折向器铸造工艺优化

裴林，冯秀民，白士勇，刘忠仁

折向器是冲击式水轮发电机的水轮机自动控制装置，主要作用是切断水流使水轮机不受水流冲击，延长水轮机使用寿命，是水轮机中重要的不锈钢铸件。折向器结构相对复杂，尺寸不大，壁厚50mm，要求超声波和磁粉无损检测，尺寸精度要求较高。

1. 铸造工艺难点分析

折向器三维实体如图1所示，其铸造工艺难点如下：

（1）结构特殊　铸件整体看像一只游动的“小鸭子”，只有“头部”通孔及通孔端面和背部平面加工，其余均打磨处理，铸件若出现变形则很难修复。

（2）局部存在热节　铸件除头部相对较厚外，其余壁厚均匀，“头部”及颈部筋板补缩是关键。

（3）形状不规则　由于铸件几何形状不规则，后续修复很难保证尺寸精度，所以需要减少电弧气刨与打磨修复量。

2. 铸造工艺方案制订及优化

（1）铸造工艺方案的制订　根据铸件结构特点有两种工艺方案可以实施：第一种方案是立式，即“鸭子”站立，这样可以尽量避免铸件补贴的使用，冒口可以放置在加工面上，减少气割、气刨及打磨量；第二种方案是卧式即“鸭子”平躺，这样有利于补缩，但由于非加工面放置冒口及冒口补贴，使后续处理量较大，而且容易引起铸件变形，如图2所示。

考虑到铸件为批量产品，在两种方案都可以保证质量的前提下，优先选择出品率高及后期清理难度低的第一方案。

（2）工艺设计及数值模拟　头部相对厚大，中间筋板处要求无损检测是工艺重点保证的位置，铸造工艺如图3所示。

头部通孔铸出，减少热节圆大小，筋板处设置补贴保证该处质量。对铸件进行计算机数值模拟，结果如图4、图5所示。

3. 模样制作和造型方法

模样中间开边，造型方式为整体组芯，如图6所示。

平台组芯，最后套圈，两侧芯预留平移空间；芯子带出定位凸台，确保下芯尺寸精度。



图1　折向器三维实体

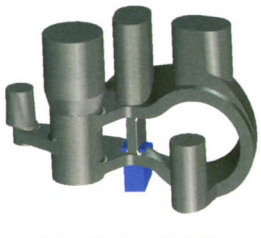


图2　卧式工艺方案

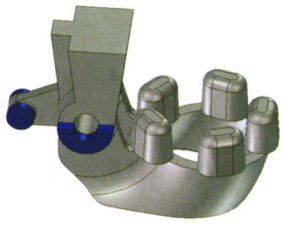


图3　铸造工艺



图4　模拟结果（X-RAY）

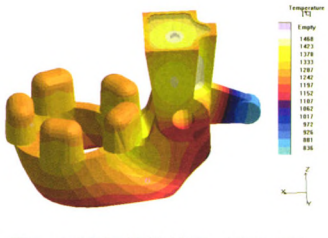


图5　温度场模拟结果（X-RAY）

水轮机组用薄壁环形铸钢件工艺模拟优化

徐鹏程，张周钦

1. 产品介绍

本课题研究的环形类铸钢件应用于水轮机组核心部位，起密封、止漏、减少水力损耗等作用，同时还要求工件承压耐腐蚀，产品质量要求高。此类产品特点一般为壁薄，铸件最大直径达8m。

该产品的材质为国内牌号ZG20Cr13，化学成分要求见表1，铸件要求进行正火+回火，铸件无损检测要求按T7233.1—2009、GB/T9443—2007一级执行，铸件所有表面要求机加工。

2. 以往类似产品生产总结

以往薄壁环形铸件缺陷多，孔洞类缺陷如图1所示，不同批次生产的铸件补焊量统计数据如图2所示，可见焊材消耗量大，该类产品一直以来生产效率非常低。

表1 ZG20Cr13化学成分（质量分数） (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr
0.16～0.24	≤0.08	≤0.80	≤0.035	≤0.025	11.50～13.50



图1 环形件孔洞缺陷照片

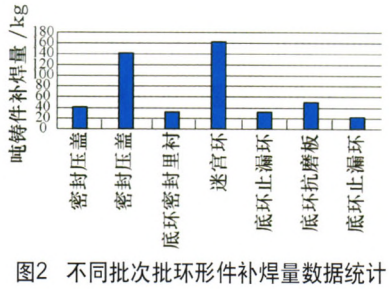


图2 不同批次批环形件补焊量数据统计

3. 缺陷原因分析

为了找出上述缺陷产生的真

4. 熔炼和浇注工艺

钢液的质量直接决定铸件的质量，优良的钢液是保证铸件质量的重要条件。为了保证钢液的质量，我们采用AC+LF+VOD法冶炼钢液，控制P、S含量，这样既能保证钢液的成分，还能提高钢液的质量。采用底返式浇注系统，4道内浇口，以确保钢液上升速度的均衡平稳。

5. 结语

通过严密的生产组织及过程质量控制，折向器铸件共生产16件，除一件头部通孔有粘砂缺陷外，其余全部一次交检合格，保证了铸件质量及交货期，得到了客户的好评。

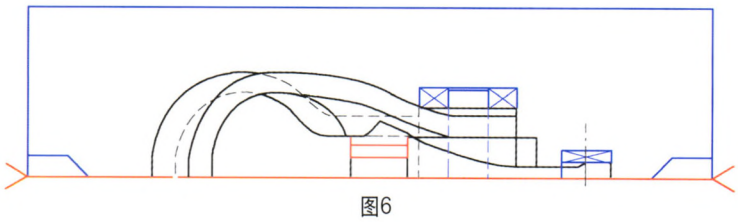


图6

作者简介：裴林，冯秀民，白士勇，刘忠仁，哈尔滨电机厂有限责任公司热加工事业部。

MW 20141320