



贵州坝子

土地利用变迁与耕地保护

李阳兵 饶 萍 罗光杰 邱从毫 / 著

The Land Use Evolution and Arable
Land Protection of the Basin Land
System in Guizhou Province



科学出版社

贵州坝子土地利用变迁与耕地保护

李阳兵 饶 萍 罗光杰 邱从毫 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以贵州省坝子尤其是万亩大坝土地利用变迁过程中的耕地演变为研究对象,探讨了贵州省坝子的土地利用构成类型、土地利用变化对坝子耕地景观格局的影响、坝子与周边山地的土地利用耦合变迁、坝子耕地演变对可达性的响应、坝子土地生态安全和坝子耕地保护对策。

本书可供地理、土地规划、生态、环境等领域的研究人员及政府有关部门的决策人员以及高等院校相关专业师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

贵州坝子土地利用变迁与耕地保护 / 李阳兵等著. — 北京: 科学出版社, 2015.1

(山地资源环境与经济发展系列)

ISBN 978-7-03-043060-1

I. ①贵… II. ①李… III. ①土地利用-研究-贵州省②耕地保护-研究-贵州省 IV. ①F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 011937 号

责任编辑: 韩卫军 / 责任校对: 唐静仪

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 墨创文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年1月第一版 开本: 720×1000 B5

2015年1月第一次印刷 印张: 9 1/2

字数: 200千字

定价: 69.00元

前言

迅猛发展的中国经济和城市化进程使土地利用/土地覆被发生了巨大变化,也影响着地表景观格局的自然演进。由于我国人多地少,土地资源业已成为影响我国经济社会发展的重要因素,为了实现区域土地资源持续利用和生态环境健康发展,需要揭示当前城镇化进程中的土地利用变化规律、驱动机制、土地利用变化对区域生态过程的影响及土地持续利用的理论和方法。本书价值在于通过学科交叉开拓与提高土地科学研究的视角与方法,拓宽对土地利用/土地覆被变化的认知和促进山地土地利用变化学科体系的完善,为西南山地土地利用规划和生态环境保护实践提供依据。

贵州是我国西部高原山地的一部分,地处云贵高原的东斜坡地带,地貌类型十分复杂。贵州省平均坡度值为 17.78%, 6° 以下平缓地仅占全省总面积的 13.5%, $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 占 26.85%, 15° 以上陡坡占 59.65%。全省平均海拔为 1110 m,山地面积比例大,占全省总面积的 92.5%,山间平地仅占 7.5%,是全国唯一没有平原支撑的省份。坝子是我国云贵高原上的局部平原的地方名称,主要分布于山间盆地、河谷沿岸和山麓地带。贵州省山间平坝区仅占 7.51%,万亩以上的大坝更是少之又少,坝子作为贵州省土地资源的精华,面临着一要建设、二要吃饭、三要生态保护的三难局面。本书以贵州省坝子尤其是万亩大坝土地利用变迁过程中的耕地演变为研究对象,探讨了贵州省坝子的土地利用构成类型、土地利用变化对坝子耕地景观格局的影响、坝子与周边山地的土地利用耦合变迁、坝子耕地演变对可达性的响应、坝子土地生态安全和坝子耕地保护对策。本书将为区域土地利用持续管理、决策提供一个研究案例。本书理论与实践相结合,吸纳了国内外较多研究成果,在坝子土地利用尺度效应、土地利用强度与景观多样性的关系、山地—坝地(山盆系统)系统土地利用耦合变迁、坝子景观格局演变轨迹等方面突出了创新性,可供地理、土地规划、生态、环境等研究领域的人员及政府有关部门的决策人员以及高等院校相关专业师生阅读和参考。

本书得到教育部人文社科项目“10XJAZH002”和教育部新世纪人才计划“NCET-05-0819”的资助,得到了科学出版社的大力支持。在本书写作过程中引用和参阅了国内外学者的相关论著,王世杰研究员、程安云博士、白晓永博士也给予了颇多宝贵意见,硕士研究生姚原温、王发艳、卢江林、王永艳、李潇然等参与了数据的整理和分析,在此一并表示诚挚的谢意!

由于作者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请各位专家和读者批评指正。

作者

2014 年 9 月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 坝子的概念	1
1.2 坝子对贵州省的重要作用	1
1.2.1 贵州省各级坡度范围的面积百分比	1
1.2.2 坡度小于6°的坝地面积百分比	3
1.2.3 坡度、坝子与社会经济条件的相关性	5
1.3 对贵州坝子的传统认识	6
1.4 本书的研究目标和研究意义	7
1.4.1 研究目标	7
1.4.2 研究意义	7
本章小结	8
参考文献	9
第2章 贵州省坝子的空间分布与类型	10
2.1 贵州省坝区县、半山半坝县和山区县划分	10
2.1.1 划分方法	10
2.1.2 划分结果	10
2.2 贵州坝子的总体特征	14
2.2.1 坝子的空间分布特征	14
2.2.2 坝子的大小特征	16
2.2.3 坝子的类型	17
2.3 本书选择的50个坝子的特征	17
2.3.1 分布	17
2.3.2 类型	18
2.3.3 本研究所选坝子的代表性意义	20
本章小结	21
参考文献	21
第3章 贵州坝子土地利用的一般特征	22
3.1 坝子土地利用格局的一般特征	22
3.2 坝子土地利用数量特征	23

3.3 坝子土地利用构成类型	25
3.3.1 研究方法	25
3.3.2 结果分析	26
3.4 坝子土地利用特征的尺度效应	28
3.4.1 坝子主要土地利用类型百分比与坝子面积大小的关系	28
3.4.2 坝子土地利用综合程度与坝子面积大小的关系	31
3.5 影响坝子土地利用特征的因素	33
本章小结	34
参考文献	34
第4章 贵州坝子景观格局演变	35
4.1 坝子景观斑块特征	35
4.2 坝子景观空间格局特征	38
4.3 景观指数的尺度效应	42
4.3.1 指标选取	42
4.3.2 土地利用多样性指数和均匀度指数的尺度变化	42
4.4 景观指数的相关性	43
4.4.1 不同规模坝子均匀度与蔓延度的相关性	43
4.4.2 不同主导土地利用类型坝子均匀度与蔓延度的相关性	44
4.4.3 不同土地利用综合程度坝子均匀度与蔓延度的相关性	45
4.5 坝子人口密度、土地利用强度与景观多样性的关系	46
本章小结	49
参考文献	50
第5章 坝子土地利用变化与耕地流失	51
5.1 贵州坝子土地利用数量变化	51
5.2 坝区土地利用变化核心类型及流向	53
5.3 贵州省坝子耕地流失及其区域差异	55
5.4 坝子土地利用变化综合动态度分析	57
5.5 耕地流失的坝子等级尺度效应	58
5.6 坝子聚落变化的典型案例研究	60
5.6.1 数据来源和研究方法	60
5.6.2 研究区聚落等级	61
5.6.3 聚落分布的空间特征	62
5.7 土地利用变化对坝子景观格局的影响	64
本章小结	65
参考文献	66

第6章 坝子与周边山地土地利用耦合变迁 68

6.1 山地-坝地土地利用耦合变迁理论 69

6.1.1 山地-坝地土地耦合系统的主要特征 69

6.1.2 山地-坝地系统土地利用耦合变化机制 69

6.1.3 山地-坝地系统土地利用优化调控 70

6.1.4 山地-坝地系统土地利用耦合演变评价指标体系 70

6.2 山地-坝地土地系统土地利用耦合变迁案例研究 71

6.2.1 案例一：绥阳蒲场-洋川-风华山地-坝地土地系统 71

6.2.2 案例二：普定马官镇山地-坝地土地系统 78

6.3 讨论 81

6.3.1 山地-坝地系统土地利用变迁的启示意义 81

6.3.2 研究展望 82

本章小结 82

参考文献 83

第7章 贵州省坝子的可达性演变与土地利用响应 84

7.1 研究方法 84

7.1.1 可达性的确定 84

7.1.2 可达性相关指数的选取 85

7.2 贵州省可达性格局 85

7.2.1 地级市尺度的可达性格局 85

7.2.2 县、市尺度的可达性格局 89

7.3 贵州坝子的可达性 95

7.4 可达性与坝子土地利用的关系 96

7.4.1 可达性的分等 96

7.4.2 土地利用结构变化 97

7.4.3 耕地变化 101

本章小结 101

参考文献 102

第8章 贵州省坝子土地利用变化的驱动力 103

8.1 道路与坝子土地利用变化 104

8.2 政策对坝子土地利用变化的影响 105

8.3 人口因素、经济效益对土地利用变化的影响 107

8.3.1 人口对土地利用变化的影响 109

8.3.2 经济效益对土地利用变化的影响 109

本章小结 110

参考文献	110
第 9 章 贵州坝子土地生态安全评价	111
9.1 研究坝子景观类型的稳定性计算	111
9.1.1 计算方法	111
9.1.2 各景观类型稳定性指数计算结果	112
9.2 贵州坝子土地生态安全评价评价方法	112
9.2.1 土地生态安全指标选取	112
9.2.2 土地生态安全指标权重的确定	113
9.2.3 土地生态安全单项指标安全指数的计算	114
9.2.4 土地利用生态安全评价标准	114
9.3 坝子土地生态安全演变	114
9.3.1 各坝子 2000 年生态安全状态	114
9.3.2 各坝子 2005 年生态安全状态	117
9.3.3 各坝子 2010 年生态安全状态	117
9.4 贵州省坝子土地生态安全综合评价	118
9.4.1 土地利用生态安全综合评价结果	118
9.4.2 生态安全等级的变化类型	119
9.5 讨论	119
9.5.1 坝子土地利用安全与坝子规模大小等级的关系	119
9.5.2 坝子土地利用安全与主导土地利用类型的关系	120
本章小结	121
参考文献	121
第 10 章 贵州坝子耕地保护对策	123
10.1 保护坝子耕地安全的重要性	123
10.2 坝子农业土地利用的多功能演变	125
10.3 对土地永续利用的理解与耕地保护目标	128
10.4 坝子耕地保护级别评定	129
10.5 坝子耕地保护的策略与措施	130
10.5.1 科学规划, 统筹城乡发展	131
10.5.2 加大山地开发力度	131
10.5.3 执行最严格的耕地保护制度, 促进耕地规模经营	132
10.5.4 加大对连片耕地土地整治力度, 完善基础设施建设	132
10.5.5 推进农业产业化发展	132
10.5.6 正确处理好几个关系	133
本章小结	133

参考文献 134

第 11 章 结论与展望 135

 11.1 研究结论 135

 11.2 研究不足 136

 11.3 展望 136

附录 部分 2013 年 9 月~2014 年 3 月影像 137

第1章 绪论

1.1 坝子的概念

对“坝子”的明确定义，在文献中较难查到，一般被等同于盆地、山间中小盆地。童绍玉等(2007)认为坝子是指内部相对低平、周边相对较高，内部地面坡度在 8° 或 12° 以下的山间中小型盆地、小型河谷冲积平原、河谷阶地、河漫滩和冲积洪积扇、起伏较和缓的高原面、剥蚀面及高原面上的宽谷低丘、较大的山谷等地貌类型；所有类型的坝子，其内部及其边缘地区都已被人类不同强度地开发。张述清等(2012)根据云南省的地理地形实际情况，将坝子定义为：以县(市、区)为单元，坡度在 8° 及以下、面积在 1km^2 以上的区域，对坝子范围内坡度在 8° 以上、面积在 0.25km^2 以上的地块，需从坝子范围内扣除；相对坝子以外的区域统称为山区或山地。按照《云南省第二次全国土地调查实施细则》，坝区或坝子是指坡度 $\leq 8^{\circ}$ 、连片面积 $\geq 1\text{km}^2$ 的山间盆地、谷地和其他平地。一般情况下，坝子的地面坡度应在 8° 或 12° 以下，在具体确定坝子边界时，坡度大小可视实际情况而略作调整：一般地，河谷冲积坝、冲积扇、河流阶地、山谷等类型的坝子，地面坡度较大，坝子边界坡度可达 12° ，较大的山间盆地、小型河谷冲积平原的边界坡度一般为 $8^{\circ}\sim 9^{\circ}$ (童绍玉等，2007)。在现实中，人类对土地的强度利用区已远远超出了“山间中小盆地”的地貌范畴，小型河谷冲积平原、河谷阶地和冲积洪积扇、起伏和缓的高原面或剥蚀面、较大的山谷都已被人类强度垦殖，并把这些地貌类型也笼统地称为坝子。因此，坝子这一概念的范围比盆地、山间盆地、山间中小盆地大得多，山间盆地只是其主要类型之一。贵州山多平地少，山间平地呈带状、斑块状零星分布在喀斯特山地中，而喀斯特盆地、谷地或喀斯特河流阶地是贵州高原坡度较小、地形相对平坦的区域，俗称其为坝子或平坝。

1.2 坝子对贵州省的重要作用

1.2.1 贵州省各级坡度范围的面积百分比

贵州省地面坡度分级见表1-1，其中 $0\sim 6^{\circ}$ 的平坦区只占13.50%， $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$

面积占 38.42%，25°以上的面积占 21.23%(表 1-1)。贵州省各级坡度的空间分布见图 1-1，小于 6°的地表主要集中于贵州中部高原面和西北的威宁一带，在贵州高原的南北斜坡，以及河流深切的峡谷区，坡度往往较大(图 1-1)。以县为单位来看，南部、东南部各区县的平均坡度较大，其次是北部，贵州中部各县的平均坡度一般小于 15°。其中，平均坡度最大的是望谟县，为 28.11°，平均坡度最小的是平坝县，为 10.31°(图 1-2)。贵州省内地面坡度 6°以下的平地以及 15°以下的缓坡面积有限，这些地方是建立基本农田保护区、发展种植业的主要地区。贵州省地表的坡度构成和空间分布充分反映了贵州省土地资源的山地、丘陵多和坝地少等主要特点，从贵州缺少平地这一自然特征看，分布于贵州各地的大大小的坝子对贵州省人口承载和社会经济发展起着重要作用，所以坝子对贵州省粮食安全和社会经济发展具有重要的作用。

表 1-1 贵州省地面坡度分级(贵州师范大学地理研究所，2000)

分级名称	平坦区	缓坡区	中等坡度区	陡坡区	最陡区
坡度/(°)	0~6	6~15	15~25	25~35	35~90
各级坡度实地面积占全省面积比例/%	13.50	26.85	38.42	15.97	5.26

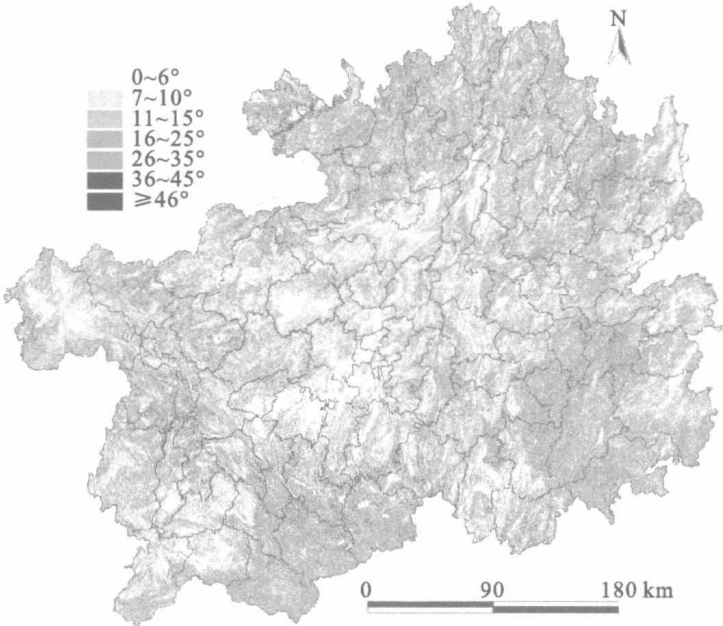


图 1-1 贵州省坡度的空间分布

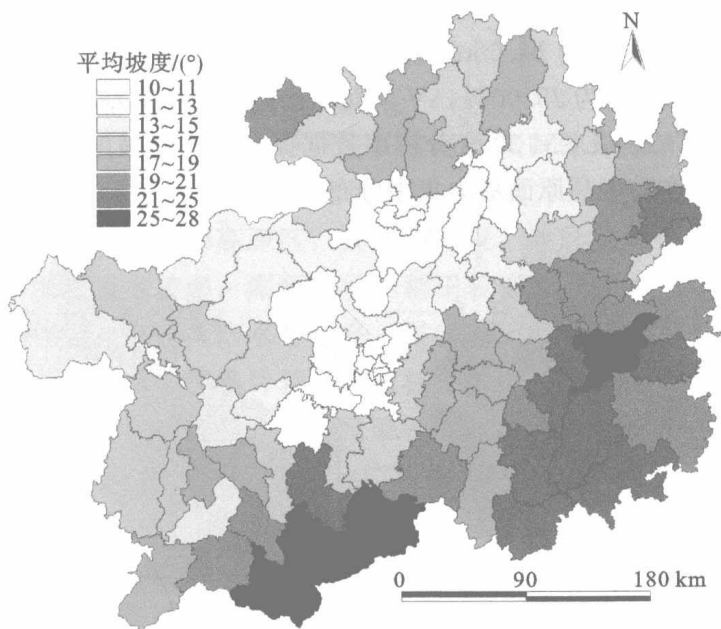


图 1-2 贵州省各县平均坡度

1.2.2 坡度小于 6°的坝地面积百分比

根据全国农业委员会《土地利用现状调查技术规程》、《中国 1：100 万地貌图说明书》，划分贵州省内县级地貌分区，山间平坝区是指地面坡度 6°以下连续分布的平坦地面，包括河坝、盆地、台地、底部较平坦的宽谷及洼地，分布呈星点状或曲折带状，是人口、城镇建设和耕地较集中的地区。以坡度小于 6°作为主要划分指标，高差小于 60 m 作为主要参考指标，根据实地面积大于 1 km²，宽度大于 0.5 km 来划分平坝。结果如表 1-2 所示，如果把贵州省分成 5 个地貌类型，沟谷河川与平坝地占全省总面积的 16.05%，如把贵州省划分成 3 个地貌类型，山间平坝区仅占 7.51%。

表 1-2 贵州省 5 个土地类型分区及 3 个地貌分区相对照

5 个土地类型(中国自然资源丛书编撰委员会, 1995)	名称	沟谷河川与平坝地	岗台地	丘陵地	低山地	中山地
	面积比例/%	16.05	0.34	24.09	57.83	1.69
3 个地貌(贵州省区域地理信息项目领导小组, 1996)	名称	山间平坝区		丘陵区		山地区
	面积比例/%	7.51		30.76		61.73

从贵州省各县来看，平坝面积最大的县是遵义县，为 584.40 km²，平坝面积最小的县是剑河县，为 14.6 km²；平坝面积比例最大的是平坝县(未计贵阳、遵义和安顺等城区)，为 25.00%，平坝面积比例最小的是剑河县，为 0.70%(图 1-3)。基于 ASTER GDEM 30 m 分辨率数据提取贵州省坡度图，从中也可以看出，≤6°的地表在黔中高原面最为集中分布(图 1-4)。

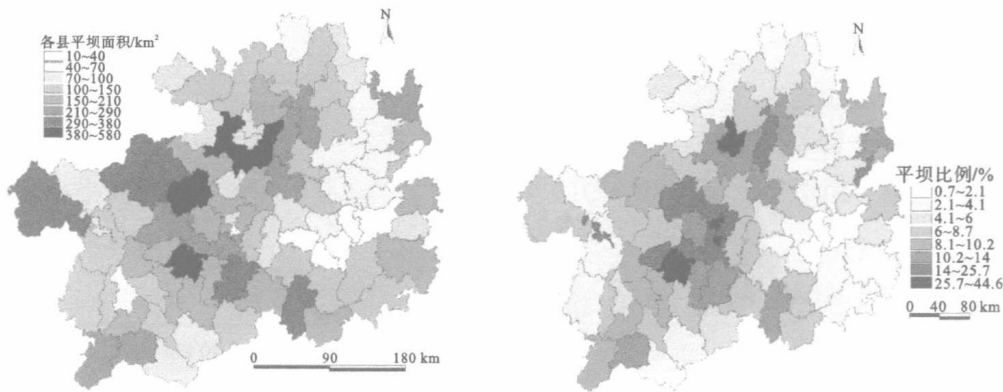


图 1-3 各县的平坝面积与平坝百分比空间分布图

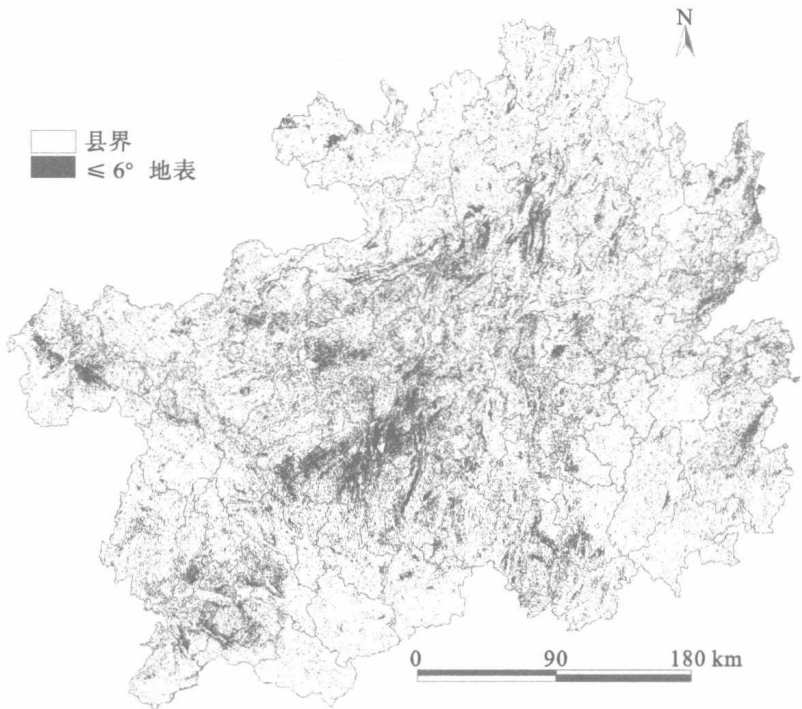


图 1-4 贵州省≤6°的地表空间分布

1.2.3 坡度、坝子与社会经济条件的相关性

贵州人口分布具有西北部人口稠密，东南部人口较为稀疏的特点(李旭东，2007)。一般情况下，贵州各县其平均坡度越小的地方人口越稠密，平均坡度越大则人口较稀疏。黔西北部高原区，其地表平缓，地形坡度与高差较小，山地比重较低，平坝数量也较多，灌溉方便，稻田较多，土壤也较肥沃。因此，经过长期开发和建设，农业生产水平较高，属省内地形平缓开阔、人口稠密的地区；而东南部山区虽然水热条件较好，森林资源以及河网密度也较大，但山高坡陡，土层脊薄，可耕地少而分散，发展种植业条件较差，所以这种自然特点也成为贵州高原黔东南地区长期以来地广人稀的主要自然原因之一。

贵州中部的平坝面积与比例较高的县市，地形平均坡度较小，属省内地形平缓开阔、人口稠密、地均 GDP 居于全省前列的地区(表 1-3)；而地处贵州高原向南、东和北过渡斜坡地带的县市其人口密度及地均 GDP 皆较低，一般为贫困山区(表 1-4)。上述情况反映了坝子多的区域城镇、人口多，经济发达，进一步证明了坝子对贵州有着重要的意义。进一步研究表明，坝地资源赋存条件较好的县域较集中分布于贵阳、遵义和安顺 3 个市的中心区附近，位于贵州高原主体部分，而坝地资源赋存条件较差的县域一般分散分布于周边的乌蒙山、北盘江下游与红水河流域、雷公山与月亮山、武陵山、大娄山等山区(刘群等，2004)。

表 1-3 贵州省高原地貌区典型县坡度、平坝比例与人口密度和地均 GDP 的对应关系

县(市、区)	平均坡度/(°)	平坝面积/km ²	平坝比例/%	人口密度/(人/km ²)	地均 GDP/(万元/km ²)
平坝	10.31	249.8	25.0	301.48	426.73
南明	10.50	39.7	44.6	9252.77	25292.95
西秀	10.60	472.4	27.7	443.34	514.30
白云	10.71	95.2	36.7	983.34	2367.67
花溪	11.30	249.12	25.74	370.94	822.43
小河	7.19	27.08	41.89	3954.57	9404.89
乌当	11.91	183	19	392.41	1039.83
黔西	12.08	459.3	18	272.81	300.10
清镇	12.31	205.6	13.8	312.19	622.63
湄潭	12.32	292.9	15.9	202.02	161.58
遵义	12.83	584.4	11.5	231.03	342.62

续表

县(市、区)	平均坡度/(°)	平坝面积/km ²	平坝比例/%	人口密度/(人/km ²)	地均 GDP/(万元/km ²)
红花纲	13.07	88	2.6	1081.49	2680.73
修文	14.06	172.3	16	232.34	431.13

注：人口数和 GDP 来源于相关区县 2010 年统计年鉴

表 1-4 贵州省峡谷地貌区典型县坡度、平坝比例与人口密度和地均 GDP 的对应关系

县(市、区)	平均坡度/(°)	平坝面积/km ²	平坝比例/%	人口密度/(人/km ²)	地均 GDP/(万元/km ²)
罗甸	26.08	131.2	4.4	85.31	77.44
紫云	23.92	158.5	6.9	120.00	67.16
荔波	21.79	171.1	7.0	59.94	73.27
平塘	20.63	190.6	6.8	81.59	53.80
关岭	17.91	145.4	9.9	205.62	164.07
务川	17.64	134.2	4.8	115.96	72.15
晴隆	17.62	62.6	4.7	188.00	158.68
道真	17.30	64.3	3.0	113.29	80.89
沿河	17.29	75.3	3.1	181.03	129.44
惠水	16.87	340.0	13.8	138.51	115.07

注：人口数和 GDP 来源于相关区县 2010 年统计年鉴

1.3 对贵州坝子的传统认识

坝子是我国西南对山间小盆地、高原台地的俗称，坝区内一般地势平坦，气候温和，土壤肥沃，常有河流蜿蜒其中，灌溉便利，是人口集聚及工农业生产、城乡建设的中心。在云南，坝子多集中于滇东地区，滇东的坝子占云南坝子面积的 70%，云南面积在 1 km² 以上的坝子 1800 多个，滇东即有 1000 多个(童绍玉等，2007)。在贵州全省 176167 km² 的土地上，据《贵州农业地貌区划》，万亩(666.7 hm²)以上的大坝不超过 20 个；据贵州省地理学会不完全统计，万亩以上的典型大坝为 19 个；也有人认为贵州万亩以上的大坝有 62 个(杨广斌等，2003)。贵州省国土资源厅现已查明贵州省坡度在 6° 以下，面积大于 6.67 km²，集中连片的万亩耕地大坝共 47 个，耕地面积 612.8 km²(寇建民等，2005)，分布在全省 8 个地、州、市，涉及 28 个县(市)，71 个乡(镇)，占全省耕地总面积的 1.4% 左右。其中，黔中高原面海拔 900~1500 m，地势起伏较低，河谷较宽，坝子连片。

贵州省国土资源厅于2005年上半年组织进行了贵州省万亩以上耕地大坝情况调查,成功运用1:1万高精度数字高程模型(DEM)在山区地形应用中的科学特性,采用DEM进行坡度自动量测计算,准确地完成了全省万亩耕地大坝的坡度校核,查清了全省万亩以上、坡度 6° 以下的集中连片耕地的分布情况和总面积,建立了贵州省万亩耕地大坝专项调查成果数据库,编制出版了《贵州省万亩耕地大坝图集》,为各级政府提供了翔实、准确的基础数据,为基本农田建设与保护、推进农业标准化生产、优化农业生产布局提供了宏观决策支持(贵州省国土资源厅,2005)。

1.4 本书的研究目标和研究意义

1.4.1 研究目标

本研究以2000年15m分辨率的ETM、2005年15m分辨率的ASTER、2010年10m分辨率的ALOS影像为基本数据源,根据1:5万地形图分别对三期影像进行精校正,考虑数据的合理利用及本研究目标的需要,将贵州坝子的土地利用分为7种类型,即耕地、林地、灌木、城镇建设用地、农村居民点、水体、道路等。进一步,以GIS为技术支撑,以贵州省山多平地少自然条件约束下贵州省万亩大坝近年来土地利用变迁和耕地流失的时空动态为切入点,应用景观生态格局的分析手段进行万亩大坝耕地资源的时空演变、耕地流失的坝子等级尺度效应、坝子与周边山地的土地利用耦合变迁、可达性对坝子土地利用的影响;找出贵州省万亩大坝区域生态安全所面临的关键问题和影响因素,找出贵州省万亩大坝耕地流失的空间差异和未来演变趋势,探求耕地流失问题的调控途径和万亩大坝耕地保护对策。

1.4.2 研究意义

贵州省是我国唯一没有平原支撑的山地农业省,山地面积占全省总面积的92.5%,坝子是指面积较大且较宽阔,形状比较有规则的连片山间平坝。全省有165个5000亩耕地以上坝区,耕地面积175万亩,占全省耕地的2.56%,坝区是贵州的米袋子、菜篮子,是贵州农耕文化的起源和民族文化的摇篮。

由于贵州省的特殊喀斯特山地高原特征,绝大多数耕作土地破碎分散,而且土层脊薄,保水能力较差;且灌溉设施缺乏,基本上是望天田,粮食产量低。因此,面积相对较大、土质和灌溉条件都相对较好的坝子就成为贵州省重要的