



# 研究所现代化理论的若干问题（之十二）

地震科学实验场牵头工作得失谈  
现代化案例分析之二

- 中国地震科学实验场的工作，到目前为止分为三个阶段。
- 2018年5月12日汶川地震十周年国际研讨会宣布建设中国地震科学实验场，为**第一阶段**开始。这一阶段，在广泛征求意见的基础上，提出了实验场相关的“重要科学问题清单”，并动态更新；结合实验场的设计，开展了多方面的国际交流合作；针对运维项目、修购项目等，围绕科学实验场的能力建设，开展了积极的立项工作。
- 2018年11月15日中国地震局局务会通过实验场建设方案、明确地震预测研究所为牵头单位，为**第二阶段**开始。
- 2020年中国地震局局务会明确实验场工作以地球所牵头，地质所、预测所共建的方式开展，为**第三阶段**开始。

- 2018~2019年，预测所承担中国地震科学实验场建设第二阶段的牵头任务。
- 围绕“地震科学野外实验室”的定位和大陆强震、防震减灾“全链条”科学问题两个主要研究方向，以开放合作为重点追求“良好开局”的短期目标，以机制探索为重点追求“可持续性”的长期目标。
- **安排了4个方面的系列任务**：完成科学设计、开展合作试点、推进基础建设、组织学术交流。
- **开展了4个方面的机制探索**：联合专项、分布式数据中心、人才建设、与重大计划合作。
- **取得了4个方面的初步成效**：科学产品、成果转化和服务、信息交流载体、创新平台作用。
- 比照工作计划，超额完成任务。

- **1、系列任务之一：完成实验场科学设计。**2018年底，预测所安排基本科研业务费专项200万元，集中系统内外17家单位的19个团队的专家，开展科学设计工作；科学设计于2019年4月17日通过专家评审，5月6日以中震科发〔2019〕24号文印发，2020年初正式出版。
- 2019年，应邀与阿尔及利亚同行合作开展阿尔及利亚地震科学实验场（ASES）的科学设计，作为实验场科学设计工作思路的检验。科学设计在推进重大科学问题凝练和科研项目立项中发挥重要作用。科学设计在若干国际会议上进行了介绍，引起正面反响。印度地质学协会会刊（*J-GSI*）特邀预测所撰写社论，介绍中国地震科学实验场。

- **2、系列任务之二：试点合作开展基础研究。**2019年，预测所安排基本科研业务费专项800万元，支持12个与系统外、国外单位合作的项目，作为实验场合作项目的试点。参与合作单位包括：意大利的里雅斯特大学、俄罗斯科学院、日本国立统计数理研究所、香港中文大学，中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院大学、北京大学、天津大学、广东工业大学、中国地质大学（武汉）、中国地质大学（北京）。2018~2019年，还安排基本科研业务费专项，在实验场实验由中科大团队研发的基于AI技术的实时自动地震监测系统。相关工作，既是对2015~2017年川滇国家地震监测预报实验场工作的继承和发展，也作为基本科研业务费专项管理改革的试点。

- **3、系列任务之三：扎实开展基础能力建设。**2019年，落实中国地震科学实验场项目6项（1800万元）、修缮购置专项2项（1475万元），在实验场主要断裂带和地震危险区开展深井综合观测、GNSS观测、地球物理综合观测、地球化学观测、工程结构响应观测和地震构造探查，新增深井综合观测站7个（1000米深钻1个）、GNSS观测站128个、地震观测站90个、地球化学观测点132个、强震动观测台阵3个；获取LiDAR观测225 km、InSAR形变场观测4万km<sup>2</sup>的数据。2019年，实验场项目总执行率96.1%，其中运维项目99.3%、修购项目92.1%，牵头单位预测所均为100%。
- **注重体系建设。**支持实验场相关的标准体系框架研究，2019年底发布实验场执行技术标准清单；推进实验场与地震信息化系统的标准对接；实验场新建观测设施全面采用统一标志。

- **4、系列任务之四：**组织开展一系列促进开放合作的交流活动。组织2018、2019年中国地球科学联合学术年会、2019年中国地震学会成立40周年学术大会实验场专题；2019年5月组织召开中国地震科学实验场学术研讨会。2019年5月协助中国地震局组织召开地震科学实验场新闻发布会。推进国际交流合作。2019年6月在京组织“一带一路”地震科学实验场国际研讨班；2018年5月、10月、2019年8月先后组织地震科学实验场相关的小型国际研讨会。

- **5、机制探索之一：**探索形成可持续的研究资源投入。2019年，成立了由5个研究所和川滇2省局组成的实验场联合办公室（筹），协商采用联合办公室会议轮值制，研究决定实验场的重要科技问题；2019年7月，5个研究所协商设立基本科研业务费专项实验场联合专项。



- **6、机制探索之二：**探索数据共享服务的工作模式。试点实验场GNSS数据中心（预测所）、地震学科数据中心（地球所）、活断层数据中心（地质所）、深部探测数据中心（中国地质科学院深部中心），作为实验场分布式数据中心的示范。2019年底，完成《中国地震科学实验场数据年报（2019）》。

- **7、机制探索之三：**探索开展人才建设和柔性人才引进。与南京大学等单位合作，设立实验场博士后工作站，2019年接收5名博士后；试行“CSES研究员”机制，2019年聘任5位CSES研究员（其中美国1位、日本1位、俄罗斯2位、意大利1位）。试点“工作组”机制，2019年成立数据共享、公共模型、深井观测研究、深井观测技术等4个工作组；以科学设计团队为基础成立实验场总体组。2019年，深井观测研究组、深井观测技术组联合组织就深井观测问题赴日交流考察；责成深井观测研究组研究实验场参加ICDP计划的可行性。与实验场参与单位合作，以实验场名义申报科技部创新人才培养示范基地，并得到应急管理部的支持。

- 8、**机制探索之四**：探索提升与重大计划合作的层次和水平。
- 与“深地”计划合作，作为北京DEEP 2018国际学术研讨会的协办单位；吸收“深地”计划牵头单位中国地质科学院深部中心作为中国地震科学实验场的分布式数据中心；提出“深地科学在地震科学中的应用”作为实验场的重要研究方向。
- 开展“地震可预测性研究国际合作”（CSEP）项目中国实验区（CSEP-CN）的工作，以实验场为平台成功申报科技部国际科技合作项目。与“APEC地震科学合作（ACES）计划”合作，编辑出版《纯粹和应用地球物理》（*PAGEOPH*）杂志“大陆地震”专辑，作为汶川地震十周年国际研讨会暨第四届大陆地震国际研讨会的成果产出。

- 9、**初步成效之一**：初步形成第一代科学产品示范。到2019年底，形成实验场科学产品示范，包括公共模型4个：1.0版速度模型、断层模型、形变模型、流变模型；实验场基础数据集3个：重新定位地震目录、震源机制解目录、“去丛”地震目录；科学预测模型1个：30年尺度强地面运动概率预测模型。
- 对拟入选的科技产品进行同行评审，用与科技论文相似的形式赋予DOI码。

- 10、初步成效之二：初步形成体系化的成果转化应用模式。
- 一是2019年6月17日长宁6.0级地震发生后，根据与系统外单位的协议和预案，产出实验场为应急管理服务的科技产品；实验场为相关科研机构、高校提供地震数据。
- 二是以长宁地震科考为契机，贯彻局领导指示，形成实验场地震科考机制，在实验场区发生有影响的强震后，自动启动地震科学考察。这不仅是实验场地震科考的新模式，也是中国地震局地震科考的新模式。2020年，实验场继续探索科考轮值机制、虚拟科考机制等，丰富地震科考的内容。2020年1月19日新疆伽师地震后，实验场迅即组织了虚拟科考，以探索对实验场区外发生的地震进行响应的机制。
- 三是2019年底，贯彻局领导“边建设、边服务”的指示精神，实验场组织系统内外合作单位和专家，为年度地震趋势会商工作提供科学资料。

- 11、**初步成效之三**：初步形成有效的信息交流载体。创办实验场网页（中、英文版）、微信公众号；编发《中国地震科学实验场通讯》（不定期）、《地震科技前沿快报》（每月一期）。《地震科技前沿快报》受到中国地震局领导、局科技委的好评。

- **12、初步成效之四：实验场的创新平台作用初步显现。**高校、中科院专家以实验场为平台，申报国家自然科学基金创新群体项目、国家杰出青年科学基金项目；工程力学研究所以实验场为平台，联合申报国家重点实验室；地质研究所以实验场为平台，开展国家重点实验室的工作；地球物理研究所以实验场为平台，建设数据型科学中心；地震预测研究所以实验场为平台，实施国家重点研发计划项目。西昌台、楚雄台结合实验场的工作，申报科技部国家基础野外科学观测研究站。实验场内容写入2020年国家自然科学基金委员会、中国地震局地震科学联合基金项目指南。在中国地震局与中国地质大学（北京）签订的合作协议中，明确提出共建地震科学实验场的目标。
- 作为促进发挥实验场创新平台作用的措施，2019年底尝试评出了实验场的“年度突出科技进展”12项（其中系统内外单位各占6项），包括实验场优秀科技产品5项、实验场重要科学问题研究3项、实验场新技术实验2项、实验场顶层设计和科普产品各1项。

- **差距之一**：目前，中国地震科学实验场的创新体系尚在形成之中，在科学研究的深度、数据产品的质量、开放合作的广度、基础建设的水平方面，与国际先进（例如SCEC）相比还有较大差距，粗略的估计目前大致相当于SCEC在20世纪90年代末的水平（或SCEC-1的水平）；大陆型地震研究的学术优势和防震减灾“全链条”科技问题研究的地域优势尚未充分发挥，实验场对自然灾害防治国家战略的直接贡献还十分有限；实验场还面临着一些特有的体制机制难题，如数据共享难题、成果转化难题、人才建设难题等。



- **差距之二：**地震科学是一门观测科学。目前，比照发达国家例如日本、美国的地震科技，“观测强度”的显著差距，主要表现为观测系统的体量的差距、观测点密度的差距（和由此决定的分辨率的差距）、观测技术的现代化水平的差距，及多学科协同攻关的程度的差距。这一显著差距使对一些关键性科学问题无法达到“敲死”证据的目标，并使以成果转化为目的的应用研究缺乏前瞻性。对标SCEC的观测工作，充分利用SCEC-2以来新的技术进步和正在进行的从SCEC-4到SCEC-5转型的启示，以学习借鉴和重点赶超相结合的战略，努力建成世界一流的地震科学研究实验基地、吸引国内外科学家参与中国地震科技创新的“大科学”平台、2035年“地震科技强国”目标的标志性工程，是实验场的一项重要任务。

- 川滇地震监测预报实验场的牵头工作和中国地震科学实验场的牵头工作应该说是幸运的：
- 2014年到2018年初，相关地区及附近的显著地震，只有鲁甸地震、康定地震、景谷地震、九寨沟地震等中强震。
- 2018年初到2020年初，相关地区的显著地震只有长宁地震等中等地震。
- 相对说来，实验场的地震预案并没有受到大震的检验；实验场的地震预测实验事实上还没有充分展开。而在此期间，国内其他区域也并没有发生大的地震。
- 但是地震并不会永远让我们有这种幸运。这是总结实验场工作的得失时应该高度关切的一个问题。

- 研究所在第二阶段的工作中收获颇多。
- 围绕4个方面的工作任务，
- ——在实验场科学设计工作中，建立了研究所的“行动者网络”，作为“副产品”还初步形成了研究所的“第三方舆论”专家库。
- ——通过试点合作开展基础研究，使一些国际合作落实落地；人工智能在地震监测中的应用项目，抓住了地震科技前沿的一个重要的生长点。
- ——在基础能力建设的工作中，深井观测、GNSS观测、地球化学测量等有明显收获。
- ——在交流活动的组织中，与若干单位签订合作协议，打开了国际合作的局面，并使作为国际交流基地备选的十三陵地震科学实验基地得到发展。

- 研究所在第二阶段的工作中收获颇多。
- 围绕4个方面的机制探索，
- ——在探索形成可持续的研究资源投入方面，明确了研究所专家、团队参与实验场工作的机制。
- ——数据共享服务的工作模式，使原“陆态网络”数据中心焕发生机。
- ——通过博士后工作站、实验场研究员等机制，开展研究所的柔性人才引进。
- ——参加“地震可预测性研究国际合作”计划（CSEP）并成功申报科技部国际合作项目，使“APEC地震科学合作”（ACES）计划“回归”预测所。

- 研究所在第二阶段的工作中收获颇多。
- 为推进取得4个方面的初步成效，
- ——在科学产品的试点中，标准数据格式的产品（及以此为基础推进的综合模型）成为继续推进数值地震预测的重要基础。
- ——在成果转化应用工作中，进一步推进了地震科考工作的计划。
- ——在信息交流载体的形成中，根本性地转变了关于地震预测研究的国际动态的片面认识。
- ——在发挥实验场的创新平台作用方面，进一步明确了预测所在新的国家地震科技“版图”中的地位和任务。

- **预测所作为牵头单位，十分注重发挥地震系统内外所有单位的积极性：**
- ——科学设计的产出、学术交流活动的组织、重大项目的凝练，都是大家一起做起来的。
- ——联合办公室（筹）会议轮值制、基本科研业务费专项实验场联合专项、分布式数据中心、地震科考轮值制、虚拟地震科考等，都是试图发挥各单位积极性的机制探索。
- ——不仅试点通过博士后工作站、实验场研究员、工作组等开展人才建设和柔性人才引进，而且试图通过创新人才培养示范基地的申报，把系统外的科研力量凝聚到实验场的工作中来。

- **预测所作为牵头单位，十分注重地震科学实验场的体系建设：**
- ——科学产品的遴选、年度突出科技进展的评审、实验场标准化工作的推进，都是体系建设方面的探索。

- **预测所作为牵头单位，十分注重地震科学实验场工作的正规化现代化：**
- ——在科学设计工作中以同行评审和正式出版机制保证工作质量。
- ——在科学产品的试点中引入同行评审机制、标准数据格式和DOI编码。
- ——在信息交流载体的形成中，强调科技信息工作的专业化现代化。
- ——通过参加CSEP计划和与ACES计划合作，促进实验场地震预测研究的转型升级。
- ——通过成果转化应用工作，致力推进新科技条件下的“2.0版群测群防”。



- **预测所作为牵头单位，十分注重地震科学实验场的理论思考：**
- ——借鉴熊彼特“创新理论”强调“创新平台”建设。
- ——参照“行动者网络理论”（ANT）的经验推进实验场的开放合作。
- ——应用协同分布式实验（CDEs）的概念协调中国地震科学实验场与国内外其他实验场之间的关系。
- ——提出“深地科学在地震科学中的应用”作为实验场与“深地计划”开展高层次合作的基础。

- **预测所作为牵头单位，十分注重尽可能解决科技发展中的老大难问题：**
- ——为破解数据共享难题，引进应用“数据产品等级”（DPL）的概念，采用分布式数据中心机制并建议“用户评级制”。
- ——面向实验场的可持续性难题，提出“项目生态”的构想。

- **预测所高度重视中国地震科学实验场的牵头工作：**
- ——围绕实验场建设整合成立了实验场管理部、总体部、技术部、数据部，所领导班子成员亲自担任这些部门的负责人。
- ——2018~2019年为实验场贡献科研经费约1000万元，体现了牵头单位应有的担当。
- ——到第二阶段结束，交出《实验场科学设计》、实验场第一代科学产品、《实验场数据年报（2019）》、“实验场2019年度突出科技进展”等4个方面的答卷。
- ——牵头完成了《中国地震科学实验场“十四五”发展规划（征求意见稿）》，这恐怕是中国地震局的第一个“十四五”发展规划文本。
- ——与地壳所、地球所等单位的专家合作，集中编写“十四五”重大项目立项的项目建议书。
- **局领导批示：预测所“做了大量很有意义的基础性工作”。**

- **预测所高度重视中国地震科学实验场的牵头工作：**
- 在2020年初疫情防控的“非常时期”，
- ——预测所利用“科技云”平台等召开实验场联合办公室（筹）2020年第二次工作会议。
- ——与地质所合作组织伽师地震虚拟科考。
- ——组织实验场运维项目的绩效评估。
- ——对可能受到影响的工作（尤其是实验场国际年会、实验场修购项目和建设运维项目）预先做出安排。

- **预测所高度重视中国地震科学实验场的牵头工作：**
- 同时，研究所也为地震局可能的部署调整做好必要的预案，因此，
- 2月12日局务会决定做出后，
- ——2月底，研究所提出工作交接清单。
- ——3月初，研究所完成内部机构调整。
- ——3月11日，研究所正式完成与地球所的牵头单位交接。

- 从分析预报中心时代起，就有牵头国家和行业重大任务的传统：
- 牵头“全国地震重点监视防御区（重防区）”工作
- 牵头中国地震观测系统数字化改造
- 牵头国家GPS观测系统建设
- 牵头“大陆强震机理与预测”研究（1998~2003）
- 牵头APEC地震模拟合作计划（ACES）
- 牵头玉树地震科学考察
- 3·11大地震后牵头中日韩合作地震科学研究
- 牵头水库地震监测研究
- 牵头“地震卫星”项目

- 随着形势发展和大局需要，中心/研究所的任务和结构40年来也曾经历若干次重大调整：
- 服务中心划转到中国地震局机关
- 短临地震预测研究和任务性工作划转到新组建的中国地震台网中心
- 首都圈相关工作划转到新组建的北京市地震局
- 地震卫星项目划转到地壳应力研究所
- 中国大陆地壳运动观测网络数据中心随着监测预报改革划转到中国地震台网中心
- 中国地震科学实验场牵头任务划转到地球物理研究所
  
- 可以说，变化是研究所的常态，通过创新不断生长出新的方向则是研究所的生命力所在。

- 在新时代防震减灾现代化建设的总布局中，近两年来，研究所面临新的任务：参加全球7级以上地震应急会商、国内5级以上地震应急会商的任务，牵头“地震重点危险区震情跟踪监测科技支撑”工作，承担地震预测科技进展和发展趋势研究、国外地震情报分析参考服务，“重防区”工作面临“转型（滚动方式）升级（考虑地震灾害风险）”的需要，“全国地震大形势跟踪研判”工作由于重大活动“震情监视跟踪研判强化工作”等新的任务而呈现新的形态。中国地震局还要求研究所“长中短临地震预测问题都要研究”（而研究所的短临地震预测研究力量已在2004年整体划转到中国地震台网中心），在保持“姓‘研’”的特色的同时要与台网中心形成“前店后厂”。
- 所以，中国地震科学实验场牵头单位的变化，无论从实验场本身的角度还是从研究所的角度，都属平常的部署调整。（我们知道“预警工程”的牵头单位，也曾经过福建局→工力所→地壳工程中心→台网中心的变化）。



- 战术上，检验一支部队的战斗力的，不仅是其进攻时的表现，而且更重要地是其撤退和转移时的表现；战略上，一支部队也必须发展这样的“战略韧性”，即战役的总体目标不应受一次具体的战斗太大的影响，即使有影响，也应该基于策略博弈和全局战略，将正面影响做到尽可能大、将负面影响降到尽可能低。这是现代化建设中一个重要的课题。无妨说，中国地震科学实验场的相关工作，是研究所全面深化改革的一个准备性的阶段。
- 关于实验场本身：预测所既然可以成功地组织川滇国家地震监测预报实验场（2014~2017）的工作，既然可以实现2018年从川滇国家地震监测预报实验场到中国地震科学实验场的“华丽转身”，既然可以在“十三五”中后期重大项目立项条件尚不具备的背景下牵头推进中国地震科学实验场的良好开局、并初步建立可持续发展的体系，那么也一定有能力在新的起点上把地震预报实验场和地震预测研究推向一个新的境界。

