

气使用...
5 m³的压缩...
压缩空气的压缩比为6,



水两种介质的冷却强度差异很大，风冷模具铸造工艺对于水冷模具工艺的研究可借鉴参考价值不大，水冷工艺研究成为低压水冷模具应用的重要工作。

研究水冷模具的主要目的是加快铸件凝固速率，提高铸件微观品质和强度性能，加快铸件凝固速率意味着铸件凝固时间减少了，相应的铸造周期也会随之缩短。冷却介质强度和铸造周期都发生了较大变化，其对应的铸造工艺参数差别也会很大。

利用MAGMA铸造模拟分析软件对同一款产品风、水两种冷却状态下的铸件凝固过程进行理论分析，对于风冷模具我们有成熟的铸造工艺参数很容易模拟出铸件的凝固过程，如图6所示，铸件是按轮辋-轮

3.1 生产效率对比

在对风、水冷却状态下的模具进行验证过程中，基本还原了使用MAGMA模拟分析软件研究的铸造工艺参数，具体工艺参数见表1。

通过工艺对比可以发现，风冷模具的单件铸造周期是300 s，水冷模具的单件铸造周期是240 s，进而可以统

2

Table 2 Comparison of mechanical properties

$R_{p0.2}/\text{MPa}$	R_m/MPa	$A/\%$	$R_{p0.2}/\text{MPa}$	R_m/MPa	$A/\%$
211.17	273.76	3.2	222.93	286.01	3.6
208.35	261.91	2.9	213.42	274.39	3.8
192.69	247.40	2.1	208.81	269.52	2.9

致模具异常下线。通过分析发现漏水位置都发生在水槽盖板的焊缝上,由于冷却水道频繁的热胀冷缩容易导致焊缝位置出现裂缝,才导致了漏水现象的产生,这是模具使用工况本身导致的,不能完全避免,只能采取其他措施尽量减小其发生概率。一是在模具制作时提高焊接工艺,保证焊缝质量,同时焊后进行热处理消除焊接应力;二是在模具上线前对冷却水道进行通水检验,避免线上漏水。

在对水冷模具的温度监控中发现,随着模具使用频次的增加,在工艺不发生变化时模具温度呈缓慢上升趋势,说明水道冷却强度在逐渐降低。经过研究分析发现是水道内壁逐渐凝结水垢导致的,使水介质和模具本体之间形成一层保温层,水垢随使用频次增加而越来越厚导致冷却强度降低。对于这个问题公司现行的解决办法是使用草酸定期除垢。

参考文献:

- [1] 赵玉涛. 铝合金轮毂制造技术(第1版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2004.
- [2] 王占库, 吕朔. 铝合金轮毂的不同成形工艺及其力学性能[J]. 铸造技术, 2016, 37(12): 2738-2743.
- [3] 康永飞, 李浩, 白朴存, 等. 冷却速度对复杂铝合金铸件组织的影响[J]. 铸造, 2020, 69(1): 40-45.
- [4] 刘艳辉, 毛红奎, 刘佩叶, 等. 冷却速度对ZM5镁合金凝固组织与性能的影响[J]. 铸造, 2017, 66(3): 286-289.
- [5] 贾晓飞, 王志峰, 赵维民, 等. 低压铸造铝合金轮毂内部缺陷分析及改进措施研究[J]. 铸造, 2010, 59(12): 1298-1302.
- [6] 易佑福, 龙思远, 徐绍勇, 等. 低压铸造A356铝合金轮毂的微观组织和力学性能[J]. 特种铸造及有色合金, 2008(5): 373-375.

5 结论

(1) 由于车轮结构特点,风冷模具和水冷模具的冷却分布位置基本一致,主要集中在轮辋上耳、轮辋和轮辐交接处、轮心三个位置,只是冷却结构差异较大。

(2) 由于水介质的冷却强度比压缩空气大的多,使用水冷模具制作车轮铸件时,生产效率可以大幅提升,增幅可达25%。

(3) 水冷模具可以提高车轮铸件的凝固速率,使车轮成品的微观组织更加致密、性能强度更加卓越。

(4) 水冷模具在推广应用反馈出两个问题需要进行优化改善:一是水槽与盖板的焊缝容易开裂漏水;二是水道容易凝结水垢影响冷却强度。

Water-Cooling Die for Aluminum Alloy Wheel Casting

ZHU

Baoding Wheel Manufacturing Co., Ltd. Baoding 071000, Hebei, China

Abstract:

In order to enhance the cooling strength of the cast aluminum alloy wheel die, the cooling medium was changed from compressed air to water by adjusting the die cooling structure, and the casting process was improved by means of simulation analysis software. The results show that the cooling strength of water-cooling die is better than that of air-cooling die, and the solidification rate of wheel castings can be improved. The use of water-cooling die can improve the production efficiency of wheel castings by 25%. The aluminum alloy wheel produced by water-cooling die has more compact microstructure and higher strength.

Key words: aluminum alloy wheel; air-cooling die; water-cooling die; cooling strength

(1.com)