

Research Progress on Electret Condenser Microphone Reliability

Keqiang Deng Chuanfu Wu Qingsong Zhao

Shenzhen Hongnan Electronics Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

In recent years, China's electronic technology research has begun to use the power amplifier, multi-harmonic oscillator and other electronic equipment. Most of these equipment are in the early stage of design, have not received enough attention, and have some unsolved problems, so this paper conducts an in-depth analysis and discussion to improve the performance level of the electret capacitor system. Partret antenna is widely used in industrial and civil fields. But the array of capacitors used in the electret body are usually large and heavy. This paper analyzes and studies the literature and combines the actual engineering cases to deeply understand and discuss the impact of various components and parameters on the microphone quality, so as to better improve its reliability and practicability, and provide the theoretical basis and reference role for the further research of such products.

Keywords

electret; capacitor; microphone; reliability

驻极体电容器麦克风可靠性研究进展

邓克强 吴传富 赵青松

深圳市鸿南电子有限公司, 中国·广东深圳 518000

摘要

近年来, 中国在电子技术方面的研究都开始使用到了功率放大器、多谐振荡器等电子设备。这些设备大都处于设计初期阶段, 没有得到足够的重视并且存在一些有待解决的问题, 因此论文对其进行深入分析与讨论来提高驻极体电容器系统性能水平。驻极体天线作为一种高功率设备被广泛应用于工业、民用领域。但是目前驻极体上所应用到的电容器阵列通常都体积较大且重量较重。论文通过分析研究文献资料并结合实际工程案例来深入理解和讨论电容器阵声纳系统中各个元件及参数对麦克风质量影响, 从而更好地提高其可靠性以及实用性, 为进一步研究该类产品提供理论基础与参考作用。

关键词

驻极体; 电容器; 麦克风; 可靠性

1 引言

随着科学技术的飞速发展, 人们对电容器技术要求越来越高, 所以在电源设计过程中要考虑到可靠性问题。驻极体源解决了电容器工作时产生噪声、振动和功率损耗等难题。论文首先介绍了驻极体电容器的组成结构及理论基础; 然后分析其质量影响因素并进行研究计算讨论; 最后提出保证其稳定性与准确性同时提高效率的措施, 以达到最佳性能为目的。对主要参数优化方法做简要探讨并且给出论文结论。

2 驻极体电容器的可靠性理论

2.1 驻极体电容器的数学描述

驻极体电容器的工作频率是指其功率为 1~3 kA, 能量转化率则是指在一定时间内, 在腔体内传播到接收天线时发

出信号强度。在理论上来说, 它对所传输信息具有较强的吸收能力。当我们使用电池作为电源来供电或负载用电设备进行工作时会有大量电流通过, 如果电池自身产生了故障或者损坏, 会导致整个装置发生失步现象, 甚至烧毁电路, 造成不可挽回的损失和人员伤亡等情况出现。驻极体电容器的工作频率是指其功率与所接收到天线负载功率之比, 若它较高会使得其在发射和接收信号方面的损耗增大, 影响到器件性能。当在麦克风传播到障碍物和接收端时, 会出现噪声, 这将导致整个天线阵元器件产生共振, 甚至损坏。因此我们要根据实际情况来选择谐振频率和阻抗匹配。对于电容式驻极体并联阵列的电路系统来说, 串联电阻的大小是一个非常重要的因素, 相反而言耦合小也就意味着电容器本身对高频信号有放大作用, 但是不能完全消除其特性影响。所以在选择谐振频率时要根据实际情况选取, 这样才能保证电容阵列麦克风的质量^[1]。

2.2 驻极体电容器的可靠性计算

驻极体电容器的工作原理是, 在其基体内部放置电极

【作者简介】邓克强(1971-), 男, 中国四川南充人, 从事驻极体传声器和电子连接线研究。

材料，并与金属导体构成一个整体。当电源线和电池接通时便形成了电路，而接收端则为整个系统中传输能量所需电能的储存装置（包括电容）。由于驻极体电容器本身结构十分复杂，其有体积较大及功率较小等特点，这使得其通常采用双管电控元件来进行供电。在实际应用过程当中常常出现的问题是，如果使用的是三绕组变压器形式的电源线和滤波回路构成整体时，驻极体电容器阵列的整体性能就会受到影响，当其工作在一定条件下时，它将无法保证稳定性。

3 驻极体电容器麦克风可靠性设计的研究

3.1 驻极体电容器麦克风的设计原则

驻极体电容器的设计要考虑以下几点原则：

①在保证其功率与输出功率平衡分配时，应该使所需电源和负载电流都接近最大，从而不会导致电源突然断电，这样就会大大提高了系统工作可靠性。

②当需要使用驻极体电容麦克风时，应满足驻极体电容器的设计合理性以及经济实用性，驻极体电容麦克风的结构应符合短接和稳定输出，在使用中要求其具有较高的可靠性。

3.2 驻极体电容器麦克风的可靠性研究过程

在对电容器进行研究时，需要考虑到如下几个因素：首先，驻极体电容麦克风的工作环境和条件都非常复杂。因为它是一种非线性介质，而且它还具有很多不确定性。所以要用什么样的方式来提高其可靠性成了一个需要思考的重要问题。其次就是对于驻极体电容传感器来说，材料本身存在一些不可避免地影响特性而导致性能下降、寿命缩短等一系列现象发生，所以需要在材料使用的时候尽量避免这些不利因素^[2]。驻极体电容麦克风是一种很好的传感器，对提高其可靠性的研究具有重要的意义。

深圳市鸿南电子有限公司的工作人员操作自动测试环节见图1。



图1 深圳市鸿南电子有限公司的工作人员操作自动测试环节

3.3 可靠性设计的研究程序

在对驻极体麦克风的可靠性进行设计之前，首先要研究一下什么是可靠性，它指的是能够达到我们所要求的质量、性能和寿命，而这几个方面又分别作用于各个元件。所以对于驻极体电容器阵列麦克风来说，就需要先确定好每个元器件所处位置以及它们所在环境，从而来完成整个系统中各参数之间相互配合。我们要对驻极体电容器麦克风进行可靠性研究，首先就要分析驻极体电容传感器和天线等效元件，以及了解其失效概率。其次就是对每一个组件都应该有一定的处理能力，以保证其在工作过程能正常稳定地进行。

在设计的过程当中，首先要对电源结构进行选择，并且确定其使用寿命。其次是根据驻极体电容器麦克风中元器件工作环境和参数特性以及它们可能出现的故障来选取合适材料。最后就是确定开关频率与响应值，并通过实验验证之后再制作相关附件，确定是否能正常运行完成相关任务。然后便是对于所需要设计元件的选择，它不仅需要满足我们对性能高稳健性的要求，而且还必须保证其可靠性及稳定性。图2为深圳市鸿南电子有限公司的SMT车间，其具有可靠性高、抗震能力强、焊点缺陷率低等特点。



图2 深圳市鸿南电子有限公司 SMT 车间

4 驻极体电容器麦克风的噪声实验研究

4.1 驻极体电容器麦克风噪声源

在驻极体电容器麦克风中，噪声主要来自声源，其中包含了电容和电子管等器件本身产生的噪声。在驻极体电容器基站的运行中，噪声是影响麦克风寿命和使用性能最重要的因素之一。为了保证其工作可靠性并延长电池充电时间，降低设备投资成本，必须对天线辐射场进行严格分析研究。振腔谐波频率是指由共振器所提供的激励下，移频信号随时

间变化而提高到接收机额定值时相应幅度减小这一反相关系数,也可以说当振动幅度增大时就会降低输出功率因数,并且使得各正反馈阻抗不均匀,从而导致噪声污染加剧,这就是我们所说驻极体电容器麦克风中的声源问题。

深圳市鸿南电子有限公司的可靠性实验室见图3。



图3 深圳市鸿南电子有限公司的可靠性实验室

4.2 驻极体电容器声场分布

声场分布是指传感器阵列接收到的驻极体天线后,会在其内部产生一个特定方向感向不同位置出现时相应变化。声源与驻极体电容器麦克风之间存在一种耦合关系,当接收端和发射机输出为电压值相同且相距较远时则有可能形成较大差异,这就是所谓的辐射干扰效应。而声波到达接收器之后则具有一定距离并且此时还带有一定频率下所需要的能量,此时接收端和发射机输出之间存在一个辐射干扰,这便是所谓的声场分布效应。在驻极体电容器阵列麦克风中,由于其工作频率较低,因此对信号进行处理时必须考虑到声波到达接收器之后所造成的影响^[3]。

驻极体电容器麦克风的声场分布是指声源与接收器之间所存在的距离,一般情况下,两者间越接近30m时对天线辐射功率就越大。为了提高传感器和接收机系统中发射装置对噪声信号产生的有效抑制作用,通常采用不同方法减小材料厚度,利用制作电极板以及使用双头聚氨酯密封垫等方式来增加驻极体电容麦克风自身隔声降噪能力,还可以通过改变驻极体源与接收器之间的距离或者在收拢过程中将两者间隔绝,从而达到提高声场的驻极体电容麦克风自身隔音能力和稳定性。

4.3 驻极体电容器的振动特性

在驻极体电容器的工作过程中,振动会影响到电容杆与基液之间产生的摩擦,同时还会导致结构复杂化。所以说要想获得较高的声功率值就必须要求其内部存在较大且相

对稳定、均匀分布和良好的机械特性,而为了达到这一效果就需要将谐振频率降低。但实际情况下由于能量消耗和质量损失等因素使得驻极体电容器工作时噪声比其他类型电容杆低得多,因此在这种理想条件下应尽可能减小共振现象产生。另外,为了获得较高的声功率值,应尽量避免共振现象带来的影响。在实际的应用中,由于电容器工作环境复杂,所以对电池进行振动频率计算,从而得到共振状态下振动机体的固有频率。根据声学方法和理论分析可以得出驻极体天线阵电容式传感器结构简单,易于实现准确响应。但是这种方式需要很高精度设备来支持运行维护,这导致它无法应用于驻极体内部工作,这样就会导致在实际应用中也没有办法精确计算共振位置,对其工作造成一定程度上的影响甚至是损坏,所以目前还只是停留在试验阶段,还需要进一步的研究和开发。

4.4 驻极体电容器的噪声干扰

在驻极体电容器麦克风中,通常有一些噪声源,如电容谐振产生的噪声,电子传输对电源干扰和电磁兼容引起的噪声,放大器本身产生的高频振动,带通滤波电路也可能使得电容器工作频段内所存在着大量噪声污染。在实际的工程应用中,通常会有噪声源,主要是由机械振动产生。因此为了降低噪声对驻极体电容器麦克风质量影响,提高其可靠性水平,就必须研究并分析减小声阻差问题的方法。在声源的作用下,如果噪声大于驻极体功率,则声音就会被衰减到周围空气中。因此对声学来说,要降低它和振型之间的距离是非常困难的,而且也没有办法做到降噪。而对于电声传感器而言又必须要求其低阻抗(db/e)才能满足快速响应特性。为了提高麦克风自身工作时发出声波能量的利用率,必须研究如何提高其可靠性。

5 结语

随着科学技术的不断进步,在很多领域上都用到了振动式麦克风,这种方式具有成本低、工作稳定可靠等优点。它可以满足人们对其稳定性和可靠性要求。驻极体天线是一种新型结构器件,与传统振子相比拥有体积小、重量轻、抗干扰能力强以及能耗较低等特点。但是缺点就是需要大量制作电容阵列来减小振动频率范围,同时也在应用过程中也容易产生谐波污染,使其可靠性降低。论文主要研究的是驻极体电容器麦克风的可靠性,并根据其工作特性,来对它进行改进,使它更加可靠地在实际中应用。

参考文献

- [1] 高景晖. 金属化膜电容器可靠性研究进展[J]. 电力电容器与无功补偿, 2019(8): 59-64.
- [2] 刘云鹏. 柔性超级电容器电极材料研究进展[J]. 华北电力大学电气与电子工程学院, 2019(2): 184-186.
- [3] 林迅. 软件实现自动音量控制强化驻极体电容器麦克风效能[J]. 中国水运(学术版), 2007(8): 181-182.