



定量社会学





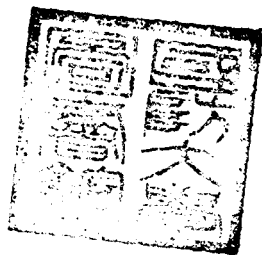
2 020 7854 4

定量社会学

〔联邦德国〕韦德里希 哈格原著
郭治安 姜 璐 沈小峰 编译

四川人民出版社

一九八六年·中国成都



责任编辑：安庆国
封面图：广军
插图：张深琪
装帧：盛寄萍



走向未来丛书

定量社会学

郭治安 姜璐 沈小峰 编译

四川人民出版社出版（成都盐道街三号）

四川省新华书店发行

自贡新华印刷厂印刷

开本787×960mm 1/32 印张10.25 插页5 字数150千

1986年9月第一版

1986年9月第一次印刷

书号：17118·149

印数：1—33,000

定价：1.50 元

编者献辞

《走向未来》丛书和读者见面了。

她凝聚着我们的心血和期望。

我们期待她能够：展现当代自然科学和社会科学日新月异的面貌；反映人类认识和追求真理的曲折道路；记录这一代人对祖国命运和人类未来的思考。

我们的时代是不寻常的。二十世纪科学技术革命正在迅速而又深刻地改变着人类的社会生活和生存方式。人们迫切地感到，必须严肃认真地对待一个富有挑战性的、千变万化的未来。正是在这种历史关头，中华民族开始了自己悠久历史中又一次真正的复兴。

在艰苦而又富有生命力的改革道路上，我们坚定了马克思主义的信仰，理解了科学的价值，并逐

步深化了对我们时代和民族的认识。今天，我们听从祖国的召唤，热情地投身于实现社会主义现代化的伟大潮流。

马克思有一句名言：“思想的闪电一旦真正射入这块没有触动过的人民园地，德国人就会解放成为人。”*今天，照亮我们民族的思想闪电，就是马克思主义、科学精神和我们民族优秀传统文化的结合，以及由此开始的创新！

《走向未来》丛书力图从世界观高度把握当代科学的最新成就和特点，通过精选、咀嚼、消化了的各门学科的知识，使读者特别是青年读者能从整个人类文明曲折的发展和更迭中，理解中华民族的伟大贡献和历史地位，科学地认识世界发展的趋势，激发对祖国、对民族的热爱和责任感。

她特别注重于科学的思想方法和新兴的边缘学科的介绍和应用；把当前我国自然科学、社会科学，以及文学艺术方面创造性的成果，严肃地介绍给社会，推动自然科学与社会科学的结合。

《丛书》是个新的园地，她将自始至终贯彻严肃认真的学风和生动活泼的文风。

*《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1975年版，第1卷，第16页。

《走向未来》丛书，从她一开始就受到老一辈共产党人关怀，受到学术界前辈的热情支持。

约四百年前，弗兰西斯·培根在《伟大的复兴》一书序言中，曾经这样谈到书中描述的对象，他“希望人们不要把它看作一种意见，而要看作是一项事业，并相信我们在这里所做的不是为某一宗派或理论奠定基础，而是为人类的福祉和尊严……。”我们怀着真挚的感情，把这段话献给《丛书》的读者，希望广大读者关心她、批评她、帮助她。

让她成为我们共同的事业。

《走向未来》丛书编委会

一九八三年六月于北京

序

在当代自然科学奔向社会科学强大潮流中，各门传统的学科，诸如数学、物理学、化学和生物学的原理和方法，都在以不同的方式向社会科学领域移植和渗透。其中，联邦德国斯图加特大学理论物理学教授赫尔曼·哈肯（Hermann Haken）于七十年代创立的协同学，在社会系统中的应用取得了显著的进展。协同学和社会学的结合，在八十年代诞生了一门新兴的交叉学科——定量社会学。

自从1836年法国实证论者孔德（Comte）建立社会学以来，经过一百多年的发展，社会学已成为人文科学的一门重要学科。一般地说，社会学研究社会组织、社会结构、社会功能等内容，同时也讨论一些社会现象，如人口、婚姻、家庭、教育、宗教等问题。但是，由于社会现象极端复杂，很难定量

化，因此，迄今为止，社会学大都只能对社会现象进行定性的讨论，侧重于归纳和综合，而很少进行定量的分析、演绎和推论，致使社会学至今主要还是一门描述性的学科。

1977年前后，比利时的伊·普里戈金（I. Prigogine）和西德的哈肯在研究由大量要素（子系统）构成的，相互间存在着复杂的非线性相互作用的开放系统的过程中，分别提出了耗散结构理论和协同学，这不仅大大促进了物理学、化学和生物学的发展，而且也为社会科学提供了一种新的理论观点和定量的研究方法。

一般说来，物理学中的概念和方法可以通过两条途径应用于社会现象的研究。一条是通过结构的类似性进行定性的讨论，这方面的成果可参见哈肯所著的《自然成就的秘密：协同学：合作理论》一书；另一条途径是运用详细的定量的数学方法进行研究和定量的计算，这方面的工作集中反映在韦德里希（W. Weidlich）和哈格（G. Haag）合著的《定量社会学的概念和模型》一书中。这本书的出版标志着社会学开始从定性走上了定量化的道路。

社会过程的数学化和物理过程的数学化具有不

同的特点。一个不同的特点是可预言性问题。经典的物理学认为，根据拉普拉斯决定论，只要知道了初始条件和运动方程，我们可以准确地预言未来任何时刻的物理进程。然而在社会学中，即使对短时期的发展过程，也不可能作到这一点。近年来发展起来的相变理论和协同学指出，当物理系统的宏观状态发生显著变化时，我们也不能确切预言随后出现的宏观状态。但是我们可以用协同学来研究在物理学和社会学的各个领域这种宏观变化的共同特征。在处理这类问题时，物理学和社会学的可预言性没有本质差别。

另一点不同是可重复性问题。在物理学中（天体物理学例外），我们可以不断重复去做一个实验。因此，即使单个的实验结果具有不确定性，但可以通过多次重复来求得实验结果的分布函数，与理论进行比较，从而确定符合的程度。而社会过程具有历史性，它是由一些不能重复的特殊事件所组成。现在，这一困难，也在逐步被克服。我们可以利用协同学建立的定量模型来考察社会集体现象的机制，并可在较小范围内用试验来模拟，例如通过在一定范围内进行民意测验，求出分布函数，再与社会的真正过程进行比较。当然，这种办法具有徇

大的局限性，但是，在处理社会问题时运用数学模型的方法可以帮助我们更好地作出假定。

本书主要参照联邦德国斯图加特大学教授韦德里希博士和哈格博士合著的1983年出版的《定量社会学的概念和模型》(Concepts and Models of a Quantitative Sociology)一书编译而成。全书共分六章，第一章综合介绍了协同学的基本概念和方法，着重对在定量社会学中经常应用的概念、公式、方程作了说明。第二章以舆论的形成为例，对半定量社会学作了简短介绍。第三章介绍了定量社会学中所运用的基本概念和方程。第四章讨论了包括生灭过程和迁徙过程在内的人口动力学。第五章和第六章分别讨论了当代社会生活中两个根本问题：经济发展问题和战争与和平问题，并建立了初步的模型。

定量社会学是一门崭新的学科，它目前还很不完善，很不成熟，还有许多问题没有解决，有待我们去进一步探索。我们编译这本小书的目的，在于引起我国的社会学学者和对研究社会学问题有兴趣的自然科学工作者，特别是广大的年轻科学工作者对这门学科的兴趣，以推动我国交叉学科的发展。

我们的自然科学和社会科学水平不高，书中错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编译者

1985年8月

《走向未来》丛书顾问

(按姓氏笔划为序)

包遵信 严济慈 杜润生 张黎群 陈一咨
陈翰伯 钟沛璋 侯外庐 钱三强

《走向未来》丛书编辑委员会

主 编：金观涛

副主编：陈越光 唐若昕

编 委：(按姓氏笔划为序)

丁学良	王小强	王岐山	王军衔
王晓鲁	王 焱	尹蓝天	乐秀成
朱嘉明	朱熹豪	刘 东	刘青峰
严家其	何维凌	张 钢	阮芳赋
陈子伶	陈越光	易小冶	金观涛
秦晓鹰	贾新民	翁永曦	唐若昕
陶德荣	黄江南	董秀玉	樊洪业
戴士和			

目 录

第一章 引 论	1
1-1 自然科学中的协同概念	4
简单的回顾	4
物理、化学系统	11
物理、化学系统中的动力学和运动方程	16
1-2 社会学中的协同概念	31
定性研究中的说明	34
定量社会学中的协同概念	38
1-3 定量社会学的意义和局限	46
第二章 定量化的探索	53
——舆论的形成	
2-1 模型	56
2-2 运动方程	57
$p(n, t)$ 的主方程	57

$p(x, t)$ 的福克—普朗克方程	61
$x(t)$ 的朗之万方程	66
平均值方程	68
2-3* 运动方程的解	71
定态解	72
含时解	75
2-4 转移概率的选择和模型的形式	90
2-5 模型的社会含义	96
第三章 定量社会学的基本概念	109
3-1 态度空间、社会构形和局势空间	111
3-2 社会构形的运动方程	116
主方程	117
随机方程和福克—普朗克方程	123

标题上带有星号“*”的节，初次阅读时可以略去。



朗之万方程和福克—普朗克方程*	132
近似平均值方程	142
精确平均值方程*	145
3-3 趋向参数和局势矢量动力学	150
3-4 社会构形总变量的平均值方程*	154
第四章 人口动力学	169
——迁移和生灭过程	
4-1 一般模型	173
4-2 两市区间两相互作用人群的迁移	179
主方程、平均值、方差和福克—普朗克方程	180
方程的相关解	188
4-3 单个人群内的生灭过程	209
随机描述和确定描述的关系	210



.....多步生灭过程*	224
4-4 两物种之间的迁移和捕食者 — 被捕	
食者的相互作用	232
特殊模型的主方程和平均值方程	233
有无非线性迁移时捕食者—被捕食者模型	
的比较	238
第五章 关于投资的非平衡理论	
5-1 引论	249
5-2 模型的建立	251
投资者构形	253
投资者构形的运动方程	255
投资者构形分布的参量	259
5-3 运动方程的分析	264
稳定性分析	264



数值分析	265
5-4 联邦德国经济的实际考查	268
联邦德国经济的实际发展	269
不同参数值的具体分析	271
联邦德国投资曲线的解释	272
 第六章 战争与和平问题	 277
6-1 关于国家关系的理论模型	280
有关变量的再讨论	281
变量的运动方程	287
6-2 模型解的讨论	295
方程中参数值的规定	296
计算机结果的分析	298