

- 土地利用重点实验室系列丛书
- 国土资源部重点科技项目 (991014)

长江三角洲地区 耕地 可持续利用研究

彭补拙 程 烨 濮励杰 等 编著

CHANGJIANG SANJIAOZHOU DIQU
GENGDI KECHIXU LIYONG YANJIU

地质出版社



土地利用重点实验室系列丛书

国土资源部重点科技项目 (991014)

长江三角洲地区 耕地可持续利用研究

彭补拙 程 烨 濮励杰 等编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书通过对长江三角洲地区耕地数量、耕地质量变化情况的分析,对长江三角洲地区的耕地可持续利用进行了评价,从而对该地区耕地总量动态平衡政策的改革提出了建议,对我国土地管理尤其是耕地保护战略实施具有重大的理论与实践指导意义。

本书是土地科学研究人员进行耕地可持续利用研究、国土资源管理人员制定耕地保护等相关政策、法规的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

长江三角洲地区耕地可持续利用研究/彭补拙等编著.

-北京:地质出版社,2003.5

ISBN 7-116-03832-9

I. 长… II. 彭… III. 长江三角洲-耕地-土地利用-可持续发展-研究 IV. F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 029980 号

责任编辑:柳 青

责任校对:王素荣

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324573(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:6.625

字 数:158 千字

印 数:1-1000 册

版 次:2003 年 5 月北京第一版·第一次印刷

定 价:18.00 元

ISBN 7-116-03832-9/F·163

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

长江三角洲地区耕地总量
动态平衡与可持续利用研究

项目组成员名单

负责人：彭补拙 程 烨 濮励杰

主要成员：

中国土地勘测规划院：张明达 张晓玲 刘顺喜

南京大学：黄贤金 周 峰 徐梦洁 葛向东

张永勤 张建新 王铁成 徐瑞祥

张兆千 邢元志 周寅康 周生路

陈 浮

中科院南京地理与湖泊研究所：杨桂山 戴锦芳 李恒鹏

南京农业大学：尚贵华

江苏省土地勘测规划院：蒋 琳 陆效平

上海市房屋土地测绘中心：朱国雄 徐新苗

浙江省国土资源厅规划处：马 奇

序

长江三角洲地区以不足1%的土地面积,养活了超过全国5%的人口,实现了约占全国14%的国内生产总值。可见,作为我国工业化、城镇化快速发展地区之一的长江三角洲地区,其土地利用集约程度和产出效益大大高于全国平均水平。近年来,随着工业化、城镇化进程的加快,特别是我国加入WTO以后,该地区土地资源的可持续利用问题,特别是耕地资源的合理保护问题显得尤为突出。因此,当中国土地勘测规划院与南京大学承担的国土资源部重点科技项目“长江三角洲地区耕地总量动态平衡与可持续利用研究”完成时,应国土资源部国际合作与科技司、江苏省科技厅的邀请,我主持了该项成果的验收和鉴定工作。现在该成果作为国土资源部“土地利用重点实验室系列丛书”之一出版时,我很高兴能为该书作序。

完成的“长江三角洲地区耕地总量动态平衡与可持续利用研究”研究成果,对于我国土地管理尤其是耕地保护战略实施具有重大的理论与实践指导意义。我国目前正处于经济高速发展时期,经济发展、城市建设与耕地保护的矛盾十分突出,这在类似于长江三角洲的经济发达地区表现得更为激烈。例如,该研究成果表明,自20世纪80年代中期以来,长江三角洲地区耕地流失强度达0.20公顷/平方公里·年,是同期全国平均流失强度(0.03公顷/平方公里·年)的6.7倍;平均年耕地递减率达0.55%,约为全国平均的2倍;在个别地区,年均耕地递减率已超过2%,是全国平均递减率的7倍。在耕地面积不断减少的同时,耕地质量下降、环境污染问题也日益突出。同

时, 农业产业结构调整所带来的耕地占用问题亦十分严重, 尤其是我国已经加入 WTO, 农产品市场变化对于农业产业结构的冲击日益显现。面临这些问题, 我们不得不重新认识长江三角洲这样一个典型的经济发达地区耕地保护的定位问题; 如何实施有效的耕地保护政策; 如何协调耕地保护与区域工业化、城镇化发展以及农业产业结构调整之间的相互关系。这也是我国人口、资源、环境及经济系统能否协调运行的核心问题之一。因此, 我认为这一研究成果理论性和现势性强, 对我国耕地保护政策的修改和完善有着重要的理论与实践指导意义。这是我对该研究成果的第一点看法。

第二, 该研究成果在理论上具有较大的创新性。例如, 从人口、资源、环境与经济系统协调运行的角度, 将自然、经济、社会、政策、技术等要素引入长江三角洲地区耕地总量动态平衡的分析研究中, 特别注重高强度人类活动和快速城镇化对耕地数量、质量的影响, 从而总结出经济高速发展地区土地可持续利用与管理的运行机制及模式。再如, 从生态、经济和社会三个层次, 将不同城市的耕地利用模式划分出 8 种模式, 并运用趋势分析法, 通过在长江三角洲地区的实证研究, 提出了当前长江三角洲地区城市耕地利用模式的三种类型: 一是耕地利用的生态可持续性强, 而经济、社会可持续性弱的城市, 包括上海、南京、无锡、苏州、扬州、镇江、湖州、嘉兴等市; 二是耕地利用的生态、社会可持续性强, 而经济可持续性弱的城市, 如南通、泰州等市; 三是耕地利用的生态、经济、社会可持续性均弱的城市, 如常州市。为各地区制订更为科学的耕地可持续利用管理政策提供了科学依据。

第三, 研究方法体系的系统性和实用性。项目研究过程中, 针对具体的研究内容, 分别应用了实用且具有一定创新性的研究方法。例如, 在长江三角洲地区耕地驱动力分析模型

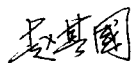
中，首次将政策变量纳入模型设计，并取得了满意的分析结果，从而为更科学地评价耕地保护政策实施效果提供了实用、有效的分析方法；初步建立了包括土壤质量评价、基础地力测定在内的耕地质量评价方法体系，将基础地力概念引入到耕地总量动态平衡的评判中，并据此提出了以耕地非农化成本为修正系数的区域耕地临界警戒系统。而且，研究成果还提出了耕地可持续利用评价的指标变化趋势方法，并建立了土地可持续利用管理信息系统的框架等。

第四，该项研究成果具有很强的应用价值和实践指导意义。例如，研究成果提出的关于耕地总量动态平衡战略实施政策体系改革的建议、长江三角洲地区耕地可持续利用评价指标体系的构建、耕地预警系统及土地可持续利用管理信息系统的设计、耕地质量保护政策建议等，都对长江三角洲地区乃至其他相关区域耕地保护及土地可持续利用管理的决策具有借鉴意义。

总之，这是一项高质量的研究成果，希望通过该著作的出版，能使该项成果得到更广泛的借鉴与应用，同时，进一步促进我国耕地保护与土地可持续利用乃至土地科学研究工作的发展。

最后，希望国土资源管理部门今后选择更多的典型区域，如珠江三角洲乃至东南沿海等地区开展类似研究，为政府国土管理决策部门制定符合区域特点的耕地保护政策提供科学依据，为我国经济可持续发展提供有效保障。

中国科学院院士



2002年6月24日

目 录

序	
总 论	(1)

主 成 果

主成果之一：长江三角洲地区不同区域耕地 总量（数量）动态平衡分析	(25)
主成果之二：长江三角洲地区耕地可持续利 用评价	(40)
主成果之三：长江三角洲地区耕地质量变化 趋势及其评价研究	(48)
主成果之四：耕地总量动态平衡的临界警戒 和耕地非农占用成本的警度修正	(55)

专 题 成 果

专题成果之一：长江三角洲地区近 50 年耕地数 量变化的过程与驱动机制研究	(67)
专题成果之二：耕地总量动态平衡的政策体系 与改革研究	(86)
专题成果之三：长江三角洲地区耕地质量变化 及耕地总量动态平衡的临界警戒研究	(131)

专题成果之四：长江三角洲地区耕地可持续利 用评价研究	(160)
专题成果之五：长江三角洲地区耕地预警系统 研究——以锡山市为例	(174)
专题成果之六：土地可持续利用管理信息系统 研究	(195)
后 记	(200)

总 论

长江三角洲地区土地面积不足全国的 1.0% (8441 千公顷, 占 0.88%), 人口则约占全国的 5.3%, 人均土地面积 0.133 公顷, 约为全国平均水平的 1/6。该地区土地利用构成见表 1。1998 年实现的国内生产总值占全国的 13.8%。其土地利用特征表现为:

表 1 1998 年长江三角洲地区土地利用结构表

类 型	面积/千公顷	比例/%
耕 地	3253	38.5
园 地	332	3.9
建设用地	1245	14.8
林草地	1451	17.2
水 域	1975	23.4
未利用地	185	2.2

(1) 土地开发强度大, 综合产出率高。1998 年全区单位土地面积的全社会固定资产投资总额达 529.2 万元/平方公里, 为全国平均强度的 18 倍; 单位耕地面积施用化肥量超过 647 千克/公顷, 约为全国平均水平的 1.3 倍。全区单位土地面积实现的国内生产总值达 1301 万元/平方公里, 高于全国平均产出率近 16 倍; 粮食单产达 7272 千克/公顷, 为全国平均单产的 1.4 倍。

(2) 土地垦殖指数高, 但人均耕地面积少。全区土地总面积中山丘占 44.9%, 平原仅占 55.1% (其中水域面积占 23.4%), 而耕地垦殖指数却高达 38.5%, 约为全国平均水平 (9.9%) 的 4 倍。但人均耕地面积仅 0.05 公顷, 只及全国平

均水平的 2/3。

(3) 建设用地比重大, 且扩展速度快。该区各类建设用地比例达 14.8%, 约为京津唐地区平均水平的 1.5 倍。近 10 多年来, 随着经济的快速发展, 尤其是城镇化与交通基础设施建设进程的加快, 各项建设用地呈现快速扩张的趋势。

20 世纪 80 年代以来, 该地区经济高速增长, 土地利用变化加快, 随之而来的土地利用问题引人关注。这些问题包括农地的非农化速度过快、土地生态环境恶化、土地收益分配关系不合理等, 都与该地区耕地的合理保护和持续利用密切相关。本研究针对当前我国经济发达地区土地利用矛盾的焦点与难点问题, 通过对该地区较长时期内耕地的数量、质量变化以及未来发展态势的分析与判断, 为我国实施更为科学的耕地保护政策提供决策依据。

一、50 年来长江三角洲地区耕地数量变化分析

(一) 时间上呈明显的波动减少趋势

近 50 年来, 长江三角洲地区耕地数量的变化总体上呈明显的波动减少趋势, 经历了增加→急剧减少→缓慢减少→快速减少的变化过程 (见图 1)。其中 1985 ~ 1986 年前后为继 1958 ~ 1962 年之后耕地减少的第二个高峰, 耕地年均递减 0.62%; 1992 ~ 1995 年为新中国成立以来第三个耕地减少高峰, 年均递减率达 1.14%, 最高年份达 1.47% (1993 年)。

从总体上看, 长江三角洲地区耕地数量变化过程与全国基本一致。但是, 自 20 世纪 80 年代中期以来, 该地区耕地减少强度超过 0.20 公顷/(平方公里·年), 是同期全国平均减少强度 [0.03 公顷/(平方公里·年)] 的 6.7 倍, 平均年耕地递减率达 0.55%, 约为同期全国平均值的 2 倍。1994 年以后, 全

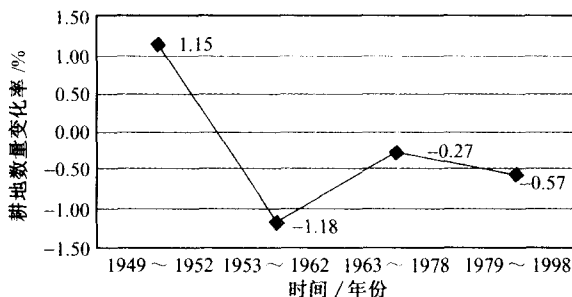


图 1 长江三角洲地区耕地数量变化图

国耕地数量基本维持了总量动态平衡，而长江三角洲地区耕地减少势头仍十分显著，至 1995 年年均耕地递减率继续维持在 1% 以上，1997 年仍达 0.87%。

耕地减少具有显著的效益指向性。减少的耕地主要是流向工矿用地，其次是居民点用地和各类交通用地，此外还有农业产业结构调整用地；耕地的增加则主要来源于水域的围垦利用，未利用土地的开发所占份额很小。

（二）空间上呈明显的地域差异性

长江三角洲地区不同城市耕地减少状况有着显著的空间分布差异性。图 2 为长江三角洲地区各市县 1980 ~ 1995 年年均耕地递减率分布示意图。图中，不同市县之间年均耕地递减率最大相差达 20 倍以上。

在区域分布上，年均耕地递减率超过 1% 的市县主要连片分布于经济相对发达的镇江至上海沿线地区，最快的为苏州市的吴县市和吴江市，年均耕地递减率超过 2%；除个别市县外，经济相对落后的长江以北地区年均耕地递减率大多不超过 1%，绝大部分低于 0.5%；而经济相对发达的环太湖地区则

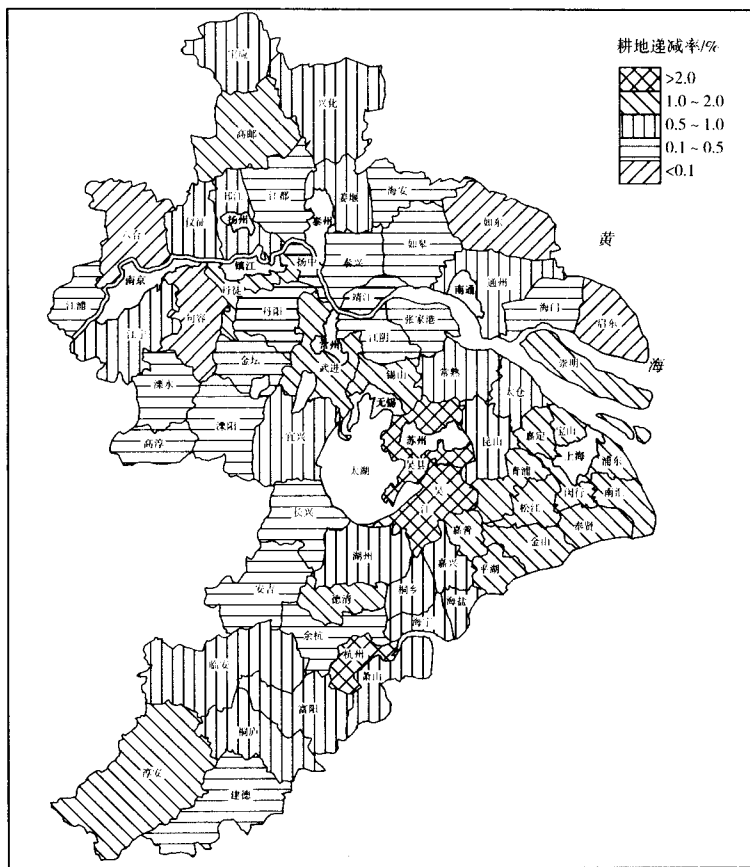


图2 1980~1995年来长江三角洲地区年均耕地递减率分布示意图

均在0.5%以上，半数以上超过1%。

(三) 人文因素是耕地变化的主要驱动力

长江三角洲地区优越的自然条件和雄厚的经济实力，决定

了灾损、环境变迁等自然因素对该地区耕地数量变化的影响极小,而耕地数量的变化则主要受人文因素的强烈影响,其中起决定作用的是人口增长、经济发展和政策因素等影响。

1. 人口增长

人多地少一直是长江三角洲地区区域可持续发展中面临的主要压力之一。据统计,虽然该地区人口增长率低于全国平均水平,但 1949~1982 年平均仍达到 14.7‰,20 世纪 80 年代后期以来,人口增长率仍在 7.5‰左右。全区人口已由 1949 年的 3453.3 万左右增加到 1998 年 6346.6 万左右,50 年间翻了近一番。若按 1994 年该区城镇人均居住用地 71.4 平方米和农村人均居住用地 152.7 平方米估算,则近 50 年全区因人口增长扩展的居住用地面积至少达 349 千公顷,其中绝大部分来自对耕地的占用。而且这一地区由于有相对较高的就业机会和大量的外来人口(据调查,仅无锡市城区的外来人口就占城区总人口的近 1/3),因此在很大程度上增加了对土地资源的压力。

2. 经济发展

耕地减少是经济快速发展地区面临的一个普遍问题。处于工业化、城镇化快速发展时期的长江三角洲地区,在社会经济发展过程中也不可避免地占用了大量耕地资源,造成耕地资源减少。以上海市为例,对 1980~1998 年历年 GDP 与耕地数量变化的相关拟合计算表明:经济发展和耕地减少之间有极为显著的对数型负相关关系,耕地数量随着 GDP 的增加而呈对数型减少,两者之间的相关系数高达 0.974 (见图 3)。

3. 政策因素

耕地数量变化与国家宏观政策的关系十分密切。近 50 年来长江三角洲地区耕地数量变化过程中出现的数次突变,均与国家重大的宏观政策调整相对应。1953 年发生的耕地数量增减变化,与农村农业合作化和大规模农田水利建设高潮的掀起

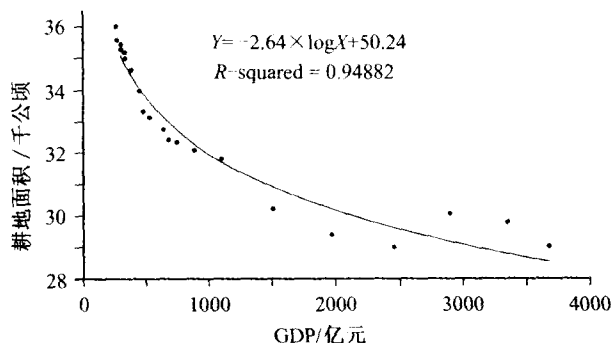


图3 1980~1998年上海市耕地面积与GDP相关图

直接相关；1984年国家实施沿海开放战略，带动了长江三角洲地区经济的快速增长，加之该区乡镇企业蓬勃发展，这些因素导致了该地区1985年前后耕地减少高峰的出现；1992年国家沿江发展战略的实施，引发长江三角洲地区前所未有的开发区建设热潮，在带动区域经济高速增长的同时，也引起了盲目圈占耕地的现象；1997年起，国家实行强有力的耕地总量动态平衡的宏观调控政策，在全国范围内遏制了耕地连年快速减少的势头，长江三角洲作为全国经济增长最具活力的地区，耕地总量虽仍呈逐年递减的趋势，但1997年以来年均递减率已有显著降低。

二、长江三角洲地区耕地质量变化分析——锡山市的典型分析

实行耕地总量动态平衡和持续利用的根本目的，在于持续维系与我国社会经济发展，尤其是人口增长相适应的农业生产能力（特别是粮食产出能力），以确保食物安全。而在耕地面积一定的情况下，耕地质量与粮食生产能力之间有着密切的关

系。因此,研究长江三角洲地区耕地质量状况对于能否从根本上实现区域耕地总量动态平衡(保持一定的农业生产能力)具有很大的影响。本研究以锡山市为典型进行解剖分析。

(一) 耕地质量变化评价指标体系

本研究采用的耕地质量变化评价指标体系由支持压力-状态-响应(PSR)模型结构(见图4)构成,其中压力模块是指耕地支撑系统(自然生态系统)的本底特征,状态模块是指

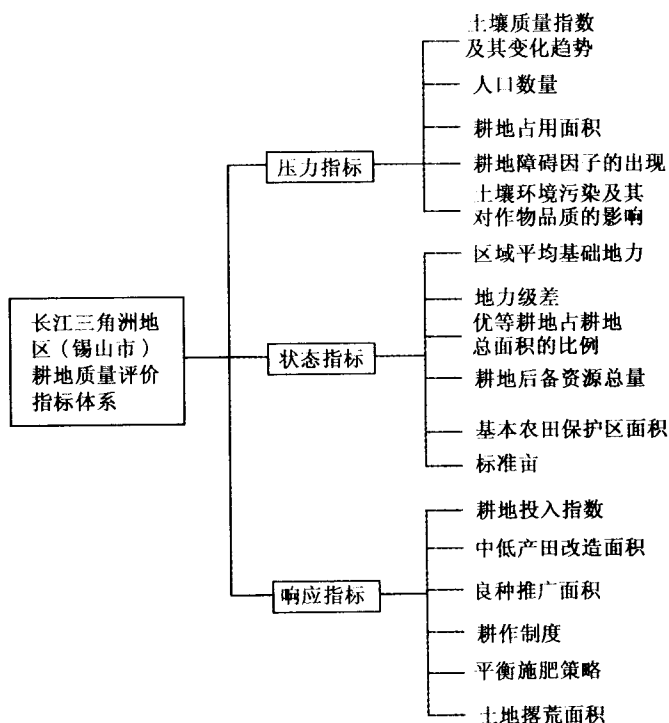


图4 长江三角洲地区(锡山市)耕地质量评价指标体系图

耕地的生产力状况，而响应模块则指耕地实施能动系统（社会经济系统）对耕地质量变化的具体反应。

（二）土壤质量指数呈下降趋势，总体仍控制在“良好”等级

土壤质量指数是反映耕地质量的主要压力指标。土壤质量指数的变化如实反映了耕地基础支撑系统的发展趋势。研究表明，自 20 世纪 80 年代以来，从土壤质量指数看，锡山市的土壤质量呈现下降态势，但总体仍控制在“良好”等级。

该区域耕地障碍因子主要有：土壤耕层变薄、土壤结构和土体构型恶化、耕作障碍层次出现、土壤养分失衡、磷钾硅等含量锐减、涝渍、地下水盐分含量增高、耕地排灌设施老化、乡镇工业废水和大量施用化肥引起的土壤环境污染等等。

由于速效钾、速效磷等养分元素锐减，并已低于作物所需最小养分临界值，应作为系统主要的控制点加以调控；同时该区域土壤中重金属含量超标问题，影响了农产品的品质，也应引起重视。

（三）基础地力产量不断上升，但产出的稳定性有下降趋势

耕地基础地力是衡量耕地系统状态的主要指标，它既反映了耕地基础支撑系统的本质特征，又反映了耕地实施能动系统对系统状态的控制与效果，同时剔除了系统状态的不确定因子。表 2 列出了锡山市 1980 ~ 1996 年间的区域基础地力产量平均值，其中的粮食实际产量和基础地力产量都是指小麦和水稻之和。

区域内不同等级耕地之间产出能力存在着差距，这一差距即为地力级差。级差产量即上一等级耕地产量与下一等级耕地的实际产量之差；级差产量占上一等级耕地产量的比值称为相