ICS 07.060
CCS A45

HY

中 华 人 民 共 和 国 海 洋 行 业 标 准

XX/T XXXXX—XXXX

海底底质资料整编技术规范

Technical specification for compilation of marine substrate data

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（报批稿）

－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中华人民共和国自然资源部　发布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　总则 1
5　沉积物/岩石资料整编 3
6　悬浮体资料整编 9
7　元数据提取 13
8　整编报告和清单编制 13
9　成果图件编制 13
附录 A　（资料性）　资料整编目录结构 15
附录 B　（规范性）　航次信息整编格式 16
附录 C　（规范性）　沉积物/岩石数据整编格式 17
附录 D　（规范性）　悬浮体数据整编格式 31
附录 E　（规范性）　元数据记录格式 40
附录 F　（资料性）　资料清单格式 42
参　考　文　献 44

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本文件起草单位：国家海洋信息中心。

本文件主要起草人：刘志杰、余佳、舒雨婷、孔敏、田先德、李维禄、王风帆、王园君。

海底底质资料整编技术规范

1 范围

本文件规定了海底底质资料整编的内容、格式、过程，以及元数据提取、报告和清单编制、成果图件整编等要求。

本文件适用于海底底质沉积物、岩石和悬浮体等资料的整编处理。

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 12460-2006 海洋数据应用记录格式

GB/T 12763.8-2007 海洋调查规范 第8部分：海洋地质地球物理调查

GB/T 32067 海洋要素图示图例及符号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海底底质资料 marine substrate data

反映海底物质组成及其性质的调查和分析测试资料，包括沉积物、岩石和悬浮体等资料。

3.2

元数据 metadata

关于数据的数据，即关于数据的内容、质量、状况及其他特性的信息。

[来源：GB/T 12460-2006，3.6]

3.3

海底底质资料整编 marine substrate data compilation

按照一定流程和科学方法对海底底质数据、电子文档、视频等进行格式、内容的系统整理、处理、检查、命名等一系列操作，形成规范、统一资料的过程。

4 总则

4.1 基本原则

海底底质资料整编应遵循以下原则：

a) 真实性：调查或收集资料应真实、准确；
b) 完整性：资料内容、种类、数量应符合资料整编要求及任务合同书或方案要求；
c) 规范性：资料整编流程、数据结构、文件名称等方面应规范、统一；
d) 唯一性：整编数据集中不应有重复记录，数据文件更新或修改后要替换；
e) 可读性：资料存储载体可以被计算机识别，数据文件应能够被通用软件或专业软件打开，内容显示准确。

4.2 基本流程

海底底质资料整编一般按照以下流程进行：

a) 资料收集；
b) 资料分类；
c) 数据预处理；
d) 数据规范化处理；
e) 数据质量检查；
f) 资料抽检；
g) 元数据提取；
h) 整编报告和清单编制；
i) 成果图件编制。

4.3 通用要求

4.3.1 一般要求

资料整编处理的一般要求如下：

a) 坐标系统：采用 2000 国家大地坐标系或经批准的国外坐标系，当确有必要采用其他坐标系统时，应与 2000 国家大地坐标系建立转换关系；
b) 高程基准：采用 1985 国家高程基准或当地平均海平面；
c) 日期与时间：采用北京时或格林尼治标准时，日期格式为 YYYYMMDD，填满 8 位，位数不足时用“0”左补齐；时间格式为 HHMMSS，24 小时制，填满 6 位，位数不足时用“0”左补齐；
d) 经纬度：采用十进制度格式，保留小数点后 6 位，第 7 位四舍五入；
e) 水深：采用十进制米格式，用正值表示。

4.3.2 资料存储要求

资料存储介质及相应要求如下：

a) 整编数据文件一般采用 Excel 格式，电子文档以 Word 格式存储，纸质文档扫描后以 PDF 格式存储，照片资料以 JPG 图片格式存储，海底摄像原始资料不做格式要求，若视频为专用格式，需提供相应的专业播放软件，并在整编时转换为通用的视频格式；
b) 整编后资料以光盘或硬盘进行存储，存储介质应加装封面，封面内容包含任务名称、任务编号、光盘/硬盘数量与编号、资料名称、资料内容、调查/整编单位等，存储介质中的资料文件目录和说明，以 README 文件名存放在根目录下；
c) 资料分类分级存放，要求参见附录 A 中图 A.1，应做到目录层级清晰，数据归类合理。

4.3.3 文件命名规则

调查和收集资料以不同文件进行存储，文件命名规则要求如下：

a) 调查资料文件命名规则一般为区块名称+数据类型，若一个调查区块分多个航次，则文件命名方式为区块名称+航次序号+数据类型；

示例1：PAC-CJ01 任务实施方案.doc

示例2：PAC-CJ01 表层粒度.xlsx

示例3：PAC-CJ01 第一航次表层重矿物.xlsx

b) 收集资料如有区块名称，文件命名规则同上，若无区块名称，则文件命名方式为任务名称或任务编号+数据类型。

示例：xxx 非信息化抢救表层粒度.xlsx

5 沉积物/岩石资料整编

5.1 整编内容

沉积物/岩石资料整编具体包含以下内容：

a) 任务文档类：包括实施方案、航次计划、采样记录表、作业班报、现场测试记录表、实验室分析测试报告等；

a) 仪器自记录数据集：包括黏土矿物 X 射线衍射和全岩衍射原始数据等；

b) 整编数据集：

- 沉积物整编数据包括：沉积物站位信息、粒度分析、涂片鉴定、矿物分析、化学成分分析、古生物鉴定、物理力学性质测试、现场化学测试、碳氧稳定同位素分析、测年和沉积速率等；
- 岩石整编数据包括：岩石站位信息、薄片鉴定、矿物分析、化学成分分析和测年等；

c) 成果类：包括航次报告、调查研究报告、专著、成果图件和图集等。

5.2 整编格式

5.2.1 数据格式要求

沉积物/岩石整编数据格式应符合以下要求：

a) 沉积物/岩石整编数据采用 Excel 文件格式存储；

b) 表层沉积物、柱状沉积物和岩石数据应根据资料类型的不同，分别存储为单独文件；

c) 当分析要素项超出整编格式表中所列时，在表格最后自行补充并说明；

d) 数据项格式按字段属性进行定义，数字型数据采用数值格式，不宜使用分数、科学计数等格式，数据有负值时，以“-”号表示，字符型数据采用文本格式；

e) 数据文件中缺测数据项内容以空格表示。

5.2.2 整编记录格式

沉积物/岩石整编数据记录格式应符合附录C的规定。附录C中未规定的数据类型可自行设计格式，格式应包含站号、经度、纬度、顶深、底深、分析方法、分析日期、分析单位等基本信息，并附相应的格式说明。

5.3 整编流程

5.3.1 资料收集

通过调查获取的沉积物/岩石资料，资料内容应包括5.1所列。

通过其他渠道收集获取的沉积物/岩石资料，应具有准确的地理坐标信息，重点收集资料内容完整、元数据等信息齐全的数据。

5.3.2 资料分类

调查资料以航次或任务为单元，按照5.1对资料进行分类整理，形成存储规范数据集。

收集资料以任务或资料来源性质为单元，按照5.1中整编数据类型进行分类整理，形成存储规范数据集。

5.3.3 数据预处理

5.3.3.1 纸质数字化

纸质材料存放的数据需进行数字化处理。首先对纸质资料进行人工录入或人工干预下的数字化，然后对录入完毕的资料进行校对，要求资料差错率≤1‰。

5.3.3.2 站位信息提取

根据获取资料内容，以任务或区块为单元，提取出相关航次信息和站位信息。航次信息格式应符合附录B的表B.1的规定，沉积物/岩石站位信息格式应符合附录C的表C.1的规定，岩石拖网站位信息格式应符合附录C的表C.2的规定。

5.3.3.3 数据格式整编

对沉积物/岩石数据进行格式规范化整编，整编记录格式应符合5.2的有关规定，不同类型数据应分别存储为单独的Excel文件，数据存放于Sheet1中。

5.3.4 数据规范化处理

5.3.4.1 计量单位统一

同一数据项的计量单位需统一，必要时进行转换处理，沉积物/岩石数据采用的计量单位应符合附录C中的规定。

5.3.4.2 参数的计算

5.3.4.2.1 粒度参数计算

粒度分析数据应按下列公式计算参数，其中，平均粒径见公式（1），分选系数见公式（2），偏态见公式（3），峰态见公式（4）。

$$\overline{X}=\frac{\sum f_i X_i}{100} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$\delta=\sqrt{\frac{\sum f_i\left(X_i-\overline{X}\right)^2}{100}} \quad \cdots\cdots (2)$$

$$S_k=\frac{\sum f_i\left(X_i-\overline{X}\right)^3}{100\delta^3} \quad \cdots\cdots (3)$$

$$K_u=\frac{\sum f_i\left(X_i-\overline{X}\right)^4}{100\delta^4} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

式中：

$\overline{X}$ ——平均粒径，以φ制表示；

f_i ——第i个粒级范围的百分含量；

X_i——第i个粒径范围的中间粒径值，以φ制表示；

δ ——分选系数；

S_k——偏态；

K_u——峰态。

5.3.4.2.2 稀土元素参数计算

稀土元素数据应按下列公式计算参数。其中，轻稀土含量见公式（5），重稀土含量见公式（6），稀土总量见公式（7），铈异常见公式（8），铕异常见公式（9）。

$$LREE=\sum(\mathrm{La},Ce,Pr,Nd,Sm,Eu) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

式中：

LREE ——轻稀土含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

La ——元素镧的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Ce ——元素铈的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Pr ——元素镨的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Nd ——元素钕的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Sm ——元素钐的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Eu ——元素铕的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）。

$$HREE=\sum(Gd,Tb,Dy,Ho,Er,Tm,Yb,Lu) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

式中：

HREE ——重稀土含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Gd ——元素钆的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Tb ——元素铽的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Dy ——元素镝的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Ho ——元素钬的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Er ——元素铒的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Tm ——元素铥的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Yb ——元素镱的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Lu ——元素镥的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

$$\sum REY=LREE+HREE+Y \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

式中：

$\sum REY$——稀土总量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

LREE ——轻稀土含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

HREE ——重稀土含量，单位为百万分之一（10^{-6}）；

Y ——元素钇的含量，单位为百万分之一（10^{-6}）。

$$\delta Ce = Ce_N / \sqrt{La_N \times Pr_N} \quad \cdots\cdots (8)$$

式中：

δCe ——铈异常；

Ce_N ——铈的标准化值；

La_N ——镧的标准化值；

Pr_N ——镨的标准化值。

注：稀土元素标准化采用球粒陨石标准（Sun S S and McDonough W F, 1989）或北美页岩标准（Li Y.H. and J.Schoonmaker, 2003）

$$\delta Eu = Eu_N / \sqrt{Sm_N \times Gd_N} \quad \cdots\cdots (9)$$

式中：

δEu ——铕异常；

Eu_N ——铕的标准化值；

Sm_N ——钐的标准化值；

Gd_N ——钆的标准化值。

注：稀土元素标准化采用球粒陨石标准（Sun S S and McDonough W F, 1989）或北美页岩标准（Li Y.H. and J.Schoonmaker, 2003）

5.3.4.2.3 碎屑矿物百分含量计算

碎屑矿物中的每一种矿物的百分含量按公式（10）计算：

$$\eta = \frac{R}{Q} \times 100 \quad \cdots\cdots (10)$$

式中：

η ——某一种矿物百分含量；

R ——某一种矿物颗粒数；

Q ——鉴定总颗粒数。

5.3.4.2.4 黏土矿物半定量计算

X 射线衍射分析的黏土矿物应按下列公式计算：

$$A = A_1 + 4 \times A_2 + 2A_3 \quad \cdots\cdots (11)$$

$$W_1 = \frac{A_1}{A} \times 100 \quad \cdots\cdots (12)$$

$$W_2 = \frac{4A_2}{A} \times 100 \quad \cdots\cdots (13)$$

$$W_3 = \frac{2A_3}{A} \times \frac{1}{\mathrm{k}+1} \times 100 \quad \cdots\cdots (14)$$

$$W_4 = \frac{2A_3}{A} \times \frac{\mathrm{k}}{\mathrm{k}+1} \times 100 \quad \cdots\cdots (55)$$

式中：

A ——样品中四种黏土矿物加权峰面积之和；
A_1——蒙皂石峰（17Å）面积；
A_2——伊利石峰（10Å）面积；
A_3——高岭石+绿泥石峰（7Å）面积；
k ——高岭石峰（3.58Å）与绿泥石峰（3.53Å）面积的比值；
W_1——蒙皂石矿物百分含量；
W_2——伊利石矿物百分含量；
W_3——绿泥石矿物百分含量；
W_4——高岭石矿物百分含量。

5.3.4.2.5 古生物参数计算

古生物鉴定数据应按下列公式计算参数。其中，丰度为鉴定总个体数与取析样品干样质量的比值，简单分异度等于鉴定总种数，复合分异度见公式（16）。

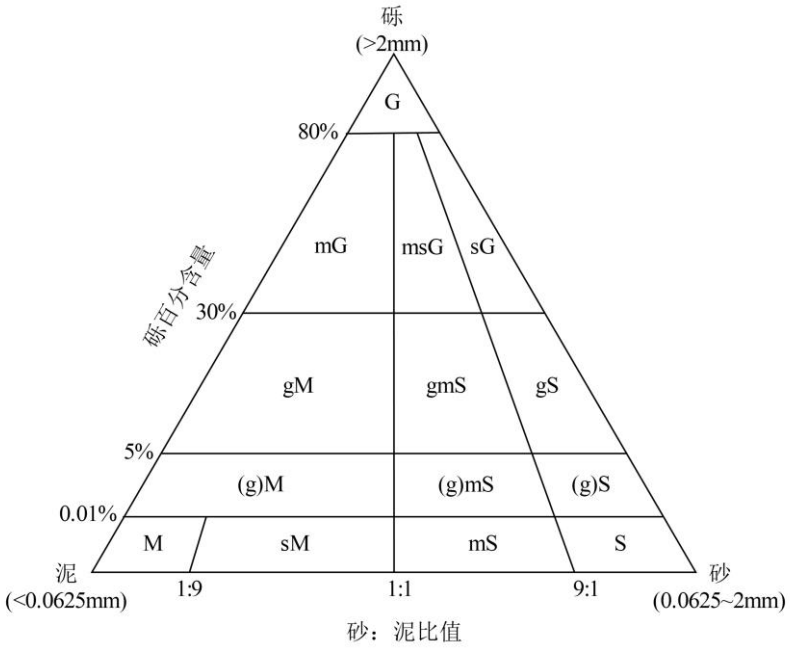
$$H（S）=-\sum_{1}^{n}(n_i/N)ln^{(n_i/N)} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (16)$$

式中：
$H（S）$——复合分异度；
n_i ——第 i 个种的个数；
N ——鉴定古生物总个数。

5.3.4.3 沉积物分类与定名

陆源沉积物分类采用图1和图2所示方法。深海沉积物分类采用图3所示方法。

沉积物定名一般采用图1、图2和图3中的标准术语。对样品中未参与粒度分析的贝壳、珊瑚、结核、结壳、火山碎屑等组分，在备注中进行说明。



符号说明：

G ——砾；　　gmS ——砾质泥质砂；　　S ——砂；
sG ——砂质砾；　　gM ——砾质泥；　　mS——泥质砂；
msG——泥质砂质砾；　　(g)S ——含砾砂；　　sM——砂质泥；
mG ——泥砾；　　(g)mS——含砾泥质砂；　　M ——泥。
gS ——砾质砂；　　(g)M ——含砾泥；

图1 浅海碎屑沉积物三角分类图解（含砾）

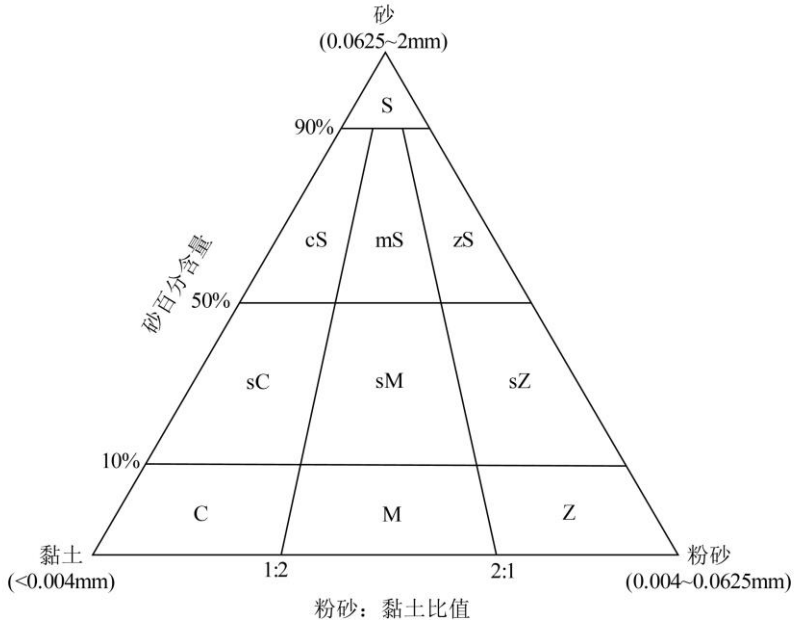
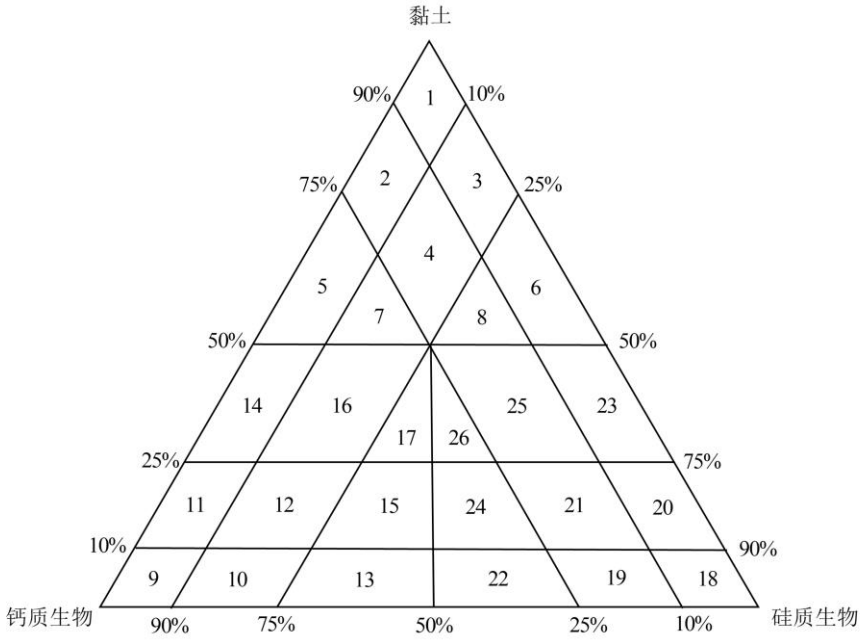


图2 浅海碎屑沉积物三角分类图解（不含砾）

符号说明：

S ——砂；　　sZ ——砂质粉砂；　　Z——粉砂；
zS——粉砂质砂；　　sM——砂质泥；　　M——泥；
mS——泥质砂；　　sC ——砂质黏土；　　C——黏土。
cS ——黏土质砂；



标引序号说明：

1——黏土；
2——含钙质黏土；
3——含硅质黏土；
4——含硅质和钙质的黏土；
5——钙质黏土；
6——硅质黏土；
7——含硅质的钙质黏土；
8——含钙质的硅质黏土；
9——钙质软泥；
10——含硅质的钙质软泥；
11——含黏土的钙质软泥；
12——含黏土和硅质的钙质软泥；
13——硅质钙质软泥；
14——黏土钙质软泥；
15——含黏土的硅质钙质软泥；
16——含硅质的黏土钙质软泥；
17——黏土硅质钙质软泥；
18——硅质软泥；
19——含钙质的硅质软泥；
20——含黏土的硅质软泥；
21——含黏土和钙质的硅质软泥；
22——钙质硅质软泥；
23——黏土硅质软泥；
24——含黏土的钙质硅质软泥；
25——含钙质的黏土硅质软泥；
26——黏土钙质硅质软泥。

图3 深海沉积物三角分类图解

5.3.5 数据质量检查

沉积物/岩石数据质量检查方法包括但不限于：

a) 一致性检验。检查多个数据文件中的同一数据项是否保持一致；
b) 重复性检验。检查数据中是否存在重复记录；
c) 范围检验。依据经验判断数据是否位于合理的数值范围之内；
d) 百分含量检验。检查粒度、常量元素、黏土矿物等具有统计特征的数据中分析要素百分含量累加之和是否在合理范围内；
e) 平行样检验。检查粒度、常微量元素等数据的平行样误差是否符合 GB/T 12763.8-2007 第 6 章的相关规定；
f) 非法码检验。检查字段类型是否符合定义要求，包括数值检验和字符检验；
g) 图形检验。通过绘制要素的可视化图形，直观展示数据分布特征，以人工经验判断数据是否异常，主要包括站位分布图、散点图、平面等值线分布图等。

5.3.6 资料抽检

对整编资料按照一定比例进行抽检，原则上不宜少于文件总站次数的20%，对于抽检不合格数据，应加以标识和处理，必要时进行参数重新计算或样品重新检测分析。

6 悬浮体资料整编

6.1 整编内容

悬浮体资料按调查方式分为大面调查资料、沉积物捕获器资料和三脚架观测资料，具体的整编内容如下：

a) 任务文档类：包括采样记录表、作业班报、现场过滤记录表、实验室分析测试报告等；
b) 仪器自记录数据集：包括 CTD、现场激光粒度仪、海流计等仪器测量的原始数据、配置文件及说明文档。
c) 整编数据集：
- 大面调查整编数据包括：悬浮体站位信息、悬浮体浓度、悬浮体有机碳、总氮以及解码后的温度、盐度、浊度、叶绿素荧光、现场激光粒度、流速和流向等；
- 沉积物捕获器整编数据包括：沉积物捕获器站位信息、沉降通量、沉降颗粒物有机碳、总氮、常微量元素、黏土矿物等，如附带观测传感器，则还包括解码后的温度、盐度、浊度、叶绿素荧光、流速和流向等；
- 三脚架观测整编数据包括：三脚架站位信息、解码后的温度、盐度、浊度、叶绿素荧光、流速和流向等；
- 成果类：包括航次报告、调查研究报告、专著、成果图件和图集等。

6.2 整编格式

6.2.1 数据格式要求

悬浮体整编数据格式应符合以下要求：

a) 悬浮体整编数据采用 Excel 文件格式存储；
b) 悬浮体现场 CTD 和激光粒度数据测量数据应包含上行和下行双程数据；
c) 当分析要素项超出整编格式表中所列时，在表格最后自行补充并说明；
d) 数据项格式按字段属性进行定义，数字型数据采用数值格式，不宜使用分数、科学计数等格式，数据有负值时，以“-”号表示，字符型数据采用文本格式；
e) 数据文件中缺测数据项内容以空格表示。

6.2.2 整编记录格式

悬浮体整编数据记录格式应符合附录D的规定，附录D中未规定的数据类型自行设计格式，格式应包含站号、经度、纬度、采样层位深度/观测层位深度、分析日期/观测时间、分析方法/仪器名称及型号、分析单位等基本信息，并附相应的格式说明。

6.3 整编流程

6.3.1 资料收集

通过调查获取的悬浮体资料，资料内容应包括6.1所列。

通过其他渠道收集获取的悬浮体资料，应具有准确的地理坐标信息，重点收集资料内容完整、元数据等信息齐全的数据。

6.3.2 资料分类

资料分类同5.3.2。

6.3.3 数据预处理

6.3.3.1 纸质数字化

纸质数字化同5.3.3.1。

6.3.3.2 站位信息提取

根据获取资料内容，以任务或区块为单元，提取出相关航次信息和站位信息。航次信息格式应符合附录B的表B.1的规定，悬浮体站位信息格式应符合附录D的表D.1的规定，沉积物捕获器/三脚架站位信息格式应符合附录D的表D.2的规定。

6.3.3.3 数据格式整编

对悬浮体数据进行格式规范化整编，整编记录格式应符合6.2的有关规定，不同类型数据应分别存储为单独的Excel文件，数据存放于Sheet1中。

6.3.3.4 异常点数据剔除

利用专业处理软件检查CTD、现场激光粒度等悬浮体现场测量数据，对数值明显异常造成的尖端突起点进行剔除。对于需感温的仪器，感温结束前的数据需剔除。

6.3.4 数据规范化处理

6.3.4.1 计量单位统一

同一数据项的计量单位需统一，必要时进行转换处理，悬浮体数据采用的计量单位应符合附录D中的规定。

6.3.4.2 参数的计算

6.3.4.2.1 现场激光粒度参数计算

现场激光粒度数据应按下列公式计算参数。其中，总体积浓度为所有粒级的体积浓度之和，平均粒径见公式（17），比表面积见公式（18）。

$$\overline{X}=\frac{\sum f_i D_i}{100} \quad \cdots\cdots (17)$$

$$SSA=6\sum f_i/(100D_i) \quad \cdots\cdots (18)$$

式中：

$\overline{X}$ ——平均粒径，单位为微米（μm）；

f_i ——第i个粒级的百分含量；

D_i ——第i个粒级的粒径值，单位为微米（μm）；

SSA ——比表面积，单位为平方米每克（m^2/g）。

6.3.4.2.2 悬浮体浓度计算

悬浮体浓度应按下列公式计算：

$$SPM = \frac{W_g - W_e - \Delta W}{V} \quad \cdots\cdots (69)$$

式中：

SPM ——悬浮体浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

W_g ——抽滤后带样品滤膜的质量，单位为毫克（mg）；

W_e ——抽滤前空白滤膜的质量，单位为毫克（mg）；

ΔW ——空白校正滤膜校正值，单位为毫克（mg）；

V ——过滤海水的体积，单位为升（L）。

$$\Delta W = \frac{1}{n}\sum(W_n - W_b) \quad \cdots\cdots (20)$$

式中：

ΔW ——空白校正滤膜校正值，单位为毫克（mg）；

W_n ——过滤后空白矫正滤膜的质量，单位为毫克（mg）；

W_b ——过滤前空白校正滤膜的质量，单位为毫克（mg）；

n ——空白校正滤膜个数。

6.3.4.2.3 悬浮体有机碳、氮稳定同位素计算

悬浮体有机碳、氮稳定同位素按以下公式计算：

$$\delta^{13}C = \frac{{}^{13}C_{sq}/{}^{12}C_{sq} - {}^{13}C_{st}/{}^{12}C_{st}}{{}^{13}C_{st}/{}^{12}C_{st}} \times 1000‰ \quad \cdots\cdots (21)$$

式中：

$\delta^{13}C$——碳同位素比值相对于标准物质的千分偏差；

${}^{13}C_{sq}$ ——测试样品中${}^{13}C$的丰度；

${}^{12}C_{sq}$ ——测试样品中${}^{13}C$的丰度；

${}^{13}C_{st}$ ——标准物质中${}^{13}C$的丰度；

${}^{12}C_{st}$ ——标准物质中${}^{12}C$的丰度。

注：$\delta^{13}C$ 国际标准物质为PDB。

$$\delta^{13}N = \frac{{}^{15}N_{sq}/{}^{14}N_{sq} - {}^{15}N_{st}/{}^{14}N_{st}}{{}^{15}N_{st}/{}^{14}N_{st}} \times 1000‰ \quad \cdots\cdots (22)$$

式中：

$\delta^{15}N$——氮同位素比值相对于标准物质的千分偏差；

${}^{15}N_{sq}$ ——测试样品中${}^{15}N$的丰度；

${}^{14}N_{sq}$ ——测试样品中${}^{14}N$的丰度；

${}^{15}N_{st}$ ——标准物质中${}^{15}N$的丰度；

${}^{14}N_{st}$ ——标准物质中${}^{14}N$的丰度。

注：$\delta^{15}N$ 国际标准物质为大气氮。

6.3.4.2.4 沉降通量计算

沉积物捕获器样品应进行沉降通量分析，计算公式如下：

$$F_t = F_t' \int_0^t \frac{1}{1+1.4\sin 2\theta} dt \quad \cdots\cdots (23)$$

$$F_t' = \frac{M}{t \times S} \quad \cdots\cdots (24)$$

式中：

F_t——倾斜角校正后日沉降通量，单位为毫克每平方米（mg/m^2）；

F_t'——捕获器倾斜角度为 θ 时的日沉降通量，单位为毫克每平方米（mg/m^2）；

θ——沉积物捕获器的倾斜角度；

t——沉积物捕获器采样时间间隔，单位为天（d）；

S——沉积物捕获器横截面积，单位为平方米（m^2）。

6.3.4.3 整米层和标准层数据提取

对整编后的悬浮体温度、盐度、浊度、叶绿素荧光和现场激光粒度数据，按1m间隔和标准层位（采水层位）分别进行数据提取，形成整米层数据和标准层数据。

6.3.5 数据质量检查

悬浮体数据质量检查方法包括但不限于：

a) 一致性检验。检查多个数据文件中的同一数据项是否保持一致，例如分析数据表中站号应与站位信息表中站号完全一致；
b) 重复性检验。检查数据中是否存在重复记录；
c) 逆变层检查。针对悬浮体现场仪器测量数据，检查数据层位深度是否出现逆变，若存在逆变层数据，按照测量深度顺序重新排列；
d) 双程符合度检验。针对悬浮体现场仪器测量数据，进行上行和下行数据的相关性分析，根据数据曲线符合度判断数据质量；
e) 范围检验。依据经验判断数据是否位于合理的数值范围之内；
f) 非法码检验。检查字段类型是否符合定义要求，包括数值检验和字符检验；
g) 通过绘制要素的可视化图形，直观展示数据分布特征，以人工经验判断数据是否异常。主要包括站位分布图、散点图、平面等值线分布图等。

6.3.6 资料抽检

资料抽检同 5.3.6。

7 元数据提取

7.1 提取原则

对整编后数据提取相应的元数据,一般以数据文件为单位提取，若多个文件具有相同的信息内容，也可以数据集为单位进行提取。

7.2 元数据内容

元数据内容包括基本信息、时空范围信息、调查信息和数据质量信息四部分，具体如下：

a) 基本信息包括数据集名称、数据文件名、存储位置、形成日期、文件数量、总数据量等；
b) 时空范围信息包括经纬度和时间范围信息；

c) 调查信息包括与数据调查相关的项目、单位、调查船和航次信息等；
d) 数据质量信息包括数据类型、分析方法、分析仪器、数据处理以及质量情况等。

7.3 元数据格式

元数据的格式应符合附录E的规定。

8 整编报告和清单编制

8.1 整编报告

8.1.1 编写要求

整编报告编写应符合如下要求：
a) 应在对所获取资料进行深入分析、研究的基础上编写；
b) 应按任务书或合同书、上级指令文件和资料整编计划的有关规定编写；
c) 应重点论述资料的整编流程、资料的质量检验评估方法和结论以及资料分析和解释等内容；
d) 应有必要的插图、附图和附表。文字分析及其所引用的数据统计表、图件应附入整编报告。

8.1.2 编写内容

整编报告宜包括以下内容：
a) 任务基本情况（任务来源及执行情况等）；
b) 数据处理与质量评价（处理流程、技术方法、质量评价等）；
c) 主要成果；
d) 结论与建议。

8.2 资料清单

制作资料清单应满足如下要求：
a) 清单格式参见附录 F，内容应详尽、具体；
b) 清单应包括纸质和电子文件；
c) 清单中文件名称与实体文件名称一致。

9 成果图件编制

9.1 编绘内容

在数据处理、分析与计算基础上，按成图比例尺要求，编制各要素的基础图件。主要图件包括但不限于：
a) 调查站位图；
b) 底质类型图；
c) 粒度参数分布图；
d) 化学元素分布图；
e) 碎屑矿物分布图；
f) 黏土矿物分布图；
g) 古生物分布图；

h) 悬浮体浊度分布图；
i) 悬浮体现场粒度分布图；
j) 悬浮体浓度分布图；
k) 悬浮体有机碳氮分布图。

9.2 制图要求

成果图件应符合以下要求：

a) 图件一般采用通用的 GIS 软件进行成图，成图文件应包含相应的属性信息，不带空间坐标信息的图件可以采用其他绘图软件，需说明软件名称和版本号；
b) 图件采用 2000 国家大地坐标系、墨卡托投影；
c) 图示图例按照 GB/T 32067 执行。

附 录 A
（资料性）
资料整编目录结构

图A.1给出了海底底质资料电子文件存储目录结构和命名规范。

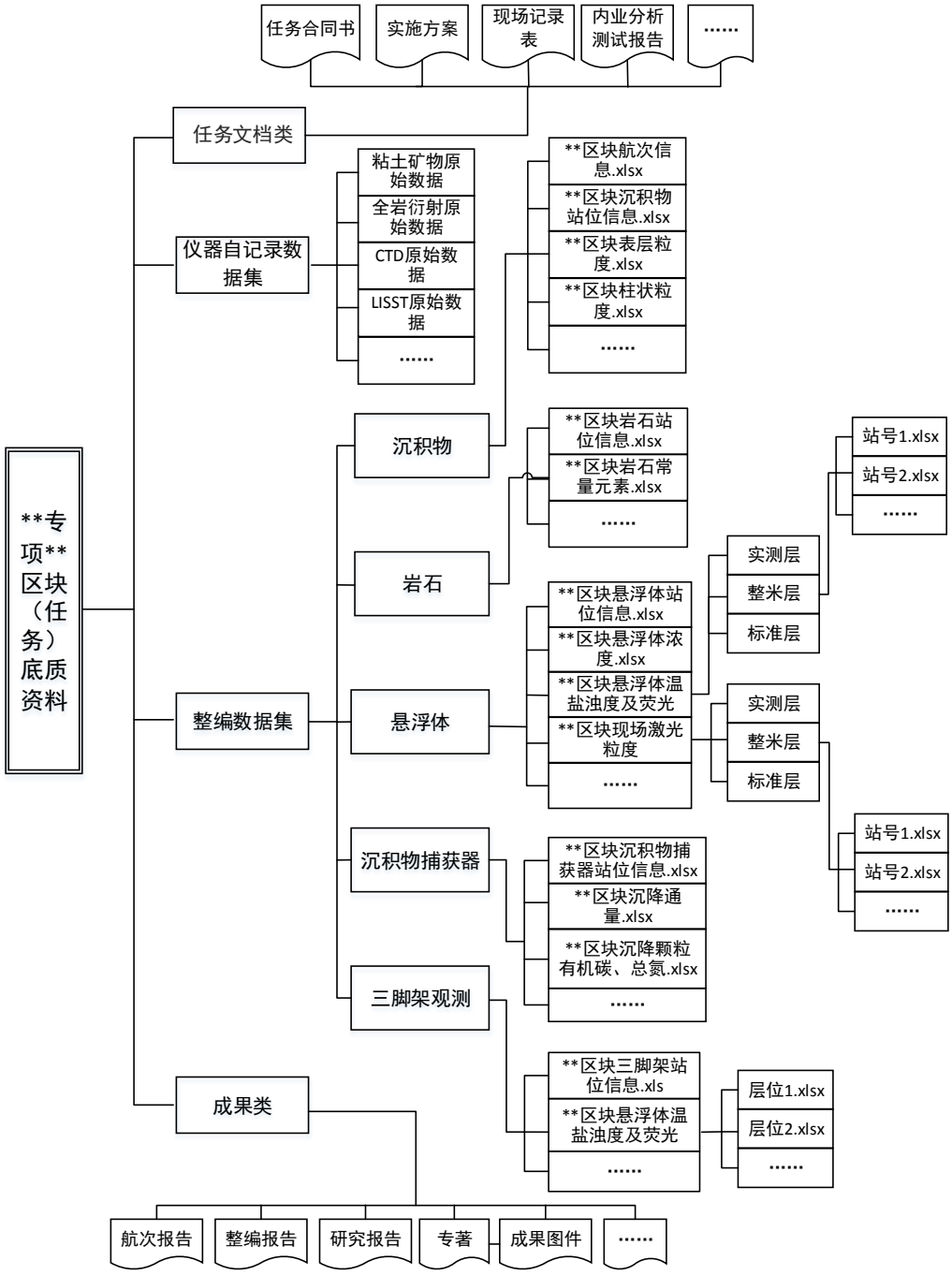


图 A.1 电子文件组织目录结构

附 录 B
（规范性）
航次信息整编格式

表 B.1 规定了底质调查航次信息表记录格式。

表 B.1 航次信息表

项目代码	航次编码	调查船	调查单位	资料收集单位[a]	起始港	结束港	起始日期	结束日期	首席科学家	区块名称	西边经度°	东边经度°	南边纬度°	北边纬度°	定位类型	表层采样站次数	柱状采样站次数	岩石拖网站次数	悬浮体调查站次数	沉积物捕获器站次数	三脚架观测站次数	密级	备注

[a] 适用于收集资料。

附 录 C
（规范性）
沉积物/岩石数据整编格式

表 C.1 规定了沉积物/岩石站位信息表记录格式。

表 C.1 沉积物/岩石站位信息表

项目代码	航次编码	区块名称	站号	采样器名称	经度 °	纬度 °	水深 m	岩芯长度[a] cm	采样日期	调查单位	资料收集单位[b]	底质类型	站位属性[C]	备注

[a] 适用于柱状和岩心钻孔资料。
[b] 适用于收集资料。
[c] 站位属性：表层站为 S，柱状站为 C，岩心钻孔站为 H，空站（取样失败站）为 E。

表 C.2 规定了岩石拖网取样站位信息表记录格式。

表 C.2 岩石拖网站位信息表

项目代码	航次编码	区块名称	站号	开始经度 °	开始纬度 °	结束经度 °	结束纬度 °	开始时间	结束时间	船速 kn	拖网开口面积 m^2	水深 m	采样日期	调查单位	资料收集单位[a]	底质类型	站位属性[b]	备注

[a] 适用于收集资料。

[b] 站位属性：拖网站位为 D，空站（取样失败站）为 E。

表 C.3 规定了沉积物粒度分析数据表记录格式。

表 C.3 沉积物粒度分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	砾石含量 %	砂含量 %	粉砂含量 %	黏土含量 %	平均粒径 φ	中值粒径 φ	分选系数	偏态	峰态	福克分类	参数计算方法	分析方法	分析单位	分析日期	<-1 φ	-1～-0.75 φ	… …	10.75～11φ	>11 φ	备注

粒级间隔的最大和最小区间根据实际测试情况而定，筛析法粒级间隔为0.5φ，必要时加密，沉析法粒级间隔为1φ，激光粒度仪分析粒级间隔为0.25φ。对于收集历史资料，粒级间隔应与原文件一致。沉积物分类定名填写代码或汉字。

分析人：××× 审核人：×××

表 C.4 规定了沉积物涂片鉴定数据汇总表记录格式。

表 C.4 沉积物涂片鉴定数据汇总表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	沉积物命名	粒级组分含量			成因组分含量统计							鉴定方法	鉴定单位	鉴定日期	成因组分含量鉴定结果							备注
								砂	粉砂	黏土	陆源碎屑	火山碎屑	自生矿物或胶结物	其他非生源	硅质生物	钙质生物	其他生源				石英	长石	绿泥石	角闪石	放射虫	硅藻	……	
粒级组分含量、成因组分含量均采用%表示，其中“粒级组分含量”根据粒度分析结果填写。																												

鉴定人：×××审核人：×××

表 C.5 规定了沉积物常量元素分析数据表记录格式。

表 C.5 沉积物常量元素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	分析方法	分析单位	分析日期	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	MnO	TiO_2	P_2O_5	K_2O	Na_2O	灼失量	……	备注
常量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，常量元素含量采用%表示。若无Fe0数据，则Fe_2O_3代表全铁。																							

分析人：××× 审核人：×××

表 C.6 规定了沉积物微量元素分析数据表记录格式。

表 C.6 沉积物微量元素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	分析方法	分析单位	分析日期	Li	Be	Sr	Ba	V	Cr	Cu	Zn	Zr	Co	Ni	……	备注
微量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，顺序自定，微量元素含量采用10^{-6}表示。																						

分析人：×××审核人：×××

表 C.7 规定了沉积物稀土元素分析数据表记录格式。

表 C.7 沉积物稀土元素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	ΣREY	LREE	HREE	LREE/HREE	σCe(N)	σEu(N)	σCe(NASC)	σEu(NASC)	分析方法	分析单位	分析日期	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Sc	备注
稀土元素含量采用10^{-6}表示。其中σCe和σEu的后缀，(N)表示采用球粒陨石标准，(NASC)表示采用北美页岩标准。																																		

分析人：×××审核人：×××

表 C.8 规定了现场化学测试数据表记录格式。

表 C.8 沉积物现场化学测试数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	分析仪器及型号	分析单位	分析日期	pH 值	Eh 值 mV	备注

分析人：×××审核人：×××

表 C.9 规定了沉积物碎屑矿物鉴定数据汇总表—重矿物记录格式。

表 C.9 沉积物碎屑矿物鉴定数据汇总表—重矿物

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	样品缩分系数	取析样品干样质量 g	最大粒径 mm	最小粒径 mm	重矿物含量 %	轻矿物含量 %	贝壳含量 %	鉴定总颗粒数	鉴定方法	鉴定单位	鉴定日期	普通角闪石	透闪石	阳起石	钛铁矿	磁铁矿	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																								

鉴定人：××× 审核人：×××

表 C.10 规定了沉积物碎屑矿物鉴定数据汇总表—轻矿物记录格式。

表 C.10 沉积物碎屑矿物鉴定数据汇总表—轻矿物

站号	经度。	纬度。	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	样品缩分系数	取析样品干样质量g	最大粒径mm	最小粒径mm	重矿物含量%	轻矿物含量%	贝壳含量%	鉴定总颗粒数	鉴定方法	鉴定单位	鉴定日期	石英	钾长石	斜长石	海绿石	方解石	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																								

鉴定人：××× 审核人：×××

表 C.11 规定了沉积物黏土矿物分析数据表记录格式。

表 C.11 沉积物黏土矿物分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	蒙皂石%	伊利石%	高岭石%	绿泥石%	伊蒙混层矿物%	伊蒙混层比	计算方法	分析方法	分析单位	分析日期	17Å（EG）峰高	17Å（EG）峰面积	10Å（EG）峰高	10Å（EG）峰面积	7Å（EG）峰高	7Å（EG）峰面积	3.58Å（EG）峰高	3.58Å（EG）峰面积	3.53Å（EG）峰高	3.53Å（EG）峰面积	备注
峰高和峰面积采用cps（counts per second）表示。																											

分析人：×××审核人：×××

表 C.12 规定了沉积物全岩衍射分析数据表记录格式。

表 C.12 沉积物全岩衍射分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	分析方法	分析单位	分析日期	石英	钾长石	斜长石	海绿石	方解石	白云石	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示。																	

分析人：×××审核人：×××

表 C.13 规定了沉积物古生物鉴定数据汇总表—孢粉记录格式。

表 C.13 沉积物古生物鉴定数据汇总表—孢粉

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深cm	底深cm	样品缩分系数	取析样品干样质量g	最大粒径mm	最小粒径mm	鉴定总个体数	总种数	木本植物总数	草本植物总数	蕨类植物总数	鉴定方法	鉴定单位	鉴定日期	*Juglans* 胡桃属	*Pinus* 松属	…… ……	备注
古生物属种名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，古生物鉴定属种计量单位：个，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																						

鉴定人：×××审核人：×××

表 C.14 规定了沉积物古生物鉴定数据汇总表—有孔虫、介形虫、放射虫、硅藻等记录格式。

表 C.14 沉积物古生物鉴定数据汇总表—有孔虫、介形虫、放射虫、硅藻等

站号	经度。	纬度。	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	样品缩分系数	取析样品干样质量 g	最大粒径 mm	最小粒径 mm	鉴定总个体数	总种数	丰度 ind/g	简单分异度	复合分异度	鉴定方法	鉴定单位	鉴定日期	*G. ruber* 红拟抱球虫	…… ……	备注
古生物属种名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，古生物鉴定属种计量单位：个，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																					

鉴定人：×××审核人：×××

表 C.15 规定了沉积物物理性质测试数据表记录格式。

表 C.15 沉积物物理性质测试数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	天然稠度	土类定名	测试环境[a]	测试单位	测试日期	含水率 %	天然容重 kN/m^3	湿密度 g/cm^3	干密度 g/cm^3	孔隙比 %	饱和度 %	比重	液限 17mm	液限 10mm	塑限 2mm	塑性指数 17mm	塑性指数 10mm	液性指数 17mm	液性指数 10mm	备注
[a] 测试环境：室内测试填 1，现场测试填 2，原位测试填 3。																										

实验人：×××记录人：×××审核人：×××

表 C.16 规定了沉积物力学性质测试数据表记录格式。

表 C.16 沉积物力学性质测试数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	测试环境[a]	测试单位	测试日期	内聚力 kPa	内摩擦角°	抗剪强度 kPa	贯入强度 kPa	贯入阻力 N	压缩系数 MPa^{-1}	压缩模量 MPa	压缩指数	固结系数 cm^2/s	前期固结压力 kPa	无侧限抗压强度 kPa	天然粘着力 kPa	最大粘着力 kPa	备注
[a] 测试条件：室内测试填 1，现场测试填 2，原位测试填 3。																							

实验人：×××记录人：×××审核人：×××

表 C.17 规定了碳、氧稳定同位素分析数据表记录格式。

表 C.17 稳定同位素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	分析方法	分析单位	分析日期	测试样品类型	^{13}C	^{13}C 误差	15N	15N 误差	^{18}O	^{18}O 误差	备注
稳定同位素含量及误差采用‰表示。																	

分析人：×××审核人：×××

表 C.18 规定了 ^{14}C 放射性测年分析数据表记录格式。

表 C.18 ^{14}C 放射性测年分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	测试样品名称	测年方法	分析单位	分析日期	直接测定年龄 yrBP	直接测定年龄误差 yrBP	$\delta^{13}C$ ‰	$\delta^{13}C$ 误差 ‰	惯用年龄 yrBP	惯用年龄误差 yrBP	区域海洋储库校正值 ΔR yr	ΔR 误差 yr	海洋储库年龄 yr	校正年龄范围 2σ yrBP	校正年龄范围 1σ yrBP	校正年龄值 yrBP	校正软件	备注

分析人：×××审核人：×××

表 C.19 规定了沉积速率分析数据表记录格式。

表 C.19 沉积速率分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位号	顶深 cm	底深 cm	分析仪器	分析方法	分析单位	分析日期	^{210}Pb（总）Bq/Kg	^{210}Pb（总）误差 Bq/Kg	^{210}Pb（过剩）Bq/Kg	^{210}Pb（过剩）误差 Bq/Kg	^{226}Ra Bq/Kg	^{226}Ra 误差 Bq/Kg	间接本底值 Bq/Kg	^{210}Pb 沉积速率 cm/yr	^{210}Pb 沉积速率误差 cm/yr	计算模式	^{137}Cs 测定值 Bq/Kg	^{137}Cs 测定误差 Bq/Kg	^{137}Cs 沉积速率 cm/yr	^{137}Cs 沉积速率误差 cm/yr	备注

分析人：×××审核人：×××

表 C.20 规定了古地磁分析数据表记录格式。

表 C.20 古地磁分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层次号	顶深 cm	底深 cm	分析方法	分析单位	分析日期	退磁方式	磁化强度 A/m	磁偏角 °	磁倾角 °	磁化率	磁化率测试仪器	备注

分析人：×××审核人：×××

表 C.21 规定了岩石薄片鉴定数据汇总表记录格式。

表 C.21 岩石薄片鉴定数据汇总表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	水深 m	构造位置	矿物组成及含量	结构及构造特征	岩石定名	鉴定单位	鉴定日期	备注
矿物组成根据实际鉴定结果而定，矿物含量采用%表示。											

鉴定人：××× 审核人：×××

表 C.22 规定了岩石全岩衍射分析数据表记录格式。

表 C.22 岩石全岩衍射分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	水深 m	构造位置	分析方法	分析单位	分析日期	石英	斜长石	方解石	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示。													

分析人：××× 审核人：×××

表 C.23 规定了岩石常量元素分析数据表记录格式。

表 C.23 岩石常量元素分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	水深 m	构造位置	分析方法	分析单位	分析日期	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	MnO	TiO_2	P_2O_5	K_2O	Na_2O	灼失量	……	备注
常量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，常量元素含量采用%表示。若无Fe0数据，则Fe_2O_3代表全铁。																						

分析人：×××审核人：×××

表 C.24 规定了岩石微量元素分析数据表记录格式。

表 C.24 岩石微量元素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	水深m	构造位置	分析方法	分析单位	分析日期	Li	Be	Sr	Ba	V	Cr	Cu	Zn	Zr	Co	Ni	……	备注
微量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，顺序自定，微量元素含量采用10^{-6}表示。																					

分析人：×××审核人：×××

表 C.25 规定了岩石稀土元素分析数据表记录格式。

表 C.25 岩石稀土元素分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	水深m	构造位置	ΣREY	LREE	HREE	LREE/HREE	σCe(N)	σEu(N)	σCe(NASC)	σEu(NASC)	分析方法	分析单位	分析日期	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Sc	备注
稀土元素含量采用10^{-6}表示。其中σCe和σEu的后缀，(N)表示采用球粒陨石标准，(NASC)表示采用北美页岩标准。																																		

分析人：×××审核人：×××

表 C.26 规定了岩石同位素组分分析数据表记录格式。

表 C.26 岩石同位素组分分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	水深 m	构造位置	分析方法	分析单位	分析日期	$^{87}Sr/^{86}Sr$	$^{143}Nd/^{144}Nd$	$^{206}Pb/^{204}Pb(m)$	$^{207}Pb/^{204}Pb(m)$	……	备注
放射性同位素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，顺序自定。														

分析人：×××审核人：×××

表 C.27 规定了岩石测年分析数据表记录格式。

表 C.27 岩石测年分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	水深 m	构造位置	年龄值 Ma	误差 Ma	测年方法	分析单位	分析日期	备注

分析人：×××审核人：×××

附 录 D
（规范性）
悬浮体数据整编格式

表 D.1 规定了悬浮体站位信息表记录格式。

表 D.1 悬浮体站位信息表

项目代码	航次编码	区块名称	站号	经度 °	纬度 °	水深 m	海况[a]	测量方式[b]	调查日期	调查单位	资料收集单位[c]	站位属性[d]	断面号	备注

[a] 海况按照 GB/T 12460-2006 中附录 B 的表 B.12 进行填写。
[b] 测量方式：样品采集填 1，仪器测量填 2，两者都有填 3。
[c] 适用于收集资料。
[d] 站位属性：大面站填 1，连续站填 2。

表 D.2 规定了沉积物捕获器/三脚架站位信息表记录格式。

表 D.2 沉积物捕获器/三脚架站位信息表

项目代码	航次编码	区块名称	站号	经度 °	纬度 °	水深 m	投放深度 m	测量方式[a]	采样瓶数	投放日期	回收日期	调查单位	资料收集单位[b]	站位属性[c]	备注

[a] 测量方式：样品采集填 1，仪器测量填 2，两者都有填 3。

[b] 适用于收集资料。

[c] 站位属性：沉积物捕获器填 3，三脚架填 4。

表 D.3 规定了悬浮体温度、盐度、浊度和叶绿素荧光数据表记录格式。

表 D.3 悬浮体温度、盐度、浊度和叶绿素荧光数据表

站号	经度 °	纬度 °	观测深度 m	温度 ℃	盐度	浊度 FTU	叶绿素荧光 μg/dm^3	条件密度 g/cm^3	声速 m/s	观测日期	观测时间	仪器名称及型号	升降标识[a]	资料标识[b]	备注

每站数据保存为单独文件，文件名为站号，包含上行和下行双程数据。

[a] 升降标识：下行数据填 D，上行数据填 U。

[b] 资料标识：实测层资料填 0，整米层资料填 1，标准层资料填 2。

表 D.4 规定了悬浮体现场激光粒度数据表记录格式。

表 D.4 悬浮体现场激光粒度数据表

站号	经度 °	纬度 °	观测深度 m	32 位粒级间隔数据…	激光传输传感器	电池电压	外部辅助输入 1	激光参照传感器	温度 ℃	光程传输百分比 %	光衰减系数 l/m	平均粒径 μm	中值粒径 μm	总体积浓度 mm^3/dm^3	比表面积 m^2/g	观测日期	观测时间	仪器名称及型号	升降标识 [a]	资料标识 [b]	备注

每站数据保存为单独文件，文件名为站号，包含上行和下行双程数据。

[a] 升降标识：下行数据填 D，上行数据填 U。

[b] 资料标识：实测层数据填 0，整米层数据填 1，标准层数据填 2。

表 D.5 规定了流速和流向数据表记录格式。

表 D.5 流速和流向数据表

站号	经度 °	纬度 °	观测层位深度 m	水平流速 cm/s	水平流向 °	垂直流速 [a] cm/s	垂直流向 °	观测日期	观测时间	仪器名称及型号	升降标识 [b]	资料标识 [c]	备注

每站数据保存为单独文件，文件名为站号，包含上行和下行双程数据。

[a] 正值表示向上流，负值表示向下流。

[b] 升降标识：下行资料填 D，上行资料填 U。

[c] 资料标识：实测层资料填 0，整米层资料填 1，标准层资料填 2。

表 D.6 规定了悬浮体浓度分析数据表记录格式。

表 D.6 悬浮体浓度分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层位深度 m	滤膜孔径 μm	空膜质量 g	过滤后滤膜质量 g	过滤水样体积 mL	校正系数 ΔW g	悬浮体浓度 mg/L	采样日期	采样时间	备注

分析人：×××审核人：×××

表 D.7 规定了悬浮体有机碳、总氮分析数据表记录格式。

表 D.7 悬浮体有机碳、总氮分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层位深度 m	滤膜孔径 μm	空膜质量 g	过滤后滤膜质量 g	过滤水样体积 mL	碳含量 %	校正碳含量 %	氮含量 %	校正氮含量 %	总悬浮物浓度 mg/L	颗粒有机碳浓度 mg/L	颗粒总氮浓度 mg/L	分析方法	采样日期	采样时间	备注

分析人：×××审核人：×××

表 D.8 规定了悬浮体有机碳、氮稳定同位素分析数据表记录格式。

表 D.8 悬浮体有机碳、氮稳定同位素分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层位深度 m	$\delta^{13}C$	$\delta^{13}C$ 误差	$\delta^{15}N$	$\delta^{15}N$ 误差	分析方法	采样日期	采样时间	备注
稳定同位素含量及误差采用‰表示。												

分析人：×××审核人：×××

表 D.9 规定了沉降通量分析数据表记录格式。

表 D.9 沉降通量分析数据表

站号	经度 °	纬度 °	样品编号	层位深度 m	开始日期	结束日期	采样天数	器皿质量/空膜质量 g	烘干后质量/过滤后质量 g	捕获器横截面积 m^2	实际沉降通量 $mg/(m^2 \cdot d)$	捕获器倾斜角度 °	校正后沉降通量 $mg/(m^2 \cdot d)$	备注

分析人：×××审核人：×××

表 D.10 规定了沉降颗粒物有机碳、总氮分析数据表记录格式。

表 D.10 沉降颗粒物有机碳、总氮分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层位深度 m	开始日期	结束日期	采样天数	器皿质量/空膜质量 g	烘干后质量/过滤后质量 g	碳含量 %	校正碳含量 %	氮含量 %	校正氮含量 %	备注

分析人：×××审核人：×××

表 D.11 规定了沉降颗粒物粒度分析数据表记录格式。

表 D.11 沉降颗粒物粒度分析数据表

站号	经度°	纬度°	样品编号	层位深度 m	开始日期	结束日期	采样天数	砾石含量 %	砂含量 %	粉砂含量 %	黏土含量 %	平均粒径 φ	中值粒径 φ	分选系数	偏态	峰态	福克分类	参数计算方法	分析方法	分析单位	分析日期	<-1 φ	-1～-0.75 φ	… …	10.75～11φ	>11 φ	备注
粒级间隔的最大和最小区间依据实际测试情况而定，筛析法粒级间隔为1/2φ，必要时加密，沉析法粒级间隔为1φ，激光粒度仪分析粒级间隔为1/4φ。对于收集历史资料，粒级间隔应与原文件一致。沉积物分类定名填写代码或汉字。																											

表 D.12 规定了沉降颗粒物常量元素分析数据表记录格式。

表 D.12 沉降颗粒物常量元素分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	分析方法	分析单位	分析日期	SiO_2	Al_2O_3	$Fe2O_3$	FeO	CaO	MgO	MnO	TiO_2	P_2O_5	K_2O	Na_2O	灼失量	……	备注
常量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，常量元素含量采用%表示。若无Fe0数据，则Fe_2O_3代表全铁。																								

分析人：××× 审核人：×××

表 D.13 规定了沉降颗粒物微量元素分析数据表记录格式。

表 D.13 沉降颗粒物微量元素分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	分析方法	分析单位	分析日期	Li	Be	Sr	Ba	V	Cr	Cu	Zn	Zr	Co	Ni	……	备注
微量元素根据实际测试情况而定，可以在后面补充，顺序自定，微量元素含量采用10^{-6}表示。																							

分析人：×××审核人：×××

表 D.14 规定了沉降颗粒物稀土元素分析数据表记录格式。

表 D.14 沉降颗粒物稀土元素分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	ΣREY	LREE	HREE	LREE/HREE	σCe(N)	σEu(N)	σCe(NASC)	σEu(NASC)	分析方法	分析单位	分析日期	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Sc	备注
稀土元素含量采用10^{-6}表示。其中σCe和σEu的后缀，(N)表示采用球粒陨石标准，(NASC)表示采用北美页岩标准。																																				

分析人：×××审核人：×××

表 D.15 规定了沉降颗粒物碎屑矿物鉴定数据汇总表—重矿物记录格式。

表 D.15 沉降颗粒物碎屑矿物鉴定数据汇总表—重矿物

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	样品缩分系数	取析样品干样质量g	最大粒径mm	最小粒径mm	重矿物含量%	轻矿物含量%	贝壳含量%	鉴定总颗粒数	鉴定单位	鉴定日期	普通角闪石	透闪石	阳起石	钛铁矿	磁铁矿	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																								

鉴定人：×××审核人：×××

表 D.16 规定了沉降颗粒物碎屑矿物鉴定数据汇总表—轻矿物记录格式。

表 D.16 沉降颗粒物碎屑矿物鉴定数据汇总表—轻矿物

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	样品缩分系数	取析样品干样质量g	最大粒径mm	最小粒径mm	重矿物含量%	轻矿物含量%	贝壳含量%	鉴定总颗粒数	鉴定单位	鉴定日期	石英	钾长石	斜长石	海绿石	方解石	……	备注
矿物名称根据实际鉴定结果而定，可以在后面补充，顺序自定，矿物含量采用%表示，其中“样品缩分系数”表示取析样品分成的份数。																								

鉴定人：×××审核人：×××

表 D.17 规定了沉降颗粒物黏土矿物分析数据表记录格式。

表 D.17 沉降颗粒物黏土矿物分析数据表

站号	经度。	纬度。	样品编号	层位深度m	开始日期	结束日期	采样天数	蒙皂石%	伊利石%	高岭石%	绿泥石%	伊蒙混层矿物%	伊蒙混层比	计算方法	分析方法	分析单位	分析日期	17Å（EG）峰高	17Å（EG）峰面积	10Å（EG）峰高	10Å（EG）峰面积	7Å（EG）峰高	7Å（EG）峰面积	3.58Å（EG）峰高	3.58Å（EG）峰面积	3.53Å（EG）峰高	3.53Å（EG）峰面积	备注
峰高和峰面积采用cps（counts per second）表示。																												

分析人：×××审核人：×××

附 录 E
（规范性）
元数据记录格式

表E.1规定了海底底质数据的元数据记录格式。

表 E.1 元数据记录格式

序号	属性信息名称	定义	出现次数	数据类型	值域
基本信息					
1	数据集名称	数据集的中文名称	1	字符型	
2	数据文件名	所包含的数据文件名	1	字符型	
3	存储位置	存储介质名称/编号、文件目录等	1	字符型	
4	形成日期	数据集形成的日期，格式为 YYYYMMDD	1	字符型	
5	文件数量	数据文件总数	1	整型	＞0
6	总数据量	数据集的总数据量，计量单位一般为 MB	1	浮点型	
7	总记录数	数据集的记录总条数	1	整型	＞0
8	数据格式	数据格式说明	N	字符型	
时空范围信息					
9	西边经度	最西边的经度坐标	1	浮点型	-180~180
10	东边经度	最东边的经度坐标	1	浮点型	-180~180
11	南边纬度	最南边的纬度坐标	1	浮点型	-90~90
12	北边纬度	最北边的纬度坐标	1	浮点型	-90~90
13	坐标系统	采用的坐标系统	1	字符型	
14	地理区域	观测的地理区域名称	1	字符型	
15	起始日期	调查的起始日期，格式为 YYYYMMDD	1	字符型	
16	结束日期	调查的终止日期，格式为 YYYYMMDD	1	字符型	
17	时间基准	采用的时间基准	1	字符型	
调查信息					
18	任务名称及编号	调查任务名称及编号	1	字符型	
19	任务来源	任务来源的简要介绍	1	字符型	
20	承担单位	调查任务的承担单位	N	字符型	
21	任务负责人	任务的牵头负责人员	1	字符型	
22	通讯地址	包括地址、邮编、电话、电子邮箱等	1	字符型	
23	航次名称	调查航次的中文名称	1	字符型	
24	航次描述	航次调查情况的简要介绍	1	字符型	
25	调查船/平台	调查船/平台名称	1	字符型	
26	首席科学家	本航次首席科学家姓名	1	字符型	
27	通讯地址	包括地址、邮编、电话、电子邮箱等	1	字符型	

表E.1（续）

序号	属性信息名称	定义	出现次数	数据类型	值域
数据质量信息					
28	数据类型	分析或测试的数据类型名称	N	字符型	
29	分析方法	测试或鉴定方法	N	字符型	
30	仪器名称	测试或鉴定使用的仪器	N	字符型	
31	仪器型号	仪器的型号、类型、规格、精度	N	字符型	
32	处理方法描述	有关资料的后处理方法描述	N	字符型	
33	数据质量情况	对数据质量的描述	N	字符型	
34	处理人	资料处理人员或技术负责人员	N	字符型	
35	通讯地址	包括地址、邮编、电话、电子邮箱等	N	字符型	
36	审核人	对资料进行复审的人员	N	字符型	
37	通讯地址	包括地址、邮编、电话、电子邮箱等	N	字符型	
表中“出现次数”为1时，记录包括两列，一列为元数据属性信息名称，一列为元数据属性信息的内容。“出现次数”为N时，记录包括（N+1）列，一列为元数据属性信息名称，N列为元数据属性信息的内容，列之间用分号分隔。					

附 录 F
（资料性）
资料清单格式

表F.1给出了海底底质资料清单格式。

表 F.1 资料清单格式

编号： 填表单位： 填表人： 密级： 第 页 共 页

任务文档类	**资料名称**		**数量/册**	**数据量/MB**	**存储介质**	**光（硬）盘编号**
	实施方案					
	采样记录表					
	整编报告					
	……					
仪器自记录数据集	**数据类型**		**站次数/站**	**数据量/MB**	**存储介质**	**光（硬）盘编号**
	黏土矿物					
	全岩衍射					
	CTD					
	现场激光粒度					
	……					
整编数据集	**数据大类**	**数据类型**	**站次数/站**	**数据量/MB**	**存储介质**	**光（硬）盘编号**
	沉积物	沉积物站位信息				
		表层粒度				
		柱状粒度				
		……				
	岩石	岩石站位信息				
		岩石常量元素				
		……				
	悬浮体	悬浮体站位信息				
		悬浮体浓度				
		……				
	沉积物捕获器	沉积物捕获器站位信息				
		沉降通量				
		……				
	三脚架观测	三脚架站位信息				
		温度、盐度、浊度和叶绿素荧光				
		……				

表F.1（续）

	资料名称	数量/册	数据量/MB	存储介质	光（硬）盘编号
成果类	航次报告				
	研究报告				
	成果图件				
	……				
表中资料类型和名称根据实际情况而定。					

参 考 文 献

[1] GB/T 12763.7 海洋调查规范第 7 部分：海洋调查资料交换.

[2] GB/T 18190 海洋学术语 海洋地质学.

[3] 李学伦，海洋地质学，青岛海洋大学出版社，1997.

[4] Collias E E, Rona M R, Mcmanus D A. MACHINE PROCESSING OF GEOLOGICAL DATA. machine processing of geological data, 1963.

[5] Sun S S, Mcdonough W F. Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: Implications for mantle composition and processes, in Magmatism in the Ocean Basins. Geological Society London Special Publications, 1989, 423:13-345.

[6] Li Y H, Schoonmaker J E. Chemical Composition and Mineralogy of Marine Sediments. Treatise on Geochemistry, 2003, 7:1-35.

[7] Biscaye P E. Mineralogy and Sedimentation of Recent Deep-Sea Clay in the Atlantic Ocean and Adjacent Seas and Oceans. Geological Society of America Bulletin, 1965, 76(7):803-832.