

# 区域生态环境质量评价方法研究<sup>①</sup>

魏丽<sup>1②</sup> 黄淑娥<sup>2</sup> 李迎春<sup>2</sup> 贺志明<sup>2</sup>

(1. 江西省农业气象中心, 南昌 330046; 2. 江西省气象科学研究所)

## 提 要

以江西省贵溪市为研究区域,从生态学和环境科学观点出发,在3S技术支持下,应用20m分辨率的中巴资源卫星遥感资料、1:100000数字化地理数据和GPS抽样调查数据,结合常规调查统计法,选择与区域生态环境有关的因子(如气候、水资源、土地利用、植被、水土流失)以及部分人类活动和经济因素(污染物排放、人均耕地面积、单位面积粮食产量、人均国内生产总值等),构建了评价指标体系,空间尺度以研究区域平均水平取值,时间尺度截止到2000年。该体系通过专家定权法和中间截取求平均值方法进行权值估计,应用生态环境评价模型对2000年研究区域的生态环境质量进行评价。结果表明,该研究区域2000年生态环境质量达Ⅱ级标准,生态环境质量总体处较好水平,主要表现在森林覆盖率高于全省平均水平,达61.0%;人均耕地面积及产量水平分别为0.06hm<sup>2</sup>/人和8025kg/hm<sup>2</sup>,处全省中上水平;水土流失面积达61974hm<sup>2</sup>,且治理效果好;生物多样性受到一定保护;GDP居全省前列,为该区域生态环境保护和治理提供了一定的经济基础。目前该区域存在的主要问题是:水质为国家Ⅲ级标准,应通过综合治理进一步提高标准;为较多气象灾害发生区;由于特殊的地理条件,导致土壤侵蚀的隐患较大。

**关键词:** 3S技术 生态环境质量 评价方法

## 引 言

生态环境质量评价是对生态环境优劣的定量描述和评定,其目的是准确反映生态环境质量和污染状况,找出当前的主要环境问题,为有针对性地采取措施,制订生态环境规划和有关管理防治对策提供科学依据。生态环境质量的评价方法大致可分为两种类型:一种是作为生态系统质量的评价方法,主要考虑的是生态系统的属性信息。另一种评价方法是从社会-经济的观点评价生态环境质量,评价人类社会经济活动引起的生态系统变化<sup>[1]</sup>。对生态系统的评价如何从定性描述评价过渡为定量评价仍是一个研究探索的过程,而“3S”技术的综合应用提供了对自然生

态系统主要构成因素进行定量评价的手段,如果结合传统的调查方法,便可将自然生态环境的客观调查与人类社会经济活动引起的生态系统变化综合起来,进行生态环境质量现状评价。

## 1 研究区域概况

研究区域位于27°50′~28°40′N、116°52′~117°30′E,处在江西省东北部、信江中游,地形两头高中间低,呈马鞍形,属中低山丘地区。南部属武夷山系,海拔高度500m以上,其中海拔1000m以上的山峰有10座。最高峰达1540.9m;北部属怀玉山系,最高峰为685m。区内土壤主要有水稻土、潮土、红壤、山地黄壤、山地黄棕壤、山地草甸土等。其中

① 本文由中国气象局预测减灾司、江西省气象局“区域生态环境质量评价方法的推广应用”课题资助  
② 现为南京气象学院2002级在读博士研究生

红壤为山地土壤的主要类型,占山地丘陵面积的 69.7%;水稻土为耕地土壤的主要类型,约占耕地土壤的 94.1%<sup>[2]</sup>。该区气候温暖湿润,雨量充沛,日照时间和无霜期较长,受地形的影响,区域小气候变化也非常明显。区域年平均气温 18.3℃,极端最高气温 40.4℃,极端最低气温 -9.3℃。年降水量 1905mm,年蒸发量 1482mm,年日照时数 1736h,多年平均风速 1.9m·s<sup>-1</sup>,最大风速达 16.7m·s<sup>-1</sup>,无霜期平均 343d<sup>[3]</sup>。

## 2 资料来源及处理方法

基础资料包括中巴资源一号卫星 CBERS1/CCD 多光谱 5 个通道的数据,空间分辨率为 20m,资料采集日期为 1999 年 12 月 25 日和 2000 年 3 月 21 日,共两组数据;1960~2000 年贵溪市气象资料,亚热带山区气候考察资料;贵溪市 1:100000 数字化地理数据,含等高线、市乡边界、公路、铁路、水系、居民点等 12 个图层;GPS 采样点信息 236 个。其中与遥感、气象资料时间相对应的大气和水污染、生物多样性、人口、产量、人均国民总产值等资料分别由该市环保局、林业局和统计局提供。除遥感资料为栅格影像数据外,其余资料均处理成点、线、面矢量格式。遥感影像数据和矢量数据均以 Transverse Mercator/Krasovsky 方式投影,遥感影像和矢量数据之间能相互叠加并进行空间分析和计算。其处理软件为 Erdas Imagine 8.4, Arc info7.1.2, Map info 5.0。

## 3 研究方法

### 3.1 生态环境质量评价模型及指标体系

#### 3.1.1 评价模型

研究区域生态环境质量评价按下式计算<sup>[1]</sup>:

$$I_{EQ} = \sum_{i=1}^N A_i \cdot W_i / N \quad (1)$$

式中  $I_{EQ}$  为生态环境质量指数,  $A_i$  为第  $i$  个生态环境特征因子的赋值,  $W_i$  为第  $i$  个生态环境特征因子的权重,  $N$  为参与评价的特征数。生态特征因子  $A_i$  按 100 分制进行赋值。生态环境质量  $I_{EQ}$  分为 5 级<sup>[1]</sup>: I 级为 100~70, II 级为 69~50, III 级为 49~30, IV

级为 29~10, V 级为 9~0。

#### 3.1.2 特征因子权重算法

权重因子的确定分为两大类。当评价因子为抽象、宏观时,采用的方法是专家定权法和调查统计法;当评价因子为具体、微观时,采用序列综合法和公式法。本文采用专家定权法,将 11 个评价因子的权值分为 [0,0.1]、(0.1,0.2)、(0.2,0.3)、(0.3,0.4)、(0.4,0.5)、(0.5,0.6)、(0.6,0.7)、(0.7,0.8)、(0.8,0.9)、(0.9,1.0) 共 10 个等级,由从事环保、应用气象、自然保护、植物学、环境工程、生态学、大气物理学、化学生态等专业的 10 多名专家进行权值确定,然后用中间截取求平均值方法进行权值的估计<sup>[1]</sup>,其基本原理是:

设第  $i$  个评价因子第  $j$  个样本的模糊数为  $[a_{ij}, b_{ij}]$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ ; 则

$$W_{ij} = \frac{a_{ij} + b_{ij}}{2} \quad (2)$$

$$W_{imax} = \prod_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij} + b_{ij}}{2} \right) \quad (3)$$

$$W_{imin} = \prod_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij} + b_{ij}}{2} \right) \quad (4)$$

对于给定的阈值  $\lambda$ , 当  $(W_{imax} - W_{imin}) \leq \lambda$  时,则认为  $n$  个样本取值较集中,可直接求第  $i$  个评价因子的权值,于是有

$$W_i = \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij} \right] \quad (5)$$

当  $|W_{imax} - W_{imin}| > \lambda$  时,去掉  $W_{imax}$  对应的  $a_{ij_0}$ ,  $b_{ij_0}$  和  $W_{imin}$  对应的  $a'_{ij_0}$ ,  $b'_{ij_0}$ ,再计算新的  $W_{imax}$  和  $W_{imin}$ :

$$W_{imax} = \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq j_0}}^{n-1} \left( \frac{a_{ij} + b_{ij}}{2} \right) \quad (6)$$

$$W_{imin} = \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq j_0}}^{n-1} \left( \frac{a_{ij} + b_{ij}}{2} \right) \quad (7)$$

再计算  $(W_{imax} - W_{imin})$ , 若  $(W_{imax} - W_{imin}) \leq \lambda$ , 则依式(5)求对应的区间数;若仍  $(W_{imax} - W_{imin}) \geq \lambda$ , 则再去掉  $W_{imax}$  和  $W_{imin}$  对应的  $a_{ij}$ 、 $b_{ij}$  值。以此类推,求得  $n$  个样本对第  $i$  个评价因子意见较集中的权值

估计。经计算后,11个评价因子的权重如表1所示。

表1 研究区域生态环境质量评价因子权重计算结果

序号	评价因子	$W_{imax} - W_{imin}$	有效权重之和	平均有效权重
1	森林覆盖率	0.2	2.2	0.22
2	人均耕地面积	0	0.45	0.05
3	人均水资源量	0.05	1.15	0.14
4	湿润系数	0.1	0.35	0.09
5	大气环境质量(分指数)	0.125	0.675	0.09
6	水质(分指数)	0.125	0.725	0.07
7	生物多样性	0.3	0.725	0.18
8	单位面积粮食产量	0.02	0.13	0.04
9	人均国内生产总值	0.03	0.17	0.04
10	水土流失面积	0.15	0.7	0.08
11	气象灾害易发程度	0.2	0.7	0.1

### 3.2 评价因子的调查方法

本区域生态环境质量评价主要采用遥感、地理信息系统和全球定位系统(“3S”技术)与调查统计相结合的方法,对研究区域生态环境进行现状调查、评价和决策分析。基于遥感资料调查的内容包括土地利用现状、森林覆盖率、地表水资源、水土流失面积,基于GIS技术分析计算了气候资源、气象灾害、湿润指数的空间分布,而环境污染现状、生物多样性、人口、人均耕地面积、人均国内总产值、单位面积粮食产量等则通过调查统计获得。

生态环境因子的遥感调查采用目视解译和计算机监督分类相结合的方法进行。其中将计算机监督分类中的最大似然法与传统的目视解译方法相比较,提高了对地物的识别精度和解译工作效率。最大似然法的决策规则由式(8)决定<sup>[4]</sup>:

$$D = \ln(a_c) - [0.5\ln(|CovC|)] - [0.5(X - M_c)T(CovC - 1)(X - M_c)] \quad (8)$$

式中  $D$  为权重距离,  $C$  为某一特定的类,  $X$  为备选像元向量,  $M_c$  为  $C$  类样本的平均向量,  $a_c$  为任意备选像元属于  $C$  类的概率(百分数表示,这里取 10),  $CovC$  为  $C$  类样本中像元的协方差矩阵,  $|CovC|$  为矩阵  $CovC$  的行列式,  $T$  为转换函数。

根据最大似然法决策规则,对研究区域

的遥感影像进行分类,还得到土地利用、森林植被、地表水资源分布。在此基础上,我们计算了森林覆盖率、人均耕地面积和人均水资源总量。

### 3.3 评价因子的指标体系

区域生态环境质量评价因子包括自然生态系统的属性信息和社会经济因素,包括如森林覆盖率、人均耕地面积、人均水资源量、湿润系数、大气环境质量、水质、生物多样性、单位土地面积产量、人均国内生产总值、水土流失面积、气象灾害易发程度共 11 个因子。每个因子均按国标或本省特点以 5 级划分,百分制打分。评价因子的时间尺度截止到 2000 年,其中湿润系数、气象灾害易发程度等两个因子是根据 1960~2000 年的多年平均资料计算得到,其余因子均为 2000 年的实况调查统计资料,评价结果反映的是 2000 年研究区域的生态环境质量状况。由于评价因子采用的调查方法不同,有的通过遥感和地理信息系统调查的格点数值,如森林植被、土地利用、水资源,有的采用研究区域的平均值,为了保证空间尺度的一致性,评价因子最终均以研究区域的平均水平取值。

#### 3.3.1 森林覆盖率

根据全省森林植被资源遥感调查结果,可将全省森林覆盖率分为 5 级: I 级区森林覆盖率为  $\geq 60\%$ , II 级区森林覆盖率为  $50.0\% \sim 59.9\%$ , III 级区森林覆盖率为  $45.0\% \sim 49.9\%$ , IV 级区森林覆盖率在  $20.0\% \sim 44.5\%$ , V 级区森林覆盖率  $< 19.9\%$ 。本研究区域森林覆盖率为  $61.1\%$ ,属 I 级区。

#### 3.3.2 人均耕地面积

耕地面积指水田面积与旱地面积之和,本次遥感调查面积为  $33157.9\text{hm}^2$ 。按 2000 年贵溪市统计局公布的 546660 人口数计算,人均耕地面积为  $0.06\text{hm}^2/\text{人}$ ,高于全省  $0.05\text{hm}^2/\text{人}$  的平均水平,但与世界人均  $0.3\text{hm}^2$  和全国人均  $0.08\text{hm}^2$  相比较还有差距,因此,本区域人均耕地面积指标定为 II 级。

#### 3.3.3 人均水资源量

研究区域年平均径流总量为  $27.08 \times 10^8 \text{m}^3$ , 人均拥有水量为  $6283 \text{m}^3$  (不包括地下水), 是全国人均水量的 2.26 倍。每公顷耕地有水量为  $66720 \text{m}^3$ , 是全国每公顷平均水量的 2.59 倍, 是长江流域每公顷平均有水量的 1.7 倍。但与世界人均水量相比, 仅是世界人均水量的 1/3。因此, 本区域人均水资源量可确定为 II 级。

### 3.3.4 湿润系数

湿润系数是表征水分与热量条件协调程度的气候指标, 可按张宝堃的湿润系数公式<sup>[5]</sup>

$$K = \frac{P}{0.16 \sum T_{>10^\circ\text{C}}} \quad \text{计算求得。式中 } K$$

为湿润系数,  $P$  为大气降水量,  $\sum T_{>10^\circ\text{C}}$  为时段内  $10^\circ\text{C}$  以上积温, 0.16 为常系数。  $0.16 \sum T_{>10^\circ\text{C}}$  是蒸发力因子, 即作物或植被在水分充足条件下生理过程水为土壤蒸发和作物蒸腾所消耗水分之和。当  $K=1$  时, 表示该区域大气降水与植被生理过程需水量;  $K<1$  时, 表示大气降水少于植被生理过程需水量; 当  $K>1$  时, 表示大气降水大于植被生理过程需水量。

应用 1:100000 数字化地理数据, 在 GIS 中构建数字地形模型, 并结合积温、降水量随海拔高度变化规律, 推算了网格分辨率为  $20\text{m} \times 20\text{m}$  的积温和降水资源的分布, 得到本研究区域年湿润系数为 1.7~4.2, 且随着海拔高度的增大, 湿润系数也增大。但在喜温作物生长季, 湿润系数分布并不均匀, 尤其是 7~11 月份, 大部分地区湿润系数为 0.6~0.9, 即使是山区植被覆盖较好的地区, 也仅为 0.9~1.5, 从而成为作物生长的限制因子。因此, 选择湿润系数时既要考虑年湿润系数, 也要考虑其季节分配的不均匀性。对年湿润系数和 7~11 月湿润系数分别赋予 0.5 的权重, 则平均后得到的湿润系数值为 0.92。这表明本研究区域的大气降水与热量资源的季节匹配还没有达到最适的平衡状态, 湿润系数可定为 II 级。

### 3.3.5 大气环境质量

按 GB 3095-96 二级标准进行评价<sup>[6]</sup>, 本研究区域大气环境质量评价因子主要有

TSP、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 。如果评价指标采用污染分指数, 则评价区内 TSP、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  均达到国家环境空气质量标准中的 II 级标准, 空气质量较好。

### 3.3.6 水质

采用地表水环境质量标准 GHZB1-1999 中的 III 类标准<sup>[7]</sup>, 根据单因子评价方法, 分别计算各污染物在各断面的单项污染指数值, 对本研究区域信江段的 2 个测站水质进行检测, 结果表明, 2 个监测断面溶解氧监测值达 II 类水质要求, 其余各项污染因子指数达 GHZB1-1999 III 类水质。

### 3.3.7 物种多样性

根据物种多样性指数进行物种多样性评价, 其方法是利用物种种类和每个物种的个体量反映某一地区的植物繁茂程度。通常天然林、草原等多样性指数较高; 而受人为干扰或环境污染地区, 多样性指数较低。常用的多样性指数公式为<sup>[1]</sup>:

$$\bar{V} = \frac{N(N-1)}{\sum_{i=1}^S n_i(n_i-1)} \quad (9)$$

式中:  $N$  为所有物种的个体总数;  $S$  为种类数;  $n_i$  为第  $i$  种的个体数;  $V$  为多样性指数, 其取值范围为  $[1, \infty]$ 。当所有个体都属同种时,  $V=1$ ; 所有个体均为不同种  $V=\infty$ 。  $V$  值愈大, 物种多样性程度越高。由于目前尚未看到多样性等级划分标准, 因此我们根据  $V$  值的生物学意义, 将其初步划分为 5 级, V 级:  $1.0 < V \leq 1.2$ , IV 级:  $1.2 < V \leq 1.5$ , III 级:  $1.5 < V \leq 2.0$ , II 级:  $2.0 < V \leq 2.5$ , I 级:  $V > 2.5$ 。本研究区域物种多样性按 2000 年国家重点保护野生森林动植物资源调查数据统计, 则  $N=309182$ ,  $n_1=42$ ,  $n_2=37909$ ,  $n_3=60$ ,  $n_4=7800$ ,  $n_5=10$ ,  $n_6=42000$ ,  $n_7=221376$ ,  $n_8=7$ ;  $n_9=20$ ,  $n_{10}=8$ , 套入公式(9)计算得到  $V=1.83$ , 可划分为 III 级。

### 3.3.8 单位面积粮食产量

单位面积粮食产量是土地适应性及用地质量的评价指标, 也是气候、土壤和人为因素综合作用的结果。粮食产量采用 2000 年贵

溪市国民经济统计提要中公布的数字<sup>[8]</sup>,耕地面积应用遥感调查数据,由此计算出贵溪市单位耕地面积粮食总产量为 4472 kg·hm<sup>-2</sup>。全省单位面积粮食总产量为 4157~6471kg·hm<sup>-2</sup>,分为5级,其中I级表示单位面积粮食总产>6000kg·hm<sup>-2</sup>,II级产量为 5500~6000kg·hm<sup>-2</sup>,III级产量为 4500~5000kg·hm<sup>-2</sup>,IV级产量为 4000~4500kg·hm<sup>-2</sup>,V级产量<4000kg·hm<sup>-2</sup>。根据上述标准,本研究区域单位面积粮食产量为IV级。

### 3.3.9 人均国内总产值

按2000年资料,本研究区域人均国内生产总值为 5788元/人<sup>[8]</sup>,仅次于省内的南昌市、德兴市、井冈山市和赣州市的章贡区。全省人均国内生产总值分级指标为:I级表示 GDP>8000元,II级 GDP在 6000~8000元,III级 GDP在 5000~6000元,IV级 GDP在 4000~5000元,V级 GDP<4000元。本研究区域 GDP为III级。

### 3.3.10 水土流失面积

按全省水土流失面积遥感调查结果,对全省县(市)水土流失程度进行分级,水土流失面积<300hm<sup>2</sup>,为I级流失区;流失面积在 300~40000hm<sup>2</sup>为II级流失区;流失面积在 40000~70000hm<sup>2</sup>为III级流失区;流失面积在 70000~100000hm<sup>2</sup>为IV级流失区;流

失面积>100000hm<sup>2</sup>为V级流失区。本研究区域水土流失面积为 61974hm<sup>2</sup>,属于III级流失区。

### 3.3.11 气象灾害易发程度

气象灾害是影响生态环境的重要因子。首先对全省1960~2000年的气象资料进行分析,基于GIS进行气象要素的小网格推算,并根据气象灾害指标,将影响生态环境的主要气象灾害如洪涝、干旱、冻害和低温冷害发生频率和相对重要性进行权重赋值,利用层次分析法(Analytical Hierachy Process,简称AHP)对气象灾害进行综合分区。共分为5级:I级为无灾害发生区;II级为极少发生区;III级为少发区,该区虽有气象灾害,但都不重;IV级为较多发区,该区以洪涝灾害为主,个别地方属干旱重灾区;V级为多发区,该区洪涝灾害严重,同时也是干旱重灾区。本研究区域属IV级,是江西省汛期洪涝灾害多发区,7、8、9月份受副热带高压控制,高温少雨,又是全省干旱频发区。

## 4 评价结果

本区域生态环境质量评价因子赋值如表2。根据表2,并结合生态环境质量评价模型,我们计算得到本研究区域  $I_{EQ} = 62.23$ ,即研究区域生态环境质量达II级标准。

表2 研究区域生态环境质量评价因子赋值

序号	评价因子	数值	分级	百分值	权重值	备注
1	森林覆盖率(%)	61.1	I	90	0.22	与全省比较
2	人均耕地面积(hm <sup>2</sup> /人)	0.06	II	60	0.05	与全国比较
3	人均水资源量(m <sup>3</sup> /人)	6283	II	60	0.14	与全国比较
4	湿润系数	0.92	II	65	0.09	与全省比较
5	大气环境质量(分指数)	TSP 0.587	II	60	0.09	国家标准
		SO <sub>2</sub> 0.24				
		NO <sub>x</sub> 0.32				
6	水质(分指数)	0.185	III	40	0.07	国家标准
7	生物多样性	1.83	III	40	0.18	与全省比较
8	单位面积粮食产量(kg·hm <sup>-2</sup> )	4472	IV	29	0.04	与全省比较
9	人均国内生产总值(元/人)	5788	III	45	0.04	与全省比较
10	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	61974	III	49	0.08	与全省比较
11	气象灾害易发程度	较多发区	IV	29	0.1	与全省比较

本研究区域生态环境现状总体处较好水平。主要表现在自然生态保护和利用质量较高,如森林覆盖率高于全省平均水平,达61.0%;人均耕地面积及产量水平分别为

0.06hm<sup>2</sup>/人和4472kg·hm<sup>-2</sup>,处全省中上水平;水土流失面积61974hm<sup>2</sup>,且治理效果好;生物多样性受到一定保护;人均国内总产值居全省前列,为该区域生态环境保护和治理

提供了一定的经济基础。存在的问题主要是:水质达国家Ⅲ级标准,应通过综合治理进一步提高标准;气象灾害为较多发区;由于特殊的地理条件,导致土壤侵蚀的隐患仍然较大。因此,在保护好该区域生态环境现状的基础上,应加强防灾减灾基础设施和能力建设,进一步提高自然资源的利用率和利用质量。

## 6 结语

(1) 评价因子的时间尺度截止到2000年,其中湿润系数、气象灾害易发程度等两个因子是根据1960~2000年的多年平均资料计算得到,其余因子均为2000年的实况调查统计资料,评价结果反映的是2000年研究区域的生态环境质量状况。由于评价因子采用的调查方法不同,有的通过遥感和地理信息系统调查的格点数值,如森林植被、土地利用、水资源,有的采用研究区域的平均值,为了保证空间尺度的一致性,评价因子最终均以研究区域的平均水平上取值。

(2) 应用3S技术对区域土地利用、森林植被、水等生态环境因子进行分析,具有宏观性、客观性,有利于自然生态因子的长期动态监测,尤其是对南方复杂地形条件下生态环境的综合调查是个很好的解决方案。

(3) 生态环境质量评价涉及到自然、人文、社会等诸多因子,如何选择—个客观的评价模型是亟待解决的问题。由于资料、调查方法的不同,形成了自然生态因子与环境污染、人文、社会经济等因子在空间分辨率上的不一致性,使得区域生态环境质量的评价结果不能精细到每个网格点上。因此,我们正在探索一种应用动力和数值模拟的方法,对自然生态与人文、社会因子进行耦合,进行生态环境质量的定量评价。

## 参考文献

- 1 陆壅森,马仲文. 环境评价. 上海: 同济大学出版社, 1990: 66~67, 138~142, 174~181.
- 2 农业气候区划委员会办公室. 贵溪市农业自然资源考察. 农业气候区划委员会办公室, 1983: 1~14, 38~53.
- 3 江西省气象局. 江西省1971~2000年整编气象资料. 2001.
- 4 ERDAS. Inc. ERDAS IMAGINE8. 4 用户使用手册, ERDAS. Inc. 1999, U. S. A. 256—259.
- 5 欧阳海, 郑步忠, 王雪娥等. 农业气候学. 北京: 气象出版社, 1990: 179~190.
- 6 GB 3095-1996, 中华人民共和国国家标准环境空气质量标准. 国家环境保护局, 1996.
- 7 GHZB1-1999, 2000 中华人民共和国环境保护行业标准. 地表水环境质量标准, 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- 8 江西省统计局. 第一次全国农业普查年鉴. 北京: 中国统计出版社, 2000: 141~150.

## Study on Evaluation of Regional Ecological Environment Quality

Wei Li<sup>1</sup> Huang Shue<sup>2</sup> Li Yingchun<sup>2</sup> He Zhiming<sup>2</sup>

(1. Environment Prediction Center of Jiangxi Province, Nanchang 330046; 2. Jiangxi Meteorological Science Institute)

### Abstract

Ecologically and environmentally, considering Guixi County, Jiangxi Province as research area, supported by RS, GIS, GPS technology and conventional statistical method, natural factors, human activities and social economics elements are chosen to evaluate regional ecological and environment quality with model in which weight values are derived from experts and fuzzy method. Evaluating factors are acquired from interpreting CBERS1/CCD data with 20meters resolution, 1 to 100000 digital geographical data, surveying data with GPS and statistics data etc., including climate, water resource, land use, forest coverage, pollution releasing, farmland per person, food yield per unit area, and GDP etc. Index system is structured. Results show that the ecological environment quality in study site arrives at second grade, which behave in good conditions compared with the other counties in some aspects like forest coverage (61%), farmland per person (0.06hm<sup>2</sup>), food yield per unit area (8025kg·hm<sup>-2</sup>), water and soil losses area (61974hm<sup>2</sup>), biology diversity being protected well. GDP ranks in front of the Province that is beneficial to protect and harness ecological environment. Also there are some problems such as the unsatisfied water quality (third grade), frequent weather disasters and potential danger of soil erosion.

**Key Words:** 3S technology ecological environment evaluation