

MSIZER S3

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА И ФОРМЫ ЧАСТИЦ



АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА ЧАСТИЦ СТАТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Статистический анализатор размера и формы частиц может захватывать изображения частиц, находящиеся на предметном столике микроскопа один за другим, обеспечивая высокое разрешение и чёткое изображение частиц. Данный высокоточный и воспроизводимый метод подходит для описания очень мелких частиц с узким распределением. С использованием алгоритмов цифровой обработки изображений можно исследовать не только параметры размера частиц, но также и морфологические характеристики частиц.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



- Металлические частицы: стальная дробь, частицы вольфрама, карбид бора, частицы меди и т. д.



- Фармацевтические частицы: гранулированные гранулы, капсульные гранулы и т. д.



- Строительные частицы: камни, песок и т. д.



- Минеральные частицы: частицы угольного угля, марганцевый песок и т. д.



- Частицы пластика: частицы полипропилена, полиэтилена и нейлона, полимерные пластики и т. д.



- Пищевые частицы: частицы урожая, соль, сахар, кофе и т. д.



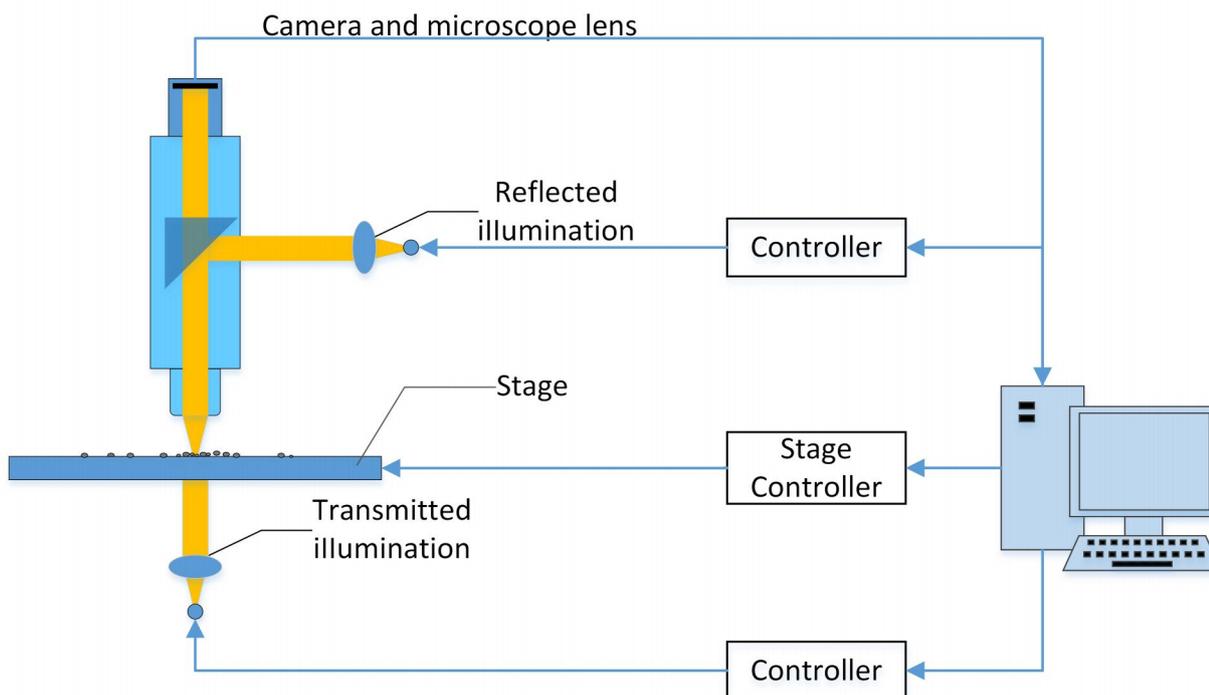
- Частицы катализатора: металлические катализаторы, катализаторы на основе оксидов металлов, сульфидные катализаторы и т. д.



- Частицы удобрения: аммиачно-фосфатное удобрение, водорастворимое удобрение, органическое удобрение и т. д.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Анализатор размера и формы частиц статического изображения MSIZER S3 создан на базе микроскопа. У него есть моторизованный столик для образцов с помощью которого можно передвигать частицы и делать снимки один за другим. Непосредственно во время снимка частицы остаются неподвижными для обеспечения высокого разрешения. Полученные изображения передаются по высокоскоростному USB соединению (UCB 3.0), а потом обрабатываются с помощью управляющего ПО микроскопа.

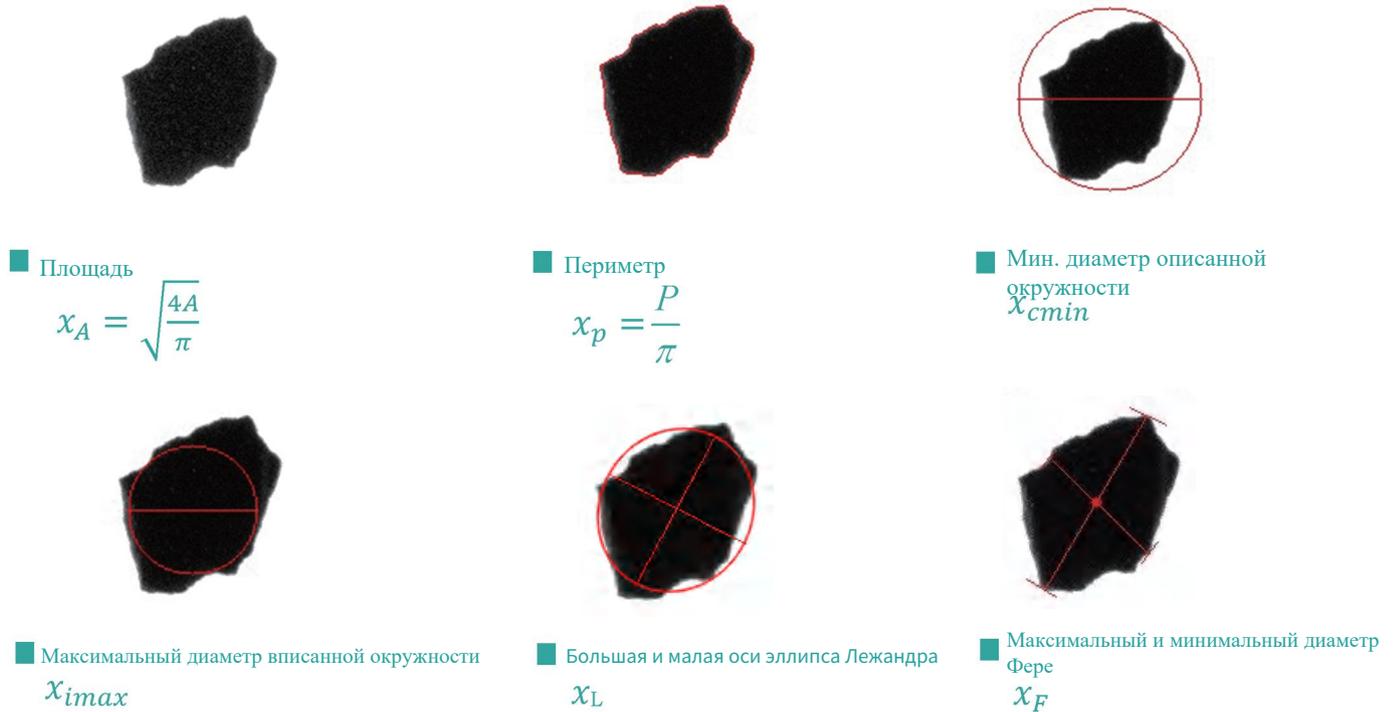


ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Создание изображений частиц с высоким разрешением с помощью цветной камеры с разрешением 20МП
- Обладает большим полем зрения и различными объективами высокого разрешения.
- Высокоточный моторизованный предметный столик для образцов с диапазоном перемещения 150x90 мм и точностью позиционирования 3 мкм.
- Оснащён подсветкой проходящего и отражённого света для получения чёткого изображения
- Образец может быть равномерно нанесён с помощью диспергатора отрицательного давления.
- Передвижением столика и фокусировкой света можно эффективно управлять с помощью 3-х осевого джойстика.

РАЗМЕРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЧАСТИЦ

Для идеально круглой частицы размер частицы равен её диаметру, однако в природе не существует идеальных объектов. Для неправильных частиц их размер может быть рассчитан с использованием эквивалентного метода, эквивалентный диаметр площади проекции, периметра и др.



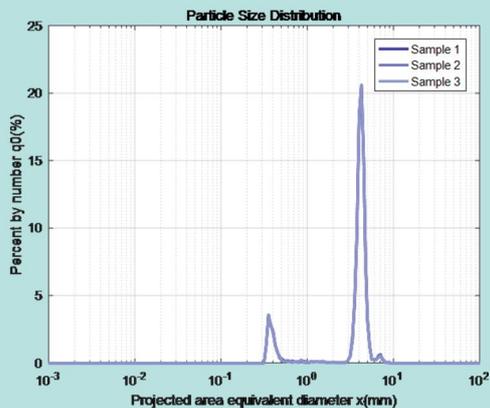
- Площадь

$$x_A = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$
- Периметр

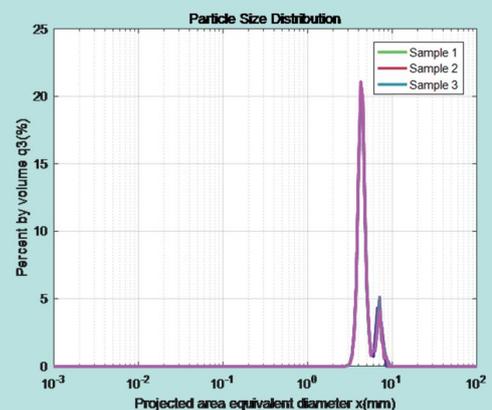
$$x_p = \frac{P}{\pi}$$
- Мин. диаметр описанной окружности
 x_{min}
- Максимальный диаметр вписанной окружности
 x_{imax}
- Большая и малая оси эллипса Лежандра
 x_L
- Максимальный и минимальный диаметр Фере
 x_F

РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ

Экспериментальный образец представляет собой смесь частиц, и измеренное распределение размера частиц и распределение частиц по форме представлены ниже. Распределение частиц по размерам для трех измерений полностью совпадает, что свидетельствует о превосходной воспроизводимости.



■ Распределение эквивалентного диаметра площади



■ Эквивалентное распределение объема диаметра площади

ПАРАМЕТРЫ ФОРМЫ ЧАСТИЦ

Форма частиц напрямую влияет на физические, химические и механические свойства частиц, таких как удельная поверхность, текучесть, магнетизм, заполняющая способность, истираемость и химическая свойства порошков. Частицы имеют свои особенности, которые можно выделить от других частиц путем анализа параметров формы их частиц.

| Параметр | Значение | Формула расчета |
|--------------------|--|--|
| Прямоугольность | Отношение проецируемой площади частиц к минимальной описанной прямоугольной площади, указывающее, в какой степени проецируемая площадь частиц приближается к прямоугольной площади. | $Rectangularity = A/A_{MER}$ |
| Эксцентриситет | Расчет с использованием центрального момента второго порядка и площади проекции частицы | $Eccentricity = \frac{(M_{20} - M_{02})^2 + 4M_{11}}{A}$ |
| Соотношение сторон | Отношение ширины к длине наименьшего описанного прямоугольника в проекции площади частицы | $Aspect Ratio = W/L$ |
| Компактность | Насколько общая форма области проекции частиц близка к кругу | $Compactness = x_A/x_{Fmax}$ |
| Циркулярность | Гладкость окружности границы частицы, т. е. степень площадь проекции частицы приближается к окружности | $Circularity = \sqrt{4\pi A/P^2}$ |
| Выпуклость | Правильность границ частиц есть отношение периметра выпуклого многоугольника на границе области проекции частицы к периметру границы | $Convexity = P_C/P$ |
| Неправильность | Пропорциональное отношение между максимальным диаметром вписанной окружности и минимальным диаметром описанной окружности в области проекции частицы, показывающее степень приближения контура границы проекции частицы к окружности | $Irregularity = x_{cmin}/x_{imax}$ |
| Эллиптичность | Отношение малой оси к большой оси эллипса Лежандра, также известное как коэффициент формы эллипса является более надежным параметром, чем соотношение сторон | $Ellipticity = x_{Lmin}/x_{Lmax}$ |



■ Прямоугольность
0,8848



■ Эксцентриситет
0,9401



■ Соотношение сторон
0,9107



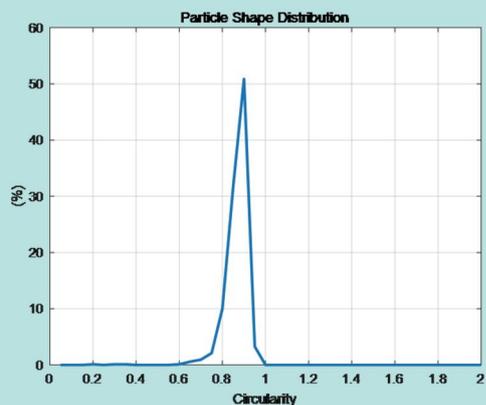
■ Циркулярность
0,9137



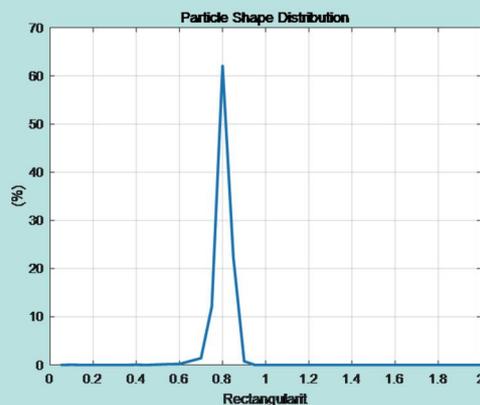
■ Выпуклость
0,8972



■ Неправильность
0,9401

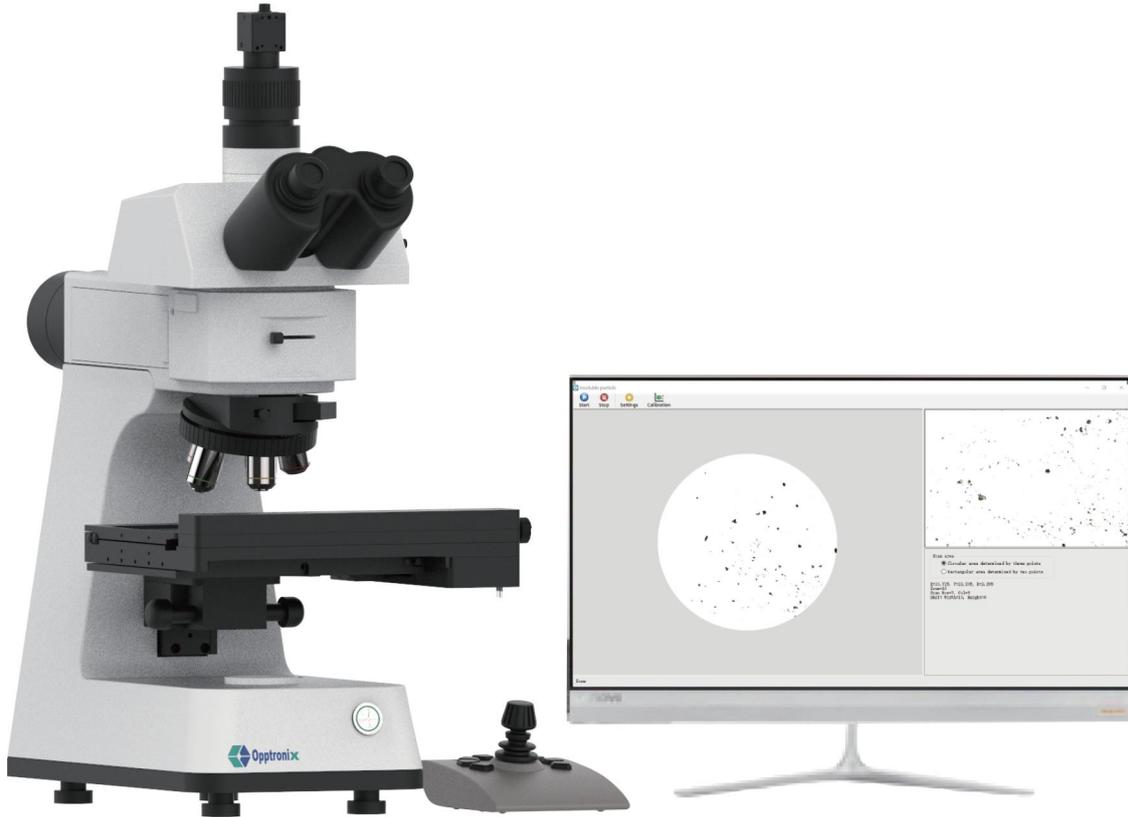


■ Распределение циркулярности



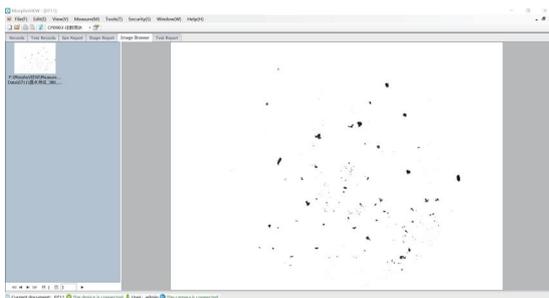
■ Распределение прямоугольности

МОЩНОЕ И ПРОСТОЕ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

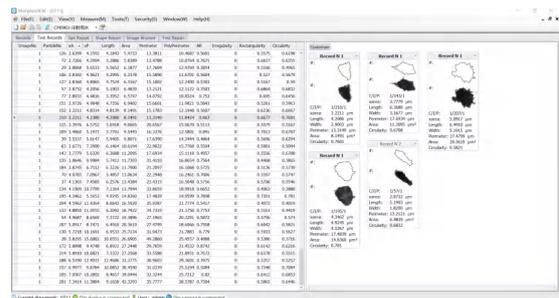


Программное обеспечение для управления анализатором размера и формы частиц изображения MorphoVIEW объединяет все функции, позволяя отображать собранные изображения частиц и распределение частиц по размерам в режиме реального времени. После завершения измерения результаты сохраняются в базе данных и могут быть просмотрены через интерфейс записи теста. Изображения частиц автоматически сохраняются в указанной папке и могут быть просмотрены через интерфейс просмотра изображений. Программное обеспечение также предоставляет отчеты о размерах частиц и отчеты о форме частиц для визуального отображения результатов измерений.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Интерфейс просмотра изображений частиц



Интерфейс просмотра тестовых записей

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

| Параметр | Технические данные |
|--------------------------|---|
| Модель | Msizer S3 |
| Функция | Размер частицы, измерение формы частиц |
| Размер и форма | |
| Метод | Статический метод анализа изображений (ИСО 13322-1) |
| Параметры размера частиц | Эквивалентный диаметр площади, эквивалентный диаметр периметра, диаметр эллипса Лежандра, Диаметр Фере, минимальный диаметр описанной окружности, максимальный диаметр вписанной окружности диаметр, длина, ширина, периметр, периметр выпуклой оболочки, площадь проекции, площадь выпуклой оболочки |
| Параметры формы частиц | Соотношение сторон, эллиптичность, неровность, компактность, прямоугольность, вогнутость |
| Камера | 20 МП, 5472×3648 пикселей, цветная CMOS-камера, размер пикселя 2,4 мкм×2,4 мкм |
| Освещение | Проходящее и отраженное освещение |
| Увеличение | 2,5X, 5X, 10X, 20X*, 50X* |
| Диапазон измерения | 0,5 мкм – 1500 мкм* |
| Система | |
| Среда | Температура 10°C ~ 35°C, относительная влажность 35% ~ 80%, без конденсации |
| Дисперсионный метод | Диспергатор отрицательного давления |
| XY-осевой этап | Ход стола 50 мм x 90 мм*, точность < 3мкм Автоматическое сшивание изображений |
| ось Z | Ручная/автоматическая фокусировка, точность позиционирования < 1 мкм |
| Джойстик | Стандартный 3-осевой кулисный переключатель, способный устанавливать 3 скорости |
| Размер и вес | 525мм×526мм×290мм, 22кг |
| Сеть | 100 В ~ 240 В переменного тока, 50/60 Гц, максимальная мощность 120 Вт |
| Компьютерный интерфейс | USB3.0, USB2.0 |
| Операционная система | Windows 10/11 64бит |

* Зависит от образца и аксессуаров

