

浅谈电子信息通信工程的抗干扰接地设计

宋文超

鸿盛建设有限公司, 河北 张家口 075000

[摘要]在电子信息通信工程中, 各种电子设备和通信系统对于电磁干扰的抗性是至关重要的。而其中, 良好的接地设计是确保设备正常运行和信号传输的基础保障。文章将深入分析抗干扰接地原理, 探讨其在工程中的意义, 并提出一系列设计措施, 包括降低地线阻抗、减小地环路干扰、提升布线质量、合理屏蔽接地、考虑接地运行环境以及点精准接地, 以期为工程实践提供有益的指导和参考。

[关键词]电子信息通信工程; 抗干扰; 接地设计

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12765

中图分类号: F626.5

文献标识码: A

Brief Discussion on Anti-interference Grounding Design in Electronic Information and Communication Engineering

SONG Wenchao

Hongsheng Construction Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: In electronic information and communication engineering, the resistance of various electronic devices and communication systems to electromagnetic interference is crucial. Among them, a good grounding design is the basic guarantee to ensure the normal operation of equipment and signal transmission. This article will deeply analyze the principle of anti-interference grounding, explore its significance in engineering, and propose a series of design measures, including reducing ground wire impedance, reducing ground loop interference, improving wiring quality, reasonable shielding grounding, considering grounding operating environment, and precise point grounding, in order to provide useful guidance and reference for engineering practice.

Keywords: electronic information and communication engineering; anti-interference; grounding design

引言

电子信息通信工程在当今社会扮演着至关重要的角色, 无论是通讯设备、数据传输系统还是网络基础设施, 都需要保证其正常运行和稳定性。然而, 随着电子设备的普及和通信网络的发展, 电磁干扰问题也日益突出, 给通信工程的设计和实施带来了挑战^[1]。

抗干扰接地设计作为电子信息通信工程中的重要环节, 其意义重大而显著。首先, 它直接关系到设备的安全运行。电子设备常常受到来自电源线、射频信号以及周围环境的各种干扰, 如果接地设计不合理, 这些干扰信号可能会影响设备的正常工作, 甚至导致设备故障或损坏, 进而影响通信系统的稳定性和可靠性。在电子信息通信工程中, 信号传输的稳定性对于通信系统的性能至关重要。良好的接地设计可以有效降低地线的电阻, 减小地环路的干扰, 从而保障信号的正常传递, 确保通信系统的稳定运行。针对以上问题, 工程界一直在不断探索和研究抗干扰接地设计的方法和技术。从降低地线本身阻抗到减小地环路干扰, 再到提升布线质量和屏蔽接地的合理设计, 各种措施都在努力提高接地系统的抗干扰能力。同时, 随着通信工程的发展, 对接地设计的要求也在不断提高, 要求其不仅要满足基本的电气性能要求, 还需要考虑到环境因素、设

备特性以及工程实际需求, 确保接地设计能够在复杂的工作环境下保持稳定和可靠。因此, 深入研究和理解电子信息通信工程的抗干扰接地设计对于提高通信系统的稳定性和可靠性具有重要意义, 通过探索先进的设计方法和技术, 不断优化接地系统的结构和性能, 可以有效应对电磁干扰带来的挑战, 为通信工程的顺利实施提供可靠保障。

1 电子信息通信工程设备抗干扰接地原理分析

电磁干扰可以来自多个方面, 包括电源线、射频信号、设备之间的互相干扰等, 这些干扰信号会影响到通信设备的正常运行, 甚至造成通信信号的失真或丢失。抗干扰接地的原理主要包括两个方面: 一是通过合理的接地设计将干扰信号导入地, 从而减小其对设备的影响; 二是通过降低地线本身的阻抗, 提高接地系统的抗干扰能力^[2]。

良好的接地设计可以将设备受到的干扰信号导入地, 使其不会对设备本身产生影响。在通信工程中, 通常会使用接地导体将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上。通过这样的设计, 设备受到的外界干扰信号可以通过接地导体导入地, 从而保护设备的正常运行。地线的阻抗越低, 就意味着地线对干扰信号的吸收能力越强, 从而减小了干扰信号对设备的影响, 为了降低地线的阻抗, 通常会采用导电性能良好的导体材料, 并确保地线的截面积足

够大，以提高地线的导电性能。

2 电子信息通信工程的抗干扰接地设计的意义

2.1 能够确保设备的安全运行

现代电子设备常常受到来自电源线、射频信号以及周围环境的各种干扰，如果接地设计不合理，这些干扰信号可能会对设备造成严重影响，甚至导致设备故障、损坏或安全事故^[3]。因此，抗干扰接地设计成为保障设备安全运行的重要环节。首先，良好的接地设计可以将设备受到的干扰信号导入地，使其不会对设备本身产生影响。通过将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上的接地导体，干扰信号可以有效地通过接地导体导入地，从而保护设备的正常运行，可以将设备与外界干扰隔离开来，有效减少干扰对设备的影响。其次，抗干扰接地设计还可以降低设备受到的电压和电流冲击，减少设备损坏的风险。在电子设备中，地线不仅用于导入干扰信号，还可以作为电流回路，将设备内部产生的漏电流或过电流导入地。良好的接地设计可以确保这些电流能够顺利地流入地，而不会造成设备损坏或安全隐患。最后，抗干扰接地设计还可以减少设备的电磁辐射和电磁感应，提高设备的抗干扰能力。通过降低地线本身的阻抗，可以有效地减少地环路产生的感应电压，进而降低设备受到的电磁辐射和电磁感应，减小外界干扰对设备的影响，对于要求高可靠性和稳定性的通信设备尤为重要，可以保障通信系统的正常运行。

2.2 能够确保信号的正常传递

在通信系统中，信号传输的稳定性对于通信质量和性能至关重要。良好的抗干扰接地设计可以有效地降低地线的电阻，减小地环路的干扰，从而保障信号的正常传递，确保通信系统的稳定运行^[4]。首先，抗干扰接地设计可以降低地线的电阻，提高接地系统的导电性能。地线的电阻是影响接地系统抗干扰能力的重要因素之一。较高的地线电阻会导致地线环路阻抗增加，使得地线对干扰信号的吸收能力降低，进而影响到信号的传递质量。通过采用合适的导电性能良好的导体材料，并保证地线的截面积足够大，可以有效降低地线的电阻，提高地线的导电性能，从而保障信号的正常传递。其次，抗干扰接地设计可以减小地环路的干扰，进一步提高信号的传递质量。在通信系统中，地环路的存在会导致地线上出现感应电压，从而引入额外的干扰信号，影响到信号的传递质量。合理的接地设计可以通过减小地线的环路面积或采用屏蔽接地的方式，有效减少地环路产生的感应电压，从而降低地线对信号传递的干扰，保障通信系统的稳定运行。最后，抗干扰接地设计还可以降低设备之间的互相干扰，进一步保障信号的正常传递。在通信系统中，各种设备之间常常存在着互相干扰的问题，特别是在设备密集的场所。合理的接地设计可以将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上的接地导体，从而将干扰信号导入地，减小设备之间的互相干扰，

保障信号的正常传递。

3 电子信息通信工程的抗干扰接地设计的措施

3.1 降低地线本身阻抗的设计

地线的阻抗直接影响着接地系统对干扰信号的吸收能力，因此降低地线本身阻抗可以提高接地系统的抗干扰能力，确保通信系统的稳定运行^[5]。首先，采用导电性能良好的导体材料是降低地线本身阻抗的关键。导体材料的选择直接影响着地线的导电性能，通常采用铜或铝等导电性能较好的金属作为地线的材料。这些金属具有良好的导电性能和机械强度，能够有效降低地线的电阻，提高接地系统的抗干扰能力。其次，保证地线的截面积足够大也是降低地线本身阻抗的重要措施之一。地线的截面积决定了其导电能力，截面积越大，地线的导电能力越强，阻抗也就越低。因此，在设计接地系统时，需要根据通信系统的功率和电流要求合理确定地线的截面积，确保其能够满足通信系统的抗干扰需求。最后，合理设计地线的布置和连接方式也能有效降低地线本身阻抗。地线的布置应尽量减少导线长度，减小导线的回路面积，从而降低地线的电感和电阻，提高地线的导电性能。此外，合理选择地线的连接方式，采用焊接或压接等可靠的连接方式，确保地线连接紧固，电阻小，能够有效降低地线的阻抗，提高接地系统的抗干扰能力。

3.2 减小地环路干扰的设计

地环路的存在会导致地线上出现感应电压，从而引入额外的干扰信号，影响到通信系统的稳定性和性能。因此，通过合理设计减小地环路干扰成为确保通信系统正常运行的重要手段。第一，合理规划地线的布置是减小地环路干扰的关键。地线布置应尽量减少导线长度，减小导线的回路面积，从而降低地线的电感和电阻。通过合理规划地线的布置，可以有效减小地环路的面积，降低地环路的感应电压，减小地线对干扰信号的接收，从而保障通信系统的稳定运行。第二，采用屏蔽接地的方式是减小地环路干扰的有效手段。屏蔽接地通过在地线周围设置金属屏蔽体，将地线与外界干扰隔离开来，减小了地线与外界的电磁耦合，有效减小了地环路干扰的影响。通过采用屏蔽接地的方式，可以有效提高通信系统的抗干扰能力，确保信号的正常传递。第三，合理选择地线的连接方式也能有效减小地环路干扰。采用焊接或压接等可靠的连接方式，确保地线连接紧固，电阻小，能够有效降低地线的阻抗，减小地环路的干扰，通过合理选择地线的连接方式，可以减小地线的电阻，提高地线的导电性能，从而减小地环路干扰的影响。

3.3 提升布线质量的设计措施

布线质量的好坏直接影响着通信系统的稳定性和性能，因此采取有效措施提升布线质量对确保通信系统的正常运行至关重要。首先，合理规划布线路径是提升布线质量的关键。布线路径的选择应考虑到减少信号传输过程中

的干扰和损耗,避免与其他电磁设备或干扰源的干扰。应尽量选择距离干扰源较远、不易受外界干扰的路径进行布线,同时避免与强电设备的布线路径重叠,以减少干扰对信号传输的影响。其次,屏蔽电缆具有良好的抗干扰性能,能够有效地隔离外界干扰,减少信号传输过程中的干扰和损耗。在布线设计中,应优先选择屏蔽电缆进行信号传输,特别是在高干扰环境或对信号质量要求较高的场合。再次,合理选择布线材料和连接方式也能有效提升布线质量。优质的布线材料具有良好的导电性能和机械强度,能够保证信号传输的稳定性和可靠性。在布线设计中,应选择质量可靠的布线材料,并采用焊接或压接等可靠的连接方式,确保信号传输的稳定和可靠。最后,定期检查布线系统的连接是否松动、损坏或受到外界干扰,及时进行维护和修复,确保布线系统的正常运行。同时,及时更新布线系统的技术和设备,以适应通信系统的发展和变化,提升布线系统的性能和可靠性。

3.4 屏蔽接地的合理设计

屏蔽接地通过在地线周围设置金属屏蔽体,将地线与外界干扰隔离开来,从而有效减小了地线与外界的电磁耦合,降低了干扰对通信系统的影响,保障了信号的正常传递。其一,合理选择屏蔽材料和结构是屏蔽接地设计的关键。屏蔽材料应具有良好的导电性能和屏蔽性能,能够有效地阻挡外界干扰,减少干扰信号的传入。常用的屏蔽材料包括铜、铝等导电性良好的金属,以及导电性能优异的金属合金。在选择屏蔽结构时,应根据通信系统的需求和实际情况设计合适的屏蔽形式,如屏蔽罩、屏蔽壳等,确保能够有效隔离外界干扰。其二,屏蔽体的布置应考虑到干扰源的位置和通信系统的布局,以最大程度地减少干扰信号的传入。通常情况下,屏蔽体应尽量覆盖整个地线以及可能受到干扰的区域,确保能够有效地阻挡干扰信号的传播路径。同时,应注意避免屏蔽体与其他电磁设备或干扰源之间的干扰,以免影响到通信系统的稳定性和性能。其三,屏蔽体与地线的连接应选择可靠的连接方式,如焊接、压接等,确保连接紧固、电阻小,能够有效地传导干扰信号。同时,应注意减小连接点的阻抗,降低地线与屏蔽体之间的接触电阻,提高屏蔽效果,确保通信系统的稳定运行。

3.5 接地运行环境的设计

良好的接地运行环境设计能有效减少外界干扰,提高

接地系统的抗干扰能力,确保通信系统的正常运行。首先,合理选择接地点是接地运行环境设计的首要考虑因素。接地点的选择应远离干扰源,避免与强电设备或其他电磁设备的干扰,确保接地系统处于相对干净的电磁环境中。其次,接地系统应定期清理,避免积聚杂物或污垢影响接地效果。同时,应确保接地系统的设施设备完好,避免因设备损坏或老化导致接地效果下降,影响通信系统的正常运行。最后,合理规划接地系统的周围环境也是接地运行环境设计的关键。应避免在接地系统周围设置大型金属结构或其他可能引起电磁干扰的设施,以减少外界干扰对接地系统的影响。同时,应保持接地系统周围的环境整洁,避免植被过密或杂草丛生,以免影响接地系统的散热和通风效果,降低接地效果。

4 结束语

在电子信息通信工程中,抗干扰接地设计是确保通信系统稳定性和性能的核心环节。通过减小地环路干扰、提升布线质量、合理设计屏蔽接地和创建良好的接地运行环境,我们能够有效地降低外界干扰对通信系统的影响,确保信号的正常传递和通信系统的可靠运行。在工程实践中,充分重视这些设计措施,采取适当的方法和策略,是保障通信系统正常工作的关键。通过不断优化和改进抗干扰接地设计,能够不断提升通信系统的稳定性、可靠性和抗干扰能力,以满足日益增长的通信需求,推动信息社会的发展。

【参考文献】

- [1]张艳.电子信息通信工程的抗干扰接地设计[J].信息记录材料,2023,24(6):185-187.
 - [2]刘洋,戴浩.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计技术研究[J].无线互联科技,2021,18(20):3-4.
 - [3]沈鹏.探究电子信息通信工程中的设备抗干扰接地设计[J].中国新通信,2020,22(24):3-4.
 - [4]高益.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计方法研究[J].农家参谋,2020(16):241.
 - [5]刘文兵.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计方法研究[J].中国新通信,2020,22(4):20.
- 作者简介:宋文超(1990.4—),毕业院校:电子科技大学成都学院,所学专业:通信工程,当前就职单位名称:鸿盛建设有限公司,就职单位职务:项目管理。