

出版说明

本书是“财政部部属院校财经专著出版专项资金”资助的项目之一。该专项资金由财政部人事教育司和中国财政经济出版社联合出资设立，用于资助财政部部属院校财经专著的出版。财政部人事教育司和中国财政经济出版社联合组成专项资金管理委员会，负责资助选题计划的制定、资金使用等方面的决策。管理委员会由中国财政经济出版社社长杨天赐同志任主任委员，财政部人事教育司副司长王建国同志任副主任委员，孙伟生、苏金秀、余蔚平、张立宪、洪钢、贾杰等同志任委员。管理委员会聘请有关专家组成专家委员会，负责资助出版项目的评估、审定和提出资助金额的意见，并为资助选题计划提供咨询。专家委员会由解学智教授任主任委员，杨天赐教授任副主任委员，王朝才、艾洪德、李俊生、余蔚平、张中华、罗林、秦荣生、聂培尧、夏大慰等同志任委员。设立“财政部部属院校财经专著出版专项资金”的目的，是鼓励财经理论研究，提高财政部部属院校的教学、科研水平，繁荣财经学术著作出版。由于受管理委员会组成人员水平和有关条件的限制，这项工作可能还存在许多不足，对此，欢迎批评、指正。

财政部部属院校财经专著
出版专项资金管理委员会

一九九八年八月

ABSTRACT

The sustainable development have already been an important program of the international common action. The core of sustainable development is the coordinated development in between population, society, economy, science and technology, environment and resources. So the premise on which we can work out and carry out the sustainable development strategy is the evaluation and analysis of the coordinated development in between population, society, economy, science and technology, environment and resources. It is a problem to be concerned by people how to evaluate and analyse the coordinated development. By using the modern system theory and method, this paper studies systematically the theory and method of the coordinated development. The main content of the paper is as follows:

Firstly, the study of the basic theories of the coordinated development. Included in the section are the studies in the concept of coordinated development, the structure, function and characters of coordinated development system.

Secondly, the study of the foundation of the coordinated development method theory, especially the study of the application of self-organization theory for the researchers of the coordinated development.

Thirdly, the study to establish the index system of the coordinated development.

Fourthly, the study of the model system of the coordinated development.

Last, the study of the method of evaluation and analysis of the coordinated development. Included in the section are new methods of analysis and evaluation of the level and the degree of coordinating development.

Key words: coordinated development, system of coordinated development, index system, method of quantitative analysis, mathematics model, coefficient of coordinated development.

目 录

导 言	(1)
0.1 课题选择的思考	(1)
0.2 本文研究的主题和目标	(3)
0.3 本文研究的方法	(4)
0.4 本文的工作	(6)
第一章 作为系统而存在的协调发展	(10)
1.1 协调发展概念的界定	(10)
1.2 协调发展系统	(19)
1.3 协调发展系统的特征	(33)
1.4 小结	(45)
第二章 协调发展系统运行效益	(47)
2.1 协调发展系统“三效益”及其关系	(47)
2.2 资源生态经济平衡与协调发展系统效益	(53)
2.3 小结	(60)
第三章 协调发展的方法论基础	(62)
3.1 一般系统论	(63)
3.2 自组织理论概述	(65)
3.3 协同学的微观方法	(74)
3.4 协同学的宏观方法	(88)
3.5 协同学自组织理论	(90)
3.6 自组织理论在协调发展系统中的应用	(97)

3.7 小结	(111)
第四章 协调发展指标体系的构建	(113)
4.1 社会指标与协调发展指标	(114)
4.2 协调发展指标的信息量	(123)
4.3 协调发展指标体系的研究状况	(135)
4.4 协调发展指标体系构建原则	(141)
4.5 协调发展指标体系的框架结构	(144)
4.6 小结	(152)
第五章 协调发展系统模型	(154)
5.1 协调发展系统模型的一般问题	(154)
5.2 人口系统模型	(162)
5.3 经济系统模型	(168)
5.4 人口经济增长模型	(176)
5.5 资源系统模型	(184)
5.6 环境系统模型	(190)
5.7 科技系统模型	(195)
5.8 小结	(203)
第六章 协调发展的评价方法研究	(205)
6.1 引言	(205)
6.2 协调发展水平量化方法	(206)
6.3 协调发展程度的量化方法	(212)
6.4 “三效益”协调发展的评价方法	(220)
6.5 协调发展系数判断方法	(225)
6.6 协调发展的实证分析	(233)
6.7 小结	(244)
主要参考文献	(247)
后 记	(254)

导 言

0.1 课题选择的思考

本世纪以来,随着科技进步和社会生产力的极大提高,人类创造了前所未有的物质财富,加速推进了文明发展的进程。与此同时,人口剧增、资源过度消耗、环境污染、生态破坏和南北差距增大等问题日益突出,成为全球性的重大问题,严重地阻碍着经济的发展和人民生活质量的提高,继而威胁着全人类未来的生存和发展。在这种严峻形势下,人们清醒地认识到,必须努力寻求一条人口、经济、社会、科技、环境和资源相互协调的、既能满足当代人的需求而又不满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路^①。1992年6月各国首脑在巴西里约热内卢联合国环境与发展大会上通过的《21世纪议程》和1994年3月中国政府批准的《中国21世纪议程》,都充分体现了上述人类社会可持续发展的思想。在社会发展过程中,必须坚持人口、经济、社会、科技、环境和资源相互协调发展,这是各国历史经验的总结,又是社会发展客观规律的要求。因此,人口、经济、社会、

^① 《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展》,中国环境科学出版社1994年版。

科技、环境和资源协调发展已成为当今世界各国共同追求的目标。那么,怎样才算是人口、经济、社会、科技、环境和资源协调发展呢?怎样才能做到人口、经济、社会、科技、环境和资源协调发展呢?这些问题引起政治家们的极大关注。近年来,国内外的学者包括社会学者、人口学者、经济学者、政治学者,甚至是自然科学工作者,都对这个课题进行了广泛的研究。然而,迄今为止,学者们大多都是从各自的研究领域出发,偏重于协调发展战略问题的研究,很少有人运用现代科学理论对协调发展问题从多角度进行系统的、综合的研究。对于实际工作中亟需解决的协调发展过程及其规律的描述方法更是无人问津。可以想象,不借助于科学的方法手段,不是在充足可信的数据资料基础上制定的协调发展战略,怎能不让人们怀疑其可行性和科学性?因此,客观实际需要研究协调发展的理论问题,需要研究协调发展的方法、手段,以描述协调发展过程、揭示协调发展规律,为制定国民经济与社会发展计划服务。

协调方法与手段是社会经济统计学研究的重要内容。近年来,我国统计改革取得了显著的成绩。在统计方法制度方面,进一步健全了经济统计指标体系,社会统计指标体系、科技指标体系也相继建立并趋于完善。与之相适应,经济统计学、社会统计学、科技统计学也逐渐建立与完善起来。但是,从整体上反映三者相互联系的、“三位一体”的综合统计指标体系及其统计分析方法,在国内外还很少有人研究。我国统计界曾有人建立了社会、经济、科技“三位一体”的现代统计指标体系^①,为协调发展统计研究奠定了基础。但是,这一指标体系尚有改进的地方。从其内容来看,未突破传统统计的束缚,它仍停留在统计描述阶段上,还未涉及协调发展过程及

① 王宝琛:《现代统计指标体系》,上海社会科学院出版社1989年版。

规律的分析研究方法问题。与此同时,由于这一指标体系没有将人口、资源和环境单独列出来,从而难以全面反映人口、经济、社会、科技、环境和资源协调发展状况。

基于上述两方面的认识,我选择了协调发展理论与方法研究这项课题。

0.2 本文研究的主题和目标

人口、经济、社会、科技、环境和资源的协调发展是社会发展的客观要求。因此,对协调发展问题进行研究必须把人口、经济、社会、科技、环境和资源作为协体共生的总体。为叙述方便起见,将人口、经济、社会、科技、环境和资源构成的总体称为协调发展总体。统计学是一门研究描述和反映客观现象的数量方面,探索客观现象发展变化规律的方法论科学。所以,作为统计学家族成员之一的协调发展统计学必然要以协调发展总体为研究范围,即从宏观角度出发,研究组成协调发展总体的人口、经济、社会、科技、环境和资源等要素间的协调发展状况及其相互关系。具体地说,协调发展统计就是从协调发展总体出发,在充分利用现行统计和国民经济核算资料的基础上,通过反映协调发展状况的统计指标体系,系统地、全面地描述协调发展的协调态势的数量表现,评估协调程度,分析影响协调发展的各种因素,揭露矛盾,总结经验,提出进一步组织协调发展的有价值的咨询性建议,为各级领导进行决策提供依据^①。在层次上,它是建立

^① 刘长新、王维国:《国民经济协调发展综合统计研究的理论与方法》,《统计研究》,1992年第3期,第13页。

在人口统计、社会统计、经济统计、科技统计、环境统计和资源统计基础上的宏观统计；在内容上，它属于综合统计分析研究，是综合统计的一个新课题和一项新任务。为了进行深入研究，本文的核心问题是协调发展的描述和分析评价方法体系的研究。围绕这一主题，本文研究的目标有：一是探讨协调发展系统的内涵、结构、功能、性质等基本理论问题；二是研究协调发展的方法论问题，包括协调发展方法论基础、协调发展统计指标体系、协调发展模型体系和协调发展分析及评价方法等问题。

0.3 本文研究的方法

理论的创新往往以研究方法的更新为突破点。拘泥于传统的研究方法，显然无法实现上述研究的目标。本文的分析研究，坚持以马克思主义辩证法为指导的方法论原则，根据课题研究的主题和目标，应用如下研究方法：

1. 科学抽象法。科学抽象法就是运用人们思维的抽象力，从大量的协调发展现象中，舍去外部的、偶然的、非本质的联系，找出内在的、必然的联系，形成科学理论体系的方法。但是这种抽象并不是脱离客观实际，而是使客观实际在理论上得到深刻的反映。协调发展是一个复杂问题，如果不运用科学的抽象方法，难以研究协调发展的理论问题，更谈不上协调发展方法问题的研究。

2. 系统分析的方法。系统论是研究一切综合系统和子系统的模式、原则和规律的科学。它为研究一切系统和各种不同类型系统的一般规律，提出了一些共同概念和原则；发明了一些具体系统分析方法；运用和创造了多种应用数学和应用逻辑。系统论

制定的一般概念有系统、层次、结构、功能等；一般原则有整体性、相关性、有序性、动态性、预见性和最优化；发明的具体方法有计划评审法和规划计划预算法；运用的数学工具有线性规划法、非线性规划法、数量经济学等等；运用的逻辑工具除了数理逻辑的传统分支外，还发展了一些新的逻辑分支，如多值逻辑、内涵逻辑、模糊逻辑等。

协调发展是一个由若干系统组成的复合系统。这些系统有大有小，有简有繁。要对每个系统及其各个组成部分作出尽可能的概括描述，并通过已经认识的某些规律和参数来预测未来的变化和发展，就不能片面地、孤立地去分析协调发展问题，而需要应用系统的分析方法进行系统分析研究。

3. 模糊数学的方法。模糊数学是系统分析的基本工具之一。由于它在协调发展描述和评价中具有特殊的地位，所以，将之单独列出加以说明。建立协调发展程度的评价方法是本课题的主要目标之一。作为评价对象的协调发展并不是一种简单的“非此即彼”，而是更多地处于“协调”和“不协调”之间的“亦此亦彼”的状态之中。协调发展具有极大的不确定性——模糊性。因此，研究协调发展方法问题不能不用模糊数学的方法。

4. 多元统计分析方法。多元统计分析是本世纪初在数理统计的基础上逐渐发展起来的一门应用数学学科。它主要是通过特有的方法技术，如主分量分析法、聚类分析法、判别分析法等等，对多元总体的观察数据进行分析，以揭示总体各方面之间的关系，推断总体的一些性质。协调发展是由人口、经济、社会、科技、资源与环境等要素组成的总体，而对每一要素进行研究又要从多个方面进行观察研究，因此，它是一个典型的多元总体。为了揭示协调发展总体内部关系，描述协调发展总体运行过程及规律，不借助于多元统计分析方法是难以完成的。

5. 传统方法与现代方法结合。由于协调发展是一个复杂的大系统, 因此对其进行统计描述的方法也是多种多样的。现代分析研究方法固然重要, 但一些传统的统计分析方法, 比如, 统计分类分组法、相关回归分析法、统计指标法、投入产出方法等, 对于一些基本问题显得更为简便实用。应用简单实用的方法解决实际问题是我们研究的基本原则。

0.4 本文的工作

1992—1994年, 笔者承担了国家社会科学基金项目《沿海开放城市人口社会经济协调发展状况综合研究》课题中的协调发展计量方法体系的研究工作。自1992年以来, 笔者在《管理世界》、《统计研究》等杂志上, 在全国中青年统计科学讨论会、全国统计科学讨论会上及第23届世界人口科学大会上发表或提交了几篇关于协调发展计量方法的文章。在这些文章中, 提出运用协调系数体系分析评价人口、社会、经济、科技、资源、环境协调发展状况的思想, 并对协调系数的建立与应用等问题进行比较系统的研究。尽管这一方法得到课题鉴定委员会的充分肯定, 认为是“一项创新”, 也被一些省市或研究单位采纳, 用于编制经济与社会发展战略或项目的研究, 然而笔者深深感到, 这些仅仅是就分析评价方法问题进行的研究, 在协调发展的理论与方法论的基础方面还有待于深入研究。

本文就是在上述工作的基础上, 对协调发展的理论与方法问题进行的系统研究。分为五个部分:

第一部分包括第一章和第二章, 主要研究的是协调发展基本理论问题。第一章从协调发展的概念出发, 运用一般系统论原

理,研究了人口、经济、社会、科技、资源和环境协调发展作为系统客观存在的原因、探讨了协调发展系统的层次结构、网络结构以及协调发展的五大功能——物质循环、能量流动、信息传递、人口流动和价值增殖,研究协调发展系统的性质等基本理论问题。第二章,以讨论协调发展系统运行的社会效益、经济效益和生态效益的概念与内涵为出发点,研究了协调发展系统三效益协调的基本原则,为评价协调发展系统提供理论基础。

第二部分,即本文第三章,研究讨论了协调发展的方法论基础。第一节简单归纳了一般系统论的主要观点,并指出一般系统论对协调发展理论与方法的贡献。第二节在说明自组织理论的基本概念的基础上,对自组织理论的主要部分——耗散结构理论的基本观点及其重要意义进行讨论。第三节说明了协同学微观方法的基本步骤、基本演化方程、线性稳定性分析、伺服原理和序参量原理,为应用协同学理清了思路。第四节通过说明最大信息原理及其宏观方法的主要公式介绍了协同学的宏观方法。第五节探讨了协同学中的自组织理论的基本特点和产生自组织的主要途径。第六节结合实例探讨了自组织理论的应用问题,总结并归纳出协同学自组织理论在研究协调发展系统时目标函数的确定及其求解流程。

第三部分,探讨的是协调发展统计指标体系的建立问题。第一节,探讨了协调发展指标与社会指标的区别与联系,并从几个角度对协调发展指标进行了分类,为协调发展指标体系的建立奠定了基础。第二节,应用信息论关于信息度量的理论,研究了协调发展指标、协调发展指标体系以及综合评价指标的信息量度量的方法,以便为设计科学有效的协调发展指标提供客观依据。第三节,在就目前国内外建立协调发展指标体系的情况进行讨论的基础上,提出建立协调发展指标体系三点基本判断,并指出目前

真正意义的协调发展指标体系尚未建立，其困难表现在协调发展指标体系“共同域”的构建和综合协调发展指标的提出与选择等方面。第四节讨论了建立协调发展指标体系的原则。第五节，在讨论了建立协调发展指标体系总体思路的基础上，提出了由基础描述指标体系、协调发展描述指标体系、协调发展总体评价指标体系和协调发展目标体系等四部分组成的协调发展指标体系框架结构。

第四部分，从模型的概念、类型及建模方法出发，通过协调发展系统各子系统的内部结构关系的分析研究，构建了协调发展的模型体系，为研究或分析协调发展系统运行规律提供基本手段。

第五部分，研究的是协调发展状态评价方法问题。首先提出从协调发展规模水平和各子系统相互协调程度两个方面评价协调发展状况的观点，然后分别研究了协调发展水平量化方法与协调发展程度的量化方法问题，最后在实际数据资料的基础上，应用协调系数评价法对人口社会经济三者协调发展进行了实证分析研究。在这部分中，笔者在对现有方法进行分析评价的基础上，提出自己的思考。

1. 根据协同学理论，借助于多目标决策技术——功效函数，建立协调度模型，来评价协调发展状况的方法；

2. 利用坐标系判断两系统协调发展状况的方法；

3. 以投入、产出、时间为坐标轴，构造协调发展系统运行状态的三维空间，建立协调发展系统运行效益协调前沿面，判断协调发展系统三效益协调状态；

4. 利用模糊数学理论和多元统计分析方法，提出协调发展系数及其协调发展系数体系描述协调发展系统状态的思想；

5. 提出应用主分量分析法确定协调发展水平的思想；

6. 提出协调发展系统的综合水平应是以各子系统协调系数为权数计算的各子系统综合发展水平的加权平均数的思想；等等。

本文虽然做了一点工作，但由于能力水平和知识结构所限，还有许多未能完成的工作，比如协调发展系统中各子系统之间的具体关系，协调发展指标体系应包括哪些具体指标，如何应用协同学理论对协调发展系统进行总体分析评价等问题，还有待于今后进一步的探索。

第一章 作为系统而存在的协调发展

研究协调发展理论与方法，首先要对研究的客体有个明确的认识。为此，本章应用一般系统论的思想，试图通过构造协调发展系统（Coordinated Development System），探讨协调发展的基本理论问题。

1.1 协调发展概念的界定

一、问题的提出

无论是在理论上，还是在实践上，无论是在国内，还是在国外，协调发展问题愈来愈引起人们的普遍关注。

1987年联合国世界环境与发展委员会（也称布伦特兰委员会）发表了《我们共同的未来》，标志着可持续发展（Sustainable Development）概念的诞生。之后，国际各种科学协会以及高等研究机构和大学纷纷召开会议讨论和研究人类社会可持续发展问题。1992年联合国巴西里约热内卢世界环境与发展大会通过的《21世纪议程》和1994年在埃及开罗召开的世界人口与发展大会通过的《行动纲领》，表明可持续发展已成为国际社会共同行动的重要纲领。那么，什么是可持续发展呢？人们普遍认

为，可持续发展就是指人口、社会、经济、科技、环境和资源相互协调，既能满足当代人的需求而又不对满足后代人需求的能力构成危害的人类社会发展。显然，人口、社会、经济、科技、环境和资源相互协调发展是人类社会共同追求的可持续发展目标的主要内容。

近年来，我国在改革和建设过程中也提出了协调发展的战略思想。中国共产党十三届五中全会总结四十年来我国经济发展经验教训，提出了国民经济“持续、稳定、协调发展”的战略方针，把协调发展问题正式在理论和实践上提出来。

党的十四大又从建设社会主义市场经济体制的高度，提出和论述了改革过程中的协调发展问题。例如，改革“是一场新的革命”，说明了旧的经济体制向新的经济体制转变过程，正是社会主义制度的完善和发展过程。这种转换过程是在生产力发展的基础上有秩序、有步骤地进行的，是根据社会经济协调发展规律推进的。这充分体现了协调发展的思想。又例如，关于建设有中国特色的社会主义理论中所指出的我国还处在社会主义初级阶段的科学论断，强调“制定一切方针政策都必须以这个基本国情为依据，不能脱离实际，超越阶段”，内在地包含了生产关系的改革必须和生产力发展要求相适应、相协调，政策设计必须与国情相适应、相协调的思想。再如，在社会主义市场经济体制的改革目标中也明确地提出了一系列具体的协调问题：在宏观调控上要协调当前利益和长远利益、局部利益和整体利益，使社会主义经济良性运行，加速发展；在建立社会主义市场经济体制的同时，积极推进政治体制的改革，使政治与经济协调发展；在调整和优化产业结构上，要高度重视农业，加速发展工业、基础设施和第三产业，使整个产业结构协调变动等等。

1994年国务院常务会议讨论通过的《中国21世纪议程》，

指出了走可持续发展之路，是中国在今后和下一个世纪发展的自身需要和必然选择。这又从更综合的角度反映了人口、社会、经济、科技、环境和资源相互协调发展的思想。

从十三届五中全会关于协调发展的含义与所强调的重点，到十四大文件中所体现的协调发展的要求，又到1994年提出的中国可持续发展战略，就其所针对的内容来说发生了显著的变化。十三届五中全会是针对我国经济发展宏观失衡问题，在治理整顿中提出协调发展的；十四大则是在治理整顿取得一定成效后，并在改革开放飞跃发展这一形势下，提出了社会主义市场经济体制模式和加速发展经济过程中的协调发展问题；1994年可持续发展战略是在全球性的环境污染和生态破坏，对人类的生存和发展构成了威胁的情况下，提出走人口、社会、经济、环境和资源相互协调的可持续发展道路，使协调发展的内在含义更加丰富、更加综合。这些说明随着实践的发展，协调发展概念的内涵也在不断丰富和完善。

究竟什么是“协调发展”？它的含义何在？这些问题不管是在实践中，还是在理论上，都没有取得一致的理解。研究协调发展方法问题，首先要明确这个概念。

二、协调的含义

界定“协调发展”（Coordinated Development）的概念，不能不从“协调”（Coordination）这个基本概念谈起。“协调”可以说是我们再也熟悉不过的一个词汇。在实际生活中，人们经常以不同的含义把它应用于各种场合。从形式上看，协调主要有两个方面的含义：

一是把协调看作是一种组织管理工作。例如，为了实现国民经济持续、稳定、快速发展，就需要我们处理和解决好国民经济