

Land Use / Land Cover Change

in Central Tibetan Plateau

# 山地土地利用/ 土地覆盖变化研究

——以西藏拉萨地区为例

除 多 / 著

气象出版社

国家自然科学基金项目(40361001)和  
中国气象局气象新技术推广项目资助

# 山地土地利用/土地覆盖变化研究

——以西藏拉萨地区为例

除 多 著

气象出版社

## 内 容 简 介

土地利用/土地覆盖变化是全球变化研究的重要领域。由于山地的特殊地理空间分布特征和在地球上的广泛分布,为研究土地利用/土地覆盖变化过程和现象提供了独特的机会。

本书在介绍国内外土地利用/土地覆盖变化以及山地土地利用/土地覆盖变化研究现状的基础上,以位于青藏高原中心地带的西藏拉萨地区为典型案例,用遥感动态分析、地理信息系统和全球定位系统技术,以1990、1995和2000年三期土地利用现状和20世纪80年代至90年代底的土地覆盖数据,结合高程数据以及其他生态环境背景数据和社会经济数据,在分析拉萨地区土地利用/土地覆盖现状的基础上,利用各种模型和方法对拉萨地区的土地利用/土地覆盖的空间格局、时空演变和未来的变化趋势、地形的空间格局、生态环境的综合分类及土地利用变化/土地覆盖变化的驱动机制进行细致的分析研究。最后利用最新的遥感信息源,结合地面观测资料对拉萨地区土地覆盖制图、生物量和植被覆盖度估算等进行了深入的探讨。

本书可供从事全球变化、环境遥感、土地利用规划、卫星遥感应用和山地可持续发展等研究人员以及相关的技术人员阅读、参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

山地土地利用、土地覆盖变化研究/除多著. —北京:气象出版社,2007.7

ISBN 978-7-5029-4306-6

I. 山… II. 除… III. ①山地-土地利用-研究-拉萨市  
②山地-土地-覆盖-研究-拉萨市 IV. F321.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086102 号

审图号:藏 S(2007)05 号 地图审核:西藏自治区测绘局

## 山地土地利用/土地覆盖变化研究——以西藏拉萨地区为例

Shandi Tudi Liyong/Tudi Fugai Bianhua Yanjiu—Yi Xizang Lhasa Diqu Weili

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

邮政编码:100081

网 址:<http://cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

电 话:总编室 010-68407112, 发行部 010-68409198

责任编辑:王元庆

终 审:汪勤模

封面设计:张建永

责任技编:刘祥玉

印 刷 者:北京中新伟业印刷有限公司

责任校对:赵寄宇

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:9

插 页:8

字 数:250千字

版 次:2007年8月第1版

印 次:2007年8月第1次印刷

定 价:32.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

# 序

全球环境变化与区域可持续发展是当今世界最引人瞩目的重大问题,受到各国政府、科学界和社会公众的密切关注。这两个问题都与陆地表层系统中自然因素和人文因素的作用紧密相联。全球环境变化领域探讨并研究一定区域在自然和人文因素作用下发生的环境变化及其区域响应,而土地利用与土地覆被变化研究则是其中的热点和前沿领域。

土地利用与土地覆被变化研究,一方面符合学科发展的前沿领域,是土地系统分析与评价、土地质量指标体系建立、生态与环境效应预测的重要科学基础。另一方面它密切联系国家需求,与区域可持续发展结合起来,其研究成果要落实到土地利用的可持续性,重视土地管理在保护自然资源和生态环境中的作用。由于所涉及的研究现象非常复杂,不同时空尺度的数据资料来源不一,有关驱动力的分析也有很大差别。因而,土地利用与土地覆被变化领域的跨学科综合研究是十分必要的。自 20 世纪 90 年代以来,土地利用与土地覆被变化研究围绕 IGBP 和 IHDP 的科学计划,开展了土地利用与土地覆被变化的分类系统、空间格局、动态变化及其机制、环境影响评价、区域和全球模型等方面的研究工作,有许多成果发表,取得了显著进展。

山地是陆地表层复杂的系统,从资源、环境和灾害角度看,它与人类活动关系密切,是地理学也是全球环境变化研究的重要领域。山地是自然历史过程中内外营力作用形成的结果,山地的海拔高度和地势结构又对气候、水文、土壤和植被等自然要素有明显的影 响,从而引起其本身和毗邻地区自然环境的变化。山地既是生物迁徙、交流渗透的通道和桥梁,又是互相隔离分异的阻障。与低地相比,山地形成并保存着更多的物种和复杂多样的生态系统类型。山地土地利用现状与自然资源特点紧密相联,以土地为基础的可更新资源是山地发展生产的物质基础,也是山区居民赖以生存的基本条件。人类不合理的活动是山地环境退化的重要原因,山区生态环境脆弱、自然灾害频繁、社会经济相对滞后,区域发展面临严重障碍,成为社会关注的焦点。高地—低地的相互作用对山地环境的演化和区域的可持续发展都有重要的意义。研究表明,高原山地对全球环境变化的区域响应更为敏感,也必然在土地利用与土地覆被变化上有明显的反映。

除多博士自 1991 年起长期参与西藏“一江两河”地区遥感动态监测项目的

科研工作。他于1998—2003年在中国科学院地理科学与资源研究所硕博连读,他刻苦学习、努力工作,不断开拓进取,通过了博士论文答辩,获得理学博士学位,成为西藏自治区气象局学成回藏工作的第一位博士。这本书选择拉萨地区为典型案例,在土地利用/土地覆被变化及自然、社会、经济等丰富的数据资料的基础上,他应用遥感、地理信息系统等先进的技术手段,对案例区土地利用/土地覆被的空间格局、时空变化及其驱动机制进行了细致的分析研究,并应用新的遥感信息源和地面的观测资料,深入探讨了土地覆被分类、植被覆盖度和草地生物量估算等问题。

拉萨地区是西藏自治区的首府所在,位于高原温带半干旱的藏南山地灌丛草原地带。这一地区土地开发利用的历史悠久,人类活动的影响深刻,加上近十多年来城市化进程的作用,地表状况变化更加显著。我希望这本书的出版有助于人们对拉萨地区土地利用/土地覆被变化及其机制的了解和认识,也为今后研究工作的深入开展提供可作比较参照的重要基础。

郑波

2006年11月20日

# 前 言

土地利用一般被认为是一个区域环境问题,但它正在成为全球环境变化的重要驱动因素。20世纪70年代,人们认识地利用改变地表反照率来改变地表与大气之间的能量平衡,从而影响区域气候。80年代,土地利用变化通过改变陆地生态系统的碳循环来对全球气候变化产生影响。近年来,土地利用变化通过改变局地蒸散量影响水分循环,从而对局地到区域的气候产生影响。随着全球变化研究的深入和发展,发现土地利用/土地覆盖变化在全球环境变化特别是在全球气候变化中的重要作用。各国学者越来越迫切地感到人类活动对环境变化的巨大影响,尤其认识到人类为了自身的生存和发展,对土地的开发利用引起的土地覆盖变化已成为全球变化的重要组成部分和主要原因。为此,1995年国际地圈—生物圈计划(IGBP)和全球环境变化中的人文因素计划(IHDP)联合提出了“土地利用/土地覆盖变化”(LUCC)研究计划,其目的是促进和协调土地利用/土地覆盖变化方面的研究。随后,很多国际组织、研究机构和不同的国家提出了各自的研究计划和项目。为了更深入地开展土地利用/土地覆盖变化研究,在LUCC研究计划基础上,IGBP和IHDP于2005年联合发起了“全球土地研究”计划。

山地是地球陆地表面的重要组成部分,约占陆地表面的四分之一。全球人口的十分之一生活在山区,山地为大约全球一半的人口提供了所需的物质和相关的资源。此外,山地环境对维护全球生态系统十分重要,它是地球复杂和相互依存的生态环境中的一个重要生态系统,是对气候等环境变化最敏感的地方。由于山地的特殊地理空间分布特征和在地球上从赤道到极地的广泛分布以及山区的强烈高程梯度使得气象、水文(包括冰雪圈)和生态条件(特别是植被和土壤)在相对较短的距离内发生强烈的变化,这为监测和分析土地利用/土地覆盖变化过程和现象提供了独特的,有时是最佳的机会。同时,由于山地分布在全球各个地方,从赤道到极地,从海洋性气候区到大陆性气候区,这种全球性分布使得我们可以开展区域性对比研究和分析环境变化过程的区域差异。另一方面,山地生态系统正在迅速改变。它容易受到日益严重的水土流失、山崩以及生境和遗传上多样性迅速丧失的影响。地球上绝大部分山地地区正面临环境的恶化。因此需要立即采取行动,适当管理山地资源,促进社会经济发展。

由于认识到山地在全球变化研究中的重要作用,IGBP 的核心项目 BAHC 和 GCTE 与 START/SASCOM 一道于 1996 年在尼泊尔首都加德满都召开了国际研讨会,会后产生了 IGBP 报告“全球变化对山地水文和生态的影响预测”。之后又于 1997 年在加德满都召开了“喜马拉雅地区土地利用/土地覆盖动态变化”LUCC 国际研讨会,之后在英国召开了“山地环境与社会变化欧洲大会”。在此基础上 IGBP/IHDP 于 2001 年提出了“全球变化与山地研究倡议”。该倡议是基于山地环境的地理特征,并充分认识到了与其他地区相比,山地地区可能经历着更为迅速的全球环境变化的影响。山地地区是“地球的水塔”,它对全球水资源问题的影响在增强,山地的这一功能对人类的幸福具有决定性的作用。另外,山地由于其明显的海拔梯度对海拔低的地区有显著的影响。同样的海拔梯度导致物种的分布由于全球变化而可能发生显著的变化,这对低海拔地区可能是未来影响的敏感指标。

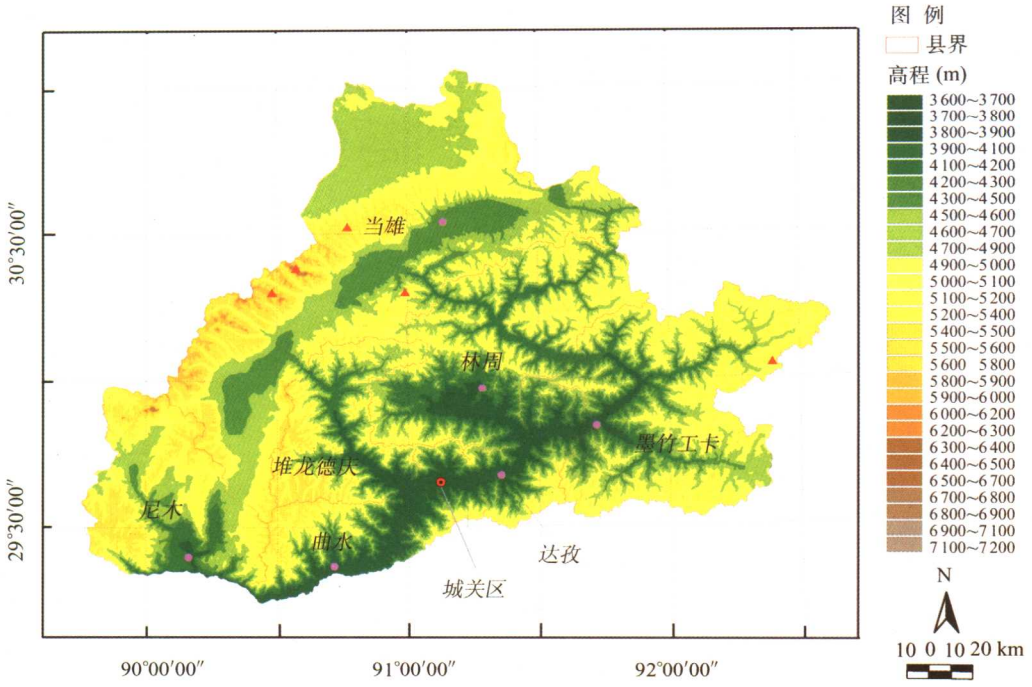
拉萨地区位于青藏高原中部雅鲁藏布江支流拉萨河的中下游,是典型的高原山地地区,是西藏自治区的首府所在地,是全区政治、经济、文化、交通和宗教中心,具有悠久的土地资源开发利用历史,也是全区人口密度最高,人类活动影响最显著和最深刻的地区。拉萨地区属于典型的高原半干旱河谷区,生态环境十分脆弱,对施加于生态环境的各种社会经济、人类活动和自然因素极具敏感性。人类活动的影响不断扩大和加深,加上城市化过程,已经形成对环境,特别是农业生态环境的明显影响。随着人口的增加和人类活动的加剧,对环境影响的广度和深度逐步增强。

本书以位于青藏高原中心地带的拉萨地区为典型案例,用遥感动态分析、地理信息系统技术和全球定位系统的全面应用作为核心技术,以 1990、1995 和 2000 年三期土地利用和 20 世纪 80 年代至 90 年代末的土地覆盖数据、高程数据以及其他生态环境背景数据和社会经济数据为信息源,在详尽分析拉萨地区土地利用/土地覆盖现状的基础上利用各种模型和方法对拉萨地区的土地利用/土地覆盖的空间格局、时空演变和未来的变化趋势、地形的空间格局、生态环境的综合分类及土地利用变化和土地覆盖变化的驱动机制进行细致的分析研究。最后利用最新的遥感信息源,结合地面观测资料对拉萨地区土地覆盖制图、生物量和植被覆盖度估算等进行了深入的探讨。

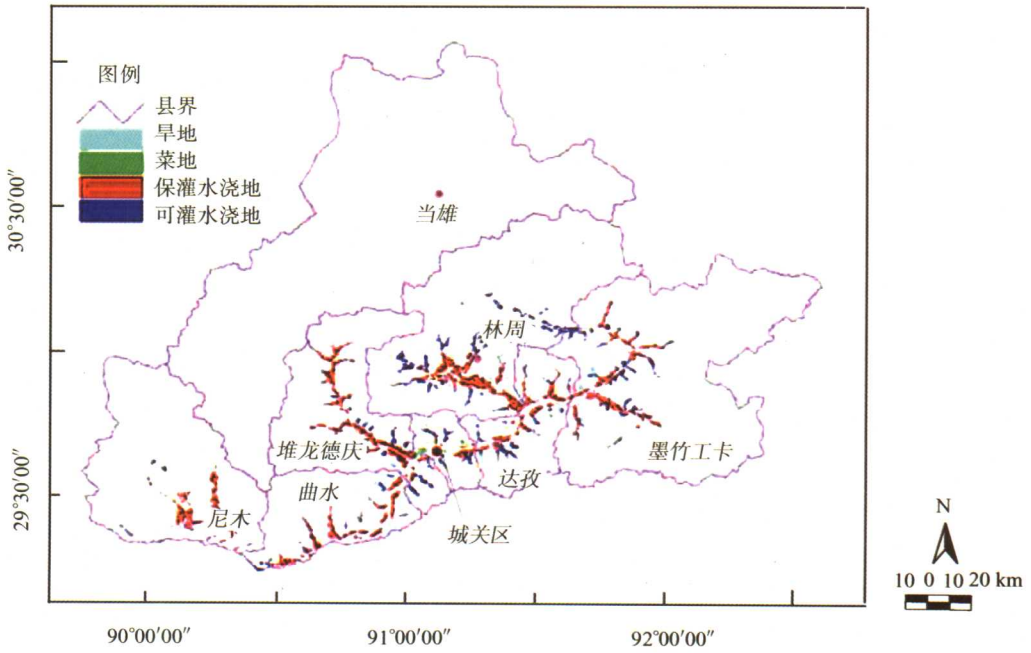
由于作者的水平有限,加之土地利用/土地覆盖变化研究内容的复杂性,书中难免有缺点和疏漏,殷切期望读者给予批评指正。

除 多

2006 年 11 月 20 日

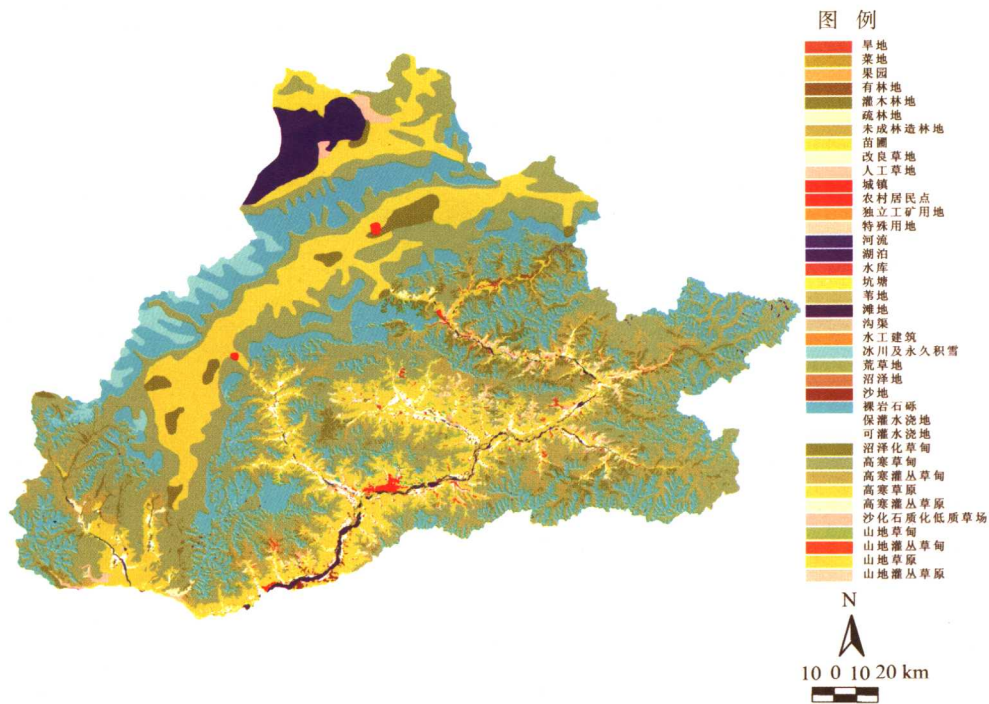


彩图 1 拉萨地区行政区域图

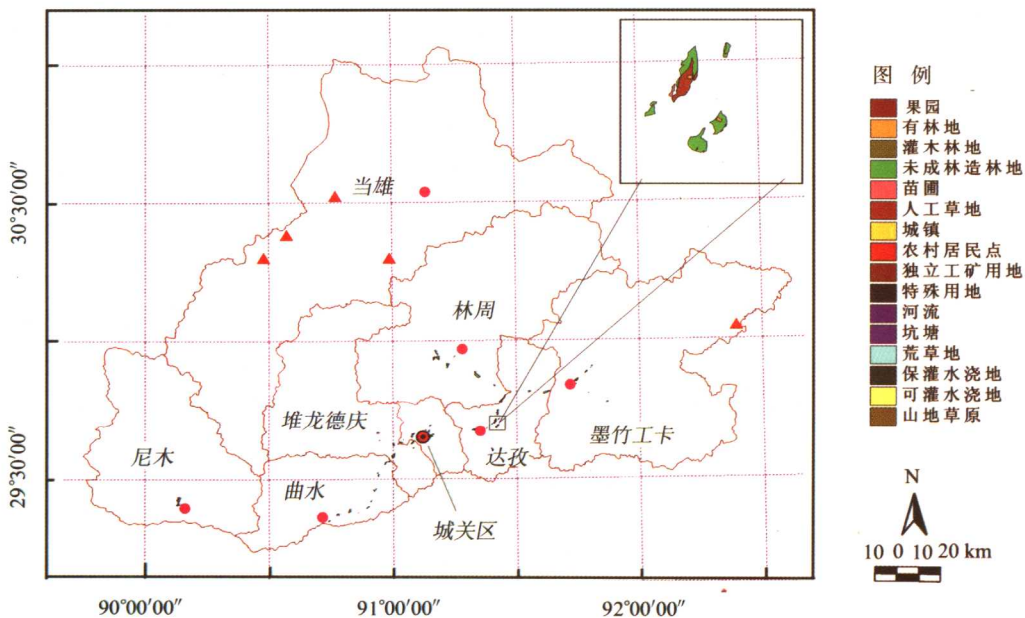


彩图 2 拉萨地区 2000 年耕地的空间分布图

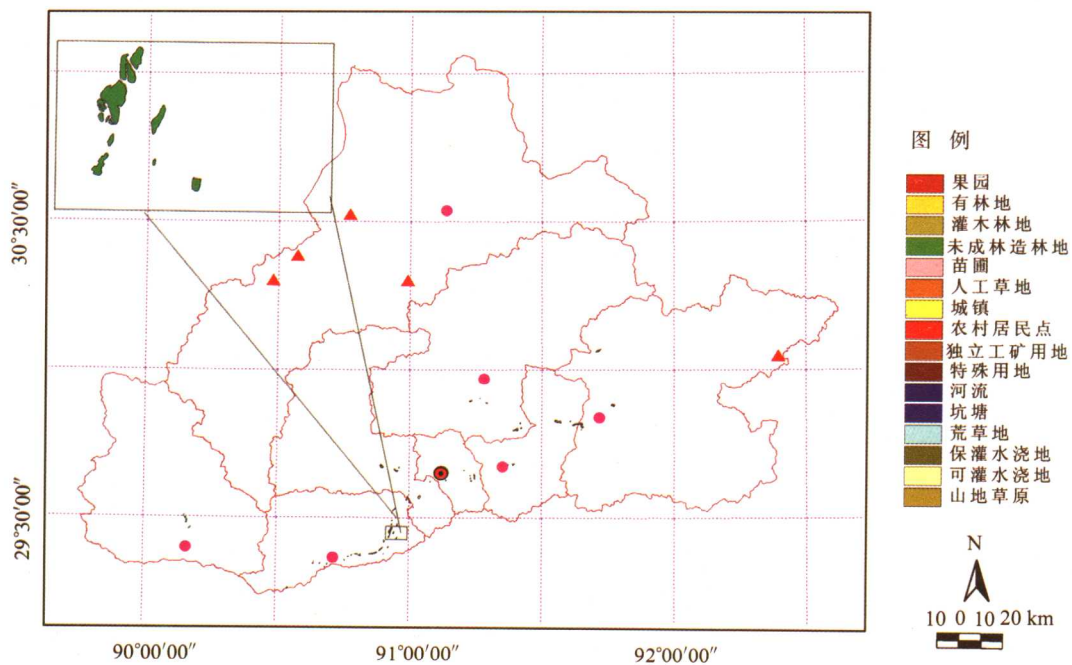




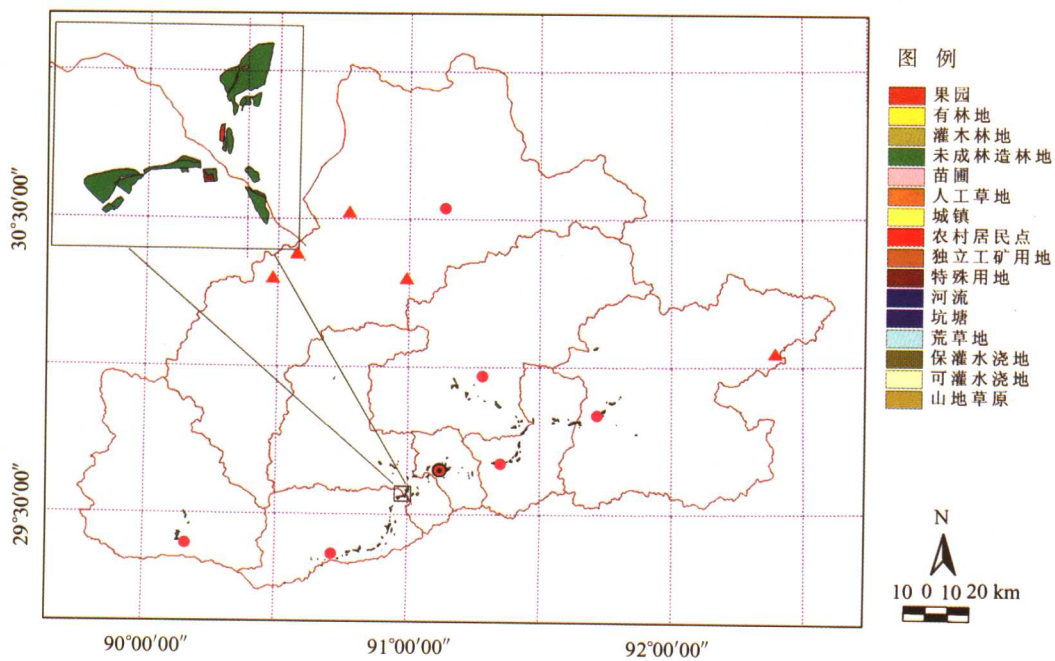
彩图 3 拉萨地区 1990 年土地利用现状图



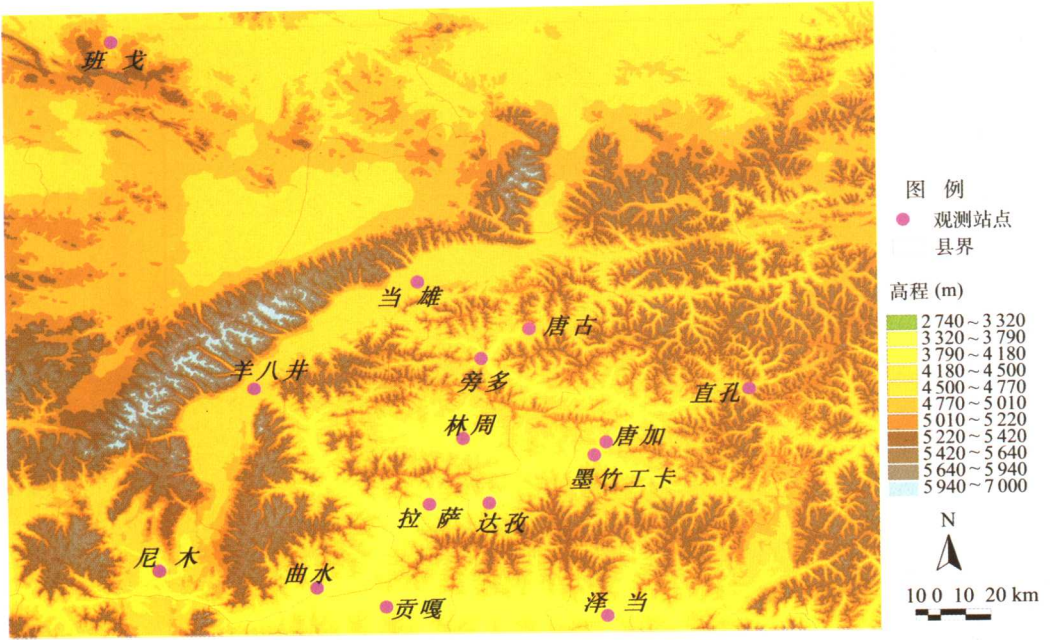
彩图 4 拉萨地区 1990 年至 1995 年土地利用变化图



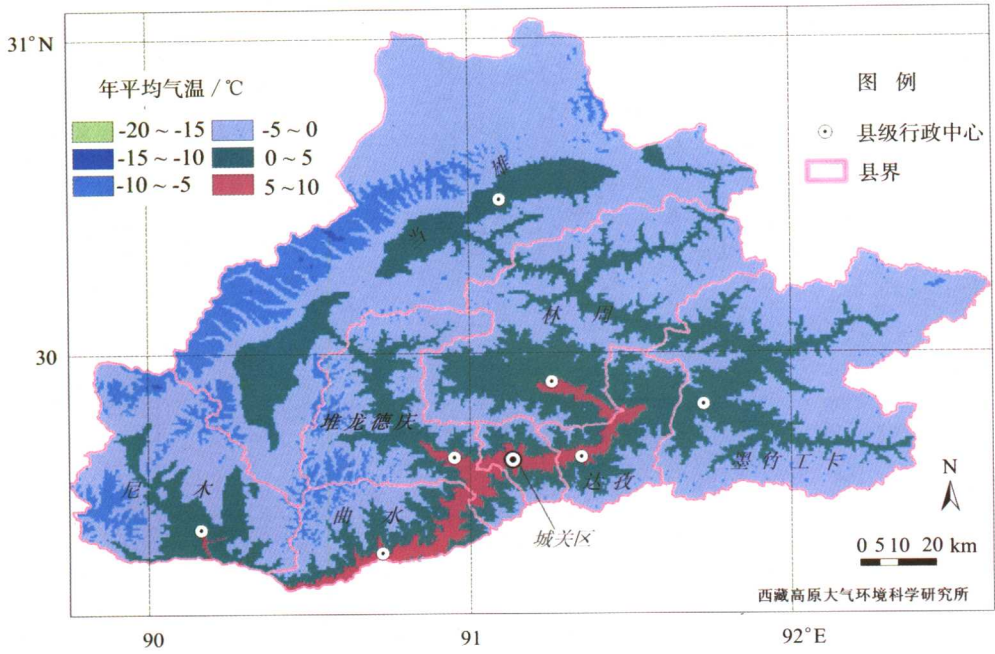
彩图 5 拉萨地区 1995 年至 2000 年土地利用变化图



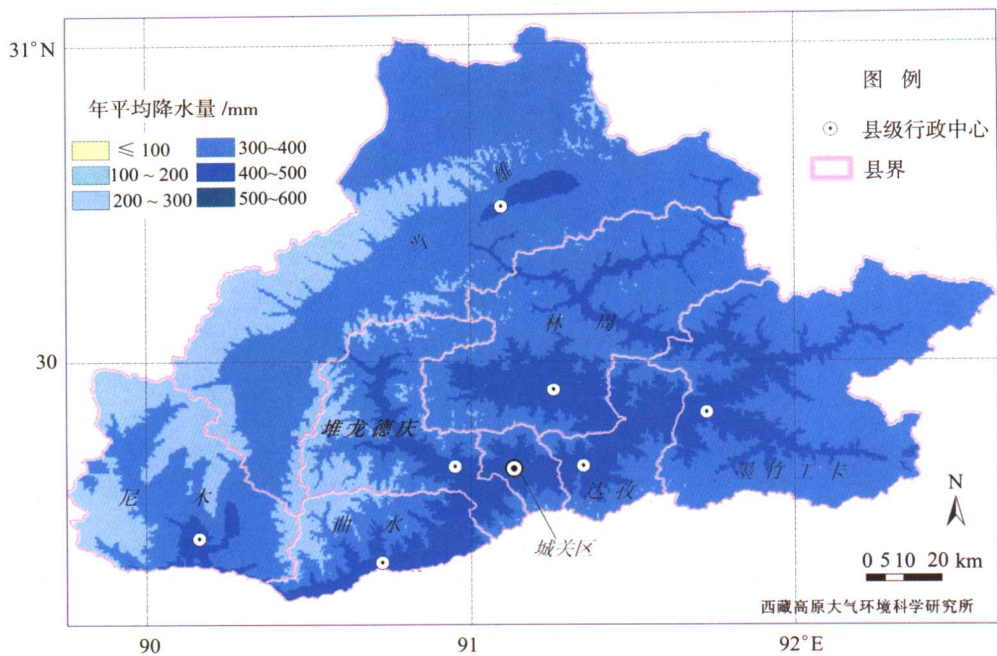
彩图 6 拉萨地区 1990 年至 2000 年土地利用变化图



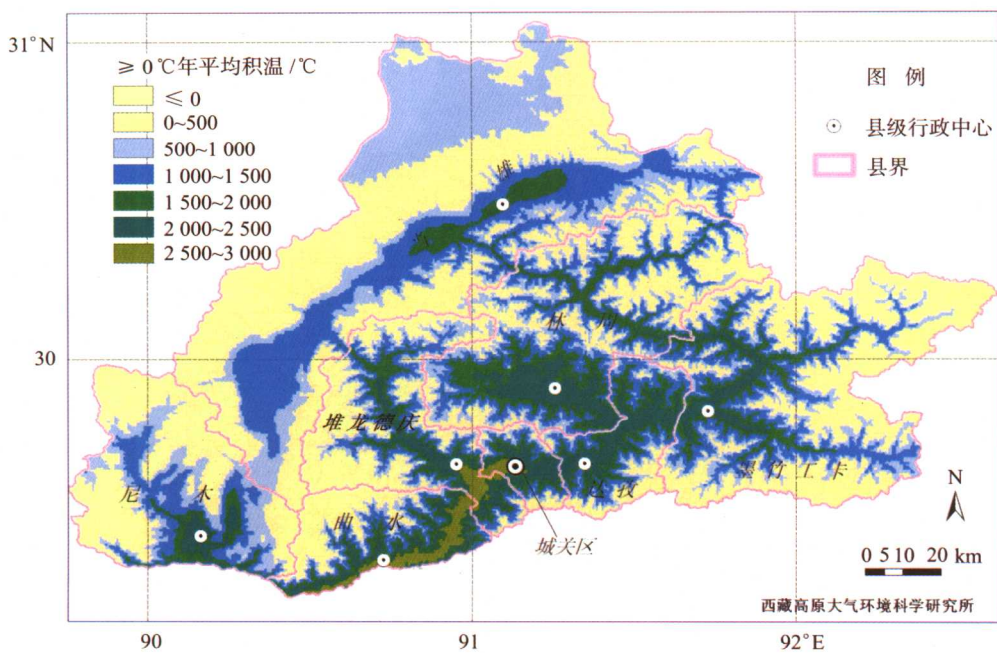
彩图 7 拉萨地区及周边的气象站点分布图



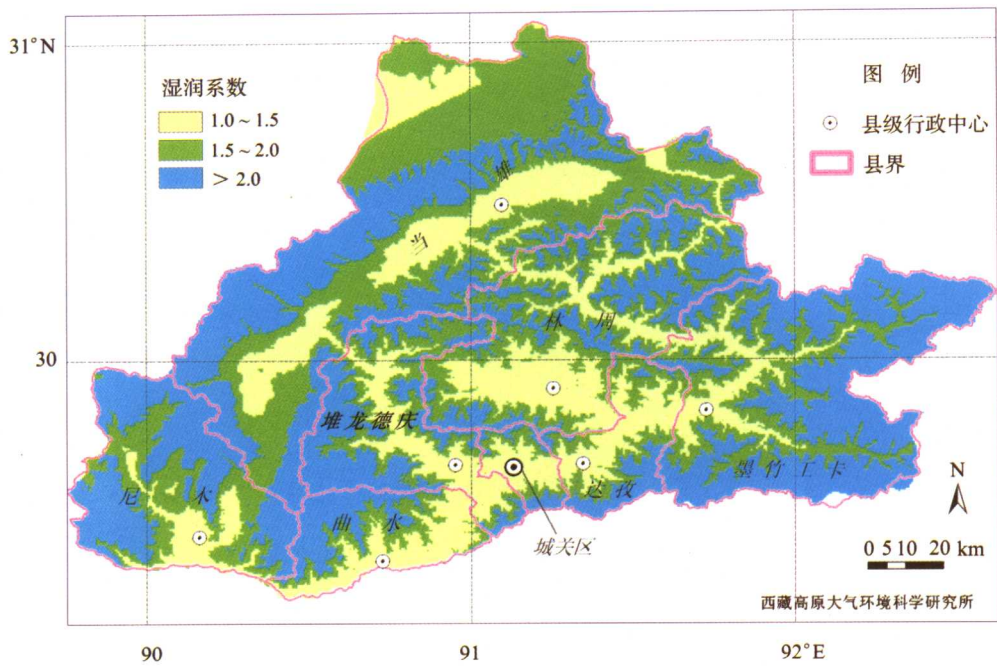
彩图 8 拉萨地区年平均气温/℃



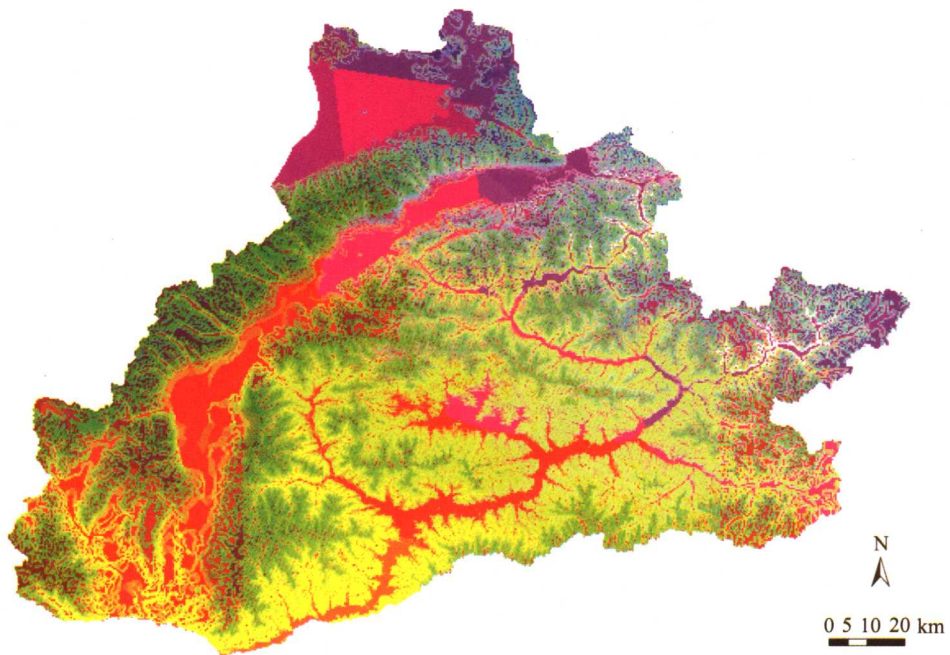
彩图 9 拉萨地区年平均降水量/mm



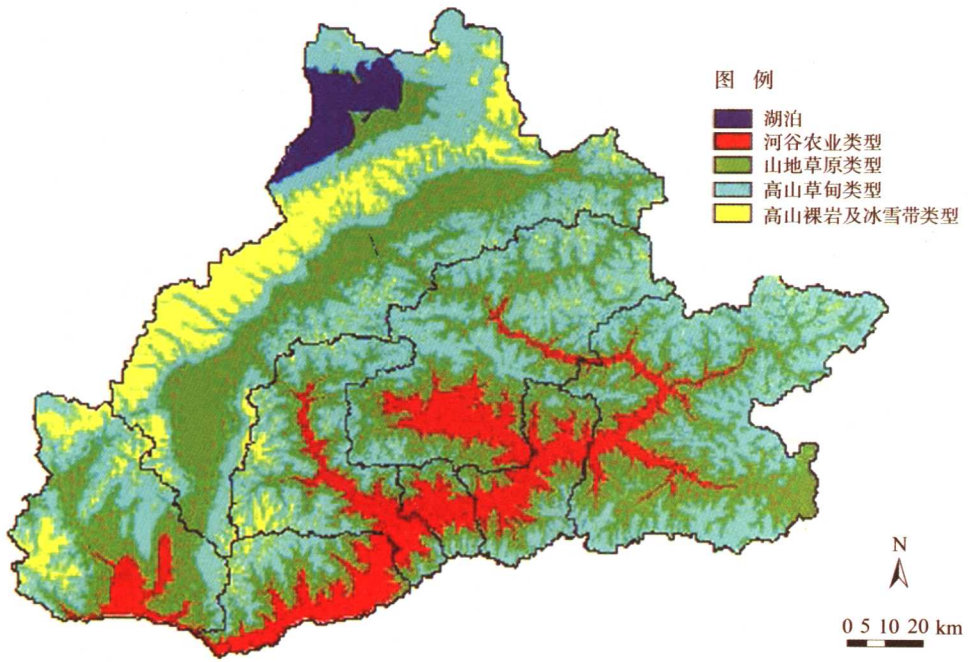
彩图 10 拉萨地区≥0°C 年平均积温/°C



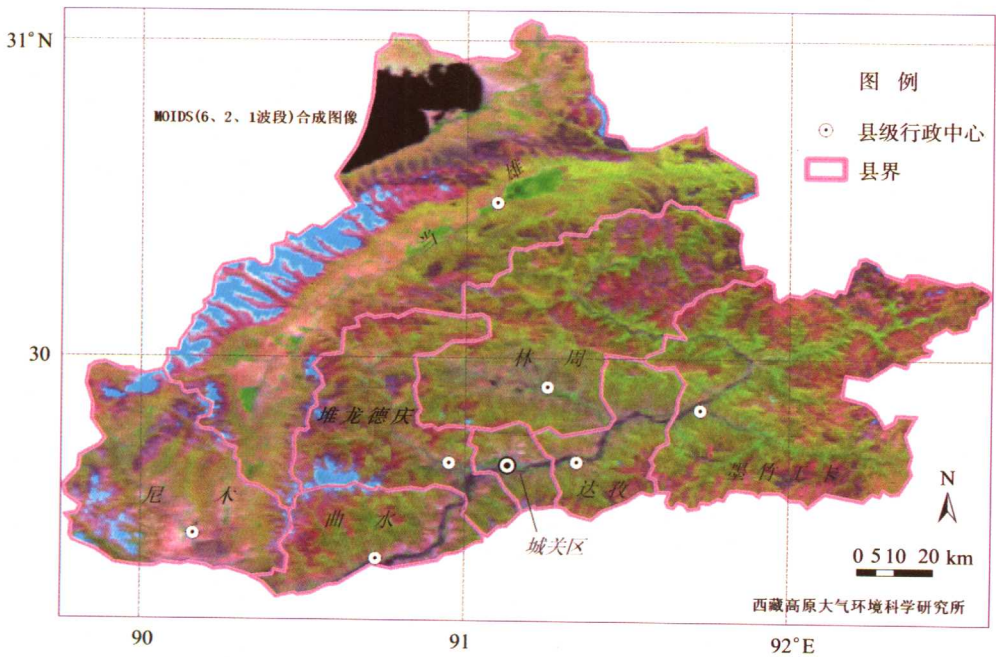
彩图 11 拉萨地区年平均湿润系数



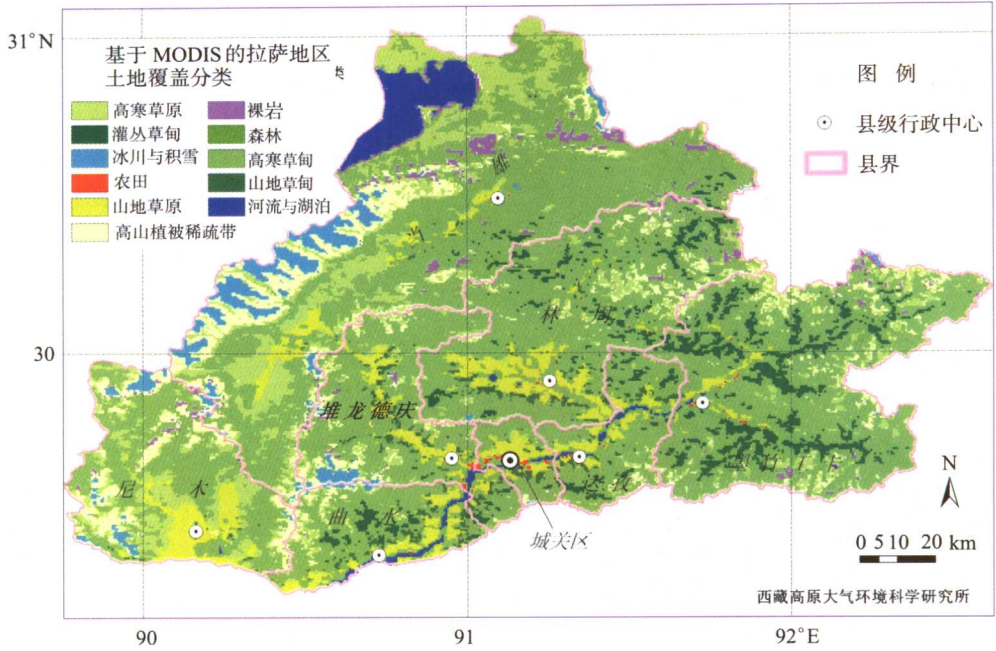
彩图 12 生态环境因子的前三个主成分假彩色合成图像



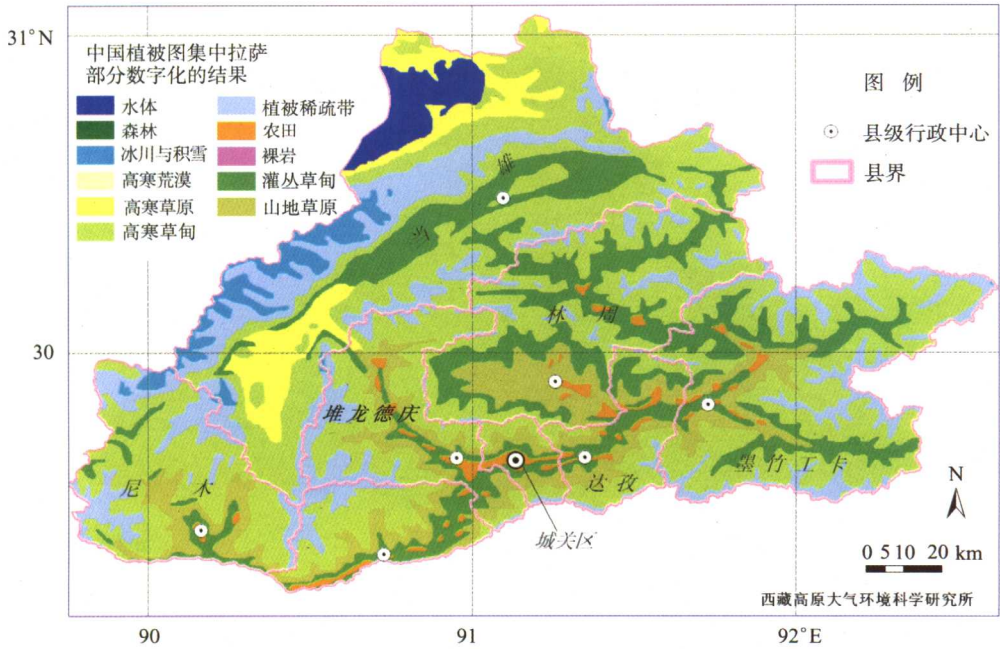
彩图 13 拉萨地区生态环境类型



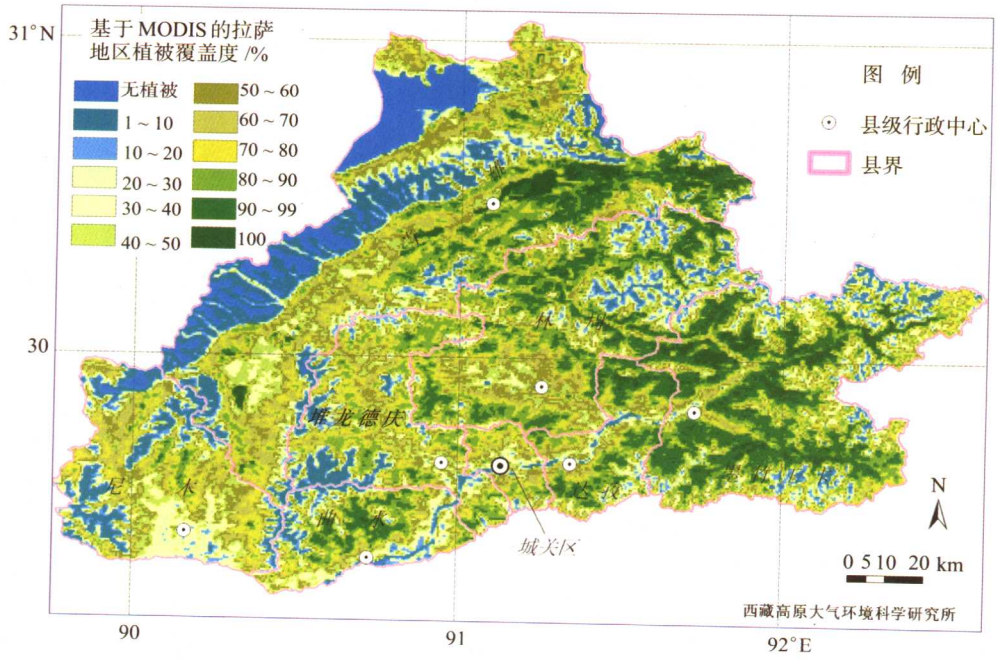
彩图 14 2004 年 9 月 13 日上午 EOS/MOIDS(6,2,1 波段)合成图像



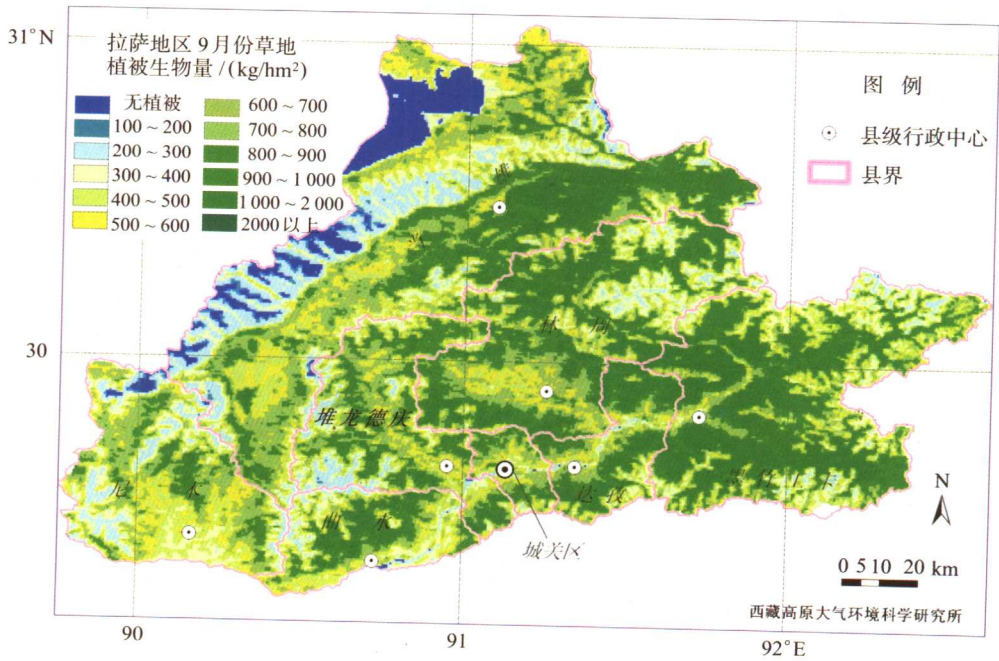
彩图 15 基于 MODIS 的拉萨地区土地覆盖分类结果



彩图 16 中国植被图集中拉萨部分数字化后的结果

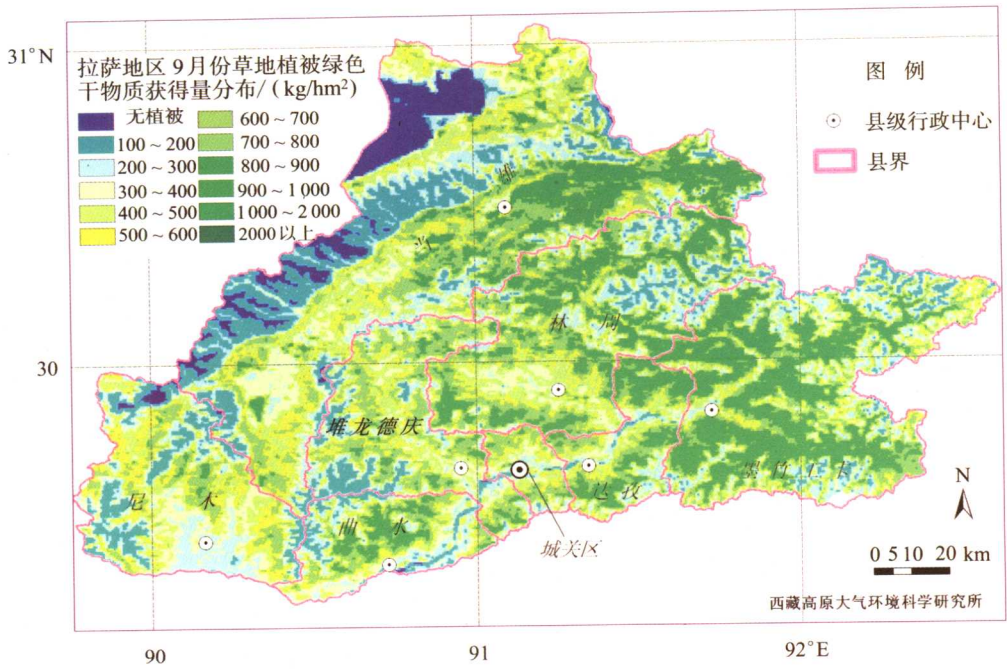


彩图 17 基于 EOS/MODIS 250 m 分辨率的拉萨地区植被覆盖度分布图

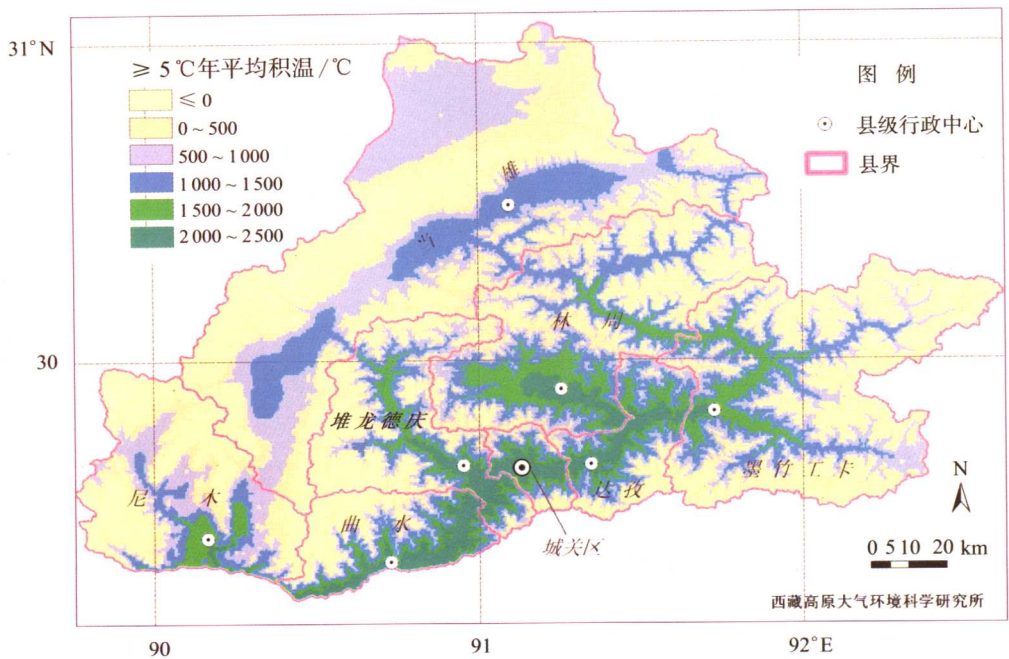


彩图 18 拉萨地区 9 月份草地植被生物量分布/(kg/hm<sup>2</sup>)





彩图 19 拉萨地区9月份草地植被绿色干物质获利量分布/(kg/hm<sup>2</sup>)



彩图 20 拉萨地区≥5°C年平均积温/°C