

雷达抗干扰技术现状及发展探索

郝青鹏*

西安黄河机电有限公司, 陕西 710043

摘要: 雷达在当代运用的领域十分广泛, 为保障人民生活安全带来了十分大的作用, 同时也为搜索犯罪分子提供了诸多的便利。随着我国电子技术的快速发展, 雷达也在不断地完善之中, 电子技术与雷达的发展是息息相关的, 具有十分紧密地联系。雷达是电子技术的代表性产物, 伴随着我国科学技术的快速发展与不断进步, 雷达在探索外太空上也有着十分重要的作用, 可以有效地帮助人们去探索一些未知的生物是否存在。笔者根据雷达抗干扰技术现状及发展进行了简单的探索, 希望对雷达的发展有所帮助。

关键词: 雷达; 抗干扰技术; 现状; 发展趋势; 实际运用

一、前言

随着信息技术不断发展的过程中, 雷达的发展历史干扰与抗干扰一直都是基本矛盾, 同时也是相伴相生, 互相影响。随着雷达在不断地发展, 抗干扰能力的技术也在快速地发展, 在近几年来发展形势更是可观, 并且对于雷达的研究也主要体现在抗干扰能力的技术上, 要想更好地提高雷达的这种能力就需要经过更深入的研究, 而这也是在进行雷达抗干扰能力技术研究领域一直所面临的难题^[1]。随着经济的发展, 社会的不断进步, 信息技术也在快速地发展, 雷达是现代科技中一种非常重要的装置, 应用领域比较广, 雷达是利用无线技术、无线电的方法来发现目标, 并且准确地测定目标的位置^[2]。这种技术最早是通过蝙蝠的飞行而研究的。在对雷达应用的过程中, 电子设备的发展也在不断地进步, 雷达的出现给我国的信息技术的发展带来了十分大的影响。雷达摄影图如下图1所示。



图1 雷达摄影图

二、现阶段雷达抗干扰技术的特点与发展现状

在国外抗干扰技术的研究中, 主要是从时域、频域、空域、极化域以及多联合领域范围展开。随着时代不断的变化, 新的抗干扰技术也在不断地出现, 比如以空时为基础自适应信号处理的各种改进算法与基于波形设计的多载波相位编码信号形式等技术以及诸多的理论, 也都运用到了抗干扰技术的研究之中^[3]。在世界上对于雷达的研究, 美国也以高新科技能力一直走在科学技术发展的前面^[4]。比如美国研究出来的一种雷达。这种雷达在进行工作在S波段, 它可以更好地把信息进行覆盖, 且覆盖得更加广泛。这种雷达在工作的时候同时采用高脉冲重复频率, 以及在现代最顶端的数字处理的技术等等, 这样可以使雷达具有更好的抗干扰的能力, 在使用的过程中具有更高的可靠性, 极化域抗干扰处理方面, 在全球化与各种自适应便计划刚开始算法的研究与应用这方面都取得了很快的发展。在最近几年来, 国外也在快速地对雷达高新技术进行了研究, 来提高雷达的抗干扰能力, 当雷达技术与信息技术相结合, 可以让雷达的

* 通讯作者: 郝青鹏, 1975年10月, 男, 汉族, 山西霍州人, 现任西安黄河机电有限公司设计师, 高级工程师, 硕士研究生。研究方向: 雷达。

搜索目标变得更有效,同时生存能力也可以大大的提高。随着时代进步,科学技术也在快速发展,我国雷达技术也在不断地向前发展之中,也对各种新技术进行研究,并运用到雷达研究领域,这就让雷达在探索未知物上在一定程度上也得到了很大的提高,但是我国与国外相比还存在很大的差距,在很多技术上仍然需要向国外进行借鉴^[5]。

三、雷达抗干扰技术分类

(一) 天线抗干扰技术

抗干扰技术在通信领域占有极其重要的地位.利用多个全向天线阵元构成的天线阵列能够达到定向天线的效果,通过设计接收滤波器的权向量控制天线波束的指向,从而达到抗干扰的目的。在进行雷达的运用之时,雷达与辐射空间之间的转换器就是天线。其中主要包括低幅瓣接收天线、窄波束天线、高增益天线等等。

(二) 发射机抗干扰技术

发射机在雷达电子抗干扰技术中所采用的是用来对抗有源干扰,其中主要是针对主办干扰,电子抗干扰主要方法有调频法,宽瞬时带宽信号,频率分集等等^[6]。

(三) 信号处理抗干扰技术

在信号处理抗干扰技术中,第一种就是积累技术,积累技术就是用积累技术抗噪声干扰的原理,之后运用噪声与收到的信号他们两者之间的联系与不同来完成对噪声信号的检测。这种技术可以同时利用信号的增幅以及相应的位置信息,但这样的技术在进行运用的时候依然是比较困难的、难以实现的,而非积累技术只利用了信号的增幅,这样却导致了位置上面的信息遭到了丢失,所以,效果比相差积累差一些。相关技术主要是指相关的搜索跟踪制导以及引导信息系统在比较恶劣的环境中所采取的一种检测技术,它主要是根据收到的数据来进行延迟,以此来让收到的数据变得更加的准确,它的主要目的就是让雷达的受干扰能力得到有效的改善,在进行正常工作的时候或者开发利用自然干扰和地方辐射信号的资源^[7]。第3种就是动目标显示和动目标检测。主要是将它们与频率的变相互兼容,在运用的过程中可以更有效地在频率上对目标和一些杂音进行处理与分离,可以降低杂波对信息的干扰,并且这两种信息技术也是来对抗无源干扰的有效措施之一。

四、雷达抗干扰技术发展的趋势

随着信息技术的快速发展,科学技术的不断提升,现代雷达的对抗干扰技术也在快速的发展之中,各种抗干扰的措施,也在不断地被研究^[8]。在现代抗干扰技术中,大部分抗干扰技术都具有一定的针对性。随着时代的不断发展,抗干扰的环境也开始变得复杂,在进行正常工作之时采用单一的技术是很难实现理想的抗干扰效果的,所以在对抗干扰技术的研究中,要更趋向于综合性的方向的发展进行有效的研究。

(一) 雷达的体积与重量发展

在对雷达使用的过程中,不断是在什么方面进行运用,都不能运用体积与重量太大的雷达,不然在进行实际工作之中雷达不能发挥其最大的作用。在新时代的推动下,对雷达新技能的探索是十分必要的。运用高新工艺技术来对雷达的体积与大小进行控制,保障雷达可以正常进行工作,这也是现代技术在发展中的一个重点方向。

(二) 多种智能方式综合运用

多种智能方法综合运用,主要包括是神经网络、模式识别的方法,遗传的算法等等。在这里面神经网络主要是因为它可以表现出来自我学习,自我组织,以及可以对数据进行大规模的处理等特点,现在已经广泛地运用在很多的领域,并且受到社会上的关注。模式识别主要是可以将被识别目标与干扰目标进行分类到不同的空间进行信息提取,并且对这种目标进行识别运用模式这种技术可以把他当做具有特别特征的东西进行分类,它可以与神经网络相结合形成智能的模式识别,在雷达抗干扰技术中这样进行运用,更具有利用的价值^[9]。在这方面进行主要的研究,可以有效的将目标与干扰的特征,更加明显的进行分类,然后进行智能的识别,这样可以达到最终的雷达抗干扰的性能,将这三者进行结合运用,在工作的过程中也会大大提高对雷达的利用率,同时也将会进一步的来提高雷达抗干扰的性能。

(三) 雷达抗干扰技术将会走向外太空

对于天空以及外太空的研究,一直都是人们所向往的地方。将雷达放入到飞船上,发射到天空是未来雷达发展的一个趋势,飞船载着未来技术比较高的雷达飞往太空,这个工作原理主要是运用激光雷达系统探测在地球轨道平台上与大气和地面为目标同时可以将收集到太空的东西及时的反射到地面上,但在这个过程中,要保证雷达不受到地面条件变化的影响,以及人为因素的影响,才能更好地实现这一技术^[10]。随着时代飞快的发展,社会的不断进步,飞船载着雷达飞进外太空在多年以后也会成为事实,除了地球以外,其他星球上是不是有新的生命存在,这些以后运用雷达都会探索到,解开人类未解之谜,让人类科学衍生到一个新的阶层,促进科学的快速发展。

(四) 雷达组网和传感器数据融合

比较多的雷达组网可以根据进行搜索得到的信息来对网内的每一个雷达系统的工作情况进行主动的控制,这样可以有效地实现雷达群合作来反干扰工作的强势,比如随机的闪烁式的开机、多部机器接收、假发射击作为诱饵为真的发射机赢得更多截取信息时间这样一个工作状态。随着时代的不断发展,网络信息技术的不断成熟,雷达组网也逐渐成为了现代雷达发展中的一个比较热的话题,如果在雷达研究中,雷达组网在生活中实现,就会让整个雷达系统的抗干扰水平有相当大的一个提高。反隐身雷达如图2所示。



图2 反隐身雷达

五、结语

随着时代的不断发展,雷达所运用的领域也越来越广,特别是在守护国家安全上所运用的,越来越多为我国的安全提供了重大的便利,未来的雷达技术也将会呈现出较新的发展形势,它将会以更高的技术以及更强的抗干扰性能展现在人类的面前,也将会把我们带到一个新的科学技术发展的时代。当雷达抗干扰性能,能够达到飞往太空,可以更方便我们对太空的探索,雷达抗干扰技术也将会问我们反馈到更多的外太空的信息。满足人们对于外太空探索的好奇心,并且也可以在特殊的环境中进行工作,不断的减少受到自然界以及一些人为因素的影响,可以在这种环境下来正常的工作,并且积极地发挥其作用,为我们以后的生活以及工作,带来更大的便利,不断促进科学技术的发展。在当今社会发展的过程中,高新技术的发展,也让雷达干扰与抗干扰之间的对抗越来越激烈,又不断地提高雷达抗干扰的能力,才能够不断地提高雷达在我国各个领域上的运用能力,在未来了解外太空中将雷达与飞船进行完美结合也能够发挥更加的效果。雷达抗干扰技术的发展会给我们带来很多新的期待,雷达的出现也会为人们的生活带来更多的便利,促进人们生活的快速发展,以及对于外界知识的不断探索。

参考文献:

- [1]高向德,杨江平.雷达抗干扰的多目标直觉模糊集矩阵对策模型[J].空军预警学院学报,2019,33(05):353-357.
- [2]何大为,杨滔,于智永.77GHz毫米波汽车防撞雷达抗干扰射频编码方法[J].电子信息对抗技术,2019,34(02):19-22.
- [3]臧翰林,李艳玲.基于群层次分析法的雷达导引头抗干扰性能评估[J].探测与控制学报,2018,40(06):110-114+120.
- [4]闫永玲,张庆波,童创明.改进ADC法在防空导弹雷达抗干扰评估中的应用[J].火力与指挥控制,2018,43(10):63-67.
- [5]丁海军,郭新民.末制导雷达抗干扰性能评估指标体系研究[J].雷达与对抗,2018,38(03):1-4+23.
- [6]朱永恒,黎明,牛炯,张玲,纪永刚.基于方向分解的高频地波雷达射频干扰抑制[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2018,48(07):142-148.
- [7]伍建辉,魏政.雷达导引头两种步进频信号性能比较及抗干扰仿真[J].火控雷达技术,2018,47(01):35-39.
- [8]李宏,薛冰,赵艳丽.雷达常见抗干扰措施的抗相参干扰性能分析[J].航天电子对抗,2018,34(01):1-4+30.
- [9]何炜琨,吴仁彪,王晓亮,郭双双,马晨曦.风电场对雷达设备的影响评估与干扰抑制技术研究现状与展望[J].电子与信息学报,2017,39(07):1748-1758.
- [10]陈志坤,乔晓林,李风从.基于极化波束形成的相控阵雷达导引头抗干扰技术研究[J].航空兵器,2016(06):16-20.