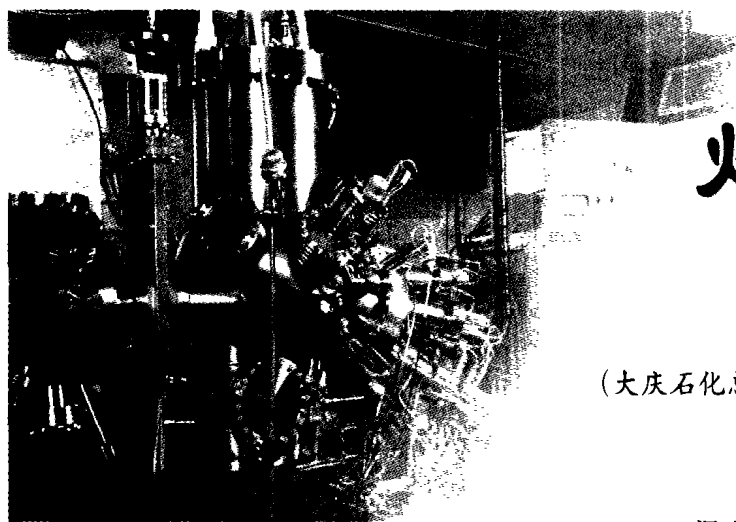


# 铬镍奥氏体

# 不锈钢

# 焊接工艺



常 江

(大庆石化总厂第一安装公司, 黑龙江 大庆 163711)

## 1 焊接工艺总体控制

选用尽可能小的线能量和相对较快的焊速, 焊接电流比碳钢小 20%。为防止在 450~850℃ 之间停留时间长而产生晶间腐蚀, 应控制低的层间温度, 无需加热和后热以防止热影响区晶粒长大及碳化物析出。多层焊接时, 每层要彻底清渣, 并控制层间温度, 等待前层焊缝冷却后, 再焊接下层。

## 2 焊接形式选取

采用 TIG 底面焊, SMAW 电焊填充盖面焊的工艺要比 SMAW 焊接工艺更趋合理, 且焊道质量更佳, 有利于获得理想的焊缝内部和外观效果。

## 3 焊条、焊丝、钨极和保护气选用

(1) 选择碱性药条焊条, 直流正电施焊; 焊丝选用直流反电施焊。采用低碳焊条、焊丝可以减少焊缝含碳量, 使焊缝成为  $\gamma + \delta$  相奥氏体和铁素体双相组织。

(2) 选用氩气作为保护气, 钨钨极焊极。因氩气比氦气热冲击效应低, 焊件不易烧穿, 且电弧稳定性好, 价格便宜, 所以采用 97.5%Ar+22.5%CO

混合气作为保护气。不宜采用二氧化钍的钍钨极, 因钍钨极具微量放射线, 对人体健康有害, 故根据当前条件, 采用钨钨极施焊。同时为获得良好成形, 防止背面焊道表面氧化, 底层焊道背面应附加氩气保护。

## 4 焊接前期工作及准备

(1) 外界自然天气情况: 风速小于 5m/s, 大气相对湿度小于 9%, 环境温度 5℃ 以上, 无雷雨飞雪;

(2) 钢管内外表面坡口和焊口两侧 20m 范围内清理至呈现金属光泽;

(3) 施焊用的焊条、焊丝严格按照规定烘干, 烘干后放入保温桶内, 随用随取;

(4) 电焊机, 氩气保护设施, 设备状态良好;

(5) 焊接施工现场电气供应情况稳定、通畅;

(6) 如图 1 所示切割坡口, 保证坡口角度、钝边符合焊接要求。

## 5 TIG 和 SMAW 焊接工艺

TIG 采用直径  $\phi 2.5\text{mm}$  钨极, 伸长长度 4~6mm。SWAM 喷嘴直径 8mm, 喷嘴至管件距离约 8mm, 焊条直径  $\phi 3.2\text{mm}$ 、 $\phi 4.0\text{mm}$ 。

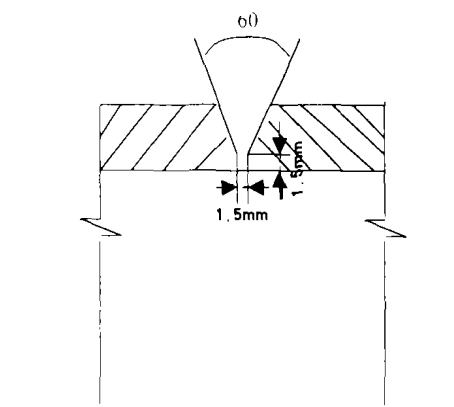


图1 坡口尺寸

工艺参数如表1所示:

表1 工艺参数

焊接方法	焊缝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/mV	流量/(L/min)	极性
TIG 打底	1.5	85~105	12~14	8~10	直流正接
手工焊填充	3.2	110~120	20~22		直流反接
手工焊盖面	4.0	130~140	24~26		直流反接

## 6 焊接过程控制

### (1) 点焊

三点定位各相距 120°, 焊丝长度为 10~15mm。

### (2) 打底焊 TIG

氩气始终充于焊缝, 施焊中要严格控制溶孔直径在 2.5~3mm, 并保证钨极在不同角度均匀调整, 并垂直于管道轴心。收弧时, 填充焊丝不应使焊缝过高, 以利接头。也不应太薄, 以防止产生弧坑裂纹。每半圈应一气呵成。中断时, 应将原焊缝末端重新熔化并重复 5~10mm, 且形成圆滑过渡。打底厚度为 3mm 为宜。焊接过程, 氩气始终不得脱离焊缝, 焊丝应始终保留在保护区内。

### (3) 填充焊

焊前仔细检查清理根焊层, 并彻底清理熔渣及污物。电弧长度应严格控制, 不应超过 3mm 为宜。密切注意熔池冷却, 防止气孔涌出。防止焊接电流偏小, 致使产生电阻热减少, 造成电弧穿透力不足而形成未焊透。如果电流偏大, 容易因熔化金属温度过高而烧穿, 铁水下坠产生焊瘤。恰当控制焊接速度、电弧电压、焊接电流平稳, 一旦三者忽然增大, 都会使气孔倾向明显。此外焊缝坡口钝边过大, 焊根间隙太小也会造成未焊透。

### (4) 盖面焊

此层焊面关键在于焊道外形成美观、均匀, 并不咬边, 无接头超高。严格控制熔池形状, 如扁椭圆为佳。焊道宽度比外表坡口宽每

侧增 1mm 左右为好。焊缝余高超标部分可进行打磨, 但不得伤及母材, 并与母材圆滑过渡。

## 7 出现的缺陷及改进措施

### (1) 气孔

高温焊接熔池溶解, 氢、氧、氮等快速冷却过程中, 气体来不及逸出就会产生气孔现象。

产生原因: 铁锈水分对熔池氧化作用, 并带来大量氢; 或焊缝厚度深。

改进措施: 降低焊接速度, 加大焊接电流; 进行短弧焊接可消除气孔或显著降低气孔; 清除坡口、焊丝表面锈和油污; 烘干焊条也是减少气孔的有效的方法; 焊条存在保温桶中, 做到随用随取, 避免潮湿。

### (2) 夹渣

焊条及母材焊接过程中, 生成氧化物、硫化物等, 熔池快速凝固条件下, 残留在焊缝的金属形成夹杂物。

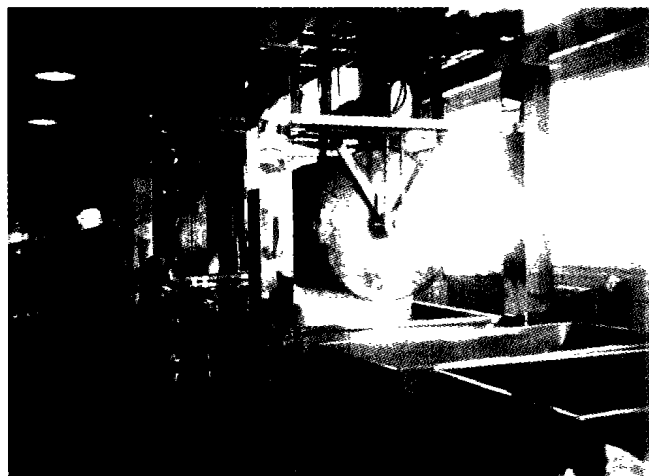
产生原因: 焊接电流太小, 液态金属和熔渣分不清; 焊接速度太快, 使熔渣浮起; 多层焊接, 清渣不净; 焊条角度不正确。

改进措施: 认真清理根焊层, 适当控制电弧在坡口边缘停留时间; 焊道坡口角度不宜过小; 此外焊接速度和角度至关重要。

### (3) 未焊透

焊接时接头根部未完全熔透。

产生原因: 焊缝坡口钝边过大; 坡口角度过小; 焊根间隙太小; 焊条或焊丝角度不当; 电流



过小;速度过快;弧长过大;焊件金属未充分加热,焊条急剧熔化;层间或母材边缘铁锈、氧化皮、油污未清除干净。

改进措施:选择焊接电流、焊缝间隙、坡口钝边、坡口角度最佳组合;焊缝起焊时长弧预热再压低施焊,使根部焊条充分熔合;收弧时,对接头打磨长度15~20mm,形成圆滑过渡。

#### (4) 夹钨

钨极惰性气保护焊过程中,夹在焊缝中钨粒,类似夹渣。

产生原因:焊丝在高温中脱离保护区被氧化,当再次送入熔池中,氧化断头未清理或电流过大,使钨极端头熔化。

改进措施:降低焊接电流;焊接过程平稳流畅;焊条角度随管口随时调整。

#### (5) 裂纹

在焊接应力及其他致脆因素共同作用下,焊接接头局部地区的金属原子结合力遭到破坏而形成新

界面而产生缝隙。

产生原因:熔池冷却结晶时,受到拉应力作用,而凝固时,低熔点晶体形成的液态薄层共同作用结果。

改进措施:控制焊缝中有害物质含量减少;熔池中低熔点共晶体形成控制焊缝形状,避免得到深而窄的焊缝。采用碱性焊条,因为碱性焊条熔池具有较强脱硫、脱磷能力。

#### (6) 焊瘤

焊接过程中,焊化金属流淌到焊缝之外未熔化的母材上,所形成的金属瘤。

产生原因:熔池温度过高,焊接时焊条伸入过深,熔化金属背面过多所致;焊条角度不当和焊接速度过慢是导致产生的主要原因。

改进措施:焊缝间隙不宜偏大;选择适当焊接电流,立焊比平焊稍小8%~10%,仰焊比平焊稍小10%~15%。焊条左右摆动应中间更快,两边稍慢些;熔池如有下坠迹象,立即灭弧。

#### (7) 凹坑

焊后焊缝表面或背面形成低于母材表面的局部低洼部分。

产生原因:电弧拉长;焊条倾角不当;坡口间隙大。

改进措施:坡口间隙选定合理,焊条随焊道随时变换摆动。

管道焊接是管线安装施工中的主要内容,每一道焊口的质量高低直接关系到整个系统工程能否安全、长期、有效地生产,所以焊接质量是施工中的重要控制部分。

### · 信息点 ·

## LG化学将在澳大利亚建氯碱厂

LG化学将投资1.93亿美元在澳大利亚格拉得斯通城建设氯碱厂,主要包括30万吨/年的二氯乙烷装置、21.8万吨/年氯气装置及24万吨/年氢氧化钠装置,计划于2005年下半年投产。LG化学将拥有新厂80%的股份,澳大利亚最大食盐生产商Cheetham盐业及另一公司将共同拥有另外的20%股份。

LG化学现有聚氯乙烯产能共计100万吨/年,其中在韩国的产能为76万吨/年,在中国的产能为24万吨/年。计划到2010年使其在中国的聚氯乙烯生产厂产能达到110万吨/年,在韩国的产能达到95万吨/年,总计达到205万吨/年。

LG化学之所以选择在澳大利亚建氯碱厂,是由于澳大利亚原料盐价格最低,另外电力供应也充足。此外,新建二氯乙烷厂毗邻两座大型炼铝厂,可以消耗其生产的氢氧化钠。