



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113437534 A

(43) 申请公布日 2021.09.24

(21) 申请号 202110746529.8

(22) 申请日 2021.07.02

(71) 申请人 成都锐芯盛通电子科技有限公司
地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
科新路6号1栋1层

(72) 发明人 曹磊 崔玉波 刘聪

(74) 专利代理机构 成都厚为专利代理事务所
(普通合伙) 51255

代理人 王杰

(51) Int. Cl.

H01Q 21/06 (2006.01)

H01Q 21/30 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

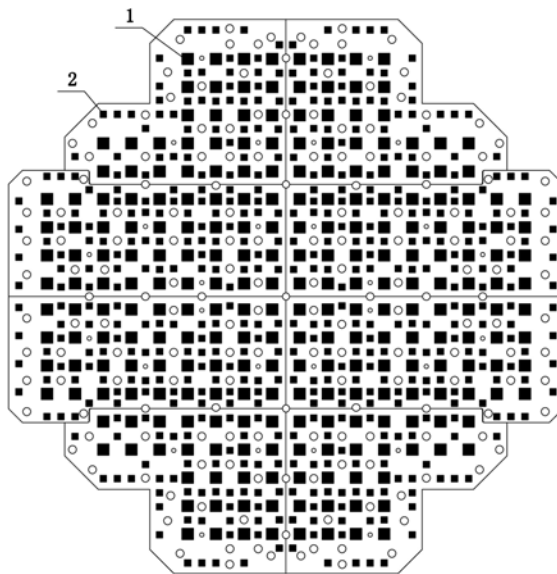
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列

(57) 摘要

本发明公开了一种Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,包括若干基本单元和若干Ka天线单元,每个基本单元内设置有一个Ku天线单元;所述Ku天线单元为双线极化天线,以周期阵列方式排布;所述Ka天线单元为单线极化天线,以稀疏阵列方式排布;所述Ka天线单元设置于相邻所述基本单元的交界处,和/或,所述Ka天线单元设置于天线辐射阵列的外侧边缘。本发明中,相控阵天线辐射阵列为Ku周期阵列和Ka稀疏阵列的复合,Ku和Ka两个频段的辐射性不会相互影响,同时,Ka天线单元稀疏后副瓣特性好。



1. Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,包括若干基本单元和若干Ka天线单元,每个基本单元内设置有一个Ku天线单元;

所述Ku天线单元为双线极化天线,以周期阵列方式排布;

所述Ka天线单元为单线极化天线,以稀疏阵列方式排布;

所述Ka天线单元设置于相邻所述基本单元的交界处,和/或,所述Ka天线单元设置于天线辐射阵列的外侧边缘。

2. 根据权利要求1所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元与所述Ka天线单元的数量比为1:1.5-2。

3. 根据权利要求2所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元与所述Ka天线单元的数量比为1:1.8。

4. 根据权利要求1所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元为缝隙耦合馈电天线;和/或,所述Ka天线单元为缝隙耦合馈电天线。

5. 根据权利要求1所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元和Ka天线单元共面。

6. 根据权利要求1所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元的工作频率大于4GHz,和/或,Ka天线单元的工作频率大于4GHz。

7. 根据权利要求1所述的Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,其特征在于,所述Ku天线单元工作频率相对带宽大于25%。

Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列

技术领域

[0001] 本发明涉及相控阵天线技术领域,特别是涉及一种Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列。

背景技术

[0002] 毫米波相控阵天线具有波束窄、增益高、波束扫描快等特点,使其在毫米波雷达领域应用越来越广泛,但是随着雷达技术的发展,特别是雷达抗干扰等功能的需求日益凸显,对天线技术也提出了新的要求,双频复合技术和双极化技术由此产生。

[0003] Ku和Ka两个频段是毫米波应用中使用较多的频段,将两个频段共口径符合设计也是近年来才提出的技术,但是同时在Ku频段天线上再实现双极化功能就未见报道,主要是因为:

(1)Ka的频率约为Ku频率的两倍,根据天线扫描原理,如果将这两个频段的阵列天线复合,一个Ku天线阵列单元所使用的空间范围内需要布置四个Ka天线阵列单元,加之Ku天线要实现双极化功能,馈电结构本身比较复杂,占据的空间尺寸会更大,这样的布阵根本无法实现;

(2)Ku双极化天线占据了较大的空间,增加了Ka天线阵列单元的布阵复杂度;

(3)天线单元的带宽越宽,工作频率越高,天线单元的面积就越大;若要实现较宽的带宽和较高的工作频率,Ku天线阵列单元和Ka天线阵列单元的结构势必会相互影响,如何降低这一影响也是需要克服的技术难点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的一项或多项不足,提供一种Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,包括若干基本单元和若干Ka天线单元,每个基本单元内设置有一个Ku天线单元;

所述Ku天线单元为双线极化天线,以周期阵列方式排布;

所述Ka天线单元为单线极化天线,以稀疏阵列方式排布;

所述Ka天线单元设置于相邻所述基本单元的交界处,和/或,所述Ka天线单元设置于天线辐射阵列的外侧边缘。

[0006] 优选的,所述Ku天线单元与所述Ka天线单元的数量比为1:1.5-2。

[0007] 优选的,所述Ku天线单元与所述Ka天线单元的数量比为1:1.8。

[0008] 优选的,所述Ku天线单元为缝隙耦合馈电天线;和/或,所述Ka天线单元为缝隙耦合馈电天线。

[0009] 优选的,所述Ku天线单元和Ka天线单元共面。

[0010] 优选的,所述Ku天线单元的工作频率大于4GHz,和/或,Ka天线单元的工作频率大于4GHz。

[0011] 优选的,所述Ku天线单元工作频率相对带宽大于25%。

[0012] 本发明的有益效果是:

(1)本发明中,相控阵天线辐射阵列为Ku周期阵列和Ka稀疏阵列的复合,Ku和Ka两个频段的辐射性不会相互影响,同时,Ka天线单元稀疏后副瓣特性好;

(2)Ku天线单元为双极化天线,可以为系统提供丰富的极化信息;

(3)Ku天线单元和Ka天线单元的工作频率均大于4GHz,具有良好的宽带特性;

(4)Ku天线单元为缝隙耦合馈电天线,可以拓展天线带宽;

(5)Ka天线单元为缝隙耦合馈电天线,其耦合缝隙相当于滤波器,可以滤除来自Ku通道耦合过来的绝大部分能量,从而提高了Ku天线单元和Ka天线单元的隔离度;

(6)Ku天线单元和Ka天线单元共面,便于生产和安装。

附图说明

[0013] 图1为Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列的一种示意图;

图2为天线辐射阵列中部分Ku天线单元和若干Ka天线单元的位置示意图;

图3为Ku垂直极化方向图;

图4为Ku水平极化方向图;

图5为Ka方向图;

图中,1—Ku天线单元,2—Ka天线单元。

具体实施方式

[0014] 下面将结合实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 参阅图1-图5,本实施例提供了一种Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列:

如图1和图2所示,Ku/Ka双频双极化相控阵天线辐射阵列,包括若干基本单元、若干Ku天线单元1和若干Ka天线单元2,每个基本单元内设置有一个Ku天线单元1。

[0016] 所述Ku天线单元1为双线极化天线,以周期阵列(即规律阵列、均匀阵列)方式排布;所述Ka天线单元2为单线极化天线,以稀疏阵列方式排布。所述Ka天线单元2采用稀疏阵列排布,提升了天线的副瓣特性。

[0017] 所述Ka天线单元设置于相邻所述基本单元的交界处,和/或,所述Ka天线单元设置于天线辐射阵列的外侧边缘。

[0018] 本实施例中Ku天线单元1采用周期阵列,Ka天线单元2采用稀疏阵列,Ku天线单元1设置在基本单元的交界处或天线辐射阵列的外侧边缘,使得Ku和Ka两个频段的辐射性不会相互影响,实现了双极化Ku天线单元1和Ka天线单元2的共口径复合。

[0019] 在一些实施例中,所述Ku天线单元1与所述Ka天线单元2的数量比为1:1.5-2,例如,所述Ku天线单元1与所述Ka天线单元2的数量比为1:1.8。在保证天线辐射阵列性能的前提下,减少了Ka天线单元2的数量,降低了成本。

[0020] 在一些实施例中,所述Ku天线单元1为缝隙耦合馈电天线;和/或,所述Ka天线单元

2为缝隙耦合馈电天线。Ku天线单元1为缝隙耦合馈电天线,可以拓展天线带宽;Ka天线单元2为缝隙耦合馈电天线,其耦合缝隙相当于滤波器,可以滤除来自Ku通道耦合过来的绝大部分能量,从而提高了Ku天线单元1和Ka天线单元2的隔离度,避免Ku天线单元1和Ka天线单元2相互影响。

[0021] 在一些实施例中,所述Ku天线单元和Ka天线单元共面,便于天线的生产和安装。

[0022] 在一些实施例中,所述Ku天线单元的工作频率大于4GHz,和/或,Ka天线单元的工作频率大于4GHz,具有良好的宽带特性。

[0023] 在一些实施例中,所述Ku天线单元工作频率相对带宽大于25%,带宽较宽。

[0024] 参见图3-图5,图3为Ku垂直极化方向图,横轴表示测试方向图时转台角度,纵轴表示方向图的幅度值,图3中曲线分别为天线法向方向图、天线扫描 $\pm 30^\circ$ 的方向图、天线扫描 $\pm 50^\circ$ 的方向图。图4为Ku水平极化方向图,横轴表示测试方向图时转台角度,纵轴表示方向图的幅度值,图4中曲线分别为为天线法向方向图、天线扫描 $\pm 30^\circ$ 的方向图、天线扫描 $\pm 50^\circ$ 的方向图。图5为Ka方向图,横轴表示测试方向图时转台角度,纵轴表示方向图的幅度值,图5中曲线分别为天线法向方向图、天线扫描 $\pm 20^\circ$ 的方向图、天线扫描 $\pm 40^\circ$ 的方向图。根据图3-图5可知,本实施例中Ku的两个极化以及Ka均能获得很好的方向图性能,比如低副瓣,天线在扫描范围内增益下降小等。

[0025] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

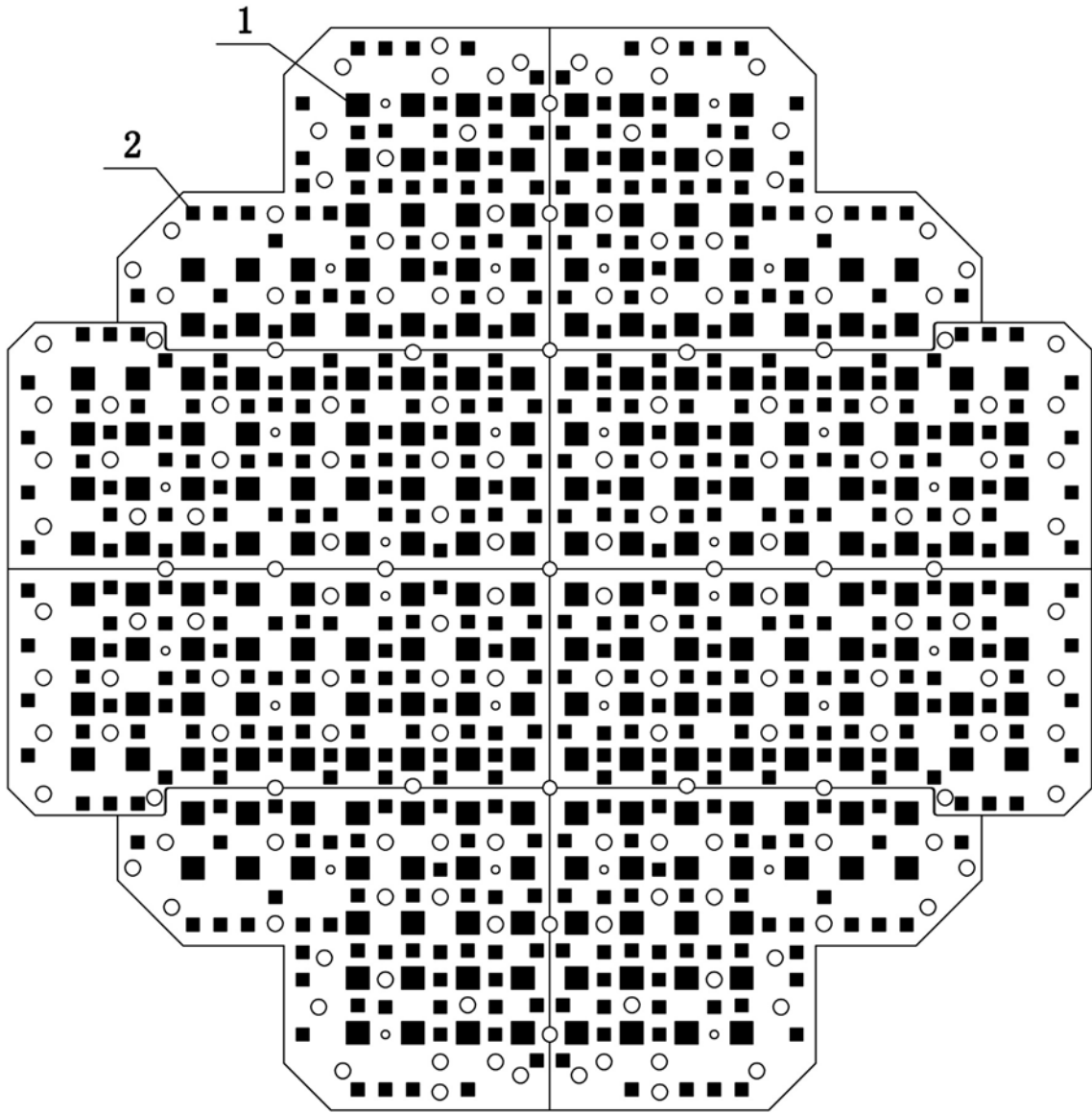


图1

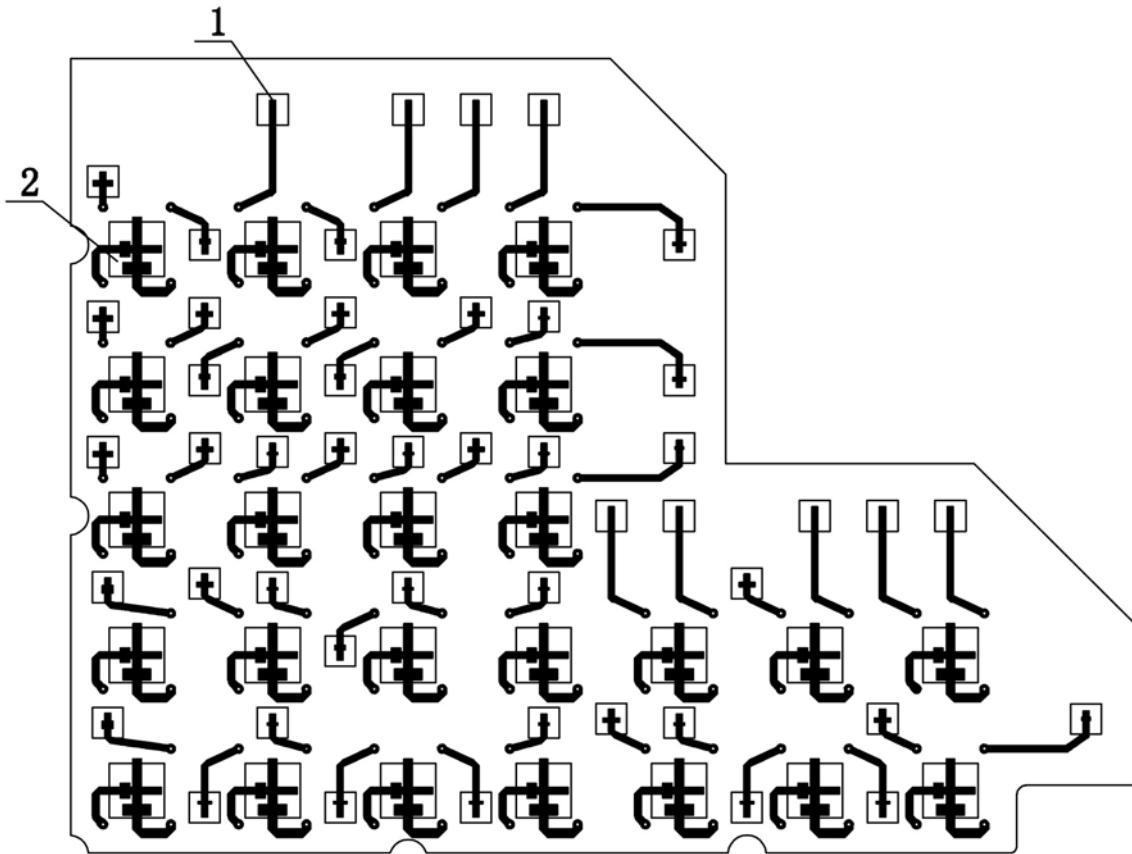


图2

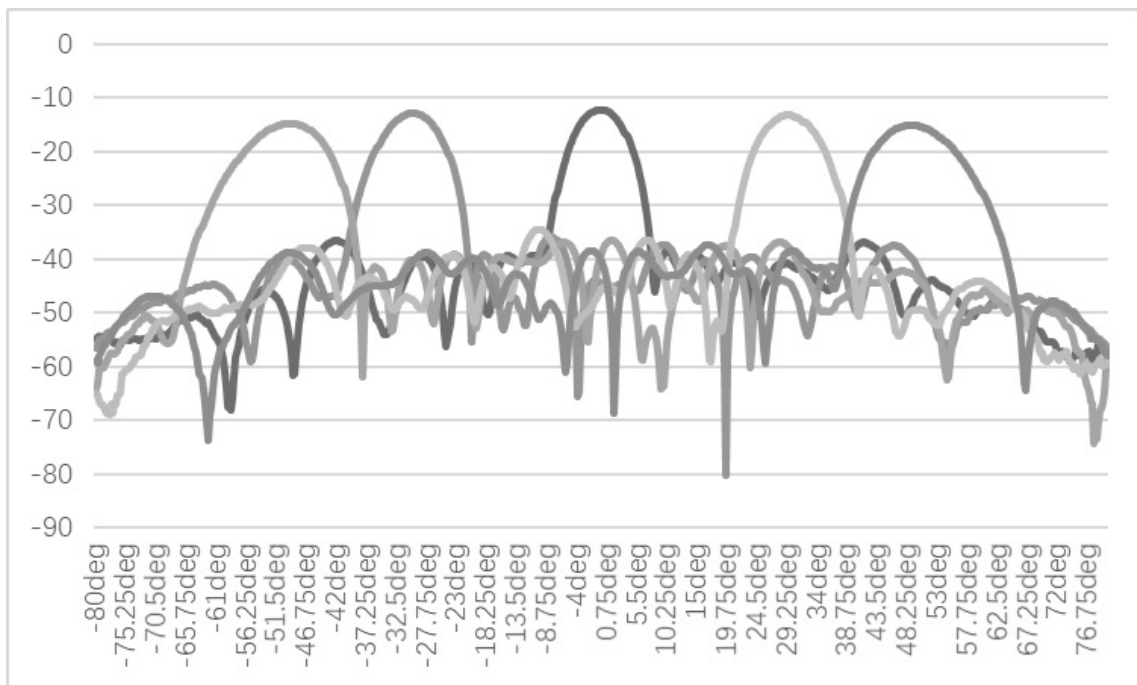


图3

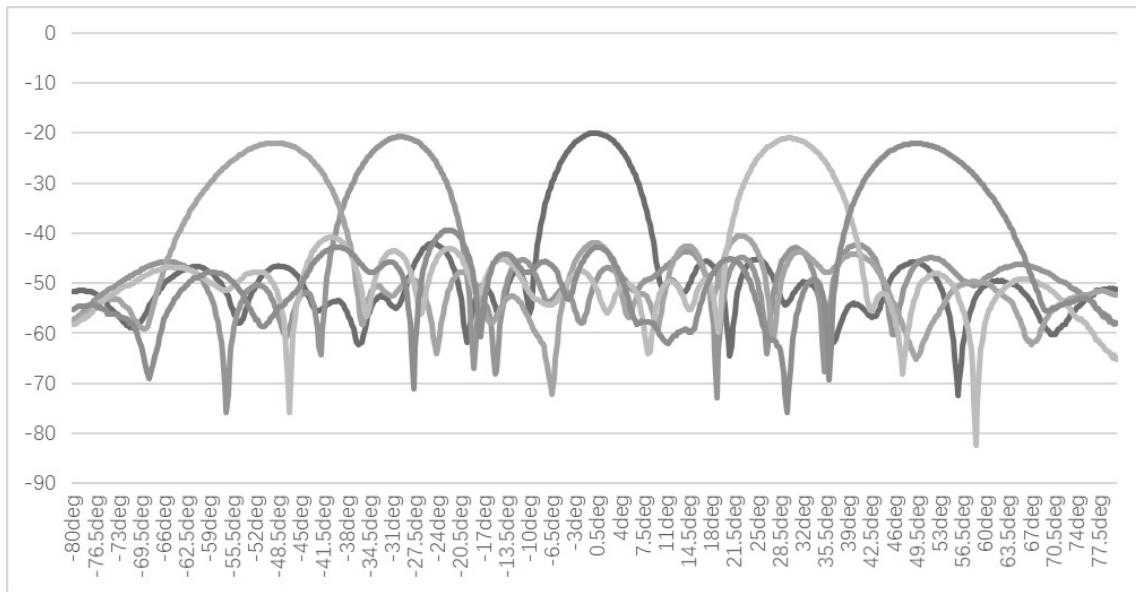


图4

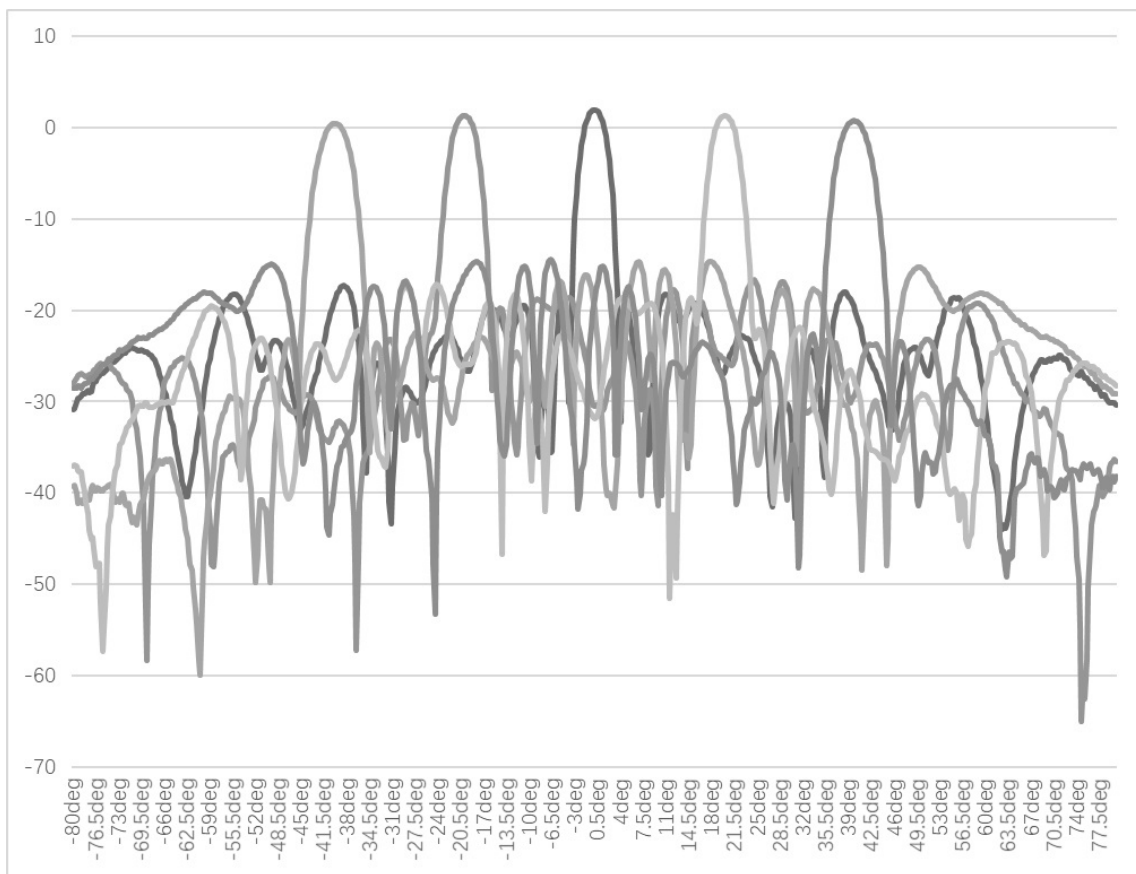


图5