DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2019.01.020

一种箱体类零件的金属型重力铸造工艺研究

柏立敬

(河北欧瑞特铝合金有限公司,河北 石家庄 050222)

摘　要:针对有厚大法兰、整体壁厚较薄以及内腔形状比较复杂的箱体类零件的铸造工艺进行了研究。此类箱体采用外部金属型,内腔由覆膜砂芯形成的金属型重力铸造方式铸造。内腔分型方式不同,会对铸件的内部和外在质量产生很大影响,并影响铸造生产操作的难易程度。结果表明,经过对各种方案的分析比较和实际验证,确定了最佳金属型重力铸造工艺。

关键词:重力铸造;复杂箱体;分型方式;铸造工艺

中图分类号:TG249.3　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2019)01-0079-02

Research on Metal Mold Gravity Casting Process for Box Parts

BAI Lijing

(Hebei Oret Aluminum Alloy Co., Ltd., Shijiazhuang 050222, China)

Abstract: The casting technology of box-type parts with large flange, thin wall thickness and complex cavity shape was studied. This kind of box body casting with the external metal mold, the inner cavity was formed by the coated sand core metal mold gravity casting method. The internal and external quality of castings would be greatly affected by the different ways of cavity parting, and the degree of difficulty of casting operation would also be affected. The results show that the optimum gravity casting process of metal mold is determined after the analysis and comparison of various schemes and the actual verification.

Key words: gravity casting; complicated box; pattern; casting process

如图 1，此种箱体零件的结构特点为铸件都有比较厚大的法兰,法兰厚约 20 mm,而其它部分多为 7 mm 左右的薄壁，在靠近零件上部有四处较厚大的螺纹凸台。零件中间部分为一圆柱面,延伸到下部为一半球。零件两侧有两处空腔,并延伸至厚大的法兰处。零件外部形状简单,内腔结构较为复杂。此种箱体类零件为一系列零件,尺寸由小到大。此零件对外观质量要求高，因此，对外形尺寸在 400 mm 左右及以内的箱体铸件采用了金属型重力铸造的成型方式。

1　工艺比较

采用了 3 种金属型重力铸造工艺。下面就这 3 种工艺分别进行讨论分析。

1.1　方案一

第一种方案为外模金属型,内腔为覆膜砂芯,顶部为一环形冒口,采用倾斜浇注的方式铸造。其中中间砂芯为组芯。具体模具结构及分型方式形式如图 2。

采用这种方案的缺点是中间砂芯组芯分型面为一个斜面和一个直面，由于铸造模具的加工误差及射芯生产造成的误差等原因，这两个面不容易同时做到完全一致，很容易在两个砂芯的组芯面附近产生台阶,造成浇注生产后的零件外观上不一致,后期需经过修整、打磨,并经抛丸处理才能达到要求。优点则是中间窗口处由砂芯形成,这样在浇注时,铸件温度场梯度分布合理，从铸件法兰至铸件底部逐渐降低,有利于铸件形成顺序凝固,铸件不易产生缩孔等铸造缺陷,能得到合格的铸件。

1.2　方案二

第二种方案为外模金属型，但铸件上窗口空腔部分由外模金属型部分成型。其余中间空腔部分都为砂芯。同样采用顶部环形冒口的顶注倾斜浇注方式铸造。具体模具结构及分型方式如图 3。

采用此种方案的优点是铸件窗口处由金属型部分形式,铸件窗口处表面平整均匀,窗口处外观质量非常漂亮。但采用第二种方案的缺点则非常明显,对铸件质量有着致命的影响。将零件法兰朝上放置的状态，在铸件下部中间位置需要加工螺纹孔的厚凸台与上部薄壁相交处产生缩裂的铸造缺陷。后来,通

收稿日期:2018-06-02

作者简介:柏立敬(1983-),女,河北新河人,工程师,硕士.主要从事铝合金成型工艺的工作.电话:13673212820,E-mail:bailijing2004@163.com

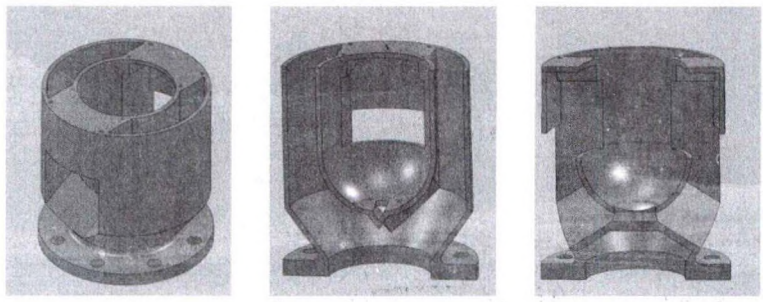

图 1 复杂箱体结构图
Fig.1 Complicated box structure

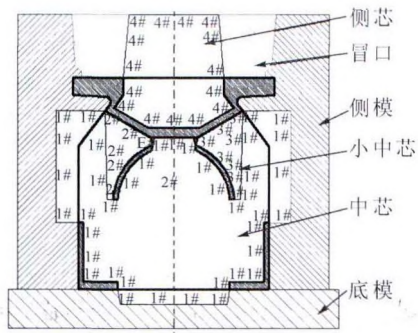

图 2 铸造工艺示意图 1
Fig.2 First casting process diagram

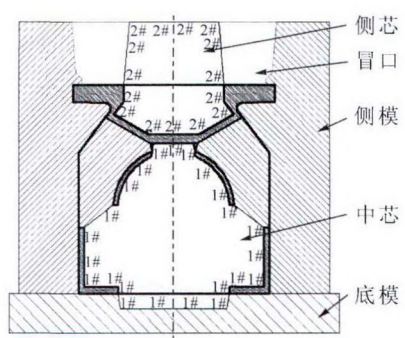

图 3 铸造工艺示意图 2
Fig.3 Second casting process diagram

过在铸件此厚凸台处对应的砂芯上放置冷铁的方式，对铸件四处厚凸台进行激冷得以将此处易产生缩裂铸造缺陷的问题进行解决，但增加了砂芯处理的工作时间和铸件的后期打磨工作量。且需注意，浇注温度需在 680~700 ℃，浇注速度需掌握慢快慢的节奏，否则，冷铁对铸件的激冷效果会大大减弱，铸件仍易产生缩裂。

1.3 方案三

第三种方案主要是针对尺寸较大些的箱体件，外模为金属型（主要成型外形法兰及圆柱面部分），内腔为两个侧芯和一个组合式的中芯形成。此组合式的中芯由一个大芯和两个小芯形成，组芯的分型面位于半球处的水平位置。在砂芯底部及上端有定位芯头进行固定定位。采用顶部非整圈环形冒口的倾斜浇注方式铸造。具体模具结构及分型方式如图 4。

采用此种方案的优点是由于窗口处由砂芯形成，解决了方案 2 中铸件下部 4 个凸台处易产生缩裂铸造缺陷的问题，提高了铸件内在质量。另外，中芯的组芯方式不同于方案一中的分型方式，第三种方案中中芯的组芯分型面两边为一个平面，比较容易做到小砂芯和大砂芯的平面一致，这样生产出来的铸件就不会在窗口处出现台阶。解决了方案一中

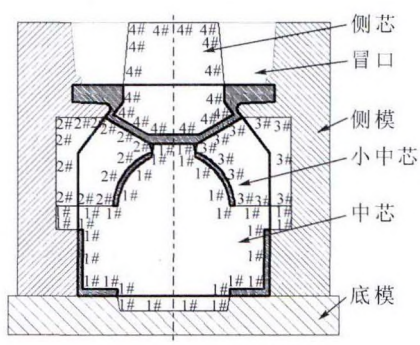

图 4 铸造工艺示意图 3
Fig.4 Third casting process diagram

铸件窗口处外观不良的问题，提高了铸件外观质量，节约了打磨工时，节省了铸件制作费用。

2 结语

针对有厚大法兰、整体壁厚较薄，以及内腔形状比较复杂的箱体铸件，通过对以上 3 种的铸造工艺和模具结构的分析讨论可以看出，采用第 3 种方案，顶冒口倾斜浇注方式有利于建立铸件从底至上的顺序凝固温度梯度。外模为金属型，内腔包括窗口处为覆膜砂芯，中芯组芯方式为半球处水平分芯的方式能同时达到提高铸件外观质量和内在质量的要求。经实践验证，采用第三种方案最为合理，铸件内在质量和外观质量均达到了最佳状态。