中国理论数学前沿
Frontiers of Chinese Pure Mathematics
2024 年第 02 卷第 01 期
Vol. 02, No. 01, 2024

SCIENCE FOOTPRINT PRESS

书　评　　http://www.scifootprint.com/FCPM/index.html

《微积分的力量》书评

季楚涵

（山东师范大学，济南 250358）

摘要：为了帮助读者了解关于微积分最精彩的思想和故事，作者借助图片、隐喻和趣闻逸事等从应用数学家的角度讲述微积分的故事和重要性，并且介绍了有史以来微积分最精致的一些方程和证明。美国著名数学家史蒂夫·斯托加茨所著《微积分的力量》一书共包含 11 章，分为微积分的历史、基本概念、现实生活中的应用、哲学意义以及未来展望等 5 个部分。《微积分的力量》是一本具有启发性的科普作品，旨在想读者普及微积分的基本知识和微积分在日常生活中的应用。该著作语言生动、案例丰富，深入探讨了微积分在各个领域的应用，让读者感受到微积分的魅力和力量。

关键词：微积分的力量；微积分；发展历程；未来展望；书评

DOI：10.48014/fcpm.20240716002

引用格式：季楚涵 .《微积分的力量》书评 [J]. 中国理论数学前沿，2024，2(1)：1-4.

0　引言

《微积分的力量》[1] 是美国数学家史蒂夫·斯托加茨撰写的科普读物，2021 年由中信出版集团出版。作者从应用数学家的角度讲述微积分的历史、原理、发展及其应用，展示了微积分如何帮助人类探索自然和世界，推动科技发明和创新，促进人类文明的发展。作者不仅探究了微积分的基本概念，由浅入深地解释了如何利用微积分解决曲线之谜、运动之谜和变化之谜，还介绍了阿基米德、毕达哥拉斯、伽利略、开普勒、牛顿等科学家使用微积分来揭示宇宙的奥秘。人类在不经意间发现了微积分，学会熟练地运用它，并破译了它的习语和微妙之处，最终利用它的预测能力去重构世界。

微积分是“宇宙的语言”，是破解宇宙奥秘的逻辑引擎，同时也是人类智慧的结晶。微积分广泛应用于日常生活中，从计算机、电视、手机等技术的发展，到现代医学的超声检查、CT 扫描，以及艾滋病的治疗等。微积分不仅在物理力学、经济学、医学等领域有应用，还在社会科学和人文领域发挥着重要作用。此外，微积分的核心价值在于让复杂的难题简单化。通过将一个复杂的问题分解成无穷个小问题，然后找到这些微小问题的答案后，再把它们重新组合起来，微积分实现了对自然现象和科学问题的精确描述和预测。这种思想在用无穷来研究有穷，用直线来研究曲线的过程中，展现了人类想象力的伟大飞跃。

1　内容解读

微积分可分为两个步骤：切分和重组，切分过程总是涉及无限精细的减法运算，用于量化各部分之间的差异，这部分叫作微分学；重组过程则总是涉及无限的加法运算，将各个部分整合成原来的整体，这个部分叫作积分学。在《微积分的力量》书中，应用数学家斯托加茨作为“导游”用一种“讲故事”和“看展览”的方式为读者逐一揭晓答案。作者全面且细致地讲述了从微积分的起源到应用，从圆的面积到偏微分方程该书可以帮助读者站在时间

通讯作者　Corresponding author：季楚涵，jichuhan2003@163.com

收稿日期：2024-01-16；　**录用日期**：2024-02-16；　**发表日期**：2024-03-28

的河流至上感受微积分的发展历程和思想方法。

第一部分微积分的历史。作者追溯了微积分的起源,讲述了从古希腊的哲学家开始到牛顿和莱布尼茨开创微积分的理论,还介绍了在数学史上微积分的发展过程,以及微积分与其他数学分支的相互作用。从现代的角度,微积分包含两个方面,微分学应该在积分学之前。但是历史是以相反的顺序展开的,积分学在公元 250 年的古希腊就已经发展的如火如荼,然而直到 17 世纪,人们才对导数有初步的认识,这是因为微积分学起源于代数,而代数的成熟、迁移和衍变经过了很多个世纪才完成。

第二部分为微积分的基本概念,包括极限、导数和积分。作者通过直观的解释和具体的例子,帮助读者理解这些概念的含义,还解释了微积分基本定理,这是连接导数和积分的桥梁,是微积分的核心。极限是微积分的基石,涉及无穷小量的概念和运算。导数是用来描述函数在某一点瞬时变化率的工具,对于探索动态系统和变化过程具有重要意义。积分则与面积、体积和累积量等概念紧密相关,是量化累积效应的有效方法。

第三部分为微积分在现实生活中的应用。在物理学部分,作者探讨了微积分在描述物体的运动和力中的作用和利用微积分解决经典力学和量子力学中的问题。在工程学部分,作者解析了微积分在建筑设计、机械工程和航空航天等领域的应用,如结构分析和优化设计。在经济学部分,作者讨论了微积分在优化和预测市场行为中的作用,以及利用微积分来分析消费者行为和市场结构。

第四部分为微积分的哲学意义。主要讲述了微积分对无限、连续性和变化率等概念的理解和这些概念对人类对于自然界的认识的影响。作者的解析让读者可以从哲学角度深入理解微积分,有助于读者更全面地认识这门学科。

第五部分为微积分的未来展望。微积分除了一直应用于物理学、天文学和化学,作者认为未来几年围绕微积分可能有几个重要趋势,包括:微积分在社会科学、音乐、艺术和人文领域的新应用;微积分在医学和生物学领域的持续应用;应对金融、经济和天气固有的随机性和微积分为大数据的服务。作者还讨论了非线性动力学的兴起和计算机对微积分的影响。

2 研究发现和主要贡献

《微积分的力量》一书的研究发现和主要贡献如下。

(1)微积分的两个基本概念——极限和无穷小。这两个基本概念是分析数学的基石。极限概念使得人类能够处理无限逼近零的过程,这对于理解变化率和累积量至关重要。导数作为变化率的量化,人们可以利用导数分析函数在某一点的瞬时行为。积分则代表累积量,是求解面积、体积以及其他物理量的关键工具。

(2)微积分提供了一套描述变化的语言和工具。在物理学中,微积分被用来面熟物体 的运动轨迹、力的相互作用以及能量的转换。在工程学中,微积分用于优化设计,确保结构的稳定性和效率。在经济学领域,微积分可用于分析市场的变化、工序之间的关系以及如何最大化利润。此外,在生物医学、社会科学和艺术等领域,微积分也有着广泛的应用。

(3)微积分对计算机技术的发展。作者研究了微积分在计算技术中的作用以及未来微积分在计算机技术中的应用前景。随着计算机科学技术的不断进步,微积分在该领域的应用范围也在逐步扩大[2]。在算法分几种,微积分用于品谷算法的时间复杂度和空间复杂度,在图形学中,微积分用于渲染图像、模拟光纤追踪和撞见动画效果。未来在计算机技术中,在人工智能、机器学习、数据科学和量子计算等领域微积分将带来深远影响。

3 结束语

《微积分的力量》该著作内容清晰易懂,不仅能够让读者掌握微积分的来源、概念和算法,还能让读者深刻地了解到微积分在现代科学中的核心地位。该书打破了人们对数学的恐惧和误解,作者通过具体的案例向读者展示了数学的美丽,让读者意识到微积分并不是遥不可及的领域,而是可以通过学习和努力掌握的知识。该著作既可以为相关领域科研人员提供参考,也可以作为其他专业的学者或者对微积分感兴趣的普通读者的学习资料,希望

读者通过阅读此书,深刻领略微积分的魅力以及微积分在现实生活中的实用价值,并帮助读者理解和解释周围世界的复杂现象。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

[1](美)史蒂夫·斯托加茨著.微积分的力量[M].任烨译.北京:中信出版社,2021.

[2]苏铃雅.数学与计算机关系探讨[J].中国科技投资,2018(30):203.
https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-5811.2018.30.182

Book Review of *Infinite Powers*

JI Chuhan

(Shandong Normal University, Jinan 250358, China)

Abstract: In order to acquaint readers with the most intriguing ideas and stories about calculus, the author expounded on the development and significance of calculus from the perspective of applied mathematicians in way of images, metaphors, and anecdotes and, also, introduced some of the most exquisite equations and proofs in the history of calculus. *Infinite Powers*, authored by the renowned American mathematician Steve Strogatz, consists of 11 chapters in five parts—the history of calculus, fundamental concepts, practical applications in everyday life, philosophical implications, and future prospects. This work is an inspiring popular science piece aimed at familiarizing readers with the fundamental knowledge of calculus and its applications in daily life. The book is characterized by its lively language and rich examples, delving deeply into calculus applications across various domains, allowing readers to perceive the charm and potency of the scientific discipline.

Keywords: Infinite Powers; calculus; the developmental journey; future outlook; book review

DOI: 10.48014/fcpm.20240716002

Citation: JI Chuhan. Book review of *Infinite Powers* [J]. Frontiers of Chinese Pure Mathematics, 2024, 2(1): 1-4.

Copyright © 2024 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).