

基于地理信息系统的浙江省红壤资源类型划分^{*}

胡月明¹ 戴 军¹ 王人潮²

(1 华南农业大学资源环境学院, 广州 510642; 2 浙江农业大学遥感与信息技术研究所)

摘要 在阐述红壤资源类型划分的目的与原则的基础上, 提出红壤资源分类与命名体系及划分方法与步骤. 并以浙江省为例, 利用地理信息系统(GIS)软件 ARC/INFO 的多边形拓扑叠加功能进行省级红壤资源类型划分, 将浙江省红壤资源划分为 84 种一级红壤资源类型.

关键词 浙江省; 红壤; 资源类型; 地理信息系统(GIS); 叠置分析

中图分类号 S 126

我国南部热带、亚热带地区, 广泛分布着各种红黄色的土壤, 统称红壤系列. 该系列包括铁铝土纲的砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤及半淋溶土纲的燥红土等土类(熊毅, 1987). 其分布范围涉及南方 15 个省(区), 总面积达 218 万 km², 约占国土总面积的 22.7%. 其中红壤系列的土壤约 128 万 km², 占全区总面积的 58.7%(红黄壤利用改良区划组, 1985), 是我国发展粮食作物和各种热带、亚热带经济作物与林木的重要基地. 红壤资源类型是由土壤、气候、地形、水文、地质、植被及人为活动等构成红壤资源的各个要素遵循地域分异规律, 相互作用而有规律的表现的综合体. 红壤资源类型属于分类单元. 同一类型的所有个体性质(质量)类似, 利用现状、利用潜力和适宜性大致相同, 并分别占有一定的空间位置. 各个红壤资源类型, 就个体来讲, 在地域上是完整连片的; 就群体来讲, 同一种类型在分布上是不连片而呈重复出现的; 就特征来讲, 同一种类型的群体所表现的主要特征是相似的.

1 红壤资源类型划分的目的、原则、体系与命名

1.1 红壤资源类型划分的目的

划分红壤资源类型的目的, 在于为红壤资源调查与制图、质量评价、开发利用分区及规划服务. 通过划分红壤资源类型, 能够比较系统、全面地研究红壤资源的形成及其影响因素, 揭示其发生、演变、属性特征及其组合的地域差异, 为分析红壤资源的特征和评价其生产潜力提供可能和依据, 从而探索合理利用与改造红壤资源的措施与途径. 同时, 通过划分红壤资源类型, 即类群归并以后, 可以在同一类型中找出典型, 进行特征和利用分析, 又可以通过类群归并, 了解不同类型之间相似性的程度及其可能利用的可能性大小, 为红壤资源质量评价作好准备. 因此, 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, 是红壤资源利用分区与规划的基础.

1998-06-02 收稿 胡月明, 男, 34 岁, 讲师, 博士

1.2 红壤资源类型划分的原则

红壤资源类型划分的原则主要有 4 条, 即红壤资源的发生分类原则; 适宜性与限制性相结合的原则; 综合因素研究与主导因素分析相结合的原则; 以及“择优归等”的原则。

红壤资源的类型划分, 应该以红壤分类为基础, 充分体现红壤资源的自然属性及其利用上的相似性与差异性, 反映出红壤资源的内在结构与特征, 并坚持综合分析 with 主导因素相结合的原则。同时, 红壤资源类型的划分要适应不同比例尺的制图要求, 采用多级分类制。根据我们划分浙江省省、地(市)、县各级红壤资源类型的研究与实践, 参照《中国 1:100 万土地资源图》的划分土地资源类型的原则, 采用不同级别的地貌类型、红壤类型和土地利用类型组合成不同级别的红壤资源类型, 能较好地反映出土壤资源的自然属性和社会经济属性。

1.3 红壤资源的分类体系

不同的管理级别要求不同大小的制图比例尺, 对制图和评价单元的要求也各不相同。根据红壤资源类型划分的基本原则, 结合在浙江省红壤地区进行的省、地(市)、县 3 个级别行政范围内红壤资源类型划分的实践, 我们拟定了一个适用于 4 种比例尺的 4 级红壤资源分类体系, 见表 1(胡月明, 1997)。

表 1 红壤资源分类体系表

红壤资源 类型级别	比例尺 (适用范围)	地貌级别	土壤级别 (类型)	土地利用级别 (类型)
一级	小比例尺 国家级、省级	大的地貌类别(区) 如: 山地、丘陵、平原等 中等农业地貌类型	土类或 亚类	一级土地利用类型 或二级土地利用类型
二级	中比例尺 地(市)、县级	如: 高山、中山、 低山、高丘、中丘、 低丘、盆地、平原等 基层农业地貌单元	土属	二级土地利用类型 或 较具体利用类别
三级	大比例尺 县、乡、镇级	如: 河漫滩、一级 阶地、二级阶地、牛 轭湖、辫流洼地等	土种或 变种	土地利用的具体作 物种类(农作制)
四级	详细比例尺 村、试验区、规模 较小的农场或林 场、建设用地	土地片 微域地形	变种	作物详细种植状况

1.4 红壤资源类型的命名

红壤资源类型的命名采用地貌类型—土壤类型—土地利用类型的复合命名法。不同级别的红壤资源类型名称举例如下:

- (1)一级(小比例尺)红壤资源类型: 如中山红壤林地, 丘陵红壤耕地, 等;
- (2)二级(中比例尺)红壤资源类型: 如低丘黄筋泥水田, 低丘黄筋泥旱地, 等;
- (3)三级(大比例尺)红壤资源类型: 如低丘陡坡黄泥骨光板地, 低丘缓坡黄筋泥双季稻绿肥田, 等。

2 划分方法与步骤

2.1 划分方法

机助地图叠置分析(overlay analysis)是一种常用的地图分析方法,其本质是多种要素的空间合成,将同一地区相同比例尺的各种单要素地图叠置起来,综合分析和评价所有被叠置要素的相互作用和相互联系,细分景观单元(landscape unit)。地图叠置分析方法有矢量叠置分析和栅格叠置分析 2 种,两者可以相互转化。

ARC/INFO 为用户提供了很强的地理信息的空间操作和分析能力,如拓扑叠加、缓冲区的建立、特征提取等。在拓扑叠加中,一层多边形要素可以覆盖在另一层的多边形、点或者线要素上,根据叠加的不同目的,可以得到不同的输出要素。多边形—多边形叠加的过程是将 2 个层中的多边形要素叠加,产生输出层中的新的多边形要素,同时,多边形的属性特征也联接起来。ARC/INFO 用于实现这一过程的命令有 UNION、INTERSECT 和 IDENTITY,它们的区别在于输出层中的要素不同。UNION 保留两个输入层中的所有多边形;INTERSECT 仅保留两个输入层中的公共区域;IDENTITY 则是将一个层作为模板,而将另一个输入层叠加在它上面,落在模板层边界范围以外的要素都被剪切掉。图 1 形象地表明了三者之间的联系与区别(ESRI, 1997)。

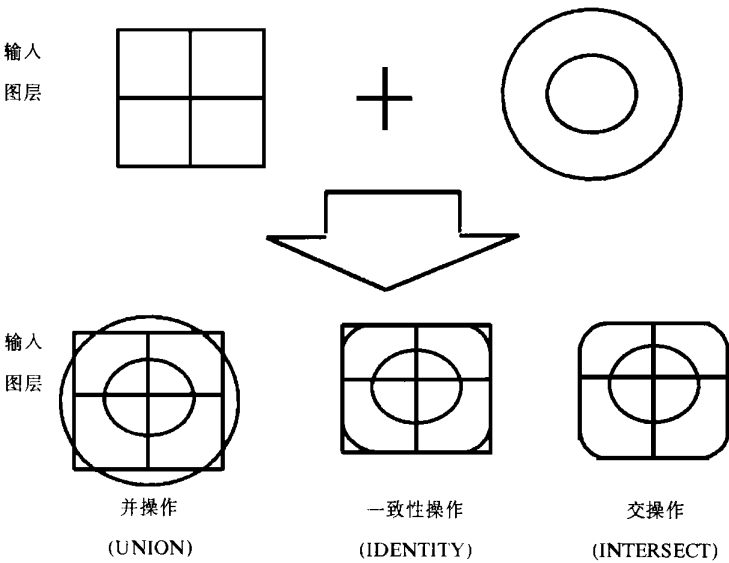


图 1 地图要素层叠加的基本方法

红壤资源类型划分可以通过 ARC/INFO 的多边形拓扑叠加功能,应用 UNION、IDENTITY 或 INTERSECT 3 种方法中的任何一种来实现,具体操作时应该根据对基础图件的预处理和叠置分析目标,结合这些方法的特点进行选择。

2.2 划分步骤

本研究采用并操作(UNION)对浙江省红壤类型图、浙江省地貌类型图和浙江省土地利用现状图进行叠置分析,生成浙江省红壤资源类型图,具体操作的主要步骤如下:

2.2.1 数据分类与编码 GIS 中地理数据编码的格式可以是英文字母、数字或字母数字组合,根据应用目的和数据源的特点,本研究采用数字表示的层次型分类编码体系,它能反映各

种专题要素分类体系的基本特征. 本研究采用的浙江省地貌类型、红壤类型及土地利用类型分类与编码体系见表 2(胡月明, 1997).

表 2 地貌、土壤、土地利用分类及其编码

地 貌		土 壤			土 地 利 用	
类型	编码	土类	亚类	编码	类型	编码
中山	1	红 壤		1	耕 地	1
低山	2		红 壤	11	园 地	2
高丘	3		黄 红 壤	12	林 地	3
低丘	4		红壤性土	13	牧草地	4
平原	5		饱和红壤	14	建设用地	5
水域	6		棕 红 壤	15	水 域	7
		黄 壤		2	未利用地	8
			黄 壤	21		
			水稻土	8		
			红壤性水稻土	81		
			黄壤性水稻土	82		

2.2.2 单要素图层的预处理、数字化与编辑 单要素图层的预处理,主要是将浙江省地貌类型图、浙江省红壤类型图和浙江省土地利用现状图等原始图件上的要素类型按照表 2 中的分类体系进行归并与重组,准确清晰地转绘到不易变形的绘图材料上,然后进行手扶跟踪数字化与编辑,并建立拓扑关系.同时注意对各单要素图层采用统一的边界及容差值,以减少生成图层中的多边形碎块.

2.2.3 地图要素层的叠加 本研究应用并操作(UNION)进行红壤资源要素图层的叠置分析.由于数据量很大,对中间生成图和结果图均进行了一定的技术处理,主要是依据专业知识、以及图斑面积的大小范围,对叠置过程中生成的大量细小多边形进行了删除与合并,并对结果图层同红壤资源类型相同的图斑进行了同质融合处理(DISSOLVE),将红壤资源类型相同的邻接图斑合并,即获得了浙江省红壤资源类型矢量图.

2.2.4 属性数据库的操作与红壤资源类型统计 在 Foxpro 中调用红壤资源类型图的属性数据库文件,并对属性数据库进行一系列的操作、运算与统计分析,即可获得红壤资源类型及其面积的统计数据. ARC/INFO 的 INFO 或 TABLES 模块亦可实现这一步骤,但其分析功能、运算速度和处理上的灵活性都远不如 Foxpro.故本研究中省级(一级)红壤资源类型的划分采用 Foxpro 进行红壤资源类型属性数据的分析与处理.

2.2.5 红壤资源类型图的绘制 利用 ARC/INFO 的 ARCPLOT 模块以及独立的 ArcView 模块,对经过叠置分析获得的红壤资源类型矢量图进行注记(annotation)、颜色调配、图框与图例制作等处理之后,即可进行红壤资源类型图的计算机屏幕显示及打印输出.

3 划分结果

省级(一级)红壤资源类型类型划分适用于 1:50—1:100 万的小比例尺红壤资源调查制图与评价.采用大一中地貌类型、红壤亚类或土类与一级土地利用类型组合而成.

经过上述操作过程得到了浙江省红壤资源类型划分表(见表 3),并绘制出了浙江省红壤资源类型图(本文从略),将浙江省红壤资源划分为 84 种一级红壤资源类型,其中 27 种主要类型的分布面积占全省红壤资源总面积的 95%和土地总面积的 52%.

表 3 浙江省红壤资源类型面积分配表

类 型 名 称	面积 /km ²	占红壤 资源 /%	占土地总 面积 /%	类 型 名 称	面积 /km ²	占红壤 资源 /%	占土地总 面积 /%
中山红壤林地	816 3480	1. 42	0. 78	低山红壤性水稻土耕地	610 4424	1. 06	0. 58
中山黄红壤耕地	502 3329	0. 88	0. 48	高丘红壤林地	746 4266	1. 30	0. 71
中山黄红壤林地	10344 4884	18. 02	9. 83	高丘黄红壤耕地	1190 1876	2. 07	1. 13
中山黄红壤未利用地	448 8347	0. 78	0. 43	高丘黄红壤林地	6172 8490	10. 75	5. 86
中山红壤性士林地	439. 1058	0. 76	0. 42	高丘红壤性士林地	668 5915	1. 16	0. 64
中山黄壤林地	7912 0196	13. 78	7. 52	高丘红壤性水稻土耕地	715 0038	1. 25	0. 68
中山黄壤未利用地	320 0268	0. 56	0. 30	低丘红壤耕地	475 5478	0. 83	0. 45
中山红壤性水稻土耕地	514 4783	0. 90	0. 49	低丘红壤林地	565 3153	0. 98	0. 54
中山黄壤性水稻土耕地	301. 9120	0. 53	0. 29	低丘黄红壤耕地	955 6356	1. 66	0. 91
低山红壤林地	728 4795	1. 27	0. 69	低丘黄红壤林地	2662 2254	4. 64	2. 53
低山黄红壤耕地	1009 8577	1. 76	0. 96	低丘红壤性士林地	327. 5791	0. 57	0. 31
低山黄红壤林地	11281 7983	19. 65	10. 72	低丘红壤性水稻土耕地	1441. 1364	2. 51	1. 37
低山黄红壤未利用地	428 8829	0. 75	0. 41	其它红壤资源类型	2851. 8846	4. 97	2. 71
低山红壤性士林地	643 8261	1. 12	0. 61	红壤资源合计	57401. 8419	100. 00	54. 52
低山黄壤林地	2326 6258	4. 05	2. 21	非红壤资源	47879. 4970		45. 48
				土地资源总计	105281. 3389		100. 00

采用地貌类型、土壤类型、土地利用类型的组合划分资源类型, 客观地体现了构成红壤资源的自然要素与社会经济要素对红壤资源农业利用的影响, 为红壤资源的评价与利用提供了科学依据.

参 考 文 献

红黄壤利用改良区划协作组. 1985. 中国红黄壤地区土壤利用改良区划. 北京: 农业出版社, 1~289
胡月明. 1997. 基于 GIS 的浙江省红壤资源分类、评价与农业开发分区研究[学位论文]. 杭州: 浙江农业大学
熊 毅. 1987. 中国土壤. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 24~30
ESRI. 1997. Understanding GIS—the ARC/INFO method. California: ESRI Inc, 1—1~10~39

GIS—Based Zhejiang Province Red Soil
Resources (RSR) Classification

Hu Yueming¹ Dai Jun¹ Wang Renchao²

(1 College of Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642;
2 Remote—sensing and Information Technique Institute, Zhejiang Agric. Univ.)

Abstract The classification and nomenclature system as well as the method and procedure for red soil resources (RSR) classification were proposed based on the evaluation of the aims and principles of RSR classification. Zhejiang province was selected as an example to carry out RSR classification based on geographic information system (GIS). The RSR of the whole province were classified 84 types, and the area distribution of each RSR type was calculated with foxpro database.

Key words Zhejiang province; red soil; resource type; geographic information system (GIS); overlay analysis

【责任编辑 李 玲】