

<<统一无穷理论>>

图书基本信息

书名：<<统一无穷理论>>

13位ISBN编号：9787030325709

10位ISBN编号：7030325702

出版时间：2011-12

出版时间：科学出版社

作者：何华灿,何智涛

页数：237

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：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

## 内容概要

本书是我国著名的人工智能学者、泛逻辑学专家何华灿教授根据理想计数器模型，综合运用三维视野(自然数数值维、编码长度维和。

的可达性维)，指出传统自然数集概念和层次无穷理论的局限性，提出完整的自然数集概念和统一无穷理论：肯定自然数的二重性(内蕴性和排序性)和无穷的双相性(潜无穷和实无穷并存)。

指出潜无穷过程只能生成由有穷自然数组成的开放序列，它不是无穷集合；实无穷过程可生成由所有自然数组成的无穷集合，包括有穷自然数、趋近无穷自然数和无穷大。

断定完整的自然数集和单位区间实数集等势， $2 = \aleph_1$  是的基本性质，和无穷小  $= 1/\infty$  唯一存在。

提出数的理想模型和规范模概念，证明超越数和无理数都是无穷集，得到了超越数的判定定理。

本书是用计算机科学原理和方法论证数学基础问题的初次尝试，重点在于阐述统一无穷理念，适于研究无穷问题的数学、哲学、逻辑、计算机科学、信息科学和人工智能的专家、博士生及广大科学爱好者阅读和参考，凡具有大专以上文化程度的读者均可读懂。

## <<统一无穷理论>>

### 作者简介

何华灿，1938年生，西北工业大学计算机学院教授，博士生导师。1960年毕业于西北工业大学计算机专业，20世纪70年代曾经从事航空机载计算机的设计，1980年开始从事人工智能应用研究，1995年开始从事人工智能基础和泛逻辑学研究，2006年开始研究实无穷理论。1980年参与发起成立中国人工智能学会，现任该学会副理事长，兼任人工智能基础专业委员会主任。

先后主持完成国家自然科学基金项目、省部级基金项目、学校基础研究重点项目和横向合同项目十余项，设计过8个实用专家系统，出版专著《人工智能导论》《泛逻辑学原理》和《统一实无穷理论》等，主编出版《信息、智能与逻辑》丛书，发表科研论文160余篇。

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

## 书籍目录

- 序一
- 序二
- 前言
- 第1章 探迷数学的灵魂
  - 1.1 信息时代需要统一的无穷概念
  - 1.2 现实中没有无穷概念的原型
  - 1.3 人类的无穷概念在不断演变
  - 1.4 现在的无穷已陷入超穷数“迷宫”
  - 1.5 作者有幸走出超穷数“迷宫”
  - 1.6 无穷概念的重新统一
- 第2章 无穷从有穷处蹒跚走来
  - 2.1 无穷是数学的基本概念
    - 2.1.1 无穷关乎数学的完整性
    - 2.1.2 超越大(小)数范畴的无穷概念
  - 2.2 数学发展的四个时期
    - 2.2.1 数学形成时期
    - 2.2.2 常量数学时期
    - 2.2.3 变量数学时期
    - 2.2.4 现代数学时期
  - 2.3 第一次数学危机中的无穷概念
    - 2.3.1 勾股定理的发现
    - 2.3.2 毕达哥拉斯学派
    - 2.3.3 毕达哥拉斯悖论与第一次数学危机
    - 2.3.4 人类对无穷概念的最初思考和运用
    - 2.3.5 两种无穷观对立的由来
    - 2.3.6 无穷集合中的长期困惑
  - 2.4 第二次数学危机中的无穷概念
    - 2.4.1 实无穷观的兴起
    - 2.4.2 贝克莱悖论和第二次数学危机的爆发
    - 2.4.3 弥补微积分漏洞的最初尝试
    - 2.4.4 数学分析基础的潜无穷化
    - 2.4.5 实数理论的建立
- 第3章 超越潜无穷的大胆尝试
  - 3.1 第三次数学危机中的无穷概念
    - 3.1.1 康托尔的集合论和层次无穷理论
    - 3.1.2 罗素悖论和第三次数学危机
  - 3.2 关于数学基础理论的大论战
    - 3.2.1 逻辑主义学派
    - 3.2.2 直觉主义学派
    - 3.2.3 形式主义学派
    - 3.2.4 哥德尔不完全性定理
  - 3.3 数理逻辑的大发展
  - 3.4 对无穷概念的最新研究
    - 3.4.1 非标准分析中的实无穷概念
    - 3.4.2 我国现代学者对无穷概念的探索

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

## 3.4.3 本书拟解决的关键问题和具体思路

## 第4章 到达潜无穷的边界

## 4.1 无穷大的各种概念模型

## 4.1.1 有三种可能的无穷大概念模型

## 4.1.2 作者的无穷探索之路

## 4.2 计数器是一切数的生成器

## 4.2.1 所有的数都可由计数器“数”出来

## 4.2.2 有穷位计数器的结构和工作过程

## 4.2.3 计数器是自然数基本运算规则的验证器

## 4.2.4 有穷位计数器只能生成有穷自然数

## 4.2.5 有穷位计数器中的一些重要规律

## 4.3 潜无穷和实无穷长期对立的根源

## 4.3.1 有穷位计数器工作模式的不变性

## 4.3.2 自然数有两类完全不同的性质

## 4.3.3 在数系中引入理想元

## 4.4 潜无穷过程的理想计数器模型

## 4.4.1 先期的约定

## 4.4.2 无穷位理想计数器的构造

## 4.4.3 潜无穷位理想计数器

4.4.4  $-/$  的极限编码悖论

## 4.4.5 潜无穷序列不是无穷集合

## 第5章 深入实无穷的领地

## 5.1 实无穷过程的理想计数器模型

## 5.1.1 实无穷位理想计数器

## 5.1.2 实无穷过程中的趋近无穷自然数

## 5.1.3 第一个计数脉冲的编号问题

## 5.1.4 科学无穷观中的三大要素

## 5.2 重新认识各种无穷主张

## 5.2.1 无穷概念是最原始的基本概念

## 5.2.2 对历史上各种无穷观的综合评价

## 5.3 完整的自然数谱及其性质

## 5.3.1 完整的自然数谱

## 5.3.2 完整的自然数谱中的极限对和分区

## 5.3.3 超穷自然数的增值运算性质

## 5.3.4 自然数的阿基米得性

## 5.3.5 为什么越前进问题越多

## 5.4 无穷编码的不变性

## 5.4.1 有穷数和无穷大的本质差别

## 5.4.2 ICI原理

## 5.4.3 ICI原理的物理意义

## 5.5 康托尔对无穷理论的贡献和不足

## 5.5.1 历史上的三种无穷观

## 5.5.2 康托尔对无穷理论的巨大贡献

## 5.5.3 康托尔层次无穷理论的瑕疵

## 第6章 闯入无穷小的禁区

## 6.1 必须进一步放下的思维定式

## 6.1.1 实数是连续统

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

- 6.1.2 自然数不是无穷位编码
- 6.1.3 无穷没有边界
- 6.1.4 无穷是一个变化过程
- 6.2 无穷大唯一性的更多证明
  - 6.2.1 关于 $n^+ =$  的证明
  - 6.2.2 关于 $n \times =$  的证明
  - 6.2.3 关于  $/n=$  的证明
  - 6.2.4 用无穷集合的幂集证明 $2/ =$
- 6.3 无穷小的概念模型
  - 6.3.1 无穷小概念的镜像计数器模型
  - 6.3.2 无穷小概念的闪点计数器模型
  - 6.3.3 无穷小概念的实无穷层满二叉树模型
- 6.4 观察编码数的多种视角
  - 6.4.1 编码数的两种命名习惯
  - 6.4.2 两种命名习惯之间的关系
  - 6.4.3 一般实数中的命名习惯
- 6.5 无穷小的性质及实数谱
  - 6.5.1 定义无穷小概念的科学依据
  - 6.5.2 单位区间实数谱和正实数谱
  - 6.5.3 单位区间实数的减值运算性质
  - 6.5.4 无穷小的定义及基本运算性质
  - 6.5.5 单位区间实数的其他重要性质
- 第7章 数的理想模型
  - 7.1 自然数的理想模型
    - 7.1.1 自然数的编码是原始编码
    - 7.1.2 完全编码算法CEA
    - 7.1.3 自然数概念的周界
    - 7.1.4 自然数集中的极限自守性
  - 7.2 单位区间实数的理想模型
    - 7.2.1 完全译码算法的一般描述
    - 7.2.2 单位区间实数的理想模型CDA-11
    - 7.2.3 单位区间实数中的极限编码自守性
  - 7.3 常见人工数的理想模型
    - 7.3.1 整数的完全译码算法CDA-22
    - 7.3.2 正整数幂集的完全译码算法CDA-13
    - 7.3.3 正实数的完全译码算法CDA-34
  - 7.4 所有无穷集合的数学模型
    - 7.4.1 正整数的完全译码算法CDA-15
    - 7.4.2 有限区间实数的完全译码算法CDA-46
    - 7.4.3 实数的完全译码算法CDA-57
    - 7.4.4 会计数的完全译码算法CDA-48
    - 7.4.5 复数的完全译码算法CDA-69
    - 7.4.6 其他更复杂人工数的理想模型
    - 7.4.7 自然数集是所有无穷集的数学模型
  - 7.5 规范模及其应用
    - 7.5.1 规范模的定义及其性质
    - 7.5.2 常见的无理数和超越数

<<统一无穷理论>>

7.5.3 规范型的应用

参考文献

附录

附录A 人物列表

附录B 特殊术语的中英文对照

后记

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章探迷数学的灵魂无穷是数学的灵魂，它与数学如影随形，相辅而行，不可分离。

作者众所周知，数学是从认识有穷（finite）自然数及其运算性质开始的，为了在论证中穷尽所有的自然数（所有的可能性），数学中需要有一个无穷（infinity）概念。

然而，所有能够具体写出来的自然数都是有穷数，它们不是无穷，无穷只存在于人的抽象思维中，属于理想世界。

在数学中，一方面不具体地说出有穷自然数，就说不清楚什么是数，更不知道它们的运算概念和运算规则；另一方面，不抽象地说到无穷，就说不完所有的可能性，只能是天外有天，没完没了。

自数学诞生以来，有穷和无穷就这样如影随形，相辅而行，不可分离。

所以，无穷对于数学来说，如同灵魂对于肉身一样重要，一旦分离，就会出现大问题。

难怪德国数学家外尔（Weyl, 1885 ~ 1955）说：“无穷是数学的灵魂”（赵焕光，2008）。

本书要传递给读者的思想理念是：数学只能有一个无穷大，认为存在无限多个越来越大的无穷大，这本身就是对无穷大概念的否定，在逻辑上是不成立的；无穷小（infinitesimal）和无穷大密切相关，是同一个无穷概念的两个不同侧面；层次无穷理论在引入“实无穷”概念的同时，已经造成了数学灵魂的迷失，应该引起大家的注意！

无穷概念是从有穷概念中反向演化出来的，历史上出现过各种无穷概念和无穷主张，它们虽然都说出了无穷大的部分特征和性质，具有相对的合理性，但也都不同程度地保留了有穷自然数或趋近无穷自然数的部分特征和性质，因此都是处在演变过程中不彻底和不完整的无穷概念。

由于它们只能反映科学无穷概念的部分特征和性质，因而频频引发各种悖论，甚至造成数学危机。

作者分析了其中的原因，发现主要是人们观察无穷概念的视角有片面性：大部分人是在数值维上孤立地考察无穷概念，并且习惯性地认为所有的自然数都是有穷的，无穷大只是有穷自然数无限增大的外极限，它本身并不可达。

只有康托尔等少数人注意到了实数的编码维特征，但没有把数值维和编码维综合起来全面思考无穷概念，因而误入了层次无穷的歧途。

至于一个无穷过程是否可以自我完成的差别，本来都是自然数的性质，则被误认为是建立两种互不相容无穷观的依据，搞得水火不容，不共戴天。

作者把无穷概念完全置身于由自然数的数值大小、数的编码长度和数性的可穷尽性（实无穷的可达性）组成的三维空间内，综合全面地考察潜无穷过程和实无穷过程，发现传统的自然数集根本不是无穷集合，而是由有穷自然数组成的、永远处在生成过程中的开放数列，康托尔通过它来定义无穷大概念是完全错误的，应该彻底纠正。

事实上只有完整的自然数集才是真正的无穷集合，它只能由一个实无穷过程生成，其中包括所有的有穷自然数、趋近无穷自然数和无穷大。

作者在完整的自然数集基础上提出了统一无穷概念和理论。

其核心思想是：“统一无穷概念包括无穷大和无穷小两个方面：无穷大比所有的有穷自然数都大，它本身不能再继续增大了（而康托尔的超穷数本身还在继续增大）。

无穷小是无穷大的倒数，它本身不能再继续减小了（而传统的无穷小量本身还在继续减小）。

根据数学对象自身性质的不同，趋近统一无穷的过程有两种不同的方式：在研究内蕴类性质时服从潜无穷方式，使用传统的有穷自然数列概念，即无穷过程只能无限制地接近无穷，而不能到达无穷；在研究排序类性质时服从实无穷方式，使用完整的自然数集概念，即无穷过程可以最终到达无穷。

所以潜无穷和实无穷可以长期共存，和平共处。

”这就是作者试图要在一切科学思维中顽强确立的科学无穷观。

它综合考虑了各种可能的因素，能够把历史上有价值的无穷研究成果串联起来成为一个统一的无穷理论体系，是一个演化更加成熟的科学无穷概念。

现代数学应该放弃层次无穷概念，沿着统一无穷的方向向前发展。

作者将用整本书的篇幅来详细诠释这一核心思想，请读者耐心地品味。

由于传统的自然数集概念已有数千年的使用历史，层次无穷概念和理论也已深入人心，占据着统治地



## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

位，所以许多数学家会一时难以接受本书的研究方法和结论。

但是，作者坚信，事实终究是事实，真理终究是真理，数学界最终一定能够克服各种历史成见和学科壁垒，发现层次无穷概念和理论的限制性，接受统一无穷概念和理论，把现代数学真正推上迅速发展的快车道。

1.1信息时代需要统一的无穷概念无穷是数学中最基本的概念之一，与计算机科学、人工智能和逻辑学研究有什么直接关系，与当前的信息科学理论体系建设有什么关系，值得作者花这样大的气力跨学科去关注和研究它吗？

作者的回答是肯定的。

(1)从抽象的宏观层面讲，数理逻辑、形式语言与自动机理论、计算机科学和智能科学，甚至整个信息科学都是建立在图灵机基础上的。

英国数学家图灵(Turing, 1912~1954)是一个超时代的奇才，他最早用抽象分析法阐明了计算的本质。

1936年图灵根据人类思维计算的活动规律，提出了理想计算机模型(后人称为图灵机模型)。

如图1-1所示。

他把人的计算过程简化为在无穷长的磁带上读写符号0或1，需要执行的动作无外乎是：在磁带上写符号0。

在磁带上写符号1。

在磁带上向左移一格。

在磁带上向右移一格。

观察磁带上正在扫描的符号并选择下一步操作。

停止。

这个模型十分简单而清晰地揭示了计算过程的本质(徐利治, 2007)。

抽象地说，图灵机模型由有穷状态自动机、读写磁头和无穷长磁带三部分组成，其使用的字符表是 $\{0, 1\}$ 。

有穷状态自动机是一个逻辑自动机，由有穷条用二值逻辑表达式书写的规则组成，详细规定了磁头如何读、写、移位和停机。

磁带是一个具有无穷多个存储单元的记忆装置，每个存储单元可通过磁头写0、写1或不写，也可以通过磁头把单元中的内容读出来，送给有穷状态自动机进行处理。

磁头受有穷状态自动机的控制，在磁带上完成读、写、移位和停机等动作。

研究证明，所有可计算的函数都可以在图灵机上运行，所有在图灵机上运行的函数都是可计算的。

1950年图灵在“计算机能思维吗？”

一文中明确提出了机器能思维的观点，并设计了一种检验机器智能的实验，即著名的图灵测验。

图灵机是20世纪提出的最重要的数学概念之一，它不仅奠定了数理逻辑、形式语言与自动机理论、计算机科学和人工智能的理论基础，也是整个信息科学理论体系的重要基础理论之一(何华灿, 何智涛, 2006)。

由图1-1可以清楚地看出，逻辑和无穷是图灵机模型中的两个基本概念，它们对目前正在开展的信息科学理论体系的建设有决定性的影响。

例如，在无穷概念中，由于存在无限多个越来越大的无穷大，其中只有最小的与自然数集对应的无穷大是可数无穷 $0$ (是希伯来字母，读阿列夫)，它是图灵机可以处理的。

其他还有与实数集对应的不可数无穷 $1$ ，与所有实函数集对应的更大的无穷 $2$ 等，共有无限多个越来越高的层次，都是图灵机处理不了的。

又如，在逻辑概念中，尽管从理论上讲二值的刚性逻辑可以描述所有可计算的函数并在图灵机上运行，但是从实际的使用效率和应用方便性上讲，连续值的柔性逻辑可能会更好。

这就好比说：尽管从原则上讲，由黑白两色组成的图画可以描述整个世界中的万事万物，如早期的黑白双色绘画，但从实际表达效果方面讲，多值图、灰度图、彩色图或者视频可能会更好(何华灿

, 2008)。

目前在数理逻辑中的所有证明，都是基于自然数(可数无穷)进行的，这对二值的一阶逻辑当然没有

## &lt;&lt;统一无穷理论&gt;&gt;

问题。

但是，对高阶逻辑（涉及不可数无穷）和定义在连续统上的柔性逻辑（涉及更高的不可数无穷）的证明问题，目前就没有任何办法了。

这样就在数理逻辑中形成了许多无法逾越的禁区，妨碍了数理逻辑的广泛应用和深入发展（何华灿，2010）。

所以，由于层次无穷理论的存在，数理逻辑、形式语言与自动机理论、计算机科学、人工智能，甚至整个信息科学理论体系都只能在一个狭小的可数无穷空间内活动，超出了这个空间去解决各级不可数无穷问题，其正确性根本没有理论上的指导和保证。

只能在工程上勉强用可数无穷的方法来近似处理更高阶无穷的问题。

例如，在一个智能机器人系统中建立时间概念模型问题。

由于时间是一个连续变量，时间集合是不可数无穷集合 $1$ ，以时间为自变量的函数集是更大的不可数无穷集合 $2$ ，这样就存在一个如何在计算机中为时间 $t$ 和时变函数 $f(t)$ 建模的问题，难道把通过采样得到的离散时刻点就能当成“时间 $t$ ”吗？

在它的基础上能够进一步定义 $f(t)$ 吗？

从事信息科学研究的人每天都会遇到类似的疑惑问题。

在已经进入信息时代高潮期的今天，科学界正在为建立与物质科学理论体系并立的信息科学理论体系而努力，类似的问题会越来越多，越来越普遍，越来越突出。

如果不统一无穷概念，这些问题就根本得不到解决。

所以，无穷概念的统一问题是信息时代必须尽快优先解决的关键问题（何华灿，马盈仓，2010）。

（2）从微观层面上来认识无穷概念这个信息时代的关键问题，可能有些人的感受会更加真切。

.....

<<统一无穷理论>>

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:<http://www.tushu007.com>