

框架类铝合金铸件的金属型铸造

郭全生¹, 岳创业¹, 孙登华¹, 王荣义², 何永生³

(1. 山西平阳机械厂, 山西省侯马 043002; 太原矿山机器厂, 山西省太原 030009; 常柴股份有限公司, 江苏省常州 213002)

摘要: 结合框架类铝合金铸件的特点, 通过理论分析, 采用金属型、底注式浇注系统, 配以合适的工艺参数, 并设置冷铁消除铸造缺陷, 成功地铸造出框架类铝合金铸件。

关键词: 框架类铸件; 铝合金; 金属型铸造; 底注式浇注系统; 冷铁

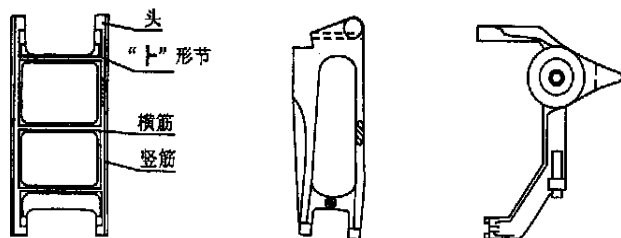
中图分类号: TG290; TG249.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4977 (2000) 07-0432-03

Permanent Mold Casting for Frame Type of Aluminum Alloy Castings

GUO Quan-sheng¹, YUE Chuang-ye¹, SUN Deng-hua¹, WANG Rong-yi², HE Yong-sheng³

(1. Shanxi Pingyang Machinery Factory, Houma 043002, Shanxi, China; 2. Taiyuan Mining Machine Factory, Taiyuan 030009, Shanxi, China; 3. Changchai Co. Ltd, Changzhou 213002, Jiangsu, China)

框架类铸件由于其作用的独特性, 被广泛用于食品加工、化工处理、造纸、冶金、纺织等众多行业, 在机械构造中占很大的比重, 可是由于框架类铸件的主体形状大多呈“口”字形、“井”字形或近似“口”字形、“井”字形, 而且截面多扁平, 属于铸造工艺性很差的铸件, 如图 1 所示。



(a) 梯形体

(b) 转臂体

(c) 下壳体

图 1 几种铸件示意图

通过对 AGL 公司食品机械多种产品铸件的试验分析总结, 已初步掌握生产该类铸件的技术, 现以其中几种产品为例, 归纳一下框架类铝合金铸件金属型铸造的生产情况。

1 生产中常出现的缺陷

1.1 裹气

裹气是铸件浇注完成后所形成的如图 2 所示形状的缺陷。这种缺陷产生的部位大多在铸件的横筋上,

是由于浇注过程中, 截面呈扁平的横筋部分在金属液从其两端流进时, 里面被压缩的气体在两端金属液流接头前不能被完全从分型面处排出, 滞留气体所占空间待铸件凝固后便形成裹气, 其过程如图 3 所示。



图 2 裹气缺陷示意图

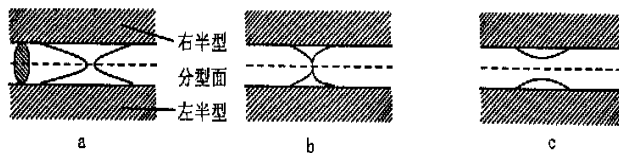


图 3 裹气缺陷形成过程

1.2 缩凹

缩凹多发生在铸件结构的“L”型节头、“井”型节头、“十”型节头等热节处以及由于金属液集中通过而引起的过热点, 其形成机理为: 框架类铸件的截面扁平, 横筋、竖筋相对其截面都属于杆类, 其长度与截面比远大于铝合金的补缩距离, 这些部位在金属液凝固过程中, 热节内金属液的冷却收缩不能得到浇冒口中的热金属液的补充, 加上这些部位凝固层比较薄而且在高温下的强度又比较低, 当其强度值低于大气压力时就会向内收缩, 形成缩凹。

收稿日期: 2000-02-25 收到初稿, 2000-06-12 收到修订稿。

作者简介: 郭全生 (1971-), 男, 山西省翼城人, 助理工程师, 现从事铝合金铸件的工艺设计。

口, 铸件设置两个内浇道, 并使上浇口与补缩冒口端部相连, 这种浇注系统的设计, 能有效地消除夹渣、疏松 (或缩裂纹) 等缺陷, 可获得具有高致密度的大

直径耐高温的异形炉管铸件。

(编辑: 田世江)

1.3 夹杂

夹杂可分为一次夹杂和二次夹杂，一次夹杂是在金属熔炼过程中，由于精炼不足或其它原因形成的，在浇注时随金属液流入型腔；二次夹杂是在浇注过程中，由于浇注系统不合理，金属液和卷入的空气发生氧化反应所形成的，多发生在铸件最顶处或者金属液的阻流处，加工后夹杂处还多伴有气孔。

2 框架类铝合金铸件金属型铸造工艺

2.1 工艺参数的确定

- a. 铸造收缩率 $K = 1.0\%$
- b. 机械加工余量 1.0mm
- c. 拔模斜度： 2°
- d. 铸造圆角： $R2 \sim R3$

2.2 浇注位置的选择原则

该类铸件的浇注位置选择一般应遵循下述原则：铸件在铸型中一般呈直立状态，避免呈大平面状；有横筋铸件要使横筋呈 $10^\circ \sim 20^\circ$ 的斜度；有需要放置补缩冒口的部位应置于上部。

2.3 浇注系统模式

框架类铸件的筋截面比较一致，其长与截面之比多超过铝合金的补缩距离，不能依靠自下而上的顺序凝固模式来获得合格铸件。浇注系统的设计要有利于实现同时凝固，以使铸件获得致密的表层组织和表面质量；在材料特性上，铝合金材质密度小、熔点低、体积热容量小、热导率大、化学性质活泼，一旦接触水分和空气，表面立即氧化形成氧化膜，若浇注系统导致液流速度快、流向改变急剧，这层氧化膜就会破裂，混入金属液形成氧化夹杂。为此，要求所设计的浇注系统能使金属液流动平稳，不产生涡流、喷溅，能以近于层流的方式充型。基于上述原因，框架类铝合金铸件金属型铸造时，最适用的浇注系统为底注式浇注系统。

这种浇注系统在内浇道之前是封闭的，有助于挡渣，金属液在进入内浇道后呈开放状，有助于液流呈层流充型。当直浇道高度大于 250mm 时，为了进一步使液流平稳，应采用蛇形的直浇道。还可根据铸件特点在内浇道前设置一个集渣包，以提高挡渣能力。如果铸件特别高时，浇注系统应设计成阶梯型浇注系统，以防止因内浇道处金属液集中流过而引起严重过热。具体形式如图 4 所示。

根据计算各工艺参数取值如下：

合金浇注时间一般由经验决定也可依有关手册提供的计算方法计算，对于铝合金铸件的浇注时间

$$= h / V$$

式中 h ——铸件连同冒口的高度

V ——铸型中合金液面最小允许上升速度，一

般取 4.5cm/s

合金液的平均静压头高度则为直浇道的总高度减去铸型总高度一半的差值。

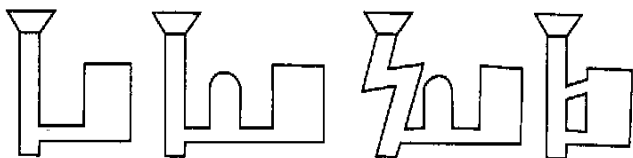


图4 框架类铸件的浇注系统模式示意图

2.4 排气冒口和排气槽的设计

由于金属型铸造浇注速度快，必须强化型腔的排气，在铸型中无法把气体引出的部位要设置排气冒口或排气槽，使气体能够顺利排出，避免形成裹气或气孔。

2.5 补缩冒口和冷铁的设计

在大的“ ”形节、“L”形节处以及由于金属流集中通过引起的过热处理，应设置冷铁，强化这些部位的冷却速度，实现同时凝固和改善这些地方的组织结构提高其强度防止缩凹产生。在冷铁不足以消除缩凹时要考虑设置补缩冒口，一般情况下铸件的顶部都要设置冒口，该冒口既充当补缩冒口又充当排气冒口。

2.6 浇注温度

由于采用底注浇注系统，要求高温浇注，一般浇注温度选为 $700 \sim 720$ 。

综合以上原则，铸件的铸造工艺实例见图 5。

2.7 三种铸件的铸造工艺参数

2.7.1 梯形体的铸造工艺参数

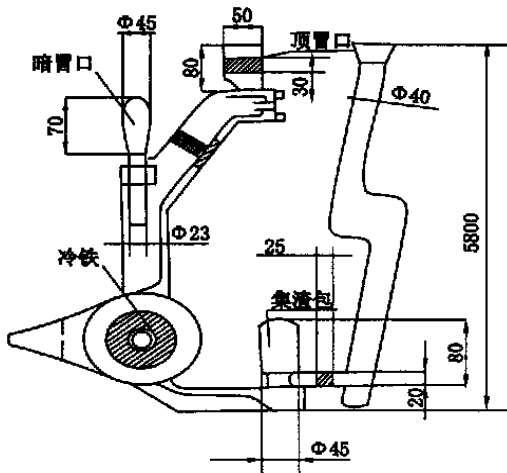
上部补缩冒口的尺寸为 $60\text{mm} \times 30\text{mm} \times 75\text{mm}$ ；最小剩余压头取 20mm；合金液浇注时间为 15s； $F_{\text{直}} = 2$ ，阻流最小截面积取 3.4cm^2 ，内浇道直径 20mm，直浇道直径 40mm；金属型预热温度 $200 \sim 300$ ，浇注温度 $700 \sim 720$ 。

2.7.2 转臂体的铸造工艺参数

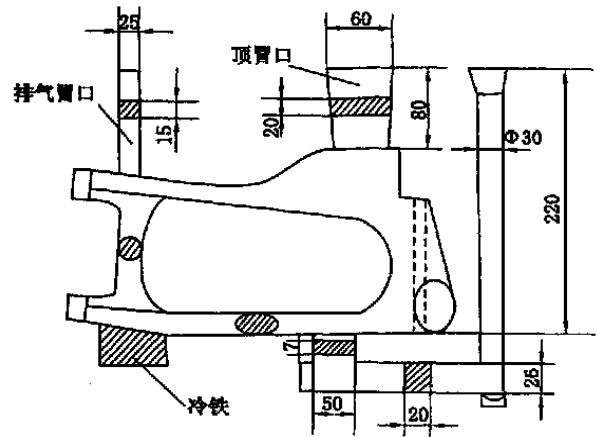
用于补缩的顶冒口尺寸为 $60\text{mm} \times 20\text{mm} \times 80\text{mm}$ ；最小剩余压头取 15mm；合金液浇注时间为 10s； $F_{\text{直}} = F_{\text{横}} = F_{\text{内}} = 2$ ，内浇道截面积 3.5cm^2 、宽 \times 高 = $50\text{mm} \times 7\text{mm}$ ，直浇道直径 30mm，横浇道截面尺寸为 $20\text{mm} \times 26\text{mm}$ （高）；金属型预热温度 $200 \sim 300$ ，浇注温度 $700 \sim 720$ 。

2.7.3 下壳体的铸造工艺参数

顶冒口尺寸为 $50\text{mm} \times 30\text{mm} \times 80\text{mm}$ ，暗冒口直径 45mm、高 70mm；最小剩余压头取 15mm；合金液浇注时间为 20s； $F_{\text{直}} = F_{\text{内}} = 2$ ，内浇道截面积 3.5cm^2 、宽 \times 高 = $50\text{mm} \times 7\text{mm}$ ，直浇道直径 40mm，集渣包直径 45mm、高 80mm；金属型预热温度 $200 \sim 300$ ，浇注温度 $700 \sim 720$ 。



(a) 下壳体铸件



(b) 转臂体铸件

图5 铸件铸造工艺实例示意图

3 结语

(1) 采用本工艺对多件此类铸件进行了试验生产, 均获成功, 得到用户好评。

(2) 正确地选择工艺参数, 合理地进行设计, 是

防止铸件产生缺陷的重要保证。

(3) 提高现场浇注技术和操作技巧, 可大大提高合格率, 使产品质量稳步提高。

(编辑: 郭桂林)

封面广告说明

SEDEX 泡沫陶瓷过滤器简介

福士科 (FOSECO) 公司在世界近 140 个国家、地区设有铸造材料生产工厂或办事处, 已成为享誉世界的全面提供铸造材料和技术服务的公司。今天, 向中国铸造界的朋友推出金属液净化、提高铸件质量用的过滤器。

SEDEX 是福士科 (FOSECO) 公司铸铁用泡沫陶瓷过滤器的专用商标, STELEX 用于铸钢, SIVEX 用于铝合金, 该产品目前已在中国进行了专利注册。福士科 (FOSECO) 生产、应用 SEDEX 已有 20 多年的历史, 具有完善的应用技术支持和丰富的经验, 可免费为客户进行技术咨询和工艺设计。

SEDEX 泡沫陶瓷过滤器能有效地过滤液态金属。它具有开口的网状组织、极高的孔隙率, 可以集渣的总表面积很大, 金属液流经过滤器的路线也很曲折, 能把非常小的夹杂物吸引和吸附到陶瓷内孔表面加以去除。

使用 SEDEX 过滤器可获得如下综合效果:

降低铸件废品率 简化浇注系统, 提高工艺出品率 铁液充型平稳

提高铸件表面质量和机械性能 提高铸件加工刀具寿命, 减少加工余量

正确选择和设计 SEDEX 过滤器座十分重要, 欢迎来电咨询

福士科铸造材料 (中国) 有限公司

深圳市蛇口太子路金融中心 203 室 邮政编码: 518067 电话: 0755-6695264 传真: 0755-66790162

上海办事处 电话: 021-54185193 传真: 021-54187862 手机: 13801625248

天津办事处 电话: 022-23712728 传真: 022-23716996 手机: 13802139130

重庆办事处 电话: 023-68718842 传真: 023-68718842 手机: 13808366004

湖北分公司 电话: 0710-7611672 传真: 0710-7614551 手机: 13902191401

郑州联络处 电话: 0371-7527605 传真: 0371-7527605 手机: 13903710881

江苏分公司 电话: 025-5409600 传真: 025-5409600 手机: 13901586347

南京树脂工厂 电话: 025-7632658 传真: 025-7632658 手机: 13901586347

技术咨询与服务热线联系: 王晓靖 021-54185193、13801625248

E-mail: garry @public4. sta. net. cn