

文章编号:1673-9981(2012)04-0268-03

大型高铬铸铁格筛板的铸造

钟万良,张冬平

广东省工业技术研究院(广州有色金属研究院),广东 广州 510650

摘 要:通过对高铬铸铁格筛板铸件的结构、组成成分及技术要求的分析,设计了大型高铬铸铁格筛板的铸造工艺,特别是浇注系统的设计及拉筋设计.结合生产实际条件,对模型制作、造型及制芯、下芯和合箱、熔炼浇注及铸件清理和打磨工序进行了详细阐述.按上述工艺方案所生产出的铸件,其表面质量好、满足了用户的要求.

关键词:高铬铸铁;格筛板;铸造工艺

中图分类号:TG242.1 **文献标识码:**A

高铬铸铁是一种性能优良的抗磨材料,是继普通白口铸铁、镍硬铸铁之后发展起来的第三代白口铸铁,其耐磨性比合金钢好得多、韧性和强度比一般白口铸铁高得多,以及良好的抗高温和抗腐蚀性能,在冶金、机械、电力、矿山和建材等行业中获得了广泛地应用^[1-2].由于高铬铸铁材质的脆性大、线收缩率大、硬度高,因此铸造成型难度大.对于大型高铬铸铁格筛板,由于其面积大、筛格多,铸件在收缩过程中易受阻而产生微裂纹,从而导致格子疏松和格子尺寸小,极易产生变形.另外,对铸件进行清理打磨时会出现磨削裂纹.这就造成大型高铬格筛板的出品率低、废品率高.由于生产成本低,所以生产高铬耐磨铸铁格筛板只获得微利甚至亏损.广州有色金属研究院耐磨公司通过合理控制成分,精心设计铸造工艺,从而获得了产品质量好、合格率高的产品.一般工业中应用的高铬铸铁中Cr的质量分数为10%~30%^[3],本文讨论的高铬铸件格筛板中铬的含量为23%~27%.

1 铸件的结构及技术要求

格筛板是筛分机械中的重要工作部件,要求其耐磨性能好、抗氧化性强、耐湿及使用寿命长.根据

物料的不同每台筛机均需选择一种符合其工作需求的格筛板,本文就出口日本的高铬铸铁格筛板为例,来进行分析讨论.

该格筛板的铸造质量为420 kg,外形尺寸为985 mm×985 mm,最厚尺寸为90 mm,整个铸件基本上是格子,格子间隔22 mm,格子大小为8±1 mm,其结构示意图见图1.打磨时为使铸件不易产生磨削裂纹,应严格控制铸件的成分.铸件牌号为CIX5(客户自定),其成分列于表1.

表1 CIX5 铸件的化学成分组成							
Table 1 CIX5 the castings chemical composition							
元素	C	Si	Mn	Cr	Mo	P	S
含量	1.8~	1.0~	0.5~	23~	0.8~	≤0.05	≤0.05
w/%	2.3	1.4	0.8	27	1.2		

由于客户对产品品质要求高,产品质量须满足以下几点:铸态铸件硬度应为50~54 HRC;使用PT着色渗透探伤^[4]对铸件进行缺陷检测时,不能存在明显的可视缺陷,如裂纹、砂眼、缩孔、气孔及疏松;整个铸件的平整度需小于2 mm,铸件尺寸公差需在CT 12标准的中级范围内.

收稿日期:2012-07-17
作者简介:钟万良(1974-),男,广东梅县人,助理工程师,大专.

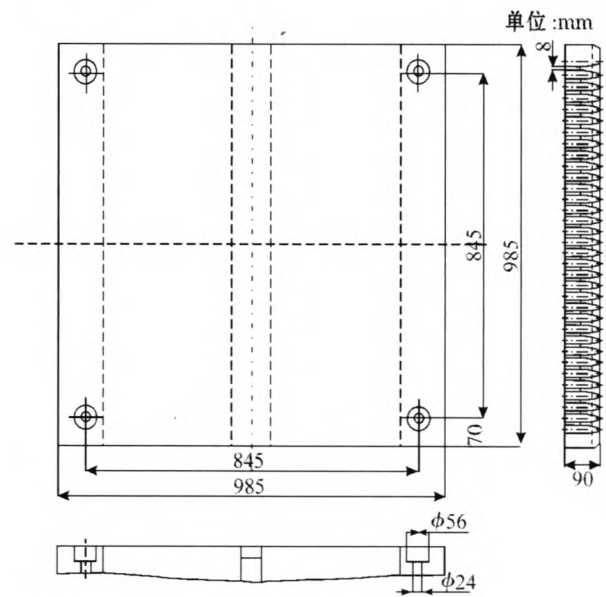


图 1 格筛板铸件结构示意图
Fig.1 The grid sieve casting structure diagram

2 铸造工艺设计

由于铸件的尺寸大、格子数量多、面积大及中间热节较为集中,铸造时极易产生裂纹,铸件表面质量不好控制,同时格子尺寸细长,易出现变形.所以合理的铸造工艺设计成为保证产品合格率的关键,一旦铸造工艺的某一环节设计不合理,将造成大量废品.根据以往经验,采用砂型浇注.

2.1 浇注系统设计

铸件采用两开箱造型,选择格子小的大平面作为分型面(图 2).考虑到铸件的使用要求和技术要求,为保证金属液能平稳浇入铸型中,结合以往成熟的生产经验,浇注时应使整个砂箱与地面倾斜成 20°,以确保金属液对铸件格子热节处的补充,防止铸件的疏松.考虑到铸件体积大,质量要求较高,为保证金属液能快速充满铸件型腔,直浇道的直径为 70 mm,横浇道应三面环形包住铸件.为保证金属液平稳注入型腔中且不会出现冲砂现象,需在直浇道处放置强度较高的砂芯,同时在铸件两侧各开 10 条内浇道.铸件属于平板件且热节较多,所以冒口的设计对保证铸件产品的质量十分重要.由于铸件热节较为集中,为保证由铸件向冒口的顺序凝固,特别是格子热节先凝固,采用如图 2 所示的浇注系统,以保证铸件内部组织致密及格子处不会出现疏松现象.其中冒口直径为 180 mm,冒口径的直径为 80 mm.

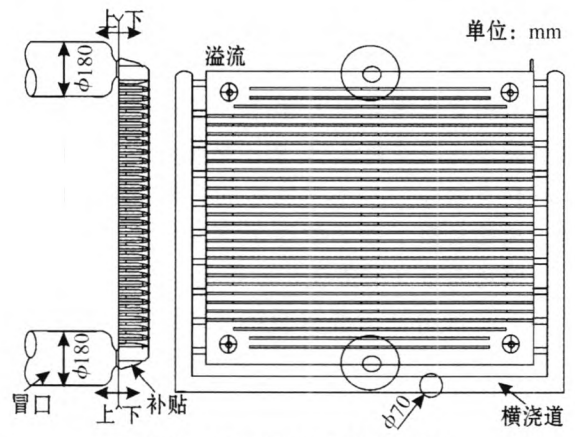


图 2 格筛板浇注系统设置图
Fig.2 The grid sieve pouring riser and gating system to set the map

2.2 拉筋设计

由于铸件的砂芯较多,容易产生热裂纹,同时格子尺寸细长,为了防止铸件变形和发生开裂,在铸件底部的两侧加 2 条拉筋,其尺寸为 780 mm×60 mm×15 mm,拉筋位置如图 3 所示.

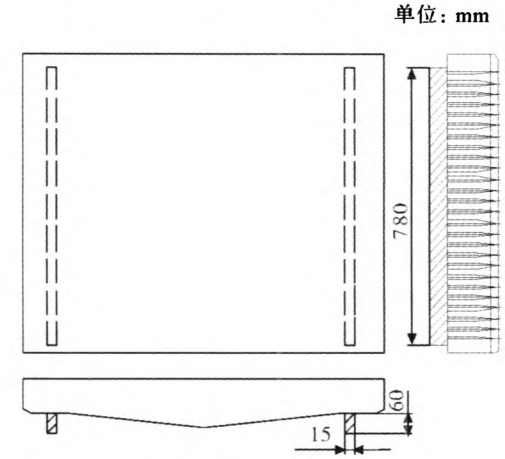


图 3 拉筋位置示意图
Fig.3 Rib position schematic diagram

3 生产过程

3.1 模型制作

模型采用玻璃钢模具制作,以保证铸件的整体强度及刚度;在吊运、起模过程中要求铸件型腔不得有变形,因此模型要做出起模吊鼻,以保证吊运、起模时的安全;模型表面光洁度要求达到 1 级,棱角分明,铸造圆角要从外模及芯盒中做出来,其中特别要注意芯子的芯头与芯盒的芯头的定位,避免铸件的格子部位出现凹陷或突出的现象,分型负数设计为 2 mm.

3.2 造型及制芯

造型时要注意上下箱要扎气孔,保证出气通畅.直浇道采用专用陶瓷耐火管,摆放浇口杯时要仔细,以免散沙进入浇注系统内.由于格筛板的砂芯较多,砂芯应具有耐高温且不易变形的特性,同时又能防止格子疏松及格子砂芯脱砂困难现象的出现,所以砂芯由储热能量大的铬铁矿砂与福士科(上海)公司生产的650水溶性酚醛树脂粘结剂混合所制.制砂芯时要注意保证芯骨强度,以及芯骨的位置不能影响铸件的收缩.

3.3 下芯及合箱

首先清理干净铸件的型腔,然后涂刷二遍醇基锆英粉涂料,待充分烘干型腔后装备砂芯.装配时注意检查砂芯是否排气顺畅、固定稳当,下芯子后,检查砂型的型腔与图纸尺寸要求是否相符,以保证尺寸准确.在合箱过程中,要防止砂型及芯子不被碰坏,并用风筒反复清理干净型腔内的残砂,以保证浇注系统畅通.最后合箱,紧固箱锁.

3.4 熔炼浇注

熔炼是在1500 kg中频电炉内进行的,铸件的化学成分应严格遵照表1.金属液出炉温度控制在1580~1600℃之间,浇注温度为1450℃,浇注时间约28~30 s.浇注过程中前期应快速浇注,后期慢浇注,这样有利于金属液对铸件的补缩,同时注意观察透气孔的排气和挡渣,浇注后在冒口表面覆盖保温发热剂,其覆盖厚度约为50 mm.

3.5 铸件清理及打磨

铸件为大件高铬铸铁件,其体积大,冷却慢,生产时又由于砂芯的阻碍而存在较大的应力,在热节

处极易产生变形和开裂,在浇注8 h后,需松开砂箱的紧固装置,让铸件自由收缩.在浇注24 h后开箱,首先清理毛刺和冒口,然后进行抛丸处理,最后采用手提式砂轮机修磨,以达到图纸要求.

按上述工艺方案所生产出的铸件,其表面质量良好、铸件组织致密、尺寸精度符合图纸要求.铸件经打磨清理后,使用上海沪船助剂厂生产的渗透剂进行PT探伤,结果没有明显的裂纹及疏松,铸件的质量满足了用户的要求.

4 结 论

铸造过程中产生微裂纹、翘曲变形是大型薄板类高铬铸铁产品的通病,通过冒口的合理设计来防止裂纹产生,合理的拉筋设计防止翘曲变形,并且按照合理的生产流程,克服了这类缺陷的出现,成功生产出合格的产品.

参考文献:

- [1] 符寒光,吴建中,刘金海.耐磨铸铁筛板研究和应用[J].中国建材装备,1997(增刊):150-152.
- [2] 郭林.出口铸件摆臂的铸造[J].铸造技术,2011(11):1614-1616.
- [3] 陈景琚.合金高铬铸铁及应用[M].北京:冶金工业出版社,1999.
- [4] 全国无损检测标准化技术委员会,机械工业部机械标准化研究所,机械工业部上海材料研究所.国内无损检测标准汇编[M].北京:中国标准出版社,2007.

The casting of large grid sieve made by high-chromium cast iron

ZHONG Wanliang, ZHANG Dongping

Institute of Materials Processing, Guangdong General Research Institute of Industrial Technology (Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals), Guangzhou 510650, China

Abstract: Through analyzing the casting structure, the constitute and the technical requirements of high-chromium cast iron grid sieve, we design casting process of large grid sieve made by high-chromium cast iron, especially gating system and rib. Combining with the actual production conditions, we discuss model making, modeling and core making, core setting and mould closing, melting and pouring, casting cleaning and polishing processes. The castings with good surface quality are produced according to the above process, meeting the user's requirements.

Key words: high-chromium cast iron; grid sieve; casting technology