

# 法国对岩石圈力学的研究现状

法国科研中心曾召集一些地质学家、地球物理学家,就岩石圈力学研究现状、有待解决的问题和今后研究的方向进行了讨论。现将讨论结果综述如下:

## 一、对现状的认识

“板块构造”说为描述岩石圈板块在全球范围内的相对运动,提出了令人满意的力学框架。地震研究表明,大洋岩石圈板块内部无变形,而其边界(俯冲带、洋脊)处有重大变形,因绝大多数地震发生在那里。自开展震源机制研究以后,对板块边界变形运动已取得较好认识。由于已能较为准确地估算大板块间的相对运动方向、平均位移量,对板块边界附近岩石圈变形机制进行定量分析所必需的某些边界条件亦得到相当认识。现对俯冲板块的挠曲、慢速增生洋脊轴谷的形成及沿大型转换断层发生的剪切变形,已建立起一些力学模式。

建立这类模式,实验提供的地壳、上地幔典型岩石的流变数据得到了愈来愈多的应用。一般说来,对构成地幔的橄榄岩和某些超基性岩的高温流变性质取得了相当的认识,但对某些重要地壳矿物(长石)和岩石(辉长岩)在这方面的认识就要差得多。目前,电子显微技术和位错描述方法的应用将为推进这方面认识作出贡献。

在低温脆性变形研究中应用实验数据还不太多。譬如利用地震数据和实验断裂数据估算圣安德烈斯断层在发震时的应力降,得出了两个不同数值。在实验方面,对由微小张性裂隙(通常见于岩石标本,呈雁行状分布)引起的剪切断层的力学不稳定性尚认识不清。此外,对可能起重要作用的缓慢脆性变形(脆性蠕变)和中温中围压带(脆性变形和韧性变形的过渡带)的实验研究还开始不久。

现已不再怀疑,地震前兆是实际存在的,且表现形式很多,但测量数据尚不足以用来提出令人满意的物理解释。

与板块边界处发生的形变不同,板块内部变形还未得到明确认识。此类变形分布范围很广,对它的研究应使用连续介质力学分析方法,而非板块方法。连续介质力学分析方法尚处在初始定量阶段,还需要从总体上对大陆岩石圈的位移和自然应力场及其流变特征作更确切的了解。

## 二、岩石圈力学领域研究需要解决的几个主要问题

1. 如何确定岩石圈的“可变形度”极限?极限值是多少?各地区的可变形度极限值变化大否?变化量级是多少?

2. 如何通过定量方法指明大陆岩石圈和大洋岩石圈在性质上的差异?

3. 地壳内的应力量级是多少?各构造区的应力值变化大否?是如何变化的?地壳内的应力状态是如何随地形和深度而变化的?

4. 某些高度极大的高原(西藏、伊朗、北非等)是怎样形成的?是由热活动造成还是由力学活动造成?

5. 某些古老山脉(乌拉尔,阿巴拉契亚)为什么至今仍呈现起伏地形?

6. 对造山带内的几个连续的大构造期(期1:有着“扁平”劈理的非对称造山期;期2:有着“扇形”劈理的对称造山期;3:以平移断层和正断层为特征的晚造山期)能否作出定量解释?

7. 在地壳和岩石圈内是否存在重大的拆离现象?为什么会存在这种现象?

8. 大陆岩石圈的地幔部分是否易发生重力不稳定现象(假俯冲)?

9. 在岩石圈范围内,地表地震脆性变形是怎样过渡为深部塑性变形的?这种变形中,非线性冷变形和非线性粘滞性是否起着主要作用?

10. 地壳上部,缓慢脆性变形与地震引起的突然变形哪一个更重要?

11. 能否对陆内大范围古变形和局部古应力作出精确测量?

12. 地震前兆的发因是什么?借助地震前兆可否确立一项地震预测技术?

可以期望,今后若干年内,上述某些问题会得到解决。然而解决任何问题都需不断提高测量仪器的精度和加强地质各学科(特别是地质学、地球物理学和地球化学三学科)

间的密切合作。

主要根据《地球内部物理学展望》(法文,1982)第一章译编

孙坦

