

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：国家海洋综合试验场（威海）建设项目雷达系统

建设单位（盖章）：威海市环海投资发展有限公司

编制日期：2026年6月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	16
三、区域环境质量现状、环境保护目标机评价标准	35
四、主要环境影响和保护措施	48
五、环境保护措施监督检查清单	52
六、结论	54
专题一：电磁场环境影响专题评价	55

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国家海洋综合试验场（威海）建设项目雷达系统		
项目代码	2312-370000-04-01-531153		
建设单位联系人	张黎晓	联系方式	15806310222
建设地点	褚岛北侧		
地理坐标	122°04'4307"E，37°34'2416"N		
国民经济行业类别	安全系统监控服务 (L7272)	建设项目 行业类别	五十五、核与辐射 165 雷达
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	山东省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	鲁发改项审〔2024〕51号
总投资	600万	环保投资	18万
环保投资占比	3%	施工工期	15天
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是	用地（用海）面积 (m²)	12.5
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》总体要求的规定“建设项目产生的环境影响需要深入论证的，应按照环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作”，本项目主要环境影响为电磁环境，应设置电磁环境专题评价		
规划情况	《遥遥浅海科技湾区功能区划》，威海市海洋发展局，威海发字〔2022〕32号。		
规划环境影响 评价情况	无		

规划及规划环境影响评价	1、与《远遥浅海科技湾区功能区划》的符合性分析 2022 年 4 月，威海市政府对外公布《远遥浅海科技湾区功能区划》，远遥浅海科技湾区是威海国际海洋科技城的核心功能区，定位为“以国家海洋综合试验场为依托，聚焦海洋电子信息及智能装备研发，打造生态优先、科技创新的产业集聚区”。 湾区内的国家浅海综合试验场是我国首个浅海综合试验场，需配套建设岸基保障设施以支持海上试验任务。雷达与视频监控系统的建设，属于国家海洋综合试验场（威海）建设项目的重要工程之一，依托褚岛构建雷达-视频一体化海面安全监控体系，可以实现试验场区域内雷达和视频信息的远程监视，对威胁实验设施的可疑情报进行记录、上报和预警。符合《功能区划》中“完善试验场配套设施”的要求。 褚岛作为国家海洋综合试验场（威海）中“岛基试验区”的核心部分将承担对海试验观测、指挥控制及数据转接等重要任务，是雷达与视频监控系统布设运行的关键载体。雷达与视频监控系统具备全天候、全天时海面监测能力，可精准捕捉海域目标动态、实时采集传输监测数据、远程开展设备操作与风险预警取证，全面支撑海洋电子信息、海上智能监测装备实验验证工作，与湾区“海洋智能装备研发-测试-孵化”的产业链功能高度契合。 因此，本项目符合《远遥浅海科技湾区功能区划》。
-------------	--

1、与威海市生态环境分区管控方案的符合性分析

(1) 生态环境分区管控单元

根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，以及 2024 年生态环境分区管控动态更新成果，项目建设位置位于重点管控单元，如图 1-1 所示。

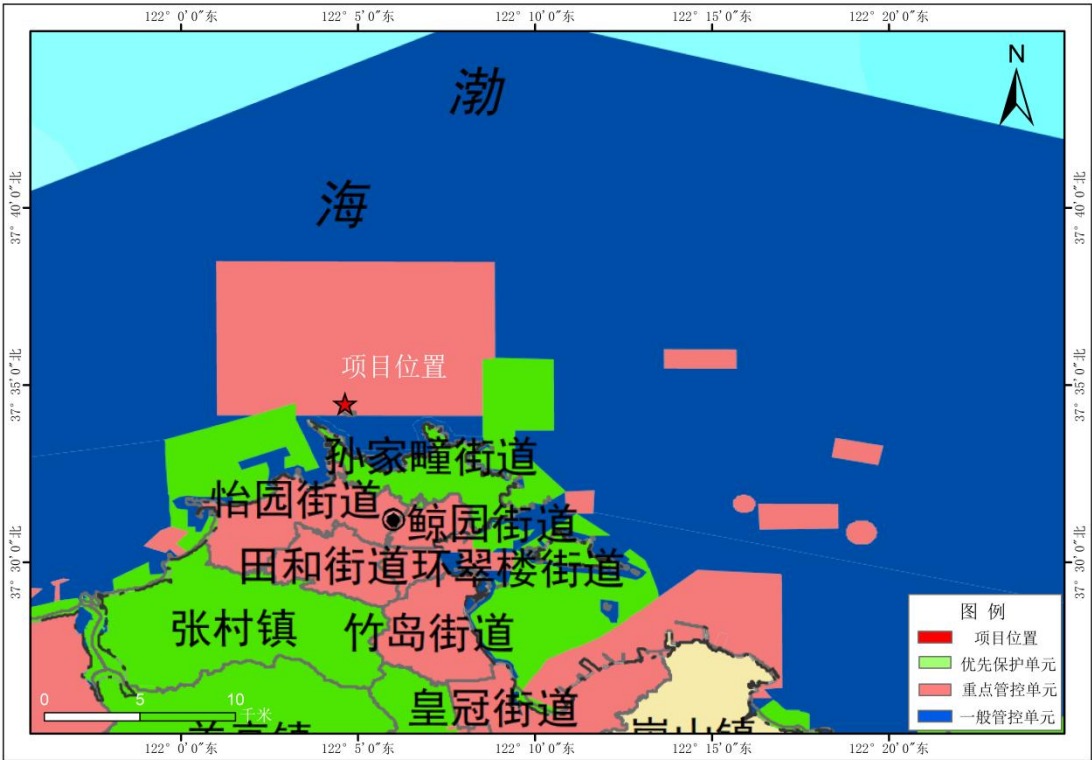


图 1-1 项目与生态环境分区管控位置关系图

项目与威海市近岸海域管控单元符合性分析如表 1-1 所示。

表 1-1 项目与环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

远遥浅海湾区特殊用海区（HY37100020043）管控要求		
具体要求	本项目情况	符合性
空间布局约束： 1. 优先保障国家海洋综合试验场用海需求； 2. 使用时清退养殖用海； 3. 严格限制改变海域自然属性。	本项目为国家海洋综合试验场配套雷达监测设施，属于试验场功能提升的必要组成部分，符合“优先保障国家海洋综合试验场用海需求”的管控导向。 项目依托现有岛基布设，不新增养殖用海，不涉及养殖设施占用与清退；不开展围填海、开山采砂、大规模海底开挖等活动，不改变海域自然岸线形态与海域使用属性，符合空间布局约束的全部要求。	符合
污染物排放管控： 1. 禁止在海上处置污染海洋环	本项目为无人值守的雷达监测设施，运营期不产生放射性废物、工业固废、危险废物等污染物，不涉	符合

境、破坏海洋生态的放射性废物或者其他放射性物质； 2.禁止在海上焚烧废弃物。	及海上焚烧、海上废弃物处置等活动；施工期产生的少量生活垃圾与建筑垃圾全部收集后陆域合规处置，不向海域排放任何废弃物。	
环境风险防控： 1.保护海岛、海洋自然生态系统。	项目建设范围严格控制在雷达配套设施的占地范围内，施工期采取生态保护措施，避免对海岛植被、潮间带生境及海洋生物栖息环境造成扰动；运营期无污染物排放，无溢油、危险废物泄漏等环境风险，不破坏区域海洋生态系统稳定性，符合环境风险防控要求。	符合
(2) 生态环境准入清单 项目与威海市市级生态环境准入清单符合性分析如表 1-2 示。 表 1-2 项目与威海市市级生态环境准入清单符合性分析		
具体要求	本项目情况	符合性
空间布局约束： 1.严格执行《威海市海岸带保护条例》。除国防安全和整治修复需要外，在严格保护区域禁止新建、改建、扩建与保护无关的开发建设项目，禁止填海、设置排污口、炸毁礁石等损害海岸带地形地貌和生态环境的活动；在限制开发区域禁止工业生产、矿产资源开发和商品房建设，禁止填海、设置排污口、炸毁礁石等损害海岸带地形地貌和生态环境的活动。 2.沿岸（含海岛）高潮线向陆一侧一定范围内，禁止新建生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所，现有非法的工业固体废物堆放、填埋场所依法停止使用。	1.本项目为国家海洋综合试验场配套雷达监测设施，属于海洋科研监测类公益性基础设施。项目选址依托褚岛陆域布设，不开展填海、炸毁礁石、破坏岸线地形地貌的行为；不设置排污口，无废水直排海域的情况，不损害海岸带生态环境。项目建设符合《威海市海岸带保护条例》管控导向。 2.本项目不涉及生活垃圾、工业固体废物的堆放、填埋场所建设，仅产生少量生活垃圾与设备废包装材料，全部收集后陆域合规处置，不落地、不入海，不在沿岸高潮线向陆一侧范围内设置任何固体废物堆放点。	符合
污染物排放管控： 1.严格控制入海排污量。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的排污口。 2.在海岸带范围内禁止丢弃、掩埋、堆积、抛撒、焚烧垃圾等废弃物，禁止倾倒含有毒有害物质的可能破坏环境的液体。	1.施工期与运营期无生产废水、生活污水直排海域，生活污水与施工废水全部收集后陆域处置，不向海域、湖泊、河流排污。 2.项目仅产生少量生活垃圾与废包装材料，全部收集清运、不落地、不入海。	符合
环境风险防控： 1.定期开展环境风险评估，排查环境安全隐患，建立重点环境风险源、敏感目标、环境应急能力及环境应急预案等基础数据库，形成分类分级管理体系，进行全过程风险管理。 2.开展海上溢油污染近岸海域风险评估，防范溢油等污染事故发生。在重点海湾、	1.项目建立环境风险排查与应急管理体系，制定辐射、海上安全、雷电防护应急预案，配备应急物资，定期开展演练，符合环境风险全过程防控要求。 2.雷达设备采取防雷、防静电、防泄漏、防腐措施，施工与运营不产生溢油、危险废物泄漏、水体污染等环境风险，不涉及危化品、尾矿库、污染场地等高风	符合

入海河流、排污口等布设在线监测设备和溢油雷达。	险单元，符合环境风险防控要求。	
资源开发利用效率要求： 1.全面执行绿色建筑星级设计标准。所有新建住宅建筑和集中供应热水的公共建筑应按太阳能光热建筑一体化要求设计。禁止使用不符合节能环保要求、质量性能差的建筑材料，保证安全、绿色、环保。	1.项目不新增取水、不占用土地资源、不消耗煤炭等化石能源，采用太阳能与清洁供电，符合水资源节约、能耗管控、清洁能源推广要求。 2.依托海岛布设，集约用海、节约用地，无资源粗放开发，符合资源高效利用与集约绿色发展要求。	符合
本项目为布设雷达与视频监控系统，符合威海市市级生态环境准入清单中有关空间布局约束的管控要求。项目施工期和运营期污染物均妥善处置，不排海，对所在海域水质、沉积物、生态环境质量均影响甚微，符合生态环境准入清单中关于污染物排放的管控要求。 2、产业政策符合性 本项目在褚岛布设一套雷达与视频监控系统，作为国家海洋综合试验场（威海）的重要组成部分，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”第三十一条“科技服务业 10、国家重大科技基础设施、高新技术企业服务中心、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”。符合国家产业政策。 3、与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》（修订版）的符合性分析 根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》中“第十一章‘深化改革创新提升生态环境治理效能’，其中第五节‘强化生态环境科技支撑，全面提升科技创新能力’：加强科研平台建设，建设一批生态环境保护重点实验室、工程技术中心、生态环境保护科学观测研究站，积极争创国家级平台。加快推进生态环境智库建设，健全完善生态环境保护专家委员会和专家库，在各级民主协商、决策咨询等领域充实生态环境保护专家，提高决策的科学化和民主化水平，加强生态环境科技人才队伍建设。” 本项目雷达与视频监控系统建设，属于国家海洋综合试验场（威海）建设项目的重要工程之一，核心为试验场运行提供海域监测、数据采集、安全预警等技术支撑，助力完善海洋生态环境科学观测研究体系，进一步强化试验场科研平台功能，推动威海市褚岛国家海洋试验场建设提质增效，对威海市加强海洋科研平台建设、提升海洋生态环境科技支撑能力具有重要作用。 因此，本项目建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》。		

4、与《威海市“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

根据《威海市“十四五”海洋生态环境保护规划》中“第七章，加强陆海统筹，推进美丽海湾建设。第二节，强化陆岸海协同治理，加强海域污染防治。加强围填海、港口岸线开发等海岸（洋）工程建设项目常态化监管；第十三章，坚持高位推进，建设现代环境治理体系。第五节，提高生态环境科技治理能力，加强生态环境领域科技创新能力。加强生态环境基础科学探索研究，积极落实企业环境保护相关研发费用后补助、创新券、高新技术企业认定等政策，鼓励企业加大绿色环保技术与装备的研发投入，着力提升企业科技创新能力。

本项目为配合威海市褚岛国家海洋试验场建设，在褚岛布设雷达与视频监控系统，构建一体化海面监测体系，为试验平台运行、海岛保障基地运转提供海域监测、数据采集、安全预警等配套支撑，助力海洋生态环境基础科学探索与观测研究。项目仅依托现有褚岛陆域开展设备架设、线路布设，不涉及围填海作业，不改变岸线形态、不占用岸线，符合规划中“加强海域污染防治、常态化监管海岸工程”的要求。项目施工过程秉承绿色环保指导精神，严格遵守相关法律法规，施工以设备组装、弱电布线为主，无大规模涉水作业，施工和运营产生的废水、垃圾均不向海域排放，对周边海域水文动力环境、地形地貌及冲淤环境无明显影响。项目建设助力完善海洋生态环境监测体系，推动海洋环保监测技术应用，有助于加强生态环境领域科技创新能力，契合规划中“提高生态环境科技治理能力、加强生态环境基础科学探索研究”的要求。

因此，本项目建设符合《威海市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

5、与《全国海岛保护规划（2011-2020）》符合性分析

根据《全国海岛保护规划（2011-2020）》，无居民海岛应当优先保护、适度利用。根据各个海岛的实际情况，采取有针对性的对策措施，科学选择开发利用模式，合理利用海岛资源；根据海岛的区位、资源与环境、保护和利用现状、基础设施条件等特征兼顾保护与发展的实际，对海岛保护实施分类、分区指导与管理其中，无居民海岛应当优先保护、适度利用。按照无居民海岛的主导用途，分别提出海岛保护的总体要求：

公共服务用岛，支持利用海岛开展科研、教育、监测等具有公共服务性质的活动；任何单位和个人不得妨碍公共服务活动的正常开展，禁止损毁或者擅自移动公

益设施；开展公共服务活动应当控制建筑规模，不得造成海岛及其周边海域生态系统破坏。

旅游娱乐用岛，倡导生态旅游模式，突出资源的不同特色注重自然景观与人文景观相协调，各景区景观与整体景观相协调旅游设施的设计、色彩、建设与周边环境相协调；合理确定海岛旅游容量，落实生态和环境保护要求；严格保护海岛地形、地貌，加强水资源保护和水土保持，提高植被覆盖率；鼓励采用节能环保的新技术。

本项目为雷达与视频监控系统建设工程，是国家海洋综合试验场（威海）重要配套基础设施，依托褚岛布设雷达、视频监控、数据传输及远程显控等设施，开展海域全天候观测、海上目标监测、试验数据采集、海域安全预警等科研与公益监测工作，符合《全国海岛保护规划（2011-2020）》中“公共服务用岛，支持利用海岛开展**科研、教育、监测**等具有公共服务性质的活动”要求。因此，本项目符合《全国海岛保护规划（2011-2020）》。

6、与《山东省海岛保护规划（2012-2020 年）》符合性分析

根据《山东省海岛保护规划（2012-2020 年）》，褚岛属于“刘公岛岛群组团”，且规划对褚岛进行了单独说明：褚岛已列入全国首批“无居民海岛开发名录”，地理位置优越，定位为旅游娱乐用岛，建设旅游度假村和游艇俱乐部，开展海岛自然生态观光、海上风景观光和海洋休闲旅游等，兼容公共服务、农林牧渔等功能建设海洋环境监测装备海上试验场，打造海洋科研基地；建设人工生境，恢复渔业资源，为发展旅游奠基。该岛为褚岛旅游度假区主体部分，可与周边海岛组团开发旅游，建立科研基地等公共服务设施，海岛周边建设人工鱼礁，发展海钓垂钓休闲渔业环境保护要求指出：保护海岛生态系统，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。

本项目为雷达与视频监控系统建设工程，是国家海洋综合试验场（威海）的重要配套组成，依托褚岛岛基布设雷达、视频监控、数据传输及远程管控设施，构建海面一体化安全监控体系，承担海域全天候观测试验、海上目标监测、海洋环境信息采集、海域安全预警取证等科研与公共服务职能，符合《山东省海岛保护规划（2012-2020 年）》中“建立科研基地等公共服务设施”要求。因此，本项目符合《山东省海岛保护规划（2012-2020 年）》。

7、与《威海市无居民海岛保护与利用规划（2015-2025 年）》符合性分析

	根据《威海市无居民海岛保护与利用规划（2015-2025 年）》，褚岛作为公共服务用岛：以公共服务为主，在严格保护海岛测绘标志、灯塔等公共服务设施基础上，可适度兼顾旅游娱乐、农林牧渔业等功能。加强海岛公共服务设施的保护，支持利用海岛开展科研、教育、防灾减灾、测绘、观测等具有公共服务性质的活动；加强公共服务海岛的规划，合理设置海岛助航导航灯塔或灯柱、气象观测站、水文观测站、测速场等公共服务设施；任何单位和个人不得妨碍公共服务活动的正常开展，禁止损毁或者擅自移动公益设施。公共服务用岛在保护海岛公共服务设施的前提下，经严格论证，可适度发展旅游娱乐、农林牧渔等产业。 本项目为雷达与视频监控系统建设工程，是国家海洋综合试验场（威海）重要配套项目，依托褚岛布设雷达、视频监控、数据传输、太阳能供电及远程显控等设备，开展海面全天候全景监测、海上目标识别定位、海洋观测试验、海域安全预警与数据采集等工作。不占用海岛，对海岛内的资源与环境、现状、基础设施条件均无影响；本项目的建设符合“加强海岛公共服务设施的保护，支持利用海岛开展科研、教育、防灾减灾、测绘、观测等具有公共服务性质的活动；”要求。因此，本项目符合与《威海市无居民海岛保护与利用规划（2015-2025 年）》。 8、与《威海市褚岛保护和利用规划》的符合性分析 2023 年 2 月，威海市环翠区海洋发展局发布《威海市褚岛保护和利用规划》（威环政字〔2023〕20 号），本规划划定褚岛的功能定位为公共能服务用岛：用于科研、教育、监测、观测、助航导航等非经营性和公益性设施建设的用岛。 雷达与视频监控系统建设工程，属于国家海洋综合试验场（威海）建设项目的重要工程之一，核心承担褚岛及周边试验海域的全天候监测、海上目标观测、数据采集传输等公益性任务，为试验场科研工作开展、海域安全管控提供技术支撑，属于科技公共服务范畴，完全契合褚岛“公共服务用岛”的主导功能定位。 因此，本项目符合《威海市褚岛保护和利用规划》。 9、与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析 （1）项目所在海域《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》基本情况 《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》将海洋生态保护空间以外的海域划为海洋开发利用空间，坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局。沿海市县应坚持陆海统筹，细化海洋开发利用空间。根据《山东省国土空间规划
--	--

（2021-2035 年）》，本项目位于威海市环翠区威海港北部海域，属于海洋开发利用空间。项目位置与山东省国土空间规划叠覆图见图 1-2。

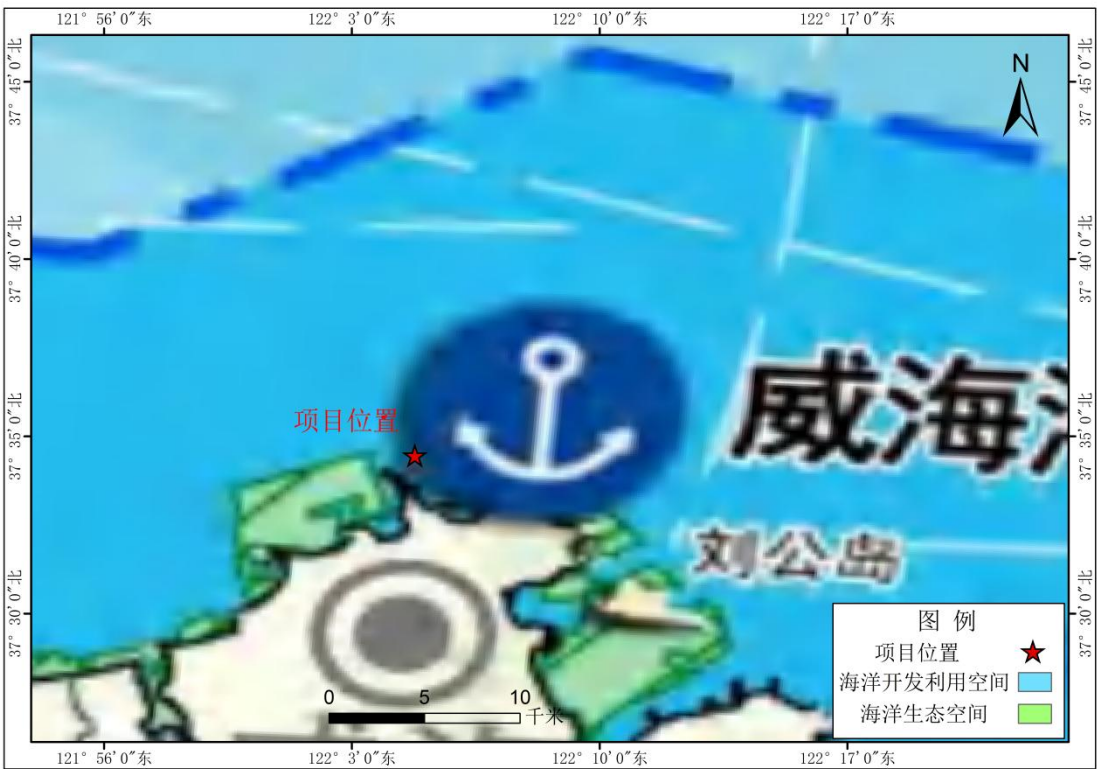


图 1-2 项目位置与山东省国土空间规划叠置图

(2) 符合性分析

根据《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》，第七章“推动山东半岛东部海域国家海洋高技术产业基地和绿色养殖产业集群建设，加强青岛、烟台、威海、日照五大岛群及周边海域生态保护修复，建立海岛分类管控体系，提升海岛生态系统服务功能，完善海岛基础设施，建设海岛保护和开发利用示范工程；重点发展港口物流、海洋渔业、生物医药、滨海文化旅游、高端装备制造、电子信息、新能源新材料等产业，建设中国北方风电母港、烟台港智慧绿色港口、**遥遥浅海科技湾区。**”

国家海洋综合试验场（威海）将承担对海试验观测、指挥控制及数据转接等重要任务。褚岛是“岛基试验区”的核心部分，本项目建设雷达与视频监控系统，可满足国家海洋综合试验场（威海）能力提升的迫切需求，有效提升我国海洋技术基础研究水平和原始创新能力，助力海洋高技术成果转化与海洋智能装备产业化发展。系统依托褚岛实现全天候海面目标监测、数据采集传输、远程操控管控与风险预警取证，完善海岛科研基础设施与海域智能管控能力，有利于推动海岛开发利用和基

10、与《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

表 1-3 项目与周边海洋功能区位置关系表

功能区代码	功能区名称	方位	距离	功能区类型
5-4	远遥浅海湾区特殊用海区	位于该功能区内	/	特殊用海区
	靖子湾花鲈水产种质资源保护区	E	1.55	生态保护区
	威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线	W	1.95	生态保护区

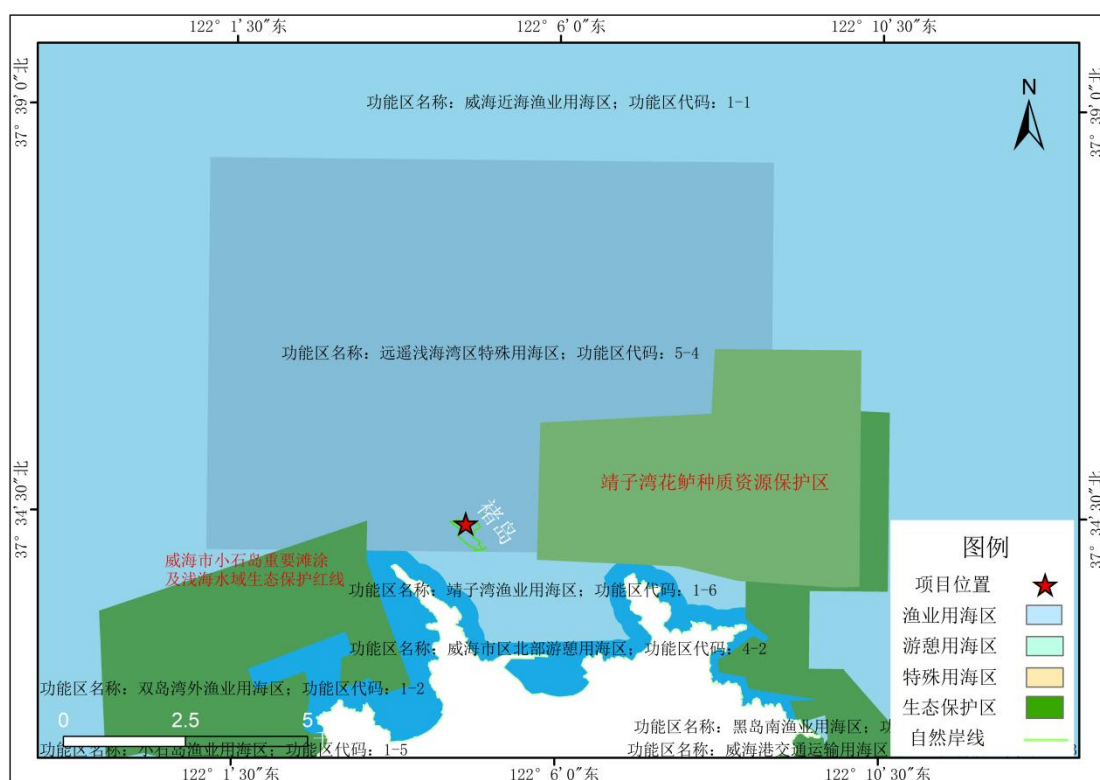


图 1-3 工程位置与威海市国土空间总体规划叠置图

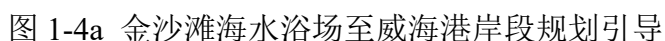
表 1-4 工程所在的威海市国土空间总体规划分区登记表

序号	功能区代码	功能区名称	功能区类型	面积(公顷)	地理范围	空间用途准入	开发利用方式	海域保护修复	生态保护重点
----	-------	-------	-------	--------	------	--------	--------	--------	--------

									目标
102	5-4	遥遥 浅海 湾区 特殊 用海	特殊 用海 区	9054.61	四至： 122°01'08.00"- 122°08'59.00"； 37°34'05.00"-3 7°38'25.00"。	基本功能为 特殊用海 ，兼容渔业、游憩等功能。 优先保障国家海洋综合试验场用海需求。	严格限制改变海域自然属性。	使用时清退养殖用海。	海岛、海洋自然生态系统。
根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，遥遥浅海湾区特殊用海区的空间用途准入要求为“基本功能为特殊用海，兼容渔业、休憩等功能。优先保障国家海洋综合试验场用海需求。”；开发利用方式要求为“严格限制改变海域自然属性”；生态保护重点目标要求为“海岛、海洋自然生态系统”。 1）空间用途准入要求符合性分析 本项目属于国家海洋综合试验场配套基础设施工程，在褚岛布设雷达与视频监控系统，位于遥遥浅海湾区特殊用海区范围内。系统主要承担海面全景监测、船舶及航标目标识别、位置航速精准测算、雷达与视频数据采集传输、远程操控及海域风险预警取证等功能，为试验场海域设施管护、海上试验开展、岛基试验区运行提供安全保障与技术支撑，符合本功能区“优先保障国家海洋综合试验场用海需求”的空间用途准入要求。 2）开发利用方式符合性分析 本项目为雷达单元、视频单元、太阳能发电设备、雷达架设台及配套终端设施布设安装工程，仅依托现有褚岛陆域进行设备基础架设与管线敷设，无大规模填海造地、无大面积海域开挖占用、不改变岸线形态与海域固有格局，不占用自然海域空间、不破坏海岸地形地貌，无需实施大规模水工构筑物建设，不会扰动海域水文动力及冲淤环境，严格遵循功能区“严格限制改变海域自然属性”的开发利用方式要求。 3）生态保护重点目标影响分析 本项目为雷达与视频监控系统设备安装及运维工程，施工期仅开展设备组装、基础架设与线路布设，无大规模土石方及涉水施工，不产生施工悬浮泥沙；施工期生活污水、生活垃圾、施工船舶机舱油污水等均统一收集、分类处置，生活垃圾交由陆域市政环卫部门清运，污水及含油废水委托有资质单位专业处理，全部不排放入海。运营期系统为全自动无人值守或远程操控运行模式，仅少量人员定期前往进									

综上，项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

项目与威海市域海岸带保护规划叠置图见图 1-4d。



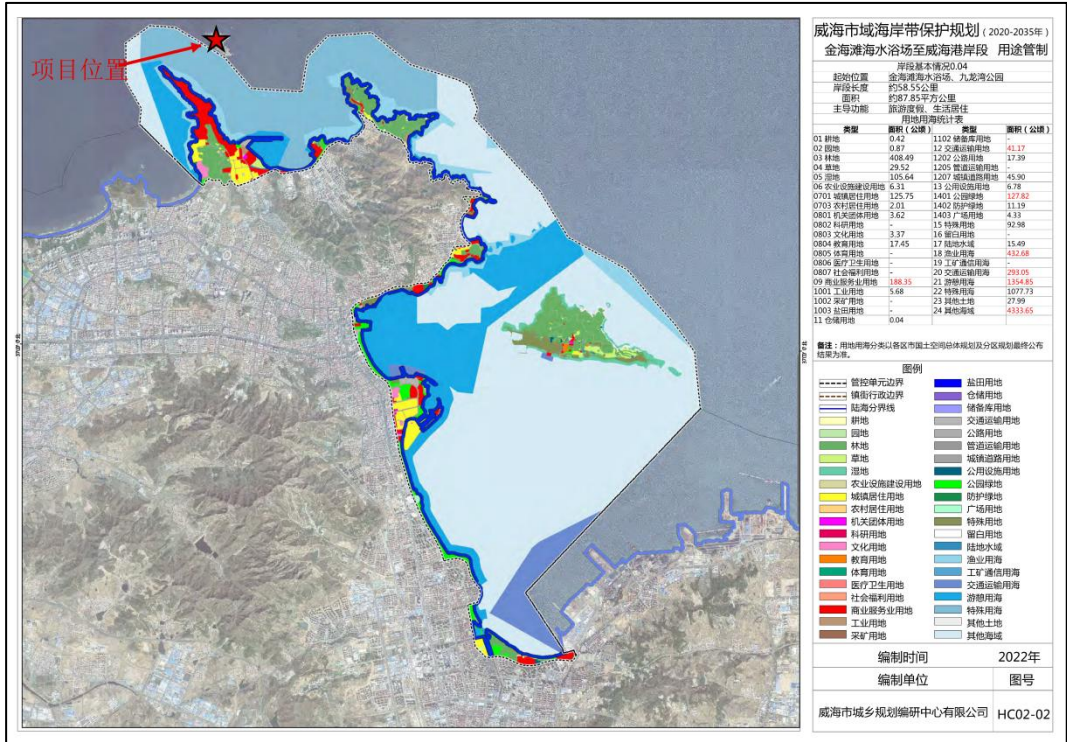


图 1-4b 金沙滩海水浴场至威海港岸段用途管制

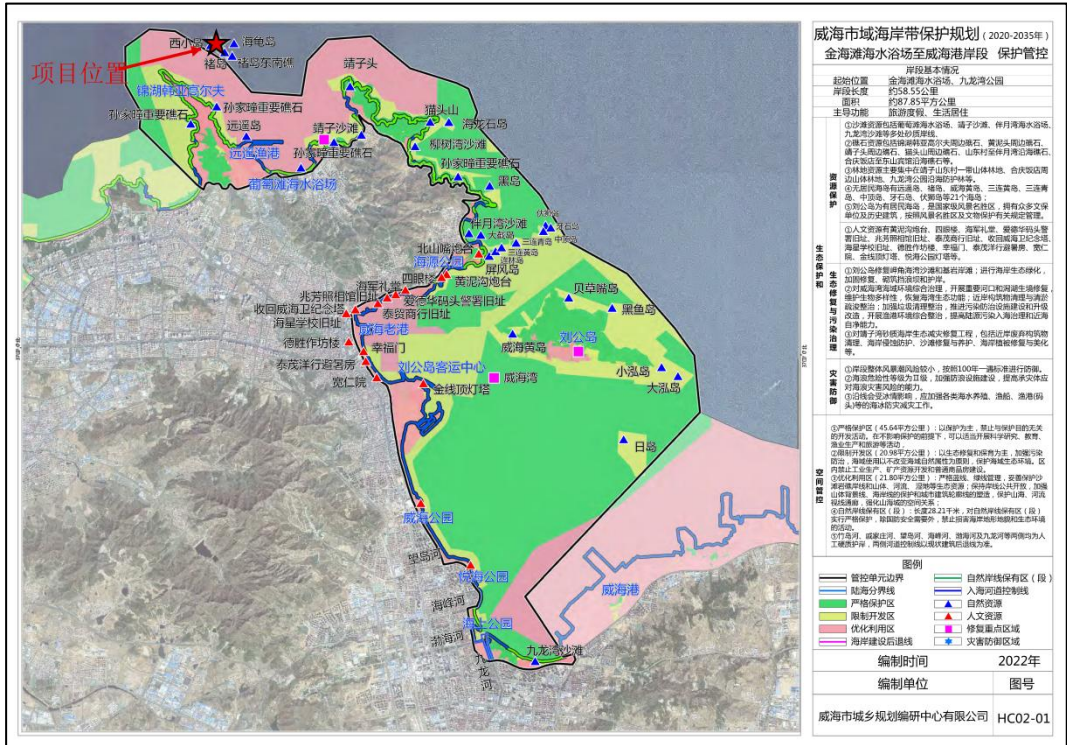


图 1-4c 金沙滩海水浴场至威海港岸段保护管控

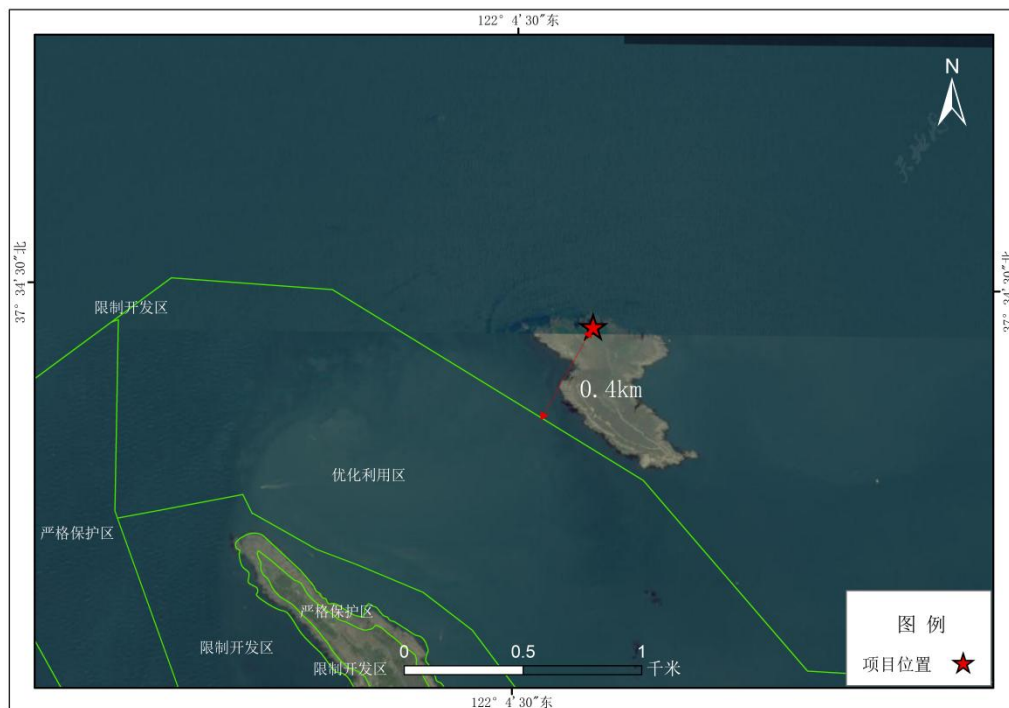


图 1-4d 项目所在管控区位置图

根据《威海市域海岸带保护规划（2020-2035 年）》，本项目拟建雷达位置不在海岸带保护规划范围内，距离优化利用区最近约 0.4km。项目所在区域属于资源保护中的褚岛位置，施工期采取了生态保护措施，避免对近岸沙滩生境、潮间带生物造成扰动；运营期无污染物排放，无溢油、危险废物泄漏等环境风险，项目建设不会对威海市域海岸带造成不利影响。

12、与《山东省辐射污染防治条例》符合性分析

根据《山东省辐射污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014 年 5 月 1 日起施行），“第四十一条广播电视发射台（站）、雷达、微波通信站、卫星通信地球站、移动通信基站等电磁辐射设施，选址应当符合城乡规划和电磁辐射污染防治的要求，其发射的电磁波对周围电磁环境敏感目标的影响应当符合国家有关标准。

本项目为国家海洋综合试验场配套雷达监测设施，选址于山东省威海市褚岛北侧，选址符合威海市城乡规划、海洋功能区划及国家海洋综合试验场建设相关规划，且避开了居民区、学校、医院等电磁环境敏感目标集中分布区域，符合电磁辐射污染防治的选址要求。项目雷达设备的电磁辐射水平经理论计算与预测，其近场区主波束高度以下任意一点的平均功率密度、瞬时峰值功率密度均满足《电磁环境控制

	限值》（GB8702-2014）中公众照射导出限值要求，换算得到的电场强度、磁场强度也均在标准限值范围内，电磁波对周围电磁环境敏感目标的影响符合国家相关标准。
--	--

二、建设项目工程分析

地理位置

国家海洋综合试验场(威海)建设项目地点位于山东省威海市环翠区遥遥浅海科技湾区(含威海场区试验海域)。1、遥遥浅海科技湾区海上试验场规划海域面积为90 平方公里，海域坐标为①122°01'08"，37°38'25"；②122°01'08"，37°34'05"；③122°08'59"，37°34'05"；④122°08'59"，37°38'25"。2、已确权试验海域面积为514.3047 公顷，坐标为①122°03'52"，37°34'27"；②122°05'35"，37°34'27"；③122°05'35"，37°35'33"；④122°03'52"，37°35'33"。3、用岛：褚岛位于威海市环翠区孙家瞳街道以北海面约3km 处，地理坐标位置(岛碑)为37°34'16"N，122°04'46"E，距大陆最近点遥遥嘴1.4km，南面陆域是著名的威海北部沿海风景区，西南距遥遥嘴1.4 公里。褚岛南北长0.82km，平均宽度0.21km，最宽处0.56km，海岸线以上面积182329m²，岛高68.5m，岛岸线长3004.80m，是国家海洋局2011 年4 月公布的首批“开发利用无居民海岛”。

根据山东省发展和改革委员会关于《国家海洋综合试验场(威海)建设项目可行性研究报告》的批复，项目拟在褚岛北侧建设雷达，项目建设坐标为：122°04'43"，37°34'24"。项目地理位置和工程位置见图2-1。

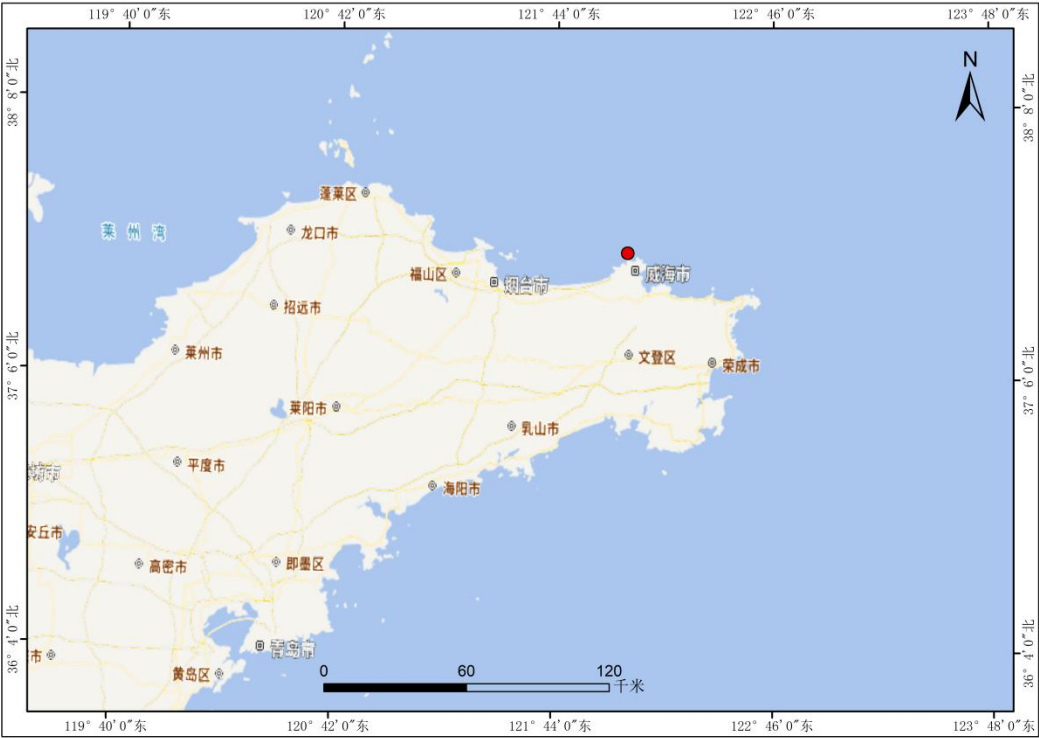


图 2-1a 项目地理位置图 1

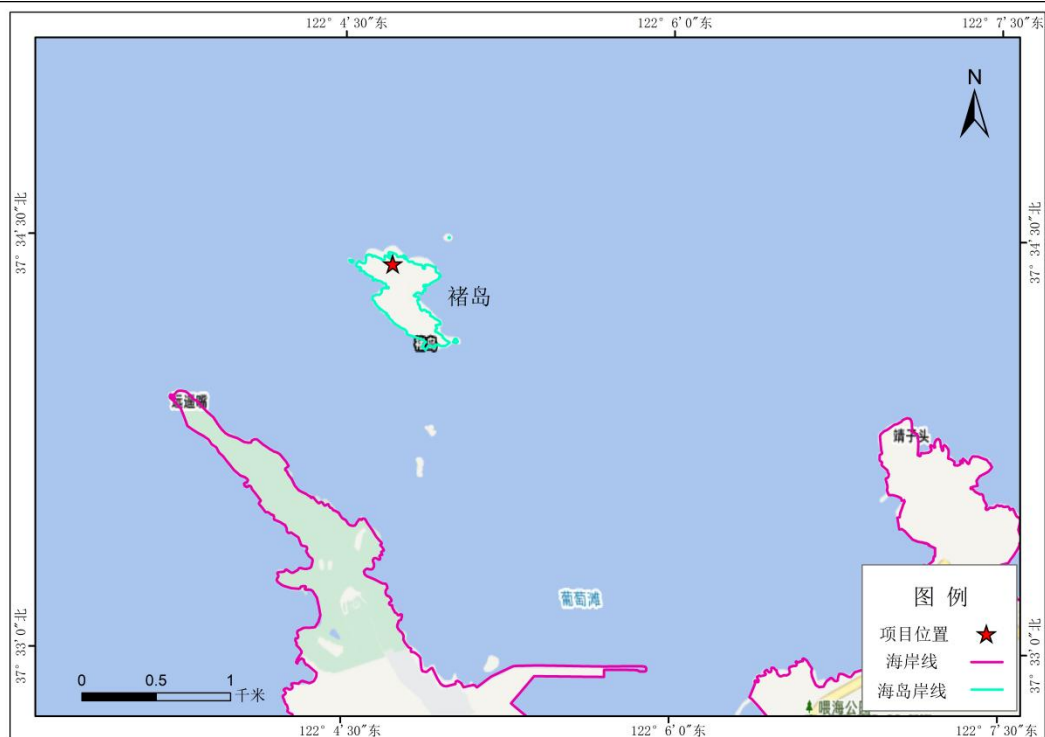


图 2-1b 项目地理位置图 2

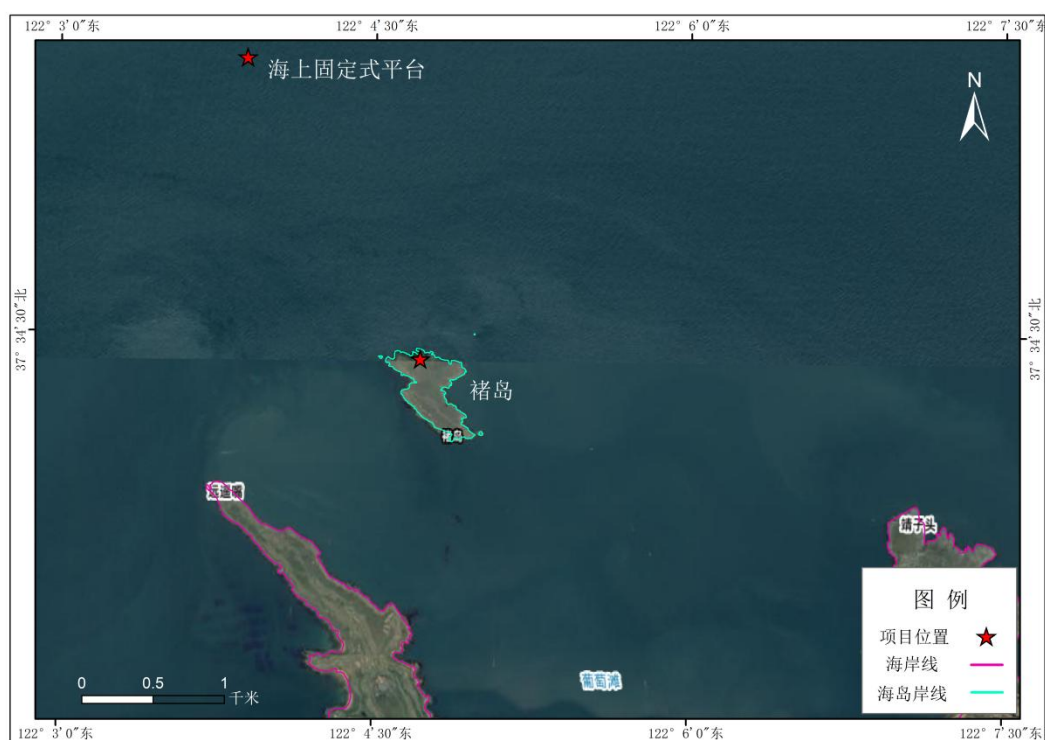


图 2-1c 项目地理位置图 3

建设内

1、项目由来

随着国家海洋灾害预警监测能力建设的不断提升，海洋防灾技术装备不断发展，相关试验及监测需求不断增加，国家海洋综合试验场（威海）受限于现有试验

容	服务保障能力及海洋观监测业务水平，逐步不能满足绝大多数海洋技术装备测试、检测、试验的需求，无法满足海洋防灾技术装备研发单位试验及数据收集的需求。因此，山东省海洋局、威海市海洋发展局、环翠区海洋发展局拟实施国家海洋综合试验场（威海）建设项目，通过背景场监测系统、海洋仪器设备现场运行测试系统和试验保障系统的构建，形成集海洋仪器装备“技术研发、测试试验、应用示范、成果转化、产品孵化、检验检测”于一体的公共服务平台，建设功能完备、设施齐全的国家海洋综合试验场。主要建设海上固定式、漂浮式、坐底式和移动式试验平台等 7 套，配置背景场监测、海洋仪器设备现场运行测试、试验保障等 3 个系统，其中，背景场监测系统包括浮标 10 个、坐底观测系统 9 套、验潮与温盐井 1 个、气象站 1 个和数据管理与服务系统 1 套；海洋仪器设备现场运行测试系统包括海洋水文设备现场运维测试系统、海洋生态设备现场运维测试系统等；试验保障系统包括雷达与视频监控系统 2 套、水下工程作业机器人 1 套、水下侧扫设备 1 套、试验海域警示系统 1 套、试验海域通信系统 1 套。为加快海洋防灾技术装备研制进度和产品化进程，解决创新装备由样机到产品“最后一公里”存在的测试能力严重不足问题，提升国产化海洋防灾关键技术验证能力，提升海洋灾害预警报与防治能力，提升我国海洋观监测业务水平，完善国家海洋试验场测试体系，为国家海洋发展战略实施、建设海洋强国提供基础支撑。 本次项目拟建设雷达与视频监控系统试验保障系统，雷达能够全天候、全天时工作，可以全面获得周围物标（船舶、岛屿、航标、岸线等）的全景图像，精确确定船舶位置、航向和航速。基于褚岛，开发雷达-视频一体化海面安全监控系统，主要完成雷达与视频监控系统的设计、组装和调试，数据的采集和传输，对雷达和视频终端进行远程操控。实现对试验场区域内雷达和视频信息的远程监视，对威胁试验设施的可疑情报进行记录、上报和预警。实现对试验海域的试验平台、监测设备、试验设备以及外部闯入的船只进行实时监控和拍照取证。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》相关要求，本工程应进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》中五十五-165 雷达环境影响评价类别判定要求，本项目评价范围内没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的环境敏感区，需编制环境影响报告表。
---	--

受威海市环海投资发展有限公司，我单位承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司进行了现场调查，结合建设单位提供的工程有关资料，收集了环境背景资料，委托杭州旭辐检测技术有限公司开展了电磁环境现状监测，分析预测了项目建设对环境的影响，在此基础上编制了本项目环境影响评价报告表。

2、项目主要组成

本项目建设单个雷达与视频监控系统安装点主要由微波监视雷达、光学传感器、AIS、雷达/AIS/光学传感器控制器、数据传输设备、供电设备、防雷接地设施、安装塔架或平台支撑结构组成。雷达与视频监控系统安装点设备组成框图见图 2-2 所示。

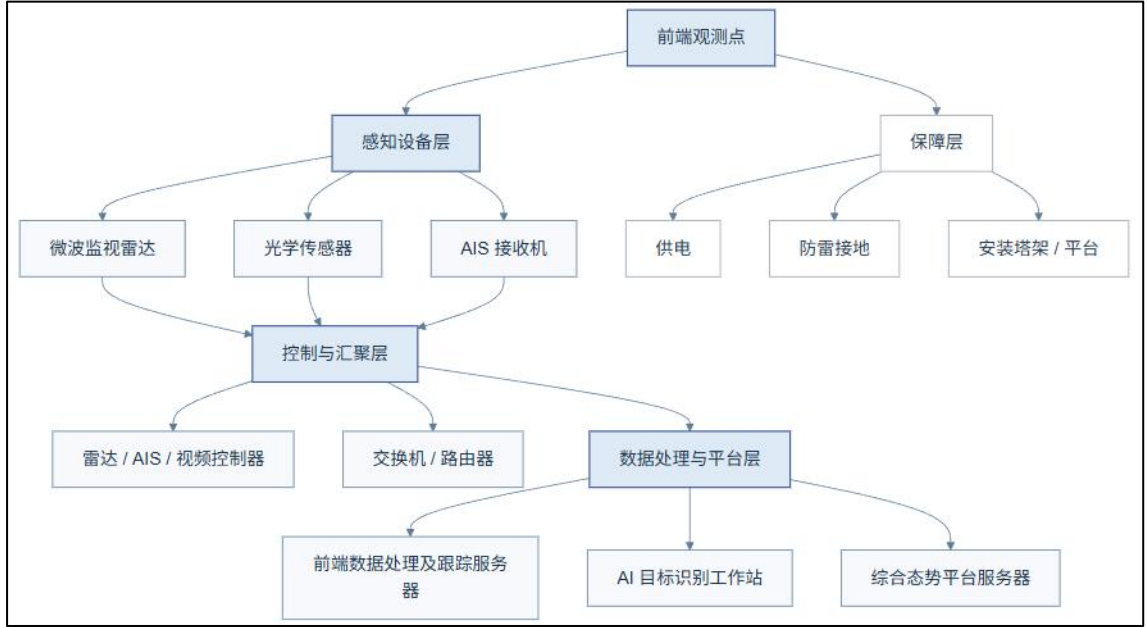


图 2-2 雷达与视频监控系统安装点设备组成框图

建设内容及组成见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容及组成一览表

类别	工程名称	主要内容及规模
主体工程	雷达系统与视频监控	塔根开 2.5m*2.5m、塔顶口 1.5m*1.5m，塔顶部位设计安装监控光学传感器与一放置雷达的 1.5m*1.5m 的平台，平台一角设一避雷针，将雷达放置在平台上。 雷达探测范围为 0-30nm；峰值发射功率为 100W；额定功率为≥300W；天线长度为≤2m；极化方式为水平极化；垂直波束宽度：≥25°；水平波束宽度：≥1.5°；方位精度：≥1°；
环保工程	废水处理	本项目为无人值班雷达，无生产废水产生。雨水经过排水

		沟收集后随地势排入外环境。
	废气处理	本项目为无人值班雷达，故基本无其他废气影响。
	固废处理	巡视人员产生的生活垃圾经收集后由送至陆域环卫部门清运。
	电磁辐射	加强管理，控制周边建筑物建设高度

3、项目技术方案

(1) 安装环境与布置原则

岛基雷达与视频监控系统安装点以岛上固定地基和塔架为主要承载结构，适合布置在视野开阔、远离强遮挡、便于供电通信接入和日常维护的位置。本工程包含雷达铁塔的安装，塔根开约 2.5m×2.5m，塔顶口约 1.5m×1.5m，塔顶部位设置约 1.5m×1.5m 雷达平台，并在平台一角设置避雷针。

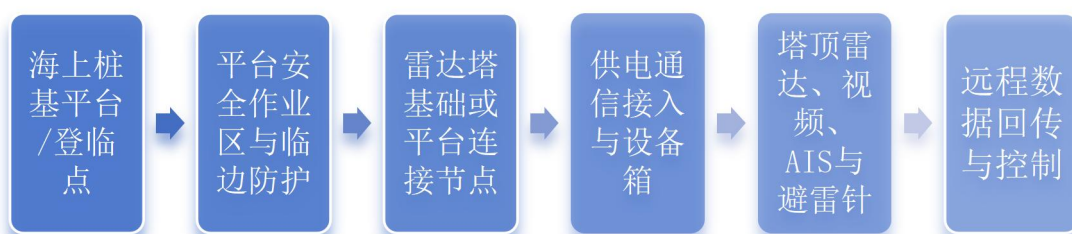


图 2-3 桩基安装平台关系框图

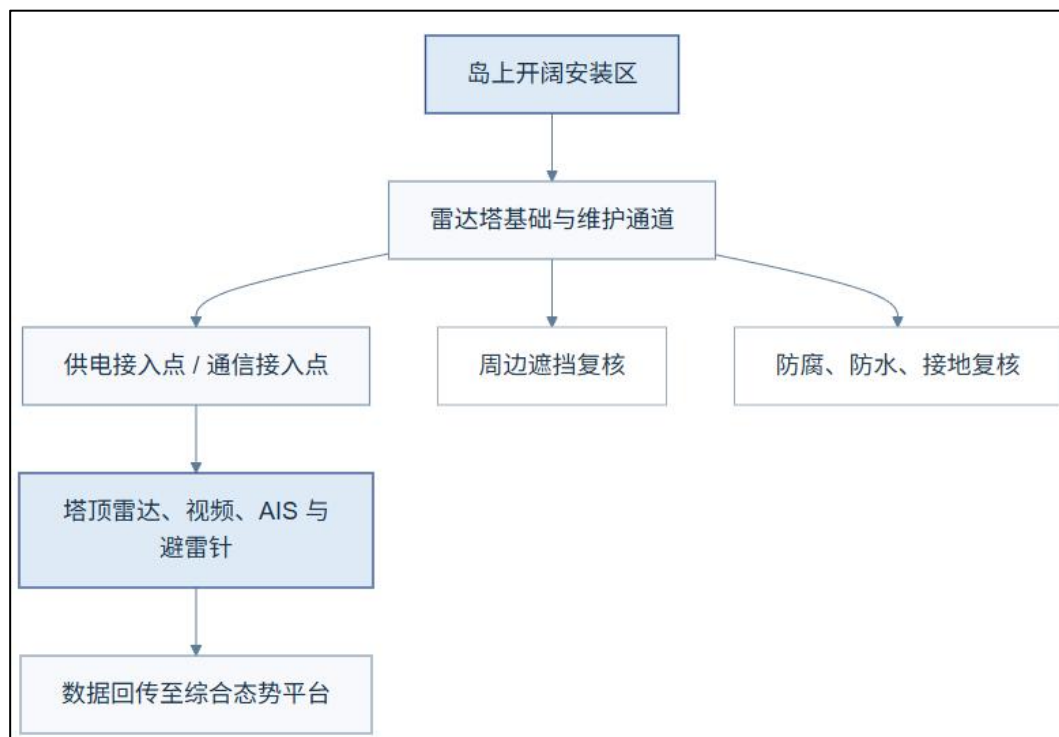


图 2-4 岛基安装位置关系框图

(2) 基础与塔架安装

- 1.施工前复核平台结构承载、安装面平整度、预埋件或连接件位置、平台栏杆、临边防护和人员通行路线。海上作业应结合潮汐、风速、浪高和能见度安排窗口期。
- 2.塔架安装前确认平台上塔脚布置与设计一致，塔根开按约 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 控制。若塔脚需与钢平台焊接或螺栓连接，应按设计要求完成焊缝检查或螺栓紧固记录。
- 3.塔架分段吊装时，应自下而上逐段校正，控制垂直度、扭转和节点连接质量，应设置临时缆风或稳定措施，避免平台晃动和风载影响造成构件碰撞。吊装作业区下方和临边区域应设置警戒。
- 4.塔顶口按约 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 控制，塔顶雷达平台按约 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 设置。平台应满足设备荷载、人员检修荷载和抗风要求。
- 5.塔架和平台金属构件安装完成后进行防腐检查，对运输、吊装和紧固过程中破损的防腐层及时修补。岛上盐雾环境下，外露连接件应优先采用耐腐蚀材料或采取可靠防腐措施。



图 2-5 塔架安装节点框图

(3) 雷达与光学传感器安装

本组照片用于对应雷达、光学传感器和 AIS 的安装位置、接口方向、线缆入口和检修空间检查。



(a) 雷达天线

(b) 雷达主机

图 2-6 雷达主机及天线组件实物图

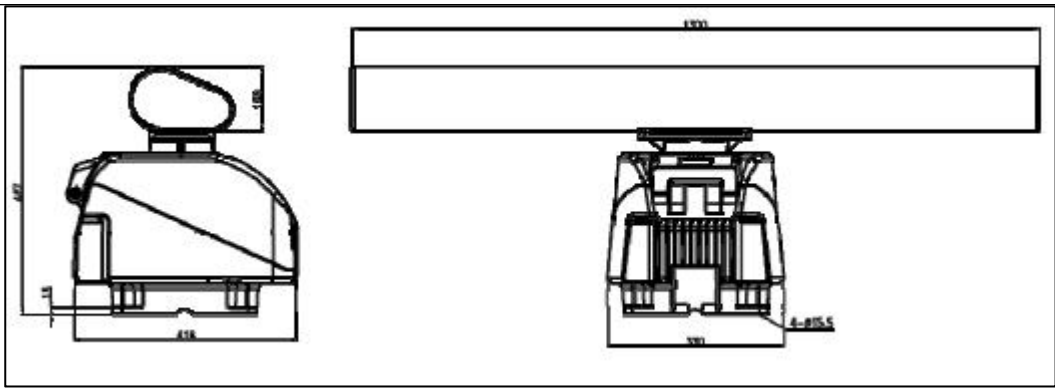


图 2-7 雷达主机及天线安装示意图



图 2-8 光学传感器实物图



图 2-9 AIS 接收设备细部图

- 1.将雷达底座安装在塔顶平台预定位置，调整底座水平度并按规定扭矩固定。
雷达天线旋转范围内不得有栏杆、避雷针、摄像机支架、通信天线等遮挡物。
- 2.安装雷达主机和天线组件，连接雷达电源、数据、控制和接地线缆。线缆进入雷达设备前应设置防水弯和防拉脱固定点。
- 3.光学传感器安装在塔顶或塔身上部稳定位置，保证云台旋转范围满足对目标的跟踪要求，并与雷达探测方向、视场范围形成互补。
- 4.AIS 天线安装在无遮挡位置，馈线沿塔身固定敷设，做好防水、固定、接地和弯曲半径控制。
- 5.平台一角设置避雷针时，应保证避雷针与雷达、光学传感器之间保持安全间距，并通过专用引下线可靠接入接地系统。

(4) 供电、通信与防水敷设



图 2-10 服务器实物图

1.电源线、通信线、馈线和接地线沿塔身分路径敷设，宜采用桥架、金属线槽或防紫外穿线管保护。强弱电缆应分开敷设，交叉时尽量垂直交叉。

2.通信链路应满足雷达和视频数据回传以及远程控制要求。设计说明书明确系统需要完成数据采集、传输，并支持对雷达和视频终端远程操控。现场应完成有线链路测试，并按需要预留无线备用链路。

3.线缆敷设应优先采用耐候、防水、防盐雾的桥架、穿线管或电缆夹具。穿越平台板、设备箱和塔身入口处应做好防水封堵。

4.设备箱或控制柜应布置在平台上相对避浪、避雨、便于检修的位置，内部应设置防潮、防凝露、散热和端口标识。

5.外露线缆应避免直接承受踩踏、拖拽和波浪飞溅，必要时设置金属保护管或防护罩。

(5) 防雷接地、防腐与安全作业



图 2-11 避雷针实物图

1.防雷：避雷针、塔架、平台钢结构和设备外壳应形成可靠防雷通路，浪涌保护器按电源和通信入口分级设置。

2.接地：塔架、平台、设备箱、线缆屏蔽层和控制器保护地应接入统一接地系统，并完成连续性和接地电阻测试。

3.防腐：海上盐雾和飞溅区影响强，焊接点、螺栓、支架、设备底座和桥架应做重点防腐。

4.防水：设备接口、穿线孔、箱体进出线和馈线接头应采取防水密封，形成可检查、可维护的封堵。

5.安全：安装过程应执行临边、防坠、吊装、用电、动火和海上应急管理要求，恶劣天气不得强行作业。

雷达总体技术性能指标见表 2-2，；雷达分系统技术性能指标见表 2-3。

表 2-2 雷达总体技术性能指标一览表		
序号	项目名称	技术指标
1	雷达体制	
2	工作频率	
3	额定功率	
4	极化方式	
5	垂直波束宽度	
6	水平波束宽度	
7	方位精度	
8	近距盲区	

表 2-3 雷达分系统技术性能指标一览表			
序号	项目	指标	
1	AIS 基站	发射输出功率	
2		接收机灵敏度	
3		频率范围	
4		频道带宽	
5		数据速率	
6		接收通道数	
7		调制方式	
8	光学传感器	卫星光学传感器分辨率	
9		焦距	
10		分辨率	
11		光圈	
12		彩色	
13		黑白	
14		光学透雾	
15		变倍系统	
16		存储	
17		防护	
18	雷达/AIS/光学传感器控制器	CPU	
19		内存	
20		硬盘	
21		网卡	
		显卡	

	22		显示器	
	23	安装塔架		
	24	前端避雷系统		
	25	服务器	CPU	
	26		核心数	
	27		线程数	
	28		高速缓存	
	29		主频	
	30		内存	
	31		硬盘	
	32		网卡	
	33			显卡
	34	AI 目标识别 工作站	CPU	
	35		核心数	
	36		线程数	
	37		高速缓存	
	38		主频	
	39		内存	
	40		硬盘	
	41		网卡	
	42			显卡
	43	雷达/AIS 数据处理软件		
	44	雷达/AIS 数 据库软件	连续记录时间	
	45		管理信息数据 库保存	
	46		同步时间误差	
3、劳动定员				

	本项目雷达天线建成后，采取无人值守制，每个月会有工作人员进行检查与维护。雷达站工作 365 天，年运行 8760 小时。 4、厂区平面布置 本工程安装方案针对雷达铁塔的安装，为保证铁塔的稳固，拟设定塔根开 2.5m*2.5m、塔顶口 1.5m*1.5m，塔顶部位设计安装监控光学传感器与一放置雷达的 1.5m*1.5m 的平台，平台一角设一避雷针，将雷达放置在平台上。 5、项目选址合理性分析 为实现对试验海域的试验平台、监测设备、试验设备以及外部闯入的船只进行实时监控和拍照取证，需建设区域内雷达与视频监控系统。为确保雷达探测环境最佳，经过比较、筛选，拟在褚岛北部位置建设雷达与视频监控系统。 拟选位置位于褚岛北部位置，周边视野开阔，无障碍物遮挡，净空条件良好；水、电、通信光缆等基础设施完善；根据电磁环境测试结果，雷达站无线电干扰测试结果满足雷达站选址要求，本项目采用无人值守，巡检人员每月会对雷达站设施检查与维护。 综上，本项目选址合理。
--	---

6、项目生产工艺流程

本工程为雷达建设项目，属于非生产型项目，无生产工艺流程，本工程雷达与视频监控系统工作原理、系统组成、扫描方式等介绍如下：

(1) 工作原理

系统主要设备由微波监视雷达、AIS 基站、光学传感器、雷达/AIS/光学传感器控制器、安装塔架、前端数据处理及跟踪服务器、AI 目标识别工作站、综合态势平台服务器组成。多出的设备包括一套微波监视雷达、AIS 基站、光学传感器、雷达/AIS/光学传感器控制器、安装塔架、AI 目标识别工作站和服务器留作备用。

系统的整体运作流程如下：雷达/AIS/光学传感器控制器作为工控机分别实现对岛基和海基的微波监视雷达、AIS 基站和光学传感器的控制，来自岛基的雷达、AIS 基站和光学传感器的数据经过采集后分别输入到各自的前端数据处理及跟踪服务器进行雷达、AIS 基站和视频数据的处理，并通过外部数据通信软件实现外部数据通信。经处理后的数据输入到 AI 目标识别工作站，通过深度学习算法实现海上船舶的自动识别；存储处理后的雷达、AIS 基站和视频数据组成数据库，并通过数据库管理软件实现对数据库的管理。最后，两个 AI 目标识别工作站将数据发送给综合态势平台服务器，实现界面显示、后端数据处理、远程控制功能和数据记录存储功能。系统的设备构成如图 2-12 所示。

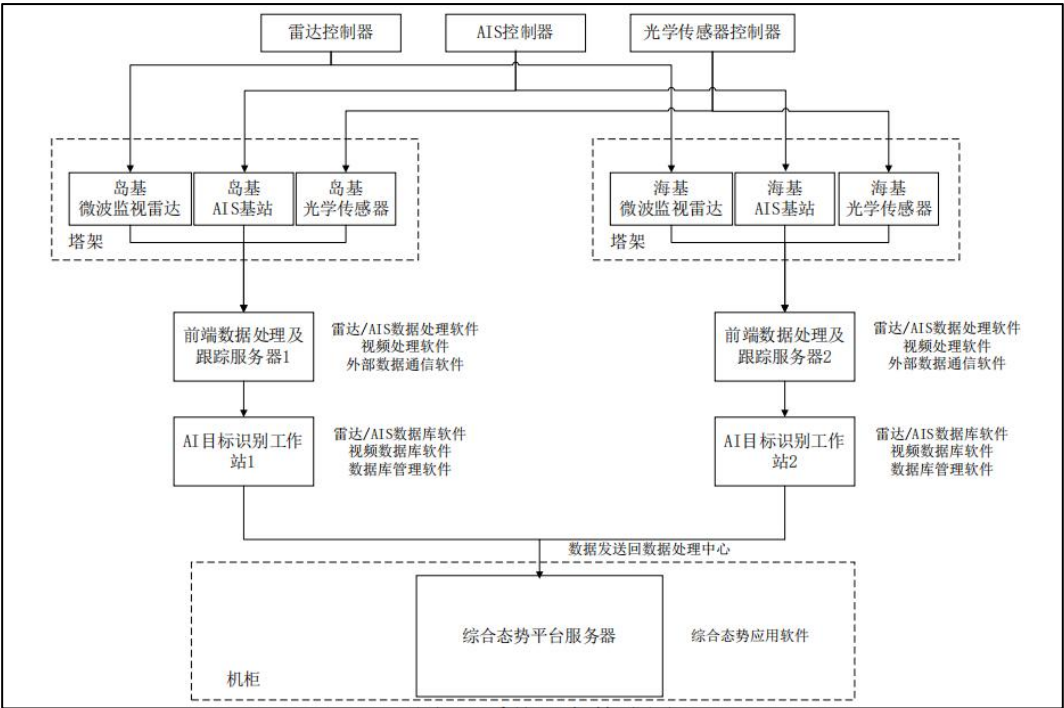


图 2-12 系统设备构成图

(2) 系统组成

国家海洋综合试验场（威海）雷达与视频监控系统包括硬件平台和海洋态势综合平台软件。

国家海洋综合试验场（威海）雷达与视频监控系统硬件平台，如图 2-13 所示，包含微波雷达单元、光学传感器单元、AIS 接收机单元、数据传输单元、显控单元和辅助单元。

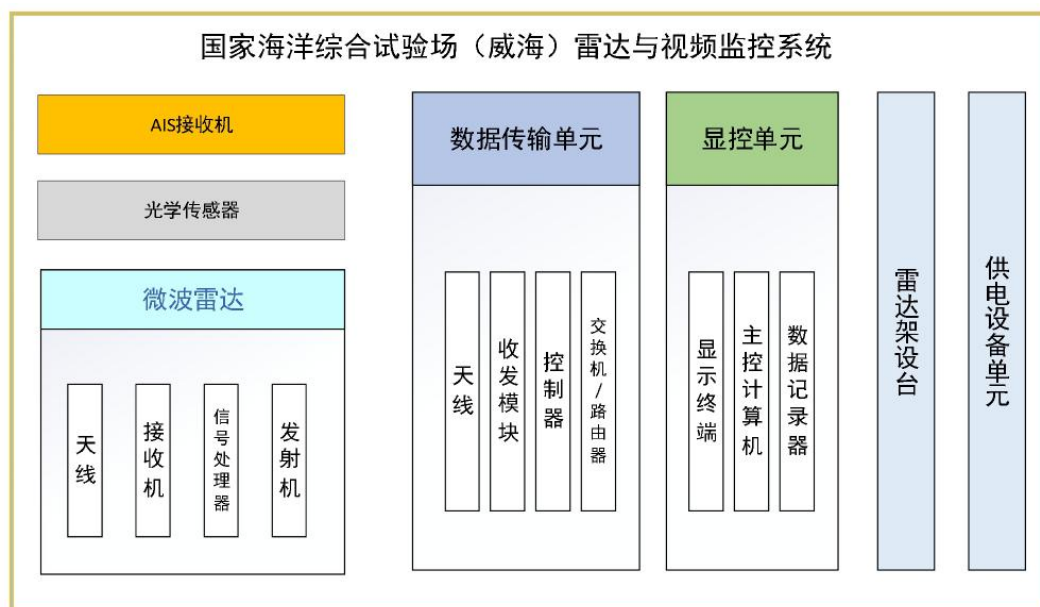


图 2-13 雷达与视频监控系统示意图

微波雷达单元：由天线、接收机、雷达信号处理器和发射机构成，负责发射电磁波、接收目标回波，并完成信号放大、滤波、数字化处理，实现目标检测、识别、跟踪与图像生成。

光学传感器单元：采用可见光与红外成像设备，可接收服务器指令控制云台转动，与雷达信号联动，对目标进行精准视频跟踪与拍摄。

AIS 接收机单元：接收船舶及相关装备的 AIS 信号，获取位置、航行状态、身份信息等信息，实时掌握试验场周边船舶动态。

数据传输单元：由天线、收发模块、控制器及交换路由设备组成，具备无线、应急激光及卫星通信功能，实现监测数据与控制指令稳定、可靠传输。

显控单元：由显示终端、主控计算机、数据记录器组成，实现数据显示、设备控制、目标跟踪、航迹展示、视频回放与数据存储。

辅助单元：包括岛基安装平台、供电设备，配套防雷、防腐蚀措施，为系统稳

定运行提供支撑。

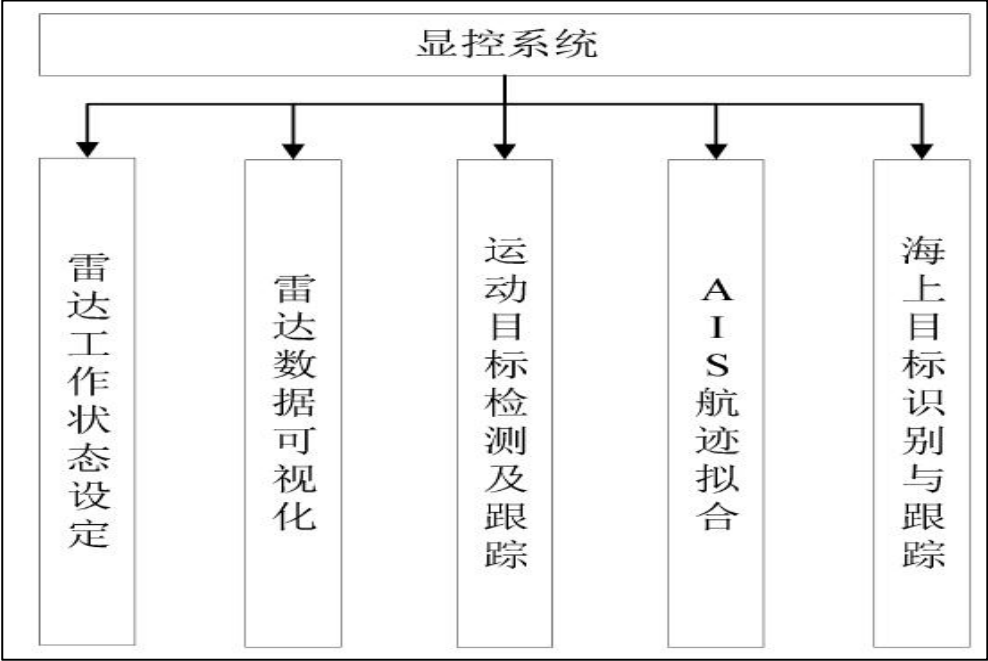


图 2-14 显控系统功能

国家海洋综合试验场（威海）雷达与视频监控系统的海洋态势综合平台软件是一个综合性的系统，如图 2-15 所示，包括雷达/AIS 数据处理软件、雷达/AIS 数据库处理软件、视频数据处理软件、视频数据数据库软件、数据库管理软件、外部数据通信软件和综合态势应用软件等多个模块，具有全面的海洋态势监测、数据管理和综合分析能力。

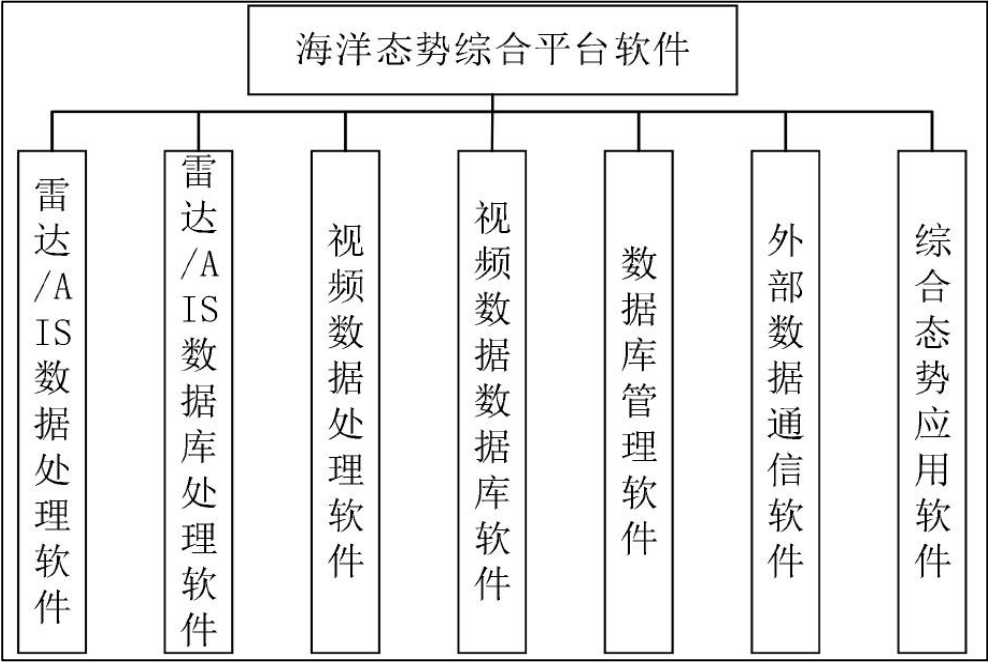


图 2-15 海洋态势综合平台软件方案

(3) 扫描方式

雷达与视频监控系统设备采用固态功放组合脉冲发射体制，以提升距离分辨率，减少距离盲区，降低雷达辐射功率，大幅度提高了目标检测能力与设备可靠性。

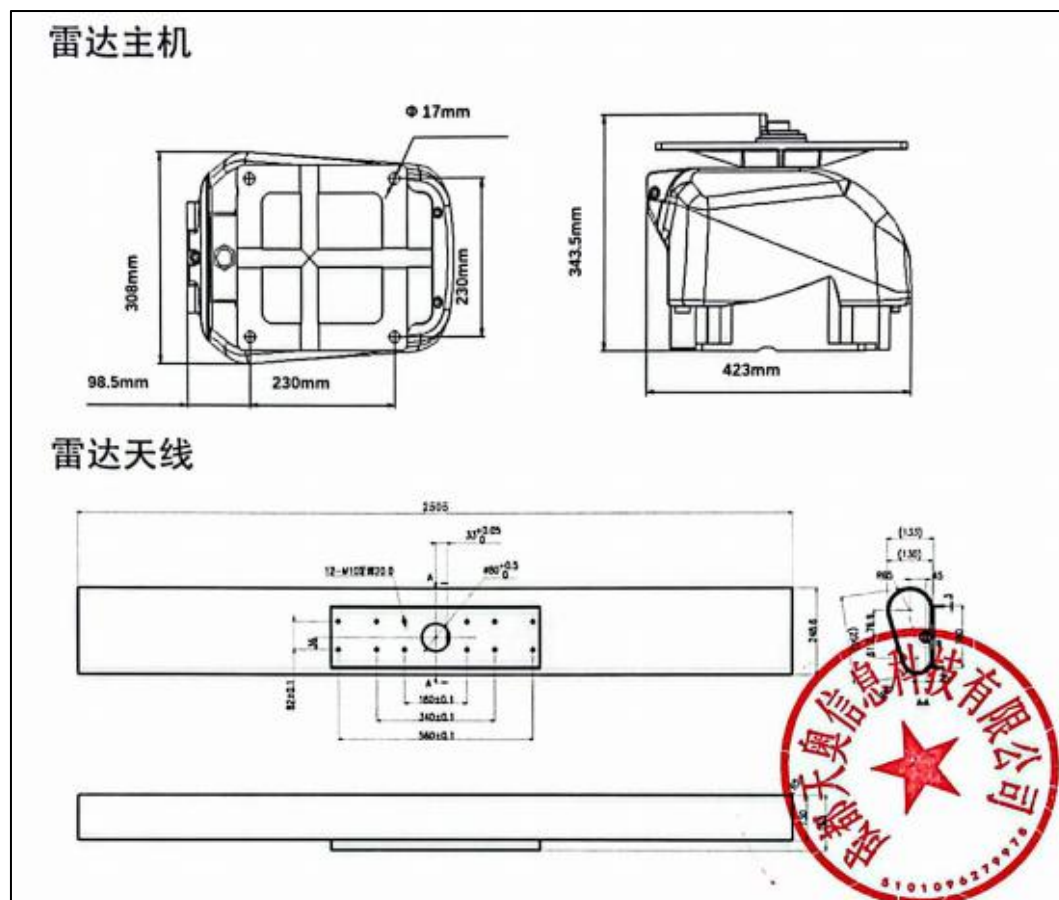


图 2-16 监测雷达尺寸结构

雷达采用固态功放、全相参、一体化设计及两坐标机械旋转体质，利用接收信号和发射信号的时差计算目标距离，谁平面内 360。全方位扫描，可全天时、全天候工作；通过对任务海域内目标回波信号进行采集、脉冲压缩、智能杂波抑制、自适应目标监测及多模型目标跟踪等一系列处理，实现重点区域位置海上目标的全自动探测及跟踪。

该雷达能够支持岸基多站点组网,实现大批次目标的实时跟踪,支持 AIS、GNSS 等传感器数据接入,支持多雷达、多元（雷达与 AIS）信息融合,为对海检测、执法、管理等任务提供实时海上态势。

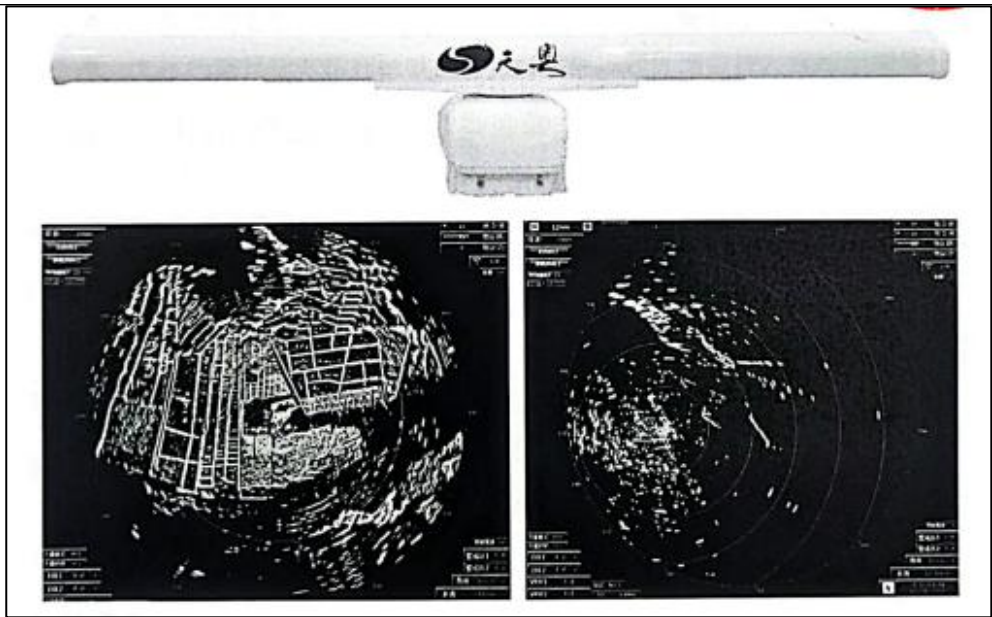


图 2-17 监测雷达采集画面

7、项目产排污环节及主要污染因素分析

产物分析环节：

项目投入使用后主要的污染因子有：

废气：无；

废水：生活污水；

噪声：无；

固废：生活垃圾；

电磁辐射：电场强度、功率密度。

本项目主要污染因素分析见表 2-4。

表 2-4 本项目主要产污因素

分类	产生工序	污染物名称	排放因子	处理方式
大气污染物	/	/	/	/
噪声	/	/	/	/
废水	现场巡检	生活污水	生活污水	统一收集送至陆域环卫部门处理，待岛上污水处理设施建成投运后，纳入该设施统一处理
固体废弃物	现场巡检	生活垃圾	生活垃圾	统一收集送至陆域环卫部门处理
电磁辐射	发射机	电磁辐射	电场强度、功率密度	加强管理，控制周边建筑物建设高度

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，建设地址为褚岛（无居民海岛），无相关的原有环境污染和生态破坏问题。
----------------	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标机评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境质量现状 根据《威海市 2025 年生态环境质量公报》： 2025 年环境空气质量各项指标均保持全省第一且连续十年达到国家二级标准，PM_{2.5}、PM₁₀、综合指数均达到有监测记录以来最好水平，PM_{2.5} 全省唯一连续 5 年稳定达到世卫组织过渡时期第二阶段标准，PM₁₀ 全省唯一连续 2 年达到国家空气质量一级标准，重污染天数全省唯一“十四五”期间为零。 环境空气主要污染物可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫和二氧化氮年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度值 4 项指标分别为 34μg/m³、5μg/m³、14μg/m³、0.7mg/m³，达到国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）一级标准（40μg/m³、20μg/m³、40μg/m³、4mg/m³）；细颗粒物（PM_{2.5}）年均值和臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值 2 项指标分别为 18μg/m³ 和 148μg/m³，达到《环境空气质量标准》二级标准（30μg/m³、160μg/m³）。 全市降尘量均值为 3.0t/km² ·30d，11 个降尘点位均值范围为 2.1~4.1t/km² ·30d。 全市大气降水 pH 值平均为 6.93，变化范围在 5.61 至 8.40 之间。 2、水环境质量现状 根据《威海市 2025 年生态环境质量公报》： 全市 13 条重点河流水质达标率 100%。其中 12 条水质优于或达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，占 92.3%，无劣V类河流。 全市 12 个主要饮用水水源地水质继续保持优良状态。崮山水库、所前泊水库、郭格庄水库、武林水库、米山水库、坤龙水库、后龙河水库、逍遥水库、湾头水库、纸坊水库、龙角山水库和乳山河水源地水质均达到或优于国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质达标率 100%。 全市近岸海域 40 个国控点位海水水质优良比例连续 7 年全省第一。 3、声环境质量现状 为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目建址进行了昼间、夜间噪声检测。本次监测采用的仪器均经过法定计量机构检
----------------------	---

定，均在有效期内。仪器详见表 3-1。

表 3-1 监测使用的仪器、仪表

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器设备名称：声级计 仪器设备型号：AWA6292 仪器编号：JC182-06-2024	频率范围：10Hz～20kHz 测量范围：20dB～143dB	校准单位： 浙江省计量科学研究院 证书编号：XZJS-20250750173 证书有效期：2025 年 7 月 3 日～2026 年 7 月 2 日

1、监测时间

监测时间：2026 年 5 月 12 日。

监测时环境条件为：天气状况：晴；环境温度：16～19℃；环境湿度：65～71%；
风速：2.4～3.2m/s。

2、监测布点、检测频率

共布设 4 个点位：每个点昼、夜各监测一次。

3、监测结果

噪声测量结果见表 3-2。

表 3-2 噪声检测结果

监测点	监测时间	监测结果	标准值	是否达标
1	2026.5.12	55dB	55dB	达标
2	2026.5.12	55dB	55dB	达标
3	2026.5.12	55dB	55dB	达标
4	2026.5.12	55dB	55dB	达标

监测点位周边 300 米范围内有施工机械作业，加之岛屿区域风速偏高，导致昼夜噪声监测数值差异较为明显但由表 3-2 检测结果可知，各检测点位昼间和夜间声环境测量值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准(昼间 55dB,夜间 45dB)。

4、生态环境质量现状

青岛海洋地质工程勘察院有限公司委托山东大学威海工业技术研究院于 2023 年 5 月 23 日采用踏查等方法，对褚岛进行了植被资源调查。使用的调查设备主要包括：数码单反相机、镜头及配件；采集工具类（枝剪、采集锹、羊角镐、采集

箱和采集袋等)；人员装备与配备(野外工作服装、智能手机、应急医药箱、手套、铅笔、橡皮、记录本、标签等)；拍摄资料处理工具(笔记本电脑读卡器以及工具书籍等)。调查路线见图 3-1。



图 3-1 调查路线图

(1) 调查方法

本次海岛植物资源调查主要采用踏查法进行。应用 GPS 全球定位系统对调查目标区域进行精准定位及其范围的确定，野外调查实施中，使用导航软件或导航设备进入调查区域和样地，进入调查区域后即可进行植物资源的调查，以“随走随记”的方式，记录所有见到的植物的种类及其生境、经纬度，并拍摄植物个体及各器官的照片。

另外，通过随身携带的手机下载相应 APP 发挥功能，在本项目的整个调查过程中使用“生命观察”，其可方便快捷地记录经纬度、海拔、采集路径等多种数据信息。

数据的整理和统计工作通过查阅中国植物志、山东植物志、Flora of China 等资料统计野外调查物种科属种信息，统计各岛屿野生植物资源名录、分析各岛屿植被类型、物种丰富度及资源状况。

(2) 植物资源调查结果及分析

经调查统计，褚岛共发现高等植物 83 种，隶属于 3 门 4 纲 39 科 72 属。括蕨

类植物 1 科 1 属 1 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 36 科 69 属 80 种。

其中主要优势科在岛屿中物种分布较多，如禾本科 *Poaceae*、菊科 *Asteraceae* 和豆科 *Fabaceae*，详见下表 3-3。

表 3-3 物种丰富度较高的科

科	科内含物种数	占总物种数比例
Poaceae 禾本科	15	18.07%
Asteraceae 菊科	14	16.87%
Fabaceae 豆科	6	7.23%
Amaranthaceae 苋科	4	4.82%
Apocynaceae 夹竹桃科	3	3.61%
Brassicaceae 十字花科	3	3.61%
Caryophyllaceae 石竹科	3	3.61%

(3) 植被情况

经过调查褚岛上的优势物种有柘 *Maclura tricuspidata*、龙柏 *Juniperus chinensis* 'Kaizuca'、小花山桃草 *Gaura parviflora* 和砂引草 *Tournefortia sibirica*。

褚岛上乔木类型的植物主要有黑松 *Pinus thunbergii*、柘 *Maclura tricuspidata*、龙柏 *Juniperus chinensis* 'Kaizuca' 以及黑弹树 *Celtis bungeana*，其中柘是其中种群数量最多的优势物种，遍布全岛和野艾蒿形成大片柘-野艾蒿群丛。龙柏在褚岛上也是优势物种，受海风常年影响出现了向一边偏倒生长的情况。灌木层没有明显的优势植物。草本层植物较多的有野菊 *Chrysanthemum indicum*、肾叶打碗花 *Calystegia soldanella* 以及野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia* 等，最为优势的是小花山桃草 *Gaura parviflora* 和砂引草 *Tournefortia sibirica*，分布多且广。



图 3-2 柘-野艾蒿群丛



图 3-3 龙柏



图 3-4 小花山桃草种群

(4) 资源植物

褚岛上有一些重要的药用植物，具体的物种及其药用价值见下表 3-4，其中酸枣 *Ziziphus jujuba* var. *spinosa* 是山东重要道地药材。

表 3-4 药用植物

物种名	拉丁名	药用价值
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	清热解毒、利尿消肿、祛痰止咳
播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	消痰、平喘、利水消肿
车前	<i>Plantago asiatica</i>	清热利尿、凉血解毒、祛痰止咳
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	燥湿清热、收涩固肠
杠柳	<i>Periploca sepium</i>	清热解毒、利尿消肿、抗菌抗炎
枸杞	<i>Lycium chinense</i>	滋肾补肝、润肺、明目
蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	凉血止痛、止血、行瘀消肿
苦参	<i>Sophora flavescens</i>	清热燥湿、杀虫止痒、凉血止血
芦苇	<i>Phragmites australis</i>	清热生津、利尿通淋、止血解毒
酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	养心安神、健脾开胃、促进代谢
茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	利胆保肝、清热利湿、降压

表 3-5 褚岛植物名录

科	属	物种名	拉丁名
Amaranthaceae 苋科	藜属 <i>Chenopodium</i>	藜	<i>Chenopodium album</i>
		小藜	<i>Chenopodium ficifolium</i>
	猪毛菜属 <i>Kali</i>	猪毛菜	<i>Kali collinum</i>
	碱蓬属 <i>Suaeda</i>	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>
Amaryllidaceae 石蒜科	葱属 <i>Allium</i>	球序韭	<i>Allium thunbergii</i>
Apocynaceae 夹竹桃科	罗布麻属 <i>Apocynum</i>	罗布麻	<i>Apocynum venetum</i>
	杠柳属 <i>Periploca</i>	杠柳	<i>Periploca sepium</i>
	鹅绒藤属 <i>Cynanchum</i>	萝藦	<i>Cynanchum rostellatum</i>
Asparagaceae 天门冬科	天门冬属 <i>Asparagus</i>	兴安天门冬	<i>Asparagus dauricus</i>
Asteraceae 菊科	蒿属 <i>Artemisia</i>	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>
		南牡蒿	<i>Artemisia eriopoda</i>
		五月艾	<i>Artemisia indica</i>
	紫菀属 <i>Aster</i>	全叶马兰	<i>Aster pekinensis</i>
	鬼针草属 <i>Bidens</i>	金盏银盘	<i>Bidens biternata</i>
		小花鬼针草	<i>Bidens parviflora</i>
	菊属 <i>Cirsium</i>	菊	<i>Cirsium japonicum</i>
	蓝刺头属 <i>Echinops</i>	蓝刺头	<i>Echinops sphaerocephalus</i>
	莴苣属 <i>Lactuca</i>	翅果菊	<i>Lactuca indica</i>
		野莴苣	<i>Lactuca serriola</i>
	蛇苣荬属 <i>Scorzonera</i>	桃叶苣荬	<i>Scorzonera sinensis</i>
	苦苣菜属 <i>Sonchus</i>	续断菊	<i>Sonchus asper</i>
		苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>
	婆罗门参属 <i>Tragopogon</i>	长喙婆罗门参	<i>Tragopogon dubius</i>
Boraginaceae 紫草科	紫丹属 <i>Tournefortia</i>	砂引草	<i>Tournefortia sibirica</i>
Brassicaceae 十字花科	亚麻荠属 <i>Camelina</i>	小果亚麻荠	<i>Camelina microcarpa</i>
	播娘蒿属 <i>Descurainia</i>	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>
	独行菜属 <i>Lepidium</i>	绿独行菜	<i>Lepidium campestre</i>

科	属	物种名	拉丁名
Caryophyllaceae 石竹科	石竹属 <i>Dianthus</i>	石竹	<i>Dianthus chinensis</i>
	石头花属 <i>Gypsophila</i>	长蕊石头花	<i>Gypsophila oldhamiana</i>
	蝇子草属 <i>Silene</i>	女娄菜	<i>Silene aprica</i>
Celastraceae 卫矛科	卫矛属 <i>Euonymus</i>	白杜	<i>Euonymus maackii</i>
Convolvulaceae 旋花科	打碗花属 <i>Calystegia</i>	肾叶打碗花	<i>Calystegia soldanella</i>
Crassulaceae 景天科	瓦松属 <i>Orostachys</i>	狼爪瓦松	<i>Orostachys cartilaginea</i>
	费菜属 <i>Phedimus</i>	费菜	<i>Phedimus aizoon</i>
Cucubitateae 葫芦科	栝楼属 <i>Trichosanthes</i>	栝楼	<i>Trichosanthes kirilowii</i>
Cupressaceae 柏科	刺柏属 <i>Juniperus</i>	龙柏	<i>Juniperus chinensis</i> 'Kaizuca'
Cyperaceae 莎草科	薹草属 <i>Carex</i>	大披针薹草	<i>Carex lanceolata</i>
Euphorbiaceae 大戟科	大戟属 <i>Euphorbia</i>	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>
Fabaceae 豆科	合欢属 <i>Albizia</i>	山槐	<i>Albizia kalkora</i>
	紫穗槐属 <i>Amorpha</i>	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>
	胡枝子属 <i>Lespedeza</i>	兴安胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>
		细梗胡枝子	<i>Lespedeza virgata</i>
	葛属 <i>Pueraria</i>	葛	<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>
	苦参属 <i>Sophora</i>	苦参	<i>Sophora flavescens</i>
Iridaceae 鸢尾科	鸢尾属 <i>Iris</i>	野鸢尾	<i>Iris dichotoma</i>
Malvaceae 锦葵科	扁担杆属 <i>Grewia</i>	小花扁担杆	<i>Grewia biloba</i> var. <i>parviflora</i>
Menispermaceae 防己科	木防己属 <i>Cocculus</i>	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i>
Moraceae 桑科	榕属 <i>Ficus</i>	无花果	<i>Ficus carica</i>
	橙桑属 <i>Maclura</i>	柘	<i>Maclura tricuspidata</i>
Onagraceae 柳叶菜科	月见草属 <i>Gaura</i>	小花山桃草	<i>Gaura parviflora</i>
Oxalidaceae 酢浆草科	酢浆草属 <i>Oxalis</i>	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
Pinaceae 松科	松属 <i>Pinus</i>	黑松	<i>Pinus thunbergii</i>
Plantaginaceae 车前科	车前属 <i>Plantago</i>	车前	<i>Plantago asiatica</i>
Plumbaginaceae 白花丹科	补血草属 <i>Limonium</i>	烟台补血草	<i>Limonium franchetii</i>
Poaceae 禾本科	雀麦属 <i>Bromus</i>	大穗雀麦	<i>Bromus lanceolatus</i>
		硬雀麦	<i>Bromus rigidus</i>
	披碱草属 <i>Elymus</i>	日本纤毛草	<i>Elymus ciliaris</i> var. <i>hackelianus</i>
		柯孟披碱草	<i>Elymus kamoji</i>
	白茅属 <i>Imperata</i>	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>
	落草属 <i>Koeleria</i>	落草	<i>Koeleria macrantha</i>
	臭草属 <i>Melica</i>	臭草	<i>Melica scabrosa</i>
	芒属 <i>Miscanthus</i>	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>
	芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
	早熟禾属 <i>Poa</i>	硬质早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>
	棒头草属 <i>Polypogon</i>	棒头草	<i>Polypogon fugax</i>
	狗尾草属 <i>Setaria</i>	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
	菅属 <i>Themeda</i>	黄背草	<i>Themeda triandra</i>
	结缕草属 <i>Zoysia</i>	结缕草	<i>Zoysia japonica</i>
		大穗结缕草	<i>Zoysia macrostachya</i>
Polygonaceae 蓼科	酸模属 <i>Rumex</i>	皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>
Primulaceae 报春花科	珍珠菜属	泽珍珠菜	<i>Lysimachia candida</i>

科	属	物种名	拉丁名
	Lysimachia	矮桃	<i>Lysimachia clethroides</i>
Rhamnaceae 鼠李科	枣属 Ziziphus	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>
Rosaceae 蔷薇科	悬钩子属 Rubus	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>
Rubiaceae 茜草科	茜草属 Rubia	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>
Rutaceae 芸香科	花椒属 Zanthoxylum	野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i>
Sapindaceae 无患子科	栲属 Koelreuteria	栲	<i>Koelreuteria paniculata</i>
Simaroubaceae 苦木科	臭椿属 Ailanthus	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
Solanaceae 茄科	枸杞属 Lycium	枸杞	<i>Lycium chinense</i>
Ulmaceae 榆科	朴属 Celtis	黑弹树	<i>Celtis bungeana</i>
Vitaceae 葡萄科	蛇葡萄属 Ampelopsis	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>

5、电磁辐射

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目建址进行了射频综合场强检测。本次监测采用的仪器均经过法定计量机构检定，均在有效期内。仪器详见表 3-6。

表 3-6 监测使用的仪器、仪表

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器设备名称：电磁辐射测量仪 仪器设备型号：SMP620/WPF18 仪器编号：JC57-09-2018	测量频率范围： 300kHz~18GHz， ±1.0dB 电场量程：0.5V/m~ 1000V/m	校准机构：中国电子科技集团公司第三十六研究所计量测试中心 校准证书号：JECZJD202511A001002 有效期：2025 年 12 月 2 日~2026 年 12 月 1 日

1、监测布点

布设 8 个点位；每个点各监测一次。

2、监测时间、频次

监测频次：每个监测点监测一次

监测时间：2026 年 5 月 12 日。

监测时环境条件为：天气状况：晴；环境温度：16~19℃；环境湿度：65~71%；风速：2.4~3.2m/s。

3、检测结果和评价

射频综合场强检测结果见表 3-7。

表 3-7 射频综合场强检测结果				
序号	检测点位置	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)	综合场强 (V/m)
1	检测点 1	0.1	0.01	0.1
2	检测点 2	0.1	0.01	0.1
3	检测点 3	0.1	0.01	0.1
4	检测点 4	0.1	0.01	0.1
5	检测点 5	0.1	0.01	0.1
6	检测点 6	0.1	0.01	0.1
7	检测点 7	0.1	0.01	0.1
8	检测点 8	0.1	0.01	0.1
9	检测点 9	0.1	0.01	0.1

由表 3-7 检测结果可知，项目拟建址周围环境的电场强度均小于 0.5V/m，未见异常。

6、地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，土壤环境原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

项目主要从事雷达监测服务，不涉及重金属、持久性难降解有机污染物排放，在采取源头控制和分区防渗等措施后，正常生产时不存在土壤、地下水污染途径，故无需开展地下水、土壤环境现状调查。

评价范围	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中没有规定确认评价等级的办法，只根据发射功率不同，确定评价范围。 依据《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）第 3.1.2.款的规定：陆地发射设备评价范围为以天线为中心：发射机功率 $P>100\text{kW}$ 时，其半径为 1.0km；发射机功率 $P\leq100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。 本项目雷达发射机发射功率（峰值功率）为 300W，$P\leq100\text{kW}$，因此项目电磁辐射环境影响评价范围为：雷达天线为中心，半径 0.5km 的范围区域。								
环境保护目标	1、主要环境保护目标 （1）大气环境：站址外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。 （2）声环境：参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），报告表项目声环境保护目标范围可取站址外 50m。 （3）电磁辐射：距雷达天线中心 500 米范围内电磁辐射保护目标。 （4）生态环境：站址外 500 米范围内生态环境保护目标。 根据现场勘查，结合项目区域环境功能特征及建设项目地理位置和性质，本项目站址外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区中人群较集中的区域；站址外 50 米范围内无声环境保护目标；距雷达天线中心 500 米范围内无电磁辐射保护目标。除此之外，项目评价范围内及其周边没有其他国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、名胜古迹等生态环境敏感区，也没有饮用水水源保护区等生态环境保护目标。								
污染物排放控制标准	1、施工期污染物排放标准 （1）项目施工时，施工噪声限值执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的噪声排放限值。 表 3-8 建筑施工噪声排放限值 单位：dB（A） <table><tr><th colspan="2">噪声限值 dB（A）</th><th rowspan="2">标准来源</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>70</td><td>55</td><td>《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）</td></tr></table>	噪声限值 dB（A）		标准来源	昼间	夜间	70	55	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）
噪声限值 dB（A）		标准来源							
昼间	夜间								
70	55	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）							

(2) 施工期施工机械废气、施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值。

表 3-9 大气污染物排放标准

污染物名称	无组织排放(mg/m ³)	标准来源
颗粒物	1.0	GB16297-1996
NO _x	0.12	GB16297-1996
SO ₂	0.40	GB16297-1996

(3) 项目施工现场不设置施工营地，施工现场施工人员废水经统一收集后，上岸交由具有相关资质的接收单位统一处理。

2、运营期污染物排放标准

本项目为无人值班雷达，雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境，不会导致周围地表水环境质量下降。项目运营后期会建设科研用楼及设施，故根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 参照执行 1 类声环境功能区，见表 3-10。

表 3-10 环境噪声限值单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的相关要求。

电磁辐射项目管理限制：

本项目雷达的工作频段为 9300MHz-9500MHz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定，公众曝露控制限值要满足表 3-11 要求。

表 3-11 公众曝露控制限制

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H(A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
3000MHz~15000MHz	0.22f ^{1/2}	0.00059f ^{1/2}	f/7500

对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过表 3-11 中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过表 3-11 中所列限值的 32 倍。

根据《辐射环境管理导则电磁辐射环境影响评价方法标准》(HJ/T10.3-1996)：对于单个项目的影响，为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702 的规定值，对单个

项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。在评价时，对于国家环境保护总局负责审批的大型项目可取 GB8702 中场强限值的 1/2，或功率密度限值的 1/2。其他项目则取场强限值的 1/5，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

根据所列电磁辐射环境标准，本项目雷达工作频率为 9300-9500MHz，对应了上表中 3000-15000MHz 频率范围。同时根据上表注释及说明，本次评价选用电场强度进行控制，因此对应的方均根值的标准限值为 21.2V/m，等效平面波功率密度为 1.24W/m²。

表 3-12 本项目电磁环境评价标准

项目	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m²)	瞬时峰值功率密度 (W/m²)
公众曝露控制限制 (GB8702-2014)	21.2	0.056	1.24	1240
项目影响限值 (HJ/T10.3-1996)	9.48	0.025	0.248	248

总量控制指标

本项目为对海监测雷达服务项目，不排放有总量控制指标的污染物，故不进行总量控制指标分析。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 影 响 及 保 护 措 施	1、废水污染影响及防治措施 项目施工期废水主要为施工人员生活污水。本项目施工期水污染采取的防治对策与措施：工程施工期生活废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，施工人员生活污水经收集后送至陆域委托环卫部门清运处置，不外排。 2、扬尘污染影响及防治措施 施工扬尘主要来自设备运输过程中车辆行驶时产生的扬尘。运输车辆按照规划的线路和时间进行物料的运输；车辆运输时，控制车速，合理装卸。由于运输车辆具有流动性，数量较少，废气产生量有限，并且项目所处区域的大气扩散条件较好，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失。通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。 3、噪声污染影响及防治措施 本项目施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及设备安装过程中各种机具的设备噪声等，声级一般为 74dB(A)~78dB(A)。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。 施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，本项目不在夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工环境噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。 4、固体废物污染影响和防治措施 本项目工程施工期产生的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和废包装材料两类。 施工过程中产生的废包装材料和生活垃圾分别收集堆放，废包装材料综合利用，生活垃圾集中、分类收集后送至陆域，由环卫部门统一清运，处置。 5、生态环境影响和保护措施 为有效保护周围的生态环境，拟采取以下措施： ①加强对施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；
--	---

	②控制施工活动范围，严禁在施工场地范围外活动； ③施工结束后，及时清理施工现场遗留的废包装材料等，减少对周围生态环境的破坏。 采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。
运营期环境影响和保护措施	1、废水环境影响分析和保护措施 运行期间雷达站无人看守，工作人员会搭乘运维船每个月对设备进行简单维护和检查，运维期间产生的生活污水统一收集后送至陆域环卫部门处理，待岛上污水处理设施建成投运后，将纳入该设施统一处理，经处理达标后用于岛内绿化灌溉和道路清扫等，不外排海域。 2、废气环境影响分析和保护措施 本项目为无人值班雷达，故营运期基本无其他废气影响。 3、噪声环境影响分析和保护措施 本项目为无人值班雷达，依据附件 5 中微波监测雷达技术规格描述，其噪声系数$\leq 4\text{dB}$ 属于低噪声水准，故本项目运行后对周边声环境影响较小。 4、固体废弃物环境影响分析和保护措施 本项目为无人值班雷达，除巡视人员的生活垃圾外基本无其他生活垃圾产生。巡检、维保人员产生的生活垃圾等一般固体废物待工作结束后自行带回至陆域垃圾箱，不得随意乱扔。 5、电磁辐射环境影响分析和保护措施 (1) 电磁辐射环境影响分析 根据计算，项目雷达的近、远场区分界距离为 250m，即以发射天线为中心 250m 范围内为近场区，250m 以外为远场区。 ①近场区 根据理论计算，雷达天线近场区副瓣平均功率密度预测值随距离的增大而减小。项目雷达在近场区主波束高度以下任意一点任意 6 分钟内平均功率密度预测最大值为 0.106W/m^2，瞬时峰值功率密度预测最大值为 0.263W/m^2，小于单个项目的公众总受照射剂量导出限值要求（平均功率密度限值 0.248W/m^2，瞬时峰值功率密度限值 248W/m^2）。

	根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中附录 C 的规定，由计算出的功率密度换算电场强度为 6.32V/m、磁场强度为 0.0168A/m，满足单个项目的公众总受照射剂量导出限值平均功率密度为 0.248W/（电场强度为 9.48V/m，磁场强度为 0.0250A/m）要求。同时根据永嘉北部 X 波段雷达及同体制固态微波雷达类比监测结果可以预测，本项目雷达站运行后，周边产生的电场强度和功率密度也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法和标准》（H/T10.3-1996）相关环境管理目标限值要求（电场强度 9.48V/m，功率密度 0.248W/m²）。 ②远场区 主射方向：远场区内主射方向的平均功率密度满足 0.248W/m² 评价标准，峰值功率密度满足 248W/m² 评价标准的要求。 非主射方向：远场区内天线非主射方向的平均功率密度满足 0.248W/m² 的评价标准要求；峰值功率密度满足 248W/m² 的评价标准要求。 ③建筑限高 环评要求：建设单位需依据雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目建筑物控制高度要求应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。 （2）电磁辐射环境保护措施 应加强对雷达站的运行管理，以实现其运行过程中环境保护的规范化，在其电磁辐射符合国家标准的前提下，贯彻“可合理达到尽量低”的原则。 ①管理措施：设立环保人员，全面负责基地的运行管理，制定完善的运行管理制度并组织实施。 ②上岗人员素质：环保人员、雷达站维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁辐射防护规定》及有关法规等方面知识的学习和培训。 ③技术措施：雷达系统装有故障自检和参数检测装置，建设单位加强设备的运行维护，必须定期检查雷达设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，确保雷达站安全可靠运行。 ④为保证辐射安全（不直接射向地面）且又不影响雷达的实际工作性能，严格
--	---

	限制天线扫描仰角，仰角应在 1.0°以上运行； (3) 辐射事故防治措施 本项目使用的雷达发射机屏蔽体的结构设计合理，不会引起尖端辐射。评价针对事故可能发生的原因，提出以下防治措施： ①正确设置发射机设备各项电参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训； ②合理设计发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射； ③设避雷针作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网或人工接地装置作为接地体； ④为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。 ⑤本项目建成后建设单位应按照实际情况制定应急预案，并定期进行演练。
--	--

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	/	/	/	/
地表水环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
电磁环境	发射机	电磁辐射	①管理措施：设立环保人员，全面负责基地的运行管理，建议建设单位制定完善的运行管理制度并组织实施。 ②上岗人员素质：环保人员、雷达站维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁辐射防护规定》及有关法规等方面知识的学习和培训。 ③技术措施：雷达系统装有故障自检和参数检测装置，建设单位需加强设备的运行维护，必须定期检查雷达设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，确保雷达站安全可靠运行。 ④严格限制天线扫描仰角，仰角应在 1.0°以上运行；	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中标准限值要求
水生生态	统一收集后送至陆域环卫部门集中处理，待岛上污水处理设施建成投运后，将纳入该设施统一处理，经处理达标后用于岛内绿化灌溉和道路清扫			
固体废物	生活垃圾经收集后送往陆域环卫部门指定的投放点，由市政环卫部门统一处理			
生态保护措施	加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识，控制施工活动范围，严禁在施工场地范围外活动；及时清理施工现场遗留的废包装材料等，减少对周围生态环境的破坏			
环境风险	①雷达运行过程正确设置发射机设备各项电参数，使其输出匹配，对操作人员需经过			

防范措施	严格的上岗培训； ②合理设计发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射； ③设避雷针作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网或人工接地装置作为接地体； ④为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。 ⑤本项目建成后建设单位应按照实际情况制定应急预案，并定期进行演练。
其他环境 管理要求	/

六、结论

本项目的建设可以实现对试验场区域内雷达和视频信息的远程监视，对威胁试验设施的可疑情报进行记录、上报和预警。项目建设符合国家产业政策。项目施工期的环境影响较小，营运期产生的电磁辐射、噪声等对周围环境影响较小。通过认真落实本报告表中提出的各项环保措施要求，其所排放的各种污染物均可以达标排放，对周围环境的影响可控制在一定程度和范围内。从环境保护的角度论证，本项目具有环境可行性。

专题一：电磁场环境影响专题评价

1、评价范围

依据《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）第 3.1.2.款的规定：陆地发射设备评价范围为以天线为中心：发射机功率 $P > 100\text{kW}$ 时，其半径为 1.0km；发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。

本项目雷达发射机发射功率（峰值功率）为 300W， $P \leq 100\text{kW}$ ，故评价范围半径为 0.5km。

2、现状检测

为了了解和掌握本工程周围的电磁环境质量现状；由杭州旭辐检测技术有限公司对本工程周围环境的电磁环境各场量参数现状进行了现场测量，测量仪器为 SMP-620/WPF18 电磁辐射分析仪，测量频率范围：300kHz~18GHz， $\pm 1.0\text{dB}$ ；量程：电场强度 0.5V/m~1000V/m。监测时间：2026 年 5 月 12 日。检测时环境条件为环境温度：16℃~19℃；环境湿度：65%~71%；天气状况：晴。监测结果见表 A-1，监测点位示意图见附件 1 检测报告。

表 A-1 射频综合场强检测结果

3、电磁场环境影响评价

(1) 雷达的工作模式雷达

本工程雷达天线为裂缝天线，雷达布设于褚岛西北侧位置，雷达天线面板底端距地面高度 15m，线本身保持水平，雷达发射机只进行水平方向 360° 旋转，不进行垂直方向旋转，雷达天线转速最大为 24rpm，在规定时间内完成一次扫描。天线最大水平波束宽度为 1.5°，垂直波束宽度为 25°。因此可以计算出天线电磁波落点与雷达中心水平距离 $L=80/\tan(25^\circ/2)=360.8\text{m}$ ，即 0~360.8m 为雷达正常运行时天线主瓣无法扫描到的范围。雷达扫描距离示意图如图 B-1 所示。

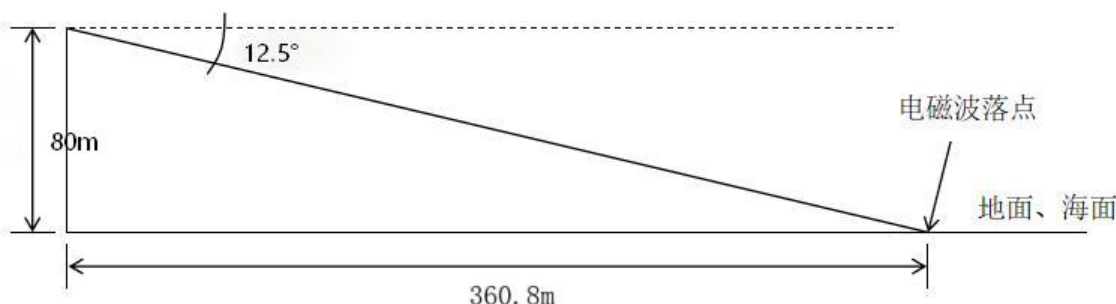


图 B-1 雷达扫描距离示意图

(2) 远场、近场电磁辐射区域划分

根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)，当天线发射电磁波为微波时，其辐射方向划分为近场区和远场区。辐射源产生的电磁场在近场和远场有着巨大差异。近场内电场和磁场没有固定关系，衰减剧烈，不易估算预测。而远场内电场有较为准确固定的关系随着距离呈规律性变化。远场和近场的划分相对复杂，要具体根据不同的辐射源（天线）形式和使用频率等情况确定。

天线辐射近场区为电磁波平面波束和平面波束转化为锥形波束的过渡区，远场区为锥形波束区。根据《电信术语 天线》(GB/T 14733.10-2008)，以离辐射源 $2D^2/\lambda$ 的距离作为近、远场区的分界，其计算公式如下：

$$R_1=2D^2/\lambda \quad \lambda=c/f$$

式中： R_1 ——近远场分界距离 (m)

D ——天线口径最大线尺寸 (m)

λ ——工作波长 (m)

f ——工作频率 (Hz)

c ——光速 ($3 \times 10^8 \text{m/s}$)

天线近区场和远区场的划分示意图如图 B-2 所示。



图 B-2 电磁辐射场区分布示意图

本项目褚岛微波雷达采用 X 波段，工作频率 9300MHz~9500MHz，天线尺寸约 2.0m，等效口径 $D \approx 2.0\text{m}$ 。经计算，近远场分界距离 $R_f \approx 250\text{m}$ ，本次评价取 250m 作为近场与远场划分边界。

(3) 近场区电磁环境影响评价

1) 理论计算分析

本雷达为脉冲固态发射体制，采用《电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996) 公式计算近场区功率密度。

$$\text{近场区最大功率密度 } P_{d\max}: P_{d\max} = \frac{4P_T}{S}$$

式中： P_T ——送入天线净功率 (W)，本雷达峰值发射功率 $\leq 300\text{W}$

S ——天线几何面积 (m^2)，本项目雷达天线等效口径 2.0m；

$$S = 3.14 \times (2.0/2)^2 = 3.14\text{m}^2$$

近场区峰值功率密度计算：

$$P_{d\max} = 4 \times 300 / 3.14 \approx 382.2\text{W/m}^2$$

2) 平均功率计算

微波监视雷达为脉冲工作模式，天线连续旋转扫描，电磁波在同一空间点驻留时间极短。平均发射功率计算公式：

$$P_{\text{avg}} = P_M \times t \times f \times 10^{-6}$$

式中： P_M ——峰值发射功率 (W)，本项目取 300W；

t ——脉冲宽度 (μs)， $20\mu\text{s}/40\mu\text{s}/80\mu\text{s}$ ；

f——脉冲重复频率（Hz）， $T=1/f$ ，f 为脉冲重复频率（500Hz~5000Hz）；

考虑最不利条件下，取脉冲宽度为 80μs，取脉冲重复频率为 5000Hz，根据计算得出不同脉宽下最大平均发射功率为：

$$300 \times 80 \times 10^{-6} \times 5000 = 120W$$

由于发射源到发射天线及射频信号通过天线罩等存在着系统传输损耗系数 K，而且最主要的是接收者并不总是对准或干脆不对准天线的主波束，因此引入发射天线的方向函数(刘志澄.新一代多普勒天气雷达系统环境及运行管理.北京：气象出版社，2002)，得近场区最大功率密度 P_{dmax} ：

$$P_{dmax} = \frac{4 P_T K F_0^2 (\theta, \phi)}{\pi R^2}$$

式中：K——系统发射支路的射频损耗系数，因系统发射支路馈线和天线罩单程射频的损耗共计 0.8dB(发射支路馈线损耗 0.5dB,天线罩单程引起的射频损失 0.3dB)，即 $K=10^{-0.8/10}=0.83$ ；天线方向性函数 $\iint_{\theta, \phi} f^2(\theta, \phi) d\theta d\phi \approx F^2(\theta, \phi)$ 取值范围为 0~1，取其值为 1。

同时考虑雷达脉冲占空比与扫描占空比修正， η ——扫描驻留修正因子，取 0.001：

$$P_{平均} = P_{avg} \times \eta = 120 \times 0.001 = 0.12W$$

$$\text{计入损耗后：} P = 0.12 \times 0.83 \approx 0.10W$$

$$\text{根据上式计算可以得出：} P_{dmax} = 4 \times 0.1 \times 0.83 / 3.14 = 0.106W/m^2$$

同理，本项目 6 分钟内，近场区瞬时峰值功率密度为：

$$P_{dmax \text{ 峰}} = 4 \times 300 \times 0.83 / 3.14 = 0.263W/m^2$$

考虑系统传输损耗、天线方向增益及扫描占空比修正后，近场区任意点 6 分钟平均功率密度进一步大幅下降。

同时，本雷达具备辐射屏蔽扇形静默区设置功能，可对陆域、人员活动区进行辐射屏蔽，进一步降低近场影响。

3) 近场区辐射水平与达标情况

本雷达近场区（0~250m）特点：

①天线主瓣指向海面及高空，俯仰波束宽，不直接照射地面人员活动区；

②地面及低层区域主要受副瓣照射，副瓣电平低，贡献量远小于主瓣；

③距天线 50m 以外，平均功率密度已满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）及导则评价要求；

④近场区范围内无居民住宅、无公众长期停留场所，仅运维人员短时到达，影响

可接受。

经预测，平均功率密度为 $0.106\text{W/m}^2 < 0.248\text{W/m}^2$ ，顺势峰值密度为 $0.263\text{W/m}^2 < 0.248\text{W/m}^2$ 。近场区范围内公众曝露的等效平面波功率密度满足评价标准要求，瞬时峰值同样满足标准允许的倍数要求。

(4) 远场区电磁环境影响预测与评价

1) 模式计算公式

远场区采用《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)规定的公式计算远场区功率密度：

①远场区轴向功率密度 P_d ：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} (\text{W/m}^2)$$

式中： P_d ——功率密度 (W/m^2)

P ——雷达平均发射功率 (W)

G ——天线增益 (倍数)

r ——预测点与天线距离 (m)

②远场区非轴向功率密度

水平方向雷达天线做 360° 周期旋转，因此水平全域均可成为主射方向，评价不再考虑水平方向性。非轴向功率密度按下式计算：

$$S = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \times f(\theta) (\text{W/m}^2)$$

2) 发射平均功率计算

褚岛微波雷达为脉冲固态发射体制，峰值功率 $\neq$ 平均功率，需按脉冲工作方式折算。

平均功率计算公式： $P_{\text{avg}} = P_M \times t \times f \times 10^{-6}$

式中：

P_M ——峰值发射功率，本项目取 300W

t ——脉冲宽度 (μs)

f ——脉冲重复频率 (Hz)

同时考虑扫描占空比修正： $P_{\text{平均}} = P_{\text{avg}} \times \eta$

式中：η为电磁波在关注点驻留时间与扫描周期的比值。

本雷达水平波束宽度≤1°，天线一周扫描约 30s，单点位驻留时间极短，扫描修正因子η≈0.001。

按最不利工况计算：P 平均=300×(80×10⁻⁶)×5000×0.001≈0.12W

3) 远场区功率密度预测计算

将参数代入轴向功率密度公式：

$$P_d = \frac{0.10 \times 1000}{4 \times \pi \times r^2} = \frac{100}{12.566 \times r^2} \approx \frac{7.96}{r^2}$$

按典型距离计算：

r=250m（远场起点），Pd≈1.27×10⁻⁴W/m²

r=300m，Pd≈8.84×10⁻⁵W/m²

r=400m，Pd≈4.98×10⁻⁵W/m²

r=500m（评价范围边界），Pd≈3.18×10⁻⁵W/m²

4) 瞬时峰值功率密度计算

P_{峰值}=300×0.83≈249W

轴向峰值功率密度：

$$P_{d\text{峰值}} = \frac{249 \times 1000}{4 \times \pi \times r^2} \approx \frac{1989}{r^2}$$

在 r=500m 处：Pd_{峰值}≈0.00796W/m²

(5) 预测结果与达标判定

远场区电磁辐射评价限值：

平均功率密度：0.248W/m²

瞬时峰值功率密度：248W/m²

本项目远场区预测结果：

最大平均功率密度（250m 处）：1.27×10⁻⁴W/m²<0.248W/m²

最大峰值功率密度（250m 处）：0.032W/m²<248W/m²

根据计算结果显示，全部满足标准要求。

(6) 类比分析

由于近场区的特性，电场强度难以用理论预测分析，也无法直接通过功率密度换算，故采用类比监测值来反映近场区辐射影响状况。雷达站周围的电磁环境影响主要

与雷达的发射频率、输出功率、天线增益、天线高度、天线仰角等因素有关。为预测拟建雷达运营后对周围电磁环境的影响，本项目选取浙江海事局嘉兴船舶交通管理系统独山雷达站工程进行类比分析，类比评价本项目雷达运行时，对周边电磁环境保护目标电磁环境的影响。

1) 可比性分析

表 A-2 本项目与类比项目可比性分析表

项目	本项目褚岛微波雷达	独山雷达站
雷达频段	X 波段	X 波段
工作频率	9300MHz~9500MHz	9345MHz~9405MHz
仰角扫描范围	0°	-0.6°
峰值发射功率	≤300W	25kW
方位角扫描范围	0~360°	0~360°
天线增益	≥30dBi	35dBi
天线架设高度	15m	7.5m

由上表可知，独山雷达站与本项目拟建雷达均属于 X 波段雷达，均为非仰角发射天线，方位角扫描范围相同，工作频率范围相近，类比项目天线架设高度低于本项目，类比项目发射功率远大于本项目，影响更大。因此，综合考虑，该项目具有可类比性，能反映出本项目投运后的近场区电磁环境情况。

2) 类比对象周围射频综合电场强度监测结果

独山雷达站位于平湖市独山港镇独山山顶，站址周围以荒地、林地为主，占地范围内没有居民敏感目标，在雷达站正常工况（频率 9.35GHz~9.41GHz，雷达收发机平均功率 75W）条件下进行监测，单个点位监测时间根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）不小于 6min，并记录均方根值作为监测结果。类比监测布点见图 B-3，电磁辐射现状监测结果见表 A-3。

图 B-3 独山雷达站电磁辐射环境监测点位图

表 A-3 独山雷达站电磁辐射环境现状监测结果

--	--	--	--	--	--

■	■■■■■■■■■■	■	■	■	■
■	■■■■■■■■■■	■	■	■	■
■	■■■■■■■■■■	■	■	■	■
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		
■	■■■■■■■■■■	■	■		

3) 类比监测结果分析

由类比监测数据可以看出独山雷达站在正常运行状况下，电场强度最大值为 1.94V/m，满足本项目电场强度限值 9.53V/m（频率 9380MHz），电场强度瞬时峰值最大值为 38.8V/m，满足本项目电场强度限值 304.96V/m（单个项目的管理限值 9.53V/m 的 32 倍）。

综上，根据类比监测结果可以推测，本项目雷达投运后，评价范围内电场强度可以满足评价标准要求。

(7) 天线副瓣电磁辐射影响分析

雷达正常运行时，其辐射能量主要聚集在天线的主瓣，由天线参数可知，雷达天线主瓣方向（半功率角）非常集中，波束宽度为 1°。副瓣（也称旁瓣），除主瓣之外的所有波束（包括后瓣），第一副瓣电平≤-21dB，远端副瓣电平（±10°）。对于地面及敏感目标处可能会受到副瓣的影响，其中第一副瓣是所有副瓣里影响最大的，因此按受到第一副瓣影响进行计算。

根据副瓣电平的概念，副瓣电平是指最大副瓣的功率密度（或场强）与主瓣最大功率密度（或场强）之比，通常用分贝（dB）表示。其数学表达式为：

$$SLL = 10 \log_{10} \left(\frac{S_{\text{副瓣最大}}}{S_{\text{主瓣最大}}} \right) \quad (\text{功率比}) \quad \text{或} \quad SLL = 20 \log_{10} \left(\frac{E_{\text{副瓣最大}}}{E_{\text{主瓣最大}}} \right) \quad (\text{场强比})$$

由此可计算出，本项目雷达的副瓣功率值为主瓣功率值的 0.008 倍，据此参考近、

远场区计算公式，可计算出副瓣在评价范围内不同距离处任意 6min 内的电磁辐射强度。在与天线水平距离取不同值时，本项目评价范围副瓣影响区电磁辐射强度计算结果见表 A-4。

表 A-4 近、远场区副瓣影响电磁辐射水平预测值

距离天线轴向的距离 (m)		平均值			瞬时峰值	
		等效平面波功率密度 (W/m ²)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	等效平面波功率密度 (W/m ²)	电场强度 (V/m)
近场区	10	0.00232	/	/	/	/
	30	0.00077				
	50	0.00047				
	100	0.00023				
	150	0.00018				
	200	0.00009				
	250	0.00011				
远场区	250	2.22×10 ⁻⁴	0.29	7.7×10 ⁻⁴	0.446	12.97
	300	9.32×10 ⁻⁵	0.19	5.0×10 ⁻⁴	0.187	8.40
	350	6.01×10 ⁻⁵	0.15	4.0×10 ⁻⁴	0.121	6.75
	400	4.15×10 ⁻⁵	0.13	3.3×10 ⁻⁴	0.083	5.60
	450	2.99×10 ⁻⁵	0.11	2.8×10 ⁻⁴	0.060	4.76
	500	2.22×10 ⁻⁵	0.092	2.4×10 ⁻⁴	0.045	4.11

由上述预测结果可知，本项目评价范围内副瓣影响的等效平面波功率密度为 2.22×10⁻⁵~0.00232W/m²，能够满足本项目 0.25W/m² 的环境管理目标限值要求。

(8) 建筑限高

本项目微波对海监视雷达主要技术参数如下：工作频率 9.3~9.5 GHz，峰值发射功率 300 W，天线尺寸 2 m，俯仰波束宽度 22°，方位波束宽度 1°，天线中心海拔高度 80 m(塔高 15 m+褚岛地面海拔 65 m)。经计算，近场区与远场区分界距离为 250 m，P_{dmax}=382.2W/m²。

近场区偏轴方向功率密度：
$$P = P_d \times 10^{-3 \times \frac{2r}{D}} \quad (\text{W/m}^2)$$

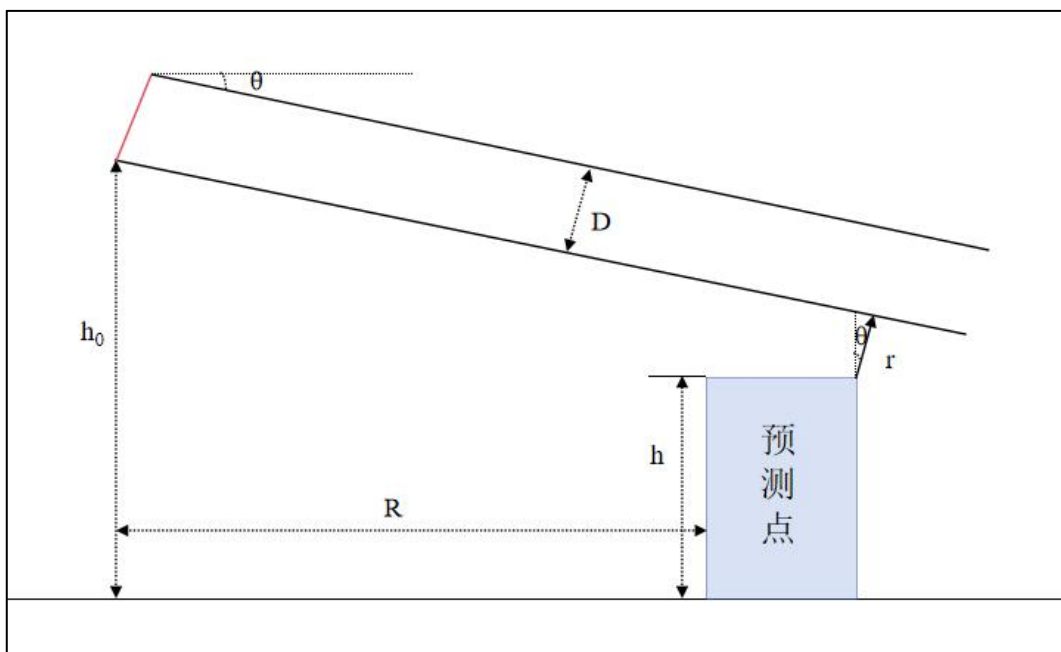


图 B-4 偏轴方向功率密度预测示意图

$$r = -10D/6 \times \lg(P/P_{\text{dmax}})$$

1) 对应峰值管理限制 ($P=250.8\text{W/m}^2$)

$$r = -10 \times 2.0/6 \times (-0.1829) = 0.61\text{m}$$

即距离波束边界垂直距离 0.61m 处，功率密度达到峰值管理限制。

2) 对应平均管理限制 ($P=40\text{W/m}^2$)

$$R = -10 \times 2.0/6 \times (-0.9802) = 3.27\text{m}$$

即距离波束边界垂直距离 3.27m 处，功率密度达到平均管理限制。

3) 建筑物限高计算 $H = h_0 - R \times \tan\theta - 0.61$ ，计算结果见表 A-5

式中： h_0 ---天线架设高度，m； R --距离天线水平距离，m； θ --天线垂直半波束宽度

表 A-5 距离雷达天线不同距离处的建筑物限高 (m)

水平距离 (m)	10	30	50	100	150	200	250
限制海拔高度 (m)	77.45	73.56	69.67	59.95	50.23	40.51	30.79

综上所述，建设单位需依据雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目建筑物限制海拔高度要求应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。

(9) 电磁辐射环境保护措施

应加强对雷达站的运行管理，以实现其运行过程中环境保护的规范化，在其电磁

辐射符合国家标准的前提下，贯彻“可合理达到尽量低”的原则。

①管理措施：设立环保人员，全面负责基地的运行管理，制定完善的运行管理制度并组织实施。

②上岗人员素质：环保人员、雷达站维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁辐射防护规定》及有关法规等方面知识的学习和培训。

③技术措施：雷达系统装有故障自检和参数检测装置，建设单位加强设备的运行维护，必须定期检查雷达设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，确保雷达站安全可靠运行。

④为保证辐射安全（不直接射向地面）且又不影响雷达的实际工作性能，严格限制天线扫描仰角，仰角应在 1.0° 以上运行；

（10）辐射事故防治措施

本项目使用的雷达发射机屏蔽体的结构设计合理，不会引起尖端辐射。评价针对事故可能发生的原因，提出以下防治措施：

①正确设置发射机设备各项电参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训；

②合理设计发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射；

③设避雷针作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网或人工接地装置作为接地体；

④为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。

⑤本项目建成后建设单位应按照实际情况制定应急预案，并定期进行演练。

（11）结论

根据《国家海洋试验场（威海）建设项目雷达辐射环境影响评价表》，为使公众受到的总照射剂量小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定值，本项目发射天线运行所致周围环境的电场强度公众曝露控制管理限值为 9.48V/m ，平均功率密度 0.248W/m^2 ，根据理论计算和类比评价，本项目雷达站运行后，项目周边产生的电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法和标准》（H/T10.3-1996）有关限值要求。