

工厂经验

大直径不锈钢容器底板焊接变形的控制

广东省石油化工建设集团公司 王平

实际安装工作中，焊接结构的变形比较复杂，怎样控制和矫正焊接变形是安装工作关键之一，特别是不锈钢容器底板的焊接变形，如处理不当会给安装质量和经济效益带来严重的影响。

在建造深圳啤酒厂三期扩建工程精化间时，有一项过滤槽底板的现场拼装工作，由于底板在工艺上要与动设备接触，平面度要求高，为啤酒生产厂设备的“心脏”，也是啤酒厂工程难度最大、最关键的安装工作，对工程的质量和进度影响极大，其施工条件为：底板应符合 DIN17440 标准、牌号为 1.4571 材料，厚 $\delta = 10\text{mm}$ ，由两块对称半圆板拼成一个 $\phi 9\ 800\text{mm}$ 的底板，平面度公差值为 2mm ，底板中心 $\phi 280\text{mm}$ 孔为与动设备连接的法兰，其同轴度公差值为 0.5mm ，填丝牌号为德国 308Lsi，故对焊接工艺选择和施工要求十分高，为此，应严格控制其焊接变形。

焊接变形的控制措施：

(1) 选择合理的焊接方法

底板的材料为奥氏体不锈钢，其导热系数为低碳钢的 $1/3$ ，线膨胀系数比低碳钢约大 50% ，自由状态下焊接容易产生较大的变形。为此，在施工时选用焊接能量集中的双人双面同步钨极氩弧焊（见图 1），其中一焊工在底板正面平焊，另一焊工在其背面仰焊，同步施焊。利用这种方法可减少重复加热，正、背两面位变形相互抵消的优点，解决焊后工件变形量大的问题，同时亦可简化施工工序，增加穿透熔深，提高工效。

(2) 运用反变形法

预留变形量，以控制焊缝的角变形，同时也降低焊根处的应力峰值，其方法如图 1 所示。首先根据焊缝长度，用平行于接缝的二条工字钢制作一简易平台，再用二个或二个以上“ Π ”型架横向作支撑，其高度以满足焊工仰焊为宜。用不锈钢角钢制作“L”型钩码若干个，钩码间距约 $300 \sim 400\text{mm}$ ，沿工字梁方向焊在底板的下侧，钩码并钩住工字钢的翼板，钩紧程度宜松不宜紧，然后用楔块在工字钢一侧楔入变更其位置，可调整反变形量，通过试验其角度一般取为 $5 \sim 7^\circ$ ，然后沿底板接缝间隙每隔 $40 \sim 50\text{mm}$ 进行定位焊，定位焊要求与正式焊相同。

(3) 选择适用的工艺参数

因底板的厚度较厚，需采用 V 型坡口多层焊，各层均采用手工钨极氩弧焊，焊前应磨去正面定位焊点，背面定位焊点保留。正面第一层与背面同步施焊，背面送丝，正面保护，不送丝，焊接方向由板中心向板缘对称施焊。

然后，用手提砂轮机将正面第一层焊接熔敷金属全部磨去，再进行正面第二层、第三层

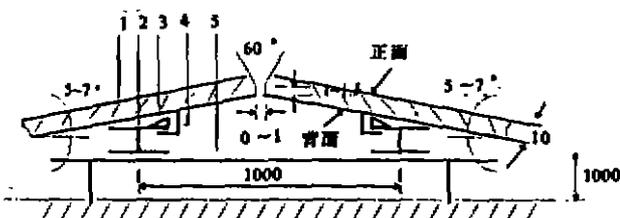


图 1 施工示意图

1 母材 2 工字钢 3 模块 4 “L”形钩码 5 “ Π ”型架

盖面焊, 焊接方向由板缘向中心施焊, 各层层间温度应小于 250℃, 其工艺参数如表 1:

表 1 焊接工艺参数

	电 流 A	电 压 V	焊 速 cm/min	氩气流量 l/min	喷嘴直径 mm	钨极直径 mm	焊丝直径 mm
背 面	90	12	7~9	15	18	2	2
正面第一层	140	16	以上同步	20	10	2	—
正面二、三层焊	150~180	12~16	10~12	15~17	18	2	2

(4) 效果

同时采用以上三种焊接变形的控制措施, 容器底板的焊后情况: 角变形基本消除, 局部平面度差值最大为 3.1mm, 同轴度的差值最大为 0.4mm, 符合设计要求。

由于焊后底板局部的平面度与设计要求仍存在一定差值 (1.1mm), 需进行矫正。为此, 采用了氩弧焊对焊接接头重新进行加热, 矫正加热温度应控制在 475℃ 以下, 以矫正变形余量, 同时消除残余应力, 达到设计要求。经矫正后, 平面度的差值可达 0.5mm (无矫正的平面度差值为 3.1mm)。

采取以上几种有效措施, 能较好解决对中、低压大直径不锈钢容器的底板焊接变形问题, 特别是对平面度要求高, 与动设备接触的底板焊接能取得满意效果。

收到修改稿日期: 1998-05-16

(上接第 52 页) 是产品质量及市场占有率的基本保证。就以我国机械制造业为例, 凡是涉外的主包、分包或合作项目, 甲方在考察制造商的能力的时候, 就必定审查其理化检测水平。就国内大型重点的建设项目, 如核电工程、大型乙烯工程等, 每一项工艺试验或每一类原材料的复验所需进行的各项理化检验, 都必须由经过他们质保部门评价并审核合格的理化检验单位去做, 可见理化检验在经济合作项目中的地位是举足轻重的。

目前, 在相当一部分企业中, 理化检验工作尚未得到应有的重视, 只是着眼于眼前利益, 图一时表面盈利, 并且简单地认为, 做一次理化试验, 就增加一分成本, 未能理解和体会到理化检测与产品质量及经济效益的关系。在日常的理化检验工作中, 我们可以发现许许多多的例子, 说明理化检验与企业的经济效益是息息相关的, 在企业的经济建设中起着极其重要的作用。理化试验制度是否健全, 试验手段是否完善, 试验人员素质是否足够, 这一切都与产品的质量有着密切的联系。忽视理化试验, 影响到产品质量, 就会直接削弱产品的竞争力, 到头来只会威胁企业的生存, 严重的则制约了本地区或城市经济的发展, 相反地, 重视产品质量, 就能降低人力、物力、财力等资源的消耗, 降低生产成本, 提高产品的竞争力, 保证企业的生命素质, 而理化试验正是保证产品质量的重要手段之一。只要上下一心把理化检验工作重视起来, 根据实际情况来改善理化检测的条件和手段, 完善各种管理制度, 就一定能把好产品质量这一关, 企业的投入不会白费, 获得的回报一定是丰厚的。

收稿日期: 1998-03-03