



解决HT350气缸盖试压漏水问题

李兆军, 王鹏, 杨承雁, 贾志明, 桑伟, 韩小伟, 曹澍

1. 概述

气缸盖是柴油机的关键部件之一, 它集润滑、冷却、进排气为一体, 因而对铸件质量要求非常严格。在产品投入生产后, 由于气缸盖试压漏水造成的废品率非常高, 达到70%左右, 成为影响气缸盖质量的难题, 为尽快解决气缸盖试压漏水的问题, 从生产工艺的各个方面认真细致的分析, 进行了一系列的试验, 最终取得了良好的效果, 降低了废品率, 本文将从铸造工艺和材料应用上进行分析和解决。

出现缺陷的位置非常有规律, 那就是大部分漏水的部位都在气缸盖的斜油孔处和导管孔处, 这些地方都是铸件的热节处, 很容易出现缩松缺陷。通过对气缸盖漏水部位的解剖分析, 用肉眼无法发现缺陷的存在, 通过着色无损检测发现了缺陷的位置和大小, 但已经浪费了大量人力、物力, 因此缩松缺陷对产品质量构成了很大影响。

气缸盖的缩松缺陷属于微观缩松, 是因此处冷却速度慢, 造成组织得不到铁液补充而产生缩松缺陷, 现对原工艺进行分析。

在铸造工艺上, 采用呋喃树脂自硬砂造型, 型砂强

度为1.0MPa, 采用2t/h感应电炉熔炼, $w_C = 2.9\% \sim 3.2\%$, $w_{Si} = 1.7\% \sim 2.0\%$, $w_{Mn} = 0.75\% \sim 1.0\%$, $w_P < 0.05\%$, $w_S < 0.08\%$, 浇注温度1380~1390℃。斜油孔处刷了激冷涂料和放置了0.3mm厚的锡铁皮, 在其上方有直径200mm、高460mm的冒口, 导管孔处刷了激冷涂料并有高150mm的锡铁皮包着。从内浇道布置上看, 靠近热节处浇道薄, 可以说工艺上已经考虑了消除热节缩松缺陷问题。

2. 缩松缺陷产生原因分析

(1) 铁液的浇注温度过高 铁液的浇注温度高, 会造成铸件在凝固收缩期产生缩松缺陷, 尤其是厚大件, 气缸盖重达550kg, 热节处直径达70mm, 极易产生缩松缺陷。

(2) 激冷涂料厚度不够 激冷涂料应该随热节的大小增加其涂层厚度, 操作者一般刷涂厚度为0.3mm, 偏薄。

(3) 冒口补缩效果不理想 虽用保温冒口, 但很有可能造成对热节的补缩不够。

(4) 锡铁皮的高度不够 从漏水的位置上看, 漏水位置是在从气缸盖上平面下35mm处, 正

是在锡铁皮上方。

3. 解决措施

(1) 刷厚含碲激冷涂料 碲是一种强力加大金属液过冷度的元素。碲涂料的使用可以使该部位的铁液快速凝固, 使此处的组织致密, 防止试压时漏水, 且随着厚度的增加而加强, 涂料刷涂厚度可达1mm, 从而最大限度地增大激冷效果。

(2) 冷铁激冷 在中间孔对着斜油孔处加冷铁, 厚度为15mm。使用冷铁, 可以改变温度场的分布。随着冷铁的激冷, 铸件的凝固过程加快, 在铸件进入石墨化膨胀的过程中, 可以提高自补缩效果, 在热节处增加冷铁, 可以消除由于热节处的铁液过热而产生的缩松、缩孔缺陷。在铸件热节的上方增加冒口, 下面设置冷铁, 形成上热下冷的温度场分布, 有利于顺序凝固过程中的补缩。

(3) 采用保温冒口 增加冒口的尺寸, 变为直径为240mm、高500mm的保温冒口(见附图), 并加上适量的发热剂。按照均衡凝固的原则, 冒口不必晚于铸件凝固, 冒口在铸件凝固点来临时, 及时关闭补缩通道,

通过铸件的石墨化膨胀实现自补缩。在改进的过程中,经过总结以前的生产经验,冒口根部设计成直径为100mm,这样可以减少冒口对铸件的热影响,在铸件热收缩时及时提供补缩铁液,在铸件凝固石墨化膨胀时,冒口的补缩通道已经堵死,增强了铸件的自补缩能力,提高铸件的品质。并且,这种工艺实现了连接壁-热节-冒口的顺序凝固,完全可以消除热节缩松。

(4) 控制含磷量 从化学成分化验数据可以看出,有一些缸盖的 $w_p > 0.05\%$,且这些缸盖大部分都漏水。从有关资料可知,极低的含磷量对气缸体和气缸盖的致密性来说是关键的,在采用优质生铁的同时,严格控制回炉料和废钢质量。

(5) 加强孕育处理控制 孕育过度也会造成铸件渗漏。孕育能提高铁液凝固时石墨形核的程

度,即会增加共晶团的数目。共晶团数目的增多会导致凝固过程中在铸型上的共晶膨胀力的增大,其结果是导致不致密铸件的出现。不致密的形式为内部缩松和外部缩陷两种。内部缩松使铸件在试压时表现为渗漏。因此,在称量时力求准确,并保证在铁液量的2/3时加入。

(6) 加高砂箱 考虑到铸铁件自身的膨胀对产生缩松缺陷有

着重要的影响,我们把气缸盖的上箱加高至640mm,大大提高了砂箱的刚度,阻挡了铸件在凝固过程时的膨胀。

4. 结语

通过一段时间对气缸盖试压跟踪,改进后的气缸盖共打压30件,漏一件,漏水率由原来的70%降到现在的3.3%,已经达到预期的目标,从中也获得了宝贵的经验。



气缸盖冒口应用

作者简介: 李兆军、王鹏、杨承雁、贾志明、桑伟、韩小伟、曹澍, 淄博柴油机总公司。

MW 20150128

福士科在荷兰新建铸造研发中心

日前,维苏威集团宣布投资450万英镑(合人民币约4300万元),为铸造事业部——福士科,建立全新的研发中心。

该研发中心位于荷兰恩斯赫德市,占地面积4500m²。该研发中心配备了世界最先进的分析设备、化学实验室及试验铸造厂。

新建的研发中心集中了金属液处理、补缩、过滤、树脂及涂料的研发。第二期坩埚和耐火材料研发中心将成立于美国的匹兹堡。

福士科全球总裁Glenn Cowie表示:福士科在引进和发展新技术,诸如,金属液过滤、补缩系统,以及自动化金属液处理过程等方面有着引以为豪的历史,这些都成为了行业标准。福士科将

铸造技术、应用经验和对铸造过程深刻理解完美结合,这使我们能更加紧密地与客户合作,致力于未来对铸钢、铸铁及有色合金铸造技术的研发。

