

## 逆变直流电阻点焊机的技术优势

### ——与其它类型点焊机的比较

下面就目前市场上多见的几种点焊机技术做出对比陈述：

#### 一、 工频交流点焊机

- 1、焊接质量：工频交流焊机的调节周期较长，对 50Hz 的电网，焊接时间调节分辨率为 20ms，精度不高，反馈控制的响应速度较慢，电流受电网影响较大，不稳定。
- 2、焊接速度：由于电流过零的影响，热效率低，用晶闸管调节电流，当电流百分比偏小时，过零时间长，影响更大；热效率低，加热时间相对较长。
- 3、节能效果：工频交流点焊机工作在 50Hz，变压器损耗大，焊机功率因素低，回路损耗大。
- 4、设备体积与重量：工频交流焊机的变压器铁心较大，同样功率条件下设备较笨重。

#### 二、 电容储能点焊机

- 1、焊接质量：电容储能焊机将电容中储存的能量一次性释放给焊接回路，输出能量调节靠控制电容的充电能量完成，通常有调节充电电压和电容容量两种方法，输出电流为脉冲电流，时间不能通过电子控制来调节。
- 2、焊接速度：电容储能焊机需要合理的电容充电过程（否则电容容易损坏），降低了生产速度。
- 3、节能效果：电容储能焊机的变压器实际工作在更低的频率，为防止饱和，变压器铁心更大，损耗加大；电容充电回路也增加损耗。

4、设备体积与重量：电容储能焊机的变压器铁心大，储能电容也占据相当的空间，设备笨重。

### 三、 次级整流点焊机

1、焊接质量：次级整流焊机也是直流输出，工艺性方面有直流的优势；从控制的角度，它仍然是基于工频频率的控制，时间调节分辨率仍为 20ms，时间参数调节分辨率较低。当焊机为三相输入时，反馈控制响应速度可以比单相工频交流稍高，但仍有限。

2、焊接速度：与逆变点焊机焊接速度相当，但次级整流焊机时间参数调节分辨率较低。

3、节能效果：节能效果与工频交流相当，变压器损耗也相同。

4、设备体积与重量：设备体积与重量也与工频交流相当，次级整流使设备有所加重。

### 四、 中频交流点焊机

1、焊接质量：中频交流点焊机是将工频(50Hz)交流变换为中频(数百 Hz)交流输出，时间分辨率比工频提高，控制精度提高，但仍然远远低于逆变直流点焊机；输出电流受次级输出回路变化影响大；热效率较低；由于输出回路电感的影响，频率受到限制，输出功率较小；

2、焊接速度：焊接速度与逆变点焊机相当，但由于热效率的不同，逆变直流电阻点焊机要快些。在焊接电流要求较大的场合，首推逆变直流电阻点焊机。

3、节能效果：中频交流点焊机变压器损耗较工频交流点焊机大大降低，接近逆变直流，没有次级整流损耗，但回路电感的无功损耗很大，不适合于回路大的场合。

4、设备体积与重量：中频交流点焊机的体积与重量比逆变直流电阻点焊机小，成本较低。

### 五、 逆变直流电阻点焊机

#### (1) 原理

逆变直流点焊的原理如图 1 所示。三相(单相)交流电经整流滤波成高纹波的直流电,提供给由 IGBT 和中频变压器组成的逆变器, IGBT 在驱动电路的控制下  $S_1$ 、 $S_4$  和  $S_2$ 、 $S_3$  交替导通和关断转换成交流电,经变压器 TRANS 降压,然后再经过二极管  $D_1$ 、 $D_2$  整流后提供给工件,焊接时间可通过控制 IGBT 的开通和关断得到有效的控制。

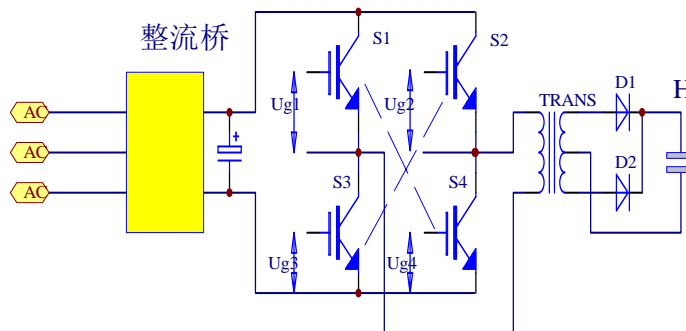


图 1 逆变直流电阻点焊电源原理示意图

## (2) 我司逆变直流电阻点焊机特点

- 1、**焊接质量**：逆变直流点焊机时间调节分辨率可达  $0.25\text{ms}$  ( $4\text{kHz}$  逆变频率), 比普通交流焊机的  $20\text{ms}$  提高 80 或 20 倍, 采用较高的逆变频率 ( $1\sim 4\text{kHz}$ ), 时间调节和反馈控制周期在 1 毫秒以内, 控制精度显著提高, 反馈控制的响应速度明显加快, 输出稳定性好。
- 2、**焊接速度**：输出电流为脉动直流, 在回路电感的作用下为连续直流输出, 热效率高, 焊接热输入稳定, 加热集中, 焊接时间缩短。电流通过逆变脉宽调节, 时间通过逆变周期数调节, 焊接能量可由电流和时间精确控制。
- 3、**节能效果**：逆变焊机变压器工作在较高的频率 ( $1\sim 4\text{kHz}$ ), 损耗很小, 直流输出改善功率因素, 节能效果明显。实验证明与  $50\text{Hz}$  常规点焊相比, 逆变电源只需 50% 的能量就能得到同样大小的焊点。整体情况相对其他点焊机可节能 30%-50%。
- 4、**设备体积与重量**：逆变电路采用较高的工作频率, 在相同的功率输出条件下, 由于焊接变压器铁心截面积与工作频率成反比, 焊接变压器体积和重量明显减小, 没有庞大的电容器组, 设备较轻巧, 对

节约生产空间、自动化和机器人应用有利。逆变直流点焊电源外形类似电脑主机，比电脑主机稍大，尺寸 ( mm ) (L\*B\*H)大的有 ( 460\*400\*300 )，重量 18-30KG，机头大概 4-15KG 左右，可置于简易工作台面操作，可方便的在不同生产线之间，不同的厂区之间移动。



液晶显示式逆变直流点焊机



数码管式逆变直流点焊机

5、使用范围广：焊接电流为脉动直流，无交流过零不加热工件的缺点，改善了焊接工艺性能，焊接条件范围扩大，相同功率条件下逆变直流电阻点焊机能够适应更多产品的焊接要求；具有 20 组参数(液晶显示式) 储存，方便多种焊接品种使用。

6、微控制器 ( MCU ) 控制：由微控制器 ( MCU ) 控制，具有电流、电压、功率监控功能。具有电流失常、监控值超限、网压超限、过热等故障诊断与报警功能，便于焊接质量控制。逆变桥电流失常自动关断，增强系统保护。

7、电极消耗：相同的焊接对象条件下所需焊接电流减小，电极发热小、寿命长。

8、便于与各类专机配合，适合于自动化应用：较强的外部通讯功能，多路启动、焊接结束、故障、计数信号、RS-232 数据通讯口 ( 部分机型，选配 )，便于自动焊使用。

综合比较，逆变直流电阻点焊机的控制精确性和焊接工艺性具有绝对优势，焊接质量更好。在体型、节能、附加功能方面更体现出卓越的优势，随着企业生产管理精细化的程度越来越高，逆变直流电阻点焊机将成为未来点焊机的主流。

附表：各种点焊机技术特点简单比较

	电流调节	调节周期	热效率	焊接速度	节能效果	体积
工频交流点焊机	脉宽调节	焊接时间调节分辨率为20ms	电流过零，热效率低	热效率低，焊接时间长	工作在50HZ，变压器损耗大，功率因素低，回路损耗大。	变压器铁心比较大，同样功率条件下设备较笨重。
次级整流点焊机	脉宽调节	工频频率的控制，时间调节分辨率为20ms	无交流过零，热效率可以	与逆变点焊机相当	与工频交流相当，变压器损耗也相同。	与工频交流相当，次级整流使设备还有所加重。
中频交流点焊机	输出电流受次级输出回路变化影响较大	中频(数百Hz)交流输出，时间调节分辨率都在几个ms以上。	电流过零，热效率低	热效率稍低，焊接时间长	变压器损耗大大降低接近逆变直流，低于次级整流，不适用于回路大的场合。	较小，成本较低。
电容储能点焊机	调节充电电压和电容容量两种方式来控制输出能量，不够精确。	时间不能通过电子控制来调节。	需要充电过程，热效率较低	需要合理的电容充电过程，降低了生产速度。	变压器实际工作在更低的频率，为防止饱和，变压器铁心更大，损耗加大；电容充电回路也增加损耗。	变压器铁心大，储能电容也占据相当的空间，设备笨重。
逆变直流点焊机	通过逆变脉宽调节	时间调节分辨率可达0.25ms（4KHZ逆变频率）	无交流过零，热效率高，热输入稳定。	在回路电感的作用下为连续直流输出，加热集中，焊接时间短。	工作在较高频率(1-4KHZ)，损耗小，直流输出改善功率因素，节能效果明显。	变压器小，无电容器组，设备轻巧。

## 六、点焊机选择建议

面对种类繁多的点焊机，要从技术、经济性多方面选择到最符合企业生产需求的设备不是一件简单的工作。我们给到以下建议：

- 1、需要对各种点焊机技术全面真实了解。不能片面听取对方的优势说辞，以单一标准选

择点焊机。比如某些客户根据理论“高频即稳定”，选择高频点焊机，而没有弄清楚其“高频”实际是多少，根本技术原理是什么。“高频”也可能只是几百 HZ，也是交流范畴。

2、在各种点焊设备齐全情况下，容易忽视小改变带来的长远效益。在成本控制中，性价比肯定是要考虑的，一些小的改变也是值得重点考虑的，比如减少焊接辅料的使用、减少一两个人工、每台机节能 30%-50%，不良率降低 1%，可能都会为企业大量的生产带来长远的经济效益。“改变”总是面临习惯思维的阻碍，一旦改变完成，才看到领先。

顺恭商祺！

广州蓝能电子科技有限公司专注于精密点焊，脉冲热压焊技术，核心技术高频逆变点焊机、高频逆变热压机在国内享有盛誉。完全有能力为客户找到最完善的焊接解决方案。公司设有工艺实验室，欢迎前来试样。

**LN蓝能中国顶尖精密电阻焊方案提供商**

公众微信ID: [cn-ln11](https://www.cn-ln.net)

网站: [www.cn-ln.net](http://www.cn-ln.net)

电话: 020-34154005/34252975;

QQ: 2295546976/459359414

