

〈 使用说明书 〉

(使用前请仔细阅读说明书)

XZL-06A 节能型
JXL-620
快速智能马弗炉



民生科技

第一章 产品概述

适用范围

该智能马弗炉是机电一体化的智能产品，适用于煤炭、电力、化工、冶金、水泥、地质勘探和医药、科研等行业和部门进行工业分析，本仪器采用微处理器作为控制，触摸键盘输入。煤质化验时，能严格按照国标 GB212、GB5447、GB5449 有关规定，自动完成慢灰、快灰、罗加指数、粘结指数、挥发分等测定。

性能特点

- 采用微处理器作为控制，利用微处理器的智能判断方法自动调整预热温度，并存储记忆，确保试验顺利完成自动化程度高。
- 采用 PID 控制算法和自适应控制技术，控温精度符合国标要求，性能稳定可靠。
- 温度控制符合国标 GB212、GB5447、GB5449 规定，具有快速灰化法、缓慢灰化、挥发分、罗加指数、粘结指数等专用加热程序，性能优越，控制精度高。
- 具有自选程序，用户可根据需要分别设定十五段时间温度控制进程，完成多种升温曲线控制，应用广泛，操作简单。
- 采用液晶屏汉字显示界面，人机界面友好。同时显示试验进程、时间、温度和功能。
- 采用整体炉膛，保温效果好，升温速度快，节能节电显著，与传统马弗炉相比，节约时间 1/2，节约电能 2/3。
- 整体设计合理，使用寿命长，采用双回转中心，四臂水平转动炉门和可控烟囱开关装置，操作方便。
- 造型美观，工艺考究，坚固耐用，不易变形。

使用条件及用户自备材料

1. 温度：0℃~40℃
2. 相对湿度：≤85%
3. 供电电源：AC220V±22V，50Hz±1Hz。
4. 使用环境不应有强蚀气体、强电磁设备和强磁场，通风良好。
5. 产品应牢固放置于试验室工作台上，室内面积宽敞、光线明亮适度。
6. 开机工作前，对使用的产品及其它仪器和设施进行仔细检查，特别是检查电气系统的接线应正确牢靠，发现异常情况应及时处理。
7. 操作人员是经过专业培训的人员，熟悉本使用说明书和有关配套的机电、仪器、设施等，不合格操作员不得上岗操作。
8. 自备 40A 以上的空气开关或闸刀开关。
9. 自备灰皿、灰皿架、挥发分坩埚、挥发分坩埚架。

第二章 主要技术指标

1. 测温范围：0℃~1000℃；
2. 测温精度：±3℃配用 I 级精度 K 型热电偶；
3. 控温精度：±5℃（在 250℃~1000℃范围内）；
4. 热电偶：镍铬—镍硅热电偶（分度号 K）；
5. 升温时间：（室温~850℃）≤15min；
6. 灰分测定精密度符合 GB/T 212 中 4.4 规定；
7. 挥发分测定精密度符合 GB/T 212 中 5.6 规定；
8. 电源：AC220V±22V 50Hz±1Hz；
9. 功率：3.5kW；
10. 重量：约 50kg 。

第三章 仪器安装

控制器的安装

1. 将智能马弗炉（以下简称马弗炉）放置于试验室工作台上，应有利于散热；
2. 用十字槽螺丝刀拧下马弗炉右侧上方的四套 M5 螺丝钉；
3. 从包装箱内取出带支架的控制器，用十字槽螺丝刀拧下固定支架后盖的 M4 螺丝钉；并取下支架后盖；
4. 将马弗炉右侧的控制线穿过控制器支架的两个大孔，用十字槽螺丝刀拧上四套 M5 螺丝钉；
5. 将控制线上的过线圈安装在控制器支架下面的孔上；
6. 将控制线六芯航空插头对准控制器插座位置插入，并拧上插座防松帽；
7. 装上支架后盖，用十字槽螺丝刀拧上支架后盖的 M4 螺丝钉。

烟囱的安装

1. 从包装箱内取出烟囱联接管；
2. 松开马弗炉后面烟囱固定卡的螺钉，将烟囱联接管的 $\phi 28$ 端插入烟囱对接管；
3. 旋转烟囱联接管，使烟囱开关手柄朝向右侧，拧紧固定卡的螺钉。

电源线连接

1. 用户自备电源线的线径应不小于 6mm^2 ，外接 40A 保险。
2. 为了安全，仪器接地线必须接实验室附近大地，且接地良好。
3. 将马弗炉的电源电缆线与电源（AC220V±22V，50Hz±1Hz）的

空气开关（或闸刀）连接，检查导线连接无误，且无短路、断路。

第四章 操作界面说明

操作界面介绍

开机、复位界面如下图：

欢迎使用本产品

1. 请进入煤质分析
2. 自选

功能选择界面如下图：

- 1. 挥发分
- 2. 快灰
- 3. 灰分
- 4. 罗加粘结

实验项目界面如下图：

项目：灰分
温度：500 度
进程：2
时间：32：00

控制器面板操作图

1. “确认”键用于进入功能界面和启动实验项目。
2. “返回”键用于退回上一级界面。

3. “▲”或“▼”键用于选择实验项目（选中光标闪烁）和进程选择。
4. “◀”，“▶”在自选程序中用于左右移位。
5. “复位”键用于控制器重新启动。

第五章 实验操作说明

缓慢灰化法（慢灰）

国标试验方法提要：称取一定量的空气干燥煤样，放入马弗炉中，以一定的速度加热到 (815 ± 10) ℃，灰化并灼烧到质量恒定。以残留物的质量占煤样质量的百分数作为煤样的灰分。

1. 在预先灼烧至质量恒定的灰皿中，称取粒度小于0.2mm的空气干燥煤样 (1 ± 0.1) g，称准至0.0002g，均匀地摊平在灰皿中，使其每平方米的质量不超过0.15g。
2. 开机、复位时，先按“确认”键进入功能选择界面，然后按“▲”或“▼”键选择“灰分”功能，并按“确认”键启动试验。
3. 自动进入“进程0”：检测炉温是否小于100℃，如大于100℃，请打开炉门降温；如小于100℃，将放有灰皿的灰皿架放入马弗炉恒温区中，关上炉门并使炉门留有15mm左右的缝隙。
4. 自动进入“进程1”：升温，在不小于30min的时间内炉温缓慢升至500℃，温度达到时，音响提示。
5. 自动进入“进程2”：在500℃温度下保持30min，时间到，音响提示。
6. 自动进入“进程3”：继续升温至815℃，温度达到时，音响提示。
7. 自动进入“进程4”：在 (815 ± 10) ℃温度下灼烧1h，时间到，音响提示。打开炉门，从炉中取出灰皿，放在耐热瓷板或石棉板上，在空气中冷却5min左右，移入干燥器中冷却至室温（约20min）后称量。
8. 从炉中取出灰皿后，应关上炉门，炉温保持在815℃等待指示。
9. 如果进行检查性灼烧，打开炉门，放入灰皿，关上炉门，请按“▲”键，进入“进程5”：检查性灼烧， (815 ± 10) ℃，20min。时间到，音响提示。打开炉门，取出灰皿，关好炉门。炉温保持在815℃等待指示。如欲进行下一次检查性灼烧，放入灰皿，关上炉门。按“▲”键即可进入“进程6”：检查性灼烧， (815 ± 10) ℃，20min。时间到，音响提示。打开炉门，取出灰皿，关好炉门。直到连续两次灼烧的质量变化不超过0.001g为止。按“返回”键结束慢灰试验，返回到功能选择界面。

快速灰化法（快灰）

国标试验方法提要：将装有煤样的灰皿由炉外逐渐送入预先加热至 (815 ± 10) ℃的马弗炉中灰化并灼烧至质量恒定。以残留物的质量占煤样质量的百分数作为煤样的灰分。

1. 在预先灼烧至质量恒定的灰皿中，称取粒度小于0.2mm的空气干燥煤

样（ 1 ± 0.01 ）g，称准至 0.000 2g，均匀地摊平在灰皿中，使其每平方厘米的质量不超过 0.15g。将盛有煤样的灰皿预先分排放在耐热瓷板或石棉板上。

2. 开机、复位时，先按“确认”键进入功能选择界面，然后“▲”或“▼”键选择“快灰”功能，再按“确认”键启动试验。
3. 自动进入“进程 0”：升温到 850℃，音响提示。
4. 自动进入“进程 1”：保持 850℃温度，等待试验。
5. 试验开始：按“▲”键，进入“进程 2”，打开炉门，将放有煤样的灰皿架缓慢地推入马弗炉中，先使第一排灰皿中的煤样灰化。5min 时，音响提示。待 5~10 min 后煤样不再冒烟时，以每分钟不大于 2cm 的速度把其余各排灰皿顺序推入炉内炽热部分（若煤样着火发生爆燃，试验应作废）。
6. 送完试样，关上炉门，按“▲”键，进入“进程 3”，升温至 815℃时，音响提示。
7. 自动进入“进程 4”：在（ 815 ± 10 ）℃的温度下灼烧 40min，时间到，音响提示。打开炉门，从炉中取出灰皿，放在空气中冷却 5min 左右，移入干燥器中冷却至室温（约 20min）后，称量。
8. 从炉中取出灰皿后，应关上炉门，炉温保持在 815℃等待指示。
9. 如果进行检查性灼烧，打开炉门，放入灰皿，请按“▲”键，进入“进程 5”：检查性灼烧，（ 815 ± 10 ）℃，20min。时间到，音响提示。打开炉门，取出灰皿，关好炉门。直到连续两次灼烧的质量变化不超过 0.001g 为止。按“返回”键结束快灰试验，返回到功能选择界面。

10. 结果计算

空气干燥煤样的灰分按式（1）计算：

$$A_{ad} = \frac{m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- A_{ad} —— 空气干燥煤样的灰分，单位为百分数（%）；
 m —— 称取的空气干燥煤样的质量，单位为克（g）；
 m_1 —— 灼烧后残留物的质量，单位为克（g）。

灰分测定的重复性和再现性如表1规定：

表1

灰分 / %	重复性限 A_{ad} / %	再现性临界差 A_d / %
<15.00	0.20	0.30
15.00~30.00	0.30	0.50
>30.00	0.50	0.70

挥发分测定

国标方法提要：称取一定量的空气干燥煤样，放在带盖的瓷坩埚中，在（ 900 ± 10 ）℃温度下，隔绝空气加热7min。以减少的质量占煤样质量的

百分数，减去该煤样的水分含量作为煤样的挥发分。

1. 在预先于900℃ 温度下灼烧至质量恒定的带盖瓷坩埚，称取粒度小于0.2 mm的空气干燥煤样（1±0.01）g，（称准至0.000 2g），然后轻轻振动坩埚，使煤样摊平，盖上盖，放在坩埚架上。
褐煤和长焰煤应预先压饼，并切成约3mm的小块。
2. 开机、复位时，先按“ 确认” 键进入功能选择界面，然后“▲”或 “▼” 键选择“挥发分” 功能，再按“ 确认” 键启动试验。
3. 自动进入“进程 0”：升温至 920℃，音响提示。
4. 自动进入“进程 1”：保持 920 炉温，等待试验。
5. 开始试验：顺时针旋转烟囱开关手柄到底，隔绝空气。然后打开炉门，迅速将放有坩埚的架子送入恒温区，炉温低于 890℃立即关上炉门。按“▲” 键，进入“进程 2”：在 3min 内，炉温恢复到（900±10）℃，3min 时间到，音响提示。（如果在 3min 内，炉温没有恢复到（900±10）℃，此试验作废。）
6. 自动进入“进程 3”：保持炉温（900±10）℃，从按键起准确加热 7 min，加热时间包括温度恢复时间在内。试验完成，音响提示。
7. 打开炉门，从炉中取出坩埚架，放在空气中冷却 5min 左右，移入干燥器中冷却至室温（约 20min）后称量。
8. 分析结果的计算

空气干燥煤样的挥发分按式（2）计算：

$$V_{ad} = \frac{m_1}{m} \times 100 - M_{ad} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V_{ad} ——空气干燥煤样的挥发分率，单位为百分数（%）；
- m ——空气干燥煤样的质量，单位为克（g）；
- m_1 ——煤样加热后减少的质量，单位为克（g）；
- M_{ad} ——空气干燥煤样的水分，单位为百分数（%）。

挥发分测定的精密度

挥发分测定的重复性和再现性如表2规定：

表2

挥发分 / %	重复性限 V_{ad} / %	再现性临界差 V_d / %
<20.00	0.30	0.50
20.00~40.00	0.50	1.00
>40.00	0.80	1.50

罗加指数测定

烟煤罗加指数国标试验方法提要：

烟煤罗加指数的测定适用于测定烟煤的粘结力。

方法要点：1g烟煤样和5g专用无烟煤经充分混合后，在严格规定的条件下焦化，将得到的焦炭在特定的转鼓中进行转磨试验，根据试验结果计算出罗加指数（R.I）。

煤样: 试验煤样应按GB474《煤样的制备方法》制备。其中0.1~0.2mm的煤粒应占全部煤样的20%以上。煤样应装在密封的容器中。制样后到试验的时间不应超过一周。

测定罗加指数所用的无烟煤, 应符合下列要求, 并经全国煤炭标准化技术委员会认可。

- A_d 小于4%;
- V_{daf} 小于7%;
- 粒度0.3~0.4mm;
- 筛下率不大于7%。

1. 先称取5 g专用无烟煤样, 再称取1g试验煤样放入坩埚内, 称准到0.001g。
2. 用搅拌丝将坩埚内的混合煤样搅拌2min。搅拌的方法是: 坩埚作45°左右的倾斜, 逆时针方向转动, 每分钟约15转。搅拌丝亦倾斜同样的角度; 顺时针方向转动。每分钟约150转。搅拌时, 搅拌丝的圆环接触坩埚壁与底相连接的圆弧部分。经1 min45 s后, 一边继续搅拌, 一边将坩埚与搅拌丝逐渐转到垂直位置, 2min时, 搅拌结束。在搅拌时, 应防止煤样外溅。搅拌后, 将附在坩埚壁上的煤粉, 用刷子轻轻刷到坩埚里的煤样上。再用搅拌丝将试样拨平, 沿坩埚壁层面略低1~2mm, 以便压块将试样压紧后, 使之处于同一平面。
3. 用镊子将压块于坩埚中央, 然后将其置于压力器下, 轻轻放下压杆静压30 s。
4. 加压结束后, 压块仍留在试样上, 盖上坩埚盖。注意从搅拌时开始, 带有试样的坩埚, 应轻拿轻放, 避免受到冲击与振动。
5. 开机、复位时, 先按“确认”键进入功能选择界面, 然后“▲”或“▼”键选择“罗加粘结”功能, 再按“确认”键启动试验。
6. 自动进入“进程0”: 升温到850℃, 音响提示。
7. 自动进入“进程1”: 保持850℃炉温, 等待试验。
8. 试验开始: 打开炉门, 将带盖的坩埚放置在坩埚架中, 用平铲放入预先升温到850℃的马弗炉的恒温区内, 炉温低于840℃立即关上炉门。
9. 按“▲”键, 进入“进程2”: 在6min内, 炉温恢复到(850±10)℃。6min时间到, 音响提示。
10. 自动进入“进程3”: 保持炉温(850±10)℃, 从按“▲”键起15min, 试验完成, 音响提示。进程显示实验结束。
11. 将坩埚从马弗炉中取出, 放置冷却到室温。若不立即进行转鼓试验, 则将坩埚放入干燥器中。
12. 从冷却后的坩埚中取出压块。当压块上附有焦渣时, 应刷入坩埚内, 称量焦炭总质量。再将焦炭放在1mm圆孔筛上筛分, 筛上部分再次称重, 然后放入转鼓内, 进行第一次转鼓试验, 转鼓试验后的焦块用1mm圆孔筛进行筛分, 再称筛上部分重量。然后, 将其放入转鼓进行第二次转鼓试验, 重复筛分、称重操作, 先后进行三次转鼓试验。每次转鼓试验5min即250转。重量都称准到0.01g。
13. 当烟煤的粘结性很弱时, 焦渣极其疏松, 筛分应特别仔细地进行, 不宜摇动筛子, 要将焦块的底面轻轻放在筛画上, 取出焦块, 再与大于1mm的焦屑一起称重。如果试样焦化后不成块, 就筛去小于1mm的焦屑, 大

于1mm的焦屑称重。操作中要注意防止小块焦屑的漏落或损失。
14. 结果计算及报告和精密度见GB / T5449中第七章和第八章。

粘结指数测定

粘结指数国标试验方法提要：

将一定重量的试验煤样和专用无烟煤，在规定的条件下混合，快速加热成焦，所得焦块在一定规格的转鼓内进行强度检验，用规定的公式计算粘结指数，以表示试验煤样的粘结能力。

测定粘结指数专用无烟煤应符合GB14181规定要求。

试验煤样按GB474《煤样的制备方法》制备成粒度小于0.2mm的空气干燥煤样，其中0.1mm~0.2mm的煤粒占全部煤样的20~35%。煤样粉碎后并在试验前应混合均匀。试验煤样应装在密封的容器中，制样后到试验的时间不应超过一周。如超过一周，应在报告中注明制样和试验时间。

1. 先称取5 g专用无烟煤样，再称取1g试验煤样放入坩埚内，称准到0.001g。
2. 用搅拌丝将坩埚内的混合煤样搅拌2min。搅拌的方法是：坩埚作45°左右的倾斜，逆时针方向转动，每分钟约15转。搅拌丝亦倾斜同样的角度；顺时针方向转动。每分钟约150转。搅拌时，搅拌丝的圆环接触坩埚壁与底相连接的圆弧部分。经1 min45 s后，一边继续搅拌，一边将坩埚与搅拌丝逐渐转到垂直位置，2min时，搅拌结束。在搅拌时，应防止煤样外溅。搅拌后，将附在坩埚壁上的煤粉，用刷子轻轻刷到坩埚里的煤样上。再用搅拌丝将试样拨平，沿坩埚壁的层面略低1~2mm，以便压块将试样压紧后，使之处于同一平面。
3. 用镊子将压块于坩埚中央，然后将其置于压力器下，轻轻放下压杆静压30 s。
4. 加压结束后，压块仍留在试样上，盖上坩埚盖。注意从搅拌时开始，带有试样的坩埚，应轻拿轻放，避免受到冲击与振动。
5. 开机、复位时，先按“确认”键进入功能选择界面，然后“▲”或“▼”键选择“罗加粘结”功能，再按“确认”键启动试验。
6. 自动进入“进程0”：升温到850℃，音响提示。
7. 自动进入“进程1”：保持850℃炉温，等待试验。
8. 试验开始：打开炉门，将带盖的坩埚放置在坩埚架中，用平铲放入预先升温到850℃的马弗炉的恒温区内，炉温低于840℃立即关上炉门。
9. 按“▲”键，进入“进程2”：在6min内，炉温恢复到(850±10)℃。6min时间到，音响提示。
10. 自动进入“进程3”：保持炉温(850±10)℃，从按“▲”键起15min，试验完成，音响提示。进程显示实验结束。
11. 将坩埚从马弗炉中取出，放置冷却到室温。若不立即进行转鼓试验，则将坩埚放入干燥器中。
12. 从冷却后的坩埚中取出压块。当压块上附有焦渣时，应刷入坩埚内，称量焦炭总质量。然后将其放入转鼓内，进行第一次转鼓试验，转鼓试验后的焦块用1mm圆孔筛进行筛分，再称筛上部分重量。然后，将其放入转鼓进行第二次转鼓试验，重复筛分、称重操作，每次转鼓试验5min

即250转。重量都称准到0.01g。

13. 结果表述、补充试验、精密度及结果报告见GB / T5447中第八章至第十章。

自选控温程序

本机备有 15 段自选控温程序，设定方法如下：

1. 开机、复位，按“▼”键选择“2. 自选”程序，然后按“确认”键，进入自选程序界面。
2. 按“▼”键选择“设定”，按“确认”键进入自选程序进程 1 的设定。
3. 按“◀”或“▶”键移动设定值光标的位数，按“▲”或“▼”键设定温度与时间的数值。控制温度设定为（1~999）℃，控温时间设定为（1~999）min。进程 1 设定完成后，按“确认”键进入自选程序下一进程的设定。以此类推，自选程序设定共有 15 段进程可供选择。自选程序设定完成后，按“返回”键结束，返回到自选程序界面。
4. 自选程序设定完成后，在自选程序界面，按“确认”键即可启动自选程序进行试验。

注：1) 设定的自选程序，在复位或关机后，参数自动保存。如下次试验参数相同，可直接按“确认”键启动自选程序进行试验。

2) 设定的温度值为恒温温度值，设定的时间为保持恒温温度的时间，升温时间和降温时间，不需要设定。

3) 不带自选功能的则不进行上述设定。

第六章 使用注意事项

1. 请详细阅读完本说明书后，再进行操作。
2. 在使用时,设备必须可靠接地,以免发生危险。
3. 第一次使用或长期停用后再次使用时，必须进行烘炉，烘炉时间共为八小时，应分别设定 100℃、200℃、300℃、400℃各烘二小时。
4. 所接电源线、负载线要连接正确，必须要有足够的线径，并接好 40A 的保险。安装好后，在通电试验之前，请仔细检查炉丝接线是否牢固，尤其是绝对不能短路，也不准接壳和接地。热电偶的正负极要正确连接。如果接反，则在升温时，温度显示值下降。
5. 本仪器在做“灰分”、“快灰”、“罗加粘结”、“挥发分”等试验时，应根据要求按“▲”键，增加进程。以使试验顺利进行。另外，也可根据试验的需要，使用“▲”键和“▼”键（增加和减少进程）手动调整试验进程。
6. 当正在开机工作时，一旦仪器产品发生故障时，应立即关闭电源，停机检查。重大故障应保护现场，以便故障分析。
7. 使用时，设定炉温不得超过额定工作温度，此时炉丝寿命较长。设定炉温最高不得超过最高工作温度,以免烧毁电热元件。
8. 热电偶不要在高温时骤然拔出,以防外套炸裂。

9. 禁止向炉内灌注各种液体及易熔解的金属,凡附有油质类的金属材料进行加热时,会有大量的挥发性气体将影响和腐蚀电热元件表面,使之烧毁和缩短寿命,因此,加热附有油质类的金属材料时,应做好金属材料的密封工作。
10. 应定期检查接线连接是否良好。
11. 保持炉膛清洁,及时清除炉内氧化物之类滞留物。



特别注意: 下班(或长时间不做实验)请务必断开电源。

第七章 常见故障及排除方法

1、显示“热电偶开路”

检查热电偶线路,是否接触良好。否则与厂家联系。

2、炉温失控

控制电路中的固态继电器损坏,应立即切断电源,以免烧坏炉体或其它元件。然后通知厂家处理。

3、不升温

加热电路故障。通知厂家处理。



鹤壁市民生科技开发有限责任公司

MingShen Science & Technology Development Corporation Limited

电话: 0392-3313798 2170277

传真: 0392-2172001

E_mail: hbmskj@163.com

QQ: 1006947583、2436883037

网址: <http://www.caiheht.com>

手机: 15303929257、18939292509

鹤壁市民生科技开发有限责任公司
(原鹤壁市电子工程研究所)

地址：河南省鹤壁市淇滨大道41号

电话：0392-3313798 2170244

传真：0392-3378388 2172001

网址：www.caiheht.com

邮编：458030