



中华人民共和国国家标准

GB/T 37365—2019

压铸单元 性能检测方法

Die casting unit—Performance testing method

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检测方法	2
4.1 通用要求	2
4.2 空循环时间的检测	2
4.3 噪声检测	2
4.4 电能消耗的检测	3
4.5 测量精度的检测	4
4.6 控制精度的检测	4
4.7 重复精度的检测	5
4.8 机器能力指数(CMK)的检测	5
4.9 集成控制系统功能与性能检查	6
附录 A (资料性附录) 压铸单元性能测试相关表格	8
附录 B (资料性附录) 压铸单元噪声检测点分布示意图	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国铸造机械标准化技术委员会(SAC/TC 186)归口。

本标准起草单位：苏州三基铸造装备股份有限公司、深圳领威科技有限公司、广东伊之密精密机械股份有限公司、济南铸锻所检验检测科技有限公司、瑞立集团瑞安汽车零部件有限公司、宁波力劲科技有限公司、东莞捷劲机械设备有限公司、南安市中机标准化研究院有限公司、江门市蓬江区珠西智谷智能装备协同创新研究院、江门市固创科技有限公司、佛山市南海区盐步宗炫压铸设备厂、深圳市蓝海华腾技术股份有限公司、深圳市鼎正鑫科技有限公司、广东文灿压铸股份有限公司、佛山市文杰智能机械有限公司。

本标准主要起草人：许善新、万水平、刘相尚、徐年生、余壮志、张建军、李传武、王新良、叶伟雄、朱斌、李晓湛、李小虎、陈贤益、胡雁南、崔波、王卓明、杨杰、周刚、黄剑。

压铸单元 性能检测方法

1 范围

本标准规定了压铸单元性能的检测方法。
本标准适用于冷室压铸机压铸单元的性能检测。
本标准不适用于热室压铸机及其他铸造装备。

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 3785.1—2010 电声学 声级计 第1部分:规范
GB/T 9813.4—2017 计算机通用规范 第4部分:工业应用微型计算机
GB/T 15969.1—2007 可编程序控制器 第1部分:通用信息
GB/T 15969.2—2008 可编程序控制器 第2部分:设备要求和测试
GB 20906 压铸单元安全技术要求
GB/T 21269 冷室压铸机
JB/T 10894 注塑机计算机控制系统 通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空循环时间 **dry running cycle time**

压铸单元在进行各项动作空运转的情况下,实现约定所有工序所需的最短时间。

注:空循环时间单位为秒(s)。

3.2

机器能力指数 **capability machine index**

CMK

评价压铸单元能满足铸件生产要求并稳定生产的能力的指标。

3.3

压铸单元电能消耗 **total unit related electrical energy consumption**

E

按4.4方法进行测定的有功功率(见图1)所对应单元的电能消耗。

注:压铸单元电能消耗单位为千瓦时(kW·h)。

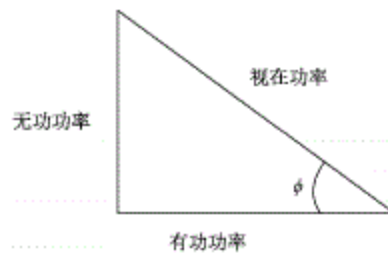


图 1 三角形功率图

3.4

单模次电能消耗 electrical energy consumption per cycle
压铸单元空循环一次的电能消耗。

4 检测方法

4.1 通用要求

4.1.1 压铸单元安全性能应符合 GB 20906 的要求。

4.1.2 压铸机应符合 GB/T 21269 的要求,经调试后处于稳定的工作状态。

4.1.3 测试专用模垫:

- a) 应牢靠安装在压铸机的定模板中心;
- b) 尺寸应大于或等于 $0.8b \times 0.8b$ (b 为拉杆之间内尺寸);
- c) 厚度应按 GB/T 21269 压铸模厚度最小值设定,并应为压铸机样本厚度的均值;
- d) 与模板配合的两平面平行度小于 0.05 mm 时,应保证在对应锁模力作用下应变小于 $30 \mu\text{m}/\text{m}$ 。

4.2 空循环时间的检测

4.2.1 检测仪器

检测工具为秒表。

4.2.2 检测条件

压铸单元主要设备包括压铸机及辅助设备,其中辅助设备应包括:浇注装置、取件装置、喷涂装置。压铸单元主要动作流程包括:关门、合模、浇注、压射、开模、开门、顶出、顶回、压回、取件、喷涂。参数设定见表 A.1。

4.2.3 检测方法

4.2.3.1 应在全自动模式连续运行且运行数据满足表 A.1 要求的状态下进行测试。锁模力小于 10 000 kN 的压铸单元循环次数为 50 模次;锁模力大于或等于 10 000 kN 的压铸机循环次数为 30 模次。

4.2.3.2 测试过程中若出现报警导致停机,则应重新测试。

4.2.3.3 测量数据的平均值即为压铸单元空循环时间。

4.3 噪声检测

4.3.1 检测仪器

检测仪器为符合 GB/T 3785.1—2010 规定的 1 型声级计。

4.3.2 检测条件

压铸单元按表 A.1 参数连续稳定运转。

4.3.3 检测方法

4.3.3.1 整机检测点应在距离地面 1.5 m, 距离被测压铸单元 1.0 m 所环绕的水平轨迹上选取(参见图 B.1)。检测点应不少于 6 个, 两相邻检测点间的距离一般应小于 2.0 m。为简化被测压铸单元机械周边形状, 可忽略机器上对噪声测量无较大影响的个别突起物(如固定的防护栏)。辅助装置距离主机 2.0 m 以上时, 应分开单独测量。

4.3.3.2 操作位测点为单元所有固定操作位。

4.3.3.3 测量、计算、记录方法按照 GB/T 3785.1—2010 的规定进行, 分别检测整机和操作位的噪声。

4.4 电能消耗的检测

4.4.1 检测仪器

检测仪器为精度不低于 2% 的三相电力测试仪/电功率分析仪/电能质量分析仪。

4.4.2 测检条件

4.4.2.1 电能消耗测试应在空压射条件下进行, 测试参数应符合表 A.1 的规定。

4.4.2.2 压铸单元应有集中的电源进线。

4.4.2.3 测量次数按 4.2.3.1 的规定。

4.4.2.4 应对以下动作或元件产生的能耗进行测试:

- a) 关门、合模、浇注、压射、开模、开门、顶出(无负载顶出)、顶回、压回、取件(无负载取件)、喷涂(无吹气无涂料喷涂)等主要驱动动作;
- b) 电气控制器件;
- c) 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。

4.4.2.5 液压系统的油温为 30 ℃~55 ℃。

4.4.2.6 压铸机不选择压射冲头跟踪功能。

4.4.3 检测方法

4.4.3.1 确认被测样机的完整性。

4.4.3.2 将三相电力测试仪与压铸单元集中进线电源线端进行可靠连接。

4.4.3.3 按照表 A.1 进行参数设定, 并完成该表的填写。

4.4.3.4 待压铸单元进入全自动模式连续运行的状态, 确认达到热平衡后, 开始进行测试。

4.4.3.5 空循环次数按 4.2.3.1 的要求。

4.4.3.6 出现任何报警导致停机, 则重新进行测试。

4.4.4 数据采集

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) 压铸单元电能消耗(E), 单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
- b) 压铸单元功率因数(φ);
- c) 循环次数(n), 单位为模次;
- d) 一次空循环时间(t), 单位为秒(s)。

4.4.5 单模次能耗计算

单模次能耗按式(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 ——单元电能消耗,单位为千瓦时(kW·h);

n ——空循环次数,单位为模次。

4.5 测量精度的检测

4.5.1 检测项目

视单元配置检测以下项目：

- a) 位移测量精度；
- b) 速度测量精度；
- c) 压力测量精度；
- d) 锁模力测量精度；
- e) 温度测量精度。

4.5.2 检测方法

按 JB/T 10894 规定的方法检测。

4.6 控制精度的检测

4.6.1 检测项目

视单元配置检测表 A.2 所列项目。

4.6.2 检测条件

- 4.6.2.1 应在全自动模式连续空压射运行的状态下进行测试,参数设置应符合表 A.1 的规定。
- 4.6.2.2 测试应至少包括关门、合模、浇注、压射、开模、开门、顶出(无负载顶出)、顶回、压回、取件(无负载取件)、喷涂(无吹气无涂料喷涂)等主要驱动动作。
- 4.6.2.3 液压系统的油温为 30℃~55℃。
- 4.6.2.4 压铸机不选择压射冲头跟踪功能。

4.6.3 检测方法

- 4.6.3.1 确认被测单元的完整性,对照表 A.2,单元在相应部位应留有传感器接口。
- 4.6.3.2 确认传感器信号可靠准确读取。
- 4.6.3.3 待压铸单元机进入全自动模式连续运行的状态,确认达到无故障平稳运行后,开始进行数据采集。
- 4.6.3.4 每组参数应至少重复检测 10 次。
- 4.6.3.5 尽量依靠无纸记录仪记录所有数据。

4.6.4 计算方法

控制精度按 JB/T 10894 规定的方法计算。

4.7 重复精度的检测

4.7.1 检测项目

重复精度检测应至少包括表 A.3 所列项目。

4.7.2 检测条件

4.7.2.1 应在全自动模式连续空压射运行的状态下进行测试,测试参数应符合 A.1 的规定。

4.7.2.2 测试应至少包括关门、合模、浇注、压射、开模、开门、顶出(无负载顶出)、顶回、压回、取件(无负载取件)、喷涂(无吹气无涂料喷涂)等主要驱动动作。

4.7.2.3 液压系统的油温应在 30℃~55℃之间。

4.7.2.4 压铸机不选择压射冲头跟踪功能。

4.7.3 检测方法

4.7.3.1 确认被测单元的完整性,对照表 A.3,单元在相应部位应留有传感器接口。

4.7.3.2 确认传感器信号可靠准确地被无纸记录仪接受。

4.7.3.3 单元运动参数按照表 A.1 进行参数设定,并完成该表的填写。

4.7.3.4 待压铸单元机进入全自动模式连续运行的状态,确认达到无故障平稳运行后,开始进行数据采集。

4.7.3.5 空循环次数按 4.2.3.1 的要求。

4.7.3.6 尽量依靠无纸记录仪的记录计算所有数据。

4.7.3.7 单项数据的采集及计算方法应符合压铸机及各辅助设备的标准。

4.7.4 计算方法

重复精度按式(2)计算。

$$s = \max | (x_i - \bar{x}) | \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

s ——重复精度;

x_i ——单个读数;

\bar{x} ——读数的均值。

4.8 机器能力指数(CMK)的检测

4.8.1 检测项目

检测项目至少应包括表 A.4 所列项目。

4.8.2 检测条件

4.8.2.1 应在全自动模式连续空压射运行的状态下进行测试,测试参数应符合表 A.1 的规定。

4.8.2.2 测试应至少包括关门、合模、浇注、压射、开模、开门、顶出(无负载顶出)、顶回、压回、取件(无负载取件)、喷涂(无吹气无涂料喷涂)等主要驱动动作。

4.8.2.3 液压系统的油温为 30℃~55℃。

4.8.2.4 压铸机不选择压射冲头跟踪功能。

4.8.3 检测方法

4.8.3.1 确认被测单元的完整性,对照表 A.4,单元在相应部位应留有传感器接口。

- 4.8.3.2 确认传感器信号可靠准确地被无纸记录仪接受。
- 4.8.3.3 单元运动参数按照表 A.1 进行参数设定,并完成该表的填写。
- 4.8.3.4 待压铸单元机进入全自动模式连续运行的状态,确认达到无故障平稳运行后,开始进行数据采集。
- 4.8.3.5 空循环次数按 4.2.3.1 的要求。
- 4.8.3.6 尽量依靠无纸记录仪记录计算所有数据。
- 4.8.3.7 单项数据的采集及计算方法应符合压铸机及各辅助设备的标准。

4.8.4 计算方法

取样:连续测试 50 次并记录下来。

机器能力指数计算的上控制限(USL)和下控制限(LSL)分别按式(3)和式(4)计算。

$$USL = x(1 + 3\%) \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$LSL = x(1 - 3\%) \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

USL ——上控制限;

LSL ——下控制限;

x ——参数值的名义值。

标准差(S)按式(5)计算。

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

S ——标准差;

x_i ——单个读数;

\bar{x} ——读数的均值;

n ——单个读数的总个数。

机器能力指数的上偏差(CMU)与下偏差(CML)分别按式(6)和式(7)计算。

$$CMU = \frac{USL - \bar{x}}{3S} \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$CML = \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

CMU ——机器能力指数上偏差;

CML ——机器能力指数下偏差;

USL ——上控制限;

LSL ——下控制限;

\bar{x} ——读数的均值;

S ——标准差。

CMK 为 CMU 与 CML 中较小的一个。

4.9 集成控制系统功能与性能检查

4.9.1 工业应用微型计算机控制系统

4.9.1.1 检查项目与方法

通过检查随机文件以及随机操作系统或其他监控应用软件,对工业应用微型计算机控制系统基本

功能及性能进行检查。检查项目与方法按 GB/T 9813.4—2017 中的 5.3 执行。

4.9.1.2 重点检查与记录项目

重点检查与记录项目为：

- a) 中央处理器频率；
- b) 总线速度；
- c) 存储容量；
- d) 数字 I/O 接口数量；
- e) 模拟量 I/O 接口数量。

4.9.2 PLC 控制系统

4.9.2.1 检查项目与方法

通过对 PLC 制造厂商提供的资料,以及编程和调试工具(PADT)的使用,对控制系统基本功能与性能进行检查。

PLC 基本功能与性能项目描述见 GB/T 15969.1—2007 第 4 章;PLC 制造厂商提供的资料应符合 GB/T 15969.2—2008 第 7 章的要求。

4.9.2.2 重点检查与记录项目

重点检查与记录项目为：

- a) 扫描速度；
- b) 用户程序存储容量；
- c) 数字 I/O 实际点数与可扩展点数；
- d) 模拟量 I/O 实际点数与可扩展点数；
- e) 通讯功能(有无通讯模块,通讯接口类型,是否能扩展)；
- f) 特殊功能模块(有无,数量,是否能扩展)。

附 录 A
(资料性附录)

压铸单元性能测试相关表格

压铸单元性能测试相关表格见表 A.1~表 A.4。

表 A.1 压铸单元全自动运行参数设置表

区域	参数		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±5)%	
	开模行程/mm		最大开模行程的(90±5)%	
	快速开/合模速度/(m/s)		额定值的100%	
	顶出行程/mm		最大顶出行程的(80±5)%	
	顶出速度/(m/s)		额定值的100%	
浇注部分	浇注量	(料勺翻转角度)(°)	最大翻转角度的(80±5)%	
		翻转速度/(m/s)		
	定量炉/s		3	
压射部分	慢速压射速度/(m/s)		0.15±0.03	
	慢速压射行程/mm		最大压射行程的(50±5)%	
	慢速压射压力/MPa		系统压力	
	快速压射速度/(m/s)		3±0.5	
	压射时间/s		(慢压射行程设定值/ 慢压射速度设定值)+2	
	建压时间/ms		40~60	
	储能压力/MPa		系统压力	
	压射冲头回程速度/(m/s)		最快回程速度的(50±5)%	
	压射冲头回程压力/MPa		系统压力的50%	
取件装置	取件速度/(m/s)		额定值的(80±5)%	
	取件行程/mm		从模垫中心完成抓取动作后, 回缩、退出到产品放置位	
喷涂装置	喷涂速度/(m/s)		额定值的(80±5)%	
	喷涂行程/mm		从喷头机械原点开始运动, 以模垫中心±100 mm为设定点, 循环喷涂2次	

表 A.2 控制精度检测项目及检测仪器、量具

区域	参数	测定仪器、量具	设定数据	测量数据	控制精度
压铸机	慢压射速度 1	无纸记录仪 ^a 和位移传感器 ^b			
	慢压射速度 2	无纸记录仪和位移传感			
	快压射速度	无纸记录仪和位移传感			
	快速起始点	无纸记录仪和位移传感			
	快速建速时间	无纸记录仪和位移传感			
	增压稳态压力	无纸记录仪和压力传感器 ^c			
	增压建压时间	无纸记录仪和压力传感器			
熔体保温与浇注设备	熔体温度	无纸记录仪、K 型热电偶和变送器			
	浇注量 ^d	电子秤 ^e			

^a 无纸记录仪的运行不依托于压铸单元的电控系统程序,可独立进行数据和曲线的采集、显示、存储和输出。记录时标 0.001 s,单次连续记录时间不低于 20 s。
^b 位移传感器的量程不低于压铸机的压射行程,分辨率不低于 0.1 mm,精度为±0.5%。
^c 压力传感器的量程为 60 MPa,精度为±0.1%。
^d 浇注量应单独测量。
^e 电子秤的精度为±0.01 kg。

表 A.3 重复精度检测项目及检测仪器、量具

区域	参数	测定仪器、量具	测量数据	重复精度
压铸单元	压铸单元空循环时间	秒表或无纸记录仪 ^a		
压铸机	锁模力	4 个应变传感器 ^b 和无纸记录仪或专用锁模力检测系统		
	开模行程	长度测量量具 ^c 和人工记录或电子尺和无纸记录仪		
	慢压射速度 1	位移传感器 ^d 和无纸记录仪		
	慢压射速度 2	位移传感器和无纸记录仪		
	快压射速度	位移传感器和无纸记录仪		
	快速起始点	位移传感器和无纸记录仪		
	快速建速时间	位移传感器和无纸记录仪		
	增压稳态压力	压力传感器 ^e 和无纸记录仪		
熔体保温与浇注设备	熔体温度	K 型热电偶、变送器和无纸记录仪		
	浇注量 ^f	电子秤 ^a		
取件与传送设备	定位精度	3 只百分表 ^b		

表 A.3 (续)

区域	参数	测定仪器、量具	测量数据	重复精度
自动喷涂设备	定位精度	3 只百分表 ^b		
<p>^a 无纸记录仪的运行不依托于压铸单元的电控系统程序,可独立进行数据和曲线的采集、显示、存储和输出。记录时标 0.001 s,单次连续记录时间不低于 20 s。</p> <p>^b 应变传感器的精度为 0.5%。</p> <p>^c 长度测量量具的精度为 0.1 mm。</p> <p>^d 位移传感器的量程不低于压铸机的压射行程,分辨率不低于 0.1 mm,精度为±0.5%。</p> <p>^e 压力传感器的量程为 60 MPa,精度为±0.1%。</p> <p>^f 浇注量应单独测量。</p> <p>^g 电子秤的精度为±0.01 kg。</p> <p>^h 百分表的精度为 0.01 mm。</p>				

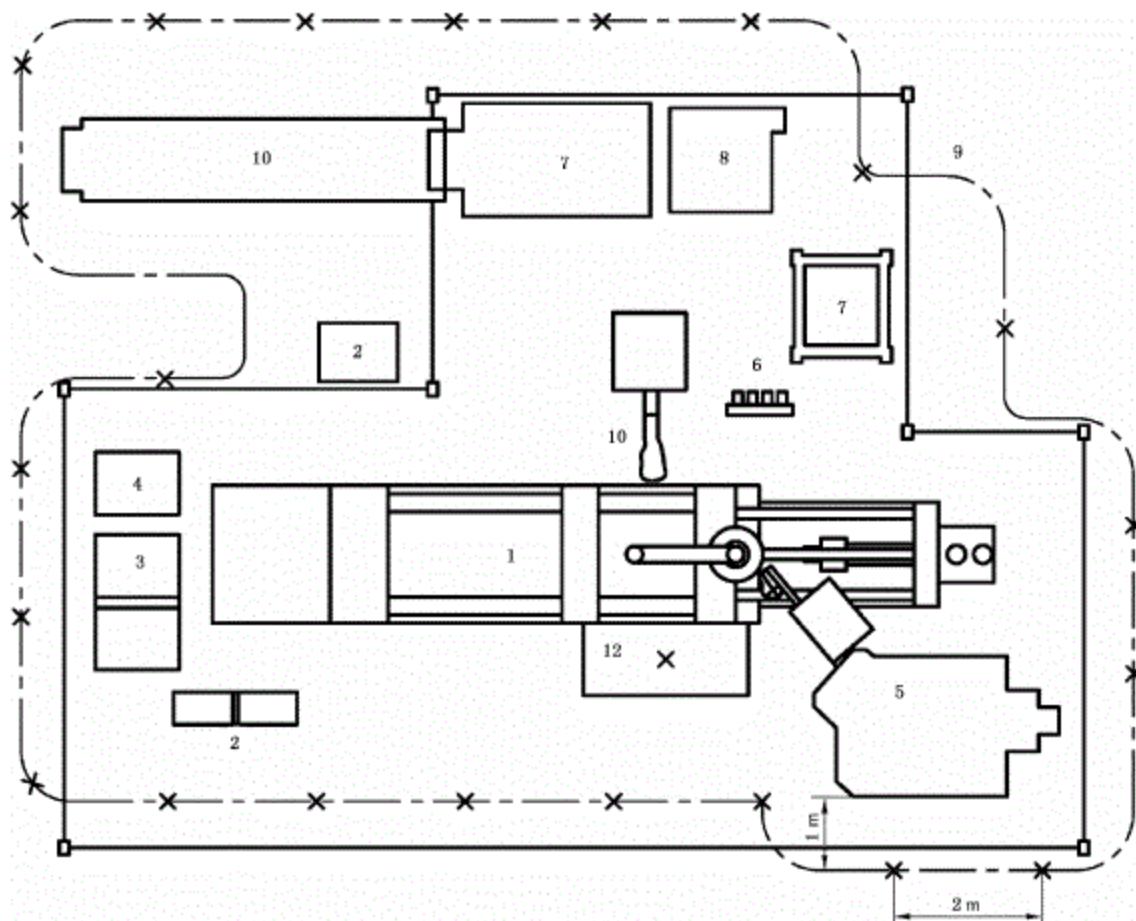
表 A.4 压铸单元机器能力指数(CMK)测定项目及测定仪器、量具

区域	参数	测定仪器、量具	测量数据	CMK
压铸机	锁模力	无纸记录仪 ^a 和 4 个应变传感器 ^b 或专用锁模力检测系统		
	慢压射速度 1	位移传感器 ^c 和无纸记录仪		
	慢压射速度 2	位移传感器和无纸记录仪		
	快压射速度	位移传感器和无纸记录仪		
	快速起始点	位移传感器和无纸记录仪		
	快速建速时间	位移传感器和无纸记录仪		
	增压稳态压力	压力传感器 ^d 和无纸记录仪		
	增压建压时间	压力传感器和无纸记录仪		
熔体保温与浇注设备	熔体温度	K 型热电偶、变送器和无纸记录仪		
	浇注量 ^e	电子秤 ^f		
<p>^a 无纸记录仪:记录仪的运行不依托于压铸单元的电控系统程序,可独立进行数据和曲线的采集、显示、存储和输出。记录时标 0.001 s,单次连续记录时间不低于 20 s。</p> <p>^b 应变传感器的精度 0.5%。</p> <p>^c 位移传感器的量程不低于压铸机的压射行程,分辨率不低于 0.1 mm,精度为±0.5%。</p> <p>^d 压力传感器的量程为 60 MPa,精度为±0.1%。</p> <p>^e 浇注量应单独测量。</p> <p>^f 电子秤的精度为±0.01 kg。</p>				

附录 B
(资料性附录)

压铸单元噪声检测点分布示意图

压铸单元噪声检测点分布示意图见图 B.1。



说明：

- | | |
|------------------|----------------|
| 1 —— 压铸机； | 8 —— 冷却装置； |
| 2 —— 集成系统装置； | 9 —— 安全系统装置； |
| 3 —— 模温控制装置； | 10 —— 取件与传送装置； |
| 4 —— 真空装置； | 11 —— 自动喷涂装置； |
| 5 —— 金属液保温与浇注装置； | 12 —— 固定操作位； |
| 6 —— 在线监测装置； | x —— 检测点。 |
| 7 —— 清理整修装置； | |

图 B.1 压铸单元噪声检测点分布示意图

中华人民共和国
国家标准
压铸单元 性能检测方法
GB/T 37365—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2019年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-62462

版权专有 侵权必究



GB/T 37365-2019