

中国地质调查局地质调查技术标准

DD2014—03

海岸带地质环境调查评价规范

中国地质调查局

2014年7月

目 次

| | |
|-------------------------|----|
| 前言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 总则 | 2 |
| 4.1 调查目的 | 2 |
| 4.2 调查任务 | 2 |
| 4.3 调查区划分 | 3 |
| 4.4 基本要求 | 4 |
| 5 设计编制 | 6 |
| 5.1 设计编写要求与主要内容 | 6 |
| 5.2 设计审批与实施 | 6 |
| 6 调查方法与技术要求 | 6 |
| 6.1 资料收集 | 6 |
| 6.2 遥感地质调查 | 6 |
| 6.3 海岸带（陆区）地质环境调查 | 9 |
| 6.4 海岸带（海区）地质环境调查 | 14 |
| 6.5 地质环境动态监测 | 20 |
| 6.6 野外原始资料验收 | 21 |
| 7 测试分析 | 21 |
| 7.1 分析内容 | 21 |
| 7.2 分析要求 | 22 |
| 8 资料处理与解译（海区） | 22 |
| 8.1 导航定位资料处理 | 23 |
| 8.2 海洋水文资料处理 | 22 |
| 8.3 测深资料处理 | 23 |
| 8.4 侧扫声呐资料处理与解释 | 24 |
| 8.5 浅地层剖面资料处理与解释 | 24 |
| 8.6 单道地震资料处理与解释 | 24 |
| 9 地质环境评价 | 25 |
| 9.1 海水水质评价 | 25 |
| 9.2 海底沉积物质量评价 | 25 |
| 9.3 地下水质量评价 | 25 |
| 9.4 地下水污染评价 | 25 |

| | | |
|-------------|------------------------------|----|
| 9.5 | 地下水资源量评价 | 25 |
| 9.6 | 水资源保证程度论证 | 26 |
| 9.7 | 应急或后备地下水源地论证 | 26 |
| 9.8 | 地质灾害危险性评价 | 26 |
| 9.9 | 工程地质条件评价 | 26 |
| 9.10 | 海岸及海底冲淤数值模拟 | 26 |
| 9.11 | 海岸带脆弱性评价 | 26 |
| 10 | 成果编制 | 26 |
| 10.1 | 图件编制 | 26 |
| 10.2 | 报告编制 | 27 |
| 10.3 | 数据库 | 28 |
| 10.4 | 成果审查 | 28 |
| 10.5 | 资料汇交 | 28 |
| 附录A (资料性附录) | 海岸类型 | 30 |
| 附录B (规范性附录) | 设计编写提纲 | 31 |
| 附录C (资料性附录) | 海岸带地质调查班报表 | 33 |
| 附录D (规范性附录) | 等比制(ϕ 值标准) 粒级分类表 | 56 |
| 附录E (规范性附录) | 沉积物分类命名 | 57 |
| 附录F (规范性附录) | 地理底图基本要求 | 59 |
| 附录G (规范性附录) | 报告编写提纲 | 60 |
| 参考文献 | | 63 |
| 图E.1 | 含砾碎屑的沉积物分类 | 57 |
| 图E.2 | 不含砾碎屑的沉积物分类 | 58 |
| 表1 | 海岸带地质环境条件复杂程度表 | 3 |
| 表2 | 海岸带(陆区)地质环境调查每百平方公里基本技术定额一览表 | 5 |
| 表3 | 海岸带(海区)地质环境调查基本技术定额一览表 | 5 |
| 表4 | 遥感数据类型、分辨率及适用内容一览表 | 7 |
| 表5 | 地表形变不同InSAR监测方法及对比表 | 7 |
| 表6 | 海(咸)水入侵水化学指标与入侵程度等级表 | 11 |
| 表7 | 地球物理探测常用方法适用性一览表 | 12 |
| 表8 | 采样层次一览表 | 18 |
| 表9 | 海流观测的准确度一览表 | 19 |
| 表A.1 | 海洋灾害类型划分表 | 30 |
| 表A.2 | 海岸类型分类表 | 30 |
| 表C.1 | 遥感野外调查与验证记录表 | 33 |
| 表C.2 | 海岸综合地质调查表 | 34 |
| 表C.3 | 人类工程活动环境地质调查表 | 35 |
| 表C.4 | 海岸防护工程调查表 | 36 |
| 表C.5 | 斜坡(岸坡)稳定性调查 | 37 |

| | | |
|-------|-----------------------|----|
| 表C.6 | 地面沉降调查表 | 38 |
| 表C.7 | 海(咸)水入侵调查表 | 39 |
| 表C.8 | 用水水源调查 | 40 |
| 表C.9 | 导航系统班报表 | 41 |
| 表C.10 | 钻探、取样导航定位班报表 | 42 |
| 表C.11 | 定点海流观测记录 | 43 |
| 表C.12 | 单波束测深仪记录班报表 | 44 |
| 表C.13 | 侧扫声呐记录班报 | 45 |
| 表C.14 | 表层沉积物取样记录表 | 46 |
| 表C.15 | 柱状样取样记录表 | 47 |
| 表C.16 | 悬浮体取样记录表 | 48 |
| 表C.17 | 人工浅钻岩心编录表 | 49 |
| 表C.18 | 浅地层剖面测量班报表 | 50 |
| 表C.19 | 单道地震记录班报表 | 51 |
| 表C.20 | 海水水质取样记录表 | 52 |
| 表C.21 | 地质/工程地质钻探班报表 | 53 |
| 表C.22 | 地质/工程钻孔野外综合编录表 | 54 |
| 表C.23 | 取样描述与现场测试 | 55 |
| 表D.1 | 等比制(Φ 值标准)粒级分类表 | 56 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

本标准是在总结国内外海岸带环境地质调查（1：50 000）工作经验基础上，结合我国海岸带环境地质调查实际工作编制的。

本标准由中国地质调查局提出和归口管理。

本标准起草单位：中国地质调查局天津地质调查中心。

本标准起草人：孙晓明、方成、柳富田、杜东、张金起、杨齐青、秦雅飞、谢海澜、王小丹、康慧。

本标准由中国地质调查局负责解释。

海岸带地质环境调查评价规范

1 范围

本标准规定了海岸带地质环境调查评价的目的任务、设计编制、调查方法、测试分析、资料处理与解译、地质环境评价以及成果编制等技术要求。

本标准适用于海岸带地质环境调查评价（1：50 000），其他比例尺的海岸带地质环境调查及专项调查工作可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 5750.2-2006 生活饮用水标准检验方法 水样的采集与保存
- GB 10202-1988 海岸带综合地质勘查规范
- GB 12342 1:25000、1:50000、1:100000地形图图式
- GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第2部分：海水水文观测
- GB/T 12763.4-2007 海洋调查规范 第4部分：海水化学要素调查
- 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 12763.10-2007 海洋调查规范 第10部分：海底地形地貌调查
- GB/T 12763.11-2007 海洋调查规范 第11部分：海洋工程地质调查
- GB/T 14158-1993 区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范（1:50 000）
- GB/T 14506.28-2010 硅酸盐岩石化学分析方法 第28部分：16个主次成分量测定
- GB/T 14848-1993 地下水质量标准
- GB/T 17412-1998 岩石分类和命名方案
- GB 18668-2002 海洋沉积物质量
- GB/T 20260-2006 海底沉积物化学分析方法
- GB 50021-2001 岩土工程勘察规范
- GB 50027-2001 供水水文地质勘察规范
- GB/T 50123-1999 土工试验方法标准
- DB/T 15-2005 活动断层探测方法
- DZ/T 0001 区域地质调查总则（1：50 000）
- DZ/T 0097-1994 工程地质调查规范（1:25 000~1:5 0000）
- DZ/T 0190-1997 区域环境地质勘查遥感技术规程（1：50 000）
- DZ 0245-2004 建设用地地质灾害危险性评价技术要求
- DD2006-02 地面沉降监测技术要求
- DD2008-01 地下水污染地质调查评价规范
- DD2008-02 滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范（1:50 000）
- DD2008-03 城市环境地质调查评价规范
- DD2012-05 海岸带（海区）地质环境监测规范
- DD2012-06 海岸带（海区）环境地质调查规范（1:100 000）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

海岸带地质环境 coastal geo-environment

自然环境的一部分,系指与海岸带的形成和演化有关的地质因素构成的由一定边界条件限定的环境系统。

3.2

海岸带地质环境调查 coastal geo-environment survey

运用综合手段对海岸带地质环境中的各地质环境要素和人类活动影响下的地质环境变化进行调查与评价。

3.3

地质资源 geological resources

广义指地质作用形成的可供人类利用的资源。本规范仅指地下水(含地热水、矿泉水)资源和地质景观资源。

3.4

海岸带脆弱性评价 coastal vulnerability assessment

利用在自然和人类活动影响下具有敏感响应特征的地质环境要素(如:地表高程、地面沉降、海咸水入侵、风暴潮灾害等)进行海岸带地质环境易损性评估的工作。

4 总则

4.1 调查目的

通过采用综合调查手段,查明海岸带地形地貌、浅层地质结构、水文地质、工程地质、地质灾害等地质环境条件,以及海岸类型与开发利用状况,进行海岸带地质环境评价,提高区域水文地质、工程地质、环境地质研究程度,为海岸带经济社会发展规划与布局、重大工程规划选址、国土综合开发、环境保护和科学研究等提供基础性地质环境资料和依据。

4.2 调查任务

4.2.1 海岸带(陆区)地质环境调查

4.2.1.1 调查第四纪地层岩性、地质构造与新构造活动、第四纪沉积物组成与分布规律、浅部地质结构等地质环境的基本特征;

4.2.1.2 查明海岸类型及分布、海岸线现状位置及历史变化、海岸侵蚀与淤积、开发利用现状和发展建设规划,潮间带物质组成及滩涂的平面与剖面形态及动态变化;

4.2.1.3 查明水文地质条件,圈定应急(后备)水源地远景区,进行水资源供需分析,评价地下水资源开发利用潜力;

4.2.1.4 查明土(岩)体工程地质类型、物理力学特征等工程地质条件,进行工程地质条件分区与评价;

4.2.1.5 查明地质灾害类型、规模、发育特征及变化,进行地质灾害危险性评价;

4.2.1.6 调查地质资源,了解其分布、规模及可利用前景;

4.2.1.7 进行海岸带(陆区)地质环境评价;

4.2.1.8 具体调查内容按照 GB 10202 中的 5.1、5.2、5.3、5.5、5.6 和 5.7 条规定,GB/T 14158-1993 中的表 1 规定,DZ/T 0097-1994 中的 11.1 条规定,DD2008-01 中的 6.1.2 条规定,DD2008-02 中的第 7、8、9 和 10 条规定,以及 DD2008-03 中的 6.2.4.7、6.2.5、6.2.7 和 6.3 条规定执行。

4.2.2 海岸带（海区）地质环境调查

- 4.2.2.1 查明海底地形特征以及地貌类型、分布规律、发育情况和成因，分析地质稳定性；
- 4.2.2.2 调查风、波浪、海流、潮汐和海水温度、盐度、悬浮泥沙含量等海洋水动力条件，以及风暴潮、海冰等海洋灾害，分析其对现代沉积作用的影响；
- 4.2.2.3 查明海底浅表沉积物类型及分布，分析近现代地质环境演化以及人类活动对地质环境的影响；
- 4.2.2.4 查明海水和沉积物化学成分以及其分布特征；
- 4.2.2.5 调查海底浅层地质结构，分析沉积物空间分布及沉积环境演化特征；
- 4.2.2.6 查明海区地质灾害和潜在危险的地质地貌因素的类型、分布、规模等特征及成因，进行危险性评价；
- 4.2.2.7 调查海底土（岩）体工程地质类型和物理力学特征，以及环境工程地质问题，进行工程地质条件分区，评价地基稳定性；
- 4.2.2.8 分析研究海域水文地质条件和海底淡水存在的可能性以及勘查找水方向；
- 4.2.2.9 进行海岸带（海区）地质环境评价。

4.3 调查区划分

4.3.1 地质环境条件复杂程度划分

海岸带按地质环境条件复杂程度划分为简单地区、中等地区和复杂地区三类，见表1。

表1 海岸带地质环境条件复杂程度表

| 地质环境条件简单地区 (I类) | 地质环境条件中等地区 (II类) | 地质环境条件复杂地区 (III类) |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">⑤ 地形简单或平缓，地貌类型单一；② 浅表沉积物类型和地质结构简单，岩性单一、产状水平或缓倾，岩性岩相变化不大；③ 水文地质、工程地质条件简单且空间分布稳定，不存在突出的环境地质问题，现代动力地质作用和现象不发育，无活动性地质灾害或限制性地质灾害分布，已建工程无变形或其他工程地质问题；④ 海洋水动力条件变化较小；⑤ 人类工程建设和生产活动较少，仅有养殖、种植或渔业活动和自然保护区等。 | <ul style="list-style-type: none">⑤ 地形较简单或较平缓，地貌类型较单一；② 浅表沉积物类型和地质结构较简单，岩性岩相不稳定，层数较多，产状常呈倾斜；③ 水文地质、工程地质条件较复杂且空间分布较不稳定，环境地质问题较突出，现代动力地质作用和现象较发育，少有活动性地质灾害或限制性地质灾害分布，已建工程变形或其他工程地质问题不多见；④ 海洋水动力条件变化较大；⑤ 人类工程建设和生产活动较多，分布有渔港等小型港口、人口相对集中居住地等。 | <ul style="list-style-type: none">⑤ 地形和地貌类型复杂；② 浅表沉积物类型和地质结构复杂，岩性岩相变化大，层数多，产状多变；③ 水文地质、工程地质条件复杂且空间分布不稳定，存在严重的环境地质问题，现代动力地质作用和现象广泛发育，多有活动性地质灾害或限制性地质灾害分布，已建工程发生变形或其他工程地质问题多见；④ 海洋水动力条件变化剧烈；⑤ 人类工程建设和生产活动多，分布有大中型工业港口、重大建设工程和城市。 |

4.3.2 海洋地质灾害类型划分

海洋地质灾害类型划分为活动性地质灾害和限制性地质灾害两种类型，参见附录A.1。

4.3.3 海岸类型划分

- 4.3.3.1 根据海岸的物质组成划分为：基岩海岸、砂砾质海岸、粉砂淤泥质海岸和生物海岸。
- 4.3.3.2 根据潮汐涨落，海岸带又可划分为：潮上带、潮间带和潮下带。

4.3.3.3 海岸类型分类分级参见附录 A.2。

4.4 基本要求

4.4.1 海岸带地质环境调查，是一项区域性、综合性、基础性地质工作。依据 DD2012-04 关于海岸带的定义，调查范围应包括由平潮时 0m 等深线向陆域延伸不少于 10 km、向海域延伸至-20 m 等深线的区域。应在充分收集和整理分析区内已有资料、掌握海岸带地质环境开发利用状况和经济社会发展规划的基础上，针对工作区特点、需要和问题，因地制宜，突出重点，有针对性部署各项工作。

4.4.2 应从充分收集和综合研究已有水文气象、地质地貌、工程地质、地质灾害、水文地质等资料入手，在野外实地踏勘基础上，编制设计。遵循遥感、地质测绘、物探、海洋水动力与水化学、钻探、野外试验、动态监测、采样测试、资料整理与综合研究、编制图件与调查报告等工作程序，按照由表及里、由浅入深、由疏到密、由陆域到海域、由已知到未知的原则开展各项工作。

4.4.3 调查范围一般按任务书确定。可根据实际需要，按自然单元或行政区划确定的自由分幅进行。其中，遥感解译范围一般应大于调查区；陆域实际调查范围应把重点放在海岸及周边附近；一般情况下，海域调查范围到-20 m 等深线的区域，但可根据区内实际情况和调查项目要求，适当调整调查范围。在填海造陆区，调查范围应以围海造陆前的海岸线为起算点。

4.4.4 根据项目任务书要求、前人已有资料和工作区实际需要，有侧重的部署调查重点、工作内容和工作量。在遵循区域上按 1:50 000 精度进行调查控制的前提下，对滨海城市及其周围、重要工程区、港口、填海造陆区、国土综合开发区等海岸带重点规划与建设区，可适当提高工作精度。

4.4.5 应遵循海岸带地质环境形成的客观地质规律，采用由海、陆区物探、钻探和海洋水文测量等实物工作量控制的骨干剖面，紧紧把握住调查中的海陆统筹，实施陆海联测。海区以实测为主，陆区应充分利用已有调查成果资料，填海造陆区的调查内容参照陆区规定执行，联合编制海岸带地质环境调查图件和报告。

4.4.6 根据工作区地质环境条件复杂程度、研究程度和调查任务要求，参照 GB/T 14158-1993 中表 2 和 DZ/T 0097-1994 中表 1 的规定，海岸带（陆区）地质环境调查的主要技术定额见表 2。

4.4.7 工程地质和水文地质钻探工作量包括部署的工作量和能满足本规范要求的已有工作量。需要列入可直接利用的已有钻探工作量，应进行详细甄别，其岩芯采取与编录、原位测试、抽水试验、岩土水体采样及测试分析应满足本规范的技术和精度要求。

4.4.8 地球物理调查剖面上的物探点距、探测深度和分辨精度应满足工作区工程地质、水文地质调查确定的控制深度与地质结构划分要求。

4.4.9 用于直接作为实物工作量完成指标的前人钻探与试验、物探等工作量，应不超过表 1 中基本技术定额的 50%。

4.4.10 根据工作区地质环境条件复杂程度、研究程度和调查任务要求，参照 DD2012-06 中的 4.3 条和 GB/T 12763.10-2007 中表 1 规定和 GB/T 12763.11-2007 中表 1 的规定，海岸带（海区）地质环境调查的主要技术定额见表 3。

4.4.11 工程地质钻探工作量包括部署的工作量和能满足本规范要求的已有工作量。在此基础上，再根据规范要求，补充其他相应工作量；需要列入可直接利用的已有钻探工作量，应进行详细甄别，其岩芯采取与编录、原位测试、岩土采样及测试分析等应满足本规范的技术和精度要求。

4.4.12 地球物理调查的探测深度、地质结构分辨精度应满足工作区工程地质或活动断裂调查确定的控制深度和地质结构划分要求。用于查明海底地形地貌特征的地球物理调查测线，可根据实际需要特殊地段进行加密布设。

4.4.13 底质为基岩或粗碎屑沉积物，不宜柱状采样。

4.4.14 在一个图幅内，应布设 1~2 个全孔取芯的地质孔；在不足一个标准图幅的工作区，至少应各布置 1 个全孔取芯的地质孔和工程地质孔。

4.4.15 在海底地形地貌和海洋水动力环境变化大的局部地段,可根据实际需要对这些特殊地段的表层取样站位、温盐深测量站位等进行加密布设。

表2 海岸带(陆区)地质环境调查每百平方公里基本技术定额一览表

| 地区 | | 观测点 (个) | 地球物理 勘探 剖面(km) | 工程地质 钻孔(个) | 水文地质 钻孔(个) | 原位测试 (孔组) | 抽水试验 (占机民井 调查点%) | 岩土样 (个) | 水样(占地 表水、地下 水调查 点%) |
|----------|------|------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|------------------------|------------|------------------------------|
| 平原 地区 | 简单地区 | 40~55 | 10~15 | 2~3 | 1~2 | 1 | 10~15 | 30~60 | 10~15 |
| | 中等地区 | 45~60 | 15~20 | 3~4 | 2~3 | 1~2 | 15~20 | 60~100 | 15~20 |
| | 复杂地区 | 60~90 | 20~25 | 4~6 | 3~4 | 2~3 | 20~25 | 100~150 | 20~25 |
| 丘陵 地区 | 简单地区 | 45~60 | 5~10 | 1~2 | 1 | | 7~10 | | 10~15 |
| | 中等地区 | 60~75 | 10~15 | 2~3 | 1~2 | | 10~15 | | 15~20 |
| | 复杂地区 | 75~100 | 15~20 | 3~5 | 2~3 | | 15~20 | | 20~25 |
| 岩溶 地区 | 简单地区 | 50~65 | 15~20 | 2~4 | 1~2 | | 10~15 | | 7~10 |
| | 中等地区 | 65~80 | 20~25 | 4~6 | 2~3 | | 15~20 | | 10~15 |
| | 复杂地区 | 80~110 | 25~30 | 6~8 | 3~4 | | 20~25 | | 15~20 |

表3 海岸带(海区)地质环境调查基本技术定额一览表

| 项目 | 类型区 | | |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| | 复杂地区(Ⅲ类) | 中等地区(Ⅱ类) | 简单地区(Ⅰ类) |
| 地球物理调查测网间距(主测线×联络测线 km) | 0.5×1 | 1×1 | 2×2 |
| 海底表层取样站位间距(km) | 1×1 | 2×2 | 2×4 |
| 海底柱状取样站位(占表层取样站位比例%) | 不少于 25 | 不少于 25 | 不少于 25 |
| 海水化学取样和温盐深测量站位间距(km) | 2×2 | 2×4 | 4×6 |
| 定点海流观测站位(个/1 个图幅) | 2~3 | 1~2 | 1 |
| 工程地质或地质钻孔(个/1 个图幅) | 4 | 3 | 2 |

4.4.16 海岸带地质环境调查应从地质技术要求和经济效益出发,根据地质环境条件和评价要求,因地制宜地选择调查方法,合理运用勘查手段,力求做到多种手段、互相协调,一种手段、多种用途。采用的调查方法主要有:收集资料与整理分析、遥感数据处理与解译、综合地质测绘、海洋水动力与水化学测量、海岸及潮间带剖面测量、海底表层取样、地球物理测量、工程地质钻探与原位试验、水文地质钻探与抽水试验、采样与室内外分析测试、动态观测与数值模拟、数据库建设以及综合研究。

4.4.17 基岩海岸以地质观察为主,结合遥感地质,利用槽(井)探、浅钻、物探等方法配合,查明地层层序、时代、厚度、接触关系、沉积相、化石、标志层等;不同类型岩石的时代、成分、结构、类型等特征;构造的分布和几何特征。淤泥质、砂砾质海岸以遥感解译为主,结合浅钻、井泉调查和典型路线追索等,利用钻探、物探等方法,查明第四纪沉积物的成因类型、岩性和年代等。

4.4.18 不同类型海岸调查重点不同。基岩海岸应重点查明海岸地层岩性与地质构造,海岸地貌类型及成因,海岸侵蚀与稳定性,水文地质条件等;砂砾质海岸应重点查明海岸地貌、微地貌类型及其分布,

滩面沉积物组成及特征,水动力和气候等要素对岸线发育的影响,近岸海域泥沙运移特征,海岸稳定性,海岸和滩面冲淤动态变化特征,工程地质和水文地质条件等;粉砂淤泥质海岸应重点查明海岸地貌、微地貌类型及分布,滩面沉积物组成及特征,水动力特征及其对海岸演化的影响,近岸海域泥沙运移特征,海岸和滩面冲淤动态变化特征,工程地质条件等;河口海岸应重点查明水动力条件及泥沙运动对河口发育的影响,河口及三角洲的发育演变过程等。

4.4.19 对陆区未开展过 1:50 000 区域地质调查的,应结合实际需要和存在问题,按照 DZ/T 0001 中的要求进行补充地质调查。

4.4.20 作业与成图采用 CGCS 2000 坐标系,高程系统采用黄海基准面,采用高斯-克吕格投影。

5 设计编制

5.1 设计编写要求与主要内容

5.1.1 设计由项目承担单位组织编写。设计应依据项目任务要求,在充分收集区域水文气象、经济地理、地质地貌、水文地质、工程地质、环境地质,以及遥感、物探、钻探、野外试验、分析测试、地形图、海图等已有资料和野外踏勘基础上,经综合分析研究后编写。应明确调查任务和需要重点解决的问题。批准后的设计是验收海岸带环境地质调查成果的主要依据。设计书编写提纲见附录 B。

5.1.2 调查方法的选择、工作量布置应充分考虑区内地质环境条件复杂程度、以往研究程度、工作环境条件和技术水平等因素,确定可行的技术路线,合理使用工作量,达到工作部署合理、技术方法适当、技术要求详细、预期成果明确、经费预算合理、组织管理与质量保障措施有效。

5.1.3 设计应做到思路清晰,内容齐全,重点突出,章节安排合理,附图、附表齐全。

5.2 设计审批与实施

设计由任务下达的主管部门或其委托的相关单位组织审查,审查通过后报任务下达的主管部门进行审批。设计一经批复不得随意调整。如执行设计过程中遇有不可抗拒因素需要调整时,应及时提出调整方案建议,报请原审批部门批准后方可调整。

6 调查方法与技术要求

6.1 资料收集

通过收集资料,掌握区内气象水文、经济社会基本情况和发展建设规划,掌握区内地形地貌、地质、第四纪地质、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害、海洋地质、海洋水文动力与水化学等方面的已有工作程度与相关资料。应注意收集带有岸线的各时期地形图、当地地方志、考古等历史性资料。

6.2 遥感地质调查

6.2.1 遥感解译

6.2.1.1 一般要求

6.2.1.1.1 数据源

用于海岸带地表地质环境和海洋水动力、悬浮体、水温等要素解译的,一般采用多光谱、多时相、高分辨率全色卫星的遥感数据;用于地表形变等要素解译的可采用微波遥感数据。不同时相的遥感数据应为相同季度的影像。其中,可利用的多光谱卫星遥感影像数据包括MSS、TM、ETM+、SPOT、QUICKBIRD、IKONOS、ASTER、ALOS、MODIS 中巴卫星、北京一号小卫星、中国环境减灾卫星等;可利用的航空遥感

影像数据包括彩色红外图像、彩色图像、黑白红外图像、黑白图像等。一般用于遥感地质调查的常见可选数据源见表4，用于地表形变监测研究的InSAR方法见表5。

表4 遥感数据类型、分辨率及适用内容一览表

| 数据源类型 | 几何分辨率 | 适用内容 |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| 日本 ALOS 数据 | 2.5 | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、中等精度海岸类型与岸线现状及变化、高精度悬浮泥沙运移等 |
| 日本 ASTER 数据 | 15 m (可见光)、30 m (近红外光)、90 m (热红外光) | 潮间带现状及变化等 |
| 法国 SPOT5 数据 | 2.5 m | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、中等精度海岸类型与岸线现状及变化、高精度悬浮泥沙运移等 |
| 美国 Landsat 卫星的 ETM、TM 数据 | 15 m/30 m | 海岸类型与岸线现状及变化、潮间带现状及变化、中小范围悬浮泥沙运移、水深现状及变化等 |
| MODIS | 1.1 km | 大范围、宏观性悬浮泥沙运移等 |
| 美国 QUICKBIRD | 0.61 m | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、高精度海岸类型与岸线现状及变化、高精度悬浮泥沙运移等 |
| 美国 IKONOS 数据 | 1 m | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、高精度海岸类型与岸线现状及变化、高精度悬浮泥沙运移等 |
| 中巴卫星 | 2.5 m | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、中等精度海岸类型与岸线现状及变化、水深、高精度悬浮泥沙运移等 |
| 北京小卫星 | 4 m | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、海岸类型与岸线现状及变化等 |
| 资源一号 02C 卫星 | 2.36 | 土地利用及变化、地表环境现状及变化、海岸类型与岸线现状及变化等 |

表5 地表形变不同 InSAR 监测方法及对比表

| 监测方法 | SAR 数据量(景) | 主要用途 | 精度 mm | 监测应用条件 |
|----------|------------|------|-------|--|
| D-InSAR | 2 | 地表形变 | 1~30 | 适用时间间隔短和天气/季节接近，以避免受到过多的时间和大气的影晌。 |
| SBAS | >4 | 地表形变 | 1~10 | 通过较多的 SAR 干涉组合，获取地表形变时间序列信息。 |
| PS-InSAR | >25 | 地表形变 | 5 | 适用于时间间隔长、天气状况差异大。一般要求 25 景影像。PS点要求城镇地区平均有 10 点/km ² ；非城镇地区有 1 点/km ² 。可以获取PS点的形变时间序列，DEM改正值和所有SAR影像的大气延迟量。 |
| CR-InSAR | 2 | 相对形变 | 2 | 适用于植被覆盖区域的形变监测，需要按照预定的卫星类型提前安置 CR 点，尤其可用于对地裂缝等空间突变灾害的监测。 |

6.2.1.1.2 时相要求

采用多光谱数据时，同一区域至少要有三个不同时相的数据作对比分析，尽可能采用更多时相的数据进行对比分析。其中，在人为活动影响相对较小的时期取一个时相，在项目实施期间至少取一个时相，在前述时间跨度之间的人为活动影响显著变化时期至少取一个时相。

6.2.1.1.3 分辨率要求

多光谱遥感数据平面几何分辨率一般应优于30 m。其中，用于海岸类型和岸线位置、重大工程规划与建设区地表环境等要素解译的遥感数据平面几何分辨率一般应优于3 m；用于地表形变等要素解译的遥感数据垂向几何分辨率一般应优于3 cm；用于潮间带、地表地质环境和土地利用及变化、悬浮泥沙运移、水深等要素解译的遥感数据平面几何分辨率一般应优于30 m；使用年代较早的卫星遥感数据的几何分辨率可适当放宽要求。

6.2.1.1.4 质量要求

图像的云层覆盖率不超过10%，相邻图像之间应有不小于图像宽度4%的重叠。要求影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中，无显著偏光、偏色现象。其数据质量经过评估合格后方可进行数据预处理和信息处理

6.2.1.1.5 准备工作

遥感图像解译工作前，必须充分搜集和熟悉前人已有成果资料，并对收集到的资料应分类整理编录和评价。要注意收集化探及不同地物、水体的波谱特征资料。

6.2.1.2 遥感地质资料处理与解译

6.2.1.2.1 影像预处理

6.2.1.2.1.1 辐射校正：定标系数以地面站提供的系数为标准。

6.2.1.2.1.2 几何校正：使用的控制点对不应少于6对，且点对分布应均匀；光学遥感数据的几何校正误差不超过2个像素。

6.2.1.2.1.3 几何变换：将遥感图像的投影从原方式变换成6°分带、CGCS 2000坐标系，黄海高程基准，高斯-克吕格投影方式。

6.2.1.2.1.4 图像镶嵌：接缝处影像灰度、色调应与整幅影像灰度、色调协调。

6.2.1.2.1.5 数据融合：光学遥感数据之间的配准中误差不超过0.5个像素；融合后的信息损失量不超过30%。

6.2.1.2.2 图像处理

图像处理的常用方法按照DZ/T 0190-1997中的第8条执行。

6.2.1.2.3 室内判读解译

室内判读解译方法及技术要求按照DZ/T 0190-1997中的第6条执行。

6.2.1.2.4 野外实地验证调查

应用典型样区校核法或线路验证法，校验室内判读的准确性，并拍摄照片和记录。验证量应不少于调查面积15%。实地验证调查按照DZ/T 0190-1997中的第7条执行。记录内容参见附录C表C.1。

6.2.2 制作图件

6.2.2.1 基本要求如下：

a) 影像层次丰富、反差适中、清晰、不偏色；

b) 影像在地图上的随机抽取地物点的平面位置误差绝对值 ≤ 0.5 mm, 特殊情况下 ≤ 0.75 mm。

6.2.2.2 根据任务要求, 可选择制作以下图件:

- a) 海岸类型和岸线现状及动态变迁遥感解译图;
- b) 海岸带地表地质环境现状及动态变迁遥感解译图;
- c) 潮间带滩面现状及动态变迁遥感解译图;
- d) 红树林、珊瑚礁等特殊海岸遥感解译动态分析图;
- e) 海面悬浮泥沙浓度遥感反演图等。

6.3 海岸带(陆区)地质环境调查

6.3.1 地质环境测绘

6.3.1.1 地质环境测绘内容的确定

6.3.1.1.1 在充分收集、利用已有调查研究成果资料的基础上, 根据区内地质环境条件复杂程度、研究程度和任务要求, 按照“缺什么、补什么”的原则进行补充调查。具体调查内容根据任务书制定。

6.3.1.1.2 结合遥感解译资料布置调查路线和调查点, 以查明地质结构、工程地质和水文地质条件、主要环境地质问题以及满足编图目的为原则。对重要地质现象可布置适量的槽(井)探等勘查工作。地质调查观测路线布设尽量以垂直各类地质体界线和区域构造线方向的穿越路线为主, 能观察到区域内具有代表性的主要地质体和地质构造现象。

6.3.1.2 基础地质补充调查

基础地质补充调查内容及要求, 按照DZ/T 0001中的第6条规定执行。

6.3.1.3 海岸带地质环境现状及变迁调查

6.3.1.3.1 实际调查区重点放在海岸岸堤附近、重要工程建设规划区和填海造陆规划区(滩涂围垦区)、海水养殖区。调查重点应放在海岸类型、岸线利用现状、海岸侵蚀与淤积、防潮堤现状与顶面高程、港口规划建设区、围海造地区、沿海低地现状高程、潮间带宽度与滩面形态变化、海咸水上溯范围、风暴潮淹浸范围与灾后损失、海水养殖与地质环境相互关系等情况。

6.3.1.3.2 对于海岸带近现代地质环境的变迁, 可利用历史地形图等与遥感解译结果进行对比, 并结合历史、考古、测年、地形图、民访等资料, 分析研究海岸带地质环境演化特征。

6.3.1.3.3 调查淤泥质海岸、砂砾质海岸、河口三角洲现代沉积以及潮间带、潮下带的物质组成、矿物成分、生物组合、沉积结构, 成因类型和时代, 分析沉积环境的演化。

6.3.1.3.4 沿垂直海岸, 按间距不大于2 km 布设1个滩面调查剖面。根据滩面宽度、底质类型、水深条件等, 每个剖面至少要有2个~3个以上的地质观测点控制。在滩面变化复杂或有特殊地貌现象的区域应增设观测点。

6.3.1.3.5 了解海平面变化与风暴潮状况, 包括现代海平面升降、古海面指示物的基本特征, 风暴潮的特征与发生的规律。

6.3.1.3.6 观测点主要观察海岸类型、侵蚀淤积岸线长度、海岸动态的发展趋势和变化速率、侵蚀淤积过程、岸滩变化影响因素、沉积物的变化情况, 准确评估海岸带侵蚀淤积动态等。

6.3.1.4 工程地质调查

6.3.1.4.1 调查各种微地貌的形态特征、规模、组成物质和分布规律, 查明微地貌的组合特征、不同地貌单元的空间分布及形成的相对年代。

6.3.1.4.2 调查岩体的地层层序、地质时代、成因类型、岩性岩相特征及接触关系, 重点调查岩体工程地质特征。

- 6.3.1.4.3 通过野外观察和简易试验等，调查土体的工程地质特征、沉积物的地质年代及成因类型，确定土体的结构特征。
- 6.3.1.4.4 调查主要工程建设的类型、布局、规模及采矿工程的开发利用情况及其对地质环境的影响。
- 6.3.1.4.5 工程地质调查具体内容及要求，按照 DZ/T 0097-1994 中的 6.2 条规定执行。

6.3.1.5 活动断裂调查

- 6.3.1.5.1 在有区域性活动断裂分布的工作区内，应开展活动断裂调查，基本查明活动断裂的几何特征、准确位置和活动性，重点调查研究全新世以来的活动断层。并通过第四纪地层结构和岩相古地理演化特征的调查，研究全新世以来的地层结构与活动断层的关系。
- 6.3.1.5.2 活动断裂调查具体内容、技术方法及要求，按照 DB/T 15-2005 中的 4、5、6、7、8、9 条规定执行。

6.3.1.6 崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡地质灾害调查

- 6.3.1.6.1 在重要工程规划建设区、填海造陆区应开展不稳定海岸边坡调查，陆域部分调查按照 DD2008-02 中的第 10 条规定执行；水下部分重点调查海底地形地貌特征及变化和浅地层结构稳定性调查，按照 6.8.2 条和 6.8.4 条执行。
- 6.3.1.6.2 崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡测绘内容及要求，按照 DD2008-02 中的 7、8、9、10 条规定执行。

6.3.1.7 地面沉降调查

- 6.3.1.7.1 调查地面沉降的地质环境背景，地面沉降现状与发生发展及影响因素，差异沉降状况及沉降在垂向上的分布特征。
- 6.3.1.7.2 调查地面沉降造成的危害，分析沉降发展趋势及可能的成灾范围。
- 6.3.1.7.3 调查地面沉降勘查、监测、防治现状及效果，提出预防及控制措施。

6.3.1.8 海（咸）水入侵调查

调查海（咸）水入侵的地质环境背景，查明咸淡水含水层的介质特征，地下水水质咸化程度（ Cl^- 、 Br^- 、矿化度等），地下水动态变化及潮汐对地下水的影响，咸水体与淡水体的触关系，海水与其它水体之间的水力联系、补排关系，海水入侵途径、现状和影响因素，进行海水入侵程度等级划分，海（咸）水入侵化学指标入侵等级见表 6。

6.3.1.9 水文地质调查

- 6.3.1.9.1 区域上应以收集前人地表水、地下水调查研究资料为主，调查重点应放在海岸附近、地下水应急或后备水源地远景区和近岸海域可能埋藏地下淡水的分布区。
- 6.3.1.9.2 调查研究海流、潮汐等因素对地下水的影响，以及天然或开采条件下地下水、河水、海水之间的水力联系和补给排泄关系。
- 6.3.1.9.3 调查研究河口三角洲淡水和海岸带砂砾等特殊供水意义地质体的分布范围、厚度、水位、富水性、水质及地下水动态特征。
- 6.3.1.9.4 调查研究滨海河谷地区地下调蓄能力，圈定宜建地下水人工调蓄工程的分布区。
- 6.3.1.9.5 采用剖面法，实施海陆联测，在主要河流入海口周边、海岸附近地下水排泄点，有选择地开展海域地下水调查研究。重点研究近岸地下淡水富集带、淡水透镜体及开发利用条件；分析海底可能存在的淡水泉的形成原因、补给来源、出露条件、水质、水量和利用远景；充分利用物探、钻探、海水垂向盐度变化、第四纪岩相古地理等调查研究资料，分析研究陆域地下淡水向海底的排泄，分析海域可能埋藏地下淡水的分布区域，提出进一步勘查找水方向的建议。

- 6.3.1.9.6 陆域向海域地下水排泄调查方法包括遥感、航空红外线测量、温盐深（CTD）测量、水文计算、地球物理探测、同位素示踪等。
- 6.3.1.9.7 进行海岸带区域水资源供需分析，评价区内地下水资源潜力，提出进一步勘查的方案建议。
- 6.3.1.9.8 了解区内工业废水、生活污水、垃圾堆放、污水灌溉、农药使用等污染源的种类、分布和规模，分析研究对海、陆域水土的污染状况。

表6 海（咸）水入侵水化学指标与入侵程度等级表

| 监测分级指标 | I | II | III |
|--|-------|-----------|--------|
| 氯离子 $\text{Cl}^-/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$ | <250 | 250~1 000 | >1 000 |
| 溶解固形物总量 $\text{M}/(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})$ | <1.0 | 1.0~3.0 | >3.0 |
| 溴离子 $\text{Br}^-/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$ | <0.55 | 0.55~3.1 | >3.1 |
| $\text{C}(\text{Na}+)/(\text{Cl})$ | >1 | 0.7~1 | <0.7 |
| 钠吸附比 (SAR) | <2.0 | 2.0~5.7 | >5.7 |
| 咸化系数 (A) | <1.0 | 1.0~3.5 | >3.5 |
| 水质 | 淡水 | 微咸水 | 咸水 |
| 注1: SAR 为 $\text{C}(\text{Na})/\text{C}(\text{Ca}+\text{Mg})/2$ 。 | | | |
| 注2: A 为 $\text{C}(\text{Cl})/\text{C}(\text{HCO}_3+\text{CO}_3)/2$ 。 | | | |

6.3.1.10 地质资源调查

6.3.1.10.1 应急或后备水源地调查

圈定地下水应急（后备）水源地远景区，调查应急或后备地下水源地所在区域的地形地貌、地质和水文地质条件、现状开采情况和地下水资源潜力。

6.3.1.10.2 地热和矿泉水调查

6.3.1.10.2.1 了解区域地热地质条件，调查热水井、矿泉水井的基本情况、开采量、用途和存在的问题，圈定地热田或地热异常区范围，分析地热流体开发利用的环境影响。

6.3.1.10.2.2 调查温泉及矿泉出露条件、成因类型和补给来源、流量、水质、水温、动态变化、利用情况及存在问题。

6.3.1.10.3 地质地貌景观和地质遗迹调查

调查区内地质地貌景观和地质遗迹的种类、分布、规模以及开发利用与保护状况。

6.3.1.11 调查表格与记录格式

记录格式和内容参见附录C表C.2、表C.3、表C.4、表C.5、表C.6、表C.7、表C.8。

6.3.2 槽(井)探

6.3.2.1 在地面调查基础上，可根据实际需要，布置槽探或浅井，主要用于揭露隐伏的重要地质现象和地质界线。

6.3.2.2 槽探、浅井应及时进行详细编录，除文字描述记录外，还应制作大比例尺（一般为1:20~1:100）的展开图或剖面图，以真实反映各壁及底板的地质特征、取样位置等，并进行照相或录像。

6.3.2.3 槽探、浅井在竣工验收后应及时回填，需留作监测用者，应采取相应的保护措施，以防出现安全事故。

6.3.3 地球物理勘探

6.3.3.1 地球物理调查主要用于探测地层结构、隐伏地质构造、断裂破碎带的空间分布，地质灾害体的空间分布，覆盖层厚度、隐伏古河道、基岩埋藏深度、基岩面起伏形态、岩溶分布，含水层埋藏、圈定富水地段和海（咸）水入侵范围等。重点布置在测绘工作中难以判断而又需要解决的地段，区域性和骨干性水文地质、工程地质剖面，布孔地段以及在钻探困难或仅需初步探测某些地质问题的地段。其探测深度应大于钻探深度。

6.3.3.2 根据不同调查目的采用适当的方法，可选择的地球物理探测方法见表7。

表7 地球物理探测常用方法适用性一览表

| 探测目的 | 适用方法 |
|--|--|
| 地质结构 | 电阻率测深法、音频大地电磁测深法（CSAMT）、高频大地电磁测深法（EH-4）、浅层地震 |
| 浅覆盖层厚度、第四系松散沉积物的岩性、厚度、空间分布 | 高密度电阻率法、地质雷达、浅层地震、综合测井、声波测井 |
| 基岩埋藏深度及基岩面起伏形态 | 电阻率测深法、音频大地电磁测深、浅层地震、磁法、重力 |
| 含水层埋藏深度及厚度 | 电阻率测深法、音频大地电磁法、高频大地电磁测深、核磁共振 |
| 隐伏地质构造、断裂破碎带的空间分布及几何特征、测定风化壳厚度，对风化壳进行分层、分带 | 电阻率测深法、音频大地电磁测深、高密度电阻率法、浅层地震、高频大地电磁测深、高精度重力测量、高精度磁力测量、放射性法、无限电波透视、孔中超声成像 |
| 隐伏古河道 | 电阻率测深法、电阻率剖面法、高密度电阻率、高频大地电磁测深 |
| 地质灾害体空间分布及滑动面的埋藏情况 | 高密度电阻率法、地质雷达、浅层地震、综合测井 |
| 地下溶洞、洞穴位置、规模、分布范围及埋藏条件 | 瞬变电磁法、浅层地震法、高密度电阻率法、地质雷达、浅层地震、高精度重力、无限电波透视 |
| 圈定富水地段及咸淡水分布范围 | 电测深法、电磁测深法、高频大地电磁测深法、核磁共振、浅层地震 |
| 内河、湖泊等水下工程地质调查 | 浅地层剖面法、单道地震、声波测井 |
| 研究第四纪断层以及推断断层活动性 | 浅层地震、放射性法、综合测井 |
| 砂土液化评价 | 单孔、跨孔纵（P）、横（S）波速测量 |
| 天然建材种类及分布 | 高密度电阻率、电阻率剖面法、浅层地震、磁法、重力 |

6.3.3.3 对物探实测资料，应结合地质、水文地质、工程地质条件进行综合分析，提出相应的物探成果，需单独编写物探工作报告。物探工作报告内容一般包括：序言，地形、地质及地球物理特征，工作方法、完成的工作量、技术及其质量评价，资料整理和解释推断，结论和建议等。附图包括工作布置图以及平面、剖面、曲线图，物探解译推断成果图等。

6.3.3.4 水文地质钻孔和部分工程地质钻孔，应进行地球物理测井（以下简称测井）。每个钻孔至少测三种以上的参数曲线。不同类型的钻孔应取得下列基本资料：

- a) 第四系钻孔必测项目有电阻率、自然电位、自然伽玛测井、井斜测量；选择项目有井径、井温、波速测井、伽玛伽玛测井；

- b) 工程地质钻孔必测项目有电阻率、自然电位、自然伽玛测井、波速测井、井斜测量；选择项目有井径、井温、伽玛伽玛测井；
 - c) 基岩钻孔必测项目有电阻率、自然电位、自然伽玛、井径、井温、井斜测量；选择项目有井中流体测量、超声成像测井、声速、伽玛伽玛、井液电阻率、井液、钻孔电磁波法测井。
- 6.3.3.5 野外作业中，工作参数的选择，检查点的数量，观测精度，测点、测线平面位置和高程的测量精度，仪器的定期检查、操作和记录，应遵循相关物探的规程、规范要求。

6.3.4 钻探与野外试验

6.3.4.1 一般要求

- 6.3.4.1.1 钻孔应在地面调查和物探工作的基础上进行布置。每个钻孔必须目的明确，布置的钻孔尽可能做到一孔多用，必要时可留做监测孔。
- 6.3.4.1.2 钻孔布置、孔径选择、钻进工艺、岩芯采取率、野外试验内容及要求、野外编录与提交资料等技术指标，分别按照 GB 50021-2001 中的 4、9.1、9.2、10 条和 GB 50027-2001 中的第 5、6、7 条规定执行。

6.3.4.2 工程地质钻探及原位试验

- 6.3.4.2.1 工程地质钻探是为获取勘查深度内地层岩性、地质结构以及岩土体物理力学性质，应采用全取芯钻进。对于软土和破碎带应采用双层岩心管无泵钻进。
- 6.3.4.2.2 对于泥质、砂质海岸，钻孔深度应能控制主要持力层顶底板变化，以地质目的为终孔原则。
- 6.3.4.2.3 对于基岩海岸，钻孔深度应穿透风化带至基岩新鲜面以下 2 m~3 m。
- 6.3.4.2.4 工程地质原位测试常用的测试方法主要有静力触探、标准贯入、旁压、十字板剪切试验等，野外荷载与剪力试验，只用于大型工程场地试验。其中：
 - a) 静力触探多适用于粘性土和砂土，在钻孔中试验时要求每个触探层的触探数量 ≥ 3 个~5个测定值；
 - b) 标准贯入适用于粘性土和砂土，与钻探配合进行；试验段间距根据实际情况定；
 - c) 十字板剪切试验适用于饱和软粘性土，测定不排水抗剪强度和残余抗剪强度；
 - d) 旁压试验适用于粘性土和砂性土，提供 P~S 曲线和测定地基承载力及变形模量等指标。
- 6.3.4.2.5 工程地质钻孔施工、取样和原位试验等技术要求，按照 GB 50021-2001 中的 9、10 条规定执行。

6.3.4.3 水文地质钻探及抽水试验

- 6.3.4.3.1 水文地质钻探是为获取勘探深度内的含水层结构及分布、富水性、水质等水文地质特征及相关参数，应全孔取芯。控制深度一般要求揭露具有供水意义的主要含水层或含水构造带，设计钻孔时应考虑抽水试验和取得计算参数的要求。
- 6.3.4.3.2 对区域性地下水资源调查评价宜做单井抽水试验。对于应急或后备水源地，应布置多孔抽水试验。
- 6.3.4.3.3 在抽水试验进行中，对试验孔和观测站孔要作同步水位观测。稳定流抽水试验宜进行三次水位降深，最大降深值不大于承压水头或潜水含水层厚度一半，稳定延续时间一般 8 h~24 h，非稳定流抽水要求出水量变化幅度 $\leq 3\%$ ，一般作一次水位最大降深，抽水时间应满足参数计算的要求。对位于海岸附近的钻孔抽水试验，应注意对比观测孔水位与潮汐水位变化的关系，以及井水化学成分的变化。
- 6.3.4.3.4 水文地质钻孔施工、采样和抽水试验等技术要求，按照 GB 50027-2001 中的 5、6 条规定执行。

6.3.5 地质采样

6.3.5.1 一般要求

6.3.5.1.1 根据调查区实际情况和调查的主要目的可分别采取岩（土）样和水样。

6.3.5.1.2 样品的采集和保存等技术要求，按照 GB/T 50123-1999 中的附录 B、GB 50021—2001 中的 9.4.1、9.4.2 条和 GB/T 5750.2-2006 中的 7、8 条执行。

6.3.5.2 岩（土）样

6.3.5.2.1 对与重要地质事件有关的岩石进行采样，进行岩石鉴定、地质年代确定等。

6.3.5.2.2 根据工程地质调查任务及工程地质条件来确定采样地点、位置和数量，对于软土层要求在钻孔中分层采原状土样、持力层和特殊类土。

6.3.5.2.3 样品野外观察、描述和记录的主要内容如下：

- a) 岩石样：取样部位、颜色、岩性岩相、结构构造、裂隙充填物、地层时代等；
- b) 土体样：取样部位、岩性、成份、颜色、粒度、气味、稠度、粘度、分选性、磨圆度、结构、含水情况、地层时代等。

6.3.5.3 水样

6.3.5.3.1 一般在地表水体及地下水露头采取水质全分析样。

6.3.5.3.2 对抽水试验的主要含水层按饮用水水质评价标准采集水样。

6.3.5.3.3 对矿泉、地热水、油田水、受污染的地下水、海（咸）水入侵点和重要的井（孔）应采取水样作特殊成分、微量元素和同位素测试。

6.3.5.3.4 样品现场观察描述和测试的项目包括颜色、气味、透明度、混浊度、水温、气温、pH 值、Eh 值、COD 等。

6.4 海岸带（海区）地质环境调查

6.4.1 导航要求

6.4.1.1 一般要求

6.4.1.1.1 导航定位对卫星的要求：

- a) 卫星数不低于 4 颗，卫星仰角应大于 5° ；
- b) 所有定位点必须满足 95% 数据的卫星几何图形强度因子 HDOP 值小于 3 或 PDOP 值小于 5。
- c) 定位信号和差分信号的作业距离应覆盖整个工作区域。

6.4.1.1.2 导航定位系统应进行稳定性试验：

- a) 试验时将定位系统接收机应放置在陆地固定点上，连续开机记录时间不少于 12 h，记录间隔不大于 1 s；
- b) 绘制观测记录散点图，统计系统误差及其分段分布规律。

6.4.1.1.3 导航定位精度不低于 ± 2 m，与设计点位的偏差不大于 30 m。

6.4.1.2 海上作业导航定位

6.4.1.2.1 航行要求：调查船应匀速、直线航行，船速不宜大于 5 kn，船速宜 4 kn~5 kn，电缆等拖曳设备保持拉直状态；当出现特殊情况，调查船偏离原定航向、减速或拐弯躲避障碍后，应及时修正，对偏离测线的修正率不应大于 10° /km。

6.4.1.2.2 单点定位测量要求：

- a) 海水取样、CTD（温盐深）和浅表取样点：海水取样时，采水器每到达一个目的层，记录定位数据。如果使用深度控制的自动采水器，以采水器入水的位置作为测站位置。地质取样时，取样器触底时同步记录定位数据，即为测站位置；

- b) 钻孔：钻具初次触底时的定位数据为钻孔位置；
 - c) 定点海流观测：海流仪入水和出水时均应记录定位数据，入水时的定位数据为站位位置。
- 6.4.1.2.3 在每个航次或工区任务完成后，应提交以下导航定位资料：
- a) 导航定位数据光盘或磁带；
 - b) 导航系统班报参见附录 C 表 C.9，钻孔、浅表取样导航定位班报参见附录 C 表 C.10，定点海流观测班报参见附录 C 表 C.11；
 - c) 航次小结；
 - d) 导航定位技术总结。

6.4.1.3 地球物理调查海上测量要求

地球物理调查海上测量要求，按照DD2012-06中的6.2条规定执行。

6.4.2 海区地形地貌调查

6.4.2.1 单波速测量

6.4.2.1.1 技术指标

6.4.2.1.1.1 水深测量准确度误差不大于 0.1 m。单波束测深时，海底地形测量的精确度以主测线与联络测线相交点水深测量值的差值来衡量，其均方根差小于实际水深的 1%；

6.4.2.1.1.2 用单波束测深仪测线时，联络测线与主测线交点个数不应少于测区总点数的 5%，且交点总数一般不少于 30 个。

6.4.2.1.2 测线布设

测深主测线沿海底地形的总体走向平行布设，联络测线垂直于主测线；用回声测深仪测量时，主测线与海底倾向一致，联络测线垂直于主测线。测线间距以保证相邻条幅至少有10%的重叠为准，并根据水深情况及相互重叠情况进行合理调整，不得留下探测盲区。

6.4.2.1.3 水位观测

沿岸至20 km以内的近海海域应采用实测水位观测资料。

6.4.2.1.4 其他要求

仪器安装、测量前仪器试验、测线布设与测量、水位观测以及测量记录等技术要求，按照DD2012-06中的6.2和6.3.1条规定执行。班报记录参见附录C表C.12。

6.4.2.2 侧扫声呐测量

6.4.2.2.1 技术指标

测量过程中，定位准确度不得超过扫描量程的10%，测点距离不得大于扫描量程；每条测线的漏测率不得超过测线长度的1%，连续漏测不得超过125 m。主要技术指标应达到：

- a) 工作频率不应小于 50 kHz；
- b) 水平波束角小于或等于 1°；
- c) 脉冲长度小于或等于 0.2 ms；
- d) 数字记录或模拟记录。

6.4.2.2.2 测网布设与测量

- 6.4.2.2.2.1 作全覆盖测量时，设计测线间距应为 $D \leq 2 n R_s$ 。（ D 为测线间距， R_s 为扫描量程，系数 n 的取值依据定位准确度而定，一般取值范围为0.5~0.8）。
- 6.4.2.2.2.2 在每次测量过程中，至少布设1条跨越整个测区与多数测线相交的联络测线。
- 6.4.2.2.2.3 拖鱼离海底高度应为量程的10%~15%，海底起伏较大的水域，应留有适当的余地。
- 6.4.2.2.2.4 主测线上发现海底障碍物时，应采取小量程进行加密侧扫，以确定其性质与范围。
- 6.4.2.2.2.5 使用微机的侧扫声呐系统，根据调查要求，进行真实航速、水体移去及倾斜距离校正，以获得纵横比为1:1的海底平面图像。

6.4.2.2.3 记录整理

- 6.4.2.2.3.1 对砂堤（脊）、水下河谷、冲刷沟槽和裸露基岩等特殊地形及水下障碍物进行形态量算。
- 6.4.2.2.3.2 对典型地段海底形态进行照相，或绘制素描图；全覆盖测量时，根据实测航线进行声呐记录图谱拼接，编制海底形态镶嵌图。

6.4.2.2.4 其他要求

仪器安装、测量前仪器试验、测量记录等技术要求，按照DD2012-06中的6.2和6.3.2条规定执行。班报记录参见附录C表C.13。

6.4.3 海底沉积物调查

6.4.3.1 一般要求

- 6.4.3.1.1 柱状样站位不少于总取样站位的25%，砂质海底只取表层样。
- 6.4.3.1.2 取样时应先记录水深。
- 6.4.3.1.3 取样时尽可能保持样品的原始状态。
- 6.4.3.1.4 有低温（0~4℃）保存要求的样品，应及时在低温环境中保存。

6.4.3.2 表层取样要求

- 6.4.3.2.1 一般采用有缆抓斗、箱式采样器、多管采样器或拖网等方法采集。对样品有特殊要求（如数量大等）的调查可采用箱式采样和多管采样。
- 6.4.3.2.2 取样样品重量不得少于1 kg，箱式采样样品厚度不小于25 cm，插管数不少于2个，袋装样不少于2袋（每袋重约2 kg）。若出现空样，应适当调整站位位置，再进行取样，采取率应达到100%。调查区内调整站位数不得超过总站位数的10%。
- 6.4.3.2.3 表层沉积物取样记录参见附录C表C.14。

6.4.3.3 柱状取样要求

- 6.4.3.3.1 采用重力、振动活塞或浅层钻探等取样器采集。柱状取样管的内径不宜小于72 mm，柱状样长度要求黏土层不宜少于200 cm，砂层不宜少于100 cm。
- 6.4.3.3.2 采集的样品应及时做好标记，上下次序不得颠倒。分割样品时，应注意断面和剖面上样品的完整。
- 6.4.3.3.3 柱状取样记录参见附录C表C.15。

6.4.3.4 悬浮体采样要求

- 6.4.3.4.1 悬浮体采集一般使用卡盖式采水器、横式采水器、颠倒采水器和南森采水器等，采水层次根据水深或调查要求确定，一般采集表、中和底层三层。悬浮体采样记录参见附录C表C.16。
- 6.4.3.4.2 悬浮体采水量不得少于1000 ml。取得的悬浮体水样一般应在现场立即抽滤处理，或到实验室立即处理。

6.4.3.5 潮间带采样要求

6.4.3.5.1 每条剖面分别在潮间带高部、中部和低部至少设置1个表层沉积物取样点。一般应每150 m~200 m采集1个表层沉积物样；在宽度特别广的潮间带，采样距离可以适当放宽，一般间距不大于500 m。

6.4.3.5.2 在低滩剖面典型部位采集柱状样。

6.4.3.5.3 采用人工浅钻方法采集潮间带浅层岩心，开展中、晚全新世以来潮间带地质环境演化和沉积特征研究，潮间带人工浅钻勘查参见附录C表C.17。

6.4.4 海底浅层地质结构调查

6.4.4.1 浅地层剖面测量

6.4.4.1.1 技术指标应满足：

- a) 垂向分辨率一般应优于0.3 m，探测记录深度应大于30 m~50 m；
- b) 发射脉冲频率范围不小于2 kHz；
- c) 震源发射功率不小于1.5 kW；
- d) 接收系统的响应范围100 Hz~20 kHz；
- e) 具备数字记录方式，同时可打印剖面记录；
- f) 剖面记录的地层反射信号和时标信号连贯清晰；
- g) 剖面记录的地层反射信号连贯清晰；连续漏测不能大于250 m，累计漏测不大于整条测线的6%。

6.4.4.1.2 仪器安装、测量前仪器试验等技术要求，按照DD2012-06中的6.5.1条规定执行。班报记录参见附录C表C.18。

6.4.4.2 单道地震测量

6.4.4.2.1 技术指标应满足：

- a) 垂向分辨率一般应优于1.0 m，探测记录深度应大于200 m；
- b) 电缆接收带宽：10 Hz~20 kHz，频率响应范围：10 Hz~10 000 Hz；
- c) 电缆接收灵敏度应优于-90 dB/V/ μ Ba；
- d) 声波脉震源声源级：50 dB~300 dB，电火花震源的激发能量 \geq 100 J；
- e) 震源频谱：10 Hz~10 kHz；
- f) 震源最大发射频率不大于1次/秒；
- g) 探测深度不小于海底以下100 m；
- h) 具备数字记录或模拟记录方式，记录数据应有或能够转换成SEG-Y格式，可同步打印剖面记录。

6.4.4.2.2 仪器安装、测量前仪器试验等技术要求，按照DD2012-06中的6.5.2条规定执行。班报记录参见附录C表C.19。

6.4.5 海域环境地球化学调查

6.4.5.1 海水化学调查

6.4.5.1.1 采样层次

采样层次按表8进行，每层采水量不少于1500 ml。采样记录参见附录C表C.20。

6.4.5.1.2 航前准备及海上作业

按照GB/T 12763.4—2007中的4.2.4、4.2.5条执行。

表8 采样层次一览表

| 水深范围 m | 采样水层 |
|-----------|---|
| <5 | 表层（指水深0.5 m的水层） 底层（指离海底0.5 m的水层） |
| 5~20 | 表层（指水深0.5 m的水层） 中层（指水深范围大于10 m以上, 取样深度在海面以下二分之一水层） 底层（指离海底0.5 m的水层） |

6.4.5.1.3 样品采集与贮存

按照GB/T 12763.4—2007中的4.4条规定执行。

6.4.5.2 沉积物化学调查

6.4.5.2.1 在采样过程中, 若设计点位不具备采样条件时, 可移动采样点, 移动距离小于点距的 1/10, 若超过 1/10, 则修改设计点, 并注明移动原因。

6.4.5.2.2 采样器不能直接接触船体任何部位, 裸手不能接触采样器排水口, 采样器内的水样先放掉一部分后, 然后用采水器在提升时采集水样。

6.4.5.2.3 水文钢丝绳应以非金属材质涂敷或以尼龙绳代替。

6.4.5.2.4 样品均应保存在阴冷处, 尽可存放在低温 (4 °C 左右) 的环境下保存。

6.4.6 海洋动力调查

6.4.6.1 观测要素

观测和收集的要素包括水温、盐度、透明度、水色、海发光、悬浮体浊度、潮汐、波浪、海流、海冰和河口径流资料。

6.4.6.2 水温、盐度和悬浮体浊度观测

6.4.6.2.1 观测准确度

水温测量准确率应优于 ± 0.05 °C, 分辨率应优于0.01 °C; 盐度测量的准确率应优于 ± 0.05 , 分辨率应优于0.01; 浊度测量的准确率0.5 FTU。

6.4.6.2.2 观测层次

观测层次按照6.4.5.1.1中表8进行。

6.4.6.3 潮汐观测

6.4.6.3.1 调查区内设有长期潮位观测站时, 可引用其潮汐观测资料; 调查区内没有长期潮位观测站需进行潮汐观测。

6.4.6.3.2 潮汐观测采用水尺或验潮仪在岸边定位站上进行, 按 GB/T 12763.10—2007 附录 A 执行。

6.4.6.3.3 调查区附近沿岸设有长期潮位观测站时, 应摘录引用的潮汐特征资料。

6.4.6.3.4 测站基面一般采用黄海高程基准。如采用当地基准面时，应注明基面名称并标明它同黄海高程基准面之间的关系。

6.4.6.4 河流径流观测资料

6.4.6.4.1 收集水利或交通等部门的河口水文站实测资料。

6.4.6.4.2 河流径流资料包括多年平均径流总量、多年平均径流量、多年平均年径流量、年径流量变异系数 C_v 、年内径流分配、蒸发量、降水量和水化学等资料。

6.4.6.5 海流观测

6.4.6.5.1 观测要素包括流速和流向。

6.4.6.5.2 观测方式采用定点连续观测，观测准确度见表 9。

表9 海流观测的准确度一览表

| 流 速 (cm/s) | 准 确 率 | |
|------------|----------|-----|
| | 流 速 | 流 向 |
| <100 | ±5 cm/s | ±5° |
| ≥100 | ±5%×实测流速 | |

6.4.6.5.3 定点连续观测的技术要求，按照 GB/T 12763.2—2007 中的 7.2.2 条执行。定点观测班报参见附录 C 表 C.11。

6.4.6.6 海浪和海冰观测

按照 GB/T 12763.2—2007 中的第 8、11 条执行。

6.4.7 钻探与野外试验

6.4.7.1 一般要求

6.4.7.1.1 钻孔位置应根据地质条件和物探资料布设，尽量布设在物探测线交点上。

6.4.7.1.2 地质钻孔，应采用全孔取芯钻探，进行地质结构特征和第四纪地质及岩相古地理和沉积环境等方面研究，确定地层时代。

6.4.7.1.3 开钻前及终孔后均进行水深测量，并做潮位改正，钻进过程中每回次核定孔深。

6.4.7.1.4 在海域的第四纪沉积地层中，钻孔深度应揭穿全新世地层，深度一般不小于 50 m，如遇基岩可终孔；基岩钻孔应钻过风化层，进入微风化基岩面以下 0.3 m 终孔。

6.4.7.1.5 软土用薄壁取心器液压的方法取心，砂用锤击法取心。

6.4.7.1.6 全取芯，岩芯直径不小于 72 mm。

6.4.7.1.7 岩心采取率：粘性土不低于 80%，砂性土不低于 60%，风化破碎带不低于 50%，基岩不低于 70%。

6.4.7.1.8 井深误差应小于 3%，孔深 50 m 时斜度 $<1^\circ$ 。进尺 50 m 及终孔时应进行井深校正。

6.4.7.2 钻孔野外现场编录

6.4.7.2.1 钻孔地质编录及钻探班报应随钻探工作及时进行，按回次编录，按岩性分层。钻探施工、地质钻探班报及钻孔编录野外岩性编录参见附录 C 表 C.21、表 C.22。

6.4.7.2.2 样品现场描述内容为：颜色、气味、厚度、稠度、黏度、粒度、分选性、磨圆度、结构和层面接触关系；典型和有意义的地质现象要进行素描、照相、揭片等。

6.4.7.2.3 现场取样测试分析包括pH值、Eh值、温度、电导率和 Fe^{3+}/Fe^{2+} 比值等理化指标。

6.4.7.3 样品现场处理

6.4.7.3.1 采集的样品应立即进行现场拍照及描述,样品拍照应有相应的标识及尺寸参照物。

6.4.7.3.2 处理样品时,应注意沉积物的成分、结构和构造及其代表性,所有样品应认真登记。

6.4.7.3.3 样品袋(瓶)要贴标签,应密封保存,将样品袋号及样品箱号记入现场描写记录表内,在浅部钻探岩心管的底部位置上放入标签,其编号与岩心管上的记录一致。

6.4.7.3.4 样品登记和保存按照 GB/T 12763.8—2007 中的 6.2.3.2 条执行。

6.4.7.3.5 柱状样分样时,岩性变化处应取样,岩性变化不大时取样间隔不宜大于 50 cm。

6.4.7.3.6 处理样品时,应注意层次、结构和代表性,所有样品应登记、标记。

6.4.7.4 工程地质钻探与原位试验

6.4.7.4.1 海底土的现场测试项目包括微型贯入试验、微型十字板剪切试验、天然含水率试验和天然密度试验。测试要求按照 GB/T 12763.11—2007 中的 6.3.1 条执行。现场测试记录表参见附录 C 表 C.23。

6.4.7.4.2 根据调查项目任务需求、调查区海底土的类型、测试方法适用条件,可选择标准贯入试验(SPT)或静力触探试验(CPT),试验方法按照 GB/T 12763.11—2007 中的 6.3.2 条执行。

6.5 地质环境动态监测

6.5.1 地下水动态监测

6.5.1.1 应根据区内水文地质条件复杂程度、地下水开采利用、环境地质问题及地下水动态研究程度,选择具有典型代表意义的井、孔或泉,因地制宜选择监测方法,对区内主要含水层的地下水水位、水温、水质、水量进行一个水文年的动态监测。

6.5.1.2 地下水动态监测井(孔)选择、监测方法及技术要求,按照 DD2012-05 中的 6 条规定执行。

6.5.2 海(咸)水入侵监测

6.5.2.1 应根据区内地质环境条件、海(咸)水入侵研究程度和地下水开发利用现状,在咸淡水交替分布区,对有海(咸)水入侵潜在危险的含水层进行监测,监测重点是对主要供水含水层和已发生海(咸)水入侵的含水层。

6.5.2.2 监测方法可选择井(孔)、泉水的水化学采样测试,高密度电法、激发极化法等物探方法和有 2H 、 ^{14}C 、 ^{18}O 、 ^{34}S 、 ^{224}Ra 、 ^{220}Rn 等同位素采样测试。

6.5.2.3 海(咸)水入侵监测点(剖面)布置、井(孔、泉)及监测方法选择和技术要求,按照 DD2012-05 中的 7 条规定执行。

6.5.3 地面沉降监测

6.5.3.1 应根据区内地质环境条件、地面形变研究程度和海岸带开发利用现状,选择地面形变严重发育的重要工程规划建设区进行地面形变动态研究,可重点布在海岸(含岸堤顶部)附近及海岸边坡地带,采 GPS 测量、水准测量、InSAR 等方法进行。

6.5.3.2 地面沉降监测技术方法和布设要求,按照 DD2006-02 中的 6 和 7 条执行。

6.5.4 海岸侵蚀淤积与岸滩冲淤动态监测

6.5.4.1 应以现状实测岸线为基础，利用高精度卫星或航空遥感影像进行对比，监测研究岸线的动态变化。

6.5.4.2 应选择典型潮间带调查剖面，对滩面形态和物质组成动态变化进行观测，至少进行一个水文年2~3次的动态监测。可采用水准仪、全站仪等测量仪器进行滩面高程测量，绘制滩面动态变化曲线图。遇有大的风暴潮灾害后，应及时进行加测。

6.5.4.3 可采用无人机和飞艇等调查技术手段，通过航摄获取正射影像图，确定潮间带低潮海水界线；结合现有资料确定航摄区域和潮位基本信息，对潮位观测数据插值，绘制高精度的水陆边线，进行潮间带高程测量、滩面物质组成和微地貌形态及变化研究。

6.5.4.4 海岸侵蚀淤积与岸滩冲淤动态监测点（剖面）选择与标志设置、监测方法及技术要求，按照DD2012-05中的5条规定执行。

6.5.5 海岸边坡稳定性监测

6.5.5.1 应根据项目任务要求和海岸边坡的稳定性特征，选择在重要工程规划建设区、填海造陆区监测海岸边坡稳定性。

6.5.5.2 在陆域，纵向变化特征观测应垂直海岸线施工海岸边坡测斜观测孔剖面，每个月测量一次，测斜孔深度应大于海岸主要建物体桩基深度和水下岸坡坡底深度，观测孔布设间距向陆方向逐渐加大；垂向变化特征，重点监测海岸地面沉降特征，调查方法按照6.3.1.7条执行。

6.5.5.3 在海域布设水下岸坡前端侵蚀淤积监测剖面，监测海岸地形地貌、滩面坡度和水下岸坡前端海底冲淤等变化特征，调查方法按照6.5.2条执行。

6.6 野外原始资料验收

6.6.1 资料准备

野外采集工作结束后，应及时整理原始资料和质量记录，编写野外工作技术总结。

6.6.2 组织验收

项目承担单位提出野外资料验收申请，由项目任务下达单位或委托相关单位组织专家进行验收。

6.6.3 验收内容

以项目任务书和审批的设计为依据，对完成的实物工作量、野外原始资料的完整性、真实性和规范性、仪器设备标定与校验文件、质量记录等原始资料进行检查验收，评定质量等级，下达野外资料验收意见书。

7 测试分析

7.1 分析内容

7.1.1 海水化学分析

理化因子（pH、温度、盐度、硫化物、氯化物、浑浊度和悬浮物）、氧平衡因子（溶解氧、生化需氧量和化学需氧量）、营养盐（活性硅酸盐、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐和氨盐）、有害重金属（汞、铬、铜、锌、铅、镉）和砷，以及有机物污染（油类、挥发性酚、六六六、DDT等）。

7.1.2 沉积物分析

7.1.2.1 沉积物常规分析

粒度分析、矿物鉴定、古生物鉴定、悬浮体分析，同位素测年。

7.1.2.2 沉积物化学要素分析

营养盐、有机碳、碳酸盐、常量元素（ SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MgO 、 CaO 、 Na_2O 、 K_2O 、 P_2O_5 、 TiO_2 、 MnO 和烧失量）、微量元素（Co、Ni、Sr、Ba、Zr、Ga等）、有害重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Cr、Hg等）、有机物污染（油类、挥发性酚、六六六、DDT等）。

7.1.2.3 沉积物物理力学性质测试

比重、颗粒组成、天然密度、天然含水率、界限含水率、固结和抗剪强度等。若项目任务需要，也可以选择动三轴试验

7.1.3 岩石分析

矿物成分、抗压强度和抗剪强度。

7.2 分析要求

7.2.1 海水化学分析

7.2.1.1.1 理化因子（pH、温度、盐度、硫化物、氯化物、浑浊度和悬浮物）、氧平衡因子（溶解氧、生化需氧量和化学需氧量）、有机物污染（油类、挥发性酚、六六六、DDT等）及总有机碳、有害重金属（汞、铬、铜、锌、铅、镉等）和砷的测定，按照 GB 17378.4-2007 中的规定执行。

7.2.1.1.2 营养盐（活性硅酸盐、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐和氨盐）的测定，按照 GB/T 12763.4-2007 中的规定执行。

7.2.2 沉积物分析

7.2.2.1 常规分析

粒度分析、矿物鉴定、古生物鉴定、悬浮体分析和同位素测年，按照GB/T 12763.8-2007中的规定执行。沉积物粒度分析中，粒级标准采用Udden-Wentworth等比制 ϕ 值粒级标准（见附录D）。

7.2.2.2 化学分析

营养盐（磷、全氮）、有机碳、碳酸盐的测定，按照GB/T 12763.8-2007执行； SiO_2 的测定，按照GB/T 14506.28-2010执行；常量元素（ Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MgO 、 CaO 、 Na_2O 、 K_2O 、 P_2O_5 、 TiO_2 、 MnO 和烧失量）、微量元素（Co、Ni、Sr、Ba、Zr、Ga）、有害重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Cr、Hg等）、砷、硒等测定，按照GB/T 20260-2006执行；油类、有机污染物（六六六、DDT、多氯联苯、狄氏剂等）、硫化物的测定，按照GB 17378.5-2007中的规定执行。

7.2.2.3 物理性质分析

按照GB/T 12763.11-2007中的规定执行。

7.2.3 岩石分析

试验方法和分类分别按照GB/T 17412-1998和GB/T 12763.8-2007中的规定执行。

8 资料处理与解译（海区）

8.1 导航定位资料处理

8.1.1 处理准备

数据处理的原始资料包括综合导航班报及导航定位工作报告、导航定位数据、调查区导航的基本参数、导航与各种调查设备相对位置图以及质量自检表。

8.1.2 资料处理

8.1.2.1 数据检查内容包括导航参数检查、各种导航设备与其他调查设备相对位置校核、参数校正。

8.1.2.2 对数据进行整理、编辑和格式转换，生成航迹图、站位图等图件。

8.1.3 处理成果

8.1.3.1 成果数据输出

成果数据输出包括测线名、定位点（或炮点）号、时间、定位系统天线坐标、定位点位置坐标，各调查设备位置数据。

8.1.3.2 图件绘制

8.1.3.2.1 标绘直角坐标格网和经纬度格网。

8.1.3.2.2 图上每 5 mm~10 mm 绘制一个定位点，每隔 10 个定位点及测线首尾定位点标记定位点号，测线两端标注测线名。

8.1.3.2.3 注记栏内应有比例尺、图名、坐标系、投影方法、制图单位和时间等。

8.1.3.3 处理报告

内容包括导航定位系统、GPS接受机稳定性试验、野外数据采集、资料内业整理、定位精度评价、处理成果和资料处理员。

8.2 海洋水文资料处理

8.2.1 温盐深资料

按照GB/T 12763.2—2007中的5.3和6.3条规定要求执行。

8.2.2 海流资料

按照GB/T 12763.2—2007中的7.3条规定执行，分析计算按照GB/T 12763.7—2007的附录A执行。

8.3 测深资料处理

8.3.1 技术要求

8.3.1.1 测深数据处理各阶段均应进行交叉检查，确保数据处理成果无误，应形成统一格式文件，并附数字成果说明文档。

8.3.1.2 应进行水位改正。

8.3.1.3 依据海底地形离散数据文件绘制海底地形图。

8.3.2 数据准确度评估

8.3.2.1 进行吃水、声速和水位改正，主测线与联络测线的交点水深不符值限差为 0.6 m。超限的点数不得超过参加比对总点数的 10%。

8.3.2.2 采用主测线与联络测线交点水深不符值进行水深测量准确度估计，其估计指标的计算公式为：

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{2n}} \quad (1)$$

式中：

- M ——重合点水深不符值中误差 (m)；
- d_i ——主测线与联络测线在重合点*i*处的深度不符值 (m)；
- n ——主测线与联络测线的重合点数。

8.4 侧扫声呐资料处理与解释

8.4.1 技术要求

- 8.4.1.1 对船速变化造成的记录与实际地形的比例失调进行校正。
- 8.4.1.2 提取和记录目标地物信息，对灰度反差较大的图像进行图像均衡处理。
- 8.4.1.3 对突出的目标或疑难问题，进行目标分析，详尽记录目标的方位、性质等特征。

8.4.2 资料解释

- 8.4.2.1 量算目标的几何尺寸、判读目标位置和性质。
- 8.4.2.2 判读海底地形起伏程度、延伸方向、区域或范围。
- 8.4.2.3 判读海底底质的变化和分布区域，参照其它资料判定底质类别。
- 8.4.2.4 绘制海底地物分布图。

8.5 浅地层剖面资料处理与解释

8.5.1 技术要求

- 8.5.1.1 数据格式转换。
- 8.5.1.2 浅地层剖面资料处理包括：
 - a) 滤波；
 - b) 振幅补偿，包括扩散、吸收补偿和激发、接受差异补偿；
 - c) 相关分析；
 - d) 反褶积；
 - e) 文件格式变换。

8.5.2 资料解译

- 8.5.2.1 结合区内浅部岩芯资料及其它相关资料，识别、追踪和划分目标反射层。
- 8.5.2.2 识别和解释表层断层。
- 8.5.2.3 识别和分析表层地质体类型和地质灾害或潜在危险的地质地貌因素。
- 8.5.2.4 分析地貌特征。
- 8.5.2.5 绘制反射层剖面图和厚度图。

8.6 单道地震资料处理与解释

8.6.1 技术要求

- 8.6.1.1 将地震数据格式解编或转换为处理系统使用的数据格式，数据应包括炮点号和文件号信息。
- 单道地震资料处理包括：

- a) 滤波;
- b) 预测反褶积;
- c) 海底切除。

8.6.2 资料解释

- 8.6.2.1 识别干扰信号，区分背景噪声干扰和多次反射波干扰。
- 8.6.2.2 识别强反射界面，划分地震层序，参考所收集的地质资料划分地层。
- 8.6.2.3 识别目标层位的顶、底反射界面。
- 8.6.2.4 判读断层，特别要识别断至海底面附近的活动断层。
- 8.6.2.5 根据地震相和其它资料分析古河道、古地貌、古沉积环境等。
- 8.6.2.6 识别和分析地质异常体、地质灾害或潜在危险的地质地貌因素。
- 8.6.2.7 地层剖面的解释应参考区内多种物探、取样及钻探资料，注重综合对比分析。
- 8.6.2.8 绘制反射层剖面图、厚度图、等深度图、地质异常体分布图等图件。

9 地质环境评价

9.1 海水水质评价

9.1.1 单因子评价

采用标准指数法进行评价，按照DD2012-06中的附录E.1执行。

9.1.2 综合评价

采用综合指数法进行评价，按照DD2012-06中的附录E.2执行。

9.1.3 有机污染评价

采用有机污染指数法进行评价，按照DD2012-06中的附录E.3执行。

9.2 海底沉积物质量评价

9.2.1 单因子评价

采用标准指数法进行评价，按照GB 18668-2002中的第3条的评价标准执行。

9.2.2 综合评价

采用综合指数法进行评价，按照GB 18668-2002中的第3条的评价标准执行。

9.2.3 沉积物重金属污染的生态危害评价

采用生态危害指数法进行评价，按照DD2012-06中的附录F执行。

9.3 地下水质量评价

地下水质量综合评价，按照GB/T 14848-1993中的第6条规定执行。

9.4 地下水污染评价

地下水污染评价，按照DD2008-01中的第9条规定执行。

9.5 地下水资源量评价

- 9.5.1 根据任务书要求，选择按照图幅、重点地段、行政区以及地下水系统进行资源量评价。

9.5.2 结合区域水文地质条件和研究程度选择,宜采用均衡法和数值法结合进行评价,应分别评价地下水天然补给资源量、开采资源量、深层承压水可利用量和地下水开采潜力。

9.5.3 评价的水质分级应以溶解性总固体为标准,按照 $<1\text{g/l}$, $1\sim 3\text{g/l}$, $3\sim 5\text{g/l}$, 5g/l 四个等级进行评价。

9.6 水资源保证程度论证

水资源保证程度论证,按照DD2008-03中的8.7.1条规定执行。

9.7 应急或后备地下水源地论证

应急或后备地下水源地论证,按照DD2008-03中的8.7.1条规定执行。

9.8 地质灾害危险性评价

9.8.1 地质灾害危险性评价,按照DZ/0245-2004中的第6条规定执行。

9.8.2 海洋地质灾害分类按照DD2012-06中的附录G执行。

9.8.3 限制性地质灾害评估:依据物探、工程地质钻探与原位试验、采样测试、海洋水文与沉积动力等调查方法取得的资料,对限制性地质灾害的分布、规模、发育程度和诱发因素进行分析,按照DZ/0245-2004中的6条规定,对限制性地质灾害危险性进行评估。

9.9 工程地质条件评价

在地质灾害危险性评估基础上,结合地质地球物理测量、岩土体物理力学性质、海底地形地貌等条件的差异性,划分工程地质区,评价各区工程地质条件,对比分析各区地质稳定性。

9.10 海岸及海底冲淤数值模拟

结合区内国土综合开发、围海造陆、港口等海岸重大工程规划建设,可利用海洋水文、沉积动力测量等资料,对重点部位的海岸、海底冲淤状况进行数值模拟,预测不同工况条件下潮流、泥沙运移及海岸、海底冲淤的变化趋势。

9.11 海岸带脆弱性评价

可采用海岸环境脆弱性指数(CVI)法开展海岸带脆弱性评价。结合区内实际地质环境条件,确定适当的评价因子进行指标风险评分,可选择使用专家打分法、德尔菲法或主成分—因子分析法确定指标权重,评价海岸带脆弱性。

10 成果编制

10.1 图件编制

图件编制应使用统一的地理底图,地理底图基本要求见附录F。成果图件应包括:

- a) 实际材料图;
- b) 海岸带地形图;
- c) 海岸带地貌图;
- d) 海岸线变迁图;
- e) 海底底质类型分布图;
- f) 海岸带地质灾害分布图;
- g) 海岸带综合工程地质图(附工程地质剖面图);
- h) 海岸带综合水文地质图(附水文地质剖面图)。

10.1.1 实际材料图

编图内容包括各类地质调查点（线、面）、地球物理探测点（剖面）、槽（井探）点、钻探点、野外试验点、地质采样点、海洋水动力与水化学观测点、动态监测点等的位置及编号，以及主要地质界线及其他地质现象等。

10.1.2 海岸带地形图

反映海岸带地形地貌特征。陆域要素应包括：山地、丘陵、平原、海岸、河流以及典型地貌等；海域要素应包括：岛屿、潮间带、明礁、地下特殊地形等。

10.1.3 海岸带地貌图

反映海岸带地貌形态、成因、演变特征。编图主要要素包括：地貌类型、地貌结构、地质构造、地貌年龄、典型地貌剖面、古河道的变迁和走向、海底山脊和海沟的走向等。

10.1.4 海岸线变迁图

主要反映全新世以来的海岸变迁。

10.1.5 海底底质类型分布图

反映海底岩石和沉积物成分及其成因类型分布状况。

10.1.6 海岸带地质灾害分布图

反映浅部断层与活动断层、崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、沙土液化、土壤盐碱化、海（咸）水入侵、海岸侵蚀与淤积、埋藏古河道、沙坡与沙丘、浅层气、底辟、陡坎与断裂谷、蚀流与地震等地质灾害分布状况。

10.1.7 海岸带综合工程地质图

反映岩、土体工程地质分类及其主要工程地质特征，地质构造（主要是断裂）、新构造（特别是现今活动构造与断裂）和地震，地貌与外动力地质现象和主要地质灾害，人类活动引起的环境工程地质问题，水文地质要素，工程地质分区及其评价等。

该图由平面图、剖面图、岩土体综合工程地质柱状图、岩土体工程地质分类说明表和图例、必要的镶图等组成，应尽可能增加工程地质分区说明表。

10.1.8 海岸带综合水文地质图

主要反映含水岩组类型、富水性及水化学特征。在具有多个含水层系统的区域，要求按含水层系统分别进行编图。在多含水层结构区，应分别编制潜水水文地质图、承压水水文地质图。具体内容主要包括含水岩组的分布与富水程度；含水层顶底板的埋藏深度，潜水、浅层承压水或深层水水位埋深；地下水化学类型及矿化度；地层（或岩体）代号及其界线；与地下水有关的地质构造；地表水系；具有代表性的控制水点，如钻孔、机（民）井、泉、地下暗河口等。

综合图应由平面图、剖面图、水文地质综合柱状图、水文地质单元分区说明表和图例、必要的镶图等组成。

10.2 报告编制

10.2.1 报告编制应在充分研究分析已有资料和本次调查资料基础上进行。要求内容全面、重点突出、论据充分、文字简练，文图表并茂。引用已有调查研究成果须标明资料来源。

10.2.2 成果报告编写提纲见附录 G。

10.3 数据库

10.3.1 数据

10.3.1.1 数据来源

- a) 调查现场仪器观测数据;
- b) 调查现场实录或描述记录;
- c) 样品的实验测试数据;
- d) 合法收集的外方数据;
- e) 调查资料的解译数据;
- f) 成果报告电子文档、数字化成果图件。

10.3.1.2 数据载体

包括纸张、磁带、光盘、图片、相片、录像带等。

10.3.2 数据库录入

10.3.2.1 入库数据内容

10.3.2.1.1 基础数据: 处理后的地球物理资料解释结果数据、导航数据, 海流观测数据, 温盐深观测数据, 海水样品和地质样品的各种测试分析数据, 钻孔资料, 遥感地质资料等。

10.3.2.1.2 成果数据: 成果图件上的地质实体和相应的属性数据。

10.3.2.2 数据库编写

应按元数据标准完成元数据的编写并提交。

10.3.2.3 数据库质量

包括数据完整性和逻辑一致性。

10.4 成果审查

10.4.1 审查依据

项目任务书、项目设计和年度工作方案。

10.4.2 审查组织

项目任务下达部门或委托的相关单位组织专家对调查成果报告进行审查和质量评级, 经任务下达部门审批后, 下达报告评审意见书。

10.5 资料汇交

10.5.1 基本资料

10.5.1.1 立项申请、任务书、总体设计、施工设计、施工报告、设计更改记录和批准文件。

10.5.1.2 调查原始记录, 主要有采集的地质地球物理、海洋水文观测、海岸地貌调查的全部记录磁带、光盘、软盘、班报和各种记录纸卷。

10.5.1.3 内业取得的处理报告、资料整理形成的数据光盘, 用于编图的数据、过渡性的图件和资料。

10.5.1.4 分析测试取得的实验报告和数据报表。

10.5.1.5 调查报告、图件、评审验收的相关文件及相应的光盘。

10.5.2 汇交要求

按照任务书下达的主管部门相关规定要求汇交。

附 录 A
(资料性附录)
海岸类型

海洋地质灾害类型划分见表A.1。

表A.1 海洋灾害类型划分表

| 类 型 | 种 类 |
|-----------------------------|---|
| 活动性地质灾害 (具有活动能力的破坏性地质灾害) | 浅层气、麻坑、海底坍塌、塌陷、滑坡、浊流、砂土液化、底辟、泥丘、活动断层、海底浅部断层、火山、活动水下沙波(沙丘)、潮流沙脊、地震、火山、海水入侵、海面上升、侵蚀、淤积、海岸沙漠化。 |
| 限制性地质条件 (不具活动能力的限制性地质条件) | 埋藏古河道(湖泊)、不规则的浅埋基岩、珊瑚礁区、水下三角洲、非移动沙波(沙丘)、(沙、贝壳)浅滩、海底埋藏丘、洼地、凹凸地、蚀余地形、陡坎、槽沟和软弱层(软土)等。 |

海岸类型分类分级见表A.2。

表A.2 海岸类型分类表

| I 级 | | II 级 | | III 级 | |
|-----|----|------|----|---------|-----|
| 类型 | 编码 | 类型 | 编码 | 类型 | 编码 |
| 海岸 | C | 自然海岸 | C1 | 基岩海岸 | C11 |
| | | | | 砂质海岸 | C12 |
| | | | | 粉砂淤泥质海岸 | C13 |
| | | | | 生物海岸 | C14 |
| | | 人工海岸 | C2 | 盐场海堤 | C21 |
| | | | | 养殖海堤 | C22 |
| | | | | 海港码头 | C23 |
| | | | | 围垦海涂大坝 | C24 |

附录 B
(规范性附录)
设计编写提纲

B.1 序言

B.1.1 任务来源

简要说明工作区名称、任务书文号、项目编号、工作起止时间，项目承担单位和参加单位及分工等。

B.1.2 目标任务

详细说明项目的总体目标任务、年度工作任务、主要实物工作量、工作经费、预期成果及提交时间等。

B.1.3 工作区范围

简述工作区地理位、坐标范围及面积，涉及的行政区划、图幅及编号等，附交通位置图。

B.1.4 工作区经济地理概况

交通条件、社会经济发展现状及规划、水资源开发利用现状及规划、土地利用现状及规划等。

B.2 以往工作程度

收集工作区内已往调查或研究的成果资料、文献等，分析存在的问题。

B.3 区域地质环境背景

B.3.1 地质环境概况

简述工作区的气象、水文、海洋水动力条件与沉积物、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质和工程地质条件等。

B.3.2 存在的主要环境地质问题

简述工作区存在的地质灾害或潜在危险的地质地貌因素，风暴潮与海冰等海洋灾害等。

B.4 工作部署

包括工作部署思路及原则、采用的技术路线（附技术路线图）、总体工作部署与工作重点、具体工作部署、年度工作计划与时间安排等。

B.5 工作方法和技术要求

B.5.1 依据的技术标准

B.5.2 工作内容及方法

详细阐明调查的内容及采用的技术手段与方法。

B. 5.3 技术要求

详细阐明采用的各种技术手段与方法的具体技术指标、工作精度和技术要求。

B. 6 实物工作量

设计的总实物工作量和年度实物工作量（附实物工作量一览表）。

B. 7 预期成果

分总预期成果和年度预期成果。简要说明通过本次调查预期取得和提交的主要地质成果，包括实物成果、文字报告及附图、附件、附表以及数据库。应列出报告附件的内容，专题研究报告名称，编制图件的清单，最终成果提交形式及提交时间。

B. 8 组织管理和人员安排

组织管理及机构，列表说明项目组成员姓名、年龄、技术职务、从事专业、工作单位及在项目中分工和每年参加项目的工作时间等。

B. 9 经费预算

包括编制说明和设计预算表。

B. 10 质量保障和安全措施

简述对工作区分级质量监控管理及对原始资料进行检查所采取的措施；简述技术装备，安全及劳动保护、通讯联络紧急救援等措施。

B. 11 专用设备购置

简述购置的专用设备名称、型号、用途及价格等。

B. 12 设计附图

研究程度图、水文地质草图（附水文地质剖面图）、工程地质草图（附工程地质剖面图）、地质灾害分布图、工程部署图等。

附录 C
(资料性附录)
海岸带地质调查班报表

海岸带地质调查班报表见表C.1~C.23.

表C.1 遥感野外调查与验证记录表

项目: _____ 调查区: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

| | | | | |
|---------|--|------|---------|------|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | |
| 调查点号 | | 坐标 | E | 高程 m |
| 图幅名称 | | | N | |
| 沿途观测 | | | | |
| 遥感影像特征 | | | | |
| 调查点地质特征 | | | | |
| 遥感影像 | | | 野外照片及编号 | |
| | | | | |
| 解译效果分析 | | | | |
| 备注 | | | | |

调查人: _____ 记录: _____ 第 _____ 页 共 _____ 页
技术负责: _____ 检查人: _____

表C.2 海岸综合地质调查表

项目：

调查区：

日期： 年 月 日

| | | | | |
|---------------|--|-------|---|------|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | |
| 调查点号 | | 坐标 | E | 高程 m |
| 图幅名称 | | | N | |
| 沿途观测 | | | | |
| 地形地貌 | | | | |
| 地层及构造 | | | | |
| 水文地质 | | | | |
| 工程地质 及地质灾害 | | | | |
| 环境地质 | | | | |
| 人类工程 经济活动 | | | | |
| 平剖面图 | | 照片及编号 | | |
| | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.3 人类工程活动环境地质调查表

项目： 调查区： 日期： 年 月 日

| | | | | | |
|------------------|--|-------------|-------|-------------|----------------|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | | |
| 调查点号 | | 坐标 | E | 高程 | m |
| 图幅名称 | | | N | | |
| 工程类型 | <input type="checkbox"/> 城建 <input type="checkbox"/> 水利 <input type="checkbox"/> 交通 <input type="checkbox"/> 矿山 <input type="checkbox"/> 旅游开发 <input type="checkbox"/> 农牧业开发 <input type="checkbox"/> 特殊保护区 <input type="checkbox"/> 其他： | | | | |
| 工程名称 | | 工程级别 | | 建筑面积 | m ² |
| 地基类型 | | 基础类型 | | 设防烈度 | 度 |
| 建筑高度 (层数) | | 建设 /运行日期 | | 主要污染 物排放 | |
| 工程概况： | | | | | |
| 地质环境条件概况： | | | | | |
| 影响工程的主要环境地质问题： | | | | | |
| 工程活动对周围环境的影响或危害： | | | | | |
| 地质环境保护的措施与效果： | | | | | |
| 主要环境地质问题防治建议： | | | | | |
| 平剖面图 | | | 照片及编号 | | |
| | | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.4 海岸防护工程调查表

项目：

调查区：

日期： 年 月 日

| | | | | | |
|------------------|----|----|-------|------|------|
| 调查路线号 | | | 地理位置 | | |
| 调查点号 | | | 坐标 | E | 高程 m |
| 图幅名称 | | | | N | |
| 海岸类型 | 坝高 | 坝宽 | 坡度 | 防护工程 | 稳固程度 |
| | | | | | |
| 工程概况： | | | | | |
| 地质环境条件概况： | | | | | |
| 影响工程的主要环境地质问题： | | | | | |
| 工程活动对周围环境的影响或危害： | | | | | |
| 地质环境保护的措施与效果： | | | | | |
| 主要环境地质问题防治建议： | | | | | |
| 平剖面图 | | | 照片及编号 | | |
| | | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.5 斜坡（岸坡）稳定性调查

项目： 调查区： 日期： 年 月 日

| | | | | | | | | |
|------------|---|---|-------|--------|-------|--------|------------|-----------|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | | | | | |
| 调查点号 | | 坐标 | | E | | 高程 | 坡顶 | |
| 图幅名称 | | | | N | | (m) | 坡脚 | |
| 斜坡类型 | <input type="checkbox"/> 自然岩质 <input type="checkbox"/> 人工岩质 <input type="checkbox"/> 自然土质 <input type="checkbox"/> 人工土质 | | | 开发利用状况 | | | | |
| 地环境质特征 | 地层岩性 | | 地质构造 | | 微地貌 | | 气象、水文及潮汐特征 | |
| | | | | | | | | |
| 斜坡（岸坡）基本特征 | 外形特征 | 坡高(m) | 坡长(m) | 坡宽(m) | 坡度(°) | 坡向(°) | 坡面形态 | |
| | | | | | | | | |
| | 结构特征 | 岩质 | 岩体结构 | | | | 斜坡结构类型 | |
| | | | 控制面结构 | | | | 全风化带深度(m) | 卸荷裂缝深度(m) |
| | | 土质 | 名称及特征 | | | 下伏基岩特征 | | |
| | 地下水特征 | | | | | | | |
| | 水下基本特征 | | | | | | | |
| | 破坏迹象 | | | | | | | |
| 稳定程度分析 | | | | | | | | |
| 可能失稳因素 | | <input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 人工加载 <input type="checkbox"/> 开挖坡脚 <input type="checkbox"/> 坡脚冲刷 <input type="checkbox"/> 坡脚浸润 <input type="checkbox"/> 坡体切割 <input type="checkbox"/> 风化 <input type="checkbox"/> 卸荷 <input type="checkbox"/> 动水压力 <input type="checkbox"/> 爆破振动 <input type="checkbox"/> 其他： | | | | | | |
| 监测及防治建议 | | | | | | | | |
| 平剖面图 | | | | | 相片及编号 | | | |
| | | | | | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.6 地面沉降调查表

项目：

调查区：

日期： 年 月 日

| | | | | | |
|-------------------|---------------|--|-------|------|------|
| 调查路线号 | | | 地理位置 | | |
| 调查点号 | | | 坐标 | E | 高程 m |
| 图幅名称 | | | | N | |
| 沿途描述 | | | | | |
| 沉降历史及变化规律 | | | | | |
| 地形地貌 | | | | | |
| 地质构造及活动情况 | | | | | |
| 第四纪沉积环境和沉积物工程地质特征 | | | | | |
| 水文地质特征 | | | | | |
| 沉降区地下水等流体开采概况 | 地下水开采层位 | | | 开采时间 | |
| | 其它（油、气及固体矿产等） | | | | |
| 沉降区人类活动特征 | | | | | |
| 沉降原因 | | | | | |
| 灾害现状及预测 | | | | | |
| 防治现状及建议 | | | | | |
| 平剖面图 | | | 相片及编号 | | |
| | | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.7 海（咸）水入侵调查表

项目：

调查区：

日期： 年 月 日

| | | | | | |
|-----------------|-------------|------|-------|----|---|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | | |
| 调查点号 | | 坐标 | E | 高程 | m |
| 图幅名称 | | | N | | |
| 海水入侵特征 | 滨海地貌与海岸性质 | | | | |
| | 地层岩性 | | | | |
| | 气象水文及潮汐特征 | | | | |
| | 水文地质特征 | | | | |
| | 河道特征及咸水上溯距离 | | | | |
| | 地表植被特征 | | | | |
| 抽排水工程（类型、规模及运行） | | | | | |
| 抽排水情况 | | | | | |
| 地下水位变化 | | | | | |
| 咸水体的特征 | | | | | |
| 人类工程经济活动 | | | | | |
| 民访 | | | | | |
| 平剖面图 | | | 相片及编号 | | |
| | | | | | |

调查人：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.8 用水水源调查

项目:

调查区:

日期: 年 月 日

| | | | | | | |
|-----------------------|---|-------|--------|---|-----------------------|--------|
| 调查路线号 | | 地理位置 | | | | |
| 调查点号 | | 坐标 | E | | | 高程 m |
| 图幅名称 | | | N | | | |
| 水源地名称 | | | 水源地规模 | | 投产时间 | |
| 取水类型 | <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 地下水 | | 用途 | <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 生活 其他: | | |
| 开采量 | 年开采量 m ³ | | 供水形式: | <input type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散 | | |
| | 日开采量 m ³ | | 开采形式: | <input type="checkbox"/> 间歇 <input type="checkbox"/> 连续 | | |
| 地表水 | 取水位置: | | 引水工程概况 | | | |
| 地下水 | 开采层位: | | 开采井数量: | | 开采井深度: | |
| | 静止水 | 成井时 m | 漏斗中心 | 长轴 km | 漏斗区面积 km ² | |
| | 位埋深 | 调查时 m | | 水位降深 | 短轴 km | 顶板埋深 m |
| 水源地环境地质条件和开采概况: | | | | | | |
| 发生的主要环境地质问题与危害程度: | | | | | | |
| 地下水动态监测情况及趋势分析: | | | | | | |
| 主要环境地质问题防治措施与效果及防治建议: | | | | | | |
| 平剖面图 | | | | 相片及编号 | | |
| | | | | | | |
| 试样编号: | | | | | | |

调查人:

记录:

第 页 共 页

技术负责:

检查人:

表C.9 导航系统班报表

项目： 调查区： 调查船： 海况：
 接收机型号： 导航软件系统： 坐标系： 投影： 日期： 年 月 日

| 测线 | 航向 (°) | 点号 | 时间 | 经 度 (° ' ") | 纬 度 (° ' ") | 记录文件名 | 测线长/ 缆长(m) | 备注 | 操作员 |
|----|-----------|----|----|-----------------|-----------------|-------|---------------|----|-----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

导航组长： 记录： 技术负责： 检查人： 第 页 共 页

表C.10 钻探、取样导航定位班报表

项目： 调查区： 调查船： 海况：
 接收机型号： 导航软件系统： 坐标系： 投影： 日期： 年 月 日

| 站位 | 日期 | 时间 | 经 度 (° ' ") | 纬 度 (° ' ") | HDOP | 水深 (m) | 取样器 | 取样长度 (m) | 备注 | 操作员 |
|----|----|----|------------------|------------------|------|-----------|-----|-------------|----|-----|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

导航组长： 记录： 技术负责： 检查人： 第 页 共 页

表C.11 定点海流观测记录

项目： 调查区： 调查船： 海况： 仪器型号：
 声速测量模式： 定位方式： GPS数据格式： 海流坐标系： 平均间隔(s)： 剖面间隔(m)：

| 序号 | 日期 | 时间 | 经度 (° ' ") | 纬度 (° ' ") | 水深 (m) | 风速 (m/s) | 风向 (°) | 状态 | 备注 |
|----|----|----|----------------|----------------|-----------|-------------|------------|----|----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

导航组长： 记录： 技术负责： 检查人： 第 页 共 页

表C. 12 单波束测深仪记录班报表

项目： 调查区： 调查船： 海况：
仪器型号： 工作频率(Hz)： 探头吃水(m)： 声速(m/s)： 日期： 年 月 日

| 记录纸卷号 | 测线号 | 定位点号 | 时间 | 水深 (m) | 量程 (m) | 走纸速度 (cm/min) | 航向 (°) | 备注 |
|-------|-----|------|----|-----------|-----------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

操作员： 记录： 技术负责： 检查人： 第 页 共 页

表C.13 侧扫声呐记录班报

项目:

调查区:

调查船:

海况:

仪器型号:

工作频率(Hz):

日期: 年 月 日

| 记录纸卷号 | 测线号 | 定位点号 | 时间 | 航向 (°) | 量程 (m) | 电缆长度 (m) | 拖鱼高度 (m) | 文件名 | 备注 |
|-------|-----|------|----|-----------|-----------|-------------|-------------|-----|----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

操作员:

记录:

技术负责:

检查人:

第 页 共 页

表C. 14 表层沉积物取样记录表

项目： 调查船： 调查区： 日期： 年 月 日

| 站号 | 采样工具 | 定位仪器 | 采样器工作情况 | | | 地形特征 | 天气与海况 | |
|-------|------|------|---------|---------|-------------------------------------|---------|---------|--|
| 时间 | 开始投放 | | 着底 | E | | 水深 (m) | | |
| | 开始提升 | | | W | | | | |
| | 出水 | | | | | 缆长 (m) | | |
| 表层沉积物 | 名称 | 颜色 | 重量 (kg) | 样品袋数及编号 | | 插管数目及编号 | | |
| | | | | | | | | |
| 现场测试 | pH | | Eh (mv) | | Fe ³⁺ / Fe ²⁺ | | 温度 (°C) | |
| 岩性描述 | | | | | | | | |

操作员：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C. 15 柱状样取样记录表

项目： 调查船： 调查区： 日期： 年 月 日

| 站号 | 取样器 | 定位仪器 | | 采样器工作情况 | | 地形特征 | 天气与海况 |
|-------|------|------|--------|----------|----------------|--------|-------|
| | | | | | | | |
| 时间 | 开始投放 | | 着底 | E | | 水深 (m) | |
| | 开始提升 | | | | | | |
| | 出水 | | | W | | 缆长 (m) | |
| 柱状沉积物 | 顶部名称 | 底部名称 | 进尺 (m) | 取样长度 (m) | 样品分段长度 (m) 及编号 | | |
| | | | | | | | |
| 岩性描述 | | | | | | | |

操作员：

记录：

第 页 共 页

技术负责：

检查人：

表C.16 悬浮体取样记录表

项目：
海况：

调查区：
天气：

调查船：
气温：

日期： 年 月 日

| 序号 | 样品编号 | 坐标 | 水深 (m) | 取样 层次 (m) | 取样 时间 | 现 场 测 试 | | | | |
|----|------|----|-----------|-----------------|----------|---------|------------------------------------|------------------------------|-------------|----|
| | | | | | | pH | TDS ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 温度 ($^{\circ}\text{C}$) | 浊度 (NTU) | 盐度 |
| | | E: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | N: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | E: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | N: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | E: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | N: | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

操作员：

记录：

技术负责：

检查人：

第 页 共 页

表C.17 人工浅钻岩心编录表

项目名称：
地理位置：

工作区：
坐 标：

剖面号：
图幅：

钻孔编号：
孔口高程：

| 回次编号 | 起止深度(m) | 岩心长度(m) | 采取率% | 深度(m) | 岩性柱状图 | 分层深度(m) | 岩性描述 | 样品号 | 备注 |
|------|---------|---------|------|--|---|---------|------|-----|----|
| | | | | |  | | | | |
| | | | |  | | | | | |

参加人员：

编录员：

技术负责：

检查人：

第 页 共 页

表C.18 浅地层剖面测量班报表

项目:

调查区:

调查船:

海况:

仪器型号:

工作频率(KHz):

声速(m/s)

日期: 年 月 日

| 卷号 | 测线名 | 定位点号 | 时间 | 航向 (°) | 激发间隔(ms) /差频(KHz) | 扫描宽度(ms) /量程范围(m) | 滤波(Hz) /脉冲数 | 文件名 | 备注 |
|----|-----|------|----|-----------|----------------------|----------------------|----------------|-----|----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

操作员:

记录:

技术负责:

检查人:

第 页 共 页

表C.20 海水水质取样记录表

项目:

调查区:

调查船:

海况:

天气:

气温:

日期: 年 月 日

| 序号 | 样品编号 | 坐标 | 水深 (m) | 取样 层次 (m) | 取样 时间 | 现 场 测 试 | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----------|-----------------|----------|--------------|----|----------------------|-----------------------|-------------|-------------|----|-----|----|
| | | | | | | Do (mg/L) | pH | TDS (μ s/cm) | 温度 ($^{\circ}$ C) | ORP (mv) | 浊度 (NTU) | 油类 | 营养盐 | 盐度 |
| | | 经度: | | | | | | | | | | | | |
| | | 纬度: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 经度: | | | | | | | | | | | | |
| | | 纬度: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 经度: | | | | | | | | | | | | |
| | | 纬度: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

操作员:

记录:

技术负责:

检查人:

第 页 共 页

表C. 21 地质/工程地质钻探班报表

项 目: _____
 施工地点: _____
 施工单位: _____
 调 查 船: _____
 钻机型号: _____

钻孔编号: _____
 终孔孔深: _____ m
 岩心总长: _____ m
 开孔水深: _____ m
 终孔水深: _____ m

海况: _____

日期: 年 月 日

| 时 间 | | | 工作内容简述 | 回次进尺 (m) | | | 回次 (m) | 岩 心 | | 地 质 资 料 | | | | | |
|-----|---|---|--------|----------|---|---|--------|------|--------|---------|---|---|-------------|------|----|
| 自 | 至 | 计 | | 自 | 至 | 计 | | 岩心编号 | 长度 (m) | 孔 深 (m) | | | 标贯试验 击数 (击) | 取样编号 | 备注 |
| | | | | | | | | | | 自 | 至 | 计 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

机长: _____ 记录员: _____ 技术负责: _____ 检查人: _____ 第 页 共 页

表C.22 地质/工程钻孔野外综合编录表

项目:

调查区:

调查船:

施工地点:

钻机型号:

海况:

日期: 年 月 日

| 钻孔编号: | | | | | 钻孔 坐标 | E: | 开孔水深: (m) | 开孔时间: | | |
|-----------|---------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------|------------------|-----------|-------|---------------------------------|--------|
| 孔口标高: (m) | | | | | | W: | 终孔水深: (m) | 终孔时间: | | |
| 回次 编号 | 起 止 深度 (m) | 岩 心 长 度 (m) | 采 取 率 % | 深 度 (m) | 柱状图 | 分 层 深 度 | 岩性描述 | | 取 样 编 号 及 深 度 | 备 注 |
| | | | | | | | | | | |

参加人员:

编录员:

技术负责:

检查人:

第 页 共 页

表C. 23 取样描述与现场测试

项目: 调查船: 调查区: 日期: 年 月 日

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------------|------|------|----------|---------------|----------|---------|------------|------------|-----|----------|-------------------------|----------|---------------------------|--|--|--|
| 站号: | | 水深: | | 时间: | | | | | | | | | | | | | | | |
| 样品长度 (m): 至 采样方式: <input type="checkbox"/> 重力活塞 <input type="checkbox"/> 钻进 <input type="checkbox"/> 标准贯入 (SPT) <input type="checkbox"/> 2.5-in. liner (54-mm ID) <input type="checkbox"/> 2.25-in. 薄壁 (57-mm ID) <input type="checkbox"/> 3.0-in. 薄壁 (72-mm ID) <input type="checkbox"/> | | 样品描述 | 样品长度 (cm) | 样品编号 | 微型贯入 | | 微型十字板读数 (kPa) | | | 剪切强度 (kPa) | | | | | | | | | |
| | | | | | 0.5 | 修正 (kPa) | 2 | 10 | 25 | | | | | | | | | | |
| 锤重: 落锤距离: <input type="checkbox"/> 136 kg/(300 lb) <input type="checkbox"/> 0.91m/(3ft) <input type="checkbox"/> 79.4 kg/(175 lb) <input type="checkbox"/> 1.5m/(5ft) | | (顶) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 击数: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 贯入深度 (m): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取样长度 (m): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 测试时间: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 泥浆容量: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 回声测深水深: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 测试时间: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取样器到底时水深: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 测试时间: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 备注: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 小型十字板剪切 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仪器编号: | | | | | | | | | | | (底) | | | | | | | | |
| 常数: | | | | | | | | | | | 天然容量与含水量试验 | | | | | | | | |
| 试验方法: 重塑样/现场原装样 | | | | | | | | | | | 样品编号 | 环刀号 | 环刀重量 (g) | 环刀容积 (cm ³) | 样品湿重 (g) | 天然容重 (Kn/m ³) | | | |
| 十字板型号: <input type="checkbox"/> ½×½ <input type="checkbox"/> 1×1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 剪切方式: <input type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 电动 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验编号 | 初始读数 | 最终读数 | 剪切强度 (kPa) | 样品编号 | 盒号 | 盒重 | 湿样重 + 盒重 | 干样重 + 盒重 | 含水率 (%) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 样品描述: | | 备注: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

操作员: 记录: 第 页 共 页
 技术负责: 检查人:

附 录 D
(规范性附录)
等比制(ϕ 值标准) 粒级分类表

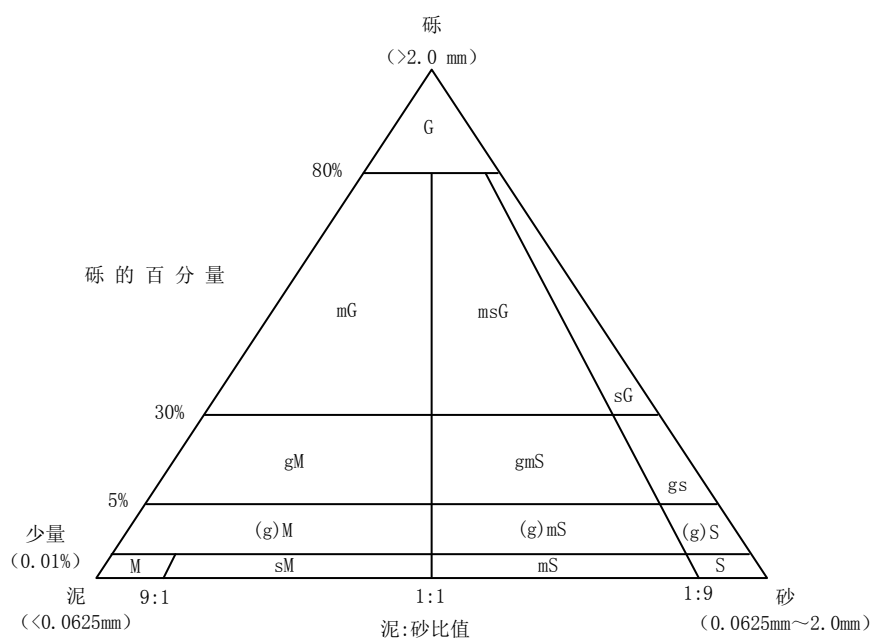
等比制(ϕ 值标准) 粒级分类见表D. 1.

表D. 1 等比制(ϕ 值标准) 粒级分类表

| 粒组类型 | 粒级名称 | | 粒径范围 | | $\phi = -\log_2 d$ | | 代号 |
|-------|------|------|-------------|---------------|--------------------|--------|-----|
| | 简分法 | 细分法 | mm | μm | d | ϕ | |
| 岩块(R) | 岩块 | 岩块 | >256 | | 256 | -8 | R |
| 砾石(G) | 砾石 | 粗砾 | 256~128 | | 128 | -7 | CG |
| | | | 128~64 | | 64 | -6 | |
| | | 中砾 | 64~32 | | 32 | -5 | MG |
| | | | 32~16 | | 16 | -4 | |
| | | | 16~8 | | 8 | -3 | |
| | | 细砾 | 8~4 | | 4 | -2 | FG |
| 4~2 | | | 2 | -1 | | | |
| 砂(S) | 粗砂 | 极粗砂 | 2~1 | 2000~1000 | 1 | 0 | VCS |
| | | 粗砂 | 1~0.5 | 1000~500 | 1/2 | 1 | CS |
| | 中砂 | 中砂 | 0.5~0.25 | 500~250 | 1/4 | 2 | MS |
| | 细砂 | 细砂 | 0.25~0.125 | 250~125 | 1/8 | 3 | FS |
| | | 极细砂 | 0.125~0.063 | 125~63 | 1/16 | 4 | VFS |
| 粉砂(Z) | 粗粉砂 | 粗粉砂 | 0.063~0.032 | 63~32 | 1/32 | 5 | CZ |
| | | 中粉砂 | 0.032~0.016 | 32~16 | 1/64 | 6 | MZ |
| | 细粉砂 | 细粉砂 | 0.016~0.008 | 16~8 | 1/128 | 7 | FZ |
| | | 极细粉砂 | 0.008~0.004 | 8~4 | 1/256 | 8 | VFZ |
| 黏土(C) | 黏土 | 粗黏土 | 0.004~0.002 | 4~2 | 1/512 | 9 | CC |
| | | | 0.002~0.001 | 2~1 | 1/1024 | 10 | |
| | | 细黏土 | <0.001 | <1 | 1/2048 | >11 | FC |

附录 E
(规范性附录)
沉积物分类命名

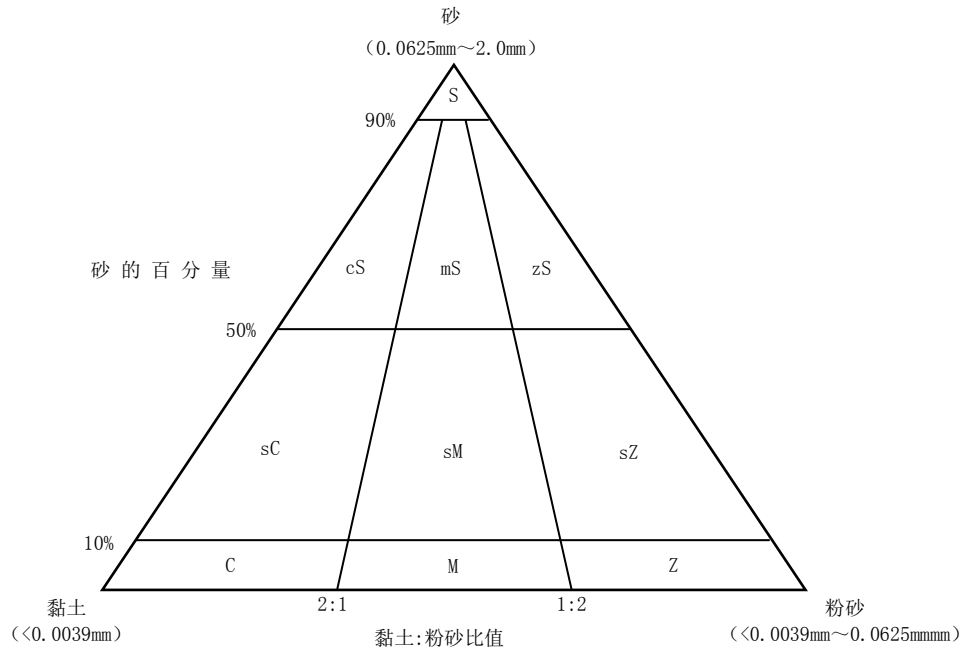
用下面两个三角图 (图E. 1、图E. 2) 划分碎屑沉积物 (Folk等, 1970) :



沉积物类型:

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

图E. 1 含砾碎屑的沉积物分类



沉积物类型:

S=砂;

sZ=砂质粉砂;

M=泥;

zS=粉砂质砂;

sM=砂质泥;

C=黏土。

mS=泥质砂;

sC=砂质黏土;

cS=黏土质砂;

Z=粉砂;

图E.2 不含砾碎屑的沉积物分类

附 录 F
(规范性附录)
地理底图基本要求

F.1 地理底图作用

地理底图主要用于编制1:50 000海岸带环境地质调查项目成果图件,也可作为编制同比例尺其它地质专业图的地理底图。

F.2 地理底图编制要求

- F.2.1 满足1:50 000海岸带环境地质调查项目专业图件的需要;
- F.2.2 精度符合本规范的规定;
- F.2.3 图式符号应符合GB 12342中的规定,个别符号及注记按本规范有关条文的规定执行;
- F.2.4 内容正确、完备、现实性强;
- F.2.5 各要素的制图应符合制图原则,反映出制图区域的基本地理特征。

F.3 地理底图的投影方式和坐标系

- F.3.1 地理底图应采用高斯投影;
- F.3.2 坐标系统采用CGCS 2000坐标系统;
- F.3.3 高程系统采用黄海高程基准。

附 录 G
(规范性附录)
报告编写提纲

G.1 绪 言

G.1.1 任务来源

G.1.2 目标任务

G.1.3 工作区范围及经济地理概况

G.1.4 以往工作程度

G.1.5 调查方法

G.1.6 完成工作量

G.1.7 质量评述

G.1.8 报告编制及人员分工

G.2 区域地质环境概况

G.2.1 自然地理概况

G.2.2 海洋水文特征

G.2.3 区域地质概况

G.2.4 区域水文地质与工程地质概况

G.2.5 地质资源概况

G.2.6 主要环境地质问题

G.3 海底地形地貌特征

G.3.1 海岸地貌特征

G.3.2 海底地形特征

G.3.3 海底地貌特征

G.3.4 地貌成因探讨

G.4 海洋水文特征及动力沉积作用

G.4.1 海洋水文特征

- G. 4.2 海洋水化学特征
- G. 4.3 海水质量评价
- G. 4.4 海底表层沉积物特征及质量评价
- G. 4.5 悬浮泥沙运移特征
- G. 4.6 海底表层沉积物运移趋势

- G. 5 海底浅层地质结构特征及地质环境演化

- G. 5.1 资料解释及分析
- G. 5.2 地层划分及特征
- G. 5.3 构造形迹及地质异常体分布
- G. 5.4 全新世以来沉积特征及地质环境演化

- G. 6 海岸带地质灾害类型及其分布

- G. 6.1 海域探测资料解释及分析
- G. 6.2 地质灾害类型及其分布
- G. 6.3 限制性地质灾害危险性分析

- G. 7 海岸带工程地质特征

- G. 7.1 陆域工程地质分层及其物理力学性质
- G. 7.2 海域工程地质分层及其物理力学性质
- G. 7.3 特殊工程地质问题讨论
- G. 7.4 陆域陆区工程地质分区及评价
- G. 7.5 海区工程地质分区及评价

- G. 8 海岸带水文地质特征

- G. 8.1 陆区水文地质条件
- G. 8.2 海区水文地质条件分析
- G. 8.3 区域地下水资源潜力评价
- G. 8.4 拟选应急(后备)水源地远景区条件分析

- G. 9 海岸带地质环境评价及开发利用对策建议

- G. 9.1 海岸侵蚀淤积及稳定性评价
- G. 9.2 海底侵蚀淤积及变化趋势
- G. 9.3 海岸带脆弱性评价
- G. 9.4 海岸带地质灾害危险性评价
- G. 9.5 海岸带工程地质条件评价
- G. 9.6 应急(后备)水源地评价及开发利用前景
- G. 9.7 海岸带地质环境合理开发利用对策建议

- G. 10 结论与建议

- G. 11 参考文献

- G. 12 附图、附件、附表等

参 考 文 献

- [1] GB/T 12763.1—2007 海洋调查规范 第1部分：总则
- [2] GB 17503—1998 海上平台场址工程地质勘察规范
- [3] GB/T 17834—1999 海底地形图编绘规范
- [4] DZ 55-87 城市环境水文地质工作规范
- [5] DZ/T 0191-95 区域地质调查中遥感技术规定(1:50 000)
- [6] DD2011-01 遥感影像地图制作规范(1:50 000、1:250 000)
- [7] DD2012-04 海岸带(海区)环境地质调查规范(1:250 000)
- [8] 国家海洋局908专项办公室, 2005, 海岸带调查技术规程, 海洋出版社