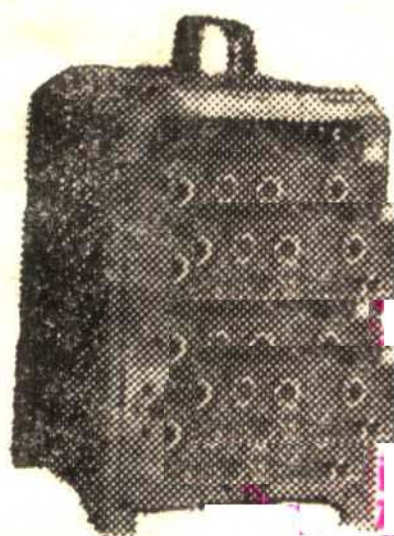


微型电焊机的 制造与使用



微型电焊机的制造与使用

陈洪礼 著

*

内蒙古人民出版社出版

内蒙古新华书店发行 内蒙古新华印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/64 印张: 2.375 字数: 54千

1977年12月第一版 1978年5月第1次印刷

印数: 1—26,400册

统一书号: 15089·25 每册: 0.24元

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，为适应战备和工农牧业生产的需要，我自1970年开始研制微型电焊机，并从1973年起，先后研制成功了几种类型的微型电焊机。

微型电焊机也是一种交流弧焊机。与目前应用的交流电焊机相比，差别是微型电焊机取消了电抗器，体积大大缩小。这种电焊机可以制成单一用的交流电焊机，也可以制成能够点焊、对焊、铅焊，和给汽车发动机打火的多用电焊机。

微型电焊机自问世以来，由于它结构简单，体积小，重量轻（全机重12~15公斤），携带方便，焊接效果良好而深受欢迎，许多省市兄弟单位经常来人或来函索取该机资料。为了满足各方面的需要，使微型电焊机能在国防和工农牧业生产上发挥它的作用，特编写了这本小册子，以供参考。但由于本人思想政治水平不高，业务能力有

限，加之时间仓促，书中缺点错误难免，欢迎读者批评指正。

在本书编写过程中，包头钢铁学校党委和同志们，以及包头钢铁公司动力检修厂变压器组的工人师傅给了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

陈洪礼

1977年10月于包头

目 录

前言

一、用途与特点	(1)
(一) 微型电焊机的用途	(1)
(二) 微型电焊机主要特点	(1)
二、结构与工作原理	(5)
(一) 结构	(5)
(二) 变压原理	(8)
(三) 电焊机的外特性	(11)
(四) 电焊机的工作过程	(15)
(五) 电焊机的电流调节	(17)
三、简易设计方法	(19)
(一) 计算电焊机的输入功率	(20)
(二) 电焊机铁芯横截面积的计算	(21)
(三) 一、二次绕组匝数和导线 截面积的计算	(24)
(四) 铁芯各部分尺寸的确定	(28)

（五）窗口尺寸的校核	（32）
（六）二次线圈的抽头	（42）
（七）关于用料的估算	（43）

四、制造工艺

（一）设计数据	（45）
（二）生产工艺过程	（46）
（三）备料	（46）
（四）切片	（48）
（五）涂漆	（49）
（六）铁芯的组装	（51）
（七）线圈的绕制	（55）
（八）插轭铁	（69）
（九）夹紧铁芯	（69）
（十）线圈的连接	（71）
（十一）半成品的试验	（78）
（十二）浸漆烘干	（82）
（十三）加装保护外壳	（84）
（十四）引出线与接线板	（87）
（十五）成品试验与检查	（93）

五、技术数据与使用说明	(97)
(一) 技术数据	(97)
(二) 使用说明	(98)
六、日常维护与故障处理	(106)
七、几种电焊机的介绍	(111)
(一) 无电抗器式三用小型交流弧焊机	(112)
(二) 小型交流电焊机	(121)
(三) 微型多用电焊机	(130)
(四) 微型交流电焊机	(134)

一、用途与特点

（一）微型电焊机的用途

微型电焊机是小型交流弧焊机。它有着多种的用途：可以用来进行一般的手工电弧焊接；也可以进行点焊、对焊；还可以用来进行电瓶铅焊（即化铅），或给汽车发动机打火。

（二）微型电焊机主要特点

1. 取消了现行交流电焊机电抗器部分

从结构上讲，主要特点是取消了现在通常使用的交流变压器式电焊机的电抗器或磁分路部分，利用原副绕组在两个铁芯柱上恰当的安排，得到较大的漏磁，获得急速下降的电焊机外特

性，即电焊机二次电压 U_2 与二次电流 I_2 间的关系。

从1970年到1973年，我们先后给中国人民解放军某部设计制造的无电抗器式小型三用电焊机（重二十五公斤）及微型多用电焊机（重十五公斤），经过几年的实际运行，效果良好。这就充分说明这种做法，不但理论上是讲得通的，实践上也是完全可行的。

2. 体积小、重量轻、使用方便

由于取消了电抗器，全机体积和重量就大大减小，与相同工作能力的现在普遍应用的交流电抗器式电焊机作个比较就可以发现它的优越性：如电抗器式交流电焊机的体积是0.088立方米，重量为一百二十公斤。微型电焊机的体积是0.0087立方米，体积缩小了百分之九十，只相当于一般焊机的十分之一，重量减轻了八分之七，相当于一般焊机的八分之一。前者需要四个年轻力壮的人才能搬运，后者则只要一个中等体力的人就可以

携带。因此，很适合于广大农村、人民解放军各种部队、矿山、建筑部门、机关、学校和城市的一些修理单位使用。尤其在内蒙古居住分散，交通不便的广大牧区，这种电焊机更能显示出它的优越性。

3. 结构简单，便于制造

如果与当前广泛应用的电抗器式交流电焊机比较，电抗器式交流电焊机许多零件需要机械加工，铁芯结构复杂，要求制造者技术水平高。而本焊机就是一台普通单相变压器，只不过铁芯柱高些而已。制造时，不需要复杂的技术，懂电的人可以制造，不懂电的人也可以制造。工人能制造，农民也能制造。总之，任何单位或个人都能制造，这就有利于推广使用。就材料而言，由于机身很小，各部分尺寸相应都小，磁轭片8厘米长，磁柱高25厘米，这就可以利用一般电机变压器厂边角料作为原材料。

4. 节约原材料

与具有相同工作能力重一百公斤的电抗器式交流电焊机比较，不仅用途多了，更重要的是可为国家节约大量有色金属。仅电焊一项，每台电焊机可节约85公斤铜和硅钢片。若以年产500台的小厂进行计算，每年可为国家节约铜一万八千八百多公斤，合人民币三十万零四千元；硅钢片二万三千六百多公斤，合人民币五万七千多元。一年共节约人民币三十六万一千元。

5. 节约用电

由于铁芯采用冷轧硅钢片和较高的一、二次绕组匝数比，铁芯的夹紧采用木夹板结构，减少了空载电流和空载损耗，提高了电焊机的效率。空载电流为2.5安培，与二十五公斤小型三用电焊机比较空载损耗减少了四分之三。

6. 电源方便

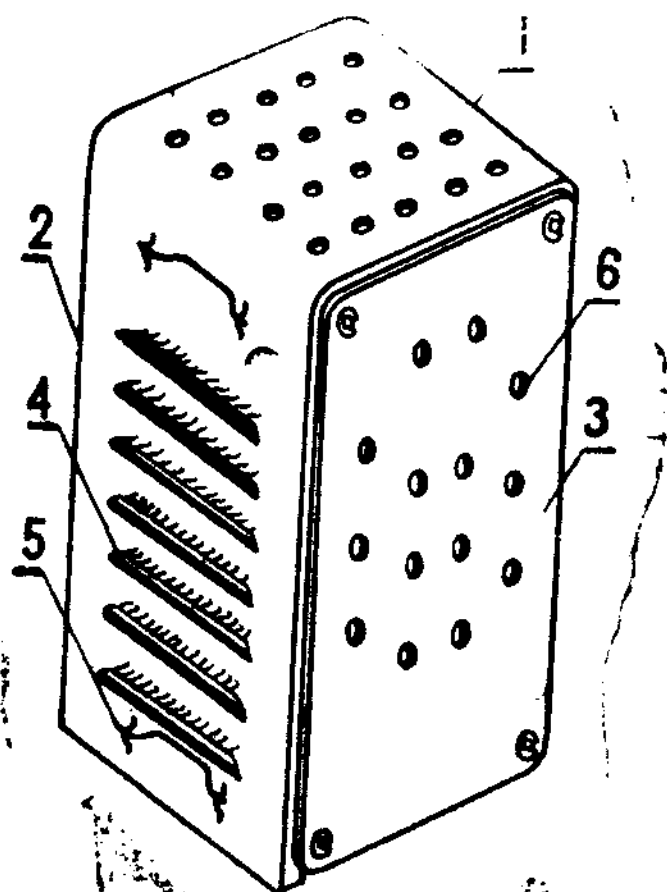
考虑到我国供电的实际情况，本电焊机采用了220伏频率为50赫芝的单相交流电源，工厂、农

村、部队都可以使用，很方便。

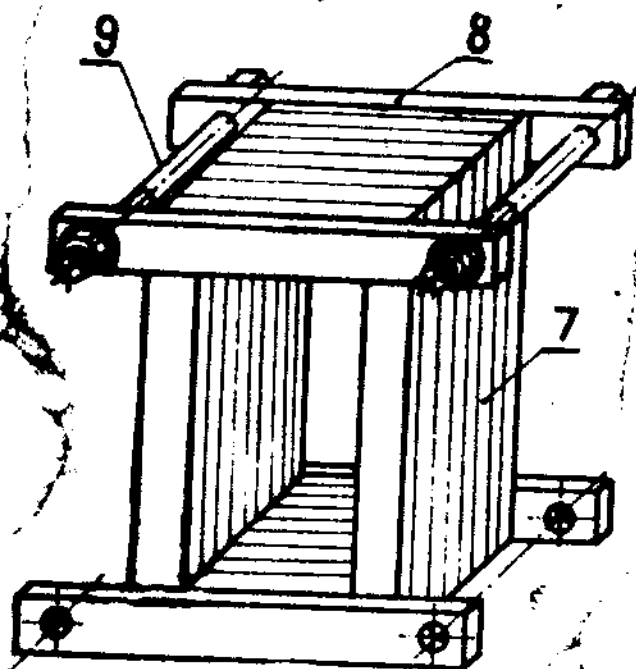
二、结构与工作原理

(一) 结构

微型电焊机（系变压器漏抗式交流弧焊机）的构造情况如图 1 所示。图中（a）为电焊机的整体外貌。它分为保护外壳1、后护板 2 和接线板 3。接线板上有接线柱或插母，用来接进电源，引出二次线圈的电压供焊接工件用。（b）为电焊机内部结构，一般称它为芯子，也称焊机本体。它由铁芯和线圈两部分组成。这一部分是电焊机的核心部分。它决定着电焊机的焊接性能。（c）为铁芯。它由 0.3~0.35 毫米的硅钢片（也叫矽钢片）迭成，然后用木夹板把它夹紧，图中螺丝钉是固定木夹板的。迭成后的整个铁芯成为一个长



(a)



(b)

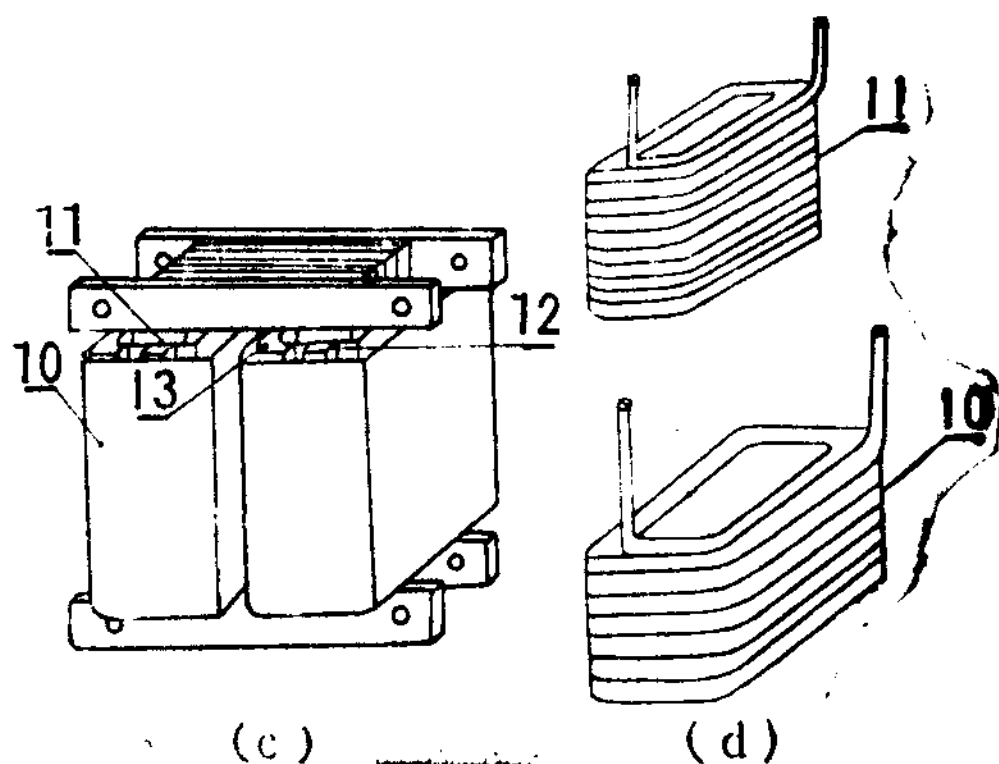


图1 电焊机的结构

1—外壳 2—后护板 3—接线板 4—风雨孔 5—提手
6—插母 7—铁芯 8—夹板 9—螺钉 10—二次线圈
11—一次线圈 12—通风板条 13—垫角

“口”字形状，作为电焊机的磁的路径。铁芯又分为铁芯柱(也叫磁柱)和轭铁(也叫磁轭)。放置线圈部分的立柱，称为铁芯柱；连接两个铁芯柱

间的横向铁芯部分，称为轭铁。(d)为线圈，也称为绕组。其中，小线圈接至电源，称为一次线圈（也称为一次绕组），大线圈为焊接用的线圈，称为二次线圈（也称二次绕组）。线圈套在铁芯柱上。一次线圈套在靠近线圈柱处，称为内层；二次线圈套在一次线圈外，称为外层。线圈作为电焊机的电路。一次线圈接电源后，通过电磁感应作用，在二次线圈中获得感应电势，作为焊接的电源，供出焊接电流。线圈各个线头穿过保护外壳接到接线板的背面上（参看图1a）。在铁芯柱四个棱角的地方，垫有 90° 或大于 90° 角的垫物，称为垫角。线圈与铁芯间，线圈与线圈间，垫有板条，称为通风板条。

（二）变压原理

微型电焊机的工作原理，同一般的单相变压器的工作原理一样，是一台降压变压器。如图2所示。

在绕组 I 上接上频率为50赫芝的单相交流电源后，线圈 I 中便有变化的电流通过，变化的电流在线圈 I 中产生变化的磁场，这个磁场，由于铁芯的作用绝大多数被集中到铁芯中，仅有少量的不通过铁芯，前者称为工作磁通（也称主磁场），后者称为漏磁场（或漏磁）。这个变化的工作磁场，同时穿过 I、II 两个线圈中，根据电

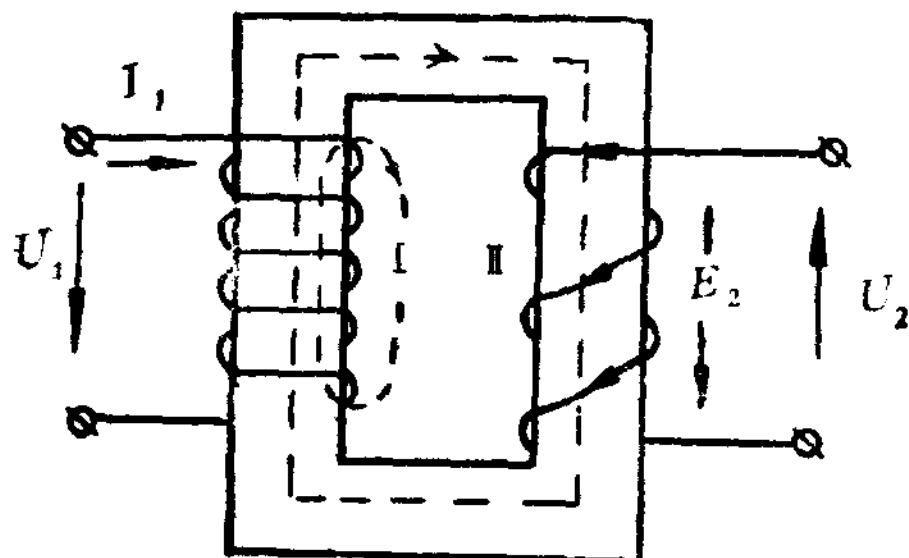


图2 电机工作原理

I—一次线圈 II—二次线圈

磁感应定律，线圈中有变化的磁场穿过时，线圈里就产生电势，这个电势大小与线圈匝数成正比，

就是说，线圈匝数愈多，里面产生的电势就愈大，匝数愈少，线圈里面产生的电势就愈小。电焊机一次线圈匝数远大于二次线圈匝数，故二次线圈中产生的电势小于一次线圈所加电源电压。本焊机一次线圈外加电源电压为220伏单相交流电压，二次线圈最多匝数的抽头电压为56伏。故它为一台降压变压器，电压低，电流大。

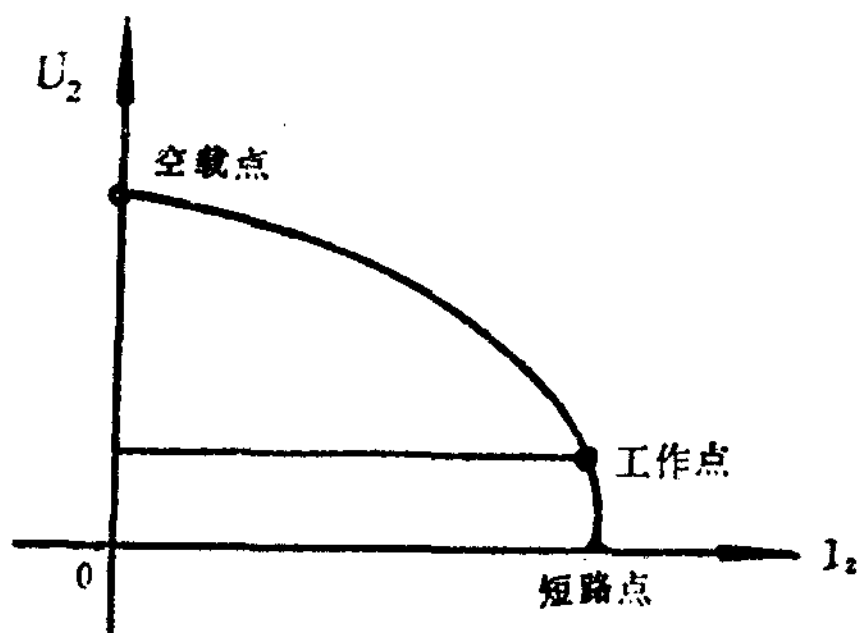


图3 电焊机的外特性