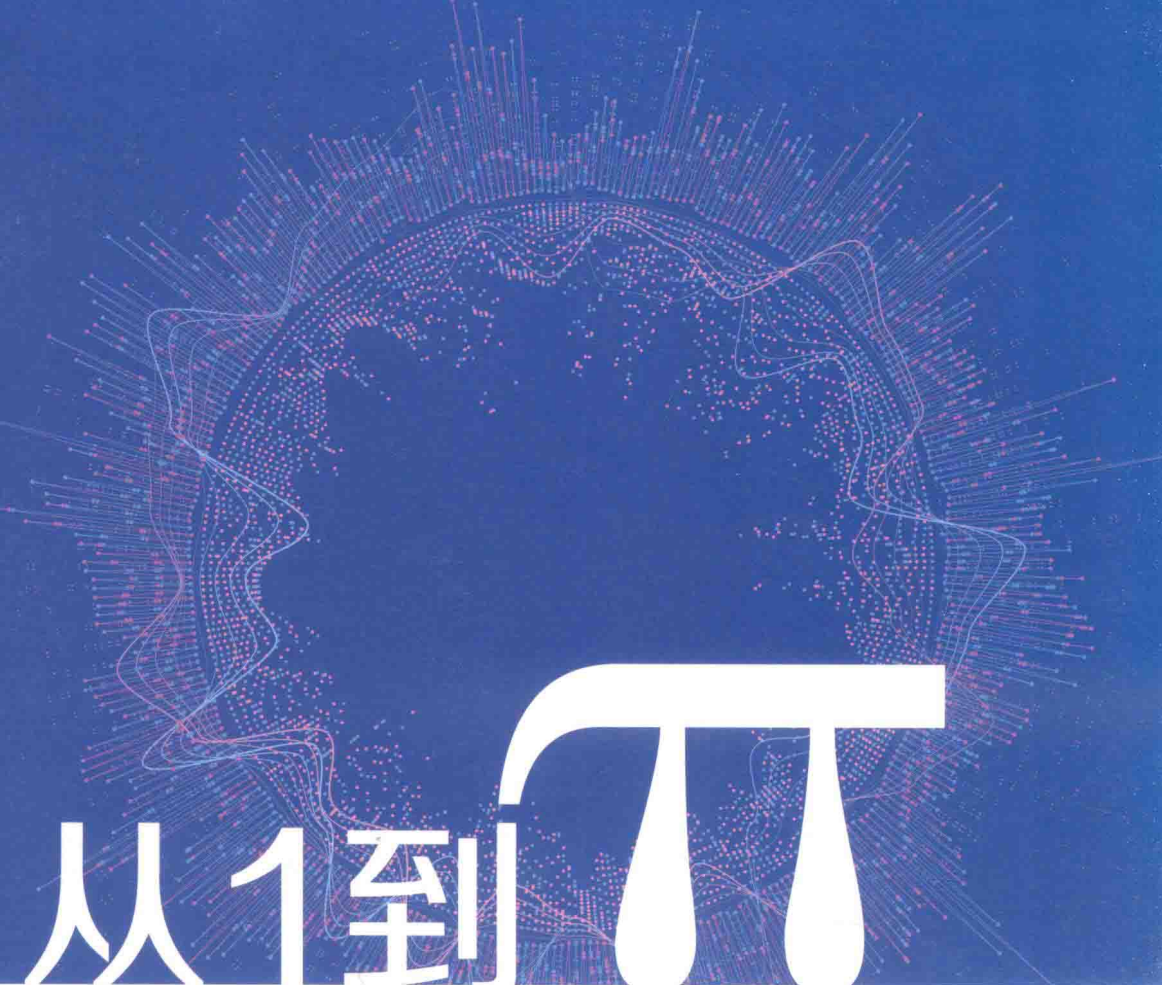




大数据与治理现代化

蓝云 / 编著



南方日报出版社
NANFANG DAILY PRESS

广东省宣传文化人才专项资金资助项目

从1到 π

大数据与治理现代化

蓝云 / 编著



南方日报出版社
NANFANG DAILY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

从 1 到 π : 大数据与治理现代化 / 蓝云编著. — 广州:南方日报出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5491-1605-8

I. ①从… II. ①蓝… III. ①数据处理 IV. ①TP274

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 071732 号

CONG YI DAO PAI

从 1 到 π —— 大数据与治理现代化

编 著: 蓝 云

出版发行: 南方日报出版社

地 址: 广州市广州大道中 289 号

出 版 人: 周洪威

责任编辑: 刘志一 郑 颖

装帧设计: 劳华义

责任技编: 王 兰

责任校对: 阮昌汉

经 销: 全国新华书店

印 刷: 广州市尚铭印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 17.75 彩插: 0.25

字 数: 323 千字

版 次: 2017 年 5 月第 1 版

印 次: 2017 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

投稿热线: (020) 87373998-8503 读者热线: (020) 87373998-8502

网址: <http://www.nanfangdaily.com.cn/press> <http://www.southcn.com/ebook>

发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

南方舆情专家委员会

聘任仪式



◎2014年4月17日，广东省省长马兴瑞（图中，时任省委副书记、政法委书记）与时任中央编译局副局长俞可平（图右）、新加坡国立大学东亚研究所所长郑永年（图左）在第一届“粤治—治理现代化”广东探索经验交流会上合影留念。在以俞可平、郑永年教授为主任的南方舆情数据研究院专家委员会指导下，“粤治”活动迄今已举办四届，在政府治理创新、舆情引导、网络问政、品牌管理、大数据与公共服务等五个方面评选出了108个优秀案例（南方日报记者王辉/摄）

□ 推荐语

大家都知道，随着信息化时代的到来，大数据已经成为治理现代化的必要条件。但大家并不十分清楚：什么是治理现代化所需要的大数据，以及大数据究竟如何助推治理现代化。南方舆情数据研究院秘书长蓝云先生编著的《从1到 π ——大数据与治理现代化》一书，通过具体的案例和专家的分析，努力揭示大数据与治理现代化的内在联系，试图在一个不确定的世界中通过大数据来寻找精准的治理。这是一种可贵的探索，将十分有助于治理现代化的研究与实践。

——俞可平（北京大学讲席教授，北京大学政府管理学院院长兼城市治理研究院院长，中央编译局原副局长）

“大数据”的概念产生不久，但已经在全世界广为流传，尤其是在作为互联网大国的中国。不过，大数据到底是如何和我们的具体生活发生关联的？我们如何利用大数据来改善我们的生活？大数据如何辅助我们实现善治？这些问题至关重要，但没有明确的答案。蓝云编著的《从1到 π ——大数据与治理现代化》一书是一个很好的尝试。本书结合广东近年来的实践来回答这些问题，读者在品味广东经验的同时也将有对大数据及其未来社会治理的深刻思考。

——郑永年（新加坡国立大学东亚研究所所长，华南理工大学公共政策研究院学术委员会主席兼首席专家）

本书编委会

学术指导：俞可平 郑永年 周宏仁 何增科 王月琴 肖 滨 郭巍青

顾问：莫高义

编委会委员：刘红兵 黄常开 王垂林 王更辉 欧阳农跃 曹 轲

陈广腾 黄 灿 王义军 张俊华 胡 键 王 巍

姜 晖 曾庆春 段功伟 任天阳 姚燕永 郎国华

执行主任：曹 轲

主 编：蓝 云

副 主 编：吴 娴 洪 丹 林 鑫 任创业

编写人员：洪海宁 米中威 肖卓明 吴敏东 莫 凡 余元锋 余锦家

米 娜 林 毓 黄敬良 黄 曦 李育蒙 曾婉红 曹飞可

王康旭 袁纪琦 周冬冬 罗琳珊 陈子妤 张佳屏 刘山山

罗琪元 董松莉 杨红雨

序

拥抱大数据 开拓大未来

◎ 刘红兵

数据对人类生产生活影响巨大，它的产生发展贯穿了整个人类文明史，并在文明的每一次飞跃中扮演关键角色。5000多年前，苏美尔人用楔形文字记录下了人类最早的文字信息——数字；公元200年前后，算盘在中国问世；1946年，每秒可进行5000次加法运算的第一台计算机诞生于美国；2016年，每秒可运算6万亿步的AlphaGo攻克了“人类智慧最后的堡垒”——围棋。

大数据、物联网、移动互联网、云计算……进入互联网时代以来，数据正以一种前所未有的形式凸显其重要性，数据的存储和广泛应用以及运算能力的极速进步，使得数据的概念被“大数据”概念所取代。最近三年生成的数据量很可能超过了此前一切时代人类所产生的数据量的总和，一个全新的“大数据时代”已然来临。

大数据不仅是一场技术革新，还是一场经济变革，更是一场治理革命，在促进经济发展、配置社会资源、调适社会关系等方面越来越显示出独特作用，已经日益成为重要的战略性基础资源。党中央、国务院高度重视大数据发展工作。2016年10月，习近平总书记在主持中央政治局集体学习时指出，要以数据集中和共享为途径，建设全国一体化的国家大数据中心。国务院专门出台《促进大数据

发展行动纲要》，将大数据上升为国家战略，明确指出“未来5至10年中国要依托大数据打造精准治理、多方协作的社会治理新模式”。

广东省委、省政府高度重视互联网在创新驱动发展中的先导作用，在省级层面率先建立大数据管理局，相继出台《广东省大数据发展规划（2015—2020年）》《“互联网+”行动计划（2015—2020年）》《广东省云计算发展规划（2014—2020年）》。中共中央政治局委员、省委书记胡春华指出，要发挥好广东省互联网大省和信息产业发展优势，大力实施“互联网+”行动计划和大数据战略。《广东省促进大数据发展行动计划（2016—2020年）》提出，要用5年左右时间，打造全国数据应用先导区和大数据创业创新集聚区，抢占数据产业发展高地，建成具有国际竞争力的国家大数据综合试验区。

近年来，南方报业推动媒体深度融合、加快转型发展的过程中，牢牢把握时代脉搏，全面呼应行业变化，以大数据为支撑，主动性、创造性、贴近性地开展各项工作，打造“数据媒体”，助推“数据治理”，构建“数据生态”。

打造“数据媒体”是主流媒体转型的必由之路，是大数据时代媒体之本。当前，舆论环境和媒体格局发生深刻变化，传统媒体舆论引导能力和可持续发展能力面临严峻挑战。专业化、数据化、个性化是未来媒体内容生产的大趋势，在此基础上产生的传媒大数据、舆情大数据，是媒体在信息化时代安身立命的基础。这就要求主流媒体改变传统内容生产方式和单向传播思维，积极拥抱大数据，用数据思考，用数据说话，强化对大数据的挖掘、分析和运用，更好地适应分众化、差异化的用户需求，实现新闻传播和信息服务的精准化、智慧化。在这个过程中，媒体从单一的信息传播者转型成为数据服务提供商和资源要素连接体，以权威信息流带动技术流、资金流、人才流、物资流匹配。集团2016年出台三年行动计划，致力于打造智慧型文化传媒集团，大力培训“数据记者”“数据编辑”，挖掘和培养以“连接”为核心功能的服务能力，正是打造“数据媒体”的题中应有之义。

助推“数据治理”是主流媒体履职尽责的重要手段，是大数据时代媒体之能。当下，大数据与经济社会发展的结合越来越紧密，不仅是推动经济转型发展的新动力、重塑国家竞争优势的新机遇，还是提升政府治理能力的新途径。以“数据治理”作为推进国家治理体系和治理能力现代化的实现路径成为普遍共识。近年来，大数据在交通、旅游、气象、食品安全、税务、医疗、金融、服装定制和基层治理等诸多民生领域被广泛使用。相关案例有：对二胎生育率进行预

测，为政府进行医院规划、医疗设施配套及生产的引导分流提供方向和路径等；通过运营商数据，对银行信贷用户进行全面分析；通过数据库对社会治安事件分析，通过时间、地点、区域、目标人群的筛选，勾勒出城市“平安脸谱”。概而言之，大数据可以感知社会态势、畅通沟通渠道、辅助科学决策，为决策者解决“坐井观天”“一叶障目”“瞎子摸象”和“城门失火，殃及池鱼”等“四个问题”，提升“一叶知秋”和“运筹帷幄，决胜千里”等“两种能力”。

南方报业紧紧把握时代脉搏，把大数据和推进社会治理紧密结合起来，紧紧围绕中心、服务大局，忠实履行新闻舆论工作48字职责使命。2014年初联合中山大学、暨南大学等发起成立国内首家有专业媒体背景、专注“数据治理”的复合型智库——南方舆情数据研究院；连续三年主办“粤治—治理现代化”活动，评选“大数据与公共服务”案例；发挥平台作用，集聚各方资源成立“南方大数据创新联盟”“南都指数联盟”，推动大数据产学研用相结合；和广东省产权交易集团进行战略合作，参与建设省大数据交易中心……三年多的实践证明，以大数据参与社会治理，南方报业不仅有这样的眼光，也有这样的能级。

构建良性“数据生态”是新时期各方的共同担当，是大数据时代媒体之责。如今大数据很“热”，但多流于概念、形式。数据生态远未成熟，整体上仍处于自然生长的状态。数据的所有权、保存权、使用权、使用方式、使用目的、使用监管等都缺乏规范，制约了大数据产业的健康良性发展，进而引发诸多社会问题。如备受关注的系列电信诈骗案，就与数据的使用和保护规范不健全有关。此外，网约车、网购、移动支付等消费行为都会留下痕迹，形成数据。这些数据的所有权属于谁缺乏清晰界定，如何使用、如何监管等目前尚未达成共识。构建良性数据生态是一个系统性工程，需要政府、企业、媒体各司其职、各尽其责，努力打造一个安全可靠、伦理健康、使用规范、权责清晰的数据生态环境。对于政府来说，可以广纳民智，听取企业和民众声音，做好基础数据服务，有序、有度地开放数据资源，调动更多社会力量积极参与“数据治理”，共同分享数据红利。对于企业来说，应当恪守数据道德，合法有利地采集、保存和使用数据，推进数据产业发展和社会进步。主流媒体可以发挥传播优势，促进完善和规范数据生产、数据存储以及数据使用和监督等各个关键环节，维护数据生态安全健康。

从1到 π ，从有限到无限，以数据为引擎迈向时代发展的新高度。在打造“数据媒体”、助推“数据治理”、共建“数据生态”的过程中，我们搭建起了与政界、学界、业界沟通的桥梁。各方具有珍贵价值和深刻洞见的先进成果，代

表着大数据发展和应用最前沿的方向，极大地提升了我们对于大数据的理解和应用水平。俞可平、郑永年、周宏仁、何增科教授以及广东省乃至全国范围内多个高校的专家团队对广东省治理现代化事业、南方舆情数据事业给予了大量无私指导和帮助，我们心怀感激，砥砺前行。

如果说，“从0到1”专注的是有限、循环、线性、低速、静态、抽样的世界，而“从1到 π ”专注的是无限、不循环、非线性、动态、大数据的世界。正如中国南北朝数学家祖冲之计算的圆周率 π 的精确度，在全球领先800多年一样，中国人在大数据时代势必大有作为。广东作为经济大省、数据资源大省，自然能在其中起到突出作用。这些正是《从1到 π ——大数据与治理现代化》的核心要义。

本书是南方报业身体力行投身大数据和治理现代化建设的一次大胆尝试。在成书过程中，南方舆情数据研究院20多名同事在分管领导曹轲、秘书长蓝云带领下，在广东省大数据管理局等各部门指导支持下，历时半年多努力，深入走访广东各地市及北京、贵州、上海、浙江、山东、福建等省市，集纳各方智慧和热情，为建设“珠三角国家大数据综合试验区”出谋献策。希望它的面世能够起到抛砖引玉的作用，带动更多优秀成果不断涌现。南方报业将继续在产品打造、平台建设、理念传播、数据服务等方面转型升级，全面助推大数据发展，为数据强省、数据强国建设做出新的更大贡献。

是为序，以此与编者及读者共勉。

（作者为南方报业传媒集团党委书记、管委会主任，南方日报社社长）

目 录

上篇·论道

数学之道 // 002

三次危机以及三个数：0、1、 π // 002

为什么是十进制 // 006

神奇的“指数增长”规律 // 008

一个算法统治的世界 // 010

“大数据时代”才刚刚开始 // 014

未来驱动发展的不再是石油、钢铁 // 014

核心数据永远稀缺，呼唤击打最有力的“甜点” // 016

大数据快车道上的“六大陷阱” // 020

有序推进数据开放，共建数据生态圈 // 023

探寻精准治理的“欧拉恒等式” // 028

治理现代化，第五个现代化 // 028

打造精准治理、多方协作的社会治理新模式 // 029

广东“数据治理”现状 // 033

擦亮“广数会”“珠数区”招牌，建设数据强省 // 037

“互联网+数据+治理”的十年“南方之道” // 048

民声：互联网在中国还有公共价值、社会价值 // 048

民情：重视“舆情+数据”是新时期的群众路线 // 051

民智：社会智库集纳民间智慧助推发展 // 058

民心：网民参与公共治理的愿望和努力 // 060

结语：从1到 π ，过去、现在与未来 // 062

整体概述 // 068

周宏仁：大数据技术改变传统治国理政模式 // 068

王月琴：2020年珠三角试验区形成“一区两核三带” // 079

实践应用 // 084

麦教猛：惠州“大物移云”数据治理之道 // 084

刘东豪：信息化不仅是技术，更是方法论 // 093

李静：2020年建成综合交通大数据平台 // 103

骆文智：用监管信息化保障饮食用药安全 // 112

曾颖如：大数据，让“旅游体验”突破时空限制 // 119

刘闻：先行先试，破解数据交易难题 // 126

曹轲：舆情服务与精准治理 // 131

专家观点 // 139

邱跃鹏：“腾讯云”就在你身边 // 139

陈东风：开放与共享是数据的灵魂 // 147

涂子沛：像爱护土壤一样去保护和治理数据 // 155

赵淦森：民生应用倒逼数据标准制定 // 162

晋彤：借交易之树，栽培数据价值果实 // 168

邓立邦：人工智能超过人类或许只要50年 // 175

龚鸣：区块链技术为革新而存在 // 181

刘文静：大数据产业发展，需要法律法规护航 // 187

贵州经验 // 191

马宁宇：基于战略判断主动而为，拥抱大数据时代 // 191

附录1 国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知 // 201

附录2 广东省促进大数据发展行动计划（2016—2020年） // 216

附录3 2015—2017年度“粤治—治理现代化”大数据与公共服务
类优秀案例 // 234

参考文献 // 269

跋 // 271



篇

论道

数学之道



三次危机以及三个数：0、1、 π

两个酋长比数字大小。一个酋长想了想，先说了“3”。第二个酋长想了半天，说你赢了。

这样一个原始部落中的故事，出自美籍俄裔物理学家乔治·伽莫夫那本著名的科普读物《从一到无穷大》。在远古社会，物质极其缺乏，很少会超过3，对3以上的东西他们称之为“许多”或者叫数不清，更谈不上完整的计数系统。对他们而言，超过3就是大了、多了，就会糊涂了。一般认为，远古“信息爆炸”导致人们的头脑装不下这些“信息”，文字就出现了；人们的财产多到需要数一数才能搞清楚的时候，数字就出现了。20世纪70年代，考古学家在南非和斯威士兰之间的乐邦博山上发现多根35,000年前的狒狒腓骨，上面有一道又一道划痕。科学家认为这是迄今发现的最早的人类计数工具，说明在35,000年前，人类就开始计数了^[1]。

1个人，2个人，3个人……1只羊，2只羊，3只羊……1根木头，2根木头，3根木头……慢慢地，就建立了自然数体系。1根木头折成一半，或是折成三块，那又是什么？原来还有分数， $1/2$ 、 $1/3$ ……

自然数、分数就构成了有理数，就是人类能理解的，一切貌似都是那么友好，那么有序，那么有规则。毕达哥拉斯（约前580—前500）是古希腊著名的数学家和哲学家，他带领300个门徒形成了毕达哥拉斯学派。“数”与“和谐”是他们的主要观点，数是万物的本源，数产生万物，数的规律统治万物。

[1] 吴军. 数学之美[M]. 第2版. 北京: 人民邮电出版社, 2014: 7.

社会的发展、人的认知及探索会超越许多东西。画一个边长为1的正方形，对角线的长度为“ $\sqrt{2}$ ”。正是毕达哥拉斯的门徒首次发现了 $\sqrt{2}$ 。 $\sqrt{2}$ 是一个怪物，是一个无限不循环小数，根本不是自然数或分数。这带来了第一次数学危机。

原来有理数之外，还有更多的无理数，无限、不循环、无规则才是大多数，有限、循环、有规则只是小部分。自从希腊人知道了 $\sqrt{2}$ 不能用分数表示之后，他们将对“数”的热情转移到“形”上，这推进了几何学快速发展。其中最杰出的代表就是欧几里得（约前330—前275），他以“等量间彼此相等”等5个公理、“从一点到另一点可作一条直线”等5个公设为前提，创建了“欧几里得”几何。他的《几何原本》，集当时全部几何知识之大成并加以系统化，构成一个标准化的演绎体系，将希腊几何提升到一个新水平。在2000多年的时期内，《几何原本》既是几何教科书，又被当作严密科学思维的典范。它对西方数学与哲学的思想，都有重要的影响。典型案例有牛顿的《自然哲学的数学原理》、斯宾诺莎的《伦理学》和美国的《独立宣言》等^[1]。爱因斯坦对此很有感慨，他认为，“如果欧几里得未能激起你少年时代的热情，那么你就不是一个天生的科学思想家”。

你可能会追问，“公理”“公设”又是什么，可靠吗，一定准确吗，谁来证明，怎样证明？按字面意思，“公理”“公设”是自明之理、天然之理，是一个理论体系、一个社会体系的前提和基础，是不需、不用、不能证明的道理，比如在发现地球引力之前人类所认知的“水往低处流”就是“公理”，西方政治体系的一个基本认知“天赋人权”中的“天”就是“公理”。偏偏有人不完全认可欧式几何的“公设”，尤其是第5条“若两条直线都与第三条直线相交，并且在同一边的内角之和小于两个直角，则这两条直线在这一边必定相交”（后人证明与“三角形内角和为 180° ”等价）。数学家罗巴切夫斯基（1792—1856）、黎曼（1826—1866）分别创立了另外一套几何体系，阐释了各自的空间现象。欧式几何与我们的经验认知最贴近，而现代物理学选择了黎曼几何。非欧几何的创立，标志着数学真理性的终结。

数学家可以探索任何可能的问题，建构任何可能的公理体系，理论数学从此得到空前的发展。数学经历了一个自由的新生，它不再被束缚于直接从现实世界抽象而得到的概念，而有了探索人类心智的创造的自由^[2]。这种思维方式不只

[1] 张景中. 数学哲学[M]. 第1版. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2016: 22.

[2] 张景中. 数学哲学[M]. 第1版. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2016: 85.

体现在几何学的探索上，还有对虚数的定义、认知上。

另一个也很奇怪的故事是虚数的产生。 -1 的平方根，是数学运算的结果，最早只是思维的产物。在几百年的历史中，大家认为它只是虚幻的产物，没有任何实际意义，后来发现它并不是，它与二维空间的坐标系有天然、妙不可思的联系。比如“ $3+4i$ ”表示的是横坐标为3、纵坐标为4的点。1637年法国数学家笛卡尔，在其《几何学》中第一次给出“虚数”的名称，并和“实数”相对应。继欧拉（1707—1783）之后，挪威测量学家维塞尔提出把复数（ $a+bi$ ）用平面上的点来表示。后来高斯（1777—1855）又提出了复平面的概念，终于使复数有了立足之地，也为复数的应用开辟了道路。在这之后，还有四元数、八元数。

危机有了第一次，就有第二次。这个危机的苗头很早就有了，只是大家没有意识到。《庄子》有云，一尺之捶，日取其半，万世不竭。类似的故事还有，“兔子永远追不上乌龟”（芝诺悖论）。这蕴含了对无穷小量、极限的认知。与 $\sqrt{2}$ 一样，无穷小量是数学世界的魂魄，沉睡许久，一经发现，就爆发无穷力量。在前人研究的基础上，两位伟大的数学家牛顿（1643—1727）、莱布尼兹（1646—1716）创立了微积分。这个微积分是数学发展历程中的重要里程碑事件，是初等数学、高等数学的一个重要分界点。经过第二次危机，数学的重心又从“形”回到了“数”。

还有第三次危机，这就是“罗素悖论”引起的轩然大波。罗素（1872—1970）是英国一位著名的杂家，哲学、数学和社会改革领域均有广泛涉及，还获得过诺贝尔文学奖。“罗素悖论”有很多通俗化的模型，比如有“‘我说的话都是假的’这句话是真是假？”“某村有一位理发师，他只给村里一切不给自己刮脸的人刮脸。那么，他给不给自己刮脸呢？”等。罗素发现，自亚里士多德以来，无论哪一个学派的逻辑学家，从他们所公认的前提中似乎都可以推出一些矛盾来，这表明有些东西是有毛病的，但是指不出纠正的方法是什么。

在中国科学院院士张景中看来，第一次危机的结果，是严格的实数理论的建立，数学家回答了“什么是连续性”这个古老的哲学问题。第二次危机的结果，是微积分的严密基础的建立，彻底弄清了“芝诺悖论”，回答了“运动是怎么回事”这个古老的哲学问题。第三次危机，涉及了“数学自身的基础是什么”，一些卓越的数学家卷入了关于数学本质问题的激烈争论之中。危机的结果，产生了“数学基础”这个至今尚在蓬勃发展的数学领域。

数学这座高楼大厦由无数砖块构成，每一个砖块都是一个节点、数点，几乎

每一个数点都有丰富的传奇，比如说0、1、 π 。

10个阿拉伯数字中，最晚出生的是“0”，最神奇的、最有故事的也是这个代表什么都没有的“0”。“0”的出现是数学史上一大创造，它的起源深受佛教大乘空宗的影响。0乘以任何一个数，都使这个数变成0。大乘空宗的“空”，在某种意义上也可以看作是原点，是佛教认识万事万物的根本出发点。各位记住了，“0”是出发点，不是“1”或其他任何数字。同样的逻辑及社会认同，星期日是一个星期的第一天。

1是什么？这个问题似乎很简单，原始人，或者是现代人在牙牙学语阶段都知道，1个人、1只羊、1根手指……可以把这些再抽象，人、羊、手指都去掉，就剩下一个赤裸裸的1。在数学思维里，还可以再抽象，只考虑“任何数乘1”这一条性质，抽象结果，得到更抽象、更赤裸裸的“幺元素”或“单位”。于是，数1、向量0、单位矩阵以及恒等函数 $f(x)=x$ 都是相应运算下来的“1”，即幺元素。

π （圆周率）是圆的周长与直径的比值，一般用希腊字母 π 表示，是一个在数学及物理学中普遍存在的数学常数。对其的计算和认知经历了几何法时期、分析法时期、计算机时代。古希腊作为古代几何王国对圆周率的贡献尤为突出。古希腊大数学家阿基米德（前287—前212年）开创了人类历史上通过几何上的理论计算圆周率近似值的先河。阿基米德从单位圆出发，先用内接正六边形求出圆周率的下界为3，再用外接正六边形并借助勾股定理求出圆周率的上界小于4。中国古算书《周髀算经》（约公元前2世纪）中有“径一而周三”的记载，意即取 $\pi=3$ 。汉朝时，张衡得出 $\frac{\pi^2}{16} \approx \frac{5}{8}$ ，即 $\pi \approx \sqrt{10}$ （约为3.162）。这个值不太准确，但它简单易理解。公元480年左右，南北朝时期的数学家祖冲之进一步得出精确到小数点后7位的结果，给出不足近似值3.1415926和过剩近似值3.1415927，还得到两个近似分数值，密率 $\frac{355}{113}$ 和约率 $\frac{22}{7}$ 。在之后的800多年里祖冲之计算出的 π 值都是最准确的。分析法时期，人们开始利用无穷级数或无穷连乘积求 π ，摆脱可割圆术的繁复计算。无穷乘积式、无穷连分数、无穷级数等各种 π 值表达式纷纷出现，使得 π 值计算精度迅速增加。电子计算机的出现使 π 值计算有了突飞猛进的发展。2010年8月30日——日本计算机奇才近藤茂利用家用计算机和云计算相结合，计算出圆周率到小数点后5万亿位。^[1]

[1] 据百度百科。