● 生产技术 Production Technology ●
DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2021.04.012

缸盖铸件气孔缺陷分析及工艺优化

付黎娜,谢吉坤
(昆明云内动力股份有限公司,云南 昆明 650200)

摘　要:针对缸盖铸件在全组芯立浇工艺铸造过程中产生气孔缺陷的情况,分析了铸件产生缺陷的原因,并对原因进行了分析和工艺验证。调整外模排气系统,优化涂料,成功解决铸件气孔缺陷,降低了铸件废品率。

关键词:缸盖;铸件;气孔
中图分类号:TG251　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2021)04-0296-02

Defect Analysis and Process Optimization of the Gas Blowhole in Cylinder Head Castings

FU Lina, XIE Jikun
(Kunming Yunnei Power Co., Ltd., Yunnei 650200, China)

Abstract: In view of the situation of air hole defect in cylinder head casting process with whole core vertical casting process, the causes of the defects in the casting were analyzed and the process verification was carried out. The results show that by adjusting the exhaust system of the outer die and optimizing the coating, the porosity defect of the casting is solved successfully, and the castings reject rate is reduced.

Key words: cylinder head; casting; gas blowhole

我公司原缸盖生产线采用热芯工艺,铸件浇注用传统的水平分型,此工艺对于双层水套缸盖铸造难度大,铸件废品率较高,存在冷隔、气孔和水套内腔粘砂等问题。后期我公司对生产线进行了升级改造,采用全冷芯制芯工艺,整体组芯立浇工艺,从而解决了铸件冷隔、粘砂等缺陷。但是在某型缸盖冷芯立浇工艺调试初期,废品率较高,主要缺陷为气孔(废品率高达 22.69%)。经过后期工艺攻关,大幅度提高了铸件合格率。

1　缸盖结构特点

缸盖外型尺寸为 540 mm×240 mm×120 mm,材质为合金灰铸铁,铸件重 45 kg。结构特点:内腔结构复杂,水套为双层水套结构,水套隔板壁厚 5±0.5 mm,容易造成冷隔缺陷;热节位置多,容易产生缩松缺陷,易导致缸盖渗漏;内腔不允许有粘砂。水套和油道 100%气密性试验,不得漏气[1]。

2　缸盖铸造工艺及铸造缺陷分析

2.1　现铸造工艺

采用冷芯制芯包芯立浇工艺,外模使用湿型砂上、下两箱造型。浇注系统采用底注式,为封闭开放式浇注系统。此浇注系统阻流截面之前封闭,其后开放,故即有利于挡渣,又使充型平稳,有利于薄壁面充型。

2.2　铸造缺陷及原因分析

调试期间缸盖废品率较高, 主要铸造缺陷是气孔,分布在铸件进气侧面(浇注时进气侧是顶面)。D 系列缸盖气孔缺陷见图 1。

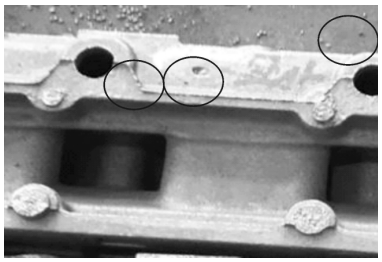

图 1 缸盖气孔缺陷
Fig.1 The gas blowhole in cylinder head

对铸造生产线生产过程(制芯工段、造型工段)进行全线排查,存在以下问题:①砂芯微波后,存在冒烟现象;②铸件浇注过程中有炸箱(呛火)现象;③铸件浇注过程中存在缩水问题。针对上述出现的问题,分析了造成问题的原因,具体分析结果如图 2。

3　工艺优化及改进

3.1　优化微波炉参数设置

在保证砂芯粘接力和降低砂芯温度前提下,对微波炉可调参数 (降低微波时间和降低磁控管个数)进

收稿日期:2021-01-25
作者简介:付黎娜(1982—),女,云南昆明人,硕士,工程师.主要从事发动机铸件铸造工作.电话:0871-67396757,Email:fm2021gj@163.com

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

行正交试验,原用参数为序号 1。通过微波参数进行正交试验,降低砂芯温度,具体验证情况如图 3、图4。

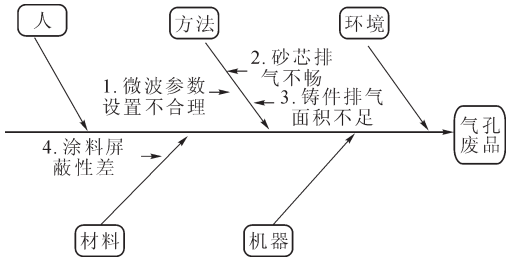

图 2 气孔缺陷形成原因鱼骨图

Fig.2 Fishbone diagram of formation cause of cause of gas hole defects

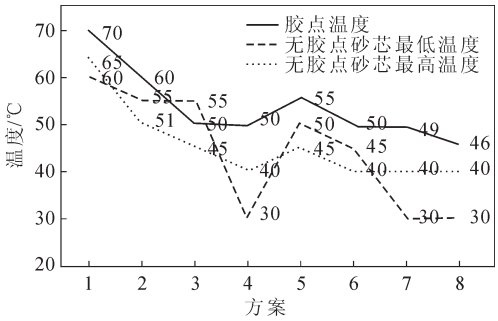

图 3 不同微波方案与砂芯温度的关系

Fig.3 Sand core temperature with different microwave schemes

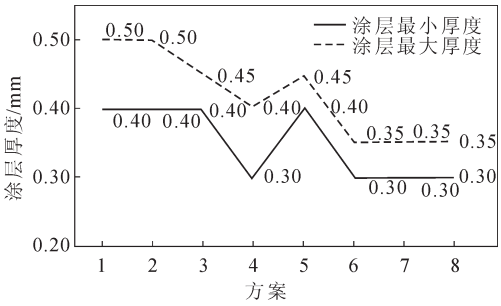

图 4 不同微波方案与砂芯涂层厚度的关系

Fig.4 The thickness of coating with different microwave schemes

通过以上实验,方案 7、8 为最优方案。生产过程中使用方案 8 出现水套砂芯翻转浸涂砂芯掉问题,但是使用 7 方案时未出现水套掉情况。故选用方案 7 作为最优方法。方案 7 砂芯浸涂后,湿式涂层厚度 0.30~0.35 mm,涂层均匀。

3.2 砂芯排气系统改进

造型外模在原 3 根有排气针基础上，新增加 5 根气针通气针,有利于砂芯气体排出。具体模具调整情况如图 5、图 6。

3.3 铸件排气系统改进

通过计算原工艺铁液排气面积仅为铁液入水面积 73%。按铁液排气面积为进水面积的 1.2 倍的前提,本排气系统排气面积较小,不利于铸件气体排出。后期通过在砂芯成型面增加排气针和排气片,并在气针根部增加存储铁液槽等方式,达到铁液排气面积增大为进水面积的 1.2 倍。详见图 6。

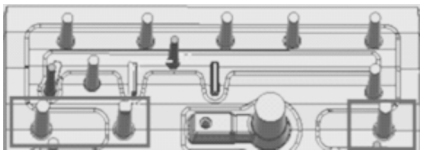

图 5 原外模示意图

Fig.5 The original diagram of external mold

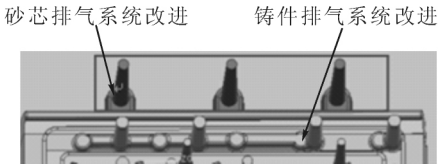

图 6 优化后外模示意图

Fig.6 The optimized diagram of external mold

3.4 涂料优化

因浇注过程中存在缩水问题，考虑到在用涂料可能存在屏蔽性差等问题,不利于气体排出。将车间在用涂料进行了对比,具体情况如下:

试验时对 1#(目前在用涂料)、2#(车间普通涂料)、3#(车间抗粘砂专用涂料)涂料进行了发气量曲线对比。详见图 7。

使用 1#、2#、3# 涂料进行了生产对比验证。2#、

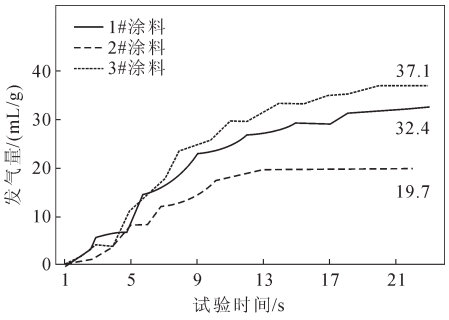

图 7 涂料发气量对比图

Fig.7 Comparison of gas evolution of different coatings

3# 涂料铸件气孔率明显低于 1# 涂料。考虑铸件解剖时，铸件表面质量及粘砂情况 3# 涂料有明显优势,将涂料从 1# 涂料更换为 3# 涂料。

4 结语

通过优化微波参数、改进砂芯排气系统和铸件排气系统、优化涂料等工作,在后续生产中铸件气孔缺陷 22.69%下降到 1.62%，有效解决铸件气针缺陷,提高了铸件的成品率。

参考文献:

[1] 修坤,左光智,马林. 4DD 缸盖铸件铸造工艺改进[J]. 铸造,2020,69(4): 429-431.

[2] 赵成志,张贺新. 铸造工艺设计及实践[M]. 北京:机械工业出版社,2017.

[3] 李魁盛,马顺龙,王怀林. 典型铸件工艺设计实例[M]. 北京:机械工业出版社,2007.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net