

基于 GIS 的浙江省红壤资源 分区及农业利用对策

胡月明¹, 戴 军¹, 王人潮², 李永涛¹

(1 华南农业大学资源与环境学院, 广东 广州 510642;

2 浙江大学农业遥感所, 浙江 杭州 310029)

摘要:该文以浙江省为例,将 GIS 技术与数学模型相结合进行红壤资源类型划分与质量评价,在红壤资源分类与质量评价的基础上,建立红壤资源农业利用分区与命名体系,在 ARC/INFO 支持下进行红壤资源农业利用分区。将浙江省红壤资源划分为 6 个农业利用区和 20 个亚区。分析了各区的红壤资源特点,并提出了相应的农业利用对策。

关键词:地理信息系统(GIS);浙江省;红壤资源;农业利用分区

中图分类号:TP 399;S 159

文献标识码:A

红壤资源是我国南方极其重要的土壤资源^[1, 2]。应用 GIS 技术,科学地进行红壤资源的农业利用分区,在分区的基础上进行红壤资源的合理开发利用、整治与保护,是实现红壤资源可持续利用的重要手段。

1 分区方法与步骤

红壤资源分区即红壤资源区域的划分。一般是按照区域红壤资源的相似性与差异性程度,由上向下、由大到小逐级划分的。这些分区在地域上是完整连片的,在分布上是不重复出现的。红壤资源分区是红壤资源分类(红壤资源类型)的区域性概括,主要依据是各类红壤的分布规律和具体组合与结构。因此,红壤资源农业利用分区是在红壤资源类型划分和质量评价的基础上进行的。由于红壤资源的自然属性和社会经济属性具有明显的区域分异性特征,红壤资源的农业利用也具有明显的区域分异规律性。这就是红壤资源农业利用分区的理论基础。

本研究以浙江省为例,应用美国环境系统研究所(ESRI)开发的地理信息系统软件 ARC/INFO 和通用数据库软件 Foxpro 作为图形和属性数据处理软件,进行红壤资源类型划分与质量评价,在此基础上拟定红壤资源农业利用分区与命名体系,采用机助地图叠置分析的方法,在 ARC/INFO 和 Foxpro 的支持下,进行红壤资源农业利用分区。具体操作步骤如下:

1.1 红壤资源类型的划分

红壤资源类型是红壤资源调查制图与质量评价的基本单元,也是红壤资源利用分区与规划的基础。

本研究应用 ARC/INFO 的多边形拓扑叠加功能,对地貌类型图、红壤类型图和土地利用现状图进行叠置分析,生成红壤资源类型图,将浙江省红壤资源划分为 84 种一级红壤资源类型^[3, 9]。

1.2 红壤资源质量评价

红壤资源质量评价应在红壤资源类型划分的基础上进行。浙江省红壤资源质量评价将 GIS 与数学模型相结合,以红壤资源类型图的图斑作为评价单元,采用指数和法、指数积开方法和模糊综合评判法 3 种方法分别建立数学模型,进行质量等级评定^[4, 9]。

1.3 红壤资源农业利用分区

1.3.1 分区体系与命名 红壤资源的农业利用分区,可采用潜力区-区-亚区-片 4 级分区系统进行划分^[1, 5]:(1)潜力区(红壤资源农业利用潜力区):红壤资源农业利用潜力区是红壤资源农业利用分区的最高级单位。一般以水热条件(或生物气候带)为基础,结合农业地貌分区、土壤地带性(土类)、和大的农业利用方向来划分。适用于全国或世界范围内的小比例尺分区。(2)区(红壤资源农业利用区):潜力区以下的续分单位。以农业地貌类型和综合农业区为基础,由农业地貌类型、土壤亚类组合和土地利用方向(或植被类型)构成的众多一级红壤资源类型所组成。适于省级范围小比例尺为主的红壤资源农业利用分区。(3)亚区(红壤资源农业利用亚区):红壤资源农业利用区的续分单位。以土壤改良分区的亚区为基础,由农业地貌类型、土属组合或主要土壤

收稿日期:1999-04-09

作者简介:胡月明(1964~),男,副教授,博士

基金项目:浙江省“八五”重点(913060)资助项目及欧共体(E03-137)资助项目

亚类、土地利用类型等构成的二级红壤资源类型所组成。一般用于地(市)级范围中比例尺分区。(4)片(红壤资源农业利用片):红壤资源农业利用分区的基层单位。由地貌单元、土种组合与土地利用的具体方式构成的三级红壤资源类型所组成。适用于县、乡级范围中—大比例尺的分区。

红壤资源农业利用分区采用方位(或地名)+地貌特征+土壤类别+利用方向的复合命名法。各个级别的红壤资源农业利用分区命名举例如下:(1)红壤资源农业利用潜力区:海南岛丘陵山地砖红壤热带雨林经济林农林牧利用潜力区;(2)红壤资源农业利用区:浙西北山地丘陵黄红壤、黄壤林特粮区;(3)红壤资源农业利用亚区:莫干—天目—龙塘山地黄红壤、黄壤茶竹资源风景林亚区。

1.3.2 分区方法与步骤 本研究采用叠置分析的方法进行浙江省红壤资源农业利用分区。以红壤资源类型划分及其质量评价结果为基础,结合浙江省红壤利用改良区划和浙江省综合农业区划^[6],在 ARC/INFO 的支持下图形数据的叠加与分析,利用 Foxpro 进行属性数据的统计与分析,划分红壤资源农业利用区及亚区。

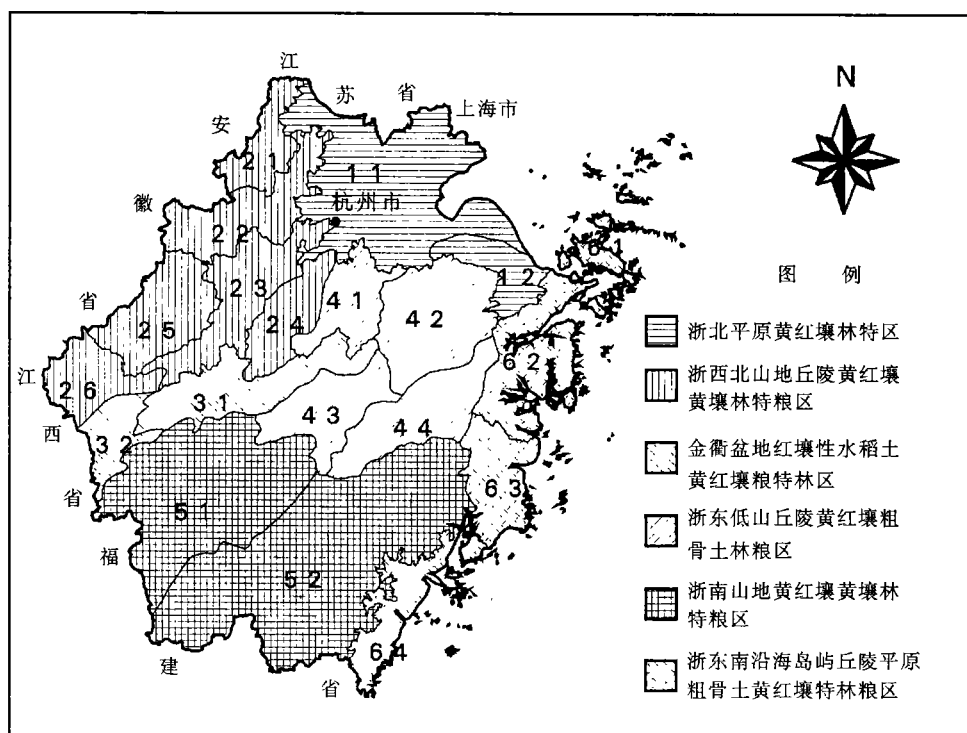
2 分区结果、各区红壤资源特点及农业利用对策^[6~8]

浙江省在全国红壤资源农业利用分区中可归属于江南丘陵山地红黄壤亚热带常绿林农林牧利用潜力区^[1,5],省内按照上述分区体系及方法与步骤进一步划分为6个红壤资源农业利用区和20个红壤资源农业利用亚区,见图1及表1。

2.1 浙北平原黄红壤林特区(I区)

本区位于浙江省北部,北濒太湖,东滨杭州湾,钱塘江横贯其间,北岸为杭嘉湖平原,南岸为宁绍平原,范围包括嘉兴市所辖六市及慈溪市全部,萧山、湖州、杭州、余杭、余姚、德清、宁波等市(县)的大部,以及绍兴、长兴、上虞、鄞县、奉化、富阳、安吉等县(市)的少部分地区。土地总面积14 212.31 km²,其中红壤资源分布面积711.66 km²,占5.01%。

本区地势平坦,河港纵横荡漾密布,偶有丘峦点缀。热量条件基本能满足三熟制的要求,光照比较充足,但受季风影响,农业气象灾害较多,主要是春秋阴雨和寒害冻害、夏季暴雨与洪涝。本区地处沪、宁、杭经济发达地区,又是历史悠久的农区,社会经济条件优越。



图中数字为红壤资源农业利用亚区编码,如“23”代表Ⅱ₃亚区,即富春江丘陵河谷黄红壤林粮特亚区;“41”代表Ⅳ₁亚区(诸暨盆地黄红壤、红壤粮林亚区)。

图1 浙江省红壤资源农业利用分区图

Fig. 1 Map of agricultural regionalization of red soil resources of Zhejiang Province

表 1 浙江省红壤资源农业利用分区表

Tab. 1 Table of agricultural regionalization of red soil resources of Zhejiang Province

分区代码	红壤资源农业利用区(亚区)名称	红壤资源面积/km ²	土地总面积/km ²
I	浙北平原黄红壤林特区	711.66	14 212.31
I ₁	浙北平原低丘红壤、黄红壤风景林亚区	352.76	11 895.23
I ₂	低塘-俞范丘陵平原黄红壤林特粮亚区	358.90	2 317.08
II	浙西北山地丘陵黄红壤、黄壤林特粮区	15 542.23	22 005.65
II ₁	泗安-西苕溪丘陵低山黄红壤林粮茶亚区	1 381.36	2 406.53
II ₂	莫干-天目-龙塘山地黄红壤、黄壤茶竹资源风景林亚区	3 477.72	4 453.12
II ₃	富春江丘陵河谷黄红壤林粮特亚区	3 224.68	4 941.02
II ₄	龙门山地黄红壤、黄壤用材林防护林亚区	2 174.89	2 889.51
II ₅	千岛湖(淳安)中山水域黄红壤、黄壤风景资源经济林亚区	2 959.59	4 437.82
II ₆	开化中山丘陵黄红壤、黄壤林特亚区	2 323.99	2 877.65
III	金衢盆地红壤性水稻土、黄红壤粮特林区	3 090.36	6 942.30
III ₁	金华-衢州低丘河谷红壤性水稻土、黄红壤粮特亚区	1 853.30	4 879.21
III ₂	常山-江山山丘谷地黄红壤林粮特亚区	1 237.06	2 063.09
IV	浙东低山丘陵黄红壤、红壤性土林茶粮区	10 720.65	17 551.60
IV ₁	诸暨盆地黄红壤、红壤粮林亚区	1 800.19	2 969.50
IV ₂	嵊县-新昌盆地黄红壤、黄壤林桑茶果粮亚区	3 970.64	6 055.29
IV ₃	永康-南马盆地黄红壤、紫色土林特亚区	1 660.22	3 825.07
IV ₄	天台-仙居盆地黄红壤、红壤性土林特粮亚区	3 289.60	4 701.74
V	浙南山地黄红壤、黄壤林特粮区	22 566.26	31 200.85
V ₁	遂昌-龙泉中山谷地黄红壤、黄壤林果茶粮亚区	9 006.26	11 905.62
V ₂	青田-泰顺中山丘陵黄红壤、黄壤、粗骨土林茶果粮亚区	13 560.00	19 295.23
VI	浙东南沿海岛屿丘陵平原黄红壤特林粮区	4 766.68	13 332.81
VI ₁	舟山岛屿饱和红壤、黄红壤果菜风景林亚区	492.96	1 327.46
VI ₂	象山港-三门湾高丘平原黄红壤、红壤性水稻土林特粮亚区	2 081.33	5 151.53
VI ₃	台州湾、椒江河口平原丘陵黄红壤、红壤特林亚区	1182.66	3 495.52
VI ₄	乐清湾-沙埕港平原低山黄红壤、红壤粮林亚区	1 009.73	3 358.30

本区红壤资源类型较少,分布面积小,以丘陵黄红壤林地及耕地为主,除在余姚低塘-宁波(镇海)俞范一带及长兴李家巷附近两处分布比较集中之外,其它地区仅有小面积的零星分布,因此,本区红壤资源的农业利用宜作为风景区建设,并适当发展用材林和杨梅、桃、葡萄等名优特产及早粮作物。

2.2 浙西北山地丘陵黄红壤、黄壤林特粮区(Ⅱ区)

本区地处浙江省西北部,包括临安、桐庐、淳安、开化等县(市)的全部,建德、安吉、富阳的绝大部分和浦江、长兴、兰溪、德清、余杭、杭州、常山、衢县、湖州、诸暨、萧山等县(市)的一部分。土地总面积 22 005.65 km²,其中红壤资源分布面积 15 542.23 km²,占 70.63%。

本区山多坡陡、地势较高,地貌以山地丘陵为主,占土地总面积的 81.50%,平原面积小。热量和

光照为全省低值区,降水充沛,受地形影响,是全省高温、低温和暴雨中心。该区旅游和矿产资源丰富,交通尚属方便。

本区红壤资源丰富,以低山、中山、高丘、低丘黄红壤、黄壤林地为主,又以低山黄红壤林地和中山黄红壤林地两种红壤资源类型分布面积最大,其中中山黄红壤林地达 5 751.05 km²,占红壤资源面积的 26.13%和土地总面积的 10.02%。红壤资源的农业利用,宜发展多层次的生态农业;山地以毛竹和其它用材林为主,丘陵缓坡发展茶、果、桑,平原谷地种粮,塘库江河养鱼。

2.3 金衢盆地红壤性水稻土、黄红壤粮特林区(Ⅲ区)

本区位于浙江省中部金华江、衢江、兰江河谷,范围包括金华(婺城区)、衢州(柯城区)的绝大部分,

义乌、常山、龙游、兰溪、金华、江山的大部,以及衢县、东阳等县(市)的小部分地区。总面积 6 942.30 km²,其中红壤资源分布面积 3 090.36 km²,占 44.51%。

本区光热资源丰富,温差大;降水充沛,分布不均;旱、涝灾害频繁。劳力资源丰富,剩余劳力较多,能工巧匠较多。

本区土壤资源类型众多,是浙江省粮食、棉花、水果、糖蔗等农作物和经济作物的主要商品生产基地之一。红壤资源类型以低丘、高丘、低山红壤性水稻土、黄红壤耕地及林地等类型为主,红壤资源农业利用的方向是:在稳定粮食生产的前提下,积极发展多种经济作物和名特优产品,不断提高单位面积产量和产品质量,逐步形成粮食、畜牧和多种园林特产综合经营的生态农业体系。

2.4 浙东低山丘陵黄红壤、粗骨土林茶粮区(Ⅳ区)

本区位于浙江东部,范围包括嵊县、新昌、磐安等县全部和永康、诸暨、东阳、缙云、上虞、绍兴、奉化、仙居、余姚、浦江、武义、临海、义乌、宁海、鄞县、萧山、金华等县(市)的一部分,总面积 17 551.60 km²,其中红壤资源分布面积 10 720.65 km²,占 61.08%。

本区地形以低山、丘陵为主,低山、丘陵与盆地相间分布。光、热、水资源丰富,山地垂直差异显著,宜于农业立体布局,名特优产品较多。

本区红壤资源类型主要有低山、高丘与低丘黄红壤、黄壤、红壤、红壤性土林地和耕地,分布面积广。从红壤类型来看,黄红壤遍布区内低山丘陵,与红壤性土、粗骨土交错分布,是本区竹、茶、果、药等特产的主要用地;黄壤分布在海拔 600~700 m 以上的山地上部,宜于发展松、杉、竹、橡、茶、果等用材林和经济林;红壤主要分布在盆地内二级阶地、玄武岩台地和低丘,并与棕红壤、紫色土交错分布,是本区茶、桑、果等经济作物主要用地;红壤性土散布在各红壤区,应种草植树,恢复植被。

2.5 浙南山地黄红壤、黄壤林特粮区(Ⅴ区)

本区地处金衢盆地以南,包括龙泉、遂昌、青田、景宁、庆元、泰顺、丽水、松阳、文成、云和等县(市)全部,永嘉的绝大部分,和平阳、乐清、武义、瑞安、仙居、江山、温州、缙云、台州、金华、龙游、衢县、苍南、临海、永康等县(市)的部分山区。土地总面积 31 200.85 km²,其中红壤资源分布面积 22 566.26 km²,占 72.33%。

本区山岭起伏,地貌类型多样,以中低山为主。水热资源丰富,地域分异比较明显。动植物品种资源和矿产、水力资源丰富。社会经济条件相对较差。

本区红壤资源十分丰富,主要类型有中山、低山、高丘黄红壤、黄壤、红壤林地、耕地与未利用地。其中中山黄红壤林地和中山黄壤林地分布面积达 7 177.39 km²和 6 072.68 km²,分别占红壤资源的 23.00% 和 19.46% 及土地总面积的 12.50% 和 10.58%。红壤资源的农业利用,应注重保护和合理利用森林资源,因地制宜地发展茶叶、水果和山林特产,提高粮食产量。

2.6 浙东南沿海岛屿丘陵平原粗骨土、黄红壤特林粮区(Ⅵ区)

本区地处浙东南海域及沿海地区,包括象山、舟山(浣海、普陀)、玉环、岱山、洞头、嵊泗、三门、温岭等县(市、区)的全部及苍南、宁海、台州、温州、临海、宁波(甬海、北仑)、瑞安、奉化、乐清、平阳、鄞县、永嘉等县(市、区)部分地区。土地总面积 13 332.81 km²,其中红壤资源分布面积 4 766.68 km²,占全区陆域面积的 35.75%。

本区濒临东海,丘陵、平原、港湾、岛屿交错分布,海涂资源丰富。气候冬暖夏凉,光照充足,雨量充沛。海岸线长,优良港口多,水上交通便利。但岛上降雨量小,大风多,干燥度高。淡水资源短缺,农田基础较差,抗旱能力弱。

本区红壤资源分布在区内地势相对较高、受海水浸染较少的地带,以丘陵、低山与平原黄红壤、饱和红壤林地与耕地为主。红壤资源的农业利用,应根据沿海城市、港口开放的需要,充分发挥生产潜力,积极发展柑桔、枇杷、杨梅、文旦、四季抛等名特优产品的生产和加工。舟山群岛则应以促进海岛旅游业和渔、盐业的发展为目标,山地丘陵以林为主,并修筑山塘水库蓄养淡水,以改善生态环境和发展粮食生产的水源条件;低丘缓坡积极发展瓜、果、蔬菜等,以满足人民生活的需要。

参考文献:

- [1] 红黄壤利用改良协作组. 中国红黄壤地区土壤利用改良区划[M]. 北京: 农业出版社, 1985. 1~289.
- [2] 熊毅. 中国土壤[M]. 第2版. 北京: 科学出版社, 1987: 24~30.
- [3] 胡月明,戴军,王人潮. 基于地理信息系统的浙江省红壤资源类型划分[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(1): 81~85.
- [4] 胡月明,戴军,王人潮,等. 基于GIS的浙江省红壤资源质量评价[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(4): 80~85.

(下转第 12 页)

果业中,要优先发展本地传统名牌水果,本市的猕猴桃资源丰富,应大力发展;再辅以桃、李、梨、枇杷、杨梅和青梅等水果。

河源市高山多、部分地区水土流失严重,应注意植树造林,防止水土流失,在保护的前提下,可适当发展旅游资源,建立有特色的森林公园、水域游览区等旅游区。

参考文献:

- [1] 河源市统计局. 河源市国民经济和社会发展统计资料[R]. 1993.1~150.

- [2] 广东省土壤普查办公室. 广东省土壤系列图[M]. 广州:广东省地图出版社. 1990.1~17.
- [3] FAO. A framework for land evaluation[J]. Soils Bulletin, 1976. 2~25.
- [4] Mitchell C W. Terrain evaluation[M]. London: Longman Group Limited, 1973.25.
- [5] 倪绍祥. 土地类型与评价[M]. 北京:高等教育出版社, 1990. 72~100.
- [6] 戴旭. 农业土地评价的质量与方法[M]. 北京:科学出版社, 1995. 37~58.
- [7] 黄顺安,戴军. 广东省土地潜力评价初探[J]. 华南农业大学学报, 1997,18(4):76~82.

Study on the Land Capability Evaluation of Heyuan City

WU Shun-hui, DAI Jun, GAN Hai-hua, HU Yue-ming, WEN Zhi-ping

(College of Natural Resources & Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The study evaluated land resources of Heyuan city using the theory and method of land capability evaluation. The results indicated: superior I and II grades land resources were in lack. Most land quality was below average, belonging to IV and V grades. The limited cultivated lands must definitely be protected and improved. Afforestation should be conducted with measures suited to local conditions.

Key words: Heyuan city; land resources; land capability evaluation

【责任编辑 李玲】

(上接第8页)

- [5] 胡月明,王人潮,赵庚星. 浙江省红壤资源的农业开发利用分区初探[J]. 山东农业大学学报, 1996, 27(6): 41~46.
- [6] 《浙江省农业资源和综合农业区划》编委会. 浙江省农业资源和综合农业区划[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1990.233~294.
- [7] 浙江省土壤普查办公室. 浙江土壤[M]. 杭州:浙江科

学技术出版社,1990.523~534.

- [8] 朱明芬,陈庆根. 浙江省农业自然资源合理利用战略研究[J]. 资源科学,1998, 20(6): 35~39.
- [9] Hu Y M, Dai J, Wang R C. GIS-based red soil resources classification and evaluation [J]. Pedosphere, 1999, 9(2): 131~138.

GIS-Based Regionalization of Red Soil Resources of Zhejiang Province and Strategies for Its Use in Agriculture

HU Yue-ming¹, DAI Jun¹, WANG Ren-chao², LI Yong-tao¹

(1 College of Natural Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

(2 Remote-sensing and Information Technique Institute, Zhejiang Agric. Univ., Hangzhou 310029, China)

Abstract: Based on the technique of Geographic Information System (GIS), red soil resources (RSR) of Zhejiang province were classified to 84 types by computer-aided overlay analysis and qualitatively evaluated by combination with mathematic models. The agricultural regionalism system and method were advanced and the division was carried out on the basis of classification and evaluation. Six regions and twenty subregions were divided. The characteristics of and strategies for agricultural use for each region were discussed.

Key words: geographic information system (GIS); Zhejiang province; red soil resources; agro-use regionalism

【责任编辑 李玲】