

# 均匀线阵中基于降秩 Capon的近场源定位

汇报人：

2024-01-22

| CATALOGUE |

# 目录

- 引言
- 均匀线阵与近场源定位基本原理
- 降秩Capon算法原理及实现方法
- 基于降秩Capon的近场源定位方法
- 与其他近场源定位方法对比分析
- 结论与展望



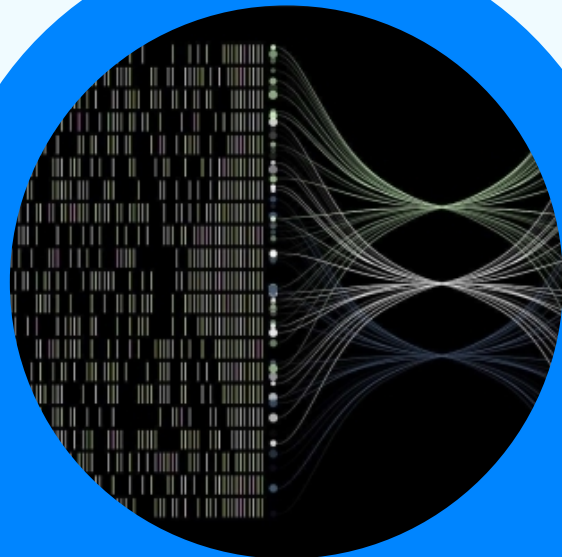
01

引言





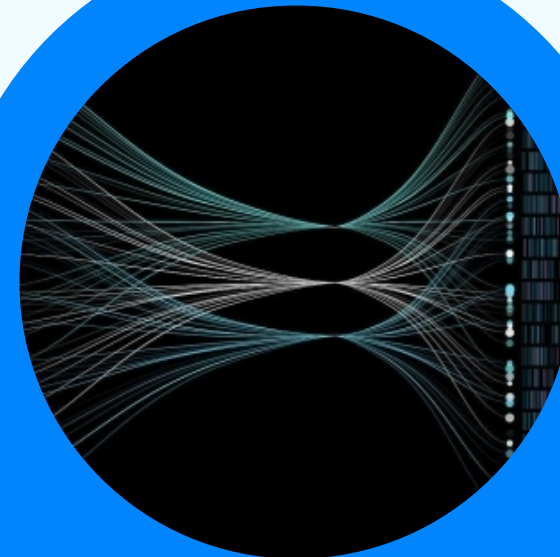
## 研究背景与意义



近场源定位在雷达、声呐、无线通信等领域具有广泛应用，能够实现对目标源的精确定位和跟踪。



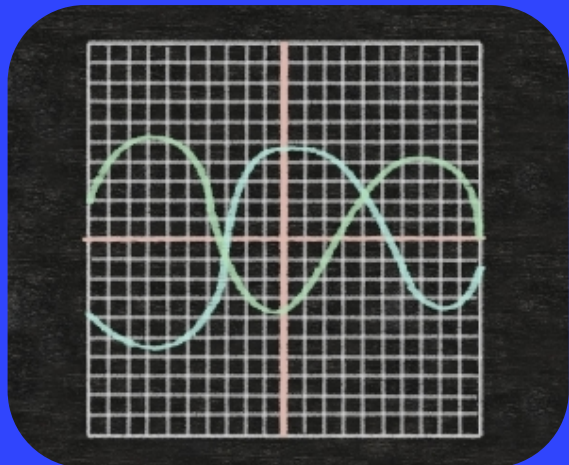
随着阵列信号处理技术的发展，基于均匀线阵的近场源定位方法受到了广泛关注，其中降秩Capon算法是一种有效的定位方法。



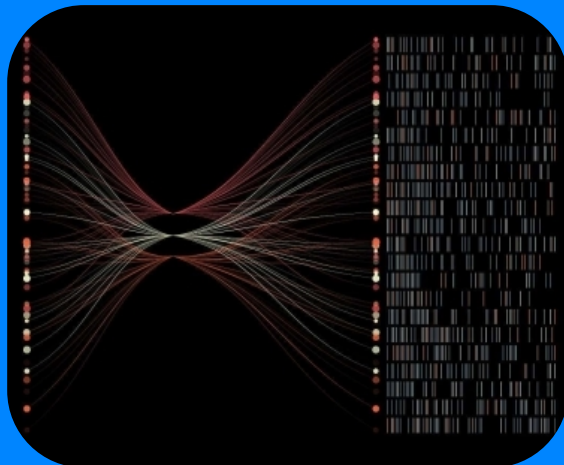
研究均匀线阵中基于降秩Capon的近场源定位方法，对于提高定位精度、降低计算复杂度具有重要意义。



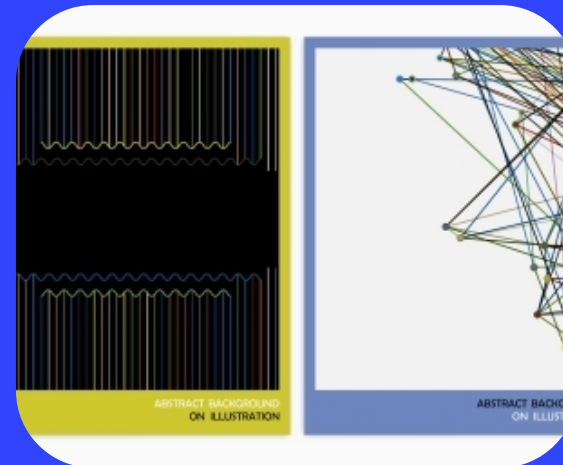
# 国内外研究现状及发展趋势



国内外学者在均匀线阵近场源定位方面开展了大量研究，提出了多种定位算法，如MUSIC、ESPRIT、ML等。



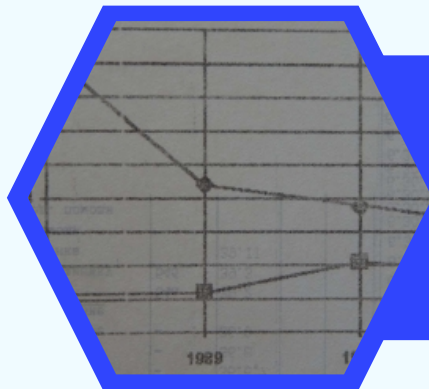
降秩Capon算法作为一种高分辨率、低复杂度的定位方法，在近场源定位中得到了广泛应用。



目前，针对降秩Capon算法的研究主要集中在提高其定位精度、降低计算复杂度以及扩展应用到非均匀线阵等方面。

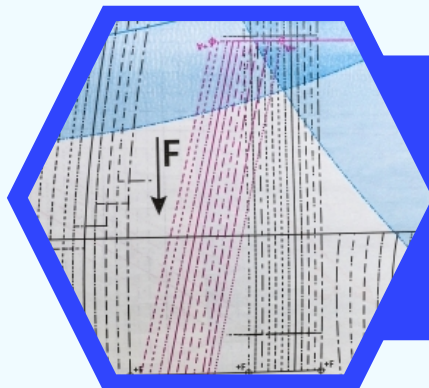
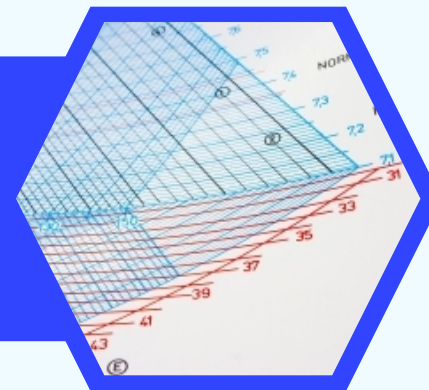


# 本文主要研究内容及创新点



本文主要研究均匀线阵中基于降秩Capon的近场源定位方法，包括算法原理、性能分析、仿真实验等方面。

针对传统降秩Capon算法在定位精度和计算复杂度方面的不足，本文提出了一种改进的降秩Capon算法，通过优化降秩矩阵的构造方式，提高了定位精度和降低了计算复杂度。



本文还通过仿真实验验证了所提算法的有效性，并与其他常用定位算法进行了性能比较，结果表明所提算法具有更高的定位精度和更低的计算复杂度。

02

## 均匀线阵与近场源定位 基本原理

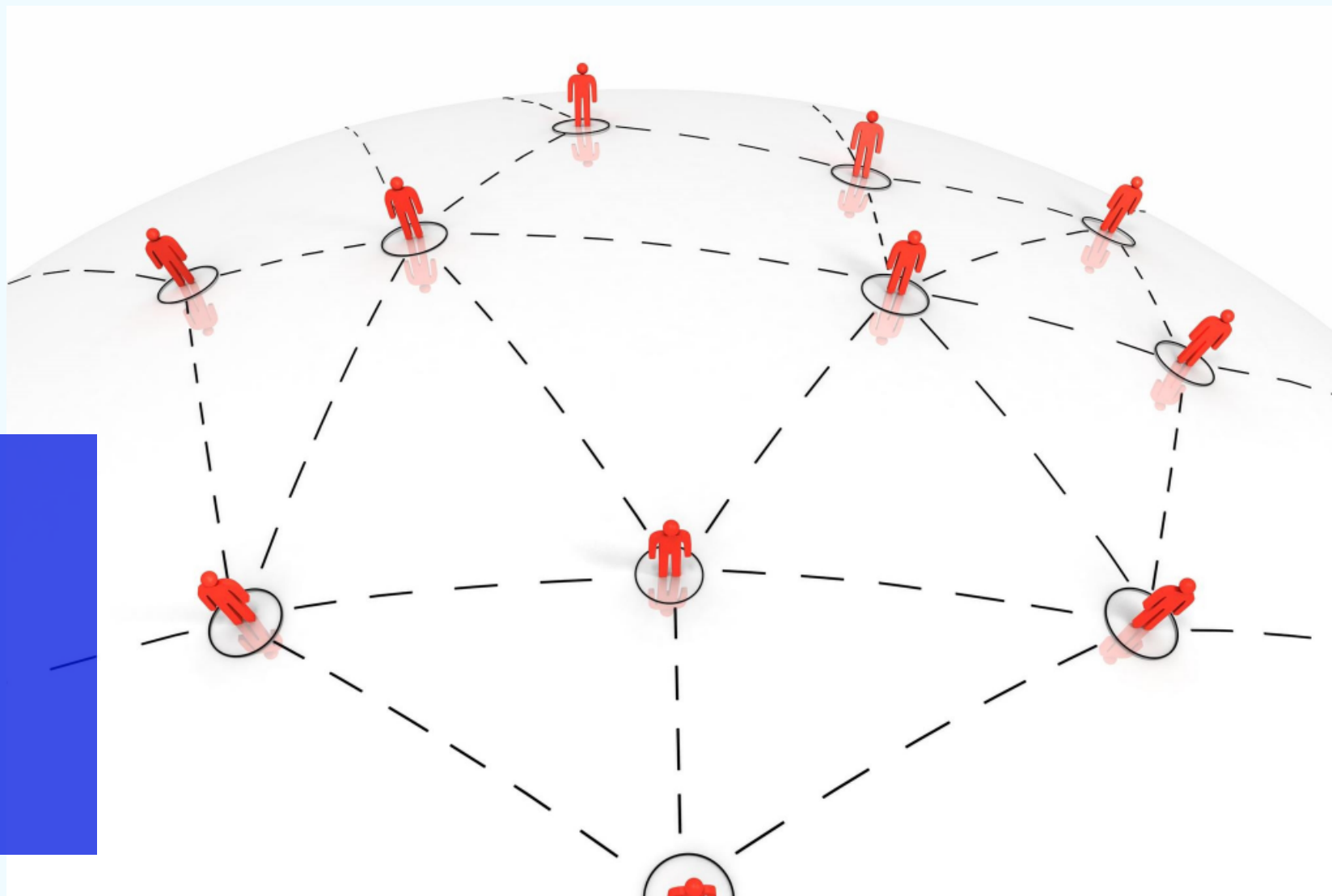
# 均匀线阵结构特点及信号模型

## 均匀线阵结构

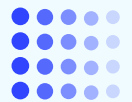
由等间距排列的阵元组成，每个阵元接收到的信号具有相同的幅度和相位差。

## 信号模型

假设信号源位于近场区域，信号以球面波形式传播。阵元接收到的信号可以表示为源信号与阵列响应的乘积。







# 近场源定位基本原理与方法



## 近场源定位原理

利用阵列接收到的信号，通过特定的算法估计出信号源的位置和距离。

## 定位方法

常见的近场源定位方法包括基于波束形成的方法、基于子空间的方法以及基于最大似然估计的方法等。



# 传统Capon算法及其局限性分析



## 传统Capon算法

是一种基于最小方差无偏响应（MVDR）的波束形成算法，通过优化权向量使得输出信号的功率最小，同时保证期望信号的增益为1。

## 局限性分析

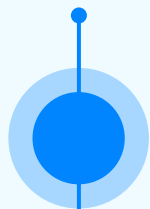
传统Capon算法在处理近场源定位问题时，由于忽略了信号源的近场特性，可能导致定位精度下降。此外，该算法对阵列误差和噪声较为敏感，鲁棒性有待提高。

03

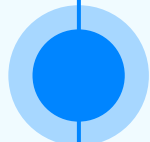
## 降秩Capon算法原理及 实现方法



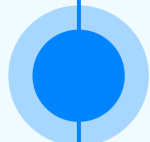
# 降秩Capon算法基本原理



基于阵列信号处理中的Capon最小方差无偏响应 ( MVDR ) 波束形成器原理，通过引入降秩技术降低计算复杂度和提高定位精度。



利用信号子空间和噪声子空间的正交性，构造出降秩矩阵，使得在降低维度的同时保留信号的主要特征。



通过优化降秩矩阵的构造方法，进一步提高算法的性能和稳定性。



# 降秩矩阵构造方法及优化策略



基于特征值分解（EVD）或奇异值分解（SVD）的降秩矩阵构造方法，通过对接收信号协方差矩阵进行分解，提取出信号子空间和噪声子空间。



针对降秩矩阵的优化策略，可以采用基于迭代的方法，如共轭梯度法（CG）或最小均方误差（LMS）算法等，对降秩矩阵进行迭代优化，以提高定位精度和降低计算复杂度。



还可以采用基于稀疏表示的方法，利用信号的稀疏性对降秩矩阵进行稀疏优化，进一步提高算法的性能。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/417031024016006122>