

2022年全球海洋观测系统运行进展 ——以《全球海洋观测系统报告卡》为视角

■ 陈飘

以《2022全球海洋观测系统报告卡》为视角，系统阐述2022年全球海洋观测系统的推进状况，包括观测技术的革新突破、数据收集与分析的严谨过程、不同地域的观测成果以及对全球海洋生态、气候等重大领域所产生的深远影响。

中图分类号：P4

文献标志码：A

DOI：10.3969/j.issn.2095-1973.2024.03.007

2022年11月，联合国发布了2022年的《全球海洋观测系统报告卡》。这是一份高级别的全球海洋观测系统重大事件年度报告，有助于深入了解全球海洋观测系统（GOOS）目前的发展状况、前景和价值。

《全球海洋观测系统报告卡》是联合国与全球海洋观测组织的合作伙伴和专家合作编写的，由其业务中心OceanOPS制作。OceanOPS，原名JCOMOPS，全名“世界气象组织（WMO）-政府间海洋学委员会（IOC）海洋学和海洋气象现场观测方案支持联合中心”。全球海洋观测系统包括全深度海洋和大气观测。OceanOPS的成立是为了加强对全球海洋气象观测组织的技术协调，例如，协助部署观测计划（如Argo浮标和漂流浮标）；协助开发和跟踪数据和元数据的交换；并持续监控海洋气象观测系统的状态和发展情况。过去10年中，OceanOPS的知名度不断提高，它对全球海洋观测相关组织的协调越来越重要，也引起了与海洋气象观测领域相关群体的更多关注。

全球海洋观测系统自建立以来，用户群体快速增长，系统每天向用户和相关群体（包括世界上大多数主要的海洋、天气和气候预测中心）提供100多万次观测结果。这些海洋观测的分析和预测产品逐渐成为海洋社会经济等部门决策的基础，特别是在海洋运输、沿海社区、气候、农业和健康海洋等方面。

多年来，世界各国纷纷开展海洋观测活动。为响应联合国“海洋科学促进可持续发展十年”（简称“海洋十年”）等要求和倡议，加强应对全球气候变化加剧、海洋健康恶化和其他不断涌现的海洋问题，GOOS及其框架下的部分组织机构和区域观测系统制定了一系列面向未来5~10年的战略规划，提出了未

来全球海洋观测的发展方向。GOOS陆续发布《GOOS 2030战略》《GOOS 2030战略实施路线图》《OceanOPS五年战略（2021—2025年）》，提出了GOOS的“海洋十年”计划。作为GOOS区域联盟的成员，欧洲海洋观测系统、澳大利亚综合海洋观测系统和南大洋观测系统也参考GOOS的2030战略先后发布了相应的顶层战略和计划。

在GOOS的“海洋十年”计划中，建立的全球海洋观测体系是“海洋十年”诸多海洋观测和预测活动实施的前提，包含了“海洋观测联合设计”（Ocean Observing Co-design）、“沿海海洋预测”（Coast Predict）和“共同观测”（Observing Together）等内容。“海洋观测联合设计”是通过加强海洋观测与预测、服务对象之间的互动联系，以预报和服务的需求为导向，提升现有海洋观测系统的设计应用效果，从而有效提高全球海洋观测效益。“沿海海洋预测”是通过共同设计和重新规划沿海地区现有的海洋观测基础设施，形成新的全球沿海海洋观测体系，提高沿海地区观测系统性水平。“共同观测”则是整合全球海洋观测网络、数据信息、预测分析和用户服务的整个过程，加强海洋观测与服务的互动，提高应对有关海洋问题的能力。

2022年，《全球海洋观测系统报告卡》侧重于综合观测网络在气候、业务服务和海洋健康三个全球海洋观测系统应用领域的价值。报告包含了全球海洋观测系统的发展情况，突出了物理、生物地球化学方面的进展，并且第一次关注到了海洋生物观测，明确了海洋气象观测网络的最新进展以及该系统未来发展的挑战和机遇。2022年报告卡重点关注以下几个关键领域：1）全球海洋观测系统的运行情况；2）海洋碳吸收监

测，以便进行更准确的气候模型预测；3) 推进沿海洪水预报和预警；4) 浮游植物观察，对于了解食物网和海洋生物的变化至关重要；5) 让更多组织和团体加入《全球海洋观测系统十年计划》。关于全球海洋观测网的运行状况，由于新冠疫情的长期影响以及市场波动变化，使得建设和维护的成本增加，但全球海洋观测

系统的建设应用相关方正在努力将其恢复到疫情前的观测水平。目前大多数观测和数据传输正在逐渐恢复正常，随着自动化水平快速提高，数据传输的稳定性也逐渐增强。截至2023年3月，全球海洋观测系统操作平台和船舶分布见图1。

与新冠疫情前水平相比，Argo分析浮动阵列提供

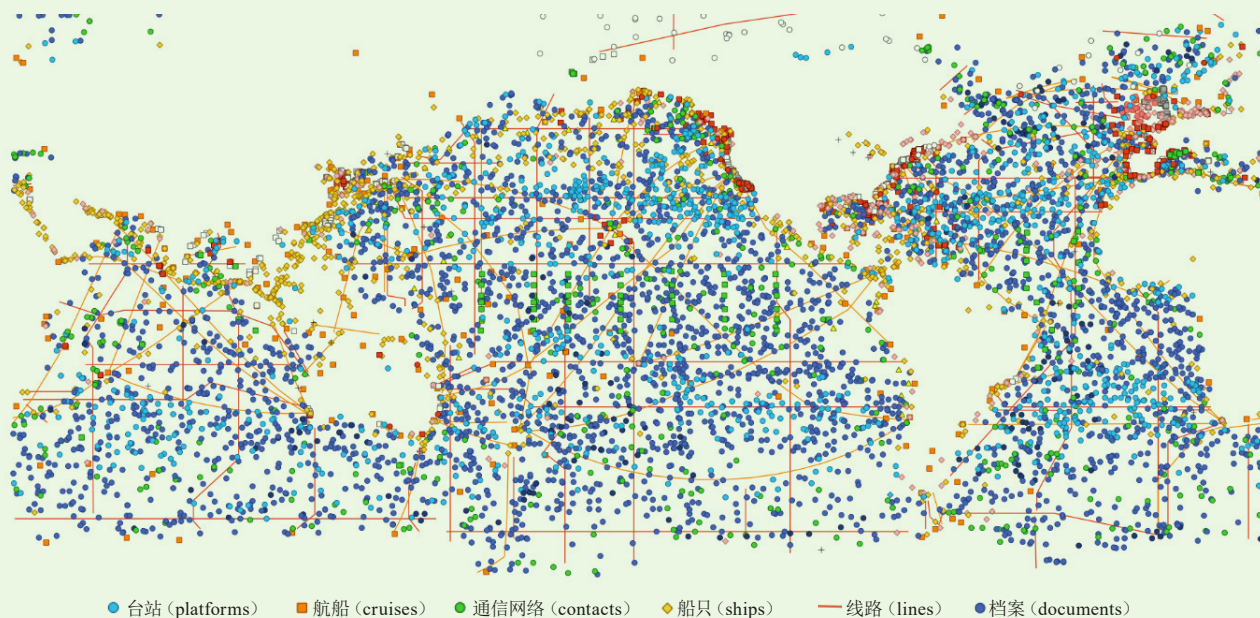


图1 全球海洋观测系统操作平台和船舶分布
(为了提高可读性，地图中的符号大小有所扩大；数据来源：OceanOPS，截至2023年3月)

的数据减少了15%，并且在过去4年中的部署量有所减少。

1) 全球热带锚碇浮标阵列的一半在大西洋运行，75%在太平洋运行，只有10%在印度洋运行。

2) 在印度洋，浮漂和船只的覆盖率多年来一直在下降，而大西洋则呈现出观测过饱和的状态。

3) 南大洋和一些边缘海域（主要在国家管辖范围内）的需采集观测样本量仍然很大。

4) 对浮标、漂流浮标和锚碇浮标、全球海洋重复水文观测、动物携带海洋传感器等进行了剖面分析，并继续测试新型传感器，以便于为多学科提供研究数据，同时加强了跨网络合作。

5) 目前，5%的海上平台搭载了生物地球化学传感器。

从全球海洋观测网的发展趋势来看，一方面，从

高纬度到低纬度，从大气到深海，从公海到专属经济区和沿海水域，在一系列物理、生物地球化学和生物变量不断增长的情况下，有效提供关键海洋观测，仍然是观测界的根本目标和挑战；另一方面，船舶的多学科观测、多传感器自主平台、动物携带的海洋传感器和仪表化的智能电信电缆的使用，为增强全球海洋观测系统创造了强劲的发展潜力。

在如今全球气候变化、资源过度开发、环境污染等威胁不断加剧的前提下，全球海洋观测网的建立和在全球统一框架下加强对大气和海洋的观测，提高对气候变化及其影响的理解和认识，提升人们适应和应对气候变化及其影响的能力，已成为全球共识。

(作者单位：中国气象局气象发展与规划院)
(编辑：卢冰)