

500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目
海域使用论证报告表
(送审稿)

国家海洋局北海海洋环境监测中心站

二〇二一年六月

委托单位全称：广西电网有限责任公司北海供电局

论证承担单位全称：国家海洋局北海海洋环境监测中心站

论证单位法人姓名：张春华 **高级工程师**

项目负责人：李小维 **高级工程师**

技术负责人：陈剑锋 **高级工程师**

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505122021000666		
论证报告所属项目名称	500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	国家海洋局北海海洋环境监测中心站		
统一社会信用代码	12100000739962187L		
法人代表	张春华		
联系人	李小维		
联系人手机	13877920368		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李小维	BH000186	论证项目负责人	
李小维	BH000186	5. 海域开发利用协调分析 8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议	
欧阳贤清	BH000189	3. 项目所在海域概况	
陈剑锋	BH000190	6. 项目用海与海洋功能区划及相 关规划符合性分析	
戎思敏	BH000211	1. 概述 2. 项目用海基本情况	
裴木凤	BH000185	4. 项目用海资源环境影响分析	
张春华	BH000198	10. 报告其他内容	
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。			
承诺主体(公章)：			
年 月 日			

目录

1 项目概况及必要性分析.....	2
1.1 地理位置.....	2
1.2 建设内容和平面布置.....	2
1.3 工程施工方案.....	7
1.4 申请用海情况.....	12
1.5 用海必要性.....	22
2 项目所在海域概况.....	26
2.1 自然环境概况.....	26
2.1.1 气候条件.....	26
2.1.2 海洋水文特征.....	27
2.1.3 地质地貌.....	28
2.1.4 自然灾害.....	34
2.1.5 水质环境现状.....	35
2.2 生物资源概况.....	37
2.3 自然资源概况.....	39
2.3.1 港口资源.....	39
2.3.2 矿产资源.....	40
2.3.3 渔业资源.....	40
2.3.4 岸线资源.....	40
2.3.5 岛礁资源.....	41
2.3.6 生态资源.....	41
2.4 项目所在海域开发利用现状.....	43
3 项目用海资源环境影响分析.....	50
3.1 对潮流场的影响分析.....	50
3.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析.....	50
3.3 对水质环境的影响分析.....	51
3.4 对沉积物环境的影响分析.....	51
3.5 对海洋生态环境影响分析.....	52
3.5.1 施工期海洋生态影响分析.....	52
3.5.2 营运期海洋生态影响分析.....	52
3.6 项目用海资源损失分析.....	53
3.7 项目用海风险分析.....	53
3.8 项目用海海洋生态损害补偿.....	53
3.8.1 海洋生态损害补偿价值.....	53
3.8.2 海洋生态损害补偿措施.....	54
4 海域开发利用协调分析.....	55
4.1 项目用海对海域开发活动的影响.....	55
4.1.1 对道路基础设施建设的影响分析.....	55
4.1.2 对临海工业开发的影响分析.....	55
4.1.3 对港口开发活动的影响分析.....	55
4.1.4 对养殖活动的影响分析.....	55

4.2 利益相关者界定	55
4.3 相关利益协调分析	56
4.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	56
5 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析	57
5.1 项目用海与海洋功能区划的符合性分析	57
5.2 项目用海与相关规划的符合性分析	59
5.2.1 与广西海洋主体功能区规划的符合性分析	59
5.2.2 与《广西海洋环境保护规划》的符合性分析	60
5.3 项目用海与广西海洋生态红线管理要求的符合性分析	61
6 项目用海合理性分析	63
6.1 项目选址合理性分析	63
6.1.1 项目选址与当地产业和社会经济发展相适宜	63
6.1.2 项目选址与所在海域自然资源、环境条件相适宜	63
6.1.3 用海协调和选址唯一性	63
6.2 项目用海方式与平面布置的合理性分析	64
6.2.1 项目用海方式合理性分析	64
6.2.2 平面布置的合理性分析	64
6.3 项目用海面积的合理性分析	65
6.4 项目用海期限的合理性分析	65
7 海域使用对策措施	66
7.1 区划实施对策措施	66
7.2 开发协调对策措施	66
7.2.1 与神华公司的协调措施	66
7.2.2 与渔民的协调措施	66
7.3 风险防范对策措施	66
7.3.1 突发性风险防范措施	66
7.3.2 抵御自然灾害的措施与对策	67
7.4 监督管理对策措施	67
7.4.1 项目用海监控、跟踪、管理的内容	67
7.4.2 环境保护措施	67
7.4.3 生态保护措施	67
7.4.4 环境管理与监测	68
8 结论与建议	70
8.1 结论	70
8.2 建议	70
资料来源说明	71
附表	72
附件	74

申请人	单位名称	广西电网有限责任公司北海供电局			
	法人代表	姓名	蔡少翔	职务	局长
	联系人	姓名	滕浩	职务	科员
		通讯地址	广西北海市海城区北部湾东路27号		
项目用海 基本情况	项目名称	500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目			
	项目性质	公益性	<input checked="" type="checkbox"/>	经营性	
	投资金额	85660 万元		用海面积	4.9340hm ²
	用海期限	40 年			
	占用岸线	0 m		新增岸线	0 m
	用海类型	其它用海			
	各用海类型/作业方式		面积	具体用途	
	其它用海/透水构筑物		4.9340 hm ²	输电线塔架基座	

1 项目概况及必要性分析

1.1 地理位置

该项目位于北海市铁山港区兴港镇北暮村东面，已建的神华国华广投北海能源基地进厂道路南侧，见图 1.1-1。



图 1.1-1 本项目地理位置示意图

1.2 建设内容和平面布置

1.2.1 建设内容和投资规模

项目新建 500 千伏输电线路 2 回，分别为神华电厂至福成变 1 回、神华电厂至美林

变1回，具体建设内容和规模为：

(1) 新建神华国华广投北海电厂～福成 500kV 线路，长 33.5 千米，其中 23.0 千米按单回路架设，其余 10.5 千米按同塔双回路架设，导线截面 4X630 平方毫米。

(2) 新建神华国华广投北海电厂～美林 500kV 线路，长 172 千米，其中 161.5 千米按单回路架设，其余 10.5 千米按同塔双回路架设，导线截面 4X630 平方毫米。

其中，涉海工程为以上两条输电回路自神华电厂引出后沿进厂道路南侧跨海至现状陆域岸线段，共 14 基（7 对）铁塔位于海域范围，建设内容包括：施工平台、高桩承台基础（塔基）、塔架（铁塔和线路）等。两条送出线路跨海长度约 3.5km，其中，透水构筑物（塔基）长度（按承台边长及数量计算）共 114.7m，投影面积（按承台面积及数量计算）共 667.17m²，桩基占海面积（按桩基直径和数量计算）共 79.29m²。

表 1.2-1 涉海段塔基承台尺度和桩基数量、占海面积

塔基编号	神华电厂～美林 500kV 线路	
	承台尺度 (mm)	桩基数量、占海面积
JB3	6400×6400, 6400×6400	共 18 个桩，桩基占海共 9.04m ²
B4	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
JB5	6400×6400, 6600×6600	共 4 个桩，桩基占海共 10.68m ²
B6	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
XB7	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
B8	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
JB9	6000×6000, 6000×6000	共 8 个桩，桩基占海共 6.28m ²
神华电厂～福成 500kV 线路		
JA3	6400×6400, 6400×6400	共 18 个桩，桩基占海共 9.04m ²
A4	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
JA5	6500×6500, 6600×6600	共 4 个桩，桩基占海共 11.46m ²
XA6	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
A7	6000×6000	共 4 个桩，桩基占海共 4.52m ²
XA8	5000×5000	共 4 个桩，桩基占海共 3.14m ²
JA9	5000×5000, 5000×5000	共 8 个桩，桩基占海共 6.28m ²

投资规模和资金来源：本项目总投资 85660 万元，由广西电网有限责任公司负责筹措，其中 20% 为自有资金，其余资金向金融机构融资解决。

1.2.2 总平面布置

线路总体走向经项目业主与神华电厂及规划部门协议确定。其中，用海段总平面布置为：两回线路自神华电厂一期升压站牵出后，自第三基铁塔开始用海并沿规划五号路（神华电厂进厂道路）内侧（西侧或南侧）平行走线，用海段终点为位于北暮石头埠岸

线的第九基铁塔。用海段塔基结构参数见表 1.2-2 和表 1.2-3。

两回线路之间距离约 50 米，靠近道路的神华电厂～美林 500 千伏线路按铁塔横担不进入道路红线为原则进行设置。线路导线最低点高程约 21 米，进厂道路路面高程约 5.5 米，导线对路面垂直距离约 15.5 米，大于《110KV~750KV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 500kV 线路对居民区最小距离 14 米要求。项目总平面布置见图 1.2-1，立面结构设计见图 1.2-2。

表 1.2-2 神华国华广投北海电厂～福成 500kV 线路塔基础参数表

桩号	位置	群桩参数			承台尺寸		立柱尺寸		单个塔基混凝土量(m ³)	
		桩数 (根)	桩径 (mm)	间距 (mm)	桩长 (m)	宽度 (mm)	高度 (mm)	宽度 (mm)		
JA3	AB	9	800	2400	25.3	6400	1100	1600	2200	175.29
	CD	9	800	2400	21.6	6400	1000	1400	2200	148.63
A4		4	1000	3000	20.2	5000	1000	1200	1600	94.52
JA5	CD	4	1300	3900	34.8	6500	1300	1600	2200	252.13
	AB	4	1400	4200	41.7	6600	1400	1400	2200	329.6
XA6		4	1000	3600	25.1	5000	1000	1400	1800	111.15
A7		4	1200	3600	30.0	6000	1200	1400	1800	188.91
XA8		4	1000	3000	19.8	5000	1000	1400	1800	94.51
JA9	AB	4	1000	3000	30.2	5000	1100	1400	1800	129.69
	CD	4	1000	3000	32.7	5000	1000	1200	1800	134.09

表 1.2-3 神华国华广投北海电厂～美林 500kV 线路塔基础参数表

桩号	位置	群桩参数			承台尺寸		立柱尺寸		单个塔基混凝土量(m ³)	
		桩数 (根)	桩径 (mm)	间距 (mm)	桩长 (m)	宽度 (mm)	高度 (mm)	宽度 (mm)		
JB3	AB	9	800	2400	20.3	6400	1000	1600	2200	144.01
	CD	9	800	2400	19.8	6400	800	1400	2200	132.25
B4		4	1000	3000	20.0	5000	1000	1200	1800	94.18
JB5	CD	9	800	2400	20.2	6400	1000	1600	2200	143.56
	AB	4	1400	4200	42.3	6600	1400	1400	2200	333.28
B6		4	1000	3000	19.8	5000	1000	1400	1800	94.51
XB7		4	1000	3000	20.9	5000	1000	1400	1800	95.25
XB8		4	1000	3000	20.9	5000	1000	1400	1800	86.63
JB9	AB	4	1000	4000	26.0	6000	1000	1400	1800	129.13
	CD	4	1000	4000	30.3	6000	1000	1200	1800	138.67

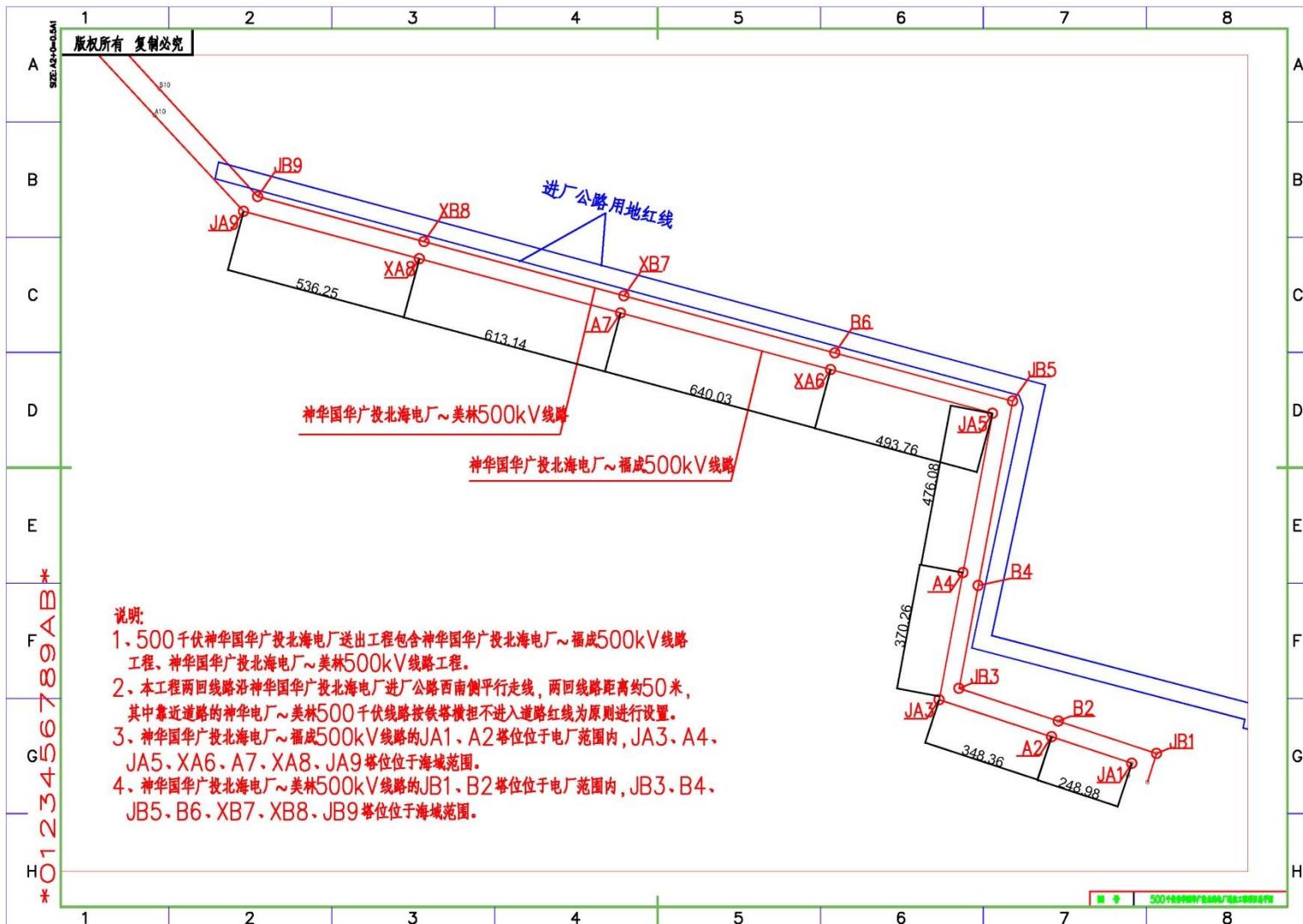


图 1.2-1 项目两回线路出厂及用海段平面走向布置图

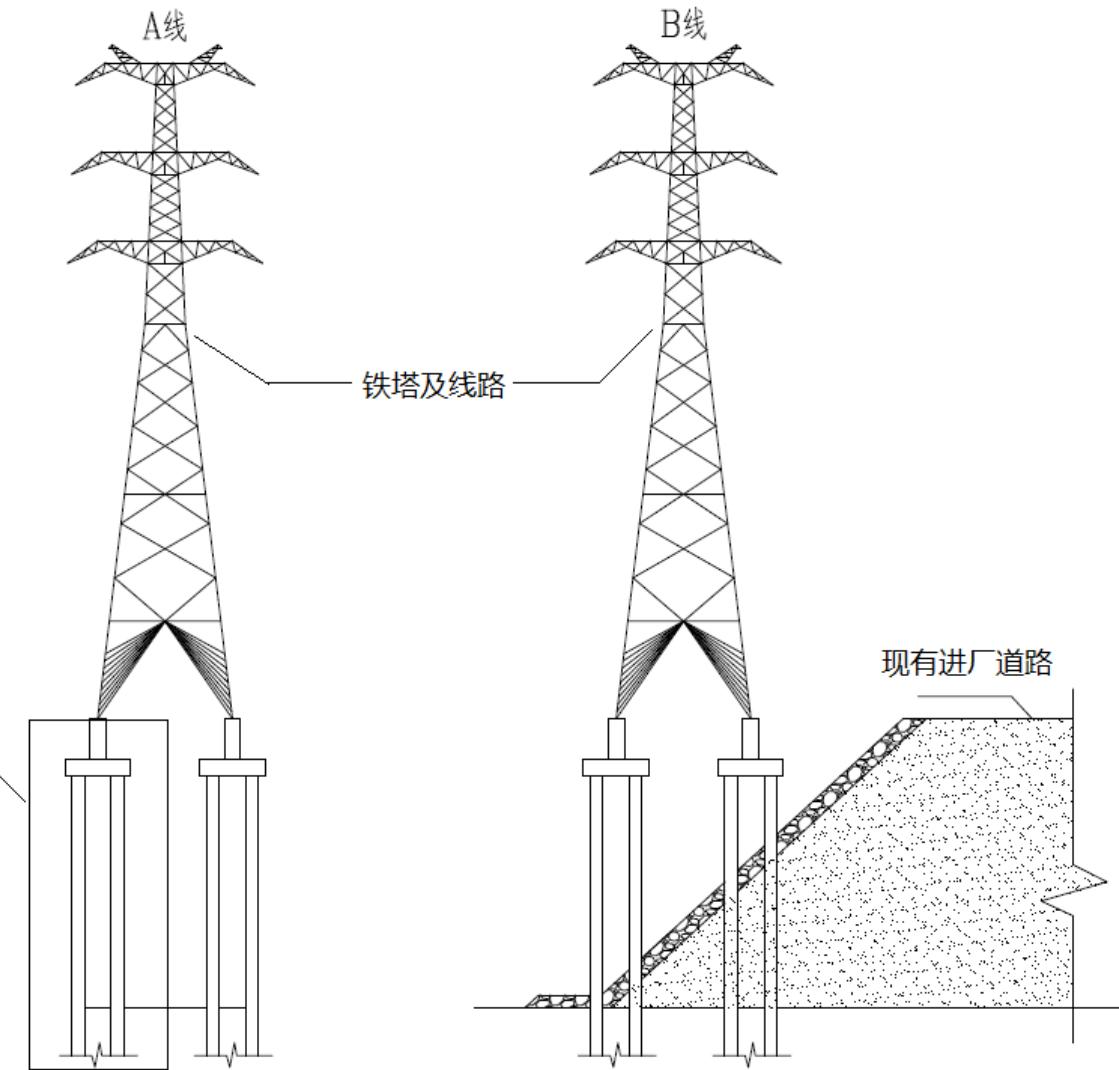
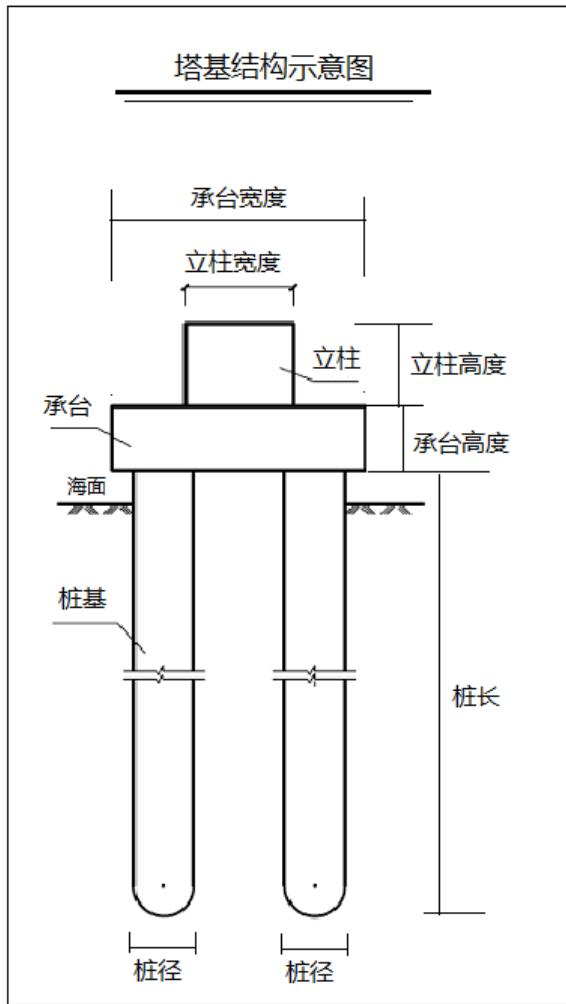


图 1.2-2 项目用海段线路结构立面示意图

1.3 工程施工方案

1.3.1 总体方案

本工程海上塔基施工可利用现有进厂道路作为施工主干道，无需施工船舶。具体施工方案为：自现状进厂道路向塔基周围搭建钢结构平台，形成施工车辆、钻机等机械装置进场及材料布置的作业面，在平台上完成基础施工；每对塔基之间设置施工栈桥；塔基采用钻孔桩基础，现浇混凝土承台和立柱，在立柱上搭建铁塔及线路。主体工程施工完成后钢结构平台和施工栈桥及时拆除。

项目总施工期为 8 个月，其中勘测测量等前期准备工作约 1 个月、钢结构平台及塔基施工约 4 个月，铁塔线路等设备安装和调试约 3 个月。

1.3.2 钢结构平台及栈桥施工

根据海上各塔基布置情况，综合考虑基础、组塔的施工作业范围，拟定海上每基铁塔施工钢结构平台尺寸为 $39m \times 39m$ 。每对（平行相近的）两基塔间搭设施工栈桥，海上施工栈桥宽度为 6m，路面净宽为 3.77m。

施工钢结构平台及施工栈桥采用钢管桩作为竖向承力支撑；钢管桩的桩顶及最低潮水位上方分别设置上、下水平梁；上、下水平梁之间设置剪刀撑；上铺钢板，最终形成施工钢平台及海上施工栈桥。具体施工流程见图 1.3-1。

（1）搭建施工工艺

钢结构平台搭设从岸边（进厂道路）开始，起重设备停放在岸上或已施工完成的平台上，钢管桩采用吊车配合 DZJ60 型振动锤击下沉，将钢管桩底节与振动锤通过替打连接成整体，并确保钢管桩中心轴线与振动锤中心轴线一致。吊车起吊钢管桩至设计桩位，经测量定位缓慢下放管桩，并在自重情况下入土稳定，观测其垂直度，满足要求后开始低档锤击下沉，采用吊打以防偏位，待钢管桩入土一定深度后高档锤击下沉，至钢管桩露出泥面或水面长度为 $1.5m \sim 2.0m$ 时，接高钢管桩，下沉到钢管在震桩锤作用下不再下沉为止。当振入深度每分钟不足 2cm 时，停止加振，管桩已震动到位。

在开始施工时，以水中第一排桩作为试验段，以确定钢管桩的贯入深度参考值，并以此参考值结合地勘报告及海水深度等参数计算确定以后钢管桩的桩长，以免频繁出现高桩、低桩现象。同时若在施打时出现打入桩长与计算桩长差异过大，则应调查清楚原因之后，再进行施打。

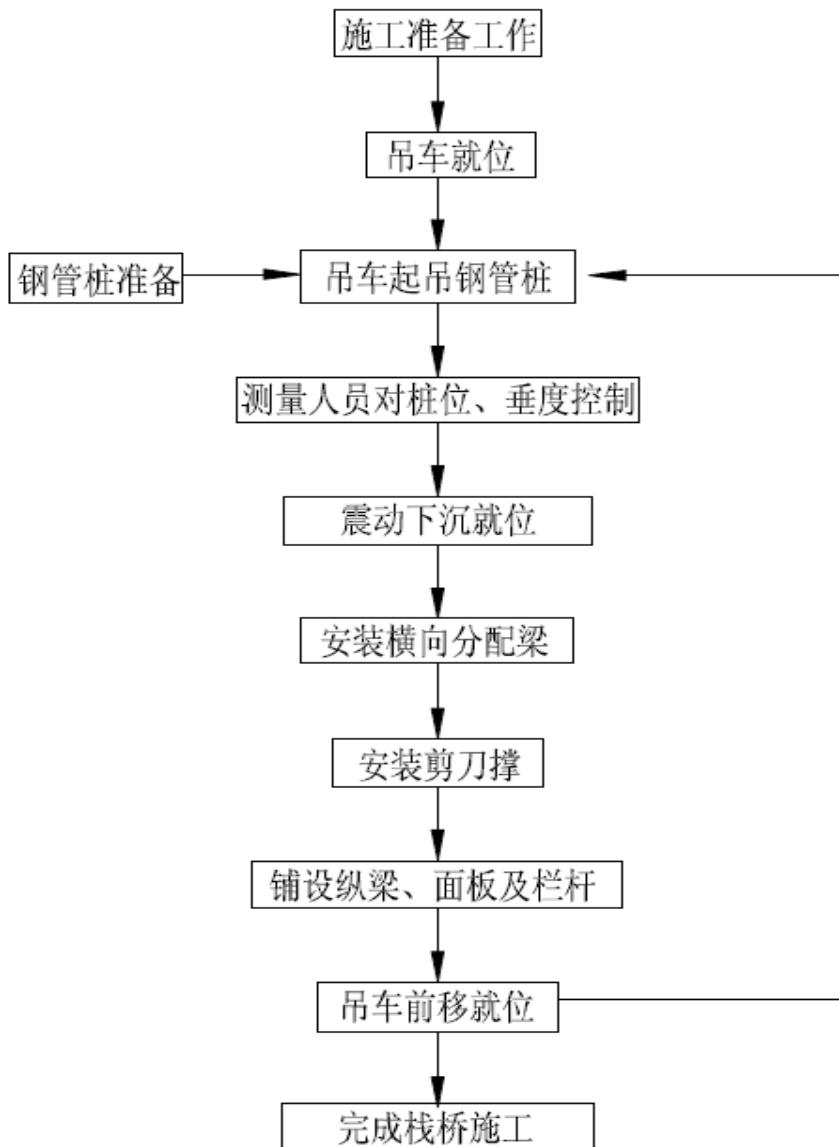


图 1.3-1 钢结构平台和栈桥搭建设施工工艺流程图

钢管桩的接长连接采用满焊，经检验合格后，再沿焊缝四周焊接四块 $10 \times 18\text{cm}$ 加劲钢板加强，并确保竖直度。为了增强结构稳定性，在同一排钢管桩顶加焊 $0.8 \times 0.8 \times 0.01\text{m}$ 的盖板，在钢板与管桩间焊接 4 个三角板增加其稳定性；也可以将管桩开槽，将工字钢沉放到凹槽里，焊接后再每侧补两块 $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ 钢板到工字钢的腹板上。两根钢管桩之间采用 22#槽钢做平撑、斜撑焊接，使其连成整体。

钢管桩顶有两根双焊的 I32b/I45b 以上的工字钢，在工字钢上沿便桥设计方向均距 35cm 铺设 I32b 工字钢分配梁，每条分配梁都焊接在大梁顶部。再在 I32b 工字钢上沿便桥向铺设钢板作为行车桥面，钢板与工字钢接触面焊接固定，防止滑移。

钢结构平台和栈桥上设置高 1.20m 的防护栏，在高度 60cm 及 120cm 高度位置焊上

纵向水平护栏。

(2) 施工钢结构平台及栈桥拆除施工

施工钢结构平台及栈桥在主体工程施工结束后进行拆除。拆除顺序由上向下进行，后装先拆、先装后拆。起重设备用 75t 履带吊，钢管桩拆除可采用 DZJ-60 或 DZJ-90 振动锤。拆下的材料用平板车运输到电厂陆域的堆场临时堆放，然后外运。

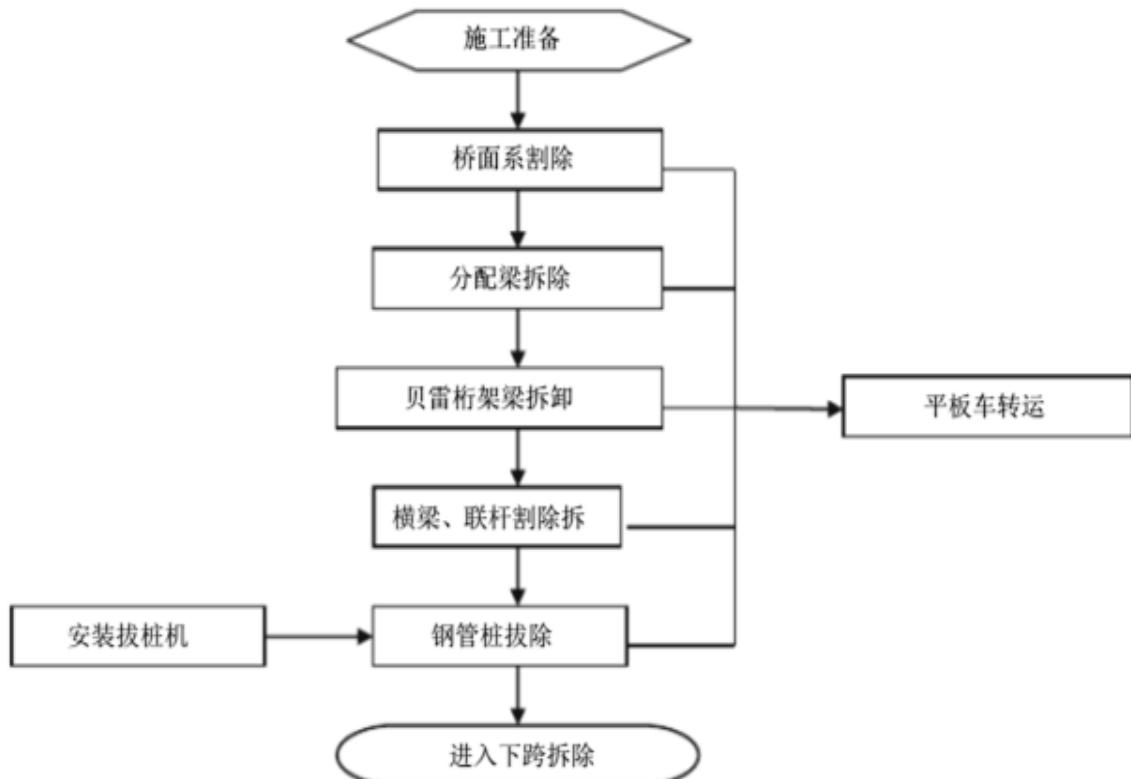


图 1.3-2 施工钢结构平台及栈桥拆除工艺流程图

1.3.3 塔基（高桩承台基础）施工

(1) 塔基下部结构施工

本工程塔基结构分为桩基、承台和立柱，其中，承台和立柱位于海面以上（部分位于现状成陆区域），塔基水下施工工艺为钻孔桩施工。

钻孔桩施工顺序为：施工准备→护筒制作与安装→固孔→钻进→清孔及检孔→混凝土灌注→验桩。具体工艺流程见图 1.3-3。

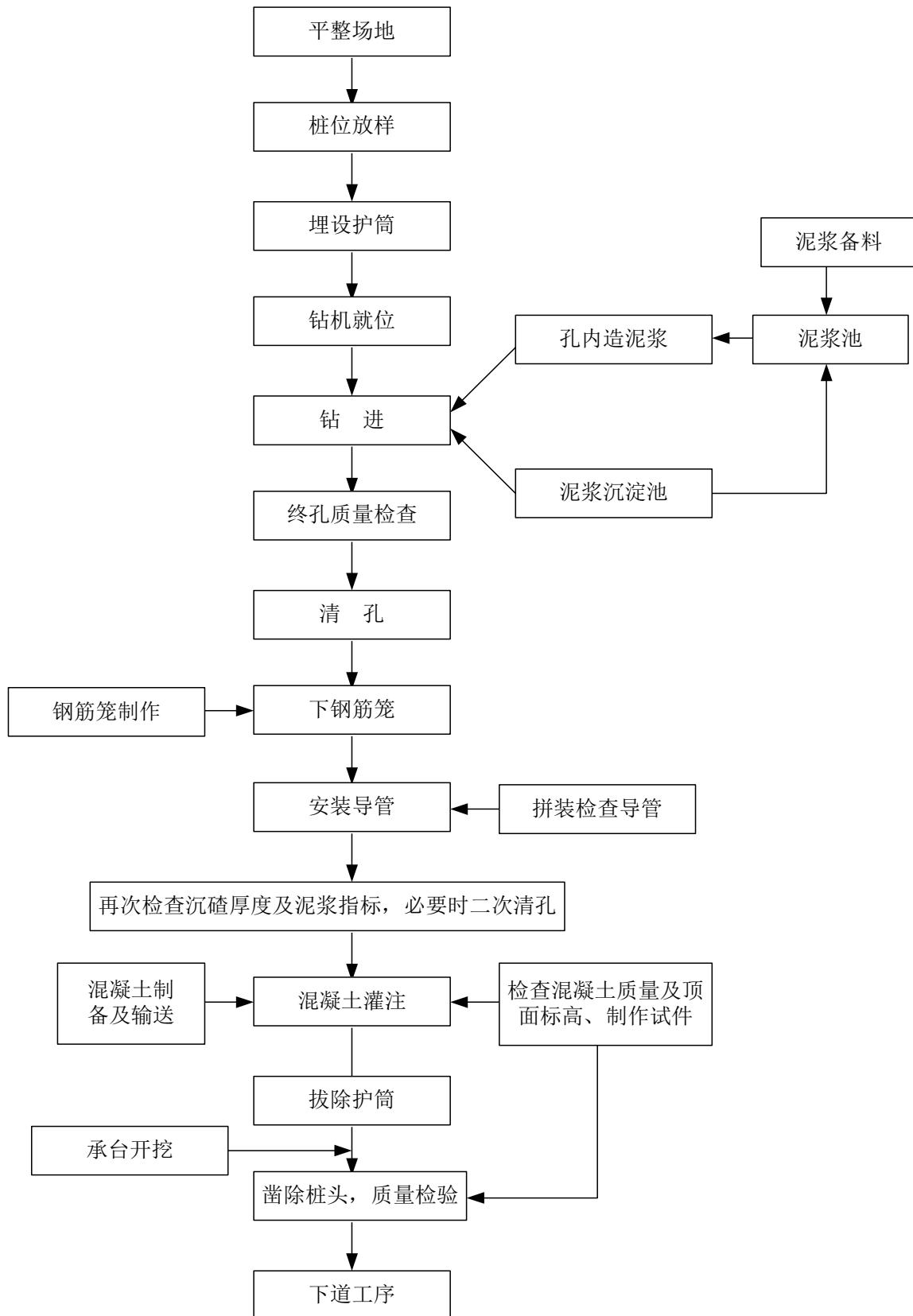


图 1.3-3 钻孔桩施工工艺流程图

施工前，进行场地平整、桩位测量，同时设置泥浆沉淀池（储浆池）。本项目每个施工平台设置一个可移动式泥浆沉淀池，共设置 7 个，每个尺寸为 $2.3m \times 2.3m \times 1.6m$ ，有效容积为 $6.0m^3$ ，根据塔基施工进度循环重复使用。泥浆池置于施工钢结构平台上，循环采用泵送泥浆。钻孔施工泥浆处置采用调理压滤工艺进行现场处置，处理后压制饼状外运填埋。

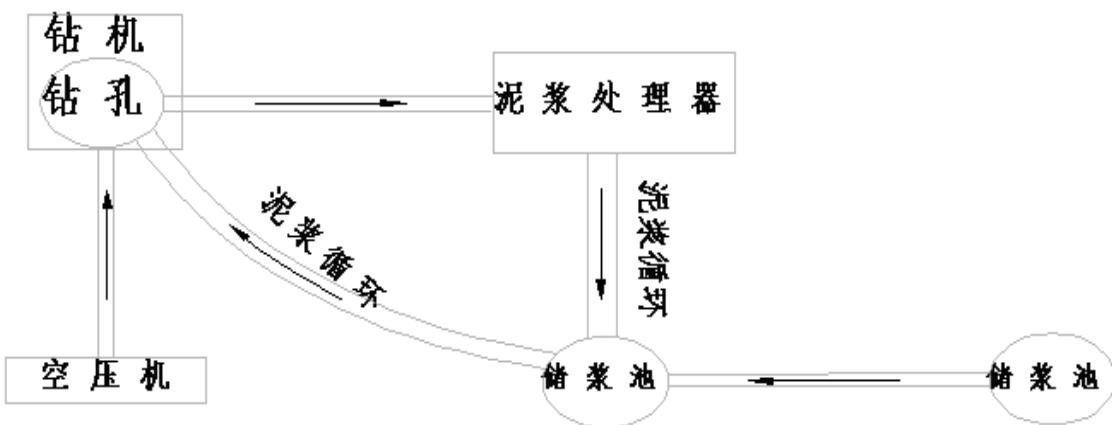


图 1.3-4 泥浆循环系统平面布置示意图

护筒采用钢板制作。钢护筒现场卷制作并焊接形成整体。平台搭设完成后用全站仪在面板上进行精确定位，采用履带吊+振动锤将钢护筒振动下沉至设计标高，并将钢护筒上口与井字架靠近位置用工字钢固定在钻孔平台上。

钻孔采用泥浆护壁。钻进过程中随时检查泥浆相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。钻孔作业连续进行，随时测定泥浆比重，并保持孔内泥浆面高度，防止塌孔。相邻钻孔桩钻进时待邻孔水下混凝土灌注完毕 24h 后进行。清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

预拌混凝土在搅拌站集中拌合，由混凝土运输车运输，泵送灌注。水下灌注桩混凝土一次连续灌注完成。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 $2m \sim 4m$ 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 $0.8 \sim 1.0m$ ，以保证桩体质量。钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无破损检验或者荷载试验。

（2）塔基上部结构施工

根据建设方提供的资料，两回线路自升压站牵出后逐步升高，拟申请用海的 JB3、B4、A4 这 3 基铁塔承台底高程为 $2.3m$ 、 $2.7m$ 、 $2.9m$ （1985 高程，下同），其余塔基承

台底高程和进厂道路路面高程一致，为 5.5m。

根据用海现状，JB3、B4、A4 目前位于已填成陆地的区域，其承台和立柱需开挖现状土面达到设计高程后，用模具现浇形成。位于现状海面以上的承台和立柱，由于高于水面，无需进行水下围堰、基坑开挖等工艺。水面上的承台和立柱施工拟采用组合钢模，一次现浇混凝土成型。

以上塔基施工需混凝土工程量共 1391.47m³。

1.4 申请用海情况

本项目为新建城市电力基础设施工程，为公益性用海。因此，界定项目用海类型为“其他用海（一级类）”，用海方式为“构筑物（一级方式）——透水构筑物（二级方式）”，申请用海面积 4.9340 公顷，共分为 7 个用海单元（见表 1.4-1），总用海范围在东经 109°33'54.995"~109°35'16.370"，北纬 21°32'22.357"~21°33'11.993"坐标范围内。项目申请用海期限为 40 年。

项目宗海位置图见图 1.4-1，宗海平面布置图见图 1.4-2，宗海界址图见图 1.4-3~图 1.4-9。

表 1.4-1 项目各用海单元一览表

宗海单元	用海面积（公顷）	坐标范围
JA3-JB3	0.8611	109°35'06.643"~109°35'11.631"E, 21°32'22.357"~21°32'26.237"N
A4-B4	0.6421	109°35'9.175"~109°35'12.802"E, 21°32'33.529"~21°32'36.997"N
JA5-JB5	0.7831	109°35'11.695"~109°35'16.370"E, 21°32'49.648"~21°32'53.288"N
XA6-B6	0.6542	109°34'55.323"~109°34'58.326"E, 21°32'53.898"~21°32'57.656"N
A7-XB7	0.6632	109°34'33.786"~109°34'36.710"E, 21°32'59.113"~21°33'2.904"N
XA8-B8	0.6330	109°34'13.211"~109°34'16.195"E, 21°33'4.163"~21°33'7.874"N
JA9-JB9	0.6973	109°33'54.995"~109°33'59.381"E, 21°33'8.374"~21°33'11.993"N
合计	4.9340	109°33'54.995"~109°35'16.370"E, 21°32'22.357"~21°33'11.993"N

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目宗海位置图

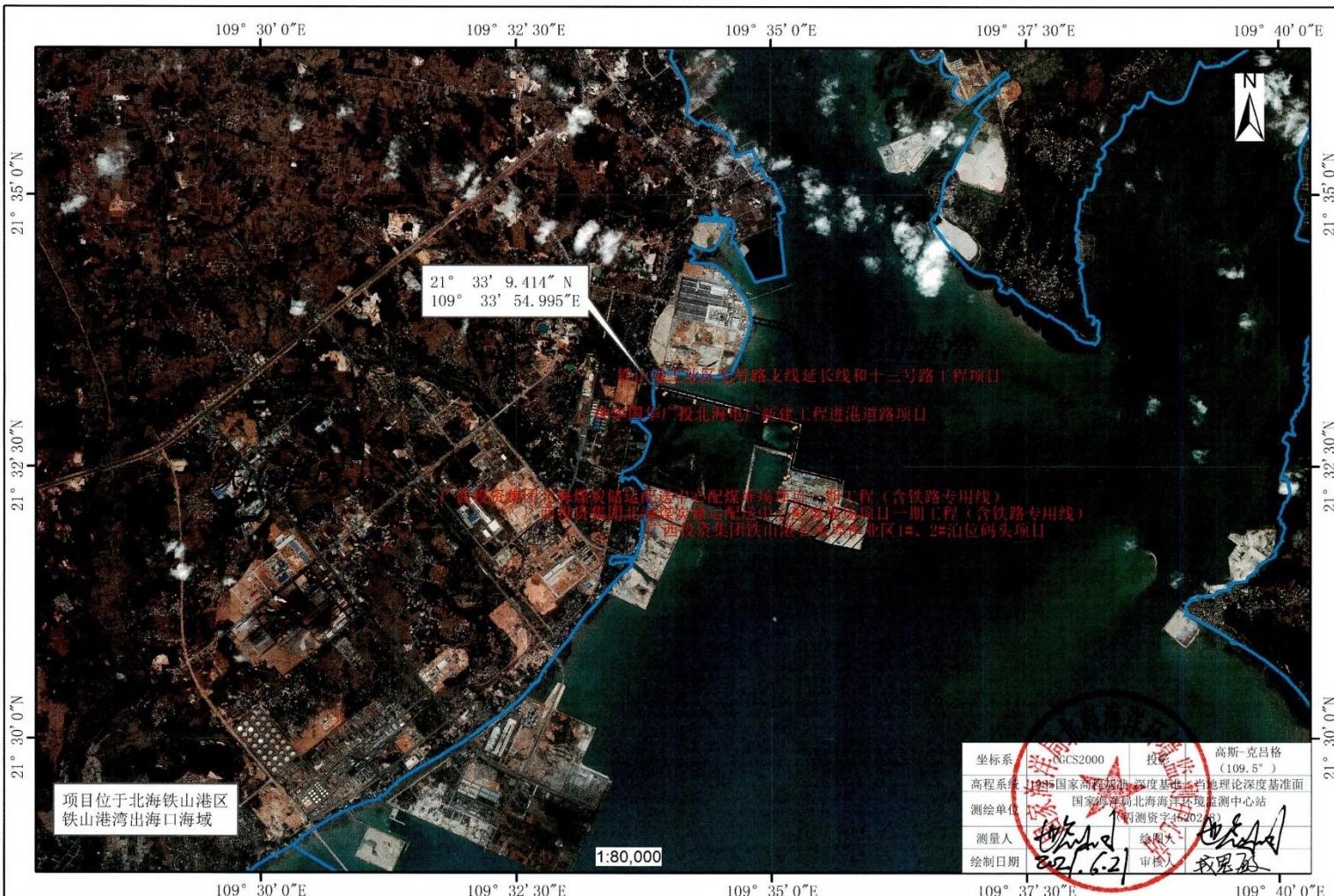


图 1.4-1 项目宗海位置图

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目宗海平面布置图

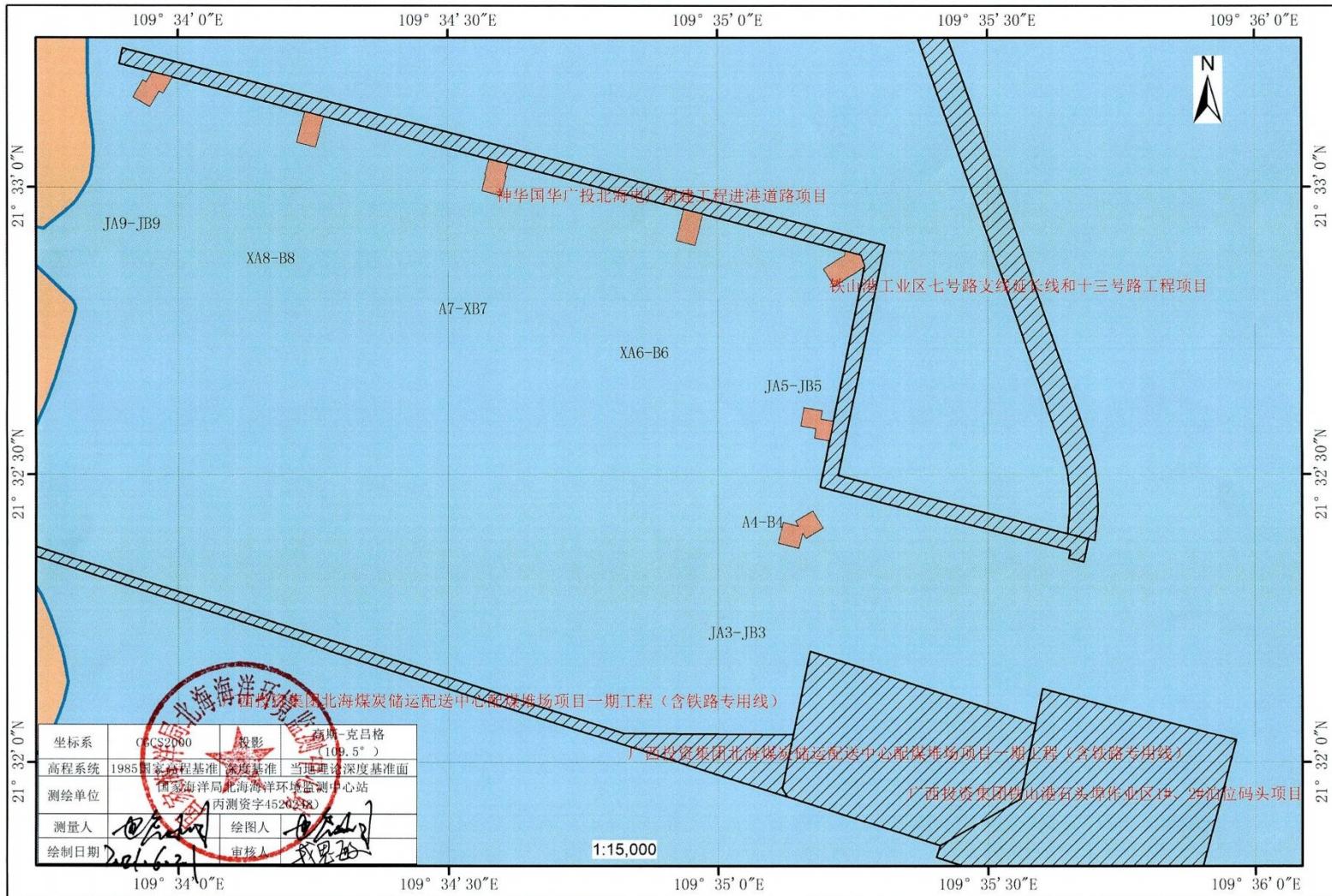


图 1.4-2 项目宗海平面布置图

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(JA3-JB3)宗海界址图

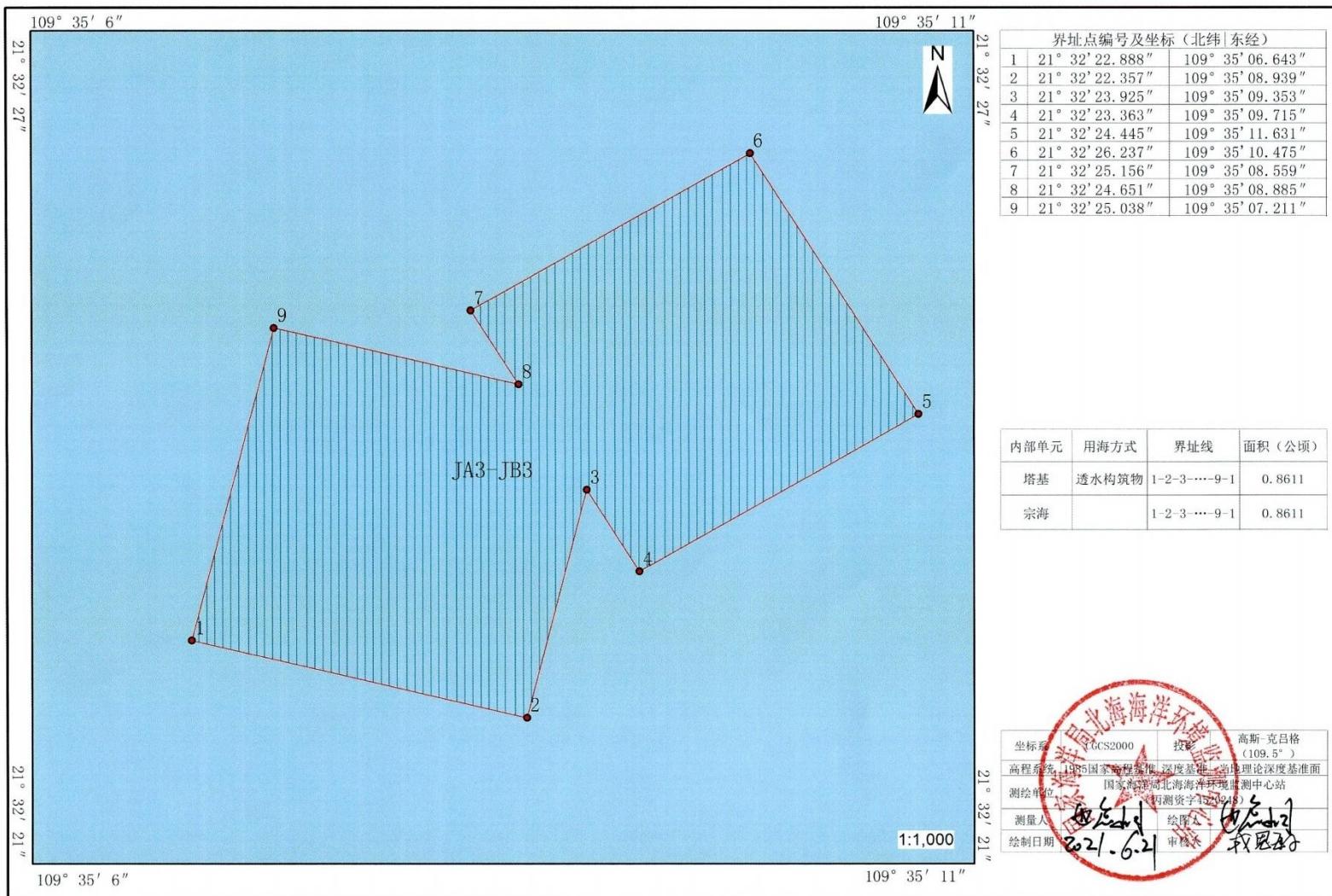


图 1.4-3 项目宗海界址图 (JA3-JB3)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(A4-B4)宗海界址图

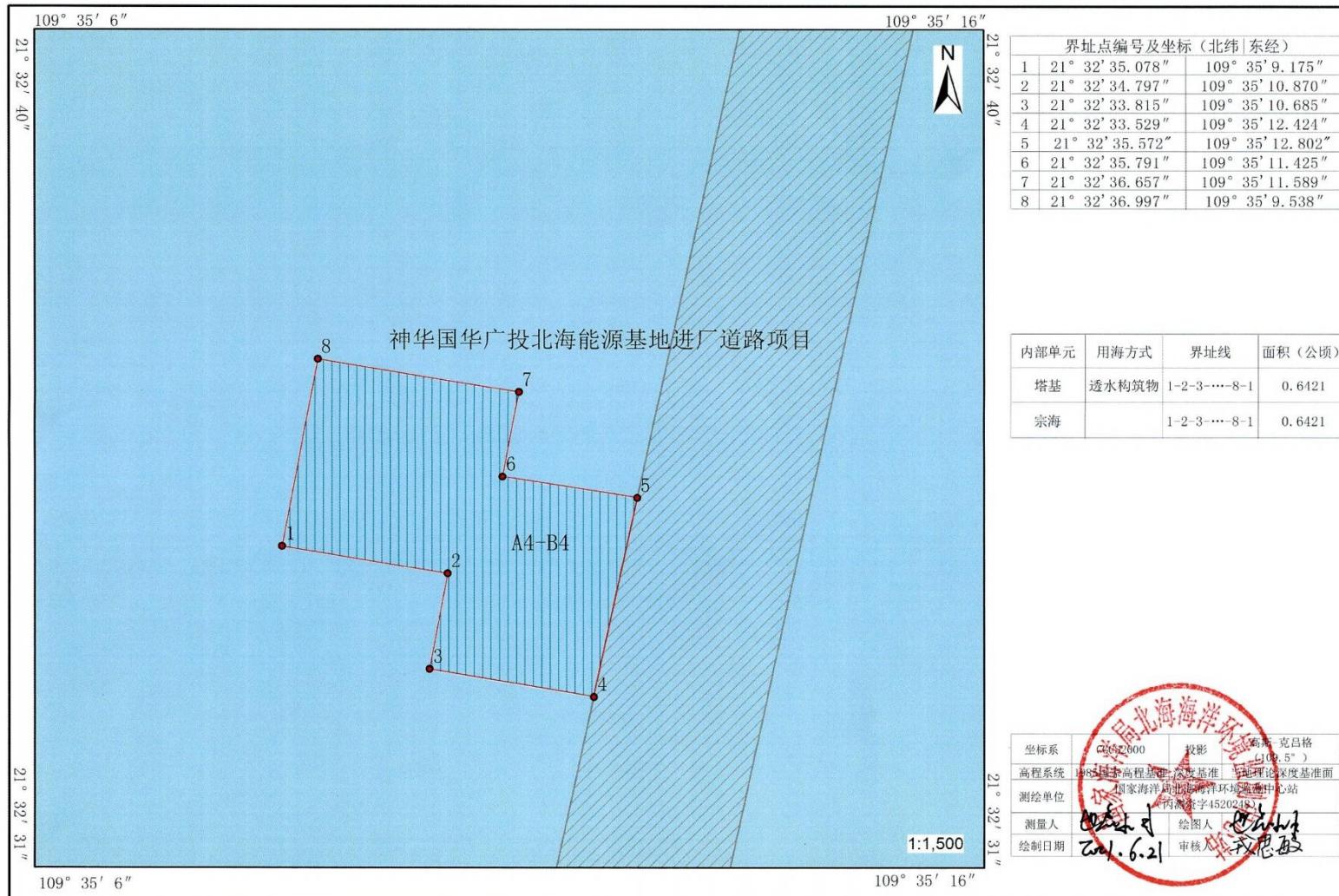


图 1.4-4 项目宗海界址图 (A4-B4)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(JA5-JB5)宗海界址图

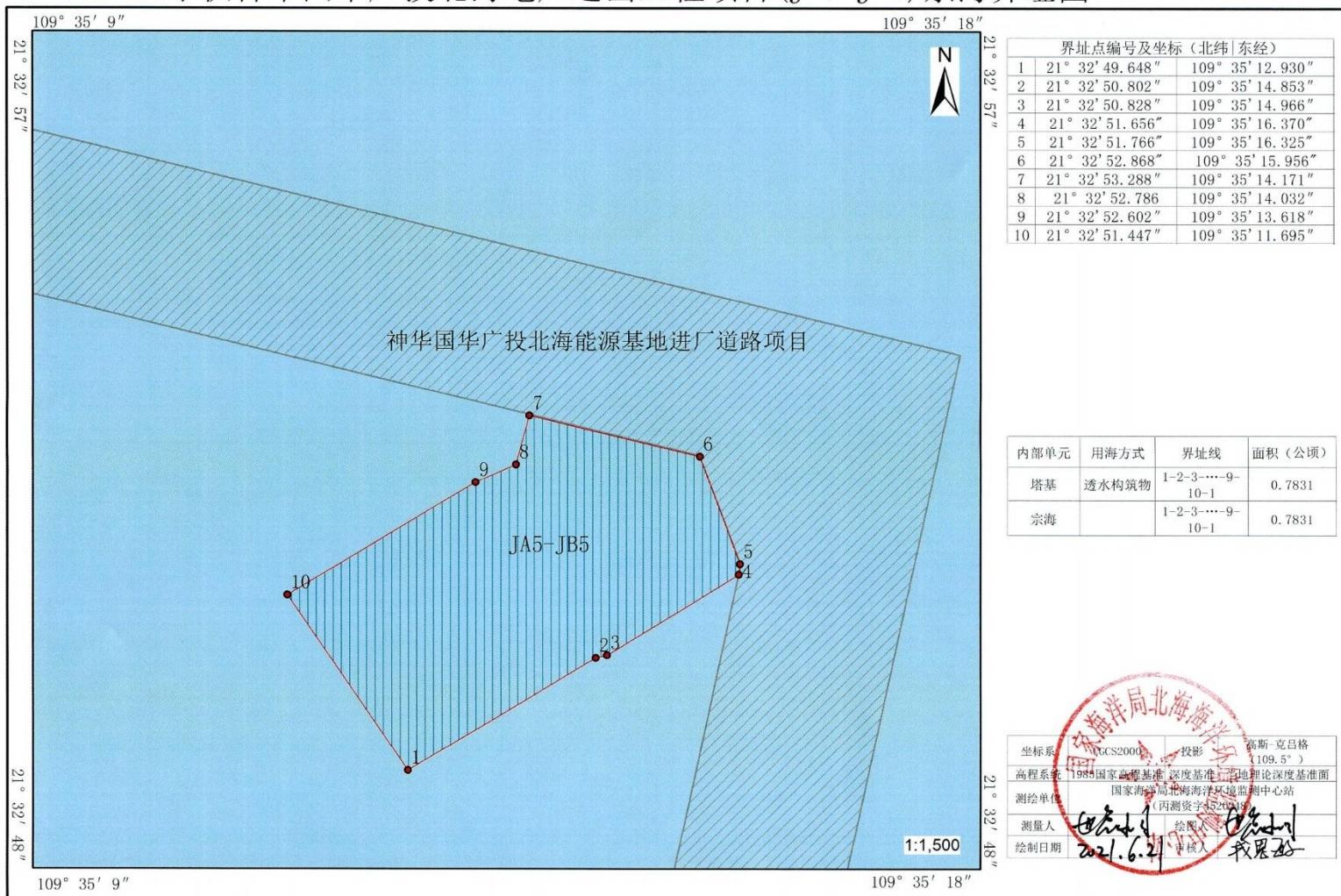


图 1.4-5 项目宗海界址图 (JA5-JB5)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(XA6-B6)宗海界址图

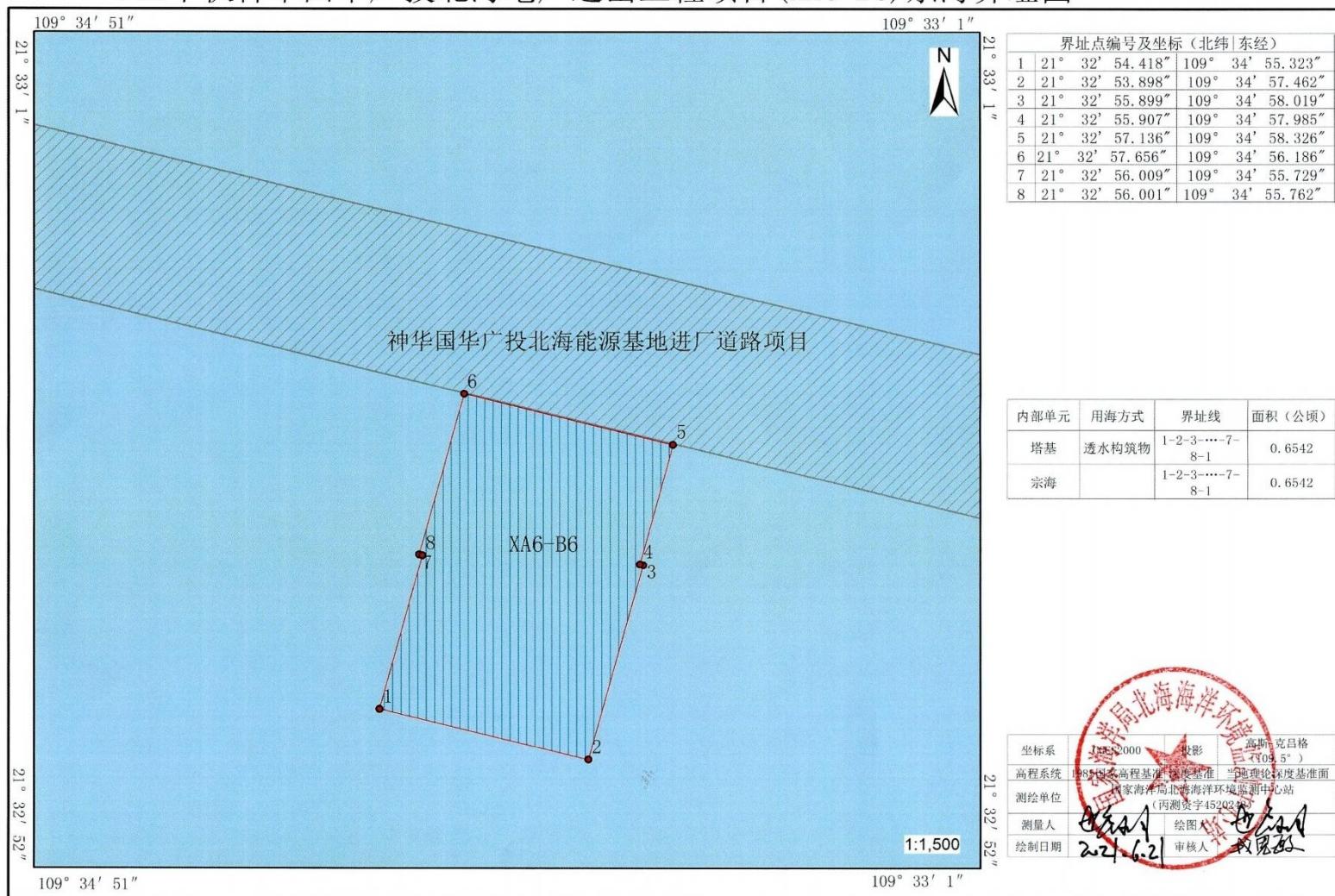


图 1.4-6 项目宗海界址图 (XA6-B6)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(A7-XB7)宗海界址图

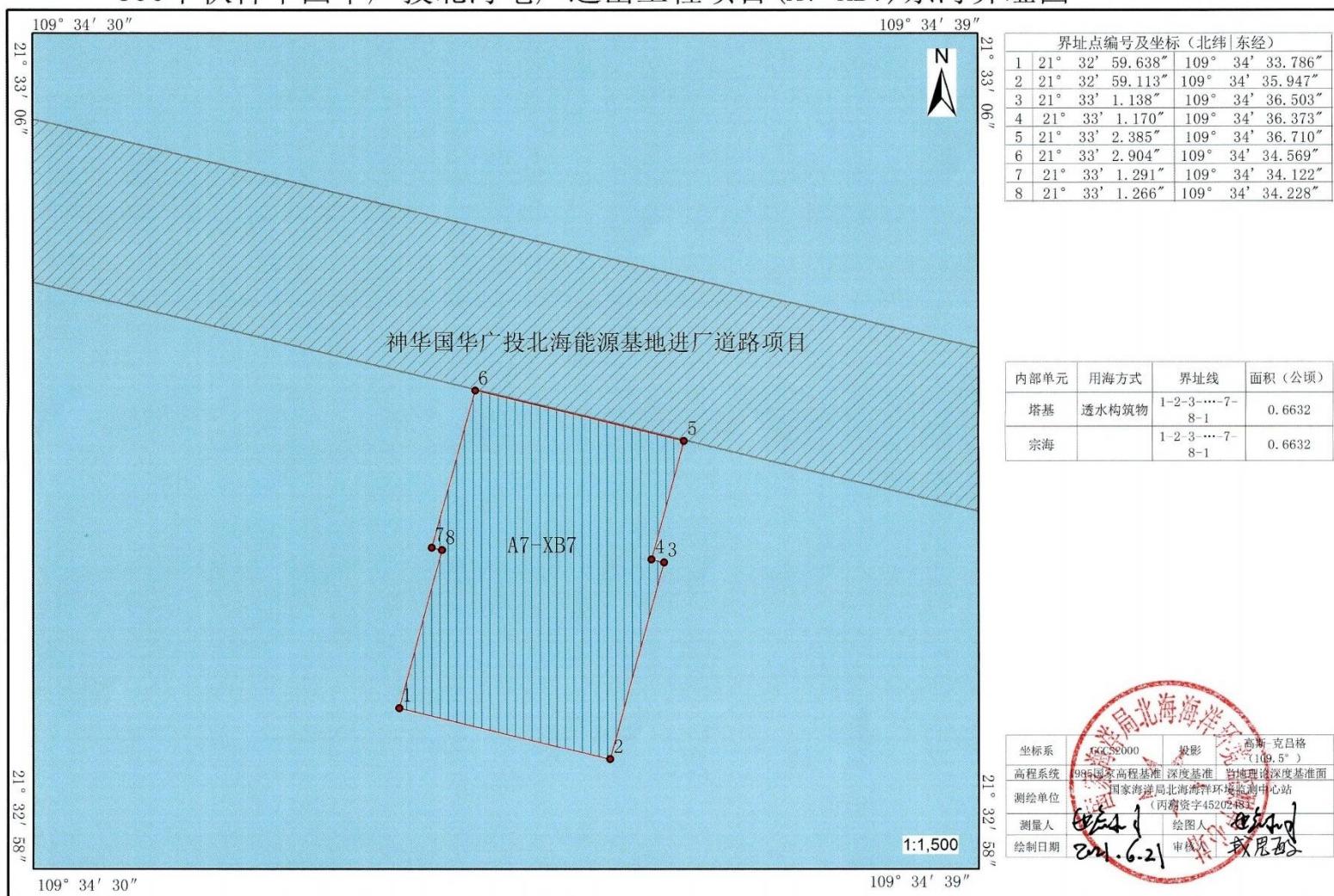


图 1.4-7 项目宗海界址图 (A7-XB7)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(XA8-B8)宗海界址图

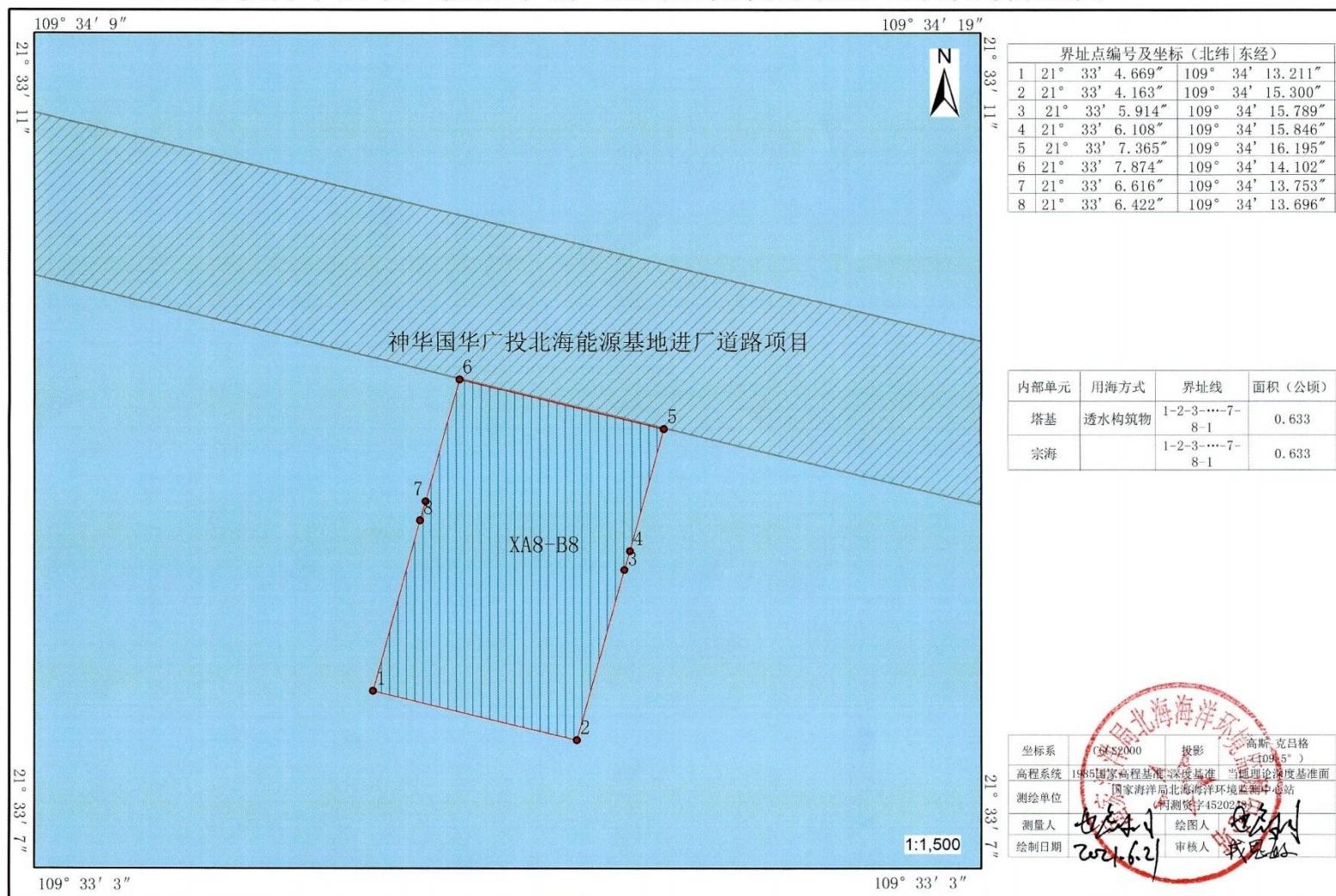


图 1.4-8 项目宗海界址图 (XA8-B8)

500千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目(JA9-JB9)宗海界址图

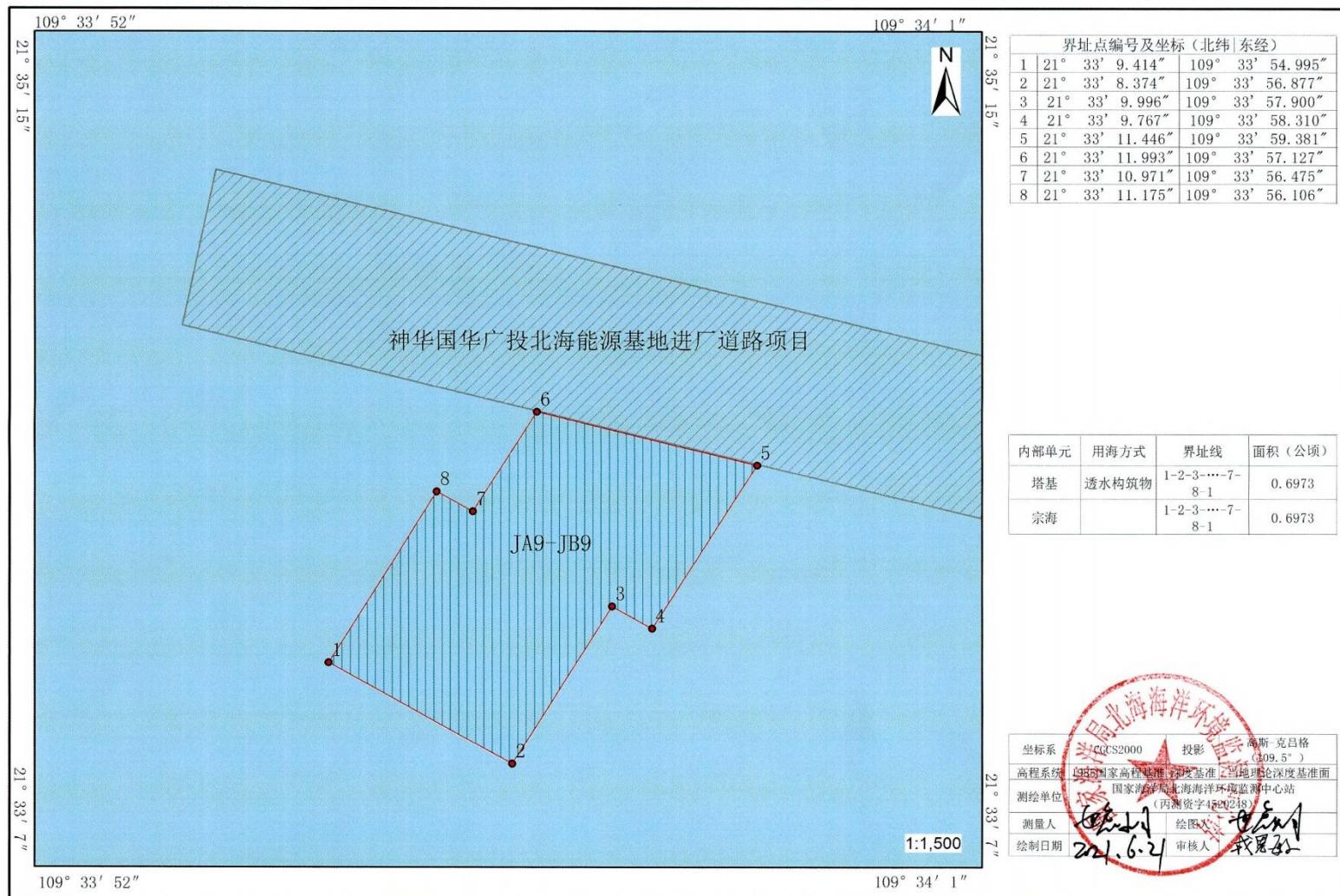


图 1.4-9 项目宗海界址图 (JA9-JB9)

1.5 用海必要性

1.5.1 建设必要性

能源开发是社会经济发展的重要物质基础。随着广西深度融入“一带一路”开发建设，逐步对接粤港澳大湾区，全力打造西部陆海大通道，积极落实广西北部湾经济区发展目标，预计广西在未来较长一段时间内，用电需求将保持中高速增长。

根据《神华国华广投北海电厂送出工程可行性研究调整报告》，截至 2019 年底，广西境内电源装机容量为 46155MW，其中水电 16811MW，占 36.4%；火电 22949MW，占 49.7%；核电 2172MW，占 4.7%；风电 287 万千瓦，占 6.2%；光伏发电 1353MW，占 2.9%。从电力平衡来看，考虑神华电厂一期工程参与平衡的情况下，2021 年~2025 年广西电网最大电力缺额为 68MW~585MW。由于广西电网以水电为主，且径流式水电站较多风电、光伏等新能源季节性变化波动大，同属调节性能差的电力来源，易造成丰水期火电长期深度调峰，水电部分时段可能出现弃水，经济性差；枯水期水电出力大幅降低，而火电装机不足，易发生缺电等问题。同时，考虑北海市和玉林市电力发展及平衡需求（见表 1.5-1 和表 1.5-2），神华电厂一期建成后，能够较好的满足和调节两地的电力缺额，其产能将主要在北海和玉林市消纳，若存在盈余电力可通过电网送往广西其它网区。

表 1.5-1 北海电网电力电量平衡表（单位：GWh, MW）

序号	项目	2022 年		2025 年	
		丰大	枯大	丰大	枯大
一	电力平衡				
1	负荷	2204	2050	2745	2553
2	电源出力	2216	3811	2276	4071
2.1	北海电厂一期	588	588	588	588
2.2	北海电厂二期	607	1214	607	1214
2.3	北海神华电厂	920	1840	920	1840
2.4	合浦生物质电厂	20	20	20	20
2.5	小水电	7	2	7	2
2.6	小火电	62	104	62	104
2.7	风电	9	39	69	299
2.8	光伏	0	0	0	0
2.9	垃圾填埋气电	3	3	3	3
3	电力盈亏				
	(1) 含神华电厂	+12	+1760	-469	+1517

	(2) 不含神华电厂	-908	-80	-1389	-323
二	电量平衡				
1	需电量	11380		13550	
2	电源发电量	19105		21105	
2.1	北海电厂一期	2940		2940	
2.2	北海电厂二期	6600		6600	
2.3	北海神华电厂	8000		8000	
2.4	合浦生物质电厂	170		170	
2.5	小水电	19		19	
2.6	小火电	550		550	
2.7	风电	300		2300	
2.8	光伏	510		510	
2.9	垃圾填埋气电	16		16	
3	电量盈亏				
	(1) 含神华电厂	+7725		+7555	
	(2) 不含神华电厂	-275		-445	

表 1.5-2 玉林电网电力电量平衡表 (单位: GWh, MW)

序号	项目	2022 年		2025 年	
		丰大	枯大	丰大	枯大
一	电力平衡				
1	负荷	2620	2490	2990	2840
2	电源出力	1273	2276	2196	4129
2.1	龙潭电厂	0	0	920	1840
2.2	北海神华电厂	920	1840	920	1840
2.3	生物质电厂	20	20	20	20
2.4	小水电	146	42	146	42
2.5	小火电	131	133	131	133
2.6	风电	56	241	59	254
2.7	光伏	0	0	0	0
3	电力盈亏				
	(1) 含神华电厂	-1347	-214	-794	+1289
	(2) 不含神华电厂	-2267	-2054	-1714	-551
二	电量平衡				
1	需电量	11380		13550	
2	电源发电量	19105		21105	
2.1	龙潭电厂	0		8000	
2.2	北海神华电厂	8000		8000	
2.3	生物质电厂	20		20	

2.4	小水电	19	19
2.5	小火电	668	668
2.6	风电	1850	1950
2.7	光伏	128	128
3	电量盈亏		
	(1) 含神华电厂	-695	5235
	(2) 不含神华电厂	-8695	-2765

由此可见，神华电厂一期的电力的可靠送出，对于满足北海市和玉林市的能耗需求至关重要，对于补足广西区电力发展平衡也有积极意义。本项目为神华电厂一期工程 500kV 送出工程，主要输送电力至福成（北海市）和美林（玉林市）两个变电站，是近期北海市和玉林市乃至广西区电力电网必要的基础配套设施，对广西能源供应及相关工业产业、城市建设都具有极其重要的意义。

1.5.2 用海必要性

神华电厂厂址位于离大陆架约 3.5 公里的海面，目前只对电厂一期用地及进厂道路进行回填，电厂与大陆之间的约 3.5 公里海面尚未回填，按照输电网络布置（见图 1.5-1），电线需跨越这约 3.5 公里的海面走线。由于道路红线宽度 50m（见图 1.5-2），仅满足通行需求，未预留电线铁塔搭设空间，因此输电线路只能选择在道路一侧的海域建设。

因此，项目用海是必要的。

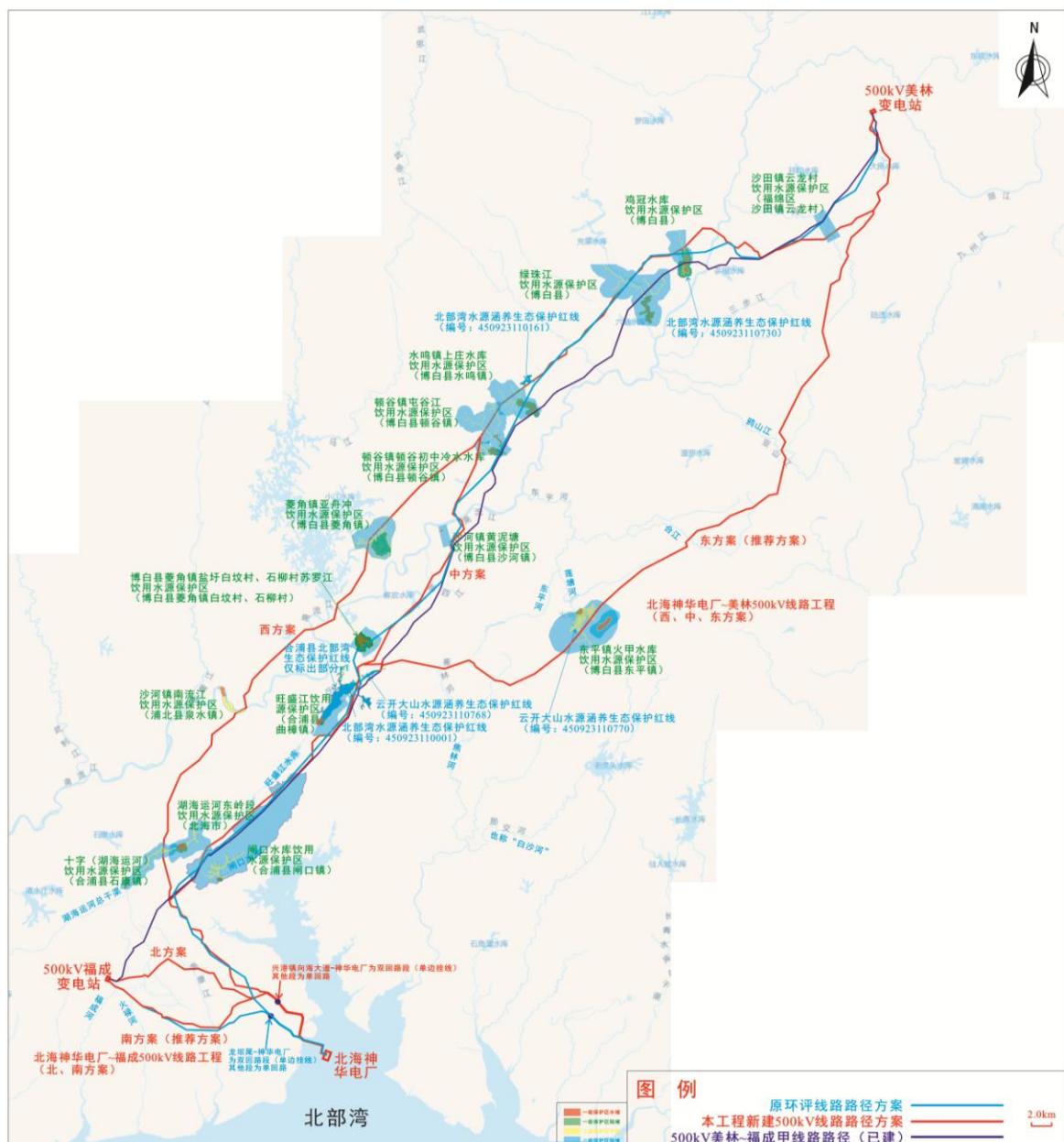


图 1.5-1 500 千伏神华国华投北海电厂送出工程总线路方案

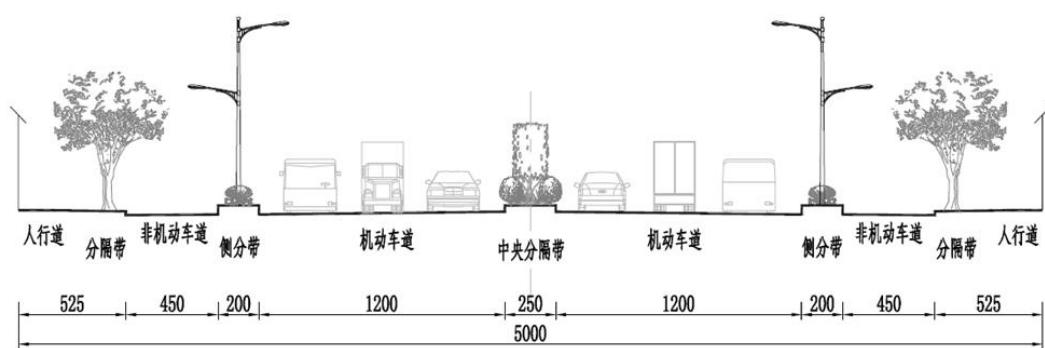


图 1.5-2 神华电厂一期工程进厂道路横断面布置图

2 项目所在海域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 气候条件

本节根据北海市气象局 1998~2019 年共 22 年气象资料进行统计分析。

① 气温

历年年平均气温：23.2℃；

历年极端最高气温：36.2℃（2004.07.02）；

历年极端最低气温：2.6℃（2002.12.27）；

历年年最热月为 7 月，平均气温 29.1℃；

年最冷月为 1 月，平均气温 14.6℃；

月平均气温最高 30.0℃（2010 年 7 月），月平均气温最低 9.7℃（2019 年 6 月）。

② 降水

北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量为最多，10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。据北海气象站点多年实测降雨资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008 年）；

历年年最小降水量：1110.6mm（2004 年）；

历年年平均降水量：1832.6mm；

24 小时最大降水量：509.2mm；

1 小时最大降水量：114.7mm；

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 8.2d，最多 14d，最少 3d。日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 2.2d，最多 4d，最少 0d。

③ 风况

本地区常风向为 N 向，频率为 22.1%；次风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 30m/s。该地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风。据统计，风速 $\geq 17\text{m/s}$ （8 级以上）的大风天数，年最多 25d，最少 3d，平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计，风速 ≥ 6 级的频率为 0.7%，历年平均约 58.7h，最多一年达 100h。

④雾况：北海地区雾主要出现在冬末春初，尤以3月份雾日最多，通常清晨有雾，日出雾消，雾的持续时间很短。据统计：历年年最多雾日数：24d；历年年最少雾日数：4d；历年年平均雾日数：13.2d。此外，根据北海市气象局2010-2019年统计资料，出现雾日天数为96天。

⑤雷暴

根据北海市气象局2010-2019年统计资料，累计雷暴日数197天。

⑥湿度、蒸发量、日照

湿度：多年平均相对湿度为81.5%，最大年平均相对湿度87%，最小年平均相对湿度74%。2-9月的相对湿度在81%-87%之间，10-11月及1月在74%-77%之间。

蒸发量：多年平均蒸发量为1780.7mm，月最大蒸发量出现在7月，其值为182.3mm；最小蒸发量出现在2月，其值为88.6mm。

日照：累年平均日照时数为1933.4h，日照频率平均为39.8%。月平均日照时数147.2h，最长日照时数出现在2003年7月，其值为292.1h；最短日照出现在2005年2月，其值为39.1h。

2.1.2 海洋水文特征

A. 潮汐

铁山港所在海区潮汐判别系数K=3.62，属不正规日潮为主的混合潮型。根据国家海洋局北海海洋监测中心站铁山港站验潮站2011~2020年潮位资料统计结果可知，铁山港潮汐性质为不正规全日潮。铁山港潮汐特征值（均以1985黄海基面起算）：最高高潮位为3.91m（2013年6月24日），最低低潮位为-2.39m（2013年6月23日），平均高潮位1.91m，平均低潮位-0.68m，多年平均潮差为2.58m，最大潮差为6.21m。

B. 海流

根据国家海洋局北海海洋环境监测中心站2021年4月12日12时至13日在铁山港海域进行的6个站位同步水文测验数据分析结果，铁山港海域在测流期间各站涨潮平均流速范围为13.98cm/s~32.91cm/s，平均为24.46cm/s，各站落潮平均流速范围为13.23cm/s~48.32cm/s，平均为27.49cm/s，落潮平均流速大于涨潮平均流速。铁山港内湾潮流流向主要呈NW-SE向，具有明显的往复流特征，涨潮最大流速整体大于落潮最大流速。湾口潮流方向以西南向为主，呈一定的旋转流特性，涨潮最大

流速整体低于落潮最大流速。

2021 年 4 月铁山港湾多数测流站位的余流均指南，从湾内到湾口具有由东南向逐渐过渡到西南向的趋势。各站各层余流速度范围为 0.97cm/s ~ 20.61m/s ，各站垂向平均余流速度在 1.79cm/s ~ 16.44cm/s 之间。

C. 波浪

铁山港区由于受雷州半岛掩护，波浪强度不大，对港区有影响的主要是 SSW、SSE 和 S 向的波浪。根据涠洲岛的长期海浪观测资料，港区波浪以风浪为主，较大的波浪都是由台风或强季风造成的。据涠洲岛的波浪推算表明，港区水域泊稳条件良好，湾口西侧大牛石区域 $H1/10 \geq 2.0\text{m}$ 的天数平均每年 2 d， $H1/10 \geq 1.5\text{ m}$ 的天数平均每年 5 d。

2.2.3 地质地貌

A. 区域地质构造概况

根据 2002 年中国地质出版社出版《中国地质图集》广西地质图幅资料，北海市铁山港属华南褶皱系(一级构造单元)的北部湾拗陷区(二级构造单元)的公馆向斜西南端的南康盆地东部。该湾周边地质构造活动主要由地处铁山港湾西北侧并呈北东东走向的博白～岑溪断裂带控制，还发育有华力西公馆褶皱带和阿尔卑斯中新生代断陷盆地（白沙断陷盆地和南康拗陷盆地）。

1) 博白～岑溪断裂带：由陆川～岑溪断裂（经过梧州市、玉林市、合浦县等地）和博白～岑溪断裂（经过岑溪镇、博白县、北海市等地）组成，呈北东东走向，属逆冲断层，长度达 300 至 420km，宽 10 至 45km，在加里东期至喜马拉雅期活动较强烈，在更新世以来没有活动迹象。

2) 公馆褶皱带：位于构造区北面，延伸长约 52km，宽约 15km，呈北东向展布，褶皱、断层均较发育。沿断层糜棱岩化、千糜岩化、硅化和褐铁矿化较发育，局部有石英斑岩脉侵入。褶皱带主要褶皱为犁壁山单斜和公馆向斜。褶断带主要断层为独田断层、犁壁山断层和关所营断层。

3) 中新生代断陷盆地：位于铁山港湾的东西两岸，即中新生代白沙断陷盆地和新生代南康拗陷盆地。石头埠处于南康拗陷盆地的东北部，本工程揭示的岩层主要为古生代早石炭世沉积形成的大塘阶（C1）灰岩和泥岩、砂岩地层，上部揭示的粘性土和砂层等覆盖地层主要为北海组（Q2）地层。

B. 岩土层分布及工程地质

引用《神华国华广投北海电厂 2×1000MW 级工程可行性研究阶段岩土工程勘察报告》(广西电力工业勘察设计研究院, 2012 年) 中钻孔资料的揭露(, 场地上覆地层为第四系全新统海陆交互相沉积层(Q4mc)、第四系更新统海相沉积层(Q1-3m)、以及上第三系(N) 松散层, 下伏基岩为石炭系大塘阶(C1d) 的灰岩、粉砂岩和泥质粉砂岩。典型钻孔剖面图见图 2-1, 钻孔柱状图见图 2-2。各地层分布特征分述如下:

1) 人工填土 (Q s)

冲填砂①, 灰色~灰黄色, 饱和, 松散状, 级配较差, 以中粗砂为主, 含有少量的贝壳碎屑及细砂, 为新近吹填。其层底高程-6.21m~-9.23m, 分布厚度 0~7.60m。

2) 第四系全新统海陆交互相沉积层 (Q4mc)

a) 淤泥质砂②, 黑灰色, 饱和, 松散状, 土质不均, 级配一般, 以粉细砂为主, 成分主要为石英, 含有较多量淤泥质及少量贝壳碎屑, 略具腥臭味。其层底高程-2.27m~-19.49m, 分布厚度 0.60 m~9.50m。标准贯入试验实测值 7 击~17 击, 平均值为 8.6 击。

b) 淤泥②1, 灰黑色, 饱和, 流塑状, 土质粘性差, 韧性差, 干强度较低, 含有少量砂砾及贝壳碎屑。呈透镜体状分布, 其层底高程-2.67m~-12.59m, 分布厚度 0~2.30m。

c) 淤泥质粘土②2, 灰褐色, 很湿, 软塑状, 土质较均匀, 粘性较好, 切面较光滑, 韧性较好, 干强度较高, 含少量粉细砂, 局部为淤泥质粉质粘土。呈透镜体状分布, 其层底高程-10.20m~-16.10m, 分布厚度 0~4.20m。标准贯入试验实测值仅 1 击。

d) 粗砂③, 灰色、黄灰色, 饱和, 松散状, 土质不均, 级配一般, 以粗砂、中砂为主, 成分主要为石英, 混有较多的粘性土及少量砾砂。其层底高程-10. 31m~-22.50m, 分布厚度 0.6m~9.40m。标准贯入试验实测值 3 击~12 击, 平均值为 7.5 击。

e) 砾砂③1, 灰黄色、黄色, 饱和, 稍密~中密状, 土质不均, 级配较差, 以砾砂为主, 成分主要为石英, 含有多的粗砂及细砂。分布不连续, 其层底高程-4. 67m~-23.75m, 分布厚度 0~7.80m。标准贯入试验实测值 8 击~31 击, 平均值为 16.3 击, 以中密状为主。

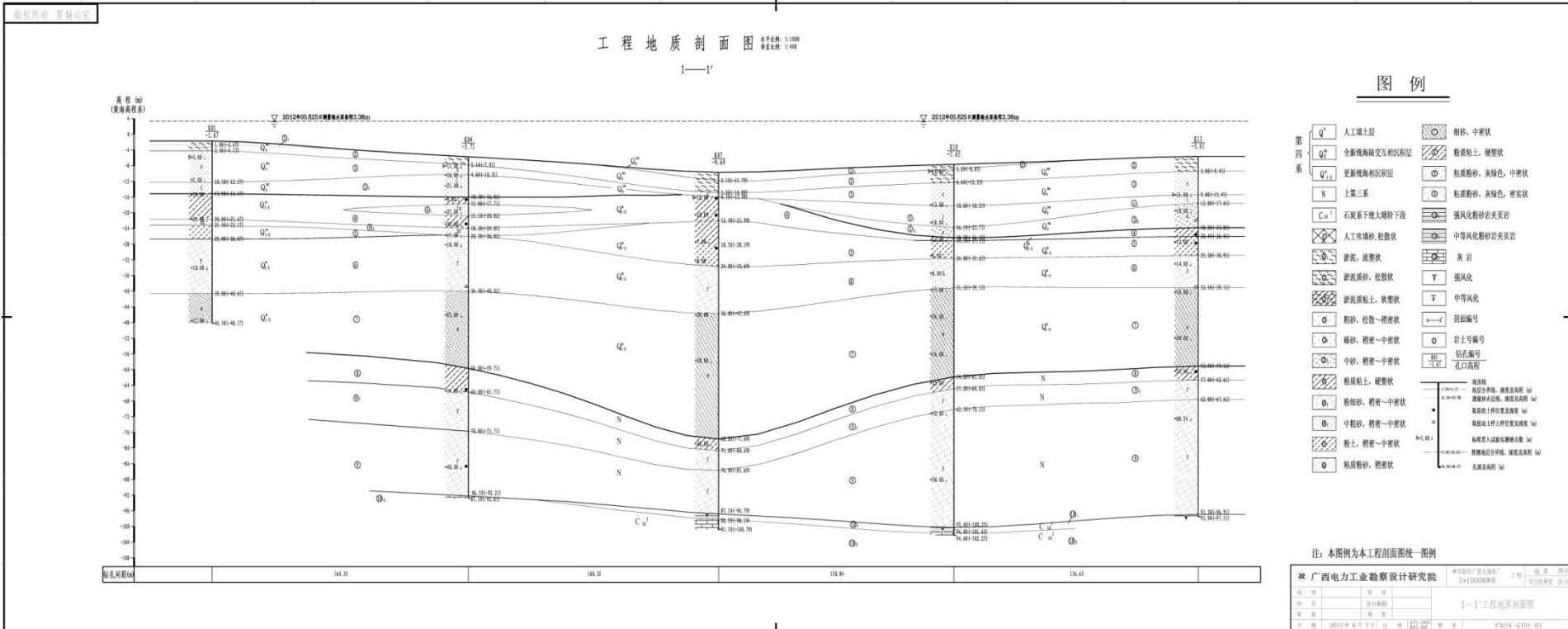


图 2-1 典型钻孔剖面图 (1-1)

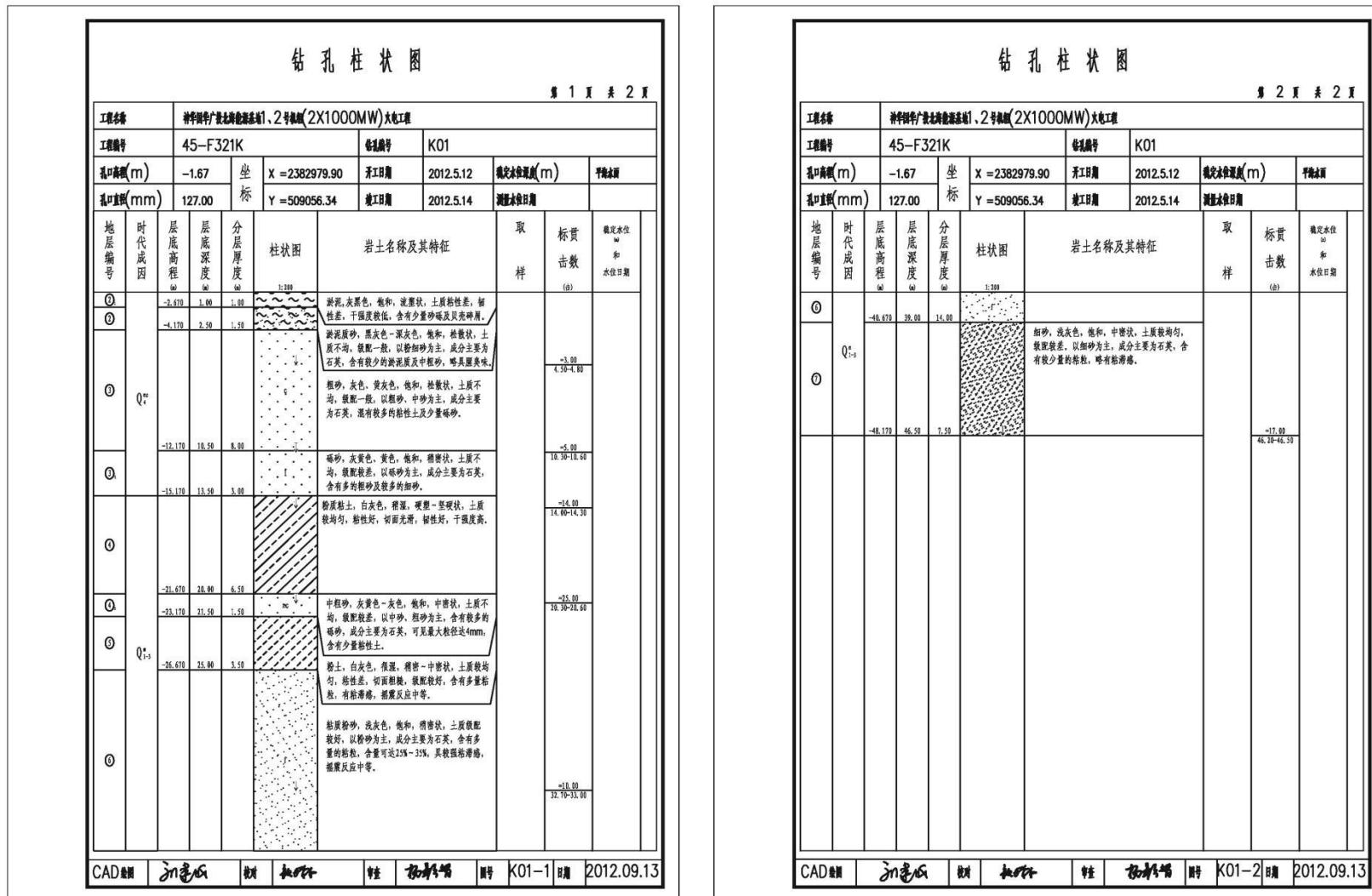


图 2-2 典型钻孔柱状图 (K01)

f) 中砂③2, 浅黄色, 饱和, 稍密状~中密状, 土质不均, 级配较差, 以中砂为主, 成分主要为石英, 含有较多的粗砂及细砂, 局部粉粒含量较多, 表现为粉土(K06)。其层底高程-14.71m~-26.35m, 分布厚度0~11.30m。标准贯入试验实测值5击~26击, 平均值为15.3击, 以中密状为主。

3) 第四系更新统海相沉积层 (Q1-3m)

a) 粉质粘土④, 白灰色, 稍湿, 硬塑~坚硬状, 土质较均匀, 粘性好, 切面光滑, 韧性好, 干强度高。其层底高程-17.71m~-29.15m, 分布厚度1.0~13.60m。标准贯入试验实测值9击~25击, 平均值为15.1击。

b) 粉细砂④₁, 白灰色、黑灰色, 饱和, 稍密~中密状, 以粉细砂为主, 成分主要为石英, 含较多量粘粒。呈透镜体状分布, 其层底高程-20.61m~-30.95m, 分布厚度0~10.80m。标准贯入试验实测值12击~27击, 平均值为19.1击, 以中密状为主。

c) 中粗砂④₂, 灰黄色~灰色, 饱和, 中密状, 土质不均, 级配较差, 以中砂、粗砂为主, 含有较多的砾砂, 成分主要为石英, 可见最大粒径达4mm, 含有少量粘性土。呈透镜体状分布, 其层底高程-23.17m~-28.34m, 分布厚度0~4.50m。标准贯入试验实测值21击~25击, 平均值为22.3击。

d) 粉土⑤, 白灰色, 很湿, 稍密状, 孔隙比e=0.551~0.665, 土质不均, 粘性差, 切面粗糙, 含有多量粘粒, 有粘滞感, 韧性差, 干强度低, 摆震反应强烈。其层底高程-26.67m~-36.75m, 分布厚度1.10m~11.70m。标准贯入试验实测值5击~21击, 平均值为7.2击。

e) 粘质粉砂⑥, 白灰色, 饱和, 稍密状, 土质级配较好, 以粉砂为主, 成分主要为石英, 含有多量的粘粒, 含量可达20%~30%, 具较强粘滞感, 摆震反应强烈。其层底高程-38.24m~-50.97m, 分布厚度7.50m~20.50m。标准贯入试验实测值8击~27击, 平均值为11.8击。

f) 细砂⑦, 浅灰色, 饱和, 中密状, 土质较均匀, 级配较好, 以细砂为主, 成分主要为石英, 含有较少量的粘粒, 略有粘滞感。其层底高程-56.60m~-77.69m, 分布厚度10.90m~32.00m。标准贯入试验实测值11击~38击, 平均值为21.5击。

4) 上第三系 (N)

⑧粉质粘土, 灰色, 稍湿~湿, 硬塑状~可塑状, 土质不均匀, 粘性一般, 切面较光滑, 韧性较好, 干强度较高, 局部夹粘土或粉砂。其层底高程-60.10m~-80.69m, 分布厚度3.00m~9.20m。标准贯入试验实测值18击~45击, 平均值为27.0击。

⑨1 粘质粉砂，灰绿色，中密状，土质不均匀，级配较好，以粉砂为主，成分主要为石英，混有多量的粘粒，局部夹薄层粘性土，摇震反应强烈。其层底高程-67. 61m~-86.87m，分布厚度 2.50 m~19.00m。标准贯入试验实测值 14 击~29 击，平均值为 20.2 击。

⑨粘质粉砂，灰绿色，密实状，土质不均匀，级配较好，以粉砂为主，成分主要为石英，混有多量的粘粒，局部夹薄层粘性土，摇震反应强烈。其层底高程-92.21m~-102.24m，分布厚度 11.0 m~35.0m。标准贯入试验实测值 34 击~100 击，平均值为 65.7 击。

5) 石炭系大塘阶下段 (C1d1)

强风化粉砂岩夹页岩⑩1，灰绿色，薄~中厚层状，岩石裂隙发育，岩体完整性差，泥质充填，岩心大多被磨失，采取率极低，剩余岩心主要成短柱状，少量呈块状。其层底高程-98. 19m~-101.65m，分布厚度 1.40 m~3.00m。

中等风化粉砂岩夹页岩⑩2，灰绿色，薄层~中厚层状，裂隙发育，岩心呈短柱状及块状，较多被磨失，采取率低，岩块敲击声哑，不易击碎。揭露顶面高程-101. 21m。

灰岩⑩₃，黑灰色，中厚~厚层状，岩石溶蚀作用发育较弱，裂隙较发育，方解石充填，微张状为主，岩心主要呈短柱状及块状，取率较低，敲击声脆，不易击碎，CR=67%，RQD=20%。揭露顶面底高程-92. 21m~-101.65m。

综合分析各土层工程性质可知：

第四系全新统海陆交互相沉积层(Qmc4)以砂土为主，夹淤泥层。从工程地质剖面图可看到，第四系海陆交互相沉积地层水平分布不稳定，连续性较差，土层厚度不均匀性。另外，标准贯入试验和土工试验成果表明，该类土层力学强度低，压缩性高，属软弱土层。

第四系更新统海相沉积层(Qm1-3)以粉细砂土为主，局部夹粉质粘土和中粗砂。由于该土层是在较为平静的环境下沉积的滨海相沉积层，土层相对比较稳定，拟建场地位内分布较广。力学性质不均匀，整个中部砂土层强度变化大，中粗砂层强度较高，细砂及粘土强度则相对较低。

上第三系 (N) 地层为主要为中密~密实状粉细砂，顶部有一层粉质粘土，土层分布比较均匀，地基中普遍分布，力学强度较高，均匀性相对较好，是良好的地基持力层。

石炭系大塘阶下段 (C1d1) 地层分为灰岩、粉砂岩夹页岩。根据钻孔揭露，基岩面总趋势较为平缓，但局部起伏较大。基岩面高程为-92m~-102m，岩性以灰岩为主，中

厚层，坚硬，岩石单轴饱和抗压强度 $f_{rc}=30\text{ MPa}\sim40\text{ MPa}$ ，砂岩、页岩夹层 $f_{rc}=5\text{ MPa}\sim15\text{ MPa}$ ，是良好的桩基持力层。

C. 项目所在海域水深

该项目位于北海市铁山港区兴港镇北暮村东面滩涂，所在海域水深大于0m(当地理论深度基准面)，低潮时露滩。项目所在海域水深见图2-3。



图 2-3 项目所在海域水深图

2.1.4 自然灾害

① 热带气旋

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气。它对国民经济的发展和人民生命财产的安全威胁很大。据 1950~2019 年的观测资料统计，影响广西的热带气旋共 142 次，平均每年约 2 次，最大风力达 12 级以上，影响这一带的热带气旋一般发生在 5~11 月，尤以 7~9 月出现频率最高，约占影响和登陆调查区域热带气旋的 73.5%。

北海市城区风力大于 8 级的大风天数年最多 25d, 最少 3d。但作为一种灾害性天气, 热带气旋造成的危害有时也是相当严重的。近年来, 常有台风侵袭广西沿海, 如 2012

年第 13 号台风“启德”、2014 年 1409 号“威马逊”、15 号台风“海鸥”，2015 年第 8 号台风“鲸鱼”、22 号台风“彩虹”，2016 年 21 号台风“莎莉嘉”等，对广西沿海产生了严重影响。可见，热带气旋（台风）对本项目而言属的外部风险之一。

②风暴潮

广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1950 年~2019 年的 54 年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 138 次，并造成一定的风暴潮灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有 6508 号、8217 号及 8609 号三场台风风暴潮。如 8609 号台风风暴潮，台风暴响期间为天文潮大潮期，最大增水与天文潮高潮相叠，导致广西沿岸出现高水位（比历史最高水位高 0.4m），受这场台风风暴潮的袭击，广西沿海 1000km 多的海堤 80% 被高潮巨浪冲垮，造成广西沿海损失约 3.9 亿元。

③海浪（大浪）

本区海浪主要为风浪，根据气象统计资料，该区常风向为 N 向，相应地，工程区附近的常浪向也为 N 向，每年 9 月至翌年 3 月以 N 向浪居多，4~8 月则以 SE-SW 浪为主，其强浪向为 SW 向，最弱浪向为 NW-N 向。但本项目位于围堰内，风浪对项目建设的影响较小。

④地震

本区域未发生过大 5 级的地震，有仪器观测记录地震共 8 次，但震级最大只有 3.2 级，对建筑物未具破坏，根据《中国地震动态参数区划图》（GB18306-2001），线路经过地区地震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，相当于地震基本烈度 VI 度。根据 2010 年《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），北海地区抗震设防烈度为 6 度。本工程项目的抗震设施按地震设计等级 VI 度设计，地震不会对本项目工程造成太大影响。

2.1.5 水质环境现状

国家海洋局北海海洋监测中心站于 2021 年 3 月 31 日至 4 月 1 日在铁山港海域开展了海洋环境调查。本节选用项目附近的 6 个调查站位的调查结果进行分析评价。

① 监测站位

水质调查共布设监测站位 6 个，详见调查站位表 2-1 和图 2-4。

表 2-1 2021 年 4 月调查站位和调查内容

站号	经度 E	纬度 N	调查因子
1	109°35'22.140"	21°35'47.480"	水质、沉积物、生物
2	109°36'7.700"	21°33'55.515"	水质
3	109°36'35.580"	21°32'21.180"	水质、沉积物、生物
4	109°34'34.260"	21°30'40.000"	水质、沉积物、生物
5	109°36'31.600"	21°30'41.720"	水质
6	109°38'17.350"	21°30'42.400"	水质、沉积物、生物

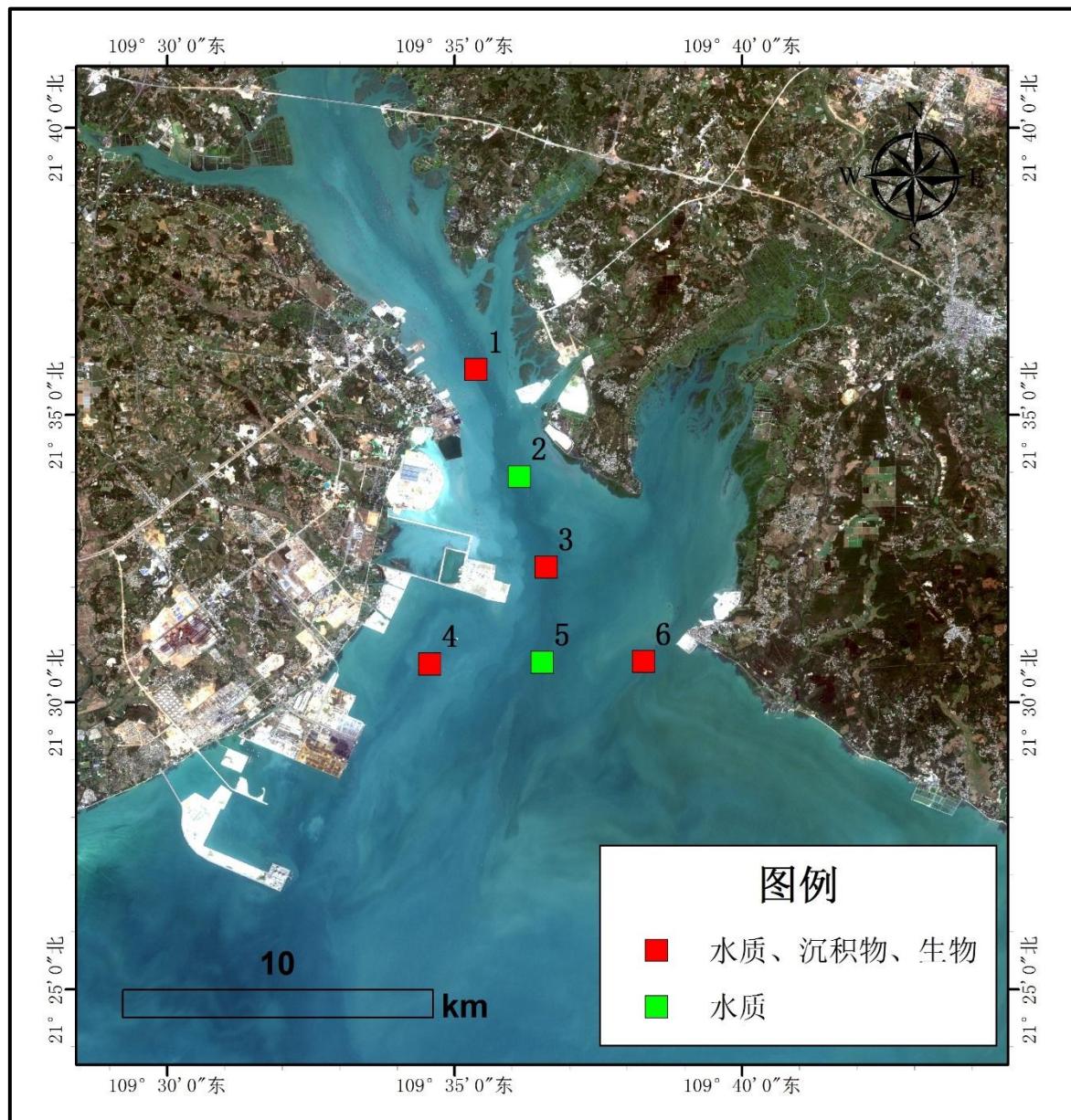


图 2-4 调查站位布点情况

② 监测项目

调查项目包括水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、总汞、镉、铅、铜、锌、叶绿素等16个要素。样品的采集和分析均按照（《海洋监测规范》GB17378-2007）进行。调查海区水质调查结果见附表1所示。

③ 水质现状与评价

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、总汞、镉、铅、砷、铜、锌等共12项。根据《广西海洋功能区划》的要求，2021年4月调查中1~6号站全部位于铁山港港口航运区（A2-13），水质要求不劣于四类标准。各站位水质现状按照第四类海水水质标准采用单项标准指数法进行评价，各站位水质现状评价结果见附表2。

由附表2可知，调查站位各水质评价因子标准指数小于1，满足海水水质四类标准的要求。调查海域各水质评价因子均符合《广西海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

5、沉积物环境

沉积物质量现状采用2021年3月31日的调查结果进行分析，共设4个沉积物调查站位，调查站位布设见表2-1和图2-3。调查项目有硫化物、有机碳、铜、铅、镉、锌、砷、石油类和总汞9项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》中的相应要求执行。调查结果见附表3。

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法，选用的评价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、石油类和总汞9项。

根据沉积物调查所属海域及《广西海洋功能区划》的要求，各站位沉积物质量评价分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的三类标准。

调查海区沉积物的评价结果见附表4。

统计结果表明，评价因子有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷在调查海区的标准评价指数都小于1。调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

2.2 生物资源概况

海洋生态调查资料主要为叶绿素a、浮游植物、浮游动物和底栖生物，调查时间为2021年3月31日至4月1日，在调查海域内共设4个生物调查站位，具体位置见图2-4和表2-1。

（1）叶绿素a和初级生产力

调查海域叶绿素 α 的含量变化于 $1.1\mu\text{g/L} \sim 2.2\mu\text{g/L}$ ，平均值为 $1.65\mu\text{g/L}$ 。初级生产力在 $73.26(\text{mg}^*\text{C}/(\text{m}^2*\text{d})) \sim 146.52(\text{mg}^*\text{C}/(\text{m}^2*\text{d}))$ 之间，平均值为 $109.89(\text{mg}^*\text{C}/(\text{m}^2*\text{d}))$ 。

(2) 浮游植物

调查海域共采集到浮游植物3门15属26种，以硅藻种类为最多，有24种，占总种数92.3%；甲藻门和金藻门各有1种，各占总种数3.8%。调查海区浮游植物密度以硅藻为主，浮游植物的密度处于一般水平，各站的浮游植物个体数量在 $0.90 \times 10^6 \text{cells/m}^3 \sim 2.16 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $9.95 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 。其中6号站位的浮游植物个体数量最高，为 $5.16 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 。

(3) 浮游动物

浮游动物样品经镜检分析，共检出10大类42种（包括属以上）。其中腔肠动物种类最多，有12种，占总种数的28.57%；其次是桡足类和浮游幼虫，各有10种，各占总数的23.81%；毛鄂动物、介形类和被囊动物各有2种，各占总数的4.76%；原生动物、栉水母、樱虾类和端足类各有1种，各占总数的2.38%。各站的浮游动物总个体数量在 $136\text{ind/m}^3 \sim 219\text{ind/m}^3$ 之间，平均为 161ind/m^3 ；各站浮游动物的生物量在 $38.0\text{mg/m}^3 \sim 51.6\text{mg/m}^3$ 之间，平均为 44.8mg/m^3 。

(4) 底栖生物

调查共获底栖生物5大类12种（含少量属以上）。其中环节动物5种，软体动物3种，节肢动物2种，脊索动物和纽形动物各1种。各调查站位底栖动物密度范围为 $20\text{ind/m}^2 \sim 130\text{ind/m}^2$ 之间，平均为 52.5ind/m^2 ；调查中1号站位的底栖动物密度最大，为 130ind/m^2 。各站位底栖动物生物量范围在 $24.3\text{g/m}^2 \sim 118\text{g/m}^2$ ，平均为 56.1g/m^2 。其中1号站位的底栖动物生物量最大，为 118.0g/m^2 。

(5) 潮间带生物

根据潮间带生物现场调查结果，调查共获得潮间带生物6大类16种。其中，软体动物种类最多，有6种，占总种数的37.50%；其次为节肢动物，有5种，占总种数的31.25%；环节动物有2种，占总种数的12.50%，螠虫动物、棘皮动物和纽形动物各1种，各占总种数的6.25%。调查海区三个断面平均生物量为 73.6g/m^2 ，平均生物密度为 46.7ind/m^2 。其中断面T1的平均生物量为 46.15g/m^2 ，平均生物密度 29.3ind/m^2 。断面T2的平均生物量为 82.76g/m^2 ，平均生物密度为 60.0ind/m^2 。断面T3的平均生物量为 91.80g/m^2 ，平均生物密度为 50.7ind/m^2 。

(6) 渔业资源

根据渔业资源现场调查结果，共捕获游泳生物 20 种，其中鱼类共 10 种，占总渔获种类的 50.0%，甲壳类 7 种，占种类总数的 35.0%，头足类 3 种，占种类总数的 15.0%。现状调查渔获量总共 5066 g，其中鱼类重量为 600g，占总渔获量的 11.8%，甲壳类重量为 3693g，占总渔获量的 72.9%，头足类重量为 773g，占总渔业获量的 15.3%。调查海域游泳生物渔业资源密度为 $193.0\text{kg}/\text{km}^2$ ，其中鱼类资源密度为 $22.9\text{ kg }/\text{km}^2$ 。

调查获得鱼卵有 6 种（包括目、科、属），鱼卵优势种属为鲹科和鲻科，鱼卵的平均分布密度为 43 粒/ m^3 。共鉴定仔鱼种类 1 种（包括目、科、属），仔鱼的平均分布密度为 5 尾/ m^3 。

2.3 自然资源概况

2.3.1 港口资源

铁山港是一个狭长的台地溺谷型海湾，形似喇叭状，水域南北长约 34km。口门内东西大约宽 4km，是华南地区自然条件最优越的天然深水良港。铁山港有东西两条深槽，为天然航道，航道底宽 500-1000m，水深 10-22.5m。航道稳定性较好。从涠洲岛附近至铁山港口门近 60km 长的外航道，天然水深均超过 16m。铁山港纳潮量大，落潮流速大于涨潮流速，港内波浪小，泥沙动力条件较弱，加上本区无大河流入，泥沙来源少。铁山港也是华南沿海潮差最大的海区，最大潮差 6.25m。根据铁山港港口总体布局规划，铁山港两岸可利用建码头岸线长约 53km，其中铁山港区所在的西岸建港线总长 25km，深水岸线 6km，整个铁山港可建 1-20 万吨级的深水泊位 200 个以上。铁山港目前有铁山港西港区、铁山港东港区和沙田作业区。

(1) 铁山港西港区

铁山港西港区码头岸线长 4016m，年通过能力为 3448 万吨，主要经营煤炭、矿石及油品等业务。2011 年以来港口吞吐量持续快速增长，港区吞吐量占全港吞吐量的比例超过六成，铁山港西港区已成为北海港发展的核心港区。铁山港西岸共规划港口岸线 55.802km，其中港口支持系统岸线 448m。现共有泊位 11 个，其中 5 万吨级泊位 1 个、1000~5000 吨级泊位 7 个、千吨级以下泊位 3 个，码头岸线长 1048m，陆域面积 100.34hm^2 ，年通过能力 272 万吨，主要经营散货、油气等业务。

(2) 铁山港东港区

铁山港东港区现有沙田作业区的合浦县沙田镇新港综合发展有限公司的 11 个 1000 吨级以下泊位，码头岸线长 368m，年通过能力为货物 90 万吨（其中汽车 2 万辆）、客运 30 万人次，主要经营散货、件杂货、滚装等业务。目前，东港区铁山港区榄根作业区南 4 号至南 10 号泊位工程、铁山港区榄根作业区 1 号、2 号泊位及南 1~南 3 号泊位工程在建。

（3）沙田港区

沙田港区现有合浦县沙田镇新港综合发展有限公司的 11 个泊位，其中 1000 吨级滚装泊位 1 个、千吨级以下泊位 10 个，码头岸线长 368m，陆域面积 3.21hm²；年通过能力为货物 50 万吨、车辆 2 万辆、客运 30 万人次，主要从事散杂货的装卸转运。

2.3.2 矿产资源

铁山港湾沿岸矿产资源较少，已探明的矿床仅有陶瓷粘土和石灰岩等两种，其中，陶瓷粘土矿床位于合浦县南康镇东约 11km，即赤江华侨陶瓷厂附近，储量 564.35 万吨，属中型矿床，工业价值较大；石灰岩主要分布于公馆至蛇地一带沿岸地区，已探明蛇地一带石灰岩储量 1540 万吨，属中型矿床，目前主要是民间开采，用于制造水泥和烧制石灰。

在湾口中部拦门沙附近有石英砂矿床总储量达 15406.7 万m³。北海市南海洋石英砂有限公司已在开采。

2.3.3 渔业资源

区域渔业主要经济种类有二长棘鲷、沙丁鱼、马鲛、石斑鱼、鱿鱼、墨鱼、江篱、日月贝、文蛤、牡蛎、青蟹、长毛对虾和日本对虾等。合浦渔船主要的捕捞场地为北部湾渔场及湾外的深水区域，湾口的沙田外海和营盘外海仅有季节性的对虾捕捞，湾内禁止拖网捕捞，只有小型的渔业活动，如流刺网、延绳钓等捕捞方式。

合浦县主要海水养殖品种有对虾、青蟹、文蛤、牡蛎、东风螺、大獭蛤、弹涂鱼、方格星虫、金鲳鱼等。

2.3.4 岸线资源

整个铁山港港湾形似鹿角状，伸入内陆 34km，湾口朝南敞开宽阔，呈喇叭状，口门宽 32km，全湾岸线长达 182km，其中岛屿岸线 12km，沙质岸线 38km，泥质岸线 18km，生物岸线（红树林岸线）58km，人工岸线 56km。

2.3.5 岛礁资源

铁山港湾共有海岛 24 个，全部位于合浦县海域，其中斗谷墩位于铁山港公路大桥东南侧 3.5km，其余 23 个位于铁山港公路大桥北侧铁山港湾顶处。除了老鸦洲墩为有居民海岛外，其余 23 个均为无居民海岛。

2.3.6 生态资源

(1) 红树林资源

红树林是海洋湿地典型生态系统之一。铁山港湾红树林资源丰富，主要分布于白沙镇沿岸滩涂的榄子根(319.9hm^2)、东海(120.2hm^2)、良港(128.2hm^2)、平田(168.22hm^2)、独山(22.7hm^2)、沙尾(123.5hm^2)，闸口镇沿岸滩涂的福禄(73.89hm^2)、茅山江石塘(112.1hm^2)、禾塘岭(77.98hm^2)，以及公馆镇沿岸滩涂的蛇地(60.2hm^2)、盐田(123.06hm^2)等。

铁山港湾内共有 8 种红树植物：木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)、秋茄(*Kandelia candel*)、红海榄(*Rhizophora Stylosa*)、老鼠簕(*Acanthus ilicifolius*)、海漆(*Excoecaria agallocha*)、桐花树(*Aegiceras corniculatum*)、白骨壤(*Avicennia marina*)、卤蕨(*Acrostichum aureum*)。另有 5 种半红树：海芒果(*Cerbera manghas*)、黄槿(*Hibiscus tiliaceus*)、杨叶肖槿(*Thespesia populnea*)、钝叶臭黄荆(*Premna oblongifolia*)、水黄皮(*Pongamia pinnata*)。

铁山港湾红树林的群落大致与海岸线平行成带状分布，生长发育状况受地形地貌、土壤基质、养分、盐度等因素的影响，从外滩（低潮线）到内滩（高潮线），土壤从沙质、壤质、粘质到淤泥，土壤盐度由低到高，典型的群落群替次序为白骨壤→秋茄→红海榄→木榄→海漆。

(2) 广西山口红树林生态自然保护区

广西山口红树林生态自然保护区于 1990 年经国务院批准为国家级自然保护区。根据广西林业局 2020 年 9 月公告资料，广西山口国家级红树林生态自然保护区总面积为 8003 公顷，主要由广西北海市合浦县沙田半岛的英罗港片区和丹兜海片区组成，涉及合浦县山口镇、白沙镇和沙田镇 3 个镇。自然保护区地理坐标范围为东经 $109^{\circ}37'22.10''\sim109^{\circ}47'02.59''$ ，北纬 $21^{\circ}28'20.65''\sim21^{\circ}36'59.08''$ 。其中，英罗港片区面积为 2868.20 公顷，丹兜海片区面积为 5134.80 公顷，见图 2-5。

广西山口国家级红树林生态自然保护区 勘界后范围与功能区划图

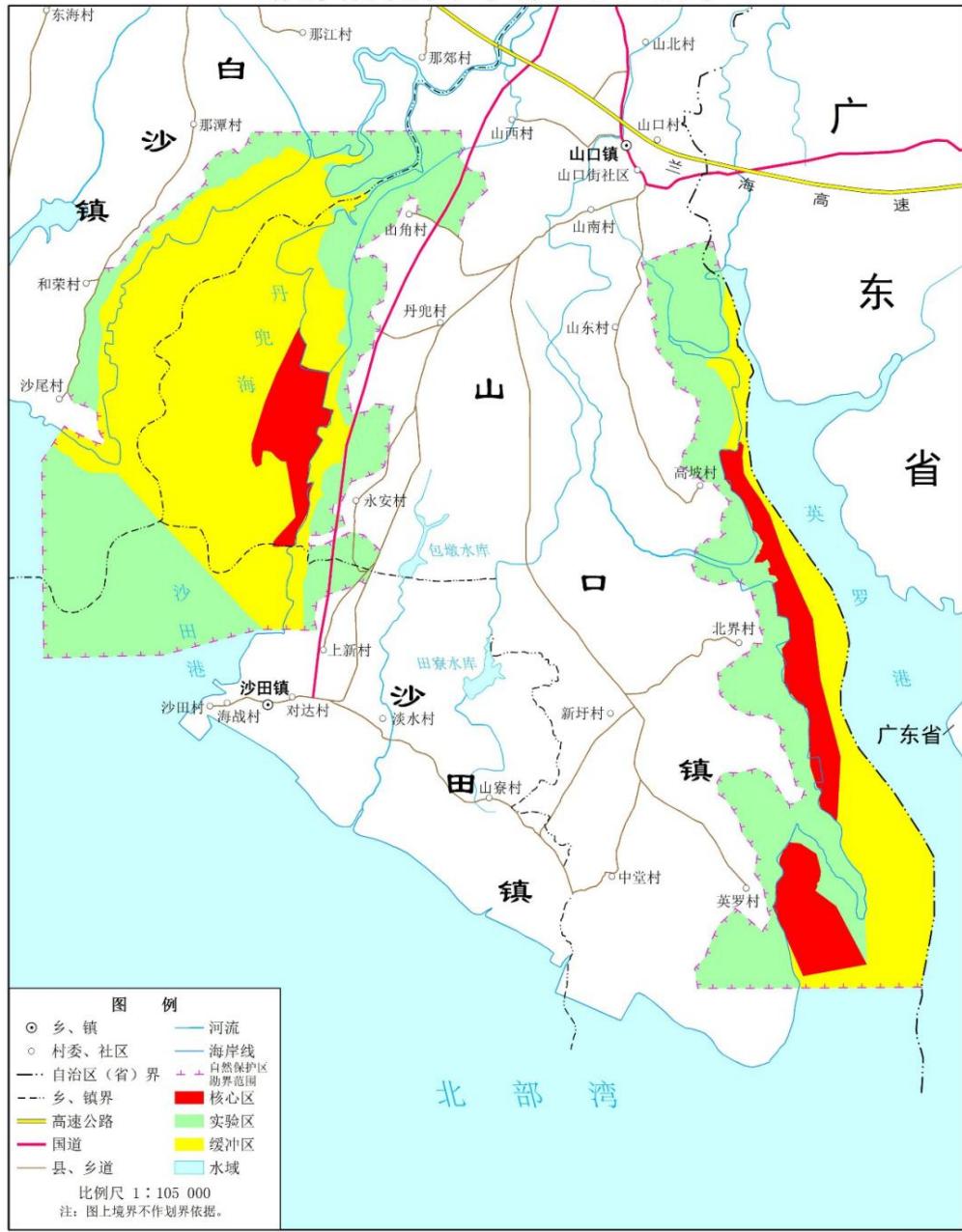


图 2-5 广西山口国家级红树林生态自然保护区功能区划图

保护区内分布着发育良好、结构典型、连片较大、保存较完整的天然红树林，主要种类有红海榄、木榄、秋茄和桐花树等。其中连片的红海榄纯林和高大通直的木榄在我国甚为罕见。该区具有典型的大陆红树林海岸生态系统特征，红树林中栖息着多种海洋生物和鸟类，具有重要的科学价值。

(2) 广西合浦国家级儒艮自然保护区

广西合浦国家级儒艮自然保护区位于北部湾合浦沙田东南部海域(见图 2-6),1992 年经国务院批准为国家级自然保护区,也是我国唯一的儒艮保护区。保护期为全年,保护区范围为北部边界东经 $109^{\circ}38'30''\sim109^{\circ}48'00''$, 北纬 $21^{\circ}30'00''$, 南部边界东经 $109^{\circ}34'30''\sim109^{\circ}44'00''$, 北纬 $21^{\circ}18'00''$, 总面积为 350 km^2 。保护区分为核心区、缓冲区、实验区三部分,其中核心区 132 km^2 , 缓冲区 110 km^2 , 实验区 110 km^2 。2021 年 2 月 5 日,广西合浦国家级儒艮自然保护区被中国林学会命名为第五批全国林草科普基地,有效期为 2021 年~2024 年。

广西合浦儒艮国家级自然保护区内的主要保护对象包括儒艮、中华白海豚等国家一级保护动物和江豚、海龟、中华鲎等国家二级保护动物。保护区内有面积较大、生长良好、具有重要生态功能的海草生态系统,生物多样性丰富,海草本身对生活污水等有机质的污染有一定的抵抗力和净化作用,但高浓度的有机污染对海草同样有害。油污对海草等海洋植物造成的危害更严重。



图 2-6 合浦儒艮国家级自然保护区示意图

2.4 项目所在海域开发利用现状

项目用海位置位于北海市铁山港区兴港镇北暮村东面,周边海域的用海活动主要有铁山港工业区七号路支线延长线和十三号路工程项目、北海市铁山港兴港镇北暮村东北面、神华国华广投北海电厂新建工程项目北侧 20.6781 公顷海域使用权出让项目(神华

国华广投北海能源基地进厂道路项目）、广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）、北海市铁山港区兴港镇北暮盐场东面 48.7376 公顷海域使用权挂牌出让项目（神华国华广投北海电厂）和广西投资集团铁山港石头埠作用区 1#、2#泊位码头项目，项目周边海域使用现状见图 2-7，本项目与周边用海活动不存在权属争议。

本项目用海位置位于北暮村东面的滩涂上，低潮时露滩。项目用海由 7 块宗海组成，其中（A4-B4）和（JA3-JB3）宗海位于神华国华广投北海电厂西面完全封闭的围海区域。其他宗海位于神华国华广投北海能源基地进厂道路南面围海区，所在围海区域通过一个桥涵与外海进行水体交换。项目所在海域有渔民设置鱼箔进行捕捞活动和较多的蚝排养殖活动。项目所在海域现状见图 2-8~图 2-17。



图 2-7 项目附近海域使用现状图



图 2-8 JA3-JB3 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-9 A4-B4 和 JA5-JB5 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-10 JA3-JB3 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-11 A4-B4 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-12 JA5-JB5 宗海现状图 (2021.6.17)

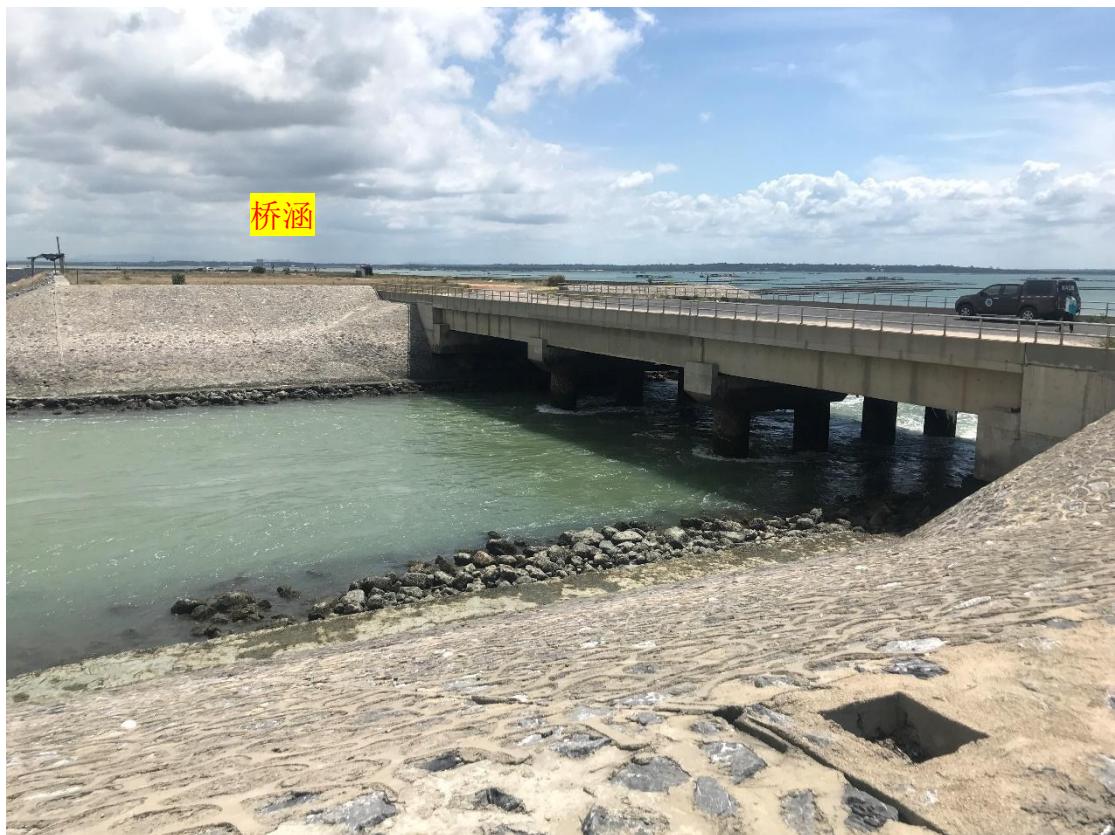


图 2-13 JA5-JB5 宗海现状图 (2021.6.17)

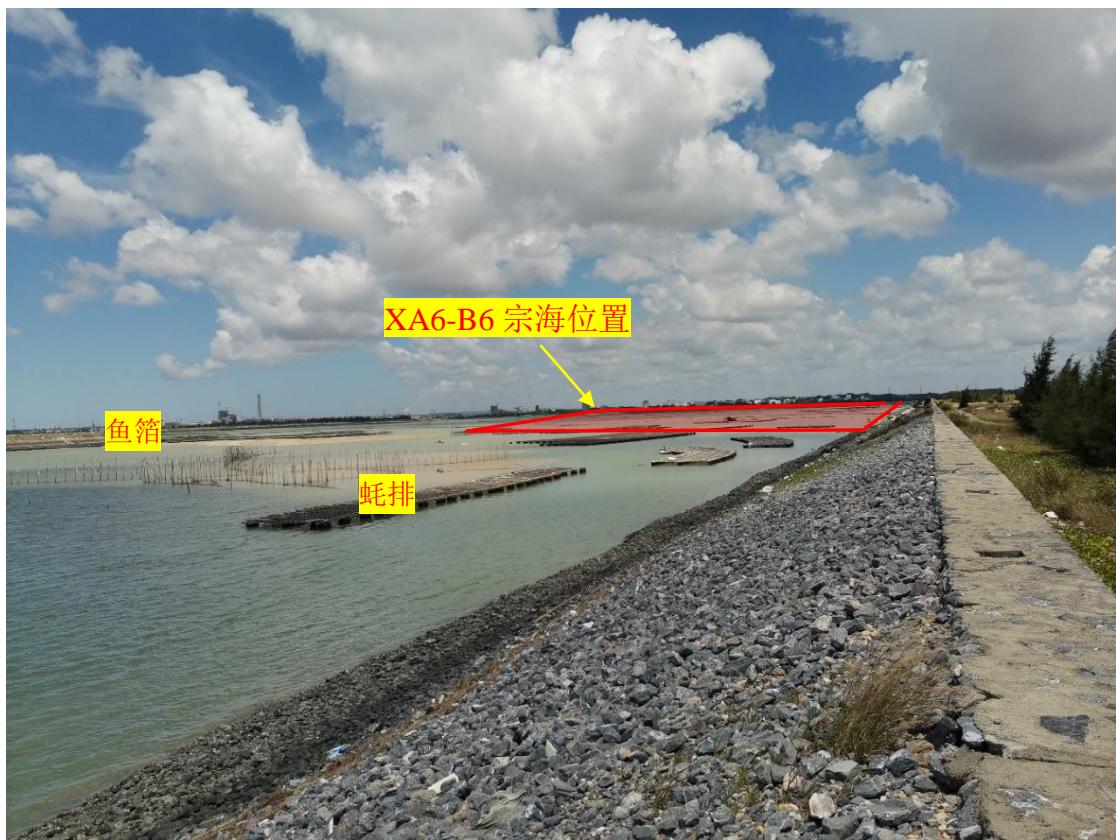


图 2-14 XA6-B6 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-15 A7-XB7 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-16 XA8-B8 宗海现状图 (2021.6.17)



图 2-17 JA9-JB9 宗海现状图 (2021.6.17)

3 项目用海资源环境影响分析

3.1 对潮流场的影响分析

本项目位于铁山港神华电厂附近的几乎全封闭海域内，项目分为七个用海单元，其中 A4-B4 和 JA3-JB3 用海位于该区域里的全封闭海域内，其余 5 个用海沿着神华国华广投北海电厂进厂道路西南侧分布。

项目用海对封闭海域外的潮流等水动力条件没有影响，而 A4-B4 和 JA3-JB3 塔基位于完全封闭的海域内的边缘上，对周围潮流等水动力环境没有影响；其余用海的桩基对潮流的影响为绕流，但由于其所在的封闭海域面积约 355hm^2 ，通过一个宽约 55m 的口门与外海沟通，区域流速较小，且这 5 个用海的塔基沿着道路西南侧边沿布置，绕流的规模更加小，因此对几乎封闭海域内的水动力影响较小，而距离口门较近的塔基位于道路的拐角处，属于流速阴影区，流速极小，塔基占海基本不会影响到口门的潮流，因此对该处海域的水体交换等影响也较小。

综上所述，项目用海对神华国华广投北海电厂进厂道路及附近陆域所形成的几乎封闭海域外的潮流等水动力环境没有影响，A4-B4 和 JA3-JB3 用海对封闭海域的潮流及水体交换没有影响，其余用海对封闭海域的潮流及水动力影响较小。

3.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

本项目位于铁山港神华电厂附近的几乎全封闭海域内，项目用海对周围潮流等水动力环境影响极小，对神华国华广投北海电厂进厂道路及附近陆域所形成的几乎封闭海域外的地形地貌和冲淤环境等没有影响。

项目有 5 个用海单元沿着神华国华广投北海电厂进厂道路西南侧分布，对区域的潮流有可能造成绕流，在桩基附近有可能造成冲刷和淤积，但由于该处流速极小，其绕流规模也较小，此外根据 2021 年 4 月调查结果，项目附近站位的悬沙浓度值在 18.0 mg/L ~ 31.0 mg/L 之间，浓度较小，因此桩基附近由于潮流的细微改变而造成的冲淤程度也极小，桩基对地形地貌和冲淤环境的影响极小。

综上所述，项目用海对神华国华广投北海电厂进厂道路西南侧的地形地貌和冲淤环境影响极小，对其余区域的地形地貌与冲淤环境没有影响。

3.3 对水质环境的影响分析

(1) 生活污水和固体废弃物的影响分析

项目施工人员会产生一定的生活污水，其主要污染物为 COD、BOD、SS 和氨氮等，本工程施工人员生活区设置在神华国华广投北海电厂厂区内，生活污水通过厂区内的污水处理设施处理，因此项目的生活污水对周边水体影响较小。

(2) 施工车辆设备清洗水

本工程的施工车辆及设备等需要清洗，其冲洗废水经简易沉淀池沉淀后，上清液回用，不任意排放，对周围水域影响较小。

(3) 施工平台及栈桥等施工废水

平台和栈桥处的污染主要来自施工作业钻孔产生的悬浮物和含油污水，施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械受雨水冲刷后产生的油污水。

①悬浮物

本工程的施工平台和栈桥的钢管桩搭建、拆除和钻孔灌注桩施工等均会产生一定的悬沙，从而会对周边海域的水质环境产生影响。然而，本工程的桩基周围有护筒和钢围堰，悬浮泥沙基本不会外漏，且项目所在海域的流速较小，因此悬沙扩散范围较小，对周边海域的环境影响很小。

②泥浆水

项目桩基采用钻孔灌注桩，施工过程中会产生一定的泥浆水，其悬浮物浓度较高，若不经处理直接排放会对海水产生影响，增加其浑浊度和有机污染负荷。因此，工程施工时每个平台设置 1 个泥浆池（包含泥浆池及沉淀池），泥浆池置于工作平台上，循环采用泵送。泥浆处置采用调理压滤工艺进行现场处置，处理后压制成饼状，运到建筑垃圾渣土处理场处置。上清液回用于施工场地洒水抑尘或混凝土养护。

处理后的泥浆水对海域水质环境影响较小。

③油污水

在铁塔等浇注工艺过程中，要使用模板和机械，施工机械跑、冒、滴、漏将产生污水，露天机械受雨水冲刷后也将产生少量油污水。现场收集的施工油污水应委托有资质的单位接收处理。同时对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体污染水环境。在此基础上，对海水水质环境基本无影响。

3.4 对沉积物环境的影响分析

项目桩基永久占用的海域底土上的沉积物环境将被彻底破坏，且是不可恢复的；周边海域的沉积物环境也将因为施工而受到一定的影响，但会随着施工结束将逐渐恢复。

项目施工期钢管桩振打会对海底产生少量扰动，悬浮泥沙经扩散和沉降后对周围沉积物有一定的影响，但根据沉积物现状调查结果，工程海域表层沉积物质量现状良好，因此泥沙的再沉降不会改变扩散范围内的沉积物环境质量，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。钻孔泥浆均抽送到施工平台的泥浆分离器（包含泥浆池及沉淀池）内，沉渣干化后再运送到陆域弃渣场处理，不会对周围海域的沉积物环境产生影响。

项目建设对海底沉积物的影响较小。

3.5 对海洋生态环境影响分析

3.5.1 施工期海洋生态影响分析

施工期对生态的影响包括直接影响和间接影响两个方面，直接影响为桩基占海直接破坏海洋生物环境，掩埋生物栖息地；间接影响是项目产生的有害物质，如悬浮物、污水和固体废弃物等对附近海域水生生物造成毒害等，从而导致区域生物量损失。

本项目施工期直接影响主要限定在桩基施工范围内，桩基础直接破坏海洋生物生境，掩埋生物栖息地，根据前文的工程分析，项目桩基占海面积约 79.3m^2 ，该面积内的海洋生物将永久损失；施工期施工产生的悬浮物、污水和固体废弃等如果不经过处理会污染水质从而对海洋生态造成影响，但项目桩基周围有护筒和钢围堰，悬浮泥沙基本不会外漏，对周围海域的水质影响较小，生活污水、油污水以及固体废弃物均采用措施进行处理，对海域影响也较小，此外，项目用海位于几乎封闭的海域内，区域生物量较少，而污染物更不可能扩散且封闭海域以外区域，因此项目施工产生的污染物对周围海洋生态的影响极小。

3.5.2 营运期海洋生态影响分析

本工程为高压线铁塔，营运期对周围海洋生态的影响主要为电场、磁场影响以及景观影响。

根据项目的工程可行性研究报告及环评核准资料，在最不利条件下，工程线路下方离地 1.5m 处的电场强度最大值为 2300V/m ，工频磁场最大值为 $0.35\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限制要求，因此铁塔及线路产声的工频电磁场对周边环境的影响程度及范围均较小，对海域生态环境的影

响较小。

项目为高压线铁塔，线路导线最低点高程约 21 米，导线对路面垂直距离约 15.5 米，项目建成后形成与原景观迥然不同的新景象，但该景观的改变对区域的海洋生态影响较小。

3.6 项目用海资源损失分析

本项目用海位于铁山港神华国华广投北海电厂附近海域，用海面积共 4.9340 公顷，项目未占用岸线，项目建成后也未形成新的岸线。

项目占用海域会造成一定的生物损失，根据项目的调查结果，区域潮间带生物量为 $73.6\text{g}/\text{m}^2$ ，桩基占海面积约 79.3m^2 ，因此占海损失生物约 5.8kg，项目用海排放的其他污染物较少，经过处理后对海洋生物资源的影响可忽略不计。

3.7 项目用海风险分析

本工程为高压线铁塔，项目用海产生的风险较少，主要为漏电、触电等发生安全事故，为此需要设立警示标志，施工期按规范施工，营运期检修等做好安全防范等措施，可减少项目产生的风险；此外，项目用海受影响的主要为自然灾害风险，对本工程直接造成不利影响的海洋灾害主要是台风，台风对本项目用海的影响主要为破坏高压铁塔及输电线，为此项目业主需按规范进行铁塔及输电线的设计及建设，施工时避免台风天气，营运期在台风天及时检修。

3.8 项目用海海洋生态损害补偿

根据 2019 年 10 月 9 日实施的《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》第十一条“海洋生态损害补偿应在编制用海项目海域使用报告时进行专章论述”特编制本节内容。

3.8.1 海洋生态损害补偿价值

(1) 海洋生态资源损失补偿价值

主要为海洋生物资源损失量的货币化。

按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算，一次性生物资源或者低于 3 年的持续性损害的损害补偿为损害额的 3 倍。本项目桩基占海损失海洋生物约 5.8kg，按 $16\text{kg}/\text{元}$ 的价格计，20 年的价值为 $5.8 \times 16 \times 20 = 1856$ 元。

(2) 海洋生态系统服务功能价值

根据《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T 28058-2011），海洋生态系统服务的评估指标主要考虑那些可计量、可货币化的服务要素。其中，海洋供给服务评估指标考虑养殖生产、捕捞生产和氧气生产；海洋调节服务评估指标考虑气候调节和废弃物处理；海洋文化服务评估指标考虑休闲娱乐和科研服务；海洋支持服务评估指标考虑物种多样性维持和生态系统多样性维持。

本项目为高压线铁塔工程，仅桩基占海面积约 $79.3m^2$ ，而参考《北海市部分围填海历史遗留问题图斑生态评估报告及生态保护修复方案》， 1 hm^2 围填海造成海洋生态系统服务功能的损失值为 15.75 万元，因此本项目的生态系统服务功能价值约 1249 元。

3.8.2 海洋生态损害补偿措施

本项目所造成的海洋生态损害补偿价值为海洋生态资源和海洋生态系统服务功能价值之和，根据 3.8.1 节，项目的海洋生态补偿价值约 $1856+1249=3105$ 元。

本项目造成海洋生态损害较小，因此建议建设单位结合渔政部门年度渔业补偿工作进行足额补偿，具体的补偿方式由海洋局进行统筹实施。

4 海域开发利用协调分析

4.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据海域开发利用现状调查结果，项目用海位置位于北海市铁山港区兴港镇北暮村东面，周边海域的用海活动主要为道路基础设施建设开发、临海工业用海、港口用海以及养殖用海，具体有：神华国华广投北海能源基地进厂道路项目用海、神华国华广投北海电厂用海、广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目用海、广西投资集团铁山港石头埠作用区1#、2#泊位码头项目用海和蚝排养殖。

4.1.1 对道路基础设施建设的影响分析

项目塔架建设不占用道路红线，布设的高压线对路面垂直距离约15.5m，大于《110KV~750KV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中500kV线路对居民区最小距离14米要求，项目建设对道路正常营运没有影响。

4.1.2 对临海工业开发的影响分析

本项目为神华国华广投北海电厂一期工程500kV送出工程，是将电力输送至福成（北海市）和美林（玉林市）两个变电站，是近期北海市和玉林市乃至广西区电力电网必要的基础配套设施，对广西能源供应及相关工业产业、城市建设都具有极其重要的意义。线路总体走向已经项目业主与电厂业主及规划部门协议确定，项目建设与附近的神华国华电厂及配煤堆场等项目业主能协调一致，对周边其它临海工业开发活动没有影响。

4.1.3 对港口开发活动的影响分析

项目用海位于神华国华广投北海能源基地进厂道路项目用海、铁路专线用海及配煤堆场用海等项目合围的封闭海域内，也不占用规划的港口码头岸线，项目用海对周边船舶通行、港口开发利用等活动没有影响。

4.1.4 对养殖活动的影响分析

本项目用海所在的功能区为铁山港港口航运区，并非养殖区。

4.2 利益相关者界定

利益相关者是指与项目用海有直接关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，界定的利益相关者是与用海项目存在利益关系的个人、企事业单位或其它组织或团体。

根据海域使用现状及资料收集结果,本项目所使用海域属于未确定海域使用权属海域。项目的实施会对神华国华能源基地进厂道路及蚝排养殖产生一定的影响,因此,本项目的利益相关者分析界定见表 4.2-1。

表 4.2-1 利益相关者的分析界定表

序号	用海现状	方位及最近距离	影响因素	协调单位(人)	是否为利益相关者
1	蚝排养殖	在内	占用	养殖户	是
2	进厂道路	东侧,相邻	施工占用	神华国华广投(北海)发电有限责任公司	是

4.3 相关利益协调分析

(1) 与养殖户的协调分析

项目所在海域现及其周边有少量养殖蚝排分布,这些蚝排均未办理合法的用海手续。因此,项目业主在施工前应发布通告,以便蚝排业主将施工区域内蚝排转移到其他海域停泊。通过发布公告、转移蚝排,本项目用海可以与周边利益相关者相协调。

(2) 与进厂道路业主的协调分析

本项目为神华国华广投北海电厂一期工程 500kV 送出工程,虽然本项目业主非电厂业主,但项目建设内容均是为电厂企业服务。根据前期工作基础,本项目业主就线路总体走向、建设内容等已与神华国华广投(北海)发电有限责任公司协调确定,因此,本项目的建设与进厂道路业主能协调一致。

4.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目所使用的海域位于铁山港港口航运区,不属于军事用海区,附近海域无国防设施、海底电缆管线等,项目用海不会对国防安全产生不利影响。

项目海域不涉及领海基点,不涉及国家秘密。项目用海按相关规定交纳海域使用金,不损害国家海洋权益。

5 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析

5.1 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域为铁山港港口航运区，其周边主要有山口红树林海洋保护区（A6-7）、合浦儒艮海洋保护区（A6-8）、营盘彬塘工业与城镇用海区（A3-8）、营盘至彬塘南部浅海农渔业区（B1-12）、铁山港矿产与能源区（A4-1）、铁山港保留区（B8-3）等，见图 5-1。铁山港港口航运区登记表见表 5-1。

表5-1 海洋功能区划登记表

代码	A2-13	
功能区名称	铁山港港口航运区	
地理范围	铁山湾海域，东经 109°30'-109°40'，北纬 21°26'-21°44'。	
功能区类型	港口航运区	
面积（公顷）	22087	
岸段长度（米）	93480	
海域使用管理	用途管制	保障港口航运及相关临港（海）工业用海。
	用海方式控制	合理规划并严格论证码头、堆场和港口物流等临港工业的填海活动；集约化利用岸线资源，优化海岸线布局；严格保护深水岸线；允许适度改变海域自然属性，通行船只不允许抛锚。
海岸整治		
海洋环境保护	生态保护重点目标	维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境；不损害原有港航条件。
	环境保护	对铁山港东岸排污区、铁山港排污一区和铁山港排污二区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。



图 5-1 项目及其周边海洋功能区划

项目所在海域要求保障港口航运及相关临港（海）工业用海。目前项目东侧的铁山港海域已填海建设神华国华广投北海电厂一期工程，本项目是服务于电厂建设的必不可少的电力送出工程，是铁山港临海能源工业重要配套基础设施。项目用海符合铁山港港口航运区的用途管制要求。

本项目采用透水构筑物的用海方式，不填海、围海，不影响周边海域开发利用，减少了工程建设对海洋环境的影响。项目用海符合用海方式的控制要求。

项目电力送出线路从电厂往外向陆域架设，沿电厂进厂道路旁边延伸布置。项目塔基构筑物不占用港口码头海域，不损害原有港航条件。项目建设与区域海洋生态保护目标相符。

项目所在海域水质管理要求为不劣于四类标准，沉积物和海洋生物不劣于三类标准。本项目建设透水构筑物，不进行围填海施工，项目为电力送出工程，营运期无工业污水、生活污水和固体废弃物在海上排放，对水质、沉积物环境以及海洋生物质量影响很小。因此，项目用海符合海洋环境保护要求。

综上所述，本项目符合铁山港港口航运区的海洋功能区划。

5.2 项目用海与相关规划的符合性分析

5.2.1 与广西海洋主体功能区规划的符合性分析

根据 2018 年 4 月 27 日发布的《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，规划范围为依法管理的近岸海域和涠洲岛—斜阳岛周边海域，以及 629 个无居民海岛，规划海域面积约 7000 平方千米。该规划将广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

根据规划，本项目用海位于北海市铁山港区重点开发区域(450512-A-05)，见图 5-2。其功能定位为：建设大型临海工业为主的亿吨现代化大港。

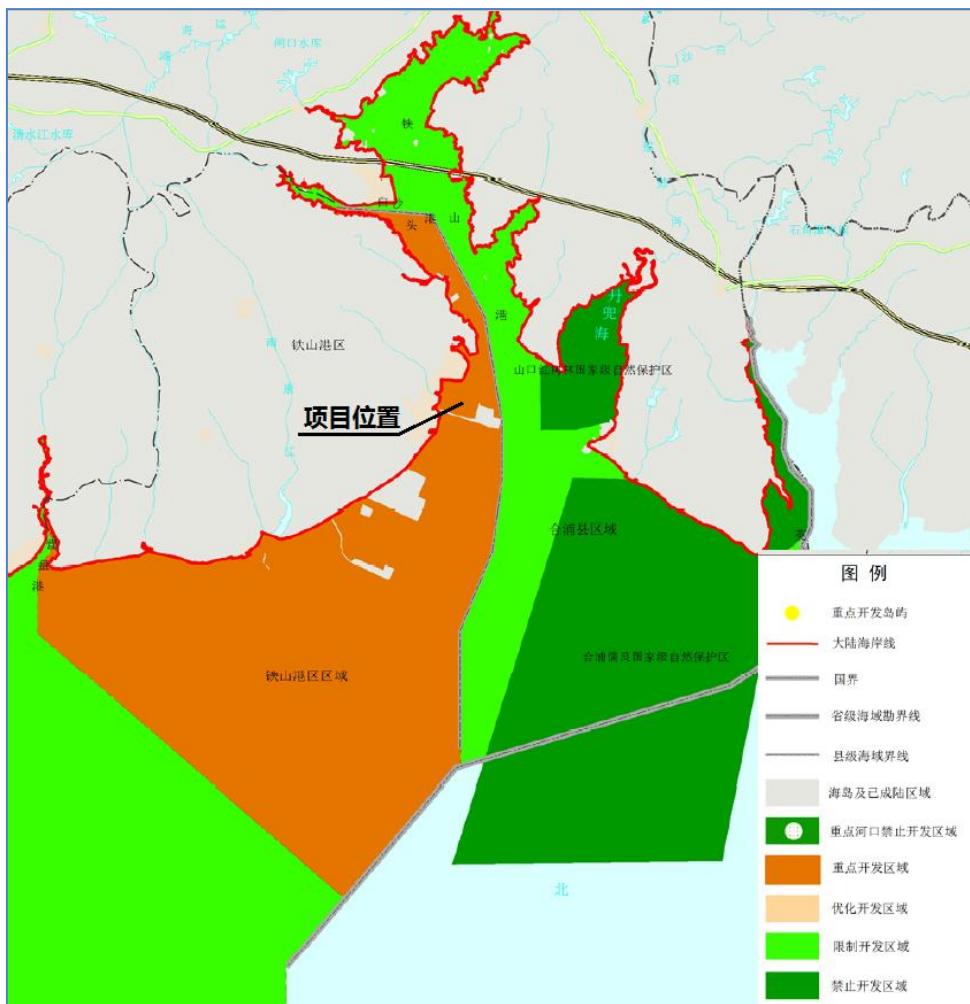


图 5-2 广西海洋主体功能区规划分区图（局部）

本项目透水构筑物用海面积较小，不涉及围填海活动，不涉及工业废水废气废渣排放，建设运营造成的海洋环境影响较小。项目为电厂配套电力送出工程，可以保证电厂正常运营，保证电力送出用于生产生活需要，促进铁山港临海工业的发展。项目符合广西海洋主体功能区规划的要求。

5.2.2 与《广西海洋环境保护规划》的符合性分析

《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》由广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅于2017年8月联合发布，规划范围涵盖广西辖区海域及入海江河流域地区，重点规划范围与自治区海洋功能区划范围一致。规划期限为2016-2025年。规划将海域开发管控区域划分为海洋生态红线区和开发利用区，其中生态红线区分为禁止开发区和限制开发区。

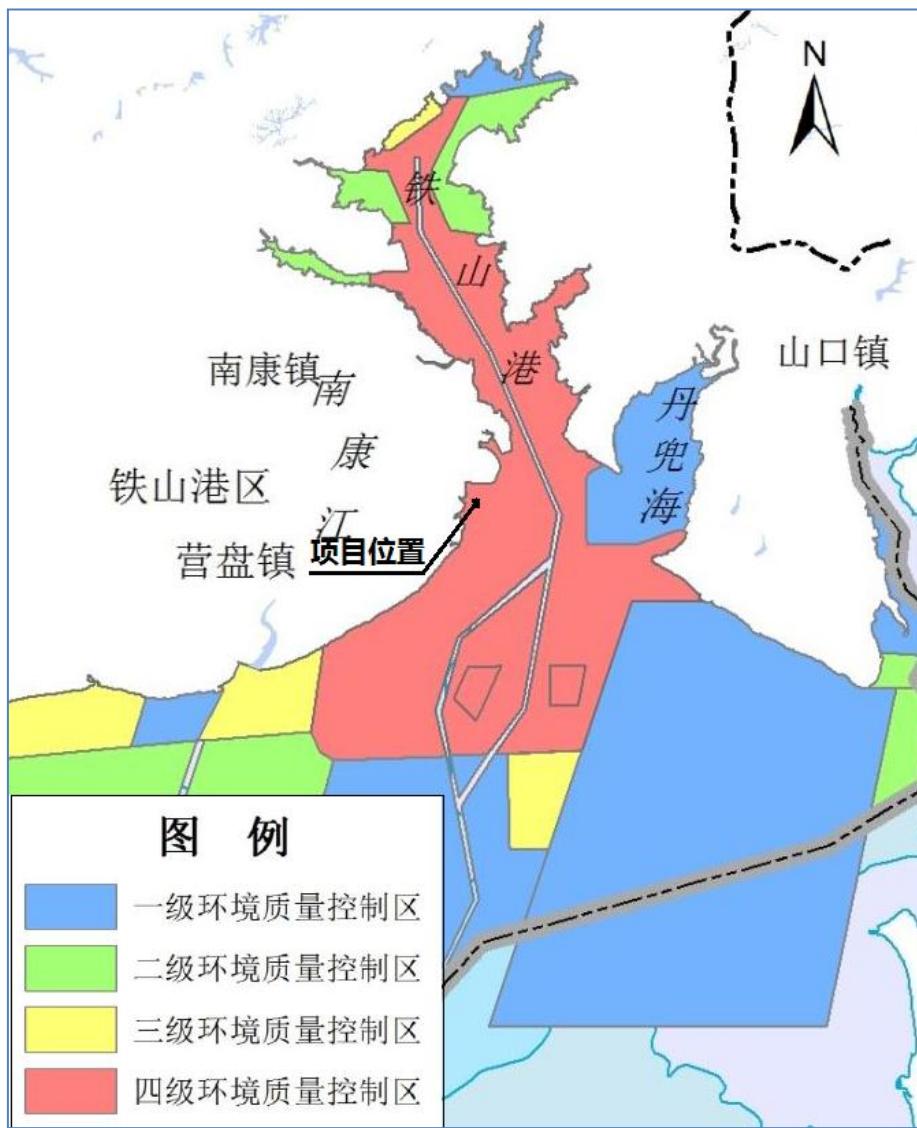


图5-3 广西海洋环境质量控制区划图（局部）

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》，项目所在铁山港海域位于开发利用区内。项目所在的铁山港区域属于四级环境质量控制区（见图 5-3）。项目是电力基础设施工程，为透水构筑物用海，项目桩基施工可能产生一定的悬浮物影响，通过落实施工环保措施，可以降低环境影响，且施工结束影响即消失，可以满足区域四级海洋环境质量控制要求。因此，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

5.3 项目用海与广西海洋生态红线管理要求的符合性分析

根据 2017 年 12 月发布的《广西海洋生态红线划定方案》，广西海洋生态红线划定范围涉及海域总面积约为 6821km^2 。控制指标包括大陆自然岸线（滩）保有率、海岛自

然岸线保有率、海洋生态红线区面积、近岸海域水质优良（一、二类）比例等。广西海洋生态红线区分为禁止类红线区和限制类红线区，具体划分了2类禁止类红线区和8类限制类红线区共54个。

根据广西海洋生态红线控制图（图5-4），本项目用海不属于红线区范围。项目建设透水构筑物，不改变海域自然属性，不破坏岸线资源，对铁山港海洋生态环境的影响较小。项目实施对铁山港临海工业有极大的促进作用，项目建设符合广西海洋生态红线划定方案的要求。



图 5-4 广西海洋生态红线控制图（局部）

6 项目用海合理性分析

6.1 项目选址合理性分析

6.1.1 项目选址与当地产业和社会经济发展相适宜

本项目为神华电厂输电送出工程，是城市电力能源基础设施工程，根据电网和能源产业设计方案选址布局。根据项目建设必要性分析，神华电厂一期工程产能的投入对广西电力发展需求的平衡起到至关重要的作用，与当地能源产业建设规划和社会经济发展需求相适宜。因此，本项目输电送出工程由神华电厂牵出是合理的，也是唯一的。

6.1.2 项目选址与所在海域自然资源、环境条件相适宜

项目由神华电厂起步，沿进厂道路南侧跨越海域接入后方陆域，按线路总设计方案与电网相连。根据《神华国华广投北海电厂送出工程可行性研究调整岩土工程勘察报告》，拟建线路经过区域属华南准地台钦州残余地槽的六万大山隆起和博白拗陷两个单元接合部位，历史上未发生过大于 7 级的破坏性地震，属于区域构造相对稳定地区。

项目用海区域位于铁山港临港工业区，海洋功能区划为港口航运区，周边没有生态红线区和生态敏感目标。根据资源环境影响分析和用海风险分析结论，项目建设对自然资源和生态环境影响很小。因此，项目选址与所在海域自然资源和环境条件相适宜。

6.1.3 用海协调和选址唯一性

按照电力系统设计方案，神华电厂至美林变 500kV 线路拟进升压站坐起第 2 个间隔，神华电厂至福成变 500kV 线路拟进升压站坐起第 4 个间隔，目前神华电厂一期升压站围墙外是电厂的排水明渠（未建），明渠宽 72.5m，明渠对侧为承包商管理中心用地，升压站与承包商管理中心距离 90m，自升压站出线后的第一基铁塔只能选择在这 90m 的走廊区域走线，而后经 0.8km 设置的第二基铁塔则跨过明渠，沿进厂道路走线，不受其它设施影响。



图 6.1-1 神华升压站现状及出线示意图

由于目前电厂一期用地与西侧陆域之间的海域尚未回填，仅通过北侧进厂道路进出港区。为尽量减少占海和便于施工，且同时满足输送线路布局要求，项目用海段塔基紧邻进厂道路南侧布置。因此，本项目线路走向是建设方与输电单位结合所在区域的用海现状确定的，是较为成熟的协调方案。项目建设对于周边其他工业产业的用海开发没有不利影响，对于已建和拟建的工业项目有积极促进作用。项目与海域开发利用协调性好，且选址具有唯一性。

综上所述，项目选址符合所在区域电力产业发展需要，满足工程建设需要，与自然环境条件和周边海域开发利用相协调，是合理的也是唯一的。

6.2 项目用海方式与平面布置的合理性分析

6.2.1 项目用海方式合理性分析

本项目建设电力输送配套的铁塔及塔基工程，按照工程结构设计和建设需要，送电铁塔塔基础采用钢管桩承台结构，钢管桩水下直径仅 0.8 米，属于透水构筑物。根据《海籍调查规范》，其用海方式界定是合理的。工程实施不改变海域自然属性，不会对周边水动力和冲淤环境以及海洋生态环境造成明显影响。

因此，项目用海方式是合理的。

6.2.2 平面布置的合理性分析

本项目建设高压电力线路的基础设施工程，按照电力设计和规划要求的总体输电线路布局平面走向，自神华电厂一期升压站分别送出到福成变和美林变。线路平面走向和塔基的位置布局满足工程设计和规划要求，是合理的。

塔基结构设置桩基直径在 0.8~1.4m，承台尺度边长在 5~6.6m，根据承台尺度和地质情况设置不同桩基数量，能够满足铁塔搭建稳定性要求，塔基平面布置合理。

因此，项目用海平面布置合理。

6.3 项目用海面积的合理性分析

本项目申请用海面积包含所有透水构筑物的海面投影及保护范围。根据《海籍调查规范》，透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为基础，向四周外扩不小于10m的保护范围。根据《电力设施保护条例》第十条“电力线路保护区”相关要求，500千伏电压导线保护区范围为导线边线向外侧水平延伸20m并垂直于地面所形成的两平行面内的区域。因此，本项目取20m外扩保护范围，既符合《海籍调查规范》，也满足《电力设施保护条例》要求。

项目宗海测量按照《海籍调查规范》界定，按必要的勘测程序用定位法施测，并按《宗海图编绘技术规范》绘制，最终确定项目共7个宗海单元，总申请用海面积4.9340hm²。

因此，本项目宗海测量准确、规范，申请用海面积满足工程建设的实际需要，是合理的。

6.4 项目用海期限的合理性分析

本项目为电力输送基础设施工程，为公益性建设项目，申请用海期为40年，可以满足项目建设和运行的需要，也不超过《中华人民共和国海域使用管理法》关于公益性用海最高海域使用年限不超过40年的规定，申请用海期限合理。

7 海域使用对策措施

7.1 区划实施对策措施

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。工程建设必须按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定各项严格的管理制度和管理对策，执行海域使用论证制度、环境评价制度和环境监测制度。

本项目所用海域的海洋主导功能为铁山港港口航运区，本项目的建设符合保障港口航运及相关临港（海）工业用海的用途管制要求，项目的实施有利于区域整体功能的发挥，有利于区域海洋功能区划的综合管理。项目在施工期间应加强施工管理，尽量采用环保、节能措施，严格防止施工过程中的悬浮物扩散或污水污物污染周边海域。

7.2 开发协调对策措施

7.2.1 与神华公司的协调措施

施工单位（或业主）应协同神华公司，针对项目施工及线路布设问题进行协商，切实保证项目建设顺利进行。

7.2.2 与渔民的协调措施

施工单位应与当地渔民进行沟通和协调，协调内容为项目施工对现有养殖蚝排的影响，建议渔民将蚝排转移到工程影响范围之外。

7.3 风险防范对策措施

7.3.1 突发性风险防范措施

(1) 采用有效的工程措施，最大程度减少悬浮物的产生量及施工过程对海洋资源环境的影响。施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因桩基开挖施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

(2) 科学安排施工程序，填方工程应避免在雨天、台风及天文大潮等不利条件下进行，减轻对海水水质和海洋生态环境的影响。

(3) 施工尽量避开当地主要经济生物的产卵繁殖期。

(4) 严把工程质量关，确保施工平台行人、车辆等的安全。

7.3.2 抵御自然灾害的措施与对策

首先是严格按照规范要求，对整个工程实施全程监督和监理，确保工程的施工质量，落实工程陆域的高程控制；其次是制定出规避风险的各类对策措施（包括施工期和运营期）；第三，制定并完善应急预案，落实应急机构和人员，同时配备相应的设施和器材。

7.4 监督管理对策措施

7.4.1 项目用海监控、跟踪、管理的内容

根据该项目的特点，在施工期或投产营运后对项目用海进行监控、跟踪、管理的内容以及对策有：

- (1) 项目施工期间，海洋行政主管部门应派人随机地跟踪监督检查施工用海范围和设计的施工要求，保障施工不得超过规定的用海范围和违规施工的行为出现。
- (2) 项目的施工期和营运期间，海洋、环保部门应定期不定期地检查督促用海单位落实环保设施建设工作，严格贯彻环保的“三同时”政策，尽量做到污水污物收集处理。
- (3) 加强对施工现场的科学管理，统一堆放施工材料，在产生高噪音高粉尘设备、运载车辆周围的现场操作人员配备个人防护用品。

7.4.2 环境保护措施

- (1) 加强施工管理，根据本地区主导风向和周围环境敏感点的分布，合理选择施工场地；合理安排混凝土搅拌与建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行临时搭建的帐篷内堆存等管理。
- (2) 汽车运输材料进场时，对于易起尘物料应加盖篷布，严格控制进场车速，减少装卸落差，避免因大风天气和道路颠簸洒漏污染环境。
- (3) 定期清扫施工场地的洒落物，并辅以必要的洒水抑尘等措施，保证每天不少于1~2次，以保持施工场地不起尘。
- (4) 为了避免施工期间因降雨等引起水土流失污染附近海洋环境，在施工过程中应避开雨季时期和大潮期施工，并尽可能缩短工期，减少周边水土流失对附近海洋环境的影响。
- (5) 严格控制污水污物的排放。施工期和营运期近期的生活污水必须设简易池进行隔油沉化处理后才能排放，远期必须送至污水处理厂统一处理；生活垃圾集中收集送垃圾处理厂处理。

7.4.3 生态保护措施

(1) 根据项目的用海特征，建议建设方安排3~5年的生态监测计划的经费，用于工程中和工程后一段时间内鱼类资源的监测评估工作。

(2) 建议业主按照国家《渔业法》（第三十五条）等法律法规和《中国水生生物资源养护行动纲要》等有关规定在渔业部门的指导下主动采取增殖放流的方式，投放一些常见鱼苗，对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。

(3) 工程区施工需临时占用部分滩涂资源，这将会给项目所在海域的生态环境带来一定的冲击，因此，需要从保护生态的角度，从海洋生态系统以及景观格局的角度进行规划，统一制定整个工程区的环境保护规划，如采取生活污水的污染治理措施等，做到项目建设的可持续发展。

(4) 按农业部发布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的要求，对占用渔业水域的生物资源损害进行补偿。

7.4.4 环境管理与监测

(1) 环境管理

①本工程的环境管理工作应严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》等与本工程有关的法律法规及标准。

②本工程建设有必要建立相应的环境管理体系和监测计划，对施工期和营运期实施环境保护全程监控计划。

③工程建设单位应按清洁生产工艺要求做好施工期与营运期的环境保护工作，切实落实清洁生产工艺，提高环境管理水平，要有严格的检验、计量及控制措施，保障生产设备和施工设备的无故障和完好运行，并应建立应急处理预案。

④工程单位和建设单位还须完善环境管理手册及程序文件的编制，确保环境管理工作的不断改进，配设专职环保人员，负责相关环境保护管理工作，并委托有资质的单位进行施工期和营运期的环境监测工作。

(2) 动态监测方案

本项目施工应开展用海动态监测，方案如下：

①监测机构具备相应资质的海洋环境保护监测部门。

②监测项目水质、底质常规项目，水质监测应在工程区北侧约500m设监测站位。同时开展生物及相关生态因子的监测。

③监测频率施工过程中进行四个季节代表月的水质和底质监测，竣工后开展一次监

测。大气和噪声应在施工前、施工中和竣工后各进行一次监测。

④监测报告制度建立监测报告制度，发现异常应及时向海洋环境管理部门报告。

8 结论与建议

8.1 结论

项目用海符合所在海区的海洋功能区划，与相关规划相衔接。项目建设对工程区附近水动力环境的影响很小，对海洋水质、生态环境的影响较小。本工程用海与周边用海活动及利益相关者不矛盾。项目用海选址、用海方式、用海面积合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响很小，对相关产业起到相互促进和协调发展的积极作用。项目建成后有利于该海域海洋功能的充分发挥，因此，该项目用海可行。

8.2 建议

- (1) 在工程施工前，建设单位应认真设计科学的施工工艺，使工程完全在已批准的海域使用范围内进行，确保本项目施工的科学、合理性。
- (2) 如遇到大风大浪天气，应停止作业，以尽可能减轻施工作业所引起的附近水域悬浮物浓度增量，减少对海洋生物资源和毗邻海洋功能区的影响。
- (3) 工程施工期间应加强环保管理和环境监测工作，确保依法依规用海。

资料来源说明

1. 引用资料

[1] 水质、沉积物、生物资料引自国家海洋局北海海洋环境监测中心站,《北海港铁山港区航道三期工程项目海域使用论证报告书》(送审稿), 2021 年 6 月.

[2] 工程地质资料引自广西电力工业勘察设计研究院,《神华国华广投北海电厂 2×1000MW 级工程可行性研究阶段岩土工程勘察报告》, 2012 年.

2. 现场勘查记录表

项目名称				
500 千伏神华国华广投北海供电送出工程				
勘查概况				
1	勘查人员	戎思敏、裴木凤、欧阳贤清	勘查责任单位	国家海洋局北海海洋环境监测中心站
	勘查时间	2020 年 6 月 17 日	勘查地点	项目所在及其周边海域
	勘查内容简述	1. 项目所在海域环境现状与周边开发利用状况; 2. 项目及其周边现场照片, 采用无人机和相机拍照; 3. 了解利益相关者情况。		
2	勘查人员		勘查责任单位	
	勘查时间		勘查地点	
	勘查内容简述	(例如: 用海权属、利益相关者调查)		
.....

		
项目负责人			技术负责人	

附表

附表 1 2021 年 4 月调查水质要素结果统计表 (“-” 表示低于检测限)

监测站位	温度	盐度	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	镉	铜	铅	锌	砷
	°C				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1	25.6	31.305	7.86	18.2	5.75	1.20	0.1282	0.0165	19.1	0.053	0.17	-	0.81	28.3	0.55
2	25.4	31.343	7.90	18.0	5.84	1.14	0.1154	0.0154	16.5	0.046	0.20	1.43	1.05	25.6	0.52
3	25.1	31.429	7.92	20.1	5.88	1.14	0.1123	0.0120	18.9	0.053	0.16	1.58	0.97	23.0	0.67
4	24.9	31.542	7.94	18.0	6.28	0.83	0.1083	0.0072	18.8	0.059	0.21	1.28	0.82	22.0	0.70
5	25.0	31.517	7.93	21.2	6.09	1.03	0.0989	0.0103	26.4	0.049	0.51	-	1.76	29.2	0.70
6	25.9	31.541	7.93	37.6	5.95	1.05	0.0542	0.0095	30.2	0.060	0.19	-	0.84	30.2	0.51

附表 2 2021 年 4 月水质要素标准指数统计表

标准	监测站位	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	无机磷	石油类	汞	镉	铅	铜	锌	砷
四类	1	0.06	0.47	0.24	0.26	0.37	0.04	0.11	0.02	-	0.02	0.06	0.01
	2	0.10	0.45	0.23	0.23	0.34	0.03	0.09	0.02	0.03	0.02	0.05	0.01
	3	0.12	0.45	0.23	0.22	0.27	0.04	0.11	0.02	0.03	0.02	0.05	0.01
	4	0.14	0.38	0.17	0.22	0.16	0.04	0.12	0.02	0.03	0.02	0.04	0.01
	5	0.13	0.41	0.21	0.20	0.23	0.05	0.10	0.05	-	0.04	0.06	0.01
	6	0.13	0.43	0.21	0.11	0.21	0.06	0.12	0.02	-	0.02	0.06	0.01
最小值		0.00	0.14	0.24	0.05	0.05	0.19	0.20	0.03	0.29	0.05	0.20	0.02
最大值		0.31	0.90	0.61	0.38	0.63	0.51	1.22	0.18	1.91	0.17	1.20	0.03
超标率 (%)		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0

附表 3 2021 年 4 月调查海区沉积物结果统计表 (“-” 表示低于检测限)

监测站位	总汞	镉	铅	锌	铜	砷	石油类	硫化物	有机碳
	$\times 10^{-6}$	%							
1	0.033	-	18.5	31.3	3.37	4.88	99.2	12.0	0.62
3	0.045	-	7.40	-	-	1.65	145	15.9	0.50
4	0.051	-	24.9	44.1	7.98	7.70	838	58.3	1.30
6	0.035	-	20.6	33.2	5.17	5.02	809	178.6	1.16

附表 4 2021 年 4 月调查海区沉积物标准指数统计表

标准	监测站位	汞	镉	铅	锌	铜	砷	石油类	硫化物	有机碳
三类	1	0.03	-	0.07	0.05	0.02	0.05	0.07	0.02	0.16
	3	0.05	-	0.03	-	-	0.02	0.10	0.03	0.13
	4	0.05	-	0.10	0.07	0.04	0.08	0.56	0.10	0.33
	6	0.04	-	0.08	0.06	0.03	0.05	0.54	0.30	0.29
最小值		0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.09
最大值		0.20	0.06	0.39	0.29	0.35	0.40	0.56	0.32	0.75
超标率 (%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0

附件

附件 1 委托书

委 托 书

国家海洋局北海海洋环境监测中心站：

现委托贵单位承担“500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程项目”的海域使用论证技术服务工作，请按照《中华人民共和国海域使用管理法》、《广西壮族自治区海域使用管理条例》等有关法律法规、技术规范及标准做好相关工作，并编制出该项目的海域使用论证报告。具体事宜在合同中明确。

特此委托。



广西壮族自治区
发展和改革委员会文件

桂发改电力〔2021〕121号

广西壮族自治区发展和改革委员会关于
500 千伏神华国华广投北海电厂
送出工程项目核准的批复

广西电网有限责任公司：

你公司《关于核准 500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程的请示》（桂电计〔2021〕11号）及有关材料收悉。经研究，现就项目核准事项批复如下：

一、根据国家能源局有关规定，变电站扩建（不涉及新增用地）、电源送出线路、线路增容改造等 3 类 500/750 千伏主网架项目，在充分论证电力系统安全和不影响主网架结构的基础上，按照技术方案可行和输配电价影响合理等条件，由各省（市、自

治区)自行统筹安排。500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程已列入广西“十三五”110 千伏及以上电网规划修编。为满足神华国华广投北海电厂电力送出需要,依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》,同意建设 500 千伏神华国华广投北海电厂送出工程。

项目代码: 2101-450000-04-01-722418。

项目单位: 广西电网有限责任公司。

二、项目建设地点位于北海市铁山港区、银海区、合浦县,玉林市福绵区、博白县、陆川县。

三、项目的主要建设内容及建设规模。

(一) 变电站站内扩建部分

在 500 千伏福成、美林变电站站内各扩建 1 个至神华国华广投北海电厂 500 千伏出线间隔,无需新增用地。

(二) 线路部分

1. 新建神华国华广投北海电厂~福成 500 千伏线路,长度 33.5 千米,其中 23.0 千米按单回路架设,其余 10.5 千米按同塔双回路架设,导线截面 4×630 平方毫米。

2. 新建神华国华广投北海电厂~美林 500 千伏线路,长度 172 千米,其中 161.5 千米按单回路架设,其余 10.5 千米按同塔双回路架设,导线截面 4×630 平方毫米。

(三) 建设配套的通信光缆及保护、自动化等二次系统。

四、本项目总投资85660 万元,由广西电网有限责任公司负

责筹措，其中项目资本金为总投资的 20%，由广西电网有限责任公司从自有资金出资解决，其余资金向金融机构融资解决。

五、项目建设过程中要认真落实各项节能措施并选用节能产品；严格执行主体工程与环保工程同时设计、同时施工、同时投入运行的规定。

六、请项目业主按照本批复所附《招标事项核准意见书》的要求，依法开展项目招标工作，并按规定及时将招标文件和中标通知书送我委及有关单位备案。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件分别是北海市自然资源局《关于北海神华电厂 500 千伏送出工程线路路径走向审核意见的复函》（北自然资复〔2021〕157 号）、玉林市自然资源局《关于<玉林市供电局关于征求神华国华广投北海电厂送出线路路径走向意见的函>的复函》。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，出具是否同意变更的书面决定。

九、请项目业主在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

十、项目予以核准决定之日起 2 年内未开工建设，需要延期开工建设的，请在 2 年期限届满的 30 个工作日前，向我委申请延

期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。在2年期限内未开工建设也未按规定申请延期的，本核准文件自动失效。

附件：招标事项核准意见



公开方式：主动公开

抄送：国家能源局电力司，国家能源局南方监管局，北海、玉林市发展改革委，神华国华广投（北海）发电有限责任公司

广西壮族自治区发展和改革委员会办公室 2021年2月18日印发



附件

招标事项核准意见

建设项目名称：500千伏神华国华广投北海电厂送出工程

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标形式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
材料	√			√	√		
审批部门 核准意见说明	<p>审批部门核准意见说明：</p> <p>本项目总投资 85660 万元, 根据《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委令第 16 号), 本项目勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、主要材料及设备等必须进行招标。</p>						



2021年2月10日

北海市人民政府

北政阅〔2020〕85号

研究推进神华国华广投北海电厂项目 送出工程建设有关工作的纪要

(2020年11月3日)

2020年10月28日上午，市委常委、常务副市长黄江在市政府六楼常务会议室主持召开会议，研究神华国华广投北海电厂项目送出工程有关问题。副市长陈勋出席会议，市发展改革委、北海供电局等有关单位负责人参加会议。会议研究了神华国华广投北海电厂500千伏送出线路路径方案、新增征拆费用解决办法等有关事项，并就项目建设下一步工作进行研究部署。

会议强调，神华国华广投北海电厂项目是自治区重大项目，关系到广西“十四五”电力供应保障及铁山港（临港）工业区的发展，市政府高度重视，各部门、各单位务必提高站位，通力协作，全力加快推进项目建设。

会议经过研究，议定以下事项：

一、关于送出工程线路路径方案问题

神华国华广投北海电厂500千伏送出工程线路路径方案按北海市城市规划委员会2020年第8次会议审定的路径方案（即调整后的送出线路路径方案）执行。

二、关于新增征拆费用问题

神华国华广投北海电厂500千伏送出工程原线路路径征拆费用已包含在项目总预算中，调整后的路径方案中涉及原线路路径部分征拆费用从该项目的总预算中支出，该项目总预算中剩余的征拆费用应用于调整后新增的征拆部分，不足部分由北海市采取多渠道办法筹措解决。因线路路径调整产生的新增征拆费用，若今年需使用的，由铁山港区政府严格测算，在该项目总预算中征拆费用无法保障的情况下，根据今年征拆进度核准成本后提出预算调整申请报市政府，由市财政予以保障，在预算调整中先列支一千万元。后续所需的新增征拆费用由我市积极争取各方资金支持解决。

由铁山港区政府负责立即启动调整后的线路路径走廊征拆具体工作，务必按时完成确保不影响线路工程建设施工。

三、关于新增电气设施设备费用问题

神华国华广投北海电厂500千伏送出工程线路路径调整产生的新增电气设施设备费用由广西电网有限责任公司负责解决。同时请广西电网有限责任公司、北海供电局积极向上帮助争取落实一定比例的新增征拆费用。

四、关于容缺建设问题

由市发展改革委负责统筹协调市行政审批局等相关部门，为神华国华广投北海电厂500千伏送出工程加快容缺办理，开通“绿色通道”解决后续容缺建设问题，确保项目加快开工建设。

五、关于项目进展情况汇报及相关审批报批事宜

由北海供电局、市发展改革委及时向上级对应部门汇报项目

协调情况。北海供电局尽快协调上级对应部门尽快完成此项目涉及路径调整的审批报批程序并尽快进入实质性开工。

出席：市发展改革委蒋同根，市工业和信息化局杨桢，市自然资源局裴德西，市交通运输局何小龙，市海洋局王崇梁，铁山港（临海）工业区管委会吴华强，北海供电局朱风理，市路港公司刘海秋，市政府办公室朱明健、郭中华、张羽。

主送：铁山港区政府，市发展改革委、工业和信息化局、财政局、自然资源局、交通运输局、海洋局、行政审批局，铁山港（临海）工业区管委会，广西电网有限责任公司、北海供电局，市路港公司、神华国华广投北海电厂。