

科研人员奋力攻关,自主设计建造我国首艘大洋钻探船——

“梦想”号,探索地球深部奥秘

人民日报记者 常 钦 刘涓溪

合作“圆梦”——

需要各方共同努力, 加快实施科学计划与任务

向海图强的梦想,需要科考利器,这也是“梦想”号名字的由来。

“梦想”号海试成功并正式入列,标志着我国在深海进入、深海探测、深海开发上迈出了重要一步,是建设海洋强国、科技强国取得的又一重大成果。在业内人士看来,“圆梦”还需要包括国内外科学家在内的各方共同努力,加快研究提出并实施科学计划与任务。

半个多世纪以来,科学大洋钻探队在全球各大洋钻井数千口,取得的科学成果验证了板块构造理论,揭示了气候演变的规律,发现海底“深部生物圈”和“可燃冰”,而“打穿莫霍面、进入上地幔”这一梦想还未曾实现。

“地球就像一个带壳的鸡蛋:‘蛋壳’是地壳,‘蛋清’是地幔,‘蛋黄’是地核,地壳和地幔之间的分界面就是莫霍面。”中国科学院院士朱日祥介绍,打穿莫霍面,对于深入了解地球内部的物质组成、结构、物化性质、演化规律等具有重要意义,也能在地震预

测、矿产资源勘探等领域发挥出重要的应用价值。

随着“梦想”号正式入列,我国将和美国、日本和欧洲一样具备自主组织航次的实力,从而在国际大洋钻探中发挥更重要的作用。广州海洋地质调查局研究员孙珍介绍,目前我国正在发起自己主导的国际大洋钻探计划,未来将通过“梦想”号自主组织航次,与欧洲和日本主导的国际大洋发现计划(IODP)进行合作。

自然资源部党组书记、部长王广华表示,自然资源部将精心运维“梦想”号,切实提升船舶管理和保障水平,大力加强海洋科技创新,不断提升深海进入、深海探测、深海开发能力。同时,大力推动高水平对外开放,拓展国际海洋合作,服务全球科技工作者探索地球奥秘,为更好地认识海洋、开发海洋、保护海洋提供良好平台。继续发扬开拓创新、团结协作、攻坚克难、勇攀高峰的精神,将其转化为推进海洋强国和科技强国建设的不竭动力。



科研人员在研究“梦想”号设计图纸。

广州海洋地质调查局供图

奋力“追梦”——

被称为海上的移动“国家实验室”

“深钻、深潜、深网,被认为是深海探测的主要手段。深钻指的就是大洋钻探,通过钻获地球深部的岩心,解读其蕴含的科学信息,探索地球深部的奥秘。”自然资源部中国地质调查局“梦想”号指挥部主要负责人周昶介绍,“梦想”号入列后的一个重要功能,就是为全球科学家开展大洋钻探研究提供重大平台支撑。

究竟什么样的“神兵利器”能实现“打穿地壳,进入地球深部”的科学梦想?

“几年间,我们去了国内很多油田,走访多家装备企业,从石油天然气勘探开发、天然气水合物试采,到大陆科学钻探……一项一项,逐步摸清系统原理和设备配置,完成钻采系统作业能力论证,联合设计单位开发国内第一个具有自主知识产权的钻探船型。”“梦想”号钻采系统负责人冯起赠表示,“梦想”号的钻采系统已经达到国际领先水平。

冯起赠介绍,“梦想”号能够在数千米水深海底实施钻探,进入海底地层获取岩心样品,实现直接观察、分析测试和科学研究。在技术创新和设备集成的支撑下,“梦想”号具备海域

11000 米的钻探能力。

“梦想”号堪称海上移动的“国家实验室”。船上建有基础地质、古地磁、无机地球化学、有机地球化学、微生物、海洋科学、天然气水合物、地球物理、钻探技术等 9 个实验室,总面积超 3000 平方米,装配各种精密实验仪器超过 150 台(套)。配置有船载岩心库和岩心自动传输存储系统,岩心的运转更为自动化,如同“鱼虾从海里捕捞上来后直接加工处理,剩下的放冰箱里储藏保鲜”。

“梦想”号还配有智慧大脑。先进的综合信息化系统可实时汇聚分析 2 万余个监测点数据,实现作业全过程智能监测、实验智能协同、人员健康智能保障、船岸智能融合。

“想在海上钻探,还要做实验,船舶稳定性是重要前提因素。‘梦想’号可在 6 级海况下正常作业、16 级台风下安全生存。”“梦想”号总设计师张海彬介绍,船只 33000 吨,总长 179.8 米,型宽 32.8 米,排水量 42600 吨,续航力 15000 海里,载员 180 人,在不进行补给的情况下可连续在海上工作 120 天,吃水深度 9.2 米,满足全球主要海域桥梁通行及码头停靠条件。



“梦想”号指挥部主要负责人周昶(前)在动力控制室查看船上情况。

中国地质调查局宣传教育中心供图

科学“筑梦”——

主要性能指标均优于设计要求

“梦想”号由国家发展改革委、自然资源部申报立项,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。该船于 2020 年 5 月完成初步设计,2021 年 11 月启动建造,2024 年 10 月完成综合海试。

“我们采取了‘小吨位、多功能、模块化’的设计理念,确保科学可持续建设。”张海彬介绍,借助“模块化”设计理念,多项世界级技术难题被攻克,以“小吨位”实现“多功能”,在国际上首次创新集成大洋科学钻探、深海油气勘探和天然气水合物勘查试采等多种功能。经两轮海试验证,“梦想”号主要性能指标均优于设计要求,取得多项重大突破,构建起我国自主的超深水钻探装备设计建造技术体系。

作为一名 95 后,“梦想”号监造组成员汪明鑫参与“筑梦”6 年多。“2017 年 12 月,正式立项;2019 年 4 月,完成可研报告……从‘大写意’到‘工笔画’,从规划图到施工图,从期盼到圆

梦……我们团队平均年龄只有 35 岁,‘梦想’号给了我们追梦的机会和平台。”汪明鑫在笔记本上这样写道。

“‘梦想’号作为首制船,无先例可循。其建造工程量是现有海工船舶的 10 余倍,科考船舶的数十倍。11000 米的巨大压力,对设备、水、电、液、材料都是挑战。”张海彬说。

冯起赠介绍,“梦想”号钻井系统的安装方案就是“量身定制”的。在钻台搭载前后,均制定有详细的安装方案,分析出最优的钻台合龙焊接顺序,每一个环节都精细化落实,建造团队实现了整个箱式钻台的成功搭建。

国产高压泥浆泵上船“水土不服”、泥浆混合设备布置不下,电缆长度从 800 公里增加到 1200 公里,整整多了一半……项目团队组建 12 个攻坚小组,啃下一块又一块硬骨头。150 余家参研参建单位协同攻关,3000 多名建设者 1100 多个日夜连续奋战,“梦想”号的探索不曾止步,建造也从未停歇。



“梦想”号进行原地掉头。

中船黄埔文冲有限公司供图

“小吨位”为何能有“多功能”

张海彬

在“梦想”号研发过程中,研发团队遇到的最大困难之一,就是如何以“小吨位”实现“多功能”。“梦想”号在设计之初,就面临着功能多但吨位不能超过 33000 的世界级难题,对于没有任何工程案例可以参考的研发团队来说挑战极大。

考虑到“小吨位”和“多功能”建设需求,研发团队反复研究论证,应用“模块化”设计理念,采用“钻机主体固定、钻材堆场切换、移运设施共享”的方法,通过对船型尺

度、水动力性能和总体布置迭代优化,在国际上首次实现同一艘船上搭载四种钻探模式和三种取心方式,以“小吨位”实现了“多功能”,兼顾了大洋科学钻探、深海油气勘探和天然气水合物勘查试采等多种作业功能,实现了综合性能的大幅提升和运维成本的有效控制。

(作者为中国船舶集团第七〇八研究所副总工程师、“梦想”号大洋钻探船总设计师,人民日报记者常钦采访整理)