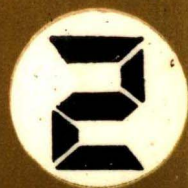


数理化信息



辽宁教育出版社

数 理 化 信 息

· 2 ·

辽 宁 教 育 出 版 社

一九八六年·沈阳

数理化信息 (2)

辽宁教育出版社 编

辽宁教育出版社出版 · 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 沈阳新华印刷厂印刷

字数: 360,000 开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张: $15\frac{3}{4}$

印数: 1—1,550

1986年12月第1版

1986年12月第1次印刷

责任编辑: 王越男

责任校对: 李晓晶 杨力

封面设计: 安今生

统一书号: 7371·306

定价: 3.25 元

学科责任编辑

数学：俞晓群 杨 力 黄晓梅 谭 坚

物理：王越男 许振学

化学：周广东 马 芳

编 者 的 话

世界新技术革命的兴起，正在使人类社会迅速地进入信息时代。在这个时代里，信息将占有举足轻重的地位。

为了迎接这个伟大时代的到来，向读者及时而又准确地反映数理化各分支的最新信息，促使人们的思想交流，推动教育和科技事业的蓬勃发展，我们编辑了《数理化信息》丛书。

鉴于现代科学技术的发展正日益显示出辩证综合的特点，各学科分支相互影响和相互渗透，已成为科学发展的新的动力，这就使得每个科技工作者不仅要专，而且要博，要具备广泛的知识，了解并掌握各学科的信息。为了适应这种需要，本书开辟了学科介绍、学科进展和专题研究专栏，为读者勾画出一幅现代科学发展的瑰丽蓝图。

为了从不同的侧面反映科学发展的概貌，《数理化信息》还辟有：教育信息、科学家近况、科学史进展、名人传、会议信息和集锦等栏目。

《数理化信息》刚一出现，就立即得到老一辈科学家的亲切关怀和大力支持，他们为本书的编写作出了可贵的贡献；还有一些思想活跃、才识卓越的中青年专家和学者，也积极撰文，使全书充满了勃勃生机。科学界老前辈、著名数学家苏步青教授欣然为《数理化信息》题写了书名。我们谨在此一并感谢。

《数理化信息》丛书是一个新事物。正因为它新，所以它

还不够成熟，会有不少缺点。我们热切希望科学界的专家和学者以及广大读者热情地扶植它，为本丛书撰写文章，提供选题，评点不足。《数理化信息》以传播信息为宗旨，它的发展和完善还需要来自读者的信息反馈。愿《数理化信息》在信息时代里不断成长，不断发挥更大的作用。

目 录

学科进展	随机过程论的若干进展	王梓坤	1
	高观点初等数学研究	蒋 声	9
	爱因斯坦和二十世纪后五十年的物理学	杨振宁	23
	凝聚态物理的若干进展	于 淦	37
	超弦理论的最新进展	陈方培	46
	现代光学的发展现状及趋势	林钧岫	49
	从第17届国际低温物理大会看低温领域之新进展	章立源	66
	相转移催化反应的进展	黎 明	76
	现代化学发展的前沿领域	盛根玉	87
专题研究介绍	正锥理论及其应用	郭大钧	95
	经济学与一般拓扑	孙经先	103
	丢番图方程研究中的某些方法	方嘉琳	117
	选择公理及其进展	孙 琦	129
	一条被漏掉了的基本定理	张锦文	136
	模式识别与计算机视觉	张景中	149
	静电技术在农业中的应用	王庆人	169
	有机化学理论和概念的定量化趋势	白希尧	185
		丁忠源	185

学科介绍	从 Hilbert 第十问题谈起 ——介绍数理逻辑的两个有名结果	莫绍揆	197
	模型论及其对数学证明的应用举例	王世强	213
	系统辨识与现代控制论	潘德惠	224
	多值逻辑系统与概括原则的不相容 性问题研究情况综述	朱梧榭 肖美安	253
	数学方法论研究概况	王 前	264
	C ₁ 化学	王常有	272
	介绍一门新兴学科——量子生物学	赵长惠	295
	数学生态学	李 泉	297
科学史研究	黄金分割的历史	梁宗巨	314
	关于《九章算术》的版本	郭书春	326
	近年来中国物理学史论文综述	李 迪	343
	炼金术和炼丹术	凌永乐	354
名人传	华罗庚教授在纯数学研究方面的贡献 热心自然辩证法研究的当代物理学家 ——日本宫原将平教授	龚 昇	361
	鲁比亚和范德梅尔获得1984年诺贝尔物理奖	解恩泽	370
		朱重远	382
科学家近况	王梓坤教授近况	刘 文	385
	马忠林教授工作近况	李 敏	389
	赵景员教授近况	王淑贤	393
	中青年教师的“良师益友” ——记杨仲善教授	王 莱	396
	勤奋博学的曹元宇教授	王治浩	400

教育信息	中学物理教学的现在和未来	张道经	406
	目前中学物理中的几种教学方法	徐 硕	418
	试谈化学教育的目标和课程设计	刘知新	421
争鸣	巧合? 联系? 统一?	吴振奎	450
国外信息	日本一般拓扑的研究现状	(日)儿	459
	国外微型计算机综述	玉之宏	466
	瑞典皇家科学院米泰格	赵一广	466
	——莱弗勒研究所(Institut Mittag-Leffler)	定光桂	474
	一个有特色的数理科学研究所(MSRI)	王运达	480
会议信息	中国数学会成立五十周年年会召开的情况介绍	潘德惠	485

INFORMATIONS ON MATHEMATICS, PHYSICS
AND CHEMISTRY

Contents

Advances on subjects	
Some progresses on the theory of random processes	
.....	Wang Zi-kun
The outstanding views of primary mathematics	
.....	Jiang Sheng
Albert Einstein and his influence on the physics of the second half of the twentieth century	
.....	Yang Chen-ning
Some progresses on condensed state physics...	Yu Lu
The newest advances of superstring theory	
.....	Chen Feng-pei
Recent developments and trends in modern optics	
.....	Lin Jun-xiu
A view of the new advances in the low-temperature fields from the 17th International Low-temperature Physical Meeting	Zhang Li-yuan
Advances on phase transition catalytic reactions	
.....	Li Ming

On the frontier of development in modern chemistry
..... Sheng Gen-yu

Introduction to special themes

Theory of positive cone and its applications

.....Guo Da-jun and Sun Jing-xian

Economics and general topology..... Fang Jia-lin

Certain methods in the investigations of Diophantine
equation Sun Qi

Choice axioms and its progresses..... Zhang Jin-wen

A missed fundamental theorem.....Zhang Jing-zhong

Model recognition and computer vision

..... Wang Qing-ren

On the applications of the static electric techniques in
the agriculture Bai Xi-yao

Theory of thneory and concept in organic chemistry to
quatification..... Ding Zhong-yuan

Introduction to subjects

A tale of the 10th Hilbert problem

—Introduction to two famous results of mathema-
tical logic Mo Shao-kui

Model theory and examples of its applications to mathe-
matical proof Wang Shi-qiang

System identifica ti ons and modern control theory

..... Pan De-hui

Logical systems of multivalue and an outline of incomp-
atibility problems of the summarized principles

..... Zhu Wu-jia and Xiao Xi-an	
Surveys of the investigations on mathematical methods	
..... Wang Qian	
C ₁ -chemistry	Wang Chang-you
Introduction to a new subject—quantum biology	
..... Zhao Chang-hui	
The Ecology of Mathematics	Li Quan
Researches of the scientific history	
Golden cut	Liang Zong-ju
On variant editions «Nine Chapter Arithmetics»	
..... Guo Shu-chun	
Summary on papers in the history of chinese physics	
of late years	Li Di
Alchemy	Ling Yong-le
Biography of the great men	
Contributions of Prof. Hua Luo-geng to Pure mathema-	
tical investigations	Gong Sheng
Modern physicians who are enthusiastic in the investi-	
gations on dialectics of nature	Xie En-ze
Nobel physical medallists in 1984, Prof. Rubia and	
Prof. Van der Meer.....	Zhu Zhong-yan
Recent states of scientists	
Recent state of Prof. Wang Zi-kun.....	Liu Wen
Recent state of Prof. Ma Zhong-lin	Li Min
Recent state of Prof. Zhao Jing-yuan	
..... Wang Shu-xian	

"Good teacher and helpful friend" of young and middle aged teachers

—Introduction to Prof. Yang Zhong-qi

..... Wang Lai

The diligent and erudite professor—Cao Yuan-yu

..... Wang Zhi-hao

Education informations

The present and future of physical teaching in middle school.....Zhang Dao-jing

Several kinds of teaching methods of physics in middle school at the present Xu Shuo

On the educational purposes and Curriculum designing in chemistry Liu Zhi-xin

Disputation

Coincidence? Connection? Unity?.....Wu Zhen-kui

Foreign informations

Present investigations on general topology in Japan

..... Kodama yukihiro

Summary of microcomputers in foreign countries

.....Zhao Yi-guang

Swedish Royal College Mittag

—Institute Mittag Leffler.....Ding Guang-gui

A distinctive Mathematical Science Research Institute (MSRI) Wang Yuen-da

Meeting informations

Annual meeting of Chinese Mathematical Society celebr-

ated the 50th anniversary of her founding

..... Pan De-hui

随机过程论的若干进展

● (北京师范大学校长 教授)

●王梓坤

一 什么是随机过程

客观世界中有许多演变过程，它们的发展前景是不能准确预测的。例如，未来每年内全球的人口总数；某个运动着的气体分子的位置；某百货公司每天的营业金额；某地区每年的降雨量；每日流星的总数等等。严格说来，几乎一切过程都具有偶然性，不过程度有大有小罢了。偶然性愈大，预测便愈难。这种具有偶然性的过程的数学抽象便是“随机过程”（简称为“过程”）。随机过程论是数学的一个分支，它的任务是研究随机过程的数量关系，并建立数学模型。至于偶然性产生的原因，则属于事物的质。一般地说，数学不研究质；因此，随机过程论不讨论偶然性的起因。

随机过程论已广泛应用于自然科学、社会科学、思维科学

■ 学科进展 ■

和工程技术中。统计物理是随机过程论的发源地之一，那里需要研究大量运动着的粒子，而每个粒子未来的轨道都是不可精确预测的。这种运动的一个典型例子就是所谓布朗运动。此外，电压的随机起伏、某种生物群体的演化、群体间的生存竞争、流行病的传播、对某种商品的需求量、物价的波动、由于干扰而使信息失真、飞行器对预定轨道的偏离等等问题中，都需要随机过程论。

从数学上看，所谓随机过程无非是定义在同一概率空间上一些随机变量的集合。更精确些，设 T 为参数 t 的集，如果对每个 $t \in T$ ，有一随机变量 x_t 与之对应，我们就称 $X = \{x_t, t \in T\}$ 为一随机过程。通常把 t 解释为时间，因而 x_t 是在时刻 t 上所产生的随机变数。例如， x_t 是在时刻 t 的全球人口总数，或第 t 年内某地的降水量等等。

由于人口总数 x_t 事先不能准确计算，我们只好采用概率论的方法来研究它，即研究 x_t 不超过一定数量 a （例如50亿）的可能性有多大，这也就是要求事件 $(x_t \leq a)$ 的概率，记此概率为 $P(x_t \leq a)$ 。更一般地，可以研究

$$P(x_{t_1} \leq a_1, x_{t_2} \leq a_2, \dots, x_{t_n} \leq a_n) \quad (1)$$

它是“ t_i 年人口总数不超过 $a_i, i=1, 2, \dots, n$ ，”这 n 个事件同时出现的概率。这里 n 是任意正整数， a_i 是任意实数。

对任意随机过程 Z ，我们都可以讨论(1)中的概率，并称这些概率为该过程的联合分布族。如果把它们研究清楚了，从概率的观点看来，我们的目的便已达到。我们虽未能求出 x_t 的值，但可以研究它位于某区间内的可能性有多大，这正是概率论区别于其它数学的特色。

根据联合分布族的特点可以把过程分类。如果联合分布是正态分布,便称 Z 为正态过程。如果联合分布不随时间的推移而改变,即如(1)中的 t_i 换为 $t_i + s$ (s 为实数)后,(1)的值不变,便称此 Z 为平稳过程。如果对任意的 $t_1 < t_2 < \dots < t_n$,有

$$\begin{aligned} P(x_{t_n} \leq a_n | x_{t_1} = a_1, x_{t_2} = a_2, \dots, x_{t_{n-1}} = a_{n-1}) \\ = P(x_{t_n} \leq a_n | x_{t_{n-1}} = a_{n-1}) \end{aligned} \quad (2)$$

则称 Z 为马尔可夫过程。这类过程最早由俄国数学家 A.A. 马尔可夫所研究。(2)的直观意义是:在已知过程现在的情况“ $x_{t_{n-1}} = a_{n-1}$ ”的条件下,将来“ $x_{t_n} \leq a_n$ ”不依赖于过去“ $x_{t_1} = a_1, \dots, x_{t_{n-2}} = a_{n-2}$ ”。

除了这三种过程外,还有所谓“宽平稳过程”、“独立增量过程”、“鞅”等等。

当气体分子运动时,由于它与其它分子碰撞等原因,它的速度和位置都难以准确预料,因而它在作随机运动。人们要问:它的轨道具有什么性质?是否连续、是否可微?分子从一点出发,能到达某区域的概率有多大?它到达该区域所需的时间也是随机的,有什么分布?两个同样的分子相遇的概率是多少?这许多问题,都是随机过程论研究的课题。

二 发展小史

概率论的早期研究不晚于文艺复兴时期,那时已有商业保险,其中需要讨论偶然性。十六至十七世纪间,著名科学家伽利略(Galileo)、巴斯卡(Pascal)、费尔马(Fermat)、贝努里