

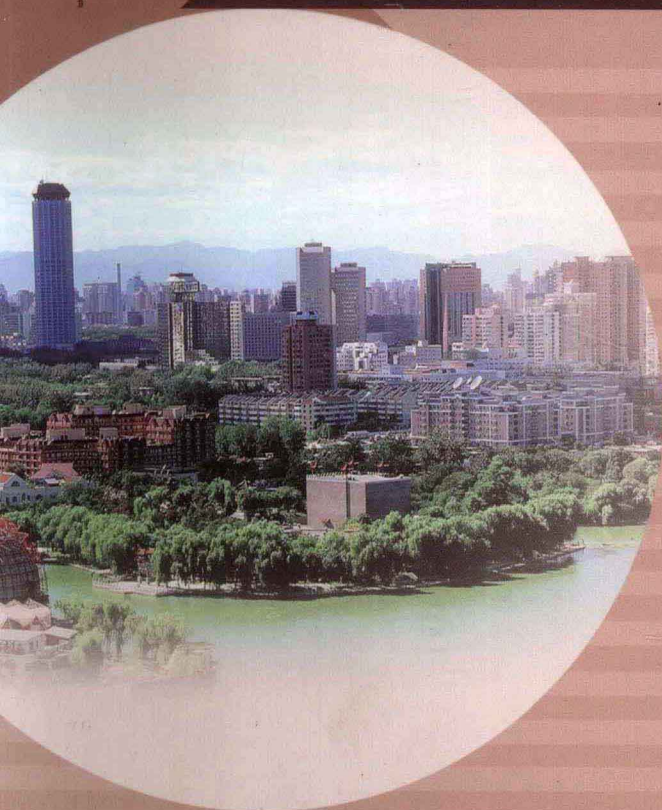


UOTU ZIYUAN  
YU HUANJING CHENGZAILI  
PINGJIA

# 国土资源 与环境承载力评价

主 编 孟旭光

副主编 吕 宾 杜 舰 吴尚昆 曹清华



中国大地出版社

# 国土资源与环境承载力评价

|        |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|
| 主    编 | 孟旭光  |      |      |      |
| 副 主 编  | 吕  宾 | 杜  舰 | 吴尚昆  | 曹清华  |
| 编写人员   | 侯华丽  | 强  真 | 安翠娟  | 王素萍  |
|        | 刘天科  | 杨德栋  | 杜  舰 | 吴尚昆  |
|        | 张照志  | 薛全全  | 王  丹 | 郭  威 |
|        | 那春光  | 刘建芬  | 郝  庆 | 马海粟  |
|        | 王  鹏 | 陈丽新  | 强海洋  | 董延涛  |

中国大地出版社  
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

国土资源与环境承载力评价 / 孟旭光主编. —北京:  
中国大地出版社, 2010. 10

ISBN 978 - 7 - 80246 - 377 - 6

I. ①国… II. ①孟… III. ①国土资源—承载力—研  
究—中国 IV. ①F129. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 208028 号

---

责任编辑: 陈维平 祝 方

责任校对: 杜 悦

出版发行: 中国大地出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话: 010 - 82324508 (邮购部) 010 - 82329007 (编辑部)

网 址: [www.chinalandpress.com](http://www.chinalandpress.com) 或 [www.中国大地出版社.中国](http://www.中国大地出版社.中国)

印 刷: 北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本: 889 mm × 1194 mm 1/16

印 张: 19.25

字 数: 680 千字

版 次: 2010 年 10 月第 1 版

印 次: 2010 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 80246 - 377 - 6

定 价: 68.00 元

---

版权所有 · 侵权必究

# 前言

资源与环境是可持续发展的基础和刚性约束条件。20 世纪以来,随着工业化进程加快,人口膨胀、资源紧缺、环境污染等全球化问题日益突出,已成为经济社会可持续发展的重要制约因素。

区域资源环境承载力是指在一定时期和范围内,确保资源合理开发利用和生态环境良性循环条件下,区域资源环境能够承载的人口数量及其相应的经济和社会总量的能力。研究区域资源环境承载力,按照承载力高低进行分区并提出分区战略,对于资源合理开发利用和环境保护,以及区域空间战略制定和产业布局具有重要意义。近半个世纪来,随着可持续发展问题的提出,国内外对资源与环境的承载力等方面的研究普遍开展且逐步深入,但其研究范围主要集中在土地、水和支柱性矿产资源几个方面。我国对土地资源承载力的研究开展较早,已经形成了一套较为成熟的理论与方法体系;水资源和矿产资源承载力的研究也已经起步,并取得了一些很有参考价值的成果,但对国土资源综合承载力研究尚处于摸索阶段,本研究将在国土资源综合承载力研究方面作进一步探索。

中国国土资源经济研究院区域经济与国土资源规划研究室多年来致力于国土规划研究,承担了大量的国家和省(区、市)国土规划的课题研究。《国土资源与环境承载力评价》研究是有关国土资源环境承载力研究的一个系列研究成果,历时 6 年(2002~2008 年),内容涵盖了资源环境承载力评价的理论和方法,应用与实证研究。

理论与方法篇。对区域资源环境承载力的理论和方法进行了深入细致的研究,初步构建了区域资源环境承载力评价的理论体系、指标体系以及方法体系。

应用与实践篇。分别以北京、天津、辽宁、全国不同层次区域为例,开展从单要素承载力到综合承载力的评价与分区研究,在评价的基础上,提出分区策略和提高承载力水平的对策建议。其中,由于研究目的和背景不同,针对上述研究区域的 4 个专题研究在空间尺度、方法手段、深度广度以及侧重点上均有所差异,同时也体现了对于承载力认识与研究的不断深入和持续探索,特别是对全国区域资源环境综合承载力的评价与分区,在国内同类研究领域尚属首次。

本书在编写过程中参阅、吸收、借鉴了国内外学者的许多成果,在此一并致谢!

本书是集体智慧的结晶。参加本书编写的人员有孟旭光、吕宾、侯华丽、强真、安翠娟、王素萍、刘天科、杨德栋、张照志、杜舰、曹清华、吴尚昆、薛全全、王丹、郭威、那春光、刘建芬、郝庆、马海粟、王鹏、陈丽新、强海洋、董延涛等。全书由孟旭光、吕宾、侯华丽等修改定稿。

本书可供国土资源、发展改革、建设、海洋等部门参考和借鉴，以及资源经济、区域经济、环境经济、人文地理等专业研究人员学习和使用。期望本书的出版能为我国国土资源规划事业和学科的发展、教学工作和科研工作的推进作出微薄的贡献。

由于时间、资料以及编写者水平和学识有限，本书难免会有一些不足之处，其中有的观点还不成熟，甚至有一些疏漏和错误，真诚地期待学界前辈、同行及读者批评指正和共同探讨。

编 者

2009 年 12 月

## 目 录

## 导 论

|     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 第一章 | 研究背景与意义 ..... | 3 |
|     | 一、研究背景 .....  | 3 |
|     | 二、研究意义 .....  | 4 |
| 第二章 | 研究思路 .....    | 6 |
| 第三章 | 研究内容与创新 ..... | 8 |
|     | 一、主要内容 .....  | 8 |
|     | 二、创新点 .....   | 8 |

## 上篇：理论与方法篇

|                     |    |
|---------------------|----|
| 篇首语                 | 12 |
| 第四章 理论指导            | 13 |
| 第一节 基础理论与相关区域发展理论   | 13 |
| 一、基础理论              | 13 |
| 二、相关区域发展理论          | 14 |
| 第二节 资源环境承载力的基本概念与特点 | 17 |
| 一、承载力概念的由来、演化与发展    | 17 |
| 二、资源承载力概念、属性与影响因素   | 18 |
| 三、环境承载力概念、性质与影响因素   | 19 |
| 四、资源环境综合承载力概念与性质    | 20 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 五、区域资源环境承载力的研究趋势 .....             | 20        |
| <b>第五章 单要素承载力评价方法研究 .....</b>      | <b>22</b> |
| 第一节 土地资源承载力评价方法 .....              | 22        |
| 一、单指标评价法 .....                     | 22        |
| 二、指标体系评价法 .....                    | 24        |
| 三、系统分析法 .....                      | 24        |
| 第二节 水资源承载力评价方法 .....               | 26        |
| 一、经验估算法 .....                      | 26        |
| 二、指标体系评价法 .....                    | 27        |
| 三、系统分析法 .....                      | 28        |
| 第三节 矿产资源承载力评价方法 .....              | 29        |
| 一、矿产资源经济承载力 .....                  | 29        |
| 二、保证年限 .....                       | 30        |
| 第四节 海洋资源承载力评价方法 .....              | 30        |
| 一、海洋水产资源人口承载力评价 .....              | 30        |
| 二、海洋渔业资源承载力评价 .....                | 31        |
| 第五节 环境承载力评价方法 .....                | 31        |
| 一、指标综合法 .....                      | 31        |
| 二、自然植被净第一性生产力评价 .....              | 32        |
| <b>第六章 区域资源环境综合承载力评价方法研究 .....</b> | <b>34</b> |
| 第一节 评价思路、基本步骤与指标体系设计 .....         | 34        |
| 一、评价思路 .....                       | 34        |
| 二、基本步骤 .....                       | 34        |
| 三、评价指标体系 .....                     | 35        |
| 第二节 评价模型与计算方法 .....                | 41        |
| 一、评价模型 .....                       | 41        |
| 二、评价指标权数的确定方法 .....                | 44        |
| 三、评价指标的无量纲化方法 .....                | 46        |
| 第三节 协调评价方法 .....                   | 48        |
| 一、水、土资源协调状态评价方法 .....              | 48        |
| 二、资源环境协调状态评价方法 .....               | 48        |
| 第四节 分区方法 .....                     | 49        |
| 一、地理分区研究进展 .....                   | 49        |
| 二、分区目标与原则 .....                    | 49        |
| 三、分区步骤与方法 .....                    | 50        |

## 下篇：应用与实践篇

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 篇首语 .....                  | 54  |
| 第七章 北京市土地资源承载力评价研究 .....   | 55  |
| 第一节 北京市城市发展与土地资源利用概况 ..... | 55  |
| 一、北京市城市发展概况 .....          | 55  |
| 二、土地资源利用状况 .....           | 57  |
| 第二节 北京市土地资源承载力指标体系设计 ..... | 69  |
| 一、土地资源承载力研究综述 .....        | 69  |
| 二、建立土地资源承载力综合评价指标体系 .....  | 73  |
| 三、小 结 .....                | 74  |
| 第三节 北京市土地资源人口承载力评价 .....   | 76  |
| 一、耕地人口承载力评价 .....          | 76  |
| 二、土地资源人口承载力评价 .....        | 83  |
| 三、城乡结合部人口承载力评价 .....       | 88  |
| 第四节 北京市土地资源生态承载力评价 .....   | 91  |
| 一、土地资源生态承载力内涵及其作用 .....    | 91  |
| 二、北京市建设用地的生态适宜量确定 .....    | 92  |
| 三、北京市环境的建设用地现状适宜程度分析 ..... | 94  |
| 四、小 结 .....                | 94  |
| 第五节 北京市土地资源建设规模承载力评价 ..... | 94  |
| 一、评价因素与评价标准的确定 .....       | 94  |
| 二、土地资源建设规模承载力现状评价 .....    | 96  |
| 三、小 结 .....                | 97  |
| 第六节 北京市土地资源经济承载力评价 .....   | 98  |
| 一、评价要素与评价标准的确定 .....       | 98  |
| 二、北京市土地资源经济承载力现状评价 .....   | 98  |
| 三、小 结 .....                | 102 |
| 第七节 北京市土地资源承载力综合评价 .....   | 102 |
| 一、土地资源承载力综合评价方法 .....      | 102 |
| 二、土地资源承载力预测评价 .....        | 104 |
| 三、土地资源承载力与水资源承载力的协调 .....  | 108 |
| 四、小 结 .....                | 110 |

|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| <b>第八章</b> | <b>天津市国土资源综合评价及开发利用模式研究</b> | <b>112</b> |
| 第一节        | 天津市国土资源承载力综合评价              | 112        |
| 一、         | 国土资源承载力评价指标体系设计             | 112        |
| 二、         | 天津市国土资源承载力综合评价              | 114        |
| 第二节        | 天津市国土资源开发利用模式研究             | 143        |
| 一、         | 国土资源开发利用模式的内涵               | 143        |
| 二、         | 天津市国土资源开发利用模式分析             | 144        |
| 三、         | 天津市国土资源开发理想模式体系设计           | 171        |
| 第三节        | 天津市国土资源开发利用应变策略             | 174        |
| 一、         | 天津市国土规划实施保障体系建设             | 175        |
| 二、         | 天津市国土资源管理信息系统建设             | 178        |
| 三、         | 天津市国土资源管理策略                 | 179        |
| <b>第九章</b> | <b>辽宁省资源环境承载力评价</b>         | <b>182</b> |
| 第一节        | 辽宁省发展目标与资源条件分析              | 182        |
| 一、         | 发展现状                        | 182        |
| 二、         | 发展目标分析                      | 183        |
| 三、         | 资源环境条件分析                    | 187        |
| 第二节        | 辽宁省国土资源承载力评价                | 189        |
| 一、         | 建立评价指标体系                    | 189        |
| 二、         | 土地资源承载力评价                   | 190        |
| 三、         | 水资源承载力分析评价                  | 206        |
| 四、         | 矿产资源承载力评价                   | 213        |
| 五、         | 海洋资源承载力研究                   | 223        |
| 第三节        | 辽宁省生态环境承载力研究                | 230        |
| 一、         | 自然植被净第一性生产力评价               | 230        |
| 二、         | 生态环境承载力综合评价                 | 234        |
| 三、         | 结 论                         | 241        |
| 第四节        | 国土资源环境综合承载力及协调发展评价          | 242        |
| 一、         | 国土资源与环境综合承载力评价              | 242        |
| 二、         | 资源、环境、经济社会协调发展评价            | 247        |
| 三、         | 资源环境承载力分区                   | 250        |
| 第五节        | 辽宁省国土资源利用与环境建设合理模式          | 258        |
| 一、         | 资源开发与环境建设方式问题               | 258        |
| 二、         | 国土资源利用与环境建设合理模式             | 260        |

|      |                            |     |
|------|----------------------------|-----|
| 第十章  | 中国区域资源环境承载力评价 .....        | 263 |
| 第一节  | 中国区域资源环境承载力评价 .....        | 263 |
| 一、   | 评价目的 .....                 | 263 |
| 二、   | 评价指标体系优化设计 .....           | 263 |
| 三、   | 综合承载力评价与分区 .....           | 268 |
| 四、   | 提升我国区域资源环境承载力水平的对策建议 ..... | 269 |
| 第二节  | 中国区域资源环境协调评价 .....         | 272 |
| 一、   | 水土协调评价 .....               | 272 |
| 二、   | 资源环境协调评价 .....             | 274 |
| 第十一章 | 区域资源环境承载力评价信息系统建设 .....    | 276 |
| 第一节  | 绪 论 .....                  | 276 |
| 一、   | 目标任务 .....                 | 276 |
| 二、   | 研究现状与基础 .....              | 277 |
| 三、   | 创新之处 .....                 | 278 |
| 第二节  | 需求分析 .....                 | 279 |
| 一、   | 功能需求分析 .....               | 279 |
| 二、   | 数据需求分析 .....               | 279 |
| 第三节  | 系统设计说明 .....               | 280 |
| 一、   | 系统总体目标 .....               | 280 |
| 二、   | 系统设计原则 .....               | 280 |
| 三、   | 系统技术路线的选择 .....            | 281 |
| 四、   | 系统运行环境 .....               | 281 |
| 五、   | 系统采用的标准 .....              | 282 |
| 第四节  | 系统功能设计及成果 .....            | 282 |
| 一、   | 系统总体结构 .....               | 282 |
| 二、   | 数据管理模块 .....               | 282 |
| 三、   | 区域分析模块 .....               | 283 |
| 四、   | 基本指标计算模块 .....             | 283 |
| 五、   | 单要素承载力评价 .....             | 284 |
| 六、   | 综合承载力评价 .....              | 286 |
| 七、   | 图形编辑模块 .....               | 287 |
| 八、   | 查询统计模块 .....               | 287 |
| 九、   | 成果输出模块 .....               | 288 |
| 第五节  | 数据库建设 .....                | 288 |
| 一、   | 数据库内容 .....                | 288 |
| 二、   | 技术路线 .....                 | 288 |
| 三、   | 结构设计 .....                 | 290 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第六节 系统安全设计·····     | 291 |
| 一、用户级别划分·····       | 291 |
| 二、用户口令检查·····       | 291 |
| 三、跟踪系统运行建立日志文件····· | 292 |
| 四、数据的定期备份转贮·····    | 292 |
| 五、入库数据的严格检查·····    | 292 |
| 六、计算机病毒防护·····      | 292 |
| 版权及其他·····          | 293 |
| 主要参考文献·····         | 294 |

# 导 论

---



# 第一章 研究背景与意义

## 一、研究背景

### (一) 开展资源环境承载力研究，是实现区域可持续发展的需要

资源、环境是可持续发展的刚性约束条件。20 世纪以来，随着工业化进程加快，人口膨胀、资源紧缺、环境污染等全球化问题日益突出，已成为经济社会可持续发展的重要制约因素。这些问题大多是人类活动与资源、环境之间出现冲突的表现。在这种形势下，可持续发展的理念逐渐被推广并深入人心，作为可持续发展的基石和支撑理论，有关资源、环境承载力的研究如雨后春笋，在国内外纷纷开展起来。面向区域的可持续发展，着眼于缓和人口与单一要素间矛盾问题的“单要素承载力”研究已经不能满足现实需要，只有从系统、整体出发，对资源、环境承载力进行综合评价，才能真正实现国土资源的合理开发和环境的有效保护，进而促进区域经济社会的可持续发展。

### (二) 加强资源环境承载力研究，是当前区域协调发展的迫切要求

城乡区域发展趋向协调是“十一五”时期我国国民经济和社会发展的目标之一。近些年来，城乡、区域发展差距继续扩大，已成为经济社会快速发展中的突出问题。在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中都要求各地区发展经济要充分考虑自然的承载能力和承受能力。特别提出：根据资源环境承载能力、发展基础和潜力，按照发挥比较优势、加强薄弱环节、享受均等化基本公共服务的要求，统筹考虑未来我国人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区，按照主体功能定位调整完善区域政策和绩效评价，规范空间开发秩序，形成合理的空间开发结构。逐步形成主体功能定位清晰，东中西良性互动，公共服务和人民生活水平差距趋向缩小的区域协调发展格局。

要实现区域协调发展，构建合理的空间开发结构迫切要求加强区域资源环境承载力研究，为政府科学决策提供坚实的理论依据和客观准确的数据参考。因此，在当前开展这项研究十分必要，具有重要的现实和理论意义。

### (三) 区域资源环境承载力研究有很大探索空间

承载力作为一种描述人与环境或物种与环境之间关系的度量工具，在长期的争论中，已经对唤醒人类环境意识起到了突出的作用。经过 20 世纪初期以来的研究，对承载力的认识已经取得显著的进展。但总体上看，无论是理论探讨还是实证计算，承载力研究都不够系统和深入，尚未形成从基本概念到量化方法的完善的理论体系。纷繁芜杂的承载力定义甚至足以使专门研究承载力的学者感到困惑，其包含的最大与最优、总量与通量、密度与强度、绝对性与相对性、客观性

与主观性、长期性与瞬时性、承载者与被承载者等内涵确实难以厘清,连对承载力本身存在与否都还存在很大的争议,造成这一结果的原因有两点:

第一,承载力是一个难以证明的、规范性的、客观性和主观性相统一的概念,是一个依赖于研究或管理目标、外界技术及人类活动输入等因素的条件性极限,具有较大的模糊性和不确定性,难于量化和对政策决策起到明显的作用。

第二,在量化上,当前的承载力定量计算方式大都基于人口(生物)、环境及其关系的假设,采用线性方法求解,因此很难反映真实的现实情况,即使是系统动力学的非线性方法,也不能有效刻画人口和环境之间的相互作用关系,加之承载力概念本身具有很大的动态变化性和不确定性,更加大了量化的难度,降低了量化结果的可信度及其对政策和管理的作用。

然而,应当看到,由于各种环境问题的现实存在,人们仍需要这样的一个工具来对自然资源或环境的规划与管理施加控制,而且即使是采用其他替代性概念,人与环境、生物与环境之间相互作用关系的模糊性和动态性实质依然存在。资源的有限性和越来越严重的环境问题始终是制约经济发展的关键因素,我们不应忽略这一概念,应该着力于解决上述问题或困难,尤其应加强对概念的探讨和量化方法的研究,探寻资源约束与经济发展最根本的规律问题,关心其具体应用条件和政策或管理的要求,最终求得经济与资源环境的和谐可持续发展。

此外,已有的承载力研究成果应用于经济社会发展实践还很粗浅,特别是承载力分区与人口布局、产业布局等结合不够,研究成果与实际应用存在脱节。因此,承载力研究无论从理论方法还是实践应用上都有很大的探索空间。

## 二、研究意义

### (一) 开展区域资源环境承载力研究,进行相关理论的探索,能够为可持续发展论的完善奠定基础

可持续发展是当今人类追求的共同目标。目前普遍认为可持续发展需解决的核心问题是 PRED 的协调发展问题,因此 PRED 论被作为可持续发展的基本理论(毛汉英,1995)。但 PRED 理论基本上偏重于人口、资源、环境与发展之间的协调关系研究,而基于承载力的研究很少。但事实是,尽管协调发展是可持续发展所必需的,但协调不等于持续,协调发展也不等于可持续发展,可持续发展的实现终究不能脱离自然资源与环境的束缚。因此,开展资源环境承载力研究是发展可持续发展论所必需的,可为可持续发展论的完善与发展奠定基础。

### (二) 开展区域资源环境承载力研究,能够为区域实施可持续发展战略提供具有可操作性的调控对策

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出,要根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力以及其他综合因素,将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区,这是我国区域发展战略的一个新思路。搞清各区域的资源环境承载力和承载水平,是进行主体功能区划的重要依据和前提。对国土开发密度、环境承载水平已经较高的区域,确定为优化开发区,在这一区域,要着力提高产业技术水平,化解资源环境约束,提升参与国际竞争的层次;对资源环境仍有一定的承载能力,经济和人口集聚条件较好的区域,确定为重点开发区域,这一区域要增强吸纳资金、技术、产业和人口集聚的能力,使之逐步成为支撑经济发展和人口集聚新的重要载体;对生态环境脆弱、经济和人口集聚条件不够好的

区域，确定为限制开发区域，实行保护优先、适度开发的方针，引导人口自愿有序转移，缓解人与自然的紧张状况；对依法设立的各类自然保护区，确定为禁止开发区域，依法实行强制性保护，严禁不符合功能定位的开发活动。通过对资源环境承载力的深入研究，可以明确区域资源环境系统的整体效应对承载力的影响，定量地揭示区域发展中存在的主要问题，从而为实施可持续发展战略提供科学数据和决策依据。

## 第二章 研究思路

整个研究围绕“理论方法——应用实证——信息系统建设”这条主线展开。通过对相关承载力研究资料的搜集整理，归纳分析与集成，形成一套较为完善的承载力评价理论方法体系；通过对北京、天津、辽宁以及全国承载力的实证评价，对区域发展战略提供决策支撑，并进一步丰富承载力理论方法体系。在此基础上，构建自动化承载力评价信息系统。

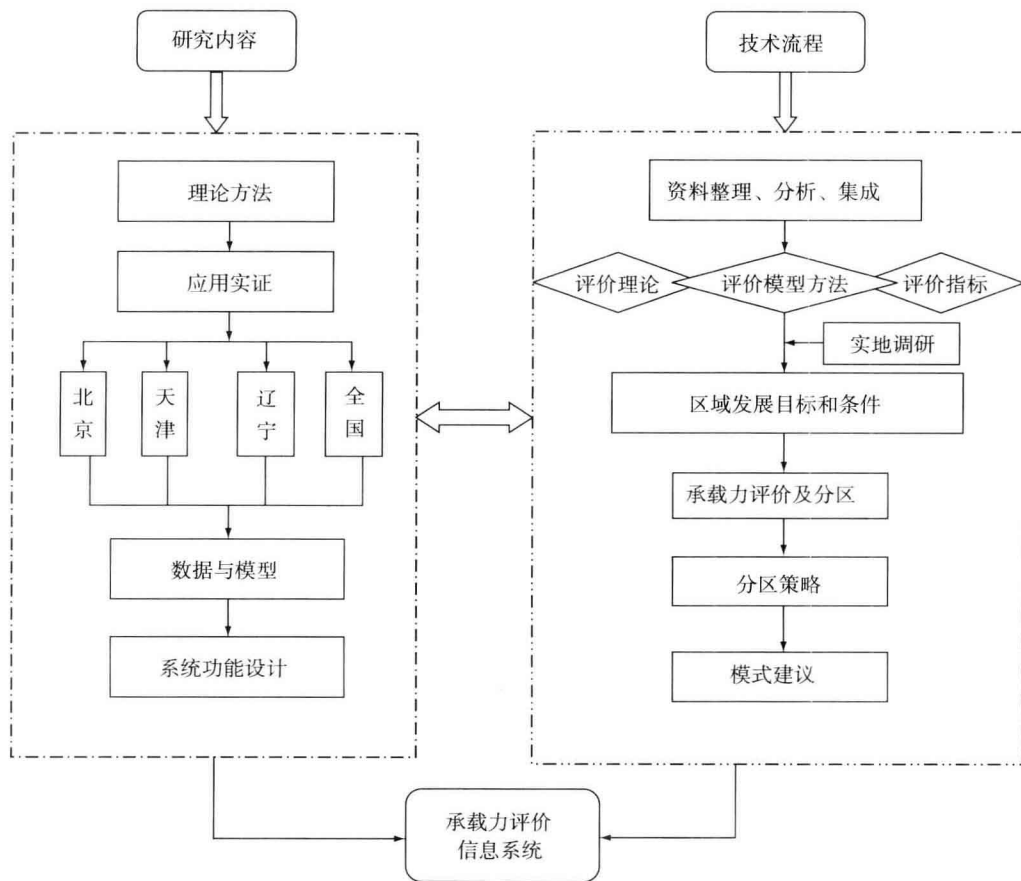


图 2-1 研究思路

具体包括以下步骤：

第一步，为区域资源环境综合承载力研究提供理论依据。包括资源环境承载力理论、大协调全息经济运行论、人地系统协调共生理论等。

第二步，分析区域发展目标与条件。明确区域发展目标，分析比较资源环境的赋存条件、资源组合和结构特征、空间分布与地域差异，明确区域资源环境优势、劣势，初步认识区域资源环境特征及其对社会经济发展的影响。