

中国科学院院士王贻芳： 建设大科学装置要有创新性和领先性

院士访谈

◎本报记者 陆成宽

工欲善其事，必先利其器。被称为“大科学装置”的国家重大科技基础设施，是推动科技创新、建设科技强国的利器。

近年来，我国大科学装置建设、应用捷报频

传——“中国天眼”、中国散裂中子源、上海光源等一批“大国重器”建成应用，成为获取原创成果、突破核心技术、抢占科技竞争制高点的利器，为实现高水平科技自立自强奠定了重要的基础。

为了全面认识大科学装置这一“国之重器”，科技日报记者日前专访了中国科学院院士、中国科学院高能物理研究所(以下简称高能所)所长王贻芳。他多年参与设计、建设、运行和使用大科学装置，对此有深入的思考和独到的见解。

建设科技强国的必然要求

记者：为什么要高度重视大科学装置的建设？大科学装置在科学研究中发挥着怎样的作用？

王贻芳：随着科学研究的深入，我们需要的科学仪器越来越大、越来越复杂。要想扩展对未知世界的认知边界，就需要提升我们对研究对象的复杂程度越来越高，发展到最后自然就是大科学装置。

大科学装置是一个非常复杂的仪器设备，它的核心仪器一般通过自主研发完成。建设大科学装置可以提高技术研发能力，推进科技自立自强。同时，在技术研发的过程中，还可以培养一大批创新人才。

由于大科学装置规模大、复杂程度高，其建造成本也会很高。这种装置既不能仅供一个人用，也不能供某个实验室里的几个人用，而是要大家共享。可以说，建设大科学装置是未来科学发展的必然趋势，共享这样的科学设施，也是社会发展的必然结果。从整个科学发展的历史来看，更多、更大、更好的大科学装置也是建设科技强国的必然要求。

记者：这些年来，我国建设了一批大科学

装置。您觉得，这些大科学装置在推进科技事业发展中发挥了怎样的作用？取得了哪些成果？

王贻芳：最近几十年，我国从无到有、逐渐建造了一大批大科学装置。大科学装置是国家基础设施的重要组成部分，但它不同于一般的基本建设项目，具有鲜明的科学和工程双重属性。一方面，这些大科学装置奠定了我们整个科学研究发展的基础，利用这些设施，很多科学研究取得了不错的成果；另一方面，在建设这些装置的过程中，我们也掌握了一些建设大型科学设施、科学仪器的技术和能力。

有了这些大科学装置的支撑，我们未来才可能在科学研究或大科学设施建设方面，取得国际领先的地位和影响。具体来看，我们的设施规模越来越大，水平越来越先进，取得的成果也越来越有国际影响力。

但是，跟先进国家相比，我们还有很长的路要走。无论是大科学装置的先进性、独创性，还是科研人员利用大科学装置取得领先科技成果的能力，都需要逐步提高。未来，我国肯定还将继续建设大科学装置，科技事业也将因此发展得越来越好。

最核心的还是创新

记者：这些年，各地纷纷上马建设大科学装置。您怎么看这一现象？

王贻芳：一哄而上建设大科学装置，这可能导致不少大科学装置建设存在创新性不足的问题。看到别人取得成绩，我就跟着做，这种同质化竞争，背离了大科学装置建设的初衷。

大科学装置建设必须强调创新性、独创性，不能一窝蜂上，也不能“撒胡椒面”，得一步一步走，每一步都要脚踏实地。各地都上马同质化的大科学装置，都希望做同样的事情，是一个非常不科学的现象，也是浪费资源。

记者：那么，您觉得该如何优化大科学装置



位于广东江门开平市的江门中微子实验的地上设施

新华社记者 邓华摄



王贻芳 中国科学院高能物理研究所供图

的建设布局？

王贻芳：大科学装置的建设布局必须做好顶层设计，坚持全国一盘棋、统筹考虑，重点要考虑其用户需求和国际领先性。

为了避免一哄而上、重复布局，非常重要的，是要保证正在规划建设的大科学装置，能够在各自的学科领域得到国际认可，要站在整个学科领域发展的高度，来规划、选择、评价大科学装置的先进性、可实施性和重要性。

记者：高能所建设运行了多个大科学装置，请您结合建设运行这些大科学装置的经验，谈谈如何才能让大科学装置更好地服务国家战略需求、在科学研究中发挥出最佳的作用？

王贻芳：谈不上经验，我们在规划建设大科学装置的时候，会慎重考虑刚才我强调的那几点，也就是它的学科重要性、领先性、国际影响力以及国家需求。我们希望自己建设的大科学装置不仅能够走在国内前列，而且要在国际前列。

在项目选择上，我们的目标是建成国际最

项目选择一定要精准

记者：目前我国大科学装置建设还存在哪些不足？

王贻芳：在充分肯定成绩的同时，我们也要清醒地认识到，我国在大科学装置建设方面还存在一些不足。一是投入规模不够。经费不足就无法保证大科学装置的先进性、领先性、创新性。事实上，相比国外，我国现有的大科学装置总投资规模偏小，限制了装置的领先性和对高水平人才的吸引，进而限制了重大原始创新成果的产生。

二是从单个装置来看，国际领先性不够。我国大科学装置建设在起步相对较晚，财力相对有限、水平相对不高的情况下，大多以跟踪、模仿和追赶发达国家为主，具备原创科学思想和科学设计、世界领先甚至独创独有的大科学装置数量还很少。

记者：既然我国大科学装置建设还存在差距，那么对大科学装置建设和运行，您有哪些建议？

王贻芳：我觉得最核心的是要优化顶层设计，做好大科学装置建设的项目选择。项目选



可以说，建设大科学装置是未来科学发展的必然趋势，共享这样的科学设施，也是社会发展的必然结果。

从整个科学发展的历史来看，更多、更大、更好的大科学装置也是建设科技强国的必然要求。

先的大科学装置，即使不是国际上最领先的大科学装置，也必须有一定的领先性。我们不会考虑去“复制”别人的大科学装置，也不会纯粹为了建而建。

其实，最核心的还是创新。创新体现在各个方面，不仅是大科学装置本身的技术创新，还包括它将来能够取得的创新性成果。

与国际同类装置相比，我国建设的大科学装置要有创新性和领先性。要让国际同行认可并承认，咱们建设的大科学装置跟他们的不一样，咱们的装置至少在某些方面比他们的好，不能只是跟跑。

当然，有些大科学装置主要服务于国家经济建设，这个时候我们要考虑用户需求。但是在考虑用户需求的时候，也要有一定的超前性。不能因为用户不够领先，我们就跟着走。同时，还要考虑一定程度的提前量，刚建成的科学装置，如果用户很快发现装置不够先进，显然是不行的。建设方必须在建设的过程中甚至建设完成之后的若干年，确保装置的领先性。

择一定要精准，要选择真正在学科领域具有领先性的大科学装置。这个领域应该是别人从来没有研究过的，这样我们才有机会看到别人看不到的东西。

其次，在设计大科学装置时，技术指标的设定要有一定的挑战性。国家要鼓励科研人员去“摸”技术的天花板，即使有些指标最后没达到，国家也要允许。不然，在定指标时，项目负责人就会留有余地，这不利于发展更先进的大科学装置。

最后，设计和建造大科学装置涉及许多研究试验和技术攻关的内容，具有鲜明的工程和科研双重性。建议制定适应大科学装置特点与发展规律的建设管理制度，充分考虑这类科研工作的特殊性与需求。要根据大科学装置的工程技术人才在论文发表、独立成果研发上的特点，考虑项目、人才的一体化资源配置方式，培养设施建设所需的科学、技术、工程、管理复合型领军人才，重视设施建设和运行维护人才队伍建设，加大对其的支持力度。

奋斗者正青春

◎实习记者 宋迎迎
本报记者 王健高

他参与绘制了我国第一个鱼类(半滑舌鲷)基因组精细图谱(国际上首个比目鱼基因组图谱)，解析了半滑舌鲷发生性逆转的表观调控机制；他主导建成我国保存量最大的海洋渔业生物基因资源库，搭建了种质资源精准鉴定与评价平台；他主持了全国第一次水产养殖种质资源黄渤海区调查项目……

他是中国水产科学研究院黄海水产研究所基因组室主任、研究员邵长伟。

与海洋渔业结情缘

在新疆长大的邵长伟，从来没有想过自己会与海洋渔业结缘。

2001年，一心报考军校的邵长伟，被调剂到大连水产学院(现大连海洋大学)。

“从小在新疆长大，读大学前对水产养殖专业一无所知。”邵长伟对科技日报记者表示，自己当时既不了解这个专业，也不了解学这个以后要干什么。抱着既来之则安之的心态，邵长伟开始慢慢了解这个专业。

随着学习的不断深入，邵长伟对专业的兴趣日益浓厚。本科毕业后，他考取了中国海洋大学海洋生物学专业研究生，开始尝试接触科研。

2007年底，邵长伟到实验基地做鱼类的雌核发育实验。由于实验变量特别多，他要一个组合一个组合地试。

“当时，实验基地条件不是很完善，只有一个很大的水浴锅。我把几十个盛有受精卵的烧杯同时放进温度为0摄氏度的水浴锅里，让受精卵受冷休克。由于烧杯是塑料制品，放进水里后时常会浮起来，我只好借助工具把烧杯一遍又一遍地压下去，就像‘打地鼠’一样。”邵长伟回忆道。

功夫不负有心人。在实验基地坚守两个多月、反复实验无数次后，邵长伟培育出了雌核发育的鱼苗。这次经历让邵长伟深刻地感受到了做科研的乐趣及攻坚克难之后的获得感，也愈加坚定了在科研“海洋”里乘风破浪的决心。

2008年初，邵长伟提前半年拿到了硕士学位，并赴美国德州农工大学做了10个月的访问学者。回国后，他一边工作一边学习，不仅取得了中国海洋大学海洋生物学博士学位，还在2015年通过教授委员会、系、校三轮论文答辩，获得东京海洋大学应用海洋生命科学博士学位。

绘出我国首个鱼类基因组精细图谱

在邵长伟看来，科研的魅力在于永无止境的探索未知。

作为主要完成人，邵长伟绘制出了我国首个鱼类基因组精细图谱，该研究成果助力我国水产基因组研究跻身国际领先行列。在他和其他同行的努力下，短短十年间，我国水产基因组研究实现了从跟跑、并跑到领跑的跨越式发展。

渔业发展、种业为先，海洋“种业”——鱼种是保障我国“蓝色粮仓”的关键。这些年来，邵长伟将主要精力都用在半滑舌鲷种质资源库上，由他主持或作为业务骨干承担的十多项国家级课题，大都是围绕半滑舌鲷展开的。

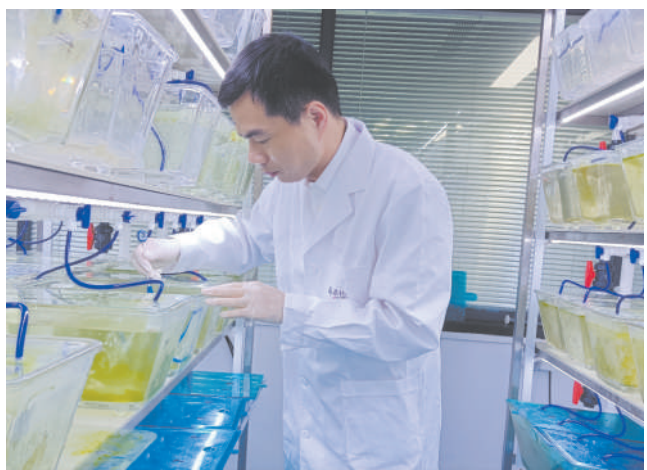
“半滑舌鲷是我国沿海地区重要的经济鱼类，其味道鲜美，深受消费者喜爱。”邵长伟介绍道，但雌、雄半滑舌鲷个体生长差异巨大，养殖一年多后，雌鱼体重可重达500多克，而雄鱼体重只有200到400克。除此之外，种苗中雌鱼比例通常占到70%至85%，而雌鱼仅占15%到30%，这严重制约了相关产业的规模化发展。

通过开展半滑舌鲷性别决定和分化的全基因组甲基化研究，邵长伟绘制出了单碱基分辨率的甲基化图谱，揭示了普通种苗“雌雄比例失调”的原因，为高雌种苗研制提供了理论依据和技术手段。

研究表观基因编辑、“借腹怀胎”等新一代育种技术，是邵长伟及其团队成员的另一重点工作内容。“希望能够尽快将新技术应用到产业中去，为我国海洋种业发展作出贡献。”他说。

邵长伟是这样说的，也是这样做的。邵长伟每天的工作时间都超过12个小时，周末也经常泡在实验室里。“科学研究是需要长期沉淀的，不是一蹴而就的。做科研，就要耐得住寂寞，坐得了‘冷板凳’。”邵长伟说。

邵长伟的微信头像，是一个荷锄而归的快乐农夫，而这头像正代表了他的心愿：耕海牧渔，志将沧海变“良田”。



邵长伟在观察鱼苗孵化情况

受访者供图

邵长伟：以基因技术作锄，誓将沧海变「良田」

为文脉留根，他是自称“面糊匠”的古书“良医”

匠心追梦人

◎新华社记者 陈冬书 严勇

今年64岁的杨利群，依然每天准时出现在云南省图书馆古籍修复工作室。已经过了退休年龄的他没有选择在家享清福，而是继续陪着镊子、毛刷、补纸这些几十年来“老朋友”。

他是云南省古籍保护中心的古籍修复专家，国家古籍保护中心聘请的修复导师。然而，他还是更喜欢戏称自己为“面糊匠”。

首创“人工纸浆补书法”

杨利群出生在一个古籍修复世家，父母曾是云南省图书馆的古籍修复师。十几岁起，他便跟着父亲学古字画修复装裱。工作后，他又同母亲一起修复图书馆的珍本善本。

云南是我国少数民族古籍大省，各类古籍存量逾百万册。长期以来，大批古籍散落民间，饱经岁月侵蚀，亟待抢救性修复。

杨利群发现，家传的这套手艺虽在修复汉文古籍时游刃有余，但在修复少数民族古籍时却未必适用——少数民族与汉族对书籍的使用方式不同，例如彝文古籍常用于祭祀场合，少不了烟熏火燎的油污或烧损；有的藏文古籍因纸张受潮后结

板形成“书砖”……

为了医治这些“疑难杂症”，他日复一日地艰苦摸索。

2014年，在修复“纳格拉洞藏经”时，为了寻找修复藏文古籍的补纸，杨利群多次前往香格里拉等地，最终找到了当地特有的狼毒草。他尝试提取其原液加入补书所用的纸浆中，首创“人工纸浆补书法”。

云南省图书馆历史文献部主任计思诚介绍说，这一方法不仅解决了少数民族古籍修复用纸问题，又有助于减少古籍虫蛀、生霉。“纳格拉洞藏经”的修复被列入“中华古籍保护计划”的重点项目成果，“人工纸浆补书法”也已在业界得到广泛关注和运用。

像这样的“绝活儿”，杨利群还能拿出许多；像这样的努力尝试与探索，杨利群重复了无数次。谈及为何如此坚持，杨利群说：“古籍修复不仅仅是修洞补纸，更在于一段历史、一段文明的守护，所以我不敢懈怠。”

渐渐地，专治古籍“疑难杂症”成了他的招牌，也成了云南省图书馆的特长科目。

今年3月，由国家古籍保护中心评审推荐，中国文物保护基金会资助的“云南省图书馆云南珍贵彝文古籍修复项目”启动，主要修复的5册彝文古籍是国家级非物质文化遗产、彝史诗《查姆》。古籍缺损、絮化等情况十分严重。

《查姆》正由杨利群带领馆内8位专职修复师



古籍修复不仅仅是修洞补纸，更在于一段历史、一段文明的守护，所以我不敢懈怠。

我希望能干到自己干不动了、教不动了为止。我现在还能接着干，还希望再为国家的古籍保护事业出一份力。

杨利群

云南省古籍保护中心古籍修复专家

进行修复。杨利群的女儿杨璐源也是其中一员。

“打我记事起，我就看着父亲修古籍，烂得不成样子的古籍找到我父亲来修，他都能修得好。”杨璐源说，“那时，我只觉得父亲的工作既复杂又枯燥。等我长大后，才逐渐理解父亲的坚守与探

索有多么大的价值。现在我也从事这一行，想跟着他做下去。”

希望有更多人传承手艺

杨利群希望能有更多人传承这门手艺，来修复更多珍贵古籍。他说：“如果古籍损毁，让民族文化流失，那也太遗憾了。”

为了进一步充实古籍修复人才队伍，2009年，云南省图书馆开始举办古籍修复培训班。杨利群作为修复老师，每次上课都手把手教学，总计培训学员863人次，培养出30多名古籍修复骨干。

大理市巍山县图书馆馆长陈春艳就是杨利群培训班上的学员。现在，她自己带了两个徒弟，在本馆开展古籍修复，让事业传承不绝。

近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于推进新时代古籍工作的意见》。意见指出，做好古籍工作，把祖国宝贵的文化遗产保护好、传承好、发展好，对赓续中华文脉、弘扬民族精神、增强国家文化软实力、建设社会主义文化强国具有重要意义。

“意见中也提到了推动少数民族文字古籍文献的抢救保护，为我们今后的工作提出了更高的要求。”杨利群说，他希望能干到自己干不动了、教不动了为止。“我现在还能接着干，还希望再为国家的古籍保护事业出一份力。”