

田丘之争看庞加莱猜想证明应用意义 ---庞加莱猜想及获证 120 周年纪念

曾富

摘要: 法国数学家庞加莱 1904 年提出有关空间几何结构的猜想, 但 1905 年发现提法中有错误, 并对之进行了修改, 这就是“庞加莱猜想”。2006 年庞加莱猜想的被证明, 必将引出对庞加莱现象的第三次认识: 国际一流的科技尖子人才、国际级科学大师、科技领军人物, 可以创造世界领先的重大科技成就, 可以催生具有强大竞争力的企业和全新的产业; 要尊重知识、尊重创造, 形成人才倍出的生动局面。

[曾富. 田丘之争看庞加莱猜想证明应用意义---庞加莱猜想及获证 120 周年纪念. *Academ Arena* 2025;17(6):1-17]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 01. doi:[10.7537/marsaaj170625.01](https://doi.org/10.7537/marsaaj170625.01)

关键词: 庞加莱猜想; 正定理; 逆定理; 先验图式; 唯心; 唯物

【0、引言】

2006 年 6 月 1 日出版的《亚洲数学期刊》以全部版面, 刊登中山大学朱熹平教授和美国里海大学教授兼清华大学讲席教授曹怀东, 长达 328 页的数学论文---《庞加莱猜想暨几何化猜想的完全证明: 汉密尔顿---佩雷尔曼理论的应用》。

2006 年 6 月 3 日哈佛大学讲座教授、美国科学院院士、中国科学院外籍院士丘成桐, 就在北京宣布: 经美俄中数学家 30 多年的共同努力, 两位中国数学家---朱熹平教授和曹怀东教授, 最终证明了百年数学难题---庞加莱猜想。6 月 3 日同一天, 中国科学院院士杨乐教授, 就朱熹平和曹怀东的论文接受记者的采访时说:

“两位中国数学家综合运用多种方法和工具, 最后完成了庞加莱猜想的证明, 这是非常了不起的……300 多页的数学论文, 相当于小说里面的长篇小说。可是写数学论文与写小说是完全不一样的! 写小说, 只要思维流畅, 一天就可以写几万字。但是数学证明就不一样, 好多演算、逻辑、证明, 很可能就卡在一个地方, 有时候要通过这个关卡就要费好多心血。数学论文一般精炼成十多页, 最多的是七八十页。而这篇论文长达 300 多页, 所花费的工夫是可以想见的。而且很少有一个期刊只编发一篇文章, 这也说明他们的工作得到了认可”。

我们等待了 40 多年的庞加莱猜想证明, 终于等到了, 因此当时我们想说: 向朱熹平和曹怀东学习! 向朱熹平和曹怀东致敬!

但想不到, 当时庞加莱猜想证明, 却引起过一场持久的风波。

【1、从庞加莱猜想到新语丝之谜】

1、新语丝网站风波

数学是超越意识形态、没有国界人种之别、放

之宇宙皆准的学问。

2000 年设在波士顿的克莱数学研究院, 将庞加莱猜想列为“七大千年难题”之一, 并悬赏 100 万美金奖励这一猜想的证明者。

2006 年新语丝网站引起的风波是啥? 在学科分类中, 数学是独立于科学之外的。数学证明的对与错, 只有黑白之分, 没有模糊不清的灰色地带。新语丝网站涉足其中的是, 除非佩雷尔曼的证明有错, 而且朱、曹二位在他们的“完整证明”中改正了他的错误, 否则克莱数学研究院是不大可能将 100 万美元的奖金颁给他们的。

议论归议论, 但是非总有公道。新语丝网怀疑说: “对这样一条惊天动地的新闻, 国际数学界的反应冷淡到了不可思议的地步。难道真如丘大师所说, 前人只是给大楼打了个基础, 而中国数学家完成了最后的‘封顶’工作? ”。是的, 当时《华尔街日报》登载了一篇关于庞加莱猜想的专题文章, 被说成对所谓的“封顶”, 算是才揭开了神秘的面纱: 俄国数学家佩雷尔曼 2002 年和 2003 年, 给出了庞加莱猜想的证明草稿。他甚至都没有提及庞加莱猜想, 因为他认为他证明的是一个更广泛的命题, 庞加莱猜想不过是其中的一个推论而已。

佩雷尔曼的论文, 不是用期刊发表所要求的严谨格式写成的, 因而十分晦涩难懂。正当数学界期待他给出更详细正规的证明时, 不按常理出牌的佩雷尔曼, 却如隐士一般从人间蒸发。数学家们于是试图去填补佩雷尔曼论文留下的空白。因为佩雷尔曼 2003 年的论文只有 22 页, 2002 年的是 39 页, 可是由密西根大学的克莱纳和劳特, 逐行加以详解的《佩雷尔曼论文注释》却达 192 页之长。

另一本是当时北京大学教授的中科院院士田刚, 将要和美国哥伦比亚大学的摩根教授联合出版的关于佩雷尔曼论文的书稿, 预计有 400 多页;

当时田刚院士是美国普林斯顿大学教授。田刚--摩根的这本书，或克莱纳--劳特的注释，是可以作为克莱数学研究院颁奖所需要的参考资料----即写出符合颁奖条件的论文作者们，却不是发现证明的人，他们的努力只不过将帮助佩瑞曼获得一百万美元的奖金。

新语丝网上说：“米尔诺是纽约大学石溪分校的教授，杨振宁教授的同事，1962年的菲尔兹奖得主。米尔诺教授称两位中国数学家发表在6月《亚洲数学期刊》上的论文，是向功劳归属的问题扔了一个‘猴子的扳手’”。所谓“猴子的扳手”，类似中文里的“搅局”。即也许米尔诺教授认为：两位中国数学家这篇“完整证明”的仓促发表，意在争夺填补佩瑞曼证明空缺的首功，破坏了游戏规则。

但专家们对庞加莱猜想的归属，已有公论，不会想到“完整证明”对于传媒和社会大众，还可以有另外一种解释。因为“完整证明”本身就在暗示此前所有的包括佩雷尔曼的证明，都是“不完整证明”；一面不完整的镜子，也就是支离破碎的镜子，是不能行使镜子的功能的。新语丝网友的“愚见”：如果没有确凿的证据，请不要用“种族歧视”或“妖魔化”做幌子，来转移视线，如说陈省身“统治”美国数学界几十年，丘成桐是陈省身的学生，丘成桐获菲尔兹奖，是陈省身自私有利的反证；朱、曹二位是丘成桐的学生，陈省身自私传给了丘成桐；丘成桐自私才是今天的“搅局”----这类说辞，是太过分了。

因为包括朱、曹在内的数学家们，不过给佩雷尔曼的大楼铺平了门前的道路，好让克莱数学研究院的专家前来验收时，不至于不得其门而入。佩雷尔曼不但造好了大楼，而且封了顶。丘成桐教授不是类似世界杯足球的教练而是“搅局”的解说员。

2、当时新语丝网站的底气来自哪

2006年时《新语丝》是一个选文极严格的网站，创办人方舟子教授经常在美国。新语丝网和一些在北京首都机关办的网站的选文方法一致，不是投去的文章都能选中的。

“方舟子标准”漏洞很多。例如，符合“方舟子标准”的，但如果不满意，方舟子和他主持的新语丝网站，也会找岔说事。以上中山大学朱熹平教授，和旅美数学家、清华大学兼职教授曹怀东，证明庞加莱猜想，丘成桐教授在北京作了必要的说明，就引得方舟子不快。

有报道说，方舟子教授当时担任《中国青年报·冰点周刊》和《北京科技报》的专栏作者。他早在1994年，就创办了世界上第一份中文网络文学刊物《新语丝》，主持新语丝网站，揭露了几十起科学界、教育界、新闻界等学术腐败现象----这说

明方舟子教授关心国内时事。《中国青年报》和《北京科技报》，都是首都机关报刊，方舟子教授能作为它们的“专栏作者”，说明和首都机关的联系不一般。

当然，自由投稿的文章，能不能被选中，是办网站人的自由，无可非议。我们曾喜欢看《新语丝》，是它比一些首都机关办的网站内容更自由，能看到一些新信息；其次，它揭露的一些科学界、教育界、新闻界的学术腐败现象，可以作为国内有关人士的参考。

但方舟子教授也有值得三思的地方，例如，方舟子教授在《新语丝》和《北京科技报》等媒体上，发表的判定“伪科学”的标准，是他的言论自由，无可非议。但如果方舟子教授自己，和跟随方舟子教授的群体，把方舟子教授的标准“神化”，认为方舟子教授的观点，就都是国家、人民跟随的方向，那将是对国家、人民的一场“搅局”。

例如，方舟子教授发表的判定“伪科学”的标准，概括是：一看学历；二看专业；三看工作单位；四看论文发表的级别、地方。

这四项中一项不合，可判为类似“民科”。方舟子教授并绝对地宣称：现代科学的专业化程度高，任何“民科”不可能对现代科学做出贡献。我们把这个标准，称为“方舟子标准”。这是一个类似唯成份论、血统论的文化标准。由于“方舟子标准”简单、方便，不懂科学论文、成果内容的人，也可照此去打“棍子”。

这破坏了科学争鸣主要应从，科学论文、成果内容的专业化程度，对与错分析的工作标准。当然，我们不是说“方舟子标准”不可作参考，而是说在科学创新纪录上，“方舟子标准”不是完备的。

其次，看人也主要不是看学历、专业、工作单位，而应看作者在具备一定的科学基础、学力后，钻研科学的深度、时间、能力、方法够不够格？发表的论文，有没有价值？经得起时间考验不？

3、丘成桐院士自私吗？

再以专业科学家丘成桐院士为例，新语丝网认为丘成桐自私才是当时的“搅局”原因？新语丝网站发表网名“三镜堂主”的文章说：

“谁证明了庞加莱猜想？电视解说员的讲解和点评，是足球盛宴上不可或缺的一味佐料，但无论解说员如何鼓动如簧巧舌，球场上的风云变化，却不是以他的意志为转移的。朱、曹二位，并不需要用‘封顶’来证明他们不世的才华。‘封顶’论恐怕也不是二位的初衷。这大概可以解释，为什么两位年轻数学家在丘成桐发布‘封顶’的消息时，一致地选择了沉默”。庞加莱猜想证明评判，丘成桐院士自私吗？

如新语丝网网上说：“陈省身自私传给丘成桐，

丘成桐自私才抬高学生朱、曹”。但这是一个“内斗”逻辑，“分裂”逻辑，不是一个爱国的“八荣八耻”逻辑。请不要说我们是用反“种族歧视”或“妖魔化”做高调，来转移视线----这对丘成桐和陈省身太不公平了。

如果新语丝网的逻辑正确，请解答田刚与丘成桐，在组织破解庞加莱猜想上的不同策略之争；这里我们首先要说什么“科学智慧”。

丘成桐院士曾说：“猜想的定理不难理解，但证明的过程却比较难，目前全世界懂得的人不会超过十来个人，但过几个月就会增加”。

有人对此瞎猜的 19 个人，中国人方面的是：朱熹平、曹怀东、丘成桐、田刚、刘克峰、李伟光、陈兵龙、施皖雄；外国人方面的是：斯梅尔、密尔顿、佩雷尔曼、瑟斯顿、克莱纳、劳特、摩根、利恩、陶贝斯、Huisken、伊尔曼等。这 19 个人是有科学智慧的。

有网文说，文化大革命中，一旦划为“另类”成份，就会挨整；如方舟子的父亲因是公安局长，打成走资派被造反派隔离。当时他的母亲正怀着方舟子，是邻居的一个造反派，还发善心，把他母亲送到乡下，才平安生下了他。文化大革命后，他父亲被平反，官复原职，秉公办事，把那个执行错误路线整他父亲的邻居造反派，送进了监牢。

我们是社会主义国家，虽强调“看成份，不唯成份”，但由于建国初期革命斗争的复杂性，“唯成份”的血统论，还是危害过国家。

文化大革命后，国家、人民终于抛弃了“唯成份论”。我国部分意识形态转型，原来国家宣传的科学理论，也有部分悄然从反国际科学主流观点，转为跟随国际科学主流观点，以及重视科学研究的硬度，但民间有的还停留在文化大革命前反国际科学主流观点的水平，或者喜欢科学的泛化上，并给高等科学研究机构和大学造成冲击。

田松的“民科标准”，就是在这种背景下，为了应付文化大革命后出现的情况，作出的一个不教而诛的区别性选择。田松的“民科标准”，不是没有现实性，而是太露骨。因此，一些首都机关报刊虽然大张旗鼓地宣传，但它也类似一个唯成份论、血统论的文化标准，反对的声音很多。“方舟子标准”是继承了田松的思维，但换了一种操作说法，所以一些首都机关报刊又才转而宣传“方舟子标准”。

社会主义国家公民，参与国际科学主流意识观点的竞争，有一个取胜的榜样，就是苏联社会主义建国后的劳动英雄----因工殉职的年轻气象学家弗里德曼。他不算符合“方舟子标准”，他专业是搞气象学却去捅相对论。但他是在德国爱因斯坦发表广义相对论后，认真负责地补习了有关广义相对论

的数学，独立求出了广义相对论方程中的一个不同的膨胀解，才找出了爱因斯坦广义相对论方程中的漏洞，让爱因斯坦和其他西方科学家，都能承认了这个成果。

而且，弗里德曼培养出的学生伽莫夫，就是后来宇宙大爆炸理论的那个开创者，他的宇宙大爆炸理论已得到国际科学主流的承认。

可见社会主义国家的公民，只要认真负责地学习科学，重视科学研究的硬度，是很有前程的。我们的问题，不是需要田松“民科标准”和“方舟子标准”类似的唯成份论、血统论的文化标准。

4、丘成桐院士是类似世界杯足球教练还是解说员？

如果把“科学智慧”和“体育智力”及“考试天才”作比较，约定科学智慧指智能和聪慧；体育智力指智能和体力；考试天才，指在划定的学习范围内，考试成绩顶好。

以高考为例，每年各省、市高考状元加起来近百人；这类似每年的体育大赛，如奥运会，必出不少冠军一样。如果把这些奥运会冠军视为有“体育智力”，把高考状元视为“考试天才”，把获国际公认的成人科学大奖的人----如获诺贝尔科学奖的一些人，视为有大的“科学智慧”，这里“考试天才”和“科学智慧”两者的不同，是出题的人考“考试天才”，是事先有答案；而获诺贝尔科学奖的一些人，他显露的“科学智慧”，是事先没有答案，出题的人和全世界比出题的人水平高的人，当时也事先没有答案，答案是获诺贝尔科学奖的一些人在不断学习、探索和刻苦工作中，加上他的“科学智慧”和机遇作出的。所以“考试天才”虽有“科学智慧”；

“科学智慧”可成“考试天才”，但两者不是全等和可逆的。

“考试天才”对同一类型的考题，每考取胜的可能性很大；而“科学智慧”对同一类型的世界难题，能解答第一个，也能解答第二个的可能性不大。例如，丘成桐 30 多岁就能解答卡拉比猜想，获菲尔兹奖，成世界数学大师，但他也不能就解答庞加莱猜想。

田刚在丘成桐的指导下，能推进卡拉比--丘成桐（卡--丘）流形数学，成数学大师，显示了他既是“考试天才”又有“科学智慧”，但也不能抢在别人前面就解答庞加莱猜想。所以“科学智慧”是反“方舟子标准”的，方舟子难圆的也在于此。

方舟子揭露科学界、教育界的一些学历和文凭造假，期刊论文抄袭和谎报造假的学术腐败很成功，原因是这类问题有案可查，是死的，如考题事先有答。而且方舟子教授比同在美国的卢昌海教授聪明；卢昌海把在电脑网络中的一些网站社区论坛“快餐”，自由发表的科学论文，引用了他在美国“抄

袭”的资料性科普论文中的几句话，本是列入“参考文献”，由于不可知的原因，被网站限制和删除了，成为既没有头颈（作者、摘要、关键词），又没有尾巴（参考文献）的未成品，卢昌海也作为反“抄袭”的材料；方舟子还少有这种情况。

卢昌海、方舟子有“科学智慧”，但更偏向“考试天才”一类，不然他们也会像同龄人田刚一样，多干一点本专业解答重大难题的事，抱点国际科学大奖回国，而不是像现在干的那个稍软的崇高工夫。

“科学智慧”同“体育智力”一样，要选拔苗子，给予培养训练。

“体育智力”和“考试天才”一样，选拔苗子可以通过各地区、各层次不断的比赛，从冠军中筛选出。他们的成功，也不会对掌门人的地位、权威，够成颠覆性的威胁。但“科学智慧”不同，他的成功，可能对掌门人的学术地位、权威，够成颠覆成为新一代的掌门人。

而很多国家的掌管科学发展的掌门人的学术地位，是和政权机关同步的，颠覆性的威胁，是绝对不能容忍的。所以科学不宽容性定理，首先是对“科学智慧”不宽容性。因此，即使是有真“科学智慧”，也需要经受时间的考验，和同行高层掌门人的评议。这为解开田丘之争，奠定了理论基础。

【2、田丘之争之谜】

丘成桐和田刚两代人之间，并没有根本性的矛盾和冲突，而仅仅是在选拔破解庞加莱猜想的苗子，和在组织破解庞加莱猜想的搭当策略上，两代人的经历、性格，发生了分歧。

对于即使大师有指控，其学生院士在美国曾抄袭等话，那也只不过是一些声东击西，转移真实视线的托辞。众所周知，无产阶级在选拔接班人上，是大是大非问题，丘成桐不能没有类似想法。

世界数学难题，轮流到中国破解，有一定的合理性。

破解庞加莱猜想的“科学智慧”，在全世界虽然不是很多，但在中国人中选出苗子的可能还是有的。其次，丘成桐也许还觉得，由中国人破解庞加莱猜想，对推动祖国科学的发展，有重大作用。

例如，可以让 13 亿中国人，在 21 世纪初站在同一条科学起跑线上，作“科学智慧”的竞争。因为正如丘成桐院士所说，向世界上最优秀的拓扑学家发出挑战的庞加莱猜想，不难理解：“单连通的三维闭流形同胚于三维球面”---不用严格的数学方法，这个庞加莱猜想可以这么证明---如果我们用可伸缩围绕一个苹果表面的橡皮带，就可以既不扯断它，也不让它离开表面，能使它慢慢移动收缩为一个点。反证法是，如果我们想象同样的橡皮带，以适当的方向被伸缩在一个轮胎面上，那么不

扯断橡皮带或者轮胎面，是没有办法把它收缩到一点的。这就是说，苹果类似的三维球面表面才是“单连通的”，而轮胎面类似的三维环面不是相同的拓扑类型，从而得证任何一个封闭的三维空间，只要它里面所有的封闭曲线都可以收缩成一点，这个空间就一定是一个三维圆球；显然这是一个很基本的问题。

但有位年轻朋友，是几所著名大学培养教育出来的高级科学人才，21 世纪初，他跟导师等人出版了一本科学专著，有类似“不同大小的球，是不同的拓扑类型”的科学观点。他说：包括院士在内的一些著名理论物理学家和大学教授，都很支持这本科学专著。

可见，在庞加莱猜想面前，13 亿中国人在 21 世纪初，需要站在同一条科学起跑线上不虚。如果不信，还可像全国人口普查一样，将“不同大小的球，是不同的拓扑类型，对吗？只答：是或否”，加入作人口普查题，让 13 亿中国人每人独立回答，也可证伪。

“科学智慧”类似生物进化，含有时间箭头。例如，自然允许“百花齐放，百家争鸣”，这些草啊、树啊，鸟啊、虫啊，从植物学、动物学的分类学上说，它们都有低等生物和高等生物之分，这是时间箭头。自然环境破坏了高等生物的生长，低等生物再繁茂，它的花啊，鸣啊，再夺目，也仍然属低等生物的分类。

同理，“科学智慧”也如此。当科学智慧进化出相对论、量子论、大爆炸宇宙论，当它们经过挑战相对论、量子论、大爆炸宇宙论的危险期，它们就作为科学分类的进化树，列入智慧的大自然。

这个大自然的上帝，或叫真理；有人说是：这个上帝，等于瘟疫加剑桥加牛顿。即剑桥大学培养了牛顿，瘟疫让牛顿回家乡躲避，研究出牛顿力学和牛顿微积分。实际牛顿力学和牛顿微积分的核心，是一个球量子。反过来我们可以说，上帝等于瘟疫加剑桥加球量子。

以此公式看爱因斯坦的相对论，相对论实际是个时空球量子。

看玻尔学派的量子论，量子论实际是个质能球量子。

看玻尔兹曼的统计力学熵，统计力学熵实际是个热力学球量子。

看孟德尔--摩尔根的基因学说，基因学说是个生物学球量子。

看霍金的黑洞力学，黑洞力学实际是个虚实可分的球量子。

20 世纪后半叶以来，我国有成千上万的官科、民科，卷入挑战相对论、量子论、大爆炸宇宙论、牛顿力学、基因学说的“百花齐放，百家争鸣”。

也有专家曾提醒自己的同胞,要避免受我国一些类似文革前无理数无限可分的物质哲学的影响。

有朋友回答说:类似相对论、量子论、大爆炸宇宙论、牛顿力学、基因学说存在缺陷,这是公认的事实,难道不能挑战?

如果说文革前的哲学,是以阶级斗争为纲,他们挑战的论文和书籍中,是没有阶级斗争内容的。是的,这些挑战的论文和书籍中没有阶级斗争的字样,但是它们却以彻底推翻、打倒相对论、量子论、大爆炸宇宙论、牛顿力学、基因学说为底线;有的还用很不文明的话发泄。这和阶级斗争作为政权争夺,是一个阶级推翻、打倒另一个阶级,有类似之处。阶级斗争能成功,我们国家就是这样建立的,但这是一种人文现象。科学智慧进化树上,这种一个推翻、打倒另一个的现象似乎也存在,但需要不同质的创新:挑战的武器,类似受庞加莱猜想正定理所限,并没有破解这些高等进化的球量子,反而是,用它们还停滞在低等进化的球量子去取代;这能一个推翻、打倒另一个吗?

但我们仍主张挑战是:百花齐放,百家争鸣。因为这正表现着一个大国公民,对科学智慧贡献的责任和追求。

而这种科学智慧能成熟的原因是,如果西方以前的上帝,等于瘟疫加剑桥、加球量子,那么我们的上帝,等于大跃进加中国、加环量子。这正是庞加莱猜想逆定理,能揭示的秘密。

【3、丘成桐院士的智慧】

朱熹平和曹怀东的庞加莱猜想封顶证明,是正定理,即三维空间每一条封闭的曲线都能收缩成的一点,就等价于是圆球。而他俩人的封顶证明,也反证明了逆定理,即在一个三维空间中,假如每一条封闭的曲线都能收缩成类似一点,其中只要有一点是曲点,那么这个空间就不一定是一个三维的圆球,而可能是一个三维的环面。

总起来说,就是庞加莱猜想实际提出了两种先验图式的能量与物质的先验图像和经验图像。所以庞加莱猜想封顶证明,结束了 21 世纪前的球量子一家独大的时代,迎来 21 世纪的环量子生长发育的时代。而这个时代,是新中国开创的。

新中国又是在大跃进的自然灾害和人文超越中,发现环量子的。

环量子的内禀意义是,平面对称破缺、球面整体对称破缺、时空对称破缺、理想主义的思维对称破缺---这是大饥荒在全面面前,要求一颗大米、一块红薯,无限可分还是大米、红薯的智慧,发现破裂可分又为环面。所以一个大国对科学智慧贡献的追求,不是自私,而是责任,是生死与共。

沙俄时代为了发展科学,沙皇把 18 世纪数学

界最杰出的人物之一---瑞士数学家及自然科学家欧拉,请到俄罗斯,坐阵沙俄数十年,欧拉眼睛瞎了也不让其归国; 1783 年 9 月 18 日在俄国彼得堡去逝。

欧拉不但为数学界作出贡献,更把数学推至几乎整个物理的领域。他平均每年写出八百多页的论文,还写了大量的力学、分析学、几何学、变分法等等的课本;《无穷小分析引论》、《微分学原理》、《积分学原理》等,都成为数学中的经典著。

苏俄时代为了发展科学,斯大林把当时在英国入籍的世界著名低温物理学家卡皮查请回国,不惜冒外交风险,把卡皮查扣留下来。卡皮查自己的工作,为苏联争得了几个诺贝尔科学奖。

21 世纪初有 13 亿中国人的我国,为了发展科学,有什么容不下几棵科学智慧进化树?要知道,一个人的科学智慧到一定阶段也是会封顶的,就类似奥运会的体育冠军,他们的“体育智力”到一定阶段也会封顶,只能当体育教练,不能到老死都能拿体育冠军一样。

丘成桐院士有这个自知之明;华罗庚院士的垒堆素数数论,也达到了他科学智慧封顶的时候。陈省身院士科学智慧封顶的时候,找到了丘成桐。杨振宁院士的规范场科学智慧,为量子色动力学作出重大贡献后,也类似封了顶。就连当代我国著名的文学家胡万春、浩然,改革开放后的作品不如改革开放前的影响力,说明个人的文学智慧也有封顶的时候。诚然,科学智慧封顶与仍在工作岗位,是两回事。

新语丝网评论庞加莱猜想封顶证明时说:“丘是一个战术家,懂得什么时候为自己造势,加上他自己的名气,所向披靡,以前的田刚事件就是如此。显然,这次丘又把自己给赌上了,因为这个结果其实没有接受多少人的检验,弄来弄去还是那么几个人看了整个证明过程,然后以最快的速度发表在一个二流的杂志上面,到现在也没听说有谁看到了证明的全文,不得不说这里面有争夺优先权的因素”。

丘成桐院士感叹道:“匿名人士批评中国人的研究,全是二流研究,是因为中国人看不起中国人”。也许他们两者都说错了。

自然环境破坏了高等生物的生长,低等生物繁茂,有人以为世界就是这些花啊,鸣啊;或者这些花啊,鸣啊的昌盛,就能把生物进化树拉回、逆转。而丘成桐院士的爱国热情,就是 21 世纪初要在 13 亿人中,找类似的“高等生物的种子”。熊庆来找到华罗庚,华罗庚找到陈景润,说明有这类种子。陈省身找到他丘成桐,他丘成桐找到田刚,也说明有这类种子;由此他和田刚分歧了。

丘成桐院士萌动证明庞加莱猜想,是在 1966 年美国的斯梅尔证明五维以上的庞氏猜想获得菲

尔茨奖、1983年美国的弗里德曼证明四维庞氏猜想获得菲尔茨奖之前，又是在他30多岁证明了卡拉比猜想之后的事。因为他通过证明卡拉比猜想创立卡-丘空间，逐渐认识到庞加莱猜想空间的基本性。斯梅尔和弗里德曼获菲尔茨奖，无疑更刺激了丘成桐的萌动。但在他收了田刚这个学生之后，在师生扩大研究卡-丘空间战果的漫长岁月中，丘成桐已觉察到自己独立证明庞加莱猜想的科学智慧有限；而从田刚身上焕发出的推进卡-丘流形的科学智慧，使丘成桐又看到了中国人中有希望。

而田刚在推进卡-丘流形的研究中，也认识到庞加莱猜想空间的基本性。应该说，师生都想到了一块。于是师生共同探索、讨论了一段时间，丘成桐可能流露出了类似我们俩人证明庞加莱猜想的科学智慧已封顶的话，并抛出了在中国人中，扩大组织寻找证明庞加莱猜想的科学智慧种子的战略。而田刚嘴上，虽没有流露出反对意见，但后来在行动上，表率出的相反战略，却深深地刺痛了丘成桐。

现在我们分开来说明，田丘之争的“猜想”。

1、里奇流(Ricci流)理论之父的汉密尔顿教授，用分析方法研究庞加莱猜想有很长的历史；他在朱、曹证明之后来北京说：丘成桐教授最早提示他，三维流形上的里奇流，将会产生瓶颈现象，并把流形分解为一些连通的片，所以可以用来证明庞加莱猜想。过去20年中，许多学者都在研究里奇流，证明庞加莱猜想的整个纲领的可行性问题，特别是佩雷尔曼有重大突破。

2、汉密尔顿教授强调：陈省身、丘成桐建立了非常了不起的微分几何中国学派。从1970年开始，丘成桐证明了几个重大的猜想，包括卡拉比猜想等；在1990年代丘培养了好几位出色的学生，在里奇流理论中作出了重要的贡献。他并肯定陈省身、丘成桐、施皖雄等中国数学家，为推动庞加莱猜想的证明所作出的贡献。

3、丘成桐院士回忆说：自己一直鼓励内地学者解决庞加莱猜想，并于1996在北京成立研讨班。但后来由于一些名成利就的学者，不想继续艰辛的探索，亦不准年轻人研究，研讨班因此流产。1996年朱熹平，到香港中文大学进行研究，与丘成桐对话，一谈就谈了20天。丘成桐鼓励朱熹平研究庞加莱猜想，朱随即答应。最后只有朱熹平带着学生，在中山大学与香港中文大学两地，继续长期研究。

4、丘成桐称：朱熹平等人研究庞加莱猜想之初，曾遭内地许多年纪大、有名气的学者反对。他于是费尽唇舌，公开批评有关学者及告诉他们研究的重要性，才令这批青年学者得以顺利继续从事研究。

5、丘成桐院士告诉记者，他这一生中最得意的是两件事：“把学问做到国际一流的水平，自己

的研究成果能够排列于世界数学成就的前沿；吸引一批有才华的中国青年学者投身于数学研究，并且出了像曹怀东、朱熹平、刘克峰这样有世界一流成果的学者”。“庞加莱猜想只是中国年轻学者的一项成果，用不了几年，中国年轻学者的成果会不断地进入国际数学成果的前沿，这是中国数学振兴的必要条件”。

6、丘成桐院士称：“霍金的演讲，更多的成分是科学普及，这对眼下的中国是必要的”。丘成桐坦言：在美国他从不会去做这种普及工作，一是因为自己对中国数学的振兴更有责任感；二是美国的学子，对科学的追求更具有自觉性。丘成桐对自己的普及工作，产生的成果感到满意：“有越来越多的年轻学子对数学产生了兴趣，有了兴趣，才会入门”。“中国需要更多的猜想；只要有好的土壤，有平等交流的学术氛围，就会有更多的学子，进入国际数学研究的前沿，中国数学的振兴，也就指日可待！”

7、曹怀东和朱熹平教授的演讲，不约而同地谈到：如果没有丘成桐院士的引导，他们或许不会进入庞加莱猜想的领域。丘成桐对这种说法予以接受：“当年，我在多个场合，向许多数学研究者介绍庞加莱猜想，这个猜想很有价值，比陈景润的‘ $1+1=2$ ’重要得多，是国际数学界公认的七大世纪难题。但响应我的不到10位学者，朱熹平和曹怀东是其中的两位。他们朝着一个正确的方向，进行卓有成效的研究，终于为这个世纪难题的圆满解答封顶”。

8、丘成桐院士1994年在香港中文大学创建了数学所，1996年在中科院建立了晨兴数学中心，2002年在浙江大学创建了数学科学研究中心；为创办这三个中心，丘成桐在海外募集了数千万美元。丘成桐谈他建数学中心的初衷时说：“我之所以热衷于建三个数学中心，目的就是想开辟一块吸引中华青年数学才俊的土壤，为他们接近当代国际数学研究前沿研究数学创造条件，邀请国际一流数学或相关学科的大师来与他们对话。这非常重要，只有站在前沿，才有可能与世界一流水平同步”。

9、刘克峰教授说：在华人数学家中，首先看到汉密尔顿工作的重要性的是丘成桐。据丘成桐说：1995年他曾邀请汉密尔顿到中国讲学，甚至提出“全国(数学界)向汉密尔顿学习，一定会有成就”的口号。但是，最后只有朱熹平响应了这个口号。为什么响应口号的人少之又少，个中原因相当复杂。“因为我们有一些院士反对，觉得这个东西做出来不容易出文章，我们就比较喜欢做一些比较好出文章的东西，误导了很多人。”

10、曹怀东教授曾透露是丘成桐的关注和洞察，使他和其他几位“师兄弟”，从20多年前就

开始关注庞加莱猜想。在丘的直接指导下，从 2003 年五六月份起，曹怀东和朱熹平开始集中来做这件事情，一起做了两年多，直到 2005 年的夏天基本上完成。2005 年 9 月朱熹平应邀到哈佛数学系访问，其主要任务就是讲解他们的证明论文。

【4、田刚院士的正确面】

美国弦理论家 B·格林的《宇宙的琴弦》一书，盛赞中国科学家丘成桐和田刚师生在超弦理论上的顶端工作，这都皆因卡拉比--丘成桐空间的研究而起；这非常值得中国人骄傲。

懂得数学智慧高端进化树的人都知道，卡拉比--丘成桐空间是第一陈省身类为零的一种凯勒流型。即中国科学家陈省身、丘成桐和田刚形成的三代人梯，已经登峰地冲上了世界前沿科学的顶层，受到西方同行的注目和赞扬，这是千载难逢的好事。我们应该极为珍惜，不应给予丝毫的损害。

弦理论家们发现，弦理论中多余的维度应该卷曲成卡拉比--丘成桐空间的形状，他们还计算出一些对弦振动模式产生影响的结果，使卡拉比--丘成桐流形身价大增。而典型的卡拉比--丘成桐空间都包含着洞，这就联系着环面。为纯数学理由研究的卡拉比--丘成桐空间，与现在的弦理论的紧密联系，还有丘成桐和他的群体，根据田刚等数学家的重要成果，从数学上严格证明了用来计算卡拉比--丘成桐空间能放多少个球的公式，解决了几百年的数学大难题。

1987 年丘成桐和田刚发现，一种翻转变换操作使一定的卡拉比--丘成桐空间形式，可以变换成其他形式。例如，想象把皮球的表面收缩到一点，使空间结构破裂，在破裂的卡拉比--丘成桐空间尖点，再“翻转”生成另一个球面；这与庞加莱猜想是紧密联系的。

丘成桐--田刚过程的意义，在于提供了一个从已知卡拉比--丘成桐空间生成新空间的途径，其潜力是在物理方面与自然界诱人的联系；可见田刚已成为一个不可忽视的科学人物。

代数拓扑是当今数学最具活力的领域之一，如果把科学理论比作大厦，物质科学就是这个大厦的主楼楼阁，而大厦封顶的房盖就是“庞加莱猜想”。如果楼阁顶盖有王冠冕式的装饰，王冠顶又装饰有一颗明珠，它就是“哥德巴赫猜想”，而王冠就是“数论”。

然而人们不知的是，那“庞加莱猜想”既能下通房盖各层大厦，又能上通王冠“数论”和明珠“哥德巴赫猜想”；庞加莱猜想熵流筛法，可证哥德巴赫猜想。所以有人说，庞加莱猜想是几何中的“长江”和“黄河”，是主流，还说得还不够。

朱熹平说得对：证明猜想是一个数学理论问题，

它总是走在日常生活前面；但被证明后，它会让人们认识到在一个三维空间中，几何形状的分类，存在着最基本的几个原件---这正是数百年来，无数科学家力图完成的东西；然后，诸多学科的思考方式也会因此发生改变，影响人们的生活。对“庞加莱猜想”的证明及其带来的后果，将会加深数学家对流动性质的认识，甚至会对人们用数学语言描述宇宙空间产生影响，而这一猜想的陈述又是那样的简洁和明朗。

庞加莱猜想的证明，联系着超弦理论的开弦和闭弦。按庞加莱猜想正定理，开弦能收缩到一点，等价于球面。但球面反过来扩散，却不能恢复成开弦；按庞加莱猜想逆定理，闭弦能收缩到一点，是曲点，等价于环面。但环面反过来扩散，曲点却能恢复成闭弦；这使超弦理论发生对称破缺。超弦理论在四维时空中的具体物理预言，与紧致空间的结构有关。卡拉比--丘成桐空间能够预言紧致空间的具体结构，但它联系超弦理论预言的卡--丘流形，还有三大问题：

(1) 弦理论解决了物质族分 3 代与卡--丘流形 3 孔族的对应，但仍有如何排除多孔选择的难题；

(2) 弦理论解决了多基本粒子与多卡--丘流形形状变换的对应，但仍有如何排除多种形状选择的难题；

(3) 弦理论解决具体的基本粒子的卡--丘流形图形，虽有多种数学物理手段，但也遇到选择何种数学物理原理为佳的难题。

正是在这些关节点上，三旋理论为解决弦理论中的这三大难题提供新思路。这说明在丘成桐和田刚这类被国外的“上帝”造就的中国人才之外，我国本土的“上帝”，已能造就人才。这使丘成桐和田刚的策略，有了可比性，也都有合理性。

田刚与丘成桐相比，田刚是属年轻人的一类，代表了历史的未来，应该让他们有更多的选择。田刚认为自己还年青，科学智慧不是已经封顶，是可以理解的。田刚为了更快地破解庞加莱猜想，在华人圈子外，寻找可以比翼齐飞的搭档的年轻人，是现实的，也是可以理解的。

所谓“中国人看不起中国人”，不光是在匿名人士中有；由于对本土“上帝”造就的“百花齐放，百家争鸣”不满意的之多，也许就是在数学中心、数学所的著名年轻数学家中，也有“中国人看不起中国人”的。但不管田刚与丘成桐群体中，是谁先证明了庞加莱猜想，都是对科学智慧的贡献。中国人即使是比佩雷尔曼后证明了庞加莱猜想，也不是什么“搅局”。佩雷尔曼把科学智慧看得之高，根本不在于得克莱数学研究院等的奖励，值得我们学习，也发人深省。

因为庞加莱猜想引来的证明丰富得很,那位我国几所著名大学培养教育出来的高级科学人才的年轻朋友,不是说超弦理论的开弦和闭弦,就像大姆指和食指,张开为弦,像开弦;闭合为环,像闭弦,并无新奇吗。但如果让田刚院士按庞加莱猜想的语言翻译,球面和环面之分时,就大不一样;田刚院士不可能不知道国内这种情况。所以,田刚为了减少和国内年轻朋友之间的直接冲突,也有其正确的一面。

其次,师生分手,寻找不同的攀登路线,可形成不同的学派,有利于科学智慧食物链的形成,它们之间竞争、比较,可出顶尖优势,也是其正确的一面。请看田刚分手后的智慧:

1、俄罗斯数学家佩雷尔曼,是圣彼得堡斯捷克洛夫数学研究所的研究员,是一个需要数学而不是奖赏、资金和职位的新型科学家。他一直致力于微分几何与代数拓扑的研究,大约10年前访问美国时,他的工作就曾引起人们的注意,并因此得到在美国大学工作的机会。但是他很快返回俄国,过着几乎是隐士般的生活。

2002年11月佩雷尔曼通过互联网,公布了一个研究报告,声称证明了由美国数学家瑟斯顿在25年前提出的有关三维流形的“几何化猜想”;四个月后佩雷尔曼又在网上公布了第二份报告,介绍了证明的更多细节,同时他也通过电子邮件与该领域的少数专家进行交流。2003年4月,田刚邀请佩雷尔曼在麻省理工学院作了3场演讲,他似乎对所有问题和质疑都有准备——或者流利地应答,或者指出其属枝节末流。听过演讲的专业人士认为:“即使证明有误,他也发展了一些工具和思想,足以导致对‘几何化猜想’的精致处理”。

2、数天后的4月15日《纽约时报》以“俄国人报告,著名的数学问题解决了”为题,向公众披露了这一消息。同日有影响的数学网站MathWorld刊出的头条文章,为“庞加莱猜想被证明了,这一回是真的”。田刚让佩雷尔曼提前爆响使他很不适应,两周后当佩雷尔曼应邀在纽约大学柯朗研究所演讲时,他拒绝回答记者提出的“有何应用”的问题,并大声制止为他拍照的企图;对包括《自然》、《科学》这样声名显赫的杂志的电信采访他也不屑一顾。2003年年底在加州召开的两个以佩雷尔曼的工作为主题的研讨会,他也没有到会。

3、庞加莱猜想证明,即使是同一研究领域的高水平数学家,也不是在短时间内能够消化的。例如,佩雷尔曼的证明,后来还在由几位有资格的专家进行严格的审查,田刚也参加了审读。但田刚最终选择的合作者,是美国哥伦比亚大学的摩根教授。在田刚邀请佩雷尔曼演讲前,他们就已开始合作研究庞加莱猜想。田刚在突破自己的科学智慧障碍后,

也和摩根拿出了400多页的证明书稿,并已交克雷数学研究院组织评审,审稿通过后是由美国数学会出版。

4、丘成桐也不是只和华裔科学家合作,例如,丘成桐参与组织的2006年国际弦理论大会,丘成桐的合作者就有霍金、格罗斯、威滕和斯特罗明格等多位国外著名理论物理学家。相反,田刚的合作者也不只是外籍科学家,他在北大建立的数学中心,就是以中国人为主。

【5、庞加莱猜想及证明应用回顾之一】

庞加莱是法国数学家,1904年他在一组论文中提出有关空间几何结构的猜想,但1905年发现提法中有错误,并对之进行了修改,这就是“庞加莱猜想”:在一个三维空间中,假如每一条封闭的曲线都能收缩成一点,那么这个空间一定是一个三维的圆球。

后来,这个猜想被推广至三维以上空间,被称为“高维庞加莱猜想”。丘成桐院士认为:庞加莱猜想和三维空间几何化的问题是几何领域的主流,它的证明将会对数学界流形性质的认识,甚至用数学语言描述宇宙空间产生重要影响。庞加莱猜想证明,对用数学语言描述宇宙空间产生重要影响,我们可举在超弦理论上的应用来说明。

首先我们要对庞加莱猜想的“点”作一个约定:庞加莱猜想中的“点”可以指数轴、坐标、直线、曲线、平面、曲面等等数学空间的数值点、标点、原点、奇点、焦点、鞍点、结点、中心点……而不能指我们说的“曲点”和“点内空间”的点,不然就会产生矛盾。

因为我们说的“曲点”,是指环圈面、圆环面收缩成的一点,以及“环绕数”收缩成的一点——如圈是“绳”一致分布中间没有打结的封闭线;在这种纽结理论定义中,两个圈套圈的纽结,有一个交点;如果这种圈套圈有两次组合,圈套圈的纽结“点”就包含了“环绕数”,把有一个以上“环绕数”的圈套圈,紧致化到一个交点,就是一个“曲点”。即“曲点”最直观的数学模型,是指包含“环绕数”的点。而我们说的“点内空间”的点,是指虚数一类虚拟空间内的“点”。

如果把“在一个三维空间中,假如每一条封闭的曲线都能收缩成一点,那么这个空间一定是一个三维的圆球”;这称为“庞加莱猜想正定理”。由此“曲点”和“点内空间”,正是来源于庞加莱猜想之外还有一个庞加莱猜想:在一个三维空间中,假如每一条封闭的曲线都能收缩成类似一点,其中只要有一点是曲点,那么这个空间就不一定是一个三维的圆球,而可能是一个三维的环面。

这称为“庞加莱猜想逆定理”;庞加莱猜想至

少有两个来源：一个是函数论，一个是代数拓扑学。即有人认为，19世纪是函数论的世纪，庞加莱因发明自守函数而使函数论的世纪大放异彩的。所谓自守函数，就是在某些变换群的变换下保持不变的函数。自守函数是圆函数、双曲函数、椭圆函数以及初等分析中其他函数的推广。自守函数今天已包括那些在变换群或这个群的某些子群作用下的不变函数。

此外，在复平面的任何有限部分上，这个群完全是不连续的。庞加莱把分式变换群扩充到复系数的情况，并考虑了这种群的几种类型，他把这种群叫克莱因群。对这些克莱因群，庞加莱得到了新的自守函数，即在克莱因群变换下不变的函数，庞加莱把它叫做克莱因函数。此后，庞加莱指出如何借助于克莱因函数表示仅有正则奇点的代数系数的 n 阶线性方程的积分。自守函数提供了具有某种奇点的解析函数的头一批例子，它们的奇点构成非稠密的完备集或奇点的曲线。

代数曲线的参考化定理，也是自守函数论的一个结果，它促使庞加莱在1883年导出一般的“单值化定理”，这等价于存在由任意连通、非紧致黎曼面到复平面或开圆盘的共形映射。

其次，庞加莱是代数拓扑学(组合拓扑学)的奠基人，最先系统而普遍地探讨了几何学图形的组合理论。现在称之为单形的同调论的一整套方法，完全是庞加莱的发明创造---其中有流形的三角剖分、单纯复合形、重心重分、对偶复合形、复合形的关联系数矩阵等概念，以及从该矩阵计算贝蒂数的方法。籍助这些方法，庞加莱发现关于流形的同调的著名的对偶定理；定义了基本群(第一个同伦群)，并证明它与一维贝蒂数的关系，还把贝蒂数和微分形式的积分联系在一起，以及欧拉多面体定理的推广---现称之为欧拉--庞加莱公式：

$$\chi(D) = F - E + V \quad (5-1)$$

这个式子的右边是和三角剖分的方式有关，但实际上 $\chi(D)$ 和剖分的方式无关，它是曲面的一个拓扑不变量。对于紧致曲面，边界曲线不出现，仍然可以作三角剖分，因可求得：

- (1) 球面： $\chi=2$;
- (2) 环面： $\chi=0$;
- (3) 二个洞的曲面： $\chi=-2$;
- (4) n 个洞的曲面： $\chi=-2(n-1)$ 。

根据拓扑学的定理可知，任何定向的二维紧致曲面的欧拉--庞加莱示性数，总是取 $2, 0, -2, \dots, -2n, \dots$ 中的一个，而且示性数相同的紧致曲面同胚。因此， χ 就完全给出了定向的紧致曲面的拓扑分类；称为 s 的亏格，即 s 的洞数。因此，可以求出：球面的亏格为 0 ，环面的亏格为 1 ，这也是球

面与环面不同伦的区别。

亏格涉及事物的整体性质，20世纪以来，人们对整体性质研究得非常多，但其实很多性质仍然是从子系统的研究得出的。微分几何和拓扑学首先注意到，许多曲面，如球面，环面，椭球面，单叶双曲面，双叶双曲面等，都是一个整体，除了它们各个小片所具有的几何性质外，还有整个曲面所具有的几何性质，称为整体性质。

比如说，球面的任何一条测地线都是闭曲线(大圆)，又如平面上任何一条测地线(直线)可以无限延伸，这就是整体性质。

设 U 为二维欧氏空间的一个矩形区域($a < u < b, c < v < d$)，或者是和矩形区域同胚的区域，如单位圆内部，平面上凸区域等， $r(u, v)$ 是 U 到三维欧氏空间 E^3 的一个映照：

$$r(u, v) = (x(u, v), y(u, v), z(u, v)) \quad (5-2)$$

S 是这个映照的像。球面、环面都是紧致的，而平面则是非紧致的。一般地，曲线可能穿过若干个坐标区域，那么在每一坐标区域中都可有它自己的表达式，在每个区域中的部分，就可以计算出它的弧长。假设 D 是 S 上的一个区域，它的边界是由互不相交的 n 条简单的分段光滑闭曲线所组成；这些弧之间除连接点外没有交点，由拓扑学可知，可以把 D 三角剖分，即把 D 分割成许多以三条曲线段为边界的曲面三角形。如果所考察的曲面是定向的，设法线方向为大拇指方向，依右手规则可以定出每一三角形的边界的定向，这时内部边界的定向刚好相互抵消。经过这样剖分后得出三个数： F 是三角形的个数， E 是边的条数， V 是顶点的个数，它们就是前面欧拉--庞加莱示性数(5-1)中符号表示。

正是庞加莱提出的“亏格”表示的洞数，直指“庞加莱猜想正定理”和“庞加莱猜想逆定理”；也直指超弦理论中构造的开弦和闭弦这两个不同的庞加莱猜想版本。因为按庞加莱猜想在一个三维空间中，开弦曲线及其开弦运动形成的二维膜上的每一条封闭的曲线，都能收缩成一点，因此它们形成的空间是类似同伦、同调、同胚于一个三维的圆球的；相反，闭弦曲线及其闭弦运动形成的二维膜上的每一条封闭的曲线，都不能收缩成一个“庞加莱猜想点”，因此它们形成的空间，不是类似同伦、同调、同胚于一个三维的圆球，而是类似我们说的“曲点”。

【6、庞加莱猜想及证明应用回顾之二】

庞加莱猜想证明封顶，对解决超弦理论和圈量子引力理论的统一带来了曙光。道理就在单孔收缩与双孔收缩的性质不一样，其统一路线图如下。

1、庞加莱猜想证明揭示了点有三种实在论的性质，可联系宇宙中的物质、能量和信息三个“要素”。例如，在一张纸页上放一粒沙（类似实物），是一个“点”；在纸上打个针孔眼（类似破裂、虚空），是一个“点”；在纸上作个笔尖墨迹印子（类似中性），是一个“点”。物质类实，可对应粒沙“点”；能量类虚，可对应针孔“点”；信息类中性，可对应墨迹“点”。所以对庞加莱猜想中的“点”首先要作个约定，证明才不会有矛盾。即约定：粒沙“点”和墨迹“点”是归属“庞加莱猜想点”；而针孔“点”是归属我们说的“曲点”。

其次，数学要考虑形式上的构造，也要考虑实际意义，对庞加莱猜想中的“收缩”也要作个约定：它类似连续统假设。所谓连续统假设指：在可数集基数和实数集基数之间再没有别的基数。

但中国古人对于无限的认识有“一曰之極，日取其半，万世不竭”；又有“至大无外，至小无内”。连续统假设建立在明确集合元素的意义和集合之间的关系是否相容，现有了连续统的“收缩”假设，就用不着反复讨论，否则可以无限的分下去，用老话讲就叫不着边不靠谱。

但同样的连续统在时间、空间、几何、数量的表示关系上是不一样的，数学连续统假设的独立性存在任意性，有限与无限之间应该设定一个界限：集合永远不能属于自身，全集是不存在的；但绝不可以任意无原则的等同，庞加莱猜想中“收缩”的集合条件是指，不管基数的大小即使量子化也是连续的，而对于没有现实意义的集合，这样做没有意义。

2、用庞加莱猜想证明分析超弦理论并列构造的开弦、闭弦两个不同的庞加莱猜想版本，即开弦是对应在三维空间中，开弦曲线及其开弦运动形成的膜上的每一条封闭的曲线都能收缩成“庞加莱猜想点”，因此类似“庞加莱猜想正定理”是对应的一个三维的圆球；而闭弦曲线及其闭弦运动形成的膜上的每一条封闭的曲线，都不能收缩成“庞加莱猜想点”，因此类似“庞加莱猜想逆定理”是对应的一个三维的“曲点”。在超弦理论中，开弦和闭弦是如何统一的呢？

它是避开了庞加莱猜想这个程序，直接跳入轨形拓扑这个程序才解决的。因为在有弦论之前，就有卡鲁扎--克莱因理论考虑过有可能实际的空间是超过三维的：一加一维的弦运动出来的这个曲面，存在的二维空间像一个管子一样，假设这个管子很细的话，在管子的截面方向上均匀地分布的就是微小圈。把它变成三维跟二维的模拟的话，就是有两个三维的空间，但是其中一个方向是被限制在一个很小的范围上，也许这个很小的距离加上周期的边界条件，要求所有的物理量都有周期性的性质。但

是为什么可以假设大部分的东西都是在这个小的维度上均匀地分布呢？这是根据量子力学，这个在很小的维度的方向上面如果有一个物质的质量有变化的话，那么总是可以对它分成正弦函数或者余弦函数的迭加，其中的每一个正弦或余弦函数，它对应到的动量或能量会和这里面出现的几个周期，会由这个整数除以额外维度的宽度 R 这个数字决定。

3、用庞加莱猜想证明的分析，不但能分出了开弦与闭弦的对立，也能分出三维空间与额外维空间以及宏观与微观的定量区别。因为早在庞加莱猜想诞生之前，人们已经开始注意到了庞加莱猜想中的“连续”与“间断”的共轭与区别，特别是 19 世纪末玻尔兹曼的“乌托子球”原子论对应庞加莱猜想的一个三维的圆球，能令人满意地解释固体、液体、气体和等离子的许多性质，用其中的玻尔兹曼常数能推出每立方米中某种空气的“原子（分子）”数，为宏观与微观作出第一个的定量区别，从而加深了宏观与微观中粒子与波场的对立。

4、第二是在 20 世纪后的电子和光子等微观粒子的双缝实验中，“庞加莱猜想球”与“庞加莱猜想孔”在单缝实验中的粒子与波场的对立并不明显，从而加深了庞加莱猜想对宏观与微观的再认识：即庞加莱猜想虽然把时空中分成了“连续”与“间断”的共轭，但在只有一个“庞加莱猜想孔”的“间断”空间内，庞加莱猜想是等价的，即在“间断”的空间也能收缩成一点；但在双缝实验类似有两个“庞加莱猜想孔”的情况下，“连续”与“间断”不能兼容，三维与额外维就以粒子与波场对立的几率幅的定量形式显示出来了。

5、第三是把单缝和双缝的缝宽与普朗克尺度作比较，电子等粒子的半径在大约 10 的 -12 次方厘米到 10 的 -15 次方厘米对应的缝宽范围，动量和位置出现的不确定性显示的量子干扰，是确定宏观与微观的又一定量区别；而且粒子的物质性与粒子的能量性的区别，定量地显示出能利用庞加莱猜想反证的曲点，按戴德金的分割观点建构量子化--曲点自旋分割，产生时空和质能量子化曲点，沿相反方向的趋势飞散。其次，也不能再把时空曲点和质能曲点当成是单独的一样东西；量子化由时间曲点和空间曲点对组成时空曲点群、质量曲点和能量曲点对组成质能曲点群。

6、于是再通过著名物理学家费曼拓展双缝实验建立的量子路径求和概念，就可以把超弦理论和圈量子引力理论的统一起来：费曼关于量子振幅的路径求和观点是：A、原始的双缝实验，电子有两条可能的路径。B、源与探测器之间有两块屏，屏上共有五条缝，可能的路径数目现在变成了六。C、插入更多的屏幕，每块屏幕上刻更多的缝，最后就

跟完全没有屏幕一样，电子从源 S 到探测屏 D 的总几率幅就变成了所有可能路径的求和。

把费曼以上观点变成庞加莱猜想证明就是：A、原始的双缝实验，是两个“庞加莱猜想孔”式的曲点，电子有两条可能的路径。B、源与探测器之间有两块屏，屏上共有五条缝，是五个“庞加莱猜想孔”式的曲点，可能的路径数目现在变成了六。C、插入更多的屏幕，每块屏幕上刻更多的缝，类似时空全都是由曲点组成，最后时空就跟完全没有屏幕一样，电子从源 S 到探测屏 D 的总几率幅就变成了所有可能路径的求和。这个总几率幅是所有可能路径的求和，叫做超弦理论或圈量子引力理论的作用量。

它是时空与质能内禀的度规和位置的矩阵的泛函，即可推出与现在超弦理论或圈量子引力理论相似的作用量公式。

【7、庞加莱猜想及证明应用回顾之三】

把超弦/膜、圈量子引力、全息论变成“傻瓜”普及理论，接下来是利用庞加莱猜想证明仔细分析针孔眼“点”的那种庞加莱猜想式曲点的情况：时空是穿过针孔眼的，它实际上是环面。

不管是用一张膜或一张纸，还是用两张膜或两张纸，作类似黎曼切口的轨形拓扑，可作 25 种卡-丘流形的规范轨形拓扑，且只能作 25 种；其中无孔的 4 种，有孔的 21 种。这实际是 25 种子流形，可联系 25 种宇宙模型或 25 种物质族基本粒子问题。由此，黎曼切口可等价环量子膜；点外时空或线外时空，点内时空或线内时空，它们的势能与动能，可分别对应能量与暗能量；而物质和暗物质，也可从环量子三旋规范夸克立方周期全表出发，以“量子避错编码”眼光看待，发现物质与暗物质共约 162 个量子编码，按广义泡利不相容原理及夸克的味与声的避错选择原则，宇宙物质约占 24 个。

即可定义物质为宇宙量子避错码；暗物质为宇宙量子冗余码。

从上面已知，在数学上，从庞加莱猜想对球量子与环量子“亏格”的几何拓扑分类看，超弦理论因保留有弦和圈不分，因此存在圈在先还是弦在先的问题。如果是弦在先，圈在后，有如下的“天使悖论”：在普朗克尺度数量级，这实际近乎一个点，超弦理论却认为它是一根不同振动模式的基本弦或膜，这实际近乎是一种曲线或曲面。

如果赞成物质和时空存在“连续”与“间断”的想法，而对应实体和虚空，那么在高达 10 的 15 至 19 次方 GeV 的尺度上来观察自然时，就应赞成自然的终极组成不是粒子或场。就是说，在 10 的 15 至 19 次方 GeV 高能的作用下，可以聚焦到

万有引力和量子理论中的基本长度单位----约为 10 的 -33 次方厘米的普朗克长度范围；由于场是多粒子系综状态，而对于是 10 的 -33 次方厘米之小，也许只能容下一个粒子。所以，若问在“乌托子环”三旋的“针尖”上能站几个“天使”跳舞？回答即使一个“天使”，也能由环量子自旋涨落分叉出正反粒子对的时空和物质场系综。

但若问在超弦的“针尖”上能有几个“天使”跳舞？由于超弦用弦的场振动描述作用量，其悖论是，弦的振动驻波的波节，超出 9 个必然超出普朗克尺度规定的数量级；就是说，超弦“针尖”上的“天使”超出 9 个的小与多，都会与普朗克尺度规定的数量级相矛盾。

若再问在圈量子引力理论的“针尖”上能有几个“天使”跳舞？圈量子引力理论没有困境，是因为它一开始就把普朗克尺度微单元和场的自旋网络并列的，即它的“针尖”既是站一个“天使”又是多个“天使”等着的，它们类似用圈套圈的纽结图组合的，“自旋”不是真正的环量子自旋。圈套圈的纽结应用到普朗克尺度物理中，其耦合来自类似麦克斯韦的电磁场理论：变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场的联系，而形成不可分离的统一的场，这实际是一种“庞加莱猜曲点”套“庞加莱猜曲点”的线旋运动。

这跟圈量子引力强调的理论必须背景独立是一致的：圈量子引力把广义相对论看成是一个以联络为位形变量，密度化的标架为动量变量的规范场论；因此利用曲点类似希尔伯特空间的由自旋网络函数为基构成的平方可积函数空间----相当于无穷多个有限维希尔伯特子空间的直积空间，使其数学上可严格的定义出位形算符和动量算符，如几何算符的量子化，即面积、体积等几何量，像原子能谱一样分立取值，而不是像经典理论那样可以连续的取值；这种分立性对应于动量在普朗克尺度下的截断，可解出曲点量子引力的运动学约束，得到了运动学希尔伯特空间。

而对于超弦理论的一根弦出现的又一个悖论是：弦只有普朗克尺度 10 的 -33 方厘米长，却具有普朗克质量大的质量；普朗克质量大约是质子质量的 10 的 19 次方倍。质量是由希格斯粒子提供，希格斯粒子质量大约是 115GeV。根据物质族质量谱计算公式得出的 V_e 中微子质量是 1.47×10 的 -11 次方 GeV，如以 V_e 中微子的质量作希格斯粒子质量的单位，希格斯粒子是 V_e 中微子的 10 的 13 次方倍。质量是由小组成大，没有由大组成小的；但超弦理论和标准模型就有这个矛盾。质量曲点论主张希格斯粒子质量有微单元质量 0.01×10 的 -11 次方 GeV，从而可把希格斯微单元与磁单极联系起来，解决弦在先圈在后的天使悖论。这是把

磁单极作弦，联系构筑闭弦旋圈。

因为费曼认为，虽然至今尚无人见到磁单极，但磁单极的根本因素是粒子转动性质与它们的统计性质之间的联系：可以想象它像一根很长的条形磁铁，从磁铁的一端发出的磁通，就有点像这种磁单极发出的，因为另一端离开得很远。而一个电荷附近有一个磁单极，这个复合客体具有一个角动量的最简单方式是，一个电荷和一个磁单极连线组成的复合客体，以 ω 角度作圆锥面转动。而“庞加莱猜想”的曲点三旋是：体旋---曲点绕圈面内轴线的旋转；面旋---曲点绕垂直于圈面的圈中心轴线的旋转；线旋---曲点绕圈体内环状中心线的旋转。

如果曲点三旋是“内禀”运动，就只能存在于环量子中。在这里，曲点三旋称电荷和磁单极的连线为转轴，称电荷或磁单极为转点；环量子就是超弦理论认为的一维弦的包含着卷缩在普朗克尺度中的卷缩维。弦的微单元可分到 10 的-33 次方厘米，因这仅是长度单位，不和质量单位的希格斯微单元 0.01X10 的-11 次方 GeV 矛盾。对比弦的质量是质子质量的 10 的 19 次方倍，弦实际是希格斯微单元质量的系综，其数目也不是趋于无限大。这也说明，为什么至今尚无人见到磁单极？就因为相通的磁单极，只能存在于弦及希格斯的微单元。这个“形象思维”是，一般的开弦和闭弦是由若干有限的希格斯质量微单元类似的曲点串联起来的，如果这些希格斯微单元类似电荷和一个磁单极连线组成的像一端不动，另一端连同整体作圆锥面转动的复合客体，那么开弦就存在“内禀”的类似三维圆球的体旋自旋运动，而闭弦则存在“内禀”的类似超导线圈磁场的线旋自旋运动。

再由量子环的三旋密码，也可以建构夸克三旋模型。庞加莱猜想证明应用于类似时空全都是由曲点组成的三维空间，自恰的弦论要求空间必须是九或者以上数目，就不成问题，因为庞加莱猜想证明时空在波尔兹曼常数计数粒子的地方，或大约在 10 的-12 次方厘米到 10 的-15 次方厘米以上范围，是属于三维空间，小于这个界面由于动量和位置的不确定性，额外的空间维数，可由理论的约定推导选择。

五维时空，就是曲点选择的基本时空。庞加莱认为这里，对于不连续的几率函数的情况，它将起哈密顿微分方程的作用；而任何孤立系统乃至宇宙也象粒子一样，会突然地从一个状态跃迁到另一个状态，但是在间歇期间，它依然是不动的。

庞加莱猜想证明应用于类似时空全都是由曲点组成的三维空间，能量量子化由曲点三旋单群决定，可以变成像矩阵的东西，也可以把这个矩阵对角化，然后这个对角的这些数字就当作在测量的时有可能量到的数字。这个过程也叫做量子化；正

是它们引导庞加莱猜想曲点证明，应用往来于数学世界和实在世界。

【8、庞加莱猜想证明意义回顾之一】

法国数学家庞加莱 1905 年正式提出的“庞加莱猜想”，120 周年后的今天来纪念，对此我们既高兴又有难过。

高兴的是，在过去 100 年间，很多数学家绞尽脑汁想证明这个超级难题，2006 年数学界最终确认佩雷尔曼的证明解决了庞加莱猜想。庞加莱猜想被证明，对超弦理论等的发展曾具有重大意义；至少这个拓扑学中带有基本意义的命题，有助于人类更好地研究三维空间，其带来的结果，将会加深人们对流形性质的认识。

难过的是，等待 100 年间的庞加莱猜想证明，20 年前终于等到解决，却触发了一场风波。本来是值得鼓励的方向，但有些对庞加莱猜想证明的抨击，凸现出攻击者的狭隘。

如其中有人说：“我们是爱面子的中国人，说中国人最终证明了庞加莱猜想刺痛了我们的神经，恳请以后不要在个人的成果前面加上我国或者中国字样；证明是他们的创新，证明正确的话，成绩是他们自己的，与全国人民无关；证明错误的话，黑锅也是他们自己的”。

如果问：“能否具体说说证明有错的话？”他们也许会说：“你自己去读读！”如果我们回答说：“读英文数学论文我们还力不从心”，有人就对我们说过：“搞数学就要懂英文，不懂英文请你去休息”。

这太苛刻了，中国不是印度，印度被英国彻底殖民化过，懂英文在知识层比较普遍；中国并没有被英国彻底殖民化过。

上世纪中叶中国解放后，由于众所周知的原因，在大、中学校中，多数被硬性规定学俄语；八十年代中国改革开放后，中国也不是全面开放，自学了英文的知识层，大多是职称英文考试能过关，能自如地读高深的英文数学文献的人并不多。退回来讲，即使懂英文的人，也不见得能自如地读高深的英文数学文献，正如懂中文，也不见得能自如地读高深的中文数学文献一样，再加上在我国发行的英文数学期刊不普遍，或普通的知识层自费订阅英文数学期刊不现实；搞数学就要懂英文，不懂英文请去休息也不现实。然而这都出自类似标榜“自由”的平台；如果你真到他们的平台，那“自由”是他们说了算。

“自由”都有“先验图式”，到底“先验”对不对？有没有“先验”？何为“先验”？今天庞加莱猜想被证明后，已是能够说明的问题。例如，有人评论超弦理论说：“20 世纪 70 年代开始，国外

弦理论的基本设想是：一切物质的基本组分不是点状粒子，而是一根根细小的弦，万物在最微观层次上是由振动的弦组合在一起。弦理论构造了开弦、闭弦等不同版本，以及把超引力理论并入超弦理论，建立起多维空间想象的M(膜)理论……用一种高度数学化、纯粹思维性的理论来包罗万象地描述宇宙，又能指望出现什么奇迹呢？解释物质世界基本规律的科学本应一目了然，没有必要像弦理论那样故弄玄虚”。

把矛头指向超弦理论对不对？或成份有多少？今天庞加莱猜想被证明后，是可以说出这个过程来的。

高维庞加莱猜想的证明，比低维庞加莱猜想容易些，因此20世纪60年代初，两位美国数学家斯梅尔和斯特林发表论文，证明了五维及五维以上的庞加莱猜想，斯梅尔因此获得1966年的菲尔茨奖。

1983年美国数学家弗里德曼发表论文，证明了四维庞加莱猜想，因此获得1986年的菲尔茨奖。1978年美国数学家瑟斯顿，在庞加莱猜想证明中引进做切割的几何结构方法，这个方法很重要，他因此获得1983年的菲尔茨奖。

2003年俄国数学家佩雷尔曼博士，宣称他已经解决了庞加莱猜想，佩雷尔曼在他的证明中，用到了汉密尔顿发展的工具。据2006年国际数学家大会官方网站介绍，本届大会有两位公认的顶尖拓扑专家——汉密尔顿教授和约翰·摩根教授在相关专题上做报告。佩雷尔曼博士在本届大会被授予一枚菲尔兹奖章。朱熹平、曹怀东和丘成桐等中国科学家，作为是一个攀登的人梯，1972年丘成桐和李伟光，发展出用非线性微分方程的方法来研究几何结构，丘成桐用这个方法证明了卡拉比猜想和复几何上的庞加莱猜想。由此，丘成桐知道几何分析方法有助于庞加莱猜想的解决。1982年美国康奈尔大学的汉密尔顿发表一篇文章，提出一种新方程来构造几何结构。但汉密尔顿是用微分方程的方法来做的，不同于瑟斯顿的几何结构方法。

丘成桐看出其中的重要性，建议汉密尔顿用他和李伟光的几何分析方法，来做庞加莱猜想和三维空间几何化的问题。可是汉密尔顿在研究过程中遇到一个重要问题：在用曲率方法推动空间变化时遇到了奇怪的点，如何处理奇异点就成为整个庞加莱猜想证明中最重要的一部分。处理奇异点的发生，是几何分析上的问题，丘成桐和李伟光发现了一种处理非线性微分方程的方法，于是丘成桐建议汉密尔顿一试。后来，汉密尔顿花了很多功夫将这种方法用在他的方程上，得到了重要结果。1993年汉密尔顿发表一篇重要论文，开始对奇异点问题有了深刻了解，但如何切掉奇异点又是一个新的困难。

2002年11月俄罗斯数学家佩雷尔曼，在网上公布了一个研究报告，声称证明了由瑟斯顿在25年前提出的有关三维流形的“几何化猜想”，而庞加莱猜想正是后者的一个特例。4个月后，佩雷尔曼在网上发布第二份报告，介绍了更多的证明细节。

2003年4月5日的《纽约时报》，曾以《俄国人报告著名数学问题解决了》为题，首次向公众披露了这个消息。但随后，数学家们发现佩雷尔曼的证明不完整，有漏洞。奇异点的产生有很多种，多姿多彩，必须掌握控制它们的方法，这需要很多仔细的分析和几何结构上的研究，朱熹平和曹怀东在汉密尔顿和佩雷尔曼关键性工作的基础上，最后解决了这个问题，所以，他们为这个猜想的解决封了顶。

【9、庞加莱猜想证明意义回顾之二】

2006年庞加莱猜想的被证明，必将引出对庞加莱现象的第三次认识：国际一流的科技尖子人才、国际级科学大师、科技领军人物，可以创造世界领先的重大科技成就，可以催生具有强大竞争力的企业和全新的产业；要尊重知识、尊重创造，形成人才倍出的生动局面。

庞加莱(1854~1912)，又译彭加勒。《自然辩证法通讯》杂志主编李醒民教授曾认为：庞加莱是19世纪最后四分之一和20世纪初期的数学界的领袖人物，是对数学和它的应用具有全面了解、能够雄观全局的最后一位大师。他的研究和贡献涉及数学的各个分支，例如，函数论、代数拓扑学、阿贝尔函数和代数几何学、数论、代数学、微分方程、数学基础、非欧几何、渐近级数、概率论等当代数学不少研究课题，都溯源于他的工作。

但改革开放前，我国类似《唯物主义和经验批判主义》的教材，和学习辅导材料一类的书籍，用不很文明或很不文明的语言挖苦、咒骂的彭加勒，也正是法国的数学家庞加莱。这是沿于革命领袖列宁，在《唯物主义和经验批判主义》第五章中对庞加莱的批判。

第二次的认识，是改革开放后，以李醒民为代表的我国学者发现，庞加莱对物理学危机的看法，是符合当时的历史事实和科学发展规律的，但长期以来他的基本观点，却普遍受到人们的误解和曲解。

在苏联和我国出版的有关政治、哲学的论著中，庞加莱被描绘成在现代科学史上兴风作浪的反面人物。为了恢复历史的本来面目，进一步端正学风，我国对有的问题进行了必要的澄清，例如，我国新出版的《列宁选集》第三版已加了一条注释，就庞加莱的原文作了说明。

但是我国改革开放前批判庞加莱，为什么没有影响我国创造了以“两弹一星”为标志的伟大科技

成就？因为毛泽东、周恩来等开国领袖领导的中国革命是正确的，革命领袖列宁领导的俄国革命是正确的。这些革命的正确，是缘由 19 世纪和 20 世纪上半叶，各自国内及国际积累的阶级矛盾尖锐化，引出的革命斗争是正确的。

当然指导这些革命的理论，沿引的自然科学哲学基础，还仅包括了 19 世纪和 20 世纪初以前，发展起来的最先进的自然科学理论，“原子”论也就是其中之一。19 世纪末和 20 世纪初，高举先进的自然科学原子论大旗的，是著名的玻尔兹曼，他的最大敌手虽是马赫，但其中也有庞加莱、奥斯特瓦尔德等。列宁作为革命领袖，是支持玻尔兹曼等的最先进的自然科学理论的；况且爱因斯坦和斯莫卢霍夫斯基，分别于 1905 年和 1906 年给出了布朗运动的理论，1908 年佩兰和他的合作者，通过用显微镜观察藤黄树脂微粒的布朗运动，也证实了“原子”的实在性。庞加莱面对这一事实，也坦率地承认“化学家的原子，现在已经是一种实在了”。所以，列宁在《唯物主义和经验批判主义》中，批判马赫和庞加莱两个学派的代表人物，也不是无的放矢。

但列宁是把马赫和庞加莱，一锅熬了，原因是时代的局限性。

列宁未认识到，20 世纪初期正在发生另一种不同性质的“革命”——不同于 19 世纪和 20 世纪初，经典物理理论与实验的科学革命——量子力学发现的“不确定性”，在微观世界的存在，这是光和电子的双缝实验证实的科学革命——即不管是原子还是波，如果只是单缝，都只是一种单共轭编码的“革命”，类似社会的阶级矛盾和阶级斗争革命；只有双缝，才是一种双共轭编码的“革命”，具体的意义这在基因的双螺旋上很清楚。

120 年后，反过来看，“原子”论到爱因斯坦 1905 年开始的“证明”，还只是物理理论与实验的证明，并不是数学推导的证明——这个数学推导，就是要证明“庞加莱猜想”：在一个三维空间中，假如每一条封闭的曲线都能收缩成一点，那么这个空间一定是一个三维的圆球。现在可以得知，这是 2006 年 6 月 1 日出版的《亚洲数学期刊》，发表我们中国人最终证明庞加莱猜想的封顶论文，才有了结果的。

而这个结果，我们看，也与 1978 年 3 月党中央、国务院，召开全国科学大会及其以后，小平同志提出“科学技术是生产力”和“知识分子是工人阶级的一部分”，以及强调贫穷不是社会主义等重要论断有关。虽然有人说：科学类似政权，金字塔高端的一些呼风唤雨之辈，未必一定能有所作为，在哲学或科学的垄断产业中，有些真正的学术天才，也就不免因暗于世事，而在利益大战中，越来越边

缘化。

朱熹平及其团队脱颖而出，有其偶然性，更有其必然性：他不仅有数学天赋，还幸运地遇到了伯乐丘成桐，又处在环境宽松的中山大学，而他们面对的学术共同体，也不仅仅是国内的，而且是国际性的。

但朱熹平们今天的成功，所依赖的宽松环境，正提示着中国没有小平同志倡导的改革开放，朱熹平和曹怀东就没有优越的条件，即使朱熹平和曹怀东做出了证明庞加莱猜想的成绩，也如陈景润一样，即使得到有上层的支持，也会得到同样的干扰。

这中间的路线图在哪里呢？这里涉及庞加莱猜想，也正联系奥地利物理学家玻尔兹曼。例如，庞加莱猜想：空间每一条封闭的曲线都能收缩成的一点是圆球，玻尔兹曼把它定名为“原子”，能以玻尔兹曼常数，表示出每立方米中某种空气的“原子（分子）”数，这在统计力学理论上具有相当重要的地位。但在 1872 年时，“原子”还是先验的抽象的东西，无人见过、无人经验。但玻尔兹曼坚信“原子”的存在，并凭借自己在数学方面惊人独创的玻尔兹曼方程式，和从这一方程中得出的 H 定理，表明了原子为什么可以解释从气体的变化到大自然，为什么不允许导致熵的事件减少。

但悲剧由此发生，1894 年玻尔兹曼，接受维也纳大学的教授职位，第二年著名科学家马赫也来到这所大学，他同著名化学家奥斯特瓦尔德共同对玻尔兹曼的研究发起了一场持久的攻击。

他们以“唯物主义”为武器，坚持在经验上得到证实的说法，才有科学意义；由于没有人见到原子，“唯物主义”就不应当拿原子当真；他们宣称，理解物理学的关键，是能量而非原子。二比一的笔头上和会谈上的争论，精疲力竭的玻尔兹曼，1906 年 9 月自杀吊死在家中。但玻尔兹曼不知道当时，他距打败自己的批评者有多近：在他死前一年，爱因斯坦的论文，已表明原子确实存在；在他死后一年，奥斯特瓦尔德也承认玻尔兹曼是对的。

列宁以无产阶级革命家的勇气，把批判“先验图式”的马赫坚持的“唯物主义”，打成唯心主义，为唯物主义与唯心主义的斗争树立榜样，指导了俄国革命的胜利，也指导了中国革命的胜利。

这其中的联系是：共产主义社会是人类理想的社会；而社会理想被称作“乌托邦”，联系玻尔兹曼的原子论起源，那是一种最简单最理想的自然物体，是绝对光滑的、不可分的、没有结构的、理想弹性材料的、均分的、虚构的类似台球的“乌托子球”。

“乌托邦”和“乌托子球”，两者都是没有人见到的东西，如果“唯物主义”认为不应当拿“乌托子球”的原子当真，那么是否无产阶级也不应当，

拿社会理想的共产主义当真？列宁虽没有把这个打击“唯物主义”的逻辑，说出来，但他是心中有数的。

把社会理想共产主义，与“有权的幸福，无权的痛苦”联系起来，俄国唯物主义成功了，中国唯物主义也成功了。“有权的幸福，无权的痛苦”，是阶级矛盾的必然产物，走向强调“又红又专”又是“有权的幸福，无权的痛苦”的必然产物；这好似一种双共轭编码，实际还是一种延续的单共轭编码。因为“红与专”在数学上有四种组合：又红又专、只红不专、只专不红、不红不专；只强调“又红又专”，就有时会打击到四分之三的人。所以从阶级斗争为纲，转到以经济建设为中心，两手都要硬，才成为一种双共轭编码原则。

即以列宁 20 世纪初开辟的唯物主义与唯心主义的斗争，开始是以阶级矛盾和阶级斗争为主的单共轭“革命”，类似坚持量子连续统哲学；但马克思列宁主义的实践发展到以小平同志为核心的第二代、第三代阶段，唯物主义实践已发展到类似双共轭“革命”强调的要完整、准确理解，唯物主义与唯心主义斗争的多共轭编码阶段。

【10、庞加莱猜想证明意义回顾之三】

先验图式该不该批？怎样批？物质有没有先验图式？最基本的是一种还是两种？庞加莱猜想证明的意义，也许还在这里。

因为我国有人认为：类似点与弦的关系，弦与维的概念，只是物质结构在尺度上呈现的不同层次；没有绝对的点，也没有绝对的弦，无论点、弦（线）或是膜（面），在自然界都是再平常不过了客体，正如开弦和闭弦的关系，就像大拇指和食指，张开为弦，闭合为环，没有什么新奇。如果把它们翻译成“庞加莱猜想”的语言，就是球面和环面没有新奇的区别，所以“庞加莱猜想”的证明，没有什么意义和用处，没有必要像“庞加莱猜想”那样故弄玄虚。

有人还认为：如果“庞加莱猜想”成了人们思维的先验图式，企图用“庞加莱猜想”整合并修改其它物理理论，将会给科学、哲学和社会带来的危害，其结果会与经验事实发生不少冲突，歪曲了其他理论对物理过程的合理解释；这不仅是学术上的争论，还是一场唯心主义与唯物主义的斗争。

这后一句，说得太好了----这不仅是学术上的争论，还是“科学”与“革命”上的一场“战争”----即用“庞加莱猜想”的语言说，围绕量子与环量子是一种还是两种先验图式之争，是从 20 世纪打到 21 世纪的双百年“战争”。庞加莱猜想的两种先验图式，与玻尔兹曼的原子“乌托子球”一种先验图式，解答的路线图，那么又在哪儿？

核心的关键是：庞加莱提出的“亏格”表示的洞数，就直指玻尔兹曼“先验图式”的原子“乌托子球”；而玻尔兹曼类似“乌托子球”的原子论，并不是现代科学中的原子论，而更类似现代科学中的量子论。而庞加莱猜想到“庞加莱猜想”之外的也是：在一个三维空间中，假如每一条封闭的曲线都能收缩成类似一点，其中只要有一点是曲点，那么这个空间就不一定是一个三维的圆球，而可能是一个三维的环面。即庞加莱猜想，是分为正定理和逆定理的。

到 2006 年 6 月 1 日出版的《亚洲数学期刊》，朱熹平和曹怀东才完全证明的庞加莱猜想----我们称为庞加莱猜想正定理的；但它的逆定理，还没有证明，或者它已被朱熹平和曹怀东的证明反证明了。

所以庞加莱猜想，实际提出了两种“先验图式”的能量与物质的先验图像和经验图像----一是玻尔兹曼的“乌托子球”，一是庞加莱自己没有说出口的“乌托子环”。玻尔兹曼的原子“乌托子球”，可以充当大至星球，小至晶体、电子，令人满意地解释固体、液体、气体和等离子的许多性质，庞加莱肯定是能看到的。

但庞加莱主要是数学家，而不是物理学家；搞现代数学的人都知道，“乌托子球”如球状石头，外部那张曲面----随便哪种曲面，都是复杂的；然而一个物体，要与周围区别开来，总会攘张皮的。

有科学家说：石头是最简单的子弹，原始时代的军队，大概会热心研究石头弹道曲线，但原始时代的物理学家不会去碰它，因为石头太复杂，表面一点也不规则，而五种规则的正面体却最简单；但规则的固体也有棱角，把那些棱角磨掉，就得到一个台球，所以原始时代的自然哲学家，也喜欢球状石头的研究成果，这就是原子论、量子论的起源，这也是庞加莱猜想的源头。

例如，众所周知的欧拉--庞加莱示性数，就与庞加莱猜想有关。

庞加莱没有把两种先验图式说出口，也许他看到玻尔兹曼的一种先验图式，已经遭到著名科学家马赫，拿“唯物主义”向“先验图式”的攻击。另外他自己也对玻尔兹曼，唯“乌托子球”的先验图式不满意----更重要的是，20 世纪初已露头的量子论和相对论，仍是以类似玻尔兹曼“乌托子球”的一种先验图式，作的能量与物质、时间与空间及其它们的场的量子化。面对这种强大的社会和科学集团的压力，庞加莱深深地失望了，他把庞加莱猜想逆定理，深深地埋在心里，用公开“庞加莱猜想”的形式，寄托于未来，寄托于未来国际一流的科技尖子人才、国际级科学大师、科技领军人物的出现，寄托于未来真正全面贯彻尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的社会的出现。

这里，伟大的革命领袖列宁没有看得出：19世纪末和20世纪初，即使动摇了整个物理学理论的基础的、接踵而至的一系列新实验事实，与经典物理学理论发生的不可调和的矛盾，导致了物理学危机。

没有人看得出的原因，是当时老一辈的物理学家，囿于机械论的自然观，看不清物理学发展的形势，企图只是在旧理论的“乌托子球”框架内进行修补，找不到摆脱危机的出路。而新一代的物理学家，虽乐于唯物主义新的自然观，看清了物理学发展的形势，但也仍是乐于在旧的“乌托子球”框架内，进行“革命”。

即马赫“唯物主义”的学生们，把“一切缺乏直观证据又不符合逻辑推理的东西，都必须从知识的殿堂中剔除出去”，定为“唯物主义”的标准，实际也没有错。问题是这中间的“逻辑推理”，谁在做？做不做？怎么做？有没有客观的标准？即使现代科学发展到今天，类似自己能培养出科学技术博士生的导师，能创立有特色的工程技术应用体系，但有的也仍习惯于拿老的规章中，坚持的“唯物主义”说事，用来批判在20世纪唯心主义与唯物主义斗争产生的自然科学理论。

如果真要这样，我们寄托的国际一流的科技尖子人才、国际级科学大师、科技领军人物的出现，寄托的尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的局面，就会是一句空话。当然，也不能全怪这类说事者，因为这也是唯物主义与唯心主义斗争的历史背景的反映，这种争鸣会是长期的：能量与物质的先验图像，和经验图像的玻尔兹曼“乌托子球”，与庞加莱的“乌托子环”图式，是不是唯物主义？

其实它们并不缺乏直观证据，也符合逻辑推理。就拿看玻尔兹曼“乌托子球”先验的数学方程和H定理看，实际他也还是有经验的“原子”图像“球量子”在作基础，其数学表达计算的结果，还是有经验的宏观物质可供检测。

所谓的“理解物理学的关键，是能量而非原子”，实际既非能量也非原子，而是唯象的经验的“球量子”图像——能量没有唯象的经验的“球量子”图像，就没有玻尔兹曼的学生普朗克的“量子论”。

【11、庞加莱猜想证明意义回顾之四】

我们认识“乌托子球”和“乌托子环”图式，是上世纪50年代末那个既热烈又饥谨的年代。到上世纪六十年代中，中国理论物理学家们拿出“乌托子球”层次无限可分的层子模型，打响了“第一枪”，政治上也迎来史无前例的无产阶级文化革命，把中国推上了“大动荡、大改组、大分化”的边缘。中国有句俗语：物极必反。

因为事物还存在“连续”与“间断”的共轭：

人类从约公元前500--400年的古代留基伯开始起，就一直没有停止过对物质或时空微分单元的思考，而提出了“原子”和“虚空”的概念。

以“物质无限可分”的命题为例，它是只承认“连续”呢？还是也承认有“间断”的互补或不确定性？

完整和准确地理解辩证与唯物，恰恰包含了后者。证明如下：既然有“物质”这个命题，就一有非“物质”这个命题。辩证与唯物也恰恰是以“物质”为第一性，“意识”为第二性，作非对易的根本区别的。用数学描述，它们不是正实数和负正实数之间的正反对称和非对易，而是实数和虚数之间的正反对称和非对易。

众所周知，在一维的数轴上，实数和虚数之间不存在“连续”的无限可分。而且“物质无限可分”在实数范围也存在“间断”，这就是类似“芝诺悖论”的证明。“物质无限可分”的命题，在实数范围内的成立，主要是在整数的情况下。“整数”可以描述“个体”，即使虚拟的也可。所以在一定意义上，也是包括了正反对称和非对易的“连续”的，这在一维的“整数”数轴上可以描述出来。

这里的“个体”包括了球状，也包括了环状；而环状是有“连续”与“间断”的“虚空”和“实体”的。综上所述，“物质无限可分”的命题完整和准确地理解，是一个有“连续”与“间断”的互补或不确定性概念，也是一个有完美和简洁性的概念的命题。

从庞加莱猜想和“亏格”，看球量子与环量子的几何拓扑分类，其实“层子”与“夸克”也可以说是相通的：“层子”与“夸克”都属于球量子，它们的研究者都反对量子力学哥本哈根学派，对基本粒子是“点”模型这一“不是无限可分”的诠释。

层子模型受到“球量子”时代思维的局限，一味单纯追随坂田昌一的“无限可分”，实际上就是“球量子”无限可分模型：“层子”追随坂田的“体”模型，又追随坂田的“无限可分”，实际是一种变相反“量子论”思潮，因为普朗克创立的“量子论”，实际是在实连续统普朗克长度下不可分的“量子论”；要分，必须转入虚连续统。

美国的盖尔曼却不同，他既追随坂田的“体”模型，又追随哥本哈根学派对基本粒子“点”模型，是“不是无限可分”的诠释思想。他实际是属于“球量子”，而又不是无限可分派的。

我们对“乌托子球”和“乌托子环”图式的理解，很难得到支持，是历史背景的自然反映。在上世纪八十年代初，西方弦理论传遍全国，所以我们有了轻松感。

今天有人说：在对物质的认识过程中，人们认识到了分子、原子、电子、中子、质子，各种轻子、

光子、重子和物质物质波，可是，当人们认识到了夸克之后，就再也未能真正地前进一步，于是人们舍弃了对夸克的研究，直接去寻找超弦，宇宙膜、虚粒子、反引力、反物质……人们无法理解奇点、反引力、宇宙膜，也无法诠释多维时空，还有超弦理论，真空中的虚粒子，这不能不是一种悲哀。

他们分析说：爱因斯坦毕竟是前人，他考虑不到的事情可能很多，我们有着多于他的知识和经验，对相对论提出一些质疑或一些批评，也应该不是一件太出格的事。例如，如果真有奇点，那么作为形成现在这个宇宙的那个奇点，就永远不会爆发。因为这个顶级奇点的强大引力，会把自己消耗了去，成为一个绝对的空洞，从而失去任何物质的意义。在物理学的核心处，出现量子理论和相对论两大体系的不相协调，使得人们陷入了无奈和迷茫，是“唯心主义”既不愿放弃量子理论的成果，又不愿舍弃相对论精神的尖锐矛盾。

由于物理学的无能，导致数学的高度发展，目前存在物理数学化的思潮倾向，是不正常的----现实中的各种粒子，不是在数学方程计算中产生的；引力产生的原因，也不是计算出来的----我们人类自身所具有超逻辑、超理性的功能属性，才是认识事物的先决性条件。

现在数学里的是，说是就是，说不是就不是，是也不是，不是也是；有些完全是人为野蛮性的硬性规定将不是，硬说作了是。

【12、结束语】

对此，我们需要说啥呢？只请他们看看，朱熹平和曹怀东两教授，最终证明了百年数学难题庞加莱猜想的报道，有能力的，还可以看看他们的证明论文。因为我们的这些同胞，也是来自唯物主义与唯心主义斗争历史背景的反映。

李文林教授说：“1981年兴起的超弦理论，是以引力理论、量子力学和粒子相互作用的统一数学描述为目标，其中用到的数学，已涉及微分拓扑、代数几何、微分几何、群论与无穷维代数、复分析与黎曼曲面的膜理论等”。可见历史背景，与朱熹平和曹怀东证明庞加莱猜想用的工具一样复杂，我们不能要求90%以上的人，都懂得这些，但为了90%以上的人，懂得这种辛劳，我们希望支持用中文出版朱熹平和曹怀东两教授证明庞加莱猜想的论文，平价在新华书店出售。

参考文献

- [1]王德奎，从卡--丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003年第1期；
- [2]王丹红，从丘成桐《内空间之形》看中国(摘编)，Academ Arena, February 25, 2011; Academ Arena, March 25, 2011;
- [3]叶眺新，自旋曲线过所有基本粒子质量点证明---复杂曲线拆分成易理解计算的基本曲线方法，Academ Arena, October 25, 2023;
- [4]叶眺新，前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺，华东工学院学报，1986(2)
- [5]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
- [6]孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007年9月；
- [7]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
- [8]王德奎、林艺彬、孙双喜，中医药多体自然叩问，独家出版社，2020年1月；
- [9]叶眺新，庞加莱猜想与超弦革命---质量超弦时间之箭初探(3)，Academia Arena, May 25, 2021.