

化 工 系 统

化机技革简介

化学工业部科学技术情报研究所

一九八〇年七月

前 言

《化工机械技术革新简介》是在化学工业部化工机械及设备科技情报中心站南、北方化机厂组对化工部所属化工机械厂调查的基础上，经过整理汇编的。

汇编共分焊接、冷作、机加工、热加工和其他等五个部分。汇总了技术革新197项，其中焊接部分47项，冷作部分25项，机加工部分34项，热加工部分64项，其他部分28项；这些项目都作了重点介绍。还有部分项目，有的属于自制设备，有的资料因收集不全，只作了项目介绍，这一类共有34项，附在本简介的后面。

本简介属于一般性介绍，希望能起到互通情报、提供资料线索的作用，以促进技术革新的互相交流。如需更详细的资料，请向各有关单位索取。

由于这次调查和资料收集工作开展得不够全面，汇编内容难免有不当之处，本简介只供参考，并请读者提出宝贵意见。

参加编写单位：

化工部科技情报研究所

化工部化工机械研究院化工机械与设备科技情报中心站

北京金属结构厂

金州重型机器厂

锦西化工机械厂

南京化学工业公司化工机械厂

四川化工机械厂

吉林化学工业公司机械厂

北京化工机械厂

燕山石油化工总公司机修厂

一九八〇年七月

目 录

第一部份 焊 接

窄间隙脉冲气体保护焊.....	南京第二化工机械厂 (3)
单面焊双面成型装置.....	江西化工石油机械厂 (3)
厚板窄间隙拼焊.....	北京金属结构厂 (5)
工业纯镍的焊接.....	北京金属结构厂 (5)
钛材氩弧焊接.....	三门峡化工矿山机械厂 (6)
钛设备的焊接.....	北京化工机械厂 (7)
紫铜管与钢管板氩弧焊接.....	燕山石化总公司机修厂 (8)
紫铜板与钛板搭接埋弧自动焊.....	北京化工机械厂 (8)
Cr25Ni20炉管焊接.....	四川化工机械厂 (9)
3.5Ni低温钢与18—8不锈钢的焊接.....	兰化公司机械厂 (10)
管子对接脉冲氩弧焊.....	金州重型机器厂 (10)
磷脱氧铜的焊接.....	金州重型机器厂 (11)
铝镇静钢的焊接.....	金州重型机器厂 (11)
120M ³ 氧气球罐的焊接.....	南化公司化工机械厂 (12)
钛与铜的爆炸焊接.....	锦西化工机械厂 (13)
20Al ₂ VRe管的弯制与焊接.....	大连化工机械分厂 (14)
不锈钢耐热钢与普低钢焊接.....	金州重型机器厂 (14)
高频焊接螺旋翅片管.....	金州重型机器厂 上海化工机修总厂 (15)
钛丝点焊.....	三门峡化工矿山机械厂 (15)
锻烧炉螺旋推料器的焊接.....	吉化公司机械厂 (16)
150KA水银电解槽防止底槽焊接变形工艺.....	三门峡化工矿山机械厂 (16)
高压容器深槽环缝氩弧焊封底.....	南化公司化工机械厂 (17)
纯钛列管换热器手工钨钨极氩弧焊.....	大连化工厂机械分厂 (17)
钛设备的焊接.....	岳阳化工总厂机械厂 (18)
不锈钢氩弧焊.....	南京第二化工机械厂 (18)
调质型高强钢的焊接.....	金州重型机器厂 (18)
D480—1—1氧化氮压缩机叶轮焊接.....	锦西化工机械厂 (19)
离心式压缩机叶轮的焊接.....	南化公司化工机械厂 (19)
CO ₂ 气体保护焊.....	南京第二化工机械厂 (20)

硬质合金堆焊新工艺	四川化工机械厂 (20)
螺套表面等离子喷焊	金州重型机器厂 (21)
硬质合金粉末等离子喷焊	兰化公司机械厂 (21)
铝青铜堆焊	天津化工石油设备厂 (22)
等离子喷涂	四川化工机械厂 (22)
氩弧堆焊硬质合金	燕山石化总公司机修厂 (23)
水压弧等离子切割	四川化工机械厂 (24)
氧气——天然气切割	天津化工机械厂 (25)
氧——丙烷快速精密割咀	北京金属结构厂 (25)
封头端面半自动切割机	燕山石化总公司机修厂 (26)
薄板脉冲氩弧焊机	北京化工机械厂 (26)
硅整流直流弧焊机	四川化机厂 (27)
NDM—500低频脉冲焊机	北京金属结构厂 (28)
变频脉冲焊机 (NM—280)	北京金属结构厂 (28)
等离子喷涂装置	南化公司化工机械厂 (29)
分段铰孔法制造超音速喷嘴	锦西化工机械厂 (29)
等离子切割电源	燕山石化总公司机修厂 (30)
CO ₂ 气体保护焊在翅片螺旋管上的应用	吉林化工机械厂 (30)

第二部份 冷作

爆炸胀管	四川化工机械厂 (35)
铬铝 (SiCrOmal12) 钢裂化炉炉管的制作工艺	吉化公司机械厂 (35)
橡胶胀管	湘东化工机械厂 (36)
多层包扎高压法兰	南化公司化工机械厂 (37)
金属油罐气顶倒装施工法	岳阳化工总厂机械厂 (37)
盘管无芯半自动热弯机	南京第二化工机械厂 (37)
筛孔塔板冲孔	南化公司化工机械厂 (38)
多孔冲	兰化公司机械厂 (38)
封头毛边切割机	岳阳化工总厂机械厂 (38)
摩擦传动封头切割机	天津化工石油设备厂 (39)
Π型环挤压密封的改进	金州重型机器厂 (39)
碳化塔水箱接管翻边	天津化工石油设备厂 (39)
换热器穿管机	北京金属结构厂金州重型机器厂 (40)
铣铝封头坡口机	北京金属结构厂 (40)
12米对罐机	北京金属结构厂 (41)
液压翻边装置	北京金属结构厂 (41)
铝罐纵缝铣削机	北京金属结构厂 (41)
铝罐环缝铣削机	北京金属结构厂 (42)
振动剪床	济南化机厂 (42)

水弧气刨的试验与使用	北京金属结构厂 (43)
封头胎具电控仿型加工	开源化机厂 (44)
1500/2500吨水压机	南化公司化工机械厂 (45)
封头压胎液压仿形装置	锦西化工机械厂 (47)
可控硅控制电气仿形加工封头模具	上海化工机修总厂 (48)

第三部份 机加工

金刚镗床	沈阳化工机械厂 (53)
珩磨机	西安化工设备厂 (53)
双坐标数显卧式钻床	南化化工机械厂 (54)
液压高速镗床	重庆化机械厂 (55)
单管喷吸深孔钻	吉化公司机械厂 (55)
筒易拉杆套扣机	北京金属结构厂 (56)
高效滚丝机	重庆化工机械厂 (56)
滚丝机 (Z28—80 型)	江西化工石油机械厂 (57)
液压深孔钻床	天津化工机械厂 (57)
电磁圆盘铣	济南化工机械厂 (58)
大头铣	济南化工机械厂 (59)
球面蜗杆加工机床	沈阳化工机械厂 (59)
ZSK3040S数控钻床	长沙化机厂 (60)
木型龙门铣床	锦西化机厂 (62)
阀体双面镗床	锦西化机厂 (63)
滚刀螺旋槽刃磨装置	金州重型机器厂 (63)
旋风切削二级大螺孔	金州重型机器厂 (64)
锥螺纹加工工装	兰化公司机械厂 (65)
高速自动挑扣装置	锦西化工机械厂 (65)
大螺母拧紧装置	南京第二化工机械厂 (67)
套筒轴套的深孔加工	岳阳化工总厂机械厂 (67)
Z35摇臂钻液压半自动送料夹紧装置	四川化工机械厂 (68)
螺套磨削装置	金州重型机器厂 (68)
珩磨头	燕山石化总公司机修厂 (68)
C666车床小刀架自动走刀	北京化工设备厂 (69)
内冷式浮动搪削	燕山石化总公司机修厂 (69)
高压机大主轴切削加工	三门峡化工矿山机械厂 (70)
加工弧曲面靠模工装	燕山石化总公司机修厂 (71)
车油槽靠模工装	三门峡化工矿山机修厂 (71)
加工螺栓螺纹不停车夹头	燕山石化总公司机修厂 (72)
牛头刨靠模	兰化公司机械厂 (72)
滚筒内孔加工机床	天津化工机械厂 (73)

人字齿轮加工.....北京化工机械厂 (74)

第四部分 热加工

耐中等浓度沸腾温度硫酸用钢 (OCr12NOCuSiNbTi)

燕山石化总公司机修厂、锦西化机厂 (77)

“K合金”不锈钢耐酸钢试验研究.....南化公司化工机械厂 (77)

4 铬25镍20 钢 (4 Cr25Ni20)南化公司化工机械厂 (78)

铬 20 锰 9 镍 2 硅 2 氮钢.....岳阳化工总厂机械厂 (79)

铬17锰14钼 2 氮 钢 (简称 A₄)南化公司化工机械厂 (79)
四川化工机械厂

精铸沉淀硬化 不 锈钢 (ZGOCr17Ni4Cu4Nb)四川化工机械厂 (80)

沉淀硬化不锈钢 (CO_r17Ni4Cu4Nb) 应用.....大连化工厂机械分厂 (80)

汽轮机叶片用钢 (A1Si422)锦西化机厂 (81)

乙烯压缩机转子用钢 (3OCr2Ni2MoA)锦西化机厂 (81)

镍 来 司 铁 (Ni—Resist) Ni—Cr—20—2.....湘东化机厂 (82)

锡铝铸铁 (SnA1HT)大化机械分厂三门峡化工矿山机械厂 (82)

铝铸铁 (A1HT)大连化工机械分厂 (83)

铝硅铸铁 (A1SiHT)大连化工机械分厂 (83)

铬铝铸铁.....锦西化工机械厂 (84)

镍铬铜铸铁.....锦西化工机械厂 (84)

中硅铜铸铁 (ZSiCuHT)大连化工机械分厂 (85)

铸铁加锡提高铸件硬度.....三门峡化工矿山机械厂 (85)

镍锌白铜.....锦西化工机械厂 (85)

锌白铜 (BZn—15—20)大连化工机械分厂 (86)

ACTA—F 铝镁合金 (日本牌号)锦西化工机械厂 (87)

钛材 (TA₂)岳阳化工总厂机械厂 (87)

冲天炉加料自动程序控制.....常州化工机械厂 (87)

5 吨/时冲天炉采用中央送风.....锦西化工机械厂 (88)
重庆化工机械厂

远红外砂芯烘烤炉.....南化公司化机厂 (90)

低熔点合金熔模叶片在大型水泵叶轮上的应用.....南化公司化机厂 (90)

负压造型.....岳阳化工总厂机械厂 (91)

锌白铜及铝齿封离心铸造.....南化公司化工机械厂 (91)

熔模精密铸造叶轮.....南化公司化工机械厂 (92)
四川化工机械厂
吉化公司机械厂

燕山石化总公司机修厂

尖型真空密封铸造法.....锦西化工机械厂 (92)

低压铸造.....兰化公司机械厂 (94)

电弧燃烧法定碳.....南化公司化工机械厂 (94)

精铸制壳联动线.....	锦西化工机械厂 (95)
喷抛丸清砂联动线.....	四川化工机械厂 (95)
离心浇铸机.....	锦西化工机械厂 (96)
轴瓦巴氏合金浇铸机.....	四川化工机械厂 (96)
碾砂机银合金刮板.....	江西化工石油机械厂 (97)
联动泵不锈钢叶轮精密铸造.....	吉化公司机械厂 (98)
旋转冷锻机.....	沈阳化工机械厂 (98)
800公斤 锻造操作机.....	四川化工机械厂 (99)
1.5吨锻造操作机	金州重型机器厂 (99)
5 吨液压操作机.....	南化公司化工机械厂 (99)
液压半自动司锤装置.....	金州重型机器厂 (100)
引射式低压天然气烧咀.....	金州重型机器厂 (100)
革106 钢的锻造及热处理工艺.....	四川化工机械厂 (101)
704钢 及热处理工艺.....	四川化工机械厂 (101)
高频硬氮化.....	四川化工机械厂 (102)
高频软氮化及高频淬火.....	湘东化工机械厂 (103)
气体软氮化刀具.....	湘东化工机械厂 (103)
气体软氮化热处理.....	锦西化工机械厂 (104)
电解气相软氮化.....	湘东化工机械厂 (104)
重复切化处理.....	兰化公司机械厂 (104)
高锰钢防裂工艺.....	南化公司化工机械厂 (105)
低温电解渗硫在刀具上的应用.....	三门峡化工矿山机械厂 (106)
应用硅酸铝耐火纤维毡.....	南京第二化工机械厂 (106)
大型容器整体现场热处理.....	吉化公司化工机械厂 (107)
双边支重轮卧式喷淬.....	南化公司化工机械厂 (107)
大型容器整体热处理.....	三门峡化工矿山机械厂 (108)
大模数齿轮热处理.....	天津化工石油设备厂 (108)
大模数齿轮高频淬火.....	天津化工机械厂 (109)
辉光离子氮化工艺.....	天津化工机械厂 (109)
流动粒子炉.....	锦西化工机械厂 (110)
液压高频淬火机床.....	大连化工厂机械分厂 (110)
高频淬火机床.....	岳阳化工总厂机械厂 (111)
电接触淬火机.....	吉化公司机械厂 (111)
	南京第二化工机械厂 (111)
	四川化工机械厂 (111)
	陕西化机修配厂 (112)
	南京第二化工机械厂 (112)

第五部分 其它

低温镀铁.....	岳阳化工总厂机械厂 (105)
-----------	-------------------

低温镀铁.....	江西化工石油机械厂 (116)
着色探伤.....	锦西化工机械厂 (116) 北京化工机械厂
表面探伤.....	锦西化工机械厂 (117)
Dg15—Dg200阀门试压液压装置.....	四川化工机械厂 (117)
无槽镀镍.....	江西化工石油机械厂 (117)
碱性锌酸盐镀锌.....	岳阳化工总厂机械厂 (118)
喷淋酸洗装置.....	北京金属结构厂 (118)
低温泵轴(不锈钢)冷处理.....	燕山石化总公司机修厂 (119)
远红外应用.....	北京化工机械厂 (119)
远红外干燥.....	吉化公司机械厂 (120)
新冷却液.....	岳阳化工总厂机械厂 (120)
搪玻璃.....	北京化工设备厂 (120)
气动式贴片夹具.....	上海化工机修总厂 (121)
门式布氏硬度计.....	天津化工机械厂 (121)
阀体试验机.....	兰化公司机械厂 (122)
叶轮超速试验装置.....	锦西化工机械厂 (123) 四川化工机械厂
高转数机械密封试验台.....	北京化工机械厂 (124)
高压管清锈机.....	南京第二化工机械厂 (125)
离心铸造炉管脱模机.....	四川化工机械厂 (126)
高压阀门油压试压装置.....	四川化工机械厂 (126)
B2012A龙门刨罐控开关.....	三门峡化工矿山机械厂 (128)
工业电视机在焊缝X光检验上的应用.....	吉化公司机械厂 (129)
单节罐体酸洗器.....	北京金属结构厂 (130)
镀锌层低酞酐彩色钝化.....	岳阳化工总厂机械厂 (130)
爆炸焊接.....	吉化公司机械厂 (130)
压制90度弯头.....	吉化公司机械厂 (132)
感应同步器数显技术的应用.....	南化公司化工机械厂 (133)

一、焊 接

窄间隙脉冲气体保护焊

南京第二化工机械厂

该厂利用现有设备，改制一台窄间隙脉冲气体保护焊机，其结构如图所示：

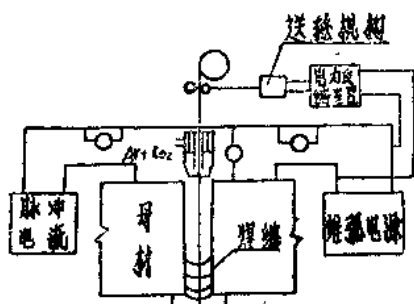


图1 窄间隙脉冲保护焊装置

该装置主要由脉冲电源，基本电源，焊炬浮动机头，焊丝对中跟踪装置和电气程序控制等组成。

主要技术参数：

维弧电流 $I_B = 200\text{ A}$

保护气： $\text{Ar} + 15\% \text{CO}_2$ ，流量 $Q_{\text{Ar}} = 2500\text{ 升/时}$

脉冲电流 $I_P = 150 - 170\text{ A}$

频率：50HZ

电弧电压：31~32V

焊丝： $\text{H08Mn}_2\text{Si}$ ， $\phi 3.2\text{ 毫米}$

焊速：第一层，28~30M/时

其余各层25M/时

间隙：11~12毫米

焊前预热：100~150℃

应用该装置，焊接高压容器的窄间隙焊缝，效率高，成本低、质量好，对厚板采用窄间隙焊接是一种比较好的新工艺。

单面焊双面成型装置

江西化工石油机械厂

该装置结构紧凑，占地面积小，操做方便，一机多用。工作时把机架升至相应高度，提起活动走道，使压架悬挂在活动走道上，松开锁紧，送料车将工件送入机架，使工件就位对准焊道，然后紧牢锁紧装置，放下活动走道，使压架压在工件上，并加压，使焊件紧贴紫铜衬垫，即可焊接。

拼接平板时，不需松开锁紧装置，只将压架悬空吊挂，靠一对主动轮向左行走，露出紫铜衬垫，工件由两侧滚道送入，对准焊道后，压紧移回原处。

该机压紧压力为25吨，动力采用4公斤/厘米²以上的压缩空气。

技术性能：适用于钢板拼接，筒体纵缝焊接，最大焊接板厚12毫米（焊机所限），最长

焊缝3,000毫米, 焊接筒体直径 $\Phi 400 \sim \Phi 3,400$ 毫米, 焊接设备BC—1000交流弧焊机, EA—100埋弧自动焊机。

焊接规范:

板厚(毫米)	装配间隙(毫米)	焊丝直径(毫米)	焊接电流(安)	电弧电压(伏)	焊接速度(米/分)
6	4	$\Phi 4$	600	32~36	23
8	4	$\Phi 4$	650	32~36	21
10	4	$\Phi 4 \sim 5$	700	34~38	18
12	4	$\Phi 4 \sim 5$	800	34~38	18

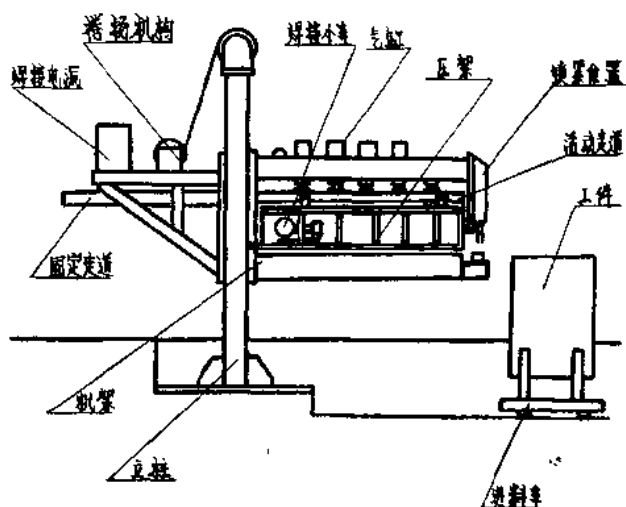
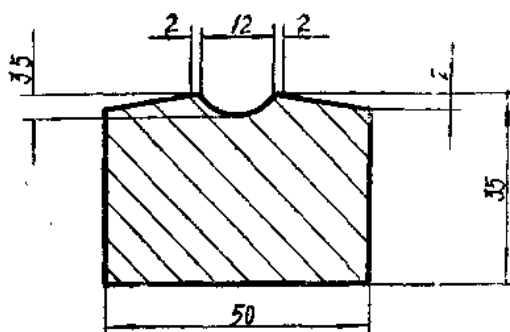


图 2—1 单面焊双面成型装置简图



2—2 铜衬垫尺寸

注: 铜衬垫尺寸缺口顶点到缺口底为3.5, 不是35。

该装置尚未广泛用于生产。

厚板窄间隙拼焊

北京金属结构厂

拼接范围：50~90毫米（板厚），材料A₃-16MnR，

焊接设备：一般的熔化极氩弧焊机，

电源：50周直流脉冲电源如图3-1所示。

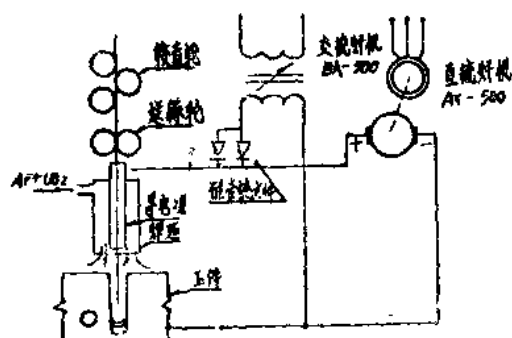


图3-1 直流脉冲电源



图3-2 电流波形

焊接规范：1.坡口间隙为12毫米，

2.焊丝直径 $\Phi 3$ ，材质08Mn2Si₂

3.保护气体为Ar : CO₂ = 80 : 20，

4.焊接条件为I = 420~450安，

(I_基 = 210~225安，I_脉 = 210~225安)，

5.焊速V = 18~20米/时。

已用于生产，焊接效果良好。

工业纯镍的焊接

北京金属结构厂

在完成倾斜式电解槽的制造任务中，工业纯镍的焊接是技术关键。焊接板厚是10毫米，一种是板对接，一种是板柱焊接。

除要求保证机械性能外，还要求板与镍柱交接处，电流为1万安培时，电位差不大于5毫伏。为解决这些问题，经试验研究：

1. 研制新型焊丝：成份 $Ti = 2.2 \sim 2.8\%$ ， $Al = 1.2 \sim 1.8\%$ ， Mn ， Si 微量，其余为 Ni 。
2. 焊接方法及工艺研究：采用钨极氩弧焊接，焊接质量完全达到技术要求。在一机部，二机部和北京机械局等有关单位作产品鉴定时认为，焊接质量比苏联同类产品质量为优。

钛材氩弧焊接

三门峡化工矿山机械厂

制造水银电解槽的极，钛板与钛柱和钛板与筋板的焊接，采用了钨极氩弧焊，其焊接工艺如下：

一、钛板与钛柱的焊接如图 4

坡口为 60° ，三层填满，为防止钛柱与钛板对接焊缝背面氧化，将柱外面套上保护管，管内充氩气，并将保护管紧固在钛板与钛柱连成一体 的工装上。第一层焊缝不加或少加焊丝，使之焊透，焊接电流为 $140 \sim 155A$ ，喷嘴氩气流量 800 升/时，保护管氩气流量 300 升/时

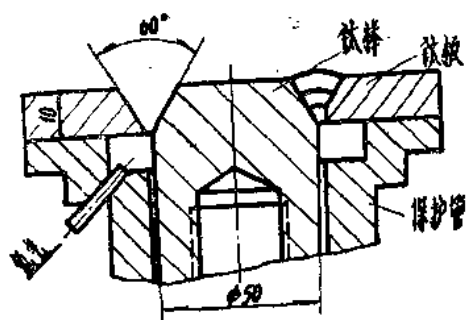


图 4 钛板与钛柱焊接工装

二、钛板与筋板焊接如图 5—1、2

钛板与筋板焊接，也要防止焊缝表面金属氧化，制作角形保护罩 ($\delta 1$ 紫铜板)，使氩气在罩内均匀分布。下垫紫铜板，便于传热，减少结构变形。

焊接规范：电流： $145 \sim 155A$ ；喷嘴氩气流量： 400 升/时；罩内氩气流量 400 升/时；焊接钨极 $\Phi 3$ 毫米；填充丝 $\Phi 3$ 毫米；材质 $TA1$ 。

由于采取上述焊接规范和工艺措施，焊接质量好，控制了变形，尺寸稳定。

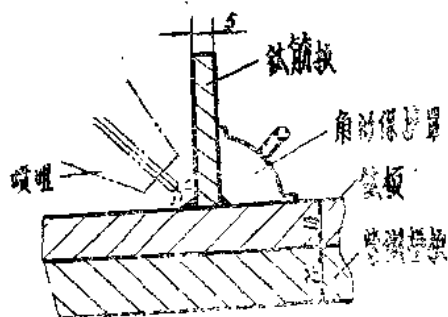


图 5—1 钛板与筋板焊接工装

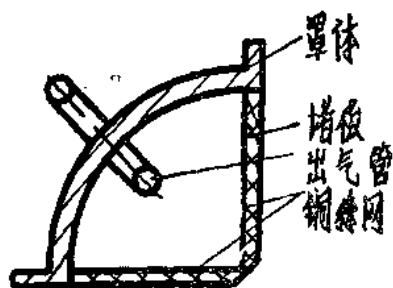


图 5—2 角形保护罩

钛设备的焊接

北京化工机械厂

在制造金属阳极电解槽和钛管换热器及钛贮罐等设备中，解决了钛材在焊接中的一些问题，保证了产品质量。现将焊接工艺和焊接方法如下：

一、焊接工艺选定原则、

1. 由于钛与氮、氧、氢的亲合力大，不能用氧乙炔焊，普通电弧焊，氢原子焊等，应采用惰性气体保护焊，亦可采用接触焊。

2. 工件及焊丝内部的碳、氧、氮、氢含量应不超过一定范围，惰性气体保护焊时，对气体纯度也应严格控制，母材及焊丝中氮 $\leq 0.04\%$ ，氧 $\leq 0.15\%$ ，H $\leq 0.01\%$ ，C $\leq 0.1\%$ ，

3. 焊前应仔细清除工件及焊丝表面的活垢以及热加工遗留下来的氧化物，氮化物。用机械清理及化学清洗法。

化学清洗可用下列溶液进行：

1)、HCl 340~350毫升，HNO₃ 55~60毫升，NaF 50g，

H₂O 590~615毫升，在室温洗1~2分钟。

2)、HCl 350毫升，NaF 50g，H₂O 650毫升，，在室温洗5—10分钟。

3)、HNO₃ 47%，HF 20%，H₂O 21%，在室温洗10~20分钟。

4)、熔焊时，不仅要保护焊缝，凡温度达400°C以上的区域及焊缝背面也要加以保护。

5)、由于导热系数低，热容量大，为避免过热，应选择适当的工艺条件与规范，一般应选择小电流，较快的焊接速度。（但不能过快，以防保护不良及冷速过大）。

6)、由于钛材冷作成型困难，回弹量大，制造时应注意，而热作成型又要严格控制加热及保护方法，因为在400°C以上时，钛极易氧化。

二、焊接工艺方法

采用三种方法：等离子弧焊，钨极氩弧焊及接能点焊。制造的设备有钛换热器，钛贮罐及金属阳极电解槽。

1. 等离子弧焊：焊机为LH—300型离子弧焊机，焊 $\delta = 2$ 钛板，坡口为不开坡口的对接，焊后的金相组织是焊缝晶粒有明显长大，但塑性及耐蚀性尚好。机械强度未降低，试样全断在焊缝以外。焊时可双面成型一次焊，主要是网路电压要稳定，适当调整二次离子流量，保证钨极对中。并注意胎具、轨道的清洗，防止发生其他缺陷。

为了保证焊接质量，要在400°C以上部位及焊缝背面加以保护及强冷却。保护法采用拖罩法。为防止变形、用胎具夹紧，如图所示。

2. 钨极氩弧焊：焊机为ZXG 3—300—

1 交直流弧焊机，主要焊接金属阳极电极槽钛铜复合棒，钛法兰及上盖板，钛管换热器及钛贮罐等。

氩弧焊要加强保护，制作各种型式的保护罩。焊缝要呈银白色，个别部位呈浅麦黄色。焊后都符合技术条件要求。

3. 接触点焊：采用固定胎卡具，焊接强度较好，由于没有气体保护，焊后部位呈兰色。

其他应注意场地清洁，焊件焊接部位清洁，如发现气孔说明有氢污染，要清洗母材及焊丝。并提高焊接电流。如发生裂纹则要减少过热，加强保护，严格控制有害气体渗入。减少焊接应力。

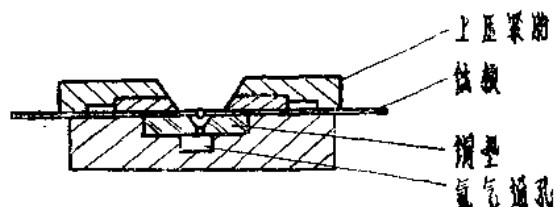


图6 钛板保护压紧图

紫铜管与钢管板氩弧焊接

燕山石化总公司机修厂

制造髒液预热器，其焊缝结构如图7

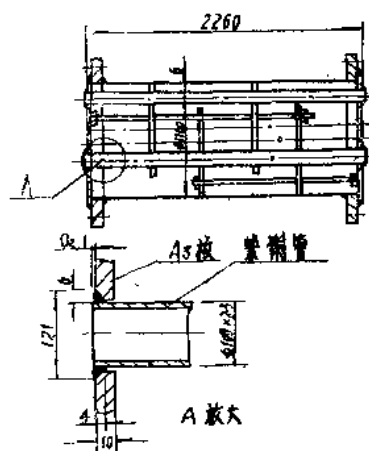


图7 焊缝结构图

紫铜管与钢管板角接，焊接材料选用铜277焊丝，将药皮打掉磨光，焊粉用301，焊前将坡口附近用钢丝刷清理干净，把好防变形的卡具用氧—乙炔焰预热管板和铜管到200~300°C

焊接规范：钨极直径： $\Phi 4$ ；填充焊丝直径 $\Phi 3$ ；焊接电流280~320安，氩气流量8~10升/分；焊接要求：焊接时，铜管熔化，而管板不能熔化否则会出现裂纹。

紫铜板与钛板搭接埋弧自动焊

北京化工机械厂

焊接设备：EA—1000型，电源：ZXP—1000型（硅整流）

焊接电流：850~900安培；电压：40~45伏

焊接速度：200~300毫米/分

焊剂：上焊431。

焊丝：磷青铜料201，含磷6.5左右，焊丝直径 $\Phi 4 \sim 5$ 毫米

焊接时，焊缝中心应离开焊缝5~6毫米，弧心偏向紫铜板，紫铜板厚20毫米与钢板厚20毫米，相比起来，电流大，焊接速度慢，表面成形不如焊钢板焊道那样光滑。在焊接收弧时小车停止前进，并应向回返，以免出现弧坑，引起裂纹或弧坑过大。

Cr25Ni20炉管焊接

四川化工机械厂

Cr25Ni20炉管是化肥转化炉和乙烯裂解炉关键部件，材质为高铬镍的耐热合金钢，焊接工艺难度大，焊接质量要求严格，要100%检验。经过几年来试生产，选用如下焊接工艺。

焊接规范：如下表

焊 层 规 范	第一层 (封底)	第二层到 盖面前一层	盖面层	备 注
焊接方法	手工钨极氩弧焊	手工电弧焊	手工钨极氩弧焊	填 丝
焊条材料及规格	ER310HC $\Phi 2.5$	NCF-10HC $\Phi 3.2$ $\Phi 4$	ER310HC $\Phi 2.5$	第二、三层 $\Phi 3.2$ 以后为 $\Phi 4$
焊机型号	NSA 4~300	A $\times 320-1$	NSA 4—300	
焊机接法	直流正接	直流反接	直流正接	
焊接电流	80~90 (A)	90~100 (A) 120~140 (A)	150~160 (A)	
焊接速度	3~4 米/时	4~5 米/时	2~3 米/时	
氩气流量	8~10升/分	1 升/分	10~12升/分	纯度99.99%

坡口形式：如图8

对接方法为无间隙加拉杆组对法。

工艺要求：氩弧焊封底时，管内通氩气，并保证出气量小于进气量，收弧时多加焊丝并引向母材。

采用上述工艺后解决了热裂等问题，焊接合格率达97%以上。

此种材质炉管的焊接，上海机修总厂也搞过。

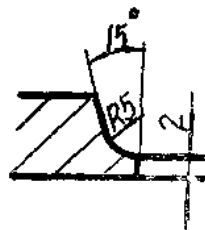


图8 坡口形式