

# “梦想”起航，钻向大洋最深处

## 武汉科学家为“梦想”号设计世界首套智能“产房”

2024年11月17日，我国自主设计建造的首艘大洋钻探船“梦想”号在广州正式入列，可实现11000米的深海钻探，重要任务之一便是打穿地壳，突破地壳与上地幔的分界线——莫霍面，向地球深部进军。此前，美国的“决心”号大洋钻探船和日本的“地球”号大洋钻探船经过几十年努力并未完成这一任务。

11月29日，深度参与“梦想”号早期论证和重要子系统设计研发工作的两位地大教授向记者讲述了为“梦想”号设计世界首套智能“产房”以及即将开启的探索之旅。

### 打穿地壳

“地球科学领域很多原创性理论源于大洋钻探，‘梦想’号大有可为。”“梦想”号入列，长期从事海洋地质与资源研究的中国地质大学(武汉)海洋学院副院长、海洋地质资源湖北省重点实验室常务副主任姜涛教授既兴奋又忙碌。

这几天，姜涛正忙着围绕“梦想”号申请科研项目。“过去，我先后三次在美、日的钻探船上做实验，这次终于有了自己的钻探船。”

据悉，“梦想”号入列前，世界上只有两艘深海钻探船，分别是日本的“地球”号和美国的“决心”号，前者2005年建成，曾创下在水深6883.5米深的海底钻探856.5米，实现7740米世界最深海底钻探记录；后者1985年入列，证实了海底扩张和板块构造理论，发现了深海天然气水合物、地中海盐化和侏罗纪恐龙灭绝的原因等重大发现。

莫霍面，即地壳与上地幔的分界线。陆地上的莫霍面埋藏很深，一般都有30千米至40千米深，而海洋地区的地壳比陆地薄得多，一般在5千米至15千米。因此，科学家曾提出“莫霍计划”，即在大洋深处地壳较薄的地方钻探，一直钻穿莫霍面，通过钻孔岩心可以直接获取上地幔的样品。这个设想无疑对地球科学家有巨大的吸引力。

2007年，正在日本东京大学海洋研究所做博士后研究的姜涛，从事岩心一测井—地震综合解释研究，在美国导师的引荐下登上“地球”号。姜涛说，目前也只有5位中国人登上过“地球”号参加大洋钻探航次，他是其中之一。

“‘地球’号内部结构也十分复杂，各种粗大的管道纵横交错，犹如迷宫。”第一次见到现代化的深海钻探船让姜涛印象深刻。那次他随“地球”号在日本南海海槽工作了3个月，从事地震震机理研究。

据悉，为了研究地壳、地幔的构造，揭示地球系统演化历史，在综合大洋钻探计划基础上，2013年开始了国际大洋发现计划(2013—2024年)。

2014年初，姜涛和其他科研人员一起登上了“决心”号，从南海海底获取的岩心中研究南海的演化过程。2017年，姜涛再次登上“决心”号前往东印度洋，取岩心研究白垩纪气候变化。姜涛介绍，20世纪50年代，美国科学家便提出要打穿地壳。在西南印度洋实施了一次打穿地球地壳的大洋钻探，以钻取深海海底的岩心和沉积层样品，但是目标没有实现。直到现在，人类对地球的认识也仅限于地壳。

如果把地球比喻为一个鸡蛋，地壳就是鸡蛋壳，而地幔则是鸡蛋清，地心则是蛋黄。在姜涛看来，打穿地球地壳进入地幔意义重大，地幔的研究可揭示地球演化和地壳运动规律，让地球更加宜居。

### 智能调阅岩心

“大洋钻探船是全球顶尖深海探测高新技术的集成，是目前深入海底深部取样的唯一手段。”2014年，我国开始论证建造自己的深海钻探船的可行性，姜涛受中国地质调查局的邀请全程参与其中，经过数十轮论证研讨，最终确立该船的三大功能定位，即天然气水合物勘察试采、科学大洋钻探、深海油气勘探。新一代钻探船将在钻探技术上取得重大突破，以期达成向地球深处进军的目标。

2017年底“梦想”号建造从立项进入可研阶段。“梦想”号大洋钻探船总长179.8米、宽32.8米，排水量42600吨，由国家发展改革委、自然资源部申报立项，自然资源部中国地质调查局负责具体组织实施，联合中国船舶集团等多家单位完成设计建造任务。

中国地质大学(武汉)地球深部钻探与深地资源



11月17日拍摄的靠泊在广州海洋地质调查局科考码头的大洋钻探船“梦想”号。 新华社记者刘大伟 摄

开发国际联合研究中心副主任宁伏龙教授带领团队参与了“梦想”号钻探船的部分设计，并承担了“梦想”号重要子系统——智能岩心转运系统的设计建造工作。

刚刚从“梦想”号上下船的宁伏龙向记者描述了智能岩心转运系统的工作原理——该系统由岩心自动仓储系统、岩心垂直转运系统、岩心水平转运系统、集装箱自动装载系统、智慧管理与控制系统等5个部分组成。“现在只需要在系统上点一个按钮，就可以做到岩心自动出入库，极大地方便了船上科学家研究和岩心管理人员的运维。”

宁伏龙将岩心比喻为钻探船的孩子，智能岩心转运系统就相当于“梦想”号的智能“产房”，它主要完成岩心的切割、存储、转运工作，孩子出生有出生证明，而岩心有编码，像婴儿出生证明一样伴随着岩心的一生。

“每出一次海，动辄几千万元甚至上亿元，可以说每段岩心价值连城。”换言之，如何保护好岩心，让科研人员工作更省心，成为宁伏龙教授研发的出发点。从海底取出来的岩心每段长度一般在1米5，直径100毫米，重约35千克。无论是“决心”号还是“地球”号，岩心的搬运主要靠人工。

“每晚8时准时开工程会议，技术难题一点点被攻克，会议记录都有几十万字。”宁伏龙自2021年开始打造“梦想”号的“产房”，在武汉和广州两地跑，经常熬到午夜。

“梦想”号上最核心的“产房”高4米，是个200平方米的舱室，需要存放岩心。按照工程要求，“产房”必须保持4℃的温度，系统的对接精度要小于5毫米，钻探船摇晃5度也能正常工作。

“无经验可以借鉴，只能摸着石头过河。”宁伏龙介绍，他们不少力学测试都是在陆地完成的，最重要一次陆上模拟实验是在广州黄埔文冲船厂进行的。“耗资50万元，将真实的货架、堆垛机和穿梭车安装在模拟平台上，最终改进了40多项设计方式。”

历经1200多个日夜打拼，宁伏龙带领团队攻克了4大设计难题，研发了5大类45项关键技术和9套核心装备，全球首套智能船载岩心转运系统最终诞生在“梦想”号上。

### “梦想”开启地心之门

“梦想”号建有全球面积最大、功能最全的船载实验室，是全球唯一一艘具备11000米钻探能力的科考钻探船，被称为海上移动的“国家实验室”。而2万多个监测点，能够实时地对全船态势进行监测和感知……

“别人没有的我们，他们有的我们更强，我们的‘梦想’号是最先进的。”宁伏龙教授表示，我国走的是“小吨位、多功能、模块化”的设计建造理念，主打性能上必须领先设计。“梦想”号智能化程度最高，钻探系统也是全球最先进，有四种钻探方式和三种取心模式，而他国的钻探船只有两种取心模式。水下钻探深度为11000米，地下深度为4000米，远超前、日钻探船的钻探能力。“梦想”号近期将尝试可燃冰的试采，而主要任务则是在海洋中寻找莫霍面，挺进地球深部。

1864年，法国科幻小说家儒勒·凡尔纳曾写过一篇小说——《地心游记》，进入地心就要找到莫霍面，才有可能打开“地心之门”。在陆地上，人类的极限是科拉超深钻孔，垂直深度12263米，目前已经废弃封闭。在海洋上，目前能够制造深海钻探船的只有中美日三国，“打穿莫霍面，直达上地幔”的希望照进现实，谁能最先打开“地心之门”？

“打穿地壳至今是梦想，2个月前退役的‘决心’号没有实现，‘地球’号也没有实现。”姜涛教授表示，未来“梦想”号能不能打穿地壳，大家都寄予厚望，因为它是目前地球上最先进的深海钻探船。

在姜涛看来，海洋最深处的马里亚纳海沟没有几个人能到达，远远少于上太空的人数。地球科学领域很多科研成果源于大洋钻探，也有很多未解之谜。例如，地震、飓风、海啸等自然灾害的形成原因还没有完全搞清楚，可以通过获取的深海岩心，研究过去、了解现在、预测未来，给人类创造更好的生存环境。

“‘梦想’号虽然设计能力达到11000米，但还面临一系列技术难题，打穿地壳目前依然是梦想。”在采访末了，姜涛特意用了一句话作结：美国“决心”已退，中国“梦想”开启。 记者杨佳峰 通讯员王俊芳