



Q/ACHH

长沙开元仪器股份有限公司企业标准

Q/ACHH 060—2020

5E 红外碳硫（有机）测定仪

2020-08-15 发布

2020-08-31 实施

长沙开元仪器股份有限公司 发布



企业标准信息公共服务平台
公开 2021年01月12日 10点08分

企业标准信息公共服务平台
公开 2021年01月12日 10点08分



前 言

本标准所有内容应符合国家强制性国家标准、行业标准及地方标准，若与其相抵触时，以国家标准、行业标准、地方标准为准。

本产品如需办理专项行政许可，本企业应在取得专项行政许可证后，从事许可事项规定的活动，并按备案标准组织生产。

本产品不需办理专项行政许可的，本企业按备案标准组织生产。

本企业对本标准的合法性、真实性、准确性、技术合理性和实施后果负责。

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作准则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规定进行设计，完全符合国家技术监督机构对企业标准书写规范的要求。

本标准由长沙开元仪器股份有限公司提出。

本标准由长沙开元仪器股份有限公司负责起草。

本标准主要起草人：徐开群 李葵 袁康 康希平 肖幸 周磊

本标准于 2020 年 08 月首次发布。

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年01月12日 10点08分



企业标准信息公共服务平台
公开 2021年01月12日 10点08分

企业标准信息公共服务平台
公开 2021年01月12日 10点08分



5E 红外碳硫（有机）测定仪

1 范围

本标准规定了 5E 红外碳硫测定仪（以下简称“碳硫仪”）的术语和定义、产品型号、工作条件、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于红外碳硫测定仪的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 4793.1-2007	测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
GB/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 11606-2007	分析仪器环境试验方法
GB/T 34065-2017	分析仪器的安全要求
GB/T 15479-1995	工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法
GB/T 6587-2012	电子测量仪器通用规范
GB/T 28732-2012	固体生物质燃料全硫测定方法
GB/T 211-2007	煤中全水分的测定方法
GB/T 25214-2010	煤中全硫测定 红外光谱法
GB/T 30733-2014	煤中碳氢氮的测定 仪器法
GB/T 6379	测量方法与结果的准确度（正确度与精密度）
GB/T 27415-2013	分析方法检出限和定量限的评估
GB/T 3715-2007	煤质及煤分析有关术语
GB/T 13966-2013	分析仪器术语
DL/T 958-2005	电力燃料名词术语
HJ 695-2014	土壤 有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外法
ASTM D4239-18	采用高温管式炉燃烧法分析煤及焦炭样品中硫的标准测定方法
ISO 10694-1995	土壤质量.干燃烧后(元素分析法)对有机物质和碳含量的测定
ISO 15178-2000	土壤质量.干燃烧法测定总硫量

3 术语和定义

GB/T 13966、GB/T 3715、DL/T 958确定的术语和定义以及如下的定义适用于本标准。

3.1

准确度 accuracy

测试结果与接受参照值间的一致程度。

3.2



精密度 precision

在规定的条件下，相互独立的测试结果之间的一致程度。

3.3

方法检出限 method detection limit

用特定分析方法在给定的置信度内可从样品中定性检出待测物质的最低浓度或最小量。

3.4

校准 calibration

在规定条件下，为确定计量仪器或测量系统的示值或实物量具或标准物质所代表的值与对应的被测量的已知值之间关系的一组操作。

3.5

空白试验 blank test

指对不含待测物质的样品用与实际样品同样的操作步骤进行的试验。对应的样品称为空白样品，简称空白。

3.6

试样 test sample

由实验室样品制备并从中抽取试料的样品。

3.7

测定下限 minimum quantitative detection limit

在限定误差能满足预定要求的前提下，用特定方法能够准确定量测定待测物质的最低定量检测限。

3.8

测定上限 maximum quantitative detection limit

在限定误差能满足预定要求的前提下，用特定方法能够准确定量测定待测物质的最高定量检测限。

3.9

测定范围 detection range

测定下限和测定上限之间的范围。

3.10

标准物质 reference material

具有足够均匀和稳定的特定特性的物质、其特性被证实适用于测量中或标称特性检查中的预期用途。

注：赋值或未赋值的标准物质都可用于测量精密度控制，只有赋值的标准物质才可用于校准或测量正确度控制。

3.11

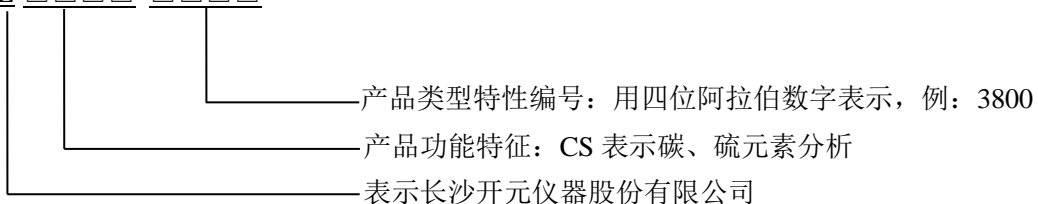
测试结果

用规定的测试方法所确定的特性值。

4 产品型号命名

产品型号命名符合下列规定：

5E-□□□□ □□□□





示例：5E-CS3800为长沙开元仪器股份有限公司生产的3800型碳硫测定仪。

5 工作条件

5.1 环境条件

5.1.1 工作环境温度： $0^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

5.1.3 周围无强烈电磁场、气流、灰尘、强电火花、无腐蚀性气体、无强烈振动。

5.2 工作电源

5.2.1 额定电源： $\text{AC}220\text{V}\pm 22\text{V}$ ，频率： $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$ 。

5.2.2 额定功率：4kVA。

5.3 气体要求

氧气：纯度99.95%，出口压力 $0.15\text{MPa}\pm 0.02\text{MPa}$ ，瓶内压力不低于3MPa。

5.4 试剂

选用仪器说明书指定的试剂

5.5 标准物质

带有碳、硫含量的有证煤、焦炭、石化、土壤等标准物质。

5.6 辅助设备/配件

天平：十万分之一天平，精度0.01mg。

电脑：有千兆的通讯网口。

取样勺：用于取试样称量。

坩埚：用于称取样品的容器。

6 技术要求

6.1 外观要求

6.1.1 分析仪及各部件表面应无明显凹痕、划痕、变形、漆面平整光洁、色泽均匀、无起泡、脱落、龟裂现象。

6.1.2 文字、符号、标识应正确、清晰、完整。安全标志应符合 GB4793.1 第 5.1 项规定。

6.1.3 旋钮、开关定位应准确，无松动。

6.2 关键部件要求

6.2.1 加热要求

6.2.1.1 燃烧炉工作温度区间 $900^{\circ}\text{C}\sim 1400^{\circ}\text{C}$ ；控温精度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，恒温区（设定温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ）不小于 60mm。

6.2.1.2 检测器恒温室加热到 $50^{\circ}\text{C}\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.2 检测器要求

红外池（IR）：要求空白电压输出在 10min 内波动小于 10mV。

6.3 测量性能

6.3.1 应用范围

节能减排：燃料、煤成分分析；

环境监控：废弃物、软泥、淤泥、矿泥、煤泥、沉淀物。

地质材料：海洋和河流沉积物、土壤、岩石和矿物。

石油化工和能源：煤炭、焦炭、润滑油。



6.3.2 测量范围

全硫含量 0.01%~10.00%，可拓展到 60.00%；全碳含量 0.05%~100%。

6.3.3 检测限

各元素的检测限，C、S \leq 20ppm。

6.3.4 精密度

各元素测量精密度以标准偏差计，C、S \leq 0.3%。

6.3.5 系统进样量

通常进样量为 200mg。针对高含量样品称样量减少，低含量样品的称样量增加。

6.3.6 分析时间

一般分析时间随样量与样品基质有所区别（120s~300s）。样量适当时，总体分析时间 \leq 2.5min。

6.3.7 准确度

标准试样的测定结果 $S_{t,d}$ 、 $C_{t,d}$ （干基）与标准值的差值应在标准试样的不确定度范围内。

6.4 辅助功能

6.4.1 有暂停保护功能。遇到任何紧急情况，按下暂停按钮，仪器暂停运行。

6.4.2 超温保护功能。

燃烧炉：（1450℃） \pm 20℃

6.4.3 统计功能。对测试数据进行数理统计，计算平均值、标准差等。

6.4.4 数据溯源功能。对检测过程进行实时记录，测试完后可以回看过程。

6.5 安全性能

6.5.1 绝缘电阻

绝缘电阻应满足 GB/T 15479 的 4.1 项规定。设备处于非工作状态冷态下，开关置于接通位置，设备的电源进线与设备机壳之间的绝缘电阻不小于 20M Ω ，恒定湿热试验后，绝缘电阻应不小于 2M Ω 。

6.5.2 介电强度

介电强度应满足 GB/T 34065 的 6.3 项规定，在正常工作条件下，由交流电网供电的仪器处于非工作状态，开关置于接通位置，电源进线（零/相）与外壳，施加 1500V，50Hz 交流电压，历时 1min，不得出现击穿或重复飞弧现象。电晕效应和类似现象可忽略不计。

6.5.3 仪器表面温度

在正常工作时，仪器的外表面的温度不应超过 70℃。

6.5.4 保护接地

保护接地应满足 GB/T 34065 的 6.4 项规定，接地保护端子和有保护连接的每个可触及零部件间的阻抗都不得超过 0.1 欧姆，不包括电源线的阻抗。

6.6 电源适应性

设备对电源电压和频率的适应性应满足 GB/T 6587 的第 5.12 项规定，在规定的电源电压和频率的组合条件下可正常运行。仪器能正常工作电压 AC220V \pm 22V、频率 50Hz \pm 1Hz，配合仪器内部变压器改变，可以适应 AC100V~240V 外接电压。

6.7 电磁兼容

设备应满足 GB/T 6587 的第 5.11 项规定，通过电磁兼容性试验。



8 环境适应性

6.8.1 低温贮存

仪器在非工作状态、包装完好的情况下，在 $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的环境下贮存8h后，应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。

6.8.2 高温贮存

仪器在非工作状态、包装完好的情况下，在 $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下贮存8h后，应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。

6.8.3 湿度

设备对湿度适应性应满足GB/T 6587的第5.9.2项规定，在 $50^{\circ}\text{C} 90\text{RH}\%$ 的环境下存贮24h后，组装开机后仪器应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。绝缘电阻符合6.5.1的要求。

6.8.4 温度

设备对高低温适应性应满足GB/T 6587的第5.9.1项规定。在规定的极限条件温度（上、下限），设备包装完好情况下，在规定的贮存条件温度（上、下限）贮存规定时间后，开箱上电，应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。

6.9 运输性能

6.9.1 跌落试验

设备应满足GB/T 6587的第5.9.4项规定，非工作状态时设备包装完好情况下，经过规定的冲击跌落试验，开箱上电，可正常运行。

表 1 跌落试验参数

跌 落			
包装件重量/kg	跌落方式	跌落高度、角度	跌落次数
≤ 100	自由跌落	250 mm	4次
> 100 < 200	倾斜跌落	底面棱边长度 $< 500\text{mm}$ 时，倾角为 30° ； 底面棱边长度 $\geq 500\text{mm}$ 时，底面离地面高度距离为250mm。	包装件底面的每一棱边各1次

6.9.2 振动试验

设备应满足GB/T 6587的第5.9.3项规定，非工作状态时设备包装完好情况下，经过规定的第II组振动后，开箱上电，可正常运行。

表 2 振动试验参数

振动	单位	组别
		II
频率范围	Hz	5~55
振幅值（位移）	mm	0.19
扫描频率	Oct/min	1
持续时间	min	10
振动方向		X、Y、Z

6.9.3 包装运输

设备应满足GB/T 6587的第5.10项规定，非工作状态时设备包装完好情况下，经过规定的第2级振动、自由跌落和翻滚试验后，开箱上电，可正常运行。



试验方法

7.1 试验所用仪器、设备和试剂

7.1.1 仪器、设备

红外碳硫测定仪；
天平。

7.1.2 试剂、材料和计量器具

氧气：纯度大于等于99.95%。
天平：精度0.1mg。
标准物质：煤、石化、土壤、焦炭等。
坩埚

7.2 外观检查

- 7.2.1 在正常照明下，目测设备外观，符合 6.1.1 要求。
7.2.2 在正常照明下，目测设备标识，符合 6.1.2 要求。
7.2.3 在正常照明下，目测并手动检查设备旋钮开关，符合 6.1.3 要求。

7.3 炉温试验

- 7.3.1 使用过程校验仪与标准热电偶配合进行测试。
7.3.2 开启仪器，设置高温炉目标温度。燃烧炉 1350℃为目标温度情况下标定炉温。
7.3.3 待炉温升到设定值并恒温 1h 后，开始记录数字电压表的读数（即热电偶的电压），每隔 20s 记录一次，共记录 5 次，从分度表查出对应的温度（或直接从过程校验仪上读出温度），再求平均值。平均值与设定温度的差值应不超过 6.2.1 中炉温误差的要求。
7.3.4 恒温区测试：把炉温升至设定温度，稳定 1h 后，将连接过程校验仪的标准热电偶插入仪器热电偶对应位置，记录插入位置，停留 5min 后每隔 10s 读取一次过程校验仪上的温度值，以连续 5 次读取数值的平均值为该位置上的温度值。将热电偶往前推进 10mm 重复上述操作，直至推进到温度跟第一次测试温度的超值超出 10℃ 范围。然后在第一次热电偶放置位置往后退，重复往前进一样的测试动作，直到温度跟第一次测试温度的超值超出 10℃ 范围。热电偶往前进与后退的距离总和即为恒温区。
7.3.5 检测器室加热，在软件中观察检测器恒温室温度升至目标温度并稳定后，其温度波动 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

7.4 检测器要求

- 7.4.1 红外池（IR）：按正常试验参数通气与升温情况下，在软件界面观察空白电压输出在 10min 内波动小于 10mV。

7.5 检测限试验

7.5.1 测试原理

检测限是指在给定的置信度下能够被仪器检出的待测物质组分的最低量（最小浓度、最小质量或最小物质的量）。它是由最小检测信号值导出的。

按照样品分析的全部步骤，重复 n （ ≥ 7 ）次空白试验，将各测定结果换算为样品中的浓度或含量，计算 n 次平行测定的标准偏差，按如下公式计算方法检出限。



$$MDL = t(n-1, 0.99) \times S$$

式中：MDL—方法检出限；

n—样品的平行测定次数；

t—自由度为 n-1，置信度为 99% 时的 t 分布（单侧）；

S—n 次平行测定的标准偏差。

其中，本试验中，取 n=10，对应的 t(n-1,0.99) 为 2.821。

7.5.2 测试步骤

步骤 1：仪器准备

准备好仪器样机，按照仪器说明书要求操作，待温度与压力参数等达到试验要求，并且稳定 4 小时。

步骤 2：空白试验

准备 10 个空白样品，按照测试样机的空白分析步骤进行空白试验。样机空白分析步骤如下：

- a) 在仪器操作界面定义空白样，输入样品名称并在样品属性选择为“空白样”；
- b) 定义方法，如果有现成方法则不用重新定义，此方法与样品测试方法一致；
- c) 空白分析，按样品测量时条件添加样品，将空白的样品质量输入为 1 mg；
- d) 仪器的“开始试验”指示键亮，仪器进入待试验状态；
- e) 选择“连续试验”，仪器自动完成 10 个空白样品的分析，并记录相应的数据。

步骤 3：结果计算

连续完成 10 个空白样品分析试验后，在软件界面选中分析完的样品进行统计计算。得到 10 个样的标准差 S，通过 7.5.1 描述的公式计算得出检测限。

7.5.3 合格判据

C、S 元素的检测限 ≤ 30 ppm。

7.6 仪器校准

7.6.1 标准曲线标定方法

- 1) 单点标定：选用与被测样品中碳和硫含量相近的校准物质进行标定。
- 2) 多点标定：选用一个或多个校准物质进行校准。其中若使用一个校准物质，则通过改变校准物质的称样量来进行标定。所标定的校准曲线的测量范围应能覆盖全部被测煤样中碳、硫的含量范围。

7.6.2 曲线拟合方法

可使用以下拟合方法之一拟合校准曲线：

- 1) 线性拟合；
- 2) 二次曲线拟合；
- 3) 三次曲线拟合。

7.6.3 标定程序

1) 确定标定方法。对于单点标定，则标定点数为 1；对于多点标定，标定点数不得少于表 6 中规定，且在实验室内可实现。

表 3 多点标定最少标定点数

曲线拟合方法	校准点数
线性	6
二次	7
三次	9

2) 按照测定步骤，使用仪器测定上述校准物质。每一校准点应重复测定 4 次，如果 4 次重复测定结果极差在重复性限内，那么以 4 次测定结果的平均值作为校准物质的测定值。



) 将校准物质的碳、氢、氧、氮和硫测定值以及标准值输入仪器（或仪器自动读取），生成校准曲线或校准系数。

7.6.4 标定有效性核验

另外选取 1~2 个校准物质或其它控制样品，用已完成标定的仪器测定其碳、氢、氧、氮和硫含量，若测定值与标准值（或控制值）之差在标准值（或控制值）的不确定度范围内，说明标定有效，否则应查明原因，重新标定。

7.7 精密度试验

7.7.1 测试原理

同一人员在相同条件下测定结果的精密度称作重复性。即在相同条件下用同一方法对同一试样进行的多次测定结果的符合程度。

一般用测定结果的标准偏差 S 表示：

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

式中：

--- n 为测定次数；

--- x_i 为单次测定值；

--- \bar{x} 为平行测定的平均值。

精密度是测量中随机误差的量度， S 值越小，精密度越高。

7.7.2 测试步骤

步骤 1：准备好仪器样机，按照仪器说明书要求操作，待温度与压力参数等达到试验要求，并且稳定 4 小时。

步骤 2：样品测试

在正式测定样品之前进行 5 次空白测试（按 7.4.2 步骤），然后进行 4 次运行条件样测试（样品与正式测试的样品等同）；

有证标准物质/标准样品的测定：选用高、中、低 3 种不同含量水平的标准样品，每个样品平行测定 10 次，并记录数据；

实际样品的测定：选取 6 种不同含量水平的同类型样品进行分析测试，每个样品平行测定 10 次，并记录数据。

注：用一个样品可以同时测定 CHNS 四个元素含量，O 元素需要单独检测。

步骤 3：数据统计分析

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

求取每个样品（标准物质和实际样品）进行 10 次测试的平均值

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

计算每个样品（标准物质和实际样品）10 次测试的标准偏差

将所测定的标准差（C、H、N、S、O 五个元素分开计算）与要求的标准差比对。

7.7.3 合格判据



标准物质和实际样品的 C、H、N、S 的重复性 $S \leq 0.4\%$ ，O 的重复性 $S \leq 0.2\%$ 。计算重复测定标准差 S_i 和相关规定的重复测定标准差 S 。比较 S_i 和 S 。若 $S_i \leq S$ ，该试验方法测量的精密度与规定的方法精密度相比无显著性差异，满足要求；若 $S_i \geq S$ ，则计算统计量 F 。若 $F \leq F_{0.05, n-1}$ ，该方法测量的精密度与规定的方法精密度相比无显著性差异；否则，该方法的测量精密度显著比规定的方法精密度差。

7.8 准确度试验

1) 用待测仪器对单个标准物质进行 n 次重复测定（通常为 7 次~15 次，可与仪器测量精密度试验同时进行），用 7.7.2 的计算公式计算测定平均值 $\bar{X} = \frac{1}{n} X_i$ ，计算重复测定标准差。

2) 对测量值进行 t 检验，计算统计量 t_c ：

$$t_c = \frac{|\bar{X} - R|}{\sqrt{\frac{S_i^2}{n} + \left(\frac{U_{CRM}}{2}\right)^2}}$$

式中：

R：标准物质标准值；

S_i ：相关规定的重复测定标准差；

n ：重复测定次数；

U_{CRM} ：标准值的扩展不确定度。

若 $t_c \leq 2.000$ ，仪器的测量值与标准值相比未检出显著性偏倚；若 $t_c > 2.000$ ，仪器的测量值与标准值相比有显著性偏倚。

3) 按上述方法分别对高、中、低含量范围的标准物质进行测定，如果每一标准物质的测量值的准确度都满足要求，可判定仪器的测量准确度符合要求。

7.9 进样方式及系统进样量

7.9.1 测试原理

对常用标准物质进行测试，确认自动进样功能，考察结果的精密度。测量用标准物质为：煤。

7.9.2 测试步骤

步骤 1：测量设置

定义空白样与运行条件样品，样品属性为“空白”、“运行条件样”；

定义标准物质，用于漂移因子校正、及测试监控；

定义仪器校准用标准物质；

选择空白值与日漂移因子的计算方法（对应在定义方法里）。

步骤 2：样品准备

明确样品的潜在危险（如高危、化学腐蚀等），样品的均匀性、破碎或干燥情况等等。

选择样品测试元素（C、S）并估计称样质量。

样品称取：称取样品到坩埚中。

步骤 3：样品分析

选择好测试用的方法（供氧量、时间等参数保存在方法里）；

添加样品，顺序为：先分析 4 个空白样，紧接着测试 4 个条件样，然后添加 2 个日漂移因子校正样，最后添加要检测的试样。并输入样品的质量；



仪器进入样品分析流程，按 b) 中的顺序逐个进行分析。样品的进样量分别为 0.5 mg、1 mg、10 mg、50mg、100 mg、500mg、1 g，每个点测试 10 次，并记录数据。

结果计算，计算出空白值、日漂移因子保存到选择的方法里，最终参与到要检测试样的计算中（过程由软件自动进行计算，用户只用选择好点击计算即可）。

测试样的试验步骤与 7.7.2 一样，如果是在标样后面紧跟着测试样的测定，则不需要重复进行空白测定。

7.9.3 合格判据

实现固体、液体的自动进样，进样量覆盖 0.5 mg~1 g 范围，结果符合仪器的精密度要求。

7.10 自动分析时间

7.10.1 测试原理

对常见标样（标煤、土壤）进行分析。

7.10.2 测试步骤

步骤 1：称取标样于坩埚中；

步骤 2：选择对应方法对标煤、土壤标样进行测试，并记录相关数据。

7.10.3 合格判据

常见标样分析时间 ≤ 2.5 min，测量结果符合仪器的精密度要求。

7.11 样品适应性

7.11.1 测试原理

对有机元素分析领域内的标准物质进行分析，验证其适用性。

7.11.2 测试步骤

按 7.7.2 测试步骤进行测试。

测定物质类别有：石化、煤炭、食品样品，每类样品取 10 种代表性样品进行测试，精密度须符合 6.3.4 要求。对于固态样品的实际测试中，在样品制备中须保证样品的粒度小于 0.2mm。

7.11.3 合格判据

能进行生物质、石化、煤、水产品、食品/土壤样品的测试，并且测量结果满足仪器精密度的要求。

7.12 辅助功能试验

7.12.1 急停功能试验

开启在线分析系统，使分析系统处于正常工作状态，然后按下暂停按钮，测试能立即停止，即符合 6.4.1 的要求。

7.12.2 超温保护功能

设置炉子的目标温度：燃烧炉：1450℃；

当达到各炉子的报警点温度时，相应的设备应能自动切断高温炉加热电源停止加热。报警点温度应符合 6.4.2 的要求。

7.12.3 统计功能

对测试相同名字的数据选中，即在软件界面出现统计窗口，计算数据统计量。

7.12.4 数据溯源功能

打开日志文件，即可看到正常测试样时的仪器各部件动作记录。



7.13 安全性能试验

7.13.1 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验方法应按GB/T 15479的5.3项规定执行。在仪器非工作状态下,用绝缘耐压测试仪500V挡对仪器的电源进线与仪器机壳之间的绝缘电阻进行试验,应符合6.5.1的要求。

7.13.2 介电强度试验

介电强度应按GB/T 34065的6.3.2项方法进行。用绝缘耐压测试仪进行试验,电压应在5s或5s内逐渐升高到规定值,使电压不出现明显的跳变,保持1min,测试泄漏电流选10mA,应符合6.5.2的要求。

7.13.3 仪器表面温度试验

7.3.3炉温控制试验完成后,立即用表面温度计或红外测温仪检测仪器表面四周温度,每面两点,应符合6.4.3的要求。

7.13.4 保护接地试验

保护接地应按GB/T 34065的6.4.2项方法进行,满足技术要求。

7.14 电源适应性试验

电源适应性试验应按GB/T 6587的第5.12.2项规定执行,应符合第6.6条要求。

7.15 电磁兼容试验

电源适应性试验应按GB/T 6587的第5.11.2项规定执行。

7.16 环境适应性试验

7.16.1 低温贮存试验

仪器在包装完好的情况下,在 $-40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中贮存8h,试验箱(室)的温度变化为:室温 $\sim -40^{\circ}\text{C}\sim$ 室温,且温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速率变化,在常温下恢复24h,应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。高温贮存试验

7.16.2 高温贮存试验

仪器在包装完好的情况下,在 $+55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中贮存8h,试验箱(室)的温度变化为:室温 $\sim +55^{\circ}\text{C}\sim$ 室温,且温度以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速率变化,在常温下恢复24h,应符合6.1、6.2、6.3和6.4的要求。

7.16.3 湿度试验

湿度试验应按GB/T 6587的第5.9.2.3项规定执行。

7.16.4 温度试验

高低温试验应按GB/T 6587的第5.9.1.3项规定执行。

7.17 运输试验

7.17.1 跌落试验

冲击跌落试验应按GB/T 6587的第5.9.4.3项规定执行。

7.17.2 振动试验

振动试验应按GB/T 6587的第5.9.3.3项规定执行。

7.17.3 包装运输试验

包装运输试验应按GB/T 6587的第5.10.2项规定执行。

8 检验规则



8.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验、交收检验和型式检验。

8.2 出厂检验

表 4 出厂检验项目

序号	试验项目	要求和方法		试 验 种 类		
				型式试验	出厂试验	交收试验
1	外观	6.1	7.2	●	●	●
2	炉温	6.2.1	7.3	●	●	
3	检测器	6.2.2	7.4	●	●	●
4	样品适应性	6.3.1	7.11	●		
5	检测限	6.3.3	7.5	●	●	
6	精密度	6.3.4	7.7	●	●	●
7	进样量	6.3.5	7.9	●	●	
8	分析时间	6.3.6	7.10	●	●	●
9	准确度	6.3.7	7.8	●	●	●
10	辅助功能	6.4	7.12	●	●	
11	绝缘电阻	6.5.1	7.13.1	●	●	
12	介电强度	6.5.2	7.13.2	●	●	
13	仪器表面温度	6.5.3	7.13.3	●	●	
14	保护接地	6.5.4	7.13.4	●	●	
15	电源适应性	6.6	7.14	●		
16	电磁兼容	6.7	7.15	●		
17	低温贮存	6.8.1	7.16.1	●		
18	高温贮存	6.8.2	7.16.2	●		
19	湿度试验	6.8.3	7.16.3	●		
20	温度试验	6.8.4	7.16.4	●		
21	跌落试验	6.9.1	7.17.1	●		
22	振动试验	6.9.2	7.17.2	●		
23	包装运输	6.9.3	7.17.3	●		

注：“●”表示该检验项目要做



每台产品出厂时均应由本单位质检部门进行出厂检验，所有检验项目合格后签发合格证方能出厂。出厂检验项目见表4。

8.3 交收检验

每台产品交收时需进行交收检验，所有检验项目合格后方能交收。交收检验项目见表4。

8.4 型式试验

8.4.1 型式检验意义

型式检验是对产品质量进行全面考核，即按产品标准中规定的技术要求进行所有项目试验的检验，以判断产品是否符合设计要求，以及制造者是否具备生产该产品的能力。

8.4.2 具有下列情形之一，应进行型式检验；

- a) 仪器设计定型或生产定型时；
- b) 仪器转厂或转移生产地时；
- c) 仪器正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 仪器长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.4.3 型式检验执行

型式检验由制造厂质量检验部门执行，也可委托质量检验技术机构执行，应出具型式检验报告。

8.4.4 型式检验项目

型式检验项目见表7。

8.4.5 型式检验样品

型式检验的样本应在经出厂检验合格的批中抽取。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

产品的标志、标签必须符合国家技术监督局172号（1997）《产品标识标注规定》的有关规定。在仪器的适当位置应有产品名称、型号、商标、制造厂名、厂址、制造日期、出厂编号和检验合格标志。

9.2 包装

仪器主机箱和一些易损部件可根据情况分别包装，主机和部件都用塑料薄膜包封后置于泡沫中，再装入专用的外包装箱。外包装箱上应有产品名称、制造单位、地址、体积、重量、防震、防潮、放置方向、叠层等标志或字样。包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

9.3 运输

仪器要求防止强烈震动、防潮、防腐，叠高不超过两层。

9.4 贮存

正常情况下，仪器储存在环境温度为0℃~50℃、相对湿度小于90%的无腐蚀性气体的室内，叠高不超过两层。



企业标准信息公共服务平台
公开
2021年01月12日 10点08分

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年01月12日 10点08分



附录A

统计表

表B.1、表B.2给出了本标准中所使用的两种统计表。

表B.1 t分布表（双侧）

自由度 f	t (95%置信概率)	t (99%置信概率)
5	2.570	4.032
6	2.447	3.707
7	2.365	3.500
8	2.306	3.335
9	2.262	3.250
10	2.228	3.169
11	2.201	3.106
12	2.179	3.055
13	2.160	3.012
14	2.145	2.977
15	2.131	2.947
16	2.120	2.921
17	2.110	2.898
18	2.101	2.878
19	2.093	2.861
20	2.086	2.845
21	2.080	2.831
22	2.074	2.819
23	2.069	2.807
24	2.064	2.797
25	2.060	2.787
26	2.056	2.779
27	2.052	2.771
28	2.048	2.763
29	2.045	2.756
30	2.042	2.750
35	2.030	2.724
40	2.021	2.705
45	2.014	2.690
50	2.009	2.678
55	2.004	2.668
60	2.000	2.660



表B.2 F分布临界值 (95%置信概率)

第二自由度 $f_2(n-1)$	第一自由度 $f_1(n-1)$																	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	35	40	50	60
11	2.90	2.85	2.82	2.79	2.77	2.76	2.75	2.74	2.73	2.72	2.71	2.70	2.69	2.68	2.67	2.66	2.65	2.64
12	2.80	2.75	2.72	2.69	2.67	2.66	2.65	2.64	2.63	2.62	2.61	2.60	2.59	2.58	2.57	2.56	2.55	2.54
13	2.71	2.66	2.63	2.60	2.58	2.57	2.56	2.55	2.54	2.53	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.47	2.46	2.45
14	2.65	2.60	2.57	2.54	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.47	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.40	2.39
15	2.59	2.54	2.51	2.48	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.40	2.39	2.38	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33
16	2.54	2.49	2.46	2.43	2.41	2.40	2.39	2.38	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29	2.28
17	2.49	2.44	2.41	2.38	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29	2.28	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23
18	2.46	2.41	2.38	2.35	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29	2.28	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20
19	2.43	2.38	2.35	2.32	2.30	2.29	2.28	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17
20	2.40	2.35	2.32	2.29	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17	2.16	2.15	2.14
25	2.34	2.29	2.26	2.23	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17	2.16	2.15	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08
30	2.30	2.25	2.22	2.19	2.17	2.16	2.15	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04
35	2.27	2.22	2.19	2.16	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01
40	2.25	2.20	2.17	2.14	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99
50	2.22	2.17	2.14	2.11	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96
60	2.20	2.15	2.12	2.09	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94