

METASH | 元析仪器



微波消解仪

M90

仪器操作手册

前言

首先感谢您购买并使用上海元析仪器有限公司 M90 型智能微波消解仪。我们十分感激您的信任，我们将尽最大努力来确保在未来的日子里您的设备顺利运行。另外如果需要配套的预处理设备，欢迎选购我公司专门为 M90 微波消解仪量身定制的 SPH-3 型样品预处理/赶酸仪。

微波消解技术是近年来兴起的一种高效的样品前处理技术，是指在密闭容器里，采用微波加热原理，在高温高压条件下达到无机或有机样品快速而完全的前处理的目的。微波消解能够很好的满足现代仪器分析对样品前处理过程的要求，具备加热速度快、加热均匀、试剂用量少、低空白、不易被污染、节能高效等优点。尤其在易挥发元素的分析检测中可以很好的保持样品完整性，具备很高的样品回收率。微波消解系统一般由：主机、温度控制系统、消解罐及转动系统、软件系统等组合而成。

M90 型智能微波消解仪是上海元析仪器有限公司生产的样品前处理产品。具备双磁控管及零耗材整机设计、所有消解罐位温度、自恢复式密闭高压消解功能，以及样品溶液真实温度、零滞后功能。特别适用于原子吸收光谱仪（AAS）、紫外-可见分光光度计（UV-Vis）、电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-AES）、原子荧光光谱仪（AFS）、石墨炉原子吸收光谱仪（GFAA）、X 射线荧光光谱仪（XFS）、电感耦合等离子体质谱联用仪（ICP-MS）、高效液相色谱仪（HPLC）等分析方法的样品前处理进行加速反应，缩短处理时间，从而提高工作效率。目前已广泛应用于食品、纺织、地质、冶金、塑料、煤炭、化妆品、石油化工、生物医药、环境监测、污水处理、电池制造等领域。

申明

微波消解仪是在高温高压强酸条件下运行。为了避免潜在的使用风险，请严格遵守本手册相关安全提示和详细介绍。不得将仪器用于本手册没有提及到的其他用途，上海元析对于未经许可的使用所带来的损失和伤害不承担任何责任。在操作过程中，请严格遵循仪器的操作要求进行操作，请特别注意以“注意”、“警告”等字眼开始的内容或加粗的重要标记的内容，以保证仪器安全顺利的运转，避免不必要的损失和伤害。

本公司对于使用非原厂零部件而造成得任何仪器故障及损失不承担任何责任，并且不提供质保期内的免费服务。

目 录

安全指导

| | |
|------------------------|-------|
| 第一章 重要提示..... | 1 |
| 第二章 仪器整体结构..... | 2 |
| 2.1 仪器外部结构介绍..... | 2 |
| 2.2 控制面板结构介绍..... | 3 |
| 2.3 仪器主要结构及配件..... | 4 |
| 第三章 仪器的安装条件及安装..... | 5 |
| 3.1 仪器的安装条件..... | 5 |
| 3.1.1 工作电源..... | 5 |
| 3.1.2 工作台..... | 5 |
| 3.1.3 安装场所环境..... | 5 |
| 3.2 仪器安装指南和售后服务..... | 6-7 |
| 第四章 仪器的主要配件..... | 8 |
| 4.1 消解罐..... | 8-9 |
| 4.2 转子..... | 10-12 |
| 第五章 仪器安装流程..... | 13 |
| 第六章 仪器技术参数..... | 14 |
| 第七章 仪器安全指南..... | 15 |
| 一、 主机使用的安全指南..... | 15 |
| 二、 消解罐使用的安全指南..... | 15 |
| 三、 清洁红外温度传感器透镜..... | 16 |
| 四、 样品、酸消解液的安全指南..... | 16 |
| 五、 其他注意事项..... | 17 |
| 第八章 仪器操作指南..... | 18 |
| 一、 仪器操作流程图..... | 18 |
| 二、 软件界面操作..... | 19-29 |
| 第九章 微波消解探讨及常用消解方法..... | 30 |
| 一、 微波消解探讨..... | 30 |
| 二、 微波消解常用消解方法..... | 31 |
| 第十章 FAQ 常见问题解析..... | 32 |
| 第十一章 仪器的质量保证..... | 33 |
| 第十二章 仪器的维护与保养..... | 34-35 |

安全指导

请务必严格按《使用说明书》的要求使用和维护该仪器。如未按照规定进行操作，所造成得一切后果及责任由使用者自行负责

| 性质类别 | 描述原因 |
|------|---|
| 危险 | 1.1 微波消解仪适用于加热有一定极性的化学物质，如非极性或低极性物质长时间在微波仪器中加热，会严重损坏微波仪器，禁止随意使用。 |
| 危险 | 1.2 本仪器内存在高压和微波辐射。发生故障时，仪器维修必须由相关专业人员进行。 |
| 危险 | 1.3 本公司对于使用非原厂零部件而造成得任何仪器故障及损失不承担任何责任，并且不提供质保期内免费服务。 |
| 危险 | 1.4 本仪器外壳通过三芯电源插头的接地脚与实验室墙上的电源插座的地线脚相连，一旦外壳带电，短路电流会自动熔断仪器内保险丝，以免人员触电。故必须使用具有可靠接地的三芯插座，电源要求 220-240VAC，50Hz，16A 。 |
| 危险 | 1.5 保持炉门和门框清洁，禁止在炉门和门框间挟带抹布或纸张等物品的情况下开启微波，否则会造成微波外泄伤人。 |
| 危险 | 1.6 谐振腔内未放进被加热载体之前，禁止启动微波加热，且禁止使用金属容器，避免空载运行和大量反射微波损坏仪器。 |
| 危险 | 1.7 工作前必须关好炉门。启动微波后，操作人员注意观察仪器的运转情况。如出现异常现象，请立即按停止按钮，然后切断电源。 |
| 危险 | 1.8 元析规定的不允许使用密闭微波消解的样品禁止进微波，参看本说明书中“不适用密闭微波反应的化合物”。 |
| 危险 | 1.9 样品取样量和试剂选择及用量必须严格按元析的规定执行，建议加入的试剂量范围为：5-15mL。未知样品称样量应 $\leq 0.1g$ ，避免反应过分剧烈造成爆罐危险。样品取样量和试剂选择及用量参考消解方案。 |
| 危险 | 1.10 禁止使用高氯酸：禁止单独使用浓硫酸和浓磷酸等高沸点酸；禁止使用过浓的碱或盐溶液，建议浓度低于 10%。 |
| 危险 | 1.11 消解罐各个部件均属于易损件，使用前必须按照本手册相关章节进行自检。 |
| 危险 | 1.12 消解罐安全开罐条件，温度 $< 60^{\circ}\text{C}$ 。开盖时，确定通风橱处于正常工作状态，在通风橱内缓慢拧松密封盖，待罐内气体彻底释放后再拧开。 |
| 注意 | 1.13 仪器禁止放置在实验室通风橱内，以免被酸气侵蚀。正确的安装方法是将仪器放置在通风橱外，仪器的排气管插入通风橱内。 |
| 注意 | 1.14 正常操作情况下仪器不会产生电磁干扰的其他电气设备旁。 |
| 注意 | 1.15 仪器启动微波后，操作人员必须距离仪器 1.5 米以上，以防发生意外伤亡。 |
| 注意 | 1.16 消解罐使用前必须确保表面干燥，且无异物颗粒沾附。否则，液滴或颗粒会吸收微波，引起局部过热烧坏零部件。 |
| 注意 | 1.17 同一批次的消解，每个消解罐内装入的样品和溶剂应种类相同，重量、体积分别相等，起始温度相同。 |
| 注意 | 1.18 消解溶液禁止在罐内久留或过夜，以免造成套筒和框架因酸渗漏腐蚀而报废。 |
| 注意 | 1.19 M90 消解罐的最高工作温度 250°C ，禁止超温使用。 |
| 注意 | 1.20 禁止将一套消解罐同时用于无机消解反应和有机合成/萃取反应。 |

第一章 重要提示

- ❶ 本仪器配备有一个接地插头，此插头必须接插入有可靠接地的插座上。
- ❷ 未经厂家允许，请勿打开仪器外壳，以防微波泄露或发生安全事故。
- ❸ 禁止随意消解有机溶剂、爆炸物、强氧化剂等危险物和长条或块状金属等样品；不要用硝酸消解苯酚、三乙胺和动物脂肪；对含有脂肪、油脂、乙醇、硝化甘油、芳香族化合物、硝基芳香族化合物等样品，必须经过适当的预处理后方可进行密闭式微波消解，否则会引起爆罐。请参照《密闭式微波消解仪不能消解或不能直接消解的样品表（部分）》。
- ❹ 非极性物质不吸收微波，会造成不升温或升温困难从而损毁消解罐、仪器配件或仪器；只有极性物质能吸收微波。请务必确保反应的试剂中含有极性物质，否则会造成磁控管打火，烧毁仪器，产生安全事故。极性物质电解常数请参照《部分常用有机溶剂极性表》。
- ❺ 样品称样量参考值：
 - 一般样品：干燥粉末状样品 $\leq 500\text{mg}$ ，液态样品 $\leq 5\text{mL}$ ，请根据样品消解的难易程度及样品粘稠度适当减少取样量；
 - 未知样品：50mg-100mg；
 - 有机样品：100mg；
 - 无机样品： $\leq 500\text{mg}$ 。
- ❻ HNO_3 、 HCl 、 HF 在 200°C 以下用量无严格限制； H_2O_2 可以适当添加，以促进消解效果； H_2SO_4 、 H_3PO_4 和 F_4B_2 等高沸点酸不能单独使用，建议和其他酸混合使用； **HClO_4 严禁使用。**
- ❼ 每批样品在消解时，必须保证样品种类一致，样品的称样量、试剂种类和试剂量一致。
- ❽ 严禁违反操作规程操作或使样品在超过最高工作温度或最高工作压力的情况下消解运行。
- ❾ 仪器只供专业用途，请勿用于普通加热。
- ❿ 操作人员发生变化时，务必与我公司售后部及时联系。未经本公司培训操作过的人员操作或操作员未按规定要求操作的，一旦出现问题本公司概不负责。

第二章 仪器的整体结构

2.1 仪器外部结构介绍

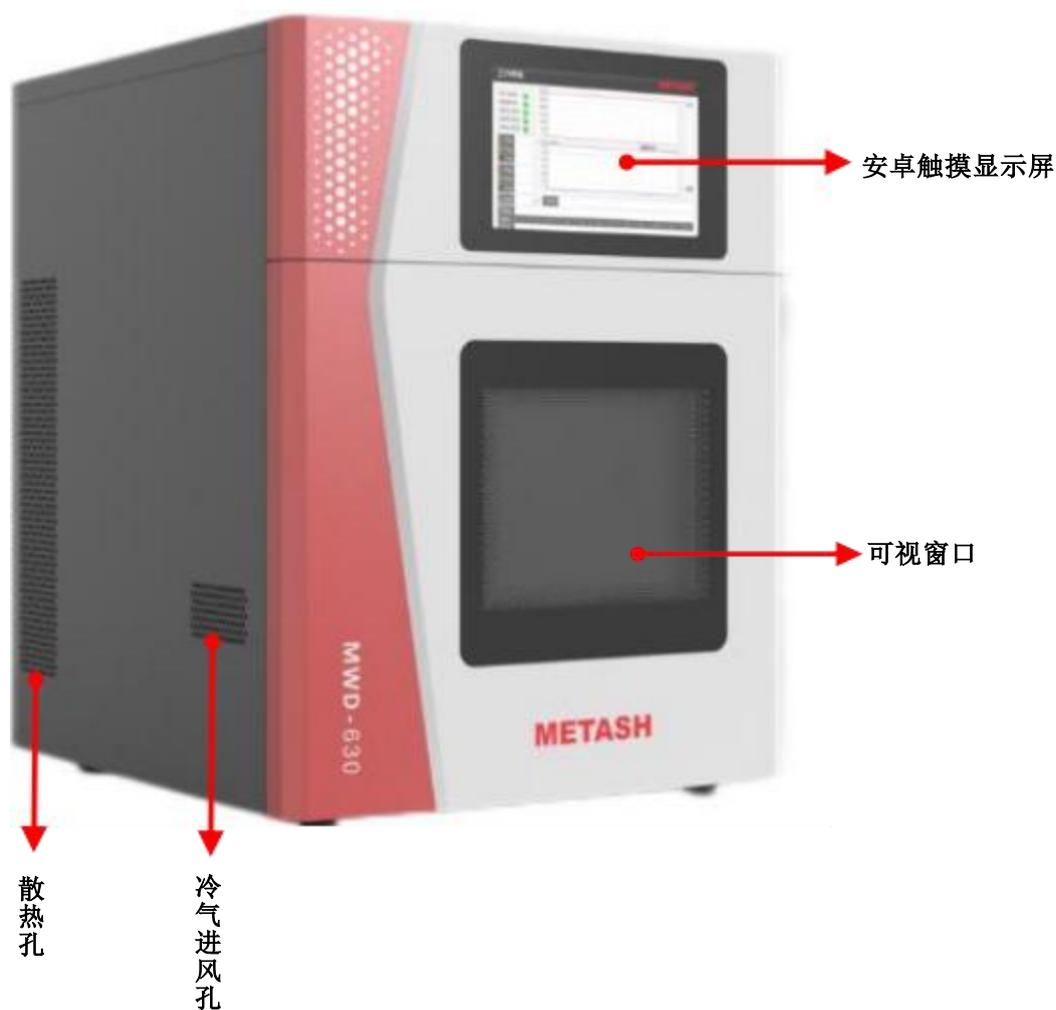


图 1-1: M90 微波消解仪正视图

2.2 控制面板结构介绍

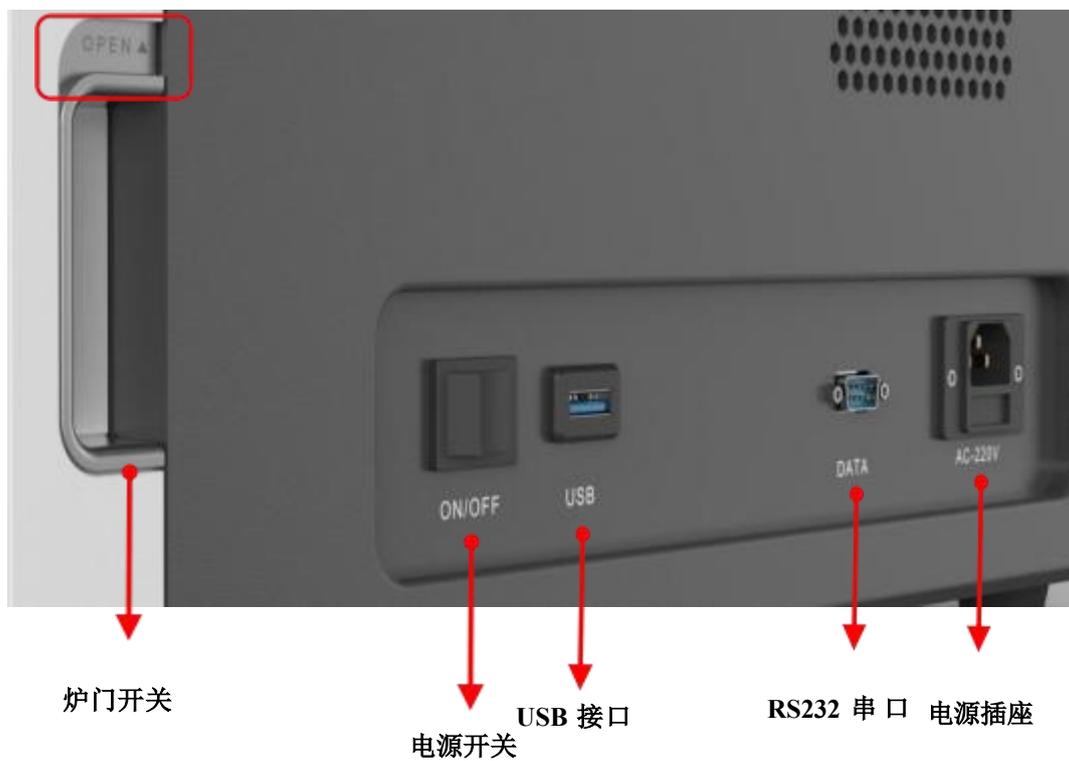


图 1-2: M90 微波消解仪右视图

2.3 仪器主要结构及配件

2.3.1 主要结构和主要配件

(1) **主机**: 仪器的重要构成部件之一, 为样品的消解提供高压、高温的场所, 主机采用大 316 不锈钢一体化防爆腔体, 多层防腐耐高温特氟龙涂层, 无管路及插头, 采用正面安全窗监护系统, 给予操作者任何角度的观察, 同时提高了安全性能, 双重门锁控制, 保证安全性。

(2) **操作显示屏**: 超大 10 寸彩色安卓触摸显示屏操作员与仪器之间的联络员。

(3) **温度控制系统**: 在样品消解的实验过程中实时监测并控制温度的变化情况。

(4) **消解罐**: 消解罐由一个样品消解罐和一个保护外罐组成。样品消解罐又叫做内罐, 是盛放样品和消解液的容器, 为样品的高温消解提供了一个密闭的环境; 样品消解罐具有泄压孔和泄压圈双层泄压结构, 并具有自恢复密封功能。保护外罐又叫做外罐, 为样品的高压、高温消解提供了一个安全的、有保障的环境。

(5) **转动系统**: 转动系统由驱动装置、载样平台构成。载样平台的正面有多个凹陷的罐位定位孔, 用于消解罐的固定与定位; 载样平台的中间有一个异形开口结构, 是连接驱动电机转轴的卡槽。载样平台背面有一圈滚珠滑轨, 不但为载样平台的转动提供平整顺滑的平台, 而且可以减小载样平台转动过程中的阻力。载样平台在样品消解过程中载着消解罐朝一个方向连续匀速的转动, 可以保证多个消解罐均匀受热。

(6) **排风系统**: 排风系统最主要部件为湍流大功率排风机。排风系统有两大功能, 一方面可以把消解过程中溢出的酸气及时排出仪器炉腔外, 防止酸气对仪器内部结构造成腐蚀; 另一方面可以快速冷却消解罐, 使消解罐在消解完毕后能够尽快冷却下来, 进行下一步实验操作。

(7) **控制软件**: 具有电磁过载装置, 空载微波发射时设备无影响。内置多种智能安全保护功能: 过温保护、温度骤升监测保护、异响监测保护、出错信息提示及报警警示、门锁微动监测保护等。保证仪器智能、高效地运行。

微波辐射安全保护功能, 内置传感器在发生泄压和炉门打开时, 立即中断微波输出, 启动强排风系统, 并进行安全提示

(8) **状态呼吸灯**: 直观的体现仪器的各种运行状态, 确保开门安全。

2.3.2 其他配件

(1) **内罐架**: 40/24/16孔内罐架, 是转移、取放内罐(样品消解罐)的工具。

(2) **外罐架**: 40/24/16孔外罐架, 是整体转移、取放消解罐的工具。

第三章 仪器的安装条件及安装

3.1 仪器安装条件

安装仪器前请先对下述的安装条件予以确认。

3.1.1 工作电源

- (1) 工作电源：**AC220V/16A**，电压允许变动范围在 $\pm 10\%$ 以内。
- (2) 工作电源频率：**50 /60Hz**，允许变动范围在 $\pm 4\%$ 以内。
- (3) 工作电源功率：**2000W**以上。如果考虑与其他辅助装置共用电源，则需要相应加大功率。
- (4) **接地线**：请按照相关规定安装接地线。仪器的电源插头必须插入有正确安装和接地的插口处。

3.1.2 工作台

- (1) 仪器必须安装在长度**700mm**以上、深度**700mm**以上，能够承受**100kg**以上重量，并且水平、牢固、平稳的工作台与通风橱的距离**<1m**。
- (2) 如果考虑其他辅助装置也安放在同一个工作台上，则应扩大工作台的面积。
- (3) 仪器两侧及背面应留有**200mm**以上的空间，尽量避免仪器紧贴墙面。
- (4) 仪器打开炉门深度约**1200mm**左右。为了方便操作仪器，请选择适当的工作台高度（推荐高度： **$\leq 700\text{mm}$** ）。
- (5) 工作台可放在通风柜旁，但严禁将仪器放入通风橱内，且避免强烈或持续的震动。

3.1.3 安装场所环境

仪器的工作环境的好坏，对仪器的性能和使用寿命等，有很大的影响。安装仪器之前，请先对下述的安装场所的环境进行确认。

- ① **环境温度**：允许的环境温度范围：**5~40℃**。
- ② **环境湿度**：允许的环境湿度范围：**45~85%**。
- ③ **保存温度**：保存仪器时允许的温度范围：**-20~70℃**。
- ④ **室内环境**
 - 1) 仪器安放的室内，不应存在会腐蚀金属的酸性或碱性气体。
 - 2) 安放仪器的室内，不应存在会腐蚀油漆的有机气体特别是苯等气体。
 - 3) 放置仪器的房间内应有集中排气装置，尽量不要在具有腐蚀性气体的环境中长期使用仪器，不利于仪器的保养。
 - 4) 仪器外表面也应经常保持清洁。
- ⑤ **样品试剂**

- 1) 样品试剂、酸碱溶液、腐蚀性物品等，请尽量不要放置在仪器附近，取用时也必须小心，避免滴落或打翻在仪器表面或炉腔内等处。
- 2) 如果有机溶剂滴落或打翻在仪器表面或炉腔内等处，请立即用柔软的布或纸将其擦拭干净。
- 3) 如果酸、碱溶液打翻在消解罐或平台等配件上，请立即将被污染配件拆开清洗，并自然晾干。

⑥ 其他注意事项

- 1) 安装仪器的场所应有足够的空间，让使用者能够方便地进行操作。
- 2) 避免仪器处于阳光直射的位置，阳光长时间照射会导致仪器表面油漆变色或脱落。
- 3) 避免仪器受到震动和冲击，否则可能影响仪器相关信号的稳定及性能。
- 4) 避免仪器附近有电加热器、电炉等加热设备，防止仪器外壳温度超过70°C。
- 5) 仪器在使用过程中，应避开大功率电器，如微波马弗炉、烘箱、电加热板等。
- 6) 仪器应远离自来水源，以免热气和水蒸气进入微波炉内引起故障，或发生溅水漏电等危险。
- 7) 仪器应远离高强度的磁场、电场及发生高频波的电器设备，以免干扰炉腔内磁场均匀分布使加热效率下降。
- 8) 电源电压不能有突变现象，电压突变是仪器出现噪声的原因之一，并且会影响仪器正常运行及检测运行的精度。
- 9) 避免经常开关与本仪器共用电源的电器设备。

3.2 仪器安装指南和售后服务

注意：售后服务可能会根据不同经销商、用户或采购价格等情况有所不同。

3.2.1 安装仪器时，可以由本公司负责安装的技术服务人员或由用户的技术服务人员实施。在安装之前，请用户参照使用手册，做好满足仪器安装条件的准备工作。

3.2.2 为了能安全和正确的使用本仪器，可利用本公司的设施和场地，也可前往用户处，举办技术培训指导。参加流程请与销售商或本公司有关部门联系。

3.2.3 仪器的安装流程

- (1) **开箱查验：**请不要将包装箱随意横放、倒置，不要将包装箱粗心随意地搬运、移动和堆放。开箱时请不要对包装箱进行过度激烈的敲击。打开仪器主机包装箱后，请慎重小心地将仪器主机搬出，放置在事先准备好的工作台上。查看仪器外表是否有明显缺陷，查验炉门开关功能是否正常。注意：开箱后，请不要立即丢弃包装箱，待仪器稳定使用 1~2 周后再行处理，以方便仪器由于经过运输颠簸导致信号不稳而需要调换。
- (2) **附件清点：**开箱后，请按照仪器所附清单清点仪器及仪器配件，如果发现缺漏、破损等问题请与本公司的代理商或本公司联系。
- (3) 仪器安装流程

警告：仪器使用220V 的电源电压，该电压可能会引起触电伤亡事故。请将仪器安装完

毕后，再进行连接仪器电源线的工作。

- 1) 从配件箱里取出排风管，将排风管安装有抱箍的一端套入仪器背面的排风口，锁紧抱箍，固定好排风管，将排风管的另一端接入排气系统中。
- 2) 从配件箱里取出辅助平台，将其平面朝下、转珠朝上卡入炉腔内的两个定位销上。

1. 主机参数

工作电源：AC 220V-240V ($\pm 10\%$)；50 Hz /60Hz；16A；接地良好。

最大微波功率：2000W

额定功率：3200W

微波频率：2450MHz

外形尺寸：（宽）611mm×（深）550mm×（高）652mm

净重：约 70Kg

2. 使用环境要求

环境温度：5~40℃

环境湿度：45~70%RH

通风良好，无外来腐蚀气体，无外来强磁干扰，避免光阳直射。

第四章 仪器的主要配件

4.1 消解罐

1. 消解罐参数

消解罐由内罐和外罐组成，最高工作温度 250°C

最高工作压力：超过 2.5Mpa 后自动泄压

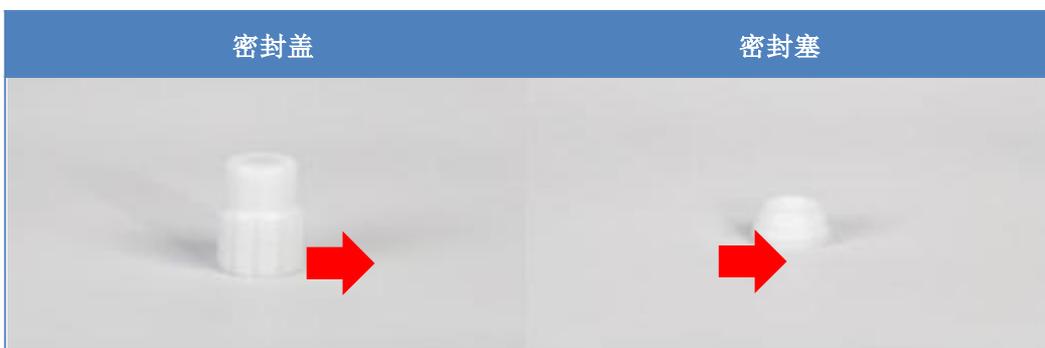
内罐材料：进口 TFM

外罐材料：复合材料（进口PEEK 混玻纤）

2. 消解罐的组成



3. 消解罐组件



4. 消解内罐的装配步骤

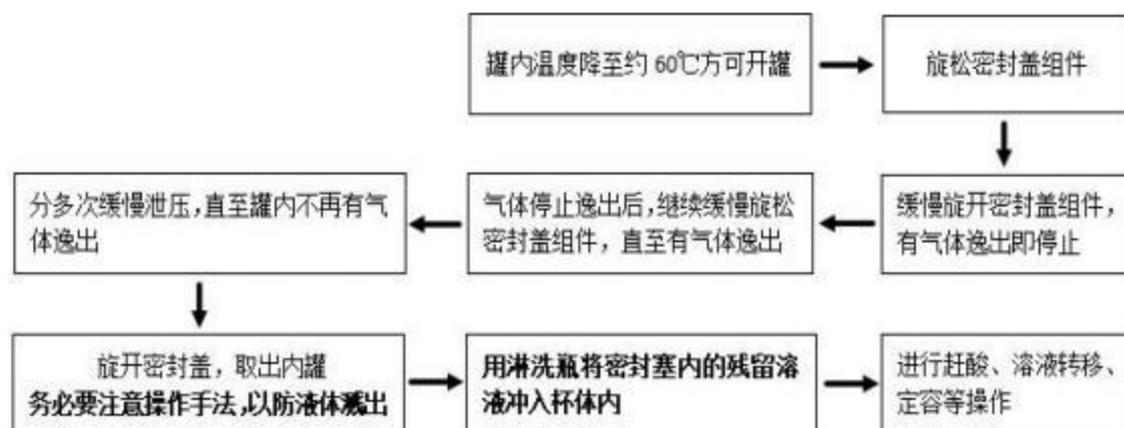


(1) 消解罐的组装和装样过程

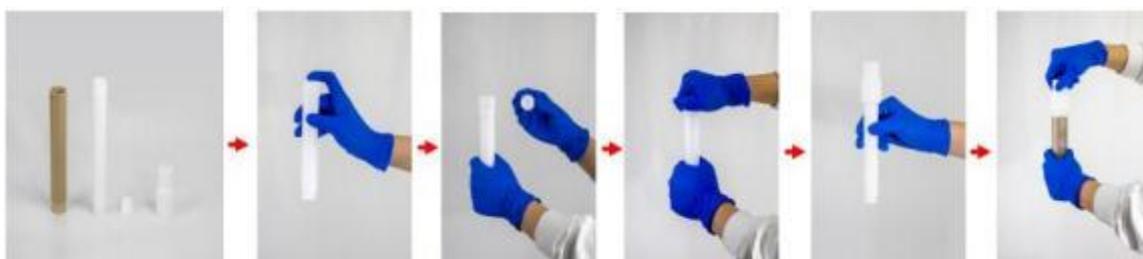


5. 消解罐的打开

(1) 消解罐的打开过程



(2) 消解罐装配流程的手势图



6. 注意

内罐杯体上盖有密封塞的情况下，注意持罐的手势及手法：食指压住密封塞，其余四指抓握住内罐杯体或外罐罐体。



手势示意图

- (1) **稍稍旋紧**：组装相关零件时，在旋动或拨动时遇到阻力后，再带紧一下即可，以零件不受外力情况下不会松动为宜。
- (2) 打开消解罐时，如果罐内仍有气压存留，请一定要分多次缓慢泄压后，再打开溶样罐。
- (3) 同一个溶样罐不能既用于微波消解又用于微波萃取，消解和萃取应该做到专罐专用，以保证仪器的安全使用。
- (4) 消解或萃取时，要保证消解罐内的溶液能够吸收微波，非极性溶液不能用于微波消解或萃取。

二、转子

1. 转子的组成

转子由驱动器和载样平台构成。

2. 驱动器（轴）



3. 平台结构

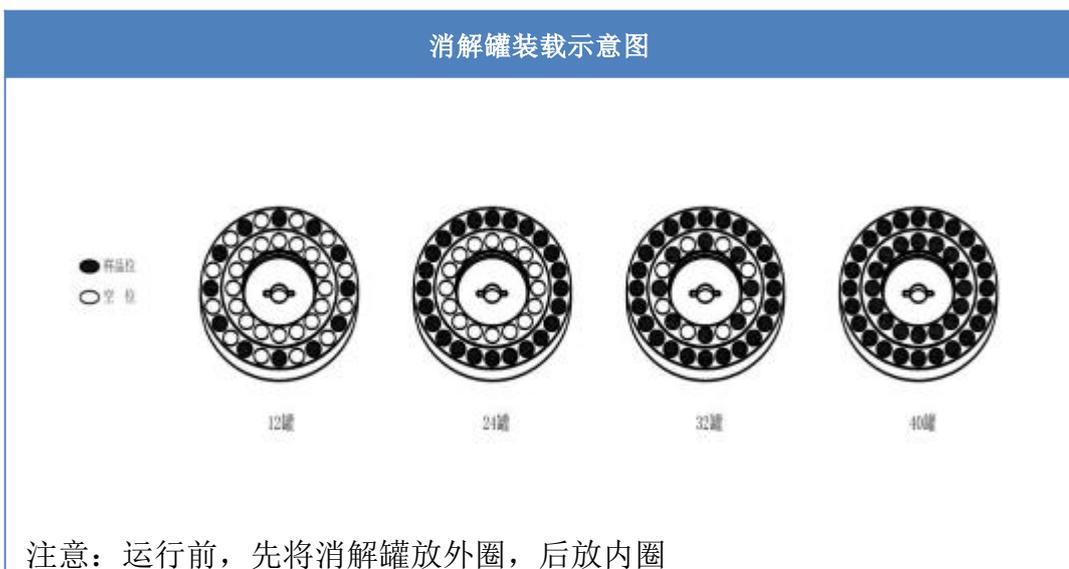


4. 转子与消解罐

(1) 满罐装载实物图



(2) 注意：为了提高加热效果的一致性，请将消解罐尽量均匀放置在载样平台上。



5. 载样平台种类

M90 载样平台分为 3 种，装载消解罐数量分别为 16 位、24 位、40 位。

三、 其他配件及工具

1. **内罐罐架：**内罐杯体的试管转移架。转移、取放杯体的工具。
2. **消解罐架：**消解罐的转移架。移动、取放的工具。
3. **排风管：**连接主机与实验室排风系统，集中排放废气。

第五章 仪器安装流程

一、开箱查验

请不要将包装箱随意横放、倒置、堆放。开箱时请不要对包装箱进行过度激烈的敲击。打开仪器主机包装箱，小心地将主机搬出，放置在事先准备好的工作台上。

查看仪器外表是否有明显缺陷，查验炉门开关功能是否正常。

注意：开箱后，请不要立即丢弃包装箱，待仪器稳定使用 1~2 周后再行处理，以方便仪器由于经过运输颠簸导致信号不稳而需要调换。

二、清点

开箱后，请按照仪器所附清单清点仪器及仪器配件，如果发现缺漏、破损等问题请与本公司的代理商或本公司联系。

三、安装



1. 从配件箱里取出排风管，将排风管安装有抱箍的一端套入仪器排风口，锁紧抱箍；将排风管的另一端接入排气系统中。
2. 从配件箱里取出载样平台，将其罐位定位凹槽朝上，套在驱动转轴上。注意驱动转轴卡槽粗细端的方向要与驱动转轴粗细端的方向一致。
3. 将组装好的消解罐装载在载样平台的罐位定位凹槽里。如果为多罐装载消解，请将消解罐均匀地排列在载样平台的罐位定位凹槽里；。
4. 将电源线的两端分别插入电网电源的输出插座和仪器的电源输入插座。
警告：仪器使用 220V 的电源电压，该电压可能会引起触电伤亡事故。连接电源线之前，请先确认电源开关处于关闭“O”的状态；电源线连接到仪器上的工作必须最后进行。
5. 确认电源线和接地线的连接正常后，打开仪器的电源开关，仪器自动进行初始化检查。当初始化完成后，仪器自动跳入系统登入界面，此时如果炉腔内没有载入消解罐，系统自检界面的提示文本框内将会显示“未检测到消解罐”，用户可以根据实际情况载入 6 个及以上消解罐、关闭炉门。如果需要管理员权限功能，请在【登录界面】的密码框内输入密码并点击【登录】进入【功能选择界面】；

第六章 仪器技术参数

| | |
|----------|---|
| 仪器型号 | M90 密闭式微波消解仪 |
| 消解罐数量 | 40 套、(24 套、16 套可选) |
| 最大微波功率 | 双磁控管垂直波导 2000 W (非脉冲式设计) (0-100%连续可调) 变频自动可调 |
| 额定功率 | 3200W |
| 微波频率 | 2450MHz |
| 工作压力范围 | 0.1~2.5MPa |
| 最高耐压 | 140Par |
| 压力控制方式 | 非接触时控压, 自动泄压 |
| 温度控制方式 | 扫描测温 |
| 温度监测方式 | 非接触式中红外穿透扫描测温 |
| 测温精度 | ±1 °C |
| 控温稳定性 | ±3 °C |
| 最高工作温度 | 250 °C |
| 最高耐温 | 330 °C |
| 红外测温范围 | 20~400 °C |
| 消解罐总容积 | 100ml、65ml |
| 消解罐材料 | 内罐材料 (TFM) / 外罐材料 (PEEK) |
| 显示器 | 10 英寸超大彩色安卓版触摸液晶显示屏 |
| 转盘旋转方式 | 360°连续旋转 (8 秒 / 圈) |
| 炉腔体积 | 53 L |
| 微波泄漏功率密度 | <1mw/cm ² |
| 电源 | AC 220V±10%, 16A, 50/60Hz |
| 整机外廓尺寸 | (宽) 611mm×(深) 550mm×(高) 652mm |
| 主机净重 | 70kg |
| 工作环境温度 | 5-40 °C |

| | |
|----------|--------|
| 工作环境相对湿度 | 15-80% |
|----------|--------|

第七章 仪器安全指南

使用仪器前请仔细阅读安全指南，并将安全指南妥善保存，方便随时查阅。

一、主机使用的安全指南

1. 注意 使用仪器时，炉腔内禁止空载运行，必须载有 4 个或多个装好样品和消解试剂的消解罐。
2. 使用仪器前，请确认炉腔内各部件及所装入的各配件必须清洁、干燥。
3. 本仪器有高压电源和微波射线，本机相关作业人员，仅限于受到本公司技术培训或取得资格认可的人员。
4. 严禁将仪器安装在通风橱内，因为酸或化学烟雾会对电子元器件等造成损坏或故障。
5. 需要使用可能对人体、环境有害的样品、试剂等时，请用户负责对房间进行充分的换气。如果换气不够充分，不仅可能影响仪器的正常使用，还可能影响操作人员安全。
6. 请不要自行对仪器进行装拆改造、更换部件、使用非指定的零配件或在使用时取下安全保护装置，因为从安全角度上讲这是危险的。
7. 安装仪器的场所应有足够的空间，以便操作者能够顺利地进行操作。
8. **警告：**仪器使用 220V 的电源电压，该电压可能会引起触电伤亡事故。连接仪器的电源线之前，请先确认仪器的电源开关已经关闭。
9. **警告：**本仪器有高压电器部件，维修、拆机之前，请先确认仪器的电源开关已经关闭，并且仪器的电源线已经拔下。
10. **警告：**仪器的磁控管和高压电器部件在使用中会产生高温，可能会引起烫伤。维修更换时请先关闭仪器的电源开关，拔下仪器的电源线，并等待其冷却之后再行，避免引起烫伤。

二、消解罐使用的安全指南

1. 在装配、拆卸或转移消解罐前，请务必戴好防酸隔热手套。
2. 使用消解罐之前请确认，除了与样品直接接触的杯体内腔外，消解罐其他部位均为干燥洁净的状态。
3. 使用消解罐之前，请确认内罐密封塞完好，无划痕、破损等。
4. 内罐杯体上盖有密封塞的情况下。注意持罐的手势及手法：戴上实验手套，食指压住密封塞，其余四指抓握住内罐杯体。
5. 组装消解罐时，请注意消解罐密封盖的松紧程度：旋拧到适当力度为宜。建议操作人员独自操作。
6. **注意：**经过消解后的消解罐外壁温度会很高，取放时，请手持消解罐上部，谨防烫伤。进行操作时请戴好防酸隔热手套。
7. 请及时清除消解罐上附着的酸液。**注意：**内罐杯体需要用25%稀硝酸浸泡清洗，但严禁用任何酸液或有机溶液清洗外罐。
8. 同一个消解罐不能既用于微波消解又用于微波萃取，消解和萃取应该做到专罐专用，以保证仪器的安全使用。

9. 清洗内罐时，一般直接用流水冲洗后浸泡到 25%的稀硝酸中 12h 后清洗取出，用蒸馏水或去离子水冲洗 2~3 次，然后自然晾干。若内壁过脏，请用软海绵擦洗内罐内壁，禁止使用试管刷以及硬的毛刷清洗；也可以加入 10ml 浓硝酸上机清洗，编辑程序为：温度 180℃，功率 2000W，升温时间 200 s，恒温时间 600 s。

三、清洁红外温度传感器透镜



1. 每次消解完样品后，请及时用干净的湿抹布和酒精棉签分别轻轻擦拭温度探头外周和镜头。
2. 当温度控制装置测得的温度有偏差时，请联系我公司技术人员进行温度补偿校准。

四、样品、酸消解液的安全指南

1. 微波消解样品称样量：若为固体则当在 0.5g 以下，若为液体则在 5mL 以下。
2. 注意：请根据样品消解的难易程度及样品粘稠度适当减少取样量。加入消解液后罐内总体积一般在 8~15mL，最小不低于 7mL，最大不超过 30mL。每个消解罐的样品、称样量和加酸须保持一致。
3. 对于有机质含量高、组成成分未知的样品或未知样品的消解，消解时样品称量约为 0.1g，并且需要进行预消解（欢迎选购此款仪器的配套设备：SPH-3 型样品预处理/赶酸仪），预消解时间根据样品的不同而有所不同，一般最短不低于 15min。预消解过程中内罐的密封盖需取下，必须保证预消解过程是在敞口常压状态下进行。
4. 对含有脂肪、糖、油、硝化甘油、芳香族化合物、硝基芳香化合物、有机溶剂或挥发性等的样品，一定要经过充分的预消解处理后再进行微波消解。
5. 严禁直接消解含乙醇的样品，应先将样品经水浴温度挥干后再进行微波消解。
6. 微波消解常用的消解试剂有 HNO₃、HCl、HF 和 H₂O₂。HNO₃、HCl、HF 在 200℃ 以下用量无严格限制，H₂O₂ 可以适当添加，以促进消化效果。H₂SO₄、H₃PO₄ 和 F₄B₂ 等高沸点酸一般不能单独使用，并且在 200℃ 以上应该根据实际情况限制使用的用量。HClO₄ 严禁使用。

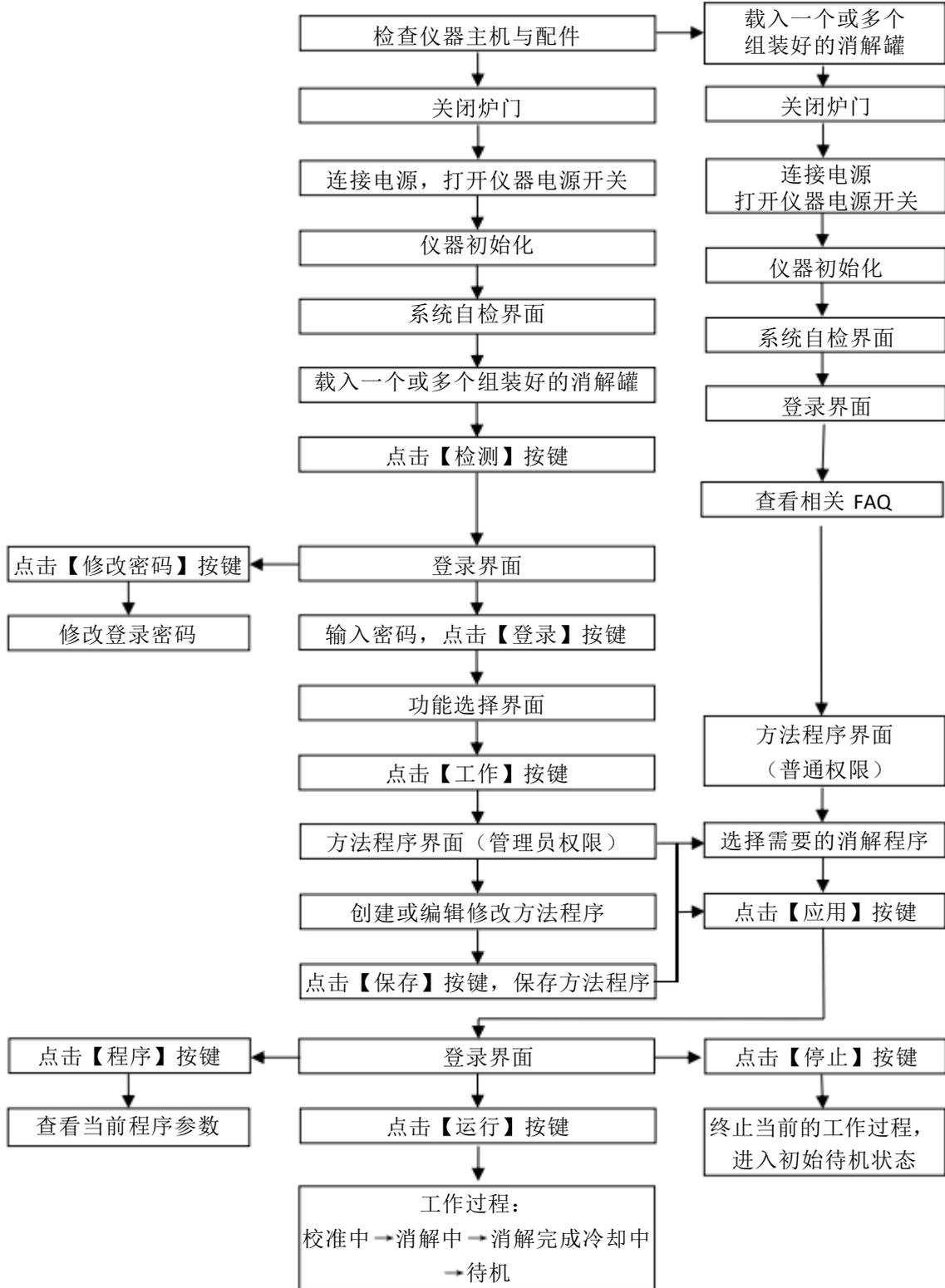
7. 同一批次的消解样品进行微波消解时，需要保证消解是在等量的同一性质的样品在等量的相同的酸下进行。
8. 消解或萃取时，要保证消解罐内的溶液能够吸收微波，非极性溶液不能用于微波消解或萃取。
9. 样品试剂、酸碱溶液等腐蚀性物品，请尽量不要放置在仪器附近，取用时也必须小心，避免洒落在仪器上；如果洒落在仪器上，请立即用柔软的布或纸将其擦拭干净。
10. **警告：本仪器不能消解或不能直接消解如下样品，未列出的样品并不表示在任何条件下使用本仪器消解都是安全的。**
 - (1) 易爆炸样品（TNT，硝酸纤维素等）；
 - (2) 推进剂（联氨，肼，高氯酸铵等）；
 - (3) 两种样品混在一起能自燃的双组份混合物（例如：硝酸和苯酚，硝酸和三乙胺，硝酸和丙酮等）；
 - (4) 硝酸甘油酯，硝化甘油或其他有机硝化物；
 - (5) 航空燃料（JP-1 等）；
 - (6) 高氯酸盐（高氯酸铵，高氯酸钾等）；
 - (7) 易燃性化学品；
 - (8) 醚类化合物；
 - (9) 酮类；
 - (10) 二元醇（例如：乙二醇，丙二醇，乙烯基乙二醇，丙烯乙二醇等）；
 - (11) 乙炔化合物；
 - (12) 烷烃类（丁烷，己烷等）；
 - (13) 乙醇；
 - (14) 动物纯脂肪；
 - (15) 油漆类。

五、其他注意事项

1. 关于本使用手册
 - (1) 本使用手册会有未事先预告而更改的可能。
 - (2) 本使用手册的著作权属于本公司技术部门所有。
2. 请务必遵守仪器及使用手册上提示的注意事项。疏忽这些话，可能会有引起人体伤害或仪器损坏的危险。
3. 请不要进行使用手册上所记载的内容以外的操作和使用。仪器如果出现问题，请与有关的销售商或本公司的技术服务部门联系。
4. 仪器或使用手册上所提示的注意事项，虽然经过了充分的研究，但是未被考虑到的超出预想的事态的发生，也不是不可能的。所以在操作使用仪器时，不仅要按照使用手册上所提到的注意事项进行操作，操作者自己也请随时小心，注意安全，避免意外发生。

第八章 仪器操作指南

一、 仪器操作流程



二、 软件界面操作

1. 仪器初始化界面



- (1) 仪器开机和使用之前，请检查各接线，确保已经正确连接。
- (2) 检查炉腔，确保炉腔内辅助转盘、转盘安装正常，关闭炉门。
- (3) 打开电源，仪器进入【初始化界面】。
- (4) 仪器初始化完成后，系统进入【系统自检界面】（检测磁控管、排酸风机、转子电机等核心部件状态后，再开启运行，确保仪器运行安全。）

2. 系统自检界面



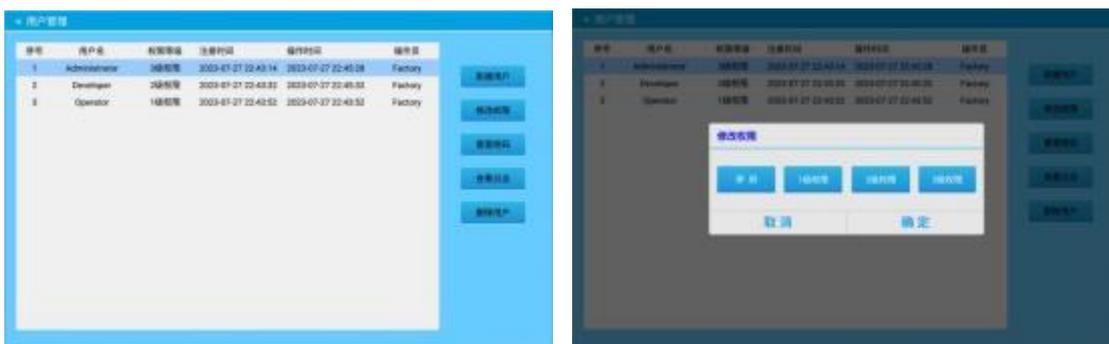
- (1) 首次使用或定期仪器性能检测时，请根据提示载入组装好的消解罐，并完成系统自检；
- (2) 仪器自检过程中发现的问题会及时显示在此界面。
- (3) 继续完成系统自检后，仪器系统进入【登录界面】。

3. 登录界面



- (1) 点击用户输入栏后，弹出最近登录用户，可选择用户或直接输入用户名。
- (2) 输入登录密码（初始密码：123456），按键盘【√】确认，然后点击【登录】按钮，登录成功后，进入系统界面，首次进入【系统管理】界面→【个人资料】→【更改信息】。（更改旧密码换成新密码）
- (3) 用户停用，无任何操作权限。

4. 用户管理界面（3级权限、2级权限、1级权限）

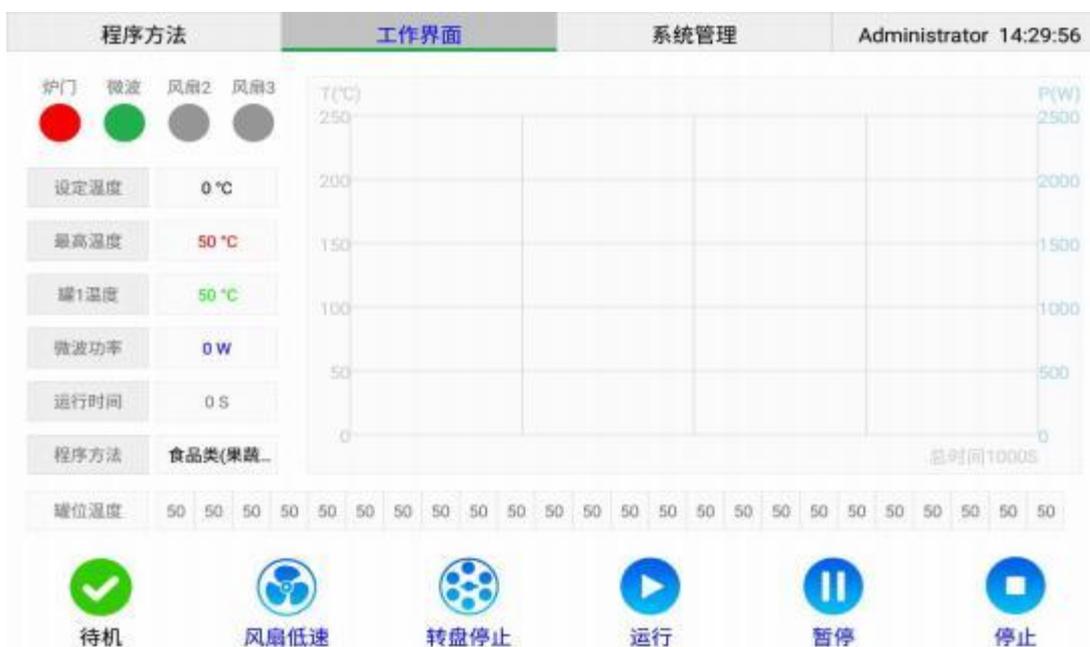


仪器操作界面按键操作权限和所在界面位置

| 序号 | 按键名称 | 操作权限 | 按键所在界面 |
|----|------------|------------------|---------|
| 1 | 登录界面 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 输入密码登录 |
| 2 | 用户管理 | 3级权限 | 系统管理 界面 |
| 3 | 程序方法 新建 | 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 4 | 程序方法 重命名 | 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 5 | 程序方法 插入 | 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 6 | 程序方法 删除 | 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 7 | 程序方法 步骤 新建 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 8 | 程序方法 步骤 修改 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 9 | 程序方法 步骤 插入 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 10 | 程序方法 步骤 删除 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 程序方法 界面 |
| 11 | 工作界面 运行 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 工作界面 |
| 12 | 工作界面 暂停 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 工作界面 |
| 13 | 工作界面 停止 | 1级权限, 2级权限, 3级权限 | 工作界面 |

| | | | |
|----|----------------|--------------------------|-----------------|
| 14 | 工作界面 调节排风扇风速 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 工作界面 |
| 15 | 工作界面 转盘启动 / 停止 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 工作界面 |
| 16 | 实验日志 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 (可删) | 系统管理 界面 |
| 17 | 系统日志(仅查看) | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 界面 |
| 18 | 操作手册 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 界面 |
| 19 | 个人资料 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 界面 |
| 20 | 屏幕亮度 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 设置 界面 |
| 21 | 访问权限 | 3 级权限 | 系统管理 设置 界面 |
| 22 | 转子类型转换 | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 设置 设备配置 界面 |
| 23 | 高/低速排风(排风机) | 1 级权限, 2 级权限, 3 级权限 | 系统管理 设置 设备配置 界面 |

5. 工作界面



屏幕可实时显示温度、功率、时间、步骤，压力罐达到设定压力时可显示安全警告

(1) 工作界面左侧区域，实时显示仪器当前状态的各项参数。

- 当炉门状态标记为绿色时，表示炉门安全闭合，可以点击【运行】按键启动应用程序，进行样品消解；当炉门状态标记为红色时，表示炉门没有安全闭合，点击【运行】按键无效，请重新确认炉门是否安全闭合。
- 当风扇 2、3 标记为绿色时，表示磁控管散热风扇正常工作，标记红色时出现故障。
- 当微波状态标记为红色时，表示仪器处于消解运行中，此时请不要倚靠或压趴在仪器上，以防微波辐射伤害。
- 程序方法：会显示当前所运用的程序方法名。

(2) 工作界面右侧区域：

曲线图：曲线图实时显示消解罐内温度、功率的变化情况，曲线图曲线颜色与右边标注颜色相对应，曲线图中间“消解时间”显示有效程序消解运行的总时间。

- “工作时间”显示框：实时记录各个消解阶段所用的时间，单位为：秒（s）。

- “工作状态”显示框：实时显示或提示仪器运行的当前状态或运行中发生的故障问题提示。
- “罐位温度”显示框：实时显示消解时所有罐的实时温度。
- 消解阶段完成后，“工作状态”显示框中显示：**【消解完成冷却中】系统冷却自动停止条件：**所有消解罐内的温度不高于 80℃。当消解罐自动进入冷却阶段时，请不要打开炉门，请耐心等待直至“工作状态”显示框中显示：**待机**，再将消解罐取出，以免因为消解罐未经冷却，外壁温度过高而发生烫伤事故。

(3) 点击【停止】按键，终止当前应用程序。**注意：点击【停止】按键后，如再进行二次消解，在消解罐内的测量温度高于 75℃时，不能再次点击【运行】按键启动消解程序，是无法启动消解程序，请慎重操作；**如需使用暂停功能，请按动触屏下方【暂停】按键，延续暂停前的消解程序。

6. 功能选择界面（管理员权限）

从操作界面的菜单栏中选择【系统管理】按键，仪器进入【管理工具】界面，【管理工具】界面包含【实验日志】【系统日志】【操作手册】【个人资料】【用户管理】【设置】界面。



系统管理界面



实验日志界面

| 序号 | 操作信息 | 操作子信息 | 操作时间 | 操作员 |
|----|--------|-------|---------------------|---------------|
| 1 | 本地登录 | 个人密码 | 2025-02-15 15:25:49 | Administrator |
| 2 | 设置屏幕亮度 | 43% | 2025-02-15 15:25:55 | Administrator |
| 3 | 本地登录 | 个人密码 | 2025-02-15 15:34:24 | Administrator |
| 4 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:34:43 | Administrator |
| 5 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:34:45 | Administrator |
| 6 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:34:50 | Administrator |
| 7 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:34:55 | Administrator |
| 8 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:35:08 | Administrator |
| 9 | 转盘转动 | 转盘停止 | 2025-02-15 15:35:11 | Administrator |
| 10 | 本地登录 | 个人密码 | 2025-02-22 13:10:29 | Administrator |

系统日志界面

- (1) 实验日志：实时记录所做实验的各项数据。
- (2) 系统日志：实时记录各项仪器参数或用户数据。

7. 参考程序方法界面

| 序号 | 程序名称 | 步骤 | 温度 | 功率W | 升温时间S | 恒温时间S |
|----|----------------------|----|-----|------|-------|-------|
| 1 | 食品类(果蔬, 米面, 干果, 调... | 1 | 120 | 2000 | 300 | 300 |
| 2 | 食品类(食用油, 啤酒等)需要... | 2 | 160 | 2000 | 300 | 600 |
| 3 | 地矿类(氧化铝等) | 3 | 180 | 2000 | 300 | 600 |
| 4 | 地矿类(磷矿石等) | | | | | |
| 5 | 地矿类(高岭土等) | | | | | |
| 6 | 消费品类(肥皂, 面霜, 爽肤水) | | | | | |
| 7 | 消费品类(口红, 眼影, 粉饼类) | | | | | |
| 8 | 消费品类(纺织品等) | | | | | |
| 9 | 消费品类(玩具涂料等) | | | | | |

▲ 左边区域是应用方法库

▲ 右边区域所用应用方法的各项参数

- (1) 点击操作界面的【程序方法】按键，进入【程序方法】界面。
- (2) 选中左边列表框程序方法，右边列表框将显示对应程序方法步骤。
- (3) 程序方法操作工具有【新建】→【重命名】→【插入】→【删除】。
 - ①点击【新建】按键，为新建程序方法。
 - ②点击左边列表框程序方法名，再点击【删除】按键，可删除选中的程序方法。
 - ③点击左边列表框程序方法名，再点击【重命名】按键，可修改选中程序方法名。
- (4) 程序方法步骤操作工具有【新建】→【修改】→【插入】→【删除】。
 - ①点击右边列表框数据条，为程序方法增加新的步骤。
 - ②点击右边列表框数据条，再点击【修改】按键，为修改选中步骤。
 - ③点击右边列表框数据条，再点击【插入】按键，为选中步骤上面增加新步骤。
 - ④点击右边列表框数据条，再点击【删除】按键，为删除选中步骤。
- (5) 程序方法各项参数设定范围：

| 温度参数范围 (°C) | 微波功率范围 (W) | 升温时间 (S) | 恒温时间 (S) |
|----------------|---------------|-------------|-------------|
| 20 — 250 | 0 — 2000 | 0 — 2000 | 0 — 3000 |

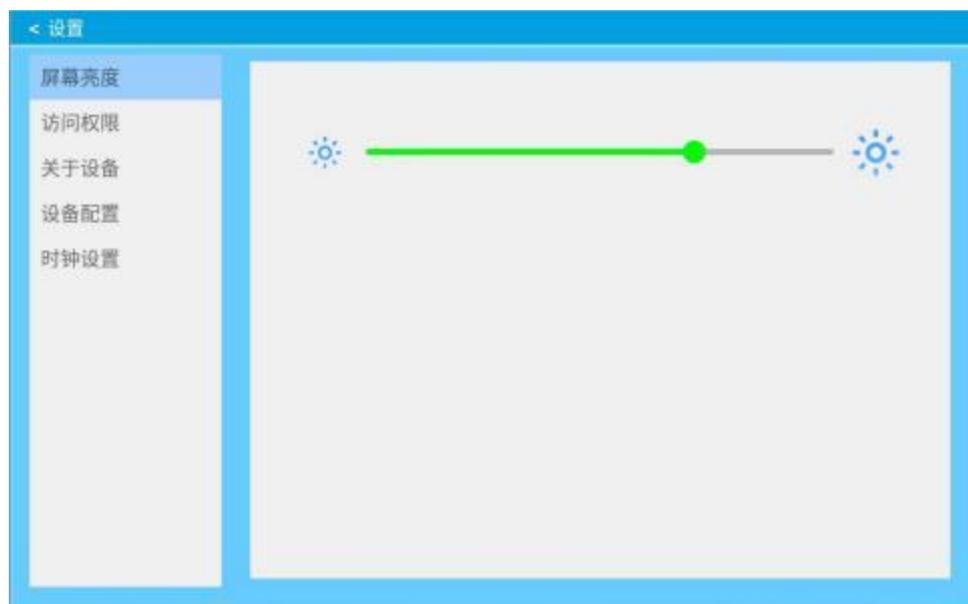
- (6) 管理员可以在【参考程序方法界面】编辑修改程序步骤和程序相关参数。例如：温度、微波功率、升温时间和恒温时间。
- (7) 按【运行】键仪器会执行所选中的应用程序方法。可存储≥200种方法（可修改），可保留最近12小时以上的工作记录及实验数据。

- (8) 每种消解程序可以设置 10 个工作步骤或者更多步骤，每个工作步骤包含一个“升温时间”步骤和一个“恒温时间”步骤。换句话说每种消解程序可以 20 个消解步骤或者更多，足以满足各类复杂样品的消解控制过程。
- (9) 消解程序中，未设置参数的步骤或步骤参数“升温时间”和“恒温时间”同时为“0”的步骤，系统智能检测此步骤及此步骤后面的步骤皆为无效的程序步骤。仪器只运行有效的程序步骤，遇到无效的程序步骤会自动停止，不再继续向下运行。
- (10) 点击参数所在的显示框，可以在“编辑界面”内编辑、修改参数。在“编辑键盘”内选择要输入的数值。
- (11) 主机有内置微波功率校正、温度传感器校正程序，引导校正。

8. 仪器设置界面（管理员权限）



▲时钟设置：设置仪器时间



▲屏幕亮度设置

一、设备设置主菜单



① 工作平台选项菜单 (M-40 罐/J-24 罐/H-16 罐)

- ▲ 根据用户不同做样需求，选择不同的载样平台
- ▲ 自动识别转子类型及数量

② 仪器排风风机高速排风功率选项界面

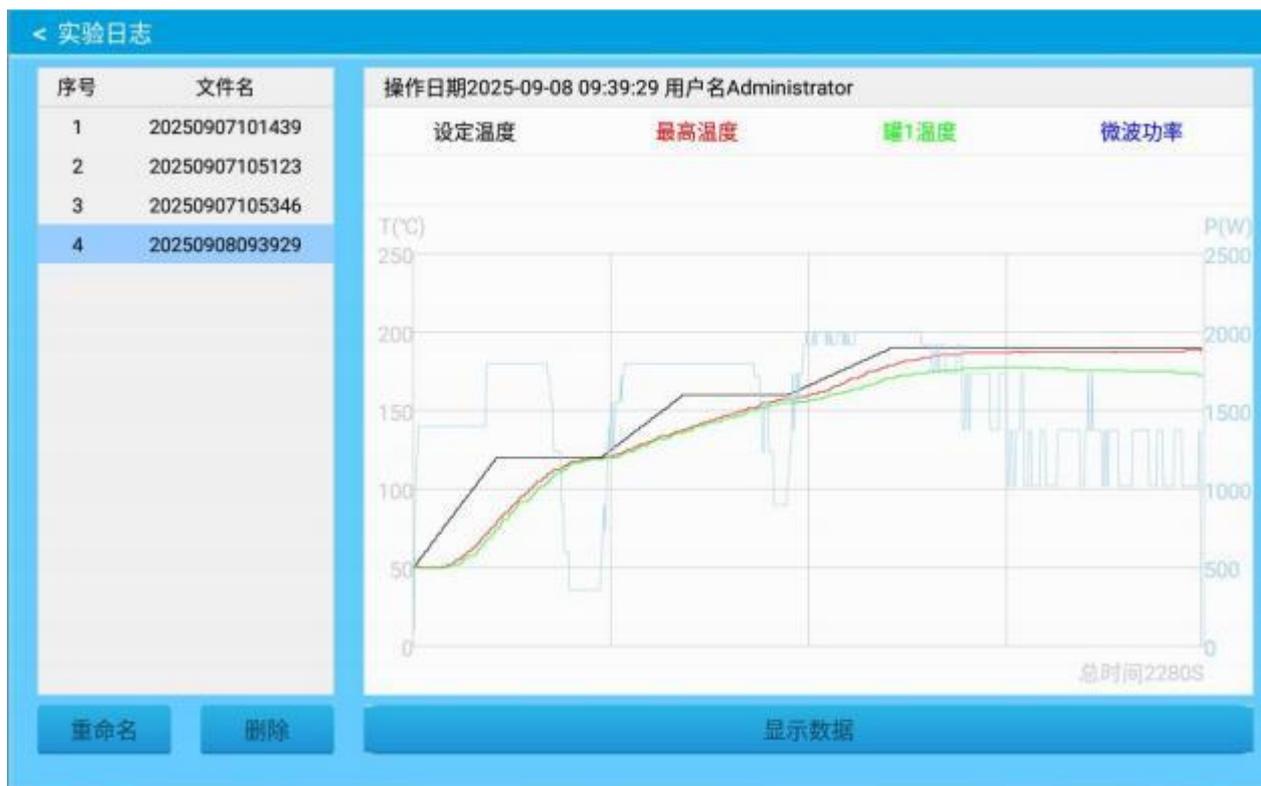


③ 仪器排风风机低速排风功率选项界面



▲ 上述操作能人为调节风机功率大小，增强排风风机的工作效率。

④ 实验数据界面



▲ 所做实验数据记录和采集

- (1) 将出现如图所示的【实验数据】界面，此界面可查看某项消解方法的实验方法，实验数据，样品数据，报告等记录，或删除该项消解方法的相关记录。
- (2) 选择列表框中实验记录文件后，当点击实验方法，显示如图所示的【**实验方法】界面，此界面可查看程序方法步骤；
- (3) 当点击实验数据，显示如图所示的【**文件实验数据】界面，此界面可查看温度曲线图、微波功率曲线；
- (4) 当点击样品数据，显示如图所示的【**样品试剂文件】界面，此界面可查看样品名称、称样量、使用的试剂；
- (5) 当点击报告，显示如图所示的【**文件报告】界面，进入此界面后，插入U盘后显示【U盘*】，点击复制U盘文件报告将复制到U盘；打开点击【打开U盘】，将显示复制到U盘的报告文件；可无限储存工作记录及实验数据

第九章 微波消解探讨及常用消解方法

一、微波消解探讨

1. 微波消解作为一种新的样品预处理技术已引起人们越来越多的关注。微波消解技术消解样品的优点包括：处理时间短、操作简单、溶剂使用量减少、环境污染减轻等。
2. 微波消解样品，**关键因素 1：消解温度和消解时间，关键因素 2：消解液。**适合的消解液和适当的消解温度确保了样品能够发生化学反应从而被消解，消解时间确保样品被消解的完全程度。
3. 微波消解样品，**通常宜用小功率分多步升温升压的程序进行消解。**理想的微波消解程序是尽量在最低温度下迅速完全分解样品基体中主要组分。了解样品基体中的各组分，对于确定分解的最有效温度是必要的。了解消解特性和样品组分与不同试剂间的相互作用，可使分析工作者更容易控制样品的消解过程。对于不同的有机或无机样品，酸消解时化学反应在各温度点的剧烈程度和物理当量的变化是不同的。
4. 有机样品糖类、蛋白质和脂类是动植物样品的三个基体成分。蛋白质在约 150℃时迅速分解，三硬脂精约 160℃才分解，在 175℃以后没有断裂的有机键是苯环中的 π 键及芳香氨基酸。一般以硝酸消解有机样品成分的临界温度如下：**淀粉等碳水化合物>140℃；蛋白质类>145℃~150℃；糖类>150℃；类脂、脂肪类>160℃~165℃；重油类、石油、沥青>180℃~185℃。**在动植物样品基体的微波消解过程中，像 CO₂ 和 NO₂ 等气体副产物会产生很高的压力。
5. 无机样品的消解需要用腐蚀性混合酸在高温情况下反应，以达到样品的完全消解。由于无机物消解过程中产生的气态产物较少，所以消解产生的压力不会太高。在密闭式微波消解仪中消解此类样品，如岩石、矿物、陶瓷或某些合金等，酸分解产生的压力比消解有机物时产生的压力要低很多。**大多数不含碳酸根的无机样品可以在 185℃左右消解完全，**无需采用程序升温升压模式。
6. 微波消解样品，消解液的选择至关重要。有机物的消解需要保持强氧化性的酸性条件，常用的消解液多为混合体系，主要有 HNO₃/H₂O₂、HNO₃/H₂O₂/HF、HNO₃/HCl 等。
7. HNO₃、H₂SO₄ 和 HCl 在湿法消解中常常使用。但是由于某些金属的硫酸盐和氯化物为不溶物或微溶物，加之 H₂SO₄ 的沸点高，微波消解时易出现过热而损坏消解罐，所以微波消解多选用 HNO₃ 作为消解液。使用 HNO₃ 消解的优点是所有金属的硝酸盐均易溶于水，而且 HNO₃ 是强氧化剂，使有机物易于消解，此外，HNO₃ 的沸点较低（120℃），未超出消解罐的安全温度使用范围（≤250℃）。HF 对土壤和沉积物的消解效果好，且对生物样品影响不大。H₂O₂ 是一种弱性酸氧化剂，在较低温度下即可分解成高能态活性氧，降解某些有机物，如腐殖酸等。H₂O₂ 与 HNO₃ 共用，可大大提高消解体系的氧化能力，完全破坏有机物，且分解产物简单，对反应基质影响很小。
8. **食品和化妆品类试样常用试剂是 HNO₃/H₂O₂。环境类试样常用试剂是 HNO₃/HF，HNO₃/HCl/HF 等混酸体系。生物医药类试样常用试剂是 HNO₃/H₂O₂，HNO₃/HF，HNO₃/HCl 等混酸体系。地矿或工业物料类试样常用试剂是 HNO₃/HF，HNO₃/HCl，HNO₃/HCl/HF 等混酸体系。**

二、微波消解常用消解方法

1. 常用微波消解方法(只适用于温压双重控制下的微波消解)。以下样品有些需要预消解后方可进行微波消解, 例如油类、油漆类等。

| 样品名称 | | 称样 (g/mL) | 试剂 (mL) | 最高 消解温度 $T_H(^{\circ}C)$ | 恒温 时间 (s) |
|------------------|---------|--------------|--|--------------------------------|-----------------|
| 食 品 类 | 面粉、大米粉 | 0.50 | 4HNO ₃ , 1H ₂ O ₂ | 185 | 600 |
| | 橙汁 ml | 5.00 | 6HNO ₃ , 1H ₂ O ₂ | 185 | 600 |
| | 食用油 ml | 0.50 | 8HNO ₃ , 2H ₂ O ₂ | 190 | 900 |
| | 巧克力 | 0.30 | 5HNO ₃ , 1H ₂ O ₂ | 195 | 900 |
| 化 妆 品 | 爽肤水 ml | 3.00 | 4HNO ₃ , 2H ₂ O ₂ | 180 | 600 |
| | 保湿面霜 | 0.50 | 3HNO ₃ , 2H ₂ O ₂ , 0.5HF | 185 | 600 |
| | 香皂 | 0.20 | 5HNO ₃ , 2HF | 190 | 900 |
| 环 境 类 | 土壤 1 | 0.20 | 6HNO ₃ , 2HCl, 2HF | 195 | 900 |
| | 土壤 2 | 0.20 | 6HNO ₃ , 2HCl | 195 | 900 |
| | 生活污水 ml | 5.00 | 6HNO ₃ , 2H ₂ O ₂ , 1HF | 190 | 600 |
| 生 物 医 药 | 人发 | 0.20 | 1HNO ₃ , 4H ₂ O ₂ | 185 | 600 |
| | 动物肝脏 | 0.30 | 10HNO ₃ | 190 | 600 |
| | 胶囊 | 0.50 | 5HNO ₃ , 1HF | 190 | 900 |
| | 中药材 | 0.30 | 5HNO ₃ , 1H ₂ O ₂ | 190 | 900 |
| | 氧化铝 | 0.10 | 4H ₂ SO ₄ , 4HCl, 2HF | 195 | 1200 |
| | 水泥 | 0.20 | 8HNO ₃ | 195 | 900 |
| | 纺织染料 | 0.50 | 6HNO ₃ , 1H ₂ O ₂ | 195 | 1200 |

注：一般情况下，固体称样量单位为 g，液体取样量单位为 ml。

第十章 常见故障问题解析表

| 故障现象 | 可能原因 | 解决办法 |
|--------------|--|---|
| 插上电源，液晶屏不显示 | 1、插座没电 2、电源插头座之间接触不良 3、机内保险丝烧断 | 1、确认接入电源已经正常通电 2、正确插入电源插头 3、更换保险丝 |
| 微波不启动，显示炉门未关 | 1、炉门未正常关闭 2、门联动开关故障 | 1、正确关闭炉门 2、更换联动开关 |
| 转盘不转动 | 1、转盘组滚珠被卡住 | 1、去除损坏滚珠 2、定期清洗滚珠槽 |
| 转盘电机异常 | 1、检查电机是否堵转。 2、电机或驱动器接线松动。 | 联系厂家售后工程师 |
| 电机故障 | | |
| 测温系统异常 | 1、温度传感器参数异常。 2、温度传感器接线松动。 3、主控板故障。 | 联系厂家售后工程师 |
| 样品消解不完全 | 1、目标温度设置达不到样品消解温度。 2、酸比例不合适 3、酸的选择不合适 4、消解时间短 | 1、提高消解温度 2、确认酸的比例 3、选择合适的试剂 4、延长消解时间 |

第十一章 仪器的质量保证

一、 本公司生产的智能微波消解/萃取/合成仪的质量保证，仅限于按照使用手册上所记载的内容，进行正确操作的情况，并以使用手册上记载的技术指标为基准。

二、 保修范围

1. 本公司在制造上的缺陷所造成的故障，只对仪器本体进行免费维修。
2. 在修理时，可能使用一部分零部件替代品，也可能用相同部件与用户更换已损坏的部件来修理。
3. 已被废弃的仪器，或者未征得本公司同意自行转卖的仪器、仪器配件、选配件、零配件等，即使在保修期内也不能提供免费维修。

三、 保修期限

从销售之日起计算，仪器主机的保修期为3年；仪器配件不在保修范围内。

四、 不保修的项目

下列情况即使在保修期内，也不能进行免费保修。

1. 由于在不符合本公司规定的工作环境中使用仪器而造成的故障。
2. 由于没有按照本公司规定的电源（电压、频率）使用仪器，以及电源的异常所造成的故障。
3. 由于空气中含有腐蚀性气体，导致机械零件、电路元件腐蚀或光学器件老化的故障。
4. 由于用户的操作不当或保养不当所造成的故障。
5. 由于未被本公司认可的维修人员的修理不当所造成的故障。
6. 被废弃的仪器以及未与本公司联系而转卖的仪器。
7. 未经本公司的认可，自行分解、改造或装拆所造成的故障。
8. 易耗品以及超过保证期的零部件的故障。
9. 在使用手册等上面被记载的，保修对象以外的零部件故障。
10. 由于火灾、地震、台风、洪水、雷电、骚乱、暴动、犯罪、恐怖活动、战争、放射性污染、有害物质的污染以及其他不可抗拒的原因造成的故障。
11. 由于雷电、意外停电等原因，引起电源电压的突变，并因此导致故障。

五、 保修的限制

1. 在保修范围中列举的被明确指明在保修范围以外的不予保修。
2. 商品性以及特定目的适合性的暗示保证等，不予保修。由明示或暗示的此类保证所产生的直接或间接的损害不予补偿。
3. 非本公司认可的、无承认手续的销售商、特约商及其工作人员在口头或书面传达的情报和本产品的性能不一致的不予保修。

第十二章 仪器的维护与保养

注意：仪器定期维护与保养，既可以保证仪器始终处于良好的工作状态，稳定、高效地运行，又可以延长仪器的使用寿命。请用户对其予以高度重视。

一、 请定期清洁养护仪器。周期请根据仪器状态和使用频率自行调整，一般为一周左右。

二、 日常维护与保养

1. 首次使用内罐前，将内罐的杯体，用流水冲洗后浸泡到 25%的稀硝酸中 12h 以上；然后取出用蒸馏水或去离子水冲洗2~3 次，自然晾干或专用烘箱 50℃以下烘干，备用。
2. 日常使用消解罐后：
 - (1)将内罐的杯体、密封盖拆解开来，用流水冲洗后浸泡到 25%的稀硝酸中 12h 以上后清洗后取出，用蒸馏水或去离子水冲洗2~3 次，自然晾干或专用烘箱 50℃以下烘干，备用。
 - (2)注意：对于微波消解仪消解罐清洗方法如下：先使用乙醇或丙酮试剂冲洗溶样杯和密封塞，再用纯净水冲洗干净后烘干。
 - (3)注意：清洗后，若溶样杯内壁有沉积物或样品粘附表面，使用软毛刷清除或超声波清洗，严禁使用硬刷，否则刮伤溶样杯内壁影响消解罐的使用寿命和检测的准确性。
 - (4)注意：溶样杯和密封塞需进行保养，建议每月将其放入烘箱，在 180℃条件下烘烤约 4 个小时。
3. 请用干净的湿抹布清洁仪器的载样平台及仪器炉腔内壁表面等，使其均保持为干燥洁净的状态。
4. 每次消解完样品后，请及时用酒精棉签轻轻擦拭温度探头的镜头。

三、 仪器长时间不使用时

1. 将电源从市电网络中拔出。
2. 请不要将仪器放置在高温（40℃以上）、低温（-20℃以下）、高湿（85%以上）、以及有振动的场所。
3. 请不要将仪器摆放在有酸、碱等腐蚀性有害气体的环境中。
4. 请不要将仪器摆放在灰尘较多的场所。
5. 请不要将仪器摆放在阳光直射的地方

四、消解罐自检表

| 溶样杯 | 密封塞 | 密封盖 | (外罐)套筒 |
|--------------------------------------|-----|-----|--------|
| 1.使用前检查是否有裂纹——如果有裂纹，即刻更换。 | | | |
| ● | ● | ● | ● |
| 2.使用前检查是否变形——如果变形，即刻更换。 | | | |
| ● | ● | ● | ● |
| 3.使用前检查是否洁净干燥——如果有污垢、残留液体，请清洁后使用。 | | | |
| ● | ● | ● | ● |
| 4.使用前检查是否泛白、是否有白色粉末或颗粒粘附——如果有，请即刻更换。 | | | |
| ● | | | |

关于我们

上海元析仪器有限公司（英文名称：SHANGHAI METASH INSTRUMENTS CO., LTD.）

是专业从事实验室科学仪器研发、生产、销售和服务的高新技术企业，公司成立于2008年，总部位于上海市松江工业园区。

公司高度重视技术创新，通过自主研发，掌握多项核心技术，已获得多项国家专利及软著证书

公司获“上海市专精特新企业”、“高新技术企业”、“2019年度科学仪器成长潜力企业”等多项荣誉称号。

截至2020年12月，已在国内设立30个销售和服务网点，服务全国客户。同时，我们还是一个对国际市场非常重视的公司，我们的产品已经销往全球80多个国家和地区。

上海元析秉持“饮水思源、求析至善”的经营理念，以“助力科学家探索未知世界”为使命，专注技术研发，力求卓越。公司不断丰富产品序列、提高员工质量意识、内部采用CRM和ERP高效管理。公司已通过ISO9001质量管理体系认证并获得售后服务5星级认证。

公司现阶段的主要产品有紫外可见分光光度计、微波消解仪、TOC分析仪、原子吸收分光光度计、离心机和超微量分光光度计。

不断追求质量更好、品质更高的产品，致力于国产仪器高端化是我们不断追求的目标。

同时，建立和完善服务体系，从售前、售中、售后全方面解决客户购买仪器和使用仪器的问题是我们义不容辞的责任。

作为国内分析仪器发展的重要力量，上海元析同样肩负民族仪器振兴的重任。在实现国产仪器高端化目标的同时，成为国内领先、国际知名的科学仪器制造商是元析人的愿景所在。



元析公众号

上海元析仪器有限公司

SHANGHAI METASH INSTRUMENTS CO., LTD.

地址：上海市松江区南乐路1276弄115号9号楼6楼

总机：021-64550709/64550390

服务热线：400-021-1751

邮箱：mail@metash.com

网址：www.metash.com