

常见的 压铸缺陷及个案分析

虽然「压铸」是一项发展相当成熟的工业生产技术，但由于存在着高温、高压及凝固过程，成品容易产生砂孔、冷隔、裂纹等现象，降低产品合格率，甚至影响铸件后期处理如电镀、喷油等工艺的合格率，导致生产成本上升，缩减企业利润。

很多压铸厂商由于缺少分析铸件缺陷的必要仪器及有经验的技术人员，以致未能分析出缺陷的成因，有时甚至造成不同工序的员工互相推诿，导致部门之间出现矛盾。

其实，每一种缺陷都可以通过成分分析、金相分析、模流分析等来找出缺陷的规律，破解造成缺陷的原因。因此，不少压铸厂商开始利用这种理性科学的分析，从源头有效解决铸件缺陷的问题。以下是两个压铸缺陷的实例：

压铸缺陷实例1：砂孔、起泡

缺陷描述：

某压铸厂商在生产箱包配件及品牌标志时，铸件在抛光后出现砂孔比例高（见图1），合格率低的情况；而电镀后次品率也较平时高，主要出现起泡（见图2）。



图1：缺陷产品极部图



图2：电镀缺陷产品极部图片

调查过程：

1. 检查正在生产的设备，各项压铸参数是否正常？压铸时锌合金熔液液面是否平静？有没有漏气现象？
2. 检查刚压铸完成的铸件，铸件流道设计是否合理？

3. 在这个个案中，技术人员发现铸件流道设计有不合理的地方，而经现场抽出20个铸件再进行抛光处理，发现砂孔主要集中在铸件的同一位置，如图1所示位置。

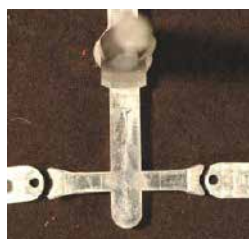


图3：缺陷产品的流道设计

分析结果：

铸件的流道设计有不恰当的地方，导致填充时产生流卷气及压力损失，从而造成砂孔。

解决方法：

改善流道设计（见图4）后，流道更顺畅，同时流道截面从喷嘴到浇口逐渐减小，可以改善困气及压力损失。改善后，铸件砂孔问题明显减少（见图5）。



图4：铸件改善后的流道设计



图5：经改善后的铸件

压铸缺陷实例2：硬点

缺陷描述：

某压铸厂商的铸件采用ENAC-44300铝合金压铸，铸件在抛光时出现硬点（见图6）。



图6：铝合金铸件缺陷图

调查过程：

1. 压铸厂商在生产此规格铸件时，这种缺陷偶然出现，有些批次出品率较高，有的较低，当中没有规律。
2. 硬质点硬度高，加工时偶然出现断刀情况。
3. 压铸过程正常，铸件外观正常。

初步分析：

由于硬质点硬度高，初步判断不是夹杂所造成，硬点应该是高硬度的第二相，测试缺陷件的硬点成分可确定其组成。

测试结果：

1. 取三个异常点做硬质点扫描电镜图：有明显的突出物（见图7）。



异常点1 异常点2 异常点3

图7：硬质点扫描电镜图

2. 透过能谱分析，三个异常点的矽和铁异常，缺陷点属于高矽及高铁第二相。

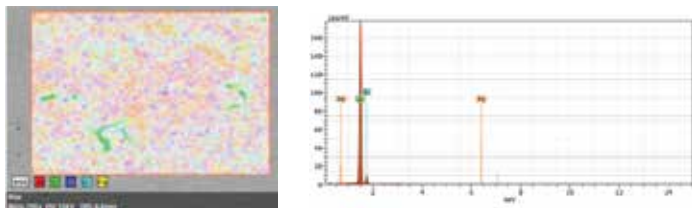


图8：异常点1能谱分析结果

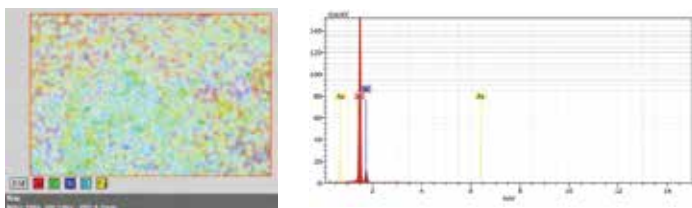


图9：异常点2能谱分析结果

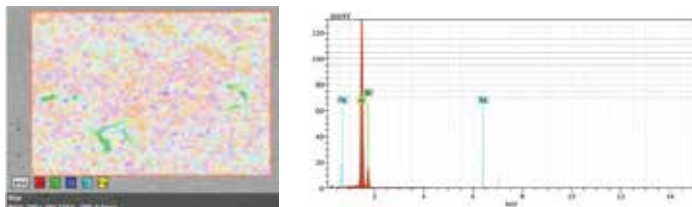


图10：异常点3能谱分析结果

3. 对比异常点和非异常点的成分后，矽和铁偏差严重。

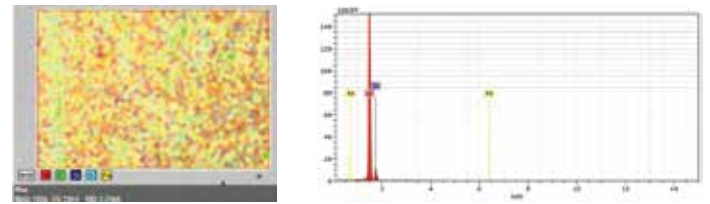


图11：非异常点能谱分析结果

4. 整合测试结果：

元素	含量 wt.%			
	异常点1	异常点2	异常点3	非异常点
铝	86.01	84.91	79.97	88.67
硅	13.06	14	18.92	10.64
铁	0.93	1.09	1.11	0.69

分析结果：

1. 硬质点为高矽高铁第二相。
2. ENAC-44300铝合金的矽含量为10.5-13.5%。当铝合金的矽含量大于共晶点时，容易形成初晶矽，也容易与铁形成高矽高铁第二相。

解决方法：

建议生产此规格铸件时，把原材料换成矽含量较低的9-11%的ENAC-43400铝合金。

次品及废品都是生产成本可以有效作出改善的一环，更重要是改进过程中，公司的技术团队能汲取经验，对企业及员工都有莫大裨益。

利记集团旗下的利保金属检测中心是香港首间获得「香港实验所认可计划」金属及合金检测之认可实验室，也是伦敦金属交易所之锌、铝及铝合金核准采样及检测商。

我们的专业技术团队协助产品制造商、压铸商及品牌企业分析金属相关的问题，并提供合适可行的解决方案。从过往二十多年为压铸及制造业解决困难的经验，我们量身定制不同的方案以帮助客户迎合行业发展的需要，提升他们的营运效率及展现具价值的效果。如阁下有任何疑问或查询，欢迎随时与我们的专家联络。

+852 3965 0870

info@prometlab.com

www.prometlab.com

Promet

免责声明：本文由利记集团（「利记」）所编制，仅供一般参考之用。利记及/或其关联公司于编制本文时已力求审慎，然而，本文可能载有由第三方提供的资料/数据，利记及/或其关联公司及/或其董事/雇员（1）不就本文内任何资讯/数据的完整性、准确性、可信性、适用性或可用性作任何明示或暗示的声明或保证；及（2）利记及/或其关联公司及/或其董事/雇员不须就本文内的全部或部分内容负责或承担任何责任，亦不须就包括但不限于使用本文提供的资讯或数据而引起或连带的任何直接/间接/相应损失或损害的一切后果/损害承担任何责任。尽管利记认为有关资料属可靠及现行，利记未有验证有关资料，亦不会声明有关资料是准确、现时或完整及是否可以倚赖。阁下须自行承担任何使用/倚赖本文内的任何资讯/数据的一切风险。如阁下对本文内的任何资讯/数据有任何疑问，阁下应咨询专业顾问。