2016年6月14日 星期二
值班主任：胡续发 主编：齐松梅 美编：孙发强
海南日报

我国唯一以深海研究为主要方向的国立科研机构中科院深海所近日在海南正式投运

触摸地球最深的地带

科考船『探索一号』。 本报记者 武威 摄

■ 本报记者 苏庆明

核心提示：

在直面南海的三亚市半山半岛，从鹿回头景区出发，沿鹿回头路走过半山半岛帆船港，再往左拐进一条凤凰花灿烂绽放着的小路，就能看到一所耸立着红褐色大楼的科技园区。三两栋大楼，空阔地带主要是绿色的草坪，这个园区看起来与其他同类园区没有区别。即便走进门口左侧一楼名为工程实验室而看似大型车间的地方，里面的设备一般人也看不出神奇之处，除了一个面积不大但却有20米深的水池或许会让人惊讶一下。

看似简单，绝不简单。这是我国唯一以深海研究为主要方向的国立科研机构，名为中国科学院深海与工程研究所。经过4年多“边建设、边科研”的筹建，已于今年5月正式投入运行。它汇聚了一批国内外海洋科学与工程技术领域科研人员，其要探索的对象——深海，是这个星球上最深或许也是最难到达的地方。

A 深海研究，有多“深”？

超过6000米深度，通常是大洋板块向大陆板块俯冲形成的海沟区域，这块区域称为超深渊，代表地球最深的海洋区域

或许有不少人还记得，2012年3月26日，电影《阿凡达》的导演詹姆斯·卡梅隆单人驾驶自主研发的“深海挑战者”号万米潜水器，下潜到了10898米深的马里亚纳海沟底部，创造了人类单人下潜深度的新纪录。许多人可能就此以为，人类已经征服地球最深的地方。

就人类对深海的研究而言，事实恰恰相反。

深海研究，顾名思义，研究对象是深海。中科院深海所的背后，就是一片蔚蓝的海域。指着这片大海的远方，记者问深海所一名科研人员：“你们研究的是不是它的海底？”他笑道：“它还浅得很！”

那么，多深的海才算深海？中科院深海所首席科学家、深海科学研究部主任彭晓彤告诉记者，结合自身主要研究目标，深海所对它的定义为超过6000米深度。

超过6000米深度是什么概念？除了常人都知道的那里一团漆黑以外，彭晓彤说，整个南海最深只有5559米，要做水深超过6000米的深海研究，必须走出南海。“超过6000米深度的地方通常是大洋板块向大陆板块俯冲形成的海沟区域。”他介绍，科学家将这块区域称为海斗深渊（Hadal Trench）、超深渊（Hadal Zone）或海沟（Trench），代表地球最深的海洋区域。

深海科学研究涉及深海地质、深海环境、深海洋流、深海生命、深海资源等方面的研究，但由于存在技术瓶颈，到目前为止，这还是人类知之甚少的领域。深海所首席顾问刘心成透露，曾有国家海洋局的领导感叹，人类对海洋的认识充其量达到5%，对海洋微生物的认识不超过0.02%。长期以来科学界甚至以为超过6000米深度是没有生命的，直到2012年我国蛟龙号潜水器作业才进一步证实，这里同样存在生命多样性。

深海的“深”，堪称是比天空的高更难的障碍。海下每深10米，物体承受的海水压力就多一个标准大气压，如是1万米深度，就是1000个大气压，相当于一个手指甲盖大小的面积上就得承受约1吨的重量，这足以摧毁大部分的科考设备。“科学家研究深海，要有样品、有数据。仪器装备下不去，就没有样品没有数据。这涉及很多领域。在材料领域，造不出能够承受6000米–11000米深度压力的浮力材料、钛合金耐压舱体，潜水器就下不去。实际上，由于装备技术原因，卡梅隆的下潜只是作为杰出深海爱好者的一次性探险，不具备科考作业能力。”彭晓彤说。

彭晓彤说，从2012年蛟龙号潜水器突破7000米深度，我国才真正开始具备进入深海能力、初步具备深海探测能力。但整体上，我国深海技术还处于跟踪研发阶段，水平落后国际先进水平至少20年，不足以支撑我国海洋国家战略需求，需要方方面面的突破。

B 深海所，为何而建？

打破深海科学、深海工程技术研发与海上作业试验之间长期以来相互割裂局面

“建立专门的深海研发机构太有必要了。”曾连续4年担任蛟龙号临时党委书记、参与指挥蛟龙号海试并见证其创造7062米作业深潜纪录的刘心成说，当今陆上资源已大部分探明，相当部分利用，部分枯竭，人类必须寻求新的资源宝库，而最切实际的就是海洋。据彭晓彤在一篇科普文章中所言，海斗深渊所涉海域接近我国陆地面积。

“尽管我们近年深海研究进步很快，但离拥有深海研究话语权还有很大差距，”刘心成说，“拥有话语权，相当于可以参与国际游戏规则的制定。做好深海研究，有了话语权，才能保障我们的国家利益。”

要“出得来”（成果），就要“下得去”。要下得去，就要突破技术瓶颈。

彭晓彤说，我国并不缺乏海洋研究机构，也不缺乏相关工程技术研发机构；但它们是相互隔离的两个体系。前者在工程技术研发上基本缺失，而后者基本没有深海科学层面的研究。“科学家有了想法，但没有工程技术研发出来的装备仪器去支撑，进一步的深入研究就没法展开。”

“这就是为什么我们所的名字叫深海科学与工程研究所，而不是深海科学研究所。”他说，深海所的研发体系包括了深海科学研究部、深海工程技术部、海洋装备与运行管理中心（下称装备中心）3个平行的单元，联合多家工程研发机构进行深海工程技术研发，将大幅促进深海科学、深海工程和深海作业体系三者之间的深度融合。

其中，深海所深海工程技术部肩负的职能包括深海探测技术等的研发，设有工程实验室。这将带来许多技术突破，提升我国深海工程装备自主研发实力。例如，“深海视频技术研究室是我们新成立的，正在研制的深海视频设备可以实现三维成像，能够高清晰还原深海图景。”工程技术部主任阳宁介绍，“目前这样的视频设备全世界只有一套，当初蛟龙号拍摄就是用它，是跟美国一家海洋研究所租的，租用3个月的租金是三四十万美元，而它的制造成本只有70万美元。”

深海实验设备研发之后，将交由装备中心来调试验证和作业，保障其可以支撑科学研究。

“我们的大型装备会对全国海洋部门开放使用，同时我们也将建立信息共享和资源共享平台。”彭晓彤说，在打破深海科学、深海工程技术研发与海上作业试验之间长期以来相互割裂局面的基础上，深海所不仅将成为我国的深海研发基地，也将成为国家深海研发试验的共享平台，提升我国深海研究的整体实力。

C 走向深渊：先导专项

重点开展深渊生物、环境、地质等科学研究，同时针对未来我国开展万米深潜与探测的需求，开展关键技术攻关

一个看似不锈钢制成的、直径约相当于两个篮球的球体，竟然可以承受2000个大气压的压力，这已经超过海底最深处（约1.1万米）1100个大气压的压力，相当于1平方厘米承受两吨的重量。这是记者在深海所工程技术部工程实验室看到的。“它是我们制造的全海深载人潜水器载人舱模拟舱体，也叫缩比球。只有造出这样的舱体，万米深潜才有可能。”实验室负责人张海龙介绍。

这是我国在全海深球壳关键技术取得的重要突破。在这个实验室，这样的突破性成果还有不少——尽管这些装备看起来“其貌不扬”。这得益于深海所一项重要的研究项目——“海斗深渊前沿科技问题研究与攻关”先导专项。于2014年4月启动，它开启了我国海洋研究向深渊至全海域范围进军的序幕，重点开展深渊生物、环境、地质等科学研究，同时针对未来我国开展万米深潜与探测的需求，开展关键技术攻关。

“我们现有的技术探测实力只能到达浅海或不深的深海，远远达不到万米深度。但有了先导专项，通过与科学院内外20多家单位合作，我们已经在万米浮力材料、万米钛合金材料等‘卡脖子’技术上初步取得重要突破。”彭晓彤说。

有了技术，就有可能深入开展科学上的研究。“超过6000米深度是完全不一样的世界。许多生物，例如狮子鱼，只能生活在这些区域，为什么，他们是如何适应环境的。同一种虾，是怎么从一个深渊越到另一深渊的。”彭晓彤说。“深渊是大洋板块向大陆板块俯冲形成的。同是俯冲，为什么1.1万米深海沟在马里亚纳海沟不在别处？”他透露，深渊奇特的地质现象及与此相关的化学环境、沉积环境也是先导专项科学探索的重要板块。

当前，随着深海工程技术的进步，海斗深渊科学正成为全球海洋科学最新的研究前沿。但无论是深渊生物学、深渊地质学还是深渊环境科学，在我国基本还是空白。彭晓彤说，深海所科学研究部设有的深海生物学研究室等6室1中心已全部参与到先导专项中来。“我们的目标，就是通过这个专项，建立我国的海斗深渊学科体系。”

D 海南：近水楼台先得月

深海所给海南本地相关科研和经济社会发展带来帮助

尽管深海所设在海南，但海南周边包括南海都没有“深渊”，是不是意味着它与海南“没有关系”？答案是否定的。彭晓彤介绍，深海所的研究范围与国家任务相关，必须为国家需求服务。因此，深海（深渊）不是该所的唯一研究范围，“我们以深渊为基点开展工作，但也会关注南海。从技术上说，超过6000米深度海区的研究掌握了，南海、国内浅海就不是问题。”刘心成则表示，深海所会给海南本地相关科研和经济社会发展带来帮助，海南是“近水楼台先得月”。

实际上，深海所的定位就包括支撑和促进海南涉海科研–教学–高科技产业体系的建设，填补我国深海战略上的地域空白。而自2011年决定筹建、2012年中科院与海南省及三亚市政府启动三方共建以来，深海所已经以海南近海海域生态环境为对象开展多个项目考察研究，取得一些新突破新发现，并为海南开展生态保护提供科学依据。

例如，在2014年10月至12月的一次海上考察过程中，深海所李松海课题组首次于海南岛西南海域发现中华白海豚，将此前已知该物种在我国的地理分布范围向南推进了近300公里。与此相关的调研还建立了“海南岛鲸类搁浅记录专业数据库”。

2015年，研究人员两次对莺歌海海域进行海底地下水排泄进行调查，研究其对海洋生态环境的影响。此前国内同类研究主要在东海及香港海域进行，在莺歌海海域开展尚属首次。

另外，据深海所文献信息中心主任姜晓虹介绍，为了配合海南国际旅游岛的建设，深海所将在鹿回头科研园区规划一条海洋科普参观线路，并计划在未来建设一座可观看深海立体视频的科普场馆，利用深海所可开放的科研设施，为海南打造一所高端旅游科普基地。

（本报三亚6月13日电）

深海所的『秘密武器』

“探索一号”科考船

开展海下深潜，一个强大的海上作业平台——科考船，必不可少。“探索一号”船长94.45米，宽17.9米，由工程船改造而来。这是我国第一艘4500米载人潜水器及万米深潜作业的工作母船。马力大，承载、定位能力强。

“探索一号”建有地质实验室、地球物理实验室等10多个实验室。此外，“探索一号”绞车系统的钢缆有13000米长，是国内仅有的真正能下到万米深渊的绞车。这是其“深海”特点的重要体现之一。

“探索一号”计划近期驶往太平洋马里亚纳海沟，执行先导专项科考任务。

工程实验室

根据科学家想法研制出来的设备能不能用，需要加以系列验证。深海所工程技术部工程实验室就具备这一功能。它设有综合实验水池、深海超高压（200MPa）模拟实验装置等。

综合实验水池有20米的深度，是国内同类实验水池中最深的。据介绍，它可为无人潜水器、无缆水下机器人等提供水池试验。

深海超高压模拟实验装置形如大圆筒，它是目前国际上同等尺寸水平中，工作压力（相当于2000个大气压）最高的压力实验装置，它将为万米载人球舱模拟球和大深度浮力材料进行压力试验提供保障。

4500米载人潜水器

它将使我国在载人潜水器领域上突破“卡脖子”技术，避免受制于人。目前这一装备仍处于试制阶段。

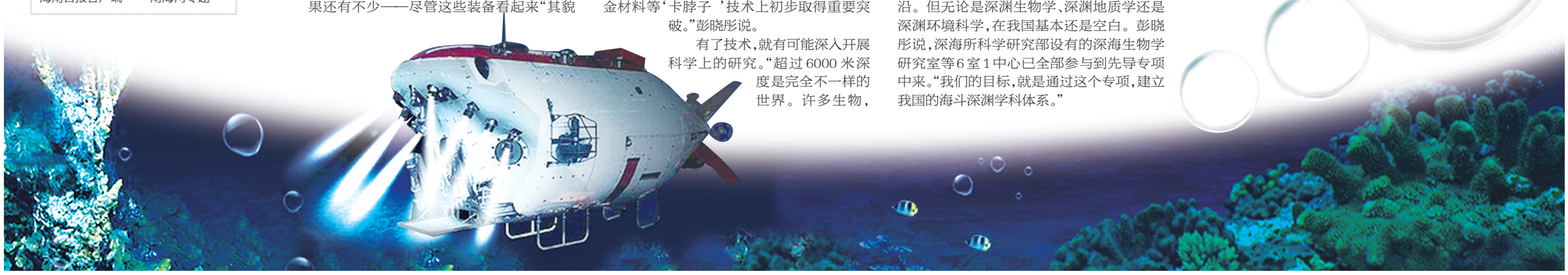
与蛟龙号国产化率较低相比，4500米载人潜水器计划实现国产化率90%以上。

扫码看动深读

（见报当日8时更新）

精美图片 精彩视频

视频拍摄：武威 视频剪辑：李玮竞

采访视频截图

海南日报客户端 南海网专题