



金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目  
环境影响报告书  
(公示稿)

建设单位：金能化学（青岛）有限公司

环评单位：青岛博研海洋环境科技有限公司

2022年8月

## 目 录

第 1 章 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价过程工作	2
1.3 建设项目特点	3
1.4 项目分析判定情况	3
1.5 主要环境问题	4
1.6 环境影响评价的主要结论	5
第 2 章 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价目的及评价重点	11
2.3 评价因子与评价标准	11
2.4 评价工作等级	17
2.5 评价范围	21
2.6 项目周边环境概况及环境敏感目标	23
第 3 章 建设项目工程分析	32
3.1 项目概况	32
3.2 建设方案概述	33
3.3 工程分析	42
3.4 工程各阶段污染环节及源强分析	46
3.5 工程各阶段生态影响分析	50
第 4 章 环境现状调查与评价	51
4.1 自然环境概况	51
4.2 海洋环境质量现状与评价	62
4.3 环境空气质量现状	71
4.4 地表水环境环境质量现状	72
4.5 声环境质量现状	72
第 5 章 环境影响预测与评价	73
5.1 环境空气影响分析	73

5.2 声环境影响分析 .....	74
5.3 地表水环境影响分析 .....	76
5.4 海洋环境影响分析 .....	79
5.5 生态环境影响分析 .....	85
5.6 噪光影响分析 .....	95
5.7 电磁影响分析 .....	95
5.8 固体废弃物的影响分析 .....	95
5.9 环境敏感目标影响分析 .....	95
5.10 临近岸线资源影响分析 .....	101
第 6 章 环境风险评价 .....	103
6.1 风险识别 .....	103
6.2 事故后果分析 .....	104
6.3 风险防范对策措施 .....	106
第 7 章 环境保护措施及可行性论证 .....	116
7.1 施工期污染防治措施及环保对策 .....	116
7.2 运营期环境保护措施 .....	117
7.3 环境保护的措施经济技术可行性论证 .....	118
7.4 环境保护设施和对策措施一览表 .....	119
第 8 章 环境影响经济损益分析 .....	121
8.1 环境保护投资费用估算 .....	121
8.2 项目经济损益分析 .....	121
第 9 章 环境管理与监测计划 .....	123
9.1 环境管理 .....	123
9.2 海洋跟踪监测 .....	124
9.3 总量控制 .....	126
9.4 环境影响评价制度与排污许可制度的衔接 .....	127
9.5 “三同时”验收一览表 .....	128
第 10 章 项目建设政策符合性及选址可行性分析 .....	129
10.1 产业政策符合性分析 .....	129
10.2 “三线一单”符合性分析 .....	129

10.3 与其他规划的符合性分析 .....	135
10.4 工程选址的合理性 .....	141
第 11 章 评价结论与建议 .....	146
11.1 项目概况 .....	146
11.2 环境质量现状 .....	146
11.3 污染物排放情况 .....	147
11.4 主要环境影响 .....	148
11.5 环境保护措施 .....	150
11.6 环境影响经济损益分析 .....	151
11.7 环境管理和监测计划 .....	151
11.8 区域规划和政策符合性结论 .....	151
11.9 总量控制 .....	151
11.10 与排污许可制度的衔接 .....	151
11.11 公众意见情况 .....	151
11.12 评价总结论 .....	152
11.13 建议 .....	152
附件 .....	154

## 第 1 章 概述

### 1.1 项目由来

青岛西海岸新区位于胶州湾西岸，陆域面积约 2096 平方公里、海域面积约 5000 平方公里。西海岸新区是国务院批准的第 9 个国家级新区，处于山东半岛蓝色经济区、环渤海经济圈、胶东经济圈内，为海洋科技自主创新领航区、深远海开发战略保障基地、军民融合创新示范区、海洋经济国际合作先导区、陆海统筹发展试验区。

2020 年，西海岸新区生产总值 3721.68 亿元，比上年增长 3.9%。全年全区实现工业增加值 1077.29 亿元，增长 1.8%；社会消费品零售总额 1126.3 亿元，增长 0.9%；一般公共预算收入 267.2 亿元；固定资产投资增速 1.5%。

截至 2020 年底，青岛西海岸新区电网内 500kV 变电站 2 座，即琅琊站（2×750MVA）和观龙站（1×1000MVA），变电总容量 2500MVA；220kV 变电站 8 座，变电总容量 3930MVA。拥有 110kV 变电站 29 座，主变 61 台，变电容量 3294MVA，110kV 线路 36 条，线路长度 500.1km；35kV 变电站 24 座，主变 48 台，变电容量 892.8MVA，35kV 线路 76 条，线路长度 603.4km；10kV 公用配变容量 1704.4MVA，10kV 公用线路 508 条，线路长度 3966.98km。

随着西海岸新区近年来经济的迅猛发展，用电需求与经济发展呈现同步增长趋势，2020 年青岛西海岸新区全社会用电量为 142 亿 kWh，电网最大负荷为 2688MW。预计 2025 年全社会用电量达到 186.2 亿 kWh，电网最大负荷达到 4320MW，“十四五”期间年均增长率分别为 5.98%和 9.95%。

金能化学（青岛）有限公司是一家专业从事化工产品生产的大型企业，在董家口化工园区投资建设新材料与氢能源综合利用项目，该项目用电量较大，为了响应国家“碳达峰、碳中和”目标和山东省“十四五”生态环境保护规划提出的“优化能源供给结构，实施可再生能源替代行动，加快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展”，减少碳排放，该公司决定利用周边海域资源建设海上光伏发电项目，为其化工项目提供清洁可再生能源。该项目已被山东省发展和改革委员会确定为 2021 年第二批省重点基础设施项目。金能光伏发电项目规划容量 258MW，分两期建设。一期光伏装机容量为 129MW，计划于 2022 年 9 月正式开工建设，2023 年一季度建成投运。二期规划装机容量 129MW，预计 2024 年底建成投运。

本工程为一期项目，本次评价仅为 129MW 太阳能光伏发电装置及光伏区至陆上开关站的电缆部分，陆域配套开关站（变配电设施和管理用房）目前已确定选址，

具体布置另行规划，其环评责任不属于本项目。项目全部位于海域，用海方式为透水构筑物和专用航道、锚地及其他开放式用海，项目建设不涉及围填海。在本项目海域使用论证阶段，原项目名称为“金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目(一期)”，在项目备案过程中，将项目名称改为“金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目”。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院[1998]253 号令），需进行环境影响评价工作。为此，金能化学（青岛）有限公司委托青岛博研海洋环境科技有限公司进行金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目的环境影响评价工作。接受委托后，在认真研究建设单位提供的有关资料，并收集评价区已有资料的基础上，对拟建工程进行了现场踏勘，根据国家有关建设项目环境影响评价和海洋工程环境影响评价工作的行政法规和技术规范，编制了本报告书。

## 1.2 环境影响评价过程工作

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目海上光伏区属于“五十四、海洋工程”中的“151 海洋能源开发利用类工程”，项目位于青岛西海岸新区棋子湾北侧，为半封闭海域，属于环境敏感区，应编制报告书。

表 1.1-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十四、海洋工程					
151 海洋能源开发利用类工程		装机容量在 20 兆瓦及以上的潮汐发电、波浪发电、温差发电、海洋生物质能等海洋能源开发利用、输送设施及网络工程；总装机容量 5 万千瓦及以上的海上风电工程及其输送设施及网络工程； <b>涉及环境敏感区的</b>	其他潮汐发电、波浪发电、温差发电、海洋生物质能等海洋能源开发利用、输送设施及网络工程；地热发电；太阳能发电工程及其输送设施及网络工程；其他海上风电工程及其输送设施及网络工程	/	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地， <b>封闭及半封闭海域</b>

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令）的规定，金能化学（青岛）有限公司于 2022 年 4 月 27 日委托青岛博研海洋环境科技有限公司承担“金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目”环境影响评价工作。我单位按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）所规定的原则、方法、内容及要求，在研究相关文件和资料、现场踏勘和调查的基

础上，展开了环境影响评价工作，具体如下：

(1) 受金能化学（青岛）有限公司委托，青岛博研海洋环境科技有限公司承担《金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目环境影响报告书》的编制工作。

(2) 根据建设单位提供的技术资料进行工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级；项目组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性。

(3) 环境影响报告书进入青岛博研海洋环境科技有限公司内审程序，经校核、审核、审定后定稿。

(4) 环评期间建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与，未收到反馈意见。

### 1.3 建设项目特点

项目性质：新建项目。

地理位置：项目位于青岛西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧。

建设规模：项目新建 129MW 太阳能光伏发电装置，实际布置容量为 129.63888MWp，年均发电量约为 16523 万 kWh，项目发电全部由金能项目自发自用就地消纳。工程共安装 540Wp 单晶 PERC 双面光伏组件 240072 块，构成 4287 个光伏组件单元，并以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元，每个电气单元设置 1 个箱变平台。光伏区以 35kV 电压等级送出，送至后期建设的开关站。光伏场区至陆域拟建开关站通过 1406m 线缆桥架连接。项目总面积为 139.6624hm<sup>2</sup>，其中光伏区用海面积 136.7384hm<sup>2</sup>、线缆桥架用海面积 2.924hm<sup>2</sup>，按用海方式，透水构筑物（光伏单元、箱变平台和线缆桥架）用海面积 59.8256hm<sup>2</sup>，专用航道、锚地及其他开放式（检修通道）用海面积 79.8368hm<sup>2</sup>。项目总投资 68476 万元，其中环保投资 156.1173 万元，占总投资的 0.2%，工期 6 个月。

本项目为“金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目”，目前光伏发电区为自然滩涂，无养殖活动，项目初步构想建设海上太阳能发电装置，并同期开展渔业活动，鉴于目前《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》以及《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》对本项目用海区暂未划定养殖功能，其实施养殖的可行性尚不充分，因此建设单位决定不再开展渔业养殖。

行业类别：D4416 太阳能发电。

### 1.4 项目分析判定情况

(1) 本项目主要建设海上光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》的规定，属于第一类“鼓励类”中第五项“新能源”中1条“太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”，项目为鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 项目用海与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48）的功能定位不冲突，符合横河西工业与城镇用海区的管控要求，根据《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于工业用海区，项目用海类型为电力工业用海，符合国土空间规划的功能定位。

(3) 根据《青岛市人民政府关于发布青岛市“三线一单”生态环境管控分区方案的通知》，本项目符合生态保护红线及生态空间管控要求，不触及环境质量底线，符合资源利用上线要求，满足青岛市市级生态环境总体准入及青岛市环境管控单元生态环境准入基本要求。项目采取了合理的污染防治措施，坚持以改善环境质量为核心加强环评管理，符合“三线一单”的相关要求。

(4) 本项目施工期大气污染主要为机械、船舶废气等，为开放空间内的少量无组织排放，座底船船舶污水收集后委托有资质单位处理。运营期检修船主要为电气化船和人工船，无尾气排放，水污染主要是光伏板冲洗水，主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物。因此，本项目无需申请总量控制。

(5) 本项目为太阳能光伏发电项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目加工厂属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44”中的“95 电力生产 441”项目，项目不属于重点管理、简化管理项目，无需进行管理登记。

## 1.5 主要环境问题

### (1) 关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题如下：

- ①项目施工建设对生态环境的影响；
- ②项目运营期对附近环境敏感目标产生的影响；
- ③环境风险影响及防范和应急措施；
- ④拟建项目污染防治措施；
- ⑤项目建设与相关规划的符合性，以及各项要求的落实情况。

### (2) 项目可能造成的环境影响及环保措施

#### 1) 施工期

①废水：施工船舶含油污水及生活污水应分类收集，均不得向海域直接排放。含油污水应按规定对船舶的排污设备进行铅封管理，铅封后的船舶含油污水和生活



污水定期委托有资质单位处理。运营期光伏板应主要采用机械式清洗，尽量减少冲洗水产生。

②废气：施工期产生的废气主要有机械、船舶尾气，通过采取合理化管理、施工机械及船舶均采用合格燃油，项目周边海域开阔，施工机械尾气对大气环境影响较小。

③噪声：施工期对声环境的影响因素主要是施工机械噪声。这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失，加强施工机械管理，定期进行检修和维护，合理安排施工时间，减少噪声污染，可减小噪声对周围环境影响。

④固废：施工期间施工人员在驻地生活区产生的生活垃圾，生活垃圾集中收集交由环卫部门处理，建筑垃圾统一收集后定期运送到指定处理点，工程现场无生活垃圾及其他固废产生。

## 2) 运营期

①废水：运营期污水主要为光伏板冲洗水，主要为空气中自然飘落的灰尘、鸟粪等少量悬浮物，不会对海水水质产生明显影响。

②废气：运营期检修船主要为电气化船和人工船，无尾气排放。

③固废：在项目运行期内，光伏区会产生一定的废太阳能电池组件及废支架等，及时清理至陆域金能化学厂区现有固废暂存处，废太阳能电池组件分类收集后由厂家回收，废支架收集后交资源回收公司综合利用。

④噪声：本项目运营期箱变、检修船会产生一定噪音，通过定期检修和维护，可减少噪声污染。

⑤电磁：光伏板发电、箱变、线缆桥架产生的电磁影响最高为 35kv，35kv 线缆安装于电缆槽盒中，电磁影响较小。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

通过工程分析、预测评价以及选址论证等方面分析，本项目符合国家产业政策，与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48）的功能定位不冲突，符合横河西工业与城镇用海区的管控要求，符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》、《青岛市人民政府关于发布青岛市“三线一单”生态环境管控分区方案的通知》，项目社会效益显著。项目建设对附近海域水文动力和冲淤环境的影响较小，对周边生态环境的影响较小。项目施工期及运营期污染物均妥善处理，不外排。本项目风险水平为低风险，在落实了相关应急措施、设施，加

强风险管理后，可以避免大的环境风险，项目所带来的环境风险是可以接受的，可控的。在项目的建设过程中，如果能够严格执行国家及地方的各项环保政策、法规和规定，确保本报告中的各项污染防治措施及建议认真落实，严格管理，正常运行的情况下，本项目对环境的影响可以控制在国家有关标准和要求允许的范围内。

因此，在落实报告书中提出的各项环保治理措施后，从环境保护方面角度出发，本项目的建设是可行的。

## 第2章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 环境保护法律、法规

(1) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订通过，2015.1.1 实施；

(2) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 4 日修订，2017 年 11 月 5 实施；

(3) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日实施；

(4) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28 发布，2013.12.28 实施；

(5) 中华人民共和国国务院，《中华人民共和国渔业法实施细则》，2020.3 修订通过，2020.3 实施；

(6) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订通过，2018.12.29 实施；

(7) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 实施；

(8) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国大气污染防治法》，2015.8.29.修订，2016.1.1 实施；

(9) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起实施；

(10) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 发布，2020.4.29 实施；

(11) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.2.29 修订通过，2012 年 7 月 1 日实施；

(12) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日修订，2021 年 9 月 1 日实施；

(13) 中华人民共和国国务院，《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018.03 修订；

(14) 中华人民共和国国务院，《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2008年1月1日第一次修订施行，2017年3月1日第二次修订，2018年3月19日第三次修订；

(15) 中华人民共和国国务院，《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2017年3月1日第一次修订，2018年3月19日第二次修订；

(16) 交通运输部，《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，2010年第7号令，2010.11.16发布，2011.2.1施行；

(17) 国家海洋局，《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》，2012年7月发布，2012年7月实施；

(18) 山东省生态环境委员会办公室，《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》，鲁环委办〔2021〕35号，2021年10月9日；

(19) 山东省人民政府，《山东省海洋主体功能区规划》，鲁政发〔2017〕22号，2017年8月25日；

(20) 山东省环境保护厅，《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》，鲁环函〔2016〕472号，2016年5月24日；

(21) 山东省人民政府，《山东省人民政府关于海域使用管理有关问题的通知》，2002.10发布，2002.10实施；

(22) 山东省生态环境厅，《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，鲁环发〔2016〕176号，2016年9月28日；

(23) 中华人民共和国国务院，《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年10月；

(24) 中华人民共和国国务院，《山东半岛蓝色经济区发展规划》，2011年1月4日；

(25) 山东省人民政府，《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016-2020年）》，2015年12月；

(26) 中华人民共和国发展与改革委员会，《产业结构调整指导目录（2019年本）》，发改委令第49号，2021年12月27日修改；

(27) 中华人民共和国生态环境部，《环境影响评价公众参与办法》，2018.4.16发布，2019.1.1施行。

### 2.1.2 地方性相关文件及政策

(1) 《山东省环境保护条例》（2018年11月30日山东省第十三届人大常委会第七次会议修订）；

(2) 《山东省海洋环境保护条例》，（2018年11月30日山东省十三届人大常委会第七次会议修订）；

(3) 《山东省水污染防治条例》（2018年9月21日山东省十三届人大常委会第五次会议修订）；

(4) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）；

(5) 《山东省能源发展“十四五”规划》，（山东省人民政府，2021年8月9日）；

(6) 《山东省大气污染防治条例》（2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(7) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(8) 《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》（鲁环评函[2012]509号文）；

(9) 《山东省2013-2020年大气污染防治规划》（山东省人民政府鲁政发〔2013〕12号）；

(10) 《山东省海洋环境保护条例》（山东省人民代表大会常务委员会，2020年1月1日实施，2018年11月30日修订）

(11) 《青岛市海岸带保护与利用管理条例》（山东省人民代表大会常务委员会，2020年1月1日实施）；

(12) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141号）；

(13) 《山东省落实〈京津冀及周边地区、汾渭平原2020—2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉实施细则》；

(14) 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，（2016年3月2日山东省人民政府鲁政发〔2016〕5号）；

(15) 《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》（公示版）；

- (16) 《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》；
- (17) 《青岛港董家口港区总体规划》；
- (18) 《青岛市人民政府关于发布青岛市“三线一单”生态环境管控分区方案的通知》（青政字[2021]16号）。

### 2.1.3 技术依据

- (1) 原环境保护部，《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），2016年12月发布，2017年1月实施；
- (2) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），2018年7月发布，2018年12月实施；
- (3) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018），2018年9月发布，2019年3月实施；
- (4) 原环境保护部，《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），2016年1月发布，2016年1月实施；
- (5) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），2021年12月发布，2022年7月实施；
- (6) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），2018年9月发布，2019年7月实施；
- (7) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），2020年12月发布，2021年3月实施；
- (8) 国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会，《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），2014年4月发布，2014年10月实施；
- (9) 生态环境部，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），2018年10月发布，2019年3月实施；
- (10) 生态环境部，《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022代替HJ19-2011），2022年1月发布，2022年7月实施；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018），2018年3月27日起实施；
- (12) 《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013），2014年1月1日起实施；
- (13) 中华人民共和国农业部，《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》

(SC/T9110-2007)，2007年12月发布，2008年3月实施；

(14) 原国家海洋局，《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，2002年4月30日实施。

### 2.1.3 项目依据

(1) 《金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目可行性研究报告》，山东电力工程咨询有限公司，2021年10月；

(2) 项目委托书。

## 2.2 评价目的及评价重点

### 2.2.1 评价目的

(1) 通过对项目所在地环境现状调查，分析项目所在区域环境现状质量。

(2) 通过工程分析核实主要污染物排放源强，选择适当模式，预测分析该项目运营期环境影响范围和程度，提出环保对策措施。

(3) 依据国家有关环境标准，论证拟采用的污染源治理措施的合理性、可行性和可靠性，以最大限度减少项目对环境的不利影响。对项目分析中发现的环境保护问题提出改进措施或污染防治对策措施和建议。

(4) 从环境保护的角度，明确项目建设是否可行的结论，为项目的审批和环境管理提供科学依据。

### 2.2.2 评价时段、内容及重点

(1) 评价时段

本项目环境影响评价时段包括施工期和运营期两个时段。

(2) 评价内容

评价主要工作内容：项目概况、项目工程分析、环境现状调查与评价、施工期的环境影响、环境影响预测与评价（包括水环境、大气环境、声环境、固体废物、海洋环境）、污染保护措施及其可行性论证、政策符合性与项目选址布局合理性分析。

(3) 评价重点

根据本工程特点，本次评价的重点是水动力环境、水质环境、沉积物环境、海洋生态环境及环境保护对策与措施。

## 2.3 评价因子与评价标准

### 2.3.1 影响因素识别

### 2.3.1.1 环境污染要素识别

#### (1) 施工期的主要污染源和污染物分析

##### 1) 水污染源及污染物

桩基施工会产生少量、短时的悬浮泥沙；施工船会产生一定的生活污水、舱底油污，分类收集后委托有资质单位处理。

##### 2) 大气污染源及污染物

施工船舶及机械产生的废气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 等。

##### 3) 噪声污染源

施工船舶、机械作业过程中产生的噪声。

##### 4) 固体废弃物

施工人员生活垃圾产生于陆域村庄，施工现场无生活垃圾及其它固体废弃物产生。

#### (2) 运营期的主要污染源和污染物分析

##### 1) 水污染源及污染物

运营期检修人员生活场所位于陆域，项目现场不产生生活污水；光伏板需定期进行冲洗，主要污染物为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物。

##### 2) 固体废弃物

运营期固体废弃物主要为废太阳能组件和废支架，及时清理至陆域场区，依托金能化学厂区现有固废存放处暂存，废太阳能组件分类收集后送往厂家回收，废支架收集后由资源回收公司综合利用。

##### 3) 大气污染源及污染物

运营期检修船主要为电气化船和人工船，无大气污染物产生。

##### 4) 声环境

箱变、检修船产生的噪声，加强设备养护与维修，减少噪声污染。

##### 5) 电磁环境

光伏板发电、箱变、线缆桥架产生的电磁影响，最高为 35kv。

### 2.3.1.2 生态影响要素识别

工程对环境的生态影响因素，主要是工程建设造成水动力环境变化、冲淤环境变化、生态环境变化等。

工程各阶段环境影响因素识别见表 2.3-1。



表 2.3-1 项目环境影响因素识别一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	影响产生环节	影响程度与分析评价深度
施工期	生态环境	底栖生物	桩基施工	++
		鱼卵、仔鱼	桩基施工	+
		浮游生物	桩基施工	+
		游泳动物	桩基施工	+
	海水水质	SS	桩基施工产生的悬浮物	+
		石油类	船舶油污水	
		COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS	施工人员产生的生活污水	
	海洋水文动力	潮流	桩基施工	+
	海洋沉积物	底质	桩基施工	++
	海洋地形地貌	海洋地形地貌	桩基施工	+
声环境	噪声	机械、船舶作业	+	
大气环境	机械、船舶尾气	机械、船舶作业	+	
运营期	水环境	SS	光伏板冲洗水	+
	声环境	噪声	箱变、检修船	+
	固体废物	废太阳能组件、废支架	太阳能组件、支架发生损坏	+
	电磁环境	工频电磁场和无线电干扰	箱变平台、线缆	+

+ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；  
 ++ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；  
 +++ 环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。

### 2.3.2 评价因子筛选

根据建设项目环境影响因素识别和特征污染因子识别结果，结合本区环境状况筛选评价因子及总量控制因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
环境质量现状评价因子	大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、臭氧、CO、颗粒物
	海域	水质：盐度、pH、DO、悬浮物、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铅、镉、铜、锌、砷、铬、汞
		沉积物：石油类、硫化物、有机碳、铬、铅、铜、镉、砷、锌、汞等 生物体质量：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃
	区域噪声	昼、夜等效 A 声级 Leq/L <sub>n</sub>
环境影响评价因子	地表水污染源	SS、石油类、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮
	海洋环境影响分析	流速、流向、水深地形、SS、沉积物、海洋生物
	噪声污染源	等效连续 A 声级 LAeq
	固废污染源	废太阳能组件、废支架
	电磁环境	工频电磁场和无线电干扰

### 2.3.3 环境功能区划

项目所在区域的环境功能属性见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	功能区名称	评价区域所属的类别
1	大气环境功能区划	根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》，项目位于环境空气质量功能区二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准。
2	声环境功能区划	根据《青岛西海岸新区城区声环境功能区划》及《声环境质量标准》（GB 3096-2008），项目区执行 3 类标准。
3	近岸海域环境功能区划	位于横河沿岸工业与城镇建设区（SD303CIII）和棋子湾留用备择区（SD301B II），横河沿岸工业与城镇建设区按 III 类水质进行管理，棋子湾留用备择区暂按 II 类水质进行管理，使用功能调整时，应不影响周围功能区水质。
4	海洋功能区划	根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）局部修改方案》，项目位于横河西工业与城镇用海区（A3-38）和棋子湾特殊利用区（A7-48），所在区域执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。
5	生活饮用水源保护区	否
6	基本农田保护区	否
7	自然保护区、风景名胜保护区	否
8	生态功能保护区、生态红线区	否
9	历史文化保护区、文物保护单位	否

### 2.3.4 环境质量标准

#### （1）大气环境质量标准

本项目所在区域为二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。具体标准值见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境空气质量评价标准

污染物名称	标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）				标准来源
	1 小时平均	8 小时平均	日平均	年平均	
SO <sub>2</sub>	500	-	150	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
NO <sub>2</sub>	200	-	80	40	
PM <sub>10</sub>	-	-	150	70	
PM <sub>2.5</sub>	-	-	75	35	
CO	10mg/m <sup>3</sup>	-	4mg/m <sup>3</sup>	-	
O <sub>3</sub>	200	160	-	-	
TSP	-	-	300	200	

#### （2）声环境质量标准

本项目所在地区陆域位于 3 类区，海域未划定声环境功能区分类，参照执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准，标准值见表 2.3-5。

表 2.3-5 声环境质量标准值 等效声级  $L_{Aeq}$ : dB

标准名称	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》	3	65	55

### (3) 海洋环境质量标准

#### 1) 海水水质标准

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》，并对照《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在棋子湾留用备择区（SD301BII）区域采用第二类海水水质标准，其它区域采用第三类海水水质标准。详见表 2.3-6。

表 2.3-6 海水水质执行标准 单位：mg/L, pH 除外

序号	水质参数	第二类	第三类
1	悬浮物质	人为增加量 $\leq 10$	人为增加量 $\leq 100$
2	pH	7.8~8.5	6.8~8.8
3	DO	$> 5$	$> 4$
4	COD	$\leq 3$	$\leq 4$
5	无机氮(以 N 计)	$\leq 0.30$	$\leq 0.40$
6	活性磷酸盐(以 P 计)	$\leq 0.030$	$\leq 0.030$
7	石油类	$\leq 0.05$	$\leq 0.30$
8	镉	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$
9	铜	$\leq 0.010$	$\leq 0.050$
10	锌	$\leq 0.050$	$\leq 0.10$
11	铅	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$
12	总铬	$\leq 0.10$	$\leq 0.20$
13	汞	$\leq 0.0002$	$\leq 0.0002$
14	砷	$\leq 0.030$	$\leq 0.050$

#### 2) 海洋沉积物

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在的横河西工业与城镇用海区（A3-38）和棋子湾特殊利用区（A7-48）海洋沉积物质量执行第二类标准。

表 2.3-7 海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）

序号	项目	标准值		
		一类	二类	三类
1	汞 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.20	0.50	1.00
2	镉 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.50	1.50	5.00
3	铅 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	60.0	130.0	250.0
4	锌 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	150.0	350.0	600.0
5	铜 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	35.0	100.0	200.0
6	铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	80.0	150.0	270.0
7	砷 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	20.0	65.0	93.0
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
11	六六六 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.50	1.00	1.50
12	滴滴涕 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.02	0.05	0.10
13	多氯联苯 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.02	0.20	0.60

### 3) 海洋生物质量标准

依据《山东省海洋功能区划》（2011~2020年），本项目位于横河西工业与城镇用海区（A3-38）和棋子湾特殊利用区（A7-48），执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第二类标准。

软体动物、鱼类、甲壳类、头足类体内重金属含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准。

表 2.3-8 海洋生物体质量标准（鲜重）（单位：mg/kg）

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	软体动物*	甲壳类*	鱼类*
铬≤	0.5	2.0	6.0	5.5	2.0	2.0
铜≤	10	15	50	100	100	200
锌≤	20	50	100	250	150	40
砷≤	1.0	5.0	8.0	10	8	5
镉≤	0.2	2.0	5.0	5.5	2.0	0.6
汞≤	0.05	0.10	0.30	0.3	0.2	0.3
铅≤	0.1	2.0	6.0	10	2.0	2.0
石油烃	15	50	80	20***	20***	20***

\*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准

\*\*引用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的标准

\*\*\*引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准

### 2.3.5 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

施工船舶废气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）第一阶段排放限值。运营期无大气污染物排放。

#### (2) 废水

本项目施工期废水主要是施工船舶生活污水和含油污水，配备船舶污水收集装置，分类收集后委托有资质单位处理，施工期船舶污水执行《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）。运营期生活污水产生于陆域办公区，工程区没有生活污水排放；光伏板冲洗水主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，不会对海水水质产生影响。

#### (3) 固体废物

施工期工程现场不产生固体废物，运营期主要为废太阳能组件和废支架，为一般固废，及时清理至陆域现有固废存放处暂存，废太阳能组件分类收集后送往厂家回收，废支架收集后由资源回收公司综合利用，执行《一般工业固体废物贮存和填

埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

#### （4）噪声

工程施工场界噪声限值执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的噪声排放限值，见表 2.3-9；运营期厂界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准，见表 2.3-10。

表 2.3-9 建筑施工厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

噪声限值 dB（A）		标准来源
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523—2011）

表 2.3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	适用范围	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348—2008）	
		昼间	夜间
3 类区	需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55

## 2.4 评价工作等级

### 2.4.1 大气环境评价等级

本项目施工期废气主要为施工船舶、机械废气，为无组织排放，运营期检修船主要为电气化船和人工船，无大气污染物产生。因此，《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为三级。

### 2.4.2 地表水评价等级

本项目水污染主要为光伏板冲洗水，主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，不会对海水水质产生明显影响，箱变维修或发生事故产生的油污，由箱变平台收集装置收集，不外排。运营期对地表水环境的影响主要为光伏板桩基占用部分水域对水文环境产生的影响，工程垂直投影面积及外扩范围  $A_1$  为光伏板桩基占用水体的面积  $0.008\text{km}^2$ ，程扰动水底面积  $A_2$  为光伏区用海面积约  $1.3966\text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）根据表 2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表（ $A_1 \leq 0.15\text{km}^2$ ， $3 > A_2 > 0.5\text{km}^2$ ），因此水文要素影响型评价等级为二级。

### 2.4.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“E 电力”中“34、其它能源发电”、“35、

送（输）变电工程”，地下水环境影响评价项目类别均属于IV类。根据（HJ610-2016）中4.1节，“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”，故本项目不开展地下水环境影响评价。

#### 2.4.4 海洋环境评价等级

本项目光伏发电区位于西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧海域，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），项目位于海湾、河口海域和海岛及其周围海域，属于海洋生态环境敏感区，本项目新建129MW太阳能光伏发电装置，用海面积共139.6624hm<sup>2</sup>，其中透水构筑物（光伏单元、箱变平台和线缆桥架）用海面积59.8256hm<sup>2</sup>，专用航道、锚地及其他开放式（检修通道）用海面积79.8368hm<sup>2</sup>，本工程海洋环境影响评价等级判定结果见表2.4-1。

表 2.4-1 各单项海洋环境影响评价等级

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用类工程	潮汐发电，波浪发电，温差发电，地热发电，海洋生物质能等海洋能源开发利用、输送设施及网络工程；海洋风力发电、 <b>太阳能发电及其输送设施</b> 及网络工程；海洋空间能源（资源）利用工程；需要填海的火电站等工程	大型（≥100MW）	生态环境敏感区	1	1	2	1

本项目光伏单元、箱变平台和线缆桥架为透水式结构，位于浅滩处，所在海域水动力条件较弱，工程建成后桩柱附近淤积量略有增大，对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在光伏场区内，对场区外侧海域冲淤环境影响较小。属于“其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目”，因此，地形地貌与冲淤环境影响评价等级为3级。

综上，本项目环境影响评价中的水动力评价等级定为1级，水质评价等级定为1级，沉积物环境评价等级定为2级，生态和生物资源环境评价等级定为1级，

海洋地形地貌与冲淤环境评价等级定为3级，工程评价等级结果见表2.4-2。

表 2.4-2 本项目评价等级

环境要素	评价等级	依据
水文动力环境评价	1级	GB/T19485-2014
水质环境评价	1级	GB/T19485-2014
沉积物环境评价	2级	GB/T19485-2014
生态和生物资源环境评价	1级	GB/T19485-2014
地形地貌与冲淤环境	3级	GB/T19485-2014

#### 2.4.5 声环境评价等级

本项目建设期噪声来源于施工机械、船舶，运营期噪声影响来源于检修船舶、箱变，项目建设前后噪声级增加很小且受影响人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则-声环境》要求，确定声环境影响评价工作等级为三级。

#### 2.4.6 土壤环境评价等级

本项目新建129MW太阳能光伏发电装置，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的附录A表A.1，项目属于“其他行业”，该项目属于IV类，不开展土壤环境影响评价。

#### 2.4.7 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）有关要求，判定环境风险评价等级前首先进行风险潜势判断。

根据导则要求分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，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)，然后对危险物质及工艺系统危险性(P)等级进行判断。

根据导则，定量确定危险物质数量与临界量的比值公式为：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

其中： $q_1、q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ ——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） $Q \geq 100$ 。

本项目为光伏发电项目，污染物主要为光伏板冲洗水，主要污染物为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，不会对环境产生影响。

本项目配备密封式箱变含油量较少（约1t/台），正常工作时无油污产生，仅当

含油装置发生突发事故时，才会产生少量含油废水，箱变平台设有事故油池，一旦含油装置突发事故时，事故含油废水即排入事故油池，后经事故油池收集后交由有资质的单位回收处理，不排放。

因此本项目  $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。

表 2.4-3 环境风险评价等级结果表

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

#### 2.4.8 生态环境评价等级

项目光伏区域为涉海工程，评价等级判定参照 GB/T19485（见 2.4.4 小节）。

#### 2.4.9 电磁评价等级

本项目光伏区箱变为 35KV，《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电建设项目、+100kV 及以上电压等级的直流输电。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），100 千伏以下输变电工程不需要编制环评文件。因此，本项目电磁环境影响评价为简单分析。

#### 2.4.10 评价工作等级小结

综合上述分析，本项目大气环境评价等级为三级，地下水环境和土壤环境评价为不开展评价，地表水水文要素影响型评价等级为二级，生态环境评价等级为三级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485—2014），本项目环境影响评价中的水文动力评价等级定为 1 级，水质评价等级定为 1 级，沉积物环境评价等级定为 2 级，生态环境评价等级定为 1 级，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级定为 3 级，环境风险评价及电磁环境评价等级为简单分析。

表 2.4-3 项目单项评价等级表

项目		评价等级
大气环境影响评价		三级
地表水环境影响评价 (水文要素影响型)		二级
地下水环境影响评价		不开展
声环境影响评价		三级
土壤环境影响评价		不开展
海洋	水动力	1 级
	沉积物	2 级
	水质	1 级
	海洋生态	1 级
	地形地貌和冲淤	3 级
环境风险评价		简单分析
电磁环境影响评价		简单分析



## 2.5 评价范围

### 2.5.1 海洋评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），确定水动力环境、水质环境、沉积物环境、海洋生态环境和地形地貌冲淤环境的调查和评价范围。

#### （1）水动力环境评价的范围

水文动力环境的1级评价，范围垂向距离一般不小于5km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

#### （2）水质环境评价范围

水质环境评价等级为1级评价，评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。根据上述原则，确定水质环境评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

#### （3）海洋沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为2级评价，评价范围应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下，沉积物环境评价范围应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。根据上述原则，确定沉积物环境评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

#### （4）海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本工程为1级生态环境评价，确定以工程区向两侧各延伸8~30km范围作为调查和评价范围。

#### （5）地形地貌与冲淤环境评价范围

地形地貌与冲淤环境评价等级为3级评价，评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。根据上述原则，确定地形地貌与冲淤环境评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

### 2.5.2 其他评价范围

#### （1）环境空气评价范围

根据HJ2.2-2018，大气环境影响三级评价无需设置评价范围。

#### （2）地表水环境评价范围

本项目水污染主要为施工期产生的悬浮泥沙污染和运营期的光伏板冲洗水，对

地表水影响较小，对水文的影响体现在工程实施对附近海域水动力环境的影响。根据 HJ2.3-2018 “地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）、水位（潮位）变化幅度超过+5%的水域”，本项目位于海域，评价范围与海洋水动力环境评价范围一致。

### （3）声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）：一级评价一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。根据本项目特点，确定声环境评价范围为项目边界向外 200m。

### （4）电磁评价范围

项目电磁评价等级为简单分析，不设置电磁评价范围。

### （5）环境风险评价范围

环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目环境风险评价等级为简单分析，不设置评价范围。

## 2.5.3 小结

综上所述，结合各评价要素可能影响范围，确定评价范围为以项目用海外缘线为起点向西、南、东侧各延伸 15km，向北延伸至海岸线，评价范围面积约 409.4km<sup>2</sup>，如图 2.5-1。

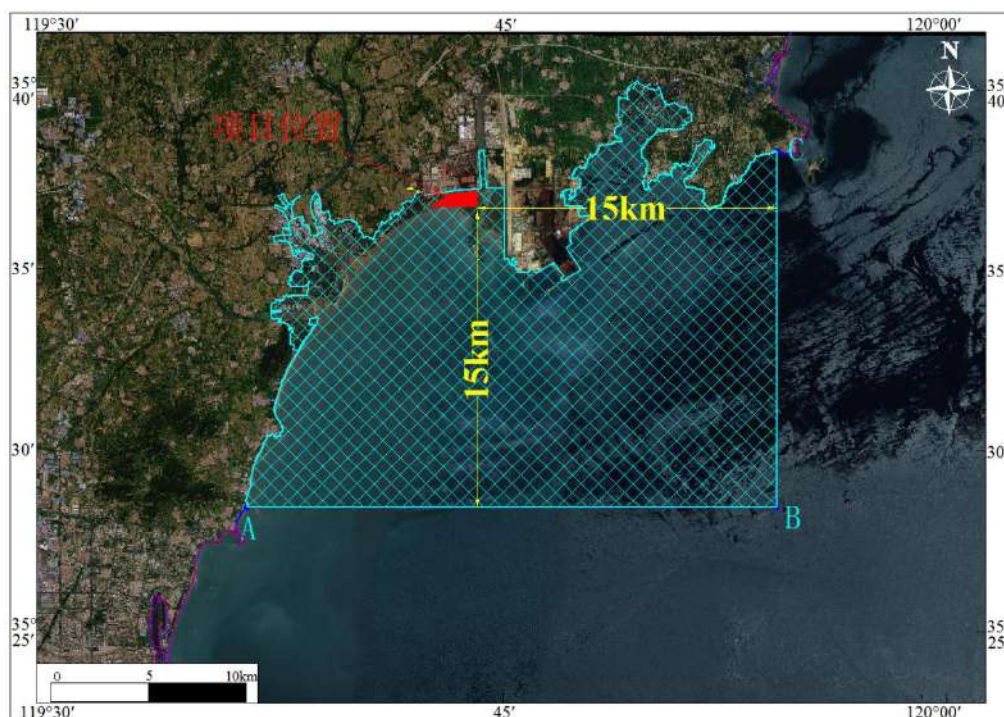


图 2.5-1a 本项目海洋环境评价范围图

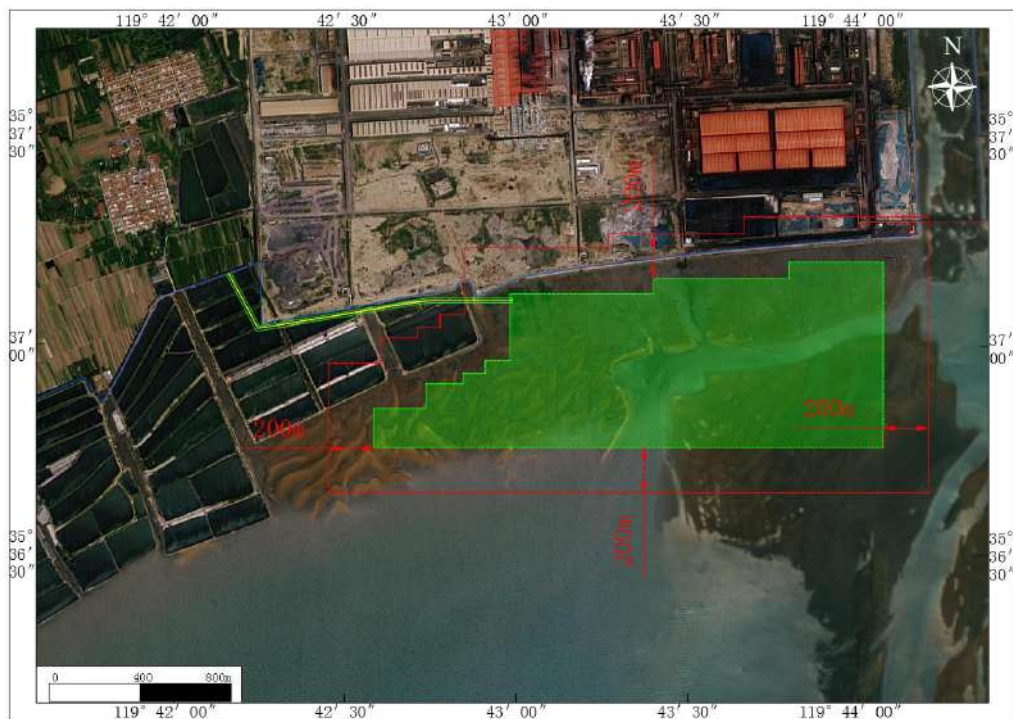


图 2.5-1b 本项目噪声环境评价范围图

## 2.6 项目周边环境概况及环境敏感目标

### 2.6.1 环境敏感目标

工程周边环境敏感区主要包括：保护区、风景旅游区、开放式养殖、围海养殖、人工鱼礁用海、河流、海岛等。

项目敏感目标分布见表 2.6-1。

表2.6-1 项目附近环境敏感目标及环境保护要求

		名称	位置	最近距离 (km)	保护要求
保护区	/	青岛西海岸国家级海洋公园	E	12.2	海水水质执行 GB3097-1997 二类标准、沉积物执行 GB18668-2002 一类标准、海洋生物质量执行 GB 18421-2001 第一类标准
	/	日照国家级海洋公园	S	4.6	
	/	日照市日本冠鞭蟹种质资源保护区	S	5.7	
	/	日照市西施舌种质资源保护区	S	5.3	
风景旅游区	Q	沐官岛	S	1.5	海水水质执行 GB3097-1997 二类标准、沉积物执行 GB18668-2002 二类标准、海洋生物质量执行 GB 18421-2001 第二类标准
	R	鸭岛	E	9.2	
	F1	日照市万宝水产集团总公司海水浴场用海项目	SW	5.8	
	F2	日照市国有大沙洼林场 2 号海水浴场用海项目	SW	9.8	
	F3	海水浴场	SW	11.3	
	F4	卧龙山街道大陈家村海水浴场用海项目	SW	15.9	
开放式养殖	K1	青岛天一海洋生物科技有限公司海珍品底播、筏式养殖	S	3	海水水质达到 GB3097-1997 中二类标准、沉积物质量达到 GB 18668-2002 一类标准、海洋生物质量执行 GB 18421-2001 第一类标准
	K2	日照市万宝水产集团总公司滩涂养殖用海项目	SW	4.6	
	K3	网箱、筏式养殖	E	12.7	
	K4	网箱、筏式养殖	E	12.8	
	K5	青岛大禹渔业发展有限公司数字化筏式养殖项目	E	14.3	
	K6	斋堂岛邻近海域海洋牧场三期建设项目	E	13.9	
	其他开放式养殖	潘月年开放式养殖用海项目、日照市富良水产育苗有限公司开放式养殖用海项目、山东金澜水产养殖有限公司中部开放式养殖用海项目、日照市富良水产育苗有限公司开放式养殖用海项目、浅海筏式养殖等	S	5.9	
围海养殖	W1	棋子湾西岸养殖大棚、围海养殖	W	紧邻、桥架穿过	
	W2	琅琊台湾围海养殖	E	4.9	
	W3	杨家洼湾围海养殖	E	9	
人工鱼礁用海	R1	日照市万宝水产集团总公司黄家塘湾人工鱼礁项目	S	4.6	海水水质达到 GB3097-1997 中二类标准、沉积物质量达到 GB 18668-2002 一类标准、海洋生物质量执行 GB 18421-2001 第一类标准
	R2	日照市万宝水产集团公司黄家塘湾人工鱼礁扩建项目	S	4.8	
	R3	日照市欣彗水产育苗有限公司人工鱼礁项目	S	11.7	
	R4	日照市东港区兴渔渔业养殖有限公司人工鱼礁建设项目	SW	14	
	R5	青岛斋堂岛邻近海域海洋牧场一期建设项目	E	12.9	

		名称	位置	最近距离 (km)	保护要求
	R6	斋堂岛邻近海域海洋牧场二期建设项目	E	13.4	
科研 教学 用海	I1	贝类苗种科学实验区	SW	14.6	海水水质执行 GB3097-1997 二类标准、沉积物执行 GB18668-2002 一类标准、海洋生物质量执行 GB 18421-2001 第一类标准
	I2	500KW 海洋能独立电力系统示范工程	E	17.1	
河道		横河	E	0.2	海水水质、地形地貌冲淤环境满足使用功能要求
		白马河	W	4.6	
		甜水河	W	1.6	
海岛		沐官岛	S	1.7	满足《山东省海岛保护规划》(2012~2020年)相应要求

## 2.6.2 主要环境敏感区概况

### (1) 保护区及海洋公园

#### 1) 青岛西海岸国家级海洋公园

青岛西海岸国家级海洋公园位于本工程东侧，距离本工程 12.2km。

青岛西海岸国家级海洋公园于 2014 年 3 月获得国家海洋局批复，是青岛市第一处国家级海洋特别保护区。青岛西海岸国家级海洋公园东起薛家岛街道办事处，沿海岸线向西一直延伸到琅琊镇，范围包括薛家岛、唐岛湾、灵山湾、龙湾及琅琊台沿海一线及部分陆域，是以保护珍贵的活化石—文昌鱼和野生刺参、皱纹盘鲍等海珍品生态环境以及海砂资源为主要保护对象的国家级海洋公园。地理坐标介于 35°35'N~36°00'N、119°51'E~120°18'E 之间，总面积 45855.35hm<sup>2</sup>，其中海域面积 39548.66hm<sup>2</sup>，陆域面积 6306.69hm<sup>2</sup>，分为重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区三个功能区。重点保护区面积约 14763.38hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 32.20%，位于灵山岛省级自然保护区附近海域，该区域通过保护管理和积极的资源与环境修复，保护动植物物种，避免对珍稀濒危或有研究和生态价值的动植物物种、典型生态系统及生态敏感区造成影响；生态与资源恢复区面积为 10992.44hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 23.97%，主要包括金沙滩附近海域、风河湿地海域及琅琊台景区附近海域，该区域以自然恢复为主、人工修复为辅，恢复该区域的生物资源，保护自然生态系统及生物多样性，可以采取适当的人工生态整治与修复措施，恢复海洋生态、资源与关键生境；适度利用区面积为 20099.53hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 43.83%，包括唐岛湾及薛家岛沿海一线及部分陆域和琅琊台景区区域，此区域基础配套设施较为齐全，交通便利，可适当开展旅游业。

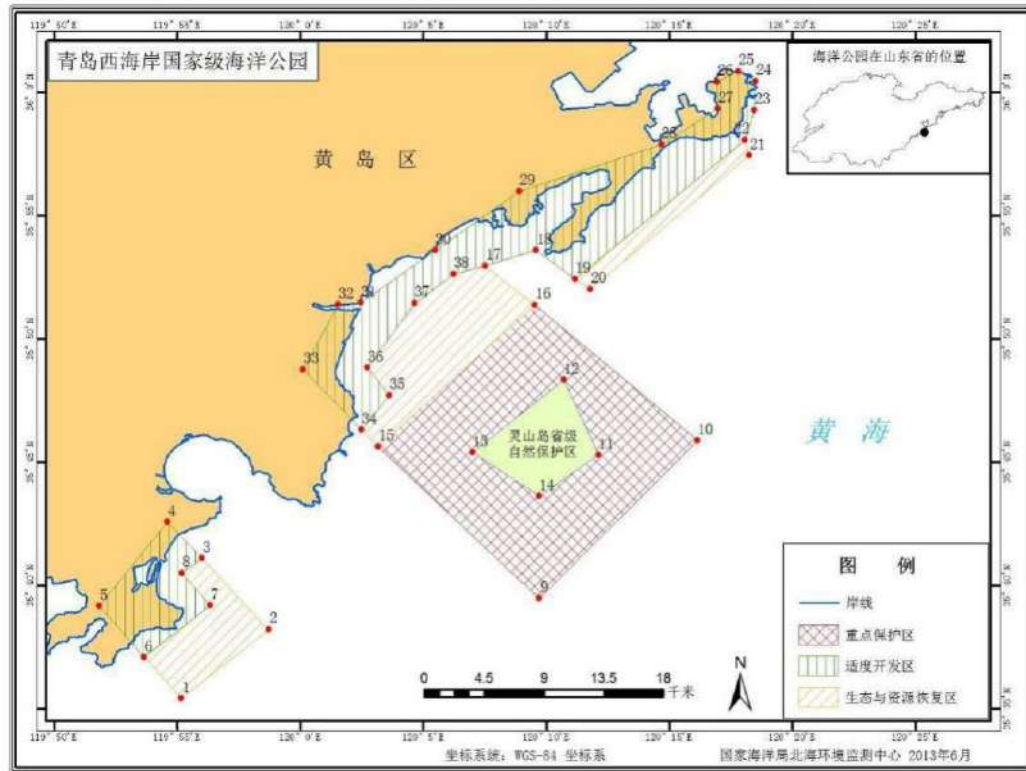


图 2.6-2 青岛西海岸国家级海洋公园功能分区

## 2) 日照国家级海洋公园

日照国家级海洋公园位于本项目南侧 4.6km 处，于 2011 年 5 月 19 日获国家海洋局正式批复建立，是在国家海洋局将海洋公园纳入到海洋特别保护区的体系后，选划批复的首批国家级海洋公园之一。公园位于山东省日照市东部海域，北起两城河口，南到灯塔广场，西到北沿海路，东至离高潮线 6 海里以内的海域范围，海岸线长 31.2km，地理坐标介于 35°23'N~35°34'N、119°32'E~119°45'E 之间，总面积 27327hm<sup>2</sup>，分为 3 个功能区，其中重点保护区面积 5443 hm<sup>2</sup>，包括：两城河河口湿地保护区、太公岛与桃花岛海岛保护区、万平口瀉湖湿地保护区、鲁南海滨国家森林公园、西施舌种质资源保护区、梦幻沙滩资源保护区；生态与资源恢复区，面积 4943 hm<sup>2</sup>，包括海岸带生态保护与景观区、人工鱼礁保护区；适度利用区，面积 16941 hm<sup>2</sup>，包括帆船比赛基地、海洋生物增殖观赏区、管理与科学实验区。园区内海岸泻湖、优质沙滩、岛礁岩礁、河口湿地、滨海森林、历史遗迹等景观元素集中分布，海洋资源保护区、海洋牧场、泻湖公园、梦幻海滩、水上运动基地等人文景观点缀其中，生态环境优良，是日照市重点生态保护区域和海滨观光旅游核心区域。

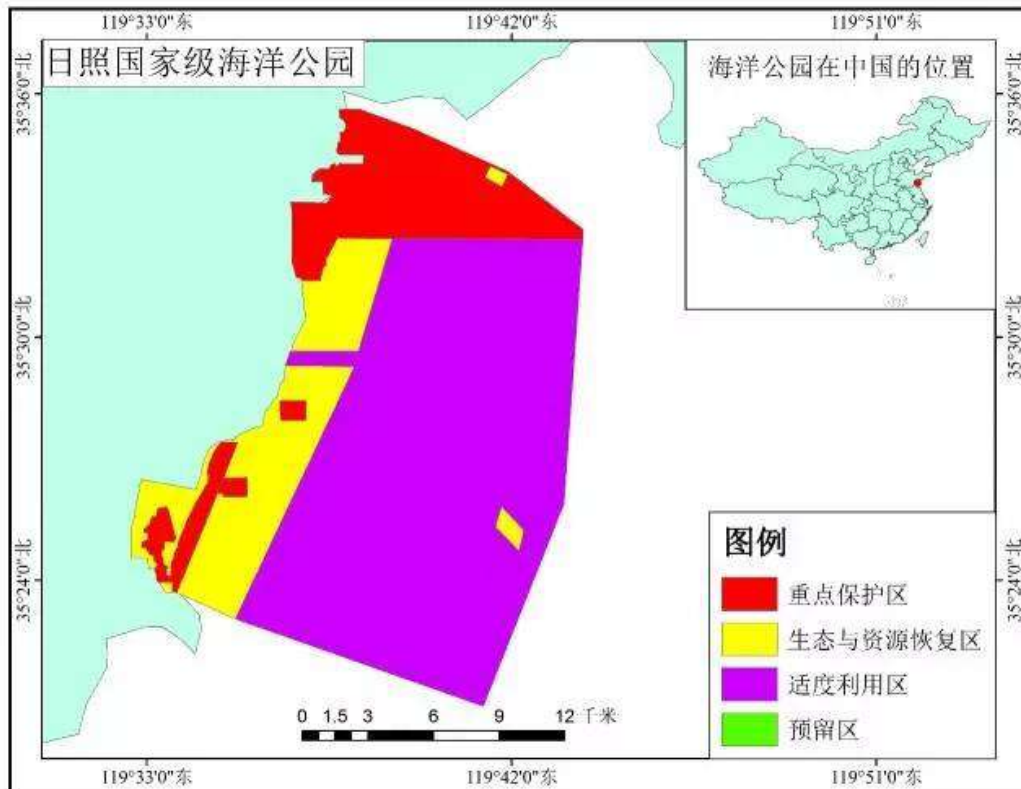


图 2.6-3 日照海洋公园功能分区图

### 3) 日照市西施舌种质资源保护区

日照市西施舌种质资源保护区于 2007 年 9 月，经山东省人民政府批准在日照两城镇海域设立，2011 年 8 月晋升为国家级保护区，保护区面积约 8.84hm<sup>2</sup>，主要保护物种为西施舌。

### 4) 日本冠鞭蟹省级水产种质资源保护区

日本冠鞭蟹省级水产种质资源保护区于 2010 年 6 月 2 日由日照市东港区海洋与渔业局请示经山省厅、东省财政厅批复设立。保护区面积 732 hm<sup>2</sup>，未设置核心区、实验区。主要保护对象为日本冠鞭蟹，其他保护对象包括中国蛤蜊、杂色蛤、褶牡蛎等。

## (2) 滨海旅游和海岛

项目附近滨海旅游业和海岛主要是沐官岛、鸭岛、海水浴场等。

### 1) 沐官岛

沐官岛位于北纬 35°35'36"，东经 119°44'00"，属于青岛西海岸新区管辖。沐官岛与灵山岛、斋堂岛并称西海岸新区三大岛。海岛系大陆岛。因大陆部分下陷，海水隔断而成。岛呈南北走向，长约 1.2km，宽约 0.3km，面积约 0.36km<sup>2</sup>。岛上有一自然村，共 50 户，173 口人，耕地 91 亩。沐官岛海岸线长约 2.8km，海拔 12.1m。



岛上有淡水井三眼，岛东及东南距岛 0.3km 处各有一浅水点，岛上建有码头，有渡船往来，大潮退时，可徒步出入。距陆最近点董家口灯塔 1.4km，退大潮时沿该岛北部海滩沙坝向北可徒步登陆。岛周围 0~10m 浅水面积有 1500 亩，有滩涂 500 亩，适于贝类生长，海滩自然生长的贝类主要是大石蛤和寻氏肌蛤。

## 2) 鸭岛

鸭岛是由沉积物堆积于岩礁之上而形成的小岛，位于西海岸新区琅琊镇的南部水域，处于琅琊台湾（陈家贡湾）和杨家洼湾的交界处，地理坐标北纬 35°36'50"，东经 119°50'14"，岛长 0.14km，宽 0.07km，面积 0.01km<sup>2</sup>，最高点海拔 4.6m，距陆最近点 0.5km，隶属于山东省青岛市，为无居民岛。环岛周围浅海水域广阔，近岸多为岩礁，盛产盘鲍、海参和石花菜，均为常见渔业经济资源，附近海域无特殊物种的分布，岛上植物稀少，且多为适应于较贫瘠环境之下的多年生草本，无淡水源。

岛上人工养殖始于 58 年，主要是养殖海带，八十年代又开始了扇贝、贻贝、鲍等养殖。由于滥捕偷捕，鸭岛自然生物资源遭到了一定破坏，海参、盘鲍数量锐减。90 年代采取了封海护养和合理采捕，并进行了海参幼苗放流工作。随着青岛港董家口港区防波堤工程的建设，2011 年起，鸭岛已与陆地相连，直接从陆路即可步行上岛。根据《青岛市海岛保护规划（2014~2020 年）》，鸭岛定位为工业交通用岛，将作为董家口港区的一部分，为港区建设提供服务。

## 3) 其他旅游资源

工程周边的其他旅游资源主要分布在项目南侧及西南侧，均为浴场用海，为日照市万宝水产集团总公司海水浴场用海项目、海水浴场、卧龙山街道李家台赶海园用海项目、日照市国有大沙洼林场 2 号海水浴场用海项目等。

### （3）海洋渔业

#### 1) 养殖大棚、池塘养殖

养殖大棚、池塘养殖主要是人工围海形成的养殖池，分布于棋子湾西岸、沐官岛周边、琅琊台湾、杨家洼湾等沿岸海域。杨家洼湾内池塘养殖区面积约 15hm<sup>2</sup>，琅琊台湾内池塘养殖区面积约 980.27hm<sup>2</sup>，棋子湾内池塘养殖区面积约 1644.44hm<sup>2</sup>，养殖品种以鱼和虾为主。

#### 2) 开放式养殖

项目周边的开放式养殖区主要包括底播养殖、筏式养殖和网箱养殖，分布在棋子湾近岸滩涂海域、斋堂岛西南侧海域和日照市东港区海域，以底播养殖、筏式养

殖为主，养殖品种主要是贝类等。

### 3) 人工鱼礁

项目周边的人工鱼礁主要为日照市万宝水产集团总公司黄家塘湾人工鱼礁项目、日照市欣慧水产育苗有限公司人工鱼礁项目、日照市东港区兴渔渔业养殖有限公司人工鱼礁建设项目和青岛斋堂岛邻近海域海洋牧场一期与二期建设项目等。

### 4) 渔业基础设施

本项目周边分布有董家口渔船停泊点、杨家洼渔港和胡家山渔港等。

董家口渔船停泊点位于董家口咀南部，本项目与其距离约 1.4km，由于其独特的地理位置和优良的自然水深，董家口渔船停泊点在明清时期曾成为胶东西部最大的渔用港湾，其以“日出千杆旗，日落万盏灯”的繁荣景象而名扬四海。后随着区域经济的相对滞后，目前只作为村镇的渔码头使用。董家口渔船停泊点隶属于泊里镇，该码头于 2001 年进行了扩建，现可停靠 300 多艘渔船，年吞吐量达  $15 \times 10^4 \text{t}$ ，是集装卸、加油、加冰、加水于一体的综合性民用码头。

#### (4) 科研教学用海

项目周边科研教学类项目主要包括东侧 17.1km 的 500KW 海洋能独立电力系统示范工程及西南侧 14.6km 的贝类苗种科学实验区。

#### (5) 河流

##### 1) 横河

横河发源于胶南市张家楼镇西北部的铁撮山南麓，流经张家楼、藏南、泊里三处乡镇，于胶南市泊里镇西小滩以东入黄家塘湾。流域形状为扇形，干流全长 23.97km，干流平均坡降 1.5‰，流域面积  $158.37 \text{km}^2$ ，在干流上游藏南镇东陡崖村北建有陡崖子水库，流域面积  $71 \text{km}^2$ ，总库容  $5640 \times 10^4 \text{m}^3$ ，兴利库容  $3435 \times 10^4 \text{m}^3$ ；在主要支流唐家庄河上游建有孙家屯水库，流域面积  $13.5 \text{km}^2$ ，总库容  $1025 \times 10^4 \text{m}^3$ ，兴利库容  $646 \times 10^4 \text{m}^3$ 。两座水库以下区间面积  $73.87 \text{km}^2$ ，现在两座水库主要承担向胶南市区和黄岛区城市供水的任务，横河同三高速公路至 204 国道段有唐家庄河、辛庄河、东封河三条支流汇入，受其冲刷，加之年久失修，堤防损毁严重；下游受盐田、虾池挤占，过水断面减小。

##### 2) 白马河

白马河，也称吉利河、白马-吉利河，原名纪里河。发源于山东省诸城市鲁山西南麓千秋岭，流经青岛市黄岛区理务关、大场两乡镇，到河崖村南与白马河汇流，

在大场马家滩村东入黄海黄家塘湾。河长 39.85 公里，流域面积 285.1 平方公里。20 年一遇洪峰流量为 2074.39 立方米/秒。

### 3) 甜水河

甜水河，河长 20 公里，流域面积 109.9 平方公里，发源于胶南海青乡后河西村北大缀骨山南麓，纵贯海青乡，于宋家岭村东南入海。主要支流有狄家河、小店子河、显沟河、柳子河。

### 第3章 建设项目工程分析

#### 3.1 项目概况

项目名称：金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目；

建设单位：金能化学（青岛）有限公司；

项目性质及位置：项目为新建项目，位于青岛西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧，地理坐标范围为：东经  $119^{\circ} 42' 09.035'' \sim 119^{\circ} 44' 04.104''$ ，北纬  $35^{\circ} 36' 45.283'' \sim 35^{\circ} 37' 11.937''$ 。项目地理位置图见图 3.1-1。



图 3.1-1a 项目位置图（行政区划）

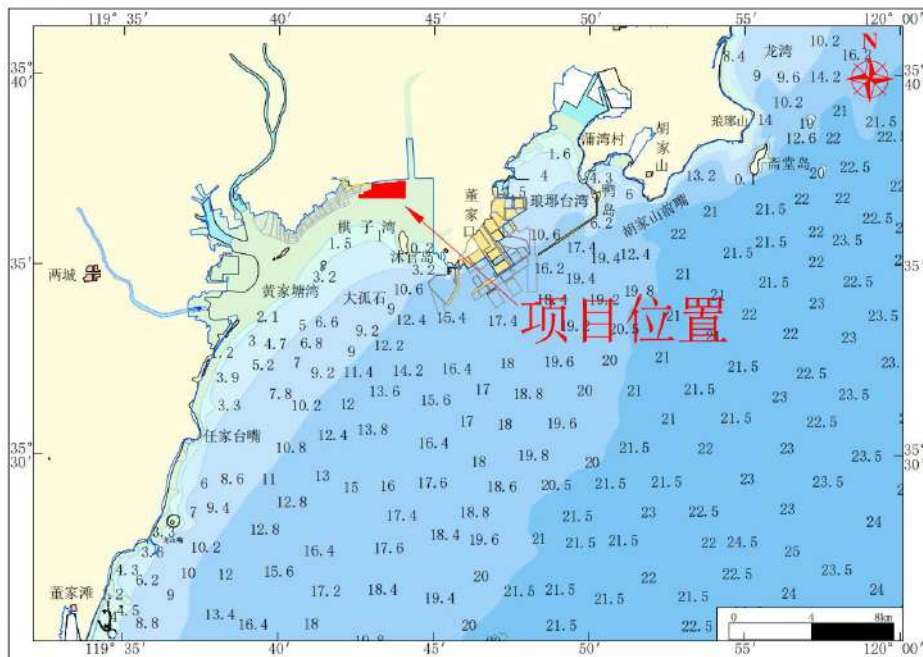


图 3.1-1b 项目位置图

项目概况：项目新建 129MW 太阳能光伏发电装置，实际布置容量为 129.63888MWp，年均发电量约为 16523 万 kWh，项目发电全部由金能项目自发自用就地消纳。工程共安装 540Wp 单晶 PERC 双面光伏组件 240072 块，构成 4287 个光伏组件单元，并以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元，每个电气单元设置 1 个箱变平台。光伏区以 35kV 电压等级送出，送至后期建设的开关站。光伏场区至陆域拟建开关站通过 1406m 线缆桥架连接。项目总面积为 139.6624hm<sup>2</sup>，其中光伏区用海面积 136.7384hm<sup>2</sup>、线缆桥架用海面积 2.924hm<sup>2</sup>。项目总投资 68476 万元，其中环保投资 156.1173 万元，占总投资的 0.2%，工期 6 个月。

表 3.1-1 项目组成一览表

项目组成	工程名称	工程内容
主体工程	光伏组件单元	工程共安装 540Wp 单晶 PERC 双面光伏组件 240072 块，构成 4287 个光伏组件单元
	箱变平台	以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元，每个电气单元设置 1 个箱变平台，共计 33 个
	线缆桥架	光伏场区至陆域通过 1406m 线缆桥架连接
环保工程	固体废弃物	光伏区光伏板破碎玻璃及损坏组件及时清理外运
	噪声	选用低噪设备

## 3.2 建设方案概述

### 3.2.1 平面布置概况

本项目建设容量 129.63888MWp，年均发电量约为 16523 万 kWh。工程选用 540Wp 单晶双面双玻半片组件，共安装 540Wp 单晶 PERC 双面光伏组件布置 240072 块，2\*28 块光伏组件组成光伏组件单元，项目共布置 4287 个光伏组件单元；以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元，每个电气单元设置 1 个箱变平台，共计 33 个。光伏场区至陆域通过 1406m 线缆桥架连接。

项目海上光伏场区东西向长度为 2243m，南北方向长度为 815m，自东向西依次布置光伏场区（一）、光伏场区（二）、光伏场区（三）、光伏场区（四），场区之间预留 10m 船用检修通道。

光伏场区采用阵列的布置形式，光伏场区（一）南北长 815m，东西长 393m，共布置 87 排、每排 12 个光伏组件单元，共计 1036 个光伏组件单元，8 个箱变平台。箱变位于光伏场区（一）的西侧，并在西侧布置 1 条南北向的线缆桥架，线缆桥架宽 0.4m。

光伏场区（二）南北长 722m，东西长 589m，共布置 79 排、共计 1411 个光伏组件单元，11 个箱变平台，箱变位于光伏场区（二）的东西两侧，东西两侧各布置 1 条南北向的线缆桥架，线缆桥架宽 0.4m。

光伏场区（三）南北长 657m，东西长 622m，共布置 72 排、共计 1357 个光伏组件单元，11 个箱变平台，箱变位于光伏场区（三）的东西两侧，东西两侧各布置 1 条南北向的线缆桥架，线缆桥架宽 0.4m。

光伏场区（四）南北长 363m，东西长 589m，共布置 40 排、共计 483 个光伏组件单元，3 个箱变平台；箱变位于光伏场区（四）的东侧，并在东侧布置 1 条南北向的线缆桥架，线缆桥架宽 0.4m。

单个光伏组件单元正南向布置，垂直投影东西长 32.26m，南北宽 3.96m，每排光伏组件阵列南北间距 5.236m，每排光伏组件阵列中单个光伏组件单元间距 0.5m。单个箱变平台东西长 7.5m，南北宽 5.5m。

在光伏场区西北角处设置线缆桥架连接至后期规划开关站处，线缆桥架长 1406m，均位于海域范围，布置图见图 3.2-1a。线缆桥架采用架空的形式，每 9m 布置一个直径 400mm 的 PHC 桩基。项目在可行性研究阶段，根据不同方案比选，综合考虑周边国土空间规划情况、占用岸线情况及对养殖影响情况等因素，最终选择目前路由方案，该方案占用岸线长度较短，对周边的池塘养殖影响较小，不占用生态控制区。



图 2.2-1b 项目平面布置图

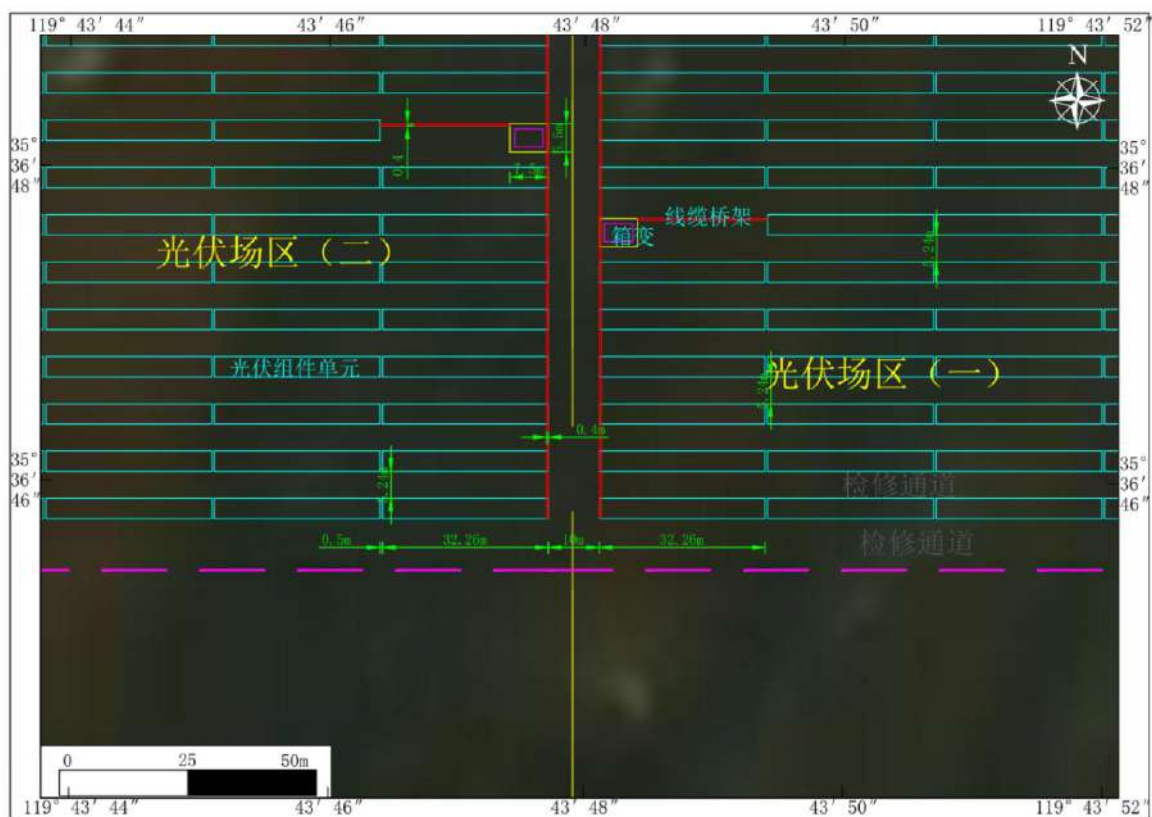


图 3.2-1d 项目平面布置图（局部放大）

高低压电缆进线位置

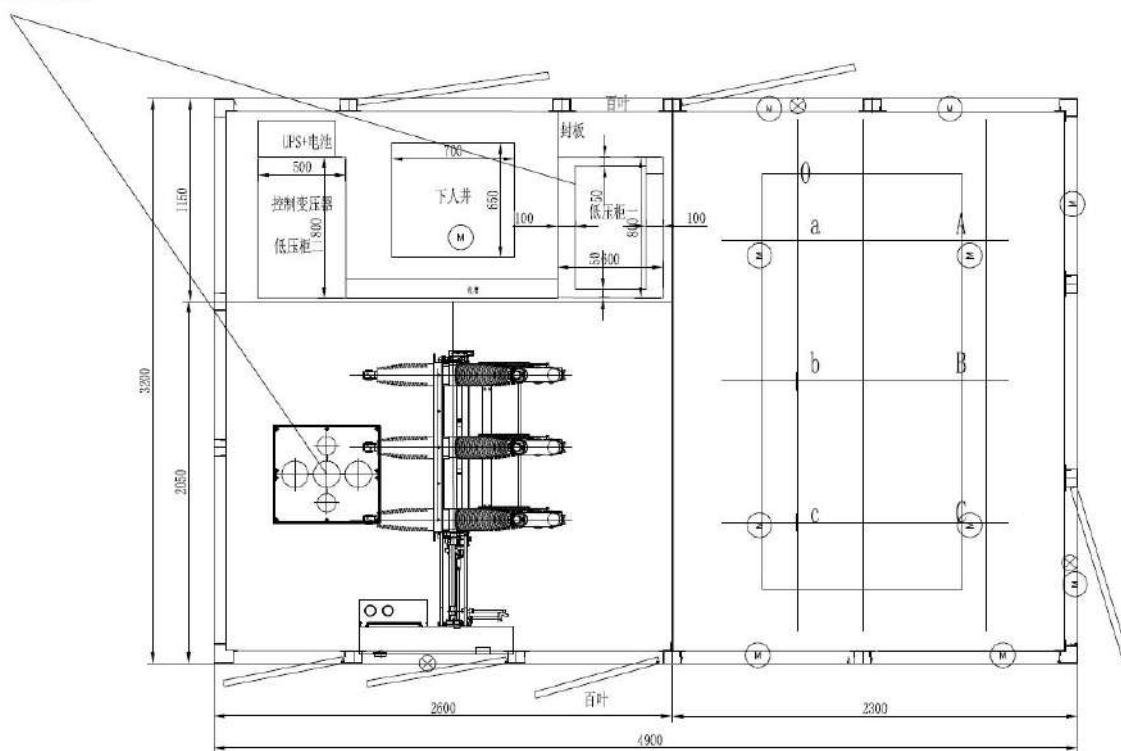


图 3.2-1e 项目箱变平面布置图

### 3.2.2 主要结构、尺寸

#### (1) 光伏组件单元结构

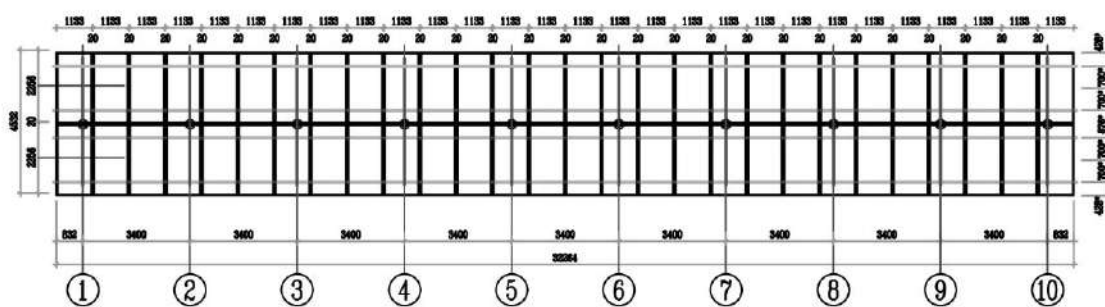
本工程为海上光伏发电项目，上部结构采用固定式支架，固定式支架布置结合



光伏组件尺寸,倾度 $29^{\circ}$ ,工程方位角为 $0^{\circ}$ ,每块电池组件尺寸 $2256\times 1133\times 35\text{mm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚),2行28列为一个单元,每个组件单元下设10个基础。

光伏支架采用架高方案,支架基础采用直径500mm(AB)型高强度预应力混凝土管桩(PHC),设计桩长12m,入土深度不小于7m。

阵列支架由立柱、横梁及斜撑组成。在支架的横梁之间,按照电池组件的安装宽度布置檩条,檩条固定于支架横梁上。光伏支架钢材连接应采用工厂加工,减少现场切割及焊接工作。



2 $\times$ 28阵列组件布置图

注:桩间距尺寸按实际尺寸。

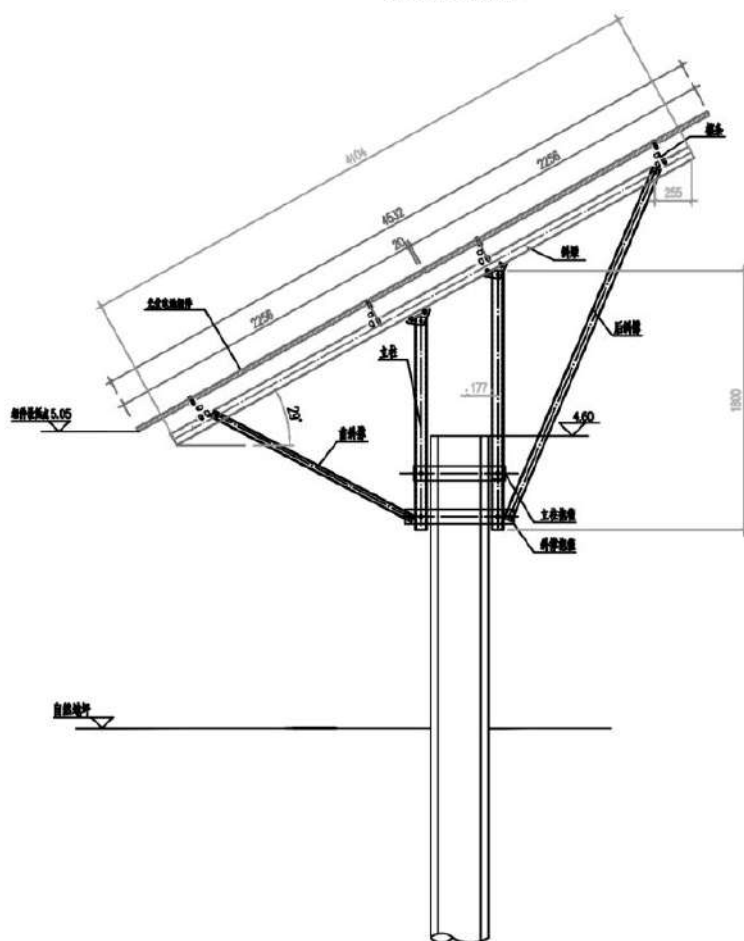


图 3.2-2 光伏组件单元结构图

## (2) 箱变平台结构

箱变平台采用成品预制混凝土平台，平台底部钢板与管桩焊接连接。箱变基础采用高强预应力混凝土管桩（PHC），直径 400mm（AB）型，设计桩长 13m，入土深度不小于 8m。

本期项目建设规模为 129MW，工程总规划容量为 1000MW，根据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012），规划容量为>500MW 的光伏发电站防洪标准为 100 年一遇，防洪等级为 I 级，场址位于横河入海口，工程同时程受黄海风暴潮与横河 100 年一遇洪水共同影响。

本工程位于董家口电厂东南约 2km 处，两者均位于同一海区。《华能董家口 2×35 万千瓦热电联产项目初步设计水文气象勘测报告》中，华能董家口电厂海域不同重现期水位见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程海域不同重现期高、低水位 单位：cm

P (%)	0.1	0.5	1	2	3.3	5
高水位	369.5	341.5	329.5	317.5	311.5	301.5

注：起算面为 85 国家高程基准面

根据本项目所处的地理位置，考虑到本海区的常浪向、强浪向以及拟建工程的布局，选取 S（含 SSW）向为对本工程海域影响的主要浪向，100 年一遇  $H_{13\%}$  波高为 3.71m。

参考《横河两岸截污工程（一期）防洪评价报告》，横河在发生 20 年一遇、100 年一遇和 200 年一遇洪水时，横河两岸截污工程（一期）闸上水位高程分别 3.243m、3.571m 和 3.724m（1985 国家基准高程）。

综上，该海域 100 年一遇  $H_{13\%}$  波高为 3.71m，横河口 100 年一遇洪水为 3.571m，箱变平台满足电气设备底座标高高于 100 年一遇潮洪水位，并满足相应的 0.5m 安全超高，因此箱变平台顶高程不低于 4.21m（国家 1985 高程基准），本项目箱变平台顶高程设计不低于 4.5m，满足要求。箱变四周设围栏并设相应爬梯满足检修要求，爬梯、埋件、槽钢等钢构件外表面做镀锌防腐处理，镀锌层厚度不小于 85um，除锈等级 Sa2.5。箱变平台方案结构如图 3.2-3。

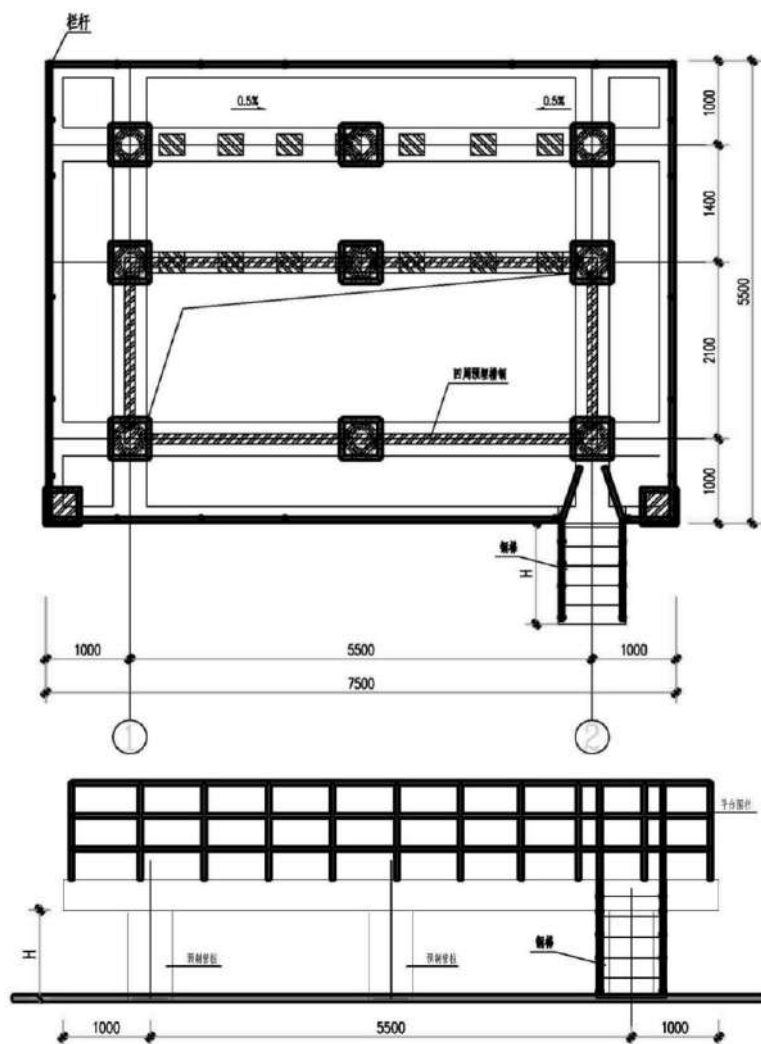


图 3.2-3 箱变平台结构图

### (3) 线缆敷设及桥架结构

光伏场区电缆按不同用途进行选择，具体如下所示：

光伏专用电缆：镀锡圆铜丝 125℃ 辐照交联无卤低烟阻燃聚烯烃型，PV1-F；

逆变器交流电缆：阻燃型铝合金交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铠装型，ZC-YJLHV23-1.8/3kV；

中压交流电缆：阻燃型铝芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铠装型，ZC-YJLHV23-26/35kV。

光伏场区内从光伏组件到逆变器的电缆敷设采用沿支架线槽的敷设方式，进逆变器附近为桥架敷设。逆变器至箱变间采用桥架敷设的方式。场区内桥架安装与光伏组件单元的桩基基础，结构见图 3.2-4。

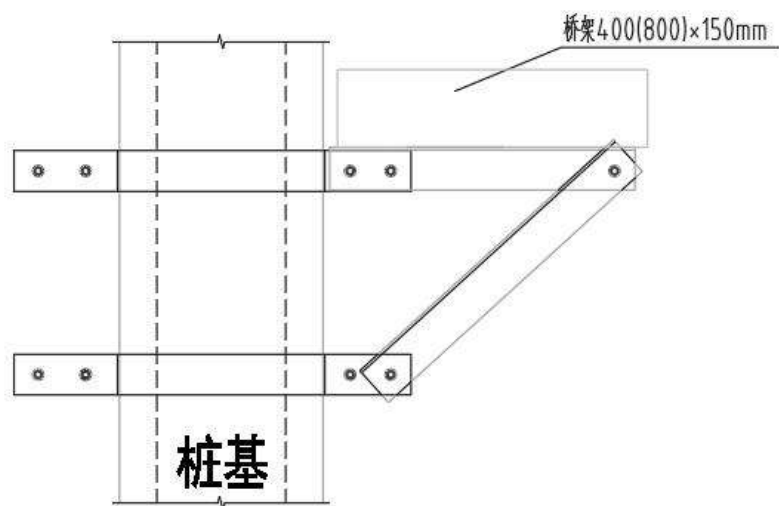


图 3.2-4 电缆桥架结构图（场区内）

光伏厂址至陆域之间的线缆采用 1406m 长的线缆桥架进行架设，线缆桥架宽 800mm，高 250mm，桥架底部高程不低于 4.5m（国家 1985 高程基准）。线缆桥架基础采用直径 400mm、长 12m 的 PHC 桩基。线缆桥架的建设不破坏现有海堤、不占用规划道路，对其不会产生影响。

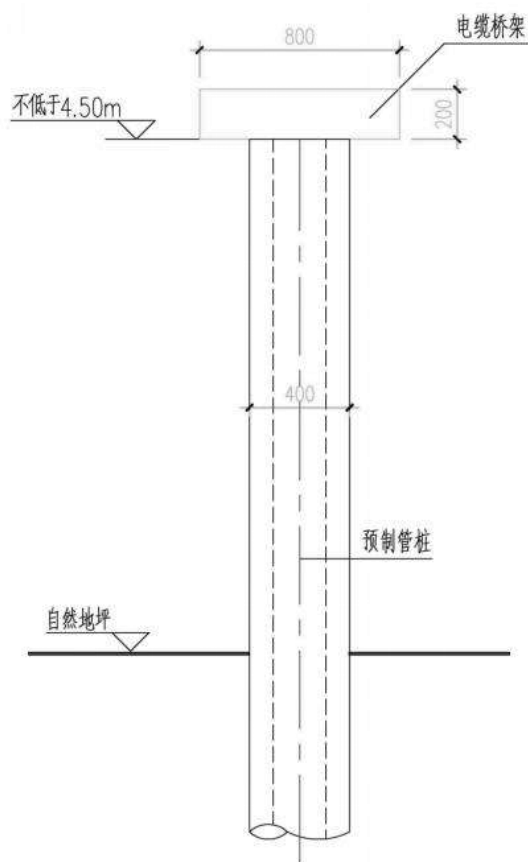


图 3.2-5a 电缆桥架结构图（场区外）

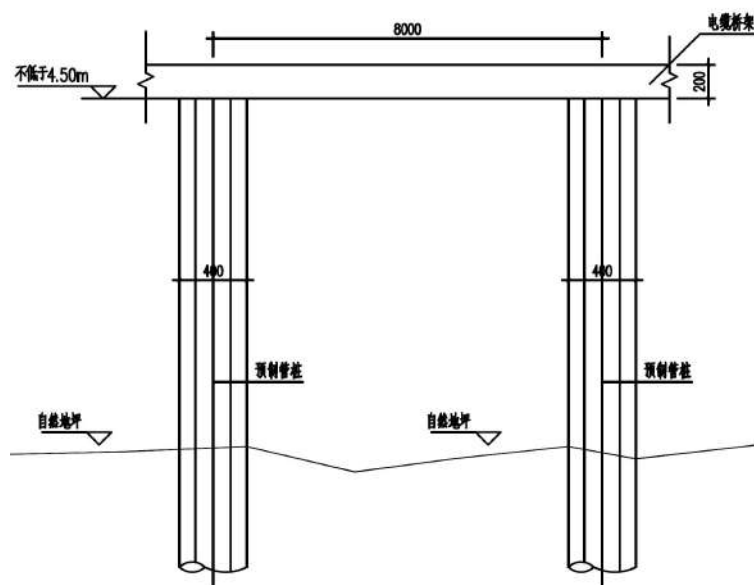


图 3.2-5b 电缆桥架结构图（登陆段）

### 3.2.3 电气部分

光伏区安装 196kW 组串式逆变器，并以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个子阵，每个子阵配备一台 3150kVA 箱式变压器升压至 35kV；箱变通过电缆并网分组送至陆域开关站，共 5 回集电线路，集电线路采用架空桥架敷设方式。

### 3.2.4 配套设施

#### (1) 用电

为保证场用电源的供电可靠性，保留施工外接电源作为站用电备用电源，由场外附近 10kV 引接。双电源之间配置自备投装置。

站用电为 380/220V 交流三相四线制中性点直接接地系统，采用单母线接线形式。站用电系统由 8 面 MNS 型交流低压配电柜组成。

在各级电压配电装置处设有检修电源箱，以供给检修电源。

#### (2) 通信

由于光伏距离陆域有一定距离，为满足光伏电站人员检修、巡视值班等联络通信的需求，语音通信考虑使用无线对讲机，用户容量按 20 个考虑。

#### (3) 交通运输

西海岸经济新区地理位置优越，交通便捷。G204、疏港高速、济青高速、环胶州湾高速、青兰高速、滨海大道和 S329 贯通全境，沈海高速在境内设有 1 个互通式

立交和 5 个出口。高速公路、等级公路密度居山东省同等城市前列。“南隧北桥”的建成进一步缩短了与青岛市区的距离。

对外交通：考虑通过站址东侧的疏港一路与 G204 国道及 G228 国道相连。

### 3.2.5 防雷、接地设计

#### (1) 直击雷保护

光伏电池组件边框为金属材质，将光伏电池组件边框与支架可靠连接，然后与接地网连接，为增加雷电流散流效果，可将站内所有光伏电池组件支架可靠连接。

#### (2) 接地

充分利用每个光伏电池组件基础内的钢筋作为自然接地体，根据现场实际情况及土壤电阻率敷设不同的人工接地网，以满足接地电阻不大于  $4\Omega$  的要求。

本系统中，支架、太阳能板边框以及连接件均是金属制品，每个子方阵自然形成等电位体，所有子方阵之间都要进行等电位连接并通过引下线与接地网就近可靠连接，接地体之间的焊接点应进行防腐处理。

考虑项目地腐蚀性评价及电阻率，并考虑接地产品的使用寿命及经济性。光伏区主接地网采用  $\Phi 12$  镀铜圆钢，垂直接地体采用  $\Phi 14\text{mm}$  镀铜钢棒，与地网相连引下线采用  $40*4$  镀铜扁钢，地上接地采用  $50*5$  热镀锌扁钢。

## 3.3 工程分析

### 3.3.1 施工方案

#### (1) 施工顺序

本工程光伏支架基础采用 PHC 桩基础，采用两栖式打桩机。PHC 预制桩采用钢浮箱运至各工作区。

施工流程：

施工准备→PHC 桩基础施工→光伏组件安装→箱式变压器的安装→电缆支架安装与电缆敷设→电气设备安装调试

#### (2) 施工方法

本工程可采用常规的施工工艺。主要建筑物的施工方法如下：

##### 1) 桩基础施工

本工程光伏支架基础采用 PHC 桩基础，采用两栖式打桩机。PHC 预制桩采用钢浮箱运至各工作区。

施工工序为：测量放线、测放桩位、竖桩和插桩、垂直度控制、打桩。打桩主

要施工器械包括：水陆两栖打桩机、座底船、钢浮箱、锤击打桩机等。施工器械停靠于光伏区北侧滩涂，无需依托码头或下水通道。

打桩前综合分析桩位布置情况、地质情况及其他因素，根据试桩情况选用锤击能量相似的打桩设备，制定流程、计划并与各方讨论确定。打桩顺序要按照审定的方案执行，打桩施工采用锤击法施工。打桩时进行垂直度控制，采取措施，防止桩头打爆，保证打桩质量。沉桩时，贯入度突然变大、桩身突然发生倾斜、打不下去、桩锤严重会跳、桩顶或桩身出现严重裂缝或破碎等异常情况时，立即停止打桩，采取相应措施后再施工。打桩施工时，打完一根桩并达到停锤标准后再进行交接班，合理控制沉桩速率，加强桩顶标高检测，确保工程质量。

打桩机具体施工工艺如下：

- ①根据桩长及地层情况，选择相应的锤型，确保锤击贯入达到设计标高。
- ②桩施工前，对每根桩桩位作地表障碍物钎探，遇障碍物时，预先进行处理。
- ③吊桩就位后，用靠尺对桩进行两个方向的垂直度调整，确保桩身垂直，待桩轻击入土中 1 至 2m 后，再重调一次桩的垂直度。锤击时，桩帽、桩身和桩位中心线重合，同一根桩施工时，各工序应连续施工，缩短施工时间。
- ④插桩时一定要让桩头对准地面桩位标志物，然后用靠尺 360 度挂靠，调整垂直度，并指挥桩机进行反复多次调整。
- ⑤施打前，先进行试验，选择合理的冲距。每根桩要连续施打，停歇时间不宜太长。
- ⑥施打时选择“重锤轻击”法原则，开始时，锤的震动应较小，待桩身进入土中较深且稳定后，再用标准落距施工，直至满足设计要求孔深或贯入度要求。持力层面按地质资料及贯入度进行双控。
- ⑦打桩时要严格按有关标准做好入土深度、最后垂直度、锤型等原始记录。
- ⑧打桩时桩帽与桩周围的间隙应控制在 5~10mm 之间，锤与桩帽、桩帽与桩之间垫弹性垫，衬垫厚度应均匀，且经锤击压实后的厚度不宜小于 120mm，在打桩期间应经常检查，并及时更换和补充；锤、桩帽以及桩身应在同一中心线上。
- ⑨沉桩宜连续一次性将桩沉到设计标高，尽量减少停锤时间，确需停锤时也应选择沉入的桩较浅时并尽量缩短停锤时间。

## 2) 光伏组件安装

本工程光伏组件全部采用固定方式安装，待基础验收合格后，进行光伏组件的

安装，光伏组件的安装分为两部分：支架安装，光伏组件安装。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能组件的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线；倾角必须符合设计要求；构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。光伏组件支架安装工艺为：

前期准备工作→安装支架基础槽钢→安装斜支架→支架总体调整→支架螺栓紧固→安装光伏组件支架檩条→校正檩条和孔位→紧固所以螺栓→符合光伏组件孔位。

安装太阳光伏组件前，应根据组件参数对每个太阳光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。

安装太阳能光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧，连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。光伏组件电缆连接按设计的串接方式连接光伏组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。

### 3) 箱式变压器的安装

箱式变压器的基础也采用 PHC 管桩，其施工工艺参见光伏支架基础。靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过  $30^{\circ}$ ，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

### 4) 电缆支架及电缆安装

电缆支架及电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每段电缆支架和每根电缆安装的先后顺序。

电缆支架及电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆桥架及电缆达到现场后，应严格按规格分别存放，严格要求其领用制度，以免混用。电缆敷设时，对每盘电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中接头，控制电缆做到没有中接头，支架上每敷设完一层电缆应及时整理绑扎好，不允许多层电缆敷设完后再一起整理。对电缆容易受损伤的地方，应采取保护措施。电缆敷设完毕后，应保



证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行封堵。

表 3.3-1 施工机械一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	水陆两栖打桩机		台	5	光伏场区桩基施工
2	座底船+打桩机		台	5	光伏场区桩基施工
3	钢浮箱		台	10	光伏场区设备及材料运输
4	汽车式起重机	50t	台	3	辅助施工

### 3.3.2 土石方平衡

根据本项目工程可行性研究报告及项目结构断面图，项目采用桩基基础，无需开挖，不产生土石方。项目建设 4287 个光伏组件单元，每个单元基础采用 10 根 12m 长直径 500mm 的 PHC 桩基，共计 42870 根，光伏组件阵列共计需混凝土方 40.4 万方；项目建设 33 个箱变平台，每个箱变平台设 9 根 13m 长直径 400mm 的桩基，共计 297 根；项目建设 1406m 长的线缆桥架连接至陆域开关站，线缆桥架基础采用直径 400mm、长 12m 的 PHC 桩基，每 9m 布置一个桩基，共计 156 根桩。工程建设共 PHC 桩基 43323 根，全部从当地预制件场进行采购。

通过计算，在各种荷载组合下，支架应满足规范对强度、刚度、稳定等各项指标均满足规范要求，经计算本工程每兆瓦子方阵固定支架主材用钢量约 45t，需钢材约 5832t，全部从当地进行采购。

### 3.3.3 施工计划

本工程计划总工期为 6 个月，其中施工准备 1 个月，土建和光伏电池组件安装及设备安装 4 个月，缺陷处理及试运行等 1 个月。本工程施工进度表见表 3.3-2。

表 3.3-2 总施工进度表

	工 期					
	1月	2月	3月	4月	5月	6月
施工准备	■					
升压站土建施工		■	■			
升压站建(构)物设备安装			■	■	■	
箱变基础及光伏支架基础施工	■	■	■	■	■	
光伏板安装				■	■	■
箱式变压器安装				■	■	■
光伏区电缆敷设				■	■	
送出线路施工			■	■	■	■
电气设备安装调试						■

### 3.3.4 运营工艺

本项目新建 129MW 太阳能光伏发电装置，太阳能光伏组件阵列接收来自太阳的光能，太阳光照在光伏电池板后，硅晶体内部的电子在光照的影响下发生移位，产生光生伏特效应，硅晶体内部电子发生定向移动，产生电流。太阳能产生直流电通过电缆连接逆变器的直流输入端，逆变器将直流电转化成与电网频率和相位相同的交流电，通过箱式变压器，将电压升至 35kv，通过线缆桥架连接陆域开关站，本项目运营期工艺流程图及产物节点图见图 3.3-1。

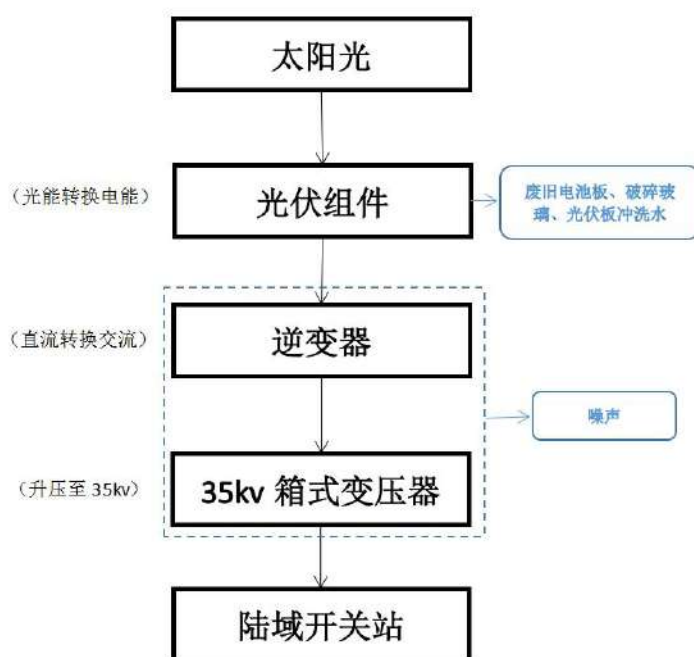


图 3.3-1 运行工艺流程及产污节点图

## 3.4 工程各阶段污染环节及源强分析

### 3.4.1 施工期污染环节与源强核算

#### 3.4.1.1 施工期废水污染

##### (1) 船舶生活污水

施工期生活污水主要为施工船舶上的生活污水，由于本工程基本位于滩涂施工，根据工程施工量情况，本工程涉及水上作业船舶 5 艘，工作人员按 5 人/艘计，工程水上施工作业人员约为 25 人，生活污水的发生量按照每人每天 20L 计算，生活污水的发生量为 0.50m<sup>3</sup>/d。本工程年施工作业天数按 180d 计，船舶生活污水的发生量为 90t/a。污水中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 浓度分别按 300mg/L、225mg/L、40mg/L 和 350mg/L 计，估算工程施工期间 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 年排放量分别约为 0.027t/a、0.02t/a、0.004t/a、0.032t/a。施工船舶产生的生活污水统一收集后委托有资质单位处

理。

### (2) 船舶含油污水

本项目施工期使用的设计船舶为座底船，含油污水产生量较小，参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）中最低等级船舶（500吨级）舱底油污水产生量为0.14t/d·艘，座底船5艘，作业天数180d，则油污水产生量为126t，石油类浓度约为5000mg/L，则石油类污染物产生量为0.63t/a。船舶机舱含油污水应经收集后，委托有处置资质的单位接收处理。

### (3) 悬浮泥沙源强

本项目光伏支架采用架高方案，支架基础采用直径500mm（AB）型高强度预应力混凝土管桩（PHC），设计桩长12m，入土深度不小于7m，再悬浮泥沙占挤压泥土的1%计，泥沙密度取2650kg/m<sup>3</sup>，单个支架施工时间按5min计，则桩基的施工源强为0.12kg/s。

#### 3.4.1.2 施工期环境空气污染

本项目于滩涂上建设光伏发电项目，主要施工方式为打桩机打桩施工，所用桩基等构件均由陆域工厂运送至工程现场，工程现场几乎不产生扬尘。因此施工期主要环境空气污染为施工机械、船舶产生的废气。

施工过程中用到的施工机械、船舶主要以柴油为燃料，均会产生一定量废气，包括CO、THC、NO<sub>x</sub>等，考虑其排放量不大，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，为无组织排放。因此，不进行源强的计算。

#### 3.4.1.3 施工期环境噪声

施工期噪声主要来源于施工期机械及船舶，此类噪声具有阶段性、临时性和不固定性，且随着施工结束而消失，项目禁止在夜间施工，因此施工噪声周边环境影响较小。主要机械设备的噪声源强见表3.4-2。

表 3.4-2 施工期主要设备噪声级

序号	设备名称	噪声级 dB (A)	离声源的距离 (r0)
1	打桩机	90~110	10m
2	运输车	85~95	15m
3	起重机	80~85	1m

#### 3.4.1.4 施工期固体废弃物

本工程施工期间施工作业人员居住于陆域村庄，施工现场无生活垃圾产生。

表 3.4-4 施工期污染物排放一览表

类别	污染物种类	主要污染物	污染物源强	排放方式	拟采取措施
大气环境	机械、船舶废气	SO <sub>2</sub>	/	无组织排放	加强机械、船舶管理和维护；选择符合国家标准的燃油
		NO <sub>x</sub>			
		CO			
		TSP			
		VOCs			
声环境	施工机械、船舶噪声	等效声级	80dB~110dB	间断排放	合理安排施工时间；加强维修保养
水环境	船舶生活污水	COD(300mg/L)	0.027t/a	间断	委托有处置资质的单位接收处理
		BOD <sub>5</sub> (225mg/L)	0.02t/a		
		氨氮(40mg/L)	0.004t/a		
		SS(350mg/L)	0.032t/a		
	船舶舱底油污水	石油类(5000mg/L)	0.63t/a	间断	委托有处置资质的单位接收处理
	悬浮泥沙	SS	0.12kg/s	自然排放	合理安排工期；加强管理，文明施工

### 3.4.2 运营期污染因素及源强核算

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，对项目运营产生的污染物进行源强核算。

#### 3.4.2.1 运营期废水污染物

##### （1）生活污水

本工程运营期配备检修人员为 5 人，生活区位于陆域公司总部，项目现场不产生生活污水。

##### （2）光伏板冲洗水

为防止光伏组件表面因积尘太厚而影响太阳能转换效率，需定期对电池组件表面的灰尘进行清洗，光伏板清洗水不添加任何清洁剂。光伏电站需安排专人定期对光伏组件表面灰尘、污染物进行清洁处理。清洁方案包括一般性除尘、局部清洗、整体清洗三种方式。

**一般性除尘：**一般情况下，采用掸子或干拖布对光伏组件表面的灰尘进行清洁，以减少灰尘的发电量的影响。

**局部清洗：**当光伏阵列某个局部有鸟粪便等较难去除的污染物时，将用清水对光伏阵列进行局部清洗。

**整体清洗：**当由于清洁间隔时间长或恶劣气候造成光伏组件表面灰尘积累较厚时，需要对光伏阵列进行整体清洗。

本工程暂定每年整体大规模用水清洗 6 次，日常根据光伏区的巡视结果进行一般性除尘、局部清洗，年用水量约 1800m<sup>3</sup>。

#### 3.4.2.2 运营期噪声污染

本项目光伏电站光伏阵列区箱式变压器噪声，以中低频噪声为主，声压级均控制在 60dB(A)左右。项目变压器在站场中分散安置于各光伏阵列中间，一般距离厂界 20m 以上，经过距离衰减后，厂界噪声在 34dB(A)以下（点声源 20m 处，衰减量为 26dB(A)），项目光伏阵列区场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（50dB(A)）要求。运营期电动检修船检修期间会产生较小噪声，对周边环境影响微小，不做源强核算。

#### 3.4.2.3 运营期大气污染

太阳能是清洁能源。光伏发电是利用自然太阳能转变为电能，在生产过程中不消耗矿物燃料，不产生废气污染物，对环境空气无影响。

#### 3.4.2.4 运营期电磁污染

根据《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保局第十八号局令），电压在 100kV 以下送、变电系统的电磁辐射较小。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），35kV 的电力设施属于电磁辐射豁免范围（100kV 以下）的项目。因此，本项目 35kV 箱变及电缆的电磁辐射影响不予考虑。

#### 3.4.2.5 运营期固体废物污染

本项目工作人员 5 人，生活垃圾产生于陆域办公区，项目现场不产生生活垃圾。

在项目运行期内，光伏区会有损坏或者使用寿命到期的废太阳能组件以及废支架产生，本项目太阳能电池组件共 240072 块，单块重约 32.3kg，破损率按电池板总量的 0.2‰计算，因此废太阳能电池组件产生量约为 1.55t/a。主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，收集后直接送往厂家回收处理。本项目光伏支架为钢材料，支架钢材约 5832t，每年将有一定量的破损，破损量约 1‰，则废支架产生量约为 5.8t/a，经收集后交资源回收公司综合利用。运营期光伏场区废太阳能组件以及废支架及时清理至陆域金能厂区，依托金能化学厂区现有固废存放处暂存，固废存放处规模满足存放要求。

表 3.4-5 运营期污染物排放状况表

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	污染物产生量	污染物排放量	拟采取的污染防治对策措施
水环境	光伏板冲洗水	悬浮物	1800m <sup>3</sup>	1800m <sup>3</sup>	1800m <sup>3</sup>	/
声环境	箱变、检修船噪声	等效声级	/	60~80dB (A)	60~80dB (A)	加强设备的维修保养
固体废物	废太阳能电池组件	玻璃、单晶硅膜、铝合金等	1.55 t/a	1.55t/a	0	厂家回收
	废支架	钢材	5.8t/a	5.8t/a	0	资源回收公司综合利用

### 3.5工程各阶段生态影响分析

#### (1) 施工期

工程施工期非污染环节的影响主要是桩基建设过程占用和破坏海洋生物资源的栖息环境，将会对海洋生态资源造成损害，导致海洋生物量的损失。

#### (2) 运营期

工程运营期非污染环节的影响主要是工程建设导致周边海域的潮流场发生变化，改变周边海域的水文水动力环境，进而使得水深、地形地貌冲淤环境发生变化；此外，光伏板的建设对滩涂区潮间带生物及周边旅鸟及候鸟的觅食造成一定影响。

## 第4章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 气象

采用西海岸新区（原胶南）气象站 1978 年~2007 年近 30 年的气象资料。西海岸新区（原胶南）气象站位于 120°00'E, 35°53'N, 距离本项目最近直线距离为 38km。据调查，该气象站周围地理环境和气候条件与拟建项目周围基本一致，该气象站气象资料具有较好的适用性。

##### （1）气候特征值

青岛西海岸新区位于山东半岛南端，属温带季风气候，略带海洋性气候特征，空气湿润，温度适中，四季分明。该地区各项气象要素值见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区常年各月及年各气象要素一览表（1978~2007 年）

气象要素	单位	值	气象要素	单位	值
多年平均气温	℃	12.6	极端最高气温	℃	37.4
多年平局内风速	m/s	2.5	极端最低气温	℃	-16.3
多年平均降水量	mm	765	多年平均日照	h	2447.1
多年平均蒸发量	mm	1512	多年平均无霜期	d	202
多年平均相对湿度	%	72	多年最大风速	m/s	4.3

##### （2）气温

从表 3.1-2 可以看出，1978 年~2007 年这 30 年的平均温度为 12.6℃，月平均温度变化符合温带季风型气候一般特征，8 月份温度最高，为 25.4℃，1 月份温度最低为-1.1℃。

表 4.1-2 胶南 1978 年-2007 年各月及年平均温度 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度	-1.1	0.8	5.5	11.8	17.2	21.4	25	25.4	21.3	15.3	7.9	1.3	12.6

##### （3）降水量和蒸发量

从表 3.1-3 可以看出，1978 年~2007 年这 30 年的平均年蒸发量为 1512.2mm，年降水量为 765mm，降水量最大为 8 月份，为 196mm。

表 4.1-3 胶南 1978 年-2007 年月平均降水量 单位：mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	综合
降水量	11.3	16.1	24.2	36.2	59.5	99.2	161.8	196.0	79.8	40.4	28.8	11.9	765.0
蒸发量	50.1	63	113.8	162.3	196.5	177.3	160.7	164.1	154.8	129.0	84.2	56.5	1512.2

#### (4) 风况

国家海洋局北海分局环境预报中心于 2006 年 9 月 17 日建立胶南董家口港区风观测站，监测站位于所建港口区域，场地海拔高度约 15m，实际坐标位置为 35°36.3'N，119°46.8'E，承担波浪、风向风速监测。东面临海，周围没有高大建筑物。风向风速观测场地高度为 14.90m，传感器离地 10.70m，并安装避雷系统。风向风速传感器采用山东仪器仪表研究所生产的自动测风仪进行连续观测。测风记录采用每天 24h 整点 10min 平均观测记录。

由该站一年实测资料可知，本区强风向为 ENE 向，最大风速 12.8m/s，次强风向为 NE 向，风速 11.8m/s。常风向为 NW 向，频率 11.2%，次常风向为 NNW 向，频率 8.5%。

本区全年中，冬半年大风日数较多，1~3 月各月平均大风日数多于 2.0 天，6 月至 10 月大风日数较少，月平均在 0.2~0.8 天，7、8 两月大风日数最少，月平均都是 0.2 天。依据青岛市气象局提供的原胶南大场镇 2003~2012 年风统计资料，本区主要风向为正北、东南、西北、西北偏北风。0~3m/s 的风占全年风频率的 73.7%；3~5m/s 的风占全年风频率的 21.9%；5~8m/s 的风占全年风频率的 4.4%；无大于 8m/s 的风。

#### (5) 雾

本区年平均雾日数 16.9 天。最多年份 33 天(1978 年)，5~7 月雾日较多，月平均在 2.6~2.9 天，11 月至翌年 4 月，月平均在 0.9~1.9 天，8 月至 10 月雾日较少，月平均在 0.3~0.4 天。

#### (6) 相对湿度

本海域年平均相对湿度为 72%左右。全年中 6~8 月相对湿度最大，月平均在 82~88%，其中 7 月份 88%，11 月至翌年 3 月相对湿度较小，月平均湿度为 66%~69%。

### 4.1.2 水文

国家海洋局北海预报中心于 2006 年 9 月至 2007 年 8 月在董家口设立潮汐、波浪临时观测站位于琅琊台湾内，潮位测点选择在贡口船坞码头内，验潮点位置为：35°37'18"N，119°47'15"E，与项目距离约 5.0km，监测仪器为美国 YSI 公司生产的 600LS 型水位计，用钢管沿岸边伸入水中，并与海岸加固稳定，将传感器投放到预设一固定位置。波浪监测采用两套仪器，一套为日本产 AWH-HR 自容压力式水位计，



另一套为济南八一光学仪器厂生产的岸用光学测波仪，设计高度为 20m。

波浪监测场地海拔高度为 15.55m，开阔度为 180°，光学轴海拔高程为 16.97m，测波浮标位于测站 150°、距离 1.2km 处，平均水深为 10.3m。AWH-HR 自容压力式水位计采用坐底式，每个月回放一次数据。每天观测 8 个时次（02、05、08、11、14、17、20、23）。岸用光学测波仪每天观测 4 次（08、11、14、17）监测。风速风向、潮位、波浪观测数据合格率均在 95%以上。能基本反映本工程的潮位特征和波况。

#### 4.1.2.1 潮汐

##### （1）基准面关系

图 4.1-3 为董家口临时验潮站各面高程关系图（平均海平面、理论最低潮面的计算是使用 2006 年 9 月~2007 年 9 月的潮位资料）。

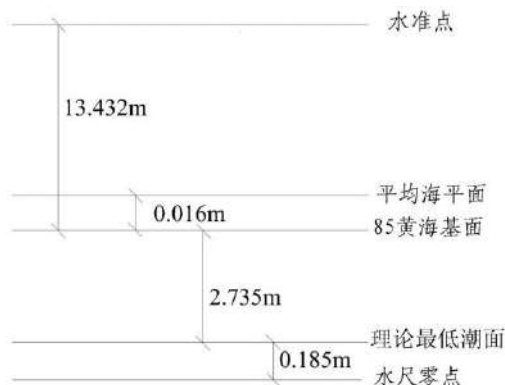


图 4.1-3 董家口潮汐观测站各高程关系示意图

##### （2）潮汐性质及潮型、水位特征值

根据董家口的潮位资料分析，董家口的潮汐特征比值为 0.35，说明该海区属于规则半日潮类型。

以下数据以董家口理论最低潮面起算，下同。

最高高潮位	5.19m;
最低低潮位	- 0.15m;
平均高潮位	4.27m;
平均低潮位	1.46m;
最大潮差	4.79m;
平均潮差	2.94m;
平均海平面	2.83m。

### (3) 设计水位

以下数据以董家口理论最低潮面起算。

设计高、低水位计算采用 2006 年 9 月~2007 年 9 月的实测潮位资料，按照中华人民共和国行业标准 JTJ213-98《海港水文规范》中 3.1.2 条进行计算，极端高、低水位采用与相邻港口相关计算和《海港水文规范》中附录 C 的常数 K 值的方法比较取得。

设计高水位           4.71m;

设计低水位           0.67m;

极端高水位           5.91m;

极端低水位          -0.45m。

### (4) 气象增、减水

本工程海域无气象增、减水观测资料。据与本工程相邻日照港多年（1970-1996 年）资料统计，气象增水现象年平均出现 12.9 次，全年各月均有出现。其中，8 月~次年 3 月出现次数较多，月均出现 1.0~2.1 次；4~7 月份出现次数较少，月均出现 0.3~0.5 次。增水出现次数最多的月份为 11 月份，月均出现 2.1 次，占年均次数的 13%。27 年间，日照港最大增水值为 1.22m，月最大增水大于或等于 1m、1.10m、1.2m 者分别出现 7、3 和 2 次。导致本海域气象增水的因素主要是台风气旋和横向冷锋。台风增水最长持续时间可达 50 多小时。

由大风和气压剧变所导致的海平面异常下降现象，称为大风减水。本海域的减水过程主要是冷锋类天气过程引起的。本海域减水主要发生在冬季（12~2 月），其减水频数占全年的 50%，11 月份占 18%，3 月占 14%。最大减水值达 1.26m。

#### 4.1.2.2 波浪

##### (1) 波况

根据 2006 年 9 月~2007 年 9 月的波浪 ( $H_{1/10}$ ) 实测报表中有效数据记录统计得：本海区波浪属风涌混合浪。波向主要分布在 ESE~SSE 向，约 59.52%左右；其中多为 SE 向，其频率占 29.34%，SE 向为常浪向。实测最大波高出现在 ENE 向，波高为 2.5m，对应平均波周期 5.2s，对应风向 324°，即 NW 向，风速 3.2m/s，出现在 2007 年 4 月 30 日 14 时。而  $H_{1/10} \geq 2.0m$  出现的频率 ESE 向最大，为 0.68%。

## (2) 各月平均波高和最大波高

逐月的平均波高 $(\bar{H}_{1/10})$ 、十分之一波高最大值 $(H_{1/10})_{\max}$ 和百分之一波高最大值 $(H_{1/100})_{\max}$ 如表 3.1-8 和图 3.1-5 所示。年十分之一波平均波高为 0.4 m，8 月平均波高最大，为 0.7m，1 月和 2 月波高最小，为 0.2m。十分之一波高最大值 $(H_{1/10})_{\max}$ 出现在 4 月，为 2.5m，其次是在 8 月 2.2m。百分之一波高最大值 $(H_{1/100})_{\max}$ 出现在 4 月，为 3.4m。

## (3) 各向波高的分布

各向平均波高 $(\bar{H}_{1/10})$ 、十分之一波高最大值 $(H_{1/10})_{\max}$ 和百分之一波高最大值 $(H_{1/100})_{\max}$ 的分布如表 3.1-9 和图 3.1-6 所示。

可以看出，NE~SE 各向平均波高 $(\bar{H}_{1/10})$ 稍大，为 0.6~1.0m；WNW~NNW 向平均波高最小，为 0.2m。NE、ENE、ESE 各向 $(H_{1/10})_{\max}$ 和 $(H_{1/100})_{\max}$ 均较大，其中 ENE 向 $(H_{1/10})_{\max}$ 和 $(H_{1/100})_{\max}$ 最大，分别为 2.5m 和 3.4m。SW~NNE 各向 $(H_{1/100})_{\max}$ 均较小。

### 4.1.2.3 海流

#### (1) 调查时间与调查站位设置

青岛博研海洋环境科技有限公司于 2019 年 9 月 30 日~10 月 1 日（阴历九月初二~初三，大潮期）在青岛沐官岛附近海域进行的 6 个站位的海流观测采用 GPS 差分方式进行海上定位，其精度符合《水运工程测量规范》规定的精度要求。其中 1#、5#站位海流观测 SLC9-2 智能化直读式海流计，其余站位海流观测采用自容式海流计，对董家口港南侧海域流速、流向和水深进行观测，海流观测层位分为表层（距海水表层 0.5m）、中层和底层（距海底 0.5m）（H 代表该站位的实际水深）。在海流观测期间进行同步潮位观测，观测站位位于附近渔业码头南侧。

#### (2) 潮汐

大潮期涨潮流时，平均流速在 9.7~52.4cm/s，平均值为 32.1cm/s；落潮流时，平均流速在 15.9~57.7cm/s，平均值为 33.5cm/s；大潮期涨、落潮流时平均流速波动范围较大，涨潮流平均流速的最大值和最小值均出现在 3#站位分布出现在 6#和 3#站

位，落潮流平均流速的最大值和最小值分别出现在 1#和 5#站位。总的来说，各站位底层平均流速最小，1#、2#、3#、4#、6#平均流速最大值在表层 5#站位平均流速最大值在 0.6H 层。涨潮流流向在 156.3°~280.5°之间，即 SSE~WNW 之间，落潮流流向在 35.1°~191.0°之间，即 NNE~SSW 之间。

### (3) 最大流速及流向

大潮期涨潮流时，各站位潮流的最大流速介于 21.8~96.8cm/s；落潮流时，最大流速介于 25.9~80.7cm/s，大潮期涨、落潮流时最大流速波动范围均较大，涨潮流最大流速的最大值和最小值分别出现在 6#和 3#站位，落潮流最大流速的最大值和最小值均分布出现在 2#和 4#站位。总的来说，除 4#站位 0.6H 层外，各站位从表层至底层最大流速越来越小。涨潮流流向在 109.7°~300.2°之间，即 ESE~WNW 之间，落潮流流向在 5.8°~114.0°之间，即 N~ESE 之间。

### (4) 潮流特征分析

除大潮期 1#、3#、6#站位底层潮流系数大于 0.5 外，其余站位各层海流  $(W_{o_1} + W_{k_1})/W_{M_2}$  均小于 0.5，为规则半日潮流。

工程港附近海域大潮期余流流速在 0.9cm/s~16cm/s，5#号站位中层余流流速最小，流向为 15.4°，2#号站位底层的余流流速最大，流向为 64.2°；小潮期余流流速在 0.3cm/s~6.3cm/s，3#号站位中层余流流速最小，流向为 209.5°，2#号站位底层的余流流速最大，流向为 160.6°。

#### 4.1.2.4 冰况

本工程海区常年无海冰现象。

### 4.1.3 地质地貌

#### 4.1.3.1 水深地形和地形地貌冲淤现状

工程位于棋子湾北侧的浅滩区域，项目拟建光伏场区现状高程在-2.0m~3.8m 之间。

为了研究工程周边海域的地形地貌与冲淤变化情况，报告收集了 2013 年和 2021 年工程周边海域的实测水深地形资料进行对比，并将水深基准面全部换算成当地理论深度基准。从中选取了 3 条断面进行地形地貌冲淤断面变化分析。

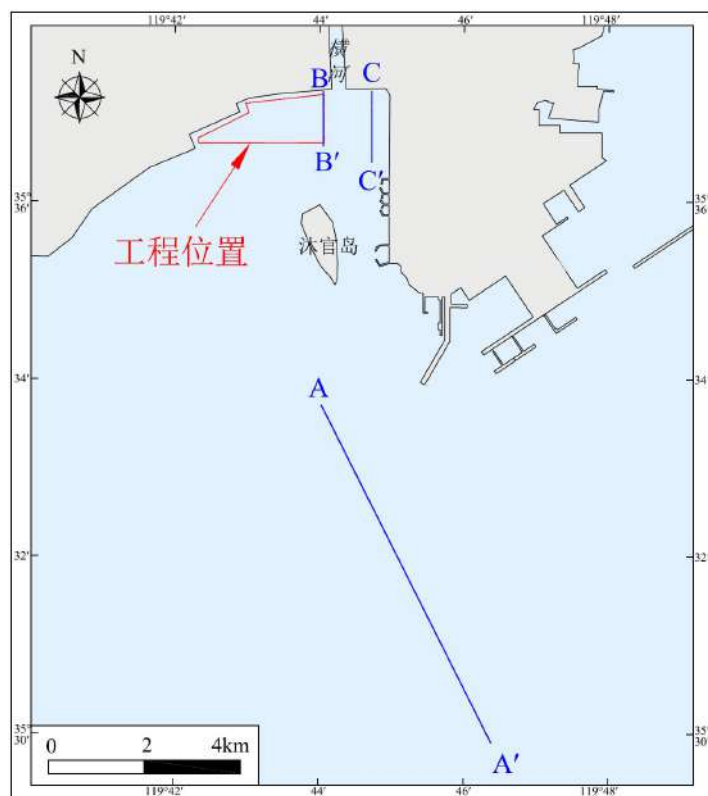


图 4.1-13 水深断面位置图

断面 A-A' 0~2.0km 范围内呈侵蚀状态，侵蚀厚度在 0.3m~0.8m 之间，侵蚀率在 0.04m/a~0.10m/a；2.0km~7.9km 范围内呈淤积状态，淤积厚度在 0.1m~1.5m 之间，淤积率在 0.01m/a~0.19m/a。

断面 B-B' 整体呈淤积状态，淤积厚度在 0.4m~2.9m 之间，淤积率在 0.05m/a~0.36m/a。

断面 C-C' 整体呈淤积状态，淤积厚度在 2.6m~3.3m 之间，淤积率在 0.33m/a~0.41m/a。

综上，根据 2013 年、2021 年水深调查资料对比，横河入海口两侧呈淤积状态，外侧海域基本呈现冲淤平衡状态。

#### 4.1.3.2 工程周边沉积物类型分布

根据《山东省近海海洋综合调查与评价》（国家海洋局第一海洋研究所，2011 年 11 月），结合国家海洋局第一海洋研究所于 2008 年 11 月 16~23 日和 中国海洋大学 2017 年 11 月 15 日在工程周边海域进行的表层沉积物调查资料。

可以看出，研究区内沉积物类型比较丰富，主要包括：基岩 (R)、中粗砂 (MCS)、中细砂 (MFS)、细中砂 (FMS)、细砂 (FS)、粉砂质砂 (TS)、粉砂 (T)、砂质粉砂 (ST)、砂-粉砂-粘土 (STY)、粘土质粉砂 (YT)，整体呈现近岸以粗

颗粒的基岩（R）、中粗砂（MCS）、中细砂（MFS）、细中砂（FMS）、细砂（FS）为主，外侧开阔海域以细颗粒的粉砂质砂（TS）、粉砂（T）、砂质粉砂（ST）、砂-粉砂-粘土（STY）、粘土质粉砂（YT）为主；工程东侧的琅琊湾以基岩（R）、中粗砂（MCS）、中细砂（MFS）、粉砂质砂（TS）为主，沉积物颗粒相对较粗，工程西侧的棋子湾以中细砂（MFS）、粉砂质砂（TS）、砂-粉砂-粘土（STY）、粘土质粉砂（YT）为主，沉积物颗粒相对较细；棋子湾附近海域沉积物以粉砂质砂（TS）和中细砂（MFS）为主。

#### 4.1.3.3 地质地貌

根据《山东省近海海洋综合调查与评价》（国家海洋局第一海洋研究所，2011年11月），工程所处的董家口周边海岸带地貌类型主要划分为陆地地貌、海岸地貌和人工地貌三类。

##### 1) 陆地地貌

本区域陆地地貌以丘陵地貌、平原地貌为主，其分述如下：

##### ①侵蚀剥蚀高丘陵

本图幅高丘陵主要分布在胡家山咀附近、棋子湾西北侧、日照殷家台咀西侧，由燕山晚期花岗岩组成，山体拔地而起，山顶面平齐，以北东向直达海岸分布，风化剥蚀现象显著。

##### ②侵蚀剥蚀低丘陵

侵蚀剥蚀低丘陵主要分布在棋子湾西北侧、沿海海岛等区域。低丘陵地形起伏较缓，丘顶较平坦，丘形多呈浑圆状，相对切割不深。第四纪沉积物较薄。

##### ③侵蚀剥蚀平原

侵蚀剥蚀平原为本图幅分布最广泛的地貌类型，其主要分布在琅琊湾北侧区域。整体呈波状起伏地形，上部有0.5-1m的残积层覆盖，沿岸区域常有冲沟发育。

##### ④海积平原

海积平原主要分布在古镇口湾、琅琊湾、棋子湾、万平口等海湾四周近海岸线处，地形平坦，坡降较小。在部分有较大入海河流的海湾处，海积平原向陆侧往往发育有海积-冲积平原。

##### ⑤冲积平原

冲积平原主要分布在白马河入海河流中下游两侧，地势向河道倾斜。

##### 2) 海岸地貌

本图幅海岸地貌类型比较丰富，主要包括岩滩、海滩、潮滩三种类型。

#### ①岩滩

本图幅岩滩主要分布在琅琊湾东侧以及沿海海岛外侧。本岸段岩滩海蚀地貌发育，有海蚀柱及海蚀平台等地貌形态，局部海蚀平台宽度可达 100m 以上，地形较起伏。

#### ②海滩

本图幅海滩主要分布两城河河口以南海岸。滩面呈上陡下缓状，宽度可达 200m 以上，岸线后发育有沙坝，现多为人为破坏。沉积物颗粒较细，以中细砂为主，海滩下部有沙纹分布。

#### ③潮滩

本图幅潮滩主要分布在两城河河口、棋子湾湾顶处，主要为陆源沉积物淤积而成，滩面平坦，坡降较细，宽度可达数千米，沉积物以粉砂为主。

### 3) 人工地貌

本图幅的人工地貌主要包括养殖池和港口等类型。

#### ①养殖池

本图幅的养殖池分布非常广泛主要分为两类。一类为棋子湾、琅琊湾等海湾内修筑的规模较大的养殖池，池呈长条状，多养虾；一类为人工用水泥板、石块修砌而成，面积相对较小，多在本图幅基岩岬角海岸处分布，主要以海参、鲍鱼养殖为主。

#### ②港口

本图幅大型工业港口主要为青岛港的董家口港区，目前港区还在建设过程中。

### 4.1.4 工程地质

工程地质资料引自《金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目可行性研究勘察阶段岩土工程勘察报告》（山东鲁岩勘测设计有限公司，2021年9月），2021年9月4日至2021年9月10日山东鲁岩勘测设计有限公司对其工程拟建场地进行了岩土工程可研阶段勘察工作。工程场区地质状况如下：

根据钻探揭露，结合原位测试及土工试验成果，勘察深度范围内场地地层共分为5层，由上至下分述如下：

第①层粉细砂，广泛分布，局部夹淤泥质粉质黏土薄层及粉土薄层，厚度变化较大，力学性质较差，属高压缩性土，未经处理不能直接作为基础持力层。

第②层淤泥质粉质黏土，广泛分布，分布连续，结构松散，均匀性差，大部分呈流塑~软塑状态，未经处理不能直接作为基础持力层。

第③层粉质黏土，广泛分布，分布连续，呈可塑~硬塑状态。埋藏较深，可为桩基础提供较好的侧摩阻力，不宜作为深基础的持力层。

第④层强风化花岗岩，该层分布连续，工程特性稳定，力学性质较好，根据原位测试结果，结合地区经验，定性判别该层岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为V级。该层承载力较大，埋藏较深，可为桩基础提供良好的侧摩阻力，可作为拟建建（构）筑物的桩端持力层。

第⑤层中风化花岗岩，该层工程特性稳定，力学性质较好。根据现场钻探测试情况、室内试验数据和《工程岩体分级标准》GB50218—2014的相关规定，该层岩石坚硬程度定性判别属较软岩~较坚硬岩，岩体完整程度定性判别为较破碎~较完整，该层岩石坚硬程度、完整程度定量判别如表 3.2.9，综合判定该层岩石坚硬程度属较软岩~较坚硬岩，完整程度为较破碎~较完整，岩体基本质量等级为III~IV级。

该层承载力较大，埋藏较深，可为桩基础提供良好的侧摩阻力和端阻力，可作为拟建建（构）筑物的桩端持力层。

岩土工程主要结论：

①拟建场地位于琅琊湾及其周边在大地构造上处于新华夏第二隆起带次级构造—胶南隆起的东部，南黄海盆地的西部。出露地层有元古界片麻岩和第四系全新统地层，出露的岩浆岩中生代燕山运动的侵入岩体，这些岩石抗风化能力较强。在勘察区内未发现影响场区稳定的断裂破碎带。本区新构造运动较弱，地壳较为稳定。同时场地内及周边不存在滑坡、危岩、泥石流等不良地质作用，场地稳定性较好，但场区分布有厚层软土层、可液化土层，属抗震不利地段，建筑适宜性一般。

②拟建场地内不存在埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

③拟建场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组。拟建场地土的类型为软弱土~岩石，建筑场地类别为II类，特征周期值为0.45s。

④拟建场地内第①层粉细砂为液化土层（液化等级中等），第②层淤泥质粉质黏土为不震陷性软土。建议采用桩基、地基加固处理、上部结构处理或采取其它相应措施。



光伏场的抗震设防类别为标准设防类。

⑤拟建场地地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。

受环境类型影响，在有、无干湿交替作用的情况下海水对混凝土结构均具中等腐蚀性；受地层渗透性影响，水对混凝土结构具微腐蚀性。水对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水环境中具弱腐蚀，在干湿交替环境中具强腐蚀。

建议依据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GBT50046-2018）规定，对基础工程采取必要的防腐措施。

#### 4.1.5 自然灾害

根据项目周边自然环境特点以及海区主要海洋灾害事件的统计资料，经分析后认为，有可能引发项目用海风险的自然灾害主要有：风暴潮、热带气旋、温带气旋和寒潮。

##### （1）风暴潮

青岛地区的主要海洋自然灾害是风暴潮和巨浪。近几十年来青岛出现6次严重风暴潮灾害，均造成重大损失。与风暴潮相伴而生的巨浪，对青岛造成的损害也很大。如9216号风暴潮，水高浪大，高水位使波浪破坏力增强，在青岛沿海造成多处损失，例如温泉镇7.5m高，2170m长的养殖场海堤彻底摧垮，造成巨大损失。

##### （2）热带气旋、温带气旋和寒潮

本海区热带气旋强度达到台风强度的很少，但经过其它海区的台风影响可能波及本区。一般情况，青岛地区主要受热带气旋外围的影响，但也有台风中心路经本区的，有资料记载以来共有2次，即1939年8月22日~9月2日和1985年8月9日的两次台风。

影响本海区的温带气旋主要有蒙古气旋、黄河气旋和江淮气旋。寒潮是指北方大规模冷空气爆发南下，其主要天气特点是剧烈降温和偏北大风，造成低温寒冷和霜冻，有时还伴有雨雪。

寒潮是冬半年影响青岛地区的重大灾害性天气。根据寒潮年鉴（1951~1975）年的资料统计，24年中青岛地区共受寒潮影响72次，年平均3.0次。寒潮影响通常发生在10月下旬至次年4月下旬。

以上自然灾害，常给当地人们的生产、生活及生命财产造成一定危害。但与我国东部沿海习见夏季的台风、风暴潮，冬季的寒潮、冰冻灾害相比，本工程所在海

区因不是台风过境主要路径，故出现频率与风力均较小，引发风暴潮的频率相对更低；同时，由于地处半岛南部，故冬季受寒潮的影响较小，通常不出现岸冰，更无流冰，有利于海洋渔业、滩涂增养殖业的发展。

#### 4.1.6 河流

项目所在海域周边入海河流主要有横河、白马河和甜水河。

##### (1) 横河

横河发源于胶南市张家楼镇西北部的铁撮山南麓，流经张家楼、藏南、泊里三处乡镇，于胶南市泊里镇西小滩以东入黄家塘湾。流域形状为扇形，干流全长 23.97km，干流平均坡降 1.5‰，流域面积 158.37km<sup>2</sup>，在干流上游藏南镇东陡崖村北建有陡崖子水库，流域面积 71km<sup>2</sup>，总库容 5640×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，兴利库容 3435×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；在主要支流唐家庄河上游建有孙家屯水库，流域面积 13.5km<sup>2</sup>，总库容 1025×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，兴利库容 646×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。两座水库以下区间面积 73.87km<sup>2</sup>，现在两座水库主要承担向胶南市区和黄岛区城市供水的任务，横河同三高速公路至 204 国道段有唐家庄河、辛庄河、东封河三条支流汇入，受其冲刷，加之年久失修，堤防损毁严重；下游受盐田、虾池挤占，过水断面减小。

##### (2) 白马河

白马河，也称吉利河、白马-吉利河，原名纪里河。发源于山东省诸城市鲁山西南麓千秋岭，流经青岛市黄岛区理务关、大场两乡镇，到河崖村南与白马河汇流，在大场马家滩村东入黄海黄家塘湾。河长 39.85 公里，流域面积 285.1 平方公里。20 年一遇洪峰流量为 2074.39 立方米/秒。

##### (3) 甜水河

甜水河河长 20 公里，流域面积 109.9 平方公里，发源于胶南海青乡后河西村北大缀骨山南麓，纵贯海青乡，于宋家岭村东南入海。主要支流有狄家河、小店子河、显沟河、柳子河。

## 4.2 海洋环境质量现状与评价

### 4.2.1 海水水质状况调查与评价

2021 年 4 月海水水质评价结果表明，监测海域无机氮、活性磷酸盐存在不同程度的超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求。其中，无机氮、活性磷酸盐的超标率分别为 15%和 5%。超标站位位于保留区内，分布于河道内，推测陆源污染物排入河道及人类活动频繁可能是造成超标的主要原因。

2019年9月调查海域海水水质评价结果表明,溶解氧、无机氮、活性磷酸盐存在不同程度的超标现象,其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求,活性磷酸盐、无机氮、溶解氧的超标率分别为15%、12%、6%。超标站位位于港口航运区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、保护区内,分布于河道内、河流入海口处及近岸海域,推测陆源污染物排入河道及港口区域船舶活动频繁可能是造成超标的主要原因。

综合以上两季调查结果,监测海域海水中除活性磷酸盐、无机氮、溶解氧之外,海水中其他评价因子总体符合所在功能区水质标准要求,受周边过往船只排污、陆源污染物排入河道、港口区域船舶活动频繁、人类活动频繁等因素影响,且随着季节的变化,其污染程度会有所差异。

从季节变化角度而言,主要表现为秋季调查海域调查因子超标情况相较于春季偏多,春季海水水质评价结果表明,2021年4月调查海域无机氮、活性磷酸盐的超标率分别为15%和5%。超标站位位于保留区内,分布于河道内。2019年9月秋季调查中有活性磷酸盐、无机氮、溶解氧的超标率分别为15%、12%、6%。超标站位位于港口航运区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、保护区内,分布于河道内、河流入海口处及近岸海域。

#### 4.2.2 海洋沉积物质量现状调查与评价

2021年4月沉积物质量评价结果表明,各站位各评价因子均符合所在海洋功能区相应的沉积物质量标准,且均达到一类沉积物质量标准,沉积物质量良好。

#### 4.2.3 海洋生态环境现状调查与评价

##### 4.2.3.1 春季调查结果

###### (1) 叶绿素 a

2021年4月调查海域叶绿素 a 含量范围为 $0.38\mu\text{g/L}$ ~ $4.02\mu\text{g/L}$ ,平均值为 $1.59\mu\text{g/L}$ 。

###### (2) 浮游植物

###### 1) 种类组成及数量

2021年4月调查海域共鉴定出浮游植物46种。

调查海域优势种共4种。

2021年4月浮游植物调查结果显示,各调查站位浮游植物细胞数量介于 $1.55\times 10^4\text{cells/m}^3$ ~ $101.21\times 10^4\text{cells/m}^3$ 之间。

## 2) 群落特征

2021年4月浮游植物调查结果显示,调查海域浮游植物多样性指数介于1.666~3.757之间;均匀度介于0.44~0.90之间;丰度介于0.85~1.18之间;优势度介于0~0.03。综合以上群落结构指数,表明该调查海域浮游植物呈斑块化分布,整体生境质量较好。

### (3) 浮游动物

#### 1) 种类组成及数量

2021年4月调查海域共鉴定出浮游动物27种。

#### 2) 生物量及密度的平面分布

2021年4月调查海域浮游动物的个体数量介于395.00ind/m<sup>3</sup>~9660.00ind/m<sup>3</sup>之间。浮游动物湿重生物量介于13.73mg/m<sup>3</sup>~10439mg/m<sup>3</sup>。

#### 3) 群落特征

2021年4月浮游动物调查结果显示,该海域浮游动物多样性指数介于0.142~1.607之间,平均值为0.496,反映了浮游动物多样性水平较低;均匀度介于0.04~0.50之间,平均值为0.16,表明种间个体数分布均匀度差;丰度介于0.37~0.95之间,平均值为0.64,丰度一般;优势度介于0.53~0.98之间,平均值为0.89,表明群落中个体数的分布可能集中在少数耐污种类上。整体生境质量一般。

### (4) 底栖生物

#### 1) 种类组成及数量

2021年4月调查海域共出现53种大型底栖生物,其中软体动物门12种,占出现总数的22.64%;节肢动物门9种,占出现总数的16.98%;环节动物门24种,占出现总数的45.28%;棘皮动物门3种,占出现总数的5.66%;纽形动物门2种,占出现总数的3.77%;刺胞动物门、脊索动物门、扁形动物各1种,各占出现总数的1.89%。该海域大型底栖生物优势种共2种,分别为东方缝栖蛤、丝异须虫。

#### 2) 生物量及密度的平面分布

2021年4月调查海域各站位生物量变化范围在1.27g/m<sup>2</sup>~1649.20g/m<sup>2</sup>之间;生物栖息密度变化范围在26.67ind./m<sup>2</sup>~2553.33ind./m<sup>2</sup>之间。

#### 3) 群落特征

2021年4月调查海域底栖生物均匀度指数范围为0.11~1.00,平均值为0.80,表明海域底栖生物均匀度较好;丰度指数范围为0.30~1.26,平均值为0.76,说

明该海域种类丰度较大；多样性指数范围为 0.323~3.079，平均值为 2.066，多样性指数水平较大；优势度范围为 0~0.96，平均值为 0.26。综合以上群落结构特征指数，调查区域大型底栖生物生境环境良好。

#### (5) 潮间带生物

##### 1) 种类组成及数量

2021 年 4 月共鉴定出潮间带生物 48 种，其中软体动物 19 种，占总种类数 40%；节肢动物和环节动物各 10 种，各占 21%；刺胞动物 4 种，占 8%；纽形动物 2 种，占 4%；棘皮动物、脊索动物和腕足动物各 1 种，各占 2%。调查海域潮间带优势种共 3 种，分别为托氏蛞蝓、四角蛤蜊和东方缝栖蛤。

##### 2) 生物量及密度的平面分布

2021 年 4 月调查海域底各站位潮间带生物生物量变化范围在  $115.95\text{g}/\text{m}^2\sim 1027.04\text{g}/\text{m}^2$ 。栖息密度变化范围在  $74.67\text{ind.}/\text{m}^2\sim 458.67\text{ind.}/\text{m}^2$ 。

##### 3) 群落特征

2021 年 4 月调查海域潮间带生物丰度介于 0.70~1.49 之间，平均值为 1.14；多样性指数介于 1.708~3.268 之间，平均值为 2.426，反映了调查海域潮间带生物多样性水平良好；均匀度介于 0.54~0.93 之间，平均值为 0.74，均匀度较大，体现种间个体数分布较均匀；优势度介于 0~0.70 之间，平均值为 0.39，优势度较小。综合以上群落结构指数，表明调查海域潮间带生物生态环境良好。

#### 4.2.3.2 秋季调查结果

##### (1) 叶绿素 a

2019 年 9 月调查海域叶绿素 a 含量范围为  $0.54\mu\text{g}/\text{L}\sim 2.17\mu\text{g}/\text{L}$ 。

##### (2) 浮游植物

###### 1) 种类组成及数量

2019 年 9 月调查海域共鉴定出浮游植物 47 种。

调查海域优势种有 4 种。

2019 年 9 月浮游植物调查结果显示，各调查站位浮游植物细胞数量介于  $2.10\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3\sim 124.83\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$  之间。

###### 2) 群落特征

2019 年 9 月浮游植物调查结果显示，调查海域浮游植物多样性指数范围为 1.529~4.004，平均值为 2.925；均匀度指数范围为 0.37~0.91，平均值为 0.74；丰

度指数范围为 0.21~1.54, 平均值为 0.99; 优势度指数范围为 0~0.04, 平均值为 0.01。综合以上群落结构指数, 表明该调查海域浮游植物生境质量较好。

### (3) 浮游动物

#### 1) 种类组成及数量

2019 年 9 月调查海域共鉴定出浮游动物 43 种, 其中节肢动物 15 种, 占出现浮游动物种类的 34.88%; 刺胞动物 9 种, 占出现总种数的 20.93%; 浮游幼虫 13 种, 占出现总种数的 30.23%; 毛颚动物和尾索动物各 2 种, 各占 4.65%; 原生动物和栉板动物各 1 种, 各占出现总种数的 2.33%。调查海域优势种有共 4 种, 分为阿利玛幼虫、磁蟹溞状幼体。

#### 2) 生物量及密度的平面分布

2019 年 9 月调查海域浮游动物的个体数量介于  $21.43\text{ind}/\text{m}^3\sim 291.43\text{ind}/\text{m}^3$  之间。浮游动物湿重生物量介于  $38.50\text{mg}/\text{m}^3\sim 891.14\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### 3) 群落特征

2019 年 9 月浮游动物调查结果显示, 该海域浮游动物多样性指数介于 2.250~3.516 之间, 平均值为 2.796, 反映了浮游动物多样性整体水平较好; 均匀度介于 0.71~0.94 之间, 平均值为 0.82; 丰度介于 0.89~2.89 之间, 平均值为 1.80; 优势度介于 0~0.12 之间, 平均值为 0.01。综合以上群落结构指数, 表明调查海域浮游动物生态环境质量良好。

### (4) 底栖生物

#### 1) 种类组成及数量

2019 年 9 月调查海域共获底栖动物 29 种, 其中环节动物 11 种, 占出现大型底栖生物种类的 37.93%; 软体动物 6 种, 占出现总种数的 20.69%; 脊索动物物和棘皮动物各 2 种, 各占出现总种数的 6.90%; 节肢动物 5 种, 占出现总种数的 17.27%; 纽形动物、腕足动物和星虫动物各 1 种, 占出现总种数的 3.45%。调查海域的大型底栖生物优势种共 3 种, 分别为不倒翁虫、东方缝栖蛤、独指虫。

#### 2) 生物量及密度的平面分布

2019 年 9 月调查海域各站位生物量变化范围在  $0\text{g}/\text{m}^2\sim 56.53\text{g}/\text{m}^2$  之间; 生物栖息密度变化范围在  $0\text{ind}/\text{m}^2\sim 146.67\text{ind}/\text{m}^2$  之间。

#### 3) 群落特征

2019 年 9 月调查海域底栖生物均匀度指数范围为 0.84~0.97, 平均值为 0.92,

表明海域底栖生物的均匀度较好；丰度指数范围为 0.20~1.13，平均值为 0.55；多样性指数范围为 0.918~3.045，平均值为 1.813；优势度范围为 0.00~0.44，平均值为 0.06。综合以上群落结构特征指数，调查区域大型底栖生物生境质量一般。

#### (5) 潮间带生物

##### 1) 种类组成及数量

2019 年 9 月共鉴定出潮间带生物 12 种，其中软体动物动物 6 种，占出现潮间带生物种类的 50.00%；节肢动物 3 种，各占出现总种数的 25.00%；环节动物 2 种，占出现总种数的 16.67%；刺胞动物 1 种，占出现总种数的 8.33%。调查海域潮间带优势种共 2 种，分别为圆球股窗蟹、等边浅蛤。

##### 2) 生物量及密度的平面分布

2019 年 9 月调查海域各站位生物量变化范围在 14.67g/m<sup>2</sup>~205.92g/m<sup>2</sup> 之间，平均值为 32.39g/m<sup>2</sup>；生物栖息密度变化范围在 16.00ind/m<sup>2</sup>~96.00ind/m<sup>2</sup> 之间，平均值为 30.12ind/m<sup>2</sup>。

##### 3) 群落特征

2019 年 9 月调查海域潮间带生物均匀度指数范围为 0.54~0.94，平均值为 0.39，表明海域潮间带生物的均匀度较一般；丰度指数范围为 0.17~1.05，平均值为 0.20；多样性指数范围为 0.544~2.646，平均值为 0.611；优势度范围为 0.50~1.00，平均值为 0.46。综合以上群落结构特征指数，调查区域潮间带生物生境质量一般。

#### 4.2.4 渔业资源现状调查与评价

春季渔业资源现状调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2021 年 4 月在工程周边海域 12 个渔业资源调查站位。

秋季渔业资源现状调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2019 年 9 月在工程周边海域开展的调查，在调查海域内共设置 12 个渔业资源调查站位。

##### 4.2.4.1 春季调查结果分析

###### (1) 鱼卵仔稚鱼

###### 1) 定量

本次青岛近海鱼卵、仔稚鱼垂直拖网调查中，共采集到 1 种鱼卵，未采集到仔稚鱼样品。各站位鱼卵分布密度介于 0ind./m<sup>3</sup>~3.0ind./m<sup>3</sup> 之间，平均密度为 0.46ind./m<sup>3</sup>。

## 2) 定性

本次青岛近海鱼卵、仔稚鱼水平拖网调查中,共采集到3种鱼卵,未采集到仔稚鱼样品。所有站位均出现鱼卵,共194粒,其中鱚属的一种鱼卵176粒,鲢15粒,赤鼻棱鲢3粒。

### (2) 渔业资源

#### 1) 种类组成

2021年4月调查共出现游泳动物种类52种,其中鱼类33种,占总种类数的63%;虾类12种,占23%;蟹类3种,占6%;头足类4种,占8%。

#### 2) 相对资源密度分布

2021年4月调查海域平均渔获重量为20.02kg/h。

2021年4月调查海域平均渔获数量为24595ind./h。

#### 3) 优势种

2021年4月调查优势种有2种,分别为尖海龙和方氏云鲷,重要种有4种,依次为短蛸、玉筋鱼、大泷六线鱼和鲢。

#### 4) 现存资源密度

根据扫海面积法计算,调查海域游泳动物尾数密度和重量密度均值分别为 $135.11 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 和 $1300.46 \text{kg/km}^2$ 。

渔获物总重量密度与总尾数密度均分布不均匀,总重量密度以Y7站最高为 $4500.16 \text{kg/km}^2$ ,Y9号站最低为 $166.80 \text{kg/km}^2$ 。总尾数密度最大值出现在Y2号站位为 $919.82 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ,最小值出现在Y9号站位,为 $2.16 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。

#### 5) 渔业资源幼体比例

2021年4月调查共捕获鱼类33种。鱼类平均重量资源密度为 $1248.84 \text{kg/km}^2$ ,其中幼体为 $7.51 \text{kg/km}^2$ ,成体为 $1241.33 \text{kg/km}^2$ ;鱼类平均数量资源密度 $134.67 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ,其中幼体为 $0.24 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ,成体为 $134.42 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。

捕获虾类12种,未捕到幼体。虾类平均资源密度为 $2.40 \text{kg/km}^2$ ,平均数量资源密度 $0.24 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。

捕获蟹类3种。蟹类平均资源密度为 $0.98 \text{kg/km}^2$ ,其中幼体 $0.04 \text{kg/km}^2$ ,成体 $0.94 \text{kg/km}^2$ ;平均数量资源密度 $0.02 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ,其中幼体 $0.002 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ,成体 $0.02 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。

捕获头足类4种,头足类平均重量资源密度为 $48.23 \text{kg/km}^2$ ,其中幼体为



3.15kg/km<sup>2</sup>，成体 45.08kg/km<sup>2</sup>；平均数量资源密度  $0.18 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ，其中幼体为  $0.03 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ，成体  $0.15 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。

#### 6) 生物多样性

2021 年 4 月游泳动物调查结果显示，调查海域游泳动物丰度介于 1.16~3.95 之间，平均值为 2.73，丰度较大，环境较健康；多样性指数介于 0.022~2.316 之间，平均值为 1.395，反映了调查海域游泳动物多样性水平一般；均匀度介于 0.01~0.72 之间，平均值为 0.46。综合以上群落结构指数，表明调查海域游泳动物生态环境一般。

#### 4.2.4.2 秋季调查结果分析

##### (1) 鱼卵仔稚鱼

###### 1) 定量

本次青岛近海鱼卵、仔稚鱼垂直拖网调查中，共采集到江口小公鱼鱼卵样品 14 粒，未采集到仔稚鱼。其中，站位 Y5 出现 4 粒鱼卵，Y10 站出现 4 粒鱼卵，Y11 站出现 2 粒卵，Y12 出现 3 粒鱼卵，Y15 出现 1 粒鱼卵，鱼卵平均密度为  $0.71 \text{ind./m}^3$ 。

###### 2) 定性

本次青岛近海鱼卵、仔稚鱼水平拖网调查中，共采集到 7 种鱼卵、仔稚鱼样品。其中，鱼卵 3 种，分别为江口小公鱼、少鳞鳢、短吻红舌鳎。仔稚鱼 5 种分别为江口小公鱼、蓝圆鲈、尖海龙、棘头梅童鱼和虾虎鱼科的一种。共计 11 站出现鱼卵、仔稚鱼，各出现站位的密度范围为  $1 \text{ind./站} \cdot 10 \text{min} \sim 102 \text{ind./站} \cdot 10 \text{min}$ ，平均值为  $29 \text{ind./站} \cdot 10 \text{min}$ 。最高值出现在 Y12 号站位，最低值出现在 Y8 和 Y16 号站位。Y9 号站位未出现鱼卵、仔稚鱼。

##### (2) 渔业资源

###### 1) 种类组成

2019 年 9 月调查共出现渔业资源种类 39 种，其中，鱼类 25 种，占总种类数的 64.10%；虾类 6 种，占 15.38%；蟹类、头足类各 4 种，各占 10.26%。

###### 2) 相对资源密度分布

2019 年 9 月调查海域平均渔获重量为 2.25kg/h。

2019 年 9 月调查海域平均渔获数量为 387.50ind./h。

###### 3) 优势种

2019 年 9 月调查优势种有 6 种，分别为三疣梭子蟹、鹰爪虾、口虾蛄、皮氏叫

姑鱼、小黄鱼、戴氏赤虾，重要种有 11 种，依次枪乌贼、尖海龙、细条天竺鲷、短吻红舌鲷、长蛇鲻、双斑蟳、六丝钝尾虾虎鱼、矛尾虾虎鱼、绿鳍鱼、短蛸、油鲚。

重量比例超过 1% 的种类共 18 种，占全部渔获物重量的 95.37%。重量组成比例超过 10% 的种类 2 种，分别为三疣梭子蟹 24.35% 和小黄鱼 12.75%。

数量比例超过 1% 的种类共 14 种，占全部渔获物重量的 93.98%。数量组成比例超过 10% 的种类 3 种，分别为鹰爪虾 18.37%、戴氏赤虾 16.60%、细条天竺鲷 10.45%。

#### 4) 现存资源密度

根据扫海面积法计算，调查海域游泳动物尾数密度和重量密度均值分别为  $17.57 \times 10^3 \text{ind./km}^2$  和  $112.13 \text{kg/km}^2$ 。其中，鱼类资源尾数密度最高值为细条天竺鲷，为  $3.13 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ；虾类最高为鹰爪虾，为  $2.13 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ；蟹类最高为三疣梭子蟹，为  $0.84 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ；头足类最高为枪乌贼，为  $1.46 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。鱼类资源重量密度最高值为小黄鱼，为  $22.92 \text{kg/km}^2$ ；虾类最高为口虾蛄，为  $5.97 \text{kg/km}^2$ ；蟹类最高为三疣梭子蟹，为  $16.05 \text{kg/km}^2$ ；头足类最高为短蛸，为  $4.10 \text{kg/km}^2$ 。

渔获物总重量密度与总尾数密度均分布不均匀，总重量密度以 Y16 站最高为  $260.56 \text{kg/km}^2$ ，Y5 号站最低为  $65.26 \text{kg/km}^2$ 。总尾数密度最大值出现在 Y16 号站位为  $57.61 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，最小值出现在 Y10 号站位，为  $7.21 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。

#### 5) 渔业资源幼体比例

2021 年 4 月调查共捕获鱼类 25 种。鱼类平均重量资源密度为  $72.45 \text{kg/km}^2$ ，其中幼体为  $0.84 \text{kg/km}^2$ ，成体为  $71.61 \text{kg/km}^2$ ；鱼类平均数量资源密度  $10.03 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，其中幼体为  $1.13 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，成体为  $8.90 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。

捕获虾类 6 种。虾类平均重量资源密度为  $11.57 \text{kg/km}^2$ ，其中幼体为  $0.20 \text{kg/km}^2$ ，成体为  $11.37 \text{kg/km}^2$ ；平均数量资源密度  $4.70 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ，其中幼体为  $0.11 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，成体为  $4.60 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。

捕获蟹类 4 种。蟹类平均资源密度为  $17.62 \text{kg/km}^2$ ，其中幼体  $2.54 \text{kg/km}^2$ ，成体  $15.08 \text{kg/km}^2$ ；平均数量资源密度  $1.16 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，其中幼体  $0.58 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，成体  $0.58 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。

捕获头足类 4 种，头足类平均重量资源密度为  $10.49 \text{kg/km}^2$ ，其中幼体为  $0.11 \text{kg/km}^2$ ，成体  $10.39 \text{kg/km}^2$ ；平均数量资源密度  $1.68 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ，其中幼体为  $0.02 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ ，成体  $1.66 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。

#### 6) 生物多样性

2021年4月游泳动物调查结果显示，调查海域游泳动物丰度介于1.86~3.02之间，平均值为2.41，丰度较大，环境较健康；多样性指数介于1.509~2.281之间，平均值为1.921，反映了调查海域游泳动物多样性水平一般；均匀度介于0.58~0.81之间，平均值为0.72。综合以上群落结构指数，表明调查海域游泳动物生态环境较好。

#### 4.2.5 海洋生物体质量现状调查与评价

春季海洋生物体质量现状调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于2021年4月在工程周边海域12个海洋生物体质量调查站位。

秋季海洋生物体质量现状调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于2019年9月在工程周边海域开展的调查，在调查海域内共设置12个海洋生物体质量调查站位。

##### 4.2.5.1 春季海洋生物质量状况与评价

调查结果与评价结果表明：调查海域内Y12号站位密鳞牡蛎铜超标，占贝类总数的33%，超贝类一类评价标准；Y6号站位栉江珧铅超标，占贝类总数的33%，超贝类一类评价标准；Y2号站位密鳞牡蛎、Y6号站位栉江珧、Y8号站位密鳞牡蛎锌超标，占贝类总数的100%，Y2号站位密鳞牡蛎超贝类二类评价标准，Y6号站位栉江珧、Y8号站位密鳞牡蛎超贝类一类评价标准；Y2号站位密鳞牡蛎、Y6号站位栉江珧、Y8号站位密鳞牡蛎镉超标，占贝类总数的100%，Y2号站位密鳞牡蛎超贝类二类评价标准，Y6号站位栉江珧、Y8号站位密鳞牡蛎超贝类一类评价标准；贝类易富集重金属，其体内重金属含量随年龄而不断增加，超标站位分布于农渔业区、港口航运区，受船舶往来频繁影响较大，因此重金属超标原因可能为生物体常年富集及船舶活动频繁的影响。其余各站位各评价因子均符合所在功能区评价要求。

##### 4.2.5.2 秋季海洋生物质量状况与评价

调查结果与评价结果表明：监测海域各站位鱼类、甲壳类及软体动物体内的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准值，表明监测海域生物体内污染物残留水平较低，海域内生物体质量较好。

### 4.3 环境空气质量现状

根据《2021年青岛市生态环境状况公报》，2021年，市区环境空气中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为28、56、8、30、144微克/立方米，一氧化碳浓度为1.1毫克/立方米，六项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化氮、一氧化碳浓度均为《环境空气质量标准》实施以来历年最低。与2020年相比，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度分别改善12.5%、6.7%、3.2%、1.4%、15.4%，二氧化硫浓度持平。空气质量优良率84.9%，全省排名第三。主要污染物PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化硫、臭氧、一氧化碳浓度分别列全省第3、3、2、1、3位，均处于全省前列。

各区市空气质量综合指数在3.42~3.96之间，空气质量由好到差依次为崂山区、城阳区、市南区、西海岸新区、市北区、李沧区、即墨区、莱西市、胶州市、平度市。各区市同比均改善，改善最大的是胶州市，为8.0%。各区市PM<sub>10</sub>、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度均符合二级标准，PM<sub>2.5</sub>浓度除莱西市超标0.03倍外，其余区市均达标。综上分析，青岛西海岸新区属于环境空气质量达标区。

2021年，青岛市污染扩散条件较去年总体有所改善，除沙尘传输影响导致3月和5月出现4天重度及以上污染天外，未出现重污染天。与2020年相比，重污染天数增加1天，但以PM<sub>2.5</sub>为首要污染物的重污染天数减少3天，为《环境空气质量标准》实施以来首次未出现PM<sub>2.5</sub>重污染天的年份。根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》，项目位于环境空气质量功能区二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准。

#### 4.4 地表水环境环境质量现状

根据青岛市生态环境局公布的“2022年1月青岛市国控地表水水质状况”，距离西侧4.6km白马河入海口水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准。项目区域地表水环境质量较好。

#### 4.5 声环境质量现状

根据《2021年青岛市生态环境状况公报》公布结果，2021年，全市区域环境昼间噪声53.6分贝，属“较好”水平，同比保持稳定；全市道路交通昼间噪声67.0分贝，属“好”水平，同比有所改善；全市各类功能区昼间、夜间噪声全部达标，各类功能区声环境质量同比保持稳定。

## 第5章 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响分析

本项目大气污染源主要来自施工期机械、船舶废气。

#### 5.1.1 施工期环境空气影响分析

施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等，会对周围大气环境产生一定不良影响。该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的机械和设备的性能、数量以及作业率决定。施工单位在施工过程中仍应尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转，因项目周边环境较为开阔，施工机械及船舶废气对周边大气环境影响较小。

#### 5.1.2 运营期环境空气影响分析

运营期厂区无大型车辆、机械、船舶等设备，厂区检修作业主要依靠电气化船和人工船，环境空气影响微小。

#### 5.1.3 小结

本项目施工期对大气环境的主要污染因子是粉尘和机械船舶废气，工程施工期通过加强管理，采取洒水抑尘等措施可有效降低影响程度。项目运营期采用电气化船和人工船，无废气排放，对环境空气影响较小。运营期基本无大气污染。因此，项目实施对环境空气影响较小，可以接受。

表 5.1-1 环境空气影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长 50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (CO、NO <sub>x</sub> ) 其他污染物 (H <sub>2</sub> S、臭气)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2021) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充标准 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	该项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 该项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

		污染源□						
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD□	ADM S□	AUSTAL2 000□	EDMS/AE DT□	CALPUFF□	网格模 型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子 ( )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> □			
	正常排放短期浓度贡献值	C 该项目最大占标率≤100%□			C 该项目最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 该项目最大占标率≤10%□		C 该项目最大占标率>10%□			
		二类区	C 该项目最大占标率≤30%□		C 该项目最大占标率>30%□			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时 长 ( ) h□	C 非正常占标率≤100%□			C 非正常占标率>100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□			C 叠加不达标□			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( )		有组织废气监测□无组织废气监测□		无监测☑		
	环境质量监测	监测因子: ( )		监测点位数 ( )		无监测☑		
评价结论	环境影响	可以接受 ☑			不可以接受 □			
	大气环境保护距离	距 ( / ) 厂界最远 ( / ) m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( / ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( / ) t/a		颗粒物: ( / ) t/a		VOCs: ( / ) t/a	
注: “□”, 填“√”; “( )”为内容填写项								

## 5.2 声环境影响分析

本项目声环境影响因素主要有施工期机械、船舶及运营期箱变、电气化检修船产生的噪声。

### 5.2.1 施工期声环境影响预测分析

#### (1) 噪声源污染特征分析

本工程施工过程中涉及多种施工机械设备, 主要包括打桩机、起重机等, 根据施工安排会交替使用施工机械, 噪声源随施工位置变化移动; 施工机械种类较多, 施工阶段不同使用机械种类不同, 同时根据实际施工进度, 施工机械数量也会有所变化, 施工噪声影响较为复杂; 另施工机械设备的噪声源强不同, 声级具有一定差

别；施工噪声具有暂时性，施工结束后，噪声污染随之消失。

### (2) 施工期噪声预测方法

项目施工噪声源可视为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg (r_2/r_1) - \Delta L \quad (r_2 > r_1)$$

式中：L1、L2—距声源 r1、r2 处的噪声值，dB (A)；

r1、r2—预测点距噪声源的距离 m；

$\Delta L$ —各种衰减量（除发散衰减外），dB (A)，室外噪声源 $\Delta L$ 取零

### (3) 施工期噪声影响预测评价

本项目施工机械主要集中在项目区域范围内，位于棋子湾北部滩涂，本项目夜间不施工，夜间无噪声影响，项目施工期间场界噪声影响情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械噪声随距离衰减情况 单位：dB(A)

噪声源	距离 (m)	5	10	20	30	50	80	100	200
打桩机	噪声预测值 dB(A)	96	90	84	80.4	76	71.9	70	64
运输车		80	74	68	64.4	60	55.9	54	48
起重机		77	71	65	61.4	57	52.9	51	45

本项目施工期最大噪声源为打桩机，主要用于滩涂上桩基施工，光伏区 200m 范围内无声环境敏感目标，施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性，施工设备不存在同时运行的情况，仅短期内对局域声环境产生不利影响，施工结束后噪声影响即消失。本项目施工期所产生的噪声不会对周边环境造成明显影响。

当海洋中人为噪声足够大并且鱼类相对靠近声源时，会造成鱼类内脏破裂导致其死亡或者破坏内耳毛细胞导致暂时（暂时性阈移，TTS）或永久（永久性阈移，PTS）的听力丧失。与许多其他动物不同，鱼类在一生中都可以产生毛细胞，Smith 等(2006)对金鱼的观察表明毛细胞在被声音破坏后可以再生，听力丧失后，鱼类在几小时或几天内就可恢复听力，恢复的时间取决于噪声的持续时间以及频率。然而，在听力暂时丧失阶段，鱼类会暴露在一个较高的被捕食风险环境中，并且一些具有重要生物学意义的行为可能会受到抑制。虽然对打桩噪音对鱼类行为影响的研究较少，但其他针对高强度噪声的研究也具有一定参考意义。Skalski 等（1992）发现空气枪暴露后岩鱼的捕获量减少。声呐暴露后，鳕鱼及黑线鳕捕获率也明显下降，并会一直持续几天。Person 等（1992）的研究发现岩鱼在听到空气枪噪声后会改变游

动深度及速度，且行为反应阈值为 180dB。厦门大学在如东沿海现场实验，在发射不同强度噪声强度（147~178dB/1 $\mu$ Pa）、不同频率（100~900Hz）的脉冲式噪声下，总体上花鲈、鲮、矛尾复鰕虎，鲮鱼等实验鱼种没有出现明显的“逃逸”行为，但在脉冲式频率（频率小于 500Hz）水下噪声有效声压级为 166dB 时，观测到实验海域鲮鱼、鲮鱼出现明显游动的现象。本工程施工期桩基施工产生的噪声值较小，并且施工区域大部分为滩涂区域，对鱼类影响有限。

施工期可采取以下措施降低噪声排放：

①施工中应当选用低噪声型施工设备，降低对周边环境的影响；

②严格遵守施工噪声相关管理规定，合理安排施工时间，加强管理，尽可能避免或减轻施工噪声对环境的影响。

### 5.2.2 运营期声环境影响分析

本项目光伏阵列区箱式变压器噪声，以中低频噪声为主，声压级均控制在 60dB(A)左右，箱变距离厂界 20m 以上，经过距离衰减后，厂界噪声在 34dB(A)以下（点声源 20m 处，衰减量为 26dB(A)），项目光伏阵列区场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（50dB(A)）要求。运营期电动检修船检修期间会产生较小噪声，对周边环境影响微小。

### 5.2.3 小结

本项目施工期噪声主要来源于施工机械及船舶，经分析昼间距离施工现场 200m 处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区的要求。项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，施工期产生噪声对周边环境影响较小。综上，项目施工期和运营期噪声不会对外界声环境产生明显不利影响。

## 5.3 地表水环境影响分析

本项目建设太阳能光伏发电装置，施工期对地表水的影响因素主要是桩基施工产生的悬浮泥沙，运营期对水环境的影响主要来自于光伏板冲洗水和光伏板桩基对水文动力环境产生的影响。

### 5.3.1 施工期水环境影响分析

施工期污水主要来源于施工船舱底油污和生活污水，分类收集后交由有资质单位处理。桩基施工会产生一定的悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散范围预测见 5.4.3 小节，随着施工结束，悬浮泥沙影响随之消失。

### 5.3.2 运营期水环境影响分析



运营期需定期对太阳能板进行冲洗，冲洗水中主要为空气中自然飘落的灰尘、鸟粪等少量悬浮物，不会对海水水质产生不利影响。项目选用密封式箱变，正常运营时无油污产生，光伏区箱变平台配备油污收集池，当箱变发生突发事故产生油污时，油污经收油池收集后执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的标准，委托有资质单位处理，不影响地表水环境。

运营期桩基会对附近水动力环境和地形地貌冲淤环境产生一定影响，根据 5.4.1、5.4.2 小节数模计算结果，影响主要集中在工程区域，对周边海域水文环境影响较小。

### 5.3.3 小结

本项目施工期运营期产生的污染物均妥善处理不外排，项目建设对水环境不会产生明显不利影响。

表 5.3-1 地表水环境自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型□；水文要素影响型☑；	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他☑	
	影响途径	水污染影响型□	水文要素影响型☑
		直接排放□；间接排放□；其他□	水温□；径流☑；水域面积□
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□ 热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速☑；流量□；其他□	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	施工期：一级□；二级□；三级 A□；三级 B□； 运营期：一级□；二级□；三级 A□；三级 B□；		一级□；二级☑；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季☑； 夏季□；秋季☑；冬季□	数据来源 排污许可证□；环评□；环保验收□； 既有实测□；现场监测□；入河排放 □数据□；其他□
	区域水资源开发利用现状	未开发□；开发利用 40%以下□；开发利用 40%以上□	
	水文情势调查	调查时期	
丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□； 夏季□；秋季☑；冬季□		数据来源 水行政主管部门□；补充监测☑；其 他□	
补充监测	监测时期		
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季☑； 夏季□；秋季☑；冬季□	监测因子 （温度、盐度、pH、 悬浮物（SS）、化学 需氧量（COD）、生 化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、 总磷、总氮、溶解氧	监测断面或点 位 个 数 （20） 个

			(DO)、石油类、无机氮(包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐)、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷)		
现状评价	评价范围	河流:长度( ) km;湖库、河口及近岸海域:面积(1.396624) km <sup>2</sup>			
	评价因子	(温度、盐度、pH、悬浮物(SS)、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )、总磷、总氮、溶解氧(DO)、石油类、无机氮(包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐)、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷)			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准(2020年)			
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标情况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标情况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标区 <input type="checkbox"/>		
影响预测	预测范围	河流:长度( ) km;湖库、河口及近岸海域:面积( ) km <sup>2</sup>			
	预测因子	(水动力、冲淤)			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目,应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ; 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核实	污染物名称 ( )	排放量 ( )	排放浓度/(mg/L) ( )	
	替代源排放情况	污染源名称 ( )	排污许可证编号 ( )	污染物名称 ( )	排放量 ( )

	生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s； 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m；		
防治措施	环保措施	污水处理措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水温减缓措施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障措施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( )	
	监测因子	( )		
污染物排放清单	施工期：无 运营期：无			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打“ <input checked="" type="checkbox"/> ”，“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

## 5.4 海洋环境影响分析

### 5.4.1 项目建设对海洋动力环境的影响

#### 5.4.1.1 水动力模型简介

报告对工程建设带来的水动力环境的影响采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM 来进行预测与分析。该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点。MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

#### 5.4.1.2 潮流计算结果分析

##### (1) 潮流场现状数值模拟

##### 1) 大海域潮流场现状模拟结果分析

大潮期间落急时，计算域内的落潮流整体由 SW 往 NE 流，后转向 ESE 流，流速普遍介于 30cm/s~70cm/s 之间，董家口东北侧岸线曲折，加之岛屿的影响，该处落潮流速较大，最大流速约为 118cm/s，位于小口子港防波堤附近海域。

大潮期间涨急时，计算域内的涨潮流整体由 E 往 W 流，后转向 SW 流，流速普遍介于 40cm/s~75cm/s 之间，董家口东北侧岸线曲折，加之岛屿的影响，该处涨潮流速较大，最大流速约为 143cm/s，位于小口子港防波堤附近海域。

##### 2) 工程周边海域现状潮流场数值模拟

大潮期间落急时，成图范围内沐官岛西侧海域落潮流由 NW 往 SE 流，流速介于 10cm/s~35cm/s 之间；沐官岛北侧海域落潮流自横河流出后，由 NE 往 SW 流，流速介于 0~38cm/s 之间，后在沐官岛东侧海域转向 S 流，流速介于 5cm/s~30cm/s

之间；落潮流绕过 LNG 项目后，沿董家口港区防波堤工程向 NE 流，LNG 项目堤头处流速最大可达 73cm/s；受防波堤的掩护，琅琊台湾内落潮流由 NNE 向 SSW 流，湾内流速普遍小于 20cm/s，口门处流速最大可达 64cm/s。拟建工程所在海域落潮流整体由 NE 往 SW 流，流速介于 0~28cm/s 之间，横河河口及深槽处流速较大，浅滩处基本不上水。

大潮期间涨急时，成图范围内董家口港外侧海域涨潮流整体由 NE 往 SW 流，流速介于 50cm/s~75cm/s 之间；受防波堤的掩护，涨潮流通过口门后向 NNW 流，后在琅琊台湾内由 SSW 向 NNE 流，湾内流速普遍小于 30cm/s，口门处流速最大可达 96cm/s；涨潮流绕过 LNG 项目后，在其西侧形成一个顺时针旋涡，旋涡内流速普遍小于 20cm/s；涨潮流在沐官岛西侧海域由 SE 向 NW 流，流速介于 10cm/s~35cm/s 之间，在沐官岛东侧海域由 S 向 N 流，流速介于 5cm/s~25cm/s 之间，在沐官岛北侧海域由 SW 往 NE 流，之后汇入横河，流速介于 0cm/s~35cm/s 之间。拟建工程所在海域涨潮流整体由 SW 往 NE 流，流速介于 0~20cm/s 之间，横河河口及深槽处流速较大，浅滩处基本不上水。

#### (2) 工程建成后周边海域潮流场数值预测

大潮期间落急时，工程建成后，拟建工程所在海域落潮流整体由 NE 往 SW 流，桩柱之间海域落潮由 N 往 S 流，流速介于 0~28cm/s 之间，横河河口及深槽处流速较大，浅滩处基本不上水。

大潮期间涨急时，工程建成后，拟建工程所在海域涨潮流整体由 SW 往 NE 流，桩柱之间海域涨潮由 S 往 N 流，流速介于 0~20cm/s 之间，横河河口及深槽处流速较大，浅滩处基本不上水。

#### 5.4.1.3 对周边海域潮流场的影响分析

##### (1) 对涨急和落急潮流场的影响分析

##### 1) 工程建成后周边海域落潮流变化

工程建设前后落潮流速对比结果表明，光伏场区南边界桩柱的南北两侧海域落潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-10cm/s 之间，桩柱之间海域落潮流速有所增大，增大量普遍小于 3cm/s；东边界桩柱西南侧和东北侧海域落潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-11cm/s 之间；西边界和北边界落潮流速变化量小于±1cm/s，工程附近海域南侧 31m、东侧 5m、北侧 14m、西侧 18m 以外落潮流速变化小于 10%。位于浅水区的光伏场区（分幅 1）东南侧海域和西北侧海域落潮流速有所增大，增

大量普遍小于 3cm/s，西南侧海域落潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-6cm/s 之间，桩柱之间海域落潮流速有所减小，减小量介于-1m/s~-7cm/s 之间，工程局部海域南侧 43m、东侧 30m、北侧 39m、西侧 7m 以外落潮流速变化小于 10%。位于横河河口深槽处的光伏场区（分幅 2）西侧及中部海域落潮流速有所增大，增大量介于 1cm/s~11cm/s 之间，北侧和南侧海域落潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-6cm/s 之间，桩柱之间海域落潮流速有所减小，减小量介于-1m/s~-7cm/s 之间，工程局部海域西北侧 51m、西南侧 148m、南侧 118m、北侧 59m、西侧 74m 以外落潮流速变化小于 10%。

### 2) 工程建设后周边海域涨潮流变化

工程建设前后涨潮流速对比结果表明，光伏场区南边界桩柱的南北两侧海域涨潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-9cm/s 之间，桩柱之间海域涨潮流速有所增大，增大量普遍小于 2cm/s；东边界、西边界和北边界涨潮流速变化量小于±1cm/s，工程附近海域南侧 36m、东侧 4m、北侧 16m、西侧 6m 以外落潮流速变化小于 10%。位于浅水区的光伏场区（分幅 1）涨急时基本不上水，涨潮流速变化均小于±1cm/s，工程局部海域北侧 5m 以外涨潮流速变化小于 10%（图 5.4-11c~d）。位于横河河口深槽处的光伏场区（分幅 2）西侧及中部海域涨潮流速有所增大，增大量介于 1cm/s~9cm/s 之间，北侧和南侧海域涨潮流速有所减小，减小量介于-1cm/s~-5cm/s 之间，桩柱之间海域涨潮流速有所减小，减小量介于-1m/s~-7cm/s 之间，工程局部海域西北侧 93m、西南侧 62m、南侧 23m、北侧 102m、西侧 64m 以外涨潮流速变化小于 10%。

### 3) 小结

邓绍云（《圆柱桩群阻力特性及其对底床冲淤影响的研究》）研究表明<sup>[6]</sup>，桩群内部由于部分过流和部分阻流，相互耦合作用，流态十分紊乱复杂，有水流边界层的产生与分离及最后的消散、桩前的水位壅高、向下的射流、马蹄形涡流、消散涡流及尾迹涡流等，这些均是局部流态。水流下切底床和桩间紊流减缓流速的影响同时存在，对于整个桩群来说，由于桩群的阻水作用，水流必然分流扩散，流速减缓，越往后方，桩群的消能减速的影响越大。桩群内部动水压力降低，内部流态先是极度紊乱然后是慢慢地得到消散恢复渐渐平稳。穿越桩群的水流受桩柱多重阻水，在桩群背水面形成一定范围的缓流区，其后为绕流两侧流向下流的马蹄形漩涡和两侧水流分离引起的尾流旋涡区。

报告中选取了最外侧和有代表性的两处区域对工程建设前后光伏场区涨落潮流速进行对比,结合相关研究成果可知,受桩柱的阻水作用,单个桩柱附近海域流速有所减小,主流向方向流速减小较为明显;考虑工程整体的桩群效应,工程建成后,主流向方向流速减小,背水面流速减幅较大,垂直主流向方向流速增大,工程建设对潮流场的影响主要集中在场区周边小范围内,对外围其他区域的影响较小。

#### 5.4.1.4 小节

根据数值模拟结果分析,项目建成后单个桩柱附近海域流速有所减小,工程整体主流向方向流速减小,背水面流速减幅较大,垂直主流向方向流速增大,工程建设对潮流场的影响主要集中在场区周边小范围内,对外围其他区域的影响较小,其中落潮时工程南侧 31m、东侧 5m、北侧 14m、西侧 18m 以外落潮流速变化小于 10%,涨潮时工程南侧 36m、东侧 4m、北侧 16m、西侧 6m 以外落潮流速变化小于 10%。

### 5.4.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

#### 5.4.2.1 泥沙运动控制方程

MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散,在时间上,采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

#### 5.4.2.2 地形地貌与冲淤数值模拟结果

##### (1) 工程周边海域地形地貌冲淤数值模拟

##### 1) 工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟

工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟结果表明,董家口南侧海域整体呈冲刷状态,冲刷量介于 $-0.01\text{m/a}$ ~ $-0.10\text{m/a}$ 之间,LNG项目堤头处和董家口港区防波堤工程口门处冲刷量较大,最大分别可达 $-0.09\text{m/a}$ 和 $-0.14\text{m/a}$ ,LNG项目东、西两侧海域呈淤积状态,淤积量介于 $0.01\text{m/a}$ ~ $0.04\text{m/a}$ 之间,受防波堤的掩护,琅琊台湾内整体呈淤积状态,淤积量普遍小于 $0.03\text{m/a}$ ;董家口西侧海域整体呈微淤积状态,淤积量普遍小于 $0.02\text{m/a}$ ,沐官岛东、西两侧海域呈微冲刷状态,冲刷量普遍小于 $-0.01\text{m/a}$ ,横河和白马河河口处呈冲刷状态,冲刷量小于 $-0.03\text{m/a}$ 。拟建工程所在海域整体呈微冲微淤状态,冲淤量普遍小于 $\pm 0.01\text{m/a}$ 。

##### 2) 工程最外侧光伏建成后周边海域冲淤环境预测

工程最外侧光伏建成后周边海域地形地貌冲淤数值模拟结果表明,工程周边海域地形地貌冲淤环境与工程建设前基本一致,工程附近海域冲淤环境发生一定变化。拟建工程所在海域整体呈微冲微淤状态,冲淤量普遍小于 $\pm 0.01\text{m/a}$ ,光伏场区南边

界桩柱局部海域冲刷量可达 0.02m/a。

## (2) 工程局部海域地形地貌冲淤数值模拟

### 1) 工程局部海域地形地貌冲淤现状数值模拟

位于浅水区的光伏场区（分幅 1）整体呈微淤积状态，淤积量普遍小于 0.01m/a；位于横河河口深槽处的光伏场区（分幅 2）整体呈微冲微淤状态，冲淤量普遍小于  $\pm 0.01\text{m/a}$ 。

### 2) 工程局部海域建成后周边海域冲淤环境预测

工程局部海域建成后周边海域地形地貌冲淤数值模拟结果表明，位于浅水区的光伏场区（分幅 1）整体呈微淤积状态，淤积量普遍小于 0.01m/a，局部海域淤积量可达 0.02m/a（图 5.4-15a）；位于横河河口深槽处的光伏场区（分幅 2）整体呈微冲微淤状态，冲淤量普遍小于  $\pm 0.01\text{m/a}$ ，局部海域冲淤量可达  $\pm 0.02\text{m/a}$ 。

#### 5.4.2.3 对周边海域地形地貌冲淤环境的影响分析

根据相关研究<sup>[1]</sup>，桩群附近底床局部冲淤以桩柱局部冲淤为基础，从整体上来说，其与单个桩柱局部冲淤基本相似。桩群附近水域底床冲淤比单桩局部冲淤要复杂得多，其影响因素有桩径、水深、流速、桩群排列方式等。但桩群冲淤具有一定的普遍规律：在桩群前方或前段一定区段底床发生淘刷冲深，并沿左右绕流分离线走向，在桩群两侧形成一定宽度、一定长度的冲刷槽沟；在桩群内部，每根桩柱周围与单桩局部冲淤形态基本吻合；由于水流流经桩群经消能和紊动等影响，流速降低，当流速低于泥沙的止动流速之后，泥沙逐渐落于底床，桩群后部或后方所在底床开始出现泥沙淤积；而桩群后方一定区段后，由于桩群的影响逐渐衰减甚至消失，水流流速逐渐增大接近原流速，流场逐渐复原，泥沙运动逐渐稳定，冲淤达到平衡，底床出现不冲不淤或微冲微淤的动态平衡状态。

报告中选取了最外侧和有代表性的两处区域对工程建设前后光伏场区地形地貌冲淤结果进行对比：工程光伏场区南边界桩柱局部海域冲刷量有所增大，增大量小于 0.03m/a；位于浅水区的光伏场区（分幅 1）桩柱附近淤积量略有增大，增大量小于 0.02m/a；位于横河河口深槽处的光伏场区（分幅 2）桩柱附近淤积量略有增大，增大量小于 0.02m/a。

本工程位于横河河口及周边浅滩处，所在海域水动力条件较弱，整体呈微冲微淤状态，部分海域呈淤积状态。工程建成后，南边界冲刷量有所增大，考虑桩柱的桩群效应，工程建成后桩柱附近淤积量略有增大，对地形地貌冲淤环境的影响主要

集中在光伏场区内，对场区外侧海域冲淤环境影响较小。

#### 5.4.2.4 小节

本项目所在海域水动力条件较弱，整体呈微冲微淤状态，根据数值模拟结果，项目建成后，工程周边海域地形地貌冲淤环境与工程建设前基本一致，不受项目建设影响，工程所在海域冲淤环境会发生一定变化，工程建设前工程所在海域整体呈微冲微淤状态，冲淤量普遍小于 $\pm 0.01\text{m/a}$ ，工程建设后，光伏场区整体呈微淤积状态，冲淤量普遍小于 $\pm 0.01\text{m/a}$ ，局部桩柱附近冲淤量为 $\pm 0.02\text{m/a}$ ，冲淤量变化较小，项目建成后工程所在海域不会出现大面积淤积现象。

#### 5.4.3 水质环境影响预测与评价

工程大潮施工期间悬浮泥沙预测结果表明， $10\text{mg/L}$  浓度悬浮泥沙向 E 最大扩散距离约 83m，向 S 最大扩散距离约 97m，向 W 最大扩散距离约 47m，向 N 最大扩散距离约 62m。施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准 ( $>10\text{mg/L}$  浓度范围) 面积为  $169.0090\text{hm}^2$ ，大于  $20\text{mg/L}$  浓度范围为  $158.7748\text{hm}^2$ ，大于  $50\text{mg/L}$  浓度范围为  $146.4629\text{hm}^2$ ，超三类水质标准 ( $>100\text{mg/L}$  浓度范围) 面积为  $140.2892\text{hm}^2$ ，超第四类水质标准 ( $>150\text{mg/L}$  浓度范围) 面积为  $138.1474\text{hm}^2$ 。

#### 5.4.4 海洋沉积物环境影响分析

##### 5.4.4.1 施工期对海洋沉积物环境影响分析

工程施工期间，施工单位制定了严格的管理制度，施工期间严格限制向海域排放废水、丢弃垃圾等；工程施工期对海洋沉积物的影响主要来自打桩时搅动海底沉积物，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会对海底沉积物质量造成不利影响。因此，工程施工期不会对海洋沉积物产生明显影响。

##### 5.4.4.2 运营期对海洋沉积物环境影响分析

本工程为光伏发电项目，光伏板清洗时产生少量废水，运营期间不向海洋内丢弃垃圾，废太阳能组件及废支架及时清运，不会对工程周边的沉积物环境造成明显影响。

综上所述，工程的建设不会对海洋沉积物环境产生明显影响。

#### 5.4.5 小结

##### (1) 对工程海域流场的影响



根据水动力模拟结果，受桩柱的阻水作用，单个桩柱附近海域流速有所减小，主流向方向流速减小较为明显；考虑工程整体的桩群效应，工程建成后，主流向方向流速减小，背水面流速减幅较大，垂直主流向方向流速增大，工程建设对潮流场的影响主要集中在场区周边小范围内，对外围其他区域的影响较小。

#### (2) 对海域冲淤变化的影响

工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在：工程光伏场区南边界桩柱局部海域冲刷量有所增大，增大量小于 0.03m/a；位于浅水区的光伏场区桩柱附近淤积量略有增大，增大量小于 0.02m/a；位于横河河口深槽处的光伏场区桩柱附近淤积量略有增大，增大量小于 0.02m/a。

#### (3) 对海域水质环境的影响

本项目光伏场区在低潮期进行施工，低潮期光伏场区几乎为滩面，施工期产生的悬浮泥沙仅在工程周边扩散，10mg/L 浓度悬浮泥沙向 E 最大扩散距离约 83m，向 S 最大扩散距离约 97m，向 W 最大扩散距离约 47m，向 N 最大扩散距离约 62m；输电电缆桥架桩穿过已有的养殖池塘和排水渠内，桩基施工产生的悬浮泥沙仅在池塘和沟渠内部小范围扩散，不会对池塘大范围和外侧海域水质产生不利影响，自然沉降后，无其他不利影响。

工程施工期产生的污水和垃圾均妥善收集后处理，不向海洋内排放，运营期光伏板清洗时产生少量废水，主要成分为灰尘、盐粒、鸟粪等，不会对水质环境产生明显影响。

#### 4) 对海洋沉积物环境的影响

施工期打桩时搅动海底沉积物，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会对海底沉积物质量造成不利影响。

本工程为光伏发电项目，仅光伏板清洗时产生少量废水，运营期间不向海洋内丢弃垃圾，不会对工程周边的沉积物环境造成明显影响。

## 5.5 生态环境影响分析

### 5.5.1 施工期对生态环境的影响分析

项目光伏发电区施工期桩基施工主要在低潮时，基本不上水，产生悬浮泥沙较少，不会对生态环境产生明显影响，机械作业产生的噪声会对小范围的生物资源产生一定惊扰，但由于施工期较短，大多海洋生物有趋避噪声的功能，施工结束后逐渐恢复，不会造成海洋生态结构的改变。

本项目在施工期现场施工机械、设备较多，影响城市美感。施工期的景观影响主要是视觉上的影响，随着施工时间推移，项目建成后，施工期的景观影响随着施工时间结束而结束。

综上，项目施工期会对生态环境会产生一定的影响，但影响较小。

## 5.5.2 运营期对生态环境的影响分析

### (1) 对鸟类的影响分析

#### 1) 鸟类分布情况

项目位于青岛市西海岸新区棋子湾顶，在自然地理区划上属中国东部季风区，辽东—山东半岛胶东丘陵亚区，该区域适宜水鸟栖息的大型水域、湿地滩涂和海上岛屿众多。近海的大公岛、大管岛、灵山岛等岛屿是许多珍稀海鸟的集群繁殖地。

2019年11月青岛博研海洋环境科技有限公司委托中国海洋大学对青岛-日照交界附近进行鸟类资源调查，包括12个调查站位，其中日照市内1个，日照-青岛交界处3个，青岛市内8个，调查时间主要为2019年11月8日、2019年11月11日。调查结果表明2019年11月在该区域共记录鸟类6目15科30种3398只，优势鸟种为红嘴鸥和黑腹滨鹬，常见种为喜鹊、麻雀、棕头鸦雀；赤膀鸭、斑嘴鸭；小鸕鶿、白鹭、苍鹭等。留居类型留鸟（R）7种，旅鸟23种。

#### 2) 对鸟类的影响

①栖息、觅食的影响：沿海滩涂湿地是鸟类主要栖息环境，潮汐定期涨落，在潮汐淹没的区域生活有大量底栖动物，是为众多鸟类的食物来源。陆上潮沟、河口及地势低洼处的长期积水区域生物生产力较高，人为干扰活动较弱，是鸟类的集中分布区。在此生境中的鸟类主要是鸻类、鹬类、鹭类、鸥类等，是鸟类比较集中的区域。本项目在滩涂湿地上建设光伏板，施工期，施工噪声可能会对鸟类的栖息、觅食产生一定干扰，另一方面，施工期间将会暂时性对海洋底栖生物和鱼类造成影响，进而影响鸟类的食物量，影响鸟类的正常觅食，但由于本项目的施工属于短期行为，且无重大噪声施工机械，对鸟类活动扰动影响有限；运营期，光伏板桩基会占用一部分滩涂海域，减少鸟类栖息、觅食区域范围，但项目占用面积较少，光伏板之间为开放式海域，运营期间，除低频次的检修外几乎无人为干扰，光伏板之间安全、稳定的水域地带也一定程度可作为鸟类栖息环境，利于鸟类的产卵繁殖，且周边的鸥类、鸻鹬类和雁鸭等活动范围大，飞行能力强，可在其他海域觅食，项目所在海域滩涂资源宽广，迁移栖息地充足，不会明显影响其栖息活动。此外，根据

相关研究，光伏区桩基结构可以充当一定的人工鱼礁，增加区域生物的多样性、丰富鸟类猎物种类，一定程度上对鸟类的觅食有一定有益影响。

综合以上分析，项目建设对鸟类栖息、觅食影响较小。

②噪声、振动、电磁干扰的影响：本项目光伏板、桥架桩基施工过程中会产生噪声、振动污染、线缆存在一定的电磁干扰，对鸥类和海上迁徙的鸟类有驱赶、惊扰等直接影响，会使鸟类数量和物种多样性有所降低，也会影响鸟类正常的栖息、觅食活动。噪声、振动的影响主要发生在施工期，但由于施工期短暂，施工结束后影响消失，且项目也无高噪声级及振动的施工机械，鸟类也有规避行为，可以通过规避减轻影响程度。周边还有广阔的海域，还存在替代的栖息地；项目电缆最高为35KV 低压，线缆外层包裹有金属屏蔽层和铠装层，可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围产生的磁场，根据相关研究表明，鸟类繁殖和迁徙均不受低频电磁场影响。

因此，项目建设在噪声、振动、电磁等方面对鸟类的影响较小。

③迁徙的影响：项目施工期间，有可能会对途经该区域的迁徙鸟类的迁徙活动造成影响，在建设初期鸟类对施工场地表现出趋避特征比较明显，但是随着时间的推移，部分鸟类会对场区内的环境产生适应性，从而在数量上会有所增加（《海上风电场对鸟类行为的影响分析》，陆忠民等 2014 年发表于《水利规划与设计》2014 年第一期）。项目区域较开阔，周边无其他影响鸟类迁飞的构筑物，存在充足的迁飞空间供鸟类规避选择，因此鸟类迁飞规避路线较短，产生的额外能量消耗可接受，且随着施工结束，影响随之消失。项目建成后对鸟类迁徙的影响主要有光污染、电磁辐射等，光伏采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，其透光率极，基本不会产生噪光污染，所有外露在强光下的金属构件均也考虑采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，所以同样不会形成噪光污染。

迁徙跨越周边海域的鸟类具体路径包括海上及多个滨海地区，其中本项目场址所占鸟类总迁徙区域的比例较低，亦不属于迁徙鸟类的固定和必经区域，本项目场址区域范围有限，迁徙鸟类有足够的主动规避空间，项目光伏板结构低于 7.3m，绝大多数鸟类迁徙高度在几十米上百米以上，对鸟类的飞行影响较小。根据鸟类对电子干扰的影响分析，光伏区所产生的电磁辐射较小，基本不会影响鸟类对飞行途经的判断，对鸟类的迁徙影响较小。

因此，项目建设对鸟类的迁徙影响较小。

### 3) 对鸟类影响的管控措施

### ①施工阶段

A、科学安排打桩施工期和时间，在鸟类集中迁徙（本项目周边冬候鸟较多，其迁徙时间为1月份左右）、繁殖以及晨、昏或夜间外出觅食时段避免打桩施工，

B、选用优良的设备，减少打桩施工噪声和振动强度、避免灯光污染。

C、建筑材料和器械运输过程中，绕行鸟类的繁殖地点，比如周边养殖池塘、芦苇湿地等。

D、加强施工管理，杜绝施工机械设备油类的跑、冒、滴、漏和溢油事故的发生。施工过程中产生的废油、生活污水等及时合理处置，避免污染鸟类生态环境。

E、开工前，在工地及周边设立爱鸟、护鸟宣传牌，并对承包商进行环境保护、生物多样性保护和鸟类保护宣传教育工作，在施工过程中，如发现国家重点保护鸟类，应立即通告当地野生动物保护部门，及时采取相关保护措施。

### ②运营阶段

A、在恶劣天气期间加强光伏厂区巡视，发现珍稀保护鸟类撞击受伤时，及时送至鸟类救护站，由鸟类救护站人员进行救治。

B、结合当地保护区、观鸟协会等，加强鸟情信息收集，根据未来鸟情信息，主动做好鸟类保护工作。

#### (2) 对海洋生态环境的影响

1) 项目所在区域为潮间带区域，低潮时可出露水面，项目在此建设光伏项目，光伏板及箱变均采用桩基结构建设，根据5.4.1节、5.4.2节可知，项目建设对水文动力环境影响较小，西北侧51m、西南侧148m、南侧118m、北侧59m、西侧74m以外落潮流速变化小于10%，工程建成后桩柱附近淤积量略有增大，对场区外侧海域冲淤环境影响较小。工程建设对水动力及地形地貌冲淤环境的影响主要集中在光伏场区内，对场区外侧海域冲淤环境影响较小，对附近海域海洋生物生态环境不会产生影响。

2) 项目运营期间，项目区域仅光伏板清洗时产生少量废水，主要成分为灰尘、盐粒、鸟粪等，均为空气中正常自然物质的降落，没有其它污染物产生，不会对水质环境产生明显影响，项目运营期间只要严格管理，不会对湿地生态环境产生明显不良影响。项目光伏板建成后，由于光伏组件的遮光效应可能会降低水面温度，根据项目平面布置，光伏组件之间不遮挡区大于光伏板遮挡区的面积，且项目光伏板桩基高出水面约3m，光伏板下部仍可形成一定的透光区，并且项目位于滩涂区，光

伏下水体与外海交换频繁，因此本项目对水温影响较小。光伏区场内检修通道采用开放式道路，避免对物种形成阻隔影响。

### (3) 对海洋生物的影响

光伏板建设过程中，桩基施工会产生一定的悬浮泥沙，对海洋生物会产生一定影响，工程建成后，桩基将对海域产生永久性的占用，将长期占用该区域海洋生物的生存空间，造成一定的生物损失。项目光伏板建成后，由于光伏组件的遮光效应对浮游植物的光合作用有一定影响，从而会对以浮游植物为食的生物产生影响，根据项目光伏组件的结构，光伏板下部仍可形成一定的透光区，并且项目位于潮间带海域，浮游植物主要在高潮时随海水到达项目区域，项目区域出露水面时间较长，到达项目区的浮游植物的量有限，项目仅桩基建设占用海域，大部分海域仍能过水，项目对浮游植物的影响较小，生物多样性仍能保证。因此，项目运营期对附近海洋生物不会产生影响。

通过计算，项目建设共造成浮游植物损失量为  $2.44 \times 10^{11}$  个，浮游动物损失量为 2.23t，潮间带生物损失量为 2.07t，鱼卵损失量为  $2.86 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.88 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.19kg，渔业资源成体损失 212.39kg。项目建设造成一定的生物资源损失，但损失量较小，且根据周边调查结果，未发现珍稀濒危生物，不会造成种群的破坏及生物多样性的改变，此外，项目桩基施工可一定程度作为人工鱼礁，利于生物的栖息、聚集，一定程度增加生物多样性。

### 5.5.3 海洋生物资源损失量

本项目施工产生的悬浮泥沙以及桩基的占用会造成一定的海洋生物损失，光伏设备的遮光效应会对光伏区内浮游植物的光合作用产生影响。

采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行生物资源损失量计算。

#### 5.5.3.1 评估方法

##### (1) 占用水域造成的生物资源损失

工程建设需要占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按公式 6.5-1 计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克 (kg)；

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种类生物资源密度，单位为尾 (个) 每平方千米[尾 (个) / $\text{km}^2$ ]、尾 (个) 每立方千米[尾 (个) / $\text{km}^3$ ]、千克每平方千米 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )；

$S_i$ —第  $i$  种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ ) 或立方千米 ( $\text{km}^3$ )。

(2) 悬沙造成的生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)：污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。本工程施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，按一次性平均受损量评估。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按下式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量，单位 (尾)、个 (个)、千克 (kg)；

$D_{ij}$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源密度，单位为尾平方千米 (尾/ $\text{km}^2$ )、个平方千米 (个/ $\text{km}^2$ )、千克平方千米 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )；

$S_j$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ )；

$K_{ij}$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率，单位为百分之 (%)；生物资源损失率取值参见表 5.5-1。

$n$ —某一污染物浓度增量分区总数。

表 5.5-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数 ( $B_i$ )	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	$\geq 50$	$\geq 20$	$\geq 50$	$\geq 50$

注：1.本表列出污染物*i*的超标倍数（*B<sub>i</sub>*），指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。  
2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。  
3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。  
4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

### (3) 光伏设备遮光造成的浮游植物损失

光伏设备的建设遮挡部分阳光，影响浮游植物光合作用，对浮游植物的生物量造成一定影响。浮游植物损害量评估参考公式 6.5-1 计算。由于光伏组件之间存在一定的间隔，光伏板下仍有部分透光区，因此损失量按照光伏设备垂直投影面积的一半计算。

#### 5.5.3.2 项目用海区域生物资源密度

桩基占用海域主要造成潮间带生物、浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、渔业资源幼体及渔业资源成体的生物量损失；水体中悬浮泥沙扩散主要造成浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、渔业资源幼体及渔业资源成体的生物量损失，光伏设备遮光效应主要造成浮游植物损失。

工程海域浮游植物、浮游动物、鱼卵、渔业资源幼体及渔业资源成体生物资源密度采用 2019 年 9 月和 2021 年 4 月调查结果中对应生物的生物资源密度数据的平均值，仔稚鱼资源密度采用 2020 年 4 月附近海域仔稚鱼调查结果。采用的计算数值见表 5.5-2。

表 5.5-2 工程影响海域生物资源密度

类别	生物资源密度		调查时间
	单位	密度	
浮游植物	个/m <sup>3</sup>	23.58×10 <sup>4</sup>	2019 年 9 月、2021 年 4 月
浮游动物	mg/m <sup>3</sup>	2939.97	2019 年 9 月、2021 年 4 月
潮间带生物	g/m <sup>2</sup>	244.35	2019 年 9 月、2021 年 4 月
鱼卵	粒/m <sup>3</sup>	0.378	2019 年 9 月、2021 年 4 月
仔鱼	尾/m <sup>3</sup>	0.513	2020 年 4 月
渔业资源幼体	kg/km <sup>2</sup>	7.195	2019 年 9 月、2021 年 4 月
渔业资源成体	kg/km <sup>2</sup>	699.1	2019 年 9 月、2021 年 4 月

#### 5.5.3.3 评估结果

##### (1) 占用海域造成的生物资源损失量

本项目桩基占用海域总面积约为 0.8475hm<sup>2</sup>，工程区平均水深按 1m 计算（平均海平面），占用海域造成的生物损失量见表 5.5-3。

表 5.5-3 占用海域造成的生物资源损害评估表

种类	资源密度	水深 (m)	占用海域面积 (hm <sup>2</sup> )	损失量
----	------	--------	---------------------------	-----

浮游植物	23.58×10 <sup>4</sup> 个/m <sup>3</sup>	1	0.8475	2.00×10 <sup>9</sup> 个
浮游动物	2939.97mg/m <sup>3</sup>	1	0.8475	0.02t
潮间带生物	244.35g/m <sup>2</sup>	/	0.8475	2.07t
鱼卵	0.378粒/m <sup>3</sup>	1	0.8475	3.20×10 <sup>3</sup> 粒
仔稚鱼	0.513尾/m <sup>3</sup>	1	0.8475	4.35×10 <sup>3</sup> 尾
渔业资源幼体	7.195kg/km <sup>2</sup>	/	0.8475	0.06kg
渔业资源成体	699.1kg/km <sup>2</sup>	/	0.8475	5.92kg

综合以上计算结果,本项目桩基占用海域共造成浮游植物损失量为 2.00×10<sup>9</sup> 个,浮游动物损失量为 0.02t,潮间带生物损失量为 2.07t,鱼卵损失量为 3.20×10<sup>3</sup> 粒,仔稚鱼损失 4.35×10<sup>3</sup> 尾,渔业资源幼体损失 0.06kg,渔业资源成体损失 5.92kg。

## (2) 悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失

施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准 (>10mg/L 浓度范围) 面积为 169.0090hm<sup>2</sup>, 大于 20mg/L 浓度范围为 158.7748hm<sup>2</sup>, 大于 50mg/L 浓度范围为 146.4629hm<sup>2</sup>, 超第三类水质标准 (>100mg/L 浓度范围) 面积为 140.2892hm<sup>2</sup>, 超第四类水质标准 (>150mg/L 浓度范围) 面积为 138.1474hm<sup>2</sup>。悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天, 因此按一次性平均受损量评估, 根据表 5.5-1 生物损失按各超标倍数对应的平均生物损失率计算, 大于 9 倍时按 50%计。

工程区域内平均水深 1m (平均海平面), 悬浮泥沙造成的生物资源损失情况见表 5.5-5。

表 5.5-4 不同计算区域的计算参数值

项目	类型	悬浮泥沙扩散范围带划分			
		10~20mg/L	20~50mg/L	50~100mg/L	>100mg/L
面积 (km <sup>2</sup> )	防波挡砂堤	10.7763	12.2092	1.3751	1.6705
损失率 (%)	鱼卵与仔稚鱼	5	17.5	40	50
	浮游动物	5	20	40	50
	浮游植物	5	20	40	50
	成体	1	5	15	20

注: 悬浮物增量 10~50mg/L 浓度范围面积为>10mg/L 浓度范围面积减去>50mg/L 浓度范围面积; 悬浮物增量 50~100mg/L 浓度范围面积为>50mg/L 浓度范围面积减去>100mg/L 浓度范围面积。

表 5.5-5 工程施工悬浮泥沙造成的生物资源损害评估表

种类	资源密度	损失率 (%)	受损面积 (km <sup>2</sup> )	水深 (m)	损失量	总计
浮游植物	2.58×10 <sup>4</sup> 个/m <sup>3</sup>	5	0.102342	1	1.21×10 <sup>9</sup> 个	1.77×10 <sup>11</sup> 个
		20	0.123119		5.81×10 <sup>9</sup> 个	
		40	0.061737		5.82×10 <sup>9</sup> 个	
		50	1.394437		1.64×10 <sup>11</sup> 个	
浮游	2939.97mg/m <sup>3</sup>	5	0.102342	1	0.02t	2.21t
		20	0.123119		0.07t	



种类	资源密度	损失率 (%)	受损面积 (km <sup>2</sup> )	水深 (m)	损失量	总计
动物		40	0.061737		0.07t	
		50	1.394437		2.05t	
鱼卵	0.378 粒/m <sup>3</sup>	5	0.102342	1	1.93×10 <sup>3</sup> 粒	2.83×10 <sup>5</sup> 粒
		17.5	0.123119		8.14×10 <sup>3</sup> 粒	
		40	0.061737		9.33×10 <sup>3</sup> 粒	
		50	1.394437		2.64×10 <sup>3</sup> 粒	
仔稚鱼	0.513 尾/m <sup>3</sup>	5	0.102342	1	2.63×10 <sup>3</sup> 尾	3.84×10 <sup>5</sup> 尾
		17.5	0.123119		1.11×10 <sup>4</sup> 尾	
		40	0.061737		1.27×10 <sup>4</sup> 尾	
		50	1.394437		3.58×10 <sup>5</sup> 尾	
渔业资源幼体	7.195kg/km <sup>2</sup>	1	0.102342	/	0.01kg	2.12 kg
		5	0.123119		0.04kg	
		15	0.061737		0.07kg	
		20	1.394437		2.01kg	
渔业资源成体	699.1kg/km <sup>2</sup>	1	0.102342	/	0.72kg	206.46kg
		5	0.123119		4.30kg	
		15	0.061737		6.47kg	
		20	1.394437		194.97kg	

综上，本工程悬浮泥沙扩散共造成浮游植物总损失量为  $1.77 \times 10^{11}$  个，浮游动物总损失量为 2.21t，鱼卵损失量为  $2.83 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.84 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.12kg，渔业资源成体损失 206.46kg。

### (3) 光伏板遮光造成的浮游植物资源损失

本项目布置 4287 个光伏发电单元，33 个箱变平台，单个光伏组件单元垂直投影东西长 32.26m，南北宽 3.96m，箱变平台长 7.5m，宽 5.5m，因此光伏区光伏设备总投影面积为 54.9024hm<sup>2</sup>，资源损失计算按照总投影面积一半 27.4512hm<sup>2</sup> 计算，平均水深 1m（平均海平面），则浮游植物损失为  $6.47 \times 10^{10}$  个。

### (4) 生态损失计算

#### 1) 工程占用及悬浮泥沙扩散造成生态损失计算

本项目用海期限 25 年，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，本项目占用海域造成的生态损失计算年限以 20 年计，施工期悬浮泥沙造成的生态损失按 3 倍计算。

浮游动物平均价格按 5 元/kg 计，潮间带生物的平均价格按 1 万元/t 计；鱼卵的平均价格按 0.01 元/粒计；仔稚鱼的平均价格按 0.05 元/尾计；渔业资源成体平均价格按 60 元/kg 计，渔业资源幼体平均价格按 10 元/kg 计，由此计算本项目造成的生态损失见表 5.5-6。

表 5.5-6 生态损失计算表

补偿类型	生物种类	损失量		补偿年限：年	单价		计算式	补偿金额
		损失量	单位		单价	单位		

补偿类型	生物种类	损失量		补偿年限: 年	单价		计算式	补偿金额 (万元)
		损失量	单位		单价	单位		
海域占用	浮游动物	0.02	t	20	5	元/kg	$0.02t \times 1000 \times 5 \text{ 元/kg} / 10000 \times 20$	0.2
	潮间带生物	2.07	t	20	1	万元/t	$2.07t \times 1 \text{ 万元/t} \times 20$	41.4
	鱼卵	3200	粒	20	0.01	元/粒	$3200 \text{ 粒} \times 0.01 \text{ 元/粒} / 10000 \times 20$	0.064
	仔稚鱼	4350	尾	20	0.05	元/尾	$4350 \text{ 尾} \times 0.05 \text{ 元/尾} / 10000 \times 20$	0.435
	渔业资源幼体	0.06	kg	20	10	元/kg	$0.06\text{kg} \times 10 \text{ 元/kg} / 10000 \times 20$	0.0012
	渔业资源成体	5.92	kg	20	60	元/kg	$5.92\text{kg} \times 60 \text{ 元/kg} / 10000 \times 20$	0.7104
悬浮泥沙	浮游动物	2.21	t	3	5	元/kg	$2.21t \times 1000 \times 5 \text{ 元/kg} / 10000 \times 3$	3.315
	鱼卵	$2.83 \times 10^5$	粒	3	0.01	元/粒	$2.83 \times 10^5 \text{ 粒} \times 0.01 \text{ 元/粒} / 10000 \times 3$	0.849
	仔稚鱼	$3.84 \times 10^5$	尾	3	0.05	元/尾	$3.84 \times 10^5 \text{ 尾} \times 0.05 \text{ 元/尾} / 10000 \times 3$	5.76
	渔业资源幼体	2.12	kg	3	10	元/kg	$2.12\text{kg} \times 10 \text{ 元/kg} / 10000 \times 3$	0.0064
	渔业资源成体	206.46	kg	3	60	元/kg	$206.46\text{kg} \times 60 \text{ 元/kg} / 10000 \times 3$	3.7163
总计								56.4573

## 2) 光伏设备遮光造成的生态损失计算

本项目光伏板遮光造成一定浮游植物损失，根据《海洋监测规范》GB17378.7-2007，浮游植物调查结果统计单位为“cells/m<sup>3</sup>”，由于无法根据该单位计算浮游植物损失金额，因此根据所在海域浮游植物优势种的细胞鲜重进行计算。项目所在海域春季浮游植物数量平均值为  $24.03 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，优势种为布氏双尾藻、冰河拟星杆藻、叉角藻、扁面角毛藻，秋季浮游植物数量平均值为  $23.13 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，优势种为北方角毛藻、笔尖形根管藻、冰河拟星杆藻、并基角毛藻。根据《浮游植物生物量研究 1.浮游植物生物量细胞体积转化法》（孙军，刘东艳，钱树本，1999年3月），该海域春季浮游植物优势种中细胞鲜重最大为 188809.5pg，秋季浮游植物优势种中细胞鲜重最大为 174053265pg，由此计算春季该海域浮游植物生物量为  $0.05\text{g/m}^3$ ，秋季浮游植物生物量为  $4.03\text{g/m}^3$ ，平均值为  $2.04\text{g/m}^3$ 。

光伏区光伏设备造成的资源损失计算面积为  $27.4512\text{hm}^2$ ，平均水深为 1m，因此浮游植物生物量损失约为 560kg。根据生态学“十分之一定律”，浮游动物损失量为 56kg，平均价格按 5 元/kg 计，生态损失计算年限以 20 年计，因此光伏设备遮光造成的生态损失为 0.56 万元。

3) 综上，项目建设共造成浮游植物损失量为  $2.44 \times 10^{11}$  个，浮游动物损失量为 2.23t，潮间带生物损失量为 2.07t，鱼卵损失量为  $2.86 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.88 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.19kg，渔业资源成体损失 212.39kg，生态损失 57.0173 万元。

## 5.6 噪光影响分析

本光伏电站采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受沙砾冰雹的冲击等优点外，其透光率极高，达95%以上，基本不会产生噪光污染。所有外露在强光下的金属构件均也考率采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，所以同样不会形成噪光污染。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比不大于0.16的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少。本项目光伏区位于滩涂，周边无居民点，距国道公路较远，所以基本不会对公路上行驶车辆的司机产生影响，造成眩晕，进而影响交通安全。

因此，本工程噪光污染的影响较小。

## 5.7 电磁影响分析

太阳能发电运行产生的电磁辐射强度较低，且场址周围无工业、企业、学校、医院等环境敏感目标，距离居民区很远（大于500m），不会对居民身体健康产生危害，周围无线电、电视等电器设备较少，不会对其产生影响。

本项目集电电缆最高为35kv，以电缆桥架的形式布设，线路外部为电缆槽盒，对电磁有阻隔作用，不会对附近生态环境及海洋生物造成影响。

## 5.8 固体废弃物的影响分析

本项目固体废弃物主要为运营期废太阳能电池组件和废支架，其中废太阳能电池组件产生量为1.55t/a，废支架产生量为5.8t/a，废太阳能电池组件和废支架及时清理至陆域厂区。废太阳能电池组件收集后送厂家回收处理，废支架为钢材料，收集后交由资源回收公司综合利用。光伏区固废及时收集处理，不会对环境产生影响。

## 5.9 环境敏感目标影响分析

工程周边海域环境敏感区主要包括：保护区、风景旅游区、开放式养殖、围海养殖、人工鱼礁用海、河流、海岛等。

陆域环境敏感目标有村庄等。

### （1）对海洋公园和保护区的影响分析

#### 1) 对青岛西海岸国家级海洋公园的影响分析

青岛西海岸国家级海洋公园的主要保护对象为文昌鱼和野生刺参、皱纹盘鲍等

海珍品生态环境以及海砂资源。由于距离较远（E 侧 12.2km），且东侧董家口港区等的阻隔，本工程建设不会对海洋公园的水动力环境和冲淤环境造成影响，不会对海洋公园保护物种的生存环境产生不利影响，也不会造成海洋公园海砂资源的损失，项目建设不会对青岛西海岸国家级海洋公园产生明显影响。

## 2) 对日照国家级海洋公园的影响分析

根据日照国家级海洋公园近海海洋生态资源与海岛的分布特点，日照国家级海洋公园分成 3 个功能区，即重点保护区、生态与资源恢复区、适度利用区。与本项目距离最近的为该公园最北侧的两城河河口湿地保护区，该保护区的功能为重点保护区，面积约 3198 公顷。在白马河口建立两城湿地重要生态功能保护区，将夹仓口至上游长 3 公里、宽 1 公里范围划为河口湿地保护核心区，以保护湿地植被景观和野生动物栖息地为主。

两城河河口湿地保护区的管理目标为：**a.**禁止上游地区建设污染性工业，五莲县和两城镇承接青岛转移工业应以无污染工业为宜。**b.**逐步取消两城河口的工厂化养殖，维护本区的生态及自然环境，逐步恢复盐田、养殖区为湿地，保护河口生态环境多样性。**c.**沿潮河两岸建设 100—300 米的水源涵养林和护岸堤坝。**d.**取缔潮河南部潮间带的养殖区，恢复为沙滩。**e.**保护区外围 2 公里范围内禁止建设有污染性质的开发项目。**f.**两城河口重点区域具体包括潮河与白马河地区湿地，生态及自然环境保护。

根据《日照国家级海洋公园总体规划》，两城河河口湿地保护区“强化河口湿地、滩涂的修复和保护，加强湿地公园的建设，筹建两城河入海口湿地保护区，在河口湿地栽种耐盐碱、耐污染的植物，形成河口植物群落生态系统，阻挡污水中悬浮物的运移和沉淀，改善湿地生态环境条件，恢复和保护生物多样性，修复河口湿地生态系统。合理确定生态环境承载范围内的围垦开发规模，科学有序开发滩涂资源”。

### ①管理目标的符合性分析

**a.**本项目为光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目为鼓励类项目，项目不属于“两高”项目，项目运营期生活污水和生活垃圾等均集中处置，不对外排放污染物，不属于污染性工业，且太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，符合“禁止上游地区建设污染性工业，

五莲县和两城镇承接青岛转移工业应以无污染工业为宜”的管理要求。

b.本项目不涉及工厂化养殖，项目采用透水的形式建设光伏发电设施，根据数值模拟结果，项目建设对区域水文动力及地形地貌冲淤环境影响较小，项目桩基占用海域面积较小，大多数区域可以正常过水，对生物损害较小，最大限度维护海域自然属性及生态功能，不会造成生物多样性的改变，符合“逐步取消两城河口的工厂化养殖，维护本区的生态及自然环境，逐步恢复盐田、养殖区为湿地，保护河口生态环境多样性。”的管理要求。

c.项目距离保护区较远，不影响“沿潮河两岸建设100—300米的水源涵养林和护岸堤坝”的实施。

d.项目对保护区水动力及地形地貌与冲淤环境不会产生影响，项目施工作业物料均市场采购，不占用和开采沙滩，与“取缔潮河南部潮间带的养殖区，恢复为沙滩”的管理要求不冲突。

e.项目距离保护区外围2公里以外，运营期没有污染物的直接排放，光伏发电属于清洁型用海项目，对潮河与白马河地区湿地的生态及自然环境不会产生影响，符合“保护区外围2公里范围内禁止建设有污染性质的开发项目”的管理要求。

f.本项目不占用潮河与白马河地区湿地，根据数值模拟，项目实施不会对潮河与白马河地区湿地水动力、冲淤、生态环境产生破坏，不改变其附近自然属性，不影响其湿地功能的发挥，产生的悬浮泥沙不会扩散进入潮河与白马河地区湿地范围内，污染物不外排入海，不会影响其生态及自然环境，符合“两城河口重点区域具体包括潮河与白马河地区湿地，生态及自然环境保护”的管理要求。

## ②保护要求的符合性分析

本项目运营期没有污染物排放，对附近海域生态环境的影响主要体现在建成后对水动力、地形地貌与冲淤环境的影响。根据数值模拟结果，工程建成后，水动力、地形地貌冲淤环境以及水质环境的影响主要集中在光伏场区内，对场区外侧海域影响较小，对两城河入海口湿地保护区的生态环境不产生明显影响，不会影响湿地的温盐环境，不会对耐盐碱、耐污染的植物的生存环境造成不利影响，项目加强管理，不占用和破坏河口区湿地、滩涂，作业人员不进入该海域，对河口湿地、滩涂的修复和保护、湿地公园的建设不会造成干扰，不会破坏植物群落生态系统，对河口湿地、滩涂的生态环境不会产生影响。

本工程施工期间人员、机械、船舶等均不进入保护区，施工期施工作业产生的

10mg/L 悬浮泥沙仅在工程附近产生，不会进入保护区内，施工期噪声源主要为打桩机等，不会对保护区内保护物种造成惊扰，施工期没有污染物排放，不会对海洋公园的水质环境产生明显影响。

### ③管控措施

施工期：施工单位必须切实做好施工人员和机械管理工作，严禁施工向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，禁止进入保护区内，杜绝此类人为因素对保护区的影响。本工程距离保护区较远，采取以上措施后，本工程施工期不会对保护区主要保护对象造成影响。

运营期：项目运营期巡视、检修过程中严禁向海域排放污染物。加强对周边海域的跟踪监测工作，发现异常污染情况应及时采取应对措施。

综合以上分析，项目施工和运营期间均不会对日照国家海洋公园两城河河口湿地保护区的保护目标（湿地植被景观和野生动物栖息地）带来明显影响，必须加强施工期的监督和管理，避免人为因素影响海洋环境，同时将强运营期对光伏区的巡视，避免运营期对海洋公园带来影响。

## 2) 对日照市日本冠鞭蟹种质资源保护区的影响分析

本项目距离日照市日本冠鞭蟹种质资源保护区最近约 5.7km，保护区主要保护对象为日本冠鞭蟹，其它保护对象包括中国蛤蜊、杂色蛤、褶牡蛎等。

### ①影响分析

本项目施工期主要为工程区内光伏桩基的建设，施工工艺为常见的打桩机施工，工程现场不设立生活区，施工现场没有污水、固废排放，不会造成海水水质石油类、溶解氧等日本冠鞭蟹敏感因子的变化，对环境的影响主要为桩基施工产生的悬浮泥沙，根据泥沙数值模拟结果，工程施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙向周边最大扩散距离约 97m，悬浮泥沙主要于工程区附近扩散，不会进入保护区内，且随着施工结束，影响消失，不会影响保护区的生态环境，对日本冠鞭蟹、中国蛤蜊、杂色蛤、褶牡蛎等不会产生不利影响。运营期项目本身没有污染物产生，项目采用透水的用海方式对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在光伏板区附近，不影响保护区附近的地貌环境，且不会对保护区内的底质类型造成改变，不会对日本冠鞭蟹、中国蛤蜊、杂色蛤、褶牡蛎等的栖息环境造成明显影响。

综上，本项目的实施不会对日照市日本冠鞭蟹种质资源保护区产生明显影响。

### ②管控措施

项目施工期合理安排工期，尽量选择低潮时进行桩基施工，尽量减少施工产生的悬浮泥沙；施工期间加强管理与监督，严禁向海域排放污染物；运营期巡视、检修过程中严禁向海域排放污染物；加强对周边海域的跟踪监测工作，发现异常污染情况应及时采取应对措施。

### 3) 对日照市西施舌种质资源保护区的影响分析

本项目距离日照市西施舌种质资源保护区最近月 5.3km。保护区主要保护对象为西施舌。

#### ①影响分析

本项目施工期主要为工程区内光伏桩基的建设，施工工艺为常见的打桩机施工，工程现场不设立生活区，施工现场没有污水、固废产生，对环境的影响主要为桩基施工产生的悬浮泥沙，根据悬沙数值模拟结果，工程施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙向周边最大扩散距离约 97m，悬浮泥沙主要于工程区附近扩散，不会进入保护区内，且随着施工结束，影响消失，不会影响保护区的生态环境，对西施舌不会产生不利影响。运营期项目本身没有污染物产生，项目采用透水的用海方式对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在光伏板区附近，不影响保护区附近的地貌环境，且不会对保护区内的底质类型造成改变，不会对西施舌的栖息环境造成明显影响。

综上，本项目的实施不会对日照市西施舌种质资源保护区产生明显影响。

#### ②管控措施

项目施工期合理安排工期，尽量选择低潮时进行桩基施工，尽量减少施工产生的悬浮泥沙；施工期间加强管理与监督，严禁向海域排放污染物；运营期巡视、检修过程中严禁向海域排放污染物；加强对周边海域的跟踪监测工作，发现异常污染情况应及时采取应对措施。

### (2) 对风景旅游区的影响分析

#### 1) 沐官岛风景旅游区

本项目位于棋子湾海域，项目南侧距离沐官岛约 1.5km，根据数模结果，项目建设对水动力和冲淤环境的影响较小，不会对沐官岛周边的水文动力条件和冲淤环境产生不利影响。项目建设海上光伏发电项目，项目光伏板按一定的阵列进行排列组合，可以构成一个非常美观、独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，且项目距离沐官岛有一定的距离，不会对沐官岛的景观产生不利影响。

综上所述，项目用海不会对沐官岛及其旅游活动产生明显影响。

## 2) 其他旅游用海活动

项目周边其他旅游用海主要位于日照市，以海水浴场用海为主，与本项目距离最近的为西南侧 5.8km 的日照市万宝水产集团总公司海水浴场项目，由于距离较远，项目建设对其基本无影响。

项目用海对滨海旅游区几乎无影响。

### (3) 对养殖的影响

本项目线缆桥架穿越部分养殖池塘，施工期会对其产生一定影响，影响随施工结束消失。项目运营期没有污染物外排，不会对附近围海养殖取水水质产生影响，本项目不会对附近养殖的养殖品质产生影响。工程所在海域开放式养殖主要为底播养殖及筏式养殖。工程施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙向周边最大扩散距离约 97m，悬浮泥沙主要于工程区附近扩散，不会进入附近养殖区内，且随着施工结束，影响消失，项目采用透水的用海方式对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在光伏板区附近，不影响养殖区附近的地貌环境，且不会对养殖区内的底质类型造成改变，不会对养殖品种的栖息环境造成明显影响。因此，工程实施不会对评价范围内的海水养殖产生不利影响。

### (4) 对河流的影响

#### 1) 对横河的影响

项目距离最近的河流为横河，项目东侧与横河入海口最近距离约为 0.2km。根据胶南水文简报，横河年均径流量为  $0.0087 \times 10^8 \text{m}^3$ ，径流量较小，且项目光伏板和项目平台均采用桩基结构，桩基周边均可漫水，施工和运营期间均不阻断河流过水断面，且根据数值模拟结果，项目对周边流场的影响基本在几十米范围内，对横河入海口处的水动力环境和河道水深地形条件没有明显影响，不会造成河口阻水，河流的地质地貌条件、河床地层的组成均不会发生大的改变；不会影响河势稳定，不会对横河的行洪产生明显不利影响。

参考《横河两岸截污工程（一期）防洪评价报告》，横河在发生 20 年一遇、100 年一遇和 200 年一遇洪水时，横河两岸截污工程（一期）闸上水位高程分别 3.243m、3.571m 和 3.724m（1985 国家基准高程），本项目采用透水桩基的结构形式，光伏板、箱变平台等组件设计底标高（4.6m）均高于 100 年一遇高潮位和洪涝水位，与横河现有防洪标准相适应，项目不会对横河泄洪产生明显不利影响。

项目施工污水和垃圾均妥善处理，不向海域排放，不会对横河水质产生明显影



响。因此，项目用海对横河没有明显影响。

## 2) 白马河和甜水河

项目区西南侧距离白马河和甜水河入海口 4.6km，距离较远，不会对白马河和甜水河的水文条件和河道水深地形条件有明显影响，不会对白马河和甜水河的行洪产生明显不利影响。项目运营期污染物妥善处理，不向海域排放，不会对白马河和甜水河的水质产生明显影响。因此，项目用海对白马河和甜水河没有明显影响。

## (5) 对棋子湾（海湾）的影响

项目建成后本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物质主要为悬浮物，不会对海湾海水水质产生明显影响；项目光伏板桩基采用透水形式建设，占用海域面积相对较小，不会对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境造成影响，不会阻断海湾自然生态系统的水力联系，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保自然生态功能不降低，不会对海湾自然生态系统产生明显影响。

## (6) 对村庄的影响

本项目运营期没有大气与噪声污染，现场无生活垃圾、生活污水产生，太阳能发电电磁辐射强度较低，且距离陆域村庄较远，不会对居民身体健康产生危害，不会对周围无线电、电视等电器设备产生影响。

## 5.10 服务期满后环境影响分析

本项目海域使用期满后，如不继续用海，需要对拟安装的设备进行拆除与处理，对环境的影响主要为拆除的太阳能光伏板、箱变、钢支架等固体废物影响及拆除过程产生的扬尘、噪声污染。

本项目服务期满后环境遗留问题大部分是固体废物污染，治理过程一般不会产生新的固废，要求如有利用价值的固废首先回收利用。因此所有固废要按照“减量化、资源化、无害化”处理原则，加强固体废物的内部管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细账单，按废物转移交换处置管理办法实施追踪管理。废太阳能光伏板、废支架处理按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）执行，箱变执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的标准，由厂家整体回收，不得在项目区拆解，避免漏油风险。固废运输过程中采取防渗透、防泄漏、防中途流失措施，并落实安全管理责任，避免二次污染，确保固废污染得到有效治理。

拆除过程中要求文明施工，同时做到夜间不施工。本项目各设备拆除完毕后，需对项目场地进行生态恢复，生态恢复方案结合项目所在地的气候特点，要满足所在区域环境生态功能与使用功能。

综上所述，本项目服务期满后，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题。

### 5.11 临近岸线资源影响分析

项目位于青岛西海岸新区棋子湾北侧海域，目前为自然潮间带滩涂，根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在海域用于董家口经济区配套水库、堤坝及附属设施的建设，由于沐官岛水库确定不再实施，且项目区无港口航运发展规划，项目不占用横河入海口，工程建成后，不会造成河道及河流入海口处地质地貌条件、河床地层的组成发生大的改变；不影响河势稳定，不会影响横河洪水期间的行洪安全。

工程在登陆点处穿越人工海岸线 21.11m，光伏区距离海岸线最近距离约 47m，不占用自然岸线，建成后不新增有效人工岸线。本项目线缆敷设采用桥架结构，线缆桥架宽 0.8m，桥架两侧各外扩 10m 作为电缆保护区，工程建设不破坏登陆点岸线现状，不会对其产生影响。

## 第6章 环境风险评价

根据经验和相关统计资料，本项目运营期存在的风险主要为台风、风暴潮灾害、地震灾害。本项目箱变平台配备有油污收集池，不会发生变压器漏油风险项目，项目检修船采用小型电动船，检修过程航行速度较慢，无碰撞溢油风险。

### 6.1 风险识别

#### 6.1.1 台风、风暴潮灾害

风暴潮是热带风暴、温带气旋与寒潮过境时引起的海平面异常升高与降低现象。当强风暴与天文大潮同时出现时，伴随狂风暴雨海平面迅速上升，造成严重的风暴潮灾害损失。如 9216 号风暴潮，水高浪大，高水位使波浪加大，破坏力增强，波浪破碎又使水位增高，其联合作用将温泉镇 7.5m 高、2170m 长的石坝彻底摧垮，造成巨大损失。

山东省沿海是风暴潮多发区域，影响山东沿海的台风近 130 个，平均每年 1.3 个，7~9 月份占总个数的 80%左右，其中 8 月份最集中。2019 年，我国沿海共发生风暴潮过程 14 次，直接经济损失 116.38 亿元，为近十年平均值的 1.34 倍。

青岛地区的主要海洋自然灾害是风暴潮和巨浪。近几十年来青岛出现 6 次严重风暴潮灾害，均造成重大损失。与风暴潮相伴而生的巨浪，对青岛造成的损害也很大。

本海区热带气旋强度达到台风强度的很少，但经过其它海区的台风影响可能波及本区。一般情况，青岛地区主要受热带气旋外围的影响，但也有台风中心路经本区的，有资料记载以来共有 2 次，即 1939 年 8 月 22 日~9 月 2 日和 1985 年 8 月 9 日的两次台风。

影响本海区的温带气旋主要有蒙古气旋、黄河气旋和江淮气旋。寒潮是指北方大规模冷空气爆发南下，其主要天气特点是剧烈降温和偏北大风，造成低温寒冷和霜冻，有时还伴有雨雪。寒潮是冬半年影响青岛地区的重大灾害性天气。根据寒潮年鉴（1951~1975）年的资料统计，24 年中青岛地区共受寒潮影响 72 次，年平均 3.0 次。寒潮影响通常发生在 10 月下旬至次年 4 月下旬。

#### 6.1.2 地震灾害

我国领海和近海是强地震多发区，据不完全统计，发生在我国领海和近海的地震，5 级上的有 1079 次，6 级以上的有 322 次，7 级以上的有 45 次，8 级以上的有 3 次。地震可能引发海啸，海啸发生时可能会淹没工程所在区域、摧毁生产设施、

甚至淹没附近地区，造成大面积洪涝灾害。

山东半岛濒临黄海与渤海，其地震构造位于北东向郯庐深大断裂带东侧的重要分支断裂上，且北西向燕山-渤海-威海断裂带在其穿越，是7级强震频发地区。据历史地震记载，在过去的400余年中已发生7级地震4次（1548年北黄海7级、1597年渤海7级、1888年渤海7.5级、1969年渤海7.4级地震），平均约100年1次，对山东半岛地区有较大影响。

百余年来最大的几次海啸：①1883年，印尼喀拉喀托火山爆发，引发海啸，使印尼苏门答腊和爪哇岛受灾，3.6万人死亡。②1896年，日本发生7.6级地震，地震引发的海啸造成2万多人死亡。③1906年，哥伦比亚附近海域发生地震，海啸使哥伦比亚、厄瓜多尔一些城市受灾。④1960年，临近智利中南部的太平洋海底发生9.5级地震（有史以来最强烈的地震），并引发历史上最大的海啸，波及整个太平洋沿岸国家，造成数万人死亡，就连远在太平洋西边的日本和俄罗斯也有数百人遇难。⑤1992年至1993年共10个月里，太平洋发生3次海啸，共2500多人丧生。⑥2011年3月11日，日本发生9.0级地震，引发巨大海啸，导致数万余受污染的水体进入大海，并随洋流在海洋内扩散，导致海水水体和海洋生物受到不同程度的污染，污染物沉入海底后，会导致海底沉积物质量长期处于受污染状态。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地地震动峰值加速度为0.10g（对应II类场地，相应的地震基本烈度为7度），地震动反应谱特征周期为0.45s（对应II类场地）。

### 6.1.3 其他工程事故

项目运营过程中可能会存在的事故：（1）本项目布置有箱式变电站及若干其它电气设备，这些设备的带电部位均存在触电伤害的危险，可能导致人员电伤、死亡；（2）本项目于海域建设，环境对设备腐蚀性较强；（3）当光伏组件受地震等外力因素，遭到损坏，系统可能会出现泡水短路或接地故障；（4）本项目布置有若干电气设备，着火后产生大量有害烟气，可能导致设备损坏或人员窒息、烧伤、死亡。

## 6.2 事故后果分析

### 6.2.1 台风、风暴潮灾害影响分析

工程施工期，当风暴潮、台风事故发生时，狂风夹着巨浪引起大幅度增水，海水水位升高，海水向岸内推进，风浪和潮汐对构筑物的冲击作用增强，再加上项目

位于开阔海域，风暴潮将可能导致桩基损坏，施工机械设备淹没，影响工程进度、造成资金损失，还会导致附近海域悬浮泥沙浓度增加，海水水质恶化。

工程运营期，风暴潮伴随较大海浪冲击桩基，一般风暴潮和海浪不会危及桩基稳定性，如遇大浪或高水位情况发生，则可能出现桩基损坏，桩基产生偏压，一侧变形会增大，加上大潮、海浪产生的脉动压力使基底的软土受到扰动，桩基的沉降量可能有所增大。当光伏组件或输电塔架遭遇风暴潮、台风和海啸特大灾害事故时，作用在桩基上的剪切力大到足以带动泥沙颗粒运动，桩基位置可能会发生冲蚀，经长时间冲蚀，部分桩基周围软土会被掏空，使光伏场区的构筑物、输电线路等设施造成严重破坏，造成光伏板损坏甚至桥架倾覆，财产受损，物料入海，污染海水，破坏生态环境，甚至造成人员伤亡。

### 6.2.2 地震灾害影响分析

施工期地震的发生可能造成施工材料进入海域，引起海水环境的污染，同时会破坏在建工程的稳定性，影响工程进度，严重的可能造成项目构筑物的彻底损毁，给施工人员的生命带来威胁，并会造成资金的损失。

项目建成后若发生地震，能造成构筑物损坏、太阳能电池板等设施损毁，还可能造成海啸、滑坡、崩塌、地裂缝等次生灾害。拟建场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组。拟建场地土的类型为软弱土~岩石，建筑场地类别为II类，特征周期值为0.45s。从历史统计资料以及本区地震烈度来看，本区发生强震的可能性较小。

### 6.2.3 其他工程事故影响分析

(1) 触电：太阳能电池阵列是光伏电站的主要发电设备，逆变器出口正常工作电压为270V，如人员不慎触碰到绝缘不良的导线、电缆等部位，存在触电伤害的危险。

(2) 环境腐蚀：受环境类型影响，在有、无干湿交替作用的情况下海水对混凝土结构均具中等腐蚀性；受地层渗透性影响，水对混凝土结构具微腐蚀性。水对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水环境中具弱腐蚀，在干湿交替环境中具强腐蚀。风沙或盐雾对设备的腐蚀相当大，严重影响设备的正常安全可靠运行，腐蚀导致器件的寿命下降，严重影响设备运行安全及投资回报。

(3) 漏电：当系统出现泡水短路或接地故障时，可能会发生漏电风险，对海洋生物造成一定影响。

(4) 火灾：本项目布置有若干电气设备，还有一些充油设备，易于着火。特别是布置有大量的电力电缆及控制电缆、光缆等，而且连接到工程各个部位，电缆易燃，着火后产生大量有害烟气，可能导致设备损坏或人员窒息、烧伤、死亡。

## 6.3 风险防范对策措施

### 6.3.1 台风、风暴潮事故风险防范措施与应急预案

#### 6.3.1.1 施工期风暴潮事故防范措施

(1) 项目设计阶段应对海域工程地质情况进行详细勘察，摸清地层结构，进行合理的设计和施工。

(2) 考虑项目桩基位于开敞海域，不可避免受到海浪的冲刷，因此，基础施工时尽量深入海床至基岩层，确保基础稳定性或应在桩基底部设置相应的冲刷护底。

(3) 施工期应进行定期检查和验收，确保工程质量达标。施工期间还应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

(4) 在结合了国家海洋局发布的《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》、《青岛市风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》条件下还应制定项目的风暴潮应急预案。

#### 1) 风暴潮安全防护体系：

A、成立应急抢险防护领导小组，组长：建设单位相关负责人；成员：各施工队负责人。

B、主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。

#### 2) 具体措施

A、建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。每个施工场地由施工场地领队负责该项工作，随时掌握潮水及波浪的变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

B、强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，灾害发生时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

C、分工明确，责任到人。

①各施工队伍，各施工队伍各工段、各班组、各工种都要形成人员预案网络，都要有专人负责，在接到撤离通知后整个网络要上下左右形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

②材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，对哪些材料需进行风雨加固、哪些设备不能进屋、不能开走，需重点设防加固，都必须了如指掌，以便应急处理。

③物资准备必须充足：准备足够的木桩、钢管、雨帐篷以便在人员撤离时对材料堆放点、设备集聚地进行加固、掩盖，以便确保材料、设备不受损失。

④确保通讯畅通：为预防手机受水侵后的不良作用，应配备足额的对讲机，以保证突发风暴潮时的通讯联络。

⑤建立特殊联系信号：在夜间突发风暴潮、海浪等灾害时，建立防水照明联络信号系统，以方便自家本身及与外界的救生联络。

⑥以人为本，确保人身安全。备有足够的、完好的救生衣、救生圈。以在特殊的、来不及逃生的情况下使用。

D、严格执行值班制度，定时接收气象和海洋信息，密切注意潮水和波浪动态，及时将消息通知到相关单位，引起高度注意，及早作好防风、防潮、防浪准备工作。

(5) 以预案指导平时工作

1) 施工人员驻地选址时要选择在地势较高、背浪面建设。要特别注意修建房舍的加固措施。

2) 主要材料，应放在高地上，且应高出高地地面 30cm，并平时就要做好防雨。

3) 大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时带不走和不能进屋的设备特别加固好。

4) 道路要通畅：撤离的路线要特别明显，主要指挥者要牢记清楚，在撤离干道上绝不准乱堆乱放材料、设备、以免影响顺利撤离，对撤离的道路必须严加巡查，随时保持道路畅通。

(6) 风暴潮后应急措施

1) 风暴潮等灾害造成的损失由领导小组及时专人赴现场落实。

2) 风暴潮等灾害过后现场领导小组要及时组织施工人员返回工地并及时恢复施工。

#### 6.3.1.2 运营期风暴潮事故防范措施

为切实做好运营期防潮、防浪工作，确保在风暴潮、海浪等来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，应采取以下防范与应急措施：

##### (1) 成立安全防护体系

1) 成立应急抢险防护领导小组：成立海上防灾和抢险救助工作领导小组，组织协调指挥防灾和抢险救助工作。各部门要按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情，主要领导必须亲临现场指挥，组织协调抢险救助工作。要坚决克服麻痹松懈思想，杜绝不负责任现象。

2) 主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。按照“安全第一，预防为主”的方针，在预防上多下功夫，要利用会议、广播、电视、标语、培训等多种形式，广泛开展防风暴潮等安全知识的宣传教育活动。

##### (2) 具体方案

1) 风暴潮、海浪等灾害来临前，应急抢险防护领导将组织有关部门对防灾和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：①做好各项防护措施，对工程进行详细的检查和监控，如有设备故障或不稳定时，要及时采取加固措施；②成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2) 风暴潮、海浪等灾害来临前，各部门的防灾工作应立即进入戒备状态，主要领导要迅速进入防灾工作岗位，相关设备必须处在备战状态。要严格 24 小时值班制度和防风天气领导带班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递信息，确保通讯联络畅通。

3) 各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

4) 组织人员坚持 24 小时值班，及时了解、掌握灾情动态；根据本辖区防台风工作重点和上级领导的指示，结合具体实际，认真抓好防台风工作各项措施的落实。



5) 在台风季节来临前,对重点设备进行维护,并在台风到来前确认检查。对太阳能板进行全面检查,确保各紧固螺栓牢固无异常。检查架空线缆是否牢固,箱变设备盖板、防雨措施是否牢固无异常。

6) 灾害过后,应立即组织力量修复受损设施和设备,及时恢复运营。同时,立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作,并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

7) 台风、风暴潮过后,应加强对桩基稳定性和桩基附近海底冲淤状况进行监测,及时掌握工程海域稳定状况,把项目对环境的影响降到最低。

### (3) 工程防风设计

1) 本工程所用组件支架的设计使用年限为 25 年,安全等级为 3 级,保证支架结构在运输、安装和使用过程中满足强度、稳定性和刚度要求并符合抗震、抗风和防腐等的要求。本工程支架角度为  $29^\circ$ ,正风压荷载体型系数 $\mu_s=0.985$ ,负风压荷载体型系数 $\mu_s=-1.27$ ,风压高度变化系数 $\mu_z=1.09$ (A 类)。

2) 箱式变压器等设备放置在室外,容易受到风沙雨水侵蚀,应具有一定的防护等级,防护等级至少应为 IP54。

3) 建筑物窗的气密性不低于 4 级,水密性不低于 2 级,隔声性不低于 3 级,同时抗风压性能需满足要求。

4) 在选择太阳能电池组件、逆变设备、输电线路及其辅助设备时,充分考虑这些设备在超强大风荷载和沙尘暴等气象灾害状态下的工作情况。

#### 6.3.1.3 风暴潮应急预案

根据国家海洋局 2012 年 07 月 12 日发布《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》,风暴潮及台风灾害应急响应分为 I、II、III、IV 四级,分别对应特别重大海洋灾害、重大海洋灾害、较大海洋灾害和一般海洋灾害,颜色依次为红色、橙色、黄色和蓝色。

预计预报海区将发生达到 III 级或 IV 级应急响应启动标准的风暴潮灾害时,国家、海区和省(自治区、直辖市)海洋预报机构应提前发布风暴潮灾害 III 级警报(黄色)或 IV 级警报(蓝色)(其中,台风风暴潮警报至少提前 24 小时发布、温带风暴潮警报至少提前 12 小时发布)。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单位收到灾害警报后,立即启动相应级别的应急响应。预计预报海区将发生达到 I 级或 II 级应急响应启动标准的风暴潮灾害时,国家、海区和省(自治区、直辖市)海洋预报机

构应提前发布风暴潮灾害 I 级警报（红色）或 II 级警报（橙色）（其中，台风风暴潮警报至少提前 12 小时发布，温带风暴潮警报至少提前 6 小时发布）。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单位收到灾害警报后，立即启动相应级别的应急响应。

### 1) 成立防风风暴潮应急组织机构

成立风暴潮预防和抢险救助工作应急指挥小组，组织协调指挥防风风暴潮和抢险救助工作。

指挥小组办公室设在金能总公司办公区，负责光伏区的防风风暴潮工作，并负责与上级有关部门的工作协调。

### 2) 预案启动实施

①预案启动。防风风暴潮指挥部办公室接到上级发布的风暴潮警报后（市海洋预报台发布的IV以上警报），于 1 小时内报告指挥部指挥、副指挥，由指挥决定是否启动本预案。预案确定启动后，由指挥部办公室于 30 分钟内通知各生产单位按本预案开展工作。

②预警下达。预案启动后 30 分钟内通知各作业单位做好防风风暴潮和避风工作。

③现场指挥。本预案启动后，所有指挥部成员要及时赶到现场办公，并配合上级指挥部的指导工作。

④应急保障。由后勤部门负责抢险物资保障，必要时借助周边区域有关部门和单位做好人、财、物等的保障，确保防风风暴潮应急所需。

### 3) 应急方案

①及时清理受损设备，清理施工现场，防止损坏设备仪器对环境产生影响。

②当出现人员伤亡时，向指挥部报告安排车辆送至附近卫生院进行急救。

③风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

## 6.3.2 地震灾害应急防范措施与应急预案

### 6.3.2.1 地震灾害防范措施

#### (1) 风险防范措施

①拟建场地建筑场地类别按 II 类考虑，特征周期值为 0.45s。在抗震设防烈度为 7 度时，场地内第①层粉细砂为液化土层，地基液化等级为中等。本工程采用高强

度结构设计，保证电池系统在地震情况下的安全性。

②勘察设计单位应严格执行《建筑工程抗震设计规范》等有关技术标准，做好工程抗震勘察和工程抗震设计。构筑物地基基础设计等级为乙级，结构安全等级为二级，地震基本烈度为 VII 度。

③对不符合工程抗震强制性标准规定的，勘察设计文件不予审查通过，未经审查合格的施工图不予通过施工报建和验收备案许可，把好新建工程抗震设防质量关。

④施工单位应严格按抗震设计要求进行施工，工程质量监督部门要加强对施工阶段落实抗震设防技术标准的管理，强化工程质量监督监理，把执行抗震设防技术标准作为工程质量监督的一项重要内容，保证工程抗震措施的施工质量，确保建设工程抗震防灾能力。

⑤通过采取抗震加固的装备与防止地基液化的措施，加强基础抗震能力。

⑥应加强抗震防灾知识的普及和演练教育。平时，要树立“宁可千日不震，不可一日不防”的灾情观念。

## （2）应急措施

①灾难发生后，首先应积极采取个人自救，公司组织职工紧急疏散到安全场地，然后等待公安消防部门救助。

②地震发生时，工作人员首先要保持清醒、冷静的头脑，及时判别震动状况，采取正确的逃生方式。

③地震和海啸发生时，尽可能关闭配电设施的电源，普通工作人员可撤离现场，在有安全防护的前提下，少部分人员留在现场随时监视险情，每个人都应该有一个急救包，里面应该有足够 72h 用的药物、饮用水和其他必需品，及时处理可能发生的意外事件，防止次生灾害的发生。

④厂区负责人应组织职工做好防火、防毒、防爆等工作；灾情发生后应立即组织青壮年本着先救人、后救物的原则，就近组织开展自救互救，抢救被埋压人员；协助专业救援队搜救被埋人员。协助卫生医疗救护队抢救伤病员、开展疾病预防和水源卫生监控等工作。

⑤保持与政府抗震救灾指挥部、地震部门、民政部门的通信联系，向有关部门了解地震震级、发生时间和震中位置、震情趋势等情况。保证 24h 通信畅通。积极

争取救灾物资，安排好职工生活。

⑥在开展救援工作的同时，立即将伤病员数量、救治情况、救援力量以及建筑物倒塌、震灾损失的初步估计等情况报告当地抗震救灾指挥部和民政部门。

⑦地震过后，紧急排查仪器设备受损情况，及时清理光伏区受损设备及支架。重点排查箱变受损情况，若出现漏油事故及时采取相应措施，避免对环境产生影响，及时更换受损设备，保障后续的运营阶段所有设备正常运行。

#### 6.3.2.2 地震灾害应急预案

为切实做好地震可能引起的光伏设备的损坏甚至坍塌预防工作，确保在地震来临情况下能采取及时有效的措施，结合本工程项目实际情况，制定本预案。

##### (1) 成立地震应急组织机构

成立地震抢险修复工作应急指挥小组，组织协调指挥因地震等自然灾害导致的光伏设备破坏抢险修复工作，并负责与上级有关部门的工作协调。

##### (2) 预案启动实施

接到相关部门发布的地震警报后，立刻启动本预案。

1) 一旦发现光伏设备发生损坏，应迅速对其进行修复、更换，防止损失及影响的扩大。如果发生垮塌，应抓紧时间进行治理，及时清理损坏太阳能组件、支架等。

2) 风险过后定期进行光伏区巡视，如发现支架歪斜、坍塌或者箱变漏油，及时采取相应措施，确保光伏设备正常运行，且不对环境产生影响。

#### 6.3.3 其他工程事故防范措施与应急预案

##### 6.3.3.1 防范措施

##### (1) 防触电措施

①所有可能发生电气伤害的电气设备均可靠接地，工程接地网的设计满足相关规程规范的要求。②配电装置的电气安全净距应符合《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-92）及其它相关规范的有关规定。当裸导体至地面的电气安全净距不满足规定时，设防护等级不低于 IP2X 的防护网。③对于误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备或回路，设置电气联锁或机械联锁装置，或采取其它防护措施。④供检修用携带式作业灯，符合《特低电压（ELV）限值》（GB/T3805 -93）的有关规定。

##### (2) 防腐蚀措施

①本系统中，支架、太阳能板边框以及连接件均是金属制品，每个子方阵自然形成等电位体，所有子方阵之间都要进行等电位连接并通过引下线与接地网就近可靠连接，接地体之间的焊接点应进行防腐处理。②设备支撑构件等外露管件根据不同的环境采取经济合理的防腐蚀措施。除锈、涂漆、镀锌、喷塑等防腐处理工艺符合国家现行的有关标准的规定。电缆桥架采用热镀锌处理。③根据《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018，PHC管桩将采取以一系列防腐蚀措施，例如防腐外加剂，桩头裸露钢结构采用涂刷环氧富锌涂料厚度不小于320 $\mu\text{m}$ 等。④箱变基础预制混凝土采用C35。爬梯、埋件、槽钢等钢构件外表面做镀锌防腐处理，镀锌层厚度不小于85 $\mu\text{m}$ ，除锈等级Sa2.5。

### （3）防漏电措施

光伏发电系统主要包括光伏组件、光伏支架、光伏逆变器及相关变配电设施。光伏组件构成主要包括钢化玻璃、铝合金边框和电池片组成，电池片原材料为硅矿经提纯、铸锭、切片等加工工序制作而成，组件本身无任何污染性和放射性材料，环境友好。在没有光的条件下，光伏组件不对外输出电能。同时，根据国家电网公司相关技术要求及光伏电站接入电力系统技术规定（GBT19964-2012）之要求，项目配备完善的综合自动化系统和继电保护系统，当系统出现泡水短路或接地故障时，保护系统立即启动，断开光伏电站与电网的连接，系统停机运行。

光伏电站在设计之初，会收集项目地的水文、气象、潮汐资料和风雪荷载情况，并进行项目地的地质勘测和地形测绘。在进行光伏支架和管桩基础设计时，综合考虑极端工况，确保系统的稳定，避免电站受大风等极端天气及地质灾害影响。在确定设备标高时，综合项目地的潮汐高度、极限浪高等，并结合《光伏电站设计规范》GB50797-2012等国家级行业规范要求，确定光伏组件及设备的最低高度，避免光伏组件受潮汐和风浪影响。同时根据地质勘察和地形测绘情况，并结合图层及地下水的腐蚀情况，确定项目地水下地形和地下地层分布情况及各层的图层结构分析，确定管桩的尺寸和入土深度。确保在极端情况下光伏组件不会出现倾倒、损坏情况。

### （4）防火灾措施

①确保消防设备及报警系统安全可靠，每台箱变配置灭火器。在遵守国家有关消防规范的基础上，按照“远程集控，少人维护”的原则，合理确定各系统的自动化水平，使火灾报警、监测及系统自动化满足本电站的具体使用要求，做到及时发现和通报火警，防止和减少火灾危害，保护人身和财产安全。

②场区留有足够的疏散通道和必要的事故及安全通道指示灯，以方便消防人员顺利到达火灾地点实施灭火，同时保证场区工作人员安全撤离。

③配备一名消防管理人员，义务消防员为职工总数的 50%，所有场内职工进入工作岗位之前，必须接受防火安全教育，建立义务消防组织，定期进行防火、报警、灭火、疏散和紧急抢救练习。落实消防设施的配备、维护、保养和管理工作的。定期组织防火检查，总结防火经验，建立防火档案。

④光伏区电气设备有金属防护外壳，电缆属于低烟无卤阻燃电缆，不易着火。

### 6.3.3.2 应急预案

本项目应制定针对突发风险事故的预警机制、紧急处理措施与应急救援行动方案。对可能出现的风险事故做出相应的应急预案（包含：电气误操作事故预案、压力容器爆破事故预案、继电保护事故预案和互感器爆炸事故预案、开关设备事故预案、接地网事故预案、人身伤亡事故预案等防灾预警及应急方案等），以提高对突发风险事故的处理能力。同时应根据本光伏电站的实际情况来不断地进行补充和完善。

#### （1）生产安全事故应急预案

结合光伏电站的实际情况，针对本光伏电站可能造成企业、系统人员死亡或严重伤害、设备和环境受到严重污染或破坏而又具有突发性的风险，按事故的性质、类型、影响范围与严重后果等分等级制定相应预案。

应急预案基本要求是：具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果；确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责；确定应急期间起特殊作用的人员（如消防员、急救人员）的职责、权限和义务；规定疏散程序；明确危险源的识别及其处置的应急措施；建立与外部应急机构的联系（消防部门、医院等）；定期与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻生产经营单位交流；做好重要记录和设备（如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等）的保护。

本项目应急救援预案包括：火灾、触电事故预案，恶劣天气事故预案，电气误操作事故预案，电池组件损坏事故预案，继电保护事故预案，变压器损坏和互感器爆炸事故预案，开关设备事故预案，接地网事故预案等事故预案等。

#### （2）应急组织

成立风险事故应急小组，当发生风险事故时，要能够迅速赶到事故现场；应急小组成员定期进行演习和必要的技术培训，保证发生风险事故时有效解决问题。

## (3) 应急器材、设备

本项目需配备应急器材、设备有：消防、器防装备类（包括消防器材、救护器材、防护器材、照明器材、通讯器材等）；应急抢险装备；仪器、仪表类；防洪类（救生器材、抢险物料等）；职防类（常规医疗器械、药品等）。

表 6.3-1 环境风险评价自查表

建设项目名称	金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目				
建设地点	(山东省)	(青岛市)市	(西海岸新区)区	( )县	( )园区
地理坐标	经度	119.716317	纬度	35.615871	
主要危险物质及分布	无				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	本项目运营期存在的风险主要为台风、风暴潮灾害、地震灾害。本项目箱变平台配有积油池，当箱变发生重大事故时不会发生漏油风险，项目检修船采用小型电动船，检修过程航行速度较慢，无溢油风险。电气设备有金属防护外壳，不易着火，电缆属于低烟无卤阻燃电缆，不易着火。				
风险防范措施	制定相应的应急预案，建立相应管理机构和规章制度				
填报说明（列出项目相关信息及评价说明） 本项目 $Q < 1$ ，因此，项目环境风险潜势为 I。本项目评价等级为简单分析。					

## 第7章 环境保护措施及可行性论证

### 7.1 施工期污染防治措施及环保对策

#### 7.1.1 水污染防治对策措施

##### 1) 悬浮泥沙

优化施工方案，按照潮流条件科学划定干地施工作业带及浅水施工作业带，并合理安排施工进度，尽量选择低潮位露滩时段干地施工。

##### 2) 座底船舱底污水

施工期布置舱底污水收集装置，统一收集后委托有相关资质单位处理。

##### 3) 船舶生活污水

施工期施工船舶布置生活污水收集装置，统一收集后委托有相关资质单位处理。

采取以上措施后，项目施工期对周边水环境影响很小。

#### 7.1.2 环境空气污染防治对策

合理安排工期，加强对机械、船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少施工机械和船舶尾气的排放。使用符合国家标准的燃油。

#### 7.1.3 噪声污染防治对策

施工期采用先进的施工工艺，选择低噪声、低振动施工设备，设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械维护及使用不当而产生的噪声。施工安排在白天进行，夜间不施工，合理安排施工时间。

#### 7.1.4 固体废物处置措施

施工现场不产生固废，施工人员陆域生活区配置垃圾桶，要求及时收集生活垃圾并及时交由环卫部门处理。

#### 7.1.5 生态环境保护措施

项目建设要坚持“预防为主、保护优先”的原则，指导设计、施工、环境管理，把生态环境保护纳入工程方案设计过程中，把项目施工对生态环境带来的不利影响降至最低程度。

(1) 在满足施工技术要求的前提下尽可能减少两栖施工设备对滩涂压占范围，划定两栖设备的作业施工行驶带，禁止两栖设备在行驶带外穿行。

(2) 严格划定施工作业范围，禁止非施工设备和车辆机械进入，避免任意扩大



施工范围。

(3) 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作业时间。

(4) 施工完成后应及时平整并压实滩涂地面，以有利于加快滩涂的自然修复。

(5) 对施工方案进行合理优化，选择科学合理的施工方法和顺序，减少施工对海洋环境的影响。

(6) 施工机械、设备和人员产生的所有污染物禁止在滩涂上随意排放和丢弃，应收集至陆域处理，减少对周边水体环境影响。

(7) 加强施工期环境监测。

## 7.2 运营期环境保护措施

### 7.2.1 水污染防治对策措施

光伏电池面板需定期进行冲洗，由于光伏电站占地面积较大，采用人工清洗耗时耗水，因此采用机械辅助人工清洗。

箱变平台布置油污收集池，当箱变发生突发事故时，收集含油污水，防止油污外排。油污处理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单相关要求。

### 7.2.2 环境空气污染防治对策

运营期无大型机械设备使用，无尾气排放；光伏电站运行全生命周期无废气排放，不会对环境及空气质量造成影响，无需特殊防治政策。

### 7.2.3 噪声污染防治对策

针对项目运营期间产生的噪声，提出以下防治措施：

(1) 优化设备选型

对于会产生噪声的设备，在设备选型时选用低噪声的。

(2) 合理布局，做好减振降噪

优化高噪音设备布局，箱变远离厂界布置，减少对周围环境的影响。

(3) 加强管理

建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

### 7.2.4 固体废物处理措施

本项目运营期固体废弃物主要为运营期废太阳能电池组件和废支架。废太阳能

电池组件收集后送厂家回收处理。废支架为钢材料，收集后交由资源回收公司综合利用。项目运营期间，加强光伏区巡视，检修人员及时清理损坏组件及支架至陆域厂区。当发生风险事故，光伏设备大范围发生破损时，增加检修人员数量，加快损坏设备清理。

### 7.2.5 噪光影响防治措施

本项目采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层采用特种钢化玻璃，透光率极高，所有外露在强光下的金属构件均采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，基本不会产生噪光污。

### 7.2.6 电磁影响防治措施

为尽量减小变电设备产生的电磁场对环境的影响，在设备安装时，应减少设备及其连接电路相互间接触不良而产生的火花放电；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，防止间隙性放电。箱变安装防电磁金属外壳，集电电缆安装于电缆槽盒内，降低电磁影响。

### 7.2.7 生态环境保护措施

(1) 本项目实施造成一定的海洋生物资源损失，项目建设单位应根据省内相关规定，出资一定生态补偿金，用于当地增殖放流。责任主体为建设单位。

(2) 运营期间严禁向海排放污染物，及时清理废太阳能组件及废支架，减少对生态环境的影响。

(3) 做好工程周边海域内海洋环境的监测工作。

## 7.3 服务期满后环境保护措施

(1) 拆除过程有少量的扬尘和噪声产生。要求文明施工，做到夜间不施工。

(2) 所有固废要按照“减量化、资源化、无害化”处理原则，加强固体废物的内部管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细账单，按废物转移交换处置管理办法实施追踪管理。

(3) 废光伏板、废旧支架主要为钢材料，为一般固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）执行，收集后由厂家回收或资源回收公司综合利用，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

(4) 光伏区箱变服务期满后，由厂家整体回收处理，不得在现场随意拆除，避免漏油风险。

## 7.4 生态修复措施

本项目在棋子湾顶部滩涂建设太阳能发电项目，项目运营期会产生一定的光伏板冲洗水，对环境的影响较小，光伏区损坏组件及支架及时清理外运，没有其他污染物外排，项目对生态环境的影响主要体现在桩基建设产生的悬浮泥沙及工程占用海域造成的生物资源损失和光伏设备遮光效应造成的浮游植物损失。通过计算，项目建设共造成浮游植物损失量为  $2.44 \times 10^{11}$  个，浮游动物损失量为 2.23t，潮间带生物损失量为 2.07t，鱼卵损失量为  $2.86 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.88 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.19kg，渔业资源成体损失 212.39kg。

为了最大程度避免降低生态系统服务功能，建设单位计划通过增殖放流的方式进行生态保护修复，从本项目生态补偿金中抽出部分资金开展增殖放流工作，放流当地常见物种，具体放流品种、放流区域、放流时间等，建设单位可与相应主管部门进行协调。

本项目光伏设备遮光效应对浮游植物的损失已经计算相应的生态补偿金，用于浮游植物的修复。此外，建设单位施工完成后，及时清理施工现场，尽快恢复项目区的水动力环境，运营期定期清理本项目产生的废太阳能电池组件及场区内随海水漂浮而来的其他垃圾，尽量减少浮游植物的损失。

建议建设单位预留部分资金，用于针对突发性环境问题采取一定的应对措施并进行生态修复。

## 7.5 环境保护的措施经济技术可行性论证

运营期项目生活垃圾、生活污水产生于陆域，均妥善处理不随意外排，施工期船舶油污及生活污水分类收集，委托有资质单位处理，运营期废太阳能组件及废支架及时清运，项目现场无其它无污染物产生；施工过程中加强管理和控制，尽量降低施工期大气及噪声污染。环保措施在技术上是可行的，在经济方面没有较大投入。

## 7.6 环境保护设施和对策措施一览表

本项目环境保护措施和对策情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境保护设施和对策措施一览表

时段	环境保护对策措施		具体内容	相应设施及方法	预期目标	实施地点及 投用时间	责任主体及 运行机制	
施工期	一、污水处理	船舶舱底油污	统一收集，委托有资质单位处理	含油污水收集装置	严禁外排入海	场区域、与 施工活动同 步进行	建设单位委 托施工单位 进行环境保 护相关工作 的开展，由 建设单位和 监理单位负 责监督	
		船舶生活污水	统一收集，委托有资质单位处理	生活污水收集装置	严禁外排入海			
	二、废气处理	机械、船舶废气	清洁燃油、加强维修保养	清洁燃油	降低影响			
	三、噪声处理	机械、船舶噪声	加强机械、船舶维护保养	——	降低影响			
	四、生态环境		科学施工，注意保持水土防护		——			降低影响
运营期	一、噪声处理	箱变、检修船噪声	选择底噪设备，加强维护保养工作	——	降低影响	场区域，运 营期同步进 行	建设单位负 责	
	二、电磁处理		选用带有金属罩壳的电气设备	金属罩、线缆槽盒	降低影响			
	三、固废处理	废太阳能电池组件	厂家回收		及时清运			严禁外排
		废支架	交资源回收公司综合利用		及时清运			严禁外排
	四、生态环境		污染物妥善处理		——			降低影响
五、环境风险 防控	——		台风、风暴潮，地震	加强风险防范和应 急措施的实施	——			

## 第 8 章 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，环境经济损益分析可以衡量建设项目环保投资所收到的环境保护效果以及可能带来的社会效益和环境效益，同时也是衡量环保设施投资在经济上是否合理的一个重要尺度。

该项目的建设可促进当地的社会经济发展，但在营运过程中也必然会对项目所在地和周围环境产生一定的不利影响。通过采取必要的环境保护措施可以部分地减缓项目建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析，对该项目的环境经济损益状况作简要分析。

### 8.1 环境保护投资费用估算

工程环保投资 156.1173 万元，占工程总投资 68476 万元的 0.2%。环保投资估算见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保投资估算一览表

项目	单价（万元）	数量	金额（万元）
海洋生物资源修复补偿	57.0173	—	57.0173
环境跟踪监测	45	—	45
箱变防电磁金属壳	1	33 个	33
施工期船舶生活污水收集装置	0.02	5 个	0.1
施工期船舶含油污水收集装置	0.25	2 个	0.5
施工期含油污水处置费用	5	1 项	5
运营期固废（碎玻璃）处置费用	0.5	1 项	0.5
施工期环境监理	15	—	15
合计			156.1173

### 8.2 项目经济损益分析

#### （1）环境损失

本项目施工期无水污染物排放。废气主要为机械、船舶废气，为无组织排放，对周边大气环境影响很小。

本项目桩基的建设及悬浮泥沙扩散会造成一定的生物资源损失，通过计算，项目建设共造成浮游植物损失量为  $2.44 \times 10^{11}$  个，浮游动物损失量为 2.23t，潮间带生物损失量为 2.07t，鱼卵损失量为  $2.86 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.88 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.19kg，渔业资源成体损失 212.39kg。

#### （2）环境经济收益

本项目施工期和运营期各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施和属于管

理范畴的工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，使环境保护的整体战略在施工期和营运期全过程得到有效贯彻，从而确实有效的保护生态环境，并建设区良好的环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

项目拟投入 156.1173 万元落实各项环保措施，可通过必要的污染治理有效减缓工程建设过程中各环境污染因子对环境造成的影响，施工期和建成初期污染防治措施的设置及运行、环保人员工资等投入，从财务角度看利润是负值。但环保投入的间接经济效益是显著的，可以减少废气、污水、噪声对环境的污染，防范、减小事故对海域的污染，保护环境的同时对区域经济的可持续发展意义重大。

### （3）经济效益和社会效益分析

本项目运营期为 25 年，基于上网电价为 0.3949 元/kWh 进行经济效益分析测算，项目全部投资财务内部收益率（所得税前）为 8.44%，投资回收期（所得税前）为 10.87 年，项目资本金财务内部收益率 8.10%。本项目建成后，上面布置太阳能电池组件发电，可以构成一个非常美观、独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性。同时，也可有效提高当地政府的节能意识，将电站开发为该地区一个很好的高科技环保示范点，助于促进当地人与自然的和谐发展。因此本项目具有良好的经济效益和社会效益。

### （4）环境经济损益综合分析与评价

综合分析项目的建设经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并通过投入环境保护投资进行了减缓与预防。项目建设带来的经济效益和社会效益是十分显著的。因此，项目可以实现经济效益、社会效益与环境效益的协调发展。

## 第9章 环境管理与监测计划

建设单位应针对自身生产特点制定严格的环境管理与环境监测计划，并以扎实的工作保证企业各项环保措施以及环境管理与环境监测计划在项目施工期和运行期得以认真落实，才能有效地控制和减轻污染，保护环境；只有通过规范和约束企业自身的环境行为，才能使企业真正实现社会、经济和环境效益的协调统一，走可持续发展的道路。本环评对项目提出环境管理与环境监测的计划和建设。

### 9.1 环境管理

#### (1) 建设单位环境管理机构设置

建设单位应建立环保安全管理部门，分管公司的安全环保手续、建设项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调工作。

环境管理计划的制定要贯穿项目各个阶段，要具有针对性和可操作性。本项目针对不同阶段、不同污染物的环境管理工作计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 各阶段环境管理工作计划

企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续。 (1) 委托评价单位进行环境影响评价工作； (2) 履行“三同时”手续；
阶段	环境管理工作计划的具体内容
竣工验收阶段	建设单位应提出环境监测方案。
运营阶段	(1) 严格执行各项生产及环境管理制度； (2) 监督生态影响防治措施。 (3) 制订和实施环境监测计划。 (4) 污染事故应急防范：对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急响应指挥小组，制定和实施项目应急响应计划，配备适当数量的应急设备，将项目的突发事故应急防范与地方应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。 (6) 定期开展宣传、教育和培训。

#### (2) 施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员、岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

施工单位环境管理内容主要为：

1) 负责监督、落实有关环境保护管理规章制度，实施环境保护控制措施、管理

污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

2) 及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

3) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

### (3) 环境保护管理建议

在施工过程中，建设单位应优化施工工艺，在保证项目建设满足功能需要的同时兼具环保和美观；采取切实有效措施，减少悬浮物对海洋环境的影响，保护海洋环境；施工和运营期间加强管理，严禁向近岸海域排污。

项目施工前，应认真研究有关的地质勘察、海流、水深等资料，优化施工方案。对可能发生不利影响因素的范围与程度进行评估，制定监测与应对措施，必要时与施工管理部门协商，将施工进度及作业面等作相应的变通。

相关措施：

①加强管理，严禁向近岸海域排污；

②定期对工程所在海域进行监测，及时掌握环境状况，以便及时采取有效措施改善环境；

③避免工程的施工机械对其它用海安全产生不利的的影响；

④突发性事故将造成水质严重污染，这一潜在危害应当引起重视；

⑤建设单位应制定防风暴潮等用海风险的应急预案；

因此，应在管理上制定严格的措施，高度警惕，力争杜绝事故的发生。

## 9.2 海洋跟踪监测

由于本项目对环境的影响主要体现在施工期，运营期没有污染物排放，对环境影响较小，因此仅针对施工前、施工期、施工后进行环境监测。

### 9.2.1 施工前跟踪监测

(1) 监测项目

水文、水质、沉积物、生物。

(2) 监测内容

①水文：水色、透明度、悬浮物；

②水质：pH、COD、DO、石油类、无机氮、活性磷酸盐、SS；



③沉积物：石油类、有机碳；

④生物：叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

(3) 监测频率

建设项目开始施工前选择大潮和小潮期进行一次环境质量现状调查。

(4) 监测站位

根据项目特点和周边海域特点，在工程周边海域设置 2 个水文、6 个水质、3 个沉积物以及 3 个生物监测站位。

### 9.2.2 施工期跟踪监测

(1) 监测项目

同施工前监测

(2) 监测内容

同施工前监测

(3) 监测频率

①水质

施工期每个潮汐年进行丰水期、平水期、枯水期的大、小潮监测。

②水文

施工期每个季节的大、小潮各进行一次监测。

③沉积物

施工期监测一次。

④生物

施工期监测一次。

(4) 监测站位

同施工前监测站位。

### 9.2.3 施工结束后的后评估监测

(1) 监测项目

同施工前监测

(2) 监测内容

同施工前监测

(3) 监测频率

施工结束后进行一次水文、水质、沉积物、生物、项目周边水深地形及桩基周

围冲刷深度监测。

(4) 监测站位

同施工前监测。

### 9.3 总量控制

(1) 基本原则

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量消减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污总量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

(2) 控制对象

根据《山东省生态环境保护“十三五”规划》（鲁政发[2017]10号）要求，《山东省生态环境厅关于印发〈山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法〉的通知》（鲁环发[2019]132号）等相关要求，主要污染物排放总量控制方案确定的总量控制指标：

1) 大气污染物

SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs 和颗粒物。

2) 废水污染物

COD、氨氮。

(3) 污染物排放情况

本项目运营期无大气污染排放，水污染主要为光伏板冲洗水，主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物。

(4) 污染物排放削减方式

无。

(5) 污染物排放总量控制方案与建议

项目无需申请排放总量。

表 9.3-1 本项目污染源排放清单表

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	污染物产生量	污染物排放量	拟采取的污染防治对策措施
水环境	光伏板冲洗水	悬浮物	1800m <sup>3</sup>	1800m <sup>3</sup>	1800m <sup>3</sup>	/
声环境	船舶噪声	等效声级	/	68~80dB (A)	68~80dB (A)	加强船舶的维修保养
固体废物	废太阳能组件	玻璃、单晶硅膜、铝合金等	/	/	/	厂家回收
	废支架	钢材	/	/	/	交资源回收公司综合利用

#### 9.4 环境影响评价制度与排污许可制度的衔接

环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。根据《环境保护部关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》（环评[2016]95号）、《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186号，2016年12月23日）、《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）及环保部《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）中的相关要求，按行业分步实现对固定污染源的排污许可全覆盖。项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目加工厂属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44”中的“95 电力生产 441”项目，项目不属于重点管理、简化管理项目，无需进行管理登记。

## 9.5 “三同时”验收一览表

本项目为太阳能光伏发电项目，施工期环境污染主要有船舶污水、施工机械船舶噪声、桩基施工产生的悬浮泥沙等，运营期环境污染主要有箱变及检修船产生的噪声、废太阳能电池组件、废支架等。

表 9.5-1 “三同时”验收一览表

内容 类型	排放口（编号、名称）/ 污染源	污染物名称	验收内容（环保设施/措施）	执行标准
大气污染物	施工期、运营期船舶废气	CO、THC、NO <sub>x</sub> 等	采用达标油料	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》 (GB15097-2016)
水污染物	施工期船舶舱底油污	石油类	委托有处置资质的单位接收处理	《船舶水污染物排放标准》 (GB3552-2018)
	施工期船舶生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮和 SS		
	施工期悬浮泥沙	SS	合理安排施工，尽量低潮期施工	--
	运营期光伏板冲洗水	灰尘、鸟粪等	采用机械辅助人工清洗	--
噪声	施工期机械、船舶噪声	--	加强维护保养	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011)
	运营期箱变、检修船噪声	--	加强维护保养	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
固废	运营期废太阳能光伏组件	玻璃、单晶硅膜、铝合金等	分类存放，厂家回收	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	运营期废支架	钢材	交资源回收公司综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
环境风险管控措施	制定相应的风险防范对策措施			
其他环境管理要求	合理安排工期，科学施工			

## 第 10 章 项目建设政策符合性及选址可行性分析

### 10.1 产业政策符合性分析

本项目主要建设海上光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年 12 月 27 日修改）的规定，属于第一类“鼓励类”中第五项“新能源”中 1 条“太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”，项目为鼓励类项目，符合国家产业政策。

### 10.2 “三线一单”符合性分析

为深入践行习近平生态文明思想，全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号）、《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号），加快推进青岛市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单生态环境分区管控落地实施，青岛市人民政府制定了《青岛市人民政府关于发布青岛市“三线一单”生态环境管控分区方案的通知》（以下简称“三线一单”）。

#### （1）生态保护红线及生态空间

根据《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》“到 2025 年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，生态保护红线得到严格管护，生态安全屏障更加牢固，全市水、大气、土壤、海洋环境质量进一步改善，环境质量达到国内先进水平，生态环境治理能力显著提升，用水总量、能源消费总量、耕地保有量、永久基本农田保护面积完成国家、省下达的目标任务，绿色低碳发展和绿色生活水平明显提升。到 2035 年，建成完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境根本好转，绿色发展方式和生活方式蔚然成风，环境质量大幅提升，青山绿水碧海蓝天成为常态，全面满足人民对优美生态环境的需要，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现，环境保护与经济社会发展实现良性循环”。

项目位于青岛西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧，根据青岛市生态空间分布（图 10.2-1），本项目所在地没有划入陆域生态环境保护红线、一般生态空间、海洋生态保护红线中，符合《青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案》中生态空间管控要求。

#### （2）环境质量底线

### 1) 具体要求

“三线一单”中要求：

①水环境质量底线。以水环境质量不断改善为原则，到 2025 年，全市地表水国控断面水质优良（达到或好于Ⅲ类）比例达到 71.4%，地表水国、省控断面劣 V 类水体消除，城镇以上集中式饮用水水源水质达标率 100%；到 2035 年，集中式饮用水水源水质保持稳定达标，全市重点河流达到水功能区划要求。

②大气环境质量底线。以改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，到 2025 年，PM<sub>2.5</sub>底线目标为 30μg/m<sup>3</sup>；到 2035 年，PM<sub>2.5</sub>底线目标为 25μg/m<sup>3</sup>。

③土壤环境风险防控底线。聚焦土壤环境质量改善和风险管控，到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 95%左右，污染地块安全利用率达到 95%以上；到 2035 年，保持稳定达标，并适量提升。

④近岸海域环境质量底线。以近岸海域水质实现功能区目标、生态功能和服务价值显著提升为原则，到 2025 年，近岸海域全面消除劣四类海水水质，基本消除四类海水水质，黄海近岸海域水质优良比例保持在 98.2%左右；到 2035 年，黄海近岸海域水质优良比例达到 98.2%以上。

### 2) 符合性分析

根据环境质量状况调查数据，项目区环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目所在区域的地表水和声环境质量均可以满足相应功能区划的要求，附近海域除无机氮、活性磷酸盐存在不同程度的超标现象外，其余各评价因子均符合所在功能区水质标准要求，项目所在区域环境质量现状总体较好。本项目运营期仅会产生一定的光伏板冲洗水，污染物质主要为自然悬浮物，不会对海水水质产生明显影响，无大气污染物排放，项目建设不会影响区域环境质量，符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

#### 1) 具体要求

“三线一单”中要求：

①水资源利用上线。衔接落实最严格水资源管理制度的用水总量、用水效率等相关要求，落实国家、省关于重点河流生态水量保障工作有关要求。

②能源利用上线。加快清洁能源、新能源和可再生能源推广利用，提高其在能源

消费结构中的比重，严格能源消耗总量和煤炭消耗量控制要求。

③土地资源利用上线。衔接国土空间规划、土地资源开发利用总量及强度管控要求，确定耕地保有量、永久基本农田保护面积、建设用地总规模、城乡建设用地规模、人均城镇工矿用地规模、中心城区规划建设用地规模等控制上线目标。

## 2) 符合性分析

本项目运营期间工作人员较少，用水主要为工作人员日常生活用水，用水量较少。本项目为光伏发电项目，太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策。本项目建设符合《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》（公示板），与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》无明显冲突，项目选址合理、平面布置合理，用海、用地面积合理。综上，本项目不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上线，符合资源利用上线的要求。

## (4) 分区管控体系

根据青岛市环境管控单元图（图 10.2-2），项目位于重点管控单元。

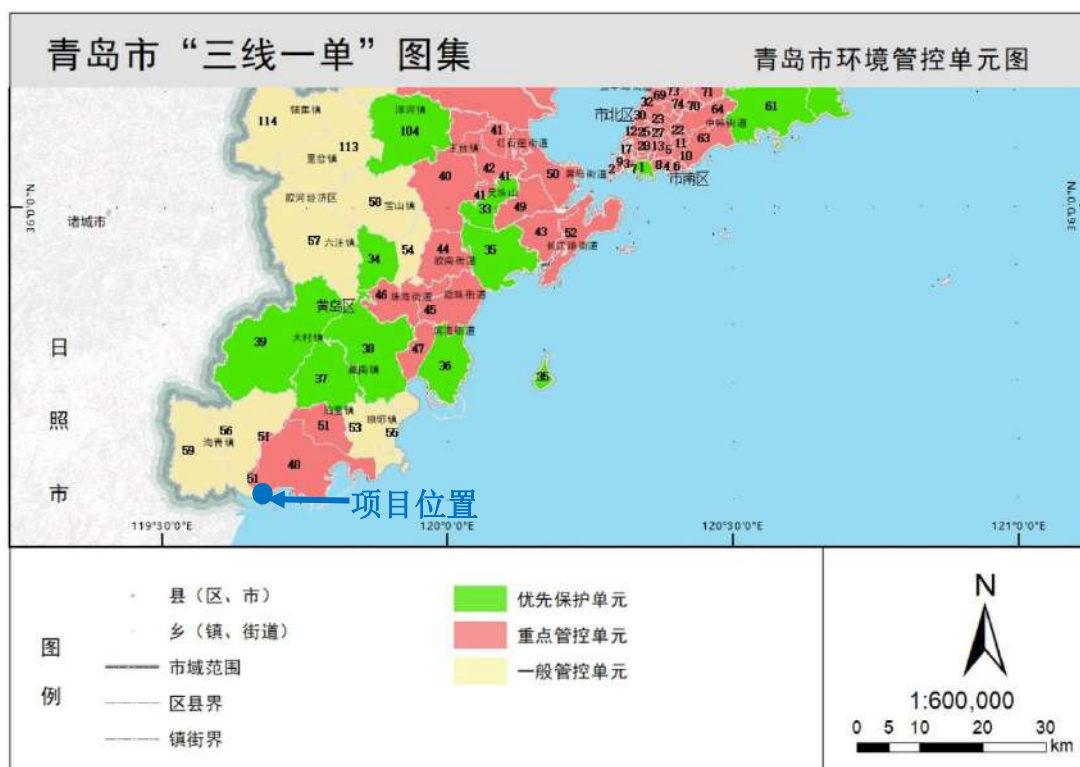


图 10.2-2 青岛市环境管控单元图

## 1) 生态空间管控

本项目符合环境保护法律法规、产业政策、相关技术规范及环境保护部和省环保

厅的有关要求，不在生态保护红线内，项目实施对生态环境影响较小，不会对红线区产生不利影响。

## 2) 水环境分区管控

水环境重点管控区包括以工业源为主的控制单元、以城镇生活源为主的水质超标控制单元和以农业源为主的水质超标控制单元。水环境工业污染重点管控区内禁止新建不符合国家产业政策的严重污染水环境生产项目；推进企业内部工业用水循环利用，完善工业企业、园区污水处理设施建设，确保工业废水达标排放。水环境城镇生活污染重点管控区内要加快城镇污水处理设施建设与提标改造，完善污水管网建设，保障污水处理设施正常运行；推广节约用水新技术、新工艺，发展节水型服务业。水环境农业污染重点管控区内要科学施用农药化肥，禁止使用高毒农药，推广高效低毒低残留农药、生物农药；优化养殖业布局，发展循环养殖；分类治理农村生活污水，发展节水农业。

本项目不属于严重污染水环境生产项目，运营期水污染主要为光伏板冲洗水，冲洗水主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，对水环境影响较小。符合水环境重点管控区管控要求。

## 3) 大气环境分区管控

大气环境重点管控区包括人群密集的受体敏感区域、大气污染物的高排放区域、静风或风速较小的弱扩散区域、城市上风向及污染物扩散通道等影响空气质量的布局敏感区域。大气环境受体敏感区要完善产业布局，加快落实中心城区重污染企业环保搬迁改造；推进区内企业污染排放提标改造，持续开展节能减排；禁止焚烧秸秆及工业废弃物、建筑垃圾和生活垃圾等废弃物；鼓励餐饮业及居民生活使用天然气、液化石油气等洁净能源；重点防控机动车废气排放，严格施工和道路交通扬尘管控。大气环境高排放区实施重点减排，持续降低工业园区单位 GDP 能耗及煤耗，严格落实大气污染物达标排放、总量控制、排污许可等制度。大气环境弱扩散区及布局敏感区避免建设大规模排放大气污染物的项目，优先实施清洁能源替代，逐步淘汰现有高污染项目。

本项目不属于高污染项目，项目运营期间无大气污染，符合大气环境重点管控区管控要求。

## 4) 土壤环境风险防控



建设用地污染风险重点管控区包括重金属污染防治区域、污染地块 (含疑似)、土壤污染重点监管企业、高关注度地块等区域, 禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边建设土壤污染风险行业企业; 重金属污染防治区域严格执行重金属污染物排放标准, 落实重金属排放量“等量置换”或“减量置换”要求, 严格控制涉重金属行业新增产能, 优化产业布局, 继续淘汰涉重金属行业落后产能; 及时移除或者清理污染地块 (含疑似)污染源, 采取污染隔离、阻断等措施, 防止污染扩散; 有土壤污染风险的建设用地地块, 需开展土壤污染状况调查, 超过土壤污染风险管控标准的, 应当进行土壤污染风险评估。

本项目不涉及重金属污染物排放, 运营期不会对土壤造成污染, 符合建设用地污染风险重点管控区管控要求。

### (5) 生态环境准入清单

结合区域特点和功能定位, 统筹划定陆域和海域环境管控单元, 建立“1+146+63”生态环境准入清单体系, 即 1 个市级生态环境总体准入清单, 146 个陆域环境管控单元和 63 个海域环境管控单元的生态环境准入清单。

本项目与青岛市市级生态环境总体准入清单符合性分析见下表:

表 10.2-1 青岛市市级生态环境总体准入清单 (本项目涉及清单)

管控类型	管控要求	项目情况	符合性
空间布局约束	禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。	本工程运营期现场无生活污水、生活垃圾产生, 废太阳能组件及废支架及时清运, 没有其它污染物排放。	符合
	不得在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全、降低水体交换能力, 以及增加通道淤积速度的工程建设项目。	根据本项目海域使用论证报告结论, 工程选址位于横河入海口西侧潮间带区域, 项目区位条件优越, 太阳能资源丰富, 地质条件和生态环境适宜, 用海区域与规划开关站的距离较近, 有利于项目建设, 项目选址合理。光伏区距离横河入海口最近距离 0.2km, 横河径流量较小, 且项目光伏板和项目平台均采用桩基结构, 桩基周边均可漫水, 施工期间不阻断河流过水断面, 且根据数值模拟结果, 项目对周边流场的影响基本在几十米范围内, 对横河入海口处的水动力环境和河道水深地形条件没有明显影响, 不会造成河口阻水, 不会影响潮汐通道, 不会影响河势稳定, 不会	符合

管控类型	管控要求	项目情况	符合性
		对横河的行洪产生明显不利影响，不会降低水体交换能力，不会增加通道淤积速度。	
	开发海岛及其周围海域的资源，应当采取严格生态保护措施，不得造成海岛地形、岸滩、植被及海岛周围海域生态环境的破坏。	本项目采用透水式结构，建设对水动力和冲淤环境的影响较小，项目运营期采取了严格生态保护措施，不会对沐官岛地形、岸滩、植被及周围海域生态环境造成破坏。	符合
污染物排放管控	建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准要求，采取措施防止土壤污染。	本工程现场无污水排放，不会对土壤造成污染。	符合
环境风险防控	企业事业单位应做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目针对施工及运营期突发事件均制定了相应的应急准备、防范措施。	符合
	企业事业单位应制定突发环境事件应急预案。	本项目针对突发环境事件制定了应急预案。	符合
	所有单位应建立健全安全管理制度，定期检查本单位各项安全防范措施的落实情况，及时消除事故隐患；掌握并及时处理本单位存在的可能引发社会安全事件问题，防止矛盾激化和事态扩大。	本项目建立健全安全管理制度，定期检查各项安全防范措施的落实情况，及时消除事故隐患；掌握并及时处理存在的可能引发社会安全事件问题，防止矛盾激化和事态扩大。	符合
资源开发效率要求	鼓励并积极发展污水处理回用、雨水和微咸水开发利用、海水淡化和直接利用等非常规水源开发利用。加快城市污水处理回用管网建设，逐步提高城市污水处理回用比例。非常规水源开发利用纳入水资源统一配置。	本项目运营期仅对光伏板进行必要的清洗，产生一定的冲洗水，无其它水污染物产生。	符合
	完善水资源管理和节约用水机制，推进循环经济和清洁生产，推广节水减污技术，实现绿色低碳发展。		符合

综上所述，本项目从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率要求等方面，符合“青岛市市级生态环境总体准入清单”的要求。

根据《青岛市生态环境委员会办公室关于印发青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2021年版）的通知》（青环委办发〔2021〕80号），只有项目同时符合《青岛市市级生态环境总体准入清单》和《青岛市环境管控单元生态环境准入清单》时，项目才可行。根据青岛市环境管控单元生态环境准入清单，本项目所在地块编号为48号，

环境管控单元编码为 ZH37021120009，为重点管控单元。本项目不属于“两高”项目，项目运营期不对外排放污染物。本项目利用太阳能发电，属于可再生、清洁能源的应用。符合青岛市环境管控单元生态环境准入清单空间布局约束要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求及资源利用效率要求。

综上，本项目满足青岛市市级生态环境总体准入及青岛市环境管控单元生态环境准入基本要求。

### 10.3 与其他规划的符合性分析

#### 10.3.1 《山东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《山东省海洋主体功能区规划》，本项目所在青岛市黄岛区海域为优化开发区域。项目所在海域发展定位如下：优化建设青岛西海岸新区。优化胶州湾及唐岛湾以东的青岛市黄岛区邻近海域用海，开发灵山湾至棋子湾海域。重点发展海洋工程装备、涉海物联网等海洋新技术产业，以及影视文化、滨海旅游、生态居住、海洋金融商务等海洋服务业。有序推进董家口港口建设，壮大港口航运产业，推进临港物流园建设。加快推进军民融合示范区建设。近岸海域适度发展休闲渔业，离岸海域发展海洋生态渔业，大力发展远洋渔业和冷链物流。岛屿及周边海域提升优化发展海珍品养殖产业和海岛旅游。

本工程建设海上光伏发电项目，项目所在的棋子湾海域属于开发区域，符合“开发灵山湾至棋子湾海域”的要求，项目用海符合《山东省海洋主体功能区规划》。

#### 10.3.2 《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》的符合性

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》，工程位于横河沿岸工业与城镇建设区（SD303CIII）和棋子湾留用备择区（SD301BII），分别执行海水水质标准中III类和II类标准。

项目施工期产生的污染物均不向海域排放，施工期悬浮泥沙产生量较少，运营期项目本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物质主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，不会对海水水质产生明显影响，同时，太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护环境，因此，项目建设不会明显增加所在海域海水水质负担，建设符合《山东省近岸海域环境功能区划

(2016-2020年)》。

表 10.3.1 《山东省近岸海域环境功能区划登记表(2016-2020年)》

功能区代码	名称	地理位置	功能类别	水质保护目标	备注
SD303 CIII	横河沿岸工业与城镇建设区	棋子湾北部海域，四至： 119°44'10.8"-119°44'49.88"; 35°37'10.44"-35°38'14.05"	C	III	
SD301 BII	棋子湾留用备择区	棋子湾西部海域，四至： 119°38'23.83"-119°45'42.47"; 35°33'12.261"-35°40'37.21"	B	II	暂按 II 类水质进行管理，使用功能调整时，应不影响周围功能区水质

### 10.3.3 《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》的符合性

根据《山东省海洋功能区划(2011-2020年)局部修改方案》，项目位于横河西工业与城镇用海区(A3-38)和棋子湾特殊利用区(A7-48)。

项目与修改后青岛棋子湾海域海洋功能区划的叠置图见图 10.3-2。项目周边海洋功能区与项目的距离见表 10.3-2。

表 10.3-2 项目用海与周边海洋功能区的位置关系

代码	功能区名称	方位	距离(km)	功能区类型
A7-48	棋子湾特殊利用区	位于该功能区之内	/	特殊利用区
A3-38	横河西工业与城镇用海区	位于该功能区之内	/	工业与城镇用海区
A8-20	棋子湾保留区	E、S	0.14	保留区
A3-37	横河东工业与城镇用海区	E	0.3	工业与城镇用海区
A2-36	董家口港口航运区	E	1.2	港口航运区

#### (1) 与所在海洋功能区符合性分析

##### 1) 与棋子湾特殊利用区(A7-48)符合性分析

根据《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》，棋子湾特殊利用区(A7-48)的用途管制为“本区域基本功能为特殊利用，兼容港口航运功能。用于董家口经济区配套水库、堤坝及附属设施的建设，科学确定用海的位置和范围；确保入海河流洪水期间的行洪安全”；用海方式要求为“严格限制改变海域自然属性”；生态保护重点目标为“河口生态系统”；环境保护要求为“加强海洋环境质量监测。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准”。

##### ①用途管制符合性分析

本工程所在特殊利用区原定功能为沐官岛水库、堤坝及附属设施的建设的及开发，

以满足周边企业淡水使用需求。2018年11月,由青岛华益环保科技有限公司开展的《沐官岛水库选址环境可行性论证专题报告》,专题结论为“鉴于周边规划和现状环境的制约,沐官岛水库选址不可行”,由青岛水利勘测设计研究院有限公司开展《沐官岛水库水源替代方案专题研究报告》提出了水源替代方案,采用客水调引、海水淡化、中水回用等水源替代措施。青岛西海岸新区管委发布的《关于沐官岛水库论证有关情况的报告》中提出:“(一)鉴于目前沐官岛水库已不具备建设的环境条件,不再开展沐官岛水库建设有关工作。(二)请市水务局对沐官岛水库论证情况提出审核意见并报告市政府,将规划建设的沐官岛水库从省、市规划中调出。同时,新区将按照水源替代方案确定的工程和措施,制定行动计划,增加供水保障能力,确保供水安全。”(相关证明材料见附件3、4)青岛港董家口港区未规划至本工程区域(最近距离1.6km),且项目区无其他港口航运发展规划。

本工程在确定不再实施预定功能的特殊利用区建设光伏发电工程,且项目区无港口航运发展规划,项目不占用横河入海口,工程建成后,不会造成河道及河流入海口处地质地貌条件、河床地层的组成发生大的改变;不影响河势稳定,不会影响横河洪水期间的行洪安全。

根据《山东省海洋功能区划2011—2020年》,“允许非基本功能类型用海项目与洋区的兼容发展...涉及公共利益、国防安全、交通运输安全、**海洋能源(包括再生能源)**、海洋新兴产业及生态安全的用海应在不影响海域基本功能与环境保护要求的条件下优先保障”。本项目在基本功能不再利用的滩涂海域,利用太阳能进行发电,属于海洋再生能源的利用,项目用海属于《山东省海洋功能区划2011—2020年》中的保障项目。

因此,项目建设与棋子湾特殊利用区(A7-48)的功能不冲突。

#### ②用海方式符合性分析

工程光伏板桩基采用透水形式建设,不会明显改变海域自然属性,符合本功能区“严格限制改变海域自然属性”的用海方式要求。

#### ③生态保护重点目标影响分析

项目运营期本身无污染物产生,仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗,冲洗水中污物质主要为自然悬浮物,主要为环境空气自然灰尘等,不会对海水水质产生明显影响;项目光伏板桩基采用透水形式建设,桩基占用海域面积较小,且项目用海避开了

河口位置，不会阻断河口生态系统的水力联系，也不会对河口生态系统产生明显影响，项目建设不会对本功能区生态保护重点目标“河口生态系统”产生明显影响。

#### ④环境保护要求符合性分析

工程施工期产生的废水和垃圾均不向海域排放，项目运营期本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物质主要为环境空气中自然飘落的灰尘等产生的悬浮物，不会对海水水质产生明显影响，同时，太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，项目用海符合该功能区环境保护要求。

#### 2) 与横河西工业与城镇用海区（A3-38）符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，横河西工业与城镇用海区（A3-38）用途管制要求为“本区域基本功能为工业与城镇用海，在基本功能未利用时兼容农渔业等功能。控制填海规模，并接受围填海计划指标控制”；用海方式要求为“允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式”；海域整治要求为“优化围填海海岸景观设计”；生态保护重点目标为“海湾自然生态系统”；环境保护要求为“加强海洋环境质量监测。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。避免对毗邻旅游区等海洋敏感区产生不良影响”。

#### ①用途管制符合性分析

本工程建设内容为光伏发电，在滩涂海域利用太阳能进行发电，属于利用再生能源实施电力工业的用海项目，项目列入2021年第二批省重点基础设施项目，其周边分布有多个工业项目，建成后可充分为周边工业项目提供电力保障，优化产业结构，符合本功能区“本区域基本功能为工业与城镇用海”的用途管制要求。

#### ②用海方式符合性分析

工程光伏板桩基和线缆桥架均采用透水形式建设，不会明显改变海域自然属性，符合本功能区“允许适度改变海域自然属性”的用海方式要求。

#### ③生态保护重点目标影响分析

项目运营期本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物质主要为自然悬浮物，不会对海水水质产生明显影响；项目光伏板桩基采用透水形式建设，占用海域面积相对较小，不会对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤

环境和生态环境造成影响，不会阻断海湾自然生态系统的水力联系，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保自然生态功能不降低，不会对海湾自然生态系统产生明显影响，项目建设不会对本功能区生态保护重点目标“海湾自然生态系统”产生明显影响。

#### ④环境保护要求符合性分析

工程施工期产生的废水和垃圾均不向海域排放，项目运营期本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物质主要为自然悬浮物，不会对海水水质产生明显影响，同时，太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，项目用海符合该功能区环境保护要求。

#### (2) 对周边海洋功能区的影响分析

工程周边其他海洋功能区包括横河东工业与城镇用海区（A3-37）、董家口港口航运区（A2-36）和棋子湾保留区（A8-20）。

本项目不占用以上功能区，项目区及周边近距离范围内无港口航运项目开发，也无航道、锚地等分布，项目施工产生的废水和垃圾均不向海域排放，运营期不会对海洋生态环境产生明显影响，不会对以上3个功能区的生态保护产生明显影响；项目的运营是对青岛市电网供电能力形成有益的补充，有助于减轻青岛市用电负荷，促进周边工业与城镇用海区及港口航运区内企业的发展。

综上所述，项目用海与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48）的功能定位不冲突；符合横河西工业与城镇用海区的管控要求，不会对周边海洋功能区的产生明显影响。

### 10.3.4 《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》，“十四五”时期山东省海洋生态环境保护的主要目标是：“近岸海域环境质量持续改善，优良（一、二类）水质面积比例不低于92%，主要入海河流国控断面实现消劣；海洋生态破坏趋势得到根本遏制，典型海洋生态系统和生物多样性得到有效保护，生境得到有效恢复，海洋生态系统质量和稳定性稳步提升，大陆自然岸线保有率不低于35%”。

本项目位于青岛西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧，建设光伏发电项目，施工期合理安排施工时间，低潮期进行施工，产生悬浮泥沙较少，施工期产生的污染

物均妥善处理，不外排，对环境的影响较小。运营期污染物主要为光伏板清洗时产生少量废水，主要成分为灰尘、盐粒、鸟粪等，废太阳能组件、废支架及时清运，不会对水质环境产生明显影响。因此，本项目的实施对近岸海域环境不会产生不利影响。工程在登陆点处穿越人工海岸线 21.11m，不占用自然岸线，建成后不新增有效人工岸线，不影响自然岸线保有率。

根据《山东省“十四五”海洋经济发展规划》“着力提升青岛市龙头引领作用...突破发展海洋交通运输、现代海洋渔业等传统产业，重点发展海洋高端装备制造、海洋生物医药、海水淡化、**海洋新能源**新材料等海洋新兴产业，创新发展现代航运服务、海洋信息技术、涉海金融、海洋文化旅游等海洋现代服务业，谋划发展深海开发、基因技术等海洋未来产业...打造海洋经济高质量发展主引擎。”本项目在棋子湾北侧，利用滩涂海域开展海上光伏，属于海洋新能源产业类型，项目列入 2021 年第二批省重点基础设施项目，其周边分布有多个工业项目，建成后可充分为周边工业项目提供电力保障，优化产业结构，有利于《山东省“十四五”海洋经济发展规划》的实施。

因此，项目建设符合《山东省“十四五”海洋经济发展规划》。

### 10.3.5 《青岛港董家口港区总体规划》的符合性分析

本项目不占用青岛港董家口港区规划范围，距离港界最近距离约为 800m，项目实施期间人员和机械设备均不进入港区，检修期间船舶为小型快艇，吃水浅，检修前在岸边临时停靠即可，无需占用港口泊位，也不会对港区船舶进出港造成干扰。项目为透水构筑物，根据数模结果，项目建设对港区水深地形影响较小，不影响港区的正常运营和港口功能的发挥，因此，本项目与《青岛港董家口港区总体规划》相协调。

### 10.3.6 《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（公示版）符合性分析

根据正在公示的《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于工业用海区，根据《海域使用分类》，项目用海类型为电力工业用海，项目用海符合《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（公示版）的功能定位。

### 10.3.7 《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》的符合性分析

根据《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》，项目北侧为横河西工业与城镇用海区禁养区（1-2-1-8），管理要求为“按照工业与城镇区相关法律法规管理，禁止养殖”；南侧为棋子湾滨海湿地限养区（2-2-1-1），管理要求为“在海域功能未明确前，可维持现状养殖，养殖方式以底播为主。养殖区应避让航道、锚地。随着董家



口港区发展需要利用时，养殖应及时退出”。

本项目为“山东省2021年第二批省重点基础设施项目”，初步构想主要实施海上太阳能发电，为西海岸新区提供电力补充，并结合渔业发展同期进行，鉴于目前《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》对本项目用海区暂未划定养殖功能，其实施养殖的可行性尚不充分，因此，建设单位决定不再开展渔业养殖。因此，本项目不影响《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》各功能区发展。

### 10.3.8 生态红线符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》、《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016-2020年）》，本项目不占用红线区且距离红线区较远，项目施工期及运营期禁止向海区排污、倾倒废弃物等；严格划定活动区域，控制活动范围，避免进入生态红线区；因此工程实施不会导致红线区生态功能降低、面积减少、性质改变，符合生态保护红线及生态空间管控要求。

## 10.4 工程选址的合理性

### 10.4.1 工程选址的符合性分析

青岛西海岸新区区位优势、科技人才、海洋资源、产业基础、政策环境等综合优势明显，具备推进陆海统筹、城乡一体、军民融合发展的独特条件。本项目建设太阳能光伏发电，作为清洁能源接入青岛市电网将会对青岛市电网供电能力形成有益的补充，本光伏项目所发电力可在西海岸新区电网消纳。项目所在区域的区位优势、社会条件良好，具有优越的施工条件及供水、供电等基础设施，基础设施条件能够满足项目的建设需要。因此，项目选址此处社会经济条件优越。

根据本项目工可报告计算，场址区域全年平均年太阳总辐射量 $5134.4\text{MJ}/\text{m}^2$ 。根据我国太阳能资源等级区划表，场址区域太阳能资源丰富，且项目区南侧为开阔海域，无高大建筑物遮挡，光线充足，属冲积平原地貌，滩涂地势平坦开阔，适宜建设太阳能电站。项目地水平面月平均总辐射日总量最低值为 $7.8\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，最高值为 $19.7\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，二者的比值为0.40。根据我国太阳能资源稳定度的等级划分见表，工程所在地的太阳能资源稳定度为稳定，等级为B类，场址区具有开发利用价值。

根据地质勘查资料，本区新构造运动较弱，地壳较为稳定，场地内及周边不存在滑坡、危岩、泥石流等不良地质作用，场地稳定性较好。拟建场地内不存在埋藏的河

道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，拟建场地抗震设防烈度为 7 度。项目选址区地质条件符合《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）的“4.0.6 选择站址时，应避免危岩、泥石流、岩溶发育、滑坡的地段和发震断裂地带等地质灾害易发区”“4.0.8 光伏电站宜建在地震烈度为 9 度及以下地区”要求。本项目支架基础采用直径 400mm（AB）型高强度预应力混凝土管桩（PHC），结合本地区气象、地质条件，设计桩长 12m，入土深度不小于 7m，经过设计核算，桩基均满足竖向承载力、水平承载力、抗拔稳定性以及整体稳定性验算，安全性较高。项目选址区地质条件适宜。

项目选址在横河入海口西侧滩涂区域，项目区低潮时露出水面，可在低潮期进行桩基施工，施工对周边环境的影响较小，且节约工程成本；项目在该水深较小处进行建设，较南侧水深较深处所需的桩基长度短，建设投资低，施工难度小，桩基受海水腐蚀和海浪冲蚀时间短，项目选址此处水深条件适宜。

项目选址于横河入海口西侧海域，项目周边用海活动主要包括围海养殖区、工业、渔业基础设施等。项目选址距离周边保护区较远，对周边养殖的影响较小，不会对工业活动造成干扰，且预留了一定的距离，功能上不冲突，保证了建设项目的用海和环境安全，项目选址与周边用海活动相适宜。

综上所述，项目选址具有良好的社会经济条件和自然环境条件，与周边用海活动相适宜。项目选址于棋子湾海域，是《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划的仅有工业用海区，水深和地质条件适宜，有利于项目建设，项目选址合理。

#### 10.4.2 选址方案比选分析

##### （1）选址方案比选

本项目建设海上光伏发电项目，属于工业用海，根据正在公示的《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，青岛市西海岸新区仅在棋子湾海域规划了工业用海区，且项目后期拟建设的开关站位于青钢西侧金能二期用地南侧，符合土地利用规划和《青岛董家口港城临港产业区（南区）控制性详细规划》，光伏场址区临近开关站布置，目前距离开关站最近的海域为棋子湾海域，因此项目需选址于棋子湾周边海域。此外，由于棋子湾海域分布围海养殖池塘，池塘整体协调、拆迁等工作难度较大，因此，本项目选址于棋子湾的浅海海域。

比选区域位于棋子湾东北侧，横河入海口以东，面积约 110hm<sup>2</sup>。由于本项目开关

站位于泊里镇石崖村南，本项目选址区域较比选区域离开关站更近，所需线缆桥架较少，且比选区域位于横河东侧，输电线缆需跨越横河入海口海域，对横河泄洪的相对影响较大。根据本项目布置情况，项目光伏区用海面积约 137 公顷，比选区域无法满足项目需求。

综上所述，本项目选址于棋子湾的西北侧。

## (2) 平面布置方案比选

### 1) 光伏场区比选

根据本项目工程可行性报告，本项目光伏布置采取两种方案，平面布置方案一（推荐方案）如图 3.2-1 所示，比选方案平面布置见图 10.4-2。

方案一：光伏场区的用海面积（含光伏板和检修通道）为 136.7387hm<sup>2</sup>，装机总容量为 129MWp。光伏组件采用倾角 29° 固定式，正南向布置，保证后排阵列不受前排遮挡，组件之间最小间距为 5.24m。

方案二：光伏场区的用海面积（含光伏板和检修通道）为 186.4967hm<sup>2</sup>，装机总容量为 153MWp。光伏组件采用倾角 40° 固定式，正南向布置，每块电池组件尺寸 2256×1133×35mm（长×宽×厚），2 行 28 列为一个单元，单个光伏组件单元垂直投影长 32.26m，宽 3.47m，保证后排阵列不受前排遮挡，组件之间最小间距为 6.97m。

鉴于本项目为光伏项目的特殊性，本项目的工程可行性研究报告从光伏场区用海面积、装机容量、年均发电量、每公顷海域装机容量、每公顷海域年均发电量等方面进行平面布置比选，方案比选如下：

表 10.4-1 光伏场区平面布置方案对比

项目	方案一	方案二
光伏场区用海面积	136.7387hm <sup>2</sup>	186.4967hm <sup>2</sup>
装机容量	129MWp	153MWp
年均发电量	16523 万 kWh	19374.9 万 kWh
每公顷海域装机容量	0.943MWp	0.82MWp
每公顷海域年均发电量	120.8MWh	103.9MWh

通过两种方案对比，方案一单位面积海域用于光伏项目建设，装机容量及年均发电量更高，如若是同等装机容量的前提下，方案一的用海面积更小，更有利于集约用海，因此本项目推荐采用方案一建设，另外 29° 倾角亦是计算得出的接收太阳辐射量最大，发电量最优的安装倾角方案，增加组件倾角和减少倾角均会降低接收太阳辐射

量及发电量，降低项目的整体投资经济性。

因此，方案一为本项目推荐方案。

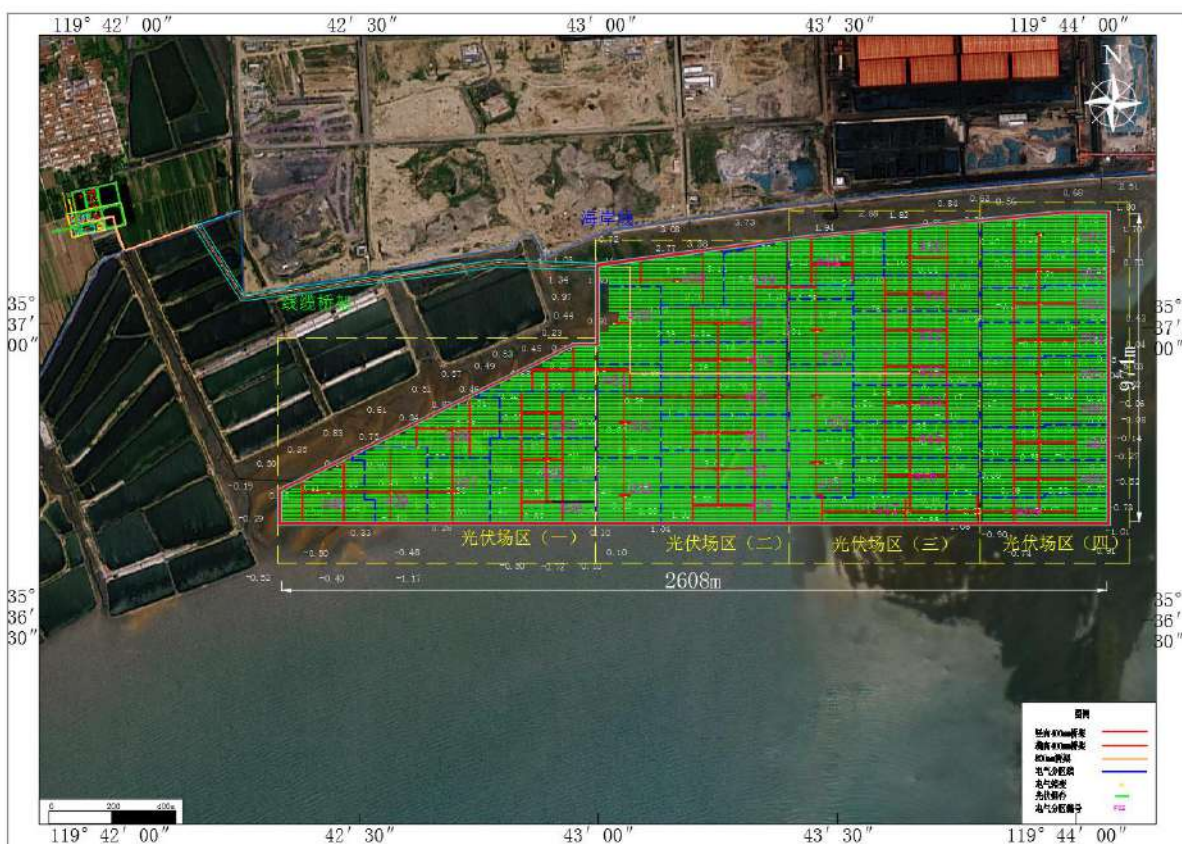


图 10.4-2 光伏场区平面布置比选方案

## 2) 输电线缆比选

根据本项目工程可行性报告，本项目输电线缆布置采取三种方案。

方案一（比选方案）：自本项目场区西南侧出线，沿现有养殖公共水道敷设电缆至后期建设开关站，拟建设输电线缆桥架 1578m，其中位于海域部分长 1428m，线路避开养殖大棚，沿着排水渠和海岸线布置，占用池塘较少。

方案二（推荐方案）：自本项目场区西北侧出线，穿越现有养殖池塘敷设电缆至陆上开关站，拟建设输电线缆桥架 1406m，全部位于海域部分，桥架距离较短，同时避开养殖大棚。

方案三（比选方案）：自本项目场区西北侧出线，沿现有养殖公共水道敷设电缆至陆上开关站，拟建设输电线缆桥架 1315m，全部位于养殖水道内，不占用养殖池塘，电缆走向基本与海岸线齐平，桥架距离最短。

方案比选分析：

1、与国土空间规划的位置关系：三种方案在公示的青岛市国土空间规划图的位置见图 10.4-3b，方案一和方案二全部位于拟调整的工矿通信用海区，符合正在公示的国土空间规划的要求；方案三需穿越生态控制区。

2、岸线占用情况：方案一基本与海岸线齐平，电缆桥架宗海涉及岸线长度及桥架跨越岸线长度共 903m；方案二及方案三对岸线的占用情况均为电缆桥架在登陆点处电缆跨越的长度，跨越长度约 21m。

3、线路长度及用海面积方面：方案一线路总长度 1578m，其中位于海域部分长 1428m，用海面积 2.7547hm<sup>2</sup>；方案二线路总长度 1406m，用海面积 2.9240hm<sup>2</sup>；方案三线路总长度 1315m，用海面积 2.7160hm<sup>2</sup>，三种方案线路长度和用海面积相差不大。

4、对周边养殖活动的影响：由于项目输电电缆采用桩基的结构形式，桩基占用和建设会对池塘养殖活动产生一定的影响。方案一不占用养殖池塘，占用池塘间的公共水道，对养殖的取排水造成一定影响，涉及周边的养殖户十余家；方案二占用周边的养殖池塘进行桥架的建设，对养殖活动造成一定影响；方案三未占用养殖池塘，占用池塘周边的公共水道建设，对养殖的取排水造成一定影响，涉及的养殖户与方案二一致。

综合考虑周边国土空间规划情况、占用岸线情况及对养殖影响情况等因素，推荐外输线路采用采用方案二建设，该方案占用岸线长度较短，对周边的池塘养殖影响较小，不占用生态控制区，且目前董家口管委已与泊里镇政府以及项目建设单位签订了三方协议，拟对占用的池塘进行统一拆迁补偿。

## 第 11 章 评价结论与建议

### 11.1 项目概况

本项目主要建设太阳能光伏发电装置及电缆桥架，陆域配套开关站（变配电设施和管理用房）目前已确定选址，具体布置另行规划，其环评责任不属于本项目。项目新建 129MW 太阳能光伏发电装置，实际布置容量为 129.63888MWp，年均发电量约为 16523 万 kWh，项目发电全部由金能项目自发自用就地消纳。工程共安装 540Wp 单晶 PERC 双面光伏组件 240072 块，构成 4287 个光伏组件单元，并以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元，每个电气单元设置 1 个箱变平台。光伏区以 35kV 电压等级送出，送至后期拟建的开关站处。光伏场区至陆域升压站通过 1406m 线缆桥架连接。项目总面积为 139.6624hm<sup>2</sup>，其中光伏区用海面积 136.7384hm<sup>2</sup>，线缆桥架用海面积 2.924hm<sup>2</sup>；按用海方式划分：透水构筑物（光伏单元、箱变平台和线缆桥架）用海面积 59.8256hm<sup>2</sup>，专用航道、锚地及其他开放式（检修通道）用海面积 79.8368hm<sup>2</sup>。项目总投资 68476 万元，其中环保投资 156.1173 万元，占总投资的 0.2%，工期 6 个月。

### 11.2 环境质量现状

#### （1）海水水质现状

2021 年 4 月海水水质评价结果表明，监测海域无机氮、活性磷酸盐存在不同程度的超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求。

2019 年 9 月调查海域海水水质评价结果表明，溶解氧、无机氮、活性磷酸盐存在不同程度的超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求。

#### （2）沉积物质量现状

2021 年 4 月沉积物质量评价结果表明，各站位各评价因子均符合所在海洋功能区相应的沉积物质量标准，且均达到一类沉积物质量标准，沉积物质量良好。

#### （3）海洋生物质量调查结果

2021 年 4 月生物体调查结果显示，监测海域海洋生物体中除石油烃、铅、锌、镉超标之外，其他评价因子总体符合所在功能区要求。

2019 年 9 月生物体调查结果显示，监测海域各站位鱼类、甲壳类及软体动物体内的重金属均符合相应的生物体质量标准，表明监测海域生物体内污染物残留水平较低，

海域内生物体质量较好。

#### (4) 海洋生态调查结果

2021年4月调查海域叶绿素 a 浓度介于 0.38 $\mu\text{g/L}$ ~4.02 $\mu\text{g/L}$  之间，平均值为 1.59 $\mu\text{g/L}$ 。共采到浮游植物 46 种，浮游动物 27 种，底栖生物 53 种，潮间带生物 48 种。

2019年9月调查海域叶绿素 a 浓度介于 0.54 $\mu\text{g/L}$ ~2.17 $\mu\text{g/L}$  之间，平均值为 0.99 $\mu\text{g/L}$ 。共采到浮游植物 47 种，浮游动物 43 种，底栖生物 29 种，潮间带生物 12 种。

#### (5) 渔业资源调查结果

2021年4月共采集到 3 种鱼卵，未采集到仔稚鱼样品，游泳动物种类 52 种，调查海域游泳动物尾数密度和重量密度均值分别为 135.11 $\times 10^4$  ind./ $\text{km}^2$  和 1300.46 kg/ $\text{km}^2$ 。

2019年9月共采集到 3 种鱼卵，4 种仔稚鱼样品，游泳动物种类 39 种，调查海域游泳动物尾数密度和重量密度均值分别为 17.57 $\times 10^3$  ind./ $\text{km}^2$  和 112.13 kg/ $\text{km}^2$ 。

#### (6) 环境空气质量现状

根据《2021年青岛市生态环境状况公报》（青岛市生态环境局），市区环境空气中 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

#### (7) 地表水质量现状

根据青岛市生态环境局公布的“2022年1月青岛市国控地表水水质状况”，距离西侧 4.6km 白马河入海口水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。项目区域地表水环境质量较好。

#### (8) 声环境质量现状

根据《2021年青岛市生态环境状况公报》公布结果，2021年全市各类功能区昼间、夜间噪声全部达标，各类功能区声环境质量同比保持稳定。

### 11.3 污染物排放情况

#### (1) 施工期污染物排放

##### 1) 水污染

施工期施工船船舱污水产生量为 126t，石油类污染物产生量为 0.63t/a，统一收集

后委托有资质单位处理。船舶生活污水的发生量为 90t/a，COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 年排放量分别约为 0.027t/a、0.02t/a、0.004t/a、0.032t/a，统一收集后委托有资质单位处理。桩基施工产生悬浮泥沙源强为 0.12kg/s。

#### 2) 空气污染

本项目施工过程中大气污染物主要为机械、船舶尾气，为无组织排放。

#### 3) 噪声污染

施工期对声环境的影响因素主要是施工机械、船舶噪声，源强为 80~110 (dB)。

#### 4) 固废污染

本工程施工期间施工作业人员居住于陆域村庄，施工现场无生活垃圾产生。

### (2) 运营期污染物排放

#### 1) 水污染

运营期水污染物主要为光伏板冲洗水，年产生量约 1800m<sup>3</sup>。冲洗水中主要为空气中自然飘落的灰尘、鸟粪等少量悬浮物，对水质环境影响较小。

#### 3) 噪声污染

运营期噪声主要来源于箱变、电气化检修船，对周边环境影响较小。

#### 4) 固废污染

运营期废太阳能电池组件产生量约为 1.55t/a，主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，废支架产生量约为 5.8t/a。

## 11.4 主要环境影响

### (1) 大气环境

本项目施工期对大气环境的主要污染因子是施工机械、船舶废气，工程施工期通过加强机械、船舶维护，可有效降低影响程度。运营期无废气污染物排放。项目施工期和运营期的环境空气影响较小，可以接受。

### (2) 声环境

本项目施工期噪声主要来源于施工机械及船舶，经分析昼间距离施工现场 100m 处可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类区的要求，项目周边 100m 范围内无声环境敏感目标，施工期产生噪声对周边环境影响较小。运营期主要来源于电气化检修船，对周边环境影响较小。因此，项目施工期和运营期噪声，不会对外界声环境产



生明显不利影响。

### (3) 地表水环境

项目运营期本身无污染物产生，仅定期用淡水对太阳能板进行冲洗，冲洗水中污染物主要为自然悬浮物，不会对水环境产生明显影响。

### (4) 海洋环境

#### 1) 对工程海域流场的影响

受桩柱的阻水作用，单个桩柱附近海域流速有所减小，主流向方向流速减小较为明显；考虑工程整体的桩群效应，工程建成后，主流向方向流速减小，背水面流速减幅较大，垂直主流向方向流速增大，工程建设对潮流场的影响主要集中在场区周边小范围内，对外围其他区域的影响较小。

#### 2) 对海域冲淤变化的影响

本工程位于横河河口及周边浅滩处，所在海域水动力条件较弱，整体呈微冲微淤状态，部分海域呈淤积状态。工程建成后，工程区附近海域冲淤环境基本不发生变化，场区南边界冲刷量有所增大，工程所在区域由于桩柱的桩群效应，局部海域冲淤量变大，增加量较小，不会出现大面积淤积现象。

#### 3) 对海域水质环境的影响

本项目光伏场区在低潮期进行施工，低潮期光伏场区几乎为滩面，施工期产生的悬浮泥沙仅在工程周边扩散，10mg/L 浓度悬浮泥沙向 E 最大扩散距离约 83m，向 S 最大扩散距离约 97m，向 W 最大扩散距离约 47m，向 N 最大扩散距离约 62m；输电电缆桥架桩穿过已有的养殖池塘和排水渠内，桩基施工产生的悬浮泥沙仅在池塘和沟渠内部小范围扩散，不会对池塘大范围和外侧海域水质产生不利影响，自然沉降后，无其他不利影响。

工程施工期产生的污水和垃圾均妥善收集后处理，不向海洋内排放，运营期光伏板清洗时产生少量废水，主要成分为灰尘、盐粒、鸟粪等，不会对水质环境产生明显影响。

#### 4) 对海洋沉积物环境的影响

施工期打桩时搅动海底沉积物，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会对海底沉积物质量造成不利影响。

本工程为光伏发电项目，仅光伏板清洗时产生少量废水，运营期间不向海洋内丢

弃垃圾，不会对工程周边的沉积物环境造成明显影响。

#### (5) 生态环境影响评价

项目的建设会因占用海域对海洋生态环境造成一定影响。主要体现在自项目桩基施工及悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失，通过计算，项目建设共造成浮游植物损失量为  $2.44 \times 10^{11}$  个，浮游动物损失量为 2.23t，潮间带生物损失量为 2.07t，鱼卵损失量为  $2.86 \times 10^5$  粒，仔稚鱼损失  $3.88 \times 10^5$  尾，渔业资源幼体损失 2.19kg，渔业资源成体损失 212.39kg。

#### (6) 环境风险

本项目运营期存在台风风暴潮灾害、地震灾害等风险，项目运营过程中可能出现触电、设备腐蚀、漏电、火灾等事故，做好项目风险预防工作及应急措施，可降低事故产生的影响。

## 11.5 环境保护措施

针对项目施工期和运营期污染物产生情况，本项目采取了相应的废气、废水、噪声、固废和生态污染防治措施，所采取的措施技术可行，经济合理，能够确保污染物的达标排放，并减少对周边环境的影响。

#### (1) 施工期

①水污染：光伏场区选择在低潮期进行施工，减少悬浮泥沙产生；施工船舶含油污水及生活污水应分类收集，均不得向海域直接排放，含油污水应按规定对船舶的排污设备进行铅封管理，铅封后的船舶含油污水和生活污水定期委托有资质单位处理。运营期光伏板应主要采用机械式清洗，尽量减少冲洗水产生。

②空气污染：合理安排工期，加强机械、船舶管理及维修保养，采用合格燃油，项目周边海域开阔，因此产生的废气对大气环境影响较小。

③噪声污染：施工期采用先进的施工工艺和低噪声设备，合理安排施工时间，对施工设备进行定期保养和维护，减少噪声污染，对周围声环境影响较小。

#### (2) 运营期

①水污染：光伏板采用机械式清洗，辅助人工清洗，尽量减少冲洗水产生。

②噪声污染：光伏区采用底噪设备，检修选用电动船或人工船，声环境影响较小。

③固废污染：运营期产生的废太阳能组件和废支架等一般工业固废，及时收集清理至陆域厂区，项目现场不暂存，废太阳能组件收集后由厂家回收处理，废支架收集

后交资源回收公司综合利用。

④噪光污染：本项目采用单晶硅太阳能电池透光率极高，所有外露在强光下的金属构件均采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，基本不会产生噪光污。

⑤电磁污染：减少设备及其连接电路相互间接触不良而产生的火花放电，箱变安装防电磁金属外壳，集电电缆安装于电缆槽盒内，降低电磁影响。

## 11.6 环境影响经济损益分析

本项目总投资 68476 万元，其中环保投资 156.1173 万元，占总投资的 0.2%，项目建设可在区域内带来较大的经济效益和社会效益。

## 11.7 环境管理和监测计划

项目建成后，企业拟成立安全环保部门，作为环境保护工作的常设管理机构，负责环境保护工作，并制定了详细的监测计划，对污染源以及周边海洋环境定期进行监测。

## 11.8 区域规划和政策符合性结论

项目用海与《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48）的功能定位不冲突；符合横河西工业与城镇用海区的管控要求，不会对周边海洋功能区的产生明显影响。项目实施满足《青岛市人民政府关于发布青岛市“三线一单”生态环境管控分区方案的通知》的相关要求，符合《山东省海洋主体功能区规划》《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》《青岛港董家口港区总体规划》《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016-2020 年）》等相关规划。

## 11.9 总量控制

本项目无需申请总量控制。

## 11.10 与排污许可制度的衔接

本项目为太阳能光伏发电项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目加工厂属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44”中的“95 电力生产 441”项目，项目不属于重点管理、简化管理项目，无需进行管理登记。

## 11.11 公众意见情况

环评期间建设单位于2022年4月28日在金能化学（青岛）有限公司官方网站进行第一次信息公示，于2022年5月18日在金能化学（青岛）有限公司官方网站上进行第二次信息公示公开，在征求意见稿公示期间，于2022年5月20日在金能化学（青岛）有限公司一楼大厅宣传栏张贴公告，于2022年5月23日、2022年5月27日两次在青岛西海岸报发布登报信息，于2022年8月15日在日照市王家滩三村东集中养殖区和工程北侧石崖村张贴公告，于2022年8月16日、2022年8月17日两次在日照日报发布登报信息。公示期间未收到公众反馈意见。

### 11.12 评价总结论

本项目符合产业政策，符合环境功能区划、海洋功能区划及“三线一单”管控要求，项目社会效益显著。在全面加强环保管理、执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保对策和措施的前提下，从环境保护的角度，项目建设是可行的。

### 11.13 建议

- （1）合理安排工期，禁止夜间施工，在施工过程中如遇到暴雨、大风、大浪天气，应停止作业，以尽可能减轻对生态环境影响；
- （2）施工期间相关单位应加强管理，严禁向环境内排放污水；
- （3）加强环境意识教育，制定环保设施操作管理规程，建立健全各项环保岗位责任制，防止污染事故发生，一旦发生事故排放，应立即停止生产系统的生产，并且组织维修，待系统正常运转后，方能正常运行；
- （4）将环境监理内容纳入工程监理，严格落实各项生态环境保护措施。

**资料来源:**

- [1] 《董家口港区水文泥沙调查研究报告》，国家海洋局第一海洋研究所，2006年3月；
- [2] 地质地貌资料 引自国家海洋局第一海洋研究所《山东省近海海洋综合调查与评价》，2011年11月；
- [3] 社会经济概况 引自青岛西海岸新区统计局，国家统计局西海岸新区调查队《青岛西海岸新区2020年国民经济和社会发展统计公报》，2021年5月；
- [4] 风暴潮、绿潮资料 引自自然资源部海洋预警监测司《中国海洋灾害公报》；
- [5] 《2021年青岛市生态环境状况公报》，青岛市生态环境局，2022年6月1日；
- [6] 《圆柱桩群阻力特性及其对底床冲淤影响的研究》，邓绍云，南京水利科学研究院；
- [7] 《浮游植物生物量研究 1.浮游植物生物量细胞体积转化法》，孙军，刘东艳，钱树本，海洋学报，1999年3月。

## 附件

### 附件 1： 委托书

#### 委托书

青岛博研海洋环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规，兹委托贵单位承担“金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目”的环境影响评价工作，请按照相关导则、技术标准和规范的要求开展该项目的环境影响评价工作，望贵单位尽快组织开展工作。

金能化学（青岛）有限公司

2022年4月27日



附件 2： 关于金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）有关情况的说明

## 关于金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）有关情况的说明

金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期），用海面积 139.6624 公顷，2022 年 2 月 14 日获得黄岛区政府批复，海域使用管理号为 2022D37021102456，不动产权证书号为鲁（2022）青岛市黄岛区不动产权地 0387570 号，海域使用权人为金能化学（青岛）有限公司。

该用海项目立项名称为金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目（项目统一编码为 2201-370211-04-01-548238），项目单位为金能化学（青岛）有限公司，该立项文件中用海面积、用海范围与不动产权证书（鲁（2022）青岛市黄岛区不动产权地 0387570 号）一致，属于同一项目。

特此说明。

青岛西海岸新区海洋发展局  
2022 年 5 月 24 日



附件 3： 关于沐官岛水库不再建设的证明材料

# 青岛西海岸新区管委

青西新管字〔2019〕7号

## 青岛西海岸新区管委 关于沐官岛水库论证有关情况的报告

市水务局：

为科学做好沐官岛水库建设工作，新区从 2018 年年初起再次组织开展了沐官岛水库项目前期工作。通过前期调研和现场勘查，发现拟建水库建设条件、周边环境、水资源供需等情况均发生了较大变化，对水库建设可行性具有重大影响。为此，新区本着“实事求是，科学严谨”的原则，先行开展了沐官岛水库选址环境可行性研究和替代水源论证工作，现将有关情况报告如下：

### 一、沐官岛水库选址环境可行性论证情况

沐官岛水库选址环境可行性是决定该水库建设的关键因素。

— 1 —



2018年11月19日，新区通过竞争性磋商招标方式确定由青岛华益环保科技有限公司开展了沐官岛水库选址环境可行性论证工作。经过实地勘查和资料收集、核实与分析及软件模拟、影响预测与评价等一系列工作，结合相关规划及周边企业的环境影响评价报告，对水库周边区域企业产排污情况进行分析，及时完成了《沐官岛水库选址环境可行性论证专题报告》，并邀请中国环境科学院、中国海洋大学、山东省环境科学院等单位的专家，并组织董家口管委、区发改局、市环保局黄岛分局、区城管局等有关部门参加了评审。

评审结论认为，综合专题报告主要成果，考虑饮用水来水水质、环境风险、健康风险、围填海、大气沉积对水质的影响等各方面因素，同时鉴于周边规划与现状环境的制约，从环境角度分析，沐官岛水库选址不可行，建议进行水源替代论证分析。

## 二、沐官岛水库水源替代方案论证情况

2018年11月20日，新区通过竞争性磋商招标方式确定由青岛市水利勘测设计研究院有限公司开展了沐官岛水库水源替代方案论证工作。论证在不建设沐官岛水库的情况下，结合全区及董家口经济区水资源、供需水平衡形势和城市相关规划建设指标的最新变化，研究客水调引、海水淡化、中水回用等水源替代措施，深入分析水资源条件对董家口区域供水保障能力与约束因素，科学论证替代措施与水资源承载能力的适应性，制定了合理的水资源总体布局和调配体系，形成了具有较强保障性、可靠性

水源替代方案，规划 2020 年、2035 年新区及董家口经济区水源供水量满足要求。2019 年 1 月，邀请市水利局、市调水管理局等单位的专家，组织董家口管委及新区发改、城管、规划、水利等有关部门进行了评审。

评审结论认为，《沐官岛水库水源替代方案专题研究报告》在对新区水源现状及其开发利用情况调查评价基础上，进行需水预测和供需水平衡分析，提出水源替代方案。《报告》编制依据充分，数据资料较翔实，论证内容全面，分析结果科学合理，替代方案切实可行，满足董家口经济区供水需求。

### 三、工作建议

综合两个专题报告的研究结论，沐官岛水库选址不可行，在规划 2035 年前新区水资源可供水量能够满足经济社会发展需求。建议：

（一）鉴于目前沐官岛水库已不具备建设的环境条件，不再开展沐官岛水库建设有关工作。

（二）请市水务局对沐官岛水库论证情况提出审核意见并报告市政府，将规划建设的沐官岛水库从省、市规划中调出。同时，新区将按照水源替代方案确定的工程和措施，制定行动计划，增加供水保障能力，确保供水安全。

附件：1. 《沐官岛水库选址环境可行性论证专题报告》（简本）及专家评审意见

## 沐官岛水库选址环境可行性论证专题报告

### 专家评审意见

2019年1月10日，青岛西海岸新区沐官岛水库项目前期工作领导小组办公室主持召开了“沐官岛水库选址环境可行性论证专题报告”（以下简称专题报告）专家评审会。青岛西海岸新区水利局、董家口经济区管委、区发改局、环保分局、城管局、规划分局、编制单位（青岛华益环保科技有限公司）的领导、代表和有关专家共17人参加了会议。会议组成专家组（名单附后），与会代表勘查了项目现场和周围环境，在听取了编制单位对专题报告的汇报后，经认真讨论和审议，形成评审意见如下：

#### 一、沐官岛水库选址论证的必要性

2003年，原胶南市提出了沐官岛水库建设规划和开展了前期论证工作，当时水库周边为滩涂、农村等未开发区域，无工业污染源，规划水库使用功能为城市供水。随着山东省“海洋强省”、青岛市“蓝色跨越”等战略的实施，沐官岛水库周边区域规划和环境状况发生了较大变化，陆续开发建设了董家口港区、董家口港城临港产业区、董家口经济区化工园区。因此，为了保障供水水质，有必要对水库选址、建设方案等重新进行研究论证。

#### 二、专家评审意见

1 为保证董家口区域的社会、经济可持续发展，在该区域建设水库，保证供水需求和供水安全是非常必要的。综合专题报告主要成果，考虑饮用水来水水质、环境风险、健康风险、围填海、大气沉积对水质的影响等各方面影响因素，同时鉴于周边规划与现状环境的制约，从环境角度分析，沐官岛水库选址不可行，建议进行水源替代论证分析。

2 专题报告编制依据充分，论证技术路线合理，数据资料翔实，结果分析可靠，总体结论可信。

### 三、专题报告修改意见

1 完善项目建设背景介绍，补充项目建设的正负环境效应分析。

2 补充完善社会影响、周边环境等潜在污染因素对沐官岛水库建设的影响分析。

3 从区域环境影响和法律法规角度（区域规划、规划环评、水污染防治法等），完善选址的环境可行性综合论证。

专家签字：

王涛 王涛 王涛  
王涛 王涛 王涛  
王涛 王涛 王涛

2019年1月10日

附件 4： 青岛董家口经济区管委会关于本项目方案的审查意见

# 青岛董家口经济区管理委员会

## 关于沐官岛水库不再建设和同意项目建设的复函

金能化学（青岛）：

你单位《关于请对金能沐官岛渔光互补海上光伏项目（一期）规划建设方案予以审查的请示函》已收悉，现回复如下：

### 一、沐官岛水库情况：

2018 年 12 月西海岸新区水务局组织沐官岛水库选址环境可行性论证，专家结论：

综合考虑饮用水来水水质、大气沉积对水质影响、环境风险、健康风险等各方面因素，同时鉴于周边现状环境的制约，从环境角度分析，沐官岛水库选址不可行。建议进行水源替代论证分析，以保障供水安全、满足供水需求。

2019 年 1 月西海岸新区水务局组织沐官岛水库水源替代方案论证，专家结论：

2035 年新区需水量为 107.2 万 m<sup>3</sup>/日，已建和规划供水工程年取水能力为 119.99 万 m<sup>3</sup>/日，其中，地表水取水量为 7.09 万 m<sup>3</sup>/日，引黄水取水量为 7.9 万 m<sup>3</sup>/日，引江水取水量为 10.1 万 m<sup>3</sup>/日，黄水东调水取水量为 14.8 万 m<sup>3</sup>/日，南水北调二期水取水量为 27.7 万 m<sup>3</sup>/日，海水淡化取水量为 30.0 万 m<sup>3</sup>/日，再生水取水

量为 22.4 万 m<sup>3</sup>/日；2035 年董家口经济区需水量为 20.0 万 m<sup>3</sup>/日，已建和规划供水工程年取水能力为 23.09 万 m<sup>3</sup>/日，其中，地表水取水量为 7.09 万 m<sup>3</sup>/日，海水淡化取水量为 14.0 万 m<sup>3</sup>/日，再生水取水量为 2.0 万 m<sup>3</sup>/日；因此，在完成水源替代方案工程措施的前提下，水资源承载能力可以满足新区董家口经济发展的要求。

综合上面两项所述，沐官岛水库不再具备建设条件。

## 二、关于同意项目建设的意见：

金能沐官岛渔光互补光伏发电项目，利用董家口经济区棋子湾沐官岛周边海域，建设海上光伏发电项目。项目发电主要由金能新材料高端化工项目消纳，提供能耗指标支持和清洁绿电替代，符合国家“碳达峰、碳中和”战略和国家鼓励产业政策，项目列入了山东省基础设施重大项目。项目建设利用海域，节约了日益紧张的土地资源，提高海洋资源利用率，同时可促进清洁能源转换，支持西海岸新区绿色低碳高质量发展。

2021 年 7 月 20 日，董家口经济区管委与金能化学（青岛）、泊里镇政府签定了三方投资合作协议，支持金能沐官岛渔光互补光伏项目加快实施，在满足相关技术规范要求的前提下，管委原则同意金能沐官岛渔光互补海上光伏项目规划建设。

青岛董家口经济区管理委员会

2022 年 1 月 26 日



附件 5：泊里镇政府关于项目用海涉及养殖清偿工作的证明

## 青岛西海岸新区泊里镇人民政府

### 关于金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目 用海涉及养殖区域清偿工作的证明

金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目是金能新材料与氢能综合利用项目的重要支撑性配套项目，由金能化学（青岛）有限公司投资建设。2021年12月27日，该项目被山东省发展和改革委员会确定为2021年第二批省重点基础设施项目，目前正在办理项目（一期）用海相关手续。

为保障该项目的顺利实施，下一步，我镇将严格按照相关政策，依法依规对该项目（一期）涉及相关利益方养殖区域进行清点、补偿、清场等工作，以确保项目正常用海。

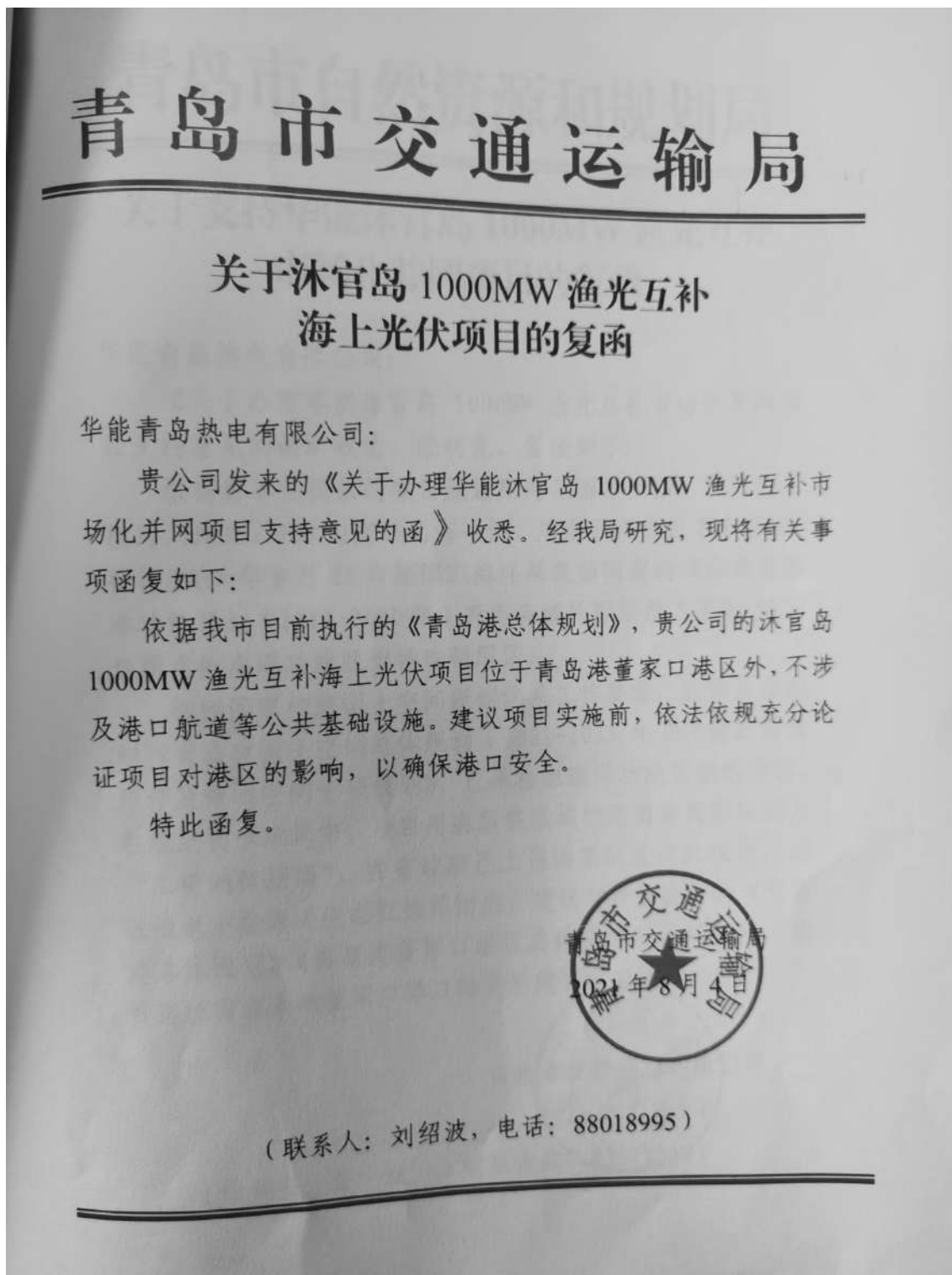
青岛市黄岛区泊里镇人民政府

2022年1月26日



附件 6： 青岛市交通局关于沐官岛海上光伏项目的复函

2021 年华能青岛热电有限公司计划建设沐官岛 1000MW 渔光互补海上光伏项目，但未获政府支持，经过西海岸新区管委和董家口管委两级政府办公会，确定项目最终的实施主体为金能化学（青岛）有限公司。（附件 7）





附件 7： 沐官岛渔光互补项目推进会议政务专报

001

# 西海岸新区政务专报

第 488 期

青岛西海岸新区管委办公室

2021 年 9 月 14 日

## 顾清弥同志主持召开 沐官岛渔光互补项目推进会议

2021 年 9 月 9 日上午，区领导顾清弥同志在东区机关办公中心 1265 会议室主持召开专题会议，研究沐官岛渔光互补项目推进有关事宜。

会议听取了董家口经济区关于沐官岛渔光互补项目推进有关情况的汇报，并对相关事项进行了研究部署。

会议确定：

一、明确沐官岛渔光互补海上光伏发电项目建设主体为金能化学（青岛）有限公司。由区发改局负责，对接上级部门争取将该项目列为省重点项目。

— 1 —

二、由区自然资源局牵头，区海洋发展局配合，对接市有关部门争取政策支持，并将该项目海洋功能区划调整为工矿通讯用海。

三、由董家口经济区牵头，区自然资源局、海洋发展局、泊里镇配合，推进前期手续办理，并尽快组织专家对该项目占地面积、环评、海域使用等进行专项论证。

四、由泊里镇负责，严格管控片区内海上养殖项目。

与会人员名单：

董家口经济区郭永伟、区发改局宋蔚、区海洋发展局徐爱国、区自然资源局柴震、区生态环境分局欧伟、泊里镇陈晓光、黄岛区供电公司陈明礼

---

报：西海岸新区党工委书记、管委主任、人大常委会主任、政协主席、  
工委区委常委、副区长。

发：各有关部门和单位。

---

青岛西海岸新区管委办公室

2021年9月14日印发

附件 8： 关于项目涉及闲置养殖池塘不存在养殖活动的证明材料

关于青岛西海岸新区部分不存在养殖活动图斑的情况说明

经调查单位现场走访调查，发现青岛西海岸新区如下图斑不存在养殖活动，具体情况如下：

图斑 370211-00332-08 位于琅琊镇陈家贡村养殖池区域，为潮沟，不是养殖池，不存在养殖活动；

图斑 370211-00762、370211-00776、370211-00779、370211-00782、370211-00784、370211-00786、370211-00791 位于琅琊镇蒲湾村南侧领海区域，已完成清点补偿，不存在养殖活动；

图斑 370211-00803、370211-00804、370211-00819、370211-00825 位于琅琊镇鸭岛，已完成清点补偿，不存在养殖活动；

图斑 370211-00811-06 位于泊里镇贡口村，养殖池废弃不存在养殖活动；

图斑 370211-00785-03、370211-00788、370211-00789、370211-00792、370211-00795 位于泊里镇撒牛沟村，已完成补偿不存在养殖活动；

图斑 370211-00787-02、370211-00790-01 位于泊里镇石崖村，不存在养殖活动；

图斑 370211-00710、370211-00726、370211-00727、370211-00748 位于泊里镇沐官岛，已完成清退，不存在养殖活动；

图斑 370211-00853 位于泊里镇耿家岚村，已完成清点补偿，不存在养殖活动。

以上情况真实准确，特此说明。





附件 9： 营业执照



# 营业执照

(副 本)

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



统一社会信用代码 91370211MA3MR1PR24

名称 金能化学(青岛)有限公司

类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 曹勇

注册资本 捌拾亿元整

成立日期 2018年03月09日

住所 山东省青岛市黄岛区青岛董家口化工产业园内

**经营范围**

一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；食品添加剂销售；煤炭及制品销售；新材料技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；非居住房地产租赁；住房租赁；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

许可项目：食品添加剂生产；检验检测服务；危险废物经营；道路危险货物运输；水路危险货物运输；热力生产和供应；危险化学品生产；危险化学品经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关

2022年03月03日



市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

附件 10： 项目用海批复

# 青岛市黄岛区人民政府

青黄政字〔2022〕16号

## 青岛市黄岛区人民政府 关于同意金能沐官岛渔光互补海上光伏发电 项目（一期）等 3 宗项目用海的批复

区海洋发展局：

经 2022 年 2 月 12 日区政府有关项目用海专题会议研究，同意：

一、金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期），用海面积 139.6624 公顷，其中，透水构筑物用海（光伏板、箱变平台和电缆桥架）59.8256 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海（检修通道）79.8368 公顷。项目用海期限 25 年，项目性质

— 1 —

为经营性。

二、横河两岸截污工程（一期）（截污闸）施工围堰项目，用海面积 4.0326 公顷，其中，非透水构筑物 1.6395 公顷，围海 2.3931 公顷。项目用海期限 2 年，到期后由青岛西海隆盛综合开发建设有限公司负责拆除。项目性质为公益性，由区海洋发展局会同区财政局，按要求办理免缴海域使用金手续。

三、青岛涛声依旧海洋牧场项目，项目名称由“增养殖海珍品底播项目”变更为“青岛涛声依旧海洋牧场”，用海方式及面积由“海珍品底播 199.8 公顷”变更为“人工鱼礁 9 公顷、海珍品底播 40.8 公顷、筏式养殖 150 公顷”，用海位置、总面积以及用海起止时间不变。

请你局严格按程序依法依规对用海项目进行确权、变更，并注重强化海洋生态环境保护工作，加强对用海单位的监管，确保依法科学用海。



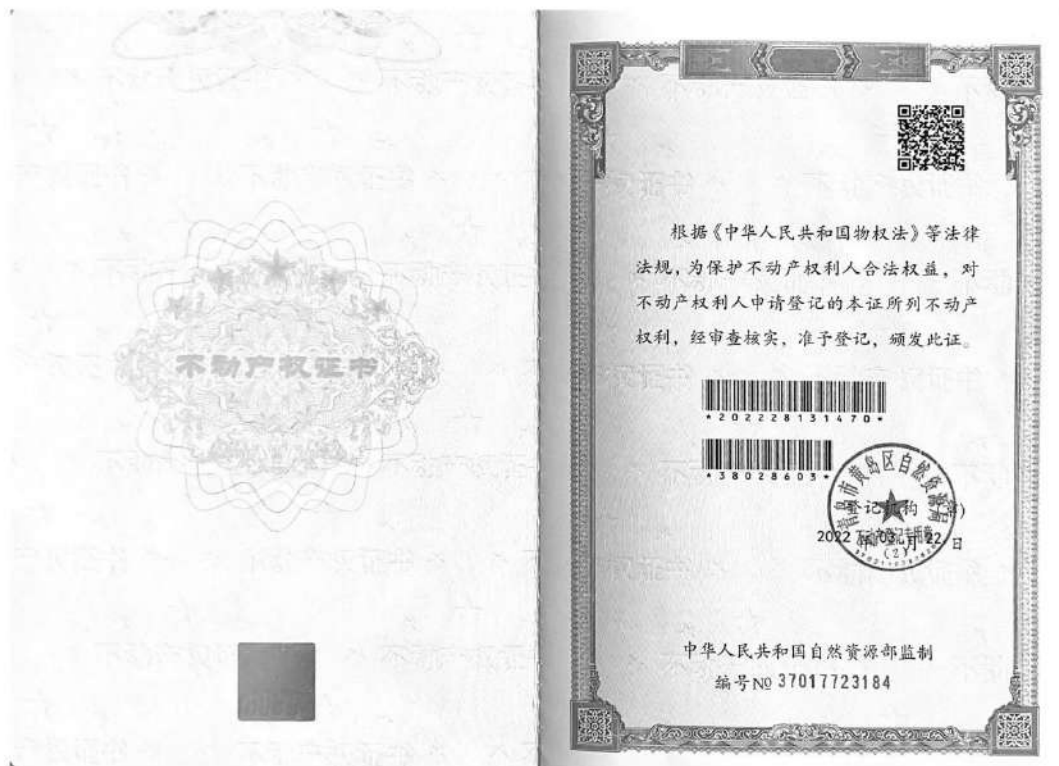
（此件依申请公开）

（联系人：马云鹤，联系电话：85161881）

青島市黃島區人民政府辦公室

2022年2月14日印发

附件 11： 不动产证



鲁 ( 2022 ) 青岛市黄岛区不动产第 0387570 号		附 记
权利人	金能化学(青岛)有限公司	登记类型：海域使用权及构(建)筑物所有权的首次登记 使用金额缴纳方式：逐年缴纳 使用总金额(元)：2534770.72 海域管理号：2022D37021102465 用海类型：工业用海-电力工业用海
共有情况	单独所有	
坐 落	项目位于青岛西海岸新区横河入海口西侧海域。	
不动产单元号	370211203000G#00053#00000000	
权利类型	海域使用权	
权利性质	国有	
用 途	电力工业用海	
面 积	139.6624/0	
使用期限	使用期限： 2022年02月14日 起 2047年02月13日 止	
权利其他状况	(1) 项目名称：金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目(一期) (2) 用海性质：经营性。 (3) 用海方式及面积： 透水构筑物39.8256； 专用航道、锚地及其它开放式79.8368。 (4) 海域等级：二级。 (5) 用海设施及构筑物：。	



附件 12： 备案证明

## 企业投资项目备案变更证明

金能化学（青岛）有限公司：

你单位金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目备案申请材料已收悉。申请材料声明，该项目属于《产业结构调整指导目录》（鼓励类：太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造），符合国家产业政策。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》及相关管理规定，原则同意该项目备案。有关事项证明如下：

一、项目单位：金能化学（青岛）有限公司

二、项目名称：金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

三、建设地点：西海岸新区泊里镇集成路/街

四、建设内容及规模：项目总占地面积 98 亩，新征建设用地 98 亩，规划建筑面积 4500 平方米，新建厂房 1600 平方米，购置国产设备 695 台套，新增用海面积 139.6624 公顷（不含用地）；利用董家口经济区棋子湾海域滩涂（属于沐官岛区域，地理坐标范围位于东经 119°42'09.035"~119°44'04.104"，北纬 35°36'45.283"~35°37'11.937"以内，具体以审批为准），建设 129.6MW 太阳能光伏发电装置，配套建设 10%容量的储能设施、管理用房以及变配电设施一套，光伏场区至开关站约 1.58 公里

集电线路电缆通过电缆桥架敷设。该光伏项目是金能项目配套的新能源自备电站，项目发电全部由金能项目自发自用就地消纳。项目兼容渔业等生态旅游。每年发电约 1.65 亿度，年节约能耗 6 万吨标准煤、减少二氧化碳排放 21.8 万吨。（建筑面积以规划部门审批为准）

五、项目计划总投资 68476 万元。其中，固定资产投资 64476 万元，包括设备工器具购置费 38928.6 万元，建筑安装工程费 15684 万元，工程建设其他费 6992.7 万元，预备费 1892.5 万元，建设期贷款利息 978.2 万元。铺底流动资金 4000 万元。

项目资金来源为自有资金 47933.2 万元，银行贷款 20542.8 万元。

六、若上述备案事项发生重大变化，请你单位及时通过在线审批监管平台办理备案变更手续，并告知备案机关。

七、请依照法律法规和国家有关规定，及时办理环境影响评价、安全生产审查、节能审查等各项手续。

八、请你单位于每月 5 日前，登陆国家重大建设项目库（<http://kpp.ndrc.gov.cn>），更新项目进展情况。

九、请你单位在项目开工、建设期年底、竣工后 30 日内，登录青岛投资项目在线审批监管平台（<http://qdsp.qingdao.gov.cn/investment/index.aspx>），在“我的项目”中如实填报项目开工建设、建设进度、竣工的基本信息。

十、项目单位应当对备案信息真实性负责。主管部门将依据《企业投资项目核准和备案管理条例》《企业投资项目核准和备案管理办法》，按照“双随机、一公开”原则，对项目实施情况开展事中事后监管。

西海岸新区发展和改革委员会

2022年5月26日

项目统一编码：2201-370211-04-01-548238

查询网站：青岛投资项目在线审批监管平台



查询二维码：

请妥善保管该文件，避免信息泄露

**附件 13： 检测报告**

附件 14：环境影响报告书专家考核意见及修改说明

## 环境影响评价日常考核表

受考核环评编制单位：

青岛博研海洋环境科技有限公司

环评编制单位承担项目名称：

金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

考核人：熊丛博 熊丛博

职务、职称：副主任、高工

所在单位：自然资源部第一海洋研究所

考核日期：2022 年 6 月 10 日

考核人对环评文件编制的具体意见
建议报告在以下方面进行补充完善：
1、本项目为渔光互补项目，应说明所占用海域的渔业养殖现状及兼容性；
2、补充完善法规标准等依据，如补充湿地法、防治海岸工程、海洋工程污染海洋环境条例，交通部海上船舶污染海洋环境规定、青岛养殖水域规划、能源发展规划、海岸带条例、海洋环保条例等，更新海上交通安全法、生态导则；项目北侧村庄应为噪声环境敏感目标，并核实环境质量标准判别；
3、核实项目名称，委托书中为沐官岛；补充 1000MW 光伏项目整体规划说明，说明本项目一期工程与总体规划间关系；核实 129.63888MW、3.93MW、3.125MW 等数值的准确性；核实陆域规划用地面积、本次升压站占地面积、建筑面积等数值，核实项目用地面积与附件 2 用地面积的一致性，P50 建筑垃圾计算采用的面积需说明；
4、补充电缆支架线槽的平面布置、结构图；陆域升压站平面布置图不清晰，需标注各功能区的位置，如事故油池、储能电池区；补充电池使用寿命、更换周期等说明；核实河口汊道位置的桩基结构，入土深度是否满足安全要求；补充 35kV 电缆的路由平面布置图，补充电缆桥架登陆段的结构断面，核实其对海堤、规划道路是否产生影响，补充说明电缆未选择最短登陆路由的原因；
5、补充水陆两栖打桩机、座底船的施工工艺，包括下水通道、依托码头等；P49“项目桩基容量”；补充陆域生活区的说明，明确项目运营期工作人员配置及安排；完善运营期固体废物分析，补充废变压器油、废弃电池等影响分析；工程分析应补充施工期、运营期的非污染生态影响分析，如水质、生态、鸟类等；补充施工船舶污染物分析；
6、补充项目临近岸线资源现状和管控要求说明，补充项目占用岸线情况及影响分析；结合遥感影像水深测量等数据，补充完善项目附近海域地形、地貌变化分析，特别是填海、疏浚等工程后的变化；
7、补充海洋环境现状调查资料的检测报告证明页作为附件；青岛市 21 年生态环境公报已公布；
8、P126 运营期厂区检修作业主要依靠电气化船和人工船，需说明船舶下水方式及依托码头情况；
9、P156“横河和白马河河口处呈冲刷状态，冲刷量小于-0.02m/a”，根据冲淤现状对比分析工程区域应为淤积，校核泥沙冲淤数模结果；
10、补充项目运营期对湿地生态、养殖品质、鸟类的影响分析；补充项目对海洋环境的保护措施分析，如生态补偿、环境监测，相关措施投资需纳入环保投资；核实环保投资中不可预见费用；
11、根据项目施工实际情况，完善跟踪监测计划，补充运营期监测计划要求；



## 环境影响评价日常考核表

受考核环评编制单位：

青岛博研海洋环境科技有限公司

环评编制单位承担项目名称：

金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

考核人：李雪

职务、职称：高工

所在单位：中国电子科技集团公司第二十二研究所

考核日期：2022年6月14日





## 环境影响评价日常考核表

受考核环评编制单位：

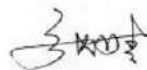
青岛博研海洋环境科技有限公司

环评编制单位承担项目名称：

金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

考核人：

张婧



职务、职称：

教授、博导

所在单位：

中国海洋大学

考核日期： 2022 年 6 月 12 日

考核人对环评文件编制的具体意见
1.两栖式打桩机的施工工艺需完善，施工期打桩产生的源强需估算，施工期污染物的排放需加上废水污染；
2.根据工程地质，补充桩基深度，并说明安全性；
3.补充工程在防风、防浪、防海冰方面的设计，并据此完善风险分析内容。
4.按照项目所在海域的水深图，低潮期进行施工也无法保证全部露出滩面，因此悬浮泥沙对海洋水质环境的影响需补充预测；
5.由于光伏支架和箱变平台管桩数量较多，且尺寸较小，如果全部概化为矩形网格计算，将超出模型的计算能力，导致模型无法运行，因此报告选取了部分光伏组件单元和箱变平台进行概化模拟，但也只能反映选取区域自身的水文动力和冲淤变化，并不能够如实反映工程整体对周围水文动力环境和冲淤环境的影响，因此，需增加工况，以预测工程建设对邻近海域水文动力和冲淤环境的影响；
6.核实图 5.4-7b 工程局部海域现状潮流场（涨急时，大潮期，分幅 1）的预测结果；
7.根据报告中引用邓绍云（《圆柱桩群阻力特性及其对底床冲淤影响的研究》）研究结果，桩群越多，越往后方，桩群的消能减速的影响越大，因此，需补充桩群对水文动力环境的影响；
8.补充施工期悬浮泥沙对生态环境的影响；补充工程建设对棋子湾（海湾）的影响，和对沐官岛（海岛）的影响；
9.项目建设紧邻岸线，补充其对岸线的影响；项目所在海域位于《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48），其用途管制为“本区域基本功能为特殊利用，兼容港口航运功能。用于董家口经济区配套水库、堤坝及附属设施的建设，科学确定用海的位置和范围；确保入海河流洪水期间的行洪安全。”，并没有兼容本项目的功能，因此，需进一步完善项目建设与功能区划的符合性分析，并明其符合性结论；
10.补充完善项目建设对横河行洪安全的影响；
11.报告中出现多处下标错误，如 SO <sub>2</sub> ，需认真检查；
12.“三线一单”分析中，“市级生态环境总体准入清单”里空间布局约束的管控要求规定“不得在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全、降低水体交换能力，以及增加通道淤积速度的工程建设项目”，项目选址在棋子湾、横河口建设，本身又是增加淤积速度的工程建设项目，因此，需补充项目的选址合理性分析，以及对海湾河口的影响分析相



## 金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

### 意见修改说明

#### 董家口海事局意见：

##### 1、请说明该项目海上施工期间是否需要船舶，如需要，船舶污染物如何处置。

修改说明：本项目光伏区施工涉及船舶为座底船，舱底油污、船舶生活污水分别收集后委托具有相关资质单位接收处理。

##### 2、文件中涉及董家口港的数据与目前情况不一致，建议更新。

修改说明：由于环境影响评价中港口航运区无需作为环境敏感目标重点介绍，因此董家口港的数据已删除，报告中项目建设对其产生的影响正常评价。

#### 日照市生态环境局意见：

##### 1、补充对鸟类及生物多样性的影响内容。

修改说明：报告中“5.5.2 运营期对生态环境的影响分析”分析了项目建设对鸟类及生物多样性的影响分析。

##### 2、项目毗邻我市冠鞭蟹、西施舌种质资源保护区和日照国家海洋公园，报告书应充分论证对其环境影响，提出严格管控措施。

修改说明：5.9 小节中完善了对日照市日本冠鞭蟹种质资源保护区、日照市西施舌种质资源保护区和日照国家级海洋公园的影响分析，并提出了响应的管控措施。

##### 3、公众参与工作应充分调查日照市海水养殖户意见

修改说明：建设单位于 2022 年 8 月 15 日在日照市王家滩三村东集中养殖区张贴公告，于 2022 年 8 月 16 日、2022 年 8 月 17 日两次在日照日报发布登报信息，公示期间未收到公众反馈意见。

## 金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目环境影响报告书

## 专家意见修改说明

专家个人意见		采纳情况	修改说明
熊丛博	1、本项目为渔光互补项目，应说明所占用海域的渔业养殖现状及兼容性；	采纳	本项目建设内容仅包括光伏发电，项目本身不开展渔业养殖；
	2、补充完善法规标准等依据，如补充湿地法、防治海岸工程、海洋工程污染海洋环境条例，交通部海上船舶污染海洋环境规定、青岛养殖水域规划、能源发展规划、海岸带条例、海洋环保条例等，更新海上交通安全法、生态导则；项目北侧村庄应为噪声环境敏感目标，并核实环境质量标准判别；	采纳	2.1 小节完善了法规标准等依据；项目北侧村庄目前已经拆迁，无需作为噪声环境敏感目标；
	3、核实项目名称，委托书中为沐官岛；补充 1000MW 光伏项目整体规划说明，说明本项目一期工程与总体规划间关系；核实 129.63888MW、3.93MW、3.125MW 等数值的准确性；核实陆域规划用地面积、本次升压站占地面积、建筑面积等数值，核实项目用地面积与附件 2 用地面积的一致性，P50 建筑垃圾计算采用的面积需说明；	采纳	关于项目名称的说明，见附件 2；1000MW 光伏项目为本项目前期规划主体工程的项目名称，本项目为一期工程，现阶段规划规划容量为 129MW，相关内容见 1.1 小节；经核实，本项目建设容量为 129.63888MWp，以 3.93MW 为一个发电单元将光伏区划分为 33 个电气单元；通过核实，陆域开关站（开关站）另行规划，于后期项目建设，本期项目不包括开关站（开关站）；
	4、补充电缆支架线槽的平面布置、结构图；陆域升压站平面布置图不清晰，需标注各功能区的位置，如事故油池、储能电池区；补充电池使用寿命、更换周期等说明；核实河口汉道位置的桩基结构，入土深度是否满足安全要求；补充 35kv 电缆的路由平面布置图，补充电缆桥架登陆段的结构断面，核实其对海堤、规划道路是否产生影响，补充说明电缆未选择最短登陆路由的原因；	采纳	通过核实，本项目电缆支架线槽的结构即为电缆桥架结构，结构图见图 3.2-4、图 3.2-5，平面布置图见 3.2-1c；通过核实，本期工程不建设开关站（开关站），环评责任不属于本项目；经核实，本项目陆域部分环评责任不属于本报告；本项目河口汉道位置的桩基结构与其它区域结构一致，设计桩长 12m，入土深度不小于 7m，满足安全需求；3.2.1 小节完善了电缆路由的相关介绍，电缆桥架登陆段结构断面图见图 3.2-5b，3.2.2 小节核对了电缆桥架建设对海堤、规划道路不会产生影响，3.2.1 小节补充了电缆未选择最短登陆路由的原因，10.4 小节补充了输电电缆选址方案的比选；

<p>5、补充水陆两栖打桩机、座底船的施工工艺，包括下水通道、依托码头等；P49“项目桩基容量”；补充陆域生活区的说明，明确项目运营期工作人员配置及安排；完善运营期固体废物分析，补充废变压器油、废弃电池等影响分析；工程分析应补充施工期、运营期的非污染生态影响分析，如水质、生态、鸟类等；补充施工船舶污染物分析；</p>	<p>采纳</p>	<p>3.3.1 完善了施工工艺，通过核实，施工期水陆两栖打桩机、座底船停靠于光伏区北侧滩涂，不需要下水通道、依托码头等；本项目运营期工作人员 5 名，于金能总部办公；通过核实本项目无变压器油、废弃电池产生；补充了“3.5 工程各阶段非污染生态影响分析”，并于 5.5.2 小节补充了对鸟类的影响分析；已补充施工期船舶污染物分析；</p>
<p>6、补充项目临近岸线资源现状和管控要求说明，补充项目占用岸线情况及影响分析；结合遥感影像水深测量等数据，补充完善项目附近海域地形、地貌变化分析，特别是填海、疏浚等工程后的变化；</p>	<p>采纳</p>	<p>5.9 小节补充了临近岸线资源影响分析；本项目无填海、疏浚工程，项目附近海域地形、地貌变化，本报告收集了 2013 年和 2021 年的水深测量数据（4.1.3.1 小节），结合地形地貌与冲淤模拟结果（5.4.2 小节），分析了项目附近海域地形、地貌变化；</p>
<p>7、补充海洋环境现状调查资料的检测报告证明页作为附件；青岛市 21 年生态环境公报已公布；</p>	<p>采纳</p>	<p>已补充检测报告附件；本报告引用了 2021 年青岛市生态环境状况公报》；</p>
<p>8、P126 运营期厂区检修作业主要依靠电气化船和人工船，需说明船舶下水方式及依托码头情况；</p>	<p>采纳</p>	<p>经核实，本工程运营期电气化船和人工船都是小型船舶，无需依托码头停靠，停泊于光伏区北侧滩涂；</p>
<p>9、P156“横河和白马河河口处呈冲刷状态，冲刷量小于-0.02m/a”，根据冲淤现状对比分析工程区域应为淤积，校核泥沙冲淤数模结果；</p>	<p>采纳</p>	<p>通过核实“横河和白马河河口处呈冲刷状态，冲刷量小于-0.03m/a”，工程所在海域水动力条件较弱，整体呈微冲微淤状态，部分海域呈淤积状态；</p>
<p>10、补充项目运营期对湿地生态、养殖品质、鸟类的影响分析；补充项目对海洋环境的保护措施分析，如生态补偿、环境监测，相关措施投资需纳入环保投资；核实环保投资中不可预见费用；</p>	<p>采纳</p>	<p>5.5.2 小节完善了项目运营期对湿地生态、鸟类的影响分析，5.8 完善了对养殖品质的影响分析；7.1.5 小节、7.2.6 小节完善了海洋环境的保护措施分析；8.1 小节已经完善了环保投资费用估算；</p>
<p>11、根据项目施工实际情况，完善跟踪监测计划，补充运营期监测计划要求；</p>	<p>采纳</p>	<p>9.2 小节完善了跟踪监测计划；</p>
<p>12、补充项目建设与青岛市养殖水域规划符合性分析；图 10.3-1 工程在《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》中的位置不是本项目区；</p>	<p>采纳</p>	<p>10.3.7 小节补充了《青岛市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》的符合性分析；图 10.3-1 已更改；</p>
<p>13、核实资料来源说明中的海流调查报告是否为本报告引用资料；</p>	<p>采纳</p>	<p>经核实，海流资料引用青岛博研海洋环境科技有限公司在工程附近开展的海流观测资料；</p>

	14、说明附件 6 中的项目与本项目的关系；附件 7 中的不存在养殖活动图斑应有图件，核实 P166 项目占用养殖池的影响分析；项目用海已确权，附件 9 建议更换为用海审批意见；	采纳	2021 年华能计划用金能光伏项目所在海域实施光伏，但未获政府支持，经过西海岸新区管委和董家口管委两级政府办公会，确定项目最终的实施主体为金能化学（青岛）有限公司，并补充了相关证明材料。附件 8（原附件 7）补充了相应图件；5.8 小节已核实占用养殖池的影响分析；附件 10 已更换为用海审批意见；
	15、结论需补充公参的相关结论；补充环评审批基础信息表；补充各环境要素、风险等评价自查表；P166、P195“离 0.2kmm”；P122\123，调查结果见附表，缺附表。	采纳	11.11 小节补充了公众意见情况；附件已补充补充环评审批基础信息表；第 5 章、第 6 章已补充评价自查表；“离 0.2kmm”已经修改为“离 0.2km”；已经补充附表。
李雪	1、章节 2.3.2 中的评价因子筛选中需增加电磁环境评价因子；	采纳	2.3.2 小节中的评价因子筛选中已补充电磁环境评价因子；
	2、章节 2.4.9 中引用的《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）已经废止，应引用有效的相关标准；	采纳	已经修改为《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
	3、章节 5.7 中多次出现类比测试的七里庙变电站电场强度值最高达到 487.5kV/m，与表 5.7-2 中实测结果不符，进一步核实该测试数值；	采纳	经核实，开关站（开关站）不作为本期项目建设内容，相关内容已删除；
	4、5.7 节：1) 补充 220kV 七里庙变电站环境电磁辐射监测所用仪表的型号、主要技术指标、校准有效期；2) 补充 220kV 七里庙变电站环境电磁辐射监测的具体日期和测试时的工作照；3) 补充 220kV 七里庙变电站环境电磁辐射监测期间的气象条件（天气、温度、相对湿度、风速）；4) “（2）电磁场影响预测分析”中，未给出本工程升压站最大磁感应强度的推算值，建议补充；5) “《电磁环境控制限制》”应为“《电磁环境控制限值》”，建议修正；	采纳	根据项目的实际情况，目前项目一期建设内容不包括开关站（开关站），开关站另行设计并于后期项目建设，因此，本报告无需介绍开关站相关内容；
	5、该项目有长度为 5km 的 1 回 220kV 线路从升压站接至 220kV 变电站，本报告缺少针对架空输电线的电磁环境影响评价，需增加该方面内容；	采纳	根据项目的实际情况，陆域开关站及输电路线另行规划，于后期项目建设，环评责任不属于本项目，输电线的环境影响同后期项目进行评价；
	6、随着变电设备运行时间的加长，高压设备、配件等也会逐渐老化、损坏和受到环境污染，跟踪监测，建议进一步补充项目建成后，自行跟踪中发现电磁环境恶化时需采取的措施；	采纳	7.2.6 完善了运营期电磁影响防治措施；
	7、目录与正文未完全吻合，需要对目录进行修改。	采纳	已修改。



张婧	1.两栖式打桩机的施工工艺需完善，施工期打桩产生的源强需估算，施工期污染物的排放需加上废水污染；	采纳	3.3.1 完善了施工工艺；3.4.1 小节补充了打桩产生的源强，施工期污染物的排放已经增加废水污染；
	2.根据工程地质，补充桩基深度，并说明安全性；	采纳	10.4 小节通过根据工程地质，补充了桩基深度，并说明了安全性；
	3.补充工程在防风、防浪、防海冰方面的设计，并据此完善风险分析内容；	采纳	第6章完善了风险分析内容，通过核实，工程附近无海冰灾害风险，因此工程无防海冰方面的设计；
	4.按照项目所在海域的水深图，低潮期进行施工也无法保证全部露出滩面，因此悬浮泥沙对海洋水质环境的影响需补充预测；	采纳	通过核算，桩基施工源强为 0.12kg/s，5.4.3 完善了悬浮泥沙对水质的影响预测；
	5.由于光伏支架和箱变平台管桩数量较多，且尺寸较小，如果全部概化为矩形网格计算，将超出模型的计算能力，导致模型无法运行，因此报告选取了部分光伏组件单元和箱变平台进行概化模拟，但也只能反映选取区域自身的水文动力和冲淤变化，并不能如实反映工程整体对周围水文动力环境和冲淤环境的影响，因此，需增加工况，以预测工程建设对邻近海域水文动力和冲淤环境的影响；	采纳	5.4.1、5.4.2 小节完善了工程建设对邻近海域水文动力和冲淤环境的影响；
	6.核实图 5.4-7b 工程局部海域现状潮流场（涨急时，大潮期，分幅 1）的预测结果；	采纳	已核实，图示区域大潮期不上水；
	7.根据报告中引用邓绍云（《圆柱桩群阻力特性及其对底床冲淤影响的研究》）研究结果，桩群越多，越往后方，桩群的消能减速的影响越大，因此，需补充桩群对水文动力环境的影响；	采纳	5.4.1 完善了桩群对水文动力环境的影响预测；
	8.补充施工期悬浮泥沙对生态环境的影响；补充工程建设对棋子湾（海湾）的影响，和对沐官岛（海岛）的影响；	采纳	5.4.3 补充了悬浮泥沙对水质的影响预测；5.8 小节补充了工程建设对棋子湾的影响和对沐官岛的影响；
	9.项目建设紧邻岸线，补充其对岸线的影响；项目所在海域位于《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的棋子湾特殊利用区（A7-48），其用途管制为“本区域基本功能为特殊利用，兼容港口航运功能。用于董家口经济区配套水库、堤坝及附属设施的建设，科学确定用海的位置和范围；确保入海河流洪水期间的行洪安全。”，并没有兼容本项目的功能，因此，需进一步完善项目建设与功能区划的符合性分析，并明其符合性结论；	采纳	5.9 小节完善了对岸线的影响；10.3.3 完善了建设与功能区划的符合性分析；

	10.补充完善项目建设对横河行洪安全的影响；	采纳	5.8 小节完善了项目建设对横河行洪安全的影响；
	11.报告中出现多处下标错误，如 SO <sub>2</sub> ，需认真检查；	采纳	已核实改正；
	12.“三线一单”分析中，“市级生态环境总体准入清单”里空间布局约束的管控要求规定“不得在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全、降低水体交换能力，以及增加通道淤积速度的工程建设项目”，项目选址在棋子湾、横河口建设，本身又是增加淤积速度的工程建设项目，因此，需补充项目的选址合理性分析，以及对海湾河口的影响分析相关论述并以此来说明项目与“三线一单”的符合性分析；	采纳	10.2 小节完善了“三线一单”分析内容；
	13.附件 6 中为“青岛市交通局关于沐官岛海上光伏项目的复函”，是青岛市交通局出具给华能青岛热电公司的，需说明华能青岛热电公司与本项目建设的关系。	采纳	2021 年华能计划用金能光伏项目所在海域实施光伏，但未获政府支持，经过西海岸新区管委和董家口管委两级政府办公会，确定项目最终的实施主体为金能化学（青岛）有限公司，附件 7 补充了相关证明材料。

附件 15： 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）： 金能化学（青岛）有限公司 填表人（签字）： 项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目				建设内容		本工程主要建设129MW太阳能光伏发电装置。									
	项目代码		2201-370211-04-01-546238															
	环评信用平台项目编号		50fm31															
	建设地点		青岛市西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧				建设规模		项目新建129MW太阳能光伏发电装置，实际布置容量为129.6388MWp，年均发电量约为16523万kWh。工程共安装540W单晶PERC双面光伏组件240072块，构成4287个光伏组件单元，并以3.93MW为一个发电单元将光伏区划分为33个电气单元，每个电气单元设置1个箱变平台。光伏区以35kV电压等级送出，送至后期拟建的开关站处。光伏场区至陆域升压站通过1400m线缆桥架连接。项目总面积为139.6624hm <sup>2</sup> ，其中光伏区用海面积136.7384hm <sup>2</sup> ，线缆桥架用海面积2.924hm <sup>2</sup> ；按用海方式划分：透水构筑物（光伏单元、箱变平台和线缆桥架）用海面积69.8256hm <sup>2</sup> ，专用航道、锚地及其他开放式（检修通道）用海面积79.8368hm <sup>2</sup> 。项目总投资68476万元，其中环保投资156.1173万元，占总投资的0.2%，工期6个月。									
	项目建设周期（月）		6.0				计划开工时间		2022年9月									
	建设性质		新建（迁建）				预计投产时间		2023年3月									
	环境影响评价行业类别		151、海洋能源开发利用类工程				国民经济行业类型及代码		4416太阳能发电									
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别		新申项目											
	规划环评开展情况		不需开展				规划环评文件名		无									
	规划环评审查机关		无				规划环评审查意见文号		无									
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度	119.716317	纬度	35.615871	占地面积（平方米）	1396624	环评文件类别	环境影响报告书								
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）							
总投资（万元）		68476.00				环保投资（万元）		156.12		所占比例（%）		0.2%						
建 设 单 位	单位名称		金能化学（青岛）有限公司		法定代表人		曹勇		单位名称		青岛博研海洋环境科技有限公司		统一社会信用代码		9137021255060250XP			
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91370211MA3MR1PR24		主要负责人		李荣		编制主持人		姓名		蔡伟伟		联系电话		0532-68012399	
	联系电话		18953208155		信用编号		BH013635		职业资格证书管理号		2017035370352013373005001399							
	通讯地址		山东省青岛市黄岛区青岛董家口经济开发区管委会办公楼一楼 103 室				通讯地址		山东省青岛市城阳区华中路66号									
污 染 物	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减来源（国家、省级审批项目）							
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）		⑦排放增减量（吨/年）								
	废 水	废水量（万吨/年）				0.000			0	0								
		COD				0.000			0	0								
		氨氮				0.000			0	0								
		总磷				0.000			0	0								
		总氮				0.000			0	0								
		铅				0.000			0	0								
		汞				0.000			0	0								
		镉				0.000			0	0								
铬				0.000			0	0										

金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目环境影响报告书

染物排放量		类金属砷			0.000				0		0			
		BOD <sub>5</sub>			0.000				0		0			
		动植物油			0.000				0		0			
		石油类			0.000				0		0			
	废气	废气量(万标立方米/年)												
		二氧化硫												
		氮氧化物												
		颗粒物												
		挥发性有机物												
		铅												
		汞												
		镉												
		铬												
		类金属砷												
其他特征污染物														
项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态防护措施					
	生态保护目标		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	生态保护红线		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	自然保护区		(可增行)			核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	饮用水水源保护区(地表)		(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
	饮用水水源保护区(地下)		(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)					
风景名胜區		(可增行)		/	核心景区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
其他		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
主要原料及燃料信息	主要原料						主要燃料							
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位			
大气污染治理与排放信息	有组织排放(主要排放口)	序号(编号)	排放口名称	排气筒高度(米)	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号(编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	排放标准名称
	无组织排放	序号	无组织排放源名称					污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放标准名称				
		污染防治设施工艺					污染物排放							



金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目

## 环境影响评价公众参与说明

金能化学（青岛）有限公司

2022年8月

# 目录

1、概述 .....	1
2、首次环境影响评价信息公开情况 .....	1
2.1 公开内容及日期 .....	1
2.2 公开方式 .....	1
2.3 公众意见情况 .....	3
3、征求意见稿公示情况 .....	3
3.1 公示内容及时限 .....	3
3.2 公示方式 .....	3
3.3 查阅情况 .....	7
3.4 公众提出意见情况 .....	8
4、其他公众参与情况 .....	8
5、公众意见处理情况 .....	9
6、其他内容 .....	9
7、诚信承诺 .....	9

## 1、概述

本次公众参与的目的是通过对金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目及所在区域有关环境问题的调查，获取公众对该项目的意见和建议，强化社会监督。

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），本项目结合实际，采取网络公示、报纸公示以及张贴公告的方式进行项目公示，征求公众对本项目的意见和建议。

本项目公众参与具体安排见表 1。

表 1 公众参与安排表

项目	公示时间	参与形式
首次公示	2022年4月28日	网络公示
第二次信息公示	2022年5月18日	网络公示
	2022年5月20日	张贴公示
	2022年5月23日	报纸公示
	2022年5月27日	报纸公示
	2022年8月15日	张贴公示
	2022年8月16日	报纸公示
	2022年8月17日	报纸公示

## 2、首次环境影响评价信息公开情况

### 2.1 公开内容及日期

首次公示时间为2022年4月28日，公开的主要内容为：①项目的概况。②建设单位名称及联系方式。③承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式。④征求公众意见的主要事项。⑤公众提出意见的主要方式和途径。公开时间和内容均符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。

### 2.2 公开方式

我单位于2022年4月28日在我公司官网（<http://www.jinnengchem.com/new.asp?Sortid=1&id=122>）进行第一次公示，公示截图如下：





2022-4-28 9:04:00

# 金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）环境影响评价与第一次信息公示

## 金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）

### 环境影响评价公众参与第一次信息公示

金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）现进行环境影响评价工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第15号）的要求，特此进行公众参与第一次公示，使项目可能影响区域内的公众对项目情况有所了解，并通过公示了解社会公众对本项目的态度和建议，接受社会公众的监督。

#### （一）项目概要

- 1、项目名称：金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）。
- 2、建设地点：青岛西海岸新区棋子湾北侧，横河入海口西侧。
- 3、建设性质：新建项目。
- 4、建设内容：金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）新建129MW并网型太阳能光伏发电装置，实际布置容量为129.63888MWp，年均发电量为16523MWh。142.592hm<sup>2</sup>，其中用海面积139.6624hm<sup>2</sup>，包括透水构筑物（固定式光伏单元、箱变平台和线缆桥架）用海面积59.8256hm<sup>2</sup>，专用航道、输地及其他开放式（检修通道）陆域主要布置升压站，升压站用地面积2.9172hm<sup>2</sup>，陆域线缆桥架用地面积0.0124hm<sup>2</sup>，项目总投资54626万元，工期6个月。

#### （二）建设单位名称和联系方式

建设单位名称：金能化学（青岛）有限公司  
 联系人：甘先生 电话：0532-86615159  
 传真： 电子邮件：1078431461@qq.com

#### （三）环境影响报告书编制单位

编制单位：青岛博研海洋环境科技有限公司  
 联系人：张先生 联系方式：0532-68012399；  
 地址：山东省青岛市高新区华中路66号基金谷19号楼102室。

#### （四）公众意见表的网络链接

本项目公众意见表的网络链接：[/Upload/EditorFiles/file/20220428/20220428011040034002.docx](#)

#### （五）提交公众意见表的方式和途径

在本项目环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众可通过电话、传真、电子邮件等联系方式，向建设单位提出与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

[www.jinnengchem.com/new.asp?Sortid=1&id=122](http://www.jinnengchem.com/new.asp?Sortid=1&id=122)

1/2



电话：0532-8661 6518 网址：<http://www.jinnengchem.com>  
 传真：0532-8661 6518 邮箱：[hr@jin-neng.com](mailto:hr@jin-neng.com)  
 工厂地址：青岛西海岸新区董家口经济区双星北路

关于金能	产品&服务	企业文化	可持续发展	人力资源	新闻中心
董事长致辞	业务概述	领航者	战略	加入金能	新闻
公司简介	产品展示	企业文化	环保	薪酬福利	视频
企业愿景	客户服务	文化之星	安全	晋升发展	资料下载
我们的历史			创新		

图2.2-1 第一次信息公示截图

### 2.3 公众意见情况

首次环境影响评价信息公开期间，未收到公众的电话、邮件、书面信件或其他任何形式关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

## 3、征求意见稿公示情况

### 3.1 公示内容及时限

在建设项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，我单位于2022年5月18日、2022年5月20日、2022年5月23日、2022年5月27日、2022年8月15日、2022年8月16日、2022年8月17日通过网络、张贴布告、报纸的方式进行第二次公示。

公示内容主要包括：（一）征求意见稿全文获取方式和途径；（二）征求意见的公众范围；（三）公众意见表的网络链接；（四）公众提出意见的方式和途径；（五）公众提出意见的起止时间，并公开环境影响报告书征求意见稿。

公开内容及日期符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

### 3.2 公示方式

#### 3.2.1 网络

我单位于2022年5月18日在我公司官网（<http://www.jinnengchem.com/new.asp?Sortid=1&id=124>）进行了第二次公示，公示截图如下：



2022-5-18 9:58:00

# 金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）环境影响评价公众参与第二次信息公示

## 金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期） 环境影响评价公众参与第二次信息公示

根据《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，现向公众公示《金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）环境影响报告书》征求意见稿，征求公众意见，接受社会公众的监督。

### 一、项目基本情况

- (1) 项目名称：金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）
- (2) 建设地点：位于青岛西海岸新区沙子湾北侧，横河入海口南侧
- (3) 建设单位：金能化学（青岛）有限公司
- (4) 工程与投资规模：项目新建120MW并网型太阳能光伏发电装置，陆上拟配套新建一座220kV升压站（以电网公司最终批复为准）。光伏场区至陆域升压站通过140m或缆桥架连接，项目总面积为142.5796ha<sup>2</sup>，其中用海面积139.6621ha<sup>2</sup>，包括透水构筑物（光伏单元、船型平台和线缆桥架）用海面积59.8296ha<sup>2</sup>，专用航道、锚地及其他开放式（检修通道）用海面积79.8368ha<sup>2</sup>，陆域主要布置升压站、升压站用海面积2.9172ha<sup>2</sup>。项目总投资51626万元，其中环保投资75.5万元，占总投资的0.1%，工期8个月。

### 二、项目简介

施工期间，主要水污染物为砂石和冲洗水、混凝土工程养护废水；施工期废气主要为土石方开挖、运输、装卸、堆存、使用产生的粉尘、机械、车辆尾气；施工期噪声主要来源于施工期机械施工及车辆运行；施工期产生的生活垃圾等；

运营期间，主要水污染物为升压站工作人员产生的生活污水、光伏板冲洗水等；噪声主要来源于电动机检修产生；生活垃圾以及电池板破碎或漏

项目施工期和运营期均配备污染防治措施，工程施工和运营对周边环境和敏感目标影响较小。

### 三、环评报告书征求意见稿全文网络链接及查阅环评报告书的方式和途径：

- (1) 环境影响评价报告书征求意见稿全文网络链接：<http://uploadEditorFiles/Files/20220519/20220519060131533153.pdf>
- (2) 查阅环评报告书的方式和途径：金能化学（青岛）有限公司。

### 四、征求意见稿的公众范围

环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。

### 五、公众意见表的网络链接

本项目公众意见表的网络链接：<http://uploadEditorFiles/Files/20220519/20220519060178967896.docx>。

### 六、公众提出意见的方式和途径

公众意见可通过电话、传真、电子邮件等联系方式，将下列填写的公众意见向建设单位反馈。

### 七、公众提出意见的起止时间

本公示公开之日起10个工作日内。

### 八、联系方式

建设单位名称：金能化学（青岛）有限公司  
联系人：甘先生 电话：0532-86615159  
电子邮箱：1078431961@qq.com

金能化学（青岛）有限公司  
2022年5月18日



电话：0532-8661 6518 网址：<http://www.jinnengchem.com>  
传真：0532-8661 6518 邮箱：[hr@jin-neng.com](mailto:hr@jin-neng.com)  
工厂地址：青岛西海岸新区董家口经济区双星北路  
办公地址：青岛西海岸新区龙桥路金能化学（龙湾地铁站东600米）

#### 关于金能

- 董事长致辞
- 公司简介
- 企业荣誉
- 我们的历史

#### 产品及服务

- 业务概述
- 产品演示
- 客户服务

#### 企业文化

- 价值观
- 企业文化
- 文化之星

#### 可持续发展

- 战略
- 环保
- 安全
- 创新

#### 人力资源

- 加入金能
- 薪酬福利
- 晋升发展

#### 新闻中心

- 新闻
- 投稿
- 资料下载

### 3.2.2张贴

我单位于2022年5月20日在我公司一楼大厅宣传栏张贴公告，于2022年8月15日在日照市王家滩三村东集中养殖区和工程北侧石崖村张贴公告。

(1) 2022年5月20日张贴公告照片如下：



(2) 2022年8月15日张贴公告照片如下:



### 3.2.3 报纸

我单位于2022年5月23日、2022年5月27日两次在青岛西海岸报发布登报信息，于2022年8月16日、2022年8月17日两次在日照日报发布登报信息。青岛西海岸报、日照日报属于青岛市当地知名公共纸质媒体，符合《环境影响评价公众参与办法》要求

(1) 2022年5月23日报纸公示截图



(2) 2022年5月27日报纸公示截图

## 讲好康故事,涵养好家风

区纪委监委大力推动新时代廉洁文化建设,让清廉理念深入人心

日本报记者 梁玉鹏  
本报通讯员 王雨莹 杨福新

“那时候条件艰苦,丁惟宁明明是个大官,却坚持住自己建的草房,并自己种菜,过得非常节俭朴素!”日前,在西海岸新区大村镇西南庄村史馆,西南庄新村党委书记丁连国向前来参观的党员干部讲述了琅琊丁氏七世祖丁惟宁清廉为官的故事。

西南庄村是琅琊丁氏文化发源地,这里流传着丁氏族人丁惟宁、丁耀光等达官贵人,文人墨士的故事。丁惟宁是明代官员,官至御史。据史书记载,丁惟宁性节俭,喜文游,为官多年仍住草房,治家很严。受他的影响,丁氏家族忠厚传家,驰名彪炳史册。作为琅琊丁氏的后人和村里的“清风宣讲员”,丁连国义务为全国各地前来参观学习的党员干部们讲述先人的清廉故事。“我从小就听爷爷

讲丁惟宁的故事,我们村的男女老少都知道丁惟宁。讲他的故事,传承丁氏家风,让干部群众以廉为安,以俭为耻,勤俭持家,是一项积德的好事,何乐而不为!”丁连国说。

“训子弟,禁暴为,惜财用,尚节俭……”在西南庄村家风广场上,“琅琊丁氏家训”文化长廊格外引人注目。据悉,为了更好地传承中华优秀传统文化,西南庄村组织村里的老教师和乡贤把丁惟宁的家风箴言编成“琅琊丁氏家训”,以长卷、牌匾、文化墙、家风手册等形式展示。该村还建设了西南庄村史馆,编写了《西南庄村志》,记载古圣先贤的嘉言懿行和历代丁氏族人的勤奋努力,让清正廉洁的价值理念深植百姓心中。

优良的家风有力推动了村庄的发展。近年来,西南庄村一方面弘扬清廉家风,一方面大力发展村庄产业,村集体资产达到2000余万元。村庄发展

的故事也登上中央电视台,成了远近闻名的乡村振兴示范村。

今年以来,区纪委监委把推动新时代廉洁文化建设作为一体推进“三不”的基础性工程,坚持区、镇(街道)、村(社区)、网格四级联动,社会各界共同参与深入挖掘琅琊文化、齐文化等蕴含的家风文化,推动打造大场镇家风馆、大村镇西南庄村家风广场、黄岛街道小悦社区家风家训街等10余处家风家训教育阵地,在广场墙壁、街道展板上绘制张贴优良家风和廉洁文化相关的小故事,配乐、警句文章等,让党员干部群众沉浸式体验优良家风文化。通过开展“我身边的廉洁故事”“廉洁进家”等廉洁文化主题活动,创作《送礼》《清风送晚霞》等清廉剧目,进一步教育和引导广大党员干部筑牢思想防线,努力为促进干部清正、政府清廉、政治清明夯实文化基础。

**金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目(一期)环境影响评价公众参与第二次信息公示**

本工程位于青岛西海岸新区楼子湾北侧,横河入海口西侧,新建129MW海上太阳能光伏发电装置及陆域配套设施。公众可以在金能化学(青岛)有限公司网站(<https://www.jinnegchem.com/>)查阅公告信息。

金能化学(青岛)有限公司  
2022年5月27日

(3) 2022年8月16日报纸公示截图

**日照日报**

B1 中共日照市委主办 国内统一连续出版物号: CN37-006  
2022年8月16日 星期二 壬寅年七月十九

日照日报社出版

## 颂白衣——市卫生健康委

日照日报讯 范海波 杨晓宇 于雪亮 报道  
8月12日下午,在第五个中国医师节到来之际,日照市卫生健康委系统庆祝“中国医师节”文艺汇演举办。

今年7月份,市卫生健康委下发《日照市卫生健康委庆祝“中国医师节”文艺汇演的通知》,各区县卫生健康委、各医疗卫生单位周密安排,精心组织,编排了一个个优秀的文艺节目。经过专家初选,共有14个节目参加本次文艺汇演。

节目围绕伟大的抗疫精神和“敬佑生命、救死扶伤、甘于奉献、大爱无疆”的崇高精神,结合“健康日照”建设工作进行编排创作,通过舞蹈、歌唱、朗诵等大众喜闻乐见的形式,做到了群众性与艺术性相结合、思想性与观赏性相结合、教育性与娱乐性相结合,既展现了卫生健康系统的先进典型和模范人物形象,又体现了广大医务工作者用铮铮誓言砥砺前行之路,牢记救死扶伤的初心使命。

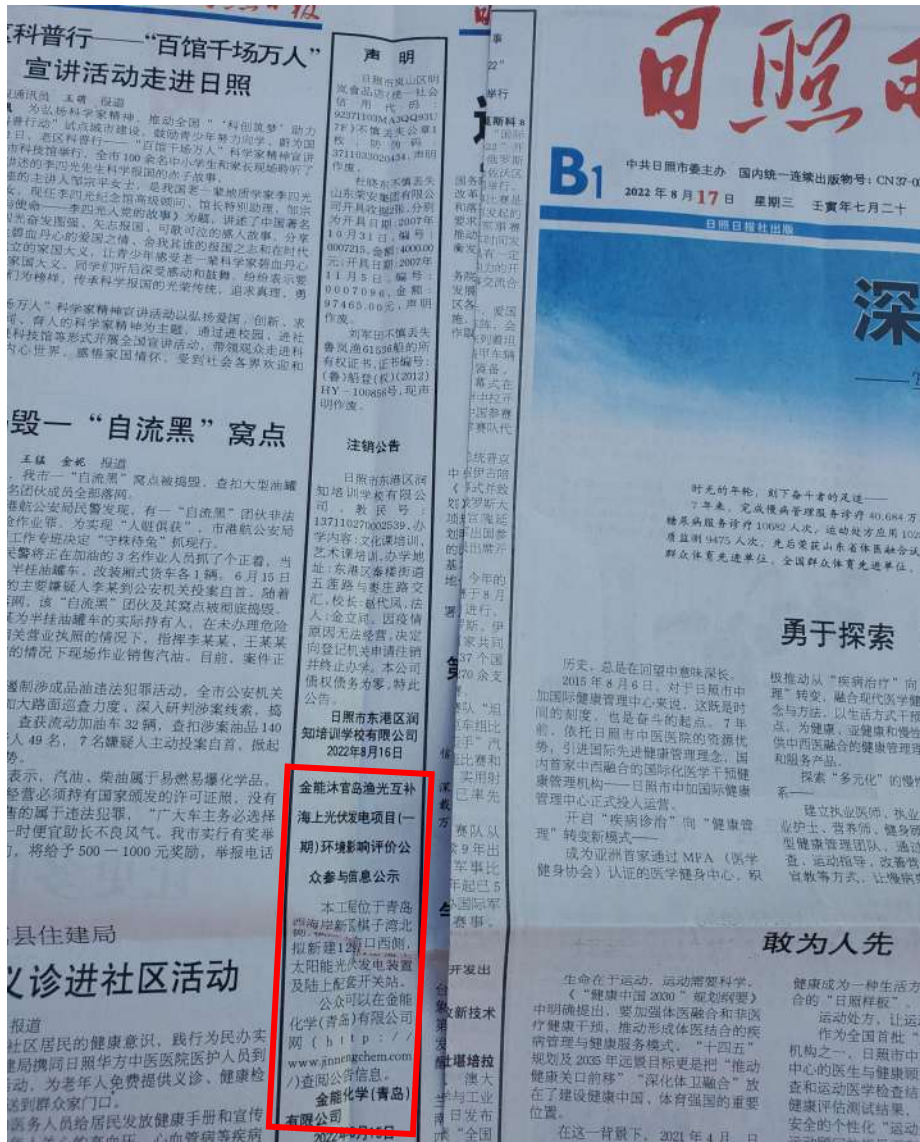
节目现场,专家评委评选出一等奖两个,二等奖4个,三等奖5个。其中的优秀节目将参加2022年“日照最美医生”发布典礼。

**金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目(一期)环境影响评价公众参与信息公示**

本工程位于青岛西海岸新区楼子湾北侧,横河入海口西侧,拟新建129MW海上太阳能光伏发电装置及陆域配套设施。公众可以在金能化学(青岛)有限公司网站(<http://www.jinnegchem.com/>)查阅公告信息。

金能化学(青岛)有限公司  
2022年8月15日

(4) 2022年8月17日报纸公示截图



### 3.3 查阅情况

征求意见稿公示期间，我单位在接待室设置报告书征求意见稿查阅场所，供公众前来查阅。未有公众到我单位查阅。

### 3.4 公众提出意见情况

征求意见稿公示期间，未收到公众的电话、邮件、书面信件或其他任何形式关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

## 4、其他公众参与情况

在两次公示期间，未收到公众反馈意见，因此未进行深度公众参与。

## 5、公众意见处理情况

公示期间，均未收到公众的电话、邮件、书面信件或其他任何形式关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

## 6、其他内容

公众参与相关资料保存在单位接待室，可供公众查阅。

## 7、诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由金能化学（青岛）有限公司承担全部责任。

承诺单位：金能化学（青岛）有限公司

2022年8月23日



## 项目名称变更说明

在本项目公示期间，项目名称为“金能沐官岛渔光互补海上光伏发电项目（一期）”，项目备案过程中，因项目需要，项目名称改为“金能棋子湾渔光互补海上光伏发电项目”。

金能化学（青岛）有限公司

2022年8月23日