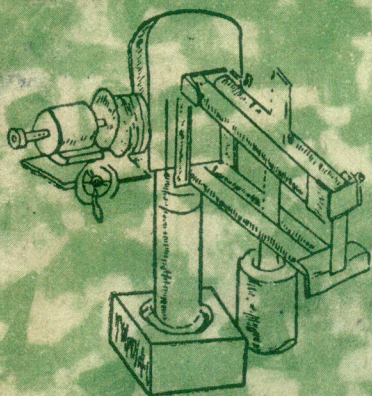




机电土法简易设备丛书

电气設備

四川省机械工业厅編
四川人民出版社

机电土法簡易設備叢書

电气設備

四川省机械工業厅編



四川人民出版社出版

成都狀元街20号

四川省書刊出版業營業許可証出字第一号

新华書店重慶發行所發行 重慶印制第一厂印刷

开本787×1092耗1/32·17頁·1 $\frac{1}{4}$ 印張26,700字

1959年1月第一版 1959年3月第三次印刷

印数6,001—15,000 定价:(5)0.09元

統一書号:T15118·190

目 录

1. 交流电焊机.....重庆无线电厂 (1)
2. 土简两用电渣焊机.....綦江汽车配件厂 (2)
3. 复合式电焊机.....重庆电工厂 (3)
4. 土电焊机.....成都机车车辆厂 (4)
5. 点焊钳.....重庆开关厂 (7)
6. 活动手电刨.....重庆造船厂 (7)
7. CT—10016 型干式木壳变压器.....嘉陵机器厂 (8)
8. 水泥机座电动机.....重庆电工厂 (9)
9. 石头电动机.....重庆开关厂 (10)
10. J52—47kw380伏50/三相黑铁皮电动机.....重庆电工厂 (11)
11. 泥石配电板.....重庆开关厂 (12)
12. BM6—10 油开关改用玻璃套管.....重庆开关厂 (13)
13. 电容式放炮机.....成都工程机械制造厂 (13)
14. ТПФ—10 电流互感器的改进.....重庆开关厂 (17)
15. 用鑄铁片制造电焊机.....江北煤矿 (18)
16. 熔断管式土闸刀.....重庆开关厂 (20)
17. 木壳马达.....成都机车车辆厂 (20)

交 流 电 焊 机

重庆无线电厂

今年以来，由于我厂电焊机不能满足生产发展的要求，我們便在原有电焊机使用的基础上，进行設計制造，在整个制造过程中，依靠了羣众，走羣众路綫，技术員与工人紧密結合，共同解决了制造中的問題，使得制造出来的产品，符合我厂电焊的要求，适宜烧 1—4 呎焊条，使用起来方便，可以在一定範圍內調节电源。

一、原理及使用特点

此变压器的原理与一般普通变压器原理相同。主要是利用改变中間鉄心位置，变化饱和磁通量，达到改变次級电压值，起匀滑調节作用。

該设备除調节中間鉄心位置起調节作用外，还可改变次級綫圈，并串联适应工艺要求。另外，它还可以同时使用二只焊枪同时工作。使用起来非常方便，調节匀滑，变化次級綫头联結，还可节去大容量开关设备。

二、技术数据

容 量	17瓩
初級电压	380/220伏
次級电压	50/32伏
初級电流	46安
次級电流	86安，最大133安
次級綫圈由二个綫包繞制。	

矽鋼片迭厚105%，寬90mm。

可調鐵心 $120 \times 135 \times 209$ mm。

三、原理及另件圖（如图一）

四、施工及准备工作

- 1.木心 $90 \times 135 \times 280$ mm。
- 2.將底层（紅紙板）及青壳紙、牛皮紙，剪成280mm寬，450mm長，便于使用。
- 3.木垫子 $8 \times 15 \times 260$ mm。
- 4.拉紧帶（白紗帶）剪成420mm六条，便于压固，准备完后，即可施工繞綫。

五、还須改进部分

- 1.从目前試运行，燒1—4mm焊条很好，但如适应燒4mm以上焊条，就在次級各綫圈加繞8圈。
- 2.初級綫圈分成两个綫圈后，將調节鐵心除中心抽孔外，还可冲二孔，便于套，套筒可使鐵心在滑动时不致偏轉，影响工作。
- 3.滾輪弄成活动的，便于轉弯，另外，接綫板应加防护罩。

土簡兩用电渣焊机

綦江汽車配件厂

綦江汽車配件厂先进工作者共产党员刘漢忠同志，是一个熟練的七級电焊工，但对电渣焊这一世界尖端技术，却是陌生的。但他有敢想、敢干的共产主义风格。在重庆举办的电渣焊訓練班

学习回来后,在党政领导的大力支持下,馬上开始用手工电渣焊对废鍛模进行試驗,初获成功。四季度行政上給他十吨电渣焊任务的指标。他为了完成这项重大任务,到处要焊接工件,为了提高焊接效率,他苦战了24小时,找废旧料制成了一台板极、熔咀兩用电渣焊机。这台机器极其簡單,任何小型工厂均可自造。在1匹的馬达心子一端装上一个錐形摩擦盤,与蝸杆一端的輪子摩擦(摩擦盤用螺杆可以进退,与蝸杆盤作无級变速)蝸杆帶动蝸輪,蝸輪軸即为主动滾筒,另外与它平行的安一个可以进退的被动滾筒,在这个滾筒下面再装二个平行的被动滾筒,工作时,將板极夾在兩個滾筒之間,一头接电焊机插入工件里掌握摩擦盤的速度,板极便徐徐下降与工件接触,滾筒速度最慢每分鐘25公厘/分,最快为2500公厘/分,可以轉 360° 和到处搬动,它适用于焊大工件。(如图二)

复 合 式 电 焊 机

重庆电工厂

(学习苏联技术經驗制造的,具有饱和塞流器的單相交流弧焊变压器)

一、規 格

26.5KVA 1 ϕ 电流电压380V

次級开路电压 85V, 次級工作电流100~400A

暫載率 65%

二、接綫及繞綫用料 (如图三)

W1 电流綫圈以 3.28×9.3 双紗包銅帶繞120圈。

W2 = W2a + 26次級綫圈。

W2a繞14圈在第8圈抽頭引出。

W2b繞20圈在第14圈抽頭引出。

W3 硒整流器交流電流繞圈以 $\phi 1.56\%$ 紗包綫繞14~14匝。

Wy 控制繞組以 $\phi 1.3-1.5\%$ 紗包綫繞1500匝。

Bn 硒整流堆以100% 2 硒整流片12片，橋式壓配連接交流電流42—45A，直流電壓30V，直流電流最大負荷5A。

R $0 \sim 80\Omega$ 5A可變電阻。

三、鐵 心 （如圖四）

0.35%變壓器矽鋼片，鐵心截面 120Cm^2 ($\text{Cm}^2/\text{高斯} 10000 \sim 12000$)。

四、綫圈壓配示意 （如圖五）

這種形式的弧焊變壓器是參考“電世界”雜誌1957年第8期資料試制成功的，經使用結果證明：焊接質量情況比一般弧焊器良好。但由於製造還未能掌握該性能，故燒3mm焊條電流在100A時，都嫌過大，致燒薄鋼板發生了困難，而一般焊機燒3mm焊條常須120A以上。

土 電 焊 機

成都機車車輛廠

一、性 能

焊接時電壓=40伏。

空載電壓 $V=220$ 伏特。

電流 $I=60-140$ 安培。

(注：电流60—140安是調整电流。由接綫柱来調整。)

此电焊机能熔焊4—5公厘厚的鉄板，能切割14公厘的鉄板，烧20分鐘以后电焊机就要发热。这种电焊机造价便宜，結構簡單。

二、制 造

1. 需用材料：

鉄絲長(8号)120公尺，絕緣板一块(長400公厘，寬100公厘，厚10公厘)，5个螺栓(做为接綫柱)、二十四個磁瓶、木板(高700，寬580，長870)、电鍵一个(鉄壳开关)。

2. 制造作业过程：

(1) 首先做一个电焊机机箱框(系用木料十二根組成，木板必須干燥)。

(2) 把二十四個磁瓶分別按次序釘在机箱框上(每一边上各釘6个)。

(3) 找一个圓鉄棍(或其他的金屬圓棍也可，直径25.4公厘)，把8号的鉄絲纏在圓鉄棍上，共纏70圈。

(4) 把纏好的鉄絲兩端纏在机箱框磁瓶上，露出兩個接綫头。

(5) 絕緣板釘在机框內部，鑽5个眼，擰入螺栓，并加垫圈。

(6) 按上图逐次把綫圈串联起来，接法如下：(如图六)

接时1'連結3，3'連接5，5'連接7，7'連接9，

9'連接11，11'連接E，1'連接A，

2'連接2，4'連接4，6'連接6，8'連接8，

10'連接10，12'連接12，

12'，12連接D，7'，9連接C，5'，7連接B，

(7) 釘木板在机箱框外，做防护用。

(8) 油漆外壳。(主要是美观和防潮)。

以上是电焊机制作过程。

三、联 結

焊接时电焊机的一端接头接在火綫上，一端用絕緣綫連于焊鉗上。另外地綫連于电灯綫的中綫上(通过变压器后的綫)为最好，这样連好以后在焊接时容易引火(引弧)。用一般的地綫不好，引火不方便，因为电流小。

四、焊接与切割

按上述的連接法，即可熔焊，电流大小也可按接綫柱不同調整。

如果需要切割板料等，可增大电流，改变其綫路接法，即把电焊机的兩端接头相接，并且使其与火綫相接，另外从綫圈中抽出一个接头連于焊鉗上，連地綫即可。切割鉄板的厚度可达14公厘(再大的鉄板沒有試过)。

五、运用时注意事項

为保証安全，在工作时必须注意以下事項：

1. 工作人員工作时，必須帶面罩、手套、口罩，穿膠鞋、工作服等防护用品；
2. 注意电焊机，有电时不可触碰，以防触电，电焊机的电压應該是220伏(沒变压器。电压高，触电时有生命危險)；
3. 磁瓶之間距离不可过小，否則电焊机易发热。

六、优缺点

1. 优点：

此电焊机構造簡單，成本也很便宜。外壳用木料做，节省了

金屬，重量也显著的減輕，易挪动，綫圈用鉄綫纏，总之，制造起来方便、迅速，能解决当时学工的学习問題。

2. 缺点：

此电焊机因其內沒有变压器，因而电压不能变，是220伏特，如人体接近則較危險，工作人員必須穿膠鞋，否則有触电的危險。

另外此电焊机烧的时间不能太長，否則会发热，同时，这种电焊机的耗能量很大。

这样的电焊机制造一部約需50元左右。

点 焊 鉗

重庆开关厂

点焊机的銅电极附生在点焊机上，使用时要把焊接零件边缘互相搭迭，夾在两个銅电极中間，較大的箱壳就无法焊接，只有采用鉚接，花費工时和材料亦多。后来工人们自己做出了能任意移动的点焊鉗，鉗口用电纜連在銅电极上，代替了銅电极，扩大了点焊机的使用范围，节约了很多人工。例如动力配电箱的箱壳，由于用点焊代替鉚接，工作效率提高了七倍。

活 动 手 电 刨

重庆造船厂

木工田治德同志在支援机械元帅升帐中，发扬了敢想敢作的共产主义风格。他想：“为什么木工脱离不了手工送料呢？”虽然有刨板机但不活动，工件都需送到机床旁边去加工，很不方

便。田治德同志想，能不能搞个活动刨板机呢？他日夜琢磨，终于創造了一部活动手推式电动刨板机。这部手电輕刨，便于搬动，只要有电的地方就能使用，并能刨各种大小的平面料，操作时就象推小平車似的，推过去就刨好了。他不懂机械原理，便用鉄板淬火做刀片。传动路綫是由一个1瓩的馬达帶动片心子，使刀片轉动，刨光木料。根据刨的木料，决定如何操作。如刨較大的較重的木料平面，就將刨子放在平面上拖；如刨側面就將輪子靠好，一拖就行了；如刨較小料子就將刨子仰起来，用手拿着小料子工作；如是刨楼板，就裝上一个手柄，象推小平車似的依次往前推就行了。（如图八）

CT—10016型干式木壳变压器

重庆嘉陵机器厂

我厂全体职工，在党的领导下在大鬧技术革命中，發揮了工人阶级的敢想敢作的优良传统，經过了几个晝夜的苦战，攻克了絕緣材料和綫圈的处理上的几个工艺上的关键問題，試制成功了西南第一台CT—100/6型干式木壳变压器按照ГОСТ1516—42标准作了耐压試驗，性能良好。这台变压器的容量系100千伏安，电压为6000变400/230伏。因为一次电压高，所以在絕緣水平上要求較高，因此工艺处理上比較复杂，这种变压器主要优点如下：

1. 节约大量的变压器油，这台变压器比同容量TM—100/6型变压器可节约近300公斤变压器油，这在油料缺乏的情况下，为工业抗旱开辟了新的途径。
2. 维护运行上簡單，因为油浸变压器在运行中由于油的陈老和维护不当而劣化后，須經過处理过滤或再生才能使用，这对小

用戶來說，沒有設備時，是很不方便的，干式變壓器則不須要對油進行處理工作。

3. 適用於煉鋼爐，因為這種變壓器阻抗很大，在作煉鋼爐變壓器時，可以不再加電抗器，所以在結構上比較簡單。

4. 裝配上簡便：在裝配工作上比油浸變壓器方便。這台變壓器在絕緣件處理上比油浸式變壓器嚴格，其綫圈共經過了三次浸漆工藝處理，和端圈等木絕緣件皆經石蜡煮和浸漆處理後經過了抗潮性試驗合格後才裝配的。

這台木壳變壓器在外壳、油管以及變壓器油方面的節約是很驚人的，每1仟伏安可節約8元，以年產值1500000仟伏安計算，全年可為國家節約12000000元。

水泥機座電動機

重慶電工廠

在機械工業生產大躍進的新形勢下，為了克服鋼鐵材料供應的困難，加速社會主義的經濟建設，在製造電動機時我們用水泥機座代替鑄鐵機座，節約了大量鑄鐵。

一、製造方法

我們試做了T41機座的電動機。先將電機木模作好鋼筋，再用水泥壓成形。

二、特點

1. 為使水泥壓制成形及取模容易，模具芯子用鉄制，外壳用木制。且外壳分為三節；

2. 機座厚度比鑄鐵件厚，7—8%足板圓形改為平滿的；

3. 所有鑽孔均先壓出，水泥成品上不加工；
4. 上端蓋的螺孔改為穿通螺桿，便於製造及裝卸；
5. 鋼筋用鐵絲盤點焊牢，再焊一張鐵絲網在表面上，以增強度；
6. 兩端面止口用鐵圈焊在鋼筋上。機座內元四個支持定子鐵心的筋用鐵板做成，焊在鋼筋上。吊攀孔也鑽在鐵板上（待水泥壓成形後再加工）；
7. 把鋼筋放入木模中澆入#500水泥即壓成。

三、存在問題

我們首先用#300水泥試壓，因質量較差，三次均未能成功。然後改用#500水泥才試壓成功。但邊角處仍易損壞脫落，特別是經不起敲擊。現正在研究改進中。

水泥機座電動機示意圖：（如圖九）

石 頭 電 動 機

重慶開關廠

說 明

同志們響應黨的號召，用其他代用品解決當前生鐵、矽鋼片供應不足的困難，提出用青石代替電動機的端蓋，用顏料桶鐵皮代替矽鋼片，製造出石頭電動機。

據檢驗鑑定，與上海華成廠五匹馬力電動機效能基本相同。
（如圖十）

J52—47kw 380伏 50 $\angle$

三相黑鉄皮电动机

重庆电工厂

一、定子冲片（黑鉄皮与矽鋼片冲片相同）

冲片外元：245—0.09公厘。

冲片内元：155—0.08公厘。

冲片槽数：36匀布。

（如图十一₁）

二、轉子冲片（黑鉄皮与矽鋼片冲片相同）

冲片外元：155公厘。

冲片内元：50公厘（即轉軸軸徑）

虛綫处，系迭压成轉子加工后的轉子外元1542公厘。

槽数：26匀布。

（图十一₂）

三、長度（長度与矽鋼片相同）

定子長度：115公厘。

轉子長度：115公厘。

四、綫 規

（1）定子綫圈用1— ϕ 1.2及 ϕ 1— ϕ 1.25 高强度漆包綫并繞，每綫圈繞21匝，三个綫圈一連，共六連，單层嵌綫节距1

—12、2—11、3—10槽，單路接头。三相作Y形連接，用于380伏，电压作△形連接，用于220伏电压。

(2) 轉子系用鑄鋁，端环截面为 12×36 一起用鋁鑄成。

五、制造过程

制造工艺上定子要涂#5052矽鋼片絕緣塗漆(漆膜厚度0.01—0.015公厘)。烘干后，才能迭压，迭压时要压紧。嵌綫后，浸漆要烘干，增加电机的导热散热效能。

六、試驗結果

試驗結果証明：除电机的鉄損較矽鋼片电机高一倍左右，电机的效率比矽鋼片电机稍低1—1.5%外，其余功率因数与矽鋼片电机相同，有时还高些。溫升亦在标准规定之内，証明黑鉄皮可以代替矽鋼片制造电机。

注：这里只提出制造上有关电机設計上的技术资料，各厂可根据这些資料配制其它結構另件、机座、端盖等。如各厂不能配制，可向本厂技术资料室索供全套制造图纸。

泥 石 配 电 板

重庆开关厂

用水泥磨石代鋼板，作低压配电板面板，节约鋼材，具体作法如下：

先将角鉄支架做好，放在平木板上，木板上按面板开孔情况，釘上开孔模型板，在角鉄框四周埋伏紧固螺釘，安排好后，浇上一般建筑用品磨石水泥，浇制厚度为20公厘左右，在閘刀杠

杆和其他着力点上嵌入小角鋼和扁鋼，用以加固，浇好水泥表面磨平后，可不再作其他表面处理，背面涂上油漆即可防湿。

(如图十二)

BM6—10油开关改用玻璃套管

重庆开关厂

改进意义：

瓷瓶原是向外区訂貨，来源不易，有时因缺瓷瓶而使生产不能正常进行，以玻璃套管做代用品解决了此一問題。(如图十三)

电容式放炮机

成都工程机械制造厂

在新建铁路工程中，有大量土、石方爆破工程，过去許多都是用膠引綫和藥引綫，人直接去点燃，与藥室接触后引起爆炸。这样不但危险，而且容易产生瞎炮。这是爆破工程上一个急待解决的問題。

几年来，由于党的重視和支持，工程技术人员与工人的密切合作，进行了多次研究和試驗，試制成功了“电容式放炮机”。

电容式放炮机，主要是由一組磁石手搖直流发电机与一組电容器并联，通过手搖发电机輸送电流，经过几个电容器增加其电流强度后，再通过电雷管內的电阻引燃桥綫进行爆炸。我厂对此放炮机的一次引爆能力，曾作过多次的試驗。以一百个进口貨电雷管串联，可以一次全部爆炸，又用80个大同煤矿电雷管，亦一次全部爆炸；同时在全国各兄弟铁路局使用中，亦收到满意的效

果，沒有发生拒爆现象。今根据我局自制雷管的电阻頗大，为适应这种情况，避免瞎炮，保証安全，故放炮机的一次引爆数量定为50发。

我厂試制电容式放炮机，在設計理論上是以苏联莫斯科采矿学院 B. A. 阿索諾夫关于放炮机的先进理論为根据。以一定强度的电流，通过电雷管的桥綫，使桥綫发热引起燃剂的燃烧，而使雷管爆炸，从而引起炸藥的爆炸。根据电工上的焦耳定律导綫上因通过电流所产生的热量，在理論上为：

$$Q = 0.24 I^2 R t$$

(注) I 是通过桥綫的电流；(单位安培)

R 是桥綫的电阻；(单位欧姆)

t 是通过电流的时间；(单位千分秒)

为了能有足够的热量引燃电雷管，在公式中的 Q 应保証一定的数值，由公式中可以看出 R 为电雷管的电阻，其值为不变常数，故只有使 I, t, 有足够的数值，才能保証 Q 值。又因为很多电雷管在引爆时差不多同时爆炸，每个电雷管引爆时间間隔很短，即 t 值很小，必須小于引燃剂的燃烧速度，一般应在十千分秒以下。t 值很小，只有使电流 I 的数值加大(按目前資料电流不得低于 1 安培)，才能保証引爆，困难就在于手搖发电机，不能在一定的电压下，发生較大的电流，供給引爆需要。为了解决这个問題，必須采用电容放炮的理論，把直流发电机多次放出的电流，先貯藏在电容器內，然后一次放电，这样就可以达到使放电电流增大，溫度升高，且在万分之几秒內，完成引爆的目的。不但滿足了电雷管引爆的要求，而且电容量也可准确地根据电雷管的数目，利用下列公式計算出来：

$$C \leq \frac{2K_2 R}{V_2}$$

(注) C 是电容量；