



# 国计学

## 国计民生的系统科学

| 程碧波◎著 |



# 国计学

## 国计民生的系统科学

| 程碧波◎著 |

## 图书在版编目(CIP)数据

国计学：国计民生的系统科学 / 程碧波著. —北京：中国社会科学出版社，  
2015. 8

ISBN 978 - 7 - 5161 - 6750 - 2

I. ①国… II. ①程… III. ①经济学—研究 IV. F0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 182399 号

---

出 版 人 赵剑英  
责任编辑 王 斌  
特约编辑 张文池  
责任校对 李晓敏  
责任印制 李寡寡

---

出 版 中国社会科学出版社  
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号  
邮 编 100720  
网 址 <http://www.csspw.cn>  
发 行 部 010 - 84083685  
门 市 部 010 - 84029450  
经 销 新华书店及其他书店

---

印刷装订 三河市君旺印务有限公司  
版 次 2015 年 8 月第 1 版  
印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷

---

开 本 710 × 1000 1/16  
印 张 29.75  
字 数 506 千字  
定 价 69.00 元

---

凡购买中国社会科学出版社图书，如有质量问题请与本社营销中心联系调换  
电话：010 - 84083683

版权所有 侵权必究

以家为乡，乡不可为也。以乡为国，国不可为也。  
以国为天下，天下不可为也。

——《管子·牧民》

## 序

社会经济是复杂系统。为解决复杂系统问题，钱学森创立了研究复杂系统的方法论——从定性到定量的综合集成研讨法；同时创导从宏观到微观，从定性到定量，专家群体、统计数据、计算机技术三者结合的人机智慧系统等思想和方法。国家建设、世界论道必须提到系统、体系的高度来论证。但目前研究社会经济系统的方法还不够成熟，在钱老方法论的指导下，可以探讨多种研究社会经济系统的方法，凡通过社会实践并证明行之有效的办法，都应在系统论基础上总结提高、逐步积累。

碧波的《国计学》正属于系统科学范畴。从碧波 2006 年《国计学》第一版、2010 年《国计学》修订版到现在《国计学》第三版的内容来看，其思想活跃并在逐步深化。他在系统研究方法上，强调形势分析、流量分析、边界分析，建议宏观定量、中观定性、微观定量的分析方法，构建了基于流量的宏观国计定量模型、基于个体优化的微观国计定价模型和在模型框架下引入人类智能决策的棋谱推演系统。

碧波在《国计学》中阐述中国传统文化中“形势”的含义：“形”指复杂系统在各时刻的布局结构，“势”指复杂系统在各时刻布局结构的变化方向。要建立可计算的物理模型，通常要找到守恒关系。物理系出身的碧波抓住了“流量”这个在全局或局部守恒的关系来建立复杂系统模型，将流量分析方法贯穿于“形”和“势”。社会经济的货币流、物流等宏观流量既激活了“形”和“势”，诸宏观流量间的匹配和勾检又成为“形势”计算的重要抓手，使其宏观定量分析成为可能。所谓“边界”，来自于宏观流量间的匹配和勾检约束，亦可称为“底线”，即李克强总理经常强调的“底线思维”。它表达了管理者调控系统结构机制下的各种流，使系统状态在可行边界范围内运行。

在宏观定量分析所确定的边界范围内，各经济主体会根据成本收益的

微观定量分析来决策自己的行为，各经济主体的决策自主性和环境因素的不确定性导致中观层次上的模糊性，形成所谓“中观定性”的局面。碧波在此层次上采用钱老主张的人机结合方法引入人类智慧，并通过中国传统的棋谱推演来处理“创造性学习”这个在经典模型中难以解决的问题，以实现“创造性思维”的可标准化、可重复性和可学习性。

碧波的整体思路比较清晰，他在复杂系统的基本特征上下了苦功，致力于寻找守恒量，知道哪些可以计算、哪些不可以计算，对可计算部分予以数学建模，对不可计算部分以棋谱形式标准化，其根本着眼点在于实际应用。

这种对基本特征的关注是《国计学》的重要特点。碧波深入钻研中国古典国计学，广泛剖析西方经济学，其目的是继承批判、发展扬弃中西文化，并在此基础上创新，为中国当今的改革和建设服务。精神可嘉，路子对路。

在中国古典国计学中，应该继承的是什么？应该发展的是什么？应该扬弃的是什么？在西方经济学中，可以接受哪些？可以发展哪些？应该扬弃哪些？这个问题很重要。

碧波对西方经济学体系的特征、货币分析与实物分析关系的特征、经济学与金融学关系的特征，乃至组织管理整体与局部关系特征的剖析，都属于基础研究范畴。在立论部分，碧波对中国古典国计数学与国计学关系的论述令人信服。在此基础上，碧波构建了社会化纵横生产体系下产品流和货币流平衡关系的运行模型和国计组织理论。以国计运行模型为例，他在描述社会经济诸关键要素的同时力图将模型精炼得更加简洁，这个模型同时衔接资金流量表、央行和金融系统资产负债表、国民资产负债表、投入产出表、国际收支平衡表、国际收支头寸表及企业财务报表，既描述了当前的经济结构，又包含未来的结构变化，覆盖了宏观经济运行的主要内容。这里，作者下的工夫是很深的。

系统科学需要理论与实践结合。《国计学》是一门偏宏观的学科，宏观经济的验证具有周期长、调控实践难的特点。碧波注意到这一点并努力弥补。一方面，他将基础研究与经济思想史研究、经济史研究和现实经济分析密切结合，从历史实践和现实实践两个维度来验证理论，这种综合分析方法在目前各类书籍中较为少见，但却是系统科学的基本要求。另一方面，他建立基于国计学的计算机推演系统，希望通过计算机模拟来弥补实

践平台的不足，将企业报表系统与国民经济报表系统衔接，要处理各种人工或自动交易规则，覆盖中央政府、中央银行、商业银行、交易所、产业、企业、赋税、国际外贸、国际金融等核心部门。据碧波说此软件已经进入最后调试阶段，衷心希望其早日和大家见面。

在通读碧波书稿的过程中，我发现一个现象：自然科学，譬如物理学，它的发展形成往往与数学科学同步，使物理学常获得跨越式和里程碑式的进步。社会科学，譬如金融学、经济学，初创时定量方法主要应用算术、代数、比例等初等数学，往后也应用到微积分、变分法、统计学、博弈论等应用数学，但社会科学的发展和成熟却很滞后，这是为什么？

我有一个看法。人们观察客观世界时，从常量到变量，这是一个飞跃。考察变量相互之间的联系，这又是一个飞跃，进入了系统科学范畴。对于变量之间的联系，最简单又最有用的是函数关系，由此建立起微分、积分、牛顿-莱布尼兹公式，它很适合自然科学中各种变量的关系。社会经济系统中有许多种变量，变量之间有的存在函数关系，但大多数情况是非函数关系，因此自然科学中行之有效的应用数学方法，对社会经济系统可能就不适用了。应该产生和形成社会科学自适应的应用数学，碧波创研的棋谱论方法，应属一个创新的路子。

本书“国计学视角的中国发展战略”部分很有创意。它属于“多系统共处”问题，从多系统共处的地理、历史、交往、文化等角度剖析，含金量大而重。

碧波的《国计学》揭开了中华文明的一角，从古典国计数学、古典国计学和古典国计组织理论中看到，无与伦比的系统思维和系统分析方法使中华文明遥遥领先。古圣和先贤的深邃令我们惊叹，国学除了《论语》等经典伦理类经文外，还有光辉灿烂的科技文明。碧波对中华文明的挖掘不是为了复古，而是为了汲取数千年文明的精华推陈出新，以解决当前的实际问题。所以在《国计学》中闻不到腐朽的气息，相反充满了思想的朝气和活力。

钱老注意到中国古代的整体认识论方法，指出西方科学还原论的局限性，强调将整体论与还原论有机结合才可能使系统科学进一步发展。近年来中国系统科学在各方面取得了较大进展，《国计学》是其中的一部分。研究系统科学特别是社会系统科学的具体方法可能是多样的，要在各专业的基础上总结提升系统科学基础理论，最终完成钱老关于总体设计部的夙

愿。

为了中国当今的改革和建设，必须明确提出我们自己的见解和主张，亮出旗帜，形成学派！这是我前面所以提出问题，并求教于诸位读者的原因。

汪浩<sup>①</sup>



---

<sup>①</sup> 国防科技大学原政委、中国系统工程学会原副理事长、湖南省系统工程学会原理事长、中国人民解放军军事运筹学会第一届理事长、中国数学学会第一届理事、中国宇航协会第一届理事。

## 前 言

2006年4月，鄙作《国计学》第一版出版，2008年6月鄙作《财富战争》出版，2010年12月《国计学》修订版出版。一晃又过去五年，我在学术和经历上又有较多心得，故决定完成《国计学》第三版。

《国计学》第三版的结构与修订版大致相同。较大的结构变动是新增关于中国传统法学的“第七章 国计组织理论”、关于国计学计算机化的“第八章 国计学的计算机推演”和对形势分析的“第九章 国计学视角的中国发展战略”。

在相同结构部分，第三版亦对内容作了较大调整。第三版将西方经济学及金融学综述放在附录独立成篇，读者可根据自己的进阶选择阅读。修订版中省略了第一版的“国计学研究方法”，第三版将这部分内容收录在附录中。第三版补充了中国古代国计史和国计数学史，增加了货币储备与币值调控、价格核定价、无套利定价、金融微观操作、货币替代、国计产业运行模型、央地赋税等内容。第三版基本上构成了从宏观经济到微观金融的统一整体。

为方便读者阅读，第三版对各部分的难度作了标注，分为普通阅读、进阶阅读（标注\*）和高阶阅读（标注#）三类。读者完成普通阅读，通常便可掌握本书主要内容。

《国计学》、《财富战争》的出版，受到了不少读者、机构和部门同志的关心和支持，我唯一的回报是继续努力，把中国传统的文化宝藏进一步发扬光大。

感谢我的硕士生导师蔚林巍教授、博士生导师于祖尧教授以及左大培教授、郑易生教授对我学业的帮助。感谢黎金怀、刘兴祥、代杰等中学老师培养了我的独立思维。

国防科技大学政委汪浩教授对本书给予热情支持，把我作为自己的学

生来提出许多修订意见；航天科技集团陈大亚局长完全将本书的出版当作自己的事。我们年轻一代应当传承前辈们的精神。

感谢中信改革发展研究基金会领导对本书的支持。

感谢中国社会科学出版社王斌先生、武云女士、黄山女士为本书的出版给予极大的帮助和辛勤劳动。

感谢中国民航管理干部学院的领导和同事，在喧嚣浮躁的今天为我提供一方净土来从事学术研究，而不用担忧一般高校盛行的国外论文指标和不升即走制度。

周建军、林四春、林晓慧、巩诚、简练等朋友对本书出版提供了不少帮助和建议，一并予以感谢。

我的妻子芳蕾理解并支持着我的事业，这本书有她一半的功劳。

感谢我母亲，对家庭的照顾，为我腾出大量时间以安心写作。

本书必然会有不少纰漏，所有问题由作者完全负责。

# 目 录

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 序 .....                      | (1)  |
| 前言 .....                     | (1)  |
| 第一章 中国古典国计学 .....            | (1)  |
| 一 周朝的国计 .....                | (2)  |
| (一) 管仲的国计思想 .....            | (3)  |
| (二) 国计数学：周礼九数 .....          | (19) |
| 二 汉魏的国计 .....                | (26) |
| (一) 《盐铁论》的国计思想 .....         | (26) |
| (二) 国计数学：九章算术、九章算术注与珠算 ..... | (36) |
| 三 隋唐的国计 .....                | (40) |
| (一) 元和国计簿与大和国计 .....         | (40) |
| (二) 国计数学：科举明算 .....          | (41) |
| 四 宋朝的国计 .....                | (42) |
| (一) 国家统计的发展 .....            | (42) |
| (二) 宋朝的国计思想 .....            | (42) |
| (三) 国计数学：数学高峰 .....          | (52) |
| 五 明朝的国计 .....                | (53) |
| (一) 国家财政统计制度 .....           | (53) |
| (二) 国计数学：落日余晖 .....          | (54) |
| 六 中国古典国计学总结 .....            | (54) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第二章 西方经济学渊源 .....       | (56)  |
| 一 古代欧洲的家庭经济学 .....      | (56)  |
| 二 重商主义经济思想 .....        | (57)  |
| (一) 重商主义背景 .....        | (57)  |
| (二) 重商主义代表学者 .....      | (59)  |
| 三 中国国计学向欧洲传播 .....      | (60)  |
| 四 城邦经济学 .....           | (64)  |
| (一) 配第的经济思想 .....       | (64)  |
| (二) 布阿吉尔贝尔的经济思想 .....   | (66)  |
| (三) 坎蒂隆的经济思想 .....      | (72)  |
| (四) 休谟的经济思想 .....       | (80)  |
| (五) 魁奈的经济思想 .....       | (83)  |
| (六) 杜尔阁的经济思想 .....      | (90)  |
| (七) 斯密的经济思想 .....       | (90)  |
| (八) 李嘉图的经济思想 .....      | (101) |
| (九) 西斯蒙第的经济思想 .....     | (107) |
| (十) 马尔萨斯的经济思想 .....     | (110) |
| (十一) 萨伊的经济思想 .....      | (112) |
| 五 新古典经济学的产生 .....       | (113) |
| 第三章 当代西方经济学 .....       | (115) |
| 一 常用概念 * .....          | (115) |
| (一) 曲线概念 .....          | (115) |
| (二) 弹性概念 .....          | (116) |
| 二 凯恩斯经济学 .....          | (117) |
| (一) 实物分析方法 .....        | (117) |
| (二) 小生产视角与储蓄投资恒等式 ..... | (119) |
| (三) 经济周期理论 .....        | (123) |
| (四) 乘数理论 * .....        | (124) |
| (五) 加速数理论 * .....       | (127) |
| (六) 一般均衡与经济均衡理论 .....   | (128) |
| (七) 凯恩斯经济学的总结 .....     | (131) |

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| 三 经济增长理论 *          | (134)     |
| 四 货币分析理论            | (134)     |
| (一) 货币效用模型 #        | (134)     |
| (二) 货币先行模型 #        | (135)     |
| (三) 货币搜寻模型 #        | (136)     |
| (四) 西方货币分析小结        | (137)     |
| <br>第四章 国计运行理论      | <br>(138) |
| 一 货币储备原理            | (138)     |
| (一) 币值调控            | (138)     |
| (二) 本位货币            | (139)     |
| (三) 债券、基金与票据        | (140)     |
| 二 信贷对冲下的币流先行原理      | (142)     |
| 三 国计平衡增长模型          | (148)     |
| (一) 国计平衡增长模型        | (149)     |
| (二) 产业效率、收入分配与增长速度  | (154)     |
| (三) 消费与资本的共轭原理      | (155)     |
| (四) 消费与资本的正反馈原理     | (155)     |
| (五) 扩张财政政策压缩消费结构的原理 | (156)     |
| (六) 货币流与实物流正反馈的原理   | (156)     |
| (七) 经济失衡下的经常账户平衡    | (156)     |
| (八) 影子汇率            | (157)     |
| 四 国计实物增长模型 *        | (157)     |
| 五 国计供需定价理论          | (158)     |
| (一) 一般均衡与国计平衡的关系 *  | (158)     |
| (二) 一般均衡与货币的关系      | (162)     |
| (三) 国计风险定价原理 #      | (163)     |
| (四) 国计收益率期限结构       | (168)     |
| (五) 均衡资产组合定理 #      | (174)     |
| (六) 均衡价格核定价原理 #     | (175)     |
| (七) 无套利定价原理 #       | (177)     |
| (八) 利率平价原理          | (182)     |

## 4 国计学

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| (九) 国计风险平价原理 .....            | (183) |
| (十) 国计贸易平价原理 * .....          | (187) |
| (十一) 蒙代尔—弗莱明模型 .....          | (190) |
| 六 金融市场的基本特征 .....             | (191) |
| (一) 金融资产的价格分布# .....          | (191) |
| (二) 市场分层原理 .....              | (200) |
| (三) 国计学的金融操作方法 .....          | (209) |
| (四) 金融概念的辨析 .....             | (216) |
| 七 虚拟经济的价值衡量 .....             | (218) |
| (一) 份额所有权 .....               | (218) |
| (二) 实物资产、所有权证与衍生权证的合并计价 ..... | (219) |
| (三) 单一所有权的多重交易 .....          | (220) |
| 八 国计运行模型 .....                | (221) |
| (一) 国计总量运行模型 .....            | (221) |
| (二) 国计产业运行模型 * .....          | (223) |
| 九 国计分析简例 .....                | (226) |
| (一) 稳定汇率的经济分析 .....           | (226) |
| (二) 浮动汇率的经济分析 .....           | (228) |
| (三) 中国收入分配与增长展望 .....         | (229) |
| 十 货币体制的演化 .....               | (234) |
| (一) 从复本位到单本位 .....            | (234) |
| (二) 白银时代 VS 黄金时代 .....        | (236) |
| (三) 金本位上的世界货币：英镑 .....        | (239) |
| (四) 生于忧患：美国信用货币 .....         | (240) |
| (五) 美联储的诞生 .....              | (242) |
| (六) 美国联邦储备体系 .....            | (245) |
| (七) 私人信用货币的缺陷 .....           | (250) |
| (八) “一战”英国两废金本位 .....         | (251) |
| (九) 英美金本位与世界央行之争 .....        | (254) |
| (十) 美国再废金本位 .....             | (257) |
| (十一) 美元汇率变化历程 .....           | (259) |
| (十二) 欧洲货币体系 .....             | (260) |

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| (十三) 货币局制度 .....        | (263)        |
| <b>第五章 国计贸易理论 .....</b> | <b>(266)</b> |
| 一 国计比较贸易模型 .....        | (266)        |
| 二 国计贸易收益模型 .....        | (268)        |
| 三 国际贸易简史 .....          | (269)        |
| <b>第六章 国计赋税理论 .....</b> | <b>(272)</b> |
| 一 级差地租与国计央地赋税模型 .....   | (272)        |
| (一) 国计央地赋税模型 * .....    | (272)        |
| (二) 构建合理的国税与地税体系 .....  | (274)        |
| 二 绝对地租与国计囤积模型 .....     | (277)        |
| (一) 国计囤积模型 * .....      | (277)        |
| (二) 构建实现国有权的资产税体系 ..... | (278)        |
| 三 国计产业赋税理论# .....       | (279)        |
| (一) 国计单产业赋税模型 .....     | (279)        |
| (二) 国计产业链赋税模型 .....     | (280)        |
| 四 赋税的分担原理 .....         | (284)        |
| (一) 供需方对赋税的分担 * .....   | (284)        |
| (二) 赋税收入的跨区转移 .....     | (285)        |
| 五 西方经济学赋税理论 .....       | (286)        |
| (一) 西方经济学赋税理论概述 .....   | (286)        |
| (二) 拉姆塞模型 * .....       | (288)        |
| (三) 米尔利斯最优税模型 * .....   | (291)        |
| (四) 最优消费税模型 * .....     | (294)        |
| (五) 最优资本税模型 * .....     | (296)        |
| (六) 经济学赋税政策含义 .....     | (298)        |
| <b>第七章 国计组织理论 .....</b> | <b>(300)</b> |
| 一 中国古典国计组织理论 .....      | (300)        |
| (一) 中国传统的主权在民理论 .....   | (300)        |
| (二) 中国传统的民主自治制度 .....   | (301)        |

## 6 国计学

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| (三) 中国传统的民主政治与专业政治 .....   | (303) |
| (四) 中国传统的法政体制 .....        | (305) |
| (五) 西方传统宪政体系 .....         | (311) |
| 二 有效国计组织的可能性 .....         | (320) |
| (一) 阿罗不可能定理 * .....        | (320) |
| (二) 阿罗不可能定理的问题 .....       | (324) |
| 三 基于中国传统的现代国计组织 .....      | (325) |
| (一) 基本法政架构 .....           | (325) |
| (二) 国计组织扁平化 .....          | (327) |
| (三) 国计组织的经济职能 .....        | (328) |
| <br>第八章 国计学的计算机推演 .....    | (331) |
| 一 复杂系统特征与钱学森人机智慧工程 .....   | (331) |
| 二 国计学的人机智慧工程基本原理 .....     | (333) |
| (一) 宏观经济的流量勾检分析：理论计算 ..... | (333) |
| (二) 宏观经济的市场驱动分析：棋谱推演 ..... | (333) |
| (三) 宏观经济的计算机推演模型：国计棋 ..... | (334) |
| <br>第九章 国计学视角的中国发展战略 ..... | (336) |
| 一 四动板块与国家兴衰 .....          | (336) |
| (一) “二战”前英国的大陆均势战略 .....   | (337) |
| (二) “二战”后美国的大陆均势战略 .....   | (337) |
| (三) 亚欧大陆上的大国角力 .....       | (339) |
| (四) 欧美的战术布局 .....          | (351) |
| (五) 欧洲的未来政治走向 .....        | (372) |
| 二 中国的发展战略 .....            | (374) |
| (一) 中国连横结盟战略 .....         | (374) |
| (二) 陆空丝绸之路战略 .....         | (377) |
| (三) 中华文化复兴战略 .....         | (379) |
| (四) 中国法政推进战略 .....         | (380) |
| (五) 中国经济推进战略 .....         | (381) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 附录 A 一个故事讲透西方经济学和金融学 * | (391) |
| 一 鲁滨孙孤岛经济              | (391) |
| 二 货币幻觉理论               | (392) |
| 三 货币效用理论               | (392) |
| 四 货币先行理论               | (393) |
| 五 货币搜寻理论               | (394) |
| 六 凯恩斯有效需求与货币内生理论       | (394) |
| 七 凯恩斯扩张财政理论            | (395) |
| 八 凯恩斯理论的总量分析特点         | (396) |
| 九 一般均衡理论               | (396) |
| 十 理性预期理论               | (396) |
| 十一 有效市场及其检验            | (397) |
| 十二 均衡价格核定价理论           | (397) |
| 十三 资产定价理论 (CAPM)       | (397) |
| 十四 CAPM 的 ROLL 批评      | (398) |
| 十五 MM 定理               | (398) |
| 十六 无套利价格核              | (399) |
| 十七 资产集的完备性             | (399) |
| 十八 完备资产集的无套利价格核定价      | (399) |
| 十九 完备资产集的风险中性概率        | (400) |
| 二十 BS 期权定价             | (400) |
| 二十一 资产价格分布与市场完备性       | (400) |
| 二十二 投入产出分析             | (401) |
| 二十三 经济学教科书             | (401) |
| 二十三 国计学与西方经济学的区别       | (401) |
| 附录 B 《周髀算经》的密码: 射影几何   | (403) |
| 一 《周髀算经》的基本推导          | (403) |
| 二 真实的《周髀算经》            | (405) |