



客户端:青岛观 客户端:观海新闻

青島日報 聚焦

主编 杨海振 黄编 李 飞 审读 王 岩 排版 王慧芬

围绕“感、传、存、算、用”，依托学科优势、研发资源、产业基础——

全产业链布局，青岛抢占海洋物联网先机

□青岛日报/观海新闻记者 耿婷婷

不久前，自然资源部中国地质调查局青岛海洋地质研究所自主研发的“海葵”海洋立体观测系统成功布放。该系统能实现对30个以上海洋参数的在线长期观测，可为海洋生态保护修复、海洋放射性核素监测、海洋牧场建设、海洋灾害防治等提供宝贵的数据支撑。

这是青岛在海洋物联网领域的又一个关键突破。青岛市第十三次党代会报告提出，“筑牢实体经济根基，构建具有国际竞争力的现代产业体系”。为此，要重点发展24条产业链，还要超前布局未来产业，抢占发展制高点。其中，海洋物联网这一未来产业被重点提及。

海洋物联网产业是一片前景广阔的“蓝海”。据国际数据公司(IDC)分析，未来几年，全球海洋物联网市场规模将超过万亿美元，复合增长率将超过21%。

作为“海洋名城”，青岛正围绕海洋物联网领域“感、传、存、算、用”发展全产业链条，用好海洋领域学科优势、研发资源、产业基础，抢占海洋物联网产业的发展先机，以实际行动推动未来产业“照进现实”。

海洋物联网

海洋物联网可以理解为利用互联网技术，将各种传感设备相互联通，构造出一个立体覆盖海洋环境、目标和装备三大板块信息的感知网络。这个网络可以通过“物物互联”的模式获取多源海洋信息，并汇集整合、实时分析和处理，从而实现对海洋环境以及各种海上目标和装备的系统化管理。

广义上的海洋物联网包括部署在前端的海洋信息采集传感器件、中间的通信网络和后端的分析处理系统。具体到产业中，海洋物联网产业链大致可以划分为感知层、传输层、数据层、应用层四部分。



■镭测创芯研发的漂浮式测风激光雷达系统，可为海上风资源勘测、海气边界层动力学研究及海洋数值天气预报提供宝贵的剖面观测数据。

用物联网技术“看清”海洋

简单来说，海洋物联网可以理解为利用互联网技术，将各种传感设备相互联通，构造出一个立体覆盖海洋环境、目标和装备三大板块信息的感知网络。这个网络可以通过“物物互联”的模式获取多源海洋信息，并汇集整合、实时分析和处理，从而实现对海洋环境以及各种海上目标和装备的系统化管理。

与“陆地物联网”相比，海洋物联网的核心仍然是物联网技术。但是相较于陆地，海洋更加广袤、多维、动态，其温度、湿度、盐度、压力等物理和生化环境容易急剧变化。这些特殊性决定了海洋物联网中所采用的传感器件、通信手段等都要比陆地上更复杂，要求更苛刻。

广义上的海洋物联网包括部署在前端的海洋信息采集传感器件、中间的通信网络和后端的分析处理系统。综合来看，海洋物联网是新一代信息技术、人工智能、机器学习、云计算、大数据等技术的综合体现，是提升海上环境感知和智能决策能力的新兴手段。

而具体到产业中，海洋物联网产业链大致可以划分为感知层、传输层、数据层、应用层四部分。

感知层是海洋物联网产业发展的基础，是实现物联网全面感知的核心结构，主要负责信息采集。在该领域，通过天基、空基、水面、水下、岸基平台等搭载的传感器，能够实现自空中到海底的海洋环境信息全面感知，气象、水文、水质、生态等参数都可囊括在内。

传输层的主要功能是信息传送，即通过各种通信网络将海洋物联网数据和信息传输到陆地接收站。该环节主要包括卫星通信、微波通信、水声通信、光纤通信、互联网、有线和无线通信网等多种手段。

数据层则可以将海洋物联网感知和传输的海量数据进行深度挖掘和智能处理，通过大数据、云计算、基于大数据的机器学习、深度学习等人工智能算法、行业软件等手段，让神秘的数据可以被“看清”“读懂”，从而为应用打下基础。

应用层是海洋物联网发展的根本目标。到了这个环节，我们可以将数据源及大数据挖掘的成果应用到不同领域，从而产生多路分支产业链。例如海洋环境和灾害预报预警、数值天气预报、海洋牧场、生态保护与修复应用等都是典型的应用场景。

据分析，我国整体海洋物联网技术尚处于初级阶段，还没有成熟技术标准和产业体系。认清差距才能找到追赶的机遇。当前，青岛正发力打造引领型现代海洋城市、国际化创新型城市，更加注重创新引领，加码推进经略海洋。从某种程度上说，推动发展海洋物联网产业链，青岛既有底气、有基础，也有责任、有需求。

高水平科技企业“串起”产业链

未来产业的发展之路需要科技企业来铺就。据了解，青岛在海洋物联网产业发展领域已经孕育了一批行业知名的科技企业。

海洋传感器与仪器设备是“认识海洋”的“眼睛”，是“经略海洋”的支撑，是“智慧海洋”工程实施的“利刃”，是海洋环境信息感知的“敏感神经元”。在海洋传感器等领域，青岛科技企业佼佼者众多，海研电子、道万科技、山东省经海仪器设备、水德科技等传感器企业已经颇具规模，青岛卓建海洋、青岛晨明海洋、青岛南森海洋等仪器设备企业已崭露头角，青岛华航环境科技、青岛镭测创芯科技等海洋遥感探测企业也发展迅猛。同时，青岛罗博飞、青岛森科特、青岛澎湃海洋、飞马滨(青岛)智能科技等水下机器人企业，青岛海舟科技、青岛蔚海明洋等水下滑翔器企业，青岛蓝海未来、青岛华兴海洋等无人船企业，以及青岛海山海洋装备、青岛智慧蓝色海洋、青岛数联空间等浮标、潜标企业各展所长，联合“织就”了一张水下观测网络。

当前，海洋信息传输趋于向无线宽带、宽覆盖、跨介质、网络化、全天候实时传输的方向发展。具体来说，传输层主要包括基础设备、岸基移动通信、海上无线通信、卫星通信、水下无线通讯和其他通信技术，其中基础设备以海底电缆、路由设备、宽窄带技术及5G网络等为主。在该领域，以青岛汉缆股份有限公司为引领，青岛汉缆海洋工程装备、青岛海能特种电缆、青岛华凯海洋科技等企业筑牢了海缆产业发展的地基。此外，青岛泰戈菲斯、青岛声威海洋等企业专



■我国首个多层圈立体塔基观测平台近日在青岛建设完成。

注于水声通信，青岛杰瑞自动化、山东华箭科工创新科技等企业专注于卫星通信，青岛佰才邦智能科技、青岛海信移动通信等企业专注于5G通信……这些企业为海洋数据及时、准确地传输到岸上提供了技术护航。

在海洋物联网的后端数据处理方面，目前行业普遍以云计算、大数据、人工智能等新兴技术作为核心“法宝”。对上传来的数据进行分析、加工，青岛也有一批在数据中“掘金”的企业。其中，励图高科、中海潮科技、彩虹鱼海洋科技(青岛)、青岛中科曙光、青岛国实等企业已经具备整合、分析海洋大数据信息的能力；易海陆圆(山东)数字技术、青岛云起数智、青岛航讯网络、青岛中科蓝迪、青岛哈船海智、中船人因工程研究院(青岛)等企业则擅长通过软件开发进行海洋数据处理。

当前，我国已经初步实现了海洋数据信息在赤潮、绿潮、海冰监测、渔业生产、水质调查等方面的业务化应用。将数据应用到更多行业，青岛企业还在不断探索。

例如，青岛浩海科技主要从事卫星遥感、系统集成、软件开发、近海域空天地一体化预警监测系统研发；青岛阅海信息、青岛秀山移动测量、青岛光流软件、青岛地球软件等企业则主要围绕海洋测绘、生态环境监测、海洋水文气象信息服务、数值模拟预报和可视化等领域开展应用开发。

整体来说，在海洋物联网产业感知、传输、加工、应用等不同环节，青岛均有企业涉足。他们是彼此的“上下游”，互相支持、互为补充，串起了产业链发展的各个环节，为未来产业的发展扎稳了地基。

站上引领行业发展的“第一梯队”

在青岛，海洋物联网产业发展正呈现“多点开花”的态势。其中，有不少院所、企业凭借强大的科研实力和引领性的产品，走到了行业发展的“第一梯队”。

在海洋观测、监测装备领域，山东省科学院海洋仪器仪表研究所(以下简称“山仪所”)有60多年的积累。目前，山仪所的科研成果支撑着我国海洋资料浮标、海洋台站、海洋船舶气象三大观测网络的业务化运行。

山仪所科研处副处长于雨介绍，该所研制的海洋资料浮标系统的技术水平处于国内领先地位，船舶气象仪系列产品广泛应用于各类舰船、科学调查船、志愿船及民用船只，研制

的自动化台站广泛应用在沿海海洋环境监测站、海岛无人值守自动观测站及海上平台等。

风每秒都会有变化，每秒的变化都会在数据上有所体现，掌握了这些数据，也就实现了对风的精确观测——这就是镭测创芯的核心业务。通过与中国海洋大学、中国科学院安徽光学精密机械研究所、西安理工大学等科研院所进行产学研合作，镭测创芯突破了漂浮式测风激光雷达系统的关键技术，打造出了多普勒激光雷达的“中国芯”，有效助力我国海洋领域高端装备的国产化。

今年第5号台风“杜苏芮”过境期间，镭测创芯在福建海域及台风登陆点附近加急部署共计近20台套陆基及海上漂浮式测风激光雷达，首次通过陆海联动的方式对台风“杜苏芮”进行了追踪观测，获取了精确宝贵的强台风立体观测资料。其中，布放在福建海域的WindMast 350-MB型漂浮式测风激光雷达系统位于台风中心路径附近区域，坚挺地抵御住了台风的正面冲击，并在极端复杂恶劣的海况中，保障了100%的数据获取率。

镭测创芯总经理李荣忠介绍，截至去年底，镭测创芯的漂浮式测风激光雷达系统已经在山东青岛、广东汕头、海南儋州、辽宁丹东、浙江洞头等海域累计布放近40台套，助力我国海上风电建设事业的快速发展。

说起陆海统筹领域，青岛还有一项“全国首个”——由青岛国实集团参与建设的青岛城市信息模型基础平台上线运行，标志着青岛成为全国首个搭建“陆海统筹”城市信息模型平台的城市。青岛国实集团针对我市海洋城市特色，在汇集陆上城市基底模型数据的同时，完成了海域基础数据底座建设，依托海洋数据存储与处理体系，提供了海面、海底等多个领域的海洋观测、调查与数据预报，并将海洋数据与城市数据融合处理，建立起了独具青岛海滨城市特色的陆海统筹城市信息模型基础平台。

诸如此类的领先成果，在青岛不胜枚举。

青岛海舟科技研发的“黑珍珠”填补了我国在波浪滑翔器领域的空白，其创始人孙秀军因此被称为国内波浪滑翔器研发“第一人”。现在，“黑珍珠”已经实现半年期海上自动力漂浮，不间断采集的各项海上数据每2分钟即可回传上岸。

励图高科研发的iSEAPLAT智慧海洋产业互联网平台，以人工智能、大数据、云计算、物联网等新一代信息技术为支撑，实现了水产养殖、渔船渔港、海洋牧场、海洋预报、海洋生

态、海洋航运、海洋工程等多个涉海领域的智慧化管理……

这些成果向全国输出了青岛在海洋物联网领域的设备、技术、服务，也展示了青岛在海洋未来产业领域发展的引领力。

抢占海洋物联网产业发展制高点

抢占海洋物联网产业发展制高点，青岛基础雄厚。一方面，青岛海洋科技创新策源力强，拥有全国30%的涉海院士、40%的高端涉海机构、50%的海洋领域国际领跑技术，为海洋物联网产业的发展筑牢了技术基础。另一方面，青岛海洋产业门类齐全，28个海洋及相关产业门类在这里均有布局，丰富的产业门类为海洋物联网的应用提供了充分的场景。

目前，青岛已经围绕海洋物联网产业打造了一批创新平台。记者初步梳理发现，省市级创新创业共同体、重点实验室、技术创新中心等重点创新平台在海洋物联网产业领域均有布局。这些平台可以有效耦合产业领域内各类创新资源，形成产业发展的合力。

今年初，青岛市国家高新区管理专题委员会办公室还出台了《青岛市海洋物联网未来产业科技园建设方案(2023—2025)》(以下简称《方案》)，提出依托我市在海洋物联网领域“感、传、存、算、用”全产业链条的学科优势、研发资源、产业基础，以国家大学科技园为平台探索创新体制机制，强化政策引导、融合创新、聚链发展、生态赋能，推动优势学科、科研平台和骨干企业深度融合，贯通从基础研究到技术创新、转化应用、产业壮大的全链条，争创国家未来产业科技园，打造具有国际竞争力的海洋物联网产业创新和孵化高地。

现在，根据《方案》部署，青岛正聚焦海洋物联网全产业链条，在海洋传感器与海洋技术装备、水声—光纤—卫星海洋通信网络、海洋超算与互联平台、海洋电子信息技术等方向重点开展关键核心技术攻关和产业业态培育。

今年8月，天启卫星物联网产业园项目已经在青岛古镇口核心区开工奠基。项目总投资6亿元，占地约42亩，将建设我国首个低轨卫星物联网星座——“天启星座”青岛卫星地面站和数据运营中心，以及东北亚数据运营中心，加快推动海洋物联网产业发展。

近日，山东省科技厅发布2023年度中央引导地方科技发展资金拟立项目清单，由青岛国家大学科技园有限公司联合中国海洋大学、青岛海研电子有限公司等单位申报的“面向海洋物联网应用的智能芯片研制及产业化”项目将获得资金支持。该项目瞄准我市海洋物联网未来产业建设布局，旨在突破感存算一体化设计，解决大模型智能计算中内存带宽的问题，提升传感器与处理器之间的适应性和可扩展性，可以有效提高于海洋预报减灾、科学研究和国防建设等领域，极大地提高我国“经略海洋”能力。

海洋物联网是未来实现海洋透彻感知、占领海洋制高点的重要技术手段之一。因此，美、日、欧等海洋强国和地区都在加紧布局，以期突破关键技术，实现市场化应用。

形势逼人、机遇诱人。未来，青岛还要重点在海洋信息感知智能技术、海洋信息传输网络关键技术、基于人工智能的海洋大数据挖掘服务技术等领域持续发力，不断提升海洋信息采集能力、提高海洋数据传输速率、加强信息传递安全性，推动更多成果在实验室诞生并走向产业应用，助力海洋物联网产业链体系化发展，为我市构建具有国际竞争力的现代产业体系增添动力。

