

蒋迅 王淑红

说起数学圈里的父子兄弟，伯努利家族无疑是最为人们津津乐道的。这个家族中的雅各布·伯努利、约翰·伯努利、丹尼尔·伯努利以及大尼古拉·伯努利和小尼古拉·伯努利等都是优秀的数学家。这个家族前两代出了五位大数学家，前三代出了八位大数学家，是迄今为止最壮观的一个数学家族。人们对数学的爱好和追求是能够相互影响的。数学界里不乏夫妻数学家、兄弟数学家、父子数学家和父女数学家。这种现象如果放在科学家族的范畴内更为明显。在这里，我们主要以 10 个数学家族为例，来一瞥他们的成长故事。

## 1. 嘉当父子



埃利·嘉当和亨利·嘉当

老嘉当是 19 世纪的法国数学家埃利·约瑟夫·嘉当 (Élie Joseph Cartan, 1869-1951)。

老嘉当 1869 年 4 月 9 日出生在一个法国铁匠的家里。他自幼天资出众, 获得了国家助学金, 得以完成早年的学业。1888 年, 老嘉当进入法国高等师范专科学校, 毕业后相继在法国多所大学任教。1894 年取得博士学位, 之后在蒙彼利埃大学和里昂大学任教。1903 年老嘉当在里昂大学的最后一年结婚, 同年他转入南锡大学任教授。一年后他和妻子有了第一个孩子亨利·嘉当 (Henri Cartan, 1904-2008)。他就是我们后面将要介绍的小嘉当。老嘉当 1912 年任巴黎大学教授, 直至退休。

老嘉当在李群和微分几何等方面作出了重要成就。以他名字命名的数学术语有: 嘉当联络、嘉当-马尔采夫-岩定理、马尤厄-嘉当微分形式及微分方程、嘉当子群、嘉当定理 (即可解性判定条件) 和嘉当定理 (即半单性的判定条件) 等。他一生获得很多荣誉。1931 年当选为法国科学院院士。说到老嘉当, 中国人能想到的是陈省身。虽然老嘉当不是陈省身的博士导师, 但他显然非常看重陈省身的潜力。他每两个星期就约陈省身去他家里谈一次, 每次一小时。

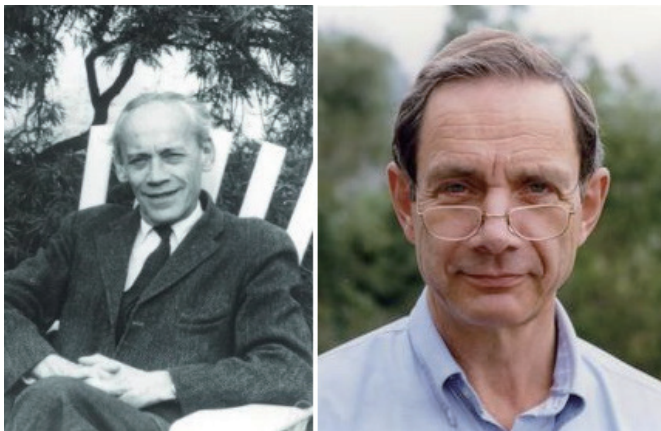
嘉当的家庭看中音乐, 所有的孩子都演奏音乐。尽管老嘉当自己是一位数学家, 但是他从来没有想到过要去影响他的孩子们去从事数学研究。虽然在小嘉当的成长过程中, 他一直准备着回答小嘉当的数学问题, 但是他从来没有比其他人更加强调数学的重要性。尽管如此, 亨利从小就知道他将来会成为一名数学家。

值得一提的是, 亨利在巴黎高等师范专科学校学习时遇到了高一年级的安德烈·韦伊 (André Weil, 1906-1998), 并成为好友。亨利的老师包括加斯頓·朱莉亚 (Gaston Julia, 1893-1978) 和他的父亲老嘉当。当时, 巴黎高等师范专科学校的学生也要同时学习索邦大学的普通课程。亨利于 1928 年从巴黎高等师范专科学校获得博士学位。他的博士导师为保罗·蒙特尔 (Paul Antoine Aristide Montel, 1876-1975), 研究方向为单复变量的函数理论。此后韦伊建议他研究多个复变量的解析函数。而且他和韦伊之间的友谊还促使他们与让·迪厄多内 (Jean Alexandre Eugène Dieudonné, 1906-1992) 等其他几位数学家共同创建了布尔巴基学派。

1931 年, 老嘉当与儿子亨利合作了一篇论文, 名为 *Les transformations des domaines cerclés bornés*。不过, 大多数时候父子俩的工作是相互独立的。但是在这篇文章中, 他们能够运用老嘉当李群方面的专长解决亨利感兴趣的问题。

亨利的研究领域涉及代数几何、层论和同调代数, 特别是在上同调运算、基灵同调群和群上同调上作出重要成就。1980 年, 他获得沃尔夫奖。他是包括法国巴黎科学院在内的众多科学院的院士。中国数学家吴文俊曾跟随他学习。

## 2. 阿廷父子



埃米尔·阿廷和迈克尔·阿廷

与嘉当父子近乎是同时代的还有阿廷父子。老阿廷就是埃米尔·阿廷(Emil Artin, 1898-1962)。

老阿廷出生于维也纳。在他 8 岁的时候父亲去世，母亲带他改嫁到现在捷克境内的一个德语城市。童年时对数学并没有太大的兴趣，他更喜欢天文和化学，而数学成绩仅仅是一个“及格”(satisfactory)。由于跟继父关系不好，他很高兴能够到维也纳上大学。在维也纳大学，他跟随德国数论学家弗里德里希·富特温格勒(Friederich Furtwängler, 1869-1940)学习数学。经过一段兵役后，老阿廷又到莱比锡大学继续学习数学，师从古斯塔夫·赫格洛茨(Gustav Herglotz, 1881-1953)。1921 年获得了数学博士学位。他的博士论文是关于有限域上的二次函数域，篇幅近 100 页。随后他进入哥廷根大学，与柯朗、希尔伯特、埃米·诺特、西格尔(Carl Ludwig Siegel, 1896-1981)和哈塞(Helmut Hasse, 1898-1979)等数学家成为挚友，在相互切磋中获得很大成长。1922 年秋，他入职汉堡大学。在阿廷等数学家的加入和共同建设下，汉堡大学随即成为德国数学中心之一。

1923 至 1933 年，是阿廷数学生涯最辉煌的时期，他在类域论和抽象代数上作出了突出成就，使他在 20 世纪数学中具有重要地位。

具体来说，在群论方面，他引入辫子群，形成辫子理论，这也是组合群论的重要方向。在环论方面，他证明了极小条件环的结构定理。在域论方面，推进了实域理论，并定性地解决了希尔伯特第 17 问题。他的很多工作对 20 世纪上半叶的数学产生了深刻影响，还对法国布尔巴基学派有着直接影响，被誉为布尔巴基学派的先驱。他曾荣获美国数学会柯尔数论奖。

1929 年 8 月 15 日，在汉堡，老阿廷与其学生娜塔莉·诺莫夫娜·贾斯尼(Natalie Naumovna Jasny)结婚。他们的第二个孩子为迈克尔·阿廷(Michael Artin, 1934-)，迈克尔后来跟他的父亲一样成为了数学家。

由于妻子的父亲是犹太人，老阿廷遇到困难，1937 年失去了在汉堡大学

的职位，于是带全家移民美国。老阿廷家里有着浓郁的音乐氛围。他热爱音乐和教学，在美国把主要精力放在了教学上，先后任教于圣母大学（1937-1938）、印第安纳大学（1938-1946）和普林斯顿大学（1946-1958）。他的学生有塞尔日·兰（Serge Lang, 1927-2005）、约翰·泰特（John Tate, 1925-2019）和王湘浩（1915-1993）等，其中泰特后来娶了老阿廷的长女。

关于老阿廷对教学的喜爱，迈克尔曾写道：“我父亲和我一样热爱教学，他教了我很多东西。有时是数学，但也教野花的名字。我们演奏音乐，检查池水。如果说他给我指明了一个方向，那就是化学。他从未建议我追随他的脚步，我也从未有意识地决定要成为一名数学家。”

阿廷的家是英语和德语双语家庭。1946年老阿廷成为普林斯顿大学的教授。迈克尔在普林斯顿大学完成本科学位，因为其父亲是学校职工的原因，受到的是免费的本科教育。1955年他大学毕业，同年入哈佛大学读研究生。在哈佛大学的第一年虽然获得了硕士学位，但感觉在数学上并不算成功。第二年才真正对数学产生热情，并师从代数几何学家奥斯卡·扎里斯基（Oscar Zariski, 1899-1986），并于1960年取得博士学位，论文是关于 Enriques 曲面的。但他自己觉得不够好，没有发表，这是因为受父母的影响，他对自己有一个很高的标准。博士毕业后，先后在哈佛大学、麻省理工学院工作，访问过几次法国的高等科学研究所，参加了格罗滕迪克的研讨会，这对他当时的代数几何研究产生了主要影响。他取得了许多重要成就，是现代代数几何框架的构建者之一，其代数空间概念推广了格罗滕迪克的概形概念等。2002年，他获得美国数学会斯蒂尔终身成就奖。2005年获得哈佛百年奖章。2013年获得沃尔夫奖。2015年获得美国国家科学奖章。他是美国国家科学院、美国艺术与科学院院士。实际上，迈克尔长大后并没有和自己的父亲共同生活太久，但提起自己的父亲，他总是充满敬意，非常珍视父亲早年对他的教导和影响。可以说，迈克尔的成功离不开父亲的教导，由此看来，老阿廷不仅作为数学家和数学老师非常成功，而且作为一名父亲，他也是十分出色的。

### 3. 马尔可夫兄弟和父子<sup>1</sup>



安德雷·马尔可夫，弗拉基米尔·马尔可夫和小安德雷·马尔可夫

<sup>1</sup> Gely P. Basharin, etc. The life and work of A.A. Markov, *Linear Algebra and its Applications* 386 (2004) 3-26.