

# 电气试验中的电磁兼容性问题与解决方案讨论

阿布都热依木·萨迪克

新疆喀什电盛有限责任公司，新疆 喀什 844000

**摘要：** 在电子工程领域，电磁兼容性被视为确保设备安全可靠运行的关键要素。它直接关系到电子设备是否能够承受各种电磁干扰，包括电源磁场、无线电频率和其他潜在的信号源。因此，无论是在设计阶段还是在生产测试中，对电磁兼容性问题的评估与管理都是至关重要的，它们决定了产品能否顺利通过电气试验并投入市场。本文对电磁兼容性问题进行了分析和研究，并提出了一些解决电磁兼容问题的方法，希望能给相关工作者提供一些参考和帮助。

**关键词：** 电气试验；电磁兼容性；解决方案

## Discussion Of Electromagnetic Compatibility Problems And Solutions In Electrical Testing

Abudureyimu · saidike

Xinjiang Kashgar Electric Sheng Co., Ltd. Xinjiang, Kashgar 844000

**Abstract：** In the field of electronic engineering, electromagnetic compatibility is regarded as a key element to ensure the safe and reliable operation of equipment. It is directly related to the ability of electronic devices to withstand a wide range of electromagnetic interference, including power supply magnetic fields, radio frequencies, and other potential signal sources. Therefore, the evaluation and management of electromagnetic compatibility issues is crucial, both in the design phase and in production testing, as they determine whether the product can successfully pass the electrical test and be put on the market. This paper analyzes and studies the electromagnetic compatibility problem, and puts forward some methods to solve the electromagnetic compatibility problem, hoping to provide some reference and help for relevant workers.

**Keywords：** electrical test; electromagnetic compatibility; solution

### 一、引言

随着社会的进步，对产品的品质和性能的要求也在不断提高。现代社会电子产品已经成为人们日常生活中不可缺少的组成部分。随着科技水平的提高，电磁辐射被越来越多的人所熟知。但是随着时间的推移，电磁环境也越来越复杂。在这种情况下，电磁兼容问题越来越突出。这些潜在的问题不仅会影响设备的安全稳定运行，而且在某些极端情况下，甚至可能引发灾难性的事故。因此深入研究并有效解决这一问题显得尤为重要。

### 二、电气试验中的电磁兼容性问题解决的重要性

#### (一) 确保电气设备的可靠性

电气试验是电气设备使用前的必要环节，是保证设备安全运行的重要手段。在电气试验当中，如果不对电磁兼容性问题进行处理，将会给电气系统的可靠性带来影响因此，对于电磁兼容的问题相关人员必须给予足够的重视，不能掉以轻心。在实际操作中，相关人员应当制定和执行一系列有效的策略和措施来解决这一问题，以确保试验的结果严格符合相关标准和要求。不仅如

此，在电气试验的过程中，正确地使用各类仪器和设备是至关重要的。只有这样，才能从根本上提高整个电气试验的水平和可靠性，为产品的质量控制提供坚实可靠的技术支撑<sup>[1]</sup>。

#### (二) 保障人员安全

在现代的电气试验过程中，电磁兼容性问题日益成为一个不容忽视的安全隐患。这种问题通常源于试验设备中的电磁辐射，特别是当这些辐射能量超出了人体所能承受的范围时，它就会对人体健康构成直接或潜在的影响。在极端情况下，电磁辐射可能会对人體造成伤害，严重到足以威胁生命。为保证实验者的人身安全与身体健康，有必要采取相应的对策。这包括设备的更新，测试参数的调整，保护措施和改进，以及对测试人员进行的训练，使测试者能够在出现这种问题的情况下，学会自我保护。另外，为保证突发事件的快速反应，必须建立严密的工作程序及突发事件处理计划。

#### (三) 确保作业符合法规和标准

在电气测试中，为保证测试结果的准确、有效，需要对其进行电磁兼容测试。这主要是由于电磁干扰会使某些仪器无法正常工作，严重时还会引发安全事故。比如，在检测高压开关的绝缘强度过程中，若存在电磁波，将对有关试验结果的精度造成一定

的影响。确保试验作业的高质量完成成为一项至关重要的任务。为了满足相关法律和行业标准的严格要求，相关人员必须采取切实有效的措施来克服电磁兼容性方面可能遇到的挑战。这意味着在设计、制造和测试过程中，对电磁干扰的预防和管理将被置于首要位置，以保障整个系统的性能和可靠性<sup>[2]</sup>。

#### （四）推动技术创新和产业升级

电气试验对于提升电气产品质量，促进技术创新具有重要的作用。随着我国社会经济的快速发展，对电气产品质量的要求也越来越高。在这种情况下，需要相关部门重视电磁兼容性问题的解决工作，通过不断优化和改进试验方法，确保试验数据的准确性，为后续生产提供可靠的数据支持。此外，还可以通过技术手段降低电磁辐射水平，进而减少电磁干扰，提高产品性能<sup>[3]</sup>。

### 三、电气试验中的电磁兼容性问题解决中的难点

#### （一）测试场景与设备的复杂性

在电磁兼容性测试领域，选择合适的测试设备至关重要。首先要明确的是，由于不同的测试项目往往需要使用不同的测试设备，这就要求在选择测试设备时必须兼顾兼容性和互换性。这种兼容性不仅包括了测试软件与测试设备之间的互操作性，还涉及不同设备间数据格式和协议的兼容问题。其次，由于科学技术的发展，出现了许多新的检测环境和仪器，这是不容忽视的。这些新技术新方法给现行电磁检测标准及仪器带来新的挑战，使常规的检测方法难以适应。所以，及时掌握新的技术发展趋势，对其进行针对性的改进是非常必要的。从而保证电磁试验的有效性，达到满足不断提高的产品安全要求<sup>[4]</sup>。

#### （二）电磁干扰源识别与控制难点

电磁干扰源的识别和控制是解决电磁兼容性问题中的一个重要方面。电气测试过程中，干扰源可能来源于电源，电子设备，外加磁场等多种因素。要对其进行有效的辨识与治理，必须借助专门的电磁测试设备与技术方法。另外，为保证工程的成功实施，还需要对施工现场进行详细、全面的勘察。这涉及对场地的各个要素，例如地形、植被分布、地质构造等进行综合评价与分析。通过这种方法，可以准确识别潜在的干扰源及其可能的传播路径，从而为制定应对策略提供科学依据。在这个过程中，通常会需要工程师、物理科学家以及电气专家之间的紧密协作与交流，共同努力以达成一个可靠和有效的解决方案<sup>[5]</sup>。

#### （三）数据精度与误差控制难点

在进行电气试验时，由于需要测试诸多性能参数和指标，这就要求试验前必须对相关数据进行详尽的整理和分析。然而，这种前期工作往往面临着挑战，因为在实际测试过程中不可避免地会出现各种误差，这些误差可能是设备老化、操作不当或是环境条件的影响等产生的。如果不能对其进行及时的检测与修正，将会对测试数据的准确度产生影响，从而对测试结果的可信度产生怀疑，进而不能正确地反映出被测对象的实际性能。所以，保证测试数据的准确性，不仅关系到测试的科学、有效性，而且是测试质量的根本保证。另外，在静电感应过程中，电阻的准确度主

要依赖于电阻本身，而电阻的大小会受到测试环境、试件以及仪器等诸多因素的影响，如果被试物体中含有导电物质，那么电阻值就会降低，从而影响到测试的精度<sup>[6]</sup>。

#### （四）法规标准与合规性的挑战

在当前的电气试验中，电磁兼容问题已成为一种常态，但其解决难度却与日俱增。这主要是由于当前国际、国内关于电磁兼容方面的法规和标准日渐增多，而其中的技术规范又各有差异，导致了电磁兼容测试面临着较大的挑战。同时，由于相关领域的研究时间相对较短，现有标准也不够完善，因此在实际应用中也存在一定的不确定性，给电磁兼容性测试带来了新的挑战。此外随着资讯科技的快速发展，电子产品的电磁辐射也越来越强。这些辐射不但对人体有潜在的危害，同时也会对周边环境造成不可忽视的影响。在此背景下，企业必须不断提高自身产品的EMC性能，保证其在设计、生产工艺中对电磁波进行有效控制，以降低其对社会的不良影响。通过对设计进行持续优化，采用先进材料，采用更加严苛的检测规范，使企业能够生产出满足市场需求、环境保护和社会效益的优质产品。这样的努力将有助于塑造更加绿色和谐的科技生态，同时也为企业赢得消费者的信任 and 市场份额，实现经济和社会效益的双重增长<sup>[7]</sup>。

### 四、电气试验中的电磁兼容性问题解决策略

#### （一）电磁兼容性设计优化

电磁兼容设计是电磁测试的一个重要步骤，它是解决电磁测试中存在问题的一种有效手段。在进行电磁兼容设计时，要充分考虑到设备的材质与布局的优化。具体而言，在选用设备材质时，要尽可能选用非磁性材料，如铁氧体磁芯等，以降低对电磁信号的干扰。与此同时，还要对插头的位置、大小和数量进行优化，确保接地效果好，并减少它们之间的耦合，从而减少噪音和辐射。此外还可以在设计之初就将电磁干扰纳入考虑范围，设计出具有屏蔽功能的结构，使其成为“防电磁干扰”的一部分，这样便能降低整体的电磁干扰水平<sup>[8]</sup>。

#### （二）电磁屏蔽与隔离技术的应用

电磁屏蔽与绝缘技术是一种行之有效的方法，它能使测试装置与外部的电磁源相隔离，并确保测试时不会受到周围环境的干扰。所以，在进行电学测试的时候，一定要注意对电磁辐射屏蔽材料的选用，要针对具体的环境，选用适当的电磁屏蔽材料，避免因选用不适当的材料，造成保护效果不佳，从而增加实验成本。同时，在安装屏蔽材料的过程中，也要注意做好防静电措施，避免因静电放电造成的屏蔽层被击穿，使得整个屏蔽系统失效。此外，对于一些结构复杂、体积较大且需要长期运行的电气设备，其内部往往存在着大量电子元器件，这就要求试验人员在开展试验前必须制定合理的电磁隔离方案，确保电气设备能够安全稳定地运行<sup>[9]</sup>。

#### （三）电路的合理设计与优化策略

电路设计是影响电气试验电磁兼容性能的关键因素，要想提升电气试验的电磁兼容性能，就必须加强对电路的优化与设计。

在进行电气试验测试时,必须对测试装置进行全面的分析,选用抗干扰能力强、稳定性高、可靠性高的仪表,以防止因测试装置的质量问题而引起的测试结果不稳定。在电学试验中,相关部门可对产品进行优化。在设备上加装屏蔽装置,或者采用先进的电磁防护材料,可有效降低设备间的电磁耦合,增强探测环境的抗干扰性。这种方法不但可以确保测试结果的准确、可靠,而且能够有效地延长仪器的使用寿命,使其在复杂变化的电磁环境下仍能正常工作。

#### (四) 人才引进与培养体系构建

目前,国内电磁测试技术的发展还面临着很多问题。这就需要国家有关部门积极地进行和建立人才引进和培养机制,为提高电气测试工作的效率打下坚实的基础。首先,要切实推动我国电磁测试领域的技术更新与能力提升,积极引进国外前沿技术和装备。这一举措的实施,不但可以加快我国在这一领域的发展,也可以为相关研究人员提供更好的实验条件与研究方法,提升我国在电气检测领域的国际竞争力。其次,高校作为人才培养的摇篮,应该充分发挥其教育资源丰富、师资力量雄厚的优势,进一步加强对电磁兼容专业领域人才的培养。通过深化校企合作、产

学研相结合的模式,可以培养出更多既懂专业知识又具备实际操作能力的专业人才,这样既能提升从业人员的职业素养,也能保证他们在激烈的市场竞争中保持领先地位<sup>[10]</sup>。

## 五、结语

在电气测试中,电磁兼容是一个非常重要且十分棘手的问题。这不仅对测试结果的准确性、测试设备的安全性有着高的要求,其好坏而且对整个电网的稳定性也有很大的影响。这就需要相关部门在检测装置的设计、制造、安装和运行环境等各个环节上进行全面的考虑和优化。尤其是在电磁屏蔽、滤波和接地等方面,更是要充分考虑到电磁兼容性的要求。在生产和安装过程中,必须对其质量和性能进行严格的控制。同时,也要求有关人员对其进行经常性的检修,以便能及时地发现和解决产品的问题。总之,提高电气试验的电磁兼容性水平是一个系统工程,需要相关人员从多个方面入手,采取综合措施,确保试验结果的准确性和可靠性。

## 参考文献

- [1] 李智, 罗宏锦, 何放. 新能源汽车双电机控制器电磁兼容性试验及问题原因分析 [J]. 汽车与驾驶维修 (维修版), 2023, (09): 27-31.
- [2] 吴其霖. 基于 PXIe 和模块化组件的便携式设备 EMC 设计 [D]. 西安电子科技大学, 2020. DOI: 10.27389/d.cnki.gxadu.2020.001320.
- [3] 周晓平. 内部电源医疗器械电磁兼容性问题的探讨 [J]. 现代信息科技, 2021, 5(15): 67-69. DOI: 10.19850/j.cnki.2096-4706.2021.15.017.
- [4] 黄令忠. 交流充电桩的电磁兼容试验中的问题与对策 [J]. 电工技术, 2019, (06): 86-87+90. DOI: 10.19768/j.cnki.dgjs.2019.06.035.
- [5] 宋志强. 民用飞机燃油系统电子设备电磁兼容性符合性方法研究 [J]. 科技视界, 2016, (22): 118+122. DOI: 10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2016.22.076.
- [6] 邸净宇, 王雅静, 刘斌, 等. 开关电源电磁兼容性试验出现的问题分析与整改 [J]. 电子世界, 2017, (20): 127-128. DOI: 10.19353/j.cnki.dzsj.2017.20.065.
- [7] 吴其霖. 基于 PXIe 和模块化组件的便携式设备 EMC 设计 [D]. 西安电子科技大学, 2020. DOI: 10.27389/d.cnki.gxadu.2020.001320.
- [8] 简文斐. 电梯电磁兼容问题及检测方法研究 [J]. 科技风, 2019, (13): 145. DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.201913124.
- [9] 黄玉华, 冯超, 苟斌, 等. 浅析汽车线束系统的电磁兼容性设计 [J]. 汽车电器, 2018, (03): 15-20. DOI: 10.13273/j.cnki.qcdq.2018.03.011.
- [10] 丁亚平, 刘方磊, 张胤, 等. 车辆电子电器的电磁兼容性测试与抑制方法的研究 [J]. 汽车科技, 2017, (06): 23-27.