

Техническая спецификация

Наименование товара: Сканирующий электронный микроскоп с высокой точностью визуализации наноструктур (модель CIQTEK SEM5000X ProFE)

Категория КТРУ: 265161.000.000005 — микроскоп электронный

Назначение: Для проведения высокоточной визуализации микроструктур и наноструктурных материалов в исследовательских, промышленных и специализированных лабораториях с требованиями к полной автоматизации, высокой воспроизводимости результатов и возможностью анализа легких элементов без использования жидкого азота. Поддержка работы с хрупкими, нестабильными и чувствительными образцами в режиме низкого напряжения обязательна.

Ключевые технические характеристики (все параметры обязательны к соблюдению, отклонения не допускаются):

– Тип: Сканирующий электронный микроскоп с полевой эмиссией (FE-SEM), катод типа Шоттки.
– Разрешающая способность: не хуже 0.8 нм при 15 кВ (SE), не менее 1.2 нм при 1 кВ (SE).
– Увеличение: от 1× до не менее 2 500 000×, с цифровым масштабированием, от 1 ~ до не менее 16x для оптического увеличения.

– Ускоряющее напряжение: плавно регулируемое от 20 В до 30 кВ.

– Ток зонда: от 1 пА до 20 нА, регулируемый.

– Система линз: электромагнитная с функцией автоматической коррекции сферических aberrаций. замедляющее электрическое поле на конце трубки высокого давления сочетается с магнитным полем наконечника для уменьшения коэффициента разности изображений и улучшения разрешения;

– Объектив: с водяным охлаждением, температурной стабилизацией и функцией компенсации теплового дрейфа. Эффективная технология охлаждения электронного микроскопа, обеспечивает стабильность сканируемого изображения;

- Высоковольтная трубка поддерживает положительный потенциал в зеркальном стволе, так что электроны сохраняют высокую скорость движения в зеркальном поле, улучшая разрешение низкого напряжения;

– Апертура: автоматическая смена, не менее 6 отверстий с управлением из ПО.

– Платформа образца: 5-осевая автоматизированная, перемещения: $X/Y \geq 110$ мм, $Z \geq 65$ мм, поворот 360°, наклон от -10° до +70°.

– Максимальный размер образца: диаметр не менее 260 мм, вес до 3 кг (без RT-осей).

– Вакуумная система:

Турбомолекулярный насос, минимум 1 комплект:

Без масляный роторный насос, минимум 1 комплект:

Ионный насос, минимум 2 комплекта:

Управление вакуумом: полностью автоматическое с функцией блокировки вакуума, эффективно предотвращает неправильную работу. Уровень: $\leq 9 \times 10^{-8}$ Па для электронной пушки. Вакуум в камере образца: $\leq 5 \times 10^{-4}$ Па;

- Порты расширения: не менее 16:

- Предметный столик: 5-осевой эвцентрический автоматический предметный столик:

Расстояние предметного столика: X: не менее 110 мм: Y: не менее 110 мм: Z: не более 65 мм: T: -10°~ +70°: R: 360° плавно регулируется:

– Камера: не менее 310×317×360 мм, антистатическая, с системой предотвращения столкновений.

- Максимальный размер образца не менее: $\varnothing 260$ мм: В: 70 мм:

- Максимальный вес образца: не менее 500 г с осью XYZRT: не более 3 кг без оси RT.

- Зонд NV:

1.Используемые цветовые центры на зонд ≥ 3

2. Частота повторений насыщенности зонда NV: ≥ 300 кГц/с
3. Контрастность спектра ODMR зонда NV: $\geq 20\%$
4. Показатель качества зонда: ≥ 500
5. Основание камертона: плата из позолоченной керамики (6,5 мм × 5,1 мм × 0,6 мм), осциллятор.
6. Размер алмазной подложки: 100 мкм × 100 мкм
7. Ориентация центра у зонда NV: 53° (направление [111] относительно поверхности [100])
9. Зондовый кантилевер: стеклянный ромб с низкой флуоресценцией
 - Детекторы: SE (встроенный), BSED-R, STEM (BF/DF/HAADF, моторный).
 - Детекторы вторичных электронов:
 - Детектор Inlens, может поддерживать режимы inlens-SE и inlens-BSE (TOP);
 - Автоматизированный выдвижной детектор обратно рассеянных электронов;
 - Выдвижной полупроводниковый детектор;
 - Четыре сегмента, каждый сегмент может работать отдельно;
 - Три режима работы: режим композиции, режим топографии и теневой режим.
 - Рабочий режим каждого сегмента настраивается;
 - Программное обеспечение: поддержка автофокуса, автоконтраста, Live Spectrum, Live Mapping, аналитических модулей. Windows 11 Pro (64-bit).
 - Программное обеспечение и отображение изображения
 - Режим отображения: полноэкранный режим, разделенный экран;
 - Формат хранения изображения: формат TIFF, JPG, PNG, BMP;
 - Отображение изображения: 768x512 пикселей, 1536x1024 пикселей;
 - Максимальный размер сохраняемого изображения: 48kx 32k пикселей;
 - Может выполняться многоканальная визуализация, а также одновременно может выполняться визуализация различных сигналов на разделенном экране;
 - Каждый детектор получает чистые сигналы SE или BSE, которые могут автоматически смешиваться в соответствии с требованиями с регулируемым соотношением;
 - Скорость сканирования: четыре режима сканирования (быстрое сканирование, среднее сканирование, медленное сканирование и выборочное сканирование) и поддержка свободной регулировки скорости сканирования
 - Поддержка сканирования интересующей области (RIO);
 - Функция измерения: поддержка различных инструментов маркировки измерений, таких как длина, угол, диаметр и т. д.;
 - Область аннотаций и данных изображения: предоставляется стандартная область данных, которая может отображать различные параметры электронного микроскопа на изображении;
 - Меню: позволяет отображать различные рабочие параметры;
 - Рабочее оборудование: клавиатура, мышь;
 - Функция автоматической настройки: автоматическая фокусировка, автоматический астигматизм, автоматический контраст яркости и т. д.;
 - Функция навигации CCD -камеры.
- Компьютер: не ниже Intel Core i5 12-го поколения или AMD Ryzen 5 (≥ 3.0 ГГц), 32 ГБ ОЗУ, SSD 512 ГБ + HDD 1 ТБ, ОС Windows 11, монитор $\geq 24''$ (IPS), разрешение : $\geq 1920 \times 1200$ пикселей.
- Форматы изображений: TIFF, PNG, JPG, BMP. Разрешение до 48 000×32 000 px.
- Периферия: клавиатура, мышь (USB), комплект поставки.
- Расходные материалы дополнительные в комплекте поставки:
12,5 мм специальные боксы для SEM-стабов: не менее 20 шт.
Бокс для хранения образцов: не менее 5 шт.
Проводящая углеродная лента: L не менее 20 м: W не менее 8

- Гарантия: не менее 12 месяцев. Поставка в течение 140 календарных дней.
- Страна происхождения: КНР или эквивалент при полном соблюдении параметров.

Условия поставки:

- В соответствии с п. 16 «Правил приобретения научно-исследовательскими институтами и организациями высшего и (или) послевузовского образования товаров, работ, услуг, необходимых для выполнения научных исследований и научных работ, реализуемых за счет бюджетных средств» утвержденной приказом Министра Науки и высшего образования № 538 от 26 ноября 2024 года в стоимость закупаемого оборудования свыше десяти тысячекратных месячных расчетных показателей включаются затраты на регистрацию оборудования в Республике Казахстан, расходные материалы на первые три года эксплуатации, доставку, монтаж, установку, пуско-наладку оборудования, а также обучение персонала навыкам работы на оборудовании.
- Интерфейс и документация на русском и/или английском языках.
- Подтверждение соответствия параметрам – в обязательном порядке до заключения договора.