

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 图书基本信息

书名：《数学悖论与三次数学危机》

13位ISBN编号：9787535745927

10位ISBN编号：753574592X

出版时间：2006-5

出版社：湖南科学技术出版社

作者：韩雪涛

页数：284

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 内容概要

《数学悖论与三次数学危机》通过对三个在数学发展中产生了巨大影响的悖论(毕达哥拉斯悖论、贝克莱悖论、罗素悖论)的介绍,让读者既能充分了解悖论对数学发展所起到的巨大作用,又能对数学中欧几里得几何、无理数、微积分、集合论等的来龙去脉获得更清晰的认识。还穿插数学家的逸事,融知识性与趣味性于一体。

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 书籍目录

第1编 毕达哥拉斯悖论与第一次数学危机第一章 几何定理中的“黄金”：勾股定理第一节 古老的定理第二节 勾股定理的广泛应用及其地位第二章 秘密结社：毕达哥拉斯与毕达哥拉斯学派第一节 智慧之神：毕达哥拉斯第二节 毕达哥拉斯学派的数学发现第三节 毕达哥拉斯学派的数学思想第四节 勾股定理证法赏析第三章 风波乍起：第一次数学危机的出现第一节 毕达哥拉斯悖论第二节 第一次数学危机第三节 根号2是无理数的证明第四章 绕过暗礁：第一次数学危机的解决第一节 欧多克索斯的解决方案第二节 同途殊归：古代中国的无理数解决方案第五章 福祸相依：第一次数学危机的深远影响第一节 第一次数学危机对数学思想的影响第二节 欧几里得和《几何原本》第三节 第一次数学危机的负面影响第2编 贝克莱悖论与第二次数学危机第一章 风起清萍之末：微积分之萌芽第一节 古希腊微积分思想第二节 微积分在中国第二章 积微成著：逼近微积分第一节 蛰伏与过渡第二节 半个世纪的酝酿第三章 巨人登场：微积分的发现第一节 牛顿与流数术第二节 莱布尼兹与微积分第三节 巨人相搏第四章 风波再起：第二次数学危机的出现第一节 贝克莱悖论与第二次数学危机第二节 弥补漏洞的尝试第五章 英雄时代：微积分的发展第一节 数学英雄第二节 分析时代第六章 胜利凯旋：微积分的完善第一节 分析注入严密性第二节 分析的算术化第3编 罗素悖论与第三次数学危机第一章 走向无穷第一节 康托尔与集合论第二节 康托尔的难题第二章 数学伊甸园第一节 反对之声第二节 赞誉与影响第三章 一波三折：第三次数学危机的出现第一节 罗素悖论与第三次数学危机第二节 悖论分析与解决途径第四章 兔、蛙、鼠之战第一节 逻辑主义第二节 直觉主义第三节 形式主义第五章 新的转折第一节 哥德尔的发现第二节 数理逻辑的兴起与发展参考文献

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 编辑推荐

"现在我说的是一句假话。"这句话是真是假?假定它为真,将推出它是假;假定它为假,将推出它是真。这个以"说谎者悖论"而闻名的命题自公元前4世纪就开始流传,迄今仍然以其特有的魅力吸引着为数众多的人们。

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 精彩短评

- 1、为了《数理哲学导论》看的
- 2、三次数学危机，每一次的解决都极大地推动了数学的发展与完善：毕达哥拉斯悖论和无理数的发现，以及欧氏几何的建立；贝克莱悖论与微积分；罗素悖论与数理逻辑。这就是科学的魅力，科学不惧怕怀疑和反对，科学就是怀疑和争论。
- 3、一场痛苦而痛快的逻辑洗礼
- 4、总之没读完.....me果然不适合数学啊
- 5、其中好像有康托尔和其导师的对抗。还行
- 6、最后一部分关于集合论和数理逻辑的有些内容我看不懂。。。读完此书，觉得自己学了这么多年自认为最拿手的数学简直白学了，我们只会用数学做题，而对数学本身包含的精妙思想和优美结构却完全没有体悟。。。
- 7、买
- 8、从此爱上微积分。数学不是乏味的符号，而是鲜活的人生凝结下的最为严谨的智慧
- 9、非常简明易懂的数学史，大抵相当于张景中的《数学与哲学》的升级版。推荐给所有被高数搞得死去活来的文科生和没做过繁复数分证明的理科生
- 10、写得很好，深入浅出，高数和数分的脉络彻底理清了
- 11、数学史上三大悖论毕达哥拉斯悖论、贝克莱悖论、罗素悖论的来龙去脉，从无理数到微积分再到集合论，条分缕析地概括了数学发展史。
- 12、从三次数学危机出发介绍了经典数学的发展历史，第一次危机：无理数的出现与不可共度量，第二次是微积分中的无穷小量，第三次危机关于集合论的定义。书中的一些观点非常有趣，比如说康托尔证明超越数远比代数数要多就很有颠覆性。个人感觉书中很多问题或悖论在普通人看来都是数学家们的无病呻吟，但正是这些问题推动数学向严密靠近，也反应了人类认识问题的进步。
- 13、现在发现没学过高数真是一大遗憾
- 14、不了解数学史，就不能理解数学。
- 15、好书，介绍比较详尽，难度相对较浅
- 16、比较浅显 易读
- 17、是本能让人喜欢数学的书
- 18、没认真看。有那么一点点的意思。
- 19、读一读不错的~
- 20、此书在国内科普的作品中算是有趣的一种，特别是有一些推导的过程，于是在介绍悖论与数学发展上颇有意味。有人讲此书是抄了外国的某本书，未见原书，不予置评。
- 21、虽然我早已把微积分还给了老师但前两个悖论基本还都能理解，到第三个悖论就顶不住了就只看了小字的人物故事。总体来说是本非常不错的科普教材，说理清晰、资料翔实、图文并茂，看PDF版都能轻松读下去。不过与《量子物理史话》相比，不得不说还是少了点趣味性.....
- 22、马亲王推荐,非常不错
- 23、1.簡明好讀，敘述數學發展史上對連續無窮小無窮引發的歷次危機及化解方式；2.配合《數學：確定性的喪失》來讀很合適；3.穿插數學家的生平，某幾隻真是神人；4.哥德爾定理專門有本書有寫，anyway，我還看不懂.....
- 24、我的启蒙书籍
- 25、颇为精彩的一本数学史，可惜论述时还是太艰涩了，作者还不具备将艰深的理论转化为通俗语言的本领。
- 26、可作为学习数理逻辑的入门书，前面比后面写得好，作者下的功夫也比较深。但第三部分第四章是败笔，如果作者有机会再版值得重写。
- 27、难得一见的国产数学科普佳作。史料翔实，逻辑连贯，由浅入深，而且也不会有外行错译这类硬伤，读得热血沸腾啊。
- 28、支持国产。
- 29、还是比较像数学史
- 30、令人振奋的作品，文字平实接近外文译注的优美.....几乎是一口气读完的.....既着迷于悖论的矛

## 《数学悖论与三次数学危机》

盾特质，又迷恋数字的奇特组合……勾起我对数学的美好回忆……阅读本书给人难忘的愉悦体验……

31、浏览过一次，少数一口气读完的科普书。

32、度尽劫波，又重生

33、很棒的科普作品！第一次数学危机初中毕业即可通读，要破第二次数学危机则需完成高数上下册的学习。至于第三次数学危机……我已看疯。

34、重在了解~完全消化够呛

35、里面罗列了很多数学家的创造。

36、要做智慧与美貌与罩杯并重的好姑娘。



# 《数学悖论与三次数学危机》

## 章节试读

### 1、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第169页

“分析”一词有多种意义。在数学中，容易想到有一种与综合法相对的证明方法叫分析法。这种方法是先假定结论是真的，倒推回去，推出一已知为真的命题。“代数学之父”韦达认为代数就是一种分析（倒推）法，要解一个问题，先根据结论列出方程，再倒推回去，得出方程的根。在17世纪，分析与代数成为同义语，不就，出现了微积分，牛顿、莱布尼茨都认为它是代数的扩展，不过和代数毕竟有所不同。微积分以“无穷”为研究对象，而无穷小是其中最重要的概念，因此微积分常被称为无穷小分析。

### 2、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第192页

柯西曾经对于极限给出的描述偏直观“要多小有多小”“充分接近”。

德国人维尔斯特拉斯给出著名的“ $\epsilon$ - $N$  (  $\delta$  )”定义。

其定义使得极限和连续性摆脱了对于几何和运动的依赖，给出了只建立在数与函数概念上的清晰的定义。

两个例子对比柯西和维尔斯特拉斯极限定义的不同处理方法。

eg1. 考察数列 $\{1/n\}$ 在 $n \rightarrow \infty$ 时的极限，容易知其极限为0。

柯西式语言：当 $n$ 无限增大时， $1/n$ 与固定值0之差要多小就有多小；

维尔斯特拉斯定义：任取正数 $\epsilon$ ，总存在一个自然数 $N$ ，使得 $n > N$ 时，都有 $|1/n - 0| < \epsilon$ 。

eg2. 考察函数 $(x^2)$ 在 $x \rightarrow 2$ 时的极限，容易知其极限为4。

柯西式语言：当 $x$ 无限接近于2时， $x^2$ 的函数值与固定值4之差要多小就有多小；

维尔斯特拉斯定义：任取正数 $\epsilon$ ，总存在一个正数 $\delta$ ，使得当 $0 < |x - 2| < \delta$ 时，都有 $|(x^2) - 4| < \epsilon$ 。

。

(不得不说不说，对于初学数分的人来说，(  $\epsilon$  ,  $\delta$  ) 定义充满了科学的严谨美感)

### 3、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第242页

羅素悖論及一系列悖論的出現，使得許多數學家對集合論乃至整個數學的基礎產生了疑惑。這一疑惑並未隨集合論公理化體系的建立而消除。許多數學家相信這次危機涉及數學的根本，必須對數學的基礎加以嚴密的考察。在這種考察的過程中，不同數學家從不同的角度對數學基礎提出自己的意見。這使得從1900年到1930年左右，眾多數學家捲入一場大辯論當中。原來不明顯的意見分歧逐漸擴展成學派的爭論，以羅素為代表的邏輯主義，以布勞威爾為代表的直覺主義及以希爾伯特為代表的形式主義三大學派應運而生。有人曾戲謔的稱羅素為兔子，布勞威爾為青蛙，希爾伯特為老鼠，這場爭論亦稱“兔、蛙、鼠之戰”。

### 4、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第211页

1. 康托爾集合論發展1——實數集不能同自然數集裡的元素一一對應。

2. 康托爾集合論發展2——單位區間（或整條直線）上的點與整個平面上的點是一樣多的。它們都是不可數集，具有相同的勢。

3. 康托爾集合論發展3——一般的 $n$ 維空間也可以和直線一一對應，任意 $n$ 維空間上的點都是不可數集。



# 《数学悖论与三次数学危机》

## 5、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第219页

數學證明的方法：

1. 構造性證明——要證明存在一個元素滿足某性質，那麼或者具體給出滿足這一性質的元素，或能找到一個機械的程序，按照它進行有限的步驟後，能確定出滿足這一性質的元素構造性方法在歷史上曾廣泛使用，特別中國傳統數學。

2. 存在性證明：

康托爾對超越數的證明（p220）指出超越數存在，但是沒有構造出一個具體的超越數。

## 6、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第177页

调和级数的真正精彩之处在于它发散的极慢。一代又一代数学家为止着迷。约翰·贝努利给出了调和级数的一种证明。雅各布·贝努利在书中记录了其弟的发现，写短诗一首：

正如有限中包含着无穷级数，  
而无限中呈现极限一样；  
无限之灵魂居于细微之处，  
而最紧密地趋近极限却并无止境。  
区分无穷大之中的细节令人喜悦！  
小中见大，多么伟大的神力！

（数学家身份还真是转换自如 = =|||）

## 7、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第154页

在贝克莱看来，数学家们相信微积分如同自己相信神学一样，都是一种信仰。“那些对宗教教义持慎重态度的数学家们，对待他们自己的科学是不是也抱着那样严谨的态度？他们是不是不凭证据，只凭信仰来领会事物，相信不可思议的东西呢？”虽说，贝克莱是想利用微积分的不完备为神学辩护，但不能否认，他对微积分基础的批评是一针见血，击中要害的。他揭示了早期微积分的逻辑漏洞，将微积分在概念、基础方面的缺陷来了一个大曝光。

## 8、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第230页

羅素悖論（不是理髮師的那個表述）

羅素構造了一個集合S：S由一切不是自身元素的集合所組成。S是否屬於S。

## 9、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第142页

除其他方面的成就外，在数学方面莱布尼茨也作出多方面贡献。他对组合、线性方程组、行列式

## 《数学悖论与三次数学危机》

进行过研究，对消元法从理论上进行了探讨，在1693年提出行列式概念；他系统阐述了二进制计数法，并用它的这一发现理解中国古老的易图，发现了易图的结构原理可以用二进制数学予以解释；提出符号逻辑思想，指出发明“推理演算”和逻辑代数的重要性，并为此做了一些超越于时代的工作，从而引导了后来的数理逻辑；他还是制造计算机的先驱。1673年，在对伦敦短暂访问期间，27岁的莱布尼茨向人们展示了一台能够执行加减乘除四种基本运算的计算机模型。

……神人……= =|||

### 10、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第149页

牛顿称微积分为流数法（fluxions）这个名称后来逐渐被淘汰了。莱布尼茨使用“差的计算”（Calculus differentialis）与“求和运算”（Calculus summatorius）的术语。“差的计算”后来变成专门术语“微分学”（differential calculus）。莱布尼茨的弟子，瑞士数学家约翰·贝努利主张把“求和运算”改为“求整运算”（calculus integralis），后变成专门术语“积分学”（integral calculus）的来源。这就是西方微分学、积分学名称的来源，两者合起来叫做微积分学，英文里简称“calculus”。我国第一本微积分，同时也是第一本解析几何汉译本，是李善兰和伟烈亚力合译的《代微积拾级》（1859）。译名中的“代”指“解析几何”（当时叫代数几何），“微”指“微分”，“积”指“积分”。我国有“积微成著”的成语，意思是微小的事物积累多了也会很显著。李善兰很可能是借用这里微积的字样，而把“calculus”译作“微积”，这是我国微积分名称的起源。

### 11、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第141页

莱布尼茨还是一位社会活动家，他的一些创举使科学受益匪浅。从1695年起，他就一直为在柏林建立科学院而四处奔波。1700年，莱布尼茨终于一手促成了柏林科学院的创建，并出任第一任院长。彼得堡科学院、维也纳科学院也是在他的倡议下成立的。莱布尼茨的科学远见和组织才能，有力的推动了欧洲科学的发展。据说他还曾写信给中国康熙皇帝建议成立北京科学院。就弱弱说一句，把莱布尼茨和康熙联系在一起，有一种非常不真实的感觉，微积分和东方庞大的神秘的凝滞的古国，这个关联太奇异……一点读后感，这就是历史的真实，虽然我现在还是有点觉得好奇幻。

### 12、《数学悖论与三次数学危机》的笔记-第172页

一则八卦：

1697年，约翰·贝努利发表元旦公告，寻求关于问题“一个质点在重力作用下，从一个给定点到不在它垂直下方的另一点，如果不计摩擦力，沿什么曲线滑下所需时间最短”的答案。

牛顿此时已任职造币厂，停止了创造性的数学研究活动，收到此份挑战书，在数学问题上，牛顿不喜欢被外国人挑战，自他下午四时归家至凌晨四点，解完这道题，牛顿才休息。

挑战期限截至，贝努利共收到五份答案：他自己的、莱布尼茨的、雅各布·洛必达的，第五份来自英国，匿名的，却完全正确。据说，贝努利看后，敬畏的放下答案，说“从利爪中我认出了雄狮”。

牛顿果然是神人……

# 《数学悖论与三次数学危机》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)