**团体标准**

T/CGS XXX-2021

海洋可控源电磁勘探技术规程

Technical specification of marine controlled source electromagnetic exploration

中国地球物理学会 发布

目录

[前言 IV](#_Toc30871)

[1 范围 1](#_Toc12078)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc8369)

[3 缩略语 1](#_Toc20032)

[4 勘探目的及应用条件 1](#_Toc14713)

[4.1 勘探目的 1](#_Toc28047)

[4.2 应用条件 2](#_Toc15294)

[5 技术设计 2](#_Toc28363)

[5.1 设计前的准备工作 2](#_Toc9739)

[5.2 设计要求 2](#_Toc21384)

[5.3 施工方案的基本内容 3](#_Toc17418)

[6 海上人工源激发和数据采集 3](#_Toc28552)

[6.1 点位测量工作 3](#_Toc32304)

[6.2 设备配置要求 3](#_Toc17982)

[6.3 海底电磁接收机的布设与回收 5](#_Toc23471)

[6.4 拖曳电磁接收机的布设与回收 5](#_Toc13689)

[6.5 发射施工 5](#_Toc28920)

[6.6 现场资料处理与评价 6](#_Toc24150)

[6.7 野外资料验收 6](#_Toc1880)

[7 室内资料处理 7](#_Toc1778)

[7.1 测点数据处理 7](#_Toc28275)

[7.2 测线数据处理 7](#_Toc17008)

[8 资料反演解释 7](#_Toc11950)

[8.1 地球物理解释 7](#_Toc23108)

[8.2 地质解释及主要成果图件 8](#_Toc19395)

[9 成果报告的编写 8](#_Toc2801)

[9.1 成果报告编写要求 8](#_Toc275)

[9.2 成果报告内容 8](#_Toc30617)

[附　录　A 10](#_Toc28021)

[附　录　B 13](#_Toc4870)

# 前言

本标准按照 GB/T l.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》和 GB/T l.2 -2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》给出的规则起草。

补充了坐底式、单船双船、拖曳采集、频率/时间域等新的海洋可控源电磁方法工作模式。

本标准由中国地球物理学会提出并归口。

本标准起草单位：中国地质大学（北京），参加单位广州海洋地质调查局、吉林大学、中南大学、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司。

本标准主要起草人：邓明、王猛、陈凯、景建恩。

海洋可控源电磁勘探技术规程

# 范围

　　本标准规定了海洋可控源电磁勘探技术的应用目的、应用条件、技术设计、野外施工、室内资料处理和解释等工作基本要求。

　　本标准适用于海洋油气、天然气水合物和其他具有电性异常特征目标体的可控源电磁勘探。

# 规范性引用文件

　　下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

　　SY/T 10019 海上卫星差分定位测量技术规程

　　SY/T 6902-2012 海洋可控源电磁法勘探技术规程

# 缩略语

　　下列缩略语适用于本文件。

　　MCSEM：海洋可控源电磁法(Marine Controlled-Source ElectroMagnetic)

MVO曲线：振幅—收发距曲线 (Magnitude Versus Offset)

PVO曲线：相位—收发距曲线 (Phase Versus Offset)

 kt：节，海里/小时，速度单位（knot）

DGPS：差分全球卫星定位系统（Differential Global Position System）

GMT：格林威治时间（Greenwich Mean Time）

# 勘探目的及应用条件

## 勘探目的

4.1.1 获取目标工区的地电模型，绘制地层剖面视电阻率分布图，发现电阻率异常目标，预测有利含石油、天然气和天然气水合物等远景区，以及其他与周围介质呈现电性差异的目标体。

4.1.2 评价待钻地质构造或圈闭目标的电阻率异常特性，为后续井位部署提供地球物理依据。

4.1.3 圈定电性异常体目标边界，预测相邻区块有利目标。

## 应用条件

4.2.1海洋气候及海上环境适于航海作业。

4.2.2设备能力满足海水深度和可探测深度的要求。

4.2.3海水深度应适于大型船舶拖曳施工。

4.2.4海底地形适于水下设备作业。

4.2.5 回避海底光缆、锚系、渔网等工区障碍物。

# 技术设计

## 设计前的准备工作

5.1.1尽量收集研究区前期相关资料，包括并不限于研究区地层电阻率测井资料、勘探目标的地质构造图和地震解释剖面。

5.1.2了解目标区海底地形、气候、洋流、人文渔业活动、外交政策、电磁背景干扰、军事活动安排等情况。

5.1.3可行性研究及论证：明确勘探需求，利用收集到的有关资料，拟定目标区地电模型，进行正演模拟，设计合理施工方案，并组织专家论证。

## 设计要求

5.2.1确定施工参数设计，包括探测目标体的空间尺寸、观测装置、测线点距、发射电流频率、发射电流大小、接收采样率、接收采样时间、接收增益选择、收发距、拖体离底高度、拖曳速度、水下作业时间等，形成详细的海上施工方案。

5.2.2主测线应基本垂直于构造走向布设。

5.2.3工区内如有其他物探测线、测点或钻孔等，设计测线应与其重合或靠近。同时，测线应尽量避开干扰源，比如海底光缆、锚系、渔网等其他障碍物。

5.2.4 观察装置选择：根据探测目标的埋深、规模、电阻率异常选择单船拖曳观测或双船拖曳观测；

5.2.5 时频域选择：针对勘探目标需求选择频率域或者时间域作业方式，并体现在海上施工方案当中。

5.2.4单船模式测线（网）布设原则：

　　——远景普查填图一般布设单测线。

　　——评价圈闭：一般布设“十”字、“丰”字、“米”字测网。

　　——圈定边界：一般布设三维“井”字网格测网。

5.2.5双船模式测线（网）布设原则：

　　——线扫描探测面：一般采用同线观测线。

　　——矩形探测面：一般采用旁线观测线。

　　——圆形探测面：一般采用同心扫面观测线。

## 施工方案的基本内容

　　施工方案基本内容应包括：

1. 地质任务。
2. 探区地理、地质及地球物理概况。
3. 施工目的、施工内容、施工范围、施工工作量和设计图。
4. 施工船只与设备自检记录。
5. 观测装置选择。
6. 测线、施工路线、接收机测点及测线布设。
7. 仪器工作参数。
8. 班报记录。
9. 现场质量评估。
10. 野外工作方法、技术要求、质量指标及控制措施。
11. 实施方案细节和具体流程。
12. 资料处理解释方法及预期地质效果。
13. 生产组织、资源配备、进度安排和人员分工。
14. 健康、安全、环保及完成任务的保障措施。

# 海上人工源激发和数据采集

## 点位测量工作

　　点位和测线测量工作执行SY/T 10019。

## 设备配置要求

6.2.1接收系统应包括：

1. 海底电磁接收机：
	1. 接收机投入使用之前需检验合格。
	2. 每台接收机装备有用于独立测量方位的传感器，用于确定水下位置的声学应答器或定位信标。
	3. 接收机在有水泥块负重情况下，能自由沉放到海底；在与水泥块分离后，能够自动浮起，并实现回收。
	4. 每个二维测线勘探不小于10台接收机，三维勘探不小于20个接收机。
	5. 接收机应具备至少五分量（水平垂直正交的三个电场分量、两个磁场分量）记录能力。采集水平电场的水平电极距一般为10 m，在10m电极距时，电场传感器的噪声要优于0.1nV/m/$\sqrt{Hz}$@1Hz。磁场传感器记录水平方向磁感应强度，本底噪声水平应优于0.1pT/$\sqrt{Hz}$@1Hz。
	6. 接收机内部存储量要大于32GB，电池供电能力大于30天；
	7. 接收机测量-3dB带宽应至少包含100s~50Hz；
	8. 最大作业水深不低于4000m；
	9. 接收机的时钟漂移量不大于10ms/day，并要对每个通道的时序数据进行时钟漂移校正。
	10. 电场信号采集采用海水中可用的不极化电极，磁场传感器在使用之前要进行标定。
2. 拖曳电磁接收机：
	1. 船载绞车及电缆满足拉力要求，并能控制水下设备离底高度。
	2. 采用高强度的电缆拖曳，同时配备一定浮力的采集系统拖体并能保持水下设备姿态平稳。
	3. 水下工作的接收机投入使用之前检验合格。
	4. 每个测量节点装备有用于独立测量方位的传感器，用于测量位置的声学换能器或定位信标。
	5. 接收机应具备至少三分量电场记录能力。采集轴向电场的水平电极距一般为100m，在100m电极距，电场传感器的噪声要优于0.1nV/m/$\sqrt{Hz}$@1Hz。
	6. 接收机的存储量要大于32GB。
	7. 接收机水下连续作业时间大于72小时；
	8. 接收机支持GPS实时授时，时钟误差不大于1ms。

6.2.2 发射系统应包括：

* + - 1. 根据勘探目的选择采用拖曳式或坐底式发射系统。
			2. 船上绞车及深拖缆具备足够强的拉力，并能够调节水下拖体离底高度。
			3. 大功率发电机、甲板大功率电源和深拖缆能够满足大功率电能输送的设计要求。
1. 发射系统水下部分，主要包括拖体、发射天线和尾标。
2. 拖体上配备水下降压、逆变、控制和状态监测的装置，同时安装用于测量位置的声学换能器或定位信标,支持实时记录离底高度和拖体三轴姿态信息。
3. 发射天线长度应在100m~300m之间，激发电流不小于500A，发射波形为方波，基波的频率范围为0.01Hz~10Hz，并可根据待测目标不同选择不同的发射频率组合。
4. 电流记录精度不低于±2%FS。
5. 尾标上安装测量方位的传感器，测量深度和高度的仪器，同时安装用于测量位置的定位信标。

6.2.3 其他施工辅助设备应包括：

* + - 1. 船尾安装A型架和深拖缆绞车，便于投放和回收拖曳发射或接收系统水下部分，同时便于供电和实时通信。
			2. 布设接收机的吊车具有足够长的操作臂，便于投放和回收接收机。
			3. 船上定位控制系统及声呐系统正常。
			4. 测深仪实时获取工区水深。

## 海底电磁接收机的布设与回收

6.3.1根据海底地形和施工方案，避开海底沟槽和光缆等，选择适宜点投放接收机。

6.3.2根据洋流流向和流速，预估沉底位置，使沉底位置满足偏离设计坐标200m范围内。

6.3.4 每个接收机投放完成后，要采用水声定位，确定每个接收机的实际坐标，并绘制点位图留档。

6.3.5每次投放接收机，都要记录投放点与实际点位置坐标，为下一个接收机的投放提供参考，并填写布极班报，其格式参见表A.1。情况比较复杂或偏差超出预定位置时，需要多次投放。

6.3.6人工源发射完成和天然场源采集结束后，应及时回收接收机，并进行数据质量评估。

## 拖曳电磁接收机的布设与回收

6.4.1 根据海底地形，选择适宜点进行拖曳采集作业，避开突变地形等。

6.4.2 拖曳电磁接收机按照既定测线进行拖曳作业并与发射机保持合理距离。

6.4.3 同线及旁线模式作业保证双船拖曳相对位置不变。

6.4.4 同心扫面模式接收机作业船保证以发射系统为圆心做圆周运动。

## 发射施工

* + 1. 开展坐底式发射施工时，按照根据海底电磁接收机实际着底点位，确定实际坐底式发射点位，点位密集程度根据施工设计方案来确定。
		2. 开展单船拖曳施工时，按照根据海底电磁接收机实际着底点位，确定实际发射拖曳航线，发射航线自测线两端适当延长，确保发射机在近海底上线时仍然远于最大收发距。
		3. 开展双船拖曳施工时，拖曳式发射机和拖曳式接收机沿预定测线同时入水，根据既定测线进行双船拖曳式作业，发射航线自二维测线两端适当外延。
		4. 三维测网，除外延发射航线外，还需要保证每个海底电磁接收机正交两次覆盖。
		5. 发射航线需要考虑甩尾距离，确保发射机在近海底下线时仍然远于最大收发距，以保证发射系统施工时激发与接收方向基本一致。
		6. 发射航线 与接收测线的夹角小于30°，并且与接收测线偏离距离小于勘探目标深度。
		7. 发射源拖体离底高度不大于50m，以2-3 kt（节）速度匀速移动，并定时采用声学信标测定发射拖体和尾标的位置，继而推算发射电极A和B的位置。发射系统在工作时，需要记录班报，班报格式参见附表A.2，对发射源进行监测、控制、实时记录发射参数，通过绞车和船速来控制发射天线的离底高度。
		8. 6.5.7 以下发射认为合格：

　　——发射中断（输出电流为零）少于15s。

　　——发射源拖动过程中，发射电流的波动小于±10%。

　　——总数据丢失率小于5%。

　　——水平电偶源位于0.5km~10km的收发距内 ，不应连续丢失2个以上数据段（源移动500m

为1个数据段）。

6.5.8 两次发射的发射源轨迹重叠部分不应小于90%。

6.5.9 发射源距海底高度不应高于50m。

## 现场资料处理与评价

6.6.1 现杨资料处理包括：

* 1. 原始发射电流和电磁场数据的谱分析。
	2. 绘制每个测点MVO和PV O曲线。
	3. 以测线方向为横轴，偏移距为纵轴，分别绘制所有测点的MVO和PV O纵剖面曲线。

6.6.2 质量评价分为合格与不合格两种。

* + - 1. 合格测点定义：

——MVO和PVO曲线光滑连续。

——突变点值连续不超过三分之一有效收发距范围。

* + - 1. 具有下列情况之一的测点视为不合格点：

——超过10%站位接收机未记录有效数据。

——接收机编号与班报记录不符且无法查证。

——无定位资料或定位资料不合格。

——发射源距海底高度超限。

* + - 1. 合格点率大于90%的测线为合格测线。

## 野外资料验收

6.7.1提交验收资料：

* 1. 发射机和接收机的原始数据及说明。
	2. 导航原始记录、DGPS数据及说明。
	3. 各种记录班报（参见表A.1和表A.2)。
	4. 测点、测线及激发线位置材料图。
	5. 生产进度情况统计表，格式参见表B.1。
	6. 施工总结报告。

**6.7.2** 提交的原始资料及现场成果需配套齐全，列出清单待检查、验收。

验收程序：施工单位提前提交验收申请。验收时，施工单位应向验收组详细汇报任务完成情况、资料质量自检情况、现场处理资料情况等。验收组应依据作业合同、技术设计和相关技术规范，检查相应资料及施工质量，并出具书面验收意见书。

# 室内资料处理

## 测点数据处理

　　——回放每个测点的MVO和PVO曲线。

　　——截取有效曲线。

　　——对曲线进行必要的去噪处理。

　　——对比所有测点的MVO曲线， 确定最小振幅曲线。

　　——用最小振幅曲线进行归一化处理，获得归一化曲线。

## 测线数据处理

　　——将归一化曲线按测点顺序排列，形成剖面曲线。

　　——将归一化曲线极值点按测点顺序绘制成曲线，形成归一化极值曲线。

　　——以收发距中点为记录点作为横轴，1/2偏移距为纵轴绘制反映不同深度的对应归一化异常拟断面。

　　——对MVO和PVO曲线进行一维、二维或三维反演，获得视电阻率—深度数据。

# 资料反演解释

## 地球物理解释

8.1.1根据各测点归一化曲线异常特征，确定有利异常的范围。

8.1.2根据归一化异常拟断面，了解异常空间分布范围。

8.1.3根据反演视电阻率断面，了解地层电性结构，圈定高电阻率异常。

8.1.4叠合地震剖面与反演电阻率断面，标定高阻异常的空间分布位置。

8.1.5根据解释需要可选择做下列定性解释图件：

* 1. 各测点MVO和PVO曲线。
	2. 各测点振幅归一化异常曲线图。
	3. 归一化异常剖面及拟断面图。
	4. 视电阻率断面图。
	5. 地震剖面与海洋电磁异常剖面叠合图。
	6. 其他有意义的图件。

## 地质解释及主要成果图件

8.2.1根据归一化异常的有利范围，确定目标体勘探有利区平面范围。

8.2.2根据归一化异常拟断面，分析目标体纵向有利范围。

8.2.3 根据视电阻率断面高电阻率异常分布，圈定目标体纵向有利范围。

8.2.4 叠合地震剖面与视电阻率断面，圈定目标体空间分布位置。

8.2.5 提交的主要地质成果图件：

* 1. 地质、地球物理综合解释图。
	2. 目标体有利区范围。
	3. 岩性预测图。
	4. 其他图件。

# 成果报告的编写

## 成果报告编写要求

9.1.1一个地区的勘探工作完成后，应提交一份完整的成果报告。对分阶段完成的勘探项目，除提交阶段报告外，还应完成该区的拼图和总体成果报告。

9.1.2成果报告应内容充实、文字简练、论述有据、推断合理、结论符合实际。

9.1.3报告附图、附件应编排合理，文字说明简练、清楚。

## 成果报告内容

9.2.1成果报告：

* 1. 承担的地质任务及完成情况。
	2. 工区位置、勘探概况及以往研究成果。
	3. 探区地质、地球物理特征。
	4. 野外工作方法与质量评价。
	5. 资料处理技术及解释方法。
	6. 地质解释成果。
	7. 结论与建议。

9.2.2 成果报告附图按8.2.5中的规定执行 。

9.2.3成果报告附件：

* 1. 定性或定量处理解释结果数据、图件、文档光盘。
	2. 资料质量统计表。
	3. 其他有关资料。

附　录　A

（资料性附录）

海洋可控源电磁发射班报格式见表A.1，海洋可控源电磁点测接收格式见表A.2，海洋可控源电磁线测接收格式见表A.3。

表A.1 海洋可控源电磁发射施工记录班报

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名 | 调查船 | 测区 | 施工单位 | 海况 |  日期 |
|  |  |  |  |  |  |
| 上线点坐标 | 测线模式 | 发射机编号 | 发射天线长度 | 操作员 | 技术负责 |
|  |  |  |  |  |  |
| 时间(GMT) | 发射频率(Hz) | 发射电流（A） | 拖体离底高度（m） | 尾标离底高度（m） | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

表A.2 海洋可控源电磁点测接收记录班报

项目名称： 调查船：

工区： 日期： 年 月 日

测点： 海况： 天气：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编号 | 采集舱编号 |  | 姿态模块编号 |  |
| 释放器地址 |  | 姿态模块采样率 |  |
| USBL编号 |  | 姿态模块采样长度 |  |
|  |  |  |  |
| 传感器编号 | N | S | E | W | U | D |
|  |  |  |  |  |  |
| Hx |  | Hy |  |
| 设备参数 | 气压 |  | 温度 |  |
| 电池电压 | 投放： |
| 回收： |
| 对钟时间 | 投放： | 时钟误差 |  |
| 校钟时间 | 回收： |  |  |
| 下水点位 |  | 下水时间 |  |
| 着底点位 |  | 水深 |  |
| 采样率 |  |  |  |
| 电道增益 |  |  |  |
| 磁道增益 |  |  |  |
| 文件名 |  |
| 数据情况 |  |
| 备注 |  |

操作员： 专业组长： 技术负责： 第 页 共 页

表A.3 海洋可控源电磁拖曳式测线接收记录班报

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主接收机姿态 | 方位 |  |  |  |  |  |
| 俯仰 |  |  |  |  |  |
| 横滚 |  |  |  |  |  |
| 高度/深度 |  |  |  |  |  |
| 磁场传感器编号 |  |  |  |  |  |
| 从接收机A姿态 | 方位 |  |  |  |  |  |
| 俯仰 |  |  |  |  |  |
| 横滚 |  |  |  |  |  |
| 高度/深度 |  |  |  |  |  |
| 磁场传感器编号 |  |  |  |  |  |
| 从接收机B姿态 | 方位 |  |  |  |  |  |
| 俯仰 |  |  |  |  |  |
| 横滚 |  |  |  |  |  |
| 高度/深度 |  |  |  |  |  |
| 磁场传感器编号 |  |  |  |  |  |
| 水深(m) |  |  |  |  |  |
| 缆长&张力 |  |  |  |  |  |
| E(μV/m) |  |  |  |  |  |

附　录　B

（资料性附录）

海洋可控源电磁勘探测生产进度情况统计表

海洋可控源电磁勘探生产进度情况统计表格式见表B.1。

表B.1 海洋可控源电磁勘探测生产进度情况统计表

施工单位： 地区： 仪器台数：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 日历天数 | 生产天数 | 起止线一点号 | 剖面 | 物理点 | 备注 |
| 计划km | 完成km | 完成率% | 计划个 | 完成个 | 点/日个 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**中国地球物理学会团体标准《海洋可控源电磁勘探技术规程》**

**编制说明**

（征求意见稿）

**一、工作简况**

**1、 任务来源**

根据中国地球物理学会球会字（2021）第18号文件“关于开展《海洋可控源电磁勘探技术规程》团体标准制订的通知”要求，由中国地质大学（北京）主编该标准的制定,计划完成时间为2021年。由中国地球物理学会归口。

**2、 主要工作过程**

（1）计划下达后，由中国地质大学（北京）担任主要编制工作，成立标准编制工作组，确定工作方案，提出进度安排；广州海洋地质调查局、吉林大学、中南大学、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司四家单位参加编写。标准编制工作组对国内外海洋可控源电磁勘探技术的现状与发展情况进行了全面调研，同时广泛搜集和检索了国内外海洋可控源电磁勘探技术资料，并参考石油天然气行业标准《SY/T 6902-2012 海洋可控源电磁法勘探技术规程》及相关标准，经过大量的研究分析、资料查证工作，结合实际应用经验，全面地总结和归纳，于2021年3月下旬形成《海洋可控源电磁勘探技术规程》（草案稿）；

（2）2021年7月23日，由中国地球物理学会在北京组织召开了《海洋可控源电磁勘探技术规程》编制工作组会议。来自产、学、研、用的11名专家对《海洋可控源电磁勘探技术规程》（草案稿）逐条进行了细致、深入的讨论，提出修改意见。会后标准编制工作组对与会专家提出的意见进行多次研讨和认真修改，于2021年10月19日形成了征求意见稿，报至标委会。

**二、标准编制原则和主要内容**

**1、标准编制原则**

1. 贯彻我国相关的法律法规和强制性国家标准，与我国现行标准协调一致。
2. 满足行业发展需求，提升标准技术水平，适应产业发展需要。
3. 满足市场需要，保证产品质量，规范市场秩序。
4. 积极向国际标准靠拢，力求做到标准内容的先进性。
5. 根据国内企业具体情况，力求做到标准的合理性、经济性与实用性。
6. 编写格式符合GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准文件的结构和起草规则》。
7. 标准的编制注重科学性、准确性，同时要在不违背原则的前提下，保留行业内已流行的某些提法。

**2、标准主要内容**

本标准为新制定标准，将主要包括如下章节内容：

第1章：标准的适用范围。规定了海洋可控源电磁勘探技术的应用目的、应用条件、技术设计、海上数据采集、室内资料处理和反演解释等工作基本要求。本标准适用于海洋油气、天然气水合物和其他具有电性异常特征目标体的可控源电磁勘探。

第2章：规范性引用文件，为本标准的参考资料，以不同行业和企业采用的海洋可控源电磁探测的共性技术要点为核心；不同行业或企业的技术规范或标准应是在此标准的基础上，针对具体行业应用和企业运行的更为具体、细化的标准，但不得违反本技术规范规定的内容。

第3章：缩略语。对海洋可控源电磁勘探技术中常见的缩略语进行了说明。

第4章：海洋可控源电磁勘探目的和应用条件进行阐述。

第5章：海洋可控源电磁勘探技术设计，包括设计前的准备工作、设计要求、施工方案的基本内容。

第6章：海上数据采集，包括点位测量工作、设备配置要求、海底电磁接收机的布设与回收、拖曳电磁接收机的布设与回收、拖曳发射作业、现场数据质量控制、资料处理与评价、现场资料验收。

第7章：室内资料处理，包括测点数据处理和测线数据处理。

第8章：资料反演解释，包括地球物理解释和地质解释及主要成果图件。

第9章：成果报告的编写，包括成果报告编写要求、成果报告内容。

最后一部分为各种附录文件，包括海洋可控源电磁发射施工记录班报、海洋可控源电磁采集班报（测线）、海洋可控源电磁采集班报（测点）、导航班报、海洋可控源电磁勘探测生产进度情况统计表。

**3、解决的主要问题**

本标准为制订项目，充分纳入和反映了海洋可控源电磁勘探的先进技术成果，保证标准的时效性，为海洋可控源电磁勘探的推广应用提供技术支撑，对规范市场，指导生产，提高海洋可控源电磁勘探的地质效果、安全可靠性及可持续性，更好地满足市场和使用需要，提升我国海洋可控源电磁勘探技术水平具有十分重要的作用。本标准将对海洋可控源电磁勘探施工设计、采集、处理和解释起到更好的指导作用。

**三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

本标准的发布能规范海洋可控源电磁勘探的实施过程，对促进我国海洋可控源电磁勘探的健康发展起到积极作用，加速国内具有海洋可控源电磁勘探实施能力地球物理企业的国际化进程。

海洋可控源电磁虽然得到小规模应用，但是数据的处理与解释，既缺乏配套的专用技术，也没有合理的、可以参照的统一标准。这已成为制约海洋可控源电磁勘探技术向前发展与推广应用的主要瓶颈之一。因此，目前急需立项制定海洋可控源电磁勘探的团体标准，以规范、推动该项技术在不同行业、领域的应用。

**四、与国际、国外同类标准水平的对比情况**

本标准具有国际间领域通用性，兼容于现有的常规相关规范和标准。本标准的制定将在如下标准基础之上起草：

SY/T 10019 海上卫星差分定位测量技术规程

SY/T 6902-2012 海洋可控源电磁法勘探技术规程

相对于快速、成熟发展的海洋可控源电磁观测仪器和观测技术，国内外相关专业技术的发展与标准的制定并不成熟。目前除了《SY/T 6902-2012 海洋可控源电磁法勘探技术规程》石油天然气行业标准有对海洋可控源电磁的初步开展做了简单的标准制定，缺乏对新发展的坐底式、单船双船、拖曳测量、频率/时间域等新的海洋可控源电磁方法工作模式的说明。

本标准专门针对海洋可控源电磁勘探的过程进行详细的规范，突出海洋可控源电磁各个技术方式共同技术特征，综合利用电性参数实现对地下介质属性的解译，将能够促进海洋电磁技术的发展与应用。

**五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准力求与其他现行国家标准的有关要求相协调，兼顾标准的可操作性和对技术要求的全面性。经分析，本标准与现行相关法律、法规、规章无不协调之处，且贯彻了我国的有关法律、法规和强制性国家标准，符合中国地球物理学会对于团体标准的有关规定。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准编制过程中无重大分歧意见。

**七、标准性质的建议说明**

建议本标准作为推荐性团体标准发布。

**八、贯彻团体标准的要求和措施建议**

建议本标准发布之日起3个月后实施。

**九、废止现行有关标准的建议**

本标准为团体标准中的新修定标准，无废止相关标准的建议。

**十、其他应予说明的事项**

无。

中国地球物理学会团体标准《海洋可控源电磁勘探技术规程》编制工作组

2021年10月19日

**中国地球物理学会团体标准《海洋可控源电磁勘探技术规程》征求意见稿**

**征求意见反馈表**

共 页 第 页 填表日期： 年 月 日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专家姓名（请手签） |  | 联系电话 |  |
| 工作单位 |  | 电子邮箱 |  |
| 序号 | 章条号 | 意见内容 | 理由 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| …… |  |  |  |

注： 请务必于2021年12月2日前返回，如无意见，亦应复函说明。