

《数学简史：确定性的消失》书评

陈懿婧^{1,*}, 阮佳玉²

(1. 辽宁科技大学, 鞍山 114051; 2. 四川省交通建设集团有限责任公司, 成都 610041)

摘要:《数学简史：确定性的消失》是 20 世纪仅有的几位数学史大师莫里斯·克莱因被读者广为阅读的一本书，其包含 15 个章节，深刻探讨了数学领域中确定性概念的消失对数学发展的影响。传统的确定性数学理论假设所有变量可精确测量，然而现实世界充满不确定因素。书中指出，概率论、统计学以及混沌理论等新兴数学分支为我们理解和应对不确定性提供了新的思路和方法。此外，贝叶斯统计学和信息论也被引入，为处理不确定性问题提供了有力工具。作者强调，尽管确定性数学在某些领域失效，但它仍在其他领域中发挥着重要作用。因此，确定性数学和概率统计等工具可以共同发展，相互补充。这本书适合对数学感兴趣的读者，也具有启发科学技术工作者和决策者更好地认识和应对不确定性挑战的重要意义。

关键词:数学；确定性；书评

DOI:10.48014/fcpm.20240320002

引用格式:陈懿婧,阮佳玉.《数学简史：确定性的消失》书评 [J]. 中国理论数学前沿, 2023, 1(3): 39-42.

《数学简史：确定性的消失》是 20 世纪最后一位数学史大师，克莱因被最多读者阅读的一部引人深思的数学历史类著作，通过对数学发展历程中历史的深入剖析，探讨了确定性在数学领域中逐渐消失的现象，揭示了数学领域中的复杂性和不确定性。本书以扣人心弦的叙事方式，将读者带入数学世界的奇妙之旅，从古至今，从数学的起源开始，追溯了数学思想的发展，揭示了确定性概念在数学中的重要性及逐渐被挑战和取代的过程。引领读者重新审视数学的本质及其在人类思维发展中的重要性。

音乐有能力唤起或安抚人们的心灵，绘画能够带来视觉上的愉悦，诗歌能够激发人们的情感，哲学可以满足人们的思想，工程技术有助于改善人们的物质生活，而数学则具备实现所有这些的能力。25 个世纪以来，数学史上发生了三次危机：非欧几何对欧氏几何的冲击、无理数的发现及数的扩张、微积分带来的分析困境；集合论悖论和其他逻辑悖

论出现，使数学大厦一次次面临倒塌的风险和危机。

作者在书中探讨了数千年来数学在直觉、逻辑、应用之间穿梭往复的炫目旅程，再现真实数学的发展过程，阐述数学的起源、数学的繁荣和科学的数学化，直到当代数学的现状：数学与确定性（逻辑，严密性，完备性）渐行渐远。通过数学史上的大事件一步一步剥开数学思想与数学思维变迁的脉络。本书探讨了数学从古至今的发展历程，探讨了数学在不同历史阶段的角色和意义。详细地介绍了古希腊数学家们对确定性的探索和追求，从古代的几何学、代数学到近现代的微积分、概率论等，数学始终伴随着人类文明的进步而不断演变。从毕达哥拉斯的定理到欧几里得的几何公理，古代数学家们试图建立起一个完备的、基于确定性的数学体系。然而，随着数学研究的深入和拓展，确定性这一曾经被视为数学基石的概念逐渐开始受到挑战，人们逐渐发现了确定性的局限性，开始思考是否有

* 通讯作者 Corresponding author: 陈懿婧, 1733044067@qq.com

收稿日期: 2023-09-12; 录用日期: 2023-11-07; 发表日期: 2023-12-28

更加广泛的数学理论可以描述现实世界中的更多现象,数学的发展也逐渐向着更加复杂和多样化的方向发展。

书中着重探讨了确定性的消失对数学研究和应用所带来的影响。详细讨论了近代数学的发展,特别是微积分的诞生和概率论的兴起对确定性观念的冲击。传统的数学理论通常建立在确定性的基础上,试图通过逻辑推演和严密证明来揭示数学规律和真理。微积分的发展使人们能够更好地描述和理解变化和运动,而概率论的兴起则揭示了现实世界中许多现象的随机性和不确定性。然而,随着现代科学和技术的发展,越来越多的问题涉及到不确定性因素,传统的确定性数学理论已经不能很好地解决这些问题。因此,数学家们开始借鉴概率论、统计学等工具,尝试从概率的角度来理解复杂系统和现象,这些新理论的出现打破了传统确定性观念的局限性,这标志着数学研究逐渐走向了更加开放和多元化的方向,为后来的数学发展奠定了基础。

作者还通过对数学史上一些重要思想家和数学家的生平和思想进行了深入的分析和解读。例如,欧几里得、牛顿、莱布尼茨、庞加莱等人的贡献和思想在本书中都得到了充分的阐述。他们的研究成果和数学思想不仅推动了数学的发展,也对人类文明的进步产生了深远的影响。在书中,作者着重强调了确定性概念的消失对数学领域带来的革命性影响。传统的确定性数学理论通常假设所有的变量和参数都是可精确测量和确定的,从而能够通过逻辑推演得到准确的结果。然而,在现实世界中,我们常常遇到各种不确定因素,例如测量误差、随机性、复杂系统等等,这些因素使得事物的发展和变化变得不可预测和难以确定。

本书探讨了现代数学领域中确定性的消失。在现代数学中,人们越来越意识到,许多复杂系统中的行为往往是难以准确预测的,而且存在着不确定性和随机性。混沌理论的兴起以及对复杂系统的研究进一步加深了人们对确定性的质疑。现代数学家们开始尝试从非确定性的角度去理解和描述现实世界,例如,通过概率模型和随机过程来研究金融市场和气候变化等复杂系统。

除了讨论数学发展的历史脉络和理论演变外,

本书还深入探讨了数学与现实世界的关系。数学作为一种抽象的思维工具,在自然科学、工程技术、社会经济等领域均有着广泛的应用。然而,现实世界的复杂性和多样性常常使数学面临挑战,数学家们需要不断创新和发展新的数学方法来解决现实世界中的复杂问题。因此,数学的发展也需要与其他学科的交叉融合,形成多学科交叉的研究模式,以更好地应对现实世界的复杂性和不确定性。因此,传统的确定性数学理论已经无法满足解决现实世界问题的需求,我们需要新的数学工具和方法来应对不确定性。概率论和统计学是应对不确定性的主要工具。概率论研究随机事件的发生概率和规律,可以对不确定性进行量化和描述。统计学则通过收集和分析数据来推断总体特征和进行预测,帮助我们处理不完全信息和不确定性。这两个学科的发展为我们理解和解释现实世界的不确定性提供了重要的框架和方法。它们不仅在自然科学中得到广泛应用,如物理学、化学、生物学等,还在社会科学和经济学等领域中起着重要作用。除了概率论和统计学,其他数学分支也在不确定性研究中发挥着重要作用。混沌理论是一种研究非线性动力系统的数学工具,它揭示了许多看似混乱的现象背后的内在规律和结构。复杂性科学则致力于研究复杂系统的行为和模式,从整体和网络的角度来理解系统的演变和不确定性。这些新兴的数学分支为我们认识和应对复杂性和不确定性提供了新的思路和方法。

在数学的发展过程中,还涌现出了一些重要的思想和理论。其中,贝叶斯统计学作为数学理论的重要组成部分,在处理不确定性问题方面发挥着关键作用。它是一种基于贝叶斯定理进行推断和决策的方法,将先验知识和观测数据相结合,通过更新概率分布来进行推断。这种基于概率的推断方法在机器学习和人工智能领域得到广泛应用,帮助我们处理大数据和不确定性问题。另外,信息论研究信息的传输、压缩和处理,它通过熵和互信息等概念量化信息的不确定性和冗余度,为我们理解信息的本质和处理信息的方法提供了重要工具。而确定性的消失并不意味着确定性数学的完全无用化,而是在某些领域和问题上的相对失效。确定性数学仍然在许多领域中发挥着重要作用,例如几何

学、代数学、数论等纯数学领域。此外,在一些简单和稳定的系统中,确定性数学仍然是有效的工具。因此,确定性数学和概率统计等工具可以共同发展,相互补充,为我们提供更加全面和深入的数学理论和方法。

总的来说,《数学简史:确定性的消失》这本书以其深刻的思考和跨学科的视野,为读者呈现了数学发展的全貌和未来的发展方向。深刻地反映了确定性概念在数学领域中的变迁和消失,通过对数学发展历程中确定性概念的消失进行深入探讨,揭示了数学领域的复杂性和不确定性,引发了读者对数学本质的思考。通过引入概率论、统计学和其他

数学分支,使读者可以更好地理解和应对现实世界的复杂和不确定性。同时也启示我们在面对现实世界中的复杂问题时,需要更加开放和创新的思维方式。这本书不仅适合对数学感兴趣的读者阅读,也对广大科学技术工作者和决策者具有一定的启发意义,是一部兼具学术价值和启发意义的著作。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

- [1] 莫里斯·克莱因. 数学简史:确定性的消失 [M]. 李宏魁,译. 北京:中信出版社,2019.

Book review of *A Brief History of Mathematics : The Disappearance of Certainty*

CHEN Yijing^{1,*}, RUAN Jiayu²

(1. University of Science and Technology Liaoning, Anshan 114051, China;
2. Sichuan Transportation Construction Group Co., LTD, Chengdu 610041, China)

Abstract: *A Brief History of Mathematics : The Disappearance of Certainty* is a book widely read by Maurice Klein, one of only a few masters of the history of mathematics in the 20th century. It contains 15 chapters that profoundly explore the impact of the disappearance of the concept of certainty on the development of mathematics in the field of mathematics. Traditional deterministic mathematical theory assumes that all variables can be accurately measured, but the real world is full of uncertainties. The book points out that the emerging branches of mathematics, such as probability theory, statistics and chaos theory, provide us with new ideas and methods to understand and deal with uncertainty. In addition, Bayesian statistics and information theory have also been introduced to provide powerful tools for dealing with uncertainty. The authors emphasize that despite the failure of deterministic mathematics in some areas, it still plays an important role in others. As a result, tools such as deterministic mathematics and probability statistics can be developed together and complement each other. This book is suitable for readers interested in mathematics and is also of great importance to inspire scientific and technical workers and policymakers to better understand and cope with the challenge of uncertainty.

Keywords: Mathematics; certainty; book review

DOI: 10.48014/fcpm.20240320002

Citation: CHEN Yijing, RUAN Jiayu. Book review of *A Brief History of Mathematics : The Disappearance of Certainty* [J]. Frontiers of Chinese Pure Mathematics, 2023, 1(3):39-42.

Copyright © 2023 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/>).

