

# 海洋自然资源调查标准体系构建研究

邹亮 陈斌\* 仇建东 胡睿 徐刚 岳宝静 王蜜蕾 薛碧颖

(青岛海洋地质研究所)

**摘要:** 海洋拥有丰富的矿产资源、生物资源、海洋能、水化学资源等自然资源。在新的历史阶段,海洋自然资源的经济、社会、生态价值日益凸显,在探索海洋的同时与其相关的调查和评价标准也不断涌现。本文在系统梳理我国现行海洋自然资源调查评价标准的基础上,按照标准体系构建的原则和要求,提出了3种构建海洋自然资源调查标准体系的方法,初步探讨了3种方法的优缺点,为海洋自然资源调查标准体系的建立提供参考。

**关键词:** 海洋,自然资源,调查评价,标准体系,框架

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.07.007

## Research on the Construction of Standards System on Ocean Natural Resources Investigation

ZOU Liang CHEN Bin\* QIU Jian-dong HU Rui XU Gang  
YUE Bao-jing WANG Mi-lei XUE Bi-ying

(Qingdao Institute of Marine Geology)

**Abstract:** Ocean is endowed with abundant natural resources, such as mineral resources, biological resources, ocean energy, and seawater chemical resources. In the new historical stage, with the increasingly prominent economic, social and ecological value of ocean natural resources, the related investigation and evaluation standards are constantly emerging while exploring the ocean. Based on a systematic review of the standards on ocean natural resource investigation and evaluation, according to the principles and requirements of standards system construction, this paper proposes three methods for constructing the standards system on ocean natural resource investigation, and preliminarily discusses the advantages and disadvantages of the three methods, providing a reference for the establishment of the standards system.

**Keywords:** ocean, natural resources, investigation and evaluation, standards system, framework

## 0 引言

标准的制定是规范和促进经济活动、推动社会发展的技术支撑。标准体系是某一行业或领域范围

内标准的协调统一,是一定时期标准制修订等工作的规划和蓝图<sup>[1]</sup>。《国家标准化发展纲要》明确要加快构建推动高质量发展的标准体系,2021年我国发布了《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建

**基金项目:** 本文受中国地质调查局地质调查项目“我国重点海域海洋自然资源综合调查与评价”(项目编号: DD20230071);山东省自然科学基金项目“近百年以来浙闽泥质沉积演化对长江入海泥沙减少的响应”(项目编号: ZR2020MD069)资助。

**作者简介:** 邹亮,高级工程师,博士,研究方向为海洋地质。

陈斌,通信作者,博士,正高级工程师,主要从事海洋和海岸带资源环境调查评价研究。

设规划》，提出要优化国家标准供给体系，健全国家标准保障体系，在生态文明、信息技术、制造业等重点领域建设国家标准体系。

为实现对自然资源的统一管理，确权登记、资产评估，2018年我国组建自然资源部，结束了各类自然资源长期处于“九龙治水”的局面，开启了履行“两统一”新职责新使命的篇章。为摸清我国自然资源“家底”，自然资源部于2020年印发了《自然资源调查监测体系构建总体方案》，明确提出自然资源调查监测要有统一性，“一库一平台”是自然资源调查监测体系构建的主要工作任务<sup>[2]</sup>。海洋资源作为自然资源之一，具有非常特殊的重要性，海洋资源不仅包括矿产、生物、海洋能、水化学等资源，还拥有广阔的国土空间资源和独立的生态系统。目前，我国已经构建了海域油气、天然气水合物、海砂、海洋能、岸线、滨海湿地、珊瑚礁、海草床等多门类资源调查技术方法，为海洋自然资源综合调查整体推进奠定了技术基础，但长期以来，不同涉海部门在各自的工作领域和框架下开展的相关调查工作技术方法不统一，缺乏系统性，海洋自然资源要形成统一的调查技术规范体系还需要逐步融合<sup>[3]</sup>。另外，海洋自然资源调查还面临精度不高，碎片化严重，综合评价方法不完善等问题，信息化服务水平较低，还不足以支撑海洋自然资源的综合管理。

为促进海洋自然资源调查监测体系健康有序发展，服务海洋自然资源综合管理，本文在系统梳理现有海洋自然资源调查、监测、评价、管理等标准规范的基础上，对海洋自然资源调查标准体系的构建开展探索性研究，以期海洋自然资源调查与评价工作提供支撑。

## 1 我国海洋自然资源调查评价标准发展和现状

我国海洋调查始于20世纪50年代，自80年代以来发展迅速，进入21世纪才开始与国际接轨，参与相关技术标准的制定<sup>[4]</sup>。海洋自然资源的调查是随着海洋调查技术的不断进步而发展，通过开展海洋调查，获取海洋自然资源各要素资料，进而对海洋

自然资源开展综合评价。

海洋自然资源是自然资源分类之一<sup>[5]</sup>，它包括海洋中所蕴藏的物质资源和空间资源，其分类方法有多种，通常，习惯于按照自然本质属性对其进行分类，可分为海底矿产资源、海洋能、海洋生物资源、海洋化学资源和海洋空间资源<sup>[6]</sup>。新中国成立以来，我国海洋事业得到了长足发展，海洋自然资源的调查和评价不断深入，直到进入21世纪，关于海洋自然资源调查和评价相关的标准才开始涌现，体系也不断完善。

2007年发布实施了《海洋调查规范》《海洋监测规范》等系列国家海洋基础调查监测标准。海底矿产方面，2012年发布实施了《海砂（建筑用砂）地质勘查规范》《海域石油和天然气地球物理调查规范》《海域石油及天然气地球化学勘查技术规范》《海洋天然气水合物地质勘查规范》等地调标准规范；2017年发布实施了《大洋多金属结核资源勘查规范》《大洋富钴结壳资源勘查规范》等大洋矿产勘查国家标准。海洋能方面，海洋行业标准《海洋能开发利用标准体系》2015年发布实施，在2017年又发布实施了《海洋可再生能源资源调查与评估指南》系列国家标准。海洋生物方面，国家标准《海洋调查规范》（2007年）包括了海洋生物调查部分，后续又出台了海洋行业标准《海洋微型底栖生物调查规范》（2011年）。海洋空间方面，有国家标准《海岸带综合地质勘查规范》（1988年），海洋行业标准《滨海湿地生态监测技术规程》（2005年）、《无居民海岛开发利用测量规范》（2018），地质调查标准《海岸带环境地质调查规范》《海岸带地质环境监测规范》（2012年）等。

2018年自然资源部成立之后，海洋自然资源标准化逐渐往纵深发展，且日益偏向于综合评价和信息化管理。在矿产资源和海洋能方面，发布了GB/T 40873-2021《大洋富钴结壳资源勘查规程》、DZ/T 0252-2020《海上石油天然气储量估算规范》、GB/T 39569-2020《潮流能资源评估及特征描述》、GB/T 39571-2020《波浪能资源评估及特征描述》、GB/T 41341-2022《海洋能电站选址技术规范》等；在海洋空间利用方面，发布了GB/T 40946-2021《海

洋牧场建设技术指南》、HY/T 0326-2022《无居民海岛使用价格评估规程》等；在海洋信息化和管理方面，发布了HY/T 0327-2022《海洋水文资料整编技术要求》、HY/T 0328-2022《海洋环境综合数据库分类与编码规范》、HY/T 0284-2020《海洋信息云计算服务平台资源管理与服务规范》等。同时，基于协调统一思想，开展构建各领域标准体系，例如：自然资源标准体系、地质调查技术标准体系等。《自然资源标准体系》是在国土资源部发布的《国土资源标准体系》，国家测绘局发布的《测绘标准体系》，国家海洋局发布的《海洋标准体系》，全国地理信息标准化技术委员会编制的《国家地理信息标准体系》等标准体系基础上，实行“大统一”，解决体系各自独立，彼此又存在交叉、重复性等问题，避免了不同部门业务工作的开展各自为政，重叠打架<sup>[7]</sup>。《自然资源标准体系》基本实现了对自然资源标准的全覆盖，包括了领域内现行、在编、拟编、待编等国家和行业标准3700余项。

## 2 海洋自然资源调查标准体系构建

### 2.1 构建目标

《自然资源调查监测体系构建总体方案》明确海洋自然资源调查的工作内容包括开展海洋水体、海洋生态系统、海底地形地貌等基础调查，海洋矿产资源、海洋能、海洋生物资源等专项调查，还要查清岸线、滨海湿地、沿海滩涂、海域、海岛等海洋空间属性的数量、类型、分布、质量、开发利用、综合保护现状及其变化情况，全面掌握全国海洋自然资源“家底”。按照《自然资源调查监测体系构建总体方案》的要求，系统梳理海底矿产、海洋能、海洋生物、海洋化学、海洋基质、海洋空间资源的调查、监测、评价以及信息化等方面现有的标准，探索构建海洋自然资源调查标准体系的方式方法，目的在于促进海洋自然资源调查监测评价体系的建立，满足海洋自然资源调查评价工作需求，服务海洋自然资源综合管理。

### 2.2 构建原则

本文探索构建的海洋自然资源调查标准体系，

覆盖涉及海洋自然资源调查、监测、评估以及信息化等方面所有内容，涵盖了海洋自然资源工作流程，收集现有标准全面成套，保证标准体系的完整性。

标准体系的结构按照通用的层次划分<sup>[8]</sup>，纵向结构主要体现分级属类关系，代表了标准体系不同层次共性特征，横向结构主要体现同层次中不同类别，代表标准化对象的广域，各门类之间划分清楚，尽量避免标准的交叉和重复。标准体系的纵向结构和横向结构保持协调，整体统一。

### 2.3 标准体系框架构建

按照标准体系构建的原则和要求，本文从不同的视角，探索构建海洋自然资源调查标准体系框架的方式。

#### 2.3.1 按海洋自然资源分类方式构建

按照分类的原则构建海洋自然资源调查标准体系是较直观的方法，有助于指导不同类型海洋自然资源调查评价工作。准体系框架纵向上体现逐级分类的级别，横向上主要为各门类涵盖的内容和领域（如图1所示）。本文海洋自然资源的分类主要参照“五分法”原则<sup>[5]</sup>，将海洋自然资源划分为海底矿产、海洋能、海洋生物、海水化学、海洋空间，另外将孕育自然资源的基质层也纳入分类体系。

标准体系划分为3个层次。第一层次为通用标准，包括术语、分类、通则、质量等基础标准。第二层次为海洋自然资源一级划分的门类，包括海底矿产、海洋能、海洋生物、海水化学、海洋基质、海洋空间，加上信息化和管理，总共分为7个门类。第三层次为海洋资源二级划分的门类，把海底矿产细化为海底能源矿产、海底金属矿产、海底非金属矿产、海底气体矿产；海洋能划分为潮汐能、波浪能、潮流能、温差能、盐差能；海洋生物划分为海洋动物、海洋植物、海洋微生物；海水化学划分为海水无机质、海水有机质；海洋基质划分为海底岩石、砾质、土质、深海软泥；海洋空间划分为渔业用海、工矿用海、交通运输用海、游憩用海、特殊用海空间；信息化和管理划分为资料处理、数据管理、应用服务。

关于海洋空间资源分类的方法，部分学者提出不按照功能分类而按照实际的海洋空间属性分



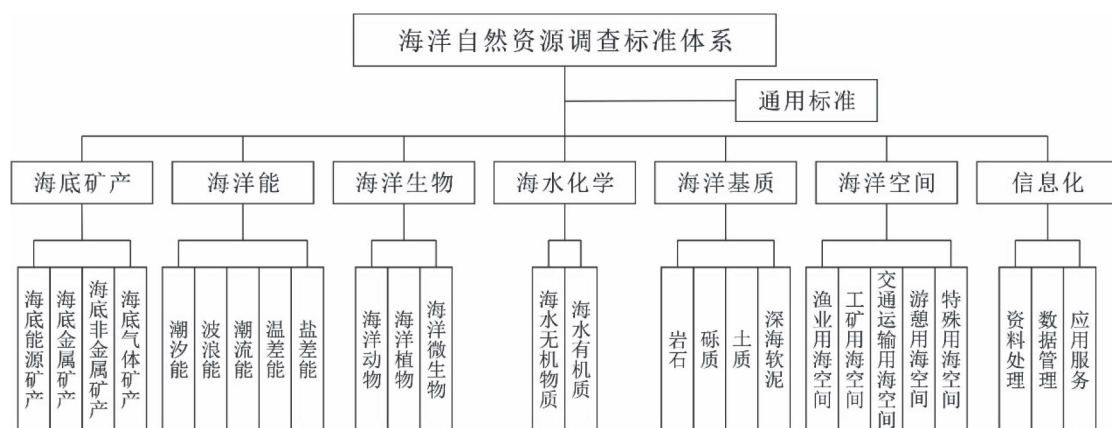


图1 按分类原则构建的标准体系框架

类,把海洋空间资源分为海岸线、岸滩、河口(三角洲)、海湾、海岛、其他海域<sup>[9]</sup>,这种分类方法可避免分类体系上海洋空间资源调查标准的重复。

### 2.3.2 按海洋空间分层方式构建

《自然资源调查监测体系构建总体方案》中提出自然资源的“分层模型”,明确“基质层”的重要性,是孕育和支撑各类自然资源的基础。在陆域,已有部分学者尝试将自然资源按空间进行分层划分,把陆域空间划分为地表覆盖层、地表基质层、地下资源层和管理层<sup>[10]</sup>。地表基质层是自然资源的基础;地表覆盖层是覆盖在基质层上的作物、林木、草、水等自然资源;地下资源层主要包括地下矿产资源和地下空间资源;管理层主要反映自然资源的利用管理情况。

本文借鉴此种方法,提出分层模式构建海洋自然资源调查标准体系(如图2所示)。第一层次仍为通用标准,包括术语、分类、通则、质量等基础标准(或者直接将通用标准并列归入第二层,通用标准不单独成为一个层次)。第二层次主要按照空间分层原则划分为海底层、基质层、海水层和管理层。第三层次再把海底层划分为海底矿产资源和海底空间资源;海水层划分为海洋空间、海水化学、海洋生物、海洋能资源;基质层和管理层的划分与前述第一种方式一致。按照空间分层方式构建的海洋自然资源调查评价标准体系,在一定程度上可避免因

调查方法类似导致的调查标准交叉重复的现象,同时有利于对资源的空间管理。

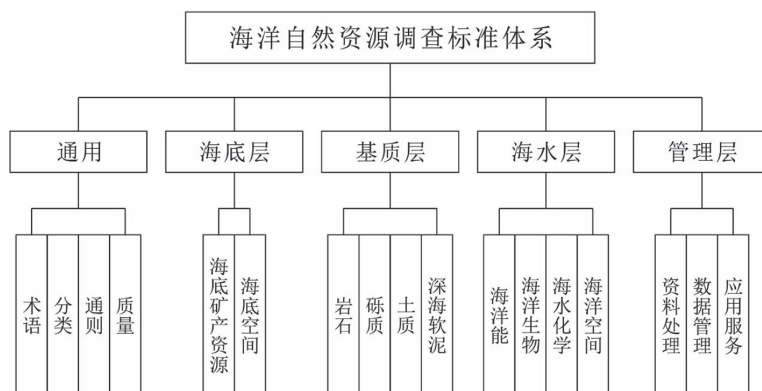


图2 按空间分层原则构建的标准体系框架

### (3) 按自然资源调查评价工作流程方式构建

按照自然资源调查监测体系总体设计,自然资源综合调查业务主流程为“调查→监测→评价→区划”,以此为基本思路,构建海洋自然资源调查标准体系(如图3所示)。在横向上,按照自然资源调查监测工作流程划分为调查监测、评价区划、信息化3类。在纵向上,将调查监测类进一步划分为基础调查、海水调查、海洋基质调查、海底矿产资源调查、海洋能资源调查、海洋生物资源调查、海洋空间资源调查7小类;评价区划类划分为单要素评价和多要素评价2小类;信息化类划分为数据管理和应用服务2小类。因此,第一层次仍然为通用层(也可将第一层规划入第二层),第二层次按自然资源业务流程分为调查监测、评价区划和信息化,第三层

次再在第二层次上分类划分。

按照自然资源调查工作流程构建的海洋自然资源调查标准体系,不会造成各个分体系标准明细表中出现交叉重复内容,同时也比较符合目前自然资源调查总体工作方式。

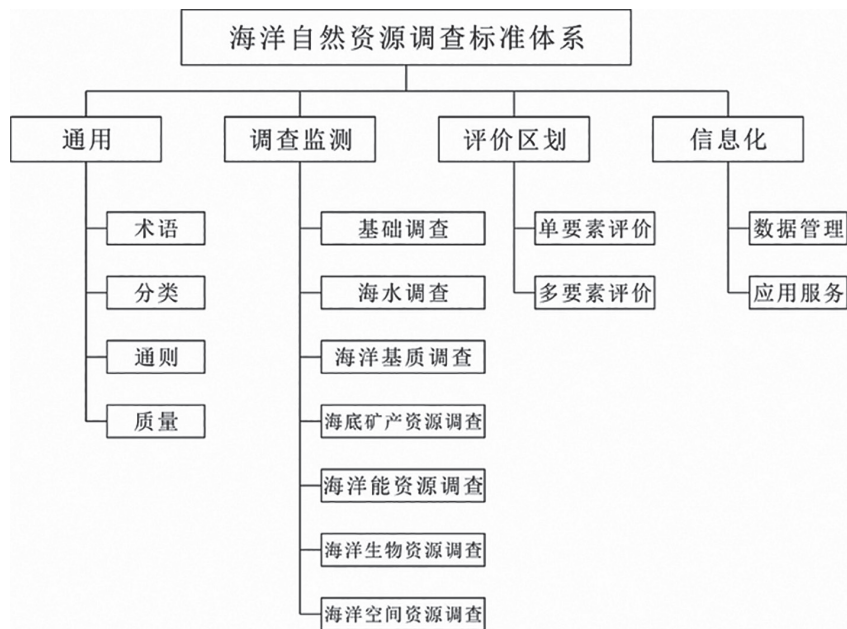


图3 自然资源调查工作流程构建的标准体系框架

### 3 结论

与陆域的自然资源相比,海洋自然资源无论从分类,还是调查评价方法等的研究都明显滞后。本文探讨的3种构建海洋自然资源调查标准体系方式方法,各有优势和不足,依据分类方式构建的海洋自然资源调查标准体系,是较常用的方法,但前提

是对海洋自然资源要有一个明确的分类体系,同时也要考虑因同体系调查内容类似而导致的标准交叉重复问题;采用空间分层的方式构建的海洋自然资源调查标准体系,比较新颖,值得探索,但层与层之间的界线较难划定,相同层级分类容易出现不对等的关系;按自然资源调查工作流程构建的海洋自然资源调查标准体系,符合当前自然资源综合调查业务工作要求,还需要在实际工作中进一步完善。从梳理的现有标准来看,目前海洋自然资源

调查评价标准还不完善,调查类标准覆盖面相对广泛而评价类标准不足,信息化应用方面的标准明显滞后,本文提出的3种体系构建方法,仅为今后海洋自然资源调查标准体系的建立提供参考。

### 参考文献

- [1] 鲁培耿. 构建标准体系应注意的几个方面[J]. 标准科学, 2022(7): 53-56.
- [2] 陈军,武昊,张继贤,等. 自然资源调查监测技术体系构建的方向与任务[J]. 地理学报, 2022, 77(5): 1041-1055.
- [3] 刘大海,董通,李彦平,等. 关于海洋自然资源调查监测体系构建的思考[J]. 测绘科学, 2022, 47(8): 36-44.
- [4] 马乐天,冯旭文,吕小飞,等. 国际背景下的海洋调查技术标准发展路径研究[J]. 海洋学研究, 2020, 38(1): 87-94.
- [5] 袁承程,高阳,刘晓煌. 我国自然资源分类体系现状及完善建议[J]. 中国地质调查, 2022, 8(2): 14-19.
- [6] 孙悦民,宁凌. 海洋资源分类体系研究[J]. 海洋开发与管, 2009, 26(5): 42-45.
- [7] 吴桐,黄琛,严竞新,等. 自然资源标准体系构建思考[J]. 中国标准化, 2021, 2(3): 1116-121.
- [8] 郭小勇,徐春红,袁玲玲,等. 海洋环境保护标准体系框架构建探讨[J]. 海洋环境科学, 2013, 32(1): 150-151.
- [9] 陈广泉,李兵,王尔林,等. 海洋资源分类及调查监测关键技术[J]. 地理信息世界, 2022, 29(5): 54-60.
- [10] 杨娜娜,张新长,朱紫阳,等. 广东省自然资源调查监测分类标准体系研究[J]. 测绘通报, 2021(9): 145-150.