

# 智能天线的自适应波束形成算法

## 摘要

本文分析了智能天线研究背景和研究意义，还给出了智能天线的优缺点，简单的分析了智能天线中所用到的比较重要的技术。而后，基于智能天线通过产生定向波束来增强或者减弱信号的工作原理，给出了智能天线在均匀直线阵以及等边三角面阵中的模型。随后给出了几种最佳滤波准则并对智能天线波束形成算法进行了分类。然后选择一种算法进行分析。

本文所选的算法为非盲算法中的递归最小二乘（RLS）算法，在 matlab 平台上，对递归最小二乘算法进行了仿真设计，根据仿真结果分析了各参数对误差收敛曲线以及波束方向图的影响，还对均匀直线阵以及等边三角面阵所得出的结果进行了比较。

仿真结果表明，不论是在均匀直线阵还是等边三角面阵中，在一定的范围内，系统的性能都会随着信噪比和信干比的增大而变好。但是在均匀直线阵中，最优信噪比以及最优信干比的极限值比较小，大概在 30dB，而在等边三角面阵中则要大得多，也就说明等边三角面阵的优化空间比均匀直线阵要大。所以，当实际应用环境对系统的性能要求较高时，选用等边三角面阵更适合。

**关键词：**智能天线；自适应算法；递归最小二乘算法；数字波束形成



# 1 绪论

## 1.1 课题研究背景及意义

随着国内外通信技术的不断发展，通信系统所需要传递的信息量在不断的增加，而且各个国家所掌握的通信技术也在不断地趋向成熟。尤其在近几年，随着全球的通信技术的大幅度的提升，人们对通信系统的需求也就越来越多。但是由于频谱资源是有限的，而用户对信息的需求量越来越多，这就会出现一种用户的需求超过了通信系统所提供的信道资源的情况。因此，我们需要研究出来一种新的技术，来提高频谱的利用率。

其实，在 20 世纪 40 年代的时候，智能天线技术就已经被提了出来。在智能天线刚刚出现的时候，应用领域主要是在军事领域，比如说雷达，任务主要是完成空间的滤波和定位等 Error! Reference source not found.。但在后来，国内外的通信技术在不断的发展，通信系统天线理论的研究也随着通信技术的不断发展而更加深入，智能天线的应用环境也就越来越复杂 Error! Reference source not found.。另一方面，随着通信系统中用户数量的与日俱增，就逐渐出现了信道容量不足、通信质量变得恶劣等现象。与此同时，地形以及建筑物的阻碍等也会影响信息的传播，还有就是同一信道间各个信息的互相干扰以及多径衰落、时延拓展等，也会对系统的容量产生影响，使通信质量的提高受到制约。而智能天线技术恰恰可以解决这些问题。

智能天线是通过算法来控制天线阵列的，以此来实现对目标的追踪，而且可以从阵列天线接收到的信号中来提取目标的空间信息，并使天线波束方向图的主波束对准目标的方向，简单来说，智能天线是根据目标的位置来识别不同的目标的，而和目标所处的信道或者采用的多址方式是没有关系的，所以，就算是目标信息都在同一信道中传输，也不会发生相互干扰的现象，智能天线将通信资源从时域、频域、码域扩展到了空域 Error! Reference source not found.。我们会发现，如果将智能天线技术应用在现代通信系统中，那么，不仅可以提高系统的容量，还能降低用户所需的发射功率，以此来延长信号发射端的寿命，并且还能降低多址干扰来提升通信质量 Error! Reference source not found.。所以，对智能天线的研究变得越来越火热。

近些年来，随着数字信号处理技术的不断发展，其芯片的性能也在不断的完善，

而且价格也逐渐的能被人们所接受，与此同时，智能天线的应用范围也逐渐的从军事方面向民用领域转移

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/116044204135010220>