important transverse scientific work presiding by the author for the last twenty years, which is based on much more field exploration, soil analysis and practical characters testing. With abundant dates and maps, it reflects scientific work's pushing effect on production academic research quite well. ②There are macroexamination and microexamination, both theoretical and practical. ③The research of land suitability is main focus on the south China with hundreds of economic plants as well as the mechanisms of foundation of economic characters of famous crops. All the above make this works a useful tool for the development and application of south China economic plants.

The research of land suitability and land assessment about economic useful plant in China will go ahead with the development of science and technology. There are still many kinds of corn being studied and many questions being probed into in the future.

During the study, much cares and support are given from many leaders and departments of Hunan province. For example Maolin Wang and Zhengwu Yang, the past secretary of Hunan provincial Party committee; Kangsheng Xie, the vice-secretary of Hunan provincial Party committee; and Daomu Pang, the late prefect in Hunan province as well as leader's office of the country work in Hunan, Hunan Science and Technology Department and Hunan poverty supporting office.

Yulin Shi, the outstanding academician in the kingdom of Chinese land resource, and Yuanchun Shen, the famous professor of physical geographical and land resource, paid great attention to this study. They not only guided the research earnestly, but also prefaced the works. Their action reflected the care and hopes on the research of land suitability for economic useful plant of Chinese land resource scientist.

Many leaders and scholars offered hearty support during the study. They are Bangwei Yang, the Secretary-general of Hengyang city party committee of China; Faming Jiang, the member of Hengnan country standing committee of China & the past subprefect of Hengnan, the same as Professor Yan ZhengPing, Professor YinBo Wang, Professor Junyi Huang, Professor Fan Nianci from Taiwan Zhongxin university's, Professor Meicang Zeng and YuWen Wang Dr. from Taiwan university, Prof Kerzhentsv Anatiy Semenvich and Dr. Voiktin Mityofan Petrovich and Dr. Zelenskaya Nadezhda Nikolayevna from Institute of Foundation Biological Russian Academy of Sciences, and Xie ZiChu Professor from Hunan Normal University, Yangzhu Zhang professor from Hunan Agriculture University, Changkuan Wei professor from Hunan agricultural Department, Professor Lin Lu from Anhui Normal University, Professor Buzhuo Peng from Nanjing University, Professor JuanWen Li and Yong Ma from Hubei University, Professor XiaoKun Li from Chongqing Normal University, Dr. Jie Wei from Institute of Mountain Hazards and Environment Chinese Academy of Sciences. The publishing funds of the works were from Hunan Science and Technology Department. On the occasion of publishing and coming out in this book, specially respects and hearty thanks are given to all supporting departments and personals of the above!

Tingshang Xie
March 11, 2006

《中国南方经济植物土地适宜性与土地改良研究》课题照片



图1 广东省雷州半岛的台坡地菠萝园



图2 菠萝



图3 海南岛椰子园



图4 广东高州台坡地龙眼园



图5 山地龙眼园



图6 西沙群岛的椰子园(间作蔬菜)(引自《中国土壤》)



图7 珠江三角洲的甘蔗园



图8 福建台坡地龙眼园(间作枇杷)



图9 高种椰子
(引自《中国热带作物栽培学》)



图10 矮种椰子
(引自《中国热带作物栽培学》)



图 11 木薯地及植株,块根(左下角独株显示)



图 12 荔枝果实



图 13 台坡地香蕉园



图 14 雷州半岛的台坡地甘蔗种植基地



图 15 雷州半岛被台风摧毁的香蕉



图 16 珠江三角洲的蕉基鱼塘



图 17 珠江三角洲受寒害的香蕉园



图 18 东莞台坡地荔枝园



图 19 广东西部丘陵橡胶园



图 20 海南台坡地橡胶园(胶茶间作)



图 21 粤西未覆盖化的台坡地橡胶园



图 22 雷州半岛橡胶园林网

图 23 课题组在湘中紫色砂岩岗地石质坡面研究土地特征组合形式影响草木樨生长的机制

