

高硅碳比铸铁在潜水泵铸件上的应用

内蒙古五湖泵业有限公司 (乌海 016000) 李兆勇 王润梅 张秀花

随着潜水泵质量的不断提高,市场的不断变化,以及顾客对潜水泵使用的新要求,采用传统工艺生产的潜水电泵铸件越来越难以满足对铸件质量的要求。潜水泵铸件在结构上特点如下。

(1) 铸件壁厚差较大,如叶轮和导流壳,最薄处仅2~3mm,最厚处达25mm以上。

(2) 热节分布较多,使铸件存在着硬度偏差太大,白口倾向大,可加工性差等缺点。由于铸造性能差,生产中不易控制,为此我们通过试验,提出采用高硅碳比铸铁的熔炼方法代替原传统工艺,经过多炉次的验证,完全达到使用要求。

1. 熔炼控制

(1) 成分选择 一般来讲,壁厚小的铸件不易形成铁素体,即易产生白口。而提高硅碳比能有效地防止在薄壁处产生白口,有利于提高铸件组织的均匀性、强度、硬度,并能减少残留应力。但碳当量较高时,铸铁组织中出现铁素体的机会明显增大,这对提高铸件的综合性能极为不利。根据生产试验,我们确定: $w_C = 3.1\% \sim 3.3\%$, $w_{Mn} = 0.80\% \sim 1.10\%$, $Si/C = 0.6 \sim 0.85$,其中,控制碳含量是核心,当碳当量较高时,可适当提高锰含量,在这个范围能稳定达到HT200的要求。

(2) 炉料要求 我公司采用3t/h两排大间距冲天炉进行熔炼,采用本地生产的焦炭和生铁,可加入5%~15%废钢。废钢厚度 $\geq 3mm$,块度大于炉膛直径的1/5,要求做除锈处理。其余炉料块度不大于炉膛直径的1/3,为减少硅的烧损,尽量选用硅含量较低的铁合金。为保证熔化温度,应选用固定碳较高的焦炭,并保证块度在90~130mm之间。

(3) 熔化操作 获得优质铁液的重要指标是

铁液的出炉温度,尤其对高硅碳比铸铁来说,熔化温度高,有利于减少硅的烧损,但会使增碳倾向加大。因此应考虑在熔炼时,适当提高底焦高度,增大风量以提高熔化率,控制铁液增碳倾向。在获得高温铁液的同时,把碳含量控制在理想值范围内。

2. 铸造性能

(1) 线收缩 金属液固态骨架形成温度越高,线收缩开始时间越早,收缩时间越长,线收缩值就越大。在相同的碳当量下,硅碳比的增加使初生奥氏体数量增加,会较早形成固态骨架,从而使线收缩增大。但在实际生产中,高硅碳比铸铁的碳当量与以前工艺相比差异不大,线收缩的影响也较小,实践中没有发现因此原因而产生的废品。

(2) 体收缩 传统工艺生产的铸铁与高硅碳比铸铁相比,碳含量较低,但碳当量却稍高,所以此种铸铁的体收缩无明显差别。这一特征在生产中也已得到验证。

(3) 断面敏感性 高硅碳比铸铁断面敏感性较低,这一特性对经常承受冲击力的潜水泵铸件来说十分重要。

3. 结语

(1) 在铸铁化学成分的控制中,起核心作用的是碳,因 $Si/C = 0.6 \sim 0.85$ 范围时均能获得较好的强度,实际生产中,调整硅含量较易控制。

(2) 一般在碳当量相同的情况下,提高硅碳比会提高铁素体的形成倾向,但对于潜水泵这类薄壁小件来说,硅碳比的提高,组织中出现铁素体的倾向并不大,因此不会影响其强度。

(3) 该熔炼工艺操作简单,容易控制,无需改变工艺或工装即可获得高质量的铸件。MW

(20120715)