

高功率微波发射技术在无线电广播中的应用

宋福荣

榆林市广播电视中心 陕西 榆林 719000

[摘要]随着现代化科技的不断发展与进步,电视与广播早就成为了人们日常生活中的必备元素,人们赖以生存并获取信息的重要渠道。随着生活水平的不断提高,人们对于无线电的发射技术也提出了更高的要求。作为近几年来新崛起的一项无线电发射技术,高功率微波发射技术推动了无线电广播的发展。通过实践及研究表明,在无线电广播中应用高功率微波发射技术,能够发挥出更大的功效和优势。

[关键词]高功率;微波发射;无线电广播

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1737

随着时代的进步和社会经济的发展,特别是科学技术的革新,无线电技术得到了较为广泛的应用;在微波发射机系统中,因为诸多因素的影响,如恶劣的天气、高楼大厦等障碍物等,会有较多的传输损耗出现于无线电广播的传输过程中,导致失真现象的出现,针对这种情况,就需要引起人们足够的重视,采取一系列的措施和方法。在微波发射机系统中,主要有两个系统来决定发射功率,分别是微波发射机和天馈系统。通过研究微波传输信道原理我们可以得知,通常情况下,通过天馈系统,传输的信号有70dB左右的衰减量,接收信号能量衰减会占到千万分之一的原发射信号能量,因此,要想促使发射天线的回波损耗得到降低,就可以对功率放大器的饱和输出功率进行提升,将新型发射天线给应用过来,这样就可以充分发挥天线的高增益特性,促使功率输出得到显著提升。

1. 高功率微波技术的概述

高功率微波就是指峰值的功率高于100MW,工作的频率在1GHz~300GHz的范围内的无线电波,为了扩大高功率微波的发展,高功率微波技术是一项新研发的先进的发射技术,在这项技术中包含了高功率高功率电磁脉冲产生技术,相对论强流电子束产生与维持技术,还有高功率微波元器件技术等。高功率微波技术的产生是无线电广播在科技现代化进程中发展的必然趋势,提供给无线电广播丰富的技术保障。高功率微波发射系统具有相对复杂的发射系统。主要的构成元件有初级能源、系统控制有关的配套设备、定向发射系统和脉冲功率系统等。电源系统对初级能源系统的正常工作具有重要的影响作用,必须时刻给足初级电源系统在作业时的电量。作为高功率微波发射系统的前提基础,脉冲功率系统的主要工作就是保证高功率微波源的正常运行工作。高功率微波源区别于普通的微波源之处就是在上面提到的电压要保持在100KV~1MV的范围内,相对其他规格的微波源要高一些,有些甚至可以达到最高电压的四倍值。高功率微波源是高功率微波技术中重要的元件,还有一些运用比较广泛的例如虚

阴极振荡器、多薄切仑科夫振荡器和等离子体辅助慢波振荡器等等器件。与一般的天线技术不同的是,高功率微波定向天线具有明显的高功率、短脉冲的特点,同时对天线的要求也极高,比如定向性较高,容量功率较大还有能够快速的扫描。

2. 无线电广播发展历史概述

二十世纪之前广播只能传递简单的信息,没有进入民用,仅仅作为特殊情况的传递某种信息,信息量的传递很少,不具有现代广播技术的雏形。现代无线电广播技术的研究发轫于20世纪初,西方经过工业革命科学技术得到长足的发展,电磁波的被发现为无线广播技术打下了基础。1904年,英国人佛莱明发明了二极管,两年之后,三极管被美国人佛雷斯特发明。二极管和三极管的相继发明对广播技术的成熟起到了决定性的作用。二极管可以检波、整流,三极管可以放大电流。运用三极管制成的振荡器产生带有信息高频电磁波然后发送,接收器接受的微弱电流经过三极管的放大作用形成强电流可以被接受。

3. 高功率微波产生原理与关键技术

高功率微波发射系统十分复杂,该系统的组成元件主要有初级能源、系统控制相关的配套设备、定向发射天线以及脉冲功率系统等。初级能源系统运行需要电源系统及时满足其供电需求;脉冲功率系统是高功率微波发射系统的基础,主要作用是推动高功率微波源的运行。

高功率微波源与常规微波源之间存在较大的差异,一般情况下,普通微波源的电压不能超过100kV,而高功率微波的电压通常在100kV到1MW之间,部分微波源电压甚至能达到4MW。高功率微波源是高功率微波发射技术的关键器件之一,目前,在高功率微波技术中已经得到广泛运用的器件主要有等离子体辅助慢波振荡器、多波切仑科夫振荡器、虚阴极振荡器、回旋管以及强相对论微波器件等。定向辐射天线在高功率微波辐射电磁中的应用能够集中微波能量,并顺利将该能量发射到照射目标上。与常规天线技术相比,高功率微波

定向天线具有高功率和短脉冲的特征,对天线具有较高的要求,如高定向性、大功率容量以及快速扫描等。矩形喇叭天线在实际应用中的频率最高,抛物面天线自身集中馈电,具有较高的电场通常很少应用于高功率微波中。

4. 高功率微波发射技术在无线电广播中的应用

无线电受天气的影响和一些高层建筑的影响都比较大,一旦碰到以上这些的制约因素,就会导致传输过程有所损耗,将信息失真。在一些主要的影响因素中,微波发射机与天馈线系统具有重要的影响性。在现实中运用的时候,如果是运用天馈线传输高功率微波,会大大的减弱传输的信号强度,使原本发出的信号能量与接收的实际信号的能量数据不符,存在差异性。所以,从事无线电广播的工作人员要从实际的现状考虑,把提高功率放大器和饱和输出功率以及采用新型的发射天线作为考虑的主要方面,以切实的增强无线电传输信号的准确可靠性。

4.1 功率放大组件

在无线电广播的发展过程中,功率放大组件具有直观重要的作用,它是在无线电微波传输中高功率微波发射技术的常用形式中的一种。我国的半导体技术在随着科学技术的发展过程中也有较快的发展,其中砷化镓晶体管在我国行业领域中的功率放大器器件里面运用的较为广泛,并且在现实的运用中也有普遍的认同度,取得可观的效益。跟以前应用较广泛的半导体材料硅比较而言,砷化镓材料具有明显的优势。比如,它的工作可以达到250hz的频段,噪音低,能够更高的击穿电压,所以最近几年来,砷化镓晶体管被广泛的用在高功率放大器芯片的首选上。在现实的运用建设中,砷化镓电路的应用也有广阔的领域。比如,除了无线电广播的领域里,还应用在移动电话和卫星通讯的领域里等。在无线电广播中应用砷化镓电路可以充分的满足无线电广播发射功率和信号失真的现实要求。在我国目前已经有些运营商家把砷化镓放大器在无线电广播中应用,它的工作就是不断的提高无线电频段发射功率,能够避开了传统硅的双极性功率倍增模块的情况。其在无线电广播的应用减少了系统直流功耗,能够在加强抗失真的工作中,提升广播的效益,即对无线电广播企业的经济效益具有一定的推动能力。

4.2 天线

无线电广播中应用高功率微波发射技术能够对天线的现实效益进行改进。天线作为高功率微波发射技术中的重要构成部分,其在现实的运用中是一个不能缺少的环节,因为如果在高功率微波的发射操作中少了天线的参与工作,整个操作的过程将不能畅通的完成工作。发射天线在高功率微波发

射中的主要工作原理就是根据功率放大器中的微波信号顺利的把想发的信号发出去。另一方面,在天线发射的过程中,往往会遇到回波损耗的问题,要通过降低回波损耗率,来有效的控制住回波损耗的问题。此外,可以通过降低旁瓣电平的方法尽可能的把微波能量在它需要的频段聚集起来,这样不仅能够提高高功率微波的发射功率,还能减少杂音和杂波的破坏力影响。同时,可以根据功率放大器的其他有关的作用,与高功率微波发射技术在无线电广播中应用充分的结合起来,通过加强合作能够有效的减少或者有利于降低在传输的过程中在造成损耗的现象。

5. 高功率微波发射技术在无线电广播中的应用前景

以往的模拟信号传输方式具有工作效率低、传输失真情况多,而且高成本的弊端,都会影响到无线电广播技术向前发展的步伐。在无线电广播技术的发展工作中,不仅仅要提高微波发射机和发射天线的电性能数据,同时,微波数字化设备也有较好的微波收发信的作用,利用数字调制解调信号使其能够稳定的进行传输工作,降低失真率,最大可能的减少损耗,进一步的提高传输工作中的效率,加大传输的容量,通过对中频数字化的改造,能够更有效的增强发射的功率,从而使多站达到满意的所需,也会进一步的带来更大的经济效益,并带动社会效益的发展,会成为将来的无线电广播技术发展事业中一项重要的发展策略,必将带动无线电广播技术朝着世界前沿发展。

结束语

总之,高功率微波发射技术在无线电广播中已经取得了广泛的应用。要想进一步提升高功率微波发射技术的应用效果,工作人员应该在明确高功率发射技术原理的前提下,对高功率微波发射技术在无线电广播中功率放大组件和天线两方面的应用成果进行研究和分析,为提高高功率微波发射技术的应用效果提供动力保障。

参考文献

- [1] 贾永珍. 浅谈高功率微波发射技术在无线电广播中的应用[J]. 中国新通信, 2014(08): 73.
- [2] 陶建义, 陈越. 外军高功率微波武器发展综述[J]. 中国电子科学研究院学报, 2011(02): 111-116.
- [3] 王仁德, 何炳发. 高功率微波武器与天线(一)[J]. 中国电子科学研究院学报, 2012(02): 152-157.
- [4] 田雨. 在历史与未来之间: 我国数字化广播前瞻[D]. 济南: 山东大学, 2012.
- [5] 郭新宝. 电子设备的高功率微波防护技术[D]. 北京: 电子科技大学, 2012.