

我省以商用海底数据中心建设为契机，挖掘“海洋经济+数字经济”多元业态潜力

# “陆数海算”的海南机遇

■ 本报记者 王迎春

“

蔚蓝，广阔，大海无声涌动，蕴含着无尽的可能。在陵水黎族自治县英州镇清水湾近海一带，海平面以下30余米处，重达1300吨的数据舱躺卧在海底。

几公里开外的岸上，岸站的中央监控系统实时反映舱体服务器的情况。虽然无法亲眼看见已经下水的“巨物”，但一旁的海兰信海洋科技展厅里，整体项目的模型和展板揭开了海底数据世界的神秘面纱。

这就是备受瞩目的全国首个商用海底数据中心（以下简称UDC），今年3月底，其在陵水正式投入运营。

“双碳”背景下，数据中心搬进海底“新家”，不仅为陆地数据中心高耗能、高耗水等问题提供了新的解决方案，也为行业发展带来了新思路。在海洋强省战略面前，海底数据中心为自贸港发展“海洋经济+数字经济”拓展出一条新赛道。

## 融媒·延伸

扫一扫看视频  
《建在海底的数据中心》



视频文案:李萌  
视频剪辑:吴文惠



### 光电水的“和谐共处”

具有高算力、低能耗、高安全、低时延等特性

海底数据中心到底是个啥？简单来说，就是将服务器等IT设施安装在海底密封的压力容器中，用海底复合缆供电并将数据回传至互联网的数据中心。

“作为项目的‘核心装备’，海底数据舱内有服务器和网络设备，用以存储、计算大量的数据信息。”深圳海兰云数据中心科技有限公司（以下简称海兰云）品牌总监李浪平介绍，海底数据舱重量达1300吨，相当于约1000辆小汽车，圆柱形罐体直径达3.6米，与中国空间站的天和核心舱大小相当。

为什么要将如此庞大的数据中心搬进海底？光、电与海水又如何“和谐共处”？

事实上，随着大数据、人工智能的发展，人们对数据、算法、算力的需求快速增长，数据中心成为这一切的载体，但这是一个“怕热”的家伙，运行过程中会产生大量热量，必须通过制冷系统维持在特定的温度范围。

“把海量数据搬到海下，正是为了解决这个问题。”李浪平介绍，海底数据中心部署在近海海底，采用重力热管原理，利用海水的流速、体量对数据舱进行自然冷却，具有高算力、低能耗、高安全、低时延等特性。

数据下水，安全是首要的。“海洋环境对密封要求很高，不仅密封技术具有高耐腐蚀性和抗生物附着能力，而且数据舱内充满了惰性气体，可保证恒湿、恒压和无氧的安全密闭环境，提高了设备的安全性和可靠性。”李浪平透露，数据舱体结构设计寿命为25年，应用水深可达到50米。

“UDC是陆地数据中心的补充而不是替代，定位于低耗能数据中心的细分赛道。”北京海兰信数据科技股份有限公司（以下简称海兰信）董事长申万秋坦言，随着规模部署和运维，项目海底单舱布放的用船成本将进一步降低。

节能，无疑是海底数据中心项目的一大突出优势。海南海底数据中心示范项目总工程师蒲定告诉海南日报记者，海底数据中心通过与海水进行热交换，利用流动海水对IT设施进行散热，不仅省电，而且省水。

“位于海底的数据舱不需要蒸发散热，没有冷却塔，几乎没有淡水消耗。”蒲定介绍，海底数据中心在陆地上建筑只有占地面积很小的岸站部分，可节约大量的土地资源。

同时，高密度的服务器为海底数据中心带来了高算力，数据中心可选择单舱或多舱部署，单舱可提供24个42U标准机柜，每个机柜功率采用15至35千瓦的高功率密度设计，功率密度是陆地传统数据中心的5至7倍，可满足高功率密度计算设备的需求。不仅如此，UDC将数据中心放置在沿海城市附近的水下，距离用户更近，数据时延更低。

数据下海后，如何维护？相关研究证明，海底数据中心的故障率仅为传统陆地数据中心的1/8，海兰云在产品设计中，将维护区分为舱内和舱外两大模块。舱内主要是IT机电和电源部分，根据故障发生的可能性做了冗余备份，确保客户在使用周期内业务正常运行；舱外主要是暖通机电设备，也是双备份，同步可实现潜水员水下快速更换。



### 数字经济的“底座”支撑

有助于海南构建海洋新基建体系，服务“智慧海南”建设

海底数据中心具有高功率密度、绿色节能等技术优势，符合我国“双碳”发展目标和新型数据中心发展战略，成为数据中心绿色化、可持续发展的实现路径之一。而“陆数海算”的探索中，为何海南得以先行？

项目前期，海兰信联合国家海洋环境监测中心，在海南环岛海域进行了为期一年的全岛筛选。“陵水清水湾海域处于琼东上升流范围，海底水温较低，满足海底数据中心对低温海水的建设需要。”李浪平介绍，陵水还是中国电信、中国移动国际海缆登陆站所在地，国际光缆登陆从技术上能够构建低时延的优势，对高频的跨境数据流动具有吸引力。

丰富的海洋资源向来是海南的优势，近年来，海南加快推动海洋经济发展和海洋科技创新，从海洋大省向海洋强省迈进。与此同时，海南高度重视数字经济发展，海南自贸港探寻数字化建设与转型，对数据需求日益增长。

据悉，海底数据中心项目作为海南省自贸港数字化建设的“新基建”创新示范工程，是“海南省2022年重点（重大）项目预备项目”，已被纳入《海南省超常规稳住经济大盘行动方案》和《海南省海洋经济发展“十四五”规划》。“海南将以陵水海底数据中心项目为抓手，构建‘海底数据中心+海上风风光+海洋牧场+制氢储能’一体化的零碳海洋新基建体系。”海南省自然资源和规划厅厅长李东屿表示。

根据相关规划，“十四五”期间，海底数据中心项目在陵水将分两期建设30个海底数据舱，拟投资12亿元。该项目将填补我国在海洋工程与数据中心新基建融合发展的空白。

“海底数据中心是海洋经济和数字经济的结合领域，能够为数字经济发展提供底层支撑，助力海南自贸港‘跨境数据安全有序流动’政策落地。”李浪平说。海南自由贸易港封关后，将迎来大量的离岸数据中心需求，符合自贸港战略定位的海底数据中心项目，将为数据安全有序流动提供数字底座。

同时，海底数据中心的落地，将助力海南争当“双碳”优等生。以耗电量测算，海南海底数据中心示范项目相比传统陆地数据中心，每年可减少5万吨二氧化碳排放。

作为优势凸显的基础设施，海底数据中心也成为数字经济、海域科技领军企业到此投资兴业的吸引力，这将有助于海南加快数字产业布局，形成完整的产业链。通过技术攻关与装备研制所形成的产品成果，也将大幅提升海南海底数据中心和海洋工程装备领域的技术先进水平和经济水平。

“海底数据中心还可以成为海南信息化建设的平台载体，帮助提高企业经营决策水平和效率，推动技术与商业模式创新，提升企业信息化管理效率。”李浪平说，该项目有助于服务“智慧海南”建设。



全国首个商用海底数据中心在陵水投入运营。



工作人员通过监控设施查看海底数据舱运行情况。

本版图片除署名外均由本报记者 王程龙 摄



### 立体打造蓝色“新引擎”

以数智赋能产业转型升级，助力陆海统筹、生态用海和集约用海

当前，数字经济成为驱动经济发展的关键力量。海底数据中心作为海洋经济和数字经济的结合领域，具有不断催生新业态、赋能多元业态叠加的潜力。在提供新型数据中心解决方案的基础上，海底数据中心还能为当地带来怎样长远的效应？以蓝色新引擎，赋能国际数据港，是陵水的答题思路。

今年3月，陵水举行了海南（陵水）国际数据港规划发布会暨海底数据中心首舱下水仪式。陵水利用海南自由贸易港建设的契机，依托海底数据中心、国际海缆登陆岸站、陵水黎安国际教育创新试验区等特色优势资源建设海南国际数据港，打造全国海底数据中心实验基地及电信业务开放试点，助力国内、国际数据在陵水集聚。

“陵水将充分发挥海量数据和丰富的应用场景优势，促进数字技术和实体经济深度融合，以数智赋能传统产业转型升级，凭借‘算力优势+数据跨境+本地场景+人才供给’的产业逻辑，吸引更多数据企业在黎安海风小镇、清水湾科技产业园绽放光彩。”陵水国际投资促进局有关负责人介绍。

“海底数据中心易于以集约用海的方式与海上风电、海上光伏、波浪能等海洋可再生能源结合，实现数据中心向‘低碳’‘零碳’发展。”申万秋说。而该项目通过消纳绿电，能够助力陵水新能源产业链做大做强。

“海底数据中心对海洋的利用不是排他的，布放的海域既可以包容海洋牧场、渔业网箱等生态类项目，又可以与海上风电、海上石油平台等工业类项目互相服务。”中国工程院院士倪光南认为，海底数据中心是陆海统筹、生态用海和集约用海的一种综合实践探索。

据陵水国际投资促进局有关负责人介绍，海底数据中心项目是我省首例海域立体分层出让项目，政府部门根据企业的海域使用需求仅出让了海床部分，海水和海上空间仍然可以为其他项目和产业服务。当前，陵水和海兰信正在规划构建“底数中旅上风光”立体科技用海新业态，“海底是数据舱，海体做智能的网箱养殖，水面做旅游综合体，助力陵水打造‘海上文旅元宇宙’”。

（本报椰林5月17日电）

### 数说全国首个商用海底数据中心

核心装备：海底数据舱

重量达1300吨

相当于约1000辆小汽车

圆柱形罐体

直径达3.6米

与天和核心舱大小相当

数据舱舱体结构

设计寿命为25年

应用水深可达到50米

