

·科学人物·

# 现代构造地质学之父 Ramsay 的智慧人生

John Graham Ramsay, 现代构造地质学之父, 当今最有影响、最杰出的构造地质学家。1931年6月17日, 他出生于英国伦敦的郊区, 在孩提时代就与地质结缘。

幼年时, 当 Ramsay 刚开始用纯真的眼眸打量这个纷乱新奇的世界时, 一架战机从天空呼啸而过, 第二次世界大战爆发了! 全然不知战争的危险, Ramsay 与其他伙伴依然快乐地奔跑在家乡那片熟悉的土地上, 寻找遗落在某个静静角落的传单纸片。在那些步履匆匆中, 在急于逃离战争雾霾笼罩下的天空中, 在远离家乡的人们留下的书柜里, 他不经意间发现了 Charles Bird 的《Geology》和 C. F. Kirkus 的《Let's Go Climbing》两本地质书籍, 如获珍宝, 把它们与零用钱一起存放在一个秘密的小盒子里, 仿若那是智慧女神雅典娜的人间化身。少年时期, 在威尔士的北部, 他凌踏绝顶, 远眺群山莽莽, 近观火山岩构成的悬崖峭壁还有似玲珑玉枕般的玄武岩, 从此地质成了他的恋人。

1949年, Ramsay 来到了英国帝国理工大学, 一睹 Gilbert Wilson、H. H. Read 等大师的奕奕神采, 聆听他们的谆谆教导。20世纪40年代, 构造地质学还基本是地层学与岩石学的一种辅助性工具, 但在 H. H. Read 的课堂上, 劈理 (cleavage)、线理 (lineation)、应变椭球体 (strain ellipsoid)、花岗岩化 (granitization) 等新奇新颖的知识点深深吸引了学生们的目光, 当然这也包括 Ramsay。由于剑桥大学当时占据了研究前寒武纪地质的最佳场所——位于澳大利亚的格莱内尔格, Ramsay 不得不另辟新境, 最终选择了苏格兰高地的 Loch Monar 一带的片麻岩作为他博士论文的主战场。像蚯蚓爬行一样的变形行迹, 像蝴蝶飞舞一般的褶皱形态, 多次构造运动叠加的痕迹, 令人眼花缭乱, 无所适从, 然而 Ramsay 没有退却, 成为第一个敢于“吃螃蟹”的人。他认真勾勒、仔细描述, 欲在纷繁复杂的构造迷宫里梳理出条理分明的头绪, 让这颗“滚烫山芋”成为桌上美味食材。他的描绘手法很特殊, 用一



图1 构造地质学家 John Graham Ramsay

系列奇奇怪怪、弯弯曲曲的线条来表达不同尺度、不同形态的构造露头, 这种新颖的画法当时遭到了他的同学们的嘲笑, 然而后来它却成为著名的“Ramsay 模式”, 并出现在了許多经典的构造地质教课书里。即使今天, 去过这些地方的构造地质学家也为 Ramsay 的描述模式所折服, 流露出敬仰钦佩之情。Ramsay 于 1954 年获得了博士学位, 随后又拿出 1 年时间, 在前寒武纪地质圣地格莱内尔格进行研究。在这里他证实了前人的一些理论。

1955—1957 年, Ramsay 在英国皇家工程部队服役, 然而他并没有作为一个指挥官出现在战场上, 而是去了部队文工团, 拉起了悠扬的大提琴, 敲起了欢快的牛皮鼓, 这成为他一生所爱。离开部队后, Ramsay 重新回到帝国理工大学, 当了一名地质学教师, 继续对苏格兰高地开展研究。有一次, 他有幸跟随一群杰出的地质学家深入阿尔卑斯山考察, 阿尔卑斯山展现出的雄伟壮观、迷人多情深深牵扯着 Ramsay 的神经, 他渴望揭去阿尔卑斯山千百万年来神秘面纱, 让其风骨跃然纸上。然而瑞士有关部门却把他当成阿尔卑斯山的入侵者, 拒绝他入境, 这给 Ramsay 已经点燃的激情浇上了一盆凉水。1973 年, Ramsay 离开帝国理工大学去了利兹大学, 短暂驻足后又于 1976 年成为瑞士苏黎世联

邦理工学院的一名教授。这次他终于可以踏踏实实、昂首阔步, 心情愉悦地欣赏阿尔卑斯夏日的绿树红花, 冬日的白雪素裹。

20 世纪 60 年代, 虽然少数构造地质学家在量化分析方面作了许多努力, 但构造地质学总体上还是一门描述性学科, 它主要集中于对褶皱、断裂、劈理的形态、相互关系以及以此为基础的分类研究。Ramsay 综合了前人的研究成果, 试图应用连续介质力学量化分析解释这些构造的变形机制。Ramsay 还注意到了“被动变形标志”在应变中的作用, 如化石、沉积构造 (泥裂、鲕粒、卵石、砾岩等)、火山构造 (气泡等)、岩体中的捕虏体, 通过它们变形后的状态与变形前的风貌之间的几何变化来构建数学应变方程。虽然这些变化在数学上非常复杂, 需要使用到矩阵代数, 做某些适当的假设, 然而在实际运用中取得了很好的效果。除此之外, Ramsay 还自行设计了一套三角法和数理统计法来解决变形问题。所有这些成果都写入了他 1967 年出版的经典之作《Folding and Fracturing of Rocks》中, 这也奠定了 Ramsay “现代构造地质学之父”的地位。这本书主要阐述了应力、应变的数学理论基础并解释了如何使用这种理论来解决构造地质和大地构造中的实际问题。Ramsay 在书中反复强调的观点是, 自然状态下形成的真实存在的地质构造是我们理解构造作用的关键所在, 由此为基础所建立的模型必须与自然系统经常比较, 以不断补充完善。

Ramsay 所使用的方法在构造地质领域掀起了一场革命, 在定量分析方面甩开其他地质学科几条长街。这些原理在工程、材料科学领域早已被广泛使用, 但如此详尽应用到构造地质领域还是头一次。Ramsay 在野外总能找到最典型、精致的变形岩石作为说明问题的案例, 在后来出版的三卷本《The Techniques of Modern Structural Geology》中, 他使用了许多精美的野外岩石照片。卷 1 主要论述了变形的原理; 卷 2 介绍了如何将



图2 Ramsay 和其一生挚爱的强烈变形前寒武纪岩石

中;卷3则详述了如何使用数学工具来模拟构造变形。如今它们被奉为现代构造地质学领域的“圣经”,展示了不朽的灵魂,受到人们的顶礼膜拜。1983年,Ramsay曾应邀到北京大学讲学,来自全国各地的百余听众聆听了他以“构造地质与岩石变形”为题的系列讲座,他的精湛讲述给人们留下了深刻印象,这套书1991年被翻译成汉语,引进国内。在我所接触到的地质书籍中,我对静静躺在自家书架上的前两卷一直有一种敬畏、恐惧的心情,我曾无数次地想,如果有机会,一定静下心来好好读读这两本书,但看到它们那么多的数学公式又总是打了退堂鼓,怕自己难以理解、半途而废……。加拿大《Geoscience》杂志在1985年对卷1评论道:“许多年前,我无意间来到一个荒芜的、有着无数变形岩石露头的孤岛,顿时陷入了一种孤立无援的境地,一时之间不知所措……”

Ramsay的研究范围遍布世界各地,

从苏格兰的加里东造山带,向南穿过阿尔卑斯山和南非巴伯顿绿岩带折东直到喜马拉雅山。他于1970年创建了世界上第一个构造研究小组(Tectonic Studies Group, TSG),旨在通过召开会议的形式给构造研究生提供展示他们所做的研究工作的舞台,并且设立了Ramsay Medal,用以表彰在会议召开前1年发表了重要文献的佼佼者。如今TSG已于2017年1月份迎来她47岁的生日。他也曾到世界上许多著名院校讲座,把对构造地质的认识,所运用的方法学传授给那里的学生与老师。鉴于Ramsay在地质构造领域的杰出贡献,他获得了大量的荣誉与奖章。1986年,他获得了伦敦地质协会最高奖Wollaston奖;1989年,获得了法国地质协会Prestwich奖;此外还获得了美国地质协会构造分会为他颁发的杰出贡献奖及最佳论文奖等等。他在伦敦地质协会、法国地质协会等专业机构担任职务,并且是《Tectono-

physics》《Precambrian Research》《The Journal of Structure Geology》等期刊杂志的编委。

Ramsay 一生共经历过3段婚姻。1952年他大学毕业那一年,与 Sylvia Hiorns 女士踏入了婚姻的殿堂,由于不善经营,1957年婚姻宣告破裂。1960年,他又与 Christine Marden 女士喜结连理,这段婚姻持续了27年,但也没有执子之手,与子偕老,1987年,又以离婚收场。1990年, Dorothee Dietrich 女士来到了他的身边,并且陪伴他左右直到现在。1992年退休后,他将更多的注意力转移到了对音乐的热爱上,尤其痴迷大提琴演奏,在许多室内音乐会上都能看他全神贯注,醉心弹奏的神情。他还把他弹奏的技巧及其对音乐的感悟传授给许多学生,并且喜欢上了作曲与诗歌创作。

Ramsay 是当今最有影响、最杰出的构造地质学家。他最突出的贡献是将精密的数学分析和各种实际构造现象紧密结合,使地质构造的观察研究趋于量化。他及其合作者用递进变形或发展的观念研究构造现象,使许多看起来杂乱无章、自相矛盾和令人费解的构造现象得到了合理而圆满的解释。他的个人魅力、学术典范、职业操守所散发的沁人芳香影响了一代又一代地质人。许多构造地质学家在出野外期间都把他的著作带在身边,夜半无人,灯光阑珊,榻榻斜卧,相伴度过苦孤零。

文/宋建潮

作者简介 武警黄金第二总队,地质学博士。

(责任编辑 李娜)