

技术需求

(一) 流变仪

仪器可以得到如稳态剪切粘度 (η)，剪切模量 ($G(t)$)，复合粘度 (η^*)，储能模量 (G')，损耗模量 (G'')，阻尼 ($\tan \delta$) 等，能够测量食品流变性能，独立地控制振动频率、样品的应变、应变速率和温度，还可进行稳态、瞬态和动态剪切测量。

1. 马达或电机类型：低惯量托杯马达；
2. 轴承类型：超低摩擦磁悬浮轴承
3. 最小振荡扭矩 (nN.m)： ≤ 0.15 ；
4. 最大扭矩 (mN.m)： ≥ 250 ；
5. 扭矩分辨率 (nN.m)： ≤ 0.01 ；
6. 最小频率 (Hz)： $\leq 10^{-7}$ ；
7. 最大频率 (Hz)： ≥ 250 ；
8. 最小角速率 (rad/s)：0；
9. 最大角速率 (rad/s)： ≥ 300 ；
10. 位移传感器：双读头光学编码器；
11. 位移分辨率 或最小偏转角 (nrad)： ≤ 2 ；
12. 响应时间(应变) 设定值的 99 % (所有样品) (ms)： ≤ 15 ；
13. 响应时间(速率) 设定值的 99 % (所有样品) (ms)： ≤ 5 ；
14. 法向力传感器:力平衡传感器(FRT)；
15. 轴向力灵敏度 (N)： ≤ 0.005
16. 最大轴向力 (N)： ≥ 50
17. 配备空气冷却的马达热管理系统，保证设备长时间工作不发生扭矩衰减，也可保证低粘度及低模量样品测试的准确性。

18. 真实位置传感器：仪器带有精确测试间隙大小的真实位置传感器，可以实时测量并补偿热膨胀效应，可永久控制并真实测量间隙，保证真正的间隙准确度

19. 振荡实时波形信号：仪器可以实时显示/储存波形信号，可以显示每一个动态测试（如动态频率扫描，应变扫描，时间扫描和温度扫描等）模式下的应力—应变波形。

20. 轴向振荡功能：无须额外添加驱动电机即可实现具备全功能动态力学分析，可以兼容三点弯曲、拉伸夹具，压缩并进行轴向振荡实验，实现DMA功能。

21. 帕尔贴（Peltier）温控平台轴向DMA功能：基于同一帕尔贴下平板温控单元（-20-200℃），无需更换或增加额外炉体，直接支持固体压缩振荡动态力学分析（DMA）测试功能。（DMA）测试功能须通过上下平行板夹具对待测固体样品（如聚合物薄膜、热凝胶等）施加动态压缩应变，直接测量样品的压缩储能模量（ G^* ），损耗模量（ G'' ）及相位角（ δ ）。

22. 轴向振荡最大力（N）： ≥ 50

23. 轴向振荡频率范围包含： $10^{-5} \sim 16\text{Hz}$

24. 提供完整版的中英文操作和安装分析软件，软件无安装限制（每套都是完整功能分析软件）且标配TTS功能。

25. 可获取原始应力应变波形数据，具有LAOS大应变测量和分析功能，配备LAOS分析软件进行FT流变功能。

26. 配套水浴循环系统1套：设备可调节最低温度为-10℃

27. 配套数据采集终端1套

27.1、关机状态下，支持 ≥ 2 前置USB端口对外供电。

27.2、电源功率： $\leq 180\text{W}$ 。可通过物理按键实现系统一键还原。

27.3、前置面板音频输出接口采用四段式接口，兼容单耳机输出和耳机、麦克风二合一。

27.4、内置软件支持实现信息化集体备课，可选择教案、课件、胶囊资源上传发起集备研讨，能够设置多重访问权限，可通过手机号搜索邀请外校老师，用于跨校教研场景。参会人可通过评论区发表观点，可对他人评论的观点进行点赞，评论消息会实时提醒，支持图片的上传。

27.5、内置软件具有AI智能语义分析模块，可以对输入的英文文本的拼写，句型，语法进行错误检查，一键纠错。

27.6、内置软件支持PPT原生解析，教师可将pptx格式的课件转化为互动教学课件，支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式，导入后保留ppt原文件中的文字，图片，表格对象及动画的可编辑性，并可为课件增加互动教学元素。

27.7、内置软件具有课堂活动智能填写功能，支持选词填空、判断对错和趣味选择三大课堂活动。输入文本后可以一键解析，自动将文本内容结构化填充至题干和正确选项。

注：本产品第27.4-第27.7四项技术指标须在投标文件中提供具有CNAS标志的第三方专业检测机构出具的检测报告扫描件加盖投标人公章佐证；未提供或提供的检测报告不能佐证上述四项技术指标的视为无效投标。

28. 配置要求：

28.1、混合型流变仪1台

28.2、气体过滤调压器1套

28.3、高级帕尔贴控温系统 1套

28.4、帕尔贴卡环 1套

28.5、20mm测量下板 1套

28.6、40mm测量下板 1套

28.7、20mm 平板转子 1套

28.8、40mm/2° 锥板转子 1套

28.9、40mm 平板转子 1套

28.10、60mm 平板转子 1套

28.11、20mm磨砂转子 1套

28.12、20mm磨砂底板 1套

28.13、同心圆筒温控单元1套

28.14、同心圆筒夹具2套

28.15、同心圆筒单元1套

28.16、LAOS分析软件 1套

28.17、空压机系统 1套，

28.18、水浴循环系统 1套

28.19、数据采集终端 1套

28.20、摩擦附件1套：球体直径 $\leq 12.7\text{mm}$ ，小板尺寸 $\leq 4\text{mm}\times 4\text{mm}\times 15\text{mm}$

28.21、球-三板摩擦学附件 1套

29.自仪器安装调试合格起免费质保叁年。

30.仪器安装后一年内可以按照要求提供流变应用工程师不少于三天的全职的上门培训及协助方法开发。

(二) 物性分析仪

(1)、硬件

1.1 力量精确度：符合中华人民共和国计量法实施细则，力量感应元具有国家计量院校准证书，不确定度 $\leq 0.3\%$ ($K=2$)、示值误差 $\leq 0.3\%$ **【投标文件中须提供计量报告扫描件佐证；否则视为无效投标】**。

1.2 测试速度： $0.01\sim 40\text{mm/sec}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{mm/sec}$ ，实验测试过程可以定速或变速进行测试 **【投标文件中须针对本项技术指标提供曲线截图佐证；否则视为无效投标】**。

1.3 扩充功能：主机带有一个Expansion Ports (EXP) 端口、二个PT100端口，可直接连接音频、视频、动态天平、吹泡仪、旋转式粉体流变仪，测试数据可以直接同步到软件中显示。

1.4 PID控制器（比例-积分-微分控制器）：可设定使动态力值不随时间变化，以达到保持目标力稳定的需求。

1.5 位移范围及分辨率：位移全距 $\geq 285\text{mm}$ ，分辨率 $\leq 0.001\text{mm}$

1.6 力量范围及分辨率：可更换式感应元0.5kg、5kg、10kg、30kg、50kg；0.5kg、5kg分辨率0.01g；10kg、30kg、50kg分辨率0.1g。

1.7 速度精确度： $\leq 0.1\%$

(2)、软件

2.1 曲线分析：曲线可进行n次微分计算反曲点，与原始曲线同步显示。

2.2 弹性的编辑程序：自带 ≥ 9 种测试模式，包含单循环压缩/拉伸测试、多次循环压缩/拉伸测试、TPA测试、蠕变测试、松弛测试、粘性测试、变速测试、多段应变量测试及TDT两次形变测试程序 **【投标文件中须针对本项技术指标提供曲线截图佐证；否则视为无效投标】**。

2.3 同步视频四维显示：曲线与测试过程视频在同一界面上呈现实时变化过程。

2.4 创建平均图功能：创建多重复分析的平均曲线图，使操作者容易观察批量差异【投标文件中须针对本项技术指标提供平均曲线截图佐证；否则视为无效投标】。

2.5 双光标同步显示功能：质地分析图可双光标观察X-Y-Y2三轴对应数据与趋势

2.6 错误讯息记录：自动记录仪器操作错误讯息，以利使用人员及工程师快速进行基本故障排除

2.7 实验方案与结果报告：自带国际标准方法、参考文献索引，可将测试条件一键设好，内建教学视频，测定结果可同步取得图形，结果及报告。

2.8 自动批量测试：可自动批量进行测试，无需每次手动开始实验。

2.9 即时电压查看：不需拆机即可从软件中查看仪器电压实时值与稳定性。

2.10实验结果：可自行勾选结果参数或使用巨指令运算曲线，分析额外数据并自动显示平均值、标准偏差(SD)与变异数(CV)，快速便利不同批次的数值分析与评估。

(3)、仪器配置要求

1. 物性测试仪主机。

2. 物性分析仪配备软件，满足Win10以上操作系统。

3. 5Kg力量感应元。

4. 高强度样品放置台。

5. 直径2mm 不锈钢柱型探头：可用于样品的穿刺实验。测试样品的表皮硬度、屈服点和内部质地坚实度。

6. 直径5mm 不锈钢柱型探头：测试半固体或固体样品的表皮硬度、弹性、延展性、回复性和内部质地坚实度，符合可得然胶(Curdlan) GB 28304-2012标准方法。

7. 直径½英寸聚甲醛柱型探头：凝胶强度标准测试探头，符合GB-6783-2013标准方法。对凝胶特性的强度与质量的影响。

8. 直径75 mm 铝合金圆盘型探头：测硬度、回复性、破裂强度、黏性酥脆性或可进行国际上通行的全质构分析(TPA)。

9. 具有刀刃的刀具(含 10片刀)：适用于规则或不规则形状及纤维性的样品，可测试嫩度、剪切力做功等指标。

10. 直径1英寸不锈钢球型探头：用于检测硬度、黏性、弹性、脆性、附着力以及初黏力等各项指标测试。

11. 直径36mm 铝合金柱型探头(周边修圆弧型)：测硬度、黏性和弹性等等通用型探头。

12. 45° 不锈钢圆锥形探头：提供软滑材料的质地测试。测硬度、稠度等流变特性；坚实度、穿透强度及涂抹性。

13. IDDSI装置：软餐物性分级测定装置。

14. 吞咽困难TPA装置：测试适用于软凝胶一类的粘性物质，加工处理过的固体、半固体样品，测粘性、黏稠度。包含1个白色树脂T型探头(Ø20mm, H 8mm)与3个不锈钢样品容器3个(Ø40mm, H 20mm, 厚 1mm)。

15. 粉末开放式屈服应力装置：用于分析许多不同类型的粉末在不同固结应力和时间下的流动特性。

16. 反挤压装置：由盘状活塞和样品容器组成。测试适用于软凝胶一类的粘性物质，加工处理过的固体、半固体样品，测粘性、黏稠度。

17. 动态天平装置一套：能连接到物性分析仪主机的适配天平，检测样品的失水率、榨汁率，并可在软件中同步显示。

18. 符合物性分析仪配套运算工作站（规格为16线程、大于等于16GB、大于等于1TB、Win10以上，以上未列明的参数按照《工作站政府采购需求标准（2023 年版）》相关标准执行）（备注：本项工作站为物性分析仪专属配套设备，不属于强制节能产品目录范畴，无需提供节能证书）