

海草床分布调查技术规程

编制说明

目录

一、制定标准的背景、目的和意义	1
二、工作简况	2
(一) 任务来源	2
(二) 起草单位、起草人及任务分工	2
(三) 起草过程	4
三、标准编制原则和标准主要内容	6
(一) 标准编制的原则	6
(二) 主要内容的确定依据	6
(三) 相关问题说明	8
四、主要试验(或验证)的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效益	11
五、标准水平分析	11
六、与有关的现行法律、法规和标准的关系	12
七、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议	12
八、贯彻该标准的要求和措施建议	12
九、其他应予说明的事项	12

一、制定标准的背景、目的和意义

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》等文件中提出“强化湿地保护。整体推进海洋生态系统保护和修复，提升红树林、海草床、盐沼等固碳能力”的具体要求。我国提出“2030年碳达峰、2060年碳中和”目标后，蓝碳生态系统（如海草床）因其高固碳效率（碳存储周期可达千年）被列为重要增汇路径。

近年来，我国不断加大海草床生态保护工作力度，坚持保护与生态整治并举，坚持问题导向，注重科学修复，积极推进重大海洋生态保护修复项目实施，发布《中国的海洋生态环境保护》白皮书，明确将海草床保护纳入国家生态安全战略框架，提出科学开展海洋生态保护与修复的技术路径。山东省将海草床保护修复纳入《山东省海洋生态保护修复规划》，重点推进黄河三角洲、小清河、胶莱河口等区域的海草床生态系统恢复，并明确修复目标与任务分工。在威海荣成天鹅湖地区，通过种子采集、人工育苗和移植技术，修复鳗草海草床超2万亩，修复区固碳量相当于中和40余万辆汽车年排放量；在东营黄河三角洲地区，采用生境恢复与种子种植结合的方式修复50公顷海草床，有效抑制互花米草入侵，恢复生态功能。然而，国内缺乏统一的海草床分布调查技术标准，导致海草床分布本底不清、数据可比性差，制约了海

草床预警监测与适应性管理能力。

为有效指导山东省海草床分布调查工作，规范编制调查过程、方法，为海草床预警监测和适应性管理提供依据，推动海洋生态保护与区域经济协同发展。本标准旨在规范海草床分布调查技术，为海洋生态文明建设和“双碳”战略需求提供支撑。

二、工作简况

（一）任务来源

按照《中国海洋学会标准管理办法》要求，山东省海洋资源与环境研究院申报了“海草床分布调查技术规程”团体标准。2025年6月13日中国海洋学会标准化技术委员会在通过召开了海洋标准立项申报材料技术审查会，同意本标准的立项。2025年6月26日，标委会下发了《关于下达中国海洋学会标准计划的通知》（中海学字[2025]31号文件），计划项目名称：海草床分布调查技术规程，计划项目编号：CS0-JH-59。本标准由山东省海洋资源与环境研究院提出，并由中国海洋学会归口。

（二）起草单位、起草人及任务分工

1. 起草单位

本标准负责起草的单位为山东省海洋资源与环境研究院、青岛中海基业海洋科技有限公司、自然资源部第一海洋研究所、中山市海洋与地质环境监测站等单位参与。

2. 起草人及任务分工

辛荣玉为本标准起草负责人，全面组织标准起草工作，制定标准起草大纲及主要内容，统筹起草组工作，组织标准审查、报批等工作。侯建、王建步组织实施标准制定方案，参与标准技术内容的撰写，调度起草组成员推进标准制定程序和进度，组织协调标准制定所需资源。秦华伟、魏明刚、尹晓斐等组织调查研究、标准起草和修改、数据分析等工作，参与标准编写、协助发布、整理征求意见。

表 1 标准主要起草人员及任务分工

姓名	单位	承担的工作
辛荣玉	山东省海洋资源与环境研究院	本标准起草负责人，全面组织标准起草工作，制定标准起草大纲及主要内容，统筹起草组工作，组织标准审查、报批等工作。
侯建	青岛中海基业海洋科技有限公司	组织实施标准制定方案，参与标准技术内容的撰写，组织调查研究、标准起草和修改、数据分析等工作。
秦华伟	山东省海洋资源与环境研究院	参与标准起草和修改、数据分析等工作，协助发布、整理征求意见。
魏明刚	青岛中海基业海洋科技有限公司	参与标准技术内容的撰写，优化标准框架和编写思路。
王建步	自然资源部第一海洋研究所	参与标准技术内容的撰写，调度起草组成员推进标准制定程序和进度。
刘继晨	山东省海洋资源与环境研究院	组织协调标准制定所需资源。
周斌	中国海洋大学	组织协调标准制定所需资源。
张明亮	山东省海洋资源与环境研究院	参与标准技术内容的撰写，组织实施现场试点应用。
于广磊	山东省海洋资源与环境研究院	参与标准技术内容的撰写，组织实施现场试点应用。
尹晓斐	自然资源部第一海洋研究所	参与标准技术内容的撰写，组织实施现场试点应用。
唐华强	青岛中海基业海洋科技有限公司	参与调查研究、标准起草和修改、数据分析等工作，参与标准技术内容的撰写，优化标准框架和编写思路。
王以斌	自然资源部第一海洋研究所	组织调查研究，参与标准起草和修改、

姓名	单位	承担的工作
		数据分析等工作。
刘永昌	青岛中海基业海洋科技有限公司	负责数据分析工作，协助发布、整理征求意见。
赵 琰	山东省海洋资源与环境研究院	协助发布、整理征求意见。
徐 鸽	山东省海洋资源与环境研究院	组织协调标准制定所需资源。
王宇星	自然资源部海洋减灾中心	参与标准中技术内容的撰写。
王宗兴	自然资源部第一海洋研究所	参与标准修改和数据分析等工作。
禹云亮	中山市海洋与地质环境监测站	参与外业调查与实验验证。
徐少春	中国科学院海洋研究所	组织协调标准制定所需资源。
陈 璐	山东省海洋预报减灾中心	参与标准现场调查和技术内容的撰写。
王武礼	中国石油大学（华东）	参与标准中技术内容的审核。
朱安成	山东省海洋预报减灾中心	参与标准现场调查和技术内容的撰写。
唐海田	自然资源部烟台海洋中心	参与标准现场调查和技术内容的撰写。
宋 洋	中国科学院烟台海岸带研究所	参与标准起草过程中资料搜集。
李忠伟	中国石油大学（华东）	参与标准中技术内容的审核。
郭防铭	中国石油大学（华东）	参与标准中技术内容的审核。
任广波	自然资源部第一海洋研究所	参与标准起草过程中资料搜集。
陆鹏飞	国家林业和草原局中南调查规划院	参与标准中技术内容的审核。
舒 勇	国家林业和草原局中南调查规划院	参与标准中技术内容的审核。
鲍萌萌	自然资源部北海生态中心	参与标准中技术内容的审核。
杨一	自然资源部海口海洋中心	协助发布、整理征求意见。
肖文军	自然资源部东海预报减灾中心	参与标准中技术内容的审核。

（三）起草过程

1.前期工作

项目组一直从事海草床的碳汇机理、调查监测和生态修复研究，前期项目组在山东省海草床碳汇资源动态监测、山东省典型海草床区域碳储量的调查和预实验工作，对标准内容涉及的海草床分布、调查内容、调查方式、调查方法等进行了逐项实践验证，同时针对我国海洋草床群落结果特征、现有技术规范和不足进行了梳理，起草了《海草床分布调查技术规程（草案）》。

2.立项阶段

2025年6月13日中国海洋学会标准化技术委员会在通过召开了海洋标准立项申报材料技术审查会，与会专家对申请立项的《海草床分布调查技术规程（草案）》进行初审，审核了拟申报标准项目标准草案及编制说明，规范了标准的格式及用词用语，在制定标准的必要性、可行性、规范性等方面统一了认识。2025年6月26日，标委会下发了《关于下达中国海洋学会标准计划的通知》（中海学字[2025]31号文件），批准《海草床分布调查技术规程》立项，由山东省海洋资源与环境研究院承担，青岛中海基业海洋科技有限公司等单位参与。

3.起草阶段

2025年1月-2025年5月，为保证本标准编制的科学性、合理性和可操作性，山东省海洋资源与环境研究院、青岛中海基业海洋科技有限公司、中国海洋大学等起草单位成立了标准制定工作组，在调查内容、调查方法和资料收集等方面做了充分准备。认真学习了包括国家标准GB/T 12763《海洋调查规范》、GB 17378《海洋监测规范》；海洋行业标准HY/T 083-2005《海草床生态监测技术规程》、HY/T 0457-2024《蓝碳生态系统碳储量调查与评估技术规程 海草床》以及HY/T 0460.6-2024《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第6部分：海草床》。结合前期调研考察、试验验证，进一步确定标准编制框架、内容和指标等，并依据GB/T 1.1-2020《标

标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001.7-2017《标准编写规则 第5部分：规范标准》，组织编写了《海草床分布调查技术规程（内部讨论稿）》。

4.研讨交流与实地调查

2025年6月至2025年9月，工作组多次组织召集山东省海洋资源与环境研究院、青岛中海基业海洋科技有限公司、中国海洋大学等单位专家组织召开内部研讨会，结合研讨情况、现场实际调查情况，进一步修改、完善标准内部讨论稿，完成《海草床分布调查技术规程（征求意见稿）》和《海草床分布调查技术规程（征求意见稿）标准编制说明》。

三、标准编制原则和标准主要内容

（一）标准编制的原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。

本标准主要采用国内外先进技术，借鉴相关行业先进经验做法，并将实际工作过程中的经验和相关要求纳入本标准中，使标准内容及指标更加符合实际运用。

（二）主要内容的确定依据

本标准编写过程中，编制组认真总结了国内外海草床分布调查方法，以适合中国国情为原则，按照中国语言习惯和

中国标准的结构形式，界定和确认了相关技术要素。

依据GB/T 1.1《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，参照国家有关标准的结构形式，拟定了海草床分布调查技术规程的结构。

本标准正文由范围、规范性引用文件、术语和定义、数学基础、仪器设备、技术路线、分布调查、成果编制共8章组成，另外还包括1个资料性附录。

第一部分 范围：规定标准适用的范围及内容。

第二部分 规范性引用文件：共引用国家现有标准文件1个。

第三部分 术语和定义：共列出标准中出现的，需明确界定、阐述的重要术语和定义3个。

第四部分 数学基础：明确海草床分布调查工作使用的时空基准、调查时间。

第五部分 仪器设备：规定海草床分布调查时用到的关键设备的性能参数。

第六部分 技术路线：对海草床分布调查的技术流程进行规定。

第七部分 分布调查：对海草床分布调查中调查方法、调查技术、数据质量进行规定。

其中，各个调查方式相互配合，遥感解译多用于前期疑似区域发现，无人机航摄用于多数海草床分布区调查，声呐

调查多用于无人机无法调查或调查数据质量不佳时海草床的分布调查，走航现场打点等方式进行补充调查，现场数据核查为以上调查方式进行验证。

第八部分 成果编制：规定矢量数据、专题图、调查报告等数据成果格式，规范成果归档流程。

第九部分为海草床分布调查通用记录表。

附录A 表A.1给出了海草床分布调查记录表。

附录A 表A.2海草床分布现场核查记录表

附录A 表A.3给出了海草床分布矢量数据属性结构表。

附录B给出了海草床分布调查专题图。

附录C给出了海草床分布调查报告编写大纲。

（三）相关问题说明

1、本技术规程以无人机航摄为主要调查方式，卫星遥感、声呐探测、人工核查为辅助的综合调查方式。

前期通过卫星遥感解译，进行大面积筛查，大致确定海草床分布范围。在此基础上，主要通过无人机航摄结合人机交互解译的方式，实现亚分米级分辨率海草床图斑的识别；声呐探测为调查区域环境复杂无人机无法调查时的替代手段，辅以走航打点，现场人工数据核查，可基本满足全国范围内海草床分布调查需求。

2、技术规程中7.3.1无人机正射影像空间分辨率优于10cm可满足HY/T 0460.6-2024中第6章中关于海草床现状调查中使

用 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 样方进行盖度调查以及大于等于5%盖度为海草床边界的要求。

海草床多为集中分布，即使分辨率低于 10cm 也可在解译过程中清晰分辨并勾画出海草床边界。部分种类海草床分布较为零散且植株矮小，此类海草床若空间分辨率较低就无法准确判断其边界， 10cm 空间分辨率可满足对此类情况的要求，且能在一定程度上减少过高空间分辨率在解译过程中的困难。空间分辨率 10cm 为无人机正射影像空间分辨率的最低门槛，若调查单位需要更精细的海草床分布范围，可自行提高正射影像的空间分辨率。

3、技术规程中7.3.2解译勾绘比例尺应大于1:100，是考虑海草床的边缘是不规则的，在较小比例尺的画面下，海草床的边缘细节会被忽略，人工勾画会产生较大误差。比例尺1:100也和正射影像最低空间分辨率对应，即图上 1mm 实际距离 10cm ，接近解译人员分辨的极限。提取图斑面积不小于 0.01m^2 也是与正射影像最低空间分辨率对应，一个像素点即为 0.01m^2 ，计算机辅助解译高分辨率正射影像时参数设置为提取图斑面积不小于 0.01m^2 ，可降低解译难度同时降低后期数据核查的难度。

海草床连续分布区域，边缘较为模糊且多有稀疏海草生长，图斑提取时即使在大比例尺下也很难分辨清晰轮廓，因此规定提取图斑相邻拐点间距不大于 2.5m ，当两处海草床图

斑间距小于2.5m时提取为一个图斑，反之分为两个图斑，这样在保证海草床图斑提取准确性的同时，大大降低提取难度。

4、声呐调查中定位精度与航线间隔参考GB/T 17501-2017规范要求，且与调查实际情况和调查精度需求相符。

在水深测量中，当测图比例尺为1:500时，定位点的点位中误差小于或等于图上2mm；当比例尺小于或等于1:1000且大于等于1:5000时，定位点的点位中误差小于或等于图上1mm；当比例尺小于或等于1:10000且大于等于1:50000时，定位点的点位中误差小于或等于图上0.5mm；定位精度优于1m（包含1m）符合调查要求，且各单位使用的绝大多数GNSS接收机，在接入差分信号的情况下精度均能优于1m（包含1m），因此该定位精度符合实际设备情况。

测线间距20m为大比例尺水深测量中常用间距，为了准确判断顺岸方向海草床边界，使用二倍比例缩小测线间距至5m，考虑实际调查过程中，调查船只航行精度很难优于5m，因此规定该测线最小间隔为5m。

5、规程中7.5参考HY/T 0460.6中6.1节海草床分布调查技术规程中船舶走航和实地踏查方法。

6、规程中7.6节现场数据核查现实条件下裸露滩涂上适合采用GNSS接收机在RTK模式下定位；水下验证适合使用船只承载工作人员到达核查点位，调查人员使用长伸缩杆搭配

运动相机对水下进行视频拍摄，查看拍摄视频判断是否为海草床边界。

部分区域生长茂盛海草分布集中的海草床，图斑数可能不足5个，因此增加验证图斑面积条件，若图斑数量不足5个但验证图斑面积大于图斑总面积的80%也可符合要求。

7、规程中7.7节生成聚合面规则中调查解译出的图斑面积即为海草床覆盖面积，是海草床在地表的垂直投影面积。分布面积是在海草床覆盖面积的基础上按50m距离生成的聚合面，这个分布面积的意义是较为直观的体现海草床所占据的生长区域范围，50m距离来自HY/T 0460.6第6.1节测点间隔为25m~50m的最大值50m。

四、主要试验(或验证)的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果

本标准的制定将规范海草床分布调查技术规程，极大提高海草床分布调查的准确性、综合性和可操作性，为指导海草床分布调查工作、编制海草床分布调查报告提供依据。

五、标准水平分析

清洁发展机制（CDM）、国际核证减排标准（VCS）、国家核证自愿减排量（CCER）等碳汇项目方法学，是用于指导项目尺度的碳汇计量方法；蓝碳生态系统碳储量调查评估和碳汇计量监测系列标准，用于指导蓝碳生态系统区域尺度的碳汇监测和计量工作。以上方法学和系列标准均属于碳汇

计量监测领域的指导性文件，目前国内尚无海草床分布调查的相关标准，本标准达到了国内领先水平。

六、与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准与现行的法律、法规和标准无冲突。本标准的制定符合《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域管理法》等现行法律、法规和规划的规定，符合《海岸线保护与利用管理办法》的要求。目前，国内没有与本标准相关的强制性标准。

本标准按照GB/T 1.1《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》编写。本标准的制定引用了部分已有的标准，简化了制定工作。

七、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

本标准建议作为海草床分布调查工作的试行标准。本标准可以根据海草床分布调查的发展状况和国家需求，逐步发展为推荐性海洋行业标准。

八、贯彻该标准的要求和措施建议

本标准发布后，应向海洋行业相关单位，尤其是与海草床分布调查研究相关的高校、研究所、企事业单位进行宣传，向所有从事海草床分布调查工作的相关人员推荐执行本标准。

九、其他应予说明的事项

无。