

解读变形岩

岩石变形既可以产生单个的宏观型构造,例如:破裂、断层、褶皱以及板块构造,也可以在岩石中产生中小尺度的构造形迹。变形岩石的组构取决于遭受变形的沉积岩或火山岩的特征或取决于矿物颗粒的或被改造的岩石碎屑的优选方位。

构造变形研究是当前地质学研究的热点和前沿领域,近 20 年来取得了很大进展。在这一领域,瑞士苏黎世大学高等理工学院退休教授 J.G. 兰姆塞进行了开创性的工作。他的主要贡献是将精密的数学分析与各种构造现象紧密的结合,使地质构造的观察研究趋于量化。他与合作者用递进变形或发展的观念来研究构造现象,使很多自相矛盾、令人费解的构造现象得到了合理圆满的解释。1982 年 J.G. 兰姆塞与 M.I. 胡伯合作出版了《现代构造地质学方法》第一卷:应变分析,阐明了变形理论;1987 年二人又合作出版了第二卷:褶皱与断裂,用变形理论分析了褶皱和断裂这两类主要构造。经过了一段相当长的时间,第三卷现已问世。

集前两卷之精华,第三卷对天然变形岩石的构造和组构进行了详尽的分析描述,像前两卷一样,连续介质力学仍然是严格分析描述自然界岩石变形构造和组构的基础。作者用大量的线条图和黑白照片来描绘岩样的结构及对这些结构的分析,熟悉本书前两卷的读者会发现通过这些图件很容易了解书中所提出的概念,对于那些不熟悉构造地质学而又对连续介质力学感兴趣的读者将会通过那些引人注目令人信服的图件得到岩石构造和组构同应力或应变分布特点的关系。为了阐明变形岩石的构造和组构,在某种情况下确定其动力学,他们采用了大量的实验数据,对岩石构造形成过程中的速度场和位移进行数学描述以及变形的理论分析。连续介质力学数学方法将不同时空尺度的研究结合起来:从单个矿物颗粒到局域变形到板块构造;地震滑移的瞬间位移到数百万年量级的构造运动。

为利用计算机来解决作者所讨论的那些特殊问题,在第三卷中给出了由 Lisle 编写的 QuickBasic 程序,而且提供了在 Windows 3.1 和 Macintosh 版本的 CD-ROM 全部程序。Wojtal 在一台兼容机的 Windows 下试过,程序运行平稳、可行,并能准确地输出。

第三卷涉及的连续介质力学方面的专题与方法范围比较广,包括非均质应力,拉格朗日和欧拉位移场和速度场详细说明,二维、三维非均质应变,弹性和粘滞性变形有限元和有限差分模拟以及用流线函数分析粘滞流。作者简明扼要地给出了专题与方法,在强调一般原理的同时,着重指出材料对于那些试图了解岩石构造发育的地质学家是何等的重要。兰姆塞和 Lisle 采用了先介绍片流、河床径流这些一般性问题,然后利用这些知识对有着明显地质特色的冰川流或熔岩流进行了研究。与其他的构造地质学教科书不同,本书介绍的有限元法与有限差分法所包括的范围条理特别清晰,而且能够激励更多的人接受这些方法。同时也完整地提供了几个使地球科学工作者更加感兴趣的议题,例如:走向断层分析(古应力分析),剪切带和带状构造的发育及岩层的褶皱作用等。

由于 J.G. 兰姆塞的卓越贡献,使他成为当今最有声誉的构造地质学家,他对当代构造地质学的影响之深无人可比。他的研究成果代表着当今构造地质学研究的最高水平和研究方向。