

地震预报问题明显说明了 固体地球物理学的现状和发展*

М. А. Садовский

在谈到近些年来地球科学方面的最重要成就时说：

没有固体地球物理学，没有它的方法的应用，就不可能有目前获得矿产的成就，就不可能有目前同自然灾害斗争的成就。如果没有这门科学，就不会有航海和航天飞行。随着人类生活和各个活动领域中发生的问题日益增多，地球物理学家必须不断发展和完善本门科学的方法和思想基础。下面谈一个地球物理科学同生活要求相互作用的例子。

大家知道，固体地球物理学研究地球的内部构造、它的物理性质和发生在地壳中的过程。这些研究的最重要分支之一，是对地球物质即构成地球的各种岩石的性质进行各方面的研究。不久以前认为，岩石可以看成是连续介质，其中发生的过程是连续的。在这些假设下，得到了描述我们地球的一些重要的结果。

特别是，整个现代地震学及其最广泛的应用分支，都以连续介质的概念为基础。因此显然，地球物理学家所知道的许多事实，并没有都纳入这些概念的框框之中。地壳构造运动（地震）时发生的许多电的和电磁的过程尤其是这样。

近10年来，现有概念的缺陷，由于地震预报工作的发展而特别清晰地暴露了出来。已经搞清楚，在某些情况下，正是岩石的离散性才定性和定量地确定了构造力作用下岩石中变形时所发生过程的性质。例如，岩石分裂成一些单个岩块，决定了流体和气体渗入岩石之中，也就是说，把岩石变成了多相系统，其中不可避免地发生各种电磁过程。

岩石的离散性和非均匀性造成发生不稳定性条件，由此，在岩石中发生的过程，就不再是连续的，而是阶跃式变化的，这点也不是不重要的。通常，阶跃的形成具有随机性质，遵从概率规律，这种状况说明，在解许多地球物理学问题时，必须利用统计物理学的方法。地震震源物理学的研究就属于这种问题，这种研究对研究地震预报方法是必不可少的。

请详细谈谈地震预报方面的工作。在这个方面如何协调研究工作？哪些科研集体参加了这方面问题的研究？

地震预报问题最明显地说明了固体地球物理学的现状和发展。现在我们知道几十种说明地震将要发生的现象和先兆。我们大体上提出了地震孕育时产生这些先兆的机理。

* 本文是对苏联科学院地球物理学研究所所长 М. А. Садовский 院士的访问记。原文登载于《苏联科学院通报》1981年第3期(Вест. АН СССР, 3(1981): 70—73)。——译者

但是孕育过程随时间的发展，即它的动力学，对我们来说仍然是本未开卷的书。所以我们，在苏联科学院及其分院，在各加盟共和国科学院，以及在各工业部（地质部、仪表制造部等等）所属的一些科研机构工作的物理学家和地球物理学家，为了得到先兆出现同地震袭击时刻之间的经验关系，正在从事收集有关自然地震资料的工作。

这些工作按照统一的计划进行，并由苏联科学院协调。这方面的研究课题广泛而多样。这里我只提出一些最有代表性的工作。

首先必须提到中亚预报区。这是由苏联科学院地球物理学研究所，塔吉克科学院抗震建筑和地震学研究，以及乌兹别克、哈萨克、吉尔吉斯和吐库曼的地震研究所的力量组织的。现在那里正在进行建立观测和分析地震先兆的自动化系统的工作。它的中心在 Душанбе 的抗震建筑和地震学研究所。

我们同苏联科学院西伯利亚分院矿业研究所和高尔基分院的学者，同捷克的学者，一起拟定了大规模的研究。在这些研究中，地震用岩石的撞击来模拟。这些工作将在 Апатитах 的矿山企业和捷克 Остарва 的煤矿矿场组织进行。此外，同乌克兰和莫尔多维亚地球物理学家一起，我们计划向我们的西面邻居保加利亚、南斯拉夫和罗马尼亚建议组织巴尔干预报多边机构，它的任务之一是研究 Вранчский 的地震源，它的地震余波甚至周期地到达莫斯科。

作为一位高速过程物理学和力学领域的

专家，在地球科学中有哪些问题吸引着您本人？

当然，我列举的一些例子，并不可能给出地球物理学面临的所有各种各样问题的概念。可以说出许多有关研究重力、磁力及其他方面的工作。但是对我来说，作为地球物理学研究所的所长，地震预报问题现在正是一个最痛之处，正象大家所说的，“谁有痛处，就老说那个痛处。”

与岩石破裂有关的问题，对于我，一个爆炸物理学方面的专家，是接近我的专业的，而岩石破裂问题又是研究地震时的基础。我所感兴趣的是在地震和爆炸之间、在它们的研究方法之间的深刻的相似与差异，而由于禁止核武器试验问题，不得不探讨这些研究方法。

最后，我觉得，为了控制最可怕的自然现象之一的地震，人类积极干预我们星球的生活，这个任务并不是没有希望的。当然，也不是最近日子就能完成的。但是，现在我们知道的关于地震孕育的过程，关于岩石的性质，关于爆炸、振动等等对岩石的可能的影响，都使我们有可能设想，我们能够及时找到防止弹性能在岩石中积蓄的方法，或者甚至找到在规定时间内防止弹性能释放的方法。但这已是另一次谈话的题目了。这种谈话能够在《苏联科学院通报》上成功地进行，因为各个科学领域的专家应该在这个刊物上参加这种交谈。

（董务民·程屏芬译）