

· 经验交流 ·

# 灰铁件开裂与化学成分的关系及防止

温焕晓<sup>1</sup>, 王润叶<sup>2</sup>

(1. 大同齿轮厂, 山西大同 037006; 2. 太原重型集团有限公司, 太原 030024)

**摘要:**通过实践经验叙述生产上灰铁件开裂与化学成分的量化关系及防止措施。**关键词:**开裂; 化学成分; 白口; 防止措施**中图分类号:** TG251 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-6178(2003)04-0051-01

灰铁件的开裂可能在铸造生产的工序中出现,也可能在机加工或使用中出现。既可能是铸件结构、工艺设计、造型材料、冷却规范或使用、操作不当等因素造成,也可能是化学成分选择不当所致。总之,铸件的开裂是施加的应力超过灰铁的强度所致,这种应力既可能是残余应力,也可能是外加应力,或两者的结合。下面仅叙述开裂与化学成分的关系及防止。

## 1 白口

白口脆,比灰口易开裂,所以铸件断面边角处有白口会显著增加铸件开裂的倾向。为了减少边角白口的危险,铸铁牌号、碳当量、未孕育前无白口最小断面壁厚之间的大致定量关系见表1。最小断面随孕育处理及含氮量可有较大变化。

表1 灰铁材料、碳当量与孕育无白口断面的关系

| 铸铁牌号            | HT150    | HT200    | HT250    | HT300    |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| 碳当量 /%          | 4.5~4.55 | 4.2~4.25 | 3.9~3.95 | 3.55~3.6 |
| 未孕育前无白口最小断面厚/mm | 2~3      | 6~9      | 9~14     | 15~28    |

铸件断面白口倾向,可用炉前三角试块白口宽度快速估算。铸件无白口断面(mm):三角试块白口宽度(mm)应大于3。孕育处理可显著减少白口宽度,防止白口,避免开裂。白口多产生在披缝、棱边或芯头部位。披缝处的裂纹有时会延伸到铸件内部。

硫是强烈的“白口”元素,但其影响可通过维持适量的锰来抵消。锰可按下式计算  $w(\text{Mn}) = 1.7 \times w(\text{S}) + 0.3$ 。未被抵消的硫可能导致铸件边角,乃至整个断面出现白口。

铬小于0.2%是允许的,大于0.2%就会促进白口形成,薄壁件尤甚。可通过炉前化学分析和炉前三角试块测试,谨慎控制此元素。不锈钢废料、钡、

铈、铋等元素也有类似作用,亦应谨慎使用。

某厂使用地方高硫土铁、土焦,致使连续数炉大部分铸件开裂。又某厂误用锅炉用耐热钢废钢(高铬),致使该牌号铸件全部白口。

## 2 白口化的微量元素

某种元素,即使微量,也会降低灰铁强度,增加铸件开裂倾向。这些元素通常来自劣质或受“污染”的废钢、废铁。

铅含量超过0.0004%~0.0005%,特别是铁液从潮湿的炉料、炉衬、出铁槽、浇包或铸型中吸收了氢气以后,铸铁会产生魏氏组织石墨和“尖头石墨”,这种畸形石墨严重降低铸铁强度,强度大约下降一半,致使铸件开裂。故含铅材料,象易切削钢、带有含铅油漆的废钢、废铁以及含铅的有色金属零件都应剔除。

硼、铋、铅可能来自炉料中的搪瓷废钢。这些元素会使铸铁变脆,增加薄壁铸件开裂倾向。炉料批重所含搪瓷废钢不应超过5%。

为了保证得到更多的珠光体,某些灰铁中常加入高达0.1%的锡,超过0.1%的锡,铸铁强度下降,脆性、开裂增加。

## 3 磷含量

由于铸铁存在较脆的磷共晶,故高磷铸铁比低磷铸铁易开裂。含磷1.0%~1.2%的铸铁很脆,易碎、易裂。降低磷量可明显改善。某厂使用地方高磷生铁,铸件频频开裂,更换生铁后,开裂基本杜绝。

### 参考文献:

- [1] 英国铸铁研究协会编. BCIRA 活页资料译文集(第二分册)[M]. 第二汽车制造厂技术中心情报分析室, 1990.
- [2] 陆文华. 铸铁及其熔炼[M]. 北京:机械工业出版社, 1981, 4.

收稿日期:2003-05-20

作者简介:温焕晓(1962-),男,学士,工程师,主要从事铸造工艺设计及生产管理工。