铸件快速冷却工艺研究

张浩，王立滨，李凤玉，李鹏

大型铸件生产周期长一直是铸造生产中的难题，严重影响了铸件的生产效率。其中生产周期中很长的一段时间就是铸件在进行自然冷却，为解决这一难题，科研单位进行了大量的研究，很多工厂也进行了一些实际尝试。工厂的主要尝试方法有在铸型外部洒水，或在砂型中预埋冷却管道，但这些冷却方法要么冷却效果不明显，要么施工复杂、困难，而且操作不当极易使铸件产生缺陷，甚至导致恶性事故的发生。

1. 铸件特点

本次工艺实施的铸件为我公司生产的主要产品之一，每年的需求量十分巨大，迫切需要提高生产效率。该铸件重4.5t，浇注钢液11.3t，由于铸件顶端两个巨大的冒口，使得该铸件的冷却时间很长。

2. 工艺实施过程

（1）工艺方法及设备　工艺实施过程主要依据冒口冷却法基本原理，并使用北京新方尊铸造科技有限责任公司提供的铸件快速冷却配套设备来完成。

冒口冷却法基本原理：在铸件浇注完成，待铸件热节温度降到固相线以下，冒口的补缩作用完成后，对冒口进行吹风冷却，使铸件和冒口形成热流通道，将铸件的热量通过冒口迅速散失，达到铸件快速冷却的效果。

根据冒口冷却法的基本原理，搭建铸件的快速冷却系统，该系统的原理如图1所示。

新方尊公司根据我公司需求，提供了配套的快速冷却设备及对应铸件的工装。快速冷却设备中最重要的控制柜如图2所示。

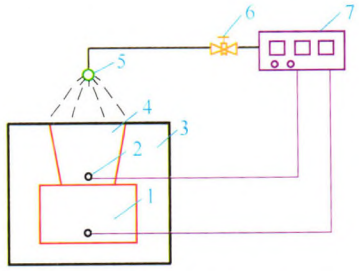
（2）预埋测温探头　主要检测装置为测温探头，需要在铸件造型时进行预埋。本工艺实施为了得到对比数据，同时在两个铸件的相同位置安装了测温探头。

（3）安装吹风装置工装　根据不同铸件的冒口形式，需要设计与铸件相对应的吹风装置工装，使吹风的气流能够有效地对铸件的冒口进行吹风冷却。

浇注完成后，记录预埋测温探头得到的温度值，当铸件热节部位温度达到铸件材料的固相线温度以下后，可以安装吹风装置对冒口进行吹风冷却。在安装工装前先对冒口的覆盖剂进行清理，然后通过控制柜预先设定的程序控制吹风的强度和时间。

3. 工艺实施效果

（1）打箱时间　通过对两个对比铸件热节位置的温度记录，得到了如图3所示的温度曲线。由图3可以明显看出，在达到该铸造工艺预设的打箱温度330℃时，进行快速冷却工艺的铸件可



1. 铸件 2. 测温系统 3. 砂型 4. 冒口 5. 喷嘴 6. 电磁阀 7. 控制柜

图1　铸件快速冷却系统原理

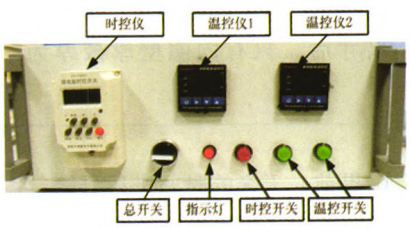


图2　快速冷却系统控制柜

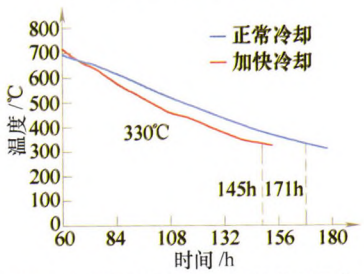


图3　快速冷却和正常冷却铸件的热节温度曲线对比



无冒口中心顶注铸造工艺在电动机端盖上的应用

何强

端盖是防爆电动机上的一个重要球墨铸铁件，在防爆功能中起着重要作用，其质量的好坏直接关系到防爆作用能否正常发挥，要求非常严格，不允许有任何的缩松、缩孔、裂纹等铸造缺陷。我公司在球墨铸铁件的铸造工艺设计上做了深入研究，积极创新各种工艺方法，通过实践取得了很好的效果。现结合我公司生产的电动机端盖对无冒口中心顶注工艺进行探讨。

1. 铸件结构特点与技术要求

端盖的结构如图1所示。铸件的轮廓尺寸为ϕ482mm×73mm，主要壁厚为8mm，铸件毛坯重21.5kg，壁厚比较均匀，放加工尺寸后，只有内圈壁厚最厚为31mm，外部凸台壁厚为23mm。材质为QT450-10，要求铸件强度≥420MPa，符合GB/T1348—2009，伸长率≥10%，质量特性重要度分级按Q/NF669规定。此铸件为端盖类铸件常见结构，轮盘部分壁厚较薄且均匀，而内圈和外部6个凸台壁厚较厚，是该铸件的最大结构热节。

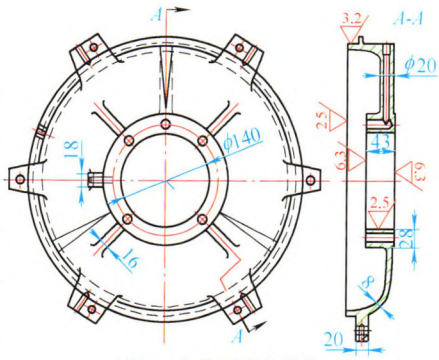


图1 电动机端盖结构

2. 原铸造工艺及缺陷分析

（1）原铸造工艺 原铸造工艺如图2所示，分型面在铸件最大截面处，铸件大部分放在下箱，采用下注工艺浇注，将内浇道安放在ϕ20mm筋条处，打开补缩通道，采用短薄宽冒口颈，同时使用ϕ100×120mm热飞边冒口对铸件进行强补缩，并在对面设

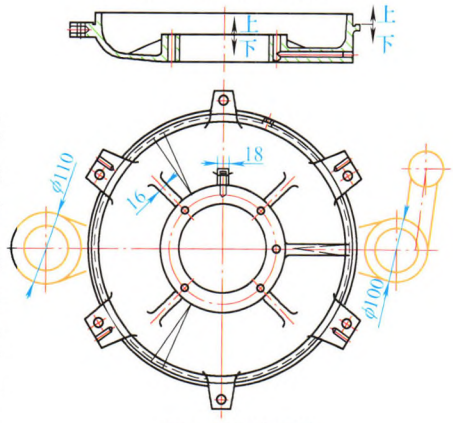


图2 原铸造工艺

以提前一天多的时间进行打箱，明显缩短了铸件的冷却周期。

（2）质量检测 打箱并切割冒口后，对快速冷却的铸件进行人工目检，铸件表面没有发现裂纹等缺陷。

对该铸件进行了后续质量跟踪，在本体试块和无损检测过程中，均没有发现质量异常，该铸件产品合格出厂。

4. 结语

根据铸件快速冷却工艺实施，得到了以下三个方面的结论：

（1）通过冒口冷却法来进行铸件的快速冷却能够缩短铸件的冷却时间，实现了铸件提前打箱，提高了生产效率。

（2）通过不同的吹风装置工装设计，可以使冒口冷却法应用在其他不同的铸件快速冷却工艺上，该方法在铸件生产中具有普遍适用性。

（3）冒口冷却法在铸件的快速冷却过程中施工简单，而且安全可靠。

作者简介：张浩、王立滨、李凤玉、李鹏，哈尔滨电机厂有限责任公司。

MW 20140317