

某异形容器设备焊接工艺的制定

张广英

【摘要】介绍了我公司与某科技公司合作设计开发的新型生化环保垃圾处理设备主机壳体的焊接工艺要点，通过分析该部件的焊接特点，制定了合理的焊接工艺，取得了良好的效果。

关键词：异形容器；焊接工艺；焊后检测

1. 设备概况

我公司与某科技公司合作设计开发的新型生化环保垃圾处理设备，其中壳体是设备的关键构件，属于压力容器设备，工作条件相对苛刻，在较高温度和一定的压力条件下运行，有着较为严格的质量要求。该件截面形状近似U形，其壳体的剖面如图1所示，主要由外皮（Q345R、厚14mm）、内胆（复合板）和中间的支撑管（ $\phi 108\text{mm}$ ）组成，内腔用于盛装冷却循环水。下面就其焊接工艺要点进行探讨。

2. 焊接特点

由于此件的结构是非常规的对称形状，所以在焊接工艺的制定中一方面考虑材料的焊接性能，另一方面就是必须严格控制好焊接变形。材料的焊接方面关键是控制好复合板的焊接，此处不锈钢复合板内胆（基层为Q345R 厚14mm 板、复层0Cr18Ni9厚3mm）材料具有较好的焊接性。这里主要涉及到对接焊缝，此板拼接时需将基层和复

层分别焊接，为了防止或减少焊接过程对焊缝金属的稀释作用，需在基层和复层之间添加过渡层焊缝。在焊接顺序上，先焊接基层焊缝，再焊接过渡层，最后焊接复层，这样是为了保证焊缝良好的耐蚀性。同时，还必须考虑到过渡层的焊接特点，尽量减少复层一侧的工作量。

在控制变形方面首先考虑外皮和内胆在卷制完成后，要进行严格的尺寸矫正，保持在自然状态下能够满足组装的尺寸要求，组装完成后除必要的工艺支撑外主要由近300个支撑管来保证。对于此处管板的焊接，为两道环焊缝，我们采用 CO_2 气体保护焊，焊接的关键是选取合适的焊

接参数，控制好焊接角度，保证焊接质量，防止或减少返修。由于此处管径较小，施焊空间有限，所以一旦出现不合格焊缝，较难返修。支撑管的焊接顺序如图2所示，先焊接最外侧两排序号1，再焊接底部两排序号2，然后由两名焊工从两侧隔一排焊一排依次焊完。

3. 工艺制定

（1）焊接方法 主要采用焊条电弧焊（SMAW）与 CO_2 气体保护焊（GMAW）。

（2）坡口形式 根据规范要求，复合板宜采用V形或X形坡口双面焊接，根据此处板厚情况，此件中复合板拼接的坡口形式设计如图3所示。坡口切割时，如用氧乙炔切割应将该基层向上，用等离子则复层向上，坡口切割好后需打磨平整，并去掉热影响区。管板环缝的焊接，内孔焊缝为角焊缝，焊脚高10mm，外环缝为单V形坡口，结构形式如图5所示。

（3）焊接材料 CO_2 气体

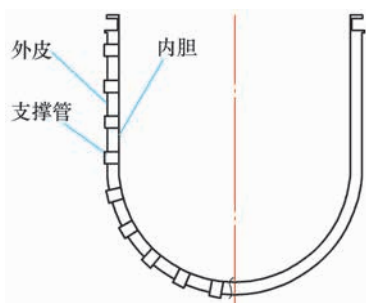


图 1

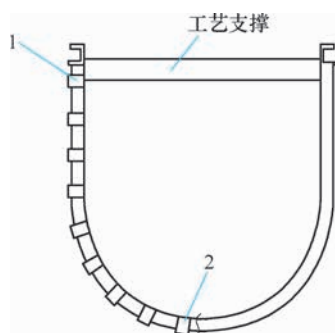


图 2

注：1、2为焊接顺序

保护焊焊丝选用ER50—6，过渡层焊条用A302，复层焊条为A102。焊丝用前应清洁，焊条需烘干至150~250℃，并保温1h，取用时用焊条保温桶盛装。

(4) 焊接参数 复合板、支撑管的焊接参数如表1、表2所示。

4. 施焊过程

焊前应将坡口两侧至少20mm内的油污、锈迹、氧化膜及其他污物清除干净，并注意焊接时多层多道焊的层间清理；焊接过程由持证的合格焊工操作，主机外壳和内胆需多层多道焊，每道焊缝应一次焊完，参数按表

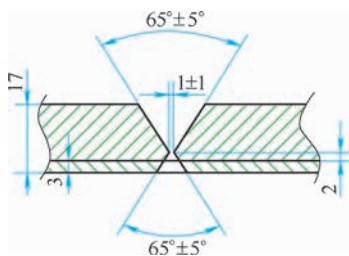


图 3

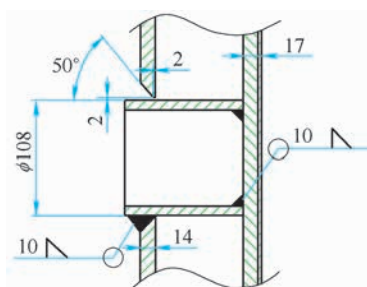


图 4

1要求选择合适参数，焊接顺序如图5所示。在焊完1、2、3后，反面碳弧气刨清根，并将焊道打磨出金属光泽后，开始焊接顺序4的过渡层，此时应采用较小的热输入，在保证较好熔合的前提下，尽量降低熔合比，过渡层的厚度保持在2~3mm；然后开始焊接顺序5的复层，注意层间温度≤100℃，同样选用较小的热输入，焊缝表面应与复层保持平整、光顺，余高≤1.5mm；最后是顺序6基层板的盖面层。

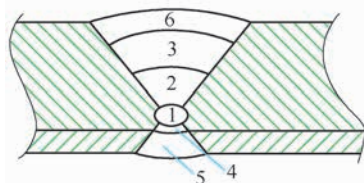


图5 焊接顺序

支撑管焊接选用CO₂气体保护焊，内环缝焊脚要求10mm，需一遍焊成，过程中随时目视观察，不得有弧坑、气孔等缺陷，

发现问题马上按规定处理。

5. 焊后检测

焊缝外观经100%目视检测，焊缝及热影响区不得有裂纹、未焊透、未熔合及超过容许限度的咬边、弧坑、夹渣等缺陷；焊缝外观尺寸应全部符合图样要求，并对复材焊缝进行着色探伤合格后，再对壳体A/B类焊缝进行20%射线探伤，且≥250mm，所有T形焊缝100%探伤，执行JB4730—2005《承压设备无损检测》不低于Ⅲ级要求，合格后按设备技术要求进行水压密闭性试验。

6. 结语

此设备的焊接首先要制定出合理的焊接工艺，施焊的过程中控制好各个环节，严格落实，焊接完毕后，按图样的技术要求进行检验，保证各项指标均要满足技术要求。

表1 复合板的焊接参数

焊接层数	焊接方法	焊接材料	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm·min ⁻¹	气体流量/L·min ⁻¹
基层打底焊	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	120~130	18~26	45~50	10~15
基层填充焊	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	230~260	24~28	40~50	15~20
过渡层焊接	SMAW	A302 φ3.2mm	100~130	20~25	12~16	—
复合层焊接	SMAW	A102 φ4mm	150~200	22~26	14~17	—

表2 支撑管的焊接参数

焊接层数	焊接方法	焊接材料	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm·min ⁻¹	气体流量/L·min ⁻¹
内孔环缝	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	320~340	32~36	40~50	15~20
外环缝打底	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	120~130	18~26	45~50	10~15
外环缝填充	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	230~260	24~28	40~50	15~20
外环缝盖面	GMAW	ER50—6 φ1.2mm	230~260	24~28	40~50	15~20

作者简介：张广英，山东冶金机械厂有限公司。

MW 20160422