

⑧15-20 LF₂ 铝镁合金料仓壳体的人工 TIG 焊

曹维睿

甘肃兰州 兰化化工建设公司(210047)

TG457.1
TG444.74

摘要 针对 LF₂ 铝镁合金料仓壳体焊接变形大等特殊问题, 采用了相应的人工 TIG 焊接工艺, 平焊时在焊缝背面加置不锈钢垫板, 横焊时在焊缝内侧增设金属胀圈, 封底层时用氩弧重熔法焊接, 有利地控制了焊接变形。经实际应用, 焊接质量达到了设计要求。

关键词 铝镁合金 料仓壳体 手工 TIG 焊 工艺 变形控制

铝合金具有优良的耐腐蚀性能及导热性能, 低温时机械性能良好, 密度小, 容易进行压力加工, 因而在石化、机械、航天等工业部门得到了广泛应用。关于铝合金的焊接, 除了手工电弧焊、脉冲氩弧焊、气焊以外, 手工 TIG 焊是较为完善、应用最为广泛的方法。但由于铝合金的热膨胀系数大、导热系数大, 而弹性模数较小, 因此在焊接过程中焊接变形较大, 其中以焊缝的凸凹变形即翘曲变形与收缩变形最为严重, 因此给焊接质量的保证带来很多困难。日前, 兰化化工建设公司南京指挥部在承担扬子石化公司塑料厂聚乙烯装置改造工程的铝镁合金料仓的焊接中, 成功地采用了手工 TIG 焊。

1 料仓结构

材质: 二号防锈铝 (LF₂) (以下简称板材), 规格: $\delta = (8/10/12)$ mm; 结构形式: 正圆锥形仓顶、圆柱形筒体、偏心锥底。

2 焊接机具及相关用料

焊接电源设备采用国产交流氩弧焊机 (型号为 BX₃-500-2)。所用氩气纯度不低于 99.96%, 含水量不大于 50 mg/m³。若氩气中杂质与含水量超标, 则直接影响焊接质量。根据焊丝含镁量等于或稍高于母材含镁量的原则, 选用 S331 焊

丝, 电极材料为直径 5.0 mm 国产铈钨棒。

3 焊接工艺参数

3.1 制定焊接工艺的依据 根据供货板材的规格画出排版图, 按照排版图下料产生壳体组对带板上的瓣片。各带板上的瓣片按一定顺序组对焊接后, 留一道纵缝, 该带板在卷板机上卷制成形, 最后进行剩余纵缝的焊接和各带板组对后产生的环缝的焊接。由于板材厚度不同 (共有 8、10、12 mm 三种), 焊接时施焊方位也不尽相同, 所以制定了相应的焊接工艺。在指导焊工培训工作中, 不断调整和改进有关工艺参数, 焊工经考试合格后方可正式上岗进行焊接。

3.2 焊接工艺 板材各带板上的瓣片组对的纵缝平焊、环缝横焊、纵缝立焊及焊道顺序示意图见图 1。焊接工艺见表 1。

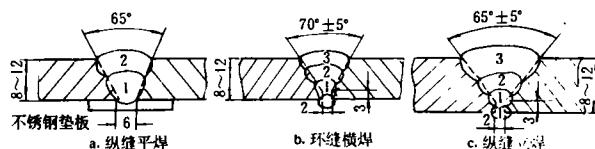


图 1

3.3 电弧电压 在不产生短路的情况下, 采用短弧焊接, 气体保护效果好, 热量集中, 电弧稳定, 焊透均匀, 焊接变形小;

钎焊, 将上下联箱端板焊上后, 将上下联箱端板上的蒸汽管与回液管端头以上述火焰钎焊密封, 从排气管处抽真空到 133.322×10^{-3} Pa, 用氩质潜检漏仪检查有无漏点。若发现漏点, 立即标明并采用前述火焰钎焊补焊。补焊完毕, 将系统真空抽至 133.332×10^{-3} Pa, 关闭阀门, 在 24 h 内真空度下降, 但不低于 133.322×10^{-3} Pa。

6 结论

(1) 对于结构复杂、焊缝密集、焊缝数量多、焊接变形要求较高的热管散热器, 选用真空钎焊, 一次完成主焊缝, 既能保证焊接质量, 又极大地节约了工时, 具有较大的经济效益。

(2) 分离型热管散热器经真空钎焊小批量生产后, 与某产品配套使用, 在机车振动的工作条件下使用效果良好。

(3) 为进一步减少翅片真空钎焊过程中的变形, 可在真空钎焊前, 在翅片间周边位置加入一定数量的衬块, 待钎焊后将衬块取出。

参考文献

- 1 美国焊接学会钎焊委员会. 钎焊手册. 北京: 国防工业出版社, 1982.
- 2 邓健. 钎焊. 北京: 机械工业出版社, 1979.
- 3 邹振耀等. 制冷与空调. 上海: 上海交通大学出版社, 1981.

(收稿日期: 1996-10-24)

表1 焊接工艺

焊位	方法	层数	焊接电流 (A)	焊接速度 (cm/min)	焊丝牌号及处理
纵缝平焊	手工 TIG 焊	2	180~250	≥12	S331, φ5, 烘干温度 150℃, 保温时间干燥即可
环缝横焊	单面	打底层	200~250	12~16	S331, φ4, 烘烤温度 150℃ 保温时间 15 min
	手工 TIG 焊	2、3	200~300		
	封底焊				
纵缝立焊	双面	1	130~200	10~16	S331, φ4~5, 烘烤 温度 100℃ 保温时间干燥即可
	手工 TIG 焊	2、3	240~300		

电压过高时, 气体保护不好, 会使焊缝金属氧化, 产生未焊透缺陷。

4 焊前准备工作

4.1 坡口形式及坡口加工 坡口均采用 V 形坡口。不等厚板材对接时, 应按有关规定将厚板边缘削薄。直边坡口在刨边机上加工, 曲边坡口用风铲加工成形。

4.2 焊丝清理 用丙酮去除焊丝表面的油污, 用机械法去除氧化膜后, 再用浓度为 5%~10%、温度为 50~60℃的 NaOH 溶液清洗 4~5 min, 紧接着用清水冲洗, 然后在室温下用浓度为 25%~30%的 HNO₃ 溶液中和钝化, 最后放入约 100℃的烘干箱内干燥备用。

4.3 坡口清理 不锈钢垫板、板材坡口及坡口两侧各 50 mm 范围内表面上的油污用丙酮涂刷去除, 氧化膜用钢丝刷去除。

5 操作方法

5.1 正式焊接前, 可在试板上进行堆焊试验, 调整好各工艺参数并确认无气孔后再进行正式焊接。

5.2 焊接时钨极端部与工件的距离为 2 mm, 焊丝送进时与焊缝表面的夹角为 15°左右, 焊枪与工件表面的夹角宜在 80°~90°之间, 钨极喷嘴直径为 14~16 mm。

5.3 焊缝两端装上与板材相同材质的引弧板和熄弧板, 焊缝清理弧坑后, 继续施焊时宜在引弧板上引燃电弧, 待电弧燃烧稳定后再进行焊接。焊接结束后割掉引弧板和熄弧板, 将焊瘤打磨掉。

5.4 封底层焊法 为了使坡口根部熔透, 封底层焊接时采用氩弧重熔的焊接工艺。施焊时, 以肘为支点, 为动力, 推动上体沿环缝顺时针方向移动。这样既易观察熔池情况, 又能更好地保护熔池。待电弧正常燃烧形成熔池后, 电极作横向小锯齿形摆动向前运弧, 以控制熔池大小及熔池温度。施焊中途停止或焊接结束时, 在熄弧板上以衰减法熄弧, 防止焊缝产生缩孔和裂纹。

6 减少及防止焊接变形的措施

(1) 单面平焊纵缝时, 为使背面焊道成形均匀, 在纵缝背面放置一块不锈钢垫板, 垫板上沿纵缝方向开出半圆弧形槽。另外, 为减少焊接变形, 焊前用氧乙炔火焰进行 150℃左右的预热, 并采用定位焊固定, 除焊缝两端头固定外, 焊缝每间隔 200 mm 进行 100 mm 长定位焊一处, 焊缝高 3 mm 左右; 将板材及不锈钢垫板用上下两块 10# 槽钢夹持, 槽钢两端用螺栓紧固, 上面一块槽钢必须沿纵缝方向开出足够宽度的长条形孔, 先定位焊, 再正式焊接。

(2) 横焊各组对带板间的环焊缝时, ①焊前用氧乙炔火焰进行 150℃左右的预热; ②将槽钢热弯成一块外径与环缝内径相同的圆形胀圈, 将其与壳体内外侧环缝紧贴后, 壳体内外侧环缝进行正式焊接, 至少有 4 名焊工沿环缝圆周均布同时施焊, 焊完壳体外侧环缝后, 卸掉胀圈, 壳体内侧环缝同样沿圆周均布 4 名焊工同时进行清根后封底层焊接, 焊毕, 壳体内侧焊道打磨至与周围母材平齐。

7 焊后检验

料仓壳体焊后, 经外观检查, 焊波均匀, 焊道宽窄一致齐整, 焊缝与周围母材圆滑过渡; 经 100% 的煤油渗漏检验和 0.05 MPa 无油压缩空气的气密性试验, 均未发现任何异常变化。

采用了相应的焊接工艺及焊接变形控制措施, 获得满意的焊接质量, 应用效果良好。

参考文献

- 1 虞瑛. 铝制化工设备设计, 1989 (1).
- 2 不锈钢、铝制料仓施工及验收规范. (SHJ513-90), 1990.

(收稿日期: 1996-08-09)

★新书推荐★

由天津大学赵家瑞教授等编写的《空气等离子弧切割机的原理和设计》一书已于 1997 年 4 月由北京机械工业出版社出版。

空气等离子弧在近十年来发展迅速, 目前在许多场合都取代了氧乙炔切割, 但迄今为止尚没有一本系统地论述空气等离子弧切割机的专著, 为了弥补这方面的空白, 作者收集了国内外有关资料结合作者在这方面十多年的研究工作特编撰了本书。该书内容: 等离子弧的物理基础; 空气等离子弧切割工艺及设备; 硅整流式空气等离子弧切割电源; 晶闸管整流式空气等离子弧切割电源; 逆变式空气等离子弧切割电源; 空气等离子弧切割割炬; 等离子弧切割的安全防护等。本书内容丰富, 深入浅出。可作为培训教材, 也可供生产制造、设计研究、使用维修等有关人员使用及大专院校师生参考。全书共 43 万字, 定价 24.00 元 (含邮资)。

订购方法: 请与《焊接技术》编辑部联系。

地址: 天津市南开区红旗路 196 号《焊接技术》编辑部, 邮编 300110, 电话: (022) 27365171 转。

订购方式: 通过邮局直接将款汇至《焊接技术》编辑部。