

概周期型函数和遍历性理论与应用的新发展*

——写在张传义教授的英文专著出版之际

吴从忻

(哈尔滨工业大学数学系, 黑龙江 哈尔滨 150001)

文献标识码:A

文章编号:1000-341X(2004)01-0189-02

张传义教授的专著“Almost Periodic Type Functions and Ergodicity”2003年4月由世界著名出版公司 Kluwer Academic Publishers 和我国的科学出版社联合出版,这是概周期型函数和遍历性研究领域理论与应用的新发展,也是我国在泛函分析理论与应用领域的一个新成就.

该书是作者十多年研究工作的总结,同时也反映了自二十世纪九十年代以来该领域的重要成果.

该书由 Kluwer 负责评审. 与世界一些其他著名出版公司一样, Kluwer 有着严格的评审规定与评审程序. 象这种专著一般需 7~8 位专家进行评审, Kluwer 根据这些专家们的意见最后决定取舍. 经过如此之多的专家们的评审, 其目的是为确保所出之书的学术水平及学术价值, 因此, 可以肯定, 在这样严格的评审下出版的书, 大都是上乘的, 此书当然也不例外.

专家们对该书给以很高的评价. 认为该书全面地反映了这一领域的最新成果, 论述详尽、正确, 内容上具有自成体系的特色. 最后以结论性方式指出“The book might fill a gap in the literature”, 即该书将填补专著(指所论述领域)方面的一个空白.

事实的确如此. 正如作者在前言中谈到书的选题时所说, 在过去半个世纪中, 已有不少关于概周期函数的优秀专著问世, 相对而言, 还没有关于概周期型函数及遍历性方面的专著. 作者长期从事于此领域的研究工作, 深知此类专著的出版将对该领域的研究起某种导向作用的重要性, 他凭着自己的成就、能力及外语水平, 很好地完成了该书的写作任务, 弥补了这一空缺.

该书由四大章组成, 每章有 4—7 节, 而每节又由若干小节组成, 如此安排使得从整体上条块分明, 而在具体问题上又能进行深入展开. 从内容上又可分两大部分, 前两章是关于概周期型函数的, 后两章则关于遍历性.

泛函分析的观点贯穿于全书的始终, 是该书一大特点, 特别是第一章, 用泛函分析空间理论论述四类函数空间, 依次是概周期函数空间, 渐近概周期函数空间, 弱概周期函数空间及伪

* 收稿日期: 2003-06-23

基金项目: 国家自然科学基金(10271035)和(19971019)资助项目

作者简介: 吴从忻(1935-), 男, 教授, 博导.

概周期函数空间. 这种论述次序也反映了历史发展的先后. 除最后一种空间外, 前三种都已有至少半个世纪的发展历程, 这三类函数都是由相当著名的数学家提出, 并在许多世界一流数学家如 D. Hilbert, H. Weyl, J. V. Neumann 等的参与下, 已经形成了深刻的理论及应用, 这些函数至今仍是国际数学界许多人关注的热点. 而第四种函数是该书作者本人于 1994 年定义的, 作者对此类函数空间作出了奠基性的工作. 此类函数一经提出, 立刻引起不少国家的数学工作者的兴趣, 其中也包括中国的数学工作者, 书中对他们的成就也作了比较全面的反映. 另外, 该章有一节是有关反问题的, 这在经典的概周期函数的研究中是从未有过的, 而伪概周期函数的提出使反问题的研究在这一领域成为可能, 而这也是作者首先进行的.

第二章是关于概周期型微分方程, 是全书最长的一章, 分为 7 节, 论述了七种微分方程, 有线性常微分方程, 偏微分方程, 非线性微分方程, 正则性与指数二分性, 逐段常数的方程, 具无界受迫项的方程及方程的结构稳定性问题. 论述的如此之广是该书的另一特点, 同时也反映了概周期型函数已成为微分方程理论和应用的重要组成部分.

第三章和第四章构成该书的另一部分内容, 是关于遍历性及其应用, 其中许多方面也是作者首创的. 实践表明, 遍历性在函数谱理论, 有界线性算子半群和动力系统的研究中起着重要作用, 还没有见到论述遍历性与概周期性联系的专著, 该书应该是首部论述此问题的专著, 并给以广泛的讨论. 第三章是关于遍历性在延迟方程, 抽象方程及抽象柯西问题中的应用. 第四章则把遍历性应用于动力系统的平均方法中, 讨论了平均方法的定量及定性理论, 同时也论述了遍历性对泛函微分方程及离散方程的应用.

两个编辑部都为该书的出版作了出色的编辑加工, 使其具有艺术水准, 并各为此书设计了一个封面, 因此该书以两个封面的形式出版. 由 Kluwer 设计的绿色封面的将同时向国内、外出版发行, 而由科学出版社(Science Press)设计的黄色封面的则主要在国内出版发行. 两个封面都很精美. 该书虽内容广泛但安排的很紧凑. 三十多万字, 标准版 350 多印刷页, 这种厚度适中的精装版, 无论对出版方还是读者, 都是最受欢迎的.

附 该专著章节目录

Chapter 1 Almost periodic type functions

- 1.1 Almost periodic functions
- 1.2 Asymptotically almost periodic functions
- 1.3 Weakly almost periodic functions
- 1.4 Approximate theorem and applications
- 1.5 Pseudo almost periodic functions
- 1.6 Converse problems of Fourier expansions
- 1.7 Almost periodic type sequence

Chapter 2 Almost periodic A-type differential equations

- 2.1 Linear differential equations
- 2.2 Partial differential equations
- 2.3 Means, introversion and nonlinear equations
- 2.4 Regularity and exponential dichotomy
- 2.5 Equations with piecewise constant argument
- 2.6 Equations with unbounded forcing term
- 2.7 Almost periodic structural stability

(下转 188 页)

致谢 本文是作者在中国科学技术大学访问期间(1999,9—2000,8),在史济怀教授的帮助下完成的. 谨在此对他表示诚挚的感谢!

参考文献:

- [1] CHANG Geng-zhe, SHAN Zun. *Problems 83-3: A binomial summation* [J]. SIAM Review, 1983, **25**(1): 97.
- [2] BREACH D R. et al. *Solutions to 83-3: A binomial summation* [J]. SIAM Review, 1984, **26**(1): 122—124.
- [3] 史济怀. 组合恒等式[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1989.
SHI Ji-huai. *Combinatorial Identities* [M]. Hefei: University of Science and Technology of China Press, 1989. (in Chinese)

Generalization of a Combinatorial Identity

ZHANG Guo-ming

(Dept. of Math., Mudanjiang Teachers College, Heilongjiang 157012, China)

Abstract: In this note, we obtain a new combinatorial identity, which generalizes an identity proved by Chang Geng-zhe and Shan Zun in 1983.

Key words: combinatorial identity; generating function; partial summation formula.

(上接 190 页)

Chapter 3 Ergodicity and abstract differential equations

- 3. 1 Ergodicity and regularity
- 3. 2 Ergodicity and nonlinear equations
- 3. 3 Semigroups of operators and applications
- 3. 4 Delay differential equations
- 3. 5 Spectrum of functions
- 3. 6 Abstract Cauchy problems

Chapter 4 Ergodicity and averaging methods

- 4. 1 Ergodicity and its properties
- 4. 2 Quantitative theory
- 4. 3 Perturbations of noncritical linear systems
- 4. 4 Qualitative theory of averaging methods
- 4. 5 Averaging methods for functional equations