



林业文苑
第六辑

闽江流域 森林生态与经济社会 协调发展研究

张春霞 杨玉盛 廖福霖 等著



中国林业出版社

林业文苑

第六辑

**闽江流域
森林生态与经济社会
协调发展研究**

张春霞 杨玉盛 廖福霖 等著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

闽江流域森林生态与经济社会协调发展研究/张春霞等著. —北京: 中国林业出版社, 2004. 12

(林业文苑. 第6辑)

ISBN 7-5038-3903-1

I. 闽… II. 张… III. 森林—生态系统—研究—福建省 IV. S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 123757 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2004 年 12 月第 1 版

印次 2004 年 12 月第 1 次

开本 880mm × 1230mm 1/32

印张 8

字数 230 千字

印数 1 ~ 1 000 册

定价 35.00 元

前言

森林不但紧是陆地生态系统的主体，而且也是人类经济、社会协调发展的重要基础。研究森林生态与经济，社会协调发展是落实科学发展观，全面建设小康社会所必需的，本书以闽江流域为例，深入研究森林生态与经济，社会协调发展，以期抛砖引玉。

闽江流域森林生态网络体系建设与经济社会协调发展的研究从1998年开始酝酿、实施，至今已有6个年头了。

1998年的夏天，长江、嫩江、松花江遭受特大洪灾的袭击，损失惨重。闽江流域无情的洪水也同样给福建地区带来了巨大的损失。防洪减灾成了社会经济持续稳定发展必不可少的内容和科学研究必须解决的重点、热点与难点问题。1998年底，廖福霖教授等出访日本，其中的一项重要任务就是争取JICA（日本国际协力事业团）对闽江流域防洪减灾研究项目的资助。但无论是从科研重要性来说，还是从社会影响力来说，闽江都无法与长江相比，所以尽管我们多方努力，JICA总部还是把项目的重点放在长江。另一方面，在对1998年洪灾的反思中，1999年全国掀起了建设森林生态网络体系的热潮。森林生态网络体系工程建设被列为科技部的重点科技攻关项目，由中国林业科学研究院首席专家、博士生导师彭镇华教授，全国政协人口、资源与环境委员会副主任、国家林业局党组成员、中国林业科学研究院院长江泽慧教授组织并带领全国相关的科技人员进行协作攻关，并获得全国林业科技先进单位。廖福霖教授主持的“厦门市森林生态网络体系建设研究”就是这一重点科技攻关项目的子项目，在完成这一子项目的同时，我们还极力将研究的视野扩展到整个闽江流域，提出了闽江流域森林生态网络体系建设与经济社会协调发展研究的项目建议得到了当时福建省财政厅、林业厅领导的大力支持，财政厅安排了专项经费进行资助，林业厅组织了专家论证小组，对课题组提出的研究方案进行认真的审查论证，并给予充分的肯定。经过课题组3年多的共同努力，课题研究按原计划的要求

圆满完成,并取得一系列研究成果。本书就是该课题研究的部分成果,也是课题组成员共同劳动的结晶。

本书立足于闽江流域的实际情况,在充分调查的基础上进行分析和研究,进而构建闽江流域森林生态网络体系及其与经济社会协调发展的总体框架。全书共分四个部分。第一部分为闽江流域森林资源、环境与经济社会现状调查与森林可持续经营分析,在介绍了闽江流域的资源、环境、经济与社会概况的基础上,重点分析了闽江流域森林资源状况,评价了森林可持续经营情况,并从动态的角度分析闽江流域森林资源与环境之间的相互关系。第二部分为闽江流域森林生态功能定位研究,重点从人工林与天然林、针叶林与阔叶林、封山育林与人工造林等不同林分与不同经营模式对闽江流域森林生态系统的水文功能、防蚀与改土功能、固碳功能以及土壤与枯枝落叶层 DOM 进行了定位研究和定量分析。第三部分为闽江流域生态、经济与社会可持续发展能力水平的评价,以闽江流域的南平市为例对流域可持续发展能力进行评价,突出了森林资源在区域可持续发展中的重要作用。第四部分为闽江流域森林生态网络建设与经济协调发展的总体框架,分别论述了闽江流域森林生态网络体系建设与经济社会协调发展的战略目标、基本内涵、基本原则以及具体措施,并以闽清、三明、武夷山和建阳等地森林生态点、线、面的建设为基础进行深入的研究分析。

本书具有以下特点:

(1) 多学科协作攻关。随着历史的前进和时代的发展,科学研究面临的问题越来越复杂,不断向广度和深度延伸,这就必然要求多学科的相互渗透与互相配合。森林生态网络体系是一个复杂的巨系统,它不但是生态问题而且也是经济和社会问题,闽江流域森林生态网络体系建设则是一个崭新的课题,研究的是闽江流域生态-经济-社会复合体的稳定持续发展问题,涉及的面十分广泛,不但需要自然科学知识,更需要人文社会科学知识,必须以多学科的知识为手段,开展协作攻关。本书就是由大量的自然科学研究人员和人文社会科学研究人员共同协作,综合应用了生态学、林学、生物学、水土保持学、土壤学、防灾学、社会学、经济学、伦理学、系统理论、协同理论和可持续发展理论等学科的知识对闽江流域生态、经济、社会三大效益的相统一和最优化进行深入

研究的成果。

(2) 以定位研究为基础获取第一手资料。研究森林生态功能是建设森林生态网络,构建生态、经济、社会协调发展体系的重要基础,只有把功能弄清楚了,才能对整个网络体系进行科学的布局,才能制定出正确合理的结构调整等建设措施。由于各方面因素作用的不同,不同流域的森林生态功能也会不同,闽江流域的森林生态具有其独特的功能。本书十分重视对闽江流域的森林生态功能开展定位研究,由课题负责人博士生导师杨玉盛教授带领,何宗明教授、陈光水讲师、谢锦升讲师以及郭剑芬、林瑞余、江森华、岳永杰、于占源、刘艳丽、李春林等十几位研究人员分别在三明、建瓯、宁化等地进行了3年多的艰苦细致的定位观测与研究,取得了丰硕的成果,为闽江流域森林生态网络建设提供了坚实的理论依据,他们撰写了本书第二部分“闽江流域森林生态功能定位研究”的全部内容。

通过定位研究,我们可以看出,在闽江流域,治水必先治山,治山必先兴林,兴林重在封山育林。闽江流域的立地条件良好,封山育林不但提供保持水土,保护生物多样性等生态效益,而且具有较强的经济效益。相对于人工林,封山育林的经济成本更低,经济效益却更好,它可以更好地保护林地生产力和生物多样性,而生物多样性资源又会成为经济建设的重要资源。通过定位研究还可以看出,商品林 also 具有重要的生态效益,生态林也可以产生许多经济效益,因此,不管是商品林还是生态林,都必须改革经营方式,提高经营水平。“商品林不能只利用不保护,而生态林也不能只保护不利用”,这一观点贯穿了课题研究的始终。另外,定位研究还必将为碳交易市场的培育提供理论依据,这也是森林生态网络体系建设的一个十分重要的问题。

(3) 实践与理论相结合的产物。本课题的研究还是在实践基础上总结出来的,闽清、建阳、武夷山、三明、南平等地的林业干部和科技人员,分别对森林生态网络体系的点、线、面的建设实践做了大量工作,取得了显著的成效,为闽江流域森林生态网络建设提供了丰富的实践经验。

博士生导师杨建洲教授、博士生导师许文兴教授、蔡剑辉博士、魏远竹博士、李扬裕、苏时鹏等科研人员深入实践,作了大量的调查研

4 前 言

究，撰写了第一、第三、第四等三个部分中的大多数内容。杨元梁教授在前期也做了一些有益的工作。课题项目负责人博士生导师张春霞教授、廖福霖教授负责本书的修改和统稿。

本课题的研究和本书的出版也得到了科技部农业专项研究项目(98-11-10-16)和福建省自然科学基金项目(F0110005)的资助；福建省林业厅有关部门、福建省水土保持委员会办公室、福建省防汛抗旱指挥中心、福建省水质监测中心、福建省环境保护局提供了大量的资料。在此一并表示感谢。

由于这是一项全新的工作，研究涉及面又广，因而本书只能作为阶段性成果，且必定有许多粗浅甚至错误之处，敬请读者批评指正。

张春霞 杨玉盛 廖福霖

2004年8月

目 录

第一部分 闽江流域森林资源、环境与经济社会现状调查与 可持续发展分析	(1)
一、闽江流域概况	(1)
二、闽江流域森林资源状况	(6)
三、闽江流域经济社会发展状况	(17)
四、闽江流域森林资源与环境的动态分析	(18)
第二部分 闽江流域森林生态功能定位研究	(25)
一、闽江流域森林的生态水文功能研究	(25)
二、闽江流域森林生态系统防蚀与改土功能研究	(49)
三、闽江流域森林生态系统的固碳功能研究	(80)
四、闽江流域森林土壤与枯枝落叶层 DOM 研究	(114)
第三部分 闽江流域森林环境资源与经济社会的协调发展	(161)
一、区域可持续发展的内容	(161)
二、区域可持续发展能力的内涵	(162)
三、闽江流域可持续能力水平的评价	(163)
第四部分 闽江流域森林生态网络体系建设	(177)
一、闽江流域森林生态网络体系建设的战略目标与基本内涵	(177)
二、闽江流域森林生态网络体系建设的基本原则	(180)
三、闽江流域森林生态网络体系建设的具体措施	(183)
参考文献	(227)

第一部分

闽江流域森林资源、环境与经济社会现状调查与可持续发展分析

一、闽江流域概况

1. 行政区划

闽江流域在福建省内分布于 34 个县(市)内,而行政区划与流域范围不尽一致,为了统一森林资源与社会经济的统计口径,本研究以县级行政单位为基础单元。若县内 50% 以上的乡镇属于闽江流域的,则该县划为闽江流域的统计范围,由此得到闽江流域的统计范围为 29 个县(市),见表 1.1。另外,福州的福清市(1/21)(分子为闽江流域的乡镇数,分母为乡镇总数,下同)与连江县(1/20)、宁德的屏南县(3/18)、龙岩的长汀县(2/18)、莆田的仙游县(4/18)等 5 县(市)均未列入统计范围。

2. 地质地貌

闽江流域地层较为发达,岩相多变,在大地构造单元上属加里东褶皱系,有松散堆积、岩溶裂隙和基岩裂隙三种含水岩组,上游以丹霞型和岩溶型地貌为主、中低山丘陵构造侵蚀地貌。流域地势西北高东南低,呈马鞍状下降,西北部为武夷山脉中山区,在中山区外围广泛分布着低山,接着是建阳-三明的低山丘陵区,而后是流域中部的鹭峰-戴云中低山区,最后进入下游的丘陵区 and 福州平原。流域内山地面积大,中低山占 59%,丘陵占 31%,平原河谷占 10%。最高山峰黄岗山海拔 2158m,是我国东南部的最高峰。主要矿物有萤石、叶蜡石、花岗石、石英砂、无烟煤、高岭土、铁矿石、重晶石、蓝宝石、石灰石、陶粒页岩、钾长石、硫铁矿、钨、锡、铅、锌、锰、钴、稀土等。

表 1.1 闽江流域行政区划

区 段	支 流	行政区划
上 游	沙 溪	清流、宁化、明溪、永安、三明、沙县、连城
	富屯溪	光泽、邵武、顺昌、南平
	建 溪	建阳、建瓯、浦城、松溪、政和、武夷山
	金 溪	将乐、泰宁、建宁
中 游	尤溪	尤溪、大田
	古田溪	古田
下 游	梅 溪	闽清
	大樟溪	德化、永泰、福州、闽侯、长乐

3. 水系水文

闽江是一条山区性河流，上游两岸多高山峡谷，溪流密布，流程短促，河道坡降大，平均坡降为 0.05%，河床岩石裸露，宽谷部多形成山间盆地，呈串珠状分布，表土层薄，地下水基本上以河道排泄为主，潜在蒸发量相对较小。整个流域呈扇形展开并形成纵横交错的网状水系，对农田灌溉十分有利，却不利于引洪排涝。

福建省内习惯以南平市延平区和闽清县水口为界，将闽江流域划分为上、中、下游，延平区以上为上游，延平区至水口为中游，水口以下为下游。上游建溪、富屯溪、沙溪三大支流呈扇状汇于延平区，集水面积共 41 922km²，占全流域的 68.7%；中游主要有尤溪和古田溪，横切纵贯流域中部的鹫峰-戴云山脉；下游主要有梅溪、大樟溪，在淮安被南台岛分成南北两港，汇于马尾，后又被琅岐岛分为南北两支，南支经长乐县梅花镇，北支经连江县琯头镇流入东海。

闽江流域多年平均径流量达 629 亿 m³，径流量年际变化不大，但在年内分配都比较集中，4~9 月平均占 71%~80%，10~3 月平均只占 20%~29%，而且各分区集水面积和平均年降水量也存在较大的悬殊（表 1.2）。现有大中型水库 23 处，其中大型水库 6 处（安砂水库、池潭水库、东溪水库、古田溪水库、沙溪口水库和水口水库），中型水库 17 处，大中型水库总库容为 61.64 亿 m³。

表 1.2 闽江流域各分区年降水量

分 区	集水面积 (km ²)	平均年降水量 (亿 m ³)	占全流域降水量比例 (%)
沙 溪	11 793	202	19.7
富屯溪	13 733	243	23.7
建 溪	16 396	271	26.5
尤 溪	5 436	88.3	8.6
古田溪	1 794	30	2.9
梅 溪	954	14.5	1.4
大樟溪	4 843	79.6	7.8
干流段	6 043	96.6	9.4
全流域	60 992	1 025	100

4. 气 候

闽江流域属亚热带海洋季风气候, 气候温暖湿润, 雨量充沛, 年平均气温 17 ~ 19℃, 年平均相对湿度为 76% ~ 85%, 年平均降水量 1 710mm。受季风气候影响, 干湿季节明显, 冬季多干燥寒冷的西北风, 夏季盛行温湿的西南和东南风, 3 ~ 9 月为湿季, 集中了全年 81% 的降水量, 其中 3 ~ 4 月的春雨、5 ~ 6 月的梅雨量分别占年降水量的 25%、35%, 7 ~ 9 月的台风也会给局部地区带来大暴雨, 雨季 (3 ~ 6 月) 时相对湿度大于 80%。

5. 水资源情况

全流域地表水资源量 574 亿 m³, 上游来水占流域水资源总量的 71.1%, 蕴藏着巨大的水力资源, 其理论蕴藏量占福建省的 60.42%, 多年平均径流量达 629 亿 m³, 位居国内主要河流第八位, 径流系数高达 0.60, 为全国独流入海主要江河之最。在全球水资源日益紧张的今天, 丰富的淡水资源给流域内各城镇, 特别是下游省会福州市的发展提供了强大的资源支持。

闽江流域的水资源 20 世纪 90 年代初期受到严重污染, 大量的工业废水、生活污水、垃圾和建设废弃物直接倒入江中, 河道变窄, 河床升高, 水质恶化。“九五”期间, 福建省委省政府加大了整治力度, 水质

有较大的改善, 1995 ~ 2000 年达到和优于Ⅲ类水质的断面分别占: 43.3%、56.4%、66.6%、78.8%、89.5%、91.5%。但最近, 闽江的水质污染有所反弹, 2001 年全流域达到或优于Ⅲ类水质的断面占 87.0%, 干流南平段和福州段达标率分别比上年低约 5 个百分点, 水口库区个别断面的氨氮超标, 见表 1.3。2003 年第一季度闽江水质达到和优于Ⅲ类标准的占 88.9%, 富屯溪水质较好, 沙溪和干流南平段部分断面水质分别受到氨氮、石油类和挥发酚的影响。

表 1.3 闽江流域水系水质情况 (2001 年)

河 段	全流域	富屯溪	建 溪	沙 溪	南平段	福州段
I ~ Ⅲ类水质比例	87.0	95.8	97.6	76.9	80.0	83.8

在生活用水方面, 流域内三大地级市所在地均有超标水源地: 福州市的鳌峰洲, 粪大肠菌群超标; 三明市的白沙水厂, 粪大肠菌群超标; 南平市的新建和安丰水厂, 石油类项目超标。水库的水质也不容乐观: 安砂和古田水库为Ⅲ类水质; 金湖为Ⅳ类水质, 总磷超标。

污水处理方面: 三明、福州污水处理厂的污水排放都超过标准, 超标项目主要有氨氮、总磷、化学需氧量等, 南平尚未建成符合要求的城市生活垃圾处理场, 城市生活垃圾对周边环境造成严重污染。

6. 空气质量

闽江流域森林覆盖率高, 空气质量较好, 但由于建国后许多工业在此落户, 特别是上游的三明市和南平市, 而这些工业大多数是重工业和林产化工业, 且生产方式较为粗放, 使得整个流域的空气质量受到较大影响。如 2001 年流域城市空气除南平市是清洁以外 (注: 武夷山、邵武、建阳、建瓯等地因没有建立监测体系而没有包括在内), 都受到了不同程度的污染, 三明还是中度的污染 (表 1.4)。不过, 随着“一控三达标”, 空气质量监测和定期报告制度的实施, 各城市的空气质量有了明显改善, 如福州市实施了“蓝天、碧水、绿园、安静、洁净”五大工程, 2003 年上半年民意调查表明, 87% 的居民对城市的空气质量及环境建设满意 (中国环境报, 2003. 6. 30)。

表 1.4 闽江流域城市空气质量指数及质量等级 (2001)

城 市	三 明	永 安	福 州	南 平	全 省
质量等级	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
污染指数	1.0	0.80	0.68	0.45	0.61
污染水平	中污染	轻污染	轻污染	清洁	轻污染

7. 酸 雨

近年来,闽江流域酸雨现象时有发生,已成为突出的环境问题,对植物有较大的破坏性,2001年永安酸雨的 pH 年平均值为 6.63,邵武的酸雨频率大于 50%,三明被列入国家酸雨控制区。

9. 森林植被

闽江流域地带性植被为亚热带常绿阔叶林,天然林不断锐减,仅存于自然保护区和保护小区内,人工林面积不断增加,但树种单一,植被类型、层次结构简单,乔木主要有马尾松和杉木等。

9. 旅游资源

闽江流域旅游资源十分丰富,气候宜人,既有迷人的自然景观,也有悠久的人文景观。武夷山的碧水丹山奇秀甲东南,永安桃源洞、泰宁金湖、连城冠豸山等国家重点风景区也各具特色;玉华洞、鼓山、上青溪、金华洞、龙栖山、鳞隐石林、明溪滴水岩、宁化天鹅洞、沙县七仙洞、淘金山、清流狐狸洞、七星岩、龙泉山、瑞云洞等风景名胜也会令游客留连忘返;风光旖旎的闽江,交通沿线千姿百态的山水、美丽多彩的林相等让游客美不胜收。宁化湖村、永安古生物、清流地质遗迹、明溪玉壶洞、政和大溪等自然遗迹具有重要的教育、科研和旅游价值。

10. 生物多样性资源

在自然因素的长期作用下,闽江流域森林生态系统内繁衍了种类多样的生物群落,物种极为丰富,武夷山是世界“双遗产”保护地。植被群种有 2 297 种,其中蕨类 41 科 86 属 295 种,裸子植物 9 科 32 属 69 种,被子植物 157 科 809 属 1 933 种。全流域野生和栽培的乔灌木树种千余种,其中用材林树种 400 多种,经济林树种 500 多种。在这些茂盛多样的森林植被中,生息着许多野生动物,既有华南区典型的野生动物,又有温带南部区系的野生动物,兽类 110 余种,鸟类 540 余种,爬

行类 110 余种, 昆虫 5 000 余种, 列入国家保护的有华南虎、云豹等 157 种。水生动物有鱼类 174 种, 底栖动物有贝类 17 种, 虾 6 种, 蟹 15 种, 两栖动物 25 种, 浮游生物 174 种; 水生维管植物 34 种。微生物资源也很丰富, 如品种繁多的食用菌、药用菌等。

11. 社会经济概况

2001 年社会总产出 2 853.08 亿元, 比上年增长 8.6%, 国内生产总值为 1 218.66 亿元, 其中第一产业为 217.90, 第二产业为 502.51 (工业为 420.36, 建筑业为 82.15), 第三产业为 498.30 亿元, 人均 GDP 为 12 006 元, 最终消费为 574.27 亿元, 最终消费率 47.1%。

2001 年末总人口为 10 150 191 人, 其中农业人口 7 187 587 人, 非农业人口 2 962 604 人, 按城乡分, 市镇人口 7 913 800 人, 乡村人口 2 236 391 人, 乡村劳动力 331.60 万人。农民人均收入为 3 185 元, 农民人均生活消费 2 256.14 元, 其中食品为 1 162.59 元, 年末耕地面积 5 128 km², 有效灌溉面积为 3 951 km², 化肥施用量 333 909 t。农林牧渔总产值为 3 335 183 万元, 农业为 1 545 384 万元, 林业为 540 625 万元, 牧业为 619 679 万元, 渔业为 629 495 万元。农林牧渔业增加值为 2 178 775 万元, 农业为 1 053 386 万元, 林业为 389 218 万元, 牧业为 338 815 万元, 渔业为 397 356 万元, 粮食产量 3 457 325 t。

地方财政收入 655 410 万元, 地方财政支出 750 595 万元。在岗职工平均工资 10 526 元, 资本形成总额 510.22 亿元, 资本形成率为 41.90%, 基本建设投资 710 186 万元, 更新改造投资 502 996 万元, 消费品零售总额 4 413 251 万元。

流域内经济发展不很均衡, 中上游南平与三明的经济发展水平较为滞后, 下游福州发展较快, 整个流域的协调发展有待于进一步加强。

二、闽江流域森林资源状况

闽江流域气候温和, 雨量充沛, 十分适合林木生长, 森林资源丰富。作为我国南方重要的集体林区, 闽江流域森林资源既要维护生态安全, 保护福建人民的财产与生命安全, 又要为全省乃至全国的经济与社会建设提供大量的木材及相关产品。改革开放以来, 流域内的森林资源

面积不断扩大,但也出现了一些结构性退化的问题。

(一) 重要指标情况

根据 1998 年福建省森林资源清查的数据,测算出闽江流域有关森林资源现状数据,见表 1.5、表 1.6。

表 1.5 闽江流域各类用地面积及分布表 (km²)

	闽江流域	建 溪	富屯溪	金 溪	沙 溪	尤 溪	古田溪	闽江下游
土地总面积	63 232.6	16 762.3	9 549.2	5 508.8	14 283.3	5 639.3	2 371.2	9 118.6
林业用地	51 543.8	13 906.7	7 820.7	4 603.4	12 008.8	4 478.7	1 785	6 940.5
有林地	41 170.3	11 069.1	6 242.2	3 859.4	10 021.5	3 424.1	1 283.7	5 270.3
用材林	23 317.7	5 391.5	3 345.9	2 351.3	6 210.2	2 219.6	752.4	3 046.8
防护林	7 478.9	2 160.6	1 201.9	751.1	1 633.3	563.2	261.4	907.4
薪炭林	324.3	229.3	4.3	4.1	40.7	8.9	7.5	29.4
特用林	1 465.7	294.6	240.0	99.6	395.8	117.2	53.4	265.1
经济林	2 959.6	1 086.9	345.9	162.0	465.9	243.3	118.1	537.4
竹 林	5 624.1	1 906.1	1 104.2	491.2	1 275.7	271.8	90.9	484.2
林 分	32 481.1	8 000	4 792.1	3 206	8 280.1	2 909.0	1 074.6	4 219.4
疏林地	898.2	619.1	40.9	25.3	33.9	49.4	45.3	84.3
无林地	2 078.7	544.1	304.5	70.2	245.9	291.1	196.8	426.1
森林覆盖率	65.11	66.04	65.37	70.06	70.16	60.72	54.14	57.8

从表 1.5 中的数据分析可知,闽江流域森林覆盖率已达 65.11%,高于全省 60.52% 水平。另外,上游的森林覆盖率明显高于下游,如金溪、沙溪的森林覆盖率分别为 70.06%、70.16%,而古田溪和下游段的森林覆盖率却只有 54.14%、57.8%。这种结构分布对保护自然环境具有较大的好处,但对森林资源的经济利用不利。因为上游的经济发展水平相对滞后,生产技术水平相对较低,交通相对不便利,利用森林资源的成本较高。另外,用材林占据了大部分,而防护林只占 18.17%。经济林与竹林所占的比例也较少,分别只占有林地面积的 7.19% 和 13.68%,有待于进一步加强,特别是竹业。

表 1.6 闽江流域森林结构及蓄积量分布概况 (km², 万 m³)

	闽江流域	建溪	富屯溪	金溪	沙溪	尤溪	古田溪	闽江下游
林木蓄积量	26 410.0	6 867.4	4 969.9	2 833.8	7 165.5	2 007.4	337.9	2 228.0
林分蓄积量	25 609.1	6 546.5	4 735.4	2 746.0	7 151.4	1 970.8	329.4	2 129.6
毛竹 (万株)	121 373.7	44 565.5	26 555.1	9 883.1	23 551.4	5 695.7	2 016.6	9 106.3
人工林面积	18 565.7	4 979.6	3 092.4	1 374.5	3 388.2	2 070.4	852.5	2 808.1
天然林面积	23 921.8	6 373.7	3 432.5	2 563.3	6 881.7	1 535.1	513.8	2 621.6
人天面积比	0.78	0.78	0.90	0.54	0.49	1.35	1.66	1.07
针叶林面积	24 340.1	5 776.7	3 283.9	2 248.3	6 568.1	2 400.2	907.9	3 154.9
阔叶林面积	8 199.9	2 223.3	1 508.1	957.9	1 770.5	508.8	166.7	1 064.5
针阔面积比	2.97	2.6	2.18	2.35	3.71	4.72	5.45	2.96
人工林蓄积量	9 292.4	2 055.5	2 393.351	833.1	2 052.4	983.6	198.0	776.4
天然林蓄积量	17 197.4	4 403.9	2 569.7	1 996.8	5 653.3	992.5	139.1	1 441.9
人天蓄积量比	0.54	0.47	0.93	0.42	0.36	0.99	1.42	0.54
针叶林蓄积量	17 609.3	4 218.0	2 837.0	1 814.4	5 346.2	1 562.6	294.9	1 536.2
阔叶林蓄积量	7 531.3	2 171.1	1 542.3	931.6	1 805.2	408.2	34.5	638.4
针阔蓄积量比	2.34	1.95	1.84	1.95	2.96	3.83	8.55	2.41

从表 1.6 可知,阔叶林面积与蓄积量所占的比例较小,分别只占林分总面积的 25.2% 和 29.9%。而古田溪、尤溪和沙溪流域的阔叶林消耗严重,面积分别占林分总面积的 15.5%、17.5%、21.2%,与此流域保护措施不力以及大量的林产工业有一定的关系。天然林面积也有所降低,整个流域内天然林面积只占林分总面积的 56.3%,蓄积量也只占 64.94%。另外,这些天然林大多分布在闽江上游的金溪、建溪和沙溪流域的保护区内,尤溪流域的天然林面积只占 42.6%,而古田溪则更低,只占 37.6%。

(二) 闽江流域森林资源的特点

1. 森林覆盖率较高,但林分总体质量偏低

流域森林覆盖率 65.11%,高于全省水平 60.52%,和国际林业发达国家的森林覆盖率相当。但林分质量不高,单位面积蓄积量每公顷 82.09m³,与国际林业先进国家相比,仅及一半左右,如德国每公顷林

分平均蓄积量 155m^3 。平均胸径只有 12.4cm ，林分平均郁闭度为 0.5 ，低于森林资源可持续发展的要求 0.7 （杨建洲，2002）。

2. 结构不合理

长期的“木材林业”“两棵树”政策和营林方式使得闽江流域森林出现了结构性的变化，而结构往往是决定系统功能的最主要因素。大量的研究表明结构不合理是导致闽江流域森林资源的水土保持、水源涵养、防风固沙、净化空气等生态能力降低的主要原因。

首先，从森林的用途分类情况看，用材林占绝大多数，公益林偏少。目前，闽江流域用材林、公益林（防护林和特用林）、其他林种的面积分别占 55.6% 、 21.4% 、 23% ，而可持续性发展要求林种比例用材林：公益林：其他林种约为 $5:3:2$ （杨建洲，2002）。长期以来过于强调森林的短期经济效益以及单一的森林利用方式是造成这种结构变化的主要原因。

其次，从森林的树种看，针叶林占大多数，阔叶林面积所占的比例较小。闽江流域森林的针阔面积比为 $2.97:1$ ，针阔蓄积量比为 $2.34:1$ ，可持续林业的针阔比是 $1:1$ （杨建洲，2002），阔叶林偏少。针阔面积比大于针阔蓄积量比，而阔叶林生长速度又相对较慢，这说明阔叶林的平均树龄比针叶林的平均树龄要大，近期造林主要是针叶林。由于阔叶林的成本回收期较长，投入产出比大于针叶林的投入产出比，以经济效益为主导的营林方式造成了树种结构的失调。而阔叶林的生态功能往往强于针叶林，另外，树种单一的林分生态系统不稳定，这种针叶化趋势不利于生态能力的提高，加强针阔混交林的培育很有必要。

第三，从森林的起源看，天然林资源较丰富，人工林资源不断发展，但成林树种单一。天然林面积占林分面积的 56.33% ，天然林蓄积量占林分总蓄积量的 64.94% 。人工林有较大的发展，一方面有助于减小需求对天然林的压力，另一方面也掩盖了天然林不断退化的现实（人工林的大面积增长造成了森林覆盖率的提高），使得人们在开发利用天然林时毫无顾忌，加剧了天然林的破坏。天然林具有人工林无法比拟的生态功能，天然林的退化造成闽江流域森林生态系统生态功能的退化。因此细化营林管理工作，进行分类经营，以加强天然林的保护。

第四，用材林龄组结构不均衡，中幼林多，近成过熟林少，直接可