

# 网络防护电磁波短波对电子设备的影响及防护措施

陈晶

66284 部队某部, 北京 100142

[摘要] 随着信息技术的飞速发展和普及, 电子设备已经成为人们日常生活和工作中不可或缺的一部分。然而, 随之而来的是电磁波的不断增加, 其对电子设备的影响日益凸显。特别是短波电磁波, 由于其较高的频率和穿透能力, 更容易对电子设备造成潜在的危害。此文旨在探讨网络防护中短波电磁波对电子设备的影响以及相应的防护措施, 以供相关人员参考。

[关键词] 网络防护; 电磁波短波; 电子设备; 影响; 防护措施

DOI: 10.33142/sca.v7i5.12197

中图分类号: O44

文献标识码: A

## The Impact of Short Wave Electromagnetic Waves on Electronic Equipment in Network Protection and Protection Measures

CHEN Jing

The Department of 66284 Troops, Beijing, 100142, China

**Abstract:** With the rapid development and popularization of information technology, electronic devices have become an indispensable part of people's daily life and work. However, with the continuous increase of electromagnetic waves, their impact on electronic devices is becoming increasingly prominent. Especially short wave electromagnetic waves, due to their high frequency and penetration ability, are more likely to cause potential harm to electronic devices. This article aims to explore the impact of short wave electromagnetic waves on electronic devices in network protection and corresponding protective measures, for reference by relevant personnel.

**Keywords:** network protection; electromagnetic short wave; electronic devices; impact; protective measures

### 引言

电磁波短波作为一种常见的电磁辐射形式, 其对电子设备的影响可能具有多方面的表现, 包括干扰设备的正常功能、损害设备的内部元件以及导致数据丢失或泄露等。这些影响不仅会给个人用户带来不便, 也会对企业 and 组织的运营造成重大损失, 甚至可能对国家的安全和社会稳定构成威胁。

### 1 电磁波短波的基本特性和来源

#### 1.1 电磁波短波的定义与分类

电磁波短波是电磁波谱中频率范围较窄的一部分, 通常定义为频率范围在 3 MHz 至 30 MHz 之间的电磁波。根据频率分类, 电磁波可以分为长波、中波、短波、超短波、微波和红外线等。而短波的频率处于较高的范围, 但仍低于微波。由于其频率处于中间位置, 短波在无线通信、广播和雷达等领域具有独特的应用价值。

#### 1.2 电磁波短波的产生来源

电磁波短波的产生源头多种多样, 其中最主要的来源是自然界和人类活动。自然界中, 地球大气层与太阳辐射相互作用产生了一系列的电磁波, 包括短波在内。太阳辐射的一部分被地球大气层吸收、散射或折射, 形成了地球对流层和电离层中的短波辐射。人类活动也是短波产生的重要来源, 包括无线电通信、广播、雷达和卫星通信等。在这些应用中, 电流在天线中加速或振荡时, 会产生电磁波, 其中一部分即为短波。

### 1.3 电磁波短波的传播特性

电磁波短波具有独特的传播特性, 主要受地球大气层的影响。在地球大气层中, 短波可以经过反射、折射和散射等多种方式传播。这种传播特性使得短波通信具有全球范围的覆盖能力, 即使在遥远的地方也能接收到来自其他地区的信号。然而, 地球大气层中的电离层和对流层的变化会影响短波的传播, 如太阳黑子活动引起的电离层扰动可能导致信号衰减或反射角度的变化, 这对短波通信和广播都会产生影响。因此, 了解电磁波短波的传播特性对于确保通信质量至关重要。

### 2 网络防护电磁波短波对电子设备的影响

#### 2.1 干扰和故障

强烈的电磁波短波会对电子设备产生严重的干扰, 影响其正常功能, 甚至导致设备的故障。这种干扰不仅限于特定类型的设备, 而是可能影响广泛的电子设备, 从个人电脑到工业控制系统。当设备受到电磁波的干扰时, 其性能会受到明显影响, 表现为设备无法正常启动、频繁死机或崩溃等问题。这种情况尤其在电磁环境复杂或电磁辐射强度较高的地方更为突出。例如, 在工厂内部或无线通信基站附近, 电子设备更容易受到电磁波短波干扰, 从而导致设备故障的风险增加。

#### 2.2 数据丢失或损坏

电磁波干扰不仅会影响设备的正常操作, 还可能导致数据传输错误, 最终导致数据丢失或损坏。这对于依赖于

数据的设备来说尤为严重，如服务器或存储系统。当设备受到电磁波的干扰时，数据传输通常会受到影响，导致传输过程中发生错误或丢失数据包。这会造成数据丢失，或者数据在传输过程中被篡改，导致数据完整性受到损害。对于需要高度数据稳定性的应用场景，如金融交易或医疗记录存储，数据丢失或损坏会带来严重的后果，甚至可能导致财产损失或安全隐患。

### 2.3 电磁兼容性问题

电磁波干扰会导致设备之间出现电磁兼容性问题，特别是在高密度电子设备环境中。这种兼容性问题会影响设备之间的正常通信，导致通信失败或降低通信速率。在大型数据中心或工业自动化系统等环境中，存在大量的电子设备同时运行，如果其中一些设备受到电磁波干扰而出现通信问题，整个系统的性能会受到严重影响。这会导致生产中断、数据丢失或其他严重后果，对于一些关键应用来说，这种影响可能是不可接受的。

### 2.4 硬件损坏

电磁波的强度足够大时，会导致电子设备内部的硬件元件受损。例如，电路板、电容器、晶体管等元件会因为电磁波的热效应或电压过载而烧毁或损坏。这种情况通常发生在电磁辐射非常强的环境中，如雷击或强电磁场的情况下。设备的硬件损坏不仅会导致设备失效，还可能需要昂贵的维修或更换成本，尤其是对于一些高价值的设备来说，这种损坏会对业务造成严重影响。

### 2.5 安全漏洞

电磁波干扰也可能被恶意利用作为一种攻击手段，进而造成安全漏洞。通过干扰设备的信号传输，黑客可能能够截取敏感信息或实施其他形式的网络攻击。例如，黑客可以利用电磁干扰窃取通过无线网络传输的数据，如Wi-Fi或蓝牙通信中的敏感信息。此外，电磁干扰也可能导致设备的加密功能失效，使得设备更容易受到黑客的攻击。因此，对于安全性要求高的系统，必须采取有效措施来防范电磁波干扰可能带来的安全风险。

## 3 电子设备的网络防护电磁波短波防护措施

### 3.1 屏蔽材料和屏蔽技术

在电子设备的网络防护中，屏蔽材料和屏蔽技术是至关重要的。屏蔽材料包括铝箔、铜箔或特殊的金属合金，这些材料具有优异的屏蔽性能，能够有效地阻挡电磁波的干扰。当这些材料覆盖在设备或电路板上时，它们可以有效地减少外部电磁波对设备造成的影响，提高设备的稳定性和可靠性。铝箔和铜箔是常见的屏蔽材料，它们能够有效地吸收和反射电磁波。而特殊的金属合金则具有更高级的屏蔽性能，能够在更广泛的频率范围内提供保护。通过合理设计屏蔽结构和选择合适的屏蔽材料，可以确保设备在复杂的电磁环境下正常工作。屏蔽技术在网络设备中的应用非常广泛。它不仅可以降低电磁辐射对设备的影响，

还可以减少设备之间的干扰，提升整体系统的性能。通过采用适当的屏蔽技术，可以有效地阻挡不同频率范围的电磁波，从而保证设备在各种复杂的电磁环境下稳定运行。

### 3.2 滤波器

在电子设备中安装滤波器是一项至关重要的电磁波短波防护措施。滤波器的作用不仅在于减少电路中的电磁干扰，更重要的是保障供电的稳定性和可靠性。电磁干扰可能来自各种源头，包括电网波动、附近设备的电磁辐射等。这些干扰如果未经过滤就传送到设备内部，会对其正常运行和数据传输造成严重影响。通过滤波器的安装，电路中的杂波和干扰信号可以被有效地削弱或隔离，从而保证设备工作所需的电源质量。在面对电网波动等突发情况时，滤波器能够提供稳定的电源，防止这些外部变化对设备产生负面影响。滤波器的选择必须根据设备的工作特性和所处环境来进行，以确保最佳的效果。不同类型和规格的滤波器可以应对不同频率和干扰程度，因此在设计和安装时需慎重考虑。此外，定期检查和维护滤波器也是至关重要的。随着时间的推移，滤波器包括受到损坏或老化，导致其性能下降。定期检查可以及时发现并更换问题滤波器，以确保设备始终处于良好的工作状态。

### 3.3 接地

在电子设备的网络防护中，通过将设备和周围环境连接到地面，可以有效地排放多余的电磁能量，从而减少对设备的干扰。一个好的接地系统不仅能提供稳定的参考电位，还能降低设备的地电位和大地之间的电压差，有效地保护设备免受电磁干扰的影响。在设计和建设电子设备网络时，必须充分考虑接地系统的合理布局和连接方式。合理的布局意味着要确保接地系统的布线路径短而直，以最大程度地减少接地回路的电阻。连接方式也必须得当，使用高质量的接地线材，并确保连接点紧固可靠，以防止接地系统的断开或松动。此外，电阻过高可能导致接地系统的失效，使其无法有效地排放电磁能量。因此，定期进行接地系统的检测和维护工作至关重要。通过定期的检测，可以及时发现接地电阻是否超出标准范围，以便及时采取修复措施，确保接地系统的良好工作状态。

### 3.4 防护罩和屏蔽房

在需要极高安全性的电子设备网络环境中，可以采用防护罩或建造屏蔽房来完全隔离设备免受外部电磁波的影响。防护罩通常采用金属材料制成，可以有效地屏蔽周围的电磁干扰，保护设备的正常工作。屏蔽房则是一种更加彻底的防护措施，通过在建筑结构中集成屏蔽材料和屏蔽技术，实现对整个空间的电磁波隔离。在选择和应用防护罩或屏蔽房时，需要考虑设备的尺寸、工作环境以及安全要求等因素，确保防护措施的有效性和可靠性。此外，定期检测防护罩或屏蔽房的屏蔽性能也是必要的，以确保其长期有效地保护设备免受电磁干扰的影响。

### 3.5 电磁波测试和评估

在电子设备的网络防护中,通过定期的电磁波测试和评估,可以确保设备符合相关的电磁兼容性(EMC)标准,并采取必要的措施来消除或减少潜在的问题。首先,电磁波测试旨在评估设备在操作时产生的电磁辐射水平,以及设备对外部电磁场的敏感程度。这种测试通常通过专业的电磁兼容性测试设备进行,以确保测试结果的准确性和可靠性。测试应覆盖设备在不同工作状态下的电磁辐射情况,并在设备接近其他电子设备或设备组合时进行测试,以模拟真实工作环境。其次,评估的目标是分析测试结果并确定是否符合预定的电磁兼容性标准。这包括国际、国家或行业特定的标准,例如由国际电工委员会(IEC)或美国联邦通信委员会(FCC)发布的标准。评估也需要考虑设备可能受到的不同环境条件的影响,如温度变化、湿度和电磁干扰源的存在。最后,根据评估的结果,必要的措施将被采取来消除或减少潜在的问题。这可能涉及到对设备的设计进行修改或改进,以降低电磁辐射水平或提高设备对电磁干扰的抵抗能力。此外,也可以通过添加电磁屏蔽材料或改进设备的接地系统来减少干扰。

### 3.6 加密和认证技术

在电子设备的网络防护中,加密技术用于保护数据的安全传输,而认证技术则用于确保只有授权用户可以访问设备或网络资源。首先,加密技术通过将数据转换为密文形式,在数据传输过程中保护数据的机密性。这意味着即使数据被截获,也无法轻易解读其内容。常见的加密算法包括对称加密和非对称加密,它们使用不同的密钥管理方案来确保数据的安全性。此外,加密技术还可以用于保护存储在设备上的敏感数据,以防止未经授权的访问。其次,认证技术用于验证用户身份,并确保只有合法用户可以访问设备或网络资源。这可以通过多种方式实现,包括密码、生物识别技术、硬件令牌等。认证过程通常包括用户提供凭据以验证其身份,并与预先存储的身份信息进行比对。一旦用户身份得到验证,系统才会授予其相应的权限。最后,综合使用加密和认证技术可以提供强大的网络安全保护。加密技术保护数据在传输和存储过程中的机密性,而认证技术确保只有授权用户可以访问设备或网络资源。这种双重保障可以有效地防止未经授权的访问和数据泄露,

从而提高网络安全性和数据完整性。

### 3.7 物理安全措施

为了防止未经授权的人员接触设备或对其进行恶意操作,必须采取一系列物理安全措施。首先,安装门禁系统是一种有效的控制设备访问权限的方法。通过门禁系统,只有经过授权的人员才能进入设备所在的区域,从而有效地减少了潜在的安全风险。门禁系统可以采用各种技术,包括密码、指纹识别、身份证等,以确保只有合法用户才能通过。其次,视频监控也是一种重要的物理安全措施。通过在设备周围安装摄像头,可以实时监视设备的状态和周围环境,及时发现异常情况并采取相应措施。视频监控不仅可以起到预防作用,还可以作为事后追查的重要依据,有助于对安全事件进行调查和处理。因此,物理安全措施是保障设备安全的重要手段,门禁系统和视频监控等措施的有效实施可以有效地减少安全风险,确保设备的正常运行和数据的安全性。

## 4 结语

总之,电子设备的普及和应用已经深入到我们生活的方方面面。然而,电子设备面临的电磁环境问题也日益突出。短波电磁波作为一种常见的电磁波类型,对电子设备的影响不容忽视。电磁环境是一个复杂而多变的系统,现有的防护技术可能还存在一定的局限性。因此,未来的研究还需进一步深入,不断改进和完善电磁波防护技术,以适应日益复杂的电磁环境,为电子设备的稳定运行提供更加可靠的保障。

### [参考文献]

- [1] 储蓄. 强电磁脉冲耦合特性及其器件防护研究[D]. 江苏: 南京信息工程大学, 2021.
  - [2] 谢斌, 刘洁, 王波, 等. 强电磁脉冲防护技术研究[J]. 火控雷达技术, 2020, 49(2): 111-115.
  - [3] 林厦. 电子设备的强电磁脉冲屏蔽防护研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2018.
  - [4] 曾美玲, 蔡金良, 易早, 等. 孔缝对金属腔体强电磁脉冲耦合特性影响研究[J]. 强激光与粒子束, 2021, 33(4): 35-44.
- 作者简介: 陈晶(1983.12—), 男, 江苏泰兴, 工程师(中级职称)。