

## 陈省身访谈录

Allyn Jackson

**《数学译林》编者注** 2004 年 12 月 3 日是伟大的数学家陈省身先生逝世之日。

本刊再次刊登“陈省身访谈录”，以示对陈先生的深切怀念。

**原编者注** 这篇文章基于 1998 年 3 月 4 日 Allyn Jackson 对陈省身的访谈，数学部分得到了 Dieter Kotschick 的帮助。

陈省身是最伟大的健在的几何学家之一。<sup>1)</sup>1911 年 10 月 28 日他出生于中国嘉兴。他的父亲取得法律学位，并为政府工作。陈省身幼年，正是中国开始创办西式的大学学院之时。他未满 15 岁便进了南开大学学习，并且被物理学所吸引，只是当他发现自己从事实验工作并不太顺手时，最终改为主修数学。1930 年他进入到清华大学研究生院，在那里有许多已在西方国家获得了博士学位的数学家。其中有曾经是芝加哥大学 E. P. Lane (莱恩) 教授的学生的 Guangyuan Sun (Dan Sun, 即孙光远)。大约 20 年后，陈先生成了芝加哥大学 Lane 教授的继任者。1932 年，德国汉堡大学的数学家 Wilhelm Blaschke (布拉施克) 访问清华大学时，他的讲演给了陈先生巨大影响。

**Jackson** (以下简称为“J”)：您在中国的学习之后，就决定到西方来念博士了。

**陈省身** (以下简称为“陈”)：我是 1934 年获得由清华大学提供的奖学金来西方深造的，我那时已经在清华做了一年助教，并在研究生院学习了 3 年。我觉得对我来说去欧洲比去美国更合适。通常的情况是来美国，但是我对普林斯顿大学或哈佛大学并不感兴趣。

**J**：为什么不呢？

**陈**：感觉是不太适合我的情况。我想成为一个几何学家。美国当时没有我想从事的几何研究种类，所以我去了欧洲。那时，尽管我是初出茅庐的学生，但是我有自己的长处，对于我想研究的、对于国际上的数学状况、以及谁是最好的数学家、什么地方是最出色的研究中心，我都有自己的想法。我的评估可能不对，但是我有自己的思想。我决定去汉堡。事实上，这是一个非常好的选择。19 世纪末期科学，包括数学的中心在德国。而德国的数学中心是在哥廷根，还有差不多的柏林和慕尼黑。当然，巴黎始终是一个数学中心。

我于 1934 年从清华大学毕业。1933 年希特勒在德国夺取政权后，在德国大学开展大规模的运动。犹太教授被清洗，哥廷根从此崩塌。汉堡成了非常好的地方。汉堡大学是第一次世界大战以后新建立的大学。它当时并不是顶尖大学，但是它的数学系很出色。于

---

译自：Notices of the AMS, Vol. 45 (1998), No. 7, p. 860–865, Interview with Shiing Shen Chern, Allyn Jackson, figure number 8. Copyright ©1998 by Allyn Jackson. All rights reserved. Reprinted with permission. 美国数学会与作者授予译文出版许可。

Allyn Jackson 是《美国数学会通讯 (Notices of the AMS)》的资深作家和副主编，她的邮箱地址是 [axj@ams.org](mailto:axj@ams.org)。

1) 本文中楷书文字并非 Jackson 的提问，而是她为了上下文的连贯加入的背景说明文。——编注

是，我在正确的时间去了那儿。

就是在汉堡，陈先生首次接触了 Elie Cartan (嘉当) 的研究工作，这对陈先生的数学研究方法产生了深刻影响。那时的 Erich Kähler (凯勒)，汉堡大学的一名编外讲师 (Privatdozent)，是 Cartan 思想的主要支持者之一。Kähler 刚写了一本书，书中的主要定理就是如今闻名的 Cartan-Kähler 定理。Kähler 在汉堡大学组织了研讨班，研讨班的第一天，所有的教授如 Blaschke, Emil Artin (阿廷)，Erich Hecke (赫克) 等都参加了。

陈：[研讨班] 看上去就象庆祝会。教室里挤满了人，书也刚刚面世。Kähler 拿了一大堆书走了进来，每人分发一本。但是这个专题太难了，因此研讨班进行了几次以后，就没有人参加了。我认为我是本质上坚持到最后的唯一一人。我认为我能坚持到最后是因为我能跟上这个专题。不



陈省身 (由 Peg Skorpinski 拍摄)

仅是那样，我当时正在写一篇有关应用其方法到另一个问题的毕业论文 (thesis)。因此研讨班对我来说具有很重要的意义。我甚至在研讨班结束后去找 Kähler 先生，有很多次我们共进午餐。研究所附近有一个餐馆，我们一边吃饭一边谈论各种各样的事情。我的德语水平有限，而那时 Kähler 先生不讲英语。不管怎么说，我们相处得很好。因此，一个结果是，我很快地完成了我的毕业论文。

大家都知道 Elie Cartan 是最伟大的微分几何学家。但是他的文章非常难懂。其中一个原因是，他用所谓的外微分。而在我们微分几何课题中，其中你谈到了关于流形，一个困难是这种几何是用坐标来描述的，但是坐标没有意义。它们是允许进行变换的。并且为了处理这种情况，一个重要的工具是所谓张量分析或 Ricci (里奇) 演算 (calculus)，当时对数学家来说是新的。在数学中你有一个函数，你要写下这个函数，你计算，或加，或乘，或你能微分。你有非常具体的东西。在几何中，几何位置是用数 (坐标) 描述的，但是你能任意选择你的数 (坐标)。所以为了处理这种情况，你需要 Ricci 演算。

陈省身获得 3 年的奖学金资助，但是他仅花了两年的时间完成了他的学位。第 3 年，Blaschke 安排他去巴黎和 Cartan 一起工作。陈先生不太懂法语而 Cartan 只说法语。在他们第一次会面时，Cartan 就给陈先生出了两个问题。过了一段时间，他们恰巧在 Poincaré (庞加莱) 研究所的楼梯上遇见，陈省身告诉 Cartan 他还未能解出那两个问题。Cartan 让陈先生到他的办公室来一起讨论。从那时起，陈先生就定期在 Cartan 的办公时间 (office hours) 访问他，但 Cartan 的办公室却被众多慕名这位著名数学家的求见者挤满了。几个月后，Cartan 邀请陈先生到他家里见面。

陈：通常在与 Cartan 会面后，我总能收到他的一封来信。他说：“自你离开后，我对你的问题做了更进一步的思考...” 他会得出一些结果，和更多的问题，等等。他熟知所



有的有关单李群，李代数的论文，而且烂熟于心。当你在街上遇见他，那时你会突然想问他问题，他总会抽出某个旧信封，写上些什么，给你一个答案。这些问题有时花费我数小时甚至几天的时间才能得到相同的答案。我大概每隔两周和他碰面一次，很显然，我必须非常努力地工作。这样持续了一年，直到 1937 年，我回到了中国。

当陈省身返回中国后，他成了清华大学数学系教授。但抗日战争限制了他与国外数学家的联系。他写信给 Cartan 说明了他的处境，Cartan 寄了一箱他的重印本文章给陈先生，还包括一些以前的论文。陈先生花了大量的时间阅读和思考它们。尽管与外界隔离了，但是陈先生继续发表论文，他的论文引起了国际上的关注。1943 年他收到了来自 Oswald Veblen (维布伦) 教授访问普林斯顿大学高等研究院的邀请。由于战争的原因，陈先生花了一个星期才乘军用飞机抵达美国。在高等研究院的两年期间，陈先生完成了他的推广的 Gauss-Bonnet (高斯-博内) 定理的证明，这把任意维闭 Riemann (黎曼) 流形的 Euler (欧拉) 示性数表示为曲率在整个流形上的积分。该定理将局部几何与全局拓扑不变量结合起来，代表了陈先生的大部分工作中的深层主题。

**J:** 您认为什么是您最重要的数学研究工作？

**陈:** 我想是纤维空间的微分几何。你会看到，数学正走向两个不同的方向。一个方向是一般理论。例如每个人都必须学习点集拓扑学，学习一些代数学，由此打下一般的基础，那几乎覆盖整个数学的基本理论。然而也有一些课题是专门的，而它们在数学的应用上却起着重要的作用。这些东西你必须相当了解，例如一般线性群、甚至酉群。它们到处出现，无论你是研究物理还是研究数论。因此，数学中有一般理论，其中包含某些美妙的东西。纤维空间便是其中之一。你拥有一个空间，其纤维是相当简单的古典空间，但它们以某种方式组合在一起。这是一个非常基本的概念。现在，在纤维空间中，联络的概念变得很重要。这就是我的工作所在。通常最好的数学工作将一些理论与一些非常特殊的问题结合起来。特殊问题促使一般理论的发展。我用这个想法给出了 Gauss-Bonnet 公式的第一个证明。

Gauss-Bonnet 公式不但在微分几何，而且在整个数学领域中是最重要最基础的公式之一。在我 (1943 年) 来普林斯顿之前，我就已经考虑过它，因此从某种意义上讲，我在普林斯顿的发展是十分自然的。到普林斯顿后，我见到 André Weil (韦伊)。他和 Allendoerfer (艾伦多弗) 刚发表了他们的论文<sup>1)</sup>。Weil 和我很快成了朋友，所以我们自然地讨论了 Gauss-

1) 这篇文章陈述了一个较陈先生 Gauss-Bonnet 公式证明弱的证明方法，因为它依赖于 Riemann 流形可以局部等距地嵌入到 Euclid (欧几里得) 空间这个事实。陈先生的证明只用到了流形的内蕴性质。——原注



Bonnet 公式, 之后我证明了它. 我想这是我最好的工作之一, 因为它解决了一个重要而基本的经典问题, 并且想法十分新颖. 为了让你实现这些想法, 你需要有一些技术上的聪明手段. 这不是轻而易举的, 也不是只要你有想法就可以实行的. 这很微妙. 所以我认为这是件非常好的工作.

**J:** 您另外一项重要的工作是对示性类的发展.

**陈:** 示性类——它们并不那么令人印象深刻. 示性类是非常重要的, 因为这些是纤维空间基本的不变量. 纤维空间是非常重要的, 所以示性类产生了. 不过这没伤我多少脑筋. 它们经常出现, 包括一阶陈示性类  $c_1$ , 因为在电磁学中你需要复线丛的概念. 而复线丛引出  $c_1$ , 这在 Dirac (狄拉克) 关于量子电动力学的论文中就出现过. 当然 Dirac 并没有称之为  $c_1$ . 当  $c_1$  不为零时, 它与所谓的单极 (monopole) 有关. 示性类是重要的, 因为它们自然而然地出现在一些具体而基础的问题中.

**J:** 当您在 20 世纪 40 年代首先发展陈类理论时, 您是否意识到 Pontryagin (庞特里亚金) 的工作以及这样的事实: 一个实纤维丛的 Pontryagin 类可以从其复化的陈类重新得到?

**陈:** 我的主要想法是, 人们应该在复数情形下做拓扑和整体几何的研究. 复数情形有更多的结构, 而且在许多方面要比实数的情形更简单. 因此我引进复情形下的陈类. 我读过 Pontryagin 的论文, 但实数情形要复杂得多. 我没有念过他的全文, 不过我想他在英语版的《Doklady》杂志上发表了摘要. 我是从 Hirzebruch (希策布鲁赫) 处得知陈类和 Pontryagin 类之间的关系的.

陈类可以用局部不变量曲率表达. 我主要对局部性质与整体性质之间的关系感兴趣. 当你研究空间的时候, 你所能测量到的是局部性质. 重要的是, 一些局部性质与整体性质是相关联的. Gauss-Bonnet 公式的最简单情形是, 三角形的内角和是 180 度. 它出现在非常简单的事实中.

**J:** 您被视为整体微分几何的主要倡导者之一. 与 Cartan 一样, 您喜欢使用微分形式和联络等工具. 而德国学派, 如作为代表的 P. A. Klingenberg (克林根贝格), 却以不同的方法研究整体几何. 他们不喜欢用微分形式, 他们用测地线和比较定理等手段来证明. 您是怎样看待这种差异的呢?

**陈:** 没有什么本质的差异. 这是历史的发展. 例如, 为了研究流形上的几何, 标准的技巧是 Ricci 演算. 基本的问题是形式问题 (form problem), 这是由 Lipschitz (利普希茨) 和 Christoffel (克里斯托费尔), 尤其是后者解决的. 而 Christoffel 的想法又追溯到 Ricci, Ricci 写了关于 Ricci 演算的著作. 所以所有的人, 包括 Hermann Weyl (外尔), 都是通

过 Ricci 演算来学习数学的. 张量分析起着如此重要的作用, 于是大家都要学会它. 大家在微分几何方面都是从张量分析开始的. 但是在某些方面, 微分形式应该引入. 我通常喜欢说, 向量场就像一个男人, 而微分形式就像一个女人. 社会必须由两性构成. 如果单有其一是不完整的.

1943 年—1945 年, 在普林斯顿研究所访问两年后, 陈先生返回中国待了两年, 其间, 他帮助建立了中央研究院数学研究所. 1949 年他成了芝加哥大学的一名数学教授. 1960 年, 他到伯克利加州大学任教. 1979 年先生退休后依然很活跃, 尤其是帮助创建了伯克利的美国国家数学研究所 (Mathematical Sciences Research Institute). 从 1981 年—1984 年陈先生出任首任所长. 陈省身已培养了 41 位博士. 这个数字还不包括他在频繁的访华中已有联系来往的许多学生. 由于“文化大革命”, 中国失去了许多天才的数学家, 数学研究的传统也几乎丧失殆尽. 陈省身做了许多事情以恢复这一传统. 特别是 1985 年先生对中国天津南开数学研究所的创建起到了重要作用.

**J:** 您多长时间回中国一次?

**陈:** 近年来我每年都要回中国. 通常呆上一个月或更长的时间. 我在南开创办了数学研究所, 最重要的是拥有了一批扎根中国的优秀年轻人. 这方面我们已获得了成功. 我们新的研究人员包括龙以明 (动力系统), 陈永川 (离散数学), 张伟平 (指标理论), 方复全 (微分拓扑). 还有一些其他非常优秀的年轻人. 我认为在中国数学发展主要困难是报酬太低. 顺便说一下, 国际数学联盟已将下一届国际数学家大会选定在北京举行.

**J:** 您认为中国在数学方面会有极大的提高吗?

**陈:** 嗯, 是的. 我所担忧的, 倒是中国将会有过多的数学家.

**J:** 中国是一个大国, 可能他们需要大量的数学家.

**陈:** 我认为他们不需要太多的数学家. 中国是一个大国, 自然她有许多人才, 特别是在一些小地方. 举个例子, 在国际中学生奥林匹克数学竞赛中, 中国学生通常表现十分出色. 为了在这样的竞赛中有所成就, 学生们需要训练, 这导致学生们忽略了其它课程. 目前在中国, 父母们想让他们孩子学英语, 做生意, 赚更多的钱. 而这些竞赛是不给钱的. 我想, 如果哪一年这种培训方面他们投入得少了, 中国队的成绩就可能立刻下跌. 你能对一个拥有 12 亿人口的国家做什么? 这意味着生活水平不会很高, 如果你有任何社会正义.

1934 年当陈先生选择去德国攻读研究生时, 在美国, 几何学还只是一个边缘学科; 到 1979 年他退休时, 几何学已经成为美国数学界最具活力的专业方向之一. 这种变化多半归功于陈省身. 然而, 陈省身对他的成就却极为谦虚.

**陈:** 我不认为我高瞻远瞩. 我只是在做一些小问题. 数学中涌现出许多概念和新思想, 你只是提出一些问题, 然后尽力得到简单的答案, 并期望给出简单的证明.

**J:** 您是通过观察产生想法的吗?

**陈:** 对. 在大多数情况下, 你什么想法也没有. 而在许多情况下, 你的想法也行不通.

**J:** 您把自己描述为一个解题者, 而不是理论创立者?

陈：我认为这种差异是很小的。每一个好的数学家都应该是一个解题者。不然的话，你仅有模糊的想法，如何能做出杰出的贡献？你解决了某些问题，你使用了某些概念，你可能需要等待才能看到数学贡献中的优点。你只能在将来才能看到。

要评估一个数学家或数学的某个方面是很困难的。如可微性的概念。二三十年以前，许多人不喜欢可微性。许多人对我说：“我对任何带有可微性概念的数学一概不感兴趣。”这些人想使数学变得简单。如果拒绝接纳涉及到可微性的概念，你就排除了许多数学。这就不够了，Newton (牛顿)、Leibniz (莱布尼茨) 应该发挥其作用。不过这是有趣的，因为在数学中有许多有争议的想法。

J：您可以举几个数学中有争议想法的例子吗？

陈：一件事是当今一些论文太长了。如“有限单群”的分类。谁会愿意去念 1000 多页的证明？或还有四色问题的证明。我想人们必须使数学有趣些。

我认为数学不会很快消亡。在一段时间里它到处存在，因为它还有许多美妙的事情要做。我不相信可以由一群人来做数学。基本上这是一种个人行为。从而也容易开展。数学不需要太多的设备，它不像其它科学。它们比起数学来需要更多的物质设备。所以数学可以持续一段时间。我不知道人类文明能持续多长时间。比起数学来，那是一个大得多的问题。但是就数学本身，我们还要与它相处一段时间。

86 岁高龄的陈先生还在继续从事数学的研究。近年来他对 Finsler(芬斯勒) 几何尤感兴趣。两年前他曾在本刊上讨论过这一点(“Finsler 几何就是无二次型限制的 Riemann 几何”，1996 年 9 月，959—963 页)。

陈：Finsler 几何比起 Riemann 几何要来得广泛得多，而且能用优雅的方法进行处理。它将是大学未来 10 年微分几何基本课程里的内容。

在数学上我没有什么困难，所以当我做数学时，我是在享受它。因此，我一直在做数学研究，另一方面是因为其他事情我做不了。我已经退休多年了，还有人问我是否仍在研究数学。我想我的答复是：这是我唯一能做的一件事，其他的事我也做不了。我一生都是这样。

译注 在本文中还夹插着 Allyn Jackson 的一篇短文，题为“湾区荣耀：以陈省身命名的荣誉教授头衔”。译文如下。

陈省身获得过众多国际荣誉，包括 6 个荣誉博士学位，美国国家科学奖章，以色列的 Wolf (沃尔夫) 奖，以及世界各地科学院院士称号。他还获得了一个本土荣誉，30 年前一位在湾区长大的感激的学生的梦想变成了现实。

(下转 313 页)



陈省身写的一首诗。林节玄提供