

# 有箱 V 法制芯工艺实践

张志国

(唐山陶金耐材研发股份有限公司, 河北唐山 063030)

**摘要:** 介绍了一种有箱V法制芯工艺。此制芯方法同砂型造型方法一样, 也用V法制作, 芯砂与型砂相同, 均为干散砂, 铸件落砂后不用分离芯砂, 大大减少了型砂清理工作量, 提高了型砂和铸件质量, 降低了铸造成本。本方法特别适合制造汽车后桥壳铸件以及三通、接头、弯头类铸件。

**关键词:** V法铸造; 制芯; 汽车后桥壳铸件

V法铸造是一种成熟的铸造方法, 用此工艺生产的铸件轮廓清晰, 尺寸准确, 外观质量好, 而且型砂95%以上可回用, 不用粘结剂, 生产成本低, 环境污染少, 被称为绿色铸造, 适合生产简单的中大型铸件<sup>[1]</sup>。V法铸造工艺不能制作砂芯, 所以不适合生产复杂多芯铸件。对于带有简单砂芯的铸件, 一般采用树脂砂芯或水玻璃砂芯, 这种方法不但使铸造成本增加, 而且砂芯的芯砂落砂后混入型砂, 再从型砂中去除这些芯砂, 工序较复杂, 若芯砂混入型砂中会影响型砂及铸件质量, 因此极大地限制了其应用范围, 限制了V法铸造的优势发挥。

传统的中大型三通、接头、弯管及汽车后桥壳类铸件, 一般用树脂砂铸造和真空消失模铸造<sup>[1, 4-5]</sup>, 部分采用V法铸造<sup>[1, 3, 7]</sup>。特别是铸钢材质的汽车后桥壳, 采用V法铸造更有利于减少铸造缺陷, 防止增碳, 提升成品率及提高铸件质量<sup>[2, 6-9]</sup>。在用V法工艺生产这类铸件时, 中间的砂芯一般用水玻璃砂芯或树脂砂芯<sup>[2, 6, 8]</sup>, 芯砂混入型砂后再去除这些芯砂时, 工序复杂, 费用较高。为了解决这些问题, 本研究提出一种新的制芯工艺方法, 即有箱V法制芯。

## 1 用V法制芯制造汽车后桥壳铸件

对于汽车后桥壳铸件, 根据铸件形状设计砂芯, 芯盒的模样与铸件V法模样类似, 芯盒带有一真空腔。带有抽真空用的接口, 制芯方法也与V法制作砂型方法类似(图1), 具体的操作流程如下:

(1) 首先将左右芯盒抽真空覆膜, 薄膜要延伸到分盒面一定宽度, 一般以60 mm为宜, 与芯砂箱接触面部分要覆薄膜;

(2) 喷涂料, 注意涂满芯盒内腔面, 但尽量不要把涂料喷到分盒面的薄膜上, 喷涂料后烘干;

(3) 合模, 利用左右芯盒的定位销和锁紧装置, 把左右两个半芯盒合在一起, 把特制砂箱放入合模并锁紧后的芯盒上面(图2), 并在芯盒与砂箱接触面覆有薄膜;

制芯砂箱有三个特点: ① 砂箱和V法造型砂箱一样即箱壁为中空结构; ② 有抽真空用的接口; ③ 带有吊装用的箱轴。

(4) 从砂箱上口装入干砂, 并借助微震把砂震实, 然后将芯砂箱上口刮平, 上表面覆薄膜, 芯盒模样去真空, 对芯砂箱抽真空;

(5) 分左右脱模芯盒, 脱模后清除分模面处多余薄膜, 之后在分模面处补贴胶

作者简介:

张志国(1959-), 男, 高工, 主要从事铸造工艺, 耐磨铸件, 陶瓷金属复合耐磨材料研究。  
E-mail: 2596268911@qq.com

中图分类号: TG249.9  
文献标识码: B  
文章编号: 1001-4977(2019)10-1131-04

收稿日期:

2019-01-31 收到初稿,  
2019-04-11 收到修订稿。

带封条，加强此区域密封；

(6) 对带砂箱的砂芯继续抽真空；

(7) V法造上型和下型，之后下芯、合型、浇注；

(8) 与上下型一样，芯头砂箱抽真空直到铸件凝固，与上下型同时去真空，最后落砂，取出铸件。

有箱V法制芯方法解决了V法铸造无法制芯的问题，使制芯和造型统一，型砂芯砂使用的是相同的干砂，免除了型砂处理，使工序简化，制作成本降低，铸件质量提高。有箱V法制芯不但使V法铸造的制芯成为可能，而且由于用了芯砂箱，使得在制芯时操作简单，覆膜容易，搬运下芯便利，且制芯的方法基本与V法造型相同，易于掌握，砂芯的质量有保证。

有箱V法制芯，在制作中大型三通、接头、弯管类铸件和汽车后桥壳铸件时，能发挥出独特的优势。若用消失模生产这类铸件，因为白膜刚性差，在刷涂料、烘干及装箱填砂时，都可能造成模样变形，影响铸件质量。另一方面，消失模铸造还会造成铸件夹渣、起皮、增碳等缺陷，而用V法铸造，就可以避免这些铸造缺陷，从而降低废品率，提高铸件质量，特别是当这类铸件的材质是铸钢时，V法铸造，不会增碳，更能发挥其优势。

## 2 V法制芯制造三通、接头、弯头类铸件

三通、接头、弯管类铸件的V法制芯方法和V法造型方法，与汽车后桥铸件类似，如前述。有箱V法制芯及下芯合箱示意图见图3-6所示。

## 3 有箱V法制芯与其他铸造方法的比较

表1为有箱V法制芯与其他铸造方法的对比分析，

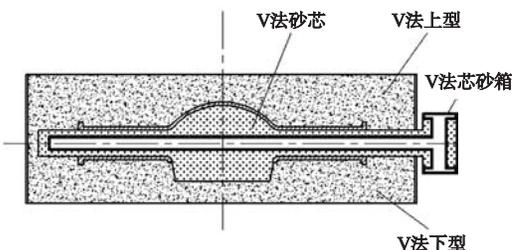
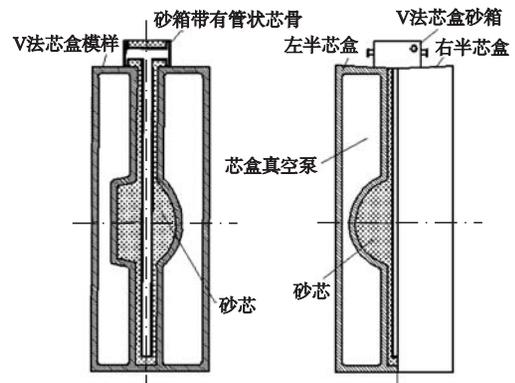


图1 V法铸造合箱图

Fig. 1 A schematic diagram showing V-process molding box closing for casting of rear axle housings



(a) V法制芯图一 (b) V法制芯图二

图2 V法铸造制芯

Fig. 2 A schematic diagram showing V-process core making for casting of rear axle housings

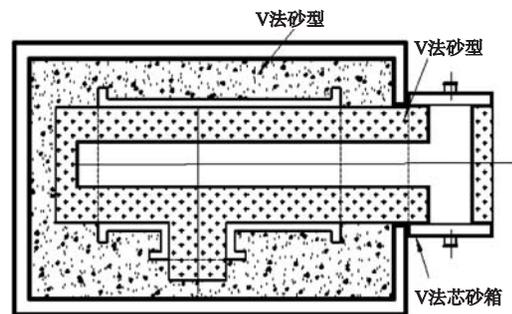


图3 三通合箱图

Fig. 3 A schematic diagram showing V-process molding box closing for casting of triple valves

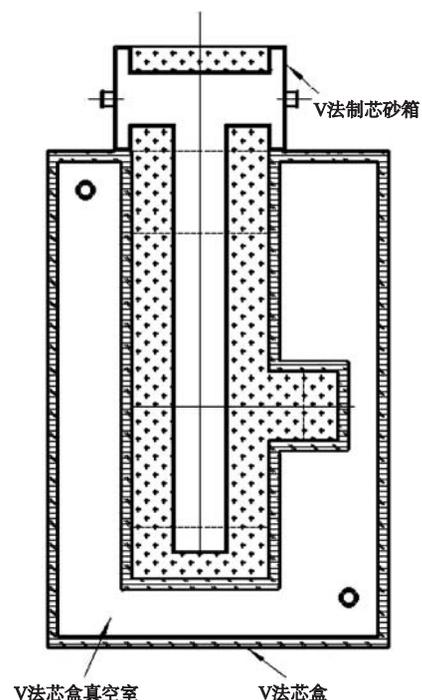


图4 三通制芯图

Fig. 4 A schematic diagram showing V-process core making for casting of triple valves

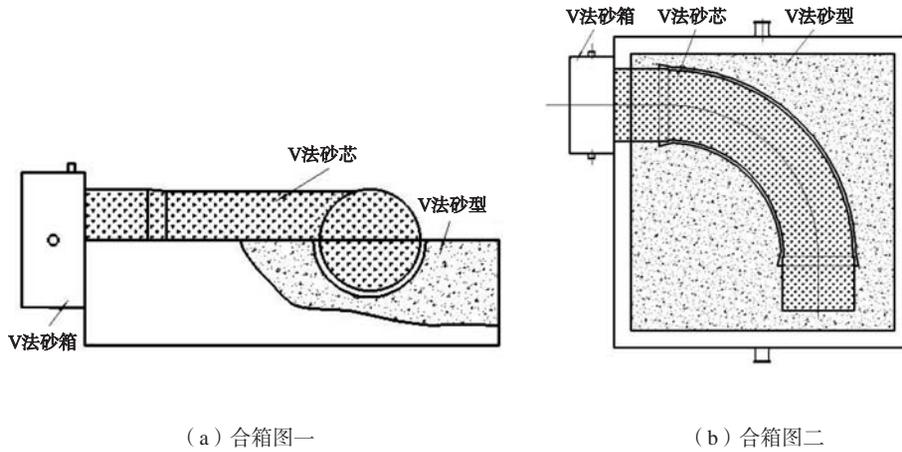


图5 弯管合箱图

Fig. 5 A schematic diagram showing V-process molding box closing for casting of angle branches

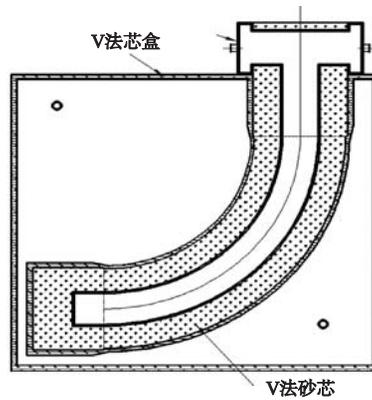


图6 弯管制芯图

Fig. 6 A schematic diagram showing V-process core making for casting of angle branches

表1 有箱 V 法制芯与其他铸造方法的对比  
Table 1 Comparison of V-process casting and other casting processes

项目	三通、弯管、接头球铁铸件	汽车后桥壳球铁件	汽车后桥壳铸钢件
铸造方法	消失模	树脂砂	树脂砂
工艺及铸件优势	消失模	树脂砂	水玻璃砂
成本 <sup>[1,9]</sup>	成本低, 每吨300元左右	成本低, 每吨600~800元	成本低, 每吨800~1000元

可以看出, 有箱 V 法制芯成本最低, 生产的铸件尺寸精确, 不变形, 成品率高, 省人工, 操作简单, 加工量小, 无需白模及设备, 无粘结剂。

#### 4 结束语

有箱 V 法制芯解决了 V 法实型铸造不能制芯的难

题, 使制芯变得简单, 运输、下芯容易, 特别适于生产中大型三通、接头、弯管类铸件和汽车后桥壳类铸件。铸件不变形, 尺寸精准, 表面质量好, 无夹渣, 增碳等缺陷, 使铸件废品率降低, 铸件生产工序简化, 成本降低, 铸件质量提高, 铸造过程更环保, 更绿色。

**参考文献:**

- [1] 谢一华, 谢田, 章舟. V法铸造生产及应用实例 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [2] 赵溶, 杨严军, 李远才. V法铸造涂料及在桥壳铸钢件生产中的应用 [C]//中国机械工程学会铸造分会第十届消失模与V法铸造学术年会文集, 2011.
- [3] 高成勋, 徐明英. V法铸造出口球墨铸铁管件 [C] //第十一届消失模与V法铸造学术年会文集, 2013.
- [4] 高成勋, 高远. 消失模铸造大口径出口球墨铸铁管件 [C] //重庆市铸造年会文集, 2014.
- [5] 高树胜, 蔡向阳, 关于球墨铸铁管件类铸件消失模铸造工艺的探讨 [C] //第十二届消失模与V法铸造学术年会文集, 2015.
- [6] 李增民、刘长松、杨长海, 等. 浅谈V法铸造的应用领域——机械化铸造装备是中国V法的发展方向 [J]. 机械工业标准化与质量, 2013 ( 5 ) : 43-46.
- [7] 胡建军. V法造型工艺与大批量铸钢件生产的体会 [C] //第十三届中国消失模与V法铸造学术年会论文集, 2017.
- [8] 谢一华, 谢海洋. 年产12 000 t汽车后轿半自动V法铸造生产线 [J]. 中国铸造装备与技术, 2010 ( 3 ) : 51-54.
- [9] 高成勋, 高远. V法铸造美国旋转体工艺 [C] //重庆市铸造年会文集, 2016.

---

## A New Box V-Process Core Making Method

ZHANG Zhi-guo

( Tangshan Ceramic Metal Composite Wear-Resistant and Heat-Resistant Materials Research and Development Co., Ltd., Tangshan 063030, Hebei, China )

**Abstract:**

This paper introduces a new core making method called "box V-process core making". The core making process is the same as the sand mold molding method. The sand core is made by V process and the core sand is the same as the mold sand. There is no core sand to be removed after casting shakeout. It greatly reduces the workload of molding sand cleaning, improves the quality of mold sand and castings, and reduces the production cost. It is especially suitable for the production of rear axle housing, tee bend, joint, angle fitting castings.

**Key words:**

V-process casting; core making; rear axle housing castings

---