

浅谈电子信息通信工程中设备抗干扰问题

陈晓蒙

河南信大网御信息有限公司 河南郑州 450000

摘 要：在现代电子信息通信工程中，设备的抗干扰能力是确保系统稳定运行和数据传输可靠性的关键。本文将探讨设备抗干扰的重要性、常见干扰源及其对设备性能的影响，并详细介绍屏蔽技术、滤波技术、接地技术和软件抗干扰技术等几种有效的抗干扰措施。通过分析这些技术的原理和应用，本文旨在为电子信息通信系统的设计和优化提供理论支持和实践指导。

关键词：电子信息；通信工程；设备抗干扰；问题

随着信息技术的飞速发展，电子信息通信系统在各个领域得到了广泛应用。然而，这些系统常常面临着来自自然环境和人为因素的各种干扰，如电磁干扰、噪声干扰等。这些干扰不仅会影响设备的正常工作，还可能导致数据丢失或错误，严重时甚至会引发系统故障。因此，研究如何提高设备的抗干扰能力，对于保障电子信息通信系统的稳定性和可靠性具有重要意义。本文将从多个角度出发，探讨设备抗干扰的策略和方法。

一、电子信息通信工程中的干扰问题概述

1. 干扰的来源

干扰是电子信息通信系统中不可避免的问题之一。它可能来自多个方面：首先是自然干扰源，如雷电、太阳黑子活动等天体现象会产生强烈的电磁波，这些电磁波能够干扰电子设备的正常工作。其次是人为干扰源，包括工业设备、家用电器、汽车电子等产生的电磁噪声。此外，其他电子设备的信号泄露也会导致干扰，例如相邻频道的无线电信号、移动通信信号等。最后，系统内部的干扰也是一个重要的来源，如电源线和地线的耦合干扰、电路板上的串扰等^[1]。

2. 干扰对设备性能的影响

干扰对设备性能的影响是多方面的。首先，它会降低信号的质量，使得接收端难以准确解析出原始信息。这可能导致数据传输错误增加，误码率上升，从而影响通信的可靠性和稳定性。其次，干扰会引起设备的异常响应或误操作。在某些情况下，强烈的干扰甚至可能导致设备死机或重启，严重影响设备的正常运行。此外，长期暴露在干扰环境下的设备可能会加速老化，缩短使用寿命。对于精密仪器和测量设备来说，干扰还可能导

致测量结果不准确，影响科研和生产的准确性和效率。因此，有效地识别和抑制干扰对于保障设备性能至关重要。

二、电子信息通信工程中设备抗干扰技术

1. 屏蔽技术

电磁屏蔽是一种利用导电或磁性材料来阻挡或减弱电磁波传播的技术。其基本原理是通过在电子设备周围形成一个屏蔽层，以隔离外部电磁干扰源的影响。屏蔽层可以反射和吸收电磁波能量，从而减少进入设备的干扰信号。这种技术广泛应用于各种电子设备中，如计算机、手机、医疗设备等，以提高设备的稳定性和可靠性。常用的屏蔽材料包括铜、铝等金属，它们具有良好的导电性和磁导率，能够有效地吸收和反射电磁波。此外，还有一些特殊的屏蔽材料，如铁氧体、导电塑料等，它们具有不同的屏蔽性能和应用场合。在选择屏蔽材料时，需要根据具体的应用场景和需求进行综合考虑，以达到最佳的屏蔽效果。同时，还需要注意屏蔽材料的机械强度、耐腐蚀性等因素，以确保其在实际应用中的稳定性和可靠性^[2]。

2. 滤波技术

滤波器的工作原理基于电路元件的频率响应特性。通过精心设计这些元件的组合方式和参数值，可以构建出具有所需频率选择性的滤波电路。滤波器在电子设备中起着至关重要的作用，它可以有效地去除信号中的噪声和干扰成分，提高信号的质量和可靠性。有源滤波器和无源滤波器是两种常见的滤波器类型。它们之间的主要区别在于是否包含有源元件（如晶体管或运算放大器）。有源滤波器包含有源元件，能够提供增益并放大信号；而无源滤波器则完全由无源元件（如电阻、电

容、电感)组成,不提供增益。这两种滤波器具有不同的频率响应特性和应用场景。有源滤波器通常具有更陡峭的截止斜率和更高的Q值(品质因数),适用于对频率选择性要求较高的场合;而无源滤波器则具有结构简单、成本低、稳定性好等优点,适用于对线性度要求较高的场合。

3. 接地技术

接地是指将电子设备的金属外壳或电路的某一部分与大地相连的过程。它是电子设备中不可或缺的一部分,对于确保系统的稳定运行和减少干扰具有重要意义。良好的接地可以有效地引导多余的电流流入地面,避免电流在系统中流动造成的干扰和损害。此外,接地还可以提供一定程度的保护作用,防止因雷击等原因导致的过电压损坏设备。接地的方法多种多样,包括单点接地、多点接地、混合接地等。单点接地是指所有设备的接地线都连接到同一个接地点上;多点接地则是每个设备都有自己独立的接地点;混合接地则是结合了单点接地和多点接地的特点。在实际应用中,需要根据设备的具体情况和工作环境选择合适的接地方法。例如,对于高频设备来说,由于其工作频率较高且波长较短,容易受到电磁干扰的影响,因此通常采用多点接地的方式来减少地线之间的耦合效应。而对于低频设备来说,由于其工作频率较低且波长较长,受到的电磁干扰相对较小,因此可以采用单点接地的方式来简化接地系统并降低成本。无论采用哪种接地方法都需要遵循一定的原则和规范以确保接地系统的有效性和安全性。首先需要保证接地电阻尽可能低以便于电流顺畅地流入地面;其次要避免接地回路中的环路以避免产生不必要的磁场干扰^[3]。

4. 软件抗干扰技术

软件抗干扰主要通过编程手段来实现,包括数字信号处理算法、错误检测与纠正技术以及容错设计和冗余技术等。数字信号处理算法能够从接收到的信号中提取有用信息并抑制噪声,例如傅里叶变换可用于分析信号的频谱特性并滤除特定频率范围的干扰。错误检测与纠正技术则通过对数据流进行编码来识别和修正传输过程中出现的错误,如循环冗余校验(CRC)和前向纠错(FEC)等方法被广泛应用于数据传输中以提高可靠性。容错设计和冗余技术则通过增加备份系统或关键组件来

应对潜在的故障情况,确保即使部分系统失效也能维持基本功能。软件抗干扰的优势在于其灵活性和可适应性强,能够针对不同类型的干扰制定相应的策略。

三、电子信息通信工程中设备抗干扰技术未来发展趋势

1. 智能化与自适应能力增强

未来抗干扰技术将更多地融入人工智能和机器学习算法,使设备能够自动识别并适应各种复杂的干扰环境。通过实时数据分析,系统能动态调整抗干扰策略,提高信号处理的灵活性和效率。在无线通信领域,自组织网络技术将得到进一步发展,节点间能够自主协调频率、功率等参数,有效避免或减轻相互间的干扰,提升网络整体性能。

2. 高频段与宽带化发展

随着频谱资源的日益紧张,高频段通信(如毫米波、太赫兹)将成为研究热点。这些频段具有更宽的带宽和更高的数据传输速率,但同时也面临着更大的传播损耗和更强的环境干扰挑战,因此需要开发更为先进的抗干扰技术。为了充分利用频谱资源,未来的通信设备将支持多频段协同工作,这要求抗干扰技术能够在不同频段间灵活切换并有效抑制跨频段干扰。

结语

综上所述,设备抗干扰是电子信息通信工程中一个不可忽视的重要议题。通过采用屏蔽技术、滤波技术、接地技术和软件抗干扰技术等多种措施,可以有效地减少或消除干扰对设备性能的影响。未来的研究应进一步探索更高效的抗干扰技术和方法,以适应不断变化的通信环境和需求,确保电子信息通信系统的高效稳定运行。

参考文献

- [1] 王志强, 杜建文. 电子信息通信工程中设备抗干扰问题分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(12): 327-329.
- [2] 沈宗果. 浅谈电子信息通信工程中设备抗干扰问题[J]. 内江科技, 2022, 43(08): 132-133.
- [3] 尹建军. 电子信息通信工程中设备抗干扰研究[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(08): 193-196+260.