破碎机前端的铸造工艺设计与生产控制

济钢重工机械有限公司 （山东济南 250101） 唐聚成 郭 林

【摘要】通过对铸件结构分析，找出铸造难点，依据理论知识，并结合实践经验，确定出铸造工艺方案和铸造工艺参数，加强质量控制，最终生产出高质量的合格铸件。

1. 铸件结构特点及技术要求

破碎机前端是整个破碎机零部件中的关键部件，其在工作中承受很大的冲击载荷，铸件质量要求严格。我公司生产的破碎机前端是出口巴西的破碎机铸件，最大轮廓尺寸为1882mm×1168mm×590mm，铸件壁厚较薄，平均壁厚为35mm，铸件重量2530kg，形状结构如图1所示。铸件要求超声波和磁粉检测，表面质量要求也很严格，铸件制造难度较高。

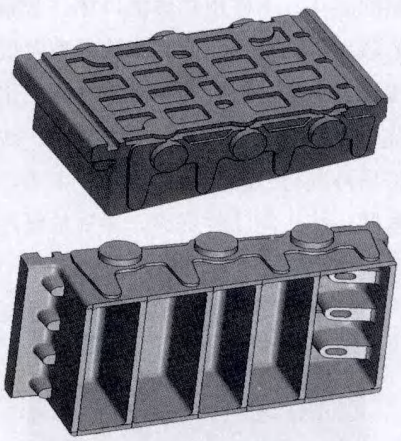


图1 前端铸件结构

2. 工艺难度分析

（1）由于铸件为箱体类铸件，壁厚较薄，铸件产生冷隔、浇不足的可能性较大，铸件表面质量不好控制。

（2）铸件局部热节较多，热节部位易产生缩松缺陷。

（3）铸件要求磁粉和超声波检测，质量要求高，钢液内在质量要有保证，工艺措施要科学合理。

（4）内腔4个椭圆孔处热节较大，易产生粘砂。

3. 铸造工艺设计

（1）浇注位置及分型面确定 经过认真分析，考虑铸件的使用要求和技术要求，遵循顺序凝固的原则，并结合我公司以往生产经验，确定采用平浇方案，两开箱造型。分型面选择在6个圆形轴头的中心所在面，分型面以上为上箱部分，下部为下箱部分，模样结构及浇注位置如图2所示。

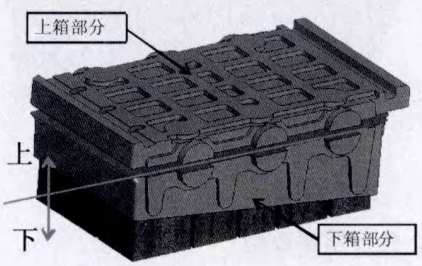


图2 模样结构及浇注位置

（2）工艺参数的确定 ①缩尺。考虑该铸件为箱体类铸件，整个铸件在凝固收缩过程中，受铸型的机械阻碍影响较大，因此选择模样缩尺为1.8%。②加工余量。由于铸件轮廓尺寸较大，为保证加工面精度，选择上表面加工余量为18mm，下面和侧面的加工余量为15mm。③分型负数。由于采用上下箱分模造型，分型负数选择3mm，上下箱对称分布。

（3）浇注系统　考虑到铸件壁厚较薄，铸件质量要求较高，为防止铸件浇不足和表面出现冷隔，我们设计了开放式底反浇注系统，直浇道直径为80mm，横浇道直径为80mm共两道，从中间往两边分开，内浇道直径为40mm共14道，每边7道（见图3）。

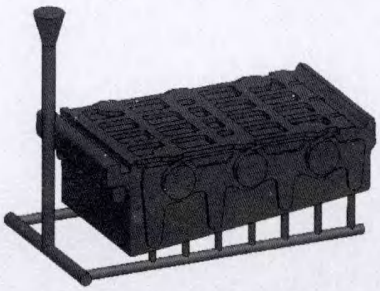


图3　浇注系统位置

（4）冒口设置　由于铸件局部热节较多，为保证铸件形成由铸件向冒口的顺序凝固方式，保证铸件内部组织致密，检测合格，我们依据实践经验，并结合CAE铸造仿真凝固模拟，确定冒口设置方案如图4所示。采用腰形明冒口两个，尺寸规格为300mm×200mm×350mm，圆形ϕ200mm×350mm暗冒口6个，腰形525mm×350mm×450mm明冒口两个，腰形150mm×100mm×350mm暗冒口4个。

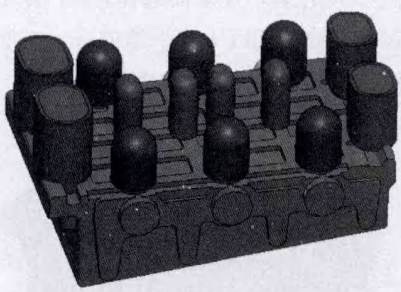


图4　冒口设置

4．生产质量控制

（1）模样制作　由于铸件质量要求较高，模样采用实样木模制作，要保证整体强度和刚度，在吊运、起模过程中不得有任何变形，模样要做出起模吊耳，保证吊运起模安全。模样要求表面粗糙度达到一级，要求棱角分明。铸造圆角要从外模及芯盒中做出来。模样采用上下箱分型，分型负数3mm，上下对称各1.5mm。

（2）造型　造型时要注意上下箱多扎出气眼，保证出气畅通，浇注系统采用专用陶瓷耐火砖管，操作时需防止散砂进入浇注系统内，两砖管的连接要紧密，防止连接错位。芯头下部要多扎出气孔，防止浇注时出气不畅导致铸件产生气孔缺陷。

（3）下芯　下芯前要先将砂型清理干净，然后涂刷两遍醇基锆英粉涂料，并充分烘干，注意检查砂芯和芯头部位各出气孔是否畅通。下好芯后，检查型腔是否符合图样尺寸要求，然后再将砂芯上的吊耳用水玻璃石英砂修补好，用CO_2气体吹干后，刷两遍醇基锆英粉涂料，烘干后再将型腔内散砂重新清理一遍。下好芯后的下砂型如图5所示。

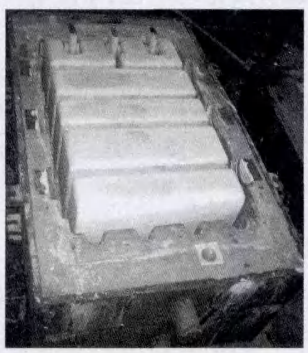


图5　下好芯后的下箱砂型

（4）合箱　合箱前要注意检查芯头、芯座出气孔是否畅通，尺寸形状是否符合图样要求，浇冒口系统和型腔内是否干净，以及芯头、芯座间隙是否填严，防止钢液钻入或跑火。放箱的地面要平整并做好出气通道。浇口杯一定要用直径为100mm的耐火材料制的漏斗，不许用砂质浇口杯。合箱时要将下好芯的砂型再次检查一遍，确认砂型无误后再开始合箱操作，在下箱型腔周围应放一圈泥浆，压上软纸后先进行验箱检查尺寸（见图6）。砂型全部确认合格后再进行合箱。最后打好箱卡子，将箱缝用型砂塞紧，防止浇注时炮火，然后放好外浇口准备浇注。



图6　浇注合箱时验箱

（5）熔炼浇注　钢液的纯净度及浇注温度直接影响铸件的质量。S、P等有害元素含量越高，裂纹倾向性越大，钢中夹杂物与偏析越严重，也越易造

挡油环铝铸件铸造工艺改进

哈尔滨电机厂有限责任公司 （黑龙江 150040） 王清宇
沈阳机车车辆有限责任公司 （辽宁 110035） 王剑秋

挡油环是我公司火电机组上的主要零部件，用于主轴密封。由于以往生产的挡油环铸件存在变形、表面质量差等问题，降低了我公司在用户方的信誉，同时也影响公司的形象。为此在生产中积极开展挡油环铸件质量攻关活动。若能攻克此项难关对于提升我们的技术水平，提高整体产品质量，以及为制作其他产品提供生产经验都有很大的益处。

1. 产品现状

挡油环铝铸件结构特殊，属于薄壁圆环件（见图1），分为两半组合而成，大部分厚度在20mm以下。由于此类铸件的结构和尺寸特殊，以及木制模样的精度和强度问题，木模制作困难，且容易变形和损坏；铸件表面质量差，形状和尺寸精度不易保证，且后序清理整修（矫形）工作量一直很高。



图1 挡油环铸件三维实体

从总体情况来看，火电机组是我公司的主导产品之一，挡油环铸件是经常使用的，每年生产挡油

成应力集中。浇注温度越高，凝固收缩越大，热裂纹、缩孔、缩松、粘砂的产生几率也越大。因此，应加强工序质量控制，采用变质处理及浇包底吹氩技术严格控制钢液质量，减少钢液中气体及有害元素含量，控制浇注温度和浇注速度，增加钢液的补缩能力，保证铸件组织致密。熔炼时成分按中限控制，炉前脱氧，在包内采用稀土硅进行孕育变质处理，出钢温度控制在1580～1610℃。出钢前要保证各元素含量在限定区间范围内。浇注时及时引火，并采取防跑火措施。浇注时采取“先慢浇，后大流快浇，最后慢浇”的原则，浇满后停3min充点冒口一次，然后停5min再充点冒口一次。浇包采用底注式，不许用新砌的浇包，而且必须保持干燥，烘包温度要保证在700℃以上，出钢后钢液在包内镇静时间＞7min，用热电偶测温仪测温，浇注温度控制在1530～1550℃。

5. 生产结果

清理后的实体铸件如图7所示。

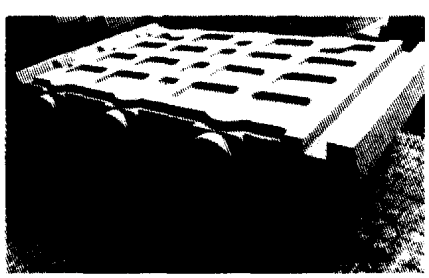


图7 最后清理完成的铸件

经过实际生产验证，使用该工艺生产的铸件，表面质量良好，铸件组织致密，尺寸形状完全准确，磁粉和超声波检测都达到标准要求，力学性能达到技术条件要求。第一批生产的5件送达巴西后，全部通过用户验收，无论是内在质量还是外在质量都得到了外商的好评。**MW** （20111210）