

·车间设计·

# V法与消失模铸造生产线

谢一华<sup>1</sup>,章舟<sup>2</sup>,蔡玉初<sup>3</sup>

(1.江阴华澳机电设计研究所有限公司,江苏 江阴 210000;  
2.杭州学林科技开发服务部铸造研究室,浙江 杭州 310000;  
3.江阴船用阀门有限公司,江苏 江阴 210000)

**摘要:**对V法铸造与消失模铸造进行了比较,介绍了这两种铸造方法的异同点;介绍了生产中选择这两种铸造方法的原则;介绍了这两种铸造方法所选铸造工艺装备以及生产线的布置方案。对生产实践有一定指导意义。

**关键词:**V法铸造;消失模铸造;比较

**中图分类号:** TG249

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1004-6178(2008)04-0029-03

## 1 V法与消失模铸造的比较

V法铸造和消失模铸造具有共同特点,都是使用干砂,真空泵抽气,震实台紧实干砂型,塑料薄膜密封砂箱,形成砂型,内外有压力差而紧实。V法铸造是空腔,消失模铸造是实腔——白模为实型腔,金属液浇入后而消失。二者各有特色和利弊,可依

据铸件的特点和要求择其之一:使生产出最优质量,最低成本,获得最大利润。

V法铸造与消失模铸造有着共同的主要设备和工艺,采用消失模铸造的厂家或车间,有些铸件改用V法铸造更加合理,投入更少,产出更多。消失模铸造工艺流程如图1所示,V法铸造工艺原理及流程如图2所示。

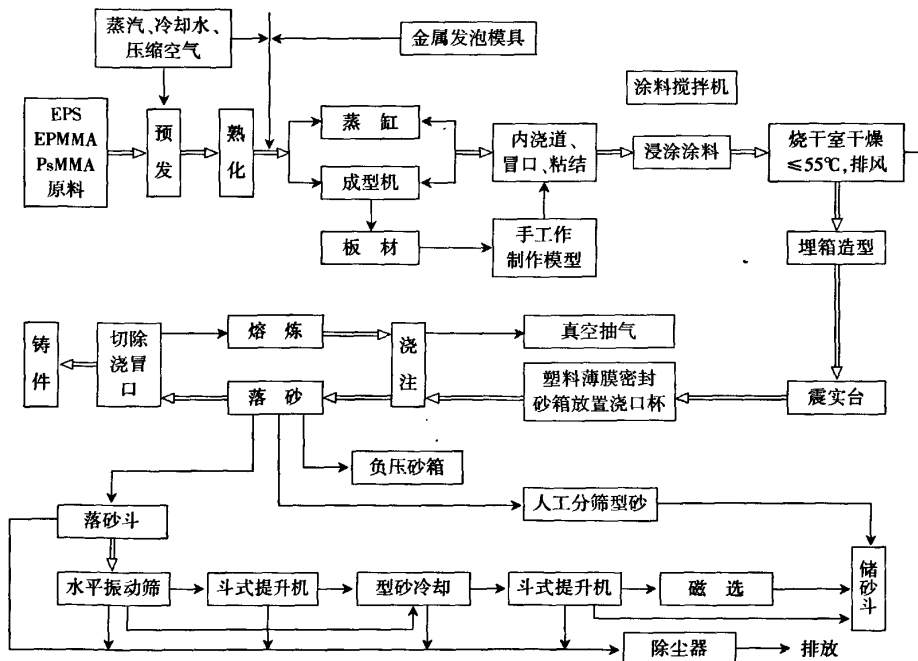


图1 消失模铸造工艺流程

收稿日期:2008-06-14

作者简介:谢一华(1936-),男,学士,高级工程师,联系方式:0510-86807123

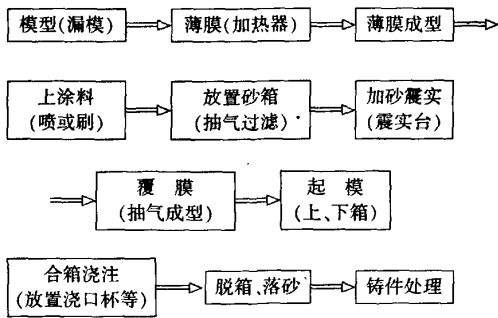


图2 V法铸造工艺原理及流程

从图1和图2中可以发现消失模铸造和V法铸造的相同和差异,如表1所示。

表1 消失模铸造和V法铸造的比较

特性	消失模铸造	V法铸造
模型	泡沫塑料白模(手工、发泡成型)	模板(带有抽气管和抽气孔)
砂箱	一面或五面抽气(或漏底),高	带有过滤抽气管,低
薄膜	一箱上面薄膜	上、下箱模型覆EVA,顶或底面各覆PVC
上涂料	涂料与合金白模匹配浸,刷(水基)	涂料与合金匹配喷,刷(醇基,快干)
震实造型	一箱(可组串)与熔炉容量相配	上、下箱(模板)
合箱	一箱抽空气	上、下箱各抽空气(可放冷铁、下芯)
浇注	负压条件下配合抽气操作	负压条件下配合抽气操作
落砂	翻箱、漏底、落砂床(格)	砂箱吊至落砂格
常见缺陷	EPS白模引发炭黑、积炭、皱皮、白点、黑渣	气孔上、下合箱接缝
消耗	EPS 0.04元/g-0.05元/g, STMPMA 0.15元/g-0.2元/g	薄膜比消失模铸造多耗三面(砂箱面积一样)

## 2 V法铸造与消失模铸造的选定

一些单位在生产实践中,上了消失模铸造但由于铸件的特征再添V法铸造;而有V法铸造的车间由于铸件特征再扩大消失模铸造。这样的选择主要出现在中小厂家,小中批量铸件的生产单位,其目的是为了更有效提高二者共同设备的使用率。

1)可组串,按炉子的容量比如1000kg,则一箱单件组串,铸件加浇注系统均在1000kg以内。比如高锰钢振动筛板,一箱24块,均为一炉一次发挥了消失模铸造突出的优势。

不便组串,铸件面积大,体积大,重量又不重,如汽车后桥、铁路货车、侧架摇枕等以V法铸造工艺为宜,一箱一件或二件或多件,适宜于型板平面上下分型布置(可下泥芯、冷铁)。

2)薄板铸件,采用消失模铸造,因为金属液流入热量不够气化裂化分解EPS白模而引发积炭、皱皮、炭黑表面缺陷;采用V法铸造因是空腔,克服了使用EPS的弊端。如1.2m×1.4m×7mm~8mm钢琴骨

架,和其他薄壁铸铁件工艺品、装饰品、铁锅、浴盆等。

3)白模EPS用量比较大的铸件,如叉车的平衡铁,工程车的配重压铁、V型铁块等,这些铸件因白模耗量过大,制成空心又比较麻烦,故将消失模铸造改成V法铸造,或直接上V法铸造:一方面降低白模消耗,另外也避免白模熔化带来问题,更有利于使铸件表面光洁、平滑。

4)铸件对含碳的敏感,铸件(合金液)对碳的含量不是很敏感,如高锰钢、中高碳多元合金钢,合金铸铁等抗磨件如球磨、衬板、隔板、导向板、滑槽、锤头、铲齿等等,采用消失模铸造;而对于对含碳量比较敏感,如ZG20、ZG25、ZG30等阀体、泵体、简单结构(便于水平分型或下芯、下冷铁)铸钢件,采用V法铸造为宜,避免了消失模EPS的增炭。

5)需要下芯,对下芯要求比较高的,或下泥芯量比较大的,如铸钢ZG35、高速公路桥护栏的支架,管子穿过每个支架孔时要准确划一,采用消失模发泡成型白模,组串铸造为佳,铸钢件的支架孔精确,管子穿串顺利,极易安装;对球铁,各类管件采用消失铸造,一箱白模组串,紧实于砂为泥芯,效率高。

## 3 消失模铸造加置V法铸造工艺装备

V法铸造自上世纪60、70年代从日本推出,美国、俄罗斯、德国、法国、英国等发展很快;80年代国内引进V法铸造后发展很快,主要生产浴缸、浴盆、锅、道叉、配重、平衡块、耐磨衬板、抗磨铸件、铁路货车铸钢件K2摇枕、侧架等。V法铸造生产厂家生产规模从年产几千吨到十万吨都有,上规模生产线有30多条。最近国内消失模铸造厂家发展迅速,尤其是中小厂家,但实践中有些铸件采用消失模铸造不很适合,因为EPS白模用量大,同时极易引发疵病,不得已又加置或上V法生产。

V法铸造与消失模生产线布置如图3。

中小消失模铸造生产单位,由于铸件不稳定,仅使用消失模铸造工艺往往不能适应市场客户的需要,比如ZG20、ZG25、ZG35材质的法兰盘、泵、阀体、低碳合金钢铸件,薄壁的球铁件或铸铁件,在原消失模工艺基础上加置V法铸造的砂箱、覆膜制型的工艺装备即可。

1)紧实台的载重量。消失模铸造的紧实台载荷一般比较大,与500kg、100kg或更大中频电炉容量匹配的振实台载荷5t、10t、20t等。

因为砂箱扁平而浅,且上下合箱,V法铸造常见振实台载荷为2 t、4 t、6 t。利用消失模铸造振实台进行V法铸造时,上下箱载荷应尽量接近消失模铸造的振实台载荷。将振实台面积展开,以放置长×宽×浅的扁平砂箱,充分利用其振实台载荷能力。消失模铸造上下左右前后三维紧实为多,V法铸造仅上下一维紧实。

2) 抽气箱和抽气孔模:制作抽气箱和抽气孔模,模型在模板上布置,据铸件大小、形状、结构、重量而水平分型,一箱一模或一箱多模组合。

3) 砂箱:V法铸造砂箱与消失模铸造砂箱同而有异,因为它的铸件扁平,浴盆、浴缸、锅、配重、压铁等、汽车后桥(耗白模量大,易产生疵病)、泵体阀体(低碳铸钢,消失模铸造,ZG15、ZG20、ZG25、ZG30为避免EPS白模的增碳、偏析、要下芯),其砂箱结构抽气方式,如已有供应砂箱尺寸:1 200 mm×1 000 mm×250 mm,2 000 mm×1 600 mm×300 mm,3 300 mm×1 200 mm×650 mm,还可以自制其他尺寸砂箱。砂

箱抽气方式主要有:侧面抽气、管式抽气和金属软管抽气等。

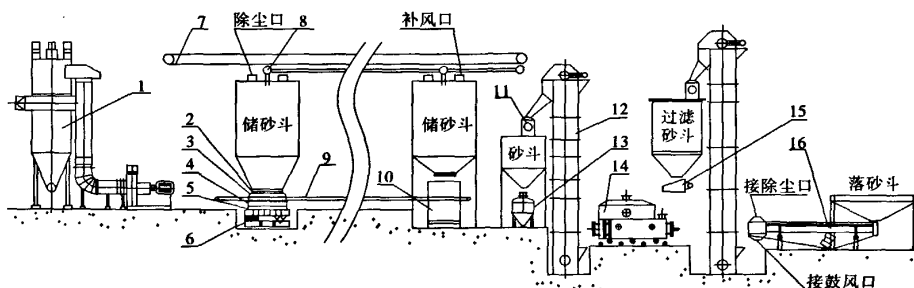
#### 4 V法铸造与消失模铸造可共用设备

1) 真空泵和真空抽气管路系统:二者均采用水环式真空泵,V法真空度一般是-0.04 MPa~-0.06 MPa,真空泵SK-6、SK-12、SK-20、SK-30、SK-43。消失模铸造时对真空泵选择还要考虑抽气量,所以其真空泵比V法真空度的考虑要大,因为顾及抽气量的考虑,所以V法生产时使用消失模铸造的真空泵往往真空度较大,操作时注意。

2) 振实台只有一台振实台,V法造型时,先造下型,再造上型,吊入工位(生产线)合箱。

3) 浇注工部吊包等可共用。

4) 落砂、砂处理装置,二者可交替使用,如果抽真空管路系统接口有多个砂箱可同时在真空状态下浇注,则可在生产线或滚道上顺序浇注。浇注时,要注意不同的操作工艺。



1-除尘器;2-气动雨淋加砂器;3-真空砂箱;4-模具;5-真空箱;6-振实台;7-除尘管道;8-卸料点;9-真空管道;10-三维振实台;11-除铁器;12-斗式提升机;13-气力输送装置;14-砂温冷却装置;15-振动给料机;16-输送机。

图3 V法铸造与消失模生产线布置

(上接第25页)

1) 在本试验条件下,Al-Ti-C预制块在纯铝熔体中发生原位合成反应,生成的产物为 $\alpha(\text{Al})+\text{Al}_3\text{Ti}+\text{TiC}$ 。

2) 铸造铝硅合金在加入一定量的Al-Ti-C中间合金后,其抗拉强度得到一定的提高,TiC颗粒起到异质形核剂的作用。

#### 参考文献:

[1] 岳云龙,公衍生,沈强,等.原位(In-situ)反应合成技术在制备金属基复合材料中的应用[J].硅酸盐通报,2002(4):45-48,55.  
[2] 李建国,王亮. AlTiC中间合金细化研究的最新进展[J]. 轻合

金加工技术,2003,31(3):7-11.

[3] 谭敦强. Al-Ti-C晶粒细化剂对工业纯铝的晶粒细化[J]. 特种铸造及有色合金,2003(2):1-3.  
[4] Marcantonin J A, Mondolfo L F. Grain Refinement in Aluminum Alloyed with Ti and some other Elements[J]. Metal. Trans, 1971(2):465-471.  
[5] Monhanty P S, Gruzleski J E. Grain Refinement Mechanisms of Hypoeutectic Al-Si Alloys[J]. Acta. Mater., 1996,44(9):3740-3760.  
[6] Monhanty P S, Gruzleski J E. Grain Refinement of Aluminum by Ti-C[J]. Scripta Metal. Mater., 1994,31(9):179-184.

# V法与消失模铸造生产线

作者: [谢一华](#), [章舟](#), [蔡玉初](#)  
 作者单位: [谢一华\(江阴华澳机电设计研究所有限公司, 江苏, 江阴, 210000\)](#), [章舟\(杭州学林科技开发服务部铸造研究室, 浙江, 杭州, 310000\)](#), [蔡玉初\(江阴船用阀门有限公司, 江苏, 江阴, 210000\)](#)  
 刊名: [铸造设备研究](#)  
 英文刊名: [RESEARCH STUDIES ON FOUNDRY EQUIPMENT](#)  
 年, 卷(期): 2008, ""(4)  
 被引用次数: 1次

## 相似文献(10条)

1. 会议论文 [叶升平](#). [谢一华](#). [周德刚](#) [V法铸造与消失模铸造之比较及复合铸造实践](#) 2009  
 V法铸造和消失模铸造都使用干砂充填, 振动紧实、塑料薄膜密封砂箱, 真空抽气固型以及负压浇注。V法铸造适合中大型简单铸件, 而消失模铸造适合中小型内腔复杂铸件。若采用V法铸造和消失模复合铸造工艺, 即在V法铸造中采用消失模模块, 解决局部外凸块成型或内腔活块不易取出等工艺问题, 提高造型效率, 扩大V法铸造的适应范围。
2. 会议论文 [贺闻豪](#). [叶升平](#) [我国球铁消失模铸造考察报告](#) 2009  
 根据全国消失模与V法铸造技术委员会和消失模铸造网站www.xsm.com.cn资料以及作者对近十家球铁消失模铸造企业的走访调研, 对我国球铁消失模铸造的发展现状有了比较全面的了解, 对其企业规模、产品类型、铸造技术特点及其存在的各种各样的问题和缺陷有了比较深刻的、全面的把握。
3. 会议论文 [叶升平](#). [谢一华](#). [周德刚](#) [V法铸造与消失模铸造之比较及复合铸造实践](#) 2009  
 V法铸造和消失模铸造都使用干砂充填, 振动紧实、塑料薄膜密封砂箱, 真空抽气固型以及负压浇注。V法铸造适合中大型简单铸件, 而消失模铸造适合中小型内腔复杂铸件。若采用V法铸造和消失模复合铸造工艺, 即在V法铸造中采用消失模模块, 解决局部外凸块成型或内腔活块不易取出等工艺问题, 提高造型效率, 扩大V法铸造的适应范围。
4. 会议论文 [章舟](#). [谢一华](#). [厉三余](#) [消失模铸造和V法铸造](#) 2007  
 本文对消失模铸造和V法铸造进行了比较, 探讨了选定方法, 介绍了V法铸造的特点, 及V法铸造和消失模铸造可共用设备。
5. 会议论文 [罗通](#) [消失模铸造案例分析](#) 2009  
 本文分析了利用树脂砂生产消失模大型机床案例的工艺要求、具体工艺操作流程和注意事项, 又分析了宁波通达精密铸造有限公司球铁消失模案例的工艺缺陷和改进措施。
6. 会议论文 [吴峰](#) [V法铸造\(灰铸铁件\)日常质量控制——附V法铸造在制动鼓生产上的应用](#) 2009  
 本文论述了V法铸造灰铸铁件的日常质量控制管理办法, 包括建立铸件的识别编号, 即铸件编号、进行产品的外观质量统计、进行产品的化学成分及机械性能统计以及制定各工序工艺要求的报表。
7. 会议论文 [颜铤](#). [叶升平](#) [铝合金无涂料V法铸造探究](#) 2009  
 一般V法铸造中涂料的使用对铸件质量有着重要的影响, 而涂料的使用在整个V法铸造工艺中占用较多的生产时间。为了提高生产效率, 同时减轻涂料对V法铸造出的铸件影响, 结合铝合金较低的浇筑温度, 对铝合金无涂料V法铸造进行试验及相关研究。
8. 期刊论文 [叶升平](#). [郝礼](#). [周德刚](#). [YE Sheng-ping](#). [HAO Li](#). [ZHOU De-gang](#) [V法铸造与消失模铸造的比较及复合铸造实践—铸造2010](#), 59(6)  
 对V法铸造与消失模铸造进行了比较, 列举两个实例说明V法与消失模复合铸造工艺, 介绍了V法铸造中使用消失模泡沫模块工艺, 提高了造型效率, 保证了铸件质量。
9. 会议论文 [赵忠](#). [樊自田](#). [成平](#). [董选普](#) [Al-Si7-Mg0.8-Y0.3合金消失模铸造振动压力凝固组织性能研究](#) 2009  
 在A356铝合金基础上, 研发了Al-Si7-Mg0.8-Y0.3(ASMY)合金, 应用到消失模铸造振动压力凝固新技术中, 对A356和IASMY合金试样的组织、力学性能和孔隙率进行了测试。结果表明:采用消失模铸造振动压力凝固技术后, 铝合金的孔隙率显著降低。与A356相比, Al-Si7-Mg0.8-Y0.3(ASMY)合金组织中的Mg2Si强化相增多, 在晶界处生成少量Al3Y短棒状颗粒相。T6热处理时, 时效强化相Mg2Si弥散析出, 与晶界处的稀土化合物Al13Y同时起到钉扎强化作用, 提高合金力学性能。T6热处理后, ASMY合金消火模振动压力凝固试样抗拉强度达到308MPa, 比A356普通消失模试样的抗拉强度提高了29%。
10. 会议论文 [张殿甫](#). [邢恩全](#) [消失模铸造技术创新与生产实践](#) 2009  
 本文依据科学发展观, 结合中国国情和中国特色, 客观的分析研究了中国消失模铸造发展中的现实问题, 并提出了解决这些问题的途径, 以及理论研究和工艺技术在生产实践中的创新情况。

## 引证文献(1条)

1. [周德刚](#) [V法铸造工艺、设备和质量](#)[期刊论文]-[铸造设备研究](#) 2008(5)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zzsbyj200804008.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zzsbyj200804008.aspx)

授权使用: 河北科技大学(hbkjdx), 授权号: 922923f5-cf36-4922-ab99-9e5c00a045d5

下载时间: 2010年12月30日