

高频感应加热设备的温度控制

南京航空航天大学(210016) 周建华 傅桂龙 恽君璧

摘要 介绍了单片机温控仪与高频感应加热设备组成的控制系统,并用此系统成功地进行了相变超塑性试验。其特点是成本低,操作方便,满足一般试验要求。

关键词 高频感应 相变超塑性

Temperature-control system of high-frequency induction heating

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

Zhou Jianhua Fu Guilong Yun Junbi

Abstract In this paper, the system which consists the temperature controller with computer on slice and the equipment of high-frequency induction heating is introduced. In addition, the phase-transformation superplasticity test was carried out successfully by using this system.

Keywords High-frequency induction Phase-transformation superplasticity

一、引言

高频感应加热是利用铁磁物质在交变磁场中因电磁感应产生涡流而达到自身加热,它广泛应用于锻造、热处理、冶金等科研和生产中。为了将高频感应加热应用于相变超塑性试验,要求对高频感应加热的温度进行有规律的控制。本文介绍用单片机温控仪来控制高频感应加热设备,从而使被加热的试件温度能实现升降的循环控制,而且升、降的时间、大小可调。

二、实施过程

1. 技术要求

相变超塑性试验要求温度控制曲线如图 1 所示。

图 1 中, T 表示温度, t 表示时间, 循环温度的起点和终点 T_{\min} 、 T_{\max} 以及上升和下降时间 t_1 、 t_2 均要求可变, 另外循环次数也必须任意设定。

2. 系统组成

所用的高频感应设备的型号是 GP10

i ——所计算的位置以上的变截面数

A ——立柱各段横截面积

σ_1 ——空行程立柱上端的应力

σ_{n+1} ——毛坯变形终了时刻立柱下端的应力。

参 考 文 献

- 1 高速锤锻造编写组编. 高速锤锻造. 1978.
- 2 赵呈林. 高速锤主要技术参数及结构分析. 1977.
- 3 机械部情报所. 八十年代国外重型锻压机械制造业及其产品技术. 重型机械, 1974(4).
- 4 王礼立. 应力波基础. 北京: 国防工业出版社, 1985.

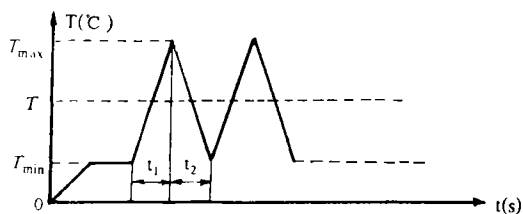


图1 温度控制曲线

-CW5, 其工作原理如图2所示。

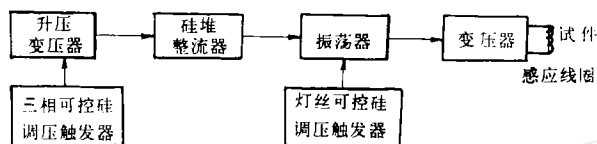


图2 GP10-CW5 工作原理

感应加热的输出功率除与试件的材料有关外, 还与阴极电压有关。因此, 要控制输出功率, 只有通过三相可控硅调压触发器来控制升压变压器 (因为灯丝可控调节不能作为加热功率调节)。因此, 以外接的自动信号取代原设备的三相触发电路上的手动部分。自动信号是由温控仪发出的, 经适配器转换成与原电路有相同功能的一种信号。整个控制系统如图3所示。

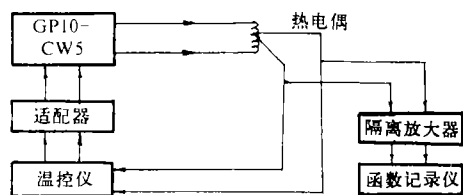


图3 控制系统

温控仪的工作原理见图4。

热电偶输出的电压信号送入前置放大电路, 经放大后给电压—频率变换器; 该变换器将反映温度高低的模拟电压转换为频率不同的脉冲信号, 经过变压器隔离电路到输入接口电

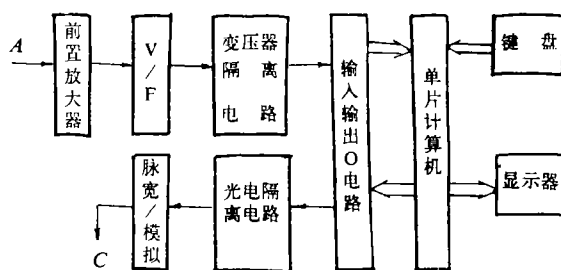


图4 温控仪工作原理

路; 它的输出再送入单片计算机, 单片计算机经过运算求出所测温度值送显示器; 然后根据使用者通过键盘设置的 P 、 I 、 D , 即按偏差的比例、积分、微分控制的参数进行运算, 求出合适的控制量; 此控制量经过输出接口送出一种周期固定、脉宽随控制量大小而变化的脉冲信号; 该信号经过光电隔离电路后送给脉宽/模拟 (电流) 变换器, 最后输出 $0 \sim 10\text{mA}$ 的控制电流信号 C 。由于输入输出均有隔离电路, 故在高频感应设备的强电磁场工作环境中能正常工作。

记录试验曲线用的函数记录仪所采取的抗干扰措施是在输入端接一隔离放大器, 否则无法记录。

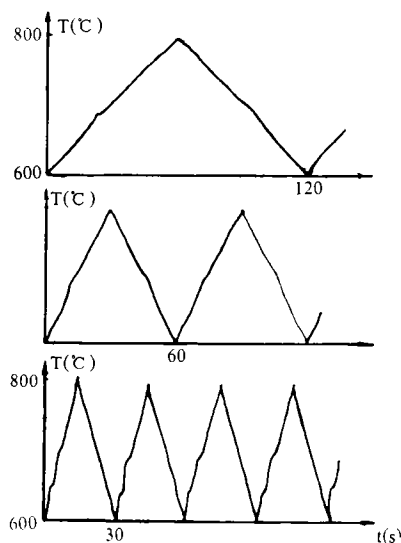


图5 试验曲线

模具计算机集成制造技术的研究

上海交通大学塑性成形工程系 (200030) 周雄辉 聂 明 阮雪榆

摘要 探讨了模具计算机集成制造与并行工程的系统框架, 提出了一种新的特征表示模式, 并开发了相应的特征造型系统。系统提供基本形状特征和面向具体应用的典型复合特征, 保留实体造型的优点; 提供二维、三维参数化设计功能; 提供对特征的编辑操作和特征的有效性维护; 并提供约束机制和特征变换机制, 为实现模具计算机集成制造与并行工程奠定了基础。

关键词 模具 特征建模 计算机集成制造 并行工程

一、引言

塑性成形技术在工业生产的各个领域有着越来越广泛的应用, 而这一技术的应用是通过模具来实现的。使用模具生产零件, 具有效率高、质量好、节约能源与原材料和成本低等一系列优点, 已经成为当代工业生产的重要手段和工艺发展方向。据国际生产协会预测^[1], 到 2000 年, 工业品零件粗加工类的 75%, 精加工类的 50%, 将使用模具成形。这就是说, 多数工业品要通过模具生产, 这些产品的发展和技术水平的提高, 在一定程度上

将取决于模具工业的发展水平。同时, 随着科学技术的发展, 新产品开发周期和产品更新期将越来越短 (如在日本, 从构想出一辆新汽车模型到制造出第一车辆样车仅需六个月的时间), 对模具的要求也越来越高。因此, 在市场竞争日趋激烈的今天, 怎样快速、高质量地设计、制造出产品的模具, 使产品“质量高、成本低、上市快”, 已成为赢得竞争的首要因素。

然而, 模具的设计与制造是一个非常复杂的过程, 如注塑模设计就包括型芯、型腔设计、浇注系统、冷却系统和顶出机构等。一副

3. 调试结果

本系统的温度控制范围是 0—1200℃, 变化规律由四段直线任意组合, 并能从第三段直线开始循环, 精度由 P 、 I 、 D 参数调整的合适程度而定。图 5 就是 P 为 6、 I 为 11、 D 为 0 时不同的升、降温速率的循环曲线。

三、结束语

本系统经过五年来的使用, 工作稳定, 不仅可以做变温试验, 同时也可做恒温试验。在做变温试验时, 若要提高变温速率, 升温可考

虑采用提高加热功率的措施, 降温可用风扇作定位吹风, 同时可选用热惯性小的金——铂热电偶。

参 考 文 献

- 1 刘志儒. 金属感应热处理. 北京: 机械工业出版社 1983.
- 2 林兆荣. 金属超塑性成形原理及应用. 北京: 航空工业出版社, 1990.
- 3 邱百光. 微型计算机应用. 北京: 航空工业出版社, 1989.