



电机壳铸件焊修及配件 焊接工艺

肖昌武 向雪梅 姜淑园

【摘要】 电机壳的铸造、焊接和机加工要求高，难度大，工艺复杂。我公司项目开发团队经过研究、试制及小批量生产后，制定了一套完善的电机壳焊修及配件焊接工艺，成功解决了铸件焊修及配件焊接过程中遇到的难题，较好的满足了产品技术质量要求

关键词： 电机壳；铸造缺陷；焊修；焊接工艺；操作方法

1. 产品的结构特点及焊修技术要求

(1) 产品的结构特点 如图1所示，该产品为圆筒状结构，内外圆柱面上有不对称的台和窗口，铸造热节多，圆筒壁平均厚度25mm，属于薄壁铸件。

(2) 焊修技术要求 焊接前必须将缺陷彻底清除，露出母体纯金属，坡口面应平整圆滑，不得有尖角存在；堆焊时，焊道间的重叠量不得小于焊道宽度的1/3。焊缝饱满，焊接面无烧伤、裂纹和明显的结瘤。精加工后加工面的焊修高度不得超过加工面0.5mm，打磨后必须与加工面圆滑过渡；焊缝外形美观，无咬肉、夹渣、气孔、裂纹及飞溅等缺陷。

(3) 焊接工序 ① 铸件焊修。主要包括毛坯缺陷焊修、粗加工后缺陷焊修、精加工后缺陷

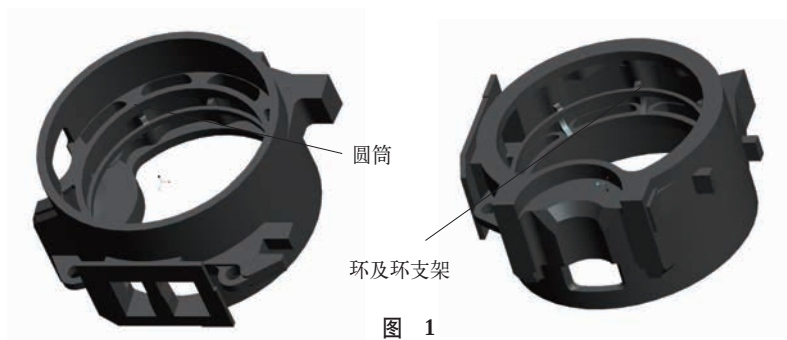


图 1

焊修。② 配件焊接。包括环及环支架的焊接。

2. 焊接过程中的难点分析

(1) 焊接盲区 电机壳结构复杂，铸造采用呋喃树脂砂造型工艺，裂纹倾向较大，同时会产生一些夹砂、气孔等缺陷，特别是热结部位（见图2），在这些部位视觉角度差，又是关键区域，不能清晰的判断到缺陷的具体位置，焊条的角度、引弧高度和焊接速度受到较大的影响，容易出现漏焊、焊不满、咬边、夹渣及未熔合等焊接缺陷，大大影

响产品的质量。

(2) 粗加工后圆筒焊修变形 为了保证电机壳加工面的铸造缺陷尽可能在精加工前焊修

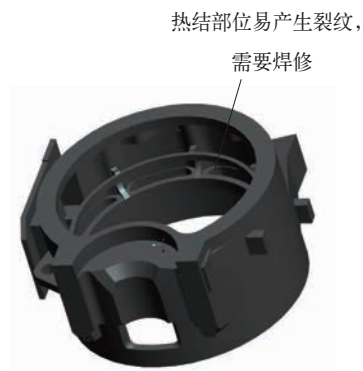


图 2

完成，工艺特规定，粗加工后留给精加工工序的加工余量为1~1.5mm。由于铸造残余应力和机械加工应力，所以铸件会有0.8mm左右的变形。圆筒部位的加工面积大，夹砂、气孔等铸造缺陷相对较多，如焊修工艺和方法不当，就会使圆筒变形更大，精加工时没有足够的加工余量，直接导致产品的报废。

(3) 精加工后的加工面焊修 电机壳精加工后，内圆筒面是关键部位，圆筒面的直径公差为0.076mm，粗糙度为3.2，且不能有任何铸造缺陷，因此必须通过焊修的方式将缺陷清除干净。

(4) 配件焊接 配件焊接如图3所示，由于内腔里不便于操作，且环是通过弯曲成形，所以弹性较大。如果对装方法不当，尺寸就非常容易超差，而焊接参数和方法不良，则容易导致焊接接头产生裂纹。

3. 制定焊接工艺

(1) 铸件的焊修工艺及操作方法 焊修工艺：根据电机壳材质（B2M1C）、产品状态（毛坯、粗加工、精加工），焊条牌号选用E4303（CHE422），三种产品状态具体焊接参数如表1所示。

操作方法：将电机壳的内筒面划分成四个区域，三个筋之间

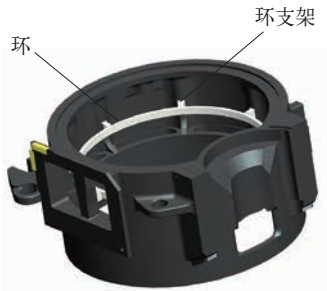


图 3

的面积为一个区域。焊接过程中，焊接区域必须在最下方并且与架子保持平行（见图4），尽量保持平焊，焊修完一个区域，将铸件进行旋转，使下一个区域仍保持在最下方并且与架子保持平行，再进行焊修作业，直至整个内筒面焊修完成。这样不仅避免了视觉盲区引起的各种焊接缺陷，而且采用平焊更能保证焊接质量。

缺陷清除方法：毛坯状态时的铸造缺陷采用碳弧气刨的方式清除，碳弧气刨完后，气刨部位表层用风动工具将增碳层清除干净。粗加工和精加工状态时，加工面上的铸造缺陷用风铣刀将缺陷清除干净，尖角部位圆滑过渡。

焊补部位的打磨方法：毛坯和粗加工状态时，焊补完后，焊补部位采用风砂轮打磨。精加工

状态时，加工面焊疤先用角向磨光机打磨，再用圆柱型抛光片抛光，最后用圆弧样板进行检查。

(2) 配件焊接工艺及操作方法 焊接工艺：电机壳材质为B2M1C，环和环支架材质为Q235，采用CO₂气体保护焊方式进行焊接，焊丝为ER50—6、 ϕ 1.2mm，焊接参数如表2所示。

环和环支架的焊接方法：一个电机壳共需焊接7个环支架和1个环。环支架的焊接是将环支架放入电机壳筋上事先加工好的槽内，分两点对称点焊，然后满焊在电机壳上。环的焊接是用对装工装将环固定后，先逐一进行点焊，再将环的接头焊接好，然后把点焊处焊满，最后将电机壳翻转180°，把环的对称面焊接好。这样就避免了对装过程中敲击使焊接接头产生裂纹。

表1 焊接参数

产品状态	焊条型号	焊条规格 ϕ /mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/mm·min ⁻¹
毛坯	CHE422	4	180~210	20~26	40~60
粗粗加工		3.2	100~130	20~24	30~50
精加工		2.5	70~90	18~24	25~40



图 4

表2 焊接参数

部件名称	焊接方法	气体比例 (Ar:CO ₂)	焊接电流 /A	电弧电压 /V	焊接速度 /mm·min ⁻¹	焊丝伸出长度 /mm	保护气体流量 /L·min ⁻¹
环	MAG	4:1	230~240	24~28	230	17	18~20
环支架	MAG	4:1	240~260	24~28	240	17	18~20



铝合金车体底架边梁结构 修复工艺

赵佳佳 孙景南 吴斌

【摘要】 通过对铝合金车体底架边梁结构修复工艺进行分析, 根据结构特点提出了采用永久焊接垫板、挖补的修复工艺。分析了焊接位置及焊接顺序等诸多因素的影响, 制定了合理的焊接返修工艺, 确定了合理的工艺参数, 保证了铝合金车体底架边梁的返修焊缝质量。

关键词: 铝合金车体; 挖补; 焊接工艺

地铁车辆在运营服役一段时间或固定里程后, 需要对车辆进行解编架修以恢复车辆的性能。某地铁公司因解编过程中操作失误, 导致车辆在轨道上发生了溜车现象, 最终造成车辆车体结构发生了多处磕碰、擦伤。本文重点对车体底架边梁位置处的局部160mm×60mm面积撕裂区域修

复工艺进行分析。

1. 底架边梁的结构特点及修复位置

底架边梁为长大中空闭式铝合金型材结构, 材质为6082 T6。撕裂位置为底架边梁内侧立面位置 (见图1箭头所示位置), 撕裂区域尺寸为160mm×60mm×10mm。从边梁

撕裂位置正视图 (见图2) 可以看出, 边梁受到快速冲击载荷的影响, 边梁立面单层板局部区域整体发生断裂、凹陷、脱离母体现象, 同时靠近断口位置母体型材发生轻微变形及卷边现象, 该区域平面度约2mm。

2 结构修复的总体方案及分析

保障。

参考文献:

- [1] 王文翰. 焊接技术手册[M]. 河南: 河南科学技术出版社, 2001.
- [2] 徐峰. 焊接工艺简明手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2009.

作者简介: 肖昌武等, 中车贵阳车辆有限公司。

4. 工艺结果验证

通过上述焊修工艺及切实可行的操作方法, 成功解决了电机壳焊修后圆筒变形、焊接盲区焊接困难、精加工后加工面焊修等难题。生产的电机壳分别在国内和美国通过三坐标检测全部合格, 关键部位经超声波 (UT) 检测符合技术等级要求。产品通过了GE公司的认证, 并获得批量订单, 实现了批量供货。

5. 结语

电机壳是GE公司检验我公司

能力的一个关键项目, 对我公司拓展海外市场、树立公司品牌有着重要意义。通过电机壳项目的产品开发, 使我们的铸钢件焊修工艺得到进一步提升, 形成了自身多项创新技术。

该项目攻关成功, 它标志着我公司制造工艺水平的提升, 同时也为我公司加大和GE公司的合作, 走高附加值产品路线奠定了基础。此外, 还突破了我公司多年生产摇枕、侧架的一些传统技术思想, 为在激烈的市场竞争中实现产品结构调整提供了技术

MW 20160416