国家重大科技基础设施"科学"号

【工作动态】

- 当前船位
- <u>航次情况</u>

【国内讯息】

- 新型大洋综合资源调查船和蛟龙号专用母船即将开工建造
- "向阳红 10"舟山起航执行中国大洋 43 航次科考任务
- "向阳红06"船二次改建盛装亮相
- 中東首次联合海洋科考航次启动
- "海洋六号"科考船智利起航赴南极开展科考活动
- 首艘国产极地破冰船年底开工

【国际视角】

- 英国科考船 RRS JamesCook 启航赴东北大西洋执行科 考任务
- 美国科考船 R/V Sally Ride 回收声学设备
- 美国科考船 R/V Sally Ride 搭载 ROV 海试

【科技普及】

● 水声学发展简介



设施通讯

(内部交流)

2017年第1期

总第4期

2017年1月6日 海洋所大科学装置办公室

0532-82898997

morv@qdio.ac.cn

本通讯旨在及时通报国家重 大科技基础设施"科学"海洋科学 综合考察船的工作动态、国内外 同行的讯息,普及海洋科考常识, 以加强学习交流,开拓国际视野, 改进运行管理成效,更好地服务 于海洋调查研究与技术研发。

栏目建设中, 欢迎投稿。

第1页,共10页

【工作动态】

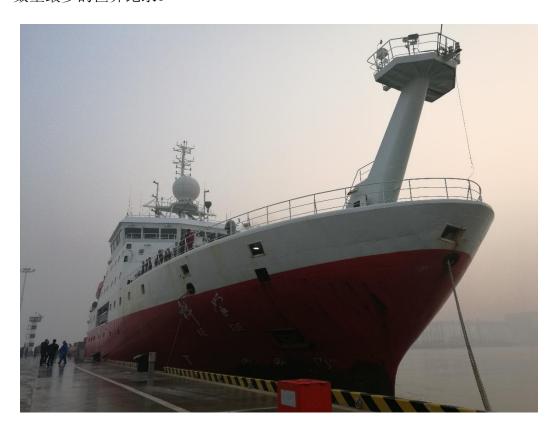
● "科学"号 当前船位(2017-01-06) 目前停靠于青岛薛家岛海洋科学综合 考察船专用码头。

● 航次情况

2017年1月2日"科学"号圆满完成主流系与西太暖池变异机制综合调查 航次,返回位于青岛西海岸新区的母港。本航次是中国科学院战略性先导科技专项"热带西太平洋海洋系统物质能量交换及其影响"的航次之一,历时54天, 航程7800余海里。

我国科学家在本航次成功对两套深海潜标进行实时传输改造,破解了深海观测数据实时传输的世界难题,潜标数据的实时传输将为海洋环境和全球气候研究提供重要技术支撑,实时传输回的数据将提高海洋气候和环境预报的精度

据了解,深海潜标观测数据的实时传输技术是中国科学院海洋研究所和中国科学院声学研究所等单位共同研发而成。这个航次中,科考队员还成功回收 2015 年布放在这个海域的 11 套深海潜标和 300 余件观测设备,并重新布放 14 套深海潜标和 440 余件观测设备,再次刷新了单一航次布放、回收深海潜标观测设备数量最多的世界纪录。



【国内讯息】

● 新型大洋综合资源调查船和蛟龙号专用母船即将开工建造

编辑参考自 http://www.oceanol.com/shouye/yaowen/2016-11-21/64747.html

11 月 18 日,大洋综合资源调查船和载人潜水器支持母船船舶建造工作座谈会暨船舶建造合同签订仪式在京举行,中国大洋矿产资源研究开发协会分别与中船工业集团黄埔文冲船舶有限公司、中船重工集团武昌船舶重工集团有限公司签订了船舶建造合同。

新建大洋综合资源调查船是一艘 4000 吨级新型远洋综合资源调查船,该船全长 98 米、宽 17 米,全球无限航区航行,直流母排全电力推进系统,所采用的直叶桨推进器具有减摇功能和较低的水下辐射噪声。该船配备各类先进的调查仪器装备超过 70 种,实验室面积超过 400 平方米,作业甲板宽阔,有多个可移动集装箱式实验室位,具备海底、水体和部分大气调查、以及深海极端环境探测、遥感信息现场验证、深海技术试验和船舶信息化系统等 7 大国际尖端船载科学技术,具备进行高精度、长周期的海洋地质、海洋动力、海洋生态和海气环境等综合海洋观测、探测以及保真取样和现场分析的能力。

新建载人潜水器支持母船是一艘准 4000 吨级为蛟龙号载人潜水器深潜作业提供支持及维护的专用母船,该船全长 90.2 米、宽 16.8 米,全球无限航区航行,全电力吊舱式推进系统,设有相关的地质、水文、生物化学、蛟龙号专用机库、潜器操控中心、数据处理中心等多种类型实验室,实验室面积大于 300 平方米,配有专用 ROV(无人缆控潜水器)作业系统。船载调查系统不仅可完成蛟龙号下潜所需的各项探察任务,同时具备数据、样品的处理及现场分析能力。

据悉,两艘新船建造时间约为28个月,预计2019年3月交付使用。

● "向阳红 10" 舟山起航执行中国大洋 43 航次科考任务

编辑参考自 http://st.zjol.com.cn/system/2016/11/23/021378562.shtml

11 月 22 日, 执行我国大洋科考第 43 航次任务的"向阳红 10"船搭载科考队员正式从舟山起航。

本航次是履行"西南印度洋多金属硫化物勘探合同"规划的第6个航次。将在20个区块(合同区共100个区块)进行多金属硫化物矿化异常调查,并获取国际海底管理局要求的环境基线资料及获取生物基因样品,并继续在典型硫化物矿化异常区内开展中深钻岩心取样和近底瞬变电磁等工作,为开展下一阶段的合同

区调查进行技术准备。

据悉,本航次计划时间为 220 天,分 5 个航段执行,航程约两万海里,共有国家海洋局第二海洋研究所、浙江太和航运有限公司、中科院沈阳自动化所和国家海洋局北海分局等 46 家国内外单位共 277 人参加本航次,其中 219 名为科学家和工程技术人员(含后备人员),58 名为远洋船员(含后备人员),并将于 2017年 6 月 29 日完成整个航次调查任务回到舟山。

● "向阳红 06"船二次改建盛装亮相

编辑参考自 http://www.oceanol.com/keji/xjs/2016-11-21/64740.html

11 月 **17** 日,"向阳红 **06**"船二次改建工程船舶交接仪式在日照港达船舶重工有限公司举行。



"向阳红 06"船隶属国家海洋局北海分局,原为一艘集装箱杂货船,2012年完成第一次改建后成为北海分局主力综合海洋调查船,承担并完成了多项远洋调查任务。该船长 91 米,满载排水量 4900吨,最大航速 13.5节,是一艘可满足海洋科学多学科调查需求、具有多种功能的综合调查船。

据了解,此次改建于 2015 年 12 月 22 日正式开工,在保持船舶主尺度不变的情况下,完成了船舶 26 号肋位以后主船体分段切除换新等一系列难度极高的工程项目。改造包括:船舶主动力系统,机舱自动化控制系统、网络系统、全船电力系统等。由原船单主机单桨单舵改造为双主机双桨双舵。此外,还加装了深

水多波束、动力定位系统、磁力仪、艏侧推、减摇鳍等设备,全面增强了船舶各方面性能。改造后,可抗 12 级风浪,具备全球环行科考能力。

据悉,"向阳红 06" 船前期进行的船舶倾斜试验、系泊试验、航行试验结果良好,各项性能、效能指标均可达到规范要求,为建造成以地球物理为主的多学科调查任务需求相适应的高端海洋调查平台奠定了坚实基础。

● 中東首次联合海洋科考航次启动

编辑参考自 http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/15/content_5148580.htm

2016年12月14日,中国一柬埔寨首次联合海洋科考航次启动仪式暨"向阳红01"船柬埔寨公众开放日活动在柬埔寨王国西哈努克港码头举行。

本次联合科考队由 75 名中国科考人员和 3 名柬埔寨科研人员组成。联合科考队将搭乘海洋综合科考船"向阳红 01",在柬埔寨海域进行科考活动。同时,中方科考队员将在科考调查现场为柬方科研人员提供海水样品采集、样品现场分析及处理等方面的培训。

中柬两国友好交往的历史悠久,在新时期,中柬传统友谊和全面战略合作关系进入了新的发展阶段,双方海洋领域合作不断深化,本次调查对研究柬埔寨海洋生态系统、海洋环流系统等海洋环境问题具有重要价值。同时,此次科考结果将为柬埔寨海洋环境管理提供有力支撑。

在启动仪式结束后举办了公众开放日活动。100多名柬埔寨科研人员和当地中学生登上"向阳红 01"船,分别参观了驾驶台、科考调查作业区和实验室等区域,并观看了"向阳红 01"船宣传片和印度洋科考纪录片。

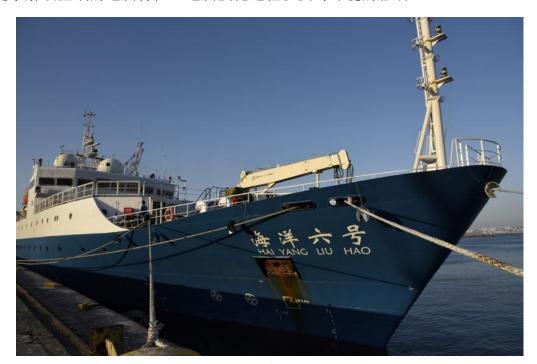
● "海洋六号"科考船智利起航赴南极开展科考活动

编辑参考自 http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/17/content 5149298.htm?allContent

科考船"海洋六号"12月16日晚从智利瓦尔帕莱索港起航,驶向南极,正式展开为期4个多月的南极科考活动。此次科考活动属于中国第33次南极科考活动的组成航次。

这是"海洋六号"第一次赴南极开展科考活动。目前,中国另一艘极地科考船"雪龙"号正在开展环南极大陆科考活动。这也意味着明年1月份,南极海域将有"海洋六号"和"雪龙"号两艘中国科考船同时开展科考作业。

"海洋六号"计划在南极半岛附近开展地质地球物理的综合调查,项目包括多道地震、地质取样、热流测量、水体的CTD(温盐深仪)测量等,主要目的是了解该区域的地质特征、地质演化过程以及对环境的影响。



"海洋六号"是一艘集地质、地震等多项调查功能为一体、配置较为完善的综合调查船,配有海洋地球物理、海洋地质、海洋地球化学、深海水下遥控探测 (深海机器人)和水文调查等先进设备及相应的实验室,具备极地夏季轻度冰区 航行和综合调查能力。该船已连续6年远赴太平洋执行中国大洋科考任务。

【国际视角】

● 英国科考船 RRS JamesCook 启航赴东北大西洋执行科考任务

编译自 http://noc.ac.uk/news/searching-elements-needed-low-carbon-technology-sea-floor

11 月 3 日,RRS James Cook 启航赴东北大西洋执行为期 40 天的科考任务,本航次希望发现对低碳技术极为重要的新的稀有金属来源。来自国家海洋中心(NOC)的 Bramley Murton 博士担任首席科学家。

科学家们将利用机器人潜艇、自主海底仪器和钻机来研究这些海底矿藏如何在东北大西洋板块上形成的问题。Bramley Murton 博士认为,现代文明和人类未来的低碳生活取决于原材料和对新技术至关重要的稀有金属和元素的供应。人们对原材料的需求呈指数级增长,同时陆地上的原材料已经减少并威胁全球供应。鉴于此种状况,英国自然环境研究委员会(NERC)已经发起了一项针对保证重要元素供应的重大研究项目,NOC作为此合作项目的领导者,获得了420万英

镑的资金支持,该项目命名为海洋 E 技术(Marine E-tech)。此合作项目的参与者包括: 巴西圣保罗大学(the University of San Paulo)、巴斯大学(the University of Bath)、英国地质调查局(the British Geological Survey)、南太平洋岛屿共同体(South Pacific Island Communities)、联合国国际海底管理局(the United Nations' International Seabed Authority),HR Wallingford 公司,海洋生态调查公司(Marine Ecological Surveys Ltd.)和 SMD 公司(Soil Machines Division Ltd)。

● 美国科考船 R/V Sally Ride 回收声学设备

编译自: https://scripps.ucsd.edu/news/photo-week-listening-la-jolla



上图 12 月 16 日为斯克瑞普斯海洋研究所助理研究员 Ana Širović 回收声学设备

本航次受到海军研究办公室资助,旨在进一步了解在南加州海湾的蓝鲸和飞 翅鲸种群。

这是加州大学船舶基金项目(UC Ship Funds Program)的一部分,加州大学船舶基金项目为研究生和本科生、博士后研究者以及初级职员等人员在斯克瑞普斯的船舶上开展独立研究和指导提供重要支持,本航次的首席科学家是斯克瑞普斯研究生 Madeleine Hamann。

● 美国科考船 R/V Sally Ride 搭载 ROV 海试

参考编译自: https://scripps.ucsd.edu/news/photo-week-deploying-jason

下图为 12 月 1 日船上工程师在科考船 Sally Ride 上向德尔玛海岸附近海域释放 ROV Jason 的情景。



这对美国最新的科考船来说是第一次用两种方式来释放 ROV。

本航次的首席科学家是斯克瑞普斯海洋研究所船舶运行管理和海洋技术支持部门的副主任 Bruce Appelgate。R/V Sally Ride 正在测试其搭载 ROV Jason的能力,并同时测试岸基和船舶的通信技术,并在 ROV 下潜时能引入岸基的控制能力。

本航次计划由海洋生物学家 Lisa Levin 和她的团队来组织一系列下潜活动,用来测试船舶支持 Jason 下潜执行海底海洋生物调查和德尔玛海域中水层甲烷 渗漏调查任务的能力。本航次的科学目标是

科学目标是评估浮游动物的栖息地带及其与底栖动物的相互作用,回收对木材和碳酸盐岩的定植实验, 收集用于动物和 eDNA 分析的沉积物核心, 收集岩石样品以研究动物群落等等。

ROV Jason 是伍兹霍尔海洋研究所深海潜器实验室设计建造的,由国家科学基金出资支持,ROV Jason 可以使科学家们待在船上即可获取有关海底的信息。此套 ROV 系统过去已经在其他斯克瑞普斯的运行船舶上搭载过,比如科考船 Roger Revelle 和 Melville,但在 Sally Ride 号上应用还属首次。

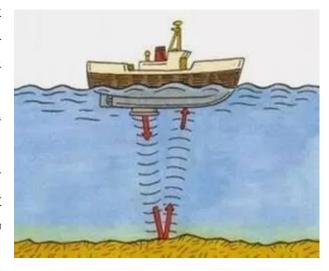
【科技普及】

● 水声学发展简介

参考改编自: 微信公众号"溪流的海洋人生"

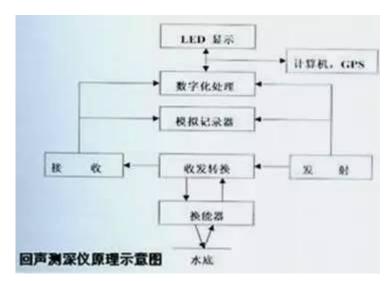
"回声测深"的构思最早是法国的阿喇果于 1807 年提出的,阿喇果指出利

用声反射可以测量海深。1820年前后,法国物理学家比尤丹特以铃声为声源,在马赛附近测得海水平均声速为1500米/秒。从那时起,人们知道声音不仅可以在水下传播,而且传播得比空气中还快。1907年费尔斯取得回声测深的专利,它的原理是发射器发出声脉冲,声波从海底返回,跟据声脉冲往返时间测得水深,如右图。



在 1912 年 4 月泰坦尼克号发生与冰山相撞的沉没事故后,范信达研发了声呐探测装置,安装在船上提前探测船舶周围是否有障碍物,以便采取措施,从而确保船舶航行安全。最早的声呐探测装置被命名为"范信达振荡器"。与此同时,美国的费森登设计制造了电动式水声换能器,1914 年就能探测到两海里远的冰山。美国科学家费森登申报了水下探测的多项专利,并制造了第一台测量水下目标的回声探测仪。

第一次世界大战期间,为了探知德国 U 型潜艇,法国物理学家郎之万于 1917 年发明了装有压电石英振荡器的超声波测距测深仪,并应用了当时刚出现的真空



管放大技术,进行水中远程目标的探测,第一次收到了潜艇的回波,开创了近代水声学,也由此发明了声呐。1930年以后,利用石英晶体压电振荡的超声波测深仪投入了批量生产,在世界范围内得到了广泛的应用。随后,各式各样的回声测深仪

也相继问世,根据测深的范围,先后出现了浅水回声测深仪、中深度回声测深仪、深水回声测深仪等固定系列的回声测深仪系统。在第一次和第二次世界大战期间,海洋声学有了显著的发展,回声测深技术发展迅速,并首先应用于详细调查海底电缆路线方面。

随着海洋的开发,水声学在海洋资源的调查开发、对海洋动力学过程和环境监测、增进人类对海洋环境的认识等方面的应用也在不断地扩展与推进。现代水声学的研究课题涉及面很广,主要有:新型水声换能器;水中非线性声学;水声场的时空结构;水声信号处理技术;海洋中的噪声和混响、散射和起伏,目标反射和舰船辐射噪声;海洋媒质的声学特性等。特别是水声学正在与海洋、地质、水生物等学科互相渗透,而形成海洋声学等研究领域。

常用的水声换能器按其基本换能机理分为可逆式和不可逆式两大类。可逆式 (可作接收器)的有:电动、静电、可变磁阻(电磁)、磁致伸缩和压电水声换能器。 不可逆式(不可作接收器)的有:调制流体(流体动力)、气动(如气枪)、化学能(如信号弹)、机声(如扫水雷声源)等。

水声参量阵分为参量发射阵和参量接收阵两类。它利用声波在水内传播时产生的非线性相互作用。如发射器同时发出两个频率相近的高频波 (又称原波),由于非线性相互作用,则还产生差频波及和频波,这也可看作为一种新的转换概念,参量发射阵利用的就是差频波。

参量发射阵可分为原波饱和与无饱和两种情况(饱和是当声波的振幅足够大时产生的,这时,近场原波的振幅不再随声源振幅的增大而增大),有四种典型模式:无饱和近场吸收限制、无饱和远场球面扩展限制、饱和近场限制、饱和远场限制。对无饱和的两种模式,差频波的声压都正比于两原波声压的乘积。参量阵的主要缺点是效率很低,它的独特优点是可以利用小尺寸换能器获得低频、宽频带、低旁瓣或无旁瓣、探照灯式的尖锐波束,应用于需要低频高分辨率探测中。参量阵已进入实用阶段,特别适用于海底浅层地质的勘探、水下埋藏物的探测、浅海特定简正波的激励等。

近年来,参量接收阵近来也受到注意,其工作原理与参量发射阵相同,非线性相互作用在高声强的泵波和待接收的声波之间发生,在泵波的声轴上接收差频或和频信号。由于声学参量接收阵能在强噪声背景下检测弱的有用信号,且其接收指向性尖锐,具有常规阵无法比拟的优势,参量接收阵的研究和应用正受到了越来越多的关注与重视。