



中华人民共和国国家标准

GB/T 35382—2017

塑料中空成型机能耗检测方法

Test methods for energy consumption of blow moulding machines for plastics

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑料中空成型机能耗检测方法
GB/T 35382—2017

*

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

2017年12月第一版

*

书号: 155066 • 1-59336

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会(SAC/TC 71)归口。

本标准起草单位:苏州同大机械有限公司、江苏维达机械有限公司、国家塑料机械产品质量监督检验中心、秦川机床工具集团股份公司、宁波高智创新科技开发有限公司、山东通佳重工有限公司、中国塑料机械工业协会、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:徐文良、吉卫荣、刘靖、马小刚、谭广林、秦全荣、戴强、李春燕、何成、王更新。

塑料中空成型机能耗检测方法

1 范围

本标准规定了塑料中空成型机电能消耗的检测方法。

本标准适用于挤出热塑性塑料的塑料挤出吹塑中空成型机及注射热塑性塑料的塑料注射吹塑中空成型机。

注：本标准所测电能不包括机器和模具的冷却水、模温机及压缩空气消耗的电能。

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 3102.5 电学和磁学的量和单位

JB/T 5438 塑料机械 术语

3 术语和定义

GB/T 3102.5 和 JB/T 5438 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 machine total energy consumption

按第 4 章的方法进行测定的有功功率(见图 1)所对应的整机电能消耗。

注：单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

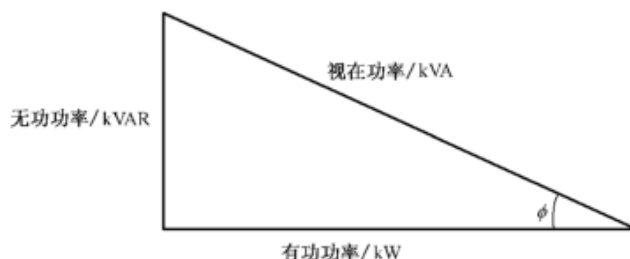


图 1 功率三角形

3.2

比能耗 specific machine related electric energy consumption

塑料中空成型机注射/挤出每单位质量的整机电能消耗,单位为千瓦时每千克($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{kg}$)。

3.3

有功功率 effective(active) power

塑料中空成型机每单位时间的整机电能消耗,单位为千瓦(kW)。

4 检测方法

4.1 检测器具

4.1.1 电功率分析仪/电能质量分析仪:精度不低于2%。

4.1.2 称重衡器:准确度等级不低于Ⅲ级。

4.2 检测条件

4.2.1 塑料中空成型机的测试用料应为高密度聚乙烯(HDPE)粒料,无干燥无预热,密度为 $(0.950 \pm 0.005) \text{ g/cm}^3$,熔体流动速率(190°C , 21.6 kg)为 $8 \text{ g/10min} \sim 10 \text{ g/10min}$,检测的环境温度应小于 30°C 。

4.2.2 熔体不应有塑化不均匀、降解或焦烧的现象。

4.2.3 塑料注射吹塑中空成型机应安装可调节的试验喷嘴,如图2或图3所示。为防止流涎,宜使用闭合装置。可调节的试验喷嘴的设计和使用需符合安全生产的要求,避免因注射压力过高或者加热温度过高导致调节装置弹出、爆裂、熔断等各种危险,可能造成人身伤害。

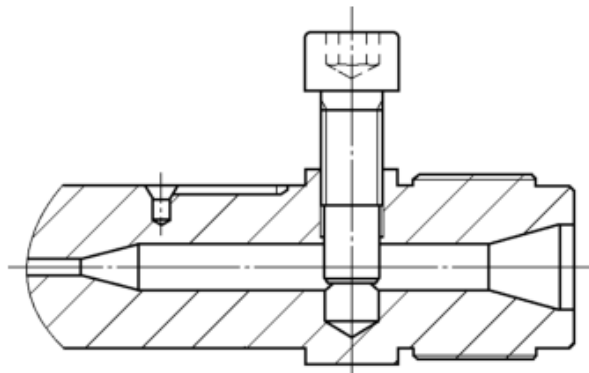


图2 I型试验喷嘴(未显示闭合装置)

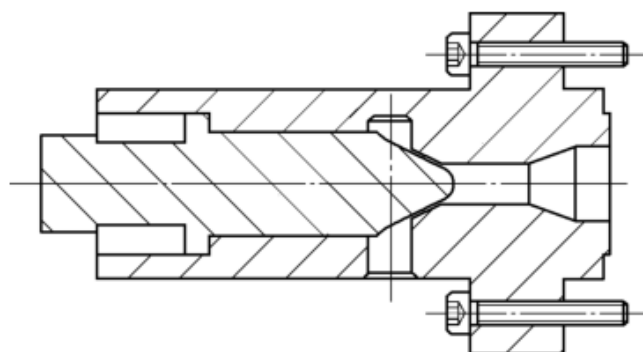


图3 II型试验喷嘴(未显示闭合装置)

4.2.4 塑料注射吹塑中空成型机所采用试验块的材料和尺寸要求应符合表1的规定,试验块形式二选一,把试验块安装在定模板中心位置处,见图4。

表 1 试验块

单位为毫米

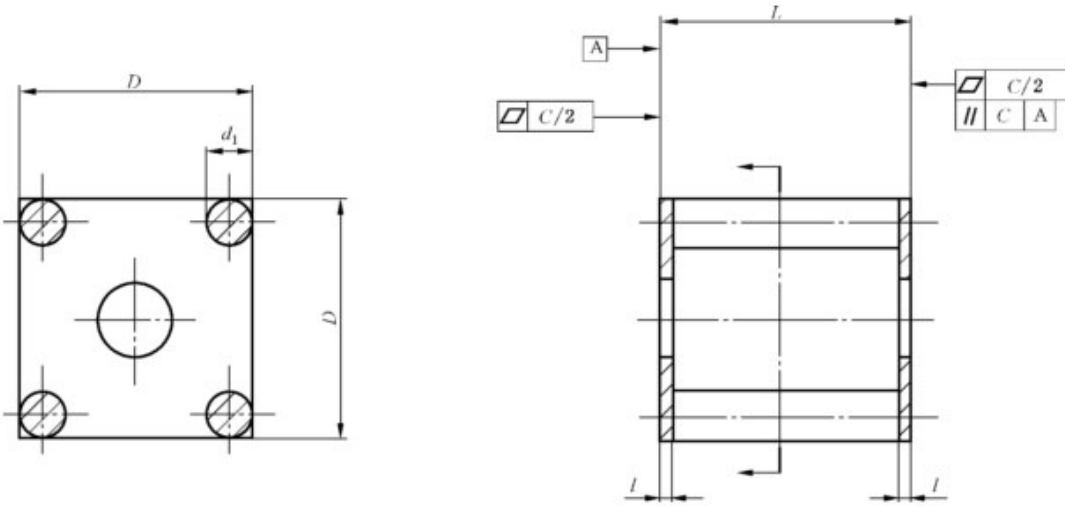
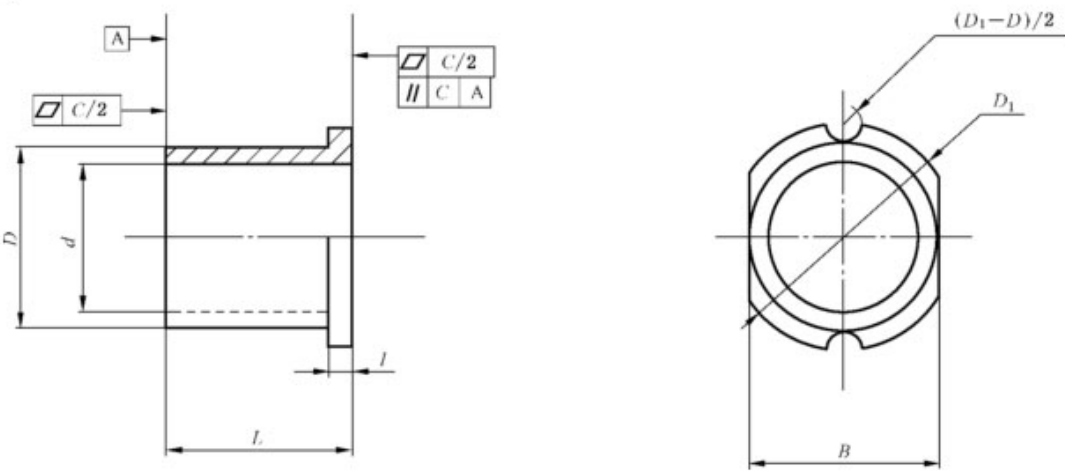
形式一							
							
形式二							
							
拉杆有效间距	$D、B$	d	L	D_1	d_1	l	C
200~223	170	140	170	210	55	20	≤ 0.032
224~249	200	160	200	240	60		
250~279	225	180	225	265	65		
280~314	250	200	250	300	75	30	≤ 0.040
315~354	280	225	280	330	85		
355~399	315	250	315	365	95		
400~449	350	280	350	400	105	40	≤ 0.050
450~499	400	315	400	460	120		
500~559	450	360	450	510	135		
560~629	500	400	500	560	150		
630~709	560	450	560	620	170		

表 1(续)

拉杆有效间距	$D、B$	d	L	D_1	d_1	l	C
710~799	630	500	630	700	190	50	≤ 0.050
800~899	720	560	720	780	215		≤ 0.066
900~999	800	630	800	870	240		
1 000~1 119	900	720	900	970	270		
1 120~1 249	1 000	800	1 000	1 070	300	70	
1 250~1 399	1 100	900	1 100	1 200	335		
1 400~1 599	1 250	1 000	1 250	1 350	370		
1 600~1 799	1 400	1 100	1 400	1 500	420		
1 800~1 999	1 600	1 250	1 600	1 700	470	100	≤ 0.135
2 000~2 239	1 800	1 400	1 800	1 950	530		
$\geq 2\ 240$	2 000	1 600	2 000	2 150	600		
注 1: 材料为抗拉强度不小于 370 MPa 的钢或铸铁。							
注 2: 塑料注射吹塑中空成型机最大模厚小于 L 值时,应取消一档的 L 值。							

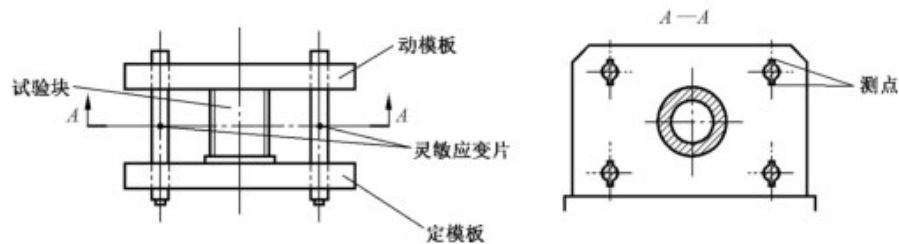


图 4 试压块安装位置

- 4.2.5 塑料中空成型机机筒温度设定为 190 ℃(除冷却区域)。
- 4.2.6 塑料中空成型机经调试后处于稳定的状态,至少再保持 15 min 以上的正常运转,机筒的测量点温度变化值应在 ± 10 ℃内。
- 4.2.7 液压式塑料中空成型机,在工作油温达到稳定状态后至少再保持 15 min 以上的正常运转。
- 4.2.8 检测前应进行至少 15 min 的空运转试验,不应出现异常现象。
- 4.2.9 塑料注射吹塑中空成型机按表 2 规定的试验参数进行设定;塑料挤出吹塑中空成型机按表 3 规定的试验参数进行设定。

表 2 塑料注射吹塑中空成型机试验参数

参 数	设 定 值
注塑锁模力 kN	额定最大值
开/合模行程 mm	$\geq 90\%$ 额定最大值
开/合模速度 mm/s	额定最大值

表 2(续)

参 数	设 定 值
开/合模加/减速度 mm/s ²	100%额定值
吹塑锁模力 kN	额定最大值
吹塑时间 s	5
脱模行程 mm	额定最大值
回转速度 mm/s	额定最大值
注射压力 MPa	≥ 75
注射速度 mm/s	$\leq 50\%$ 最大速度
注射时间 ^a s	实测
注射行程 ^b mm	$\leq 2d$
塑化时间 s	实测
保压压力 ^c MPa	$\geq 50\%$ 注射压力
保压时间 s	1
冷却时间 s	$\geq 5\text{ s} + 0.1\text{ s/mm } d$
背压 MPa	4~5
注 1: 试验循环型式可能包括在同一时间发生的不同动作。 注 2: 注射压力、保压压力和背压都是熔体压力, 可通过油缸的工作压力换算得到。 ^a 宜采用图 2 或图 3 中所示的试验喷嘴进行注射。在注射压力达到要求的情况下, 可调整喷嘴压力降使注射速度或注射容量分别达到上述要求。 ^b d: 螺杆直径, 单位为毫米(mm)。 ^c 采用限位装置或自锁喷嘴。	

表3 塑料挤出吹塑中空成型机试验参数

参 数	设 定 值
锁模力 kN	$\geq 90\%$ 额定最大值
开/合模速度 mm/s	$\geq 90\%$ 额定最大值
移模速度 mm/s	$\geq 90\%$ 额定最大值
开/合模加/减速度 mm/s ²	$\geq 90\%$ 额定最大值
开模行程 mm	$\geq 90\%$ 额定最大值
吹塑时间 ^a s	$t = 7.2 \text{ s} + 0.155 \text{ s/kN} \cdot F_{\max}$, 当 $F_{\max} < 200 \text{ kN}$ 时 $t = 28 \text{ s} + 0.051 \text{ s/kN} \cdot F_{\max}$, 当 $F_{\max} \geq 200 \text{ kN}$ 时
塑化能力 kg/h	$\geq 90\%$ 额定最大值 ^b
保压时间 s	3
挤出压力 MPa	(80%~90%) 额定最大值
挤出行程 mm	$\leq 80\%$ 额定最大值
挤出速度 mm/s	$\geq 80\%$ 最大速度
注 1: 试验循环型式可能包括在同一时间发生的不同动作。 注 2: 挤出压力、挤出行程和挤出速度只适用于储料式塑料挤出吹塑中空成型机。	
^a 吹塑时间 t 定义中的 $F_{\max}$ 指的是额定最大锁模力, 单位为千牛(kN)。 ^b 塑化能力应达到额定最大值的 90% 以上, 并且塑化均匀。	

4.2.10 塑料注射吹塑中空成型机应在全自动模式连续注射的状态下测试, 测试时间应大于 10 min, 且连续循环次数不少于 10 次(循环次数应为整数)。

4.2.11 塑料挤出吹塑中空成型机应在全自动模式连续或间歇挤出的状态下测试, 测试时间应大于 10 min, 挤出总质量应大于 5 kg, 且连续循环次数不少于 10 次(循环次数应为整数)。

4.2.12 测试的塑料注射吹塑中空成型机整机电能消耗包括以下动作或元件产生的电能消耗:

- 塑料注射吹塑中空成型机主要的驱动动作(开模/锁模、脱模、回转、上升下降、预塑、注射等);
- 机筒加热(包括喷嘴和机筒法兰);
- 控制系统;
- 由制造商提供的内部维护装置, 如电气元件冷却系统、润滑系统、液压油冷却系统;

——开启喷嘴闭锁装置所需的电气或液压的驱动。

4.2.13 测试的塑料挤出吹塑中空成型机整机电能消耗包括以下动作或元件产生的电能消耗：

- 挤出系统的电机和驱动动作(包括电机和驱动系统的冷却)；
- 机筒和机筒法兰的电加热(包括机筒和机筒法兰的油冷和风冷系统)；
- 成型过程的电机和驱动动作(包括型坯控制系统)；
- 非连续生产的储料头和连续生产的模头的电加热；
- 油冷系统；
- 液压系统的油泵和驱动；
- 控制系统；
- 由制造商提供的内部维护装置,如电气元件冷却系统、润滑系统、液压油冷却系统。

4.2.14 测试的塑料注射吹塑中空成型机整机电能消耗不包括以下动作或元件产生的电能消耗：

- 喷嘴接触力的保持；
- 注射部件的整体移动；
- 与塑料注射吹塑中空成型机辅机插座相连接的辅助设备,如传送装置、热流道、加料机、模温机等；
- 与塑料注射吹塑中空成型机相连的取料和放料设备；
- 外部流体供应,如冷却水、压缩空气、液压油等；
- 其他辅助设备。

4.2.15 测试的塑料挤出吹塑中空成型机整机电能消耗不包括以下动作或元件产生的电能消耗：

- 与塑料挤出吹塑中空成型机辅机插座相连接的辅助设备,如输送装置、测量装置、取料和放料装置等；
- 用于模具冷却和吹塑的外部流体供应装置,如冷却水、压缩空气、液压油等；
- 齿轮箱的冷却；
- 机筒的驱动系统和油泵及电机等的外部冷却；
- 用于材料输送/特性改善的装置(如干燥机)；
- 其他辅助设备。

4.3 数据测量及处理

4.3.1 读取塑料中空成型机整个测试过程中的整机电能消耗,单位为千瓦时(kW·h)。

4.3.2 待物料冷却后用标准衡器称出物料质量总和,单位为千克(kg)。

4.3.3 计算比能耗,即整机电能消耗与物料质量总和之比,单位为千瓦时每千克(kW·h/kg)。

4.3.4 读取平均功率或计算整机电能消耗与测试时间之比,即有功功率,单位为千瓦(kW)。

4.3.5 计算循环周期,即测试时间与循环周期次数之比,单位为秒(s)。

4.3.6 读取功率因数 $\cos\phi$ 。

5 数值表述

能耗数据检测数值表述应包括比能耗、有功功率、循环周期和功率因数 $\cos\phi$ 。

示例:机器相关电能消耗(GB/T 35382—2017):0.95 kW·h/kg;20 kW;30 s; $\cos\phi=0.85$ 。

判定塑料中空成型机的能耗等级和节能评价,参见附录 A。

附录 A

(资料性附录)

塑料中空成型机能耗等级和节能评价值

A.1 能耗等级

塑料中空成型机根据表 2 和表 3 中规定的条件测试所得的比能耗,按表 A.1 判定该产品的能耗等级。

表 A.1 塑料中空成型机能耗等级

能耗等级	比能耗 kW·h/kg	
	塑料注射吹塑中空成型机	塑料挤出吹塑中空成型机
1	≤ 0.40	≤ 0.34
2	≤ 0.55	≤ 0.45
3	≤ 0.77	≤ 0.62
4	≤ 1.20	≤ 1.00
5	≤ 1.50	≤ 1.30
6	> 1.50	> 1.30

A.2 塑料中空成型机节能评价值

当塑料注射吹塑中空成型机的比能耗 ≤ 0.55 kW·h/kg 时,判定该产品符合节能产品认证的技术要求。

当塑料挤出吹塑中空成型机的比能耗 ≤ 0.45 kW·h/kg 时,判定该产品符合节能产品认证的技术要求。

