西南大学

硕士学位论文

黔江区土地利用动态变化及其驱动力研究

姓名：廖玉

申请学位级别：硕士

专业：土地资源管理

指导教师：张安明

20080501

黔江区土地利用动态变化及其驱动力研究

土地资源管理专业 硕士研究生 廖 玉

指导老师 张安明副教授

中文摘要

土地利用动态变化研究是目前全球变化研究的前沿和热点课题，同时也是可持续发展研究的重要内容，而土地利用动态变化的驱动力研究又是该研究的核心内容。土地利用动态变化及其驱动力研究主要研究自然和人文驱动力对地球系统变化的影响作用。适时的了解土地利用结构和现状，加强土地资源在数量和质量上的研究，对于促进土地合理利用，实现土地资源可持续利用，保障区域经济的持续发展，保护人类的生态环境安全都具有重要意义。

本文由五个部分组成：

第一部分：绪论

综述了土地利用动态变化的背景意义以及国内外的研究进展及其研究发展的趋势，并对黔江区区域选择进行了说明，提出了本文的研究技术路线。

第二部分：黔江区概况

概述了黔江区的自然状况和社会经济状况，客观分析了黔江区土地利用现状和特点及其利用中存在的问题。

第三部分：土地利用动态变化分析

根据黔江区从 1996-2005 年土地利用数据，结合统计年鉴关于人口和经济方面的数据从土地利用数量、空间结构、程度变化等方面，重点分析了黔江区土地利用动态变化特征并且进行了土地利用潜力分析。

第四部分：黔江区土地利用变化驱动力因素分析

首先定性描述了土地利用动态变化的诸多影响因素，并且运用主成分分析方法和回归模型对黔江区土地利用动态变化的人文驱动力进行定量研究。

第五部分：黔江区土地利用动态变化预测

根据黔江区土地利用动态变化特征和驱动力分析研究，结合黔江区土地资源利用面临的一系列挑战，对未来黔江区土地利用尤其是耕地和建设用地做出预测。

第六部分：土地可持续利用保障措施

对黔江区土地可持续利用提出了相应的对策和措施。

第七部分：结论

总结全文，并对今后工作做了进一步展望。

关 键 词：土地利用　动态变化　驱动力　黔江区

Study on Land Use Dynamic Change and Its Driving Forces in Qianjiang District

Land Resource Management Postgraduate: Liao Yu
Tutor: Professor Zhang An-ming

Abstract

Land Use /Cover Change(LUCC)is not only the leading and popular research in the global environmental variational research, but also the important content of sustainable development research, LUCC's driving force research is accordingly the core of this research. The study on land use dynamic change and its driving forces are the nature motives and mankind activities have on the changes on the Earth system. It is significant to know the situation of land use and improve the researches on the number and quality of land resource, which can improve the proper use of land, realize the continue developing of land resource, guarantee area economy continue developing and protect people's eco-environment.

There are seven parts in this paper:

Part one: The introduction

The first part mainly talks about the background, meaning, actuality and the trend of the research as well as the main situation of QianJing district and the research plot. On this background, the author proposes the research technical route.

Part two: The summary situation of Qianjiang district

The second part summarizes Qianjiang district's natural and social economical status and analyzes the actuality and problems of using land in this area.

Part three: The analysis of land use dynamic change in Qianjiang district

This part emphasizes the changing characteristics and the potential based on the data from 1996 to 2005 together with the change in many aspects, such as the amount, the structure, the degree .

Part four: The analysis of land use dynamic change's driving forces in Qianjiang district

Firstly descripe the driving forces of land use dynamic change qualitatively, then analyze the humanities driving force of land use dynamic change quantitatively by the using of principal component analysis and regression model.

Part five: The forecast of land use in Qianjiang district

In accordance with the characteristics of land use dynamic change and driving force analysis and in combination with a series of challenges which the land resources fase in Qianjiang district,

the author forecast the future land use change especially the arable land and building land and propose the adjustment and layout of land use structural。

Part six：The solution and suggestion of land's sustainablely use

This part put forwards certain corresponding solutions and methods to land sustainblely use in Qianjiang。

Part seven：Conclusion

This part gives a summary of the whole thesis and raise certain problems needing further research。

Key words: land use dynamic change driving force Qianjiang district

独创性声明

学位论文题目：黔江区土地利用动态变化及其驱动力研究

本人提交的学位论文是在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中引用他人已经发表或出版过的研究成果，文中已加了特别标注。对本研究及学位论文撰写曾做出贡献的老师、朋友、同仁在文中作了明确说明并表示衷心感谢。

学位论文作者：廖玉　　签字日期：2008 年 4 月 23 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解西南大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权西南大学研究生院（筹）可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书，本论文：☑不保密，□保密期限至　　年　　月止）。

学位论文作者签名：廖玉　　导师签名：

签字日期：2008 年 4 月 23 日　　签字日期：2008 年 4 月 23 日

1 绪论

1.1 选题背景和意义

土地作为自然界最重要的自然资源，不仅为人类生活、工作、娱乐提供立足之地，还为人类提供包括土壤及各种矿物在内的自然资源和生产资料。土地既是人类赖以生存的物质基础，也是人类得以生存发展的生产资料。关于土地利用的概念存在以下代表性观点：①土地利用是人类通过与土地结合获得物质产品和服务的经济活动过程[1]；②土地利用是指人类对特定土地投入劳动力资本，以期从土地得到某种欲望的满足[2]；③土地利用是由自然条件和人为干预所决定的土地功能[3]；④土地利用是指在既定的时间、空间和特定地点的一切已开发和空闲土地的表面状况[4]；如农业用地、工业用地、交通用地、居住用地等都是土地利用的概念。综上所述，人类发展离不开土地，没有土地就没有人类。土地利用变化是在各种驱动力作用下土地利用目的和方式改变的体现，加强土地利用变化驱动力研究是了解引起土地利用变化原因的重要途径（杨朝观，陈荣蓉等，2005）。进行区域性的土地利用动态变化分析，揭示土地利用规律，了解土地利用变化的原因和机制，并通过改变人类的活动，达到土地的合理利用，实现区域性的土地可持续发展 [5]。人类通过改变土地利用的类型和结构，增强对于土地这种自然综合体的干预程度，来满足人类对生存环境的需求。从远古至今，随着人类社会的不断进化和社会的不断发展，人类对于土地利用的广度和深度都在不断的加强。18 世纪 50 年代以来的现代工业文明，为人类社会的发展创造了前所未有的物质财富和舒适的生活环境，当在这 200 多年的历史进程中，由于人类一直陶醉在对自然的征服过程中，重视社会经济发展，忽视自然生态规律，破坏了人和自然间的关系，尤其是 20 世纪 50 年代以来，随着人口的急剧膨胀和科学技术的快速进步，人类对土地利用的范围和强度也空前增长，造成环境污染、植被破坏、土地退化、物种灭绝和资源匮乏等一系列重大全球性环境问题。人类面临着合理恢复、保护和改善环境的严峻挑战。土地利用变化是全球环境变化和可持续发展的重要研究内容[6]，受自然、人文因素在不同时间、空间尺度的相互作用[7]。土地利用/土地覆盖变化与全球的气候变化、生物多样性的减少、生态环境演变以及人类与环境之间相互作用的可持续性等密切相关，它是目前全球环境变化的主要原因之一。随着全球变化研究的深入展开，在 20 世纪 90 年代后期，土地利用/土地覆盖(land use /land cover change，简称 LUCC)研究便应运而生，并且逐渐加强了对土地利用/土地覆盖变化研究，这主要与该领域具有全球影响的两大组织“国际地圈与生物圈计划”（IGBP）和“全球变化人文计划”（HDP）的推动有关。

我国作为一个发展中国家，尤其是近十几年来，中国的城市化与工业化迅速

发展，一方面为中国经济的快速增长创造了奇迹，但是这种经济增长目前在资源利用方式上仍然是粗放利用为主，经济快速发展的同时带来了各种资源、环境问题，近年来洪水和沙尘暴等灾害屡有发生，而这些生态环境问题无不与土地资源的利用变化存在着密切的关系。我国地域辽阔，自然环境和社会经济发展的空间差异显著，决定了土地资源的利用方式、区域土地利用结构、土地利用程度具有明显的地域差异。选择一定空间范围的典型地区进行区域综合性和差异性研究是深入分析土地利用时空变化规律、驱动力的有效手段。在我国，由于巨大的人口基数，相对有限的土地特别是耕地资源，以及急待发展的经济与人民生活水平等的特殊国情，土地利用变化研究应该更具有突出的现实意义，它广泛涉及到全国与各地区资源的有效开发利用与合理保护，生态环境的保护与治理，耕地保护与食物安全，社会经济可持续发展等一系列重大问题，从而对我国 21 世纪的发展具有关键性影响[8]。在我国特殊的国情下，进行土地利用动态变化研究，对于社会经济发展具有重要的理论意义和现实意义，首先有利于保护有限的土地资源，实现土地资源的合理利用和经济社会的可持续发展，尤其要进行土地利用社会经济驱动力分析，总结社会经济与土地利用之间的规律所在；其次有利于完善和推动全球变化研究的进一步深入。由于土地利用变化较为复杂，地区性差异大，因此要加强对我国比较典型的区域进行土地利用动态变化研究。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 国外研究综述

早在 20 世纪 90 年代以前，人们在土地利用过程中已经认识到土地利用是一个动态过程——随着经济科技的发展，土地利用方式、结构和水平都在不断变化。在这一认识的基础上，开展了一些土地利用动态变化的研究。目前，有关土地利用/土地覆盖变化研究新进展的文章大都是介绍国外的一些情况，如王绍强等[9](1998)介绍了美国 USGCRP 土地覆被研究的最新动向；李晓兵[10](1999)综述了国际土地利用/土地覆盖变化的环境影响研究；陈佑启等 (2001)对国际上 LUCC 研究的新进展进行介绍。到 2002 年在南非举办的“2002 年区域地理大会”上，有关 LUCC 的论文达 30 多篇。自从 1993 年国际科学联合会与国际社会科学联合会成立了土地利用、土地覆盖变化核心项目计划委员会以来，一些积极参与全球环境变化的国际组织和国家纷纷跟进，启动了各自的土地利用变化研究项目。国际应用系统研究所（IIASA）于 1995 年启动了“欧洲和北亚土地利用/土地覆盖变化模拟的 3 年期项目。这个由来自不同国家和不同学科背景的科学家联合开展的研究项目，旨在分析 1900－1990 年欧洲和北亚地区土地利用/土地覆盖变化的空间特征、时间动态和环境效应，并预测在全球环境、人口、经济、技术、社会及政治等因素变

化的背景下，该区域未来50年土地利用/土地覆盖的变化趋势，为指定相关的对策服务。国际环境署（UNEP）亚太地区环境评价计划于1994年启动了“土地覆被评价和模拟”（LCAM）项目，旨在调查东南亚地区土地覆被的现状和变化，确定这种变化的热点地区，为区域可持续发展决策服务。该项目采用美国宇航局分辨率雷达影像和1：100万比例尺进行区域土地覆被制图和检测，目前已完成了对孟加拉、柬埔寨、老挝、缅甸、尼泊尔和越南等国两个时段（1985－1986和1992－1993）的土地覆被调查工作，下一步工作将拓展到斯里兰卡、巴基斯坦、中国、印度及伊朗等国。对土地覆被变化的热点地区，将运用高分辨率的地球资源卫星影像进行详细的分析工作[11]。美国全球变化研究委员会将土地覆被变化与气候变化、臭氧层的损耗一起，列位全球变化研究的主要领域之一。这方面进行的主要工作基于全球和区域性土地变化的检测，土地覆被（主要是森林）变化和温室气体的释放及减少温室气体。

与欧洲空间署等国际组织合作开展了高分辨率雷达（AVHRR）监测土地覆被变化和季节性植被状况项目[12]，美国利用这种遥感信息编制全球土地覆被图，并进行全球植被分类和生物量估算工作。1996年美国全球变化委员会开展北美洲土地覆被变化的研究。为跟进IGBP/HDP土地利用/土地覆被变化核心项目计划，在日本环境署支持下，国立科学院全球环境研究中心提出了“为全球环境保护的土地利用研究”（LU/GEC）项目。该项目着眼于亚太地区可持续的土地利用，第一阶段的研究目标主要是预测2025年和2050年该地区土地利用状况（包括耕地、林地、城市用地及荒漠化土地）及土地第一性生产力的变化。该项目也将采用地方性个例分析、遥感和地理信息系统监测和空间模型分析等方法，研究土地利用变化的空间分布、时间动态及驱动因子，同时强调相应对策和技术的研究[13]。目前国际上土地利用动态变化研究项目，其重点领域和研究方法可分为三个方面，即土地利用的动力机制（案例研究的比较分析），土地覆盖的变化（直接观察和诊断模型），土地利用与土地覆盖变化的区域与全球模型。由于土地利用变化的驱动机制主要集中在对于解释土地利用的时空变化和建立土地利用变化的预测模型起着关键作用，因此土地利用动力机制研究是土地利用变化研究的焦点所在。国外研究重在强调大规模的、跨学科土地利用变化方面的综合研究，主要集中在建立模型来进行动态变化机制及人类驱动力辨识这方面，目前已形成多种不同的观点。土地利用变化的过程与动力机制研究、土地利用与土地覆盖类型的区域问题研究、区域性或全球性空间统计模型研究、遥感技术在土地利用/土地覆盖变化研究中的应用问题、土地利用/土地覆盖的可持续性研究等是今后国际上LUCC变化研究的关键性领域。及时了解国际上土地利用/土地覆盖变化的研究动态，一方面有助于我国学者明确把握自己的研究方向；另一方面也可以使我们看到在这一前沿课题

研究中所面临的问题，使我们少走弯路。

1.2.2 国内研究综述

我国土地面积位居世界第三，是国土资源相当丰富的农业大国，因此自古以来便十分重视土地利用变化方面的研究。我国土地利用问题始于 20 世纪 50 年代末，在 50-80 年代之间，我国土地利用问题侧重于土地类型调查与制图，土地资源的分类、分区、评价及开发利用方式、生产能力方面的研究，对土地利用变化及其各种驱动因子之间的相互关系研究从 20 世纪 90 年代后期开始起步，因此在研究的广度和深度方面都有较大的扩展空间，能进行一些深入的研究。

（1）土地利用的时空变化研究

对土地利用现状特点及时空分布规律进行分析，是深入研究其变化机制及驱动因子的必要条件和前提[14]。近年来，中国学者在土地利用与覆盖的时空变化研究方面取得一定的成绩。首先根据调查建立详细的国土资源环境数据平台，并定期进行数据更新，可以很好的反映土地利用的时空演变情况，对国土时空特征演变进行快速监测，从总体上把握土地利用/土地覆盖时空特征的演变和分布情况，为深入研究土地利用、土地覆盖时空演变规律，为政府的宏观决策提供依据[15]。我国还研制和开发了全国范围内土地覆盖和土地利用、洪水预警、救灾对策等方面的软件系统、专家系统及一批数据库。另外，刘纪远等主持开展“国家资源环境遥感宏观调查与动态研究”，并建立了中国资源环境数据库。这些已创建的数据库、已开发的软件系统和已完成的卫星影像图以及不断成熟完善的遥感与 GIS 技术，为中国土地利用/土地覆盖的时空变化深入研究提供了便利的平台。其次在对土地利用与土地覆盖时空变化监测技术研究方面，目前国内主要采用的土地利用变化监测方法有两类：多时相反射光谱比较监测法和监督分类监测法。目前，学者们正致力于监测新技术的探索和研究，潘耀忠等[16](2002)提出一种新的土地利用变化监测方法一变异特征检测法，它利用多光谱 TM 和全色 SPOT 数据信息融合技术，大大提高了土地利用变化监测的精度。中国学者在这方面的研究成果概括起来主要表现在：第一，中国在 20 世纪土地利用强度和速度都有比较明显的增加。如朱会义等[17](2001)对环渤海地区土地利用的时空变化进行了分析，结果显示环渤海地区在 10 年内，土地利用发生了大幅度的变化，年变化速度达 0.85%；第二，各种土地利用变化类型在不同地区的空间分布存在明显的差异，即使是同一种土地利用变化类型在不同地区的空间分布状况也不同。如葛全胜等[18](2000)在对上个世纪中国土地利用时空变化研究中，发现中国土地利用结构发生了明显的变化，特别是在近 50 年，这主要表现在耕地、林地、园地、居住工矿地及交通用地等都有不同程度的增长，而草地、后备耕地、天然水体明显减少；第三，我国学者还通过

数学建模进行土地利用变化的定量分析。如王思远等(2001)在遥感技术与 GIS 技术的支持下，通过数学建模，利用土地利用动态度模型、土地利用程度模型、垦殖指数模型等对中国近 5 年来土地利用的时间动态特征和空间动态特征进行了定量分析。

（2）土地利用变化动力机制研究

土地利用变化动力机制研究在于揭示土地利用变化的原因、内部机制和基本过程，预测其未来变化发展的趋势与结果，以便于制定相应的对策。导致土地利用方式和目的发生变化的驱动力主要存在于自然和社会两个系统。 目前对土地利用/土地覆盖变化动力机制的研究的主要途径之一是对某一区域的动力因子进行分析，揭示区域内影响土地利用/土地覆盖变化的动力所在。我国学者在这方面进行了大量的研究。例如李平等[19](2001)利用自然和社会经济指标，分省份计算了驱动力指数，研究结果表明在我国西部地区，其驱动力是以生存型经济福利驱动和环境安全驱动为主，而东部地区以比较经济福利驱动和食物安全驱动为主。龙花楼等[20](2001)通过分析 80 年代的长江沿线样带土地利用格局，并在样带内选取典型区进行对比分析，认为长江沿线样带的土地利用格局受自然和社会经济因素的综合影响，在海拔高度、气温、地形坡度、经济密度和乡村劳动力密度等因素的影响下，土地利用变化的驱动力在空间上表现出较大的差异。中国土地利用程度的变化受自然环境因素主要是地质、地貌、水文、土壤等因子的影响，而所有这些自然环境因素的变化又受到中国独特政治、经济和文化环境等因素的影响，从而决定了中国土地利用变化的总体空间格局[21]。为此，中国学者从不同的角度出发构造了大量的适用于各种土地利用变化的模型，通过这些模型研究复杂的土地利用[22]，如高志强等[23](1999)提出“中国土地利用的极地模式”，并建立了中国土地利用程度的经度、高程模型，从而建立起中国土地利用程度的环境因素分异模型，为模拟与预测我国土地利用程度变化提供了理论方法与途径。吴承祯等[24](1999)应用统计学“Krige”内插技术模拟了我国土地利用程度的区域分异规律，为我国土地利用程度时空分布的模拟与预测提供可靠方法。

（3）土地利用的环境效应研究

土地利用的环境效应研究是 LUCC 研究的主要内容。国内不少学者对土地利用和土地覆盖变化的区域环境效应展开了深入研究。 首先，在土地利用/土地覆被对土壤及沉积物的影响研究方面，有学者针对我国的脆弱区与热点区进行分析，并提出合理的土地利用对策。如傅伯杰等[25] (1999)、史培军等[26] (1999)以深圳为例。 其次，对大气化学性质及过程、区域气候变化进行研究。如郭东旭等[27] (1999)研究了土地利用/土地覆被变化对区域气候及大气质量的影响。

1.3 土地利用变化研究趋势和展望

在土地利用变化研究中，还有很多方面需要不断的探索、创新。如在全球范围内如何实现土地利用与土地覆盖分类指标的统一、数据的标准化与分析方法的规范化；类型研究与过程分析的结合；各个国家与地区如何相互协调构筑土地利用与土地覆盖变化案例研究的全球战略框架；以及遥感、GIS 技术与数理统计、传统的社会经济研究手段的相互结合等。但是，在认识和预测人类对整个地球生态系统影响的过程中，目前最为关健性的障碍是：缺乏全面和综合的人地关系相互作用理论。理论的作用在于对已有试验结果的解释和对新的结果的预测。土地利用变化研究根植于人地关系理论之中，到目前为止，尽管某些特殊的人地关系或者人地相互作用过程在土地利用理论体系中得到了一定的研究，如农户经济学、农民行为学、土地配置、技术革新、土壤肥力与土地资源管理紧密相关的政治体制、国际国内市场等方面的研究均涉及到了人地关系的理论[28]，但是这些分散的理论需要系统的归纳与总结，形成综合的人地关系相互作用理论体系。总的来说土地利用的变化过程与动力机制研究，土地利用与土地覆盖类型的区域问题研究，区域性或全球性空间统计模型研究，遥感技术在土地利用与土地覆盖变化研究中的应用问题，土地利用与土地覆盖的可持续性研究是今后国际上 LUCC 变化研究的关键性领域[29]。

1.4 研究区域的选择

1990—2000 年期间，重庆市政治、社会经济均发生巨大变化，尤其是三峡工程建设、重庆直辖以及西部大开发政策实施以来，重庆市国民经济快速、稳定、健康发展，而社会经济的变化又深深地烙印于土地利用格局上[30]。而黔江地处渝东南边陲，武陵山腹地，东临湖北省咸丰县，西界重庆市彭水苗族土家族自治县，南连重庆市酉阳土家族苗族自治县，北接湖北省利川市，东西相距 45km，南北相距 90km，全区幅面面积 2398km^2。黔江是市委、市政府规划建设的渝东南经济中心、区域性中心城市和重庆东南部城镇发展区的中心，具有良好的发展优势。随着国道 319 线二级公路的改造完工，途经黔江的渝怀铁路建成通车，黔江机场的快速建设，渝湘（重庆—长沙）高速公路黔江段开工建设，以及黔恩（黔江—恩施）一级公路接通沪蓉（上海—成都）高速公路规划方案的实施，将使黔江成为渝东南地区的立体交通枢纽，成为重庆乃至整个大西南地区通向东南沿海的“快速通道”和“重要节点”，具有明显的区位优势；经过建地区十多年特别是重庆直辖以来的发展，目前已初步建立起较为完善的烟草及其配套产业、电矿、建材、绿色食品加工、现代制药等产业体系，具有较强的经济优势。总的来说黔江区对于整个渝东南地区甚至整个重庆直辖市发展来说处于一个至关重要的区位，任何一个

地区的发展离不开资源的利用，尤其是土地这种基础资源，所以在黔江区发展具备的良好区位和优势条件下，对于黔江区的土地利用动态变化的研究，有助于了解土地利用的变化原因与机制，并通过调整人类社会经济活动，促使黔江区土地的合理利用和可持续发展。

1.5 研究思路与内容、方法和技术路线

1.5.1 研究思路与内容

本文对黔江区土地利用动态变化研究思路是：从黔江区土地利用历史变化和现状的调研开始，结合国内外在土地利用动态变化方面的研究方法——构建土地利用动态变化模型，从土地利用的数量变化、空间结构变化、程度变化等方面，重点分析了黔江区土地利用的动态变化过程，对影响土地利用的两大主要因素从定量和定性相结合的方面进行了研究判断，并预测出黔江区的未来两大主要地类的利用变化趋势。本文的主要目的一方面在于探讨黔江区土地利用动态变化过程及其驱动力，另一方面为未来黔江区的土地可持续利用提供对策。于是土地利用动态变化的过程、土地利用的自然和人文驱动力研究、土地利用需求量变化预测成为本文的主要研究内容。

1.5.2 研究方法

定量分析与定性分析相结合。在当前的土地科学研究中，单纯的定性分析或定量分析都难以符合客观实际。本文在研究中，对实地调研的部分资料，比如黔江区土地实际利用状况方面进行定性分析的基础上，定量分析了人口变化因素、经济发展因素、城市化因素、政治政策因素、技术发展因素等人文因素对黔江的土地利用动态变化方面的影响作用。

理论探讨和实证相结合的方法。本文借鉴了国内外在土地利用动态变化研究方面的理论成果，结合黔江区的特殊经济区位和自然区位条件，将理论运用到实践中，最后提出了黔江区土地可持续利用的建议和对策。

系统分析方法。土地作为地球的一个特定部分，是整个地球生态系统的基本组成因子，土地系统是社会经济系统的子系统，某个特定区域的土地系统也是更大范围内土地系统的一个子系统。本文将系统论的基本原理和方法应用于研究中，力求使结论更为全面、科学、合理。

1.5.3 研究的技术路线

在系统分析国内外研究现状的基础上，结合黔江区土地利用现状和统筹城乡社会经济发展战略，研究该区未来土地利用的变化趋势，为可持续利用土地资源

提供科学依据。为了实现研究目标，特提出本文研究的技术路线（图 1）。

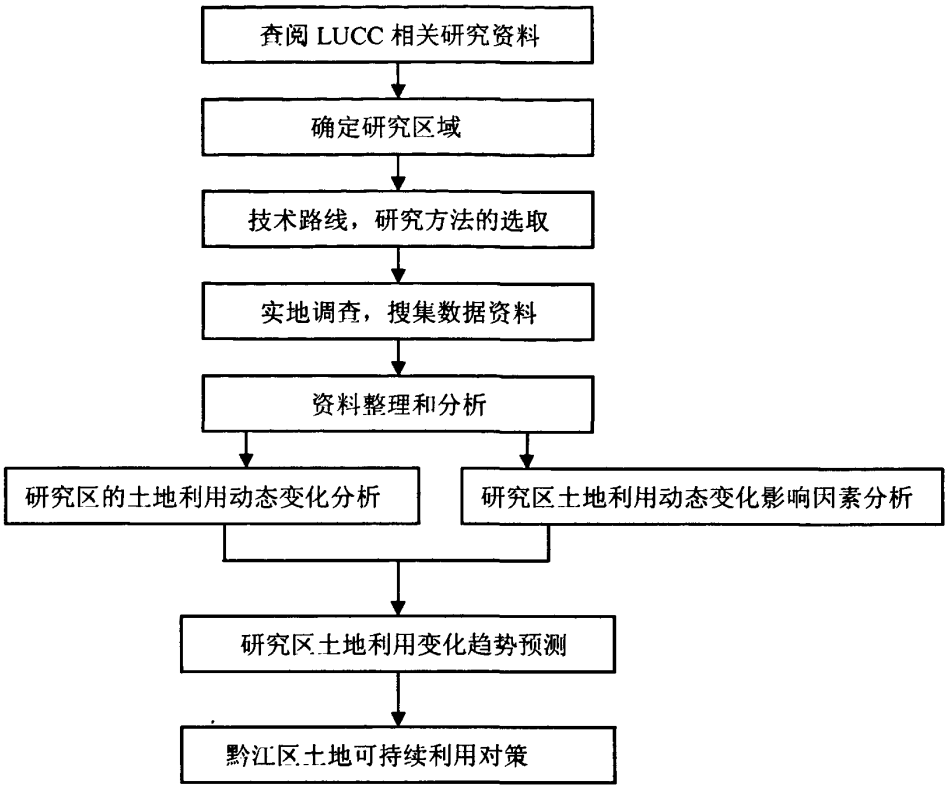


图 1 该论文研究技术路线图

Fig1. The technology line of this paper research

2 黔江区概况

2.1 自然环境条件

黔江区地处重庆市东南边缘，渝、鄂、湘、黔四省（市）交界区域，武陵山区腹地。东北与湖北咸丰县接壤，西北与湖北利川市毗邻，西连彭水，南靠酉阳，借道彭水、酉阳可达贵州和湖南二省边区。地理位置介于东经 108°28′04″～108°56′56″，北纬 29°04′29″～29°52′10″之间。区境东西相距 45km，南北相距 90 km，土地总面积 2398 km^2。

黔江区地处四川盆地盆周山地区域，地质构造复杂，属新华夏构造体系，北东方向展布，褶皱断裂明显。境内山峦起伏，溪河纵横，岭谷相间，东北部高，西南部低，山脉与河流走向顺南西——北东向近乎平行，境内最高峰灰千梁子主峰海拔 1938.5m，最低点为黑溪河谷马斯口，海拔 320 m，相对高差达 1618.5 m，一般为 500-1000 m，属浅——中切割中、低山地形。全区海拔 1400 m 以上地区占幅员面积 4.04%，1000-1400 m 地区占 17.18%，700-1000 m 地区占 59.29%，500-700 m 地区占 14.45%，500 m 以下地区占 5.04%。全区大部分地区以低中山为主，山地面积约占总面积的 85%，丘陵面积约占 10%，其余 5%的面积为河谷平坝与山间盆地。黔江区属中亚热带湿润性季风性气候类型，气候温和，四季分明，热量丰富，雨量充沛，季风明显，但幅射、光照不足，灾害气候频繁。气候具有随海拔高度变化的立体规律，是典型的山地气候。在多样化的生态环境条件下，黔江区物种资源比较丰富。区内河流众多，大小溪流密布全境，水流落差大，水能蕴藏量丰富，开发潜力巨大。区内矿产资源品种较多、分布广、储量大、品位高。区内总计矿产地 11 处、10 个矿种，矿（化）点 14 处。现已探明储量的矿种有主要有铜、铁、硫、煤、磷、铝、锌、汞、石膏、高岭土、冰解石、莹石、重晶石、明矾、石灰石、石英石、矿岩等矿藏。其中，铝土矿（D+E 级）储量为 1148.9 万吨；铅锌矿储量为 70 万吨；原煤储量为 3288.9 万吨；莹石储量 40 多万吨，石灰石储量 1 亿吨以上。全区共有 18 处煤矿井，全区设计能力为 51 万吨/年，全区实际生产能力为 19.8 万吨/年。此外，砂岩、方解石、粘土、锑矿等矿产资源也十分丰富。境内旅游资源十分丰富，遍布名山大川，自然景观珍奇独异。深山明珠小南海，已被开发为省（市）级旅游区，是一个融山、海、岛、峡诸风光于一体的高山淡水湖泊，也是国内迄今为止保存最完整的一处古地震遗址，距黔江城区 32km。清幽的官渡峡，官渡峡系阿蓬江的一段峡谷，在正阳镇境内，距黔江城 22km，峡内清幽雅致，景观迷人，素有“盆景”、“小三峡”之美称，是黔江著名旅游胜地之一。奇异的武陵山，位于黔江西部石会镇境内，距黔江城 34km，武陵山系砂质页岩风化剥落形成种种奇峰异石，姿态万千，有的如公孙相扶，有的似母女悄语，

有的像夫妻絮语，有的若婆媳相亲，恰似一幅"群英赴会"图。黔江的武陵山、小南海、官渡峡与北部的长江山峡、东边的芙蓉洞、西边的黄金洞、南边的张家界连成旅游环线，旅游资源开发潜力巨大。

2.2 社会经济条件

黔江区2001年行政体制调整，由1996年的50个乡镇（5个建制镇）调整为3个街道办、15个建制镇和12个乡，建制镇数量增加。2005年末户籍总人口50.72万人，人口密度209人/km^2，人口自然增长率7‰，城镇化水平27.9%,比2004年提高1.5个百分点。在总人口中，少数民族占一半以上，是重庆市直管区中唯一的一个少数民族聚居区。少数民族以土家族和苗族为主，此外还有回族、畲族、满族、彝族、壮族等14个少数民族。

黔江区坚持以经济建设为中心，抢抓国家实施西部大开发和新区建立等机遇，围绕把黔江建设成为渝东南经济中心、2020年建成30万人口中等城市的战略目标，强力实施"城镇带农村，工业带农业，城乡一体共繁荣"的发展战略，大力推进经济结构调整，加快改革开发步伐，克难奋进，锐意进取，全区经济和各项社会事业全面发展。据初步统计，2005年全区实现地区生产总值36.54亿元，比上年增长9.7%，与2000年相比，增长68.1%，"十五"时期年均增长11.0%。三次产业协调发展，产业结构进一步调整，全区第一产业实现增加值6.35亿元，增长3.0%；第二产业增加值15.59亿元，增长9.3%；第三产业增加值14.6亿元，增长13.1%；三次产业比例由2004年的18.4：42.8：38.8调整为17.4：42.7：39.9，三次产业对经济增长的贡献率分别为5.2%、41.5%和53.3%。非公有制经济比重为40%，比上年提高2个百分点。

2005年在国家加大扶持农业、农村政策力度和农产品价格上涨的有利因素推动下，全区农村经济快速增长，农业结构调整步伐进一步加快。2005年完成农林牧渔业总产值11.95亿元，比上年增长3.9%，其中农业产值6.33亿元，增长1.6%；林业产值0.88亿元，增长7.4%；畜牧业产值4.45亿元，增长5.9%；渔业产值0.15亿元，增长6.7%；农业服务业产值0.14亿元，增长7.3%。粮食生产稳定，畜牧业加速发展，全年粮食产量25.5万吨，比上年增长1%，其中大春粮食19.62万吨，增产3.1%。全年玉米产量6.92万吨，增长2.4%，水稻产量8.05万吨，增长0.2%，薯类产量7.8万吨，增长3.9%。全区烤烟产量达到9400吨，增长0.9%。全年肉类总产量达到4.1万吨，增长5.4%，出栏肉猪53.39万头，比上年增长6%；出栏牛2.72万头，增长2%；出栏羊2.33万只，增长7%。年末生猪、羊存栏分别比上年增长0.5%、7.5%。烤烟、青蒿、蚕桑、干果、加工红薯、弥猴桃、特菜(茶)等七大农业特色主导产业初步形成，农业结构调整层次推进，农业产业化进程加快，

农业基础地位不断增强。

2005 年实现工业增加值 12.89 亿元，占全区 GDP 比重为 35.3%，对全区经济增长的贡献率为 34.3%，拉动经济增长 3.3 个百分点。全年实现全部工业总产值 26.75 亿元，比上年增长 10.3%，规模以上工业实现产值 22.95 亿元，增长 9.6%。规模以上工业中，国有企业实现产值 14.36 亿元，增长 14.6%；股份制企业产值为 8.59 亿元，增长 0.7%。全年烟厂、乌电集团、黔龙集团、弘扬建材集团、供电公司等 5 家骨干企业共实现产值 22.29 亿元，占全部工业总产值的 83.3%。工业经济效益进一步提高。

全年规模以上工业企业实现主营业务收入 22 亿元，比上年增长 10.1%；工业产销率为 98.9%，提高 0.6 个百分点；工业经济效益综合指数为 287.9%，提高 30 个百分点；实现利税总额 8.39 亿元，增长 20.5%，实现利润总额 1.26 亿元，增长 71.5%。

2005 年全区实现财政总收入 8.58 亿元，比上年增长 13.5%，其中地方预算内财政收入 2.44 亿元，增长 11.3%;中央税收入 6.13 亿元，增长 14.4%。全年财政总支出 9.05 亿元，比上年增长 14.3%。加大了基础产业与教育的支出力度。全年用于企业挖潜改造建设支出 0.34 亿元，比上年增长 1.8%；农业支出 0.34 亿元，增长 9.1%；教育支出 1.14 亿元，增长 35.7%。

2005 年黔江区积极实施“项目推进战略”，以全区重点项目为突破口，认真抓好建设项目资金的到位和落实工作，固定资产投资实现恢复性增长。全年完成全社会固定资产投资 19.68 亿元，比上年增长 8.9%，其中国有单位完成投资 11.71 亿元，增长 1.7%；非国有经济完成投资 7.97 亿元，增长 21.5%，非国有投资比重由上年的 36.3%上升到 40.5%，提高 4.2 个百分点。在全社会固定资产投资中，建设与改造投资完成 15.84 亿元，增长 11.7%，占总投资的 80.5%；房地产开发投资完成 2.18 亿元，下降 21.9%。全区 43 个重点建设项目完成投资 14.31 亿元，增长 42.4%。其中 21 个续建项目完成投资 7.51 亿元，22 个计划新开工项目实际开工 16 个，完成投资 6.8 亿元。“十五”时期全区累计完成固定资产投资 90.1 亿元，年平均增长 25.6%。

2005 年城镇居民人均可支配收入 8289 元，比上年增长 5.1%，“十五”时期年均增长 9.1%。城镇居民人均消费性支出 6428 元，增长 5.7%，其中人均用于食品的支出 2180 元，增长 25.8%；人均用于教育文化娱乐的支出 606 元，增长 20%，城镇居民的生活水平和生活质量进一步提高。2005 年农民人均纯收入达到 2129 元，比上年增加 161 元，增长 8.2%。从农民收入构成看，人均工资性纯收入 662 元，增加 75 元，增长 12.8%；人均家庭经营纯收入 1260 元，增加 63 元，增长 5.3%；人均财产性和转移性纯收入 207 元，增加 23 元，增长 12.5%。农民人均现金收入

1890 元，比上年增加 151 元，增长 8.7%。农民人均生活消费支出 2138 元，比上年增加 174 元，增长 8.9%。农民家庭耐用物品拥有量增加，每百户农民家庭拥有电视机 83 台，其中彩电 59 台，拥有电话数 46 部，分别比上年增长 1.2%、9.3%和 15%。

根据市委、市政府提出的"8 小时重庆"的目标，2002 年区委、区政府结合黔江区的实际情况，以发展综合运输网络，构建渝东南立体交通枢纽为思路，提出了"1234"交通发展目标（即：航空运输到重庆 1 小时内到达，各镇、乡到黔江城区 2 个小时内到达，铁路运输到重庆 3 小时内到达，公路运输到重庆 4 小时内到达），1999 年实现乡乡通公路。全区集中财力、物力改造区境内国道 319、326 线。到 2003 年 8 月为止，已通公路总里程 2442km。其中：国道 319 线 93.1km；省道 202 线 20.4km；县道 436.8km；乡道 271.2km；厂矿专用公路 24.5km；村道 1596km。渝怀铁路在黔江区境内长 62.5km，2005 年 6 月在黔江正阳接轨投入运行，境内共设置车站 6 个：石子坝站（沙坝乡）、核桃园站（平溪乡、黔江站（正阳乡）、冯家坝站、甘家坝站（濯水镇）、金洞站。2004 年 1 月 14 日，黔江舟白机场举行隆重的奠基典礼，工程按满足 2010 年旅客吞吐量 12 万人次，高峰小时旅客吞吐量 108 万人次设计，总投资 3.17 亿元，站坪满足 2 架 C 类飞机自滑进出使用要求。随着黔江舟白机场的建设，在不久的将来构建起渝东南的立体交通网络，对改变黔江的区位条件，促进黔江的社会经济发展起着极大的推动作用。

2.3 土地利用现状

2.3.1 土地利用规模及结构

2005 年黔江区土地利用现状变更调查表明，全区土地利用总面积 239810.47hm^2，有农业用地、建设用地、未利用地共 3 个一级地类，9 个二级地类构成。其利用结构为：农用地总面积 200158.21hm^2，占土地总面积的 83.50%，其中耕地 49074.33hm^2，占农用地 24.5%；园地 1455.01hm^2，占农用地 0.72%；林地 136726.89hm^2，占农用地 68.30%；其他农用地 12901.97 hm^2，占农用地 6.45%。建设用地总面积 8466.11hm^2，占土地总面积的 3.53%，其中居民点及工矿用地 7120.93hm^2，占建设用地 84.11%；交通用地 937.7hm^2，占建设用地 1.08%；水利设施 407.47hm^2，占建设用地总面积的 4.81%。未利用地总面积 31186.15hm^2，占土地利用总面积的 13%，其中未利用土地 27335.39hm^2，占未利用地 87.65%，其他土地 3850.76hm^2，占未利用地面积的 12.35%[31]。

2.3.2 土地利用特点

（1）以大农业为主体的土地利用结构

黔江区土地利用现状充分体现了山区农业土地利用的特点，由于该区社会、经济、生态系统尚处于一个较低水平平衡的脆弱系统，土地利用保留着农业经济社会的大农业用地占绝对优势。本区农业用地面积 200158.21hm^2 、占土地总面积 83.50%，建设用地仅占土地面积 3.53%。在大农业用地中，林业用地和耕地又占绝对优势，分别占农用地的 68.3%和 24.50%，按土地利用类型占农业用地的比重排序为：林地＞耕地＞其它农用地＞园地，无牧草地。

（2）农耕地沿海拔高度的增加呈递减趋势

农耕地主要分布在阿蓬江流域和郁江流域，其空间分布随海拔高度的增加而递减。分布在海拔高度 500m 以下的耕地 4350.80hm^2，占耕地总面积的 8.87%；分布在海拔高度 500-800m 之间的耕地 22570.52hm^2，占耕地总面积的 45.99%；分布在海拔高度 800-1000m 之间的耕地 18274.22hm^2，占耕地总面积的 37.24%；分布在海拔高度 1000-1200m 之间的耕地 3362.47hm^2，占耕地总面积的 6.85%；分布在海拔高度 1200-1400m 之间的耕地 356.62hm^2，占耕地总面积的 0.73%；分布在海拔高度 1400m 以上的耕地 159.70hm^2，占耕地总面积的 0.33%。

2.3.3 土地利用中存在的问题

（1）土地粗放经营，利用效益较低

全区人均土地面积 0.509 hm^2，比全市人均 0.273 hm^2 的水平高出 86.45%；人均耕地面积 0.107hm^2，比全市人均 0.0844 的水平高 26.81%；人均林地 0.284hm^2，比全市人均 0.1 hm^2 的水平高出 186.25%。但由于本区地处山地环境，自然条件十分恶劣，经济总体规模较小，尤其是农业基础十分薄弱，因此土地产出水平不高。全区土地利用率为 88.33%，其中农用地利用率占 84.80%，建设用地利用率为 3.53%。在未利用地 31186.15 hm^2 中，未利用土地 27335.39 hm^2，占未利用地 87.7% ，其中：荒草地 21504.37 hm^2，占未利用土地 78.7% ；裸岩石砾地 5830.29 hm^2，占未利用土地 21.3% ；其它未利用土地 0.72 hm^2。其它土地面积 3850.76hm^2，占未利用地面积的 12.3% 。其中河流水面 3748.47hm^2，占其它土地 97.34%；滩涂 102.29 hm^2，占其它土地 2.66%。

（2）土地过垦现象严重，耕地质量很差

全区有效耕地总面积 49074.33 hm^2，垦殖率 20.46%；若把附属于耕地的田（土）坎加上，即以毛耕地面积计算，则垦殖率达 26.65%，将毛耕地与园地列为农业用地中的种植业用地，则土地种植业用地面积 65366.70 hm^2，种植业利用率为 27.26%。仅从数据看垦殖率并不高，但本区山地面积占绝对优势，且山高坡陡，

地势崎岖，因此陡坡耕种现象十分严重。由于黔江区坡耕地面积较大，25°以上坡耕地 23211.35 hm^2，占耕地面积 47.30%，耕地过垦程度已非常严重。由于坡耕地水土流失严重，全区水土流失面积达 1517.26 hm^2，占幅员面积的 63.27%，保肥能力差，耕地质量总体水平较低。

（3）土地配置不合理，城镇土地集约利用程度低

2005 年黔江区土地利用现状变更调查表明，居民点及工矿用地面积 7120.93 hm^2，占建设用地总面积的 84.11%，其中农村居民点用地 5949.54 hm^2，占居民工矿用地的 83.50%；独立工矿用地 420.11 hm^2，占居民工矿用地 5.90%。现状居住用地中农村居民点用地规模过大，工业用地中独立工矿特别是农村的独立工矿用地过于分散，占地比例过高，与大多数丘陵地区农村居民点类似，村庄建设缺少系统规划，土地利用结构不合理，具体表现为布局混乱，占用良田建房比例过大，居民点内部空间结构分散，农村居民点占地较多，农村住宅多为一户一宅式，且容积率偏低。全区现在城市和建制镇用地 693.81 hm^2，由于土地使用制度等历史原因，城镇用地容积率低，功能不合理，基础设施不配套，闲置土地多，土地利用经济效益差。

（4）路网布局不太合理

黔江区东部、西部、南部公路密度相对较大，而北部公路密度很小，北部地区的黎水、黄溪、杉岭、白石、小南海、中塘、城东街道办等七个乡镇共 530km^2 区域内公路仅有 124km，密度为 23.4km / hm^2，比黔江区平均密度低 12.07 km / km^2；而且其中四级公路 35km，等外级公路 89km，等外级公路比重达 71.77%，高出黔江区等外级公路平均比重 24.52 个百分点，从而形成黔江北部交通相对落后的格局。就南部而言，国道 319 线、黔江至早化、黔江至鹅池三条干线公路均为南北走向，凡乎平行，东西无连通公路，存在严重的断头路，路网结构不完善，公路整体效益发挥不理想。公路横穿集镇的现象比较普遍，极大的降低了集镇的土地集约利用水平，也影响公路交通运输效益的发挥。

3 土地利用动态变化分析

土地利用动态变化包括土地资源的数量随时间的变化，也包括土地利用的空间变化及土地利用程度的变化，同时也包括未来土地资源利用需求量的变化预测[32]-[33]。建立土地动态变化模型是研究土地利用变化过程、土地利用变化程度及未来发展变化趋势的主要手段。

3.1 土地利用的数量变化

3.1.1 土地利用变化的幅度

土地利用的变化首先反应在不同土地利用类型总量的变化即变化幅度上，通过分析土地利用类型的总面积可以了解土地利用变化总的态势和土地利用结构的变化[34]。本文通过 1996 年和 2005 年两个时段的数据进行土地利用动态变化分析。表 1、表 2 反应了黔江区近十年土地利用数量和结构变化。从黔江 1996—2005 年近十年的土地利用结构变化表中，我们可以看出，各二级地类都处于不同程度的数量变化之中。

表 1　黔江区土地利用结构变化对比

Tab.1 The contrast of land use sructure changes in Qiangjiang district

单位：hm^2

一级地类	二级地类	三级地类			
		名　称	1996 年	2005 年	1996~2005 增减
农用地	耕地	灌溉水田	3366.01	3318.02	-47.99
		望天田	12458.65	12361.96	-96.69
		旱　地	34796.21	33391.93	-1404.28
		菜　地	0.00	2.43	2.43
		小　计	50620.87	49074.33	-1546.54
	园地	果　园	456.14	453.53	-2.61
		桑　园	877.85	421.92	-455.93
		茶　园	582.55	552.16	-30.39
		其他园地	3.66	27.39	23.73
		小　计	1920.20	1455.01	-465.19
	林地	有林地	77631.81	80288.24	2656.43
		灌木林地	42782.47	42564.07	-218.40
		疏林地	583.81	614.26	30.45
		未成林造林地	13051.58	13259.27	207.69
		苗　圃	12.80	1.05	-11.75
		小　计	134062.47	136726.89	2664.42
	牧草地		0.00	0.00	0.00

	其它农用地	畜禽饲养地	0.00	1.23	1.23
		设施农业用地	0.00	3.62	3.62
		农村道路	637.87	968.85	330.98
		坑塘水面	192.79	194.79	2.00
		养殖水面	0.00	20.32	20.32
		农田水利用地	75.78	75.81	0.03
		田　坎	12630.94	11637.36	-993.58
		晒谷场等用地	0.00	0.00	0.00
		小　计	13537.4	12901.97	-635.41
	合　计		200140.9	200158.21	17.29
建设用地	居民点及工矿用地	城　市	0.00	0.00	0.00
		建制镇	420.86	693.81	272.95
		农村居民点	5888.27	5949.54	61.27
		独立工矿用地	267.07	420.11	153.04
		特殊用地	39.87	57.47	17.60
		小　计	6616.07	7120.93	504.86
	交通运输用地	铁路用地	0.00	100.12	100.12
		公路用地	504.20	692.89	188.69
		民用机场	0.00	144.70	144.70
		港口码头	0.00	0.00	0.00
		管道运输用地	0.00	0.00	0.00
		小　计	504.20	937.71	433.51
	水利设施用地	水库水面	306.73	367.26	60.53
		水工建筑用地	1.39	40.21	38.82
		小　计	308.12	407.47	99.35
	合　计		7428.39	8466.11	1037.72
未利用地	未利用土地	荒草地	22093.33	21504.37	-588.96
		裸岩石砾地	6253.38	5830.29	-423.09
		其他未利用土地	2.80	0.72	-2.08
		小　计	28349.51	27335.39	-1014.12
	其它土地	河流水面	3761.51	3748.47	-13.04
		滩　涂	130.14	102.29	-27.85
		小　计	3891.65	3850.76	-40.89
	合　计		32241.16	31186.15	-1055.01
总面积			239810.47	239810.47	0.00

表 2　黔江区土地利用结构变化

Tab.2 The changes of land use structure in Qiangjiang district

单位：hm^2、%

地类名称		1996 年		2005 年	
		面积	比重	面积	比重
土地总面积		239810.47	100	239810.47	100
农用地	耕　地	50620.87	21.11	49074.33	20.46
	园　地	1920.20	0.8	1455.01	0.61
	林　地	134062.47	55.9	136726.89	57.01
	牧草地	0	0	0	0
	其它农用地	13537.4	5.65	12901.97	5.38
	小　计	200140.9	83.46	200158.21	83.47
建设用地	居民点及工矿地	6616.07	2.76	7120.93	2.97
	交通运输用地	504.20	0.21	937.71	0.39
	水利设施用地	308.12	0.13	407.47	0.17
	小　计	7428.39	3.10	8466.11	3.53
未利用地	未利用土地	28349.51	11.82	27335.39	11.4
	其它土地	3891.65	1.62	3850.76	1.61
	小 计	32241.16	13.44	31186.15	13.01

3.1.2 土地利用变化的速度

土地资源数量变化可以通过土地利用动态度来表示。土地利用动态度是指某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化，它对预测未来土地利用变化趋势有重要作用[35]。中国土地勘测规划院张定祥、李宪文等（2004 年）对我国土地利用/土地覆盖变化的速度等进行了深入研究，给出了分析模型。

(1)单一土地利用类型动态度

单一土地利用类型动态度是指某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况，其表达式为：

$$V=\frac{U_b-U_a}{U_a}\times\frac{1}{T}\times 100\% \qquad \text{(公式1)}$$

公式 1 中 V 为研究时段内某一土地利用类型动态度，U_a、U_b 为研究初期和研究期末某一土地利用类型的数量，T 为研究时长，当 T 的值设为年时，V 就表示该研究区域某种土地利用类型的年变化率 [36]-[38] 。

(2)综合土地利用动态度

某一研究区域的综合土地利用动态度可以表示为：

$$LC=\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}\Delta LU_{i-j}}{2\sum_{i=1}^{n}LU_i}\right\}\times\frac{1}{T}\times 100\% \qquad \text{(公式2)}$$

公式 2 中 LU_i 为起始时间第 i 类土地利用类型的面积；ΔLU_{i-j} 为检测时段内第 i 类土地转换为非 i 类土地利用类型面积的绝对值；T 为监测时段时长。当 T 的值设为年时，LC 就为该区域土地利用年变化率。根据公式 1 得出黔江区单一土地利用动态变化（表 3）

表 3　黔江区土地利用年变化率

Tab.3　The rate of land use change in one year in Qianjiang district

单位：hm^2，%

一级地类	二级地类	1996 年	2005 年	土地利用年变化率
农用地	耕地	50620.87	49074.33	-0.34
	园地	1920.20	1455.01	-2.69
	林地	134062.47	136726.89	0.22
	牧草地	0	0	0
	其他农用地	13537.4	12901.97	-0.52
建设用地	居民点及工矿用地	6616.07	7120.93	0.85
	交通用地	504.20	937.71	9.55
	水域用地	308.12	407.47	3.58
未利用地	未利用土地	28349.51	27335.39	-0.4
	其他土地	3891.65	3850.76	-0.12
	土地总面积	239810.47	239810.47	

3.1.3 农用地数量变化分析

2005 年农用地总面积为 200158.21hm^2，占全区土地总面积的 83.47%，农用地面积比 1996 年减少了 17.29hm^2，占全区土地面积的比重下降了 0.01 个百分点。

（1）耕地——占补平衡有余

在 1996 年到 2005 年近 10 年时期内，黔江区严格保护耕地，严格控制建设用地占用耕地，特别是质量好的耕地，并通过土地整理积极补充耕地面积，实现耕地占补平衡有余。10 年时间建设共占用耕地 519.96hm^2，同期开发整理补充耕地 679.20hm^2，在不考虑生态退耕还林和农业结构调整的情况下，建设占用和补充耕地相抵，耕地净增加 159.23hm^2。黔江区 25°以上陡坡耕地面积较大，按照国家和重庆市的要求，黔江区积极开展生态退耕还林，在考虑生态退耕和农业结构调整的情况下，2005 年黔江区的实际耕地面积为 49074.33hm^2，比 1996 年耕地面积净减少 1546.54hm^2（表 1），年减少率为 0.34%，平均每年减少耕地 194.06hm^2，耕地占全区土地面积的比重由 1996 年的 21.11%，下降到 2005 年的 20.46%，减少了 0.65 个百分点（表 2）。

（2）园地——面积减少

2005 年园地面积为 1455.01hm^2，10 年间园地面积减少 465.19hm^2，年减少率 2.69%，其中果园减少 2.61hm^2、桑园减少 455.93hm^2、茶园减少 30.39hm^2、其他园

地增加 23.73hm^2。园地占全区土地面积的比重由 1996 年的 0.80%，下降到 2005 年的 0.61%，减少了 0.19 个百分点，主要是随着市场经济的变化桑园的种植面积大量减少所致，规划实施期间桑园面积减少了 51.94%。主要原因是受市场因素的影响，黔江区的园地面积不升反降，尤其是果园、桑园和茶园的面积都有一定程度的减少，特别是桑园的面积大幅度减少。

（3）林地——面积扩大

黔江区积极开展生态退耕，大力开展荒山、荒坡植树造林，提高有林地面积，改善林分状况。2005 年林地面积 136726.89hm^2，比 1996 年林地面积增加 2664.42hm^2，平均每年增加 296.05hm^2，年增长率达 0.22%。其中有林地面积增加了 2656.43hm^2。林地占全区土地面积的比重由 1996 年的 55.90%，增加到 2005 年的 57.01%，增加了 1.92 个百分点。

（4）牧草地

1996 年黔江区无牧草地，根据 2005 年土地变更调查，仍无牧草地。在未来的土地利用中，应大力开发宜牧荒草地，为发展草食性牲畜提供优质的牧草资源。

（5）其它农用地

2005 年其它农用地面积为 12901.97hm^2，其它农用地面积比 1996 年减少 635.41hm^2，其中田土坎减少 993.58hm^2，农村道路增加 330.98hm^2、坑塘面积增加 2.00hm^2、养殖水面增加 20.32hm^2、设施农业用地增加 3.62hm^2，畜禽饲养地增加 1.23hm^2。其它农用地占全区土地面积的比重由 1996 年的 5.65%，减少为 2005 年的 5.38%，下降了 0.27 个百分点，年较少率为 0.52%。这主要是黔江区大力实施土地开发整理、农业结构调整和农村基础设施建设的结果。今后需要继续加大对其它农用地的整理，进一步优化用地结构。

3.1.4 建设用地数量变化分析

根据变更调查资料，2005 年黔江区建设用地面积为 8466.11hm^2，占全区土地面积的比重为 3.53%，比 1996 年增加 0.42 个百分点。

（1）居民点及工矿用地——略有增加

黔江区大力实施城镇化发展战略，根据《黔江城市总体规划》（1999~2020 年），在黔江主城扩展的基础上，积极开展正阳和舟白组团的建设以及小城镇建设。2001 年行政体制调整，由 1996 年的 50 个乡镇（5 个建制镇）调整为 3 个街道办、12 个建制镇和 15 个乡，建制镇数量增加。2005 年居民点及工矿用地为 7120.93hm^2，比 1996 年增加 504.86hm^2，年增加率为 0.85%。其中建制镇用地增加 272.95hm^2，平均每年增加 30.93hm^2；独立工矿用地增加 153.04hm^2，平均每年增加 17.00hm^2；特殊用地增加 17.60hm^2，平均每年增加 1.96hm^2；农村居民点用地增加 61.27hm^2，

平均每年增加用地 6.81hm^2，居民点工矿用地占全区土地面积的比重由 1996 年的 2.76%，上升到 2005 年的 2.97%，增加了 0.21 个百分。主要原因是在城镇建设用地增加的同时，农村居民点用地没有按规划的预期用地减少，出现了农村居民点不减反增的不合理现象。 应加大对农村居民点的复垦，严格执行城镇建设用地增加与农村居民点用地减少相挂钩，严格控制建设用地的总规模。

（2）交通运输用地——增幅较大

为了改善黔江区交通闭塞状况，在规划实施的九年中，黔江区交通运输状况有了较大的改善。重庆市"八小时工程"国道 319 线改造完成，"两小时"黔江工程对区内的主要公路进行改造，渝怀铁路的建成，黔江舟白机场的动工建设、黔江至咸丰二级公路改造等，使得黔江的交通运输用地面积增加较快。2005 年交通运输用地面积为 937.71hm^2，比 1996 年增加 433.51hm^2，平均每年增加用地 48.17hm^2，年增长率高达 9.55。交通运输用地占全区土地面积的比重由 1996 年的 0.21%增加到 2005 年的 0.39%，上升了 0.21 个百分点。交通运输用地的增加对改变黔江区落后的交通状况，把黔江建设为渝东南的立体交通枢纽起到了积极的作用。

（3）水利设施用地——略有增加

黔江区积极完善水利设施，改善农业生产条件。2005 年水利设施用地为 407.47hm^2，比 1996 年增加 99.35 8hm^2，年增长率 3.58%。其中水库水面增加用地 60.53hm^2；水工建筑用地增加 38.82 hm^2。水利设施用地占全区土地面积的比重由 1996 年的 0.13%，上升为 2005 年的 0.17%，上升了 0.04 个百分点。

3.1.5 未利用地数量变化分析

2005 年未利用地面积为 31186.15hm^2，比 1996 年减少 1055.01hm^2，未利用地占全区土地总面积的比重为由 1996 年的 13.44%减少到 13.01%，减少了 0.43 个百分点，其中未利用土地年减少率达到 0.4%。主要是由于黔江区加大土地开发利用，开发可垦荒草地、建设占用未利用地和荒山荒坡植树造林等使未利用地减少，在今后的土地利用中仍需要继续加大土地开发力度。

根据黔江区上轮土地利用总体规划基期年 1996 年数据到 2005 年黔江区土地利用现状变更调查上报数据分析，黔江区在 1996-2005 年的 9 年期间，土地利用的动态变化在数量上的总的特点是：农用地面积略有增加，建设用地中交通和城镇用地面积增加较多，未利用地面积减少。

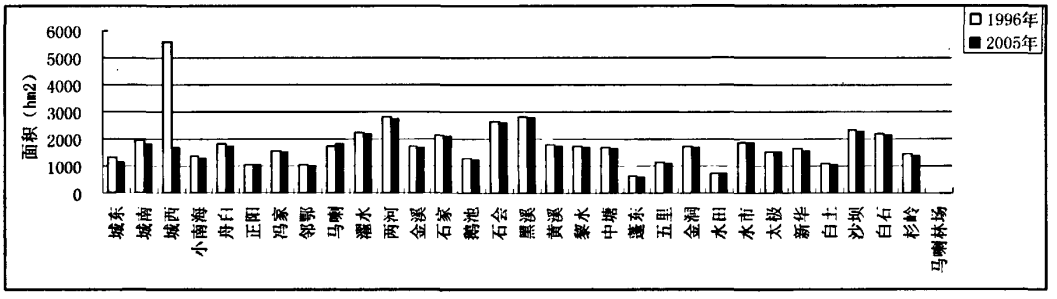
3.2 土地利用的结构的空间变化

对黔江区土地利用结构的空间变化分析主要是体现本区内土地利用的内在变化，而不是土地利用变化的净量。由于 1996 年和 2005 年实行的是不同的土地利

用分类，所以以下只对未调整过的几种主要地类的空间变化进行了比较。

（1）耕地变化

1996 年和 2005 年比较，各乡镇耕地变化面积各有不同，除了城西街道办耕地呈明显减少，马喇林场总体不变，其他各乡镇总的来说都呈减少的趋势，尤其是城东街道办、城南街道办、小南海镇、舟白镇等，其他的总体变化趋势不明显（如图 2）。

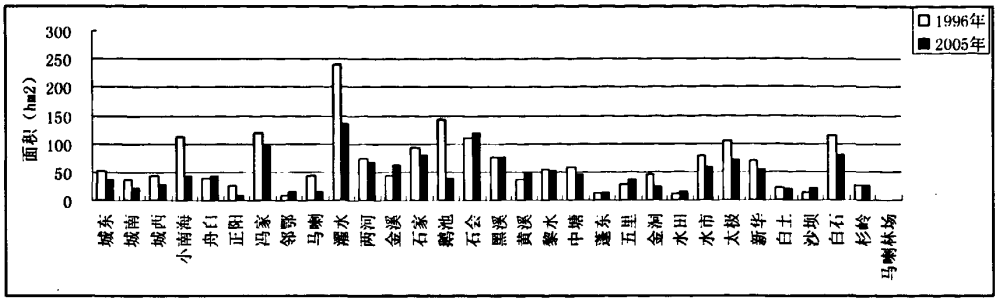


图二　黔江区各乡镇耕地面积变化

Fig2.The area change of arable land in all towns of Qianjiang district

（2）园地变化

黔江区 1996 年和 2005 年园地比较可知，舟白、邻鄂、金溪、石会、五里等有增加外，其他大部分呈明显减少的趋势，比如城东、城南、城西三个街道办、小南海镇、正阳镇、马喇镇，冯家镇、濯水、石家、鹅池、中唐、金洞、水市、太极、新华、白石都有明显的减少。主要原因是受市场因素的影响，黔江区的园地面积不升反降，尤其是果园、桑园和茶园的面积都有一定程度的减少，特别是桑园的面积大幅度减少（图 3）。

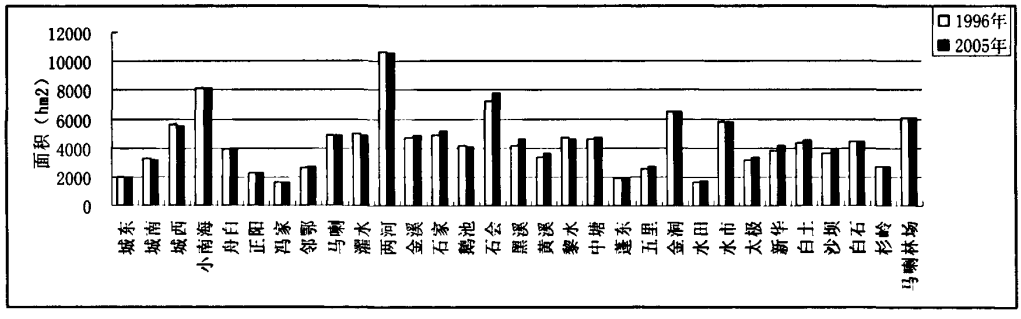


图三　黔江区各乡镇园地面积变化

Fig3.The area change of garden land in all towns of Qianjiang district

(3)林地

水田、新华、太极、白土、沙坝、石家、石会、黑溪乡镇都有增加，其它如城东，舟白等变化不明显。在以后的利用中应继续加大陡坡退耕还林工作，同时加大对适宜荒山荒坡的开发增加林地面积；使林地面积稳步上升（图 4）。

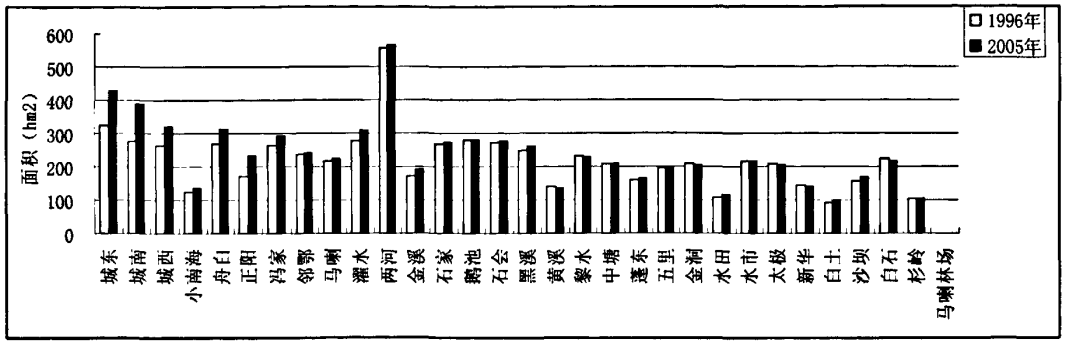


图四 黔江区各乡镇林业用地面积变化

Fig4.The area change of woodland in all towns of Qianjiang district

（4）居民点及独立工矿

1996 年和 2005 年相比，黔江区居民点及工矿用地各个乡镇均有不同程度的增加，其中比较显著的增加的有城东、城南、城西、舟白、正阳、冯家、小南海、两河等重要乡镇，新华、白石反倒有略略的减少趋势。其中有原因在于黔江在扩大主城范围，并且开展正阳和舟白组团的建设以及小城镇建设，进行了一些行政调整（图 5）。

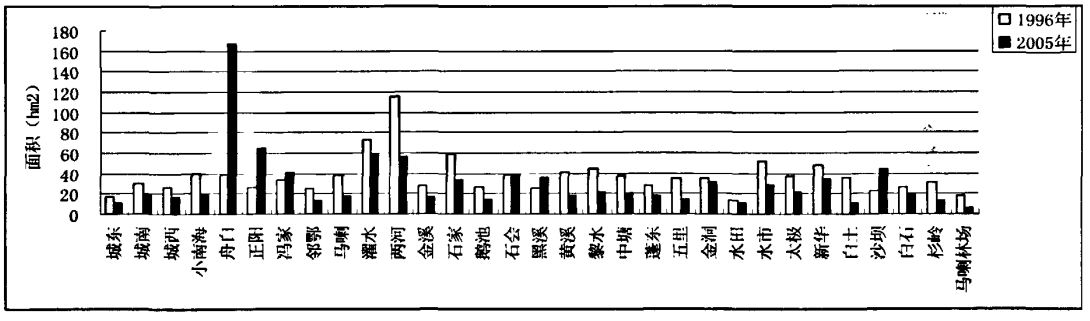


图五 黔江区各乡镇居民点及独立工矿用地面积变化

Fig5.The area change of settlements and independent mining land in all towns of Qianjiang district

（5）交通用地

为了改善黔江区交通闭塞状况，重庆市"八小时工程"国道 319 线改造完成，"两小时"黔江工程对区内的主要公路进行改造，渝怀铁路的建成，黔江舟白机场的动工建设、黔江至咸丰二级公路改造等，使得黔江的交通运输用地面积增加较快，尤其集中在舟白、正阳、冯家组团城镇，还有黑溪、沙坝等（图 6）。



图六 黔江区各乡镇交通用地面积变化

Fig6.The area change of constructed land in all towns of Qianjiang district

3.3 土地利用程度变化

土地作为一种资源，人们不仅关注其面积变化状况，还会关注其利用程度以及利用程度的变化。土地利用程度主要反映土地利用的广度和深度，它不仅反映了土地利用中土地本身的自然属性，同时也反映了人类因素和自然环境因素的综合效应。一个特定范围土地利用程度的变化是多种土地利用类型变化的结果，土地利用程度的研究方法主要有 2 种，第一种主要以土地利用类型表达为主，由于没有量化指标，它不利于描述各类土地利用的广度和深度；第二种通过数量指标体系来表达，能比较好的反应土地利用中某一侧面的特点，但不利于反应土地利

用的总体程度和区域差异。刘纪远先生从生态学的角度出发，提出了土地利用程度的综合分析方法[39]，即将土地利用程度按照土地自然综合体在社会因素影响下的自然平衡状态分为 4 级并赋予分级指数，从而给出了土地利用程度的定量表达方式（如表 4）。而这四种利用类型往往混合于同一地区，各自占据不同的面积比例，并对当地的土地利用程度，按自身的权重，作出自己的贡献。因此根据文献参考就区域土地利用程度与程度变化分析而言，用的较多的是土地利用程度综合指数，该综合指数一方面可反映特定时期的土地利用程度的高低；另一方面通过研究期内该指数的变化可反映区域土地利用程度的变化[40]-[42]，定量表达出该地区土地利用的综合水平和发展趋势。根据已有文献资料，区域土地利用程度综合指数的计算方法见公式(3)，土地利用程度的变化等于研究期末的指数减去研究期初的指数，表达式为公式(4)。

$$L = 100 \times \sum_{i=1}^{4} A_i \times C_i \qquad L \in [100 - 400] \qquad \text{（公式3）}$$

$$\Delta L_{b-a} = L_b - L_a = 100 \times \left\{ \sum_{i=1}^{n} A_i \times C_{ib} - \sum_{i=1}^{n} A_i \times C_{ia} \right\} \qquad \text{（公式4）}$$

$$R = \frac{\Delta L_{b-a}}{L_a} \times 100 = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \times C_{ib} - \sum_{i=1}^{n} A_i \times C_{ia}}{\sum_{i=1}^{n} A_i \times C_{ia}} \times 100 \qquad \text{（公式5）}$$

表 4　土地利用类型及分级表

Tab.4　Land use types and their classifacation table

	未利用地土地级	林、草、水用地级	农业用地级	城镇聚落用地级
土地利用类型	未利用土地或难利用土地	林地、草地、水体	耕地	城镇、居民点、工矿用地、交通用地
分级指数	1	2	3	4

公式 3 中 L 为某研究区域土地利用程度综合指数；Ai 为研究区域内第 i 级土地利用程度分级指数；Ci 为研究区域内第 i 级土地利用程度分级面积百分比。由公式可以看出土地利用综合指标体系是一个从 100 到 400 之间连续变化的指标，综合指标的大小反映了土地利用程度的高低。而公式 4 中 ΔL_{b-a} 为土地利用程度变化量；L_a，L_b 分别为 a 时间和 b 时间研究区域土地利用程度综合指数；Ai 为研究区域内第 i 级土地利用程度分级指数；Cia，Cib 分别为 a 时间和 b 该区域第 i 级土地利用程度分级面积百分比。公式 5 中 R 为土地利用程度变化率，如果 R>0，则

该区域的土地利用处于发展期，否则处于调整其或者衰退期。结合表 4 和以上公式，得出黔江区 1996 年和 2005 年土地利用综合指数（表 5）。

表 5 黔江区土地利用程度变化表

Tab.5 Land use level change in Qianjiang district

土地利用程度综合指数		土地利用程度变化量	土地利用程度变化率
1996 年	2005 年	1996 年—2005 年	1996 年—2005 年
213.87	214.51	0.64	0.3

经过计算得出黔江区从 1996 年和 2005 年的土地利用综合指数分别为 213.87 和 214.51， 由此可以看出土地利用程度有增强的趋势，从土地利用程度指数极限 400 来看，黔江区的土地利用在这个时期只能说是程中等状态，还没有达到开发利用很高的状态，所以在以后的开发中应该加大开发力度，根据对未利用地的适宜性评价，按照宜耕则耕、宜牧则牧、宜林则林的开发原则，通过开发，增加可利用地面积。

3.4 土地利用潜力分析

土地潜力（land capability）有人称作“土地利用能力”，是指土地在用于农林牧业生产和其他利用方面的潜在能力[43]。总的来说黔江区土地资源开发潜力大。2005 年末，黔江区人均占有土地资源 0.4728hm^2，具有较强的丰度优势，但很多还处于待开发状态，人均未利用地 0.0552hm^2。以地形地貌为特征的旅游资源需要进一步开发，全区拥有 258 个旅游资源单位，资源富集，种类繁多，以水域、山体和风情为主。境内山雄水秀，植被葱郁，野生动物繁多，生态保持极为完好。其中地震堰塞湖小南海为重庆市第一大天然湖泊，碧水绿岛，四围青山，其地震遗址保存得极为完整。干支流纵贯黔江的阿蓬江河谷风光优异卓绝，在黔江境内形成了两大原始峡谷、两大天生桥群以及间歇泉、温泉、地下暗河、溶洞等自然奇观，令人叫绝。雄壮的武陵仙山奇峰异石，尚存的寺观或遗址折射出当年的宗教繁盛。此外还有仰头山森林公园、灰千梁原始森林以及八面山、麒麟盖、石钟山等丰富多彩的自然旅游资源，令人目不暇接，留连忘返。以土地为载体的矿产资源种类丰富，但开发利用的规模很小或基本尚未开发。黔江区区内河流众多，水流落差大，水能蕴藏量丰富，开发潜力巨大，水力资源理论蕴藏量 16.6 万 kw。这些资源蕴藏着巨大的生产潜力，是振兴黔江经济的宝贵财富。黔江区人民在区委、区政府的领导下不断进行农田基本建设，兴修水利、植树造林，改造中低产田土，农田生态环境质量有了显著提高，耕地的生产潜力不断释放出来，尤其是 2000 年后，黔江区积极开展土地整理，通过田、土、林、路的综合整理，改善农业生产条件，农业生产水平不断提高。

4 土地利用变化驱动力因素分析

土地利用与土地覆盖是地球表层系统最突出的景观标志，其动态变化主要受控于变化的驱动力，美国全球委员会将其分为自然驱动和人文驱动两大类，前者主要是指由于流体地球和固体地球与固体地球的变化对地球表层的作用，其突出标志是气候—水文对地表特征的改造；后者主要包括工业的新陈代谢与土地转变，Turner 等进一步将其分为人口与其收入的变化、技术的变化、政治/经济制度的变化以及文化的变化[44]。其中自然环境是土地覆盖与土地利用分布的基础条件，在某种程度上具有一定的主导作用，它在大环境背景下控制着土地利用变化的基本趋势和过程，是长期影响土地利用的主导因素；而社会、经济、技术等人文因素则对土地利用的时空变化具有决定性的影响，是土地利用变化的主要因素，在短期内土地利用变化主要是人类活动造成的[45]-[48]。本文就将按照这个思路从自然驱动和人文驱动两个方面对黔江区土地利用动态变化进行驱动力分析。

4.1 自然驱动力因素分析

土地资源的自然环境条件有气候，地质，地貌，水文，土壤，植被等诸多要素，这些要素一方面自成体系，形成各种影响土地利用的重要因素；另一方面，又相互作用，共同构成土地资源的自然基础。

4.1.1 气候对土地利用的影响

首先太阳辐射和气温是决定土地生产潜力的基本因素，其次降水是决定土地生产潜力的重要因素，黔江区属中亚热带湿润性季风性气候。气候温和，四季分明，热量丰富，雨量充沛，季风明显，但幅射、光照不足，灾害气候频繁。气候具有随海拔高度变化的立体规律，是典型的山地气候。全区多年年均气温 15.4℃，极端最高气温 38.6℃，极端最低气温 5.8℃。月平均气温 7 月最高，为 25.9℃；1 月最低，为 4.3℃。大于 0℃的活动积温为 3201~5471℃，大于 10℃的活动积温为 2134~5471℃。无霜期 223~309 天，平均等 273.5 天。多年平均降雨量为 1240.2mm，月季分布不均，夏季（6~8 月）515.2mm，集中了全年的 42.9%；冬季（12~2 月）67.0mm，仅占 5.6%；春季（3~5 月）328.0mm；秋季（9~11 月）289.9mm。各月之中，6 月最多，为 205.8mm，占全年降雨量的 17.1%；1 月最少，为 18.8mm，仅占 1.6%。多年平均日照时数 1166.6h，其中夏季最多，为 501.9h，占全年的 43.0%；冬季最少，为 135.2h，仅占 11.6%；秋季 270.0h；春季 259.1h。月际变化大，2 月 39.3h 最少，8 月 209.1h 最多。2 至 8 月缓慢增加，8 月之后则急剧减少。第三，灾害性天气对土地利用的影响，黔江区主要有以下几种气象灾害①干旱（主要指

伏旱和伏秋连旱），②暴雨、洪涝，③大风、冰雹，④春季低温，⑤绵雨

4.1.2 地形地貌对土地利用的影响

地形主要主要指海拔高度、坡度、坡长、坡位、坡向等指标和条件；地貌对土地利用的深刻影响突出表现在两方面：其一：地貌对物质和能量进行再分配，在相当程度上影响着土地生产力。地貌的起伏变化形成了光温，降水条件的变化，坡度和坡向决定了土地利用基本方式的差异，基本地貌形态往往决定了区域型土地利用的格局和土地潜力的基本水平。其二，在一定程度上地貌也影响着土地环境的演化。海拔高度主要影响土地的水热条件，海拔高度不同，土壤、植被、作物的分布及长短生长周期也不同，影响土地的质量和生产率。黔江区地处四川盆地盆周山地区域，地质构造复杂，属新华夏构造体系，北东方向展布，褶皱断裂明显。境内山峦起伏，溪河纵横，岭谷相间，东北部高，西南部低，山脉与河流走向顺南西——北东向近乎平行。境内最高峰灰千梁子主峰海拔 1938.5m，最低点为黑溪河谷马斯口，海拔 320m，相对高差达 1618.5m，一般为 500~1000m，属浅——中切割中、低山地形。全区大部分地区以低中山为主，山地面积约占总面积的 85%，丘陵面积约占 10%，其余 5%的面积为河谷平坝与山间盆地。全区海拔 1400m 以上地区占幅员面积 4.04%，1000~1400m 地区占 17.18%，700~1000m 地区占 59.29%，500~700m 地区占 14.45%，500m 以下地区占 5.04%。山高颇陡，地形破碎，田块细小，耕地以破耕地为主。农耕地主要分布在阿蓬江流域和郁江流域，其空间分布随海拔高度的增加而递减。分布在海拔高度 500m 以下的耕地 4350.80hm^2，占耕地总面积的 8.87%；分布在海拔高度 500-800m 之间的耕地 22570.52hm^2，占耕地总面积的 45.99%；分布在海拔高度 800-1000m 之间的耕地 18274.22hm^2，占耕地总面积的 37.24%；分布在海拔高度 1000-1200m 之间的耕地 3362.47hm^2，占耕地总面积的 6.85%；分布在海拔高度 1200-1400m 之间的耕地 356.62hm^2，占耕地总面积的 0.73%；分布在海拔高度 1400m 以上的耕地 159.70hm^2，占耕地总面积的 0.33%。

4.1.3 水文对土地利用的影响

水在土地利用中既是资源也是基本用地类型。水是一个变化的因素，其动态对土地利用有重要影响，水量的丰枯、河流的改道、主流的摆动，对滩涂的利用和滩地的生产力有着重大的影响[49]。黔江区内河流众多，大小溪流密布全境，水流落差大，水能蕴藏量丰富，开发潜力巨大。以八面山为分水岭，东南为阿蓬江、诸佛江支流，西北为郁江支流均属长江水系乌江支系，河网密度 0.4km/km^2，境内集雨面积≥50 km^2 的河流有 15 条，地表水丰富，东部较多，西南部较少。水力资

源理论蕴藏量16.6万kw，其中阿蓬江为10多万kw，可开发量为近10万kw。全区水资源总量为15.83亿m^3，人平3138 m^3，亩平2160 m^3，高于全国、全市平均水平。地下水储量2.7亿m^3，年总产水量65.9万m^3/km^2，属中水区，农耕地拥有水2160 m^3/亩。

4.1.4 土壤对土地利用的影响

土壤是构成土地的核心要素，是对土地利用影响最为深刻的要素之一。土壤作为气候、植被、地形、母质、人为活动等因素长期综合作用的产物，既是土地环境的一种反映，又是土地潜力的重要影响因素，土壤是土地利用的基本条件，土壤的好坏对土地利用的深刻影响突出体现在两个方面，其一土壤肥力直接影响土地生产力，其二，土壤类型的差异直接影响土地利用方式。黔江区境内土地资源，受成土母质（岩性）和气候等影响，种类多，沙、粘、瘦、薄，坡度大，水土流失严重。黄壤土类集中分布在西北和西南大部份地区及邻鄂至早化地带，土壤结构松散，保水肥力差，偏酸，养分含量少，“沙、酸、瘦、薄”，适宜花生、薯类、柚桐、茶树、马尾松生长。矿子黄泥分布在东南灰岩地带，及金溪至渗坝，西泡至杉岭，土壤质地粘重，盛产玉米、黄豆、烟叶、茶叶等。紫色土类主要分布在阿蓬河谷地带。土壤质地风化浅，品质好，中性，水热气比较协调，宜种性好，为柑桔、粮油高产区。黄棕壤、红壤土类分布在阿蓬江沿岸，邻鄂至早化、金溪至渗坝、新花至新民、黄溪至杉岭等。

土地利用受到上述自然因素的影响，有些甚至起着决定性作用，例如地貌、土壤条件等，其变化对土地利用的变化起着关键作用，但这类影响因素由尤其是地貌、土壤成分在本文的研究时段1996到2005年短短的9年时间内变化甚小，鉴于这种情况，所以不将自然驱动力因素作为黔江区土地利用动态变化的主要驱动力研究，接下来主要分析人文驱动力因素对黔江区土地利用动态变化的影响。

4.2 人文驱动力因素分析

4.2.1 定性描述

（1）人口因素

土地提供了人类赖以生存的基本物质条件，而人类则通过对土地资源的改造利用，从而改变其生存环境[50]。一切活动源于人类，人口因素是人类社会经济因素中最主要的因素之一，因此人口因素是土地利用动态变化最具活力的驱动力之一。人口对土地利用的影响表现在正反两方面一方面表现为人口增长对土地的压力；另一方面表现为改造、治理、开发土地的生产力。就黔江区而言，土地利用变化与人口增长之间存在明显的联系，人口变化是土地利用变化的一个重要驱动

力。一方面，人们通过生产技术、活动方式调节、组织土地利用系统的结构，占用一定面积的土地用作生存生活的场所，另一方面，人们要消耗土地利用系统的产品，增加了对土地利用系统生产力的压力。因此，人口的增长必然导致居住用地的扩大和土地利用系统输出产品需求量的增加。输出产品需求量的增加有两条途径：一是调整、优化系统结构，提高土地利用系统的能量转化生产能力；二是扩大土地利用面积，开发未利用的土地资源，提高土地利用的强度，这两条途径都会导致土地利用的变化。根据黔江区人口数据统计出 1996 年全区人口 471488 人，2005 年末黔江区总人口 507191 人，增长了 36471 人，农村居民点用地从 5642.20hm^2 增加到 5674.54 hm^2，增加 32.34 hm^2，城镇用地从 751.19 hm^2 到 968.81 hm^2，增加了 216.62 hm^2。

（2）经济发展因素

从土地利用变化来看，经济发展过程实际上是土地利用结构的优化调整与土地利用集约度提高的过程。土地利用结构的调整主要是由于不同的产业对土地占有水平的差异与不平衡所致：土地利用集约度的提高是因为技术进步与土地投资的增加所引起。根据经济学家杜尔哥和安特生提出的土地报酬递减规律，土地的投入与土地的生产效率函数曲线分为三个阶段:固定报酬阶段、递增报酬阶段和递减报酬阶段。在土地原始耕作阶段，土地投入少,所获得的报酬处于低水平的稳定状态，土地边际产出基本不变，实际上是一种类似粗放经营或掠夺经营的型式；当投入增加，土地性能得到改善，单位面积的土地所获得的产量提高，土地生产效率函数呈上升趋势,边际产出增加，这是递增报酬阶段;当土地投入的劳动、资本和技术超过土地的容纳力和资源利用的集约边际，此时得到的边际产出呈递减趋势,这是一种很不理想的集约经营。

经济因素是土地利用开发的基本条件。经济发展水平与土地利用变化的关系变现在：首先,经济的发展水平制约土地利用变化的幅度。一定的经济发展水平意味着国民收入水平和消费水平,国民收入水平高,用于储蓄和投资的资金多,土地在获得大量投资后就可能实现耕地非农化,继而实现耕地大量减少和建设用地的增加;相反,国民收入水平低,用于储蓄和投资的资金少,土地投入相对减少。如果农村土地投入减少,农业发展缓慢,没有更多的土地剩余,土地非农化进程降低;进而土地利用变化的幅度就减少。其次,经济的增长速度决定土地利用变化速度。经济增长速度快,意味着有大量的潜在资本可以用于土地开发,加速土地利用变化速度。如果经济的增长速度缓慢,甚至停滞不前,用于开发土地的资金较少,则出现土地利用变化速度减缓的现象。

改革开放前，黔江社会经济发展存在诸多的制约因素，增长速度长期滞后，迄止 1978 年，按当年价计算，全区国民生产总值、工农业总产值仅分别为 3904

万元、5829 万元、人均分别为 106、158 元，农民人均纯收入仅 71 元，在工农业总产值中，农业所占比重高达 75.06%，是一个集“老、少、边、穷”于一体的贫困区县。1990 年代后，重庆被设为直辖市，黔江区坚持以经济建设为中心，抢抓国家实施西部大开发和新区建立等机遇大力发展经济。据初步统计，2005 年全区实现地区生产总值 36.54 亿元，比上年增长 9.7%，与 2000 年相比，增长 68.1%，“十五”时期年均增长 11%。三次产业协调发展，产业结构进一步调整，全区第一产业实现增加值 6.35 亿元，增长 3%；第二产业增加值 15.59 亿元，增长 9.3%；第三产业增加值 14.6 亿元，增长 13.1%；三次产业比例由 2004 年的 18.4：42.8：38.8 调整为 17.4：42.7：39.9，三次产业对经济增长的贡献率分别为 5.2%、41.5%和 53.3%。非公有制经济比重为 40%，比上年提高 2 个百分点。

（3）政策因素

政策因素是土地利用开发的基本条件，它通过地权制度、价格制度、经营机制等直接影响土地利用及其结构的形式[51]。政策因素对土地利用的影响主要是通过颁布法律、法规、制定社会、经济政策等手段实现的。一定时期的政策走向将会对土地投资者和使用者的行为产生极大的影响作用，特别是在当前市场经济体制不健全的情况下，土地使用者和投资者在决定土地利用方式的时候往往会不由自主的将政策因素考虑进去，而并非完全按照市场规律进行经营投资活动，一般先都会对政策及其本身可能产生的各方面影响进行分析后，才会做出最后的使用和投资决定。同时，政府的政策取向会直接或间接的导致一定时期内土地利用向某一产业集中或从某一产业分化出来。政策因素驱动土地利用动态变化主要包口以下几个方面：第一，国家从全局利益出发，通过定期编制土地利用总体规划，自上而下对土地利用实行控制。比如 1999 年实施的《土地利用管理法》明确规定“国家编制土地利用总体规划，规定土地用途，将土地分为农用地、建设用地、未利用地”，“使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地”，等等，这就在一定的程度上确保了耕地数量的稳定和国家粮食安全，同时也可作为土地利用动态变化的制约因素在保护耕地资源的过程中起到积极作用。第二，国家制定的相关法律、法规直接影响着土地利用动态变化。近年来，随着土地利用问题的日益突出，国家相继出台了《土地管理法》、《森林法》、《水土保持工作条例》等法律法规，并实行耕地保护制度，这些都对土地利用产生了很大的影响，在加大耕地保护力度的同时也制约了其他用地类型向耕地的流转，如在耕地的开发中的生态环境和水土保持要求就直接限制了部分未利用地向耕地的动态变化。第三，政府通过调整利率来影响投资行为，间接地影响着土地的利用和动态变化。经济学家普遍认为，在经济活动中政府可以通过调整银行利率的方式来对一段时期内的社会经济行为起到调控的作用。当利率上调时，投资者的投资

行为受到抑制，当利率下调时，则会刺激投资者加大经济投资力度。土地作为一种特殊的自然经济综合体，自身具有的资产功能和经济特性使得上述经济学原理也会在土地利用活动中发生作用。这样政府就可以根据不同时期对土地的不同利用需要通过调整利率的办法来对土地利用动态变化加以鼓励和制约。1990 年代后，重庆被设为直辖市，伴随着西部大开发战略的实施，为黔江区创造了良好的机遇，政府利用国家和地方的开发、开放政策，大力进行土地开发，从 1996 年起，黔江大力弘扬"锐意改革、团结奋进、艰苦创业、争创先进"的黔江精神，围绕经济体制和经济增长方式的根本性转变，走改革之路、行开放之策、靠科教之力、建经济强县，实现农村小康化、经济现代化和两个文明建设的高水平。世界经济发展的经验表明，当一个地区的人均 GDP 达到 1000-5000 美元阶段的时候，往往是产业结构剧烈变化、利益格局大幅调整的敏感时期，应对得当，经济社会将保持快速发展，迎来黄金发展期。

（4）城镇化水平

城市化是现代文明的标志,是经济发展的必然要求，城镇化和工业化是现代经济发展的两种不同过程，它通过人口、产业集中、地域扩散占用土地，使城市周边的土地利用非农化，还通过生产方式和价值观念扩散来改变原来的土地利用结构,而且通过物质消耗与排放等影响区域土地质量、乃至整个生态环境状况[52]。在这一进程中,耕地非农化是表现尤为突出。城市化通过开发工业园区等建设性项目占用大量农业用地,尤其是进入 2000 年以后城镇建设占用农业用地的速度越来越快。随着城市化的加速,农业用地和农村剩余劳动力不断向第二、三产业转移,农用地的总体数量是逐步减少的,而城镇建设用地则不断扩大。

4.2.2 定量分析

以上对黔江区土地利用动态变化驱动力的分析仅是从定性方面的描述，而驱动力定性分析仅对土地利用变化内部机制探索的的"扫描"，为将土地利用变化驱动力研究推向纵深，所以对土地利用变化的驱动力进行定量分析。本文选取作为生活物资来源的耕地和作为发展场所的建设用地两类土地利用类型，进行人文驱动力的定量分析。

（1）耕地变化分析

①耕地驱动力因子选取

上述驱动力因素分析都是分别与土地利用变化关系进行的描述，但是在实际运作中，上述因素都是互相作用着对土地利用变化发生影响的，很难将其中的一个因素独立出来解释它与土地利用变化的复杂关系的。在整个驱动力系统中，每一种驱动力都在别的驱动力的综合影响下对土地利用变化产生影响，推动土地利

用变化的正是这一个个驱动力形成的合力，这种合力就是驱动力系统的整体特性，在整个驱动力系统中，所有因素的结合与联系都有着一定的规则和层次，存在着主导驱动力和非主导驱动力的区别。如果用单纯的相关分析，必然存在一定的冗余，主层分分析法可以将若干个自变量"压缩"成几个独立成分变量，来减弱变量之间的相互干扰。同时主成分分析法可以把影响区域土地利用的众多指标进行线性组合，使原始变量减少为少数几个有代表意义的变量，以少数几个指标来代替多个指标，既能更集中更典型地表明研究对象的特征，也能避免大量重复工作。主成分分析方法是多元统计中的一种方法，其基本思想就是在力保数据信息丢失最小的原则下，经线性变换和舍弃一小部分信息，以少数的综合变量取代原始采用的多维变量[53]-[56]。主成分分析的具体步骤是：a 对原始数据进行标准化处理；b 计算相关系数矩阵；c 计算特征值和特征向量；d 计算贡献率和累计贡献率，并确定主成分；e 计算主成分因子负荷矩阵。根据主成分分析方法的思路基本要求，遵循科学性、动态性、完备性、可获得性原则，兼顾黔江区的实际情况，本文选取1996 年到 2005 年 9 年的系列资料做基础数据，选取其中 7 个人文驱动力影响因子进行主成分分析，就现在掌握的资料，本文选取 7 个影响因子：X_1—总人口数（万人），X_2—GDP（亿元），X_3—全社会固定资产投资额（亿元），X_4—全部工业总产值（亿元），X_5—第三产业在 GDP 中的比重(%)，X_6—在岗职工可支配收入（元），X_7—农村居民生活消费水平（元），Y—耕地面积（hm^2）。

表 7　黔江区 1996-2005 年耕地驱动力因子表

Tab.7　The change force factors of arable land in Qianjiang district from 1996 to 2005

年代	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1996 年	50620.87	47.15	11.95	2.77	9.13	18.2%	4554	1100
1997 年	50649.35	47.62	13.67	2.71	9.35	19.5%	5132	1322
1998 年	50647.43	48.15	15.09	3.64	9.61	27.7%	5238	1267
1999 年	50607.11	48.53	16.38	4.85	9.65	29.2%	5300	1186
2000 年	50625.07	49.02	18.03	6.3	10.60	29.9%	5426	1196
2001 年	50630.44	49.34	20.20	13.7	11.7	29.9%	5700	1383
2002 年	48647.57	49.97	22.78	18.18	16.05	29.6%	6000	1555
2003 年	48625.07	50.44	25.5	20.46	18.9	28.9%	7413	1602
2004 年	48826.86	50.24	28.76	18.07	22	29.1%	7881	1964
2005 年	49074.33	50.72	36.54	19.68	12.89	39.9%	8289	2138

按照主成分分析法中的相关系数矩阵、特征值和特征向量及主成份贡献率与累计计算率的公式，计算出相关矩阵（表 8）、特征值及各主成分的贡献率与累计贡献率（表 9），根据主成分载荷计算公式得到主成分载荷矩阵（表 10）。

表 8 耕地驱动力相关因子相关系数矩阵表

Tab8. The correlaion matrix of land use change force related factors of arable land

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1.000	0.921	0.952	0.768	0.821	0.899	0.829
X_2	0.921	1.000	0.884	0.661	0.826	0.964	0.957
X_3	0.952	0.884	1.000	0.825	0.664	0.872	0.829
X_4	0.768	0.661	0.825	1.000	0.319	0.771	0.696
X_5	0.821	0.826	0.664	0.319	1.000	0.713	0.679
X_6	0.899	0.964	0.872	0.771	0.713	1.000	0.955
X_7	0.829	0.957	0.829	0.696	0.679	0.955	1.000

表 9 特征值及各主成分的贡献率与累计贡献率

Tab.9 Total variance explained

	所有特征值	方差贡献（%）	累计贡献（%）	提取特征值	方差贡献（%）	累计贡献（%）
1	5.845	83.497	83.497	5.845	83.497	83.497
2	0.727	10.381	93.878			
3	0.296	4.229	98.107			
4	0.090	1.282	99.389			
5	0.030	0.432	99.821			
6	0.007	0.099	99.920			
7	0.006	0.080	100.000			

表 10 主成分载荷矩阵

Tab.10 Component score coefficient matrix

主成分	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
Ci	0.166	0.167	0.162	0.135	0.135	0.166	0.160

由表 8 看出，7 个相关因子中，X_1 和 X_2，X_1 和 X_3，X_2 和 X_6，X_2 和 X_7，X_6 和 X_7 都存在着较大的相关性，相关系数分别为 0.921，0.952，0.964，0.957 和 0.955，可见主成分分析法的必要性。由表 9 可看出第一主成分的贡献率已经高达 83.497，完全符合主成分分析法的要求。由此进一步得出主成分载荷矩阵表 10，从作为主要综合指标的第一主成份与个变量之间的相互关系来看，7 大因子与耕地面积变化都存在着几乎互相平行的正相关关系，所以我们可以认为人口压力，经济发展是耕地面积变化的主要驱动力。

②耕地面积变化与驱动因子的多元线性回归模型

多元线性回归模型是常用来解释土地利用变化的一个经典模型，该模型要求在某一地区、某一时段内的土地利用变化（因变量）与其驱动因子（自变量）之

间存在线性关系，通过对可能引起土地利用变化的各种驱动因子的多变量分析而建立的一种数学模型，以便更加明确鉴别土地利用变化的内在原因。根据多元线性回归分析的基本原理和解题思路，设随机变量 Y 与 m 个自变量 X_1，X_2，X_3,.....X_m之间存在线性关系，则数学模型为：$Y=A+B_1X_1+B_2X_2+.....+BmXm$，利用 n（i=1，2.....n）组观测值 X_{1i}，X_{2i}.....X_{mi}，Yi，通过最小二乘法的基本原理可以求出上式中的待定系数 B1，B2，.....Bm。利用上面主成分分析的基础数据和结论，应用统计分析软件包 SPSS13.0 进行多元线性回归分析，得到黔江区 1996-2005 耕地变化与驱动力因子之间的多元线性回归模型为：

$Y=57532.45-149.944X_1-70.18X_2-46.934X_3-77.842X_4+5113.059X_5+0.273X_6-0.26X_7$

（2）建设用地变化分析

以建设用地为因变量，选取 7 个影响因子：X_1—总人口数（万人），X_2—非农人口（万人），X_3—GDP（亿元），X_4—全社会固定资产投资额（亿元），X_5—第二产业比例（%），X_6—第三产业比例（%），X_7—农民人均年收入（元），Y—建设用地面积（hm^2）。

表 11　黔江区 1996-2005 年建设用地驱动力因子表

Tab.11　The change force factors of constructed land in Qianjiang district from 1996 to 2005

年代	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1996 年	7428.39	47.15	5.40	11.95	2.77	40%	18.2%	1189
1997 年	7432.73	47.62	5.49	13.67	2.71	42.9%	19.5%	1382
1998 年	7438.72	48.15	5.63	15.09	3.64	42.8%	27.7%	1416
1999 年	7506.92	48.53	5.80	16.38	4.85	42.6%	29.2%	1365
2000 年	7555.95	49.02	6.10	18.03	6.3	43.8%	29.9%	1405
2001 年	7604.85	49.34	6.31	20.20	13.7	46%	29.9%	1510
2002 年	7734.36	49.97	6.86	22.78	18.18	49.5%	29.6%	1580
2003 年	7768.03	50.44	6.95	25.5	20.46	51.6%	28.9%	1716
2004 年	8285.13	50.24	7.35	28.76	18.07	50.1%	29.1%	1968
2005 年	8466.11	50.72	14.15	36.54	19.68	42.7%	39.9%	2129

表 12 建设用地驱动力相关因子相关系数矩阵表

Tab12. The correlaion matrix of land use change force related factors of constructed land

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1.000	0.659	0.921	0.952	0.724	0.821	0.875
X_2	0.659	1.000	0.871	0.609	0.020	0.783	0.829
X_3	0.921	0.871	1.000	0.884	0.481	0.826	0.977
X_4	0.952	0.609	0.884	1.000	0.778	0.664	0.838
X_5	0.724	0.020	0.481	0.778	1.000	0.263	0.490
X_6	0.821	0.783	0.826	0.664	0.263	1.000	0.758
X_7	0.875	0.829	0.977	0.838	0.490	0.758	1.000

表 13 特征值及各主成分的贡献率与累计贡献率

Tab.13 Total variance explained

序号	所有特征值	方差贡献（%）	累计贡献（%）	提取特征值	方差贡献（%）	累计贡献（%）
1	5.404	77.195	77.195	5.404	77.195	78.587
2	1.203	17.180	94.375	1.203	17.180	94.375
3	0.284	4.054	98.429			
4	0.090	1.286	99.715			
5	0.012	0.167	99.882			
6	0.008	0.113	99.995			
7	0.000	0.005	100.000			

表 14 主成分载荷矩阵

Tab.14 Component score coefficient matrix

序号		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
主成分	1	0.180	0.148	0.182	0.173	0.110	0.157	0.176
	2	0.153	-0.469	-0.104	0.245	0.667	-0.255	-0.083

由表 12 可看出，X_1 与 X_3、X_4，X_3 与 X_7 存在较大的相关性，相关系数分别为 0.921、0.952、0.977。再由表 13 得知第 1 主成分的贡献率是 77.195%，第二主成分的贡献率为 17.180%，两者累积贡献率已经达到 94.375%，这说明前两个主成分提供了原始数据的足够信息，符合分析要求。进一步利用这 8 个特征值其和相对应的向量计算出因子的载荷矩阵（表 14），由此可得出 X_1 与 X_3、X_4，X_7 与第一主成分都有近似的正相关，他们分别代表总人口数，GDP，全社会固定资产投资额，农民人均年收入。X_2 与 X_6 与第二成分存在较大的负相关性，X_4 与 X_5 与第二主成分存在较大的正相关，X_2、X_4 、X_5、X_6 分别代表非农人口（城镇化水平），

固定资产投资，第二、三产业（非农经济发展），于是可以认为本文所选取的因子基本都与建设用地面积变化存在相关性。

利用上面主成分分析发的基础数据和结论，应用统计软件 SPSS13.0 进行多元线性回归分析，得出黔江区 1996 年-2005 年建设用地面积变化与驱动力因子之间的多元线性回归模型为：

$Y=33885.32-614.37X_1-113.72X_2+210.835X_3-18.68X_4+4488.5X_5+1717.5X_6-1.214X_7$

对其中主导的 GDP，固定资产投资，人口和城镇化几类主要因子对经济发展与建设用地规模的扩展进行相关性分析。

①GDP 与建设用地规模扩展

1996 年黔江区 GDP 为 11.95 亿元元，2005 年增加到 36.54 亿元，GDP 增长达到 205.77%，同期建设用地规模由 1996 年的 7428.39hm^2，增加到 2005 年的 8466.11hm^2，建设用地增长 13.97%。经济发展是建设用地规模扩展的重要驱动力之一，一方面 GDP 与建设用地规模扩展成正相关，二者相互促进，GDP 的增长带动了建设用地规模的扩展，同时建设用地规模的扩展又满足和促进了 GDP 的增长；另一方面建设用地规模扩展速度又低于 GDP 增长速度，这主要有以下几点原因：①自从新土地管理法颁布以来，国家采取了一系列的措施，严格控制建设用地规模的增长，加大了保护耕地和基本农田的力度，实行耕地的占补平衡，使得建设用地的增长势头有所减慢；②黔江区山地多、平地少，审批建设用地中实际土地可利用率低，不得不充分的利用有限的面积；③与产业结构调整密切相关，2004 年三产业比重达到 20.8:50.1:29.1，经济结构的不断优化也在一定程度上缓和了建设用地规模的扩展。

②固定资产投资与建设用地规模扩展

1996 年黔江区固定资产投资为 2.77 亿元，2005 年增加到 19.68 亿元，是 1996 年的 7.1 倍，2005 年建设用地规模是 1996 年的 1.14 倍，固定资产的投资快于建设用地规模扩展的速度，其扩展弹性系数达到 6.23。固定资产投资与建设用地规模扩展成正相关，说明固定资产投资力度的加大，在拉动经济快速发展的同时，也驱动了建设用地规模的扩张；另一方面，固定资产投资增长速度明显快于建设用地规模扩展速度，说明建设用地的投资强度在加大，土地利用集约程度不断提高。

③人口、城镇化水平与建设用地规模扩展

2005 年户籍总人口增加到 50.72 万人，总人口比 1996 年的 47.15 万人增长了 7.6%，2005 年建设用地规模 8466.11hm^2，比 1996 年的 7428.39 hm^2 增长了 13.97%，建设用地人口扩张弹性系数为 1.8，说明人口的增长速度和建设用地规模的增长速度比较协调。城镇化水平由 1996 年的 5.4 万人到 2005 年的 14.15 万人，城镇化水平由 11.5%上升到 27.9%，上升了 16.4% 。城镇化水平增长幅度大于建设用地增

长幅度，反映建设用地的集约化利用程度在逐步提高。分析可知建设用地规模扩展与人口总量、城镇化水平增加成正相关，建设用地规模扩展基本满足和保证了社会发展需要，满足了城镇化水平和人民生活水平不断提高的需要。

5 土地利用变化预测

5.1 土地资源利用面临的挑战

“十一五”期既是战略机遇期，又是矛盾凸显期，在黔江发展过程中起着承前启后的关键作用。“十一五”经济社会发展，既要构建渝东南经济中心的基本框架，又要为10年后实现快速崛起，建成渝东南经济中心和武陵山经济高地的“高峰”，实现全面小康目标夯实基础，这对全区土地资源开发利用提出了一系列的挑战。

5.1.1 人口持续增长，人地矛盾突出

随着黔江区基础设施建设的日益完善，在规划期内骨干交通网的建设和渝东南立体交通枢纽的形成，黔江的区位优势将更加突出，资源的开发和城镇的发展进入到一个新的发展时期，渝东南中心城市的地位确立将促使黔江区城镇化的建设步伐加快，将吸引越来越多的外来人口进入黔江区及各城镇。根据《县级土地利用总体规划变质规程》，一般采用指数增长法进行人口预测。根据黔江区公安局的统计资料，黔江区2005年总人口为507959人，预计2010年黔江区总人口为53.02万人，2020年为56.93万人；预计从2006—2010年黔江区每年城镇人口机械增长500人，2010年黔江区城镇人口176364人，城镇化率为33.1%；从2010—2020年每年城镇人口机械增长800人，2020年黔江区城镇人口274126人，城镇化率48.3%。1996年人均占有耕地资源1.61亩，1997年1.60亩，1998年1.58亩，1999年1.56亩，2000年1.55亩，2001年1.54亩，2002年1.46亩，2003年1.45亩，一直程下降趋势。

5.1.2 区域经济发展战略对建设用地的需求增加

黔江区是《重庆市城市总体规划》（国务院已批准）中所确定的渝东南地区的区域性中心城市，黔江区成立后，区委政府提出了“城市带农村，工业带农业，城乡一体共同繁荣”的发展战略，确立了建设渝东南经济中心，30万人口的中等城市的目标。2003年，区委，区政府又提出了大力实施城镇化发展和新型工业化的发展战略，重庆市委，市政府对黔江区的发展战略和发展目标给予了充分肯定，并将建设“渝东南经济中心，区域性中等城市”纳入重庆市发展规划，必然需要增加新的建设用地指标。“十一五”是黔江牢牢把握和切实用好战略机遇期、确保经济社会发展步入科学发展轨道的关键时期，是突破瓶颈制约、加快建设重庆市区域性中心城市和渝东南经济中心的关口时期。根据区委一届十一次全委会关于“十一五”规划建议，黔江区今后五年经济社会发展的总体目标是：坚持以“一枢纽六中心”为载体，按照“五年形成框架，十年基本建成中心，十五年巩固发展，2020年确立

中心地位"的总体要求，实现建设重庆市区域性中心城市和渝东南经济中心"构建框架"的目标，形成以公路、铁路为主体，航空为补充的综合交通网络体系，建成渝东南立体交通枢纽。集中突破卷烟、电矿、建材、绿色食品加工、现代制药五大重点产业，建成渝东南加工业中心。建成国家园林城市、环保模范城市和卫生城市，创建中国优秀旅游城市，建成渝东南旅游服务中心。推进黔江宽带综合信息网和黔江信息港建设，建成渝东南信息服务中心。城市核心商圈、商业服务网络、区域性物流基地建设取得重大进展，金融组织、金融市场、金融调控监管和金融风险防范体系基本建立，区域创新体系、现代教育体系、文化和医疗卫生服务体系建设取得显著进步，形成渝东南商贸、金融、文化教育和医疗服务中心基本框架。这一系列战略发展必将给黔江未来土地利用带来严峻挑战，尤其是建设用地需求的急剧增加。

5.1.3 耕地和生态环境保护压力增大

由于城市建设的快速发展，城市规模不断的扩张，对于城市近郊的耕地保护和城市发展的矛盾日益突出。城市快速发展必然对于土地需求的大量增加，农业用地和建设用地的经济产出存在着巨大的差距，构成了农业用地向城市用地化的经济驱动力，黔江区为了实现区域性中心城市的目标，经济处于一个需要快速发展的阶段，必然需要以占用城市周边部分耕地为代价，这客观上对保护耕地带来了巨大的困难。由于城市工业的快速发展，对于环境污染程度加深，而原有的环境保护投入不足，补偿机制不合理，政府能投资到生态环境方面的资金十分有限，与黔江区脆弱的生态，辽阔的土地面积对环境保护资金的需求是不对称的。

5.2 黔江区未来土地利用变化预测

5.2.1 耕地保有量预测

黔江区作为重庆市以农业生产为主的区，要求粮食自给有余，要实现粮食自给这一目标，最基本的条件是耕地资源在数量和质量上的保证。根据2005年详查变更资料，全区现有耕地面积 49074.33hm^2、占农用地面积的 24.52%，占全区土地面积的20.46%，人均耕地 0.0968hm^2（合 1.45 亩）。黔江区人民在区委、区政府的领导下不断进行农田基本建设，兴修水利、植树造林，改造中低产田土，农田生态环境质量有了显著提高，耕地的生产潜力不断释放出来，尤其是2000年后，黔江区积极开展土地整理，通过田、土、林、路的综合整理，改善农业生产条件，农业生产水平不断提高。以下通过两方面的指标变化对耕地的保有量分别进行预测。

（1）基于粮食自给的耕地保有量预测

A 耕地需求量预测

①人均生活水平预测

耕地的人口承载潜力为耕地生产潜力与人均消费水平之比。所以，在土地生产力一定的条件下，营养水平的高低，影响土地承载量的多少。 由于黔江区是边远的少数民族为主地区，经济发展与发达地区相比还存在较大的差距，因此在未来相当长的时间里，黔江区居民食物结构中仍以粮食为主，以人均粮食占有量为标准进行预测，能比较准确地反映人均实际消费的生活水平。按照中国当前经济发展和体制改革速度预测，并结合黔江区的社会经济发展态势，在规划期内食物结构将处于小康的发展阶段，食物的结构将会进一步优化，食物结构和营养水平的变化将由数量增加为主转向品质改善为主。粮食直接消费的比重呈下降趋势，粮食总消费量和间接消费量将有较大幅度提高。根据黔江区人民的传统饮食习惯，结合中国农科院粮食和经济作物发展研究组对2000年我国人民的膳食结构及每生产1kg动物性产品所需要的饲料粮，考虑到黔江区2010年及2020年的人口规模、肉类消费结构和肉类消费量，提出在规划期内黔江区人民的食物构成将是中热量、高蛋白、低脂肪的模式，在保留传统膳食结构的基础上，适当增加动物性食品数量，提高食物质量。而这些食品都是直接或者间接来自于粮食生产。

②粮食需求量

根据人口预测，2010年全区将达到53.02万人， 2020年总人口将达到56.93万人。由粮食需求量=人口数量×人均粮食需求量，可以求得不同时期、不同消费水平的黔江区的粮食需求量。

根据黔江区区域社会经济发展状况，粮食需求量预测采用中方案， 2010年自给有余，按粮食输出5%计算，则2010年粮食需求量为24.00万吨；2020年粮食基本自给，则粮食需求量为26.76万吨。

③粮食作物播面单产预测

根据2005年黔江区农业经济统计资料，全区粮食种植面积62113.33hm^2（合93.17万亩），粮食产量25.50万t，平均播面单产4105kg/hm^2。在规划期内，黔江区将狠抓农田基本建设，并通过国家、重庆市及区级财政投资土地整理，完善农田水利设施，不断改善农业生产条件；运用新技术和新科技，实施粮食作物的品种改良和耕种技术改进，增施有机肥以改良土壤，培肥地力。先进农业科学技术的广泛应用，可确保黔江区粮食作物的播面单产稳步上升，2006～2010年期间粮食作物播面单产按年均递增1.0%，则2010年粮食作物的播面单产将达到4315kg/hm^2；2010年后，随着黔江工业经济的发展和壮大，工业反哺农业、城镇支援农村的力度增大，对农业的投入强度增加，黔江区的粮食作物播面单产将达到一个较高的水平，规划2011～2020年间粮食作物的播面单产每年按2.0%的幅

度递增，到2020年黔江区粮食作物播面单产将达到5260kg/hm^2。

④耕地复种指数预测

2000－2005年间黔江的耕地复种指数介于150~175%之间，随着土地整理项目的实施，对中低产田土和基本农田进行改造，完善农田水利设施，提高农田的有效灌溉面积，对50%的冬水田进行改造提高复种指数；其次，对旱地中保水、保肥性能差的坡耕地进行坡改梯，完善坡面水系整治，并通过土壤改良、增厚土层、改善农业生产条件来提高耕地的复种指数。在规划期内将逐年增加，预测耕地的复种指数2010年将达到210%，2020年达到220%。

⑤粮食作物耕地需求量预测

粮食耕地单产=粮食播面单产×复种指数进行预测，预计2010年全区粮食耕地单产=4315kg/hm^2×210%≈9061kg/hm^2，2020年将达到11571kg/hm^2；根据2010年及2020年黔江区的粮食需求量预测，则黔江区规划期的粮食作物耕地需求量分别是：2010年为25161hm^2，2020年为23124hm^2。

⑥经济作物耕地需求量预测

粮作比是指种植粮食作物（包括谷物、豆类和薯类）的耕地面积占耕地总播种面积（包括粮食作物、经济作物和饲料作物）的比例。

根据黔江区2002、2003、2004年粮经作物的播面比稳定为79.2:20.8，但由于经济作物的附加值高于粮食作物。主要经济作物是烤烟和油菜，尤其是烤烟产业，是黔江区农民增收、财政增收最重要的农业骨干支柱产业，按照“稳定面积、优化布局、依靠科技、主攻单产、提高质量、增加效益”的工作要求，确保烟叶种植面积逐年稳步增加。因此，通过调整黔江区农业经济结构，逐步扩大经济作物的种植面积，以增加农民收入，从而改善农民的生产、生活条件，逐步实现脱贫、致富、奔小康的发展战略目标。在兼顾粮食自给有余的前提下，调整粮作比结构。2010年粮作比结构调整为70：30，2020年调整为65：35，则规划期经济作物耕地需求量分别是：2010年为10783hm^2，2020年为12451hm^2。

B 耕地保有量预测

根据以上预测，2010年粮食自给有余，由于黔江区是以农业生产为主，在保证粮食自给的前提下，可向区外输出粮食占粮食产量的5%，所计算的耕地保有量为35944hm^2，占现状耕地面积73.24%。2020年粮食基本自给，则耕地保有量为35576hm^2，占现状耕地面积72.49%。

表 15 黔江区 2010、2020 年耕地需求量预测

Tab.15 The requirement of arable land to 2010 and 2020 in Qianjiang district

规划目标年	2010 年	2020 年
粮食需求量（万 t）	22.80	26.76
粮食播面单产（kg/ hm^2）	4315	5260
耕地复种指数（%）	210	220
粮食耕地单产（kg/hm^2）	9061	11572
粮食耕地需求面积（hm^2）	25161	23124
粮经比（%）	70：30	65：35
经济作物耕地需求面积（hm^2）	10783	12451
耕地总需求面积（hm^2）	35944	35576
占现状耕地面积（%）	73.24	72.49

（2）基于耕地增减测算的耕地保有量

按照两个规划时段内的耕地总供给量、耕地总需求量关系进行平衡，即耕地增减变化量测算耕地保有量，用以下公式表示：

$$S= S_0 + S_1 - S_2$$

式中：S—耕地保有量， hm^2；

S_0—规划基期年耕地面积，hm^2；

S_1—规划期内耕地增加面积（土地开发、整理、复垦增加耕地），hm^2；

S_2—规划期内耕地减少面积（各类建设占用耕地、生态退耕、灾毁耕地面积等）。

A 规划期内耕地增减变化

在规划期 2006-2020 年间，黔江区各类建设占用、生态退耕、农业结构调整、灾毁耕地等将减少耕地面积 13523.10hm^2。耕地减少中因黔江区城镇化水平提高、交通建设加快、水利设施建设、能源、独立工矿、新增农村居民点及特殊用地等非农建设，将占用耕地 1523.10hm^2；为了改善生态环境，对陡坡耕地逐步实行生态退耕减少耕地 10000.00hm^2；根据市场发展需要，农业结构调整减少 1500.00hm^2；黔江区水土流失严重，山地灾害分布较广，规划灾毁减少耕地 500.00hm^2。

在 2006～2020 年间，通过土地开发、土地整理及土地复垦，共计增加耕地 5472.39hm^2，其中土地整理新增耕地 2758.34hm^2、土地开发新增耕地 1975.57hm^2、土地复垦新增耕地 738.48hm^2。规划期内耕地增减相抵，净减少耕地 8050.71hm^2（表 16）。在不考虑生态退耕、农业结构调整及灾毁耕地减少的前提下，可实现耕地占补平衡有余，多补充耕地 3949.29hm^2。

表 16　2006～2020 年黔江区耕地增减变化预测

Tab.16 The calculation of arable land Change in Qianjiang district from 2006 to 2020

单位：hm^2

规划期	耕地保有量	期内增加耕地				期内减少耕地				
		小计	土地整理	土地开发	土地复垦	小计	建设占用	生态退耕	农业结构调整	灾毁耕地
2005	49074.33									
2006～2010	46197.72	2064.23	1103.33	592.67	368.22	4940.84	907.51	3333.33	500.00	200.00
2011～2020	41023.62	3408.16	1655.00	1382.90	370.26	8582.26	615.59	6666.67	1000.00	300.00
2006～2020	41023.62	5472.39	2758.34	1975.57	738.48	13523.10	1523.10	10000.00	1500.00	500.00

B 耕地保有量预测

根据 2005 年黔江区详查变更资料，现状耕地面积为 49074.33hm^2。考虑到“一要吃饭，二要建设，三要搞好生态环境”的要求，在规划近期 2006～2010 年间因建设占用、生态退耕、农业结构调整、灾毁等减少耕地 4940.84hm^2，同期实施土地开发整理复垦补充耕地 2064.23hm^2，耕地增减相抵净减少耕地 2876.61hm^2，2010 年耕地保有量为 46197.72hm^2，比上轮规划 2010 年耕地保有量面积 40700.00hm^2，多 5497.72hm^2。在规划远期 2011～2020 年间，因建设占用、生态退耕、农业结构调整、灾毁等减少耕地 8582.26hm^2，同期实施土地开发整理复垦补充耕地 3408.16hm^2，耕地增减相抵净减少耕地 5174.10hm^2，2020 年耕地保有量为 41023.62hm^2，比上轮规划 2010 年耕地保有量面积多 323.62hm^2（表 16）。

（3）综合预测耕地保有量

综合上述耕地保有量的两种预测方法所得结果，坚持“一要吃饭、二要建设”的原则，在保证黔江区粮食安全的前提下，黔江区的耕地保有量 2010 年不得低于 35944.00hm^2、2020 年不低于 35576.00hm^2。由于黔江区以山地为主，陡坡耕地面积大，既要搞好生态环境建设，同时要为黔江区国民经济各部门发展提供用地保障，同时为重庆市耕地总量的动态平衡作贡献。因此规划末期的耕地保有量不得低于原规划 2010 年的耕地保有量，规划 2010 年耕地保有量 46197.72hm^2、占现状耕地面积 94.14%；2020 年耕地保有量为 41023.62hm^2，占现状耕地面积 83.59%。并通过土地整理项目实施田、水、路、林、村综合治理，使耕地质量不下降并有提高，生态环境状况得到根本改善，水土流失得到有效控制。

5.2.2 建设用地总规模及占用农用地和耕地预测

遵循“严格控制各类建设用地，特别是控制占用耕地、林地、少占好地，充分利用建设用地和废弃地”的精神，并按照耕地减少量指标优先保证国家和重庆市级

能源、交通、水利等重点建设项目用地需要，其他各类建设用地尽可能采用内部挖潜和占用非耕地的思路来预测非农建设用地需求。

（1）城镇工矿用地规模及占用农用地和耕地预测

2005 年黔江区城镇人口为 14.15 万人（主城人口为 8.51 万人）。按户籍人口计算其城镇化水平为 27.9%。根据黔江区城镇发展战略和《黔江区城市总体规划》（2000－2020 年）、《黔江区区域城镇体系规划》（2002－2020），并根据区人代会审议通过的"十一五"规划纲要，根据前述人口预测 2010 年全区总人口为 53.02 万人，城镇人口将达到 21.10 万人，城镇化率为 39.80%，其中黔江城（主城、正阳组团及张家坝组团）城市人口达到 16.0 万人，建制镇城镇人口 5.10 万人；2020 年城镇人口 27.69 万人，城镇化水平达到 48.64%，黔江城市人口 20.0 万人，建制镇人口 7.69 万人。2006~2010 年规划黔江城人均建设用地 90.0m^2，建制镇人均用地 75m2 计算，2010 年城镇用地规模为 1822.50hm^2；2011～2020 年黔江城人均建设用地 100.0m^2，建制镇人均用地 80m^2 计算，则 2020 年城镇用地规模为 2615.20hm^2（表 17）。规划期内共新增城镇用地 1646.39hm^2，其中 2006～2010 年新增城镇用地 853.69hm^2；2011～2020 年新增用地 792.70hm^2。

表 17　黔江城、建制镇建设用地需求预测

Tab.17 The calculation of city land requirement in Qiangjiang district

用地单位	现状（2005 年）			2010 年			2020 年		
	人口（万人）	用地规模（hm^2）	人均用地（m^2）	人口（万人）	用地规模（hm^2）	人均用地（m^2）	人口（万人）	用地规模（hm^2）	人均用地（m^2）
黔江城（含正阳、舟白）	9.74	690.92	70.94	16.00	1440.00	90.00	20.00	2000.00	100.00
建制镇	4.41	277.89	63.01	5.10	382.50	75.00	7.69	615.20	80.00
合　计	14.15	968.81		21.10	1822.50		27.69	2615.20	

①新增城镇用地占用农用地和耕地

1997～2005 年间城镇建设用地占用农用地和耕地的比例分别为 78.74%和 59.12%，应严格控制城镇建设用地占用农用地和耕地的比重，预测新增城镇建设用地占用农用地和耕地的比重：2006～2010 年农用地占用比重为 65%、耕地占用比重为 45%；2011～2020 年农用地占用比重控制在 60%以内、耕地占用比重控制在 40%以内，则 2006~2020 年新增城镇建设用地占用农用地为 1030.52hm^2、占用耕地为 701.24hm^2。

②新增农村居民点用地及占用农用地和耕地预测

考虑到黔江区农村人口中存在的新增分户人口、部分无房户、危房迁建及农村居民新村建设，需要新增农村居民点用地。2006～2010 年期间，需要新增宅基地人口按规划农村人口 31.92 万人的 1%计算，则需要解决宅基地人口 3192 人，

人均用地标准为 135m^2，需要新增用地 43.09hm^2；2011～2020 年期间，需要新增宅基地人口按规划农村人口 29.24 万人的 0.5%计算，则需要解决宅基地人口 1462 人，人均用地标准为 120m^2，新增用地 17.54hm^2。严格控制农村居民点用地占用农用地和耕地，尤其是质量好的优质耕地，尽可能占用未利用地和劣质耕地 。新增农村居民点用地占用农用地和耕地的比例控制在 25%和 15%，则新增用地占用农用地面积 15.16 hm^2、占用耕地面积为 9.10hm^2。

③独立工矿用地占用耕地预测

独立建设在城镇、集镇以外的工矿用地。黔江区的工业布局是以工业园区为载体，以“一园”（正阳工业园）为核心，“一周”（城区周边卫星场镇）为支点，以“一线”（交通主干线）为轴线，呈级次向四周乡镇扩散，最终形成以主城区为重点，各乡镇为补充，互相协调、各具特色的工业区域布局体系。在产业发展规划中，巩固强化卷烟产业、培育突破电矿业、扶持壮大建材业、加快发展现代制药业、做大做强食品业，在规划期内，重点产业集中在正阳工业园区和城镇、集镇规划区内。独立工矿用地主要集中在以资源型工业如矿产资源开发用地、独立于城镇之外的中、小学建设用地。1997～2005 年间黔江区新增独立工矿用地 105.52hm^2，平均每年增加 11.72hm^2，平均每年递增 3.73%。新增工矿用地占用农用地面积为 62.93hm^2，占用比例为 59.63%；工矿用地占用耕地面积 44.52hm^2，占用耕地比例为 42.19%。2005 年独立工矿用地 420.11 hm^2，规划期内除资源型工矿企业及部分农村小学进行改造用地外，其余工业尽可能向工业园区、城镇及集镇集中，独立工矿用地的增长幅度将会减少。预测 2006～2010 年内用地需求量年均递增 2.0%，2011～2020 年用地需求量年均递增 1.5%，则规划期内将新增工矿用地 118.19hm^2。严格控制独立工矿用地占用农用地和耕地，尤其是优质的耕地。规划期内新增工矿用地占用农用地的比例控制在 45%以内，占用耕地的比例控制在 30%以内。则规划期内新增独立工矿用地占用农用地 53.19hm^2，其中占用耕地 35.46hm^2。

④特殊用地及占用农用地和耕地预测

特殊用地是指居民点以外的国防、名胜古迹、风景旅游、墓地、陵园等用地。黔江区的旅游资源丰富，尤其是小南海已被命名为国家地质公园，是世界罕见、国内仅有的保存最完整的地震遗址；神龟峡、官渡峡景观迷人，有 “小三峡”之美称；奇异的武陵山是佛教圣地。为了发展黔江区的旅游产业，急需修建小南海旅游接待中心、小南海地震遗址博物馆，并完善各旅游景点的基础设施；此外，为了减少土葬占地，规划修建火葬场及其配套设施。预测 2006～2020 年间，黔江区共需特殊用地 50.00hm^2。

1997～2005 年间特殊用地占用农用地和耕地的比重分别为 62.98%、60.15%，严格控制特殊用地占用农用地和耕地的比例，规划期内新增特殊用地占用农用地

的比例控制在50%，占用耕地的比例控制在30%，则占用耕地为10.00hm^2。

（2）交通用地及占用农用地和耕地预测

在规划期内，黔江区将建成黔江舟白机场、黔江至恩施一级公路、重庆至长沙高速公路、黔江至石柱二级公路、黔江至万州高速公路、黔江至张家界铁路、渝怀铁路复线，乡镇干道公路全部建成沥青路，建成区内三条乡镇环线公路、五条出口公路及三条主要旅游景区公路，从而形成内部协调、功能完善、布局合理的立体交通网络。预测规划期内黔江区新增交通用地 1239.62hm^2，其中机场及配套设施用地 114.57hm^2、铁路用地 95.02hm^2、公路用地 1029.47hm^2、码头用地0.56hm^2。

①机场用地占用农用地和耕地预测

根据黔江机场选址及已经征用土地的实际进行统计，机场已经征用土地144.70hm^2，占用农用地 102.46hm^2、占用地比重为 70.81%，占用耕地面积为63.90hm^2、占用地比重为 44.16%。规划期内机场新增用地占用农用地和耕地的比重保持不变，则新增用地占用农用地 81.13hm^2、占用耕地面积为 50.59hm^2。

②铁路用地占用农用地和耕地预测

规划期内新建渝怀铁路复线和黔江至张家界铁路，根据已修建的渝怀铁路征地实际，现有铁路用地 100.12hm^2，其中占用农用地 62.38hm^2、占用耕地 24.95hm^2，占用农用地和耕地的比重分别为 62.30%、24.92%。规划期内新建铁路用地规模为95.02hm^2，占用农用地和耕地的比重保持不变，则新建铁路将占用农用地 59.20hm^2、占用耕地 23.68hm^2。

③公路用地占用农用地和耕地预测

规划期内在公路改建、扩建和新建涉及到线路选址时，应严格控制公路用地占用农用地和耕地，确实不能避免时应优先选择占用劣质耕地。规划期内新增公路用地占用农用地的比重控制在 70%以内，占耕地的比重控制在 50%，则新增公路用地占用农用地面积为 720.63hm^2、占用耕地面积 514.74hm^2。

④码头用地占用农用地和耕地预测

黔江区规划的码头主要是旅游码头和阿蓬江上的小型货运码头，码头用地规模小，规划用地面积仅有 0.56hm^2，码头用地占用农用地 0.22hm^2、占用耕地0.14hm^2。

规划期内新增交通用地总规模为 1239.62hm^2，其中占用农用地 861.18hm^2、占用耕地 589.15hm^2（表 18）。

表 18　2006～2020 年交通用地及占用耕地预测

Tab.18 The calculation of traffic land from 2006-2020

单位：hm^2

	2006～2010			2011～2020			2006～2020		
	新增用地	占农用地	占用耕地	新增用地	占农用地	占用耕地	新增用地	占农用地	占用耕地
机场	114.57	81.13	50.59	0.00	0.00	0.00	114.57	81.13	50.59
铁路	75.00	46.73	18.69	20.02	12.47	4.99	95.02	59.20	23.68
公路	621.47	435.03	310.74	408.00	285.60	204.00	1029.47	720.63	514.74
码头	0.36	0.14	0.09	0.20	0.08	0.05	0.56	0.22	0.14
合计	811.40	563.03	380.11	428.22	298.15	209.04	1239.62	861.18	589.15

（3）水利设施及能源用地及占用农用地和耕地预测

在规划期内，防洪抗旱减灾、饮用水源和农村能源建设，急需新建一批水利、水电工程。规划新建太极水库续建、城北水库、老窖溪水库，搞好三峡库区中部灌区续建配套与节水改造项目；在农村水电建设方面，规划新建蒲花水电站、黑溪水电站、五里峡水电站、七里塘水电站。根据项目规划，预测黔江区水利及能源建设新增用地 577.20hm^2。

根据规划的水利设施及水电站建设的水工建筑和水库水面将占用或淹没农用地和耕地，新增水利及能源用地占用农用地面积为 259.74hm^2，占用耕地面积 173.16hm^2（表 19）。

表 19　2006～2020 年水利及能源建设用地占用农用地和耕地预测

Tab.19 The calculation of water energy resources land from 2006-2020

单位：hm^2

2006～2010			2011～2020			2006～2020		
新增用地	占农用地	占用耕地	新增用地	占农用地	占用耕地	新增用地	占农用地	占用耕地
382.2	171.99	114.66	195	87.75	58.5	577.2	259.74	173.16

根据以上预测，在规划期内黔江区将新增各类建设用地共计 3692.04hm^2，其中占用农用地 2244.78hm^2、占用耕地 1523.10hm^2，占用农用地的比重为 60.80%、占用耕地比重 41.25%。新增用地主要集中在交通、城镇及水利能源用地，这三类建设用地新增用地规模 3463.21hm^2，占建设用地总规模的 93.80%，其中占用农用地面积 2151.44hm^2、占用耕地面积 1463.55hm^2。农村居民点、独立工矿及特殊用地面积 228.83hm^2，占建设用地总规模的 6.20%，其中占用农用地 93.34hm^2、占用耕地面积 59.55hm^2（表 20）。

表 20　　2006～2020 年新增各类建设用地及占用农用地和耕地

Tab.20　All types of add constructted land and the occupation from agricultural land

单位：hm^2

用地部门	2006～2010			2011～2020			2006～2020		
	用地规模	占农用地	占用耕地	用地规模	占农用地	占用耕地	用地规模	占农用地	占用耕地
城　镇	853.69	554.90	384.16	792.70	475.62	317.08	1646.39	1030.52	701.24
农村居民点	43.09	10.77	6.46	17.54	4.39	2.63	60.64	15.16	9.10
独立工矿	43.73	19.68	13.12	74.47	33.51	22.34	118.19	53.19	35.46
特殊用地	30.00	15.00	9.00	20.00	10.00	6.00	50.00	25.00	15.00
交通用地	811.40	563.03	380.11	428.22	298.15	209.04	1239.62	861.18	589.15
水利及能源	382.2	171.99	114.66	195	87.75	58.5	577.20	259.74	173.16
合　计	2164.11	1335.36	907.51	1527.93	909.42	615.59	3692.04	2244.78	1523.10

6 土地可持续利用保障措施

合理利用土地资源,必须按照“五个统筹”的要求,根据黔江区土地资源的利用现状及其存在的问题,从正确确定土地利用基本方针，科学制订土地利用规划等方面采取有效措施,确保预定目标的实现。

6.1 统筹兼顾，协调各业用地

根据黔江区经济发展和生产力布局对土地利用的要求以及区域土地资源的特点和利用状况，要实现既定的土地利用目标，必须始终坚持“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，遵循以下土地利用方针：第一切实保护耕地，在土地分配和使用上，首先保证农业用地，特别是耕地的基本数量，充分利用非耕地发展果，林，牧和经济作物生产；第二坚持供给引导和制约要求，对土地资源的利用要实行统筹安排，优化配置，综合平衡总量控制目标和具体空间布局，坚持一手抓合理开发利用，一首抓科学管理，加强土地管理与监察，严格农村居民点和工矿用地；第三提高土地利用的集约化水平，土地的配置和利用，要适应社会主义市场经济的客观要求，要充分利用政策杠杆和经济杠杆积极促进土地的集约利用和土地后备资源的开发；第四要坚持可持续发展，保护和改善生态环境，提高森林覆盖率，减少水土流失,减少自然灾害对土地的损毁,保障土地的可持续利用，做到经济、社会、生态效益的统一；第五要与中长期计划衔接，土地规划的制定和实施，都要与全县的经济社会中长期发展规划,重点建设项目实施相一致，做到因地制宜,切实可行,努力提高土地利用率。

6.2 科学制定土地利用总体规划

土地利用总体规划是在一定区域内，根据当地的自然和社会经济条件以及国民经济发展的要求，协调土地总供给与总需求，确定或调整土地利用结构和用地布局的宏观战略措施[57]。要协调好土地利用总体规划与国民经济和社会发展规划、城镇地域体系规划之间的关系。应尽快建立起土地利用规划实施体系，主要作好以下工作：第一加强土地利用计划管理，根据土地利用总体规划及国民经济和社会发展计划的要求，编制中期和年度用地计划，研究制定实施用地计划的政策措施。第二严格实行土地用途管制，土地用途管制制度要求任何单位和个人都必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。第三加强土地规划的管理，实施宏观调整与微观管理相结合,综合运用行政、经济、法律手段来保证土地规划方案的实现。第四加强土地利用动态监测，土地规划的实施是一个动态和不断反馈的过程，通过土地利用的动态监测，可发现问题,找出规律，加以改善[58]。

6.3 保护和建设好基本农田，灵活把握耕地总量动态平衡

切实保护耕地，保持耕地总量动态平衡，是我国土地利用的基本方针，保护和建设好基本农田，对于处于西部地区农业基础还不够稳定的黔江区来说显得尤为重要。首先要加大农业生产条件改善的投资力度,加快田、园、水、路、林通过加强基本农田水利建设、推广节水灌溉和旱作农业、配套农田防护林网、提高耕作技术和推广良种等措施改造中低产田；其次要合理调整农业生产结构；第三在适当的条件下因地制宜地开发一部分耕地后备资源，大力开展以新增优质耕地为目的的土地整理工作以弥补耕地总量的减少，还可以提高土地的利用率和生产率。“耕地总量动态平衡”重要的是既要强调量的平衡，也要保证质的平衡，即土地生产力的平衡。耕地总量动态平衡要与农产品的市场供需状况挂钩，在一个安全范围内，可以调整耕地用途[59]。

6.4 优化土地利用结构和布局

土地利用结构应与产业结构及土地资源结构相协调。在土地利用过程中,如何协调农用土地与建设用地的关系,如何确定农、林、牧、渔业用地的比例以及城市居民点用地、交通用地等的比例,是一些十分复杂又必须解决的问题。对这些问题,要根据社会经济发展的需要、土地资源状况以及技术条件等进行综合平衡[60]。根据黔江区土地资源总量、利用特征和现状以及经济发展水平,兼顾经济、社会和生态效益,因地制宜,积极而有步骤地调整不合理的用地结构和布局,使土地利用结构和布局永远处在综合效益最大化的动态优化状态，尤其要优化城乡用地结构，提高土地的利用率。

6.5 科学合理制定治理水土流失防治措施

黔江区属于山区地区，其生态环境具有其特殊的问题和矛盾，首先表现为山和水之间的矛盾。山是山区水土流失的物质来源，水是山区水土流失的动力基础。对黔江区的水土流失治理主要从两个方面入手：一是加强植被，特别是森林植被的保护，即实施天然林保护和封山育林工程，特别是对坡耕地实施退耕还林工程；二是加强对坡耕地的综合整治，大面积实施和推广生态农业工程，通过产业化机制，广泛调动社会资源（包括劳动、技术、资金等要素）参与生态环境建设，促进一些成功的生态环境建设模式由小规模示范向大、中尺度推广转化。

6.6 严格控制人口增长，缓解耕地压力

由于黔江区享受特殊的民族政策，人口增长和劳动力过剩，人口的增加使人均耕地占有量减少，必须进一步加强人口控制计划的实施，健全和完善计划生育

目标管理责任制，深入开展宣传教育，增加全民人口意识，通过减少人口增长，可提高人均资源占有量和收入水平。

7 结论

黔江是市委、市政府规划建设的渝东南经济中心、区域性中心城市和重庆东南部城镇发展区的中心，具有良好的发展优势。黔江区对于整个渝东南地区甚至整个重庆直辖市发展来说处于一个至关重要的区位，任何一个地区的发展离不开资源的利用，尤其是土地这种基础资源，所以在黔江区发展具备的良好区位和优势条件下，对于黔江区的土地利用动态变化的研究，有助于了解土地利用的变化原因与机制，并通过调整人类社会经济活动，促使黔江区土地的合理利用和可持续发展。

本文从黔江现状出发，在定量和定性的基础上，从数量、速度、变化程度等方面对黔江 1996 年到 2005 年的土地利用变化进行了比较，了解到黔江区土地利用变化还存在着不同区域的差异，并简要分析出黔江土地利用存在的巨大利用潜力；紧接着的对土地利用变化的自然驱动力和人文驱动力进行分析，对其中的人文因素运用定性描述和定量分析相结合的方法探讨了导致耕地、建设用地等主要土地利用类型变化的原因，得出了其中的经济因素，人口因素都是主要驱动力的结论；然后从人均生活水平、粮食需求量等方面出发预测了耕地未来需求趋势，从建设用地现有规模和经济发展用地需求等因素出发预测了建设用地在规划期内的用地需求。但由于土地利用的多样性、土地利用变化过程和驱动力机制的复杂性，加之作者掌握资料的局限性和本身水平的限制，导致本文存在不尽人意之处，还需要从多方面进行动态变化过程跟踪，对驱动力的影响力相关性更系统的探讨，和未来预测方面更进一步的展开。

参考文献

[1]毕宝德.土地经济学[M].北京:中国人民大学出版社,1990

[2]林英彦.土地利用概要[M].台北：台湾文笙数据,1995

[3]FAO.立法在发展中国家土地利用规划中的作用.罗马.1985

[4][印]R.B.曼德尔.土地利用理论与实践[M].1987

[5]赵晓丽，张增详等.中国华北地区土地利用动态变化特点分析[J].国土资源遥感.2002 年 6 月 15 日

[6]李秀彬.全球变化研究的核心领域—土地利用/土地覆盖变化的国际研究动向.[J],地理学报,1996,51（6）

[7]蔡运龙.土地利用/土地覆被变化研究:寻求新的综合途径.地理研究，2001，20（6）：645～652

[8]陈佑启,杨鹏.国际上土地利用土地覆盖变化研究的新进展.经济地理,2001,21(1):95～100

[9]王绍强,陈玉峰.USGCRP 土地覆被研究的最新动态.地理科学进展,1998,17(1):52~57

[10]李晓兵.国际土地利用--土地覆盖变化的环境影响研究.地球科学进展,1999,14(4):395~400

[11]UPEP-EAPAP.Land cover assessment and monitoring,volume 1-A,Overall Methodological Framework and Summary .Bankok:UNEP-EAPAP,1995

[12]US-SGCR/CENR. Our Changing Planet,the FY 1995 U.S.Global Change Research Program. Washinton,D.C.:USGCRIO,1995

[13]Otsubo K.Towards land use for global environmental conservation(LU/GEC)project.In Proceedings of the Workshop on Land Use for Global Environmental Conservation. Tsukuba,Japan,1994

[14]高志强,刘纪远,庄大方.基于遥感和 GIS 的中国土地利用/土地覆盖的现状研究.遥感学报,1999,3(2):134～138

[15]王思远,刘纪远,张增祥,周全斌,赵晓丽.中国土地利用时空特征分析.地理学报,2001,56(6):631～639

[16]潘耀忠,陈志军,聂娟,等.基于多源遥感的土地利用动态变化信息综合检测方法研究.地球科学进展,2002,2(17):182～187

[17]朱义会,李秀彬,何书金,等.环渤海地区土地利用的时空变化分析.地理学报,2001,56(3):253～260

[18]葛全胜,赵名茶,郑景云.20 世纪中国土地利用变化研究.地理学报,2000,55(6):698～706

[19]李平,李秀彬,刘学军.我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析.地理研究,2001,20(2):129～138

[20]龙花楼,李秀彬.长江沿线样带土地利用格局及其影响因子分析.地理学报,2001,56(4):417～

425

[21]郑海金,华珞,欧立业.中国土地利用/土地覆盖变化研究综述.首都师范大学学报(自然科学版)

[22]摆万奇,赵士洞.土地利用和土地覆盖变化研究模型综述.自然资源学报,1997,12(2):169～175,2003,24(3):89～95

[23]高志强,刘纪远,庄大方.基于遥感和ＧＩＳ的中国土地利用/土地覆盖的现状研究.遥感学报,1999,3(2):134～138

[24]吴承祯,洪伟.中国土地利用程度的区域分异规律模拟研究.山地学报,1999,17(4):333～337

[25]傅伯杰,陈利顶,马克明.黄土丘陵区小流域土地利用变化对生态环境的影响———以延安市羊圈沟流域为例.地理学报,1999,54(3):241～246

[26]史培军,潘耀忠,陈晋,等.深圳市土地利用/覆盖变化与生态环境安全分析.自然资源学报,1999,14(4):293～299

[27]郭东旭,陈利顶,傅博杰.土地利用/土地覆被变化对区域生态环境的影响.环境科学进展,1999,7(6):66～75

[28]Kasperson,J.X.,R.E.Kasperson and B.l.Turnerii,(eds). Regions at risk:comparions of threatenen enviroments[M]United Nations University Press:Tokyo.1955

[29]郑海金,华珞,欧立业.中国土地利用土地覆盖变化研究综述[J].首都师范大学学报,2004,24(3)

[30]刘秀华,刘勇,邵景安.重庆市不同经济区土地利用与覆盖变化及社会驱动力研究[J],重庆大学学报,2002,9(2):18～20

[31]2005 年黔江区土地利用现状变更调查

[32]赵雪燕,巴建军.甘肃黄土高原区生态建设与可持续农业发展对策[J].干旱区地理,2002,25(4):346-349

[33]岳健,张雪梅.关于我国土地利用分类问题的探讨[J].干旱区地理,2003,26(1):78-88

[34]李忠锋,王彦丽.定边县土地利用动态变化研究[J].干旱区地理,2004,27(4):520-524

[35]王秀兰,包玉海,土地利用动态变化研究方法探讨,地理科学进展,1999,18(1),81-87

[36]谢付杰,廖铁军等.重庆市万州区耕地资源的动态变化及保护对策[J].安徽农业科学,2007,35(5):1455-1458

[37]鲁春阳,文枫等.重庆市南岸区土地利用动态变化分析[J].国土与自然资源研究,2007,01:43-44

[38]金良.呼伦贝尔市土地利用动态变化研究[J].干旱区资源与环境,2004,18(2):110-114

[39]樊玉山，刘纪远.西藏自治区土地利用[M].北京:科学出版社,1994

[40]王伟,高敏华等.昌吉市土地利用动态变化研究[J].资源与产业,2007,9(2):60-62

[41]杨宗周,周国富.贵州少数民族地区土地利用变化及其驱动因子分析—以天柱县为例[J].贵州

师范大学学报（自然科学版）,2007,25(1):34-37

[42]王丽娟,陈兴鹏等.兰州市土地利用变化及其社会驱动力研究[J].西北师范大学学报(自然科学版),2007,43(2):88-92

[43]王万茂,韩桐魁.土地利用规划学[M].北京：中国农业出版社,2002

[44]Willim BM,BL Turner II,Changes in land use and land cover.A global prespective.London:Cambridge University Press,1994:8-9

[45]张惠远,赵听奕,蔡运龙,殷静.喀斯特山区土地利用变化的人类驱动力机制研究—以贵州省为例[J].地理研究,1999,18(2):136-142

[46]郑海金等.中国土地利用土地覆盖变化研究综述.首都师范大学学报.2003,24(3):89-95

[47]王爱明,刘加林等.人地关系研究中土地利用特征指标分析.经济地理，1999,19(1):62-64

[48]陈利顶,傅伯杰.黄河三角洲地区人类活动对景观结构的影响分析.生态学报,1996,16(4):337-343

[49]陕西省土地管理局，陕西土地资源，陕西人民出版社，1998年

[50]瓦哈甫.哈力克等.新疆于田绿洲土地利用变化的人文驱动力分析[J].干旱区资源与环境,2007,21(6):1-6

[51]杨桂山.土地利用/覆被变化与区域经济发展-长江三角洲近50年耕地数量变化研究的启示.地理学报.2004,10:41-46

[52]方俭,孙丽娟.城市化发展中的土地利用.宁夏农林科技.2003,5:47-48

[53]李辉霞,陈国阶,何晓融.现阶段我国耕地变化趋势及其驱动力分析[J].地域研究与开发,2004,23(3):98-101

[54]汪朝辉,王克林,熊艳等.湖南省耕地动态变化及其驱动力研究[J].长江流域资源与环境,2004,13(1):53-59

[55]刘旭华,王劲峰,刘纪远等.国家尺度耕地变化驱动力的定量分析方法[J].农业工程学报,2005,21(4):56-60

[56]彭文甫，周介铭.近五十年来四川省耕地变化分析[J].资源科学,2005,27(3):79-85

[57]王万茂.土地利用规划学.[M]北京：中国大地出版社，1996

[58]但承龙.县域土地资源可持续利用研究一江苏启东市的实证分析[J].长江流域资源与环境，2001,10(3):223-229

[59]刘殿成，杨春德.转型期山东省土地利用战略研究[J].国土资源科技管理，2003，20（5）：16-21

[60]谢炳庚,李晓青,覃佐彦.长珠潭经济区土地利用现状与战略研究[J].经济地理,2000,20（6）:88-91

后　　记

时光荏苒，三年西师校园生活转瞬即逝，人生也即将翻开新的一页，回顾三年的研究生期间的生活和学习，每一步成长，都离不开各位老师的教诲、学友的帮助、朋友的提醒，在此论文完成之际，谨向大家致以我最诚挚的感谢！

首先感谢我的恩师张安明副教授三年来在学习上、科研实践上、生活上所给于的培养和关怀。张老师严谨的治学态度、扎实的专业知识以及实事求是的工作作风是我做人治学的宝贵精神财富。从论文的选题、修改到定稿，自始至终都进行了悉心严格地指导，在此，向张老师表示衷心地感谢！三年来，师母邹小红老师在学习中、生活中也给予了我细致的关怀和帮助，在此也向邹老师表示由衷地感谢！

感谢邱道持老师，廖和平老师，杨庆媛老师，王力老师，周宝同老师，田永中老师等在专业学习、论文写作上给与过指导并给我提出宝贵建议的各位地科院的老师们，谢谢你们！

感谢2005级年并肩同求知的同门师姐周超，感谢同窗好友马寅华、王生、吴彦山、邓志远、任杰、彭可、余剑辉等等给与的丰富和感动的校园生活，感谢室友景丽娜在学习和生活中给与的关心和帮助！同窗之情，终身难忘，愿你们在即将开始的新人生道路上一帆风顺！

感谢张红梅、郭欢欢、刘帮友、王小玉、李慧巧、陈凤等同门师弟师妹在各方面的交流，同门之缘，情深意长，愿你们学业有成，前程似锦！

最后深深的感谢我的父母和亲人，在我的求学道路上给与的鼓励和支持，让我能顺利完成学业！

谨以此文献给所有关爱我的人，你们的支持、鼓励和信任，永远是我不断前进的动力！

廖　玉

二00八年四月于西南大学杏园