

**Инструкция к программному обеспечению для
видеоизмерительных микроскопов TASSO**



Содержание

1	Установка и запуск программного обеспечения.....	4
1.1	Установка	4
1.2	Запуск ПО.....	4
2	Интерфейс программного обеспечения.....	5
3	Регулировка освещения и фокусировка объектива.....	6
3.1	Регулировка освещения	6
3.2	Фокусировка объектива	8
4	Управление движением	10
4.1	Панель управления движением	10
4.2	Использование области отображения для управления движением.....	10
4.3	Перемещение в указанную точку координат.....	11
4.4	Перемещение к центру элемента	11
4.5	Перемещение оси координат.....	12
4.6	Функция навигации по изображениям.....	12
5	Калибровка пикселей	17
5.1	Инструкции по калибровке пикселей	17
5.2	Этапы калибровки пикселей.....	18
5.3	Управление калибровкой пикселей.....	22
6	Измерения элементов	22
6.1	Этапы измерения элемента	22
6.2	Метод измерения элементов	23
6.3	Просмотр данных результатов и настройки допусков	36
6.4	Экспорт данных результатов измерений.....	38
6.5	Графическая область и размеры элементов.....	41
7	Создание элементов и предварительная настройка.....	43
7.1	Построение элемента	43
7.2	Предварительная настройка элементов.....	47
8	Система координат	48
8.1	Определение системы координат.....	48
8.2	Создание системы координат.....	49
8.3	Поворот, перевод и зеркальное отображение координат	55
8.4	Преобразование системы координат детали	55

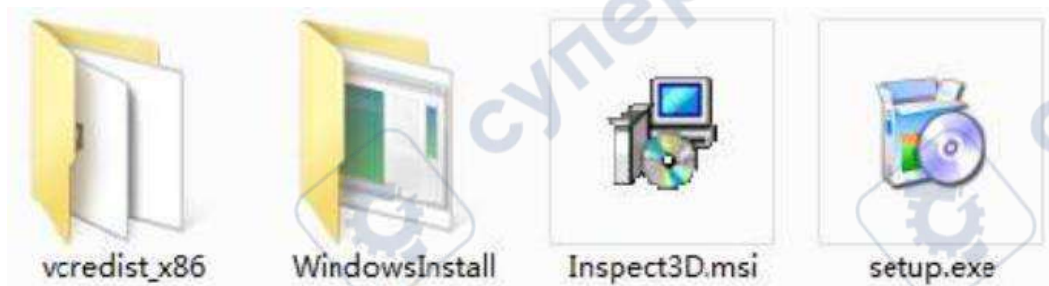
9 Пользовательская программа.....	57
9.1 Создание, открытие и сохранение пользовательских программ.....	57
9.2 Создание, выполнение и изменение пользовательской программы	57
9.3 Настройки инструмента Find-Edge-Tool.....	59
9.4 Настройки программы пользователя.....	59
9.5 «Точка перехода» (Goto Point)	60
10 Практические функции измерения	62
10.1 Элементы перевода и матрицы.....	62
10.2 Сравнительное измерение с чертежом CAD	66
10.3 Расстановка креплений и макро-массивы	73
10.4 Функция сканирования	79
10.5 Сравнительное измерение с помощью вспомогательных линий и колец.....	84
10.6 Панель инструментов сравнительных измерений	85
11 Функция измерения с помощью датчика	88
11.1 Калибровка датчика.....	89
11.2 Этапы измерения датчика.....	92
11.3 Синхронизация датчика и изображения	93
12 Прочие настройки параметров.....	96
12.1 Смена языка	96
12.2 Настройки предпочтений пользователя.....	97
12.3 Настройки перекрестных линий.....	98
12.4 Настройки отображения результатов	98
12.5 Настройки базовых параметров.....	99

1 Установка и запуск программного обеспечения

1.1 Установка

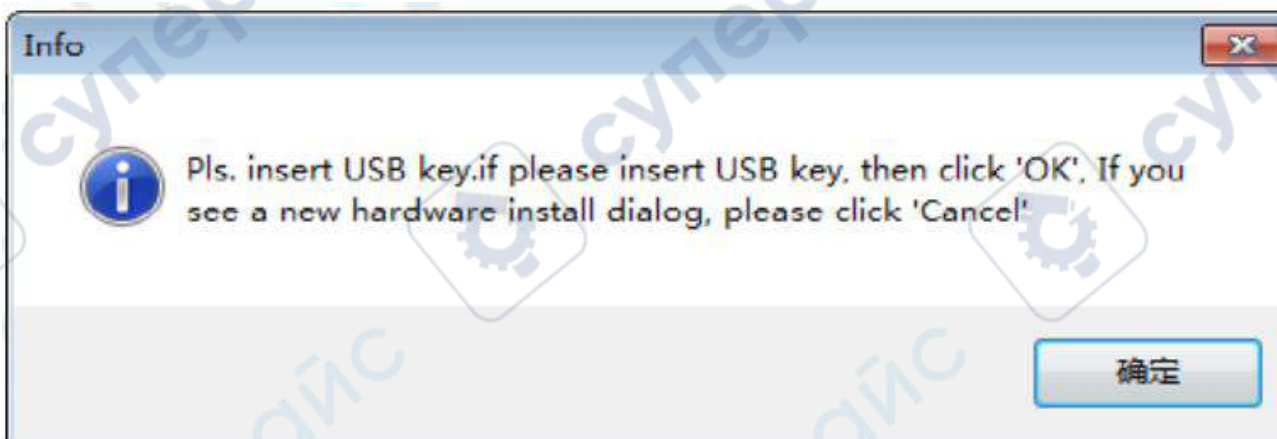
Шаг 1: Вставьте установочный компакт-диск с программным обеспечением в привод CD-ROM.

Шаг 2: Откройте значок диска, дважды щелкните Setup.exe файл в корневом каталоге, чтобы начать установку.



Шаг 3: Пошагово нажмите кнопку "Далее".

Шаг 4: После установки основной программы драйвер ключа будет установлен автоматически.



Шаг 5: Нажмите кнопку «ОК», чтобы завершить установку.

Шаг 6: Нажмите кнопку «Закреть», чтобы выйти из установки.

Шаг 7: В зависимости от ваших потребностей вам также может потребоваться установить следующие драйверы устройств.

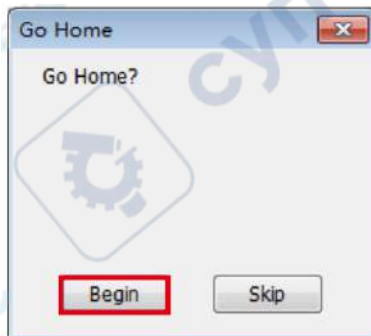
- ① Контроллер движения (плата)
- ② Источник света
- ③ Плата видеозахвата (камера)

Установите вышеуказанные драйверы устройства в соответствии с инструкциями к ним или под руководством персонала, обслуживающего оборудование.

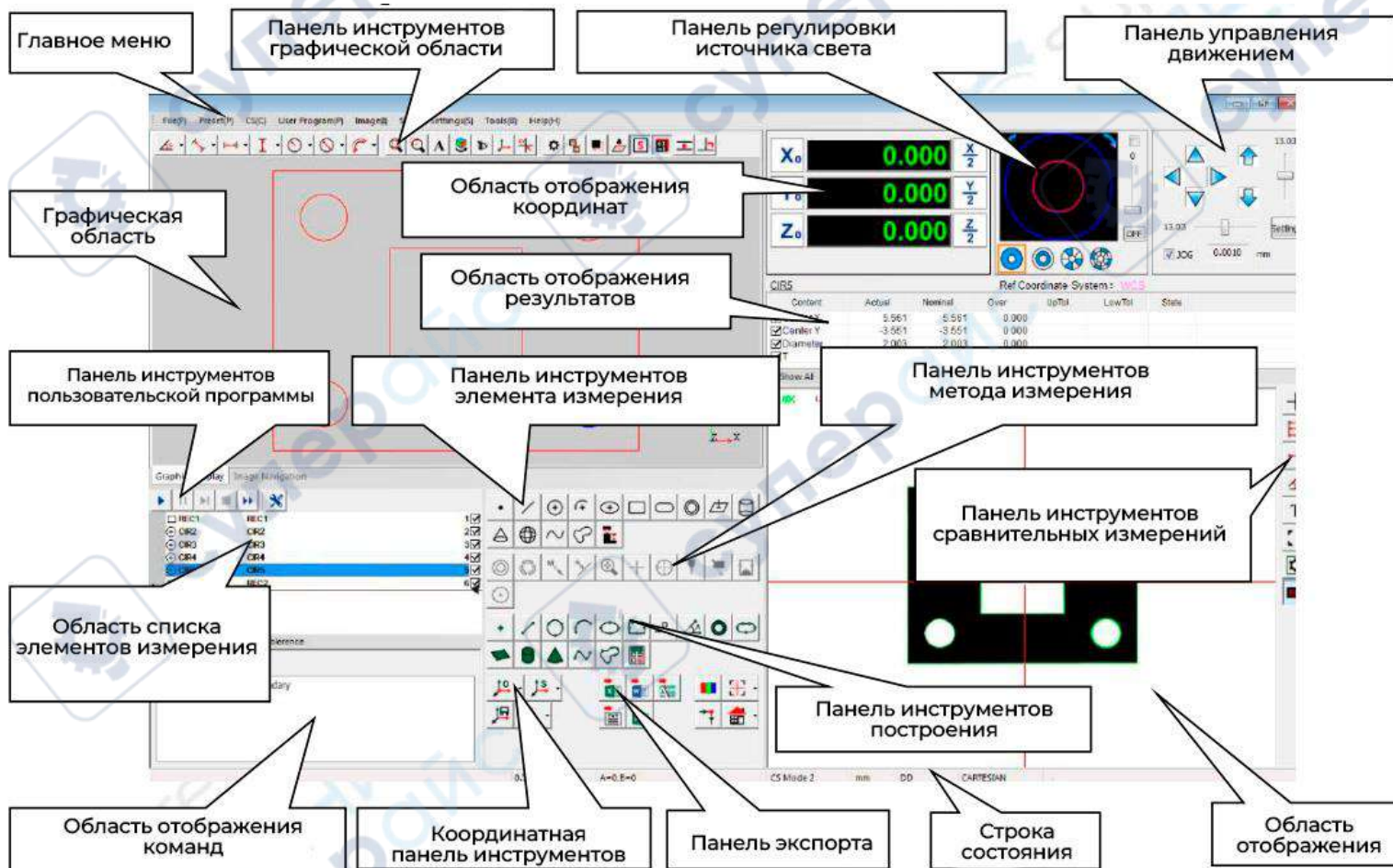
1.2 Запуск ПО

После успешной установки программного обеспечения вставьте USB-носитель в USB-интерфейс компьютера, откройте выключатель питания прибора для измерения изображений,

дважды щелкните значок программного обеспечения на рабочем столе, и программное обеспечение запустится. После запуска программного обеспечения появится диалоговое окно "Go Home", как показано ниже. Убедитесь, что на рабочем столе машины или вокруг нее нет никаких препятствий, а затем нажмите кнопку "Начать", чтобы найти исходное положение прибора для измерения изображений. После определения исходного положения программа автоматически перейдет в основной интерфейс. (Примечание: Под исходным положением здесь понимается начало механических координат измерительного прибора. Вы должны найти исходное положение, когда программа выведет диалоговое окно "Go Home").



2 Интерфейс программного обеспечения



Главное меню: сохраните основные и нечасто используемые функции программного обеспечения. Чтобы поддерживать интерфейс в чистоте, в главном меню можно найти множество нечасто используемых функций.

Область отображения: область для отображения изображения и выполнения измерений.

Графическая область: результаты измерений отображаются в виде геометрической графики, в этой области поддерживается 2D- и 3D-графика, она также известна как «область CAD».

Панель инструментов графической области: отметьте размеры на геометрической графике и наблюдайте за геометрией.

Область отображения координат: отображение данных координат трехосной шкалы XYZ.

Панель управления движением: управляйте трехосным движением XYZ. (Примечание: ручная версия этого программного обеспечения без этой панели)

Панель регулировки источника света: отрегулируйте яркость контурного света, поверхностного света, коаксиального света и откройте лазерный индикатор.

Панель инструментов сравнительных измерений: измерьте изображение методом сравнительного измерения.

Панель инструментов пользовательской программы: на этой панели инструментов выполняются операции остановки, запуска и настройки пользовательской программы.

Область списка элементов измерения: отображение извлеченных геометрических элементов, таких как точки, линии, круги и т. д.

Область отображения результатов: отображение результатов измерений каждого выбранного элемента, таких как «размер», «допуск» и т. д.

Область отображения команд: отображение имени элемента и системы координат.

Панель инструментов элемента измерения: выберите тип измеряемого элемента, например точку, линию, окружность, дугу и т. д.

Панель инструментов метода измерения: выберите метод измерения для каждого измеряемого элемента.

Панель инструментов построения: построение составных элементов из существующих элементов.

Координатная панель инструментов: создание и сохранение систем координат.

Панель экспорта: экспорт полученных данных.

Строка состояния: отображение статуса программы, а также некоторые советы и другая информация.

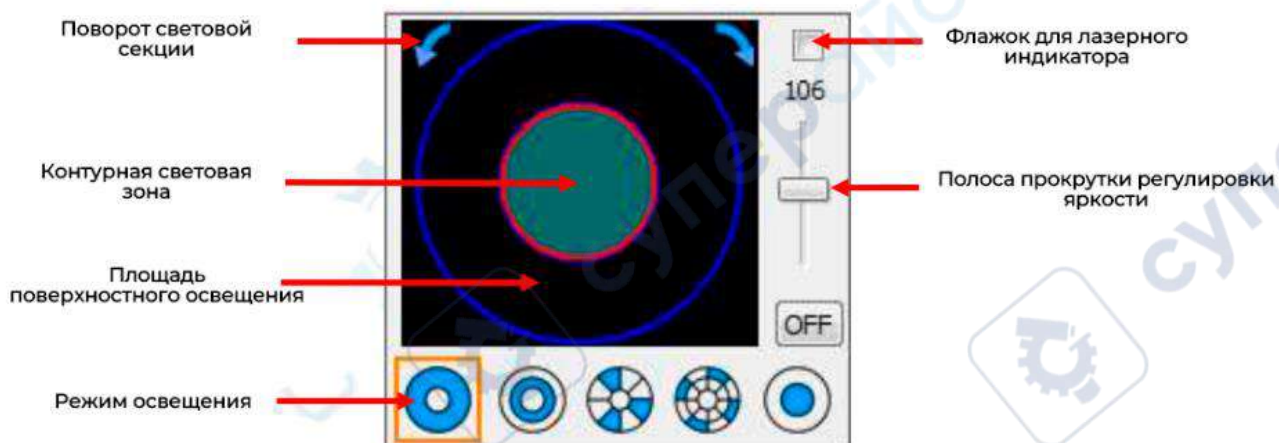
Кроме того, область карты и область сканирования находятся в том же положении, что и графическая область.

3 Регулировка освещения и фокусировка объектива

3.1 Регулировка освещения

Программное обеспечение поддерживает различные режимы освещения. Соответствующая операция настройки вступает в силу только в том случае, если прибор оснащен соответствующим источником света, и источник света должен поддерживать

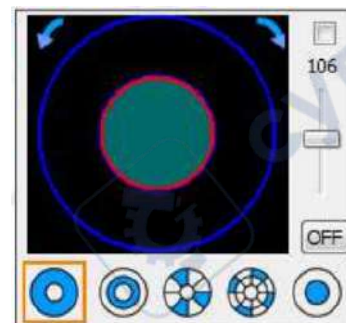
соответствующий режим освещения. Панель управления источником света выглядит следующим образом:



Далее описываются методы регулировки яркости контурного, коаксиального и поверхностного освещения. Поверхностный светильник поддерживает режим освещения «5 колец 8 секций».

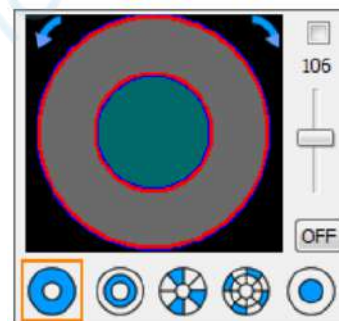
(1) Настройка контурного освещения:

- Выберите режим полного освещения
- Щелкните внутри маленького круга
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости



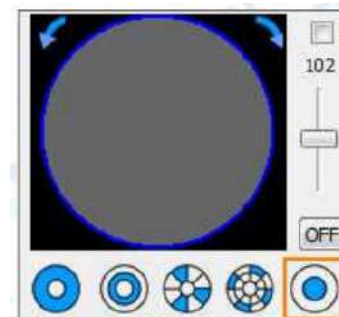
(2) Регулировка яркости поверхностного освещения:

- Выберите режим полного освещения
- Щелкните область кольца.
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости.



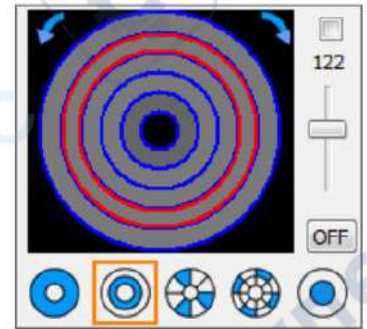
(3) Регулировка коаксиального света:

- Выберите режим коаксиального освещения
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости



(4) Регулировка яркости кольца поверхностного освещения:

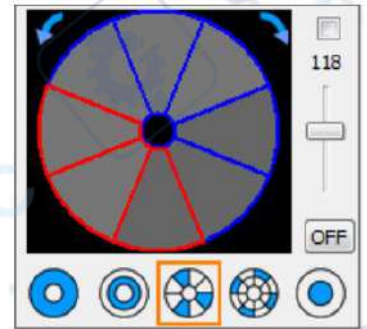
- Выберите режим кольцевой подсветки
- Нажмите на кольцо
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости.



(5) Настройка некоторых участков поверхностного освещения:

- Выберите режим освещения секции
- Нажмите на некоторые разделы
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости.

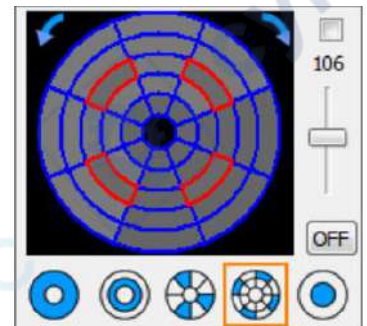
(Примечание. Нажимайте стрелки влево или вправо, чтобы повернуть выбранные разделы по часовой стрелке или против часовой стрелки.)



(6) Отрегулируйте некоторые сегменты поверхностного освещения:

- Выберите режим освещения секции
- Нажмите несколько сегментов
- Перетащите полосу прокрутки регулировки яркости.

(Примечание. Нажимайте стрелки влево или вправо, чтобы повернуть выбранные сегменты по или против часовой стрелки.)



3.2 Фокусировка объектива

(1) Ручная фокусировка

Ручная фокусировка заключается в подъеме оси Z вручную и определении, является ли изображение наиболее четким, путем наблюдения глазами.

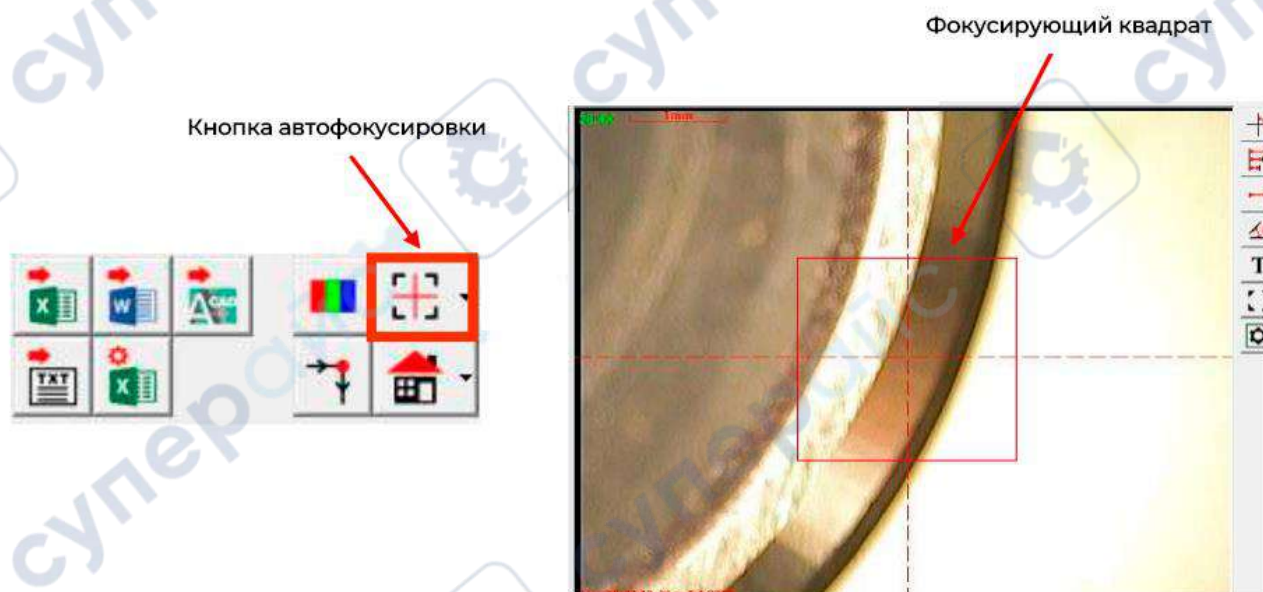
(2) Автофокус (функция автофокусировки используется только для инструментов измерения изображений с ЧПУ)

Функция автофокусировки означает автоматический поиск наиболее четкого положения изображения с помощью программного обеспечения. Шаги следующие:

Шаг 1: Переместите локальную область измеряемой заготовки в область изображения программного обеспечения. При измерении поверхности заготовки необходимо включить поверхностную подсветку, если вы хотите измерить только контур заготовки, то поверхностную подсветку включать не нужно, затем переместите ось Z для грубой фокусировки изображения.



Шаг 2: Нажмите кнопку автоматической фокусировки, после чего в области изображения появится красный квадрат фокусировки. Переместите контур участка или элемент поверхности в квадрат фокусировки. (Вы также можете удерживать левую кнопку мыши в квадрате фокусировки и перетащить мышью, чтобы переместить квадрат в нужное место, или поместить курсор мыши на край квадрата и перетащить мышью, чтобы изменить размер квадрата).



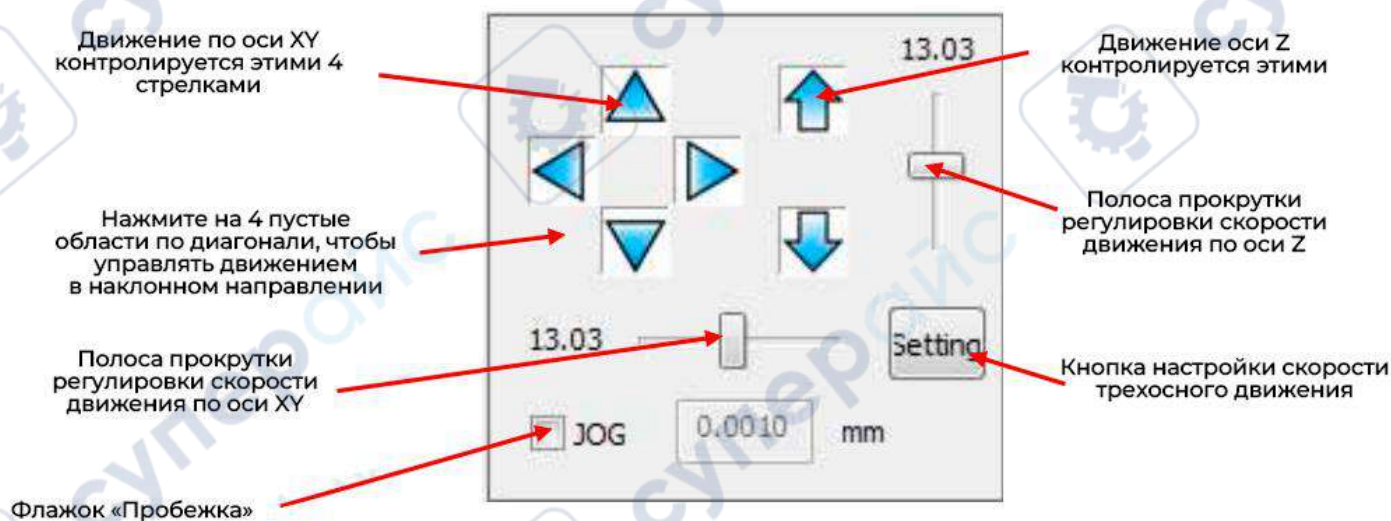
Шаг 3: Нажмите левую кнопку мыши за пределами поля фокусировки, программное обеспечение будет управлять машиной, автоматически перемещая ось Z и в конечном итоге оставаясь в самом сфокусированном положении.



4 Управление движением

Управление движением используется только для прибора для измерения изображений с ЧПУ, для ручного прибора для измерения изображения можно пропустить эту главу.

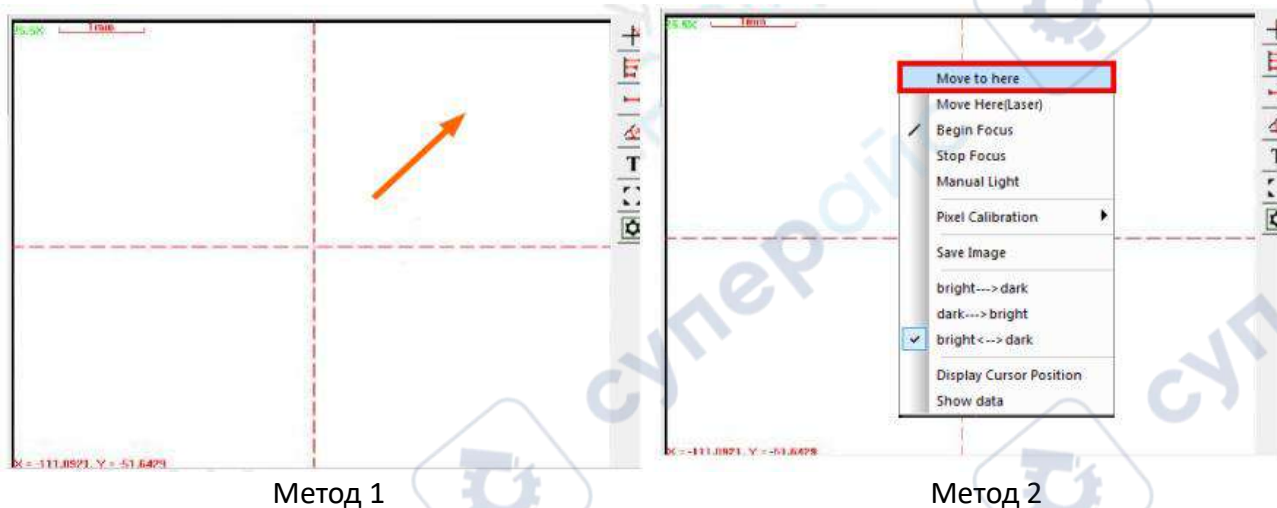
4.1 Панель управления движением



4.2 Использование области отображения для управления движением

Способ 1. Удерживая среднюю кнопку мыши в любом месте области отображения, перетащите мышью в любом направлении. Вы можете перемещать рабочий стол в направлении стрелки.

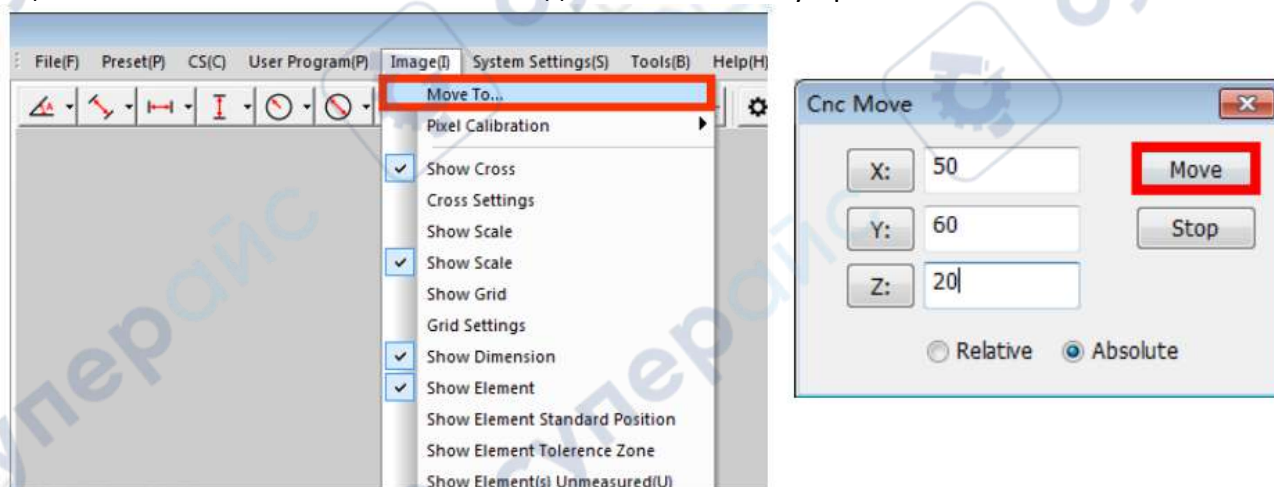
Способ 2. Щелкните правой кнопкой мыши в любой точке области изображения, выберите пункт меню "Переместить сюда", и вы сможете переместить эту точку в центр области изображения.



4.3 Перемещение в указанную точку координат

Шаг 1: В главном меню выберите «Изображение»→ «Переместить в...» («Image»→ «Move to ...»).

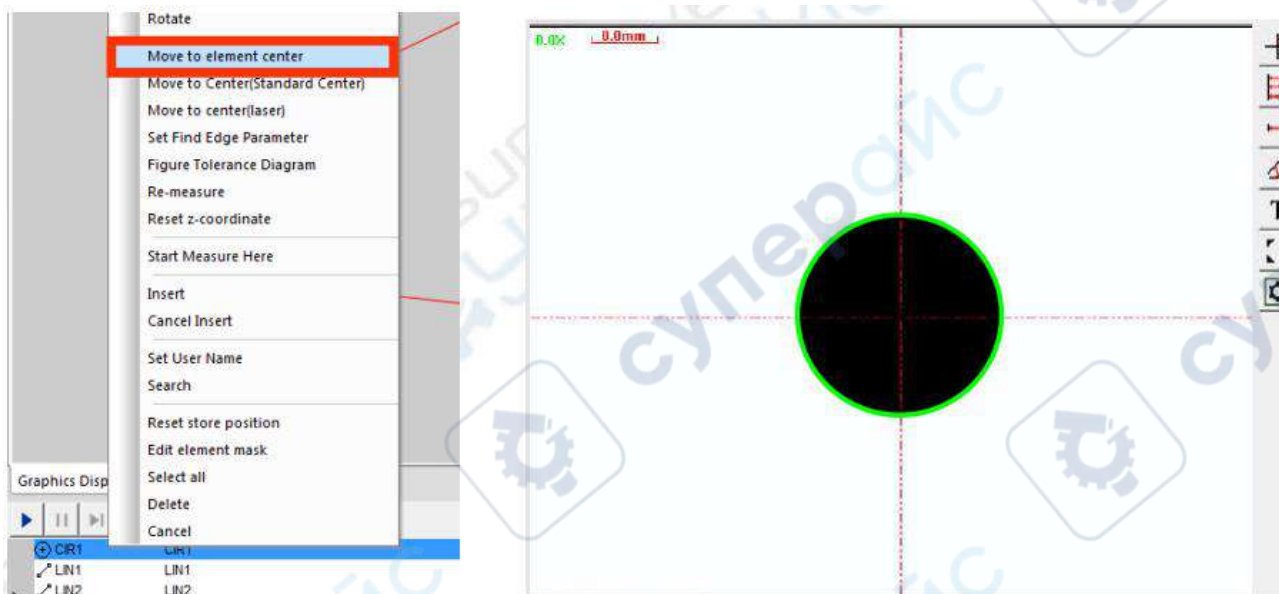
Шаг 2: Введите значения координат точки во всплывающем диалоговом окне, а затем нажмите кнопку “Переместить” (Move), и вы сможете переместить эту точку в центр области изображения. Параметр “Относительный” (Relative) означает, что перемещение выполняется относительно текущего положения, а параметр “Абсолютный” (Absolute) означает, что перемещение выполняется относительно исходного положения устройства.



4.4 Перемещение к центру элемента

Шаг 1. Щелкните правой кнопкой мыши элемент в области списка элементов или щелкните правой кнопкой мыши элемент в графической области.

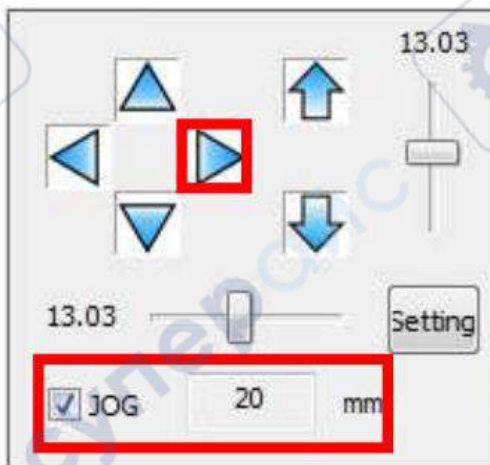
Шаг 2. Выберите пункт меню «Переместить в центр элемента» (Move to Element Center), чтобы переместить центр этого элемента (например, центр круга, линии и т. д.) в центр области изображения.



4.5 Перемещение оси координат

Шаг 1: Установите флажок (jog) для перемещения и введите расстояние перемещения на панели управления движением.

Шаг 2: Щелкните стрелку на оси, которую вы хотите переместить, и машина переместит расстояние шага в направлении этой оси.



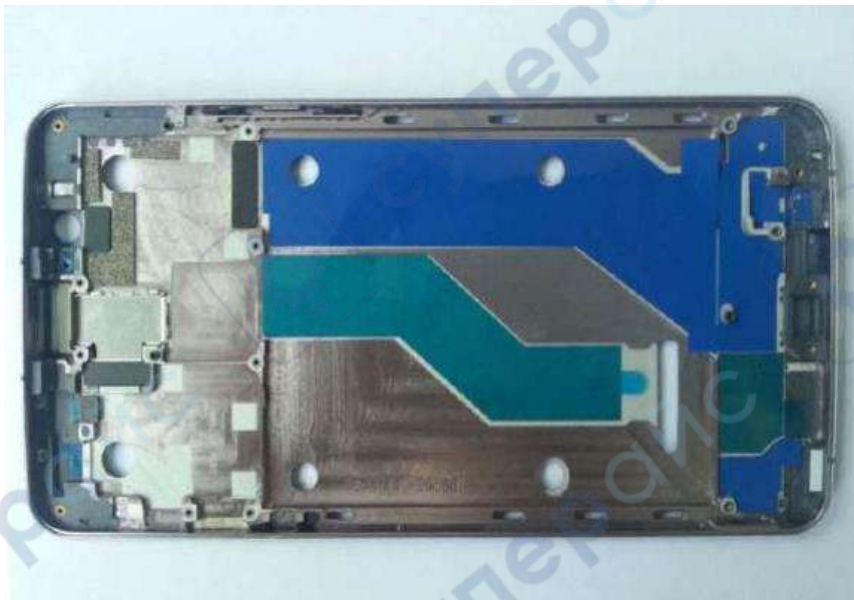
X ₀	20.000	$\frac{X}{2}$
Y ₀	0.000	$\frac{Y}{2}$
Z ₀	0.000	$\frac{Z}{2}$

4.6 Функция навигации по изображениям

Вы можете получить изображение детали (особенно деталей большого размера) с помощью сканирования или фотосъемки и сделать так, чтобы пиксели изображения соответствовали координатным точкам самой детали, после чего вы сможете быстро определить местоположение детали, используя снимок в качестве средства навигации по изображению, щелкните правой кнопкой мыши в любой точке изображения в окне навигации по изображениям и выберите пункт меню "переместить сюда" (move here), станок автоматически переместит эту точку изображения детали в центр области изображения.

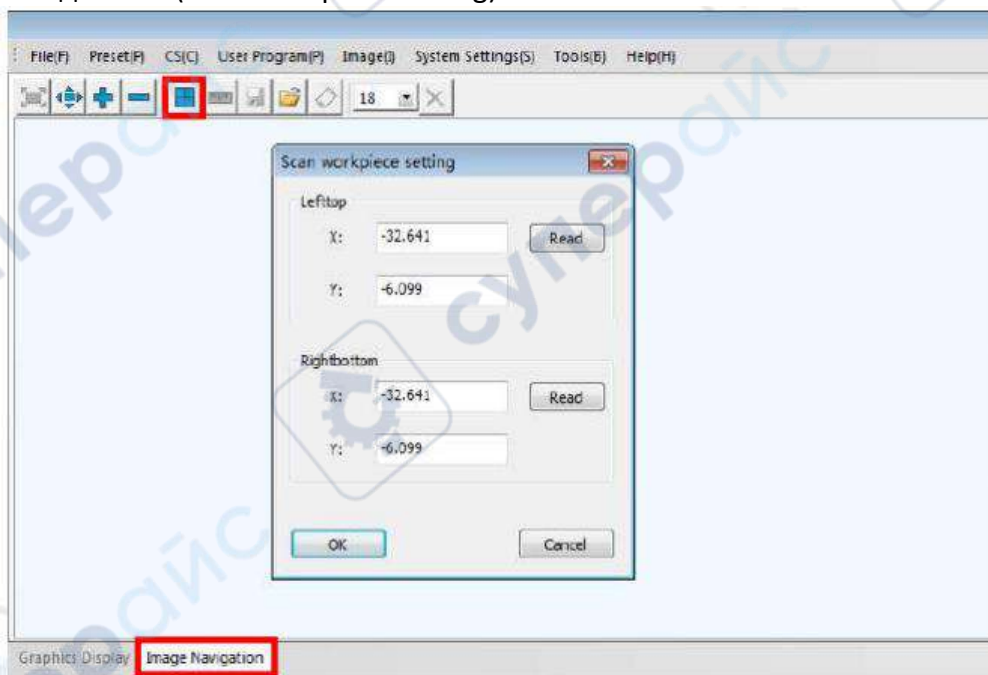
Функция навигации по изображениям обычно используется для крупногабаритных деталей и деталей с большим количеством схожих функций.

Например, размер следующего корпуса мобильного телефона велик, и в нем много элементов, которые нужно измерить. Для удобства определения местоположения можно сделать навигационное изображение этого корпуса.

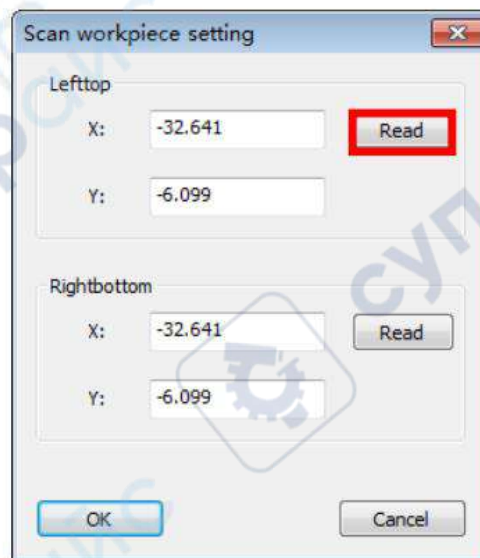


(1) Создание изображения с помощью интегрального сканирования

Шаг 1: Перейдите на вкладку "Навигация по изображению" (Image Navigation) в графической области, переключитесь на окно навигации по изображению, нажмите кнопку "Сканировать деталь" (scan workpiece), после чего откроется диалоговое окно "Настройка сканирования детали" (Scan Workpiece Setting).

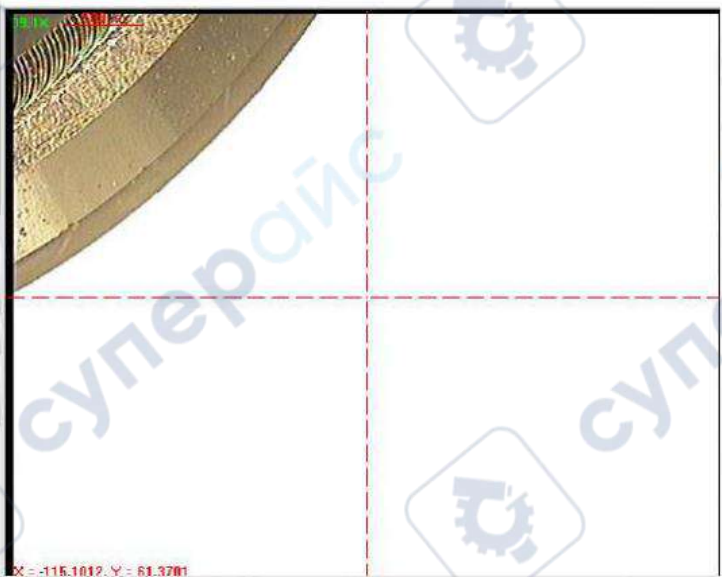


Шаг 2: Переместите левый верхний угол изображения заготовки в центр области изображения. Нажмите кнопку "Считать" (Read) в верхней части диалогового окна, чтобы

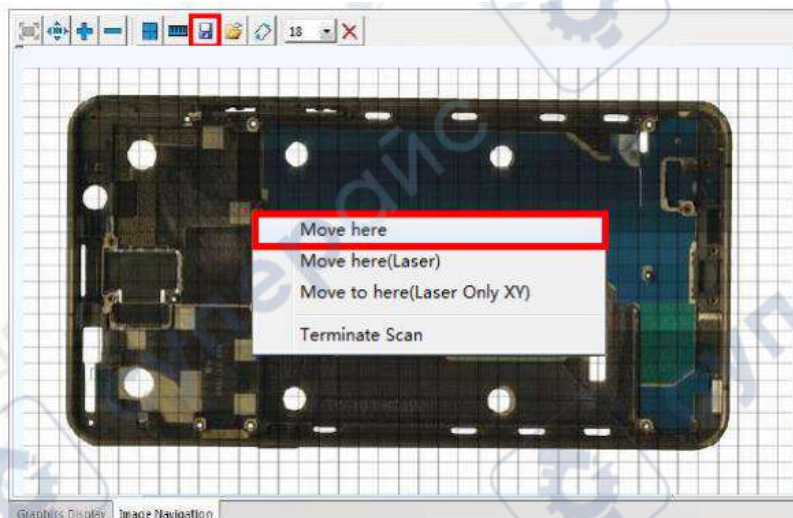
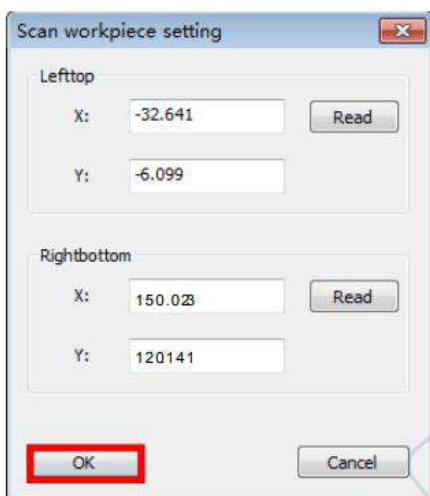


считать координаты левого верхнего угла навигационного изображения (Примечание: Не закрывайте диалоговое окно "Параметры сканирования заготовки" ("Scan workpiece Settings)).

Шаг 3: Переместите правый нижний угол заготовки в центр области изображения, а затем нажмите кнопку "Считать" (Read) в нижней части диалогового окна, чтобы считать координаты правого нижнего угла навигационного изображения.



Шаг 4: Нажмите кнопку "OK" в диалоговом окне, и машина начнет автоматически сканировать деталь. После завершения сканирования вы сможете получить полное изображение детали.



Шаг 5: Нажмите правую кнопку мыши в любой точке навигационного изображения, выберите пункт меню "Переместить сюда" (Move Here), область изображения будет автоматически позиционирована в эту точку. Нажмите кнопку "Сохранить" ("Save") в верхней части окна навигации изображения, чтобы сохранить навигационную картинку.

(2) Калибровка навигационного изображения:

После калибровки любое изображение можно использовать в качестве навигационного. Для калибровки старайтесь выбирать резкие точки на изображении.

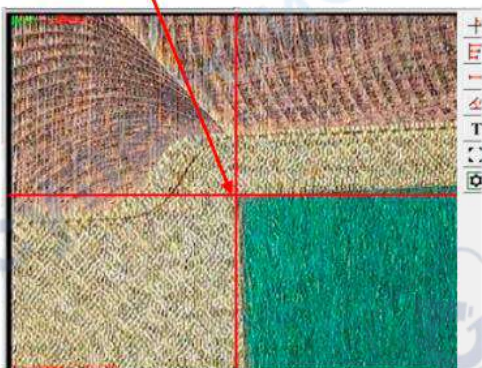
Шаг 1: Нажмите кнопку "Открыть" (Open) в окне навигации по изображению, чтобы открыть документ с изображением, которое нужно откалибровать, а затем нажмите кнопку "Калибровать" (Calibrate).



Шаг 2: Нажмите кнопку "OK" во всплывающем диалоговом окне, переместите первую резкую точку на детали в точку пересечения поперечных линий в области изображения, затем дважды щелкните по соответствующей точке изображения в окне навигации по изображению.



Первое резкое положение



Область изображения

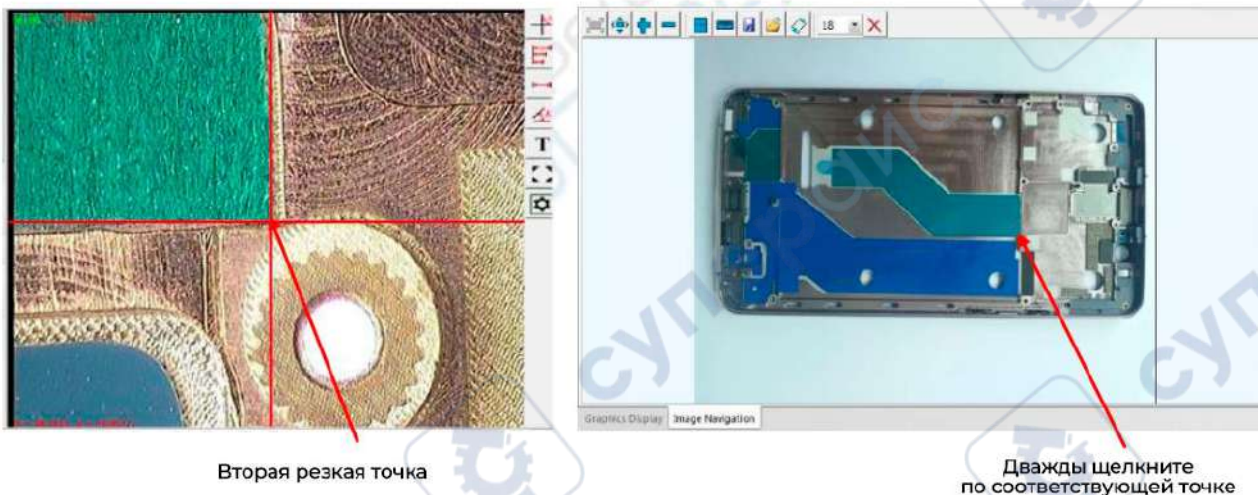
Дважды щелкните по соответствующей точке



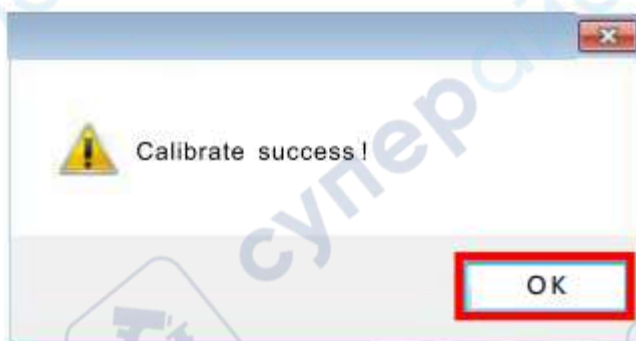
Окно навигации по изображению

Шаг 3: Продолжая нажимать кнопку "OK" во всплывающем диалоговом окне, переместите вторую резкую точку на детали в точку пересечения поперечных линий в области изображения, а затем дважды щелкните по второй соответствующей точке в окне навигации по изображению.





Шаг 4: Нажмите кнопку «OK» в диалоговом окне, чтобы завершить калибровку.



Примечание. Если положение детали относительно рабочего стола изменено, вы также можете использовать описанные выше этапы калибровки, чтобы пиксели навигационного изображения и фактические координаты детали снова соответствовали друг другу.

5 Калибровка пикселей

5.1 Инструкции по калибровке пикселей

(1) Определение: Калибровка пикселей означает установление соответствия между размером пикселя дисплея компьютера и фактическим размером.

(2) Необходимость калибровки пикселей:

① Калибровку необходимо выполнить перед первым измерением, иначе результаты измерения могут быть неверными.

② Разное увеличение объектива соответствует разным данным калибровки пикселей, и перед измерением при определенном увеличении необходимо выполнить соответствующую калибровку пикселей.

③ Калибровка пикселей должна выполняться после замены или ослабления CCD-камеры или объектива.

3) Тип калибровки пикселей:

① Калибровка по четырем кругам: Калибровка по четырем кругам означает, что один и тот же стандартный круг перемещается в четыре квадранта пересекающихся линий в области изображения для калибровки.

② Калибровка по одному кругу: Калибровка по одному кругу означает, что стандартный круг перемещается в центр области изображения для калибровки.

(4) Метод работы:

① Ручная калибровка: при выполнении калибровки вручную переместите стандартный круг и вручную зафиксируйте контур изображения круга. (Обычно используется для ручного прибора для измерения изображений).

② Автоматическая калибровка: автоматическое перемещение стандартного круга и автоматический захват контура изображения круга. (Обычно используется для измерительного прибора с ЧПУ).

(5) Стандарт калибровки пикселей:

Пожалуйста, используйте для калибровки калибровочный стандарт, предоставленный поставщиком прибора для измерения изображения, например стеклянный калибровочный лист.

Примечание: Обычно на ручном станке используется ручная калибровка по четырем кругам, на станке с ЧПУ используется автоматическая калибровка по четырем кругам, калибровка по одному кругу используется для станка, рабочий стол которого не подвижен или на котором отсутствуют линейные шкалы.

5.2 Этапы калибровки пикселей

(1) Ниже описан метод калибровки пикселей по четырем кругам при увеличении 0,7X. Пожалуйста, различайте разницу между ручным станком и станком с ЧПУ.

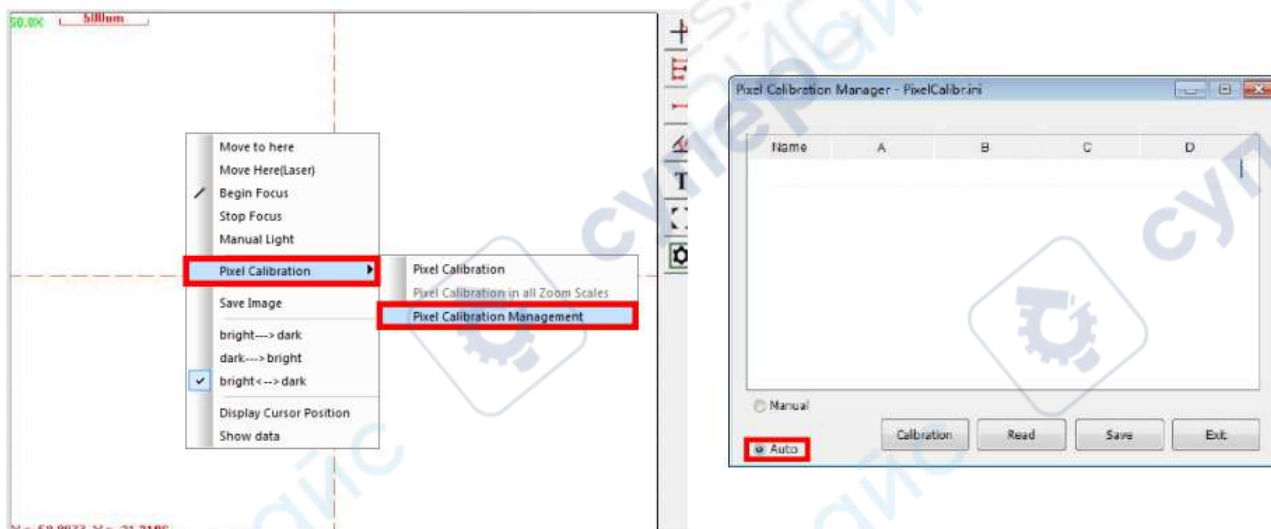
Шаг 1. Выберите тип калибровки пикселей: выберите «Настройки системы → Настройки пользователя» (System settings → User Preferences) в главном меню и выберите тип калибровки во всплывающем диалоговом окне. В общем, выберите опцию «Использование четырех окружностей» ("Using four circles) для измерительного инструмента, ось XY которого имеет линейную шкалу.



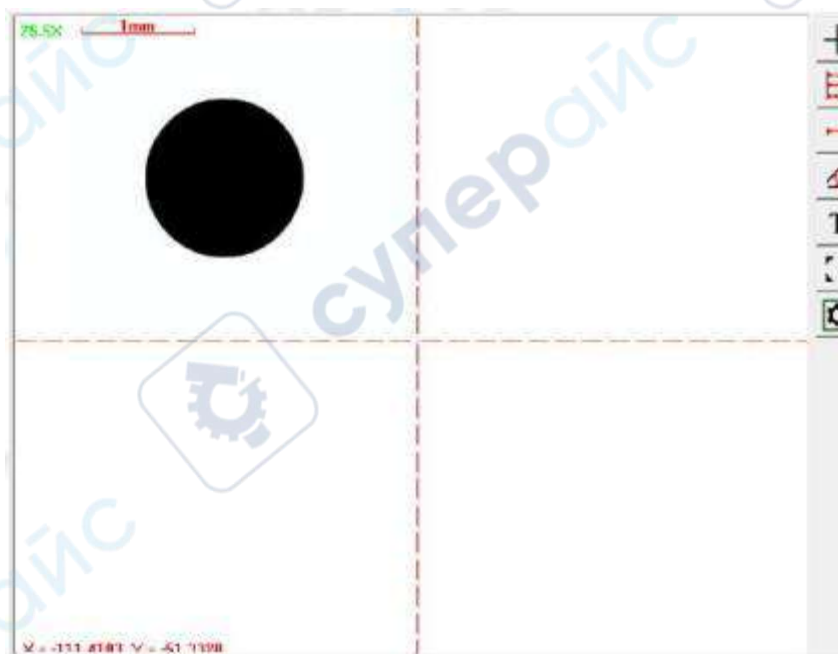
Шаг 2. Выберите метод калибровки пикселей: щелкните правой кнопкой мыши область изображения и выберите пункт меню «Калибровка пикселей → Управление калибровкой

пикселей» (Pixel Calibration→Pixel Calibration Management), а затем в диалоговом окне выберите «Ручная» или «Автоматическая» калибровка.

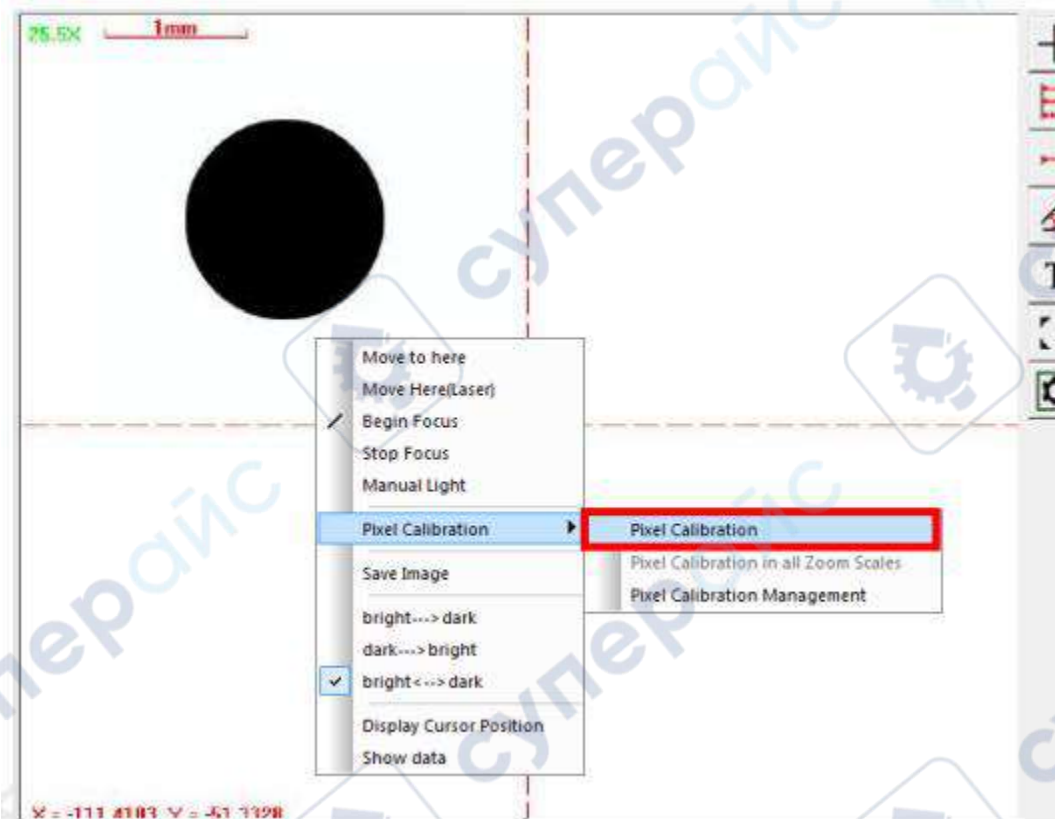
(Примечание: Пожалуйста, выберите пункт «Авто» (Auto) для станка с ЧПУ, а в версии программного обеспечения с ручным управлением эта опция отсутствует.)



Шаг 3. Фокусировка и диммер: настройте зум-объектив на увеличение 0,7X, выберите стандартный круг на листе калибровки стекла, переместите круг в один квадрант области изображения и поднимите ось Z, чтобы сфокусировать его. **(Примечание:** Для обеспечения точности калибровки, круг не должен быть слишком маленьким или слишком большим, лучше, чтобы размер изображения был как на следующем рисунке, рекомендуется выключить поверхностный свет, и настроить источник света контура на соответствующую яркость, так можно повысить контрастность стандартного контура круга, и сделать изображение более четким).



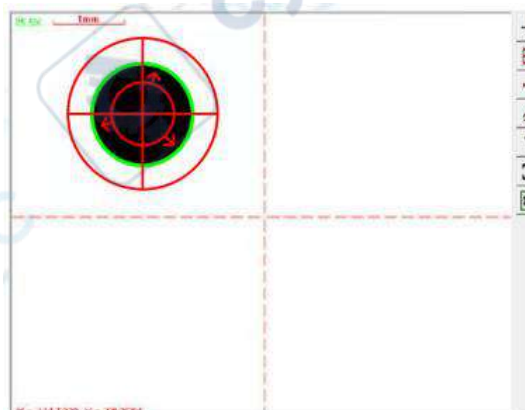
Шаг 4: Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте области изображения и выберите во всплывающем меню "Калибровка пикселей→Калибровка пикселей" (Pixel Calibration→Pixel Calibration").



Шаг 5: Переместите круг и захватите край: Пожалуйста, выберите один из следующих двух методов в зависимости от того, является ли машина прибором для измерения изображений с ЧПУ или ручным прибором для измерения изображений.

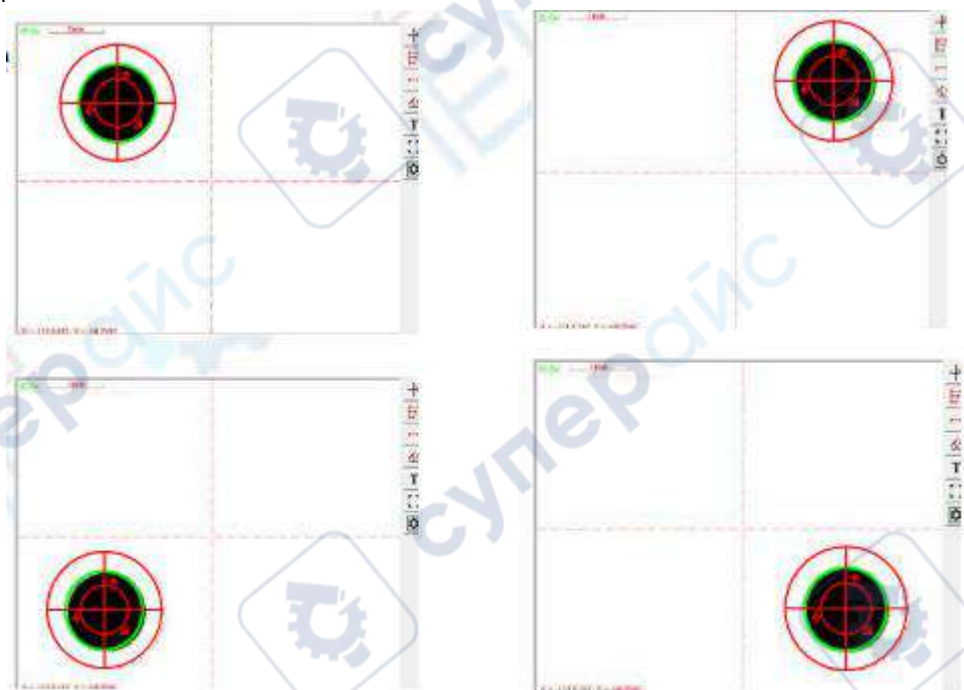
Метод 1: Для измерительного прибора с ЧПУ

При выборе опции меню "калибровка пикселей" (pixel calibration), красный Find-Edge - Tool появится автоматически на стандартный круг, а затем дважды щелкните левой кнопкой мыши внутри Find-Edge-Tool («Найти край») или нажмите пробел или клавишу Enter на клавиатуре, программа автоматически переместит стандартный круг изображения и автоматически захватит край стандартного круга изображения

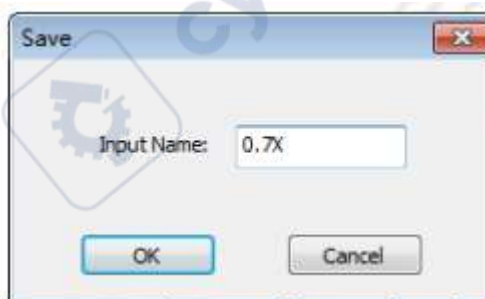


Метод 2: Для ручного видеоизмерительного прибора

Вам необходимо вручную переместить изображение стандартного круга и вручную захватить край изображения круга, нажмите левую кнопку мыши в трех разных точках на окружности (или удерживайте левую кнопку мыши и перетащите курсор), появится инструмент Find-Edge-Tool, чтобы край стандартного круга находился между внутренней и внешней окружностями инструмента Find-Edge-Tool, дважды нажмите левую кнопку мыши на стандартной окружности, чтобы завершить операцию захвата края в первом квадранте. Вручную переместите стандартную окружность в остальные три квадранта, чтобы выполнить ту же операцию.



Шаг 6. Сохраните данные калибровки. Программное обеспечение автоматически откроет диалоговое окно сохранения после завершения операции захвата края. Введите имя калибровки в диалоговом окне. Для удобства идентификации рекомендуется использовать текущее увеличение зум-объектива в качестве названия калибровки, например, 0.7X, 1.0X, 2.0X, 4.5X и так далее. Введите название и нажмите кнопку "OK", чтобы завершить калибровку пикселя.



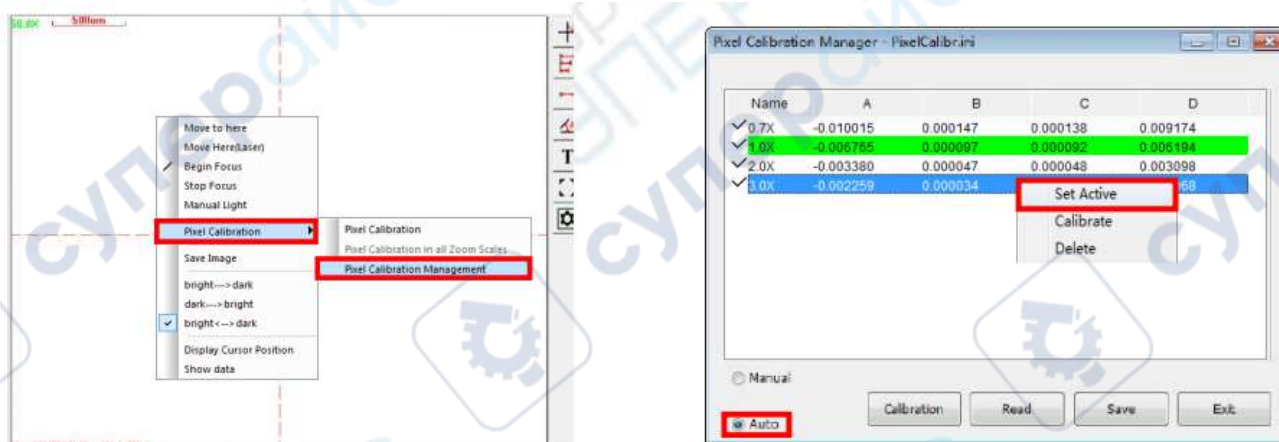
Шаг 7. Выполните те же действия для завершения калибровки пикселя при другом увеличении.

(2) Калибровка по одному кругу:

Этапы калибровки по одному кругу аналогичны описанным выше. При калибровке по одному кругу обычно выбирается стандартный круг большего размера и помещается в центр области изображения. Для прибора для измерения изображения используется неподвижный рабочий стол или линейные шкалы.

5.3 Управление калибровкой пикселей

Нажмите правую кнопку мыши в области изображения и выберите пункт меню "Пиксельная коррекция→Управление калибровкой пикселей" (Pixel Correction→Pixel Calibration Management), чтобы открыть окно "Управление калибровкой пикселей" (Pixel Calibration Management) window). В области списка окна перечислены элементы данных калибровки. Зеленый элемент - это текущие данные калибровки, вы можете дважды щелкнуть по любому элементу, чтобы активировать его как текущий, или щелкнуть правой кнопкой мыши по элементу и активировать его во всплывающем меню, или перекалибровать и удалить элемент. Кнопка сохранения позволяет сохранить все элементы в папке, а кнопка чтения - импортировать сохраненные калибровочные данные и использовать их.



6 Измерения элементов

К элементам относятся точка, линия, окружность, дуга, эллипс, прямоугольник, паз, кольцо, открытая кривая, закрытая кривая и другие геометрические элементы.

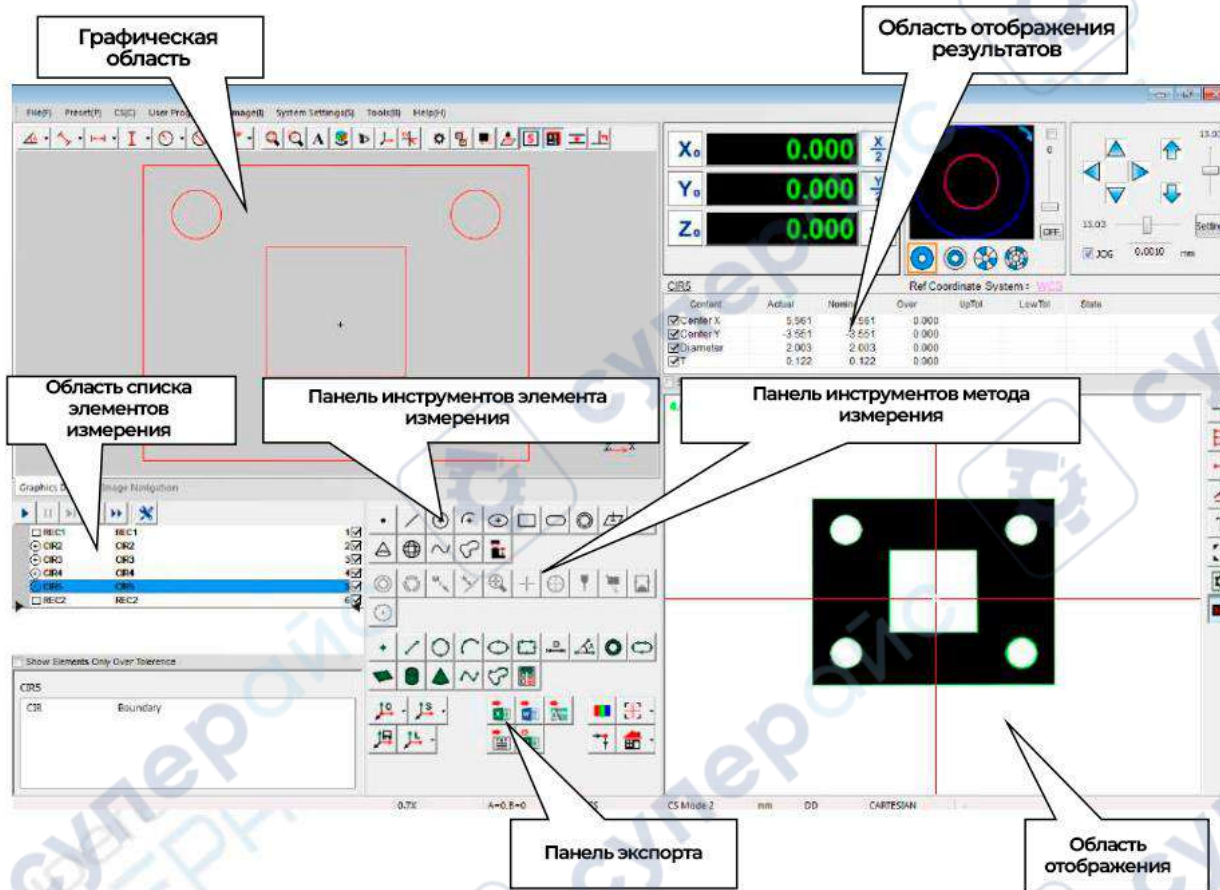
6.1 Этапы измерения элемента

Шаг 1 : На панели инструментов элемента измерения нажмите кнопку определенного элемента, а затем нажмите кнопку метода на панели инструментов метода измерения.

Шаг 2 : Используйте мышь для захвата точек или краев в области изображения.

Шаг 3 : Выберите извлеченный элемент в "области списка элементов" (element list area) и просмотрите результаты измерения элемента в "области отображения результатов" (result display area).

Шаг 4 : Используйте панель инструментов "Экспорт" (Export Toolbar) для экспорта данных результатов измерений.



6.2 Метод измерения элементов

(1) Методы измерения точки

① Извлечение точки с помощью метода пересечения линий

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

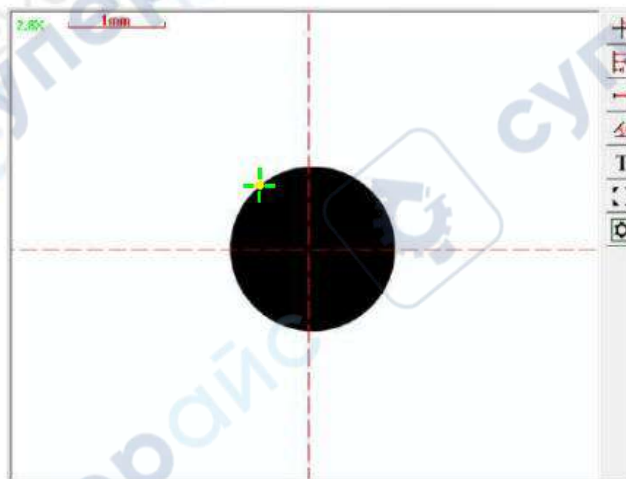
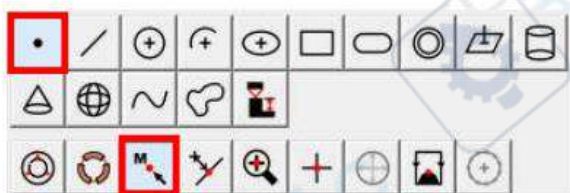
Шаг 2: Нажмите левую кнопку мыши в области изображения, появится линия со стрелкой, сделайте так, чтобы линия пересеклась с контуром изображения, и дважды щелкните мышью на линии (также можно нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре) для завершения операции.



② Извлечение точки с помощью щелчка мыши

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "мышь" (mouse).

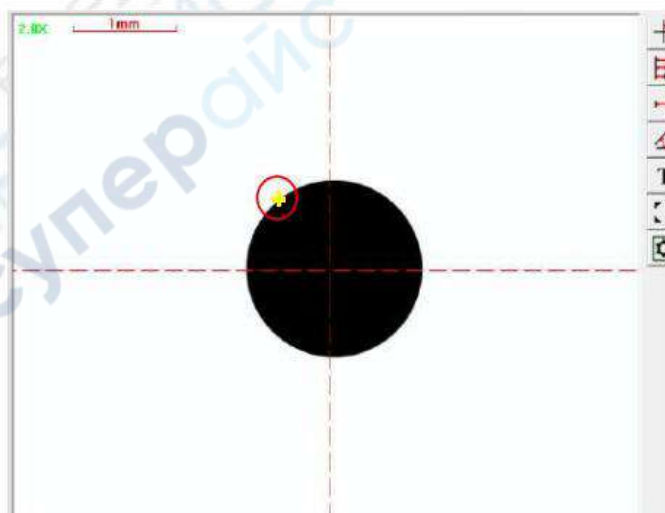
Шаг 2: Подведите крестообразный курсор к краю изображения в области изображения. Когда цвет крестообразного курсора изменится, нажмите левую кнопку мыши (также можно нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить операцию.



③ Извлечение ближайшей точки к курсору мыши

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "Рядом" (near).

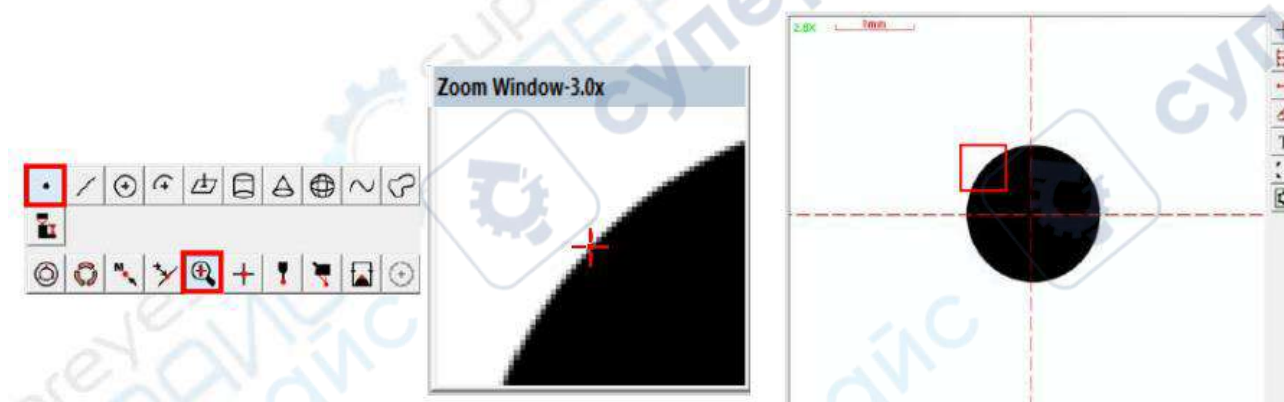
Шаг 2: Подведите курсор мыши к краю изображения в области изображения, нажмите левую кнопку мыши, появится круговой инструмент Find-Edge-Tool, с помощью которого можно извлечь ближайшую к курсору точку на краю круга.



④ Извлечение точки путем увеличения изображения

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "Масштаб" (Zoom).

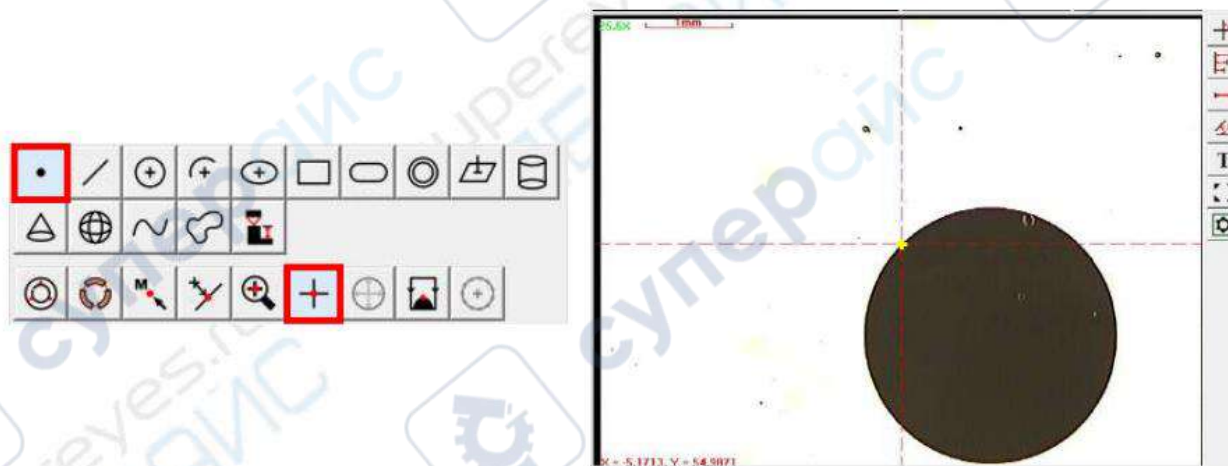
Шаг 2: В центре области изображения появится красный квадрат, одновременно откроется окно масштабирования, переместите красный квадрат на локальную область, которую нужно увеличить. Эта область будет увеличена в 3 раза в окне масштабирования, удерживая левую кнопку мыши, перетащите изображение так, чтобы контур изображения пересекался с маленьким крестообразным курсором, дважды щелкните левой кнопкой мыши в окне масштабирования, чтобы завершить операцию.



⑤ Извлечение точки с помощью поперечных линий

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "Крест" (Cross).

Шаг 2: Переместите край изображения в точку пересечения поперечных линий. Когда цвет поперечных линий изменится, дважды щелкните левой кнопкой мыши (также можно нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить операцию.



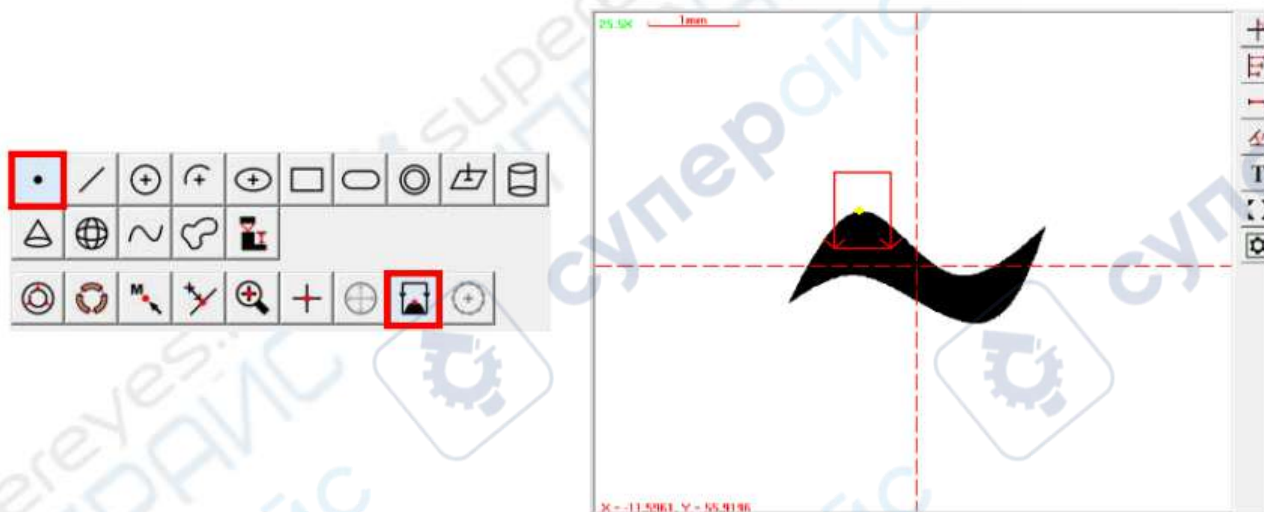
⑥ Извлечение точки пика

Точка пика означает самую высокую или самую низкую точку в направлении.

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Точка" (Point) и кнопку метода "Точка пика" (Peak Point).

Шаг 2: Нажмите левую кнопку мыши в двух разных точках рядом с контуром изображения, затем перетащите мышью и нажмите левую кнопку, чтобы определить

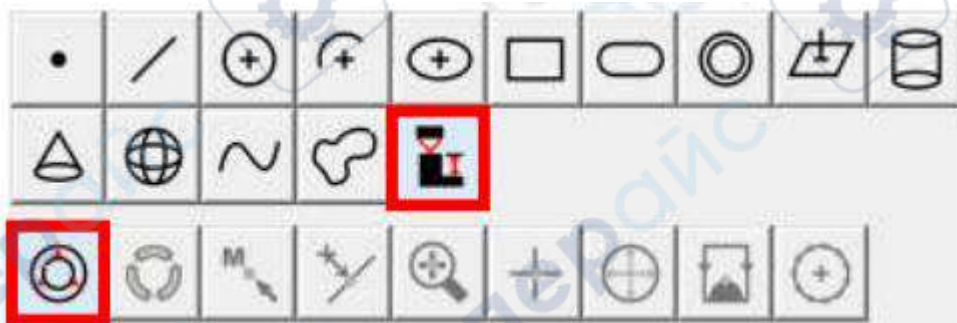
направление инструмента Find-Edge-Tool, дважды нажмите левую кнопку мыши в Find-Edge-Tool, вы можете извлечь точку пика в этом направлении.



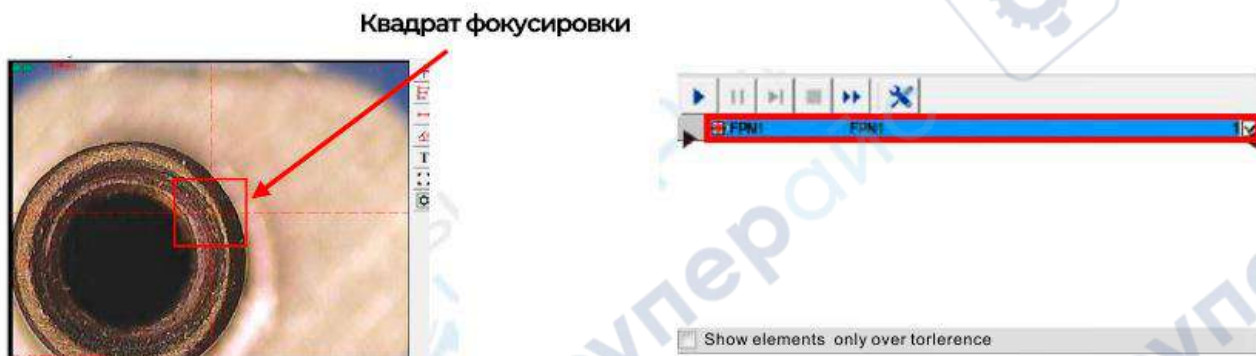
⑦ Извлечение точки методом автофокусировки

Этот метод позволяет извлечь точку в пересечении поперечных линий области изображения с помощью метода автофокусировки, обычно он используется для измерения плоскостности плоскости или высоты между двумя ступенями.

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Плоскость фокусировки" (Focus Plane) и кнопку метода "Граница" (Boundary), в центре области изображения появится красный фокусировочный квадрат.

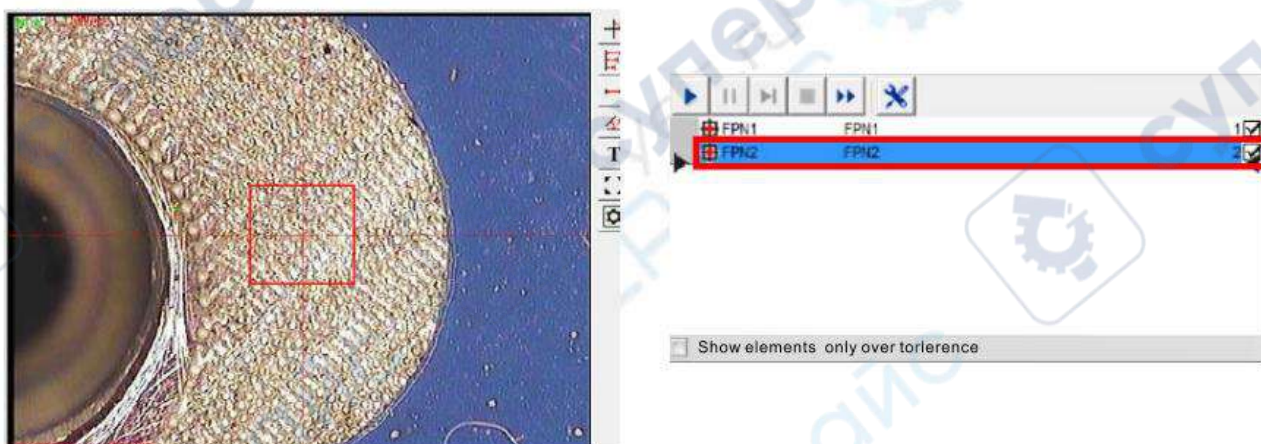


Шаг 2: Переместите поверхность детали в красный квадрат фокусировки, а затем поднимите ось Z, чтобы поверхность была грубо сфокусирована, дважды щелкните левой кнопкой мыши, чтобы извлечь первую точку фокусировки этой поверхности. (Вы также можете удерживать левую кнопку мыши в квадрате фокусировки и перетаскивать мышью, чтобы переместить квадрат в нужную позицию, или поместить курсор мыши на край квадрата и перетащить мышью, чтобы изменить размер квадрата).



Используйте тот же метод для извлечения других точек фокусировки. Вы можете построить плоскость со всеми этими точками фокусировки. (Построение элементов см. главу 7) Выберите этот элемент плоскости в области списка элементов, и вы увидите значение его плоскостности в области отображения результатов.

Шаг 3: Переместите вторую поверхность заготовки в красный квадрат фокусировки, затем поднимите ось Z, чтобы вторая поверхность была грубо сфокусирована, дважды щелкните левой кнопкой мыши, чтобы выделить точку фокусировки этой поверхности



Используйте тот же метод для извлечения других точек фокусировки. Вы можете построить плоскость со всеми этими точками фокусировки. (Построение элементов см. главу 7) Выберите этот элемент плоскости в области списка элементов, и вы увидите значение его плоскостности в области отображения результатов.

Шаг 4: Чтобы получить значение высоты между этими двумя плоскостями, вы можете построить расстояние между ними. (Как построить расстояние, см. главу 7)

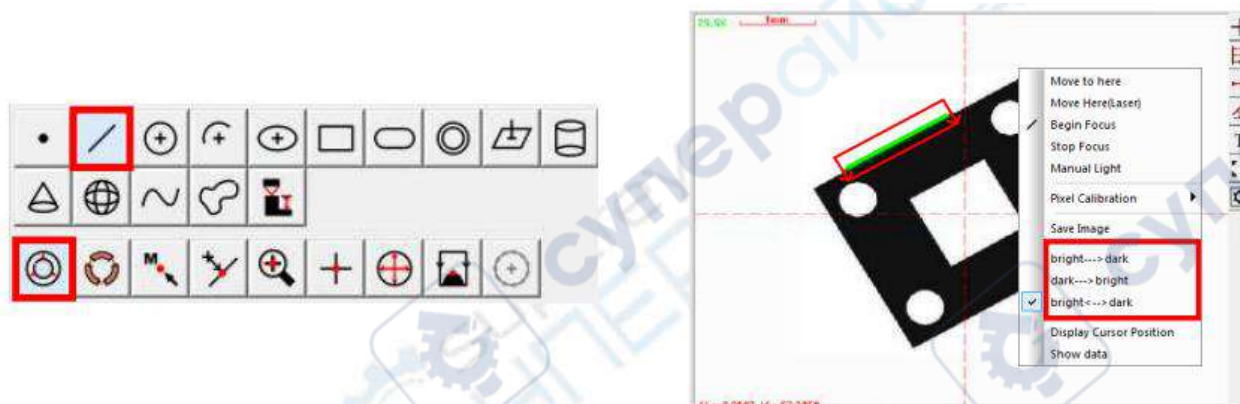
(2) Извлечение прямой линии

① Извлечение прямой линии путем захвата всего края

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Линия"(Line) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2: Удерживая левую кнопку мыши, перетащите курсор в направлении края изображения, нарисуйте прямоугольный инструмент Find-Edge-Tool, дважды щелкните левой кнопкой мыши на инструменте Find-Edge-Tool (также можно нажать пробел или клавишу ввода на клавиатуре), чтобы завершить операцию. (Примечание: направление сканирования указано в инструменте Find-Edge-Tool, суждение о границе основывается на значении серого цвета пикселей, направление включает в себя от светлого к темному, от темного к светлому, и от

светлого и темного одновременно, вы можете щелкнуть правой кнопкой мыши вне Find-Edge-Tool и выбрать направление сканирования во всплывающем меню, также вы можете щелкнуть средней кнопкой мыши в Find-Edge-Tool, чтобы изменить направление сканирования).

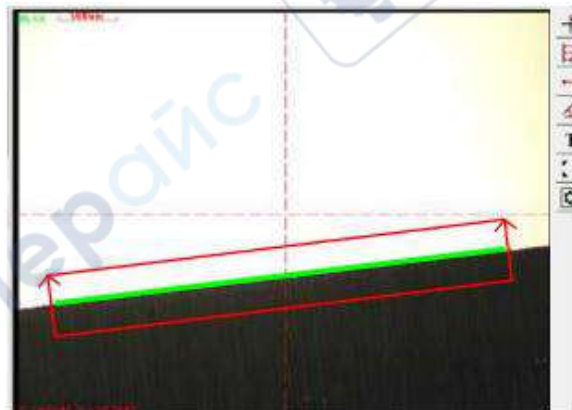
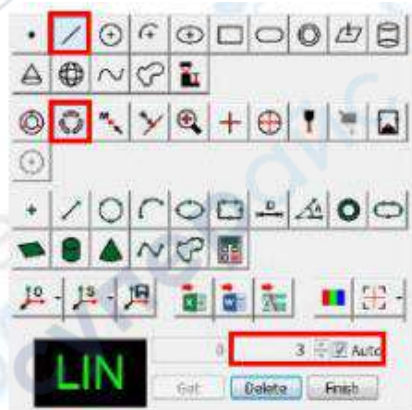


② Выделение прямой линии путем захвата нескольких сегментов

Метод захвата нескольких сегментов часто используется для измерения линии, диапазон изображения которой выходит за пределы области изображения.

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Линия" (Line) и кнопку метода "Подраздел" (Subsection), задайте количество сегментов и установите флажок "Авто" (Auto).

Шаг 2: Удерживая левую кнопку мыши, перетащите курсор в направлении края изображения, дважды щелкните в Find-Edge-Tool (можно также нажать пробел или клавишу ввода на клавиатуре), чтобы извлечь первый сегмент, и переместите другие сегменты измеренного края в область изображения и извлеките их тем же методом, после чего вы сможете завершить операцию.



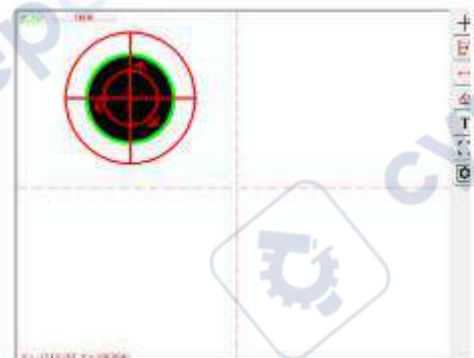
(3) Извлечение окружности

① Извлечение окружности путем захвата всей границы

Шаг 1: выберите кнопку элемента "Окружность" (Circle) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2: удерживая левую кнопку мыши, перетащите курсор в центр измеренной окружности (можно также нажать три разные точки на краю измеренной окружности), нарисуйте кольцо Find-Edge-Tool. Стрелка Find-Edge-Tool указывает направление сканирования. Вы можете удерживать левую кнопку мыши в Find-Edge-Tool и перетащить курсор, чтобы

переместить его, или изменить его размер, перетаскив внутреннюю и внешнюю окружности инструмента. Убедитесь, что измеренный край контура находится между внутренней и внешней окружностями инструмента, и дважды щелкните левой кнопкой мыши на инструменте (также можно нажать пробел или клавишу ввода на клавиатуре), чтобы завершить операцию.

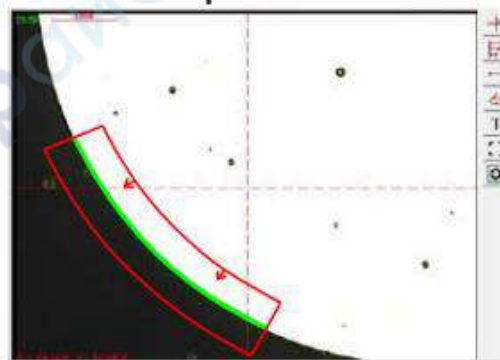


② Извлечение окружности путем захвата нескольких сегментов

Этот метод применяется в основном для больших окружностей, размер изображения которых превышает площадь изображения.

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Окружность" (Circle) и кнопку метода "Подраздел" (Subsection), установите количество сегментов и установите флажок "Авто" (Auto).

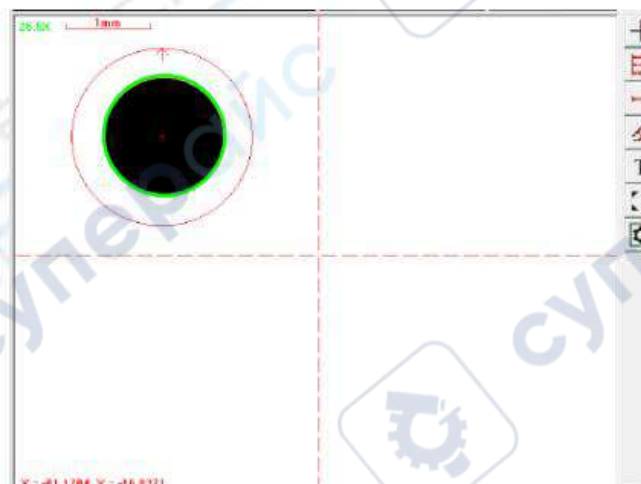
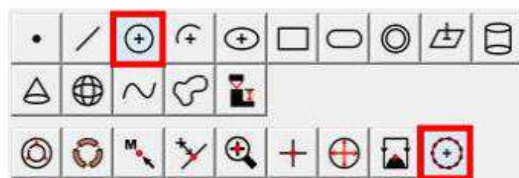
Шаг 2: Переместите один сегмент дуги контура измеряемой окружности в область изображения, дважды щелкните левой кнопкой мыши в двух разных точках дуги, после чего появится инструмент Find-Edge-Tool, настройте размер и форму инструмента в соответствии с контуром дуги, дважды щелкните в инструменте Find-Edge-Tool (можно также нажать пробел или клавишу ввода на клавиатуре), чтобы извлечь первый сегмент дуги, переместите другие сегменты измеряемой окружности в область изображения и извлеките их тем же методом, и вы сможете завершить операцию.



③ Извлечение окружности методом "Контур"

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Окружность" (Circle) и кнопку метода "Контур" (Contour).

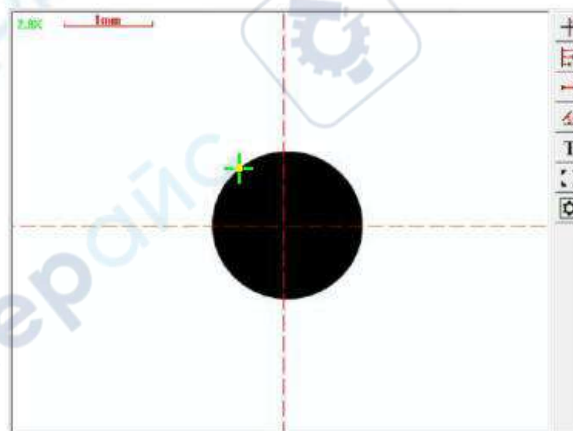
Шаг 2: Дважды щелкните левой кнопкой мыши в инструменте Find-Edge-Tool, чтобы завершить операцию.



④ Извлечение окружности путем захвата нескольких точек

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Окружность" (Circle) и соответствующую кнопку метода выделения точек, задайте не менее 3 точек и установите флажок "Авто" (Auto).

Шаг 2: Подведите курсор к контуру измеряемой окружности в области отображения. Когда цвет курсора изменится, нажмите левую кнопку мыши (можно также нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить выделение первой точки, а затем используйте тот же метод для выделения других точек.



(4) Извлечение дуги

Метод извлечения дуги аналогичен извлечению окружности. Выполните описанные выше действия.

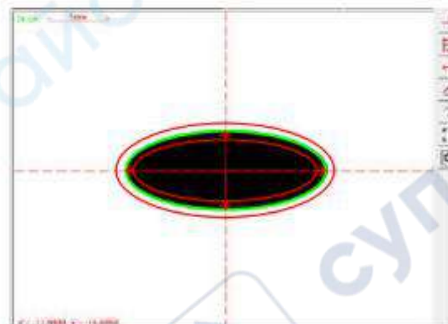
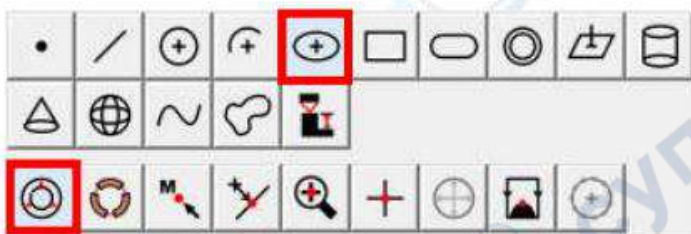
(5) Извлечение эллипса

① Извлечение эллипса путем захвата всей границы

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Эллипс" (Ellipse) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2. Нажмите левую кнопку мыши на двух вершинах длинной оси эллипса, который нужно измерить, а затем переместите курсор в направлении короткой оси. Дважды щелкните

левой кнопкой мыши, когда инструмент будет в основном установлен на профиль эллипса (можно также щелкнуть левой кнопкой мыши, а затем нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить операцию.

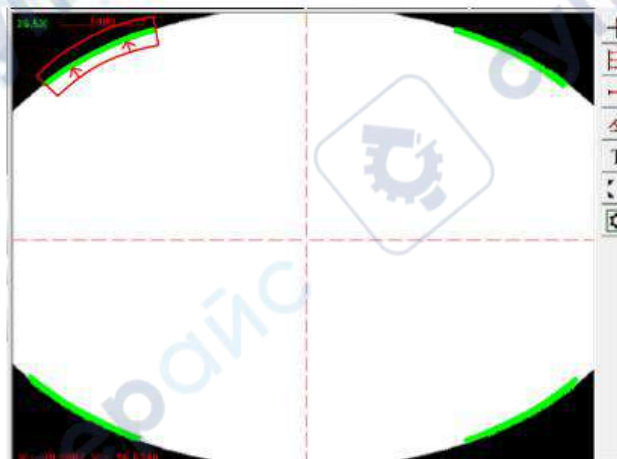


② Извлечение эллипса путем захвата нескольких сегментов

Этот метод используется в основном для больших эллипсов, размер которых превышает размер области изображения.

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Эллипс" (Ellipse) и кнопку метода "Подраздел" (Subsection), задайте не менее 4 сегментов и установите флажок "Авто" (Auto).

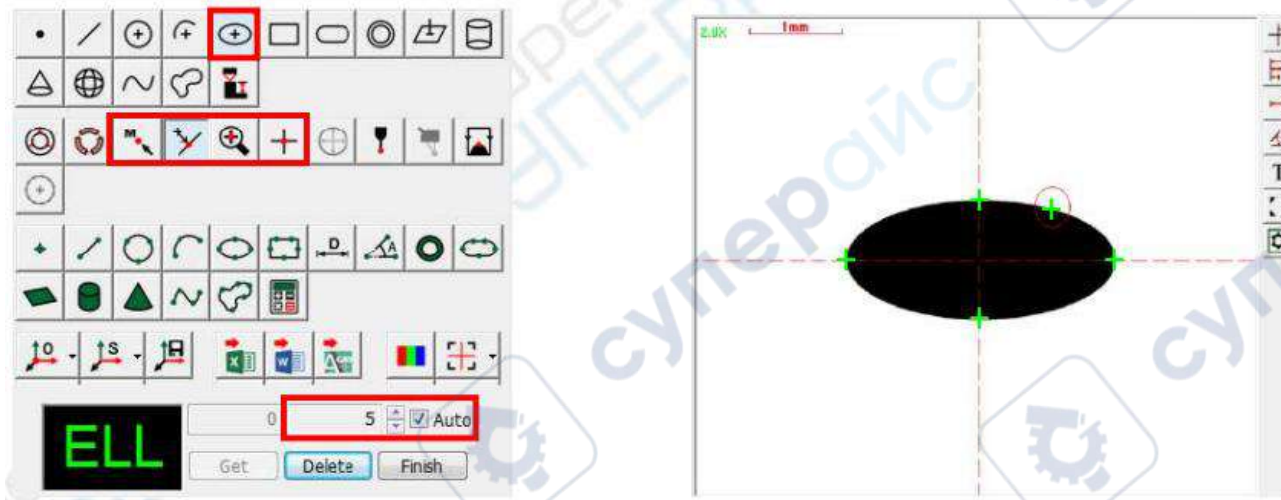
Шаг 2: Извлеките измеренный эллипс в соответствии с заданным количеством сегментов. Для извлечения внешних сегментов можно переместить их в область изображения.



③ Извлечение эллипса путем захвата нескольких точек

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Эллипс" (Ellipse) и соответствующую кнопку метода выделения точек, задайте не менее 5 точек и установите флажок "Авто" (Auto).

Шаг 2: Извлеките точки на контуре эллипса в соответствии с количеством заданных точек. Рекомендуется, чтобы эти точки включали четыре вершины эллипса. (Примечание: Нажмите левую кнопку мыши, когда цвет курсора изменится)

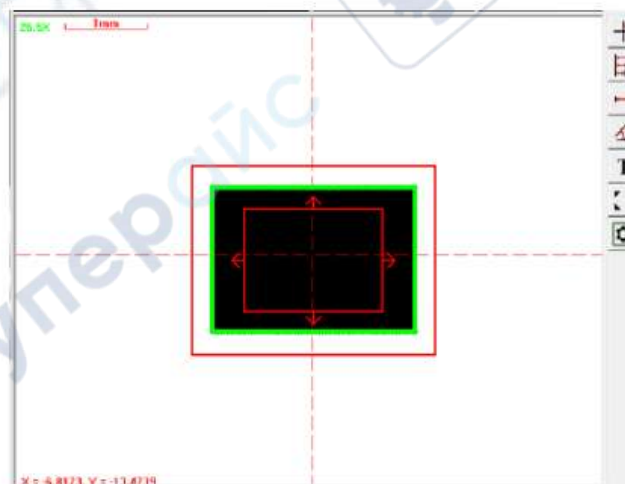


(6) Извлечение прямоугольника

① Извлечение прямоугольника путем захвата всей границы

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Прямоугольник" (Rectangle) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2: Щелкните левой кнопкой мыши на двух вершинах любой стороны измеряемого прямоугольника, переместите курсор на противоположную грань и дважды щелкните левой кнопкой мыши (также можно нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить операцию.



② Извлечение прямоугольника путем захвата нескольких сегментов

Этот метод используется в основном для больших прямоугольников, размер которых превышает площадь изображения.

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Прямоугольник" (Rectangle) и кнопку метода "Подраздел" (Subsection) и задайте не менее 4 сегментов. Установите флажок "Авто" (Auto).

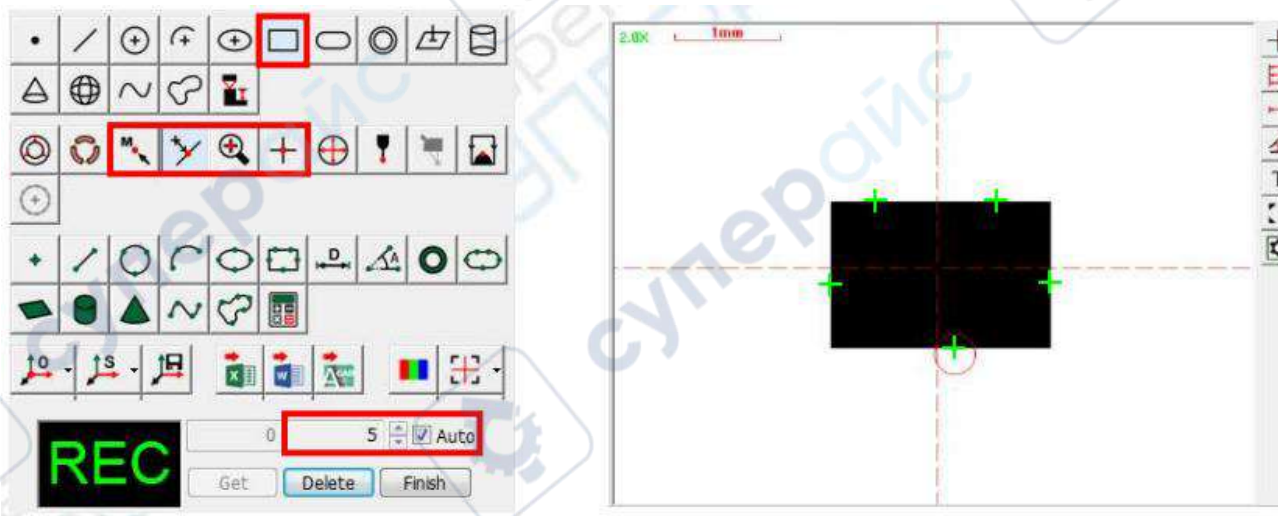
Шаг 2: Переместите одну или две стороны измеренного прямоугольника в область изображения, извлеките их, затем переместите другие стороны в область изображения и извлеките их (Примечание: все стороны прямоугольника должны быть извлечены).



③ Извлечение прямоугольника путем захвата нескольких точек

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Прямоугольник" (Rectangle) и соответствующую кнопку извлечения точек, задайте не менее 5 точек и установите флажок "Авто" (Auto).

Шаг 2: Нажмите левую кнопку мыши на любой из сторон измеряемого прямоугольника и выделите две точки на этой стороне, а затем выделите по одной точке на каждой из оставшихся сторон (Примечание: нажмите левую кнопку мыши, когда цвет курсора изменится).



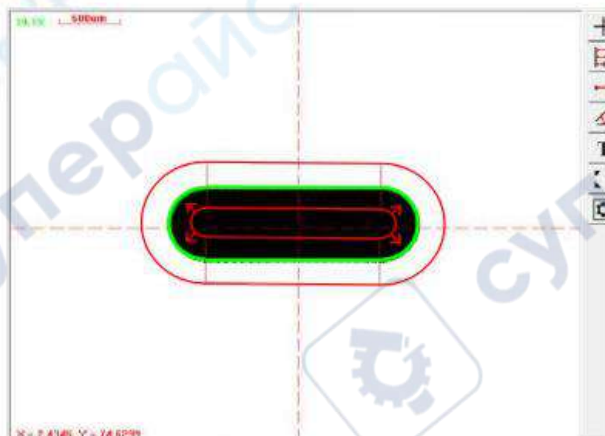
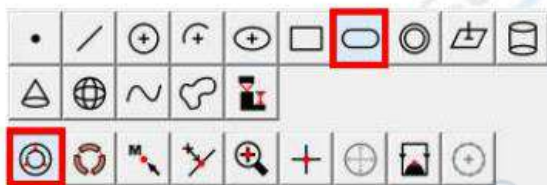
(7) Извлечение паза

Извлечение паза путем захвата всей границы

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Паз" (Slot) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2: Выделите 3 точки на одной дуге паза, появится инструмент для поиска паза, размер и направление инструмента должны соответствовать измеренному контуру, дважды

нажмите левую кнопку мыши в инструменте для поиска паза (можно также нажать пробел или клавишу Enter на клавиатуре), чтобы завершить операцию.

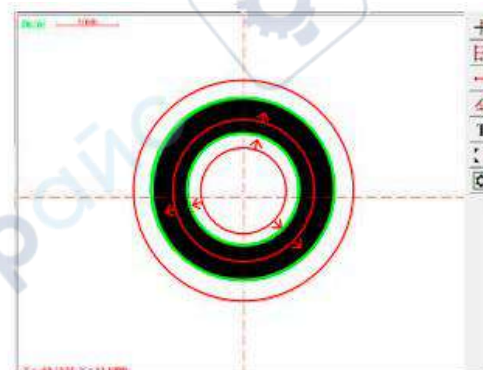


(8) Извлечение кольца

Извлечение кольца путем захвата всей границы

Шаг 1: Выберите кнопку элемента "Кольцо" (Ring) и кнопку метода "Граница" (Boundary).

Шаг 2: Щелкните три разные точки на внутренней или внешней окружности изображения кольца, появится инструмент Find-Edge-Tool, установите курсор на одну из окружностей инструмента и перетащите мышью, чтобы изменить ее размер, чтобы контур внутренней и внешней окружности измеренного изображения кольца был зажат между тремя окружностями инструмента, дважды щелкните левой кнопкой мыши на инструменте (можно также нажать пробел или клавишу ввода на клавиатуре), чтобы завершить операцию.

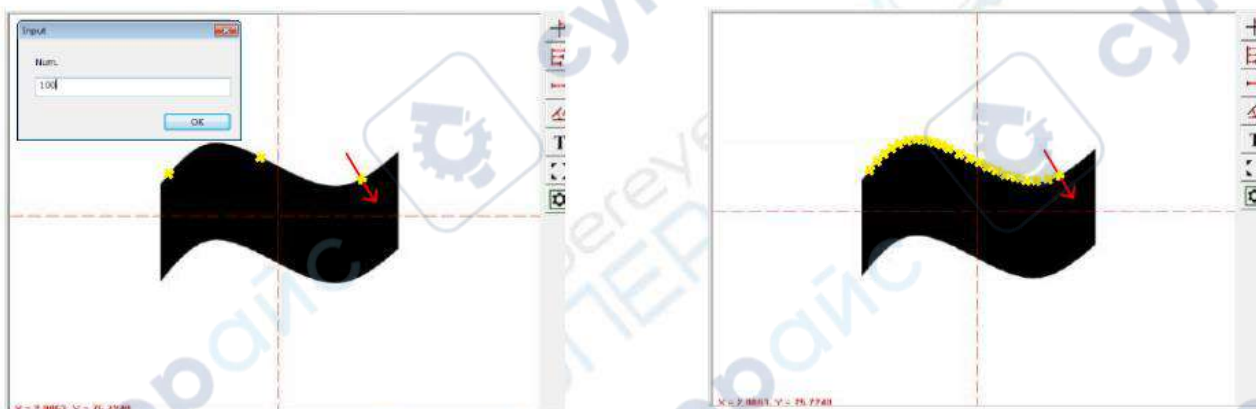


(9) Извлечение незамкнутой кривой

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "незамкнутая кривая" (Open Curve) и кнопку метода "Контур" (Contour).

Шаг 2: Нажмите левую кнопку мыши и проведите курсор рядом с измеренным контуром, чтобы нарисовать линию со стрелкой, чтобы линия пересеклась с измеренным контуром, снова нажмите левую кнопку мыши, поместите курсор на стрелку и дважды нажмите левую кнопку мыши, чтобы выделить первую точку. Таким же образом выделите вторую и третью точки. Введите общее количество точек, которые нужно извлечь для открытой кривой, во всплывающем диалоговом окне и нажмите кнопку ОК, чтобы завершить операцию. Вы также

можете предварительно задать общее количество точек извлечения для открытой кривой в диалоговом окне "Настройки пользователя" (см. главу 12). (Примечание: первая точка выше - это начальная точка открытой кривой, вторая - направление, а третья - конечная точка)



Примечание: Вышеописанный метод также может быть использован для извлечения незамкнутой кривой, размер изображения которой превышает площадь изображения. Измерение незамкнутой кривой - это самый быстрый и эффективный метод измерения длины неровной кривой. Значение длины кривой можно получить в области отображения результатов.

(10) Извлечение замкнутой кривой

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Замкнутая кривая" (Close Curve) и кнопку метода "Контур" (Contour).

Шаг 2: Используйте описанный выше метод выделения открытой кривой для выделения начальной точки и точки направления замкнутой кривой. В результате вы получите замкнутую кривую.

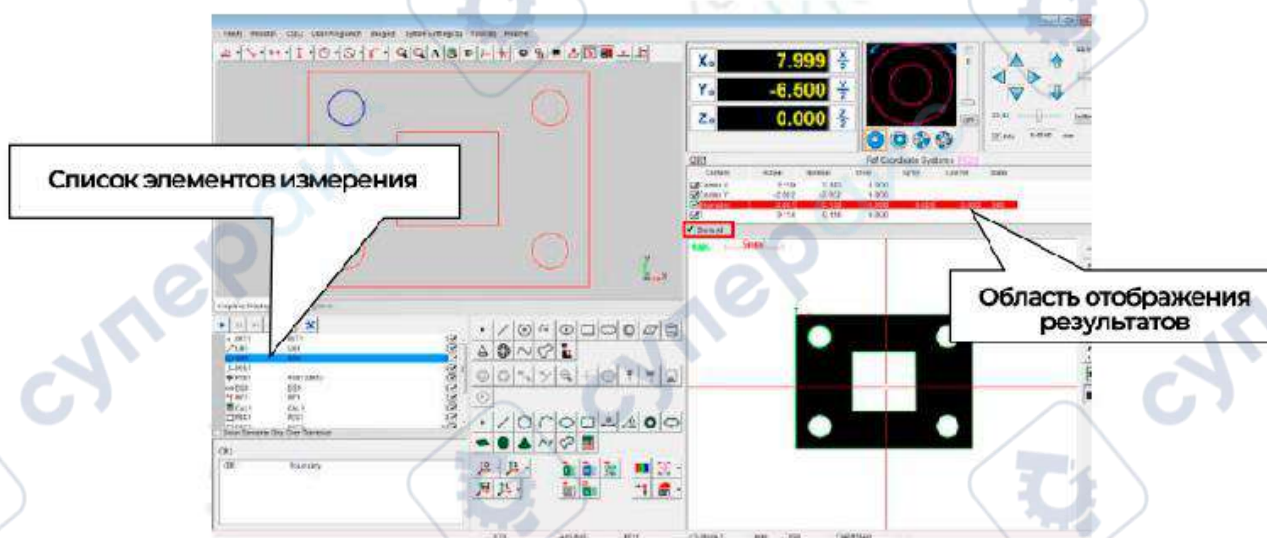


Примечание: Этот метод также может быть использован для извлечения замкнутой кривой, размер изображения которой больше площади изображения. Измерение замкнутой

кривой является самым быстрым и эффективным методом измерения длины и площади неравномерной замкнутой кривой, а также может использоваться для измерения эквивалентного диаметра гибкого круга (например, резинового уплотнительного кольца).

6.3 Просмотр данных результатов и настройки допусков

В области списка элементов перечислены номера и названия всех измеренных элементов в порядке выполнения операции измерения. Щелкните по названию элемента, чтобы просмотреть его результаты в области отображения результатов. По умолчанию отображается только часть результатов элемента, но вы можете установить флажок "Показать все" в левом нижнем углу области отображения результатов, чтобы отобразить все данные результатов.



Данные о результатах включают фактические значения, номинальные значения, значения ошибок, верхние допуски, нижние допуски и состояния.

Фактические значения : Значение, полученное в результате фактических измерений.

Номинальные значения : Стандартные значения, отмеченные на чертеже. Номинальное значение вводится пользователем вручную.

Значения погрешности : Значение погрешности= Фактическое значение - Номинальное значение.

Верхний допуск : Разница между верхним предельным размером и номинальным размером.

Нижний допуск : Разница между нижним предельным размером и номинальным размером.

Состояние: В зависимости от того, выходит ли фактическое значение за пределы допуска, существует два состояния: OK или NG, записи будут использоваться красным цветом для предупреждения, если состояние NG.

(2) Настройки допусков

Включают в себя настройки верхнего допуска, нижнего допуска, допуска формы и допуска положения.

① Настройки верхнего и нижнего допусков Вам нужно только ввести значения верхнего и нижнего допусков в области отображения результатов. Программа определит, является ли размер ОК или NG, в зависимости от того, выходит ли ошибка за пределы диапазона допусков. Записи NG будут автоматически отображаться красным цветом, как показано ниже:

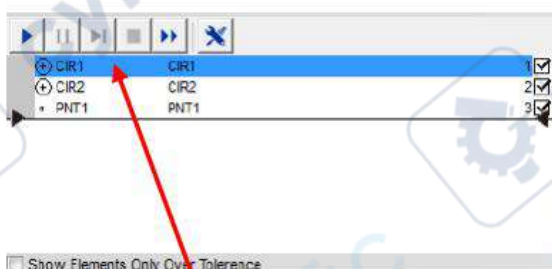
CIR1		Ref Coordinate System : PCS1					
Content	Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State	
<input checked="" type="checkbox"/> Center X	2.119	2.119	0.000				
<input checked="" type="checkbox"/> Center Y	-2.002	-2.002	0.000				
<input checked="" type="checkbox"/> Diameter	2.001	2.100	-0.099	0.020	-0.020	NG	
<input checked="" type="checkbox"/> T	0.114	0.114	0.000				

Show All

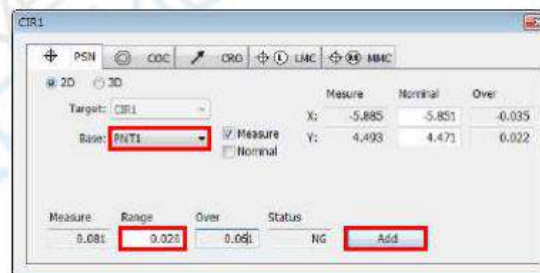
② Настройки допусков формы
 Допуск формы: включает прямолинейность, округлость, плоскостность, цилиндричность и т. д. В поле номинального значения достаточно ввести требуемый диапазон зоны допуска, как показано на следующем рисунке. Например, если ввести 2,0 в поле номинального значения, программа будет автоматически рассчитывать погрешность каждый раз при выполнении пользовательской программы и автоматически определять, является ли фактическое значение ОК или NG. Записи NG будут автоматически отображаться красным цветом, как показано ниже:

CIR1		Ref Coordinate System : PCS1					
Content	Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State	
<input checked="" type="checkbox"/> Center X	2.119	2.119	0.000				
<input checked="" type="checkbox"/> Center Y	-2.002	-2.002	0.000				
<input checked="" type="checkbox"/> Diameter	2.001	2.000	0.001	0.020	-0.020	OK	
<input checked="" type="checkbox"/> T	0.114	0.114	0.000				

③ Настройки допуска положения
 Допуск положения: Включает в себя положение, симметрию, перпендикулярность, параллельность, наклон, круговое биение, общее биение и т. д. Как показано на рисунке ниже, дважды щелкните элемент в области списка элементов, после чего откроется диалоговое окно настройки допуска положения. Например, выберите вкладку "PSN", чтобы установить допуск положения.

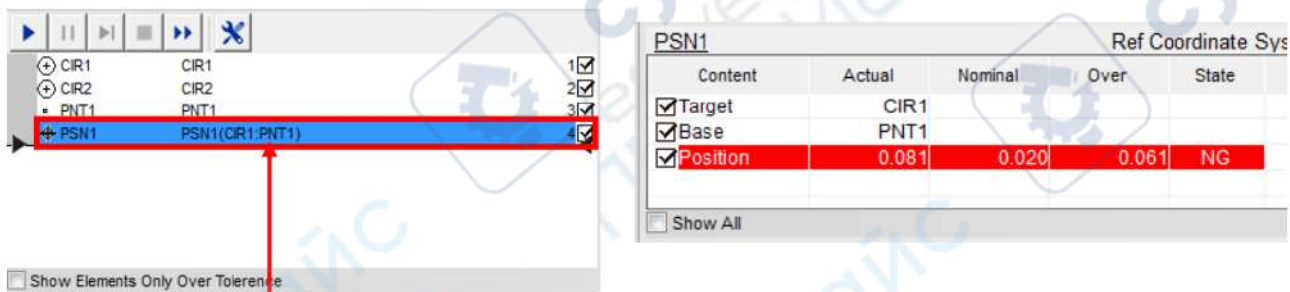


Двойной клик



Выберите "PNT1" в качестве опорной точки отсчета, то есть допуск положения "CIR1" относительно "PNT1", а затем введите диапазон допуска "0.02", нажмите кнопку "Добавить", допуск положения будет добавлен в область списка элементов. (Или можно не выбирать элемент базовой точки, а вручную ввести теоретические значения координат центра "CIR1" в поле номинальных значений. Это и есть допуск положения "CIR1" относительно его собственного теоретического положения).

Программа будет автоматически вычислять ошибку каждый раз, когда выполняется пользовательская программа, и автоматически определять, является ли фактическое значение ОК или NG, записи NG будут автоматически отображаться красным цветом.



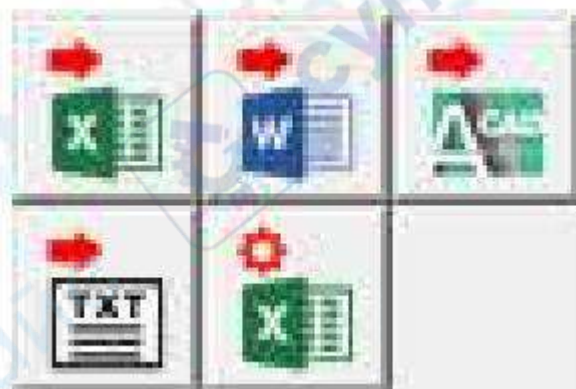
В область списка элементов добавлен допуск положения

Вы можете выполнить те же шаги для установки других допусков, определение всех допусков см. в "Руководстве по механическому проектированию".

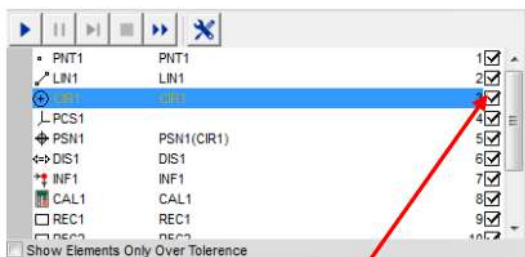
6.4 Экспорт данных результатов измерений

(1) Панель инструментов экспорта данных о результатах

Программа поддерживает экспорт документов в форматах EXCEL, WORD, TXT, DXF, IGS. Перед экспортом документов EXCEL или WORD необходимо установить приложения EXCEL или WORD. При нажатии на кнопку экспорта EXCEL и WORD автоматически запускается соответствующее приложение. Документы формата DXF открываются с помощью AutoCAD или другой графической программы. Панель инструментов для экспорта документов выглядит следующим образом:



Пользователь может указать, следует ли экспортировать результаты измерений элемента, а также указать, следует ли экспортировать один элемент результатов элемента, как показано ниже:



Элемент не будет экспортирован после того, как вы отмените "v".

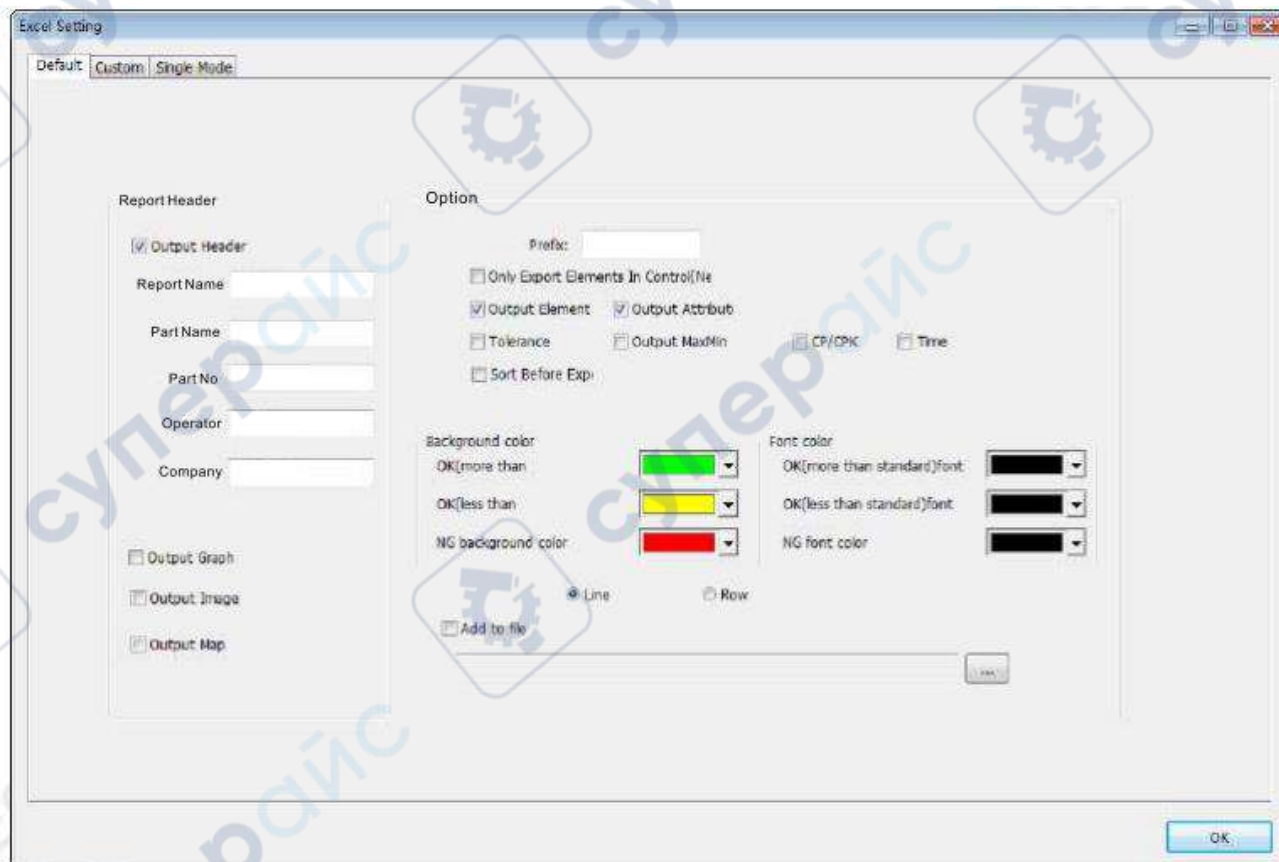
CIR1		Ref Coordinate System: PCS1				
Content	Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State
<input checked="" type="checkbox"/> Center X	2.119	2.119	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/> Center Y	-2.002	-2.002	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/> Diameter	2.001	2.000	0.001	0.020	-0.020	OK
<input checked="" type="checkbox"/> T	0.114	0.114	0.000			

Элемент не будет экспортирован после отмены "v".

The element will be not exported after you have canceled the "v"

(2) Настройки экспорта документов EXCEL

Поскольку требования к таблицам EXCEL разнообразны, программное обеспечение поддерживает настройки EXCEL-документа, нажмите кнопку "Настройки экспорта EXCEL" на панели инструментов экспорта и откройте следующее диалоговое окно.



① Настройки заголовка таблицы: Отметьте опцию "Вывести заголовок", чтобы вывести заголовок таблицы в документ EXCEL, вы также можете ввести название отчета, название детали, номер детали, оператора и компанию.

Report Header

Output Header

Report Name Table1

Part Name Part 1

PartNo 01

Operator Operator 01

Company Company 01

	A	B	C	D
1	Report Name :			Table1
2	Part Name :			Part 01
3	Part No :			1
4	Operator :			Operat 01
5	Company :			company 01

② Префикс детали: Если вы введете префикс "part", он автоматически сгенерирует название детали как "part1" "part2" "part 3"... в таблице, когда программа экспортирует данные результатов в документ EXCEL, как показано ниже:

Option

Prefix: Part

Only Export Elements In Control(Ne)

Output Element Output Attribute

Tolerance Output MaxMin

Sort Before Exp

	A	B	C	D	E	F
7						
8	Content	CIR1-Diameter	CIR2-Diameter	CIR3-Diameter	CIR4-Diameter	OK/NG
9	Nominal	2.001	2.008	2.005	3.013	
10	Part1	2.001	2.008	2.005	3.013	OK
11	Part2	2.001	2.008	2.005	3.013	OK
12	Part3	2.001	2.008	2.005	3.013	OK
13	Part4	2.001	2.008	2.005	3.013	OK
14	Part5	2.001	2.008	2.005	3.013	OK
15	Part6	2.001	2.008	2.005	3.013	OK

③ Экспортировать только контролируемые элементы : Если вы отметите эту опцию, будут экспортироваться только те элементы, для которых были установлены верхний и нижний допуски, а остальные элементы в списке элементов экспортироваться не будут.

Option

Prefix: Part

Only Export Elements In Control(Ne)

Output Element Output Attribute

Tolerance Output MaxMin

Sort Before Exp

CIR1		Ref Coordinate System : WCS				
Content	Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State
<input checked="" type="checkbox"/> Center X	-5.883	-5.883	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/> Center Y	4.491	4.491	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/> Diameter	2.001	2.001	0.000	0.030	-0.030	OK
<input checked="" type="checkbox"/> T	0.117	0.117	0.000			

④ Вывод имени атрибута : Если вы отметите эту опцию, она выведет имя атрибута в таблицу документа EXCEL, например, диаметр, окружность, округлость и т.д.

Option

Prefix: Part

Only Export Elements In Control(Ne

Output Element Output Attribute

Tolerance Output MaxMin

Sort Before Exp

	A	B	C	D
7				
8	Content	CIR1-Diameter	CIR2-Diameter	CIR3-Diameter
9	Nominal	2.001	2.008	2.005
10	Part1	2.001	2.008	2.005
11	Part2	2.001	2.008	2.005
12	Part3	2.001	2.008	2.005
13	Part4	2.001	2.008	2.005

Имя атрибута

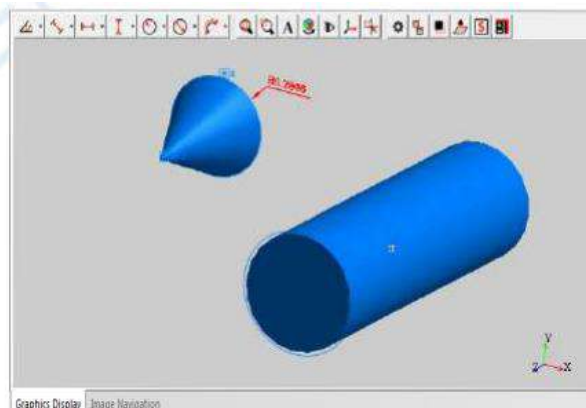
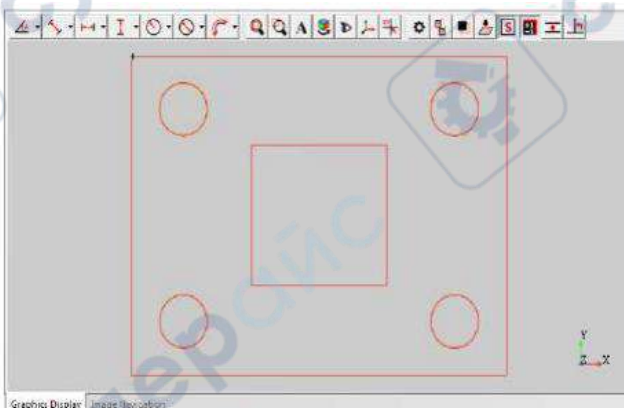
⑤ Вы можете экспортировать другие параметры в соответствии с вашими фактическими потребностями, например, графики, изображения, карты, допуски, CP/CPK, время, максимальное и минимальное значение и т.д. Опции "строка" (line) и "ряд" (row) устанавливают порядок сортировки списка элементов, а опция "добавить в файл" (add to file) позволяет добавить данные о текущих результатах в существующий документ EXCEL.

6.5 Графическая область и размеры элементов

(1) Импорт и экспорт графики

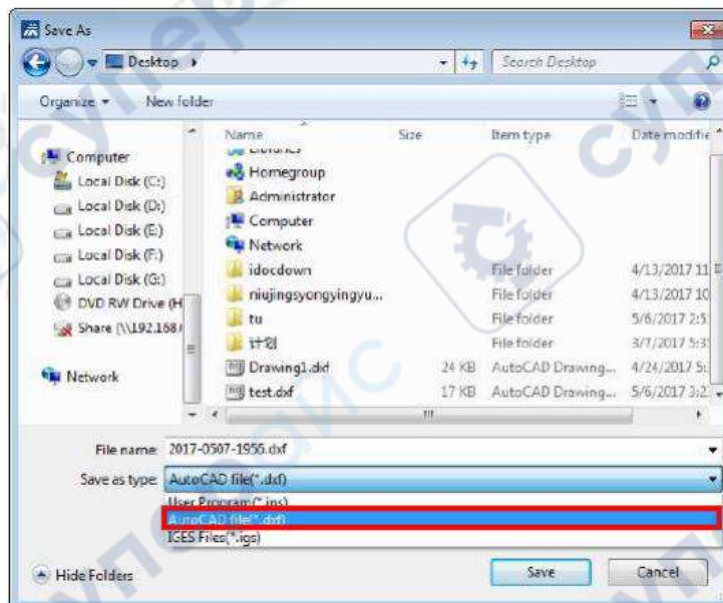
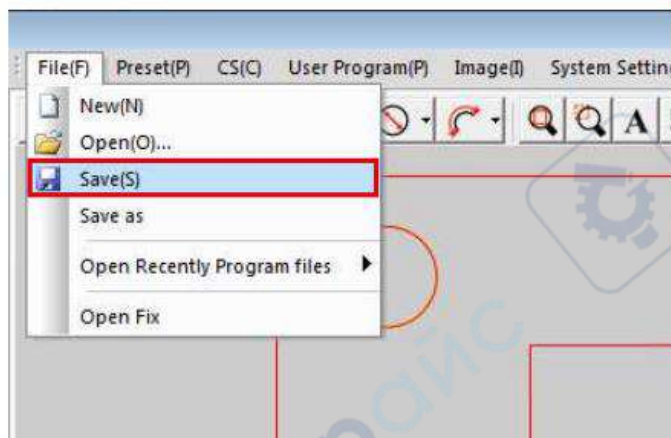
① В области графиков отображаются графики элементов, которые были измерены, или элементы, созданные методом конструирования или предварительной настройки.

② В области графиков могут отображаться 2D и 3D графики. Программа поддерживает импорт и экспорт документов в формате DXF, а также экспорт 3D-документов в формате IGS. Экспорт чертежей CAD также может быть использован для обратного проектирования.



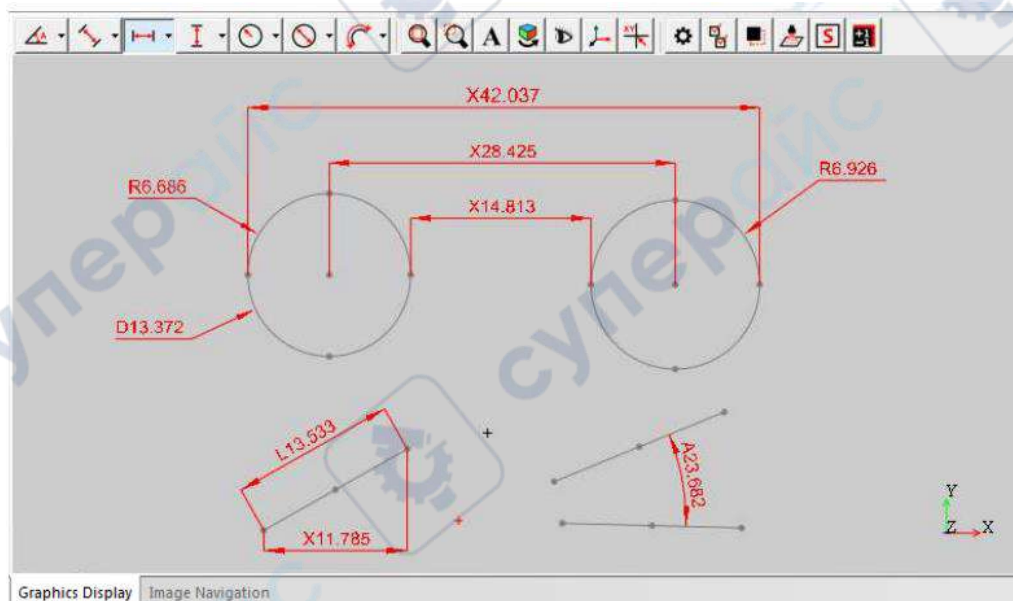
③ Экспорт чертежей CAD: Выберите "Файл→Сохранить" (File→Save) в главном меню и выберите документы в формате dxf или igsf во всплывающем диалоговом окне, нажмите кнопку Ok, чтобы завершить экспорт чертежа CAD. Вы также можете непосредственно нажать кнопку экспорта CAD на панели инструментов экспорта, чтобы завершить операцию.

Импорт CAD: импортируйте документ в формате dxf: Выберите "Файл→Открыть" в главном меню, чтобы импортировать документ в формате dxf.



(2) Размеры элементов

Панель инструментов размеров показана ниже :



① Выберите элемент, для которого необходимо задать размеры, а затем нажмите соответствующую кнопку на графической панели инструментов, чтобы отобразить размеры элемента. Если необходимо отметить размеры между элементами, следует одновременно

выделить оба элемента и нажать соответствующую кнопку размеров на графической панели инструментов. Можно удерживать левую кнопку мыши и перетаскивать размер.

② Можно нажать на символ треугольника справа от кнопки размера и выбрать, следует ли автоматически отмечать размеры этого типа.

③ Если пользовательская программа запущена, программа автоматически обновит значения размеров.

④ Вы можете поворачивать, увеличивать, скрывать геометрическую графику в графической области или выполнять другие операции с помощью функций графической панели инструментов.

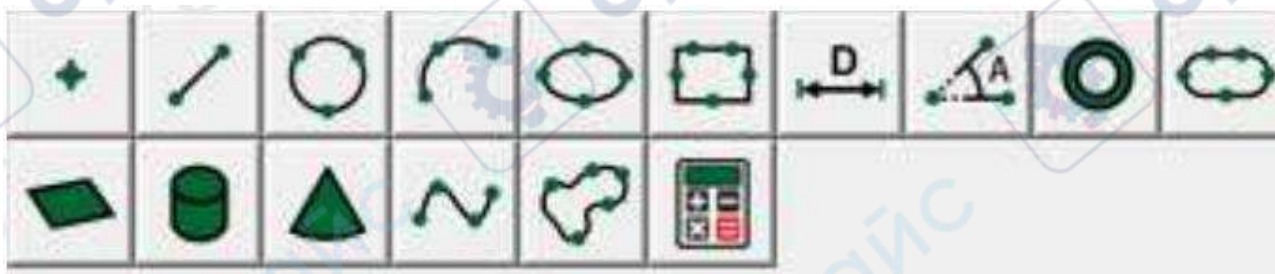
7 Создание элементов и предварительная настройка

7.1 Построение элемента

(1) Определение и использование построений элементов

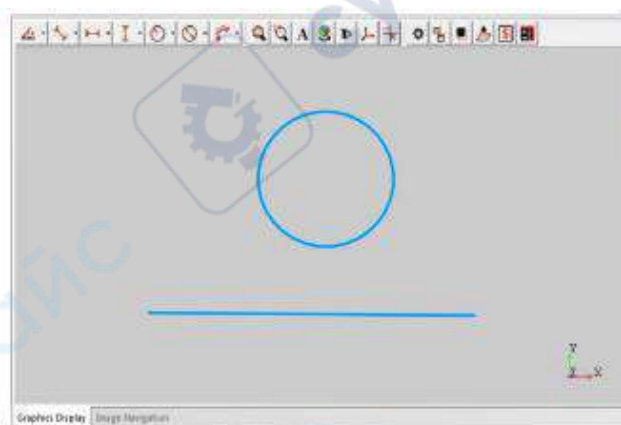
Построение элемента - это генерация нового геометрического элемента с помощью существующих геометрических элементов.

Например, построение линии по 2 существующим точкам, построение окружности по 3 существующим точкам. Кроме того, построение элементов часто используется для создания элементов, которые не могут быть измерены напрямую, таких как расстояние, угол и так далее. Элементы построения обычно используются в некоторых вспомогательных измерениях, например, с помощью элементов построения можно установить систему координат. Панель инструментов построения элементов выглядит следующим образом:

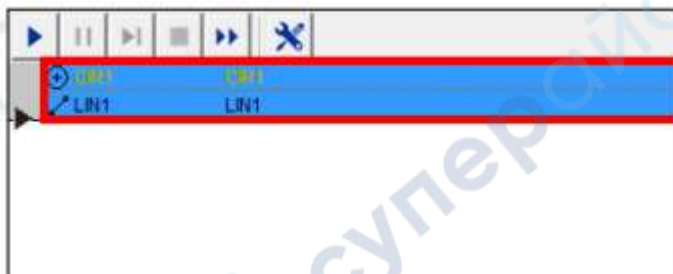


(2) Этапы построения элемента

Возьмем в качестве примера построение следующей вертикальной линии от центра круга до линии:



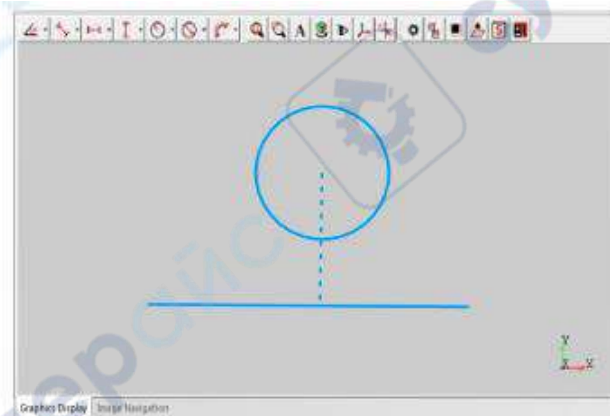
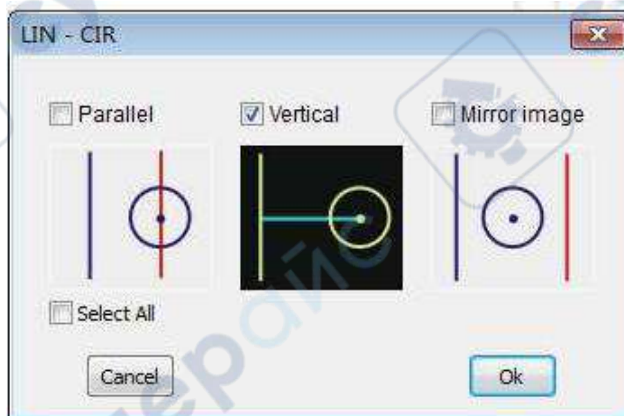
Шаг 1: Удерживайте клавишу "ctrl" на клавиатуре, затем выберите все элементы, которые будут использоваться для построения, в области списка элементов. (Также можно выбрать все эти элементы в графической области)



Шаг 2: Нажмите соответствующую кнопку построения на панели инструментов построения.



Шаг 3: Если элемент имеет несколько методов построения, появится диалоговое окно метода построения, отметьте необходимый метод, затем нажмите кнопку ОК, чтобы завершить операцию.

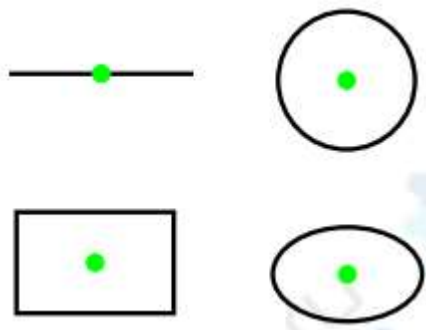


(3) Метод построения элемента

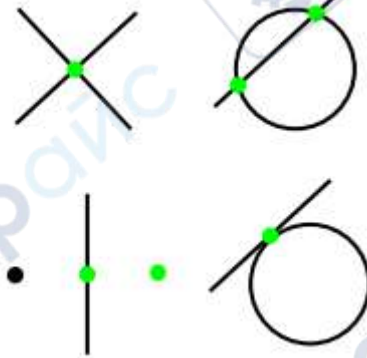
В зависимости от различных элементов, методы построения включают извлечение, пересечение, касание, вертикальное, параллельное, зеркальное, трансляцию, составление, симметрию и т.д. Ниже описаны некоторые методы построения элементов:

① Построение точек

Распространенные методы построения точек следующие:



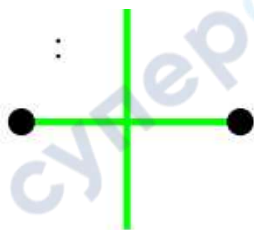
Построение центральной точки элемента



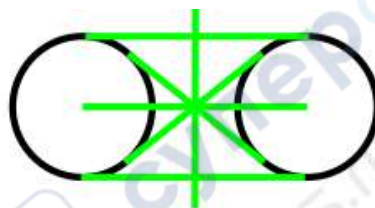
Построение точки пересечения, точки симметрии, вертикальной точки или точки касания связанных элементов

② Построение линий

Распространенные методы построения линий следующие:



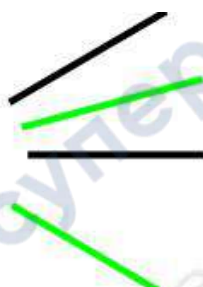
Постройте соединение и симметричную прямую двух точек



Постройте внутреннюю общую касательную, внешнюю общую касательную, соединение центров двух окружностей



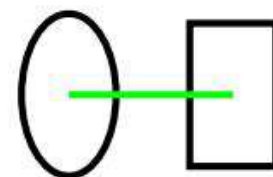
Постройте параллельную прямую, вертикальную прямую и зеркальную прямую с помощью точки и прямой



Постройте угловую биссектрису и угловую зеркальную линию двух прямых



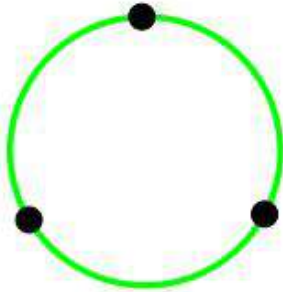
Постройте касательные и связь между точкой и центром окружности



Постройте соединение двух центров элементов

③ Построение кругов

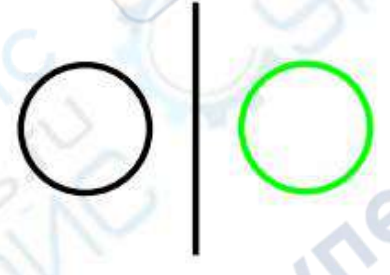
Распространенные методы построения кругов следующие:



Постройте окружность с тремя точками



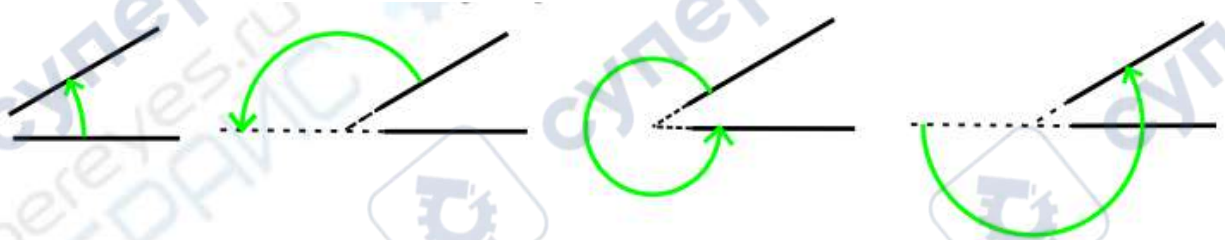
Постройте окружность распределения, окружность эксциркуляции и окружность инциденции, используя не менее 3 окружностей



Постройте зеркальную окружность с помощью окружности и прямой

④ Построение углов

Вы можете построить следующие углы с использованием двух линий:



⑤ Построение расстояний

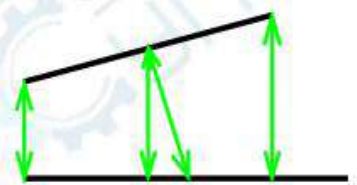
Распространенные методы построения расстояний следующие:



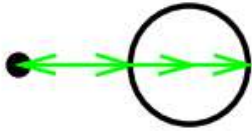
Постройте расстояние между двумя точками



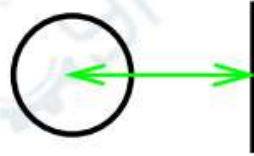
Постройте вертикальное расстояние от точки до прямой или расстояние до средней точки прямой



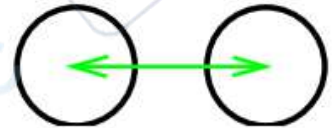
Постройте расстояние до средней точки и расстояние до конечной точки двух прямых



Постройте расстояние до центра, а также ближайшее или наибольшее расстояние от точки до окружности



Постройте вертикальное расстояние от окружности до прямой



Постройте расстояние между центрами двух окружностей или любых двух элементов

⑥ Построение плоскости

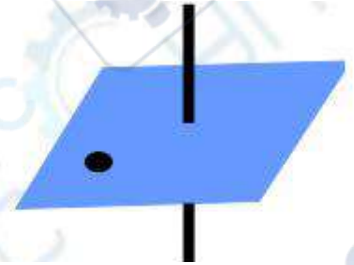
Распространенные методы построения плоскости следующие:



Постройте плоскость с тремя точками

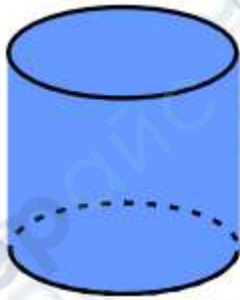


Постройте плоскость через точку и прямую



Постройте плоскость через точку и перпендикуляр к прямой

⑦ Построение цилиндров и конусов



Постройте цилиндр из двух окружностей, не лежащих в одной плоскости

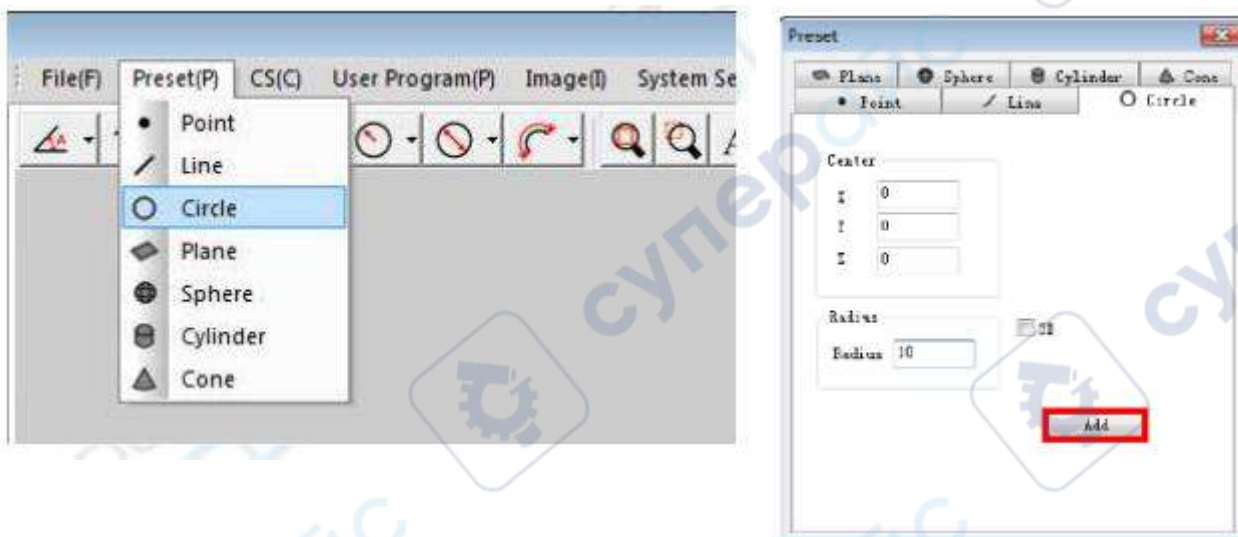


Постройте конус с окружностью и точкой вне плоскости окружности

7.2 Предварительная настройка элементов

Настройка элемента относится к ручному вводу параметров для генерации элемента. Например, генерация точки путём ручного ввода её координат, создание круга путём ввода координат его центра и радиуса. Программное обеспечение поддерживает предварительную настройку точки, линии, круга, плоскости, цилиндра, конуса и сферы. Выберите опцию меню "предустановка" (preset), выберите элемент, который вы хотите предустановить, затем введите параметры в диалоговом окне предустановки, и вы сможете сгенерировать элемент в

графической области. Настройка элементов также в основном используется в некоторых вспомогательных или сравнительных измерениях.



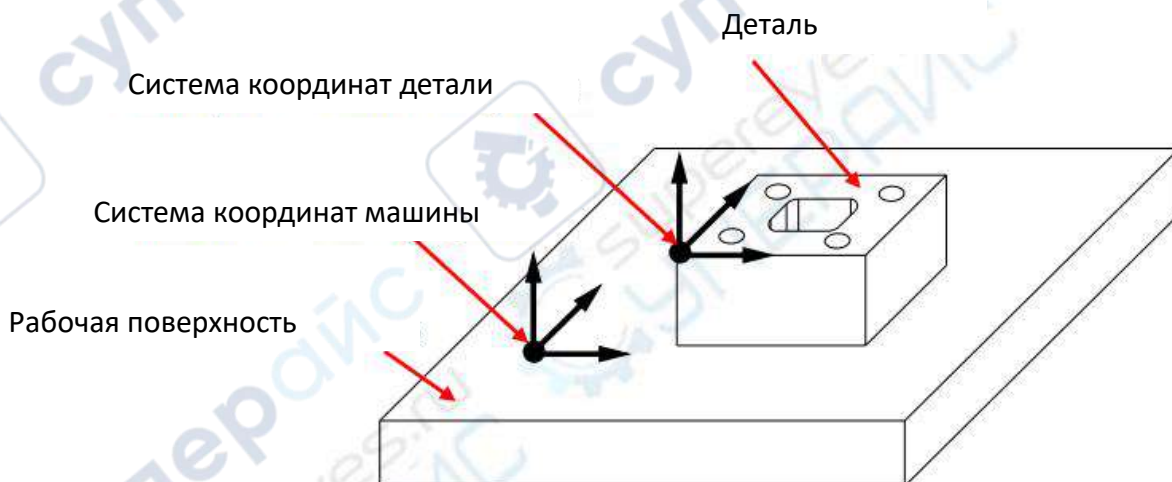
8 Система координат

В измерительных системах изображений существуют два вида систем координат: система координат машины и система координат изделия, обе из которых являются правыми декартовыми системами координат.

8.1 Определение системы координат

Система координат машины: Начало системы координат машины — это фиксированная точка относительно рабочего стола машины. Когда три оси движения останавливаются в исходном положении, начало координат машины и центр детектирования измерительного прибора совпадают друг с другом. Система координат машины является базовым измерением. Она фиксирована и не может быть изменена.

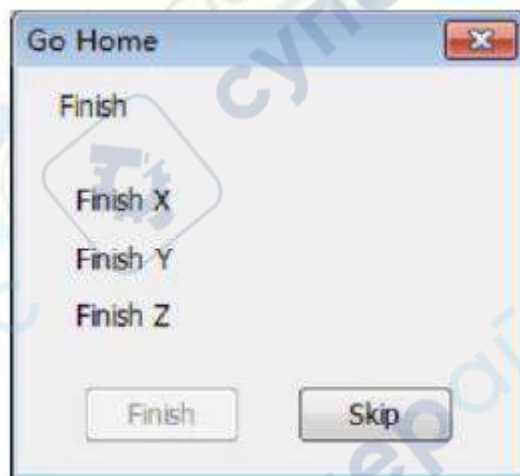
Система координат изделия: Начало системы координат изделия — это базовая точка на изделии. Вы можете произвольно создавать или изменять систему координат изделия в соответствии с требованиями.



8.2 Создание системы координат

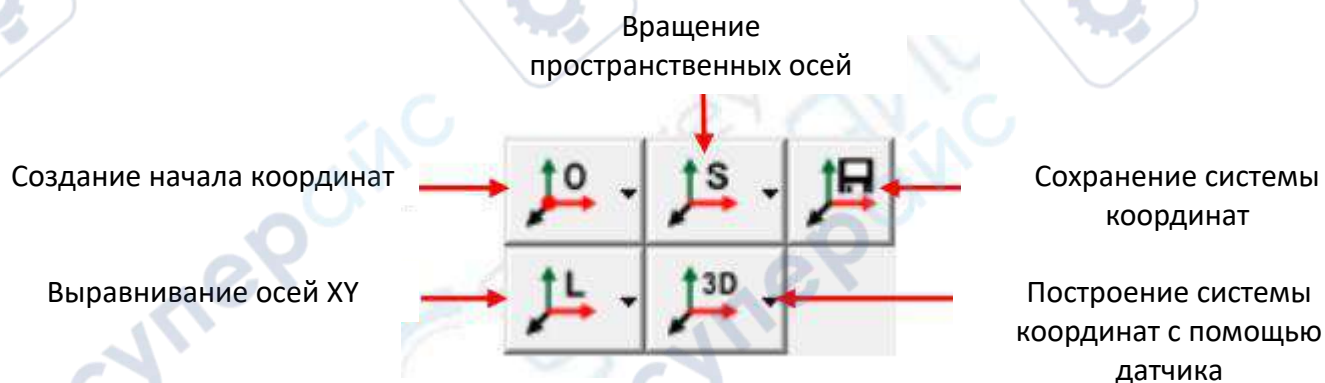
(1) Установление системы координат машины (Возвращение в исходное положение)

Система координат машины является внутренней, ее не нужно создавать. При открытии программного обеспечения будет предложено найти исходное положение следующим образом. Система координат машины автоматически устанавливается после нахождения исходного положения. (Примечание: здесь поиск исходного положения означает нахождение начала системы координат машины).



(2) Панель инструментов координат

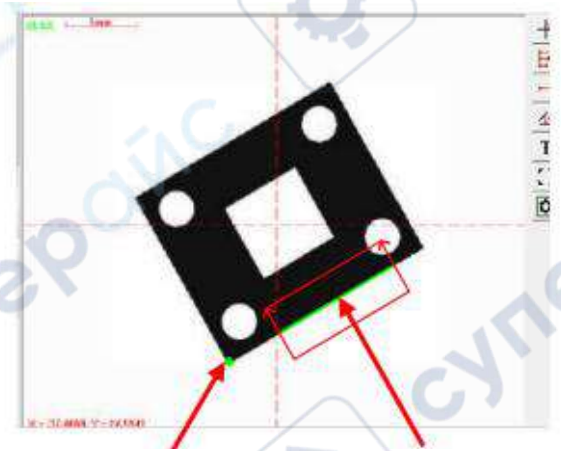
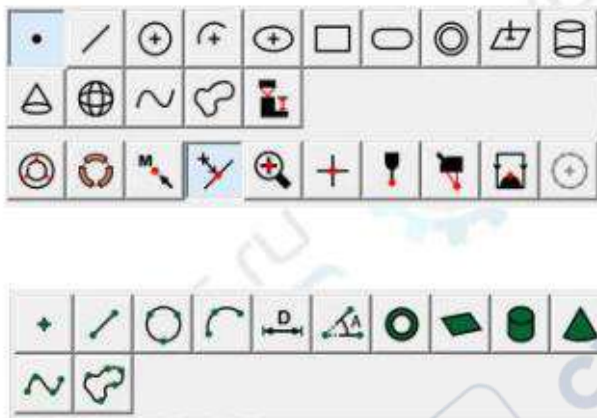
Панель инструментов координат выглядит следующим образом:



(3) Этапы создания системы координат изделия

① Плоскость XY системы координат изделия, используемой пользователем, обычно параллельна плоскости XY системы координат машины. В этом случае этапы создания системы координат изделия следующие:

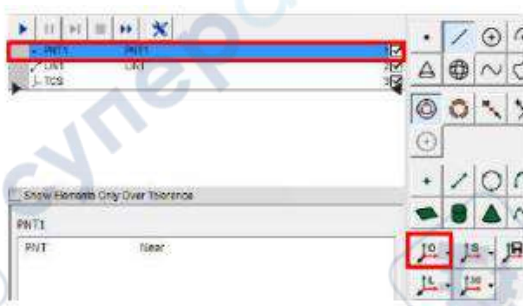
Шаг 1: Извлечение или конструирование элементов, используемых для создания системы координат. Эти элементы включают элемент для установки начала координат и элемент для установки направления осей. Например, извлечение базовой точки и базовой линии следующим образом:



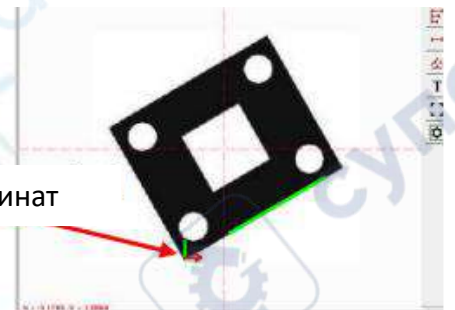
Извлечение точки привязки

Извлечение базовой линии

Шаг 2: Установка начала системы координат изделия: Выберите элемент "PNT1" в области списка элементов, как показано ниже, нажмите кнопку на панели инструментов координат, и затем символ координат немедленно появится в позиции "PNT1".



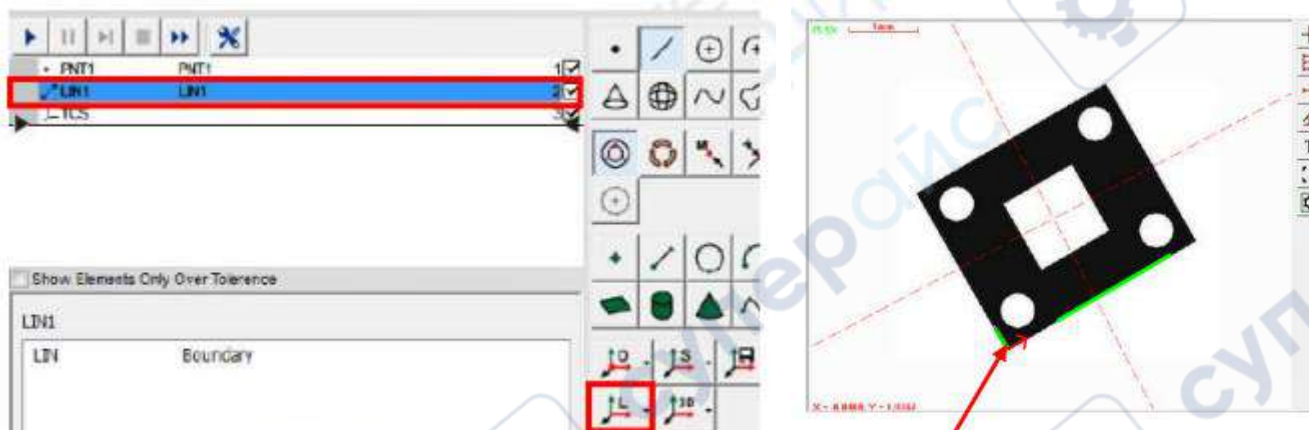
Символ координат



Элемент, используемый для создания начала координат, может быть точкой или другими геометрическими элементами. Программное обеспечение возьмет точку или автоматически извлечет центральные точки других геометрических элементов в качестве начала координат, как показано ниже:



Шаг 3: Выравнивание осей: Выберите "LIN1" в списке элементов, нажмите кнопку на панели инструментов координат. Программное обеспечение сделает направление одной из координатных осей параллельным "LIN1". Цвет оси X координатных символов красный, а цвет оси Y - зеленый. По умолчанию программное обеспечение выравнивает ось, угол которой относительно меньше с "LIN1", это может быть ось X или Y. Вы также можете нажать на треугольный символ с правой стороны кнопки, чтобы выбрать выравнивание оси X или оси Y.

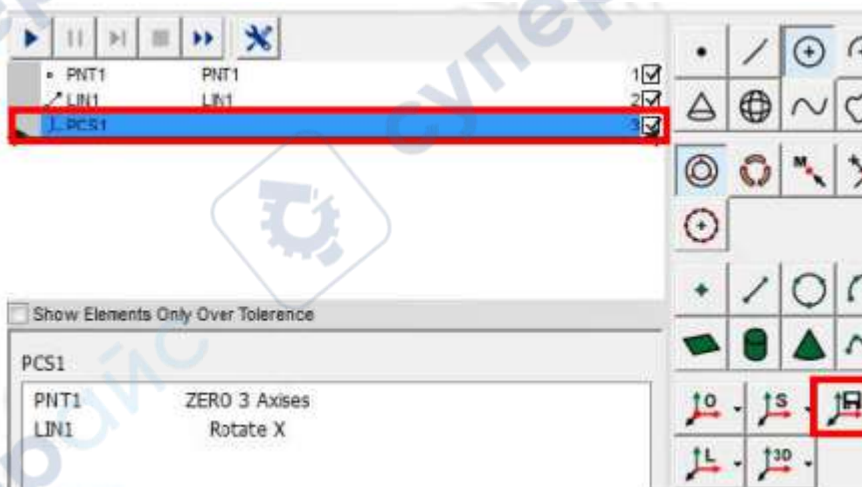


Координаты выровнены

Элемент, используемый для выравнивания координатной оси, может быть линией или другими геометрическими элементами. Программное обеспечение сделает направление координатной оси параллельным линии или совпадающим с соединением между началом координат и центральными точками других геометрических элементов, как показано ниже:



Шаг 4: Сохранение системы координат. Нажмите кнопку на панели инструментов координат для сохранения системы координат, затем элемент координат "TCS" в области списка элементов немедленно становится элементом "PCS" (Примечание: координата "TCS" является временной системой координат, её необходимо сохранить после установки, в противном случае временная система координат может быть потеряна при выполнении других операций).



② Шаги по созданию трехмерной системы координат:

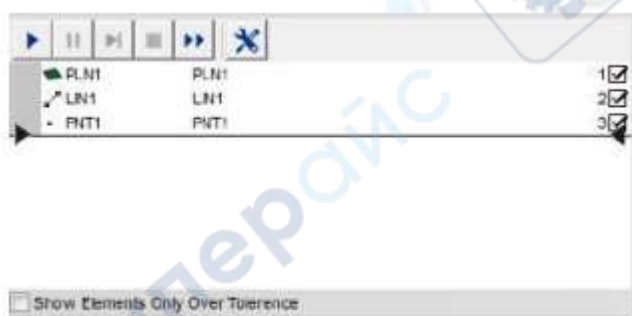
Существует два метода, как следует:

Метод 1: Извлечение элементов для построения трехмерной системы координат с использованием изображения, лазера или датчика. В качестве примера возьмем следующую 3D модель, шаги следующие:

Шаг 1: **Извлечение опорной плоскости:** Извлеките плоскость A непосредственно с помощью датчика или лазера, или постройте плоскость A с точками, извлеченными с помощью фокусного измерения.

Извлечение линейного элемента: сначала можно извлечь плоскость B, затем построить линию с плоскостью A и плоскостью B.

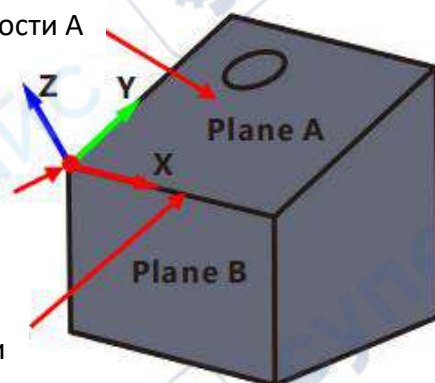
Извлечение точечного элемента: Точку можно извлечь методом проецирования или конструирования элемента.




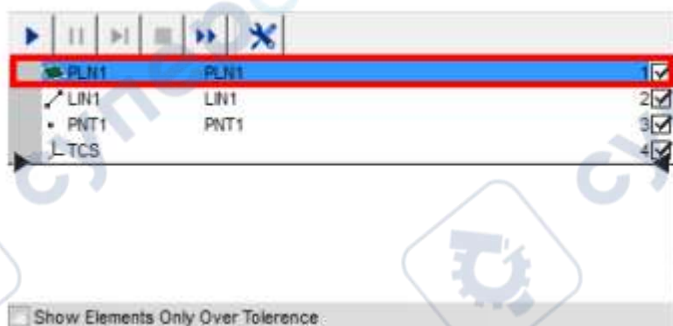
Извлечение плоскости A

Извлечение точки

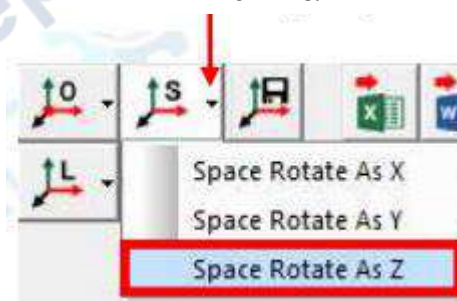
Извлечение линии




Шаг 2: Выравнивание пространственной координатной оси. Выберите плоскость, извлеченную на шаге 1, затем нажмите на треугольный символ на кнопке  и выберите "Пространственное вращение как Z" (Space Rotate as Z) во всплывающем меню.




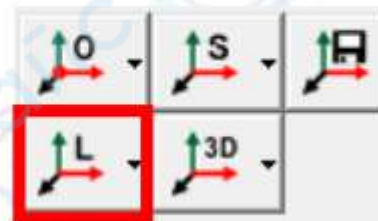
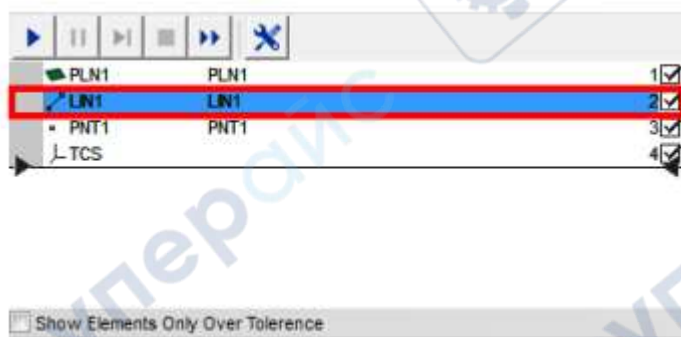
Нажмите на треугольный символ




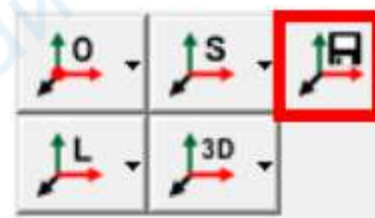
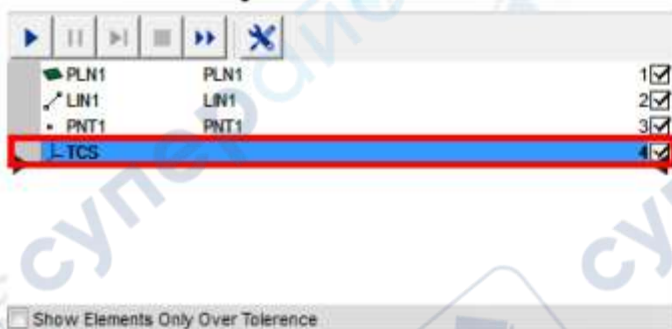
Шаг 3: Установка начала координат. Выберите точку, извлеченную на шаге 1 в списке элементов, затем нажмите кнопку  на панели инструментов координат, чтобы установить положение начала координат.




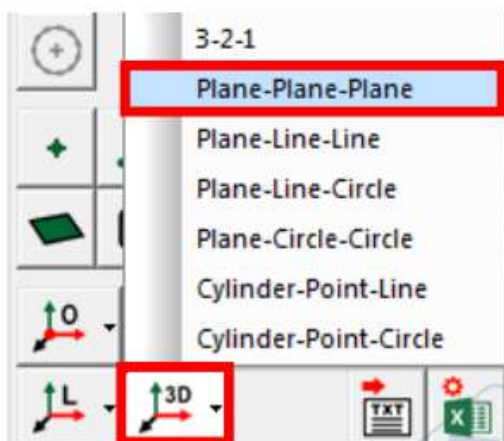
Шаг 4: Выравнивание второй координатной оси. Выберите линию, извлеченную на шаге 1 в списке элементов, и затем нажмите кнопку  на панели инструментов координат, чтобы выровнять вторую координатную ось.



Шаг 5: Сохранение системы координат. Выберите "TCS" в списке элементов, затем нажмите кнопку  на панели инструментов координат, и система координат изделия будет успешно создана.

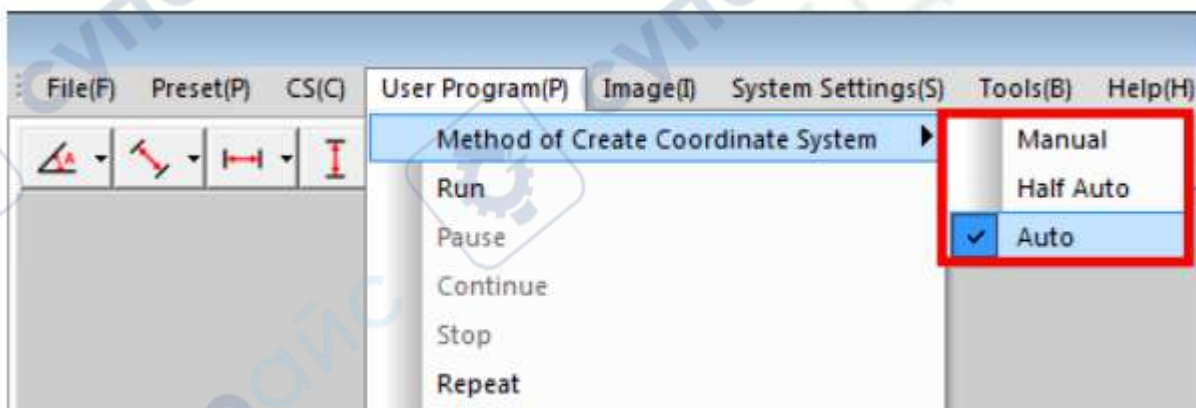


Метод 2: Метод создания трехмерной системы координат, специально для измерения с помощью зонда. Нажмите кнопку  на панели инструментов координат, выберите во всплывающем меню тип комбинации элементов, используемых для создания системы координат в соответствии с фактическими требованиями, и извлеките необходимые элементы в порядке с помощью зонда во всплывающем диалоговом окне.



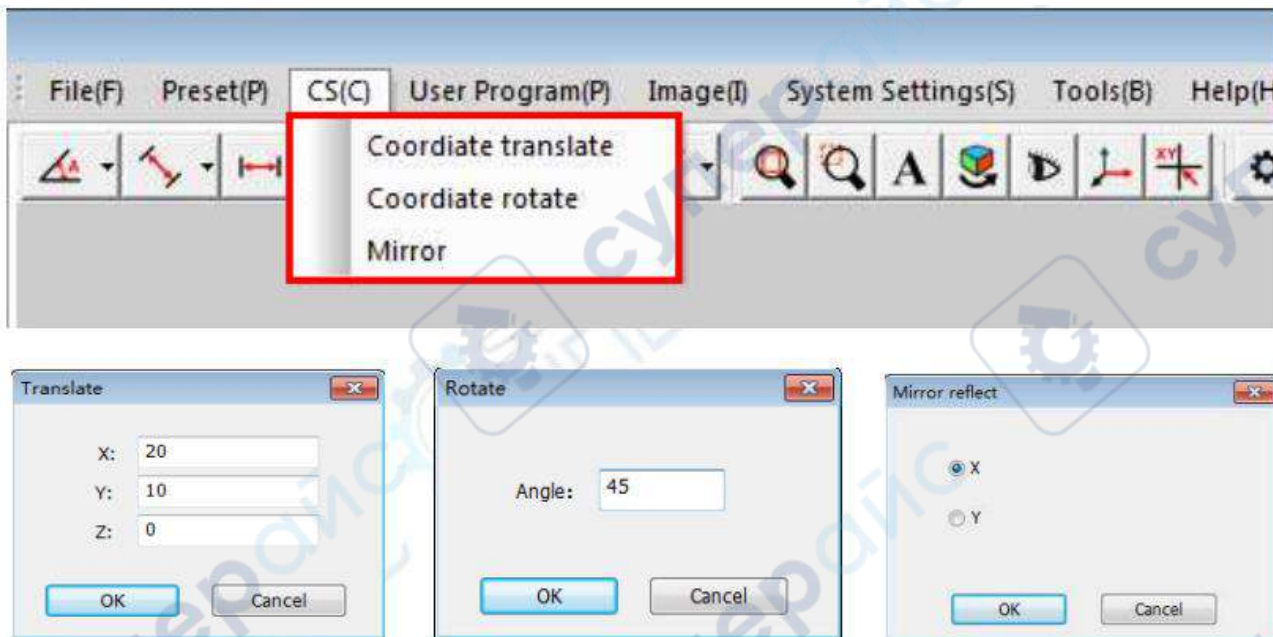
(3) Многоуровневые системы координат. Многоуровневые системы координат относятся к созданию новых систем координат на основе текущей системы координат изделия. Некоторые легко деформируемые или гнущиеся изделия можно измерять, создавая многоуровневые системы координат. Например, создание системы координат изделия "PCS 2" на основе текущей "PCS 1", а затем создание системы координат изделия "PCS 3" на основе текущей "PCS 2"...

(4) Как создать систему координат при выполнении пользовательской программы. Каждый раз, когда программное обеспечение выполняет пользовательскую программу, оно извлекает элементы, которые будут использоваться для создания системы координат с помощью инструмента Find-Edge-Tool, нарисованного пользователем. Существует три метода извлечения элементов: «ручной», «полуавтоматический» и «автоматический». Вы можете выбрать «Программа пользователя -> Метод создания системы координат» ("User program->Method of create coordinate system) в главном меню, чтобы выбрать один из этих трех методов. В пакетном измерении, если положение изделия сильно изменилось по сравнению с его исходным положением, чтобы предотвратить выход элементов, используемых для создания системы координат, за пределы области Find-Edge-Tool, вы можете выбрать опцию меню «ручной»; Когда изделие точно установлено с помощью приспособления, его положение мало изменяется, и элементы не могут выйти за пределы области Find-Edge-Tool, в этом случае вы можете выбрать опцию меню «Авто» или «Полуавто».



8.3 Поворот, перевод и зеркальное отображение координат

Можно выбрать пункт меню "CS" для перевода, поворота и зеркального отображения системы координат детали. Как показано ниже:

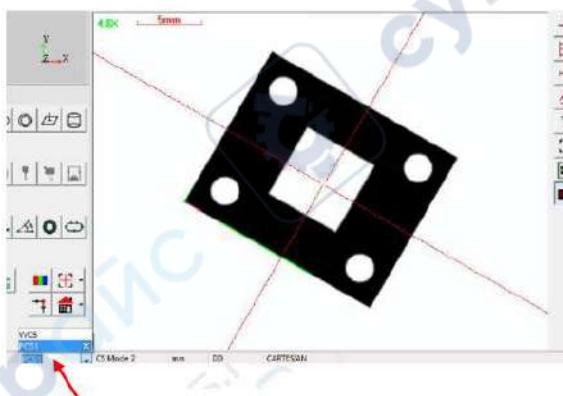


8.4 Преобразование системы координат детали

(1) Преобразование системы координат

Вы можете нажать на строку состояния под интерфейсом программного обеспечения, чтобы преобразовать систему координат. Систему координат можно преобразовать в систему координат машины или любую систему координат изделия. Система координат, отображаемая в строке состояния, является "Текущей системой координат", а область отображения координат показывает текущие координатные данные. Цвет координатных данных зеленый, когда текущая система координат является системой координат машины, в противном случае цвет координатных данных желтый. Все измерения основаны на текущей системе координат.

Дата координат машины - зеленый



Нажмите здесь, чтобы преобразовать текущую систему координат

X ₀	-0.2390	X/2
Y ₀	1.9460	Y/2
Z ₀	9.2855	Z/2

Дата координат детали имеет желтый цвет

X ₀	-0.4572	X/2
Y ₀	10.3653	Y/2
Z ₀	3.1525	Z/2

(2) Режим системы координат

Программное обеспечение отображает данные результатов измерений в двух режимах системы координат: "Режим координат 1" и "Режим координат 2", между которыми можно переключаться, дважды щелкнув по строке состояния. Режим координат 1: В этом режиме можно выбрать координаты отсчета данных результатов. Когда вы хотите наблюдать результаты определенного элемента в любом состоянии системы координат, вы можете сначала выбрать "режим координат 1" в строке состояния, а затем щелкнуть по системе отсчета координат в правом верхнем углу области отображения результатов.



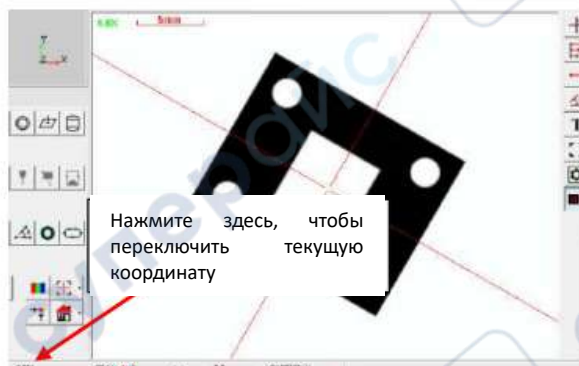
режим координат 1

Content		Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State
<input checked="" type="checkbox"/>	Center X	2.295	2.295	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Center Y	11.182	11.182	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Diameter	2.199	2.199	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	T	0.031	0.031	0.000			

Ref Coordinate System: PCS1
WCS
PCS2
PCS3

Система координат опциональна

Режим координат 2: В этом режиме система отсчета координат всех элементов фиксируется на текущей системе координат и не может быть выбрана произвольно. Когда вы хотите, чтобы данные результатов всех элементов отображались в определенной системе координат, вы можете сначала переключить эту систему координат на текущую систему координат, а затем выбрать "режим координат 2" в строке состояния.



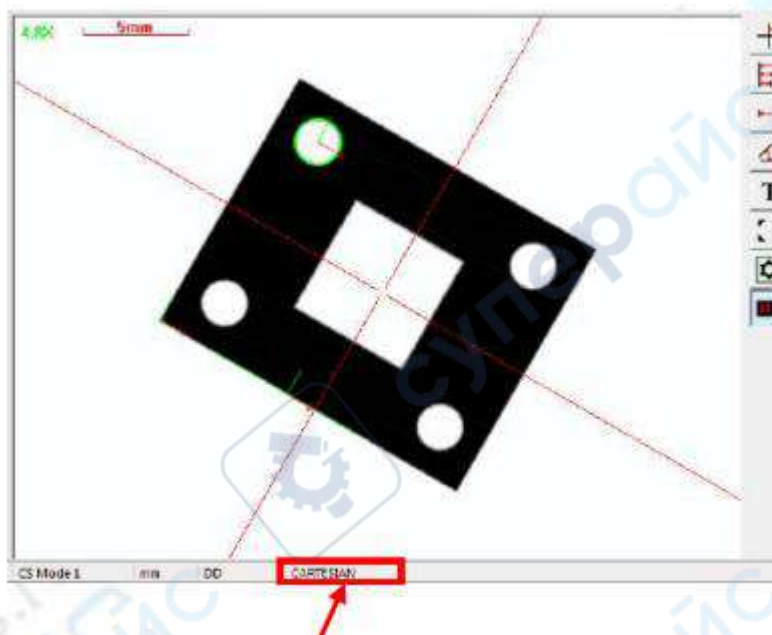
режим координат 1

Content		Actual	Nominal	Over	UpTol	LowTol	State
<input checked="" type="checkbox"/>	Center X	-3.097	-3.097	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Center Y	7.271	7.271	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Diameter	2.199	2.199	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	T	0.031	0.031	0.000			

Ref Coordinate System: WCS

Система координат фиксируется на текущей системе координат

Координаты изделия также могут быть преобразованы между декартовыми координатами и полярными координатами. Вы можете дважды щелкнуть в указанном ниже месте на строке состояния, чтобы преобразовать их.

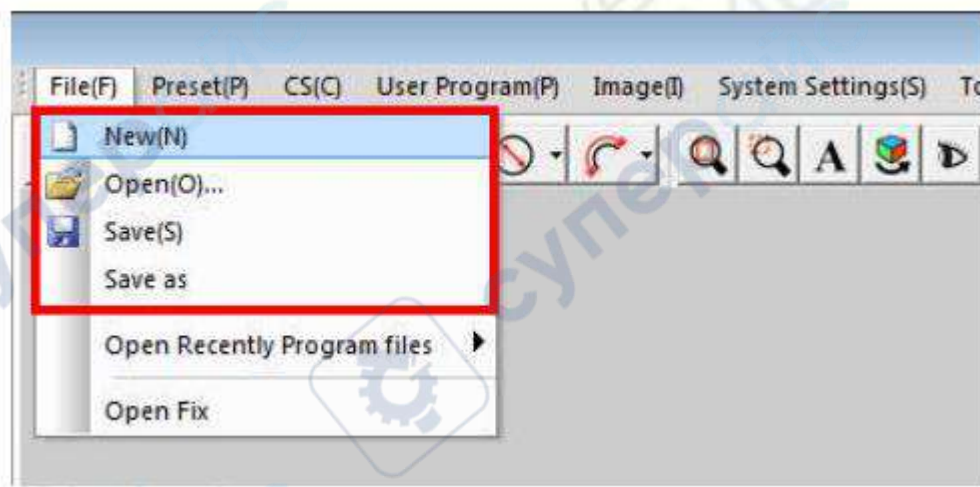


преобразование между декартовой и полярной координатами

9 Пользовательская программа

9.1 Создание, открытие и сохранение пользовательских программ

Вы можете выбрать пункт меню "Файл -> Новый", чтобы создать новую пользовательскую программу, а также открыть существующую пользовательскую программу или сохранить текущую пользовательскую программу в папке. Расширение пользовательской программы - ".ins".



9.2 Создание, выполнение и изменение пользовательской программы

(1) Создание пользовательской программы

Программное обеспечение записывает шаги измерения, конструирования и перемещения в последовательности и генерирует элементы. Эти элементы отображаются в

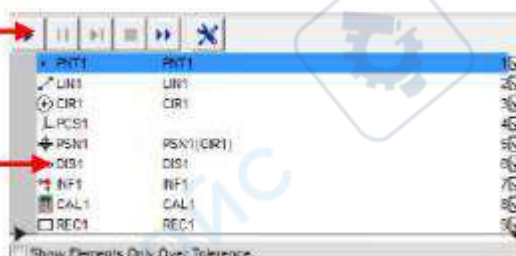
области списка элементов по порядку, и пользовательская программа создается автоматически.

(2) Выполнение пользовательской программы

Вы можете выполнить пользовательскую программу, нажав кнопки Запуск, Пауза, Продолжение, Стоп и Повтор на панели инструментов Пользовательской программы. Программное обеспечение автоматически измеряет элементы в области списка элементов по очереди при выполнении программы. Вы также можете настроить, будут ли результаты измерений автоматически экспортироваться по окончании выполнения программы (как автоматически экспортировать результаты, см. в настройках пользовательской программы, описанных позже).

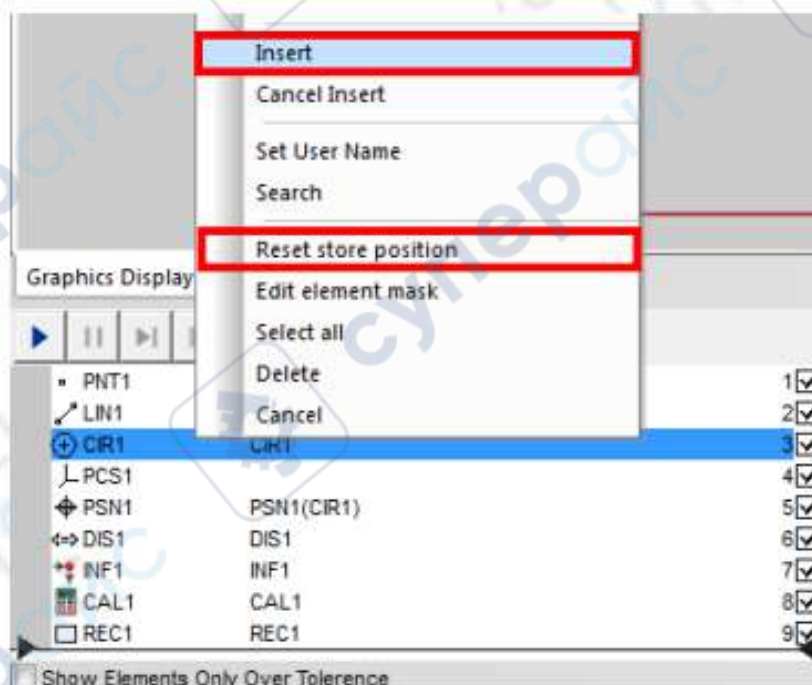
Панель инструментов программы

Область списка элементов



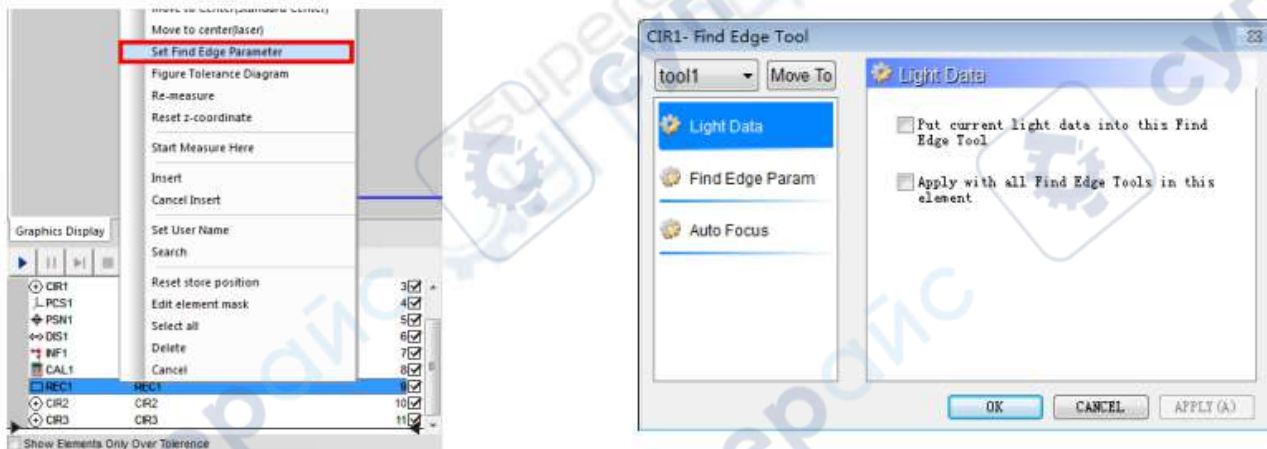
(3) Изменение пользовательской программы

Щелкнув правой кнопкой мыши по определенному элементу в области списка элементов, вы можете вставить элемент или шаг в список, выбрав пункт меню "вставить", или выбрав "Сбросить позицию хранения" для изменения позиции элемента в списке, тем самым изменяя порядок программы. Вы также можете вносить другие изменения в пользовательскую программу.



9.3 Настройки инструмента Find-Edge-Tool

Вы можете настроить параметры инструмента Find-Edge-Tool для элемента в программе, такие как параметры источника света, параметры края и автофокусировку. При использовании метода "подраздел" для измерения элементов вы также можете настроить Find-Edge-Tool для каждого сегмента. Щелкните правой кнопкой мыши по элементу в области списка элементов, выберите опцию меню "Установить параметры Find Edge", откроется следующее диалоговое окно:



В диалоговом окне настроек "Find Edge Tool" вы можете сделать следующие настройки:

(1) **Данные источника света:** Вы можете перезаписать текущие данные источника света определенного "Find-Edge-Tool" с установленными значениями яркости поверхности и контурной яркости на панели регулировки света или перезаписать данные источника света всех элементов.

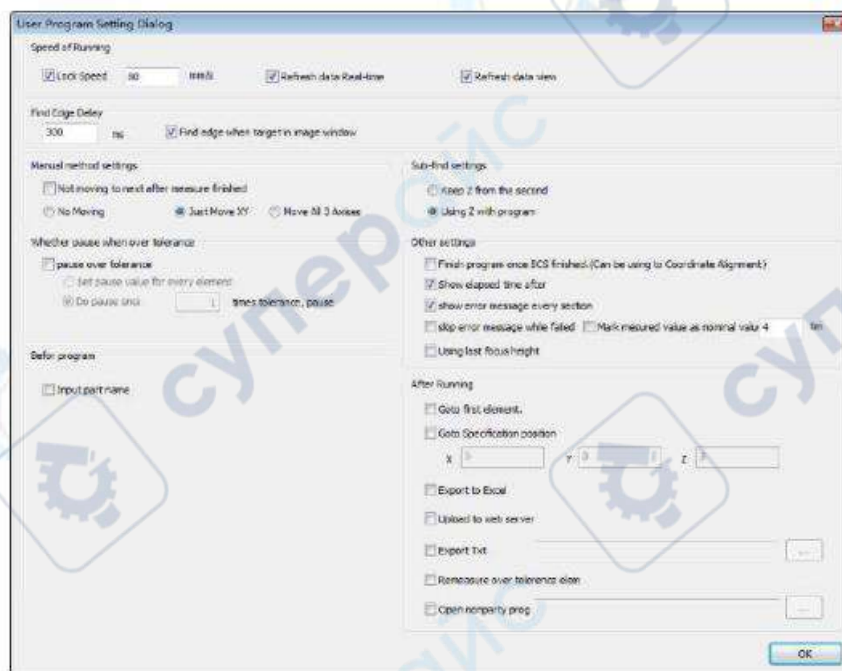
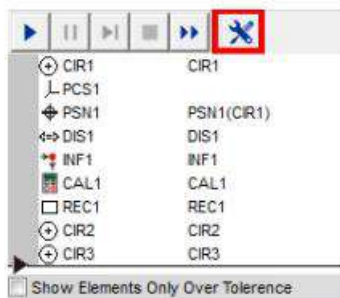
(2) **Параметры Find Edge:** Вы можете установить порог, точность и размер заусенца для выбранного элемента "Find-Edge-Tool".

(3) **Автофокус:** Вы можете установить автофокусировку в позиции определенного Find-Edge-Tool, а также сбросить размер Find-Edge-Tool.

(4) При использовании метода "подраздел" для измерения элементов, вы можете выбрать опцию "Применить ко всем инструментам в этом элементе", а также выбрать настройку других Find-Edge-Tools этого элемента, щелкнув по раскрывающемуся треугольнику в верхнем правом углу диалогового окна.

9.4 Настройки программы пользователя

Нажмите кнопку "Настройки программы" на панели инструментов Пользовательской программы, чтобы открыть диалоговое окно "Настройки пользовательской программы". Как показано ниже:



Некоторые опции в этом диалоговом окне описаны следующим образом:

(1) **Скорость выполнения:** скорость перемещения между элементами во время выполнения программы, и вы можете зафиксировать эту скорость на определенном значении.

(2) **Задержка Find Edge:** сколько времени начинать извлечение элемента после остановки движения машины.

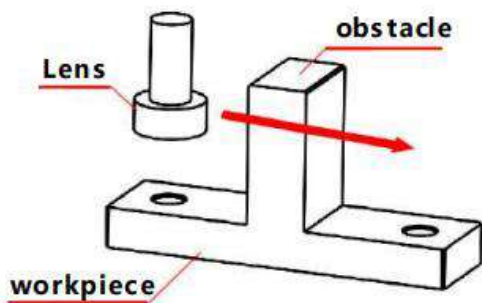
(3) **Экспорт в EXCEL:** после завершения программы каждый раз будет автоматически экспортироваться отчет EXCEL.

(4) **Возврат к первому элементу:** центр области изображения вернется в исходное положение после завершения программы.

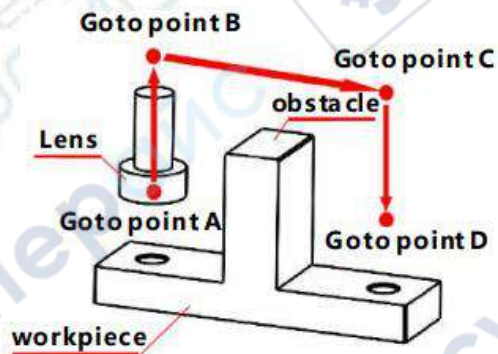
(5) **Переход в указанное положение:** центр области изображения переместится в определенную координатную позицию после завершения программы. Вы также можете проверить другие опции для настройки пользовательской программы.

9.5 «Точка перехода» (Goto Point)

При перемещении от одного элемента к другому по умолчанию траектория движения является кратчайшей прямой линией между этими двумя элементами. Если между этими элементами есть препятствие, то столкновение неизбежно. Поэтому на траектории движения должны быть установлены точки перехода, чтобы избежать столкновения. Как показано ниже:

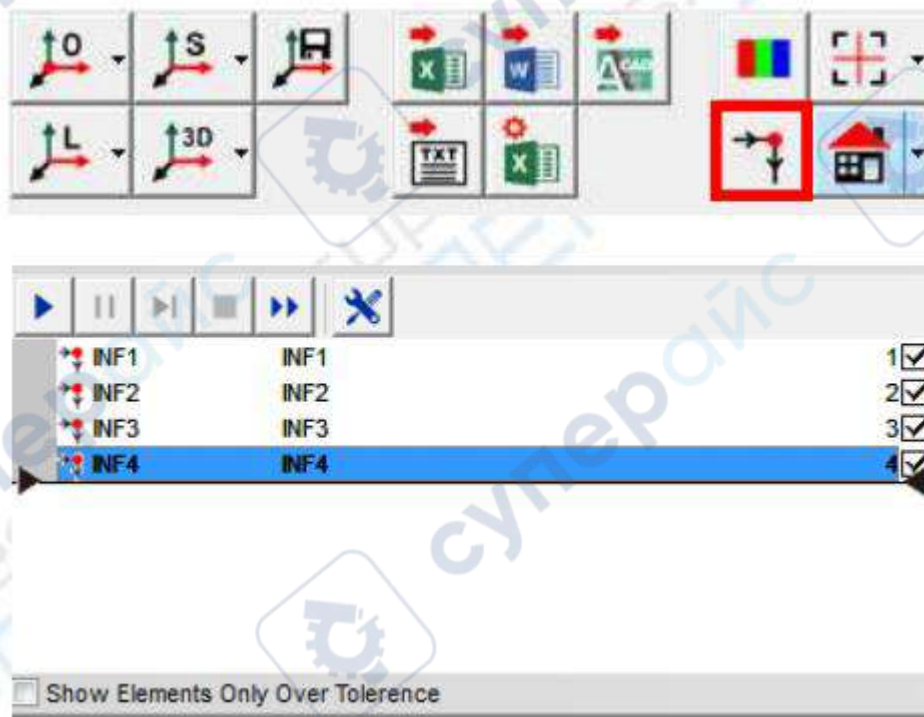


Ошибка: Нет точек Goto



Correct: The Goto points have been inserted

Шаги установки точек перехода следующие: Чтобы объектив обошел препятствие от точки A до точки D, необходимо переместить объектив в порядке A→B→C→D, и нажать кнопку точки перехода в каждом положении A->B->C->D. Все точки перехода будут отображаться в области списка элементов. Машина будет двигаться вдоль точек перехода во время выполнения программы.



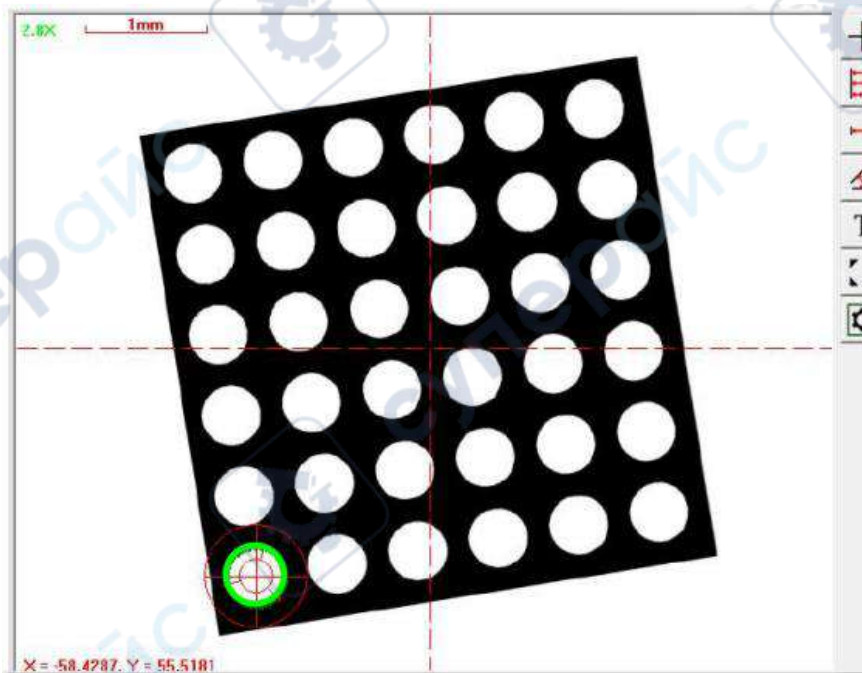
10 Практические функции измерения

10.1 Элементы перевода и матрицы

Когда на изделии много равноудаленных элементов, вы можете сначала извлечь один из этих элементов, а затем сгенерировать оставшиеся элементы с помощью функции перевода элемента или матрицы элемента. Это может сэкономить много времени на извлечение элементов. Возьмем для примера измерение отверстий на следующем изделии.

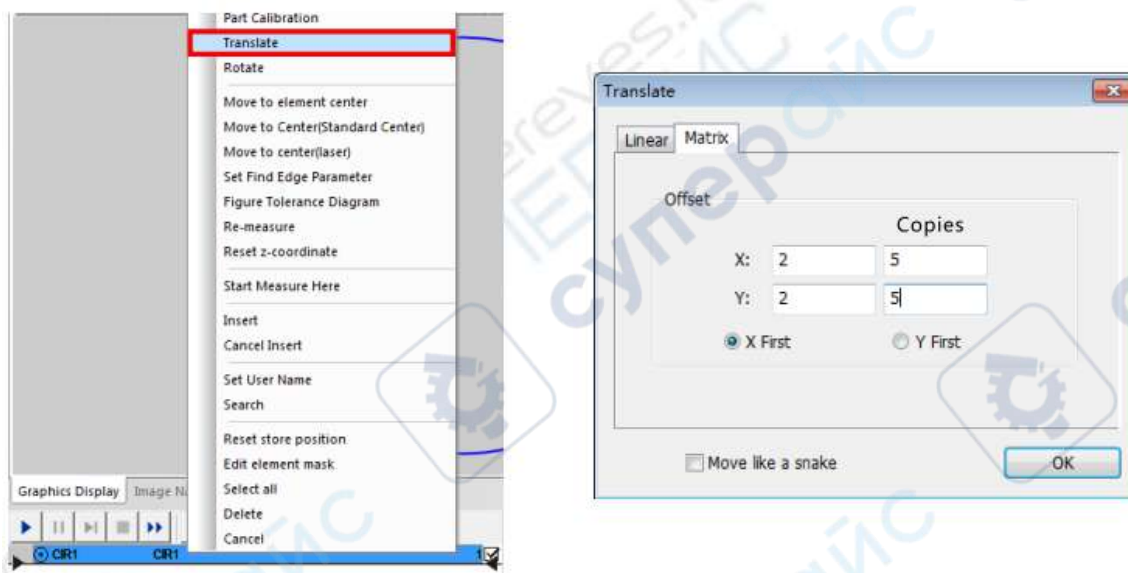


Шаг 1: Извлеките первое отверстие в нижнем левом углу изображения изделия.

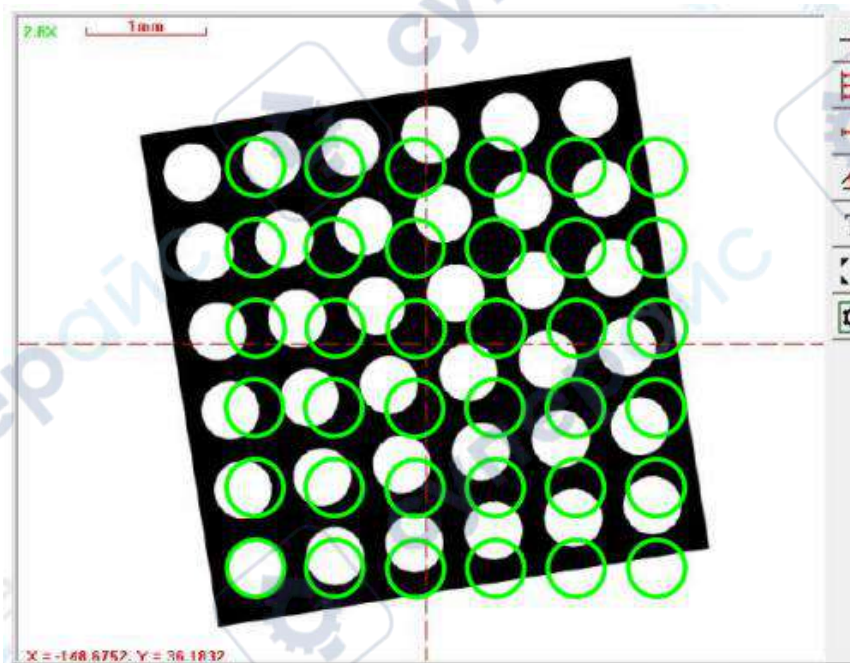


Шаг 2: Щелкните правой кнопкой мыши по элементу круга в области списка элементов, выберите опцию меню "Перевести", выберите вкладку матрицы в диалоговом окне "Перевод",

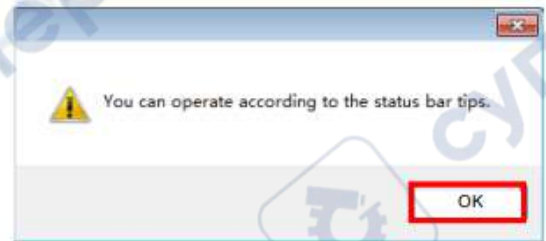
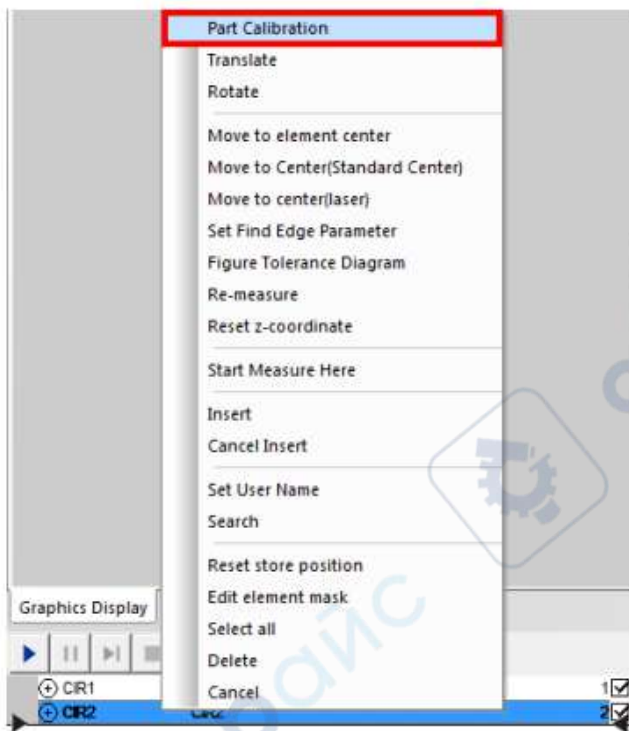
введите значение смещения матрицы и количество копий, нажмите кнопку ОК, чтобы завершить операцию. (Примечание: количество копий не включает оригинальный элемент).



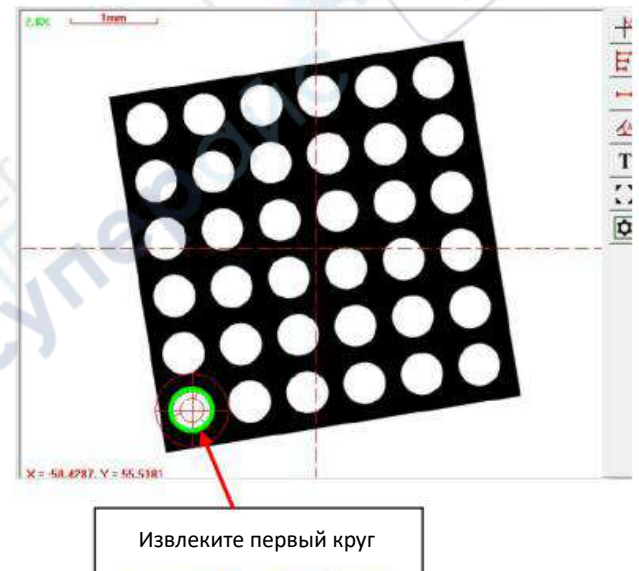
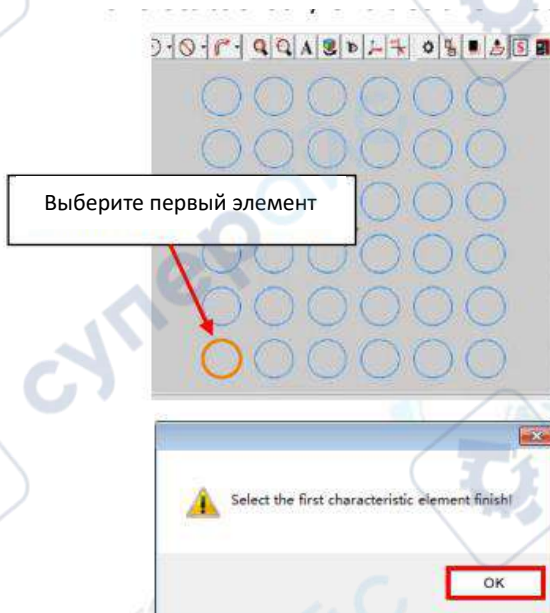
Поскольку местоположение размещения изделия неопределенно, круги матрицы могут не совпасть с кругами на изображении изделия, поэтому вам нужно выровнять графику матрицы и фактическое изображение изделия.



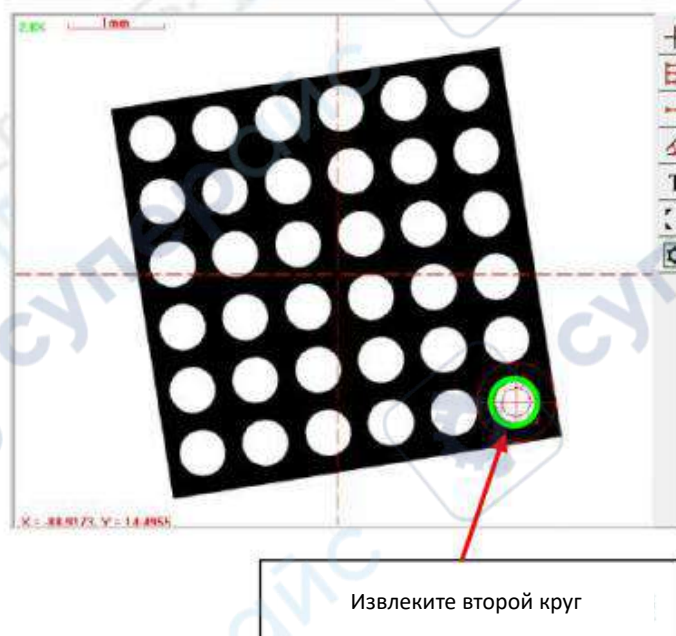
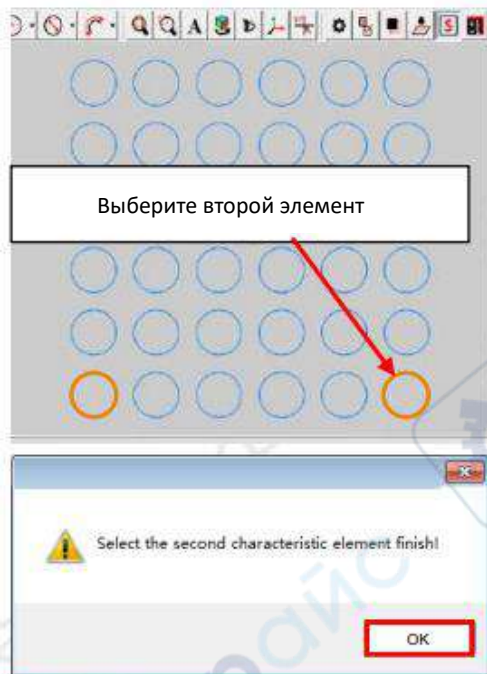
Шаг 3: Щелкните правой кнопкой мыши по любому элементу в области списка элементов. Выберите опцию меню "Калибровка части", затем нажмите кнопку "ОК" во всплывающем диалоговом окне.



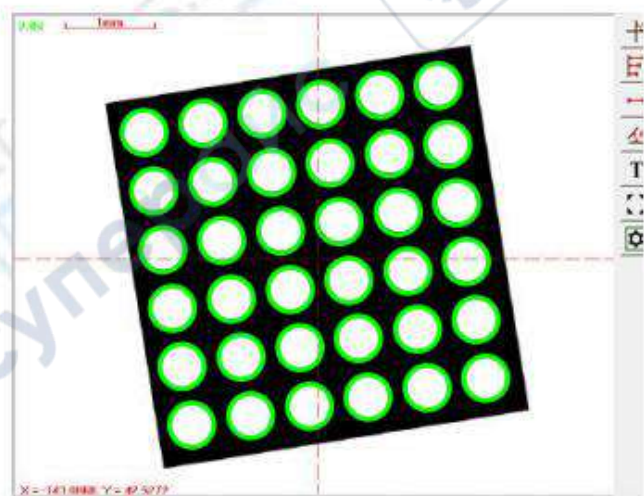
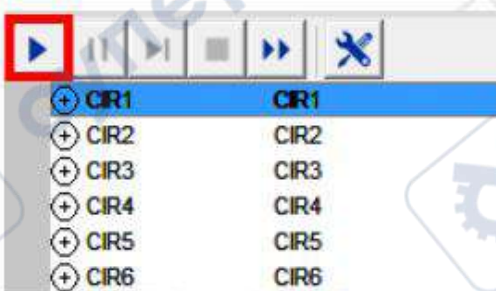
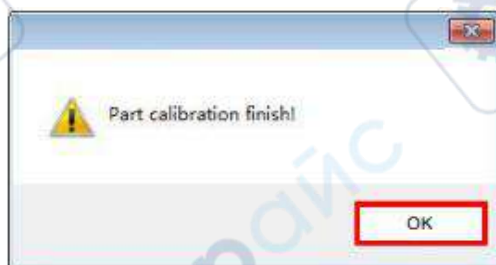
Шаг 4: Следуя подсказке в строке состояния в нижнем левом углу интерфейса программного обеспечения, выберите первый элемент в графической области, как показано ниже. Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне. Затем, следуя подсказке в строке состояния, извлеките первый соответствующий круг в области изображения.



Шаг 5: Следуя подсказке в строке состояния в нижнем левом углу интерфейса программного обеспечения, выберите второй элемент в графической области, как показано ниже. Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне. Затем, следуя подсказке в строке состояния, извлеките второй соответствующий круг в области изображения.



Шаг 6: Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне, чтобы завершить выравнивание. Графика матрицы и фактическое изображение изделия выровнены. Нажмите кнопку "Запуск" на панели инструментов пользовательской программы, чтобы автоматически измерить каждый круглый элемент на изображении изделия.



Вышеупомянутые функции перевода и матрицы применимы только к равноудаленным матричным элементам. Если массив элементов не равноудален, вы можете использовать метод импорта чертежа CAD для его измерения, описанный следующим образом:

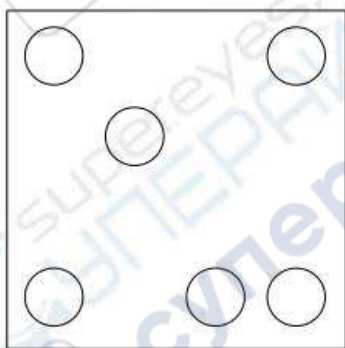
10.2 Сравнительное измерение с чертежом CAD

Программное обеспечение поддерживает метод использования чертежа CAD в качестве шаблона для измерения изделия. Этот метод может использоваться для координатных измерений или сравнительных измерений. Эта функция применима к изделиям любой формы в пределах измерительного диапазона прибора.

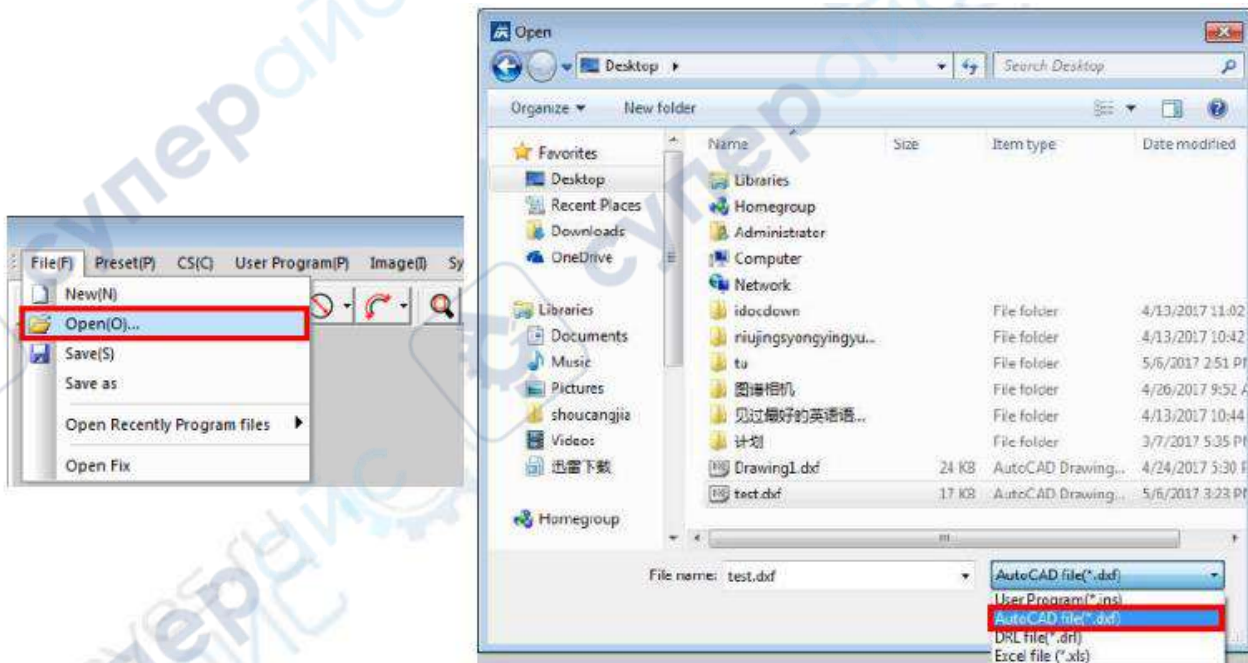
Поскольку местоположение размещения изделия неопределенно, чертеж CAD может не совпадать с контуром изображения, поэтому вам нужно выровнять чертеж CAD и контур изображения. Кроме того, в зависимости от разных базисов сравнительного измерения, оно делится на два способа: выравнивание по реальному базису и выравнивание по виртуальному базису.

(1) Измерение на основе реального базиса

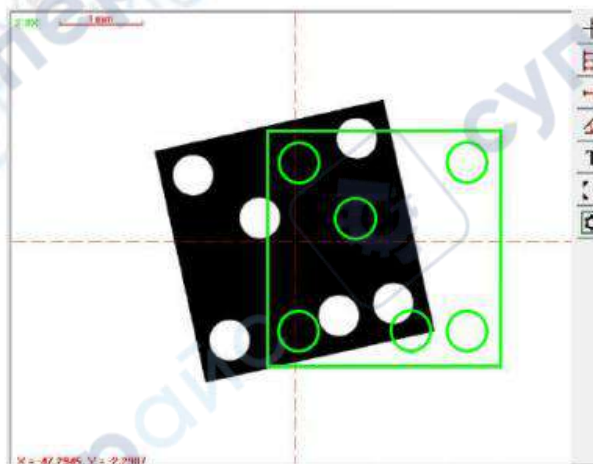
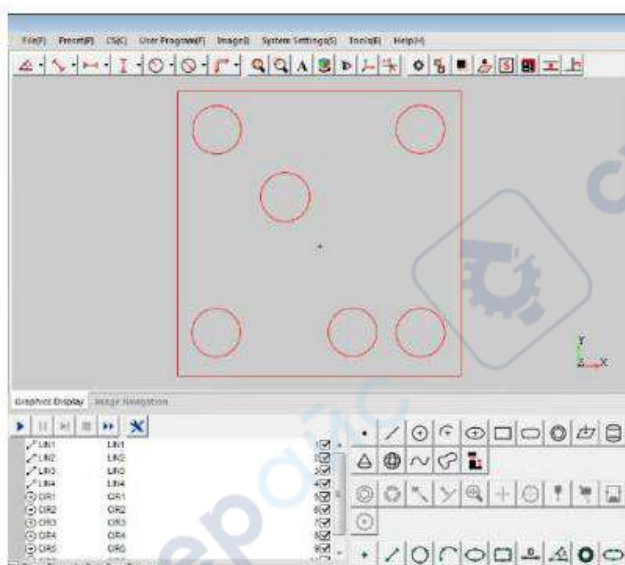
Шаг 1: Нарисуйте стандартный чертеж изделия с помощью программы CAD и сохраните его в формате документа dxf. Как показано ниже:



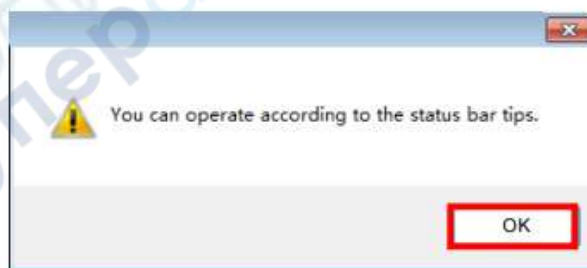
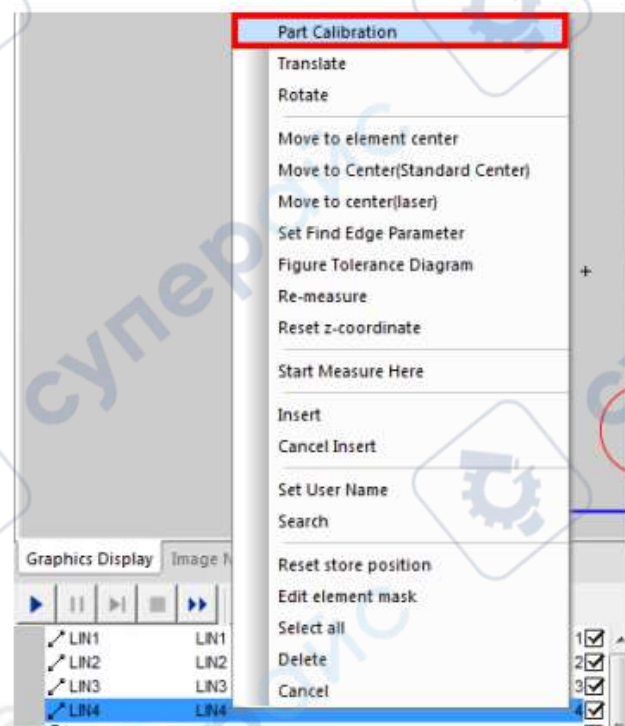
Шаг 2: Нажмите "Файл -> Открыть" в главном меню, выберите тип файла dxf во всплывающем диалоговом окне и выберите соответствующий файл, который вы хотите импортировать, затем нажмите кнопку "Открыть", чтобы импортировать чертеж CAD в графическую область.



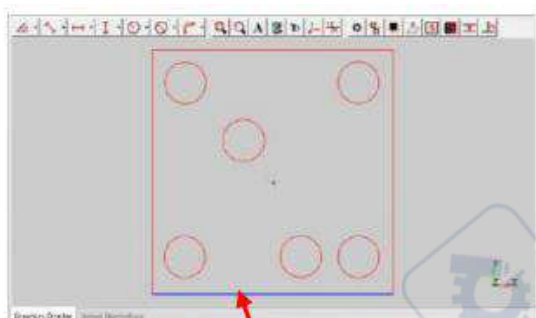
Примечание: Программное обеспечение может автоматически идентифицировать точки, линии, дуги, круги и кривые чертежа CAD и отображать эти особенности в области списка элементов одну за другой в виде элементов. Поскольку местоположение размещения изделия неопределенно, чертеж CAD может не совпадать с контуром изображения, поэтому вам нужно выровнять чертеж CAD и контур изображения. Как показано ниже:



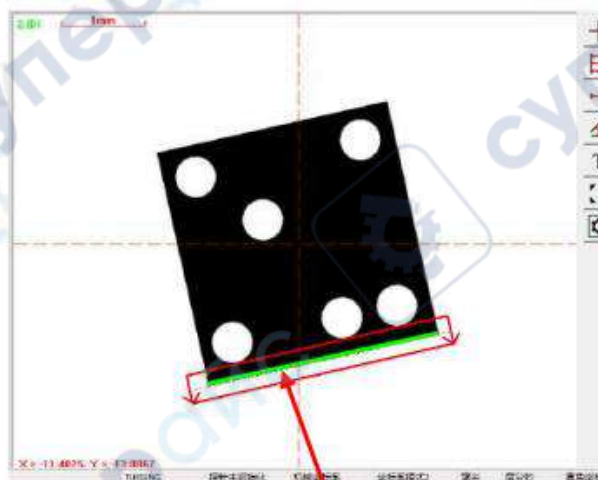
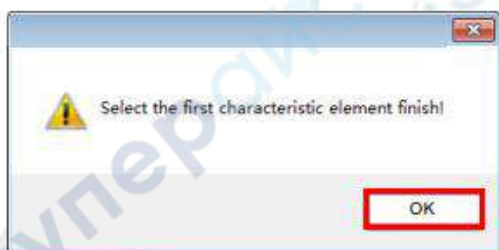
Шаг 3: Выровняйте чертеж CAD и фактическое изображение изделия. Щелкните правой кнопкой мыши по любому элементу в области списка элементов, выберите опцию меню "Калибровка части", затем нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне.



Шаг 4: Согласно подсказке в строке состояния в нижнем левом углу интерфейса программного обеспечения, выберите первый элемент в графической области, как показано ниже. Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне. Затем, согласно подсказке в строке состояния, извлеките первую соответствующую линию в области изображения.

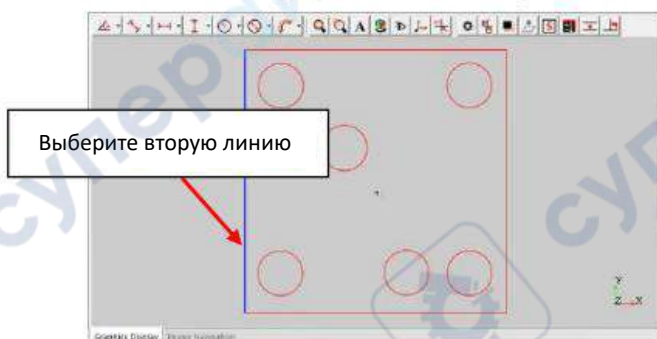


Select the first line

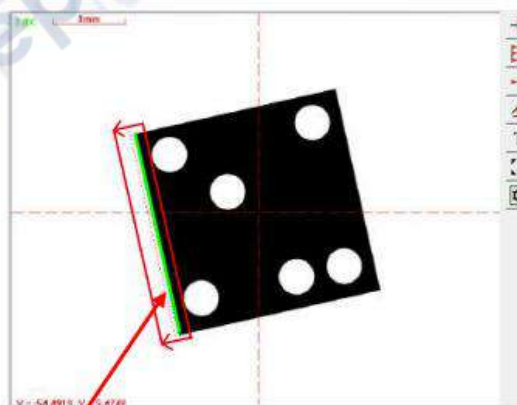
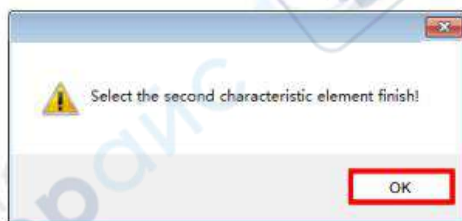


Extract the first line element

Шаг 5: Согласно подсказке в строке состояния в нижнем левом углу интерфейса программного обеспечения, выберите второй элемент в графической области, щелкните элемент линии мышью, как показано ниже. Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне. Затем, согласно подсказке в строке состояния, извлеките вторую соответствующую линию в области изображения.

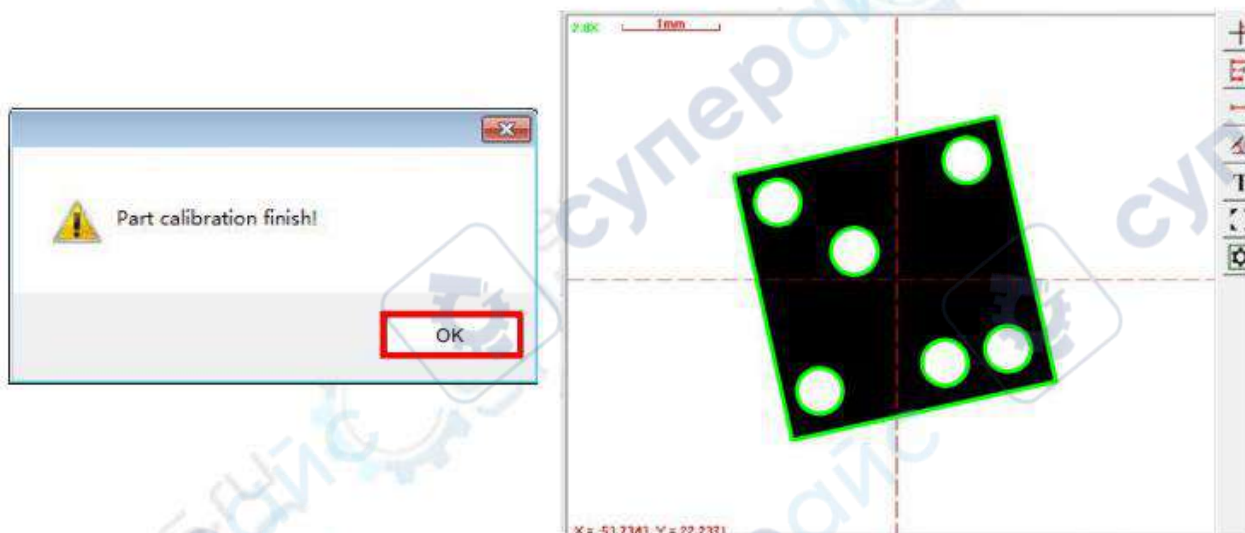


Выберите вторую линию



Извлеките второй элемент линии

Шаг 6: Нажмите кнопку ОК во всплывающем диалоговом окне, чтобы завершить выравнивание чертежа CAD и контура изображения изделия.



Шаг 7: После выравнивания вы можете выполнить сравнительное измерение изделия. Если контурная особенность находится за пределами области изображения, вы можете переместить особенность в область изображения для наблюдения. Также вы можете выполнить координатное измерение изделия, нажав кнопку «запуск» на панели инструментов пользовательской программы.



(2) Измерение на основе виртуального базиса

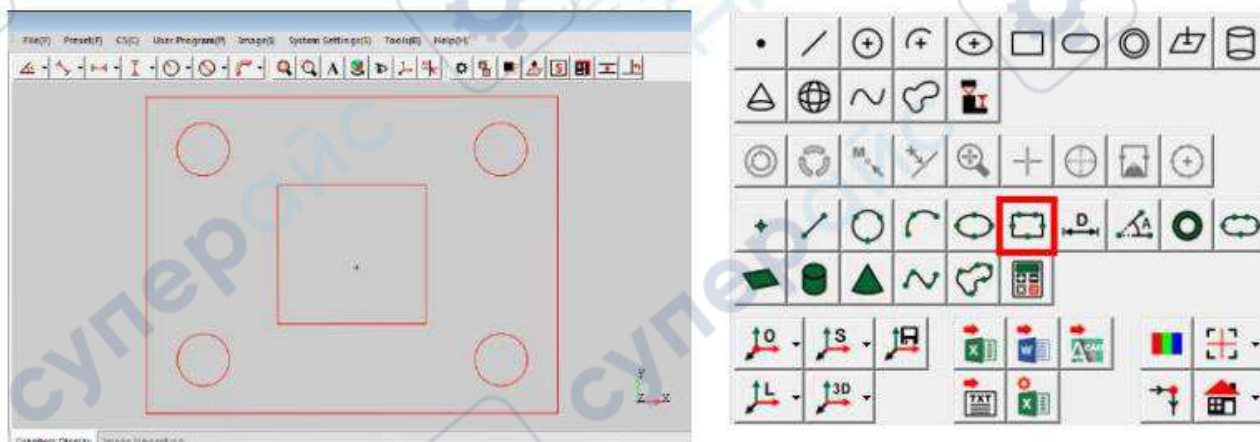
В некоторых случаях пользователю требуется выполнить сравнительное измерение на основе виртуального базиса. Возьмем следующее изделие в качестве примера: необходимо

создать виртуальный базис, чтобы проверить, симметричны ли 4 круга относительно центральных линий прямоугольника.

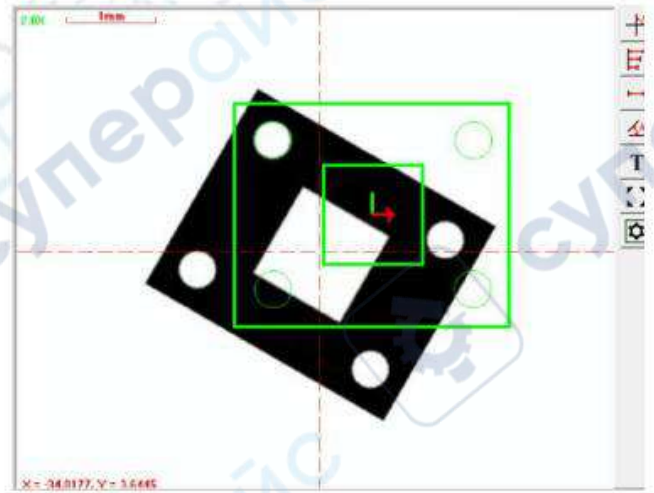
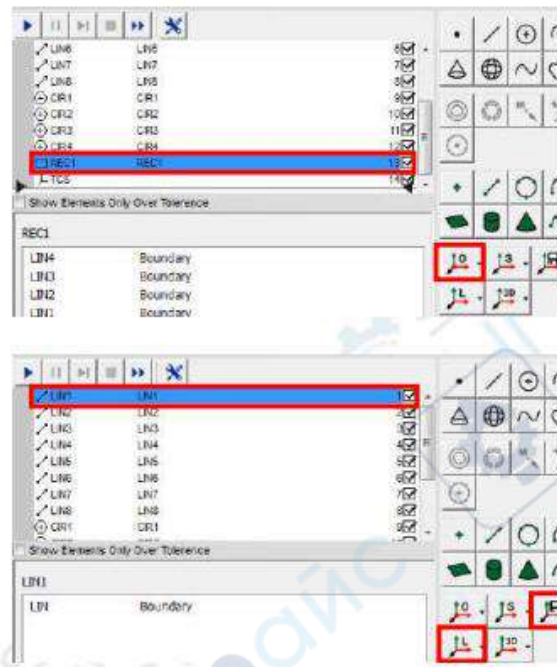


Поскольку это виртуальные базисы, вам нужно установить виртуальный базис с использованием метода конструкции, то есть создать систему координат изделия с элементом конструкции. Затем выровняйте чертеж CAD и изделие. Шаги следующие:

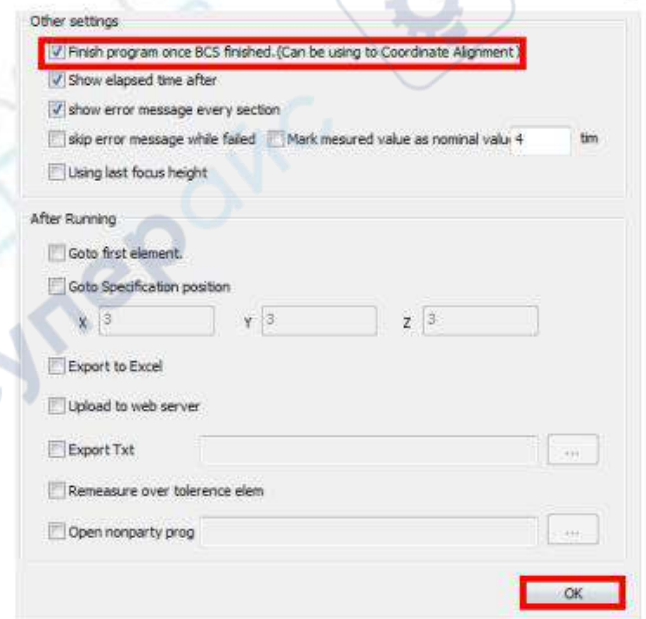
Шаг 1: Удерживая кнопку "ctrl" на клавиатуре, выберите четыре стороны импортированного чертежа, чтобы построить прямоугольник.



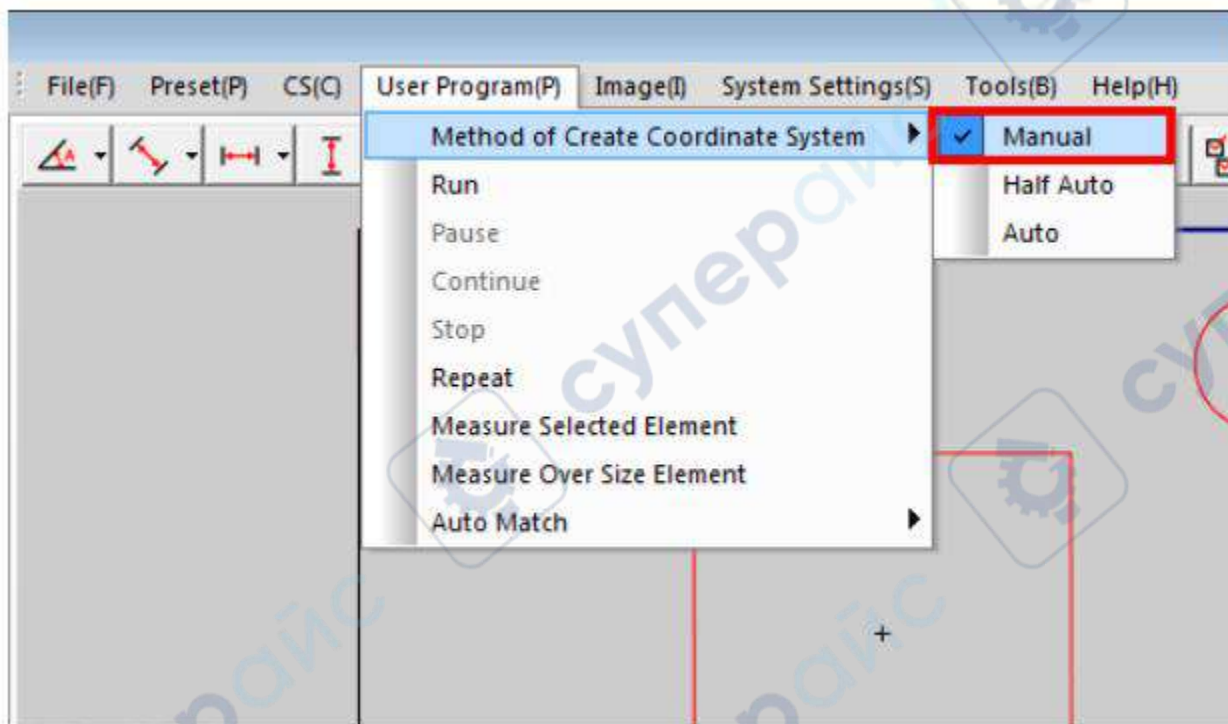
Шаг 2: Создайте систему координат с прямоугольником и выровняйте координаты с одной из сторон этого прямоугольника, сохраните систему координат. Тогда система координат будет создана в центре прямоугольника, оси X и Y системы координат могут представлять две симметричные центральные линии.



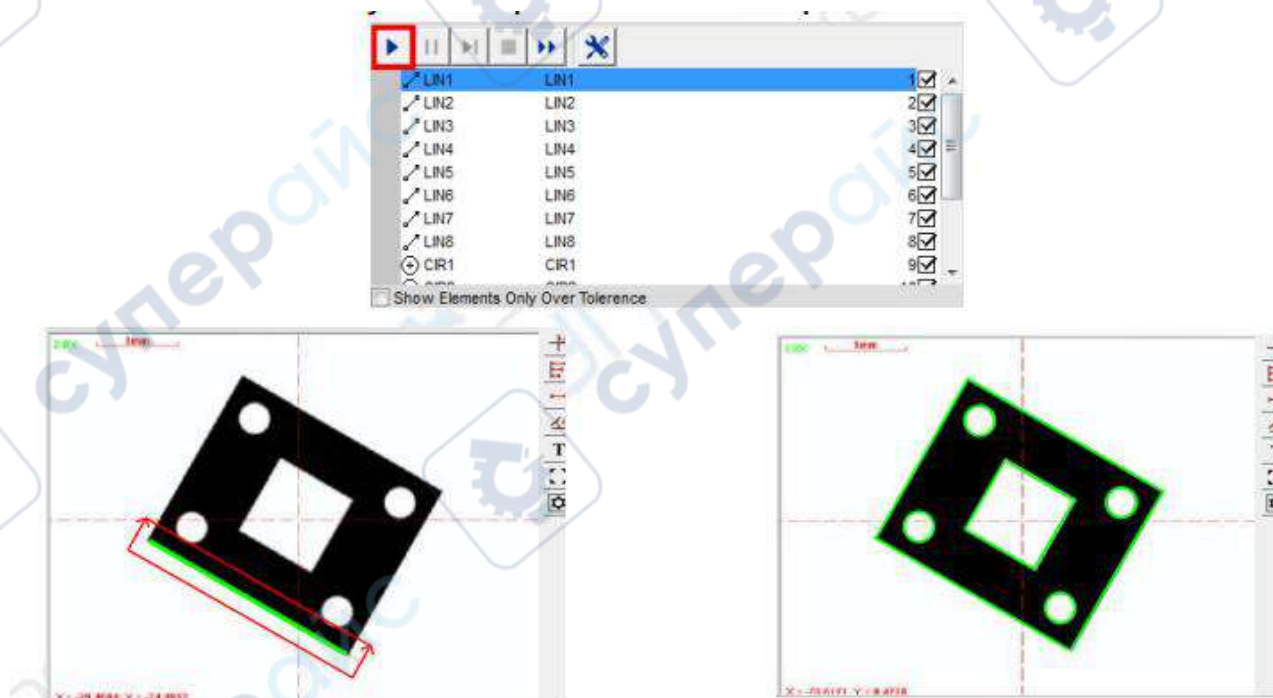
Шаг 3: Выровняйте координаты чертежа CAD и изделия. Для выполнения выравнивания координат без выполнения координатного измерения вам необходимо нажать кнопку «Настройки программы» на панели инструментов пользовательской программы и отметить опцию «Завершить программу после завершения BCS» в диалоговом окне, а затем нажать кнопку ОК для выхода из настроек пользовательской программы.



Шаг 4: Выберите «пользовательская программа → метод создания системы координат → ручной» в главном меню, и метод создания координат установлен на ручной, когда программа выполняется.



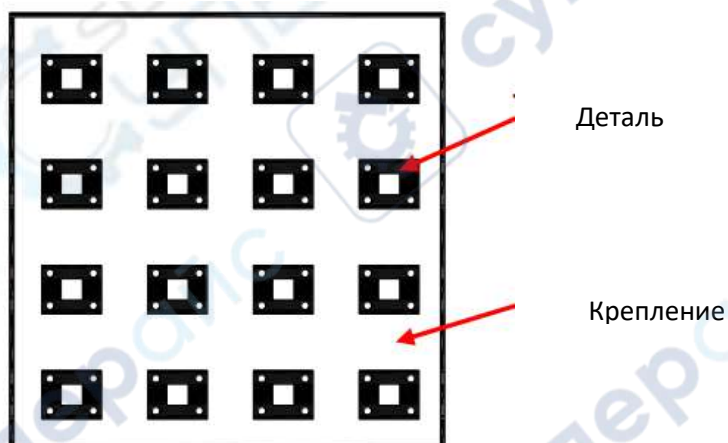
Шаг 5: Нажмите кнопку "Запуск" на панели инструментов пользовательской программы, затем измерьте соответствующую контурную линию для конструирования прямоугольника в области изображения в порядке области списка элементов. После завершения измерения программа автоматически выравнивает чертеж CAD и контур изображения изделия, после чего вы можете выполнить сравнительное наблюдение.



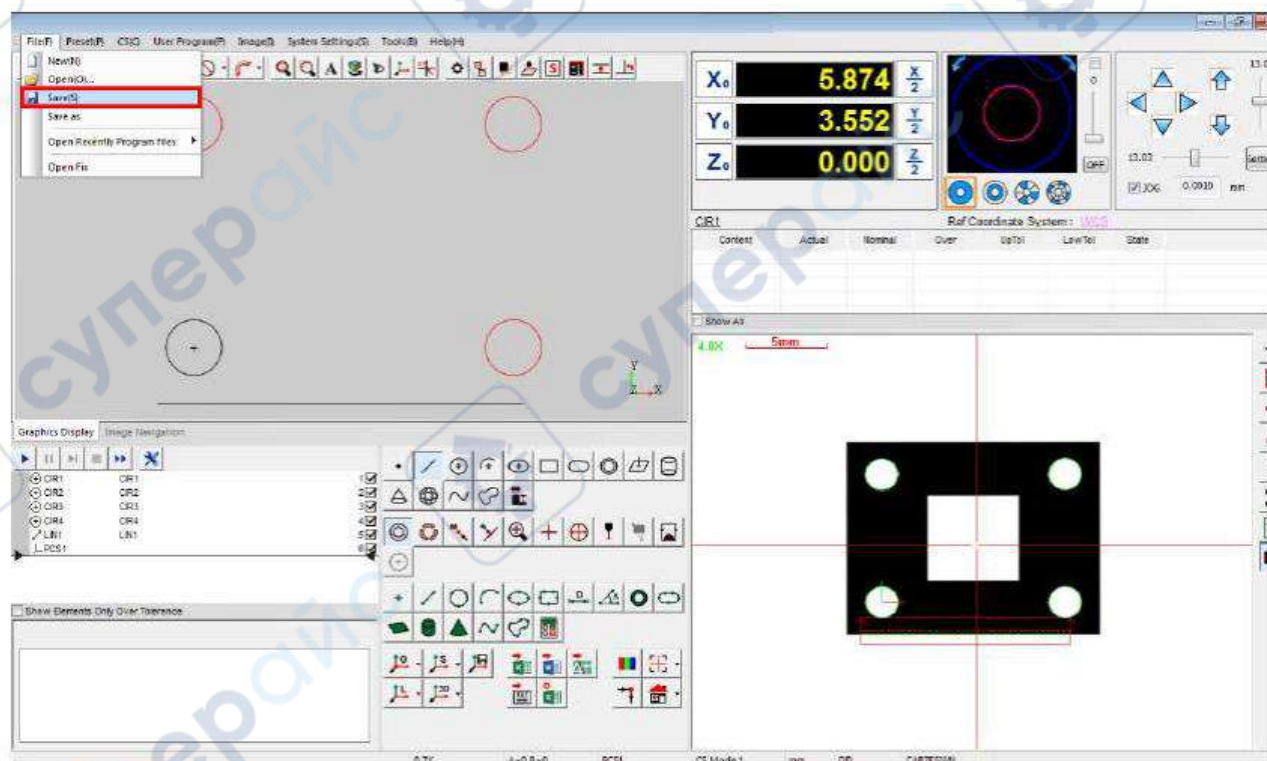
10.3 Расстановка креплений и макро-массивы

Эти две функции используются для измерительного прибора с ЧПУ для изображений. Ручные измерительные приборы для изображений могут пропустить этот раздел.

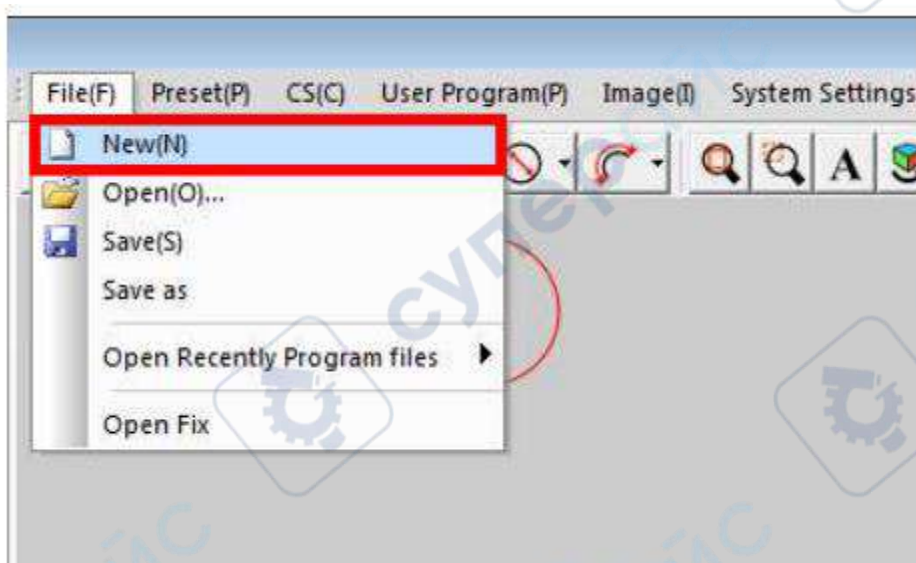
(1) Измерение с помощью расстановки креплений: при серийном измерении множество одинаковых деталей, размещённых на креплениях, обычно находятся на равном расстоянии друг от друга. Вы можете сначала измерить одну из деталей, а затем использовать функцию измерения с расстановкой креплений для измерения всех деталей на креплении. Это значительно сэкономит время и упростит пользовательскую программу. Как показано ниже:



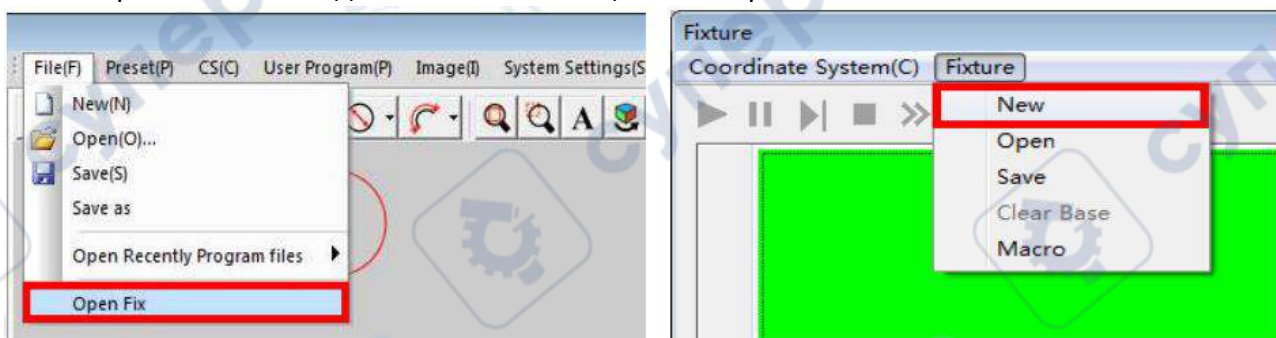
Шаг 1: Создайте систему координат детали на основе первой детали на креплении (в зависимости от фактической потребности вам может не потребоваться создавать систему координат детали), затем извлеките измеренные элементы и сохраните пользовательскую программу.



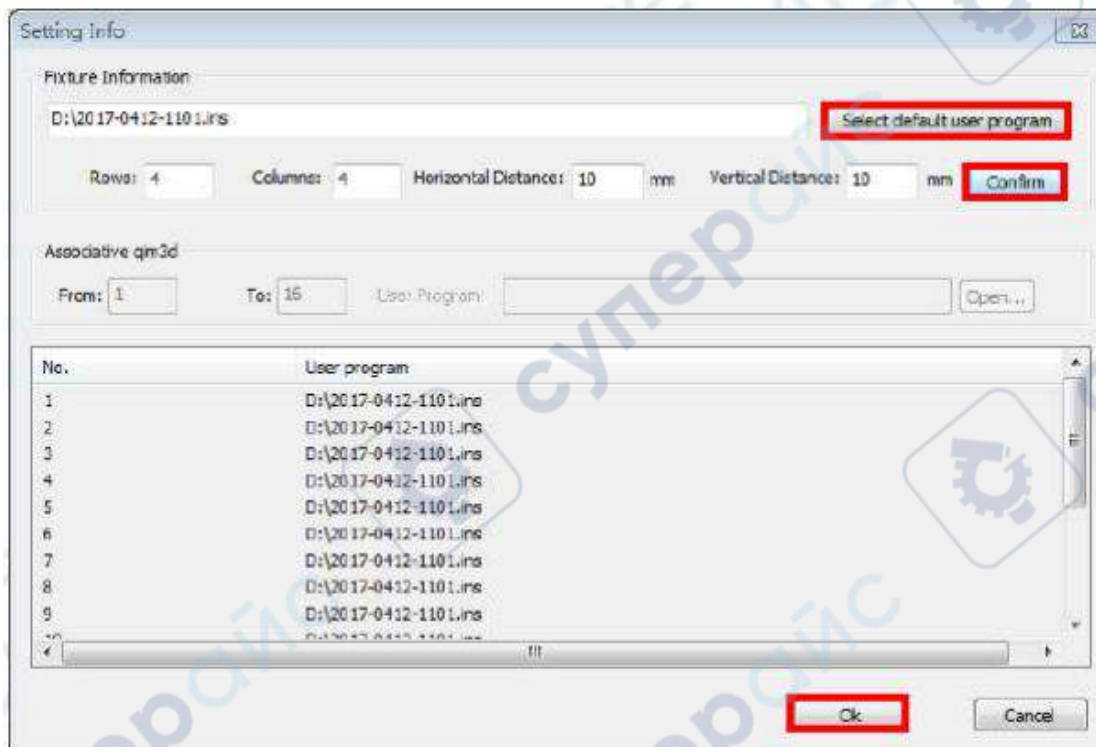
Шаг 2: Выберите "Файл -> Создать" в главном меню, затем создайте новую пользовательскую программу.



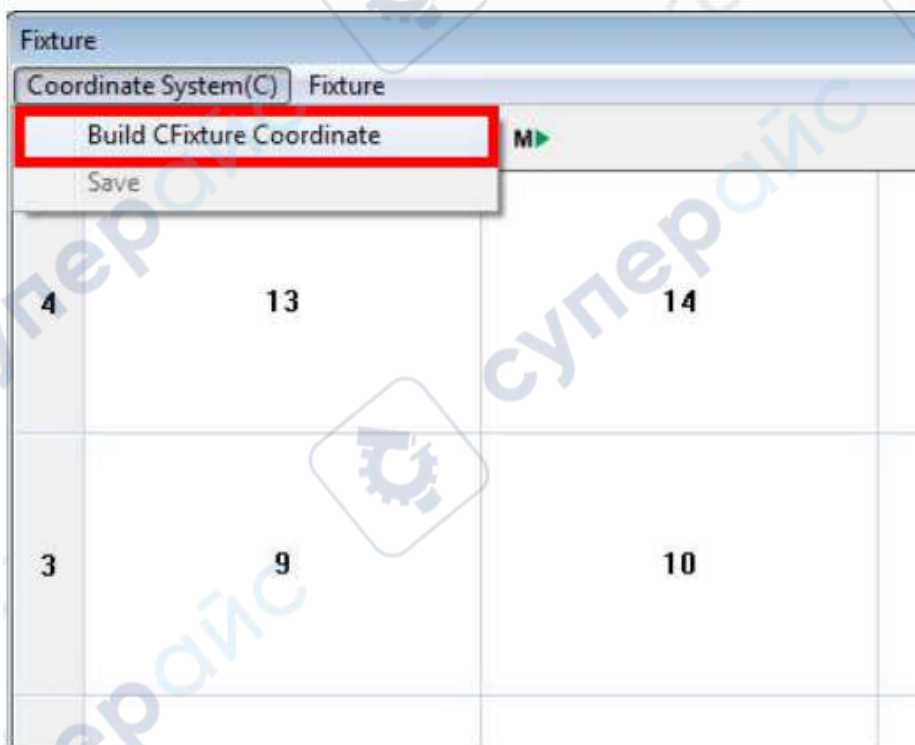
Шаг 3: Выберите "Файл -> Открыть крепление" в главном меню, затем выберите опцию меню "Крепление -> Создать" во всплывающем окне креплений.




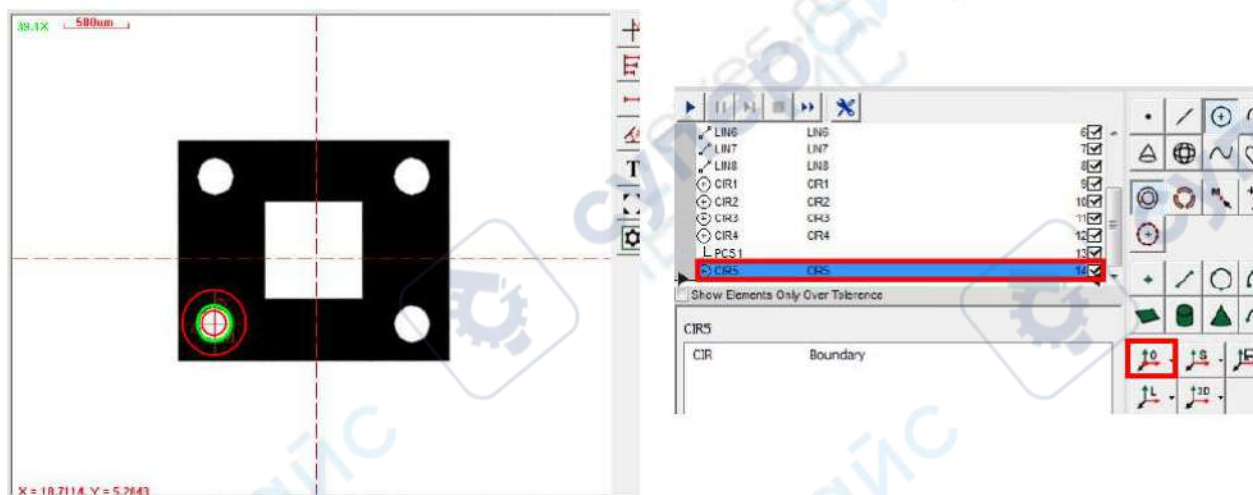
Шаг 4: Нажмите кнопку "Выбрать стандартную пользовательскую программу" в диалоговом окне настроек массива креплений, выберите сохранённую на Шаге 1 пользовательскую программу, введите количество строк и столбцов, а также введите горизонтальное и вертикальное расстояние между деталями, затем нажмите кнопку "подтвердить" для завершения настройки массива креплений, нажмите кнопку ОК для создания программы массива креплений.





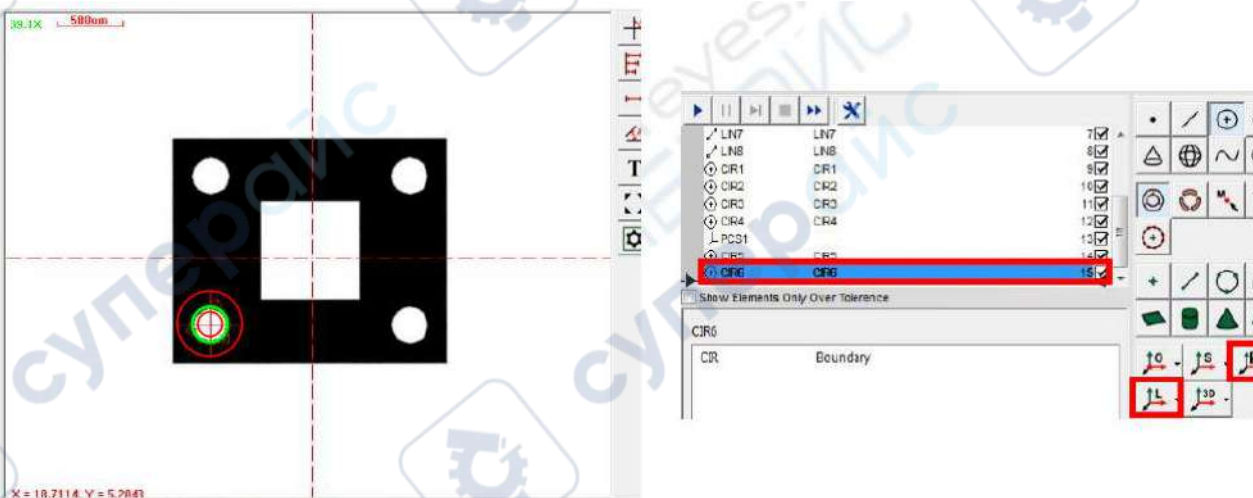
Шаг 5: Поскольку местоположение крепления не определено, вам необходимо совместить координаты созданного массива и фактического массива креплений. Выберите опцию меню "Система координат -> Построить систему координат крепления" в окне креплений.



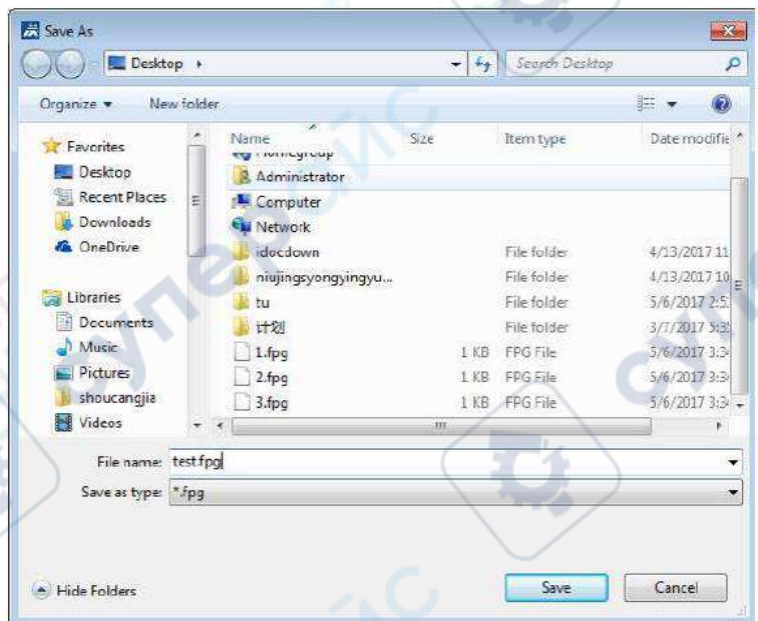
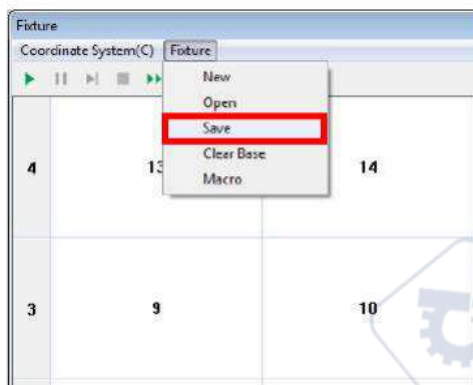
Извлеките элемент в области изображения, как показано ниже, вы можете извлечь круг, затем нажмите на круг в области списка элементов, нажмите кнопку  на панели инструментов координат, так что начало системы координат будет построено в центре круга.



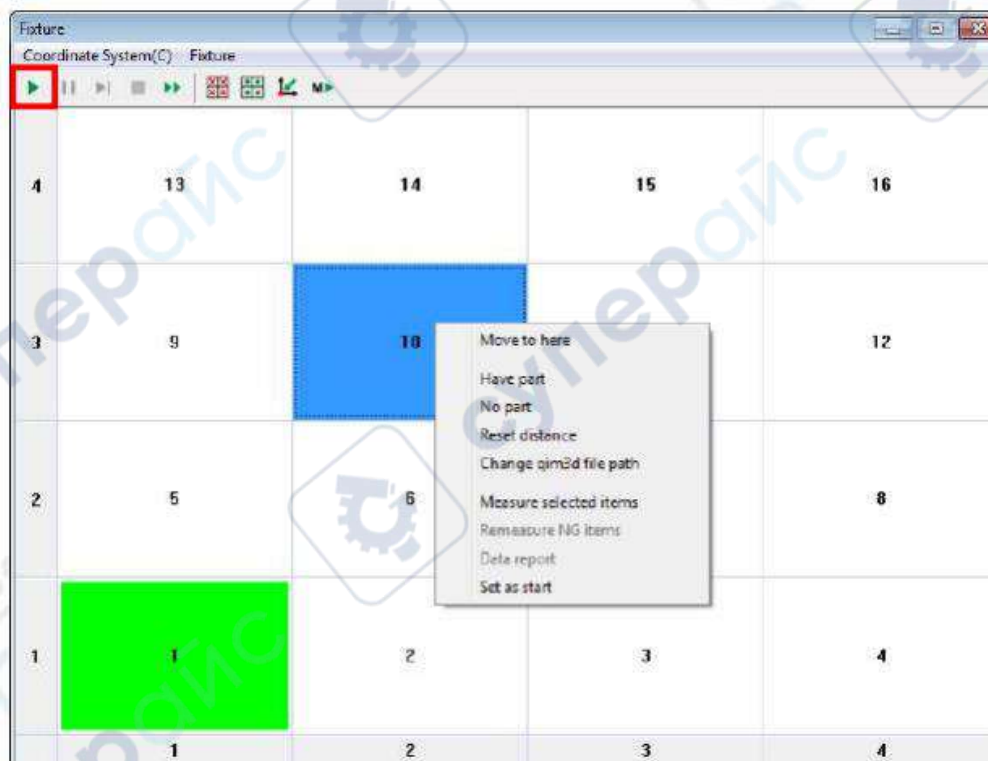
Переместите область изображения как можно дальше от первой детали, затем извлеките тот же элемент в той же позиции другой детали, выберите круг в области списка элементов и нажмите кнопку . Наконец, нажмите кнопку  на панели инструментов координат, чтобы сохранить систему координат. Наконец, направление созданного массива и фактическая деталь выровнены.



Шаг 6: Сохраните массив креплений. Выберите опцию меню "Крепление -> Сохранить" в окне креплений, чтобы сохранить программу массива креплений в файл. Расширение файла массива креплений - "fpg".

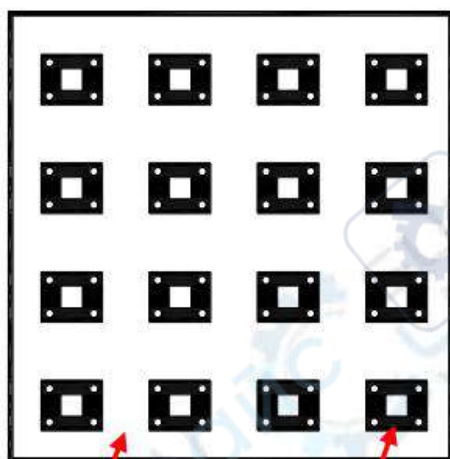


Шаг 7: Запуск и редактирование программы массива. Нажмите кнопку "Запуск" на панели инструментов массива, чтобы измерить каждую деталь на креплении по очереди. Кликните правой кнопкой мыши по любому номеру детали в окне массива креплений, затем выберите определённый пункт во всплывающем меню, например, установите пропуск этой позиции, если деталь отсутствует, или сбросьте расстояние, чтобы подогнать его под фактическое положение детали и т.д.



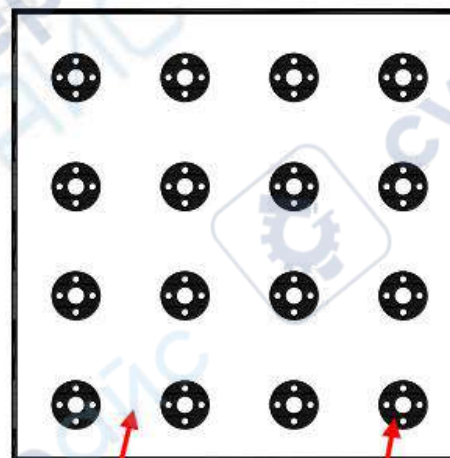
(2) Измерение с помощью макро-массива

Измерение с помощью макро-массива используется при измерении нескольких креплений. Вы можете заменить крепление, не останавливая машину, когда измерение деталей на креплении завершено. Эта функция может значительно сократить время и повысить эффективность. Возьмите в качестве примера следующие два крепления.



Крепление 1

Часть 1

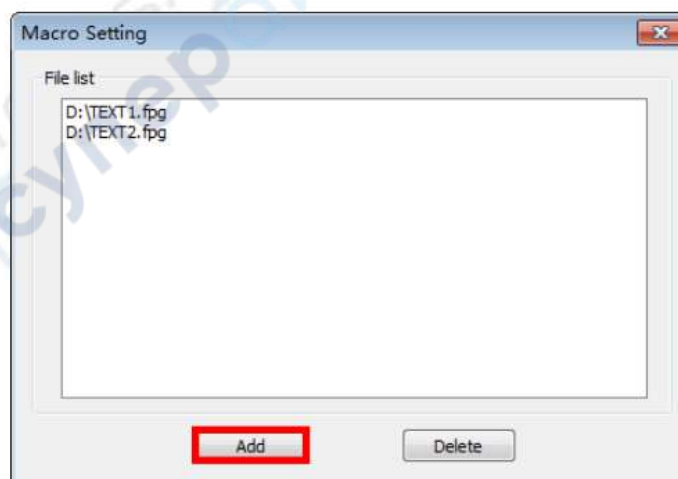
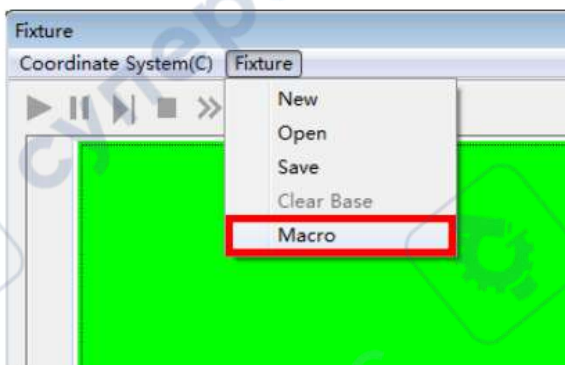


Крепление 2

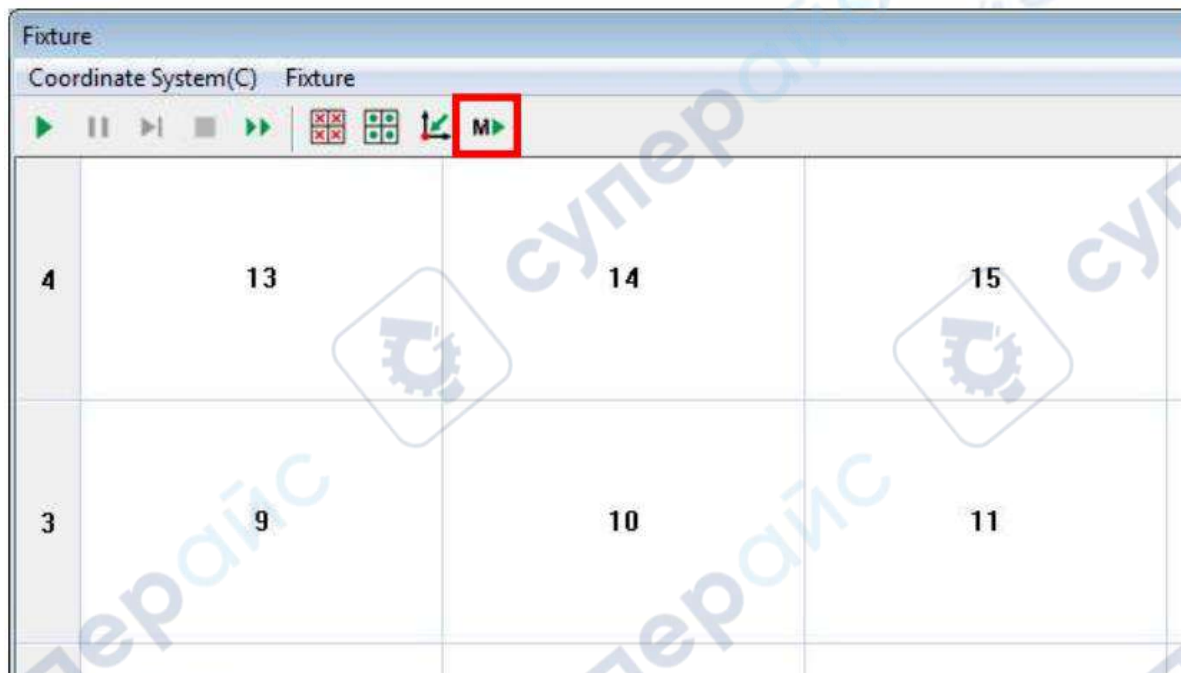
Часть 2

Шаг 1: Следуйте вышеуказанным шагам измерения с помощью массива креплений, создайте и сохраните две программы массива креплений для двух креплений.

Шаг 2: Откройте окно креплений, выберите опцию меню "крепление-> Макро", нажмите кнопку "Добавить" во всплывающем диалоговом окне и добавьте два файла массива, которые были сохранены на шаге 1, в область списка.



Шаг 3: Закройте диалоговое окно "Настройки макро", когда вы закончите добавлять файлы массива, нажмите кнопку "Запуск макро" на панели инструментов массива. Программа будет управлять машиной для измерения деталей на всех креплениях.

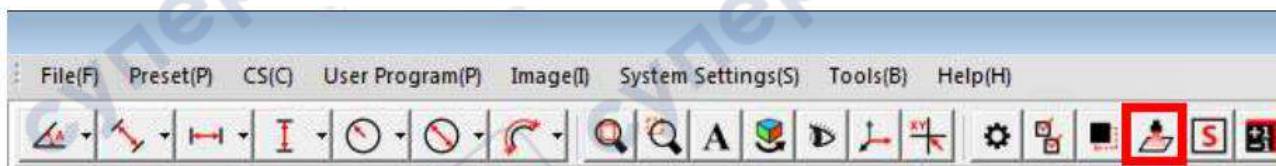


10.4 Функция сканирования

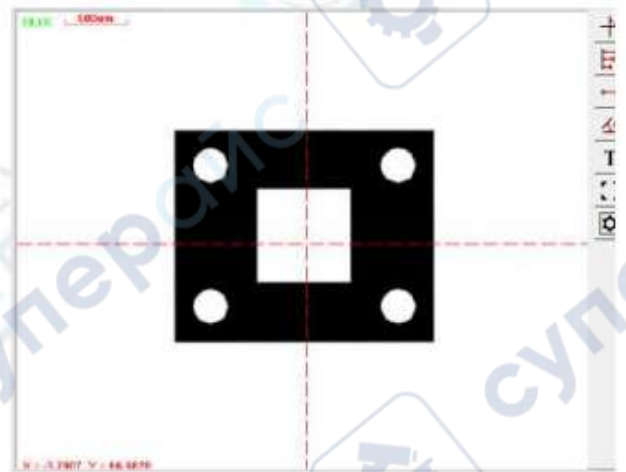
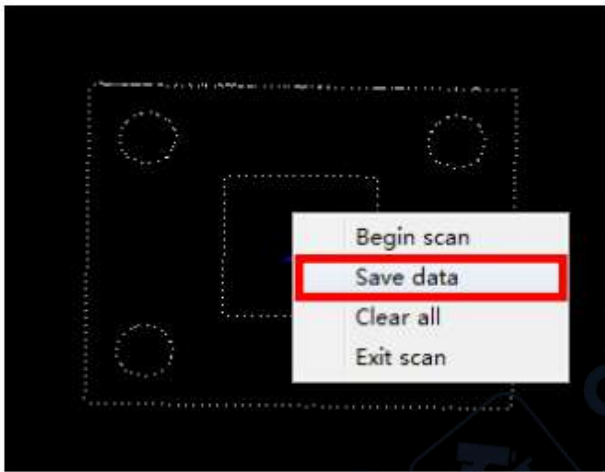
Функция сканирования предназначена для создания облаков точек путём сканирования контура изображения изделия. Она может использоваться для обратного проектирования. Ниже описаны 3 метода:

Метод 1: Если размер изображения изделия мал, его можно полностью уместить в области изображения, шаги сканирования следующие:

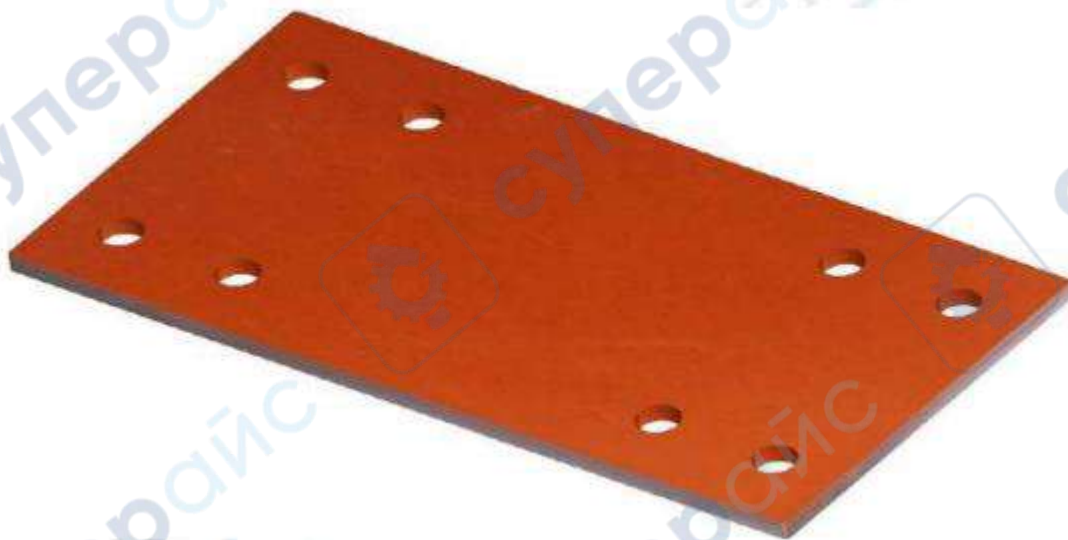
Шаг 1: Нажмите кнопку "Сканировать" на панели инструментов графической области. Для уменьшения количества посторонних точек рекомендуется выключить поверхностное освещение перед сканированием и использовать контурное освещение.



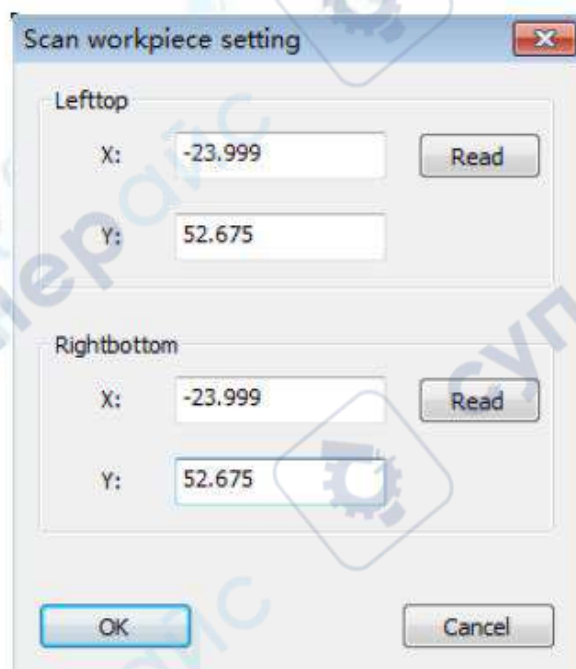
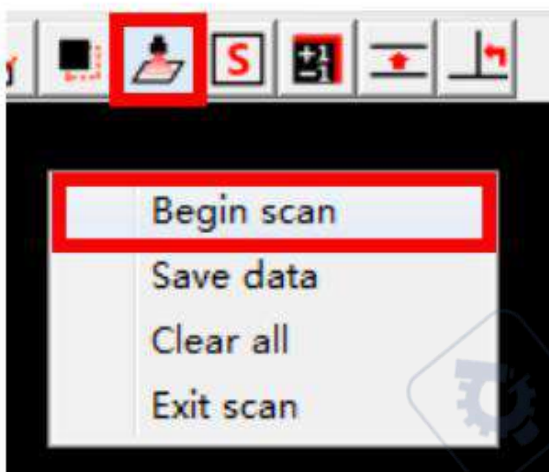
Шаг 2: Дважды щёлкните в области изображения, чтобы получить контур изделия из облака точек, щёлкните правой кнопкой мыши в графической области и выберите опцию меню "Сохранить данные", чтобы сохранить контур в формате документа DXF.



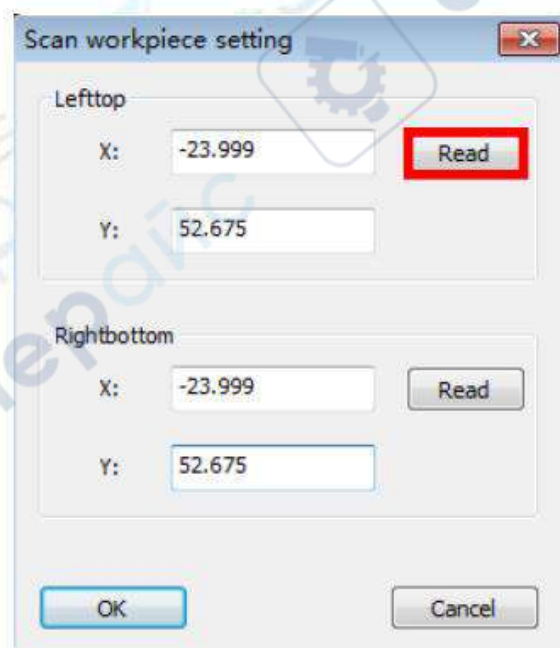
Метод 2: Если размер изображения изделия больше, чем область изображения. Изделие не может быть полностью изображено в области изображения. Возьмите следующее изделие в качестве примера, шаги сканирования следующие:



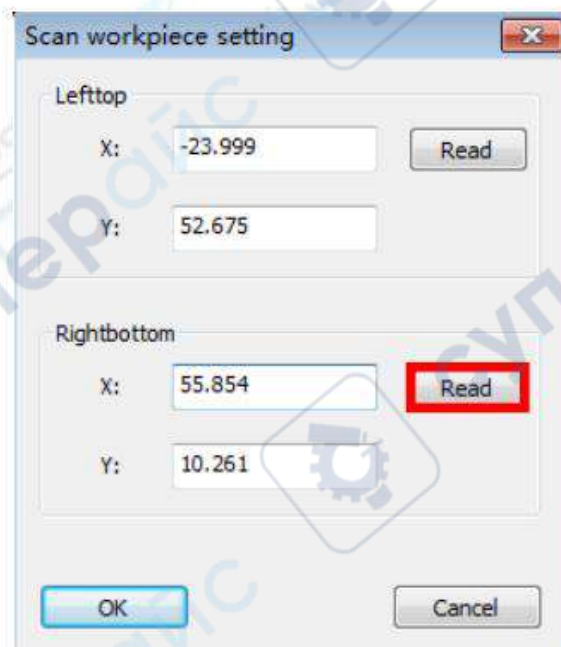
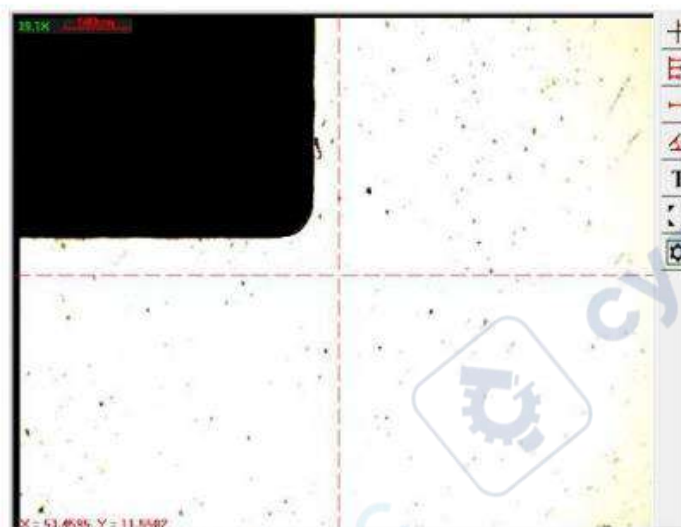
Шаг 1: Нажмите кнопку "Сканировать" на панели инструментов графической области, щёлкните правой кнопкой мыши в графической области и выберите опцию меню "Начать сканирование", отобразится диалоговое окно "Настройки сканирования изделия".



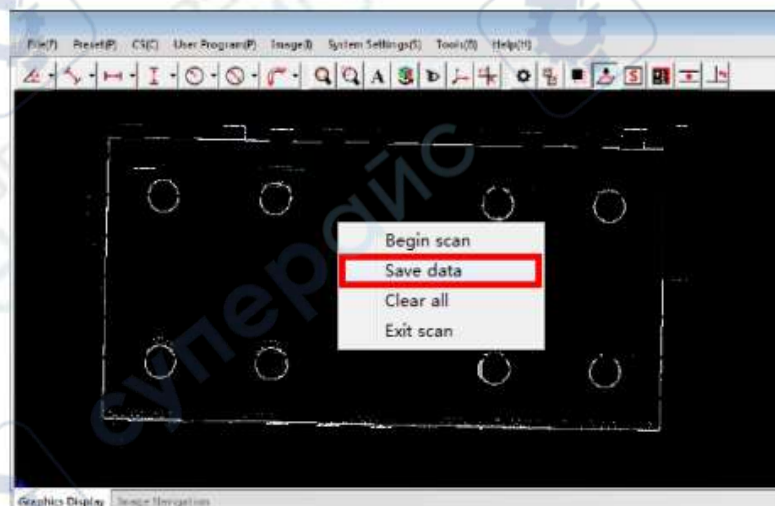
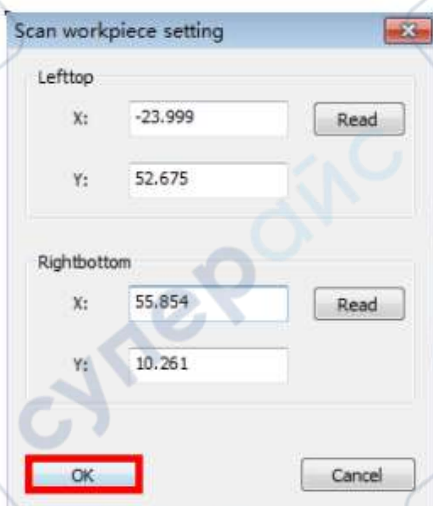
Шаг 2: Переместите верхний левый угол изделия в центр области изображения и нажмите кнопку "Читать" в верхней части диалогового окна. (*Примечание:* не закрывайте сейчас диалоговое окно.)



Шаг 3: Переместите нижний правый угол изделия в центр области изображения и нажмите кнопку "Читать" в нижней части диалогового окна.

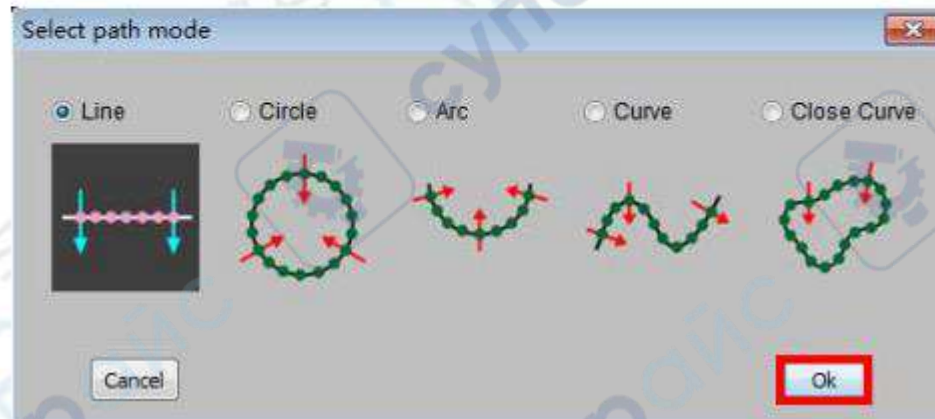


Шаг 4: Нажмите кнопку ОК, программа управляет машиной для выполнения сканирования изделия, как мозаика, после завершения сканирования вы получите контур изделия в виде облака точек в графической области. Щёлкните правой кнопкой мыши в графической области и выберите опцию меню "Сохранить данные", чтобы сохранить контур в формате документа DXF.

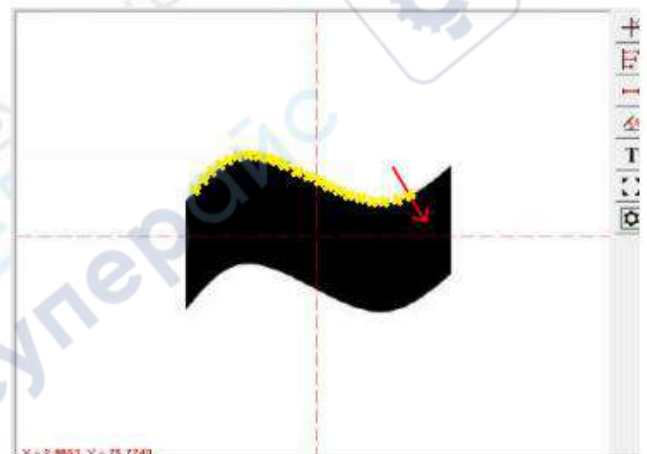
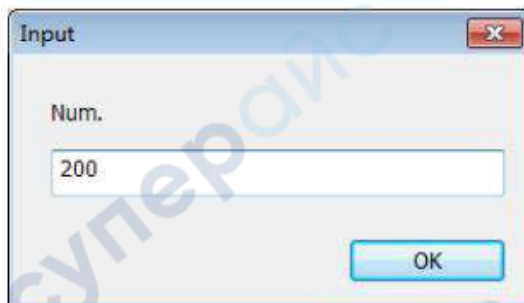


Метод 3: Сканирование контура любой формы с использованием функции сканирования точек.

Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Точка" и кнопку метода "Секционирование". Откроется диалоговое окно "Выбор режима пути", выберите соответствующий тип элемента измеряемого контура изображения, как показано ниже, например, прямая линия, круг, дуга, открытая кривая, закрытая кривая. Нажмите кнопку "ОК" для завершения операции.



Шаг 2: Извлеките начальную точку и точку направления с помощью метода пересечения линий. Введите количество точек, которые нужно извлечь, во всплывающем диалоговом окне, и программа автоматически просканирует контур изображения.



Ниже описаны способы извлечения точек в соответствии с различными элементами.

Сканирование прямой линии: Для сканирования прямой линии необходимо извлечь 2 точки. Первая точка — это начальная точка, вторая точка — это конечная и направляющая точка.

Сканирование круга: Для сканирования круга необходимо извлечь 3 точки. Первая точка — это начальная точка, вторая и третья точки — это точки на круге.

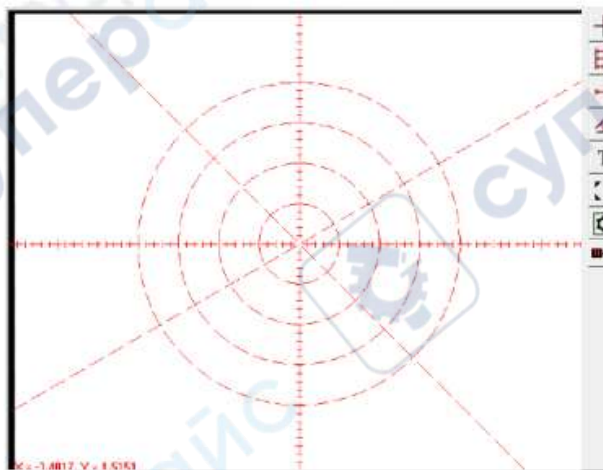
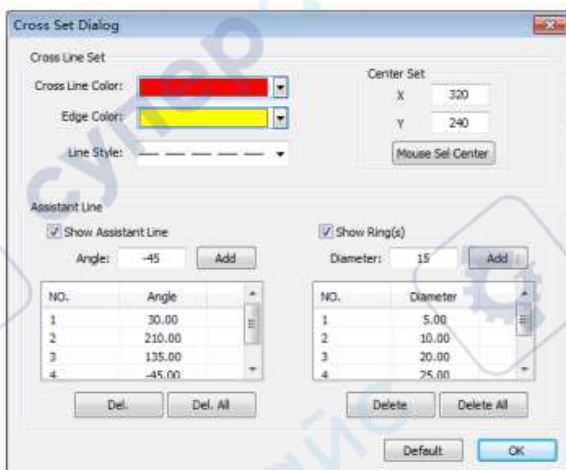
Сканирование дуги: Для сканирования дуги необходимо извлечь 3 точки. Первая точка — это начальная точка, вторая точка — это направляющая точка, и третья точка — это конечная точка.

Сканирование открытой кривой: Для сканирования открытой кривой необходимо извлечь 3 точки. Первая точка — это начальная точка, вторая точка — это направляющая точка, и третья точка — это конечная точка.

Сканирование закрытой кривой: Для сканирования закрытой кривой необходимо извлечь 2 точки. Первая точка — это начальная точка, а вторая точка — это направляющая точка.

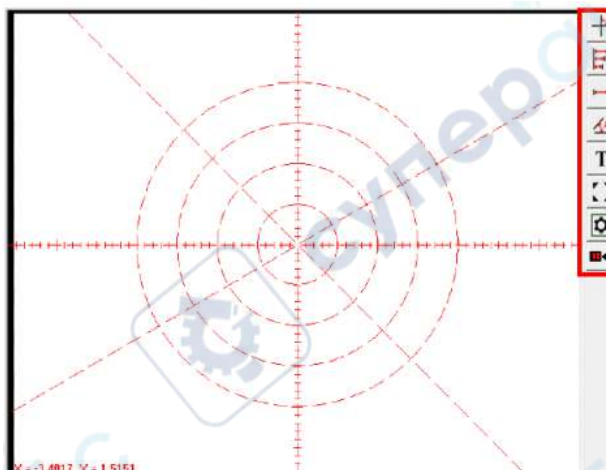
10.5 Сравнительное измерение с помощью вспомогательных линий и колец

Выберите "Изображение -> Настройки креста" в главном меню, установите флажок "Показать линию помощи" или "Показать кольцо(а)" в диалоговом окне настройки креста и введите значение угла или диаметра. Вы можете создать вспомогательные линии или кольца в области изображения, что позволит сравнить фактический контур изделия со стандартными вспомогательными линиями или кольцами. Кроме того, вы также можете сравнить фактический контур изделия со стандартной графикой, созданной методом конструирования или предварительной настройкой.



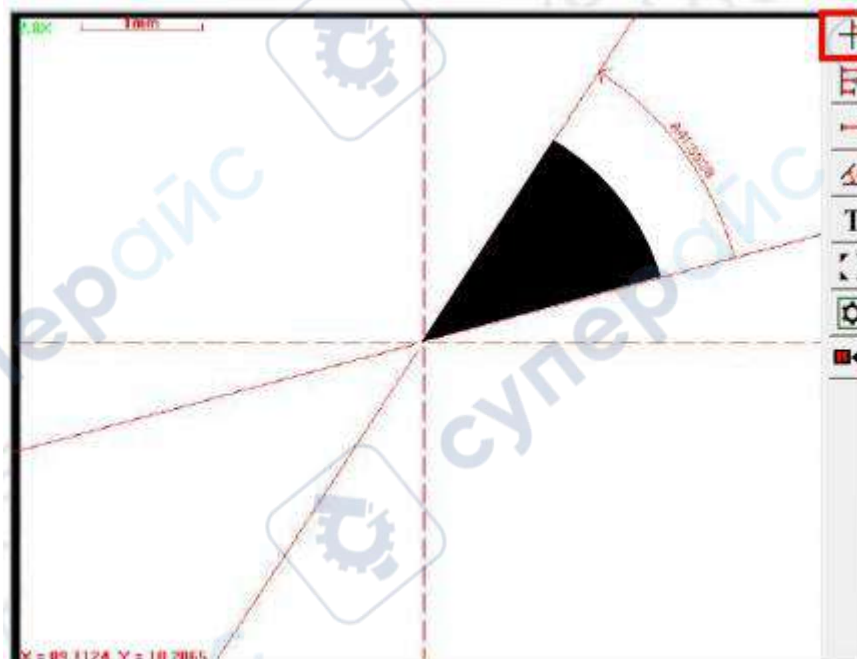
10.6 Панель инструментов сравнительных измерений

Вы можете наблюдать длину, угол, расстояние и другие характеристики с помощью панели инструментов сравнительного измерения. Как показано ниже:



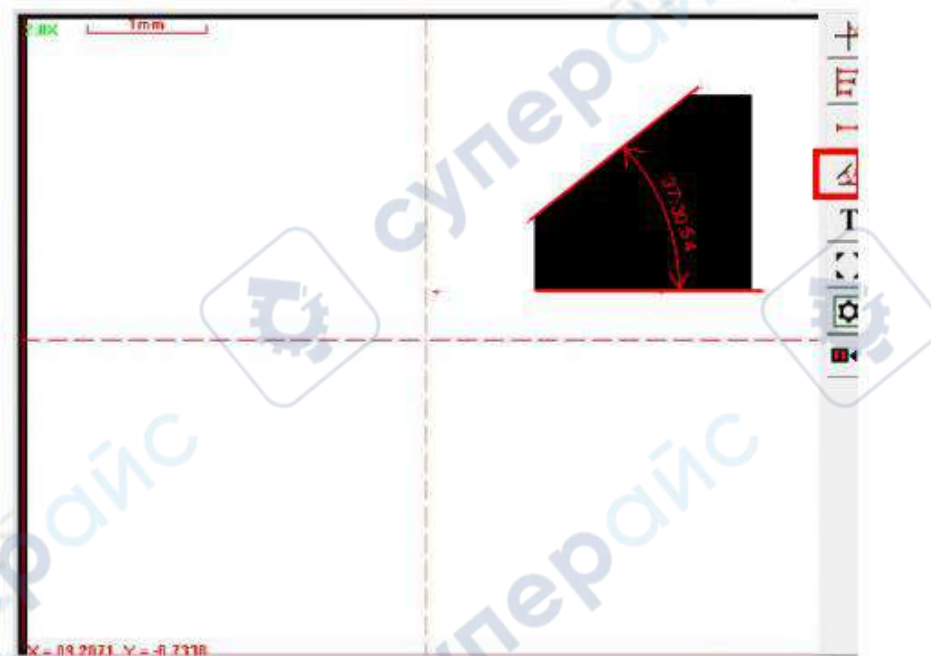
(1) Быстрое наблюдение за углом

Нажмите на кнопку "Быстрый угол". На крестовине в области изображения появятся две динамические угловые линии. Удерживайте левую кнопку мыши и перетащите эти две динамические угловые линии так, чтобы они совпали с двумя краями измеряемого угла. Эта функция применима только к углам, вершина которых находится в центре области изображения (Вы также можете переместить вершину угла в центр крестовой линии).



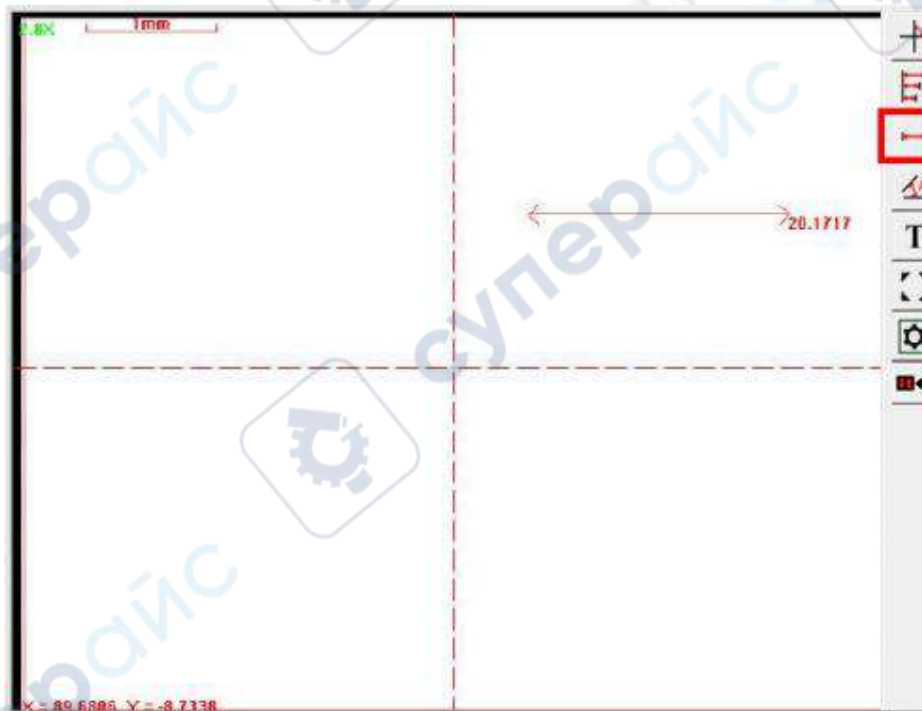
(2) Измерение путём рисования двух угловых линий

Нажмите кнопку "Угол", нарисуйте две линии на двух краях угла в порядке против часовой стрелки, и вы увидите значение угла между двумя линиями. Эта функция применима к углам в любом положении.



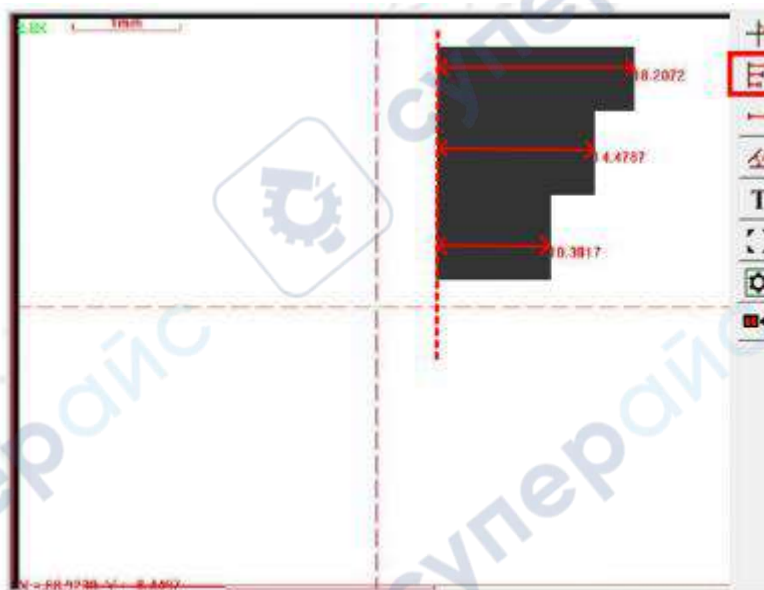
(3) Расстояние между двумя точками

Нажмите кнопку "Расстояние от 2 точек", затем нажмите левую кнопку мыши по любым двум пиксельным точкам в области изображения, чтобы измерить расстояние между этими двумя точками.

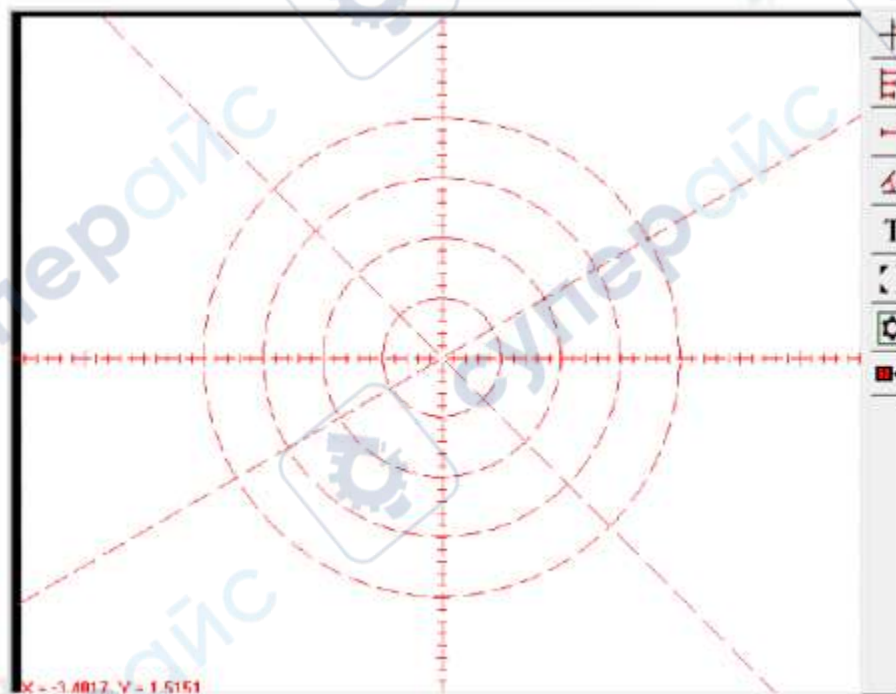



(4) Расстояние от линии до точек


Нажмите кнопку "Расстояние от линии до точек", нажмите на две точки на опорном крае измеряемого изображения в области изображения, появится пунктирная опорная линия, переместите курсор к шагу измеряемого изображения, нажмите левую кнопку мыши, чтобы вытащить размер, а затем переместите курсор к другим шагам, чтобы вытащить другие размеры. Эта функция используется для измерения высоты различных элементов на основе одной и той же базы.

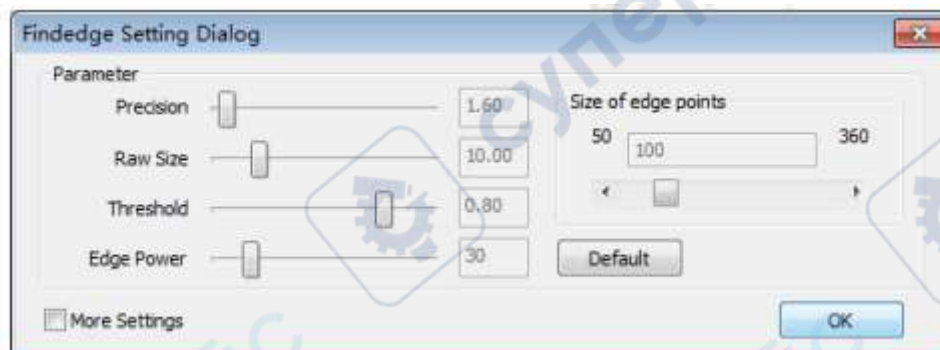


(5) Другие функции панели инструментов сравнительного измерения



Заморозка изображения (стоп-кадр): Нажмите кнопку  "Заморозить", изображение будет заморожено, и вы сможете измерить замороженное изображение.

Настройки поиска края: Нажмите кнопку  "Настройки поиска края", вы можете настроить параметры инструмента поиска края во всплывающем диалоговом окне.

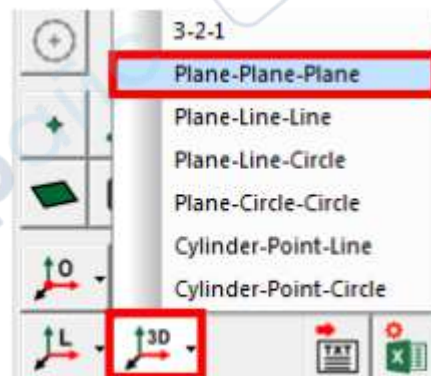


11 Функция измерения с помощью датчика

Функция измерения программного датчика в ПО очень мощная. Она позволяет измерять двухмерные и трехмерные элементы, такие как высота, плоскость, цилиндр, конус, шар и кольцо. Поддерживаются 7 методов построения трехмерной системы координат, а также синхронизация измерения изображений и измерения зондом. Программа измерения зондом может выполняться, как программа ПО КИМ (координатно-измерительной машины), и её программирование более удобно. Кнопка функции датчика находится на панели инструментов методов измерения, как показано ниже:

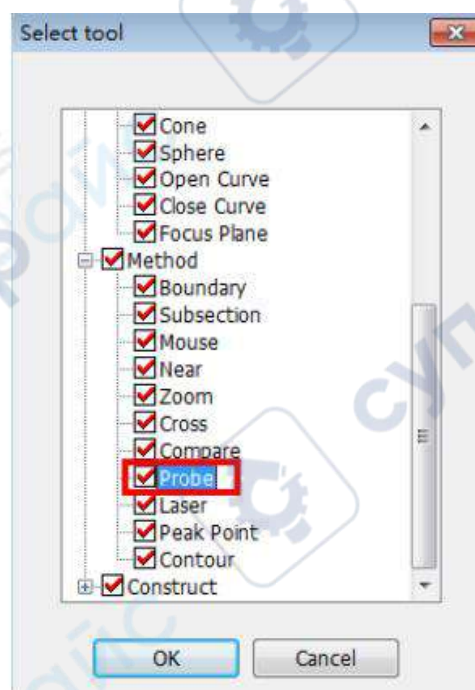
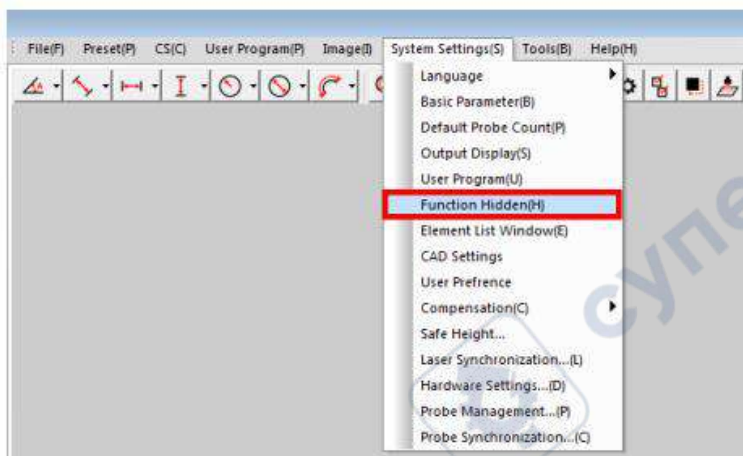


Кнопка метода измерения с помощью датчика



Методы построения системы координат с помощью датчика

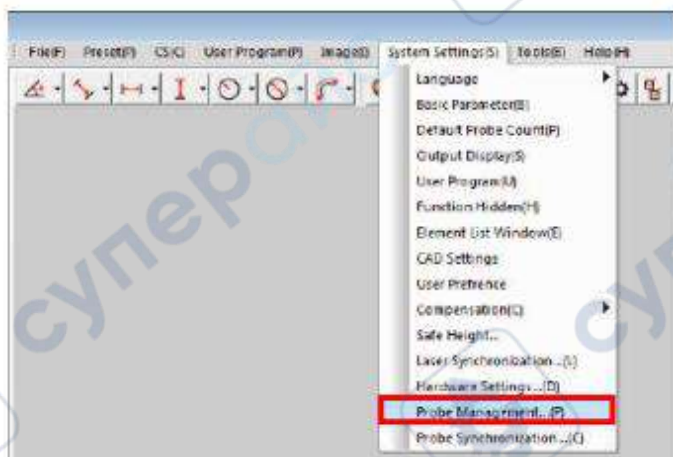
Если кнопка зонда отсутствует на панели инструментов методов измерения, вы можете выбрать "Системные настройки -> Скрыть функцию" в главном меню и отметить опцию "зонд", как показано ниже:



11.1 Калибровка датчика

Систему зонда необходимо откалибровать перед использованием, вы можете использовать стандартный блок-калибр, стандартную сферу или стандартное кольцо для калибровки системы датчика.

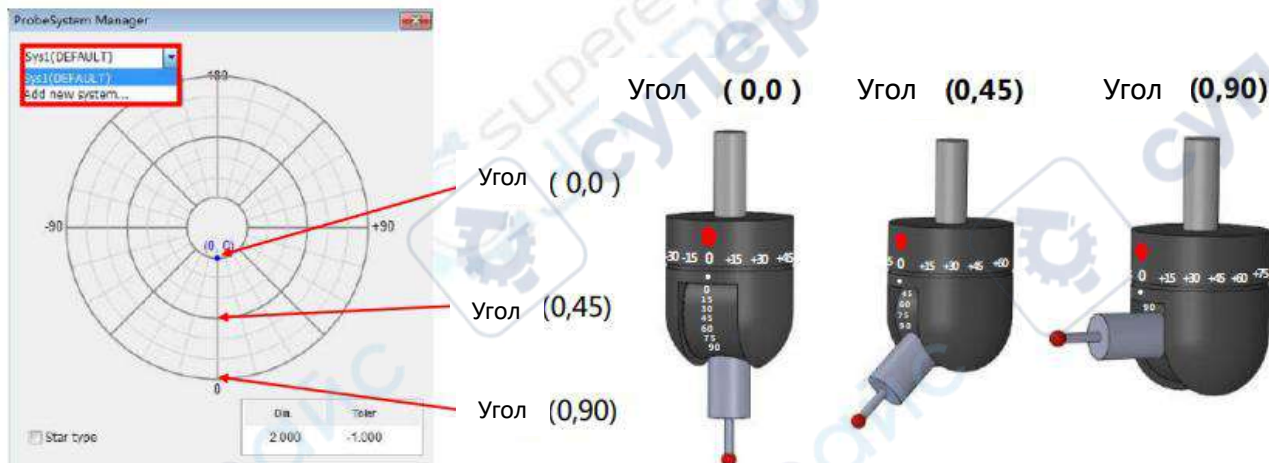
Шаг 1: Выберите "Системные настройки -> Управление датчиком" в главном меню, откроется диалоговое окно управления системой датчика, как показано ниже:



Каждая точка на схематической диаграмме представляет разное угловое состояние датчика. Вы можете нажать на соответствующую точку, чтобы откалибровать её в соответствии с текущим угловым состоянием датчика. Если угол датчика изменить нельзя, вам нужно нажать на точку (0,0), чтобы откалибровать систему датчика.

Если система датчика изменена, например, заменен корпус датчика или стилус, или изменен угол системы зонда, в этих случаях вы должны повторно откалибровать систему

датчика, или вы можете нажать на треугольный символ в верхнем левом углу диалогового окна и выбрать опцию «добавить новую систему...» для создания новой системы датчика и её калибровки. Вы также можете отметить опцию «звездный тип», чтобы откалибровать систему датчика звездного типа. Как показано ниже: Разные точки соответствуют разным угловым состояниям системы датчика.



Шаг 2: Нажмите левой кнопкой мыши на точку, например, на точку (0,0), чтобы откалибровать простую систему датчика, и выберите стандарт калибровки во всплывающем диалоговом окне калибровки.



Простой датчик

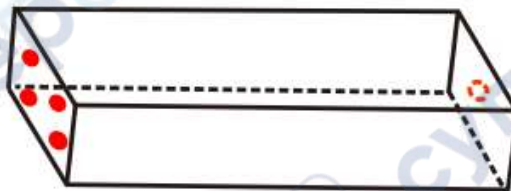
Программное обеспечение поддерживает три типа стандартов калибровки: стандартный блок, сфера и кольцо. Операции калибровки зонда с их использованием описываются следующим образом:

(1) Калибровка со стандартным блоком:

Когда стандарт калибровки — это блок, введите фактическое значение длины блока.

Сделайте по крайней мере четыре удара по одной поверхности блока и один удар по противоположной поверхности.

Нажмите кнопку "Завершить", чтобы завершить калибровку, затем нажмите кнопку "ОК", чтобы выйти из диалогового окна.



(2) Калибровка со стандартной сферой:

Когда стандарт калибровки — это сфера, введите фактическое значение диаметра сферы.

Сделайте пять ударов по поверхности сферы в соответствии с позициями, указанными на следующем рисунке.

Нажмите кнопку "Завершить", чтобы завершить калибровку, затем нажмите кнопку "ОК", чтобы выйти из диалогового окна.

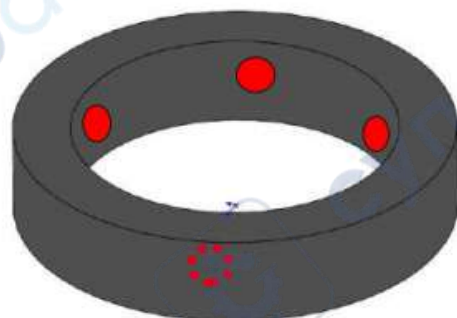
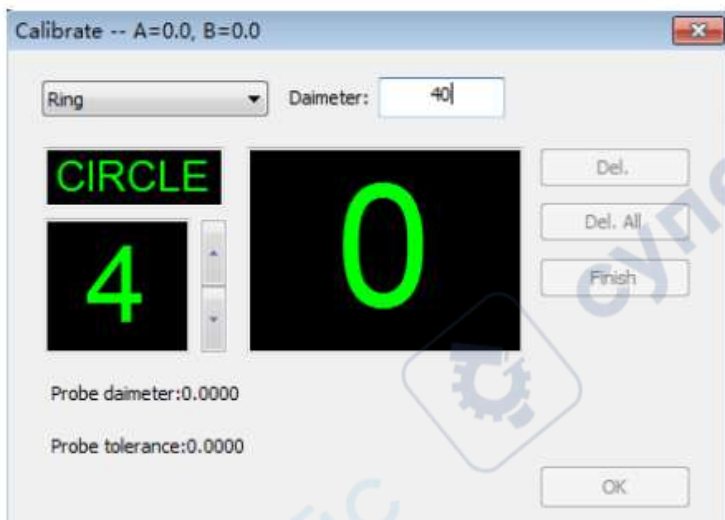


(3) Калибровка со стандартным кольцом:

Когда стандарт калибровки — это кольцо, введите фактическое значение диаметра кольца.

Сделайте четыре удара по стандартной поверхности кольца в соответствии с позициями, указанными на следующем рисунке.

Нажмите кнопку "Завершить", чтобы завершить калибровку, затем нажмите кнопку "ОК", чтобы выйти из диалогового окна.



11.2 Этапы измерения датчика

В следующем примере описаны шаги измерения цилиндра с использованием зондового метода измерения:

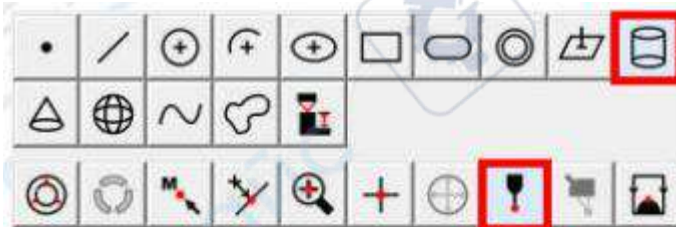
Шаг 1: Нажмите кнопку элемента "Цилиндр" и кнопку метода "Датчик", откроется диалоговое окно измерения цилиндра с помощью зонда.

Определения:


Расстояние подхода: Расстояние, на которое датчик медленно приближается к точке измерения перед тем, как сделать удар.

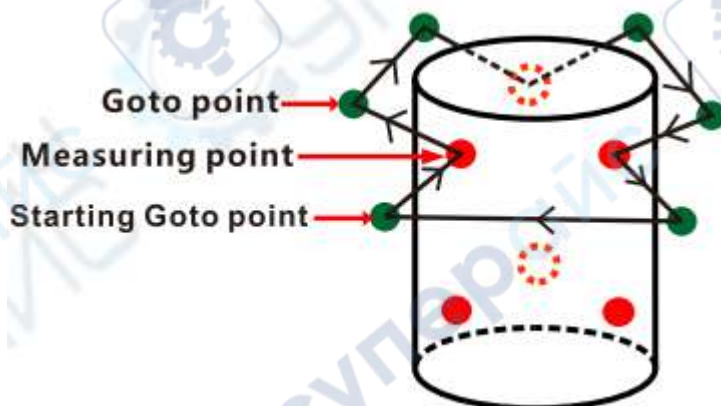
Дистанция поиска: Диапазон поиска вокруг точки измерения.

Расстояние возврата: Расстояние, на которое датчик отходит от точки измерения.

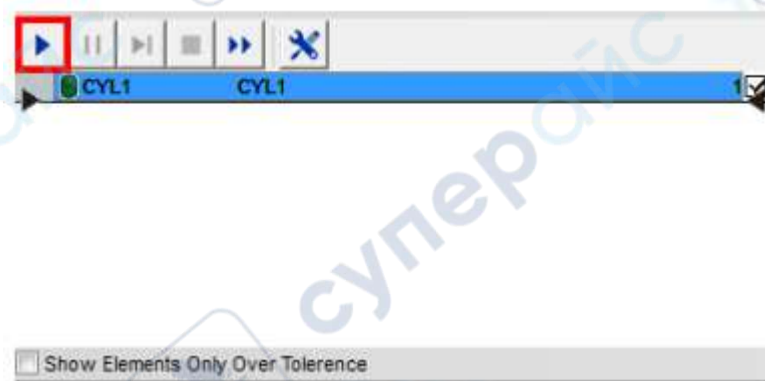


Шаг 2: Установите количество точек измерения для цилиндра равным 6, вы также можете нажать на символ верхнего или нижнего треугольника, чтобы увеличить или уменьшить это число. Возьмем для примера 3 точки измерения. Вы должны установить точки перехода (Goto points), если движение зонда может привести к столкновению. Как показано ниже, датчик перемещается от стартовой точки. Красные точки - это точки измерения, а зеленые точки - это точки перехода. Направление стрелки отображает траекторию движения

зонда. Сделайте удар в позиции точки измерения и нажмите кнопку  "Добавить", чтобы добавить точку перехода в позиции зеленых точек, программа запишет все эти точки. Затем получите другие 3 точки измерения тем же методом, что описан выше. Вы также можете нажать кнопку "удалить", чтобы удалить неудовлетворительные точки.



Шаг 3: Когда сбор точек завершен, элемент "цилиндр" автоматически отобразится в области списка элементов, нажмите кнопку "запуск", чтобы автоматически измерить цилиндр с помощью зонда.

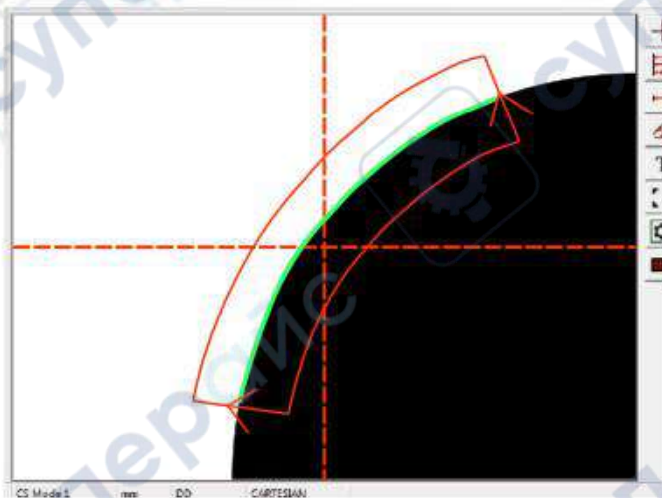


11.3 Синхронизация датчика и изображения

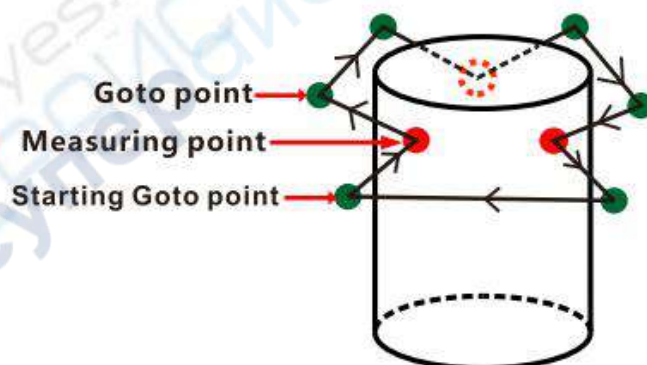
Синхронизация зонда и изображения означает, что результаты измерений должны быть одинаковыми, независимо от того, измеряете ли вы тот же элемент с помощью датчика или с помощью оптической системы изображения. Вы можете решить, синхронизировать их или нет, в зависимости от фактических потребностей.

Для синхронизации зонда и изображения необходимо измерить тот же круг и ту же плоскость с помощью оптической системы изображения и датчика. Ниже представлены шаги синхронизации, путем измерения диаметра стандартного цилиндра и одной и той же плоскости на цилиндре.

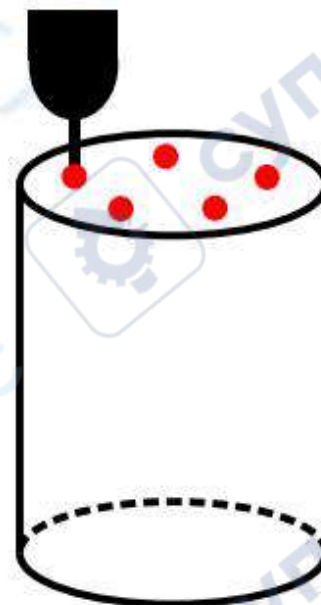
Шаг 1: Измерение "изображения круга". Нажмите кнопку элемента "Круг" и кнопку метода "Субсекция", сфокусируйте верхнюю плоскость стандартного цилиндра и извлеките элемент круга с помощью оптической системы изображения.



Шаг 2: Измерение "зондового круга". Нажмите кнопку элемента "Круг" и кнопку метода "Датчик", измерьте цилиндрическую поверхность с помощью датчика.

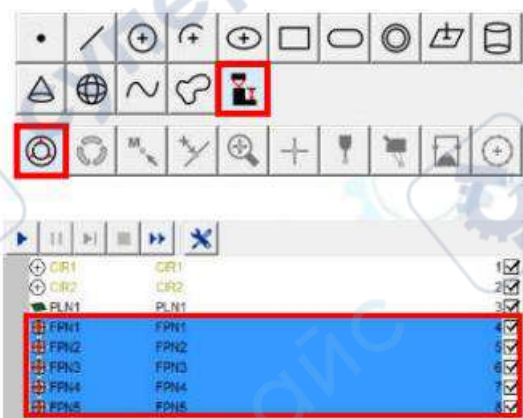


Шаг 3: Измерение "зондовой плоскости". Нажмите кнопку элемента "Плоскость" и кнопку метода "Датчик", измерьте верхнюю плоскость цилиндра с помощью зонда.

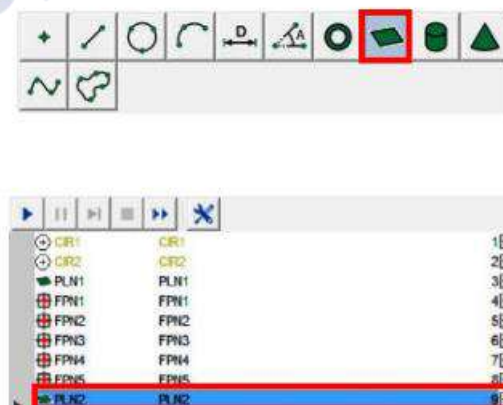
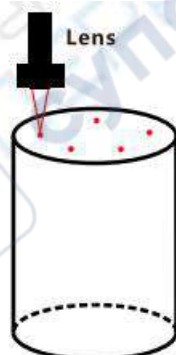


Шаг 4: Измерение "фокусной плоскости". Нажмите кнопку "Фокусная плоскость" и кнопку метода "Граница". Измерьте верхнюю плоскость цилиндра с помощью метода автофокусировки (Примечание: этот шаг можно опустить, если на краю стандартного цилиндра нет фаски, то есть плоскость "изображения круга" является верхней плоскостью цилиндра).

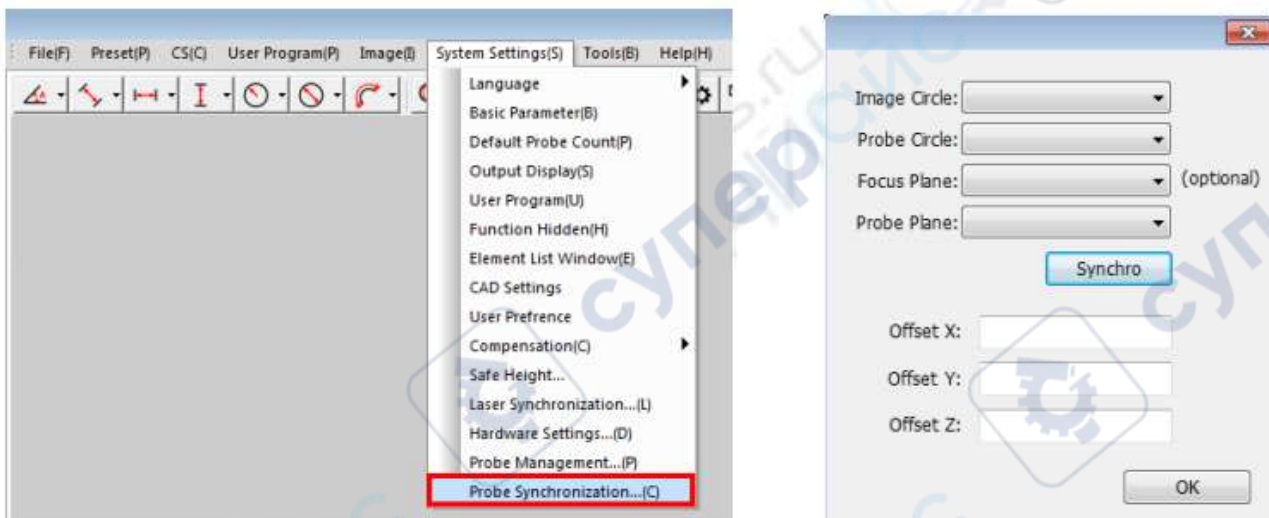
Извлечение точек с помощью метода автофокусировки



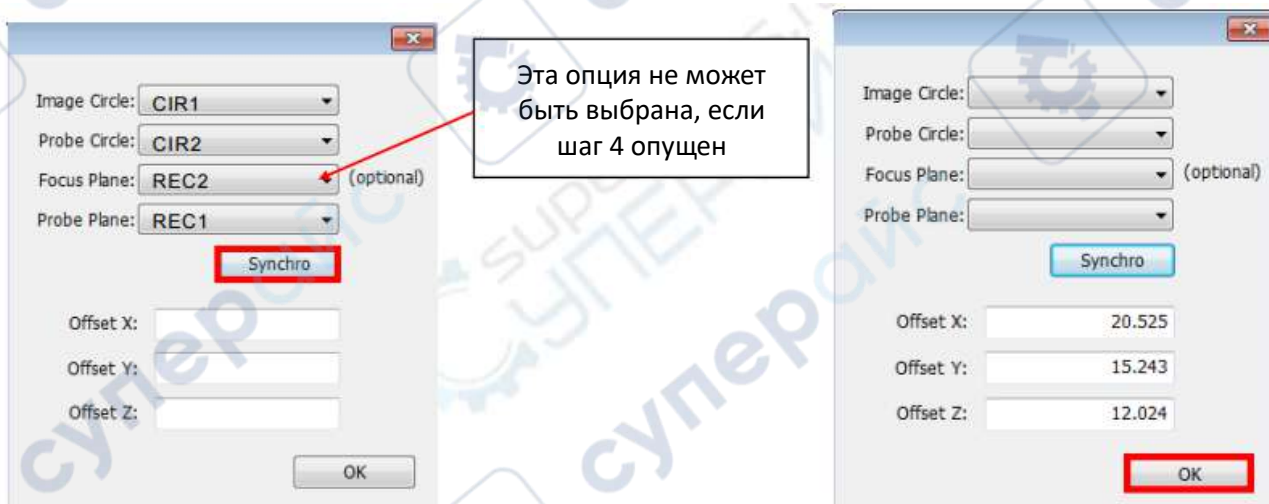
Построение плоскости фокуса с измеренными точками



Шаг 5: Выберите "Системные настройки→Синхронизация датчика" в главном меню, откроется диалоговое окно синхронизации.



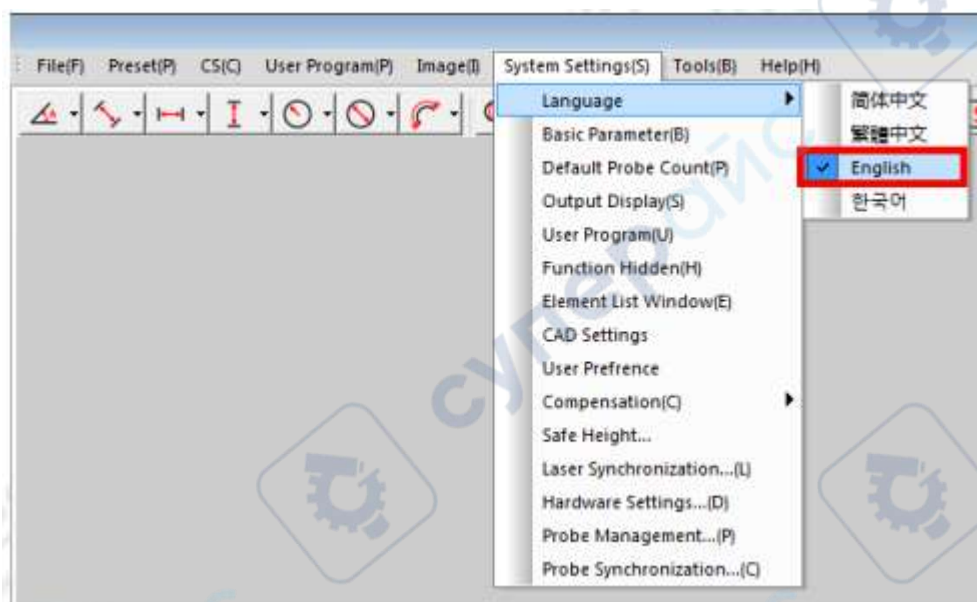
Шаг 6: В диалоговом окне выберите соответствующий круг и плоскость, которые были извлечены, нажмите кнопку "Синхро", чтобы завершить синхронизацию. Если вы знаете значения смещения между центром оптической системы изображения и центром стилуса, вы также можете ввести значения смещения и нажать кнопку ОК, чтобы завершить синхронизацию.



12 Прочие настройки параметров

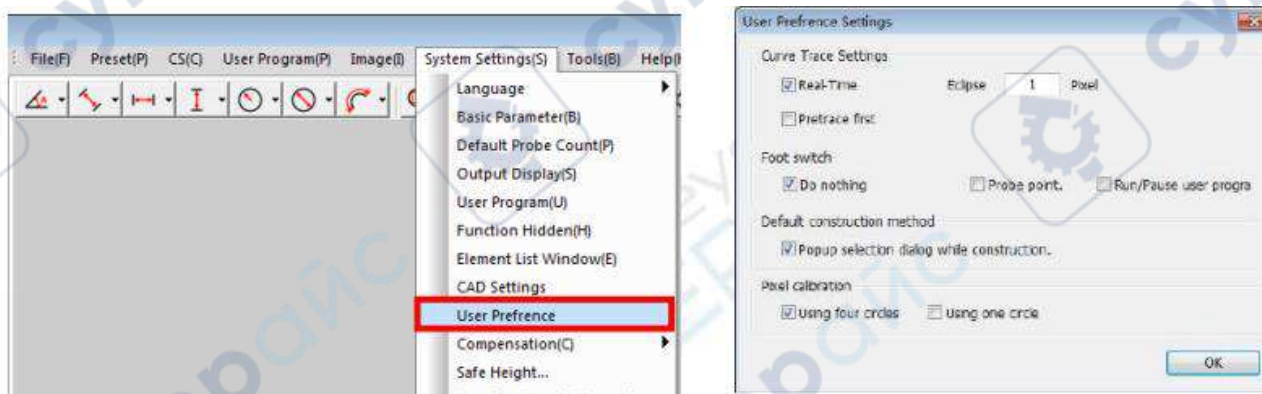
12.1 Смена языка

Выберите "Системные настройки -> Язык" в главном меню, вы можете выбрать один из языков интерфейса программного обеспечения. ПО поддерживает 4 языка: упрощенный китайский, традиционный китайский, английский и корейский.



12.2 Настройки предпочтений пользователя

Выберите "Системные настройки -> Предпочтения пользователя" в главном меню, вы можете настроить частичные функции в соответствии с вашими предпочтениями. Инструкции следующие:



Настройки трассировки кривой: Этот параметр используется для извлечения открытой и закрытой кривой методом сканирования контура. Если вы выберете опцию "В реальном времени", программное обеспечение автоматически рассчитает количество точек и создаст кривую с этими точками, в противном случае вы должны ввести количество точек, если выберете опцию "предварительная трассировка".

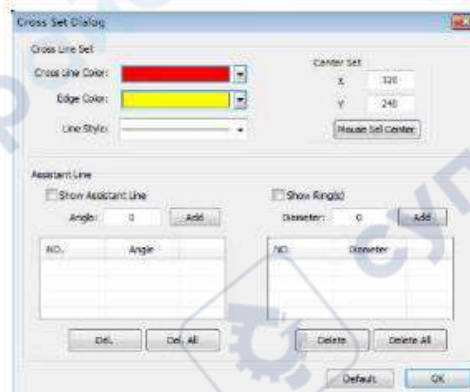
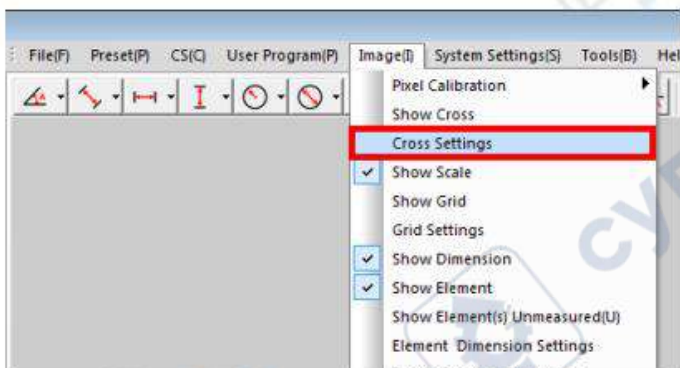
Педаль переключения: Настройте действие, когда нажата педаль переключения.

Метод по умолчанию для построения элементов: Выберите построение элемента стандартным методом или выбором метода в диалоговом окне метода построения.

Тип калибровки пикселей: Выберите использование калибровки пикселей с четырьмя кругами или одним кругом.

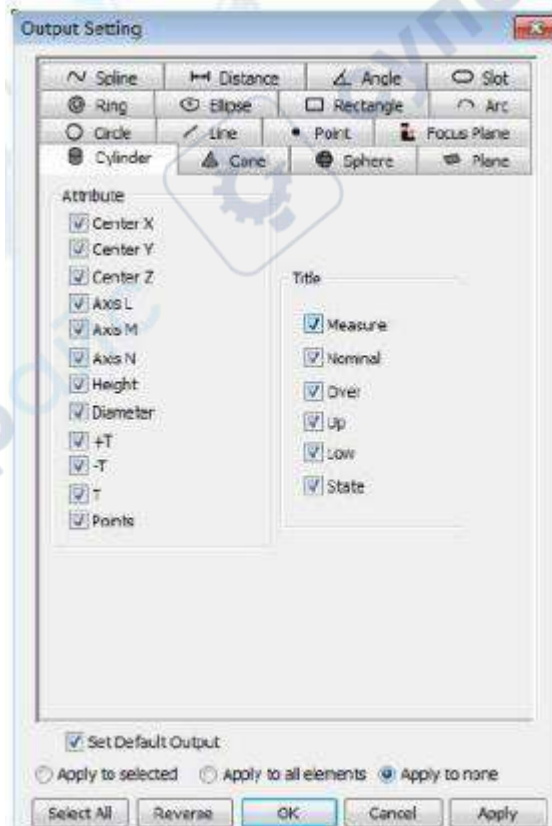
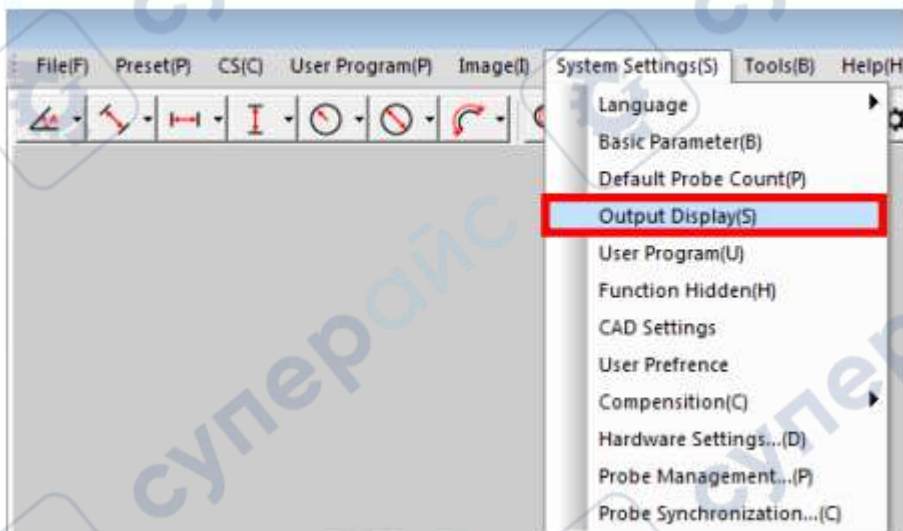
12.3 Настройки перекрестных линий

Выберите "изображение -> Настройки перекрестных линий" в главном меню, вы можете настроить параметры перекрестных линий в диалоговом окне настройки перекрестий.



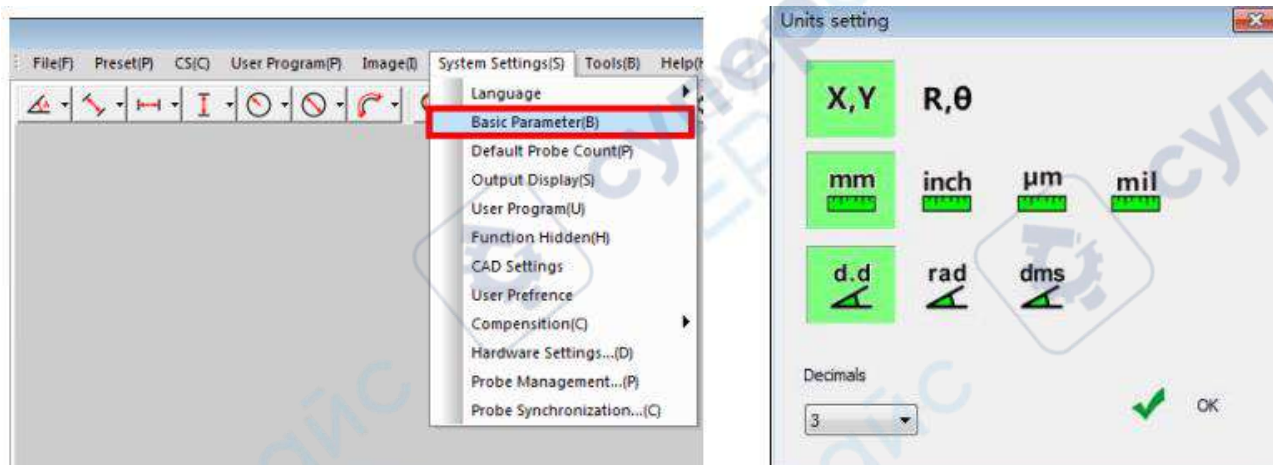
12.4 Настройки отображения результатов

Выберите "Системные настройки -> Отображение результатов" в главном меню, вы можете настроить отображение какого элемента в области отображения результатов по умолчанию и возможность вывода одного из этих элементов по умолчанию.



12.5 Настройки базовых параметров

Выберите "системные настройки -> базовые параметры" в главном меню, вы можете настроить тип координат, единицы измерения, тип угла и количество десятичных знаков в диалоговом окне "настройки единиц". Вы также можете дважды щелкнуть соответствующее место в строке состояния программы, чтобы настроить первые три параметра.



Примечание: Пожалуйста, не изменяйте произвольно другие параметры, которые не введены, оставьте их по умолчанию.