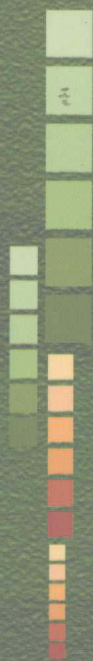


◎ 王 强 著

中国人口分布

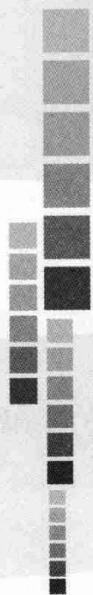
与土地压力



中国农业科学技术出版社

◎ 王 强 著

中国人口分布 与土地压力



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国人口分布与土地压力/王强著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2008. 7

ISBN 978 - 7 - 80233 - 679 - 7

I. 中… II. 王… III. 人口分布 - 研究 - 中国 IV. C924. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 115020 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红 康苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82106631 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106636

网 址 [http://www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华正印刷有限公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 5. 5

字 数 160 千字

版 次 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

定 价 18. 00 元

❖ 版权所有 · 翻印必究 ❖

前 言

土地对我国经济社会发展的限制日益受到关注，除了日本等少数几个岛国外，我国是面临土地压力最大的国家之一。我国提出了确保 1.2 亿 hm^2 耕地的目标，并从 2003 年来严厉查处开发区土地占用问题，就是为了能够基本保障国家和社会稳定的举措。这一举措近期取得最明显的成效，就是在 2007 年全球粮食紧张时，国内民生没有因此产生很大影响，并同时避免了国际舆论再次因此而爆发“中国威胁论”。

人类所进行的一切工作都是以其本身的利益为出发点，科学研究也不例外。地理学的研究对象是地球表层的物质分布，而其目的是协调人类与其生存环境之间的关系。本书的研究目的是基于如何营造一个更有利于人类生存的环境以及在目前条件下，人类应该采取什么样的行为方式来获取更为舒适的生活方式。本书希望找出更有效地利用中国有限的土地、缓解土地压力的办法。其基本立足点是认为一切研究与开发都应该着眼于人类自身的需要。如何满足人类的需要，如何利用自然界提供的资源财富而不至于饮鸩止渴，即如何营造良好的人、地关系，才是地理学应该重点关注的问题。

由于地球表层是一个复杂的巨系统，人们很难预期自己的行为会对生活环境造成什么样的影响，本文希望能探讨我国人口的地域分布差异，并提出一种适合我国的人口合理分布模式以及在这种模式下，城乡人口的合理布局。

本书分析了我国的自然和社会经济现状以及原因，据此提出了一些观点，如：以农业为基础，提出了资源限制、需求限制和效益限制三个判断城市化水平的高低标准；城市体系的地域差异，在东



部人口密度大、经济条件好的地区，要以发展大中城市为主，在中部地区要合理规划布局大、中、小城市，而在西部地广人稀之地，则要在建设首位度高的区域政治经济中心的基础上，重点发展小城市。

在研究过程中，作者从我国人口的适宜分布、农村剩余劳动力数量、城市发展三个方面着手，通过数据分析和推理，定量地计算了各省区人口的合理分布密度，结果显示，中部地区人口压力突出，而东部发达地区相对具有更大的人口容纳能力；从社会劳动生产率和耕地资源两个方面测算了我国农村剩余劳动力的数量，结果显示，我国农业人口只需要现实数量的 $1/4$ 左右即可满足土地耕作的需要，庞大的农业人口亟须转移；城市化和保护耕地似乎是一对不可调和的矛盾，但是从数据分析结果来看，按照当时城乡人均占地情况，如果我国城市化速度增快两倍，人口的增长就完全可以不需要占用耕地来安置。

编者

2008 年 6 月

Abstract

The science of Geography studies on the distribution of materials in the surface of Earth. And its goal is to equalize the relationship between human beings and natural environment.

All practice people made is based on their own benefit, besides scientific research. But, people can't foresee the result of their behavior for the surface of Earth being a complicated magic system. In this book, the author hopes to show the regional population distribution difference in China, and put forward a model for suitable population distribution. Besides, it has made a virtue suitable population distribution from the model.

The target of this book is to find out methods to release the pressure of large population on land in China, find out ways to take the advantage of limited land more effectively to develop economy, and dispatch regional disparity. The author paid more attention on human beings demand while focusing on resources and environment, and the basic principle of the book is all work done on the demand of human beings. But, how to take the advantage of natural resources without long term disasters is the key problem that Geography Science should concern, in other words, how to arrange a good relationship between human being and its outside condition.

In the book, the author analyzed the situation of natural resources and social and economic factors, besides their reasons. According to the work above, the author concluded several views, like depending on ag-



riculture. The author put forward three indicators to judge whether the urbanization level is suitable for social progress, they are resources restriction, demand restriction and benefit restriction. The disparity of regional urban system in eastern China, with large and condensed population, relatively well developed economy, the urban system should focus on large cities; in central China, all large, medium-and small-size cities should be constructed together; and in spare western China, with a large city as the center of politics and economy, small towns should be more important.

In the stage of writing and studying on the book, the author worked on suitable population distribution, surplus rural labors, urban development, etc., and with data analysis and others methods, calculated in quantity the population density of all provinces in China, found out the pression of population on land were more crisis in central China, and there were more capacity in eastern developed China; calculated the amount of rural surplus labors and rural population from social labor effectiveness and farmland resource, found out that only one fourth of rural labors nowadays could get all work done, there were a large amount of population that should be shifted from rural section to industrial and social service sections. It seems that urban development and farmland protection is an inharmerous contradiction. But from the calculated result, if the urbanization progress was twice faster, all population moved from rural areas and natural increased should be settled without farmland decrease.

Key words: population; distribution; urbanization; rural area; farmland; comprehensive; model; geography

目 录

第一章 引论	(1)
1 研究背景	(1)
2 国内外相关研究进展	(3)
3 本书研究内容与技术路线	(22)
4 小结	(25)
第二章 中国人口的适宜分布研究	(28)
1 中国人口分布现状	(28)
2 中国自然和社会经济条件下的人口合理分布模型	(35)
3 综合人口承载力模型应用及验证	(50)
4 小结	(58)
第三章 中国农村人口及分布	(60)
1 全国耕地资源动态分析	(60)
2 城市建设占用耕地分析	(67)
3 耕地减少的原因探讨	(72)
4 中国农业人口转移研究	(78)
5 中国农村剩余劳动力的测算	(86)
6 与人口合理分布的比较	(95)
7 小结	(99)
第四章 中国城市与人口分布	(101)
1 总述	(101)
2 中国城市发展的特点	(108)
3 城市化的社会经济功能	(122)
4 城市人口数量及分布	(125)



5 中国的城市发展道路探索	(129)
6 小结	(145)
结论	(147)
参考文献	(150)

第一章 引 论

人类所进行的一切探索和采取的一切行动都是以满足其本身的利益为出发点，科学研究也不例外。地理学的内容是地球表层的物质分布，而其目的是协调人类及其生存环境之间的关系，使人类在大步向前迈进时，尽量少地受到大自然的报复和干扰。这本书研究的问题就是希望能具体揭示出中国人口的地域分布现状及差异，并根据资源的匹配而提出一种适合中国的人口合理分布模式以及在这种模式下，中国城乡人口的合理布局。

1 研究背景

人类活动正以空前的速度、幅度和空间规模改变着复杂多变的陆地表层环境。由于地球表层是一个复杂的巨系统，人们很难预期自己的行为会对所处的生态环境造成什么样的影响，并导致什么样的后果。因而全球变化研究成为近年来国际上最为活跃的研究领域之一。通过研究全球生物地球环境、化学循环、海洋与大气等全球系统之间的关系，如温室效应使地球表层温度升高，气候变暖又会导致其他环境条件进一步的变化（海平面的上升等），初步揭示了一些系统性的全球变化问题。随着研究工作的深入，科学家逐步认识到人类对土地的利用所引起土地覆被的变化也是全球环境变化的主要原因和重要组成部分。土地覆被的变化发生在地球表层的不同地方，其累积效应对全球具有深远的影响。由于土地覆被是由土地利用方式决定的，土地覆被的变化由土地利用所引起，而土地利用又受到人类需求的支配，为此土地利用与土地覆被变化（LUCC）



研究必然揭示土地的生物物理变化与人类社会活动之间的关系。土地利用与土地覆被变化的这种既受自然因素影响，又受人类活动制约的特性，使得它在全球环境变化研究中具有举足轻重的地位。

著者在参加由国际应用系统分析研究所（IIASA）负责组织的“欧洲与北亚土地利用与土地覆被变化研究”课题时，觉得有必要对很多内容进行深入了解和研究，尤其需要研究如何将自然因素和人文因素结合起来进行无缝分析等。因此，在本书中研究中国人口分布时作者将重点选取一到二种土地利用方式，对其驱动力进行进一步探讨。为了强调人为因素的作用，建设用地这一受人类影响最深、最彻底的土地利用方式即是首选目标。

FAO 在 1984 年出版了《土地、粮食和人口》一书，指出在研究范围内的 117 个国家中，将有 64 个国家会在 2000 年面临粮食危机。国际观察研究所的布朗先生的“谁将养活中国人”引起了全世界对中国粮食安全问题的关注。这些问题的核心都是土地。考虑中国的实际情况——耕地在国民经济中的基础性地位以及用世界 7% 的耕地养活 22% 的人口——这一耕地难以承受之重，加之城市建设用地与耕地难以理清的关系，因此，选取耕地作为研究对象之一。

本书研究这些内容目的是希望找出缓解土地压力的办法，以便更有效地利用中国有限的土地，发展经济，消除区域差异。在探讨问题的过程中，在关注资源环境的同时，兼顾考虑人类的需求。著者不认为维持生态环境比人类本身的生存更为重要，而是觉得一切研究与开发都应该着眼于人类自身的需要，这也是这篇论文的基本立足点。但如何满足人类的需要，如何利用自然界提供的资源财富而不至于饮鸩止渴，才是著者重点关注的问题，这也是地理学一直孜孜以求的研究命题：如何营造良好的人、地关系。



2 国内外相关研究进展

国内外社会经济与自然科学领域的众多专家在土地利用方面进行了多方位的研究。综合分析土地利用与土地覆被变化研究的国内外进展和有关的人口迁移学说、土地承载潜力研究成果等以及部分城市的研究成果,无不说明耕地、城市和人口三个因素在社会经济中的重要地位。下面简单介绍国内外相关研究进展。

2.1 土地利用与土地覆被变化(LUCC)研究

目前世界上有关 LUCC 的研究相当多。自 1990 年起,IGBP 和 IHDP 就积极筹划全球性综合研究计划,并于 1995 年共同拟定发表了《土地利用与土地覆被变化科学研究计划》,将其列为全球环境变化的核心项目(IGBP report, 1995),掀起了各个国际组织和国家的跟进热潮。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与土地覆被变化模拟”的 3 年期项目,旨在分析 1900~1990 年欧洲和北亚地区土地利用与土地覆被变化的空间特征、时间动态和环境效应,并预测在全球环境、人口、经济、技术、社会及政治因素变化的背景下,该区域未来 50 年土地利用与土地覆被的变化趋势,为制定相关对策服务。联合国环境署(UNEP)亚太地区环境评价计划于 1994 年启动了“土地覆被评价和模拟”(LCAM)项目,调查东南亚地区土地覆被的现状和变化,确定这种变化的热点地区,为区域可持续发展决策服务。美国全球变化研究委员会将土地覆被变化与气候变化、臭氧层的损耗一起列为全球变化研究的主要领域之一,这方面进行的主要工作集中于全球和区域性土地覆被变化的监测、土地覆被(主要是森林)变化与温室气体的释放及减少温室气体;与欧洲空间署等国际组织合作开展了高分辨率雷达监测土地覆被变化和季节性植被状况项目。1996 年美国全球变化委员会启动北美洲土地覆被变化的研究,利



用遥感方法分析北美洲自 1970 年以来的土地覆被空间变化。日本国立科学院全球环境研究中心在日本环境署的支持下,提出了“为全球环境保护的土地利用研究”(LU/GEC)项目,着眼于亚太地区可持续的土地利用,第一阶段的研究目标主要是预测 2025 年和 2050 年该地区土地利用与土地覆被状况(包括耕地、林地、城市用地及荒漠化土地)及土地第一性生产力的变化。

中国有许多科学家参与了上述项目的制定和实施,并且于 1997 年召开了“中国全球变化研究中的土地利用问题学术研讨会”,将中国土地利用/土地覆被研究设定在以下十个方面(李秀彬,1997)。

- (1) 土地利用与土地覆被变化的资料整编和图集编制;
- (2) 土地利用与土地覆被变化的状况、演变和历史分析;
- (3) 土地利用与土地覆被变化的遥感监测技术;
- (4) 土地利用与土地覆被变化的驱动因子分析和预测模型;
- (5) 土地利用与土地覆被变化对区域水文和气候状况的可能影响;
- (6) 相关联的地表微量气体的通量变化;
- (7) 对生态系统、土壤肥力和结构的影响;
- (8) 对近海地区生态系统发育和经济区开发的影响;
- (9) 土地利用与土地覆被与土地管理问题;
- (10) 与全球变化研究有关的土地利用与土地覆被变化的其他问题。

为配合 IGBP/IHDP 的工作,在“九五”期间,中国在全球变化的研究项目中安排了多项与土地利用与土地覆被变化有关的研究项目,如:国家自然科学基金重大项目(九五)“中国陆地农业生态系统与全球变化相互作用机理的研究”中的“土地利用与覆被变化及其对农业生态系统的影响”子专题,“九五”国家重大基础研究预选项目“中国未来生存环境变化趋势预测研究”中的“中国东北陆地生态系统样带(NECT)对全球变化响应和反馈的研



究——NECT 样带的土地利用和土地覆被的研究”等（刘慧平、朱启疆，1999）。

2.2 中国耕地变化和土地的人口承载力研究

土地是人类赖以生存的基础，而耕地又是土地资源中最精华的部分。耕地通常是指用来种植农作物并经常进行耕耘的土地。随着中国人口不断增长，工农业的高速发展和城市规模的不断扩大，中国耕地资源流失严重，由此引发的人口与耕地、人口与粮食、经济发展与占用耕地、城市规模扩大与占用耕地之间的矛盾日益尖锐。

预测未来耕地的减少，主要考虑非农业建设占用耕地和为了保护生态环境而退耕两项。非农业建设占用耕地预测是在人口预测的基础上，计算各个生态区不同时期由于人口增长需要增加的居民点建设占用耕地面积，从而得出结果。生态退耕面积的预测则在综合考虑各个生态区的人均耕地面积、自然条件、经济发展水平等因素的基础上进行（张凤荣、薛永森、鞠正山、曾磊，1998）。

土地承载能力研究是要探讨人口、食物（粮食）和资源（土地）之间的关系，其实质是研究人口消费与食物生产、人类需求与资源供给之间发展的平衡问题。具体地说，土地承载力一般是指一定地区的土地所能持续供养的人口数量，即土地人口承载量（封志明，1993）。它表现为在可以预见的时期内，在保证正常的社会文化准则的物质生活水平下，用直接或间接的方式表现的资源所能持续供养的人口数量。

土地承载力是揭示人、地关系的一个重要的综合性特征指数，它首先涉及土地生产能力和人口数量两个因素。土地生产能力既取决于土地资源的数量和质量，也与一定的利用方式、投入数量和管理水平密切相关（王爱民、刘加林、缪磊磊、高翔，1999）。因此说，土地的人口承载力是一个动态的概念，对应于不同的生产力水平有着不同的人口承载力，随着生产力水平的提高，土地的人口承载力也随之提高（朱国宏，1996）。



土地承载力研究的国内外发展历程可以分为两个阶段，即土地生产潜力估算阶段和土地承载力研究阶段。土地生产潜力估算阶段从 J. V. Liebig 提出最小因子定律开始，到联合国粮农组织（FAO）的农业生态区域研究为分段标志。特征是直接测定土地生产力，对影响土地生产力的某一环节或过程做了比较深入的研究，并最终统一到土地系统研究中。在认识土地系统内部的综合效应、相互作用机制及变化的基础上，探讨土地生产潜力的高低。其核心是解决土地系统的初始生产力问题。

1840 年 Liebig 在研究干物质生产和营养物质供养关系时，提出“植物生长取决于处在最小状况的食物量（指养分）”的主张，后人称之为 Liebig 最小因定律。许多学者（如 Tayler）把它发展到适合于营养物以外的其他因子上（如温度等）。实际上，生物对生态因子的忍耐有一个最大量和最小量。1913 年，V. E. Shelford 把最小量与最大量限制作用的概念合并为耐性定律，并且强调了生态因子间的相互促进、颉颃和补充。例如，当土壤中氮素亏缺时，草对干旱的抵抗力下降，而类似沼泽的生境中，却能促进植物旱生结构的发育。E. A. Mitcherlich 进一步提出了收获量定律，他假定一切条件均是理想时，作物将会达到某种最高产量（A），但是只要有任何一种主要因素缺乏时，产量便相应减少，并且所缺乏因素的单位增量（ dx ）与其引起作物产量增量（ dy ）之比，是与从最高产量中的减产量成比例的。这种关系可表示为：

$$dy/dx = (A - y) \times c$$

式中： c 为常数，其值取决于所考虑因素的范围。然而，要模拟和预测这种最佳生长条件下作物生产力是很困难的。1862 年，Liebig 第一次从数量上考虑到植物对大气影响，他假定地表完全被年生产力为 $5\,000\text{ kg/ha}$ 的草被覆盖，则每年 CO_2 消耗量为 $2.3 \times 10^{11} \sim 2.4 \times 10^{11}\text{ t}$ 。这一假设标志着用地球化学手段处理生产力问题的开始。大规模产量估测却始于 20 世纪 60 年代，特别是国际生物学计划（IBP，1963 ~ 1972 年）。它以研究生产量为中心，实际



上是在世界范围内对第一性生物生产量的一次大规模测定与普查,使产量—因子相关模型的建立成为可能。

用统计方法分析实测数据,配以经验方程式或回归式,对基本原因却不作任何假设, Mitcherlich 的工作即是建立这种模型的最早尝试者之一。在确定产量与可测因子关系上,有成就者尚有 W. H. Terjung, M. Frissel 等,他们提出了在一定区域内有实用意义的关系模型。遗憾的是,因缺乏严密的生理生态理论依据,这类模型并不能精确地解释各地区生产力状况。

建立在生理生态学研究基础上,有较好理论依据的模型被公认为估算生产力的最基本方法,该方法又称机制法。按照产量的形成机制,英国土壤学家 P. B. Tinker 在生产潜力研究中,将影响产量的因子分为三类,即作物因子、环境因子和管理因子。当这三类因子均处于最佳(或组合最佳)时,作物产量即达到产量的最高上限值。然后逐项分析不利因子对产量上限的衰减,求出不同层次的生物生产潜力。

光合作用是产量形成的基础,作物生产力的大小最终取决于光能大小及光能利用率。当作物生长仅受光强、光照时间和光能利用率限制时,其生产力称光能生产潜力(或称光合潜力)。

考虑到温度对产量的影响, B. N. 尼取波罗尼奇、D. T. 得米季洛伊科和 R. F. Dale 等均作出了各自的温度效应模型。大田生产中,光热条件是目前技术难以改变的因素,故温光生产潜力可认为是大田作物产量上限。水分效应模型大体上可分两类,一类是采用降水量与作物需水量比较,其结果是气候生产潜力;另一类则用实际蒸散量与作物需水量比较,它反映了水与产量关系的实际状况,以此求得生产潜力称水温光生产潜力。以道库恰也夫和维索斯基地带性思想为出发点,沙什柯、西罗坚科进一步把水热因子作为一个统一因子,引入到生产潜力研究中。土壤效应系数的确定更为困难。一般的处理方法是氮、磷、钾供需差异替代土壤肥力,或者以土壤的一组物理性质代表肥力综合指标。



对作物光效的讨论，一方面是区分 C_3 和 C_4 作物的光合特性，在这方面，长谷川史郎·奥田明男曾有系统论述；另一方面是群体光合作用研究，旨在探索特定生态环境下、不同作物获得高产的合理栽培技术。由于影响作物生长的机理仍模糊，机制法很难用一个模型和一套参数在不同地区应用，这种研究也很难再深入。于是人们考虑把数学相关法与机制法结合在一起进行生产潜力估算，如 FAO 的农业生态区域研究。

FAO 的农业生态区域研究是土地生产潜力研究中的一项世界性工作。该研究的一个基本思路是认为土地生产能力是有限的，这个极限决定于土壤、气候及经营管理水平。为了明确地考虑土地利用的管理水平。他们规定了三种投入水平，在此基础上应用 1:500 万世界土壤图资料，进行土壤评价。同时，把农业生态区域中的气候资料叠合在土壤图上，构成一幅由不同土壤和气候单元组成的镶嵌图，每个单元都有其本身特定的气候、土壤状况。依此建立了气候、土壤数据库，计算主要作物潜在生产力。

1938 年，国际地理学会在 Amsterdam 举行第 15 次大会，把农业生产力列入议题。受其影响，任美铎首先注意到中国生产力研究的重要性，并以农业生产力为基础估算土地承载力。1957 年农业部测定了中国 103 个地区粮食产量，完成了全国大规模产量测定。此后，汤佩松、竺可桢（1964）分别从作物生理和气候角度讨论了作物生产潜力。20 世纪 70 年代，黄秉维（1978）、龙斯玉（1976）分别主持了生产潜力研究。1979 年，陈明荣利用长谷川史郎资料，首次在国内把温度效应数引入到生产潜力估算中。由于李继由、卢其尧、邓根云等人的进一步工作，基本完善了中国光合潜力和温光生产潜力研究的思想体系。

20 世纪 80 年代，中国土地生产潜力研究愈加广泛。于沪宁、龙斯玉、陈明荣（1984）等考虑水分条件，计算了不同区域范围气候生产潜力，并以此为基础进行潜力区划。李克煌、高汉民等讨论了气候生产潜力与耕作制度关系。梁荣欣、孙玉亭等探讨了土壤