

流形的命运：谁是胜者

追忆 20 年前庞加莱猜想引发的重大风波，它的内容和科学意义

——基于科学史与科学方法论的分析和评论

赵松年^{1*}，于允贤²，王 川³

¹ 中国科学院大气物理研究所 北京

² 国家地震局减灾中心 北京

³ 北京师范大学人工智能学院 北京

【摘要】本文主要分析讨论由庞加莱猜想破解引发的一场数学风波，其中包括中国数学界和物理学界在内，堪称国际数学界的一场江湖论剑，各路英雄纷纷登场，场面之宏大，情节之引人入胜，结果之离奇，真是难得一见，涉及各路英雄的故事，值得不同类型的、不同领域的、不同职业的各类读者阅读、思考。为什么 20 年后仍然需要讨论这些问题，主要是风波并没有平息，当时对这次风波的报道也很少，许多数学与物理学领域的科技人员甚至对此并不了解，也没有从中吸取教训。本文介绍和分析这个问题，主要目的是明确表达庞加莱猜想是俄罗斯数学家佩雷尔曼突破的。这已为国际数学界所确定，著名期刊《科学》对此做了详细报道，丘成桐、朱喜全和曹怀东也承认他们对庞加莱猜想的突破并没有做出实际性贡献。世界各大媒体，科学机构，科学家与众多群体关心、瞩目的庞加莱猜想破解之谜，出现了大喜大悲的场面，而且出现在中国大地上，让中国的科学界蒙羞，这始作俑者就是丘成桐，朱熹平和曹怀东等数学家，虽然世界科学群体宽容了这件事，但是，当事人应当做出深刻的反省，从中吸取教训。本文正是出于这一目的，对于在这次风波中出现的违反科研道德和科研规范的行为提是必要的批评。重新讨论这类问题是想引起众多科技群体的重视，不同观点的辩论，交流，甚至碰撞，交锋；以便促进并营造一个和谐、宽松、平等、自由讨论的创新环境时，要树立诚信待人、认真做事的人格。没有这一条件，就无法形成创新的环境、氛围和群体。文章重点分析了顶级里奇流专家的失误，张量分析的物理含义、里奇流的图示和佩雷尔曼的心理特征，等等；对于读者可以扩展视野，了解重大科技问题的复杂性以及最终结果的难于预测。作为前车之鉴，具有警示作用。

【关键词】庞加莱猜想；里奇流；几何化猜想；佩雷尔曼；菲尔茨奖

【基金项目】国家自然科学基金委（62071448）资助

【收稿日期】2025 年 9 月 11 日 **【出刊日期】**2025 年 10 月 13 日 **【DOI】**10.12208/j.sdr.20250231

The fate of the manifold: Who is the winner?

Recalling the major upheaval caused by the Poincaré Conjecture 20 years ago, its content and scientific significance——Based on the analysis and commentary of scientific history and scientific methodology

Songnian Zhao^{1*}, Yunxian Yu², Chuan Wang³

¹Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing

²Disaster Reduction Center, China Earthquake Administration, Beijing

³School of Artificial Intelligence, Beijing Normal University, Beijing

【Abstract】This article mainly analyzes and discusses the mathematical controversy triggered by the resolution

*通讯作者：赵松年，男，天津市人，中国科学院大气物理研究所研究员，主要从事大气湍流探测和信息处理

of the Poincaré Conjecture, which involved not only the Chinese mathematics and physics communities but also the international mathematics community. It can be described as a grand showdown among various heroes, with a grand scale, an intriguing plot, and an unexpected outcome, which is rarely seen. The stories of these heroes are worth reading and reflecting upon for readers of different types, fields, and occupations. Why do we still need to discuss these issues 20 years later? The main reason is that the controversy has not subsided. At that time, there were very few reports on this controversy, and many scientists in the fields of mathematics and physics were not even aware of it, nor did they learn any lessons from it. The purpose of this article is to clearly state that the Poincaré Conjecture was resolved by the Russian mathematician Grigori Perelman. This has been confirmed by the international mathematics community, and the renowned journal Science provided detailed coverage of it. Shing-Tung Yau, Xi-Ping Zhu, and Huai-Dong Cao also admitted that they did not make any substantive contributions to the resolution of the Poincaré Conjecture. The resolution of the Poincaré Conjecture, which attracted the attention of the world's major media, scientific institutions, scientists, and various groups, led to a scene of great joy and sorrow in China, bringing shame to the Chinese scientific community. The initiators of this were mathematicians Shing-Tung Yau, Xi-Ping Zhu, and Huai-Dong Cao. Although the global scientific community was tolerant of this incident, the parties involved should make a profound self-examination and learn from it. This article aims to criticize the violations of scientific research ethics and norms that occurred during this controversy. Re-discussing such issues is intended to draw the attention of various scientific communities. Different viewpoints should be debated, exchanged, and even collided and confronted to foster and create a harmonious, relaxed, equal, and free discussion environment for innovation. It is necessary to establish a personality of honesty and integrity and a serious attitude towards work. Without this condition, it is impossible to form an innovative environment, atmosphere, and community. The article focuses on analyzing the mistakes of top experts in Ricci flow, the physical meaning of tensor analysis, the illustration of Ricci flow, and Perelman's psychological characteristics, etc. For readers, it can broaden their horizons and help them understand the complexity of major scientific and technological issues and the difficulty in predicting the final outcome. As a warning, it serves as a cautionary tale.

【Keywords】 Poincare conjecture; Ricci flow; Geometrization conjecture; Perelman; Fields medal

前言

本文的主角之一的丘成桐教授,在不同的时期,对于重大问题有过不同的参与,引起不同的反响。本文主要的内容涉及到丘成桐教授,一是由于佩雷尔曼破解庞加莱猜想,丘成桐、朱熹平和曹怀东与佩雷尔曼的对阵;二是在超大设备对撞机的争论中,丘成桐与高能所所长,所科技人员以及众多学术群体一起与杨振宁先生的对阵;三是与北京大学数学系丁伟岳院士的争论,与陈景润的对阵。

本文主要论述由于佩雷尔曼破解庞加莱猜想引起的纷争,也涉及到其他一些人和事,例如与田刚教授、丁伟岳院士的对立和争论;其中也多少包含了作者本人的一些观点与看法^[1,2]。现在回过头去看20年前发生的那些事,《纽约客》的两位记者斯尔维亚·纳萨尔(Sylvia Nasar)和戴维德·格鲁贝尔(David Gruber)不辞辛苦,花费四个多月时间采访

与核实资料,最终提供了内容翔实的报道,揭露了事实真相,并婉转地对丘成桐、朱熹平和曹怀东抢夺佩雷尔曼的成果的做法提出批评,算是十分厚道了^[3]。

丘成桐教授还不停地批评与中伤陈景润^[4],他对陈景润与徐迟在当时情况下的呐喊,知识群体曾经遭受的摧残迫害,机构关停,业务荒废,上山下乡,劳动改造,食不果腹,艰难度日的情况,发出改善知识分子极端处境的呼唤,熟视无睹;而广大知识群体自然由衷地感谢陈景润与徐迟。至于辨析陈景润的数学成果是中国哥德巴赫猜想的最高峰(数学家陆启铿院士的评语),还是中国数学界的最高峰(媒体的传播与演变的结果)已经毫无意义;后来丘成桐教授又与北京大学数学所的丁伟岳院士就田刚的任职问题发生激烈的对抗^{[5][25]}。

本文主要分析讨论佩雷尔曼破解庞加莱猜想,

丘成桐、朱熹平和曹怀东与佩雷尔曼的对阵与纷争: 破解庞加莱猜想的第一人的归属问题, 以及和田刚从处事观点的对立到合作关系破裂的复杂过程。

序幕: 克雷数学研究所的千禧年

如何迎接 21 世纪的来临, 美国的企业家、业余数学爱好者克雷夫妇 (Landon Clay) 决定为数学学科的发展贡献一份力量, 捐赠了大量资金成立了克雷数学研究所 (CMI), 同时由美国数学学会会长贾菲 (Arthur Jaffe) 博士领导的一个国际著名的数学组织经过长时间征询国际著名数学家和研究机构, 确立了当时最为困难的七个数学问题, 作为千禧年每一个奖励一百万美元的题目: 不限时间, 做出突破贡献的结果要发表在国际正式的数学期刊上, 并由资深的数学专家经过历时两年的审核, 确认正确无误之后, 其结果才可被承认, 然后即可举行授奖仪式。由于克雷夫妇为推动数学的发展所做的努力也必将促使是其他相关学科得到发展^[1,3]。



克雷数学研究所董事会和科学顾问委员会的照片 (第一排左起: Landon T. Clay, Lavinia D. Clay, Finn M.W. Caspersen 第二排左起: Alain Connes, Edward Witten, Andrew Wiles, Arthur Jaffe)

2000 年 5 月 24 日由世界著名的英国数学家阿蒂亚 (Michael Atiyah) 爵士、美国数学家泰特 (John Tate)、威腾 (Edward Witten) 和法国的数学家孔涅 (Alain Connes) 在法兰西学院的演讲大厅庄严宣布: 序幕已经拉开, 百万美元的千禧年大奖的竞相研究已经开始。这七个千禧年大奖题目是:

- (1) 黎曼的素数假设;
- (2) 杨-米尔斯质量缺口假设;
- (3) P 与 NP 问题;
- (4) 纳维-斯托克斯方程;
- (5) 庞加莱猜想;
- (6) 伯奇和斯温纳顿-戴尔猜想;

(7) 霍奇猜想。

1900 年正是世界数学界的领袖、德国的希尔伯特提出 23 个数学问题并在这里宣布的, 因此, 具有纪念意义。

这个题目表是由证明了 330 年悬而未决的费马大定理而闻名的数学家怀尔斯 (Andrew Wiles) 数学小组制定的。其中与我国科技界有关联的是 2 和 4, 杨-米尔斯质量缺口假设中的杨振宁先生本来就是我国科学家, 而纳维-斯托克斯方程在应用层面上的研究, 我国从 1940 年代就由周培源先生领衔开展了广泛深入的研究。说这两个千禧年大奖课题与我国科技界有一些关联, 是完全符合事实的, 当然, 千禧年课题主要是要求: 在数学上通过合理的逻辑思维, 严格的推导, 结果的审密检验之后, 还要经过公认的程序步骤让广大数学家仔细检验, 历时两年之后, 才可以做出认定。例如费马大定理说起来很简单,

$$x^n + y^n = z^n$$

当 $n=2$ 时, 有勾 3、股 4、弦 5, 而当 n 大于 2 时, 这个题目困扰了数学界 330 年, 我们没有想到的是庞加莱猜想的破解却和我国数学界发生了密切的关联, 引发了一场风暴。

庞加莱是世界科学界公认的 19 世纪最后一个全才的数学家, 堂兄出任过法国总统。庞加莱由兴趣所致, 于 1904 年提出了一个猜想, 是说“单连通的闭三维流形同胚于三维球面”。数学家们耗费了近百年时间直至佩雷尔曼才获得证明, 因此成为世纪难题^[6]。



亨利庞加莱 Jules Henri Poincaré (1854-1912)

1 丘成桐的新闻发布会

千禧年数学大奖庞加莱猜想与我国数学界发生密切关联的、涉及到的主要人物包括两部分: 一部分是数学家丘成桐教授, 他的助手朱熹平教授, 曹怀东教授; 与丘成桐教授合作的美国著名数学家哈密尔顿(W·Hamilton)教授, 参加2006年6月20日北京国际超弦大会的物理学学家霍金教授; 另一部分是观点对立的人物: 现在的田刚教授(过去是丘成桐教授的博士生, 高材生)和数学家佩雷尔曼博士。以下比较详细的叙述他们之间围绕着庞加莱猜想的纷争甚至对抗的复杂过程。

1.1 在贫困与勤奋中成长^{[7]5}

1949年, 丘成桐的父亲举家迁到香港, 为了在香港能养活他妻子和八个孩子, 曾在大学里给大学生讲授中国古典文学及哲学。

丘成桐14岁时, 他的父亲因患肾癌死去, 全家靠母亲为基督教传教士发传单和卖手绢的微薄收入维持生活。这时, 丘成桐还是一个并不出众的学生, 贫困的家境激励他前进, 他已经开始钻研功课, 并给自己的同学补习数学挣钱贴补家用。

丘成桐进入香港中文大学学习数学, 并得到中国著名的数学家陈省身先生的指点和帮助, 陈省身帮助他赢得去伯克莱加州大学留学的奖学金。陈省身先生创立了一项把拓扑学与几何学联系起来的定理。他职业生涯大部分时间都是在美国伯克莱度过的, 不过经常回到香港、台湾和中国大陆。在中国, 他是知识分子的崇拜对象, 是数学科学研究的最有力推动者。1969年, 丘成桐开始伯克莱加州大学的研究生学习生涯, 每期修7门研究生课程, 并旁听其他一些课程。他把获得的奖学金一半寄回给了在中国大陆的母亲。他学习中坚韧不懈、勤奋刻苦, 让很多他的导师印象深刻。

1976年, 他论证了一个长达20年的有关流形一种类型的猜想, 他的论证对当前的线性理论意义重大。

1980年, 丘成桐三十而立。他成为高级研究院任命为永久会员的最年轻数学家之一。大量优秀的学生开始报考他的研究生。两年后, 由于卡拉比-邱流形的研究, 他获得菲尔茨奖, 并成为首位获得该奖项的中国人。

1987年接受哈佛大学的邀请, 在该校任教数学。丘成桐教授的专业精神也影响了跟他合作的同事和

学生。除了进行自己的一些研究以外, 他还开始组织一些研讨会。他常跟才华横溢的数学家们一起研究课题, 其中他最推崇的就是美国著名数学家哈密尔顿。丘对他的自傲和想象力都印象极为深刻。他说: “我喜欢跟哈密尔顿在一起工作, 我还可以跟他一起去游泳。”^{[5]26}



菲尔兹奖章正反面(目前已有不超过40岁的青年数学家44人获得该奖, 奖金一千五百美元)

1.2 性格的另一面

幼年在贫困环境中得不到良好的人文教育和亲情关怀, 看到和体会到的是地位的重要和权利的作用, 而自己只能靠刻苦、勤奋才有出路, 因此, 成长中产生了对权利与地位的向往和追求, 造成丘成桐性格在事业有成之后的独断专行。处处凸显他的地位和已经具有的权力, 大有唯我独尊的行事风格, 已经没有科学家应该具有的民主、平等讨论问题的态度, 开始显露出武断专横, 唯我独尊的恶劣作风, 他对待田刚的做法就是一个实例。

1.3 与田刚决裂^{[5]34}

田刚曾经是丘成桐教授的学生, 博士生, 现在已经在普利斯顿高等研究院、纽约大学、麻省理工学院等大学任数学教授, 是国际知名的数学家, 在自己的研究领域中已经取得了很多成果, 自然有自己独立的观点和处事方式。据悉, 田刚希望保留中国国籍, 因此, 接受北京大学数学系的聘任就是很自然的事, 但是丘成桐教授不同意, 坚决反对这一决定, 这样, 就是在田刚任职北京大学数学系教授一事上冲突爆发了, 丘成桐担心田刚回国任职一事, 会直接阻碍他的数学掌门人之梦^{[5]34}。

其实在早在1998年的圣诞节时, 丘成桐与田刚等博士生在美国波士顿中国餐馆聚会时, 分歧就显示出来, 他们借古喻今, 在汉高祖刘邦该不该杀谋士韩信的问题上, 丘成桐认为韩信位高权重, 有谋反的迹象, 该杀; 而田刚则认为在关键时期韩信是

忠于刘邦的, 谋反是不实之词, 不该杀。二人各自扮演了刘邦与韩信的角色, 从性格上分析, 丘成桐更霸道, 唯我独尊; 田刚的儒家思想更浓厚, 认为不应该敌国破良将亡。在这次聚会之后, 感情也就越来越远, 合作也就谈不上了^x。

遗憾是丘成桐采取了他惯常的手法开始贬低田刚, 他公开表示, 田刚未懂得他三分的学问, 所有的工作, 不及不上他和郑绍远合作的那几篇文章。田刚在他的学生中, 也排不上前五名, 巴特尼克 (Bartnik), 李俊, 刘克峰, 萨伯尔 (Saper) 和邵恩 (Schoon) 的工作都比他好, “在 60 岁以下的人中, 比他强的, 至少有他, 唐纳森, 马古利斯, 邵恩, 佩雷尔曼, 威腾, 掏伯斯, 瑟斯顿, 费夫曼, 康茨维奇, 墨里, 迈克姆伦, 霍奇金, 米尔罗斯, ……”

读者朋友, 似乎可以看出, 丘成桐的情绪已经失控, 完全不顾及自己的身份、地位和一个知名数学家应有的基本风范, 以尽情贬低田刚为快, 已经难以掩饰对昔日高足、得意门生田刚的赤裸裸的仇恨心态。其实, 人和人之间的关系要彼此有基本的尊重, 就是导师, 也不能非要强迫自己的研究生服从自己的意图, 这是何苦呢? 再来看一看美国普林斯顿大学数学系主任、美国科学院院士尼克·凯茨 (Nick·Katz) 是如何评价田刚的学术水平的: “在他所在的那个学科领域, 田刚与丘成桐是世界上排名前五名的顶级数学家。”^{[5]34}, 面对曾经是自己老师之一的丘成桐, 如此攻击诬陷, 田刚自己表示, 他受儒家思想的熏陶, 认定师道尊严, 能说什么呢? 但是, 对于学术垄断资源占有不公平等问题, 田刚相信中国的数学家, 甚至科学家, 还没有一个人拥有一手遮天压制其余的力量。丘成桐与田刚的人品格调是如此分明, 真是让人无言以对, 还能说什么呢?

遗憾的是, 成为“丘田之争”的矛盾随着时光的流逝而逐渐激烈和扩大, 终于在 2002 年北京举办的世界数学家大会期间爆发了, 田刚代表中国数学家做一小时报告, 对于数学家而言, 这是非常崇高的学术地位, 自然引起丘成桐的不满。成为与田刚对阵的焦点。

本次大会, 对于中国数学界而言, 是有史以来最隆重, 最盛大的庆典, 本应以大局为重, 而丘成桐则不然, 将分歧与矛盾公开化, 他致信国际数学家联盟的大卫·玛姆福德 (David·Mumford) 声明自己的观点, 并几乎缺席大会的会务与报告, 变本加厉,

由他主导的 2006 年北京超弦大会邀请霍金到北京参会, 从机场到饭店一路都是宣传霍金的标语彩旗, 声势浩大, 盖过 2002 年北京举办的世界数学家大会, 丘成桐还通过《北京科技报》表达对国内数学教育体制积蓄的长期不满, 遭到北京大学反驳, 双方论战迅速升级, 丘成桐已用实际行动与国内数学界分庭抗礼, 一决胜负, 不达目的, 决不罢休。

1.4 延揽人才

在和田刚的关系破裂之后, 丘成桐团队的研究力量明显削弱, 所以他急于延揽人才, 补充实力, 其中, 中山大学的数学教授朱喜平和里海大学的数学教授曹怀东将成为他的得意高足 (曹怀东是丘成桐的博士研究生), 他们二人由丘成桐安排改变研究方向, 丘成桐的独断性格和霸道的行事风格, 使得自由创新的火花熄灭, 朱喜平和曹二人按照丘成桐的安排, 分别到美国的耶鲁大学和加州大学学习和熟悉哈密尔顿的研究工作, 主要是里奇流 (Ricci flow), 如果要问里奇流是什么? 按照数学大师拉格朗日的要求, 一个数学家, 只有当他能够走出去, 对他在街上碰到的第一个人清楚地解释自己的工作, 他才完全理解了自己的工作。其实就是要求数学家更多地从物理学思考数学问题的意义^[6]。

实际上, 当研究从笛卡尔平直空间上升到黎曼弯曲时空时, 在一个微元体或微元面上各个方向的场量或曲率都不相同, 这时就需要张量, 它是矢量的矢量, 或者看作是二重矢量. 矢量是单点描述, 而张量则是多点描述, 各自的出发点不同^[9]。可以举例说明: 制作雕像, 一把大刻刀太粗 (原矢量), 不能细刻, 替换为三把中号不同形式刻刀 (一重分矢量), 如果仍感到较粗, 那就再替换成更小号的九把不同形式的刻刀 (二重分矢量), 这样用九把小刻刀就能雕刻非常细致的雕像, 大小不同的刻刀有不同的用途, 换句话说, 就是增加对物理现象的刻画细致程度. 矢量 V_a 与张量 $R_{\mu\nu}$ 的这个逐步细化过程如下所示, V_a 和 μ 各取 1, 2, 3; 对于时空坐标系, 则各取 1, 2, 3, 4。

$$\begin{array}{c}
 \overbrace{\begin{array}{ccc} x_a & y_a & z_a \end{array}}^{V_a} \\
 \underbrace{\begin{array}{ccccccccc} a_{1x} & a_{1y} & a_{1z} & a_{2x} & a_{2y} & a_{2z} & a_{3x} & a_{3y} & a_{3z} \end{array}}_{R_{\mu,\nu}}
 \end{array}$$

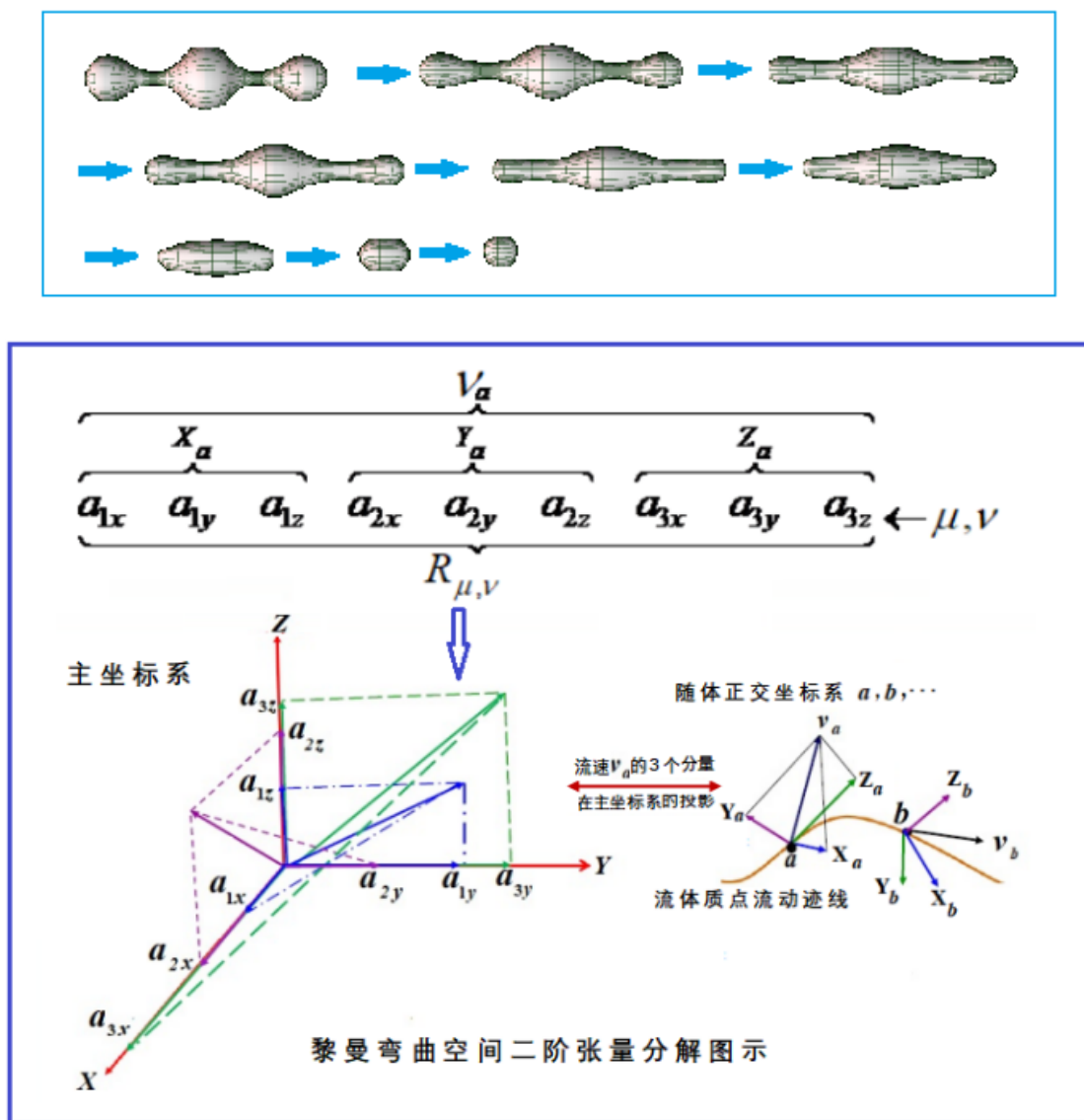
$$\frac{\partial u(t)}{\partial t} = C^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x} (g_{\mu\nu}(t))$$

$$\frac{\partial g_{\mu\nu}(t)}{\partial t} = -2R_{\mu\nu}(g_{\mu\nu}(t))$$

采用流体质点的流动迹线(如下图中的 a, b 两点)上流动的坐标系 V_a 和 V_b 也即流形能清楚地说明度规 $g_{\mu\nu}(t)$ 和二阶里奇张量 $R_{\mu\nu}$ 之间的动态关系, 如何让 $g_{\mu\nu}(t)$ 的赋值控制 $R_{\mu\nu}$ 按照平滑的方式演化, 是非常困难的问题, 因为动态演化中会出现奇点, 使过

程无法继续。

如果度规 $g_{\mu\nu}(t)$ 的改变能控制里奇张量 $R_{\mu\nu}$ 的曲率处处为一常量, 那么, 里奇张量 $R_{\mu\nu}$ 表达的拓扑形状显然就是一个球体。显然, 黎曼弯曲空间显然比平直的笛卡尔空间包含更丰富的空间结构与状态信息, 所以, 要用张量替换矢量, 伴随的概念也需要从笛卡尔平直空间的矢量上升到黎曼弯曲空间的“曲率”张量。二维曲率张量 $R_{\mu\nu}$ 与这里的里奇流中的里奇张量 R_{icci} 是等同的。



1.5 追捧哈密顿

哈密顿是美国国家科学院和美国艺术与科学工程院院士, 里奇流方程的提出者和里奇流理论的建立者, 著名的几何分析数学家。里奇流理论处理的是

一种拓扑形变过程, 使在复杂空间或曲面中, 大范围或全局的不规则性变得光滑。然而在这个过程中, 一些小范围或局部的不规则却可能出现。

这套理论的最大困难, 在于弄清楚这些在形变

过程中形成的不规则点会如何出现, 以及在什么条件下它们不会形成。他一生中, 最大的贡献在于引入并发展“里奇流”(Ricci flow)研究。这是一个用几何分析方法, 证明庞加莱猜想的基础。而且, 他还为低维拓扑、微分几何学做出了基础性贡献。40年来, 他进一步深入而系统地发展了这一理论, 推动了一个世纪以来几何学领域最基础科学进展。

哈密尔顿曾在 2011 年荣获邵逸夫奖, 几个月前, 他还被授予了 2024 数学基础科学终身成就奖。值得一提的是, 颁奖典礼上, 还有著名数学家姚期智位列其中。

丘成桐与哈密尔顿合作研究, 共事多年, 友情深厚, 丘成桐婉转地表示^{[5]26}, 哈密尔顿具有公子哥儿或花花公子的某些气质, 兴趣多样, 如冲浪、划船, 交友等等、数学并不是惟一的爱好, 但是, 里奇流对于探讨庞加莱猜想实在是太重要了, 因此, 丘成桐多次力劝哈密尔顿集中精力继续已经开始的研究, 哈密尔顿接受了丘成桐的建议, 又开始深入研究里奇流, 1995 年在丘成桐回国访问时, 邀请哈密尔顿来到北京, 在新建的晨兴数学中心开设了里奇流讨论班, 提出向哈密尔顿学习的口号, 朱熹平和曹怀东自然紧跟哈密尔顿学习里奇流问题。就在这时, 也就是 2002 年的 11 月, 从俄罗斯的列宁格勒传来了一个振奋人心的消息: 在著名的综合性的预印本网站 arXiv 上, 挂出了名不见经传的佩雷尔曼(Григорий Яковлевич Перельман)三篇有关里奇流和瑟斯顿几何化猜想的论文, 他给一些著名的数学家(11 名)自然也包括丘成桐、田刚在内, 发去了邮件, 提请他们注意挂在综合性的预印本网站 arXiv 上的论文。

现在我们看一看丘成桐和田刚二人是如何对待这件事的^{[5]26}。

田刚收到佩雷尔曼发给他的电子邮件后, 立即阅读了佩雷尔曼挂在著名的预印本网站 arXiv 上的第一篇论文, 感到它的重要性和重大意义, 很快就给佩雷尔曼发去电子邮件, 二人的电子邮件如下:

佩雷尔曼给田刚的邮件:

标题: 新的预印本

亲爱的田, 可否请你关注我发表在预印本网站 arXiv 上的论文, DG0211159。

摘要: 我们提出了一个 Ricci 流的单调式, 在所有的

维度中成立, 无需曲度假设式……我们还验证了与理查德·哈密尔顿关于瑟斯顿封闭三维流形几何化猜想证明的纲领相关的一些假设, 使用先前关于局部曲率下界的塌陷结果, 给出了对这一猜想的证明概要。

格里沙·佩雷尔曼

三天后的晚上, 田刚回复的邮件是:

标题: 回复: 新的预印本

亲爱的格里沙: 我正在阅读你的论文。很有意思。

田刚

佩雷尔曼欣然接受了田刚的邀请, 于 2003 年初到达麻省理工学院, 做了一系列演讲(时长已超过 20 小时)和学术报告, 认真、仔细地回答了每一个提问, 《纽约时报》和“数学世界(Math World)”网站做了相应的报道, 庞加莱猜想被证明的消息广泛传播开来。佩雷尔曼曾于 1992 年秋季到美国纽约大学库朗研究所访问, 来年春季又到纽约州立大学石溪分校访问和学术交流, 加上这次的访问和学术交流, 浓厚的学术气氛、自由开放的学术交流与讨论, 无疑使佩雷尔曼的眼界更加开阔, 思路更加灵活, 这显然对后续的研究更加有利。

那么, 丘成桐是如何对待这件事的呢? 未见到他与佩雷尔曼有什么互访和交流。丘成桐实际上是让朱熹平与曹怀东阅读和审阅佩雷尔曼的文章, 力图发现存在问题、间隙或漏洞, 如果没有; 则可以通过增加注释、说明和补充, 然后以朱熹平与曹怀东的新方法证明了庞加莱猜想^{*}。他们的文章由丘成桐安排在他本人任主编的《亚洲数学杂志》违规发表, 留给评委评论的时间只有 3 天, 还看不到文章, 论文的标题与发表后的标题不一致, 改头换面, 杂志出版后该文仍无法下载, 等等, 这样的明显违规操作, 丘成桐、朱熹平与曹怀东是沆瀣一气, 让自己的名誉扫地, 这里他们犯了一个十分初等的错误, 这就是哈密尔顿、朱熹平与曹怀东研究里奇流很长时间没有进展, 为什么现在却能快速推进呢? 是否有什么新的方法和灵感呢?

除此而外, 丘成桐一再强调佩雷尔曼的证明有缺陷, 难以读懂, 朱熹平与曹怀东正在做出新的努力, 完成新的证明。后面陆续出现的情况突出这样一个至理名言: 淡泊以明志, 宁静而致远, 朱熹平与

曹怀东缺少这种心态, 难以成就科研成果的高峰。

1.6 新闻发布会

到了 2006 年 6 月初, 丘成桐开始公开宣扬曹怀东和朱熹平的证明。6 月 3 日, 他在北京他的数学中心举行了一次新闻发布会。中心的常务副主任试图用百分比解释曾在庞加莱猜想问题上工作过所有的数学家们的贡献, 他说, “哈密尔顿的贡献超过百分之五十; 佩雷尔曼大约百分之二十五; 而中国人, 丘成桐, 朱熹平, 和曹怀东等大约百分之三十。”

显然, 这里简单的加法有时候也会难倒人, 哪怕他是数学家。丘成桐补充说, “考虑到庞加莱猜想的重要性, 中国数学家起了 30% 的作用绝非易事, 这是非常重要的贡献。”



丘成桐、朱熹平和曹怀东在北京国际弦论会议上

就在丘成桐作庞加莱猜想的演讲的那天早上, 他对我们记者说, “希望我们的贡献能被理解。这也是出于鼓励朱熹平的策略, 他在中国做出了真正了不起的工作。我的意思是, 对一个世纪问题有用的重要工作, 可能还会影响今后几个世纪, 无论是何种方式, 只要你有所涉猎, 那就是贡献”。

丘成桐演讲的题目是庞加莱猜想, 一个已有百年历史的关于 3 维球面的难题。丘成桐向听众描述他的两个学生, 朱熹平和曹怀东如何在几个星期前完成了庞加莱猜想的一个论证。“我对于朱熹平和曹怀东的工作非常肯定”, 丘成桐说“中国数学家有理由为能为这个难题封顶这一巨大成功而骄傲”。

他说朱熹平和曹怀东很感谢他的长期合作者哈密尔顿, 哈密尔顿应当获得解决猜想的大部分功劳。他也提到佩雷尔曼, 认为他提出的要领也为猜想解决做出了重要贡献。然而, 丘成桐说, “在佩雷尔曼的工作中, 许多证明的关键思想只是被简略地描述,

完整的细节常常被省略”。

石溪分校的几何学家安德森 (Anderson) 说, “丘想要做几何界的国王。他相信一切都应当出自于他。他不喜欢别人侵入他的领地”。

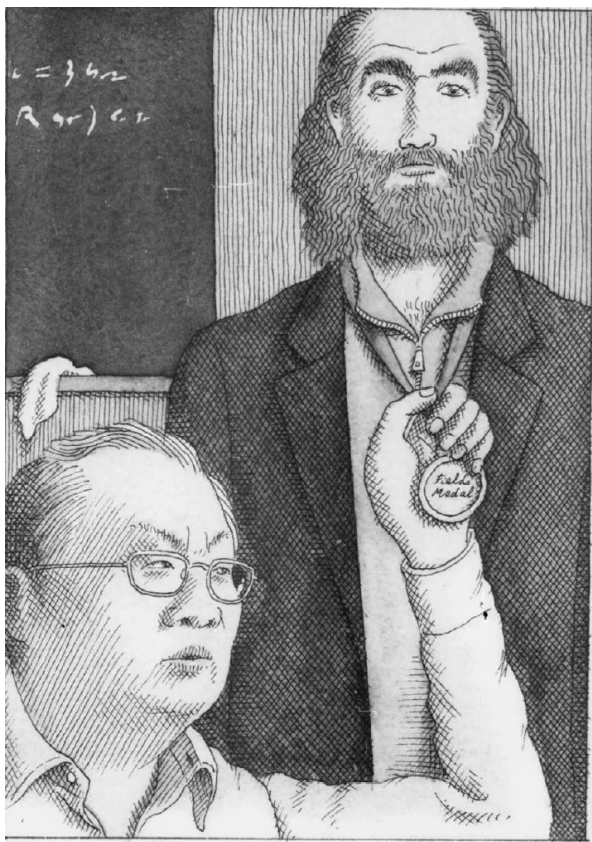
丘成桐决心稳固他在数学界的统治地位, 敦促自己的学生开始研究大的课题。他在哈佛举办的微分几何讨论班每周 3 次, 每次 3 小时, 课程非常复杂。他让他的学生研究新的热门课题并发表的一些著作。他向学生们强调步步严密的重要。在数学中有两种办法来取得原创性的成果。第一种是给出原始论证。第二种是发现别人论证中的严重错误, 并提供补救的办法。然而, 只有真正的数学漏洞—推理中的遗漏或错误—才会让补救者获得原创。为论证提供的说明—为使论证精炼而作的简化和省略—并不算数。有些时候数学漏洞和说明并不容易辨别。引起了国际数学界的注意。正是, 山雨欲来风满楼, 风从东方来: 丘成桐欲攫取佩雷尔曼论证成果, 这到底是怎么一回事?

2 一张插图引发的风波

为了探寻事实, 美国《纽约客》的资深而著名的两位记者斯尔维亚·纳萨尔 (Sylvia Nasar) 和戴维德·格鲁贝尔 (David Gruber) 不远万里, 不辞辛苦, 奔赴俄罗斯的列宁格勒去拜会佩雷尔曼, 苍天不负有心人, 他们见到了佩雷尔曼, 度过了愉快的两天时光, 获得了许多宝贵资料。在此后之后, 他们又用了四个多月时间拜访与庞加莱猜想有关的, 也和丘成桐比较熟悉的多位数学家, 核实事实真相, 然后极其谨慎地用十分婉转的语音记录了他们采访的结果, 就是发表在 2006 年 8 月 28 日出版的《纽约客》上的文章: 《流形的命运—一个传奇的世纪猜想, 一场破解者之争》 (MANIFOLD DESTINY---A legendary problem and the battle over who solved it)^[4], 文中有多幅卡通插图, 只是如下的那幅插图引起了丘成桐的极端不满, 委托律师提起诉讼。《纽约客》编辑部坚决拒绝了该诉讼, 认为文章是以实为基础, 用中性语言表达的, 采用卡通图是惯常的做法, 该诉讼也就不了了之。附录 8, 《纽约客》上发表的文章: “流形的命运—一个传奇的世纪猜想, 一场破解者之争”, 是难得的优秀论文, 作为附录以飨读者^{[5]25}。

流形是微分几何学中使用的的一个含义广泛的词汇, 由庞加莱提倡, 是泛指在笛卡尔空间中的坐标

序列及其中的各种图形, 或者是泛指黎曼弯曲空间的坐标序列及其中的各种图形, 离散的或连续的; 静态的抑或是动态的; 也可以将一个系统的所有状态的集合称作流形。在这里是专指庞加莱猜想的证明。102 年前, 由具有世界最后一位数学全才美誉的法国数学家庞加莱提出: 在一个闭三维空间, 假如每条封闭的曲线都能收缩成一点, 这个空间一定是一个圆球。这就是称为世界七大未解数学难题的“庞加莱猜想”。究竟是谁破解了这个猜想? 究竟谁该领取为破解者设立的高达 100 万美元奖金? 谁又该成为今年“数学诺贝尔奖”——菲尔茨奖的真正获得者呢?



图中丘成桐正在拉扯 Perelman 脖子上的菲尔兹奖章, 欲攫取庞加莱猜想成果 (文中插图)

图注: 佩雷尔曼说, (右) “如果预证明是正确的, 那么就不需要任何进一步的认可了”, 丘成桐则认为佩雷尔曼的证明存在问题。

美国《纽约客》的文章, 报道了数学界围绕庞加莱猜想破解者究竟是谁的争论。其中着墨最多的是两位数学家: 因破解猜想而闻名于世的俄罗斯数学家佩雷尔曼和挑起此次破解者争论的华人数学家丘成桐。文章对整个事件进行了较为完整、客观地回溯, 试图廓清事件的真相, 大白真相于天下, 并提出

了学术领域的基本道德规范问题, 内容翔实有据, 发人深思。

2.1 庞加莱猜想的由来及论证

庞加莱在证明这个猜想方面并没有取得很大进展, 他提出这个让 100 多年来数学家们冥思苦想找出论证的猜想 8 年后便离开人世。他自己写道: “这个猜想难倒我们了”。庞加莱是拓扑学的创始人之一, 拓扑学也称作“橡胶泥几何学”, 因为它以空间内的不变特性为主要研究对象而得名。从拓扑学角度上看, 面包圈与没有把手的咖啡杯没有任何区别, 两个都有一个洞 (洞的数目称为亏格), 不用撕裂或切割, 其中任何一个都可揉捏成与另一个相同的形状。庞加莱用“流形”来描述这样抽象的拓扑空间。最简单的二维流形是足球面, 拓扑学家认为, 无论是被踩扁、被拉长还是被弄皱, 它都是圆形。一个二维圆可以有无数种不同形状的理论依据是: 圆形是“简单连接起来”, 之间没有洞孔。跟足球不同, 面包圈不是一个真正的圆。如果绕足球表面打一个活结, 沿球面滑动活结, 很容易就拉紧了。但如果穿过面包圈的孔打一个活结, 想拉紧它, 就不得不拉断面包圈。

二维流形在 19 世纪中期就被全面认识。但当时还没有论证对二维流形成立的命题是否也适用与三维流形。庞加莱提出, 在一个闭三维空间, 假如每条封闭的曲线都能收缩成一点, 这个空间一定是一个圆球。该猜想对研究已知最大三维流形体——宇宙一的科学家来说有着潜在的重要意义。然而要从数学角度论证这以猜想绝不是简单事情。大部分的尝试都失败了, 不过在这个论证过程中, 大量的数学科学上的重大发现被论证, 其中就有球定理、环定理等, 这些都成为当代拓扑学上最基本的概念。到了 20 世纪 60 年代, 拓扑学成为数学领域最出成果的领域, 很多年轻的拓扑学家开始对庞加莱猜想进行长期攻坚。大多数数学家惊喜地发现, 四维、五维甚至更高维的流形比三维流形更容易证明。到了 1982 年, 除了三维流形没有论证外, 庞加莱猜想的其他维的情形都得到了论证。

2000 年, 为了推进数学科学研究, 私人基金组织克雷数学家协会 (Clay Mathematics Institute) 把庞加莱猜想定义数学科学上七大未破解的难题之一, 并提供高达 100 万美元的奖金奖励破解者。

数学家瑟斯顿 (William Thurston) 提出每一个

三维流形体都可以分成八种元素中一个或多个元素, 其中包括圆形。瑟斯顿理论一后来成为闻名一世的几何化猜想一概括了所有可能的三维流形体, 是庞加莱猜想的有力总结。如果这一理论得到论证, 那庞加莱猜想也同时被破解。1982年, 瑟斯顿因他对拓扑学重大贡献获得了当年颁发的菲尔茨奖。当年, 康乃尔大学的数学家理查德·哈密尔顿提出了里奇(Ricci)流理论, 他认为该理论与解决瑟斯顿几何化及庞加莱猜想有所联系。与热学方程描述热在物质传播一例如在金属片中传播, 热就会从热一些的一端传播到冷一些的一端一最后整个金属片达到恒温一样, 里奇流, 通过让不规则部分变平, 流形体成为一个统一的几何体。

2.2 是佩雷尔曼论证了庞加莱猜想

佩雷尔曼^{[7][8][9]}像个隐士, 去年十二月他辞去了圣彼得堡斯特克罗夫数学研究所的工作; 他几乎没有什么朋友; 与母亲住在城郊的一个公寓里。接受采访时, 他说: “我想交几个朋友, 不一定要求他们都是数学家。”早在五月底, 由于他在庞卡莱猜想方面的工作, 由九位杰出数学家组成的委员会投票决定授予佩雷尔曼菲尔兹奖。波尔(Ball)的圣彼得堡之行是劝说他出席将于8月22日在马德里举行的四年一次的世界数学家大会, 在授奖仪式上接受菲尔兹奖。与诺贝尔奖一样, 菲尔兹奖的设立旨在促进科学发展, 并超越于民族间的仇恨。1924年, 德国数学家被排除在第一次国际数学家大会之外, 尽管在1924年下一次数学家大会召开之前限制被解除了, 但这种创伤促成了菲尔兹奖的设立, 一种“纯粹国际性、尽可能客观的”的奖项。

然而, 每四年一次、颁发给二至四位数学家的菲尔兹奖, 不仅旨在嘉奖过去, 同时期望刺激未来的研究, 因此只发给四十岁以下的数学家。最近几十年, 由于职业数学家的数目的增长, 菲尔兹奖更具有极高荣誉。近七十年时间里, 只授予过44个菲尔兹奖一包括三个与庞卡莱猜想密切相关的工作一没有数学家拒绝领奖。然而, 佩雷尔曼告诉Ball他无意接受它。“我不要”, 他简单地说。

波尔希望他此行保密一菲尔兹奖获得者的名字要在颁奖仪式上正式宣布一因此它与佩雷尔曼见面地点很偏僻。在长达两天10个小时的游说后, 他还是没能说服佩雷尔曼接受这个奖。佩雷尔曼已经三年没说过英语了, 但总能打退Ball在言词方面的进

攻。两个星期后他总结那次对话: “Ball给我三种选择: 出席菲尔兹奖颁奖典礼并领取奖章奖金; 不出席但接受奖章奖金, 颁奖典礼结束后把它们给你送过来; 不出席也不接受。一开始, 我就告诉他我选择第三个。”他对菲尔兹奖不感兴趣, 佩雷尔曼解释说, “它和我完全没有关系。大家都知道, 如果我的论证是正确的, 那么任何其他形式的认可都没有必要。”

佩雷尔曼开始并没打算成为数学家。他说他从来没决定做数学家。他的父亲是一个电气工程师, 是他激发了佩雷尔曼对数学浓厚兴趣。“他给我出一些逻辑和其他数学难题考我, 他买了很多书让我来阅读。他还教我下国际象棋。他为我感到自豪。”

俄国对他随意中便完成的成就引起重视, 对人们来说完全是个突然袭击。十四岁那年, 他便成为地方数学俱乐部的明星。1982年, 也就是丘成桐获得菲尔兹奖的那一年, 佩雷尔曼以优异成绩获得在布达佩斯举行的国际奥林匹亚数学竞赛的金牌。他和队友相处融洽, 但关系并不亲密。他是所在年级为数不多的犹太人之一, 痴迷戏剧, 这让他的同龄人疏远了他。

1982年, 年仅16岁的佩雷尔曼考入列宁格勒大学学习, 他学习几何学的高级课程, 解决了斯特克罗夫研究所的尤里·布拉格(Yuri Burago)教授提出的一个问题, 这位教授后来成了佩雷尔曼博士生导师。他回忆说: “很多聪明的学生不假思索便发表看法, 但是他不同, 他会很深入地思考。他所做的回答总是正确的。他对问题都会很认真地进行推理论证。他不是那种反应极快的学生。但是欲速则不达, 数学不是靠速度能行的, 它是一种深度科学。”

上世纪90年代, 在斯特克罗夫研究院工作的佩雷尔曼已经成为黎曼几何和亚历山大罗夫(Alexandrov)空间几何研究方面的专家^[7]并开始在美国权威数学科学刊物上发表论文。1992年, 佩雷尔曼应邀在纽约大学和石溪大学分别任教一个学期。他非常高兴来到国际数学社区的首都美国。他的生活俭朴, 常年身着灯芯绒夹克, 吃简单的食品: 面包、奶酪及牛奶。在纽约, 他常去布鲁克林, 因为那里他可以去走走亲戚, 并吃到俄罗斯的棕色面包。他蓄着令他的同事感到吃惊的几英寸指甲。在纽约大学他结识了年轻的中国数学家田刚, 他们会一星期一次结伴开车去普林斯顿参加高等研究院

的讨论班。佩雷尔曼读过哈密尔顿关于里奇流的论文, 还在高等研究院听过他作的报告。佩雷尔曼说:

“虽然我研究的课题有很多, 但是偶尔会想想这个里奇流, 即使不是大数学家也看得出它会对几何化有用。我对里奇流了解不多, 所以总是向他请教。”1993年, 佩雷尔曼开始在伯克利加州大学进行为期两年的任教生涯, 适逢哈密尔顿来校作系列演讲。一次报告后, 哈密尔顿把自己遇到的最大困难告诉佩雷尔曼, 他把让他难以琢磨的一种不规则特性称作“雪茄”, 抱怨说当“雪茄”形成时, 将无法形成一致的几何化图形。佩雷尔曼觉得自己撰写的有关亚历山大罗夫空间的论文也许可以帮助哈密尔顿在解决“雪茄”问题后证明瑟斯顿猜想和庞加莱猜想。佩雷尔曼说: “我曾想问他是否了解我已经证明但没有发表的一种压扁效果, 这一效果后来证明是很有帮助的。但后来我发现他根本不能理解我在说什么。”

在伯克利加州大学任教第一年年底, 佩雷尔曼便完成了几篇令人眩目的原创论文。1994年, 他应邀在国际数学家大会作学术报告。斯坦福大学、普林斯顿大学等机构都邀请他任职。1995年, 他在加州大学任教期满后收到好几个机构的求贤请求, 但他一一拒绝。当年夏天, 他回到圣彼得堡, 在斯特克罗夫研究院重操旧业, 在那里, 他的薪水少的可怜, 月薪仅仅是几百美元。不过他告诉朋友说他在美国挣的钱足够他过下半辈子了。由于他的母亲坚持要住在圣彼得堡, 他便和他的妹妹一起陪伴母亲在这里工作。他告诉他的同事说: “在俄罗斯, 我觉得我会工作得更好。”在斯坦福大学任教的埃里艾斯伯格(Eliashberg)说他回俄国是为了解决庞加莱猜想, 佩雷尔曼对这种说法没有表示反对。在俄国他独自工作, 只通过英特网搜集他所需要的知识。格罗莫夫(Gromov), 一位曾与佩雷尔曼合作过的著名几何学家说: “他不需要任何帮助, 喜欢一个人工作。他使我想起牛顿, 着迷于自己的想法, 不去理睬别人的意见。牛顿更不合群, 但是他人更好, 不过同样入迷。”1995年, 哈密尔顿发表了一篇文章, 其中描述了他对于完成庞加莱猜想证明的一些想法。佩雷尔曼对我们说, 从这篇文章中他看到哈密尔顿在跨越自己面临的困难方面没有任何进展。他说: “我发现他在1992年早期以后就一直没有任何进展。可能更早的时候他就难倒了。”然而佩雷尔曼认为自

己已经为他找到了打破僵局的方法。1996年, 他给哈密尔顿写了一封长信, 描述了他的想法, 希望能与哈密尔顿合作。佩雷尔曼说, “他没有回信。所以我决定自己单干。”2002年11月11日, 佩雷尔曼在预印本网站 arXiv.org 上张贴了他的一篇39页题为《Ricci 流的熵格式及它的几何学应用》, 之后他通过电子邮件把文章摘要发送给美国一些数学家, 包括哈密尔顿、田刚和丘成桐, 这些人都是多年没有他的任何消息了。在这之前他没有同任何人讨论过这篇文章, 因为“我不想同我不信任的人讨论我的工作。”对于随意在网上发表世界上最闻名数学问题的证据, 佩雷尔曼表示他并不是轻慢学术大会, 而是想承担一个巨大的风险, 如果他的证明有缺陷, 他一定会被当众羞辱, 而且很有可能其他数学家成为解决其中的问题第一人。对此, 佩雷尔曼表示不是很担心: “我的推理是这样: 如果我错了, 我会很高兴别人用我论文找出正确的证据。我从来没有想要成为庞加莱猜想的唯一破解者。”

田刚在 MIT 收到了佩雷尔曼的电子邮件, 立即意识到其重要性。他开始阅读并同他的同事们讨论这篇文章。11月19日, 俄国几何学家凯布夫维奇(Kapovitch)在电子邮件中询问佩雷尔曼: “我是否理解正确: 你在哈密尔顿的纲要中已经可以做足够多的步骤使你能解决几何化猜想?”佩雷尔曼第二天的回答只有一句话: “这是正确的。”田刚写信给佩雷尔曼邀请他到 MIT 作演讲。普林斯顿和石溪分校的同事们也发出类似邀请。佩雷尔曼全部接受了, 并于2003年4月开始在美国做巡回演讲。数学家们和新闻界都把这看作一件大事。使他感到失望的是, 哈密尔顿没有参加这些报告会。

佩雷尔曼告诉我们, “我是哈密尔顿的门徒, 虽然还没有得到他的认可。”当哥伦比亚大学的约翰·墨根(John Morgan)邀请他去演讲时他同意了, 因为他希望在那里能见到哈密尔顿。演讲会在一个星期天早上举行, 哈密尔顿迟到了, 并且在会后的讨论和午餐中没有提任何问题。“我的印象是他只读了我的文章的第一部分。”佩雷尔曼说。到2003年的7月, 佩雷尔曼已经在综合性的预印本网站 arXiv 网上公布了他的后两篇文章。数学家们开始对他的论证艰苦地进行检验和说明。在美国, 至少有两组专家承担了这一任务: 田刚和墨根; 还有密西根大学的两位专家。克雷研究所对他们都与资助, 并计

划把田刚和墨根的工作以书的形式出版。这本书除了为数学家们提供佩雷尔曼的证明的逻辑外, 还是佩雷尔曼能够获得克雷研究所一百万美元奖金的依据。2004年9月10日, 在佩雷尔曼回到圣彼得堡一年多后, 他收到田刚发来的一封很长的电子邮件, 田在其中写道: “我想我们已经完全理解了你的论文, 它完全正确。”佩雷尔曼没有回信。他在接受采访时解释, “我对自己的正确性不是很担心, 这是个有名的问题, 总有人需要时间来适应它不再是猜想这一事实……对我来说最重要的是我不去对这些核实过程施加影响。”

2003年春天, 丘成桐召集中山大学的朱熹平和他的一个学生, 里海大学的曹怀东, 承担解释佩雷尔曼证明的工作。丘成桐还安排朱熹平在2005-06学年到哈佛大学学习, 在一个讨论班上讲解佩雷尔曼证明并继续与曹怀东一起研究他的论文。2006年4月13日, 《亚洲数学杂志》编委会的31位数学家收到丘成桐和另一位主编的电子邮件, 通知他们在3天内对丘成桐打算在杂志上发表的朱熹平和曹怀东的一篇文章发表意见, 题目是“哈密尔顿-佩雷尔曼关于里奇流理论: 庞加莱和几何化猜想”。电子邮件没有包含这篇文章, 评审报告或者摘要。至少有一位编委要求看这篇文章, 却被告知没有这篇文章。4月16日曹怀东收到了丘成桐的邮件告诉他文章已被接受, 摘要已在杂志的网站公布。一个多月后, 朱熹平和曹怀东的文章的题目在《亚洲数学杂志》的网页上被改成“庞加莱和几何化猜想完整证明: 哈密尔顿-佩雷尔曼里奇流理论的应用”。摘要也被修改了, 新加的一句话说, “这一论证是里奇流的哈密尔顿-佩雷尔曼理论的最高成就”。朱熹平和曹怀东的文章中说, 他们不得不“用基于自己研究的新方法取代佩雷尔曼的几处关键步骤, 因为我们不能理解他原来的推理, 而这些推理对几何化纲领的完成是极为重要的”。熟悉佩雷尔曼证明的数学家不同意朱熹平和曹怀东对于庞加莱猜想做出重要新贡献的说法。墨根说: “佩雷尔曼已经做了论证, 他的论证是完整、正确的。我看不出他们做了什么解释工作。”

佩雷尔曼反复说他已经退出了数学界, 自己不再是职业数学家了。他提到多年前他同一位合作者就如何评价某个作者的一项工作所发生的争执。他说他对于数学界松懈的道德规范感到非常沮丧。“不

是那些违背道德标准的人被看作异类,”他说, “而是像我这样的人被孤立起来。”当被问及他是否看过曹怀东和朱熹平的文章时, 他回答“我不清楚他们做了什么新贡献。显然朱熹平没有十分明白那些推理而又重新再论证一遍。”至于丘成桐, 佩雷尔曼说, “我不能说我被侵犯了。还有人做得比这更糟。当然, 许多数学家多少是诚实的, 可他们几乎都是和事佬。他们容忍那些不诚实的人。”获得菲尔兹奖的前景迫使他同他的职业彻底决裂。“只要我不出名, 我还有选择的余地,”佩雷尔曼解释说, “或者做一些丑事,”——对于数学界缺乏正义感大惊小怪——“或者不这样做而被当作宠物。现在, 我变得非常有名了, 我不能再做宠物而不说话。这就是为什么我要退出。”

当被问及他拒绝菲尔兹奖、退出数学界是否意味着他排除了影响数学界的任何可能性时, 他生气地回答“我不是搞政治的。”佩雷尔曼不愿回答他是否也会拒绝克雷研究所的百万美元奖金的问题。“在颁发奖金之前我不作决定,”他说。

格罗莫夫说他理解佩雷尔曼的逻辑。“你要做伟大的工作就必须有一颗纯洁的心。你只能想数学。其他一切都属于人类的弱点。”尽管人们会把他拒绝接受菲尔兹奖视为一种傲慢, 格罗莫夫说, 他的原则值得钦佩。“理想的科学家除科学之外不关心其他事情。他希望生活在那样理想的境界, 虽然他做不到, 但他希望那样。”

2.3 丘成桐欲攫取佩雷尔曼论证成果^{[7]26}

1990年代中期, 当时中国国家主席江泽民会见了丘成桐和其他一些学者, 开始讨论如何重建在“文革”中遭到破坏的科学研究所。中国的大学当时情况糟糕。丘成桐劝说一位香港的房地产大老板捐资在北京中国科学院建立一所数学研究所, 还设立一个类似菲尔兹奖的奖项用以奖励45岁以下的中国数学家。在中国, 他多次表扬哈密尔顿并通报他与哈密尔顿就里奇流和庞加莱猜想一起合作, 把这些作为年轻中国数学家的学习榜样。丘成桐并不知道哈密尔顿在庞加莱猜想上的工作已处于停顿。他对于他在数学界, 特别是在中国数学界的地位越来越感到焦虑。他担心某位年轻的学者会在中国取代他成为陈省身的继承人。尽管他出书不少, 但是他上一个论证成果已经是十多年前事了。石溪分校的几何学家安德森(Anderson)说, “丘成桐想要做几何

界的国王。他相信一切都应当出自于他。他不喜欢别人侵入他的领地。”

丘成桐决心稳固他在数学界的统治地位, 敦促自己的学生开始研究大的课题。他在哈佛举办的微分几何讨论班每周 3 次, 每次 3 小时, 课程非常复杂。他让学生研究新的热门课题并发表一些著作。他向学生们强调步步严密的重要。在数学中有两种办法来取得原创性的成果。第一种是给出原始论证。第二种是发现别人论证中的严重错误, 并提供补救的办法。然而, 只有真正的数学漏洞—推理中的遗漏或错误—才会让补救者获得原创。为论证提供的说明—为使论证精炼而作的简化和省略—并不算数。有些时候数学漏洞和说明并不容易辨别。

至少有一次, 丘成桐和他的学生把两者搞混了。1996 年, 伯克利的一位青年几何学家, 名叫亚历山大·格温特 (Alexander Givental), 证明了一个关于镜像对称的猜想。虽然别的数学家很难看懂他的证明, 他们对于他的证明的完整和正确都很乐观。1997 年秋, 丘成桐以前的学生刘克峰在哈佛做镜像对称的演讲。据当时在场的两位几何学家讲, 刘克峰给出的证明同格温特的论证惊人地相似, 而该论证出自丘、刘克峰以及丘成桐的另一学生合作撰写的一篇文章。“刘克峰只是在列出于此问题有关的一长串名字中提到了格温特” (刘克峰坚持说他的证明与格温特有极大不同)。几乎同时, 格温特收到丘成桐的一封邮件, 说他们无法看懂他的文章, 所以自己写了一篇; 在赞扬他有卓越思想后, 丘成桐表示在他们的文章中将会提及格温特的重要贡献。几个星期后, 丘成桐等人的文章在他担任主编的《亚洲数学杂志》上发表。在文章中丘成桐等说自己的证明是“第一个完整的论证”。格温特的名字只是顺便提及。他们在论文中写道: “很不幸, 格温特的论证不完整”。然而他们并没有指出格温特在论证中有什么数学漏洞。几个月后, 芝加哥大学一位年轻数学家, 应他的资深同事的请求查明双方的争执, 结论是格温特的论证是完整的。丘成桐现在说, 他和他的学生在该课题上已工作多年, 他们取得的成果不同于格温特。“我们有自己的想法, 我们把它们写了出来。”也在这段时间, 丘成桐与陈省身以及中国数学会发生了第一次严重的对立。

多年来陈省身希望把国际数学家联盟的大会放到中国来开。丘成桐却在最后时刻进行努力, 要把

会议地点搬到香港。但是他没有能说服足够多的同事支持他的动议, 国际数学家联盟最后决定于 2002 年在北京召开大会。(丘成桐否认他曾企图把大会搬到香港)。国际数学家联盟还指定田刚, 丘成桐最成功的学生, 加入遴选演讲人的一个小组。北京的组织委员会则推举田刚做大会报告, 丘成桐被惊呆了。他采取了报复措施, 组织了他的第一次弦论会议, 就在国际数学家大会开幕的前几天在北京召开。他请来了霍金和几位诺贝尔奖得主, 甚至于安排了他们同江泽民会面。据一位当时协助筹办数学家大会的数学家描述, 在通往机场的高速路上“到处树立着有霍金照片的广告牌”。

那个夏天丘成桐没有太多去想庞加莱, 他对哈密尔顿很有信心。然后, 在 2002 年 11 月 12 日, 他收到了佩雷尔曼的邮件, 请他读自己的论文。佩雷尔曼宣告他的论证结果给了哈密尔顿和丘成桐沉重打击。“我们觉得没有别人能发现答案,” 丘成桐在北京告诉我们, “可是佩雷尔曼在 2002 年说他发表了一篇文章。基本上, 他是走的捷径, 没有进行我们所做的细致论证工作”。而且, 丘成桐还抱怨佩雷尔曼的证明“写的一塌糊涂, 让人难以理解。”2003 年 4 月 18 日出版的《科学》刊登了一篇关于佩雷尔曼论证的文章^[10], 丘成桐在文中被提及, 文章说: “虽然不是所有人, 但是确实有科学家认为佩雷尔曼的论证还没有足够的说服力, 他们对佩雷尔曼是否能掌控修改的次数表示担心。丘成桐警告说, 可能会有致命缺陷, 很多类似对庞加莱猜想的论证尝试都是因为省略佩雷尔曼所省去的类似步骤而失败的。丘成桐还指出, 在数学家们还没有对论证进行全面梳理前, 都应该对它们持怀疑态度。如果盲信, 那就不是数学科学, 那是宗教。”

2004 年 12 月陈省身去世。丘成桐为了保证是他, 而不是田刚成为陈省身的接班人而作的努力开始变本加厉。“全是关于他们在中国所取得的卓越成就及在海外华人中的领袖地位”, 普林斯顿数学系的前系主任约瑟夫·扩恩 (Jesoph Kohn) 说, “丘成桐不嫉妒田的数学成就, 他嫉妒他回中国后的影响力”。次年夏天丘成桐回到中国, 在接受中国记者采访过程中他开始攻击田刚和北京大学的数学家。在一篇“丘成桐痛斥中国学术腐败”为题的社论中, 丘成桐称田刚“糟透了”。他指责田刚到处任职, 只在国内大学工作几个月便收取十二万五千美元。他

还指控田刚剽窃, 学风卑劣, 强迫他的研究生在论文中加上他的名字。在另一次访谈中, 丘成桐描述了菲尔兹奖委员会在 1998 年是如何淘汰田刚的, 还有他曾怎样为田刚游说各种评奖委员会, 包括美国科学基金会, 该基金会在 1994 年奖励了田刚 50 万美元。他说: “是我一步一步成就他今天的学术地位的, 我同样也为他不当行为负有部分责任。我觉得我有责任把这些告诉大家”。

对于丘成桐的攻击田刚感到非常震惊。但是他觉得自己是丘的学生, 无法对他的攻击予以还击, “他的指控是没有根据的”。但是他补充说“我深受中国古老文化思想的教育。老师就是老师, 学生天生要尊敬老师。我想不出我该怎么做”。

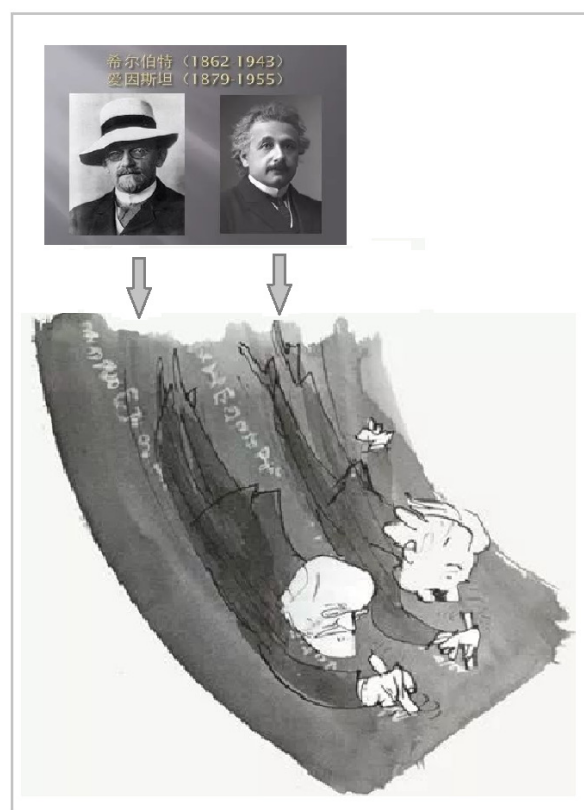
E.T. 贝尔 (E.T. Bell) 是《数学人物》一书的作者, 该书是 1937 年出版的数学史的诙谐之作。他曾经对“玷污科学史的优先权之争”发出悲叹。1881 年, 庞加莱与德国数学家克莱因之间发生过一次争执。庞加莱在他的几篇论文中把一类函数用数学家福克斯的名字予以命名, 克莱因在给庞加莱的信中指出, 他本人和其他的人对这些函数做过重要工作。在两人的书信往来中, 庞加莱在这个问题上最后引用了哥德的《浮士德》里的一句话: “Name ist Schall und Rauch”。粗略地翻译, 这对应于莎士比亚的话, “名字里面究竟有什么呢”? 这实际上也是丘成桐的朋友们问他们自己的话。“我发现我对于丘那种贪得无厌地追求荣誉开始感到厌倦”, 麻省理工学院学者丹·斯特鲁克 (Dan Stroom) 说。“他做过辉煌的事情, 也为此得到了非凡的荣誉。他拿到了所有的奖。在这个问题上他好像也想捞一把, 我感到这有点卑劣”。

斯特鲁克指出, 二十五年前丘成桐的处境和今天的佩雷尔曼非常类似。他的最有名的卡拉比-丘流形的结果对理论物理极为重要。“卡拉比提出了纲领,” 斯特鲁克说, “在某种意义上丘成桐就是卡拉比的佩雷尔曼。现在他站到另一边去了。他拿了卡拉比-丘的大部分功劳一点也不内疚。然而现在他好像在怨恨佩雷尔曼得到完成哈密尔顿纲领的功劳”。数学比其他学科更依赖于合作。大多数问题的解决需要集中几位数学家的真知卓见, 这个职业已经衍生出一套标准来分配每个人的贡献和所应得的功劳, 其严谨程度就像统治数学的严密性一样。正如佩雷尔曼所说, “如果每个人都诚实, 与他人分享

思想是自然的事”。很多数学家把丘成桐在庞加莱猜想上的所作所为视为违反了这个基本道德规范, 这样的行为给数学界造成了危害, “政治, 权势和支配力在我们数学界里没有合法地位, 它们会危及数学领域的诚实与公正”。菲利普·格里菲茨 (Phillip Griffiths) 说。

注释 1: [本帖最后由 hakeemchoi 于 2006-9-2022: 53 编辑, 本文作者也做了一些修改]

无独有偶, 漫画家劳伦·陶丁 (Laurent Taudin) 为两位世纪伟人的那场无形的竞争画了一幅漫画, 标题是^[11]: 希尔伯特与爱因斯坦, 谁先抵达?



漫画没有给出爱因斯坦和希尔伯特的先后, 那时主要集中在爱因斯坦关注的署名权问题, 不论是当年, 还是今日, 就署名权的先后, 谁胜谁负, 世人已经无法判定; 本文认为更为有意义的是探讨爱因斯坦既然具有科学界第一聪明的大脑, 为什么在引力场方程的竞争中竟然迟后近八年时间? 而采用的建立引力场方程的方法又是所谓探索法, 也就是定性的试探, 有拼凑的涵义, 缺少普适性、客观性, 特别是缺少数学推理的严密性。

3 佩雷尔曼的愤怒^{[7][2][5][26][8,9]}

现在, 哈密尔顿的里奇流方程、瑟斯顿的几何

化猜想两种数学理论和工具已经齐备, 所缺少的是将这二者有效地结合起来突破僵局的数学家, 正是佩雷尔曼已经苦其心志, 劳其筋骨, 饿其体肤, 空乏其身, 幸运地成长起来, 参与到庞加莱猜想的研究中。而现在要叙述的就是佩雷尔曼 (Григорий Яковлевич Перельман; Gregore Perelman) 的故事。

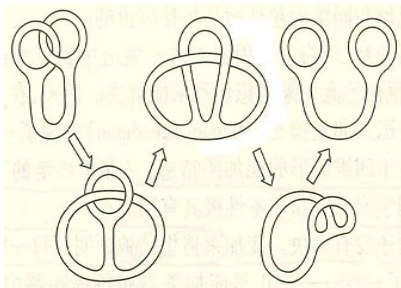


佩雷尔曼 (Григорий Яковлевич Перельман; Gregore Perelman)

3.1 拓扑变换

拓扑学—橡皮泥几何学: 拓扑学就是研究在各种几何变换例如拉伸、压缩、变形、扭转, 等等之后, 物体的基本特性保持不变的性质, 但是, 几何变换中不能撕裂物体或戳出一个或多个洞来。常说的面包圈和带把的咖啡杯是完全一样的, 因为把咖啡杯压扁在做一些变换, 这二者都是只有一个空洞的物体。

下面交叉的双环经过由箭头指示的步骤做拓扑变换后, 变成不交叉的双单环。



庞加莱猜想: 是说“单连通的闭三维流形同胚于三维球面”。瑟斯顿 (William Thurston) 几何化猜想: 就是将物体的各种形状分类, 经过拓扑变换之后, 各自有区别的 shape 只有八种。

里奇流方程: 就是里奇张量 $R_{\mu\nu}$ 和坐标值 (度规)

$g_{\mu\nu}(t)$ 之间的时间变化关系:

$$\frac{\partial g_{\mu\nu}(t)}{\partial t} = -2R_{\mu\nu}(g_{\mu\nu}(t))$$

3.2 小学、中学和大学的成长环境^{[7]2,[8],[9]}

1966 年 6 月 13 日, 佩雷尔曼出生于苏联列宁格勒市 (现俄罗斯圣彼得堡市), 他的父亲是著名的丛书《趣味物理》的作者雅科夫·佩雷尔曼; 他的母亲则是一位数学家, 也正是母亲的引导使他走上了数学的道路, 同样成为数学家的还有他的妹妹。

佩雷尔曼打一出生就显得和这个世界的大多数人格格不入, 在 4 岁时就展现了他的学霸本色, 同时他对数学也有着浓厚的兴趣。当同龄人尽情地玩沙堆游戏, 骑自行车横冲直撞的时候, 胖乎乎的小佩雷尔曼却在埋头啃着小学数学课本。“佩雷尔曼是个怪孩子, 我从没见他和院子里的孩子玩耍过”, 佩雷尔曼家的邻居齐娜伊达·季莫菲耶夫娜回忆道, “他对小孩子的疯闹一点儿都不感兴趣。其他孩子都在踢足球, 可他不是钻到历史书里, 就是和父亲下象棋, 这孩子早熟, 说起话来像个小大人儿。”中学时期, 佩雷尔曼就读于列宁格勒第 239 中学, 他沉默寡言、循规蹈矩, 几乎没有人想与他交朋友, 由于能和他讨论的话题对其他学生而言相当有难度。也就在此时, 数学貌似已经成为了他的生活方式。14 岁时, 佩雷尔曼已经成为圣彼得堡数学俱乐部的重要成员。圣彼得堡天才少年数学中心的主任瑞斯金 (Serygey Rukshin) 开始亲自指导佩雷尔曼的学习。

1982 年, 他代表苏联学生参加在布达佩斯举行的数学奥林匹克竞赛, 拿到了一枚金牌, 并且创造了一个无法被超越的满分。这一年, 他 16 岁。在第 239 中学的楼道里, 贴满了获得俄罗斯和国际奥林匹克竞赛奖学生的名字, 里面就有佩雷尔曼。一个月后, 美国耶鲁大学向他伸出了橄榄枝, 愿意提供一套住房和 20 万美元的奖学金, 请他去耶鲁读大学。但令人意外的是他干净利落地拒绝了, 这是他第一次拒绝一笔巨款, 也是他传奇一生的开端。爱国的数学天才当然会被苏联看重。他成功免试进入列宁格勒国立大学数学和力学系, 然后一路飙“优”, 更是获得了列宁奖学金。大学毕业后, 他考入斯捷克洛夫数学研究所列宁格勒分部的研究生班, 师从著名的亚力山德罗夫院士, 在通过副博士论文答辩后留在了研究所。

1991年, 苏联解体, 也毫不留情地将佩雷尔曼的家庭撕裂。当时, 大批俄罗斯犹太人迁往以色列, 佩雷尔曼的父亲也不意外, 带着女儿离开了祖国俄罗斯。但是佩雷尔曼的母亲, 这位意志坚定的母亲, 选择了留下来! 做出同样选择的还有作为儿子的佩雷尔曼!

佩雷尔曼虽然孤僻, 但很友善, 无论对朋友还是同学, 他都很友好。他自己在数学以外也有其他兴趣, 比如他会听歌剧, 会算计着生活的开支。

16岁时, 佩雷尔曼就进入了列宁格勒州立大学学习, 很快就被安排到高级几何班中上学。他的表现完全折服了他的老师布莱格(Yuri Burago): “佩雷尔曼的回答总是正确的, 他总是很仔细, 很仔细地检查。他并不快, 对他来说, 速度根本没有关系。数学并非关于速度, 是关于深度。”他在接受《纽约客》的采访时说。在休息的时候, 佩雷尔曼会玩乒乓球, 玩他妈妈教他的小提琴。一旦碰到了个难题, 小佩雷尔曼就会在自己的桌上反复地打一个乒乓球, 使劲地搔自己的下巴, 低声呻吟直到解开这个问题。

3.2.1 在美国访问, 采蘑菇的数学家

佩雷尔曼上大学的时候就不修边幅, 指甲长到了弯曲的程度。他只想在一个知名的国家数学所中无拘无束地研究数学, 他的梦想实现了。上世纪80年代末, 佩雷尔曼以一篇“欧式几何”的论文结束了列宁格勒州立大学的博士项目研究。后来, 他进入斯捷克洛夫数学研究所, 上升为一名闪耀的数学明星。

1992年, 他受邀到美国的纽约大学和纽约州立大学进行为期一年的访问。在美国, 佩雷尔曼依然以古怪的性格和生活习惯出名。他每天都穿同样的一件灯芯绒的棕色夹克衫, 只吃俄罗斯黑面包、奶酪和发酵奶, 指甲长到了几英寸长。“他就像怪僧拉斯普丁, 长发飘飘, 指甲巨长。”加州大学洛杉矶分校的数学家格林(Robert Greene)形容道。尽管佩雷尔曼很少与人打交道, 美国同事们依然喜欢他。佩雷尔曼还将一个俄罗斯的爱好的带到了美国: 他会骑车到森林中去采蘑菇。

1993年, 佩雷尔曼解决了数学上一个长期存在的问题——“灵魂猜想”。灵魂猜想是美国纽约大学库朗数学研究所的杰夫·齐杰教授与另一位数学家共同提出的, 他们在研究非紧非负曲率的黎曼流形中发现, 所有的拓扑信息都包含在一个紧集合上,

这个集合被命名为 soul (灵魂)。灵魂猜想认为, 如果上述流形在某一点的曲率是严格的, 那么此时的流形同胚于欧氏空间。20年来, 很多人写了长篇大论来分析这一问题, 但仅仅只能做出部分, 佩雷尔曼则做了一个能够让所有人惊讶不已的完整证明, 而且, 他只用了 4 页纸! 这让佩雷尔曼一举成为数学界的年轻明星。这一年, 他才 27 岁。

1992年, 欧洲数学会由于佩雷尔曼在证明“灵魂猜想”上做出的卓越贡献, 决定授予他“杰出青年数学家”奖, 该奖项三年颁发一次, 只颁发给 32 岁以下的数学家, 是欧洲的顶级数学奖。但它却遭到佩雷尔曼无情的“打脸”, 佩雷尔曼拒绝领奖, 并且放弃了这笔数额不菲的奖金, 这是该奖历史上绝无仅有的。这时的他可不想在这种“无关紧要”的事情上浪费时间, 因为他已经将目标锁定在了数学界的七大猜想之一的“庞加莱猜想”。

3.3 数学环境和性格特点

总起来看, 佩雷尔曼从幼年到青年的成长还是比较顺利的, 在父母双亲的言传身教之下, 他逐渐形成了如下的特殊性格:

养成了诚信做人、认真做事的真诚性格;

养成了生活简朴, 低调做人(语句不通顺); 对挥霍乱用科研经费, 学术上弄虚作假的行为深恶痛绝;

由于父母的溺爱, 养成了我行我素, 自由任性的行事风格。

3.4 佩雷尔曼破解庞加莱猜想

为什么是佩雷尔曼破解了庞加莱猜想? 瑟斯顿几何化猜想和里奇流方程已是研究庞加莱猜想的基本数学工具, 例如哈密尔顿、朱熹平和曹怀东的研究, 朱熹平和曹怀东已经有相当水平的数学教授, 而哈密尔顿又是里奇流理论的创立者, 为什么后来停顿下来? 朱熹平和曹怀东二人已经把古希腊的名言警句, “我爱我师我更爱真理”置于脑后, 对导师亦步亦趋, 何谈创新?

而佩雷尔曼在返回俄罗斯的 7 年中, 专心致志, 心无旁骛, 顽强拼搏, 补充和加强了必要的、有关的数学基础, 思路灵活, 眼界开阔, 对于亚历山大洛夫空间这种流形因奇点的存在而崩塌以致消失的特殊空间现象, 可说是非常熟悉, 属于数学界第一流的专家。对拓扑学的进展了如指掌, 因此, 那就是说, 当使宇宙的形状像泡泡那样变化时, 要控制变化的过程是非常不容易的, 一不小心就可能导致形状崩

塌。就像当泡泡的膜越来越薄时, 就会在某个瞬间破裂一样。如果发生崩塌, 那么宇宙的形状就会像泡泡一样消失, 计算也就无法进行下去了。这种现象在数学中被称为“奇点的产生”。哈密尔顿的研究就卡在这里。

那么, 佩雷尔曼又是怎样克服这个难点的呢?

众所周知, 佩雷尔曼曾专注于亚历山德罗夫空间的研究^{[7]6}, 是处理“奇点”方面的专家。他提出了一个前所未闻的思路, 那就是在泡泡即将破裂的时候, 使时间退回到过去。在他的计算中, 即使让时间回溯到过去也没太大影响, 这样的话宇宙就还没有崩塌, 就可以分割为规则的形状了。泡泡逐渐变薄最后终于破裂, 这时我们可以把影像倒回到破裂之时, 将这个破裂的点(奇点)无限扩大, 然后再去想办法计算如何才能避免破裂……

佩雷尔曼导入了一个他取名为“L 函数”的新概念, 他提出利用这个函数, 可以使时间在过去和未来之间自由穿梭, 这样就能够使计算毫无破绽地继续进行下去了。

“奇点”的研究过去曾经被认为是极端特例、毫无用处的领域, 这个学科也被学者们揶揄为“下等数学”。现在却成为了解决世纪难题的关键。

3.5 拒领科学大奖的轰动效应

由于佩雷尔曼拒领各种大奖, 造成许多世纪以来世界数学领域和大众媒体最具轰动的效果, 他本人也成为传奇式的人物。

面对素有数学界诺贝尔奖之称的“菲尔兹奖”, 他能玩起失踪, 整的西班牙国王只好对着照片发奖。而且佩雷尔曼从不接受媒体记者的采访, 拒绝接受上百万元美元的奖金, 拿着微薄的收入和母亲一起生活。1992年, 欧洲数学会由于佩雷尔曼在证明“灵魂猜想”上做出的卓越贡献, 决定授予他“杰出青年数学家”奖, 该奖项三年一度, 只颁发给32岁以下的数学家, 是欧洲的顶级数学奖。但它却遭到佩雷尔曼无情的“打脸”, 佩雷尔曼拒绝领奖, 并且放弃了这笔数额不菲的奖金, 这是该奖历史上绝无仅有的。2006年, 国际数学家联盟决定将数学界的诺贝尔奖“菲尔兹奖”颁给佩雷尔曼, 但是现在, 媒体和数学界却面临一个似乎比证明“庞加莱猜想”还不可能完成的任务——请佩雷尔曼出山。

世界数学家联盟主席约翰·博尔爵士亲自到圣彼得堡劝说佩雷尔曼领奖, 佩雷尔曼彬彬有礼地接

待了他, 这个看起来极度邋遢而且不修边幅的数学家给博尔爵士的印象很好, 私下里也很友好, 但他还是拒绝了这个奖项。在他看来, 奖不奖的没什么大不了, 一同被拒绝的还有该奖7000美元的奖励。佩雷尔曼宁可吃粗陋的食物, 或者去树林里采蘑菇, 也不愿意接受什么奖金, 甚至连一张照片都没让博尔爵士带回去。

八月底, 西班牙的马德里聚集了平时少见的三千多个数学家, 参加四年一度的国际数学家大会。国际数学家大会是数学界的盛事, 这一次大会由于又碰上世纪数学难题之一的庞加莱猜想终获解决, 更是引起瞩目。

国际数学家大会, 除了一般学术议程, 也要颁发一些奖项。其中之一是一九三六年创始的菲尔兹奖章(Field Medal)。另外有一九八二年的列文尼纳奖(Rolf Nevanlinna Prize), 颁给信息科学上的数学贡献, 今年的国际数学家大会再增加了一个高斯奖, 表彰数学应用方面的杰出工作。

在三大奖项当中, 菲尔兹奖不但历史最久, 也最受到瞩目, 一般的说法是, 菲尔兹奖是数学的诺贝尔奖。一九三六年菲尔兹奖头一次颁奖, 其后中断了十多年, 到一九五〇年恢复, 以后每四年颁发一次, 到今年共有四十八位得主。今年的菲尔兹奖, 不出人意外, 解决庞加莱猜想的俄国数学家佩雷尔曼, 果然是四名得主之一, 出人意外的是他拒绝接受这个奖项。

博尔爵士表示, 佩雷尔曼虽然有权拒绝领奖, 但我们也有权给你发奖。于是, 就出现了这样一个滑稽的场面: 西班牙国王面对着一张不知道什么时候、从哪里拍摄的模糊的照片发奖, 照片里, 半秃顶的大胡子邋遢汉直愣愣地看着镜头。对媒体来讲, 那就更惨了, 佩雷尔曼的智商足以判断出任何乔装打扮的记者, 能轻易摆脱他们的追踪, 媒体没能从他那里撬出一点有用的信息。最后, 还是《纽约客》杂志成功约到了一次采访的机会, 但是整个采访的内容大概可以这样表述: 佩雷尔曼表示, 我没什么可采访的, 我的那些事公众不会感兴趣, 我什么也不需要, 以后不要来烦我了。2010年, 他们跋山涉水, 不远万里, 辗转追索, 终于把领奖通知贴到了佩雷尔曼的家门口。

在当年3月18日, 克雷数学研究所对外公布, 千禧年数学大奖有了第一位获奖人——佩雷尔曼。

十余名世界级的数学家在巴黎为佩雷尔曼颁发千禧年数学奖, 他们中的多数人从未与佩雷尔曼谋面或是有任何接触, 更重要的是, 佩雷尔曼本人依然没有到场。

尽管他在数学领域的成就堪称里程碑, 佩雷尔曼却选择了远离名利, 拒绝了全世界的荣誉与奖赏, 甚至隐退回到了母亲的家中, 过上了“啃老族”的生活。佩雷尔曼的举动让人不禁好奇, 究竟是什么让这位数学天才甘愿放弃所有的光环, 走上了孤独的隐退之路?

佩雷尔曼并未主动寻求荣誉或奖金, 反而将自己的成就与世界的目光保持了距离。佩雷尔曼的行为引发了广泛的讨论。为什么一个可以享受全球荣耀的数学家, 选择了隐退? 为什么他会在解开了千禧年数学难题之后, 拒绝百万奖金与无数荣誉? 佩雷尔曼自己曾表示: “只要我不出名, 我就还有选择的余地, 否则我就会像一只宠物一样, 成为他人关注的焦点。”

正如狄拉克获得 1933 年的诺贝尔物理学奖时, 不愿意产生媒体渲染效应, 原本打算拒绝接受这个诺贝尔奖, 经过卢瑟福, 卡皮查 (L. Rutherford、P.L. Kapitza, 分别为诺贝尔化学奖与物理学奖获得者) 的力劝, 如果拒绝, 产生的轰动效应更大, 狄拉克才改变了态度。佩雷尔曼的情况与狄拉克获得 1933 年的诺贝尔物理学奖时的情况非常类似^[12]。

3.6 对佩雷尔曼性格的心理学分析

在幼年之后, 父亲和妹妹移居以色列, 使欢乐、和谐、幸福的家庭顿时破裂, 失去完整家庭的氛围, 父母同时承担全家生活, 虽然并不富裕, 也不贫困, 但是, 父亲移居以色列之后, 由母亲的小学教师工资维持家庭生活, 就变得比较拮据, 这对于佩雷尔曼, 无疑是感情上巨大的冲击, 深深地刺激了佩雷尔曼, 往日聪明的数学头脑、优秀的学习成绩和幸福和谐的家庭的形象和优越感已经丧失, 代替的是痛苦、悲伤、孤独; 因而增长了对社会腐化现象的不满, 无处发泄, 以往对日常生活中良好的卫生习惯现在成了泄放痛苦情绪的出口, 如留蓬乱的长发、长长的指甲, 厌倦洗澡, 与朋友、同事不交往, 等等。

佩雷尔曼这些表现包含的不是明确与坚定的主张和态度; 而是痛苦、悲愤、孤独, 他没有勇气直面现实, 采取了消极的做法, 面对科研机构的弄虚作假, 挥霍科研经费; 政府官员贪污腐化, 等等, 深恶

痛绝, 在心中积累了许多不满和愤懑, 因而产生了将许多正常的科研机构的管理与合理的奖励制度误解为世俗的做法, 一概拒绝, 并感到精神上的享受。其实这是一种自私的行为, 不值得提倡和赞扬, 在俄罗斯国家经济十分困难的情况下, 完全可以利用那些巨额奖励经费改善周围的居住环境, 发展小学、中学教育, 甚至慈善捐赠, 这一切都被拒绝, 就是内心的孤傲和满足感, 显然是一种自私心态的表现, 特别是在破解庞加莱猜想等系列著名问题的奖励中, 造成各方面的结局既不完整, 也不完美, 反映了他的性格的缺陷。不过, 佩雷尔曼在将他的破解庞加莱猜想的第一篇论文挂在著名的预印本网站 arXiv 上时, 用的是“格里沙·佩雷尔曼”, 按照俄罗斯民族称谓的习惯, 不用父姓全称, 含有向同事们表示亲近、友善和随和的情感, 这也是善良的情感的自然流露, 是他的心态的主要方面。

4 三组专家各自的评议与鉴定结果

为证明“庞加莱猜想”悬赏 100 万美元的美国克雷数学研究所, 由于要求证明该猜想的论文必须发表在学术刊物上, 而佩雷尔曼任性地把论文发在了网上 (这种先公布后评审的做法, 可以有效防止某些心术不正的同行, 借助同行评议窃取论文的核心观点, 再拖延一段时间之后, 对论文做负面评议而退稿), 所以他们只能等着他回心转意, 把文章正式发表在学术杂志上。

在当年 3 月 18 日, 克雷数学研究所对外公布, 千禧年数学大奖有了第一位获奖人——佩雷尔曼。2002 年到 2003 年, 佩雷尔曼一共发表了 3 篇关于几何化猜想和庞加莱猜想的论文。这几篇也和他过去的论文一样, 非常简洁但也非常难懂。田刚教授和约翰·墨根、布鲁斯·克莱纳和约翰·洛特, 以及中国的两名数学家, 就是朱熹平和曹怀东, 当然也包括丘成桐的建议、看法和否定佩雷尔曼论文的基本想法, 他们希望发现佩雷尔曼论文的漏洞和问题, 以便另起炉灶, 重新表述, 成为他们的所谓创新成果^{[5][26]}。既如此, 就让他们去寻找佩雷尔曼论文的漏洞和问题吧。这六个人组成了世界上三个核实佩雷尔曼证明的团队。

约翰·墨根博士解释说, 之所以每个团队都是由两名数学家构成的, 是因为佩雷尔曼的论文涵盖了不止一个专业领域, 内容非常宽泛。“田刚的研究方向是数学分析, 而我则偏向于拓扑学。为跨越这两

个领域中间的代沟, 我们两人很自然地成为合作伙伴并组成了一个小组。擅长拓扑学的布鲁斯·克莱纳和微分几何学领域的约翰·洛特, 也是基于同样的原因进行合作的。”

但是, 在核实之前, 光是想要顺利地将佩雷尔曼的证明读通, 也是难度颇大的工作。他的遣词造句都极尽简洁, 这本来没什么, 但是关键就在他在论文中经常会自动省略那些他认为是“理所当然、不言自明”的解释部分。这就会令初次接触这篇论文的学者们, 感觉整个证明的逻辑看起来非常跳跃。

墨根博士给我们举了个例子, 在正文中可以频繁看到诸如“……根据简单的讨论, 可知 A 成为 B……”的语句。但是一般来说, A 和 B 这两个概念, 人们是很难把它们联系在一起思考的。那么佩雷尔曼又是根据什么理由把 A 和 B 联系在一起的呢? 墨根博士他们只能是顺着佩雷尔曼的思维路径去探究了。

“利用现有的各种理论的组合, 是很难理解佩雷尔曼提出的‘A 成为 B’能够成立的逻辑的, 这些思维在当时全都是非常创新的。不过, 一旦你能够理解其中的逻辑的话, 就会发现, 在证明‘A 成为 B’的过程中, 这种逻辑思维方式是唯一的, 你甚至想不出还有其他可能会存在的证明路径。当你认识到这一点的时候, 也就能够确定, 佩雷尔曼在论文中并不是故意省略了‘A 成为 B’的讨论部分, 他是经过了非常严密的逻辑论证才得出这个结果的。”

摩根博士在一长段说明之后, 继续说道: “在数学研究中, 当你换个角度去看待一个问题时, 就会发现过去看不清的那些东西在这个瞬间突然都变得很清晰, 这才是数学中最美妙的瞬间。就像当你身处一片郁郁葱葱的森林时, 如果你站在一个非常好的角度上, 就能看到林中的树木都是按照一定规律整齐排列着的。而其他的角度看, 不过是杂乱无序的一片茂密树林而已。数学研究也是类似的, 从正确的角度去研究, 就能马上很清晰地看到其结构。对我来说, 佩雷尔曼的论文就存在许多个这样的角度。我好几次都不禁为之赞叹, 他的论文实在太美妙了。”

墨根博士和田刚教授究竟在佩雷尔曼的证明中发现了什么样的美妙之处呢? 现在就让我们追寻他们的足迹, 进入佩雷尔曼给出的证明世界里一窥究竟吧。

瑟斯顿在 1981 年提出了“宇宙可以还原为 8 种标准几何结构”的猜想, 但是他并没有给出具体的做法, 即如何将错综复杂的宇宙一一分割为标准几何结构。宇宙整体的形状就好像是万花筒中变幻莫测的图像, 我们可以猜想宇宙也是由像构成万花筒的“玻璃片”一样的最基本的标准结构碎片构成的, 但是还没有弄清楚, 实际操作中如何才能把这些基本的结构碎片的形状切割出来。

更严密的说法是, 即使能够把宇宙整体随意地分割为若干个碎片, 也无法判定这些碎片的形状。举例来说, 把有着复杂形状的一块点心(宇宙)掰成许多个小块, 但是掰下来的每一个点心的碎块(宇宙的基本结构碎片), 其本身的形状也非常复杂, 这些碎块的形状应该如何定义, 也不是很明确。

理查德·哈密尔顿提出的里奇流方程, 是否能提供如何将分割的不规则的宇宙形状变成规则的形状的方法呢? 这仅仅是一种设想, 其含义是指“使某种变化因子加之于宇宙的形状, 并使之经过时间(t), 不规则形状的宇宙最终将变为规则的形状”, 这是非常复杂的宇宙学问题, 此处不宜讨论。哈密尔顿还论述了里奇流方程与物理学中的“热传导方程”在本质上是相同的。

该方程所表述的是以下这种物理现象。冬天我们在房间里点燃火炉的时候, 刚开始仅仅是火炉周围温度上升, 距离较远的地方仍然比较冷。经过一段时间以后整个房间才都变得温暖起来。这时如果把火炉熄灭, 房间各处的温度将会逐渐趋同。也就是说, 即使最初房间里各处的温度存在“凹凸”, 但最后也会逐渐成为均质。

把热传导方程式中的“热量”置换为“形状”(曲率), 就得出了里奇流方程。相应地, 这个方程式表示的就是“凹凸的形状”在经过一段时间后将逐渐变为“规则的形状”。举例来说, 用电烙铁加热一块锯齿状的焊锡, 无论最初它的形状多么复杂, 随着加热时间的持续, 都会变成圆球形。还可以试想一下用吸管吹泡泡的情景, 泡泡最初从吸管出来的时候是凹凸不平、松软多变的形状, 但过一段时间之后, 就一定会变成一个完美的球形。

大致上来说, 里奇流方程的作用就是像这样把形状上的“凹凸”之处抹平, 使其成为规则的形状。

那么是不是就可以认为, 哈密尔顿利用里奇流方程式, 就可以成功地将切割开的宇宙碎片的形状

变为规则形状呢? 实际上, 这个理论中还存在一个致命的难点。那就是当使宇宙的形状像泡泡那样变化时, 要控制变化的过程是非常不容易的, 一不小心就可能导致形状崩塌。就像当泡泡的膜越来越薄时, 就会在某个瞬间破裂一样。如果发生崩塌, 那么宇宙的形状就会像泡泡一样消失, 计算也就无法进行下去了。这种现象在数学中被称为“奇点的产生”。哈密尔顿的研究就卡在这里。

那么, 佩雷尔曼又是怎样克服这个难点的呢?

众所周知, 佩雷尔曼曾专注于亚历山德罗夫空间的研究, 是处理“奇点”方面的专家。他提出了一个前所未闻的思路, 那就是在泡泡即将破裂的时候, 使时间退回到过去。在他的计算中, 即使让时间回溯到过去也没太大影响, 这样的话宇宙就还没有崩塌, 就可以分割为规则的形状了。泡泡逐渐变薄最后终于破裂, 这时我们可以把影像倒回到破裂之时, 将这个破裂的点(奇点)无限扩大, 然后再去想办法计算如何才能避免破裂……

佩雷尔曼导入了一个他取名为“L 函数”的新概念, 他提出利用这个函数, 可以使时间在过去和未来之间自由穿梭, 这样就能够使计算毫无破绽地继续进行下去了。“奇点”的研究过去曾经被认为是极端特例、毫无用处的领域, 这个学科也被学者们揶揄为“下等数学”。现在却成为了解决世纪难题的关键。

庞加莱猜想被视为拓扑学(位相几何学)的象征, 但是在证明的过程中, 先是运用微分几何学的概念(几何化猜想)进行了部分的论证, 接着又导入源自于物理学的概念(里奇流方程), 最终这个难题才得以解决。核实论文的数学家们又是如何看待这个事实的呢?

“佩雷尔曼的论文有着令人难以置信的力量。要我说的话, 他就像是一个一流的魔术师, 可以把六七个颜色不同的球都抛到空中, 还能分毫不差地轮流接住。这篇论文中, 每一处的论述都需要极其复杂的考证, 而且必须搞清楚这些论述的先后位置关系, 才能理解论述背后的逻辑关系。“佩雷尔曼的研究方向是众多俄罗斯数学家们都很擅长的模空间理论。但是这个理论属于微分几何学的范畴, 和里奇流方程式没有多大关系。他回到俄罗斯的这 7 年间, 应该一直都在研究哈密尔顿运用数学分析所做的研究工作。对这个领域的研究, 再加上他对 100 年

来拓扑学理论发展的了如指掌, 这才产生了庞加莱猜想的证明。”约翰·墨根博士如是评价。

布鲁斯·克莱纳则关注证明中不同领域思维的运用: “在我看来, 佩雷尔曼的解答和数学分析领域常见的偏微分方程式的思维有很大的关联。但是另一方面, 几何学家们觉得这是几何学的思维方式。更不用说还有亚历山大洛夫空间、比较几何学、极限操作的讨论等更多不同的解读了。“而且, 在论文的第七部分, 佩雷尔曼更是引入了全新的概念 L 函数。这个概念甚至是可以追溯到物理学的某些理论的。”

在那次愉快的查尔斯河畔的散步过去整整两年之后, 作为佩雷尔曼的好友, 田刚教授终于能够确认, 庞加莱猜想这个世纪难题, 确实已经被佩雷尔曼解开了。

在研究一年半之后, 他的同行们才理解了他的证明, 准确无误。佩雷尔曼的论文简洁、完整, 逻辑推理严密, 三篇论文通畅流利, 如行云流水, 具有极大的震撼力和科学美, 真是秋水文章不染尘。而朱熹平、曹怀东和丘成桐并没有发现什么漏洞和问题, 就像朱熹平、曹怀东的文章中说, 他们不得不“用基于自己研究的新方法取代佩雷尔曼的几处关键步骤, 因为我们不能理解他的本来的推理, 而这些推理对几何化纲领的完成是要紧的。”熟悉佩雷尔曼证明的数学家不同意朱熹平和曹怀东对于庞加莱猜想做出重要新贡献的说法。墨根说: “佩雷尔曼已经做了证明, 这个证明是完整和正确的。我看不出他们做了什么不同的事情。”

《纽约客》的两位作者到达圣彼得堡后经历了一番曲折才见到佩雷尔曼。佩雷尔曼反复说他已经退出了数学界, 不再认为自己是职业数学家了。他提到多年前他同一位合作者就如何评价某个作者的一项工作所发生的争执。他说他对于数学界松懈的道德规范感到非常沮丧。“不是那些违背道德标准的人被看作异类,” 他说, “而是像我这样的人被孤立起来。”当被问及他是否看过曹和朱的文章时, 他回答“我不清楚他们做了什么新贡献。显然朱没有十分明白那些推理而又重新做了一遍。”至于丘成桐, 佩雷尔曼说, “我不能说我被侵犯了。还有人做得比这更糟。当然, 许多数学家多少是诚实的, 可他们几乎都是和事佬。他们容忍那些不诚实的人。由于自小家教就是诚信做人, 因此, 即使再愤怒, 表现

出的愤怒情绪也就如此罢了。

2004 年 9 月, 田刚给佩雷尔曼发了一封 email, 说“们现在读懂了证明”, 还问他是不是愿意出版他的证明, 佩雷尔曼没有答复。田刚猜, “或许那个时候他已经觉得和我交流不怎么舒服了”, 因为他曾经就此事接受了一家科学杂志的访谈, 可能打破了佩雷尔曼的规矩。

2006 年, 田刚和另一位数学家出版了一本关于佩雷尔曼证明的专著, 他们把书寄到圣彼得堡。包裹被退了回来, 上面写着“邮件被拒收”。

整整六年前的今天, 2010 年 3 月 18 日, 克雷数学研究所正式公告, 将一百万美元奖金授予佩雷尔曼, 以表彰他“完美地证明了庞加莱猜想的伟绩”。他随之拒绝了。

5 陈景润和徐迟的呐喊

读者朋友在阅读本章主要内容之前, 请先看一看著名的挪威画家, 爱德华·蒙克在 1893 年的一幅名画: “呐喊”, 画中的人和景物经过拓扑变换后显得十分诡异, 瘦弱不堪的主人翁一直在呼喊, 人们不禁要问, 他在呼唤什么?



呐喊 (粉笔画, 1893, 挪威, 爱德华·蒙克: 1863—1944)

他在呼喊和抗议社会的不平, 压迫和黑暗; 回到我国文化大革命时期, 那就是为知识群体曾经遭受的摧残迫害, 机构关停, 业务荒废, 上山下乡, 劳动改造, 食不果腹, 艰难度日的岁月向社会呼唤。当时, 社会经济与文化; 道德与人际关系已处于崩溃的边缘, 张铁生考试交白卷竟成了英雄和楷模, 知识越多与反动, …, 领导层中的有识之士正在寻找机会改变这种状态, 而陈景润在艰难困苦, 极端恶劣的条件下, 取得了数论中哥德巴赫猜想的重要成果^[1], 当传媒记者徐迟以“哥德巴赫猜想”为题

被人民日报报道出来又被人民文学刊登之后, 在国内各界引起了巨大的震动, 要求改变知识群体生存状态的呼声一浪高过一浪, 周总理等有关领导重破阻力, 借机开始了艰难的改变知识分子状态的巨大努力, 情况有了巨大变化。

对于陈景润的研究成果如何评价, 有一点是可以确定的, 就是国内著名的数学家们对待他的证明是严肃认真的, 受当时数学水平的限制, 出现一些过誉和不实之词, 实在难免, 应客观对待, 数学家陆启铿院士评价为中国数学界哥德巴赫猜想的最高峰, 后又被媒体演变成哥德巴赫猜想“1+2”的证明是中国数学界的最高峰, 实际上, 大众群体根本对此细致区分毫无兴趣, 即使科技领域也是如此。

在国内知识群体受苦受难的那些岁月里, 丘成桐已是著名的数学家, 有钱的富人, 生活富裕, 行动自由; 你哪里能体会国内科技人员所处的状况呢? 你关心的是: 卡拉比-丘流形应该是中国数学界的最高峰, 而不是陈景润的那个所谓“1+2”的证明。在丘成桐较早两次回国访问期间, 《Newton 科学世界》的编辑采访他时, 他曾经两次贬低陈景润的研究成果, 认为那不是有价值的课题, 成果的水平也不高, 等等。读到这些言辞, 令人十分反感。人们对于处于高位的著名人物肆意贬低自己的同行、同事、朋友, 等等, 将是十分反感的, 也是降低自己人格的做法。

在中国文化大革命持续的 20 年中, 数学家陈景润和报告文学家徐迟的结合对于改变知识群体的命运的历史转折, 起到过催化作用, 人们怀念他们, 感谢他们, 这很难理解吗, 丘成桐先生?

6 掌门人一过时的旧梦

掌门人在西方科技文献中很少见, 似乎主要是在东方特别是中国武侠小说中出现。哥本哈根 (Gopenhagen) 学派的掌门人尼利斯·玻尔 (N.H.D. Bohr) 20 世纪初期, 量子论诞生和发展成量子力学的时期, 丹麦的哥本哈根成为学术中心, 玻尔自然成为领导人, 那些量子论的精英就是在这里形成和成长的, 其中包括: 泡利 (W. Pauli)、海森伯 (W.K. Heisenberg)、薛定谔 (E. Schrodinger)、德布罗意 (L.de. Broglie)、波恩 (M. Born)、约尔丹 (Jordan), 许多物理学家也在不同时期访问和在这里学习, 开展研究工作; 就连自称 20 世纪理论物理学的全才霸主 L·朗道也到那里朝拜, 虚心地向玻尔请教和学习,

并开展研究工作, P·A·M· Dirac 也在那里访问和学习, 这不能不说是和玻尔的人格魅力以及领导才华密切相关: 玻尔虚心好学, 真诚地关心在那里每一个访问和工作的科研人员, 为他们提供良好的学术环境, 认真倾听他们的学术观点, 不耻下问, 使得到这里访问学习的科学家都感到收获很大。再看一看国内武侠小说中对掌门人的要求, 他必须是一位中老年长者, 十八般武艺样样精通, 具有实践经验, 武功高强, 处于险情时, 临危不惧, 具有强大的领导与号召力, 众门派都能臣服。

以上对掌门人的基本要求, 不是科研能力强或者武功高者就能做到的, 他必须在人品上能使众人满意。具有掌门人的条件是千中挑一甚至万中挑一的, 实为难之又难, 少之又少的英才。

再看一看以学派著称的, 曾经是数学与物理学强国的俄罗斯, 在鼎盛的时期, 即使他们有许多学派, 各学派都是独立发展的, 每一个学派都有非常优秀的科学院院士领衔, 各学派都有自己的学术专长与特点, 虽然各学派之间也有许多利益冲突, 但就学术问题而言, 没有一个学派的地位实际上高于其他学派, 科学院的院长虽然也是院士, 但是, 主要是行政事务的协调处理, 没有任何科学家, 他的能力和知识结构涵盖了各类学科, 那只是痴人说梦而已。

随着科学技术分门别类地迅速发展和壮大, 高等教育的普及, 互联网的四通八达, 无处不在, 昔日丹麦哥本哈根的玻尔研究所现在只相当于一个课题组的规模, 只能保留成为历史的纪念与象征罢了。

回到国内情况, 将掌门人的含义移植到当今, 即使不论人品能力、知识水平, 待人处事如何, 威望能否服众, 就像基本拓扑变换之后不变的特点, 那就是“封闭性”, 当今科学技术早已就这类封闭性粉碎, 但是, 丘成桐仍然幻想着能够成为中国数学界的掌门人, 正像美国石溪分校的几何学家安德森 (Anderson) 所说, “丘想要做几何界的国王。他相信一切都应当出自于他。他不喜欢别人侵入他的领地”, 即使陈省身先生也没有想当中国数学界的掌门人, 也没有能力担当这个角色, 何况丘成桐呢? 麻省理工学院学者丹·斯特鲁克 (Dan Stroom) 说“我发现我对于丘那种贪得无厌地追求荣誉开始感到厌倦”, 从和佩雷尔曼对阵争夺破解庞加莱猜想的成果、到反对田刚去北京大学任职不成而极度贬低田

刚、再到与北大数学所丁伟岳院士的对抗、争吵, 以及反复多次贬低陈景润, 等等, 做法不一而足, 邀请霍金到北京参加丘成桐主持的超弦大会, 大造声势, 与北京国际数学家大会分庭抗礼, 毫不顾忌整体利益, 可见其待人处事的武断霸道, 唯我独尊的风格。丘成桐在国内的一系列做法使得国内数学界分裂、混乱, 其目的不过是为了由他掌控国内数学界而已, 而现在这样的局面已经使他的名誉扫地, 早已步入退休年龄之后, 丘成桐已经不适合再参与和干涉各种中青年人员的事务和学术活动了。

人生岁末的情景就是: 沉舟侧畔千帆过, 病树前面万木春。

昔日之梦、已经无法再做了。

7 里奇流顶级专家的失误

庞加莱猜想是说“单连通的闭三维流形同胚于三维球面”。下面给出一个非常直观的物理理解: 一个三维形体, 如果它是一个球体, 你是如何判断的?

在其内部某一个点到表面的每一个点的距离都相等, 那它就是球体。但是, 庞加莱猜想提出来另一个方法, 就是在一个闭三维空间, 假如每条封闭的曲线都能收缩成一点, 这个空间一定是一个球体。当然, 这是标准的数学表述, 物理意义是在三维形体上任意一点放置一个类似于橡皮圈那样的闭曲线, 如果它可以收缩为一个点, 那么, 这个形体 (三维闭空间) 就是一个球体 (同胚于三维球面)。

数学家瑟斯顿提出每一个三维流形体都可以分成八种元素中一个或多个元素, 其中包括圆形。瑟斯顿理论一后来成为闻名一世的几何化猜想—概括了所有可能的三维流形体, 是庞加莱猜想的有力总结。如果这一理论得到论证, 那庞加莱猜想也同时被破解。

1982 年, 瑟斯顿因他对拓扑学重大贡献获得了当年颁发的菲尔兹奖。当年, 康乃尔大学的数学家理查德·哈密尔顿提出了里奇流理论, 他认为该理论与解决瑟斯顿几何化猜想及庞加莱猜想有所联系, 与热学方程描述热在物质传播—例如在金属片中传播, 热就会从热一些的一端传播到冷一些的一端—最后整个金属片达到恒温一样, 这时, 里奇流通过让不规则部分变平, 流形体逐渐形成统一的几何体。

现在, 既然数学工具已经齐备, 哈密尔顿、朱熹平和曹怀东又都是这方面的顶级专家, 为什么最后

的结果是进展受阻, 停步不前呢? 其实是当局者迷旁观者清, 他们暴露出来的问题不在于专业水平, 而是如下问题:

(1) 丘成桐提出来向哈密尔顿学习的口号, 指令朱熹平和曹怀东向哈密尔顿学习, 从思想上约束了朱熹平和曹怀东和哈密尔顿之间自由、轻松和无拘束的交流和讨论, 已经没有自主、能动和创新的愿望;

(2) 完成任务观点, 丘成桐的观点很明确, 尽快解决难点, 实现他的突破庞加莱猜想的愿望, 因此, 哈密尔顿、朱熹平和曹怀东的精神负担很重, 无法形成创新的思想。

丘成桐的行事风格很难在课题组中营造一种和谐、宽松、自由交流的气氛。

而佩雷尔曼在研究生期间, 是在全俄罗斯最好的斯特克洛夫数学研究所受的培养, 具有扎实的数学基础, 特别是对于亚力山大洛夫抽象空间与拓扑学方面非常熟悉^[15], 而相对于哈密尔顿, 朱熹平, 曹怀东而言, 自然形成了明显的优势。这次在回到彼得堡之后, 全力以赴, 不受外界干扰, 轻松愉快, 自由自在, 因此自由创造的思想油然而生, 最终, 佩雷尔曼破解了庞加莱猜想^[16]。

如果说二者有什么区别的话, 丘成桐成长过程和所受的西方教育, 使他有更强的功利目的; 而佩雷尔曼在俄罗斯所受的教育更多的是对数学的深入探索和严格全面的基础训练, 他们各自在无形中形成了不同的创造模式, 优劣已见分晓。佩雷尔曼铭记的家训是诚信待人, 认真做事; 丘成桐看到的是权利和利益, 在对待荣誉的态度上自然是泾渭分明, 霄壤之别, 这在一定程度上必然会影响科研工作的进展。最后, 从科研组织管理的角度来看, 将三个专家放在一个题目之下, 其效果与进展未必比一个专家独立承担课题更好。实际上, 每个专家各有自己的研究风格, 一般来说, 很难协调一致, 形成合力。综合上述各种原因, 在与佩雷尔曼竞相研究庞加莱猜想的过程中, 终于失败了, 教训是深刻的。

8 结束语

本文记述的这一段科学史不是以往的史料, 而是发生在我们生活的当今, 文中涉及的主要科学家仍然活跃在各自的研究领域中, 2006 年 12 月 21 日美国的《科学》杂志社刊登了 Dana Mackenzie 的文章^[10], 报道了庞加莱猜想的证明全过程, 明确的结

论是佩雷尔曼完成了庞加莱猜想的证明。

全世界各大媒体, 科学机构, 科学家与众多群体关心、瞩目的庞加莱猜想破解之谜, 出现了大喜大悲的场面, 而且出现在中国大地上, 让中国的科学界蒙羞, 这始作俑者就是丘成桐, 朱熹平和曹怀东等数学家, 虽然世界科学群体宽容了这件事, 但是, 当事人应当做出深刻的反省, 从中吸取教训。

其次, 现在无论是科研机构还是高教系统, 都需要进行管理, 以便规章制度的执行, 保证良好的科研和教育环境, 但是, 对于权利的根深蒂固的理解和感受, 管理者无论是行政官员还是科研人员, 常常不是服务于科研与教育, 而是约束和限制科研人员 and 大学教授科研的能动性和创造性。

本文中的这类典型人物如丘成桐, 以武断专横、唯我独尊的态度与方式处理人际关系; 失去了科研管理的基本功能, 无法鼓励创新思想, 更谈不上营造和谐、开放、自由讨论与交流的研究环境。

文中另一类典型就是佩雷尔曼代表的实际科研人员, 他们更希望有宽松、和谐和自由交流的科研环境, 随着科学技术的进步, 互联网的发展, 科学家的流动性将会日渐增大, 丘成桐的管理模式与佩雷尔曼们的要求的矛盾将会越来越大。

我们可以从中感悟到追求权利和热爱科学是两种不同的人生态度, 选择哪种态度只能由科学家自己决定了。我们非常感慨国内在科学史和科学方法论, 科学学与科技管理等方面的研究仍然非常不足, 如像《科学美国人》, 《纽约客》这样著名的、报道重大科技事件的杂志很少, 锲而不舍, 探求事件真相, 关注和及时采访当事人观点的科学记者同样比较缺少, 改变这种情况已是非常必要的需求, 希望业内有关人员重视这个问题。

注释 1 ♂. 醋醋, 来源: 醋话集 ID:cuhuaiji) 注: [本帖最后由 hakeemchoi 于 2006-9-2022:53 编辑本文作者也做了一些修改和删减]; 文中还引述了《纽约客》的文章, 仅致谢意。

参考文献

- [1] 基思·德夫林著, 沈崇圣译, 千年难题, 上海科技教育出版社, 2006 年.
- [2] 赵松年, 量子力学入门十讲, 北京科学出版社, 2022 年.
- [3] Newton 科学世界, 2002, 第 6 期.
- [4] Sylvia Nasar, David Gruber, MANIFOLD DESTINY---A

legendary problem and the battle over who solved it.

- [5] 鲁伊, 庞加莱猜想的数学江湖, 25; 从哥德巴赫到庞加莱, 26; 数学猜想的罗门生, 30; 那些价值百万元的问题, 32: 这真是数学史上的伟大时刻, 34: 数学江湖, 生活周刊, 生活·读书·新知三联书店出版, 2006-8-21.
- [6] E.T. 贝尔著, 徐源译, 宋蜀碧校, 数学大师—从芝诺到庞加莱, 上海科教育出版社, 第3页, 2004.
- [7] 佩捷等编著: 2 格里戈里·佩雷尔曼; 3 朱熹平; 4 曹怀东; 5 丘成桐; 6 第十六章佩雷尔曼和俄罗斯拓扑学传统; 7 附录VII丘成桐先生在晨兴数学中心的演讲. 哈尔滨工业大学出版社, 影响数学世界的猜想与问题·从庞加莱到佩雷尔曼: 庞加莱猜想的历史, 2013-07-01.
- [8] 杨敏, 王忠华, 证明庞加莱猜想的数学奇才——佩雷尔曼, 数学通讯, 2009, 2.
- [9] [日]春日真人 著, 孙庆媛译, 追寻宇宙的形状, 北京人民邮电出版社, 2015, 11.
- [10] 《科学》Science, 2006年12月21日出版, <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/314/5807>.
- [11] [以色列] 哈诺赫·古特弗罗因德, [德] 于尔根·雷恩著, 李新洲、翟向华译, 相对论之路, 湖南科学技术出版社, 2019年8月第一版.
- [12] [美] 李学敏编著, 数学和数学家的故事, 第6册, 上海科学技术出版社, 2017年5月.
- [13] [丹] 赫尔奇·克劳 著, 肖明, 龙芸, 刘丹 译, 杨建邺 校对, 狄拉克: 科学和人生, 湖南科学技术出版社, 2009年4月第一版.
- [14] 陈景润, 大偶数表为一个素数及一个不超过二个素数的乘积之和, 《中国科学》, 1973年3月15日.
- [15] [俄罗斯] A.D. 亚力山大洛夫 等著, 王元、万哲先等译, 数学—它的内容、方法和意义(第3卷), 北京科学出版社, 2001.
- [16] Grisha Perelman, May 21, Nov. 2006, The entropy formula for the Ricci flow and its geometric applications.
- [17] P. Li, S.-T. Yau On the parabolic kernel of the Schrodinger operator, Acta. Math. 156(1986), 153-201.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS