DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2019.09.024

大型往复式压缩机球墨铸铁缸体的无冒口铸造工艺

谷　雨,万恒志,于春鹏,王　为,张　森
(沈阳远大压缩机有限公司,辽宁 沈阳 110020)

摘　要:往复式压缩机缸体铸件具有复杂的水腔和气腔纵横交错,零件结构比较复杂。传统的冒口一般为环形冒口,很少使用无冒口工艺。往复式压缩机缸体材质为 QT450-10A,重量 4 600 Kg,采用合适的浇注温度和化学成分,局部热节处配合使用冷铁,实现了无冒口工艺。

关键词:无冒口;浇注温度;化学成分

中图分类号:TG255　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2019)09-0979-02

Non-riser Casting Process of Ductile Iron Cylinder of Large Reciprocating Compressor

GU Yu, WAN Hengzhi, YU Chunpeng, WANG Wei, ZHANG Sen
(Shenyang Yuanda Compressor Co., Ltd., Shenyang 110020, China)

Abstract: The cylinder casting of reciprocating compressor had complicated water cavity and crisscrossing air cavity, and the part structure was quite complex. The traditional riser was usually annular riser, and riser-free processes were rarely used. The reciprocating compressor cylinder is made of QT450-10A with a weight of 4 600 Kg. Adopting suitable pouring temperature and chemical composition, the chillers are used at local hot spots to realize the non-riser process.

Key words: non-riser; pouring temperature; chemical composition

往复式压缩机属于最早的压缩机设计之一,但它仍然是最通用和非常高效的一种压缩机,主要用来对化工、空分设备的氧气、氮气、天然气等进行气体压缩处理。压缩机是用以将低压力的气体压缩至高压力的机器,在完成这项任务时,多采用逐次的多级压缩,在压缩过程中气腔温度急剧增加,这就需要水腔对气腔进行冷却,来保证设备的正常工作温度。气缸体作为往复式压缩机的最主要工作腔体,保障往复式压缩机的工作压力。因此,必须提高气缸体的综合性能,进而才能不断的提高往复式压缩机的压力,保障其正常功能得以充分发挥。

1　铸件工艺性分析

1.1　结构分析

铸件基本尺寸 1 640 mm×1 200 mm×1 450 mm,基本壁厚 35 mm 的,个别部位存在热节,采用冷铁对热节部位进行激冷,取消原来的环形冒口,改为多个 ϕ40 mm 的锥形出气棒,如图 1 和图 2。

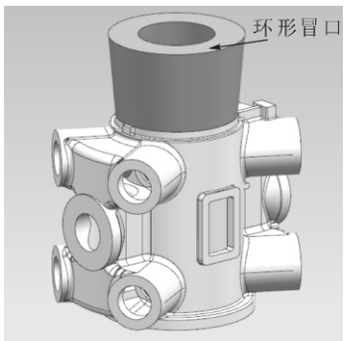

图 1 产品原工艺方案
Fig.1 Product original process

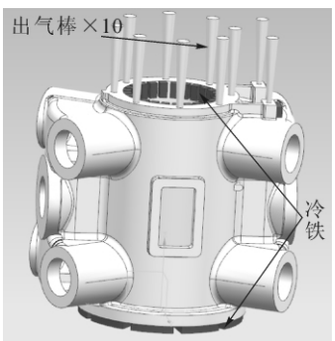

图 2 无冒口方案
Fig.2 Non-riser casting scheme

收稿日期:2019-08-28

作者简介:谷　雨(1983-),辽宁鞍山人,工程师.主要从事铸造工艺及材料、模具设计制造方面的工作.电话:15842055865,Email:yu.gu@yuandacompression.com

1.2 材质及化学成分选择

铸件要求材质 QT450-10A，化学成分碳当量 CE 值按 4.4%~4.6%，保证铸件在凝固过程中有足够的石墨析出来弥补铸件的液态收缩和凝固收缩。为保证铸件有足够的珠光体，确保铸件的强度，可将 Mn 控制在 0.30%~0.45%，Cu 控制在 0.5%~0.6%。浇注前对原铁液的含 S 量进行分析，确定球化剂的加入量，保证残留镁在 0.035%~0.055%，避免残留镁过高造成局部渣孔或缩松类缺陷。铁液在出炉和浇注时分别进行孕育处理，保证铸件的石墨形态、减少缩松和白口倾向。化学成分如表 1。

表1 化学成分要求范围 w(%)
Tab.1 Chemical composition and requirements range

CE	C	Si	Mn	Cu	Mg	S
4.4~4.6	3.6~3.8	2.2~2.3	0.30~0.45	0.5~0.6	0.035~0.055	0.01~0.03

1.3 浇注温度

据产品的结构特点，采用高温出炉低温浇注的原则，铁液的出炉温度控制在 1 490 ℃，浇注温度控制在 1 370~1 390 ℃，避免温度过高造成铁液氧化和缩松。

2 铸造工艺及模拟分析

根据上述的工艺参数选择进行电脑 CAE 模拟分析，如图 3 所示，铸件虽然局部有点状缩孔类缺点，但由于缺陷面积过小，不会对铸件造成影响。

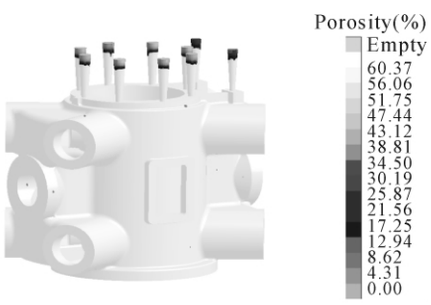

图 3 铸件凝固过程模拟分析结果
Fig.3 Simulation analysis results of casting solidification process

3 检测

连续生产 8 件，对所有加工面进行无损 UT 检测和附铸试块性能检测，结果全部符合国家标准和客户需求。后期加工、试压也全部一次性合格。

4 新旧工艺对比

(1)降低砂铁比，减少了造型工时。

(2)节约了环形冒口处的铁液近 1 t 左右，提高了铸件的工艺出品率。

(3)节约了后续切割环形冒口所用的加工工时。

(4)原来环形冒口处增加了铸件上表面的局部热节，在切割时有很大几率出现缩松现象，取消环形冒口后，避免了该处出现的缩松现象。

(5)本公司有上百种类似产品，原工艺都是环形冒口工艺，本次无冒口工艺的成功，为将来大面积工艺更改奠定了坚实的理论基础。

5 结语

球铁铸件的无冒口工艺，不仅需要有合理的熔炼工艺参数去保证，而且需要在生产前对铸件进行电脑模拟分析，对易产生缺陷的部位做到提前预判，进而保证铸件的生产一次性成功。

参考文献：

[1] 曾艺成，李克锐，张忠仇. 我国球墨铸铁件生产技术的发展//. 大型铸铁件铸造生产技术研讨会论文集[C]，2009.
[2] 赫石坚. 现代球墨铸造. 北京：煤炭工业出版社，1989.
[3] 王文清，李魁盛. 铸造工艺学[M]. 北京：机械工业出版社，2002.
[4] 陈其善，程和法. Si、Mn 对厚断面铁素体球铁组织及机械性能的影响[J]. 铸造技术，1995(2):10-13.
[5] Gangnebin A.P. Ductile Casting Iron-A New Engineering metal [J]. Iron Age,1949(2):77-87.
[6] 中国机械工程协会铸造分会. 铸造手册（铸造工艺）[M]. 北京：机械工业出版社，2011.

精铸用
石英砂、石英粉、铝矾土、高铝砂
灵寿县德泰矿产品有限公司是一家专业从事非金属矿物的生产厂家，设备先进，技术力量雄厚。
让客户满意是我们的宗旨
化学成分

石英砂	石英粉	铝矾土	高铝砂
SiO_2≥98.7%	SiO_2≥98.7%	Al_2O_3≥55%	Al_2O_3≥52%

地　址：河北省灵寿县洞里工业区
电　话：0311-82617801(传真)，15175156717
联系人：刘喜亮