



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39962—2021

---

## 压铸机 能效限定值及能效等级

Die casting machine—Energy efficiency limits and energy efficiency rating

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国铸造机械标准化技术委员会(SAC/TC 186)归口。

本文件起草单位：深圳领威科技有限公司、广东鸿图科技股份有限公司、深圳市蓝海华腾技术股份有限公司、宁波力劲科技有限公司、深圳大学、深圳市标准化协会、深圳市铭利达精密技术股份有限公司、珠海市润星泰电器有限公司、广东省智能机器人研究院、阜新力达钢铁铸造有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、厦门凯越特科技有限公司、国家塑料机械产品质量监督检验中心、广东省标准化研究院。

本文件主要起草人：徐年生、刘卓铭、梁舒洁、李四娣、常移迁、胡雁南、张均、杜建铭、但丹、陶诚、张莹、倪明堂、刘建策、徐睿、皮坤林、郭一萍、顾维鑫、许玲娇、周刚、赵健州。



# 压铸机 能效限定值及能效等级

## 1 范围

本文件规定了冷室压铸机和热室压铸机能效限定值及能效等级的术语和定义、能耗测试及计算、能效等级评定、节能评价、能效等级的标注及参数表述。

本文件适用于冷室压铸机和热室压铸机(以下简称“压铸机”)的能耗测定及能效等级评定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 20906 压铸单元安全技术要求
- GB/T 21269 冷室压铸机
- JB/T 6309.1 热室压铸机 第1部分:基本参数
- JB/T 6309.2 热室压铸机 第2部分:精度检验
- JB/T 6309.3 热室压铸机 第3部分:技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 21269 和 JB/T 6309.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**整机电能消耗 total machine related electrical energy consumption**

$E$

按第4章的方法进行测定的有功功率(见图1)所对应整机的电能消耗。

注:单位为千瓦时( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )。

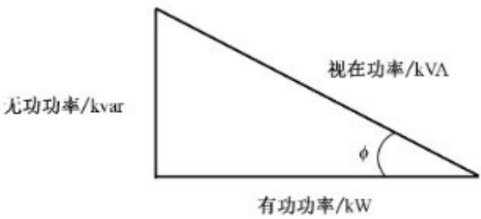


图1 三角形功率图

### 3.2

**单模次能耗 energy consumption per cycle**

$E_d$

压铸机空循环一次的整机电能消耗。

注:单位为千瓦时每模次( $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{模次}$ )。

3.3

比能耗 specific value of electrical energy consumption

$E_b$

单模次能耗与其额定锁模力的比值。

注：单位为千瓦时每千牛模次[kW·h/(kN·模次)]。

3.4

能效等级 energy efficiency grade

表示压铸机能源效率高低差别的一种分级方法。

3.5

节能评价 value energy saving indicator

压铸机达到节能产品所允许的最高比能耗。

3.6

压射时间 injection time

从慢压射启动、快压射、增压完成的全过程所需的时间。

4 能耗测试及计算

4.1 测试仪器

4.1.1 锁模力测试仪：测试传感器精度应不低于 0.5%。

4.1.2 三相电力测试仪/电功率分析仪/电能质量分析仪：精度不低于 2%。

4.2 测试要求

4.2.1 压铸机能耗测试是在空压射的条件下进行。

4.2.2 在动、定模安装板中心位置处应安装模垫，热室压铸机模垫的材料和尺寸应符合 JB/T 6309.2 中的要求；冷室压铸机模垫的尺寸应大于或等于  $0.8b \times 0.8b$  ( $b$  为拉杠之间内尺寸)，模垫厚度应按 GB/T 21269 压铸模厚度最小值设定，且在模垫入料口位置填充碎布；测试时压铸机安全应符合 GB 20906 的要求。压铸机经调试后处于稳定的工作状态，冷室压铸机的技术要求和性能应符合 GB/T 21269 中的要求；热室压铸机的技术要求和性能应符合 JB/T 6309.2 和 JB/T 6309.3 的要求。

4.2.3 冷室压铸机测试参数应符合表 1 的规定，空循环时间应符合表 2 的规定。

表 1 冷室压铸机能耗测试参数表

区域	参数	单位	参数设定值及范围	参数实际设定值
锁模部分	锁模力	kN	额定值的 90%	
	开模行程	mm	最大开模行程的 80%	
	快速开/合模速度	m/s	100%	
	慢速开模位置	mm	最大开模行程的 10%	
	慢速开模速度	m/s	额定速度的 25%	
	顶出行程	mm	最大顶出行程的 80%	
	顶出速度	m/s	空载时 100%	

表 1 冷室压铸机能耗测试参数表 (续)

区域	参数	单位	参数设定值及范围	参数实际设定值
压射部分	慢速压射速度	m/s	0.15	
	慢速压射行程	mm	最大压射行程的 10%	
	慢速压射压力	MPa	系统压力	
	快速压射速度	m/s	3	
	快速压射压力	MPa	额定值	
	压射时间	s	3	
	建压时间	ms	最小建压时间	
	储能压力	MPa	系统压力的 90%	
	充氮储能压力	MPa	系统压力的 85%	
	压射冲头回程阀的开启度	—	50%	
	压射冲头回程压力	MPa	系统压力的 50%	

表 2 冷室压铸机空循环时间规定值

额定锁模力 $F$ kN	设定空循环时间 s
$F \leq 8\,000$	30
$8\,000 < F \leq 20\,000$	60
$F > 20\,000$	80

4.2.4 热室压铸机测试参数应符合表 3 的规定,空循环时间应符合表 4 的规定。

表 3 热室压铸机能耗测试参数表

区域	参数	单位	参数设定值及范围	参数实际设定值
锁模部分	锁模力	kN	额定值的 90%	
	开模行程	mm	最大开模行程的 80%	
	快速开/合模速度	m/s	100%	
	慢速开模位置	mm	最大开模行程的 10%	
	慢速开模速度	m/s	额定速度的 25%	
	顶出行程	mm	最大顶出行程的 80%	
	顶出速度	m/s	空载时 100%	

表 3 热室压铸机能耗测试参数表（续）

区域	参数	单位	参数设定值及范围	参数实际设定值
压射部分	慢速压射速度	m/s	0.15	
	慢速压射行程	mm	最大压射行程的 10%	
	快速压射速度	m/s	3	
	压射时间	s	2	
	储能压力	MPa	系统压力的 90%	
	充氮储能压力	MPa	系统压力的 85%	
	压射冲头回程阀的开启度	—	50%	
	压射冲头回程压力	MPa	系统压力的 50%	

表 4 热室压铸机空循环时间规定值

额定锁模力 $F$ kN	设定空循环时间 s
$F \leq 880$	10
$880 < F \leq 2\,000$	15
$F > 2\,000$	20

4.2.5 应在全自动模式连续运行的状态下进行测试，锁模力小于 10 000 kN 的压铸机循环次数应不少于 50 模次，锁模力大于或等于 10 000 kN 的压铸机循环次数应不少于 20 模次。

4.2.6 测试应包括以下动作或元件产生的能耗：

- a) 主要的驱动动作，包括压铸机的合模、开模、蓄能器充液、压射、压射回程、顶出和顶出返回；
- b) 无负载顶出运动；
- c) 电气控制器件；
- d) 内部维护装置（由制造商提供），如电气元件冷却系统，润滑系统，液压油冷却系统；
- e) 热室压铸机还包括保温炉、射嘴加热和鹅颈加热、射嘴温度和鹅颈温度的设定：
  - 1) 用于锌合金压铸的，均应设定为 380 ℃；
  - 2) 用于镁合金压铸的，均应设定为 650 ℃。

4.2.7 液压系统的油温应在 30 ℃～55 ℃之间。

4.2.8 冷室压铸机压射冲头跟踪应不选择。

4.2.9 热室压铸机的扣嘴动作选择应为定嘴。

4.3 测试方法

测试方法如下：

- a) 确认被测样机的完整性；
- b) 将三相电力测试仪与压铸机整机电源进线端进行可靠连接；
- c) 冷室压铸机按照表 1、表 2 进行参数设定，并完成表 1 的填写；热室压铸机按照表 3、表 4 进行参数设定，并完成表 3 的填写；
- d) 待被测样机进入全自动模式连续运行的状态，确认被测样机达到热平衡后，开始进行能耗



测试；

e) 每次测试，其空循环次数应符合 4.2.5 的要求。

4.4 数据采集

能耗测试结束后，应分别在三相电力测试仪和被测样机的人机界面上采集以下数据：

- a) 整机电能消耗  $E$ ，单位为千瓦时(kW·h)；
- b) 整机功率因数  $\phi$ ；
- c) 循环次数  $n$ ，单位为模次；
- d) 被测样机一次空循环时间  $t$ ，单位为秒(s)。



4.5 能耗计算

4.5.1 单模次能耗  $E_d$  按公式(1)计算：

$$E_d = \frac{E}{n} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $E_d$  —— 单模次能耗，单位为千瓦时每模次(kW·h/模次)；
- $E$  —— 整机电能消耗，单位为千瓦时(kW·h)；
- $n$  —— 空循环次数，单位为模次。

4.5.2 比能耗  $E_b$  按公式(2)计算：

$$E_b = \frac{E_d}{F} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_b$  —— 比能耗，单位为千瓦时每千牛模次[kW·h/(kN·模次)]；
- $E_d$  —— 单模次能耗，单位为千瓦时每模次(kW·h/模次)；
- $F$  —— 被测样机额定锁模力，单位为千牛(kN)。

5 能效等级评定

5.1 能效等级划分

按能效降低的顺序，压铸机能效分为 1 级、2 级、3 级、4 级、5 级五个级别；表 5、表 6 给出了各级能效压铸机的比能耗值范围。

表 5 冷室压铸机能效等级评定指标

冷室压铸机 能效等级	压铸机比能耗 $E_b$ kW·h/(kN·模次)		
	$F \leq 8\,000\text{ kN}$	$8\,000\text{ kN} < F \leq 20\,000\text{ kN}$	$F > 20\,000\text{ kN}$
1	$E_b \leq 1.3 \times 10^{-5}$	$E_b \leq 2.0 \times 10^{-5}$	$E_b \leq 2.5 \times 10^{-5}$
2	$1.3 \times 10^{-5} < E_b \leq 2.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 3.5 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^{-5} < E_b \leq 4.0 \times 10^{-5}$
3	$2.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 3.5 \times 10^{-5}$	$3.5 \times 10^{-5} < E_b \leq 4.5 \times 10^{-5}$	$4.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 6.0 \times 10^{-5}$
4	$3.5 \times 10^{-5} < E_b \leq 4.5 \times 10^{-5}$	$4.5 \times 10^{-5} < E_b \leq 7.0 \times 10^{-5}$	$6.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 9.0 \times 10^{-5}$
5	$E_b > 4.5 \times 10^{-5}$	$E_b > 7.0 \times 10^{-5}$	$E_b > 9.0 \times 10^{-5}$

表 6 热室压铸机能效等级评定指标

热室压铸机能效等级	压铸机比能耗 $E_b$ $\text{kW} \cdot \text{h}/(\text{kN} \cdot \text{模次})$
1	$E_b \leq 1.3 \times 10^{-5}$
2	$1.3 \times 10^{-5} < E_b \leq 2.0 \times 10^{-5}$
3	$2.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 5.0 \times 10^{-5}$
4	$5.0 \times 10^{-5} < E_b \leq 7.0 \times 10^{-5}$
5	$E_b > 7.0 \times 10^{-5}$

5.2 能效等级与比能耗的关系

根据压铸机比能耗,评定该产品的能效等级。其评定指标见表 5、表 6。

6 节能评价

- 6.1 冷室压铸机能效级别在表 5 中规定的 2 级及以上,则该冷室压铸机就被判定为符合节能产品认证技术指标。
- 6.2 热室压铸机能效级别在表 6 中规定的 2 级及以上,则该热室压铸机就被判定为符合节能产品认证技术指标。

7 能效等级的标注

- 7.1 制造商宜根据本文件的规定和测试结果,确定压铸机的能效等级。
- 7.2 制造商宜在其产品的铭牌、说明书中标明压铸机的能效等级及所依据的标准编号。

8 参数表述

在压铸机技术文件中应给出压铸机的整机电能消耗、单模次能耗、比能耗、功率因数和循环时间的数据。

示例:

压铸机能效限定值及能效等级(GB/T 39962—2021): 54.32 kW · h、1.132 kW · h/模次、 $3.395 \times 10^{-5}$  kW · h/(kN · 模次)、 $\cos\phi=0.74$ 、48 s。

