• RIS相控阵骨干 | • MESH自组网延伸 | • 岸基指挥中心核心网

MARITIME BROADBAND COMMUNICATION

-深圳某海警近海执法通信保障项目-
海上宽带骨干通信网与MESH机动通信保障方案

RIS相控阵通信系统　AnyMESH自组网电台

基于RIS相控阵骨干网 + AnyMESH无线宽带自组网，打造全域互联的海上执法通信底座 ---2026.8

相控阵通信　自组网覆盖 | 近海执法　高可靠传输

目录

01 项目背景与需求分析

剖析海上执法通信的痛点与挑战，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 系统总体架构设计

构建“岸基核心网+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

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 光纤互联与指挥中心接入

依托海底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自组网末端保障

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 核心设备配置清单

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 系统分阶段部署方案

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 方案核心优势与价值

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 总结与未来展望

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

海上执法通信面临的挑战

通信距离受限

传统手段覆盖范围有限，信号随距离衰减明显，难以满足远海及复杂海域的执法通信需求。

传输带宽不足

信道容量受限，无法有效支撑高清视频回传、大数据共享等大流量业务的实时稳定传输。

动中通稳定性差

船只高速移动时，通信链路易受多普勒效应影响，导致话音断续、数据丢包，链路易中断。

组网灵活性不足

难以快速构建临时、动态的指挥通信网络，面对突发事件时，组网响应速度慢，协同效率低。

近海宽带通信网建设目标

以大雁顶、左炮台两大岸基制高点为核心依托，通过光纤专线直连深圳海警直属大队指挥中心，并利用RIS相控阵无线链路实现与执法大船的高速互联，构建一张覆盖近海重点海域的宽带骨干通信网络，打通指挥中枢与海上力量的信息大动脉。

深度融合MESH自组网技术，实现海上编队的无中心、自组织通信，确保大船与执法快艇在15km范围内保持高效、稳定的机动通信，全面支撑海上协同执法、应急处突等任务的实时指挥需求。

PAIN POINTS

近海执法通信现状与痛点

传统卫星通信带宽受限、公网近海覆盖不足、对讲系统缺乏数据能力，三大痛点叠加导致执法艇出港即失联、现场态势无法实时回传、多艇协同依赖语音喊话。

01

卫星通信带宽瓶颈

现有海事卫星终端带宽普遍低于**2Mbps**，仅能支撑语音与低速数据，高清视频回传需压缩至马赛克级别。

卫星链路时延高达**600ms**以上，双向视频通话卡顿严重，紧急指令传达存在明显滞后。

<2Mbps
卫星带宽

600ms+
链路时延

02

公网近海覆盖盲区

运营商基站沿海岸线部署，有效覆盖半径通常不超过**5公里**，执法艇驶出港区即进入信号衰减区。

公网为共享带宽，节假日或突发事件期间用户激增导致拥塞，执法业务无法获得**优先级保障**。

<5km
有效覆盖半径

0级
业务优先级

03

传统对讲功能单一

VHF/UHF对讲机仅支持**点对点语音**，无法传输图片、视频、定位等多媒体信息。

各艇之间缺乏统一数据交换平台，编队协同依赖人工转述，**信息失真率高**。

1类
仅语音通信

0平台
统一数据交换

02 系统总体架构







01 岸基骨干互联

部署双节点RIS基站，通过光纤直连指挥中心，构建高稳定性的岸基通信枢纽，确保指令与情报的实时回传。

02 海上宽带骨干

利用RIS技术建立岸海无线链路，骨干带宽≥100Mbps，突破传统窄带通信限制，支撑高清视频等宽带业务。

03 骨干末端桥接

通过有线直连实现RIS骨干网与MESH自组网的无缝桥接，消除网络异构性，保障岸、船、艇三级网络互联互通。

04 快艇动态组网

基于MESH自组网技术，支持快艇编队在15km范围内高速移动中的持续通信，满足海上执法的高机动性需求。

SYSTEM

系统总体架构

采用"RIS骨干+MESH接入"双层解耦架构，岸基两站点与海警大船之间提供百兆级远距离无线传输，大船作为桥接枢纽无缝转换协议，快艇编队通过无中心自组网实现15km内灵活覆盖，兼顾带宽、距离与机动性三重需求。



L1 RIS骨干通信层

2个制高点部署RIS相控阵基站，组成岸基高速骨干网，实测带宽可达**100Mbps以上**，覆盖近海全域。

L2 大船核心节点层

大海警船搭载RIS基站与MESH主机，两者通过**网线直连**实现协议透明转换，是骨干层与接入层的唯一桥接点。

L3 执法快艇末端层

各快艇部署MESH设备，与大船自动组建无中心网状网络，**15km内**任意节点可直通或中继。

高冗余拓扑

任一岸基站点故障可由其余两站接管，任一快艇退出不影响其余节点通信，**单点故障不中断**整体业务。

SYSTEM ARCHITECTURE

系统总体架构

采用光纤汇聚+RIS无线骨干+MESH末端接入的三层架构，大雁顶与左炮台双站点RIS基站通过光纤汇聚至深圳海警直属大队形成骨干网，海警执法船作为桥接枢纽实现协议转换，执法快艇通过MESH自组网实现15km末端机动覆盖。

岸基光纤+RIS骨干层

01 大雁顶（大鹏半岛制高点）与左炮台微波站（南山区制高点）各部署1台RIS相控阵基站，形成双站点互为备份的骨干网

02 两站点通过光纤与深圳海警直属大队连接，实现数据汇聚与指挥调度，工作频率4910-5970MHz，峰值速率866Mbps

大船核心节点层

01 海警执法船搭载1台RIS相控阵终端（接收端）与1台MESH主机，两者通过网线直连实现协议透明转换

02 大船作为岸基骨干网与末端MESH网之间的唯一桥接枢纽，承担数据汇聚、协议转换与分发功能

执法快艇末端层

01 2艘执法快艇各部署1台万蓝AnyMESH-SDR-A2背负台，与MESH主机自动组建无中心网状网络

02 支持15km范围内高效机动通信，地地视距通信距离10-15km，多跳中继可进一步扩展覆盖



岸基指挥 → RIS骨干网 → 大船桥接 → MESH末端 → 执法快艇

深圳海警海上执法RIS+MESH融合通信示意图

第一层｜指挥核心层

深圳海警直属大队

深圳海警直属大队
指挥中心与大雁顶和左炮台光纤连接

光纤

光纤

第二层｜岸基RIS骨干站点

RIS骨干网 100+Mbps

左炮台微波站RIS基站

大雁顶 RIS基站

RIS相控阵无线

100Mbps
RIS大带宽骨干

第三层｜海上网关节点

海警大船
船载RIS基站 + AnyMesh主机
网线直连

第四层｜机动末端节点

执法快艇A｜A2背负台

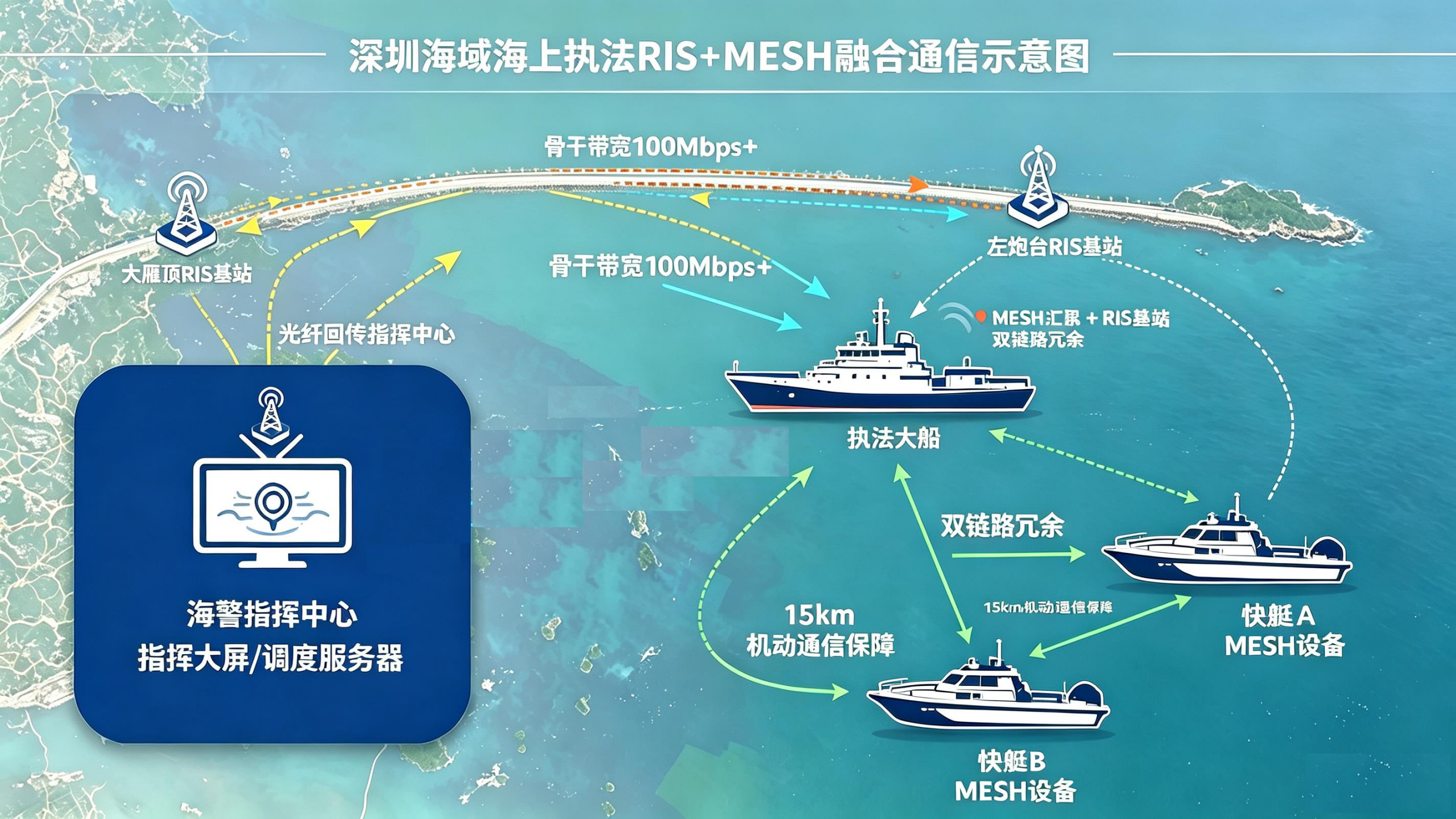
执法快艇B｜A2背负台

万蓝AnyMesh自组网
覆盖≤15km

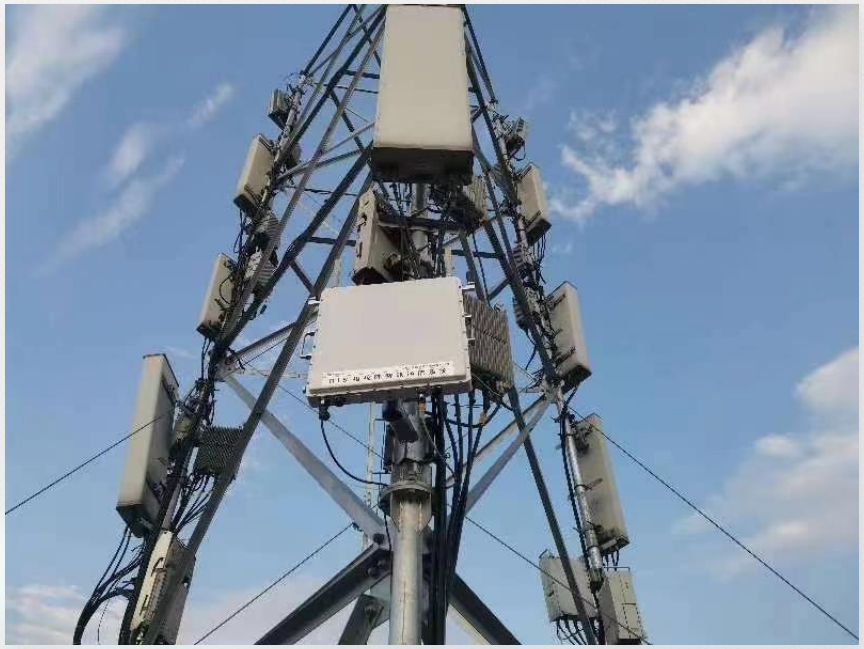
备用电台

橙色虚线：光纤链路
青色实线：RIS无线骨干链路
绿色实线：MESH 链路

深圳海域海上执法RIS+MESH融合通信示意图



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，完美实现“动中通”无缝连接。

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



大雁顶：视野开阔的岸基制高点



左炮台：实际点位

三位一体的RIS基站部署体系

依托大雁顶、左炮台两处岸基制高点构建稳固的地面通信锚点，结合海警执法船的海上机动基站，形成“岸基+海上”的全域覆盖格局，实现从指挥中心到海上一线的无缝通信连接，为近海执法提供坚实的通信保障。

光纤直连：筑牢高带宽指挥中枢

岸基双基站通过光纤专线直连指挥中心，提供千兆级稳定传输通道，承载数据汇聚、高清视频回传与指令调度，确保岸基节点间数据交互无延迟、无拥塞，打造通信指挥的“信息大动脉”。

动中通无线：保障海上高速机动通信

采用相控阵波束跟踪技术，支持船舶19节高速航行下的稳定连接，通信距离超50km，峰值速率达866Mbps，持续保障近海任务场景下100Mbps以上的骨干带宽，满足海上复杂环境下的通信需求。

MARITIME COMMUNICATION NETWORK

RIS骨干通信网部署方案

采用大雁顶+左炮台双站点RIS相控阵基站部署策略，形成东西互补、互为备份的骨干网架构，实现近海区域100Mbps+、远距离>50km的高速无线覆盖。

SITE 01

大雁顶

- 位于大鹏半岛中部偏北制高点，海拔约380米，对大鹏湾、大亚湾及外海方向具有天然视距传播优势
- 部署1台RIS相控阵基站端设备，天线朝向东南方海域，通过光纤与深圳海警直属大队连接
- 主要承担大鹏半岛以东任务区骨干链路接入

SITE 02

左炮台微波站

- 位于南山区前海蛇口交界，海拔约120米，是深圳西部沿海重要的通信制高点
- 部署1台RIS相控阵基站端设备，天线朝向西南方向，通过光纤与深圳海警直属大队连接
- 保障深圳西部海域执行任务时的骨干链路接入

HUB NODE

深圳海警直属大队

- 不设RIS相控阵基站，作为光纤汇聚节点与指挥调度中心

通过光纤分别连接大雁顶和左炮台两个RIS站点

- 具备稳定的市电供应与机房环境，承担岸基骨干网的数据汇聚、协议转换与运维管理功能

RIS相控阵基站关键参数

参数项	规格	参数项	规格
工作频率	4910~5970MHz	峰值速率	866Mbps
通信距离	>50km	扫描范围	水平120°，俯仰120°
发射功率	30dBm	功耗	20W
防护等级	IP67	工作温度	-40℃~85℃

RIS基站具备远距离、大带宽、低功耗、高防护特性，适配海上恶劣环境

Network Architecture

RIS骨干通信网方案

采用**大雁顶与左炮台双岸基RIS基站**部署策略，两站点通过光纤汇聚至深圳海警直属大队指挥中心，海警执法船搭载RIS基站作为海上机动节点与岸基建立无线链路，形成**东西互补、互为备份的双骨干网架构**，确保近海区域100Mbps以上带宽与通信高可靠性。

大雁顶岸基站点

位置　大鹏半岛中部偏北制高点，海拔约380米，对大鹏湾、大亚湾及外海方向具有天然视距传播优势

设备　部署1台RIS相控阵基站，天线朝向东南方海域

功能　通过光纤与深圳海警直属大队连接，承担大鹏半岛以东任务区骨干链路接入，与左炮台站点形成东西覆盖互补

左炮台岸基站点

位置　南山区前海蛇口交界，海拔约120米，是深圳西部沿海重要的通信制高点

设备　部署1台RIS相控阵基站，天线朝向西南方向

功能　通过光纤与深圳海警直属大队连接，保障深圳西部海域执行任务时的骨干链路接入，与大雁顶站点互为备份

深圳海警直属大队

角色　光纤汇聚节点与指挥调度中心，不设RIS相控阵基站，具备稳定的市电供应与机房环境

连接　通过光纤分别连接大雁顶和左炮台两个RIS站点

功能　承担岸基骨干网的数据汇聚、协议转换与运维管理功能，实现岸基节点间数据无瓶颈传输与统一指挥调度

海警执法船（RIS机动节点）　无线链路　双岸基RIS基站　光纤汇聚　指挥中心　≥100Mbps带宽保障

04 光纤互联与指挥中心接入

依托海底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。

核心枢纽定位

深圳海警直属大队作为全网指挥中枢与数据汇聚核心，部署高性能交换机、服务器集群及综合显示终端，承担全域执法的统筹调度与决策支撑职能。

光纤链路直连

复用现有光缆资源，构建从指挥中心至大雁顶、左炮台RIS基站的专属光纤通道，实现岸基节点间千兆级带宽、低延时的稳定互联。

数据实时汇聚分发

视频、语音、AIS等海上执法数据经无线回传岸基，再通过光纤高速汇聚至指挥中心；调度指令可穿透链路，实时下发至执法船艇终端。

有线无线双重保障

光纤的高可靠性与RIS无线的灵活覆盖形成互补，构建“有线为主、无线为备”的双链路机制，确保海上通信链路持续畅通、永不中断。



依托高效的光纤互联与无线通信网络，中国海警执法船可实现与指挥中心的实时数据互通与指令响应，保障海上执法行动的精准高效。

MOBILE NODE

船载通信节点设计

核心功能：海警执法船作为海上机动RIS基站与网络桥接枢纽，桅杆部署RIS基站与岸基建立百兆级无线链路，舱内MESH主机通过网线与RIS基站直连实现协议透明转换，承担岸基骨干网与末端MESH网之间的数据汇聚、协议转换与分发核心功能。

01 **RIS相控阵基站**部署于大船桅杆，与岸基大雁顶和左炮台两个RIS基站建立定向高速无线链路，实测带宽可达**100Mbps以上**，波束扫描与跟踪速度达每秒**50万次**，支持船速19节条件下的动中通能力

02 **MESH自组网主机**部署于船舱通信机柜，通过网线与船上RIS基站直连实现IP协议透明透传，作为骨干层与接入层的协议转换网关

03 大船作为岸基骨干网与末端MESH网之间的**唯一桥接枢纽**，支持船舶机动中的持续高速通信，全电子波束控制无惯性延迟

04 通过RIS无线链路与岸基保持实时通信，同时通过MESH自组网为周边**15km范围**内的执法快艇提供网络接入服务，实现移动指挥所功能



海警执法船桅杆通信设备与RIS相控阵基站布局

05 MESH自组网末端保障方案



依托高性能MESH自组网技术，在执法船与快艇间构建无中心、自组织的动态通信链路。该方案彻底摆脱对固定基础设施的依赖，完美适配海上执法的高速机动与复杂环境，确保指挥指令实时下达、情报信息即时回传。

组网架构与部署

以执法母船为核心部署MESH中心基站，与船载指挥系统直连；各执法快艇搭载MESH移动终端，自动与母船及周边节点组建Mesh网络。网络拓扑随艇群位置动态调整，实现“动中通、抗干扰、不中断”的通信保障。

四大核心技术特性

无中心动态组网

无需预设基站，即开即用，节点自动发现并建立连接，适应编队快速机动。

多跳中继传输

信号通过节点自动接力转发，突破地理障碍，实现超视距的远距离通信覆盖。

高速移动不掉线

支持快艇高速航行下的稳定连接，保障15km范围内话音、数据的实时传输。

智能网络自愈

单节点故障时自动重路由，网络毫秒级自愈，确保通信链路持续畅通。

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

TECHNICAL ADVANTAGE

MESH自组网末端保障方案

AnyMESH-SDR-A2作为RIS骨干网的末端延伸，以无中心自组网、动态拓扑重构、多跳中继、自愈合四大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。

技术优势

无中心自组织

开机即自动发现邻居、协商路由，无需预设主站或人工配置，网络规模单频支持64节点以上

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

15km	64+	毫秒级
通信覆盖范围	单频支持节点	拓扑重构速度

组网实施方案

核心节点 **大船部署**

部署1台MESH主机，与执法快艇自动组建无中心网状网络，作为骨干网与末端快艇间的数据汇聚分发中心

末端节点 **快艇编队**

2艘执法快艇各部署1台A2背负台，组成15km机动通信网络，支持语音对讲、高清视频实时传输、定位数据回传

冗余保障

1台A2设备作为备用，应对设备故障、落水、电池耗尽等突发情况，确保系统高可用性

AnyMESH-SDR-A2设备参数

设备型号：AnyMESH-SDR-A2-10W

弹性组网规模
支持多达64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15km，适应野外开阔场景。

强劲发射功率
双发双收 2×5W 大功率输出，保障复杂环境下的信号覆盖。

AES-256 加密
军用级加密标准，确保指挥调度与数据传输的绝对安全。

64Mbps (可选高速率)
满足高清视频、大数据包的实时、低延迟传输需求。可选高配版本125Mbps速率

车载/背负双形态
灵活适应机动指挥车与单兵背负作业的多样化需求。



采用COFDM与TDMA混合调制技术，抗多径干扰能力强，支持400M至5.8G全频段灵活配置，是应急通信、赛事保障及海上作业的理想通信枢纽。

核心技术指标

AnyMESH-SDR-A2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-A2 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3800g（含锂电池）
续航	6-8小时
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

3.8kg

含锂电池，真正背得动的单兵通信装备

06 设备配置清单

序号	设备名称	型号规格	数量	部署位置	主要用途
01	RIS相控阵基站	RIS基站型	1台	大雁顶	岸基骨干节点，光纤回传至指挥中心
02	RIS相控阵基站	RIS基站型	1台	左炮台	岸基骨干节点，光纤回传至指挥中心
03	RIS相控阵基站	RIS基站型	1台	海警执法船(大船)	海上骨干节点，与岸基基站无线互联
04	光纤传输设备	千兆/万兆光端机	2套	大雁顶/左炮台	负责基站数据高速回传至指挥中心
05	MESH自组网主机	AnyMESH-SDR-A2	1台	海警执法船(大船)	海上核心组网节点，与RIS基站有线直连
06	MESH自组网设备	AnyMESH-SDR-A2	2台	执法快艇A/B	快艇末端通信节点，实现船间互联互通
07	备用MESH设备	AnyMESH-SDR-A2	1台	指挥中心/仓库备用	应急故障替换与临时任务保障使用
08	系统辅材配件	定制线材/支架	若干	按需部署	包含安装支架、网络跳线、防水箱等

RIS 相控阵基站

3台 | 构建海陆一体化骨干网覆盖

MESH 自组网设备

4台 | 实现船艇间高速无线自组网互联

光纤传输与保障

2套 | 保障前端数据稳定回传指挥中心

合计： RIS基站3台 + 光纤传输设备2套 + MESH设备4台，均为国产自主可控产品

07 系统部署方案

01 岸基基础搭建



筑牢通信枢纽根基

- 设备架设：完成大雁顶、左炮台RIS基站安装与上电自检，确保硬件稳定就绪。
- 链路铺设：利用专用或现有光纤，打通基站至指挥中心的有线传输通道。
- 通联验证：完成岸基节点间及与指挥中心的全功能通信测试。

02 海上节点部署



构建海上移动网络

- 动中通调测：执法船部署RIS基站，完成船岸间无线波束对准与动态跟踪。
- 船载组网：安装MESH主机，实现船载RIS与海上自组网的高速互联。
- 多船协同：快艇MESH入网，验证15km范围内的稳定通信覆盖。

03 全系统联调联试



验证系统极致可靠

- 端到端贯通：打通指挥中心至快艇的全链路数据传输，实现零丢包测试。
- 极限压测：模拟恶劣海况与高并发业务，验证系统稳定性与抗干扰能力。
- 保障体系：备份设备与应急响应预案同步就位，确保业务永续。

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

01 骨干网灵活组网

岸基RIS通过光纤互联规避无线干扰，保障核心网络稳定；大船RIS构建海上无线骨干层，覆盖更广海域，实现组网规模的弹性扩展与灵活部署。

02 有线+无线双重保障

光纤链路提供稳定、低时延的大带宽回传通道；RIS无线链路保障海上动中通接入能力。有线与无线互为热备，实现通信链路的超高可靠性。

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。

04 灵活机动，高抗毁性

无中心自组网架构无需依赖基站，部署灵活且支持快速展开；网络具备自愈能力，单节点故障不影响整体通信；设备适应高盐雾、强震动等海上恶劣环境。

ADVANTAGES

方案优势与价值

本方案以国产自主可控的RIS相控阵与MESH自组网技术，一次性解决海上执法"覆盖盲区、带宽瓶颈、安全受制"三大历史顽疾，技术代际领先且经实战验证，兼具前瞻性与可靠性。

技术领先与自主可控

- RIS相控阵为6G核心技术，由清华大学团队完成产业化，核心组件和算法完全自主可控。
- 通信协议与加密算法自主掌握，从物理层到应用层实现端到端安全可控。

远距离大带宽与动中通

- 骨干网支持79公里百兆级通信，末端MESH覆盖15km，从近岸到外海完整保障。
- 波束扫描与跟踪速度达每秒50万次，支持船舶高速机动中持续通信。

灵活机动与高可靠性

- MESH无中心自组网开机即用，支持任意拓扑结构，节点加入退出毫秒级自适应。
- 多跳中继与自愈合机制确保单点故障不影响全局，系统可用性达99.9%以上。

环境适应性与易部署

- IP67防护，-40℃至85℃宽温工作，抗盐雾抗颠簸，适配海上恶劣环境。
- RIS基站功耗仅20W，A2背负台仅1.8kg续航6-8小时，单兵可携行操作。

覆盖能力与带宽指标

- 骨干链路79km百兆级传输，覆盖半径较传统方案提升3倍以上。
- MESH末端15km机动覆盖，多跳中继可进一步延伸通信纵深。

实战验证与体系保障

- 方案已在海上执法场景完成实战验证，满足追击、救援、巡逻等多任务并发通信需求。
- 符合国家关键信息基础设施安全保护要求，全链路加密保障数据安全传输。

典型应用场景



01 近海巡逻与执法

实时回传高清视频，实现指挥中心对现场的直观监控；快艇抵近目标时，依托MESH网络低延时传输侦察信息，提升执法响应效率。

02 海上应急救援

快速搭建现场通信网，保障指挥、搜救与医疗信息的稳定传输；即便在风浪等恶劣海况下，也能维持不间断的通信链路，守护生命安全。

03 联合演习协同

支持多船、多编队间的高速协同通信，实现战术数据与态势信息的实时共享；可模拟复杂电磁环境，强化实战化演练的通信保障能力。

04 船艇日常管理

实现执法船艇的实时定位、轨迹跟踪与数据化管理；为船员提供稳定的日常语音通信与信息服务，保障船艇日常运维与人员联络畅通。

系统价值：打造覆盖全海域、全时段的高可靠通信保障网，打破传统通信盲区，为海上执法、救援、演习及日常管理提供坚实的信息传输支撑，全面提升海上任务的协同效率与应急处置能力。

Solution Overview

方案总结

本方案以RIS相控阵构建百兆级岸基光纤汇聚无线骨干、以MESH自组网延伸15km机动接入，形成大雁顶与左炮台双站点互为备份、深圳海警直属大队光纤汇聚、海警执法船桥接中转、执法快艇灵活覆盖的双层通信体系，全面满足海警海上执法远距离、大带宽、高机动的复合通信需求。

骨干层·RIS双站点覆盖

- 以大雁顶、左炮台两个RIS相控阵基站为依托，经光纤汇聚至深圳海警直属大队
- 实现近海区域大带宽100Mbps+、远距离>50km的骨干通信覆盖，双站点互为备份

船载层·桥接枢纽

- 海警执法船搭载RIS终端与MESH主机，通过网线直连实现协议透明转换
- 作为岸基骨干网与末端MESH网之间的唯一桥接点，承担数据汇聚与分发功能

末端层·15km机动覆盖

- 以海警执法船MESH主机为核心，与执法快艇组成15km以内高效机动自组网
- 支持语音、视频、数据多业务实时传输，另配1台备用设备确保系统高可用性

7台套国产自主可控

- **RIS设备3台套**：大雁顶基站、左炮台基站、大船终端
- **MESH设备4台**：大船主机、快艇A、快艇B、备用设备

09 总结

本方案通过双岸基RIS基站光纤回传构建近海大带宽骨干网，实现100Mbps+高速覆盖；同时以AnyMESH自组网技术为核心，搭建大船与执法快艇间15km高效机动通信圈，实现指挥中心与海上执法单元的无缝互联与实时调度。

极简高效的硬件配置

仅需3台RIS基站+4台MESH设备，即可快速完成全套系统部署，兼具高性价比与灵活组网能力，大幅降低建设成本。

全场景通信保障能力

完美适配“远距离骨干+灵活末端”的双层通信架构，为海上巡逻、应急救援及执法行动提供不间断、高稳定的通信支撑。

感谢聆听