

海洋立体空间规划的基本认知、技术逻辑与实施路径*

Fundamental Concepts, Technical Logic, and Implementation Pathways of Three-Dimensional Marine Spatial Planning

李彦平 徐小萌 刘大海 辛 力 徐赛娅 刘一霖

LI Yanping, XU Xiaomeng, LIU Dahai, XIN Li, XU Saiya, LIU Yilin

关键词 海域; 立体空间规划; 立体确权; 功能布局

Keywords: ocean area; three-dimensional spatial planning; assignment of three-dimensional marine use rights; functional layout

中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.16361/j.upf.202504008

文章编号 1000-3363(2025)04-0057-07

作者简介

李彦平, 自然资源部第一海洋研究所高级工程师, 自然资源部海洋空间资源管理技术重点实验室客座研究员, liyanping@fio.org.cn

徐小萌, 青岛大学经济学院本科生

刘大海, 中国人民大学教授, 通信作者, dahai@ruc.edu.cn

辛 力, 中国海洋大学环境科学与工程学院博士研究生

徐赛娅, 山东科技大学海洋科学与工程学院硕士研究生

刘一霖, 海南省向海图强创新重点实验室副研究员

提 要 随着海域立体确权制度的不断完善, 未来海域立体化管理将向着海洋立体空间规划的方向发展, 但当前仍局限于微观尺度、项目层面研究, 缺少对立体空间规划的深入探讨。从海洋高质量发展、海域立体空间资源优化配置与整体布局、近岸海域空间集约高效利用等三个视角, 探讨海洋立体空间规划的必要性。在此基础上, 从功能、时间、发展和权益等四个维度, 构建海洋立体空间规划的理论框架, 并提出未来海洋立体空间规划的总体思路 and 主要技术环节, 研究认为海洋立体空间规划应考虑立体空间规划与二维空间规划和立体分层利用的联系、海域二维功能与立体功能的联系, 并重点完善海域立体分层利用调查、海域立体分层利用适宜性评价、立体空间布局与功能分区、制定用途管制规则等关键技术环节。

Abstract: With the continuous development of three-dimensional stratified sea use rights, the three-dimensional marine space management is expected to evolve into comprehensive three-dimensional marine spatial planning in the future. However, current research predominantly focuses on the micro-scale and project-level, with limited in-depth research on three-dimensional spatial planning. The paper discusses the necessity of three-dimensional marine spatial planning from three perspectives: marine economic development, optimized allocation and overall layout of three-dimensional marine resources, and intensive and efficient utilization of inshore sea areas. Building on this, a theoretical framework for three-dimensional marine spatial planning is proposed along four dimensions: function, time, development, and rights. The paper also outlines the overall conceptual and technical approaches to such planning. It suggests that marine spatial planning should take into account the connections between local and overall sea area, the linkage between three-dimensional and two-dimensional spatial planning with layered utilization, and the alignment between planar functions and three-dimensional functions of sea areas. Moreover, key technical components that require enhancement include the investigation of three-dimensional space utilization, suitability evaluation of layered marine use, three-dimensional functional zoning, and the formulation of use control rules.

* 国家自然科学基金项目“海域立体分层利用的冲突机制、组织模式及空间布局优化研究”(项目编号: 42306247); 自然资源部海洋空间资源管理技术重点实验室重点课题“海域空间资源立体化配置模式与制度研究”; 海南省向海图强创新重点实验室重大项目“海域使用详细规划编制理论、方法与路径研究”(项目编号: XHTQ202504)

海洋为沿海地区经济社会发展提供了宝贵的资源和空间。进入21世纪,全球海洋开发利用规模持续增长,海域空间的稀缺性日益凸显,用海冲突不断加剧,海洋综合管理面临严峻挑战。在此背景下,沿海各国开始探索利用法律、政策、规划等多种方式优化海洋空间资源配置,例如海洋与海岸带空间规划^[1-4]和海域详细规划^[5-6]、多用途海洋空间规划^[7]和多用途用海^[8]等。近年来,中国政府基于《海域使用管理法》实施的海域使用权立体分层设权(以下简称海域立体确权)制度,也为协调用海冲突、提高空间利用效率探索了一条新路径^[9]。海域立体确权指的是两种或多种用海活动同时使用同一海域的不同深度,管理部门将海域使用权在竖向空间上进行切分和分配的管理模式^[10]。通过合理规划海域竖向空间,海域立体分层利用模式为不同类型的用海活动提供了共享资源和协同发展的机制。自2015年以来,中国海域立体确权相关制度和项目实践逐渐发展完善。2021年,自然资源部印发《关于开展省级海岸带综合保护与利用规划编制工作的通知》,将海域立体分层利用作为拓展海洋开发空间的重要手段,并提出“鼓励养殖用海与其他用海活动融合发展、立体利用”“鼓励空间立体化利用和‘风光渔’‘风电+海洋能’等综合利用模式”。2023年11月,自然资源部印发实施的《关于推进海域立体设权工作的通知》提出,“有条件的地区可结合用海需求和管理实际,探索划定海洋功能立体分区,明确海洋立体空间基本功能,提出立体设权的管理要求”。这表明,随着实践的不断深入,海域立体分层利用将向着海洋立体空间规划的方向发展。相比于海域立体分层利用,海洋立体空间规划能够从更宏观视角、更大尺度统筹谋划海域立体空间布局,提高空间利用效率,甚至有望降低海域使用论证、利益相关者协调等环节的难度和管理成本。

关于海域立体分层利用的早期研究多从海域空间的立体属性、《海域使用管理法》关于“水面、水体、海床、底土”四层空间的表述、《物权法》(已废止,相关内容纳入《民法典》)中“一物一权”的原则以及海洋功能兼容等视角切

入,探究立体确权的可行性^[11]、法律依据^[12]、权属管理^[13]、配套制度^[14-15]等问题。该时期相关实践较少,研究视角较为宏观。随着现实中交叉用海、重叠用海及产业融合发展的诉求越来越多,相关研究开始由政策分析转为技术问题探讨,尤其是关于项目用海的竖向宗海范围界定得到广泛关注。学者开始从空间视角研究海域空间的立体属性^[16]、海域立体分层利用可行性与冲突协调^[10]、三维海籍构建技术^[17]等,相关研究为海域立体确权制度的完善提供了技术支撑。

欧洲等海洋发达国家在解决海域空间资源紧缺、用海活动冲突的问题时,往往采用多用途用海的方式解决。该理念最早应用在1983年大堡礁管理计划以及21世纪初的欧洲,后者侧重于多用途海上设施的建设和使用,即开发多功能的海上设施或将海上设施直接连接,例如将水产养殖设施连接到海上风电桩基上,促进水产养殖和海上风电协同发展。经过早期实践,多用途用海得到广泛研究,并衍生出不同类型的海洋开发组合模式^[18]。多用途用海关注两个或多个项目“共址”的问题,包括平面维度和竖向维度的功能兼容^[19],相关研究多集中于海洋渔业与海上可再生能源联合开发的可行性、潜在冲突与利益相关者协调等^[20-21]。在竖向空间利用方面,多用途用海更多关注海上风电和养殖的组合模式、工程结构设计等^[22]。

总体而言,国内研究主要聚焦海域立体确权的法律政策与空间分析,国外则侧重于空间冲突与结构方案设计,较少涉及立体空间配置和功能布局。在立体确权制度基本成熟的背景下,有必要开展海洋立体空间规划研究,为海域立体化管理提供有力支撑。

1 海洋立体空间规划的必要性

1.1 海洋经济高质量发展的需要

在“多规合一”的国土空间规划体系下,海洋空间规划主要采用“规划分区+空间准入”的方式对海洋空间开发与保护做出安排。但随着“渔光互补”“风渔互补”等海洋产业融合发展的模式不断涌现,现有的海域空间布局理念已经难以适应海洋经济高质量发展的诉求,

尤其是对针对海域立体分层利用,缺少精细化的功能布局。因此,有必要在现行海洋空间规划的基础上探索海洋立体空间规划,在空间准入、用途管控等环节充分考虑用海活动的实施细节,准确分析用海活动的竖向空间使用特征,研判其立体分层利用的潜在冲突,从而实现海域空间的精细化管理。

1.2 海域立体空间优化配置与整体布局的需要

从实践来看,现有的海域立体分层利用模式多由项目推动。项目实施的关键在于海域使用权人的用海需求,然而,由于海域使用权人无须考虑海域空间资源配置与立体空间格局优化,在此过程中海域空间资源配置呈现出“无意识”的特点。这就极易造成海域立体空间开发格局由海域使用权人决定,而管理部门对海域空间资源配置的贡献仅体现在用海审批环节。这将造成海域立体空间利用碎片化,不利于海洋空间布局优化提升。故而,有必要在继续强化对单个立体确权项目管理的基础上,针对特定区域的海域立体空间进行整体规划,促使海域空间由零散开发转向整体布局,进而提升海域立体空间治理水平。

1.3 近岸海域空间集约高效利用的需要

与远海海域相比,近岸海域几乎汇聚了所有类型的用海活动。大多数用海活动对海岸线的依赖过强,甚至只能邻岸布局(如围海养殖、浴场、游乐场);或者需要经过近岸与陆域连接(如海底电缆、港口、航道、跨海大桥等)。这便造成近岸海域用海强度高、类型复杂、潜在冲突多、管理挑战大。然而,当前的国土空间规划未充分考虑近岸和远海海域空间利用的差异,在功能分区、用途管制方面都采用相同的方式和深度。在这种情形下,二维海洋空间规划在解决上述用海冲突时,一般仅通过功能兼容的方式考虑用海需求,缺少全局性的规划布局方案。

因此,在平面空间无法拓展的情况下,推行海洋立体空间规划是缓解用海矛盾的有效途径。通过提前布局线性基础设施廊道、选划渔光互补集中示范区等方式,有助于从源头化解潜在的用海

冲突,提高近岸海域空间的利用效率。

2 海洋立体空间规划的基本认知

2.1 功能维度:需要重点考虑海域竖向空间的功能协调

传统二维海洋空间规划,由于分区单元范围相对较大,相邻分区单元的功能协调可以采用“留白”的方式减少功能区间的相互影响。例如,毗邻海洋生态保护区的港口区,可以对边界处的开发建设加以限制,以此减少港口区对海洋生态保护区的不良影响。然而,在海洋立体空间规划中,由于竖向空间的范围较小,在垂直方向上难以给用海活动留下缓冲距离,这就很容易导致用海活动进入其他层空间,从而形成用海冲突。因此,海域竖向功能协调的关键是要以空间排他性作为首要考虑因素,避免用海活动进入其他用海活动的权属范围^[10]。

2.2 时间维度:需要重视开发时序的合理安排

用海活动在建设和维护期对其他用海活动的干扰是空间冲突的重要影响因素,需要立体空间规划重视开发利用时序的问题。不过,受用海活动所占用的竖向空间范围、施工或作业方式等因素影响,开发时序对空间冲突的影响具有不同的表现形式:如“海底隧道+养殖”模式中,两种用海活动的实施均不产生相互干扰,开发时序对空间冲突的影响可以忽略;再如,“海上风电+海水养殖”“海上光伏+海水养殖”等模式,项目若采用整体设计、同步施工的方式实施,其开发时序不是空间冲突的关键影响因素。若上述项目无法同步实施,则需合理安排开发时序。

因此,海洋立体空间规划要重视海洋开发利用的时序安排。这就要求规划师与管理部门对规划海域的空间开发利用做好全盘考虑,加强海洋立体空间开发的用海布置方案,有条件的还可以明确施工方案、施工方法和施工计划。

2.3 发展维度:能够为海洋生态空间的优化利用提供一种新思路

随着生态保护红线制度的实施,近岸具有重要生态价值的海洋空间得到严

格保护。然而,与此同时,这也给部分重大项目落地带来挑战。例如,核电取、排水管道可能因无法穿越生态红线而不得不改迁,从而增加了建设成本。实际上,生态保护对象通常位于水面至海床间的竖向范围,而水面以上或底土等空间的使用,并不影响海洋生态系统的保护。因此,若实施立体空间规划,将海洋生态系统的保护范围缩减至特定的竖向空间,那么剩余空间就具有开发利用的可能性,从而能够进一步提升空间利用效率。例如在上述案例中,将水体至海床层设定为禁止准入空间,底土层设定为有条件准入空间,就可以采用暗涵施工的方式,在不影响生态保护目标的前提下,满足海域竖向空间局部开发的需求,从而实现更高水平的开发与保护协调发展。

2.4 权益维度:需要在更大的范围内协调更多的利益主体

从海域立体分层利用扩展至海洋立体空间规划,不仅代表着海域开发利用从微观尺度、竖向维度拓展至宏观尺度、立体维度,而且代表着管理部门需要协调更多的利益主体。同时,利益协调主体也发生了转变,从以用海主体为主、管理部门为辅转变为以管理部门为主、用海主体为辅,这意味着管理部门需要为潜在空间冲突承担更多的协调责任。

上述变化就要求在编制海洋立体空间规划时,规划师要进一步考虑用海活

动在不同阶段的空间使用特征、施工特点及环境影响,从而制定精细化的管控措施。同时,管理部门也需要建立和完善海域立体分层利用的冲突协调机制,包括海域立体空间开发的用途管控、施工监管、补偿与赔偿政策等。只有这样,才能确保海洋立体空间规划的顺利实施,实现海洋资源的合理开发和有效管理。

3 海洋立体空间规划的技术逻辑与实施路径

3.1 总体思路

3.1.1 考虑立体规划与二维规划、立体分层利用的联系

当前,现行二维空间规划在多数场景下仍能满足管理需求,探索海洋立体空间规划并非全盘否定既有体系。笔者认为,海洋立体空间规划宜建立在二维空间规划的基础上,这主要是因为二维空间规划模式具有一定的“包容性”,在其实施过程中,已经考虑到了部分立体分层利用的需求,并通过空间准入、用海方式管控等方式来实现。

海洋立体空间规划是更大范围、更大规模、更多类型的海域立体分层利用的集合,要从整体性、系统性视角考虑出发,去思考并解决海域功能兼容问题和用海冲突问题。因此,在海洋立体空间规划的编制过程中,可将二维海洋空间规划编制与海域立体分层利用的经验相融合(图1)。在调查评价、立体功能

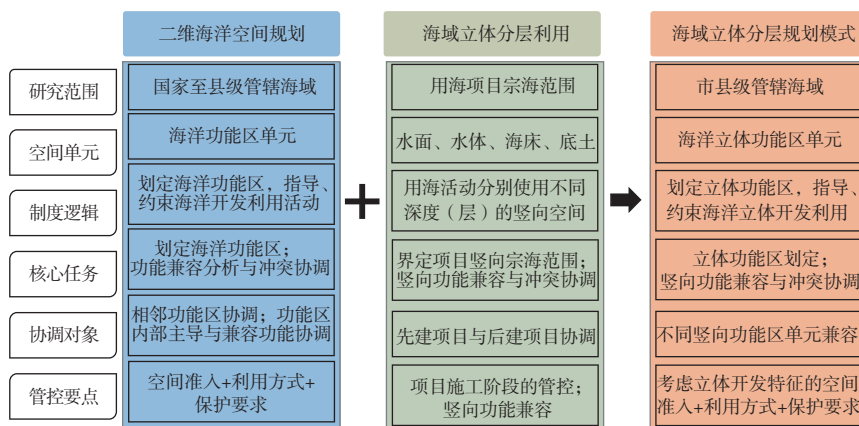


图1 海洋立体空间规划与海洋二维空间规划、海域立体分层利用的特征比较

Fig.1 Comparative analysis of three-dimensional marine spatial planning, two-dimensional marine spatial planning, and three-dimensional layered utilization of ocean areas

分区、用途管制等关键环节，充分考虑海域立体化开发带来的新问题和诉求，进而以问题为导向，加强相关环节的制度设计或技术完善。

3.1.2 考虑二维功能和立体功能的联系

在海洋立体空间规划中，竖向分区单元之间的干扰通常难以避免，所以竖向空间的功能协调成为划定立体功能分区的关键所在。基于此考虑，海洋立体空间规划宜在二维功能分区的基础上进行拓展，形成立体功能分区。具体而言，以海洋二维空间规划确定的功能为主导功能，并以实现该主导功能所依赖的竖向空间范围为主导功能层，将实现兼容功能所依赖的竖向空间范围确定为兼容功能层（图2）。这样便可以在现有的规划体系下，兼顾海洋空间规划由二维向三维拓展的需求。笔者认为，海洋立体空间规划并不意味着每一片海域、每一层空间都必须明确功能，而是在现行国土空间规划海洋功能分区的基础上，基于海域竖向功能的协调性，选择有限的功能作为兼容功能，否则，极可能造成海域功能混杂，用海秩序混乱。

正如前文分析，海洋立体空间规划具有详细规划的属性，这就要求在选择立体功能分区时，应秉承“成熟一个、规划一个”的原则。对于不具备立体分层利用条件或没有迫切需求的区域，可以暂时不划定立体功能分区。

3.2 主要技术环节

结合前文分析，借鉴国土空间规划改革经验，建议按照海域立体分层利用现状调查、海域立体分层利用适宜性评价、海洋立体功能分区与空间布局、制定用途管制规则的技术路径编制海洋立体空间规划（图3）。

3.2.1 海域立体分层利用现状调查

海域立体分层利用现状调查的目的在于全面掌握规划范围内各类用海活动在水面、水体、海床以及底土等竖向空间的分布状况。二维海洋空间规划多基于海域使用权属数据评价其开发利用现状。然而，港区、航道、浴场、倾废区等用海活动，通常并没有进行确权，所以仅依靠海域使用权属数据难以如实反映海域立体分层利用现状。因此，宜基于多源数据，并综合考虑用海活动的竖

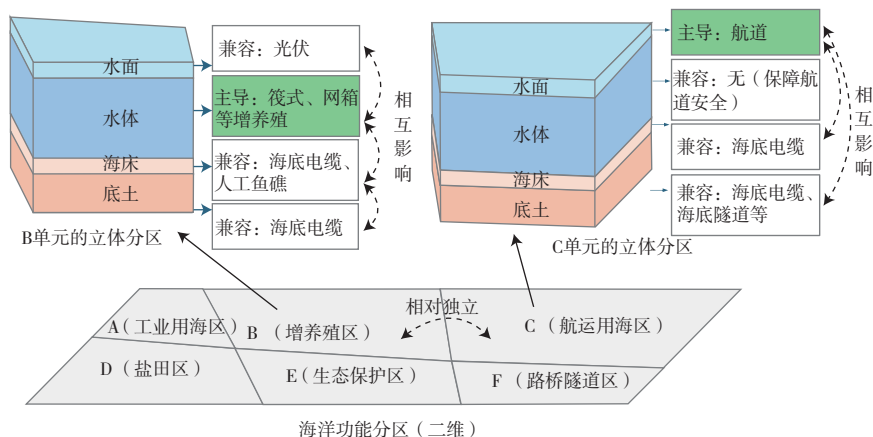


图2 海洋二维功能分区向三维功能分区拓展示意图

Fig.2 Schematic illustration of transitioning from two-dimensional to three-dimensional marine functional zoning

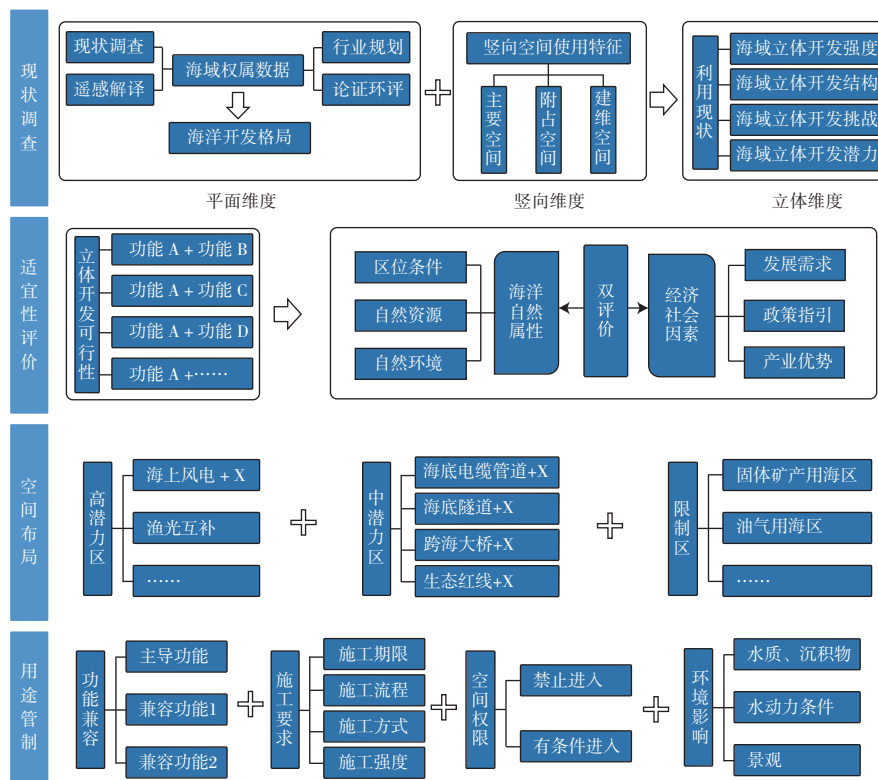


图3 海洋立体空间规划的主要技术环节

Fig.3 Core technical components of three-dimensional marine spatial planning

向空间使用特征开展评价。考虑到用海活动的竖向空间使用范围相对稳定，可以先明确其平面空间范围，然后叠加竖向空间使用范围，获得立体分层利用现状：在平面维度上，以海域使用权属数据为基础，辅以各涉海行业数据、遥感解译、现场调查等数据，识别水平方向上用海活动的类型与范围（图4）；在竖

向维度上，基于海域立体分层利用的实践经验分析不同阶段用海活动的竖向空间使用特征（表1）。基于此，即可得到海洋立体空间的使用特征，据此可研判未来具有立体分层利用潜力的区域，为后续海洋立体空间布局提供参考。

3.2.2 海域立体分层利用适宜性评价

海域立体分层利用适宜性评价旨在

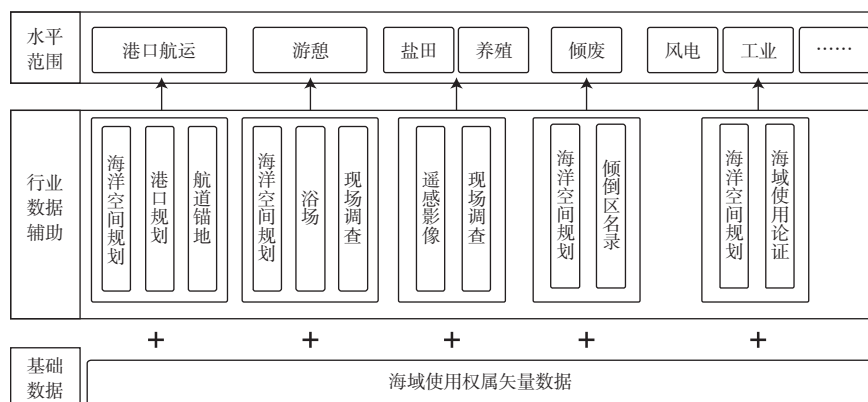


图4 用海活动的平面范围评价

Fig.4 Assessment of the spatial extent of ocean utilization activities

表1 用海活动的竖向空间使用特征

Tab.1 Characteristics of vertical ocean utilization activities

用海活动	空间使用特征			具有利用潜力的 剩余空间
	主要空间	附占空间	建设维护空间	
围海养殖	水体	海床	水面—水体	底土
筏式和网箱养殖	水体	水面、海床	水面—水体	海床、底土
底播养殖	海床	——	水面—海床	底土
人工鱼礁	海床	——	水面—海床	底土
温(冷)排水	水体	——	水体	水面、海床、底土
海上光伏(桩基式)	水面	水体、海床、底土	水面—底土	水体、海床、底土
海上光伏(漂浮式)	水面	水体、海床、底土	水面—水体	水体、海床、底土
海上风电	底土	水体、海床、底土	水面—底土	水体、海床、底土
跨海桥梁	水面	水体、海床、底土	水面—水体	水体、海床、底土
浴场	水面	水体	——	底土
游乐场	水面	水体	水面—海床	底土
海底电缆管道(海床敷设)	海床	——	水面—海床	水面、水体
海底电缆管道(底土埋设)	底土	——	水面—底土	水面、水体
海底隧道	底土	——	底土	水面、水体、海床
海底场馆	底土	——	底土	水面、水体、海床

注：根据文献[10]及《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》绘制

分析两种用海活动立体分层利用海域空间的可行性，明确不同竖向空间适宜的功能，同时确定需要禁止开发或加以限制开发的竖向空间。因此，要重点关注用海活动的用海方式、在竖向空间的活动范围以及对相邻空间的潜在影响等。首先，可结合海域立体空间利用现状调查结果、海域立体确权相关技术标准等，明确不同功能区单元的空间使用特征，即是主要空间、附占空间以及维护空间的范围^[10]。其次，以空间排他性为主要原则，并综合考虑环境、景观、空间连

续性等因素^[23]，研判功能区单元可兼容的其他功能（表2）。

在以上工作基础上，进一步面向研究区项目选址、工程建设等微观需求，参考渔业、港口、能源等具体行业技术标准与规划，研判海洋渔业、海上光伏、港口航运、核电等行业典型用海活动的诉求与产业布局，并与相关利益相关者沟通，了解未来线性基础设施穿越的需求和渔光互补等产业融合发展规划情况，为海洋立体空间布局和功能分区提供决策依据。

3.2.3 海洋立体功能分区与空间布局

海洋立体空间规划是在现行二维海洋空间规划体系发展而来，且立体功能分区受二维海洋兼容功能的影响。因此，宜结合二维功能分区，明确其主导功能所依赖的竖向空间范围，并将该层确定为主导功能层，即具有优先开发的权利。在此基础上，通过自然、经济社会等条件综合分析，结合表2确定其他可以利用竖向空间及其竖向空间范围，即兼容功能层。值得注意的是，并非所有层都要明确具体功能，在不影响主导功能发挥的前提下，只需要明确具有立体分层利用潜力和需求的竖向兼容功能即可（图2）。

在此海洋立体功能分区的基础上，可进一步将海域空间划分为立体分层利用的高潜力区、中潜力区和限制区（图5）。高潜力区是基于评价分析后确定的具有立体分层利用利用潜力的区域，未来可以集中布局“海上风电+X”“渔光互补”项目的区域。高潜力区不仅意味着海域立体分层利用的条件适宜，还表明该区域存在立体分层利用的强烈诉求。中潜力区是指不具备集中布局立体分层利用项目的条件，但允许进行小范围立体分层利用的海域，通常指存在跨海大桥、海底电缆管道、海底隧道等线性基础设施穿越的功能区。限制区则是不具备立体分层利用可行性的区域，例如需要进行围填海、油气开采等用海活动的区域。

3.2.4 制定用途管制规则

用途管制规则是规范海域利用秩序、协调用海冲突的重要准则。在明确分区单元主导功能和立体兼容功能的基础上，需分析立体兼容功能对主导功能的潜在威胁，并从以下方面制定用途管制规则。

（1）用海活动安全性方面。要保护海底电缆、跨海大桥、海上风电桩基等设施或构筑物的安全。当需要在其周边开展其他用海活动时，应充分考虑与上述设施或构筑物在水平和竖直方向的安全距离，避免施工过程中对其造成损坏。

（2）用海活动的建设时序方面。要根据用海活动的特点和需求，科学安排建设时间，避免相互干扰。尤其要考虑海水养殖活动的季节性特征，避免或减轻对养殖活动的影响。在海水养殖的关

键时期，如鱼虾幼苗投放期、养殖生物生长旺季等，应提出明确要求，尽量避免组织实施大型工程建设活动，确保养殖活动的正常进行。

(3) 用海活动的施工要求方面。可通过施工方式、施工强度等，减轻对竖向空间的其他用海活动的影响。在施工方式上，应提出具体要求，鼓励采用先进的技术和工艺，减少悬浮物扩散、噪声污染等。在施工强度上，要根据实际情况进行合理控制，避免过度施工对周边环境造成过大压力。

(4) 用海活动的环境影响方面。要考虑项目建设对水质、水动力条件的影响，避免对海水养殖、旅游等用海活动产生影响。例如：对图5中的高潜力区A，宜关注海上光伏建设对水体交换能力的影响，从桩基础施工时间、施工方式、桩基础密度等方面提出管控要求；对中潜力区G，要关注跨海大桥建设期对海水养殖的影响，以及大桥建成后的桥体安全问题，并从养殖主体利益补偿、桥下养殖作业等方面提出管控要求。在建设期，要与养殖业主协商，给予合理的经济补偿，同时采取措施减少施工对养殖环境的破坏。在大桥建成后，要明确桥下养殖作业的规范，确保养殖活动不影响桥体安全，同时保障养殖业主的合法权益。

3.3 海洋立体空间规划的实施路径

海洋立体空间规划是在现行海洋空间规划模式的基础上发展而来的。然而，在当前的制度框架和技术条件下，若将海洋立体空间规划作为一种全新的规划形式，尚存在诸多难以解决的问题。鉴于此，笔者建议在当前国土空间规划体系下，采用以下两种方式来推进海洋立体空间规划的编制与实施。

(1) 海洋立体空间规划的内容可纳入海岸带规划。海岸带规划是面向陆海统筹和海洋空间精细化治理需求的涉海领域唯一的专项规划。海洋立体空间规划关于立体空间利用现状评价、立体分层利用适宜性评价、立体空间布局与功能分区和管控规则，均可融入海岸带专项规划的框架。通过这种方式，能够避免海洋立体空间规划与现行规划体系脱节，进而实现二维与立体空间规划的有

表2 用海活动立体分层利用适宜性评价结果
Tab.2 Stratified suitability assessment of ocean space

用海活动	围海养殖	筏式和网箱养殖	底播养殖	人工鱼礁	温(冷)排水	海上光伏	海上风电	跨海桥梁	海水浴场	海上娱乐活动	海底电缆管道(海床)	海底电缆管道(底土)	海底隧道	海底场馆
围海养殖						√		√				√		
筏式和网箱养殖			√	√		√	√	√			√	√	√	√
底播养殖		√				√		√					√	√
人工鱼礁		√				√	√	√					√	√
温(冷)排水						√	√	√					√	√
海上光伏	√	√	√	√	√		√				√	√	√	√
海上风电		√		√	√	√					√			
跨海桥梁	√	√	√	√	√						√	√		
海水浴场											√	√	√	√
海上娱乐活动											√	√	√	√
海底电缆管道(海床敷设)		√				√	√	√	√	√		√	√	√
海底电缆管道(底土埋设)	√	√				√		√	√	√	√			
海底隧道		√	√	√	√	√			√	√	√			
海底场馆		√	√	√	√	√			√	√	√			

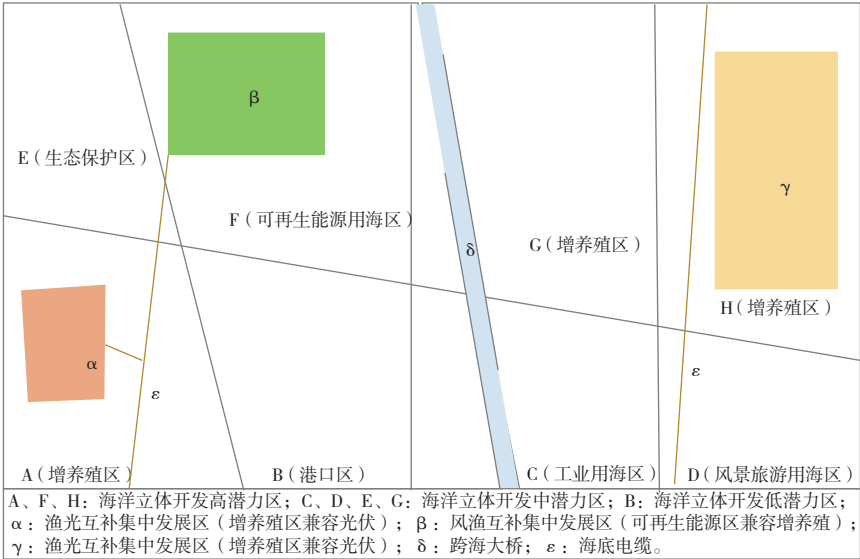


图5 立体空间布局与分区示意图
Fig.5 Schematic illustration of three-dimensional spatial layout and zoning

效融合。

(2) 海洋立体空间规划的内容也可纳入海域详细规划。当前，深圳、三亚、青岛等多地已经开展海域详细规划试点，并积极探索将海域详细规划作为海洋空间用途管制的法定依据。海洋立体空间

规划主要侧重于特定区域的精细化布局与管控，同时需从微观视角关注用海活动实施的具体细节，这与详细规划的基本特征相契合。因此，把海洋立体空间规划融入海域详细规划试点，同样是推进海洋立体空间规划编制与实施的有效

途径。

4 结论与讨论

海洋立体空间规划是海洋空间规划的一种新形式,本文探讨了其必要性、基本认知技术逻辑及实施路径。海洋立体空间规划属于海域空间资源配置的特殊形式,并有望为海洋生态空间的合理利用提供新的路径,但在编制和实施中需要重视竖向功能的协调,考虑海洋开发利用活动的时序安排,重视不同利益主体的协调。同时,海洋立体空间规划应与现行规划体系、立体确权制度衔接,并协调好二维功能与立体功能的关系。在具体的编制过程中,重点关注海域立体分层利用现状调查、海域立体分层利用适宜性评价、海域立体功能分区与空间布局、制定用途管制规则等流程。其中,文中提出的海域立体分层利用适宜性评价方法、明确主导功能层与兼容功能层以及划定海域立体分层利用的不同潜力区,具有较强的实践价值。

总之,从海域立体分层利用迈向海洋立体空间规划,这一转变意义重大,实现了海域立体分层利用从微观到宏观尺度、从竖向维度向立体维度的跨越,为海洋空间规划和海域立体分层利用带来全新变革。然而,鉴于国土空间规划改革下的海洋空间规划体系仍在动态完善之中,国土空间规划立法以及《海域使用管理法》修订等工作尚未完成,相关理论与技术探讨仍需进一步修正。基于此,笔者提出可选取有条件的区域,结合正在编制的海岸带专项规划或海域详细规划,开展海洋立体空间规划编制试点工作。通过试点,能够进一步完善海洋立体空间规划的内容体系与技术方法,为海域立体化管理提供有力支撑。

参考文献

- [1] 文超祥,吕一平,林小如,等.跨系统影响视角下海岸带空间规划陆海统筹的内容和方法[J].城市规划学刊,2020(5):69-75.
- [2] 程遥,李渊文,赵民.陆海统筹视角下的海洋空间规划:欧盟的经验与启示[J].城市规划学刊,2019(5):59-67.
- [3] 林小如,王丽芸,文超祥.陆海统筹导向下的海岸带空间管制探讨:以厦门市海岸带规划为例[J].城市规划学刊,2018(4):75-80.
- [4] 刘大海,邢文秀,李彦平,等.海岸带规划的管制框架、核心管控边界及权责关系:以山东省为例[J].城市规划学刊,2022(2):20-26.
- [5] 古海波,李孝娟,邢文秀,等.基于陆海统筹的深圳市海域详细规划路径探索[J].城市规划学刊,2023(5):71-78.
- [6] 邢文秀,林玉婷,刘大海,等.国土空间规划视角下海洋详细规划基本认知、编制思路与实施路径思考[J].城市规划学刊,2023(4):95-103.
- [7] TALJAARD S, VAN NIEKERK L. How supportive are existing national legal regimes for multi-use marine spatial planning?: The South African case[J]. Marine Policy, 2013, 38: 72-79.
- [8] SCHUPP M F, BOCCI M, DEPEL-LEGRIN D, et al. Toward a common understanding of ocean multi-use[J]. Frontiers in Marine Science, 2019, 6: 165.
- [9] 崔旺来,李瑞发,钟海玥,等.海域立体分层使用的产权管理路径研究[J].中国国土资源经济,2022,35(7):4-11.
- [10] 李彦平,陈逸洋,刘大海,等.海域立体分层利用的空间冲突及管理:基于时空行为视角[J].自然资源学报,2023,38(10):2475-2489.
- [11] 赵梦,岳奇,徐伟,等.海域立体确权可行性研究[J].海洋开发与管理,2016,33(7):70-73.
- [12] 马鑫宇.我国海域立体开发法律问题研究[D].大连:大连海洋大学,2024.
- [13] 崔旺来,王霞,贺义雄.海域立体分层使用权属界定及管理研究[J].海洋经济,2024,14(3):63-72.
- [14] 杨志浩,孙华烨,杨名名,等.海域使用权立体分层确权及管理配套制度探讨[J].海洋开发与管理,2022,39(3):79-83.
- [15] 李彦平,李晨钰,刘大海.海域立体分层使用的现实困境与制度完善[J].海洋开发与管理,2020,37(9):3-8.
- [16] 李彦平,刘大海,陈逸洋,等.海域三维空间资源认知与立体化管理[J].自然资源学报,2024,39(1):49-61.
- [17] 冯崇峻,钟金香,周圆,等.面向海域立体分层确权的海籍体三维模型构建与冲突检测[J].测绘科学,2023,48(8):220-228.
- [18] MICHLER-CIELUCH T, KRAUSE G, BUCK B H. Reflections on integrating operation and maintenance activities of off-shore wind farms and mariculture[J]. Ocean & Coast Management, 2009, 52, 57-68.
- [19] CHRISTIE N, SMYTH K, BARNES R, et al. Co-location of activities and designations: a means of solving or creating problems in marine spatial planning? [J]. Marine Policy, 2014, 43: 254-261.
- [20] GLEASON M, MCCREARY S, MILLER-HENSON M, et al. Science-based and stakeholder-driven marine protected area network planning: a successful case study from north central California[J]. Ocean & Coastal Management, 2010, 53 (2):52-68.
- [21] YATES K L, SCHOEMAN D S. Incorporating the spatial access priorities of fishers into strategic conservation planning and marine protected area design: reducing cost and increasing transparency[J]. ICES Journal of Marine Science, 2014, 72(2): 587-594.
- [22] BUCK B H, RICHARD L. Aquaculture perspective of multi-use sites in the open ocean: the untapped potential for marine resources in the anthropocene[M]. Cham: Springer International Publishing, 2017.
- [23] 李彦平,刘大海.基于立体化开发的海域资源配置方法研究[J].海洋环境科学,2019,38(3):435-440.

修回: 2025-07