

山地环境可持续利用与生态省建设

——以福建省为例

谢剑斌, 郑达贤

(福建师范大学地理研究所, 福建 福州 350007)

摘 要: 基于建设生态省的理念与要求, 对福建山地环境, 包括自然力主导作用下的状态特征以及人类活动主导作用下的演变特征, 及其与生态省建设的内在关联进行综合评析; 在此基础上, 重点阐述生态省建设框架下福建山地环境可持续开发利用与宏观生态调控的一些问题与对策, 包括一些个案。

关键词: 山地环境; 生态省; 福建

中图分类号: P967

文献标识码: A

福建省位于中国大陆东南部, 陆域介于 $115^{\circ}56' \sim 120^{\circ}44' E$, $23^{\circ}33' \sim 28^{\circ}20' N$, 土地总面积 $12.37 \times 10^4 \text{ km}^2$, 仅占全国 1.3%, 接近 90% 土地为山地丘陵所据, 平地不足为道; 林业用地占 $3/4$ 略多, 所有耕地只占 10% 左右。因此, 本省虽寓于东海之滨, 但却是典型的“东南山国”。进入 21 世纪, 福建确立生态省建设战略, 即以可持续发展战略为指导, 努力推行生态经济新模式, 建设生态良性循环、资源合理利用、生态经济特色突出的可持续发展的省级区域。山地环境是福建的主体环境, 其稳定与否关乎全省生态环境的质量与演变, 如何有效调控与合理利用是构成生态省建设的重大课题。传统上, 相关部门以一种按要素、分割式的形式参与山地管理, 在实现对山地资源环境的综合、系统以及交叉协同的管理方面, 存在着明显的局限性。为此, 对山地环境特征及其与生态省建设的内在关系进行研究, 形成一种综合视野, 进而探讨山地环境的可持续利用及其宏观调控, 对福建实施生态省战略具有重要意

义。文中区分了两类山地环境特征: 一是在自然力主导作用下形成的状态特征, 对人类活动具有长期的内在制约, 人力对之不易更变, 但可以通过理性的活动趋利避害; 二是人类活动主导作用下形成的演变特征。本文着重阐述了森林系统的变迁及其后果, 具有相当的代表性和借鉴意义。

1 自然力主导作用下的山地环境特征

1.1 高大分水岭导致宏观环境结构的相对独立性

福建北、西、南三面的陆界基本上沿分水岭划定, 尤其西、北边武夷山脉的分水岭海拔多 $> 1\ 000 \text{ m}$ 。除汀江下游在广东入海外, 河流源于本省, 又在本省岸线入海; 不论是从西北方来的冷气流要南下, 还是东南方的台风等热带气流要从西边出境, 都受到明显的阻滞, 使福建与邻省江西、浙江之间在气温和降水量指标上都呈明显突变。一个省同时又是一个十分独立的自然地理单元, 有利于在生态省建设

收稿日期(Received date): 2004- 10- 11; 改回日期(Accepted): 2004- 12- 15。

基金项目(Foundation item): 福建省自然科学基金项目(D9910011): “基于空间关联影响的福建土地利用极限费用效益分析”, 并承福建省环保局项目“福建省生态环境现状调查”(H00224)支持。[Item of Fujian Provincial Science Fund(D9910011): Cost-benefit Analysis of Fujian Land Utilization Limit Based on the Spatial Interconnection. The research was at the same time supported by Current State Investigation of Fujian's Ecological Environment, a project came from Fujian's Environmental Protection Bureau.]

作者简介(Biography): 谢剑斌(1971-), 男, 福建莆田人, 自然地理学博士, 助理研究员, 近期感兴趣的研究方向为区域可持续发展、林业生态经济等, 已发表相关论文 10 余篇, 专著 1 部。电子邮件: xjb403@163.com [Xie Jianbin, male, born in Nov., 1971, Putian County, Fujian Province. Graduated from Institute of Geography, Fujian Normal University and achieved doctor's degree in 2003. Major in physical geography and his recent academic attention includes region sustainable development, forestry reform and ecological economy. He has published more than ten papers.]

上保持较强的自主性,由此也带来了省域生态环境变化损益上的内在性。有史为鉴,历史上晋江流域中上游山地环境的严重破坏导致水土流失,最终造成泉州古港的淤积和衰落,而泉州港的淤积和衰落对于泉州内地各县的对外联系也造成了重大的负面影响。

1.2 纬向自然带北东向偏移与景观生态垂直分异

以北东-南南西走向为主、纵贯福建中轴的鹫峰山-戴云山-博平岭山系和武夷-杉岭两大中山山系,构成自东南沿海向西北方向的“两低两高”之地形结构,使境内亚热带与中亚热带之间的界线,沿博平岭-戴云山的东南坡下部和山麓,从西南向东北延伸至福州的黄岐半岛,由东向北的偏角达30°。同时,两大山系中众多1 000 m以上的较高山体促使景观生态形成明显的垂直分异。闽东南亚热带中,一个个较高的山体中上部形成了中亚热带型环境;闽东、闽北和闽西中亚热带中的山体中上部形成北亚热带型环境,其中1 500 m以上的山头区域形成暖温带型环境。这些山地环境在平面投影上均成为地带性环境中的不连续拼块。基于此,福建自然环境的垂直分异在许多情况下要比水平分异更加明显,并使纬向分异规律隐含在垂直结构之中。

1.3 串珠状河谷盆地及其景观格局意义

在北东向和北西向两组主要构造线控制下所发育的密集格子状水系,使山地受到强烈的差异侵蚀作用,形成了一个个以巴掌状小河谷平地为中心的山间盆地,并从外围向中心,形成环状结构的共轭景观单元。外圈山地中上部的“林灌草带”经下部的“林果农交错带”及至盆谷中部的“农地”或“农地聚落混杂带”,通过常流性或季节性溪流联系起来,是福建山区极有代表性的景观结构。整个福建从宏观上看则像是由无数这类环状的、农林混合的亚热带湿润山地-盆谷景观构成的镶嵌体,并控制着区域农业与聚落等人文景观的发育过程与形态。众多山间盆地通过河道串联起来,形成了极具特点的串珠状河谷形态^[1],其河床比降多>0.000 5,特别是峡谷河段比降更大,所以流速也较大。峡谷段水流湍急和盆谷段河床淤浅,不利航行,影响了河道在上下游之间输送经济物质的能力。

1.4 地形破碎性决定了景观生态破碎性特征

地形的破碎性导致了景观元素的破碎性,表现在景观元素的平均规模很小、元素类型随距离的变更急剧、景观格局的多样性指数较高等方面;这种破

碎性特征也使景观生态的边缘效应表现得十分明显,景观元素之间的相互影响和干扰加剧。景观生态破碎性直接影响到农业景观、聚落景观等人文景观的形态特征,例如,“掌地也成田”即是对福建农业景观高度破碎性的形象描述。复杂、破碎的地形使土地利用出现分散与多变的特点,因此农、林、牧等多业综合发展与土地的多层性利用对于福建省有特殊的意义^[2]。

1.5 山地生态系统具有较高的生产力

在湿润中、亚热带海洋性季风气候为主导的自然要素综合作用下,福建山地生态系统表现出较高的物质能量积累与循环速率,并使山地表现出很高的现实或潜在生产力。例如,从森林生长状况看,由于气候条件优越,适种树种繁多,林木生长迅速,产量高,一般20~40 a即可成材,只有北方林木生产周期的1/2到1/4。据1997年二类调查显示,福建林分综合生长率达7.73%,大大超过全国同期4.5%的平均水平。不过,从系统结构上看,生物物质在地上、地下部分的分布极不均衡。生态系统矿质营养和灰分元素主要积累于活质地上部分,地上生物量可高达400~500 t/hm²,而土壤有机质含量较低,一般在百分几的水平,甚至<1%,造成土壤相对瘠薄而大部分生物必需元素都集中在植物地上部分。

表1 福建某些植被类型物质能量积累与循环(kg/hm²·a⁻¹)
Table 1 Material and energy circulations of some vegetation types in Fujian (kg/hm²·a⁻¹)

植被类型	净生长量	凋落物	归还土壤灰分元素
亚热带雨林 (南靖县和溪)	20 000	16 780	746
次生阔叶木荷林	-	4 500~ 5 000	275
人工杉木林	-	2 000	95
次生马尾松林	-	3 560	107

1.6 山地环境具有明显的潜在脆弱性

首先,山地、坡地多,是一种很不稳定的地形环境。其次,多季风暴雨,全省平均每年有2次以上日降水量>300 mm的暴雨。雨量的年际变率大也使得生态系统的高生产力优势不能稳定地发挥出来。在本省的3大类24种生态灾害中,洪涝灾害危害最大,平均每2 a就要发生一次大小不等的洪患,近年来造成的年均直接经济损失多达30多亿元。再次,土层薄,土壤层厚度仅20~80 cm,风化壳也不厚,

且易被冲刷。三个条件相结合, 福建土壤侵蚀年限仅几百年而已。这些因素再和上述所说的物质能量在生态系统中的分布结构特征相结合, 更使植被成为生态锁链中一个比较脆弱的环节。一旦植被受到破坏, “高温、多雨” 就会迅速地转化为破坏的力量。高温加速了土壤中含有并不多的有机质的分解, 并破坏土壤性状; 多雨, 加上山高坡陡, 成为冲刷表土的力量。在福建, 由于植被的反复严重破坏所诱发的水蚀荒漠化, 如长汀河田(水蚀)、安溪官桥(崩岗)、宁化禾口(紫色土)等著名的水土流失案例, 治理之难、代价之高, 可以为鉴。

2 人类活动主导作用下的山地环境演变特征

2.1 原生性生境的不断破坏和减少

2 000 多年来对山地环境的开发过程, 即是福建原生或原生性生境不断破坏和减少的过程, 及至最终退缩成一个个孤岛, 成为一种残存的景观元素, 区域生物多样性资源从总体看是大大地减少了。据载, 约 2 700 年前, 福建大约有 $10 \times 10^4 \text{ km}^2$ 森林面积(占土地总面积 83%), 以南亚热带季雨林和中亚热带常绿阔叶林等地带性、原生性植被类型为主; 及至今日, 这两种主要的原生性植被所剩无几。前者仅小片星散于海拔 200~500 m 以下的丘陵或谷地, 保留较好的极少, 在寺庙、村庄残存的风水林(南靖和溪、永春蓬壶仙洞岩、安溪龙涓下尾等)和人烟稀少的山区和陡坡尚有成片存在(如南靖、平和树海一带)。地带性的中亚热带常绿阔叶林、竹林、针阔混交林、黄山松林和红树林的数量也很少, 而且大部分由于经过反复破坏, 演变为次生林、残次林。广布境内的亚热带灌丛, 或进一步逆行演替形成的灌草丛、草丛, 大部分就是当地森林经反复破坏后形成的次生植被类型。

2.2 森林资源变迁与建国以来森林系统的变化

鸦片战争后, 以福州等港口为中心的木材输出量急增, 在一段相当长的历史时期内, 福建木材年输出额仅次汉口而居全国第二位, 成为国内三大木材产区之一, 直至民国初期达到高峰。总之近代木材业的繁荣, 加之战乱影响, 福建境内森林资源受到了严重的破坏, 尤其河谷盆地及其近围以及沿海地区的原始森林被破坏殆尽。建国之初, 福建森林覆盖率仅 29.1%。

在建国以前的漫长历史时期, 人工造林虽有所发展, 但规模甚小, 被破坏的森林植被主要依赖自然力恢复, 形成次生林, 次生林经过足够长时间的演化, 在结构和功能上仍可与原生林相比拟。建国之后人为活动的高度介入使这种状况有了根本转变。半个世纪以来, 福建森林系统宏观演变的动力中, 人力已居主导地位: 一方面是上世纪 50~80 年代迅速由盈转亏、长期日益加重的森林赤字(图 1); 另一方面是单一化针叶人工林的大面积种植(图 2、3)。这几十年的大砍大造, 配以“两棵树”(马尾松、杉木)为主的急功近利的造林方针, 造成了以严重针叶化为主要特征的森林变迁及其所导致的资源环境后果:

(1) 森林平均蓄积量从 1950 年的 $114.7 \text{ m}^3/\text{hm}^2$, 逐渐下降到 1990 年的 $51.3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。(2) 资源结构性矛盾极其突出。杉木和马尾松约占林分总面积的 70%; 用材林中中幼龄林面积是近成、过熟林的 11 倍, 可伐资源少, 一些地方甚至伐区都难以落实, 使天然林和生态公益林的禁伐、控伐等保护性措施难以推行和落实; 有林地中生态公益林比例不足 1/4, 质量差并呈继续下降趋势。(3) 由于针叶林的连栽和不合理经营, 林区地力衰退和林分质量明显下降。有的地方二代杉木的单位蓄积量比一代减少 40%^[3]。(4) 森林水文生态效益明显下降。(5) 阔叶树种少, 生物多样性锐减, 林分抗干扰能力弱。火灾和病虫害造成的林木损失较为严重, 尤其近年来病虫害疫情区危害有蔓延趋势。

纵观几十年的营林实践, 福建森林在面积大幅度增长的同时, 森林系统的单位生物量和结构却明显地下降与单一化了, 单位面积的森林生态功能和防灾减灾能力明显削弱。目前本省森林覆盖率居全国之首(60.52%), 却形成所谓“绿色荒漠”^[4]。

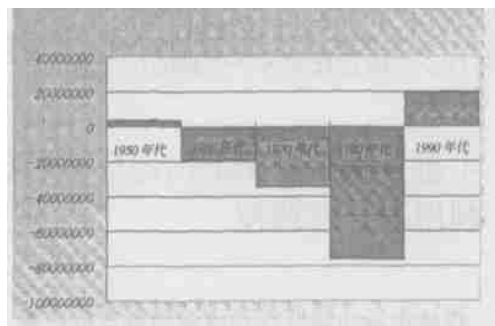
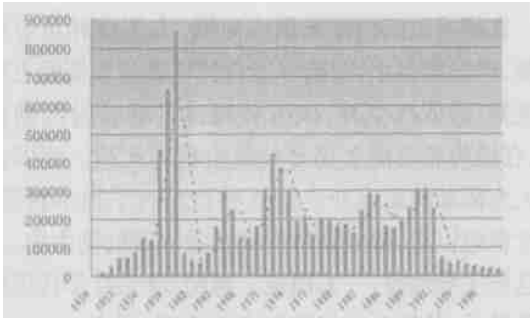


图1 福建森林资源生长量和消耗量差值图(× 10⁴ m³)

Fig. 1 Balance between growing and consumption volume of

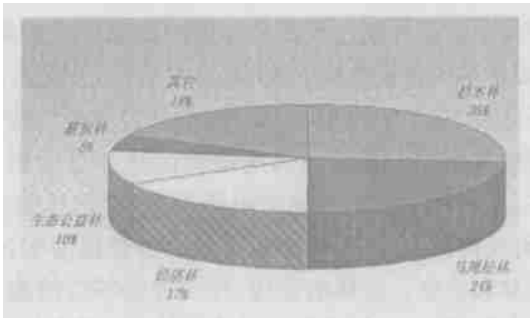
Fujian forest resources during 1950 s and 1990 s (× 10⁴ m³)



注: 50 a 间造林总面积 $942 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 相当于目前的林业用地总面积。

图 2 福建 1950~2000 分年度造林总面积(hm^2)

Fig. 2 Annual afforestation area in Fujian during 1950~2000(hm^2)



注: 杉木和马尾松林仅指用材林部分, 如加上生态公益林、薪炭林等林种中的针叶林, 则针叶林占造林总面积的比例高达 70% 左右。

图 3 福建 1950~2000 累计造林面积结构(%)

Fig. 3 Total afforestation area structure, 1950~2000(%)

2.3 近 20 年来山地综合开发热潮和影响

1980 年中期以来兴起山地综合开发热潮, 使得在原来就形成的龙眼带、荔枝带和香蕉带等区域特色水果带的基础上, 形成了规模更大的山地农业带, 确言之, 是半山区农业带, 因为扩展的部分主要是平原、河谷盆地外缘的丘陵和低山地区。此次山地开发以人口密度高、经济比较发达的沿海地区更盛行, 内容以果园生态系统的创建为主。目前, 全省水果种植总面积已逾 $50 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。果园快速扩展也引发了不可忽视的生态问题, 如强垦现象、林改果过程的生态破坏; 大多数果园采取清耕制, 覆盖少。研究表明, 许多果园正在成为本省新的水土流失区^[5]。

3 生态省建设框架下山地环境可持续利用与生态调控

3.1 森林主导功能选择和林业的再定位问题

如上所析, 长久以来急功近利的传统取材林业

实践, 造就了福建森林系统的特定结构与功能。而目前高得令人羡慕的森林覆盖率、难得一见的青山绿水、有所好转的消长变化, 并不代表在短时间内就能消除绿色荒漠问题。有关部门在产业规划中把林业判断成本省上升型产业, 列入支柱产业范畴, 诸多设想, 流露出一种重振“木头经济”的展望^[6]。我们认为, 福建森林资源总体上还处于功能恢复期, 急于回归林业强省, 并将有关目标体现在短期的、直接的经济指标当中的想法, 很值得商榷。在生态省建设框架下, 极有必要重新审视林业作为支柱产业的合理性与时机性, 明确确定从整体上维护区域生态环境的长期稳定与良好, 是福建森林系统的主导功能, 进而在林业发展上进行理性的再定位。亦即, 从木材利用为中心转向生态利用为中心, 从木质资源开发为主转向非木质资源开发为主, 最终使林业从一般产业转型为以提供生态与精神产品为主导的公益型生态产业。林业的再定位要借由分类经营(核心主张是将森林的不同主导功能分化到不同的空间上去) 改革来实现, 通过投入与经营管理机制的根本转变, 在传统林业内部建立起相对独立的生态公益林业¹⁾; 同时利用部分生产条件较好的林地, 培植出高产高效、竞争力强的商品林业, 如此, 在一定程度上重振“木头经济”才有可靠和持久的依托。反过来看, 实际上许多山区县在经济上的相对落后并不能简单归结于传统林业的衰退。急于通过重振“木头经济”来加速区域发展平衡, 只会陷入新一轮的森林资源危机和恶性循环, 不仅建设林业强省的目标将落空, 更将从长期上制约福建森林生态环境功能的发挥, 破坏生态省建设战略。

3.2 山地生态环境的潜在脆弱性与景观生态保护区建设问题

为了维护整个景观生态镶嵌体的稳定, 促进区域持续发展, 在有关生态省建设的空间安排中, 保留一定比例的土地主要用于特定景观生态元素的建设, 以有效持久地克服山地/ 坡地型脆弱性, 实属必要。这些特定的景观生态元素相当于 E. P. Odum 分室模型中所定义的“保护性环境”, 本文第二作者将其定义为“景观生态保护区”, 它既不同于主要用于生产的区域, 又不同于一般意义上的自然保护区^[7, 8]; 自然保护区的设定主要依据保护区范围内某些要素本身的代表性和典型性, 而景观生态保护

1) Xie Jianbin. Study on the classified mangement and forest ecological benefits compensation of sustainable forestry. [谢剑斌. 论持续林业的分类经营与生态补偿.]

区的设定和建设内容则取决于所属区域的环境特征、景观生态元素的空间关系以及区域发展取向。表 2 是对福建以林地为主景观生态保护区用地进行的初步设计, 重建和恢复地带性植被是其主要发展方向。根据设计, 福建林地景观生态保护区的下限面积大约为 $415 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 远大于将承担类似景观生态功能的实有生态公益林面积 ($206 \times 10^4 \text{ hm}^2$); 2001—08 正式区划界定出的生态公益林面积 ($286 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 仅占全省有林地面积的 1/3) 与这一设计也有较大差距。

表 2 福建以林地为主景观生态保护区的初步设计^[3]
Table 2 A preliminary design of forest-land protection area

全省土地总面积: $S = 12.37 \times 10^4 \text{ km}^2$			
坡度分级(°)	各坡度级占土地总面积比例(%)	坡度级中有林地面积的设计比例(%)	坡度级中设计有林地面积占土地总面积比例(%)
≥25	20.5	100	20.5
25~15	30.2	50	15.1
15~7	38	33	12.7
<7	11.3	10	1.13
有林地面积占土地总面积比合计(%)			49.4(取 50)
s_1 林地景观生态保护区(生态公益林)			$S * (50\% * 2/3)$
s_2 兼顾景观生态保护功能的生产林			$S * (50\% * 1/3) * 5/4^*$

* 注: 考虑到生产林的轮伐与更新再植等问题, 生产林的用地面积比计算的再扩大 1/4。

如果真正落实国家关于公益林的区划界定标准, 遵循生态优先原则, 公益林区划面积将和上述设计更为接近些。当然, 公益林的区划界定, 不仅工作量极大, 困难也比想象的要大。作为集体林区, 经营主体分散, 规模狭小, 前期划定的自留山和租赁承包的森林混杂其中, 对公益林相对连片很不利。应该区划成公益林的林木, 如果涉及前期私人投资, 则需要艰苦的说服和谈判过程; 或由于林农对公益林的补偿政策信心不足, 根据意愿原则, 往往迫使区划绕道而行。只有林木或立地条件差的林地, 区划的阻力才小得多。主管部门也不无忧虑。政府如果切实履行了补偿承诺, 如何对承包户进行有效的管护监督呢? 或者, 到达林农手中的补偿额度很低而缺乏实际激励力度时, 林农是很容易在实际行动上放弃合同的。加上补偿资金本身的高度约束性, 主管部门于是也没有能力和决心将区划一步到位。总之此次生态公益林的区划界定只是一个阶段性成果, 理应有后续之举。

3.3 创建能充分利用当地时空资源的生产性复合生态系统

福建山丘广阔, 平地狭小, 人口众多, 粮食不足, 对山丘实行保护为主、开发并举是势所必需。实际上, 福建林区混农林业已有上千年的历史, 它充分利用种间共生互补的原理, 挖掘各种生态位潜力, 混农林业结构早已是林区广大农村农户生产生活不可或缺的一部分。学术界提炼的许多模式, 其雏形或部分往往可以在现实中观察到; 反之, 发现总结、提高推广一些由人民群众创造的山地开发利用模式, 并进一步系统化、科学化与产业化, 是探索南方山地调控与利用良性结合, 促进林区农村社区经济可持续发展的的重要途径。

3.3.1 亚热带山地落叶阔叶林—草地林牧复合生态系统

建设生产性复合生态系统是中国南方坡地可持续利用的重要方向^[9]。根据本省山地既具有较高生产力又具有明显生态脆弱性的特点, 通过创建一种亚热带山地落叶阔叶林—草地林牧结合生态系统, 可有效地协调这对矛盾。该系统的实质是在部分亚热带山坡地上改种落叶阔叶林, 林下清灌, 种植冬季牧草, 发展冬季为主的养畜业^[8]。有许多落叶乔木和落叶果树适合于亚热带生长, 如薄壳核桃、桑、枫香、大叶合欢、皂荚、苦楝、乌桕、油桐、泡桐、枫杨、檫树、悬铃木、紫荆、重阳木及桃、李、枣、柿、葡萄等。这些落叶阔叶树大多在 10~11 月落叶, 4~5 月重新发芽长叶, 因此一年有 5 个月时间保持林下有充分光照, 供冬季牧草生长。冬季牧草可选用黑麦草、鹅冠草、苜蓿、冬生一号、白三叶、红三叶、地三叶、鸡脚草等, 夏季耐荫牧草有马唐、荩草、歪头草、美丽胡枝子、夏生一号、宜安草等。夏季林下也应种植耐荫的草本植物以保持地面覆盖, 防止水土流失。家畜种类可考虑羊、兔、牛、鹅等草食禽畜。采用割草圈养(对践踏破坏力较强的禽畜类)或圈养与适度分区轮牧相结合形式。该模式的可行性和重要意义主要有:

1. 省域多年 3~9 月的降水侵蚀力占全年总降水侵蚀力的 83.7%^[10], 只要制止夏半年的土壤侵蚀, 也就基本控制了水土流失。
2. 省域最冷月均温 8~12.4℃, 其他冬季月的气温更高于此, 因此冬半年仍是生长季节, 坡地有相当的生产潜力。
3. 由于某些条件的偶然结合, 本省一些地方的

积的 1/3, 而总产量占 70%。可见模式集约性强, 单产高, 生态与经济效益具佳。

3.4 充分利用特殊山地环境所形成的生态经济发展空间

在福建多山这一总的地貌背景下, 还形成了一些特殊的区域性地貌类型, 例如红土台地、山地高夷平面等, 其独特价值和开发方略有待深入研究和宣传。例如山地高夷平面就为生态省提供了独特的生态空间。闽东、闽中大山带上部 500~ 1 000 m 的一些区域在地形上相对开阔平缓, 残留许多犹如剥蚀残丘和丘间浅盆谷的老年期地貌状态, 表现为丘陵状山原地、高位盆地或齐平山顶面, 统称山地高夷平面, 分布面积合计 1 854 km², 涉及 30 个县市, 有 7 个县拥有 100 km² 以上的山地高夷平面, 是周宁、屏南、寿宁、柘荣县城所在地, 也是闽东、闽中内陆区域人口较密集的农业区和高地乡镇所在地(图 5)。

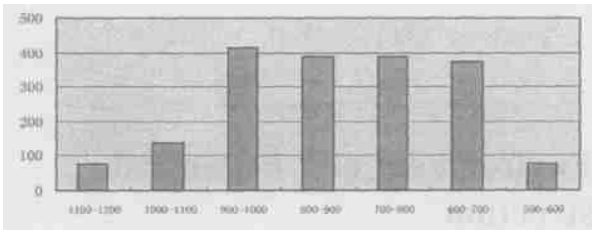


图 5 福建不同海拔范围(m) 山地高夷平面面积(km²)
Fig. 5 Area distribution of Fujian's high planation surface

山地高夷平面地形相对平缓, 降水丰富, 很适合于要求温度较低而湿度较大的特种作物生长, 如反季节蔬菜和水果、温带花卉, 以及高质冷水性鱼类; 适于高质量的茶叶、源于热带高原的优质烟叶和食用菌生产, 也适于建立温带作物种苗繁育基地。生态畜牧业在此也有相当发展空间, 本省面积最大的天然草场屏南县仙山草场就分布在高夷平面上, 总面积 > 20 km², 类似草场仅在闽东就 > 28 × 10⁴hm²。山地高夷平面地区环境本底质普遍较好, 不少地方可作为有机食品、绿色食品的发展基地。外围则多峡谷瀑布, 风景优美, 夏季凉爽; 若交通方便, 很适于建立避暑度假和旅游基地。总之, 山地高夷平面不同于福建其他低位盆地, 在这些区域有可能发展具有特色的高地生态产业, 促进区域经济发展(表 4)。有鉴于此, 我们在“福建省生态功能区划”中将山地高夷平面区划为“高地生态农业型生态

表 4 福建山地高夷平面发展的若干成功例子
Table 4 Some cases of successful development on Fujian's high planation surface

地区	个案简述
永福镇	位于漳平市东南部 18 km, 海拔 680 m。从 1990 年初兴起种植反季节蔬菜和花卉生产, 蔬菜品种达数十种, 以比利时杜鹃为主的花卉 10 余种。重视市场营销, 现占领福州 40%、厦门 60% 的反季节蔬菜市场, 产品也运销上海、杭州等地, 成为漳平市最富有乡镇之一。
大坪乡	在安溪县境内, 海拔 850 m, 土壤和气候条件适合生产高品质茶叶。空气、土壤和水无任何污染, 土壤富硒, 是生产高山富硒绿色茶叶的理想地区。已建立 667 hm ² 绿色食品茶叶基地, 成立安溪县大坪绿色食品工程有限公司, 从事绿色茶叶开发和研究, 成功开发红芽铁观音、铁观音、特选乌龙茶(毛蟹王)、乌龙茶等品种, 产品远销海内外。
长泰县	位于闽东南。境内一些位于高夷平面乡镇的晚熟荔枝、芦柑等晚熟水果, 上市时间可推迟 1~ 2 个月, 产品抢手, 价格成倍提高, 取得明显的经济效益。

功能区”。
交通不便是目前福建山地高夷平面地区的主要制约因素, 许多地方也还相当贫穷落后。但也有地方(如表 4), 已经找到自己的优势和特色, 走上健康的较快的发展道路。所以如果能找准方向, 从基础设施入手, 改善开放条件, 发挥区域特色, 这些地区也能捕捉到独特的发展机遇, 实现经济社会与生态的协调与较快发展。

参考文献(References):

[1] Fu Zhude. A comprehensive evaluation of natural environment in Fujian Province[J]. *Fujian Geography*. 1990, 5(1): 1~ 13. [傅祖德. 福建省自然环境的综合评价[J]. 福建地理. 1990, 5(1): 1~ 13.]

[2] Zhu Hejian. Studies on soil and land resource of Fujian Province. Beijing: Agricultural Publishing House, 1994. [朱鹤健. 福建土壤与土地资源研究[M]. 北京: 农业出版社, 1994.]

[3] Zheng Daxian. Motive-state-reaction analysis about the population, resource, environment and economic development in Fujian Province[A]. In: Resource, Industrial Development and Ecological Environmental Construction[C]. Beijing: China Environmental Science Press. 2000: 130~ 146. [郑达贤. 福建人口、资源、环境和经济发展的动因- 状态- 反映分析[A]. 见: 资源、产业化开发与生态环境建设[C]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000: 130~ 146.]

[4] Zhang Mingjie. Reconstruction of commercial forestry in northern Fujian Province[J]. *Fujian Forestry*. 2002, (2): 8~ 9. [张明接. 再造一个闽北商品林业[J]. 福建林业, 2002, (2): 8~ 9.]

[5] Cha Xuan. Problems concerned water and soil conservation in the exploitation of mountainous orchard in south China[J]. *Research of Soil and Water Conservation*. 1999, 6(2) 72~ 75. [查轩. 南方

- 山地果园开发中的水土保持问题[J]. 水土保持研究, 1999, 6(2): 72~ 75.]
- [6] Xie Jianbin. Agropastoralism multiple development on hilly mesa of National Ecological Demonstrated Zone in Changtai County. Fujian Soil and Water Conservation[J]. 2000, 12(1): 32~ 34. [谢剑斌. 长泰国家生态示范区低丘台地农牧复合开发[J]. 福建水土保持, 2000, 12(1): 32~ 34.]
- [7] Zheng Daxian. On landscape ecological protection area[J]. *Scientia of Geographic Sinica*. 1997, 17(1): 70~ 75. [郑达贤. 论景观生态保护区[J]. 地理科学, 1997, 17(1): 70~ 75.]
- [8] Zheng Daxian. An analysis on some problems of landuse in Fujian [J]. *Journal of Fujian Normal University. (Natural Science Edition)*, 1996, 12, (Sup.), 9~ 16. [郑达贤. 福建土地利用若干问题分析[J]. 福建师范大学学报, 1996, 12(增刊): 9~ 16.]
- [9] Shen Yuancun, Leng Shuying, Zhang Yongtao, *et al.*. An analysis on structure types and benefits of slopeland agroforestry system[J]. *Geographical Research*. 1995, 14(3): 43~ 51. [申元村, 冷疏影, 张永涛, 等. 坡地农林复合系统的结构类型与效益分析[J]. 地理研究, 1995, 14(3): 43~ 51.]
- [10] Zhou Fujian, Huang Yanhe. R index of Fujian's rainfall erosivity [J]. *Journal of Soil and Water Conservation*. 1995, 9(1): 13~ 18. [周伏建, 黄炎和. 福建降水侵蚀力指标 R 值[J]. 水土保持学报, 1995, 9(1): 13~ 18.]
- [11] Zhou Jingsong. Fragility and desertification of mountainous ecosystem[J]. *Journal of Natural Resources*. 1997(1): 10~ 16. [周劲松. 山地生态系统的脆弱性与荒漠化[J]. 自然资源学报, 1997(1): 10~ 16.]
- [12] Zhu Hejian. The trends of Fujian's agricultural sustainable development at the threshold of new century[J]. *Journal of Fujian Normal University. (Natural Science Edition)*. 12, 1996(Sup.): 4~ 8. [朱鹤健. 福建农业可持续发展的跨世纪走向[J]. 福建师范大学学报, 1996, 12(增刊): 4~ 8.]
- [13] Li Xintong. Study on sustainable farmland utilization in the coastal areas of southeast Fujian[D]. Doctor degree paper of Fujian Normal University, 1999. 112. [李新通. 闽东南沿海地区农用地可持续利用研究[D]. 福建师范大学博士学位论文, 1999. 112.]
- [14] Fujian Planning Commission. Fujian: Matching Forward 21 Century[M]. Xiamen: Xiamen University Publishing House, 1996. 167~ 171. [福建省计划委员会. 福建: 迈向 21 世纪[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 1996: 167~ 171.]

Sustainable Use of Mountainous Environment and Ecological Province Construction

——A Case Study from Fujian Province, China

XIE Jianbin, ZHENG Daxian

(Institute of Geography, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China)

Abstract: Entering 21st century, a key strategy of constructing ecological province was worked out by Fujian, a mountainous province in the southeast of Chinese mainland. Taking Fujian as a case study, this paper first gave an in-depth analysis about the features of the province's mountainous environment, including two categories identified by the authors, status features mainly nature induced and evolving features mainly human induced. The profound implications of these features related to the Ecological Province undertaking were also expounded. Then, the paper focused on discussion about some major issues and countermeasures of integrated control and reasonable use of mountainous environment of the province.

Key words: mountainous environment; ecological province; Fujian