

试论地震科学研究的选题

常晟勇

(宁夏回族自治区地震局)

在地震科学研究中选题的正确与否,直接关系到科研进展是否顺利,工作有无成效,效果大小等。因此,正确选题是科研工作取得成功的前提。本文仅就在地震科研工作中如何正确选题从4个方面进行讨论。

一、地震科学研究中的选题特点

地震科学是一门涉及面广、信息量大、难度高的综合性科学。所谓涉及面广,是指涉及的学科门类多,与自然科学的大部分学科几乎都有联系,与社会科学的某些门类也有联系。信息量大是指在地震科研中需要接受和反馈的信息量是非常大的,它包括大量历史的、现实的信息,一门学科和多门学科的信息,原始的以及由此通过各种加工方法产生的大量新的信息等。难度高有三层含义,一是由于地震发生的介质条件、应力状况等都是千变万化的,地震发生在地下深处,目前人们对地球内部的认识多来源于间接知识,对震源机制和地震孕育过程的认识还相当粗浅;二是从研究的角度看,观测的间接性、实验的模拟性和某些研究的反演性,使许多工作结果具有不确定性;三是地震科学领域中有许多边缘性学科,要求研究者具有较为广泛的科学知识。所有这些,导致了地震科学研究的难度是很高的。

地震科学作为自然科学的一个分支,除了具备自然科学的一般特点外,还有自己的特殊性。其一,地震研究具有科学性和社会性双重特点。从科学性来讲,地震预报是一个世界性的科学难题;从社会性来讲,地震的发生涉及社会各个阶层和各方面的工作,在一个时期内,能够成为社会最为关心的问题。其二,地震科研成果的价值往往不能直接体现出来,无论是地震预报、工程地震,还是地震对策的研究,其结果最终都要落实到减轻地震灾害上来。其三,地震科学不同于其它一些科学是成熟了才付诸应用,而是边研究边应用边成熟。地震科学研究的特殊性决定了选题工作的特点。

第一,选题要有较强的探索性。从目前地震科学研究的状况来看,可以说是处于“上天有路,入地无门”的地步。对地球内部的认识是相当困难的,只能依靠地面观测来反演和了解,继而进行探讨和推断。因此,探索性无论是对于地震科研本身,还是对于其选题工作,都是最为突击的特点之一。

第二,选题要有丰富的想象力。德国科学家魏格纳在阅读世界地图时,意外地发现大西洋两岸的轮廓竟如此相对应,脑海里冒出了是否存在大陆漂移的问题,于是开始寻找各种证

据，把探讨大陆漂移问题当作研究课题，从而建立了系统的大陆漂移理论。可见，通过丰富的想象力把问题引向深入，从思考、分析和联想中确立新的概念，提出新的课题，这是科研工作创新的先导。

第三，选题要有较强的创新意识。地震科学的发展总是在不断的创新中向前迈进的。创新既是科学研究最明显的特征，又是科学研究的生命力所在。同样，创新是科研选题的本质，只有有所创新，才能有所突破。

二、地震科研选题的基本原则

选题的原则应当体现地震科研工作的目的、条件、价值和根据。按照这样的要求，选题应遵循以下四项原则：

1. 需要性原则。地震是一种严重的自然灾害，又是一种很复杂的社会事件。从社会需求来说，群众和政府迫切要求我们能准确及时地预报地震，避免灾难性损失；从地震科学本身发展的现状来说，目前又达不到这一要求。这就形成了一个很大的矛盾，提出了许多需要研究的课题。因此，选题时既要着眼于社会的需要，又要善于分析科学本身发展的需要。

2. 可行性原则。这一原则是完成课题的条件。具体说，就是要根据现实已经具备或经过努力有可能达到的条件去选取社会需要和科学本身发展所需要的各种研究课题。无论是哪一类选题，也不管社会对它多么需要，确定是否选取时都不能脱离现实的主客观条件。主观条件是指研究者的知识结构、技术素养、研究能力、个人兴趣等；客观条件是指科学的发展程度、各方面资料的积累、有关人员的配备状况、经费、设备等。

3. 创造性原则。没有创造性，只是重复别人已经做过的工作，这只能叫模仿，不能称为科学研究。因此，科研选题不应该重复别人已经做过并已取得成果的课题，而应该从中寻找新的矛盾，发现新的问题，或者寻找未被开垦过的处女地。这就是选题的创造性，它体现了科学研究的价值。

4. 科学性原则。选题必须要有事实根据或者要以被实践证明的科学理论为指导。只有这样，才能保证科研的正确方向。

选题的四项原则虽有区别，但又是相互联系的。需要性和可行性、创造性和科学性都是矛盾的对立统一体。实际需要是推动科技进步的动力，而现实可能性则是制约科技进步的重要前提。选题时既要有勇于追求真理、攀登高峰的精神，又要有实事求是的科学态度。总之，只有正确处理需要性和可能性、创造性和科学性之间的关系才能获得成功的选题。

三、地震科研选题的艺术和方法

我们做任何工作都要讲究艺术和方法，选题工作也一样。简单说，选题艺术就是研究者依靠知识、经验、技巧、直觉力等，善于及时、迅速、准确地发现、提出问题并具有研究解决它的能力。如何运用选题艺术会因学科和选题内容、范围不同而各有差异，但概括起来，至少有4点可供参考：（1）善于把握学科发展动态和趋势，能到学科发展的前沿阵地选题；（2）善于抓住学科边缘的问题，敢于开垦处女地，能到科学知识上的“无人区”、“结合部”和边缘地带选题；（3）勇于标新立异，善于对未解决的老问题另辟解决的新途径，

或者能到原有理论和新实验事实尖锐矛盾的地方选题；（4）善于从科学实践中捕捉机遇。总之，掌握了选题艺术可使所选课题更富有创造性和科学诱惑力。

如何运用和掌握选题艺术，关键在于实践。综合考察科学发展史，根据古今中外科学家的成功经验，作者认为至少有三种思维方法有助于我们掌握和提高选题艺术，即逻辑思维方法、直觉思维方法和类比思维方法。

逻辑思维方法是指在选题的探索中，应使自己的思维过程符合逻辑。它要求选题不违背本学科的理论、概念、原理、原则，严格遵守其逻辑规律和程序。该方法又可分为演绎法和积累法（也称归纳法）。运用前者可以提出科学预见并由此确立新的选题。运用后者可以利用事物间的因果关系将所积累的资料进行科学的归纳和分析，从中构思出可能隐含的科学真理，从而提出假说，确立课题。

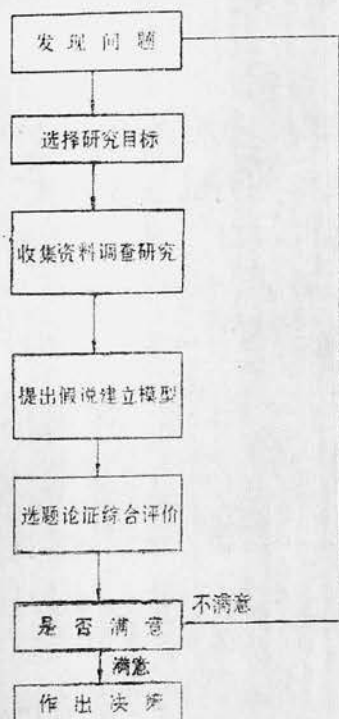
直觉思维方法是指在对感性材料和已有知识进行思考时，不受某种固定的逻辑规范的约束，直接领悟事物的本质。它一般来自灵感和顿悟。然而它并非是无中生有，它的产生往往存在着一个较长时间的探索问题的过程，即研究者对于一个问题有了较深入的了解并经历了一段紧张的思考后，由于某种媒介的触动，引起联想打开了某种思路的通道而导致问题的提出。

类比思维方法是指从两个对象之间在某些方面的相应关系中受到启发，从而提出问题，使问题获得解决。运用这种方法可以举一反三，触类旁通。

选题的过程是思维的过程，值得借鉴的思维方法很多，研究者可以根据自己的特点和实际情况加以选择和运用。

四、地震科研选题的程序和步骤

正确地选题还需要按照一定的程序和步骤来进行。一般来说，科研人员在选题过程中需经历如下程序和步骤：



地震科研选题程序图

（1）发现问题。根据当前的社会需要及一些矛盾关系中探讨尚待认识和解决的问题，而拟定课题捕捉线索。

（2）选择研究目标。对选题提出初步设想后，通过对其科学价值、经济或社会效益及可行性的粗略分析，选定研究方向。

（3）收集资料，调查研究。就该项研究的国内外历史和现状进行调研，广泛收集和阅读有关资料，分析研究选题领域的进展和动态，进而确定研究目标。

（4）提出假说，建立模型。将目标函数与约束条件、输入与输出等各种关系进行分析，利用数学方法、实物、图表等形式，对研究目标的客观性加以科学的表述。

（5）选题论证，综合评价。对选题进行全面系统的可行性研究，包括对假说的论

据、实施条件、手段等的逐一剖析，对课题可望产生的经济、社会效益以及学术价值、贡献等进行综合评价。

(6) 作出决策。经过上述各步骤之后，把有可能性和有价值的课题确定下来，继而开始实施。反之，则需要针对问题所在，进一步调整完善，或者另行选题。

以上是科研选题程序和步骤的简要表述。只有重视选题的每一个程序和步骤，才能确保选题工作做得严谨、周密。

总之，地震科研选题是一项复杂的、难度较大的工作，还有许多问题值得进一步研究和探讨。

A TRIAL DISCUSSION ON THE SELECTIVE TOPICS OF SEISMOLOGICAL SCIENCE RESEARCH

Chang Shengyong

(*Seismological Bureau of Ningxia Hui Autonomous
Region, Yinchuan, China*)

- 1) 仇化庭等，科学学纲要，1983.
- 2) 叶锦先，科学管理手册，1985.
- 3) 林庭煌，科研管理者的职责，1986.