

澄迈马村港区海洋生态现状调查采购需求

一、项目概况

1、目标要求

为了推进海南澄迈马村港区扩建工程项目建设,根据《海域使用论证技术导则》《海洋工程环境影响评价技术导则》等有关技术导则要求,结合项目附近主要海洋生态环境敏感目标红树林、珊瑚礁、海草床、无居民海岛和砂质岸线等特点,以项目外缘20km内为调查范围,开展水文动力环境、水质环境、沉积物、生态、红树林、珊瑚礁、海草床以及岸线、岸滩剖面和水下地形地貌测量调查,调查目的主要为项目规划环评、项目环评、海域使用论证、生态修复等提供数据支撑。

2、项目名称:澄迈马村港区海洋生态现状调查

3、项目编号:HNSHB-20220603

4、项目预算:561.69万元(投标报价如超出采购预算的,视为无效投标)。

5、主要执行的技术规范及标准

(1)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第1部分:总则》(T/CAOE 20.1-2020);

(2)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第3部分:红树林》;

(3)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则》第5部分珊瑚礁(T/CAOE 20.5-2020);

(4)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第6部分:海草床》(T/CAOE 20.6-2020);

(2)《近岸海洋生态健康评价指南(HYT087-2005)》;

(5)《海洋生物生态调查技术规程》(国家海洋局908专项办公室.海洋生物生态调查技术规程[M].北京:海洋出版社,2006:62-64.)

(6)《海洋监测规范》(GB 17378-2007);

(7)《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);

(8)《海洋工程地形测量规范》(GB 17501-2017);

(9)《我国近海海洋综合调查与评价专项海岸线修测技术规程》(CH/T2009-2010);

(10)《海水水质标准》(GB3097-1997);

- (11) 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；
- (12) 《海洋生物质量》（GB 18421-2001）；
- (13) 《海洋工程地形测量规范》（GB 17501-2017）；
- (14) 《海道测量规范》（GB 12327-1998）；
- (15) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）；
- (16) 《全球定位系统实时动态（RTK）测量技术规范》（CH/T 2009-2010）；

二、调查范围及调查内容

1、调查范围

结合马村港区航道改扩建工程项目的特点、规模及其对海洋环境可能产生的影响，该项目环境现状调查的范围为项目边界向东、西、北各扩展20km，向南扩展至海岸线范围。项目位置见图1-1。



图 1-1 项目位置图

2、调查内容

本项目具体调查项目、监测要素、站位数量、调查时间、频次等信息见表2-1。

表2-1 项目调查情况一览表

项目	监测要素	工作量	调查时间、频次	备注
海洋水文动力	潮位	4 个站点（1 个与潮流同步，2 个为固定	春季、秋季共 2 个航次的	

		站 15 天, 1 个为临时站 15 天)	大、小潮全潮	
	海流 (流速、流向)、温度、盐度、悬浮物含量、风 (风速风向)	9 个站点		
海水	水温、透明度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、活性磷酸盐、石油类、悬浮物、铜、锌、总铬、汞、镉、铅、砷	27 个站点	春季、秋季共 2 个航次	
海洋沉积物	硫化物、石油类、有机碳、总汞、镉、铅、砷、铜、锌、铬、粒度类型	14 个站点	春季 1 个航次	
海洋生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳生物和鱼卵仔鱼的种类组成和数量分布	17 个站点	春季、秋季共 2 个航次	
	潮间带生物	7 个断面 (其中 1 个采集同时生物体, 3 个采集沉积物)	春季、秋季共 2 个航次	
红树林	红树林植被、生物群落、环境要素和威胁因素	10 个断面 (30 个站点)	春季 1 个航次	水环境要素在大潮日开展, 其它要素在小潮日开展
珊瑚礁	分布状况调查	约 15Km 长岸线, 每间隔 10 m~200 m 或根据不同断面的现场勘测情况进行打点标记	春季 1 个航次	
	生态状况调查: 珊瑚、生物群落和环境要素	4 个断面 (12 个样带)	春季 1 个航次	在水下地形地貌测量之后开展
海草床	海草床、群落生物、环境要素、威胁因素	2 个断面 (6 个站点)	2020 年 7 月 28 日至 8 月 30 日	资料收集
测量	岸线	40km	春季 1 个航次	
	岸滩剖面	22km (11 个剖面)		
	水下地形地貌测量	2km ²		

2.1 海洋水文动力环境调查

(1) 调查站位、内容

水文调查站位共9个潮流测站和4个潮位站，进行春、秋两季的大、小潮全潮同步潮流水文测验。

调查内容主要包括潮位、海流（流速、流向）、温度、盐度、悬浮物含量、风（风速风向）。

资料成果：资料分析，报告、报表编写。

(2) 潮位观测

观测内容：潮位。

观测时次：10min/1次，连续观测15天。

技术要求：水位观测分辨率不应大于0.01m，准确度应为 $\pm 0.05\text{m}$ 。

潮位基面：采用当地理论最低潮面。

(3) 周日海流连续观测

观测内容：流速、流向。

观测时次：1小时/1次，连续观测36小时。

技术要求：观测水深按要求，观测层次：水深 $< 2\text{m}$ ，一点法，观测1层，即0.6H； $2\leq H < 5\text{m}$ ，二点法，观测2层，即0.2H、0.8H； $5\leq H < 8\text{m}$ ，三点法，观测3层，即0.2H、0.6H、0.8H； $8\leq H < 11\text{m}$ ，五点法，观测5层，即表、0.2H、0.6H、0.8H、底层；水深 $H\geq 11\text{m}$ ，六点法，观测6层，即表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H、底层（H为站位水深）。

海流观测开始时间选取高潮或低潮前1小时，测流过程中每隔1小时测一次，在转流、憩流前后，每30分钟测量一次。

(4) 温度、盐度观测

观测内容：温度、盐度。

观测时间：每小时采样一次，连续观测36时次。在涨急、落急或转流时段，应每半小时加测一次。

观测层次：与海流一致。

(5) 风速、风向观测

观测内容：风速、风向。

观测时间：每小时观测一次，连续观测36时次。

(6) 海流观测资料成果

编制水文分析报告。

计算各垂线平均流速、流向、统计各测站每层的最大流速和发生时间、统计各测站每层及垂线平均流速流向数据特征、潮流性质及余流分析；

潮流调和分析,计算出其半日分潮 M_2 和 S_2 、日分潮 O_1 和 K_1 、浅海分潮 M_4 和 MS_4 北方向参数和东方向参数；

绘制各测站实际位置图；绘制各测站流速流向过程线图；绘制各测站每层海流矢量图；

(7) 调查时间、频次

春、秋季各进行一次调查。

2.2 海水、海洋沉积物、海洋生态环境调查

(1) 调查站位

共布设站位：水质站位27个、海洋沉积物站位14个、海洋生态调查站位17个、潮间带断面7个（其中1个采集生物体，进行生物残毒分析；其中3个采集沉积物，进行沉积物质量分析）。

(2) 监测指标

各监测对象的监测指标见表2.2-1。

表2.2-1 监测指标

监测对象	监测指标	项数
海水	水温、透明度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、活性磷酸盐、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬、石油类、悬浮物	19
海洋沉积物、潮间带沉积物质量	有机碳、硫化物、总汞、铜、锌、铅、镉、石油类、砷、铬、粒度类型	11
海洋生态	叶绿素a、初级生产力	2
	浮游植物：种类、个体数量、分布、多样性指数和均匀度	1
	浮游动物：生物量、种类、数量、多样性	1
	底栖生物：生物量、种类、数量、多样性	1
	生物体质量：总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、石油烃	8
	潮间带生物：种类、个体数量、分布、多样性指数和均匀度	1
	鱼卵仔鱼：种类及种群结构、生物量及分布、资源密度	1
	游泳生物：种类组成、数量分布、群体组成、生物学和生态学特征	1

(2) 调查时间、频次

水质：春、秋季各进行一次监测。

沉积物：春季进行一次监测，与水质调查同步进行。

海洋生态：

春、秋两季各进行一次监测，与水质调查同步进行；其中生物体质量在春季或秋季进行一次监测。

(3) 采样方法

采样器和贮样器的选择与使用、样品的采集、贮存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)执行。

(4) 方法

海水、海洋沉积物和生物体质量样品分析方法及方法检出限见表4.5-1。《海洋监测规范》GB 17378.4-2007、《海洋调查规范》GB/T 12763.2-2007、《海洋调查规范》GB/T 12763.4-2007、《海洋渔业资源调查规范》SC/T 9403-2012

(5) 评价方法

监测点位的等级评价采用单因子污染指数评价法

结合站点所在海洋功能区划要求，依据《海水水质标准》(GB 3097-1997)、《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)、《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)、《海洋生物质量监测技术规程》(HY/T 078)、《近岸海洋生态健康评价指南》(HY/T 087)等相应标准确定。

2.3 红树林生态调查

(1) 调查范围及站位布设

预设断面10个，站位30个，断面具体位置可根据现场实地情况进行调整。断面从红树林向海的分布前沿向红树林陆地边缘布设，穿越高、中、低三个潮带。在每一断面内，根据红树林植被和滩面高程情况设低、中和高潮区3个站位。如红树林包括多个群落类型，宜在每个群落类型布设站位。

每个调查断面设置不少于1个10 m×10 m 的永久固定红树林植被样方，各样方红树林植被密度和生长情况应尽量相似。若站位所在区域的红树群落以灌木为主，可改为5 m×5 m 的固定样方，如植被茂密，可设置2 m×2 m调查样方，调查参数及调查方法同乔木型植被调查方法。

(2) 调查内容

对红树林植被、生物群落、环境要素和威胁因素等开展调查，具体指标见表2.3-1

表2.3-1 红树林生态系统监测指标

监测内容	监测要素	监测指标	监测方式
红树林植被	红树林植被	面积、分布、林带宽度、物种、盖度、植株密度、株高、胸径、基径、幼苗密度、幼树密度、气生根、生物量等	现场监测 遥感监测 室内分析
生物群落	底栖生物	物种、密度、生物量、蟹洞密度	现场监测 室内分析
	鸟类	物种、数量	资料收集
环境要素	水环境	水温、盐度、pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总氮、总磷	现场监测 室内分析
	沉积环境	沉积物粒度、有机碳、硫化物、含盐量	
威胁因素	自然因素	台风、风暴潮、极端气温、海平面变化、有害生物	资料收集 现场监测 社会调查
	人为因素	红树林赶海（赶海人数、作业方式、作业频次）、海水养殖（养殖类型、养殖面积、影响类型）、污染物排放（污染物类型、排放量、影响类型）、海洋（海岸）工程（开发现状、类型、规模）	

注：上述监测内容为红树林生态系统监测全要素，现场监测可根据监测区域红树林实际情况选择上述合适参数开展。

注：面积、分布、林带宽度采用遥感调查，其他要素采用现场调查。

注：有明显基干的乔木调查胸径，灌木调查地面以上 30 cm 处基径。

(3) 调查、分析方法

红树林植被调查

(1) 面积、分布、林带宽度：通过遥感识别与现场核查方法获取，遥感识别、现状核查技术方法按照T/CAOE 20.2 中相关规定执行。

(2) 盖度：现场估测。

(3) 红树林植被其他要素调查采用样方调查，根据不同植被类型设置不同样方进行调查。相关参数调查按HY/T081规定执行。

物种：记录样方内不同红树植物的种类；

植株密度：记录样方内不同红树成年植株的数量，最终计算得到其密度；

株高：用塔尺测量地面距植株最高点的距离；

胸径：对于乔木，用2m软尺测量每棵成年植株的周长，再将测得的周长除以3.14得

到其胸径；测量在肩高位置进行，大约在地面以上1.5 m处；

基径：对于灌木，调查地面以上30cm处基径。

(4) 生物群落调查

大型底栖动物：大型底栖动物物种、密度和生物量调查与底栖藻类调查同步，在每个植被调查样方内随机设置4个25cm×25cm定量样方，样品采集后用5%的甲醛固定，调查大型底栖动物群落具体按《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》

(GB17378.7-2007)规定执行。

蟹洞密度调查与大型底栖动物调查同步，在每个植被调查样方内随机设置50cm×50cm定量样方，记录蟹洞数量。如蟹洞密度大，可采用25cm×25cm样方。

鸟类：搜集鸟类物种、数量等资料。

(5) 环境要素调查

水环境：在开展红树林植被调查时，在潮沟或者低潮区域内使用卡盖式采水器采集表层水样，每条断面采集1个站位水样，水环境各参数的监测分析方法见表2.3-2。

沉积环境：

沉积物粒度及其他化学参数：在每个沉积环境调查样方内采集表层（0cm-10cm）沉积物样品，具体监测分析方法见表2.3-2。

表2.3-2海水和沉积物监测指标及分析方法

序号	类别	监测指标	分析方法	引用标准
1	海水	水温	表层水温表法	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007、 《海洋调查规范》 GB/T12763.2-2007
2		盐度	盐度计法	
3		pH	pH计法	
4		溶解氧	碘量法	
5		亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	
6		硝酸盐氮	锌-镉还原法	
7		氨氮	次溴酸盐氧化法	
8		总氮	过硫酸钾氧化法	
9		总磷	过硫酸钾氧化法	
10	沉积物	粒度	沉积物粒度分析	《海洋调查规范》 GB/T12763.8-2007
11		有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	《海洋监测规范》 GB17378.5-2007
12		硫化物	亚甲基蓝分光光度法	

13		含盐量	重量法	《土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》 NY/T1121.16-2006
----	--	-----	-----	--

(6) 威胁因素调查

自然因素：采用资料收集的方式调查，记录调查区域台风、风暴潮和极端气温发生次数、强度、破坏情况、灾害处理恢复，以及海平面变化信息；发现有害生物影响的调查区域，调查记录有害生物的物种、分布区域、影响面积。

人为因素：存在赶海活动的区域，应调查赶海活动作业情况，进行海获物拍照和统计，收集区域红树林赶海人数、作业方式、作业频次、作业面积及对红树林的影响等；存在海水养殖的区域，应调查养殖区域的养殖种类、坐标、面积、密度、养殖方式及对红树林的影响等；存在污染物排放的调查区域，应调查和收集排污数据，包括污染源分布、主要污染物种类、排污方式、浓度、入海数量及对红树林的影响等；存在海洋（海岸）工程的调查区域，应调查工程位置、数量、规模、建设和营运情况以及对红树林的影响等。

(7) 调查时间、频次

春季进行一次调查，水环境要素在大潮日开展，其它要素在小潮日开展。

2.4 珊瑚礁生态调查

(1) 分布状况调查

调查范围及站位布设：

根据《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则》第5部分珊瑚礁（T/CAOE 20.5-2020），对项目所在的澄迈湾、15 m以浅海域进行珊瑚分布调查，如图2.4-1，岸线长约15Km。



图2.4-1 珊瑚分布状况调查范围

调查方法:

分布调查以沿岸水深约1.5 m~2 m作为调查的起点（作业船尽可能靠岸），沿每条调查线向外海的方向，选用车载便携式珊瑚礁分布状况调查系统，每间隔10 m~200 m或根据不同断面的现场勘测情况进行打点标记，观察并记录该位置的底质类型，以及定性判读特定区域的珊瑚类型及分布情况等。根据是否有珊瑚礁分布、水深、能见度、海况等现场勘查因素，选择代表性的、有珊瑚分区的区域进行人工潜水作业调查，拍摄视频，确认礁石与碎石/砂底质的交接边界，记录边界经纬度和水深。

(2) 生态状况调查

在玉包港近岸海域布设4个调查断面，调查水深主要包括15 m以浅的海域，如图2.4-2。本次调查时，具体断面可根据现场实际情况进行调整，现场调查时如发现水深15 m以深存在有珊瑚分布，应进一步开展珊瑚分布状况和生态状况调查，确定15 m以深珊瑚礁分布范围。



图2.4-2珊瑚礁生态调查断面示意图

(3) 调查内容

对珊瑚礁生态状况和环境要素进行调查，生态状况调查包括珊瑚和生物群落，环境要素调查包括水质、底质、人类活动等，具体调查内容见表2.4-1。

表2.4-1珊瑚礁调查内容

调查内容	调查要素	调查方式
珊瑚	造礁石珊瑚：种类、活珊瑚覆盖率、珊瑚死亡率、硬珊瑚补充量、珊瑚白化与病害情况	现场调查
生物群落	珊瑚礁鱼类：种类、丰度与体长范围	现场调查
	大型底栖无脊椎动物：珊瑚礁常见大型底栖无脊椎动物的种类、密度	现场调查
	大型底栖藻类：种类、覆盖度、高度	现场调查
环境要素	海水：盐度、pH、溶解氧、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、总氮、总磷、叶绿素a、悬浮物、化学需氧量、石油类	现场调查、实验分析
	水文气象：水温、透明度、水深、海况、简易天气状况	现场调查
	沉积物：沉积物粒度、底质类型	现场调查、实验分析
	突出生态现象：记录调查中遇到的突出生态现象和问题	现场调查
	人类活动：海岸带工程、疏浚、采石、采沙、排污口设置、海水养殖、旅游开发等	现场调查

(4) 调查时间、频次

春季进行一次调查。

(5) 内业分析方法

珊瑚样带录像判读：判读影像中所有出现在样带皮尺各 10 cm 刻度点正下方的造礁石珊瑚、其他固着生物（包括软珊瑚、海绵、海葵等）、造礁石珊瑚死亡状况、

白化状况以及基质（礁石、碎石、沙、泥）分布状况。从 0 开始数，到 10 cm 刻度作为第一个刻度点开始判读，每间隔 10 cm 判读一个刻度点，一直判读到“50 m”刻度点。判读要素包括：种类鉴定、活珊瑚覆盖率、珊瑚死亡率、病害状况、其他固着生物覆盖率、基质类型及覆盖率。

硬珊瑚补充量判读：统计样方内不大于 2 cm 的造礁石珊瑚幼体数量，该数量除以样方面积，即为硬珊瑚补充量，单位为 ind/m²。判读时种类鉴定到科或属，且应注意区别幼体与死亡后仅剩的小块活体。

鱼类和大型底栖无脊椎动物判读：判读鱼类和大型底栖无脊椎动物样带录像中所有可见的类别和数量。对于敌害生物和指示生物种类和数量，包括长棘海星、核果螺、蓝指海星、法螺、砗磲、长刺海胆、石笔海胆、龙虾等应单独判读。

大型底栖藻类判读：判读样方内大型底栖藻类的种类、覆盖率和高度。种类鉴定应以藻类微距照片或实物标本为准，并收集每种藻类清晰照片。

海水和沉积物分析：按照《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007、《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007、《海洋调查规范 第8部分 海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007 规定的要求进行。具体分析方法如下表2.4-2。

表2.4-2 海水和沉积物分析方法一览表

监测指标	分析方法	引用标准
海水		
盐度	盐度计法	《海洋监测规范》 GB 17378.4-2007、 《海洋调查规范》GB/T 12763.4-2007
pH	pH 计法	
溶解氧	碘量法	
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	
硝酸盐	镉柱还原法	
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	
氨氮	次溴酸盐氧化法	
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	
叶绿素-a	分光光度法	
总氮	过硫酸钾氧化法	
总磷	过硫酸钾氧化法	
悬浮物	重量法	
油类	紫外分光光度法	
沉积物		

2.5 岸线、岸滩剖面和水下地形地貌测量

(1) 测量范围及内容

监测内容包括岸线、岸滩剖面、水下地形地貌测量三部分和剖面沉积物监测。其中岸线测量起点为雷公岛，终点为海口新港，全长约40km；岸滩剖面布置11条测量线，总长约22km；水下地形地貌测量面积约2km²；剖面沉积物监测是在岸滩剖面测量时，分别在沙丘、滩肩、高潮带、中潮带、低潮带等代表性位置各布设1个表层沉积物取样点，采集表层沉积物分析其粒度类型。测量范围见图2.5-1。

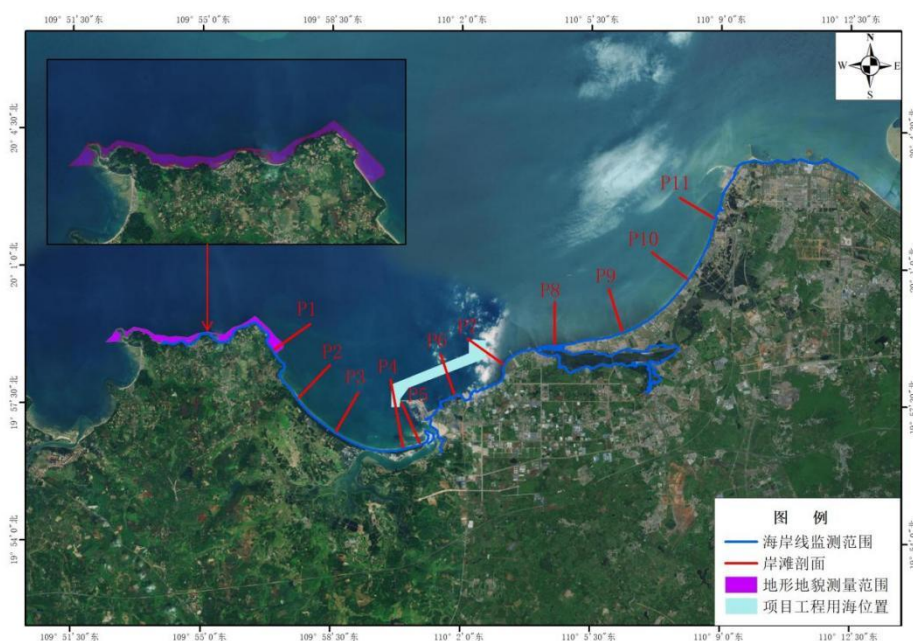


图2.5-1 测量范围图

(2) 测量主要技术指标

测绘基准：

坐标系：2000国家大地坐标系

投影方式：高斯-克吕格（C.M.111°E）

深度基准面：当地理论最低潮面

高程系统：1985国家高程基准

主要技术指标：

①测量比例尺1:2000；

②GPS-RTK测量误差：平面测量精度≤5cm,高程测量精度≤10cm。

③水深测量的深度误差：在不考虑平面位移的情况下，水深不大于20m时，深度误差限值 $\pm 0.2\text{m}$ ；水深大于20m时，深度测量误差限值 $\pm 1\%H$ （H水深值）。

④水深测量的检查线长度应不少于主测深线总长的5%。

(3) 调查时间、频次

春季进行一次调查。

三、服务模式

1、合同履行期限（服务期限）

自签订合同生效之日起一年内。完成所有外业调查后60天日历天提交调查数据及调查报告的送审稿，数据报表需盖CMA章，调查报告加盖单位公章, 专家评审后10天内提交按专家评审意见的修改稿。

3、调查成果

成果包括以下：

- ①海洋水文动力数据、相关图件和分析报告；
- ②海洋生态现状调查《检测报告》、《调查报告》；
- ③《红树林生态现状调查报告》；
- ④《珊瑚礁生态现状调查报告》；
- ⑤《海南澄迈花场湾海草床生态系统现状调查报告》；
- ⑥《岸线、岸滩剖面调查报告》、水深剖面图、岸线测量图、地貌镶嵌图。

4、服务质量标准

符合国家及行业标准要求及技术规范。