

玩好
系列丛书
学好
科学家

科学故事会

科学创新故事

李慕南

主 编

Kexue
Chuangxin gushi

趣活创让心量
“中读魂
的故者，免
新事在或像
新近轻念科
观念百松念学
、则阅送书创
新，读起那故
方再的，样事
法现同引平”
·大时人铺全
开发，入直方
拓明领胜叙位
孩子，到或展
的大科山现示
的思科学重科学
维学创水科学
·家新复技创
给的、术的新
孩发神云的发展
子明奇遮一的
智发魅雾般方
慧现力障般方
的新。·知方面
启思本或识面
迪路书柳·面
，精暗。以及
让同选花本书科
孩子以今用学家
尽全中烟或家
情新外消波的完
体的最日满整
验视生出的云形
创野动的诡象
造的展有故，象
的示趣事动，尽
乐的生的，人

辽海出版社



中国科学院
中国工程院
中国科协

科学创新故事

——卷

中国科学院
中国工程院
中国科协

中国科学院
中国工程院
中国科协



中国科学院
中国工程院
中国科协

科学创新故事

主编：李慕南

辽海出版社

责任编辑:于文海 陈晓玉 孙德军

图书在版编目(CIP)数据

科学故事会/李慕南主编. —沈阳:辽海出版社,2010.10

(学好玩好科学家系列丛书:6)

ISBN 978-7-5451-1007-4

I. ①科… II. ①李… III. ①科学知识—少年读物 IV. ①Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 189424 号

科学故事会

主编:李慕南

科学创新故事

出版:辽海出版社

印刷:北京市昌平新兴胶印厂

开本:640×920mm 1/16

版次:2010年10月第1版

书号:ISBN 978-7-5451-1007-4

地址:沈阳市和平区十一纬路25号

字数:600千字

印张:50

印次:2010年10月第1次印刷

定价95.00元(全五册)

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。



前言

本书由数百个经典的科学故事组成，内容极具代表性和普遍性，故事妙趣横生，文字亲切平易，插图精美珍贵，是一部将科学性与趣味性完美结合的精致课外百科故事全书！它必将引领你进入一个陌生神秘、异彩纷呈、激动人心的知识世界。

《科学故事会》系列丛书包括：《科学创新故事》、《趣味科学故事》、《科学家成才故事》、《生活中的发现故事》和《神秘事件的幕后故事》。

《科学创新故事》全方位地展示科学创新发展的方方面面以及科学家的完整形象，尽量避免像教科书那样平铺直叙地展现科学技术的“一般知识”。本书用或波谲云诡、动人心魄，或悬念迭起、引人入胜，或山重水复、云遮雾障，或柳暗花明、烟消日出的故事，让读者在轻松阅读的同时，领略到科学创新的神奇魅力。本书精选古今中外最生动有趣的创新故事近百则，再现大发明家、大科学家的发明发现新思路，同时以全新的视野展示生活中的新观念、新方法，开拓孩子的思维，给孩子智慧的启迪，让孩子尽情体验创造的乐趣！本书内容涉及古往今来的发明创造，以及生活中的新观念、新方法，用一个个生动的小故事告诉大家，什么是创新，如何创新，为了创新我们需要具备哪些素质。看了此书，你就会知道，创新其实和我们日常的生活息息相关。本书选材精良，切入巧妙，希望在快乐的阅读中，给大家带来启迪。

《趣味科学故事》讲述了几十个科学史上的趣味故事，以改变人们认为科学研究枯燥无味，科学家是“书呆子”的误解。爱因斯坦说：“想像力比知识更重要，因为知识是有限的，而想像力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。严肃地说，想像力是科学研究中的实在因素。”科学本来是很有趣的，而那些伟大的科学巨匠本来也是有血有肉的，也是食“人间烟火”的，也有“七情六欲”。本书是一本有趣的科学故事书，数十个生动的故事涉及了中小学生们最想知道的问题真相，激发着中小学生在阅读中不停地去获取科学知识，在阅读中开拓自己的思维，在兴趣盎然中增长见识，在不知不觉中滋生探索的渴望。

《科学家成才故事》精心挑选出古今中外著名科学家的成才故事，以简明、流畅的语言展示了他们光辉的一生。他们有勤奋的头脑、不屈的精神和坚定的信念，他们所取得的成就如同历史天空的启明星，永远被人们所追求和敬仰。我们





应当以他们为榜样，从他们的经历中汲取教益，提高自身素质，有意识地培养良好的学习、生活习惯，实现自己的人生价值，为祖国的发展和人类的进步做出应有的贡献。他们是时代的精英，是他们通过不懈的努力和奋斗推动着社会的发展，是他们的发现、发明和创造将人类文明推向更高的一层，影响着我们生活的方方面面。

《生活中的发现故事》传达全新教育理念：倡导孩子从小做小发现者，长成大成为大发现者！鼓励孩子敏于行动，大胆尝试，独立思考，每天发现一点点，每天进步一点点。你知道家里的猫会给自己治病吗？谁是杀死桃树的“凶手”？你知道臭屁虫的臭屁威力究竟有多大？爱“流汗”的石头真的会预报天气？杯子成为跳高高手的秘诀何在？……这些有趣又古怪的问题，随时在我们的生活中冒出来，跟随本书的“小科学家”们一起，用你的眼光，去探寻科学的答案吧。你会发现，原来科学发现并不神秘，你也可以像科学家那样去敲开科学的大门，并在探究身边科学的过程中，提高自己的能力！

《神秘事件的幕后故事》全面汇集世界上最不可思议的神秘事件，用真实、客观的镜头，全新展示科学探秘的惊险历程和不为人知的幕后真相……秘境探秘，如何遭遇精魄事件？魅影传说，难道死人真能复生？神奇宝藏，却是惊世悬案？……揭秘，探索，最新发现即将终结世纪悬念！离奇事件迷雾重重，科学揭秘幕后真相，外星人神秘莫测，为何降临地球？听命湖地处大山深处，为何能呼风唤雨，藏宝船载海上消失，究竟陷落何处？层层剥开惊心动魄的惊天秘密！神秘的天外来客、古老宫殿的恐怖传说、人类复活事件、人间悬案的惊天内幕……神秘离奇，令人谈之色变；探索发现，惊天秘密层层剥开！

本书是一套专门为青少年朋友准备的学与用的小百科丛书，易读、易懂而又叫人着迷。阅读这些知识，能够启迪心灵、陶冶情操、培养趣味、开阔眼界、开发智力。

本套丛书由李慕南任主编，李桂香任副主编，参加编写的有杨静、张强、杜天峰等同志。

本书编纂出版，得到许多领导同志和前辈的关怀支持。同时，我们在编写过程中还程度不同地参阅吸收了有关方面提供的资料。在此，谨向所有关心和支持本书出版的领导、同志一并表示谢意。

由于时间短、经验不足，本书在编写等方面可能有不足和错误，衷心希望各界及读者批评指正。

本书编委会



目 录

自杀者为何修改遗嘱	1
伯努利级数面前的创新	7
在通往“1+1”的道路上	10
“两面神”引出新理论	15
从尖铁棒到等离子带	19
测量高温的“尺子”	23
一路走来的制冷技术	27
狭义相对论面前的创新	32
原子结构模型的创立	37
梅曼的激光比太阳还亮	44
摩擦力为什么会“消失”	51
元素周期律风雨兼程	55
纯碱生产 200 年	61
“假饲喂”引出真学说	66
窥视人体内的奥秘	70
血液学掀起新革命	76
金善宝和李振声各辟蹊径	80
“禾下开始乘凉梦”	86
从“液体”到“哈勃”	93
“中国贫油”面前的创新	98
茅以升钱塘巧造桥	102
神奇的光导纤维	107
全息照相以假乱真	113



从留声机到 MP3	116
电子放大器件的更新	121
无线电定位 100 年	127
从尼普科夫到贝尔德	133
电视如何走进千家万户	137
“苹果”和 IBM 争霸	141



自杀者为何修改遗嘱

1906 年的一天，一个年仅 40 岁的人呆呆地走进图书馆——自杀之前的最后几个小时要在这里打发。当然，这是在痛不欲生的失恋者立下了遗嘱之后。

但是，这个准备轻生的德国人在读到一篇数学论文之后，他惊呆了！

于是，他修改了遗嘱。

他是谁，是什么论文有“惊呆了”轻生者的巨大力量，他修改后的遗嘱是什么内容？

这还得从古希腊说起。

在古希腊，有一本影响力可以和欧几里得的《几何原本》一比高下的数学书——《算术》。它的作者名叫丢番图（约 246 ~ 330），也是一个古希腊数学家。

1621 年，一个 20 岁的青年在巴黎买了一本书——法国古典学者、数学家巴歇（1581 ~ 1638）翻译成拉丁文并自费出版的《算术》。1637 年，当这个青年读到了《算术》第二卷第 8 命题——“把一个平方数分成两个平方数的和”的时候，灵感来了。他就在旁边的空白处写下了一段话（已被翻译成当今的数学语言）：“不定方程 $x^n + y^n = z^n$ （其中 n 是大于 2 的整数， $xyz \neq 0$ ）没有自然数解。对于这个命题，我已经发现了一种美妙的证明方法。可惜这里的空白太小了，写不下。”

这个青年，就是法国数学家皮埃尔·德·费马（1601 ~ 1665）。后来，这个猜想被称为“费马大猜想”——被证明以后叫“费马大定理”或“费马最后的定理”。



1665年1月12日，费马突然逝世。他墓碑最早安放在图卢兹的奥古斯丁教堂，后来移到地方博物馆。

费马辞世以后，他的长子克莱蒙·塞缪尔·费马意识到父亲的业余爱好具有重要价值，就用了5年时间，整理了父亲写在书页空白处的48条评注。他于1670和1679年在图卢兹分两卷出版了《附有皮埃尔·德·费马评注的丢番图的〈算术〉》一书，其中第二条评注就是费马大猜想。



费马

流传开来的费马大猜想，使数学家们心驰神往——这么优美简洁的式子竟如此难以证明。于是，不少数学家为之前仆后继：莱布尼兹、欧拉、勒让德、高斯、阿贝尔、狄利克雷、柯西、库默尔、范迪维尔、林德曼……

其中，欧拉和勒让德在1670年证明了 $n=3$ 的情形。最终败下阵来变得灰心沮丧的欧拉，竟要求一位朋友搜查费马的故宅，希望得到残留的有重要价值的只字片纸。莱布尼兹则在1678年证明了 $n=4$ 的情形。勒让德（1823）和狄利克雷（1825）分别证明了 $n=5$ 的情形。法国数学家拉梅（1795~1870）在1839年证明了 $n=7$ 的情形。而法国女数学家索菲娅·吉尔曼（1770~1831）在1879正式发表的《哲学作品》一书中，则证明了当 $n \leq 100$ 而且是奇素数的情形……

在这个艰难的“长征”中，德国数学家库默尔（1810~1893）取得了重大进展：他用自己创立的“理想数论”，在1847年证明了当 $n < 100$ （但 $n \neq$



拉梅



库默尔



37, 59, 67) 的时候, 费马大猜想都成立。后来, 他还初步证明了当 $n=37, 59, 67$ 的时候, 费马大猜想也成立。

但是, 近 200 年过去了, 数学家们还没有“大获全胜”。费马大猜想变成了“费马难题”。

于是, “脸上无光”的科学界搞起了“金钱刺激”。在 1816 和 1850 年, 法国科学院先后两次悬赏金质奖章和 3 000 法郎, 征求“能人”做“最后冲刺”。此外, 还有另一个版本说: 1823 和 1850 年, 法国科学院先后两次悬赏 2 000 法郎。

不过, “重赏之下”依然没有出现“勇夫”。只有库默尔在 1856 年竞争悬赏大奖结束的时候, 得到了悬赏中的奖章, 而没有得到奖金。库默尔的论文涉及拉梅和柯西的方法不可能证明费马难题。

现在, 轮到德国人“慷慨解囊”了。1908 年, 德国哥廷根大学皇家科学会宣布, 根据达姆斯塔特城的实业家俄尔夫斯开耳 (1856 ~ 1906) 留下的捐赠遗嘱, 用 10 万马克 (当时合 200 万美元) 做奖金, 来奖励证明费马大猜想的勇者和智者, 限期 100 年。

这里提到的俄尔夫斯开耳, 就是前面提到的那个轻生者。他也是一个有能力的数学家, 也许研究过“费马难题”, 但从来没有发表过这方面的文章。自杀前, 他在图书馆看到库默尔的论文, 而且认为其中有重大的逻辑漏洞。而这项奖金, 也许是他对费马难题——这一挽救了他生命的数学之谜的回报。

不过, 证明费马难题的论文, 要在书籍或杂志上发表两年以后, 才能参加评奖。由于哥廷根大学皇家科学会并不负责审查这些论文, 所以德国的《数学和物理文献实录》杂志社主动承担了审查任务。

这家杂志社的“义务劳动”也并非“颗粒无收”——当数学家、数学工作者、工程师、牧师、教师、学生、政府官员、普通市民等等的稿件, 如雪片般飞进编辑部的时候, 这个杂志社也名扬四海。但是, 当后来稿件太多而且审理困难的时候, 这个审查过 111 个“证明” (全部都是错的) 的杂志社, 也只好选择了“放弃”。

10 万马克, 这笔钱虽然因为第一次世界大战的恶性通货膨胀和随后的货币贬值而不值一提, 但在 1919 年以前, 依然诱人。



当然，数学家们主要不是“向钱看”，美国范迪维尔（1882~1973）就是这样。他从20世纪20年代开始的30年内，不但发现和改善了库默尔证明中的某些缺陷，而且和谢尔菲力基、尼可一起，在1944年证明了当 $n < 4\,002$ 的时候，费马大猜想成立。1977年，瓦格斯塔夫借助于电子计算机证明了当 $n < 125\,000$ 的时候，费马大猜想成立。到1994年费马大猜想证明之前，这个数值已经被推进到 $n < 4\,000\,000$ 。

经过8年研究之后，1994年9月14日，灵感进入普林斯顿大学的英国数学家安德鲁·维尔斯（1953~）的头脑。经过不到1个月的时间，他就写出了一篇长达108页的论文《模曲线与费马大定理》，并在10月14日寄出。论文弥补了他于1993年6月23日在牛津大学新成立的牛顿数学研究所里宣布“已经证明”时尚存在的漏洞。他攻克这个难题的梦想，来自于了一本名为《大问题》的书——10岁的时候，他在图书馆中发现，费马难题就记在这本埃里克·坦普尔·贝尔写的趣味数学书中。



维尔斯

在经过多位数学家长达半年的审查之后，维尔斯的证明终于得到数学界的承认。他也因“20世纪最伟大的数学成就”荣获1995/1996年度的沃尔夫奖——“数学界的诺贝尔奖”。1997年6月，500名数学家齐聚哥廷根大学的大会议厅，亲眼目睹了90年之前的10万马克奖金（此时只值5万美元）“名花有主”。

幸运的维尔斯，用的是“谷山丰-志村五郎猜想”——用这个猜想就可以直接导出费马大定理。但遗憾的是，日本数学家谷山丰至死也不知道自己工作的伟大价值——他在1958年32岁的时候，就因为对生活失望而在自己的寓所自杀。志村五郎（1926~1958）也是一位日本数学家。

在经过358个寒暑之后，现代数学的“三大难题”终于尘埃落定。但是，同时一只“会生金蛋的母鸡”也被杀掉了。

这又是怎么一回事呢？

原来，德国数学家希尔伯特（1862~1943）曾经宣称，他找到了一



把神秘的钥匙，能解开费马难题。但是，由于在求解它的过程中，数学家们有不少创新，一旦解决了这个难题，一些有益的“副产品”就得不到了，所以他故意回避而不予解决。于是他深情地说：“我应当更加注意，不要杀掉这只经常能为我们生金蛋的鹅。”这里的“德国母鹅”，在“中国特色”化以后，可称之为“母鸡”。

费马留给我们的谜是：为什么他总是不公开他众多的研究成果？有人认为：“这位隐身独处的天才有一种不可遏止的邪恶的癖好，他和别人的通信其实是一种智力上的挑逗——他写信经常叙述新定理而不透露任何证明的线索。”这种使人恼恨的挑衅行为，让法国数学家笛卡儿（1596~1650）说他是“吹牛者”，沃利斯则叫他“那个该诅咒的法国佬”。

费马是享有“长袍贵族”特权的法学学士、律师、国会议员，确实不愧为“业余数学家之王”。他是解析几何和概率论的创立者之一，他还在数论中发现“费马猜想”和“费马小定理”。连牛顿的微积分也是在“费马先生画切线的方法”的基础上发展起来的——牛顿死后200多年，有人在牛顿的一篇文章中发现了这样一个注记。

对此，英国数学家、哲学家怀特海（1861~1947）不无感慨地说，17世纪是一个“天才的世纪”。确实，这个世纪中的确是我们耳熟能详的众多“大腕”：开普勒、伽利略、笛卡儿、帕斯卡、惠更斯、牛顿、莱布尼兹……

费马大定理的证明，为我们提供了一个解决数学难题的“范式”——当我们不能“一步登天”的时候，就“一步一个脚印”，积“跬步”成“千里”，最终“登顶”。

费马大定理确实生下了许多“金蛋”。费马从丢番图的《算术》中的不定方程开始创新，使不定方程的研究得到充实；1969年英国数学家莫德尔（1888~1972）能写出专著《丢番图方程》，便得益于这些研究。库默尔的“理想数”这一新概念的提出对数论的贡献意义非凡。1983年，德国乌珀塔尔大学的讲师法尔廷斯（1954~）证明了“莫德尔猜想”，当时认为是“本世纪解决的最重要问题”，因为费马大定理这类不定方程问题，仅仅是这个猜想的一个应用。他也因此荣获1986年的菲



尔兹奖。这个猜想是英国数学家莫德爾在 1922 年提出来的。而维尔斯的证明，则强调了“几何思维”等。

人类智慧在这些“如歌岁月”里也接受了严峻的考验。到了 20 世纪 40 年代，费马难题还没有看到曙光的时候，有人就认为它是一个不可判定的命题。以致沿着这个思路，前苏联数学家马蒂塞维奇等人还“证明”了费马大猜想是不可证明的。一位哲学家也说它是“人类思想的极限”。所以，解决费马难题，在哲学上也有重大意义——极限也是可以突破的。

特别值得一提的是，所有的人都认为，与费马当年写下的页边笔记时脑海里所涌现的证明相比，维尔斯的证明实在太复杂了。除非费马错了，否则一个更简单而又精巧的证明正等待着你去发现。

其实，维尔斯的证明是否太复杂了，还是费马错了，都无关紧要，因为人类在其中满足了自己的最高欲求——探索的乐趣。这正如中国最早的马克思主义者之一李大钊（1889～1927）所说：“人生最有趣的事情，就是送旧迎新，因为人类的最高欲求，是在时时刻刻创造新生活。”

费马大猜想是法国数学家皮埃尔·德·费马在 1637 年提出的。他在阅读古希腊数学家丢番图所著的《算术》一书时，在书中的一处空白处写下了这个猜想。费马大猜想的内容是：对于任意正整数 n ，当 $n \geq 3$ 时，方程 $x^n + y^n = z^n$ 没有正整数解。这个猜想在当时引起了极大的轰动，许多数学家都试图证明它，但都未能成功。直到 1975 年，英国数学家安德鲁·怀尔斯才证明了费马大猜想。怀尔斯的证明非常复杂，涉及到了许多高深的数学理论，如椭圆曲线、伽罗瓦表示等。怀尔斯的证明是在 1993 年发表的，但后来发现其中有一些漏洞，怀尔斯在 1994 年进行了修正。最终，怀尔斯的证明被认为是正确的。费马大猜想的证明被认为是数学史上最伟大的成就之一。



伯努利级数面前的创新

瑞士数学家雅各·伯努利 (1654~1705)，是当年著名的伯努利数学家族中的佼佼者。他对无穷级数很有研究，也求出过一些无穷级数的和。

$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots$ ，被称为伯努利级数。但是，

“伯努利级数”却“徒有虚名”——伯努利对这个级数的求和问题一筹莫展。于是他声称，如果谁能求出这个无穷级数的和并把方法告诉他，他将非常感激。但伯努利一直未能如愿以偿，直至生命的终结。



雅各·伯努利

伯努利死后两年，欧拉出生了。他求得这个和为 $\pi^2/6$ 。

那么，欧拉是用什么方法求得这个和的呢？

欧拉设 $2n$ 次代数方程 (1) $b_0 - b_1x^2 + b_2x^4 - \cdots + (-1)^nb_nx^{2n} = 0$ 的 $2n$ 个不同的根是： $\pm\beta_1, \pm\beta_2, \cdots, \pm\beta_n$ 。

我们知道，两个代数方程如果有相同的根，而且常数项相等，那么其他项的系数也应分别相等，所以有

$$b_0 - b_1x^2 + b_2x^4 - \cdots + (-1)^nb_nx^{2n} = b_0(1 - x^2/\beta_1^2)(1 - x^2/\beta_2^2) \cdots (1 - x^2/\beta_n^2)。$$

比较上式等号两边 x^2 的系数，就得到方程 (2) $b_1 = b_0(1/\beta_1^2 + 1/\beta_2^2 + \cdots + 1/\beta_n^2)$ 。

现在，考虑三角方程 $\sin x = 0$ ，它有无穷多个根： $0, \pm\pi, \pm2\pi, \cdots$ 。把 $\sin x$ 展开为级数后的方程两边除以 x ，就得到方程 (3) $1 - x^2/3! +$



$$x^4/5! - x^6/7! + \dots = 0.$$

显然，(3) 的根是： $\pm\pi$ ， $\pm 2\pi\cdots$

本来，(3) 的左方有无穷多项，也不是代数方程，明显与 (1) 不同。但是，欧拉不管这些，硬拿 (3) 与 (1) 来做类比，并对 (3) 运用 (2)，就得到 $1/3! = 1/\pi^2 + 1/(2\pi)^2 + 1/(3\pi)^2 + \dots$

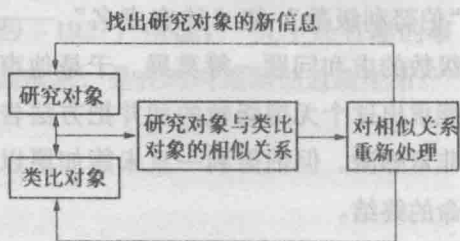
这个式子就是有名的 $\pi^2/6 = 1 + 1/2^2 + 1/3^2 + \dots$

这样，欧拉就解决了“伯努利难题”。其结果刊登在 1734 年欧拉的一篇文章中。

从以上可以看出，类比推理的基本过程是 5 个：确定研究对象；寻找类比对象；将研究对象和类比对象进行比较，找出它们之间的相似关系；根据研究对象的已知信息，对相似关系进行重新处理；将类比对象的有关知识类推到研究对象上。

将这 5 个过程综合起来，就得到以下类比推理的动态结构图：

欧拉的类比虽然巧妙、大胆，但却有失严密。因为虽然“一元 n 次方程有 n 个根”是成立的，但没有“一元无限次方程有无限个根”这个定理，更不知道一元无限次方程的根与系数的



关系。因此一些人指责他将有限项方程过渡到无限项方程缺乏可靠的逻辑依据。这正是：“常恨时人新意少，木秀于林又招风。”

欧拉自己也认识到这一点。因此，他不为求得答案而满足，而是采用其他方法继续研究，以回答这些人对他的诘难。欧拉最终找到了求该级数和的严格方法，并发表在他的大作《无穷分析引论》之中，这本书于 1748 年在瑞士洛桑出版。

欧拉通过有失严密但却巧妙、大胆的类比，得到了正确的结论。从这件事中，我们可以得到以下有益的启示。

在科学研究中，不能囿于现成的“严格”理论而裹足不前，不敢越雷池一步，不敢进行创新，否则就会错过碰到鼻子尖的真理而一事无成。



挪威数学家阿贝尔（1802~1829）在1826年写道：“在数学中几乎没有一个无穷级数是以严格的方式确定出来的。”所以，我们要敢于冲破“有限”，直取“无穷”，进而得到真理。如果事事要有依据，墨守原有理论，就不可能走得更远。正如英国数学家拉姆（1849~1934）那广为流传的名言所说：“一个非亲自检查桥梁每一部分的坚固性而不过桥的旅行者，是不可能远行的。冒险尝试是必要的，在数学领域也应如此。”中国著名学者王梓坤（1929~）也深谙此道：“在科学研究中，不仅需要严格，而且还需要‘不严格’……”

事实上，在科学史中从“不严密”出发得出“严密”的例子不止一个。

在17世纪下半叶，牛顿和莱布尼兹发明微积分理论的时候，使用了“不严密”的“无穷小”。他们将无穷小“招之即来，挥之即去”的做法并不严密，因而遭到许多人的反对，但这并不影响微积分理论的正确性。19世纪后半叶，人们终于用严密的极限理论代替了无穷小，使微积分理论建立在可靠的基础之上，达到了微积分理论的“严密”。



欧拉

对于欧拉的创新，我们不妨借英国哲学家弗朗西斯·培根（1561~1626）来赞赏：“推理建立起来的公理不足以产生新的发现，因为自然界的奥秘远胜过推理的奥秘。”

科学的活水，永远在创新的河床上奔流……