



中国经济文库 · 应用经济学精品系列

Research on the Area Sustainable Development
under the Effect
of South-to-North Water Transfer Project

南水北调工程影响下的 地区可持续发展研究

成艾华
◎ 著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



中国经济文库 · 应用经济学精品系列

Research on the Area Sustainable Development
under the Effect
of South-to-North Water Transfer Project

南水北调工程影响下的 地区可持续发展研究

成
艾
华
◎
著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

南水北调工程影响下的地区可持续发展研究/成艾华著.

北京: 中国经济出版社, 2011. 12

ISBN 978 - 7 - 5136 - 1174 - 9

I. ①南… II. ①成… III. ①南水北调—水利工程—影响—可持续发展—研究—襄樊市
IV. ①TV68②X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 273026 号

策划编辑 张晓楹

责任编辑 李 博 闻 杰

责任审读 林春艳

责任印制 常 毅

封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 北京金华印刷有限公司

经 销 者 各地新华书店

开 本 710 × 1000mm 1/16

印 张 14.5

字 数 205 千字

版 次 2011 年 12 月第 1 版

印 次 2011 年 12 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 1174 - 9/F · 9087

定 价 30.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换(联系电话: 010 - 68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68359418 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 68344225 88386794

前 言

本研究以南水北调工程影响下的汉江中游地区襄樊市为研究案例，试图揭示工程外力作用对地区带来的环境压力 and 影响机理，探讨工程外力作用下的地区可持续发展实现途径。在 DPSIR 概念模型指导下，以工程外力作用为驱动力，地区污染排放与环境容量减少的矛盾加剧为压力，可持续发展现状为所处的状态，地区可持续发展对策为响应，强调“驱动力－压力－影响－状态－响应”的客观联系，系统分析了工程的区域影响效应，构建了整体研究框架。以调水工程对地区水环境容量的减少为切入点，分析了南水北调工程对地区可持续发展带来的环境压力。采用地区环境压力下规划目标年污染排放的削减量为替代变量，定量测评了调水工程对地区可持续发展的影响。利用 1997～2006 年地区经济与环境的时间序列数据，引入包括产业结构调整、技术进步、政府环境管制和环保投资水平在内的控制变量，建立了地区经济增长与环境质量关系模型进行验证，动态评价了地区环境压力下的响应效果。在此基础上论证了工程影响下的地区可持续发展实现途径。通过本研究，为外力作用下的地区可持续发展问题构建了整体研究框架，可以为评估当前在建或拟建工程的区域影响效应提供借鉴。

第一章主要提出了本书研究的背景与意义，在对国内外相关研究进行评析的基础上，指出了当前研究中存在的不足，由此提出了本书的研究思路，并介绍了本书的主要内容和创新之处。从掌握的资料看，现有对调水工程的研究，注重工程短期效应，忽视长期和综合效应，偏重直接影响，忽视间接影响效应；大多数研究将工程的区域效应人为地割裂为资源、环

境、经济、社会等方面，只是突出研究某一个方面的影响，而忽视了区域资源、环境、经济、社会等各要素之间的客观联系及经济发展对环境质量动态反馈及其作用机理；在对实现地区可持续发展的解决方法上，多注重“末端治理”，强调工程补偿措施，忽视了从生产源头对污染加以控制，实行“清洁生产”的重要性。本书在 DPSIR 概念模型指导下，以工程外力作用为驱动力，地区污染排放与环境容量减少的矛盾加剧为压力，可持续发展现状为所处的状态，地区可持续发展对策为响应，更加注重“驱动力 - 压力 - 影响 - 状态 - 响应”的客观联系，系统分析工程的区域影响效应，构建了整体研究框架。在剖析地区经济增长与环境改善的作用机理上，提出了经济增长与环境改善的实现路径，促进地区可持续发展。

第二章讨论了当前研究环境与发展关系的相关理论，并对庞杂的可持续发展理论进行了厘清，提出了本书的研究框架。对本书的几个重要名词进行了技术性界定，简要介绍了实证分析的方法模型和样本数据。

第三章对襄樊市经济与环境可持续发展现状进行了研究，明确了地区调水前所处的“状态”。首先，采用统计描述方法，对襄樊市 1997 ~ 2006 年经济发展现状进行了描述。结果表明，襄樊市正处于城市化发展的上升期，工业化进程不断加快，重化工业所占比重高；然后，对襄樊市水环境质量及污染物排放状况及其趋势进行了分析。从襄樊市水环境质量与水污染现状看，汉江（襄樊段）干流总体上水质较好，支流水环境污染有所改善。但部分支流水质污染仍未得到有效控制，水环境污染状况形势依然严峻。在此基础上，基于襄樊市 1997 ~ 2006 年的时间序列数据，对襄樊市的经济增长与环境质量关系进行了验证。研究结果表明，随着经济规模扩大及经济增长速度加快，襄樊市水污染排放量也持续增加。其中对工业污染总量的控制已起到了一定效果，但生活废水排放呈现出快速上涨的趋势。从经济增长与环境质量关系验证结果分析，废水排放总量呈现出倒 N 型曲线特征，即伴随着经济增长，呈现出“先改善后恶化再改善”的特征；COD 排放总量呈现出 U 型曲线特征，即首先出现下降，然后表现出上升态

势；这说明，就本书所考察的时期，总体上襄樊市水环境污染和经济增长间的关系不存在库兹涅茨倒 U 型关系，即还没有呈现出我们所期望的随着经济增长，环境状况持续改善的状况。

第四章论证了南水北调工程对襄樊市的“压力”和“影响”。首先，通过翔实的数据，分析了工程调水实施后对襄樊市水量减少及水环境容量的减小，明确了调水工程对襄樊市的环境压力。从南水北调工程对襄樊市带来的水环境压力看，调水前，用 COD 因子表征的襄樊市有效环境容量为 54977t/a，近期调水 95 亿立方米后，环境容量降低到 44147t/a，下降幅度达到 19.7%；而考虑远期调水 130 亿立方米后，环境容量降低到 39050t/a，下降幅度高达 28.97%，给襄樊市带来了巨大的水环境压力。然后，结合《襄樊市“十一五”环境规划》，对环境压力下的襄樊市水污染排放的限制进行了定量分析，明确了工程对襄樊市经济与环境可持续发展的影响及其程度。在考虑工程近期调水 95 亿立方米的环境压力下，预计 2010 年，襄樊市 COD 排放总量约为 56753 吨。即在考虑了治理措施削减量后，2010 年期间襄樊市 COD 排放总量将削减 0.54 万吨，与 2005 年相比减少 9.48%。其中工业 COD 排放总量减少 0.48 万吨，生活 COD 排放总量减少 0.06 万吨，与 2005 年相比分别减少 21.92% 和 1.64%。按照此污染排放量，襄樊市在“十一五”期间实现“地表水功能区水质达标率大于等于 70%”的环境目标，是可以预期的。但必须看到，在工业化和城市化的进程中，考虑到新增污染的持续增加，经济增长中的环境压力仍十分严重，对襄樊市可持续发展带来了不利影响。

第五章对工程影响下的襄樊市环境“响应”进行了研究。首先，对襄樊市污染排放的影响因素进行了分析，并从经济规模、产业结构、技术进步、环境保护投资及环保管制制度等方面建立襄樊市现阶段环境响应机制；然后，引入包括上述环境响应变量，建立襄樊市经济增长与环境质量关系模型，揭示了襄樊市经济增长与污染排放量关系的动态变化，对襄樊市环境响应效果进行了评价。结果表明，经济规模是导致环境污染的主要

推动因素,这是由襄樊市正处在工业化进程中的发展阶段决定的。工业结构升级与调整、技术进步、环保投资和政府环保管制是环境污染治理的主要手段,从模拟结果不难看出,除政府环境管制的响应效果较为明显外,其他措施现阶段还没有发挥出应有的作用。通过比较加入环境响应系列控制变量前后得到的 EKC 曲线形状的区别,可以看出,对于工业废水排放的 EKC 曲线检验,曲线关系没有发生改变,但改变了特定曲线的位置,尤其是环境恶化再改善的转折点的临界值,反映了环境响应变量对该倒 N 型曲线的综合影响效应。对于工业 COD 排放的 EKC 曲线检验,经济增长与环境质量曲线形状发生了较大的改变,曲线形状由 U 型关系变为了倒 N 型关系,即从第二个转折点(17583 元)开始,环境质量会出现改善。这为我们理解经济增长与环境质量之间的关系变化提供了启示,尤其是如何通过改变控制变量来改善环境质量、降低污染排放。最后,针对调水带来的不利影响,对襄樊市环境响应效果进行了预测。预测结果表明,如果按襄樊市当前的环境响应,污染排放将超过规划目标年的约束性指标。襄樊市需要采取更为积极的政策措施,来进一步消除南水北调带来的环境压力,实现可持续发展。

第六章提出了襄樊市可持续发展的路径选择。针对襄樊市现阶段可持续发展的响应程度有限,本书以加强襄樊市环境响应机制建设,促进其污染排放总量控制,实现襄樊市可持续发展为目标,对工程外力作用下的地区可持续发展路径选择进行了设计。即在国家利益补偿基础上,加快环境保护制度创新。其中,利益补偿是提高襄樊市可持续发展能力的有力保证,环境保护制度创新为促进地区产业结构调整、技术进步、环境管制和环保投资,控制总量污染,实现襄樊市可持续发展提供良好的制度保障。

第七章对本书的主要结论进行了总结,概括了本书研究的政策含义,并提出了研究的不足及需要进一步研究的问题和方向。本书认为,对工程影响评价的内容有待于进一步从深度和广度进行拓展,应把可持续发展的系统论作为外力作用下的地区可持续发展影响评估理念,把经济社会子系

统和环境子系统联合起来进行研究，准确地描述系统的复杂性和相互之间的因果关系，并根据外力作用下的压力 and 影响来确定和评估当前（或潜在）政策，系统分析工程的区域影响效应，构建整体研究框架。对工程外力作用下的地区发展问题，应首先立足于加强地区自身可持续发展能力的建设。把增强区域管理水平和其对区域环境的应变能力作为可持续发展能力建设的重要内容，加强地区经济发展对环境质量动态反馈及其响应机制建设，可以更好地突出地方经济增长对环境质量改善的能动作用，提高地区对外界干扰的稳定能力。同时，还需要通过利益补偿等措施，对工程影响下的地区可持续发展路径选择进行重新设计，缓解工程带来的不利影响，为地区可持续发展提供更加科学的依据。

目 录

CONTENTS

第一章 导论 / 1

第一节 研究背景与意义 / 1

一、研究背景 / 1

二、问题提出 / 4

三、研究意义 / 6

第二节 国内外研究综述 / 9

一、国内外研究评析 / 9

二、目前研究中存在的问题 / 17

第三节 研究思路与主要内容 / 19

一、研究思路 / 19

二、基本内容 / 22

三、创新之处 / 24

第二章 理论基础与研究框架 / 27

第一节 本研究的理论基础 / 27

一、经济与环境相关理论的研究 / 27

二、可持续发展理论 / 42

三、利益相关方理论 / 53

第二节 方法模型与样本数据 / 69

一、方法模型 / 69

二、样本尺度 / 70

第三节 重要名词界定 / 71

一、工程影响 / 71

二、水环境和水环境容量 / 72

三、可持续发展 / 75

四、利益相关方 / 76

第三章 襄樊市经济与环境可持续发展概况 / 79

第一节 襄樊市发展概况 / 79

一、襄樊市人口发展 / 80

二、襄樊市经济规模 / 81

三、襄樊市经济结构 / 84

第二节 襄樊市水环境质量与水污染现状 / 87

一、襄樊市汉江流域水环境概况 / 87

二、襄樊市水污染排放状况 / 93

第三节 襄樊市经济增长与环境质量关系分析 / 99

一、变量的选取 / 100

二、模型选择 / 100

三、结果估计 / 101

小结 / 108

第四章 南水北调中线工程对襄樊市可持续发展的影响 / 109

第一节 南水北调中线工程对襄樊市影响概况 / 109

一、南水北调中线工程简介 / 109

二、南水北调中线工程给襄樊市带来的发展机遇和挑战 / 114

第二节 调水对襄樊市水环境容量的影响分析 / 117

一、对汉江襄樊段水文情势变化的影响 / 117

二、对汉江襄樊段水环境容量影响 / 118

三、襄樊市水环境容量测算 / 119

第三节 环境压力下的襄樊市水污染物排放 / 126

一、“十一五”期间废水排放预测 / 126

二、“十一五”期间 COD 排放预测 / 129

小结 / 132

第五章 工程影响下的襄樊市环境响应研究 / 135

第一节 襄樊市环境响应机制分析 / 135

一、研究述评 / 136

二、襄樊市环境响应机制的构建 / 140

第二节 襄樊市环境响应的实证研究 / 148

一、包含环境响应机制的 EKC 计量模型 / 148

二、模型的估计 / 150

三、结果分析 / 151

第三节 襄樊市环境响应的效果预测 / 156

一、预测目的 / 156

二、预测方法 / 156

三、预测结果 / 157

小结 / 158

第六章 襄樊市可持续发展的路径选择 / 161

第一节 利益补偿 / 161

一、多参与方分析框架与利益分配 / 162

二、利益补偿的接受者和承担者的确定 / 171

三、补偿金额估算 / 171

四、补偿资金的来源分析 / 173

第二节 环境保护的制度创新 / 173

一、制度创新的目标分析 / 173

二、制度创新的可行性分析 / 175

三、制度框架设计 / 179

第七章 结论、政策含义与研究展望 / 185

第一节 主要结论 / 185

第二节 政策含义 / 188

第三节 研究的不足和展望 / 190

一、本研究存在以下不足 / 190

二、研究展望 / 191

参考文献 / 193

第一章

导 论

第一节 研究背景与意义

一、研究背景

南水北调工程建设和运行将对区域可持续发展产生深远的影响。随着水资源的跨区域流动，工程在缓解北方受水区水环境压力、加强其生态安全等方面将起到巨大的作用。但也不可避免地对调水区产生较大的负面影响，调水使得这些区域的可持续发展能力和发展空间受到不同程度的影响。目前，对调水区的研究主要集中在库区发展问题上，如移民问题、水源涵养问题、环境保护问题等。一方面，水是南水北调的最终产品，能否提供稳定的、符合受水区要求的水源是南水北调工程能否持久、稳定地发挥效益的关键。库区是水的提供者，是整个工程系统中的重要组成部分，库区的发展问题直接关系到可调水量与水质。另一方面，库区发展问题在调水前就容易显现。

相比较，对调水工程受影响的重点区域发展问题则重视不够。由于工程对相关区域的影响在调水后才开始显现，容易被忽视，但这种影响同样也是持续而深远的。当前，距离南水北调中线工程正式调水的时间越来越

近,如何在工程调水前对重点影响区域的发展问题进行充分的论证,长远的规划,具有重要的理论与现实意义。

随着南水北调中线工程的实施,从丹江口水库大量调水,丹江口水库以下的汉江中下游干流水量将大量减少。可用水资源的减少,必将对地区可持续发展带来深远的影响。从水环境看,南水北调中线工程近期调水 95 亿立方米后,将进一步地减少了汉江中下游的水环境容量,严重影响汉江中下游的生态环境,远期规划调水 130 亿立方米对地区影响更大。曾群(2005)对汉江中下游水环境进行了研究,表明调水后水环境的损失具体体现在:一是稀释自净能力大为降低,将直接影响其水环境容量。调水后,汉江中下游的水文条件将发生很大变化。最明显的是多年平均流量大大减少,损失率平均在 35%~40% 左右,最大(汉江襄樊段)的达到 42.5%。由于水量减少,在污染负荷不变的情况,总的水污染物允许排量,由限制的 33759 万 t/a,减少为 22831 万 t/a,损失率为 32.3%,影响了环境容量的纳污率。二是加重水环境污染。由于稀释自净能力的降低,水污染允许排量的减少,在总的污染物排放量不变的情况下,水质就会受到影响。尤其是调水前,汉江中下游“水华”发生概率为 16.2%,调水后为 31.6%,后者比前者净增 15%。

因此,调水不仅影响汉江的水环境质量,而且加重汉江水环境的污染。据初步估计南水北调中线工程的实施所带来的该地区水环境容量的减少将客观要求该地区削减近 50% 的污染负荷,难度之大“举世罕见”(张家玉,2001)。

为了缓解调水后对汉江中下游的影响,国家规划建设 4 个补偿项目,即碾盘山航电枢纽、兴隆枢纽、引江(长江)济汉(汉江)、部分泵闸站改扩建和局部航道治理等,共补偿资金 69 亿元。这 4 个项目的建成,无疑将给汉江下游地区带来较大的补偿效益。

襄樊市地处汉江中游，与南水北调中线工程水源地——丹江口水库毗邻，是名副其实的水源“贡献区”，又是生态“受损区”，汉江中下游四项配套工程的建设对襄樊所起作用很小^①，致使襄樊市成为南水北调中线工程补偿方案的“遗忘区”，面临的水环境压力更大，不利影响更加严重。

当前，襄樊市正处于经济发展上升期，随着工业化城市化进程的加快，经济增长中的环境压力较大。目前的水环境质量也不容乐观。从2004年汉江（襄樊段）及主要支流水环境质量现状监测数据看，汉江干流襄樊段195千米范围内水质一般满足Ⅱ～Ⅲ类标准，可作为饮用水源。但汉江干流在城市和大型企业的下游受到局部污染，加上污染严重的小清河和唐白河的汇入，汉江北岸已形成了宽数十米、长约数十公里的污染带。

此外，汉江（襄樊段）主要支流中大部分存在严重污染，除了北河、南河出口水质能够达到规定的功能区划要求外，蛮河、小清河、唐白河和滚河的出口水质均为劣五类。2004年全市中小河流水质局部河段污染仍然较重，蛮河、滚河、小清河上游水质较好，为地表水环境Ⅱ～Ⅲ类标准，但下游水质较差为Ⅳ～Ⅴ类，部分河段出现超Ⅴ类水质^②。

随着南水北调工程的正式调水，丹江口下泄水量的减小，汉江（襄樊段）的水环境容量将进一步减少。据初步估计，年调水95亿立方米将使得襄樊市水环境容量减小20%，而按照远期目标的年调水135亿立方米，

① 四项配套措施对汉江中下游生态环境的影响是非常必要的，预计具有明显效果，但丹江口坝下至华家湾近380多公里河段基本上没有安排生态环境保护的投资，实施四项补偿工程对襄樊河段仍存在一些问题，在很大程度上并没有消除调水对襄樊河段的一系列不利影响。参见：刘年丰．南水北调中线工程对汉江中游襄樊市生态环境影响及对策研究[Z]．内部报告，2003（10）：23．

② 由于缺少最新的水质监测数据，数据以2004年为准。本书对水环境质量的分析参考了《襄樊市“十一五”环境规划》中的分析。

将使汉江（襄樊段）水环境容量的平均损失将高达 35%^①。这将进一步加大襄樊市水环境压力，对襄樊市可持续发展带来深远的影响。因此，对工程环境影响效应进行评估，提出相应的对策，缓解和消除带来的不利影响，促进襄樊市可持续发展，是十分必要的。尤其是国家一直以来都把重大工程项目的规划建设作为战略投资、干预社会经济发展的重要切入点，通过本研究，可以为评估当前在建或拟建工程的环境影响提供借鉴，对工程外力作用影响下的地区可持续发展问题进行思考。

二、问题提出

可持续发展的关键是协调经济增长与环境质量的关系。传统的观点认为经济增长必然导致环境恶化^②，但目前大量的研究表明经济增长能起到改善环境质量的效果。早在 20 世纪 70 年代末，一些经济学家如 Leontief (1977)、Kahn (1979)、Simon (1978)、Beckman (1974)、Mesarovic 和 Pestel (1974) 等开始从新古典分析框架用价格机制、技术进步等方面来分析经济增长与环境质量之间的关系，开始认识到经济增长与环境质量的关系是一种相互促进和谐的关系，即经济增长能够在不损害环境的情况下实现。当经济增长到一定阶段，环境和自然资源处于稀缺状态时，价格机制将发挥作用，从而迫使生产者和消费者寻求缓解环境压力的替代物品投入，以促进经济增长。

对经济增长中改善环境的相关论述影响较大的还是在 20 世纪 90 年代以后。如 Beckerman (1992)、Bhagwati (1993)、Grossman 和 Krueger (1993) 指出促进经济发展本身就是保护环境资源的有效手段，即经济发

① 对襄樊市水环境容量的损失，不同研究者在不同时期得出的结论差别较大，如方芳等 (2004)、张家玉等 (2001)、刘年丰 (2003)、襄樊市环保局环保监测站 (2004) 等，本书数据统计采用《襄樊市“十一五”环境规划》的最新数据为准。

② 具有代表性的观点是以 Meadows (麦多斯) (1972) 提出的增长极限论为代表。参见：D. L. Meadows et al. The Limits to Growth [M]. New York: Universe Books, 1974.

展与环境质量之间可能存在倒 U 型曲线关系 (EKC), 并从规模效应、结构效应和技术效应对经济增长中的环境质量改善机理展开分析。认为经济发展意味着更大规模的经济活动与资源需求量, 因而对环境产生负的规模效应; 但同时经济发展又通过正的技术进步效应 (例如更为环保的新技术出现) 以及结构效应 (如产业结构的升级与优化) 减少了污染排放, 改善了环境质量。还有学者将 EKC 归因于其他因素, 如 John 和 Pecchenino (1998) 从环境投资对环境质量的改善进行了研究; Jensen (1996) 提出的“污染天堂假说”则从不同国家的环境管制水平差异导致污染产品的生产活动转移, 从而带来发展中国家环境污染加重, 论证了环境管制对控制污染的积极作用; Stern (2002) 从能源结构、生产率和环保技术对环境的作用机制进行了研究等。

近年来, 国内大量的文献对 EKC 曲线的实现途径进行了研究, 表明结构效应、技术效应、收入效应和法规效应等对环境改善产生的积极作用 (陈华文等, 2004; 赵细康等, 2005; 刘兆德等, 2005; 于峰等, 2006; 许士春等, 2007) 等, 但对环境破坏问题的解决不能仅仅依赖于经济增长本身, 经济系统中的拐点不会自动发生, 需要采取积极的政策措施, 主动协调环境和增长的关系 (耿强等, 2006); 包群、彭水军 (2006) 通过比较 EKC 曲线的转折点, 指出虽然 EKC 刻画了发展中国家所不可避免面临的环境与发展两难选择, 但是发展中国家同样可以利用后发优势和政府引导作用来改变 EKC 的转折点, 从而使得在一个相对较低水平的临界值越过倒 U 型曲线的转折点成为可能^①, 并就同时提高治污能力与促进经济持续增长的政策及其组合进行了分析等。

① 彭水军等通过对国外 EKC 曲线转折点的梳理, 表明转折点一般是在人均收入位于 5000—20000 美元之间时出现, 而通过对中国 EKC 曲线的实证研究结果表明转折点 21465 万元/人, 远低于其他学者的研究结论。参见: 彭水军, 包群. 经济增长与环境污染——环境库兹涅茨曲线假说的中国检验 [J]. 财经问题研究, 2006 (8).