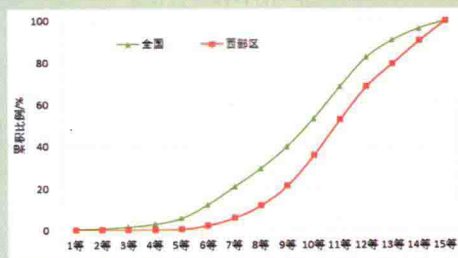
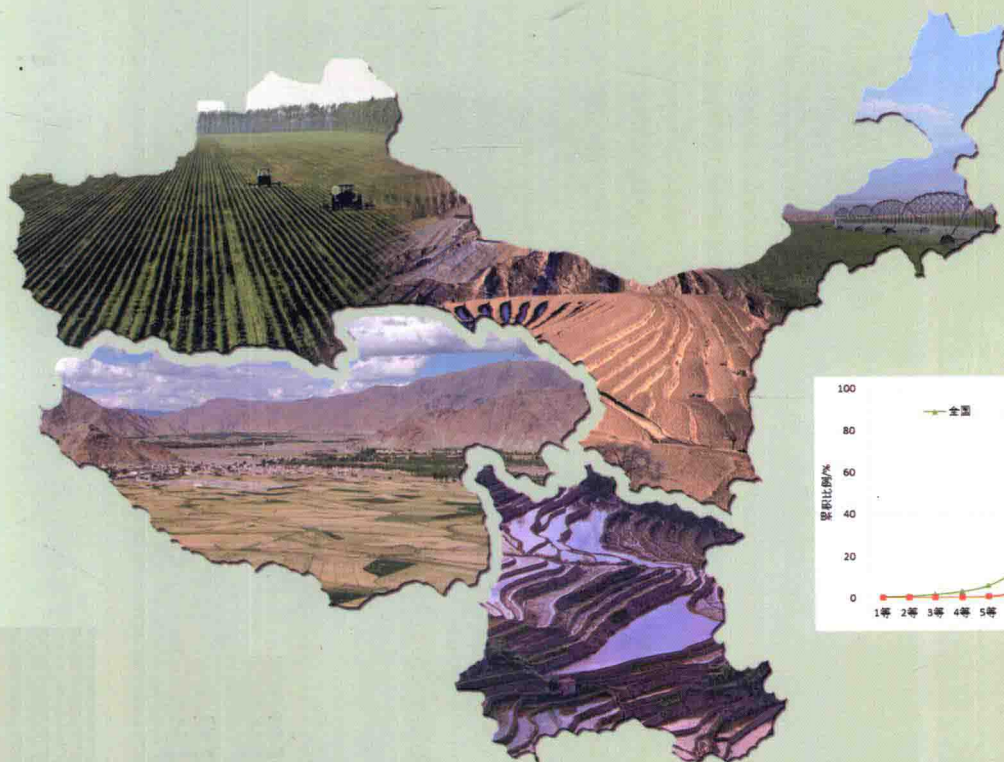


孔祥斌 等著

中国西部耕地质量等别 评价、分布与监测

Evaluation, Distribution and Monitoring of
Cultivated Land Quality
in Western China



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

中国西部耕地质量等别 评价、分布与监测

孔祥斌 等著

中国农业大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

全书共分八章,第一章概述,论述了耕地质量评价的相关背景;第二章中国西部地区概况,介绍了西部地区的自然、社会经济、土地利用概况;第三章耕地资源等别评价,介绍了西部地区耕地质量等别评价基本参数、指标体系和评价方法;第四章耕地质量等别空间分布分析,研究了耕地质量等别在不同尺度上的空间分布特征;第五章标准样地体系,阐明了西部地区国家级、省级、县级三级标准样地设置结果;第六章西部生态脆弱区耕地质量监测,研究了西部五大生态区耕地质量等别监测技术方法;第七章西部地区示范县耕地质量等别监测结果分析,分析了西部地区5个示范县耕地质量等别变化情况;第八章成果应用,阐述了研究成果在耕地利用评价与保护中的应用。

图书在版编目(CIP)数据

中国西部耕地质量等别评价、分布与监测/孔祥斌等著. —北京:中国农业大学出版社, 2017.4

ISBN 978-7-5655-1771-6

I. ①中… II. ①孔… III. ①耕地资源-资源评价-中国②耕地资源-资源分布-中国③耕地资源-监测系统-中国 IV. ①F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 004518 号

书 名 中国西部耕地质量等别评价、分布与监测

作 者 孔祥斌 等著

策 划 梁爱荣 孙 勇

责任编辑 梁爱荣

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2017年4月第1版 2017年4月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 10.25印张 250千字 彩插5

定 价 38.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

著 者

孔祥斌	张青璞	郟文聚	王洪波	闫旭东	张孝成
姜锦云	雷 鸣	温良友	辛芸娜	张雪靓	张蚌蚌
姚静韬	胡莹洁	张玉臻	程子良	董 涛	谭 敏
赵 晶	李明辉	李 涛	刘小刚	赖亦康	苏志军

前 言

耕地作为特殊的公共资源产品,其数量、质量与国家的粮食安全密切相关,在维护国家安全、社会稳定方面意义重大。当前中国耕地保护工作已经逐渐由数量保护向数量、质量和生态并重转变,只有对耕地资源质量进行等别评价,揭示耕地等别空间的分布特征,建立起耕地质量监测体系,才能保障国家耕地保护战略的实施。中国西部占国土面积的 71%,其中耕地占全国耕地总面积的 36%,优质耕地资源更为紧缺,但有限的耕地资源对支撑西部区域的粮食安全、经济发展和社会稳定意义重大。基于大比例尺、定量化、可比较的西部区域耕地质量统一等别,是西部区耕地资源可持续利用的理论保障。

全国耕地质量等别评价是以 12 个一级、41 个二级标准耕作制度分区为基础,以县为单元的气候生产潜力指数为基准,以调查单元的立地条件、土地利用水平、投入产出水平等因素为依据,构建以光温生产潜力指数(α)、产量比(β)、自然质量分(CL)、土地利用系数(KL)、土地经济系数(KC)为参数,逐层计算自然等、利用等、经济等指数的方法,进行耕地质量评价,形成了耕地自然等、利用等和经济等。

西部区域耕地质量评价,在国家确定的标准耕作制度分区和作物光温(气候)生产潜力的基础上,各省(自治区、直辖市)形成省内总体技术方案,确定二级指标区基准作物、指定作物、产量比系数等关键耕地质量评价技术环节,具体的调查与评价工作以县为单位开展。在县级成果完成的基础上,经过省级汇总和国家级汇总,最终形成西部区农用地分等系列成果。

中国西部耕地质量等别评价、分布与监测研究始自 2005 年,由孔祥斌教授带领的科研团队,依托中国农业大学土地资源管理系、国土资源部农用地质量与监控重点实验室等科研平台,在国土资源部土地整治中心的领导关怀和资助下,分别完成了“西部区 12 个省(自治区、直辖市)分省的农用地分等技术方案审定与指导,农用地分等检查与验收、数据核对与检查,西部 12 个省(自治区、直辖市)的农用地分等国家级汇总工作,耕地等级变化监测布控技术研究及耕地等级监测技术西部地区示范研究”等耕地质量评价与监测的研究,历时 10 年,形成了数据库、图件、表格、报告等系列成果,并提炼出西部区国家级成果汇总方法与技术、耕地质量监测分区与监测样点布设等系列技术方法,累计发表相关研究文章 20 余篇。本项研究成果支撑完成了“中国耕地质量等级调查与评定”(2012 年获得国土资源部一等奖)。研究团队经过不断思考、分析、研究和总结,以上述工作为基础,对中国西部区耕地等别分布及监测进行更深层次的研究,于 2012 年初开始筹划本书的编写工作。

本书在编写过程中得到了国土资源部土地整治中心、西部 12 省(自治区、直辖市)国土系统相关人员的大力支持,以及我国土地科学领域各类专家与学者的悉心指导和真诚帮助,在此谨向他们一并致以衷心的感谢!

受编者水平所限,书中疏漏和谬误在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

2016 年 12 月于北京

目 录

第一章 概述	1
第一节 背景	1
第二节 目的与意义	2
第三节 研究内容	3
第四节 耕地资源评价历史与研究进展	3
第二章 中国西部地区概况	6
第一节 区域自然资源概况	6
第二节 社会经济概况	9
第三节 土地利用概况	10
本章小结	12
第三章 耕地资源等别评价	13
第一节 基本参数确定	13
第二节 评价指标体系	18
第三节 耕地自然质量等评价	22
第四节 耕地利用等评价	24
第五节 耕地经济等评价	27
第六节 国家级成果汇总	30
本章小结	39
第四章 耕地质量等别空间分布分析	40
第一节 总体分布情况	40
第二节 各省(自治区、直辖市)等别分布情况	42
第三节 土地利用分区等别分布情况	51
第四节 各一级指标区等别分布情况	57
第五节 不同经度梯度耕地利用空间分布分析	74
第六节 不同纬度梯度耕地利用空间分布分析	80
本章小结	87
第五章 标准样地体系	88
第一节 标准样地概述	88
第二节 标准样地选取	89
第三节 标准样地设置结果	90
第四节 国家级和省级标准样地分布特征分析	97

本章小结	102
第六章 西部生态脆弱区耕地质量监测	103
第一节 西部生态脆弱区耕地质量监测研究内容	103
第二节 监测分区与样点布设技术方法	105
第三节 西部区示范基地监测空间分区与样点布设	111
第四节 西部区示范基地基本参数及监测指标体系的确定	115
第五节 西部区示范基地监测信息采集	118
本章小结	119
第七章 西部地区示范县耕地质量监测结果分析	120
第一节 示范县耕地等级与产能变化	120
第二节 西部地区耕地等级(产能)变化驱动因素分析	139
第三节 西部地区耕地等级提升途径分析	144
本章小结	145
第八章 成果应用	147
第一节 农用地国家级汇总	147
第二节 高标准基本农田建设中的应用	148
第三节 土地整治规划中的应用	149
第四节 耕地质量等别年度更新与监测中的应用	150
第五节 耕地占补平衡中的应用	151
参考文献	153

第一章 概 述

第一节 背 景

耕地资源是农业生产最基本物质条件,其数量和质量的变化直接影响粮食安全,中国一直把粮食问题放在国民经济的基础地位。随着我国人口高峰的日益迫近和人们生活水平的不断提升,以耕地资源安全为核心的国家粮食安全问题日益受到各级政府和国内外广大学者的高度关注。近年来耕地数量保护已经得到足够的重视与控制,但由于耕地质量的衰减是隐性的,不易被人们察觉,而未得到应有的关注与保护,耕地质量降低造成的影响绝不亚于耕地数量减少,“没有质量的数量同样让人担忧”。为保障国家粮食安全和经济社会可持续发展,应对快速城镇化、工业化进程所带来的耕地面积减少与人口资源增加导致的粮食需求增加之间的矛盾,亟须加强耕地质量保护方面的工作。

进行耕地资源科学管理的基础是资源的质量,但是,长久以来我国缺乏全国统一可以比较的耕地质量评价体系、耕地质量等别成果、耕地质量数据成果。为实现耕地数量质量并重保护的需要,我国于2000年正式启动农用地分等定级工作,遵照《农用地分等规程》对全国农用地资源进行自然质量等、利用等、经济等的分等,并于2009年基本完成农用地分等工作,形成了全国统一可比的大尺度的耕地质量成果,第一次摸清了我国耕地质量空间与数量的分布状况。

西部区域的耕地质量评价工作是国家农用地分等成果的基础,由于农用地分等是采用省级独立完成、国家汇总的方式来完成,因此,整个成果可以分为国家级、省级以及县级成果,但是缺少分东、中、西,从区域出发的有关耕地调查与评价,耕地质量分布的区域成果,因此,有必要形成区域的耕地质量评价与分布的研究成果,为从不同的尺度上认识我国耕地资源的质量分布特征与规律,提供科学依据。

中共中央提出“藏粮于土”“要像保护大熊猫一样保护耕地”,耕地资源管理已经从数量转移到数量、质量并重的新阶段,使耕地质量得到了前所未有的关注与重视,将耕地质量保护推向了一个新高潮,为加强耕地质量保护提供了良好的历史机遇。

在耕地质量保护新的历史机遇下,为更好地保护耕地质量,为更持续、有效、科学地保护耕地,促使耕地质量不降低,及时准确地把握一定时期内耕地质量动态变化状况已成为当务之急,为此深入、长久地开展耕地质量监测的研究工作,建立耕地质量监测的长效机制,力求准确把握耕地质量变化,也是我国耕地质量保护的重中之重。

据此,国土资源部开展了重大公益性行业科研专项项目“耕地等级变化野外监测技术集成与应用示范”,本项目主要通过对耕地自然、经济方面因素的监测及时更新数据,重新评定耕地等级,并将监测前后耕地等级进行对比分析,从而快速准确地获取耕地质量变化情况,为耕地质量保护提供决策支持。

目前,关于耕地质量评价、分布的成果,主要是省级层面和国家层面的成果,从我国西部区域自然条件特征出发,系统阐述耕地质量评价过程、耕地质量分布和监测的研究还是空白。

第二节 目的与意义

一、研究目的

《土地管理法》第二十八条明确规定:“根据土地调查成果、规划土地用途和国家制定的统一标准,评定土地等级。”党中央、国务院坚持最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度,像保护大熊猫一样保护耕地,着力加强耕地数量、质量、生态“三位一体”保护。中国耕地资源紧缺,西部地区的耕地资源是极其重要的组成部分,开展西部地区耕地质量等别评价、分布与监测研究,科学量化耕地的质量及其空间分布,掌握耕地质量变化趋势与变化强度,为国土资源部门制定耕地资源利用与保护的策略提供依据。研究成果应用领域广泛,由此建立科学的耕地质量评价与监测体系,为土地利用总体规划、征地制度改革、耕地占补平衡、基本农田保护、土地整理及农用地流转提供依据。

二、研究意义

本研究第一次针对西部区耕地质量进行最全面、最科学的研究和评价,摸清了西部区耕地资源质量状况及资产价值与空间分异特点,揭示了西部区耕地等别分布规律,探索了西部区耕地质量监测技术方法,对西部区土地管理具有历史性、战略性重要意义,为强化国家和地方的耕地资源安全管理水平,提升维护国家粮食安全的资源保障能力提供科技支撑。

1. 为政府决策和科学管理提供依据

农用地分等按照农用地的自然属性和社会经济属性,对农用地生产能力进行比较分析和定量评价,为建立国家粮食安全保障体系及经济社会可持续发展服务,为政府决策和科学有效管理提供有力的技术支撑。

2. 为农用地定级与估价提供基础

农用地定级与估价是农用地分等成果的延伸,是对农用地质量更全面,更准确的评价。通过农用地定级与估价,可以科学量化区域内农用地的质量及其分布,为土地管理、耕地占补平衡、基本农田保护、征地补偿及相关土地管理工作提供科学依据。

3. 研究成果为地方土地利用总体规划修编和基本农田保护区的划定提供依据

运用研究成果中土地质量分布状况,研究在土地利用总体规划修编、基本农田保护区划定中的应用,探索土地利用总体规划修编和基本农田保护区划定中耕地质量评价及应用的方法、程序和制度建设,提高了土地利用总体规划修编和基本农田保护区划定的科学性。

4. 丰富和完善了耕地保护监管内容

目前,耕地质量保护还仅停留在对耕地质量的定性要求及描述,而以等级监测成果为基础,对耕地质量保护可以起到丰富和完善的作用。这对提升耕地保护水平,实现耕地资源的科学化、精确化、差别化管理具有重要意义。

5. 为耕地保护质量管理提供依据

有了质量等级监测成果做基础,在土地整治工作中可以依据质量等级以及产能提升潜力

大小合理确定土地整治重点区域,明确各区域土地整治方向、提升等级等要求。对于建设项目选址,可以选择占用等级较低的耕地,减少高等级耕地流失。在基本农田保护中,能够摸清基本农田质量等级及产能基本变化情况,为制定基本农田建设规划提供依据,科学指导基本农田集中区、整备区确定,以及基本农田划定与落实。

6. 为耕地综合生产能力建设服务

通过西部区耕地质量监测研究,逐步建立国家—省—县三级耕地等级变化和产能安全年度报告制度,向社会及时公示区域内占用耕地去向及其造成产能损失,补充耕地增加产能以及耕地质量建设提升产能情况,并做出区域产能安全的综合评价。由此可以反映各行政区域耕地等级提升和产能消长的现状,提出主导措施并分解到所有相关部门落实,实现耕地等级变化和产能建设的共同责任。

第三节 研究内容

本书以西部地区为例研究耕地质量等别评价、分布与监测,主要包括以下三个方面研究内容:

(1)西部地区耕地资源的基本概述 叙述了中国西部地区的基本情况,分析了西部耕地分布的自然条件特征,阐述了耕地质量等别评价方法体系,归纳了西部耕地质量评价的基本参数,梳理了西部地区耕地质量等别的评价过程。

(2)西部地区耕地质量等别分析 分别从不同角度和不同尺度分析了西部耕地质量等别的分布特征,包括总体分布情况、各省分布情况、各土地利用分区分布情况、各一级指标区分布情况、经度梯度分布情况、纬度梯度分布情况、样带尺度分布情况等,总结了西部地区标准样地的设置与分布情况。

(3)西部地区耕地质量等别监测研究 在提出耕地质量等别监测关键技术方法的基础上,分别以云南省陆良县、内蒙古达拉特旗、陕西省凤翔县、重庆市丰都县、新疆阿勒泰市为例,对提出的耕地质量等别方法体系进行示范,并分析示范县耕地质量等别变化的过程、原因及驱动因素,提出耕地质量等别提升途径。

第四节 耕地资源评价历史与研究进展

一、国外土地资源评价历史与进展

国外关于农用土地评价方面的资料最早见于15世纪莫斯科公国的税册中,这一中央集权制的封建国家,为了给官员和贵族平等地分封土地、敛取赋税,将耕地分为上、中、下三等,并造册登记。

1717年,为了平衡地摊派土地税额,西欧奥地利政府初次在洛姆巴尔基亚(意大利北部)建立了土地测定委员会,他们根据土壤质量及每块农用土地的投入产出情况,测算出每块土地的纯收入,并采用4%的利率进行纯收入资本化,共历时15年完成了该地区土地价格评定工作。中央税务管理局根据土地价格评定资料摊派土地税,地方财政管理局将相应的税额分配给各区,各区税务机关再摊分给各纳税者。

1808—1890年,为合理征收地税,法兰西测定了分散在1.23亿小块土地上35800个公社,总面积520万 hm^2 的土地;1861—1886年,普鲁士用较为简便的方法,完成了农用土地的测定。他们并非对所有地块进行专门鉴定,而是在对每种农用土地划定等级(不超过8等)基础上,核算一般形式下各种农用土地每个等级纯收入的规模。随着社会经济的发展,土地测定从作为分摊税额依据,扩大到从法律上规定土地所有权界限的职能,而成为界定庄园财产的法律基础。始于1859年国家财产部采取了《耕地按黑麦产量分类》的方法,将耕地分为最好土地、好地、中等地、下等地和坏地五等,每等又分为二级,但这都是以“目测”方法进行的,并未吸收专家参加,也未制定土壤分类。

1877年起,俄罗斯著名土壤地理学家道库恰耶夫(1846—1903)对黑钙土进行了科学考察,为了查明土地税和土地质量的关系,先后同气象学家、植物学家和经济学家在尼日戈罗德省、包勒特夫斯克开展了土地评价工作。

德国开展农用土地估价工作已有180年历史。1934年德国颁布的《土地评价法》,以中部易北河畔的土地为标准宗地,对标准剖面进行比较描述,采用综合评分方法进行全国土地评定。在对农用地评定时,以当地最好的土地为100分,并与其耕地及草地每公顷净收益值相对应,其他土地进行对比评价,评价结果作为征收土地税、发放休闲补贴、进行土地归并及调换土地、地租地价的法律依据。1925年开始进行该项工作,至1934年形成较完善的《土地评估法》,1935年完成了全国每个企业的土地单位评分价格值的评估,并要求每隔6年重新评估一次。

英国于1931年开始用7年时间完成土地利用潜力分级,全国分7级。美国于1961年采用划分土地利用潜力等级的方法,在全国实行8级分类,按剖面描述的方法划分土地等级。加拿大将土地生产能力等级划分为7级。苏联于20世纪70年代根据土壤评级和最佳土地利用方式,按自然带划分为土地类(7类)(利用方式一致性)、土地级(20级)(相同限制因素)、亚级(36亚级)(土壤条件相似)及土地种(耕作方式一致性)。

在国际上最有影响、推广范围最广的是联合国粮农组织提出的土地评价方法。联合国粮农组织在1972年10月举行了荷兰瓦格宁根国际专家会议,对土地的概念、土地利用类型、土地评价的方法及诊断指标进行讨论后,于1973年发布了《土地评价纲要》,1983年美国联邦复垦局(USBR)发布了“土地分级办法”。这一系列土地评价导则性的成果奠定了现代土地分类与评价的基础理论和方法。这些方法广泛地应用于土壤、耕地、水资源、森林、动物保护、粮食安全和区域发展规划等方面的评估,并且在发达和发展中国家如澳大利亚、保加利亚、瑞典、越南、德国巴伐利亚等地开展了大量的实践工作。尤其FAO发布的《土地评价纲要》,其特点是弥补了美国土地潜力评价系统的不足,反映了土地适宜性程度及土地的限制性因素和改良管理措施等,大大地促进了各国土地资源评价的研究,在世界各地得到了广泛推广和应用。

二、国内土地资源评价历史与进展

对土地的评价在我国有着悠久的历史,土地分等理论和实践始于农用地,我国是世界上研究土地分类进行农用地评价最早的国家。据《禹贡篇》记载,夏禹治水后曾按土色、质地和水分将农用地划分为九等,并依其肥力制定相应的贡赋等级。同样,在《管子·地员篇》中也有当时黄河流域及长江中下游土壤定级估价的实际记载。早在宋代,早有“民间买田之初必以租定价”、“不以亩为价而随租以为价”的论点。1853年太平天国颁布了《天朝田亩制度》,规定按产

量评定田地等级,将田地分为三等九级,这可算是最早最简单的土地经济评价,这些都是农用地分等定级估价的研究基础。

新中国成立后,我国农用地分等定级工作始于 1951 年的查田定产工作的开展,属简单的土地经济评价;系统科学的研究工作始于 70 年代,当时我国土壤学界与地理学界引入了联合国粮农组织(FAO)的土地适宜性评价,开展了探索性的研究。80 年代中期开始的土地详查工作,搞清了土地的数量家底,农业部也试点划分了土地等级,产生了全国第二次土壤普查暂行技术规程中的土地生产力分级和中科院综考会的 1:100 万土地资源图分类体系,制定了《县级土地评价技术规程(试行草案)》(1986 年);1989 年由原国家土地管理局主持,拟定了《农用地分等定级规程(征求意见稿)》。

90 年代以来,随着土地使用制度改革的深入,为满足我国农用地税收、补偿和流转的需要,原国家土地管理局在农用地分等定级估价试点经验的基础上,对《农用地分等定级估价规程(征求意见稿)》(1989 年)进行了修订,编制了《农用地分等定级估价规程(讨论稿)》(1996 年),于 1998 年召开了研讨会,此后对《规程》进行了进一步的研究。

1999 年国土资源大调查工程项目正式启动,2001—2006 年西部区 12 省的农用地分等工作共分五批部署,至 2008 年 12 月省级成果全部验收,2009 年全国级汇总成果验收,形成了全国统一可比的耕地质量成果。与此同时,在开展农用地分等工作期间,加速了《农用地分等定级估价规程》的编制,2001 年 1 月《农用地分等定级估价规程》通过国家验收,2003 年形成了《农用地分等规程》、《农用地定级规程》和《农用地估价规程》三个国家行业标准。以 2003 年形成的行标为基础,2012 年发布了《农用地质量分等规程》、《农用地定级规程》和《农用地估价规程》三项国家标准,规范了以耕地为主的农用地质量评价与价格评估工作,填补了当时国家层面耕地质量评价和价格评估缺少统一标准的空白。

为了及时掌握耕地质量等级动态变化情况,国土资源部于 2011 年始开展了重大公益性行业科研专项项目“耕地等级变化野外监测技术集成与应用示范”,并同时开展了西部区云南陆良县、重庆丰都县、内蒙古达拉特、新疆阿勒泰市和陕西凤翔县五个耕地质量等级监测试点研究工作。依据试点研究成果,全国陆续开展了耕地质量等别成果补充完善、耕地质量等别年度更新评价,耕地质量等别年度监测评价等一系列工作,并把耕地质量年度更新和监测评价做为日常工作,对耕地质量变化的重视程度达到了空前的高度。本研究从我国西部区域自然条件特征出发,系统阐述耕地质量评价过程、耕地质量分布和监测技术,为近年来西部乃至全国开展上述耕地质量年度更新评价、年度监测评价和耕地质量定级与估价工作提供了强有力的技术支撑。

第二章 中国西部地区概况

第一节 区域自然资源概况

一、气候条件

西部地区气候资源类型多样,跨越自北热带到寒温带的7个纬度气候带,又有极特殊地质背景,气候的水平和垂直分异明显,形成了类型多样而且差异极大的气候特点,例如,年太阳总辐射量由 $3\ 305\ \text{MJ}/\text{m}^2$ (四川峨眉)到 $11\ 000\ \text{MJ}/\text{m}^2$ (西藏昆沙),年日照时数由 $784\ \text{h}$ (四川宝兴)和 $946.8\ \text{h}$ (四川峨眉)到 $3\ 353.9\ \text{h}$ (青海冷湖),年平均气温由 $<4^\circ\text{C}$ (藏北、江河源区)到 $22\sim 24^\circ\text{C}$ (云南红河谷地、广西南部), $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温由 $0\sim 500^\circ\text{C}$ (青南、藏北)到 $8\ 710^\circ\text{C}$ (云南元江),年降水量由 $6.9\ \text{mm}$ (新疆托克逊)到 $4\ 095\ \text{mm}$ (藏南巴昔卡),年平均风速由小于 $1\ \text{m}/\text{s}$ (四川盆地)到超过 $6\ \text{m}/\text{s}$ (新疆达坂城)。因此,气候类型多样,但仍以干旱和高寒气候占地最广。

西部地区绝大多数的土地位于太阳辐射总量 $586\ \text{kJ}/\text{cm}^2$ 等值线以西,即西部地区各地太阳辐射总量多在 $586\sim 837\ \text{kJ}/\text{cm}^2$,其中,西藏大部、新疆东南部、青海西部、宁夏和甘肃北部,达到 $670\sim 837\ \text{kJ}/\text{cm}^2$;内蒙古、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部、新疆南部等地达到 $586\sim 670\ \text{kJ}/\text{cm}^2$ 。

西部地区降雨分布不均,西南地区气候温和、降水丰沛、河川径流发育,年平均降水量在 $1\ 098\ \text{mm}$ 以上,是西北地区($154\ \text{mm}$)的7倍,多年平均径流深度 $687\ \text{mm}$,是西北($32\ \text{mm}$)的215倍,其中青藏高原东南部年雨量达到 $4\ 000\ \text{mm}$ 以上,为我国大陆降雨量最大的地区。而西北地区干旱少雨, $3/4$ 的地区属于干旱、半干旱区,是我国水资源最短缺、河川径流最贫乏的地区。青藏高原则由于地形高大,绝大部分地区为降水小于 $500\ \text{mm}$ 的高寒荒漠。

总体上讲,西南水灾、西北旱灾较为严重。西部地区特别是西北地区降水主要在夏季,集中在7—9月,强度较大,容易形成洪涝灾害或滑坡、泥石流等地质灾害。

二、地形地貌

西部地区主要处在我国地势的第一阶梯和第二阶梯上,地形复杂,多山地、高原和盆地。高峻的山系把巨大的高原、辽阔的盆地分开,形成气势磅礴、壮丽辉煌的地形架构。

西北地区,具有高耸的山岭和巨大的盆地,如昆仑山、阿尔泰山、天山、阿尔金山、祁连山和准噶尔盆地、柴达木盆地、塔里木盆地等。高大山区大多有现在冰川发育,为盆地绿洲的形成创造了条件。

西南地区,地形单元包括高耸的山岭、低陷的盆地和深切的河谷。地形的多样化,为植物的多样性创造了条件,特别是西南山区高山的垂直地带性,为生物多样性创造了较为理想的环

境条件。

由于地质地貌和气候条件的巨大差异,西部地区虽然土地面积广阔,但耕地面积相对较少,而且耕地破碎化程度高,在高寒、干旱、水土流失、地质灾害及人类利用等多重因子的综合作用下,西部地区耕地生产能力表现出极端的脆弱性,耕地质量水平较低。

三、地质条件

西部地域辽阔,海拔高耸,具有复杂的地形和地质构造。西北地区以盆山构造体系为特点,东北为阿尔泰山,西北毗邻哈萨克斯坦,内部南北分别发育准噶尔和塔里木盆地,两者之间为天山。西部紧邻帕米尔地区,向东延伸至阿拉善地区以及祁连山区,南部为青藏高原北缘昆仑山脉,昆仑山向东延伸为阿尔金山。

青藏高原北缘和塔里木盆地以阿尔金断裂为界,东北为柴达木盆地,由北向南依次主要为松潘甘孜地块、羌塘地块、拉萨地块和喜马拉雅地块,这些地块之间分别以金沙江缝合带、班公-怒江缝合带和雅鲁藏布江缝合带为界。这些地块内部根据具体研究目的可能会再细分为一些微地块,这些(微)地块之间的边界可能也具有一定的争议,地块和边界(断裂、缝合带)的名称也会随之略有变化。青藏高原地区的一个突出特点就是具有加厚的地壳(以及岩石圈),地壳厚度达 80 km;相关的研究也表明青藏高原的地壳厚度在空间上也存在着一定的差异,这与印度板块的俯冲过程可能具有一定的关系,青藏高原周缘其他板块也会有一定的影响。

西南地区构造较为复杂,地处多个板块边缘交汇处,这里常常被当作印度-青藏高原碰撞形成的“挤出构造”。东临四川盆地、扬子板块和华南褶皱带,内部主要有松潘甘孜褶皱带、羌塘地块以及拉萨地块的东南分部构成,西南毗邻印度板块和孟加拉板块,南部是印支板块,周围及内部有多条断裂(缝合带)发育。

四、土壤条件

西部地区自然环境恶劣,如有高寒高海拔的青海、西藏,风沙严重的内蒙古、新疆,坡耕地比重大的云南、贵州、四川、重庆等,这些不良的自然环境使土壤沙漠化、水土流失等土壤退化现象集中在西部且高于我国其他地区。

西北地区,黄土高原黄土层深厚,其上发育的主要土壤为黄绵土,以及褐土、黑垆土、栗钙土、灌淤土等,较平坦的塬、梁、峁顶部和较大沟谷底部的川坪地,土壤深厚,但黄土高原黄土颗粒细,土质松软,垂直节理发育,在缺乏植被的情况下,遇水极易受侵蚀,加以夏雨集中且多暴雨,在长期的流水侵蚀下,地面被分割得支离破碎。内蒙古地区自东向西依次分布着黑土、黑钙土、栗钙土、棕钙土和荒漠土,黑钙土有机质和土壤养分均较高,土壤结构好,水分条件优越;栗钙土分布最广泛,多数地区热量较差,降水不足,水蚀风蚀严重,加上存在根系不易穿透的钙积层,建设森林植被较为困难,棕钙土腐殖质层较薄,仅有 15~30 cm,比较贫瘠,生长植被困难。西北荒漠地带,主要是灰漠土、灰棕漠土和绿洲地带的灌淤土。灰漠土和灰棕漠土,质地较粗,养分缺乏,保水保肥性较差,且硫酸钙和易溶盐含量较高,严重制约着植物生产潜力的发挥。绿洲地带的灌淤土,含有一定的有机质和氮素,钾养分比较丰富。

西南地区,四川盆地除成都平原等地农业土壤为水稻土外,广大丘陵山地多为紫色砂页岩风化母质上发育的紫色土,富含磷、钾等养分,肥力较高,但容易遭受强烈侵蚀,质地较粗,具沙性,抗旱能力低,且缺磷。云贵高原地带性土壤主要是黄壤、红壤,大部分是在残存红色风化壳

上发育形成的,一般酸性较强,强烈淋溶,土壤养分不丰富。青藏高原的高山和亚高山土壤,土层较薄,植物生长受到限制。

五、水资源

西部地区是我国重要的水源地,我国许多重要的河流,如长江、黄河、珠江、澜沧江、雅鲁藏布江等都发源于此,同时它还拥有青海湖等众多湖泊。这些河流和湖泊不仅能为西部地区和全国的生产生活提供用水,还对保持西部地区甚至全国的生态系统平衡起着重要的作用。

2014年全国水资源总量为272 66.9亿 m^3 ,西部地区水资源总量为15 165.8亿 m^3 ,占全国的55.6%。从总量上看,西部地区的水资源丰富,但西部地区的水资源存在时空分布不均的问题。具体表现为:西南多,西北少。西南地区大多属于亚热带季风性气候区,气候温和,降雨丰富,因此水资源总量较为丰富。而西北地区因大部分处于欧亚大陆腹地,属于干旱半干旱地区,气候干燥少雨,且蒸发量大,因此水资源短缺。不管是西南地区还是西北地区,在降水时间上都分配不均,降水都集中在几个月份,一般都在5—10月。由于降水集中,导致西部部分地区在雨季时出现洪涝灾害,而在冬季由于降水量的不足,常出现春旱。

1. 地表水资源

西部地区多年平均河川径流量约为1.45万亿 m^3 ,其中外流区的河川径流量约占90%。内陆区和外流区由于所处地理位置的不同,径流量分布悬殊,内陆区绝大部分处于年降水稀少的干旱地区,还有极干旱的无流区,所以河川径流贫乏,虽然该区内陆区面积占全区面积的49%,但河川径流量仅占总量的7.5%。外流区多大江大河,如发源于青藏高原的长江、黄河等,源头流经青海西部地广人稀的高寒草甸区,径流充沛。发源于云贵高原的河流,虽然河流长度和流域面积不如前者,但西南降水补给充沛,所以径流也很丰富,尽管外流区面积只占全区的51%,但河川径流量占全区河川径流总量的92.5%。

2. 地下水资源

地下水的形成与分布直接受区域地质构造、地貌、地形、水文气象等自然条件的影响。西部地区地下水类型很多,补给和排泄形式也有所不同,其中分布较广、贮量较多的地下水,如黄河流域的银川盆地(平原)、河套平原、关中盆地、长江流域的成都平原,埋藏有丰富的潜水。新疆、青海的西部、内陆区、川西南山地、四川盆地外围、云南等山丘区分布有岩类裂隙水。云南、贵州、广西等省份以可溶性岩溶水为主。基岩裂隙水和岩溶水大部分补给了河流,成为河川径流的基流,新疆的河川径流中平均有37%是基流。西南多山地,河流切割较深,河川径流包含了浅层地下水泄量,所以西南诸省区的河川径流就是水资源总量。

六、生物资源

西部地区的生物资源占全国的2/3以上,据统计,仅青藏高原就有植物种类1 200多种,动物种类1 000多种,特有的高原动植物100多种。西北地区有经济价值的野生植物资源有300多种,西南地区也有900多种,是世界上植被类型最丰富的地区之一。西部地区的一些动植物资源在长期的进化过程中,逐渐适应了极端冷热、干旱、强风、高辐射等极端条件,从而形成具有特殊抗逆性和丰富的生态适应型或含有价值次生代谢化合物的野生生物资源,具有十分重要的价值和作用,是我国农林草作物新品种的宝贵基因源和医药与工业原料的重要来源。

这些野生生物资源不仅是当前西部人民生存与生活所需,而且在21世纪下半叶将成为全

球意义上的重要农林草作物新品种的宝贵基因源和医药与工业原料的重要资源。我国西部大量珍稀和有经济、生态价值的野生生物资源,由于日益频繁和剧烈的人为活动影响,其物种与生态系统迅速衰减与退化。

七、人为因素对自然的影响

(一)资源型经济发展模式对生态环境的破坏

在传统经济增长模式下,中国西部地区的经济发展严重依赖于地区资源,西部地区发展走的是一条高消耗、高污染、低产出的工业化道路。这种典型的资源型经济发展模式加剧了粗放型经济发展与有限的生态环境承载能力之间的矛盾,导致生态环境退化和自然资源严重短缺,出现生态环境逐渐恶化的趋势。

(二)对土地资源的不合理开发与利用

西部地区生态环境的先天不足,加之人类长期的不合理开发利用,过度垦荒、放牧和乱砍滥伐,致使生态系统脆弱、水土流失严重、气候条件恶劣、森林覆盖率低,加剧了西部地区生态环境的恶化。

(三)对工业污染引起问题重视不足

由于西部环保意识和环保资金缺乏,大量的工业污染得不到有效处理,导致大气、水资源和土地的污染问题日益严重,对西部的可持续发展和人民生活水平的不断提高构成了极大威胁,严重阻碍着西部地区现代化的实现。

(四)环境保护观念不到位

由于历史、地理和经济原因,西部地方政府对保护生态环境的重要性和紧迫性认识不足,政府的传统政绩观念也还未改变。长期以来,地方政府官员政治上追求晋升,经济上追求GDP,保护生态环境的理念意识淡薄,落后地区政府出于赶超需要,片面追求经济的高增长,导致西部地区资源枯竭和生态环境的不断恶化。

(五)土地利用率低

西部地区土地开发利用程度明显低于东部地区,大部分土地仍处于自然的、低水平利用状态,已开垦的土地利用率也不高。由于盲目开垦,水、肥难以保证,种几年后,缺水、缺肥,盐碱化加重,产量越来越低,不得不弃耕,浪费较大。主要原因是:水资源紧缺,地力不足,还有长期形成的种植习惯也起到相当大的作用。

第二节 社会经济概况

西部地区疆域辽阔,地处北纬 $20^{\circ}54' \sim 53^{\circ}23'$,东经 $73^{\circ}21' \sim 126^{\circ}04'$,包括陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、内蒙古、广西、重庆、西藏、四川、云南、贵州12个省(自治区、直辖市),下辖119个地级市(州、地区),1068个县(市、区)。

2014年西部地区总人口3.72亿人,占全国总人口的27.21%;GDP为138073.5亿元,占全国GDP总量的21.44%;人均GDP为3.7万元/人,约为全国平均水平的78%。由表2-1可知,2005—2014年西部地区经济发展速度较快。西部地区生产总值年均增长16.8%,经济

总量占全国比重提高了 3 个百分点,主要经济指标增速均高于全国平均水平,与东部地区发展差距逐步扩大的趋势得到初步遏制。

表 2-1 2005—2014 年西部社会经济发展与全国比较

指标	2005 年		2014 年		年均增长/%	
	西部	全国	西部	全国	西部	全国
年末总人口/万人	35 914	130 756	37 223.2	136 782	1.0	1.0
地区生产总值/亿元	34 086	184 937	138 073.5	643 974	4.1	3.5
地方财政收入/亿元	2 465	15 101	19 238.419	140 370	7.8	9.3
进出口贸易总额/亿美元	451	14 219	3 343.8	43 030	7.4	3.0
全社会固定资产投资/亿元	17 645	88 774	129 191.3	512 020.6	7.3	5.8
城镇居民人均可支配收入/元	8 783	10 493	23 853	29 129	3.1	2.8
农村居民人均纯收入/元	2 379	3 255	8 134	11 422	3.4	3.5

第三节 土地利用概况

一、土地利用结构

我国西部地区耕地面积 4 534 万 hm^2 ,占全国耕地总面积的 36%。人均占有耕地 0.15 hm^2 ,高于全国平均数的 34%;天然草地面积 33 144 hm^2 ,占全国天然草地总面积的 84%,人工种草保留面积 491 万 hm^2 ,占全国的 81%;人均占有林地 0.34 hm^2 ,牧草地 0.73 hm^2 ,分别是全国平均水平的 1.91 倍和 3.57 倍;有 2.26 亿 hm^2 未利用土地,占全国的 87%。

根据农用地分等成果数据,从西部地区耕地利用类型来看(表 2-2),西部地区耕地主要以旱地为主,占西部地区耕地面积的 57%(不包括新疆);其次为灌溉水田,面积为 8 781.26 km^2 ,占西部地区耕地面积的 21.32%;望天田和水浇地的面积较小,分别占西部地区总面积的 10.82%和 10.57%;另外还有极小面积的菜地和宜农未利用地也纳入农用地分等对象中。

表 2-2 西部地区各利用类型耕地面积统计表

耕地利用类型	所占面积/ km^2	面积比例/%
灌溉水田	8 781.26	21.32
望天田	4 234.70	10.28
水浇地	4 352.03	10.57
旱地	23 540.15	57.16
菜地	183.07	0.44
宜农未利用地	88.50	0.21

注:由于未能获取新疆分等图斑的地类数据,因此表中新疆数据未统计在内。

从西部地区耕地复种类型分布来看(表 2-3),西部地区耕地的复种类型主要是一年两熟和一年一熟,分别占到西部地区耕地总面积的 50.86%和 41.52%,其余复种类型的耕地都较少,一年三熟的耕地只在南部地区有极少量分布。