

海上作业平台到渔船宽带延伸解决方案

——基于RIS相控阵骨干网 + 万蓝AnyMESH无线宽带自组网

汇报单位：XXX | 日期：2026年8月

目录

01 项目背景与需求分析

剖析海上渔船通信的痛点与挑战，明确系统建设的核心目标与功能需求，为方案设计奠定基础。

02 系统总体架构

构建“岸基光纤+海上骨干网+末端自组网”的立体化架构，实现全域无缝通信覆盖。

03 RIS相控阵骨干通信网方案

利用智能反射面技术突破传统基站覆盖限制，构建高带宽、低时延的远海骨干通信链路。

04 岸基光纤宽带接入

依托千兆光缆构建高速传输通道，打通指挥中心与海上节点的信息大动脉，保障指令实时下达。

05 MESH自组网末端覆盖方案

部署无中心自组网设备，实现执法编队在复杂电磁环境下的动态组网与数据实时共享。

06 设备配置清单

详细列出RIS基站、船载通信终端、MESH节点等硬件型号与规格，确保方案可落地实施。

07 系统部署方案

规划“试点建设、全面推广、优化提升”三步走策略，明确各阶段的实施重点与验收标准。

08 方案优势与价值

从技术先进性、成本效益及实战效能三个维度，深入阐述本方案带来的安全与经济双重价值。

09 总结

回顾方案核心亮点，展望未来向智能化、自动化通信网络演进的发展方向与应用前景。

01 项目背景与需求分析

海上渔船通信面临的挑战

互联网接入困难

远离海岸，无法享受宽带互联网服务。

通信带宽不足

传统卫星通信费用高、带宽低，无法满足视频通话、大数据传输等需求。

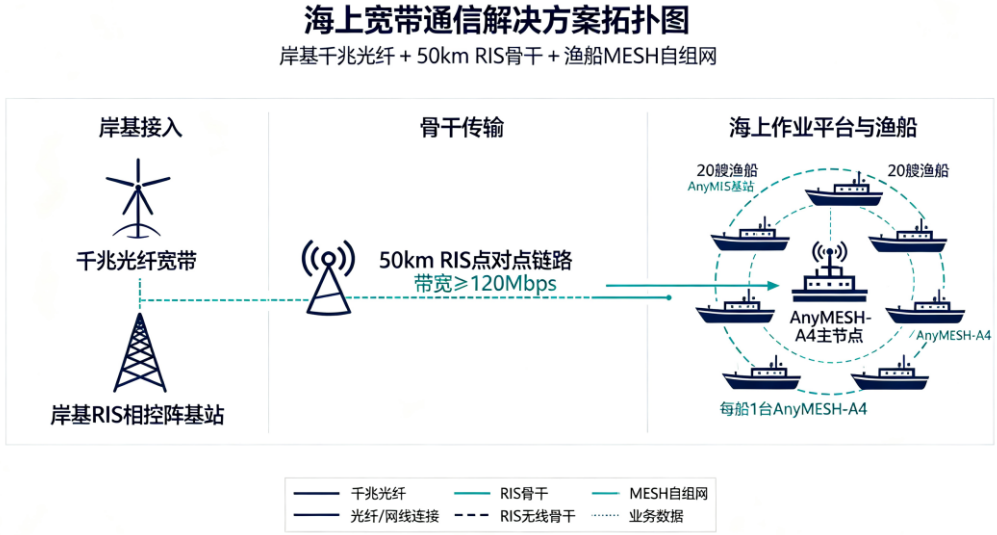
组网覆盖范围有限

渔船分散，难以形成统一、高效的通信网络。

运营成本高

依赖卫星通信，长期运营成本高昂。

近海互联网延申宽带通信网建设目标



以岸基千兆光纤宽带为基础，通过RIS相控阵无线链路将宽带延伸至50KM外的海上作业平台，再利用MESH自组网技术，为周边20条渔船提供互联网接入和音视频数据传输通道。

02 系统总体架构

RIS点对点无线链路 (50KM, 120Mbps+)

岸基（千兆光纤宽带）

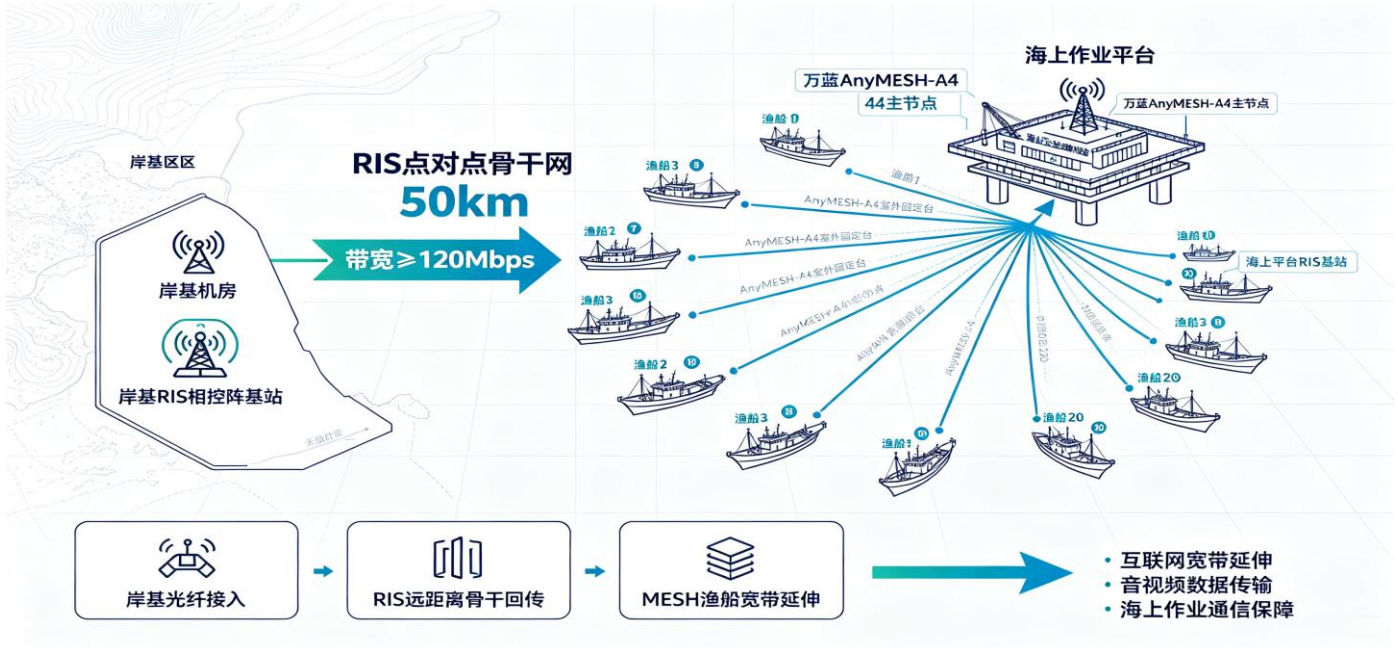
RIS基站 A

RIS基站 B
（海上作业平台）

MESH中心节点
（作业平台）

MESH无线自组网

渔船 MESH 节点 (20个)

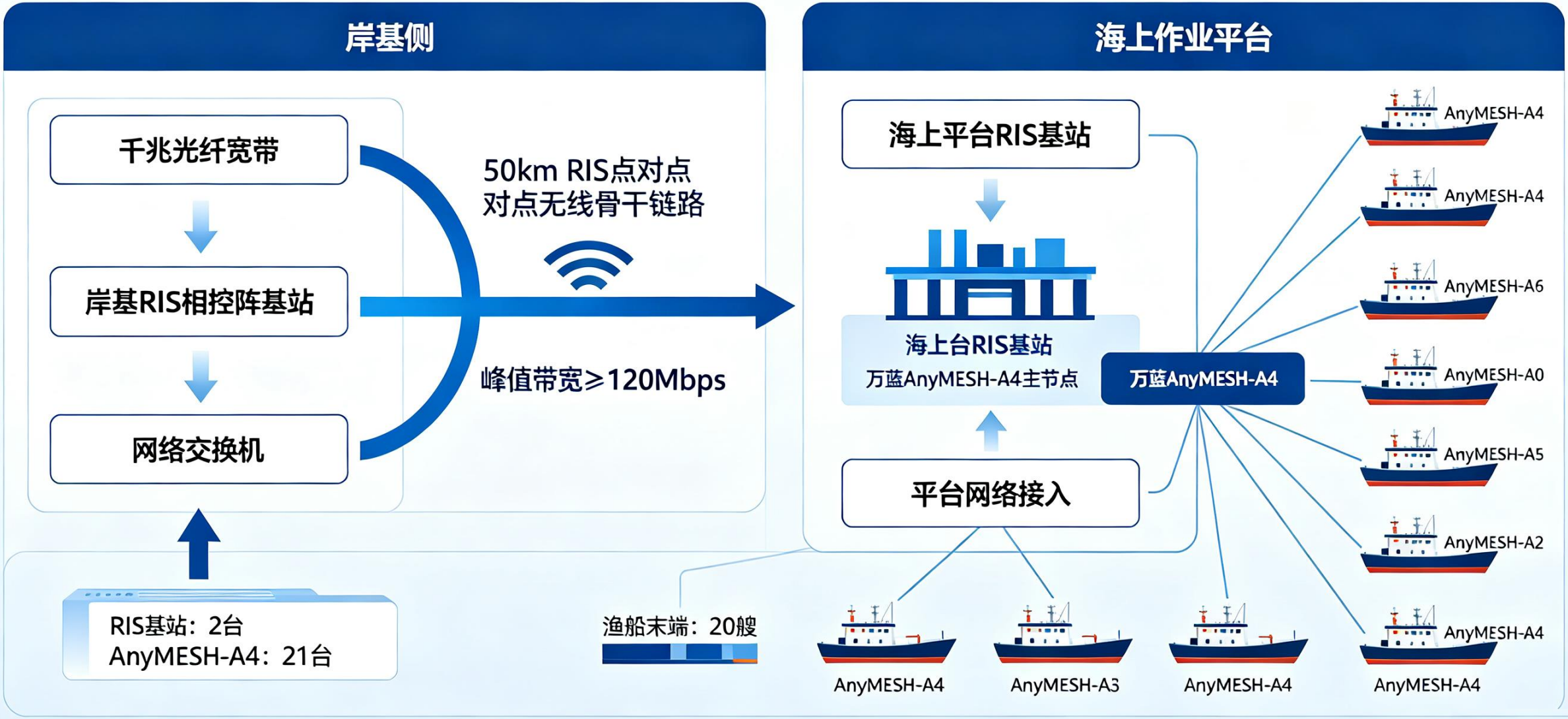


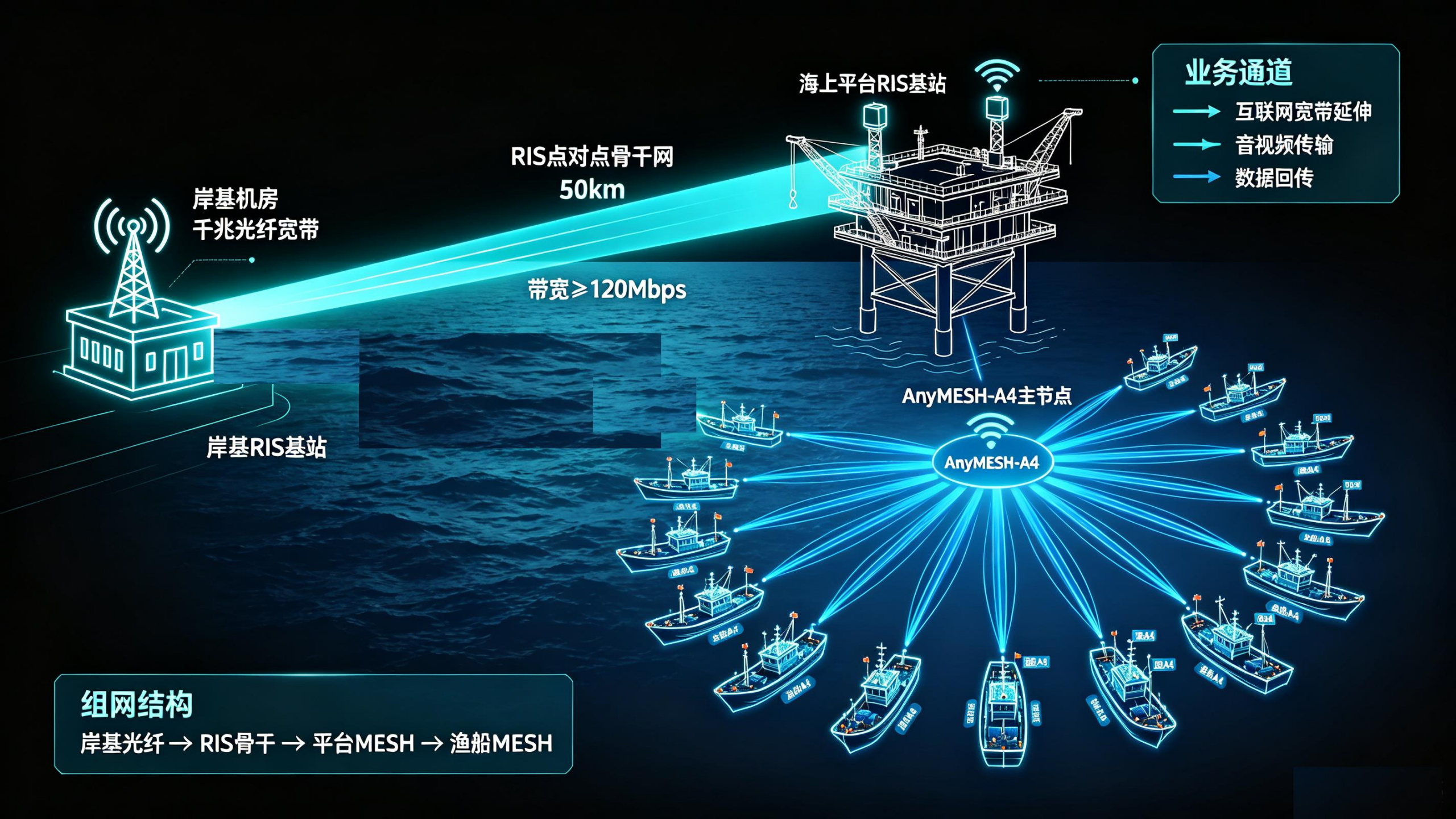
岸基接入：利用现有千兆光纤宽带作为网络源头，为整个海上网络提供高速接入能力。

RIS骨干：通过2台RIS设备建立点对点无线链路，将宽带从岸基延伸至50KM外的海上作业平台，提供120Mbps+稳定带宽。

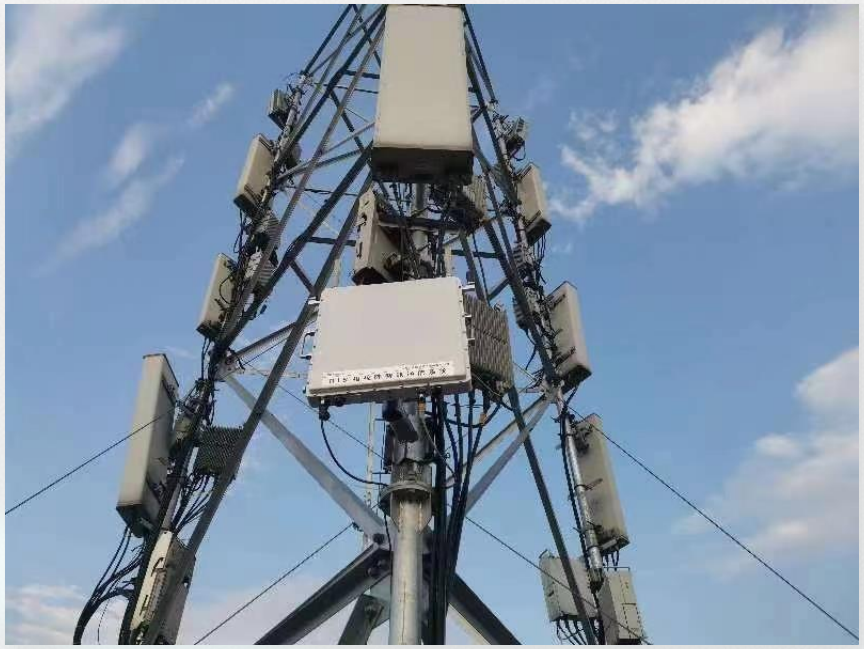
海上作业平台宽带通信解决方案

RIS骨干网 + AnyMESH自组网




海上平台RIS基站
业务通道
互联网宽带延伸
音视频传输
数据回传
RIS点对点骨干网
50km
岸基机房
千兆光纤宽带
带宽≥120Mbps
AnyMESH-A4主节点
AnyMESH-A4
岸基RIS基站
组网结构
岸基光纤 → RIS骨干 → 平台MESH → 渔船MESH

03 RIS相控阵通信技术概述



图示为相控阵基站的阵列天线单元。通过对每个天线单元的相位进行智能调控，系统能像“聚光灯”一样将无线信号精准聚焦，这是实现远距离、高稳定性通信的硬件基础。

什么是RIS相控阵通信?

RIS（可重构智能表面）相控阵技术，通过动态控制大量天线单元的相位，形成可灵活转向的高增益定向波束。它突破了传统通信的局限，将信号能量精准聚焦于接收端，从而实现远距离、高速率、抗干扰的无线传输，是支撑新一代智能通信的核心技术。

核心技术优势

精准波束成形

信号能量精准聚焦，自动跟踪移动目标，实现稳定、无缝的信号传输。

超远覆盖距离

相比传统天线通信距离提升数倍，稳定覆盖半径可达50公里以上。

极致传输速率

峰值速率达866Mbps，保障100Mbps+稳定骨干带宽，支持高清业务。

强抗干扰与高安全

定向传输规避多径干扰，减少信号截获风险，通信安全与稳定性兼备。

绿色节能低功耗

能量集中发射，避免全向广播的功率浪费，大幅降低设备能耗，绿色环保。

RIS Phased Array

RIS相控阵通信技术概述

RIS相控阵作为6G核心技术，以无源电磁调控替代传统有源射频链路，在保持百兆级带宽与数十公里覆盖的同时，将功耗降至传统基站的二十六分之一，完美适配海上执法对远距离、低功耗、高可靠性的复合需求。

核心技术特性

超远距离

岸基与船舶间可实现79公里实时百兆高速通信，远超传统微波与卫星链路。

动中通能力

支持船速19节持续稳定通信，波束扫描跟踪达每秒50万次。

大带宽保障

25公里内达30Mbps以上，典型执法距离可至100Mbps。

低能耗轻量化

基站功耗仅20W，比传统5G基站降低超26倍，最小仅2公斤。

易部署高防护

IP67防护，-40°C至85°C宽温工作，可贴附铁塔、墙面或桅杆。

强抗干扰能力

相位控制电子扫描阵列，无惯性延迟，适配剧烈机动与复杂电磁环境。

技术原理简述

界面电磁学调控

基于界面电磁学前沿理论，通过集成电磁表面相控功能、FPGA控制模块和波束搜索跟踪算法，实现电磁波的智能调控。

无移相器波束控制

无需传统移相器，即可实现波束的快速扫描和精准指向，开机秒级自动建链，无需人工校准天线角度或配置频率参数。

Key Performance Indicators

79km 最远通信距离	100Mbps 典型执法距离带宽
20W 典型基站功耗	IP67 防护等级

RIS相控阵核心技术优势

RIS相控阵以无源电磁调控替代传统有源射频链路，在保持百兆级带宽与数十公里覆盖的同时，将功耗降至传统基站的二十六分之一。

LONG RANGE

超远距大带宽

- 河北海事局渤海实测：36公里距离仍可提供5-15Mbps稳定带宽，25公里内带宽超过30Mbps。
- 100Mbps骨干带宽在15-20公里典型执法距离内完全可实现，支撑4-8路1080P高清视频并发回传。

MOBILE LINK

高速动中通能力

- 波束扫描与跟踪速度达每秒50万次，支持微秒级波束指向调整，船速19节条件下维持稳定高速连接。
- 全电子波束控制无惯性延迟，相比传统抛物面天线的机械转动，完美适配执法艇高速追击等剧烈机动场景。

LOW POWER

极低功耗轻量化

- 无源元件无需昂贵射频链路与功率放大器，典型基站功耗仅20-30W，比传统5G基站能耗降低超过26倍。
- 设备最小型号仅2公斤，可贴附于现有铁塔、建筑墙面甚至船舶桅杆，无需新建承重基础。

QUICK DEPLOY

秒级建链易部署

- 数字编码波束控制支持开机秒级自动建链，无需人工校准天线角度或配置频率参数。
- 软件定义特性允许远程升级波形与协议，未来可通过OTA方式平滑演进至6G标准。

36km	100Mbps	20-30W	<1s
实测最远通信距离	骨干带宽设计	典型基站功耗	开机自动建链

03 RIS骨干通信网方案



岸基制高点



海上作业平台

两个RIS基站部署点位

本次方案设置两个核心部署点位：一是依托岸基制高点部署RIS基站A，接入千兆光纤宽带；二是在海上作业平台部署RIS基站B，与岸基建立稳定无线链路，构建“岸基+海上平台”的双层通信架构。

岸基光纤接入说明

岸基RIS基站通过网线连接至千兆光纤宽带网络，作为整个系统的互联网入口，为岸基与海上平台的通信提供高速、稳定的骨干支撑。

无线链路说明

岸基RIS基站与海上作业平台的RIS基站之间采用相控阵点对点技术，通信距离50km，提供稳定的120Mbps以上骨干带宽，保障海上作业的高效通信。

04 岸基光纤宽带接入

互联网入口

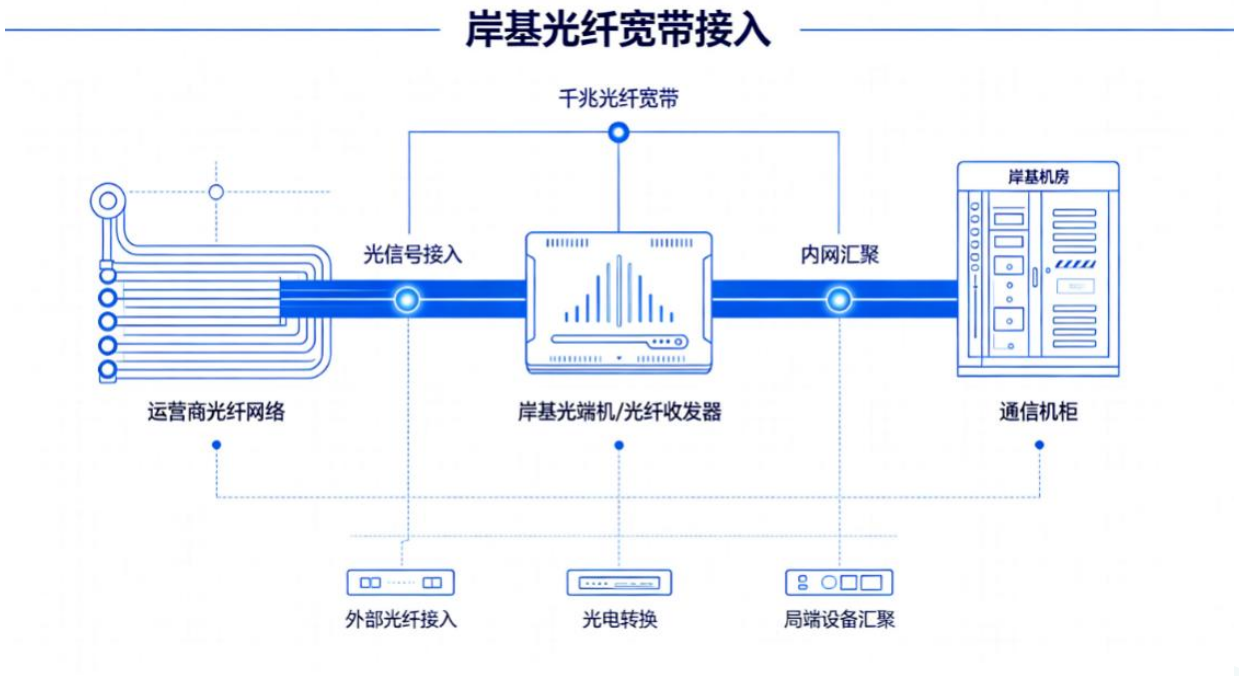
系统以岸基的千兆光纤宽带为数据源头，提供高带宽、低延迟的互联网接入。

网络汇聚

所有海上平台和渔船的上行数据，通过RIS无线链路回传至岸基，再接入互联网；下行数据则通过此路径分发。

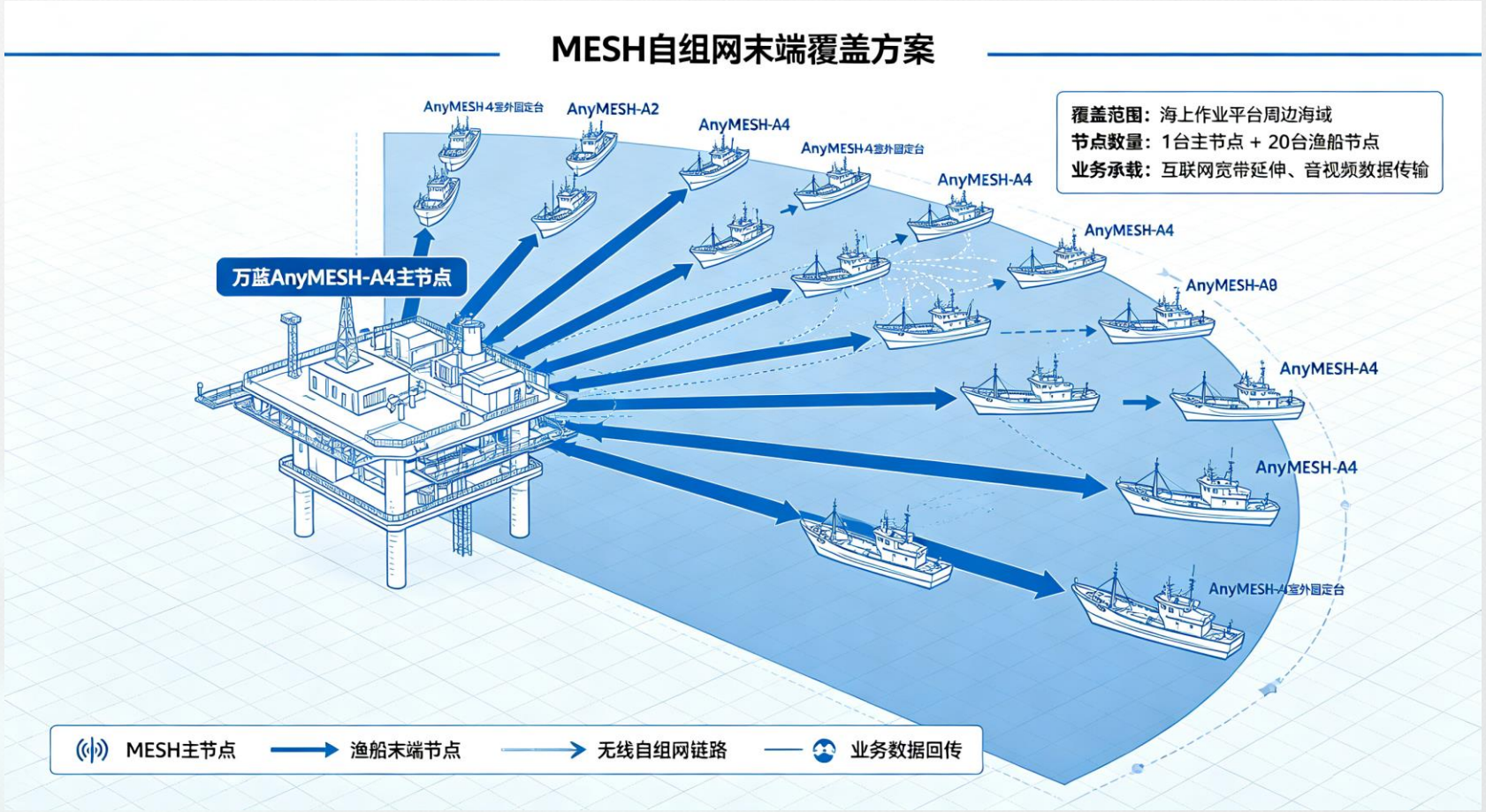
高可靠性

光纤链路提供稳定、安全的传输基础，确保整个系统的网络出口稳定可靠。



光纤设备与网络机房是岸基宽带接入的核心基础设施，保障数据高速稳定传输。

05 MESH自组网末端覆盖方案



应用场景

- 渔船互联网接入
- 船岸音视频通话
- 渔业数据实时传输
- 渔船应急指挥调度
- 海上渔业生产
- 海上平台通信
- 应急救援
- 远程运维

在海上作业平台部署MESH中心节点，与平台上的RIS基站通过网线直连。在20条渔船上各部署1台MESH设备，与平台MESH中心节点组成动态自组网。

TECHNICAL SOLUTION

MESH自组网末端保障方案

MESH自组网作为RIS骨干网的"最后一公里"延伸，以无中心、自愈合、多跳中继特性弥补固定基站的机动性短板，确保执法快艇编队在15km范围内始终处于高速互联状态。

01 为什么需要MESH

无中心自组网 — 不依赖基站，开机即自动发现邻居、协商路由、组建网状网络，无需预设主站或人工配置。

动态拓扑重构 — 支持船舶移动中网络拓扑自动调整，节点加入或退出时毫秒级完成路径重计算。

多跳中继扩展 — 信号多跳转发，直射路径被遮挡时自动选择备用中继节点，有效扩展覆盖范围。

自愈合高可靠 — 任一节点故障时数据自动切换备用路径绕行，单点故障不影响全局通信。



02 船载组网实施方案

大船核心节点 — 部署1台MESH主机，与RIS终端网线直连，作为骨干网与末端快艇间的数据汇聚分发中心。

快艇末端节点 — 2艘执法快艇各部署1台MESH设备，与大船组成15km以内机动通信网络。

多业务并发 — 支持语音对讲、高清视频实时传输、定位数据回传，满足巡逻与应急处突需求。

备用保障机制 — 1台MESH设备备用，应对设备故障、落水或临时增艇需求，确保系统高可用。



MESH DEVICE





15km	4台	3+1
覆盖半径	设备总数	主用+备用

万蓝AnyMESH-SDR-A4室外固定台设备参数

设备型号：AnyMESH-SDR-A4

弹性组网规模
支持多达128个节点同时组网，构建无中心自组织网络拓扑。

超远通信覆盖
地对地视距通信距离可达20km，适应超远距离覆盖。

高功率发射能力
双发双收 2×10W 大功率输出，大幅提升复杂环境覆盖。

AES-256 加密
增强型军用级加密标准，确保数据传输绝对安全。

125Mbps 高速率
满足4K视频、大数据包的实时、低延迟传输需求。

室外固定台形态
专为室外基站部署设计，适应长期稳定运行需求。



采用增强型COFDM与TDMA混合调制技术，抗干扰能力更强，支持全频段灵活配置，是室外固定基站、应急通信枢纽的优选设备。

核心技术指标

AnyMESH-SDR-A4设备参数

单频64节点自组网，峰值速率125Mbps，支持多频段定制，IP67防护等级，-40℃至65℃宽温工作

ANYMESH-SDR-A4 核心技术规格

参数项	规格
通信波形	A波形（TDD-COFDM+MIMO）
组网规模	单频支持64节点以上
通信频率	500-600/600-680/1000-1500MHz（可定制）
发射功率	双通道2×10W（20W版本可选）
通信速率	峰值65Mbps@10MHz / 125Mbps@20MHz
通信距离	地地视距10-15km，空地60-100km以上
接收灵敏度	-103dBm@5MHz
最大跳数	不低于32跳
入网时间	系统启动后1秒入网
重量	约6800g
供电	AC220V
防护等级	IP67

ⓘ 海面60km实测传输速率达7.62Mbps，支持多路高清视频与双向语音通信

实测传输速率

7.62 Mbps

海面60公里实测验证，极端环境下实战可靠性

峰值通信速率

125 Mbps

@20MHz带宽，TDD-COFDM+MIMO技术

整机重量

6.8kg

S三防外壳室外基站固定台

06 设备配置清单

序号	设备名称	型号	数量	部署位置	用途
1	RIS相控阵基站	RIS基站型	1台	岸基	连接光纤宽带，建立无线骨干
2	RIS相控阵基站	RIS基站型	1台	海上作业平台	接收无线信号，连接MESH网络
3	MESH中心节点	AnyMESH-SDR-A4	1台	海上作业平台	MESH网络核心，与RIS基站直连
4	MESH终端节点	AnyMESH-SDR-A4	20台	渔船	接入MESH网络，实现互联网共享
5	光纤传输设备	千兆	1套	岸基	连接RIS基站与光纤宽带
6	网线/辅材	—	若干	—	设备互联

RIS 相控阵基站

2台 | 构建海陆无线骨干网

MESH 自组网设备

21台 | 实现渔船与平台高速互联

光纤传输与保障

1套 | 保障岸基数据稳定回传

07 系统部署方案

01 岸基RIS及光纤部署



搭建岸基通信核心

1. 在岸基制高点安装RIS基站设备，连接千兆光纤宽带。
2. 完成设备上电和自检，调试网络参数。

02 海上平台RIS及MESH部署



构建海上互联枢纽

1. 在海上作业平台安装RIS基站和MESH中心节点，并通过网线直连。
2. 进行岸基与平台之间的RIS点对点无线链路调试，验证50KM距离下的链路质量和带宽。

03 渔船MESH部署及联调



实现渔船全域互联

1. 在20条渔船上安装MESH终端节点。
2. 进行全系统端到端联调，验证所有渔船的互联网接入和数据传输功能。
3. 模拟渔船移动场景，测试MESH网络的稳定性和自愈能力。

部署目标：实现“岸-船-艇”三级全域覆盖，构建高可用、高带宽的海上通信指挥专网

08 方案优势与价值

宽带远距离延伸

通过RIS技术，将岸基千兆宽带稳定延伸至50KM外的海上平台，解决了海上宽带接入的难题。

高带宽低成本

相比卫星通信，本方案提供更高的带宽和更低的运营成本，性价比极高。

03 技术领先，性能卓越

融合先进的RIS智能超表面与MESH自组网技术，突破传统通信距离限制。支持高速移动场景下的稳定通信，轻松承载高清视频监控、大数据传输等宽带业务。

多用户高效接入

MESH自组网支持20个以上节点同时接入，网络容量大，能满足整个作业船队的通信需求。

应用场景



01 海上渔业生产

渔船可高速接入互联网，进行天气预报查询、渔业信息获取、视频通话等，提升渔业生产效率与安全性。

02 海上平台通信

作业平台与岸基之间实现高清视频监控、大数据传输，保障海上作业的高效指挥与信息同步。

03 应急救援

在紧急情况下，可快速搭建通信网络，保障救援指挥和信息传递，为生命救援争取宝贵时间。

04 远程运维

支持对海上平台设备进行远程监控和维护，及时排查故障，降低运维成本，保障设备稳定运行。

系统价值：构建海上一体化通信体系，为渔业生产、平台作业、应急救援和远程运维提供高速、稳定的信息通道，打破海上通信壁垒，全面提升海上活动的信息化水平与安全保障能力。

09 总结

本方案创新性地将RIS相控阵技术与MESH自组网技术相结合，成功将岸基千兆宽带延伸至50KM外的海上作业平台，并进一步覆盖周边20条渔船。

2台RIS基站 + 21台MESH-A4设备的配置，以高性价比的方式，全面解决了海上作业平台及渔船的互联网接入和数据传输难题，为智慧渔业发展提供了强有力的通信保障。

感谢聆听