

高镍奥氏体球铁石墨形态的改善

Improving of Graphite Form in High Nickel Austenite Nodular Cast Iron

黄文妮

(上海圣德曼铸造有限公司, 上海 201805)

中图分类号: TG255

文献标识码: B

文章编号: 1001-3814(2004)11-0073-01

内燃机涡轮增压器壳体采用高镍奥氏体球墨铸铁制造, 能增加其进气压力, 不仅使内燃机的功率大幅度增加, 而且也使其排出的尾气达到环保要求。

我们在采用 ASTM 标准中的 D-5S 高镍奥氏体球墨铸铁生产增压器壳体时, 开始是采用普通球化剂进行试验, 经铸件本体和 $\phi 5$ mm 敲落式试棒的取样金相观察, 石墨呈碎块状、蠕虫状和点状, 见图 1, 完全不符合技术要求。其力学性能等也全部不符合技术要求。

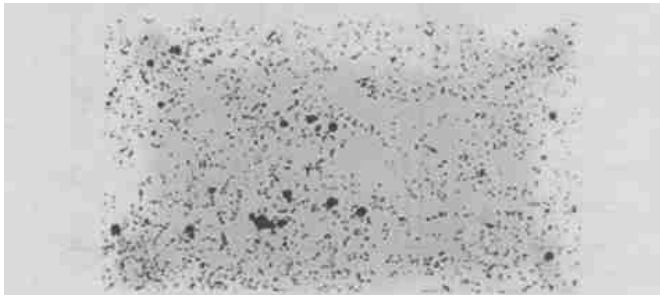


图 1 用普通球化剂球化处理所得球铁的石墨形态 $\times 100$

针对上述问题我们改用了专用球化剂, 采用同样的方法, 经铸件本体和 $\phi 5$ mm 敲落式试棒的取样金相观察, 其石墨形态达到了较为理想的球状(见图2), 基本

上已看不到碎块状石墨、蠕虫状石墨以及点状石墨。此时其力学性能等也都达到了技术要求。

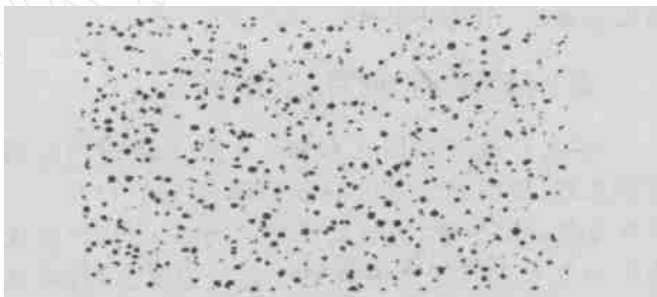


图 2 用专用球化剂球化处理所得球铁的石墨形态 $\times 100$

为了保证产品质量, 我们还浇注了一批阶梯试块进行金相检验, 当铸件壁厚较大, 冷却速度较慢时, 又有前面提到的碎块状等石墨出现, 导致性能下降。为避免出现此种情况, 我们通过向铁水中加少量的锡(Sn)元素, 可消除碎块状石墨而得到球状石墨。加入锡元素进行阶梯试块试验。原壁厚大于 22 mm 时可观察到碎块状石墨、蠕虫状石墨、点状石墨, 而在同样情况下, 铁水中加入少量锡元素后, 阶梯试块壁厚断面也随之得到球状石墨且圆整度也较好。比较加与不加锡元素铸件本体金相, 虽都可获得球状石墨, 但加锡的石墨形态更圆整, 力学性能也更好些。为了保证石墨球化, 高镍奥氏体球铁需要比普通球铁更高的残余镁量, 但也不能过高, 不然会出现黑渣缺陷。

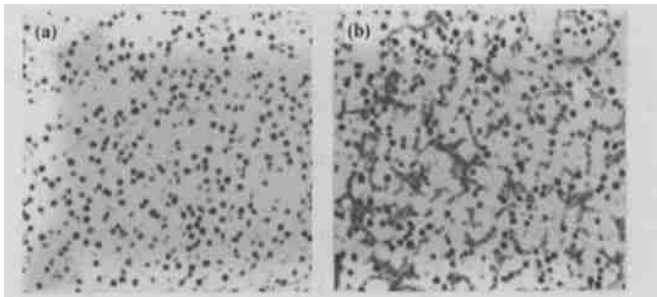


图 3 专用球化剂及铁水加锡处理后的铸件组织 $\times 100$

(a) 铸态; (b) 热处理态

4 铸型装配尺寸控制

缸体几何尺寸较大, 结构复杂, 故铸型尺寸控制与保证手段至关重要。对此, 从两方面进行了控制:

(1) 基准重合 缸体在长度方向有一条基准线, 每缸也有中心线, 这些是缸体的设计基准, 也是缸体加工和装配基准。工艺以这些作为铸型的装配基准线和检验基准线, 将铸造基准与机加基准重合, 避免因基准变换而引起误差, 保证了整个铸型装配精度。

(2) 空间直角坐标定位 空间直角坐标定位是利用数学三维空间原理定位。在铸型中以加工基准设立一个空间坐标系, 就可以很方便地确立铸型中每个泥芯的准确位置。在制做砂芯时, 将芯盒上所刻出的缸体基准线, 引到砂芯上, 这些线就是装配基准线。

2003 年 4 月成功浇注 58TB 3 缸缸体和 2 缸缸体各一件。铸件的外观质量、几何尺寸、加工情况均获得预期效果。

收稿日期: 2004-03-04

由于高镍奥氏体球铁白口倾向大, 故孕育的另一目的是消除白口, 通过良好的孕育增加石墨球数。经上述处理的铸件铸态组织如图 3(a) 所示, 再经热处理(970 $\times 3$ h, 空冷)后, 组织也比较理想, 见图 3(b), 基体为奥氏体和粒状碳化物。

收稿日期: 2004-08-31