

“雪龙”船极区航行安全和作业能力建设

汪海浪

船舶概况

“雪龙”船是我国目前惟一专门从事极地考察和后勤物资补给、人员运输的极地考察破冰船，它是乌克兰赫尔松船厂于1993年建造的一艘具有B1*级（CCS规范）破冰能力的北极运输补给船。我国购进后对其进行了改装，于1994年替代“极地”号考察船承担极地考察任务，成为我国第三代极地科学考察运输船舶。该船总长167m，型宽22.6m，满载排水量21250t，满载吃水9m，配有1台主机（13200kW），最大航速17.9节，设计破冰能力能在厚度为1.1m（加20cm厚的雪）的连续海冰中以1.5节的航速航行，船上原配有能容纳2架直升机的飞行平台、直升机机库和附属配套设备。国家海洋局于1994年、1995年进行了两次初步改装，加装了部分科考实验室、实验仪器、考察人员住舱以及站、船用油舱和淡水舱。最大乘员由原来的55人增加到了128人（含40名船员），拥有200m²的物理海洋学、海洋化学、海洋生物、气象等科学调查实验室，增添了部分科研设备，使“雪龙”船具有了一定的海洋科学调查能力。

“雪龙”船历次完成极地考察任务的情况

自1994年首次执行中国第十一次南极考察至今，“雪龙”船已先后完成了8次南极考察和2次北极考察航行任务，为两站（中山站、长城站）和790余名科考人员提

供了后勤保障和科考支撑，航程20.3万海里。为两站补给燃料2400t余，主、副食品400t，物资、设备3500t，从南极运回垃圾1200t。根据国际间极地考察合作需要，先后为俄罗斯、韩国、澳大利亚等国运送南极设备和运回垃圾，维护了我国在国际极地事务中的形象，提升了影响力。先后有俄罗斯、韩国、美国、澳大利亚、日本等国和我国香港、台湾地区的科学家搭乘“雪龙”船完成了极地考察工作。在船舶航行方面，发现并实际启用了长城站、中山站的两个锚地，积累了船舶冰区航行、西风带航行、破冰操作等方面的航行经验，完成了北极海区的航行。在历次考察航次停靠国内、外港口期间，接待来船参观人员约4.5万名，扩大了我国极地考察的影响。

“雪龙”船在未来相当长的时期内仍将是我国极区大洋科学考察作业平台和极地考察主要运输工具。船体和主机系统良好，但船上除部分装配了20世纪90年代早期的通信、导航、自动化控制和大洋调查设备外，均为前苏联80年代中期水平的产品，已不能满足国际海事组织关于通信、导航、自动化控制设备等的规范要求。“雪龙”船大洋科考平台仅具备初步观测条件，缺少先进的船载观测和分析手段，在海洋科学综合调查能力上落后于国内先进水平，更难与国际大型合作研究计划的要求接轨，不能满足我国对极区海洋科学综合考察研究的需要。

“雪龙”船能力建设的必要性和紧迫性

目前“雪龙”船装备的主要控制系统和导航系统已不能满足国际海事局的要求,存在着安全隐患,必须进行更新改造。“雪龙”船配备的调查和实验设备已使用多年,高新技术含量不高,后勤运输设备陈旧,已不能满足极地考察的需要。有些涉及船舶航行安全保障的控制设备早已被升级产品所替代,在国内外难以解决现有设备的维修和零配件的供应,亟需配置与国内、国际通行的设备,解决船舶的安全保障问题。有些机电设备,尤其是电器和电子设备可靠性较差。淡水储存量供应严重不足;污水处理能力不够;人员的生活设施不足。随着国际海事组织(IMO)对船舶安全、防污染要求的不断提高,对《国际防止船舶造成污染公约》(MARPOL)、《海员培训、发证和值班标准国际公约》(STCW)等公约的1995年修正案的通过和实施,“雪龙”船的防污染设备、通信设备、导航设备、机舱设备、控制系统、报警系统必须进行适应性改装和新增。

“雪龙”船科学实验室、现场考察手段和工作条件存在着设备落后、系统性差的问题,严重制约着极地现场考察计划实施。随着我国极地考察工作的不断深入,国际交流日益扩大,科考现场作业和保障要求也在同步提高。要保证我国极地考察总体目标的实现,必须对“雪龙”船的实验室进行更新,增加观测、实验设备。

在极地考察中,直升机是保障冰区安全航行和科学考察的高效率先进运载手段。在海冰状况严重时,直升机甚至是惟一的有效运载工具,在遇险应急中更是如此。目前,我国极地考察中使用直升机的程度很低,大多数是依赖其他国家考察队的无偿支援或象征性租用,缺乏主动权。此外,船舶的其他后勤手段严重不足,影响了航行计划的实施。负责船、站间运输的船载小艇亦已严重老化亟待更新。

由于以上诸因素,“雪龙”船现有条件

已不能完全满足国际海事组织规则对船舶安全可靠性的要求和我国极地考察事业发展的需要,亟待“十五”期间进行进一步的更新和完善,使“雪龙”船成为我国极地考察工作中安全可靠并能与极地考察总体水平相适应的后勤保障平台。

“雪龙”船能力建设的目标

通过更新改造,更换部分可靠性较差和已经停产的设备及系统,对部分设备的自动控制 and 监视系统进行适当的更新,使“雪龙”船在国际极地考察船中处于较先进船舶的行列,以满足我国极地考察持续发展的需要。

更新内容主要围绕“雪龙”船安全控制系统、极区海洋、大气科学调查系统、提高船舶和船载后勤支持手段的保障能力和引进国际先进的船舶管理系统,使极地考察船舶管理现代化,与国际先进的船舶管理系统接轨。

“雪龙”船能力建设的主要内容

项 目	内 容
更新和改造部分	1. 船舶推进系统改造 2. 船舶管路系统 3. 船舶通信和网络系统 4. 船舶污水处理设备 5. 船舶供水系统设备 6. 船舶生活区条件改造 7. 船舶实验室环境条件改造
新增、扩建和添置部分	1. 新增配置随船直升机(2架) 2. 考察站补给储油仓 3. 考察必需的仪器设备等 4. 扩建调查作业实验室(280m ²)

船舶和船载后勤支持系统的增装和更新

1. 配备船载直升机

恢复“雪龙”船原有的包括机库、航空煤油舱和航空指挥控制的直升机支持系统,提高“雪龙”船使用直升机作业的安全性、规范性和效率,最大限度地消除飞行作业的不安全隐患。

配备直升机将极大地提高我国考察队在

极地地区的现场作业能力和野外考察能力,增强考察人员和物资运送、救生的能力。此外,在极地的冰区航行中,结合高分辨率卫星云图的大范围冰情,利用直升机寻找冰中航道,对船舶的航行安全、避免船舶的绕航将提供最有效的方法。因此,需配置2架直升机,其中1架为中型直升机,1架为小型直升机。

2. 增加考察站补给储油舱

“雪龙”船现有重油2613m³、轻油1278m³、航空煤油230m³的油料储存舱容。每次极地考察任务消耗燃油2400t左右,向长城、中山两站提供燃油600t,航行必备应急储备燃油不足,极大地影响了船舶的安全机动和任务的完成。因此,建议现有船舶的适当位置改装一个能储存600t燃油的油舱,以保证船舶用油和极地两站使用燃料。

3. 更新船舶内部生活区

“雪龙”船投入使用6年来,已经逐步成为国际南极考察活动中的知名考察船,除承担着我国极地考察任务外,还经常执行国际合作考察,接待考察期间国际考察站、船之间的参观、互访。实验室和科考人员活动场所严重不足,现有设施标准过低,与国际上其他著名极地科考船相比存在着很大的差距。随着我国极地考察的发展,这一缺陷已严重制约了“雪龙”船极地科考和后勤保障功能的发挥,极大地影响了我国极地考察在国际中的形象。因此,计划对原功能区重新规划和分割,增加一个200~300m²的学术交流多功能厅,更新船上实验室、考察队员住房和公共活动场所的布局,重点提高内舾装水平,使“雪龙”船能真正代表和展示我国的综合国力和技术水平。

4. 更换卸货作业艇、作业工具

配置作业小艇,使“雪龙”船与两站之间形成功能完整的接力式运输系统,并能兼带承担冰区、海湾调查作业。配备大马力的橡皮艇,用于在低潮时、浅水区等运送人员、急用物资、岸边考察作业。

配备雪地摩托车,是船舶到达考察站附

近的海冰区漂泊作业期间的冰上快速轻型交通工具。

鉴于南极物资的量小类多,包装规格多样,为充分利用“雪龙”船具有的滚装功能,提高运输效率,应配备2台船舶装运物资专用特种车。

实验室和大洋现场调查手段的更新配套工程

“雪龙”船原设计为北极运输补给船,后进行了初步改装,建成了约200m²实验室。但随着极地考察工作的不断深入和更多学科的介入,现有的实验室已无法满足科考项目的要求。为此,拟在中前部再增加200m²实验作业面积,尾部再增加80m²作业面积。

在总体科学调查能力上,应着重加强“雪龙”船的走航自动化、剖面化观测以及测区全深度观测;改善甲板设备,适当扩大实验室工作面积,实现海上科学观测、调查作业能力的整体提高。

通过更新,使“雪龙”船达到满足极区海洋学和海、气、冰相互作用的综合调查的需要,除完成我国极地海洋考察任务外,应具备承担大型国际南北极海洋科学考察和相关的全球变化研究项目任务的能力。更新后能满足25位海洋调查人员在船上开展工作。现场作业专业领域应包括:物理海洋学、化学海洋学、海洋生物学、海洋地质学、气象学和与两极海冰区相关的学科。使“雪龙”船具备基本环境参数自动化观测和联网共享的能力,多数调查参数实现自动观测和计算机数据采集,为实现现场数据处理提供可能条件。调查设备的配备应与国际接轨,最大限度地改善过去由于硬件条件不足给科学调查造成的现场考察效率低下和航次资源的巨大浪费,根除对南大洋海洋科学发展的基础条件限制,提高我国极区大洋调查和全球变化研究的支撑能力,同时为大型国际合作研究创造条件。