



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39314—2020

---

## 铝合金石膏型铸造通用技术导则

General technical directives for aluminum alloy plaster investment casting

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本标准起草单位:沈阳铸造研究所有限公司、深圳市景鼎现代科技有限公司、广东鸿图南通压铸有限公司、中北大学、长沙戴卡科技有限公司、山西瑞格金属新材料有限公司、河南平原光电科技有限公司。

本标准主要起草人:冯志军、李宇飞、孙鲁洪、阮明、常移迁、赵宇宏、侯华、刘钦双、刘军、闫国庆、马晓虎、吕三雷。



# 铝合金石膏型铸造通用技术导则

## 1 范围

本标准规定了铝合金石膏型铸造的工艺流程、石膏铸型制备、石膏铸型粉及铸型性能检测、铸件浇注工艺及设备、铸件清理、铸件检验及废旧石膏型的处理。

本标准适用于铝合金铸件的石膏型铸造工艺流程。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 9438 铝合金铸件
- HB/Z 220.5 铝合金熔模壳型精密铸造
- HB/Z 220.6 铝合金石膏型精密铸造
- JB/T 11734 石膏型熔模铸造用铸型粉

## 3 工艺流程

铝合金石膏型铸造工艺流程如图 1 所示。

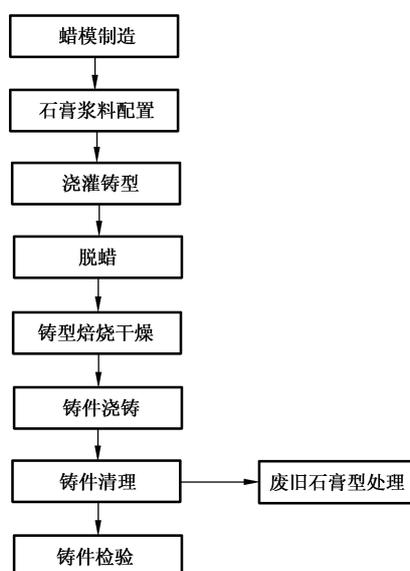


图 1 铝合金石膏型铸造工艺流程

## 4 石膏铸型制备

### 4.1 石膏铸型主要工艺材料

石膏铸型工艺的主要组成材料包括：配制模料用材料和配制石膏型铸型粉材料。推荐成分如表 1 所示，或按 HB/Z 220.5 执行。

表 1 石膏型铸型主要组成材料

工艺材料		材料
模料		石蜡、硬脂酸、聚合松香、川蜡、蜂蜡、地蜡、聚苯乙烯、EVA(醋酸乙烯共聚物)以及沥青等
石膏型铸型粉	粘结材料	$\alpha$ 型半水石膏、 $\beta$ 型半水石膏、中性硅溶胶
	耐火填料	煤矸石粉、上店土、叙永土、石英粉/砂、莫来石粉/砂、方石英粉以及铝矾土
	添加剂	增强剂(玻璃纤维等)、促凝剂(氯化钠、硫酸镁、二水石膏、硼砂以及硅溶胶等)、缓凝剂(柠檬酸钠、酒石酸等)、膨胀稳定剂、悬浮剂、润湿剂、消泡剂(正辛醇等)等

### 4.2 石膏浆料的组成和性能

4.2.1 石膏浆料的配方所使用材料主要有  $\alpha$ (或  $\beta$ )石膏、石英粉或砂、方石英粉、莫来石或砂、铝矾土以及玻璃纤维等，或按 HB/Z 220.6 执行。

4.2.2 石膏浆料中按工艺需要，可配入一定数量的促凝剂、缓凝剂、膨胀稳定剂、悬浮剂、润湿剂以及消泡剂，或按 HB/Z 220.6 执行。

### 4.3 配制石膏浆料

4.3.1 石膏浆料的配制是将石膏型铸型粉与一定比例的水在大气或真空条件下的搅拌机中进行。宜在真空条件下搅拌机中配制，其工艺参数如表 2 所示。

4.3.2 宜采用纯净水配制，不宜采用河水或井水。水温宜控制在  $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  或根据需要调整。

表 2 石膏浆料搅拌工艺参数

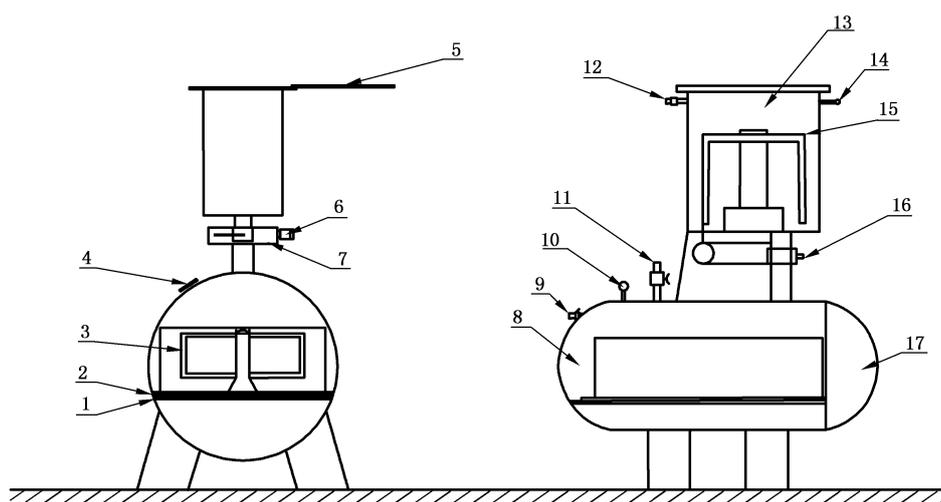
加料顺序	搅拌转速 r/min	搅拌真空度 MPa	搅拌时间 min
干态混合料加入水	400~500	-0.06~0.08	2~3

### 4.4 配制石膏型混合浆料的工艺及设备

4.4.1 开粉设备：盛装石膏粉、填料、添加剂的容器，不应使用生锈的容器。衡器可采用台称、磅秤、杆秤、量桶、量杯等。

4.4.2 对于配制一般铸件用石膏型混合浆料，可选用常规熔模精铸涂料用搅拌机或配制环氧树脂混合料的搅拌器。这两种搅拌机(器)的搅拌叶片，既可采用带扭角的螺旋式，也可采用圆盘搅拌器结构。

4.4.3 配制复杂铸件用石膏型混合浆料，宜使用专用真空搅拌和浇灌的设备。设备推荐结构组成如图 2 所示。



说明:

- 1 —— 滚道;
- 2 —— 底板;
- 3 —— 蜡型;
- 4 —— 砂箱;
- 5 —— 观察口;
- 6 —— 电机;
- 7 —— 变速箱;
- 8 —— 负压注浆罐;
- 9 —— 接真空泵;

- 10 —— 压力表;
- 11 —— 排气阀;
- 12 —— 接真空泵;
- 13 —— 抽泡搅拌桶;
- 14 —— 压力表;
- 15 —— 搅拌皿;
- 16 —— 放料阀;
- 17 —— 门。

图 2 石膏浆料真空搅拌和浇灌设备示意图

#### 4.5 浇灌铸型

4.5.1 灌浆前,蜡模润浸处理后固定在砂箱中适当位置,蜡模的外缘和砂箱之间的距离应不小于 25 mm。

4.5.2 制备好的石膏浆料宜在 1 min~2 min 内浇灌铸型;对于形状复杂的模组灌浆时,真空度应不低于  $-0.08$  MPa。

4.5.3 在真空状态下浇灌时,控制浆料流量,使浆料在砂箱中由下向上,平稳上升,浆料不宜直接冲刷蜡模。灌浆结束后,立即震动砂箱,便于气体上浮破泡。

#### 4.6 脱蜡

脱蜡前,石膏型在室温下应静置 2 h 以上,不宜超过 24 h。可选用蒸汽脱蜡法、焙烧脱蜡法、微波脱蜡法以及远红外线脱蜡法脱蜡。

#### 4.7 铸型焙烧干燥工艺

4.7.1 石膏型焙烧宜采用具有温控装置且能通风换气的电炉或燃气炉。

4.7.2 石膏型焙烧规范应根据铸型大小、厚薄确定。石膏型焙烧一般采用阶段升温,焙烧规范宜参考图 3。

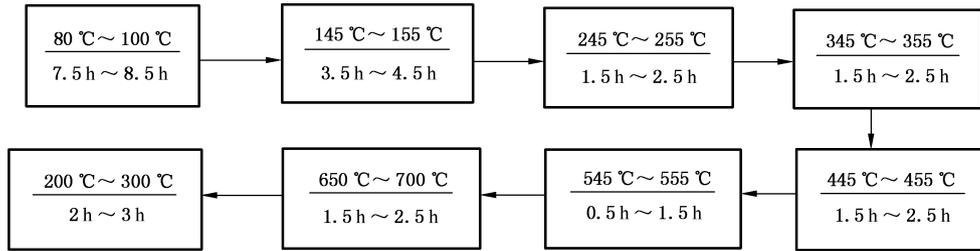


图 3 石膏型焙烧参考规范

## 5 石膏铸型粉及铸型性能检测

### 5.1 石膏铸型粉性能检测方法

石膏铸型粉性能检测包括：流动性测试、初凝和终凝时间测试、强度测试、凝固线膨胀以及抗裂纹能力测试，其测试方法以及测试结果评定按 JB/T 11734 的规定执行。

### 5.2 石膏铸型性能

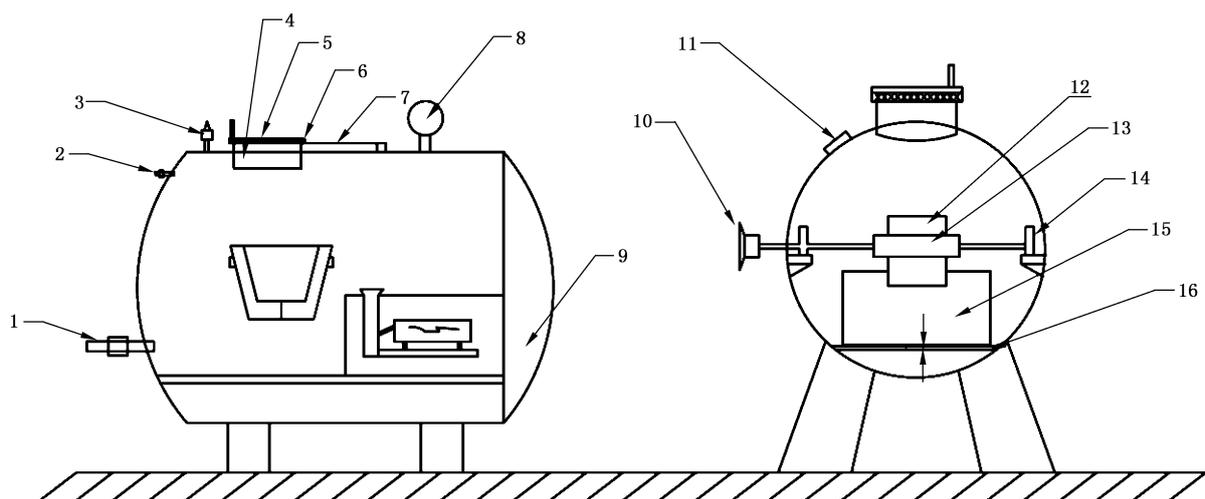
石膏铸型的典型性能见表 3，其测试方法按 JB/T 11734 的规定执行。

表 3 石膏铸型典型性能表

抗压强度 MPa		凝固时间 min		流动性 mm	线膨胀率 %	
湿	干	初凝	终凝		加热至 700 °C	冷却至室温
1.5~2.5	0.6~1.3	6~9	9~14	150~250	≤0.8	-0.8~-0.6

## 6 铸件浇注工艺及设备

真空重力浇注工艺浇注石膏型，宜采用的设备结构如图 4 所示。



说明：

- 1 —— 接储压罐；
- 2 —— 接真空泵；
- 3 —— 排气阀；
- 4 —— 进铝水抱天窗；
- 5 —— 活动盖；
- 6 —— 密封圈；
- 7 —— 滑道；
- 8 —— 压力表；

- 9 —— 真空加压浇注罐；
- 10 —— 浇注手轮；
- 11 —— 观察窗；
- 12 —— 铝水浇包；
- 13 —— 浇包抱圈；
- 14 —— 轴承座；
- 15 —— 石膏型；
- 16 —— 滚道。

图 4 铝合金石膏型浇注设备示意图

## 7 铸件清理

石膏型铸造铸件的清理宜采用的清理方式：第一种方式为湿法清理，采用水溶方式，利用石膏型水溶自溃散脱落特点，完成铸件清理；第二种方式为干法清理，主要采用机械震动方式使石膏铸型破碎脱落，完成铸件清理。

## 8 铸件检验

铸件检验按 GB/T 9438 的规定执行，或按供需双方商定的技术协议执行。

## 9 废旧石膏型的处理

废旧石膏型应无害化处理。

