

超短波无线电通信抗干扰技术分析

纪立双

成都博纳神梭科技发展有限公司河北分公司 河北 石家庄 050000

摘要:超短波无线电通信是一种常见的通信方式,但由于其使用的频率较低,很容易受到各种干扰因素的影响。为了提高超短波无线电通信的可靠性,需要采取多种抗干扰技术。本文主要从抗干扰编码技术、跳频技术、扩频技术、滤波技术、天线选择等方面进行分析,探讨超短波无线电通信抗干扰技术的原理和应用情况。研究表明,这些技术可以有效提高超短波无线电通信的可靠性,具有一定的实用价值。

关键词:超短波;无线电通信;抗干扰技术

引言:超短波无线电通信抗干扰技术分析是一种研究无线电通信中,如何解决超短波无线电信号受到各种干扰的问题的技术。超短波无线电通信在军事、民用、科研等领域都有广泛应用,但是由于各种原因,如地形、气候、设备等,都可能导致超短波无线电信号受到干扰。因此,研究超短波无线电通信抗干扰技术具有重要的实际意义。本文将从理论和实践两个方面对超短波无线电通信抗干扰技术进行分析,旨在为相关领域的研究和实践提供参考。

1 超短波无线电通信抗干扰技术概述

随着现代通信技术的飞速发展,超短波无线电通信已经成为了军事、民用、科研等领域的重要通信手段。然而,在实际应用中,超短波无线电通信系统往往会受到各种电磁干扰,导致通信质量下降,甚至通信中断。因此,研究和应用超短波无线电通信抗干扰技术具有重要的现实意义。

1.1 超短波无线电通信系统的工作原理

超短波无线电通信系统主要由发射机、天线、接收机和电源等部分组成。发射机负责将信息信号转换为高频电磁波,通过天线发射出去;接收机则负责接收天线接收到的电磁波,并将其还原为原始信息信号。在通信过程中,为了保证通信质量和稳定性,需要采取一定的抗干扰措施。

1.2 超短波无线电通信抗干扰技术分类

根据干扰源的不同,超短波无线电通信抗干扰技术可以分为以下几类:自然干扰源抗干扰技术:包括雷电、太阳风、地球磁场等自然现象产生的干扰。这类干扰的特点是无法预测和控制,但可以通过合理选址、设置避雷针等方法降低其对通信系统的影响。人为干扰源抗干扰技术:主要包括工业、科研、军事等领域使用的无线电设备产生的干扰。这类干扰可以通过设置屏蔽

器、采用跳频技术、扩频技术等方法进行抑制。电子战抗干扰技术:主要用于保障通信系统在敌方电子战环境下的正常工作。这类技术包括频率跳变、扩频编码、自适应滤波等方法,可以有效抵抗敌方的电子攻击。软件抗干扰技术:主要针对通信系统中的软件部分进行抗干扰处理,包括信道编码、数据加密、差错控制等方法,可以提高通信系统的可靠性和安全性^[1]。

1.3 超短波无线电通信抗干扰技术应用实例

避雷针:在基站选址时,应尽量避开雷电易发区域,以降低雷电对通信系统的影响。同时,可以在基站顶部安装避雷针,将雷电导入地下,保护基站设备。**屏蔽器:**在重要通信节点附近设置屏蔽器,可以有效阻挡来自人为干扰源的电磁波。屏蔽器的选型应根据通信系统的工作频段、功率要求等因素进行综合考虑。**跳频技术:**通过改变无线信号的频率,使其在一定范围内跳跃,可以使敌方难以锁定目标,从而降低被干扰的可能性。跳频技术的实现需要采用专用的跳频收发器和信道选择器等设备。**扩频编码:**通过对原始数据进行扩频处理,使其变成多条并行传输的信号,可以提高系统的抗干扰能力和保密性。扩频技术的实现需要采用高速扩频器和解扩器等设备。

2 超短波无线电通信抗干扰技术的优势

超短波无线电通信由于其频率高,穿透力强,能够实现远距离的通信,被广泛应用于各个领域。然而,随着无线通信环境的复杂化,超短波无线电通信系统的抗干扰能力显得尤为重要。以下是超短波无线电通信抗干扰技术的主要优势。**提升通信质量:**超短波无线电通信抗干扰技术可以有效地消除或减少信号传输过程中的噪声和干扰,从而提升通信质量。在复杂的电磁环境中,这种优势尤为明显。**增强系统稳定性:**通过应用抗干扰技术,可以提高超短波无线电通信系统的稳定性。这是

因为，抗干扰技术可以减少外部因素对系统的影响，使得系统在各种环境下都能保持良好的运行状态。扩大通信范围：超短波无线电通信抗干扰技术可以有效地扩大通信范围。在有障碍物的环境中，抗干扰技术可以通过改变信号的传播路径，避开障碍物，从而实现远距离的通信。提高通信安全性：抗干扰技术可以防止非法用户的侵入，保护通信内容的隐私，从而提高通信的安全性。这对于一些涉及敏感信息的通信来说，尤为重要。节省能源：超短波无线电通信抗干扰技术可以通过优化信号处理流程，减少不必要的信号传输，从而节省能源。这对于无线通信设备来说，是一种非常重要的优势。延长设备寿命：抗干扰技术可以减少设备在恶劣环境下的工作负担，从而延长设备的使用寿命。这对于降低运营成本，提高工作效率来说，具有重要意义^[2]。总的来说，超短波无线电通信抗干扰技术以其显著的优势，成为了现代无线通信领域中不可或缺的一部分。在未来，随着科技的进步，我们可以期待更多的创新技术和方法应用于超短波无线电通信抗干扰领域，以满足日益增长的通信需求。

3 超短波无线电通信抗干扰技术的应用

随着科技的不断发展，无线电通信已经成为现代社会不可或缺的一部分。然而，在实际应用过程中，无线电通信系统往往会受到各种干扰，导致通信质量下降，甚至出现通信中断。因此，研究和应用超短波无线电通信抗干扰技术显得尤为重要。超短波无线电通信抗干扰技术主要包括以下几个方面：

3.1 频谱扩展技术

频谱扩展技术是一种在通信系统中广泛应用的技术，其主要目的是通过在原有信号中插入额外的频率分量，使得原有信号的频谱范围得到扩展。这种技术的核心思想是利用额外的频率分量来分散或抵消干扰信号的影响，从而提高通信系统的抗干扰能力，保证通信质量。频谱扩展技术的实现方法有很多种，其中最常见的一种是OFDM（正交频分复用）技术。OFDM技术是一种将高速数据流分成多个低速子流的技术，每个子流都有自己的载波和调制方式，这样可以有效地降低多径干扰的影响。OFDM技术的主要优点是可以有效地提高频谱利用率，减少信道间的干扰，提高通信系统的性能。除了OFDM技术，还有其他一些频谱扩展技术，如CDMA（码分多址）技术、SDMA（单输入多输出）技术等。这些技术都可以有效地提高通信系统的抗干扰能力，保证通信质量。

3.2 码型编码技术

码型编码技术是一种通过改变信号的编码方式，以提高其抗干扰能力的技术。这种技术的核心思想是通过改变信号的编码方式，使其在传输过程中能够抵抗各种干扰，从而提高通信质量。常见的码型编码技术包括卷积编码、Turbo编码等。卷积编码是一种广泛应用于数字通信中的编码技术。它的基本思想是将输入的信号与一个特定的卷积核进行卷积运算，然后将结果作为输出信号。卷积编码的优点在于它可以有效地抵抗线性和非线性干扰，提高通信系统的抗干扰能力。此外，卷积编码还可以通过相关运算对接收到的信号进行纠错和预测，进一步提高通信系统的性能。Turbo编码是另一种重要的码型编码技术。它是一种基于多项式插值的编码方法，可以有效地抵抗高斯噪声和其他类型的干扰。Turbo编码的主要优点是它能够在保证一定的通信质量的同时，大幅度地降低信号的复杂度，从而减少信道的带宽需求。这使得Turbo编码在无线通信、卫星通信等领域得到了广泛的应用。除了上述两种常见的码型编码技术外，还有许多其他的编码技术，如循环冗余校验（CRC）、海明码（Hammingcode）等，都可以有效地提高通信系统的抗干扰能力^[3]。

3.3 自适应调制与解调技术

自适应调制与解调技术是一种根据信道条件自动调整调制和解调参数的技术，它的核心目标是优化通信系统的性能，提高抗干扰能力。这种技术的实现主要依赖于对信道特性的深入理解和精确估计，以便在各种复杂环境中实现高效的通信。自适应调制与解调技术的一个关键优势是其灵活性。它可以根据信道的特点，自动选择合适的调制方式和解调算法。例如，如果信道的幅度变化较大，那么可以选择线性调制或者高斯调制；如果信道的频率变化较大，那么可以选择频率调制或者相位调制。这种灵活性使得自适应调制与解调技术能够适应各种不同的通信环境，从而提高通信的稳定性和可靠性。此外，自适应调制与解调技术还可以提高通信系统的抗干扰能力。通过实时监测和分析信道的特性，如幅度、频率、相位等，自适应调制与解调技术可以预测并抵消信道的噪声、干扰和其他不利因素，从而保证通信的正常进行。例如，自适应均衡技术可以在接收端根据信道的幅度变化自动调整均衡器的参数，从而有效地消除信号的失真和衰减，提高通信质量。总的来说，自适应调制与解调技术是一种非常重要的通信技术，它可以提高通信系统的性能，提高抗干扰能力，从而实现更高效、更稳定的通信。

3.4 空时编码技术

空时编码技术是一种利用空间资源进行信息传输的技术，它的核心思想是将信号划分为不同的时隙，每个时隙都携带独立的信息。这种技术在无线通信领域具有重要的应用价值，因为它可以有效地降低多径干扰的影响，提高通信系统的抗干扰能力和传输性能。空时编码技术的实现主要依赖于信道编码和调制技术。信道编码通过对原始数据进行一定的变换，将有用信息与冗余信息分离，从而提高接收端对有用信息的识别能力。调制技术则是将信源信号转换为适合传输的信号形式，如幅度调制、频率调制等。空时编码技术的一个重要应用是正交频分复用（OFDM）技术。OFDM技术是一种多载波调制技术，它将高速数据流分成多个低速子流，每个子流都携带独立的信息。这种技术的核心思想是将高速数据流的频谱分散到多个低速子流中，从而降低多径干扰的影响^[4]。OFDM技术具有很高的灵活性和适应性，可以根据信道条件和系统需求调整子载波的数量和频率间隔。除了OFDM技术外，还有其他一些空时编码技术，如空间复用（SpaceDivisionMultiplexing,SDMA）、正交频分复用（OrthogonalFrequencyDivisionMultiplexing,OFDM）等。这些技术在无线通信、卫星通信等领域得到了广泛的应用。总之，空时编码技术是一种有效的信息传输方法，它可以有效地降低多径干扰的影响，提高通信系统的抗干扰能力和传输性能。随着无线通信技术的不断发展，空时编码技术将在未来的通信系统中发挥越来越重要的作用。

3.5 导频技术

导频技术是一种在通信系统中广泛应用的技术，它的主要目的是通过在原始信号中加入一个或多个导频分量，来估计信道的频率偏移和多径效应。这种技术的应用可以显著提高通信系统的抗多径干扰能力，从而提高通信质量和系统的稳定性。在无线通信系统中，由于各种原因，如建筑物、地形等环境因素，以及天气条件等，信号在传播过程中可能会发生多径反射，导致接收端接收到的信号存在多个不同的频率分量。这些频率分

量的强度和相位可能各不相同，给信号处理带来了很大的挑战。为了解决这个问题，导频技术应运而生。导频序列是一种特殊的信号序列，它可以被添加到原始信号中，以帮助接收端估计信道的频率偏移。通过这种方式，接收端可以根据导频序列的特性，对信道的频率偏移进行补偿，从而实现相位锁定环路（PLL）等抗干扰措施。相位锁定环路是一种常用的抗干扰技术，它可以通过对相位进行锁定，消除多径效应对信号的影响。除了估计频率偏移外，导频技术还可以用于其他目的。例如，一些系统可能会使用导频序列来检测和定位干扰源。通过分析接收到的信号中的导频分量，可以确定干扰源的位置和特性，从而采取相应的措施进行干扰抑制。总的来说，导频技术是一种强大的工具，它可以有效地提高通信系统的抗多径干扰能力，从而提高通信质量和系统的稳定性。随着无线通信技术的不断发展，我们可以期待导频技术在未来的通信系统中发挥更大的作用。

结束语

总之，超短波无线电通信抗干扰技术在现代通信领域具有重要的应用价值。通过对各种抗干扰技术的研究和分析，我们可以了解到这些技术在提高通信质量和保障信息安全方面的作用。然而，随着通信技术的不断发展，干扰手段也在不断升级，因此，我们需要不断完善和优化抗干扰技术，以适应不断变化的通信环境。同时，我们还应加强跨学科的研究和合作，以期在超短波无线电通信抗干扰技术领域取得更大的突破。

参考文献

- [1]李威.基于超短波无线电通信抗干扰技术发展趋势的研究[J].中国新通信,2019,21(10):36.
- [2]马嘉诚.超短波无线电通信抗干扰技术探究[J].数码世界,2018(6).
- [3]曹冲,高博宇.超短波无线电通信抗干扰技术发展趋势研究[J].中国战略新兴产业,2018(24):74.
- [4]刘佳.论超短波无线电通信抗干扰技术发展趋势[J].山东工业技术,2018(02):117-118.