

华能灌云清洁能源发电有限责任公司

华能灌云海上风电场 300MW 工程

一般变动环境影响分析

华能灌云清洁能源发电有限责任公司

二〇二三年八月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1 前言 .....              | 1  |
| 1.1 项目由来 .....          | 1  |
| 1.2 主要编制依据 .....        | 3  |
| 2 变动情况 .....            | 4  |
| 2.1 环保手续办理情况 .....      | 4  |
| 2.2 环评批复要求及落实情况 .....   | 4  |
| 2.3 项目变动情况 .....        | 4  |
| 2.4 变动情况分析 .....        | 34 |
| 3 评价要素 .....            | 41 |
| 3.1 评价等级变化情况 .....      | 41 |
| 3.2 评价范围变化情况 .....      | 44 |
| 3.3 评价标准变化情况 .....      | 45 |
| 4 环境影响分析说明 .....        | 55 |
| 4.1 水文动力环境影响 .....      | 55 |
| 4.2 冲淤环境影响 .....        | 67 |
| 4.3 海水环境影响 .....        | 71 |
| 4.4 海洋沉积物环境影响 .....     | 79 |
| 4.5 海洋生态环境影响 .....      | 81 |
| 4.6 工程建设对鸟类的影响 .....    | 90 |
| 4.7 声环境影响 .....         | 93 |
| 4.8 对海域环境敏感目标影响 .....   | 94 |
| 4.9 污染物变化情况 .....       | 95 |
| 4.10 环境风险评价 .....       | 95 |
| 4.11 环境保护措施的有效性 .....   | 96 |
| 4.12 环境风险防范措施的有效性 ..... | 97 |
| 4.13 小结 .....           | 98 |
| 5 结论与建议 .....           | 99 |

5.1 结论 ..... 99

5.2 建议 ..... 99

附件：

- 附件一 《关于华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书的批准意见》（苏海环函[2017]9 号）
- 附件二 《省发展改革委关于华能灌云海上风电场（300MW）工程项目核准的批复》（苏发改能源发[2017]466 号）
- 附件三 《江苏自然资源厅关于华能灌云海上风电场（300MW）工程项目用海的批复》（苏自然资函[2019]680 号）
- 附件四 海域使用权证书
- 附件五 土地证
- 附件六 会议纪要
- 附件七 专家签到表

# 1 前言

## 1.1 项目由来

为加快开发灌云地区海上风能资源，华能国际电力股份有限公司江苏风电分公司投资建设了华能灌云海上风电场 300MW 工程。

2016 年建设单位委托上海勘测设计研究院有限公司编制了《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书》，并于 2017 年 3 月 11 日取得了江苏省海洋与渔业局出具的《关于华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书的批准意见》（苏海环函[2017]9 号）。原环评主要建设内容为 60 台 5MW 风电机组、78.9km35kV 海底电缆、12.13km220kV 海底电缆、1 座 220kV 海上升压站和 1 座 220kV 集控中心。

2017 年 4 月 25 日，本项目获得了江苏省发改委出具的《省发展改革委关于华能灌云海上风电场（300MW）工程项目核准的批复》（苏发改能源发[2017]446 号）。

随着我国海上风电场的建设发展，海上风电项目用海管理日臻规范化和成熟化。2016 年 11 月 2 日，国家海洋局下发《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》（国海规范（2016）6 号）文件，要求海上风电的规划、开发和建设，应坚持集约节约的原则，提高海域资源利用效率。充分考虑地区差异，科学论证，单个海上风电场外缘边线包络海域面积原则上每 10MW 控制在 16km<sup>2</sup> 左右，除因避让航道等情形以外，应当集中布置，不得随意分块。

《江苏省海上风电场工程规划报告》已于 2012 年 12 月由国家能源局批复，规划确定的发展目标为：2015 年建成 340 万 kW 海上风电场，2020 年建成 700 万 kW 海上风电场。根据规划报告，灌云县规划海上风电场工程为连云港市唯一一个规划的海上风电场，海上规划风电兼容区总面积为 62km<sup>2</sup>。为充分利用连云港市仅有的 62km<sup>2</sup> 海上风电兼容区，优化海上风能区的集约利用，提高海域资源利用效率，灌云县发展和改革委员会出具了《关于优化华能灌云海上风电场项目建设方案设计的意见》，文中“要求建设单位合理调整风机及配套海缆布置，为后续海上风电开发创造有利条件，加快争取扩建 10 千瓦的海上项目”，建设单位根据文件精神，将灌云县海上风电场的终期规模提高至 400MW，分本期 300MW 风电场和后续扩容 100MW 风电场进行建设。

核准的 300MW 海上风电场工程布置于规划风电兼容区的中央位置，规划风电兼容区内所留空间范围已无法满足《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》中单

个风电场“应当集中布置，不得随意分块”，以及灌云县发展和改革委员会“争取扩建 10 千瓦”的要求。为满足规划风电场终期规模 400MW 的要求，确保留出后期扩容 100MW 工程的成块布置空间，故在本 300MW 海上风电场项目核准后，建设单位根据规划风电兼容区范围、场区资源环境条件等因素，将核准的 300MW 海上风电场区进行了微调，将原 300MW 风电场整体向分别向西南（岸线方向）移动 300m，场区沿规划 62km<sup>2</sup>海上风电兼容区外边界布置，场区面积由 48km<sup>2</sup>减少至 47.15km<sup>2</sup>，在减少风电场外围面积的同时，尽量成块留出场区空间，为今后扩容 100MW 海上风电工程创造有利条件。

同时，项目核准后，设计单位根据实际需要，继续深化风电机组选型工作，通过对国内海上风电机组的调研、对比，综合考虑技术和经济因素以及项目场址实际情况，对原有风机机型进行了进一步比选。

本项目优化调整后主要建设内容为 46 台 6.45MW 风电机组、2 台 3.0MW 风电机组、71.21km<sup>35kV</sup> 海底电缆、26km（共 2 回，单回 13km）220kV 海底电缆、1 座 220kV 海上升压站和 1 座 220kV 陆上开关站。2019 年 8 月 20 日本项目获得了江苏省自然资源厅出具的《江苏省自然资源厅关于华能灌云海上风电场（300MW）工程项目用海的批复》（苏自然资函[2019]680 号），9 月 18 日取得不动产权证书（海域使用权）。

2019 年 9 月底，本项目开工建设，2020 年 6 月本项目首批 16 台风机并网发电，2021 年 9 月底所有工程完工，全部 48 台并网发电进入调试阶段，总建设工期 24 个月。

本项目调整后的建设内容与原环评相比发生了一些变动，主要内容如下：①风机数量、机型发生变化，由原环评的 60 台 WTG4 机型变为 15 台 GW171-6.45MW、31 台 GW184-6.45MW 和 2 台 GW140-3.0MW 机型，总容量由 300MW 变为 302.7MW；②根据机型技术经济深化比选结果，风机基础形式由原环评的高桩承台基础变为单桩基础；③风电场内风机、海上升压站布局相对原环评进行部分调整，用海控制范围不变；④35kV 海缆长度由原环评 78.9km 减少至 71.21km，220kV 海缆由原环评 1 回 12.13km 变为 2 回共 26km（单回 13km），2 回 220kV 海缆并行，间距为 30m；⑤因调整后风机基础、海上升压站、35kV 海底电缆、陆上开关站用海面积减少，总用海面积由 209.2863hm<sup>2</sup>减少为 207.3539hm<sup>2</sup>；⑥为了尽可能减小对海域资源的占用，综合考虑送出方案和经济性等因素，将陆上开关站位置由海堤公路外侧海域变更到内侧陆域，由征海变更为征地，新增永久占地 14394m<sup>2</sup>；⑦陆上开关站增设危废暂存间，海上升压站事故油罐由原环评 3 个 50m<sup>3</sup>变

为 1 个 132.5m<sup>3</sup>。

为了确保以上变动能够符合环境保护管理的各项要求，保证该项目顺利通过竣工环保验收，华能灌云清洁能源发电有限责任公司编制了本次变动影响分析报告，并根据江苏省生态环境厅《关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122 号）要求对上述调整作出变动环境影响分析，作为纳入排污许可和竣工环境保护验收管理的依据。

## 1.2 主要编制依据

（1）《关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122 号），江苏省生态环境厅，2021 年 4 月 2 日；

（2）《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书（报批稿）》，上海勘测设计研究院有限公司，2016 年 12 月；

（3）《关于华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书的批准意见》（苏海环函[2017]9 号），江苏省海洋与渔业局，2017 年 4 月 25 日；

（4）《华能灌云海上风电场（300MW）工程海域使用补充论证报告书》，自然资源部第二海洋研究所，2019 年 6 月；

（5）《江苏省自然资源厅关于华能灌云海上风电场（300MW）工程项目用海的批复》（苏自然资函[2019]680 号），江苏省自然资源厅，2019 年 8 月 20 日；

（6）建设单位提供的其他资料。

## 2 变动情况

### 2.1 环保手续办理情况

2016 年建设单位委托上海勘测设计研究院有限公司编制了《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书》，并于 2017 年 3 月 11 日取得了江苏省海洋与渔业局出具的《关于华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书的批准意见》（苏海环函[2017]9 号）。

### 2.2 环评批复要求及落实情况

建设项目环评批复落实情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目与环评批复相符性一览表

| 序号 | 环评核准意见提出的环保措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 实际落实情况                                                                                                                                   | 相符性  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 合理安排施工进度，严格施工管理。风机基础打桩应避开 4-9 月鱼类特别是石首科鱼类产卵洄游期，电缆敷设应避开 4-7 月鱼类、贝类的产卵高峰期并尽量缩短施工时间，水下打桩应采用“软启动”方式，以驱赶海洋鱼类游离作业区，减缓水下噪声对鱼类的影响。220KV 海底电缆应合理制定施工方案，安排施工进度，充分注意珍稀鸟类的保护，尽量避开春、秋鸟类大规模迁徙期（春季 3 月 20 至 5 月 30 日、秋季 8 月 1 日至 10 月 30 日），减少由于施工活动对珍稀鸟类造成的干扰。电缆沟槽开挖应尽量选择在露滩和低潮期间施工，电缆沟槽开挖产生的沙土应在电缆入沟槽后及时回填夯实，防止沙土随潮流入海。海缆施工前应扫清海障打捞产生的固体废弃物，应统一收集并运回陆上统一处理。 | 打桩、电缆铺设主要集中在 1~3 月、10~12 月，尽量避开鱼类产卵洄游期、鸟类大规模迁徙期，水下打桩采用“软启动”方式。电缆沟槽开挖选择在露滩和低潮期间施工，电缆入沟槽后沙土及时回填夯实。海缆施工前扫清海障，打捞产生的固体废弃物委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。 | 符合要求 |
| 2  | 做好施工垃圾及污水处理。施工基地应设置污水收集和处理系统，机械油污水处理后交具有资质的专业单位回收处理，施工人员生活污水经一体化生活污水处理设备处理后回用于场地、道路冲洗，绿化浇灌。施工现场设置废料回收桶，收集风机塔基与塔架焊接过程产生的废弃焊头等各类垃圾并定期运至陆上与施工基地生活垃圾一并交由当地环卫部门统一处置。                                                                                                                                                                                | 施工基地设置了污水收集和处理系统，机械油污水处理后的废油交由有资质单位处置，施工人员生活污水依托项目部所在村镇公共设施。海上施工船舶污染物均委托连云港市信海清污有限公司接收、转运，陆上施工区生活垃圾由当地环卫部门定期清运。                          | 符合要求 |
| 3  | 加强施工船舶管理。施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊应严格执行国家《船舶污染物排放标准》和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》。施工期间施工船舶上作业人员产生的生活污水经收集后统一运至陆上施工基地和陆上施工生活污水一并处理，处理达标后用于场区绿化和道路                                                                                                                                                                                                                 | 施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊严格执行国家《船舶污染物排放标准》和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》。施工期船舶含油污水和生活污水委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。                                                 | 符合要求 |

| 序号 | 环评核准意见提出的环保措施                                                                                                                                                                   | 实际落实情况                                                                                                                                                                                                                               | 相符性  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | 洒水。船舶含油废水交由有资质的单位接收处置。                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |      |
| 4  | 加强船舶安全管理。加强施工和运输船舶人员的安全培训，严格遵守《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》，保障施工正常进行和过往船只的航行安全，并提前通过发布航海通告，提醒过往船舶、锚泊船舶注意避让该风电场。加强风险防范管理，认真落实施工船舶污染防治措施，制定船舶污染事故应急预案和其他海上事故应急预案，配备足够的应急器材并报相关主管部门备案。 | 施工船舶均配备船舶监管设施，施工过程中，VTS 海事监管范围覆盖了本工程水域。施工过程中发布航海通告，提醒过往船只避让；施工期对附近水域渔船进行了宣传教育，严禁渔船进入施工区域。根据环境监理报告，施工期未发生通航安全事故。                                                                                                                      | 符合要求 |
| 5  | 加强鸟类保护。海底电缆穿保护区段施工时应严格控制和压缩施工作业带范围，施工中应缩短日施工时间，禁止夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。应在鸟类非迁徙季节竖立和组装风机。风机叶片应采用橙红与白色相间的警戒色，安装鸟类警示趋避器等措施，降低鸟类撞击风险，同时加强区域鸟类及其栖息地的观测和保育工作。                          | 施工单位夜间不施工，建设单位施工期委托了鸟类观测工作。项目建设过程中未发生鸟类伤亡事故。<br>48 台风机全部涂装警示色促使鸟类趋避，并安装警示灯，降低撞击风险。建设单位制定了风电场日常巡检维护制度，在巡视过程中如遇到有撞击受伤的鸟类时，及时救助。项目调试运营期间未发生鸟撞事故。                                                                                        | 符合要求 |
| 6  | 做好电磁影响防治。保证升压站内电气设备接地，在产生电磁辐射量较大的设备（如主变压器等）外设置电磁辐射防护罩等以减少电磁辐射对周围环境的影响。加强对工作人员有关电磁辐射知识的培训。                                                                                       | 升压站内电气设备接地良好，主变压器外设置电磁辐射防护罩，定期开展电磁辐射知识的培训。                                                                                                                                                                                           | 符合要求 |
| 7  | 加强集控中心管理。集控中心生活污水经生活污水处理系统，处理达标后用于绿化。集控中心内设小型垃圾箱，生活垃圾分类收集后由当地环卫部门集中清运处置，生活污水处理系统产生的沉淀污泥和隔油油脂等应单独清运处置。                                                                           | 在陆上开关站院内东侧设置一套地埋式一体化生活污水处理设施，用于处理运营期陆上开关站管理人员生活污水。生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准回用于场内绿化。<br>陆上开关站内设置垃圾分类贮存箱，生活垃圾分类收集后，委托云南宇虹物业管理有限公司定期清运。由于运行时间较短，生活污水量较少，生活污水处理系统产生的污泥、隔油油脂均较少，尚未清运处置，建设单位拟在清运处置前，与有资质签订协议，委托处置。 | 符合要求 |
| 8  | 本工程的监督管理工作由灌云县海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市和灌云县海洋与渔业局的指导下，组织做好各项跟踪监测和生态补偿工作。委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，对本项目附近水文、冲淤变化、海水水质、海洋沉积物环境、噪声等进行监测和评价，对工程海域鸟情及栖息地、鸟类与风机发生撞击情况进行观测研究，并将工程进展              | 建设单位已委托江苏华堪海洋地质调查有限公司编制了《华能灌云海上风电场 300MW 工程生态补偿实施方案》，并已通过专家评审。建设单位已按照实施方案内容开展各项生态补偿活动，本工程生态补偿费用为 867.78 万元，目前已落实约 663.565 万元。<br>建设单位已委托江苏中信优佳检测                                                                                     | 符合要求 |

| 序号 | 环评核准意见提出的环保措施                                                         | 实际落实情况                                                   | 相符性 |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
|    | 情况和监测结果及时通报灌云县海洋与渔业局。风电场建成运行 3 至 5 年内，应开展环境影响后评价工作。本工程生态补偿费用为 919 万元。 | 技术有限公司开展了施工期、调试期海洋环境、鸟类跟踪监测工作，定期将工程进展情况和监测结果通报灌云县海洋与渔业局。 |     |

## 2.3 项目变动情况

本项目为华能灌云清洁能源发电有限责任公司投资建设的华能灌云海上风电场 300MW 工程，位于江苏省连云港市灌云县灌河口海域，场址南北宽约 7.3km，东西长约 8.5km，场址中心距离岸线约 12km，场址东侧距离燕尾港出港航道约 2.5km。

### 2.3.1 项目性质

本项目性质为新建海洋工程，主要建设海上风力发电设施及相应配套设施，与原环评一致。

### 2.3.2 项目规模及建设内容

本项目装机规模为 302.7MW，较原环评增加 2.7MW。

本项目实际建设 46 台单机容量为 6.45MW 的风力发电机组、2 台 3.0MW 的风力发电机组，总长度为 71.21km 的 35kV 海缆，总长度为 26km（2 回，单回 13km）的 220kV 海缆、1 座 220kV 海上升压站和 1 座陆上开关站。

#### 1、风机机组

##### （1）风机机型

本项目建设 46 台单机容量为 6.45MW 和 2 台单机容量为 3.0MW 的变桨变速型式的风力发电机组，总装机容量 302.7MW，风机型号包括 GW171-6.45MW（机位编号 F5~F17、F42、F43）、GW184-6.45MW（机位编号 F1~F4、F18~F41、F44~F46）、GW140-3.0MW（机位编号试桩 1、试桩 2），较环评阶段机型均发生改变，总容量由 300MW 增至 302.7MW。

本项目风机机型主要参数见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 风电机组主要参数表

| 序号 | 项目   | 单位 | 数量    |              |              |             | 变化情况                   |
|----|------|----|-------|--------------|--------------|-------------|------------------------|
|    |      |    | 环评阶段  | 实际建设         |              |             |                        |
| 1  | 机型   |    | WTG-4 | GW171-6.45MW | GW184-6.45MW | GW140-3.0MW | 单机容量和<br>叶轮直径均<br>发生变化 |
| 2  | 单机容量 | MW | 5     | 6.45         | 6.45         | 3.0         |                        |
| 3  | 叶轮直径 | m  | 151   | 171          | 184          | 140         |                        |
| 4  | 叶片数  | 片  | 3     | 3            | 3            | 3           |                        |

##### （2）风机布置

原环评 60 台风机垂直于主风向布置，风机间距为列距（垂直于南北方向）700~900m 不等，行距（平行于南北方向）1000~1200m 不等。

本项目实际建设范围内布置 15 台金风 GW171-6.45MW、31 台 GW184-6.45MW 和两台 GW140-3.0MW 机型。西侧沿边界线布置 8 台机组，间距约 858m，南侧沿边界线布置 9 台机组，间距约 855m，中部整体考虑垂直于岸线行距 1100m-列距 1100m 的梅花形布置方案，局部考虑避让试桩机位、升压站及主海缆路由的位置进行微调。

变动前后风电机组平面布置见图 2.3.2-1。

### （3）基础结构

本项目 48 台风机基础均采用单桩基础。较环评阶段 48 台均由高桩承台基础变为单桩基础。风机基础结构主要参数见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-2 风机基础主要参数表

| 项目     | 单位 | 风机基础情况 |      | 变化情况              |
|--------|----|--------|------|-------------------|
|        |    | 环评阶段   | 实际建设 |                   |
| 台数     | 台  | 60     | 48   | 减少12台             |
| 风机基础型式 | /  | 高桩承台基础 | 单桩基础 | 48台均由高桩承台基础变为单桩基础 |

高桩承台基础为海岸码头和跨海大桥桥墩基础的常见结构，由基桩和混凝土承台组成，该基础刚度较大，抗水平荷载性能较好，该基础适用于中等水深且对海床地质条件要求不高的条件下。

单桩基础结构相对简单，只需一根钢管桩，或由钢管桩及连接过渡段组成。在钢管桩或连接段四周，设置靠船设施、钢爬梯及平台等，钢管桩或连接段顶面设有风机塔筒的预埋法兰系统。采用大型沉桩设备将钢桩打入海底，上部可通过预埋法兰与塔筒直接连接；也可采用过渡段与塔筒连接，过渡段与钢管桩之间灌浆连接，过渡段与塔筒之间再通过法兰连接，连接过渡段同时起到调平作用。

变动前后风机基础施工设计图见图 2.3.2-2，风机现状见图 2.3.2-3。

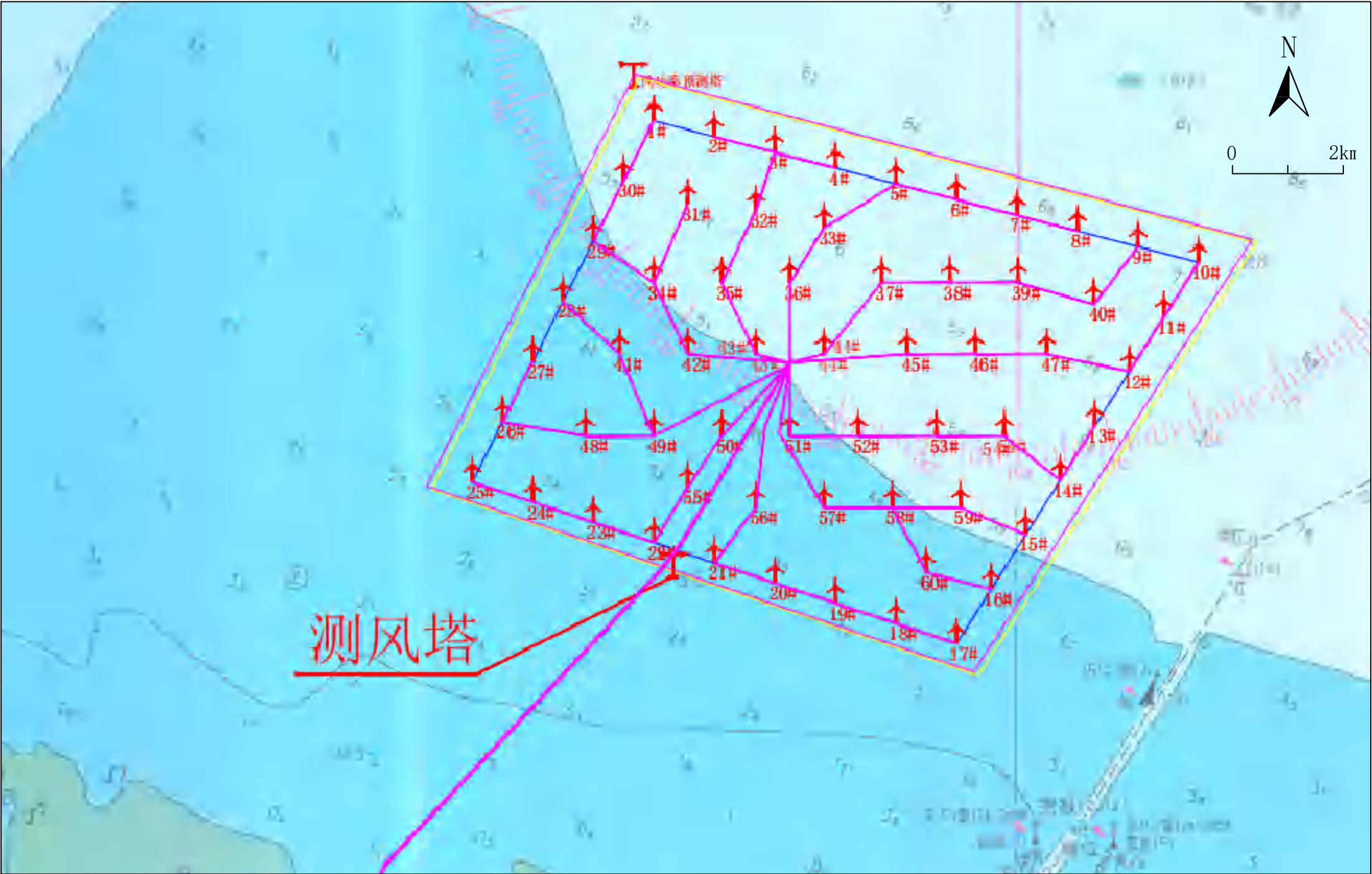


图2.3.2-1 (a) 变动前风电场平面布置图

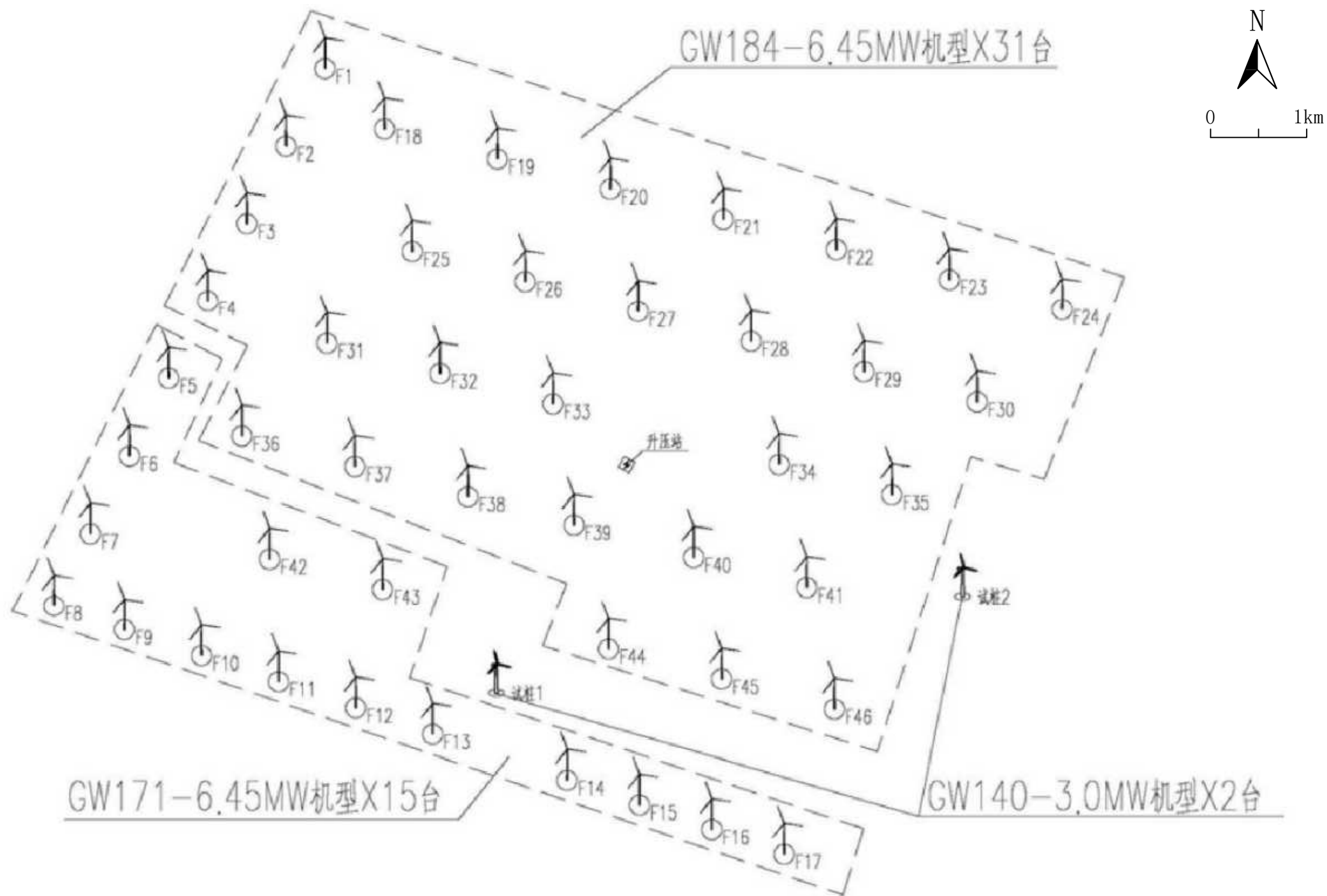


图2.3.2-1 (b) 变动后风电场平面布置图



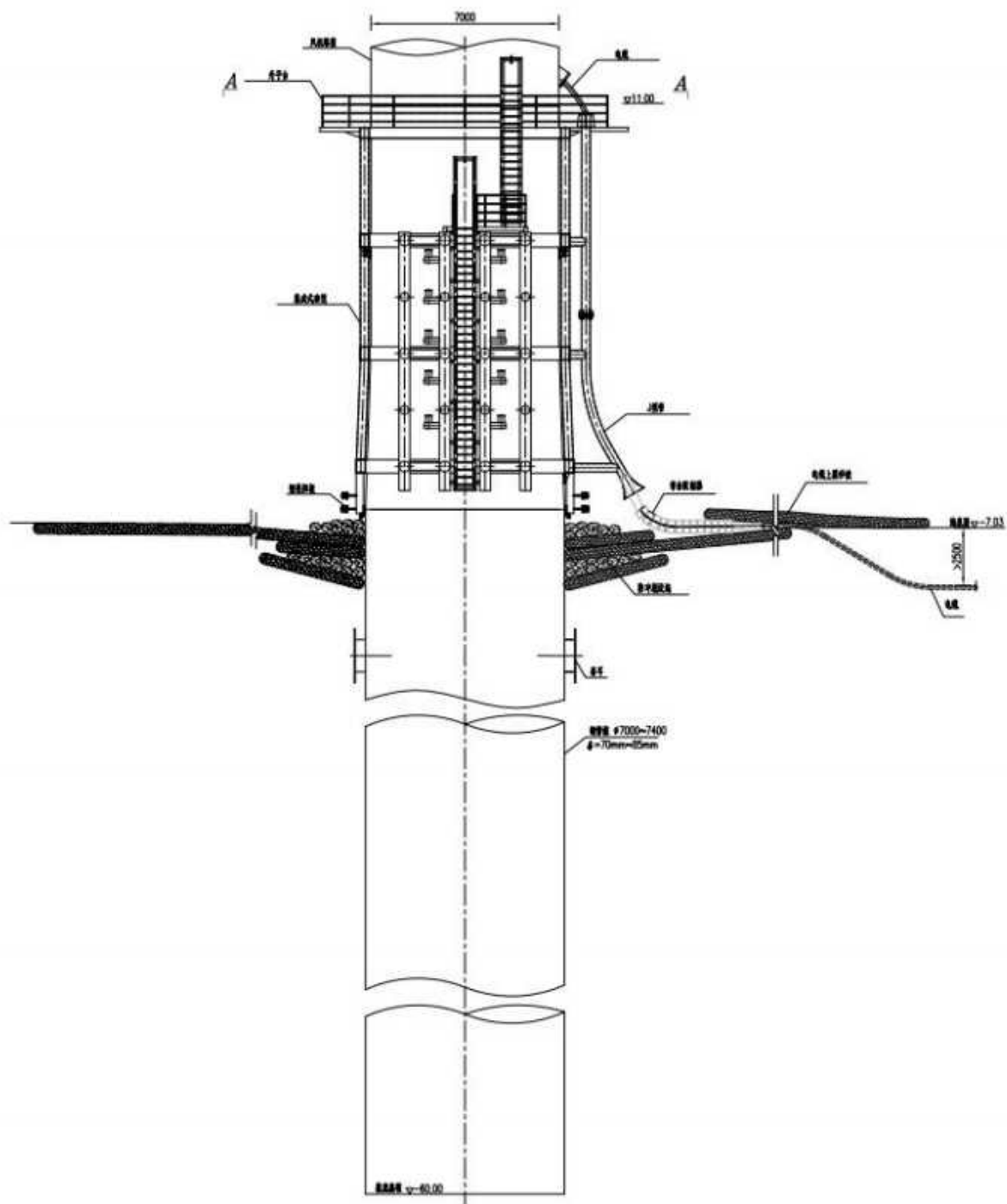


图 2.3.2-2 (b) 变动后风机基础施工设计图



图 2.3.2-3 建成后风机现状图

#### (4) 防腐设计

本项目风机基础结构设计年限按 50 年标准设计，但因风电场设计寿命为 25 年，另外考虑施工期年限后，其防腐蚀设计按 28 年考虑。各分区钢结构均采用符合质量要求的防腐涂层，并采用 Al-Zn-In-Mg-Ti 合金牺牲阳极块的阴极保护方式进行防腐。牺牲阳极型号为 2300×(220+240)×230mm，单台 GW171-6.45MW 及 GW184-6.45MW 单桩基础钢管桩需 A21I-1 阳极块 16 块，单台 GW140-3.0MW 单桩基础钢管桩需 A21I-1 阳极块 14 块，较环评阶段规格不变，由于风机基础由原环评高桩承台基础变为单桩基础，单个风机基础的牺牲阳极数量较环评阶段减少，因此总块数和总重量均大幅减少，风机牺牲阳极设置情况详见表 2.3.2-3。

表 2.3.2-3 风机牺牲阳极情况一览表

| 项目      | 单位   | 风机牺牲阳极情况           |                    | 变化情况      |
|---------|------|--------------------|--------------------|-----------|
|         |      | 环评阶段               | 实际建设               |           |
| 牺牲阳极规格  | /    | Al-Zn-In-Mg-Ti     | Al-Zn-In-Mg-Ti     | 无变化       |
| 牺牲阳极型号  | /    | 2300×(220+240)×230 | 2300×(220+240)×230 | 无变化       |
| 牺牲阳极数量  | 块    | 1920               | 764                | 减少1156块   |
| 牺牲阳极块重量 | 千克/块 | 310                | 310                | 无变化       |
| 牺牲阳极总重量 | 吨    | 595.2              | 236.84             | 减少358.36吨 |

## 2、海底电缆

本项目海底电缆包括 35kV 场内海底电缆和 220kV 送出海底电缆，其中 35kV 海底电缆采用 HYJQF41 型铜导体三芯交联聚乙烯绝缘分相铅护套粗钢丝铠装海底光电复合电缆，共 10 回单元将风机接至海上升压站，总长度为 71.21km；220kV 海底电缆为 2 回 HYJQF41-127/220-3×500 的海底电缆（单回长度约 13km），总长 26km。35kV 海底电缆和 220kV 海底电缆较环评阶段分别减少 7.69km、增加 13.87km。由于 220kV 海底电缆为 2 回 13km，因此路由长度为 13km，较环评阶段增加 0.87km。

与环评阶段相比，路由也发生了变化。

环评阶段登陆点位于燕尾港镇政府附近的海岸，具体位置在六圩闸扬水站西侧约 300~500m 的海域附近，一回三芯 220kV 海缆线路接入海岸外的集控中心。

实际路由为：220kV 海缆自风电场海上升压站向南，穿过 F39 与 F40、试桩 1 与 F44、F13#与 F14 风机中间海域，然后向南偏西约 37° 方向，经过灌河拦门沙西侧海域，至灌云县东部沿海盐业海堤达标工程灌西六标段登陆，经穿堤顶管至海堤内侧，然后经海缆保护管进入陆上开关站。实际登陆点较环评阶段登陆点沿海堤向东移动约 1.35km。

本项目海底电缆主要参数见表 2.3.2-4。

表 2.3.2-4 电缆主要参数表

| 项目                 |    | 单位 | 数量                                     |                                        | 变化情况                 |
|--------------------|----|----|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
|                    |    |    | 环评阶段                                   | 变动影响分析阶段                               |                      |
| 35kV 海底电缆          | 长度 | km | 78.9                                   | 71.21                                  | -7.69（-9.7%）         |
|                    | 型号 | /  | 铜导体3芯交联聚乙烯绝缘分相<br>铅护套粗钢丝铠装光纤复合海<br>底电缆 | 铜导体3芯交联聚乙烯绝缘分相<br>铅护套粗钢丝铠装光纤复合海<br>底电缆 | 无变化                  |
| 220kV 海底电缆         | 长度 | km | 12.13                                  | 26                                     | +13.87<br>（+114.34%） |
| 220kV 海底电缆<br>路由长度 |    | km | 12.13                                  | 13                                     | +0.87（+7.17%）        |

### 3、海上升压站

#### (1) 海上升压站选址

本风电场配套建设一座 220kV 海上升压站，海上升压站实际建设布置于 F33、F34、F39、F40 风机之间的海域。升压站距离上述 4 台风机距离分别约为 900m、1500m、800m、1100m，海底高程约为-7.7m~-8.0m。升压站通过 220kV 海底电缆至陆上登陆点，接入陆上开关站。

由于风电场布置调整，实际建设选址较环评阶段发生微调。原环评海上升压站布置于原风电场中 43#、44#风机之间，实际建设位置位于环评阶段位置东南方约 600m 处。

#### (2) 海上升压站布置

海上升压站主要由三个部分组成，即上部组块、导管架结构、桩基础结构组成。上部组块结构采用框架-支撑体系。下部结构采用导管架嵌套桩基础结构，4 根导管架竖管间采用横撑、斜撑相互连接组成空间桁架，以加强导管架侧向刚度。海上升压站整体结构较环评阶段无变化，各层平面布置有所调整，详见表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5 升压站平面布置情况一览表

| 楼层          | 主要建设内容                                                    |                                                            | 变化情况         |
|-------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
|             | 环评阶段                                                      | 实际建设                                                       |              |
| 底层<br>(甲板层) | 24.6m×29m，布置通风机房、事故油池等，并兼为电缆层，层高 4.5m                     | 38.8m×33m，主要为电缆层，布置事故油罐、储藏室和备件室、细水雾泵房、35kV 开关柜电缆室等，层高 6m   | 通风机房由底层调整至二层 |
| 一层          | 29.6m×31.6m，布置 1#主变室、2#主变室、220kV GIS 室、35kV 开关柜室等，层高 5.5m | 45.7m×30.5m，布置 1#接地变成套装置室、2#接地变成套装置室、主变室、35kV 开关柜室、站用配电屏室、 | 增设配电间、储藏室    |

|    |                                                                                 |                                                                    |                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                 | 二次电源屏室、应急配电屏室、电缆室、蓄电池室、临时休息室、配电间、储藏室等，层高 5m                        |                                                                     |
| 二层 | 37m×44.2m，布置继保室、蓄电池室、站用配电屏室、柴油发电机房、应急配电屏室、细水喷雾泵房、通风机房、应急生活间、接地变-接地电阻成套装置等，层高 5m | 45.7m×30.5m，二层布置继保室、220kV GIS 室、主变散热器、通风机房、配电间、柴油发电机室等及主变室上空，层高 5m | 蓄电池室、站用配电屏室、应急配电屏室、应急生活间（临时休息室）、接地变-接地电阻成套装置由二层调整至一层，细水喷雾泵房由二层调整至底层 |
| 顶层 | 设楼梯间、主变室局部升起的气楼、GIS 室可开启的屋面及吊装平台                                                | 主要布置通风机系统外机、1 台悬臂起重吊机、直升机悬停降落平台等                                   | 增设通风机系统外机、1 台悬臂起重吊机、直升机悬停降落平台                                       |

本项目海上升压站平面布置见图 2.3.2-4。

#### 4、陆上开关站

环评阶段陆上开关站位于海堤外侧海域。场内布置综合控制楼、变电设备楼、无功补偿楼、仓库。整体呈南北向布置，由北向南为变电设备楼、无功补偿楼、综合控制楼、仓库。事故油池布置在西北角，地埋式一体化生活污水处理设备布置在东南侧。

实际建设陆上开关站位于灌云县临港产业区海滨大道南侧的海堤内，距离北侧的海滨大道中心线约 80m，距离东侧的灌云县临港产业区管委会约 1.2km。

实际建设用地性质由海域变为陆域，位置较环评阶段向东南移动约 1.3km。见图 2.3.2-5。

场内布置综合控制楼、生活楼、辅房、GIS 楼、无功补偿楼、门卫等建（构）筑物，整体风格为新中式建筑风格。综合控制楼布置于场地主入口最前方，生活楼位于其北侧，控制楼与生活楼组合成庭院式布局，中间区域布置公共功能房间，用连廊将两栋楼串联起来。篮球场布置在生活楼北侧。辅房位于场地东北侧。场地西侧为电气设备，布置 GIS 楼与无功补偿楼。GIS 楼位于场地西北侧，南北两侧分别布置进线和出线构架，避雷针位于场地西南角。SVG 降压变压器位于 GIS 楼南侧，事故油池位于变压器东侧。无功补偿楼位于 GIS 楼南侧。场地西南角及最东侧布置机动车及非机动车停车位。站内道路入口处为 7.0m，其余环通道路均为 4.5m，道路呈环形布置，消防车可直达站内各建筑物。

陆上开关站总平面布置较环评阶段发生变化，进行重新布局。

变动前后陆上开关站平面布置见图 2.3.2-6。

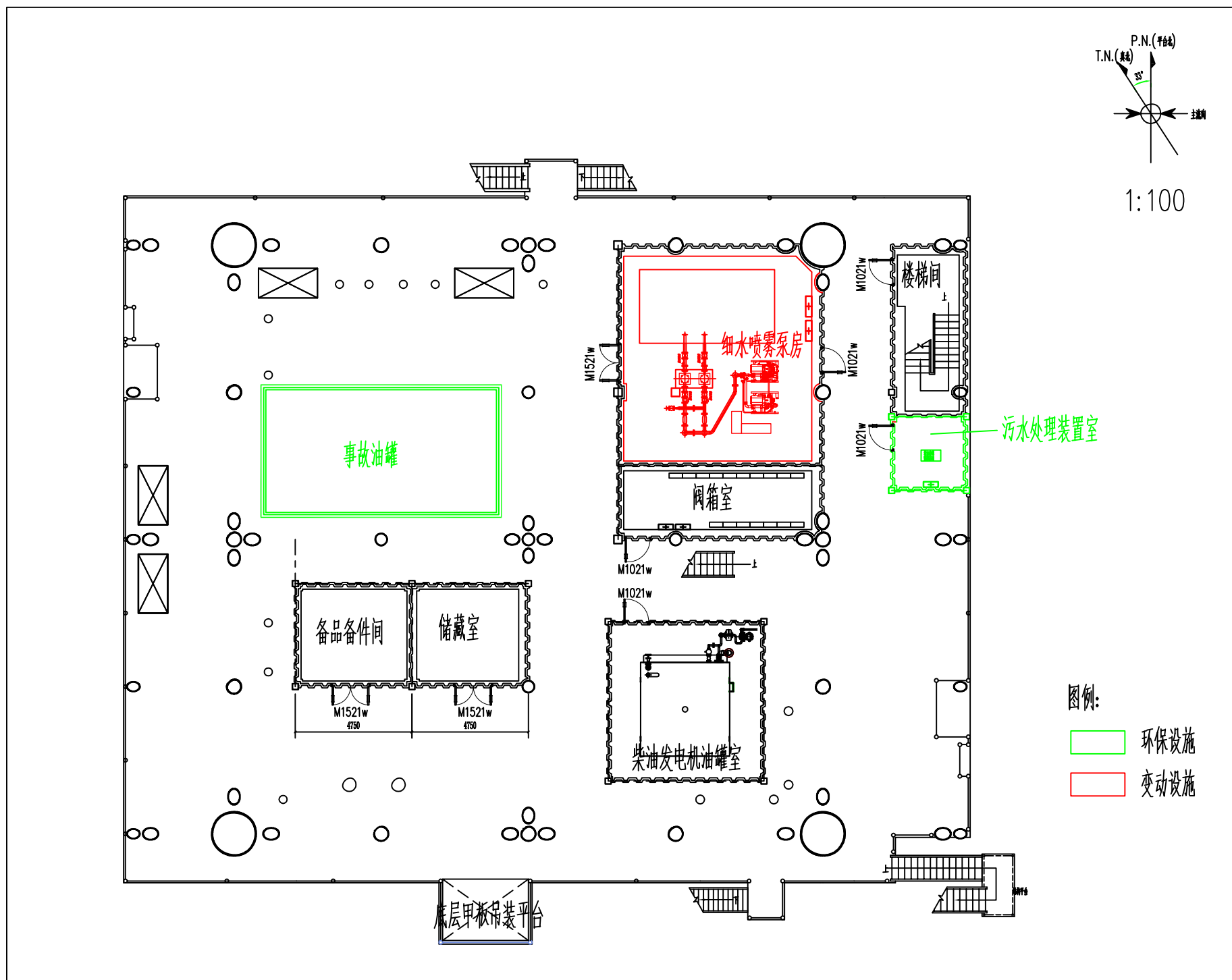


图2.3.2-4 (a) 海上升压站底层平面布置图



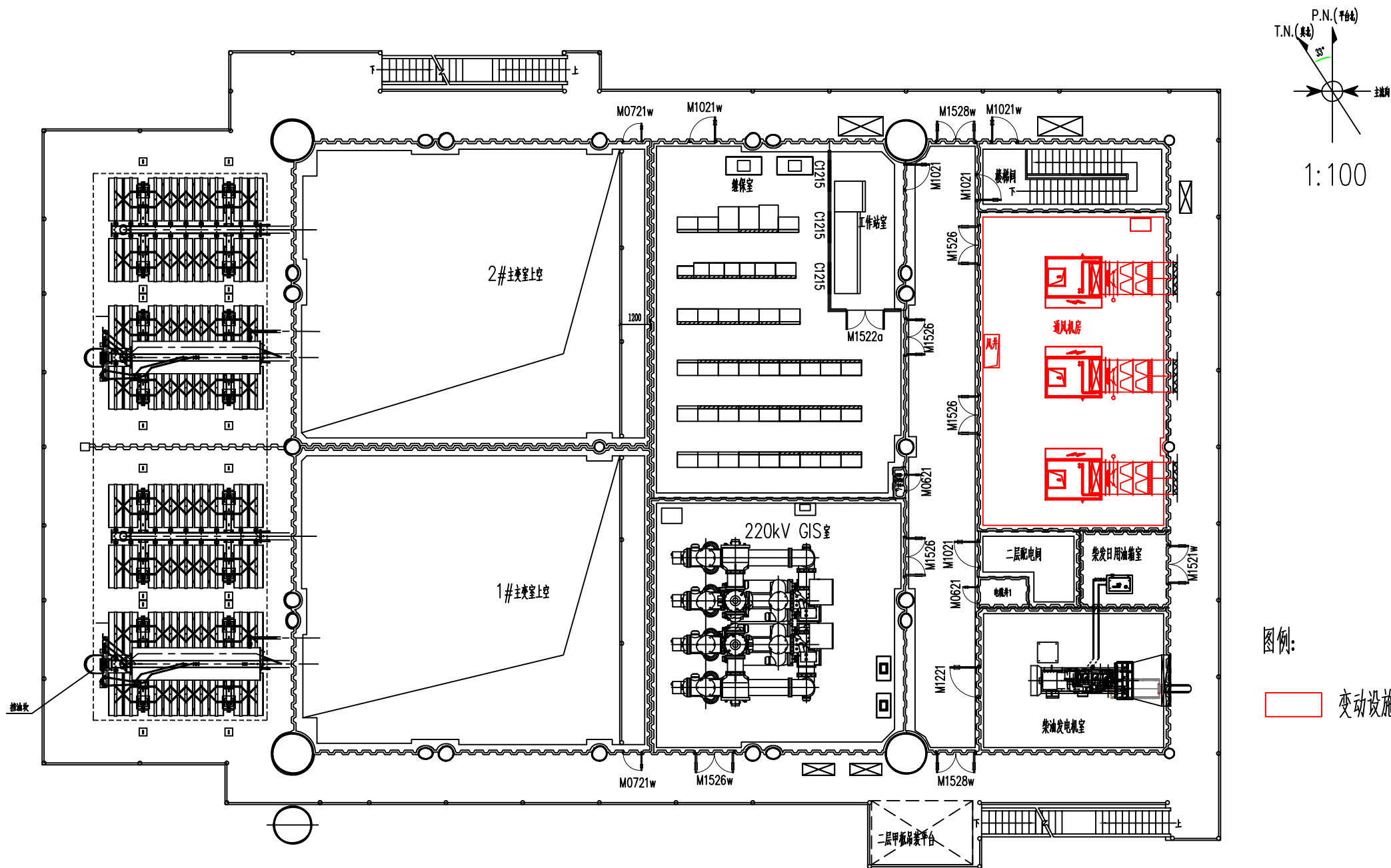


图2.3.2-4 (c) 海上升压站二层平面布置图





图 2.3.2-5 变动前后陆上开关站位置关系图



图2.3.2-6 (a) 变动前集控中心平面布置图

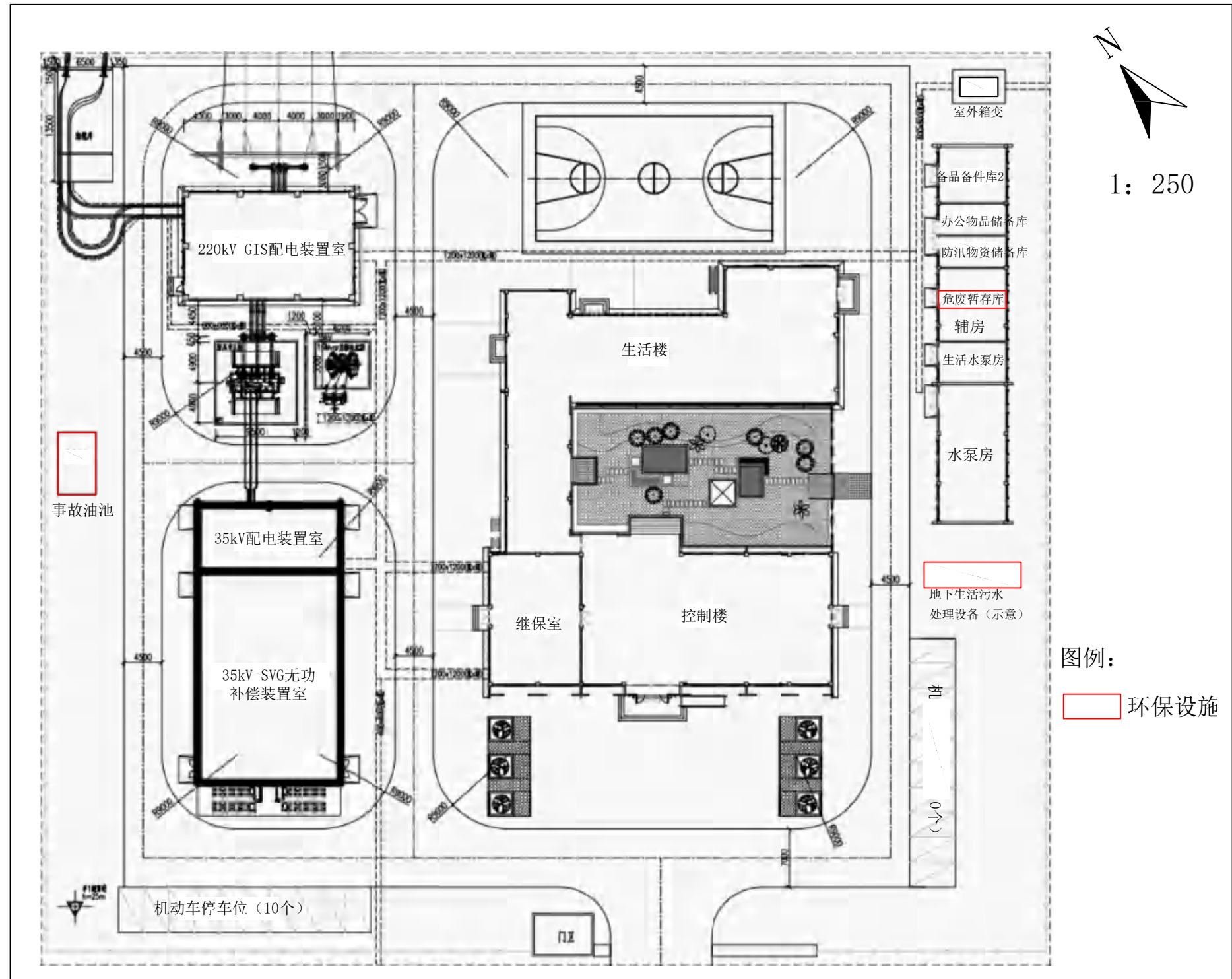


图2.3.2-6 (b) 变动后陆上开关站平面布置图

综上，项目变动前后总平面布置对比见图 2.3.2-7。

### 5、环保工程

#### （1）陆上开关站环保工程

##### ①污水处理装置

本项目在陆上开关站院内东侧设置一套地埋式一体化生活污水处理设施，用于处理运营期陆上开关站管理人员生活污水，处理能力  $20\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺流程为：

污水自流进入沉淀池，在沉淀池停留 24 小时左右，在停留期间水中大部分容易沉淀的物质沉到底部，上清液自流到调节池，在调节池停留时间在 8 小时左右，在其中进行一个简单的厌氧处理，降低部分 COD 和 BOD 指标后通过泵提升到一体化设备内部。在设备内部通过水解酸化、接触氧化、沉淀池和清水池最终排到消毒水池内，再通过消毒设备进行消毒后方可达标排走，工艺流程详见图 2.3.2-8。

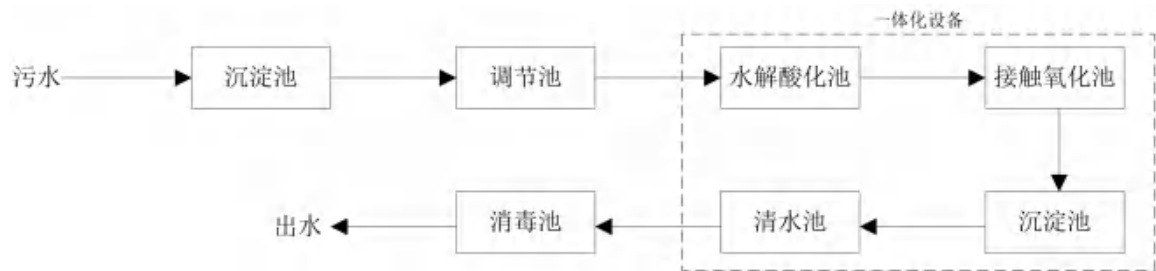


图 2.3.2-8 污水处理工艺流程图

生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中城市绿化标准回用于场内绿化。较环评阶段未发生变化。

根据建设单位 2022 年 8 月对陆上开关站生活污水处理系统出水水质监测结果，各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化水质要求。

##### ②事故油池

本项目陆上开关站院内西侧设置事故油池，占地面积为  $42.64\text{m}^2$ ，容积为  $39.9\text{m}^3$ ，环评阶段仅提及陆上开关站设置事故油池，未提及事故油池大小。

##### ③危废暂存库

本项目危废暂存库位于辅房，面积约  $31.6\text{m}^2$ ，尺寸为  $8.1\text{m} \times 3.9\text{m}$ ，内设防渗托盘、灭火器、消防沙箱等环境应急物资和设备。危废暂存库用于贮存运行过程中产生的废油、废铅蓄电池等危险废物，已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修

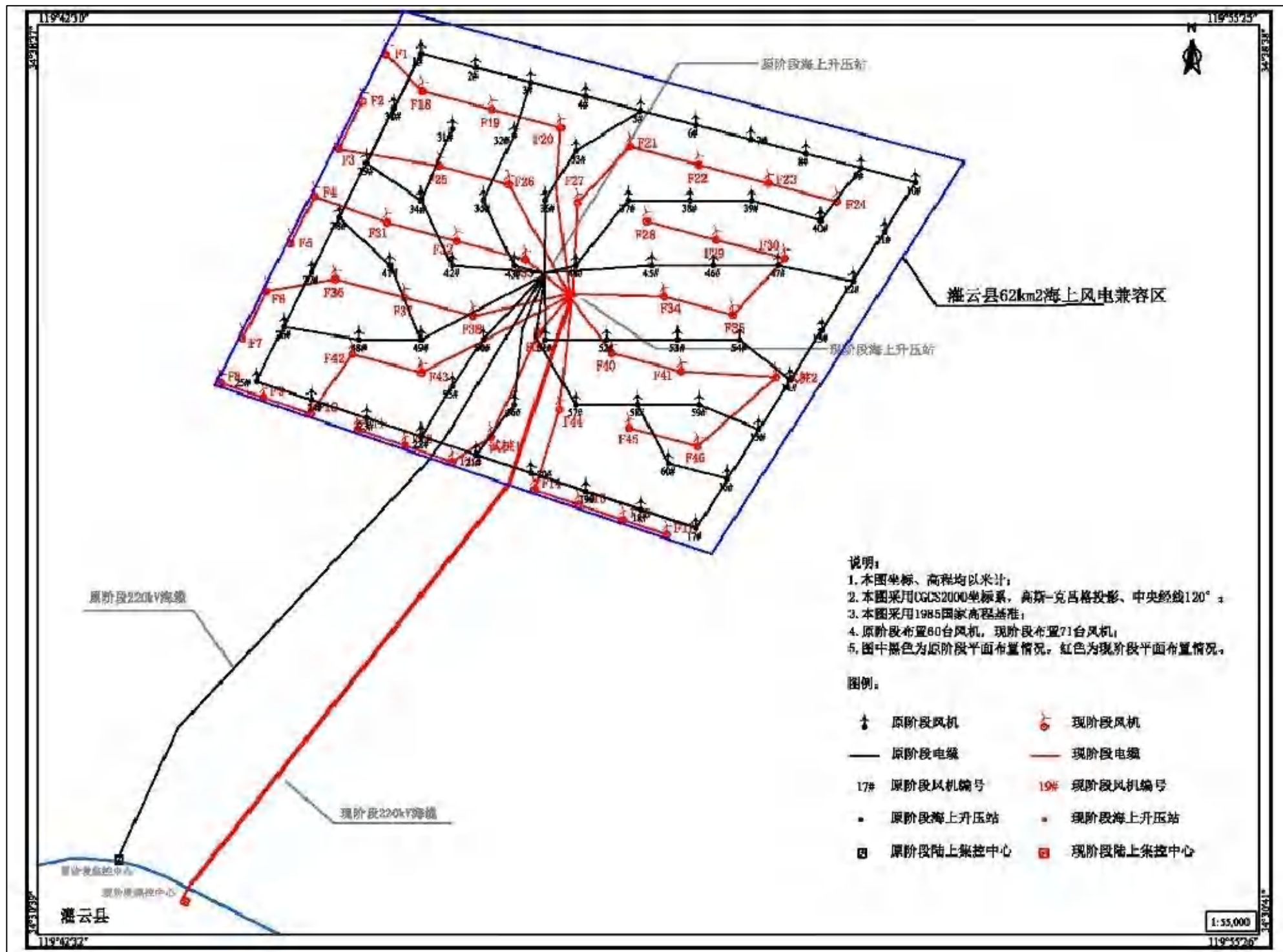


图2.3.2-7 变动前后项目总平面布置对比图

改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）、《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）等文件要求建设。环评阶段未要求设置危废暂存库。

## （2）海上升压站

### ①事故油罐

海上升压站在底层甲板中间位置设置 1 个事故油罐，容积为 132.5m<sup>3</sup>。环评阶段设置 3 个 50m<sup>3</sup> 事故油罐，实际建设较环评阶段数量减少 2 个，总容积由 150m<sup>3</sup> 降至 132.5m<sup>3</sup>。

## 6、用海、用地情况

### （1）用地情况

项目用地为陆上开关站用地，面积为 14394m<sup>2</sup>。环评阶段无永久占地，实际建设用地面积较环评阶段增加 14394m<sup>2</sup>。

### （2）用海情况

项目 48 台风电机组基础用海面积为 44.9227hm<sup>2</sup>，35kV 海底电缆用海面积为 108.4097hm<sup>2</sup>，220kV 海底电缆用海面积为 53.6657hm<sup>2</sup>，海上升压站用海面积为 0.3558hm<sup>2</sup>。总用海面积 207.3539hm<sup>2</sup>，较环评阶段减少 1.9324hm<sup>2</sup>。

### （3）用地与用海情况汇总

项目建设永久用海与永久用地汇总情况见表 2.3.2-6。

表 2.3.2-6 项目建设用海与用地汇总表

| 序号 | 项目名称            | 用海面积 (hm <sup>2</sup> ) |          |          | 用地面积 (hm <sup>2</sup> ) |          |         |
|----|-----------------|-------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|---------|
|    |                 | 环评阶段                    | 变动影响分析阶段 | 变化情况     | 环评阶段                    | 变动影响分析阶段 | 变化情况    |
| 1  | 风电机组基础          | 62.3220                 | 44.9227  | -17.3993 | /                       | /        | /       |
| 2  | 海上升压站基础         | 1.9755                  | 0.3558   | -1.6197  | /                       | /        | /       |
| 3  | 35kV 海底电缆       | 118.4191                | 108.4097 | -10.0094 | /                       | /        | /       |
| 4  | 220kV 海底电缆      | 23.1392                 | 53.6657  | 30.5265  | /                       | /        | /       |
| 5  | 集控中心<br>(陆上开关站) | 3.4305                  | 0        | -3.4305  | /                       | 1.4394   | +1.4394 |
| 6  | 总计              | 209.2863                | 207.3539 | -1.9324  | /                       | 1.4394   | +1.4394 |

### 2.3.3 项目地点

本项目风电场控制范围与原环评一致，位于江苏省连云港市灌云县灌河口海域，场址南北宽约 7.3km，东西长约 8.5km，场址中心距离岸线约 14km，场址东侧距离燕尾港出港

航道约 2.5km。项目地理位置图见图 2.3.3-1。

2.3.4 生产工艺

本工程生产工艺较简单，施工期主要为风机基础施工、风机安装，以及升压站施工，电缆敷设等。运营期风机利用风能转化为机械能，然后通过风机机舱内的发电机转化为电能，通过变压器升压后送出。

本项目实际建设过程中，风机安装、海上升压站、35kV 海缆和 220kV 海缆的施工工艺与原核准方案一致。仅因风机基础形式发生变更（高桩承台基础变为单桩基础），导致风机基础施工方法有所调整。

1、施工期

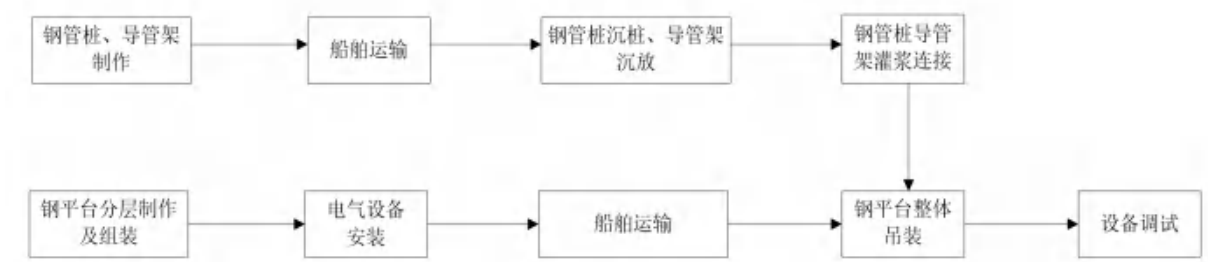
(1) 风机机组施工



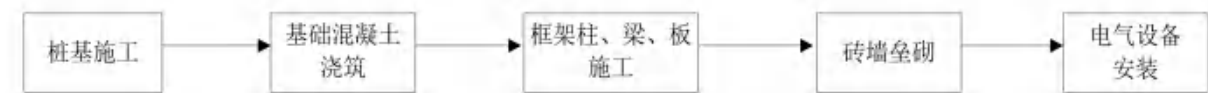
(2) 电缆施工



(3) 海上升压站施工



(4) 陆上开关站施工

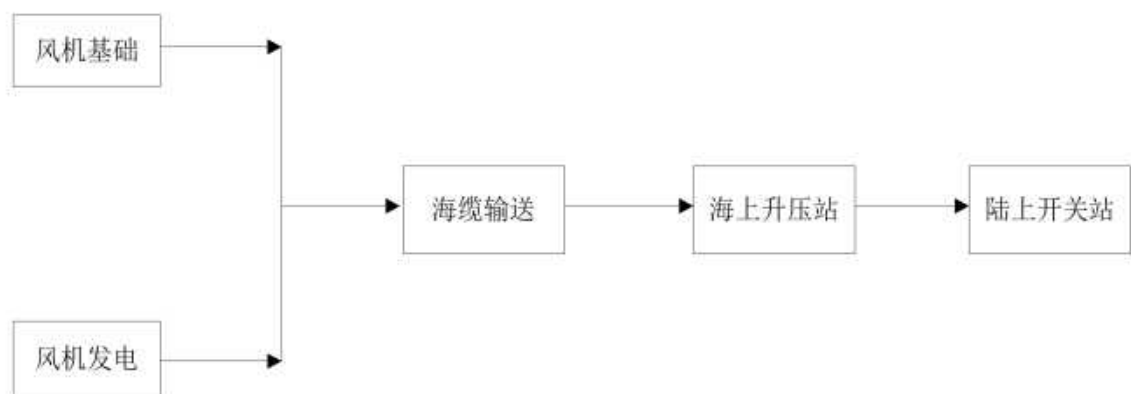


2、运营期

风电场主要运行工序：



图2.3.3-1 项目地理位置图



### 2.3.5 环境保护措施

本项目施工期、调试期环境保护措施落实情况分别见表 2.3.5-1、表 2.3.5-2。根据表 2.3.5-1、表 2.3.5-2 可知，本项目在施工期及调试期基本落实了项目环境影响报告书及其批复提出的各项环境保护措施。

表 2.3.5-1 环境影响报告书中施工期环保措施落实情况

| 项目 | 环评报告中环保措施  | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                                | 调查结论 |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 海上 | 污水处理与防治措施  | 作业船只产生的船舶油污水和生活污水应在船上统一收集、贮存，船只回施工基地后由港口接收设备统一收集处理，不得直接排放。                                                                                                               | 已落实  |
|    |            | 加强施工设备的管理与养护，杜绝石油类物质泄漏，减少海水受污染的可能性。                                                                                                                                      |      |
|    |            | 严格执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，禁止船舶向沿海海域排放油类污染物。船舶所产生的油类污染物，含油的机舱水和污染严重的压舱水，须定期排放至岸上或水上移动接收设施，交由有资质的单位进行统一处理。                                                                    |      |
|    |            | 一旦发生船舶溢油事故，应立即向当地海事主管部门报告，采取应急措施，降低溢油对环境造成的影响。                                                                                                                           |      |
|    |            | 甲板上偶尔出现的少量油（通常是润滑油）应用锯末或棉纱吸净后冲洗，含油的棉纱等应收集后运回陆地。注意施工船舶等的清洁，及时维护和修理施工机械，施工机械若产生机油滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。建立溢油应急体系。船舶非正常排放油类、油性混合物等有害物质时，应立即采取措施，控制和消除污染，并向连云港海事局和海洋与渔业局报告。 |      |
|    | 固体废物污染防治措施 | 进一步优化现有浅水滩涂段海缆敷设施工方式，电缆沟槽开挖应尽量选择在露滩和低潮期间施工，采用两栖式作业设备，避免敷缆船驻足停靠沟槽的开挖，电缆沟槽开挖时两台设备同时作业，一边开挖敷缆一边回填土方，避免悬浮物扩散。                                                                | 已落实  |
|    |            | 对于施工期产生的生活垃圾和施工固废，应用专用容器收集运至陆上统一处置。                                                                                                                                      |      |
|    |            | 对于海缆施工前扫海清障打捞产生的固体废弃物，应在施工船舶上设置专门的收集装置，打捞出海后统一收集并运回陆上统一处理，禁止在海上随意弃置而造成海洋环境的二次污染。                                                                                         |      |
|    |            | 风机塔基与塔架焊接过程产生的废弃焊头和拆卸下来的废弃材料设备包装物不可直接丢弃，应在每个焊接作业点配备收集铁桶，废弃焊头直接放入容器中。在每个施工现场设置废料回收桶，施工结束后统一回收运输至陆上统一处置                                                                    |      |
|    |            | 船舶含油污水和生活污水委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。                                                                                                                                          |      |
|    |            | 施工期间加强了设备的管理，做好各类台账记录，定期对施工设备进行检查与养护。根据调查，施工期未发生溢油事故。                                                                                                                    |      |
|    |            | 船舶产生的油类污染物、含油的机舱水和污染严重的压舱水均委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。                                                                                                                          |      |
|    |            | 未发生溢油事故。                                                                                                                                                                 |      |
|    |            | 船舶含油棉纱委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。施工船舶、施工机械均定期清洁、维护，发现问题及时修理。施工期施工单位均编制了船舶应急预案，并与连云港市信海清污有限公司签订了防溢油应急处置协议。施工期未发生溢油事故。                                                            |      |
|    |            | 浅水滩涂段电缆沟槽开挖在露滩和低潮期间施工，采用两栖式作业设备，电缆沟槽开挖时两台设备同时作业，一边开挖敷缆一边回填土方。                                                                                                            |      |
|    |            | 施工船舶上设置垃圾箱，分类收集生活垃圾和施工固废，委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。                                                                                                                            |      |
|    |            | 扫海清障打捞产生的固体废弃物，暂存于施工船舶上设置的暂存设施内，委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。                                                                                                                     |      |
|    |            | 废弃焊头和废包装物收集暂存于各焊接点配备的收集铁桶内，委托连云港市信海清污有限公司于施工结束后统一接收、转运。                                                                                                                  |      |

| 项目       | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                                         | 调查结论 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 施工生态保护措施 | 为减轻工程施工建设对海域底栖生物的影响，建议：<br>①优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间。<br>②严格限制工程施工区域在其用海范围内，划定施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物的影响范围。<br>③当风机桩基和电缆铺设完成后，应修复水生动物栖息地，以加快生态修复。                                                                                                                                                                                    | ①施工单位制定了科学合理的施工方案，严格按照施工方案进行施工，已尽可能地减少了水下作业时间。<br>②施工过程中严格控制施工作业带宽度，加强施工海域管理，禁止非施工船舶驶入。<br>③风机桩基和电缆铺设完成后，及时修复水生动物栖息地。                                                             | 已落实  |
|          | 为减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响，建议：<br>①打桩、电缆铺设应避开海洋鱼类产卵高峰期。<br>②对施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行捕捞活动的范围、时间。<br>③对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。<br>④施工期对在该海域从事渔业生产的渔民造成的生产净收入减少。因此建议建设单位与当地渔业主管部门协商，落实对渔民的补偿。                                                                                                                                                   | ①打桩、电缆铺设主要集中在 1~3 月、8 月、11~12 月（鱼类产卵的高峰期为 5~7 月、9~10 月）。<br>②施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行捕捞活动的范围、时间。<br>③施工期委托江苏中信优佳检测技术有限公司开展了海洋生态环境和渔业资源跟踪监测。<br>④建设单位已与工程影响范围内养殖户签订补偿协议，并已落实补偿款。 |      |
|          | 为减轻工程施工建设对鸟类的影响，建议：<br>①合理安排实施施工计划，工程施工尽量避开鸟类迁徙、集群的高峰期。特别是在 3-5 月、9-11 月，应避免过强的人类活动，包括工程施工造成的机械、噪音等方面的干扰影响。根据区域鸟类季节型特征分析，区域鸟类数量以春秋季节迁徙期及冬季居多，则适宜的建设时期应为夏季。<br>②合理选择升压变电所与电缆建设位置，减少对鸟类适宜栖息地的侵占。陆工程建设用地，包括临时用地，应该尽量选择对鸟类栖息适宜性较差的区域，如完全的裸地、杂草分布区域等。<br>③要严格禁止在区域活动人员，包括施工人员诱杀、捕杀在区域停栖的鸟类。要有工程施工负责人负责监督、管理。<br>④在登陆点附近设置环保标示牌，内容包括：保护区概况与保护对象，工程概况、施工区域、施工时间，以及人员注意事项等。 | ①工程施工主要集中在 1~4 月、7~8 月、11~12 月，尽量避开鸟类迁徙、集群的高峰期。施工机械均采取减振、消音等措施，降低噪音强度。<br>②本项目建设占地范围内不占用鸟类适宜栖息地，陆域施工建设用地均为裸地、荒地等。<br>③施工期间未发生诱杀、捕杀鸟类事件。<br>④登陆点附近设置了环保标示牌。                        |      |
| 通航安全保护   | 本工程施工期间应设置相应的警示标志，防止其他船舶误闯。建设单位应向海事主管机关申请划定禁航区，禁止附近船舶航行于本工程海域。同时，相关部门应及时发布航行通（警）告，驾引人员应重新认                                                                                                                                                                                                                                                                          | 施工期间严格划定施工海域范围，在边界设警示标志，禁止非施工船舶驶入。建设单位向海事主管机关申请划定了禁航区。施工期间施工船舶确保正确显示号灯号型，                                                                                                         | 已落实  |

| 项目                                                                                      |    | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                                                                                    | 本项目实际落实情况                                                                                                            | 调查结论        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                         | 措施 | 识航路，航行于工程附近船舶应加强瞭望，谨慎驾驶，密切注意船舶动态，并与其保持一定的安全距离。施工船舶要正确显示号灯号型，加强与周围船舶的联系与沟通，避免周围船舶靠近施工区域。                                                                                                                                                      | 并加强了与周围船舶的联系与沟通。                                                                                                     |             |
|                                                                                         |    | 在电缆铺设的过程中，由于电缆距离较长，应设置施工警戒区，警戒区范围建议为海底电缆南北方向各 300m 以内水域，防止周围船舶误闯施工区域。                                                                                                                                                                        | 施工过程中设置了以海底电缆为中心，向两侧延伸 300m 的施工警戒区。                                                                                  |             |
|                                                                                         |    | 考虑到渔船的随意性，应加大宣传、教育。在附近渔港码头及渔船上设置醒目的宣传牌、标语牌等，提示渔民在海域风电场的建设，应禁止在风电场海域捕鱼，使得本地和过往船只的人员引起重视；在当地的媒体上，定期宣传和公告；定期到当地政府、渔政水产等部门进行沟通，取得这些部分的支持和配合。同时，在工程区外围设置施工警戒区；限制渔船进入风电场区内，避免渔船撞击工程设施，进入场区的渔船不得在风电场区及施工船所经航路上设置渔网、渔具等。尤其在能见度不良天气下，重点关注渔船动向，以防事故发生。 | 施工期间建设单位、施工单位均采取了宣传、教育措施，通过设置宣传牌、标语牌，提示周边渔民严禁靠近施工区域。建设单位定期与当地政府、渔政水产等部门进行沟通，取得了有关部门的支持和配合。工程区外围设置了施工警戒区；限制渔船进入风电场区内。 |             |
|                                                                                         |    | 建设单位应设置相应助航警戒标志（航标灯、AIS 应答器及高空警示灯），形成通航警戒区，以提醒过往船舶，具体的灯标配布方案，应提前报航标管理部门审定，经批准后方可实施。工程营运期间，风电场桩基及承台部位应设置防撞设施如橡胶护舷等，防止因为意外碰撞对风电场及船舶造成损害。                                                                                                       | 建设单位设置了航标灯，以提醒过往船舶，配布方案报航标管理部门审定后实施。风电场桩基及承台部位设置橡胶护舷。                                                                |             |
|                                                                                         | 陆上 | 废气、扬尘控制措施                                                                                                                                                                                                                                    | 在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离。                                                                                         | 施工区域设置硬质围挡。 |
| 施工单位应加强施工区的规划管理，建筑材料（主要是黄沙、石子）的堆场以及混凝土拌和处应定点定位，并采取适当的防尘措施。                              |    |                                                                                                                                                                                                                                              | 施工区域划定建筑材料堆场、混凝土拌和区，料堆覆盖防尘网，表面洒水湿润，堆场及拌和区定期洒水抑尘、清扫道路。                                                                |             |
| 施工场地定期洒水，防止土方表面浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数。对运输车辆行驶路面也应经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润，减少行车时产生大量扬尘。       |    |                                                                                                                                                                                                                                              | 施工场地定期洒水，大风日加大洒水量及洒水次数。路面经常洒水和清扫。                                                                                    |             |
| 加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，应尽量避免居民集中区。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量。 |    |                                                                                                                                                                                                                                              | 施工车辆行驶路线经合理安排，避开了居民集中区。装卸过程严格管理，文明装卸。车辆卸完货后清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量。                                         |             |
| 加强对施工机械，运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，                           |    |                                                                                                                                                                                                                                              | 施工机械，运输车辆定期检查、维修、保养。车辆进入工区前进行检查，禁止不符合国家废气排放标准的机械                                                                     |             |

| 项目       | 环评报告中环保措施                                                                                        | 本项目实际落实情况                                                                        | 调查结论 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
|          | 减少烟度和颗粒物排放。                                                                                      | 和车辆进入工区。严格控制燃油机械的工作负荷。                                                           |      |
|          | 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。                                               | 定期开展施工人员环保教育，制定环保施工管理制度。                                                         |      |
|          | 粉尘、扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对受影响的施工人员应做好劳动保护，如佩戴防尘口罩、面罩。                                               | 对施工人员进行了安全施工培训，发放劳保用品，做好劳动保护工作。                                                  |      |
| 声环境保护措施  | 合理安排施工计划，除混凝土连续浇注、抢修外，严格禁止在夜间进行产生噪声污染的建筑施工作业。                                                    | 除混凝土连续浇注、抢修外，夜间不施工。                                                              | 已落实  |
|          | 禁止不符合国家噪声排放标准的机械设备和运输车辆进入工区。                                                                     | 机械设备和车辆进入工区前进行检查，禁止不符合国家噪声排放标准的机械设备和运输车辆进入工区。                                    |      |
|          | 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。                                                                     | 施工过程中合理安排施工工序、施工设备。                                                              |      |
|          | 加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维修，加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。                                     | 定期对施工设备进行检查、维护、保养，发生故障及时维修，保证设备在正常工况下运作。                                         |      |
|          | 应合理安排施工车辆进出场地的行驶线路和时间，加强管理，禁止鸣号、注意限速行驶，文明驾驶以减小地区交通噪声。                                            | 施工车辆严格按照既定的线路和时间行驶，工区内禁止鸣号、限速行驶，文明驾驶。                                            |      |
|          | 加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。                                            | 高噪声设备附近工作的施工人员配备、使用耳塞。                                                           |      |
| 固废影响防治措施 | 在滩涂区域施工时，应禁止任意向海洋中抛弃各类固体废弃物，同时应尽量避免各类固体废弃物散落进入海中。                                                | 严格施工过程的监管，施工过程未发生向海洋抛弃固体废弃物事件。                                                   | 已落实  |
|          | 对施工场所的固体废弃物，由施工单位负责及时清理处置，尤其在施工结束撤离时，必须做好现场的清理和固体废弃物的处理处置工作，不得在地面遗留固体废弃物。施工污废水处理系统产生的污泥也应及时外运处理。 | 施工单位负责及时清理施工场所固体废弃物，施工结束后，完成了现场清理工作。根据调查，现场已清理完毕，未遗留固体废弃物。废水处理产生的污泥委托当地环卫部门定期清运。 |      |
|          | 对能利用的施工废弃材料应参照《连云港市城市建筑垃圾管理办法》由施工单位负责及时清理处置。施工废水处理系统产生的污泥也应及时外运处理。                               | 施工废弃材料由施工单位委托建材单位接收处理，废水处理产生的污泥委托当地环卫部门定期清运。                                     |      |
|          | 加强施工工区生活垃圾的管理，分片、分类设置垃圾箱，避免生活垃圾混入施工弃土（渣），并定期予以清运，以防生活垃圾经雨水冲刷后，随地表径流带入附近河道。                       | 生活垃圾分类收集，由当地环卫部门定期清运。                                                            |      |
|          | 各施工单位加强对临时居住人员的教育和管理，不随地大小便，不随手乱扔垃圾，保证粪便和生活垃圾能集中处置。                                              | 定期对施工及管理人员开展教育培训，并制定处罚条例，杜绝施工过程中的不文明行为。                                          |      |
| 水环境      | 拟在集控中心工程施工生产设施区旁根据地形开挖一组简易隔油沉淀池，处理生产废水。生产设施区产生的施工废水经明沟收集后，自流                                     | 陆上开关站施工区设置隔油池，经隔油处理后，尾水回用于道路冲洗。上层浮油委托环卫部门定期清运。                                   | 已落实  |

| 项目   | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                                                                                              | 调查结论 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 保护设计 | 进入简易隔油沉淀池进行加药沉淀处理，处理后尾水可回用于道路冲洗、混凝土拌和等，以减少对水环境的污染影响。隔油沉淀池的上层浮油可外运处置，禁止就地燃烧。                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|      | 海上施工基地施工人员产生的生活污水利用船上现有生活污水处理设施进行收集处理。对于陆上施工场地（主要为集控中心）施工人员应在现场设置一套生活污水处理装置，对生活污水进行收集处理，在响水海工基地码头的施工人员，其生活污水利用码头现有配套设施收集处理。食堂的含油废水必须经隔油池处理后排放。处理后的污水在达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后排放。                                                                                                          | 船舶生活污水委托连云港市信海清污有限公司接收、转运。陆上开关站施工区项目部租赁东南方约 800m 的村镇民房，施工人员生活依托村镇，生活污水、食堂含油废水依托村镇公共设施；响水海工基地码头的施工人员生活污水利用码头现有配套设施收集处理。                                                                                                                 |      |
|      | 各施工区应建有排水明沟，施工泥浆废水通过沉淀后达标排放或进行重复利用；工区内的清洗水、雨水等也应排入排水明沟，统一处理后排放。加强对污水处理系统的管理，加强对沉淀污泥和隔油油脂的外运处理，不得随意丢弃。注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，施工机械若产生机油滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用砖块砌出高 50cm 的挡墙。加强对施工现场的监督和管理，禁止未经处理的施工生产废水和施工人员生活污水直接排入附近水体。提高工作人员的操作水平，控制风机基础处理和电缆铺设施工过程中产生的 SS 产生量。 | 施工区建有排水明沟，施工泥浆废水通过沉淀后重复利用，清洗水、雨水等排入排水明沟，统一处理后排放；沉淀污泥和隔油油脂定期由当地环卫部门清掏、清运。定期对施工设备进行检查、维护、保养，发生故障及时维修。散料堆场四周用砖块砌出高 50cm 的挡墙。施工过程中加强监督管理，施工废水处理回用，生活污水依托村镇基础设施，施工期间未发生水污染事件。施工前，对施工人员进行施工技能培训，并进行考核，严格把控操作水平，尽可能减小风机基础处理和电缆铺设施工过程中 SS 产生量。 |      |

表 2.3.5-2 调试期环保措施落实情况调查表

| 项目            | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 调查结论 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 海洋生态影响减缓和修复措施 | <p>(1) 在运营期对风机桩基周围加装防撞保护圈, 避免渔船碰撞引发事故, 对电缆区设置警示标志, 禁止打桩、抛锚。</p> <p>(2) 根据评估结果, 施工期和营运期对在该海域从事渔业生产的渔民造成的捕捞生产净收入减少。因此, 为有效减缓本工程实施对渔民的影响, 建议建设单位与当地渔业主管部门协商, 落实对渔民的补偿。</p> <p>(3) 本工程实施不可避免地海洋生态和渔业资源造成直接损害。为减少工程建设对海洋生态和渔业资源的综合影响, 实施以增殖放流为主的生态修复措施。</p> <p>(4) 运行期设备检修产生的废弃油污应全部回收, 交由专业单位处置, 避免随意丢弃入海, 影响海洋水质和生态环境。</p> <p>(5) 运行初期定期开展海洋生态环境跟踪监测, 了解工程运行后海域生态环境和渔业资源的变化情况, 结合调查结果适时调整增殖放流活动, 并对放流效果进行评估。</p>   | <p>(1) 风电场桩基及承台部位设置橡胶护舷, 电缆区周围设置了警示标志。</p> <p>(2) 设单位已与工程影响范围内养殖户签订补偿协议, 并已落实补偿款。</p> <p>(3) 建设单位委托灌云县水产渔业技术指导站开展增殖放流活动, 活动费用 307 万元。灌云县水产渔业技术指导站从连云港海之源水产育苗有限公司处购置鱼苗, 并在灌云县公证处公证下实施了增殖放流活动。</p> <p>(4) 设备检修产生的废弃油污回收至陆上, 存放于危废暂存库内, 委托盐城市天元油品有限公司处置。</p> <p>(5) 建设单位已委托江苏中信优佳检测技术有限公司开展了海洋生态环境跟踪监测, 目前增殖放流工作已全部完成, 效果评估工作正在开展中。</p>     | 已落实  |
| 鸟类影响对策措施      | <p>(1) 采用在风机上适当的位置安设闪烁灯光、以及采用不同色彩搭配, 如旋转时形成鹰眼图案, 或将叶片部分涂成红色, 促使鸟类产生趋避行为, 降低撞击风险。此外, 为减少反射阳光对雀鸟的影响, 风力发电机的机件使用非反光涂料。</p> <p>(2) 由于一些鸟类具有趋光性, 因此在鸟类迁飞季节, 应调暗或者尽量关掉升压站夜间及凌晨时段的灯光照明, 避免在趋光性的作用下使鸟类大量的飞入风电场区域而增加鸟类与风机的相撞风险, 可安装鸟类警示趋避器等防撞设备。</p> <p>(3) 采用生态工程措施, 对陆域建设区域侵占的鸟类栖息地进行补偿。主要通过邻近地区滩涂种青、促淤以及适当圈围, 形成鸟类适宜栖息地来实现, 但是相应的补偿区可以根据区域景观建设、结合旅游产业发展进行。海域栖息地可通过在附近海域制定鱼类、甲壳类、贝类增殖放流计划, 以增加鸟类在其他海域觅食和栖息的几率作为补偿。</p> | <p>(1) 风机上安装警示灯, 风机叶片叶尖涂成红色, 风力发电机的机件使用了非反光涂料。</p> <p>(2) 鸟类迁徙季节会调暗升压站夜间及凌晨时段的灯光照明。</p> <p>(3)、(6) 建设单位已委托江苏华堪海洋地质调查有限公司编制了《华能灌云海上风电场 300MW 工程生态补偿实施方案》, 并通过专家评审。主要内容包括增殖放流、海岸线整治与修复等。海岸线整治与修复主要内容为选择燕尾港一级渔港部分岸线进行海堤生态化建设, 长度为 0.15 公里, 进行场地整理、植被种植等措施。建设单位委托灌云县水产渔业技术指导站开展增殖放流活动, 活动费用 307 万元。灌云县水产渔业技术指导站从连云港海之源水产育苗有限公司处购置鱼苗, 并在灌</p> | 已落实  |

| 项目      | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                                                                       | 调查结论 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|         | <p>(4) 加强区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测，合理调整运行及防范措施。观测周期包括施工期以及建成以后的运营期，运营期要求至少观测 2 年以上，以确定其对鸟类及其栖息地的影响。观测研究内容包括工程海域滩涂淤涨变化、区域鸟情及其栖息地、鸟类与风机发生撞击情况等。观测范围包括工程区周边以及邻近的保护区域。将风机鸟撞防范工作纳入区域发展规划，协调区域滩涂及邻近地区的开发建设。</p> <p>(5) 根据鸟类及其栖息地观测结果，开展鸟类及其栖息地的保育工作以及鸟与风机碰撞的防范工作。如果发现工程造成鸟类大量死亡的，应委托相应鸟类繁育机构，进行鸟类的人工繁育和野放，以补偿鸟类撞击风机的损失。</p> <p>(6) 在附近滩涂及堤内未利用地开展种植土著种植物，恢复植被等措施进行鸟类栖息地修复。</p> <p>(7) 在工程施工期和运行期每年选取有代表性的季节开展鸟类跟踪观测，统计鸟类种类组成、数量等信息，掌握风电场建设对当地鸟类的实际影响情况。</p> | <p>云县公证处公证下实施了增殖放流活动。</p> <p>(4)、(7) 生态环境部南京环境科学研究所于 2020 年 5 月~2021 年 5 月开展了施工期鸟类观测调查活动，江苏中信优佳检测技术有限公司于 2022 年 7 月~2023 年 5 月开展了运行初期鸟类观测调查活动。调查内容包括鸟类种类、数量、活动位点，以及风电场内鸟类撞击数量、种类及致死率情况。</p> <p>(5) 未发生鸟撞事故。</p> |      |
| 风电场降噪措施 | 为减小机械部件的振动，可在接近力源的地方切断振动传递的途径，如以弹性连接代替刚性连接；或采取高阻尼材料吸收机械部件的振动能，以降低振动噪声。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 海上升压站和陆上开关站变压器均采用低噪声设备。通过监测，陆上开关站厂界噪声达到标准要求。                                                                                                                                                                    | 已落实  |
| 升压站环保措施 | <p>电磁辐射防护措施：</p> <p>(1) 选用带有金属罩壳的电气设备，对裸露电气设备采取设置安全遮拦或金属栅网等屏蔽措施。</p> <p>(2) 主变设备、主变压器外壳以及主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施。</p> <p>(3) 对变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等要合理设计外形和尺寸，避免出现高电位梯度点。</p> <p>(4) 在安装高压设备时，应减少设备及其连接电路相互间接触不良而</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>(1) 尽可能地选用带有金属罩壳的电气设备，对裸露电气设备采取设置安全遮拦。</p> <p>(2) 主变设备、主变压器外壳以及主变室内墙体敷设的铝合金吸音板均接地良好。</p> <p>(3) 变电站设备的金属附件的外形和尺寸均经严格、合理的设计。</p> <p>(4) 绝缘子表面清洁，金属间连接良好。</p> <p>(5) 主变压器室采用钢筋混凝土框架结构，钢筋接地良</p>                | 已落实  |

| 项目           | 环评报告中环保措施                                                                                                                                               | 本项目实际落实情况                                                                                                                                                            | 调查结论 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|              | 产生的火花放电；对电力线路的绝缘子和金属，要求绝缘子表面保持清洁和不积污，金属间保持良好的连接，防止和避免间隙性放电。<br>(5) 主变压器室应采用钢筋混凝土框架结构，钢筋应良好独立接地，并保证电器设备房间的墙壁厚度，以达到利用建筑物墙体对电磁场屏蔽的效果。                      | 好，电器设备房间的墙壁厚度能够满足电磁场屏蔽的效果。                                                                                                                                           |      |
|              | 声环境保护措施：<br>变电站的工频电磁噪声主要来自室内的主变电器，建议主变压器与底座之间衬隔振垫，室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板，并将铝合金接地。主变电器的散热器设置在主变电室上方，采用自然通风方式进行冷却，不设风扇。主变压器主体室内的设备调试结束后，将预留门洞进行封堵，留下通风百叶窗做降噪处理。 | 主变压器与底座之间衬隔振垫，室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板，并将铝合金接地。<br>主变电器的散热器设置在主变电室上方，采用自然通风方式进行冷却。<br>预留门洞进行封堵，百叶窗做降噪处理。                                                                     |      |
|              | 污水及生活垃圾的处置措施：<br>设置小型的污水处理设施，对运行期管理人员的生活污水进行处理，处理后的污水可进行绿化灌溉等综合利用，剩余部分委托环卫部门定期外运处置。<br>变电站管理区内分类设置垃圾箱，做到及时收集、清运，保持管理区环境清洁、卫生。                           | 在陆上开关站院内东侧设置一套地埋式一体化生活污水处理设施，用于处理运行期陆上开关站管理人员生活污水，处理能力 20m³/d。生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准回用于场内绿化。<br>陆上开关站内设置垃圾分类贮存箱，分类收集后，委托云南宇虹物业管理有限公司定期清运。 |      |
|              | (4) 风险防范措施：<br>建议采用干式变压器，避免油类泄漏对海洋环境带来的污染影响。                                                                                                            | 采用干式变压器。                                                                                                                                                             |      |
| 对通航环境影响的减缓措施 | (1) 定期检查风电场桩基的安全状况，特别是在恶劣天气以后应及时检查风机基础、设备的安全状况及专用航标的工作状况，防止影响通航安全的因素发生。<br>(2) 风电场风机机柱上应涂有醒目的警示色，夜间需采用灯光照射的办法，或在最外排的风机连线外布置一排黄色航行警示标，以警示航行船只进行有效避让。     | (1) 每周一次出海巡检，一次 3~4 人。<br>(2) 风机机柱上涂有醒目的警示色，夜间采用灯光照射。<br>(3) 安装了海上风机监视系统，配备了有效的通讯设备。                                                                                 | 已落实  |

| 项目         | 环评报告中环保措施                                                                                                                                                                           | 本项目实际落实情况                                                                                               | 调查结论 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|            | (3) 安装海上风机监视系统, 随时掌握风电场设施水域周围的船舶航行动态。并配备有效的通讯设备, 与海事主管部门联系保持畅通, 以在发生突发性事件时能及时获得海事部门的应急援助。                                                                                           |                                                                                                         |      |
| 对输电电缆的保护措施 | <p>(1) 为保护风电场的输电电缆, 海底路由区两侧应加强宣传和管理, 应严禁各类船舶抛锚、底拖网等作业活动。</p> <p>(2) 在海底电缆铺设线路两侧设立明显标识, 加强对渔民的管理, 避免渔业捕捞对电缆产生危害。</p> <p>(3) 在电缆登陆点和沿线设立电缆保护区, 保护范围内设立明显的警告设施, 避免各种人为活动影响电缆的正常运行。</p> | <p>(1) 海底路由区两侧加强了宣传和管理。</p> <p>(2) 海底电缆铺设线路两侧设立了明显标识, 对渔民进行了宣传教育。</p> <p>(3) 设立了电缆保护区, 边界设立了明显的警告设施</p> | 已落实  |

### **2.3.6 用海现状与环境敏感目标**

#### **1、周边海域用海现状**

对照原海域论证报告书、本次测绘单位测绘结果，环评阶段及变动影响分析阶段周边海域用海现状分别见图 2.3.6-1、2.3.6-2，占用情况见表 2.3.6-1。

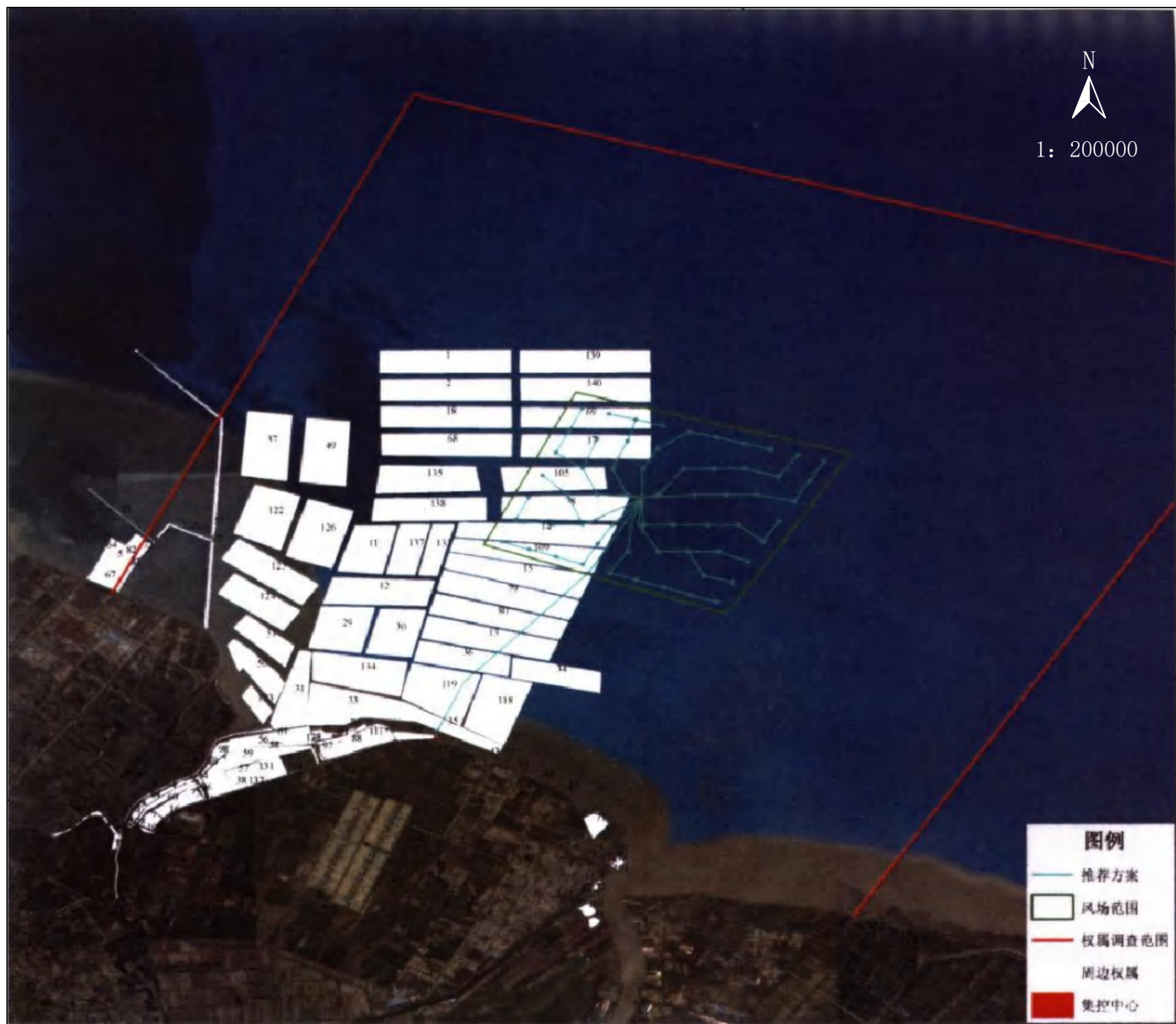


图2.3.6-1 变动前项目周边用海现状图

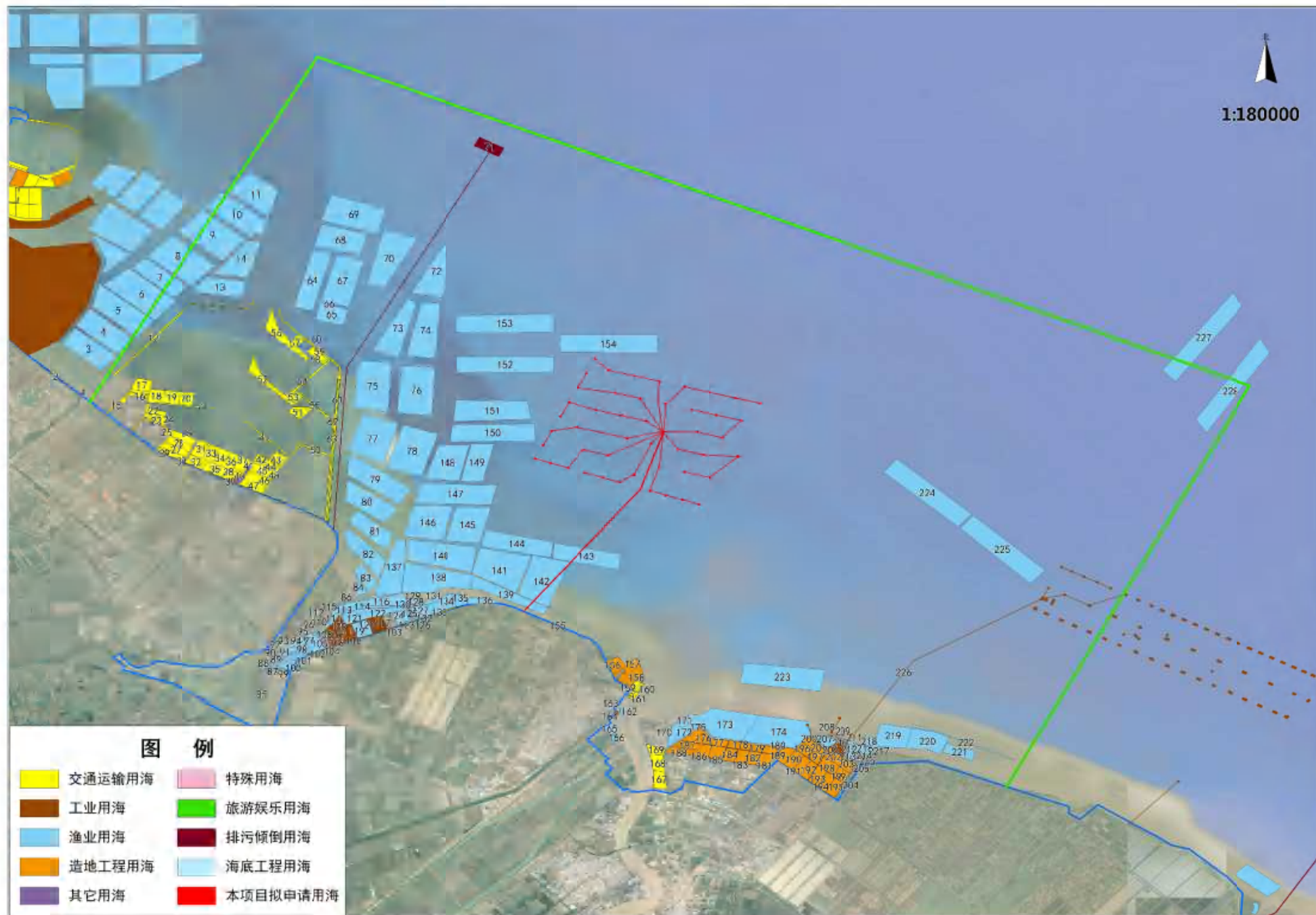


图2.3.6-2 变动后项目周边用海现状图

表 2.3.6-1 变动前后周边海域占用情况对比一览表

| 序号 | 项目名称                | 使用权人          | 宗海面积（公顷） | 环评阶段 |      | 变动影响分析阶段 |      |
|----|---------------------|---------------|----------|------|------|----------|------|
|    |                     |               |          | 编号   | 是否占用 | 编号       | 是否占用 |
| 1  | 王永光增殖养护 1           | 王永光           | 391.27   | 13   | 是    | /        | /    |
| 2  | 王永平增殖养护 1           | 王永平           | 383.93   | 14   | 是    | /        | /    |
| 3  | 李利增殖养护 1            | 李利            | 390.30   | 15   | 是    | /        | /    |
| 4  | 灌云县云丰渔业开发有限公司增殖养护 6 | 灌云县云丰渔业开发有限公司 | 398.42   | 17   | 是    | /        | /    |
| 5  | 水产渔业技术指导站增殖养护       | 灌云县水产渔业技术指导站  | 177.17   | 35   | 是    | 139      | 是    |
| 6  | 水产渔业技术指导站增殖养护       | 灌云县水产渔业技术指导站  | 263.85   | 36   | 是    | /        | /    |
| 7  | 灌云县云丰渔业开发有限公司增殖养护 8 | 灌云县云丰渔业开发有限公司 | 349.22   | 69   | 是    | /        | /    |
| 8  | 窦超增殖养护 2            | 窦超            | 389.82   | 78   | 是    | /        | /    |
| 9  | 窦超增殖养护 1            | 窦超            | 395.39   | 79   | 是    | /        | /    |
| 10 | 宋忠琪增殖养护 1           | 宋忠琪           | 363.65   | 80   | 是    | /        | /    |
| 11 | 黄生龙增殖养护 1           | 黄生龙           | 322.35   | 105  | 是    | /        | /    |
| 12 | 窦大志增殖养护 1           | 窦大志           | 373.07   | 109  | 是    | /        | /    |
| 13 | 房传来增殖养护 1           | 房传来           | 388.46   | 119  | 是    | /        | /    |
| 14 | 灌云县云丰渔业开发有限公司增殖养护 2 | 灌云县云丰渔业开发有限公司 | 399.70   | 140  | 是    | /        | /    |
| 15 | 郭庚超筏式养殖 1           | 郭庚超           | 370.87   | 118  | 否    | 142      | 是    |
| 16 | 水产渔业技术指导站增殖护养       | 灌云县水产渔业技术指导站  | 246.04   | 34   | 否    | 143      | 是    |

## 2、环境敏感目标

对照《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《江苏省海洋生态红线保护规划（2016 年-2020 年）》、《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》，本工程环境敏感目标如下：

**海域环境敏感目标：**包括连云港海域农渔业区、开山岛旅游休闲娱乐区、开山岛海蚀地貌保护区、江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区等，本次补充原环评未提及的周边养殖用海。

**陆域环境敏感目标：**陆上开关站位于灌云县临港产业区海滨大道南侧的海堤内，距离北侧的海滨大道中心线约 80m，距离东侧的灌云县临港产业区管委会约 1.2km，周围 500m 范围内无宿舍、居民点等大气、声环境敏感目标，西南侧紧邻为黄海水库。

实际建设后，本项目海域、陆域环境敏感目标具体分别见表 2.3.6-2、2.3.6-3，本项目在《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》的位置见图 2.3.6-3，《江苏省国家级生态保护红线规划》的位置见图 2.3.6-4，在《江苏省海洋生态红线保护规划（2016 年-2020 年）》的位置见图 2.3.6-5，《江苏省生态空间管控区域规划》的位置见图 2.3.6-6，变动前后与周边环境敏感目标位置关系分别见图 2.3.6-7、2.3.6-8。

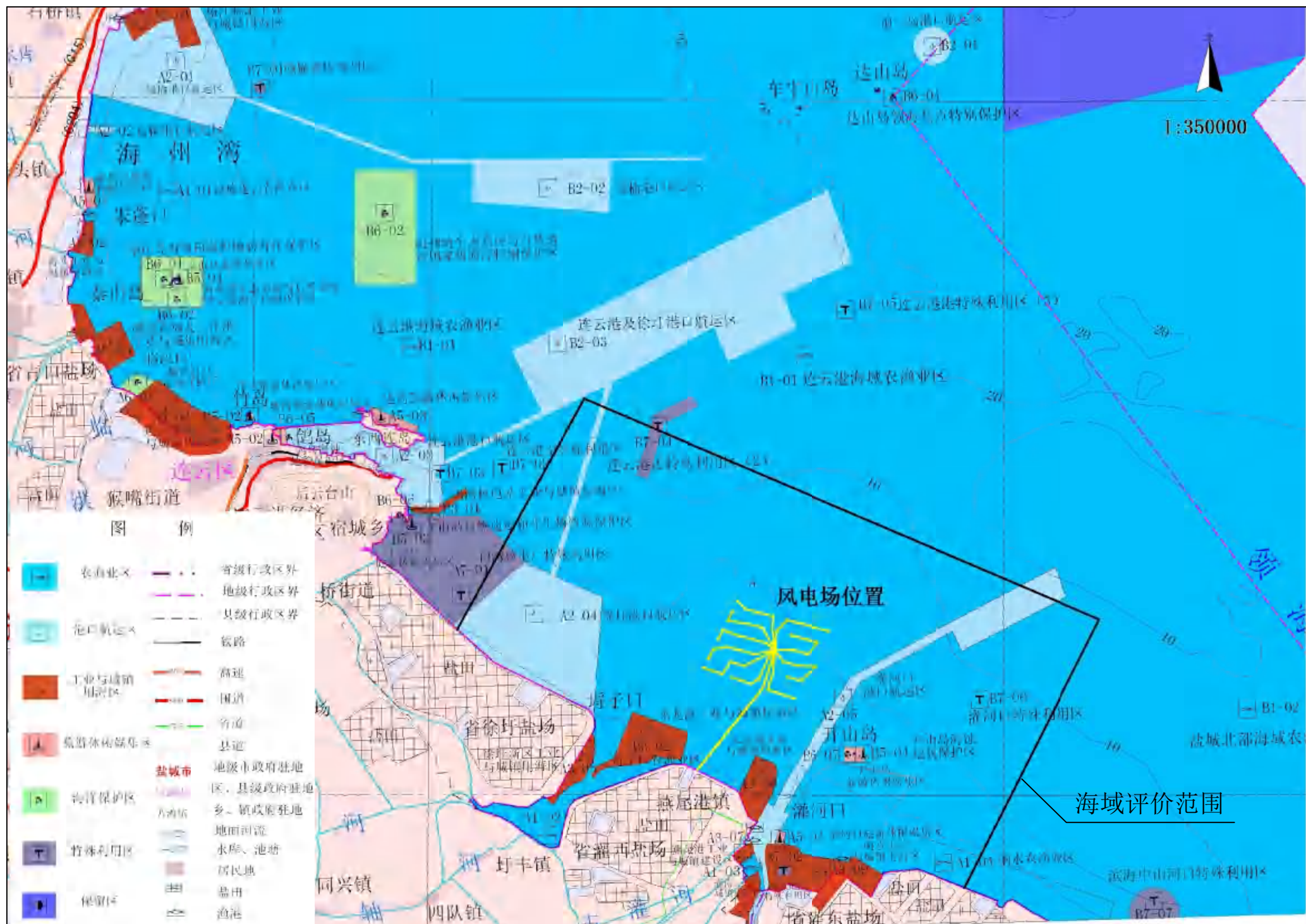


图2.3.6-3 江苏省海洋环境功能区划图

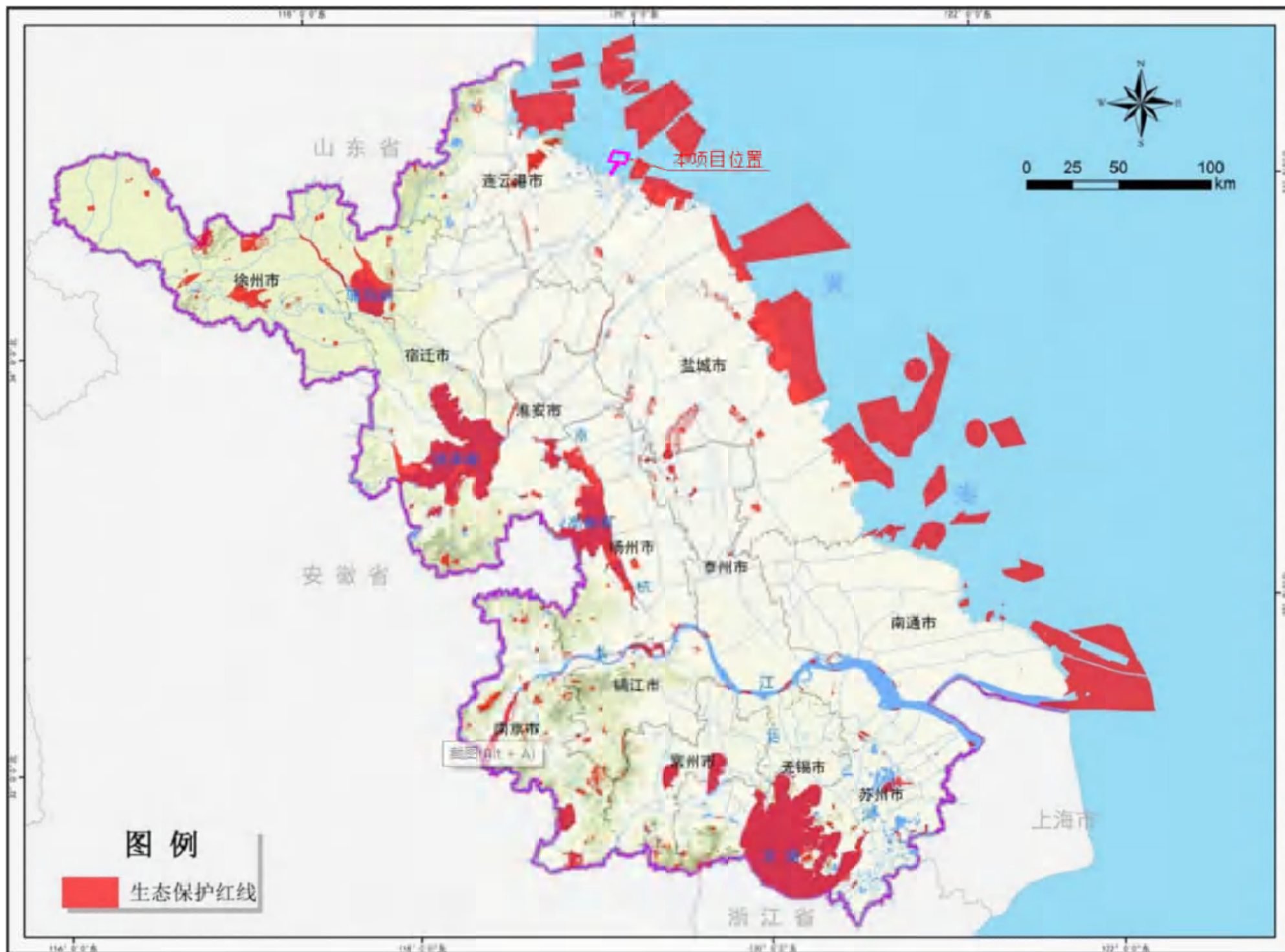


图2.3.6-4 江苏省国家级生态保护红线规划图



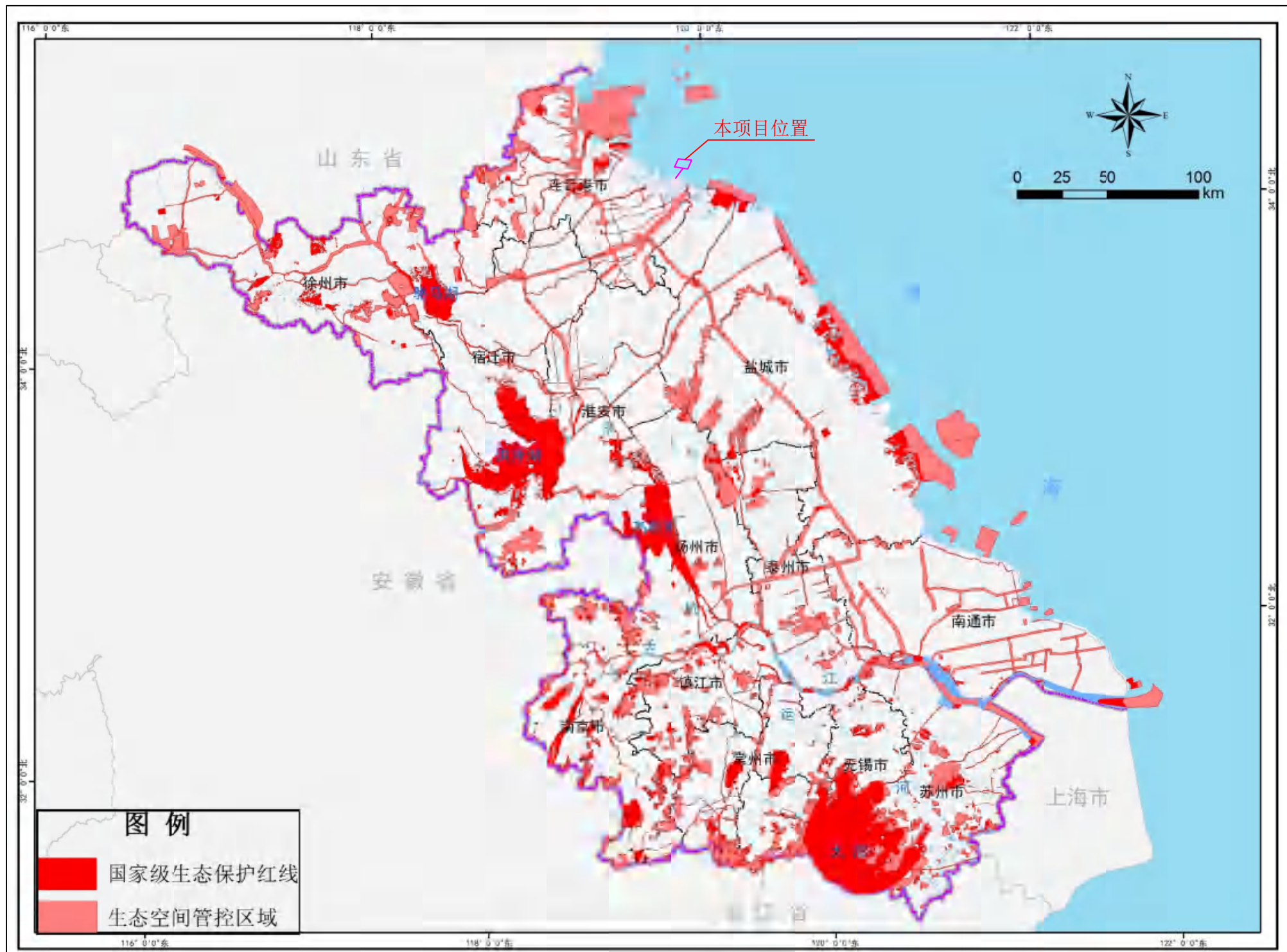


图2.3.6-6 江苏省生态空间管控区域规划图



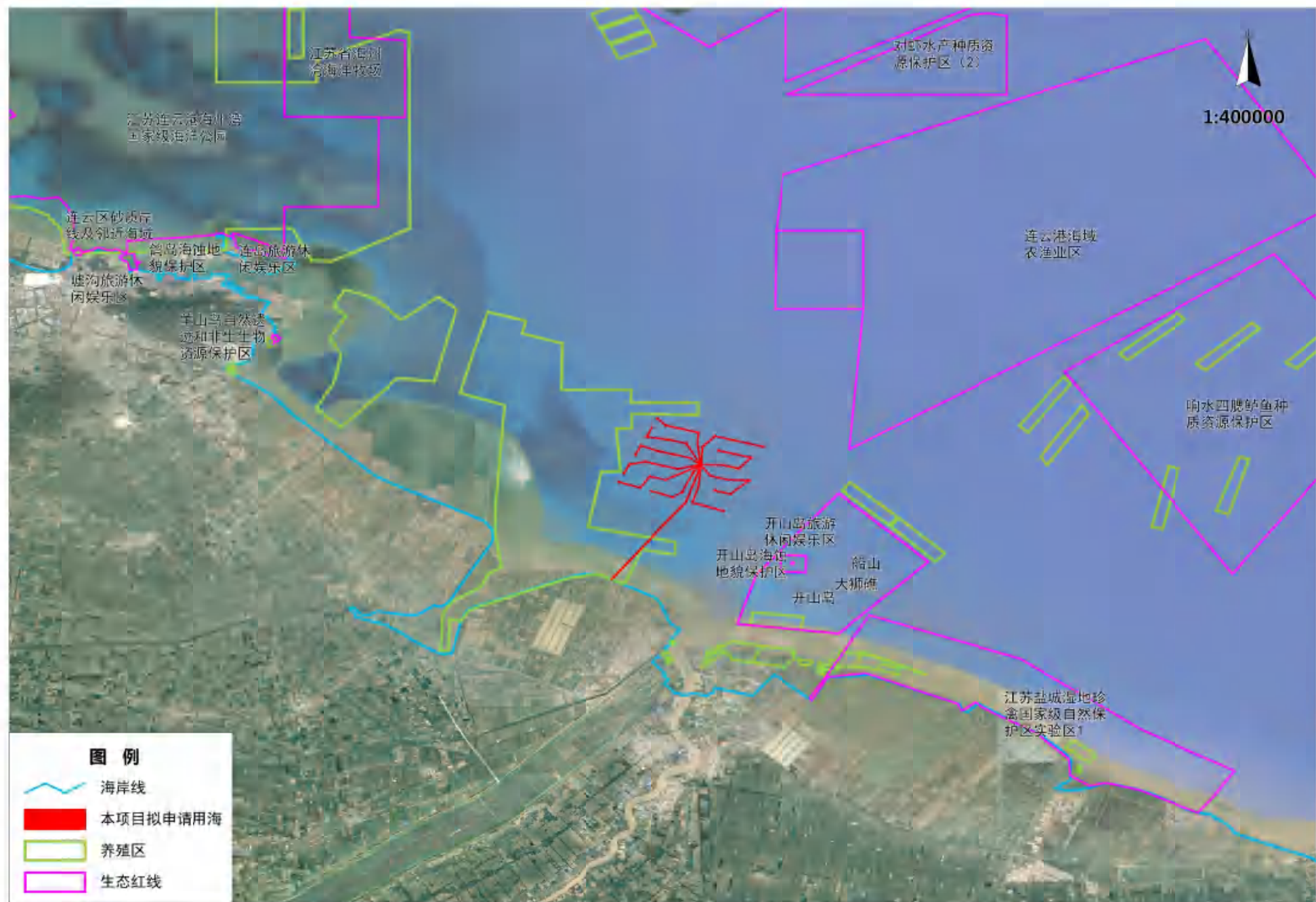


图2.3.6-8 变动后项目周边环境敏感目标分布图

表 2.3.6-2 本项目海域环境敏感保护目标一览表

| 序号 | 保护对象                                                   |                              | 规模                                      | 保护类型    | 保护目标              | 与本工程位置关系                                         | 与环评一致性分析          |
|----|--------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | 连云港海域农渔业区                                              | 《江苏省国家级生态保护红线规划》             | 面积 765.22km <sup>2</sup>                | 重要渔业海域  | 海洋生态系统            | 风电场东北方约 4km                                      | 一致                |
|    |                                                        | 《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》 |                                         |         |                   |                                                  |                   |
| 2  | 开山岛旅游休闲娱乐区                                             | 《江苏省国家级生态保护红线规划》             | 面积 2.55km <sup>2</sup>                  | 重要滨海旅游区 | 典型海洋自然景观和历史文化古迹   | 风电场东南方约 4.7km, 220kV 海缆东方约 8km                   | 一致                |
|    |                                                        | 《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》 |                                         |         |                   |                                                  |                   |
| 3  | 开山岛海蚀地貌保护区                                             | 《江苏省国家级生态保护红线规划》             | 面积 0.01km <sup>2</sup>                  | 海洋特别保护区 | 海洋生态系统、海蚀地貌等      | 风电场东南方约 5.7km, 220kV 海缆东方约 9km                   | 一致                |
|    |                                                        | 《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》 |                                         |         |                   |                                                  |                   |
| 4  | 江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1                                  | 《江苏省国家级生态保护红线规划》             | 面积 138.47km <sup>2</sup> , 海岸线长度 34.9km | 海洋自然保护区 | 滩涂生态湿地系统和珍稀濒危鸟类资源 | 风电场东南方约 13km, 220kV 海缆东方约 15.5km                 | 一致                |
|    |                                                        | 《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》 |                                         |         |                   |                                                  |                   |
| 5  | 连云港市高公岛企业总公司筏式养殖开放式养殖用海项目（编号 3~6、11）                   |                              | 面积 1480.24 公顷                           | 开放式养殖区  | 渔业资源              | 风电场西方，最近距离约 16.3km                               | 原环评未调查，变动影响分析阶段补充 |
| 6  | 江苏海州湾发展集团有限公司筏式养殖开放式养殖用海项目（编号 68、74~76、78~80、82）       |                              | 面积 2441.12 公顷                           |         |                   | 风电场西南方，最近距离约 6.5km；220kV 海缆西方约 8.5km             |                   |
| 7  | 江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖用海项目（编号 7~10、13~14、64~65、67）         |                              | 面积 2376.0926 公顷                         |         |                   | 风电场西方，最近距离约 11.7km                               |                   |
| 8  | 江苏海州湾发展集团有限公司底播养殖开放式养殖用海项目（编号 69~70、72~73、77、81、83~84） |                              | 面积 1791.66 公顷                           |         |                   | 风电场西方及西南方，最近距离约 9.5km；220kV 海缆西方及西北方，最近距离约 6.9km |                   |
| 9  | 连云港市工投集团灌西投资有限公司高涂养殖（编号 87~88、99）                      |                              | 面积 7.54 公顷                              |         |                   | 登陆点西南方约 11.1km                                   |                   |
| 10 | 灌云县云丰渔业开发有限公司增养殖（编号                                    |                              | 面积 414.43 公顷                            |         |                   | 154 号养殖区位于风电场北侧                                  |                   |

| 序号 | 保护对象                                                   | 规模              | 保护类型 | 保护目标 | 与本工程位置关系                                   | 与环评一致性分析 |
|----|--------------------------------------------------------|-----------------|------|------|--------------------------------------------|----------|
|    | 85、154)                                                |                 |      |      | 约 260m                                     |          |
| 11 | 开放式养殖区 1 (编号 86、89~96、104~113、123、125~131、135)         | 面积 212.2119 公顷  |      |      | 登陆点西方, 最近距离约 1.8km                         |          |
| 12 | 江苏筑富实业投资有限公司海水、高涂养殖 (编号 97~98、100~102、114、116、121~122) | 面积 420.7623 公顷  |      |      | 登陆点西方, 最近距离约 4.5km                         |          |
| 13 | 灌云县盐业公司高涂养殖 (编号 115、124)                               | 面积 20.42 公顷     |      |      | 登陆点西方, 最近距离约 4.5km                         |          |
| 14 | 灌云县康平养殖场高涂养殖 (编号 119~120)                              | 面积 56.1576 公顷   |      |      | 登陆点西南方, 最近距离约 6.2km                        |          |
| 15 | 灌云县海峰养殖场高涂养殖 (编号 132~134)                              | 面积 116.8856 公顷  |      |      | 登陆点西方, 最近距离约 3km                           |          |
| 16 | 水产渔业技术指导站高涂养殖、增殖养护 (编号 136~139、143~146)                | 面积 1935.69 公顷   |      |      | 220kV 海缆穿过 139、143 号养殖区, 其余位于海缆西方          |          |
| 17 | 开放式养殖区 2 (编号 140~142)                                  | 面积 1139.19 公顷   |      |      | 220kV 海缆穿过 142 号养殖区, 其余位于海缆西方              |          |
| 18 | 开放式养殖区 3 (编号 147~151)                                  | 面积 1512.6759 公顷 |      |      | 风电场西方, 最近距离约 220m; 220kV 海缆西方, 最近距离约 5.6km |          |
| 19 | 连云港博海渔业科技有限公司增殖护养 (编号 152~153)                         | 面积 756.19 公顷    |      |      | 风电场西方约 1.15km                              |          |
| 20 | 灌云县燕尾港一级渔港项目 (编号 162~163)                              | 面积 7.6105 公顷    |      |      | 登陆点东南方, 最近距离约 6.6km                        |          |
| 21 | 连云港胜海实业有限公司高涂养殖 1 (编号 165)                             | 面积 18.45 公顷     |      |      | 登陆点东南方约 7.1km                              |          |
| 22 | 灌云县燕尾港镇农村经济服务中心高涂养殖 1 (编号 166)                         | 面积 10.48 公顷     |      |      | 登陆点东南方约 7.7km                              |          |
| 23 | 响水县海渔水产有限公司围海养殖用海、高涂养殖项目 (编号 170、173)                  | 面积 358.7702 公顷  |      |      | 登陆点东南方, 最近距离约 8.9km                        |          |
| 24 | 响水县近海水产品养殖场围海养殖用海、高涂养殖项目 (编号 171、174)                  | 面积 391.5504 公顷  |      |      | 登陆点东南方, 最近距离约 9.1km                        |          |
| 25 | 响水县滩涂开发管理局驻陈港办事处围海养殖用海项目 (编号 172)                      | 面积 39.4794 公顷   |      |      | 登陆点东南方约 9.4km                              |          |

| 序号 | 保护对象                                   | 规模             | 保护类型 | 保护目标 | 与本工程位置关系            | 与环评一致性分析 |
|----|----------------------------------------|----------------|------|------|---------------------|----------|
| 26 | 开放式养殖区 4（编号 204、207、212）               | 面积 45.5785 公顷  |      |      | 登陆点东南方，最近距离约 16km   |          |
| 27 | 响水城市资产投资控股集团有限公司围海养殖项目（编号 211、213~215） | 面积 22.2157 公顷  |      |      | 登陆点东南方，最近距离约 16km   |          |
| 28 | 开放式养殖区 5（编号 216~222）                   | 面积 486.1523 公顷 |      |      | 登陆点东南方，最近距离约 16.5km |          |
| 29 | 响水县陈家港镇港南村居民委员会贝类护养项目（编号 223）          | 面积 397.9711 公顷 |      |      | 登陆点东南方约 10km        |          |
| 30 | 江苏万旗海洋牧场开发有限公司海水增殖护养用海项目（编号 224）       | 面积 395.677 公顷  |      |      | 风电场东方约 5.2km        |          |
| 31 | 响水海通渔业有限公司海水增殖护养用海项目（编号 225）           | 面积 398.2891 公顷 |      |      | 风电场东方约 9.9km        |          |
| 32 | 江苏京水湾海洋渔业科技有限公司海水增殖护养用海项目（编号 227）      | 面积 396.4583 公顷 |      |      | 风电场东北方约 15.7km      |          |
| 33 | 山东万旗海洋渔业科技发展有限公司海水增殖护养用海项目（编号 228）     | 面积 399.9181 公顷 |      |      | 风电场东北方约 17.2km      |          |

表 2.3.6-3 本项目陆域环境敏感保护目标一览表

| 环境要素  | 环境保护目标名称 | 相对厂区方位 | 最近距离(m) | 规模/功能         | 与环评一致性分析             |
|-------|----------|--------|---------|---------------|----------------------|
| 地表水环境 | 黄海水库     | SW     | 紧邻      | 《地表水环境质量标准》Ⅲ类 | 陆上开关站位置变化，变动影响分析阶段补充 |
|       | 伏堆河      | N      | 50      | 《地表水环境质量标准》Ⅲ类 |                      |

## 2.4 变动情况分析

根据《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号），本次变动情况分析从性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等5个方面进行逐条判定。

### 2.4.1 性质

#### 1.项目主要功能、性质发生变化。

变动情况分析：本项目主要功能、性质不发生变化，因此不属于重大变动。

### 2.4.2 规模

#### 2.主线长度增加30%及以上。

变动情况分析：由于风机数量减少，风电场布置调整，以及海上升压站、登陆点的位置调整，35kV、220kV海底电缆路由均发生变化。35kV海缆长度减少7.69km，220kV海缆长度增加13.87km。由于220kV海缆由环评阶段的1回增加为2回，单回海缆13km，因此路由长度较环评阶段的12.13km增加了0.87km，增加7.17%，小于30%，因此不属于重大变动。

#### 3.设计运营能力增加30%及以上。

变动情况分析：本项目实际总容量为302.7MW，较环评阶段300MW增加了2.7MW，增加了0.9%，小于30%，因此不属于重大变动。

#### 4.总占地面积（含陆域面积、水域面积等）增加30%及以上。

变动情况分析：实际建设较环评阶段永久用海面积减少1.9324hm<sup>2</sup>，永久用地面积增加1.4394hm<sup>2</sup>，总占地面积减少0.493hm<sup>2</sup>，因此不属于重大变动。

### 2.4.3 地点

#### 5.项目重新选址。

变动情况分析：海上风电场区控制范围不变，不属于项目重新选址，因此不属于重大变动。

**6.项目总平面布置或者主要装置设施发生变化导致不利环境影响或者环境风险明显增加。（不利环境影响或者环境风险明显增加是指通过简单定性、定量分析即可清晰判定不利环境影响或者环境风险总体增加，下同。）**

变动情况分析：

**（1）风电场**

由于风机数量减少，风电场内风机重新布局。重新布局后，相较于环评阶段，风机基础占海面积减少，场内 35kV 海底电缆总长度减少，因此对海洋环境扰动减小，不会导致不利环境影响或者环境风险明显增加。

**（2）陆上开关站**

由于陆上开关站的位置、面积发生变化，建（构）筑物均重新布局，增设了生活楼、辅房、门卫室等，重新布局后各建（构）筑物功能不发生变化，也不新增新的污染源，陆上开关站环保设施齐备且正常运行，不会导致不利环境影响或者环境风险明显增加。

**（3）海上升压站**

海上升压站内仅新增配电间、储藏室、通风机系统外机、1 台悬臂起重吊机、直升机悬停降落平台等功能设施，不新增污染源，其他设施位置、布置进行优化调整，不会导致不利环境影响或者环境风险明显增加。

因此不属于重大变动。

**7.线路横向位移超过 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上，或者线位走向发生调整（包括线路配套设施如阀室、场站等建设地址发生调整）导致新增的大气、振动或者声环境敏感目标超过原数量的 30%及以上。**

变动情况分析：本项目为海上风力发电项目，不属于线性工程；经调查，风电场、海底电缆发生调整后，影响范围内未新增大气、振动、声环境敏感目标，因此不属于重大变动。

**8.位置或者管线调整，导致占用新的环境敏感区；在现有环境敏感区内位置或者管线发生变动，导致不利环境影响或者环境风险明显增加；位置或者管线调整，导致对评价范围内环境敏感区不利环境影响或者环境风险明显增加。（环境敏感区具体范围按照《建设**

项目环境影响评价分类管理名录》要求确定，包括江苏省生态空间管控区域，下同。)

变动情况分析：实际建设风电场位置未调整，陆上开关站、海上升压站位置和海底电缆线路调整后，不占用新的敏感区，且不会导致对评价范围内环境敏感区不利环境影响或者环境风险明显增加。因此不属于重大变动。

#### 2.4.4 生产工艺

9. 工艺施工、运营方案发生变化，导致对自然保护区、风景名胜区、一级和二级饮用水水源保护区等环节敏感区的不利环境影响或者环境风险明显增加。

变动情况分析：①风机机型变化，各项技术参数均发生变化，仅提高发电效率，不会导致不利环境影响增加；②实际建设中 48 台风机均改为单桩基础，变化后导致风机牺牲阳极总重量减少 358.36 吨，释放到海洋生态环境中的锌随之减少，降低了对海洋生态环境的不利影响。

因此不属于重大变动。

#### 2.4.5 环境保护措施

10. 环境保护措施施工期或者运营期主要生态保护措施、环境污染防治措施调整，导致不利环境影响或者环境风险明显增加。

变动情况分析：项目在施工期及调试期基本落实了项目环境影响报告书及其批复提出的各项环境保护措施。

根据环保工程变化情况分析：①由于运行期会产生废油、废铅蓄电池等危险废物，陆上集控中心增设了危废暂存库，增强了危险废物容纳与暂存能力，危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）进行建设；②海上升压站事故油罐由环评阶段的 3 个 50m<sup>3</sup> 调整为 1 个 132.5m<sup>3</sup>，总容积减少了 17.5m<sup>3</sup>；根据调查，海上升压站油类物质最大存在量约为 48.24m<sup>3</sup>，因此事故油罐容积调整后仍能满足事故工况下废油的贮存需求，不会导致环境风险明显增加。

根据分析，上述变动使得污染物排放减少，污染防治措施加强，因此不属于重大变动。

项目变动情况汇总见表 2.4-1。重大变动判定分析汇总见表 2.4-2。

表 2.4-1 本项目变动情况对照表

| 工程   | 调整内容  |      | 环评阶段                                                                                                                              | 实际建设                                                                                                                             | 变化情况                                 | 调整原因说明     |
|------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| 主体工程 | 风电机组  | 机型   | 60台WTG4（风轮直径151m、轮毂高度97m）                                                                                                         | 15台金风GW171-6.45MW（风轮直径171m、轮毂高度105.5m）、31台GW184-6.45MW（风轮直径184m、轮毂高度112m）和2台GW140-3.0MW（风轮直径140m、轮毂高度92m）                        | 均发生变化                                | 根据实际建设进行调整 |
|      |       | 总容量  | 300MW                                                                                                                             | 302.7MW                                                                                                                          | 增加2.7MW                              |            |
|      |       | 基础结构 | 高桩承台基础                                                                                                                            | 单桩基础                                                                                                                             | 48台均由高桩承台基础变为单桩基础                    |            |
|      |       | 防腐设计 | 采用Al-Zn-In-Mg-Ti合金牺牲阳极块的阴极保护方式进行防腐，型号2300×(220+240)×230mm，牺牲阳极总重量595.2吨                                                           | 采用Al-Zn-In-Mg-Ti合金牺牲阳极块的阴极保护方式进行防腐，型号2300×(220+240)×230mm，牺牲阳极总重量236.84吨                                                         | 型号不变，牺牲阳极总重量减少358.36吨                |            |
|      | 海底电缆  |      | 35kV和220kV海底电缆长度分别为78.9km和12.13km                                                                                                 | 35kV和220kV海底电缆长度分别为71.21km和26km                                                                                                  | 35kV和220kV海底电缆长度分别减少7.69km和增加13.87km |            |
|      | 海上升压站 | 位置   | 风电场中43#、44#风机之间                                                                                                                   | F33、F34、F39、F40风机之间，距离上述4台风机距离分别约为900m、1500m、800m、1100m                                                                          | 实际建设位置位于环评阶段位置东南方约600m处              |            |
|      |       | 平面尺寸 | 底层：24.6m×29m<br>一层：29.6m×31.6m<br>二层：37m×44.2m                                                                                    | 底层：38.8m×33m<br>一层：45.7m×30.5m<br>二层：45.7m×30.5m                                                                                 | 平面布局和尺寸略有变化                          |            |
|      |       | 平面布局 | 底层（甲板层）布置通风机房、事故油池等；<br>一层布置1#主变室、2#主变室、220kV GIS室、35kV开关柜室等；<br>二层布置继保室、蓄电池室、站用配电屏室、柴油发电机房、应急配电屏室、细水喷雾泵房、通风机房、应急生活间、接地变-接地电阻成套装置 | 底层（甲板层）布置事故油罐、储藏室和备件室、细水雾泵房、35kV开关柜电缆室等；<br>一层布置1#接地变成套装置室、2#接地变成套装置室、主变室、35kV开关柜室、站用配电屏室、二次电源屏室、应急配电屏室、电缆室、蓄电池室、临时休息室、配电间、储藏室等； |                                      |            |

| 工程             | 调整内容   |       | 环评阶段                                                                                        | 实际建设                                                                                                                                                                              | 变化情况                      | 调整原因说明     |
|----------------|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
|                |        |       | 等；<br>顶层设楼梯间、主变室局部升起的气楼、GIS室可开启的屋面及吊装平台。                                                    | 二层布置继保室、220kV GIS室、主变散热器、通风机房、配电间、柴油发电机室等；<br>顶层布置通风机系统外机、1台悬臂起重吊机、直升机悬停降落平台等。                                                                                                    |                           |            |
|                |        | 防腐设计  | 未提及                                                                                         | 牺牲阳极规格为<br>2300×(220+240)×240mm，总重量24t                                                                                                                                            | 根据实际补充                    | 根据实际补充     |
|                | 陆上集控中心 | 位置    | 大堤外吹填滩地                                                                                     | 海滨大道南侧的海堤内                                                                                                                                                                        | 实际建设位置位于环评阶段位置东南方约1300m   | 根据实际建设进行调整 |
|                |        | 平面布局  | 场内布置综合控制楼、变电设备楼、无功补偿楼、仓库。整体呈南北向布置，由北向南为变电设备楼、无功补偿楼、综合控制楼、仓库。事故油池布置在西北角，地埋式一体化生活污水处理设备布置在东南侧 | 场内布置综合控制楼、生活楼、辅房、GIS楼、无功补偿楼、门卫等建（构）筑物。综合控制楼布置于场地主入口最前方，生活楼位于其北侧，中间区域布置公共功能房间，用连廊将两栋楼串联起来。辅房位于场地东北侧。场地西侧为电气设备，布置GIS楼与无功补偿楼。GIS楼位于场地西北侧。SVG降压变压器位于GIS楼南侧，事故油池位于变压器东侧。无功补偿楼位于GIS楼南侧。 | 增设生活楼、辅房、门卫等，整体重新布局       |            |
|                |        | 管理人员  | 40人                                                                                         | 9人                                                                                                                                                                                | 减少31人                     |            |
| 环保工程           | 陆上集控中心 | 危废暂存库 | 未设置危废暂存库                                                                                    | 位于辅房，面积约31.6m <sup>2</sup> ，尺寸为8.1m×3.9m                                                                                                                                          | 根据实际管理要求补充                | 根据实际补充     |
|                | 海上升压站  | 事故油罐  | 3个，每个50m <sup>3</sup>                                                                       | 1个，132.5m <sup>3</sup>                                                                                                                                                            | 总容积减少17.5m <sup>3</sup>   | 根据实际建设进行调整 |
| 陆上开关站（含道路）永久用地 |        |       | 无永久用地                                                                                       | 永久用地14394m <sup>2</sup>                                                                                                                                                           | 永久用地新增14394m <sup>2</sup> | 根据实际建设进行调整 |

表 2.4-2 本项目重大变动界定分析表

| 序号              | 重大变动清单内容                                                                                                                                                 | 本项目情况                                                              | 是否属于重大变动 | 是否导致环境影响显著变化 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| <b>一、性质</b>     |                                                                                                                                                          |                                                                    |          |              |
| 1               | 项目主要功能、性质发生变化。                                                                                                                                           | 未发生变化                                                              | 否        | 否            |
| <b>二、规模</b>     |                                                                                                                                                          |                                                                    |          |              |
| 2               | 主线长度增加 30%及以上。                                                                                                                                           | 220kV 电缆路由长度增加 0.87km (+7.17%)                                     | 否        | 否            |
| 3               | 设计运营能力增加 30%及以上。                                                                                                                                         | 总容量增加 2.7MW (+0.9%)                                                | 否        | 否            |
| 4               | 总占地面积（含陆域面积、水域面积等）增加 30%及以上。                                                                                                                             | 总占地面积减少                                                            | 否        | 否            |
| <b>三、地点</b>     |                                                                                                                                                          |                                                                    |          |              |
| 5               | 项目重新选址。                                                                                                                                                  | 风电场控制范围不变，海上升压站、陆上开关站选址调整                                          | 否        | 否            |
| 6               | 项目总平面布置或者主要装置设施发生变化导致不利环境影响或者环境风险明显增加。（不利环境影响或者环境风险明显增加是指通过简单定性、定量分析即可清晰判定不利环境影响或者环境风险总体增加，下同。）                                                          | 由于风机机型、数量改变，风电场平面布局微调，但风电场控制范围不变，不会导致不利环境影响或者环境风险明显增加              | 否        | 否            |
| 7               | 线路横向位移超过 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上，或者线位走向发生调整（包括线路配套设施如阀室、场站等建设地址发生调整）导致新增的大气、振动或者声环境敏感目标超过原数量的 30%及以上。                                                  | 本项目为海上风电工程，不属于线性工程。项目布局调整后，未导致新增大气、振动和声环境敏感目标                      | 否        | 否            |
| 8               | 位置或者管线调整，导致占用新的环境敏感区；在现有环境敏感区内位置或者管线发生变动，导致不利环境影响或者环境风险明显增加；位置或者管线调整，导致对评价范围内环境敏感区不利环境影响或者环境风险明显增加。（环境敏感区具体范围按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求确定，包括江苏省生态空间管控区域，下同。） | 220kV 海缆路由、海上升压站、陆上开关站位置调整后，未占用新的环境敏感区，不会导致周边环境敏感区不利环境影响或者环境风险明显增加 | 否        | 否            |
| <b>四、生产工艺</b>   |                                                                                                                                                          |                                                                    |          |              |
| 9               | 工艺施工、运营方案发生变化，导致对自然保护区、风景名胜、一级和二级饮用水水源保护区等环境敏感区的不利环境影响或者环境风险明显增加。                                                                                        | 风机机型均发生变化；48 台高桩承台基础风机均改为单桩基础，变化后导致风机牺牲阳极总重量减少，释放到海洋生态环境中的锌随之减少    | 否        | 否            |
| <b>五、环境保护措施</b> |                                                                                                                                                          |                                                                    |          |              |
| 10              | 环境保护措施施工期或者运营期主要生态保护措施、环境污染防治                                                                                                                            | 根据实际管理要求补充危废暂存库、海上升压站事故油                                           | 否        | 否            |

| 序号 | 重大变动清单内容                 | 本项目情况                                                      | 是否属于重大变动 | 是否导致环境影响显著变化 |
|----|--------------------------|------------------------------------------------------------|----------|--------------|
|    | 措施调整，导致不利环境影响或者环境风险明显增加。 | 罐容积减少 17.5m <sup>3</sup> ，仍然能够满足事故工况下废水、废油的贮存需求，不会导致环境风险增加 |          |              |

### 3 评价要素

#### 3.1 评价等级变化情况

项目环评阶段与变动影响分析阶段评价等级变化情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 评价等级变化情况

| 序号 | 环境要素        | 环评阶段评价等级 | 变动影响分析阶段评价等级 | 变化情况                 |
|----|-------------|----------|--------------|----------------------|
| 1  | 水文动力环境      | 1 级      | 1 级          | 无变化                  |
| 2  | 水质环境        | 1 级      | 1 级          | 无变化                  |
| 3  | 沉积物环境       | 2 级      | 2 级          | 无变化                  |
| 4  | 海洋生态环境      | 1 级      | 1 级          | 无变化                  |
| 5  | 海洋地形地貌与冲淤环境 | 1 级      | 1 级          | 无变化                  |
| 6  | 电磁环境        | 未提及      | 3 级          | 本次补充                 |
| 7  | 环境风险        | 一级       | 简单分析         | 因导则变化导致评价等级变化，工作内容简化 |

##### 3.1.1 海洋水环境和海洋生态环境评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），环评阶段风电场装机规模为 300MW（ $\geq 100\text{MW}$ ），均为透水构筑物，工程所在海域涉及海水养殖区等，属于重要的渔业水域，因此水文动力环境、水质环境、海洋生态环境的评价等级均为 1 级，沉积物环境评价等级均为 2 级。

实际建设装机规模为 302.7MW（ $\geq 100\text{MW}$ ），工程所在海域仍涉及海水养殖区等，属于重要的渔业水域，因此水文动力环境、水质环境、海洋生态环境的评价等级均为 1 级，沉积物环境评价等级均为 2 级，与环评阶段一致。

##### 3.1.2 海洋地形地貌与冲淤评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），环评海上风电项目所有工程总用海面积超过  $50 \times 10^4 \text{m}^2$  范畴，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级应为 1 级。

实际建设项目用海面积仍超过  $50 \times 10^4 \text{m}^2$  范畴，因此海洋地形地貌与冲淤评价等级仍为 1 级，与环评阶段一致。

##### 3.1.3 电磁环境评价等级

原环评未提及电磁环境评价等级，本报告补充评价。

根据《海上风电工程环境影响评价技术规范》，本项目海上升压站为 220kV 户内式，

电磁环境评价等级为三级，35kV/220kV 输电线路为海底电缆，电磁环境评价等级为三级，综合分析，电磁环境评价等级为三级。

3.1.4 环境风险评价等级

(1) 环评阶段

参照《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目施工期及运营期均存在船舶事故溢油风险，燃油泄漏风险，涉及可燃、易燃危险性物质，且工程区域海洋生态环境较为敏感和脆弱，因此溢油风险评价等级为一级。

(2) 变动影响分析阶段

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

评价等级的判定见表 3.1-2。

表 3.1-2 环境风险评价工作级别

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

环境风险潜势按照下表划分。

表 3.1-3 建设项目环境风险潜势划分

| 环境敏感程度（E）   | 危险物质及工艺系统危险性（P） |          |          |          |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
|             | 极高危害（P1）        | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 环境高度敏感区（E1） | IV <sup>+</sup> | IV       | III      | III      |
| 环境中度敏感区（E2） | IV              | III      | III      | II       |
| 环境低度敏感区（E3） | III             | III      | II       | I        |

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

P 的分级确定：

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按 HJ169-2018 附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n$$

式中：

$q_1, q_2, q_3, \cdots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \cdots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 3.1-4 陆域危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

| 物质名称 | 具体物质  | 存在位置  | 临界量（t） | 最大存在总量（t） | Q 值   |
|------|-------|-------|--------|-----------|-------|
| 油类物质 | 废润滑油  | 危废库   | 2500   | 0.45      | 0.000 |
|      | 废变压器油 |       |        | 2.7       | 0.001 |
|      | 变压器油  | 陆上开关站 |        | 21.1      | 0.008 |
| 合计   |       |       |        |           | 0.010 |

表 3.1-5 海上危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

| 物质名称 | 具体物质 | 存在位置  | 临界量（t） | 最大存在总量（t） | Q 值   |
|------|------|-------|--------|-----------|-------|
| 油类物质 | 润滑油  | 海上风机  | 2500   | 115.4     | 0.046 |
|      | 变压器油 | 海上升压站 |        | 24        | 0.010 |
|      | 柴油   | 海上升压站 |        | 17        | 0.007 |
|      | 燃料油  | 运维船   |        | 20        | 0.008 |
| 合计   |      |       |        |           | 0.070 |

根据上表可知，陆域  $Q=0.010 < 1$ ，海域  $Q=0.070 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

根据表 3.1-2，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

### （3）变化情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），“4.2.3.2 一级评价应按本标准对事故影响进行定量预测，说明影响范围，提出防范、减缓和应急措施。”

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“简单分析是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。”

由于导则更新，根据工作内容进行对比，变动影响分析阶段相较于环评阶段，工作内容由定量分析简化为定性分析。

### 3.2 评价范围变化情况

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，各单项环境要素的调查与评价范围见表 3.2-1。结合本工程特点以及工程所在海域环境特征，确定本工程海域重点评价范围为：向陆以海岸线为界，西北至省徐圩盐场中部，东南至省灌东盐场中部，向海侧距离海堤约 24km，评价范围面积约为 1000km<sup>2</sup>，与环评阶段一致，评价范围四至经纬度坐标见表 3.2-2，评价范围图见图 3.2-1。

表 3.2-1 各单项环境要素调查与评价范围

| 序号 | 环境要素      | 评价范围                                                                  | 备注                            |
|----|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 水文动力环境    | 纵向：工程两侧（西北、东南方向）各 18km；<br>垂向：向海侧距最外侧风机 10km。                         | 潮流主流向一个潮周期内水质点可能达到的最大距离为 18km |
| 2  | 地形地貌与冲淤环境 | 同上                                                                    | 同上                            |
| 3  | 海水水质环境    | 纵向：工程两侧东西各 18km；<br>垂向：向海侧距最外侧风机 10km。                                | 覆盖施工泥沙扩散影响范围                  |
| 4  | 沉积物环境     | 同上                                                                    | 同上                            |
| 5  | 生态环境      | 纵向：工程两侧（西北、东南方向）各 8km，<br>扩展至附近可能受影响的环境敏感目标；<br>垂向：向海侧距工程最外排风机处 10km。 |                               |

表 3.2-2 工程边界及海洋环境影响评价范围经纬度坐标

| 区域   | 坐标编号 | 经度            | 纬度           |
|------|------|---------------|--------------|
| 评价范围 | 1    | 119°31'32.33" | 34°37'06.14" |
|      | 2    | 119°38'08.23" | 34°47'05.84" |
|      | 3    | 120°05'05.97" | 34°37'35.56" |
|      | 4    | 119°58'03.48" | 34°25'58.94" |
| 风电场  | A    | 119°44'35.19" | 34°35'27.55" |
|      | B    | 119°46'17.53" | 34°38'31.05" |
|      | C    | 119°51'49.00" | 34°37'13.53" |
|      | D    | 119°49'29.51" | 34°34'11.56" |

海域电磁环境、陆域水环境、声环境、大气环境影响评价范围原环境影响评价文件未提及，根据项目实际环境影响情况，结合现场踏勘确定陆域水环境、声环境、大气环境影响评价范围。详见表 3.2-3、图 3.2-2。



图3.2-1 项目海域环境影响评价范围图

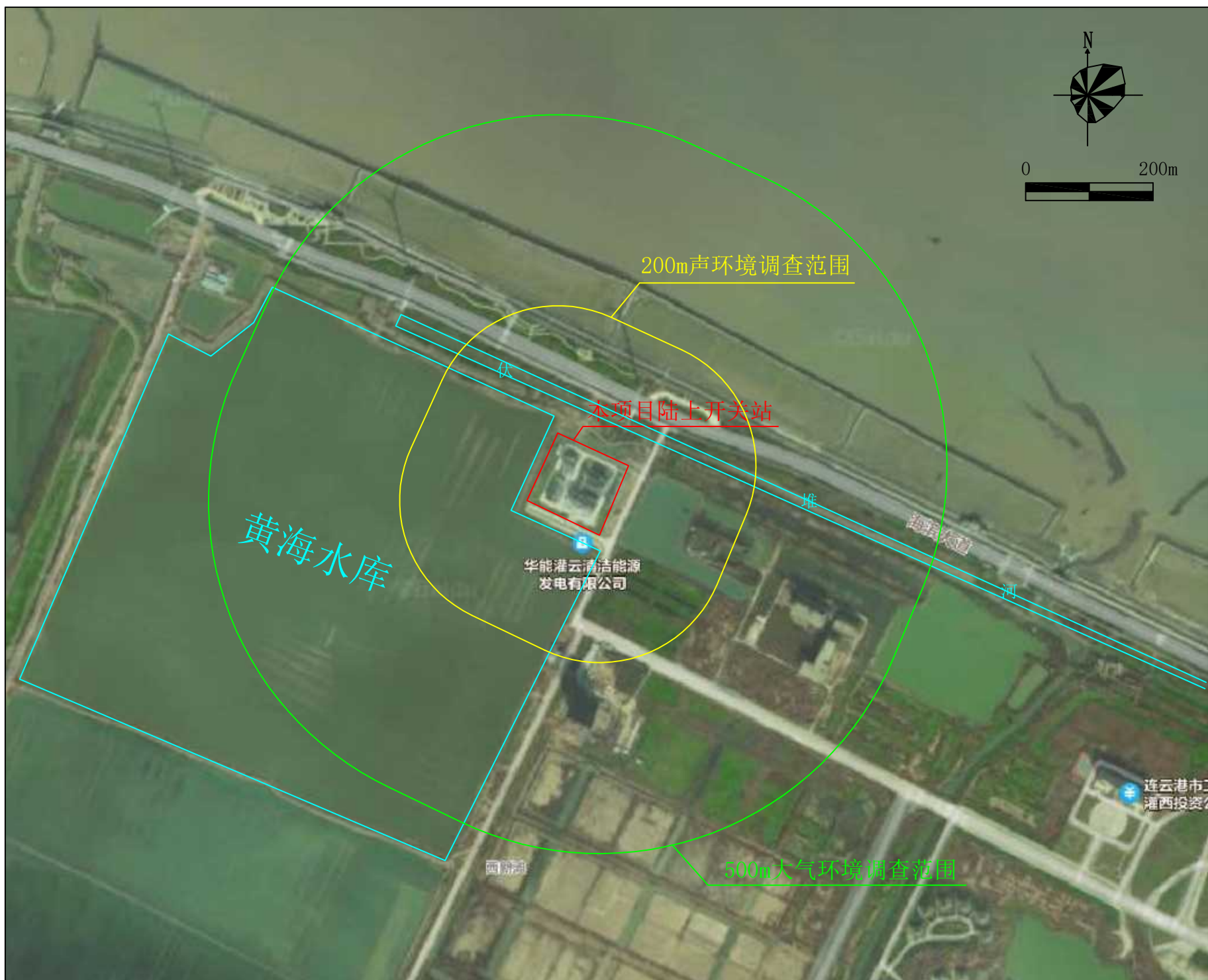


图3.2-2 陆域环境影响评价范围图

表 3.2-3 补充调查范围一览表

| 环境要素 |      | 验收调查范围                                                      |
|------|------|-------------------------------------------------------------|
| 电磁环境 |      | 220kV 电缆两侧边缘各外延 40m（水平）、220kV 海上<br>升压站站界外 40m，陆上开关站站界外 40m |
| 陆域   | 水环境  | 陆域集控中心周边地表水体                                                |
|      | 声环境  | 陆域集控中心边界外 200m 范围内                                          |
|      | 大气环境 | 陆域集控中心边界外 500m 范围内                                          |

### 3.3 评价标准变化情况

#### 3.3.1 环境质量标准

##### 1、海水水质质量标准

海水质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997），与环评阶段一致，变动影响分析阶段对评价范围内环境功能区划进行细化分析，并补充部分评价因子。

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于连云港海域农渔业区中划定的兼容海上风能的区域，评价范围内分布有工业与城镇用海区、农渔业区、港口航运区、特殊利用区、旅游休闲娱乐区等。农渔业区内捕捞区执行不劣于一类海水水质标准，养殖区、增殖区执行不劣于二类海水水质标准，渔港区执行不劣于现状的海水水质标准，农渔业区同时执行《渔业水质标准》（GB11607-89）；特殊利用区执行不劣于四类海水水质标准；工业与城镇用海区执行不劣于三类海水水质标准；港口区执行不劣于四类海水水质标准；旅游休闲娱乐区执行不劣于二类海水水质标准。海水质量标准见表 3.3.1-1，渔业水质标准见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-1 海水质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

| 序号 | 项目            | 第一类                                 | 第二类   | 第三类                                 | 第四类        | 标准来源                      |
|----|---------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------------|---------------------------|
| 1  | pH（无量纲）       | 7.8~8.5<br>同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位 |       | 6.8~8.8<br>同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位 |            | 《海水水质标准》<br>（GB3097-1997） |
| 2  | 色、臭、味         | 海水不得有异色、异臭、异味                       |       | 海水不得有令人厌恶和感到不快的色、臭、味                |            |                           |
| 3  | 水温（℃）         | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃    |       | 人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃                 |            |                           |
| 4  | 悬浮物质          | 人为增加的量≤10                           |       | 人为增加的量≤100                          | 人为增加的量≤150 |                           |
| 5  | 化学需氧量≤        | 2                                   | 3     | 4                                   | 5          |                           |
| 6  | 溶解氧>          | 6                                   | 5     | 4                                   | 3          |                           |
| 7  | 活性磷酸盐≤（以 P 记） | 0.015                               | 0.030 |                                     | 0.045      |                           |
| 8  | 无机氮≤（以 N 计）   | 0.20                                | 0.30  | 0.40                                | 0.50       |                           |
| 9  | 石油类≤          | 0.05                                |       | 0.30                                | 0.50       |                           |
| 10 | 铜≤            | 0.005                               | 0.01  | 0.050                               |            |                           |

|    |     |         |        |       |        |
|----|-----|---------|--------|-------|--------|
| 11 | 铅≤  | 0.001   | 0.005  | 0.010 | 0.050  |
| 12 | 锌≤  | 0.020   | 0.050  | 0.10  | 0.50   |
| 13 | 镉≤  | 0.001   | 0.005  | 0.010 |        |
| 14 | 砷≤  | 0.020   | 0.030  | 0.050 |        |
| 15 | 总铬≤ | 0.05    | 0.10   | 0.20  | 0.50   |
| 16 | 汞≤  | 0.00005 | 0.0002 |       | 0.0005 |

**表 3.3.1-2 渔业水质标准 单位: mg/L (pH 除外)**

| 序号 | 项目               | 标准值                                           |
|----|------------------|-----------------------------------------------|
| 1  | 色、臭、味            | 不得使鱼、虾、贝、藻类有异色、异臭、异味                          |
| 2  | 漂浮物质             | 表面不得出现明显油膜或浮沫                                 |
| 3  | 悬浮物质             | 人为增加的量不得超过 10, 而且悬浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响 |
| 4  | pH 值             | 海水 7.0~8.5                                    |
| 5  | DO               | 连续 24h 中, 16h 以上必须大于 5, 其余任何时候不得低于 3          |
| 6  | BOD <sub>5</sub> | ≤5, 冰封期≤3                                     |
| 7  | 汞                | ≤0.0005                                       |
| 8  | 镉                | ≤0.005                                        |
| 9  | 铜                | ≤0.01                                         |
| 10 | 锌                | ≤0.1                                          |
| 11 | 铅                | ≤0.05                                         |
| 12 | 铬                | ≤0.1                                          |
| 13 | 砷                | ≤0.05                                         |
| 14 | 石油类              | ≤0.05                                         |
| 15 | 硫化物              | ≤0.2                                          |

## 2、海洋沉积物质量标准

海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002), 与环评阶段一致, 变动影响分析阶段对评价范围内环境功能区划进行细化分析。

根据《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》, 农渔业区中捕捞区、养殖区、增殖区执行不劣于一类海洋沉积物质量标准; 工业与城镇用海区执行不劣于第二类海洋沉积物质量标准; 特殊利用区执行不劣于三类海洋沉积物质量标准; 港口区执行不劣于三类海洋沉积物质量标准; 旅游休闲娱乐区执行不劣于一类海洋沉积物质量标准。具体标准见表 3.3.1-3。

**表 3.3.1-3 海洋沉积物质量标准**

| 序号 | 项目                      | 第一类   | 第二类   | 第三类   |
|----|-------------------------|-------|-------|-------|
| 1  | 汞( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 0.20  | 0.50  | 1.00  |
| 2  | 铜( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 35.0  | 100.0 | 200.0 |
| 3  | 铅( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 60    | 130   | 250   |
| 4  | 镉( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 0.50  | 1.50  | 5.00  |
| 5  | 锌( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 150.0 | 350.0 | 600.0 |
| 6  | 砷( $\times 10^{-6}$ ) ≤ | 20.0  | 65.0  | 93.0  |

| 序号 | 项目                              | 第一类   | 第二类    | 第三类    |
|----|---------------------------------|-------|--------|--------|
| 7  | 铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 80.0  | 150.0  | 270.0  |
| 8  | 有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) $\leq$ | 2.0   | 3.0    | 4.0    |
| 9  | 硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$ | 300.0 | 500.0  | 600.0  |
| 10 | 石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$ | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |

### 3、海洋生物质量标准

#### ①海洋贝类（双壳类）生物质量

海洋贝类（双壳类）生物质量标准执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）与环评阶段一致，变动影响分析阶段对评价范围内环境功能区划进行细化分析。农渔业区中捕捞区、养殖区、增殖区执行不劣于一类海洋生物质量标准；特殊利用区执行不劣于环境现状的海洋生物质量标准；工业与城镇用海区执行不劣于二类海洋生物质量标准；港口区执行不劣于三类海洋贝类生物质量标准；旅游休闲娱乐区执行不劣于一类海洋贝类生物质量标准。

#### ②甲壳类、鱼类生物质量

甲壳类、鱼类海洋生物质量（除砷、铬和石油烃外）执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准，甲壳类、鱼类体内污染物砷、铬和石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的海洋生物质量评价标准。与环评阶段一致。具体标准见表 3.3.1-4、表 3.3.1-5。

表 3.3.1-4 海洋生物质量标准（双壳类）

| 调查项目               | 标准值  |      |              |
|--------------------|------|------|--------------|
|                    | 一类   | 二类   | 三类           |
| 汞 (mg/kg) $\leq$   | 0.05 | 0.10 | 0.30         |
| 镉 (mg/kg) $\leq$   | 0.2  | 2.0  | 5.0          |
| 铅 (mg/kg) $\leq$   | 0.1  | 2.0  | 6.0          |
| 铜 (mg/kg) $\leq$   | 10   | 25   | 50 (牡蛎 100)  |
| 锌 (mg/kg) $\leq$   | 20   | 50   | 100 (牡蛎 500) |
| 铬 (mg/kg) $\leq$   | 0.5  | 2.0  | 6.0          |
| 砷 (mg/kg) $\leq$   | 1.0  | 5.0  | 8.0          |
| 石油类 (mg/kg) $\leq$ | 15   | 50   | 80           |
| 粪大肠菌群数(个/kg)       | 3000 | 5000 | -            |

表 3.3.1-5 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准（鲜重： $\times 10^{-6}$ ）

| 生物类别 | 总汞  | Cu  | Pb | Cd  | Zn  | As  | Cr  | 石油烃 | 附注                                                             |
|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------|
| 甲壳类  | 0.2 | 100 | 2  | 2   | 150 | 8.0 | 1.5 | 20  | 砷、铬和石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的评价标准，其余执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的评价标准 |
| 鱼类   | 0.3 | 20  | 2  | 0.6 | 40  | 5.0 | 1.5 | 20  |                                                                |

#### 4、环境空气质量标准

大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号），与环评阶段一致，变动影响分析阶段补充基本污染物 CO、O<sub>3</sub> 标准限值，见表 3.3.1-6。

表 3.3.1-6 环境空气质量标准

| 序号 | 项目                | 平均时间       | 浓度限值 | 单位                |
|----|-------------------|------------|------|-------------------|
|    |                   |            | 二级   |                   |
| 1  | SO <sub>2</sub>   | 年平均        | 60   | μg/m <sup>3</sup> |
|    |                   | 24 小时平均    | 150  |                   |
|    |                   | 1 小时平均     | 500  |                   |
| 2  | NO <sub>2</sub>   | 年平均        | 40   |                   |
|    |                   | 24 小时平均    | 80   |                   |
|    |                   | 1 小时平均     | 200  |                   |
| 3  | CO                | 24 小时平均    | 4    | mg/m <sup>3</sup> |
|    |                   | 1 小时平均     | 10   |                   |
| 4  | O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时平均 | 160  | μg/m <sup>3</sup> |
|    |                   | 1 小时平均     | 200  |                   |
| 5  | PM <sub>10</sub>  | 年平均        | 70   |                   |
|    |                   | 24 小时平均    | 150  |                   |
| 6  | PM <sub>2.5</sub> | 年平均        | 35   |                   |
|    |                   | 24 小时平均    | 75   |                   |

#### 5、声环境质量标准

本工程主体施工基本位于海域，声环境参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，与环评阶段一致。

环评阶段施工临时基地选择在响水海工基地，承担风机设备全部物资的临时堆存、码头操作区风机设备组拼装工艺、水运物资对外运输到岸码头、基础物资海上运输临时待泊码头、水运物资场内运输起岸码头等功能，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。实际施工阶段，设置三个施工基地，分别为陆上开关站附近的 1#施工基地、大丰港码头的 2#施工基地、灌河口预制场 3#施工基地，其中 1#施工基地主要为用于陆上开关站工程的施工临时设施，2#施工基地承担的功能与原响水海工基地相同，3#施工基地主要工程为零星材料转运，施工临时设施堆场，施工人员上下船等，仍为执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，与原环评一致。

环评阶段集控中心布置在燕尾港镇沿海滩涂区域，周围鲜有居民点，依据已经批复的江苏东台风电场二期 200MW 工程环境影响报告表中确定的标准执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）3类标准。陆上开关站位置变动后，位于灌云县临港产业区的燕尾新城板块，根据《灌云县临港产业区规划环境影响报告书》，燕尾新城声环境功能区划为2类功能区，因此本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，见表3.3.1-7。

表 3.3.1-7 声环境质量标准一览表

| 类别 | 昼间[dB (A)] | 夜间[dB (A)] | 标准来源                   |
|----|------------|------------|------------------------|
| 1类 | 55         | 45         | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） |
| 2类 | 60         | 50         |                        |
| 3类 | 65         | 55         |                        |

## 6、地表水环境质量标准

实际建设后，陆上开关站周边地表水体主要为黄海水库、伏堆河，补充地表水环境质量标准。《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》（苏环办〔2022〕82号）未对黄海水库、伏堆河划分功能区划。根据《灌云县临港产业区规划环境影响报告书》，五图河河水通过引水泵闸经伏堆河送水入黄海水库，因此伏堆河、黄海水库均参照五图河（南港-黄海（五图闸）段），水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准，详见表3.3.1-8。

表 3.3.1.8 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH无量纲）

| 序号 | 项目名称             | III类          | 标准来源                         |
|----|------------------|---------------|------------------------------|
| 1  | pH               | 6~9           | 《地表水环境质量标准》<br>（GB3838-2002） |
| 2  | COD              | ≤20           |                              |
| 3  | BOD <sub>5</sub> | ≤4            |                              |
| 4  | 氨氮               | ≤1.0          |                              |
| 5  | 总磷（以P计）          | ≤0.2（湖、库0.05） |                              |
| 6  | 总氮（以N计）          | ≤1.0          |                              |

## 7、电磁环境质量标准

环评阶段电磁场参照《500kV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）的推荐值，以4kV/m作为居民区工频电场评价标准，以0.1mT作为工频磁感应强度评价标准。无线电干扰根据《高压交流架空送电无线电干扰限值》（GB15707-1995），对于电压等级为220kV的输变电工程，在测试频率为0.5MHz的晴天条件下，距输电线路边相导线投影20m处，距变电所围墙外20m处，无线电干扰限值不大于53dB（μV/m）。

变动影响分析阶段，更新标准为《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。根据标准，220kV升压站、陆上开关站和220kV送出电缆工频电场、工频磁场执行4kV/m、0.1mT的

控制限值，35kV 海底电缆属于豁免范围（100kV 以下电压等级的交流输变电设施）。

### 3.3.2 污染物排放标准

#### 1、水污染物排放标准

环评阶段运营期生活污水收集处理后回用于绿化，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中“城市绿化”标准。

变动影响分析阶段生活污水处理方式不变，更新标准为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化，道路清扫，消防、建筑施工”标准，具体见表 3.3.2-1。

**表 3.3.2-1 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准 单位：mg/L（pH 除外）**

| 序号 | 项目               | 城市绿化，道路清扫，消防、建筑施工 |
|----|------------------|-------------------|
| 1  | pH               | 6~9               |
| 2  | 浊度               | ≤10               |
| 3  | DO               | ≥2.0              |
| 4  | 氨氮               | ≤8                |
| 5  | BOD <sub>5</sub> | ≤10               |

#### 2、噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），与环评阶段一致，具体标准值见表 3.3.2-2；

环评阶段运营期集控中心依据已经批复的江苏东台风电场二期 200MW 工程环境影响报告表中确定的标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

变动影响分析阶段，陆上开关站位于声环境功能 2 类区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，具体见表 3.3.2-3。

**表 3.3.2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB（A）**

| 噪声限值 |    | 标准来源                               |
|------|----|------------------------------------|
| 昼间   | 夜间 |                                    |
| 70   | 55 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》<br>（GB12523-2011） |

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

**表 3.3.2-3 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）**

| 类别   | 标准值 |    | 标准来源                                  |
|------|-----|----|---------------------------------------|
|      | 昼间  | 夜间 |                                       |
| 厂界噪声 | 60  | 50 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>（GB12348-2008）2 类 |

### 3、废气

变动影响分析阶段补充施工期大气污染物排放标准。施工期已结束，施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，详见表 3.3.2-4。

**表 3.3.2-4 大气污染物排放标准**

| 污染物名称 | 无组织排放监控浓度值 |                        | 标准来源                            |
|-------|------------|------------------------|---------------------------------|
|       | 监控点        | 浓度（mg/m <sup>3</sup> ） |                                 |
| 颗粒物   | 周界外浓度最高点   | 1.0                    | 《大气污染物综合排放标准》<br>（GB16297-1996） |
| 二氧化硫  |            | 0.40                   |                                 |
| 氮氧化物  |            | 0.12                   |                                 |

### 4、固废

变动影响分析阶段补充危险废物暂存场所建设要求。危险废物的暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。

### 5、船舶污染物

环评阶段船舶污染物排放标准执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）和（MARPOL 73/78）》2011 年修正案。

变动影响分析阶段船舶污染物排放标准更新，执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）及《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）中的相关要求，详见表 3.3.2-5 和 3.3.2-6。船舶生活污水排放限值见表 3.3.2-7、表 3.3.2-8，船舶垃圾排放要求见表 3.3.2-9。

**表 3.3.2-5 船舶含油污水排放要求**

| 污染物种类  | 排放区域 | 规定                                                     | 标准来源                               |
|--------|------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 船舶含油污水 | 沿海   | 可按标准排放（油污水处理装置出水口石油类小于 15mg/L 时可在船舶航行中排放）或收集并排入接收设施。   | 《船舶水污染物排放控制标准》<br>（GB3552-2018）    |
| 油类污染物  | 沿海   | 禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物。船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。 | 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号） |

**表 3.3.2-6 船舶生活污水排放要求**

| 污水类别   | 船舶类别/排放水域              |                    | 排放控制要求                                                                                                        |
|--------|------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 船舶生活污水 | 400 总吨及以上船舶，400 总吨以下船舶 | 距最近陆地 3 海里以内（含）的海域 | 自 2018 年 7 月 1 日起，采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体：（1）利用船载收集装置收集，排入接收设施；（2）利用船载生活污水处理设施处理，根据船舶类别和安装生活污水处理装置的时间，处理达标排放。 |

| 污水类别 | 船舶类别/排放水域                        |                       | 排放控制要求                                                                                 |
|------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶             | 3 海里<距最近陆地间距≤12 海里的海域 | 自 2018 年 7 月 1 日起，同时满足下列条件：（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。 |
|      |                                  | 距最近陆地间距离>12 海里的海域     | 自 2018 年 7 月 1 日起，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。                                |
|      | 在饮用水水源保护区内，不得排放生活污水，并按规定控制措施进行记录 |                       |                                                                                        |

**表 3.3.2-7 船舶生活污水污染物排放限值（GB3552-2018 中 5.2.1 达标标准）**

| 序号 | 污染物项目                            | 限值   | 污染物排放监控位置   | 执行时间                                 |
|----|----------------------------------|------|-------------|--------------------------------------|
| 1  | 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）（mg/L） | 25   | 生活污水处理装置出水口 | 在 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 |
| 2  | 悬浮物（SS）（mg/L）                    | 35   |             |                                      |
| 3  | 耐热大肠菌群数（个/L）                     | 1000 |             |                                      |

**表 3.3.2-8 船舶生活污水污染物排放限值（GB3552-2018 中 5.2.2 达标标准）**

| 序号 | 污染物项目                            | 限值    | 污染物排放监控位置   | 执行时间                                  |
|----|----------------------------------|-------|-------------|---------------------------------------|
| 1  | 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）（mg/L） | 25    | 生活污水处理装置出水口 | 在 2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 |
| 2  | 悬浮物（SS）（mg/L）                    | 35    |             |                                       |
| 3  | 耐热大肠菌群数（个/L）                     | 1000  |             |                                       |
| 4  | 化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）（mg/L）  | 125   |             |                                       |
| 5  | pH 值（无量纲）                        | 6~8.5 |             |                                       |
| 6  | 总氯（总余氯）（mg/L）                    | <0.5  |             |                                       |

**表 3.3.2-9 船舶垃圾排放要求**

| 垃圾类别                              | 排放控制要求                                                                                               | 标准来源                        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾 | 收集并排入接收设施                                                                                            | 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018） |
| 食品废弃物                             | 在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放 |                             |
| 对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾                   | 应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求                                                                                |                             |

### 3.3.3 变化情况

海洋水质、沉积物、生物质量、环境空气环境质量标准均与环评阶段一致，变动影响分析阶段对评价范围内海洋环境功能区划进行补充细化分析，明确各功能区执行标准，并补充部分海洋水质评价因子。声环境仍执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），因陆上开关站位置变动，声环境功能区变化，执行标准限值变化。电磁环境质量标准更新为《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）。

水污染物排放标准更新为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)。施工期和运行期噪声执行标准与环评一致,但由于陆上开关站位置变动,所处声环境功能区变化,执行标准限值变化。变动影响分析阶段补充了施工期大气污染物排放标准、危险废物的暂存场所执行标准。环评阶段船舶污染物执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-83)、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号)和《MARPOL73/78》,因标准更新,验收阶段船舶污染物执行 GB3552-2018、交海发[2007]165号。

标准变化情况详见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 变动前后执行标准变化情况

| 标准        | 项目    | 标准号           | 标准名称                 | 备注                                                                                                                           |
|-----------|-------|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境质量评价标准  | 海洋水质  | GB3097-1997   | 《海水水质标准》             | 与环评一致                                                                                                                        |
|           |       | GB11607-89    | 《渔业水质标准》             |                                                                                                                              |
|           | 海洋沉积物 | GB18668—2002  | 《海洋沉积物质量》            |                                                                                                                              |
|           | 海洋生物  | GB18421-2001  | 《海洋生物质量》             |                                                                                                                              |
|           |       | /             | 《全国海岸带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》  |                                                                                                                              |
|           | 环境空气  | GB3095-2012   | 《环境空气质量标准》           | 环评阶段集控中心执行 3 类区标准,变动后陆上开关站执行 2 类标准                                                                                           |
|           | 声环境   | GB3096-2008   | 《声环境质量标准》            |                                                                                                                              |
| 污染物排放评价标准 | 电磁环境  | GB8702-2014   | 《电磁环境控制限制》           | 环评阶段为 HJ/T24-1998,因标准更新,变更为 GB8702-2014                                                                                      |
|           | 船舶污染物 | GB3552-2018   | 《船舶水污染物排放控制标准》       | 环评阶段执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-83)、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号)和《MARPOL73/78》,因标准更新,变动影响分析阶段船舶污染物执行 GB3552-2018、交海发[2007]165号 |
|           |       | 交海发[2007]165号 | 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》   |                                                                                                                              |
|           | 水污染物  | GB18920-2020  | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》   | 环评阶段为 GB/T18920-2002                                                                                                         |
|           | 噪声    | GB12523-2011  | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》     | 与环评一致                                                                                                                        |
|           |       | GB12348-2008  | 《工业企业厂界环境噪声排         | 环评阶段集控中心执行 3                                                                                                                 |

| 标准 | 项目   | 标准号            | 标准名称                       | 备注                    |
|----|------|----------------|----------------------------|-----------------------|
|    |      |                | 放标准》                       | 类区标准，变动后陆上开关站执行 2 类标准 |
|    | 废气   | DB32/4041—2021 | 《大气污染物综合排放标准》              | 原环评未提及，本次补充           |
|    | 危险废物 | GB18597-2001   | 《危险废物贮存污染控制标准》及其 2013 年修改单 | 原环评未提及，本次补充           |

## 4 环境影响分析说明

本项目变动后,由环评阶段的 60 台 5.0MW 风机变为 46 台 6.45MW 风机和 2 台 3.0MW 风机,风电场平面布置随之发生变动,风机基础也由环评阶段的 60 台高桩承台基础变为 48 台单桩基础;海底电缆的路由和长度较环评阶段也发生了变动。上述变动均可能会导致项目对项目区域及周边海域的水文动力环境、冲淤环境、海洋生态环境、鸟类、声环境等的影响发生变化,因此须对项目变动前后各个环境要素影响进行对比分析,并分析环境保护措施、风险防范措施的有效性。

本次分析对水文动力环境、冲淤环境等的预测主要引用《华能灌云海上风电场(300MW)工程海域使用补充论证》的内容及结论。

### 4.1 水文动力环境影响

#### 4.1.1 水动力模型

原环评报告书基于 MIKE21 模型建立了二维潮流数学模型,本次水动力模型仍采用 MIKE21 二维水动力模型,有关模型介绍、模型计算范围、边界条件等设置、模型验证等内容与原核准论证报告一致。此次调整后网格设置和水下地形有一定的更新。

#### 4.1.2 流场影响分析

##### (1) 工程前的潮流场

根据对工程建设前工程海域的流场数值模拟结果,绘出其大、小潮期间的涨急、落急时刻流场图,见图 4.1.2-1。由图中可以看出:风电场工程位于江苏省管区的连云港海域。受南黄海旋转潮波系统以及东海前进潮波系统的共同作用,涨潮时,潮流自外海向弼港聚集;落潮时,潮流以弼港为中心向外海辐射。受辐射沙洲滩槽相间的地形特点影响,工程海域潮流基本表现为旋转流形态,涨潮流向基本在  $200^{\circ}\sim 340^{\circ}$  之间,落潮流向基本在  $60^{\circ}\sim 160^{\circ}$  之间。工程海域大潮涨急流速在  $0.7\text{m/s}\sim 1.0\text{m/s}$  左右,落急流速在  $0.5\text{m/s}\sim 0.8\text{m/s}$  左右。

##### (2) 工程后的潮流场

根据对工程建设前工程海域的流场数值模拟结果,绘出其大、小潮期间的涨急、落急时刻流场图,见图 4.1.2-2。从潮流场图可以看出,风电场建成后工程海域的涨、落潮流流态和工程前相比没有明显变化,风电场建设对工程海域的潮流场不会产生显著影响。

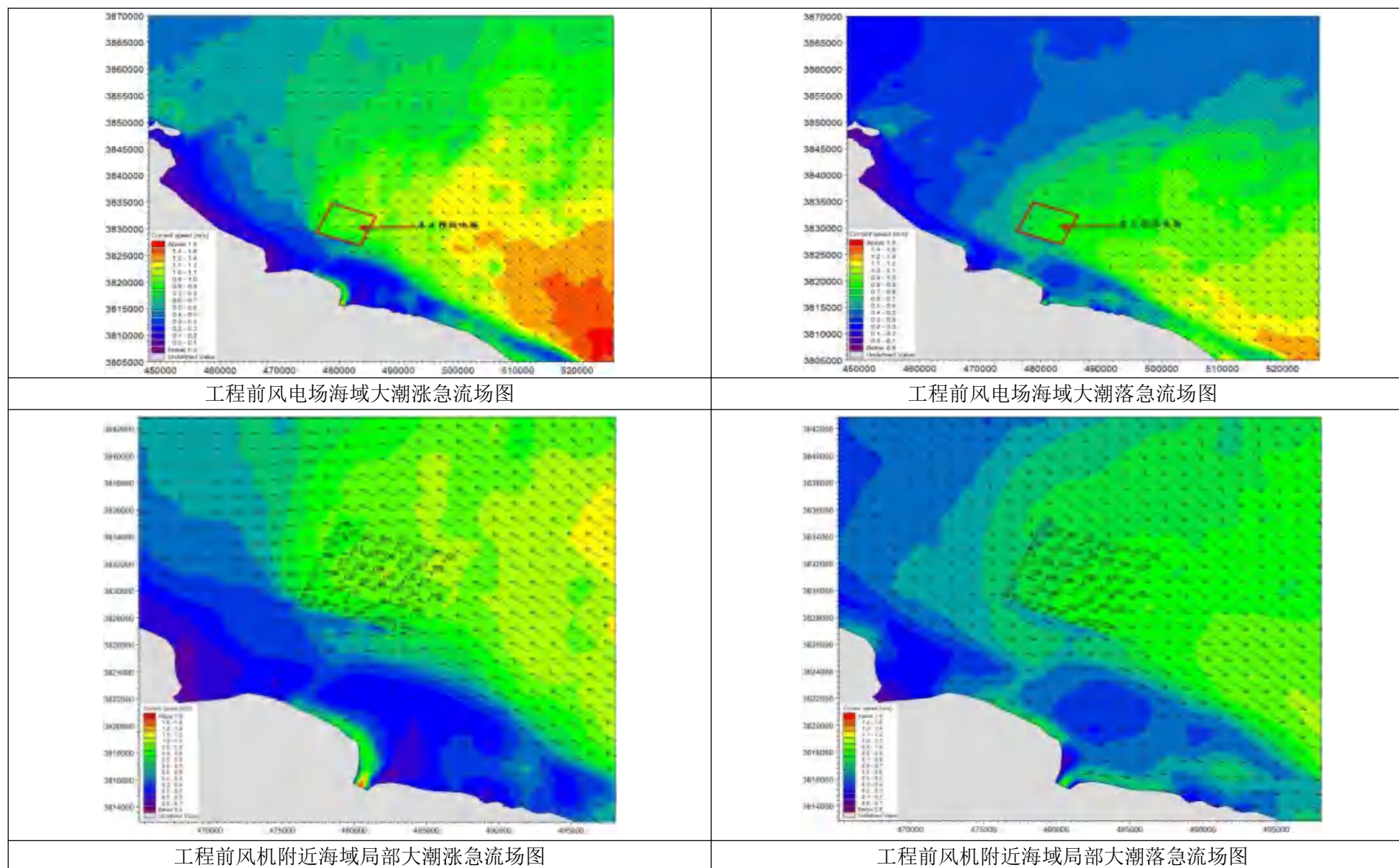


图 4.1.2-1 工程前涨落时刻流场图

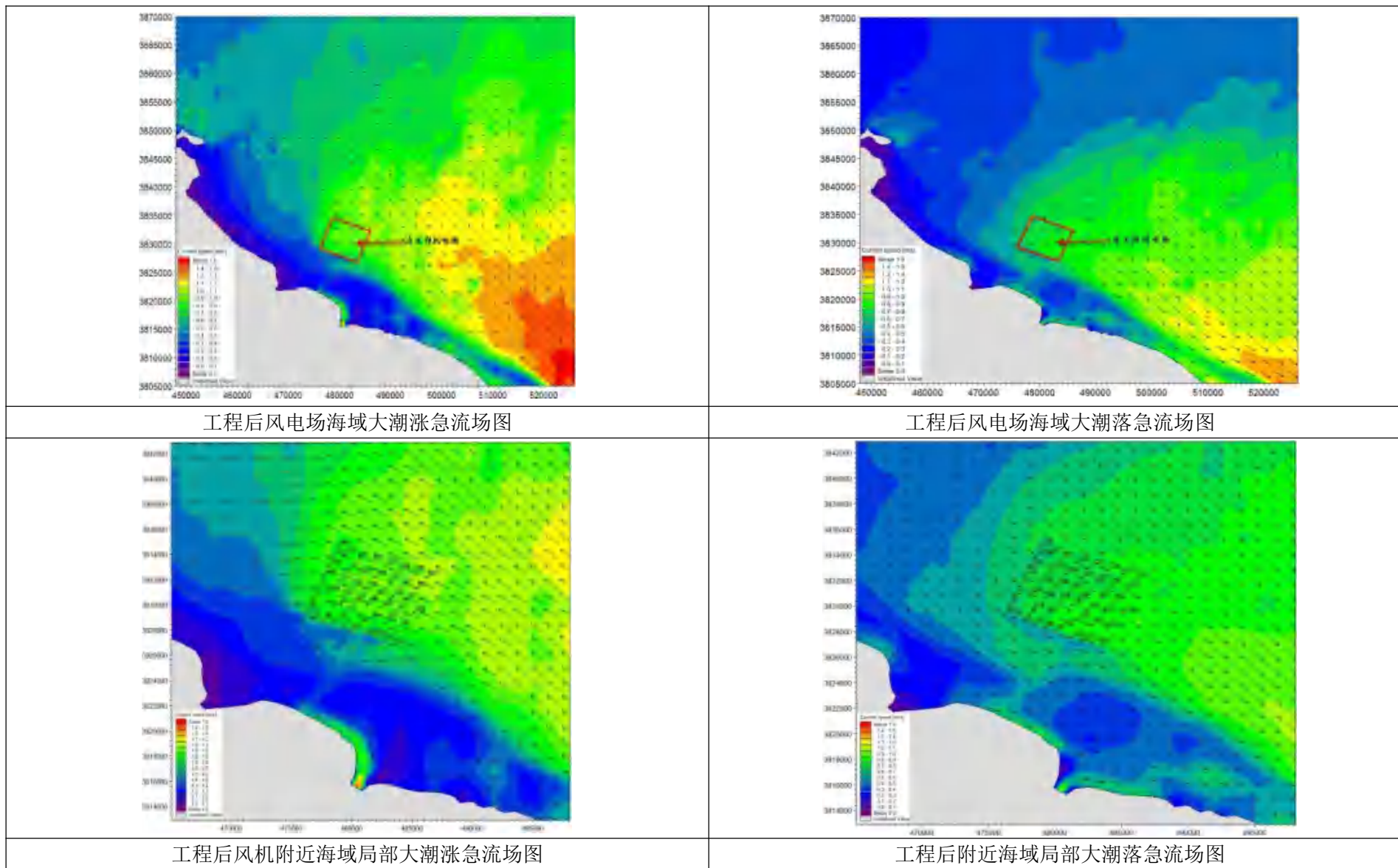


图 4.1.2-2 工程后涨落时刻流场图

4.1.3 风电场建设对潮流动力的影响

为分析风电场工程前后对附近海域潮流场的影响，在风电场周围布置了一系列测点（见图 4.1.3-1 和图 4.1.3-2）以分析工程前后的潮位和流速变化情况，其中，t1~t21 号点主要用于分析风电场工程海域潮流流态的影响，D1~D11 号点主要用于分析风电场周边海域潮流流态的影响。

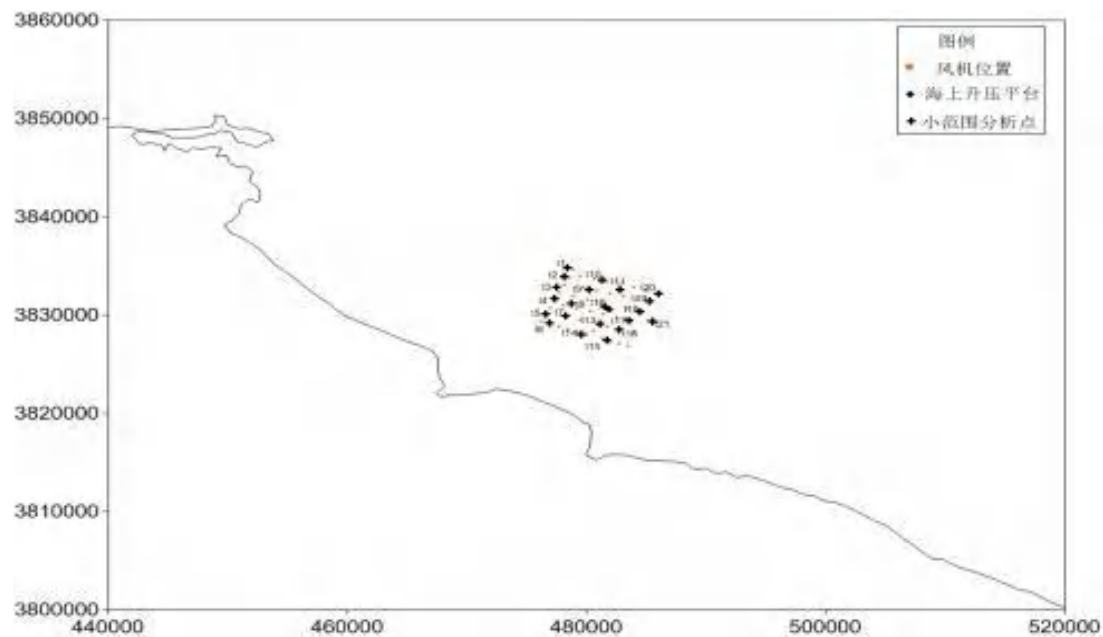


图 4.1.3-1 风电场区潮流流速比较测点

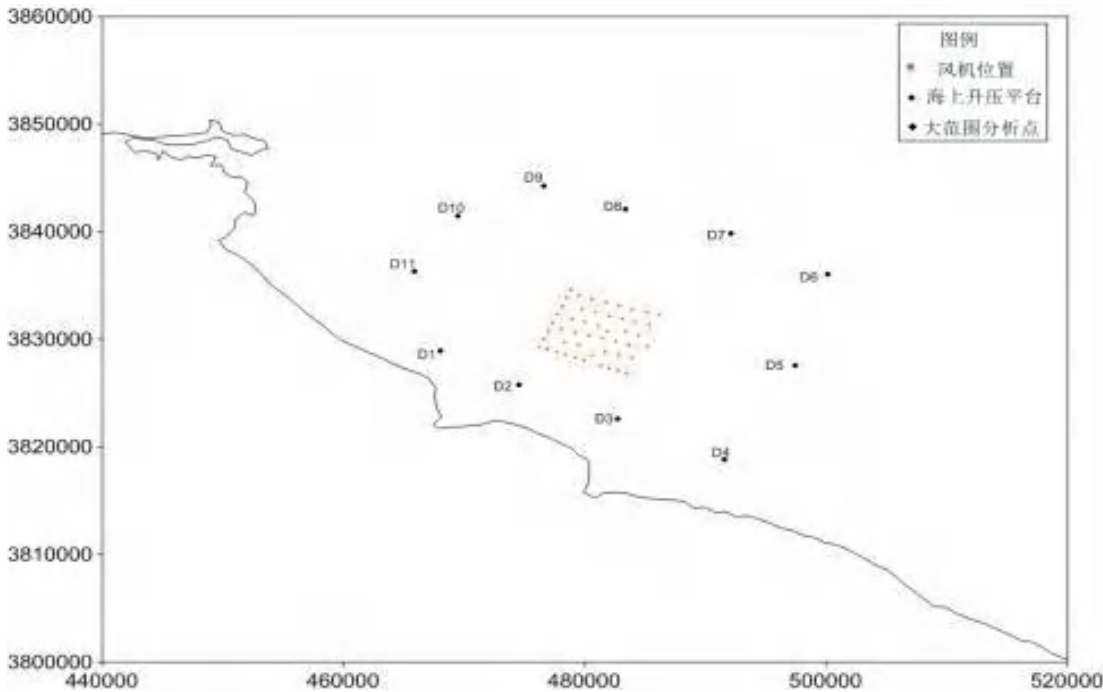


图 4.1.3-2 工程前后大范围海域潮流流速比较测点

#### 4.1.3.1 风电场建设对潮汐特征的影响

风电场建设前后各测点潮位变化见表 4.1.3-1。由表 4.1.3-1 可以看出：风电场工程实施后，工程区附近高低潮位变化幅度不超过 $\pm 0.3\text{cm}$ ，潮差变化幅度均小于 $\pm 0.4\text{cm}$ ，海上升压平台位于 t12 点附近，大潮高、低潮位均变化 $-0.1\text{cm}$ ，对海上升压平台的影响较小。周边海域高低潮位潮差变化幅度均小于  $0.2\text{cm}$ ，说明风电场工程的建设对工程区附近及周围海域的潮位影响均较小，与原环评报告中预测结论基本一致。

表 4.1.3-1 工程前后工程区附近及周边海域大潮高、低潮位比较

| 点位  | 高潮位(m) |       |        | 低潮位(m) |        |        | 潮差(m) |       |        |
|-----|--------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
|     | 工程前    | 工程后   | 差值     | 工程前    | 工程后    | 差值     | 工程前   | 工程后   | 差值     |
| t1  | 1.941  | 1.941 | 0.000  | -2.011 | -2.013 | -0.001 | 3.953 | 3.954 | 0.002  |
| t2  | 1.955  | 1.955 | 0.000  | -2.006 | -2.009 | -0.001 | 3.962 | 3.964 | 0.003  |
| t3  | 1.970  | 1.970 | 0.000  | -2.024 | -2.025 | -0.001 | 3.993 | 3.995 | 0.002  |
| t4  | 1.979  | 1.980 | 0.000  | -2.031 | -2.033 | -0.001 | 4.010 | 4.013 | 0.003  |
| t5  | 1.998  | 1.998 | 0.001  | -2.058 | -2.061 | -0.001 | 4.056 | 4.059 | 0.003  |
| t6  | 2.000  | 2.000 | 0.000  | -2.056 | -2.057 | -0.001 | 4.056 | 4.058 | 0.001  |
| t7  | 1.978  | 1.978 | 0.000  | -2.022 | -2.023 | -0.001 | 4.000 | 4.001 | 0.001  |
| t8  | 1.966  | 1.965 | -0.001 | -2.007 | -2.008 | -0.001 | 3.973 | 3.973 | 0.000  |
| t9  | 1.941  | 1.940 | -0.001 | -1.981 | -1.982 | -0.001 | 3.922 | 3.922 | 0.000  |
| t10 | 1.921  | 1.920 | 0.000  | -1.966 | -1.967 | -0.001 | 3.887 | 3.887 | 0.000  |
| t11 | 1.909  | 1.908 | -0.001 | -1.943 | -1.943 | -0.001 | 3.852 | 3.851 | -0.001 |
| t12 | 1.936  | 1.934 | -0.001 | -1.956 | -1.956 | -0.001 | 3.891 | 3.891 | -0.001 |
| t13 | 1.947  | 1.946 | -0.001 | -1.966 | -1.966 | -0.001 | 3.913 | 3.912 | -0.002 |
| t14 | 1.971  | 1.970 | -0.001 | -2.006 | -2.006 | -0.001 | 3.977 | 3.976 | -0.001 |
| t15 | 1.945  | 1.944 | -0.001 | -1.951 | -1.951 | -0.001 | 3.896 | 3.894 | -0.002 |
| t16 | 1.933  | 1.932 | -0.001 | -1.936 | -1.937 | -0.001 | 3.869 | 3.869 | 0.000  |
| t17 | 1.921  | 1.920 | -0.001 | -1.923 | -1.924 | -0.001 | 3.844 | 3.844 | 0.000  |
| t18 | 1.907  | 1.904 | -0.003 | -1.911 | -1.912 | -0.001 | 3.818 | 3.816 | -0.002 |
| t19 | 1.888  | 1.888 | -0.001 | -1.903 | -1.904 | -0.001 | 3.792 | 3.791 | 0.000  |
| t20 | 1.873  | 1.872 | -0.001 | -1.897 | -1.897 | -0.001 | 3.770 | 3.769 | -0.001 |
| t21 | 1.900  | 1.898 | -0.002 | -1.897 | -1.895 | -0.001 | 3.797 | 3.793 | -0.004 |
| D1  | 2.071  | 2.071 | 0.000  | -2.143 | -2.144 | -0.001 | 4.214 | 4.215 | 0.001  |
| D2  | 2.042  | 2.042 | 0.000  | -2.115 | -2.115 | -0.001 | 4.157 | 4.157 | 0.001  |
| D3  | 1.937  | 1.935 | 0.002  | -1.924 | -1.924 | 0.001  | 3.859 | 3.859 | -0.001 |
| D4  | 1.837  | 1.836 | 0.001  | -1.797 | -1.797 | 0.000  | 3.633 | 3.633 | 0.000  |
| D5  | 1.718  | 1.717 | 0.001  | -1.739 | -1.739 | 0.000  | 3.456 | 3.456 | 0.000  |
| D6  | 1.586  | 1.585 | 0.001  | -1.691 | -1.691 | 0.000  | 3.276 | 3.276 | 0.000  |
| D7  | 1.689  | 1.689 | 0.001  | -1.807 | -1.807 | 0.000  | 3.496 | 3.495 | 0.000  |
| D8  | 1.789  | 1.788 | 0.001  | -1.919 | -1.919 | 0.000  | 3.707 | 3.707 | 0.000  |
| D9  | 1.855  | 1.854 | 0.001  | -1.977 | -1.977 | 0.000  | 3.831 | 3.831 | 0.000  |
| D10 | 1.976  | 1.975 | 0.001  | -2.062 | -2.062 | 0.000  | 4.037 | 4.037 | 0.000  |
| D11 | 2.058  | 2.057 | 0.001  | -2.115 | -2.115 | 0.000  | 4.172 | 4.173 | 0.000  |

#### 4.1.3.2 风电场建设对潮流动力的影响

为了更直观的反映风电场建设对工程海域潮流动力的影响，图 4.1.3-2 和图 4.1.3-3 给出了工程前后流速差值等值线图，表 4.1.3-2~表 4.1.3-5 比较了各采样测点工程前后的大潮

涨落潮平均流速的变化。表中流速变率被定义为：

$$\text{变率} = \frac{(\text{工程后流速} - \text{工程前流速})}{\text{工程前流速}} \times 100\%$$

由图表分析可知：

(1) 从流速差值图可以看出，工程后在风机基础周围流速发生明显变化，表现在涨落急方向（风机基础背水面）流速有所减小，而垂直于涨落急方向（风机基础两侧）流速有所增大。工程前后涨急流速增幅平均约 0.02m/s，最大增加幅度约 0.4m/s，减幅平均约 0.07/s，最大减小幅度约 0.6m/s；工程前后落急流速增幅平均约 0.01m/s，最大增加幅度约 0.2m/s，减幅平均约 0.05/s，最大减小幅度约 0.5m/s，最大流速变幅发生在靠近桩基基础处。风电场 2km 以外流速变化幅度基本在 2cm/s 以下。对比原环评报告预测结果，受桩基基础直径变大影响，调整后靠近风机基础处流速变幅较原方案大，但风电场周边影响范围及程度较原方案小。

(2) 风电场建设对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离风电场工程区越远，潮流影响越小。工程区内流速变化以减小为主，风电场内涨急流速变率较大点为位于邻近风机桩基础的 t2、t10、t12~t15，最大变率（t15）为-10.4%，其余流速变率数值均小于 4%，其中海上升压平台附近（t12）大潮涨急流速变幅和变率分别为 0.057m/s 和-5.8%；风电场内落急流速变率较大点为位于邻近风机桩基础的 t15、t9 点，流速变率最大为-7.6%，其余流速变率基本小于 4%，其中海上升压平台附近（t12）大潮落急流速变幅和变率分别为 0.026m/s 和-3.1%；工程区内流向变化最大变化幅度为 2.9°。总体来看，调整后风机台数 48 台远小于原方案的 60 台，且风机间距较原方案大，因此调整后流速变幅较原方案小，且流向变化幅度也小于原环评报告预测结果。

(3) 风电场建设对周边海域的潮流影响很小。根据统计结果，风电场建成后，工程区周边的 D1~D11 点涨急流速变率最大为 0.4%，平均流速变率为 0.15%，流向变化幅度基本在 0.4°以下；落潮流速变率最大为 0.7%，平均流速变率为 0.2%，流向变化幅度基本在 0.4°以下，流速变率及流向变化幅度均小于原环评报告预测结果。

(4) 总体上，风电场工程的建设对当地的潮流特性影响甚小，工程前后风电场内部的流速有所变化，并以流速减小为主，工程前后涨落急流速平均增幅约 0.01~0.02m/s，平均减幅约 0.05~0.07m/s，流向变化在 3°以内；风电场周边海域工程前后的潮流流速变幅在

0.003m/s 以内，流向变化幅度基本在 0.5°以下，流速变率及流向变化幅度均小于原环评报告预测结果。

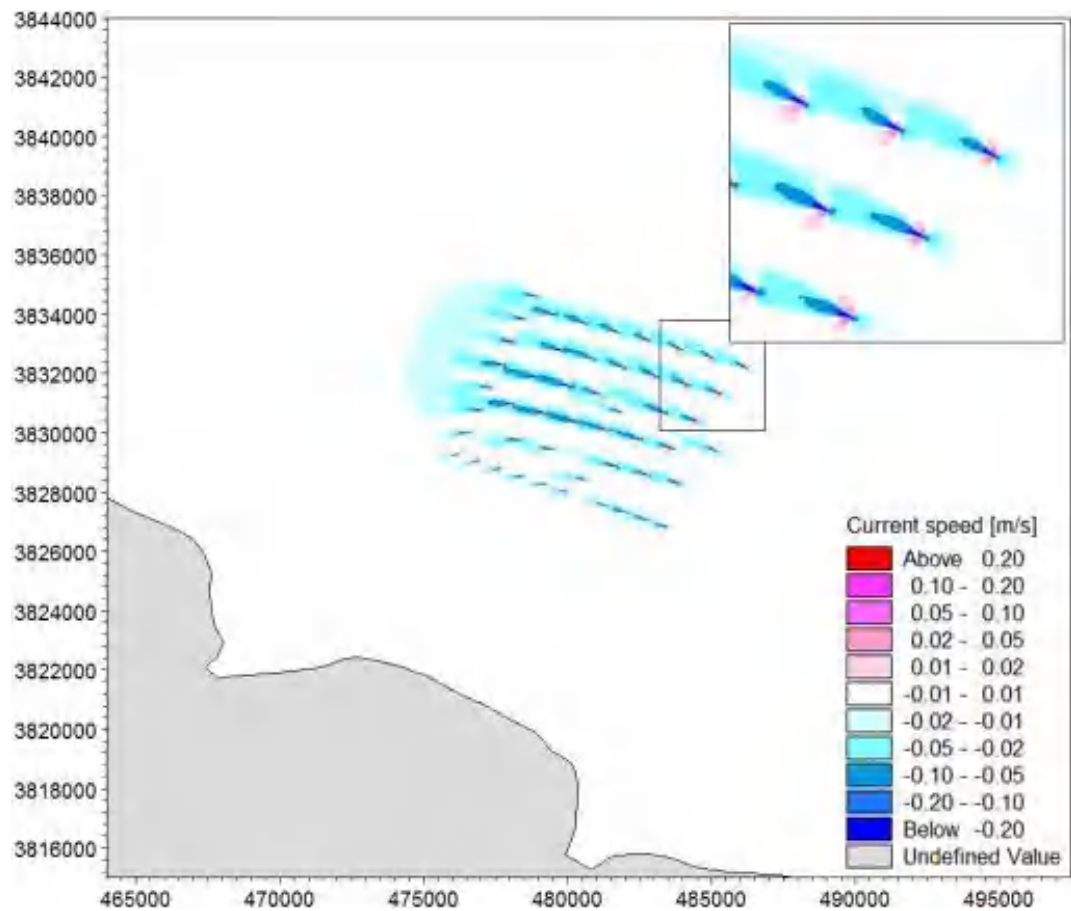


图 4.1.3-2 风电场建成前后工程海域涨急流速差

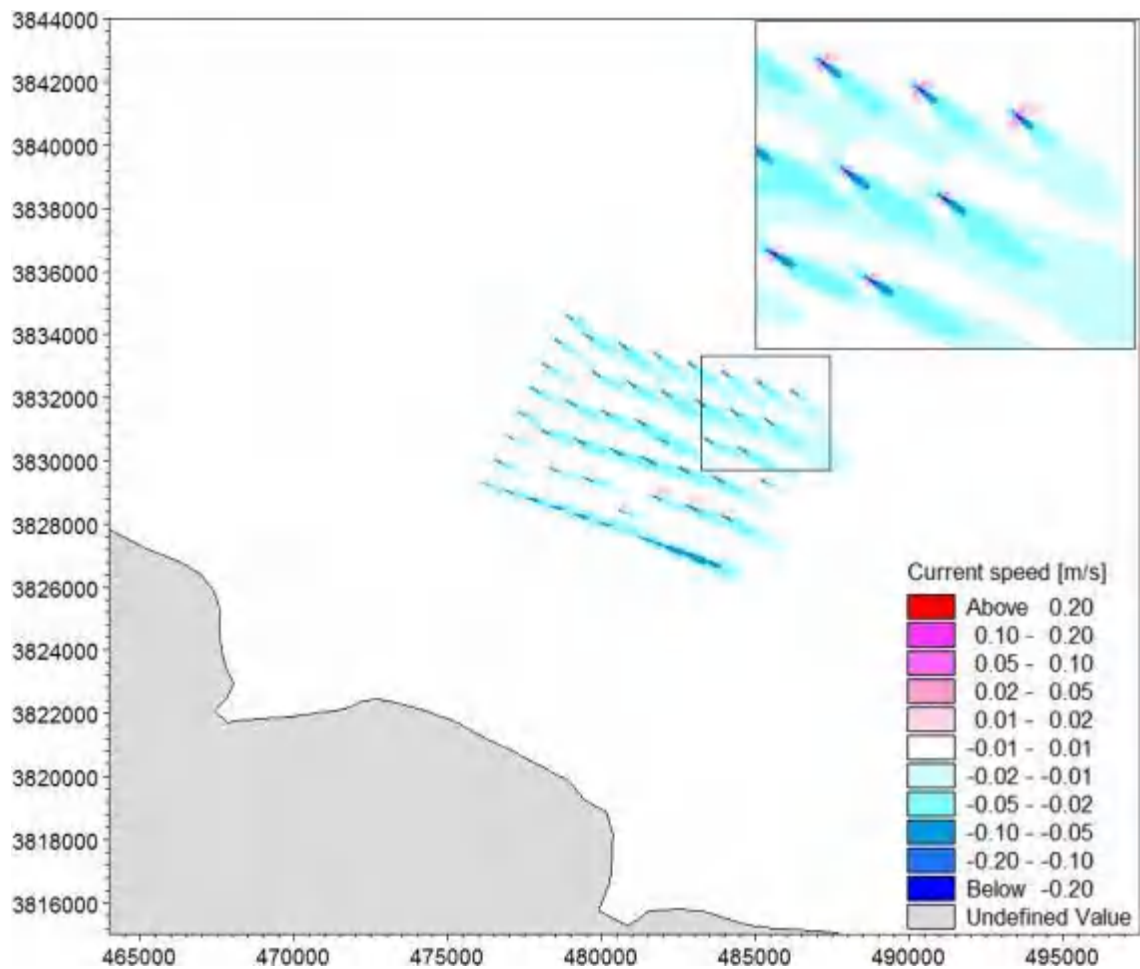


图 4.1.3-3 风电场建成前后工程海域落急流速差

表 4.1.3-2 工程前后大范围海域大潮涨急流速变化

| 点号  | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向<br>差值 |
|-----|----------|--------|----------|--------|-------------|----------|
|     | 流速 (m/s) | 流向 (°) | 流速 (m/s) | 流向 (°) |             |          |
| D1  | 0.254    | 241.3  | 0.252    | 241.1  | -0.4%       | -0.2     |
| D2  | 0.346    | 243.5  | 0.347    | 243.9  | 0.2%        | 0.4      |
| D3  | 0.264    | 284.4  | 0.265    | 284.1  | 0.2%        | -0.3     |
| D4  | 0.404    | 264.4  | 0.404    | 264.4  | -0.1%       | 0.0      |
| D5  | 1.097    | 303.7  | 1.097    | 303.8  | 0.0%        | 0.0      |
| D6  | 1.155    | 308.0  | 1.155    | 308.0  | 0.0%        | 0.0      |
| D7  | 0.941    | 310.9  | 0.942    | 310.9  | 0.1%        | 0.0      |
| D8  | 0.858    | 296.1  | 0.859    | 296.1  | 0.2%        | 0.0      |
| D9  | 0.709    | 275.1  | 0.710    | 275.1  | 0.1%        | 0.0      |
| D10 | 0.554    | 271.2  | 0.554    | 271.1  | -0.1%       | -0.1     |
| D11 | 0.486    | 269.4  | 0.485    | 269.3  | -0.2%       | -0.1     |

表 4.1.3-3 工程前后大范围海域大潮落急流速变化

| 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向<br>差值 |
|----|----------|--------|----------|--------|-------------|----------|
|    | 流速 (m/s) | 流向 (°) | 流速 (m/s) | 流向 (°) |             |          |
| D1 | 0.287    | 117.8  | 0.287    | 117.9  | 0.0%        | 0.1      |
| D2 | 0.364    | 110.7  | 0.365    | 110.9  | 0.4%        | 0.3      |
| D3 | 0.413    | 104.1  | 0.414    | 103.8  | 0.4%        | -0.4     |
| D4 | 0.541    | 102.8  | 0.540    | 102.9  | -0.2%       | 0.0      |
| D5 | 0.729    | 124.8  | 0.728    | 124.9  | -0.1%       | 0.1      |
| D6 | 0.799    | 131.8  | 0.800    | 131.8  | 0.0%        | 0.0      |

| 点号  | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向<br>差值 |
|-----|----------|--------|----------|--------|-------------|----------|
|     | 流速 (m/s) | 流向 (°) | 流速 (m/s) | 流向 (°) |             |          |
| D7  | 0.622    | 134.3  | 0.623    | 134.3  | 0.1%        | 0.0      |
| D8  | 0.515    | 125.1  | 0.515    | 125.0  | 0.0%        | -0.1     |
| D9  | 0.366    | 112.4  | 0.365    | 112.4  | 0.0%        | -0.1     |
| D10 | 0.298    | 118.5  | 0.298    | 118.5  | 0.0%        | 0.0      |
| D11 | 0.282    | 113.0  | 0.282    | 113.0  | -0.1%       | 0.0      |

表 4.1.3-4 工程前后工程区附近海域大潮涨急流速变化

| 点号  | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率 (%) | 流向差值 |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|------|
|     | 流速 (m/s) | 角度 (°) | 流速 (m/s) | 角度 (°) |          |      |
| t1  | 0.964    | 286.1  | 0.932    | 285.2  | -3.3%    | -0.9 |
| t2  | 0.864    | 281.5  | 0.782    | 281.8  | -9.4%    | 0.3  |
| t3  | 0.898    | 278.4  | 0.903    | 278.4  | 0.6%     | -0.1 |
| t4  | 0.861    | 276.6  | 0.874    | 277.4  | 1.6%     | 0.8  |
| t5  | 0.818    | 266.6  | 0.840    | 267.6  | 2.6%     | 1.0  |
| t6  | 0.751    | 260.2  | 0.765    | 260.7  | 1.8%     | 0.6  |
| t7  | 0.869    | 274.6  | 0.882    | 274.6  | 1.4%     | 0.0  |
| t8  | 0.921    | 281.3  | 0.915    | 281.0  | -0.7%    | -0.3 |
| t9  | 0.939    | 290.1  | 0.914    | 290.4  | -2.7%    | 0.3  |
| t10 | 0.930    | 292.9  | 0.863    | 293.5  | -7.2%    | 0.6  |
| t11 | 0.988    | 295.0  | 0.979    | 295.1  | -0.9%    | 0.2  |
| t12 | 0.986    | 288.6  | 0.929    | 288.6  | -5.8%    | 0.0  |
| t13 | 0.886    | 284.6  | 0.846    | 284.3  | -4.4%    | -0.3 |
| t14 | 0.671    | 272.0  | 0.640    | 272.2  | -4.7%    | 0.1  |
| t15 | 0.587    | 285.1  | 0.525    | 285.0  | -10.4%   | -0.1 |
| t16 | 0.839    | 288.4  | 0.864    | 288.0  | 3.0%     | -0.4 |
| t17 | 0.924    | 289.0  | 0.955    | 289.1  | 3.4%     | 0.1  |
| t18 | 0.979    | 291.0  | 1.010    | 288.1  | 3.2%     | -2.9 |
| t19 | 1.019    | 294.5  | 1.039    | 295.5  | 1.9%     | 1.1  |
| t20 | 1.013    | 297.3  | 1.024    | 297.4  | 1.0%     | 0.1  |
| t21 | 0.955    | 291.2  | 0.944    | 291.3  | -1.1%    | 0.1  |

表 4.1.3-5 工程前后工程区附近海域大潮落急流速变化

| 点号  | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值 |
|-----|----------|--------|----------|--------|-------------|------|
|     | 流速 (m/s) | 角度 (°) | 流速 (m/s) | 角度 (°) |             |      |
| t1  | 0.733    | 129.7  | 0.727    | 129.5  | -0.8%       | -0.2 |
| t2  | 0.674    | 127.9  | 0.667    | 128.0  | -0.9%       | 0.1  |
| t3  | 0.692    | 124.7  | 0.688    | 124.8  | -0.7%       | 0.0  |
| t4  | 0.699    | 122.9  | 0.693    | 122.2  | -0.9%       | -0.7 |
| t5  | 0.678    | 117.9  | 0.669    | 116.1  | -1.4%       | -1.8 |
| t6  | 0.600    | 116.0  | 0.596    | 115.8  | -0.8%       | -0.2 |
| t7  | 0.738    | 115.4  | 0.737    | 115.0  | -0.1%       | -0.4 |
| t8  | 0.747    | 120.2  | 0.748    | 120.4  | 0.1%        | 0.2  |
| t9  | 0.753    | 125.2  | 0.723    | 125.5  | -4.0%       | 0.3  |
| t10 | 0.758    | 127.2  | 0.757    | 127.1  | -0.1%       | -0.1 |
| t11 | 0.803    | 126.3  | 0.787    | 126.5  | -2.0%       | 0.2  |
| t12 | 0.811    | 119.5  | 0.785    | 119.8  | -3.1%       | 0.3  |
| t13 | 0.847    | 113.3  | 0.843    | 113.6  | -0.4%       | 0.3  |
| t14 | 0.563    | 109.5  | 0.546    | 109.5  | -3.0%       | 0.0  |
| t15 | 0.676    | 115.9  | 0.625    | 116.0  | -7.6%       | 0.1  |
| t16 | 0.856    | 116.4  | 0.834    | 118.0  | -2.6%       | 1.6  |
| t17 | 0.862    | 117.8  | 0.838    | 118.9  | -2.8%       | 1.1  |
| t18 | 0.835    | 120.8  | 0.845    | 123.0  | 1.2%        | 2.2  |

| 点号  | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值 |
|-----|----------|--------|----------|--------|-------------|------|
|     | 流速 (m/s) | 角度 (°) | 流速 (m/s) | 角度 (°) |             |      |
| t19 | 0.818    | 125.1  | 0.804    | 124.3  | -1.7%       | -0.8 |
| t20 | 0.831    | 127.2  | 0.834    | 128.1  | 0.5%        | 1.0  |
| t21 | 0.862    | 120.1  | 0.850    | 120.4  | -1.4%       | 0.3  |

#### 4.1.4 项目建设对周边敏感目标的影响

场区海域周边的敏感目标有灌河口港口航运区、徐圩港口航运区等，敏感区域与风电场位置示意图见图 4.1.4-1。根据模型计算，工程前后各敏感目标区域大潮涨落急流速变化情况见表 4.1.4-1 和表 4.1.4-2，大潮涨落潮平均流速变化情况见表 4.1.4-3 和表 4.1.4-4，涨落潮平均流速变化与原调整方案对比表见表 4.1.4-5 和表 4.1.4-6。



图 4.1.4-1 各敏感目标区域潮流分析点示意图

表 4.1.4-1 工程前后敏感目标区域大潮涨急流速变化

| 敏感目标        | 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值 |
|-------------|----|----------|--------|----------|--------|-------------|------|
|             |    | 大小 (m/s) | 角度 (°) | 大小 (m/s) | 角度 (°) |             |      |
| 徐圩港口航运区     | t1 | 0.342    | 259.4  | 0.340    | 259.3  | -0.43%      | -0.2 |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.505    | 273.8  | 0.506    | 273.7  | 0.09%       | -0.1 |
| 灌河口港口航运区    | t3 | 0.940    | 293.9  | 0.936    | 294.0  | -0.39%      | 0.1  |

| 敏感目标       | 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值 |
|------------|----|----------|--------|----------|--------|-------------|------|
|            |    | 大小 (m/s) | 角度 (°) | 大小 (m/s) | 角度 (°) |             |      |
| 开山岛海蚀地貌保护区 | t4 | 0.462    | 289.6  | 0.463    | 289.5  | 0.26%       | -0.1 |
| 燕尾港一级渔港    | t5 | 0.214    | 302.7  | 0.214    | 302.4  | 0.15%       | -0.2 |
| 江苏省海州湾海洋牧场 | t6 | 1.012    | 301.0  | 1.012    | 301.1  | -0.03%      | 0.1  |

表 4.1.4-2 工程前后敏感目标区域大潮落急流速变化

| 敏感目标        | 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) |
|-------------|----|----------|--------|----------|--------|-------------|-------------|
|             |    | 大小 (m/s) | 角度 (°) | 大小 (m/s) | 角度 (°) |             |             |
| 徐圩港口航运区     | t1 | 0.438    | 125.1  | 0.436    | 125.1  | -0.27%      | 0.0         |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.389    | 145.8  | 0.390    | 145.8  | 0.15%       | -0.1        |
| 灌河口港口航运区    | t3 | 0.854    | 122.4  | 0.849    | 122.3  | -0.60%      | -0.1        |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | 0.620    | 120.3  | 0.617    | 120.0  | -0.51%      | -0.3        |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | 0.366    | 107.9  | 0.366    | 107.6  | 0.25%       | -0.4        |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | 0.817    | 129.7  | 0.818    | 129.8  | 0.08%       | 0.1         |

表 4.1.4-3 工程前后敏感目标区域大潮涨潮平均流速变化

| 敏感目标        | 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) |
|-------------|----|----------|--------|----------|--------|-------------|-------------|
|             |    | 大小 (m/s) | 角度 (°) | 大小 (m/s) | 角度 (°) |             |             |
| 徐圩港口航运区     | t1 | 0.425    | 201.9  | 0.425    | 201.8  | -0.11%      | -0.1        |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.443    | 230.5  | 0.444    | 230.5  | 0.11%       | 0.0         |
| 灌河口港口航运区    | t3 | 0.668    | 236.5  | 0.667    | 236.4  | -0.19%      | -0.1        |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | 0.499    | 222.0  | 0.500    | 221.9  | 0.09%       | -0.1        |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | 0.336    | 211.7  | 0.336    | 211.7  | 0.02%       | 0.1         |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | 0.669    | 245.9  | 0.669    | 245.9  | -0.02%      | 0.0         |

表 4.1.4-4 工程前后敏感目标区域大潮落潮平均流速变化

| 敏感目标        | 点号 | 工程前      |        | 工程后      |        | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) |
|-------------|----|----------|--------|----------|--------|-------------|-------------|
|             |    | 大小 (m/s) | 角度 (°) | 大小 (m/s) | 角度 (°) |             |             |
| 徐圩港口航运区     | t1 | 0.362    | 196.6  | 0.362    | 196.5  | -0.03%      | -0.1        |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.357    | 154.1  | 0.357    | 154.1  | 0.06%       | -0.1        |
| 灌河口港口航运区    | t3 | 0.644    | 153.8  | 0.640    | 153.5  | -0.67%      | -0.3        |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | 0.518    | 164.6  | 0.517    | 164.6  | -0.10%      | -0.1        |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | 0.363    | 118.7  | 0.363    | 118.6  | 0.13%       | 0.0         |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | 0.603    | 162.6  | 0.603    | 162.5  | 0.10%       | 0.0         |

表 4.1.4-5 调整前后敏感目标区域大潮涨潮平均流速变幅对比

| 敏感目标        | 点号 | 调整前         |             | 调整后         |             | 变化情况        |             |
|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             |    | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) |
| 徐圩港口航运区     | t1 | -0.62%      | -0.59       | -0.11%      | -0.1        | -0.51%      | -0.49       |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.20%       | 0.0         | 0.11%       | 0.0         | -0.09%      | 0.0         |
| 灌河口港口航运区    | t3 | -0.71%      | -3.44       | -0.19%      | -0.1        | -0.52%      | -3.34       |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | 1.94%       | -4.80       | 0.09%       | -0.1        | -1.85%      | -4.70       |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | 0.50%       | 0.22        | 0.02%       | 0.1         | -0.48%      | -0.12       |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | -0.46%      | 0.0         | -0.02%      | 0.0         | -0.44%      | 0.0         |

表 4.1.4-6 调整前后敏感目标区域大潮落潮平均流速变幅对比

| 敏感目标        | 点号 | 调整前         |             | 调整后         |             | 变化情况        |             |
|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             |    | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) | 流速变率<br>(%) | 流向差值<br>(°) |
| 徐圩港口航运区     | t1 | -1.03%      | -1.65       | -0.03%      | -0.10       | -1.00%      | -1.55       |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | 0.10%       | -0.21       | 0.06%       | -0.11       | -0.04%      | -0.10       |
| 灌河口港口航运区    | t3 | -5.66%      | -1.81       | -0.67%      | -0.30       | -4.99%      | -1.51       |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | -2.07%      | -1.87       | -0.10%      | -0.10       | -1.97%      | -0.11       |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | 0.54%       | -1.88       | 0.13%       | 0.00        | -0.41%      | -1.88       |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | 0.22%       | 0.00        | 0.10%       | 0.00        | -0.12%      | 0.00        |

由模型计算结果显示：工程附近港口航运区受工程影响较小，其中距离最近的灌河口港口航运区流速减小，涨落急流速变率分别为-0.39%和-0.60%；徐圩港口航运区也呈现流速减小的现象，涨落急流速变幅分别为-0.43%和-0.27%；连云港及徐圩港口航运区流速略有增大，变幅不超过 0.15%。其余敏感目标分析点的流速变幅也都不超过 0.5%。

总体上看，工程实施对周边敏感目标的水文动力影响很小。根据调整前后敏感目标区域大潮涨落潮平均流速流向变幅对比情况来看（表 4.1.4-5~表 4.1.4-6），调整后，工程对敏感目标涨落潮平均流速的影响较原环评报告预测结果小。其中灌河口港口航运区调整后落潮平均流速变幅较原环评报告预测结果减小 4.99%。

#### 4.1.5 小结

与原环评报告中相比，风电场工程实施后，工程区附近高低潮位变化幅度不超过  $\pm 0.3\text{cm}$ ，潮差变化幅度均小于  $\pm 0.4\text{cm}$ ，海上升压平台位于 t12 点附近，大潮高、低潮位均变化  $-0.1\text{cm}$ ，对海上升压平台的影响较小。周边海域高低潮位潮差变化幅度均小于  $0.2\text{cm}$ ，说明风电场工程的建设对工程区附近及周围海域的潮位影响均较小，与原环评报告结论基本一致。

调整后风电场工程的建设对当地的潮流特性影响甚小，工程前后风电场内部的流速有所变化，并以流速减小为主，工程前后涨落急流速平均增幅约  $0.01\sim 0.02\text{m/s}$ ，平均减幅约  $0.05\sim 0.07\text{m/s}$ ，流向变化在  $3^\circ$  以内；风电场周边海域工程前后的潮流流速变幅在  $0.003\text{m/s}$  以内，流向变化幅度基本在  $0.5^\circ$  以下，流速变率及流向变化幅度均小于原环评报告预测结果。

风电场实施对周边敏感目标的水文动力影响很小，调整后，对敏感目标涨落潮平均流速的影响较原方案小。

总体上，风电场调整后，对场区及周边海域的水动力影响与原环评报告结果一致。对周边敏感目标处的水动力影响较原环评报告结论小。

## 4.2 冲淤环境影响

### 4.2.1 冲淤计算公式

从潮流模型计算结果分析可知，本工程实施对流态的影响主要在工程风电场桩基内部区域以及风电场邻近的海域，而对离工程区较远的海域流态影响较小。因此，可初步分析认为工程区附近水域有一定的冲淤变化，距工程区较远处冲淤影响则较小。为进一步确定本工程对周围海域冲淤变化的影响，采用近岸海域海洋工程已有广泛应用的半经验半理论的回淤强度公式进行冲淤估算。

根据《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋水文调查项目成果报告》（江苏华勘海洋地质调查有限公司，2017 年 7 月），工程海域大潮时悬浮体中值粒径平均值为  $4.93\phi$ ，即  $0.033\text{mm}$ ，根据曹祖德结合泥沙分类标准给出的建议：将泥沙中值粒径在  $0.031\sim 0.125\text{mm}$  的海岸定义为粉沙质海岸， $D_{50}<0.031\text{mm}$  的海岸为淤泥质海岸， $D_{50}>0.125\text{mm}$  的海岸为砂质海岸，本工程海域为粉沙质海岸。

本评价采用曹祖德等人研究的淤泥质海岸淤积计算模式进行冲淤估算。该模式利用二维潮流数值计算模型得到工程前后大潮流场分布变化，再应用淤泥质海岸淤积预报模型公式，计算得到各计算区域的大潮淤积强度。模型公式如下：

$$P = \omega \left[ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left( \frac{H_1}{H_2} \right) \right] \quad (1)$$

式中， $\omega$  为泥沙沉速， $\alpha$  为沉降几率，取 0.67； $S$  为水体平均含沙量 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )； $t$  为淤积历时 (s)； $Y_c$  为泥沙干容重； $V_1$ 、 $V_2$  分别为工程实施前后计算流速 ( $\text{m}/\text{s}$ )。  $H_1$ 、 $H_2$  分别为工程实施前后水深 (m)。

经推导，可得  $P = 0.5 \left[ (H_1 + \beta t) - \sqrt{(H_1 - \beta t)^2 + 4\beta H_1 K} \right]$

式中， $\beta = \frac{\alpha \omega S}{\gamma_c}$ ， $K = \frac{V_2}{V_1}$

在没有完整的现场资料情况下，淤泥质海岸海域的年平均含沙量场  $S$  可选择《海港水文规范》推荐的刘家驹挟沙力公式计算：

$$S = 0.0273 \rho_s V^2 / (gh) \quad (2)$$

只要海岸泥沙属悬移质运动，用于淤泥质海岸淤积计算公式也可用于粉砂质或砂质海岸。由淤泥质海岸冲淤计算方法拓展到粉砂质海岸和砂质海岸，其公式结构形式不变，只需在含沙量式（2）中引入泥沙因子  $F^{1/F}$ ，使之成为式（3）。从应用角度证明，含沙量公式中引入泥沙因子  $F^{1/F}$  是合理的，从而将淤泥质海岸的回淤计算方法推广到粉砂质和沙质海岸是成功的，并得到实践检验。

$$S=0.0273\rho_s V^2/(gh)F^{1/F} \quad (3)$$

$$F = \frac{D_{k0}}{D_k + \frac{a}{D_k}} \quad (4)$$

式中： $D_{k0}$  称为特定粒径，取 0.11mm； $a$  为特定面积，取 0.0024mm<sup>2</sup>， $D_k$  为粒径大于等于 0.03mm 的各种泥沙粒径组中值粒径(mm)，根据《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋水文调查项目成果报告》（江苏华勘海洋地质调查有限公司，2017 年 7 月），工程海域大潮时悬浮体中值粒径平均值为 0.033mm，因此  $D_k$  取 0.033mm，此时  $F^{1/F}=0.52$ 。

根据文献（刘家驹，淤泥质、粉砂质及沙质海岸航道回淤统一计算方法，2012 年），对于粒径小于 0.03mm 的淤泥质泥沙在海水条件下均以絮凝沉速 0.0004~0.0005m/s 沉降，其当量粒径取 0.03mm，而对于粒径大于 0.03mm 的粉砂质或砂质泥沙，沉速则需用其单颗粒泥沙沉速。因此， $\omega$  计算公式采用下式：

$$\omega = \frac{(\rho_s - \rho) g d^2}{18\rho v} \quad (5)$$

式中： $\rho_s$  为泥沙颗粒密度，取 2650kg/m<sup>3</sup>； $\rho$  为海水密度，取 1000kg/m<sup>3</sup>； $g$  为重力加速度，取 9.8m/s<sup>2</sup>； $d$  为泥沙粒径(m)，取中值粒径约 0.2mm； $v$  为海水粘滞系数； $\gamma_c$  为泥沙干容重，泥沙干容重按照公式  $\gamma_c=1750D_{50}^{0.183}$  计算， $D_{50}$  为泥沙中值粒径，计算得到泥沙干容重为 936.38kg/m<sup>3</sup>。

以上悬沙粒径、悬沙沉速等参数选取与原环评相同。

采用 4.1 节水动力模型计算出的工程前后潮平均流速的变化对淤积进行估算。潮平均流速的计算采用算术平均法，即分别对大潮时段内的涨潮过程流速和落潮过程流速进行算术平均，得出涨潮平均流速和落潮平均流速，再取平均值得出潮平均流速。忽略工程前后含沙量的变化。

4.2.2 冲淤预测结果

采用全潮平均流速的变化对调整后风电场实施后的冲淤变化进行估算。计算得出风电场区域年冲淤变化和达到冲淤平衡的工程区附近海域海床冲淤变化平面分布情况，分别见图 4.2.2-1 和图 4.2.2-2。

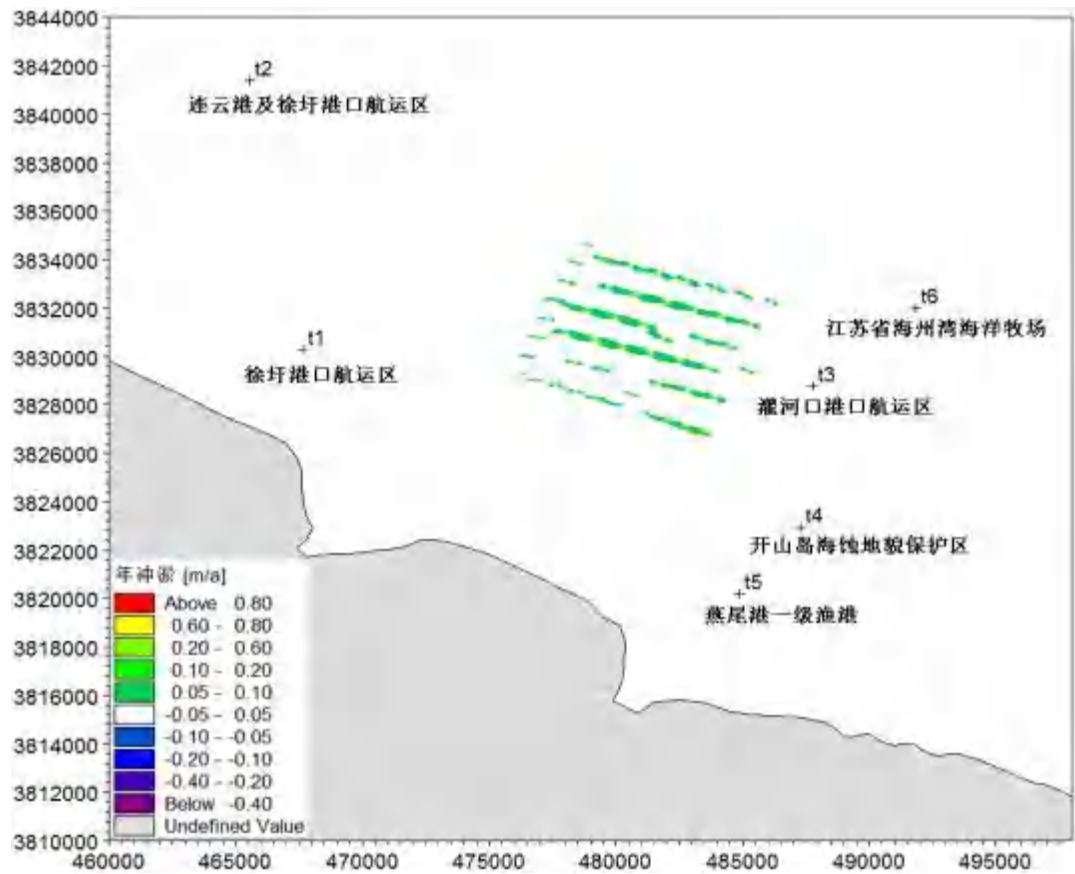


图 4.2.2-1 工程区附近海床年冲淤变化平面分布图

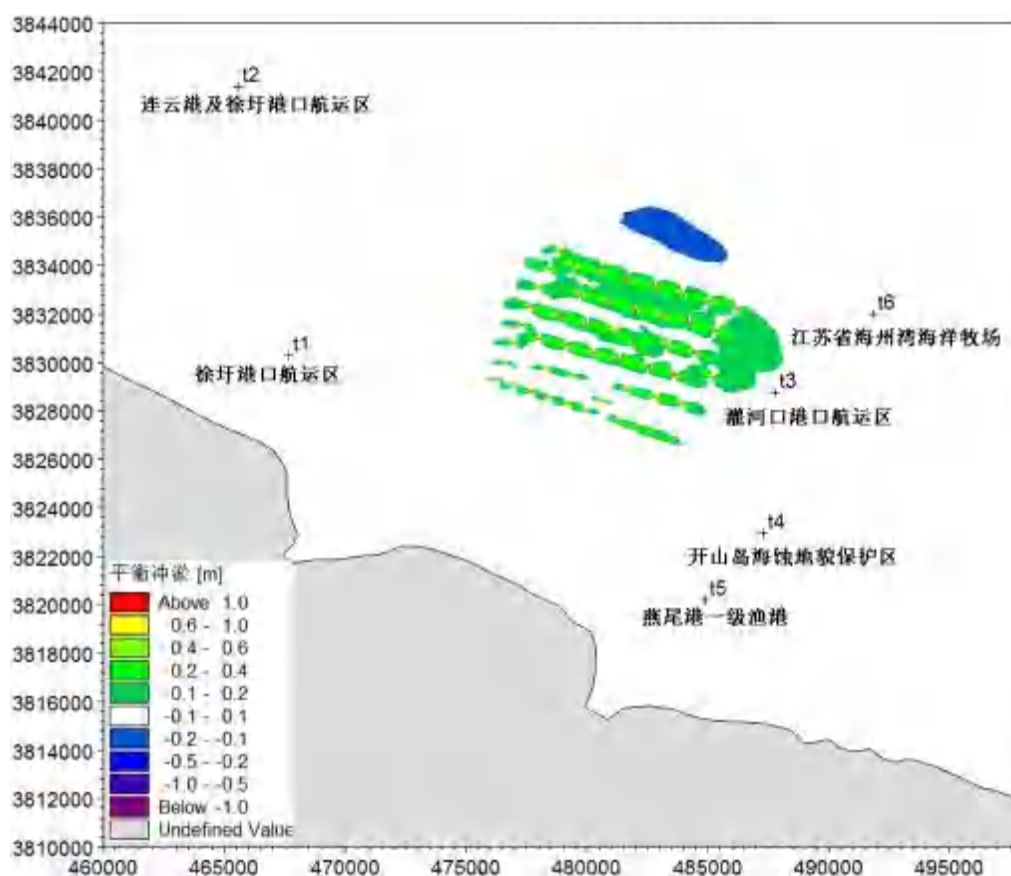


图 4.2.2-2 工程区附近海床平衡冲淤变化平面分布图

由图 4.2.2-1 可见，工程实施后风机两侧（涨落急潮流方向）为主要的淤积区域，风机前后（垂直于涨、落急潮流方向）为主要的冲刷区域，风机附近冲淤分布形态与旋转流有关，同时风电场区域南北侧发生冲刷，两侧有冲有淤。年最大淤积发生在风机基础附近，可达 0.6m/a，年最大冲刷幅度在 0.4m/a 左右。冲淤变化幅度大于 0.05m 的区域主要分布在工程区附近，工程实施对其他海域冲淤影响较小，冲淤变化幅度均在 0.05m 以下。

冲淤平衡后，冲淤变化幅度大于 0.05m 的范围变大，冲淤分布形态呈旋转辐射状分布，并在风机两侧为主要的淤积区，风机前后为主要的冲刷区域，最大平衡淤积幅度在 1.8m 左右，发生在风机基础两侧，最大平衡冲刷幅度在 1.0m 左右。风电场周围 300m 以外冲淤变化幅度均在 0.05m 以下。

本次预测与原环评报告相比，工程区冲淤形态基本一致，幅度较原工程方案小。

本工程采用的冲淤计算公式在多个工程中应用较好，且各参数的计算方式及取值均基于本工程实测数据，具有一定的理论依据，计算结果较合理。但由于本工程冲淤变化采用半经验半理论公式进行计算，一些参数的选取采用经验值，因此工程引起的冲淤变化计算值存在一定的误差。

4.2.3 冲淤变化对敏感目标的影响

工程海域周围分布有徐圩港口航运区、灌河口港口航运区、开山岛海蚀地貌保护区等敏感目标，根据模型计算，工程前后主要敏感目标区域冲淤变化见表 4.2.3-1。

根据表 4.2.3-1 和图 4.2.2-1-图 4.2.2-2，工程实施后冲淤变化对工程区域周边敏感目标的影响较小。其中距离风电场最近的灌河口港口航运区冲淤影响最大，年最大淤积厚度和平衡最大淤积厚度分别为 0.011m/a 和 0.086m，为避免对通航产生影响，因定期进行冲淤观测和水深维护。其余敏感目标的冲淤量均在 0.02m 以下，不会造成明显影响。

本次预测与原环评报告结果相比，工程区、周边海域及周边敏感点冲淤幅度明显减小，其中距离风电场最近的灌河口港口航运区平衡淤积幅度较原环评报告预测结果减小了约 0.184m，本次调整后由于风机台数明显减少，风机间距增大，对风电场附近的灌河口港口航运区影响减小明显。

表 4.2.3-1 工程实施前后敏感目标区域平衡冲淤变化表

| 敏感目标        | 点号 | 调整前            |               | 调整后            |               | 增减值            |               |
|-------------|----|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
|             |    | 年冲淤厚度<br>(m/a) | 平衡冲淤厚度<br>(m) | 年冲淤厚度<br>(m/a) | 平衡冲淤厚度<br>(m) | 年冲淤厚度<br>(m/a) | 平衡冲淤厚度<br>(m) |
| 徐圩港口航运区     | t1 | 0.003          | 0.023         | <0.001         | 0.005         | -0.003         | -0.018        |
| 连云港及徐圩港口航运区 | t2 | -0.018         | -0.027        | <0.001         | -0.013        | -0.018         | -0.014        |
| 灌河口港口航运区    | t3 | 0.150          | 0.270         | 0.011          | 0.086         | -0.139         | -0.184        |
| 开山岛海蚀地貌保护区  | t4 | 0.040          | 0.060         | 0.002          | 0.006         | -0.038         | -0.058        |
| 燕尾港一级渔港     | t5 | -0.005         | -0.036        | -0.001         | -0.006        | -0.004         | -0.030        |
| 江苏省海州湾海洋牧场  | t6 | -0.023         | -0.055        | -0.002         | -0.009        | -0.021         | -0.046        |

4.2.4 跟踪监测验证

建设单位委托上海港湾工程质量检测有限公司于 2022 年 6 月 11 日~20 日开展了本项目风机基础周边的冲刷情况监测，本次引用监测报告检测结论如下：

- 1、通过本次扫测数据与 2021 年 3 月数据进行对比，表明风电场区域内有一定程度冲刷，冲刷深度范围在 0.32m~2.96m，桩周普遍存在回淤现象（约 0.2m~0.8m 淤积土层）。
- 2、升压站西北侧有一根电缆裸露，未发现电缆悬空迹象，测试扫宽范围内最长电缆裸露 51m。
- 3、升压站至陆域段主海缆未发现明显裸露迹象。

结果显示风电场区域内有一定程度冲刷，升压站西北侧有电缆裸露，主海缆未发现明

显裸露迹象。

4.3 海水环境影响

4.3.1 海缆施工悬浮泥沙扩散影响

方案调整后，风机间 35kV 海缆布置发生变动，每回路首台风机与海上升压站间海缆相应调整，升压站位置发生改变，220kV 海缆路由发生变动。为此，对海缆施工悬浮物扩散影响进行补充预测分析。

本工程风电场所所在的海域水深基本在 5~8m 左右（平均海平面），风机和海缆所处海域水深基本在 5~8m 以下，不考虑风的瞬时效应时，上、下水层的流速虽有差异，但分层现象并不明显。悬浮物扬起进入受纳水体后，水体中悬浮物浓度将产生一个梯度，在风、浪及海水涡动的垂向搅拌作用下，迅速与周围水体充分掺混稀释，使垂向污染物浓度梯度迅速减小，乃至可以忽略其垂向浓度梯度的存在。因此将海水视为单一水体，在潮流计算模型的基础上，采用沿水深平均的平面二维非恒定流和物质扩散数学模型来描述悬浮物的运动形态。计算方法、模型设置、边界条件、有关参数设置均与调整前一致。

4.3.1.1 数学模型

本次悬浮物扩散影响计算仍采用 MIKE21 模拟软件，与前述水文动力模型进行耦合计算，预测工程施工产生的悬浮物随流扩散对周围海域水质的影响。

4.3.1.2 悬浮泥沙扩散预测结果

模拟过程为一个完整的潮周期，含大、中、小潮。涨、落潮期间悬浮物最大增量影响范围图分别见图 4.3.1-2 和 4.3.1.3-3，图 4.3.1-4 为悬浮物增量最大值平面分布图，图 4.3.1-5 为悬浮物增量最大影响包络范围图，表 4.3.1-1 为悬浮物增量值最大可能影响范围。

表 4.3.1-1 悬浮物增量值最大可能影响范围（km²）

| 悬浮物增量值 |     | 100 mg/L | 50mg/L | 20mg/L | 10mg/L |
|--------|-----|----------|--------|--------|--------|
| 影响总面积  | 调整前 | 8.42     | 20.36  | 78.73  | 98.95  |
|        | 调整后 | 6.50     | 14.87  | 55.89  | 98.61  |
| 增减值    |     | - 1.92   | -5.49  | -22.84 | -0.34  |
| 变化率    |     | -23%     | -27%   | -29%   | -0.3%  |

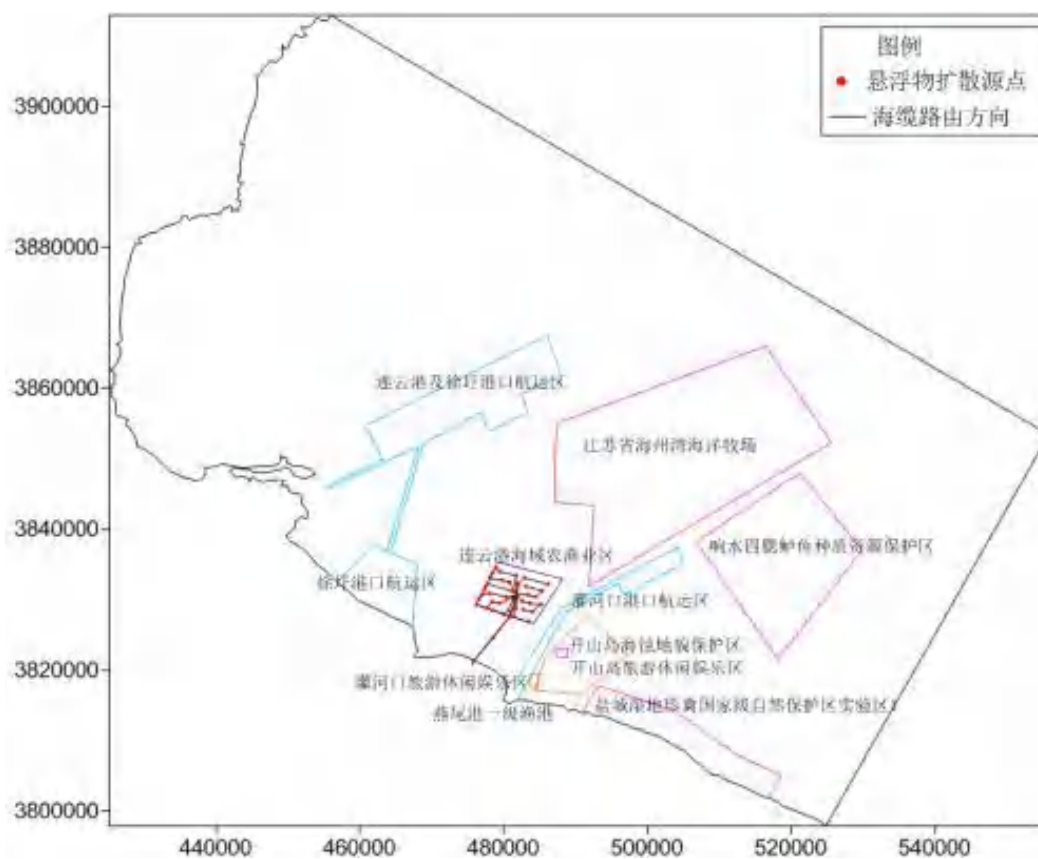


图 4.3.1-1 施工期悬浮物扩散排放源示意图

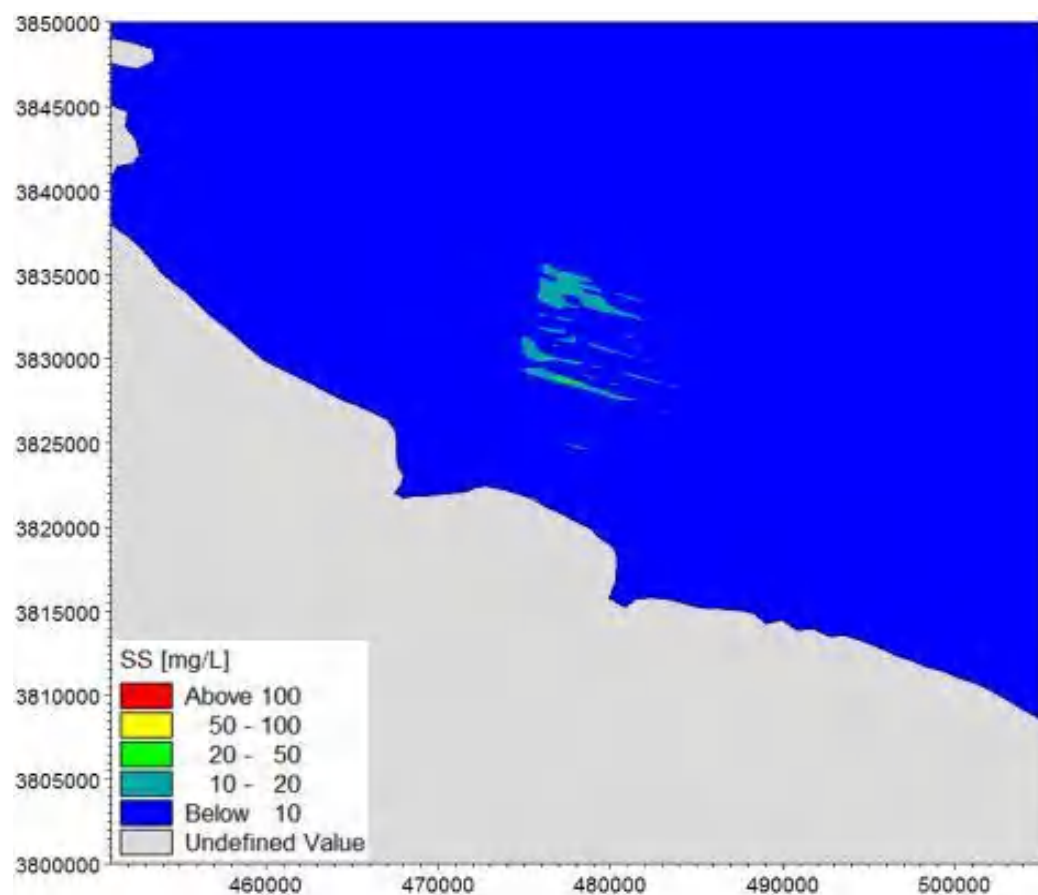


图 4.3.1-2 电缆敷设典型源强点悬浮物最大影响范围（涨急）

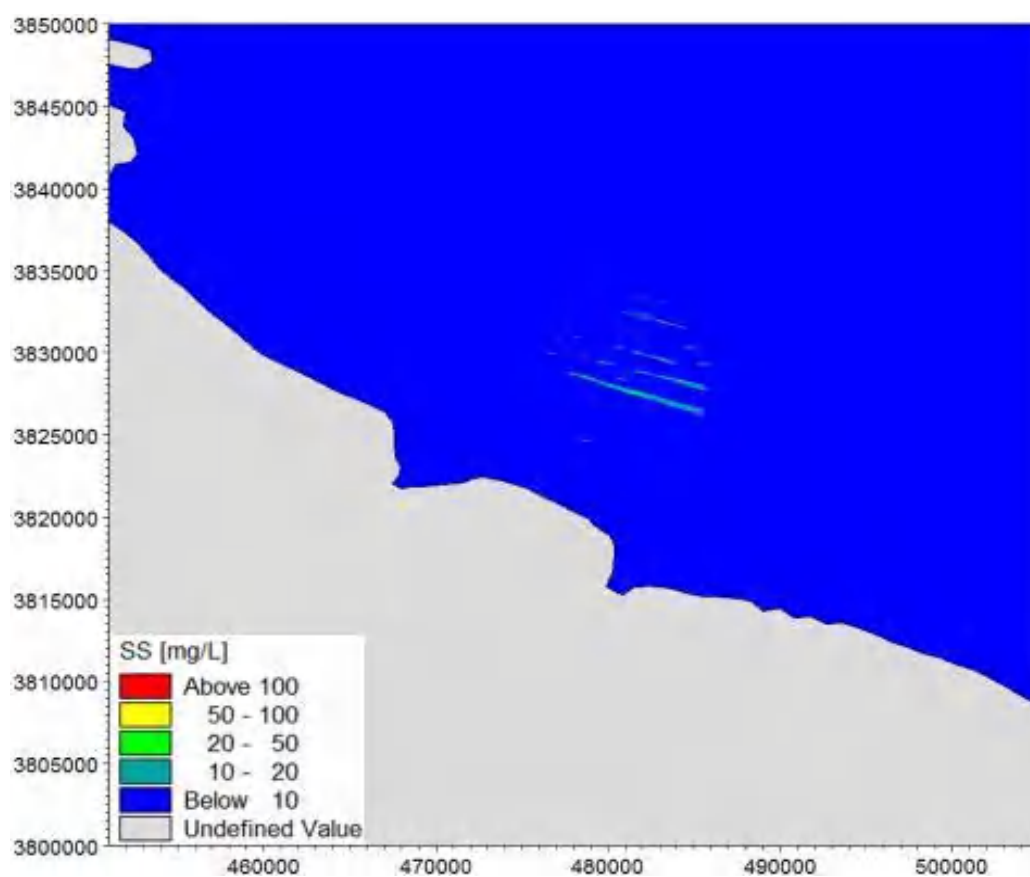


图 4.3.1-3 电缆敷设典型源强点悬浮物最大影响范围（涨急）

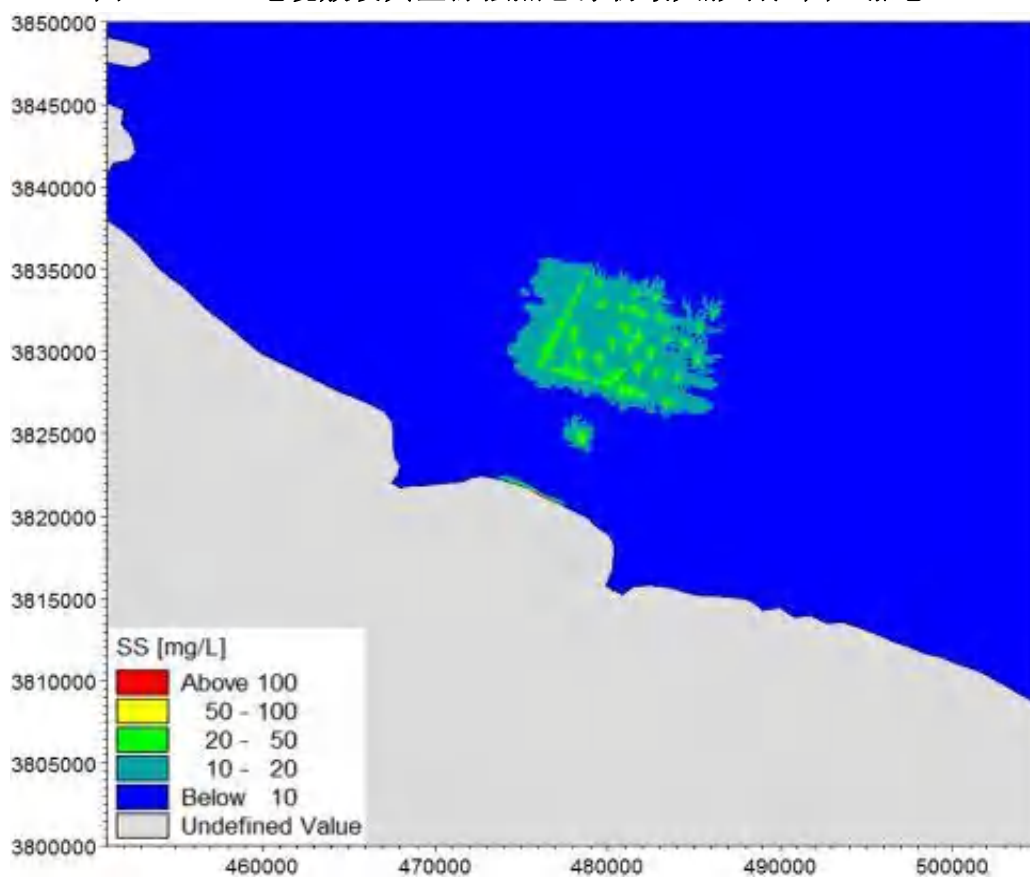


图 4.3.1-4 电缆敷设典型源强点悬浮物最大影响范围（落急）



区、江苏省海州湾海洋牧场、响水四腮鲈鱼种质资源保护区等敏感目标，根据模型计算，工程海缆施工期间在敏感目标区产生的最大悬浮物浓度增量见表 4.3.1-2。

模型计算结果显示：工程海缆施工产生的悬浮物对周边敏感目标的影响较小，由于工程位于连云港农渔业区内，其最大悬浮物增量达 227.82mg/L，其余敏感目标点均小于 10mg/L。虽然工程海缆施工期间对部分敏感目标产生了不利影响，但这一影响是暂时的，可逆的，随着海缆施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内（和海流流速、泥沙沉降特性等有关）迅速衰减背景浓度值。

与原环评报告预测结论相比，海缆施工悬浮泥沙对各敏感目标的影响略有减小，最大减小值约 6.34mg/L。

表 4.3.1-2 海缆施工在敏感目标处的最大悬浮物增量 单位：mg/L

| 敏感目标                | 调整前悬浮物增量 | 调整后悬浮物增量 | 增减值   |
|---------------------|----------|----------|-------|
| 连云港及徐圩港口航运区         | <0.01    | <0.01    | <0.01 |
| 徐圩港口航运区             | 2.31     | 0.04     | -2.27 |
| 埭子口农渔业区             | 6.69     | 5.59     | -0.10 |
| 连云港农渔业区(海缆附近)       | 228.69   | 227.82   | -0.87 |
| 灌河口港口航运区            | 3.21     | 2.67     | -0.54 |
| 开山岛旅游休闲娱乐区          | 1.32     | 1.22     | -0.10 |
| 开山岛海蚀地貌保护区          | 0.97     | 0.22     | -0.75 |
| 燕尾港一级渔港             | 6.82     | <0.01    | -6.34 |
| 灌河口旅游休闲娱乐区          | 6.57     | 0.73     | -5.84 |
| 江苏省海州湾海洋牧场          | 2.64     | 1.33     | -1.31 |
| 响水四腮鲈鱼种质资源保护区       | <0.01    | <0.01    | <0.01 |
| 盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1 | <0.01    | <0.01    | <0.01 |

#### 4.3.2 污废水影响

工程施工期污废水主要为海上和陆上两部分，其中海上污废水主要包括海上施工人员生活污水、施工船舶机械油污水、混凝土搅拌船冲洗废水；陆上污废水主要包括陆上施工区施工人员生活污水和施工机修含油废水。海上船舶污水委托有资质单位接收处置，陆上污废水经处理后回用于地面洒水降尘，对海水环境影响较小。

营运期间污废水主要为管理人员生活污水，处理方式未发生变化，由于管理人员人数减少，生活污水产生量减少，为 0.81m<sup>3</sup>d，处理达标后回用，不会对附近海域水质造成影响。

#### 4.3.3 跟踪监测数据验证

根据项目建设前（2016 年 5 月）、项目建设中（2020 年 4 月、2021 年 4 月）、项目

建设后（2022 年 4 月）的监测报告，对施工前后周边海域海水水质进行对比分析。其中，2016 年 5 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程环境影响报告书》海洋环境质量、渔业资源现状调查监测数据；2020 年 4 月、2021 年 4 月数据分别引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2020 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2020 年 8 月）、《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2021 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2021 年 6 月）；2022 年 4 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2022 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2022 年 4 月）。

表 4.3.3-3 海水水质监测对比统计结果

| 监测项目  | 单位   | 2016 年 5 月 |       |       | 2020 年 4 月 |         |         | 2021 年 4 月 |        |        | 2022 年 4 月 |        |        | 监测因子<br>变化情况 |
|-------|------|------------|-------|-------|------------|---------|---------|------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------------|
|       |      | 最小值        | 最大值   | 平均值   | 最小值        | 最大值     | 平均值     | 最小值        | 最大值    | 平均值    | 最小值        | 最大值    | 平均值    |              |
| 水温    | /    | 16.90      | 19.70 | 18.44 | 9.0        | 12.1    | 10.6    | 8.3        | 14.6   | 11.1   | 8.3        | 9.9    | 8.9    | ↓↑↓          |
| pH    | /    | 8.09       | 8.65  | 8.44  | 7.80       | 8.00    | 7.90    | 7.85       | 8.04   | 7.96   | 7.80       | 8.22   | 7.96   | ↓↑-          |
| 盐度    | mg/L | 26.68      | 31.50 | 30.11 | 27.1143    | 27.6228 | 27.3320 | 25.29      | 29.71  | 27.67  | 14.26      | 30.77  | 24.42  | ↓↑↓          |
| 悬浮物   | mg/L | 15         | 251   | 88    | 238        | 877     | 529     | 67         | 137    | 82     | 39         | 597    | 176    | ↑↑↑          |
| 溶解氧   | mg/L | 6.83       | 10.50 | 9.41  | 8.6        | 9.1     | 8.8     | 8.4        | 9.1    | 8.7    | 6.50       | 9.16   | 7.28   | ↓↓↓          |
| 化学需氧量 | mg/L | 1.06       | 3.33  | 1.61  | 0.50       | 1.7     | 1.3     | 0.86       | 1.9    | 1.3    | 0.65       | 1.8    | 1.2    | ↓-↓          |
| 活性磷酸盐 | mg/L | <0.001     | 0.181 | 0.039 | 0.0038     | 0.015   | 0.0079  | 0.0086     | 0.026  | 0.017  | 0.0016     | 0.039  | 0.016  | ↓↑↓          |
| 无机氮   | mg/L | 0.088      | 1.649 | 0.473 | 0.2188     | 0.8439  | 0.5324  | 0.1778     | 0.6148 | 0.3711 | 0.1194     | 1.068  | 0.4738 | ↑↑↑          |
| 油类    | μg/L | 0.003      | 0.130 | 0.026 | 0.0114     | 0.0239  | 0.0173  | 0.0124     | 0.0353 | 0.0210 | 0.0081     | 0.0209 | 0.0131 | ↓↑↓          |
| 硫化物   | μg/L | <5.0       | <5.0  | <5.0  | 1.6        | 3.1     | 2.5     | 0.7        | 2.9    | 1.7    | 1.2        | 2.0    | 1.5    | /↓↓          |
| 铜     | μg/L | 1.70       | 12.0  | 3.60  | 1.3        | 3.1     | 2.0     | 1.2        | 2.1    | 1.7    | 1.3        | 2.4    | 1.8    | ↓↑↑          |
| 铅     | μg/L | <0.07      | 2.30  | 0.37  | 0.08       | 0.75    | 0.42    | 0.23       | 0.82   | 0.48   | 0.14       | 0.48   | 0.27   | ↑↑↓          |
| 锌     | μg/L | 5.50       | 29.0  | 8.18  | 10.0       | 21.0    | 15.7    | 11.0       | 19.0   | 15.3   | 12.0       | 19.0   | 14.8   | ↑↑↓          |
| 镉     | μg/L | 0.07       | 0.15  | 0.10  | 0.08       | 0.29    | 0.15    | 0.07       | 0.37   | 0.18   | 0.11       | 0.40   | 0.19   | ↑↑↑          |
| 铬     | μg/L | 0.38       | 15.4  | 1.22  | <0.4       | 0.7     | 0.4     | <0.4       | 0.4    | 0.4    | <0.4       | 0.8    | 0.2    | ↓-↓          |
| 总汞    | μg/L | 0.043      | 0.083 | 0.057 | 0.011      | 0.028   | 0.018   | 0.010      | 0.028  | 0.020  | 0.012      | 0.027  | 0.019  | ↓↑↓          |
| 砷     | /    | 3.80       | 4.70  | 4.32  | 0.7        | 1.3     | 0.93    | 0.8        | 1.4    | 1.0    | 0.6        | 1.2    | 0.9    | ↓↑↓          |

海水水质对比结果如表 4.3.3-3 所示，监测溶解氧较环评本底有所下降，考虑是受季节和天气等影响；悬浮物和无机氮先上升后下降又上升，化学需氧量下降，活性磷酸盐先下降后上升再下降，锌含量先上升后降低，其他检测参数均有小幅度波动，整体变化不大。

## 4.4 海洋沉积物环境影响

### 4.4.1 海洋沉积物环境影响分析

本工程运营期，仅少量风机、海上升压站基础牺牲阳极保护装置中锌释放到海水中，无其他污染物排放入海。风机、海上升压站基础钢构架的牺牲阳极采用应用较为广泛的铝-锌-铟系合金。根据估算，每年牺牲阳极年锌释放量约为 0.574t，其中约有 13%以颗粒态锌进入沉积物，每年可能进入沉积物的锌约 74.62kg/a，小于环评阶段的 170.17kg/a，则变动影响分析阶段牺牲阳极锌的释放对沉积物的影响小于环评阶段。

锌是海水中所含的常见物质之一，在工程实际运行中，牺牲阳极的锌释放到海水中后易随海水扩散进入大范围的循环，沉积的锌在化学、生物作用下也不易形成稳定型态而在 25 年内持续累积，风机基础周围沉积物中锌含量较低。

因此，风机基础牺牲阳极锌释放对工程海域沉积物环境不会有明显不利影响。

### 4.4.2 跟踪监测数据验证

根据项目建设前（2016 年 5 月）、项目建设中（2020 年 4 月、2021 年 4 月）、项目建设后（2022 年 4 月）的监测报告，对施工前后周边海域海洋沉积物进行对比分析。其中，2016 年 5 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程环境影响报告书》海洋环境质量、渔业资源现状调查监测数据；2020 年 4 月、2021 年 4 月数据分别引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2020 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2020 年 8 月）、《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2021 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2021 年 6 月）；2022 年 4 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2022 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2022 年 4 月）。

表 4.4.2-1 海洋沉积物监测对比统计结果

| 监测项目 | 单位      | 2016 年 5 月 |       |       | 2020 年 4 月 |       |       | 2021 年 4 月 |       |       | 2022 年 4 月 |        |        | 监测因子<br>变化情况 |
|------|---------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|--------|--------|--------------|
|      |         | 最大值        | 最小值   | 平均值   | 最大值        | 最小值   | 平均值   | 最大值        | 最小值   | 平均值   | 最大值        | 最小值    | 平均值    |              |
| 有机碳  | %       | 0.41       | 0.12  | 0.27  | 0.62       | 0.11  | 0.29  | 0.46       | 0.19  | 0.31  | 0.99       | 0.53   | 0.84   | ↑↑↑          |
| 硫化物  | (mg/kg) | 74.0       | 4.7   | 25.0  | 2.6        | 1.1   | 1.8   | 2.6        | 1.8   | 2.3   | 2.8        | 1.4    | 2.1    | ↓↑↓          |
| 石油类  | (mg/kg) | 35.6       | 3.0   | 16.2  | 13.6       | 3.3   | 6.7   | 17.5       | 11.6  | 15.1  | 19.0       | 14.1   | 17.0   | ↓↑↑          |
| 总汞   | (mg/kg) | 0.060      | 0.018 | 0.033 | 0.065      | 0.028 | 0.045 | 0.073      | 0.032 | 0.052 | 0.070      | 0.039  | 0.055  | ↑↑↑          |
| 砷    | (mg/kg) | 16.30      | 5.83  | 8.19  | 9.14       | 4.79  | 7.34  | 9.74       | 6.23  | 7.48  | 9.78       | 6.58   | 7.99   | ↓↑↑          |
| 铜    | (mg/kg) | 20.0       | 5.4   | 10.4  | 20.7       | 5.4   | 11.8  | 12.3       | 4.9   | 9.4   | 17.835     | 11.038 | 13.673 | ↑↓↑          |
| 铅    | (mg/kg) | 23.8       | 4.2   | 11.7  | 15.6       | 1.9   | 8.3   | 13.9       | 5.1   | 8.7   | 12.957     | 8.326  | 10.550 | ↓↑↑          |
| 锌    | (mg/kg) | 59.0       | 28.1  | 40.6  | 78.6       | 33.9  | 51.7  | 35.1       | 18.8  | 26.2  | 65.759     | 33.823 | 49.865 | ↑↓↑          |
| 镉    | (mg/kg) | 0.101      | 0.043 | 0.066 | 0.49       | <0.04 | 0.27  | 0.12       | 0.04  | 0.09  | 0.165      | 0.115  | 0.138  | ↑↓↑          |
| 铬    | (mg/kg) | 48.5       | 15.4  | 32.5  | 51.9       | 18.4  | 33.2  | 27.8       | 14.0  | 20.7  | 43.116     | 16.428 | 23.334 | ↑↓↑          |

海洋沉积物对比结果如表 4.4.2-1 所示。环评阶段、施工期、调试期监测结果均符合沉积物质量第一类标准，沉积物未因工程施工发生明显变化。

## 4.5 海洋生态环境影响

### 4.5.1 施工期对生态资源的影响

#### 4.5.1.1 对生态的影响

##### (1) 对浮游生物的影响

工程施工对浮游生物的影响主要反映在施工悬浮泥沙入海导致海水的浑浊度增大，透明度下降，不利于浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的细胞丰度，进而对浮游动物的生长起到抑制作用。

一般而言，当悬浮物浓度增加量在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到明显影响，当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响，而当悬浮物浓度增加量达 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是施工中心区域，悬浮物含量较高，海水透光性差，浮游植物生长将受显著抑制。

同样，施工作业对浮游动物最主要影响是水体中增加的悬浮物，水体的浑浊度增大。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反应在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

施工过程引起的入海悬浮泥沙是暂时和有限的。随着工程施工结束，泥沙通过沉降作用，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。有关资料表明，浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间。由于本工程风机桩基施工和海缆铺设选择低潮位露滩状态实施，悬浮泥沙入海量较少，施工产生的悬浮泥沙对浮游生物不会产生长期不利影响。

##### (2) 对潮间带生物和底栖生物的影响

本工程施工期对潮间带生物和底栖生物的影响主要表现在以下方面：

##### ①陆段电缆沟槽开挖对潮间带生物的影响

登陆段电缆沟槽开挖对潮间带的影响面积为 20000m<sup>2</sup>，该沟槽的开挖造成对开挖面潮间带生物生境的破坏，导致其生物量损失。

根据江苏省海洋与渔业局 2016 年 10 年发布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》(试行)，生物量计算以“江苏海域海洋生态环境现状监测—海洋生物多样性

性专项”中 2012 年~2014 年监测数据为依据，选取近岸站位，取每年春、夏、秋三季平均生物量中最大值，通过换算统一计量单位，计算四个海域各自调查站位 3 年生物量平均值为计算依据，具体见表 4.3.5-1。

本工程海域属于废黄河三角洲海域，潮间带生物量为 28.4g/m<sup>2</sup>，则登陆段施工造成潮间带生物直接生物损失量为 0.6t（20000×28.4/1000000）。

表 4.3.5-1 “江苏海域海洋生态环境现状监测-海洋生物多样性专项”

各海域各生物类型平均生物量

| 海域       | 平均生物量                 |                       |                        |                        |                       |                       |                       |
|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|          | 鱼类                    | 甲壳类和头足类               | 鱼卵                     | 仔稚鱼                    | 浮游动物                  | 底栖生物                  | 潮间带生物                 |
|          | (kg/hm <sup>2</sup> ) | (kg/hm <sup>2</sup> ) | (ind./m <sup>3</sup> ) | (ind./m <sup>3</sup> ) | (kg/hm <sup>2</sup> ) | (kg/hm <sup>2</sup> ) | (kg/hm <sup>2</sup> ) |
| 连云港海域    | 3.18                  | 3.43                  | 10.40                  | 2.13                   | 8.45                  | 894.22                | 2565.50               |
| 废黄河三角洲海域 | 2.24                  | 1.24                  | 0.20                   | 0.64                   | 2.46                  | 174.76                | 284.24                |
| 辐射沙洲海域   | 3.22                  | 5.37                  | 3.26                   | 2.40                   | 8.04                  | 64.78                 | 950.83                |
| 长江口北部海域  | 9.10                  | 3.32                  | 18.24                  | 1.96                   | 11.58                 | 277                   | 1352.70               |

②潮下带临时压占

本工程 35kV 海底电缆总长 71.21km，220kV 海底电缆位于潮下带的长度为 7.7km，上述电缆采用射水式挖沟犁施工，开沟宽度为 0.5m，考虑到挖沟犁在作业过程中会扰动底泥造成泥沙悬浮，悬浮的泥沙在重力作用下回落覆盖原有潮下带底栖生物生境，对于部分活动能力较弱的底栖生物可能造成损害。因此报告将 3m 作为开沟作业对潮下带底栖生物的影响宽度，则海底电缆沟槽占用潮下带底栖生物生境面积为（71.21+7.7）×1000×3=236730m<sup>2</sup>。工程海域潮下带底栖生物生物量平均值为 17.4g/m<sup>2</sup>，海底电缆埋设造成潮下带底栖生物直接生物损失量为 4.1t（236730×17.4/1000000）。

根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》（试行），上述影响中施工期临时占压影响年限低于 3 年的按 3 年补偿，永久占压按 20 年补偿，每吨生物经济价值按 1 万元计，则工程建设造成潮间带生物和底栖生物经济损失 14.1（（0.6+4.1）×3）万元。具体影响面积、生物量及经济损失见表 4.3.5-2。

表 4.3.5-2 底栖生物的影响损失

| 影响性质 | 项目名称  | 潮间带影响面积 (m <sup>2</sup> ) | 潮下带影响面积 (m <sup>2</sup> ) | 潮间带生物量 (g/m <sup>2</sup> ) | 底栖生物生物量 (g/m <sup>2</sup> ) | 直接损失量 (t) | 3年损失量 (t) |
|------|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
| 临时压占 | 海缆开挖  | -                         | 236730                    | 28.4                       | 17.4                        | 4.1       | 12.3      |
|      | 登陆段沟槽 | 20000                     | -                         | 28.4                       | 17.4                        | 0.6       | 1.8       |
| 总计   |       |                           |                           |                            |                             |           | 14.1      |

#### 4.5.1.2 对渔业资源的影响

##### (1) 施工悬浮物对渔业资源的直接影响

施工过程中产生的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮物在许多方面对鱼类产生不同的影响。首先是悬浮微粒中含有大小不同、从几十微米到十余微米的矿质颗粒，悬浮微粒过多时将导致水体混浊度增大，透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长。其次水体中大量存在的悬浮物会造成鱼类呼吸困难和窒息现象，因为悬浮物微粒随鱼的呼吸动作进入鳃部，会沉积在鳃瓣鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且会阻断气体交换，严重时导致窒息。

悬浮颗粒还会对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物会造成水体严重缺氧而导致生物死亡。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

根据王云龙等（1999）长江口疏浚泥悬沙对中华绒螯蟹早期发育的试验结果，当悬沙浓度为 8g/L 时，不会对中华绒螯蟹的交配、产卵和胚胎发育造成影响。在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期会产生一定程度的影响，试验结果三组数据表明最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均为 30%。此外在自然环境中，由于悬沙量增加，降低水中透光率，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。

泥沙入海引起海水中悬浮物增加，会对游泳鱼类的正常生理行为产生影响，由于海洋生物的“避害”反应，工程附近海域自然生长的游泳动物将变少。

##### (2) 悬浮物对渔业资源造成的损失量

###### ①施工悬浮物影响面积

施工悬浮泥沙主要产生在海底电缆铺设工序。根据渔业水质标准，第一、二类海水水质人为增加悬浮物浓度应 $\leq 10\text{mg/L}$ ，若悬浮物浓度增量大于 $10\text{mg/L}$ ，可能对鱼类生长造成影响。根据数模计算结果，施工引起的悬浮泥沙扩散浓度为 $10\sim 50\text{mg/L}$ 、 $50\sim 100\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ 的叠加包络线面积分别为 $83.74\text{km}^2$ 、 $8.37\text{km}^2$ 、 $6.5\text{km}^2$ 。在工程施工悬浮物影响范围内，鱼卵、仔鱼因高浓度的含沙量而发生部分死亡。另外，大部分成鱼可以回避，但幼体由于运动能力较弱无法及时有效躲避高浓度悬浮物水体，会出现一定比例的死亡。

#### ②生物损失率取值

依据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》（试行），鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计。

#### ③生物密度取值

从本工程地理位置分析，本工程属于废黄河三角洲海域，根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》，本报告选取表7.5-1中废黄河三角洲的鱼卵、仔稚鱼密度 $0.2\text{ind/m}^3$ 、 $0.64\text{ind/m}^3$ （ $1\text{ind/m}^2$ 、 $3.2\text{ind/m}^2$ ）、鱼类密度 $2.24\text{kg/hm}^2$ ，甲壳类和头足类密度 $1.24\text{kg/hm}^2$ 作为计算依据。

#### ④损失量估算

依据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》（试行），施工期经济损失按3年计算。根据江苏省海洋与渔业局网站公布的2016年全年海产品交易平均价格，各类海产品平均价为10元/kg，因此本报告鱼苗单价以1元/尾，鱼虾蟹单价以10000元/t为计算依据。经计算，本工程施工期三年损失鱼卵 $42.42 \times 10^4$ 尾、仔鱼 $67.86 \times 10^4$ 尾、鱼类66.27t、甲壳类和头足类36.69t，三年造成渔业资源直接经济损失总计约为824万元，具体见表4.5.1-3。

### （3）小结

综上所述，本工程施工期共造成海洋生物资源经济损失835.4万元（悬浮物扩散影响造成824万元损失，潮间带及潮下带临时压占造成11.4万元损失），见表4.5.1-4。

表 4.5.1-3 工程施工悬浮物扩散对渔业资源损失估算

| 悬浮物增量范围            | 渔业资源    | 资源密度          | 影响面积      | 损失量(尾)   | 折成鱼苗存活率 | 折算成鱼苗损失   | 单价    | 经济损失（万元） |        |
|--------------------|---------|---------------|-----------|----------|---------|-----------|-------|----------|--------|
| 悬浮物扩散浓度为10~50mg/L  | 鱼卵      | 1 粒/m²        | 83.74 km² | 8374000  | 1%      | 83740 尾   | 1 元/尾 | 8.37     |        |
|                    | 仔鱼      | 3.2 尾/m²      |           | 26796800 | 5%      | 1339840 尾 | 1 元/尾 | 133.98   |        |
|                    | 鱼类      | 2.24 （kg/hm²） |           | -        | 18.76t  | 1 万元/t    | 18.76 |          |        |
|                    | 甲壳类和头足类 | 1.24 （kg/hm²） |           |          | 10.38t  | 1 万元/t    | 10.38 |          |        |
|                    | 合计      |               |           |          |         |           |       |          | 171.50 |
| 悬浮物扩散浓度为50~100mg/L | 鱼卵      | 1 粒/m²        | 8.37km²   | 2511000  | 1%      | 25110 尾   | 2.51  | 2.51     |        |
|                    | 仔鱼      | 3.2 尾/m²      |           | 8035200  | 5%      | 401760 尾  | 40.18 | 40.18    |        |
|                    | 鱼类      | 2.24 （kg/hm²） |           | -        | 1.87t   | 1 万元/t    | 1.87  |          |        |
|                    | 甲壳类和头足类 | 1.24 （kg/hm²） |           |          | 1.04t   | 1 万元/t    | 1.04  |          |        |
|                    | 合计      |               |           |          |         |           |       |          | 45.6   |
| 悬浮物扩散浓度>100mg/L    | 鱼卵      | 1 粒/m²        | 6.5km²    | 3250000  | 1%      | 32500 尾   | 3.25  | 3.25     |        |
|                    | 仔鱼      | 3.2 尾/m²      |           | 10400000 | 5%      | 520000 尾  | 52.00 | 52.00    |        |
|                    | 鱼类      | 2.24 （kg/hm²） |           | -        | 1.46t   | 1 万元/t    | 1.46  |          |        |
|                    | 甲壳类和头足类 | 1.24 （kg/hm²） |           |          | 0.81t   | 1 万元/t    | 0.81  |          |        |
|                    | 合计      |               |           |          |         |           |       |          | 57.52  |
| 总计                 | 3 年     |               |           |          |         |           |       |          | 824    |

表 4.5.1-4 本工程造成海洋生物资源经济损失汇总表

| 项目       | 悬浮物扩散影响 | 潮间带及潮下带临时压占 | 合计    |
|----------|---------|-------------|-------|
| 经济损失(万元) | 824     | 14.1        | 838.1 |

#### 4.5.2 运营期对海洋生态和渔业资源的影响

根据前述水文动力和泥沙冲淤影响评价结论，工程建成后除风机墩柱周围局部区域外，工程附近海域的水文动力和泥沙冲淤环境基本不会改变，且工程建成运行后基本不会影响工程海域水质和沉积物环境，工程建成后工程海域潮间带生境和潮下带生境条件较工程前无明显变化，因此工程所在潮间带和潮下带生物类型、数量、组成等均不会发生明显变化。工程运营期对海洋生态环境影响主要为风机基础对潮下带底栖生物和集控中心对潮间带生物生境的长期占用。根据可研报告，本工程 48 台风机和海上升压平台桩基础占用的潮下带面积为 2205m<sup>2</sup>。风电场风机基础造成的潮下带底栖生物直接损失量为 0.04t（2205×17.4/1000000）。

根据依据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》（试行），上述影响为运营期长期占用，影响年限按 20 年补偿，则本工程运营期造成潮间带生物和底栖生物经济损失 0.8（0.04×20）万元。

#### 4.5.3 生态损失

工程调整后施工期及运营期的生态影响较原方案均有减小。根据工程调整情况对生态损失量进行了重新计算，工程施工期、运营期导致的海洋生态和渔业资源影响损失共计 836.2 万元，较原环评报告减少了 161.8 万元。

#### 4.5.4 跟踪监测数据验证

根据项目建设前（2016 年 5 月）、项目建设中（2020 年 4 月、2021 年 4 月）、项目建设后（2022 年 4 月）的监测报告，对施工前后周边海域海洋生态环境要素进行对比分析。其中，2016 年 5 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程环境影响报告书》海洋环境质量、渔业资源现状调查监测数据；2020 年 4 月、2021 年 4 月数据分别引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2020 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2020 年 8 月）、《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2021 年春季）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2021 年 6 月）；2022 年 4 月数据引自《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境跟踪监测报告（2022 年春季）》

（江苏中信优佳检测技术有限公司，2022 年 4 月）。

## 1、海洋生态

### （1）叶绿素 a

表 4.5.4-1 叶绿素 a 统计对比分析结果表

| 监测时间                   | 2016 年 5 月 | 2020 年 4 月 |      | 2021 年 4 月 |      | 2022 年 4 月 |      |
|------------------------|------------|------------|------|------------|------|------------|------|
| 层次                     | /          | 表层         | 底层   | 表层         | 底层   | 表层         | 底层   |
| 平均值( $\mu\text{g/L}$ ) | 8.16       | 1.53       | 1.26 | 1.91       | 1.54 | 2.3        | 1.6  |
| 最大值( $\mu\text{g/L}$ ) | 40.88      | 1.9        | 1.5  | 3.0        | 2.0  | 3.8        | 2.4  |
| 最小值( $\mu\text{g/L}$ ) | 1.19       | 1.1        | 0.99 | 1.3        | 0.90 | 1.4        | 0.92 |

叶绿素 a 表层、底层含量对比结果如表 4.5.4-1 所示。与环评阶段相比，施工期叶绿素 a 含量有所下降；与施工期相比，调试期叶绿素 a 含量有所升高，说明随着施工期结束，叶绿素 a 含量逐渐恢复。

### （2）浮游植物

表 4.5.4-2 浮游植物统计对比分析结果表

| 时间     | 密度 ( $\text{ind./m}^3$ ) | 多样性指数 | 均匀度指数 | 丰富度指数 |
|--------|--------------------------|-------|-------|-------|
| 2016.5 | $2.303 \times 10^4$      | 3.107 | 0.776 | 1.123 |
| 2020.4 | $2.4976 \times 10^4$     | 3.37  | 0.95  | 0.77  |
| 2021.4 | $7.3248 \times 10^4$     | 3.79  | 0.90  | 1.13  |
| 2022.4 | $4.205 \times 10^4$      | 3.36  | 0.88  | 0.88  |

浮游植物密度、多样性、均匀度、丰富度对比结果如表 4.5.4-2 所示。与环评阶段相比，施工期和调试期浮游植物密度有所升高；与环评阶段相比，施工期和调试期Ⅲ网采水样多样性指数、均匀度指数有所升高，丰富度指数略有降低，但相较于施工期，调试期丰富度指数有所回升。

### （3）浮游动物

表 4.5.4-3 浮游动物统计对比分析结果表

| 时间     | 类型    | 生物量 ( $\text{mg/m}^3$ ) | 密度 ( $\text{ind./m}^3$ ) | 优势种种数 | 多样性指数 | 均匀度指数 | 丰富度指数 |
|--------|-------|-------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2016.5 | I 型网  | /                       | 420                      | 7     | 2.056 | 0.658 | 0.984 |
|        | II 型网 |                         | 1255                     | 9     | 2.355 | 0.675 | 1.067 |
| 2020.4 | I 型网  | 22.4                    | 41.8                     | 3     | 1.60  | 0.93  | 1.00  |
|        | II 型网 | 22.7                    | 98.5                     | 4     | 1.49  | 0.82  | 0.54  |
| 2021.4 | I 型网  | 3.1                     | 16.0                     | 5     | 1.37  | 0.74  | 1.03  |
|        | II 型网 | 12.2                    | 65.8                     |       | 1.49  | 0.75  | 0.68  |
| 2022.4 | I 型网  | 56.8                    | 201.7                    | 3     | 1.42  | 0.72  | 0.72  |
|        | II 型网 | 101.4                   | 514.2                    | 4     | 1.68  | 0.68  | 0.66  |

浮游动物生物量、密度、优势种数、多样性、均匀度、丰富度对比结果如表 4.5.4-3

所示。与环评阶段相比，施工期和调试期浮游动物种类数增加，生物密度及生物量均有所增加。多样性指数、丰富度指数及均匀度指数均先上升后下降，略有波动。优势种类数先减少后增加

(4) 底栖生物

表 4.5.4-4 底栖生物统计对比分析结果表

| 时间     | 种类数 | 栖息密度均值 (ind./m³) | 生物量均值 (g/m²) | 多样性指数 | 丰富度指数 | 均匀度指数 |
|--------|-----|------------------|--------------|-------|-------|-------|
| 2016.5 | 41  | 60.83            | 84.245       | 0.972 | 0.245 | 0.666 |
| 2020.4 | 5   | 2                | 3.02         | /     | /     | /     |
| 2021.4 | 17  | 21               | 18.257       | 0.66  | 0.19  | 0.44  |
| 2022.4 | 42  | 22               | 3.018        | 0.90  | 0.33  | 0.51  |

底栖生物种类数、生物量、密度、多样性、均匀度、丰富度对比统计结果如表 4.5.4-4 所示。与环评阶段相比，施工期和调试期底栖生物种类数先减少后持续增加，密度及生物量先减少后增加，逐渐趋于稳定。多样性指数、丰富度指数、均匀度指数均先下降后上升。优势种种类数增加后持平。

(5) 潮间带生物

表 4.5.4-5 潮间带生物统计对比分析结果表

| 时间     | 种类数 | 栖息密度均值 (ind./m²) | 生物量均值 (g/m²) |
|--------|-----|------------------|--------------|
| 2016.5 | 27  | 16               | 3.859        |
| 2020.4 | 7   | 68               | 479.30       |
| 2021.4 | 16  | 25               | 363.513      |
| 2022.4 | 19  | 21               | 186.863      |

潮间带生物种类、密度、生物量对比统计结果如表 4.5.4-5 所示。与环评阶段相比，施工期和调试期潮间带底栖生物种类数先减少后持续增加，栖息密度及生物量先增加后减少，软体动物依旧占较大优势。优势种种类数持平。

2、渔业资源

(1) 游泳动物

表 4.5.4-6 游泳动物统计对比分析结果表

| 项目     | 种类 | 平均资源量 (kg/km²) | 资源密度 (尾./km²) | 多样性指数 | 丰富度指数 | 均匀度指数 |
|--------|----|----------------|---------------|-------|-------|-------|
| 2016.5 | 33 | 421.422        | 283001        | 2.124 | 1.525 | 0.502 |
| 2020.4 | 25 | 236.4          | 8757          | 2.32  | 0.71  | 0.68  |
| 2021.4 | 36 | 382.5          | 14393         | 3.37  | 1.03  | 0.86  |
| 2022.4 | 41 | 406.9          | 14122         | 3.17  | 1.15  | 0.78  |

游泳动物种类、资源量、资源密度、多样性、均匀度、丰富度对比统计结果如表 4.5.4-6 所示。与环评阶段相比，施工期和调试期渔业资源种类数、生物量和密度先减少后增加。

多样性指数先上升后持平，丰富度指数及均匀度指数先下降后上升。

## (2) 鱼卵、仔稚鱼

表 4.5.4-7 鱼卵、仔稚鱼统计对比分析结果表

| 项目     | 鱼卵种类 | 仔鱼种类 | 鱼卵密度 (ind./m <sup>3</sup> ) | 仔鱼密度 (ind./m <sup>3</sup> ) |
|--------|------|------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2016.5 | 1    | 1    | 0.11                        | 1.83                        |
| 2020.4 | 1    | 1    | 0.27                        | 0.13                        |
| 2021.4 | /    | 2    | /                           | 0.34                        |
| 2022.4 | /    | 2    | /                           | /                           |

鱼卵、仔稚鱼种类、密度对比统计结果如表 4.5.4-7 所示。通过对 2016 年 5 月、2020 年 4 月及 2021 年 4 月监测对比，鱼卵密度先增加后减少，仔稚鱼密度先减少后增加。

## 3、海洋生物质量

2016 年 5 月在调查海域采集生物体样品 3 类 7 种，其中，双壳贝类样品 5 种，种类为中国蛤蜊、四角蛤蜊、美洲帘蛤、缢蛏和牡蛎；甲壳类样品 1 种，为斑节虾；鱼类样品 1 种，为锚鱼。双壳类海洋生物质量执行《海洋生物质量》第一类标准，甲壳类、鱼类海洋生物质量（除砷、铬和石油烃外）执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准，甲壳类、鱼类体内污染物砷、铬和石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的海洋生物质量评价标准。5 月调查到的生物质量所有生物出现石油烃超标；甲壳类及鱼类除石油烃外其余指标均符合标准要求；双壳贝类锌、镉、铅、砷均不符合标准要求。

2020 年 4 月监测海域采集到生物质量样品 7 份，种类有鲛鱼、中国花鲈、三疣梭子蟹、文蛤。监测结果显示所测 7 个站位鱼类、甲壳类生物质量的铜、锌、铅、镉、总汞均符合相应的生物质量标准；1 个站位 1 种贝类生物质量中的铜、锌、镉、总汞、砷、石油烃、铅和铬均符合海洋贝类生物质量第一类标准。

2021 年 4 月监测海域采集到生物质量样品 7 份，种类有鲛鱼、鳎鱼、中国花鲈、三疣梭子蟹、菲律宾帘蛤。监测结果显示所测结果显示 6 个站位鱼类、甲壳类生物质量的铜、锌、铅、镉、总汞均符合相应的生物质量标准；1 个站位 1 种贝类生物质量中的铜、锌、铅、镉、铬、总汞、砷、石油烃均符合海洋贝类生物质量第一类标准。

2022 年 4 月监测海域采集到生物质量样品 7 份，种类有中国花鲈、脊尾白虾、鳎鱼、葛氏长臂虾、三疣梭子蟹、四角蛤蜊。监测结果显示所测 6 个站位鱼类、甲壳类生物质量的铜、锌、铅、镉、总汞均符合相应的生物质量标准；1 个站位 1 种贝类生物质量中的铜、

锌、铅、镉、铬、总汞、砷、石油烃均符合海洋贝类生物质量第一类标准。

将 2022 年 4 月生物质量监测结果与 2016 年 5 月环评本底监测以及 2020 年 4 月、2021 年 4 月跟踪监测结果对比可知生物质量未因工程施工发生明显变化。

根据监测数据对比分析，近年来项目周边海域海洋生态环境变化趋势不大。项目施工期与运营期对周边海洋生态环境影响较小。

## 4.6 工程建设对鸟类的影响

### 4.6.1 影响分析

#### (1) 对鸟类栖息和觅食的影响分析

对工程施工期间，由于人类活动、交通运输工具与施工机械的机械运动，相应施工过程中产生的噪声、灯光、车辆尾气和扬尘等以及人为的诱杀、捕杀鸟类等活动会对在施工区及邻近地区栖息和觅食的鸟类及其栖息地产生一定的影响，使区域中分布的鸟类数量减少、多样性降低。但是这种影响是短期的，可逆的，当工程建设完成后，其影响基本可以消除。

此外，由于风机的施工建设，基本依靠船舶进行，可能存在船舶燃油泄漏、生活污水排放等对海域水环境的产生影响。但是由于区域径流、潮汐作用较强，具有较高的稀释、净化能力，且离岸较远，对鸟类的生态风险相对较小。

风机对邻近区域栖息、觅食鸟类的可能影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶片运动、噪声等对鸟类的干扰影响；另一方面是风机与鸟类可能发生碰撞。本工程区域的鸟类主要为鸬鹚类。根据已有研究，风机运行对鸟类的干扰影响范围一般是 800m（繁殖鸟是 300m）（Percival, 2003），而灌云 300MW 海上风电场建设区距离邻近陆域岸线超过 10km，因此风机运行的直接干扰影响较小。本工程建设区邻近区域停栖的鸟类，大部分其觅食地和栖息地基本都在大陆岸线邻近区域，包括堤外光滩区域和堤内的鱼塘、水洼等，其向东迁飞穿越风电场的可能性较小。根据相关研究及鸟类学特性，在风机邻近区域栖息、觅食的鸟类，其活动时间基本都在白天。而一般鸟类都具有良好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在天气晴好的情况下，即使在鸟类数量非常多的海岸带区域，鸟类与风机撞击的机率基本为零。因此，从目前情况来看，灌云 300MW 海上风电场运行对邻近区域栖息、觅食的鸟类影响相对较小。

本工程每台风机基础占用滩涂面积不大，对鸟类栖息和觅食影响不大。本工程风电场

建设对水动力、滩涂冲淤及底栖生物影响较小，水鸟仍然可以利用风电场内的滩涂作为觅食地。本工程风机和海缆的施工会对潮间带区域造成一定的扰动，使底栖生物生物量下降，对水鸟的觅食产生局部短时影响，待施工结束后该影响随之消失。本工程风机至升压站之间的输电线路采用埋设海底电缆方式，无架空线路，因此不会发生鸟撞架空输电线事故。

总体上，本项目对鸟类栖息、觅食影响较小。

## （2）对繁殖期鸟类的影响

工程区域记录到的繁殖期鸟类主要为国家二级保护鸟类黑嘴鸥、猛禽、鹭类以及一些雀形目鸟类。

根据对江苏滩涂黑嘴鸥繁殖地的调查，黑嘴鸥营巢地的植被以碱蓬为主，其他类型的植被黑嘴鸥很少利用。而工程附近区域的滩涂植被以互花米草为主，工程所在海域以光滩为主，因此工程所在区域不适宜黑嘴鸥营巢，近年的多次调查都没有发现黑嘴鸥在工程所在区域营巢，本区域对黑嘴鸥繁殖的作用可能是作为黑嘴鸥的觅食地，风电场对黑嘴鸥繁殖活动的影响不大。

猛禽在林地营巢繁殖，风电场建设区域不具备猛禽的营巢条件。工程海域可能主要是猛禽的觅食场所，猛禽在繁殖期捕食滩涂上的一些鸟类等作为其食物。根据工程海域的现状调查，工程海域的猛禽主要为红隼，红隼在我国东部沿海区域均有广泛分布，由于本工程占地较小，对其影响不是很大。

鹭类也是工程区域的繁殖鸟类。鹭类在林地营集群巢进行繁殖，滩涂湿地不适合其筑巢，但滩涂湿地是鹭类的主要觅食地，湿地的一些底栖动物、水生生物是鹭类的主要食物。鹭类在繁殖地和觅食地往来飞行时，可能会发生鸟撞现象。鹭类为湿地水鸟的优势类群，近年来其数量增长迅速，在很多区域对当地环境已经造成危害，需采取措施控制其种群增长，否则会破坏湿地生态系统的生态平衡，对湿地其他生物类群不利。尽管鹭类在风场附近频繁飞行会增加它们与风机发生碰撞的几率，可能对鹭类会造成一定影响，但由于其种群规模大、繁殖力高，不会对其种群带来明显的影响。

在繁殖季节，雀形目鸟类主要在大堤内的林地、灌丛等有植被分布的区域活动，少部分鸟类会在滩涂湿地的植被带活动。由于工程所在滩涂以光滩为主，不适合雀形目鸟类栖息，因而风电场建设对其影响较小。

综上，风电场建设对繁殖鸟类的影响主要表现在对鸟类觅食地的影响以及鸟类在飞行

过程中可能发生的鸟撞事件。根据上面分析，项目对鸟类觅食、栖息影响较小。

### （3）对保护区鸟类的影响

调整后本工程风电场场区位于盐城国家级珍禽自然保护区西北侧，距离保护区北部实验区边界约 16.3km，距离保护区核心区边界约 122.3km。在盐城保护区及其周边地区，最主要的保护鸟类是丹顶鹤。从实际观测的结果来看，丹顶鹤在区域中出现的概率非常低，而且近年来其种群分布范围有向核心区迁移的趋势，工程建设对其影响较小。而对于黑嘴鸥，从其在保护区的整体分布特征来看，主要集中在核心区等有较大面积的碱蓬分布的区域。本工程位于海上，没有适合其营巢繁殖的栖息地，工程建设对其影响相对较小。

综上所述，从目前区域鸟类组成、分布及其栖息地特征以及本工程所处位置来看，工程建设对鸟类栖息、觅食影响较小，碰撞概率亦小，对盐城国家级珍禽自然保护区鸟类的影响也小。

## 4.6.2 跟踪监测数据验证

本次跟踪监测数据验证引用施工期调查报告《华能灌云海上风电场 300MW 工程施工期鸟类资源调查报告》（生态环境部南京环境科学研究所，2022 年 3 月）、调试期调查报告《华能灌云海上风电场 300MW 工程运行初期鸟类监测调查报告》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2023 年 8 月）中内容及结论。

### （1）施工期与建设前鸟类群落比较

根据《华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书》所述，其调查监测团队将观测区域分成 3 片，包括连云港市海州区（A）、连云港市灌云县（B）和盐城市响水县（C）的海岸区域。2016 年四期调研在三个区域共记录鸟类 63 种，分属 11 目 27 科；其中 B 区记录到 39 种。无论是物种数还是个体数，在各季节均是鸻形目鸟类占优势。这些水鸟主要在堤外潮间带湿地栖息，但是在高潮位滩涂淹没后，这些鸟会聚集在靠近大堤高程较高的裸地或是飞入堤内荒地内休憩。

环评报告书的鸟类调查范围仅 B 区位于灌云县，未列出海域鸟类调查数据，并且也未列出各物种具体记录到的种群数量，与施工期调查监测结果无较强的可比性，因此无法进行定量分析。

根据环评报告书中的监测数据，项目建设前种群数量记录最多的物种是红嘴鸥、红颈滨鹬、斑尾塍鹬、黑尾塍鹬。相比于施工期调查监测结果，虽然施工期调查记录到的物种

数和个体数均显著高于环评中的记录，但优势物种相差不大。

项目建设前后数据差异的原因虽然有项目施工期的影响，但除此以外还受空间尺度、调查频次、调查时间等因素的影响。样线调查中的偶然因素也会导致鸟类物种数量的巨大差异，例如调查中恰逢候鸟大规模迁徙，会显著增加当次调查的鸟类物种数量。因此，项目区域内的鸟类群落动态变化仍要依据长期监测结果判断。

## （2）调试期与施工期鸟类群落比较

从海域观测结果来看，施工期海域 5 次调查，累计记录 8 目 14 科 31 种，共记录 609 只；调试期海域 4 次调查，累计记录 7 目 14 科 32 种，共记录 401 只。与施工期相比，运行初期（第二年）调查记录中物种数增加，但总个体数较少。究其原因，可能是施工期调查的部分鸟类种群规模较大，例如红嘴鸥、绿头鸭和普通燕鸥等，物种数虽然不多，但观测的个体数量较大。

从陆域观测结果中来看，施工期 5 次调查，累计记录鸟类 11 目 28 科 71 种；调试期 4 次调查，累计记录鸟类 11 目 31 科 70 种；与施工期相比，调试期物种数相差不大，个体数相差较大。从陆域多样性指数来看，施工期物种多样性指数为 2.56，均匀度指数为 0.601，优势度指数为 0.847；调试期物种多样性指数为 3.3，均匀度指数为 0.777，优势度指数为 0.934；与施工期相比，调试期多样性指数均有所提高，其中物种多样性指数提升明显。

对比施工期，调试期虽然调查频次少，但物种数相似，物种多样性指数有较大增加。这也表明，施工期间噪音和灯光等对鸟类觅食栖息有一定影响，但施工期的影响是暂时、可逆的，随着施工期的结束，其影响逐渐减小。

## 4.7 声环境影响

### 4.7.1 施工期影响

由于本项目除集控中心外均位于海上，周围 500m 范围均内无声环境敏感目标，因此本项目施工期和运营期的噪声不会对周围环境产生明显影响。但施工期水下噪声可能对风机桩基周围海域鱼类造成一定危害，但其影响范围有限。

### 4.7.2 运营期影响

在距离轮毂 100m 处，风机运行噪声影响为 59dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。而随距离衰减至 500m 处时，噪声影响为 45.0dB(A)，可满足声环境质量 1 类标准要求。而当衰减至 1000m 处时，噪声影响仅 39dB(A)。

风电机组行间距取 1000~1200m，行内间距取 700~900m。风机间噪声基本不会产生叠加影响。

本工程的升压站规模为 220kV，按照 35kV 的阻抗器的衰减规律进行类比，在无任何遮挡情况下，距变电设备 300m 即可到达 2 类标准（夜间）。由此可见，220kV 升压站产生的电磁噪声经吸声房、建筑物等阻隔后降低 5dB(A)，在距变电设备 300m 即可到达 1 类标准（夜间），因此升压站海域声环境超标范围不会超过变电设备 300m 范围。且本项目升压站位于海域内，升压站周围无环境敏感目标分布，因此升压站运行噪声不会对周边声环境产生明显不利影响。

#### 4.7.3 跟踪监测数据验证

本次跟踪监测数据验证引用施工期调查报告《华能灌云海上风电场 300MW 工程评价区内声环境调查报告（施工高峰期）》（中国海洋大学信息科学与工程学部，2021 年 3 月）、运营期调查报告《华能灌云海上风电场 300MW 工程评价区内声环境调查报告（运营期）》（中国海洋大学信息科学与工程学部，2022 年 1 月）中调查结论。

在项目施工期，监测海域水上环境噪声的总体情况为：随着距离风机越来越远，百分声级 L10 和 L90、全频段累积声压级基本呈减小趋势，满足声传播衰减规律，在站位 Z2 处的等效声压级略低，主要与各站点周边的施工环境（施工船只、施工设施工况等）有关。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），各站位昼间噪声调查结果均满足 0 类标准（ $\leq 50\text{dB(A)}$ ），说明施工期没有对环境噪声造成明显的影响。

在项目运营期，监测海域水上环境噪声的总体情况为：随着距离风机越来越远，百分声级 L10、L50 和 L90、全频段累积声压级基本呈减小趋势，满足声传播衰减规律，在站位 Z2 处的等效声压级略高，站位 Z3 处的等效声压级略低，主要与各站点周边的风机工况有关。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），各站位昼间噪声调查结果均满足 0 类标准（ $\leq 50\text{dB(A)}$ ），说明运营期没有对环境噪声造成明显的影响。

### 4.8 对海域环境敏感目标影响

建设内容变动后，工程周边涉及的环境敏感目标不变，本工程场区位于连云港海域农渔业区内，周边的敏感目标涉及工业与城镇用海区、港口航运区、灌河口旅游休闲娱乐区、开山岛海蚀地貌保护区等。根据上文分析可知，方案调整后，工程对敏感目标水动力、冲淤及悬浮物扩散影响均较小，水动力的影响不超过 1%，敏感目标冲淤影响不超过 0.23m，

悬浮物扩散的影响最大为 12.44mg/L，与原环评结论基本一致。

4.9 污染物变化情况

本次变动涉及污染物变化主要为以下方面：

1、陆上开关站管理人员减少，生活污水、生活垃圾产生量减少。

环评阶段设置运营期管理人员 40 人，实际运行管理人员 9 人，人均污水量 0.09m³/人·d、生活垃圾量 1.0kg/人·d，则实际生活污水产生量较环评阶段减少 2.79m³/d、生活垃圾量减少 31kg/d。生活污水经处理达标后全部回用于绿化，不外排；生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门定时清运。

2、风机基础调整，牺牲阳极用量减少，进入海水及沉积物的锌减少。

根据环评阶段测算，风机总数量 60 台，采用 Al-Zn-In-Mg-Ti 合金牺牲阳极，单块牺牲阳极重量为 310kg/块。单台风机设置牺牲阳极 32 块，每块牺牲阳极每年消耗 12.4kg。经计算，工程牺牲阳极总重量为 595.2t，单台风机基础每年释放牺牲阳极量约 396.8kg；工程每年共计消耗牺牲阳极量 23.808t；每年释放的锌约 1.309t（锌限值 4%~7%，按 5.5%计），释放的锌均进入海洋中。

实际建设中对风机基础进行调整且风机数量减少，48 台风机均由高桩承台基础调整为单桩基础，采用的牺牲阳极规格不变，经统计总块数为 764 块，则风机基础牺牲阳极重量为 236.84t；补充海上升压站牺牲阳极重量 24t（78 块），则牺牲阳极总重量为 260.84t；根据每块牺牲阳极每年消耗 12.4kg，工程实际每年共计消耗牺牲阳极量 10.44t；每年释放的锌约 0.574t（锌限值 4%~7%，按 5.5%计），释放的锌均进入海洋中。

本工程污染物相比环评阶段变化情况见表 4.9-1。

表 4.9-1 本工程污染物较环评阶段变化情况

| 污染物名称      | 产生量              |                     | 削减量              |                     | 排放量   |       | 实际建设相比环评阶段增减量 |        |
|------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------|-------|---------------|--------|
|            | 环评阶段             | 实际建设                | 环评阶段             | 实际建设                | 环评阶段  | 实际建设  | 产生量           | 排放量    |
| 生活污水（t/a）  | 1314<br>(3.6t/d) | 295.65<br>(0.81t/d) | 1314<br>(3.6t/d) | 295.65<br>(0.81t/d) | 0     | 0     | -1018.35      | 0      |
| 生活垃圾（kg/d） | 40               | 9                   | 40               | 9                   | 0     | 0     | -31           | 0      |
| 锌释放（t/a）   | 1.309            | 0.574               | 0                | 0                   | 1.309 | 0.574 | -0.735        | -0.735 |

由上表可知，本次变动相比环评阶段污染物产生量及排放量均减少。

4.10 环境风险评价

根据本工程规模、建设特点及周边环境特征，工程施工期和运营期存在潜在的事故风

险和环境风险。工程主要环境风险包括施工期施工船舶碰撞溢油事故，运营期环境风险包括风机遭受雷电、台风等自然灾害风险，长期冲刷造成电缆和海床之间形成掏空的事故风险。变动影响分析阶段环境风险种类及风险源不变，不会加重原环境事故风险程度以及增加新的环境事故风险，环境事故风险影响、风险防范措施及应急预案与环评阶段相同。

4.11 环境保护措施的有效性

相较于环评阶段，变动影响分析阶段风电场区面积减小、风机数量减少，对海域的环境影响较环评阶段减轻，且工程的施工工艺及施工方法基本不变，施工期减短，原环评提出的污染防治和生态保护措施本仍能满足要求。

环保工程方面：

①陆上开关站设置一套地埋式污水处理设施，处理规模为 20m³/d，处理工艺流程为“沉淀+调节+水解酸化+接触氧化+沉淀+消毒”，管理人员生活污水经污水处理设施处理后可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中城市绿化标准，回用于厂内绿化，不外排。

建设单位委托安徽经纬检测技术有限公司于 2022 年 8 月对陆上开关站生活污水处理系统出水水质进行监测（见附件 8）。监测结果统计与评价见表 4.10-1。

表 4.10-1 陆上开关站生活污水处理设施尾水水质监测结果统计与评价

| 监测点位           | 采样日期      | 监测结果（单位 mg/L，pH 无量纲，浊度 NTU）        |     |                  |      |      |       |
|----------------|-----------|------------------------------------|-----|------------------|------|------|-------|
|                |           | pH                                 | COD | BOD <sub>5</sub> | 氨氮   | 溶解氧  | 浊度    |
| 生活污水处理系统出水口 S1 | 2022.8.12 | 8.13                               | 42  | 7.4              | 1.52 | 4.6  | 2.420 |
| 执行标准           |           | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020） |     |                  |      |      |       |
| 标准限值           | 城市绿化      | 6~9                                | /   | ≤10              | ≤8   | ≥2.0 | ≤10   |
| 达标情况           |           | 达标                                 | /   | 达标               | 达标   | 达标   | 达标    |

监测结果表明，调试期陆上开关站生活污水处理系统出水口出水各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化水质要求。

②陆上开关站在站内西侧设置占地面积为 42.64m²、容积为 39.9m³ 的事故油池，能够容纳事故状态下事故废水、废油量。

③建设单位还将陆上开关站辅房中间的仓库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）、《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327

号)等文件的建设要求,改建为危废暂存库,用于贮存运行过程中产生的废油、废铅蓄电池等危险废物。

海上升压站的事故油罐由环评阶段 3 个 50m<sup>3</sup> 调整为 1 个 132.5m<sup>3</sup>,陆上集控中心设置 39.9m<sup>3</sup> 的事故油池,能容纳事故状态下含油废水、废油量。

生态补偿方面:

①工程建成后,工程占用的海域范围涉及的养殖户较多,工程建设对渔业生产有一定影响。建设单位已与被占用的 4 户养殖户签订了补偿协议,补偿费用共 189.995 万元,已支付了全部的补偿费用。

②建设单位已委托江苏华堪海洋地质调查有限公司编制了《华能灌云海上风电场 300MW 工程生态补偿实施方案》,于 2021 年 3 月 12 日通过专家评审。共设置生态补偿金 919 万元,主要生态补偿内容包括人工增殖放流、海岸线整治与修复工程、海洋大气在线监测系统、生态修复效果评估、海洋生态文明建设宣传教育等。

《华能灌云海上风电场 300MW 工程生态补偿实施方案》主要内容及落实情况如下:

- 1) 已完成实施方案编制并通过专家评审。
- 2) 渔业资源增殖放流。目前增殖放流已全部完成,共放流半滑舌鳎 140 万尾、黑鲷 171 万尾、三疣梭子蟹 1750 万只、中国对虾 20000 万尾。放流过程中委托灌云县公证处对增殖放流活动进行现场公证。
- 3) 海岸线整治。岸线修复施工已完成,绿植已种植,于 2023 年 1 月 6 日通过竣工验收。
- 4) 海洋大气在线监测系统。目前已完成设备安装工作,待组织验收。
- 5) 海洋生态补偿政策宣传教育。已委托开展宣传教育工作,内容包括活动宣传、媒体宣传、纪录片和活动拍摄等。
- 6) 生态修复效果评估。渔业资源养护效果评估、海岸线整治修复效果评估均在开展中,预计于 2023 年底完成。

经统计,项目实际生态补偿费用 867.78 万元,目前已支付 663.565 万元。

因此,变动影响分析阶段采取的各项环保措施具有有效性。

#### 4.12 环境风险防范措施的有效性

施工期环境风险因素为施工船舶碰撞溢油事故。施工期建设单位加强了施工船舶的管

理，施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊严格执行国家《船舶污染物排放标准》和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》；同时还加强了施工船舶安全管理，施工船舶均配备船舶监管设施，施工过程中，VTS 海事监管范围覆盖了工程水域。

运营期环境风险包括船舶与风机碰撞溢油风险和风机桩基失稳内部油料泄漏。建设单位采取了一系列措施降低环境风险，如每周安排 3-4 名运维人员出海巡检一次；风机机柱上涂有醒目的警示色，夜间采用灯光照射；安装了海上风机监视系统，配备了有效的通讯设备等。同时，建设单位在陆上开关站还配备了充足的应急物资，如围油栏、吸油毡等。

经相关走访及调查，在本工程施工期及运营期间没有发生船舶溢油污染、船舶生活污水及生活垃圾泄漏、船舶与风机碰撞溢油风险和风机桩基失稳内部油料泄漏事故。

因此，本项目在施工期、运营期采取的环境风险防范措施具有有效性。

#### **4.13 小结**

根据上述分析，本次变动对项目区域周边海洋水文动力环境、冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生态环境影响较小，对鸟类及其他环境要素、环境敏感区较变动前影响减轻。项目变动不增加新的环境风险。变动后的环境保护措施与环境风险防范措施依然具有有效性。

## 5 结论与建议

### 5.1 结论

本工程为海洋工程风电项目，属于生态影响类建设项目，由于项目施工设计阶段工程调整，导致了建设内容发生变动。主要变动如下：

- ①风机数量、机型发生变化，由原环评的 60 台 WTG4 机型变为 15 台 GW171-6.45MW、31 台 GW184-6.45MW 和 2 台 GW140-3.3MW 机型，总容量由 300MW 变为 302.7MW；
- ②根据机型技术经济深化比选结果，风机基础形式由原环评的高桩承台基础变为单桩基础；
- ③风电场内风机、海上升压站布局相对原环评进行部分调整，用海控制范围不变；
- ④35kV 海缆长度由原环评 78.9km 减少至 71.21km，220kV 海缆由原环评 1 回 12.13km 变为 2 回共 26km（单回 13km），2 回 220kV 海缆并行，间距为 30m；
- ⑤因调整后风机基础、海上升压站、35kV 海底电缆、陆上开关站用海面积减少，总用海面积由 209.2863hm<sup>2</sup> 减少为 207.3539hm<sup>2</sup>；
- ⑥为了尽可能减小对海域资源的占用，综合考虑送出方案和经济性等因素，将陆上开关站位置由海堤公路外侧海域变更到内侧陆域，由征海变更为征地，新增永久占地 14394m<sup>2</sup>；
- ⑦陆上开关站增设危废暂存间，海上升压站事故油罐由原环评 3 个 50m<sup>3</sup> 变为 1 个 132.5m<sup>3</sup>。

对照《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122 号）附件 1（《生态影响类建设项目重大变动清单（试行）》），本次变动不属于重大变动。

本次变动对项目区域周边海洋水文动力环境、冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生态环境影响较小，对鸟类及其他环境要素、环境敏感区较变动前影响减轻。项目变动不增加新的环境风险。变动后的环境保护措施与环境风险防范措施依然具有有效性。

### 5.2 建议

为保证本项目实现各项环保要求得以顺利实施，本项目在运行过程中必须按照原项目环境影响报告书及其批复要求和本变动影响分析的具体要求进行落实，确保项目符合各项环保法律法规要求。应进一步加强环保措施的运营管理。

# 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2017〕9号

## 关于华能灌云海上风电场300MW工程 海洋环境影响报告书的核准意见

华能国际电力股份有限公司江苏风电分公司：

你公司报批的《华能灌云海上风电场300MW工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、工程位于江苏省连云港市灌云县灌河口海域，场址距离岸线约10km。场址南北宽约7.3km，东西长约8.5km。工程设计建造60台单机容量5.0MW的风力发电机组，总装机容量300MW，埋设海底电缆长约91.03km。风电场配套新建一座220kV海上升压站及一座集控中心。工程施工期36个月，工程总投资497378.04万元。

经审查，工程风机、海上升压站及35kV电缆线均位于连云港农渔业区中兼容海上风能的区域，符合《江苏省海洋功能区划（2011~2020年）》、《江苏省生态红线区域保护规划》及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

---

## 二、工程在建设运营过程中应特别注意以下问题：

1、合理安排施工进度，严格施工管理。风机基础打桩应避免4-9月鱼类特别是石首科鱼类产卵洄游期，电缆敷设应避免4-7月鱼类、贝类的产卵高峰期并尽量缩短施工时间，水下打桩应采用“软启动”方式，以驱赶海洋鱼类游离作业区，减缓水下噪声对鱼类的影响。220KV海底电缆应合理制定施工方案，安排施工进度，充分注意珍稀鸟类的保护，尽量避开春、秋鸟类大规模迁徙期（春季3月20至5月30日、秋季8月1日至10月30日），减少由于施工活动对珍稀鸟类造成的干扰。电缆沟槽开挖应尽量选择在海滩和低潮期间施工，电缆沟槽开挖产生的沙土应在电缆入沟槽后及时回填夯实，防止沙土随潮流入海。海缆施工前应扫清海障打捞产生的固体废弃物，应统一收集并运回陆上统一处理。

2、做好施工垃圾及污废水处理。施工基地应设置污废水收集和处理系统，机械油污水处理后交具有资质的专业单位回收处理，施工人员生活污水经一体化生活污水处理设备处理后回用于场地、道路冲洗，绿化浇灌。施工现场设置废料回收桶，收集风机塔基与塔架焊接过程产生的废弃焊头等各类垃圾并定期运至陆上与施工基地生活垃圾一并交由当地环卫部门统一处置。

3、加强施工船舶管理。施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊应严格执行国家《船舶污染物排放标准》和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》。施工期间施工船舶上作业人员产生的生活污水经收集后统一运至陆上施工基地和陆上施工生活污水一并处理，处理达标后用于场区绿化和道路洒水。船舶含油废水交由有资质的单位接收处置。

4、加强船舶安全管理。加强施工和运输船舶人员的安全培训，严格遵守《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理

规定》，保障施工正常进行和过往船只的航行安全，并提前通过发布航海通告，提醒过往船舶、锚泊船舶注意避让该风电场。加强风险防范管理，认真落实施工船舶防污染措施，制定船舶污染事故应急预案和其他海上事故应急预案，配备足够的应急器材并报相关主管部门备案。

5、加强鸟类保护。海底电缆穿保护区段施工时应严格控制 and 压缩施工作业带范围，施工中应缩短日施工时间，禁止夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。应在鸟类非迁徙季节竖立和组装风机。风机叶片应采用橙红与白色相间的警戒色，安装鸟类警示趋避器等措施，降低鸟类撞击风险，同时加强区域鸟类及其栖息地的观测和保育工作。

6、做好电磁影响防治。保证升压站内电器设备接地，在产生电磁辐射量较大的设备（如主变压器等）外设置电磁辐射防护罩等以减少电磁辐射对周围环境的影响。加强对工作人员有关电磁辐射知识的培训。

7、加强集控中心管理。集控中心生活污水经生活污水处理系统，处理达标后用于绿化。集控中心内设小型垃圾箱，生活垃圾分类收集后由当地环卫部门集中清运处置，生活污水处理系统产生的沉淀污泥和隔油油脂等应单独清运处置。

8、本工程的监督管理工作由灌云县海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市和灌云县海洋与渔业局的指导下，组织做好各项跟踪监测和生态补偿工作。委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，对本项目附近水文、冲淤变化、海水水质、海洋沉积物环境、噪声等进行监测和评价，对工程海域鸟情及栖息地、鸟类与风机发生撞击情况进行观测研究，并将工程进展情况和监测结果及时通报灌云县海洋与渔业局。风电场建成运行3至5

年内，应开展环境影响后评价工作。本工程生态补偿费用为919万元。

9、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

10、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。

11、本核准意见有效期为5年，自核准之日起超过5年未开工建设的，应当在工程开工建设前，将该工程的环境影响报告书报我局重新核准。



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局，  
灌云县海洋与渔业局。

# 江苏省发展和改革委员会文件

苏发改能源发〔2017〕446号

---

## 省发展改革委关于华能灌云海上风电场 (300MW)工程项目核准的批复

灌云县发展改革委：

你委报来《关于申请核准华能灌云海上风电场(300MW)工程的请示》(灌发改〔2017〕14号)及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、为充分利用海上风能资源，推动海上风电技术发展，同意建设已经纳入国家能源局批复的《江苏省海上风电场工程规划》的华能灌云海上风电场工程项目。项目单位为华能国际电力股份有限公司江苏风电分公司下属单位华能灌云清洁能源发电

有限责任公司。

二、项目建设场址位于连云港市灌云县灌河口海域。

三、项目总装机规模300兆瓦。

四、项目总投资为536103万元，其中项目资本金为107220.6万元，占总投资的20%，由华能灌云清洁能源发电有限责任公司出资，其余资金由银行贷款解决。华能灌云清洁能源发电有限责任公司要增加公司注册资本，按规定于项目竣工验收前达到规定限额。

五、项目核准的相关文件分别为：江苏省海洋与渔业局出具的项目用海预审意见（苏海域函〔2017〕59号），江苏省海洋与渔业局出具的项目环评影响报告书核准意见（苏海环函〔2017〕9号），江苏省发展改革委出具的项目节能评估报告书审查意见（苏发改能审〔2016〕67号），灌云县社会稳定风险评估工作领导小组办公室出具的项目社会稳定风险评估审核备案意见等。

六、本项目配套送出工程由江苏省电力公司负责落实。

七、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

八、请项目单位根据本核准文件，办理相关手续，并抓紧组织实施，确保工程质量，控制工程造价。要依照安全法规申办相关手续，落实安全措施。施工期间和投产后要依照有关法规要求，切实加强安全管理，确保建设、运营安全。

九、项目建设要严格执行招标投标法和国家、省有关招标投标管理规定，实行公开招标。

十、本核准文件有效期限2年，自发布之日计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

特此批复。

附件：工程建设项目招标事项核准意见表



(项目代码：2017-320723-44-02-108666)

---

抄送：国家能源局江苏监管办、省海洋渔业局、物价局，连云港市发展改革委，省电力公司。

---

江苏省发展和改革委员会办公室

2017年4月26日印发

---

### 工程建设项目招标投标事项核准意见表

项目名称: 华能连云港海上风电场工程项目

审批部门核准意见说明:

# 江苏省自然资源厅

苏自然资函〔2019〕680号

## 江苏省自然资源厅关于华能灌云海上风电场 (300MW)工程项目用海的批复

华能灌云清洁能源发电有限责任公司：

你公司申请的华能灌云海上风电场(300MW)工程项目用海业经省人民政府批准。现批复如下：

一、拟建工程项目用海位于连云港市灌云县灌河口海域。项目用海类型属于电力工业用海，用海方式为透水构筑物和海底电缆管道，批准用海总面积207.3539公顷，其中透水构筑物45.2785公顷，海底电缆管道162.0754公顷，用海期限27年，海底电缆管道使用海域仅限底土部分。宗海界址点坐标见附件1。

二、在工程施工前及施工过程中，应当接受江苏省和灌云县海域使用动态监视监测机构的监视监测。用海期间应配合江苏省海洋渔业指挥部和连云港市自然资源主管部门的监督管理，严格按照批准的范围和用途使用海域。如需调整用海方案或工程所在海域自然条件发生重大变化，应停止施工，及时报告省自然资源厅，经批准后方可继续使用海域。

三、请按照海域使用金缴纳通知书(附件2)要求缴纳海域

使用金。按照海域使用权登记要求，凭海域使用金缴纳收据和本批复至省政务服务中心（地址：南京市建邺区汉中门大街 145 号）省自然资源厅窗口办理海域使用权登记手续，领取不动产权证书。海域使用金逾期未缴纳的，本批复文件自动失效。

海域使用权登记咨询电话：025-83666221。

- 附件：1. 华能灌云海上风电场（300MW）工程项目宗海界址点坐标
2. 海域使用金缴纳通知书



附件 1:

华能灌云海上风电场（300MW）工程项目宗海界址点坐标

| 华能灌云海上风电场（300MW）工程风机基础申请用海界址点表 |               |                |    |               |                |
|--------------------------------|---------------|----------------|----|---------------|----------------|
| 点号                             | 北纬            | 东经             | 点号 | 北纬            | 东经             |
| 1                              | 34°38'21.642" | 119°46'11.053" | 9  | 34°35'21.497" | 119°44'53.685" |
| 2                              | 34°37'56.759" | 119°45'55.938" | 10 | 34°35'13.144" | 119°45'23.615" |
| 3                              | 34°37'31.875" | 119°45'40.825" | 11 | 34°35'04.790" | 119°45'53.543" |
| 4                              | 34°37'06.990" | 119°45'25.715" | 12 | 34°34'56.433" | 119°46'23.470" |
| 5                              | 34°36'42.105" | 119°45'10.607" | 13 | 34°34'48.075" | 119°46'53.395" |
| 6                              | 34°36'17.220" | 119°44'55.502" | 14 | 34°34'33.482" | 119°47'45.621" |
| 7                              | 34°35'52.334" | 119°44'40.399" | 15 | 34°34'25.638" | 119°48'13.683" |
| 8                              | 34°35'29.131" | 119°44'26.320" | 16 | 34°34'17.791" | 119°48'41.743" |
| 17                             | 34°34'09.947" | 119°49'09.801" | 33 | 34°36'34.188" | 119°47'39.792" |
| 18                             | 34°38'02.405" | 119°46'34.144" | 34 | 34°36'14.970" | 119°49'07.525" |
| 19                             | 34°37'52.806" | 119°47'18.024" | 35 | 34°36'05.357" | 119°49'51.377" |
| 20                             | 34°37'43.203" | 119°48'01.900" | 36 | 34°36'23.673" | 119°45'39.078" |
| 21                             | 34°37'33.595" | 119°48'45.774" | 37 | 34°36'14.079" | 119°46'22.944" |
| 22                             | 34°37'23.981" | 119°49'29.652" | 38 | 34°36'04.481" | 119°47'06.808" |
| 23                             | 34°37'14.365" | 119°50'13.514" | 39 | 34°35'55.460" | 119°47'48.014" |
| 24                             | 34°37'04.744" | 119°50'57.379" | 40 | 34°35'45.270" | 119°48'34.535" |
| 25                             | 34°37'23.098" | 119°46'45.033" | 41 | 34°35'35.660" | 119°49'18.384" |
| 26                             | 34°37'13.498" | 119°47'28.907" | 42 | 34°35'44.366" | 119°45'49.975" |

|                                       |               |                |    |               |                |
|---------------------------------------|---------------|----------------|----|---------------|----------------|
| 27                                    | 34°37'03.893" | 119°48'12.777" | 43 | 34°35'34.771" | 119°46'33.836" |
| 28                                    | 34°36'54.282" | 119°48'56.652" | 44 | 34°35'15.568" | 119°48'01.549" |
| 29                                    | 34°36'44.670" | 119°49'40.510" | 45 | 34°35'05.959" | 119°48'45.408" |
| 30                                    | 34°36'35.052" | 119°50'24.373" | 46 | 34°34'56.348" | 119°49'29.251" |
| 31                                    | 34°36'53.386" | 119°46'12.055" | 47 | 34°35'01.184" | 119°47'18.014" |
| 32                                    | 34°36'43.789" | 119°46'55.925" | 48 | 34°35'32.690" | 119°50'18.822" |
| 华能灌云海上风电场（300MW）工程海上升压站申请用海界址点表       |               |                |    |               |                |
| 点号                                    | 北纬            | 东经             | 点号 | 北纬            | 东经             |
| 74                                    | 34°36'14.042" | 119°48'08.276" | 78 | 34°36'16.297" | 119°48'07.835" |
| 75                                    | 34°36'13.674" | 119°48'08.966" | 79 | 34°36'14.874" | 119°48'06.722" |
| 76                                    | 34°36'14.635" | 119°48'09.718" | 80 | 34°36'14.508" | 119°48'07.405" |
| 77                                    | 34°36'15.097" | 119°48'10.080" |    |               |                |
| 华能灌云海上风电场（300MW）工程 220kV 海底电缆申请用海界址点表 |               |                |    |               |                |
| 点号                                    | 北纬            | 东经             | 点号 | 北纬            | 东经             |
| 49                                    | 34°31'03.873" | 119°44'07.389" | 73 | 34°36'13.823" | 119°48'08.130" |
| 50                                    | 34°31'07.476" | 119°44'09.861" | 74 | 34°36'14.042" | 119°48'08.276" |
| 51                                    | 34°31'07.674" | 119°44'10.071" | 80 | 34°36'14.508" | 119°48'07.405" |
| 52                                    | 34°31'07.786" | 119°44'10.358" | 81 | 34°36'14.353" | 119°48'07.198" |
| 53                                    | 34°31'07.918" | 119°44'11.009" | 82 | 34°36'14.267" | 119°48'06.938" |
| 54                                    | 34°31'08.086" | 119°44'11.484" | 83 | 34°36'14.190" | 119°48'06.636" |
| 55                                    | 34°31'08.374" | 119°44'11.867" | 84 | 34°36'14.064" | 119°48'06.358" |
| 56                                    | 34°34'35.364" | 119°47'29.876" | 85 | 34°36'13.894" | 119°48'06.117" |
| 57                                    | 34°34'35.760" | 119°47'30.135" | 86 | 34°36'13.687" | 119°48'05.921" |
| 58                                    | 34°36'10.432" | 119°48'08.238" | 87 | 34°36'13.452" | 119°48'05.780" |

|    |               |                |     |               |                |
|----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 59 | 34°36'10.853" | 119°48'08.407" | 88  | 34°36'13.199" | 119°48'05.699" |
| 60 | 34°36'11.138" | 119°48'08.480" | 89  | 34°36'12.938" | 119°48'05.681" |
| 61 | 34°36'11.430" | 119°48'08.474" | 90  | 34°36'12.678" | 119°48'05.727" |
| 62 | 34°36'11.713" | 119°48'08.390" | 91  | 34°36'12.418" | 119°48'05.843" |
| 63 | 34°36'11.973" | 119°48'08.231" | 92  | 34°36'12.184" | 119°48'06.024" |
| 64 | 34°36'12.198" | 119°48'08.006" | 93  | 34°36'11.988" | 119°48'06.260" |
| 65 | 34°36'12.375" | 119°48'07.726" | 94  | 34°36'11.787" | 119°48'06.460" |
| 66 | 34°36'12.517" | 119°48'07.527" | 95  | 34°36'11.537" | 119°48'06.548" |
| 67 | 34°36'12.705" | 119°48'07.395" | 96  | 34°36'11.279" | 119°48'06.510" |
| 68 | 34°36'12.918" | 119°48'07.346" | 97  | 34°34'36.435" | 119°47'28.339" |
| 69 | 34°36'13.133" | 119°48'07.385" | 98  | 34°34'36.237" | 119°47'28.210" |
| 70 | 34°36'13.325" | 119°48'07.507" | 99  | 34°31'08.454" | 119°44'09.445" |
| 71 | 34°36'13.474" | 119°48'07.699" | 100 | 34°31'08.290" | 119°44'09.311" |
| 72 | 34°36'13.631" | 119°48'07.935" | 101 | 34°31'04.231" | 119°44'06.526" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 35kv 电缆<br>1  | 102 | 34°35'03.937" | 119°45'55.372" | 104 | 34°34'57.286" | 119°46'21.642" |
|               | 103 | 34°34'56.671" | 119°46'21.391" | 105 | 34°35'04.552" | 119°45'55.623" |
| 35kv 电缆<br>2  | 106 | 34°34'55.580" | 119°46'25.298" | 108 | 34°34'48.928" | 119°46'51.567" |
|               | 107 | 34°34'48.313" | 119°46'51.316" | 109 | 34°34'56.195" | 119°46'25.549" |
| 35kv 电缆<br>3  | 110 | 34°34'48.725" | 119°46'55.341" | 112 | 34°35'00.209" | 119°47'15.458" |
|               | 111 | 34°34'59.664" | 119°47'15.883" | 113 | 34°34'49.271" | 119°46'54.916" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 35kv 电缆<br>4  | 114 | 34°35'03.416" | 119°47'18.816" | 116 | 34°35'53.765" | 119°47'47.508" |
|               | 115 | 34°35'03.146" | 119°47'19.530" | 117 | 34°35'54.035" | 119°47'46.795" |
| 35kv 电缆<br>5  | 118 | 34°35'28.278" | 119°44'28.149" | 120 | 34°35'22.349" | 119°44'51.857" |
|               | 119 | 34°35'21.734" | 119°44'51.606" | 121 | 34°35'28.893" | 119°44'28.400" |
| 35kv 电缆<br>6  | 122 | 34°35'20.644" | 119°44'55.514" | 124 | 34°35'13.997" | 119°45'21.787" |
|               | 123 | 34°35'13.382" | 119°45'21.536" | 125 | 34°35'21.259" | 119°44'55.765" |
| 35kv 电缆<br>7  | 126 | 34°35'14.728" | 119°45'24.474" | 128 | 34°35'42.782" | 119°45'49.116" |
|               | 127 | 34°35'14.357" | 119°45'25.117" | 129 | 34°35'43.154" | 119°45'48.473" |
| 35kv 电缆<br>8  | 130 | 34°35'43.616" | 119°45'51.869" | 132 | 34°35'35.521" | 119°46'31.943" |
|               | 131 | 34°35'34.894" | 119°46'31.742" | 133 | 34°35'44.244" | 119°45'52.070" |
| 35kv 电缆<br>9  | 134 | 34°35'54.004" | 119°44'40.974" | 136 | 34°36'15.550" | 119°44'54.928" |
|               | 135 | 34°35'53.713" | 119°44'41.675" | 137 | 34°36'15.841" | 119°44'54.226" |
| 35kv 电缆<br>10 | 138 | 34°36'17.201" | 119°44'57.602" | 140 | 34°36'23.690" | 119°45'36.966" |
|               | 139 | 34°36'23.051" | 119°45'37.105" | 141 | 34°36'17.840" | 119°44'57.463" |
| 35kv 电缆<br>11 | 142 | 34°36'22.921" | 119°45'40.983" | 144 | 34°36'14.832" | 119°46'21.039" |
|               | 143 | 34°36'14.205" | 119°46'20.838" | 145 | 34°36'23.548" | 119°45'41.184" |
| 35kv 电缆<br>12 | 146 | 34°36'13.327" | 119°46'24.850" | 148 | 34°36'05.234" | 119°47'04.903" |
|               | 147 | 34°36'04.607" | 119°47'04.702" | 149 | 34°36'13.954" | 119°46'25.050" |
| 35kv 电缆<br>13 | 150 | 34°36'43.775" | 119°45'11.182" | 152 | 34°37'05.312" | 119°45'25.135" |
|               | 151 | 34°36'43.484" | 119°45'11.883" | 153 | 34°37'05.603" | 119°45'24.433" |
| 35kv 电缆       | 154 | 34°37'06.111" | 119°45'27.539" | 156 | 34°36'54.266" | 119°46'10.231" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 14            | 155 | 34°36'53.655" | 119°46'09.968" | 157 | 34°37'06.722" | 119°45'27.802" |
| 35kv 电缆       | 158 | 34°36'52.634" | 119°46'13.960" | 160 | 34°36'44.542" | 119°46'54.019" |
| 15            | 159 | 34°36'43.915" | 119°46'53.818" | 161 | 34°36'53.261" | 119°46'14.161" |
| 35kv 电缆       | 162 | 34°36'43.037" | 119°46'57.830" | 164 | 34°36'34.941" | 119°47'37.887" |
| 16            | 163 | 34°36'34.313" | 119°47'37.686" | 165 | 34°36'43.664" | 119°46'58.031" |
| 35kv 电缆       | 166 | 34°37'33.553" | 119°45'41.405" | 168 | 34°37'55.080" | 119°45'55.357" |
| 17            | 167 | 34°37'33.262" | 119°45'42.107" | 169 | 34°37'55.371" | 119°45'54.655" |
| 35kv 电缆       | 170 | 34°37'31.275" | 119°45'42.808" | 172 | 34°37'23.698" | 119°46'43.050" |
| 18            | 171 | 34°37'23.058" | 119°46'42.922" | 173 | 34°37'31.915" | 119°45'42.936" |
| 35kv 电缆       | 174 | 34°37'22.345" | 119°46'46.939" | 176 | 34°37'14.250" | 119°47'27.001" |
| 19            | 175 | 34°37'13.623" | 119°47'26.800" | 177 | 34°37'22.973" | 119°46'47.140" |
| 35kv 电缆       | 178 | 34°38'20.196" | 119°46'12.236" | 180 | 34°38'03.852" | 119°46'32.961" |
| 20            | 179 | 34°38'03.395" | 119°46'32.404" | 181 | 34°38'20.653" | 119°46'12.793" |
| 35kv 电缆       | 182 | 34°38'01.653" | 119°46'36.050" | 184 | 34°37'53.559" | 119°47'16.118" |
| 21            | 183 | 34°37'52.931" | 119°47'15.917" | 185 | 34°38'02.280" | 119°46'36.251" |
| 35kv 电缆       | 186 | 34°37'52.053" | 119°47'19.929" | 188 | 34°37'43.955" | 119°47'59.995" |
| 22            | 187 | 34°37'43.328" | 119°47'59.794" | 189 | 34°37'52.681" | 119°47'20.130" |
| 35kv 电缆       | 190 | 34°37'05.376" | 119°48'13.892" | 192 | 34°37'32.112" | 119°48'44.659" |
| 23            | 191 | 34°37'04.937" | 119°48'14.470" | 193 | 34°37'32.551" | 119°48'44.081" |
| 35kv 电缆       | 194 | 34°37'32.841" | 119°48'47.680" | 196 | 34°37'24.734" | 119°49'27.747" |
| 24            | 195 | 34°37'24.107" | 119°49'27.545" | 197 | 34°37'33.469" | 119°48'47.881" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 35kV 电缆<br>25 | 198 | 34°37'23.227" | 119°49'31.557" | 200 | 34°37'15.119" | 119°50'11.608" |
|               | 199 | 34°37'14.491" | 119°50'11.407" | 201 | 34°37'23.855" | 119°49'31.758" |
| 35kV 电缆<br>26 | 202 | 34°37'13.612" | 119°50'15.419" | 204 | 34°37'05.498" | 119°50'55.474" |
|               | 203 | 34°37'04.870" | 119°50'55.273" | 205 | 34°37'14.239" | 119°50'15.620" |
| 35kV 电缆<br>27 | 206 | 34°36'53.529" | 119°48'58.557" | 208 | 34°36'45.424" | 119°49'38.605" |
|               | 207 | 34°36'44.796" | 119°49'38.404" | 209 | 34°36'54.157" | 119°48'58.758" |
| 35kV 电缆<br>28 | 210 | 34°36'43.917" | 119°49'42.415" | 212 | 34°36'35.806" | 119°50'22.468" |
|               | 211 | 34°36'35.179" | 119°50'22.266" | 213 | 34°36'44.544" | 119°49'42.617" |
| 35kV 电缆<br>29 | 214 | 34°36'06.840" | 119°49'52.492" | 216 | 34°36'33.570" | 119°50'23.258" |
|               | 215 | 34°36'06.401" | 119°49'53.070" | 217 | 34°36'34.009" | 119°50'22.680" |
| 35kV 电缆<br>30 | 218 | 34°36'14.217" | 119°49'09.430" | 220 | 34°36'06.111" | 119°49'49.472" |
|               | 219 | 34°36'05.483" | 119°49'49.271" | 221 | 34°36'14.844" | 119°49'09.631" |
| 35kV 电缆<br>31 | 222 | 34°35'44.517" | 119°48'36.439" | 224 | 34°35'36.414" | 119°49'16.479" |
|               | 223 | 34°35'35.786" | 119°49'16.278" | 225 | 34°35'45.145" | 119°48'36.640" |
| 35kV 电缆<br>32 | 226 | 34°35'35.235" | 119°49'20.431" | 228 | 34°35'33.152" | 119°50'16.052" |
|               | 227 | 34°35'32.504" | 119°50'16.005" | 229 | 34°35'35.883" | 119°49'20.478" |
| 35kV 电缆<br>33 | 230 | 34°34'57.729" | 119°49'30.543" | 232 | 34°35'30.912" | 119°50'16.988" |
|               | 231 | 34°34'57.243" | 119°49'31.063" | 233 | 34°35'31.398" | 119°50'16.468" |
| 35kV 电缆<br>34 | 234 | 34°35'05.206" | 119°48'47.313" | 236 | 34°34'57.101" | 119°49'27.347" |
|               | 235 | 34°34'56.474" | 119°49'27.146" | 237 | 34°35'05.833" | 119°48'47.514" |
| 35kV 电缆       | 238 | 34°34'35.207" | 119°47'45.862" | 240 | 34°35'13.834" | 119°48'01.304" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 35            | 239 | 34°34'35.013" | 119°47'46.611" | 241 | 34°35'14.028" | 119°48'00.555" |
| 35kV 电缆       | 242 | 34°34'32.629" | 119°47'47.448" | 244 | 34°34'26.489" | 119°48'11.853" |
| 36            | 243 | 34°34'25.873" | 119°48'11.603" | 245 | 34°34'33.243" | 119°47'47.700" |
| 35kV 电缆       | 246 | 34°34'24.782" | 119°48'15.509" | 248 | 34°34'18.645" | 119°48'39.916" |
| 37            | 247 | 34°34'18.030" | 119°48'39.664" | 249 | 34°34'25.396" | 119°48'15.761" |
| 35kV 电缆       | 250 | 34°34'16.938" | 119°48'43.571" | 252 | 34°34'10.800" | 119°49'07.974" |
| 38            | 251 | 34°34'10.186" | 119°49'07.722" | 253 | 34°34'17.553" | 119°48'43.822" |
| 35kV 电缆<br>39 | 254 | 34°35'56.558" | 119°47'49.656" | 319 | 34°37'11.522" | 119°47'58.874" |
|               | 255 | 34°36'11.846" | 119°48'05.354" | 320 | 34°36'18.484" | 119°48'07.008" |
|               | 256 | 34°36'12.097" | 119°48'05.556" | 321 | 34°36'18.220" | 119°48'07.084" |
|               | 257 | 34°36'12.379" | 119°48'05.683" | 322 | 34°36'17.975" | 119°48'07.223" |
|               | 90  | 34°36'12.678" | 119°48'05.727" | 323 | 34°36'17.759" | 119°48'07.422" |
|               | 89  | 34°36'12.938" | 119°48'05.681" | 324 | 34°36'17.582" | 119°48'07.670" |
|               | 88  | 34°36'13.199" | 119°48'05.699" | 325 | 34°36'17.451" | 119°48'07.957" |
|               | 87  | 34°36'13.452" | 119°48'05.780" | 326 | 34°36'17.347" | 119°48'08.162" |
|               | 86  | 34°36'13.687" | 119°48'05.921" | 327 | 34°36'17.197" | 119°48'08.318" |
|               | 85  | 34°36'13.894" | 119°48'06.117" | 328 | 34°36'17.015" | 119°48'08.413" |
|               | 84  | 34°36'14.064" | 119°48'06.358" | 329 | 34°36'16.817" | 119°48'08.437" |
|               | 83  | 34°36'14.190" | 119°48'06.636" | 330 | 34°36'16.623" | 119°48'08.387" |
|               | 82  | 34°36'14.267" | 119°48'06.938" | 331 | 34°36'16.450" | 119°48'08.269" |
|               | 81  | 34°36'14.353" | 119°48'07.198" | 332 | 34°36'16.322" | 119°48'08.161" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
|               | 80  | 34°36'14.508" | 119°48'07.405" | 333 | 34°36'16.184" | 119°48'08.073" |
|               | 79  | 34°36'14.874" | 119°48'06.722" | 334 | 34°36'16.324" | 119°48'08.063" |
|               | 78  | 34°36'16.297" | 119°48'07.835" | 335 | 34°36'16.601" | 119°48'08.043" |
|               | 77  | 34°36'15.097" | 119°48'10.080" | 336 | 34°36'16.868" | 119°48'07.952" |
|               | 76  | 34°36'14.635" | 119°48'09.718" | 337 | 34°36'17.112" | 119°48'07.795" |
|               | 258 | 34°36'14.537" | 119°48'10.129" | 338 | 34°36'17.324" | 119°48'07.579" |
|               | 259 | 34°36'14.535" | 119°48'10.557" | 339 | 34°36'17.493" | 119°48'07.313" |
|               | 260 | 34°36'14.628" | 119°48'10.969" | 340 | 34°36'17.611" | 119°48'07.010" |
|               | 261 | 34°36'14.809" | 119°48'11.336" | 341 | 34°36'17.728" | 119°48'06.762" |
|               | 262 | 34°36'15.066" | 119°48'11.631" | 342 | 34°36'17.910" | 119°48'06.581" |
|               | 263 | 34°36'15.378" | 119°48'11.830" | 343 | 34°37'12.154" | 119°47'30.255" |
|               | 264 | 34°36'15.693" | 119°48'12.126" | 344 | 34°37'11.840" | 119°47'29.569" |
|               | 265 | 34°36'15.806" | 119°48'12.589" | 345 | 34°36'17.596" | 119°48'05.894" |
|               | 266 | 34°36'14.690" | 119°49'05.441" | 346 | 34°36'17.390" | 119°48'06.065" |
|               | 267 | 34°36'15.339" | 119°49'05.461" | 347 | 34°36'17.215" | 119°48'06.281" |
|               | 268 | 34°36'16.454" | 119°48'12.609" | 348 | 34°36'17.217" | 119°48'06.060" |
|               | 269 | 34°36'16.423" | 119°48'12.220" | 349 | 34°36'17.247" | 119°48'05.774" |
|               | 270 | 34°36'16.312" | 119°48'11.853" | 350 | 34°36'17.361" | 119°48'05.521" |
|               | 271 | 34°36'16.130" | 119°48'11.529" | 351 | 34°36'33.360" | 119°47'41.651" |
|               | 272 | 34°36'15.888" | 119°48'11.271" | 352 | 34°36'32.856" | 119°47'41.157" |
|               | 273 | 34°36'15.600" | 119°48'11.092" | 353 | 34°36'16.857" | 119°48'05.027" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
|               | 274 | 34°36'15.342" | 119°48'10.883" | 354 | 34°36'16.735" | 119°48'05.242" |
|               | 275 | 34°36'15.194" | 119°48'10.552" | 355 | 34°36'16.616" | 119°48'04.966" |
|               | 276 | 34°36'15.190" | 119°48'10.175" | 356 | 34°36'16.453" | 119°48'04.724" |
|               | 277 | 34°36'15.332" | 119°48'09.840" | 357 | 34°36'16.255" | 119°48'04.525" |
|               | 278 | 34°36'15.489" | 119°48'09.569" | 358 | 34°36'16.083" | 119°48'04.320" |
|               | 279 | 34°36'15.562" | 119°48'10.033" | 359 | 34°36'15.985" | 119°48'04.054" |
|               | 280 | 34°36'15.746" | 119°48'10.451" | 360 | 34°36'05.191" | 119°47'08.737" |
|               | 281 | 34°36'16.025" | 119°48'10.783" | 361 | 34°36'04.560" | 119°47'08.918" |
|               | 282 | 34°36'16.373" | 119°48'10.999" | 362 | 34°36'15.353" | 119°48'04.234" |
|               | 283 | 34°36'16.759" | 119°48'11.080" | 363 | 34°36'15.430" | 119°48'04.512" |
|               | 284 | 34°36'17.147" | 119°48'11.018" | 364 | 34°36'15.549" | 119°48'04.767" |
|               | 285 | 34°36'17.502" | 119°48'10.820" | 365 | 34°36'15.705" | 119°48'04.992" |
|               | 286 | 34°36'17.792" | 119°48'10.502" | 366 | 34°36'15.893" | 119°48'05.177" |
|               | 287 | 34°36'18.033" | 119°48'10.280" | 367 | 34°36'16.028" | 119°48'05.323" |
|               | 288 | 34°36'18.330" | 119°48'10.214" | 368 | 34°36'16.124" | 119°48'05.509" |
|               | 289 | 34°37'02.163" | 119°48'13.058" | 369 | 34°36'16.174" | 119°48'05.720" |
|               | 290 | 34°37'02.197" | 119°48'12.274" | 370 | 34°36'16.174" | 119°48'05.939" |
|               | 291 | 34°36'18.365" | 119°48'09.430" | 371 | 34°36'16.124" | 119°48'06.149" |
|               | 292 | 34°36'18.061" | 119°48'09.454" | 372 | 34°36'16.028" | 119°48'06.335" |
|               | 293 | 34°36'17.770" | 119°48'09.562" | 373 | 34°36'15.893" | 119°48'06.481" |
|               | 294 | 34°36'17.508" | 119°48'09.750" | 374 | 34°36'15.730" | 119°48'06.576" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
|               | 295 | 34°36'17.289" | 119°48'10.006" | 375 | 34°36'15.649" | 119°48'06.611" |
|               | 296 | 34°36'17.117" | 119°48'10.186" | 376 | 34°36'15.716" | 119°48'06.303" |
|               | 297 | 34°36'16.904" | 119°48'10.282" | 377 | 34°36'15.729" | 119°48'05.985" |
|               | 298 | 34°36'16.677" | 119°48'10.284" | 378 | 34°36'15.690" | 119°48'05.670" |
|               | 299 | 34°36'16.463" | 119°48'10.191" | 379 | 34°36'15.598" | 119°48'05.371" |
|               | 300 | 34°36'16.288" | 119°48'10.015" | 380 | 34°36'15.459" | 119°48'05.101" |
|               | 301 | 34°36'16.175" | 119°48'09.777" | 381 | 34°36'15.277" | 119°48'04.870" |
|               | 302 | 34°36'16.137" | 119°48'09.506" | 382 | 34°36'15.061" | 119°48'04.689" |
|               | 303 | 34°36'16.110" | 119°48'09.179" | 383 | 34°36'14.818" | 119°48'04.564" |
|               | 304 | 34°36'16.028" | 119°48'08.866" | 384 | 34°36'14.560" | 119°48'04.500" |
|               | 305 | 34°36'16.281" | 119°48'09.063" | 385 | 34°36'14.297" | 119°48'04.502" |
|               | 306 | 34°36'16.565" | 119°48'09.184" | 386 | 34°36'14.040" | 119°48'04.472" |
|               | 307 | 34°36'16.865" | 119°48'09.223" | 387 | 34°36'13.813" | 119°48'04.324" |
|               | 308 | 34°36'17.164" | 119°48'09.177" | 388 | 34°36'13.652" | 119°48'04.081" |
|               | 309 | 34°36'17.446" | 119°48'09.049" | 389 | 34°35'35.842" | 119°46'35.489" |
|               | 310 | 34°36'17.696" | 119°48'08.846" | 390 | 34°35'35.265" | 119°46'35.849" |
|               | 311 | 34°36'17.901" | 119°48'08.579" | 391 | 34°36'13.075" | 119°48'04.441" |
|               | 312 | 34°36'18.049" | 119°48'08.262" | 392 | 34°36'13.202" | 119°48'04.682" |
|               | 313 | 34°36'18.171" | 119°48'08.033" | 393 | 34°36'13.364" | 119°48'04.892" |
|               | 314 | 34°36'18.351" | 119°48'07.868" | 394 | 34°36'13.103" | 119°48'04.874" |
|               | 315 | 34°36'18.566" | 119°48'07.787" | 395 | 34°36'12.844" | 119°48'04.919" |

| 35kV 海缆<br>段号 | 点号  | 北纬            | 东经             | 点号  | 北纬            | 东经             |
|---------------|-----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
|               | 316 | 34°37'11.541" | 119°47'59.663" | 396 | 34°36'12.539" | 119°48'04.922" |
|               | 317 | 34°37'41.469" | 119°48'02.150" | 397 | 34°36'12.266" | 119°48'04.756" |
|               | 318 | 34°37'41.513" | 119°48'01.366" | 398 | 34°35'56.978" | 119°47'49.058" |
| 35kv 电缆<br>40 | 399 | 34°35'17.308" | 119°48'01.379" | 75  | 34°36'13.674" | 119°48'08.966" |
|               | 400 | 34°35'17.240" | 119°48'02.159" | 74  | 34°36'14.042" | 119°48'08.276" |
|               | 401 | 34°36'11.685" | 119°48'09.189" | 73  | 34°36'13.823" | 119°48'08.130" |
|               | 402 | 34°36'11.970" | 119°48'09.187" | 72  | 34°36'13.631" | 119°48'07.935" |
|               | 403 | 34°36'12.248" | 119°48'09.111" | 71  | 34°36'13.474" | 119°48'07.699" |
|               | 404 | 34°36'12.159" | 119°48'09.487" | 70  | 34°36'13.325" | 119°48'07.507" |
|               | 405 | 34°36'12.074" | 119°48'09.771" | 69  | 34°36'13.133" | 119°48'07.385" |
|               | 406 | 34°36'11.906" | 119°48'09.995" | 68  | 34°36'12.918" | 119°48'07.346" |
|               | 407 | 34°35'46.451" | 119°48'32.979" | 67  | 34°36'12.705" | 119°48'07.395" |
|               | 408 | 34°35'46.839" | 119°48'33.608" | 66  | 34°36'12.517" | 119°48'07.527" |
|               | 409 | 34°36'12.294" | 119°48'10.624" | 65  | 34°36'12.375" | 119°48'07.726" |
|               | 410 | 34°36'12.480" | 119°48'10.419" | 64  | 34°36'12.198" | 119°48'08.006" |
|               | 411 | 34°36'12.630" | 119°48'10.176" | 63  | 34°36'11.973" | 119°48'08.231" |
|               | 412 | 34°36'12.738" | 119°48'09.902" | 62  | 34°36'11.713" | 119°48'08.390" |
|               | 413 | 34°36'12.800" | 119°48'09.607" | 61  | 34°36'11.430" | 119°48'08.474" |
|               | 414 | 34°36'12.891" | 119°48'09.312" | 60  | 34°36'11.138" | 119°48'08.480" |
|               | 415 | 34°36'13.070" | 119°48'09.084" | 59  | 34°36'10.853" | 119°48'08.407" |
|               | 416 | 34°36'13.309" | 119°48'08.960" | 58  | 34°36'10.432" | 119°48'08.238" |

附件2:

## 海域（无居民海岛）使用金缴款通知书

海域使用权人：华能灌云清洁能源发电有限责任公司

| 项目名称                   | 用海类型                                 | 用海面积（公顷） | 征收标准 |             | 征收方式 | 年度海域使用金总额（元） | 备注                                                         |
|------------------------|--------------------------------------|----------|------|-------------|------|--------------|------------------------------------------------------------|
|                        |                                      |          | 海域等别 | 标准（万元/公顷）   |      |              |                                                            |
| 华能灌云海上风电场<br>（300MW）工程 | 透水构筑物                                | 45.2785  | 六等   | 1.16        | 按年度  | 525,231      | 按年度缴纳<br>的，第二年<br>度起，必须<br>在不动产权<br>证书发证日<br>期前缴纳海<br>域使用金 |
|                        | 海底电缆管道                               | 162.0754 | 六等   | 0.7         | 按年度  | 1,134,528    |                                                            |
|                        |                                      |          |      |             |      |              |                                                            |
|                        |                                      |          |      |             |      |              |                                                            |
|                        |                                      |          |      |             |      |              |                                                            |
|                        | 合计                                   | 207.3539 |      |             |      | 1,659,758    |                                                            |
| 征收依据                   | 《江苏省海域和无居民海岛使用金征收管理办法》（苏财规【2018】13号） |          |      |             |      |              |                                                            |
| 分成比例                   | 海域使用金就地缴库，中央、省、市县级分别按30%、10%、60%分成   |          |      |             |      |              |                                                            |
| 辖区自然资源部门联系电话           | 灌云0518-88857758                      | 缴款时间     |      | 2019年9月21日前 |      |              |                                                            |

制表人：顾奕

审核人：刘德琴

**公开方式：依申请公开**

抄送：财政部江苏监管局，省财政厅，连云港市人民政府，江苏省海域使用动态监视监测中心，江苏省海洋渔业指挥部，连云港市自然资源和规划局，灌云县人民政府，灌云县自然资源和规划局。



中 华 人 民 共 和 国  
不 动 产 权 证 书

# 不动产权证书



根据《中华人民共和国物权法》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。



中华人民共和国自然资源部监制

编号 NO 32011747355

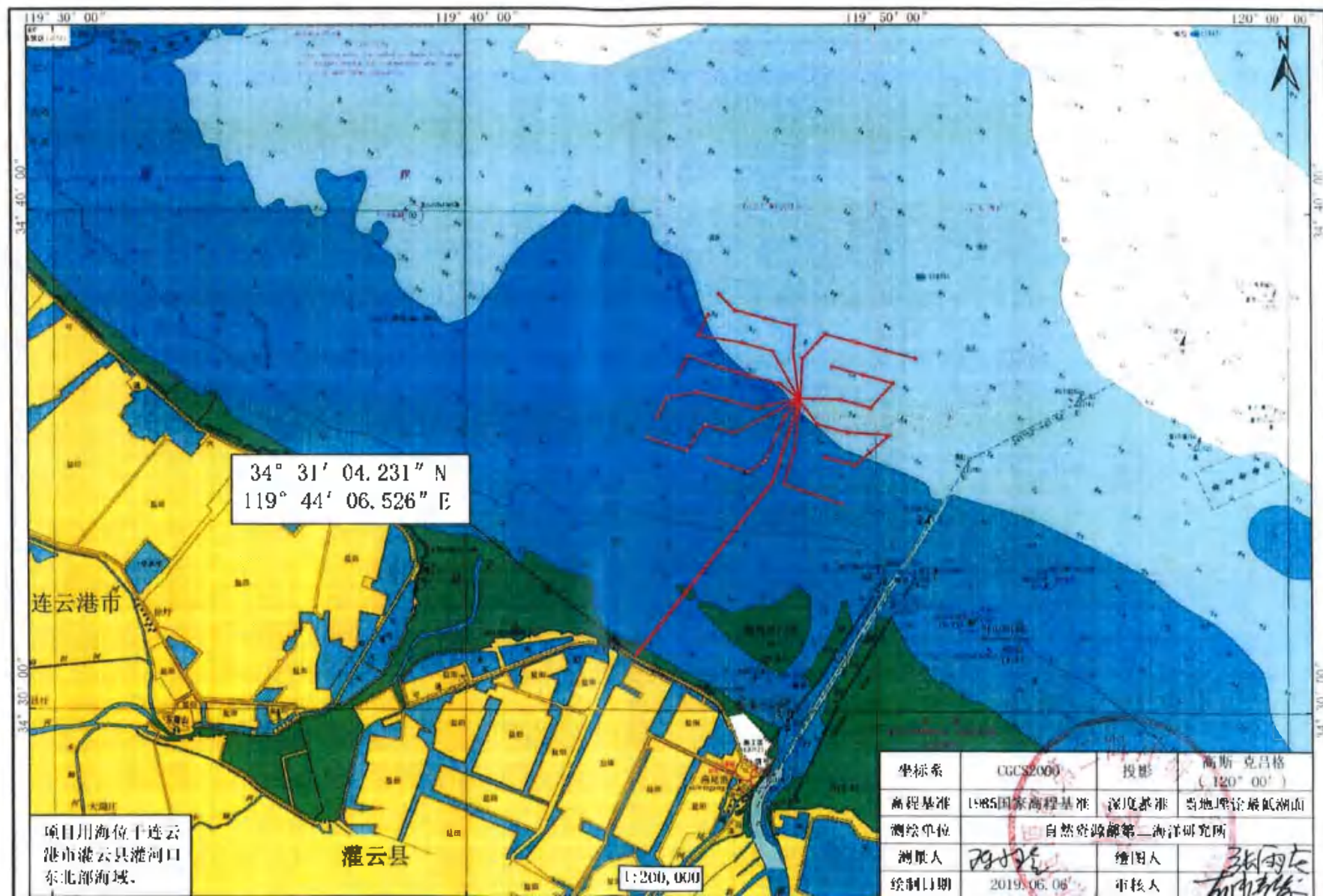
苏 ( 2019 ) 江苏省 不动产权第 0000499 号

附 记

海域管理编号:2019B32072302808

|        |                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 权利人    | 华能灌云清洁能源发电有限责任公司                                                                                                                                               |
| 共有情况   | 单独所有                                                                                                                                                           |
| 坐落     | 位于连云港市灌云县灌河口海域,场址东侧距离燕尾港出港航道约14km,西侧连云港港约30km,风电场规划场区面积约47.55km <sup>2</sup> ,场区中心离岸距离约12km。                                                                   |
| 不动产单元号 | 320000 000000 GH00B48 W000000000                                                                                                                               |
| 权利类型   | 海域使用权                                                                                                                                                          |
| 权利性质   | 申请审批                                                                                                                                                           |
| 用途     | 电力工业用海                                                                                                                                                         |
| 面积     | 宗海面积207.3539公顷                                                                                                                                                 |
| 使用期限   | 海域使用权 2019年09月03日起2046年09月02日止                                                                                                                                 |
| 权利其他状况 | 使用权面积:207.3539公顷<br>项目名称:华能灌云海上风电场(300MW)工程<br>项目性质 经营性<br>用海方式:透水构筑物 面积:1.6295公顷、13.4880公顷、28.1883公顷、0.3558公顷、1.6169公顷<br>用海方式:海底电缆管道 面积:108.4097公顷、53.6657公顷 |

# 华能灌云300MW海上风电场工程宗海位置图

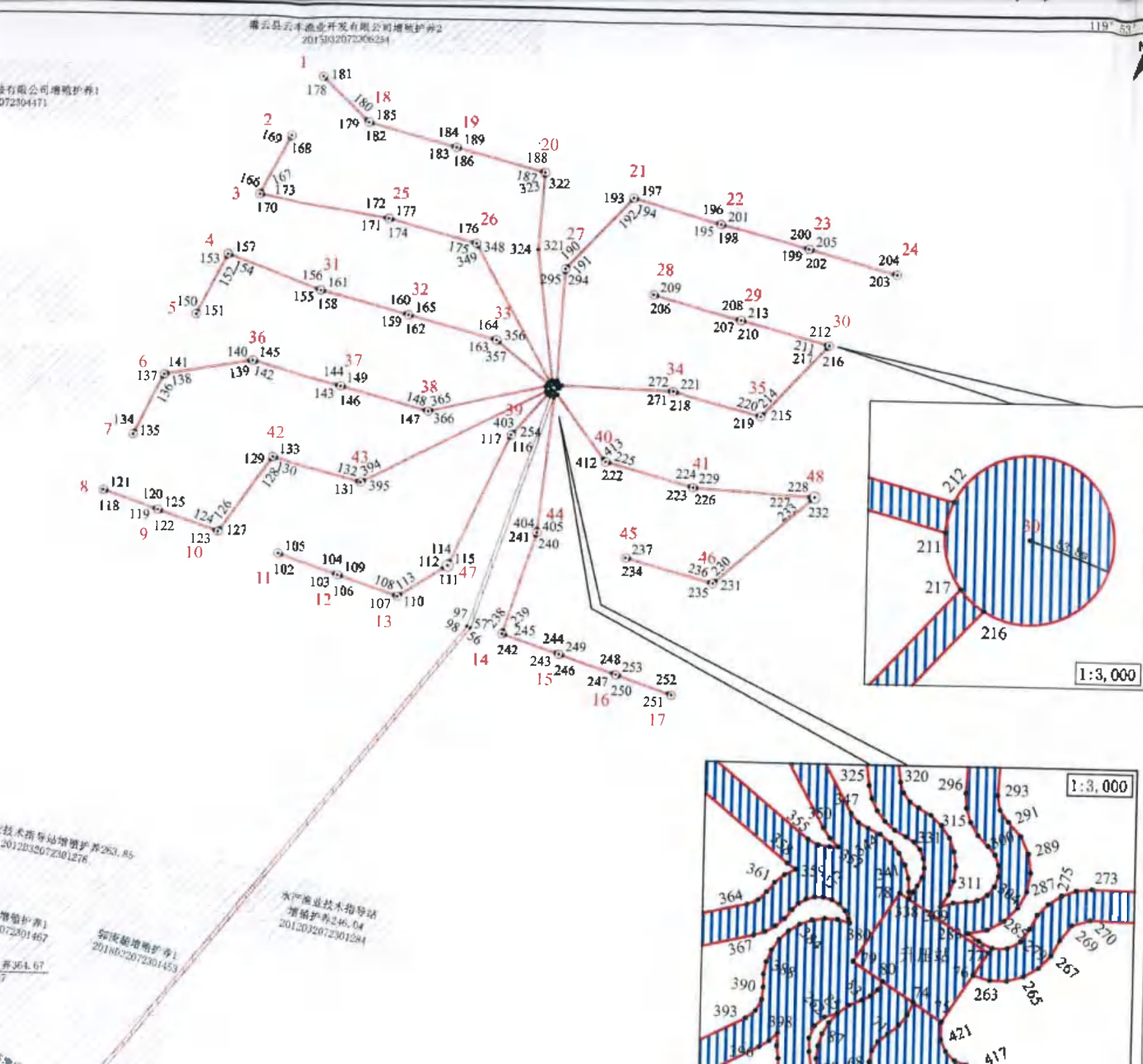


1° 53' 08"

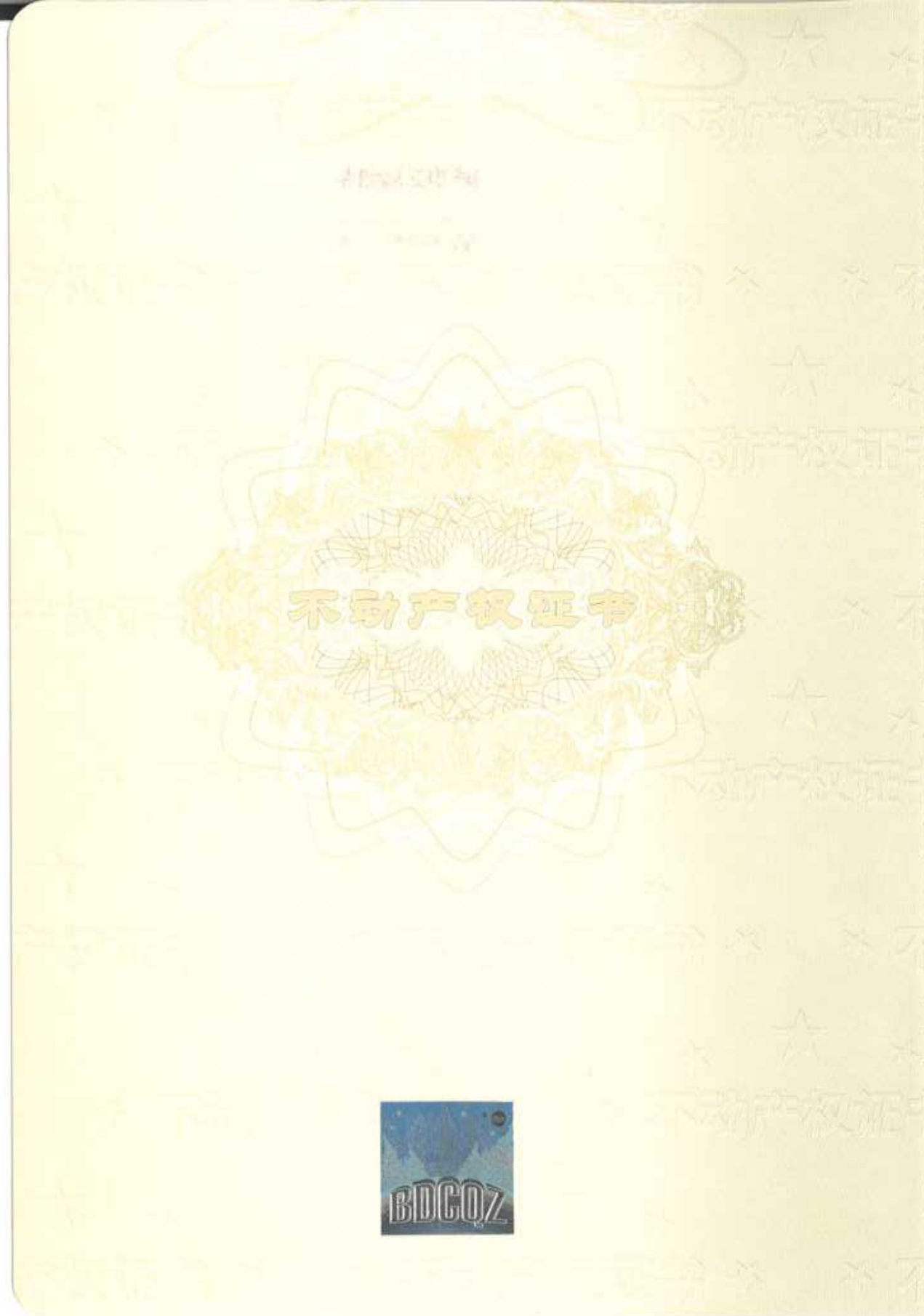
N

3,000

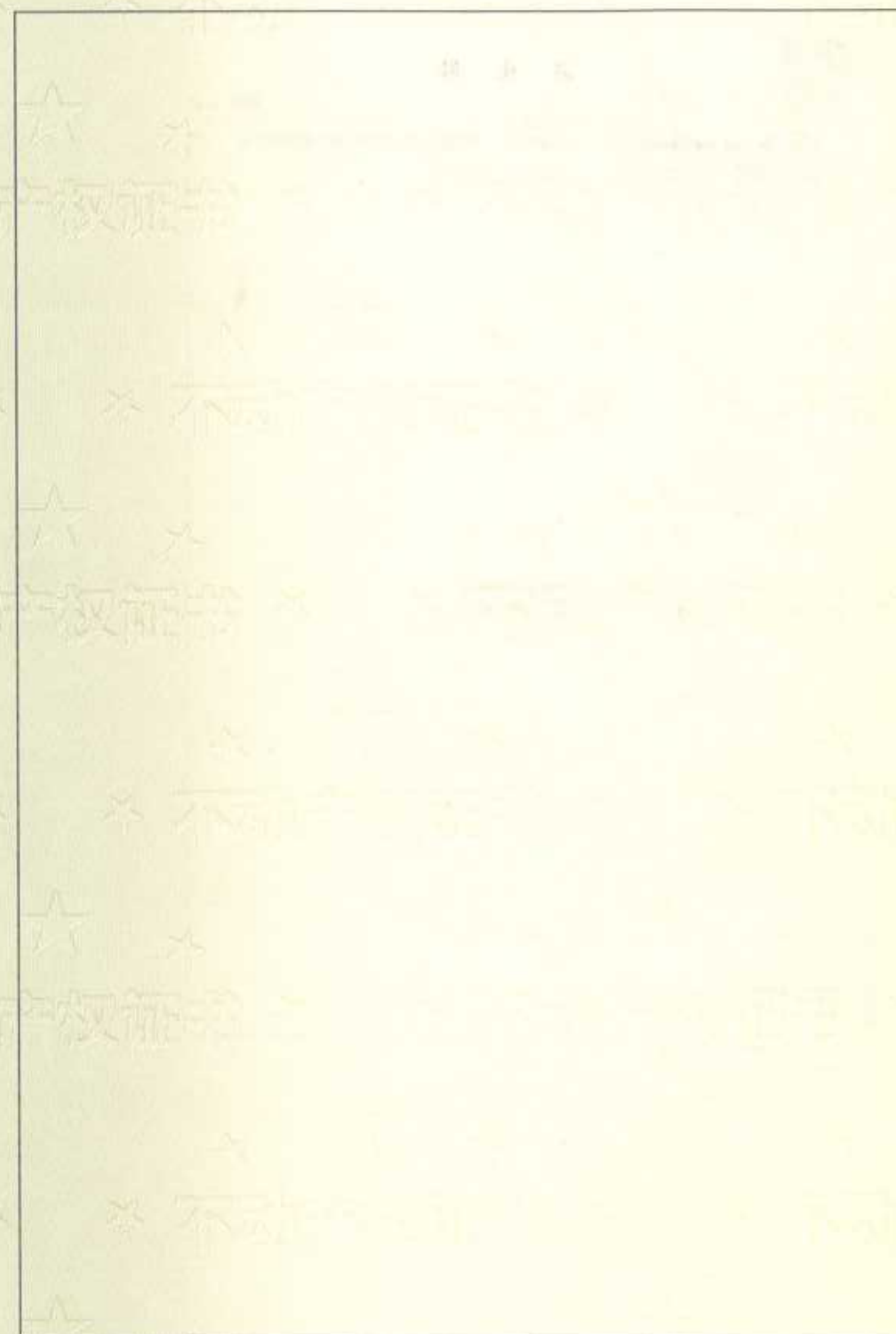
000



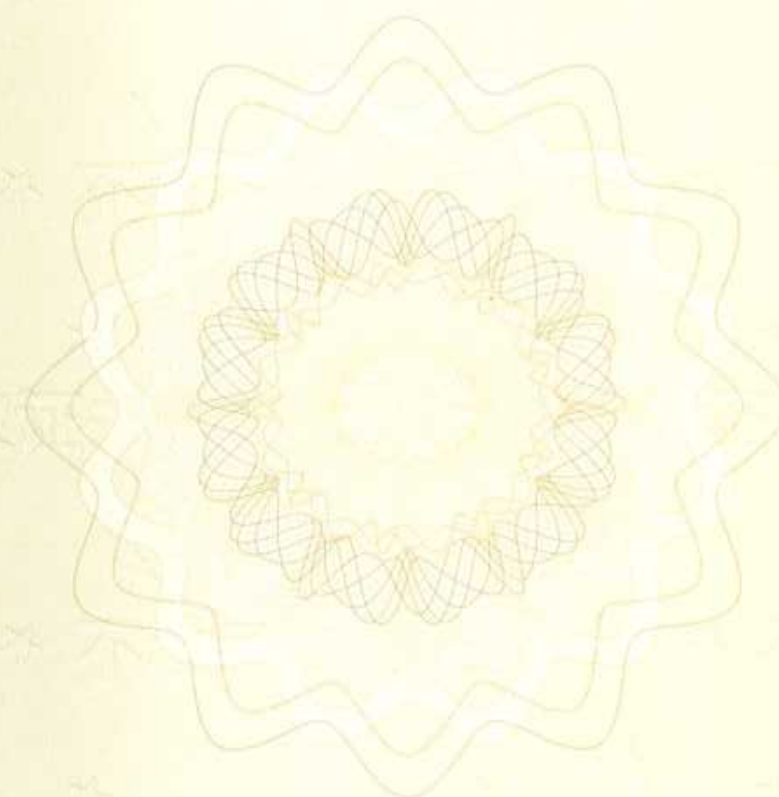
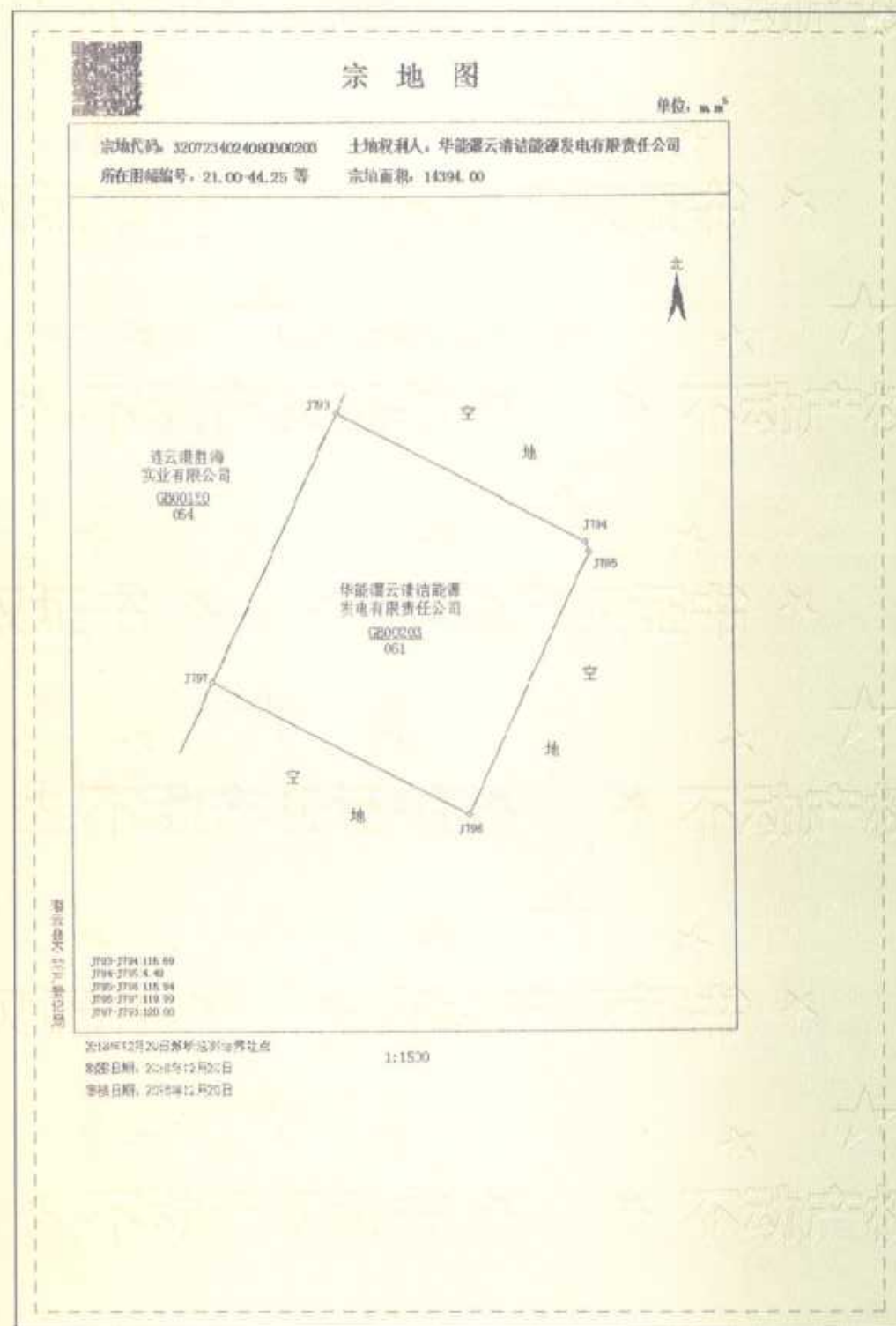
| 界址点编号及坐标(北纬 东经) |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
|-----------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 具体编号及坐标见附页      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| 内部单元            | 用海方式       | 备注                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 面积(公顷)                      |
| 风机              | 透水构筑物      | 圆心点1-4, 18-41, 44-46<br>(半径=53.8)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 28.1883<br>(单风机<br>=0.8083) |
| 风机              | 透水构筑物      | 圆心点5-17, 42, 43<br>半径=53.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13.4880<br>(单风机<br>=0.8082) |
| 风机              | 透水构筑物      | 圆心点47<br>半径=71.74                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.6169                      |
| 风机              | 透水构筑物      | 圆心点48<br>半径=72.02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.6296                      |
| 升压站             | 透水构筑物      | 74-75-...-80-74                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0.3558                      |
| 220kv<br>电缆     | 海底<br>电缆管道 | 49-50-...-74-80-81<br>-...-101-49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 53.6657                     |
| 35kv<br>电缆      | 海底<br>电缆管道 | 102-103-104-105;<br>106-107-108-109;<br>110-111-112-113;<br>114-115-116-117;<br>118-119-120-121;<br>122-123-124-125;<br>126-127-128-129;<br>130-131-132-133;<br>134-135-136-137;<br>138-139-140-141;<br>142-143-144-145;<br>146-147-148-149;<br>150-151-152-153;<br>154-155-156-157;<br>158-159-160-161;<br>162-163-164-165;<br>166-167-168-169;<br>170-171-172-173;<br>174-175-176-177;<br>178-179-180-181;<br>182-183-184-185;<br>186-187-188-189;<br>190-191-192-193;<br>194-195-196-197;<br>198-199-200-201;<br>202-203-204-205;<br>206-207-208-209;<br>210-211-212-213;<br>214-215-216-217;<br>218-219-220-221;<br>222-223-224-225;<br>226-227-228-229;<br>230-231-232-233;<br>234-235-236-237;<br>238-239-240-241;<br>242-243-244-245;<br>246-247-248-249;<br>250-251-252-253;<br>254-255-...-262-85<br>-84-...-76-263-264<br>-...-402-403-254;<br>404-405-...-421-75<br>-74-...-58-404; | 108.4097                    |
| 宗海              |            | 风机-升压站+<br>海底电缆管道                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 207.3539                    |



|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 权 利 人  | 华能灌云清洁能源发电有限责任公司                 |
| 共有情况   | 单独所有                             |
| 坐 落    | 灌云县临港产业区境内                       |
| 不动产单元号 | 320723 402408 GB00203 W000000000 |
| 权利类型   | 国有建设用地使用权                        |
| 权利性质   | 出让                               |
| 用 途    | 工业用地                             |
| 面 积    | 宗地面积14394.00m²                   |
| 使用期限   | 国有建设用地使用权 2068年02月01日止           |
| 权利其他状况 |                                  |



# 附图页



## 华能灌云海上风电场 300MW 工程

### 一般变动环境影响分析评审意见

2023 年 8 月 10 日，华能灌云清洁能源发电有限责任公司主持召开了《华能灌云海上风电场 300MW 工程一般变动环境影响分析》（以下简称“变动分析”）技术评审会。会议邀请 3 位专家组成专家组负责技术评审。专家组听取了变动分析的汇报，经质询和讨论，形成评审意见如下：

#### 一、项目概况

华能灌云海上风电场 300MW 工程于 2017 年 3 月获得《关于华能灌云海上风电场 300MW 工程海洋环境影响报告书的批准意见》（苏海环函[2017]9 号）。项目实际建设安装 48 台风机，总装机容量 302.7MW，埋设 35kV 海底电缆 71.21km、220kV 海底电缆 2 回共 26km（单回 13km），建设一座 220kV 海上升压站以及一座陆上开关站，项目永久用海面积总计为 207.3539hm<sup>2</sup>。

#### 二、变动内容

由于项目建设过程中设计施工的调整，导致实际建设内容与设计阶段发生了变动，主要变动内容如下：

①风机数量、机型发生变化，由原环评的 60 台 WTG4 机型变为 15 台 GW171-6.45MW、31 台 GW184-6.45MW 和 2 台 GW140-3.0MW 机型，总容量由 300MW 变为 302.7MW；

②根据机型技术经济深化比选结果，风机基础形式由原环评的高桩承台基础变为单桩基础；

③风电场内风机、海上升压站布局相对原环评进行部分调整，用海控制范围不变；

④35kV 海缆长度由原环评 78.9km 减少至 71.21km，220kV 海缆由原环评 1 回 12.13km 变为 2 回共 26km（单回 13km），2 回 220kV 海缆并行，间距为 30m；

⑤因调整后风机基础、海上升压站、35kV 海底电缆、陆上开关站用海面积减少，总用海面积由 209.2863hm<sup>2</sup> 减少为 207.3539hm<sup>2</sup>；

⑥为了尽可能减小对海域资源的占用，综合考虑送出方案和经济性等因素，将陆上开关站位置由海堤公路外侧海域变更到内侧陆域，由征海变更为征地，新增永久占地 14394m<sup>2</sup>；

⑦陆上开关站增设危废暂存间，海上升压站事故油罐由原环评 3 个 50m<sup>3</sup> 变为 1 个 132.5m<sup>3</sup>。

### 三、变动分析结论

华能灌云清洁能源发电有限责任公司《华能灌云海上风电场 300MW 工程一般变动环境影响分析》符合《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122 号）要求。对照《生态影响类建设项目重大变动清单（试行）》，本次变动不属于重大变动，可纳入竣工环保验收管理。

### 四、修改建议

- 1、进一步完善项目变动后的环境影响分析说明。
- 2、细化危废库建设内容及管理要求。
- 3、完善附图、附件。

专家签名：刘可 林伟波 孙峰

2023 年 8 月 10 日

华能灌云海上风电场 300MW 工程一般变动环境影响分析  
评审会专家签到表

2023 年 8 月 10 日

| 姓名  | 工作单位          | 职务/职称 | 电话          | 专家签名 |
|-----|---------------|-------|-------------|------|
| 刘宁  | 南京大学          | 教授    | 13951627749 | 刘宁   |
| 林伟波 | 江苏省海涂研究中心     | 正高    | 13951880725 | 林伟波  |
| 刘洋  | 江苏省环境工程技术有限公司 | 高工    | 13813833463 | 刘洋   |
|     |               |       |             |      |
|     |               |       |             |      |