

电子信息通信工程中的干扰因素及抗干扰措施

代朝奔 代朝阳

河南硕丰信息技术有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 电子信息通信工程中干扰问题的严重性和普遍性不容忽视。干扰因素的来源和种类繁多,且会对正常通讯产生不利影响,甚至可能导致通讯系统无法正常工作。因此,探究电子信息通信工程中干扰的种类、来源和影响,以及采取何种抗干扰措施成为必要的研究课题。抗干扰措施的实施不仅能够改善通讯系统的运行效率,同时还能提高通信数据的安全性和可靠性。因此,需要在工程设计、建设、运营等各个阶段采取科学、合理、可行的抗干扰措施,来解决干扰问题、保障通讯设备的稳定运行,为工程的高效、可靠、安全运行提供坚实的保障。

关键词: 电子信息通信工程; 干扰因素; 抗干扰措施

引言: 电子信息通信设备在日常生活中扮演着越来越重要的角色。然而,伴随着电子设备的使用,各种干扰源也越来越多,这不仅对设备的正常运行产生影响,还会导致通信质量的下降,从而影响到用户的使用体验。因此,研究电子信息通信工程中干扰因素的来源和种类,以及采取合适的抗干扰措施,就显得尤为重要。针对干扰问题,专家们提出了多种方案,包括使用屏蔽技术、抗干扰电源技术等,以最小化干扰对设备的影响。在实际工程中,采用这些方案并加以实践,能够提高设备的稳定性和性能,为用户带来更优质的使用体验。

1 电子信息通信工程中的干扰因素

电子信息通信工程是一个复杂且涉及许多领域的学科。在电子信息通信工程中,干扰是一个非常重要的问题,因为它会影响信号的传输和接收。因此,了解干扰因素是至关重要的。干扰是指在信号的传输过程中出现的任何外部因素,无论是意外的还是有意的。干扰因素可以分为以下几类: (1) 电磁干扰(EMI)。电磁干扰是由电磁场引起的干扰。电子设备和通讯设备等产生的电磁场会影响到其他设备的正常操作,例如电视、无线电和电话等。电子设备和通讯设备必须经过严格测试,以确保它们的电磁辐射水平处于规定的范围内。(2) 无线电频率干扰(RFI)。无线电频率干扰是由无线电频率信号引起的干扰。此类干扰可以影响广播和移动通讯等无线通讯系统。防止这种干扰的方法之一是使用屏蔽电缆和过滤器^[1]。(3) 介质干扰(DMI)。介质干扰指信号的传输过程中与信号同轴的介质(如电缆或光纤)中的干扰。这种干扰通常由电子设备或其他信号源引起。示波器和数据终端设备可以用来检测和诊断这种干扰。(4) 地线环路干扰(GLI)。地线环路干扰是由接收器和信号源之间的接地电位差引起的干扰。这种干扰可以

通过适当的接地和防静电措施来降低。(5) 电源噪声干扰。电源噪声干扰是由不稳定的电源电压和电流引起的干扰。这种干扰可以影响各种电子设备和通讯系统的性能。使用稳定的电源、隔离变压器和滤波电容器可以减轻这种干扰。(6) 人为干扰(HI)。人为干扰是由人为因素引起的干扰,如人类活动、机械运动和电子设备的开关操作等。这种干扰可能需要检测和诊断来确定其来源,并且可能需要采取措施来减轻或消除。总之,电子信息通信工程中的干扰因素是非常广泛和复杂的,需要高度重视。了解和掌握这些干扰因素,可以有效地提高电子信息通信工程的可靠性和性能。

2 电子信息通信工程中的抗干扰措施

在电子信息通信工程中,干扰是一个普遍存在的问题。各种干扰因素都会影响设备的正常操作,导致信号的传输或接收失败。抗干扰措施是保证设备正常运行和信号品质的重要手段。

2.1 基本防护措施

基本防护措施是维护设备正常运行的基石。在电子信息通信工程中,常用的基本防护措施有: (1) 供电稳定。稳定的电源是设备正常工作的基础,因此,系统应该选择稳定可靠的电源,以避免电源的起伏和异常情况对系统的影响。(2) 接地可靠。设备的接地电路对于防止地电位差大、地电场强、接地电阻大等问题有着至关重要的作用,能够保证设备的稳定运行。因此,在设备的接地设计上,需要考虑接地线材料、接地点的选取、接地电阻的控制等措施^[2]。(3) 防火、防电、防雷是保证设备操作安全的重要措施。在设备的安装环境中,应该使用防火材料和防火标识,以避免各种安全事故的发生。应该采取措施防止设备受电击和雷击,并在关键部位加装防雷设备等措施。(4) 环境适宜。设备应该安装

在适宜的环境条件下运行,避免环境因素对设备产生不良影响。应该选择干燥、通风、无烟尘、无振动,无任何电子射线的环境条件下安装设备。(5)维护管理。设备的维护管理是保证设备正常运行的必要手段,它包括对设备的常规检查,定期检修、维护、清洁,以及记录设备的故障、维修情况和相关管理等工作。以上是电子信息通信工程中常用的基本防护措施,这些措施可以提高设备的防护能力,保证设备在恶劣环境下运行稳定,从而保障通信和信息传输的可靠性。

2.2 屏蔽技术

屏蔽技术是在电子信息通信工程领域中应用最广泛的抗干扰技术之一。它是指通过屏蔽材料、屏蔽结构或屏蔽方法来阻隔或吸收干扰源发射的干扰信号的技术。屏蔽技术主要应用于无线电频率干扰、电磁干扰和电源噪声干扰等方面。(1)屏蔽材料。屏蔽材料是指用于屏蔽电磁波的材料。常见的屏蔽材料有金属薄膜、金属箔、金属网孔和碳纤维等。其中,金属薄膜和金属箔是最常用的两种屏蔽材料。金属薄膜的厚度一般在0.01~0.1mm之间,其屏蔽效果可以达到50~100dB。金属箔可以将电磁波从信号线中隔离出来,也常用于电磁屏蔽。(2)屏蔽结构是指为了阻隔或吸收干扰信号而设计的物理结构。常见的屏蔽结构有屏蔽箱、屏蔽室、屏蔽罩和屏蔽盖等。屏蔽箱和屏蔽室是一种密闭结构,它们可以有效地隔离外部电磁波对设备的影响。屏蔽罩和屏蔽盖可以将设备的敏感部分隔离在屏蔽结构外部,从而提高设备的抗干扰能力^[3]。(3)屏蔽方法是指通过选择合适的电路连接方式,使得电路中的信号可以在不被干扰的情况下流通。常见的屏蔽方法有差分信号传输、同轴电缆、光纤通信等。差分信号传输是指数据的两个信号线之间相互独立、相互平衡,以减少由于环境引起的干扰信号,提高信号质量。屏蔽技术是电子信息通信工程中常用的抗干扰技术之一。采用合适的屏蔽材料、屏蔽结构和屏蔽方法可以有效地提高电子设备的抗干扰能力,保护设备免受干扰的影响。

2.3 过滤技术

过滤技术是在电子信息通信工程领域中广泛应用的抗干扰技术。它通过对信号进行低通、带通或高通滤波的方法来消除干扰信号,从而保证信号的传输和接收质量。过滤技术主要应用于数字通信系统和无线电频率干扰抑制等方面。(1)低通滤波器是指滤除比给定频率低的信号的滤波器。在信号传输中,低通滤波器用于滤除高频噪声和电源噪声,以提高系统性能和信号质量。低通滤波器可以用RC电路、LC电路或者数字信号处理器等

方式实现。(2)带通滤波器是指只滤除给定频率范围内信号的滤波器。在信号传输中,带通滤波器可以用于消除干扰频段内的信号,以提高信号的噪声容限和信号质量。带通滤波器可以用LC电路、数字信号处理器等方式实现。(3)高通滤波器是指滤除比给定频率高的信号的滤波器。在信号传输中,高通滤波器用于滤除低频噪声和直流分量,以避免在信号传输中产生偏置和降低信号质量。高通滤波器可以用RC电路、LC电路或者数字信号处理器等方式实现^[4]。(4)数字滤波器是一种能够实现数字信号处理的滤波器。与模拟滤波器相比,数字滤波器有更高的精度和可靠性。数字滤波器可以基于FIR(有限脉冲响应)和IIR(无限脉冲响应)等算法实现,常用于数字通信系统和语音处理等领域。过滤技术是电子信息通信工程中常用的抗干扰技术之一。采用低通、带通或高通滤波等方式可以使信号在传输过程中减小噪声和干扰,提高信号的质量和可靠性,从而保证系统的正常运行和通信质量。

2.4 地线技术

地线技术是在电子信息通信工程领域中常用的抗干扰技术之一。它是指将设备的接地电线作为一种抑制干扰的手段,通过将设备的接地电线与地面连接,使干扰信号流入地面而避免进入设备,从而达到抑制干扰信号的目的。地线技术主要应用于控制机房、通信机房、无线电台等设备的电磁兼容性设计。(1)单点接地法是最简单、最常用的一种地线技术,它的基本原理是将所有的不同电源、信号线、接地线等,统一连接到一个接地点上。通过将设备连接到一个单一的接地点上,可以有效地保持设备之间的潜在电位差,避免由于地线电势差导致的干扰信号的产生和传输。单点接地法对于低频和高频的电磁干扰都有很好的抑制效果。(2)多点接地法是指在设备的接地电线中添加多个接地点,将设备的电磁干扰分散到多个地方,从而达到抑制干扰的效果。多点接地法一般分为星型接地法、环状接地法和网状接地法等,各种接地方式各有优缺点,需要根据具体情况选择^[5]。(3)外部接地。在一些设备难以保证有效接地的场合,外部接地是一种有效的抗干扰技术。外部接地是指将设备接地线与地下水铁管、自来水管或者工业用房的固定接地等其他设备接地,从而实现对设备的电磁信号的抑制。(4)屏蔽接地是在单点接地或多点接地的基础上,加上屏蔽金属或屏蔽材料,实现对电磁信号的屏蔽和地线保护。典型的应用场景是电子线路板的设计和封装,以保证电路板或半导体器件内的接地线路能够有效工作。地线技术是电子信息通信工程中常用的抗干扰

技术之一。采用单点接地法、多点接地法、外部接地和屏蔽接地等技术可以有效抑制设备的电磁干扰和噪声，确保设备的正常运行和通信质量。

2.5 抗干扰电源技术

抗干扰电源技术是在电子信息通信工程领域中常用的抗干扰技术之一。它是指针对设备电源线上由外界干扰信号引起的电源噪声和抑制干扰电源传播的技术手段，以保证设备能够正常工作并提高通信质量和系统可靠性。（1）隔离式电源是一种能够有效抑制干扰传播的电源。它与输入电源之间采用隔离变压器来隔离电源和负载。隔离变压器能够帮助消除电源噪声，并且将设备与外界绝缘，避免了由于地线干扰导致的系统故障。在通信系统和计算机网络等领域，隔离式电源有广泛的应用。（2）滤波器是一种能够抑制电源噪声的电源抗干扰措施。在电源线路上加装合适的滤波器，可以有效地抑制来自电力系统传导的高频干扰，解决因电源电压变化和干扰等原因引起的设备故障。常见的滤波器包括LC滤波器、RC滤波器、LRC滤波器、磁性滤波器和陶瓷滤波器等^[6]。（3）能量存储电源是一种在电源线路上容纳储能元件的电源，它通过存储电力能量，可以抵御电源线路上的瞬间干扰。能量存储电源可以采用蓄电池、超级电容器等元件实现，能够有效地提高设备的稳定性，避免因电源噪声而引起的系统故障。（4）合理的接地是有效抑制干扰的关键之一。在电源线路中加入接地电阻、金属板接地、接地线等，可以降低电源线路的抗扰度，从而保证电源的稳定性和通信质量。此外，合理的接地可以降低电磁泄漏和电磁辐射，减少对周围环境的影响。抗干扰电源技术是电子信息通信工程中常用的抗干扰技术之一。采用隔离式电源、滤波器、能量存

储电源和合理接地等技术可有效抑制电源噪声和干扰传播，提高设备的稳定性和通信质量，从而保证系统的正常运行和通信效果。

结束语

电子信息通信工程中的干扰因素是多种多样的，包括电磁波、电源噪声、地电位差等。这些干扰因素对工程设备的正常运行、通信质量和系统可靠性都造成了很大的影响。因此，采取有效的抗干扰措施是非常重要的。常见的抗干扰措施包括地线技术、抗干扰电源技术、屏蔽技术等，最好的抗干扰方法就是预防干扰。因此，在电子信息通信工程中，需要充分考虑干扰对设备的影响，针对不同类型的干扰因素采取相应的抗干扰措施，在工程设计、建设、运营等各个阶段进行精细化管理和运维工作。这样才能确保工程设备的安全稳定运行，提高通信质量和系统可靠性，同时推动整个电子信息通信产业的发展和进步。

参考文献

- [1]马敏,霍常春.电子通信工程中设备抗干扰接地措施[J].智能城市,2020,14.(14):102.
- [2]高淑婷,李文雅.电子通信中常见干扰因素及控制措施分析[J].通信电源技术,2020,5.(11):112.
- [3]陈永涛.电子信息通信工程中的干扰因素及抗干扰措施研究[J].电力设备管理,2020(12):158-160.
- [4]金辉.电子通信中常见的干扰因素及控制策略[J].科技创新与应用,2020,24.(14):132.
- [5]赵文军.电子信息通信工程中的干扰因素及抗干扰措施[J].南方农机,2019,50(24):192.
- [6]许岑娟,聂梦茹.试论电子通信工程中的设备抗干扰措施[J].数字通信世界,2019(07):263.