

冲天炉熔炼生产铸态球铁 汽车后桥壳*

郭振廷 周文玉

(郑州工学院) (郑州轻工学院)

摘 要: 本文介绍了用冲天炉熔炼、生产铸态球铁汽车后桥壳的工艺流程, 分析了主要工艺因素对后桥壳质量的影响, 提出了提高后桥壳质量的措施。

关键词: 铸态, 球铁, 后桥壳。

中图分类号: TF513; TF53

汽车后桥壳是汽车底盘上的关键零件, 其内部安装主轴减速器, 半轴等零件, 承受汽车的重力、将车轮上的各种作用力通过悬架系统传给车架或车身。长期以来, 人们进行了大量的试验与研究, 从两方面来提高后桥壳的质量, 一是后桥壳结构的改进, 二是合理的选择材料。辉县汽车配件厂自 1990 年接受郑州工学院铸态球铁新技术之后, 产品质量明显提高, 产值以每年 60% 以上的速度递增, 经济效益好, 社会效益显著。

1 生产的基本条件

1.1 熔炼设备: 2T/h、3T/h 两排大间距冷风酸性冲天炉, 出铁温度 1400—1450℃, 浇注温度大于 1300℃。

1.2 主要原材料:

主要原材料为安阳钢厂产 Z18 号生铁, 包头稀土一厂生产的三峰牌 FeSiMg8Re7 球化剂, 焦炭为西襄垣县王桥焦化厂生产的, 其固定碳大于 80%, 含硫量小于 0.6%。

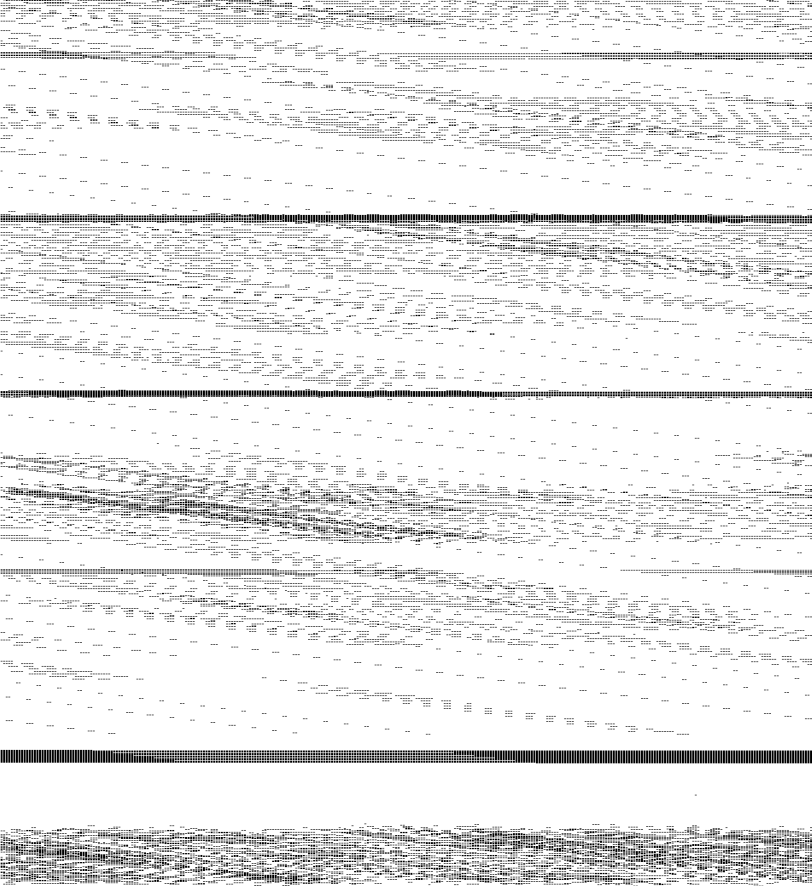
2 结果及分析

2.1 后桥壳的质量: 后桥壳的质量应包括外观质量、内在质量以及使用质量。

2.1.1 外观质量: 包括后桥壳的尺寸精度, 表面不平度、形状公差、重量公差, 缺陷的充许范围等等。铸造过程中, 对模型、型芯盒及工夹具进行定期检查, 确保毛坯尺寸符合工艺要求, 机加工后, 按照标准的规定, 按图纸尺寸进行逐项检验。

* 收稿日期: 1992-6-22





了试验,未测出最高寿命;

2、铸态球铁的性能,生产中经常测试的结果其范围是, $\sigma_b 460—600 \text{ N/mm}^2$, $\delta 10—22\%$ 。

2.2 主要工艺因素分析

2.2.1 提高后桥壳使用质量的途径: 分析图 2, 可以看出, 提高后桥壳使用质量的基本途径有:

① 改进结构: 提高后桥壳的有效截面积, 采取增加后桥壳的宽度及刚度, 特别是受拉断面的壁厚。在后桥壳的易断处增设加强筋, 在两面交界处改为园角形成园滑过渡。

② 提高材料的抗拉强度, 提高抗压强度。

③ 提高后桥壳的表面质量, 减少表面缺陷。无论是铸造缺陷, 还是机加工过程中产生的损伤都会成为疲劳裂纹产生的核心, 都是导致后桥壳产生断裂的根源, 特别是裂纹往往产生在受拉断面。

④ 细化组织, 提高冶金质量。生产中, 所有细化组织的措施都能提高材料的综合性能。提高抗拉强度, 能提高抵抗裂纹萌生的能力; 提高延伸率, 能提高抵抗裂纹的扩展能力; 提高冶金质量, 能减少晶界的非金属夹杂物, 减少在交变应力作用下形成的裂纹源。

2.2.2 主要工艺因素对后桥壳质量的影响

① 化学成分: 化学成分影响后桥壳的金相组织、机械性能以及铸造性能。根据碳、硅、锰、硫、磷等元素各自对上述性能的影响以及相互影响, 综合考虑后桥壳的机械性能, 铸造成品率等, 成分设计如下: C3.6—4.0%, $\text{Si}_{\text{原}} 1.6—2.2\%$, $\text{Si}_{\text{终}} 2.6—3.0\%$, $\text{Mn} < 0.4\%$, $\text{P} < 0.08\%$, $\text{Mg} 0.03—0.05\%$, $\text{Re} 0.02—0.04\%$ 。根据后桥壳成分的要求, 各种炉料的成分以及熔炼中各元素的变化规律, 通过调整炉料配比、改变炉前合金的加入量的办法, 保证成分达到设计要求。

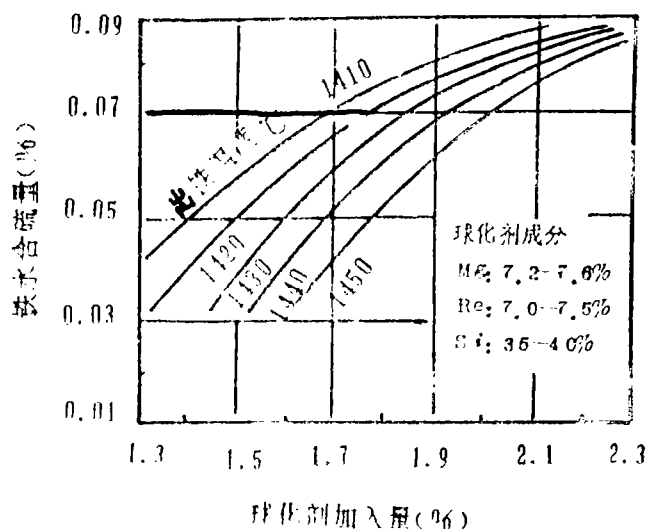


图 3 铁水温度、铁水含硫量
与球化剂加入量的关系[3]

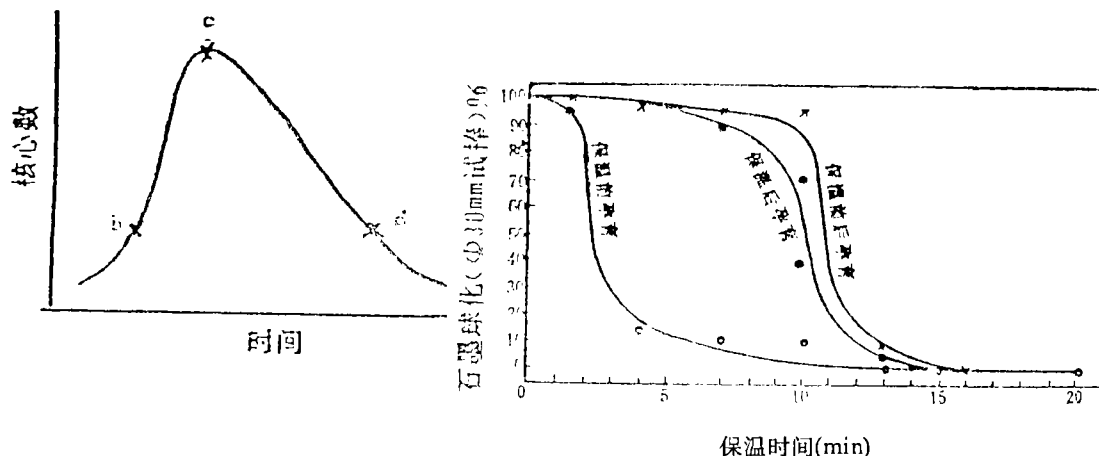
② 球化处理: 球化处理过程中应注意的几个问题是: 合理选用球化剂、其成分应符合 $\text{Mg}/\text{Re} > 1$, $\text{MgO} < 1\%$ 的要求; 受潮及长期存放的球化剂禁用, 根据我们使用的铁水包的大小、球化剂的粒度为 8—25mm, 超标粒度球化剂应小于 15%。球化处理用铁水包的修砌形状和尺寸应有利于球化元素的吸收、稳定球化质量, 如球化处理用的铁水包应为细高型, 内修堤坝, 铁水包修砌尺寸要稳定, 出铁量误差要小。放入包内球化剂按工艺要求复盖, 严禁球化剂敞露以及铁液直冲球化剂, 尽量减少球化处理时, 球化元素的烧损, 提高球化元素的吸收率。

球化剂加入量的多少与铁水温度, 铁水化学成分、浇注时间的长短、铸件大小及球化剂的复盖等多种外部因素, 以及球化剂本身的化学成分、比重、粒度的大小等多种内部因

素有关。任一因素的改变都将影响球化剂加入量的大小。换句话说,加入量不变,上述因素的改变,都将造成球化剂加入量不足或过量,导致球化不稳定。我们的产品及生产的基本条件是相对稳定的,容易变化的是因焦炭的变化而导致铁水含硫量和铁水温度的变化,球化剂加入量应相应改变,如图3所示。

③ 孕育处理:球铁生产中,孕育处理是不可缺少的重要工艺,其作用有:消除球化元素造成的白口倾向,消除渗碳体,细化石墨球,增加石墨球数,提高石墨球的圆整度,改善其分布的均匀性,减轻成分偏析,消除反白口,提高球铁的综合性能。

孕育剂加入铁水以后,随着孕育剂的熔化、扩散,在铁水中形成许多微观浓度起伏的小区域,即铁水中存在着“浓度起伏”“温度起伏”。当铁水凝固时,有大量的质点起外来晶核作用而细化组织,但这种作用随铁水停留时间的延长而逐渐减弱,即孕育衰退,如图4所示。



bc 核心急剧增加段; c 最佳孕育状态;

cd 孕育衰退段

图4 孕育效果示意图 图5 不同的孕育剂加入时间对保温期间球化衰退的影响[4]

图中孕育效果最好的C点前后一段为最佳孕育状态。采用高效长效孕育剂、采用复合孕育方法可以提高孕育效果,充分利用最佳孕育状态。各种不同的孕育方法的研究目的都在于尽量缩短孕育剂加入铁水后到铁水凝固的时间,以充分利用最佳孕育状态。如多次孕育、拔塞定量浇注,硅铁棒孕育,孕育丝孕育,随铁水流孕育,型内孕育等等多种。结合厂里的生产条件,采用普通硅铁,进行包内大剂量,大块硅铁浮硅和随铁水流相结合的孕育方法,其效果优于单一方法的孕育效果,如图5所示。孕育剂加入量分别是:包内0.4—0.8%,浮硅0.2—0.4%,随流0.1—0.3%。为了确保孕育效果,对于长期存放、表面氧化受潮的孕育剂严禁使用,随铁水流孕育硅铁必须过筛,不得混入泥土、杂物等。

3 结论

3.1 通过提高冶金质量, 优化成分设计, 严格控制生产工艺过程, 生产的铸态铁素体球铁综合性能高, 用其生产的汽车后桥壳使用质量好。

3.2 后桥壳的金相组织中石墨形态及其分布对后桥壳疲劳寿命影响最大。提高球化率, 细化石墨球, 提高石墨球分布的均匀性能提高其疲劳寿命。

3.3 消除组织中的磷共晶、渗碳体, 减少铸造缺陷, 提高表面加工质量也是提高后桥壳疲劳寿命的有力措施。

3.4 用地方生铁、地方焦炭冲天炉熔炼生产铸态球铁后桥壳具有: 节能、减少环境污染, 节省人力、物力、简化工艺等优点, 而且操作简单, 工人容易掌握, 有利于推广。

参 考 文 献

- 1 郑州工学院. 辉县汽车配件厂. 铸态球墨铸铁汽车后桥壳鉴定会议资料. 1992.8.
- 2 机械工业部. 汽车驱动桥台架试验方法. JB3803-84. 1984.12.12.
- 3 河南省铸造协会. 河南省铸造协会代表大会及河南省冲天炉熔化技术研讨会论文集. 1990.9.
- 4 杨国杰. 陈国桢. 庞凤荣. 铸铁件质量手册. 机械工业出版社. 1989.9.

Producing Motor Rear Axle Housing with as -cast Ferrite Nodular Iron Which is Melted in Cupola Furnace

Guo Zhonting Zhou Wenyu

(Zhengzhou Institute of Techonology) (Zhengzhou Institute of Light Industry)

Abstract: This paper deals with the processes of producing motor rear axle housing with as-cast ferrite nodular iron which is melted in cupola furnace, analyses the influence of the main processes on the quality of the axle housing and suggests the measures for raising the quality of the rear axle housing.

Keywords: As-cast, Nodular Iron, Rear Axle Housing.