

动态颗粒图像分析系统技术要求

1. 总则

1.1 动态颗粒图像分析系统的技术要求及标准适用于直径为 0.4mm~1.5mm 的球形颗粒直径和不圆度测量设备的采购。

1.2 本技术规格书提出的是最低限度的技术要求，其中并未规定所有的技术要求和适用的标准。投标人应提供一套满足本技术规格书和所列标准要求的高质量全新的产品及其相应服务。

1.3 如未对本技术规格书提出偏差，将认为提供的设备符合本技术规格书和标准的要求。投标人必须将偏差（无论多少）清楚地表示在“技术偏差表”中。

1.4 投标人须执行本技术规格书所列标准。有矛盾时，按较高标准执行。

2. 设备工作环境

2.1 电源：AC 220V±10%

2.2 厂房湿度：相对湿度≤85%

2.3 环境温度：5~40℃

3. 执行标准

动态颗粒图像分析系统的设计、制造、安装、调试、检测、包装按以下标准执行，如有最新版本的标准，按最新版本执行。

1) ISO13322-2-2006 粒度分析 图像分析方法 第 2 部分：动态图像分析方法

2) GB/T 15445.1-2008 粒度分析结果的表述 第 1 部分 图形表征

3) GB/T 15445.2-2006 粒度分析结果的表述 第 2 部分 由粒度分布计算平均粒径/直径和各次矩

4) GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

4 设备功能

动态颗粒图像分析系统用于测量球形颗粒的直径和不圆度，需具备如下功能：

1) 能够实现颗粒的自动单一化进样；

2) 能够对单一化进样的颗粒自动计数；

3) 能够自动采集动态颗粒的图像，采集的图像边界清晰；

4) 能够自动对采集的颗粒图像进行多个方向（≥32 个）卡规直径测量；

5) 能够自动对测量的直径数据进行统计，输出等积圆直径、最大卡规直径、最小卡规直径、平均卡规直径及标准偏差、最大卡规直径/最小卡规直径及标准偏差等数据。

5. 设备技术要求

5.1 颗粒分散进样模块

- 1) 采用干法进样;
- 2) 能够实现粒径范围 400-1500 μm 颗粒的单一化: 在不破坏颗粒的情况下, 将颗粒分散成单一队列, 一个一个的通过计数器及图像采集区域, 保证颗粒间图像不发生前后、左右的重叠;
- 3) 60min 内单一化进样颗粒数 ≥ 3000 ;
- 4) 加装导流槽等约束组件, 保证所有进样颗粒中进入有效图像采集区的颗粒比例 $\geq 95\%$ 。

5.2 计数模块

- 1) 计数器: 计数粒径范围 $\geq 400-1500\mu\text{m}$;
- 2) 计数误差 $\leq 0.1\%$ 。

5.3 图像采集模块

- 1) 图像采集粒径范围: 400~1500 μm ;
- 2) 光源: 平行高亮度光源, 6500K (色温), 电流 700mA, 功率: 10W;
- 3) 镜头: 超高分辨率远心镜头, 放大倍率分别为 2X、3X;
- 4) 相机: 像素分辨率不低于 1200 万像素;
- 5) 双光路系统: 采用分光棱镜, 组合两个相同镜头, 可拍摄同一区域不同景深的颗粒图片并采集其中一张清晰颗粒图像;
- 6) 拍摄的颗粒图像中边界清晰的颗粒照片比例 $\geq 90\%$ 。

5.4 颗粒收集模块

颗粒收集仓: 采用抽屉式设计, 抽屉内部配置有可更换收料袋夹口, 方便不同批次样品的回收。

5.5 图像分析模块

- 1) 进样槽振动频率、振幅大小、计数器触发图像采集延迟时间、光源触发时间等参数的设置;
- 2) 能够自动识别或通过参数设置剔除边界不清晰的颗粒;
- 3) 图像分析软件能够对每个颗粒自动测量多组 (≥ 32) 卡规直径;

4) 数据分析结果应至少给出单个颗粒的等积圆直径、平均卡规直径、最大卡规直径、最小卡规直径、不圆度（最大卡规径/最小卡规径）及所测批的平均直径和标准偏差及不圆度和标准偏差；

5) 校准曲线绘制功能，当测试存在系统偏差时根据标准球的测量误差绘制校准曲线，并自动对测量结果进行校准；

6) 对每个颗粒图像进行编号，输出的单个颗粒数据能够与颗粒图像一一对应；

7) 一键测量模式，设置相应的测量参数并加入样品后，一键测量，自动输出测试数据及粒径分布曲线。

6. 调试验收要求

动态颗粒图像分析系统出厂前需要进行源地验收，源地验收合格后由设备供应方将动态颗粒图像分析系统运输至用户指点地点并进行安装调试和现场验收，设备安装调试和现场验收由设备承包方负责，要求调试后设备满足如下技术要求：

1) 测量颗粒粒径范围 $400\ \mu\text{m}\sim 1500\ \mu\text{m}$ 的颗粒时，测量误差 $\leq 0.3\%$ ，测量重复性误差 $\leq 0.3\%$ ；

2) 能够对颗粒进行精确计数，计数误差 $\leq 0.1\%$ ；

3) 60min 内测量的有效颗粒数 ≥ 2000 ；

4) 保证所有进样颗粒中进入有效图像采集区的颗粒比例 $\geq 95\%$ ；拍摄的颗粒照片中边界清晰的颗粒照片比例 $\geq 90\%$ ，软件能够自动识别或通过设置参数筛选剔除边界不清晰的颗粒。

5) 测量结束后，所有颗粒均回收至收集槽中，除收集槽外其他任一模块均不会积存颗粒。

6) 图像分析软件能够自动测量计算单个颗粒的等积圆直径、平均卡规直径、最大卡规直径、最小卡规直径、不圆度（最大卡规径/最小卡规径）并自动输出每个颗粒的测量数据及整批颗粒的平均直径和标准偏差及不圆度和标准偏差等统计数据 and 粒径分布曲线。

7) 硬件加工：采用精密加工工艺，确保没有焊点和不平整。

7、安装培训

免费派遣技术人员到现场进行安装调试、培训。使操作者掌握动态颗粒图像分析系统的操作方法，能够独立完成日常检验工作、设备维护和简单维修及故障诊断排除。

技术文件提供操作手册一套，电子版一套。

8、质保期和售后服务

1) 整机设备软硬件质保期验收合格后 1 年，质保期内设备出现任何质量问题由供应商免费维修或更换。

2) 质保期过后，如果发现硬件问题需要更换或维修部件，供应商提供市场最优惠价格配件。

3) 质保期内提供技术工程师售后免费上门服务。如果在实验当中出现部件故障或损坏，供应商将在 3 个小时内电话响应及指导，如果需要上门服务，供应商将在 2 个工作日内派人到现场，及时和尽力保障用户正常使用。