

2023年威固特专家解析超声波清洗设备电源应用原理

产品名称	2023年威固特专家解析超声波清洗设备电源应用原理
生产厂家	深圳市威固特超声波科技开发有限公司
价格	/
规格参数	非标设备:非标设备 : :
公司地址	深圳市龙华区大浪街道浪口社区大浪南路435号宝龙工业区E
联系电话	17683919100

产品详情

2023年威固特专家解析超声波清洗设备电源应用原理

2023年威固特专家解析超声波清洗设备电源应用原理

超声波清洗设备是以超声波作用于清洗工件，使得附着在工件上的颗粒、油污等随超声波的机械振动而脱落或溶解或乳化等，达到洗净工件的目的。从原理上说，超声波清洗设备中核心部分应该是超声波的作用。

超声波清洗设备中

的超声波部分分为两大部件；一个是超声波换能器(或称超声波振头)

；另一个是超声波发生器，超声波换能器是将超声波发生器提供的电信号转换为机械振动。这篇文章只讨论超声波发生器，不对超声波换能器作讨论。

超声波发生器(以下简称发生器)

实质是一个功率信号发生器，它产

生一定频率的正弦(或类似正弦)

信号，超声波发生器的发展与电力电子器件发展密切相关，一般可分为电子管、模拟式晶体管、开关式晶体管这几个阶段，下面分别叙述。

超声波清洗设备的原理

首先由信号发生器来产生一个特定频率的信号，这个信号可以是正弦信号，也可以是脉

25KHz、28KHz、35KHz、40KHz；100KHz

或以上现在尚未大量使用，但随着以后精密清洗的不断发展。相信使用面会逐步扩大。

功率放大器可有多种形式，如电子管甲类放大器、甲乙类放大器；晶体管甲类或乙类放大器（均属于模拟式）

：晶体管开关式放大器等，功率一般从50W到5000W

不等，由信号发生器产生的频率信号经过功率放大器后需经过阻抗匹配，使得输出的阻抗与换能器相符，推动换能器将电信号转换为机械振动。

比较完善的超声波发生器还应有反馈环节，主要提供二个方面的反馈信号：一个是提供输出功率信号，我们知道当发生器的供电电源（电压）发生变化时，发生器的输出功率也会发生变化，这时反映在换能器上就是机械振动忽大忽小，导致清洗效果不稳定。因此需要稳定输出功率，通过功率反馈信号相应调整功率放大器，使得功率放大稳定。

第二个是提供频率跟踪信号。当换能器工作在谐振频率点时其效率，工作稳定，而换能器的谐振频率点会由于装配原因和工作老化后改变，当然这种改变的频率只是漂移，变化不是很大，频率跟踪信号可以控制信号发生器，使信号发生器的频率在一定范围内跟踪换能器的谐振频率点，让发生器工作在状态。当然随着现代电子技术，特别是微处理器(uP)及信号处理器(DSP)

的发展，发生器的功能越来越强大，但不管如何变化，其核心功能应该是如上所述的内容，只是每部分在实现时技术不同而已。

发生器发展的几个阶段

发生器发展可以分为三个大的阶段；第一个阶段是采用电子管放大器；第二个阶段是采用晶体管模拟放大器；第三个阶段是采用晶体管数字(开关)放大器。

3.1 电子管放大器

在早期上世纪80

年代前，信号的功率放大还采用电子管。采用电子管的好处是它的动态范围较宽。这个好处对于音频放大器至关重要，但对超声波发生器没有什么用处，因此一旦功率晶体管出现后即遭淘汰。电子管的缺点很多，例如，功耗大。体积大、寿命短，效率低。

3 . 2晶体管模拟放大器

上世纪80年代到90

年代中旬，功率晶体管发展已非常成熟，各种OCL及OTL电路均适用于发生器。它的原理图如图2所示。

信号发生器产生一个特定频率的正弦波，经前置放大器进行信号放大，推动功率放大器进行功率放大。再经阻抗变换，提供换能器，其中VCC，VEE是通过变压、整流、滤波后的直流电源。

但模拟功率放大器有几个缺点：

(1) 功耗较大。由于OTL，OCL电路理论效率只有78%左右，实际效率更低，功耗大，导致功率管发热严重，需要较大的散热功率。功率管的发热导致工作不太稳定。

(2) 体积大、重量重。由于功率管输出的功率受到

限制，要输出较大的功率需要更多的功率管，况且发生器所需求的直流电源是通过变压器降压、整流、滤波后得到的。大功率的变压器比较重，效率也比较低。

(3) 不易使用现代的微处理器来处理，由于该电路呈现一个比较典型的模拟线路特征，用数字处理比较复杂，涉及到A / D(模拟转数字)和D / A(数字转模拟)，成本比较高，可靠性低。