

电子工程中自动化设备的抗干扰措施研究

杨 洋 梁孝龙

中车沈阳机车车辆有限公司设备分公司 辽宁 沈阳 110142

摘要: 本文重点探讨了电子工程中自动化设备的抗干扰措施。文章从静电抗干扰、磁场耦合抗干扰、电磁辐射抗干扰、电源抗干扰和阻抗耦合抗干扰五个方面进行了深入研究,旨在为电子工程自动化设备的稳定运行提供有力支持。通过优化设备布局、加装磁屏蔽材料、加强电磁兼容设计等措施,可以有效提高设备的抗干扰能力,从而保证其正常运行和生产效率。这一研究对于推动电子工程自动化技术的发展具有重要的意义。

关键词: 电子工程; 自动化设备; 抗干扰措施

引言: 在电子工程领域, 自动化设备的应用越来越广泛, 而抗干扰问题一直是影响其稳定运行的关键因素。各种电磁干扰、电源波动以及设备间的相互影响都可能导致设备性能下降、误动作甚至损坏。因此, 研究并采取有效的抗干扰措施至关重要。本文深入探讨了电子工程中自动化设备的抗干扰措施, 为保障设备的可靠运行、提高生产效率提供理论依据和实践指导。这一研究不仅对电子工程领域有重要意义, 也对其他相关行业具有一定的参考价值。

1 电子工程自动化设备中的干扰因素

在电子工程自动化设备中, 各种干扰因素的存在是影响设备性能和稳定性的重要问题。其中, 静电干扰、磁场耦合干扰、电磁辐射干扰、电源干扰和阻抗耦合干扰是最常见的干扰源。首先, 静电干扰是电子工程自动化设备中最常见的一种干扰源。由于静电的普遍存在, 当静电积累到一定程度时, 会对周围的电子设备产生一定的干扰, 影响设备的正常运行。静电干扰的特点是瞬间产生、瞬间消失, 但其影响却是非常明显的, 比如会导致设备误动作或者数据传输错误等。其次, 磁场耦合干扰也是电子工程自动化设备中不可忽视的一种干扰源。磁场耦合干扰主要是由于周围磁场的变化引起的, 例如电机、变压器等设备的运行会产生磁场, 当这些磁场发生变化时, 就会对周围的电子设备产生干扰。这种干扰会影响设备的正常工作, 甚至导致设备损坏。此外, 电磁辐射干扰也是一个重要的问题。电磁辐射是由于电子设备中的电流和电压的变化产生的, 其特点是能量较高、传播速度快。电磁辐射会对周围的其他电子设备产生干扰, 导致信号失真、数据传输错误等问题。电源干扰也是电子工程自动化设备中常见的一种干扰源。电源是设备的能源供给部分, 如果电源受到干扰, 就会影响设备的正常工作。电源干扰主要来自于电网的波

动、大型设备的启动和停止等。这种干扰会导致设备运行不稳定、数据传输受阻等问题。最后, 阻抗耦合干扰也是不可忽视的一种干扰源。阻抗耦合干扰主要是由于电路中不同部分之间的阻抗不匹配所产生的, 其特点是会引发回声和反射现象。这种干扰会影响信号的传输质量, 导致信号失真、误动作等问题^[1]。总之, 电子工程自动化设备中的各种干扰因素对设备的性能和稳定性都产生了重要影响。在实际应用中, 需要根据设备的具体情况采取相应的抗干扰措施, 以提高设备的可靠性和稳定性。对于静电干扰, 可以采取接地措施来降低静电的影响; 对于磁场耦合干扰和电磁辐射干扰, 可以采取加装磁屏蔽和电磁屏蔽的方法; 对于电源干扰, 可以采取电源滤波和隔离的措施; 对于阻抗耦合干扰, 可以采取信号线与地线分离和增加匹配电阻的方法。通过这些抗干扰措施的应用, 可以有效提高电子工程自动化设备的性能和稳定性。

2 抗干扰措施在电子工程自动化设备中的应用

2.1 静电抗干扰措施

静电现象是日常生活中常见的一种物理现象, 它是由物体表面的电荷不平衡引起的。在电子设备的运行过程中, 由于各种原因, 如摩擦、接触、分离等, 可能会产生静电放电。这种静电放电可能会对电子元件产生影响, 导致设备运行异常, 甚至可能损坏设备。为了降低静电对设备的影响, 我们可以采取以下几种措施: 首先, 加强设备的接地。设备接地是一种非常有效的防静电方法。通过将设备的金属部分与地面连接, 可以形成一个导电通路, 将设备上的静电有效地引入地下, 从而降低静电对设备的影响。设备接地不仅可以防止静电的积累, 还可以防止设备因静电放电而引发的电击事故。其次, 保持设备工作区域的整洁和干燥。环境湿度对静电的产生有很大影响。当环境湿度较高时, 空气中的水

分会吸附在物体表面,增加物体表面的导电性,从而减少静电的产生。因此,我们应该尽量保持设备工作区域的清洁和干燥,避免因环境潮湿而产生静电。最后,对于容易产生静电的区域或操作环节,可以加装防静电设施。例如,可以使用防静电工作台,这种工作台的表面通常涂有一层导电材料,可以将产生的静电迅速导入地面。此外,还可以使用防静电手套,这种手套的材质通常为导电纤维,可以防止静电从手部传递到设备上。总的来说,通过加强设备接地、保持设备工作区域的整洁干燥以及加装防静电设施,我们可以有效地降低静电对设备的影响,保证设备的正常运行^[2]。

2.2 磁场耦合干扰

磁场耦合干扰是电子工程自动化设备中较为常见的一种干扰。由于周围磁场的变化,如电机、变压器等设备的运行会产生磁场,当这些磁场发生变化时,就会对周围的电子设备产生干扰。这种干扰可能会导致电子设备的误操作、数据丢失或损坏等问题,严重影响设备的正常运行和生产效率。为了抑制磁场耦合干扰,可以采取以下措施:(1)优化设备布局:合理布置设备,尽量减小周围磁场对电子元件的影响。例如,将产生磁场的设备与敏感设备分开放置,或者使用金属屏蔽板将敏感设备与产生磁场的设备隔离开来。(2)加装磁屏蔽材料:在设备周围加装磁屏蔽材料,将磁场隔离,保护电子元件不受影响。常用的磁屏蔽材料有铁氧体、镍锌铁氧体等。这些材料具有良好的磁性能和较低的磁导率,能够有效地吸收和反射磁场,从而减少磁场对电子设备的干扰。(3)加强电磁兼容设计:在设备的设计和制造过程中,充分考虑电磁兼容性能,采用合适的电路设计和屏蔽措施,提高设备的抗干扰能力。例如,使用低电平信号传输、增加滤波器、采用差分信号传输等技术手段,可以减少电磁干扰的产生和传播^[3]。(4)定期检查和维修设备:定期检查设备的运行状态和电磁环境,及时发现并处理潜在的干扰源。对于已经受到磁场干扰的设备,可以采取更换损坏的元件、修复电路故障等措施,恢复设备的正常运行。总之,抑制磁场耦合干扰是保证电子工程自动化设备正常运行的重要环节。通过优化设备布局、加装磁屏蔽材料、加强电磁兼容设计和定期检查维护设备等措施,可以有效地降低磁场耦合干扰对电子设备的影响,提高设备的可靠性和稳定性。

2.3 电磁辐射干扰

电磁辐射干扰在电子工程自动化设备中扮演着至关重要的角色。随着科技的不断发展,电子设备越来越广泛地应用于各个领域,而电磁辐射问题也随之凸显

出来。电磁辐射是由于电流和电压的变化产生的,具有传播速度快、能量高等特点,对设备的正常运行和性能产生严重影响。因此,采取有效的措施减小电磁辐射对设备的影响显得尤为重要。首先,加装电磁屏蔽材料是一种常见的抗干扰方法。电磁屏蔽材料可以有效地将电磁波隔离在设备外部,从而减少设备受到的电磁辐射影响。在选择电磁屏蔽材料时,应考虑其屏蔽效果、成本、重量等因素,以确保在满足屏蔽要求的同时,不影响设备的其他性能。其次,优化电缆线走向也是一种有效的抗干扰措施。电缆线是电磁辐射的主要传播途径之一,合理布局电缆线走向可以减少信号线之间的相互干扰。在设计电缆线走向时,应尽量避免信号线平行或交叉布置,以减少电磁场的相互耦合。此外,还可以采用屏蔽电缆或光纤传输等技术,进一步提高信号传输的稳定性和抗干扰能力。再者,使用滤波电路也是减小电路中噪声的有效方法。滤波电路可以有效地抑制电路中的高频噪声,提高信号的纯度。在选择滤波电路时,应根据电路的具体需求选择合适的滤波器类型和参数。同时,还应注意滤波电路与电路其他部分的匹配性,以确保滤波效果的实现^[4]。总之,电磁辐射抗干扰是电子工程自动化设备中不可忽视的一环。通过采取加装电磁屏蔽材料、优化电缆线走向、使用滤波电路等措施,可以有效地减小电磁辐射对设备的影响,保证设备的正常运行和性能。在未来的电子工程设计中,我们应继续关注电磁辐射问题,不断提高抗干扰技术的水平,为电子工程自动化设备的稳定运行提供有力保障。

2.4 电源抗干扰措施

电源抗干扰措施是保障电子工程自动化设备正常运行的重要手段。电源作为设备的能源供给部分,其稳定性和可靠性对整个系统的运行至关重要。然而,在实际应用中,电源往往会受到各种外部因素的干扰,如电磁干扰、电源噪声等,这些干扰可能导致设备性能下降、故障甚至损坏。因此,采取有效的电源抗干扰措施对于确保电子工程自动化设备的正常运行具有重要意义。为减小电源干扰,可以采取以下几种措施:(1)使用滤波电路减小电源噪声:滤波电路是一种能够有效减小电源噪声的电子元件,它可以将电源中的高频噪声信号滤除,从而保证电源输出的电压和电流稳定。常见的滤波电路有电容滤波器、电感滤波器和LC滤波器等。在选择滤波电路时,需要根据实际应用场景和设备要求进行合理设计。(2)采用隔离变压器将高低压部分隔离:隔离变压器是一种能够将高低压部分隔离的电气设备,它可以有效地防止高压部分对低压部分的干扰。通过使

用隔离变压器，可以将电源的高低压部分分开，从而降低电源干扰对设备的影响。（3）加强电源线的防护措施：电源线是连接电源和设备的导线，其质量直接影响到电源的稳定性和抗干扰能力。为了提高电源线的抗干扰能力，可以采取以下措施：使用屏蔽电缆：屏蔽电缆是一种具有金属屏蔽层的电缆，它可以有效地防止外界信号对电缆的干扰。通过使用屏蔽电缆，可以提高电源线的抗干扰能力，保证设备正常运行；增加电源线的截面积：电源线的截面积越大，其承载电流的能力越强，抗干扰能力也越好。因此，在设计和选择电源线时，应尽量选择截面积较大的电缆；采用合适的接地方式：接地是减少电源干扰的有效方法之一。通过合理的接地方式，可以将设备产生的干扰信号引入地，从而降低设备对电源的干扰。

2.5 阻抗耦合抗干扰

阻抗耦合抗干扰是电子工程自动化设备中一种常见的干扰现象。在电子设备的运行过程中，由于电路中不同部分之间的阻抗不匹配，会产生一种称为耦合的干扰现象。这种干扰会对信号的传输质量产生严重影响，可能导致信号失真、衰减甚至完全丢失，从而影响设备的正常运行和性能。为了减小阻抗耦合对设备的影响，可以采取以下几种措施：首先，可以通过减小信号线间的相互距离来降低阻抗耦合的影响。当信号线之间的距离过近时，信号线之间会产生电磁场的相互作用，从而导致信号的干扰。因此，合理布置信号线，使其保持一定的间距，可以有效地减小阻抗耦合的影响。其次，加强信号线的支撑和固定也是防止阻抗耦合的重要手段。如果信号线支撑不稳定或者接触不良，可能会引起信号的反射和回声现象，从而增加阻抗耦合的可能性。因此，

需要确保信号线的支撑结构稳定，接触良好，避免因接触不良而引起的反射和回声现象。最后，选择合适的传输线材料和长度也是减小阻抗耦合影响的有效方法。不同的传输线材料具有不同的电阻率和电感系数，选择合适的传输线材料可以有效地减小信号在传输过程中的衰减和失真现象。同时，传输线的长度也会影响信号的传输质量，过长的传输线可能会导致信号的衰减和失真。因此，需要根据实际需要选择合适的传输线材料和长度。总的来说，阻抗耦合抗干扰是电子工程自动化设备中一个重要的问题，需要通过合理的设计和布局，以及选择合适的传输线材料和长度，来有效地减小其对设备的影响。

结束语

在电子工程领域，自动化设备的抗干扰问题一直是研究的重点。本文研究了多种抗干扰措施，通过实际应用和数据分析，总结了这些措施的有效性。为了提高设备的稳定性和可靠性，我们提出了一些改进措施和未来研究方向。我们希望这些研究成果能够为电子工程自动化技术的发展提供有益的参考，为实际生产和应用提供更可靠的保障。

参考文献

- [1]王晓明.电子工程自动化设备中的抗干扰措施研究[J].集成电路应用,2022,39(5):156-157.
- [2]刘海涛.电子工程自动化设备中的抗干扰措施研究[J].电子技术与软件工程,2021(18):107-108.
- [3]张婷婷.电子工程自动化设备中的抗干扰措施研究[J].集成电路应用,2021,38(7):146-147.
- [4]陈东.电子工程自动化设备中的抗干扰措施研究[J].电子技术与软件工程,2020(14):99-100.