

## 电动工具 铝铸件压铸工艺导则

### 1 主题内容和适用范围

本标准规定了电动工具铝合金压铸件材料的选用、设备的选用、压铸模的要求和压铸工艺。  
本标准适用于制作电动工具外壳的铝合金铸件的冷室压力铸造生产。

### 2 引用标准

- GB 8733 铸造铝合金锭(替代 YB143—75)  
GB 4457.3 机械制图  
JB 2702 锌合金、铝合金、铜合金压铸件技术条件  
JB/Z 187.3 工艺规程格式及填写规则

### 3 主要材料准备

#### 3.1 选用铝合金应具有下列特性:

- 好的流动性能,能获得轮廓清晰表面质量好的铸件;
- 好的脱模性能;
- 收缩率(线收缩、体收缩)要小,铸件不易产生裂纹、缩孔、疏松等缺陷;
- 具有高的机械性能和好的耐磨性能;
- 有好的切削加工性能;
- 抗腐能力强。

#### 3.2 铝合金验收

必须做好原材料入库的验收,应按 GB 8733 的规定检查验收。

### 4 设备选用

压铸机的选用,主要根据铸件投影面积(包括浇注系统)大小、浇口位置、模具结构、操作维修方便、生产效率高等因素来确定,并具有二级或二级以上压射功能。

合金熔炼炉、合金保温炉应能满足:能源消耗少、合金不易氧化杂质渗入少、保温性能好、操作方便、安全可靠、寿命长、经济效益高的要求,并具有自动控温装置。

### 5 压铸模要求

- 压铸模应具有足够的刚性,在高压高速的金属液流冲击下,不发生形变。
- 压铸模在压铸机上安装结构的位置应与压铸机规格一致,并能可靠地紧固。
- 模具的总厚度必须满足被选用压铸机的最小合模间距和最大开模距离。
- 模具型芯型腔的表面粗糙度参数  $R_a$  值为:  $0.4\mu\text{m}$ , 其它型面的表面粗糙度参数  $R_a$  值为:  $0.8\mu\text{m}$ 。
- 模具的主要零件应经热处理,达到应有的硬度和强度。
- 定、动模经合模后,分型面间局部间隙应小于  $0.05\text{mm}$ 。
- 模具的成型部位,应有合理的脱模斜度,脱模斜度最小值推荐于表 1。

表 1

配合面的最小脱模斜度		非配合面(或被加工面)的最小脱模斜度	
铸件外表面	铸件内表面	铸件外表面	铸件内表面
0°15'	0°30'	0°30'	1°0'

## 6 压铸件结构的工艺性

### 6.1 壁厚的选择

压铸件壁厚的选择与该铸件的成形质量有着极其密切的关系,当壁过薄,填充条件不良,铸件成形困难,而壁过厚又易产生气孔和缩孔。表 2 推荐压铸件壁厚值。

表 2

mm

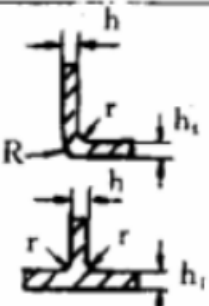
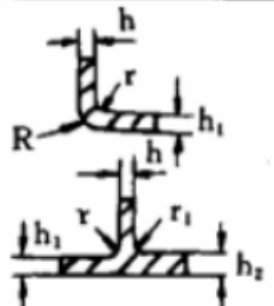
最大轮廓尺寸	壁 厚	
	最 小	正 常
≤25	0.8	2.0
>25~100	1.2	2.5
>100~500	2.0	3.5
>500	3.0	4.5

### 6.2 设置合理的铸造圆角

铸件设置合理的圆角,不仅提高铸件刚性,延长模具寿命,也有利于填充成形。因此,铸件面与面相交处及设计筋条的结构,在不影响装配质量的前提下,均应设置合理的铸造圆角。铸造圆角半径( $R, r$ )的计算见表 3。

表 3

mm

相连接两壁的厚度	图 例	圆 角 半 径	说 明
相等壁厚 ( $h=h_1$ )		$r_{\min}=Kh$ $r_{\max}=h(h_1)$ $R=r+h(h_1)$	$h, h_1, h_2$ ——铸件壁厚 $r, r_1$ ——内壁半径 $R$ ——外壁半径
不同壁厚 ( $h < h_1 < h_2$ )		$r_{\min}=Kh$ $r_{\max}=h$ $R=r+\frac{h+h_1}{2}$ $r_1=h\sim 1.25h$	$r_{\min}$ ——内壁最小半径 $r_{\max}$ ——内壁最大半径 $K$ ——系数取 0.6

### 6.3 铸孔尺寸的推荐值

铸孔的直径( $d$ )与深度的关系见表 4。

表 4

mm

最 小 孔 径		深 度			
经 济 上 合 理	技 术 上 可 能	不 通 孔		通 孔	
		$d > 5$	$d < 5$	$d > 5$	$d < 5$
2.5	2.0	4d	3d	2d	1.5d

## 6.4 文字、标志和图案

在铸件上得到清晰的文字、标志和图案均应参照下列要求：

6.4.1 铸件上的文字、标志和图案的设置均采用凸纹。

6.4.2 文字的大小一般大于 GB 4457.3 规定的 5 号字样。

6.4.3 文字的高度大于 0.3mm。

6.4.4 线条最小宽度为凸出高度的 1.5 倍，常取 0.8mm，线条最小间距大于 0.3mm。

6.4.5 脱模斜度可取  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

## 6.5 带有镶件的压铸件

6.5.1 镶件应有可靠的防松结构，如表面滚花、开槽、钻孔等形式。

6.5.2 镶件在模具中的定位，应能满足在高压高速的金属液流冲击下不脱落不偏移。

6.5.3 镶件装卸方便可靠，不沾油污，不锈蚀。

## 7 压铸工艺准备

### 7.1 铝合金熔炼的准备

#### 7.1.1 使用坩锅准备

a. 石墨坩锅的容量，可根据本厂合金消耗量的大小关系来确定，并在使用前做好坩锅预热，预热时间与温度曲线见图 1。

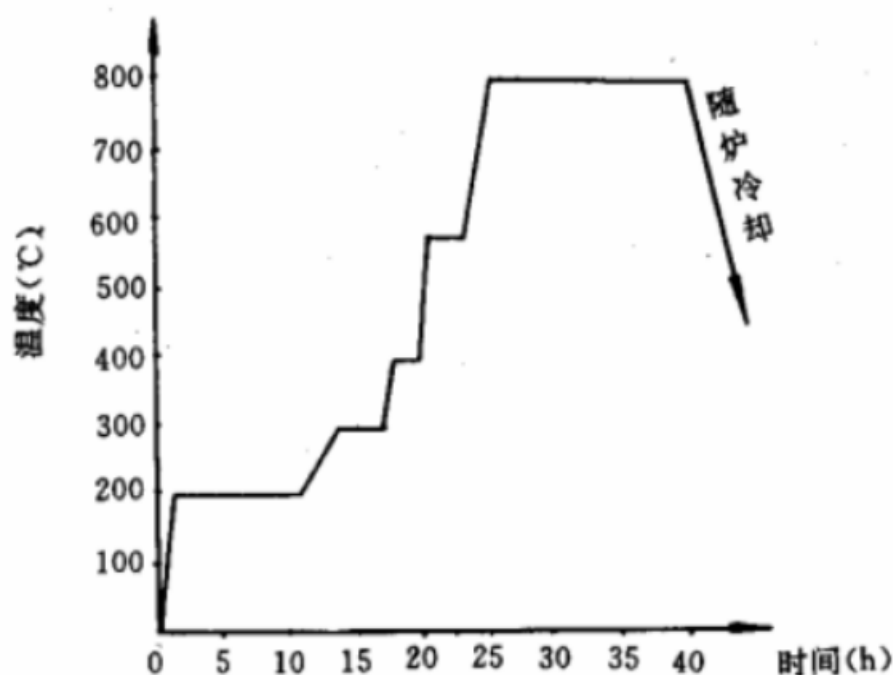


图 1 石墨坩锅预热时间——温度曲线

b. 金属坩锅使用前必须检查坩锅质量，不得有裂纹、冷隔、气孔等缺陷。清除坩锅内外粘砂及氧化夹杂物。

#### 7.1.2 使用炉料准备

7.1.2.1 回炉料必须清理，经清理的一级回炉料不允许存在镶件，不允许存在金属和非金属夹杂物。

7.1.2.2 回炉料必须分级保管，按规定比例搭配使用。

一级回炉料：如 余料饼、浇口、废铸件（不带镶件）等，可直接熔化使用，其用量一般占炉料重量的 40%~50%。

二级回炉料：带有难以清除的污物、镶件和镀层的铸件；回收铝屑（经除铁屑处理）、渣包、铝皮等。其用量一般不得超过炉料重量的 20%，合金中杂质含量不得超过 1.0%。

表 5

序 号	材 料 名 称	配 比 (%)	配 制 方 法
1	氧化锌 水玻璃 水	25~30 3~5 余量	1. 将水玻璃加入到水温在 60~80℃ 的水中, 搅拌均匀。 2. 将其余的材料加入, 并经充分搅拌。 3. 注意: 在使用前还需搅拌均匀。
2	白垩粉 水玻璃 水	25 5 余量	
3	滑石粉 水玻璃 水	20~30 4~6 余量	

7.1.3.2 涂料的涂刷方法: 清除金属坩锅, 工具等被涂表面的各种杂物, 并进行预热, 当被涂表面的预热温度上升至 150~250℃ 时, 涂刷涂料, 经涂刷二至三次, 保持一定厚度(约 0.5mm 左右), 在使用前再进行预热, 预热温度不低于 300℃, 保温 1~2h 才能使用。

7.1.4 合金熔炼流程: 清除坩锅内壁杂物→坩锅预热→涂涂料→装炉料→升温熔化成液→精炼处理→(变质处理)→送入保温炉→调温→浇注。

注: “变质处理”适用于铝—硅合金(含硅量不低于 7%)和 ZL—401 合金, “变质处理”应用于壁厚之差较大, 气密性要求好的铸件(一般情况不采用)。

7.1.4.1 配料: 如果铝合金由本厂熔炼, 需经过炉料计算, 求得每炉金属元素及中间合金加入量, 再称重。炉料总重量可根据坩锅容积以及当日耗用量来考虑。由冶金厂提供的铝合金, 在配料时只需考虑回炉料的加入量即可。

7.1.4.2 炉料装炉顺序: 首先加入高熔点金属→加入纯铝、合金锭→加入回炉料<sup>精炼处理</sup><sub>熔 化</sub>加入易烧损的低熔点金属(镁、锌等)。

7.1.4.3 “精炼处理”是所有铝合金在浇注前必须进行的工序, 它能清除各种非金属夹杂物、金属氧化物和气体, 达到净化之目的。表 6 推荐精炼处理常用材料及工艺方法。

表 6

精 炼 剂	处 理 前 准 备	工 艺 方 法	说 明
氯化锌(白色晶体物)	将氯化锌放于涂有涂料的铁制容器内, 进行加热熔化(控温约 370~400℃)见熔化液冒烟由白色转变为黄色时, 即可取出, 并将其液倒置在经预热干燥的平板上(铁、铝板均可), 形成薄片, 经粉碎后放于 150~200℃ 的保温箱内储存使用。	1. 处理温度 690~730℃。 2. 加入量为炉料总量的 0.15%~0.25%。 3. 加入方法: 用铝箔或报纸包好放于液面, 用钟罩将其压入至坩锅底部离壁约 50~100mm, 进行缓慢地水平移动, 直至上升气泡很少为止。 4. 精炼后静置 5~10min 扒去熔渣。	1. 经处理的合金有锌留存增加杂质含量。 2. 溢出有害气体污染空气。
无毒精炼剂	将市场购来的精炼剂放于 150~200℃ 保温箱内储存使用。	1. 处理温度 720±20℃ 2. 加入量为炉料总量的 0.30%~0.50%。 3. 把铝箔包好的精炼剂放于液面用钟罩压入铝液进行处理。	

注: 氯化锌溢出有害气体, 尽量避免使用。

这一过程称为变质处理。表 7 推荐几种常用变质剂及工艺方法。

表 7

序号	变质剂组成 %	变质前准备工作	操作方法	变质时合金温度 ℃
1	NaF 25 NaCl 62.5 KCl 12.5	先预熔浇成块，经破碎后放至于干燥容器内保存，使用时将变质剂预热至 200℃ 保温 2h。	1. 用量为炉料总重的 1.5%~2%。 2. 将变质剂均匀撒于液面，使其熔化结壳（静置 10~12min）。 3. 用钟罩将壳层压入铝液内，深 150~200mm，时间 1~1.5min。	725~740
2	NaF 60 NaCl 25 KCl 15	将变质剂烘烤 3~5h 温度 300~400℃ 并混和均匀，放于 150~200℃ 容器内储存使用。	4. 在上述进行中见壳有上浮，仍用钟罩压入这样连续操作数次使之全部熔化。 5. 扒渣，浇注 <sup>1)</sup>	740~760
3	NaF 40 NaCl 45 KCl 15			730~740
4	Na(金属) 100	清除表面煤油	用量为炉料总量的 0.05%~0.1%，将钟罩压入铝液直至完全熔化	770~780

注：1) 变质后的合金，超过 1h 应重新进行变质处理。

## 7.2 压铸生产准备

7.2.1 根据工艺卡片要求调整压室，压射头规格，并保持应有间隙（一般控制在 0.10~0.17mm 内）。

7.2.2 压铸模的安装、调整和预热。

7.2.2.1 模具安装前的检查：

- 操作人员应掌握模具的结构特点；
- 检查压铸机的顶出机构是否复位；
- 检查模具总厚度能否满足压铸机规格要求；
- 检查定模浇口套与压室相配尺寸是否相符；
- 检查模具安装面是否平整光滑。

7.2.2.2 安装模具

- 将定、动模（合模状态）吊至压铸机拉杆开档之间，并把模具推向安装面，使压室外径进入定模浇口套，开车，按动合模按钮，使之动模固定板向模具移动，直至把模具推至紧压定模固定面，关闭总阀，拉松吊钩，然后分别把定、动模紧固于安装面，取去吊钩，打开总阀，进行开合模试车；
- 调整顶出机构，使之顶出位置处于应有位置；
- 安装液压抽芯机构；
- 压机、模具的滑动配合面，注上润滑油（高温部位可注上石墨油剂）。

7.2.2.3 模具预热

- 预热方式：一般采用电加热器、煤气、天然气以及油类的喷灯加热器等方法，但在预热时要防止局部升温过高而影响模具寿命（包括压室与压射头的预热）。
- 预热温度：130~180℃；
- 测量模具温度，采用表面接触式温度计，直接接触于被测点所得到的读数，即是该点的模具温度。

7.2.3 压铸机的调整

生产前对压铸机的各项工艺参数需进行必要的调整，调整方法按照压铸机说明书的规定进行，并还

- b. 检查带有重锤式最低压力阀的机构, 重锤位置是否适当;
- c. 调整增压阀有关行程开关的位置, 使之处于良好工作状态;
- d. 按工艺规程要求调整压射压力和速度;
- e. 按工艺规程要求调整锁模力(曲肘式合模机构);
- f. 按工艺规程要求调整保压时间和开、合模速度。

#### 7.2.4 脱模剂准备

7.2.4.1 脱模剂的特性要求: 涂覆性好、挥发物少, 能在高温状态下结成薄膜, 并对模具及铸件不发生腐蚀, 不污染环境, 对身体无害, 不易产生碳化物堆积于型面, 来源丰富, 价格低廉, 使用方便。

7.2.4.2 对模具、压室、压射头工作面的脱模剂材料的组成, 配制及使用方法推荐于表 8。

表 8

组 成      %	配制方法及使用方法	适 用 范 围
胶体石墨	现成可买 使用方法: 喷涂、刷涂。	压室、压射头浇注系统, 成型部份。
30~40# 机油      40 蜂蜡              60	配制: 加热至腊与机油混和均匀保持熔融状态。 使用方法: 刷涂。	成型部份, 浇注系统。
水溶性脱模剂	专业生产厂生产。 使用方法: 喷涂。	成型部份, 浇注系统。
石 墨              5 30~40# 机油      95	配制: 粉状石墨经 200 目过筛, 加入机油, 搅拌均匀。 使用方法: 喷涂、刷涂。	压室、压射头及滑动摩擦部份, 如: 抽芯滑动部位。

## 8 压铸生产过程

8.1 按工艺规程要求调整好保温炉金属液温度, 并进行自动控制。

8.2 操作顺序: 装模→预热→吹净型面铝皮残渣→喷涂脱模剂→(放入镶件)→合模→金属液浇入压室→压射→保压开模(顶出铸件)→取件检查质量。即为一个工作循环。

## 9 铸件清理

铸件清理工艺, 主要去除铸件上各种溢边、浇口以及毛刺等金属残留物, 为提高生产效率, 宜采用冲压、抛光、滚筒、滚抛、喷丸等方法。

## 10 铸件质量要求

铸件验收的质量要求, 推荐按 JB 2702 的规定。

注: 电动工具压铸件按 JB 2702 第 1 章表 1 中铸件类别为“Ⅰ”的检查项目进行检查和验收。铸件表面质量按 JB 2702 第 2 章表 2 中表面质量级别为“2”级(相当于表面粗糙度参数  $R_a$  值为  $6.3\mu m$ ) 的要求验收。

## 11 技术管理

- 11.2 压铸件的转运和储存都应有适宜的工位器具。
- 11.3 生产现场, 应有技术部门编制的工艺规程(工艺卡片)指导操作, 其格式按 JB/Z 187.3 的规定。
- 11.4 要有完整的工装验收和维修制度, 执行情况好。
- 11.5 要有保证材质的材料管理制度, 并能贯彻执行。
- 11.6 厉行交接班手续和记录。
- 11.7 注意安全生产事项。
  - 11.7.1 多人操作一台压铸机, 应有严密分工。
  - 11.7.2 不得将冷的金属物投入金属液内, 投入液内的原材料、使用工具均应经严格预热, 预热温度和保温时间要求见 7.1.3.2 条的规定。
  - 11.7.3 工场内备有足够量的灭火器材, 油箱必须加盖。
- 11.8 压铸机必须定期检修, 大修设备的精度(定、动模固定板间的平衡要求)达到出厂验收精度要求, 润滑系统功能正常, 工作压力稳定并达到规定值。

---

**附加说明:**

本标准由全国电动工具标准化技术委员会提出并归口。

本标准由上海电动工具厂负责起草。

本标准主要起草人叶其英。

\*草庐一苇\*提供优质文档，如果你下载的文档有缺页、模糊等现象或者遇到找不到的稀缺文件，请发站内信和我联系！我一定帮你解决！

本人有各种国内外标准 20 余万个， 包括全系列 **GB** 国标及国内行业及部门标准，全系列 **BSI** **EN** **DIN** **JIS** **NF** **AS** **NZS** **GOST** **ASTM** **ISO** **ASME** **SSPC** **ANSI** **IEC** **IEEE** **ANSI** **UL** **AASHTO** **ABS** **ACI** **AREMA** **AWS** **ML** **NACE** **GM** **FAA** **TBR** **RCC** 各国船级社…… 等大量其他国际标准。豆丁下载网址：  
<http://www.docin.com/liuyx866>

[www.bzxz.net](http://www.bzxz.net)

免费标准下载网