

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

# 海草床分布调查技术规程

Technical specification for survey of seagrass bed distribution

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国海洋学会 发 布



目 次

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 数学基础 ..... 1

    4.1 空间基准 ..... 1

    4.2 时间基准 ..... 1

5 仪器设备 ..... 1

    5.1 无人机及相机要求 ..... 1

    5.2 声呐系统要求 ..... 2

6 技术路线 ..... 2

7 分布调查 ..... 3

    7.1 调查时间 ..... 3

    7.2 基础资料收集 ..... 3

    7.3 基础信息获取 ..... 错误！未定义书签。

    7.4 无人机航摄 ..... 3

    7.5 声呐调查 ..... 3

    7.6 补充调查 ..... 4

    7.7 现场数据核查 ..... 4

    7.8 生成聚合面 ..... 4

    7.9 海草床面积统计 ..... 5

8 成果编制 ..... 5

    8.1 矢量数据 ..... 5

    8.2 要素信息专题图 ..... 5

    8.3 调查报告撰写 ..... 5

附 录 A      （资料性） 海草床分布调查区域信息统计表 ..... 6

附 录 B      （资料性） 海草床分布调查专题图 ..... 9

附 录 C      （资料性） 海草床分布调查报告编写大纲 ..... 10

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省海洋资源与环境研究院提出。

本文件由中国海洋学会归口。

本文件起草单位：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、中国海洋大学、自然资源部海洋减灾中心、山东省海洋预报减灾中心、中国石油大学（华东）、自然资源部烟台海洋中心、中国科学院烟台海岸带研究所、国家林业和草原局中南调查规划院、自然资源部北海生态中心、中国科学院海洋研究所、自然资源部海口海洋中心、自然资源部东海预报减灾中心、中山市海洋与地质环境监测站。

本文件主要起草人：辛荣玉、侯建、秦华伟、魏明刚、王建步、刘继晨、周斌、张明亮、于广磊、尹晓斐、唐华强、王以斌、刘永昌、赵琰、徐鸽、王宇星、王宗兴、禹云亮、徐少春、陈璐、王武礼、朱安成、唐海田、宋洋、李忠伟、郭防铭、任广波、陆鹏飞、舒勇、鲍萌萌、杨一、肖文军。

## 引 言

随着近年来全国各省不断加大海草床生态保护工作力度，积极推进重大海洋生态保护项目实施，摸清全国海草床分布状况对海草床生态保护修复至关重要。目前利用卫星遥感、无人机航摄、声呐探测辅以现场调查可基本满足全国海草床分布调查的需要，而现有与海草床分布调查相关的标准，多为碳汇调查中的简单概述，没有实现多种调查手段的综合运用，无法满足全国复杂环境的实际调查需求。为此本文针对海草床分布调查，建立了统一的综合性调查标准。



# 海草床分布调查技术规程

## 1 范围

本标准规定了海草床分布调查的技术要求和方法。  
本标准适用于海草床分布调查工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 39612-2020 低空数字航摄与数据处理规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**聚合面 Aggregate Polygons**

将指定距离内面要素融合为一个新的面要素，得到聚合后的面状要素数据集（如海草床图斑整合）。

### 3.2

**覆盖面积 Coverage Area**

指区域内植被垂直投影覆盖的实际地表面积。

### 3.3

**分布面积 Geographic Range**

指某一植物种在限定区域内实际占据的空间范围总和。

## 4 数学基础

### 4.1 空间基准

#### 4.1.1 坐标系

2000国家大地坐标系（CGCS2000）。

#### 4.1.2 高程基准

1985国家高程基准。

#### 4.1.3 地图投影方式

高斯-克吕格投影，3°标准分带。

### 4.2 时间基准

采用北京标准时间。

## 5 仪器设备

### 5.1 无人机及相机要求

参照GB/T 39612-2020 第5部分的规定执行。

5.2 声呐系统要求

- 声呐系统要求如下：
- a) 能够连接 GNSS 接收机设备，平面定位精度优于 1m，按固定时间或距离间隔连续记录调查位置；
  - b) 能够在屏幕上实时显示声呐回波，回波数据清晰、连续、不中断，并能使调查人员根据回波数据，实时判断调查点是否存在海草；
  - c) 探测深度不小于 10m。

6 技术路线

海草床分布调查的技术流程包括：资料收集、分布调查、质量控制、成果生成、报告编制、成果归档等步骤。具体如图1所示。

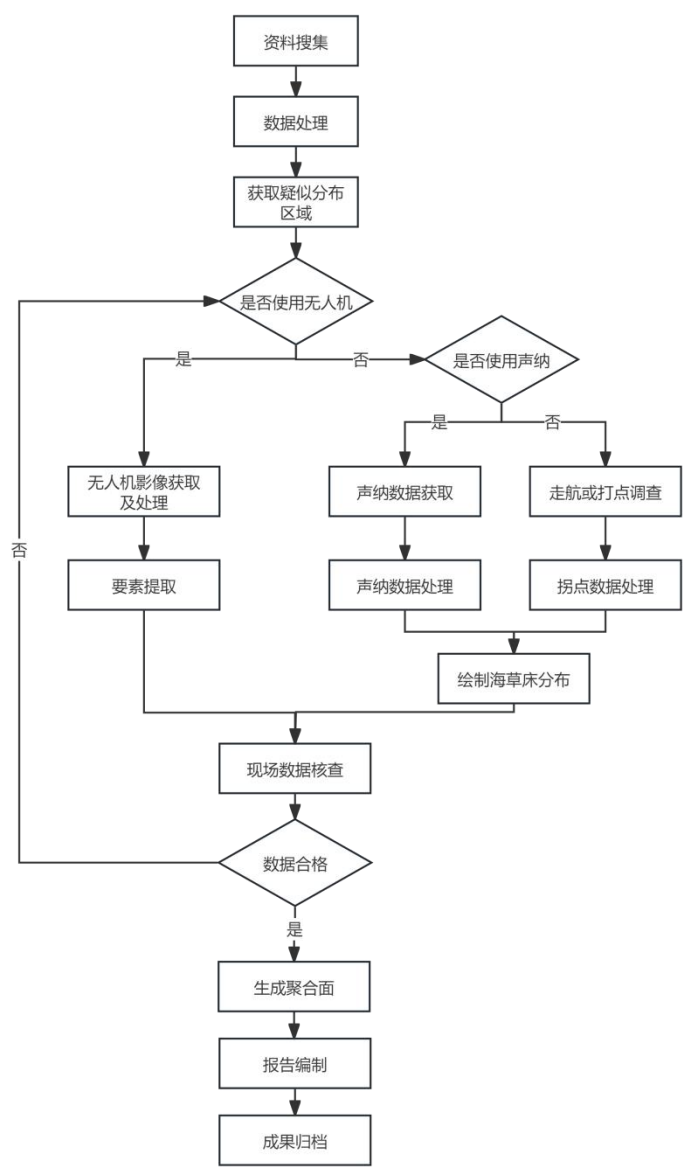


图 1 技术路线图



## 7 分布调查

### 7.1 调查时间

海草生长旺盛期。

### 7.2 基础资料收集

通过收集到的基础资料初步获取海草床分布区位置、形状、边界等基础信息。海草床分布区基础资料主要包括：

- a) 分布区周边走访调查和现场实勘资料；
- b) 研究论文和调查报告；
- c) 分布区的地形图、海图；
- d) 海域使用、海洋功能区划等专题图；
- e) 分布区遥感影像。

### 7.3 无人机航摄

#### 7.3.1 影像获取与影像处理

海草床无人机影像获取及处理可参照GB/T 39612-2020执行，且应满足以下要求：

- a) 影像的空间分辨率优于 10cm，像片应完整覆盖所有监测区域，无漏洞；
- b) 选择低潮且水面无反光时段进行采集；
- c) 填写海草床分布调查记录表，见附录 A 表 A.1。

#### 7.3.2 要素信息提取

主要通过人工目视的方法进行解译，最大似然法和ISO聚类非监督分类为辅助手段，按照以下要求进行海草床图斑提取。

- a) 解译勾绘比例尺应大于 1:100；
- b) 所提取图斑面积不小于 0.1 m<sup>2</sup>。
- c) 在海草连续分布的区域，所提取图斑的相邻拐点间距不大于 2.5m，当两处海草床间距小于 2.5m 时提取为一个图斑。
- d) 在海草呈点状分布的稀疏区域，所提取图斑的相邻拐点间距不大于 0.5m。

## 7.4 声呐调查

### 7.4.1 声呐调查要求

声呐调查应遵守以下规定：

- a) 航线规划：可通过前期获取的海草床分布区基础资料初步确定调查范围，航线垂直于海岸线，宜采用 20m 间距平行布设，为保证分布调查的准确性，当测线上回波显示无海草后，需用二倍比例等比缩小测线间隔，根据测线上海草分布情况，直到测线间隔缩小至 5m，确定海草床外缘线；
- b) 填写海草床分布调查记录表，见附录 A 表 A.1。

### 7.4.2 声呐数据处理

声呐数据处理应包括：

- a) 回波图像中，海草顶端回波强度低、波形松散、高度参差，海底回波紧密连续、厚度均匀；
- b) 在数据处理软件中解译出海草顶端高度，以及海草生长处海底高度（如图 2 所示），通过软件分析可获得带有坐标信息的海草株高数据；
- e) 将海草株高数据导入地理信息处理软件中，可得到调查区域海草株高在空间上的分布，海草高度数据采用唯一值分类方法，用不同颜色表达海草株高差异，使用折线将不同航线上海草床边界相连形成闭合区域，生成海草床图斑（如图 3 所示）。

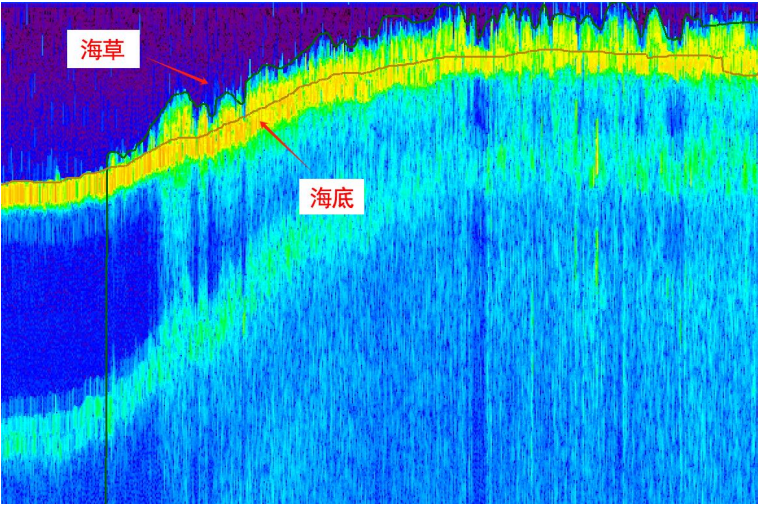


图2 海草、海底回波示意图



图3 声呐调查海草床示意图

7.5 补充调查

无人机航摄或声呐调查数据成果不理想时，可采用船舶走航或实地踏查，利用GNSS接收机设备定位海草床的边界（海草床盖度大于等于5%），测点间隔为25m~50m（边界形状变化大的可适当增加定位密度）。

7.6 现场数据核查

海草床现场数据核查，应满足如下要求：

- a) 基于遥感解译、无人机航摄、水下声呐调查等数据，采用船舶走航、GNSS接收机定位、潜水员实地勘验、ROV（遥控无人潜航器）搭载高清摄像机或使用运动相机进行多角度影像采集等方式，验证调查结果的准确性；
- b) 对调查图斑边界进行解译精度验证，抽样点数不少于图斑总数的5%（但不低于5个），且每个区域不少于5个图斑或验证图斑面积总和占图斑总面积80%以上；
- c) 填写海草床现场数据核查记录表，见附录A 表A.2。

7.7 生成聚合面

聚合面生成应符合以下几个规则。

- a) 调查解译出的海草床图斑为海草床覆盖面积；
- b) 将距离小于 50m 的海草床覆盖面积图斑进行融合，并消除融合后图斑内部的空隙和明显非海草床生长区域，新形成的图斑面积为海草床的分布面积（如图 4 所示）。

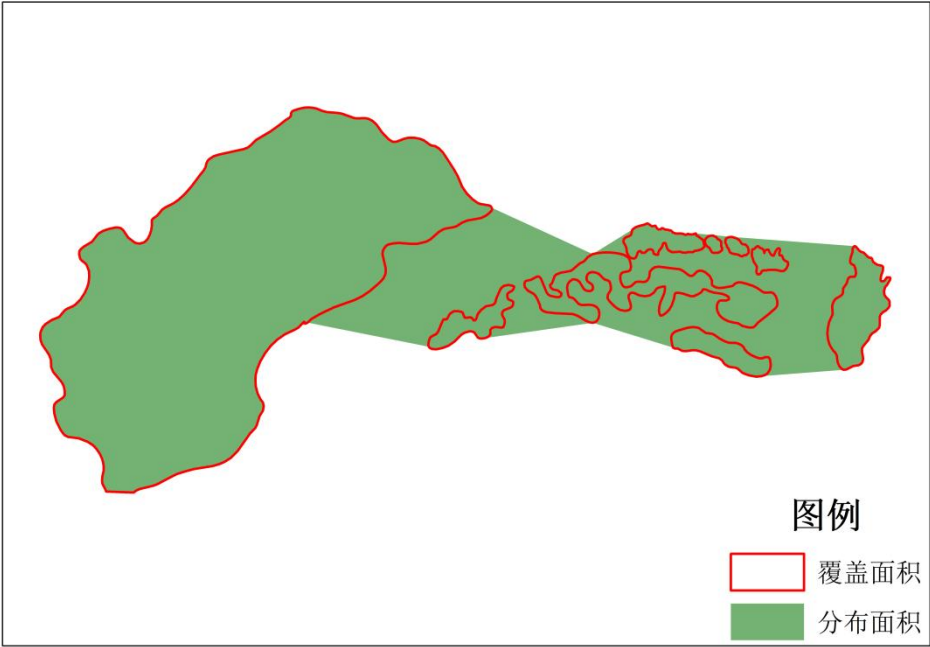


图 4 海草床覆盖面积与分布面积示意图

7.8 海草床面积统计

海草床面积分为分布面积与覆盖面积两类，面积单位为公顷，保留4位小数。

8 成果编制

8.1 矢量数据

矢量数据属性字段包括调查日期、调查区域、面积、海草种类等，矢量数据属性的内容及格式见附录A 表A.3。

8.2 要素信息专题图

要素信息专题图应满足以下条件：

- a) 要素信息专题图宜采用正射影像为底图；
- b) 要素信息专题图输出分辨率不低于 300dpi；
- c) 要素信息专题图中构成要素宜包括图名、图例、坐标系、指北针、比例尺、投影方式、中央经线经纬度及注记、底图成像时间、制作单位、制作时间和主要地名等信息。

8.3 调查报告撰写

海草床分布调查报告格式和大纲见附录C。

附 录 A  
(资料性)  
海草床分布调查区域信息统计表  
表 A.1 海草床分布调查记录表

|      |                 |      |  |
|------|-----------------|------|--|
| 地点   |                 | 站位编号 |  |
| 经度E  |                 | 纬度N  |  |
| 日期   | 年      月      日 | 时间   |  |
| 海草种类 |                 | 透明度  |  |
| 环境描述 |                 |      |  |

记录人：

审核人：

表 A.2 海草床分布现场核查记录表

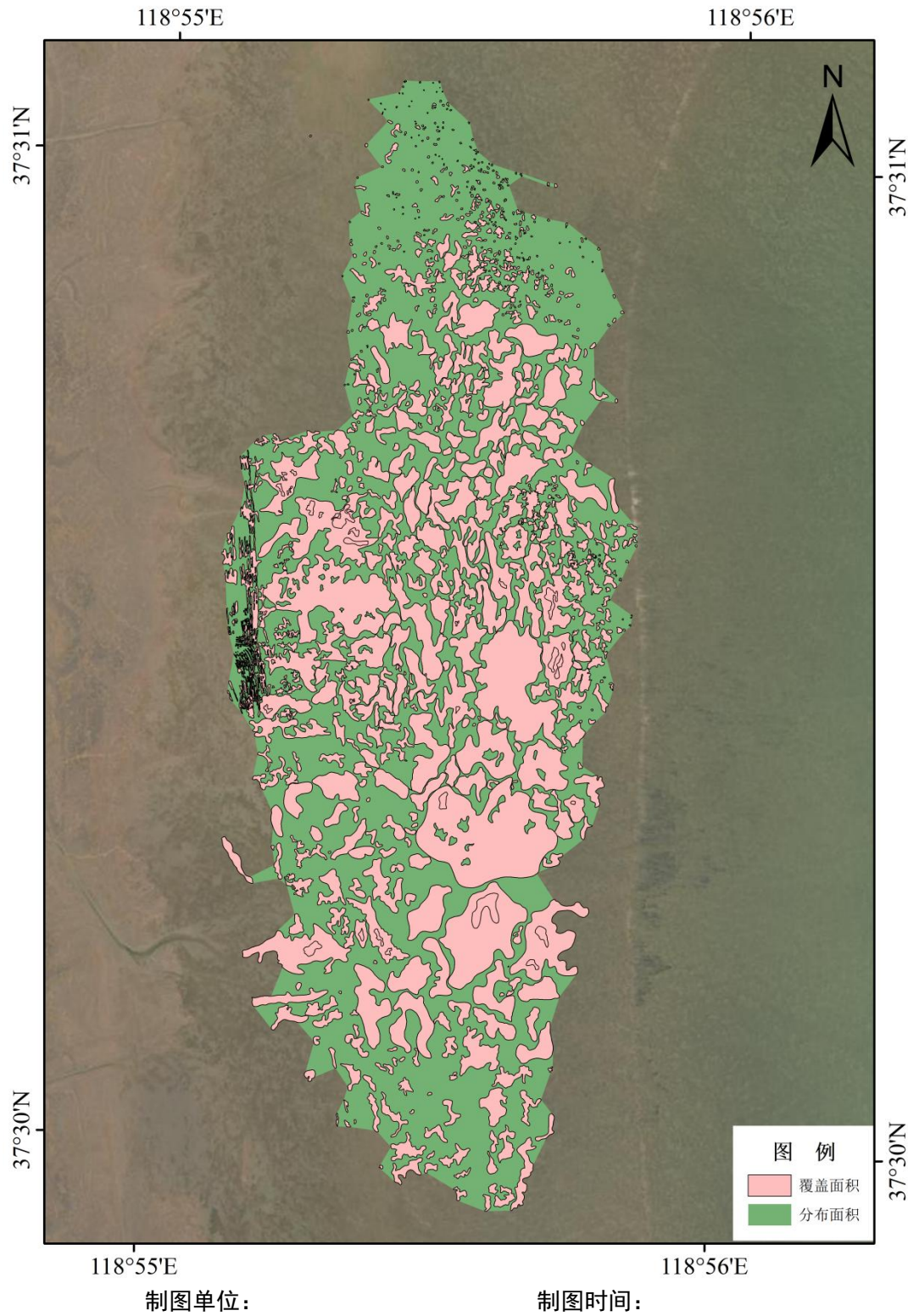
|                         |                 |       |  |
|-------------------------|-----------------|-------|--|
| 地点                      |                 | 站位编号  |  |
| 经度 E                    |                 | 纬度 N  |  |
| 日期                      | 年      月      日 | 时间    |  |
| 海草种类                    |                 | 透明度   |  |
| 潮汐类型                    |                 | 最低潮时间 |  |
| 环境描述                    |                 |       |  |
| 序号                      | 核查点位坐标          | 是否为边界 |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
|                         |                 |       |  |
| 核查准确率（核查正确数/核查总数*100%）： |                 |       |  |

表 A.3 海草床分布矢量数据属性结构表

| 序号 | 字段名称     | 字段说明     | 字段类型  | 字段长度 | 小数位数 | 备注             |
|----|----------|----------|-------|------|------|----------------|
| 1  | TIME     | 调查时间     | Date  | 8    |      | 格式: YYYY/MM/DD |
| 2  | XZQDM    | 行政区代码    | Char  | 6    |      |                |
| 3  | XZQMC    | 行政区名称    | Char  | 30   |      |                |
| 4  | XZJXZQMC | 乡镇级行政区名称 | Char  | 30   |      |                |
| 5  | HCFBQBH  | 海草分布区编号  | Char  | 10   |      |                |
| 6  | HCFBQLX  | 海草分布区类型  | Char  | 10   |      |                |
| 7  | TYFS     | 投影方式     | Char  | 20   |      |                |
| 8  | HCZL     | 海草种类     | Char  | 10   |      |                |
| 9  | FGMJ     | 覆盖面积     | Float | 15   | 4    | 面积单位: ha       |
| 10 | FBMJ     | 分布面积     | Float | 15   | 4    | 面积单位: ha       |
| 11 | BZ       | 备注       | Char  | 100  |      |                |
| 12 | ZYJX     | 中央经线     | Char  | 10   |      | 格式: 3 度分带      |

附 录 B  
(资料性)  
海草床分布调查专题图

图 A.1 XX 省 XXXX 海草床分布图 (XXXX 年 XX 月)





附 录 C  
(资料性)  
海草床分布调查报告编写大纲

C.1 文本格式

C.1.1 文本规格

文本外形尺寸为A4（210 mm×297 mm）。

C.1.2 封面格式

海草床分布调查报告封面格式如下：

第一行书写：海草床分布调查调查报告（一号宋体，加粗，居中）；

第二行书写：编制单位全称（三号宋体，加粗，居中）；

第三行书写：××××年××月（小三号宋体，加粗，居中）；

以上各行间距应适宜，保持整个封面美观。

C.1.3 封里内容

封里应分行写明：调查报告编制单位全称（加盖公章）、项目负责人、编制人、审核人姓名等内容。

C.2 海草床分布调查报告编写大纲

按照表C.1编制调查报告，可根据调查区域特点和调查内容，对有关章节做适当增减。

表 C.1 海草床分布调查报告编写大纲

|                |
|----------------|
| 1 概述           |
| 1.1 任务来源       |
| 1.2 任务目标       |
| 2. 基础数据获取      |
| 2.1 编制依据       |
| 2.2 数学基础       |
| 3 仪器设备         |
| 4 工作内容         |
| 4.1 技术路线       |
| 4.2 人员安排       |
| 4.3 资料收集       |
| 4.4 无人机航摄      |
| 4.5 声呐调查       |
| 4.6 补充调查       |
| 4.7 现场核查       |
| 4.8 面积统计       |
| 5 质量控制         |
| 6 成果编制         |
| 6.1 海草床分布概况    |
| 6.2 海草床生长及环境概况 |
| 6.3 海草床分布图     |
| 7 提交成果         |
| 8 总结           |
| 9 附件           |