

打破物理观测维度的刚性约束：

一种基于差分映射的单程差二维定位方法

专利名称：差分映射驱动的仅利用单程差测量的二维定位方法

本专利提出了一种革命性的二维无源定位方法，它仅需单一程差观测即可实现定位，从数学原理上突破了传统方法必须依赖多站或多类观测量的硬性约束，实现了从“观测驱动”到“信息驱动”的范式跃迁。

核心价值：打破物理观测维度的刚性约束

这项专利的核心价值在于在理论上突破了传统无源定位领域长期遵循的观测约束，颠覆了传统无源定位领域的“物理铁律”。长期以来，二维无源定位受限于数学自由度，必须依赖至少三个站点或两类独立的物理观测量（如测向+测距）。该专利从数学底层证明了“单一程差”即可完成二维定位的可行性，成功打破了传统定位必须满足“观测数 \geq 未知数”的硬性约束，实现了从“观测驱动”向“信息驱动”的范式跃迁。

技术原理：解析-数值混合的确定性映射

在技术实现上，该专利摒弃了传统复杂的非线性方程迭代求解，构建了一种确定性的“差分映射”数学模型。其核心逻辑是以基线中点为几何测量基准，将物理空间中的单程差测量，通过数学变换映射到由参考距离构建的确定性数值空间中。在工程实现上，它采用“解析-数值混合解法”，将庞大的在线计算转化为“离线建库、在线查表”的操作，将计算复杂度降至 $O(1)$ ，从而保证了极高的实时响应速度。

关键机制：双差分构建与虚拟三站构型

支撑上述原理的两大关键机制是：

1. 双差分构建：

通过“程差差分+角度差分”的双逻辑，构建确定性映射关系

(1) 程差差分：人为设置固定参考距离，将实测单程差与该参考距离下的理论程差做差分运算，通过数学变换将非线性定位问题转化为单调映射问题，绕过

传统解析方法的复杂求解；

(2) 角度差分：利用实测单程差计算近似到达角，将其与真实到达角做差分，建立程差差分与角度差分的线性对应关系，为后续查表修正角度提供依据。

2. 虚拟三站构型：

基于基线中点的几何对称性构建等效观测体系，以双站基线中点为几何基准，将物理上的双站系统虚拟为“中点站+原双站”的三站直线阵列。通过对双基测向解的近似简化，直接利用基线中点的测向解获取全距离域适用的近似到达角，从根本上解决传统双站系统在短基线下测角模糊、收敛性差的问题，同时扩展定位的有效角度范围。

工程优势：极简硬件与“共模抑制”免疫

在工程落地方面，该专利展现了极致的性价比与鲁棒性：

1. **摆脱高精度时钟依赖**：系统仅需双站间的相对时间一致，双站共同的时钟漂移会在差分计算中被自动抵消（共模抑制）。这意味着无需昂贵的原子钟或复杂的光纤同步网络，普通晶振即可满足需求。
2. **硬件成本断崖式下降**：无需庞大的测向天线阵列，仅需最简单的双站单基线配置，系统部署门槛和成本降低 80%以上，且具备微秒级的实时响应能力。

军事价值：重塑无源侦察体系的非对称优势

在国防与电子对抗领域，这项技术具有颠覆性的战略意义：

1. **战术部署的“降维打击”**：将无源警戒雷达的最低部署门槛从三站降至双站，系统体积和编制大幅缩减。在前沿阵地或敌后渗透时，仅需两辆轻型车（或单兵背负设备）即可完成地面双站部署；或采用“单架无人机+地面单站”的空地协同模式，即可快速构建起高机动的无源侦察网络。
2. **极端环境下的极致生存力**：在 GPS/北斗被干扰、光纤被切断的强电磁对抗环境下，该系统凭借“自带免疫力”的共模抑制机制，无需外部授时即可保持持续作战能力。
3. **战术突然性**：极简架构打破了敌方电子战数据库的传统认知，为我方构建了难以被识别和干扰的非对称战术优势。

总结：这不仅是一项算法创新，更是重塑无源侦察体系架构的底层核心技术。它为构建分布式、高机动、强抗毁的新型电子战侦察网络提供了关键的理论支撑。



第九届中国（上海）国际发明创新展览会
The 9th China (Shanghai) International Exhibition of Inventions

获奖证书

Certificate of Award

获奖项目：单基线双站无源定位系统：差分映射驱动的低成本泛在定位方案
Project Winners

获奖者：上海裕韬智能科技有限公司
Prize Winners 郁涛

获奖等级：金奖
Class of Prize

中国（上海）国际发明创新展览会组委会
Working Committee of the China (Shanghai) International Exhibition of Inventions

上海发明协会
Shanghai Association of Inventions

2026年6月13日

证书编号：C26091265
Certificate No.