

陈洁 著
Eureka

尤里卡

科学精神的
别样读本



Eureka

尤里卡

科学精神的别样读本

陈洁 著

生活·读书·新知 三联书店

Copyright © 2010 by SDX Joint Publishing Company
All Rights Reserved.

本作品版权由生活·读书·新知三联书店所有。
未经许可，不得翻印。

图书在版编目 (CIP) 数据

尤里卡：科学精神的别样读本/陈洁著. —北京：
生活·读书·新知三联书店，2010.9
ISBN 978-7-108-03491-5

I. ①尤… II. ①陈… III. ①科学家—人物研究—
世界 IV. ①K816.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 116284 号

责任编辑 文 静

封扉设计 罗 洪

出版发行 **生活·读书·新知** 三联书店

(北京市东城区美术馆东街 22 号)

邮 编 100010

经 销 新华书店

印 刷 北京京海印刷厂

版 次 2010 年 9 月北京第 1 版

2010 年 9 月北京第 1 次印刷

开 本 880 毫米 × 1230 毫米 1 / 32 印张 9.5

字 数 236 千字

印 数 00,001 ~ 10,000 册

定 价 24.00 元

目 录

泰勒斯：未必需要的证明，-624	1
毕达哥拉斯：无法面对的世界	4
希帕索斯：死于一个数字	10
郑国：真正的取胜之道，-246	12
阿基米德：羊皮书的前生今世，-287	15
普林尼：生命的意义在于正当地赴死，23	19
蔡伦：我们可能知道真相吗？	22
张衡：地动仪的意义，78	25
维特鲁威：时机的重要性	29
葛洪：中国式的化学家，281	31
希帕蒂娅：黑暗时代的证据，340	37
宇文恺：还是学理工科的好，555	40
耿询：科学在古代中国的悲哀	43
黄道婆：生活本身的伟大，1245	45
谷登堡：荣誉和死亡同在，1396	50
哥白尼：四舍五入的历史，1473	54
哥伦布：“恶德”成就的功绩，1451	58
血的历史：一个“常识”的诞生，1510\1514	63

伽利略：界限和明智，1564	67
卡尔达诺：另类的贡献，1501	70
开普勒：一百年和六千年，1571	75
徐霞客：永定河边人，1587	77
帕斯卡：没有最好，只有最合适，1623	81
胡克：有多少秘密正在蒙尘？1635	85
牛顿：错误的意义，1642	88
富兰克林：长跑冠军，1706	91
林奈：人规定自然？1707	95
库克：一个人和一块大陆，1728	98
卡文迪什：为自己和为人类的科学，1731	101
班尼克：沙漠玫瑰，1731	104
普里斯特利：可悲的性格和可敬的人格，1733	108
瓦特：一个好汉三个帮，1736	112
拉瓦锡：人和历史的复杂性，1743	115
伏特：并不真让人安慰，1745	118
琴纳：比天花更可怕的，1749	121
道尔顿：如此幸运的生命偏差，1766	125
高斯：泥瓦匠或数学家的生计问题，1777	128
戴维：人性如笋层层新，1778	131
欧姆：为冷漠所伤者，1787	134
法拉第的自我推荐术：真诚、实力和技巧，1791	137
罗巴切夫斯基：成功、高尚或幸福，1792	140
斯蒂芬逊：功力必不唐捐，1781	143

莫尔斯：所谓“最后一秒钟”，1791	147
达尔文：物种从不曾进化，1809	150
焦耳：因为业余，所以纯粹，1818	157
巴斯德：切近日常生活的科学，1822	160
孟德尔：美德成就的幸运，1822	163
法布尔：等待阔佬戈多，1823	167
开尔文：科学家的非科学需求，1824	170
诺贝尔：用钱做最好的事，1833	174
门捷列夫：没有承诺，只有信念，1834	177
爱迪生：价值的最后认定，1847	179
贝尔：谁能预见未来？1847	182
索菲娅：生就女儿身，1850	185
彭加勒：科学的魅力，1854	189
齐奥尔科夫斯基：永不言弃；如此而已，1857	192
居里夫人，或者玛丽，1867	195
哈伯：万恶的“爱国主义”，1868	200
野口英世：了解比判断更重要，1876	204
爱因斯坦：神化掩盖的世俗，1879	207
魏格纳：看地球的角度，1880	211
弗莱明：大自然的知音，1881	215
戈达德：只因看闲书，1882	218
诺德：我是女犹太人，我是抽象代数之母，1882	221
爱丁顿：为师者戒，1882	223
玻尔：哥本哈根精神，1885	227

拉马努金：同一个世界，1887	230
莱特兄弟：知识和想象力问题	236
哈勃：通过他的眼睛看世界，1889	241
维纳：神童问题，1894	244
科里夫妇：如此神仙眷侣，1896	248
约里奥-居里：浪子回头、追星典范，1900	251
鲍林：维 C 的迷信和科学，1901	254
费米：领错了的奖金，1901	257
图灵：爱上个男人怎么了？1912	261
爱多士：小写的美国，1913	264
梅达沃：皮肤上的舞蹈，1915	267
费曼：咖啡盘子的跌落，1918	270
罗莎琳德：智商和情商的关系，1920	273
舒尔金：佛魔一念间，1925	275
黛安：只因“不能不如此”，1932	279
陈景润：没有悬念，不是奇迹，1933	281
萨根：只因为在美国，1934	284
乔瑟琳：Broken for Life，1943	287
不同的若斯菲娜，1945	290
自行车：最伟大的发明	293
后记	297

泰勒斯：未必需要的证明，-624

我平生的骄傲之一，是基本跻身于改革开放后新中国第一代驴友的行列。上个世纪90年代中后期，中国刚刚开始有户外活动，我就配齐装备，爱上了帐篷睡袋、幕天席地的生活。烧得最严重的时期，每个周末都睡在山里，貌似半成品的白毛女。

但直到几天前，野营装备已经换了几代、全国的驴子们都可以整编成集团军了，还有人问我，为什么放着家里的席梦思不睡，去山里受苦。为什么？因为……我张嘴欲言，才发现遇到了一个比泰勒斯（Thales，约前624—前547）的天文学和橄榄油更难证明的论题。

那些不理解科学价值的人一定让泰勒斯很生气。他边走路，边观察夜空星座，结果掉进了坑里，连女奴都嘲笑他。他一怒之下，凭着仰望天空望来的天文知识，在预见橄榄丰收的那一年，提前垄断了榨油机，靠天文发了一回财。泰勒斯无可争议地证明了遥远的天文学具有切实的经济价值，果然大快人心。

可我免不了为泰老担心，如果他感兴趣的是数学或者理论物理，又将如何证明其价值？如何让抽象的东西在世俗和具象的世界里获得价值认可呢？

事实上，泰勒斯更重要的身份不是科学家，而是“古希腊第一个哲学家”（那时候，知识大家族还没分家，所有的财产都算是老祖宗“哲学”的），是米利都学派的代表人物。哲学，就是那个号称最纯粹、最抽象的东西，以最没用为荣、以无用为用的东西。哲学最好是不需要证明自己，否则，哲学会很为难，很生气，也很无奈。

要证明一件事其实是很难的。因为需要证明，说明对方有所不知

或误解。所谓“证明”，是从对方所知道的东西出发，用对方所能了解的方式，让他获得“新知”，让他过渡到一个新的命题或新的世界。从“无知”到“有知”，何其难也！如果对方能理解的“有知”之物，和有所不知、有所误解的“无知”之物完全属于两个世界，“证明”简直就是不可能。逻辑不能用来证明快乐；钱不能证明科学；一个出游必坐头等舱、订星级宾馆的享乐主义者，实在不太可能理解何以风餐露宿会是一种幸福；玩户外的则无一例外嘲笑那些无趣透顶的人，他们兴致勃勃地傻跟在导游的小旗子后面，总在第一时间蹦到招牌前，平白无故地露出笑脸，伸出两个指头摆V字，咔嚓照相，OK，立马转身上车走人，打开地图，赶往下一个景点。

同理，泰勒斯要想证明天文学的价值，只能借助于常人能理解的钱，而不能倚靠“我从仰望星空中感觉到灵魂的净化和精神的升华”之类的生命体验，或者“求知让我快乐，知道本身就是生命的价值”之类古怪的人生观。即使这种生命体验和人生观，其实比钱财更接近泰勒斯仰望星空的本质。

试问，如果今天的天文学家发现了一颗几百亿光年外的星星，一颗人类可能永远不能达到、永远不会真正了解、更不可能从中获利的星星。这件事还有没有价值？如果有，如何来证明？

世界就是这样。证明和说服、理解和交流绝不是人和人关系的全部，甚至不是主要部分。交流必须有一定的基础性共识，否则就是鸡同鸭讲。所以，人际关系中，比交流和证明更重要的，是每个人给别人、也给自己划出界线，隔出各自的空间来，互不干扰，互相宽容。宽容比理解更重要，宽容的隔膜虽然比沟通的理解差，总比互相侵犯、压制和贬抑好吧。正义、捍卫和弘扬一类激动人心的词，往往危险可怕。

况且，从某种程度上说，人类的隔膜不仅是永恒的，而且是有益

的。没有这一份隔膜的距离，人哪来自己的独立空间？又如何确定自我的独立个体呢？

我私下里认为，科学和哲学一样，都应该是一座古老的殿堂，永远站在那里，骄傲的，风雨不动安如山。你来则来，它提供音乐、沙发和下午茶，给你自然的愉悦、思想的快乐、探索的激情、灵魂的宁静和精神的慰藉；你不来就不来，它还是那样站着，骄傲的。它不贴广告，不屈尊去证明自己的存在及其价值，特别是用背离自我的手段，依照背离自我的价值标准来证明。耸立的殿堂本身展现了自身的风采，这就够了，一如金钱本身展现了它的魅力和色彩，不需要用科学或哲学的标准来证明其价值。如果钱不需要科学和哲学的证明，那么，科学和哲学也不需要钱的证明。

还是关汉卿说得对：“南亩耕，东山卧，世态人情经历多。闲将往事思量过，贤的是他，愚的是我，争什么？”所以，泰勒斯本不必证明。

当然，证明在有些时候还是很必要的，比如，申请课题资助时。

毕达哥拉斯：无法面对的世界

我常想象着毕达哥拉斯（Pythagoras，约前 570—前 490）平生最痛苦和恐惧的那一天：关于数，他有了一个新的发现。

这个古希腊人对数字有奇怪的嗜好，他坚信整个宇宙是按照数字模型设计并运转的，所以了解了“数”，就了解了“宇宙”。在形成了自己“万物皆数”、“灵魂不灭”的世界观之后，他在意大利半岛的南部定居下来，开始招收门徒，建立了一个神秘又诡异的学派，著名的“毕达哥拉斯学派”。

其实称之为“学派”并不准确，它更像一个宗教神秘组织或政治团体，有很多秘密仪式和严格戒律，充斥着极其诡异的气氛。加入组织的新人要宣誓效忠、永不加入其他团体、永不向外界透露任何内部秘密和学术成果，否则就被处死。加入之后，新人伙的人是没有资格见到“教主”的，先得被毕老师关在门外“垂帘听课”一段时间，只有通过考核，才能登堂入室拜见教主。在这个有严重自闭症的团体内部，所有人保持一模一样的生活方式，很多离奇的禁忌都是我们现在完全不能够理解的。他们禁欲、苦行，不吃肉和动物内脏，还不吃豆子（因为豆子形似睾丸），面包不准掰开吃、不许用刀拨火等。教派内的所有财产全部公有，连科学发明都是公有的，都归在老毕一人名下。我并无意抹煞老毕及其学派的历史贡献和历史影响力，但现在我们所谓毕达哥拉斯的思想，确实有相当一部分不能肯定是他个人的，而可能是“集体智慧的结晶”。比如第一对亲和数 220 和 284、cosmos（宇宙）这么重要的词、现在运用过滥的“黄金分割”，或许都是毕达哥拉斯“学派”的成绩。难怪哲学史家劳特利奇甚至怀疑毕达哥拉斯

本人毫无数学创见，连“毕达哥拉斯定理”都应该是“毕达哥拉斯学派定理”。

不管怎么说，毕达哥拉斯学派最本质的特征，是下死力地研究数学。他们的最高信仰是：万物皆数。而数是和谐的，所以整个宇宙内在统一。

他们所谓的“数”，今天的术语叫“有理数”。

与有理数相对的当然是“无理数”——没有道理的数字，我读中学时就对这个概念感兴趣。真的，整数、分数、0，这些都是良家妇女，有规矩、讲道理、成比例（“有理数”的希腊文 $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ ，原意是 rational number，即成比例的数）。而不循环的无限小数，不能用两个数的比来表示，它们太不“可靠”了，不确切、不稳定、不可捉摸、不脚踏实地，让人没有安全感，实在是没有道理。数本来应该像焦仲卿^{〔1〕}一样，“磐石方且厚，可以卒千年”，旗帜鲜明、矢志不渝，难道不是吗？

毕氏最著名的是他的“毕达哥拉斯定律”：直角三角形直角边的平方和等于斜边的平方。有充分的考古证据表明，在毕氏前近千年，古巴比伦人已经隐约知道了这一定律，但只是大量经验事实 + 假设，而毕氏用纯逻辑给出了确切的论证。毕达哥拉斯相信从公理出发，运用逻辑推演，可以不容置疑地达到数学的任何领域。这样的信仰帮助他和他的学派证明了毕氏定律。

据说毕达哥拉斯定律是这样诞生的：在《周髀算经》记载了周公的智囊团成员商高的“勾三股四弦五”之后半个世纪的某一天，老毕被人请去吃饭。那天不知道发生了什么，迟迟不开饭，百无聊赖的老毕低头数餐厅的正方形地砖，慢慢看出了神。他发现，以任一地砖的

〔1〕《孔雀东南飞》中的男主人公。——编注（下同）

对角线为边画一大正方形，其面积正好是两块地砖的面积之和；如果以两块地砖组成的矩形之对角线为边长，得出的正方形面积是五块地砖的面积；三块地砖的对角线构成的长方形，面积是十块地砖……他由此得出结论：直角三角形两直角边的平方之和，等于斜边的平方。

这就是超级著名的毕达哥拉斯定律 $a^2 + b^2 = c^2$ ，当时被称为“百牛定理”，因为老毕为这一数学发现，杀了一百头牛表示庆贺。它是人类最早认识到的平面几何定理之一，也是最广为人知的数学定理之一，就连童话故事《绿野仙踪》里的稻草人，也通过“明白了毕达哥拉斯定律”来显摆自己新被开掘的智商。两千五百年之后的1955年8月，希腊还为此发行了一张纪念邮票，用三个正方形拼出一个直角三角形，被称为“新娘图”或“新娘椅”，集邮的人都知道该邮品的珍贵。

这一切都是为了说明，毕达哥拉斯定律是多么的了不起，是老毕及其学派的学术代表作和象征。可是，知我罪我、成败皆萧何，正是这个了不起的、具有象征意义的定律，却最终“摧毁”了毕达哥拉斯，并导致毕达哥拉斯学派理念的“崩溃”，历史真的很吊诡。

问题出在简单的直角等边三角形的论证上，设直角边都是1，老毕很轻松地得出斜边的平方是2，可这个斜边到底是多少？ 2 开根号（ $\sqrt{2}$ ）……优秀的数学家老毕算出来一个无法理喻的数字：1.41421356……无穷无尽。让毕达哥拉斯恐怖的是，他成功地证明了世界上存在着不成比例的、不确定的数——无理数，而他对这一发现毫无思想准备，他结构严密的数字系统里，也没有为无理数预留空间。

在这之前，人类理解的“数”都是恒定确切的，它们构成了坚不可摧的宇宙，有规矩和法则。现在，面目含糊的无理数粉碎了这个世界。世界并不那么精准无疑，数字是不确定的，世界也是不确定的。

多么可怕的结论，而这个结论却是用确定的逻辑推出来的。之后，人类又陆续发现了更多的无理数，圆周率 π 是 3.14159265……，黄金分割率 ϕ 是 0.61803398……，自然对数的底 e 是 2.71828182……

在人类历史上，类似的毁灭性事情还发生过好几次。事实上，无理数的发现，只是数学界三次危机的第一次。其后，英国的主教哲学家贝克莱证明无穷量必须是 0 又不是 0，几乎毁灭了微分和积分。接下来，可怕的罗素在前人基础上提出罗素悖论（最著名的通俗化演绎就是“理发师悖论”，理发师只给那些不自己剃头的人剃头，那么他给不给自己剃头？）引发了第三次数学危机，同时震撼了哲学界。

罗素悖论毁灭了数学和逻辑大厦，相对论敲破了牛顿的经典物理世界，而量子力学又伤害了相对论。一切都像罗素自己说的，“虔诚的天主教徒遇到了邪恶的教皇”。发明带来的不是欣喜和成就感，而是恐慌：一个完美和谐的世界已经逻辑地建立完毕，功德圆满，固若金汤。可是，只需要一点点多余的发现，一个小破绽，整个帝国大厦就会轰然坍塌。真理好生无情，只管自顾自地“青山遮不住，毕竟东流去”，徒留下真理探索者们，弃我去者，昨日之美丽世界不可留；乱我心者，今日之断垣残壁多烦忧；明日之美丽新世界，又遥遥无期如海市蜃楼。老天！到哪安顿和拼装那些被撕裂了的人类思考？

当生物、地质、考古等学科证明了地球上的物种是演化的、有生有灭时，不知道有多少安歇在上帝精神殿堂里的科学家（注意，是科学家，而不是牧师或普通信徒）感到难以忍受。在经典物理学被证明是有限的之后，德高望重的荷兰物理学家洛伦兹（Hendrik Lorentz，1853—1928）甚至痛恨地哀叹：旧的世界崩溃了，我为什么没有在世界坍塌前几年死去？！这样就不至于在思想的地震中，眼睁睁看着自己毕生努力构建的理论大厦毁于一旦——只不过是大厦底部的一块砖头被抽掉了而已。

德国数学家弗雷格（Gottlob Frege, 1848—1925）在踌躇满志地即将出版其《算术基本法则》之际，接到了罗素的来信，这封信被弗雷格称作“罗素炸弹”。弗雷格在书的后面加了一段痛苦的表白：“一位科学家不会碰到比这更难堪的事情了，即在工作完成之时，它的基础垮掉了。当本书等待印出的时候，罗素先生的一封信把我置于这种境地。”刚刚完成一项浩大的工程，正要直起腰来抹一把汗，却发现釜底抽薪啊，灰飞烟灭。弗雷格将如何安置和评价自己已经持续了十二年的研究？

从无理数，到数理逻辑，到量子力学测不准定律，人类在追求完美和确定的道路上一再遭受致命打击，世界飘摇不定，找不到永恒确切的真理。无论你得到怎么严密的真理，它的背后总藏着另一个相反的真理，也许，这才是宇宙的真相？人类唯一可以安慰自己的就是，只有不确定性才能保证人类自由的可能性。那么，真理的确定性和自由的可能性，到底哪个更重要？

当然，全部的问题并不仅仅在于，真相往往令人难以承受。恰恰相反，这是真理对人类的考验，是勇于面对、自我修正，还是消极回避、掩耳盗铃，这是真伪科学家的分界线。而毕达哥拉斯，很遗憾的，显然是一个反科学精神的科学家。

我并不想假装自己很喜欢毕达哥拉斯，罗素在《西方哲学史》上说老毕是“历史上最有趣又最难理解的人之一”，我只同意后一部分。这个数学家、哲学家，年轻时远赴米利都，投在泰勒斯（古希腊第一个哲学家）门下，可泰勒斯太老了，他多半是跟着阿拉克西曼德（第二个哲学家）学习，之后游学巴比伦和埃及。应该说，他的学识和见识是开阔的，不开阔的只是他的心。

没有人能否认毕达哥拉斯及其学派的历史功绩，他们作为“合理而牢固地联系在一起的一般观念体”，确实“以一种有计划的方式在整

个世纪发生影响”。正是在其影响下，希腊数学长期偏重于几何，以至于所有的代数问题，包括最简单的一次方程，都要用几何方式求解。数学界的这种格局和模式，直到丢番图（Diophante，约246—330）出现才得以扭转，那已经是八百年之后的事了。毕达哥拉斯学派还支持女性从事科学研究，一开始就有女信徒，老毕的妻子就是当时有影响的数学家。单这一点，他就比同时代的孔子和释迦牟尼强。

但是，我仍然相信有这样一种人类基因：秉性顽强、坚定、自信、聪明、富有感染力，但恰恰因为太坚定、自信，以至于狭隘、僵化、绝不通融，容不下任何异己，又因为太聪明、太有感染力，所以善于拉帮结派、党同伐异，最容易成为一群狂热之徒的精神领袖和事实领袖。具有这种基因的人，在政治领域是独裁者，如希特勒；在宗教界是血腥的革命者，如加尔文；在学术圈，则是学阀和学霸。我不想被当作种族主义者被攻击，但犹太学者确实较多地表现了这种倾向，马克思、弗洛伊德。当然，人类历史上从来不缺乏这一类的人，古今中外，概莫能外，比如中国的墨子，又比如，在各方面都和墨子神似的——毕达哥拉斯。

无理数是毕氏发现的数学领域的一个全新世界，他却没有勇气和能力去面对它。他掩盖了自己的发明真相，并留下了一个关于谋杀的历史谜案，直接让另一个伟大数学家死于非命（这是接下来那篇文章涉及的内容）。

唯我独对，反我皆错；顺我者昌，逆我者亡；入我门，听我话，否则就杀。如此独断而封闭的思维，在任何时候都不是科学精神。毕达哥拉斯只手创制了毕达哥拉斯学派的气氛、传统和组织原则，这个组织的可怕，你马上就将看到。

希帕索斯：死于一个数字

希帕索斯（Hippasus，生卒年月不详，鼎盛期在公元前470年左右）是如此精神独立和思想自由的人，他认同赫拉克利特的“火是万物的本源”，没有数字崇拜情结。这样的人，真不应该进入有宗教色彩的毕达哥拉斯学派，结果招来杀身之祸。

当毕达哥拉斯及其学派说“万物皆数”时，他们所谓的“数”是整数，或者整数之比（分数）。在他们眼里，数是美丽和谐、精确可控的。宇宙依据数字而构建。希帕索斯却发现，边长为1的等边直角三角形，斜边的长度是一个神秘的、无限的非整数， $\sqrt{2}$ 。

据亚里士多德说，毕达哥拉斯本人已经意识到这个问题，但因为这个数将动摇整个学派的根基，它便成了最高机密和最大忌讳。但希帕索斯发现了这个秘密，并且要思考和讨论它，要把它嵌入数学体系中，甚至不惜为此拆装已经“建成”的数学大厦的整体结构。就是这一点，碰了毕达哥拉斯决不容触摸的高压线。

想想看，无理数的出现多么打击人！它不仅是对毕达哥拉斯学派的致命打击，也严重伤害了当时全体希腊人的信仰。一个数，是无限又不循环的，永远不能绝对精确呈现。这样的小数是多么毁灭人信仰、破坏人安全感、导致严重的认识危机，是多么可怕的数字。它的存在毫无道理，是无理的数，这么可怕又无理的数字，最好的办法，是让它不存在。

关于希帕索斯的死有不同的说法，有的说他风闻来自学派的追杀令，仓皇登船而逃，遭遇海难，有的说他被学派教徒抓获，直接扔进