

## 成桐访谈

编者按：2011 年 5 月丘成桐先生 (STY) 受 Laszlo Erdős 教授邀请到德国的慕尼黑大学（全称“路德维希 — 马克西米利安 — 慕尼黑大学”）数学研究所访问，期间接受了 Christian Palesni (CP), Martin Schottenloher (MS), Laszlo Erdős (LE) 教授的专访。

2011 年 5 月，慕尼黑大学数学研究所与阿诺德·索末菲理论物理中心荣幸地邀请到了来自哈佛大学的丘成桐教授。丘成桐教授在微分几何领域的研究中做出了杰出的贡献，对数学与理论物理产生了深远的影响。比如，他证明了卡拉比关于特殊空间（即今天所谓的卡拉比—丘流形）的猜想，并与理查德·舒恩 (Richard Schoen) 一起证明了爱因斯坦广义相对论中的正质量定理，即宇宙的总质量为正。丘成桐教授 1982 年荣获菲尔兹奖——数学家的最高荣誉，1994 年与西蒙·唐纳森共同获得瑞典皇家科学院的克拉福德奖，在此仅列举了以上两个奖项。

丘成桐，1949 年 4 月 4 日生于广东省汕头市，家中有八个兄弟姐妹。后随家人移居香港，1966 年至 1969 年就读于香港中文大学数学系。其后到美国加州大学伯克利分校攻读博士，受业于当代微分几何大师陈省身先生，1971 年获得博士学位。之后在普林斯顿高等研究院做博士后研究，在纽约州立大学石溪分校担任两年助理教授。1974 年在斯坦福大学任职副教授。1979 年他返回普林斯顿高等研究院，1984 年至 1987 年在加州大学圣地亚哥分校担任教授。自 1987 年起至今任哈佛大学教授。<sup>1)</sup>

CP: 非常感谢您给予这次访问的机会，我的第一个问题是：什么东西促使您研究数学呢？

STY: （一笑）我喜欢几何学！当我念六七年级时，已经开始学习它。

---

<sup>1)</sup>以上原文为德文，访谈的原文为英文。

MS: 那么您是早在中学阶段已迷上了数学?

STY: 对。我被它的美所吸引,同时也希望知道,几个简单的公理何以引申出那么有趣和复杂的命题。当然也因为那段日子,我在香港并没有很多好的老师、课本和实验的仪器。

LE: 看来您是有一位好的数学老师了?

STY: 对,的确如此。我也喜欢物理学,只是那老师可差劲得很,而且很多实验也做得失败。我还记得有一次我们需要量重,但那秤是锈蚀了的。相比起来,化学学科的老师就好多了。

LE: 假如您的物理老师比数学老师好,那您会成为物理学家吗?

STY: 这我不敢肯定,但学校的老师是非常重要的。我儿子告诉我:他成为生物学家的原因就是有一位非常好的高中老师。

CP: 在维基百科的网站上关于您事业的文章中,有一段说您是一位数学大使,怎么看?

STY: 别人那么说,我却不会那样讲。不过我喜欢与其他领域的学者交流:特别是理论物理学和应用科学的同侪。我也喜欢阅读诗词和中国文学,因此我也和这些行当的专家学者交往。

CP: 让我们换一个话题,在证明了像卡拉比猜想这样长期悬而未决的问题后,您的感觉是怎样的?

STY: 这个吗,我是用了很长的时间去钻研的。我在中国时,一位记者问我同样问题而我用了一首诗去回答。我不知怎样把它准确地翻译成英语,但大致意思是:我独自站立庭中,看着飘落的花朵,又见双双燕子,在微雨里飞翔(原文诗句是:落花人独立,微雨燕双飞)。这是我解决了难题那一刻的情境和感受,完全是一种物我相融的感觉。

CP: 解决问题的过程中是否对自己产生过怀疑?

STY: 我在钻研那问题时从来没有怀疑自己的破解能力,心想那只是需要较长的时间。(一笑)可能当年我还是太年轻和太天真吧,光是想着如何去破解它。

CP: 其后您获得了菲尔兹奖,这事改变了您的命运了吗?

STY: 人们对我更为重视但心底里我却没有改变。我常对研究有趣的数学问题感到兴奋,但我觉得这和奖项没有丝毫关系。就是说,破解难题所带来的喜悦比因之而获奖大得多。

CP: 这么说您是从来没有梦想获得菲尔兹奖,而只是要破解复杂的问题吗?

STY: 我梦想解决的不是复杂而是有趣的问题,对我来说是指那些可以使

你进一步了解宇宙大自然的问题。

LE: 美是否比与物理学的联系更为重要?

STY: 与物理学和大自然的联系永远是美妙的。

MS: 您是否认为卡拉比猜想的解答, 确实提供了一些有关宇宙大自然的信息?

STY: 我觉得是的, 也许有人会质疑弦理论或广义相对论与宇宙大自然的关系, 但我认为它们是很好的逼近, 再者, 爱因斯坦的方程式是优美及典雅的。卡拉比猜想得证容许我们有系统地找出爱因斯坦方程式大量的解以接纳容许复结构 (或内部超对称)。这些解有很少数的整体对称但却反映其底流形的深层代数本质。事实上, 通过弦理论它们建筑了由空间的代数结构通往深入了解引力及基本力的桥梁。物理的基本不变量可以用空间的代数结构推算出来, 我想是很迷人的。

MS: 您同意人们的数学想象力也是宇宙大自然的一部分吗?

STY: 对, 但这取决于想象力的成熟程度, 我来举一个例子。当我和舒恩一起研究广义相对论时, 单从几何的角度来看, 我们从来不信某些命题是正确的, 但是, 当我们学习更多的物理后, 我们不只相信甚至其后证实了这些命题。在另一方面, 我们因纯几何学的启发而提出及证实了一些命题。我们的物理学朋友或许做不到。其中一些命题是数学的想象, 用以和物理学的同侪合作时, 就变得非常有效。我相信它们应被视为大自然的一部分。

CP: 一般来说, 您认为数学在了解大自然的任务上扮演着什么角色?

STY: 它必须在那里, 因为它是我们唯一可用以量化学事物的语言。任何重要的事物都应该可以用一个量来描述, 在中国的哲学里, 有阴和阳, 那是一个好的概念, 但它不能被量化去做出实质的预测。在数学里我们不但有美, 而且每一事物都可以用量去描述。某种程度来说它是实质的。

CP: 但这不是基于我们需要一个描述大自然的理论架构吗? 我们能否有一天找到大自然的真谛?

STY: 人类不断研发理论去探索宇宙, 他们建构模型。物理学里有很多不同的尺度: 从非常小到非常大的。采取的模式通常取决于我们感兴趣的尺度, 要有一个动态而概括所有尺度在一起的理论是非常困难的, 不同的模型仍在验证之中。在某尺度下成立的模型大部分都不能在其他的尺度下成立。不过, 数学可以在不同的尺度中运作, 而命题一旦被确证了, 便成为大自然的一部分。它们的真实性再也不会被改变, 那些在极小曲面上成立的命题, 也可以用作探讨看来与极小曲面无关的其他宇宙问题。用于恒星的有效论证也可以用于原子。大自然的真谛也许永远不能被了解, 但我们的模拟能力可以日益增进, 数学将扮演一个至关重要的角色。

CP: 您是否认为数学是独立于我们而存在的？假如某定理没有人去阐述，那定理是否存在？

STY: 定理是永远精确的，再者，数学本来就是大自然的一部分。

LE: 那么数学是否独立于我们的思想而存在？

STY: 我想数学是独立于我们的思想而存在的，问题是我们如何基于已开发的科技去选择最精致的定理和我们怎样去欣赏那定理的美。由于我们做出了一些假设，人们可以说数学是颇为人工化的。但反过来说我们在模拟大自然，我想我们永远不能和大自然比拼而是要跟随它的旨意去了解它的美。我们所不知道的委实是太多了。

CP: 那么数学的重要性之一是它和大自然的联系？

STY: 我个人的感觉就是如此。

MS: 美又是什么？外尔 (Hermann Weyl) 说在数学的领域，美比正确性更为重要。

STY: 假如某数学命题是正确的但不精致，那可没有满足感。如果数学命题是美的但却是不正确的，它就是没有用。所以，一个概念只是为其本身是不会有太大满足感的。

LE: 您是否相信每一条定理都有其“最真”的证明，是最优美的那个，就像爱尔迪希 (Paul Erdős) 所说的 THE BOOK 中的证明？

STY: 我认为所有的重要定理，一旦被真正地理解后，无论定理本身和它的证明都会是极为简洁的。

CP: 我想和您讨论的最后一个话题，是您对中国科学领域内的贪腐行为和那里的数学研究质量的批评，您看到中国科学的前景在哪里？

STY: 批评是一回事，而推动进展却是另一回事，我做出批评的原因是为了鼓励年轻有为的数学家去努力寻找进步的途径。抄袭应该是绝对被禁止的东西，这对促进科学的发展是非常重要的。不幸的是，某些数学家对抄袭并不感到罪恶。总的来说，我相信中国科学的前景是光明的，只要我们摒除了大学里的贪腐行为和替年青的学者制定良好的目标。

MS: 在某种程度来说复制可不是中国人的观念吗？我在上海的一次关于设计的研讨会上有过一回讨论，他们告诉我个体的知识产权是不存在的，概念和点子都是属于所有人的，就好像是说您的成功正因为您能复制，我想这里面存在着西方与东方文化的差异。

STY: 我惊讶于你对这个问题的了解，这是中国的一个不幸的传统，我想中国的领导人也知道并且正着手改变这个传统。

MS: 为何说是不幸呢？也许这只是一点差异。

STY: 要说所有的东西都是属于所有人的，那是基于计划经济学，中国政府已经在鼓励市场经济了。如果研究以复制为主的话，会令最优秀的人放弃从事研究有趣的问题，况且抄袭会最后成为贪腐的根源。我记得曾在报章阅读了一则电视台对一个小孩的访问，其中一个问题是他对将来的梦想，那个小孩回答说他希望成为一个贪腐的官员……这肯定是一些成人在教导这个小孩时种下的坏思想。金钱是背后的动力，我相信问题的部分成因在于工资实在是太低了，我认为研究人员的工资应该要提升，有了足够的工资，对抄袭的全新态度将会更容易建立，我相信中国的研发人员也是富于创意的。

CP: 您在中国创立了数学研究所和数学中心，亦主办研讨会和筹集私人基金，您如何评价这些努力的成果？

STY: 是好的，但并未达到应有的水平，中国人的观念实在需要有所改变，而我们已开始了。

CP: 非常感谢您接受这次的访谈和您在慕尼黑的讲座及访问。

编者按：本文的德文部分由潘丽云译，邓邦明校；英文部分由马绍良译，刘献军校。