



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106785412 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201710125531.7

H01Q 3/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.04

H01Q 13/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 李睿

申请公布号 CN 106785412 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 深圳市景程信息科技有限公司

地址 518057 广东省深圳市粤海街道高新南七道数字技术园B1栋4楼B区

(72)发明人 曲美君 邓力 李书芳 张贯京

葛新科 高伟明 张红治

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 5/10(2015.01)

H01Q 5/321(2015.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

基于镰刀形结构的可重构缝隙天线

(57)摘要

本发明提供一种基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,本发明所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线包括基板、贴合于所述基板上表面的金属板;所述金属板上刻蚀两个左右对称的镰刀形缝隙,每个镰刀形缝隙中包括一个二极管。实施本发明可以实现在保持极化方式不变的情况下,根据通信要求适时改变天线的频率和辐射方向图,减少无线通信系统的空间噪声,避免电子干扰,提高系统安全性,增加信道容量。



1. 一种基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线包括基板、贴合于所述基板上表面的金属板;

所述金属板上刻蚀两个左右对称的镰刀形缝隙,所述两个左右对称的镰刀形缝隙设置于所述金属板水平方向的中间位置,每个镰刀形缝隙包括一个L型槽及一个水平横槽,其中,L型槽的长边水平设置于金属板上,所述水平横槽的一端与所述L型槽的长边的末端连接,所述水平横槽位于所述L型槽的长边的末端的上方,所述L型槽的短边内还设置一个二极管,所述一个镰刀形缝隙中的二极管与另外一个镰刀形缝隙中的二极管连接;

所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线为长方体结构,所述金属板为铜面,所述金属板的厚度为0.5盎司。

2. 如权利要求1所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,所述基板为FR4的介质基板,所述基板的厚度为1.6厘米且介电常数优选为4.4。

3. 如权利要求2所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,所述金属板的长度均为40 mm、所述金属板的宽度均为30 mm、所述镰刀形缝隙中水平横槽的长度为6.7mm、L型槽的长边的长度为9 mm、L型槽的短边的长度为4mm、L型槽的宽度及水平横槽的宽度均为1 mm、所述镰刀形缝隙距离所述金属板底边的距离为17mm、所述镰刀形缝隙距离所述金属板侧边的距离为1.5mm。

4. 如权利要求3所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,当两个二极管都导通时,所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的工作频段为4.64-5.36GHz之间。

5. 如权利要求3所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,当镰刀形缝隙的两个二极管断开时,所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的工作频段为3.71-4.62GHz。

6. 如权利要求4或5所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,其特征在于,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的E面的方向图呈“8”字型,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的H面方向图呈全向型。

基于镰刀形结构的可重构缝隙天线

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星通信技术领域,尤其涉及一种基于镰刀形结构的可重构缝隙天线。

背景技术

[0002] 近年来,随着卫星导航、卫星通信的快速发展和广泛应用,天线作为这些系统的前端设备,其性能指标的优劣,对于卫星通信手持终端和射频识别读卡设备的性能起着极其重要的作用。另外,为了便于卫星通信终端和射频识别系统的大规模推广应用,系统的经济成本和体积大小都是至关重要的考虑因素,作为其中重要部件的圆极化天线,在保证较高性能指标的前提下,必须具备成本低廉、结构紧凑和体积小巧的特点。在对天线或阵列天线进行馈电时,需要对馈电网络进行设计。由于现在的卫星通信系统都需要多频化、宽带化、小型化。而现有的馈电网络体积庞大,无法实现频率及方向图上课重构,且当大多工作在单一频点,不利于在多频或宽带条件下工作。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,旨在解决现有技术中天线无法在频率及方向图上进行可重构的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种基于镰刀形结构的可重构缝隙天线,本发明所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线包括基板、贴合于所述基板上表面的金属板;

[0005] 所述金属板上刻蚀两个左右对称的镰刀形缝隙,所述两个左右对称的镰刀形缝隙设置于所述金属板水平方向的中间位置,每个镰刀形缝隙包括一个L型槽及一个水平横槽,其中,L型槽的长边水平设置于金属板上,所述水平横槽的一端与所述L型槽的长边的末端连接,所述水平横槽位于所述L型槽的长边的末端的上方,所述L型槽的短边内还设置一个二极管,所述一个镰刀形缝隙中的二极管与另外一个镰刀形缝隙中的二极管连接。

[0006] 优选的,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线为长方体结构,所述金属板为铜面,所述金属板的厚度为0.5盎司。

[0007] 优选的,所述基板为FR4的介质基板,所述基板的厚度为1.6厘米且介电常数优选为4.4。

[0008] 优选的,所述金属板的长度均为40 mm、所述金属板的宽度均为30 mm、所述镰刀形缝隙中水平横槽的长度为6.7mm、L型槽的长边的长度为9 mm、L型槽的短边的长度为4mm、L型槽的宽度及水平横槽的宽度均为1 mm、所述镰刀形缝隙距离所述金属板底边的距离为17mm、所述镰刀形缝隙距离所述金属板侧边的距离为1.5mm。

[0009] 优选的,当两个二极管都导通时,所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的工作频段为4.64-5.36GHz之间。

[0010] 优选的,当镰刀形缝隙的两个二极管断开时,所述的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的工作频段为3.71-4.62GHz。

[0011] 优选的,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的E面的方向图呈“8”字型,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的H面方向图呈全向型。

[0012] 本发明采用上述技术方案,带来的技术效果为:本发明所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线可以在保持极化方式不变的情况下,根据通信要求适时改变天线的频率和辐射方向图,减少无线通信系统的空间噪声,避免电子干扰,提高系统安全性,增加信道容量,在汽车和飞机雷达以及卫星通信网络等诸多方面得到广泛的应用。

附图说明

[0013] 图1是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的侧面的结构示意图;

[0014] 图2是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的优选实施例的上表面示意图;

[0015] 图3是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线中四种状态的天线发射系数的优选实施例的示意图;

[0016] 图4-1至图4-2是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的四种状态的辐射方向图的仿真示意图。

[0017] 本发明目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0018] 为进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 参照图1至3所示,图1是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的侧面的结构示意图;图2是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的优选实施例的上表面示意图;图3是本发明基于镰刀形结构的可重构缝隙天线中四种状态的天线发射系数的优选实施例的示意图。

[0020] 本发明所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线1包括基板10、金属板11。在本实施例中,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线1为长方体结构,其中,金属板11贴合在所述基板10的上表面。所述金属板11为铜面,且厚度相同。优选地,所述金属板11的厚度为0.5盎司。

[0021] 在本实施例中,所述基板10为FR4的介质基板。所述基板10的厚度优选为1.6厘米,介电常数优选为4.4。

[0022] 所述金属板11上刻蚀两个左右对称的镰刀形缝隙110,所述两个左右对称的镰刀形缝隙110设置于所述金属板11水平方向的中间位置,其中,所述镰刀形缝隙110距离所述金属板11底边的距离优选为17mm,所述镰刀形缝隙110距离所述金属板11侧边的距离优选为1.5mm。

[0023] 进一步地,所述镰刀形缝隙110包括一个L型槽及一个水平横槽,其中,L型槽的长边水平设置于金属板10上,且所述水平横槽的一端与所述L型槽的长边的末端连接,且所述水平横槽位于所述L型槽的长边的末端的上方。此外,L型槽的短边内还设置有二极管。所述一个镰刀形缝隙中的二极管与另外一个镰刀形缝隙中的二极管连接。如图2所示,两个左右对称的镰刀形缝隙110分别设置有第一二极管D3及第二二极管D4,其中,第一二极管D3设置

于左边的镰刀形缝隙110内,第二二极管D4设置于右边的镰刀形缝隙110内,第一二极管D3与第二二极管D4导线连接。

[0024] 所述金属板11的长度为W,高度为L。所述镰刀形缝隙110的厚度为金属板11的厚度,所述镰刀形缝隙110中水平横槽的长度为 l_1 ,L型槽的长边的长度为 l_3 ,L型槽的短边的长度为 l_4 ,L型槽的宽度及水平横槽的宽度均为 l_2 。

[0025] 需要说明的是,所述基于镰刀形结构的可重构缝隙天线1通过控制两个二极管进行状态组合,来改变天线谐振缝隙长度,从而实现频率可重构。具体地说,通过控制二极管,可以控制频率,也就是说可以调频率,一个天线就可以实现多个频段的调节。

[0026] 其中,采用镰刀形缝隙可以减少E面(即基于镰刀形结构的可重构缝隙天线的波传播的方向与电场方向组成的平面)交叉极化(左右对称,避免方向图的畸变),改善天线辐射性能,同时天线实现了小型化(基于镰刀形结构的可重构缝隙天线上表面开了缝隙,增加电流的有效路径,电流沿着缝隙走,有利于电流的集中分布,改善了上表面及下表面的电流分布,从而实现小型化)。

[0027] 采用叉形馈电的结构,在叉形馈电结构的水平枝节和垂直枝节的连接处加载两个二极管,控制二极管的不同组合状态,天线可以实现方向图可重构。同时,采用叉形馈电以及对称的天线结构,天线实现了宽频操作。

[0028] 在本实施例子中,采用仿真软件CST对天线各个状态进行仿真分析,最后优化的参数为: $W = 40 \text{ mm}$ 、 $L = 30 \text{ mm}$ 、 $l_1 = 6.7 \text{ mm}$ 、 $l_2 = 1 \text{ mm}$ 、 $l_3 = 9 \text{ mm}$ 、 $l_4 = 4 \text{ mm}$ 。

[0029] 选取二极管BAR50-02V作为射频开关。二极管的不同组合状态如表所示:

开关	D3	D4
状态 1	on	on
状态 2	off	off

[0031] 图3给出天线各个状态仿真的反射系数曲线。当两个二极管(如图2中二极管D3及D4)都导通,即state1时,天线工作频段为4.64-5.36GHz;当D3及D4断开,即state2时,天线工作频段为3.71-4.62GHz。

[0032] 图4-1至图4-2给出天线各个谐振频率的仿真辐射方向图。从图中可以看出,E面的方向图基本呈“8”字型,H面(波传播的方向与磁场方向组成的平面)的方向图随开关状态的变化而发生改变。即state1和state2时,如图4-1和4-2所示,H面方向图基本是全向型,天线在state1和state2两个状态实现了频率可重构。

[0033] 需要说明的是,本发明中的基于镰刀形结构的可重构缝隙天线省略了连接外界控制设备的导线,及对第一二极管、第二二极管进行控制的控制设备。在本实施例子中,所述控制设备可以是,但不限于,电子开关或者微控制器等其它任意能够控制二极管的开合及闭合的装置。

[0034] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或之间或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。



图1

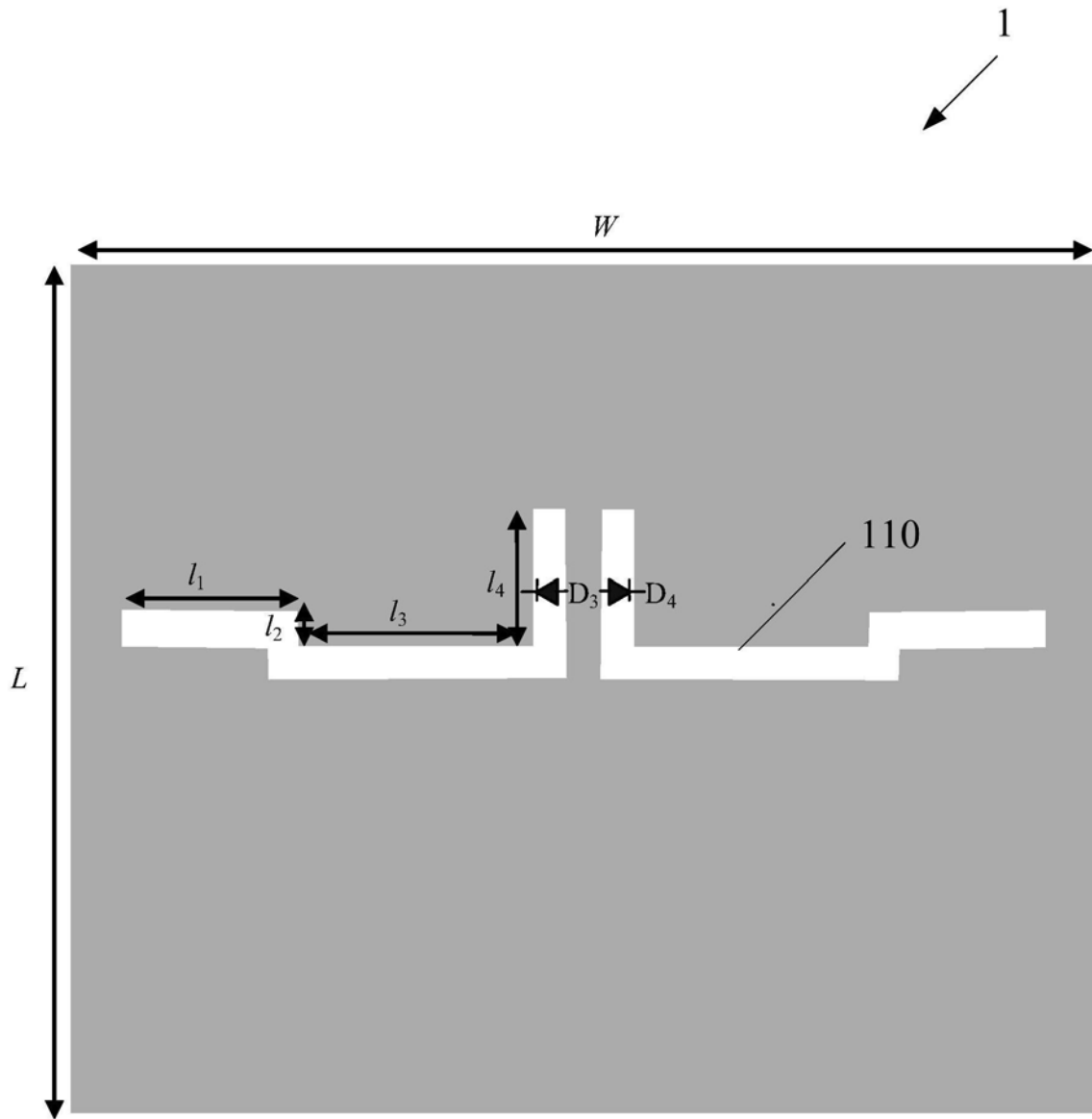


图2

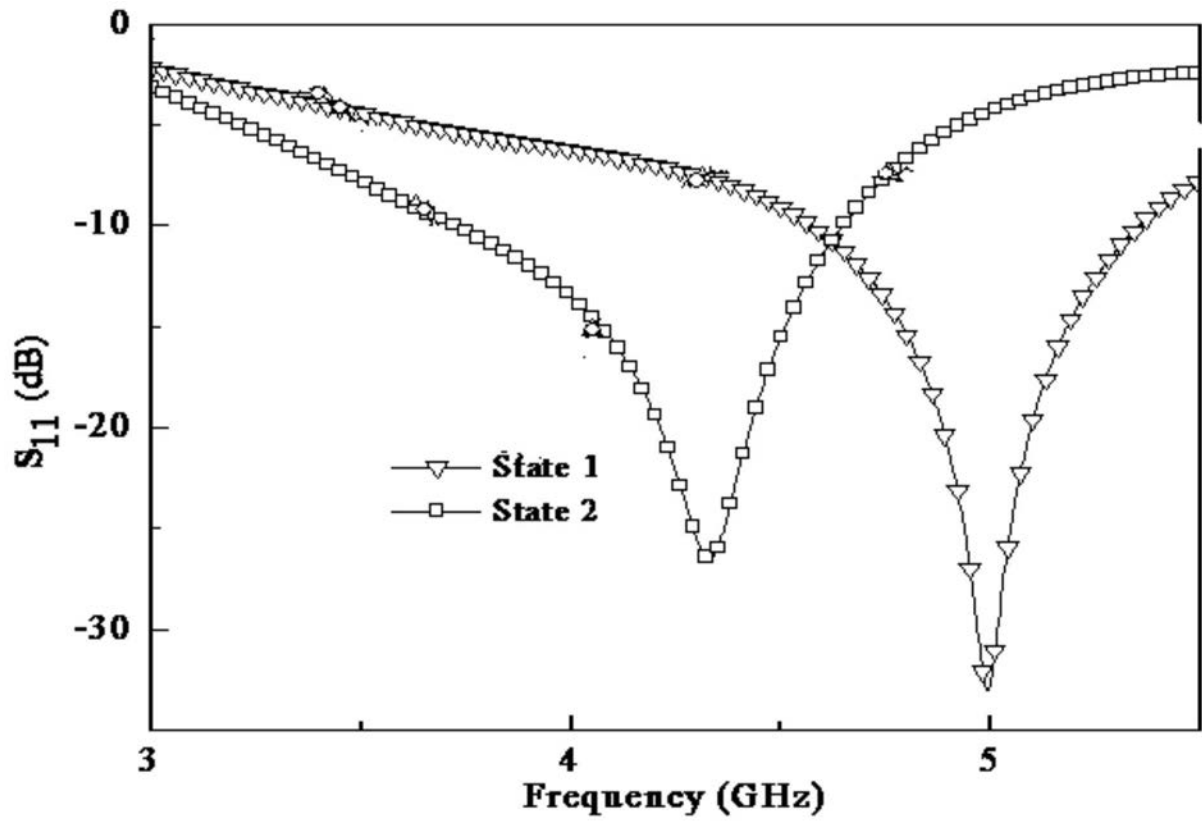


图3

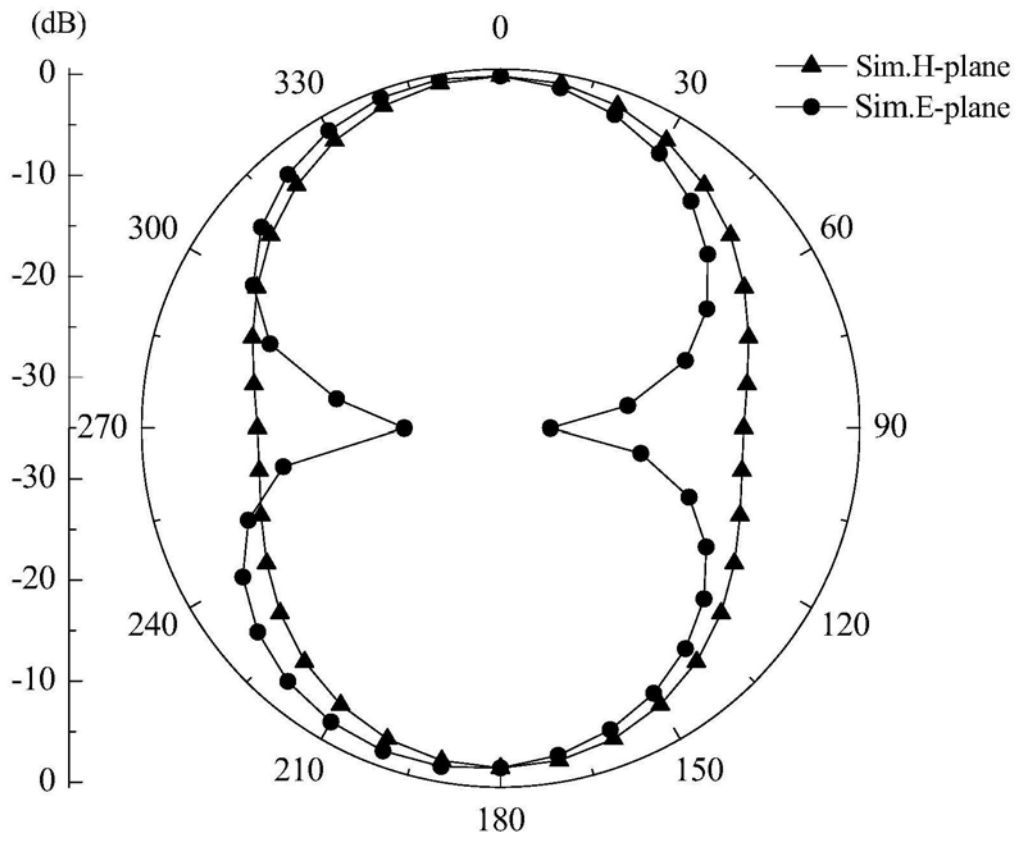


图4-1

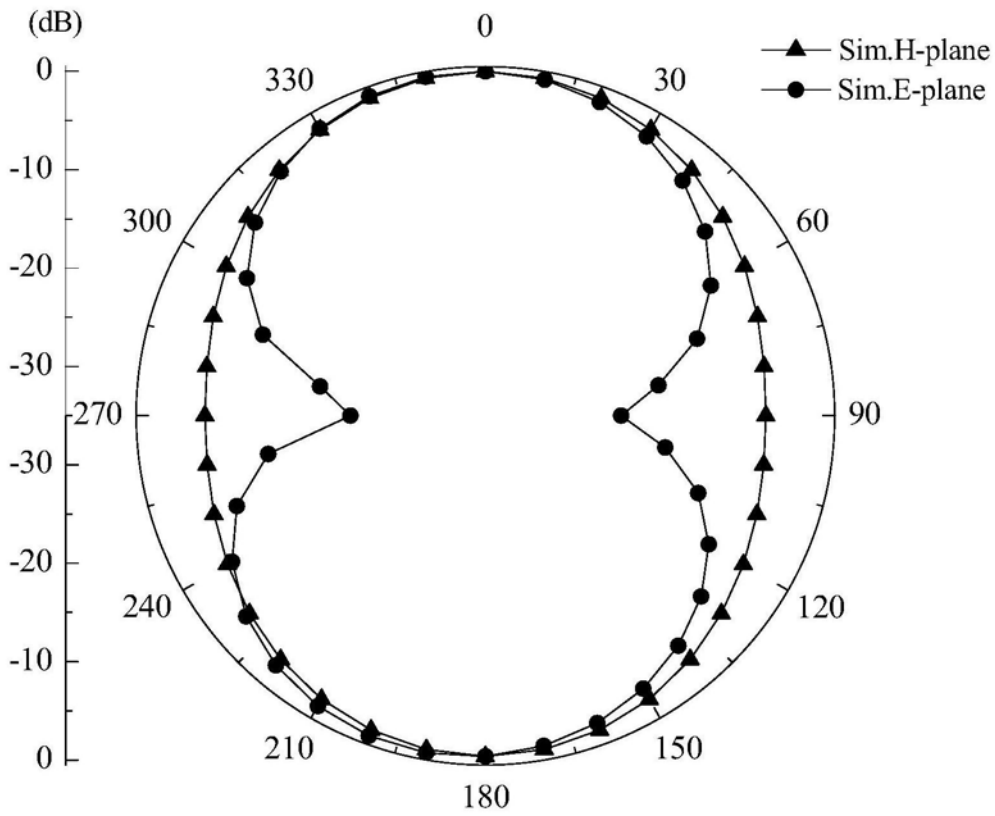


图4-2