



中华人民共和国国家标准

GB/T 32456—2015

橡胶塑料机械用电磁加热节能系统 通用技术条件

General specification for electromagnetic heating energy saving system
of rubber and plastics machines

2015-12-31 发布

2016-08-01 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

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：常州兰喆仪器仪表有限公司、南京艺工电工设备有限公司、北京橡胶工业研究设计院、东莞市科技咨询服务中心、深圳领威科技有限公司、山东通佳机械有限公司、国家塑料机械产品质量监督检验中心、浙江申达机器制造股份有限公司、泰瑞机器股份有限公司。

本标准主要起草人：韩金元、韩建文、宋海峰、何成、李毅、刘相尚、李勇、郭一萍、沈雪明、吴敬阳、夏向秀、颜国平。

橡胶塑料机械用电磁加热节能系统 通用技术条件

1 范围

本标准规定了橡胶塑料机械用电磁加热节能系统的术语和定义、组成、要求及试验方法。

本标准适用于橡胶、塑料机械用电磁加热节能系统(以下简称系统)。

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 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB 8702 电磁环境控制限值

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射

GB/T 24342 工业机械电气设备 保护接地电路连续性试验规范

GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范

GB/T 24344 工业机械电气设备 耐压试验规范

HG/T 3223 橡胶机械术语

HJ/T 10.2—1996 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法

JB/T 5438 塑料机械 术语

3 术语和定义

HG/T 3223 和 JB/T 5438 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电磁加热节能系统 electromagnetic heating energy saving system

一种利用电磁感应原理,将 220 V 或 380 V、50 Hz 的交流电转换成频率为 15 kHz~25 kHz 的电流,该电流流过感应线圈产生交变磁场,当磁场内的磁力线通过导磁性金属材料时在金属体内产生涡流,使金属材料本身自行快速发热,从而加热与金属接触的橡胶、塑料物料的电加热系统。

3.2

电磁加热器 electromagnetic heater

将 15 kHz~25 kHz 的电流通过感应线圈转换为交变磁场的器件。

3.3

电磁加热控制器 electromagnetic heating controller

系统中将 220 V 或 380 V、50 Hz 的交流电转换成频率为 15 kHz~25 kHz 电流的变频控制器件。

3.4

发热部件 heating parts

对橡胶、塑料机械中的热固性橡胶、塑料原料进行加热、熔融,使之达到设定工艺温度的部件。

3.5

软启动 soft start

电磁加热器在断开状态转为接通状态时,通过电磁加热控制器,使输入功率由额定值的 10% 线性上升至额定值,从而调节启动电流,实现在整个启动过程中无冲击的一种功能。

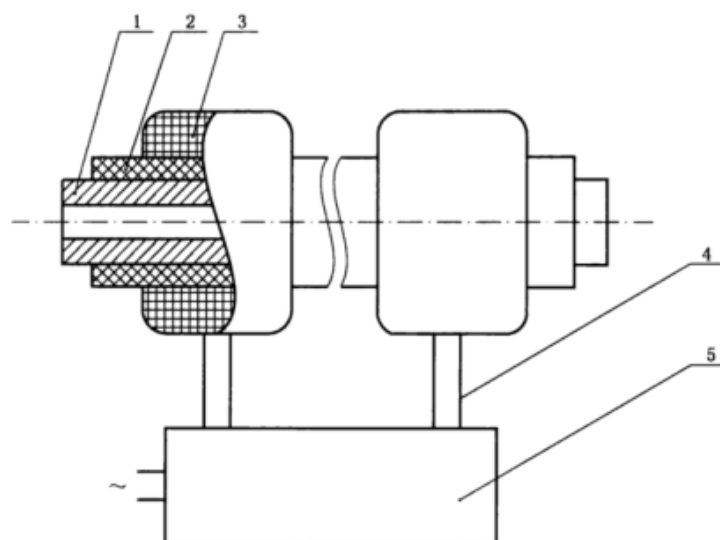
3.6

系统比能耗 system related electric energy consumption

橡胶塑料机械生产每单位产品质量的系统电能消耗,单位为千瓦时每千克($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{kg}$)。

4 组成

系统通常由电磁加热控制器、一个或一个以上电磁加热器、保温层、发热部件组成(见图 1)。



说明:

- 1——发热部件;
- 2——保温层;
- 3——电磁加热器;
- 4——连接线;
- 5——电磁加热控制器。

图 1 系统组成示意图

5 要求

5.1 技术要求

5.1.1 系统在设计工艺参数范围内应按设定程序可靠工作。

5.1.2 系统具有多个电磁加热器时,各电磁加热器的加热温度可分别设定。

5.1.3 系统各电磁加热器设定的加热温度与稳定后实际温度的允许偏差应为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.4 系统应具有软启动的功能。

5.1.5 系统具有多个电磁加热器时,各电磁加热器间应无引起工作电流或加热温度突然升高等异常情况的电磁干扰。

5.1.6 系统的任一电磁加热器发生故障时,系统应发出声光报警或发出报警信号至橡胶、塑料机械中的声光报警系统。

5.1.7 系统比能耗应不大于 $0.04 \text{ kW} \cdot \text{h/kg}$ 。

5.1.8 感应线圈及连接线的耐高温限值应不低于设计的最高工作温度。

5.1.9 电磁加热器隔热保温层所用材料耐高温限值应不低于 $500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 安全要求

5.2.1 系统的保护联结电路连续性应符合 GB 5226.1—2008 中 8.2.3 的规定。

5.2.2 系统的绝缘电阻应符合 GB 5226.1—2008 中 18.3 的规定。

5.2.3 系统的所有电路导线和保护接地之间耐电压应符合 GB 5226.1—2008 中 18.4 的规定。

5.2.4 电磁加热器外表面的表面温度应不高于 $65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.5 发射骚扰应符合 GB 17799.4 的规定。

5.2.6 抗扰度应符合 GB/T 17799.2 的规定。

5.2.7 系统的电磁环境控制限值应符合 GB 8702 的规定。

5.3 环境适应性要求

5.3.1 机械环境适应性

按表 1 规定的条件对系统电磁加热器、电磁加热控制器部分进行冲击、振动试验,试验后电磁加热器、电磁加热控制器应能正常工作,各部件无松动、移位和损伤。

表 1 机械环境适应性试验要求

试验项目	试验条件		试验中样机状态
正弦振动试验	频率循环	10 Hz~55 Hz	非工作状态
	振幅	0.35 mm	
	扫频速率	1 倍频程/min	
	试验持续时间	30 min	
	振动方向	X、Y、Z 三个方向	
冲击试验	加速度	15 g	非工作状态
	脉冲时间	11 ms	
	冲击次数	6 个面各三次	
	波形	半正弦波	

5.3.2 电气环境适应性

供电电源在额定电压 $\pm 10\%$ 、额定频率 $\pm 2\%$ 范围内波动时,系统应能正常工作。

5.4 外观质量要求

5.4.1 连接线的表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染。

5.4.2 布线应整齐、规范,接线端子编码应正确清晰。

5.4.3 系统的各部件外表面不应有起泡、龟裂和磨损,金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤。

5.4.4 电磁加热控制器的控制箱外壳涂层应色泽均匀,光泽一致,无漏涂、锈蚀、明显划伤、密集气孔、流挂、皱皮等涂覆缺陷。

5.4.5 各按钮、开关、指示灯应有指示操作功能的标识,标识应与功能一致。

6 试验方法

6.1 技术要求试验方法

6.1.1 系统动作正确性检测

按工艺参数设置工作程序并启动运行,系统加热至设定温度后停止加热,待系统冷却后重新开始加热为一个运行周期。连续运行三个周期,观察系统是否正常工作。

6.1.2 系统各电磁加热器温度分别设定功能检测

电磁加热器温度设定功能检测采用目测。

6.1.3 系统加热温度允许偏差检测

设定系统各电磁加热器加热温度为 100 ℃并启动运行。系统开始加热至设定值并保持。采用精度等级不低于 0.5% 的测温装置测试各电磁加热器原测温点的实际温度,重复测量三次,算其平均值。重新设定加热温度为 200 ℃,重复以上操作。

分别计算设定温度为 100 ℃和 200 ℃时设定的加热温度与实际温度平均值之差,为系统加热温度偏差。

6.1.4 系统软启动功能检测

在系统电源输入端接入精度不低于 2% 的电功率测量仪,将加热温度设定为 100 ℃,然后启动运行,观察电功率测量仪读数是否逐步上升。

6.1.5 系统抗电磁干扰检测

多个电磁加热器同时工作至设定温度,观察有无故障或异常情况。

6.1.6 系统报警功能检测

人为模拟超温或故障情况,检查系统或橡胶、塑料机械中的声光报警系统是否发出声光报警。

6.1.7 系统比能耗检测

6.1.7.1 计量器具

6.1.7.1.1 功率表或电能测试仪:精度不低于 2%。

6.1.7.1.2 称重衡器:准确度不低于Ⅲ级。

6.1.7.1.3 测温装置:精度不低于 0.5%。

6.1.7.1.4 熔体压力测量装置:精度不低于 1%。

6.1.7.1.5 秒表:准确度不低于 1 等。

6.1.7.2 测试条件

- 6.1.7.2.1 原料应为聚苯乙烯(PS)粒料(或其他已知比热容的橡胶、塑料原料),密度 1.05 g/cm³, 熔体指数 MVR(200 ℃, 5 kg)3 cm³/10 min,料温(20±5)℃。
- 6.1.7.2.2 检测时应采用符合国家标准或行业标准的橡胶、塑料机械产品,使用的装置(如专用机头等)、工艺参数(如螺杆转速、喂料喂入温度、各单元的温控设定值、机头压力、冷却条件等)应满足所选取产品的技术、工艺要求。
- 6.1.7.2.3 检测应在环境温度为 15 ℃~35 ℃、相对湿度为 25%~75%、大气压力为 86 kPa~106 kPa 的环境条件下进行,供电电源应符合 5.3.2 的要求。
- 6.1.7.2.4 制品应为合格制品,无变形、壁厚均匀、表面无气泡等,如制品有料柄,则制品质量包括料柄质量。

6.1.7.3 系统电能消耗组成

- 6.1.7.3.1 系统电能消耗包括:
 - 机头、机筒、螺杆等部件所消耗电能;
 - 系统电气控制所消耗的电能;
 - 橡胶、塑料机械喂料装置所消耗的电能。
- 6.1.7.3.2 系统电能消耗不包括:
 - 主电动机所消耗的电能;
 - 驱动系统的润滑装置、主电动机电气控制、冷却系统所消耗的电能;
 - 橡胶、塑料机械的辅机所消耗电能;
 - 外部流体供应,如冷却水、压缩空气、液压油等;
 - 未提及的其他辅助设备。

6.1.7.4 测试方法

在规定的检测条件下,橡胶、塑料机械达到稳定工作状态 5 min 后,开始测试,测试时间不少于 10 min,同时正常连续生产不少于 50 个制品。读取测量时间段内系统电能消耗值,并用称重衡器称量在该时间段内生产出的物料质量。

6.1.7.5 数据处理

将测试时间内测量的系统电能消耗值除以在该时间段内生产出的物料质量,再乘以比热容系数,从而计算出系统比能耗。计算公式见式(1):

$$SEI_{系统} = \frac{C \cdot W_{实测}}{Q_{实测}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:
SEI_{系统} ——系统比能耗数值,单位为千瓦时每千克(kW·h/kg);
C ——比热容系数,即聚苯乙烯(PS)比热容 1 300 J/(kg·K)与试验用橡胶、塑料原料比热容的比值;
W_{实测} ——测试时间内测量的系统电能消耗值,单位为千瓦时(kW·h);
Q_{实测} ——测试时间段内生产出的物料质量,单位为千克(kg)。

6.1.8 系统感应线圈及连接线耐高温限值检测

验证与感应线圈及连接线型号规格相应的耐高温等级或由材料制造商提供的耐高温等级证明材料。

6.1.9 系统隔热保温层耐高温限值检测

验证与隔热保温层型号规格相应的耐高温等级或由隔热保温层制造商提供的耐高温等级证明材料。

6.2 安全要求试验方法

6.2.1 保护联结电路连续性试验按 GB/T 24342 的规定进行。

6.2.2 绝缘电阻试验按 GB/T 24343 的规定进行。

6.2.3 耐压试验按 GB/T 24344 的规定进行。

6.2.4 电磁加热器外表面最高温度检测：在环境温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、环境相对湿度 $45\% \sim 55\%$ 、大气压力 $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 条件下，将系统各电磁加热器的加热温度设定为 150°C ，然后启动运行，当系统加热指示灯熄灭、系统停止加热时，立即测量温度，测量温度采用精度不低于 0.5% 的测温装置，在每个电磁加热器沿外表面几何中心均匀分布选取四个测温点进行温度测量，见图 2，结果取其中最大值。

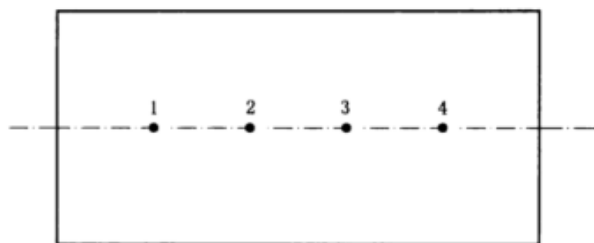


图 2 电磁加热器外表面测温点分布示意图

6.2.5 发射骚扰试验按 GB 17799.4 的规定进行。

6.2.6 抗扰度试验按 GB/T 17799.2 的规定进行。

6.2.7 系统的电磁环境控制限值测试按 HJ/T 10.2—1996 中第 3 章的规定进行。

6.3 环境适应性试验方法

6.3.1 机械环境适应性

6.3.1.1 正弦振动试验时系统的电磁加热器、电磁加热控制器在包装状态且不通电，试验按 GB/T 2423.10 和表 1 规定的正弦振动试验参数进行，试验后打开包装，目测检查外观。接通电源后，系统应能正常工作。

6.3.1.2 冲击试验时系统的电磁加热器、电磁加热控制器在包装状态且不通电，试验按 GB/T 2423.5 和表 1 规定的冲击试验参数进行，试验后打开包装，目测检查外观。接通电源后，系统应能正常工作。

6.3.2 电气环境适应性

经调频调压电源对系统供电，使电源的电压和频率在 5.3.2 规定范围内波动，试验可按电压的上、下限和频率的上、下限组合的四个状态进行，试验中系统应能正常工作。

6.4 外观质量试验方法

目测、手感检查外观。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
橡胶塑料机械用电磁加热节能系统
通用技术条件

GB/T 32456—2015

*

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.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字
2016年3月第一版 2016年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-53746 定价 16.00 元



GB/T 32456-2015

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107