

 国家自然科学基金研究专著
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



环渤海地区 土地利用变化及 可持续利用研究

傅伯杰 陈利顶 蔡运龙 李秀彬 等 著

 **Earth**
科学出版社



国家自然科学基金研究专著
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



环渤海地区 土地利用变化及 可持续利用研究

傅伯杰 陈利顶 蔡运龙 李秀彬 等著

科学出版社

内 容 简 介

本书在系统论述土地利用变化研究理论体系的基础上,结合实例,系统分析了环渤海地区土地利用变化的时空特征、区域差异和驱动机制;分析了土地利用变化对土壤质量的影响和土壤养分空间变异的区域特征,从水环境、生物多样性和海陆相互作用等方面探讨了土地利用变化的区域生态环境效应。从土地资源可持续利用的角度,提出了土地持续利用评价的体系,结合实例分析典型区土地持续利用的模式,为深入开展该领域研究奠定基础。

本书适用于从事土地资源可持续利用方面的教学、科研和土地管理工作,同时可作为相关专业研究生的参考书目。

图书在版编目(CIP)数据

环渤海地区土地利用变化及可持续利用研究 / 傅伯杰,陈利顶等著. — 北京:科学出版社,2004

ISBN 7-03-014859-2

I. 环… II. ①傅… ②陈… ③蔡… ④李… III. 渤海湾-土地利用-可持续发展-经济发展战略-研究 IV. F321.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001521 号

责任编辑:彭胜潮 王日臣 沈晓晶 / 责任校对:陈丽珠

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:陈 敬

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 12 月 第 一 版 开本:787 × 1092 1/16
2004 年 12 月 第一次印刷 印张:20 1/4 插页:3
印数:1—1 500 字数:464 000

定价:60.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

前 言

环渤海地区一直是我国各时期国民经济建设的重点地区。该区资源丰富,科技力量雄厚,交通发达,经济实力强,是我国基础好、开发潜力较大的地区。改革开放以来,我国的经济热点由南向北依次推进。20世纪80年代,以广州为中心的珠江三角洲崛起;20世纪90年代,以上海为中心的长江三角洲创造了经济发展奇迹;进入21世纪,以京津为中心的环渤海地区成为人们关注的热点地区。近十几年来,区域经济发展、开发区建设和乡镇企业发展驱动着该区土地利用结构的变化,造成了耕地锐减、宜农后备资源日益枯竭、生态环境不断恶化。土地利用和土地覆被变化带来了一系列生态环境问题,如水资源短缺、非点源污染加剧、海水入侵、土地质量下降等。研究该区土地利用变化及土地持续利用模式是国家和区域可持续发展的重要课题。

土地利用与土地覆被变化研究是全球环境变化研究的一个重要方面,同时也是从自然和社会经济两方面综合研究全球和区域环境变化的突破口之一。1990年以来,具有全球影响的两大国际研究计划“国际地圈与生物圈计划”(IGBP)和“全球变化人类影响和响应计划”(IHDP)均积极筹划全球性、综合性的研究计划——“土地利用/土地覆被变化科学研究计划”,并将其列为全球环境变化研究的核心项目。1993年以来,该项研究得到许多国际组织和国家的响应。联合国环境规划署于1994年启动了“土地覆被评价和模拟”(LCAM)项目,国际应用系统分析研究所(IIASA)于1995年启动了“欧洲和北亚土地利用/土地覆被变化模拟”项目等,这些项目极大地促进了土地利用变化与全球变化的研究。可持续土地利用研究的一个核心问题是研究土地利用方式与土地资源生产潜力的关系。1991年在泰国的青菜、1992年在肯尼亚的内罗毕和美国的华盛顿、1993年在加拿大的莱斯布瑞先后召开了四次可持续土地利用管理的国际学术会议。在此基础上,联合国粮农组织于1993年发表了《可持续土地管理评价大纲》,世界银行于1995年发布了《土地质量指标》,这两个文件为土地持续利用研究奠定了基础。当代土地利用严重依赖商品性投入,一方面将来可能面临资源耗竭危机;另一方面可能引起严重的环境问题,如全球变暖、酸雨、面源污染、沙漠化、盐碱化、土地肥力下降等。这种导致环境退化的土地利用方式是不可能持续的。

本书是在国家自然科学基金委员会重点项目研究成果的基础上完成的。本书将土地利用变化研究与区域土地可持续利用相结合,将土地利用变化与区域生态环境过程相联系,利用不同时期遥感图像,结合野外调查观测、采样分析、模型模拟和地理信息系统,深入地探讨了土地利用时空变化特征、土地质量变化、驱动机制分析、土地利用变化对区域生态环境和生态过程的影响及土地持续利用模式的理论和方法。本书将为土地利用变化及其驱动力研究和区域土地持续利用管理、决策提供一个研究案例。

本书立足于国际研究前沿,从理论到实践,将理论探讨和方法创新相结合,系统探讨了土地利用变化及其驱动机制、土地利用变化的生态环境效应和土地可持续利用的理论方法。全书共分三篇十六章。第一篇系统地分析了该区土地利用时空变化的特征及其驱动机制,探讨了土地利用变化的区域预测模型和方法;第二篇从水环境、土壤质量变化、生态过程和海陆相互作用等方面系统地探讨了土地利用变化对区域生态环境的影响;第三篇系统分析了影响土地可持续利用的因子和评价的指标体系及方法,结合典型研究区,探讨了土地可持续利用模式与区域发展战略。

本书第一篇由李秀彬、何书金、朱会义、张明等撰写,李秀彬统稿;第二篇由傅伯杰、陈利顶、马克明、刘国华、郭旭东、李俊然和张淑荣等撰写,陈利顶统稿;第三篇由蔡运龙、王仰麟、戴尔阜、李军、祈黄雄、杨友孝、黄广宇等撰写,蔡运龙统稿。全书由傅伯杰统稿。

土地利用变化的研究对于全球变化和区域可持续发展具有重要意义。作者殷切期望本书的出版能促进我国在土地利用变化研究方面的深入发展,并希望能对从事地理学、生态学及相关学科的专家学者有所裨益。限于作者水平,书中不妥之处在所难免,敬请批评指正。

著 者

2004年5月于北京

目 录

前 言

第一篇 土地利用变化及其驱动力分析

第一章 区域土地利用动态变化	(3)
第一节 区域范围及其自然环境特征	(3)
一、环渤海地区的范围	(3)
二、区域自然环境特征	(4)
第二节 土地利用的时空变化分析	(6)
一、研究方法、资料来源与分类系统	(6)
二、区域土地利用的类型变化	(8)
三、区域土地利用的空间变化	(10)
四、主要结论	(12)
第三节 土地利用结构及类型变化的空间关系分析	(13)
一、典型相关分析方法	(13)
二、环渤海地区土地利用结构及其影响因子的典型相关分析	(15)
三、交通区位条件对土地利用变化的影响	(17)
四、空间邻接关系对土地利用变化的影响	(18)
第二章 土地利用变化的驱动机制	(21)
第一节 区域土地利用变化的核心类型与流向	(21)
一、耕地变化是区域土地利用变化的核心类型	(21)
二、耕地变化的流向	(22)
三、耕地流向的区域差异	(22)
第二节 区域土地利用变化驱动力分析	(23)
一、人口对土地利用变化的影响	(23)
二、农业生产效益对土地利用变化的影响	(25)
三、城市扩张对土地利用变化的影响	(27)
四、土地管理政策对土地利用变化的影响	(27)
第三节 基本结论	(28)
第三章 区域耕地变化及保护	(29)
第一节 耕地变化的统计分析	(29)
一、耕地资源及其变化特征	(29)
二、耕地变化的影响因子分析	(34)

第二节 耕地变化对粮食生产的影响	(38)
一、区域粮食产量变化	(38)
二、耕地趋减粮产趋升的成因	(39)
三、粮食生产影响分析的主要结论	(43)
第三节 耕地保护与开发途径	(43)
一、耕地利用态势	(43)
二、耕地开发保护途径	(46)
第四章 土地利用变化的区域模型和趋势预测	(51)
第一节 环渤海地区土地利用变化趋势	(51)
一、马尔可夫过程的数学模型	(51)
二、转移概率的确定	(51)
三、对 1995 年土地利用状况的反演	(52)
四、2005 年后环渤海地区土地利用变化趋势	(53)
第二节 土地利用变化趋势的分区状况	(54)
第三节 建设占用耕地的模拟	(56)
一、理论依据	(56)
二、建设用地占用耕地面积预测	(57)
第四节 拟修订的一般杜能 - 李嘉图模型 (GTR)	(57)
一、基础模型	(57)
二、修订后的 GTR 模型表达式	(59)
三、模拟表达式	(59)
四、耕地和建设用地模拟与实测值	(60)
五、区域耕地与建设用地变化的未来情景	(61)
 第二篇 土地利用变化的生态环境效应	
第五章 土地利用变化与区域生态环境	(65)
第一节 土地利用/土地覆被变化对区域生态环境的影响	(65)
一、土地利用/土地覆被变化对区域气候及大气质量的影响	(65)
二、土地利用/土地覆被变化对土壤环境的影响	(67)
三、土地利用/土地覆被变化对水量和水质的影响	(68)
四、小结	(71)
第二节 农田景观格局与非点源污染	(71)
一、农田管理对非点源污染的影响	(72)
二、农田景观设计与非点源污染控制	(74)
三、小结	(77)
第六章 土地利用变化对区域水环境的影响	(78)
第一节 蓟运河流域地表水质时空变化特征分析	(78)
一、研究地区	(78)

二、研究方法和资料来源	(79)
三、结果分析与讨论	(79)
四、小结	(82)
第二节 于桥水库流域地表水非点源氮时空变化特征	(82)
一、研究方法	(82)
二、监测结果	(84)
三、分析与讨论	(84)
四、小结	(86)
第三节 土地利用结构对非点源污染的影响	(86)
一、研究方法	(87)
二、结果与讨论	(88)
三、小结	(92)
第四节 异质景观中非点源污染动态变化比较研究	(92)
一、研究地区与研究方法	(93)
二、结果与讨论	(95)
三、小结	(100)
第五节 于桥水库流域农业非点源磷污染危险性评价	(100)
一、研究方法	(101)
二、结果与讨论	(103)
三、小结	(107)
第七章 土地利用变化与区域土壤质量	(108)
第一节 土壤质量的概念与研究进展	(108)
一、土壤质量的概念	(108)
二、土壤质量评价	(109)
三、土壤质量的研究前沿及进展	(112)
四、土地质量的概念	(114)
五、土地质量评价的指标体系	(114)
六、土地利用变化对土壤质量的影响	(116)
第二节 河北省遵化地区土壤养分空间变异特征——地统计学分析	(119)
一、研究地区与研究方法	(119)
二、研究结果与讨论	(121)
三、小结	(127)
第三节 河北省遵化县土地利用与土壤养分的变化	(127)
一、研究地区和研究方法	(128)
二、研究结果与讨论	(128)
第四节 河北省遵化低山丘陵区土地利用方式对土壤养分的影响	(132)
一、研究区与研究方法	(133)
二、结果分析与讨论	(134)

三、小结	(137)
第五节 环渤海地区土壤有机碳库及其空间分布格局的研究	(137)
一、研究区域概况	(138)
二、研究资料和方法	(138)
三、结果和讨论	(139)
四、结论	(143)
第八章 土地利用变化对区域植物多样性的影响	(144)
第一节 农业区土地利用对生物多样性的影响	(144)
一、农业区城市化对植物多样性的影响	(144)
二、小结	(149)
第二节 农业景观中山体的植物多样性分布	(150)
一、研究方法	(151)
二、结果分析	(154)
三、讨论	(163)
第九章 土地利用变化与陆地对海洋的影响	(166)
第一节 土地利用变化与陆地和海洋的相互作用	(166)
一、土地利用变化对海洋的影响	(166)
二、陆地和海洋的相互作用研究现状	(170)
三、小结	(172)
第二节 海河水环境质量及污染物入海通量	(172)
一、数据来源	(173)
二、数据处理	(173)
三、结果分析	(174)
四、结论	(177)

第三篇 土地利用可持续性 with 典型案例研究

第十章 土地利用可持续性的系统分析	(181)
第一节 土地利用可持续性的系统构成、目标和特点	(181)
一、土地利用可持续性的系统构成	(181)
二、土地利用可持续性的系统目标	(184)
三、土地利用可持续性系统特点	(186)
第二节 土地利用可持续性的系统联系与反馈机制	(187)
一、土地利用可持续性系统圈层联系	(187)
二、土地利用可持续性系统反馈机制	(189)
第三节 土地利用可持续性的系统动态与优化	(190)
一、土地利用可持续性系统发展轨迹	(190)
二、土地利用可持续性系统经济优化	(192)

三、土地资源开发合理时间分配	(194)
四、土地利用可持续性空间结构优化	(196)
第四节 土地利用可持续性系统“驱动力-状态-响应”分析	(198)
第十一章 土地利用可持续性评价的理论与方法	(200)
第一节 土地利用可持续性评价的性质	(200)
一、可持续性的绝对性和相对性	(201)
二、可持续性的时空性质	(202)
三、可持续性的综合性质	(203)
第二节 土地利用可持续性评价的指标选取与对象界定	(204)
一、评价指标的选取	(204)
二、评价对象的界定	(206)
三、指标体系类型	(206)
第三节 土地利用可持续性评价的枚举指标法	(208)
一、枚举法的指标类型	(208)
二、枚举法指标的综合与评价模型	(209)
第四节 土地利用可持续性评价的综合指标法	(210)
一、综合法的指标类型	(210)
二、一种显示过程的综合指标	(211)
三、综合评价模型	(215)
第十二章 土地可持续利用的模式和实现途径	(217)
第一节 土地可持续利用模式	(217)
一、土地可持续利用模式的功能	(217)
二、土地可持续利用模式的层次	(219)
三、土地可持续利用模式的类型	(221)
第二节 实现土地可持续利用的途径和保障机制	(225)
一、实现土地可持续利用的途径	(225)
二、实现土地可持续利用的保障机制	(229)
第十三章 省域土地利用可持续性研究:河北省案例	(233)
第一节 指标、数据与研究方法	(233)
一、资源环境指标选定及基础数据处理	(233)
二、自然资源定价及环境边际社会成本核算	(234)
三、资源、环境账户(REA)与SNA的连接	(236)
第二节 河北省资源净产值、环境净产值、真实储蓄	(237)
一、资源净产值(NRP)	(237)
二、环境净产值(NEP)	(237)
三、真实储蓄(S_g)	(238)
第三节 可持续利用对策	(239)
一、建立“效益集约型”经济发展模式	(239)

二、合理开发利用自然资源	(239)
三、保护和治理相结合,使生态系统保持良性循环	(240)
第十四章 经济高速发展地区土地利用可持续性研究:河北省唐山市案例	(242)
第一节 土地利用可持续性系统分析	(243)
一、区域背景	(243)
二、土地利用结构变化	(245)
三、土地利用空间特征	(246)
四、土地利用效益	(248)
五、土地利用中的主要问题	(250)
第二节 土地利用可持续性评价	(251)
一、总体评价	(251)
二、区域差异	(253)
三、土地利用可持续性驱动力分析	(256)
第三节 实现土地可持续利用的条件	(258)
一、实现土地可持续利用的有利条件	(258)
二、实现土地可持续利用的不利因素	(259)
第四节 土地可持续利用模式与区域战略	(260)
一、土地可持续利用模式	(260)
二、土地可持续利用区域战略	(262)
三、实现土地可持续利用的保障措施	(262)
第十五章 典型农业区土地利用可持续性研究:山东省莱西市案例	(264)
第一节 土地利用现状分析	(264)
一、莱西市概况	(264)
二、土地利用现状及产出	(264)
三、土地利用生态分析	(266)
第二节 土地利用变化分析	(266)
一、各土地利用类型的变化	(268)
二、土地利用结构变化	(272)
三、土地利用变化的主导因素	(274)
第三节 土地利用可持续性评价	(275)
一、土地利用可持续性度量指标	(275)
二、土地利用可持续性评价	(282)
第四节 土地可持续利用途径	(285)
一、土地利用中的不可持续因素	(285)
二、土地可持续利用途径	(286)
三、保障措施	(287)
第十六章 大城市边缘带土地利用可持续性研究:北京市密云县案例	(289)
第一节 土地利用系统分析	(289)

一、土地利用的自然因素	(289)
二、土地利用的社会经济因素	(292)
第二节 土地利用现状分析	(293)
一、土地利用现状	(293)
二、土地利用现状特征	(294)
三、土地利用中的主要问题	(295)
四、土地利用的空间差异	(297)
第三节 土地可持续利用空间战略规划	(300)
一、县域城镇体系构建	(300)
二、县域土地利用空间战略	(301)
第四节 土地可持续利用管理与调控	(304)
一、宏观管理	(304)
二、土地利用可持续性指标调控	(305)
主要参考文献	(307)

第一篇 土地利用变化 及其驱动力分析

第一章 区域土地利用动态变化

第一节 区域范围及其自然环境特征

一、环渤海地区的范围

环渤海地区作为一个地理概念,首先是从经济区角度提出的。在这一角度上,它与长江三角洲、珠江三角洲并称为我国沿海开放地带的三个最主要的经济中心。因此,其区域范围的界定应主要从经济地理角度出发。以往的经济地理研究中(陆大道 1995),环渤海经济区的空间范围基本有两种划分方法:狭义的划法仅包括北京、天津、河北、辽宁、山东三省二市所覆盖的范围;广义的划法除上述三省二市外,还包括与这些省市经济联系较为密切的山西与内蒙古的部分地区(图 1-1)。

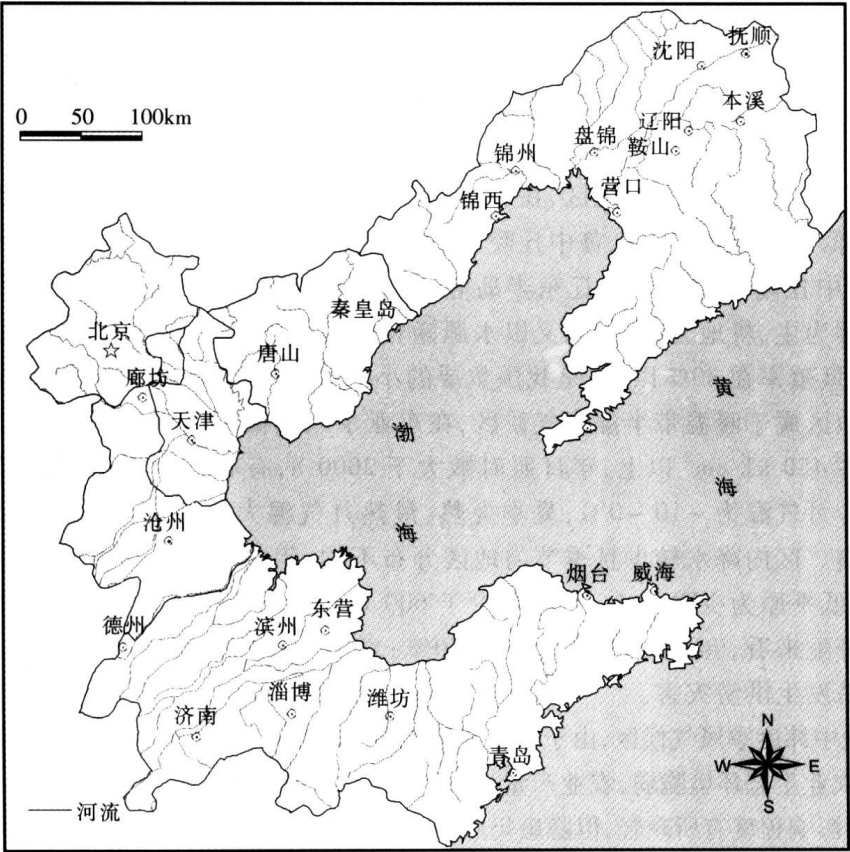


图 1-1 环渤海研究区范围图

在上述划分方案的基础上,结合了项目论证会的专家意见。基金委在论证该项目时提出,为了便于深化研究工作,应适当把研究区域缩小到山东、辽东半岛、京津唐、下辽河平原及黄河三角洲地区。据此,项目研究中,将环渤海地区定义为“环渤海核心经济区”。

对环渤海地区而言,其工业和城市主要聚集于京津唐地区、辽中南沈大沿线地区、山东半岛胶济沿线地区以及太行山山前平原京广铁路沿线地区四个区域。这四个产业与城市聚集区的经济产出共占全区总量的 2/3 以上。如 1991 年,四个聚集区的国民生产总值分别占全区的 24.2%、15.9%、14% 和 4.9%,工业生产总产值则分别占全区的 26.45%、18%、16.4% 和 6%。考虑到太行山山前平原京广铁路沿线地区与渤海海岸平行,且空间距离较远,因此,项目研究中将其排除,只将环渤海地区的京津唐地区(北京市、天津市、河北省的唐山市和廊坊市等)、辽中南沈大沿线地区(沈阳市、大连市、鞍山市、抚顺市、本溪市、营口市和辽阳市等)、山东半岛胶济沿线地区(青岛市、济南市、淄博市和潍坊市等)三个重点经济聚集区作为“环渤海核心经济区”的主体。

同时,为兼顾县级行政单位的完整性和整个区域完整性,便于与社会经济统计资料进行空间匹配,最后由上述三大经济聚集区以及沿渤海海岸线的地、市共同组成空间上完整联片的“环渤海核心经济区”,并在项目研究中将其空间覆盖范围作为环渤海地区的范围。该范围包括北京、天津、河北、山东、辽宁等三省两市的 24 个地级行政单位,152 个县级行政单位,土地总面积 233 630 km²。研究区的空间范围参见环渤海地区范围图与范围表(图 1-1,表 1-1)。

二、区域自然环境特征

项目研究中划定的环渤海地区,在自然地理上,主要包括冀北辽西部分山地丘陵、京津唐平原、黄海低平原、山东半岛、鲁中丘陵、辽东半岛等地区(图 1-1,表 1-1)。除了冀北辽西山地丘陵、鲁中丘陵、山东半岛、辽东半岛等,绝大部分地区都是地势低平的平原。丘陵区土地利用以林为主、耕地为辅,林地又以水源涵养林与水土保持林为主;平原区土地利用则以耕地为主,垦殖率在 80% 以上,是我国重要的小麦、杂粮、棉花、油料和水果生产基地。

环渤海地区属于暖温带半湿润气候区,在东亚季风气候区内,光热条件较好,太阳总辐射量年平均在 450 kJ/cm² 以上,年日照时数大于 2000 h,有利于小麦、棉花等作物的生长。区内冬季最冷月气温为 -10 ~ 0℃,夏季炎热,最热月气温大于 26℃,无霜期 180 ~ 220 天,由北向南递增。区内降水较少且季节与地区分布不均,年降水量一般大于 500 mm,由北向南递增,河北低平原为少雨中心,年降水少于 600 mm。区内全年蒸发量 800 mm 以上。从降水的季节分配来看,春雨少,约占全年的 10%;夏雨多,约占全年的 70% 以上,且多暴雨,平原低洼区易发生洪涝灾害。

该区地处中纬度季风气候区,由于自然地理要素的综合影响,历史上旱、涝、盐碱和风沙等自然灾害频繁,农业生态环境脆弱,农业产量低而不稳。经过建国后的综合性治理与开发建设,各种自然灾害的影响程度有所减轻,但隐患仍然存在,主要表现在:淡水水资源严重不足,其中尤以京津唐地区、山东半岛等地缺水较为突出;旱涝灾害威胁仍然很大,春旱夏涝较为严重;盐碱土、风沙土、砂姜土等低产土壤面积大,治理改造任务艰巨(李元 2000)。

表 1-1 环渤海地区范围表

省(市)	地级市	县(市)
北京市		东城区、西城区、崇文区、宣武区、朝阳区、丰台区、石景山区、海淀区、门头沟区、房山区、通州区、顺义区、昌平区、大兴区、平谷县、怀柔区、密云县、延庆县
天津市		和平区、河东区、河西区、河北区、红桥区、南开区、东丽区、西青区、津南区、北辰区、塘沽区、汉沽区、大港区、宁河县、武清县、静海县、宝坻县、蓟县
河北省	唐山市	丰南市、滦南县、丰润县、玉田县、唐海县、乐亭县、滦县、遵化县、迁西县、迁安县
	秦皇岛市	昌黎县、抚宁县、卢龙县、青龙县
	沧州市	泊头市、任丘市、黄骅市、河间市、沧县、青县、东光县、海兴县、盐山县、肃宁县、南皮县、吴桥县、献县、孟村回族自治县
	廊坊市	霸州市、三河市、固安县、永清县、香河县、大城县、文安县、大厂回族自治县
辽宁省	沈阳市	新民市、辽中县
	大连市	瓦房店市、普兰店市、庄河市、长海县
	鞍山市	海城市、台安县、岫岩满族自治县
	抚顺市	抚顺县
	本溪市	本溪满族自治县
	丹东市	东港市、凤城市
	锦州市	凌海市、北宁市、黑山县、义县
	葫芦岛市	兴城市、绥中县、建昌县
	营口市	大石桥市、盖州市
	盘锦市	大洼县、盘山县
	辽阳市	灯塔市、辽阳县
山东省	济南市	章丘市、长清县、平阴县、济阳县、商河县
	青岛市	胶南市、胶州市、平度市、莱西市、即墨市
	淄博市	桓台县、高青县、沂源县
	东营市	垦利县、广饶县、利津县、河口区
	潍坊市	青州市、诸城市、寿光市、安丘市、高密市、昌乐市、昌乐县、临朐县
	烟台市	龙口市、莱阳市、招远市、蓬莱市、栖霞市、海阳市、长岛县
	威海市	乳山市、文登市、荣城市
	德州市	乐陵市、禹城市、陵县、宁津县、齐河县、武城县、庆云县、平原县、夏津县、临邑县
	滨州地区 (滨州市)	滨州市、邹平县、沾化县、惠民县、博兴县、阳信县、无棣县

该区濒临的渤海是我国最大的内海,盛产多种鱼、虾、贝类水产品,还有丰富的其他海洋资源。渤海沿岸则是我国重要的产盐区,包括普兰店、营口等处的东北盐区,河北、天津境内长约 370 km 的长芦盐区,以及主要分布在莱州湾一带的山东盐区等。