



# 技术之案例分享

## 铸造铝合金孔隙率的金相检测方法

铝合金铸造是现代重要的工业制造技术之一，铸造铝件广泛应用于汽车、航天航空、船舶以及与我们息息相关的家具家电等。然而铸造铝件容易在成型过程中形成各式各样的缺陷，如孔隙、偏析、裂纹等，这些缺陷会使铸铝的性能大大降低。为了使铸造铝件产品的质量在合格的范围内，应该将孔隙率（孔隙面积占比）控制在一定范围内。

本文就某件铸铝，提供了一种铸铝孔隙率的金相检测方法，希望能为相关领域的研究者提供参考。

### 1、镶嵌

原始样品大约为 10X15mm，用了热镶嵌的方式，镶成 30mm 直径大小，如下图所示。



图 1.镶嵌后的样品示意图

### 2、磨抛

研磨与抛光采用标乐的手自一体磨抛机EcoMet30的半自动模式。参数如下表所示。

表1.机械磨抛参数

步骤	制备表面	研磨剂/粒度	底盘 转速（rpm）	动力头 转速（rpm）	相对 转向	载荷 （N）	时间 （min）
1	SiC耐水砂纸	P320	200	60	同向	15	磨平即可
2	SiC耐水砂纸	P600	200	60	同向	15	2
3	SiC耐水砂纸	P1200	200	60	同向	15	2
4	VerduTex抛光布	9um金刚石 悬浮液	150	60	同向	15	5



5	VerduTex抛光布	3um金刚石悬浮液	150	60	同向	15	3
6	ChemoMet抛光布	0.05um Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 悬浮液	150	60	异向	10	2

研磨抛光步骤可选择适于有色金属的耗材。特别地，研磨步骤选用200rpm的转速，使被测面研磨得较平整，抛光步骤选用150rpm，避免转速太快使得抛光液被甩出去。金刚石抛光步骤使用的抛光布尤其要干净、无任何交叉污染，才不会引入异常的粗划痕，而且9um抛光时间应该足够长，才能充分去除P1200砂纸留下的变形损伤，另外使用的载荷不宜过大，避免抛光颗粒嵌入。

### 3、显微观察与图像分析

最终研磨结果如下图：



图 2.磨抛后的效果图

如图 3，该铸铝所选分析区域中部分孔隙较大，但稀少，分布的小孔隙较多。此次分析只统计直径 10um 以上的孔隙，统计所得孔隙率为 4.08% 。

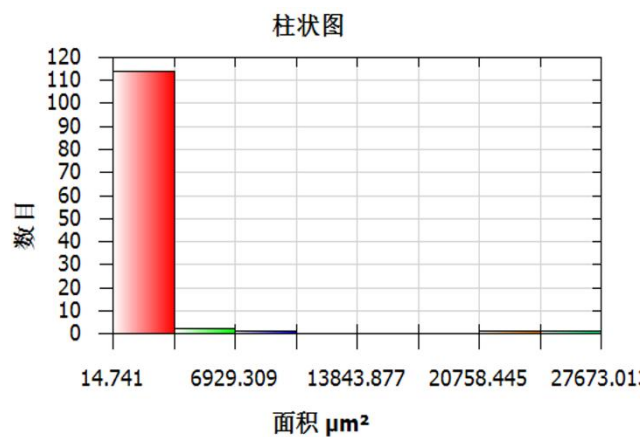
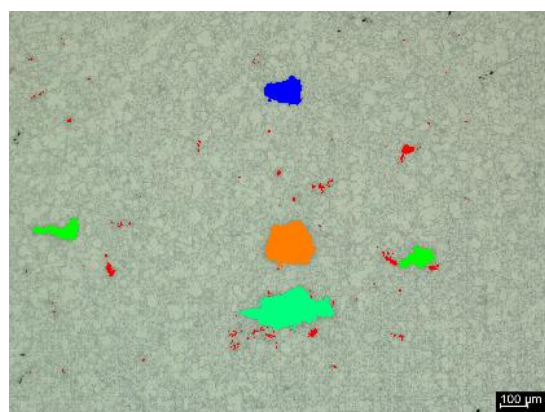


图 3.孔隙分布图



备注:

- 1) 抛光阶段时间不宜过长, 载荷也不宜过大, 否则容易使孔隙边缘形成圆角, 导致显微镜下拍到的孔隙偏大, 造成较大的孔隙率误差。
- 2) 以上研磨与抛光参数仅供参考, 可根据具体材料情况进行调整。

4、所用仪器:

标乐热压镶嵌机 SimpliMet3000



标乐手自一体研磨机 EcoMet30:



徕卡超景深视频显微镜 DVM6:



广州领拓实验室

---

