

2025年上半年

国内智能手机出货量 1.3 亿部

超 98% 支持北斗定位

目前

北斗已成为联合国认可的全
球四大卫星导航系统之一

服务覆盖全球 200 多个
国家和地区

数据来源:《2025 中国卫星导航与位置服务产业发展
白皮书》《2025 中国北斗产业发展指数报告》

从古人立竿测影、夜观北斗辨方向,到北斗卫星导航系统
提供全天候、高精度的时空信息服务——科技发展沧海桑
田,但人类对“我在哪里、我要去哪、如何到达”的追问从未停
歇,其指向始终是更好地认识世界、利用资源、服务发展。

时空信息产业既是数字经济的度量衡,也是服务和赋能新

“咖”说科技

从“天边的星座”变成“身边的服务”

刘经南

兴产业的基础设施,更是国家安全的战略基石。电力网、通信网、
金融系统、交通运输,无不依赖精准的定位与授时服务。倘若这
些服务全部仰仗于他国系统,无异于将国家“命脉”拱手于人。正
因如此,北斗卫星导航系统 30 多年来的建设历程,本质上就是我国
争取时空信息自主权的奋斗历程。从北斗一号的双星有源定位
到北斗三号的全球组网,我国团队先后攻克星间链路、高精度
原子钟、短报文通信等一系列关键技术,使北斗兼具导航、通信、
授时和授时等多种功能,形成了自身特色和优势。

如今,北斗产业已实现从无到有、从有到优的跨越式发展。
产业链上游,多款国产北斗芯片在性能和功耗方面达到国际先
进水平,自主可控能力显著增强。在终端层面,2025 年上半
年,国内智能手机出货量 1.3 亿部,超 98% 支持北斗定位,产
业基础更加坚实。

应用生态蓬勃生长。从共享单车的电子围栏、外卖配送的

路线规划,到高铁列控系统的精准时统、电力系统的时统同步,
再到海洋渔业、精准农业、灾害监测、智慧城市,北斗已深度融
入国民经济和社会生活各领域。北斗从“天边的星座”变成“身
边的服务”,把重大工程成果转化为实实在在的新质生产力。

北斗要实现更大发展,更好赋能千行百业,关键要在“融
合”二字上下功夫。首先,要加强核心技术融合,推动卫星导
航与低轨卫星、5G/6G、惯性导航、地基增强、室内定位、水下
定位等技术融合创新,加快构建天地一体、泛在、融合、智能的
综合时空体系。其次,应聚焦交通运输、能源电力、应急管理、
低空经济等重点领域,打造一批可复制、易推广的典型案例,以
规模化应用带动技术迭代和产业壮大。与此同时,必须坚持因地
制宜,差异化布局,加快建设统一开放的时空信息服务平台,
推动跨行业数据共享和场景开放,营造良好产业生态。

时空信息产业是典型的战略性、基础性、先导性产业。30

多年前,面对“中国有没有必要建设自己的卫星导航系统”的
疑问,北斗人给出了坚定的回答。如今,北斗已成为联合国认
可的全球四大卫星导航系统之一,服务覆盖全球 200 多个国
家和地区,充分证明北斗的自主创新之路走对了。中国的北斗
也是世界的北斗。在确保自主安全的前提下,坚持自主与开
放并举,积极推进北斗国际合作和应用开放,更好服务“一带
一路”建设,在更高水平对外开放中增强我国时空信息产业
国际竞争力。

面向未来,持续提升北斗系统和时空信息产业发展质量,
必将让北斗“星光”照亮更多产业赛道、更多应用场景、更多
发展空间,为推进中国式现代化注入更强劲的科技动能。

(作者为中国工程院院士、武汉大学教授、国家卫星定位
系统工程技术研究中心主任,证券时报记者贾壮、韩忠楠
整理)

深度观察

回溯一场海上搜救全过程,探寻我国救援体系的科技“硬实力”

全力守护海上生命安全

本报记者 韩鑫

中国海上救援力量有多强?从一场海上搜救行动可窥斑
见豹——

今年 2 月 17 日,一艘泥驳船在珠江口担杆岛海域突发机
械故障,船体进水倾斜,14 名船员遇险。接警、定位、海空联动
……一场与风浪抢时间的救援行动迅即展开。不到 2 小时,风
高浪急中,遇险船员全部获救,搜救力量专业度和速度赢得
赞誉。

海运,国际贸易的“主动脉”。我国约 95% 的进出口货
运量由海运承担,保障航运安全至关重要。“十四五”时
期,我国共组织协调海上搜救行动 8178 起,成功救助遇
险人员超 4.9 万人,搜救成功率达 96%。一场场生死
时速背后,展现中国担当,更彰显中国力量。

救援力量如何托举“生命之舟”?记者采访海事、
航保、救捞等多部门,通过回溯这场海上救援全过程,探
寻我国救援体系中的科技“硬实力”。

依托“智慧大脑”,快速捕捉险情、精准定位

“船舶进水,无法卸泥,舱底失控……”

2 月 7 日 13 时 35 分,一艘在珠江口担杆岛南面约 8 海里处
倾覆淤泥的“壮航 9”轮突发机械故障,舱底无法关闭,导致船
体进水倾斜,14 名船员被困。

当天,强冷空气裹挟着阵风,海面白浪翻涌,船舶随时可
能倾覆。

险情就是命令。20 分钟后,广东省海上搜救中心接到报
警,即刻进入“战时状态”。

珠江口,粤港澳大湾区水上交通枢纽,日均船舶通行量超
5000 艘次。船舶密布、海况复杂,如何精准搜救?

智慧海事监管系统“出手”,通过整合船舶交通管理系统
(VTS)、船舶自动识别系统(AIS)等多源感知数据,短短几
分钟,搜救中心便完成对“壮航 9”轮的坐标锁定与轨迹回放。同
一时间,执法人员同步调取事发海域的实时气象、浪高、流速
数据,为后续救援决策提供关键数据。

“海上搜救,信息先行。在珠江口这样繁忙的水域,通信
感知能力直接决定着救援成败。”珠海海事局指挥中心主任
吴强介绍,此次救援中,船舶交通管理系统发挥了重要作用,通
过甚高频(VHF)向周边船舶不间断播发航行警告,迅速划出
警戒区,引导过往商船避让,从而为救援力量开辟出一条畅通
无阻的“生命通道”。

如何让“搜救大脑”更敏锐?今年 4 月,广州海事局船
舶交通管理中心“担杆”监控台正式投入运行。作为全国首
个纯国产化船舶交通管理系统扩容升级的重要工程,该
监控台重点覆盖担杆水道、外伶仃等复杂水域,监管总面
积达 2300 多平方公里,有效扫除了珠江口东南门户的监
管盲区。

从“被动响应”转向“主动预警”,我国海上救援正以“分钟
级”的响应速度,牢牢把握住应急救援的黄金窗口。

“当前,海上救援正面临深远海化、智能化、国际化的发
展趋势。”吴强说,全球气候变化导致极端天气频发,远海航
运、深海作业日益增多,对搜救的速度、精度、范围提出了更高
要求,未来将持续完善应急救援体系,以通信技术创新赋能救
援效能提升,为过往船舶和船员保驾护航。



长出“慧眼聪耳”,让“大海捞针”变得有迹可循

茫茫大海,风高浪急,能见度差。在广袤的珠江口外海搜
寻一艘失去动力的倾斜泥驳船,难度不小。

如何集结海空力量,指引救援力量迅速到场?

当天 2 月 7 日 13 时 50 分,广州通信中心锁定险情后,通信
员立即将船舶编号、精准坐标、海域状况等重要信息同步上
报广东省海上搜救中心。

接到调度指令,南海第一救助飞行队两架救助直升机随
即朝着目标全速进发。其间,通信员全程联动搜救中心,通过
无线电不间断呼叫。

很快,两架救助直升机先后抵达事发海域。此时海面阵
风强劲,船体晃动剧烈,吊运作业面临极大挑战。

依托精准坐标与实时气象信息,机组人员迅速捕捉到在
浪涌中起伏的“壮航 9”轮。从锁定船舶到实施高难度悬吊
吊运,两架直升机仅用 20 分钟便成功将 10 名遇险船员吊运
至机舱。剩余 4 名船员留船抢修,在后续船舶救助下也全部
脱险。

“对一场高效的海上搜救而言,航海保障服务相当于‘眼’
和‘耳’,让近海航行看得更清、找得更准。”南海航海保障
中心相关负责人介绍。

长出“千里眼”。电子海图上,虚拟航标一目了然,如同给
大海画下“隐形路标”,让航行更安全。近年来,南海航海保
障中心开发并上线新型伴随式航行警(通)告可视化数字服务,
通过实时发布航行警(通)告,并在电子海图上叠加显示,可
伴随船舶航行识别航行风险、即时预警,为船舶提供智能助
航指引。



“空海”装备支撑,筑起全维度、立体式救援屏障

深水远海、复杂海况,救援装备
是托举生命的重要屏障。

“壮航 9”轮遇险海域是国际航
运要道,寒潮过境时涌浪高达数米。在
这样的条件下实施直升机悬吊吊运,对
飞行员技术和装备抗风能力是巨大考
验。

此次救援任务中,两架救助直升机协同
作战,优势互补。其中,AW189 机型作
为 950 公里超远航程赋予其广阔覆盖
能力,优异抗风性能确保复杂气象条
件下的出动可靠性。此外,大载重吊
运能力可一次性转运多名遇险人员
及装备。

“得益于新装备、新技术,过去‘飞
不到、救不了、救不快’的险情,现在
都能实现高效处置。”交通运输部南
海第一救助飞行队副队长李嘉介绍,
“十四五”以来,飞行队救援出动、
成功救助人数稳步提升,应急响应
时间缩短 30%,复杂气象、高海况、
远距离救援占比超 60%,我国海上
航空救捞实力已居世界前列,成为
全球海上救援的重要保障力量。

“海上搜救,现场救援是核心。”交
通运输部南海救助局相关负责人介
绍,近年来,我国各类海上活动从近
海向深远海延伸,从海面水下拓展,
给海上搜救工作带来新挑战。“特
别是在水深超过 100 米的深海远海
水域,传统的人员探摸等搜寻模式
很难高效运行,大大增加搜救风险。”

应对新挑战,一套“空海一体”的
搜救新装备应运而生——看水面,在
“南海救 102”轮基础上,升级投用
“南海救 103”轮作为深远海救助核
心装备。该船配备新一代动力定位
系统、全海深探测系统,具备 3000
米水深起重作业和 6000 米水深搜
寻探测能力,显著提升了南海海域
急难险重突发事件的处置能力。

看水下,围绕深远海水下搜救的
技术需求,南海救助局引进 6000
米级深拖系统、无人潜航器等先进
设备,并组建深海作业团队,目前已
完成多次实战训练,实际作业水深
突破 4000 米,标志着交通救捞力
量在深远海水下遇险目标搜寻能力
正式进入实战应用阶段。

看空中,AW189 直升机成功完成
海上夜航小渔船吊运作业,救助半
径延伸至 200 海里;飞行队 B-72CT
机组攻克高难度操作技术,完成首
次 60 米悬停人员吊运作业……全
力攻坚救助飞行技术难题,持续巩
固提升夜航搜救水平,南海救助局
构建起一道空中快速响应的救援屏
障。

“随着国家开发利用海洋的范围和
领域逐步拓展,海上搜救将向更远
海、更智能、更立体发展。”交通
运输部救助打捞局相关负责人表示,
未来将加快新型远洋专业救助船
舶和大型打捞装备研发,进一步扩
大航程、高抗风、全天候机型,延
伸救援半径;加速技术迭代,广泛
应用无人机、智能搜救系统;此外,
加力体系融合,深度协同空、海、
潜、岸,构建更高水平现代化救
捞体系,全力守护海上生命安全。

图①:交通运输部南海救助局专业海洋救助船“南海救 116”轮成功救助一艘失火的外籍集装箱船。

图②:交通运输部南海救助局救助飞行队开展日常训练。

图片、数据来源:交通运输部海事局、交通运输部救助打
捞局

本版责编:谷业凯 版式设计:张芳曼

我身边的最强大脑

用液冷技术打造“绿色算力”

张 鹏

近日,我国最大规模科学智能计算集群在河南郑州国家
超算互联网核心节点投入使用。这个由 6 万张国产加速卡构
成的“算力巨无霸”,从底层芯片、高速互联网络、基础设施系
统到上层软件平台,全部由国内团队自主攻关完成,标志着
我国在算力自主创新方面迈出关键一步。

拿基础设施系统来说,因为高性能计算的要求,单机柜
功率密度超过了 800 千瓦,带来巨大的冷却和供电挑战。我
们意识到,必须跳出原有的技术路径,重新构想一套融合供
能与散热、兼顾密度与运行可靠性的全新系统。

其中,我国自主研发的相变浸没液冷技术,为解决这
类散热难题提供了新途径。简单来说,相变浸没液冷技术

就是将机器设备浸没在氟化液中进行降温。因为氟化液沸
点在 50 摄氏度左右,而数据机器设备运行温度在 80 至 90 摄
氏度之间,当设备运行温度上升后,氟化液就会沸腾汽化,
并由传输管道进入冷凝器,冷却后的气体再次转换为氟化
液,即可实现闭环循环利用,对浸泡在里面的机器设备进行
持续降温。

原理听起来虽不复杂,却是一项全球领先的新技术,
我们在技术攻关中付出了艰苦的努力。比如,我们自主研
发了低沸点、不导电、无毒环保的国产氟化液冷媒,它不
仅能杜绝短路、漏电风险,还通过全封闭循环设计实现零
泄漏、零噪音,同时避免灰尘、湿气对硬件的侵蚀,大幅延
长

服务器使用寿命。值得一提的是,国产氟化液冷媒成本还
不到国外同类产品售价的三成,为技术的规模化普及奠定了
坚实基础。

与芯片直接接触的强化沸腾件,是液冷系统的核心散
热部件。我们在两年内制作并测试了上百件常规材料样品,
都不能达到理想的性能指标。于是,团队决心转向一个全新
的材料体系——金刚石铜复合材料。在持续近 200 天的试
验与迭代下,样品的核心性能指标终于全部达标。面对该材
料“无量产先例”的行业空白,我们攻克从制造到应用的全
流程工艺难题,实现了该材料的规模化稳定应用。

我们通过创新架构设计实现了电力输送能力的提升,同
时通过优化供电路径,让更多的电力直接用于计算本身。此
外,我们还将回收的热能转化为稳定的梯级热源,直接输送
给周边的学校、社区或商业设施。应用方面,我们推出了
国内首个科学大模型一站式开发平台,以打通算力中心到
科研一线的“最后一公里”。

(作者为曙光数据基础设施创新技术(北京)股份有限公
司高级副总裁,本报记者谷业凯采访整理)



张鹏近照, AI 修饰生成素描画