DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2019.09.013

铝合金 W 型定位支座金属型模具设计

邓梅梅,李明杰,邓宏强,李忠齐
(中铁高铁电气装备股份有限公司,陕西 宝鸡 721000)

摘　要:介绍了铝合金 W 型定位支座金属型模具的设计思路,从分型面设计、浇注系统设计、倒钩部位成型设计、推出机构设计等方面阐述了模具的设计过程理念,提出了一种新的活块应用方式,为金属型模具成型倒钩结构和脱模提供了快速简单的方式。结果表明,将活块和铸件整体推出简化了操作过程,既保证了铸件成形,又大幅度提高了生产效率,该模具的设计理念为存在倒钩结构铸件的模具设计提供了借鉴。

关键词:金属型;倒钩结构;整体推出;活块

中图分类号:TG249.3;TG241　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2019)09-0938-03

Design of Metal Mould for W-type Aluminum Alloy Positioning Support

DENG Meimei, LI Mingjie, DENG Hongqiang, LI Zhongqi
(China Railway High-speed Railway Electrical Equipment Co., Ltd., Baoji 721000, China)

Abstract: The design idea of w-type aluminum alloy positioning support metal mold was introduced. The design process concept of the mold was expounded from the design of parting surface, design of pouring system, design of barb forming and design of launching mechanism, etc. A new application method of live blocks was proposed, which provided a fast and simple way for metal mould to form barb structure and demoulding. The results show that the operation process is simplified when the movable blocks and castings are pushed out as a whole, which not only guarantees the casting forming, but also greatly improves the production efficiency. The design concept of the mould provides a reference for the design of the hook structure castings.

Key words: metal mold; barbed structure; overall roll-out; movable block

随着铸造技术的不断发展,金属型铸造作为传统的铸造方法,因其周转速率高,铸件尺寸精准,表面光洁,力学性能高,易实现机械化和自动化,可大批量组织生产,被广泛应用。基于此种铸造方式,以 W 型定位支座的结构特点为研究对象,力求在模具设计时优先考虑铸件的工艺问题,同时着重考虑铸件生产过程中的效率问题,尽可能地优化模具结构,简化人工操作流程,有效地缩短生产周期和降低生产成本。

1　结构分析及技术要求

1.1　铸件结构分析

铸件三维图见图 1,该产品的轮廓尺寸为 301 mm×225 mm×110 mm,壁厚为 10~12 mm[1],铸件底部为一个安装底座,前端带有一弧形对称凸台。在铸件侧面,有一处长约 150 mm×48 mm 的大平面,以及带有耳形结构的平面都不允许有缩孔、缩松、夹渣以及气孔等铸造缺陷存在,对铸件的总体质量要求较高。

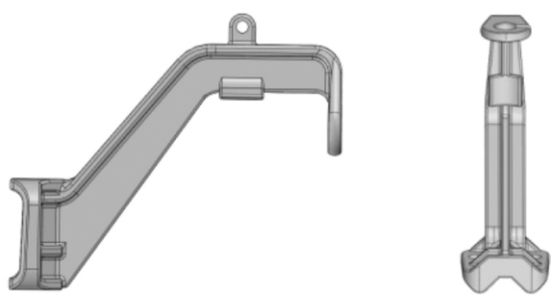


图 1　W 型定位支座三维模型
Fig.1　Three-dimensional model of W-type positioning support

1.2　铸件技术要求

铸件材质为 ENAC-AlSi7Mg0.6,热处理采用 T6 处理,要求铸件最大水平载荷为 3 kN,滑动载荷≥4.5 kN,水平破坏载荷≥9 kN,硬度(HB)≥100;要求铸件毛坯未注尺寸公差按照 GB/T6414-2017 中 CT7 级执行,表面质量按照 GB/T9438-1999,B 级验收,同时铸件应逐件进行 X 射线探伤,标准 ASTM E155 Ⅱ级。

收稿日期:2019-06-19
作者简介:邓梅梅(1992-),女,陕西西安人,助理工程师.主要从事铸造工艺技术及管理工作方面的工作.
电话:15129779661,E-mail:1330413762@qq.com

2　金属模设计

2.1　分型面设计

产品分型面的设置是否合理直接影响产品的质量和脱模方式，同时对模具结构是否简化以及模具成型件的后续加工也会造成一定的影响[2,3]。根据 W 型定位支座的结构特点，模具的分型面选择在 W 型定位支座的最大投影面积所在的平面处即产品的对称中心面，见图 2 。

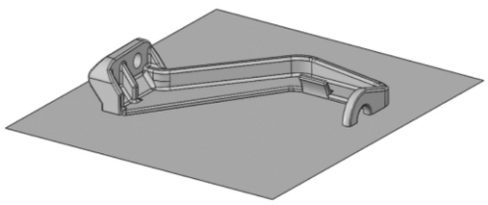


图 2　W 型定位支座分型面选择
Fig.2　Selection of typing surface for W-type positioning support

2.2　浇注系统设计

模具设计为一模一件，浇注系统布局见图 3。

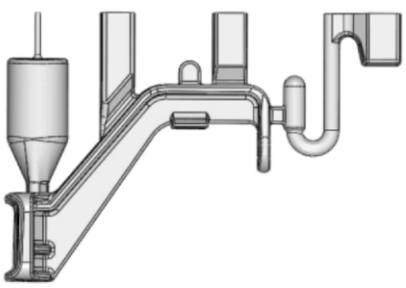


图 3　铸件浇注系统结构
Fig.3　Gating system structure of casting

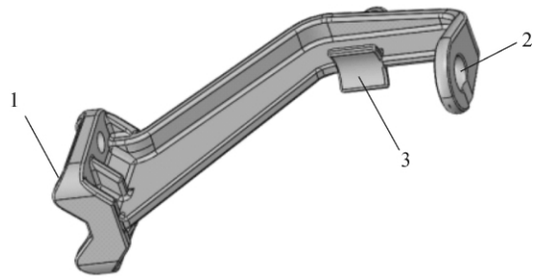
采用顶注式结构并结合浇口盆设计，利用带挡坝式结构的浇口盆设计[4]，使浇注时带入的铝液杂质尽可能地上浮，保证较为纯净的铝液进入浇注系统。同时在左侧底座厚大部位设置一个 ϕ220 mm×150 mm 的圆锥形暗冒口，并在其中心开设 ϕ6 mm 的圆形排气道，用于补缩铸件厚大部分以及型腔排气。在斜面和带耳形结构平面设立两个 40 mm×40 mm 的明冒口，很大程度上避免了铸件大面因裹气夹渣等不利因素而造成的皮下渣孔、气孔等缺陷。

2.3　倒钩部位成型设计

根据铸件工艺布局，铸件底座结构采用侧抽方式成形，端头部的孔型结构采用小砂芯成形，模具整体以左右两侧开模为主，开模时，圆弧形结构凸台存在倒钩情况，鉴于此种情况采用活块成形，结构方案见图 4。

2.4　推出机构设计

铸件脱料方式采用推杆推出。总共用推杆 7 根，分两种规格。其中 5 根 ϕ8 的推杆，直接设置在铸件上；2 根 ϕ16 的圆柱形推杆与成形铸件结构部件活块用螺栓连接为一个整体，作为推出机构的一部分，固定于推板上。开模时，在推板的推动下推杆带动活块移动，与直接作用于铸件上的推杆一起将铸件推出。推出机构方案见图 5。



1- 底座侧抽芯；2- 砂芯；3- 活块

图 4　成型零件结构方案
Fig.4　Structural scheme of forming parts

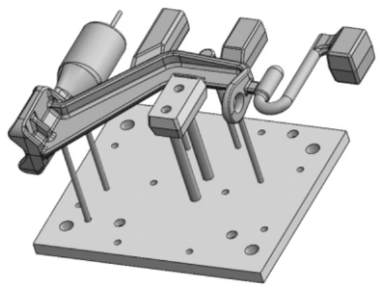


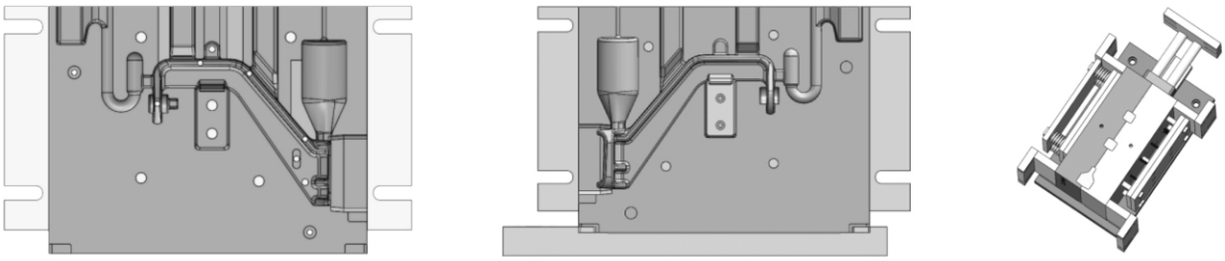
图 5　推出机构方案
Fig.5　Promotion of institutional scheme

3　模具总体结构

金属模的三维模型结构见图 6。模具工作原理：金属液经浇口盆流入模具型腔，待冷却凝固后，开模。开模时，首先，左右模保持静止，侧抽芯先向后移动，脱离铸件；随后，定模保持静止状态，动、定模在分型面处拉开，在定模弹簧的作用下，确保铸件留在动模处，于是动模带动铸件一起向右移动，待移动一段距离后停止。此时推出机构开始工作。由顶料盘首先作用于推板上并推动推板向左运动，推杆在推板的作用下将铸件和浇注系统推出模具型腔，人工取件，开模结束。合模时，首先人工放入小砂芯，确保位置精准，安放稳定。同时保证型腔内干净，无落砂。随后侧抽芯在油缸的作用下沿键槽导向机构实现合模，然后动模沿着导轨向定模部分移动，在定位销的作用下精准合模，同时在复位杆的作用下实现推出机构复位。合模完成，模具进入下一个生产循环。

4　生产过程和结果

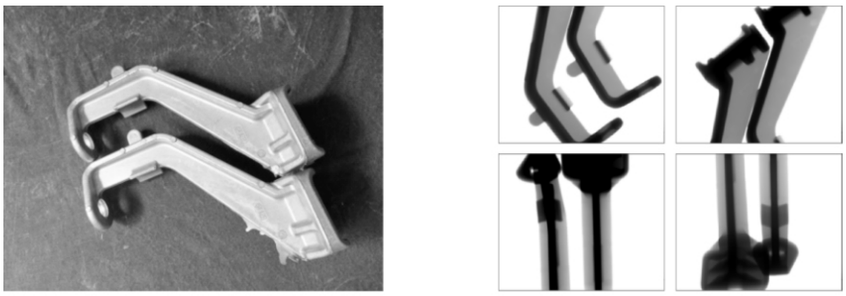
对模具型腔和分型面进行喷砂处理，确保模具表面的杂质清理干净，型腔表面无损伤，将模具加热



(a)定模　(b)动模　(c)整体结构

图 6 模具三维结构图

Fig.6 Three-dimensional structure of mould



(a)铸件　(b)铸件X射线探伤

图 7 铸件毛坯结果检验

Fig.7 Inspection results of castings

至 300 ℃左右时，在模具表面喷涂涂料后，开始进行人工浇注。浇注铝液温度控制在 700 ℃左右，浇注过程中尽可能避免发生铝液断流和抖动现象，确保铝液平稳连续浇注。浇注完毕待铸件凝固后进行取件。经对铸件毛坯进行各项性能检测，结果均符合产品的技术要求。

5 结语

在金属型模具设计中，活块作为成形铸造工艺中因分模方向不一致或无法取出铸件的局部等需要设置的可动部件，被广泛应用。一方面活块的运用可减少模具的造型难度，为成形铸件提供便利；另一方面活块的装卸增加了模具开合模所用时长，降低了生产效率。以 W 型定位支座为例，根据其结构特点提出了活快运用的新思路，将活块与推杆连接一体，避免了每型铸件成形时活块的安装与拆卸问题，提高了生产效率。

参考文献：

[1] 雷仕强，高飞，郝锐，等. 铝硅镁合金 W 型定位支座金属型铸造工艺改进[J]. 铸造，2019，68(4):400-403.

[2] 王赟，丁鹏. 金属水龙头阀体压铸模设计[J]. 特种铸造及有色合金，2018，38(9):965-967.

[3] 张艳琴，张占领. 基于 Pro/E 与智能模具设计系统的镁合金压铸模设计[J]. 铸造技术，2019，40(4):406-409.

[4] 周文军，杨楼，林艳茹，等. 一种挡渣浇口盆：中国，CN20131056594.8[P]. 2013-11-14.

技术资料邮购

《铸造实用生产技术集锦》

《铸造实用生产技术集锦》本书由李德臣教授级高工编著。共七章：1、重大铸件生产技术；2、耐热耐磨产品生产技术；3、耐蚀耐磨产品生产技术；4、耐磨产品生产技术；5、铸造工艺设计；6、铸造用辅助产品生产技术；7、铸造与哲学。特快专递邮购价：97元。

邮购咨询：李巧凤　电话/传真：029-83222071