

000101010010101010  
010001010

■ 信息化与经济社会发展研究文库

■ 杭州电子科技大学浙江省信息化与经济社会发展研究中心成果

10101001010111010101110 10101010 10 10 101010101

111010101110 10101010 10 10 101010101  
111010101110 10101010 10 10 101010101

111010101110 10101010 10 10 101010101

111010101110

10101010 10 10 101010101

111010101110 10101010 10 10 101010101  
111010101110 10101010 10 10 101010101

# 浙江省“四化”同步发展 综合评价研究

辛金国 龚 恺 著

ZHEJIANGSHENG SIHUA  
TONGBU FAZHAN  
ZONGHE PINGJIA YANJIU



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

浙江省哲学社会科学重点研究基地  
——浙江省信息化与经济社会发展研究中心系列研究报告

# 浙江省“四化”同步发展综合评价研究

辛金国 龚 恺 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

浙江省“四化”同步发展综合评价研究 / 辛金国,  
龚恺著. —杭州:浙江大学出版社, 2015. 12  
ISBN 978-7-308-15540-3

I. ①浙… II. ①辛…②龚… III. ①四个现代化—  
综合评价—浙江省 IV. ①D675.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 010525 号

浙江省“四化”同步发展综合评价研究

辛金国 龚 恺 著

---

责任编辑 张颖琪  
责任校对 朱 玲  
封面设计 林智广告  
出版发行 浙江大学出版社  
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)  
(网址: <http://www.zjupress.com>)  
排 版 杭州中大图文设计有限公司  
印 刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司  
开 本 710mm×1000mm 1/16  
印 张 9.5  
字 数 120 千  
版 次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-308-15540-3  
定 价 35.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换  
浙江大学出版社发行中心联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

## 内容简介

本书首先通过对“四化”同步发展互动关系的分析,提炼出相应的理论模型,针对“四化”同步发展的现状构建统计监测评价指标体系,运用特征向量对构建的指标进行优化筛选,得到 31 个统计监测评价指标。最后,应用指标体系,采用熵值法、耦合模型、影响因素模型和灰色关联分析法对浙江省“四化”同步发展进行评价分析。接着,本研究进一步分析了信息化与工业化以及城镇化与信息化的关联性以及作用机制问题。结果表明,它们之间关联性强,从脉冲函数看,相互存在正响应,从方差分解数据看,随着时间的推移,两者之间相互影响,相互促进,不是单向关系。智慧城市作为贯彻落实党的十八大提出的“四化”同步发展战略部署的重要举措,目前智慧城市评价工作在我国刚起步,尚未形成体系,存在实践经验缺乏、对智慧城市内涵目标缺乏统一认识、指标选取主观性强、评价维度不全及不注重权重合理分配等问题,难以对智慧城市发展水平进行科学评价。因此,本研究就如何准确把握智慧城市内涵,如何运用目标层次分析法、SVM-RFE 模型和神经网络模型构建一套科学的智慧城市评价指标体系进行了研究,探究了智慧城市发展的主要影响因素,实证检验了智慧城市在“四化”同步发展中的作用方式和影响程度,提出了加快“四化”同步协调发展的具体对策。

本书可供研究我国“四化”同步发展的学者、研究生研读参考,同时也可作为实际工作者的参考用书。

## 前 言

随着全球信息化发展步入全面普及、融合创新和加速转型的新阶段,新一代信息技术的飞速发展全面改变着人类社会的生产方式和生活方式,为推动我国经济结构调整和增长方式转变奠定了良好的技术基础,信息技术、知识和创新等要素将作为新的经济增长内生因素取代劳动、资本和土地等传统要素,已成为社会生产力发展的主要驱动力。党的十八大从我国经济社会发展全局出发提出“四化”同步发展战略,促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展,是我国实现现代化的基本途径,是新时期推进现代化建设必须坚持的重大战略,也是在新的历史起点上加快产业结构调整优化的新举措。

本书主要研究浙江省“四化”同步发展的评价,通过理论分析、评价指标体系及模型构建、实证检验,研究浙江省“四化”同步发展的关键影响因素,各项作用因子对“四化”同步的影响方式、作用路径,揭示浙江省“四化”同步发展的现状、存在的问题及提升对策。首先,通过对“四化”同步发展互动关系的分析,提炼出相应的理论模型,针对“四化”同步发展的现状构建统计监测评价指标体系,运用特征向量理论对构建的指标进行优化筛选,得到统计监测评价指标。其次,采用熵值法、耦合模型、影响因素模型和灰色关联分析等模型方法对浙江省“四化”同步发展进行评价分析。详细分析影响浙江省“四化”同步发展的关键因素、内在作用机理及影响途径。接着,分析了信息化与工业化以及城镇化与信息化的关联性以及作用机制问题。最后,运用目

标层次分析法、SVM-RFE 模型和神经网络模型构建一套科学合理的智慧城市评价指标体系进行了研究,探究了智慧城市发展的主要影响因素,实证检验了智慧城市在“四化”同步发展中的作用方式和影响程度,提出了加快“四化”同步协调发展的具体对策。

本书通过建立浙江省“四化”同步发展评价体系的研究框架,丰富和发展了“四化”同步评价的理论研究成果。通过浙江省“四化”同步发展的评价研究,揭示浙江省“四化”同步协调发展的主要影响因素、作用途径及内在机理,为客观评价浙江省“四化”同步发展水平提供依据,有利于决策者全面掌握当前浙江省“四化”同步发展的优势、特点现状与存在问题,为“四化”同步发展的路径优化和政策设计提供参考。

本书是 2014 年度浙江省哲学社会科学规划项目,优势学科重点项目“浙江‘四化’同步发展动态评价与路径优化研究”(编号 14YSXK02Z),浙江省统计局重点研究课题“推进‘四化’同步发展的浙江省统计监测评价体系研究”、浙江省高校人文社科重点研究基地“管理科学与工程”资助项目“智慧城市评价指标体系研究”的研究成果。本书在写作和出版过程中得到了许多人的帮助和支持,笔者在此向他们表示衷心的感谢。特别感谢杭州电子科技大学陈畴镛教授在笔者研究和工作过程中给予的关心和帮助,同时感谢笔者指导的研究生张超华、张亮亮等对本书写作所做的工作和付出。最后,本书的出版也得到了浙江省信息化与经济社会发展研究中心的资助,在此表示感谢!

辛金国

2015 年 11 月

目 录

第一章 浙江省“四化”同步发展综合评价研究背景与意义 ..... 1

    第一节 研究背景与研究意义 ..... 1

    第二节 国内外相关文献回顾 ..... 2

    第三节 本章小结 ..... 6

第二章 “四化”同步发展的相关理论分析 ..... 8

    第一节 “四化”同步发展的内涵 ..... 8

    第二节 “四化”同步发展评价指标体系的构建 ..... 11

    第三节 “四化”同步发展评价方法 ..... 15

    第四节 本章小结 ..... 21

第三章 浙江省“四化”同步发展评价研究 ..... 22

    第一节 浙江省“四化”同步发展水平综合分析 ..... 22

    第二节 浙江省“四化”同步耦合协调发展分析 ..... 25

    第三节 浙江省“四化”同步发展影响因素分析 ..... 28

    第四节 浙江省“四化”同步发展存在的问题及建议 ..... 35

    第五节 本章小结 ..... 39

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第四章 浙江省工业化与信息化融合发展综合评价研究</b> | 40  |
| 第一节 研究背景与研究意义                   | 40  |
| 第二节 工业化与信息化融合相关文献回顾             | 41  |
| 第三节 信息化与工业化融合的相关理论              | 44  |
| 第四节 信息化与工业化融合发展评价指标体系的构建        | 46  |
| 第五节 浙江省信息化与工业化融合评价              | 50  |
| 第六节 浙江省信息化与工业化融合评价的启示及对策        | 54  |
| 第七节 本章小结                        | 57  |
| <b>第五章 浙江省信息化与城镇化协调发展评价研究</b>   | 58  |
| 第一节 研究背景与研究意义                   | 58  |
| 第二节 信息化与城镇化融合评价的相关文献回顾          | 59  |
| 第三节 信息化促进城镇化发展机理分析              | 60  |
| 第四节 浙江省信息化与城镇化的关联性分析            | 61  |
| 第五节 浙江省信息化与城镇化相互影响程度分析          | 63  |
| 第六节 本章小结                        | 69  |
| <b>第六章 浙江省智慧城市发展水平评价研究</b>      | 71  |
| 第一节 研究背景与意义                     | 71  |
| 第二节 智慧城市评价相关研究评述                | 72  |
| 第三节 智慧城市评价指标体系的构建               | 79  |
| 第四节 智慧城市评价指标筛选                  | 87  |
| 第五节 智慧城市评价指标权重的计算               | 99  |
| 第六节 浙江省智慧城市发展水平综合评价             | 105 |
| 第七节 本章小结                        | 109 |



附 录 ..... 111

    附表 1 浙江省“四化”同步发展评价指标体系特征选择计算  
        结果 ..... 111

    附表 2 信息化与城镇化的 VAR(2)模型参数估计结果 ..... 112

    附表 3 智慧城市评价初建指标体系 ..... 113

    附表 4 特征选择计算结果 ..... 118

    附表 5 指标权重计算结果 ..... 121

参考文献 ..... 124

术语索引 ..... 138

# 图目录

|       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| 图 2-1 | “四化”同步发展关系 .....       | 9   |
| 图 3-1 | 浙江省“四化”同步发展耦合协调度 ..... | 26  |
| 图 3-2 | 浙江省“四化”同步发展耦合度 .....   | 27  |
| 图 4-1 | 信息化与工业化的相互作用 .....     | 45  |
| 图 4-2 | 信息化与工业化的融合作用 .....     | 45  |
| 图 5-1 | 城镇化对自身冲击的响应函数趋势 .....  | 67  |
| 图 5-2 | 城镇化对信息化冲击的响应函数趋势 ..... | 67  |
| 图 5-3 | 信息化对自身冲击的响应函数趋势 .....  | 67  |
| 图 5-4 | 信息化对城镇化冲击的响应函数趋势 ..... | 68  |
| 图 6-1 | 二级指标贡献度 .....          | 103 |
| 图 6-2 | 各评价维度贡献度 .....         | 104 |

## 表目录

|       |                                            |    |
|-------|--------------------------------------------|----|
| 表 2-1 | 浙江省“四化”同步发展水平评价指标体系 .....                  | 12 |
| 表 3-1 | 工业化、信息化、城镇化、农业现代化指标权重 .....                | 23 |
| 表 3-2 | 浙江省工业化、信息化、城镇化、农业现代化发展水平指数<br>.....        | 24 |
| 表 3-3 | “四化”耦合协调发展水平 .....                         | 25 |
| 表 3-4 | “四化”耦合协调度 .....                            | 25 |
| 表 3-5 | 浙江省“四化”同步发展耦合度 .....                       | 26 |
| 表 3-6 | 浙江省“四化”同步协调发展 $GM(1,N)$ 动态模型的系数向量<br>..... | 29 |
| 表 3-7 | 浙江省“四化”发展影响因素对协调发展动态模型的系数<br>向量 .....      | 29 |
| 表 3-8 | 浙江省“四化”同步发展水平灰色关联度 .....                   | 32 |
| 表 4-1 | 信息化与工业化融合水平评价指标体系 .....                    | 48 |
| 表 4-2 | 浙江省信息化与工业化融合指标权重 .....                     | 50 |
| 表 4-3 | 浙江省信息化与工业化融合综合发展水平指数 .....                 | 52 |
| 表 4-4 | 浙江省信息化与工业化融合子系统发展水平 .....                  | 52 |
| 表 5-1 | 浙江省信息化及其影响因素与城镇化的相关系数 .....                | 62 |

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 表 5-2  | 浙江省城镇化及其影响因素与信息化的相关系数 ..... | 63  |
| 表 5-3  | 单位根检验结果 .....               | 65  |
| 表 5-4  | 回归模型残差序列的单位根检验结果 .....      | 65  |
| 表 5-5  | VAR(2)模型稳定性检验结果 .....       | 66  |
| 表 5-6  | 浙江省城镇化与信息化的预测均方误差分解 .....   | 69  |
|        |                             |     |
| 表 6-1  | 指标体系列表 .....                | 81  |
| 表 6-2  | 指标体系结构 .....                | 81  |
| 表 6-3  | 一级指标汇总 .....                | 82  |
| 表 6-4  | 硬件技术相关指标比重 .....            | 83  |
| 表 6-5  | 投入产出相关指标比重 .....            | 84  |
| 表 6-6  | 主客观指标比重 .....               | 84  |
| 表 6-7  | 特征选择计算结果 .....              | 94  |
| 表 6-8  | SVM-RFE 模型主要检验统计量 .....     | 98  |
| 表 6-9  | 不同隐节点数模型效果对比统计量 .....       | 102 |
| 表 6-10 | 一级指标权重 .....                | 104 |
| 表 6-11 | 一级指标得分及综合得分 .....           | 106 |
| 表 6-12 | 二级指标得分 .....                | 107 |

# 第一章

## 浙江省“四化”同步发展综合评价研究背景与意义

### 第一节 研究背景与研究意义

#### 1. 研究背景

党的十八大报告指出,要“促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”,报告对“四化”同步发展的认可和支持,为中国新时期新挑战下的经济发展指明了方向,为现阶段的政策制定与修改提供了更为深入细致的引导,在我国特色社会主义现代化建设中起到至关重要的作用。首先,我国作为一个农业大国,农业人口比重很大,大量的农业人口就业就是个问题,而适时出现的工业进程便为这些农民提供了广阔的就业平台;其次,在如今地球村的趋势下,在新型工业化的道路上,也需要信息化为其提升质量;再次,城镇化的步伐也需要进一步扩充城市的容纳吸收能力,让众多的农村进城务工人员成为真正的城市的主人;最后,发展现代化的农业离不开工业化的支撑、城镇化的带动和信息化的引领。

现阶段,浙江省“四化”同步发展已进入关键时刻,省委省政府高度重视“四化”同步发展,在2014年召开的全省新型城市化工作会议上,夏宝龙书记指出:“要统筹谋划,统一部署,推动新型城市化与工业化、信息化、农业现代化同步发展。”在这个特殊发展阶段,一方面,浙

江省“四化”同步发展的协调性有所增强,但按照同步发展的要求还存在明显的缺陷,“四化”同步建设还有待进一步提升;另一方面,浙江省“四化”已经具备了同步发展的基础条件,亟待通过相互协调、相互融合、相互促进,形成新的发展合力。

## 2. 研究意义

本研究通过对“四化”同步发展的内涵、机理进行分析,总结国内外“四化”发展的经验,归纳出影响“四化”同步发展的主要因素,继而对浙江省工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展现状进行分析,构建评价浙江省“四化”同步发展水平的指标体系,为客观评价浙江省“四化”同步发展水平提供依据。该研究有利于全面掌握当前浙江省“四化”同步发展的优势、特点现状与存在问题,为“四化”同步发展的路径优化和政策设计提供参考。因此,开展浙江省“四化”同步发展综合评价研究具有重要的理论价值和实践意义。

## 第二节 国内外相关文献回顾

### 1. “四化”同步发展水平的评价研究

国内外学者主要围绕着如何构建评价指标体系展开研究。美国学者克里夫特·厄斯(Krevitt Eres)(1981)首先运用三因子多参数模型研究发展中国家信息活动与社会经济发展水平的相关性。Sethi 和 King(1988)从获得竞争优势的角度出发,构建了评价企业信息化的指标体系,评价体系包括 7 个因素及 29 项指标。

国内学者如黄安胜和许佳贤(2013)从目标、功能和指标三个层面构建了工业化、信息化、城镇化、农业现代化发展水平的评价指标体系,目标层为“四化”同步发展综合水平指数,功能层包括工业化发展、

信息化发展、城镇化发展和农业现代化发展水平指数,指标层包含 16 项具体指标。喻金田、娄钰华和李会涛(2014)采用多指标描述的方式,构建了农业现代化、工业化和城镇化发展水平评价指标,测度出中部地区农业现代化、工业化和城镇化的发展水平。景普秋(2011)从城镇化水平、质量、效能和城市管理四个方面构建了省域特色城镇化统计监测评价指标体系,从动态的角度关注了城镇化发展的潜力与能力。在指标体系设计中,兼顾到城乡一体、工业化与城镇化协调发展、资源节约、城市功能提升等城镇化特点。最后作者以山西省为例,对特色城镇化进程进行了测算与分析评价。辛岭、蒋和平和刘学瑜(2014)构建了一套中国县域农业现代化发展水平评价指标体系,运用评价模型,对国内 62 个县进行评价分析,发现全国县域农业现代化整体水平不高,而且各县发展不平衡,差距很大。农业现代化水平较高的县一般也是经济发展较好的地区,而农业现代化水平较低的县一般也是经济发展较弱的地区,但是农业大县不一定是农业强县,农业现代化水平与农业县的大小无关。徐维祥、舒季君和唐根年(2014)通过对中国工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展水平进行推测,构建了完整的评价指标体系,并采用 PLS(Partial Least Squares) 途径模型和空间距离测度模型,以 2010 年 287 个地级及以上城市为研究对象,对我国新“四化”同步发展水平进行了测量和评价。

在构建指标体系过程中,朱孔来和李静静(2011)认为,目前统计指标体系的设计缺乏层次性和整体性,多数是从单一层面或单一视角进行设计研究,这样得出的结果容易有失偏颇。为了保证指标体系的完备性,需要分别设计相应的监测子系统,明确各个监测子系统的构成要素和系统结构,同时按照“先分解,后综合”的原则研究其指标体系,最终保证从多层面、多视角对被监测对象进行组合研究。孙小素(2009)对统计评价指标体系的功能作了阐述,具体来说,要有为一定目标而设计的导向功能、反映被评价对象现状和发展过程的描述功

能、作为评价指标体系最基本的评价功能,以及对未来发展趋势进行定量测算和分析的监测预警功能。

此外,有学者从评价方法的角度研究“四化”同步发展水平问题。如皮云湘和夏玉森(2014)运用描述性统计、非参数检验、因子分析及聚类分析等统计方法,研究了2012年各省域信息化数据,从多个角度全方位地分析了信息化水平结构的差别。黄安胜和许佳贤(2013)在测度“四化”各自发展水平的基础上,通过熵值法确定它们的权重来评估“四化”的综合发展水平。

## 2.“四化”同步协调发展的评价研究

国内外学者主要运用均衡发展理论和耦合思想研究“四化”同步协调发展的评价问题。在国外,斯多尔和泰勒(Stohr & Taylor)(1981)运用均衡发展理论研究了城市和农村平衡发展机制,发现这种机制的中心是农村,基础是各地区资源的最大开发,目标是满足当地居民的基本需要。

在国内,一部分学者基于系统耦合思想分析“四化”均衡发展问题。如周建群(2013)运用系统耦合理论,从产业耦合、要素耦合及市场耦合三个层面,对工业化、城镇化、农业现代化协同发展进行了研究,同时应用分析软件进行了实证研究,结果表明,在研究期内,我国工业化与城镇化基本上协同发展,但是农业现代化发展严重滞后。钱丽、陈忠卫和肖仁桥(2012)运用耦合协调理论,构建了工业化、城镇化、农业现代化耦合协调度评价模型和指标体系,分析了1996—2010年中国的工业化、城镇化、农业现代化耦合协调度的时空变化差异,发现中国工业化、城镇化、农业现代化耦合协调度差异不明显,仍处于初级协调状态,而农业现代化发展滞后是制约协调发展水平提升的主要因素。因此,统筹城乡发展对促进城镇化与农业现代化协调发展有重要作用(吴振明,2012)。郝华勇(2012)应用协调发展



度理论,研究了中部六省的区域新型工业化与城镇化协调发展水平。另一部分学者,如华兴顺(2013)则将关键问题转移到厘清城镇化和农业现代化的内在关系,探讨新型城镇化与农业现代化协调发展之路该如何走。张轶龙和崔强(2013)运用协同度评价模型构建了工业化与信息化融合度的评价模型,研究了工业化与信息化融合度和融合效率。

### 3.“四化”相互之间作用机理的评价研究

现有研究主要通过构建向量自回归模型对工业化、信息化、城镇化、农业现代化的两两关系进行检验。具体包括建立VAR模型,采用协整检验、脉冲响应和方差分解等方法来实现(郭庆然,2013;贾云赞,2012;周战强和乔志敏,2012;苏发金,2012)。石安杰和符亮(2013)通过构建回归模型,分析了工业化与城镇化之间的互动关系,研究表明工业化发展对城镇化影响较大,而城镇化对工业化的贡献度不明显。城镇化与农业现代化关系上,王春丽(2013)运用格兰杰(Granger)因果关系检验,发现我国城镇化与农业现代化之间具有明显的正向互动作用,从长期来看,这种互动作用趋向均衡发展,但短期内,农业现代化与城镇化只存在单向格兰杰因果关系,农业现代化推动了城镇化,而城镇化并未有效促进农业现代化,城乡孤立、二元结构明显(夏泽义、赵曦,2013)。肖红波等(2013)采用1961—2009年世界206个国家的相关数据,对工业化、城镇化、农业现代化关系分析后指出,在同等GDP水平下,中国工业化程度高于发达国家,城镇化水平低于发达国家,农业现代化落后于发达国家,农业投资水平较低,土地和劳动生产率较低。另有部分学者则是通过聚类法展开分析,如黄安胜和许佳贤(2013)用聚类分析与方差分析对工业化、信息化、城镇化、农业现代化的协调同步性进行分析。