

岷江上游

生态足迹分析
与人居环境优化研究

赵兵一著

MINJIANG SHANGYOU

SHENGTAI ZUI FENXI
YU RENJU HUANJING YOUHUA YANJIU



科学出版社

岷江上游生态足迹分析与人居环境优化研究

赵 兵 著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以生态足迹理论为研究基础,通过生态足迹核算方法对岷江上游干旱河谷区域进行核算和分析,开展有关生态足迹计算模型的构建及其模型修正研究,在全面论述该干旱河谷区生态经济可持续发展基础上,确立该区域的森林牧草、水域湿地、农田作物等生态屏障建设重点内容,提出由生态产业、生态林业和生态人居三大主体构建岷江上游生态屏障的支撑体系,对水资源节约与集约利用、生态补偿和制度保障等生态屏障的保障要素进行分析。通过分析把握岷江上游区域生态系统的空间特征、生态敏感性和生态功能性基底,提出有效维护该区域生态经济和资源环境保护的绿色发展道路。最后还选取在岷江上游地区具有典型性和代表性的黑水县开展生态足迹核算和分析。

本书可作为资源环境、生态学、城乡规划学、产业经济学、水资源管理等学科研究者及高校相关专业师生的参考用书,也可以作为环境保护部门、城乡规划管理部门、经济管理部门、水利部门、林业部门的管理者和决策者以及相关领域研究人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

岷江上游生态足迹分析与人居环境优化研究 / 赵兵著. —北京:科学出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-03-057655-2

I. ①岷… II. ①赵… III. ①岷江—上游河段—居住环境—研究
IV. ①X21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 121655 号

责任编辑: 郑述方/责任校对: 韩雨舟

责任印制: 罗 科/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>

成都锦瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2018 年 8 月第一次印刷 印张: 12.5

字数: 260 千字

定价: 100.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

近日，习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话中指出，必须从中华民族长远利益考虑，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护、不搞大开发，努力把长江经济带建设成为生态更优美、交通更顺畅、经济更协调、市场更统一、机制更科学的黄金经济带，探索出一条生态优先、绿色发展的新路子。这为今后长江经济带发展，正确把握生态环境保护和经济发展的关系指明了方向，有助于更好保护中华民族母亲河。

岷江是长江重要的支流之一，就水量而言，是长江上游最大的支流。岷江上游地区位于青藏高原东缘的高山峡谷地带，既是长江上游生态屏障的重要组成部分，又是成都平原的重要水源生命线。这里还是著名的旅游资源和人文历史景观富集的黄金生态旅游走廊，同时也是汶川大地震的极重灾区和由羌族与藏族为主体的民族地区。对任何一条大江大河来说，只有上游地区成为生态屏障，整个流域的人居环境和生态安全才能得到保障。因此，岷江上游流域地区的人居环境和生态安全研究应当放在重要地位和突出位置。

开展山地人居环境科学理论与实践体系的研究，对我国实施新型城镇化发展战略具有重要的地位和作用。本人在《山地人居环境七论》中的流域生态论中明确提出：“流域是承载山地人居环境的典型自然单元，流域生态特征直接影响着山地人居环境建设，而山地人居环境也是流域不可缺少的生态组成部分，它对流域生态变化的影响日益增大，甚至直接影响着流域生态的平衡与发展。流域聚居是人类生存与发展的基本方式，同时具有‘空间维度’‘环境维度’‘时间维度’三个维度的影响作用，山地流域与山地人居环境建设息息相关”。因此，从生态足迹分析角度，研究流域人居环境优化问题无疑具有一定的创新性和探索性。

西南民族大学城市规划与建筑学院赵兵教授在所主持完成的国家级及省部级等多个纵、横向课题基础上，经过十多年的实地踏勘、调查分析、团队合作，并与重庆大学等知名高校和科研院所联合开展技术攻关，较为系统地开展了西南民

族地区所在的流域生态和城镇建设相关研究，提出了一些具有实用性和可操作性的模型计算方法、评价方法以及新的研究思路等，该书就是对这些研究成果的一些总结和思考。该书在一定程度上丰富了生态足迹的理论研究，拓展了生态足迹的应用领域；开展了岷江上游生态屏障体系的分析探索，提出了生态屏障建设的重点方向；结合岷江上游流域生态经济体系的构建，尝试提出岷江上游流域生态产业发展的方向；从特定的角度弥补了岷江上游生态足迹研究的欠缺与不足，探索了岷江上游流域人居环境优化与流域生态屏障建设的关联机制。

该书的出版，将有助于山地人居环境科学在岷江上游流域这一特定研究区域的实践和探索，有助于岷江上游流域生态环境的修复和流域水资源的保养，有助于为岷江上游流域生态经济可持续发展和人居环境优化建设提供有效的管理保障，对岷江上游地区的社会经济、资源环境和城镇建设协调发展具有一定的促进作用。本书的出版也为我国其他生态脆弱区和江河源头区的生态足迹分析和人居环境优化建设研究提供了可以借鉴的参考。

谨以此作序！

 (赵万民)

重庆大学建筑城规学院教授、博士生导师

2018年5月

前 言

岷江上游地区属干旱河谷区域，大部分区域空气干燥，气温较低，多晴少雨，具有山地立体型气候特征。岷江上游干旱河谷区生态地位极其重要，这里既是世界遗产及国家著名风景区所在区域，还是经济发展相对滞后的少数民族贫困山区，也是成都平原的重要生态屏障和水源生命线，更是长江上游生态屏障的重要组成部分。岷江上游地区属于自然资源禀赋丰厚、生态地位特别重要、社会稳定引人关注、人文历史相当悠久、流域影响特别深远的河谷区域。按照十九大报告要求，在这样的特殊区域全面贯彻新的发展理念，即创新、协调、绿色、共享、开放等五大发展理念，是新时期的一种必然要求。从生态足迹研究视角，落实推进新的发展理念，全面实施乡村振兴战略和区域协调战略，站在建设流域生态文明、科学指导区域发展、实现流域共建共享的历史高度，从岷江上游流域的资源条件和发展基础出发，研究特定流域的生态屏障建设实践，对于生态足迹理论的发展与创新、国家层面的生态平衡与生态保护、西部地区的社会稳定和经济发展具有重大的理论意义和现实意义。

本书以生态足迹理论为研究基础，通过生态足迹核算方法对岷江上游干旱河谷区域进行核算和分析，开展生态足迹中人均消费量计算、生态足迹等量化因子的确定、生态承载力计算、生态盈余/生态赤字计算开展有关生态足迹计算模型的构建及其模型修正研究，并对结果进行可持续发展分析。在全面论述流域生态经济可持续发展基础上，将该区域划分为三个生态功能区并确立森林牧草、水域湿地、农田作物等生态屏障建设重点内容，提出由生态产业、生态林业和生态人居三大主体构建岷江上游生态屏障的支撑体系，对水资源节约与集约利用、生态补偿和制度保障等生态屏障的保障要素进行了分析。通过分析把握岷江上游区域生态系统的空间特征、生态敏感性和生态功能性基底，提出有效维护该区域生态经济和资源环境保护的绿色发展道路。最后选取在岷江上游地区具有典型性和代表性的黑水县开展生态足迹核算和分析，通过对黑水县 2008~2012 年的人均资

源消费、耕地面积和生物资源生产等数据的搜集,计算了黑水县 2008~2012 年的生态足迹、生态承载力以及生态赤字/盈余,并对该县的可持续经济发展进行分析。

本书的研究内容实地调研要求高、资料数据搜集工作量较大、研究内容涉及面较宽且部分成果具有一定的创新性。如在生态足迹的理论研究中,开展了模型构建及其模型修正;结合岷江流域水资源承载分布,开展水资源生态足迹核算研究;强化生态屏障建设的系统工程概念,明确生态屏障建设的重点方向;在流域生态经济的理论研究基础上,开展流域地区的生态建设与经济发展的耦合研究;结合岷江上游生态产业体系建设路径,提出转变岷江上游流域经济发展方式,把生态产业化、产业生态化和生态环境与社会经济协调化发展作为实现社会经济可持续发展的重要内容,从而直接支撑该区域的生态屏障建设实践;在生态屏障建设指导下,提出了岷江上游地区三大生态产业发展路径和布局思路,将地区生态产业与生态屏障紧密结合,具有很好的操作性和很强的针对性;对于岷江上游生态屏障区域来说,生态补偿机制可以通过市场经济激励机制来约束用水者的行为,减少上游地区的生态破坏动机,推动上游地区的生态保护动力,使得流域范围内生态产业发展的微观主体发挥市场资源基础性配置作用;本书选取的具有森林牧草、水域湿地、农田作物等生态屏障重点资源的典型性县域单元——黑水县进行生态足迹核算和可持续经济发展分析也有一定的示范性。

由于生态足迹理论及应用研究是一个全新而复杂的研究领域,岷江上游干旱河谷区生态屏障体系的构建也涉及方方面面,本书肯定还有许多有待完善和进一步深入研究的地方。希望本书的出版能够起到抛砖引玉的作用,引起更多的学者参与到生态足迹理论及应用研究和岷江上游特定区域的关注中来,促进相关领域和区域的发展,提高其研究水平。

限于时间和本人的学术水平,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正,并希望多提宝贵意见。

赵 兵

2018 年 5 月

目 录

第 1 章 岷江上游干旱河谷区发展基础和资源条件	1
1.1 岷江上游地区区情概况	1
1.1.1 岷江上游地区环境概况	1
1.1.2 岷江上游地区资源概况	3
1.1.3 岷江上游地区经济社会概况	7
1.2 岷江上游流域水资源条件	13
1.2.1 岷江上游流域水资源特性及其对流域经济的影响	14
1.2.2 岷江上游流域水资源的需求与供给	15
1.2.3 岷江上游流域水资源的经济均衡	18
1.3 岷江上游地区的生态特征探析	20
1.3.1 岷江上游地区面临的基本生态问题	20
1.3.2 岷江上游地区生态问题的形成机理	22
1.3.3 岷江上游地区生态分区	25
第 2 章 生态足迹理论研究及模型修正	31
2.1 生态足迹理论分析	31
2.1.1 生态足迹理论研究现状	31
2.1.2 生态足迹的概念及其内涵	32
2.2 生态足迹计算模型及其模型修正	34
2.2.1 生态足迹中人均消费量计算	34
2.2.2 生态足迹等量化因子的确定	35
2.2.3 生态承载力计算	35
2.2.4 生态盈余/生态赤字计算	35
2.3 生态足迹模型的应用领域	36
2.3.1 生态足迹被广泛应用在生态经济的多个领域	36
2.3.2 生态系统可持续发展的度量	37

第 3 章 岷江上游生态足迹的计算与可持续发展分析	39
3.1 数据来源	39
3.2 数据处理分析	39
3.3 岷江上游 2012 年生态足迹计算与分析	40
3.3.1 岷江上游 2012 年生态足迹计算	40
3.3.2 岷江上游 2012 年生态承载力计算	42
3.3.3 岷江上游 2012 年生态盈余/赤字计算	43
3.4 岷江上游 2012 年生态足迹计算结果与可持续发展分析	44
3.4.1 岷江上游地区 5 县的生态足迹计算结果	44
3.4.2 岷江上游地区的可持续发展分析	44
第 4 章 生态屏障建设的内涵与研究进展	48
4.1 生态屏障建设的内涵及特征	48
4.1.1 生态屏障建设的内涵	48
4.1.2 生态屏障的基本特征	50
4.2 生态屏障建设的研究阶段分析	51
4.2.1 探索阶段	52
4.2.2 初期阶段	52
4.2.3 中期阶段	52
4.2.4 深化阶段	52
4.3 岷江上游生态屏障的地位、目标与方向	53
4.3.1 岷江上游生态屏障的地位	53
4.3.2 岷江上游生态屏障建设的目标	55
4.3.3 岷江上游生态屏障建设的重点建设方向	55
第 5 章 岷江上游流域生态经济可持续发展	58
5.1 流域生态经济理论及可持续发展研究总述	58
5.1.1 生态经济与生态产业	58
5.1.2 流域生态经济	64
5.1.3 可持续发展理论	67
5.1.4 对我国流域生态经济现有文献研究视角的思考	68
5.1.5 对现有文献研究视角的再思考	70
5.2 岷江上游流域地区产业与生态方面理论研究的主要观点	71
5.2.1 产业角度	72

5.2.2	生态环境治理角度	72
5.2.3	城镇体系布局角度或其他方面	73
5.3	岷江上游流域生态产业体系构建	74
5.3.1	岷江上游流域生态产业体系建设	74
5.3.2	岷江上游流域生态主导产业确立	75
第6章	岷江上游流域生态产业发展与生态屏障建设	78
6.1	岷江上游地区生态工业发展	78
6.1.1	岷江上游地区发展生态工业的必要性	78
6.1.2	岷江上游地区生态工业发展思路与发展布局	80
6.1.3	岷江上游流域生态工业发展路径	82
6.1.4	进一步优化岷江上游流域的工业结构	83
6.1.5	加快岷江上游地区生态工业园区发展	83
6.2	岷江上游流域生态农业发展	84
6.2.1	岷江上游流域生态农业发展总体分析	84
6.2.2	岷江上游地区生态种植业发展途径	88
6.2.3	岷江上游地区生态畜牧业发展研究	91
6.2.4	岷江上游地区生态渔业发展研究	96
6.3	岷江上游流域生态服务业发展	97
6.3.1	岷江上游生态旅游业发展分析	97
6.3.2	岷江上游生态旅游业发展定位与布局研究	102
6.4	岷江上游干旱河谷区生态经济发展与生态屏障建设耦合分析	105
6.4.1	岷江上游干旱河谷区生态经济发展与生态屏障建设双向促进关系	105
6.4.2	基于生态功能区下的岷江上游干旱河谷区生态经济发展与生态屏障 建设分析	106
6.4.3	岷江上游干旱河谷区生态经济发展与生态屏障建设耦合优化结构分 析	106
第7章	岷江上游干旱河谷区生态林业发展与生态屏障建设	107
7.1	岷江上游地区生态林业基础状况	107
7.2	岷江上游地区生态林业发展分析	108
7.3	岷江上游地区生态林业建设布局	109
7.3.1	岷江上游重要生态功能森林恢复区	109

7.3.2	岷江上游干旱河谷生态恢复型林业区	109
7.3.3	岷江上游生态屏障型林业建设区	109
7.3.4	紫坪铺库区防护型林业建设区	110
7.4	岷江上游地区生态林业发展目标与对策	110
7.5	岷江上游干旱河谷区生态林业发展与生态屏障建设关联分析	111
7.5.1	岷江上游干旱河谷区生态林业直接服务于生态屏障建设	111
7.5.2	岷江上游干旱河谷区区域经济发展促进富民增收	112
7.5.3	岷江上游干旱河谷区生态林业是生态屏障发展的关键要素	112
第8章	岷江上游干旱河谷区生态人居体系与生态屏障建设	114
8.1	建设目标与城镇功能	114
8.2	景观结构建设	114
8.2.1	美化城镇生态景观	114
8.2.2	完善公共绿地系统	114
8.2.3	创建绿色社区	115
8.3	完善城镇基础设施	115
8.3.1	城镇供水及排水系统建设	115
8.3.2	城镇生活垃圾处理设施建设	115
8.4	城镇体系规划设计	116
8.4.1	行政建制调整	116
8.4.2	岷江上游地区城镇中心职能和经济职能	117
8.4.3	城镇空间结构	117
8.5	岷江上游干旱河谷区生态人居环境优化与生态屏障建设目标分析	118
8.5.1	岷江上游流域地区城镇结构优化有助于生态屏障建设	118
8.5.2	城镇空间结构优化促进生态屏障建设	119
8.5.3	城镇空间结构优化与生态屏障建设目标一致	119
第9章	基于水资源生态足迹的岷江上游流域生态经济发展研究	120
9.1	岷江上游流域水资源管理研究	120
9.1.1	岷江上游流域水资源的统一管理	120
9.1.2	岷江上游流域水资源动态配置分析	121
9.1.3	提高岷江上游流域水资源承载力的策略	122
9.1.4	岷江上游流域节水途径	122
9.2	岷江上游流域生态产业协调发展研究	123

9.2.1	岷江上游流域生态产业内部的协调发展	124
9.2.2	岷江上游流域生态产业与空间的联动效应	125
9.3	岷江上游流域生态产业发展的路径探索	127
9.3.1	科学规划, 提供导航	127
9.3.2	产业优化, 奠定基础	128
9.3.3	构建生态监控体系, 提供灾害风险信息	129
第10章	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设中的生态补偿分析	131
10.1	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设中生态补偿的理论依据	131
10.1.1	外部性——岷江流域生态产业发展的政府干预行为	131
10.1.2	产权理论——生态产业发展的市场交易行为	132
10.2	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设补偿的模式探讨	132
10.2.1	政府主导型和市场主导型	132
10.2.2	资金补偿和价值补偿	133
10.3	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设补偿的政策设计	134
10.3.1	建立科学的生态补偿评估体系, 健全补偿标准	134
10.3.2	实施“异地开发”, 加快建立生态产业发展功能区	134
10.3.3	建立多层次的流域生态补偿专项资金, 完善补偿基金绩效考核	135
10.3.4	构建生态补偿的长效机制, 保障岷江流域长期生态安全	135
10.4	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设补偿的机制设计	136
10.4.1	岷江上游流域地区生态屏障建设补偿的前提机制	136
10.4.2	岷江上游流域地区生态屏障建设补偿的运行机制	137
10.4.3	岷江上游流域地区生态屏障建设补偿的保障机制	141
第11章	岷江上游干旱河谷区生态屏障建设的制度创新	143
11.1	加快推进体制机制创新, 完善制度保障	143
11.2	完善流域监管立法体系, 提供法律依据	143
11.3	加大财政金融支持力度, 提供资金保障	144
11.4	加快产业技术体制创新, 强化技术支撑	145
11.5	积极推进林业产业发展, 提升基础保障力	145
11.6	全域发展生态经济产业, 培育核心竞争力	146
第12章	岷江上游干旱河谷区黑水县生态足迹的计算与分析	148
12.1	研究区域——黑水县的基本情况	148

12.1.1	地理位置	148
12.1.2	地形地貌	148
12.1.3	气候条件	148
12.1.4	人口及自然资源状况	149
12.1.5	社会经济发展现状	151
12.2	研究区域的数据来源	154
12.3	研究区域的数据处理分析	154
12.4	黑水县 2012 年生态足迹计算与分析	154
12.4.1	黑水县 2012 年生态足迹计算	154
12.4.2	黑水县 2012 年生态承载力计算	156
12.4.3	黑水县 2012 年生态盈余/赤字计算	157
12.4.4	黑水县 2012 年生态足迹计算结果分析	158
12.5	黑水县 2008~2012 年生态足迹计算与可持续发展分析	159
12.5.1	黑水县 2008~2012 年生态足迹计算	159
12.5.2	黑水县 2008~2012 年生态足迹计算结果分析	159
12.5.3	黑水县 2008~2012 年生态承载力计算	162
12.5.4	黑水县 2008~2012 年生态赤字/盈余计算与可持续发展分析	165
12.6	黑水县 2008~2012 年县域经济可持续发展评估	168
12.6.1	黑水县万元 GDP 生态足迹与资源利用率	168
12.6.2	黑水县生态足迹多样性分析	170
12.6.3	黑水县生态经济发展能力分析	171
参考文献		173
后 记		186

第 1 章 岷江上游干旱河谷区发展基础和资源条件

1.1 岷江上游地区区情概况

1.1.1 岷江上游地区环境概况

1. 地理概况

岷江上游位于青藏高原东部,四川盆地西北部,阿坝藏族羌族自治州东部,处于秦岭纬向构造带、龙门山北东向构造带与马尔康北西向构造带间的三角形地块内,东经 $102^{\circ}33'46''\sim 104^{\circ}15'36''$,北纬 $30^{\circ}45'37''\sim 33^{\circ}69'35''$ 。该区属阿坝藏族羌族自治州的一部分,包括汶川、理县、茂县、松潘、黑水五县,总面积为 25426.875 km^2 。东面与北川、安庆、绵竹交界,南接崇州、大邑,西连红原、马尔康,北与九寨沟县、若尔盖县接壤。由于流域范围的延伸性和特殊性,且为了研究的方便和规范,在本著中将上述五县定义为岷江上游地区核心区,将与上述五县相邻的九寨沟县、若尔盖县、红原县、马尔康市、小金县的五县市范围定义为岷江上游地区辐射区。在本书中除非特别说明,岷江上游地区所属范围为上述五县所组成的核心区部分^[1]。

2. 地质地貌

岷江上游地势大部分属邛崃山系岷山山脉,东南边境属龙门山尾段,自西北向东南倾斜,最高海拔 6250 m (四姑娘山),最低海拔 780 m (东南漩口地区)。根据四川省地貌类型统一分类,岷江上游可分低中山、中山、高山、极高山四个基本类型:低中山 1108.6 km^2 ,中山 18205.6 km^2 ,高山 5415.9 km^2 ,极高山 737.9 km^2 。区内地质大部分属马尔康地质分区和龙门山地质分区,属纬向构造体系。区内主要以片岩、千枚岩、砂板岩、大理岩等变质岩为主,花岗岩零星分

[1] 有少数文献将九寨沟县纳入了岷江上游范围,按照中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所相关专家的认定和学界多数人的观点,采取岷江上游五县的划分标准。

布。该区基本按向斜谷背斜山的模式展现地形，地势向东南四川盆地方向倾斜，呈典型的高山峡谷地貌。

3. 气候水系

岷江上游地区属季风气候，大部分区域空气干燥，气温较低，多晴少雨。由于区内海拔高差悬殊，地形复杂，因而气候差异显著，具有山地立体型气候特征。该区常年日照时数为 1500~1800 h，日照百分率 38%。本区多年平均气温为 10.2℃，该区多年平均降水量为 724.9 mm，最高年降水量 1190.9 mm，最低年降水量 492.7 mm。

岷江是长江上游的一大支流，发源于四川与甘肃交界处的岷山南麓，松潘县北方弓杠岭隆板棚，分东西两源，东源起于弓杠岭，为流经漳腊的漳金河；西源起于郎架岭，为流经黄胜关的羊洞河。两源于松潘元坝乡虹桥关汇合，沿岷山山脉由此向南行进，干流由北向南出松潘，经茂县、汶川至都江堰进入成都平原，呈极不对称的树枝状水系。平均比降 8.2%，出口处每年平均流量 452 m³/s。一级支流为黑水河(藏名措曲)，发源于希娘山，横穿黑水县城，经茂县两河口入岷江，属于该支流的河系有毛儿盖河、小黑水河、赤不苏河。另一级支流为杂谷脑河(史称沱水)，发源于鹧鸪山理县一侧，经米亚罗、杂谷脑、薛城、龙溪等地于威州镇汇入岷江，该支流的河系有孟洞河。另一支流为渔子溪(亦称二河)，发源于汶川卧龙西南的巴朗山东坡，在映秀中滩铺汇入岷江。

4. 土壤植被

岷江上游地区受生物气候垂直自然带制约，土壤垂直分异十分显著，从低到依次为：褐土→棕壤→暗棕壤→寒棕壤→寒毡土→寒冻毡土和高山寒漠土。该区随着海拔和水热条件的变化，植物在水平分配上，由纬度较低的东南部低中山区逐渐向纬度较高的西部平原区变化。其植被以从常绿—落叶阔叶林相间，到针阔叶混交—暗针叶林—亚高山灌丛草被—高山草甸矮生草被的趋势变化。同一海拔高度的范围内，由于不同坡向所引起的水热分配状况不同，导致阴坡森林多，阳坡草被多。相关分布见表 1-1。

表 1-1 岷江上游气候、植被、土壤垂直自然带

海拔/m	垂直气候带	垂直植被带	垂直土壤带
>4800(5000)	冰雪带	永久积雪(无植被)	永久积雪 (无土被)

续表

海拔/m	垂直气候带	垂直植被带	垂直土壤带
4400(4500)~4800 (5000)	寒带	流石滩植被带	高寒寒漠土
3800(4000)~4400 (4500)	亚寒带	亚高山灌丛草甸、 高山草甸带	寒毡土、寒冻毡土
3000(3200)~3800 (4000)	温寒带	冷、云杉林带	暗棕壤、寒棕壤
2000(2200)~3000 (3200)	温带	针阔叶混交林带(松林带)	棕壤、褐土
1500(1600)~2000 (2200)	暖温带	常绿、落叶阔叶林、 干旱灌丛植被带	石灰性褐土
<1500(1600)	亚热带	常绿阔叶林、 干旱灌丛植被带	黄壤、准黄壤、 石灰性褐土

资料来源：《阿坝州土地利用“十一五”规划》。

1.1.2 岷江上游地区资源概况

1. 动植物资源

岷江上游地区地处我国自然地理垂直地带中两大阶梯之间的过渡地带，是我国川西—滇北植物中心的重要组成部分，为四川省植物资源最丰富的地区之一，是成都平原及长江上游的绿色生态屏障和著名的珍贵生物基因宝库。岷江上游地区有 1500 多种植物，分布有多种国家重点保护野生植物，如珙桐、银杏、独叶草、松香、红豆杉等。按照海拔分类为低中山地区的河谷阶地和山体下部，常绿阔叶林树种有茶、樟、枇杷等；落叶阔叶林树种有香椿、泡桐、板栗、核桃等；药用植物有杜仲、厚朴、五倍子等。中山地区的山体上部，随着海拔高度上升，针叶林急剧增加，落叶阔叶林以白桦、粗皮桦、花椒、野樱桃居多；针叶林以红松、铁杉、马尾松为主；林下灌木有箭竹、大叶杜鹃；药用植物有大黄、当归、乌药等。高山峡谷和山原地区山体的阳坡和中下部的阴坡，分布面积最大的是针、阔混交林，主要树种有岷江冷杉、紫果云杉、白桦、红桦等；林间常有箭竹、沙棘等灌木，伴有红毛五加皮、赤芍、党参等药用植物以及蘑菇、松菌、樟子菌等各类食用菌。

岷江上游动物区系组成复杂，生态环境得天独厚，尤以稀有动物和山地动物最为丰富，在森林、草地中活跃着各种野生动物。动物种类约 550 多种。该地区

属于国家一级保护动物的有大熊猫、金丝猴、云豹、牛羚等。二级保护的动物有小熊猫、称猴、马熊、大灵猫、猓俐、金猫、林鹿、毛冠鹿、水鹿、盘羊、岩羊、蓝驭鸟、雪豹、猴、角堆、虹雉等。三级保护的有斑羚、水獭、兰马鸡、锦鸡、血雉、贝母鸡等。观赏鸟有杜鹃、黄鹂、画眉等。药用动物有羌活鱼、蝮蛇等。家养牲畜以牛、马、羊、猪为主。岷江上游地区维管束植物分类系统如表 1-2 所示。

表 1-2 岷江上游维管束植物分类系统

类别		科	属	种	岷江上游产 中国特有种数	岷江上游地区 特有种数
蕨类植物		16	24	68	18	
裸子植物		7	14	41(含 7 变种)	34(含 5 变种)	1 变种
被子植物	双子叶植物	120	410	1409 (含 22 亚种, 194 变种)	797 (含 18 亚种, 112 变种)	93 (含 21 变种)
	单子叶植物	12	150	449 (含 21 变种)	175 (含 10 变种)	29 (含 3 变种)
合计		155	598	1967 (含 22 亚种, 222 变种)	1164 (含 18 亚种, 127 变种)	122 (含 25 变种)

资料来源：《阿坝州土地利用“十一五”规划》。

2. 矿产资源

该区矿产资源丰富，区内已探明的矿产资源有 9 类 54 种，其中已查明有一定储量的矿种有 19 种，且其中金、银、铜、锡、铁、铅、锰、铝、钛、锌、钾、铈、汞等储量较大。燃料矿产有煤等。非金属矿有大理岩、石英岩、花岗岩、金刚砂、水晶、云母、硫黄等。另外还有地热资源和石灰岩可以利用。金矿资源优势突出，居全省第一位，极具开发价值。

3. 土地及草地资源

该区农业耕地严重缺乏，分布不均衡，呈垂直分异，地块小且零散，土壤肥