

YJXB-5 型 冷 焊 机

使  
用  
说  
明  
书

余姚市益精电子有限公司

# 一、概 述

**工作原理：**本机可将储存于电容中的电能瞬间释放于电阻率较大的钢铁等金属材料组成的工件和补材的连接点，接触电阻使它们迅速发热而熔接在一起，达到修补目的。这种修补方法，发热范围小（ $<1\text{mm}^2$ ）、时间短（ms 级），产生的平均热量很少；所以就工件基体而言，发热很少，工件不会产生变形、退火、变色现象。冷焊修补的优点有：

**熔接强度高：**完全冶金熔接，修补处可铣、锉等后期加工。

**修补精度高：**使用薄片补材修补，不会失去原基准面，多余焊料少，后期整形容易。

**适用范围广：**各种模具钢、工具钢、铸钢、铸铁、不锈钢材料制成的工件均可修补。

**基材损伤小：**发热点小，不会造成基材退火、变形。

因此本机非常适用于各种少量缺损（如加工缺陷，碰撞损坏、氩焊不足、铸造缺陷和积累磨损等）的修复。使用本机对工具、模具、精密铸造件进行适当的修补，可大大延长它们的使用寿命，提高产品质量，降低生产成本。

## 主要技术参数：

1. 可修补材料：除铜、铝等电阻率极低的材料和硬质合金外，各种金属材料均可修补。
2. 补材厚度：整层可靠焊接厚度 0.01-0.12mm。可逐层叠焊修补。
3. 使用电源：220V，50Hz。当输入电压在 $\pm 20\%$ 的范围内波动时，机器仍能保证正常工作，并维持稳定的输出功率，不会因电压波动而影响焊点质量。
4. 功率消耗：5-600W。
5. 瞬时最大功率：大于 18KW
6. 连续输出时脉冲频率：20-100Hz，微电脑自动控制。
7. 功率模式：1-3，共 3 种。
8. 主机体积：270×220×140mm<sup>3</sup> 重量：6.2Kg

## 二、操作面板与安装示意图

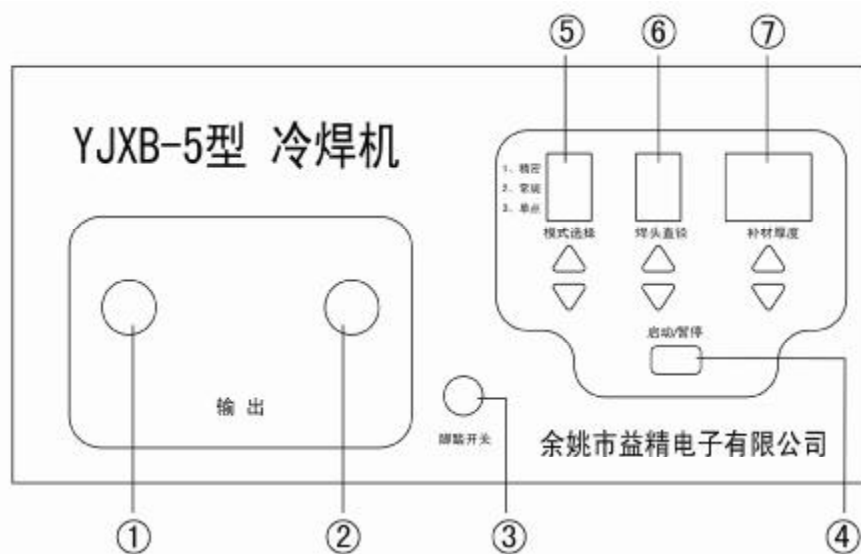


图 1—前面板示意图

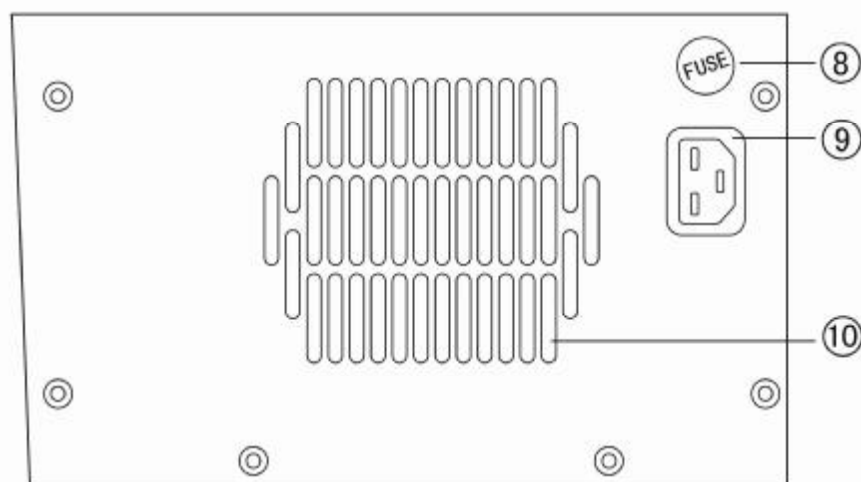


图 2—机箱右侧面示意图

如左页图 1 和图 2 所示，本机的主要操作界面有：

1. 正极接线柱（红色）：请拧上一根或两根正极带焊把电缆
2. 负极接线柱（黑色）：请拧上两根负极带磁铁电缆（必须同时使用两根）
3. 脚踏控制开关插口
4. 启动/暂停 双态键
5. 模式选择区（按上下方向键可进行设定）
6. 焊头直径选择区（按上下方向键可进行设定）
7. 补材厚度选择区（按上下方向键可进行设定）
8. 保险丝座（请按规定使用 5A 保险丝）
9. 电源插座（请务必使用三芯带地线的电源线，并保证插座接地良好）
10. 通风口（通风口周围不宜堆放杂物，以免影响散热效果）
11. 电源总开关位于机器背面。当电压超过 260V 时，电源开关会自动跳匣，以保护机器。若打算配合稳压器使用，则稳压器的功率必须超过 3KW。

### 三、操作步骤

1. **待机充电：**打开机器背板上的总电源开关，机器即处于待机状态，开始充电，同时面板数字窗显示两个小红点。
2. **开始工作：**在待机约 30 秒后，按下面板上的启动/暂停键，机器会显示“2508”四个数字。在机器充电还未完成时，若按下启动/暂停键，则“2508”四个数字闪烁一下后会马上熄灭，只有左数第一个窗口显示“—”。此时请耐心等待机器充电，充电结束后，机器即可正常工作。
3. **选择模式：**按住△或▽键可加减显示数字。本机设计有三种模式可供选择。其中模式 2 是最常用的模式，也是开机的默认模式。  
**模式 1：**精密模式。输出功率减小，可用于棱角等精密位置的修补。  
**模式 2：**常规模式。大多数修补工作，都可选择此模式。  
**模式 3：**单点模式。可用于五金行业的单点焊。
4. **选择焊头直径。**方法：按住△或▽键可加减显示数字，按键时间超过 1 秒钟数字会自动连续加减。直径数值范围：1-5。直径数值选择越大，输出功率越大。推荐的方案是：直径 5mm 的球形焊头，选择数值 5；1.5mm 或 1mm 的底角焊头，选择数值 5；直径 2.5mm 的球形焊头，可选择数值 2 或 3。
5. **选择补材厚度。**方法：按住△或▽键可加减显示数字，按键时间超过 1 秒钟数字会自动连续加减。厚度数值范围：01-12。厚度数值选择越大，输出功率越大。例如，厚度 0.10mm 的补材，厚度选择不小于 10。
6. **修补前，必须清理工件、补材和焊头。**油污、氧化层等杂质会影响焊接质量，因此必须清理干净。油污，可用酒精或丙酮擦洗干净；氧化膜可用砂布或油石清除。
7. **吸合磁铁：**请务必**同时**使用**两根**磁铁电缆。仅使用一根，焊接功率将明显减小，容易导致虚焊等质量问题。请将磁铁吸合在干净光亮的平

面上，以保证吸合处通电良好。如果工件是由多块材料拼镶而成的，请将磁铁吸合在待焊接面所在的那块材料上。（详见下图 3）

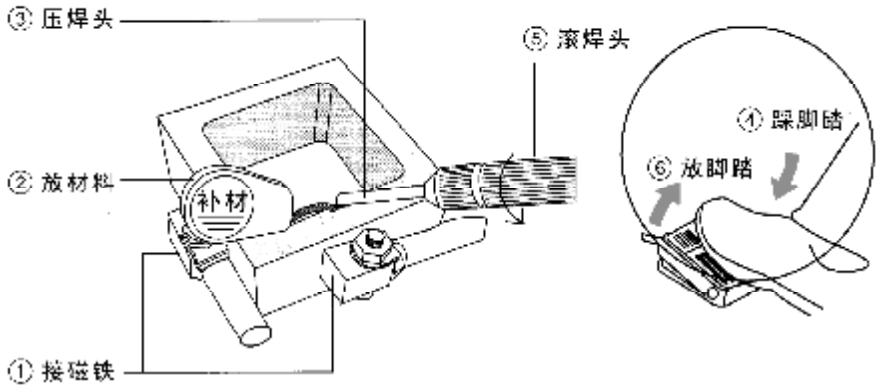


图 3—操作示意图

8. **开始修补：**先将选好的补材放在工件的缺损处，把焊头放在补材上，稍用力压住，然后踩脚踏控制开关。此时，焊头和机器会产生有节奏的振动，补材上能看到熔接的痕迹。跟随焊头和机器的振动节奏，慢慢滚动焊头，产生连续的熔接线，多条紧密排列的熔接线就形成一个完整的焊接面。

如果焊一层补材不够高，可多次逐层叠焊，但要保证每层都焊接密实。**开始焊接时，必须先压紧焊头，再踩下脚踏开关；完成焊接时，必须先放开脚踏开关，然后再放松焊头。**在脚踏开关踩下时，若放松焊头，则焊头、补材、工件之间会产生打火现象，导致误伤工件表面，影响焊接质量。虽然机器有异常操作报警功能，但仍请您务必养成良好的操作习惯。

9. **异常操作报警功能：**若在焊头接触工件前，先踩下脚踏控制开关，机器会自动关断输出，并发出报警声。如果在焊接时焊头不小心滑脱，机器也会立刻关断输出并报警，防止焊头将工件的完好表面碰伤。

## 四、补材的选择

### 1. 材质的选择

随机附带的补材有合金钢、不锈钢、弹簧钢（高碳钢）三种材质。

合金钢与大多数模具钢有较好的结合力，修补点硬度适中（硬度 30HRC 左右），后期整形容易，且与多数模具钢色泽接近，故修补痕迹小，修补点可烂花和氮化处理。

不锈钢补材耐腐蚀性能好，与各种材料都有很好的结合力，补材自身具有较好的韧性（硬度在 20HRC 左右），但不适合表面需烂花的模具。

弹簧钢淬硬特性较好，修补处具有自行淬火特性，故硬度较高（硬度 >50HRC），适用于已淬火的和最终需要淬火的模具。但使用弹簧钢修补后焊点脆性较大。

与弹簧钢性能类似的材料有 T10 等含碳量适中的工具钢，由于 T10 工具钢含碳量较低，修补后具有硬度较高（约 HRC50）且韧性也较好的优点，多用于冷作成型模和塑料模碰撞部位的修补。

有些热作模具是 3Gr2W8V 或进口的 H13、8407 等材料制成的，需要用相应的材料做补材进行修补。

有些工件是用铸铁制成的，基材硬底很低。此时应采用低碳钢作为补材，使修补后硬度与基体接近（约 HRC15）。

### 2. 厚度的选择

补材厚度的选择主要根据被修补模具的表面光洁度要求和修补量来决定。如待修补的是光洁度要求很高的型腔表面，则补材厚度宜小于 0.12mm。对某些具有淬硬特性但型腔不需淬火的模具，采用厚度小于 0.08mm 的补材修补，可减小焊点外圈基体材料发热淬硬而产生的痕迹。

## 五、焊头的选择

本机配备的焊头主要分两类：一类是球形焊头，另一类是底角焊头。

**球形焊头**，是顶端为半球形的圆棒，随机有两种规格，一种是 $\Phi 2.5\text{mm}$ 的，另一种是 $\Phi 5\text{mm}$ 的。球形焊头可在补材上连续滚动压焊，且焊头接触面积稳定，能保证修补质量稳定，是最常用的焊头。使用球形焊头时，一定要注意保持它的球形形状，不要锉成尖锥形，防止虚焊产生。

**底角焊头**，是为了弥补球形焊头不能焊到内角清角处而专门制作的，其端部接触部位是平面。随机有两种规格，一种是 $1\text{mm}^2$ 的，另一种是 $1.5\text{mm}^2$ 的。底角焊头，适用于底角处的修补（如下图4所示）。底角焊头接触面的大小以 $1\text{-}2\text{mm}^2$ 为佳，过小会产生尖端电弧放电而在工件上产生放电坑，过大会由于焊接功率不足，产生虚焊现象。

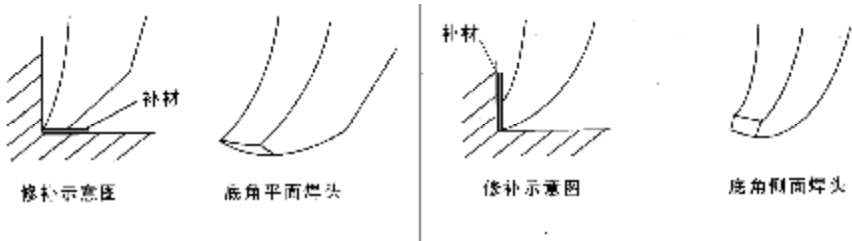


图4—底角焊头示意图

无论何种焊头都要经常修整，保证接触面光滑。保持焊头光滑和尽量不用尖锐的焊头，能减少工件表面沾上焊头铜质的机会，从而提高焊接质量。



## 六、焊枪的养护

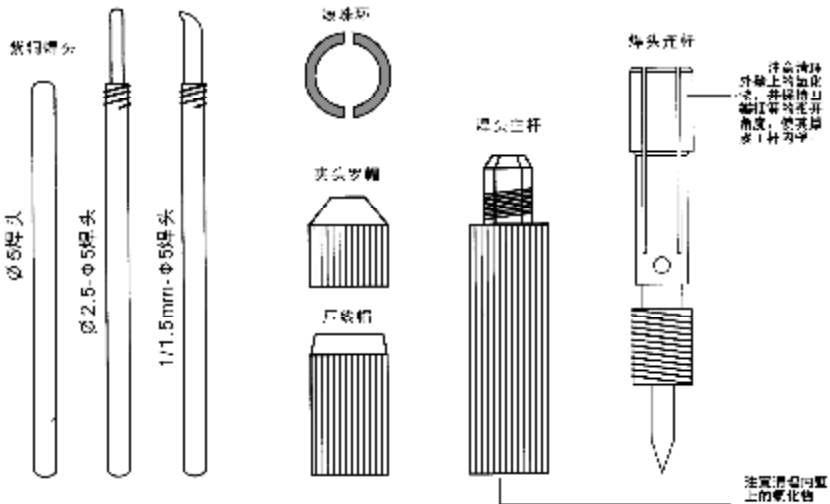
由于经常转动和发热的影响，焊头主杆的内壁和连杆的外壁，会沾有较多的氧化物，用眼观察经常是一层黑色的氧化层。这些氧化物会影响焊接电流的通过，使焊接功率减小，并导致焊头发热加剧等问题。所以必须经常清洁焊枪主杆和连杆的磨擦面，以保障焊接功率、延长焊枪的使用寿命。

焊头的拆开方法如左图所示。



将焊把拆开，可分成如下图所示的几个部分。

若发现主杆的内壁和连杆的外壁上，沾有黑色氧化物时，可用砂纸将其打磨干净，并使连杆的四瓣插簧保持一定的张开角度，以撑紧主杆内壁，使之接触良好，以保障焊接功率。



# 七、修补工艺

## 1. 氮化件的修补

氮化的工件，其表面材质里面有很多氮气。焊接时的高温会使氮气膨胀，将表面一层材料与主体剥离。常用的解决方案是：用电磨磨去氮化层，再放材料焊补。或者先不放补材，单用焊头放电熔焊一次，使氮化层中的氮气挥发一部分后再焊，也会明显改善焊接效果。

## 2. 深小孔（针尖孔）的修补

对深小孔（针尖孔）和陡壁孔应先进行适当的扩孔处理，方法如下：将厚度数值选在 06-09 左右，用球形焊头（焊头大小可根据被扩孔的大小决定，一般取  $\Phi 3$ - $\Phi 5$  的焊头）压在孔上，踩脚踏开关，使孔壁的尖端处熔化，变成反球形凹坑，以增加补材与工件的焊接面（见下图）。如是成片的小孔，可用电磨将表面磨去 0.1mm 左右。

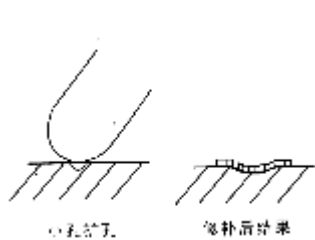


图 6—深小孔修补法

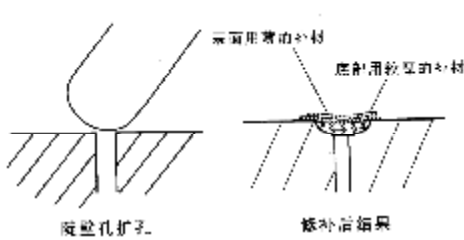


图 7—陡壁孔修补法

## 3. 棱角缺损的修补

修补棱角部位的缺损时，必须注意焊接部位和用力方向，避开棱角的尖锋，在两侧面处焊接（如下图所示）。建议选择精密模式（模式 1）。

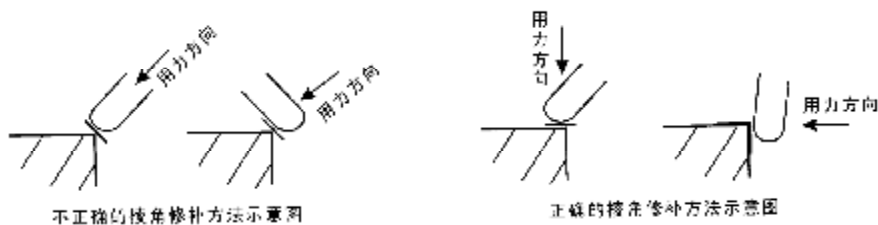


图 8—棱角的修补方法

#### 4. 修补点在抛光后，发现细小针孔

可能原因：焊接功率过大，导致补材变形量太大；焊头与补材的接触面过小（例如焊头很尖）；在反复滚压时，会将空气、氧化物、焊头上的铜材等杂质裹进修补点。

解决方法：在综合考量速度和质量的情况下，尽量选择较薄的补材（如厚度 0.10mm 以下）、配合较小的功率；使用接触面积稳定的球形焊头，以保证补材的纯净度，即可消除针孔现象。

在重焊时，应用电磨将修补表面磨去 0.10mm 左右再补。

#### 5. 修补点外圈有细缝或细孔

该问题要细分为两种情况，区别对待。

一种是修补边缘较平坦的凹陷，修补整平后，修补点外出现圈状缺陷。此时仔细观察可发现是补材少量剥离产生的，原因是焊接功率不足，可增加焊接功率或减小补材厚度。重焊时应将原补材去除干净后再重新补。

另一种是修补边缘较陡的孔或凹陷，修补整平后，外圈出现缺陷。此时应考虑是工件表面的氧化层等杂质影响。氮化后的模具修补前没有做好准备工作，也会产生修补点外圈有细缝的现象，只要将需补焊部位的氮化层全部磨掉再焊补即可。

#### 6. 修补点外圈在抛光后有轻微突起

原因：焊接过程中产生的热量，可能会把某些淬火特性很好的工件基材淬硬。

解决办法：底层（与工件直接接触的一层）用较薄的补材如 0.05mm，这样就可以用较小的焊接功率修补，减小被淬硬基材的厚度，从而减轻修补痕迹。抛光前先用 1200 粒的油石磨平后，再用羊毛轮作短时间抛光，痕迹就会更小。

#### 7. 修补点外圈在抛光后有轻微凹陷

原因：补材硬度低于基材硬度，这种现象多发生在已淬火或氮化的工件上。

解决办法：用硬度较高的材料作补材，利用其良好的淬硬特性，使

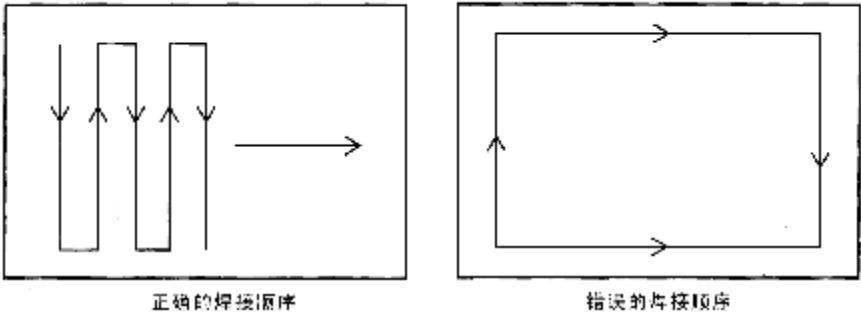
修补点的材料硬度接近基材的硬度，消除修补点凹陷的现象。

### 8. 修补点在热处理后，出现气泡状脱落

原因：若修补时不慎将空气溶化在金属内，而热处理时高温又使空气受热膨胀，就会在修补处鼓出一个个气泡。

解决办法：按正确的顺序焊接，可避免将空气卷入金属内。

图 8—修补顺序示意图



正确的方法：

在焊接时使焊接线紧密均匀地从补材的一边到另一边依次排列。

错误的方法：

1. 将四边焊好了再焊中间。
2. 第一遍焊接的时候，剩下许多空白点。然后再通过焊两遍、三遍的方法来补焊。

## 八、机器常见故障处理（1）

故障现象	产生原因	排除方法
开机无显示	无电源输入、电源总开关跳匣、或保险线断	检查输入电源和、电源总开关、或更换保险丝
电源总开关跳匣	外部输入电压过高。电压恢复正常后再打开电源总开关，即可恢复使用。	若您的电压经常性偏高，请配备一个功率在 3KW 以上的稳压器
焊接功率减小甚至无焊接能力	强磁连接器有污物或吸合在不干净的金属表面，接线柱螺母松动。焊把转动转动部位太脏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、清理强磁连接器和工件接触部位，拧紧接线柱螺母。</li> <li>2、拆开焊杆（拆开方法见图 4），将接触部分清理干净，并调整好接触压力。</li> </ol>
踩脚踏开关时机器有报警声，不能焊接	焊头与补材接触不好或焊头内部接触不好	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清理工件待补处，使之呈现金属光亮；</li> <li>2. 将焊头修整光滑；</li> <li>3. 拆开焊杆（拆开方法见图 5），将接触部分清理干净，并调整好接触压力。</li> </ol>
	还未接触工件时脚踩了开关	反复训练，做到每次焊接先放焊头并施压，再踩脚踏开关，结束焊接时，先放松脚踏开关再提起焊头。
	磁铁与工件连接不良	将磁铁吸合在干净光亮而且与待补处是同一体的工件上（详见第 4 页第 7 项说明）

## 八、机器常见故障处理（2）

故障现象	产生原因	排除方法
机器工作几十分钟后停机，模式显示窗显示“—”	机器温度太高。可能是风扇不转或者进出风口被堵住。	检查风扇；移开挡风物，使机箱左右保持15厘米的通风空间。

## 九、标准装箱清单

主机	1 台
正极带焊把电缆	1 根
负极带磁铁电缆	2 根
平光护目眼镜	1 副
脚踏控制开关	1 个
电源连接线	1 根
保险丝（5A）	4 个
锋钢铁皮剪	1 把
紫铜焊头	共 4 根
合金钢补材	共 5 盒
不锈钢补材	共 5 盒
弹簧钢补材	共 5 盒

本机自售出之日起，对主机保修叁年。其它附件属易损易耗部件，恕不在保修范围之内，敬请谅解。

**企业宗旨：**

**产品更精，服务更好**

**我们一直在努力.....**

## **余姚市益精电子有限公司**

---

地址：浙江省余姚市泗门镇西郊工业区

电话：0574-62153034，0574-62158734

传真：0574-62151870

网址：[www.chinayijing.com](http://www.chinayijing.com)

2011年4月