

基于 GIS 的闽东南小城镇发展中的生态环境问题研究

余明, 陈志彪

(福建师范大学 地理科学院, 福建 福州 350007)

摘要: 利用 GIS 等技术, 分析与探讨了闽东南小城镇发展中存在的人口、资源和环境的矛盾, 环境承载力与小城镇发展污染集聚的矛盾, 环境治理与小城镇经济发展的矛盾, 开发建设中的小城镇与用地、水土保持的矛盾, 以及法规出台滞后与产业化发展的矛盾, 并提出了相关解决途径。

关键词: 闽东南; 城镇化; 地理信息系统; 生态和环境问题

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2002)06-0040-05

中图分类号: S181, P202

A GIS-based Study on Current Eco-environmental Problems of Urbanization in Southeast Fujian Province

YU Ming, CHEN Zhi-biao

(Geography Institute, Fujian Teacher & University, Fuzhou 350007, China)

Abstract The current eco-environment issues of urbanization and contradiction of developing in southeast Fujian province are studied by using geography information system (GIS). After analyzing some kinds of existing contradictions which usually accompany the urbanization, some countermeasures which are beneficial to urbanization are put forward.

Keywords urbanization; geography information system; eco-environmental problems; southeast Fujian province

1 区域简介

闽东南地区位于福建省东南部, 西面背靠福建山区与省内外广大腹地; 东面濒海, 隔台湾海峡与台湾省相望; 北面紧连着闽东北沿海地区与浙江南部地区及其海域; 南面毗邻广东省北部地区及渤海流域, 全区面积约为 $4.20 \times 10^4 \text{ km}^2$, 大约占福建省土地面积的 $1/3$ 。2000 年闽东南城镇规模等级包括福州、厦门 2 个大城市, 泉州、漳州 2 个中城市, 莆田、福清、晋江、南安、龙海、石狮、长乐 7 个小城市以及 345 个建制镇。2000 年人口达 2.30×10^7 人, 约占福建省总人口的 $2/3$ 。闽东南地区海洋、非金属矿产、旅游、气候等自然资源丰富, 境内地形复杂多样, 属于亚热带季风气候区。

作为福建省对外开放的前沿基地, 该区已形成集经济特区、经济技术开发区、外向型农业示范区于一体的开放格局, 经济发展在全省有着举足轻重的作用, 2000 年该区国民生产总值占全省国民生产总值的 71.3% , 工农业生产总值约占全省 $2/3$ 的比例, 地

方财政收入占全省财政收入的 79.5% , 其它经济指标也均占全省 $2/3$ 左右的比重。

改革开放之初, 闽东南城镇数量少, 规模小, 城镇化水平低 (1990 年 23.48% , 人均 GDP 为 1583 元/人); 经过 20 年来经济的高速发展, 城镇化进程明显加快, 目前, 发展以中、小规模为主, 城镇化水平较高 (2000 年 60.72% , 人均 GDP 为 1971 元/人), 缩小了城市与农村的差别, 可以说近 20 年来, 闽东南是福建省经济发展最活跃的区域。新市镇和开发区的大量涌现, 许多农村地区转变为以工业为主的城镇地区, 大量农村或外来人口进城, 改变了闽东南地区原有城镇布局 and 农村景观。在闽东南城镇化过程中, 社会经济虽得到发展, 但也出现了区域生态失调, 环境破坏等问题, 已对区域可持续发展带来影响。小城镇发展中的生态环境问题应引起足够的重视。

2 工作方法

通过收集资料和已有的一些数据, 结合点、面调查, 并利用 GIS 等手段, 先将闽东南区域数字化, 接

收稿日期: 2002-09-10

资助项目: 福建省教育厅科研基金资助项目 (JB20023, JA01025)

作者简介: 余明 (1960-), 女 (汉族), 福建古田人, 硕士生导师, 副教授。主要从事地球科学和 GIS 的教学和科研。电话 (0591) 3465214, E-mail yumingf@vip.sina.com

着建立闽东南区域 GIS 基础数据库, 并针对要讨论的问题进行分析, 最后提出解决方案, 可供闽东南资源、社会经济可持续发展参考 工作流程见图 1

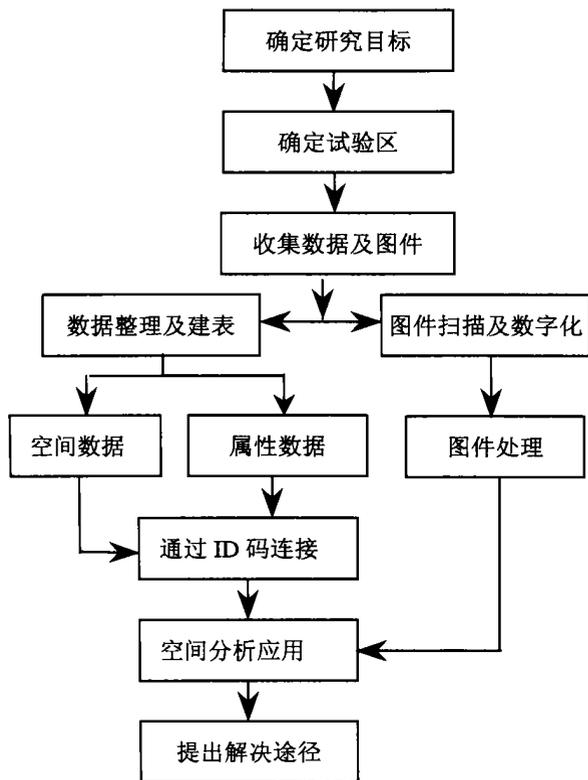


图 1 工作流程图

2.1 建立闽东南区域 GIS 数据库

(1) 选用 1: 1 000 000 的福建省行政地图作为底图, 利用扫描仪扫描闽东南区域并保存为位图 (. bmp) 格式的文件。

(2) 在 AutoCAD2000 中打开闽东南位图, 进行屏幕数字化, 生成的是 AutoCAD 图层文件 (. dwg) 或 (. dxf) 形式, 最后生成“闽东南行政区界线”、“闽东南市县地名”、“闽东南交通线”、“闽东南主要河流”、“闽东南土地利用类型”等图层

(3) 利用建立的闽东南经济、自然电子表格数据 (. xls), 通过 Access, Foxpro 转换电子数据为 (. dbf) 格式的数据

(4) 根据需要重新设计数据库的表结构, 同时还需要进行一些简单的数据库编程工作, 建立起专题数据库

(5) 用 Word 做好数据字典, 以便开发者和用户查询

(6) 打开 Mapinfo, 导入 AutoCAD 环境下形成的图层, 另存为 Mapinfo 格式的点位文件, 并进行地理编码, 链接关键字段 (如 ID 码, 地区代码等), 建立点位空间数据库, 使图上点的位置与属性库建立关系。

(7) 打开 Arc/Info 8. 0, 导入 AutoCAD 环境下形成的图层, 另存为 Arc/Info 的多边形文件, 同时由系统自动建立拓扑关系; 或利用 Arcview 建立拓扑关系。最后再构建空间数据库, 以便实现对应关系, 即实现图文关联

(8) 利用生成的库信息, 可以产生新的信息, 并实现 GIS 空间分析

3 主要问题及分析

根据资料和 GIS 数据库的数据, 本文分析了闽东南区域在城镇化进程中出现的主要问题及矛盾有: 人口、资源、环境的矛盾; 环境承载力与小城镇发展污染集聚的矛盾; 环境治理与小城镇经济发展的矛盾; 开发建设中的小城镇与水土保持的矛盾; 法规出台滞后与产业化发展的矛盾等

3.1 人口、资源、环境的矛盾

改革开放以来, 闽东南主要采用“离土不离乡”的人口、产业转移政策, 据调查, 该地剩余劳动力大多就地消化吸收, 而流入福、厦、漳、泉等大、中城市的多是外来人口 (如江西、四川、贵州等省份), 其次是闽北、闽西等处, 当地人口仅占很少比例。然而, 从 1978 年至今, 该区人口总量还在增加。在工业化和城镇化初期, 对繁荣农村社会经济, 提高农民生活水平, 减轻城市负担, 保证城市社会稳定, 促进第二产业的快速发展, 以及提高区域综合实力等方面起过积极的作用, 但由于是乡镇企业的分散布局, 进入工业化中、后期, 一些弊端就逐渐出现, 因城镇化水平滞后于工业化和非农化, 大中小城市比例不协调, 造成资源的严重浪费并污染环境。目前, 闽东南人口、资源和环境不协调, 剩余劳动力多, 环境明显恶化, 资源人均量较少。闽东南城镇化变化趋势见表 1

表 1 闽东南主要地区城市化变化趋势

市区名	城镇人口		城镇人口占总人口比重 %		
	2000 年	1990 年	2000 年	1990 年	增长
福州市	3 359 352	1 770 465	52. 91	33. 15	58. 52
厦门市	1 454 402	701 107	70. 84	59. 64	18. 78
莆田市	795 402	461 896	29. 15	17. 59	65. 68
泉州市	2 834 677	886 107	38. 93	15. 45	151. 94
漳州市	1 597 726	694 336	34. 87	16. 77	107. 95

闽东南一些区域已出现水资源短缺以及频繁的水旱灾, 土地资源浪费或退化, 矿石开采, 造成“青山挂白”, 森林砍伐, 导致水土流失。表 2 是闽东南 1985 年和 2000 年水土流失比较状况。表 3 为闽东南主要表面土壤侵蚀状况。该区有的地方, 在成片土地开发

或开垦过程中,存在着很大的盲目性,不按水土保持标准修筑山坡梯田,强垦乱种,结果并没有获得稳定的经济效益,反而造成大面积的水土流失,生态环境

恶化,灾害频繁发生,危害农业生产,不仅不能发展经济,而且加重区域的贫困。另一些地方因破坏环境所换来的经济繁荣,也违背了可持续发展原则。

表 2 闽东南 1985年和 2000年水土流失状况比较

km²

时间	项 目	福州市	厦门市	莆田市	泉州市	漳州市
1985	流失总面积	2 047.79	326.75	665.20	2 064.00	2 687.88
	地市总面积	11 422.99	1 610.79	3 779.55	10 863.16	12 501.77
	占地市总面积 %	17.92	22.52	17.60	19.00	21.50
2000	流失总面积	1 253.54	151.63	477.17	1 922.18	1 904.13
	地市总面积	11 729.60	1 617.16	3 918.78	11 135.02	12 729.74
	占地市总面积 %	10.69	9.38	12.18	17.26	14.96

注:表中数据来自福建省水土保持办公室

表 3 2000年闽东南土壤侵蚀面积统计

km²

地市名	境内总面积	轻 度		中 度		强 度		极强度		剧 烈	
		面积	比例 %	面积	比例 %	面积	比例 %	面积	比例 %	面积	比例 %
福州市	11 729.60	634.68	5.41	415.63	3.54	198.09	1.69	5.14	0.04		
厦门市	1 617.16	74.86	4.63	54.46	3.37	22.04	1.36	0.27	0.02		
莆田市	3 918.78	260.54	6.65	159.26	4.06	54.29	1.39	3.08	0.08		
泉州市	11 135.02	1 036.03	9.30	539.76	4.85	336.39	3.02	6.52	0.06	3.48	0.03
漳州市	12 729.74	1 208.22	9.49	457.35	3.59	228.78	1.80	9.67	0.08	0.11	0.001

注:表中数据来自福建省水土保持办公室

3.2 环境承载力与小城镇发展污染集聚的矛盾

区域城镇化的过程是一个集聚的过程,人口、产业的集中必然产生污染物的集中和排放问题。依据闽东南城镇职能结构可分为闽江下游城镇群、闽南城镇群和湄洲湾城镇群,这 3 大地域环境污染集聚现象发生明显高于闽东南其它地域。散布在农村的乡镇企业大多土法上马,设备陈旧且缺乏环保设施,耗能大,投入产出比低,原材料浪费也大。特别是污染型工业,排放出的过量污水,超出了水体本身的自净能力,水污染导致水质下降,尤其是饮用水源地被污染,既影响水体里的生物也影响人类自身。由于小城镇企业的发展,导致大气中的 CO₂ 和粉尘增多,空气质量下降或出现不稳定现象。甚至出现酸雨。由于小城镇企业的发展,交通拥挤,尾气排放超标,噪声扰人等问题也出现。固体废弃物到处堆放,也大大恶化了农村生产和生活环境。

环境承载力与小城镇发展的矛盾近来已引起人们重视。在环保部门设立了“环评”制度,确定“达标”标准,使得一些城镇环境有明显的改观,但有些小城镇大气、水面的状况还是很令人担忧的。尤其是沿海一些海湾地段,水体污染严重,生态环境恶化。据调查,1999年末泉州市工业废水排放量达 4.8×10⁷ t,其中直接排入海区的有 1.5×10⁷ t,全国渔业百强

市石狮市直接排入海洋的印染工业废水达 3.58×10⁶ t;祥芝湾一带曾为福建省最大的虾皮产地,现在虾皮几乎绝产,泉州湾曾有沙丁鱼出现,由于企业排污形成的污染带,现在鱼虾产量大大减少;1996年 6 月湄洲湾“安福轮”原油泄漏事件,造成 26 km² 的油污污染区域,严重影响肖厝浅海养殖业。

3.3 环境治理与小城镇经济发展的矛盾

闽东南城镇化在给区域经济带繁荣的同时,也使水土流失、大气、水体污染等环境问题随之出现。这就对当地环境治理提出了新的要求。资金投入治理环境起初可能制约小城镇的发展,但从长期来看,重视生态建设与经济发展是不矛盾的。城镇生态环境优劣不仅直接关系到居民的身体健康,而且对吸引外资、发展经济也有着重要影响,因此闽东南城镇发展,城市化水平的提高应重视环境保护和生态平衡。

一些建设工程中不可避免地占压和破坏地表植被,形成大量弃土、弃碴。据调查,该区乱采矿、石和乱堆乱倒弃土、石、砂料现象多出现在城镇、集市等水陆交通便利的地带,对周围环境影响很大。每年采矿所产生的固体废弃物有相当部分被流失转移,淤积渠道、水库和江河,污染环境。据莆田县江口镇一带的调查统计,大约 20% 的农户从事采石业,随着今后工农业生产的发展和石料出口增加以及人民生活水平的

提高,石料开采还有迅速扩大的趋势。所以闽东南环境治理与小城镇经济发展存在矛盾

此外,最为头疼的垃圾处理问题也困扰着人们。除一部分填埋处理外,大多出露地表发臭,污染环境,尤其在小城镇表现突出。

3.4 开发建设中的小城镇与用地、水土保持的矛盾

人多的地方,土地开垦利用率高,人少的地方则相反;而且造成各地水土流失程度也不平衡。水土流失是水土资源遭受严重破坏的标志,是生态环境趋向恶化的重要原因。根据表 4 以及数据库的数据分析,福建省人口密度高的沿海地水土流失现象比人口密度低的内陆地严重。在闽东南“福厦漳泉莆”主要城市

区域,人口密集,城镇集中,商贸发达,但随之所产生的交通与土地、基础设施的地区协调、经济发展和环境容量、资源承载力、水土流失等问题明显。

从表 4 可以看到闽东南土地开垦利用率较高,但在区域开发建设中土地流失也是较为明显的。福建省在土地利用类型总面积中,水土流失面积比例最高的是坡耕地和矿山、基建等用地。其中矿山、基建等用地由于大面积挖土、整地,因而流失的面积几乎是百分之百。由图 2 可以看出闽东南主要城市 2000 年比 1985 年水土流失总面积有缩小,表明水土保持工作这几年在闽东南大中城市有得到重视,但调查发现目前闽东南一些乡镇水土流失比较严重。

表 4 闽东南省 80 年代中期各地(市)人口密度、土地开垦利用率与水土流失状况

项 目	沿海地(市)					内陆地(市)		
	厦门市	莆田市	泉州市	福州市	漳州市	龙岩地区	建阳地区	三明市
人口密度/(人·km ⁻²)	680.00	614.00	457.00	415.00	296.00	121.00	98.00	94.00
土地开垦利用率/%	20.70	18.60	14.60	15.20	19.20	7.30	8.50	7.50
土地流失占当地土地面积比例/%	22.52	17.60	19.00	17.92	21.50	7.05	8.79	2.63

注:资料来自 1985 年《福建省水土流失普查报告》

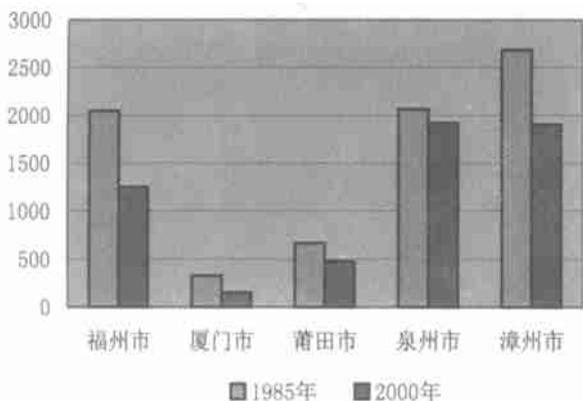


图 2 闽东南主要区域水土流失比较

据调查,多山地、丘陵的闽东南,地处亚热带,水热资源充足,但是一旦人为因素使森林被砍伐,水热条件就成为激发水土流失的因素。所以闽东南区域属于生态环境脆弱区域。例如,安溪、漳浦市一些地方土地成片开发,推掉几个山丘,无排水系统,周边也没有水土保持措施,造成严重水土流失。城镇中房地产开发从平地向坡地梯形发展,也易造成水土流失。

3.5 法规出台滞后与产业化发展的矛盾

小城镇欠科学规划,管理措施跟不上。在小城镇的居民构成中,由于农业人口占多数,他们刚刚脱离农村生活,有相当一部分仍在从事农业生产,文化素质低,因此,城镇意识较弱,尤其是城镇的环境保护意识,这就反映在法规出台滞后与产业化发展的矛盾。不少地方对原有的一些制约城镇化发展的政策措施

没有及时加以调整,对与发展要求不相应的政策规定没有适时修订,对已经出台的具体措施也没有认真落实到位。有关部门在执法工作中采取对策不力,不能适应形势发展的需要。例如:特别是水土保持监督执法工作作为规范人们开发建设与生产经营活动行为、防止和扼制可能引发水土流失的有力措施,必须与各个时期的经济、社会、法律、自然、生态等环境联系起来,由于法规出台滞后,致使一些企业或工厂在产业化发展中污染环境、破坏生态。福州市区近来就对一些污染超标的企业采取了勒令停产整顿。

4 解决途径

(1) 严格按规划方案逐步实施,强化生态意识,加强监督与执法力度,重视水土保持工作随着经济社会的发展和水平的提高,人们对生存环境的质量要求也日益提高,生态环境建设已得到重视,确立生态产业,是城镇发展的新思路。在正确的指导思想下,应切实加强水保监督执法系统执法能力建设,依靠科技,加强调研,进一步完善法律法规。

根据福建省“十五”计划纲要和城市发展及城镇化规划的要求办事,发展区域经济。推进城镇化要与环境保护、生态建设相结合,促进环保产业和社会可持续发展,提高城镇品位,改善人居环境结构,不断提高城镇居民生活质量。加强监督与执法力度,正确处理好经济建设与生态建设的关系,控制水土流失现

象,对以水土保持为核心的生态环境问题应重视,认真实施《水土保持法》等,努力进行生态景观的整合。

(2) 加强小城镇的科学规划,加快小城镇建设。

闽东南要充分发挥区位优势,通过撤县(市)建区、撤并周边乡镇等办法,进一步扩大省会福州市和经济特区厦门市的省域中心城市的规模;泉州市要尽快以组合型海湾城市的形态,进入省域中心的行列;其它设区市要重点解决“一市一区”、“有城无府”、“一城多府”以及城郊县和城郊镇包围城市、限制发展空间等问题,以便增强辐射能力。一般城市、城镇发展多为组团式布局结构,城市(城镇)之间、城市内部组团之间、郊区与城镇之间的耕地会被占用,因此对于多山的闽东南区域,应结合耕地保护区的设立划出禁止开发建设的隔离带,防止城市发展无规划的蔓延。

加快小城镇建设,从数量扩张向质量提高转变,从分散建设向集中建设转变。近 10_a 来,经过各级各部门的共同努力,福建省生态环境建设已取得了显著成效。全省水土流失面积由 1987 年的 21 130 km²,减少到 2000 年的 13 134 km²,水土流失率由原来的 17.4% 下降到目前的 9.4%。这标志着福建省目前生态环境条件已发生了很大变化。当然,为了水土保持工作的顺利开展,小城镇薪材替代燃料的推广和普及也十分必要。

(3) 清除污染源,控制新的污染源出现,作好城区周边环境的保护。

据 200《福建省环境状况公报》,福建省环境污染和生态破坏加剧的趋势目前已得到了控制,局部地区和流域的环境质量正持续改善。水污染是主要问题,江河水域局部河段污染较重,城市内河、湖污染严重,机动车排气和建筑工地扬尘成为城市主要大气污染源,环境噪声扰民日益突出,环境放射性污染和电磁辐射污染未得到有效防治,生态环境仍很脆弱。因此,在强调谁污染谁治理的同时,还要

保护好城区周边环境,加强生态安全、生态卫生教育。

5 结 语

改革开放以来,小城镇建设在我国得到迅速发展,最近国家又将小城镇建设列入我国经济发展的重要计划。前不久,在国际生态城市大会上的《生态城市建设的深圳宣言》提出了 21 世纪城市发展的目标、生态城市的建设原则、评价和管理思想方法,对于闽东南城镇建设具有很好的指导作用。城镇化的进程是一个系统工程,从闽东南地区城镇化发展和现状看,对区域经济可持续发展即有利也有弊。因人口增加,随之而来的是产生更多的资源需求和废弃物,城市代谢迅速,环境破坏所付出的代价目前已超出了城市带来的效益。我们应通过区域城乡生态规划等各种有效措施使耕地流失最小化,开展生态城市建设的实践和示范活动。小城镇建设,不仅要发挥吸纳非农业人口的功能,还要有效提高城市人口质量,逐步提高城市居民的生存能力、就业能力、创造能力、贡献能力、带动和促进当地经济和社会发展的现代化。在区域经济快速发展的同时,应实现区域人口增长、资源开发利用、环境保护、经济社会的协调发展,建设生态城市是我国城市可持续发展的必然趋势和重要举措。

[参 考 文 献]

- [1] 福建统计年鉴 [Z]. 1990-2000.
- [2] 林坚飞. 福建城市化发展研究 [M]. 海潮摄影艺术出版社, 2001.
- [3] 余明,等. 影响闽东南农业生产潜力发挥的环境因素 [J]. 福建师范大学学报(自然版), 2001(1): 102-107.
- [4] 陈善沐. 福建省水保监督执法面临的形势与对策 [J]. 水土保持通报, 2002, 21(1): 54-56.
- [5] 福建省环保课题组. 环境保护与可持续发展战略. 跨世纪战略研究 [M] (上册). 福建: 福建人民出版社, 1996.

欢迎预订《朱显谟论文集》

朱显谟先生为中国科学院资深院士,我国著名土壤学家和水土保持学科奠基人之一。他在从事科学研究工作的 60 余年中,孜孜不倦,辛勤耕耘,硕果累累。他以严谨求实,潜心钻研,锲而不舍,献身科学的精神,为我国年轻一代科学工作者树立了光辉的典范。

《朱显谟论文集》(以下简称《论文集》)收集了朱显谟先生 1941-2001 年间发表于国内外 20 多种刊物上的学术论文 70 余篇,约 100 万文字。全书按土壤资源篇、土壤侵蚀与水土保持篇、国土整治与生态环境篇及附图 4 个部分进行编排。《论文集》的出版使读者可领略到具有珍贵科学价值的学术思想及研究方法。朱先生作为黄土高原土壤侵蚀与国土整治战略研究的开拓者,书中有关学术观点和研究成果在学术界和政府的生态环境建设决策中具有重要的影响,《论文集》的出版也可为黄土高原水土保持与生态环境建设提供科学依据与理论基础。《论文集》拟于 2003 年由科学出版社以精装本出版,欲预订者,请与《水土保持通报》编辑部联系。