

海南省地方标准

DB46/T 637—2024

海砂地质勘查规范

Specifications for marine sand exploration

2024-09-23 发布

2024-11-01 实施

## 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 勘查目的及勘查阶段 .....	2
4.1 勘查目的 .....	2
4.2 勘查阶段 .....	2
5 勘查研究程度 .....	3
5.1 普查阶段 .....	3
5.2 详查阶段 .....	4
5.3 勘探阶段 .....	5
6 勘查控制程度 .....	7
6.1 勘查类型确定 .....	7
6.2 勘查工程间距确定 .....	7
6.3 勘查工程部署 .....	8
6.4 勘查深度 .....	8
6.5 勘查控制程度 .....	8
6.6 综合勘查综合评价 .....	8
7 绿色勘查要求 .....	9
7.1 基本要求 .....	9
7.2 勘查设计 .....	9
7.3 勘查施工 .....	9
7.4 环境恢复治理与验收 .....	9
8 勘查工作及其质量 .....	9
8.1 导航定位 .....	9
8.2 地形地貌调查 .....	10
8.3 海底浅层地质调查 .....	10
8.4 海底底质调查 .....	11
8.5 地质钻探 .....	11
8.6 海洋水文、工程地质、环境现状调查 .....	11
8.7 样品的采取、分析测试与试验 .....	11
8.8 矿石加工试样的采集与分析、试验 .....	13
8.9 矿石物理技术性能测试样品的采集与试验 .....	13
8.10 原始地质编录、资料综合整理和报告编写 .....	13
9 可行性评价 .....	14
9.1 基本要求 .....	14
9.2 概略研究 .....	14
9.3 预可行性研究 .....	14

9.4 可行性研究.....	14
10 资源储量估算.....	14
10.1 矿床工业指标.....	14
10.2 矿体圈定.....	14
10.3 资源量估算的基本要求.....	15
10.4 估算参数的确定.....	16
10.5 储量估算的基本要求.....	17
10.6 资源储量类型确定.....	17
10.7 资源储量估算结果.....	17
附 录 A （资料性） 海砂勘查测网.....	18
附 录 B （资料性） 矿床勘查类型划分及勘查工程间距.....	19
B.1 勘查类型的确定.....	19
B.2 勘查工程间距.....	20
附 录 C （资料性） 建设用海砂粒级与命名分类.....	21
C.1 碎屑沉积物粒级分类表.....	21
C.2 沉积物分类命名.....	21
C.3 沉积物野外分类命名.....	21
附 录 D （资料性） 一般工业指标.....	23
D.1 建设用海砂一般工业指标.....	23
D.2 回填料用海砂一般工业指标.....	23
参 考 文 献.....	24

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由海南省地质局提出并归口。

本文件起草单位：海南省海洋地质调查院。

本文件主要起草人：陈波、林明智、冯亚生、曾维特、孙龙飞、仝长亮、张匡华、张从伟、薛玉龙、李海云、付标、瞿洪宝、王嘉琳。

# 海砂地质勘查规范

## 1 范围

本文件规定了海砂地质勘查的目的及阶段、研究程度、控制程度、绿色勘查要求、工作及其质量、可行性评价、资源储量估算等方面的要求。

本文件适用于海南省海砂地质勘查工作及成果评价。

## 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 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 12763.2 海洋调查规范第 2 部分：海洋水文观测
- GB/T 12763.8 海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查
- GB/T 12763.10 海洋调查规范第 10 部分：海底地形地貌调查
- GB/T 12763.11 海洋调查规范第 11 部分：海洋工程地质调查
- GB/T 13908 固体矿产地质勘查规范总则
- GB/T 14684 建设用砂
- GB 17378.3 海洋监测规范第 3 部分：样品采集、贮存与运输
- GB 17378.4 海洋监测规范第 4 部分：海水分析
- GB 17378.5 海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析
- GB 17378.6 海洋监测规范第 6 部分：生物体分析
- GB/T 17766 固体矿产资源储量分类
- GB/T 19485 海洋工程环境影响评价技术导则
- GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范
- GB/T 42361 海域使用论证技术导则
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- DZ/T 0033 固体矿产地质勘查报告编写规范
- DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DZ/T 0079 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求
- DZ/T 0208 矿产地质勘查规范 金属砂矿类
- HY/T 253 浅地层剖面调查技术要求
- DZ/T 0255 海洋区域地质调查规范（1:50 000）
- DZ/T 0292 海洋多波束水深测量规程
- DZ/T 0327 海洋地质取样技术规程
- DZ/T 0336 固体矿产勘查概略研究规范
- DZ/T 0338（所有部分） 固体矿产资源量估算规程
- DZ/T 0339 矿床工业指标论证技术要求
- DZ/T 0340 矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**海砂** marine sand

自然形成且赋存于海洋环境，可用作回填料或经人工开采、筛选和净化处理后能作建设用的碎屑颗粒。

#### 3.2

**含砂率** sand content

海砂中砂（砾）质颗粒组分所占的质量百分数。

### 4 勘查目的及勘查阶段

#### 4.1 勘查目的

发现和评价可供进一步勘查或开采的海砂矿床（体），为海砂的勘查开发和管理提供必需的地质资料。

#### 4.2 勘查阶段

##### 4.2.1 勘查阶段划分

勘查工作按GB/T 13908、GB/T 17766划分为普查、详查和勘探三个阶段。一般按阶段循序渐进地进行。合并或者跨阶段提交勘查成果，宜参照勘查阶段要求分步实施。

##### 4.2.2 各阶段的目的任务

###### 4.2.2.1 普查阶段

在海洋区域地质调查、研究的基础上，通过表层地质取样、地球物理勘查等有效勘查手段，发现海砂矿体（层），并通过稀疏取样工程控制和测试、试验研究，初步查明矿体（层）地质特征以及矿石加工技术性能，初步了解开采技术条件。开展概略研究，估算推断资源量，作出是否有必要转入详查的评价，并提出可供详查的范围。

###### 4.2.2.2 详查阶段

在普查的基础上，通过有效勘查手段、系统取样工程控制和测试、试验研究，基本查明海砂矿床地质特征、矿石加工技术性能以及开采技术条件，为海砂开发利用、勘探区确定等提供地质依据。开展概略研究，估算推断资源量和控制资源量，作出是否有必要转入勘探的评价，并提出可供勘探的范围；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量。

###### 4.2.2.3 勘探阶段

在详查的基础上，通过有效勘查手段、加密取样工程控制和测试、深入试验研究，详细查明海砂矿床地质特征、矿石加工技术性能以及开采技术条件，为海砂开发利用提供必需的地质资料。开展概略研究，估算推断、控制、探明资源量；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信、证实储量。

## 5 勘查研究程度

### 5.1 普查阶段

#### 5.1.1 成矿地质条件

收集区内海洋地质、矿产、地球物理、地球化学、海洋环境等综合资料，了解区域地质特征和成矿远景。在普查区内开展1:100 000的地形地貌调查、海底浅层地质调查和海底底质调查（勘查测网见附录A中的表A.1），结合稀疏工程揭露，研究成矿地质规律，并与已知矿床对比，探讨矿床成因，总结找矿标志。具体应满足下列要求：

- a) 初步查明普查区的成矿地质条件和海砂赋矿地质体特征；
- b) 初步查明普查区的地貌和第四纪地质特征，并初步划分地貌单元；
- c) 初步查明普查区的海底松散沉积物的层序、时代、岩性、厚度、产状、空间分布、沉积环境；
- d) 初步查明普查区的古地理、沉积相和海平面升降。

#### 5.1.2 矿体（层）特征

通过海底浅层地质调查、海底底质调查工作，初步发现海砂矿体（层），对海砂矿体（层），特别是主要矿体（层），应用取样工程稀疏控制，通过初步控制研究，对矿体（层）的连续性作出合理推测。具体应满足下列要求：

- a) 初步查明普查区矿体（层）类型及各类型的空间分布；
- b) 初步查明普查区矿体（层）的数量、规模、形态和内部结构、产状、空间分布及其变化情况；
- c) 初步查明普查区矿体（层）的连续性、地球物理反射标志；
- d) 初步查明普查区矿体（层）的覆盖层和夹层的岩性、规模、产状，底板起伏变化特征及其分布情况。

#### 5.1.3 矿石质量特征

通过稀疏工程的取样测试、分析，与同类矿床类比，初步查明矿石质量特征。具体应满足下列要求：

- a) 初步查明海砂的物质组成、化学成分、粒度特征；
- b) 初步查明海砂的颗粒级配、细度模数、含泥量；
- c) 初步查明海砂的有害物质种类、含量及其分布情况；
- d) 初步查明海砂的放射性；
- e) 初步查明海砂共生重矿物的种类、含量、赋存状态、变化情况和分布规律。

#### 5.1.4 矿石加工技术性能

通过已初步开展的海砂物化性能测试，与已有矿床进行类比研究，初步查明海砂的加工技术性能特征。矿石加工选矿技术性能试验研究应符合DZ/T 0340的要求。

#### 5.1.5 矿床开采技术条件

##### 5.1.5.1 海洋水文条件

收集、整理区内海洋水文、气象资料，初步了解海洋水文条件，为进一步开展工作提供依据。

##### 5.1.5.2 工程地质条件

收集、整理区内工程地质资料，有针对性地开展工程地质调查工作。具体应满足下列要求：

- a) 初步了解普查区的岩性，初步划分工程地质岩组；

- b) 初步了解普查区矿体（层）及顶底板岩石的物理力学性质，如松散系数、安息角等；
- c) 初步了解矿体（层）底板起伏变化情况，初步了解覆盖层、夹层的厚度与分布范围及其对开采的影响；
- d) 初步了解普查区内旧采迹分布范围及开采方式，初步了解航道、锚地、海底电缆、海底管道及其他设施或障碍物的分布范围；
- e) 预测矿床开采时可能发生的主要工程地质问题。

### 5.1.5.3 环境地质条件

收集、整理区内环境地质、海洋生物及生态环境资料，有针对性地开展环境地质调查工作。具体应满足下列要求：

- a) 收集区域和普查区地震地质情况、新构造活动资料，对普查区稳定性做出初步评价；
- b) 收集、了解普查区及附近浅层气、海底滑坡等地质灾害资料，对未来开采的稳固性做出初步评价；
- c) 初步查明矿层、覆盖层中可能影响环境质量的放射性元素及其它有害组分的种类和含量及分布情况；
- d) 预测矿床开采对海洋环境可能造成的破坏和影响，初步了解矿床开采时，对海流、海岸、滨海旅游景观的影响程度。

## 5.2 详查阶段

### 5.2.1 成矿地质条件

在普查的基础上，通过1：50 000~1：25 000地形地貌调查、海底浅层地质调查和海底底质调查（勘查网见附录A中的表A.1），结合系统工程控制和揭露，阐明矿床的成矿规律和矿床成因。具体应满足下列要求：

- a) 基本查明详查区的成矿地质条件和海砂赋矿地质体特征；
- b) 基本查明详查区的地貌和第四纪地质特征，并划分地貌单元；
- c) 基本查明详查区的海底松散沉积物的层序、时代、岩性、厚度、产状、空间分布、沉积环境；
- d) 基本查明详查区的古地理、沉积相和海平面升降。

### 5.2.2 矿体（层）特征

根据海砂矿体（层）特征合理确定勘查类型和工程间距，采用有效的勘查技术方法手段、系统的取样工程，对详查区进行系统控制，基本查明海砂矿体（层）特征。具体应满足下列要求：

- a) 基本查明详查区矿体（层）类型及各类型的空间分布；
- b) 基本查明详查区矿体（层）的数量、规模、形态和内部结构、产状、空间分布及其变化情况；
- c) 基本查明详查区矿体（层）的连续性、地球物理反射标志及赋存于不同地貌单元中的矿体（层）之间关系；
- d) 基本查明详查区矿体（层）的覆盖层、夹层及顶底板的岩性、规模、产状，底板起伏变化特征及其分布情况。

### 5.2.3 矿石质量特征

通过系统工程的取样测试、分析、试验，基本查明矿石质量特征。具体应满足下列要求：

- a) 基本查明海砂的物质组成、化学成分、粒度特征；
- b) 基本查明海砂的颗粒级配、细度模数、含泥量；
- c) 基本查明海砂的有害物质种类、含量及其分布情况；



- d) 基本查明海砂的放射性；
- e) 基本查明海砂共伴生重矿物的种类、含量、赋存状态、变化情况和分布规律。

#### 5.2.4 矿石加工技术性能

在类比研究基础上，基本查明海砂物化性能，可视情况进行实验室流程试验，必要时进行实验室扩大连续试验，基本查明详查区内海砂的加工技术性能。矿石加工选矿技术性能试验研究应符合DZ/T 0340的要求。

#### 5.2.5 矿床开采技术条件

##### 5.2.5.1 海洋水文条件

通过资料收集和布站观测，基本查明详查区内波浪、潮汐、风暴潮、海流、水温、水质、水中悬浮物、盐度、风、气旋等海洋水文、气象条件。

##### 5.2.5.2 工程地质条件

通过系统工程控制和取样测试、试验，有针对性地开展工程地质勘查工作。具体应满足下列要求：

- a) 基本查明详查区的岩性，划分工程地质岩组；
- b) 基本查明矿体（层）及顶底板岩石的物理力学性质，如松散系数、安息角、干湿密度、孔隙比等；
- c) 基本查明矿体（层）底板起伏变化情况，基本查明覆盖层、夹层的厚度与分布范围及其对开采的影响；
- d) 基本查明详查区内旧采迹分布范围及开采方式，基本查明详查区内航道、锚地、海底电缆、海底管道及其他设施或障碍物的分布范围；
- e) 基本查明矿床工程地质条件，指出矿床开采可能出现的主要工程地质问题并提出防治建议。

##### 5.2.5.3 环境地质条件

通过资料收集和海洋环境质量现状调查，有针对性地开展环境地质调查工作，基本查明矿床的环境地质背景。具体应满足下列要求：

- a) 收集区内地震史、地震烈度和新构造活动的资料，阐述区内地震地质情况，对详查区地震稳定性做出评价；
- b) 基本查明详查区内浅层气、海底滑坡等地质现象的发育程度、范围、产生的条件，并对其发展趋势做出预测，当其对矿床开采有影响时应提出治理意见；
- c) 基本查明矿床的地质环境背景，测定放射性物质等对人体有害成分的含量，超过允许含量的应圈定其范围；
- d) 预测矿床开采后对海底地形地貌、冲淤环境、沉积物环境、近岸边坡稳定性、海域水动力环境、海洋生物及生态环境、海洋保护区、海洋养殖、航道、港口、军事设施、周边地质环境等的影响，并提出预防措施建议。

### 5.3 勘探阶段

#### 5.3.1 成矿地质条件

在详查的基础上，通过1：10 000～1：5 000地形地貌调查、海底浅层地质调查和海底底质调查（勘查测网见附录A中的表A.1），根据勘探取样工程加密控制和揭露情况，深入开展成矿作用和成矿规律研究。具体应满足下列要求：

- a) 详细查明勘探区的成矿地质条件和海砂赋矿地质体特征；
- b) 详细查明勘探区的地貌和第四纪地质特征，并划分地貌单元；
- c) 详细查明勘探区的海底松散沉积层的层序、时代、厚度、产状、空间分布、沉积环境；
- d) 详细查明勘探区的古地理、沉积相和海平面升降。

### 5.3.2 矿体（层）特征

在详查系统工程控制的基础上，采用有效的勘查技术方法手段，对海砂矿体（层）、底板起伏变化大的地段进行必要的加密控制，详细查明主要海砂矿体（层）特征。具体应满足下列要求：

- a) 详细查明勘探区矿体（层）类型及各类型的分布范围，测定矿体（层）的含泥率、质量（体重）、松散系数；
- b) 详细查明勘探区矿体（层）的数量、规模、形态和内部结构、产状、空间分布及其分支、复合、膨缩变化情况；
- c) 详细查明勘探区矿体（层）的连续性、地球物理反射标志及赋存于不同地貌单元中的海砂矿体（层）之间关系；
- d) 详细查明勘探区矿体（层）的覆盖层、夹层及顶底板的岩性、规模、产状，底板起伏变化特征及其分布情况。

### 5.3.3 矿石质量特征

在详查系统工程控制的基础上，通过取样鉴定、测试、分析，详细查明矿石质量特征。具体应满足下列要求：

- a) 详细查明海砂的物质组成、化学成分、粒度特征；
- b) 详细查明海砂的颗粒级配、细度模数、含泥量；
- c) 详细查明海砂的有害物质种类、含量及其分布情况；
- d) 详细查明海砂的放射性；
- e) 详细查明海砂共生重矿物的种类、含量、赋存状态、变化情况和分布规律。

### 5.3.4 矿石加工技术性能

在取样试验和类比研究基础上，详细查明海砂物化性能，视情况进行实验室流程试验，必要时进行实验室扩大连续试验，详细查明勘探区内海砂加工技术性能，为海砂开发利用推荐合理的选矿工艺流程。矿石加工选矿技术性能试验研究应符合DZ/T 0340的要求。

### 5.3.5 矿床开采技术条件

#### 5.3.5.1 海洋水文条件

通过资料收集和布站观测，详细查明勘探区内波浪、潮汐、风暴潮、海流、水温、水质、水中悬浮物、盐度、风、气旋等海洋水文、气象条件。

#### 5.3.5.2 工程地质条件

在详查工作的基础上，有针对性地开展工程地质调查工作。具体应满足下列要求：

- a) 详细查明勘探区的岩性，详细划分工程地质岩组；
- b) 详细查明矿体（层）及顶底板岩石的物理力学性质，如松散系数、安息角、干湿密度、孔隙比等，研究其稳定性能；
- c) 详细查明矿体（层）底板起伏变化情况，详细查明覆盖层、夹层的厚度与分布范围及其对开采的影响；

- d) 详细查明勘探区内旧采迹分布范围及开采方式，详细查明勘探区内航道、锚地、海底电缆、海底管道及其他设施或障碍物的分布范围；
- e) 详细查明矿床工程地质条件，指出矿床开采可能出现的主要工程地质问题并提出防治建议。

### 5.3.5.3 环境地质条件

在详查工作的基础上，有针对性地开展环境地质调查工作，分析海砂开发利用适宜性。具体应满足下列要求：

- a) 调查区内地震史、地震烈度和新构造活动特征，阐明区内地震地质情况，对勘探区稳定性做出评价；
- b) 详细查明勘探区内浅层气、海底滑坡等地质现象的发育程度、范围、产生的条件，并对其发展趋势做出预测，当其影响矿床开采时应提出治理意见；
- c) 详细查明矿床的环境地质背景，测定放射性物质等对人体有害成分的含量、赋存状态及分布规律，超过允许含量的应圈定其范围；
- d) 对矿床开采前的环境地质质量做出评价；详细评估矿床开采对海底地形地貌、冲淤环境、沉积物环境、近岸边坡稳定性、海域水动力环境、海洋生物及生态环境、海洋保护区、海洋养殖、航道、港口、军事设施、周边地质环境等的影响，并提出预防措施建议。

## 6 勘查控制程度

### 6.1 勘查类型确定

6.1.1 勘查类型的确定旨在正确地选择勘查方法和手段，合理地确定勘查工程间距及有效地控制和圈定矿体。

6.1.2 矿床勘查类型应根据主要矿体的特征确定。勘查时，一般根据矿体的资源量规模确定主要矿体，将资源量从大到小累计超过勘查区总资源量 60%的一个或多个矿体确定为主要矿体。

6.1.3 普查阶段可与同类矿床类比，初步确定勘查类型；详查阶段应根据影响勘查类型的主要地质因素确定勘查类型；勘探阶段应根据影响勘查类型的主要地质因素的变化情况验证勘查类型，经验证不合理的，应调整勘查类型。

6.1.4 根据勘查区主要矿体的规模大小、形态复杂程度、厚度稳定程度、矿石含泥量分布的均匀程度等四个主要地质因素及其类型系数，将勘查类型划分为三种类型。具体如下：

- a) I 类型（简单类型），类型系数之和为 2.5~3.0，如规模较大、底板坡度较平坦的水下潮流沙脊（沙波）型、河口三角洲型；
- b) II 类型（中等类型），类型系数之和为 1.7~2.4，如底板不平坦的古河谷型、冲刷槽型、古（埋藏）三角洲型；
- c) III 类型（复杂类型），类型系数之和为 1.0~1.6，如规模较小的、底板极不平坦的古（残留）海岸型；
- d) 鉴于地质因素的复杂性，允许有简单—中等类型（I—II 类型）、中等—复杂类型（II—III 类型）等过渡类型存在。各勘查类型的确定依据见附录 B。

6.1.5 对于规模巨大矿体可依据其不同地段变化程度，分段确定勘查类型。

6.1.6 原则上某一矿体确定为某种勘查类型（III 类型除外），应能以相应勘查类型的基本工程间距连续布置三条及以上勘查线且每条线上有连续两个以上工程见矿。

### 6.2 勘查工程间距确定

6.2.1 勘查工程间距应根据勘查类型合理确定。探求控制资源量的基本工程间距见附录 B 中的表 B.5。

6.2.2 探求探明、推断资源量的勘查工程间距，一般分别在基本工程间距的基础上加密或放稀 1 倍，但不限于 1 倍，以满足相应勘查阶段控制程度要求为准则。实际勘查过程中，普查阶段的工程间距应尽可能兼顾与后续勘查工程部署合理衔接；详查和勘探阶段还可通过类比、地质统计学分析、工程验证等方法，论证工程间距的合理性，并视情况进行调整。

### 6.3 勘查工程部署

6.3.1 勘查工程部署应遵循由表及里、由疏到密、由浅入深、由已知到未知的原则。勘查工程部署应充分考虑海砂矿床成因，并结合海砂矿体（层）形态类型特点。

6.3.2 在合理确定勘查类型和勘查工程间距的基础上，根据海砂矿体（层）地质特征、地形地貌、地球物理特征和生态环境保护要求，选择适当、有效、对生态环境影响最小的勘查方法和手段，部署勘查工程；可视具体情况调整局部勘查工程间距，加强主要矿体（层）（如矿层变化较大的地段）和次要矿体（层）的控制。

6.3.3 勘查取样工程一般以地质钻探为主，柱状地质取样为辅，配合有效的地球物理勘查手段；实际勘查过程中，一般宜先开展表层地质取样、地球物理勘查等面性工作，以指导、优化取样工程的部署和施工。具体应满足下列要求：

- a) 勘查线应垂直海砂矿体（层）走向或物质来源方向，勘查工程应布置在勘查线上；
- b) 矿体（层）呈面型分布的、形态很复杂的、宽度和厚度很不稳定的，应按勘查网部署勘查工程。

6.3.4 一般情况下，普查阶段用稀疏的取样工程进行控制，详查阶段用系统的（按一定的勘查工程间距且有规律）取样工程控制，勘探阶段应在详查系统控制的基础上合理地加密控制。

### 6.4 勘查深度

勘查深度主要取决于现有开采技术水平，一般小于 100m（含水深），地质钻探揭露深度（自海底以下）一般小于 30m。可根据资源赋存条件调整勘查深度。

### 6.5 勘查控制程度

6.5.1 勘查时，应围绕勘查工作的目的、任务，部署勘查工程，合理确定控制程度。应注意控制勘查范围内矿体（层）的总体分布范围和赋存于不同地貌单元矿体（层）的相互关系。对主要矿体（层）的边界应用工程控制，对其宽度可适当加密控制；对矿体（层）的底板起伏变化较大的地段，以及夹层和影响海砂开采的覆盖层等的规模、产状应有工程控制；对可随主要海砂矿体（层）同时开采的小矿体（层）应适当控制。

6.5.2 普查阶段，在符合地质规律的前提下，可按初步确定的勘查类型（无类比条件的按 II 勘查类型）和推断资源量的勘查工程间距，估算推断资源量。

6.5.3 详查阶段，在确定的勘查深度以上范围，一般探求控制和推断资源量。控制资源量一般宜集中分布在资源量最优、可能首先或先期开采的地段。在确定的勘查深度以下，一般不作深入工作，可通过地球物理解释，对成矿远景作出评价。一般详查阶段控制资源量占比最低为 30~50%。

6.5.4 勘探阶段，在矿床内确定的勘查深度以上范围，一般探求探明、控制和推断资源量，且各类型资源量分布及比例应合理。勘探阶段应以首采区为重点，兼顾全区；首采区内原则上应为探明和控制资源量。在确定的勘查深度以下，一般不作深入工作，可对成矿远景作出评价。一般勘探阶段探明资源量占比最低为 10%，探明+控制资源量占比最低为 50%。

### 6.6 综合勘查综合评价

6.6.1 各勘查阶段均应对矿床进行综合勘查综合评价，并按 GB/T 25283 的要求执行。

6.6.2 建设用海砂勘查时，应注意对勘查区内回填料用海砂开展综合评价。

6.6.3 对在当前技术经济条件下能够回收利用的伴生重矿物，应研究提出综合回收利用方案；对可在矿石选矿过程中单独出产品或富集达到综合利用条件，应研究提出综合回收利用途径，并进行相应的评价。

## 7 绿色勘查要求

### 7.1 基本要求

7.1.1 应将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于地质勘查设计、施工、验收、成果提交的全过程，实施勘查全过程的环境影响最小化控制。

7.1.2 依靠科技和管理创新，最大限度地避免或减轻勘查活动对海洋生态环境的扰动、污染和破坏。倡导采用先进的地球物理、地质取样和钻探勘查技术手段。

7.1.3 应对施工人员进行环境保护知识、技能培训，增强环境保护意识，切实落实绿色勘查要求。

### 7.2 勘查设计

7.2.1 勘查设计应充分体现并明确提出绿色勘查要求。

7.2.2 勘查设计前，应收集了解区内海洋生态环境资料，对勘查活动可能造成的生态环境影响及程度作出预判。

7.2.3 勘查设计中，应统筹勘查目的任务与生态环境保护之间的关系，采用适宜的勘查方法、技术手段、工艺设备和新材料，合理部署勘查工程，对物料堆存、废弃物处理、工程施工等勘查活动各环节的绿色勘查工作作出明确的业务技术安排，制定明确的安全及污染预防控制措施、组织管理措施和应急处置方案。

### 7.3 勘查施工

7.3.1 勘查施工过程中，应严格按照勘查设计落实绿色勘查要求。优化工程设计时，应充分考虑绿色勘查要求。

7.3.2 勘查施工过程中，应定期或不定期对绿色勘查工作进行检查评价，开展生产安全事故隐患的排查治理，对出现的动态问题及安全隐患，及时采取有效的技术措施，消除安全隐患，预防事故发生。

7.3.3 勘查工作中，应注意船舶漏油、船上生活污水垃圾的回收，钻进过程中使用泥浆的循环利用和规范处置。

### 7.4 环境恢复治理与验收

7.4.1 应针对勘查活动造成的环境破坏或影响，按照国家法律法规、强制性标准和恢复治理设计要求，及时进行环境恢复治理，最大限度消除勘查活动对生态环境造成的负面影响。

7.4.2 项目竣工验收应将绿色勘查要求落实情况作为重要考核内容。

## 8 勘查工作及其质量

### 8.1 导航定位

#### 8.1.1 定位要求

8.1.1.1 采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），也可采用其他平面坐标系，但需与 CGCS2000 建立转换关系。高程采用 1985 国家高程基准。

8.1.1.2 导航定位精度优于 2m。

### 8.1.2 走航测量

8.1.2.1 走航测量时，调查船应匀速、直线航行。单波束测深、浅地层剖面和单道地震等多种调查设备同步作业时，船速应不大于 5.5kn，电缆等拖曳设备保持拉直状态；只进行多波束测深时，船速应不大于 12kn。

8.1.2.2 实际测线与设计测线的偏移距离不大于 30m，遇障碍物等特殊情况除外。

### 8.1.3 定点测量

定点测量时，实际点位与设计点位偏差不大于40m，遇障碍物等特殊情况除外。表层地质取样和柱状地质取样以取样器触底位置作为取样位置；海水取样和温盐深调查以设备入水位置作为测站位置；地质钻探以钻具初次触底时的位置为钻孔位置。

## 8.2 地形地貌调查

### 8.2.1 单波束水深测量

单波束水深测量采用测线网方式进行。主测线应垂直海底地形或构造的总体走向布设，联络测线则尽量与主测线垂直，不同比例尺的主测线和联络测线的测线间距见附录A中的表A.1。勘查方法及质量要求按GB/T 12763.10执行。

### 8.2.2 多波束水深测量

多波束水深测量采用全覆盖方式进行，一般根据需要在详查、勘探阶段部署开展。主测线应沿海底地形的总体走向平行布设，最大限度地增加海底覆盖率，联络测线应垂直于主测线。勘查方法及质量要求按GB/T 12763.10和DZ/T 0292执行。

### 8.2.3 侧扫声呐测量

根据勘查阶段任务要求选择是否开展测量，测网密度和是否需要全覆盖测量由成图的比例尺决定。测线布设可与单（多）波束水深测量、浅地层剖面测量、单道地震测量等工作同网，也可单独布设测网，不同比例尺的主测线和联络测线的测线间距见附录A中的表A.1。勘查方法及质量要求按GB/T 12763.10执行。

## 8.3 海底浅层地质调查

### 8.3.1 浅地层剖面测量

浅地层剖面测量采用测线网方式进行。主测线布置应垂直地层或构造的总体走向，联络线应尽量与主测线垂直；在不了解地层走向的情况下，主测线的布设应垂直海底地形等深线或构造总体走向；近岸作业时，主测线可垂直于等深线布设。在测量过程中遇海底地质构造复杂或地层变化较大，应适当加密测线，加密的程度以能完善地反映海底地层、砂层和控制浅部地质构造特征为原则。根据勘查阶段任务的要求，不同比例尺的主测线和联络测线的测线间距见附录A中的表A.1。勘查方法及质量要求按DZ/T 0255和HY/T 253执行。

通过海底底质调查验证为泥质、粉砂质等细颗粒沉积物的，可选择同时开展浅地层剖面测量和单道地震测量；对海砂在海底表层直接出露，且通过底质调查验证为粗颗粒碎屑沉积物的，可直接选择单道地震测量。

### 8.3.2 单道地震测量

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/557051125154006154>