

牛文元 / 主编

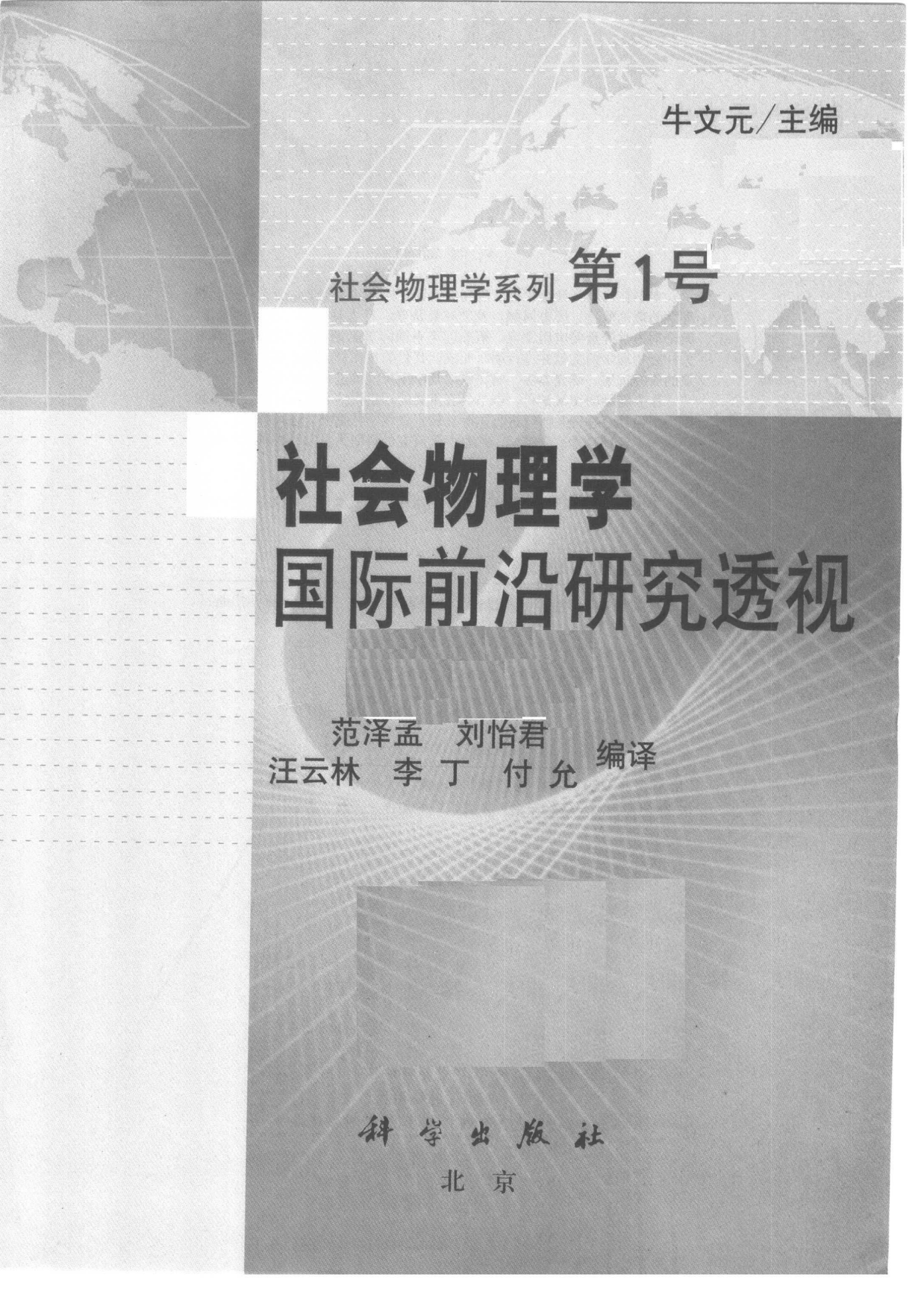
社会物理学系列 第1号

社会物理学 国际前沿研究透视

范泽孟 刘怡君 编译
汪云林 李 丁 付 允



科学出版社
www.sciencep.com



牛文元/主编

社会物理学系列 第1号

社会物理学 国际前沿研究透视

范泽孟 刘怡君 编译
汪云林 李 丁 付 允

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在对国际社会物理学研究前沿认真探索的基础上,分别从社会物理学的理论概述、历史回顾,及其在经济学、行人动力学、社会网络学、舆论动力学等重要应用领域,精选近年来国际著名期刊上发表的 26 篇有关社会物理学的文献并进行编译而成,其目的旨在对国际社会物理学界最新的研究进展、研究方法、研究成果及应用价值等进行全面介绍。

作为新型的交叉学科,本书具有重要的理论价值和应用前景,除了可以为国内社会物理学研究进行国际比较提供科学依据外,还可以为从事社会科学、管理科学、政策学、战略学等研究的科研人员和高校师生提供借鉴与参考。

本书相关译文已获得原作者及原出版单位授权翻译成中文,由科学出版社独家出版。

图书在版编目(CIP)数据

社会物理学国际前沿研究透视 / 范泽孟等编译. —北京: 科学出版社, 2007

(社会物理学系列; 1/牛文元主编)

ISBN 978-7-03-019397-1

I. 社… II. 范… III. 社会科学: 物理学—研究 IV. CO4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 107671 号

责任编辑: 李 敏 张 震 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕 者

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 8 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007 年 8 月第一次印刷 印张: 19 1/4

印数: 1 3 000 字数: 401 000

定价: 49.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

中国科学院自然与社会交叉科学研究中心

主 任 穆荣平

首席科学家 牛文元

副 主 任 魏一鸣 王 毅

《社会物理学系列》编辑委员会

主 编 牛文元

副主编 王飞跃 顾基发

委 员 (按姓氏汉语拼音排序)

艾南山 池 宏 顾基发

李培林 李晓轩 李真真

穆荣平 牛文元 时 勘

宋豫秦 王飞跃 王 毅

王 铮 魏一鸣 薛 澜

于景元 岳天祥

本书受到中国科学院科技政策与管理科学研究所资助

序 言

社会物理学的发轫,可以追溯到久远的年代,古希腊的柏拉图和古罗马的西塞罗都论述过社会领域中所涉及的物理学规则。到了十七世纪威廉·配第对“政治算术”的提出,以及其后拉普拉斯对人口出生时性别“误差曲线”的获得,开启了人们寻求像物理学那样严谨的定律对研究社会现象、社会行为、社会结构和社会功效的热望。法国社会学家奥古斯特·孔德在 1830 年前后,最早使用了“社会物理学”的术语,建立起研究社会的科学体系和科学方法。他坚持认为“不可证实的陈述是没有意义的”,只有当理论假设与已确证的定理无矛盾时的“相容性”以及所得结论同观察相一致时的“可证性”这两者都同时存在时,预设的陈述才能转换成科学的陈述。他一直企图用这种理性的思考去面对复杂的社会问题,并想像出“社会秩序”是“自然秩序”的延伸,分别以研究社会结构的社会静力学和研究社会发展的社会动力学等概念,去分析和论证以图实现社会问题研究的严格性。

自孔德提出社会物理学以来已有近 200 年的时间,社会物理学相继经历了古典社会物理学、近代社会物理学和现代社会物理学的三个发展阶段。古典社会物理学以法国的圣西门、孔德,比利时的凯特莱,英国的霍布斯等为代表,通过移植力学体系的机械论观点,去看待和阐述并类比复杂的社会现象。由于借用的牵强和认识的浮泛,虽然在科学发展史上创立了一个学科发展的崭新空间,但是由于受到各方严厉的质疑,古典社会物理学的发展终究还是逐渐地式微了。

第二次世界大战之后,近代社会物理学在所谓的哈佛学派 (Zipf, 1947)、华盛顿学派 (Garison, 1949)、剑桥学派 (Haggett, 1951) 等的共同努力下,在古典社会物理学长期萎靡的境况下,迎来了一个发展的新阶段,其主要代表人物有著名的量子物理学家薛定谔 (生命是什么, 1946)、基夫 (人类最小努力原则, 1947)、西蒙斯 (国家生存理论, 1965)、威尔逊 (城市和区域中的熵, 1970)、哈盖特 (地理空间的网络, 1979) 和普里高津 (耗散结构理论, 1982) 等一系列重量级的科学家。近代社会物理学企图将自然科学中尤其是物理学中已

经相当成熟的规则，嫁接性地运用到经济计量、人口分析、空间活动、过程模拟、政治运动、社会行为中，以解释等级性、协调性、选择性、偏好性、不确定性和自组织行为等，并力求在一个可定量的系统中作出某种严密的诠释。尽管近代社会物理学与古典学派相比，无论所涉及的广度和深度都有长足的进步，但是仍然未能跳出传统意义下的物理学与社会学硬性组合的“硬伤”，不是显示出机械论的刻板，就是显示了结合论的苗头，经常陷于无法实现逻辑自洽的尴尬境地。因此，虽然近代社会物理学的理论与方法曾受到研究界的热心推助和发扬，但始终由于未能寻找出统一的还原基础和条分缕析的解析空间，所以仍然无法获得科学界的积极认同。

20 世纪 90 年代以来，世界发展出现了令人瞩目的三大趋势：其一是经济全球化。人类为了更大限度地获取“发展红利”（development dividend），突破了国界和洲界，在全球范围的广大空间中优化配置生产要素，促进了成本的降低、财富的增加和利润的获取。其二是可持续发展。传统的生产方式已经导致了人类在发展进程中的重大灾难，全球的资源供应和环境承载力已无力支撑一个高耗能和高排放的社会，不执行可持续发展战略必将导致“人类末日”的来临。其三是社会网络化。因特网的普及，使传统社会中对信息的索取形式或释放形式，有了革命性的提升，以往的社会结构、社会行为和社会组织无论从外延还是从内涵也均发生了巨变，那种“等级式”、“分工式”、“二元式”的传统人际关系，被信息的海量化、虚拟化、速递化所颠覆，“世界是平的”已成为现实世界中的亲身体验，于是迎来了现代社会物理学的新曙光。

现代社会物理学最显著的特点，可以归纳为量子化的社会和社会的量子化。被称为美国社会物理学现代缔造者之一的哈佛大学教授克里匹格（Clippinger, 2004）认为：社会网络化条件下，研究社会行为的形成机理，运用海量微观粒子（每个人）的量子力学原理，寻求社会物理学的实证基础是社会物理学在新趋势下的必然。爱尔兰一群年轻的物理学家提出了这样的口号：“为什么人的行为会相似于基本粒子的行为”。上述见解的积淀和发酵似乎可将现代社会物理学的内涵统一到一个还原论所一直期望的基础形态，即从物质世界的量子化扩展到人文社会的量子化。中国学者也把网络社会中的社会行为、社会组织、社会结构的研究归纳为：如何从微观上“人”所表现出的随机性和无序性，通过识别和挖掘，寻求在宏观上“人群”所表现出的可认知性和可观测性，并被当作是现代社会的物理学顶极追求（牛文元，2005）。综上所述，现代社会物理学的实质总是建立在：统一承认物理世界和人文世界随处呈现出的广义“差异”；统一承认广义的“差异”和“非均衡”必然导致的广义“梯度”，统一承认广义的“梯度”

必然要产生广义的“力”；统一承认广义“力”的作用下所必然产生的广义“运动”和广义“流”。而探索广义的运动和广义的流，是自然科学和社会科学共同面对的一致要求，现代社会物理学就是为适应这种统一要求而存在的。由此可以试图对现代社会物理学的一般定义作如下的表述：“在网络世界的虚拟情景中，应用自然科学的思路和原理，经过有效的融合和理性的修正，用来识别、模拟、解析和寻求在现实世界中社会行为规律和社会结构分布的充分交叉性学科。”

抛开枝节上的纷扰和争论，社会物理学的科学地位至少在如下三个方面是被充分肯定的：

其一，在各类学科当中，社会物理学是完整地既联系着自然科学，又联系着社会科学的独特学科，具备“统一论”所梦想的沟通自然规律与人文行为之间的桥梁作用。

其二，在现代社会物理学体系中，将人的个体及其空间状态比拟为离散的粒子行为，将人的整体和时间过程比拟为连续的波动行为，这种波粒二象的特征，又似乎具备“还原论”所梦想的由本原探索社会现象的要求。

其三，当社会进化到每一个个体认知所触及的边界几乎等同于人类整体认知所触及的边界时，也就意味着颠覆了个体影响力的极大差异性，由此引发的社会结构、社会心理、社会行为和社会作用与传统社会相比所产生的跃迁，成为现代社会物理学自身规定的目标函数，这就萌发了统一解析现代社会结构和现代社会功能的冲动。

社会物理学发展的前提之一是必须承认人是整个自然界的一部分，而由人组成的社会在具有自身特点的同时，同样也离不开整个自然规律的制约。恩格斯的一段话十分发人深思：“自然界的统一性，显示在关于各种现象领域的微分方程的‘惊人相似’之中”。德国著名科学家洪堡在其鸿篇巨制《宇宙》第一卷中，开宗明义地坚信这种统一性的存在：“我的主要动机是想把外部环境的现象，都纳入到世界的总的联系之中。自然界是一个被运动着的和被作用着的整体。”我们当然不惧怕认识这种统一基础出现的缓慢，只惧怕人们根本不屑一顾这种统一基础的存在；我们也不惧怕认识这个统一基础的不完美，只惧怕社会物理学家们各执一词而不去寻求共同的语言。这就是为什么明知到达社会物理学的彼岸是荆棘遍地，也要横下心来艰难跋涉的唯一理由。世界进入到 21 世纪所呈现的大趋势及其所显露的新特点，都预示着社会物理学正在酝酿某种突破性的萌动，这种萌动既来自于社会需求的牵引和推挽，更来自于社会物理学家自身的觉悟和反省，人们很难想像，处于信息时代的社会物理学，会一直因袭陈旧的哲学观念而不去变革它；也很难想像在新潮流激荡的节点上，社会物理学家会不去重新思考

它的定位和责任。

中国科学院自然与社会交叉科学研究中心，将自己的研究目标和研究任务，牢牢地固化在对于现代社会物理学的探索之中。中心主任穆荣平教授一直关注学科方向的选择和学科能力的建设；团结在中心周围的一群有志青年，既憧憬着闪烁于学术前沿的星光，又体味着献身于学术创新的良知，在一片蛮荒的土地上，无怨无悔地默默开始了异常艰辛的耕耘。范泽孟、刘怡君、汪云林、李丁、付允等，在顾基发教授、王飞跃教授等的指导下，选择了国际社会物理学的最新研究成果 20 余篇，悉心领会，反复研讨，在征得原作者和出版社的首肯后，数易其稿，终于付梓成册，奉献于读者诸君的案前。天道酬勤，大器晚成，他们的精神和见识，在当代物欲横流、浮躁成风的大环境中，无异是一片清风拂面，不尽令人心旷神怡，为之陶然。在鼓励他们成长的同时，我更希冀有更多的青年才俊能严肃地关注这一新型学科的成长，同时也能对本书的观点和见解展开勇士般的对决。科学是全人类的财富，更是全社会的公器，一向具有无私和共享的品格，只有在科学的海洋中洗涤和徜徉，才不仅仅只是为了幸福着别人，从根本上去说也是在幸福着自己。

牛运

2007 年 4 月

目 录

CONTENTS

序 言

第一部分 社会物理学概述	1
“社会物理学”的建议性法则	3
社会物理学的前沿探索	7
现代社会物理学纲要：对文化、经济和政治进行定位的 启迪式重新思考	23
社会物理学：为什么人们行为如同粒子运动	29
第二部分 社会物理学历史回顾	35
社会物理学	37
社会物理学建模的历史综览	40
社会物理学的发展历程	51
社会物理学：我的个人经历	58
第三部分 社会物理学与经济学	65
经济学是社会科学的物理学，物理学是自然科学的经济学	67
交通运输、社会物理学与折射定律	73
社会物理学与现象学之间：都市综合研究方向的探索	80
时空行为分析：老问题新方法	100
社会稳定与收入再分配	116
第四部分 社会物理学与行人动力学	131
行人动力学的社会作用力模型	133
逃生恐慌的动力特征模拟	143
行人流建模基础	151
行人演化的HMFV社会作用力模型修正	160
第五部分 社会物理学与社会网络	185
关于建立对等管理、社会网络及边界组织的开源平台的提案	187
小世界与新“社会物理学”	198
社会网络中小世界网络链的准确性	218

第六部分 社会物理学与舆论动力学	229
社会物理学: Sznajd 模型及其应用	231
社会物理学仿真	238
社会物理学仿真 II: 舆论动力学	246
具有引力点的社会阶层的状态跃迁与扩散	259
谣言建模: 一个法国式的骗局——“9·11”事件没有发生(飞机撞五角大楼)	271
世界变化中的舆论演化: 社会物理学的一个新视角	280
专业术语	295

第一部分

社会物理学概述

自 17 世纪威廉·配第对“政治算术”的呼吁和其后拉普拉斯的人口性别“误差曲线”的提出,开启了人们寻求用像物理学的定律一样去研究社会问题。随着古典社会物理学的奠基者—法国政治哲学家奥古斯特·孔德认为“社会秩序”是“自然秩序”的简单延伸,首次在 1830 年左右使用“社会物理学”名称,并将其划分为“社会静力学”和“社会动力学”。目前,在从物质世界的“量子化”到人文社会的“量子化”的研究对照中,社会物理学研究者正在尝试对“为什么人类行为如同粒子运动那样”进行正确诠释,企图从社会微观行为的随机与无序中揭示出社会宏观行为的识别特征(Dirk Helbing),从而对于网络传播(J. H. Clippinger, Peter D. Killworth et al.)、舆论形成(Dietrich Stauffer et al.)、经济运行和社会安全(Philip Ball, Arthur. S. Iberall et al.)所遵循的普适性规律,进行深入地挖掘并最终实现对于社会行为规律的认知、模拟和调控。

在对国际社会物理学研究概述的大量文献资料进行查阅、精选的基础上,本部分分别选择了 John Q. Stewart 的“社会物理学的建议性法则”、H. Russell Bernard 和 Peter D. Killworth 的“社会物理学的前沿探索”、Arthur. S. Iberall 的“现代社会社会物理学纲要—对文化、经济和政治进行定位的启迪式重新思考”,以及 Eimear Ni Dhuinn 的“社会物理学—为什么人类行为如同粒子运动”进行编译,从而对社会物理学研究法则、前沿探索领域、现代社会物理学纲要、及现代社会物理学的主要研究内容等进行概述,旨在轮廓性地体现社会物理学研究的基本思路、基本方法和研究方向。

“社会物理学”的建议性法则

Suggested Principles of “Social Physics”

John Q. Stewart

译者按 →

John Q. Stewart 于 1946 年便开始从事社会物理学研究，一直致力于用类似物理规律的法则来研究社会经济问题，从而试图发现社会经济问题中的精密规则。他认为社会物理学必须遵循的法则：社会物理学研究的发展历程必须遵循天体力学发展过程中所遵循的三个发展阶段，即从定量化观测资料的收集阶段、对定量观测资料进行凝练并发现精密规则的提升阶段，以及对发现的精密规则进行类似牛顿力学进行理论阐述的理论阶段。从而建议性地给出了社会物理学研究的法则。在论文“社会物理学的建议性法则”中，John Q. Stewart 应用统计学规律和引力定律对各种影响因素作用下的城市人口密度分布变化进行理论分析和实证计算研究，并提出了人口引力（demographic gravitation）、人气（human gas）、人口压力（demographic pressure）、人口温度（demographic temperature）、人口能量（demographic energy）及人口作用力（demographic force）等对城市人口变化的精密规则进行研究的重要概念。此研究作为进一步开展社会物理学的工作提供了科学合理的思路和方法。

——范泽孟



作者简介 →

John Q. Stewart, 1894 — 1972, 1915 年和 1919 年分别获得普林斯顿大学的学士学位和物理学博士学位。早年一直从事天文学、天体物理学研究，于 1946 年开始从事社会物理学研究。他曾是科学进步美国联合会、大学教授美国联合会、美国天文社会学学会、美国地理社会学学会（名誉会员）、美国物理社会学学会、美国统计社会学学会、地理联合会、国际天文联合会、Phi Beta Kappa 学会、人口学协会及 Sigma Xi 学会等众多专业组织和社会机构的会员。主要代表著作有《天文学：天文学初级使用指南的修订》、《海上和空中导航》、《航海的海岸、波浪与天气》等。

原作者在 1940 建立了一个称为“人口潜力”的人口统计指数。如果考虑平均水平的話,“人口潜力”类似于物理应用的法则不仅可以在人口统计中加以继续采用,而且也同样适用于经济学的相关研究领域。

在 16 世纪和 17 世纪,天体力学的发展主要经历了以下三个提升过程:首先是泰戈·布拉赫(Tycho Brahe)对定量观测资料的收集;其次是开普勒(Kepler)将定量化观测资料凝练成经验性的精密规则;以及后来牛顿对其进行了理论阐述(Newton)。如果说要发展社会物理学的话,其研究过程也必须遵循与天体力学同样的标准发展模式。近年来,社会统计学家公开发表了量大得让人吃惊的数字观测结果。这是社会物理学发展的一个重要阶段。目前,一些社会物理学研究的先锋学者,尤其是 G. K. Zipf 和 A. J. Lotak,一直致力于描述具有重要意义的经验规则。然而,这些研究要完全实现,还必须基于大量的调查研究,在社会物理学发展的第三阶段,也就是理论阐述阶段投入更多更大的精力。

笔者在最近的一篇研究报告^[2]中对人口统计的精密规则进行了阐述,此报告包含了先前研究的大量参考资料。更加深入的研究则一直在与普林斯顿大学高级研究院政治经济学院合作进行。目前,仅仅能给出以下人口统计的部分凝练阐述。

美国在 1940 年的人口普查中发现,城市平均面积与人口之间存在着如下重要的经验关系式:

$$A = \frac{P^{\frac{3}{4}}}{350}$$

式中, A 代表城市面积(平方英里),指在辖区城市范围内的“行政”城市陆地面积。以上规律是通过对于不小于 2500 平方英里的城市进行统计的结果。对研究区域内 1980 年美国人口普查局公布的少许数据进行检验表明,如果把公式中的数字常量由 350 更换为 400 的话,上述公式则同样适用。这也就是说,虽然城市面积和城市人口在 1890—1940 年发生了快速变化,但任何一个城市的平均人口变化均没有在线性维度上超过 6 个或 7 个百分点。

若想获得人口统计显著性规律,需要对每一个城市人口平均分布给予附加条件,这对于 1940 年“人口普查区域”(census tracts)内人口分布居前 60 位的每一个城市都是必要的。作为一个最初近似值,它是以下标准内部测试模式的强有力证据:在忽略城市大小的情况下,标准城市在其边缘区域具有近似相同的人口密度,平均人口密度大约为每英亩 3 人或每平方英里 2000 人。从城市边缘到城市中心,人口密度随着距离的变化呈指数增长,而且人口密度通常在与其它邻近区域的、具有近似高密度的某个普查区域内部达到最大值。人口密度最大值趋向于随着城市面积的增大而增加,譬如 1940 年,曼哈顿每英亩的人口超过了 400 人(主干道从 B 拓展到 D,街道也从三条拓展到九条)。

虽然人口引力(demographic gravitation)的提出,意味着可以通过人口供应潜力观点的各种应用来对以上规律进行部分计算,但是,通过统计反趋向人口来对为什么城市内所有人口并没有都聚集在人口密度最高的区域进行解释是必须

的。对反趋向人口现象进行充分精确描述的方法在人气 (human gas) 思想中得以建立, 即每个人都在寻求一定的活动空间和生存空间。这个二维气体的思想在单分子层的物理研究领域已经相当成熟。在人口模拟中我们作如下表述:

$$p a = N T$$

式中, a 代表 N 个人 (分子) 占据的城市面积, p 代表人口压力 (demographic pressure), T 代表人口温度 (demographic temperature)。在物理学中, p 代表单位面积所承受的压力。

因为小康生活水平者的人均居住面积远大于生活贫困者的人均居住面积, 人均房租也相应增大, 这意味着可以用人均租金作为人口温度的测度指标。类似地, 通过进行以下显而易见的物理类比, 可以依次对城市人口模拟中的各个变量进行解释: 其中, 人口能量 (demographic energy) $N T$ 代表人的价值和财富; T 的大小可以通过人均居住面积增加量的价格进行测度; p 代表单位面积的土地价格; 通常情况下, 人口作用力 (demographic force) 代表土地价格随距离变化的变化率。

人口引力作用使越接近城市的土地价格越高。人口向城市集中, 是因为城市环境能够为人们生活质量的改善提供丰富多样的谋生手段和基本服务。此处阐述的引力与气体的集成模式, 在天体物理学和恒星结构基本理论中已经是一种广为人知的集成模式。

通过以下先前对乡村人口潜力密度观测到的平均相关^[1], 可以对上述观点进行论证。美国每平方英里的乡村人口密度不仅在 1930 年发生变化, 在 1840 年、1900 年和 1940 年的变化也各不相同。城市人口密度的变化会在具有特定条件的地方稳定下来 (通常受地形条件影响), 但是乡村人口密度受这些特定条件的突然性的局部影响相对较小, 所以能够进行自然分布。为了能够像测定单位面积上的引力潜力和温度一样容易, 对理想气体密度的变化和变化潜力进行测定, 美国 1940 年人口普查中人口和住宅系列的所有有关房租的普查数据均为可用数据。根据美国科罗拉多州东部和最南部几个州 (包括得克萨斯、阿拉巴马、密西西比、路易斯安那、佐支亚、佛罗里达) 的北部范围内的 28 个州 (这些地方的乡村人口密度具有很好的规律性) 的普查数据统计表明: 乡村非农人口平均租金比例是人口潜力的一次幂函数。

这一结果导致用一美元的价格单位 (或者转换因子) 来代表人口单元值。距离一英里的两个人的接近值就像其所在位置的 land 价格一样明显。它正是美国 1940 年根据资本化乡村租金制定的半美分秩序。

根据不同时间和不同空间的美国乡村土地价格的粗略调查表明: 近似单位的美元价格比生活成本的变化更具有稳定性。当然, 近年来由于人口的持续增长而不是人均价格的通货膨胀引起的人均生活成本的长期增加, 这可能是产生以上不确定性建议 (speculative suggestion) 的原因。在这些建议中, 增加了有关人口单元生活标准成本的近似值。

正如需要大量交互的电话用户必须因为能够给不同人打电话, 而比交互量小

的用户支付更多电话费用一样,目前美国的居民比以前人口较少时与其联系人之间涉及众多更可能的关系。某一距离 d 之间的 N_1 和 N_2 两个人之间的关系数量可用 $N_1 N_2 / d$ 来表征,这一比例即为人口能量。人口能量公式中反距离因子的引入虽然具有普适性,但是其最终正确性阐述则需要参照社会领域的各种大量的统计证据。

参考文献

- [1] J. Q. Stewart. 1941, Science, 93, 89—90.
- [2] J. Q. Stewart. 1947. Geogr. Rev, 7.

译文出处

John Q. Steward. 1947. Suggested principles of social physics. Science, August 29.

社会物理学的前沿探索

The Search for Social Physics

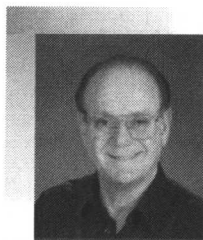
H. Russell Bernard, Peter D. Killworth

译者按 →

人的一生之中没有几个 25 年，但本文的两个作者却有着快乐的 25 年（其实到现在已经延续了 35 年，文章发表于 1997 年），即共同合作研究的 25 年。他们组成了一个研究团队，在 25 年的时光里进行看似不可能的交叉研究——以“小世界”这一社会物理学的典型研究范例为着眼点，进行了长期而深入的研究。我们选择他们这次联合演讲的原因，并不是其中蕴涵着多深的学术积淀，而是其中默契合作、坚持不懈的科研态度，因为类似的跨大学科的合作研究很难连续进行 25 年而不辍。让我们和两位演讲者一道享受他们的 25 年。

社会物理学是一个艰辛的学科，其本质意义上所要求的跨大学科研究在很多时候很难实现，因为你很难找到一个既有深厚自然科学背景、又深入了解社会状况的学者，更难的是还要为此进行长时间的、甚至无人喝彩的持续研究。每当我们翻看这两位学者长期的共同研究时，便为之感动，更对我们现在所从事的研究而充满信心，“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”。

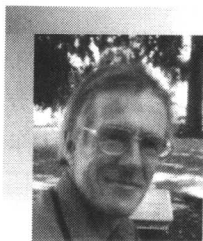
——李 丁



作者简介 →

H. Russell Bernard, 佛罗里达大学 (University of Florida) 人类学系教授，社会网络分析领域的代表人物，著名人类学专家，专注于人类学方法和文化研究。代表作有《Field Methods》，《Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches》，《Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches》和《Handbook of Methods in Cultural Anthropology》。

Email: ufruss@ufl.edu



作者简介 →

Peter D. Killworth, 英国南安普敦国家海洋学中心教授。主要研究兴趣是海洋物理学建模，对海洋环流方面的多个领域都感兴趣。最近研究领域包括：漩涡参数确定、行星波、扩散特征、地心效应。他在社会网络方面也有不少研究积累，其研究着重在使用社会网络方法来找到计算那些似乎不可计算群体的途经，如艾滋病群体、被强奸受害者等小世界网络问题。

Email: P. Killworth@noc.soton.ac.uk