

浙江红壤资源信息 系统的研制与应用

王人潮等 编著



中国农业出版社

浙江红壤资源

信息系统的

研制与应用

王人潮 史 舟 胡月明 编著

中国农业出版社

Creation and Application of

Zhejiang Red Soil Resource

Information System

Wang Renchao

Shi Zhou

Hu Yueming

China Agriculture Press

**浙江红壤资源信息系统的
研制与应用**

王人潮等 编著

* * *

责任编辑 徐蒲生

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京忠诚胶印厂印刷

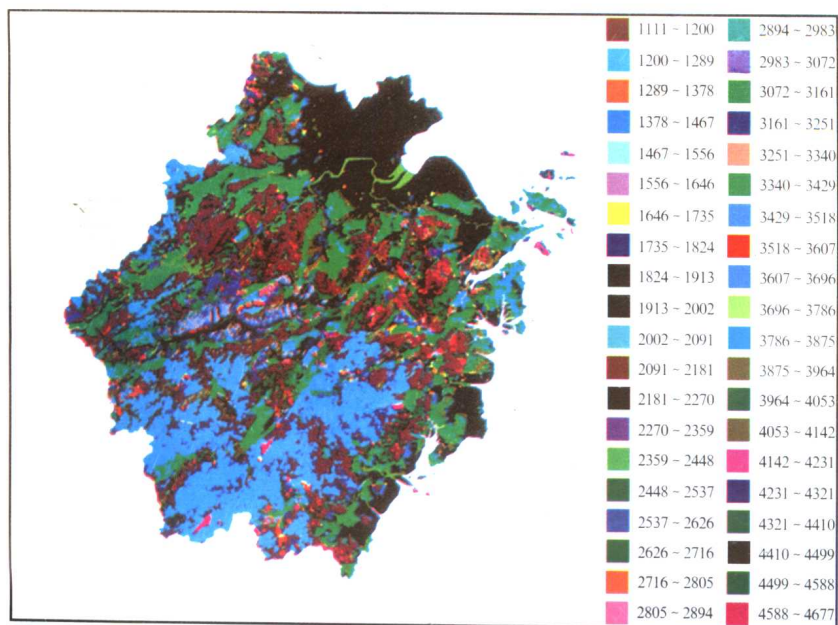
850mm×1168mm32开本 10.75印张 4插页 260千字

1999年2月第1版 1999年2月北京第1次印刷

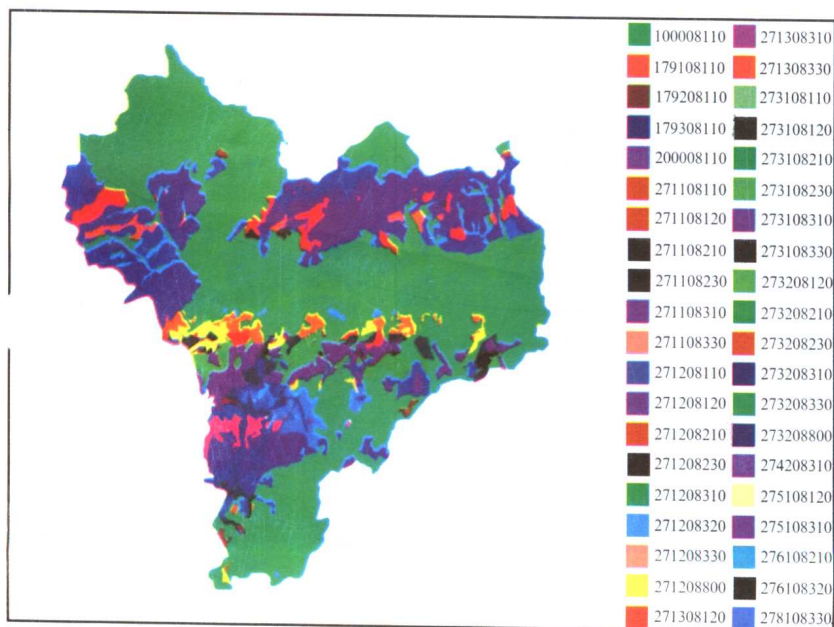
印数 1~1100册 定价 42.00元

ISBN 7-109-05594-9/S·3596

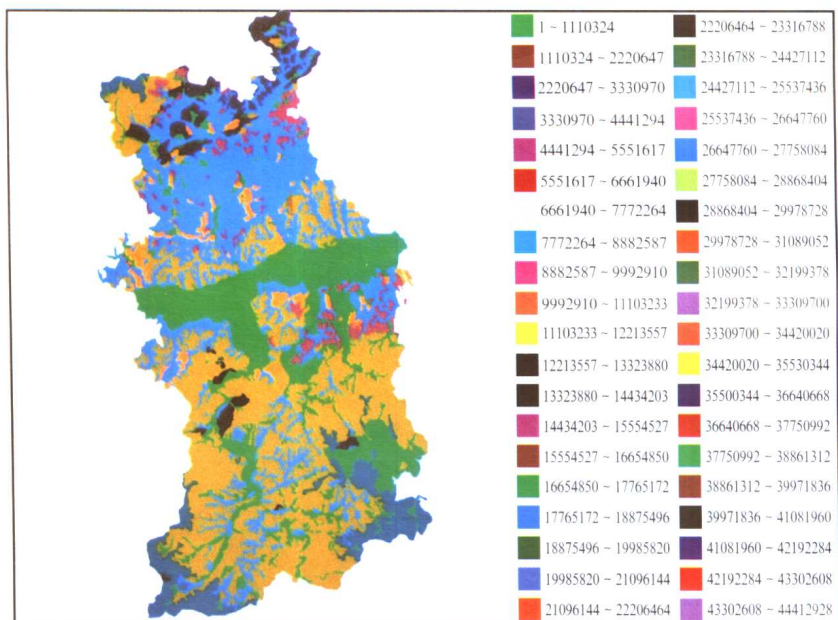
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



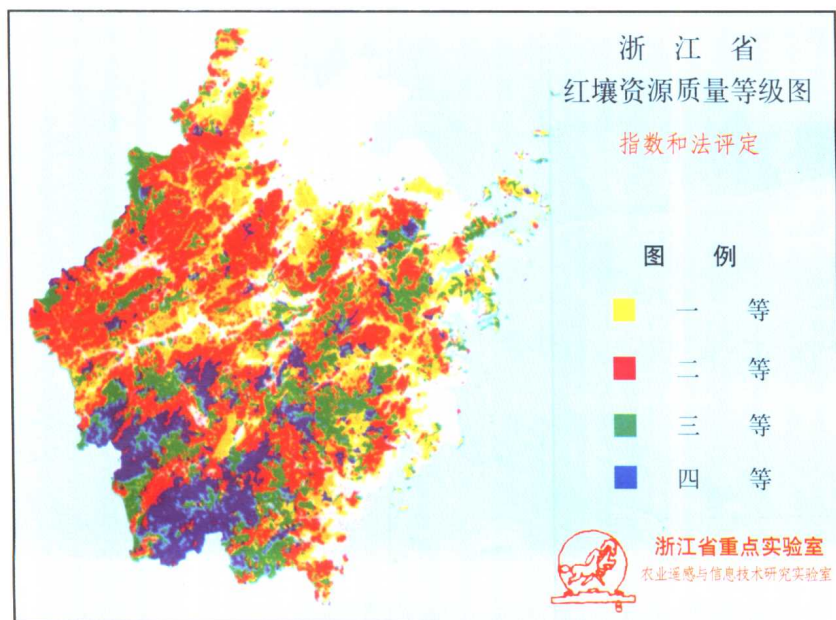
彩图 1 浙江省红壤资源类型略图



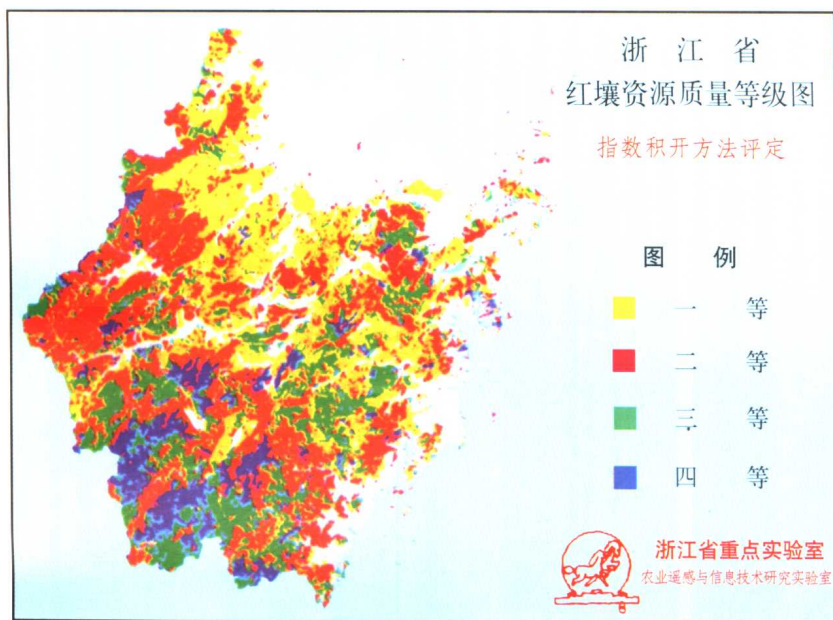
彩图 2 衢州市红壤资源类型略图



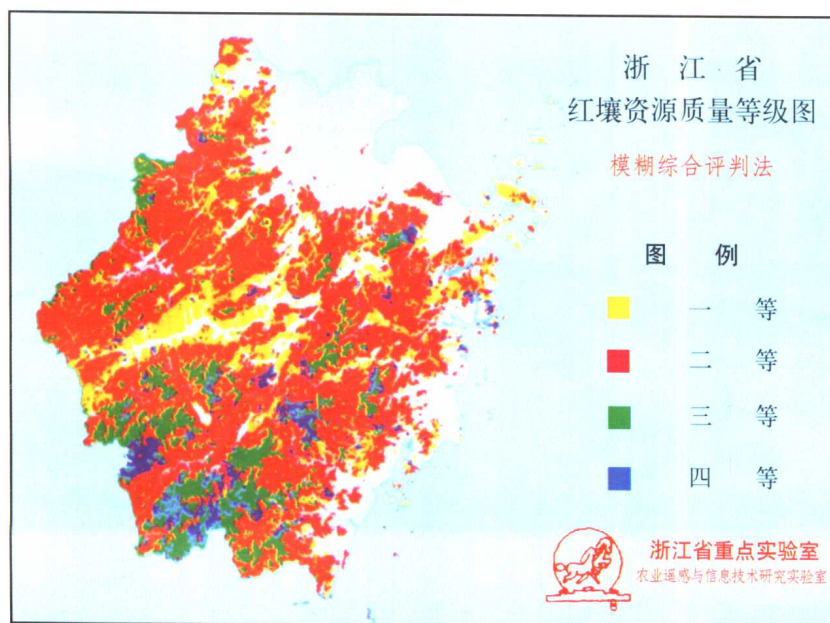
彩图 3 龙游县红壤资源类型略图



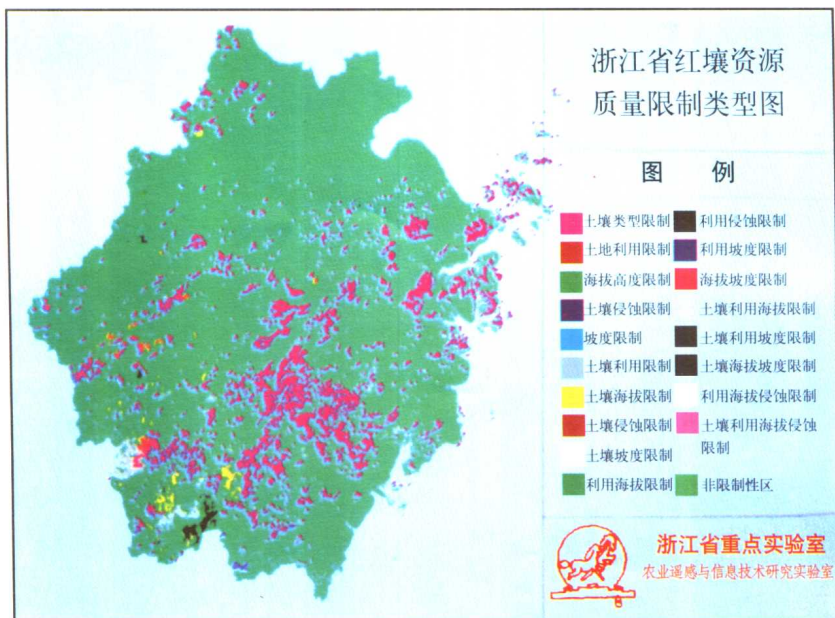
彩图 4 浙江省红壤资源质量评价结果图（指数和法）



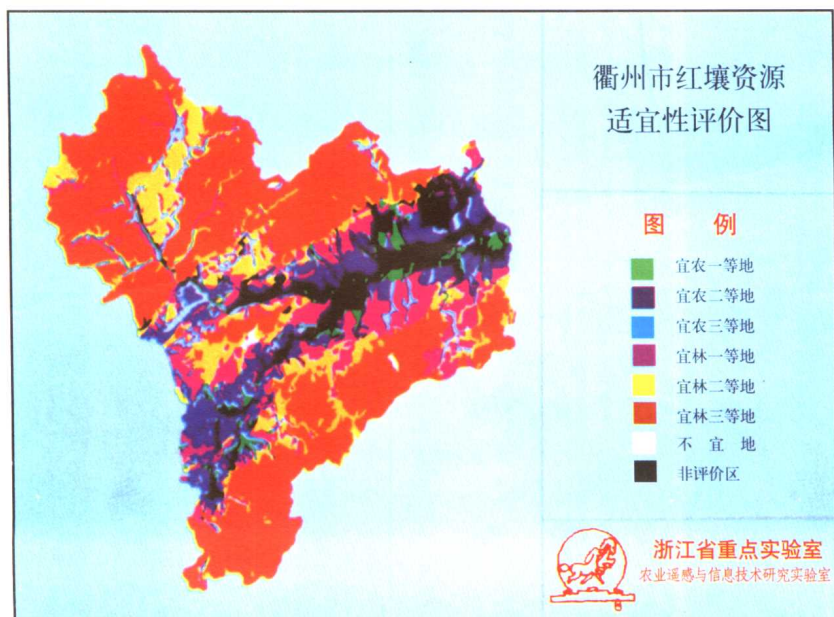
彩图 5 浙江省红壤资源质量评价结果图(指数积开方法)



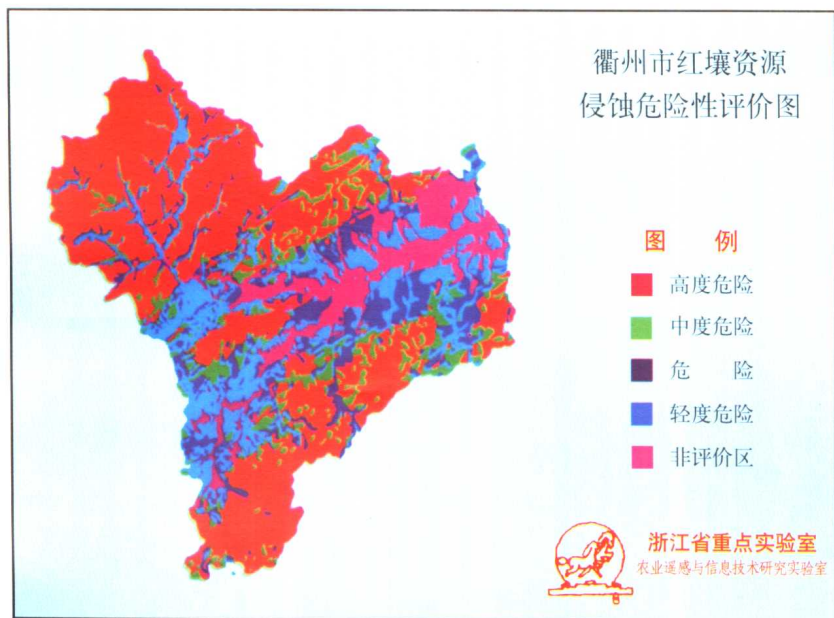
彩图 6 浙江省红壤资源质量评价结果图(模糊综合评判法)



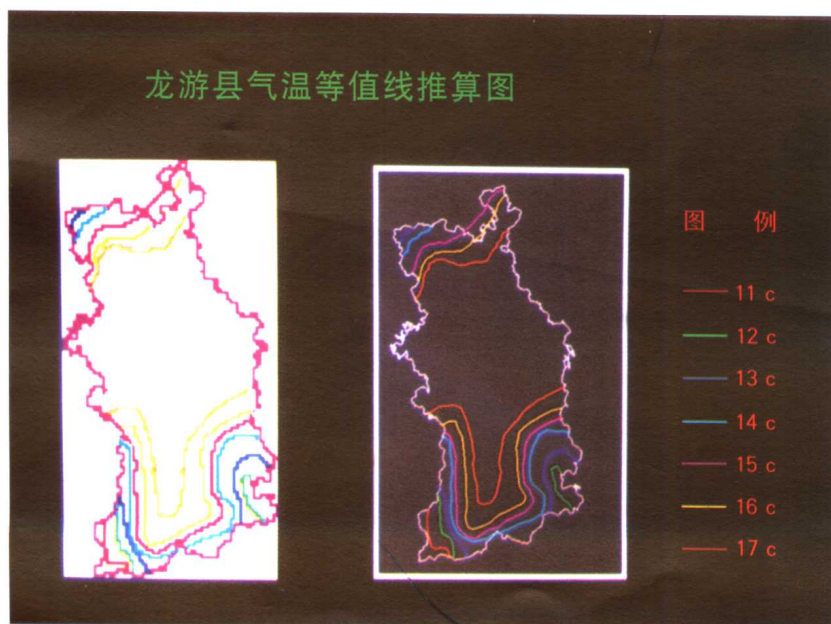
彩图 7 浙江省红壤资源质量限制类型图



彩图 8 衢州市红壤资源适宜性评价结果图



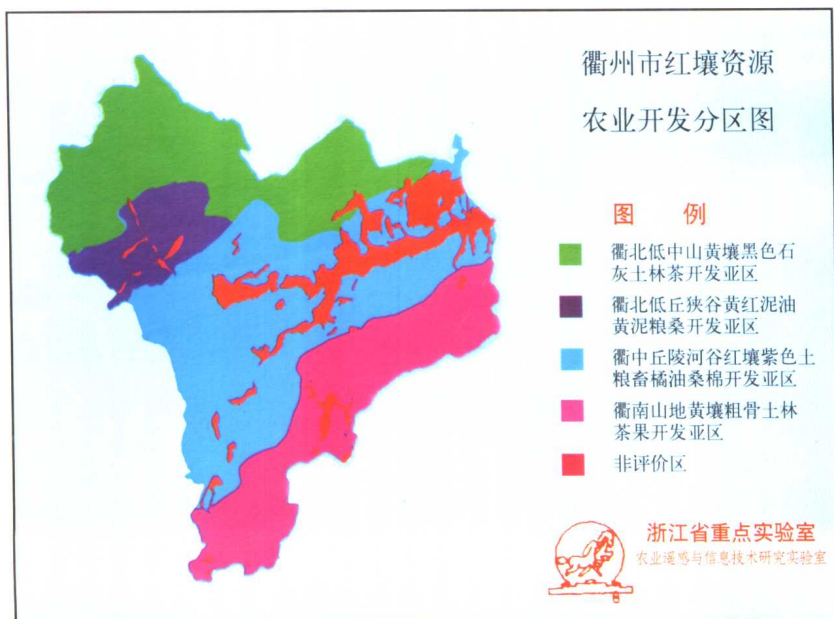
彩图 9 衢州市红壤资源侵蚀危险性评价结果图



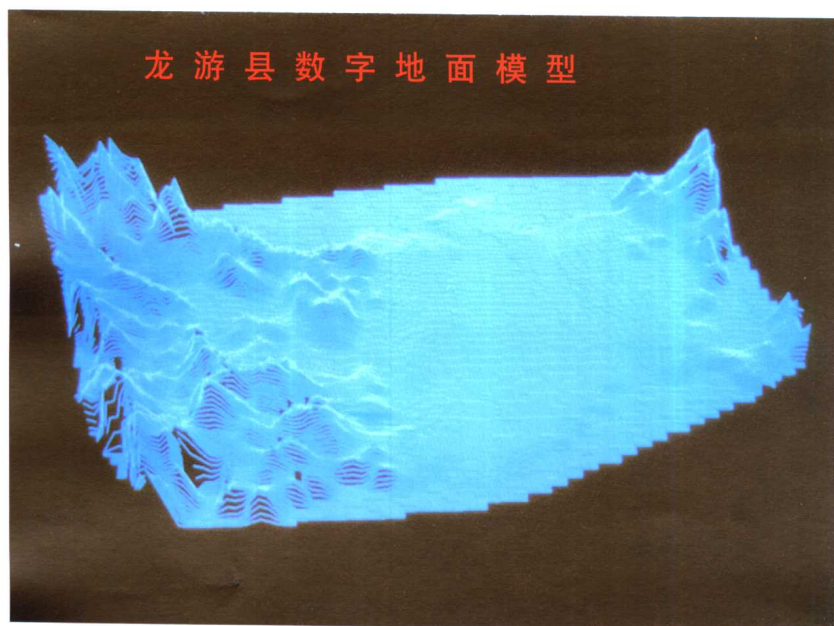
彩图 10 龙游县气温空间分布栅格与等值线图



彩图 11 浙江省红壤资源农业开发分区图



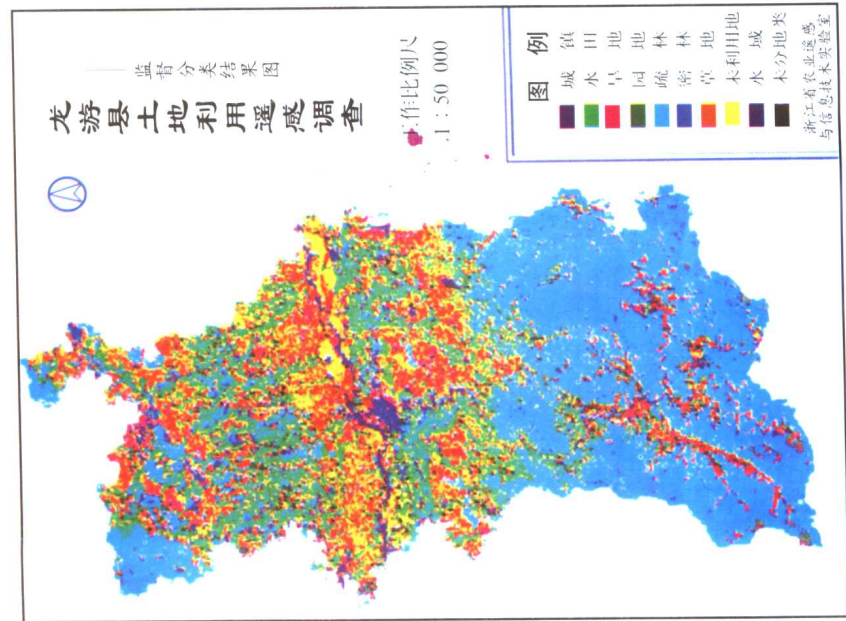
彩图 12 衢州市红壤资源农业开发分区图



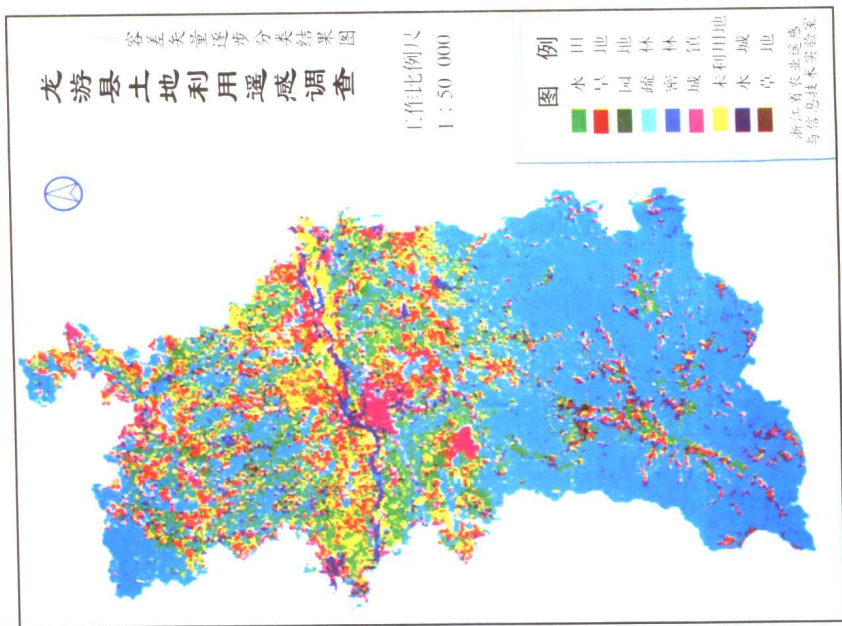
彩图 13 龙游县数字地面模型三维显示图



彩图 14 龙游县农业种植利用分区图



彩图 15 TM 图像监督分类法划分龙游县
土地利用类型的结果



彩图 16 TM 图像容差矢量逐步分类法划分
龙游县土地利用类型的结果

前言

(一)

随着人口猛增、粮食短缺、资源枯竭和环境污染等全球性问题的发生，它严重影响社会经济的持续发展，这已经引起国内外有志志士的极大关注。而人口、粮食与环境相互协调的焦点是资源的合理利用。因此，资源的合理利用就成为实施持续农业和国民经济可持续发展战略的基础，这已为广大决策界和科技界所共识。

红壤是中国的重要土壤资源。广义的红壤，即红壤系列包括铁铝土纲的砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤和半淋溶土纲的燥红土。它分布在海南、广东、广西、福建、台湾、湖南、江西、云南、贵州、浙江的全省(自治区)范围，以及安徽、湖北、四川、江苏、西藏的部分地区等15个省(自治区)。全区总面积达218万 km^2 。约占全国土地总面积的22.7%。其中红壤系列的土壤约128万 km^2 ，占红壤区域总面积的58.7%。由于红壤地区的自然条件优越，农业生产的适种性广，是中国发展粮食作物和各种热带、亚热带经济作物和林木生产的重要基地。据土地详查结果显示，红壤地区的人均土地面积为0.49 hm^2 ，约为全国人均占有土地面积的1/2；红壤地区的耕地为0.28亿 hm^2 ，仅占全国耕地的28%，而粮食总产却占全国的42.2%，其中水稻产量约占全国的3/4，养育了全国2/5的人口，是中国粮食高产地区；全区森林面积为0.55亿 hm^2 ，占全国森林

面积的45%，每年为国家提供3 000多万 m^3 的优质木材和10多万t的橡胶；茶叶、水果、油料、苎麻、甘蔗、蚕茧等的生产，在全国也是占主导地位的。因此，合理开发利用红壤资源对我国实施持续农业和国民经济可持续发展战略具有十分重要的意义。

浙江省处于红壤区域范围，陆域面积为10.53万 km^2 ，其中山地丘陵占71%；红壤资源（57 414.69 km^2 ）占54.52%，是浙江省最重要的土壤资源。农林业生产贡献大，而生产潜力也最大。据遥感资料（TM数据）调查，在红壤资源中未利用的有1 447.70 km^2 ，占全省土地资源总面积的1.37%；占红壤资源总面积的2.52%。特别是浙江省的大部分低产田、地大都分布在红壤地区。因此，合理开发红壤资源和保证其可持续利用，并不断提高红壤资源的生产力，是浙江省实施耕地总量动态平衡的主攻对象。它对浙江省实施农业持续发展和促进国民经济的可持续发展具有战略性的重大意义。

（二）

土壤资源是大面积地广泛分布在地球表面，介于生物圈、水圈、地圈和大气圈之间，并随着时空差异而不断地变化。实践证明，用过去的常规技术是很难获取大面积的实时性和现势性的土壤资源数据图像资料的。例如浙江省第二次土壤普查经过3 400多人、历时11年完成；又如浙江省土地利用现状调查也经过2 500多专业人员和10万多乡、村干部，耗资3 000多万元，历时10年多完成。用如此耗费人力和财力，以及这样一种慢速度的土壤资源数据图像资料的更新技术，绝不能满足土壤资源合理开发利用的需求，更不可能实施动态监测。因此，提供土壤资源数据图像资料的快速准确的更新技术就成为合理利用土壤资源决定性的关键技术。

1957年，前苏联率先发射人造地球卫星，特别是1972年美国

发射了第一颗地球资源技术卫星(后改名为陆地卫星),开辟了一条运用卫星遥感调查土壤、土地等地球资源的新途径。随着近代航空航天技术的发展与成熟,运用遥感技术进行大面积、大规模、实时性、动态性地采集土壤和土地等地球资源数据信息成为可能。研究与实践表明,遥感调查技术具有快速、准确和动态监测的优势,并已在国土资源遥感综合调查,土壤、土地、森林和水等自然资源调查,农业灾害与生态环境监测,农作物长势监测与估产等方面广泛应用,并都取得了很好的效果。但是,面对大面积、大规模地采集到的土壤和土地等庞大数据图像资料,需要有一套对采集的资源数据进行科学管理、快速分析和决策表达,才有可能真正实现土壤、土地等地球资源信息的快速更新动态监测和及时提出合理利用的决策方案。1941年在世界上出现第一台计算机以后,1968年,加拿大就在计算机软、硬件的支持下,提出以土地数据处理为主要内容的地理信息系统(1971年正式运行),这是国际上最早建立的、较为完善的大型实用性地理信息系统。随着遥感技术和计算机技术的迅速发展,地理信息系统不断更新换代。使之以遥感技术为主获取的土壤、土地等地球资源的数据和图件资料,有可能实施快速输入、大容量存贮、高速运行、高清晰度显示与输出,大大提高了对土壤和土地资源合理利用的决策咨询能力,引起世界各国政府和科技界的高度重视。特别是遥感技术、地理信息系统与全球定位系统结合而成的现代信息技术,得到突飞猛进的发展。它与生物技术共同构成第二次农业技术革命的主导技术。可以预见,现代信息技术将成为合理利用地球自然资源的最有效的辅助决策手段,并将有可能成为部分改变农业生产的被动局面,以获得农业生产较多主动权的最有效的高新技术。

(三)

红壤资源信息系统是以遥感技术为手段,以地理信息系统的

硬件、软件为支撑,结合红壤资源的应用目的,开发多种应用模型而构成的专业信息系统。本书是以浙江省红壤资源合理利用为目标,结合浙江省“八五”重点项目——浙江省红壤资源遥感调查与评价研究和欧共体资助项目——中国南方红壤资源的表征、经营和利用研究的第6专题:红壤资源信息系统研究的科研成果编著的。它是在完成浙江省红壤类型遥感调查和红壤资源类型的界定及其分类取得成果的基础上,主要通过博士、硕士研究生的论文完成的,其中有胡月明的博士论文(1997):浙江省红壤资源信息系统的研制(1:50万);周剑飞的硕士论文(1997):建立浙江省红壤资源数据库的研究(1:50万);杨联安的博士论文(1995):浙江省衢州市红壤资源信息系统的研制;Mohammad Al Abed的硕士论文(1996):龙游县红壤资源数据库的研制与初步应用(1:5万);史舟的硕士论文(1996):浙江省龙游县红壤资源信息系统的研制(1:5万)和博士论文(1998):数据更新、红壤资源信息系统集成及其农业种植决策系统的研制等,经历了8年时间。本书内容除前言外,分3篇13章。第一篇是浙江省山地丘陵土壤概述(1~3章)。由于红壤系列土壤与其它非红壤的山地丘陵土壤是混合交错分布的,在开发利用红壤资源时,需要相互协调并综合考虑。因此,把山地丘陵土壤作为一个整体进行综合分析。本篇内容主要参照浙江省第二次土壤普查成果和红壤资源遥感调查结果编写的。它在简析山地丘陵土壤的成土条件的基础上,简单扼要地以土类为单位介绍各土类的分布与面积、形成特点、形态性状、主要类型和利用等,作为后两篇的基础资料。第二篇是红壤资源信息系统的研制(4~7章)。本篇内容是在综合评述国内外地理信息系统和土壤信息系统的基础上,根据建立浙江省红壤资源信息系统的目标与任务,并从现在的科技资料和技术水平的实际出发,提出了浙江省红壤资源信息系统的总体设计,包括系统的基本功能、软硬件配置、数据库的设计与建立、以及界面设计与演示等。为使这个系统能与国际接轨,采用以SUN工

作站为平台,以 ARC/INFO 为基础软件,起点较高、技术水平也是先进的。第三篇是红壤资源信息系统的初步应用(8~13章)。本篇是以研究取得的结果编写的。应用实例包括浙江省、衢州市、龙游县等三个级别的红壤资源类型的划分;浙江省红壤资源质量评价;衢州市红壤资源的适宜性评价;衢州市红壤资源侵蚀危险性评价;龙游县气温空间分布模拟;浙江省和衢州市两个级别的红壤资源农业开发分区等。这些应用实例虽因资料的现势性和决策能力不够强,在实际应用上受到较大的影响。但是,它已充分表现出研制红壤资源信息系统,在合理利用红壤资源中的作用,令人兴奋。特别是随着遥感技术、信息技术和模拟模型技术等的发展,人工智能的发展与运用,完全可以预见到红壤资源信息系统在资源利用现状调查、资源质量评价和适宜性评价、资源利用动态监测、资源利用规划与管理等方面将会发挥巨大作用。当前,限制土壤(地)资源信息系统实际应用的主要障碍是数据信息更新和决策支持系统尚不能满足要求,即保持资源数据的现势性和专家知识的开发利用还缺少突破性的技术。作者在龙游县红壤资源信息系统的基础上,对龙游县种植利用决策系统作了有益的探索;利用目视解译和计算机自动识别技术,研制出人机交互识别的遥感数据更新的新方法,初步应用结果都比较好,本书也作了介绍,这是国内外地理信息系统研究的难点与热点,是研究的前沿内容和发展趋势之一。

基于国内至今还没有省级范围(1:50万)、市级范围(1:25万)和县级范围(1:5万)的,更没有三种不同比例尺集成的土壤信息系统专著。作者编著本书出版之目的是为从事土壤、土地和农林、地理等部门的工作人员,和有关从事自然资源与环境专业的科教人员、研究生和本科生提供一本参考书。本书如能促进土壤资源信息系统技术的发展及其在农业上的应用,特别是在中国实施农业现代化过程中,能为建设现代农业信息系统工程起到积极作用,则乃作者之愿望。由于研究条件和技术水平的限制,研