

绝热加速量热仪实验指导

一、装置构造

绝热加速量热仪（Accelerating Rate Calorimeter，简称 ARC）是一个按标准形式设计制造的系统，它由两大部分组成：（1）含有加热器和温度传感器的炉体（绝热炉）；（2）实现绝热功能的控制系统。ARC 的控制系统又包括：a）实时控制器；b）动力管理组件；c）量热支持组件。量热仪结构图和结构示意图分别如图 1 和图 2 所示。



图 1 绝热加速量热仪结构图

二、工作原理

ARC 测试的过程中，炉子的顶部 2 个加热器、中间 4 个加热器及底部 2 个加热器能及时补充样品与其周围环境的温差所带来的热损失，从而维持样品球的绝热测试环境。在 ARC 绝热测试的过程中，先将样品装入样品室内，在计算机上设置好实验起始温度、终止温度、斜率敏感度、加热幅度和等待时间等运行参数，启动量热仪开始工作，

在“加热—等待—搜寻”模式运行的“加热”阶段，量热仪的温度按设定的加热幅度升高；在“等待”阶段，控制器通过比较样品室温度与绝热炉各个区域的温度，保持绝热炉内的温度处于均匀平衡状态（在该阶段控制器不采集样品测试系统的温升速率数据），当绝热炉内的平衡状态建立后，测试系统进入搜寻阶段；在“搜寻”阶段，将试样的温升速率与设定的斜率敏感度（一般为 $0.02\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ）相比较，如果前者小于后者，则自动进入下一个“加热—等待—搜寻”循环；如果前者大于后者，则量热仪自动转为“放热”方式，在放热阶段 ARC 控制器根据绝热炉各个区域温度与样品测试系统的温度差异调整绝热炉各个区域加热器的功率，从而维持绝热炉温度与样品测试系统温度的一致，保证绝热条件的实现。在整个过程中，计算机会自动记录时间、温度、温升速率、压力及压力速率等参数，保存为.DAT 文件，结束实验后，系统会自动提示保存放热数据文件，文件为.EXO 文件。

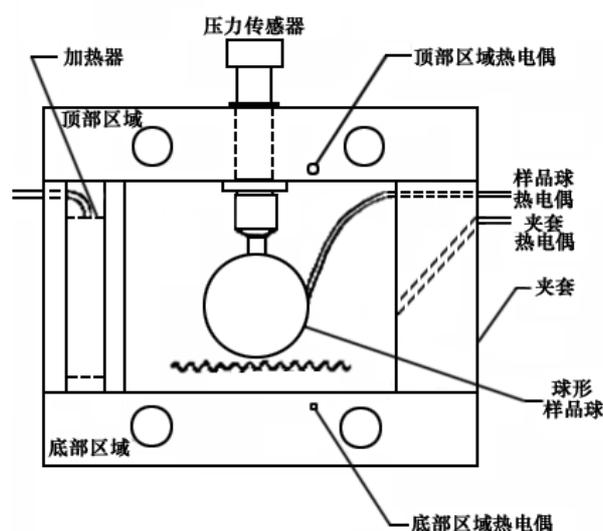


图 2 量热仪结构示意图

三、操作步骤

1. 选取一个裸球质量为 M_1 的干净样品球，然后称量样品球、连接螺母和密封垫圈的总质量 M_2 ；
2. 在样品球中装入适量的样品，称量装样品后的样品球质量 M_3 ；
3. 将样品球装入量热仪中，并检查系统的气密性；
4. 检查系统密闭后，将热电偶放入样品球夹套中，将上部炉子拾下；
5. 关闭量热仪门，准备实验；
6. 运行 EuroARC 程序，设置实验参数，保存参数文件，命名实时记录文件；
7. 标定压力传感器初始压力到 1 bar，标定半量程压力至 153.15 bar；
8. 按下 Euro ARC 程序中的 start 键，开始实验；
9. 实验结束后，按下 EuroARC 程序中的 stop 键，保存放热数据，冷却量热仪。