

附件

海洋气象发展规划
(2016-2025 年)

2016 年 1 月

前 言

我国是海陆兼备的国家，海洋是我国国土空间的重要组成部分，是经济社会可持续发展的重要战略空间。我国地处典型季风气候区，海洋的能量、水分循环等在很大程度上决定了我国的气候和环境变化。党的十八大提出建设海洋强国的发展战略，确定了提高海洋资源开发能力、发展海洋经济、保护海洋生态环境、坚决维护国家海洋权益等任务，对海洋气象工作提出了新的更高的要求。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》、《国务院关于加快气象事业发展的若干意见》、《全国海洋主体功能区规划》、《海洋事业发展规划》、《国家气象灾害防御规划（2009-2020年）》均提出要坚持陆海统筹，加强海洋气象服务。

根据《气象法》、《海洋观测预报管理条例》、《气象灾害防御条例》等相关规定和相关专项规划的要求，国家发展改革委会同中国气象局、国家海洋局完成了《海洋气象发展规划（2016~2025年）》（以下简称《规划》）的编写工作。在《规划》编制过程中，中国气象局召开了专家论证会听取专家意见；国家发展改革委会同中国气象局、国家海洋局赴沿海省份开展了实地调研，多次征求了有关部门和地方的意见，委托中国国际工程咨询公司进行了评估，根据各方面意见对《规划》进行了修改完善，并与相关专项规划进行了衔接。《规划》在分析海洋气象发展现状、面临形势、存在问题的基础上，明确了海洋气象发展的指导思想、目标、总体布局和

主要任务，对海洋气象统筹布局、共建共享做了安排，是未来十年全国海洋气象发展的基本依据。

《规划》范围为辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南等 11 个沿海省（自治区、直辖市），图们江入海口，以及渤海、黄海、东海、南海等我国管辖海域，海洋气象服务能力覆盖远海和远洋。

目 录

第一章 规划背景.....	1
第一节 海洋气象业务发展现状.....	1
第二节 海洋气象发展面临的形势.....	3
第三节 海洋气象发展存在的主要问题.....	5
第二章 海洋气象发展的总体思路.....	7
第一节 指导思想.....	7
第二节 规划原则.....	7
第三节 发展目标.....	8
第四节 规划布局.....	10
第三章 完善海洋气象综合观测站网.....	13
第一节 海基气象观测.....	13
第二节 空基气象观测.....	15
第三节 岸基气象观测.....	16
第四节 天基气象观测.....	18
第四章 提高海洋气象预报预测水平.....	20
第一节 海洋气象监测分析.....	20
第二节 海洋气象预报预警.....	20
第三节 海洋气候监测预测.....	21
第四节 海洋气象数值预报.....	22
第五章 构建海洋气象公共服务体系.....	24

第一节	海洋气象信息发布.....	24
第二节	海洋气象专业服务.....	26
第三节	海洋气象灾害风险管理.....	27
第四节	海洋气候资源开发利用服务.....	29
第六章	加强海洋气象通信网络建设.....	30
第一节	海洋气象通信网络.....	30
第二节	海洋气象信息处理.....	30
第三节	海洋气象信息共享.....	32
第七章	提升海洋气象装备保障能力.....	33
第一节	海洋气象综合保障基地.....	33
第二节	无人飞机保障平台.....	33
第三节	海洋气象移动应急保障.....	34
第八章	建立海洋气象共建共享协作机制.....	35
第一节	共建海洋综合观测站网.....	35
第二节	共用海洋综合保障设施.....	35
第三节	共享海洋气象数据产品.....	36
第四节	协作加强预报预警服务.....	36
第五节	合作加强海洋气象研发.....	36
第九章	环境影响评价.....	37
第一节	规划实施对环境的有利影响.....	37
第二节	规划实施对环境可能产生的不利影响.....	37
第三节	加强环境保护的措施.....	38

第十章 资金筹措及实施安排.....	39
第一节 资金筹措.....	39
第二节 重点工程.....	39
第三节 前期工作安排.....	41
第四节 效益分析.....	42
第十一章 保障措施.....	45

第一章 规划背景

我国有 1.8 万公里大陆海岸线和 300 万平方公里管辖海域，沿海 11 个省（自治区、直辖市）的面积占全国陆地面积的 13.6%，集中了我国 40%以上的人口、70%以上的大城市和 60%以上的社会总财富。沿海地区台风、大风、暴雨和海雾等海洋气象灾害频发，造成的经济损失巨大，2014 年仅“威马逊”超强台风登陆我国就导致 88 人死亡失踪，1189.9 万人受灾，直接经济损失 446.5 亿元。

为应对海洋气象灾害，我国自上世纪六十年代起开展海洋气象业务。经过几十年的建设，初步建立了由观测、预报、服务、信息网络等组成的海洋气象业务体系，台风预报预警等领域接近世界先进水平。但海洋气象整体业务能力尤其是海上气象观测、远洋服务等与世界领先水平相比，尚存在较大差距，远不能满足我国海洋强国发展战略日益增长的需求。

第一节 海洋气象业务发展现状

一、以沿岸海域为主的海洋气象观测系统基本建立

中国气象局已经建设了 304 个海岛（海上平台）自动气象站、200 个强风观测站、39 个船载自动气象站、33 个锚系浮标气象站、26 个天气雷达站、10 个探空站、17 个风廓线雷达站、75 个全球卫星导航定位水汽观测（GNSS/MET）站、37 个雷电监测站、6 个地波雷达站，并建立了监控运行及保障天气雷达、自动气象站、探空雷达、GNSS/MET 等气象装备的信息化业务应用系统（ASOM），岸基装备保障能力不断提升。国家海洋局和地方海洋部门建设了 16 个海洋环境监测中心站、

161 个海洋观测站（其中 137 个包含气象观测）、12 个地波雷达站、40 余个开展气象和海洋观测的大中型浮（潜）标、常年保持数十个漂流浮标，在近海海域建有多座海上观测平台，依托数十个海上平台及近百艘船舶开展气象和海洋志愿观测，在南北极建有中山、长城、昆仑和黄河 4 个科学考察站，利用“雪龙号”和“大洋一号”科学考察船每年进行全球海域的走航观测工作，并在三个海区配备有海上保障机构、队伍及海上调查、观测保障船队。气象卫星、海洋卫星等持续发射运行，初步形成了覆盖我国近、远海的卫星遥感探测能力。通过以上观测网的建设，我国近海和部分大洋的海洋关键天气、气候要素的观测及保障能力已初步形成，但与发达国家手段多样、覆盖完善、保障充分的海洋气象立体观测网相比，我国海洋气象观测尚属起步阶段。

二、逐步发展了以台风、海上大风预报为主的海洋气象预报预警业务

中国气象局建立了国家、区域、省、市四级海洋气象预报业务体系，预报范围涵盖了我国 18 个近海海域预报责任区和全球海上遇险安全系统（GMDSS）公海责任区的 XI—印度洋区。制作和发布 72 小时的中国近海海洋天气预报、责任海区海上大风预警、世界气象组织责任海区海事天气公报，以及西北太平洋和南海台风 120 小时路径和强度预报。初步建成全球和区域海面风场数值模式、全球和区域台风数值预报模式体系、黄渤海海雾数值预报模式等，初步构建了海洋气象专业数值预报模式体系框架。目前，台风 24 小时路径预报误差小于 70 公里，海上大风预报准确率达 80%，台风预报预警等技术已接近世界先进水平，但数值预报和资料同化等核心技术与发达国家差距明显，海洋气象预报整体水平不高。

三、开展了以沿海、近海为重点的海洋气象服务

中国气象局依托现有的公共气象服务体系，初步建立了国家级海洋气象信息发布站。在此基础上，沿海地区结合实际利用广播电台、海事电台等发布海洋气象信息，部分地区依托我国北斗导航系统试验性开展了北斗终端预警信息发布。面向国防活动、海上搜救、港口及跨洋航运、海上石油开发、海上风能开发、渔业养殖、海上捕捞、海洋旅游等需求，初步提供了针对性的海洋气象服务，但气象服务市场尚不成熟，与日本、美国等发达国家相比，我国海洋气象服务产品和水平还存在极大差距。

四、初步具备海洋气象数据收集、处理和分发能力

中国气象局已经建立了覆盖全国、互联互通的气象广域网络系统和应急备份通信系统，建成覆盖全国和亚太地区的中国气象局气象数据卫星广播系统（CMACast），全国气象远程会商系统已覆盖至所有地市和大部分县。国家级高性能计算整体能力接近 1760 万亿次/秒，为数值天气模式、集合预报、气候预测模式等业务运行和研发提供了基本计算资源。经过近几年的快速发展，信息网络基础设施极大完善，可为海洋气象业务提供骨干网络和高性能计算资源，但信息系统技术水平、海上通信传输手段等较世界先进水平还有较大差距。

第二节 海洋气象发展面临的形势

一、加强海洋气象能力建设是保障沿海人民生命财产安全的紧迫要求

我国沿海地区南北纵跨热带、亚热带和温带，海洋环境复杂多变，频发的海洋气象灾害对沿海和海岛居民、滨海旅游人群、涉海就业人员

的生命财产安全造成了严重威胁。其中台风是我国除干旱、暴雨洪涝外影响最大的气象灾害，2011年至2014年累计登陆我国的台风达28个，因灾死亡（失踪）470人，直接经济损失超过3163.5亿元。大风、海雾等恶劣天气是造成海难事故的主要原因，对从事海上生产活动的人员威胁巨大。同时，受自然条件影响，海上救助的难度与危险性远大于一般的陆上救助。随着经济社会的发展，涉海活动不断增多，海上险情呈现多样化、复杂化的特点，海上搜救工作难度增大。因此，建立健全海洋气象业务系统，强化海洋气象监测预警，提升海洋气象服务能力，对防御气象灾害、避免和减轻灾害损失、保障人民生命安全具有十分重要的意义。

二、加强海洋气象能力建设是海洋经济快速发展提出的新要求

近年来我国进入全面实施海洋经济发展战略的新阶段，2014年全国海洋生产总值近6万亿元，占国内生产总值的9.4%，海洋产业已成为国民经济发展的重要支柱产业。我国海洋能源特别是海上气候资源丰富，近海风能、太阳能资源开发利用将进入快速发展阶段。同时，随着国际贸易的蓬勃发展和“21世纪海上丝绸之路”的提出，我国远洋航线遍布全球、我国与海上丝绸之路沿线国家的经济合作项目逐步启动，海洋经济快速蓬勃发展，海上经济活动面临的气象灾害风险日益加大，涉海各行业均迫切需要及时有效的海洋气象服务保障。

三、加强海洋气象能力建设是应对全球气候变化和保护海洋生态环境的重要科技支撑

海洋是气候系统的重要组成部分，我国南海及周边地区是影响北半球天气气候的关键区域之一。由于气候变化导致的全球海洋酸化、海平面上升、海洋生态系统退化、海洋灾害以及海洋极端气候事件频发，我

国海岸带及近海海洋环境保护形势严峻。《中国应对气候变化的政策与行动》中明确要求“要通过加强对海平面变化趋势的科学监测以及对海洋和海岸带生态系统的监管，提高沿海地区抵御海洋灾害的能力”。科学认识海-气相互作用、物质和能量循环过程，准确把握海洋天气气候演变规律，是应对气候变化和保护海洋生态环境的基础性工作，加强海洋气象科技支撑能力建设需求迫切。

第三节 海洋气象发展存在的主要问题

一、近海和远海气象资料获取能力有限

一是气象卫星缺乏对海洋气象的针对性观测，不能适应远海和远洋保障服务需要。二是海洋表面的气象观测站点严重不足，锚系浮标观测站点稀疏，缺乏对海洋高空大气的观测能力，下投探空等新型观测手段尚未应用到海洋气象观测业务中，数值预报和服务领域急需的各类气象要素观测在时空、密度方面都亟待补充。三是影响我国天气气候的远海重要敏感区海洋气象观测几乎空白，现有信息获取主要依赖国外。

二、海洋气象预报核心技术水平不高

相对常规气象预报，支撑海洋气象预报的科技基础能力薄弱，特别是海洋气象数值预报模式等核心技术水平不高，与发达国家差距明显。近海区域气象预报时效和精细化程度不够，缺乏全球海洋气象预报，海洋气候产品单一，难以满足海洋经济发展需要，也难以有效履行世界气象组织赋予我国的大洋预报预警职责。

三、海洋气象服务能力和手段不足

一是面向近海、远海和远洋的气象信息发布手段缺乏，气象服务覆盖范围有限。二是针对涉海重要经济行业的专业化海洋气象服务能力薄弱，服务产品少、针对性不强，远洋导航气象服务甚至被国外垄断。三是应对海上突发事件服务能力不足，海洋气象灾害风险区划评估尚未开展、风险管理应急联动机制尚不完善。

四、海洋气象资料处理能力有待增强

受海上复杂观测环境影响，海洋气象观测资料的准确性和代表性较差，资料质量控制能力亟待加强，缺乏资料深加工产品和专门的海洋气象数据集。现有计算和存储资源不能满足新增多源海洋气象资料的处理、融合分析，以及海洋气象数值模式、集合预报系统等业务运行需求。

五、海洋气象装备保障能力几近空白

针对海洋气象观测设备的专业试验设施处于空白状态，新型海洋气象探测设备在投入使用前缺乏必要的科学检测。业务运行的海洋气象观测设备受海洋恶劣环境影响，寿命短、故障率高，由于海上保障船舶缺乏、计量检定和测试维修设施不足，设备的布设和运行维护难以保障，观测资料的准确性和完整性无法保证。

六、海洋气象协调共享机制尚未建立

气象、海洋、交通等部门建设的海洋气象观测站网布局缺乏协同、仪器设备标准不一、数据格式迥异，观测资料和信息产品缺乏共享，海上观测设备的重大保障设施未实现充分的共用，不能最大程度发挥国家投资效益，制约了海洋气象整体能力的提升。

第二章 海洋气象发展的总体思路

第一节 指导思想

贯彻落实党的十八大和十八届三中、四中、五中全会关于建设海洋强国的发展战略，紧紧围绕经济社会发展、维护国家主权和保护人民生命财产安全对海洋气象保障服务的需求，以服务为引领，以科技为支撑，通过实施海洋气象重大工程，加强海洋气象基础设施建设，促进海洋气象共建共享，全面增强海洋气象预报预警能力，提升气象保障服务水平，实现海洋气象业务跨越发展，充分发挥气象在灾害防御、海洋经济发展、海洋权益维护、应对气候变化和海洋生态环境保护中的重要作用。

第二节 规划原则

一、统筹集约，科学发展

合理布局各类海洋气象业务，确保海洋气象业务协调发展。统筹相关海洋气象工程建设，高效集约配置资源，避免重复建设。加强规划设计的系统性、科学性、集约性，促进海洋气象业务的综合发展。

二、海陆兼顾，远近有别

以海上气象服务、精细化预报和应对气候变化需求为导向，着力弥补海洋气象观测业务空白，兼顾沿海地区气象现代化发展需要。观测布局动静结合、地空协同、远近有别，近海以海基、岸基为主，远海以空基、天基为主，全球以天基为主。

三、突出重点，急用先建

利用成熟、可靠技术，全面增强海上气象观测和保障能力。把握前沿技术发展趋势，重点提升预报核心技术水平。坚持速度、规模、质量、效益相统一，分步实施，优先安排国家需求紧迫的业务能力建设。

四、开放合作，共建共享

加强气象、海洋、交通、渔业、公安、环保等涉海部门间的沟通协调，联合科研院所和高等院校，开展海洋气象多部门、多学科合作，共同推进海洋气象基础设施、信息资源、服务体系的共建共享和互联互通。

第三节 发展目标

一、总体目标

到 2025 年，逐步建成布局合理、规模适当、功能齐全的海洋气象业务体系，实现近海公共服务全覆盖、远海监测预警全天候、远洋气象保障能力显著提升，即近海预报责任区服务能力基本接近内陆水平、远海责任区预报预警能力达到全球海上遇险安全系统要求、远洋气象专项服务取得突破、科学认知水平显著提升，基本满足海洋气象灾害防御、海洋经济发展、海洋权益维护、应对气候变化和海洋生态环境保护对气象保障服务的需求。

二、具体目标

——海洋气象综合观测能力全面提升。构建岸基、海基、空基、天基一体化的海洋气象综合观测系统和相应的配套保障体系，沿岸海区和近海预报责任区海基观测平均站距分别达到 50 公里和 150 公里，地基遥感大气垂直探测站网间距达到 100 公里，具备离岸 3000-5000 公里空

基机动探测能力和高精度全球海表风浪卫星遥感监测能力，实现对大风、温、湿等要素的连续遥感探测，海洋气象观测全网业务运行监控率和业务检定检准率达到 99%以上、数据可用率达到 90%以上。

——海洋气象预报能力明显提高。建成海洋气象灾害监测预警系统和海洋气象数值预报系统，近海海区的天气现象、洋面风、能见度等海洋气象要素格点化预报产品和监测分析产品分辨率达到 5 公里、时效达到 7 天，西北太平洋和责任海区的相关产品分辨率小于 10 公里，全球海洋气候要素监测分析产品分辨率达到 25 公里。海上大风、海雾、强对流等灾害性天气监测率达到 90%，预报准确率较前 5 年平均水平提高 5%。台风 24 小时路径预报误差小于 65 公里，强度和风雨预报准确率提高 5%~10%。

——海洋气象服务能力显著增强。建成多手段、高时效海洋气象信息发布系统，发布手段进一步丰富，扩大发布覆盖面，基本消除信息盲区，实现我国管辖海域和责任海区无缝隙覆盖。建成专业化的海洋气象服务业务系统，服务产品精细化程度满足涉海重要行业的需求，极大提升我国海洋运输、渔业生产、能源开发、海洋旅游气象保障水平。海洋气象公众服务满意度达到 85%以上。完成我国管辖海域海洋气象灾害风险普查和区划，初步建立海洋气象灾害防御多部门应急联动机制和风险管理体系，海洋气象灾害带来的生命财产和经济损失得以有效降低。海洋气候资源开发精细化气象保障能力全面提高。

——海洋气象设施和资料共享取得突破。实现海洋气象设施的共建共用和统一维护保障，提升海洋气象技术装备保障时效性，海洋气象数据传输时效和可靠性得到提高，预报服务产品全流程传输时效达到分钟级，构建各海域、各部门、各行业间的海洋气象业务数据共享通道，提

供精细化、集约化、专业化共享服务，多部门海洋气象数据共享充分、信息发布统一高效。

第四节 规划布局

海洋气象业务体系由综合观测系统、预报预测系统、公共服务系统、通信网络系统和装备保障系统等构成，整体布局于国家级业务单位、海洋中心气象台、沿海省（自治区、直辖市）级业务单位，部分系统建设延伸到市、县级。海洋气象综合观测系统有效覆盖环渤海、东黄海、南海三个海域及我国有通航权的江河入海口和租借的港口码头等设施。

一、业务布局

（一）海洋气象综合观测系统。根据预报和服务需求、海域的地理经济和天气气候特点等规划业务布局，重点开展岸基和海基气象观测站点、空基观测系统、天基观测应用系统以及相应的配套设施建设。其中，岸基气象观测站点主要是优化、补充和完善现有的自动气象站、气象雷达等观测能力，海基气象观测站点主要依托海岛、海上平台、船舶和浮标建设自动气象观测系统，空基观测系统主要利用大型高性能无人飞机开展观测，天基观测主要利用已有气象卫星强化海洋气象综合应用能力。

（二）海洋气象预报预测系统。按照国家、区域中心、省、市四级布局海洋气象预报业务，国家级重点开展全球海洋业务，区域中心和省级重点开展近海、沿海业务，市级负责本地区沿岸业务。依托现有气象预报预测系统，扩充海洋气象预报预测业务功能，重点开展海洋天气监

测分析、海洋天气预报预警、海洋气候监测预测、海洋气象数值预报业务系统及相应的配套建设。

（三）海洋气象公共服务系统。按照国家、省、市、县四级布局海洋气象服务业务。依托现有公共气象服务系统，围绕海洋保障服务需要，以省、市级为主，重点建设以海洋气象信息发布站和北斗卫星预警发布系统为核心，结合广播、电视、户外大屏、网络、手机等多种手段的海洋气象信息发布系统。建设针对国防、航天、交通运输、远洋捕捞、远洋导航、渔业、旅游、港口物流等服务需求的海洋气象服务业务系统。开展海洋气象灾害风险管理能力和海洋气候资源开发利用服务系统建设。

（四）海洋气象通信网络系统。按照国家、区域中心、省、市、县五级布局海洋气象信息业务。依托现有气象信息系统，针对海上气象信息收集难度大、安全要求高和海上通信网络较为脆弱的实际情况，重点开展海洋气象通信网络、海洋气象资料业务系统、区域高性能计算机、业务系统支撑平台、海洋气象信息共享系统和相应的配套建设。

（五）海洋气象装备保障系统。按照国家、省、市三级布局海洋气象装备保障业务。依托现有装备保障体系，补充海基和空基气象观测的装备保障能力，重点开展天津国家级海洋气象综合保障基地、11个沿海省（自治区、直辖市）装备保障业务系统和配套建设。依托海洋部门在北海、东海和南海建设的大吨位保障船和相应的配套系统，开展各海域综合观测、装备保障和应急服务任务。

二、海域布局

以服务需求为牵引，在统一布局的业务系统基础上，针对不同海域的服务重点、特色需求及海域地理特征进行布局。

（一）环渤海海域。根据“三湾一峡两半岛”的地理特征形成 6 个观测区，部署相应的岸基和海基气象观测站点，重点满足海上石油开发、港口物流、海上养殖和生态环境保护等气象服务需求。在山东烟台配合海事管理部门建设海上搜救气象服务系统，对山东石岛海洋气象信息发布站进行升级完善。针对环渤海海上大风、大雾灾害特点，在沈阳区域气象中心和天津海洋中心气象台建设海洋气象高分辨率区域数值预报模式系统、完善大风海雾等专业数值预报模式。

（二）东、黄海海域。根据“两海一链一海峡”的地理特征形成 4 个观测区，重点满足国防、国际航运、渔业捕捞和生态环境保护等气象服务需求。在上海建设国家级海洋气象信息传真广播系统和海上搜救气象服务系统，对浙江舟山海洋气象信息发布站进行升级完善。针对台风和海上强对流天气，在上海区域气象中心建设以台风模式为重点的高分辨率区域数值预报模式系统。

（三）南海海域。根据“四沙一岛一海湾”的地理特征形成 6 个观测区，重点在东沙、西沙、中沙、南沙海域建设海基气象观测站点，保障国防、航天、交通运输、海洋工程和海上能源开发等气象服务需求。在广州建设海上搜救气象服务系统，对广东茂名海洋气象信息发布站进行升级完善。针对南海季风系统和台风，在广州区域气象中心建设高分辨率海洋气象区域数值预报模式系统。

第三章 完善海洋气象综合观测站网

以预报和服务需求为导向，结合各个海域地理经济和天气气候特点，建设岸基、海基、空基观测系统和天基观测应用系统以及与之配套的业务设施，初步形成天、地、海、空一体化的海洋气象综合观测业务。

第一节 海基气象观测

海基气象观测是指依托海岛、海上平台、船舶及浮标等平台设施安装各类气象观测系统所开展的各种气象观测，主要包括海岛和平台自动气象站、海洋气象浮标站、船载自动气象站、海上 GNSS/MET 站等。

一、海岛和平台自动气象站

利用海岛及已有的海上平台，安装无人自动气象站实时监测海上常规气象要素（包括温度、湿度、风向、风速、气压，下同）和能见度，为海洋灾害性天气的监测预报预警提供准确、可靠、具有代表性的观测数据。

在监测空白海域，依托具备条件的海岛、海上石油钻井平台或其他作业平台，补充建设自动气象站，最大可能覆盖更多海域，其中在南沙岛礁建设国家级地面气象观测场。

二、海洋气象浮标站

利用锚系浮标和漂流浮标为载体，安装观测海洋气象要素、水文参数和海洋动力参数的无人自动观测设备，与岸基站和平台站一起构筑台风监测预警第一道防线。

按照气压空间分辨率 100 公里计算，布设锚系浮标观测阵列，沿岸海区站间距 50 公里、近海站间距 150 公里。优先建立针对台风、海上

大风及寒潮的断面观测网，其中，台风观测布设于海南文昌、海口，广东电白、阳江、汕尾，福建厦门、福州，浙江宁波、台州、舟山，上海，江苏连云港附近海域；大风寒潮观测以山东青岛、威海、烟台、东营，河北秦皇岛，天津，辽宁营口、大连、丹东附近海域为基础，向中远海辐射布局，形成断面观测网；台湾海峡和琼州海峡根据需求布设。漂流浮标以东海和南海为重点布放。

在海洋部门建设的海洋锚系浮标上加载气象观测装备，按统一标准改造海洋部门和气象部门已有的锚系浮标，初步构建中国近海浮标观测网，实现部门间数据实时共享，并具备每年 100 个以上漂流浮标的海上观测能力。

三、船载自动气象站

利用大吨位渔船、客货船及远洋货轮等船舶为载体，安装自动气象站，由船舶管理方志愿开展海洋气象观测，实现对主要航运干线附近海域的常规气象要素和能见度的实时监测。

在三个海域，选取航行于重点海域和远洋的大吨位船舶，开展船舶志愿气象观测。以海洋部门为主，建设配备常规气象要素和能见度观测等观测设备，以及卫星通信设备的船载自动气象站。

四、海上 GNSS/MET 站

海上 GNSS/MET 站用于观测整层大气水汽总量，进行水汽反演并提供丰富的海洋大气水汽信息。对海上天气敏感区如季风影响区，副热带高压控制区以及台风行进过程中的可降水量提供有效监测数据，用于对可能降水的估测和数值预报同化。加装相应模块后，可用于开展海风、海浪、海平面变化、空间天气等观测业务。

充分利用海洋、测绘等部门已有和规划站点，统筹考虑已有或待建

的海岛和平台自动气象站点，按照平均站间距 50 公里、重点区域加密的原则，补充建设一定数量的海上 GNSS/MET 站。配备 GNSS/MET 观测设备、导航卫星反射信号处理系统及空间天气相应模块，逐步形成海上水汽组网观测能力。

第二节 空基气象观测

空基气象观测包括飞机综合探测系统和自动探空站。飞机综合探测系统由高性能无人飞机和安装在机身下部的下投探空系统组成，是改善海洋高空探测的有效手段，对于提高台风预报准确率有明显作用。结合自动探空与下投探空系统可获取海面至平流层的大气垂直观测数据。目前我国尚未开展海上飞机综合探测，也未建设海岛高空探测站，海上高空探测资料空白。

一、飞机综合探测系统

高性能无人飞机应具有 15000 米高度巡航飞行的能力，巡航半径 3000 ~ 5000 公里，实现对台风的追踪观测。下投探空系统获取大气温度、湿度、气压、风向、风速的廓线资料。

购置高性能无人飞机并配备下投探空系统，结合人工影响天气工程建设的高性能作业探测飞机，建设国家级飞行设计、指挥、监控平台和资料处理分发系统，构成飞机综合探测系统。在东海、南海及其周边海域初步形成离岸 3000 ~ 5000 公里下投探空和机载遥感探测能力，定期、定点获取三维大气观测资料和洋面气象资料。

二、自动探空站

利用自动释放探空气球及其携带的探空仪，获取大气温度、湿度、

气压、风向、风速的廓线资料。

综合考虑各海域探空常规观测、应急观测、预报和服务需求，根据台风登陆路径统计结果，在南海海域及东海部分海域高空气象探测空白区域补充建设自动探空站。

第三节 岸基气象观测

岸基气象观测主要由地基遥感大气垂直探测系统、地波雷达、雷电监测站、天气雷达等组成。目前，气象、海洋部门已有的岸基气象观测系统在雷达风场反演技术，特别是海上大风探测方面还没有充分发挥雷达探测作用，在布局上也没有考虑海洋气象观测需求。岸基探空站 300 公里左右的间距、每天两次的观测时次，不能满足海洋气象预报和服务需求，风廓线雷达覆盖不够，垂直风场获取能力不足，同时还缺乏与之配套的温度、湿度和水凝物探测，雷电监测站、地波雷达等观测设备在为海洋气象预报服务上也存在布局密度不足等问题。

一、地基遥感大气垂直探测系统

地基遥感大气垂直探测系统由风廓线雷达、微波辐射计、GNSS/MET、云雷达等组成，对地面到对流层的大气风、温、湿、水凝物廓线进行连续探测。地基遥感大气垂直探测系统具有观测频次高、连续获取资料能力强的特点，对监测台风等海上天气系统、提高短临天气预报水平、改进数值天气预报具有重要作用。

充分考虑地基遥感探空站网与常规高空探测、卫星探测等其他探测手段的衔接，在沿海布设站网间距在 100 公里以内的地基遥感探空站网。为了探测要素完整和提高探测性能以及方便维护，风廓线雷达、微

波辐射计、云雷达同站配置。结合沿海各省已布设风廓线雷达探测网、GNSS/MET 探测网，按照国家相关规划，适当补充建设风廓线雷达、云雷达、微波辐射计，建设地基遥感大气垂直探测系统数据处理环境，开发质量控制及观测产品业务软件。

二、地波雷达站

地波雷达系统可对海洋表面流场、风场、浪场等多种海洋动力学参数进行实时监测，反演的海面风场对于改进海洋气象数值预报模式、提高海洋气象预报能力和台风监测分析能力具有重要意义。

结合气象、海洋部门需求，按照互补、共享原则，由海洋部门负责在沿岸新建地波雷达站，与已有的地波雷达共同构成我国沿海地波雷达探测网，实现部门间数据实时共享。站间距应为两个组网雷达中探测距离较小雷达最大量程的三分之一，非组网工作的两个地波雷达站最小距离应大于 10 公里。

三、雷电监测站

雷电监测站可获取实时雷电的类型、极性和频数等观测数据，实现近海强对流监测和近海台风定位，与天气雷达、自动气象站和卫星等观测资料联合监测与相互订正，提高对强对流、台风、和暴雨等海上气象灾害的实时监测。

补充建设雷电监测站。沿海地区站距 150 公里左右，海上站距不小于 200 公里，优先在观测空白区布局。

四、天气雷达站

天气雷达用于探测云和降水信息，是监测、预警突发灾害性天气的有效手段，采用双偏振技术的天气雷达在降水类型识别、定量估测降水

等方面有显著优势，能够进一步提高短时临近预报预警水平。

针对全国雷达海洋气象观测空白区，在海岛增补天气雷达，同时对沿海已建天气雷达进行换型和双偏振技术升级改造。雷达探测范围覆盖我国沿岸和重点海域。

第四节 天基气象观测

天基气象观测是指利用卫星遥感仪器大范围定期获取气象信息的综合观测系统，是海洋气象业务的重要数据来源。结合《我国气象卫星及其应用发展规划（2011-2020年）》的实施，开展海基卫星遥感综合观测平台、海洋灾害性天气卫星监测预警能力建设。

一、海基卫星遥感综合观测平台

海基卫星遥感综合观测平台对常规气象要素、辐射、云量、气溶胶和海洋环境要素进行连续实测，可提高卫星观测面向海洋气象应用的辐射定标、产品反演和真实性检验技术水平，保障卫星海洋气象数据产品的可靠性。

根据卫星定量产品质量评估和改进需求，在环渤海、黄海、东海、南海选取适当海域，新建海基卫星遥感综合观测平台，提供不同海域可靠、连续海上多要素实测数据，满足海洋气象服务对卫星产品精度和稳定度的要求。

二、海洋灾害性天气卫星监测预警

海洋灾害性天气卫星监测预警是指利用气象、海洋、减灾、高分等卫星资料生成具有业务使用价值的卫星定量反演产品，对海洋灾害性天气开展监测预警。海洋灾害性天气卫星监测预警可有效弥补海上观测资

料空白区、稀疏区的监测空白，是实现远洋海洋灾害性天气监测预警的主要手段。

根据海洋灾害性天气特点，充分挖掘现有卫星潜力、加强应用研发，逐步提高卫星监测预警能力。建设以地基、海基配套观测为主的卫星海洋气象灾情监测系统，开展星地同步观测实验收集卫星过境时海雾、强对流等海洋灾害性天气的地面观测数据，提高对灾害性天气辐射特性的认识、加强对卫星资料的验证；建设海洋灾害性天气数据库，为海洋灾害性天气的监测预警、灾害评估、风险区划提供数据支撑；建设海洋灾害性天气卫星产品系统，开展海洋灾害性天气反演优化算法研发，增强对卫星有能力且有潜力挖掘的海雾、海上强对流、海上大风等产品的研发和精度检验。

第四章 提高海洋气象预报预测水平

以提高海洋灾害性天气预报准确率、精细化水平和有效预警时效、扩大海域覆盖范围为目标，优化整合，形成分级布局、上下一体的海洋气象预报预测系统，主要包括海洋天气监测分析、海洋天气预报预警、海洋气候监测预测和海洋气象数值预报四个业务系统的建设。

第一节 海洋天气监测分析

海洋天气监测分析业务系统是多种海洋气象观测资料的综合显示分析平台，并通过数值同化分析技术形成气象要素格点数据，实现对台风、海上大风、海雾、强对流等灾害性天气的全方位、高频次、高精度的立体监测。在现有现代化人机交互气象信息处理和天气预报制作系统（MICAPS）业务平台基础上补充建设海洋天气监测功能，实现新增海洋气象资料尤其是雷达、卫星等遥感资料的快速直观显示和综合分析，具备海洋灾害性天气灾害监测报警功能；新建海洋气象多源观测资料同化业务系统，融合分析不同海洋气象观测资料，形成高时空分辨率的气象格点监测产品和海洋气象再分析资料集。

在国家、区域中心、省、市分级部署海洋天气监测业务系统；在国家和区域中心部署海洋气象多源观测资料同化业务系统，同化分析产品实时提供给省、市级海洋气象业务单位使用。

第二节 海洋天气预报预警

海洋天气预报预警业务系统是实现海洋灾害天气预报预警分析、预报预警制作与发布、产品存储共享及质量评定的重要支撑平台。根据海

洋天气预报预警需要，建立上下一体、协同一致的业务软件系统，实现预报分析、数据服务、计算处理、产品制作等基础功能，具备针对重要海域的海洋气象灾害预警、气象要素精细化客观预报、近海和远海格点化气象要素预报和海洋气象专项预报能力，支持各级海洋气象部门开展主、客观预报产品的实时检验评估。同时建立海洋气象目标观测指导业务平台，采用诊断分析和数值试验方法，确定重大天气过程的关键区、敏感区，评估海洋气象观测系统效能，为优化观测站网布局提供科学依据。

在国家、区域中心、省、市分级部署海洋天气预报预警业务系统；在国家级建立海洋气象目标观测指导业务平台，用于完善我国海洋气象观测建设布局。

第三节 海洋气候监测预测

依托已有和拟建海洋气象综合观测站网，深度参与国际气候合作计划和相关海洋观测计划，实现全球关键海区海洋气候要素的实时监测，重点关注全球关键海区海温异常监测，加强对海洋次表层、海洋混合层热量收支、海表热通量收支和海洋-极冰-大气能量交换过程的监测；通过数值模式、统计等方法实现全球不同海区海洋气候要素的预测，丰富预测要素、扩大预测范围，提升动力预测技术水平。

在现有业务系统基础上，集约化建设海洋气候监测预测业务系统，支持海洋气候监测、预测业务，实现海洋气候要素实时监测、海洋气候模式产品解释应用、监测预测产品制作等功能。

根据我国气候业务布局，海洋气候监测预测业务涉及气象、海洋部门。在国家级和省级气候业务单位部署开展海洋气候监测业务；在国家

级建立海洋气候预测业务，在省级开展本地化应用。气象、海洋部门要深化业务合作，开展核心技术联合攻关，共同提升海洋气候监测预测水平。

第四节 海洋气象数值预报

海洋气象数值预报将重点提升海洋气象资料同化能力，发展具有自主知识产权的全球/区域多尺度通用数值预报模式、海气耦合的近海高分辨率数值预报模式，开展全球海洋气象集合预报，开展定量化的数值预报产品解释应用，增强客观预报能力、提供海洋气象概率预报产品，进一步提高海洋气候模式分辨率、丰富模式输出产品。

海洋气象数值预报模式系统包括全球及区域海洋气象数值预报、海洋气象专业数值预报、集合预报以及数值预报解释应用能力建设。重点建设以下内容：一是建成新一代的全球/区域多尺度通用同化与数值预报系统（GRAPES），模式最高水平分辨率达到 10 公里；二是建设西北太平洋及近海高分辨率海气耦合数值预报系统，模式最高分辨率达到 3 公里；三是建设全球海洋气象集合数值预报系统，发布台风路径、海上大风、海上强对流以及海雾等海洋气象概率预报产品；四是建立覆盖西北太平洋和近海的区域海气耦合台风强度以及强对流天气集合预报系统，提供台风强度、强对流及海雾的概率预报产品；五是建设海洋气象专业化模式集合预报系统，提供海洋气象要素集合预报产品；六是建立较高分辨率的海洋气候模式，输出关键海洋气候要素以及对主要海洋气候事件及其指数的预测。

在国家级建立新一代 GRAPES 系列数值预报业务系统、西北太平洋及近海高分辨率海气耦合数值预报系统、全球海洋气象集合数值预报

系统、西北太平洋以及近海海气耦合台风强度以及强对流天气集合预报系统和海洋气候模式；在沿海区域气象中心和海洋中心气象台分别建立近海区域高分辨率海气耦合数值预报及其集合预报系统；国家级建设的全球模式要对区域模式提供背景场，支持区域模式的发展，各级数值预报模式系统的预报产品实现全国共享。

第五章 构建海洋气象公共服务体系

面向防灾减灾和经济建设、国防安全等需求，建立较为完善的海洋气象公共服务系统，逐步形成信息发布手段多样、灾害应急联动高效、社会广泛参与的海洋气象灾害防御体系和产品丰富、内容精细、服务多元的海洋气象专业服务体系。海洋气象灾害防御体系包括海洋气象信息发布和海洋气象灾害风险管理；海洋专业气象服务体系包括海洋气象专业服务业务和海洋气候资源开发利用服务业务。

第一节 海洋气象信息发布

海洋气象信息发布面向沿海及海上各类用户，以海洋气象信息发布站和北斗卫星预警发布系统为核心，结合电视、户外大屏、网络、手机等多种手段对海洋气象信息进行统一发布，重点扩充建设以下发布手段和管理平台。

一、海洋气象信息传真发布

在上海海洋中心气象台建设集气象传真数据管理、通信和信息服务为一体的海洋气象信息传真发布系统，实现海洋气象信息的图形接收、报文收集和交换，通过卫星发送全套常规气象分析图表和用于国际航线的标准航海气象文件，为国内、国际船舶航行，沿海航道管理与养护，以及其他海事活动提供及时、准确、标准化的综合气象信息服务。

二、升级改造国家级海洋气象信息发布站

对国家级海洋气象信息发布站进行升级改造，增加多语种发布、提高发布频次、扩大信号覆盖范围，同时与海岸电台间实现海洋服务信息

的共享，为全球海上遇险安全系统（GMDSS）提供更完善的海洋气象信息服务。

三、北斗预警信息发布

借助北斗卫星通信系统，在国家级和省级气象部门部署北斗气象预警信息发布系统，利用气象、海洋、交通等部门在渔船或商船上安装的北斗接收终端，按海域或终端精准发布海洋气象灾害预警信息，提高我国海洋气象灾害精细化预警能力。

四、沿海地区多媒体信息服务

利用气象部门电视制作业务平台，制作满足公众需求的电视海洋气象服务产品；利用现有网络资源，整合海洋气象信息服务网站；完善中国天气通，增加海洋气象信息服务。向公众用户发布海洋气象预警信息、海洋气象精细化预报服务产品、可定制的个性化海洋气象服务产品等，传播海洋气象专业知识以及防灾减灾科普宣传产品。

五、港口、码头海洋气象信息站

充分利用已有信息发布设施，在部分重要港口、码头建设海洋气象信息站，及时发布海洋气象监测、预报预警信息及产品，提高港口、码头海洋气象信息的公众覆盖率。

六、预警信息发布管理平台

在国家和省级气象部门，依托国家突发事件预警信息发布管理平台，进行海洋气象服务信息、发布手段和服务对象的统一管理，实现多部门海洋气象信息的综合发布。

第二节 海洋气象专业服务

综合利用海洋气象监测、预报预警等基础数据和产品，针对行业需求，开展海洋气象专业服务。根据各海域气象业务服务的重点需求和海域灾害性天气特点，重点以国家安全、海洋运输、渔业生产、能源开发和海洋旅游等需求为牵引，引入社会资本，开发专业服务业务系统，在国家、省、市级开展有针对性、有特色的海洋气象专业服务。

一、近海航线和远洋导航服务

依托海洋气象精细化监测预报产品，为近海航线提供大风、台风等常规气象预报和恶劣天气短时临近预警信息服务；加强船舶航线定制、航线优选、船舶避险指导等海洋气象航线信息服务。

二、海洋工程气象保障服务

根据海洋工程作业安全保障要求，为海洋石油钻井平台、大型化工、核电工程、盐田生产项目等提供台风、大风、海雾、强对流天气等准确精细的预报服务，为工程作业船只提供所在区域海上灾害性天气的针对性预警。

三、海上渔业气象保障服务

研发近海养殖预警指标，提高渔场、养殖场等特定海域灾害影响评估能力，加强海上渔业气象保障服务；与海洋、渔业部门沟通合作，提供业务捕捞航线规划；与交通部门合作，利用综合气象观测资料为海上安全救助系统提供实时高效救助决策信息。

四、港航物流气象保障服务

建立高影响灾害性天气的港口气象灾害防御预案，对重要港口提供有针对性的气象保障服务；分析特定气象条件对港口基础设施和航线安全影响，协助海事部门完善气象灾害防御。

五、海洋旅游气象保障服务

开展针对海洋旅游服务的海洋气象要素实时监测和预警信息发布，提升旅游气象保障服务的质量和效益。

六、国防安全气象保障服务

以数值预报预测为基础、综合应用多种方法开展精细短时临近预报预警，满足军事气象保障服务需求；开展高通信保密级别的军地气象资料信息共享和军地天气会商沟通，为军事舰船的巡航演习、海洋维权等任务提供全方位保障服务。

第三节 海洋气象灾害风险管理

海洋气象灾害风险管理围绕海洋气象防灾减灾需求，开展海洋气象灾害的风险普查和区划、风险评估、风险预警、灾害防御部门联动等工作，提高灾害防御整体能力，降低灾害损失。

一、海洋气象灾害风险普查和区划

开展海洋气象灾害的灾情收集上报和风险普查，建立致灾指标库、海洋气象灾害风险区划示范软件以及气象灾害风险区划检索查询系统，针对台风、强对流天气、海上大风、海雾等气象灾害，开展国家、省两级精细化海洋气象灾害风险区划工作。

二、海洋气象灾害风险预警

利用海洋气象灾害风险普查和区划结果，研究分析历史资料和观测信息，基于预报产品开展各种气象条件下致灾临界指标计算，结合地理信息、海洋经济数据等，建立基于影响的海洋气象灾害风险预警业务系统，及时制作发布各类海洋气象灾害影响风险的预报预警。

三、海洋气象灾害风险评估

建立海洋气象灾害风险评估指标体系，确定灾害风险分级标准，分类建立灾害风险评价模式，制定减轻灾害风险的对策与措施，开展国家、省两级海洋气象灾害风险评估业务，并对海洋气象服务进行效益评估。

四、海洋气象灾害防御部门联动

建立气象、海洋、交通等部门间海洋气象灾害防御联动机制，建设灾害应急联动指挥系统，增强各级气象部门预警和决策指挥服务能力，提供海洋气象灾害防御决策指挥信息支持，实现各级之间、各部门之间的高效联动。

五、海洋气象灾害应急预案

省、市、县各级编制本级海洋气象灾害应急预案，加强基层海洋气象防灾减灾队伍建设，做好与相关应急预案的衔接；编制海洋气象防灾减灾科普宣传资料，深入开展海洋气象灾害科普培训和宣传。

第四节 海洋气候资源开发利用服务

海洋气候资源开发利用服务通过专业观测站网进行海洋风能太阳能资源监测，开展资源精细化模拟和评估，为资源开发工程提供资源储量、技术可开发量评估和预报预测等气象保障服务。

针对海洋风能、太阳能等气候资源开发利用需求，统筹气象、海洋等部门和电力开发企业已运行的风能、太阳能资源观测站（塔），整体规划建设海洋风能、太阳能资源专业观测网及数据共享服务平台，提升我国海洋风能太阳能资源数据的覆盖面和有效可用率。推进精细化的海洋风能、太阳能资源模拟评估系统建设，重点开展海洋多种观测资料的融合分析技术研究，改进风能、太阳能资源数值模拟模式，改进综合海洋功能区划的风能、太阳能资源技术可开发量分析评估系统。完成海洋风能、太阳能资源立体图谱，完成海洋风能、太阳能资源储量、技术可开发量等评估。进一步完善国家风能、太阳能数值预报服务平台，发展海洋风能、太阳能精细化预报预测技术，针对台风对风能、太阳能资源开发利用等重大工程的影响，开展台风监测和避害趋利应用技术研究、示范应用服务。积极培育和发展气象服务市场，引入社会资本，开展海洋风能、太阳能开发利用气象服务。

第六章 加强海洋气象通信网络建设

气象通信网络是海洋气象业务的重要支撑。根据海洋气象业务需求，依托气象广域网络、卫星通信网络、国内通信系统开展海洋气象通信网络建设；通过海洋气象资料业务系统、区域高性能计算机系统和业务系统支撑平台，为海洋气象预报预测和服务提供信息处理能力支撑；依托全国综合气象信息共享系统（CIMISS）与海洋部门综合信息系统，提供统一的跨部门、跨行业海洋气象信息交换和资料共享服务。

第一节 海洋气象通信网络

海洋气象通信网络是海洋气象业务的基础传输平台，负责海洋气象资料的收集和快速发布，是对气象部门现有通信网络的升级完善。

根据我国海洋气象业务体系布局，对现有全国气象广域网络系统、国内气象通信系统软件和信息安全系统进行升级或增强，继续提升网络传输能力，完善卫星通信应急备份和实时业务监控系统，满足海洋气象数据传输、共享、服务和应用等方面的需求。在国家、省级升级气象广域网络、国内气象通信系统 and 信息安全系统。

第二节 海洋气象信息处理

海洋气象信息处理系统为海洋气象数据处理、产品加工制作和业务系统运行提供计算和存储资源，包括海洋气象资料业务系统、区域高性能计算机系统和业务系统支撑平台。

一、海洋气象资料业务系统

海洋气象资料业务系统是对我国海洋气象观测资料进行质控处理、加工存储和历史资料整编归档，对全球海洋气象信息进行分析的综合性气象资料业务平台。

统一设计开发海洋气象资料业务系统，在国家、区域中心、省级分级部署统筹集约的海洋气象资料业务系统，对海洋气象观测资料和全球海洋气象信息进行高效、标准、规范的海洋气象资料收集、处理、产品加工与存储，建立海洋气象数据标准体系，提供实时历史一体化的海洋气象资料服务。

二、区域高性能计算机系统

区域级高性能计算系统主要承担区域内海洋气象数值预报业务及科研任务，为区域内海洋气象数值预报业务运行及研发提供计算和存储支撑。

在天津、上海、广州海洋中心气象台和沈阳区域预报中心，升级、新建或租用海洋区域高性能计算系统，运行区域高分辨率数值预报模式、集合预报系统和资料快速循环同化系统，加强模式开发和运行管理，实现对本区域内计算、存储资源的精细化管理和统一高效的作业调度与系统监控。

三、业务系统支撑平台

业务系统支撑平台是支撑海洋气象预报和服务等业务软件运行的基础设施平台，能提供集约化计算、存储、网络等基础软硬件资源和配套设施环境，并提供业务软件运行监控服务。

根据各业务系统对硬件平台和基础软件的要求，统一设计业务系统支撑平台，在国家、区域中心、省级进行系统和设备的有机集成和融合，

形成集计算、存储、监控、运行等为一体的业务系统支撑平台；对相关单位原有业务平面、机房等配套设施进行升级和改造；建设统一管理软件系统，提供计算和存储资源管理、中间件服务和业务系统监控功能。

第三节 海洋气象信息共享

海洋气象信息共享系统面向涉海各领域、各层次用户提供多种海洋气象信息共享服务，实现对海洋气象观测资料和全球海洋气象信息的跨部门、跨行业的数据存储、服务与共享。

根据各级、各部门信息共享需求，在国家、省两级扩展现有综合气象信息共享系统功能，增加对海洋气象观测资料和全球海洋气象信息的存储服务 and 共享能力，向涉海各领域的业务、科研、服务用户开放实时海洋气象数据与产品。积极融入国际合作项目，完善海洋气象数据共享服务规范，提供精细化、集约化、专业化共享服务。

第七章 提升海洋气象装备保障能力

海洋气象装备保障系统由海洋气象综合保障基地、无人飞机保障平台和海洋气象移动应急保障组成，为海洋气象观测业务的高效稳定运行提供运行监控、测试维修、计量检定、物资储备、装备管理等保障服务。

第一节 海洋气象综合保障基地

海洋气象综合保障基地是海洋气象装备保障业务运行的主要载体，能够为各项海洋气象业务稳定高效运行提供有力支撑。基地分为国、省两级，其中国家级海洋气象装备保障基地重点承担海洋气象综合观测全网监控、国家级计量检定、观测设备试验考核等任务，省级基地承担本级监控、计量检定、质量监督、物资储备和维护维修等任务。

在天津滨海新区建设国家级海洋气象装备保障基地暨海洋气象观测设备试验考核基地，部署海洋气象观测设备试验考核系统、运行监控平台、计量实验室、质量监督管理系统、物资储备库及信息化管理系统；同时部署测试维修等省级平台，承担天津海域海洋气象保障任务。

在其他沿海省建设省级基地，部署省级海洋气象观测系统运行监控平台、测试维修平台、计量实验室、应急物资储备库及信息化管理系统，开展本省海域观测装备运行监控、计量检定和现场维护维修等保障业务。同时，在上海依托现有气象装备保障机构和业务基础，建设海洋气象装备质量检测中心，承担国家和社会海洋气象装备检测任务。

第二节 无人飞机保障平台

无人飞机保障平台是飞机综合探测系统的必备配套设施，用于无人

机起飞降落和维护保障。无人飞机由国家级统一进行航线设计、飞行指挥、探测作业和资料收集处理分发，但需要相对固定的起降机场、必要的地面保障设施和地面工作人员完成飞机的放飞回收、停靠存放、维护维修和物资补给等工作。

无人飞机保障平台部署在沿海省份的现有机场，由所在省级气象局负责管理，配备飞机及机载探测设备的测试维护工具和仪器，储备一定量的探空仪耗材和常用备品备件，能够对飞机动力系统、控制系统和通信系统等进行测试调试与日常保养，对机载探测设备进行计量检定和维护维修。考虑到台风云系的影响范围较大、对飞机起降造成很大限制，为确保台风期间无人飞机能够正常执行探测任务，综合考虑经济和技术方面可行性，在浙江、福建和海南选址建设无人飞机保障平台。

第三节 海洋气象移动应急保障

海洋气象移动应急保障系统利用船舶等移动平台，以较高机动能力和响应速度，对沿岸、近海及远海的海洋气象装备开展全面高效保障，维护各项海洋气象业务正常稳定运行，满足海洋气象预报服务需求。

由海洋部门建设专用码头，购置专业浮标布放回收船、平台巡检维护船，并配备必要的维修维护装备，开展海洋气象观测基础设施与设备的巡检、维护、维修和保养，增强沿海观测设施保障能力，提高保障时效。

第八章 建立海洋气象共建共享协作机制

第一节 共建海洋综合观测站网

在气象、海洋等部门已有综合观测站网基础上，在技术允许和保密安全的前提下，新建的气象、海洋观测站点应合理考虑空间布局、避免重复设站，新建站点应采用统一标准、一站多能、共同选址、各自承建、独立管理、协作运维的方式建设，同时搭载气象和海洋观测设备、采用双份通信线路同时向气象和海洋部门实时传输观测资料；已有大型观测设施应逐步进行改造，实现观测资料在气象和海洋等部门间的实时共享传输，最终实现多部门合作建设，共同推进我国海洋气象综合观测能力提高。

第二节 共用海洋综合保障设施

规划建设的海洋气象综合保障基地和设施向各相关单位和部门开放共享，联合开展海上观测装备研发和试验测试，并由气象部门归口承担海洋气象装备计量检定和质量监督工作。充分利用海洋部门现有及拟建的综合保障基地和码头、工作船（艇）等设施，联合开展海洋气象观测装备的布放、回收、巡检、维护、维修和保养等保障任务，并由海洋部门归口承担海洋技术装备的计量检定和质量监督工作。按照“谁受益、谁投入，谁建设、谁维持”的原则，健全中央和地方政府、气象和海洋等部门的维护保障经费投入机制，联合做好海洋气象综合保障工作。

第三节 共享海洋气象数据产品

气象、海洋等部门在遵循保密要求及相关资料管理规定的前提下，实时共享观测数据，范围包括海上浮标、船载气象站、地波雷达、GNSS/MET站、自动气象站、天气雷达和卫星遥感等。规划建设海洋气象信息共享系统由气象和海洋部门共同制定数据产品标准，各级气象、海洋部门通过专线实现互联互通和数据产品共享；交通、渔业、安监、环保等涉海部门根据需要接入海洋气象信息共享系统，获取数据产品，实现数据联通与信息共享。

第四节 协作加强预报预警服务

实现气象、海洋、交通、渔业等部门间的联合预警会商。建立海上信息发布设施共享机制，基于国家突发公共事件预警信息发布系统和各部门现有广播电台、北斗预警机、户外大屏等发布手段，全面、快速、准确发送气象、海洋预报预警信息。多部门协作建立基于风险管理的部门应急联动服务机制，提高我国海洋气象预报预警和服务整体能力。

第五节 合作加强海洋气象研发

建立各级气象与海洋部门交流合作机制，联合高校、科研院所，针对台风、海上强对流、海雾、风暴潮、海冰等气象和海洋灾害预报预警及海洋气候监测预测，合作开展相关基础研究、技术研发和业务示范。中国气象局和国家海洋局加强顶层设计，在重大技术装备、海洋大气模式等方面联合攻关，共同提升我国海洋气象业务核心技术水平。

第九章 环境影响评价

第一节 规划实施对环境的有利影响

规划的实施，能够为建设生态文明，实现可持续发展提供重要保障。其有利影响主要包括：一是将加强海洋气候研究，深入了解大洋环流、中尺度涡旋、厄尔尼诺和海-气相互作用等气候资源的效应机理，提高气候预测能力，为我国应对气候变化提供重要的科技支撑；二是将加强海洋气象观测能力，提高对海上污染物扩散趋势分析和预报能力，相关数据和产品能够服务于海洋生态环境保护；三是能够为近海风能、太阳能等资源的开发利用提供专业化、精细化、个性化的气象服务，促进清洁能源产业的快速发展，以减少传统能源消耗带来的生态环境污染，促进能源资源节约和生态环境保护；四是将提升海洋气象预报预警能力，提高对海洋气象灾害的防御能力，降低灾害造成的经济和社会损失，为沿海省份加快产业经济结构调整提供支持，进而降低经济社会发展对环境系统产生的压力；五是将集约建立气象、海洋多部门联合的综合观测站网，全面掌握我国海洋气象基础资料，为有效开展涉海工程的环境影响评价提供支撑，避免对海洋资源的无序、过度开采。

第二节 规划实施对环境可能产生的不利影响

规划任务包括海洋气象综合观测、预报预测、公共服务、通信网络、装备保障等五个部分，以海洋气象观测站点建设、电子信息类设备及气象业务软件购置、人员技术培训为主，不涉及生产厂房建设，不存在有毒有害作业和生产，不存在对于自然生态环境的破坏，不会对海洋水动力、自然地理条件产生影响，具有良好的环境友好性。建设运行后，

所用的观测、通信、数据处理、实验、检测等设备目前均在国内外广泛使用，已经证实不会对环境造成不利影响，总体上属于无污染的项目。可能对环境带来不利影响的主要问题是，装备保障基地建设过程中，施工现场产生的一些污染，包括各类机械设备和物料运输所产生的施工噪声，物料搬运、汽车运输、土方施工所造成的扬尘，施工人员生产过程中产生的废水，施工机械、运输车辆产生的废气以及施工过程中产生的固体废弃物。需要尽可能减小上述污染因素对环境的负面影响。

第三节 加强环境保护的措施

一、科学设计、合理选址

规划实施过程中，应全面考虑拟建区域、海域的生态环境保护需求，科学做好拟建工程项目的前期评估论证和环境影响评价工作，采用环保、节能的设计方案。海基观测站点的选址应避免对海洋渔业资源产卵场、珍稀濒危物种分布区等海洋生态环境敏感区产生影响，岸基站点选址应与周边环境发展相适应。

二、严格标准、强化管理

规划建设的观测仪器、信息通信、业务平台等涉及较多的电子设备，应购置符合国家环境保护标准的产品，对工作场地做好电磁辐射防护措施，定期检测电磁辐射水平，防止电子设备辐射对工作人员和附近居民的健康产生危害。在施工中，严格执行环保规定，严格控制施工时间，合理安排施工顺序，合理布局施工场地，减少各种废渣、废水、废气、噪声和扬尘的产生。

第十章 资金筹措及实施安排

第一节 资金筹措

按照事权划分和谁受益、谁投资的原则，规划提出的建设任务和运行维持资金由中央、地方共同承担。其中，中央投资重点用于高性能无人机、雷达、探空系统、自动气象站等仪器设备，统一开发部署的业务系统和信息网络平台，以及国家级培训、保障设施；其他仪器设备、雷达塔楼等配套基础设施，以及服务于地方的相关业务基础能力建设等，由地方投入支持。鼓励各级政府根据地方实际需求按照急需共建、互补共建原则扩充建设岸基、海基监测设施，提升预报预警能力，加大对海洋气象建设的投入。同时，充分调动社会各方面的积极性，引导社会资本进入海洋气象监测预报预警服务领域，拓宽海洋气象建设及运行资金来源，推动建立社会资本投入保障机制。

第二节 重点工程

根据规划提出的目标、主要任务和建设布局，按照轻重缓急的原则，科学安排，选择最迫切的建设任务优先实施。考虑投资需要与可能，将规划任务分为三期实施。建设条件成熟、填补观测空白、需求比较迫切的任务安排在一期实施，搭建业务体系构架，积累海洋工程建设经验。二期工程重点建立海洋气象业务体系，提升核心业务能力，增强服务效益。三期工程以完善提升为主，全面实现各项建设目标，业务能力争创国际领先水平。

一、海洋气象综合保障一期工程

2016-2017年，根据国家海洋权益气象保障迫切需求，针对海洋气象突出薄弱环节，主要在关键海区、近海海洋气象灾害敏感区具备条件的海岛、海上平台等开展海基气象观测，在沿海地区重点区域升级改造和补充完善岸基气象观测，加强现有海洋气象通信网络和海洋气象装备保障能力；提高海洋天气监测分析与资料融合同化能力，建设海洋天气预报预警业务系统，发展台风等数值预报模式；加强海上信息发布手段建设，开展海洋气象灾害风险普查和区划等灾害风险管理工作，建设完成军事保障等专业服务系统。通过本期项目建设，初步形成覆盖重点区域和领域的海洋气象综合保障能力，海洋气象服务水平在现有基础上得到较大提升。

二、海洋气象综合保障二期工程

2018-2020年，围绕增强国家海洋权益维护、保障国家海洋经济发展、完善海洋气象灾害防御的气象服务能力，在关键海区、近海海洋气象灾害敏感区实现海基气象观测站点的基本覆盖，在沿海地区补充完善岸基气象观测系统，部署空基海洋气象观测系统等新型探测装备，提升近海和远海的机动探测能力；建设海洋气象综合保障基地，提高稳定运行保障水平；加强海洋气象通信网络建设，建立海洋气象信息共享系统和海洋气象信息处理系统，提高海洋气象信息收集分发和数据应用能力；发展海洋天气监测分析和预报预警业务系统，发展海洋气象数值预报模式和集合预报系统，提高气象预报业务支撑能力；完善海上信息发布手段；完成海洋气象灾害风险普查和区划；建设近海航线和远洋导航、渔业服务、港航物流等专业气象服务系统。通过本期项目建设，基本形成覆盖全面、业务完整的海洋气象综合保障能力。

三、海洋气象综合保障三期工程

2021-2025年，围绕进一步提高国家海洋经济发展气象服务能力和海洋气象灾害防御能力，提高应对气候变化能力和海洋生态环境保护气象服务能力，在各海域完善海基气象观测站网，完成岸基气象观测系统升级改造，全面完成海基、空基和岸基一体化的海洋气象观测网建设；加强沿海各省保障基地建设；完成海洋气象卫星通信应急备份和实时业务监控系统建设，提升通信网络可靠性，完善海洋气象信息处理业务系统，提高海洋气象资料业务应用能力；建设海洋气候预测业务系统、发展海洋气候模式，完善海洋天气监测分析和预报预警业务系统，进一步提升资料同化和数值模式发展水平；建设面向海洋工程、海洋旅游、资源开发等的气象服务系统，完善专业气象服务能力；进一步提升海洋气象信息发布和海洋气象灾害风险管理能力。通过本期项目建设，最终形成结构完善、技术先进、稳定可靠的现代化海洋气象综合保障能力。

第三节 前期工作安排

规划印发后，由中国气象局、国家海洋局分别按照规划确定的建设内容、规模，组织开展相关项目前期工作。前期工作分为可行性研究报告和初步设计报告两个阶段，其中，可行性研究报告分别由中国气象局、国家海洋局审查后报国家发展改革委审批，初步设计报告经国家发展改革委核定概算后按程序审批。中国气象局、国家海洋局在前期工作编制和审批过程中要加强衔接、沟通。

在编制项目前期工作技术文件的同时，需按照国家有关规定，根据项目建设性质和内容，落实用地预审、环境影响评价、城乡规划选址和社会稳定风险评估等前置条件。项目前期工作技术文件的编制工作要由

具有相应资质的单位承担，按照有关技术规范的要求，结合海洋气象基础设施建设项目特点和具体项目的实际情况，加强现场勘察、建设方案论证和仪器设备选型等工作，确保设计深度和质量。

考虑到《规划》的实施周期较长，难以准确预估规划后期经济社会发展对海洋气象不断提出的新需求，同时科学技术进步日新月异，将对海洋气象信息采集、传输、处理和服务手段等产生重大影响。为提高规划的科学性和实施成效，规划实施期间，可根据经济社会发展需求变化和科学技术发展进步等情况对规划实施情况进行评估并适时开展修编工作。

第四节 效益分析

一、社会效益

沿海省份是海洋气象灾害多发频发重发的省份，台风、暴雨、干旱、高温、雷电、龙卷风、海上大风等气象灾害每年都交替发生。海洋气象灾害的破坏力强，涉及面广，影响范围大，我国沿海 11 个省（自治区、直辖市）拥有 5.8 亿人口，加上受台风影响的内陆省份，潜在的受灾群体十分巨大，“十二五”以来，年均就有超过 3.5 亿人次受台风灾害影响。同时由气象灾害引发或衍生的其它灾害，如山洪地质灾害、海洋灾害、生物灾害、森林火灾等，都对沿海省份经济建设、人民生命财产安全构成极大威胁，海上大风、大雾等恶劣天气对海上生产和资源开发的影响也非常大。气象灾害的预报准确率越高，预报越早，预警越及时，其防灾减灾作用就越明显。规划建设任务的落实，有助于提升我国对海洋灾害的综合监测能力，提高各种海洋灾害的预报预警能力和准确率，尤其是提高短期、突发海洋天气的预测预报能力。气象预警的及时发布，有

助于政府、社会和公众提前做好预防措施，可以最大限度地减少灾害造成的人员伤亡和财产损失，进而减轻人们的精神负担和心理创伤，有利于沿海地区社会稳定，保证社会正常的生产生活活动，从而促进当地经济社会的可持续发展。

气象条件极大影响了海上活动的开展，海洋事业的发展离不开气象保障。规划建设任务的落实，将海洋气象观测站网直接扩展覆盖到我国管辖主要海域，提升我国全球海洋气象模式水平，从而扩展对东海、南海岛屿和专属经济区的气象服务覆盖范围，极大增强远洋气象服务能力，在保障国家海洋发展战略方面起到重要作用。同时，在利比亚撤侨、马航失联客机搜救活动、“雪龙”号成功破冰脱困、日本福岛核泄漏应急、溢油应急处置等方面，气象保障服务都曾发挥了重要作用。规划建设任务的落实将提高我国处置海洋相关突发事件气象保障能力，有助于提高党和政府的威信，带来国际影响力、国际声誉的显著提升。

二、经济效益

近 10 年，随着各级政府对气象部门的持续投入，气象灾害经济损失绝对值虽不断增大但占国民生产总值的比率呈总体下降趋势，以广东省为例，2001~2011 年期间，通过气象服务水平的提升，平均每年减少损失可达到 205.8 亿元，经济效益十分显著。中国气象局对全国气象服务效益的评估结果显示我国气象投入产出效益比可达 1:69，即国家每投入气象 1 元，将产生最高达 69 元的经济效益，在经济较为发达的沿海省份这一比例将更高。2014 年我国海洋生产总值近 6 万亿元，港航物流、海上航运、海洋渔业、近海养殖、海上油气开采等主要涉海经济活动均受气象条件影响较大，规划建设任务的落实，将有效提升我国海洋气象预报预警技术水平、增强海洋专业气象服务能力，减少海洋气象

灾害所造成的经济损失。随着我国沿海地区经济持续发展、海洋经济进入一个前所未有的快速发展期，预期带来的长期潜在防灾减灾经济效益将更为显著。

我国海上气候资源丰富，近海风能、太阳能资源开发利用市场巨大，到 2015 年我国规划海上风力发电装机 500 万千瓦。海上气候资源区划、评估和预报服务是海上风能、太阳能资源开发利用的重要基础条件，根据 2011 年全国风电气象服务效益调查评估结果显示，在风电行业气象服务效益总体贡献率达到 1.85%。随着市场容量的不断扩大，气象对我国海上气候资源开发等领域的服务效益必将不断增长。同时，规划建设任务的落实将使我国海洋气象业务实现向远海、远洋的扩展，能够有效保障国际贸易的蓬勃发展和“21 世纪海上丝绸之路”发展战略，提高远洋航线经济效益、保障我国与海上丝绸之路沿线国的经济合作项目实施，为我国经济迈向全球化保驾护航。

三、生态效益

随着人们生活质量的提高和环境意识的不断增强，政府和广大民众对海洋生态环境问题越来越关注，而气象因素是导致生态环境恶化的重要因素之一。规划建设获取的以大气为核心的海洋气象综合观测信息，将有助于理解我国海洋生态系统与全球变化的复杂关系，可为海洋污染防治、海洋生态环境保护、海洋资源科学开发利用提供决策所需的气象依据，有利于生态环境的保护和资源合理开发利用。

第十一章 保障措施

一、加强组织领导，落实规划实施

有关部门要按照职责分工，密切配合，加强海洋气象发展规划与气象、海洋事业发展等相关规划的有效衔接，坚持统筹兼顾、科学设计、分工明确、突出重点、分步实施，加强资金筹措，确保规划任务落实。发展改革部门做好衔接协调，积极落实建设投资；气象、海洋部门要加强沟通协作，细化分解各项任务，相互配合支持，加强管理，指导和协调海洋气象能力建设和运行。

二、加强标准建设，完善业务规范

加强气象、海洋、交通、渔业、公安等相关部门海洋气象数据、产品标准建设，逐步实现海洋气象数据、产品格式和信息交互接口协议的标准化，促进互联互通和应急协作活动开展。完善海洋气象业务规范，推进海洋气象业务系统标准化、信息化和集约化，有效保障海洋气象业务的持续快速发展。

三、加强科技创新，推动技术进步

广泛开展交流合作、整合科技资源，完善海洋气象技术创新体系。大力开展海洋气象科技理论和重点领域研究，加大关键技术研发与创新，大力推进科研成果应用转化。增强海洋气象业务培训能力，提高人员技术水平和创新能力。

四、加强应用预研，促进资料应用

制定新型观测设备的资料应用方案，多渠道落实资金，加大资料应用预研究投入，调动企业、科研单位和业务单位各方积极性，确保新型

观测设备获取的资料能够及时有效应用于海洋气象预报服务业务和科学研究。

五、创新体制机制，提升服务水平

认真分析海洋气象可引入市场机制的领域，加强体制机制创新，推进海洋气象服务市场的开放，充分调动社会各方面的积极性，激发海洋气象服务发展活力，提高个性化、精细化服务水平。发挥政府投资撬动功能，创新投融资方式，带动和吸引更多社会资本参与海洋气象服务，促进海洋气象服务社会化。