

Coronalab

20KHz换能器用

Ultrasonic

超声径向振动换能器电箱

超声径向振动乳化分散超声棒换能器电箱

用户使用手册

(工厂版)

模糊程序——智能控制

功率器件——IGBT

电路控制——DSP

锁频跟踪——DDS

结构简洁——外型美观

模块结构——维护便利

Please refer to the manual in detail before installing, operating and debugging.

安装，操作或调试设备前，请先详细阅读本说明

一、超声波化学技术简介

超声化学(sonochemistry)是声学与化学相互交叉渗透而发展起来的一门新兴边缘学科，是声学与化学的前沿学科之一。超声化学主要是利用超声波加速化学反应，提高化学产率的一门学科。利用超声能够加速和控制化学反应，提高反应产率，改变反应历程和改善反应条件以及引发新的化学反应等。

1. 超声化学的作用机理

超声化学是利用超声能量加速和控制化学反应，提高反应产率和引发新的化学反应的一门边缘学科。超声化学主要源于声空化—液体中空腔的形成，振荡，生长收缩及崩溃，以及引发的物理和化学变化。液体声空化过程是集中声场能量并迅速释放的过程。空化泡崩溃时，在极短时间和空化泡的极小空间内，产生 5000K 以上的高温和大约 $5.0^5 \times 10^8 \text{Pa}$ 的高压，速度变化率高达 10^{10}K/s ，并伴生强烈的冲击波和时速高达 400Km 的微射流，这就为在一般条件下难以实现或不能实现的化学反应，提供了一种新的非常特殊的物理环境，开启了新的化学反应通道。其现象包括两个方面，即强超声在液体中产生气泡和气泡在强超声作用下的特殊运动。在液体内施加超声场，当超声强度足够大时，会使液体中产生成群的气泡，成为“声空化泡”。这些气泡同时受到强超声的作用，在经历声的稀疏相和压缩相时，气泡生长，收缩，再生长，再收缩，经多次周期性振荡，最终以高速度崩裂。在其周期性振荡或崩裂过程中，会产生短暂的局部高温，高压，加热和冷却的速度率大于 10^{10}K/s ，并产生强电场，从而引发许多力学，热学，化学，生物等效应。反应体系的环境条件会极大地影响空化的强度，而空化强度则直接影响到反应的速率和产率。这些环境条件包括反应温度，液体的静压力，超声辐射频率，声功率和超声强度。另外，溶解气体的种类和数量，溶剂的选择，样品的制备以及缓冲剂的选择对空化强度也有很大影响。超声波可改变液体，固体发生化学反应的途径，它所产生的高温，高压可使声化学通过一条不同寻常的途径来促进声能量和物质的相互作用。实验室常用的超声反应器有，超声清洗器，超声细胞粉碎器等。

2. 超声在电化学中的应用

超声在电化学中的应用主要有超声电分析化学，超声电化学发光分析，超声电化学合成，超声电镀等。超声与电化学的结合具有许多潜在的优点，这些优点包括电极

表面的清洗和除气，电极表面的去钝化，电极表面的侵蚀；加速液相质量传递；加快反应速率；增强电化学发光；改变电合成反应的产率等。

3. 超声化学在催化化学中的应用

超声作为一种特殊的能量作用形式，与热能，光能和离子辐射能有显著的区别。声空化作用时间短，释放出高能量。例如，在高温条件下，有利于反应物种的裂解和自由基的形成，从而形成了更为活泼的反应物种，有利于二次反应的进行，提高了化学反应的速率。同时，气泡崩溃时产生的高压，一方面，有利于高压气相中的反应，另一方面，由于高压存在导致的冲击波和微射流现象，在固液体系中起到很好的冲击作用，特别是导致分子间强烈的相互碰撞和聚集，对固体表面形态，表面组成都有极为重要的作用。总之，超声对于化学反应的影响，并不是直接作用于分子，而是间接地影响化学反应，这种作用对于催化反应体系尤为明显。

4. 超声在水处理过程的应用

超声技术应用于难降解有毒有机污染物时，主要是当超声波照射水体环境时，其高能量的输出将产生涡漩气泡，而气泡内部的高温高压状态，可将水分子分解生成强氧化性的氢氧自由基，这些自由基对于各种有机物都有很高的反应速率，可将其氧化分解成其它较简单的分子，最终生成 CO_2 和 H_2O 。大量的事实表明，声化学处理方法在治理废水中难生物降解有毒有机污染物方面卓有成效。对于有机相水相的多相反应体系，利用超声波照射时，被乳化的液体通过交错时间的接触面积，快速进行反应，甚至在没有任何催化剂的条件下也能发生反应。有机物经超声处理后的分解产物与高温焚烧处理类似。

5. 超声在纳米材料制备中的应用

近年来，声化学方法已成为制备具有特殊性能新材料的一种有用的技术。声空化所引发的特殊的物理，化学环境已为科学家们制备纳米材料提供了重要的途径。用声化学分解高沸点溶剂中的挥发性有机金属前体时，可以得到具有高催化性能的各种形式的纳米结构材料。在制备方法上主要有，超声雾化分解法，金属有机物超声分解法，化学沉淀法和声电化学法等。

二、设备安装

1. UWDE 设备结构



图 1 UWDE 主机外形图

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. AC220V 电源输入接线平台 | 5. 超声波功率输出接线平台 |
| 2. AC220V 电源开关 | 6. 控制接插件 |
| 3. 输出显示和设定显示窗口 | 7. 电流指示 |
| 4. 散热风扇 | 8. 设定按键 |

2. 设备安装

2.1 主机和超声波换能器的连接

用线径为 6mm^2 以上的电线将主机和超声波换能器可靠的连接。主机背面的超声波功率输出接线平台 5 的接点输出顺序如图 2（接线平台视图）。

- 1 为高压输出端，接超声波换能器的高压电极。
- 2 为低压输出端，接超声波换能器的低压电极。
- 3 为空端。

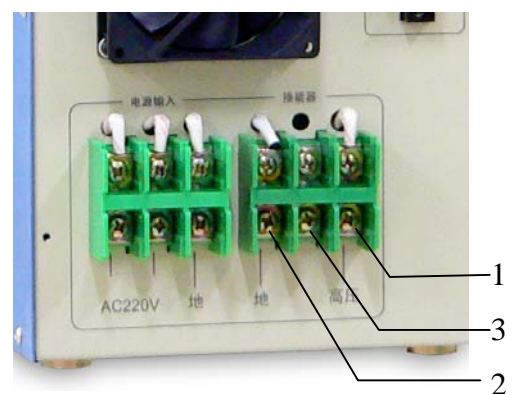


图 2 功率输出接线平台

2.2 主机和 AC220V 电源的连接

用线径为 3mm^2 以上的电线将主机和 AC220V 电源接线平台可靠的连接。主机背面的电源接线平台 1 的接点输入序如图 3（接线

平台视图)。

1 和 2 为 AC220V 电源输入, 3 为地线 (机箱外壳)。

2.3 主机控制的连接

控制接插件 6 的接点顺序如图 4(接线平台视图)。

1 和 2 为换能器温度传感器接点, 使用常闭开关式温度传感器 (一般选用 60~70°C), 如果不使用温度传感器则将 1 和 2 短接。

3 和 4 为软控开关, 3, 4 短接发波, 开路不发波。如果不使用软控, 可以将 3, 4 短接, 则开启电源开关并有电源时, 超声波将按照设置的时间顺序发波, 面板上的 ENTER 键不起作用。如果 3, 4 开路, 则面板上的 ENTER 键可以控制发波或停止发波。使用温度传感器时, 一定要使用外部软控或将 3, 4 短接。

4, 5 的功能同面板 ENTER 键的作用, 短接一下发波, 再短接一下停止发波。

6, 7 为报警输出, 在超声波换能器出现故障时, 输出 24V/100mA 的电压。

7, 8 为外置风机电源, 用于换能器的散热。输出电压为+12V 最大输出电流 300mA。7 为负 (-), 8 为正 (+)。

安装完毕请罩上后罩, 如图 5 所示。

三、设备使用

首次使用 UWDE 智能超声波电箱时需要设置 UWDE 的工作参数, 并对换能器变幅杆和超声棒的性能进行检测。

在超声波除垢设备按照上述方式正确安装完

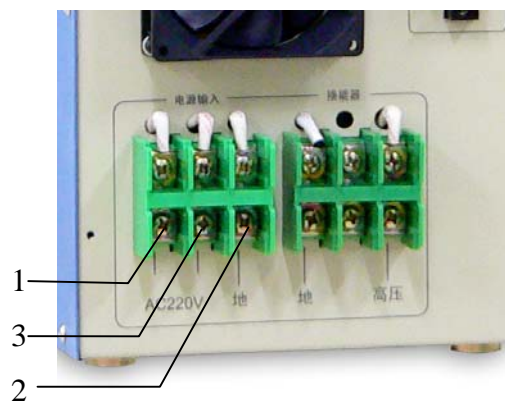


图 3 AC220V 电源接线平台

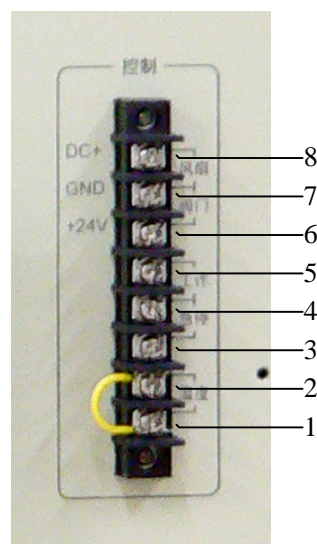


图 4 主机控制接线平台



图 5 主机后罩

毕后，开启电源开关，超声波电箱就会自动的对换能器扫描检测和自动发波。面板上的 DT 和 ST 灯亮，LED 显示的数值为发波时间的倒计时或停止时间的倒计时。

按动主机面板上的 ENTER，则停止发波，再按动 ENTER，则又继续发波。如果使用后面的软控端子，则在控制使能时，ENTER 不起作用。

按动主机面板上的 SELEC 键，可以分别选择观看发波时间 (ST) (分钟)、停止发波时间 (MT) (分钟)、换能器的工作频率 (F) (KHz)、发波或停止发波时间倒计时 (T) (小时) 和输出功率设置值 (P)。

开启电源开关，超声波电箱就会自动的发波，面板上的 DT 和 ST 灯亮。LED 显示的数值为发波时间的倒计时，发波结束后显示的为停止发波时间的倒计时。

按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 ST 灯闪亮，LED 显示的数值为发波时间的倒计时值 (小时)，最长为 99 小时。调节 UP 或 DOWN 可以修改发波时间。

按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 MT 灯闪亮，LED 显示的数值为停止发波的时间倒计时值 (小时)，最长为 99 小时。调节 UP 或 DOWN 可以修改停止发波时间。如果停止发波时间设置为零，则为连续发波。

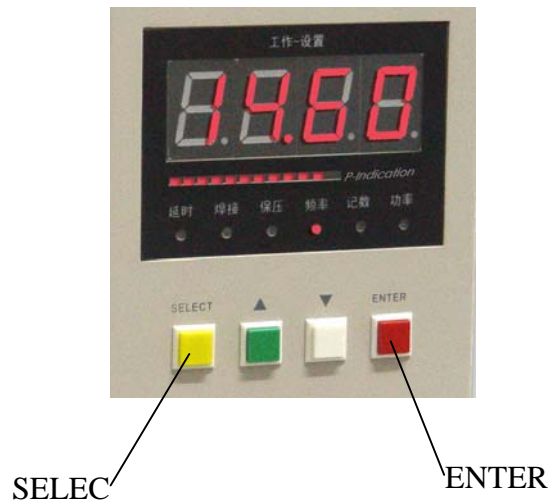
按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 F 灯闪亮，LED 显示的数值为换能器的工作频率值 (KHz) (观看工作频率值时请不要调节 UP 或 DOWN!)

按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 T 灯亮，LED 显示的数值为发波的倒计时时间值 (小时) 或停止发波的倒计时时间值 (小时)。如果按动 ENTER 则对换能器进行检测。

按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 P 灯闪亮，LED 显示的数值为输出功率设置值。

LED 数字显示的下面一排发光 LED 表示实际输出电流，每个灯为 1A。

每次开电源，数码超声波电箱都会扫描一次换能器。换能器有问题则会发出报警。



在首次使用或换用新的换能器时，可以对换能器进行检测。按动主机面板上的 SELEC 键，使面板上的 T 灯亮，按动 ENTER 键，则对换能器进行检测。检测的最佳匹配频率将会自动的记忆储存。换能器有问题则会发出报警。20KHz 的换能器一般工作频率为 $20\text{KHz} \pm 2\text{KHz}$ 。

四. 频率参数和保护点设置工作模式: *****

频率参数和保护点设置工作模式是工厂生产过程中的设置模式，一般是生产或调试技术人员作为设定使用，不提供给用户使用。

1. 进入频率参数和保护点设置工作模式

在设备正确安装完毕，同时按住 ENTER 和 ▲ 键，开启电源开关，再按 ▲ 或 ▼ 键，使面版的数字为****，按 SELEC 键，当 DT 和 ST 灯同时出现闪烁时，即进入频率参数和保护点设置工作模式。

2. 换能器的最高工作频率点的设置

在首次工作时必须先设置换能器的最高工作频率点，按 SELEC 键，使面板上的 DT 和 MT 灯出现闪烁时，即可以设定最高频率点。20KHz 的换能器最高频率点一般设定在 20.50KHz，最高设定为 19.99 KHz（不要设定为 20.00 KHz）。

3. 换能器的最低工作频率点的设置

在首次工作时必须先设置换能器的最低工作频率点，按 SELEC 键，使面板上的 DT 和 F 灯出现闪烁时，即可以设定最低频率点。20KHz 的换能器最低频率点一般设定在 19.50 KHz，最低设定为 18.01 KHz（不要设定为 18.00KHz）。

4. 换能器变幅杆模具的工作频率检测

按 SELEC 键，使面板上的 DT 和 ST 灯同时出现闪烁时，即进入换能器变幅杆模具频率检测。按一下 ENTER 键，超声波电源就会自动的检测换能器变幅杆和模具的工作频率，检测完毕，数字面版显示的频率就是换能器变幅杆和模具的工作频率。

5. 保护点设置

按 SELEC 键，使面板上的 DT 和 T 灯出现闪烁时，即可以设定保护值。一般设定在 100。100 表示面版上的功率指示灯如果出现超过 12 个灯亮时电源将保护，如果设置为 50，即 5~6 个灯亮时电源将保护。

设定完毕关闭电源，设置完毕。

四、主要技术指标

型号：UWDE-2000

输出功率：200~2000VA

工作频率范围：20KHz±2KHz

电源电压：（单相）AC220V

控制系统：频率自动检测和跟踪，超声棒换能器自动检测；

外形尺寸：210×310×480mm³

五、注意事项

1. UWDE-2000 为高压设备，无专业知识人员请勿打开机箱维护设备！
2. 超声波换能器的高压端的工作电压约为 800V，发波时人严禁接触高压端的任何部位，否则有电击和烧伤的危险！
3. 电箱功率输出和超声波换能器的连接线不能接反！
4. 在使用的过程中，如果出现频率到了最高设定值，并发出“嘀，嘀，嘀，嘀-----”的叫声，则说明换能器、变幅杆或模具有问题，需要检查或更换。

单 位：南京苏曼电子有限公司
单位地址：南京市堂子街 41 号通宇大厦 7 楼
电 话：025-86592881
传 真：025-86592891
邮 编：210004
网 址：<http://www.coronalab.net>
电 邮：coronalab@163.net