



广州蓝能电子点焊机

先进工艺，稳定技术，一流服务

电池等单面双点焊点焊机讲座

广州蓝能电子科技有限公司

www.cn-ln.net

QQ: 459359414

020-34252975



一、金属材料的连接

1、机械连接

例如：铆接

2、物理连接

例如：超声波焊接

3、冶金连接

例如：电阻点焊

电阻点焊是利用冶金的方法将金属材料高效率的经济的连接起来的一种方法，在产业界广泛的使用。

二、电阻焊接的原理

定义：电阻点焊是利用工件自身电阻，通过电极对工件加压力和导通大电流，在工件接触部产生高热，进行熔融的金属连接方式。

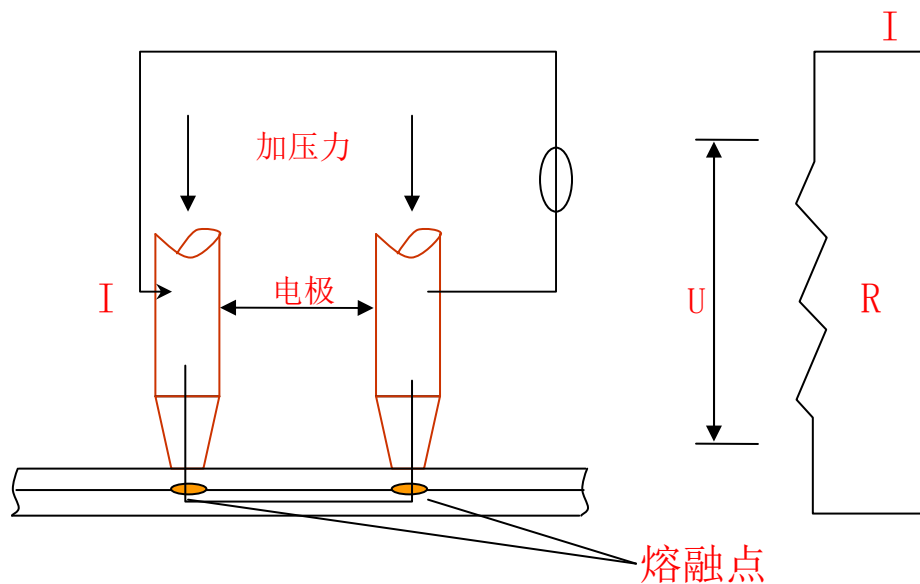
$$Q=0.24I^2RT=0.24UIT\cdots$$

Q:整体发热 I:焊接电流

T:通电时间 U:焊接电压

R:被焊物固有电阻与接触阻抗
(R重要的变数在于加压力)

0.24为焦耳与卡转换系数





三、电阻点焊五要素

- 1、电流
- 2、时间
- 3、加压力 -> 加压力与接触电阻成反比关系
- 4、电流密度 -> 电极先端直径与电流密度成反比关系
- 5、电极材料

依据公式

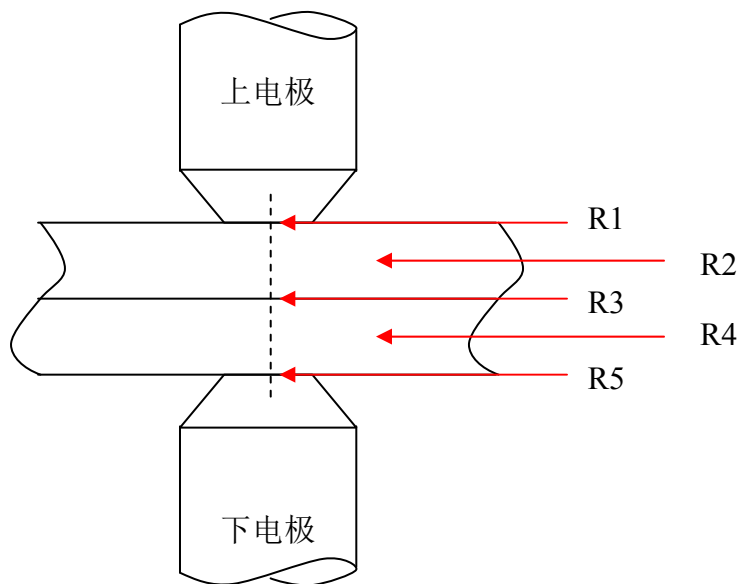
$$Q=0.24I^2RT=0.24UIT$$

可知，上述五因素与发热量Q及发热位置有关。

三、电阻点焊五要素

接触电阻

工件表面生成的氧化薄层引起的电阻（表面电阻）与由于电流的流通截面引起的电阻（集中电阻）。



R1、R5 电极与工件之间的电阻

R3 上下工件电阻

R2、R4 材料自身电阻

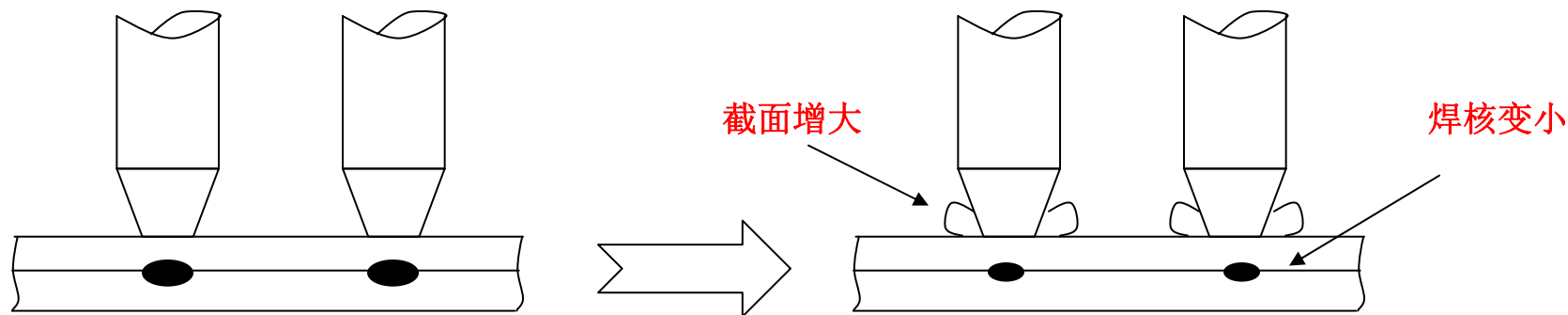
那么，接触电阻是指：R1、R3、R5。

三、电阻点焊五要素

电流密度

电流密度是指单位横截面中的电流值。

如果电流密度保持稳定，其直接影响焊核的形成。当多次焊接后，截面增大，电流密度减小时，容易产生虚焊或无法焊接。





四、焊接电源的种类

1、单相交流式

主要代表机型：

2、电容储能式

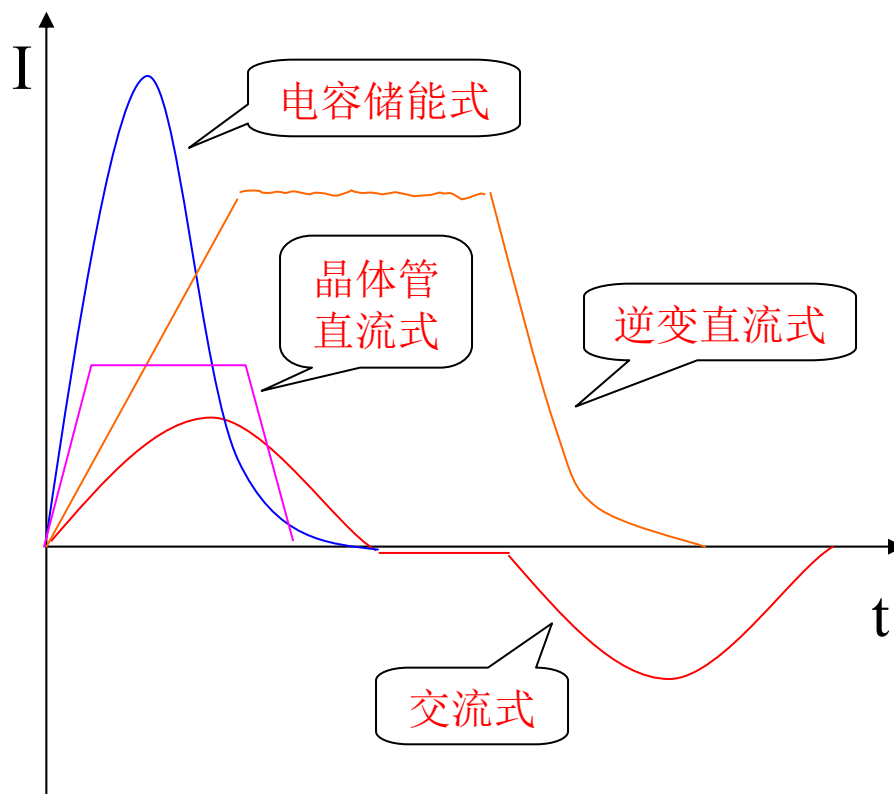
主要代表机型：

3、逆变直流式

主要代表机型：

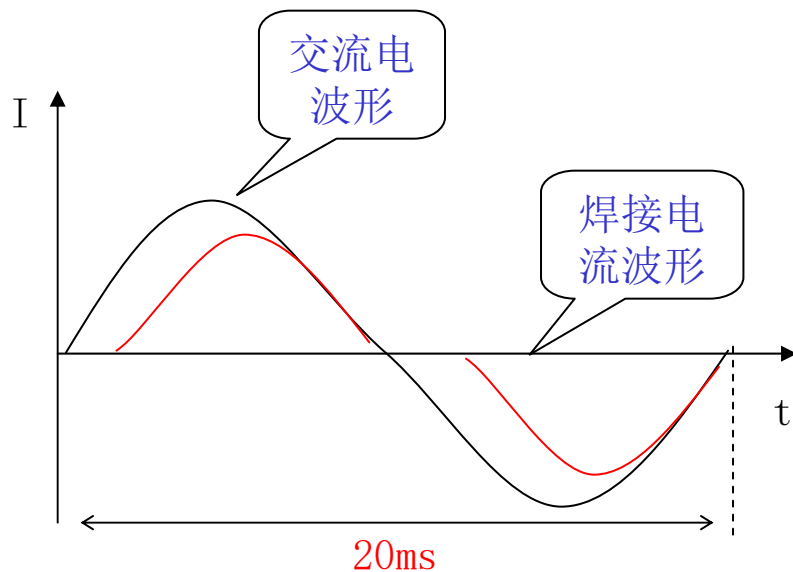
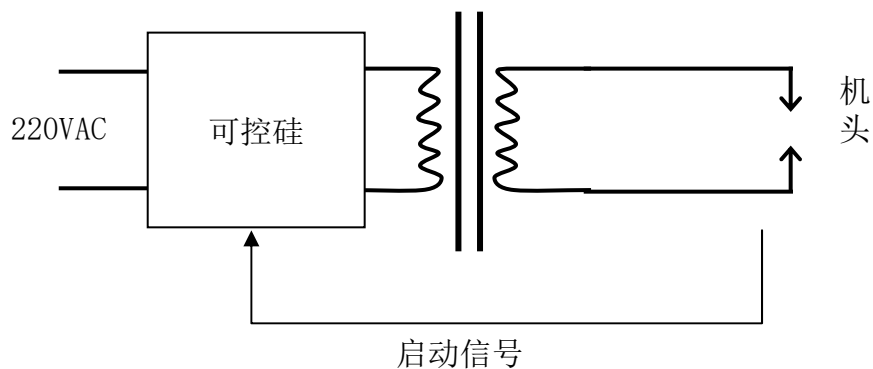
4、晶体管直流式

各种电源放电曲线对照



四、焊接电源的种类

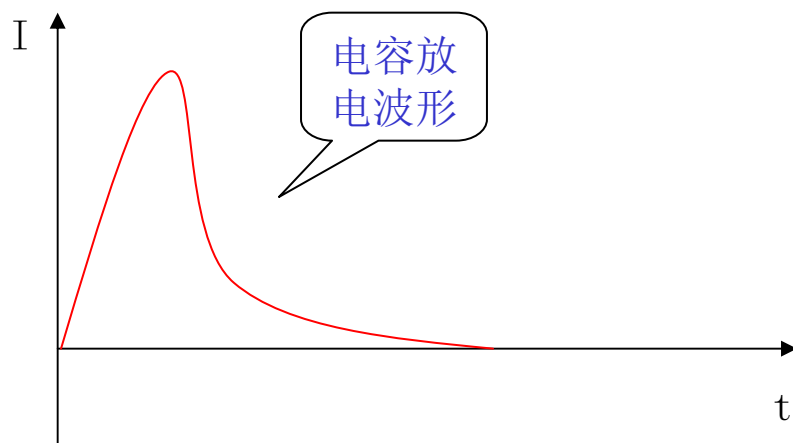
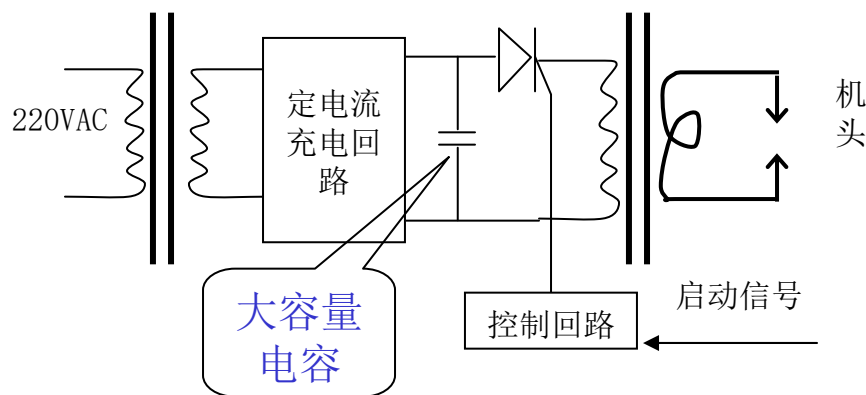
1、单相交流式电源



- 特点：
- 1、使用普及
 - 2、使用方便
 - 3、价格便宜
 - 4、控制时间长（15-20ms）
 - 5、要求输入功率大

四、焊接电源的种类

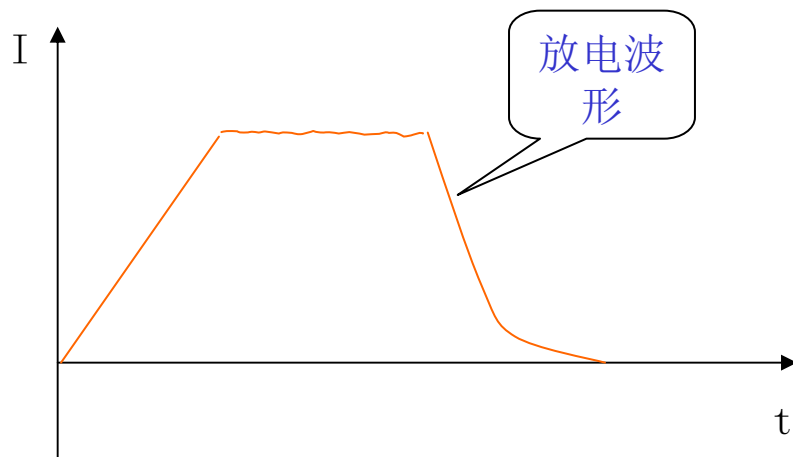
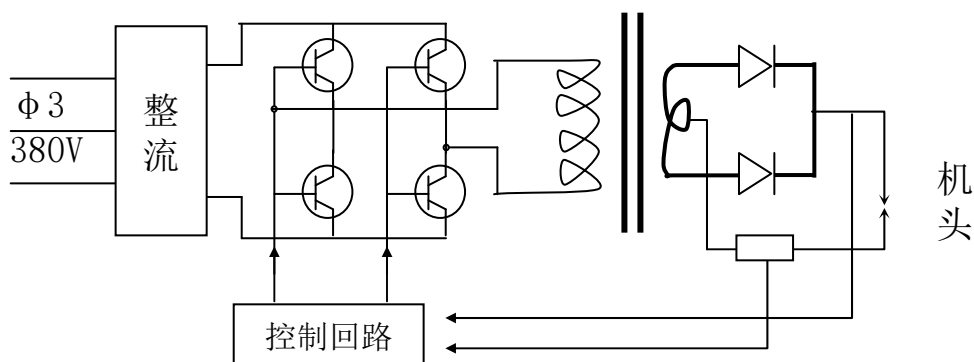
2、电容储能式电源



- 特点：
- 1、输入功率小（省电）
 - 2、价格适中
 - 3、容易产生飞溅
 - 4、加压力需求大

四、焊接电源的种类

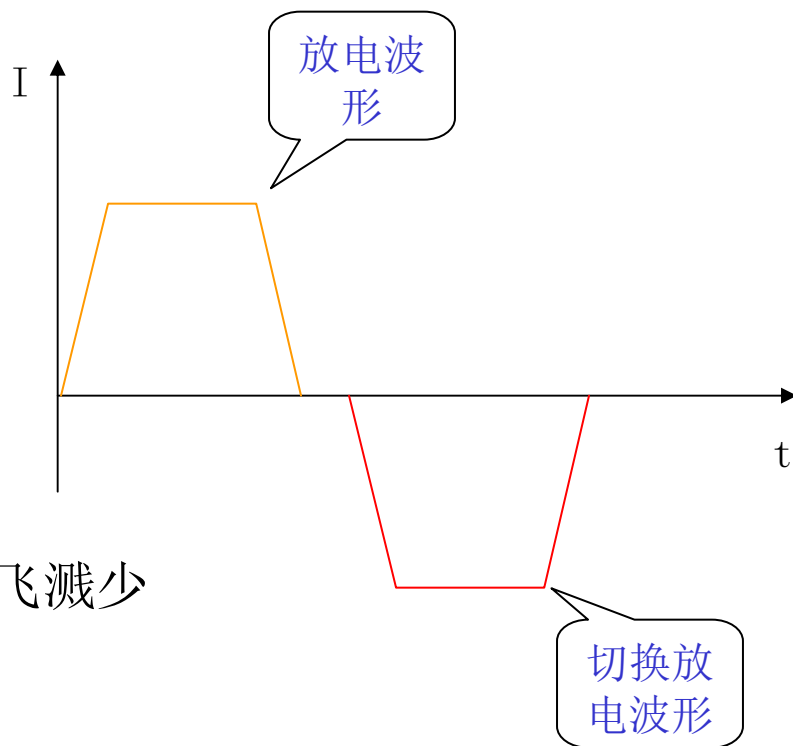
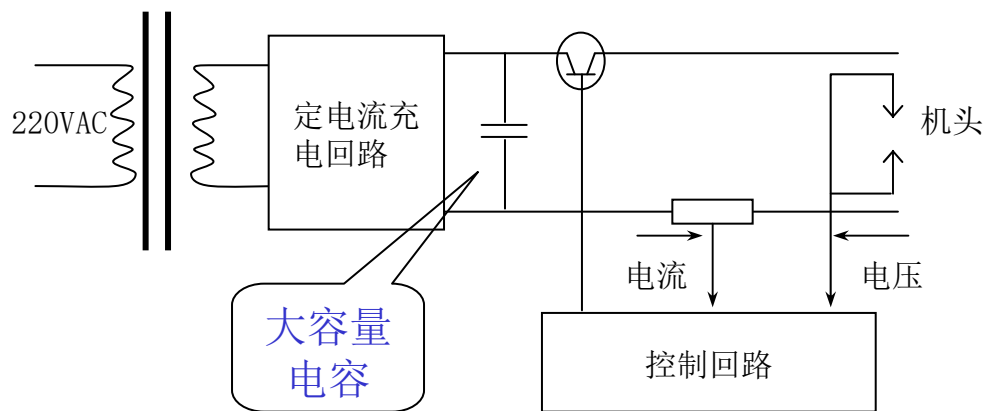
3、逆变直流式电源



- 特点：
- 1、用途广泛
 - 2、飞溅小
 - 3、控制时间短（2-3ms）
 - 4、低加压力
 - 5、价格贵

四、焊接电源的种类

4、晶体管直流式电源



- 特点：
- 1、无变压器、电流上升速度快，飞溅少
 - 2、控制时间短（0.1-0.2ms）
 - 3、低加压力
 - 4、定电流、定电压控制，控制灵活
 - 5、价格昂贵



四、焊接电源的种类

焊接电源的选择

根据工件形状，大小，材质以及成形的要求，我们对焊接机种类、电源容量等进行选择。

点焊保护板需要精密点焊，一般使用晶体管式或逆变式点焊机进行点焊。



五、焊接方式

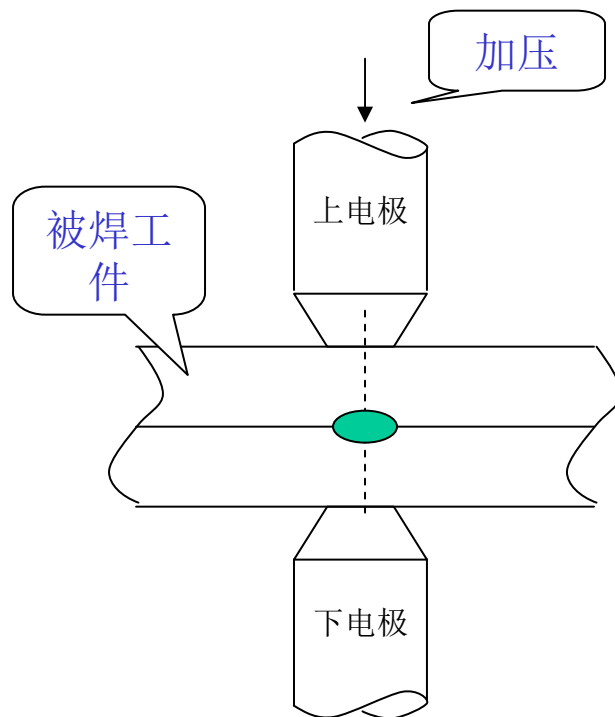
焊接方式

1、对焊

上下电极对心将工件加压、放电，
形成单一焊核的焊接方式。

特点：

- 1、焊接工件所需面积小
- 2、焊接强度稳定



五、焊接方式

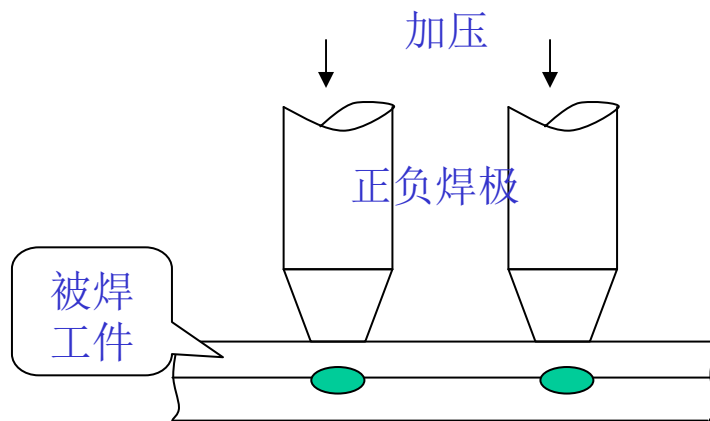
焊接方式

2、平行焊

平行电极将被焊工件加压、放电，形成一对大小相同的焊核的焊接方式。

特点：

- 1、焊接工件所需面积较大
- 2、适用范围广



五、焊接方式

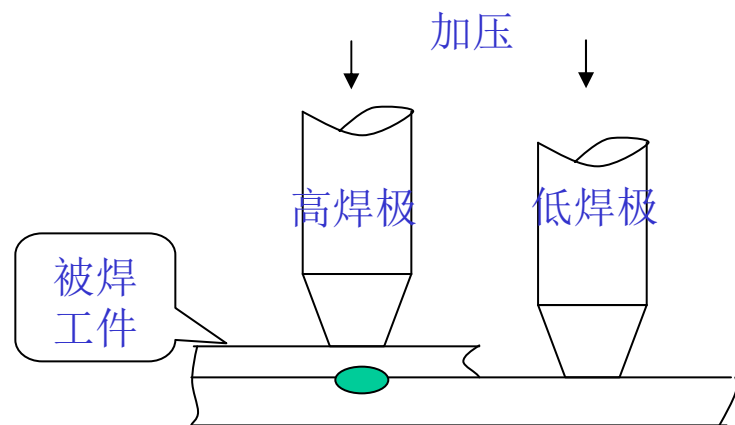
焊接方式

3、阶梯焊

阶梯焊介于平行焊与对焊之间, 一电极压紧两工件, 另一压紧其中一工件后放电, 形成单一焊核的焊接方式

特点:

- 1、焊接工艺灵活
- 2、定位要求准确





五、焊接方式

焊接机头

焊接机头作用

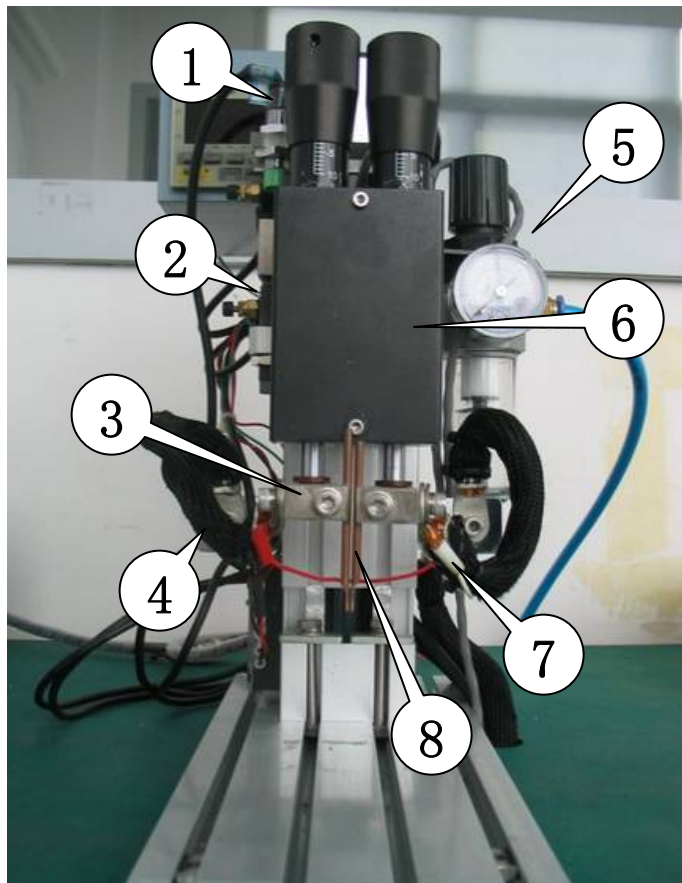
- 1、固定电焊针
- 2、对工件施加压力，保压
- 3、导通焊接电流
- 4、反馈焊接信息（电流、电压等）

五、焊接方式

机头的各部件（例：商驰点焊机头）

- 1、加压弹簧
- 2、汽缸速度调节器
- 3、焊针夹具
- 4、电源导线
- 5、气压调节器
- 6、放电触发器/（背面）驱动器缸
- 7、电压回馈线
- 8、焊针

其它点焊机头机构与之类似。



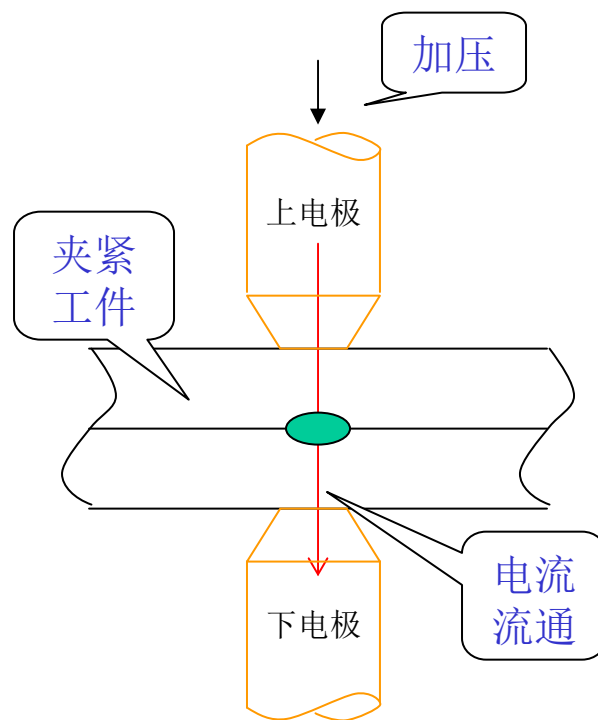
六、电极

电极作用：

- 1、有效的导通电流
- 2、夹紧工件并施加压力
- 2、通电时加热工件，断电时快速冷却工件

选用原则：

- 1、焊接大电阻工件，选用小电阻材料电极
例如：铬铜合金、铬铝合金等
- 2、焊接小电阻工件，选用大电阻材料电极
例如：钼、钨、钼铜、钨铜等

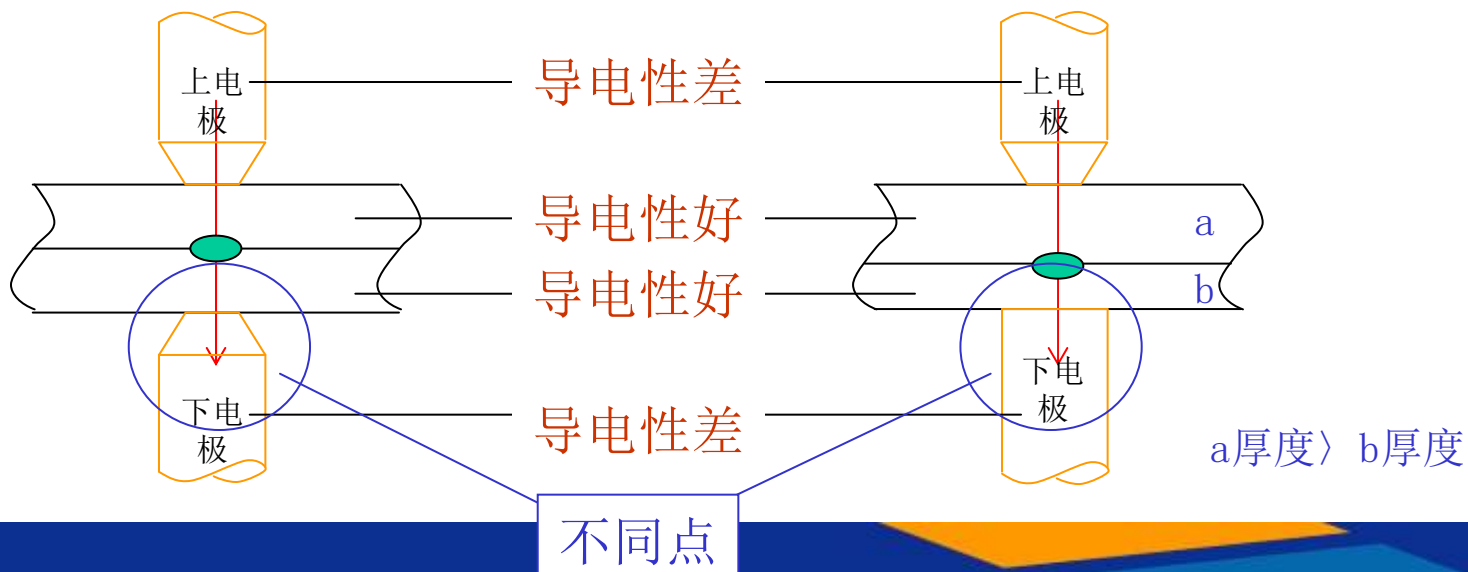


六、电极

焊接热平衡：

热平衡是指对两个焊接工件施以均等的热量。

1. 材质、厚度、形状相当的两片工件，电极一致，在工件间产生相同的热量。
2. 材质不同，可通过改变电极形状，大小以及材料，可获得一定程度的热平衡。





六、电极

焊接工件与电极材料：

工件材料	选用电极材料
不锈钢	铬铜合金
软钢	铬铜合金
镍	铬铜合金
黄铜	铬铜合金
铜	钼、钨、钼铜合金、钨通合金
铝	钼、钨
银	钨铜合金



六、电极

电极材料用途，特点：

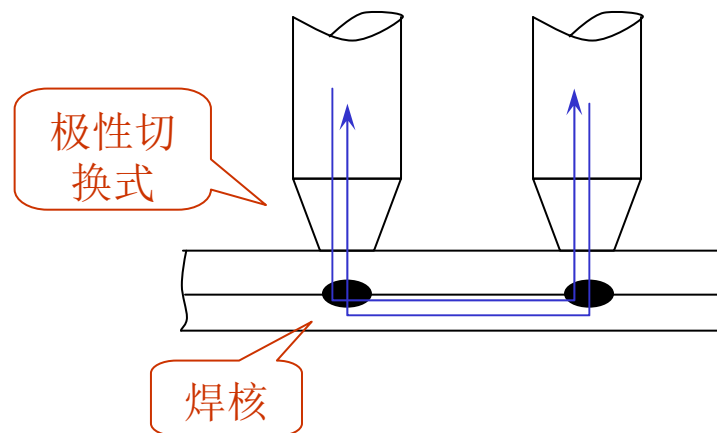
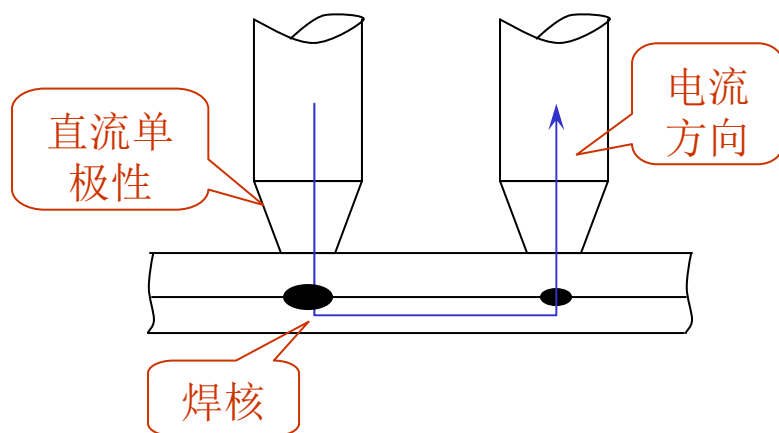
电极名	导电率	用途及特点
铜（Cu）	97	不太适用，使用于F型电极。
铬铜（CrCu）	75-80	一般使用于钢板、不锈钢板的焊接用电极。
镍铍铜（Ni-Be-Cu）	55	适用于铁板、不锈钢板、镍等的焊接用电极。
铍铜（BeCu）	50	适用于不锈钢板的焊接用电极。随温度的上升，导电率也随之上升。
钨（W）	29	适用于铜基金属的交叉金属线焊接。
钨银（AgW）	40-45	硬度高、磨耗小。导电率比钨好。
钨铜（CuW）	30-35	硬度高、磨耗小。导电率比钨好。
超质铝铜	80	强度高、耐热性好，不易粘着和出飞溅。尤其适合于有表面处理的材料，如镀锌板、镀镍板、镀铝板等。

六、电极

电极的极性效应：

直流焊接时，电流单方向流动，导致某一侧电极出发热量较多，进而使该电极的损耗大于另一个电极，这个现象又称为电极的单侧损耗现象。

极性效应可以通过交流点焊机、极性切换式点焊机双向电流，使之发热及耗损程度相同，消除极性效应。





六、电极

电极的打磨与更换：

电极在多次使用后，发生磨损，电极顶端将变宽变粗，这时电极顶端电流密度减小，产生焊接不良。

所以，定期的对电极（焊针）进行维护是非常重要的。一般，我司对电极每400次点焊后进行打磨，每2000次点焊后进行焊针更换。

特殊情况

如：点炸，粘针作相应的更换和打磨处理。

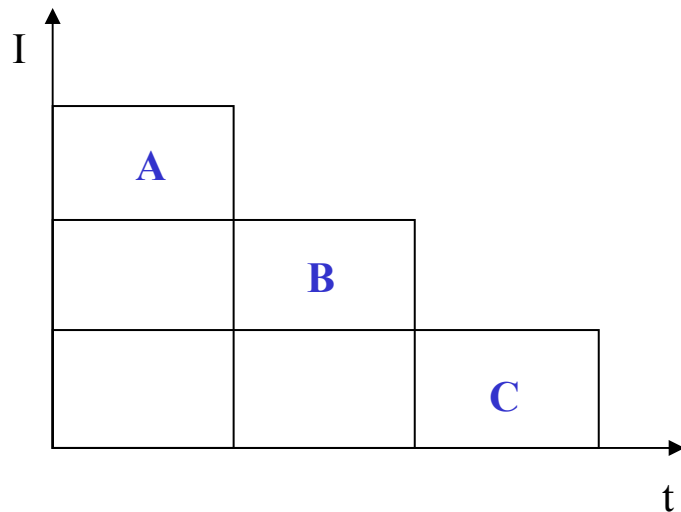


七、电源参数选择

电流值和通电时间（如右图）：

- A、大电流短时间参数方式
- C、小电流长时间参数方式
- B、居于A和C之间参数方式

一般而言，A 方式下工件的变形和表面氧化少，焊接效果理想。所以我们调整参数时时间尽量短的条件下调整。





七、电源参数选择

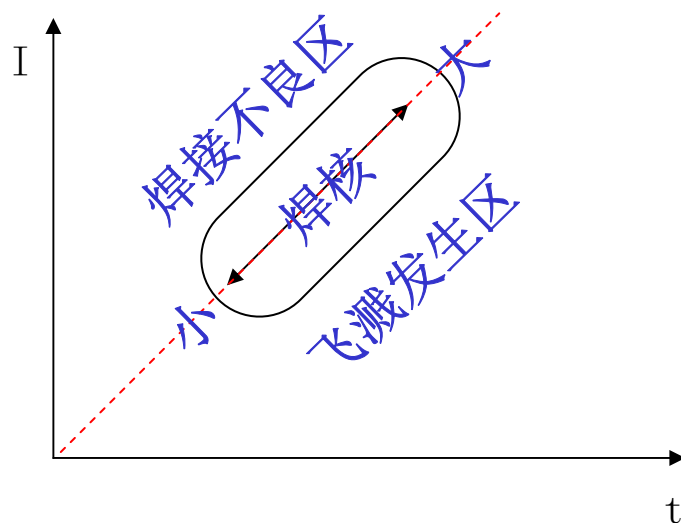
电流值和压力

拔脱力大小与焊核大小成正比关系。

小压力，小电流可形成较小的焊核。

大压力，大电流和长时间放点形成大焊核。

当相对于电流值所加压力、电流不足时，容易导致焊接不良。







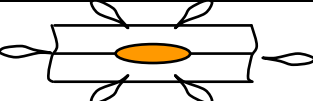



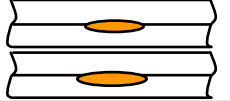

七、电源参数选择

焊接参数调整

- 1、设定压力到适中的部位，一般1.5kgf-2.5kgf为佳。
- 2、焊接条件设定到较小的水平。
- 3、固定一个较短通电时间，逐步提升放电能量（电压/电流）。
- 4、当无法满足时，调高通电时间，重新逐步提升放电能量进行调整。



八、不良焊接现象及其解决对策

不良现象	解决对策			
	压力	电流值/电压值	点极	其他
出现夹层飞溅 	增大	减小	上下极对正	调整机头跟随性
出现表面飞溅 	——	减小	改变形状	——
出现各处飞溅 	增大	减小	改变形状	——
出现夹杂气孔 	增大	减小	——	调整机头跟随性
焊核过小 	减小	增大	改变形状	——
焊核位置不居中 	——	——	改变材质或形状	保证发热平衡
焊核大小不均一 	——	——	更换	电流密度控制
压痕过深 	减小	减小	改成球面形状	改变接触曲率大小