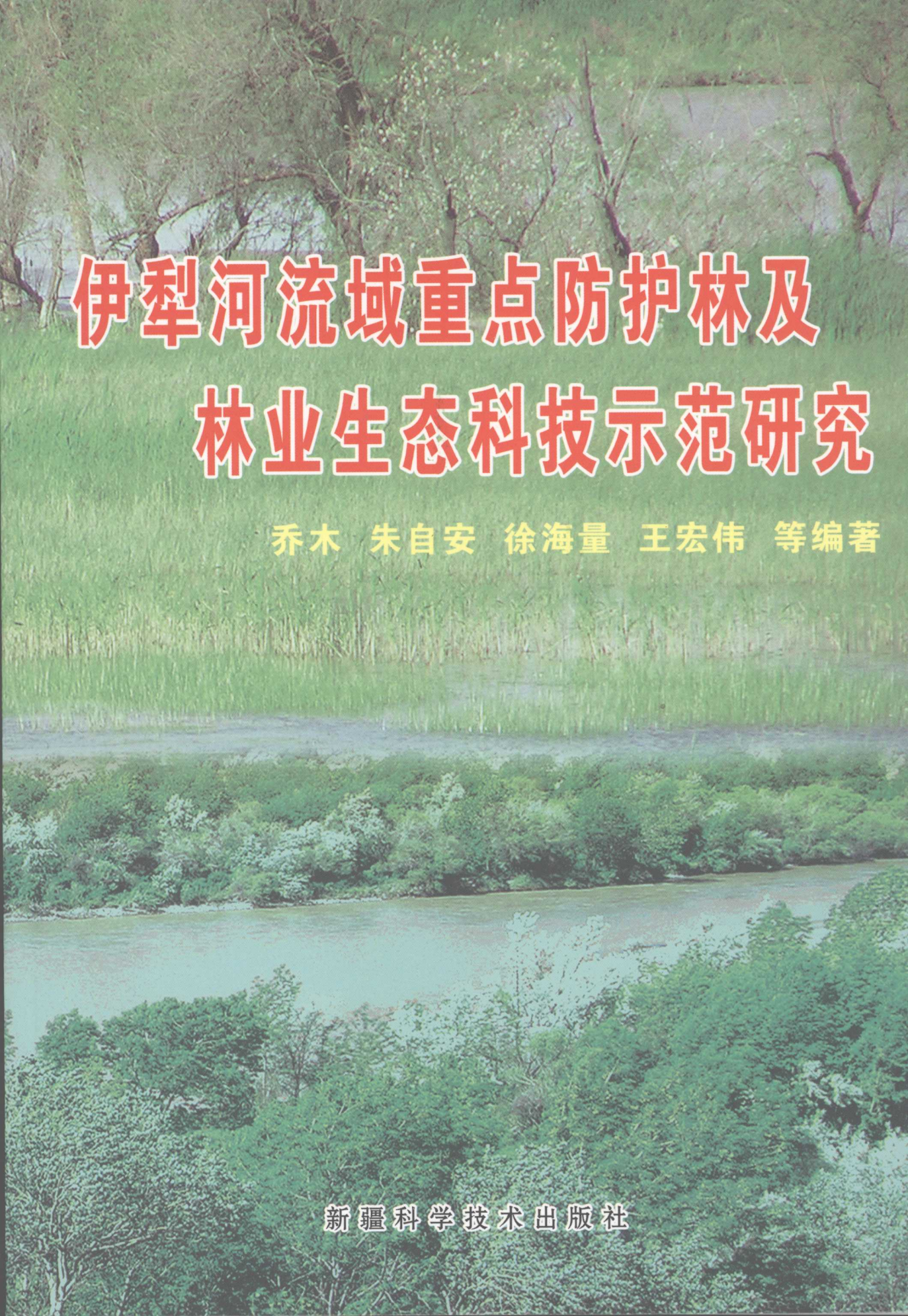




伊犁河流域重点防护林及 林业生态科技示范研究

乔木 朱自安 徐海量 王宏伟 等编著

新疆科学技术出版社

伊犁河流域重点防护林及 林业生态科技示范研究

乔 木 朱自安 徐海量 王宏伟 等编著

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

伊犁河流域重点防护林及林业生态科技示范研究/乔木等编著.
—乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2007.7
ISBN 978-7-80727-649-4

I. 伊... II. 乔... III. 伊犁河—流域—水源涵养林—研究
IV. S727.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 102489 号

审图号:新 S(2007)010 号

地图审核:新疆维吾尔自治区测绘局

出版发行 新疆科学技术出版社
地 址 新疆乌鲁木齐市延安路 255 号
邮 编 830049
E-mail xjkjcbhbs@yahoo.com.cn

印 刷 新疆乌鲁木齐新数元科技有限责任公司
版 次 2007 年 7 月第 1 版
印 次 2007 年 7 月第 1 次印刷
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 14.75
插 页 2
字 数 360 千字
定 价 38.00 元

版权所有,侵权必究
如有印装质量问题,请与承印厂联系调换

《伊犁河流域重点防护林及 林业生态科技示范研究》编委会

- | | | |
|-----|------|------------------------------|
| 主 任 | 刘晏良 | 新疆维吾尔自治区发展与改革委员会主任、研究员、博士生导师 |
| 副主任 | 张小雷 | 中国科学院新疆分院院长、研究员、博士生导师 |
| | 张小平 | 新疆维吾尔自治区林业厅党组书记 |
| | 陈 曦 | 中国科学院新疆生态与地理研究所所长、研究员、博士生导师 |
| 委 员 | 李洪波 | 新疆维吾尔自治区发展与改革委员会副主任 |
| | 吴 强 | 新疆维吾尔自治区发展与改革委员会副主任 |
| | 苏 国 | 新疆维吾尔自治区发展与改革委员会副主任 |
| | 马绍华 | 新疆维吾尔自治区发改委项目办副主任 |
| | 赵永龙 | 原新疆伊犁哈萨克自治州发展计划委员会主任 |
| | 甘昶春 | 新疆维吾尔自治区发改委经济研究院院长 |
| | 李诚意 | 新疆维吾尔自治区林业厅计财处处长 |
| | 李永兴 | 新疆伊犁哈萨克自治州察布查尔县县委书记 |
| | 巴科梯夫 | 新疆伊犁哈萨克自治州林业局局长 |
| | 佟瑞清 | 新疆伊犁哈萨克自治州察布查尔县县长 |
| | 文 青 | 新疆维吾尔自治区林业厅计财处副处长 |
| | 吴江森 | 新疆伊犁哈萨克自治州发展计划委员会副主任 |
| | 孙清江 | 新疆伊犁哈萨克自治州林业局总工程师 |

《伊犁河流域重点防护林及林业生态 科技示范研究》编写人员名单

- 主 编 乔 木 朱自安
- 副 主 编 徐海量 王宏伟 孙永强 廖书江 赵东旭
- 技术顾问 张鹤年 秦玉林 (伊犁州林科所)
- 编著人员 乔 木 朱自安 徐海量 王宏伟 孙永强
廖书江 (伊犁州林科所) 赵东旭 (北京理工大学)
叶 茂 张占江 李吉玫 陈淑英 (伊犁州林科所)
周可法 孙 莉 周生斌 岳 健 苏馨花 (伊犁州林科所)
周 英 (伊犁州林科所) 艾合买提·那由甫 赵振勇
李义玲 邓志瑞 (上海大学生命科学学院) 方昭希 (上海
大学生命科学学院) 王东辉 (伊犁州林科所)
陈 星 (伊犁州林科所) 王东江 高 阳
- 参加编著人员 刘早阳 (自治区林业厅) 朱光宇 (自治区发改委)
李 伟 (察布查尔县) 刘 军 (察布查尔县林业局)
赵立功 (察布查尔县计委) 杨河清 (察布查尔县计委)
黄江林 (察布查尔县财政局) 何文军 (察布查尔县)
赵 勇 (察布查尔县) 王树龙 (察布查尔县)
关秀玲 (察布查尔县)
- 主要编写单位 中国科学院新疆生态与地理研究所
新疆维吾尔自治区发展改革委员会
新疆大学理论经济学博士后流动站
伊犁哈萨克自治州林业科学研究所
北京理工大学生命科学与技术学院



前 言

伊犁河流域地区水土资源、矿产资源、生物资源等非常丰富,综合农业发展潜力很大。但由于该流域地区地形复杂,气候差异明显,生态环境呈现过渡状,由相对脆弱过渡到相对稳定状态。多年来人们对资源的不合理利用,导致了伊犁河流域河谷次生林面积锐减,草场退化、沙化、盐碱化日益扩大,水土流失加剧,致使该区土地有效利用率降低,中低产田比重较大,土地退化和荒漠化问题比较突出,影响了该区大农业的可持续发展。在过去的十几年中,新疆维吾尔自治区及伊犁哈萨克自治州(以下及正文中简称为伊犁州)有关部门曾对此做过大量的工作,包括土地普查、土地详查、土地总体规划、伊犁河流域水土保持规划及尼勒克、新源和察布查尔县水土保持规划、伊犁州直属县(市)山洪灾害防治规划、伊犁河防洪规划及勘察设计、伊犁州牧区生态保护水资源保障规划实施方案、伊犁河流域的林业生态工程、伊犁河流域水利和南大渠建设工程、“三北四期”防护林工程、精—伊铁路工程、南水北调工程等等,使局部生态环境得到了明显改善,人为水土流失得到了有效遏制。给伊犁河流域地区和整个新疆带来了经济发展的重要契机,对经济发展作出了突出的贡献。同时也带来了经济发展与生态环境良性协调发展的新课题,使得伊犁河流域生态与现代农业建设工程在伊犁河流域地区经济发展的战略地位尤为突出。

近年来,随着新疆以及伊犁河流域地区经济的不断发展和改革开放的进一步深入,也促进了农业技术、农业生产力以及农民自身素质的不断提高,使新疆以及伊犁河流域地区的农业生产出现了良好的态势。从生态环境保护的角度,合理的开发利用土地资源,已成为现今伊犁河流域地区农业发展的目标和方向。因此,为了确保新疆和伊犁河流域地区今后的农业以及经济的高速可持续发展以及党中央和国务院制定的西部大开发战略方针的需求,在着眼与未来,重视和加强高新技术在农业与生态建设方面应用的基础上,我们开展了“伊犁河流域重



点防护林工程及林业生态示范与研究”项目,从局部试验研究和全局宏观的角度,正确的提出生态环境的保护和建设策略,以及合理开发利用土地资源的方法与措施。为建成新疆和伊犁河流域地区大农业发展与周边生态环境良性循环、和谐、稳定而努力。

本书包括上篇和下篇两部分。上篇各章节的执笔者:第一章、第二章、第三章、第四章由乔木、朱自安、赵东旭、徐海量、周生斌等撰写;第五章由乔木、王宏伟、寥书江(伊犁州林科所)、徐海量、周生斌、孙永强、陈淑英(伊犁州林科所)、苏馨花(伊犁州林科所)、周英(伊犁州林科所)等撰写;上篇由乔木统稿。下篇各章节的执笔者:第一章由乔木、王宏伟撰写,第二章由叶茂、乔木、周生斌撰写;第三章由周斌、徐海量、艾合买提·那由甫撰写;第四章由孙永强、张鹤年、周生斌、乔木等撰写;第五章由叶茂、张鹤年、徐海量、艾合买提·那由甫、周生斌等撰写;第六章由李吉玖、叶茂撰写;第七章由叶茂、徐海量、周生斌等撰写;第八章第一节由李吉玖、张占江撰写,第二节、第三节、第四节、第五节、第六节由徐海量、艾合买提·那由甫撰写,第七节由徐海量、乔木、艾合买提·那由甫、周生斌等撰写,第八节由张占江撰写,第九节由李吉玖、徐海量、张占江等撰写;第九章第一节、第二节由叶茂、乔木、徐海量等撰写,第三节由叶茂、徐海量撰写,第四节由李吉玖撰写;下篇由张占江、李吉玖统稿,由徐海量校阅。全书由乔木、李义玲、李吉玖负责文字校对。技术顾问为张鹤年、秦玉林(伊犁州林科所)。

本书在撰写过程中,参考和引用了许多国内外专家和学者的研究成果,在此谨向他们表示衷心的感谢!

本项目在整个工作过程中得到了新疆维吾尔自治区发展与改革委员会、新疆维吾尔自治区林业局、伊犁哈萨克自治州、察布查尔县有关部门的大力支持与合作,在此一并表示感谢。

课题组

2006年11月



目 录

上 篇

1	项目综述	3
1.1	项目来源	3
1.2	成果内容及意义	3
2	伊犁河流域自然资源基本特征与社会经济条件	5
2.1	自然资源概况	5
2.2	自然资源基本特征	10
2.3	流域经济、社会发展状况和目标	12
3	生态环境基本特征及建设概况	15
3.1	生态环境概况	15
3.2	生态环境基本特征	16
3.3	生态环境建设状况	17
3.4	伊犁河流域生态环境建设中存在的主要问题	19
4	伊犁河流域土地资源潜力分析与可持续发展策略	22
4.1	土地资源类型分布特征与组合规律	22



4.2	土地资源综合评价及开发利用状况	27
4.3	土地资源利弊因素分析	29
4.4	生态恢复与大农业协调发展策略	30
5	伊犁河流域典型防护林工程及林业生态建设模式	34
5.1	伊犁河流域林业生态建设分区与总体布局	34
5.2	典型林业生态工程模式与推广研究	39
5.3	主要造林树种育苗技术	56
5.4	项目的效益评价	70
5.5	结束语	71

下 篇

1	示范区基本概况	75
1.1	地理位置与范围	75
1.2	自然条件	75
1.3	社会经济概况	79
2	研究区气象特征	81
2.1	风速、风向、风强的变化	81
2.2	温度的变化	94
2.3	降雨量的变化	97
2.4	日辐射总量变化	98
2.5	蒸发蒸腾量(ET_0)	99
3	土壤理化性质分析及研究	100
3.1	示范区土壤背景值调查	100
3.2	示范区的林灌草优化组合配置建设对土壤的影响	103

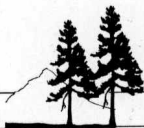


3.3	培肥途径	110
4	综合农业开发研究	112
4.1	棉花	112
4.2	小麦品种选育及对比性研究	122
4.3	其他农作物	126
5	林业生态建设布局模式研究	130
5.1	主防护林布局模式	130
5.2	农田防护副林带布局模式	131
5.3	经济林布局模式	132
5.4	林草间作布局模式	132
5.5	片林布局模式	134
5.6	农用地小网格窄林带布局模式	135
5.7	道路防护林布局模式	135
5.8	退耕还林生态建设模式	136
6	适宜性树种的选择与评价	137
6.1	示范区基本概况	137
6.2	示范区防护林树种的选择	137
6.3	实验材料的评价方法	138
6.4	试验结果分析	139
6.5	示范区防护林树种生态适宜性评价	143
6.6	初步结论	146
7	林业生态建设的综合防护效益	147
7.1	示范区自然条件概况	147
7.2	示范区生态林业建设布局原则及模式	148



7.3	防护效益分析	151
7.4	初步结论	154
8	草地生态特征及恢复对策	155
8.1	草地退化现状	155
8.2	温性荒漠退化草场草地生态特征调查	159
8.3	林草间作过程中的草地恢复研究	163
8.4	草地物种多样性的水分特征研究	168
8.5	不同水分条件下蒿类荒漠草地生物量变化规律探讨	173
8.6	不同草地恢复措施的研究	178
8.7	人工草地生态示范建设	181
8.8	牧草品种的选择	189
8.9	草地生态恢复对策	191
9	林业生态建设示范区生态资产评估	193
9.1	伊犁林业科技生态示范区建设过程中的生态经济效益分析	193
9.2	伊犁河流域地区土地利用、覆盖变化对生态系统服务价值的影响	198
9.3	新疆草地生态系统的服务功能及其价值评估初探	202
9.4	伊犁河流域水资源承载力的综合评价	210
附 件		216
参考文献		222

上 篇



1 项目综述

1.1 项目来源

“伊犁河流域重点防护林工程及林业生态试验示范建设及研究”是新疆维吾尔自治区发展与改革委员会、新疆伊犁哈萨克自治州、新疆维吾尔自治区林业局有关林业生态建设的重要项目之一。该项目是根据国务院国家经济发展和建设整体战略的需求、自治区长远发展规划的精神以及生态建设与经济可持续协调发展的需要提出的。由新疆维吾尔自治区发展与改革委员会、新疆维吾尔自治区林业局、伊犁哈萨克自治州立项,并委托中国科学院新疆生态与地理研究所承担完成的项目。主要合作单位按任务的大小排列顺序为:伊犁哈萨克自治州林业科学研究所、伊犁哈萨克自治州林业局、察布查尔县人民政府、察布查尔县林业局、察布查尔镇人民政府。

1.2 成果内容及意义

2004年以来,为了配合新疆维吾尔自治区和伊犁哈萨克自治州水土合理开发利用和生态建设以及伊犁河流域南岸大渠工程建设需求,为了防治水土流失、土地荒漠化、风灾危害,确保生态建设与大农业协调发展,项目在各有关部门直接领导和参与下,紧紧围绕伊犁河流域重点防护林及林业生态建设与当地经济可持续协调发展这一目标,开展了各项工作,内容包括:

(1)建立伊犁河流域重点防护林和林业生态科技试验示范区。示范区位于察布查尔县境内的察布查尔镇南部(见图1),地理坐标介于北纬 $43^{\circ}34'$ ~ $43^{\circ}45'$ 和东经 $81^{\circ}04'$ ~ $81^{\circ}09'$ 之间,建设规模 100hm^2 。主要内容为:示范区优良乔灌木树种选择、混交优化配置试验及其乔、灌、草及农林草优化组合配置与布局、抗旱造林试验示范以及生态草业和生态林业试验。

(2)根据伊犁河流域独特的自然特点和立地条件,集成了中国科学院及地方有关部门的科技成果与技术,通过伊犁河流域重点防护林工程及林业生态科技试验示范区建设和试验示范研究,寻求适合于当地的农牧业发展的防护林保障体系及生态生产建设的目标、重点和模式,及合理开发利用伊犁河流域土地资源和保护与治理生态环境的最佳方式。同时,项目围绕生态建设与大农业可持续发展这一主线,积极开展农林草作物选育、种植、优化配置、节水灌溉、经济高效等关键技术研究,以及受损生态恢复重建关键技术研究,并提出了农林草优化组合配置与布局总体构思及有关方法及理论。

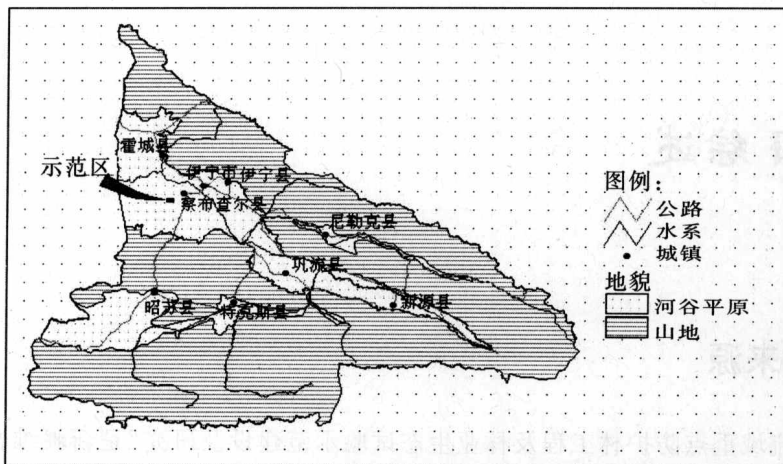


图1 伊犁河流域地区示范区区位图

(3)在上述试验和研究的基础上,运用生态经济分析的理论与方法,从分析林业生态建设对当地产业结构调整的影响中,提出当地土地利用转换后的林草新功能区的空间布局,以及后续产业开发的对策和建议。进而根据退耕还林还草还牧—饲料饲草生产—特色畜牧业—产品加工转化增值途径,提出了当地产业结构调整,农村经济可持续发展的途径。

(4)运用多学科和3S技术的方法手段,进行土地资源潜力分析与可持续发展战略研究,同时划分出流域不同的生态功能建设区;研究不同区域所具有的生态环境系统功能,以及生态恢复与建设功能。根据流域林业生态建设功能区特点,区域社会经济条件的差异,从宏观的角度提出伊犁河流域林业生态建设的总体布局和设想。

总之,该项工作是有关伊犁河流域生态建设和资源开发方面的重要工作,通过该项工作的实施,提取各研究和建设之精华,以成熟技术模式与理论方法向伊犁河流域进行推广,并直接为伊犁河流域和新疆土地资源数据的后续管理,以及增强政府部门对土地资源合理开发利用和生态环境保护的决策能力提供依据。这将有利于今后改善伊犁河流域,乃至新疆的生态环境及大农业生产条件,加强生态环境建设、动态监测土地资源、合理开发利用土地资源以及农业总体规划,进而推动伊犁河流域产业结构的调整,对农村经济可持续发展等有着重要的现实意义,也为建设一个经济繁荣、社会进步、生活安定、民族团结、山川秀美的伊犁河流域作出积极贡献。



2 伊犁河流域自然资源基本特征与社会经济条件

2.1 自然资源概况

2.1.1 地理位置

伊犁河流域地区位于欧亚大陆腹地的新疆天山北坡西部山区(见图2),地理坐标介于东

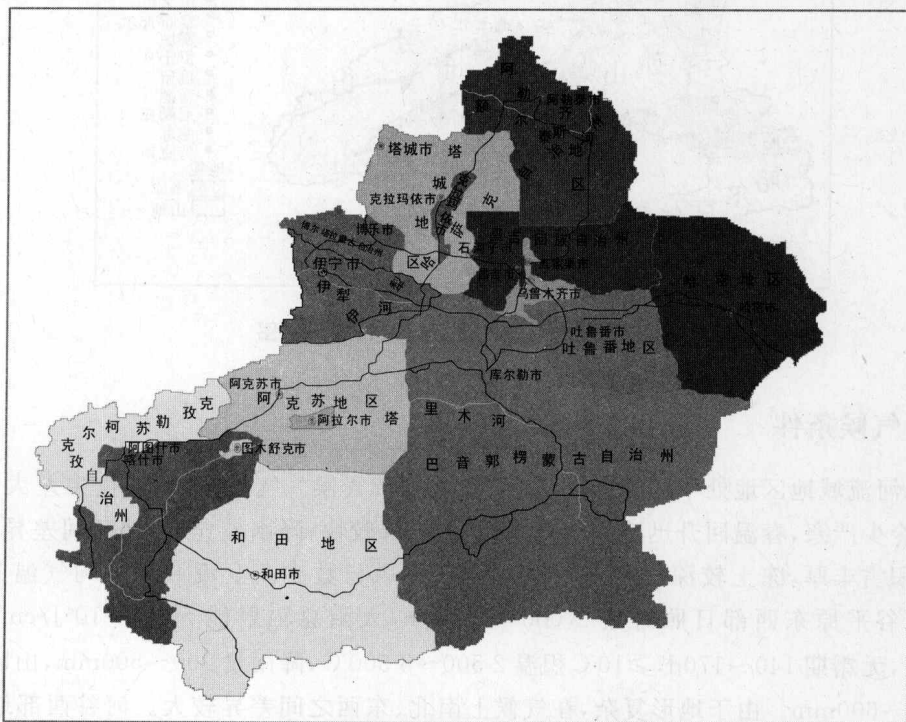


图2 伊犁河流域地区区位示意图

经 $79^{\circ}50'30''\sim 84^{\circ}56'50''$, 北纬 $42^{\circ}14'16''\sim 44^{\circ}50'30''$ 。北至科古琴—博罗克努山脊南坡, 南接哈尔克—那拉提山山脊北坡, 西与哈萨克斯坦共和国交界, 边境线长达 437km。行政上包括: 霍城县、伊宁市、尼勒克县、察布查尔县、巩留县、新源县、特克斯县、昭苏县等。全区域东狭西宽, 东高西低, 呈喇叭状向西坦荡展开, 东西长约 350km, 南北宽 60~180km, 国土总面积 $5.63\times 10^4\text{km}^2$ 。



2.1.2 地貌结构

区内受 X 断裂构造的控制及新构造运动的影响,山地、盆地交叉排列,平面上呈扇形,自东向西扩展。其中北部为科古琴—博罗克努山,海拔 3 000~4 500m;中部为乌孙山,海拔 2 000~3 500m;南部为哈尔克他乌—那拉提山,海拔 6 500~3 000m;而镶嵌于北部和中部山地,以及南部山地之间的则分别为伊犁盆地—巩乃斯谷地、喀什谷地、特克斯谷地、昭苏盆地等。海拔分别为 540~1 200m、1 500~2 000m、1 600~1 800m、1 000~1 600m。总体地势是南北高,中部低,东部高,西部低,地形起伏巨大(见图 3)。

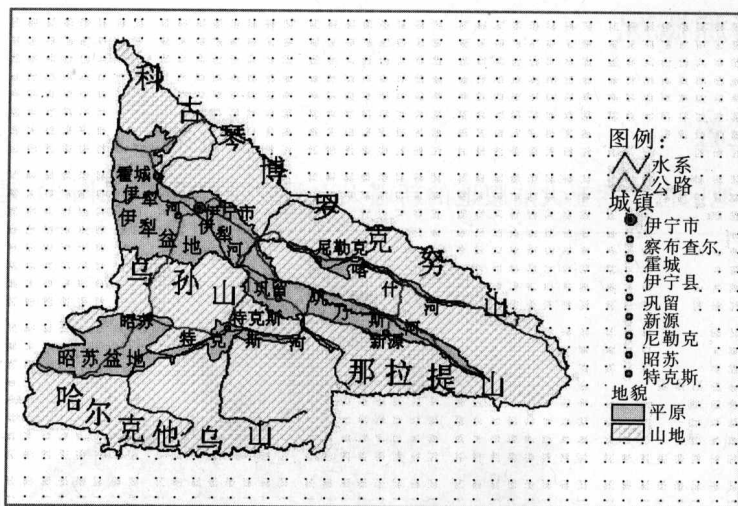


图 3 伊犁河流域地区地貌格局示意图

2.1.3 气候条件

伊犁河流域地区地处中纬度内陆,属大陆性温带气候。气候温和,昼夜温差大;夏热少酷暑,冬冷少严寒,春温回升迅速而不稳定,秋温下降较快;降水较充沛,地区间差异大,山区多雷雨;积雪丰厚,冻土较深;全年盛行山谷风,大风日数少。全流域年平均气温为 2.8~9.1℃,河谷平原东西部日照时数 2 000~2 900h,太阳总辐射能 $56.7 \times 10^4 \text{ J/cm}^2 \sim 58 \times 10^4 \text{ J/cm}^2$,无霜期 140~170d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2 500~3 500℃,降雨量 200~500mm,山区降雨量多达 400~600mm。由于地形复杂,在气候上南北、东西之间差异较大。河谷西部地区光热资源较丰富,但水分不足,东部谷地及丘陵降水较多,但热量资源稍差,昭苏盆地和巩乃斯河谷属水多热少的冷凉半湿润区(表 1)。

表 1

伊犁河流域地区各县市年均气象数据表

各县	最高极端气温(℃)	最低极端气温(℃)	年均气温(℃)	年均日照数(h)	降水(mm)	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温(℃)	无霜期(d)
霍城县	40.2	-36.6	9.1	2 869.5	218.9	3 534.0	168