

铸态 QT550-10 工作锚板的生产

李伟柱

(玉柴机器配件制造有限公司,广西 玉林 537005)

摘要:采用覆砂铁型铸造工艺试制了铸态 QT550-10 工作锚板。采用废钢增 C 工艺熔炼原铁液,铁液出炉温度 1 500~1 520 ℃;采用低 Mg 低 RE 球化剂冲入法进行球化处理,球化剂加入量为 1%,球化处理时间不超过 60 s;采用含 Ca、Ba、Bi 的孕育剂进行多次复合孕育处理。生产结果:铸件球化率为 2 级,铸态抗拉强度 605 MPa,伸长率 15.6%,满足要求。

关键词:铸态球铁;工作锚板;冲入法球化处理;复合孕育

中图分类号:TG255 **文献标识码:**B **文章编号:**1003-8345(2012)04-0021-003

DOI:10.3969/j.issn.1003-8345.2012.04.002

Production of QT550-10 Grade Nodular Iron Anchor Plate

LI Wei-zhu

(Yuchai Parts Manufacturing Co. Ltd., Yulin 537005, China)

Abstract: By using sand-coated iron mould casting process, a QT550-10 as-cast grade nodular iron anchor plate was produced on trial. The base iron melt was prepared by using whole steel scrap as melting charge and adopting carburization process. The tapping temperature was 1 500~1 520 ℃. The pour-over nodularizing treatment was conducted by adding 1% of low Mg and low RE nodularizing alloy and the reaction time was less than 60 s. The inoculant containing Ca, Ba, Bi was adopted to conduct multiple and compound inoculation. The production result was as follows: the nodularity of the casting was of 2 grade, the as-cast tensile strength was of 605 MPa, elongation of 15.6% that met the technical requirement.

Key words: as-cast nodular iron; working anchor plate; pour-over nodularizing process; compound inoculation

收稿日期:2012-02-15 修定日期:2012-05-05

作者简介:李伟柱(1980.8-),男,汉族,广西北流人,毕业于哈尔滨理工大学金属材料专业,助理工程师,主要从事覆砂铁型铸造工艺设计和球铁熔炼方面的技术工作。

合理选择焦耗,而且应尽量选用中、大型冲天炉进行熔炼。因为冲天炉越大,底焦高度越高,底焦高度波动也越小,越有利于提高铁液温度和增碳率。

总之,通过更换冲天炉和焦炭,提高铁液的冶金质量,在提高碳当量的情况下,不但提高材料的强度,改善加工性能,减少铸件应力,而且极大地提高了铁液的铸造性能,减少了缩孔、缩松及裂纹等缺陷,进而降低了铸件的废品率。

参 考 资 料

- [1]马敬仲,袁亚娟.由若干企业的调查数据看我国机床铸件质量及其发展方向[J].现代铸铁,2010,(4):11-19.
- [2]马敬仲.灰铸铁质量概念及国内外差距——优质原铁液和高效孕育是保证灰铸铁内在质量的基础(1)[J].现代铸铁,2009,(1):

10-15.

- [3]马敬仲.灰铸铁原铁液质量控制的关键措施——优质原铁液和高效孕育是保证灰铸铁内在质量的基础(2)[J].现代铸铁,2009,(2):89-93.
- [4]马敬仲.提高灰铸铁孕育效果的关键措施——优质原铁液和高效孕育是保证灰铸铁内在质量的基础(3)[J].现代铸铁,2009,(3):73-75.
- [5]北京机械工程学会铸铁分会.铸件质量手册[M].北京:机械工业出版社,1989.
- [6]逢伟.灰铸铁几个关键技术问题的探讨[M].现代铸铁,2005,(6):6-11.
- [7]陈志国,姚正辉,马广清,等.10t 冲天炉最佳结构及工艺的确定[J].工业加热,2004,(2):49-51.
- [8]马敬仲.冲天炉用铸造焦炭[J].机械工人,1981,(8):62-66.

(编辑:吕珊珊, E-mail:xdzt_lss@126.com;

编审:周 豆, E-mail:zhougen_embx@163.com)

某公司生产的工作锚板一直是采用 40Cr 钢和调质 #45 钢机加工完成,为了提高工作效率和降低成本,与笔者公司合作,并提出采用球铁代替钢来制造^[1]。

1 铸件描述

工作锚板为桥梁钢丝绳端头固定拉紧受力零件,有圆柱体和长方体两种,中间有若干圆锥孔,单孔受力约 30 t,需要一定的强度和较高的伸长率。

根据使用要求,设定牌号为 QT550-10,该牌号的球墨铸铁在具有较高抗拉强度的同时具有高的伸长率,其铸造质量直接决定桥梁钢丝绳的使用状况和工作性能。

铸件形状如图 1 所示,参照 GB/T9441-2009 球墨铸铁金相检验标准,要求铸件本体抗拉强度 ≥ 550 MPa,伸长率 $\geq 10\%$;球化级别不低于 3 级,石墨大小 5-8 级。

2 试验方法

采用覆砂铁型铸造,并采用卧置、底注铸造工艺。覆砂铁型刚度好,铸件外型一致性好,表面光洁、均匀,铸件冷却速度较快,可获得稳定的基体组织,且组织致密,是持续稳定生产中、高牌号

球墨铸铁的较好工艺^[2-4]。

采用 3 t 中频炉熔炼,为了严格控制原铁液的化学成分,采用低 P 低 S 炉料。即不使用生铁,而使用冲压废边料废钢和低 S 增碳剂的废钢增 C 工艺。铁液成分见表 1。

表 1 铁液化学成分 $w_B(\%)$
Tab.1 Chemical composition of iron melt $w_B(\%)$

元素	C	Si	S	P	Mn	Cu	Mg	RE
原铁液	3.4~3.7	1.1~1.3	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.3	微量		
终铁液		2.4~2.6					0.03~0.05	0.01~0.02

采用普通冲入法球化处理,球化剂的加入量主要与原铁液纯净度特别是 $w(S)$ 量及温度有关^[5]。出炉温度 1 500~1 520 $^{\circ}C$,由于采用全废钢增 C 工艺,可以得到较纯净的低 S 低 P 原铁液;采用低 Mg 低 RE 球化剂,其主要成分为: $w(Mg)$ 5.5%~6.5%、 $w(RE)$ 0.8%~1.5%、 $w(Si)$ 40%~45%、 $w(Mn) \leq 2.0\%$ 、 $w(Ca)$ 1.5%~2.5%、 $w(MgO)/w(Mg) \leq 0.1\%$,加入量为 1%,球化剂反应时间不超过 60 s。

进行多次多元复合孕育处理,其工艺过程如下:

①首先在球化包内进行球化处理和孕育处理。球化剂加入包内并压紧平实后,加入 0.6% 含 CaBa 的复合孕育剂和 0.5% 的普通 75SiFe 孕育剂覆盖,最后表面放置集渣剂。

②球化处理完成后,扒掉铁液表面的渣,加入 0.2% 的 75SiFe 进行搅拌孕育。

③铁液由球化包处理转入浇注包时,加入 0.2% 含 Bi 的高效孕育剂。

④浇注时加入 0.03% 含 CaBa 的复合孕育剂进行随流孕育。

3 试验结果

浇注完毕后保温 15~20 min 开箱清理,并解剖铸件本体;试样加工成图 2 所示尺寸的试棒;采用 WA-600 型电液式万能试验机进行拉伸测试,拉断后的试棒通过 XJ-168 型显微电镜观察金相组织。光谱成分见表 2,金相组织和力学性能见表 3,金相组织见图 3。

4 结束语

根据工作锚版铸件的使用要求,选用

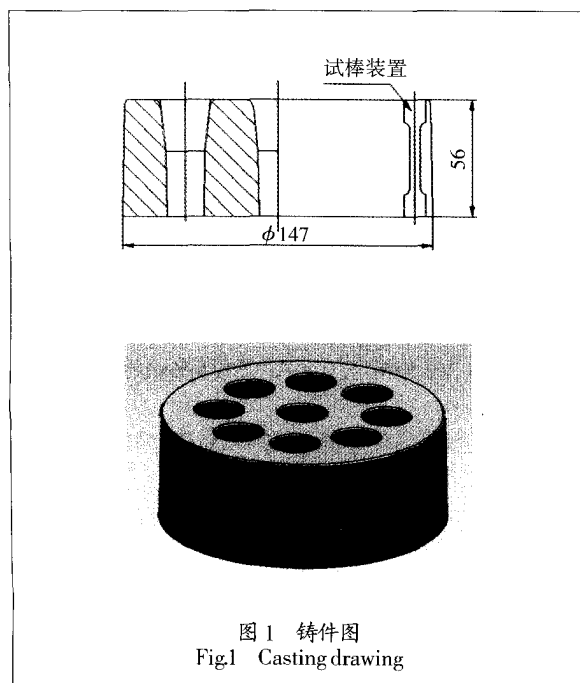


图 1 铸件图
Fig1 Casting drawing

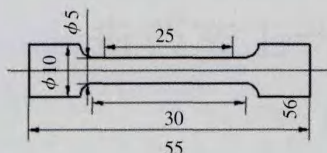


图2 抗拉试棒
Fig.2 Tensile test bar

表2 主要成分光谱分析结果 $w_B(\%)$
Tab.2 Spectrum analysis results of main iron melt compositions $w_B(\%)$

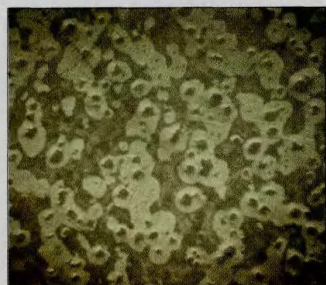
元素	C	Si	S	P	Mn	Cu	Mg	RE
球化前	3.65	1.14	0.01	0.019	0.24	/	/	
球化后		2.45	0.007	0.022	0.24	/	0.021	0.014

表3 金相组织及力学性能
Tab.3 Microstructure and mechanical properties

金相组织			力学性能		
球化级别	石墨大小	珠光体 体积分数	抗拉强度 /MPa	伸长率 (%)	硬度 (HB)
2	7	30%	605 MPa	15.6%	HB191



(a)腐蚀前



(b)腐蚀后

图3 金相组织图片 100×
Fig.3 Microstructure photo 100×

QT550-10 牌号球铁材料,设计了合理的覆砂铁型铸造工艺,并采用了废钢增碳、多元多次复合孕育处理工艺,生产出了合格的铸件,降低了生产成本。

参考文献

- [1] 李蒙. 铸态 QT550-7 球铁的生产 [J]. 中国铸造装备与技术, 2009, (02): 30-32.
- [2] 夏小江, 应浩, 潘东杰, 等. 用覆砂铁型铸造工艺生产球铁轮毂 [J]. 现代铸铁, 2012, (01): 25-28.
- [3] 徐利德, 顾文元, 史传岳, 等. 用覆砂铁型铸造工艺生产球铁列车刹车盘 [J]. 现代铸铁, 2009, (04): 44-47.
- [4] 何芝梅, 潘东杰, 黄列群, 等. 轮毂类铸件覆砂铁型铸造工艺及设备 [J]. 现代铸铁, 2009, (05): 42-45.
- [5] 郝石坚. 现代铸铁学 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2004: 246-250.

MOI

(编辑: 王 峰, E-mail: xdz_t_wf@wxawfc.com;
编审: 周 豆, E-mail: zhougen_embx@163.com)

“十二五”我国铸造行业的“四项”发展目标

《我国铸造行业“十二五”发展规划》提出了我国铸造行业“十二五”期间的四项发展目标。

一是在经济规模上, 2015 年铸件总产量达 5000 万吨以上, 年销售收入达 7500 亿元以上; 铸造企业数量将从 3 万家减少到 2 万家左右, 到 2020 年减少到一万家左右, 最终企业数量保持在一万家左右; 企业平均规模将从每家 1200 吨增加到每家 2500 吨, 到 2020 年增至约每家 5000 吨。

二是在铸造合金种类上, 2015 年球墨铸铁铸件所占比例达 350 以上, 有色合金铸件所占比例增加到 20% 左右。

三是在技术进步、自主创新方面, 解决大型及关键设备零部件的铸造技术, 实现国产化率 95% 以上, 如大型水电、火电、风电、核电以及船舶等设备的铸件; 实现轨道车辆、汽车和 3C 产品铝、镁合金等大型、复杂、高精度铸件的批量生产; 加快推进铸造产业集群(铸造工业园)建设, 实施“百千万工程”, 着力打造铸造综合百强骨干龙头企业, 扶植培育千家“专、特、精、新”优势企业, 力争用 10 年时间将我国铸造企业数量控制在一万家以内。

四是在节能减排方面, 大幅度降低铸造能源消耗, 30% 企业达到发达工业化国家水平; 铸造企业的废物、废气排放达到国家标准或地方标准; 在“十一五”基础上, 节能减排目标达到能耗降低 10%, 排污降低 15%。

(天津铸造学会陆鑫民)