

Руководство по эксплуатации оптоволоконного лазера Metal Master MLF-3015R 1500W



Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия, не ухудшающие его потребительские свойства и характеристики, без отражения в документации. Это не является недостатком товара.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Краткая информация о станке	1
1.1	Общие сведения.....	1
1.2	Особенности и изображение станка.....	2
1.3	Основные способы применения и область применения.....	3
1.4	Условия окружающей среды.....	3
1.5	Воздействие на окружающую среду и систему электропитания.....	4
1.6	Структура и принцип работы станка.....	4
1.6.1	Общая конструкция, принцип работы и рабочие характеристики.....	5
1.6.2	Структура, функции и принцип работы основных компонентов и функциональных узлов.....	5
1.6.3	Несколько систем сигнализации о соединении/неисправности между каждой структурой узла.....	8
1.6.4	Функциональная структура вспомогательного устройства и принцип его работы, эксплуатационные характеристики.....	8
2	Инструкции по технике безопасности и меры предосторожности.....	10
2.1	Общее описание.....	10
2.2	Стандарты безопасности, применимые к этому станку.....	10
2.3	Обозначение и описание предупреждений о соблюдении техники безопасности.....	10
2.4	Предупреждение об управлении безопасностью.....	10
2.5	Уведомление о лазерной безопасности.....	10
2.5.1	Защита глаз и кожи.....	10
2.5.2	Предотвращение пожара.....	10
2.6	Электробезопасность.....	11
2.7	Защитные меры, предусмотренные для станка.....	11
2.8	Руководствуйтесь здравым смыслом.....	11
3	Монтаж и отладка.....	13
3.1	Доставка и проверка.....	13
3.1.1	Меры предосторожности при распаковке.....	13
3.1.2	Проверьте упаковку.....	13
3.2	Требования к среде установки.....	13
3.3	Методы установки и меры предосторожности.....	13
3.4	Методы отладки и связанные с ними инструкции.....	13
3.4.1	Регулировка лазерного источника и оптического пути.....	13
3.4.2	Функция сопла и регулировка центра.....	14
3.4.3	Регулировка фокуса луча.....	16
3.4.4	Задайте расстояние между соплом и заготовкой.....	18
3.4.5	Способ настройки скорости резания.....	19
3.4.6	Способ выбора режущего газа и давления.....	20
3.4.7	Влияние мощности на качество резки.....	20

3.4.8	Способ установки и тестирования охладителя (конкретный метод работы см. в руководстве по эксплуатации охладителя).....	21
3.4.9	Подключение газа:	22
3.5	Электрическое соединение.....	22
4	Способ управления.....	24
4.1	Краткое описание	24
4.2	Подготовка и проверка перед использованием	24
4.3	Меры предосторожности и безопасности, предупреждающие знаки и инструкции перед использованием.....	24
4.4	Руководство по эксплуатации	25
4.4.1	Включите станок.....	25
4.4.2	Проверка станка и источника питания.....	25
4.4.3	Завершение работы	26
4.4.4	Последовательность выключения	26
4.4.5	Автоматическая калибровка датчиков высоты.	26
5	Техническое обслуживание, поиск и устранение неполадок.....	27
5.1	Общие сведения.....	27
5.2	Ежедневное техническое обслуживание.....	27
5.2.1	Осмотр охладителя воды	27
5.2.2	Проверка и очистка оптической системы	28
5.2.3	Проверка электрической системы	29
5.2.4	Цикл технического обслуживания	29
5.3	Техническое обслуживание и техническое обслуживание во время эксплуатации	29
5.4	Техническое обслуживание и техническое обслуживание при долгосрочном простое....	30
5.5	Метод анализа и устранения неисправностей	30
6	Транспортировка, отгрузка и хранение	31
6.1	Упаковка	31
6.2	Способы транспортировки и отгрузки и вопросы, требующие внимания.....	31
6.3	Условия хранения, сроки хранения и вопросы, требующие внимания	31

1 Краткая информация о станке

1.1 Общие сведения

Лазерная резка - наиболее широко используемый метод в лазерной обрабатывающей промышленности. Станок для лазерной резки серии MLF, производимый нашей компанией, оснащен мощным, высокопроизводительным волоконным лазером с передовыми технологиями, разработанной нами высококачественной системой ЧПУ, высокоточным серводвигателем переменного тока, зубчатой рейкой, импортированной из Германии, импортной высокоточной линейной направляющей и т. д. Весь станок стабилен и надежен, а его динамические характеристики высокие. Это высокотехнологичное изделие, обладающее высокой грузоподъемностью, сочетает в себе лазерную резку, прецизионное оборудование и технологию числового программного управления. Он обладает такими характеристиками, как высокая скорость, высокая точность, высокая эффективность, высокая экономичность и т.д.

Перед использованием станка для лазерной резки серии MLF пользователи должны внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

В случае серьезных проблем с использованием обращайтесь к нам незамедлительно. Мы свяжемся с вами в кратчайшие сроки. При вскрытии ящика проверьте руководство в коробке с принадлежностями. Если руководство является неполным, свяжитесь с нашей компанией.

1.2 Особенности и изображение станка



Примечание: все фотографии в этой инструкции приведены только для ознакомления.

- 1) Применяется портальная конструкция, сварка без присадочного металла, станина и поперечная балка, которые обладают более высокой жесткостью, стабильностью и сейсмостойкостью.
- 2) В качестве элементов передачи используются прецизионные линейные направляющие и импортированная из Германии реечная передача.

Скорость (без нагрузки) 120 м/мин, точность позиционирования $\pm 0,03$ мм/м, повторяемость точности позиционирования $\pm 0,05$ мм.

- 3) В системе ЧПУ используется высокоточная система управления SurCut, которая является мощной и подходит для обработки любых видов панелей. Инерция серводвигателя переменного тока очень мала, а динамические характеристики высокие.
- 4) Серводвигатель передает усилие на приводной вал через японский высокоточный редуктор (люфт менее 3 градусов), эффективно обеспечивая надежность и точность передачи.
- 5) Гибкий оптический путь обеспечивает стабильность оптического пути.
- 6) Система управления SurCut оснащена автоматической функцией раскроя листа, что удобно для рисования и программирования на производстве, а также максимально экономит сырье.
- 7) Отходы после резки сбрасываются в мусоровоз через воронку, что упрощает оператору регулярную уборку.

- 8) Вал X, стойка вала Y и направляющая с боковой пластиной и защитным кожухом предотвращают попадание пыли на линейную направляющую станка и загрязнение стойки, а также продлевают срок службы станка. Ось X, зубчатая рейка оси Y с централизованным смазочным устройством, может регулярно подавать смазочное масло на зубчатую рейку: гнездо рельса линейной направляющей осей X и Y с соплом для смазочного масла может быть обычным. Доливайте смазочное масло.
- 9) Устройство оси Z управляет движением режущей головки посредством двигателя с валом Z, контролируемого емкостным датчиком таким образом, что фокусное расстояние лазера (сопла) до разрезаемой пластины остается неизменным, а качество резки сохраняется. Режущая головка оснащена фокусирующим зеркалом выдвижного типа, поэтому замена и очистка линз очень удобны. При этом необходимо учитывать материал и толщину разрезаемой пластины. Положение фокуса регулируется вверх и вниз для обеспечения качества резки.
- 10) Перемещение по осям X, Y и Z контролируется концевыми выключателями, а в предельных положениях каждой оси используются эластичные стопоры.
- 11) Защита, эффективно гарантирующая безопасность движения.
- 12) Используется замкнутый оптический путь для обеспечения длительного срока службы линзы.
- 13) Оснащен автоматической системой фокусировки, которая является чувствительной и точной.
- 14) Элементы газового контура изготовлены из импортных компонентов, которые обладают современной и надежной конструкцией, а также одновременно работают с тремя разными режущими газами.
- 15) Вся система газового контура спроектирована с устойчивостью к высокому давлению. При резке пластины из нержавеющей стали давление азота может достигать 2,5 МПа.
- 16) Обеспечьте стабильность системы, повысьте надежность режущего станка и обеспечьте качество разрезаемой поверхности.
- 17) Рабочий стол удобен и обладает привлекательным внешним видом.

1.3 Основные способы применения и область применения

Лазерная резка - это более передовой метод обработки материалов. Станок для лазерной резки серии MLF, производимый нашей компанией, оснащен оптоволоконным лазером высокой мощности, точной линейной направляющей, высокоточной зубчатой рейкой и другим передаточным механизмом. Прецизионный станок для лазерной резки с ЧПУ, собранный с системой числового управления Susut, является высокотехнологичным и новым изделием, которое объединяет в себе лазерную резку, прецизионное оборудование и технологию цифрового управления. Он используется для резки и формовки обычных листов из углеродистой стали, пластин из нержавеющей стали и алюминиевых материалов. Он обладает такими характеристиками, как высокая скорость, высокая точность, высокая эффективность, высокая экономичность и т.д.

Примечание: диапазон резки материала различается в зависимости от мощности лазера.

1.4 Условия окружающей среды

- A) Характеристики источника питания:
Трехфазная пятипроводная система, 380В, 50Гц:
Питание консоли: 10 кВА
Лазерный источник и охладитель воды: 3 кВА
- B) Качество электроэнергии: не симметрия трех фаз <2,5%, колебания сетевого напряжения <5%.
- C) Защитное заземление: заземление станка, заземление на стороне станка, подключение линии заземления станка к источнику питания, сопротивление заземления <4 Ом.
- D) На месте эксплуатации требуются хорошие условия вентиляции, отсутствие пыли, коррозии, загрязнения окружающей среды.
- E) Место установки следует выбрать так, чтобы вокруг не было сильной вибрации и также необходимо выкопать траншею для защиты от вибраций.
- F) Лазерный источник должен быть установлен при температуре окружающей среды 20 °С (см. инструкции к лазерному источнику).
- G) Охладитель воды - это специальное оборудование для подачи охлаждающей воды к лазеру, внешнему оптическому пути и линзе режущей головки. Давление охлаждающей воды поддерживается в пределах 4,5-6 бар. Для циркуляции охлаждающей воды требуется чистая вода высокого качества или дистиллированная вода.
- H) В целях предотвращения пожара рабочее место должно быть оборудовано соответствующими огнетушителями и оставлены необходимые проходы для пожаротушения.
- I) Расстояние между левой стороной станка и задней стенкой мастерской должно быть более 1,2 м, задняя сторона лазерного источника должна быть выше 1,5 м: охладитель и воздушный компрессор должны располагаться в пределах 10 м.
- J) Блок управления, сервомеханизм, монитор и панель управления для основных частей станка предъявляют определенные требования к окружающей среде и следует избегать воздействия на станок таких электромагнитных помех, как от дугового сварочного аппарата и электроэрозионного станка и т. д., чтобы гарантировать нормальную работу станка.

1.5 Воздействие на окружающую среду и систему электропитания.

- A) Источником лазера является волоконный лазерный источник. При резке образуется отходящий газ и некоторое количество газа может быть вредным, поэтому при резке специальных материалов отходящие газы от устройства для сбора пыли необходимо очищать перед возвратом обратно в атмосферу.
- B) Лазерный источник волоконного лазерного режущего станка к четырем видам лазерных изделий. Его световой поток или зеркальное отражение и диффузное отражение света могут причинить вред людям (особенно глазам). Следует обратить внимание на наличие средств защиты персонала, а также предотвратить пожары.
- C) Волоконный лазерный режущий станок - это оборудование с высоким энергопотреблением, а общая потребляемая мощность от источника питания составляет приблизительно: трехфазный 380 В / однофазный 220 В, 50 Гц, 10 кВА.

1.6 Структура и принцип работы станка.

Основные компоненты волоконного лазерного режущего станка с ЧПУ серии MLF: детали основного станка, система управления, лазер, охладитель воды и т. д. Здесь подробно описаны основная структура и состав основных частей двигателя и системы электрического управления. Остальное см. в инструкциях в каждом разделе.

Основные компоненты волоконного лазерного режущего станка с ЧПУ серии MLF: детали основного станка, электрическая часть управления, охладитель, система воздушного охлаждения, детали вытяжной системы основного станка, а именно пять частей: детали основного станка являются основной частью станка лазерной резки. Функция резки и точность резки станка для лазерной резки достигаются за счет основной части. Основная часть - станина станка, лазер, шестерни оси Z, рабочий стол, вспомогательные детали (кожух, газовый контур и вода), рабочая станция и другие части. См. главу 2.6.2.

Детали электрического управления: система электрического управления станком для лазерной резки является важной частью для обеспечения всех видов траектории обработки, а общая электрическая система управления в основном состоит из системы с ЧПУ и низковольтной электрической системы.

Конфигурация высококлассной системы ЧПУ SurCut станка основана на операционной платформе Windows XP, ее работа стабильна и надежна. Содержит интерфейс запроса Ethernet netcom: система обеспечивает высокую скорость арифметической интерполяции, простоту в эксплуатации, высокие динамические характеристики и высокую производительность низковольтной электрической системы управления, расположенной в электрическом шкафу управления, который является интерфейсной частью всего электрического управления станка, а также электрической системы исходного устройства.

Изделия изготовлены известными производителями как в стране, так и за рубежом, поэтому весь станок является стабильным и надежным в работе. Приводным двигателем является серводвигатель переменного тока. Серводвигатель переменного тока используется для управления порталом оси X и оси Y станка, который характеризуется высокими характеристиками ускорения, высокой скоростью отклика и максимальной скоростью позиционирования 60 м/мин. Ось Z станка представляет собой подающий вал, а серводвигатель переменного тока используется для приведения в движение, а именно режущей головки по оси Z, которая обладает высокими характеристиками динамического отклика.

К другим вспомогательным периферийным устройствам относятся охладитель воды, система холодного воздуха, вытяжная система. Подробное описание см. в 2.6.2.

1.6.1 Общая конструкция, принцип работы и рабочие характеристики

Детальями основного станка являются главные детали станка для лазерной резки. Функция резки и точность резки станка для лазерной резки достигается за счет основной части. Основные части - станина токарного станка (Y), балка (ось X) и ось Z, рабочий стол, газовый и водный контур и другие части.

1.6.2 Структура, функции и принцип работы основных компонентов и функциональных узлов.

1.6.2.1 Корпус станка

Корпус станка изготовлен из сварной конструкции, после черновой обработки. Благодаря циклу изготовления из черновой обработки, вибрационного старения, полустойкой обработке, затем вибрационного старения, чистовой обработки механические напряжения устранены более тщательно, снижается деформация станка и его точность поддерживается длительное время.

Система управления Surcut с ЧПУ управляет высокоскоростным приводом серводвигателя переменного тока. Коаксиальная приводная балка выполняет возвратно-поступательное движение в направлении оси Y и осуществляет быстрое перемещение и движение подачи. Ход оси Y

составляет 3200 мм. Зубчатая рейка и линейная направляющая выполнены в виде закрытого пылезащитного устройства. Вес пылезащитного устройства очень мал. Обеспечивается надежная работа зубчатой рейки и линейной направляющей, которые импортируются в оригинальной упаковке, и они могут гарантировать точность передачи. На обоих концах оси Y установлены концевые выключатели и упругие упоры. Поэтому можно быть уверенным в безопасности станка.

1.6.2.2 Балка

Балка изготовлена из высокопрочного алюминиевого сплава. После термической обработки на твердый раствор и процесса искусственного старения можно гарантировать жесткость и прочность всего станка. Цикл изготовления состоит из черновой обработки, вибрационного старения, полувыводной обработки, вибрационного старения, чистовой обработки. Балка установлена на опорной направляющей (направляющая, включая линейную направляющую и плоскую направляющую). Балка установлена на качественную линейную направляющую, а высокоточный серводвигатель приводит в движение шестерню через редуктор, заставляя скользить ось Z и совершать возвратно-поступательное движение в направлении X. Длина оси X составляет 1700 мм. В процессе движения концевой выключатель контролирует длину хода, при этом на обоих концах имеются эластичные упоры для обеспечения безопасности работы системы. Верхняя и боковые стороны балки закрыты крышкой. Выдвижной экран между поперечной балкой и поперечной направляющей гарантирует, что стойка и линейные направляющие работают в полностью закрытой среде, не подверженной влиянию внешней среды. Секция светового пути закрыта защитной крышкой, благодаря чему обеспечивается полностью закрытая структура светового пути.

1.6.2.3 Ось Z

Устройство оси Z обеспечивает подъемное движение режущей головки. Подъемное движение режущей головки контролируется серводвигателем системы ЧПУ. Двигатель приводит в действие ШВП, заставляя скользить по оси Z вверх и вниз и совершает возвратно-поступательное движение по оси Z в пределах 150 мм. На обоих верхних и нижних концах используются бесконтактные переключатели для контроля хода, а также упругие упоры на обоих концах ШВП, гарантирующие безопасность. ШВП и линейные направляющие изготовлены из высококачественных изделий, обеспечивающих точность привода.

Ось Z можно использовать в качестве оси ЧПУ для отдельного интерполированного движения одновременно с осями X и Y. Ее можно переключить на следящее регулирование за счет электронного управления режущей головкой, чтобы удовлетворить потребности в различных ситуациях. Поскольку следящее регулирование оси Z контролируется системой ЧПУ, точность отслеживания относительно высока и стабильность улучшена, что обеспечивает качество резки. Режущая головка герметична и оснащена эластичной амортизацией, что обеспечивает длительный срок службы режущей головки.

Емкостный датчик (установленный на режущей головке) в устройстве оси Z определяет расстояние между соплом и поверхностью пластины и передает сигнал в систему управления. Затем двигатель оси Z перемещает режущую головку вверх и вниз. Таким образом, расстояние между соплом и пластиной контролируется и гарантируется качество резки. На режущей головке существует гайка для регулировки фокуса. Положение фокальной точки можно отрегулировать в зависимости от материала и толщины разрезаемого материала, тем самым получая высококачественный разрез.

Сопло является одной из изнашиваемых деталей в процессе резки. Пользователь может сделать запас некоторых моделей сопел, которые легко менять.

Ось Z оснащена седлом линейной направляющей и гнездом винта с соплом для смазки, которые можно регулярно смазывать.

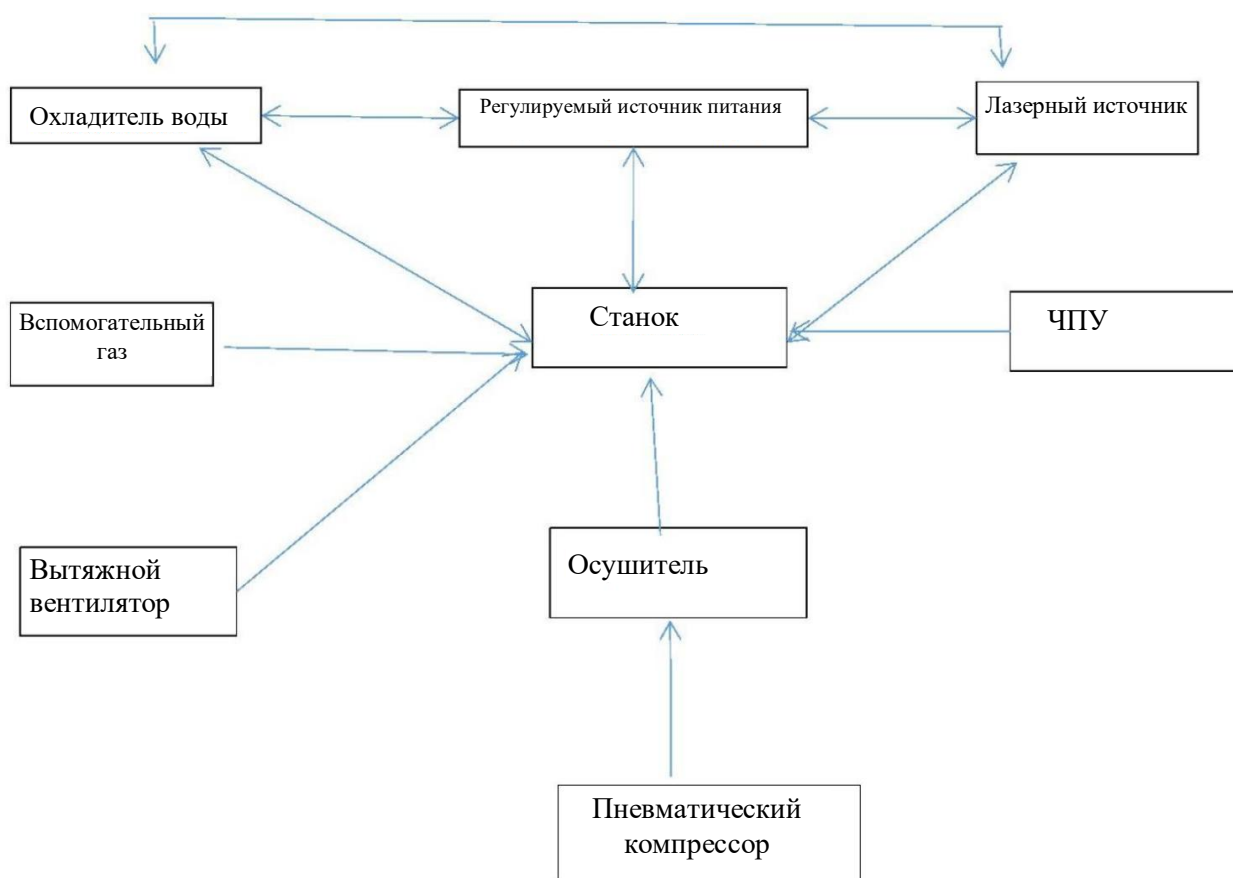
1.6.2.4 Секция электрического управления

Электрическая система управления станком для лазерной резки с ЧПУ HN-3015 в основном состоит из системы числового управления, сервосистемы и низковольтной электрической системы. Система управления Surscut основана на системе численного управления ПК WINDOWS XP, преимуществами которой являются высокая скорость интерполяции и удобное управление. Сервосистема представляет собой высокоточный серводвигатель переменного тока и привод. Он

обладает стабильными и надежными характеристиками, высокими динамическими характеристиками и высокой мощностью.

- (1) Простота управления
Станок оснащен четырьмя функциональными кнопками, благодаря чему уменьшено количество кнопок управления и упрощена панель управления.
Станок оснащен беспроводной системой дистанционного управления, которая упрощает операторам управление станком.
- (2) Специальная функция управления мощностью лазера
Мощность лазера можно точно отрегулировать в соответствии с кривой зависимости скорости/мощности, заданной оператором, чтобы гарантировать, что станок по-прежнему может обеспечить оптимальную мощность лазерной резки на различных скоростях во время ускорения и замедления.
- (3) Удобство рисования
В программе можно создавать простые графические объекты, что удобнее для оператора.
- (4) Широкие возможности обработки
В станке имеется множество команд для обработки и вспомогательных функций, редактирования различных сложных графических объектов.
- (5) Высокая точность обработки
- (6) Ось Z может следовать за движением и ею можно управлять с помощью ЧПУ.
Чтобы решить проблему колебания фокуса лазера из-за неровной поверхности пластины и повлиять на качество резки, режущая головка (ось Z) должна следовать и поддерживать постоянный фокус. Ось Z режущего станка обладает такими же функциями отображения и управления, что и оси X и Y (в дополнение к функции следования).
- (7) Графический дисплей
Станок оснащен аналоговым графическим дисплеем и функцией динамического графического отслеживания для редактируемой программы обработки детали, что делает процесс обработки более интуитивным и простым для отслеживания и управления.
- (8) Различные функции сигнализации
Система ЧПУ обладает функцией сигнализации при самопроверке и автоматической защитой. Он также оснащен дисплеем сигнализации и автоматической защитой от внешних условий.
- (9) Электрическую часть управления станка для лазерной резки можно разделить на: систему ЧПУ SurCut, панель управления станком, низковольтную электрическую систему, электродвигатель и электрооборудование станка в соответствии с местом установки.
- (10) Система управления Surcut
Система обладает интегрированной структурой, а центральный блок управления и индикации компактен и установлен на консоли. Система основана на системе числового программного управления WINDOWS ПК. Оснащена жестким диском на 60 Гб, памятью программы обработки детали 400 Кб, интерфейсом связи Ethernet. Может управлять тремя осями подачи и одним шпинделем.
- (11) Панель управления станком
Панель управления станком установлена на консоли под системой ЧПУ. Подробную информацию о ее функциях см. в четвертом разделе «Управление».
- (12) Низковольтная электрическая система
Низковольтная электрическая система расположена в электрическом шкафу управления. В электрическом шкафу управления установлена интерфейсная часть всей системы электрического управления, источников питания, реле, автоматических выключателей, контакторов и систем сервопривода, необходимых для электрической системы управления. Выключатель питания установлен на правой стороне шкафа управления.
- (13) Вспомогательные элементы двигателей и станка
Установлены на соответствующих осях движения, на балке оси X, каретке оси Y, режущей головке оси Z. Станки включают в себя: реле точки начала перемещения, пневматический электромагнитный клапан, реле давления и т.д.

1.6.3 Несколько систем сигнализации о соединении/неисправности между каждой структурой узла



Как показано выше, каждая часть станка тесно взаимосвязана и дополняет друг друга. Регулируемый источник питания обеспечивает высокое качество питания для охладителей, лазеров и станка. Охладитель охлаждает лазерный источник и станок, а все другие детали предназначены для корпуса машины. Это мощное средство обеспечения нормальной обработки станком. Механический ограничитель обеспечивает безопасность станка и личную безопасность оператора в случае происшествий. Сама система также оснащена защитой от перегрузки и перегрева двигателя.

1.6.4 Функциональная структура вспомогательного устройства и принцип его работы, эксплуатационные характеристики

1.6.4.1 Газовая система

В соответствии со своими требованиями пользователь может выбрать станок для лазерной резки с тремя контурами газа, чистым и сухим сжатым воздухом, кислородом высокой чистоты и азотом высокой чистоты.

Для получения сжатого воздуха газ из компрессора проходит через воздушный резервуар и осушитель в шкаф управления пневматикой и проходит через прецизионную систему обработки воздуха, превращаясь в чистый, сухой газ. Сжатый воздух в основном используется для резки тонких листов, кислород в основном используется для резки углеродистой стали, азот в основном используется для резки нержавеющей и легированной стали. Для различных материалов выбирают разные режущие газы. Сжатый воздух и кислород для резки также можно регулировать с помощью пропорциональных клапанов с программным управлением.

1.6.4.2 Система водных контуров

Система водного контура волоконного лазерного режущего станка состоит из двух частей: часть охлаждающей воды выходит из охладителя и поступает в лазерный источник, радиатор в оптическом устройстве охлаждает лазерный источник и возвращает воду в охладитель (задайте температуру 25 °С). Еще одна часть предназначена для охлаждения отражателя оптической системы и лазерной режущей головки (температура должна быть близка к температуре окружающей среды и следует избегать конденсации. В разных регионах температура может отличаться. При наличии каких-либо вопросов позвоните нам).

2 Инструкции по технике безопасности и меры предосторожности

2.1 Общее описание

Перед эксплуатацией станка и выполнением планового технического обслуживания оператор должен внимательно изучить этот раздел, чтобы понять меры и требования техники безопасности, а также соблюдать соответствующие меры безопасности.

2.2 Стандарты безопасности, применимые к этому станку.

Оборудование и работы по лазерной обработке должны соответствовать требованиям GB7247-87 к безопасности излучения лазерного оборудования, классификации оборудования, требованиям и руководствам пользователя, а также требованиям GB10320-88 по электробезопасности лазерного оборудования и установок.

2.3 Обозначение и описание предупреждений о соблюдении техники безопасности

См. Раздел 5.3 «Меры предосторожности и безопасности, предупреждающие знаки и инструкции перед использованием» руководства по эксплуатации.

2.4 Предупреждение об управлении безопасностью

- a) Назначьте администраторов по технике безопасности, определите сферу их ответственности и проведите обучение по безопасной эксплуатации и технике безопасности для операторов лазерной обработки.
- b) Обозначьте зоны контроля лазерной безопасности и установите предупреждающие знаки на входах и выходах из зон контроля, включая информацию о мощности станка для лазерной обработки, типе лазера, запрете на вход посторонних лиц, средствах защиты глаз и имени менеджера по безопасности.
- c) Операторы станков для лазерной обработки должны быть специально обучены для достижения определенного уровня квалификации. Они могут выполнять свои обязанности только с согласия администратора по безопасности.

2.5 Уведомление о лазерной безопасности

Лазер в основном представляет опасность для глаз и кожи человека, а любая часть лазерного света, попадающая на тело, может вызвать ожоги. Избегайте направления лазера на какие-либо части тела. Не смотрите прямо на лазер

2.5.1 Защита глаз и кожи

При обработке обычно используются лазеры CO₂ и YAG (алюмоиттриевый гранат). Различные типы лазеров наносят различные повреждения человеческому организму.

YAG-лазер может повредить сетчатку глаза. Поскольку длина волны YAG-лазера чрезвычайно высока при попадании в глаза, повреждение также больше.

Опасность CO₂-лазеров заключается в основном в ожогах роговицы глаза. Оба типа лазерных воздействий могут вызвать катаракту и ожоги кожи. Поэтому при регулировке лазера используйте соответствующие защитные меры в соответствии с типом лазера.

2.5.2 Предотвращение пожара

Во время процесса лазерной резки часто используется кислород. Кроме того, во время резки разлетаются искры. Кислород может легко вызвать возгорание. Следовательно, в рабочей зоне не должно быть легковоспламеняющихся или взрывоопасных материалов, а также должны быть соответствующие средства предотвращения пожара.

2.6 Электробезопасность

- a) Чтобы избежать поражения электрическим током, не касайтесь выключателя мокрыми руками. Место, где станок помечен знаками молнии, означает, что эти детали содержат электрические компоненты высокого напряжения. Чтобы избежать поражения электрическим током, операторы должны соблюдать осторожность при приближении к этим местам или при открытии и обслуживании. Например, защитный кожух серводвигателя, распределительной коробки за колонной, шкаф трансформатора станка, дверь электрического шкафа и т. д.
- b) Внимательно изучите инструкции по эксплуатации системы и станка, чтобы ознакомиться с функциями и соответствующими основными операциями.
- c) Не открывайте дверцу электрического шкафа без определенной цели. Не изменяйте заданные параметры станка, потенциометров и таймеров. Если требуются изменения, они должны быть введены производителем оборудования и приняты квалифицированными специалистами, а значение параметра до изменения должно быть записано, чтобы при необходимости можно было восстановить исходное состояние.
- d) Не прикасайтесь к компонентам электрического шкафа под напряжением при включенном питании, например, устройства с числовым программным управлением, сервоприводы, трансформаторы, вентиляторы и т. д.

Предупреждение

После выключения необходимо подождать более 5 минут, прежде чем прикасаться к клеммам. Между клеммами линии электропередачи остается высокое напряжение в течение некоторого времени после отключения питания. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь сразу.

2.7 Защитные меры, предусмотренные для станка

- Назначьте администраторов по технике безопасности, определите сферу их ответственности и проведите обучения по безопасной эксплуатации и технике безопасности для операторов лазерной обработки.
- Обозначьте зоны контроля лазерной безопасности и установите предупреждающие знаки на входах и выходах из зон контроля, включая информацию о мощности станка для лазерной обработки, типе лазера, запрете на вход посторонних лиц, средствах защиты глаз и имени менеджера по безопасности.
- Когда станок для лазерной обработки не используется, ключ переключателя следует извлечь и хранить у специального персонала, чтобы предотвратить неправильное использование другим персоналом.
- Дым и рабочий газ лазера, образующиеся во время процесса обработки, должны отводиться наружу через выхлопной газопровод. Все баллоны должны быть размещены аккуратно и устойчиво.

2.8 Руководствуйтесь здравым смыслом

- Оператор станка для лазерной обработки должен быть специально обучен для достижения определенного уровня квалификации. Он может выполнять свои обязанности только с согласия администратора по безопасности.
- Оператор станка для лазерной обработки или человек, приближающийся к лазеру во время его использования, должны носить соответствующие защитные очки и защитную одежду. В зоне применения защитных очков должно быть надлежащее внутреннее освещение, чтобы оператор мог работать беспрепятственно.

-
- Для защиты оператора должна быть предусмотрена, например, помещение для обработки или защитный экран. В помещении для обработки должны быть устройства, защищающие от распространения лазера и обеспечивающие безопасность оператора: при открытии помещения для обработки лазерная заслонка должна быть закрыта.

3 Монтаж и отладка

3.1 Доставка и проверка

3.1.1 Меры предосторожности при распаковке

Упаковано в защитную пленку. Открывайте его, следуя указаниям на внешней стороне защитной пленки, чтобы не повредить оборудование внутри защитной пленки. Не используйте острые предметы, которые могут порезать станок и другое оборудование. Не царапайте поверхность оборудования и не повреждайте трубопроводы защиты электроустановок. Если заказчик причинил ущерб, компания-поставщик не несет ответственность за замену.

3.1.2 Проверьте упаковку

- a) После открытия упаковки сверьте объем поставки с объемом заказа.
- b) Если изделие повреждено при транспортировке.
- c) Проверьте список, чтобы определить, все ли детали в комплекте и нет ли повреждений.
- d) Если имеются какие-либо расхождения в моделях изделия, отсутствующие принадлежности или повреждения при транспортировке, свяжитесь с нами своевременно.

3.2 Требования к среде установки.

Установите и зафиксируйте станок в соответствии с чертежом фундамента, схемой подъема, чертежом плана расположения и схемой электрических подключений. Не повредите станок во время его установки и фиксации. При возникновении проблем просим своевременно связаться с нашей компанией.

3.3 Методы установки и меры предосторожности

Установка и крепление станка. Установите станок в соответствии с чертежом фундамента, чертежом плана расположения и схемой электрических подключений. Не повредите станок во время его установки и фиксации. При возникновении любых проблем просим своевременно связаться с нашей компанией.

3.4 Методы отладки и связанные с ними инструкции

Ввод в эксплуатацию станка должен выполняться только профессионалами и строго соблюдаться в соответствии с применимыми правилами. Перед вводом в эксплуатацию ознакомьтесь с характеристиками станка и изучите соответствующие технические данные. Правильная отладка является условием для обеспечения нормальной работы станка. В случае возникновения вопросов обращайтесь к нам. Мы свяжемся с вами в кратчайшие возможные сроки.

Примечание: этот метод отладки включает в себя метод отладки после того, как станок подключен к сети и включен. Ввод в эксплуатацию в режиме онлайн см. в разделе 4.5.

3.4.1 Регулировка лазерного источника и оптического пути

- a) Регулировка уровня лазерного источника

После регулировки уровня основного станка поместите лазерный луч на шаблон для лазера.

- b) Регулировка светового пути по оси Z

После регулировки лазера снова отрегулируйте лазер по оси Z. Основная настройка заключается в том, находится ли лазерный луч в центре фокусирующего зеркала и параллельны ли лазер и ось Z. Метод регулировки: переместите ось Z в наивысшую точку, снимите исходную соединительную трубку и установите соединительную трубку с перекрещенными проводами, а также снимите держатель фокусирующей линзы с коробки зеркала режущей головки. Поместите кусок листа (деревянного или бумажного) на рабочий стол непосредственно под режущую головку. Отрегулируйте выходную мощность лазерного источника до 50-100 Вт, чтобы на листе оставались световые отметки. Следите, чтобы световые отметки были симметричными. Переместите ось Z в

крайнюю нижнюю точку и выполните такой же метод для создания световых отметок. Обратите внимание, симметрична ли форма световых отметок, попадающих на лист. Если точки в верхней и нижней части симметричны, это означает, что лазер находится в одинаковом центральном положении в верхней и нижней точках оси Z. В случае асимметрии лазер не находится на одной центральной линии в верхней и нижней точках оси Z. Следует отрегулировать фокусирующую линзу. Повторите описанные выше действия и измерьте несколько раз по оси Z в точках Y0 и Ymax, пока не получите удовлетворительный результат.

- 1) Отрегулируйте положение фокальной точки: см. 4.44 Регулировка фокуса луча.
- 2) Проверьте сопло

Убедитесь, что на внешней поверхности нет неровностей. Если имеется уклон относительно обрабатываемой поверхности убедитесь, что при резке поток воздуха плавный. Если шлак, образовавшийся после резки, остается на сопле, его необходимо немедленно очистить.

Для удаления шлака через сопло можно использовать стальную проволоку диаметром 1 мм. Если сопло задето и нарушена округлость отверстия, сопло станет непригодно для использования и его следует заменить.

При затемнении проверьте, находится ли лазерный луч в центре сопла, как показано на рисунке 7.



3.4.2 Функция сопла и регулировка центра

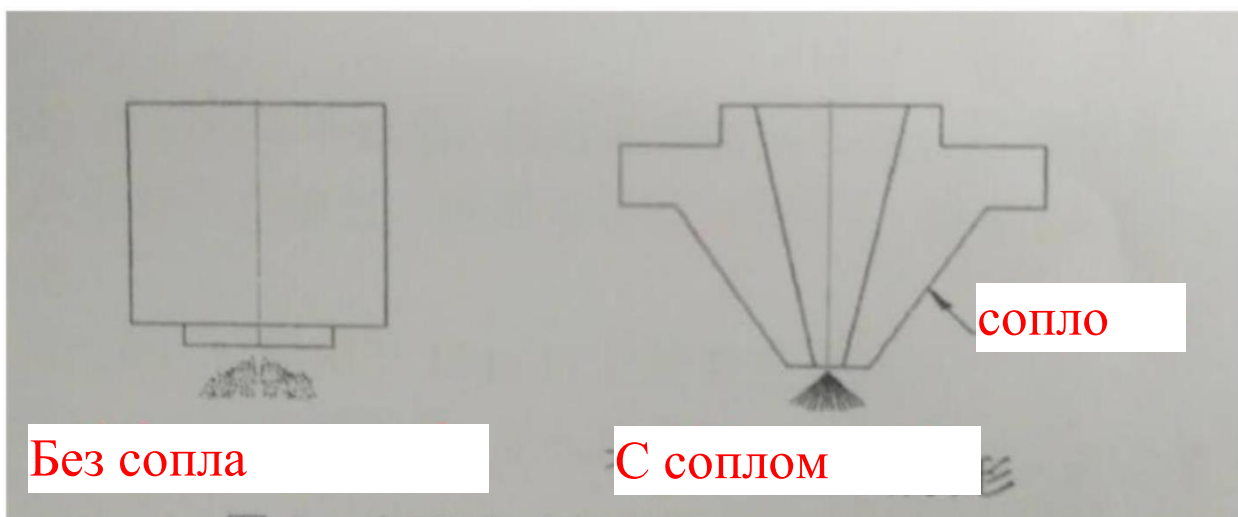
3.4.2.1 Функция и регулировка сопла

а) Сопло

Конструкция сопла и состояние струйного потока напрямую влияют на качество резки: точность изготовления сопла тесно связана с качеством резки. Основная функция сопла:

- 1) Предотвращение попадания обломков при резании и т. д. в режущую головку и повреждения фокусирующей линзы.
- 2) Сопло может изменять условия подачи режущего газа, контролировать площадь и размер распространения газа и тем самым влиять на качество резки.

На рис. 9 показано, как газ выбрасывается, когда сопло установлено и не установлено.



б) Как отрегулировать сопло так, чтобы лазерный луч проходил через центр сопла.

После регулировки степени соосности между осью Y и лазером, осью Z и лазером следует отрегулировать соосность лазера и центра сопла. Конкретные методы:

1. Протрите поверхность сопла и приклейте белую клейкую ленту на торцевую поверхность.

Отрегулируйте выходную мощность лазера до 30 Вт-50 Вт, включите механический переключатель, а затем включите электронный переключатель.

Включится лазерное излучение. Затем выключите механический переключатель и снимите белые наклейки. Будьте осторожны, чтобы не повернуть их относительно друг друга. Если разница между положением сопла и центром лазерного луча слишком велика, не высыхающий клей не сможет попасть в центральное отверстие. Поскольку центр лазера зафиксирован, центр сопла можно изменить путем регулировки регулировочного винта на ручке камеры зеркала так, чтобы он соответствовал центру лазера. Повторяйте вышеуказанные действия, пока отверстия от лазера на белой клейкой ленте не совпадут с центром сопла так, чтобы центр лазера совпадал с центром сопла.

3.4.2.2 Влияние сопла на качество резки и выбор диаметра сопла

а) Взаимосвязь между соплом и качеством резки:

Влияние на качество резки, если центр сопла и центр лазера расположены не на одной оси:

Влияние на качество среза. Когда режущий газ выбрасывается, объем газа неравномерен, что облегчает появление расплавления на другой стороне среза. Это слабо влияет при разрезании тонких пластин менее 3 мм. При резке пластин толщиной более 3 мм влияние очень серьезное и иногда их невозможно резать.

- 2) Влияние на качество острых углов: при резке заготовок с острыми углами или небольшими углами легко произвести частичное избыточное плавление. При резке толстых пластин резка может оказаться невозможной.
- 3) Влияние на перфорацию, нестабильность перфорации: сложно контролировать время, прожигание толстых пластин может вызвать избыточное плавление, а условия прожигания сложно контролировать. Влияние для тонкой пластины очень мало.

Таким образом, соосность центра сопла и лазерного луча является одним из наиболее важных факторов, определяющих качество резки. В частности, чем толще разрезаемая деталь, тем сильнее влияние. Следовательно, чтобы добиться хорошего качества резки, необходимо отрегулировать соосность центра сопла и лазерного луча.

Примечание: если сопло деформировано или на сопле есть пятно, это повлияет на качество резки, как описано выше. Поэтому сопло следует размещать осторожно, чтобы не вызвать деформации. Пятна на сопле следует немедленно удалить. При производстве к качеству сопла предъявляются высокие требования, а при установке также необходимо убедиться в правильности метода. Если во

время резки условия необходимо изменять по причине плохого качества сопла, сопло необходимо незамедлительно заменить.

б) Выбор отверстия сопла

Разница между отверстиями сопла показана в следующей таблице 2.

Отверстие сопла	Расход газа	Способность удаления расплава
Малое	Высокий	Высокая
Большое	Малый	Низкая

Существует несколько типов сопел, таких как $\varnothing 1,0$ мм, $\varnothing 1,5$ мм, $\varnothing 2,0$ мм, $\varnothing 2,5$ мм и $\varnothing 3$ мм. В настоящее время часто используется $\varnothing 1,5$ мм и $\varnothing 2,0$ мм. Разница между двумя типами.

- 1) Если толщина резки не превышает 3 мм, используйте $\varnothing 1,5$ мм. Поверхность резки будет меньше, а при использовании $\varnothing 1,5$ мм поверхность резки будет толще и шлак легко скопится в углу.
- 2) Если толщина резки больше 3 мм, мощность будет выше, время рассеивания тепла больше, а время резки также увеличится. При использовании $\varnothing 1,5$ мм площадь рассеивания газа мала, поэтому она нестабильна, но все же доступна. При использовании $\varnothing 2$ мм площадь рассеивания газа большая, а скорость потока газа низкая, поэтому при резке он стабилен.
- 3) Сопло диаметром $\varnothing 2,5$ мм используется только для металлической пластины толщиной более 10 мм.

Таким образом, размер сопла может влиять на качество резки и качество перфорации. В настоящее время в большинстве случаев мы используем $\varnothing 1,5$ мм и $\varnothing 2$ мм.

Если размер сопла больше, фокусирующее зеркало будет хуже защищено от брызг расплава при резке, что сократит срок службы линзы.

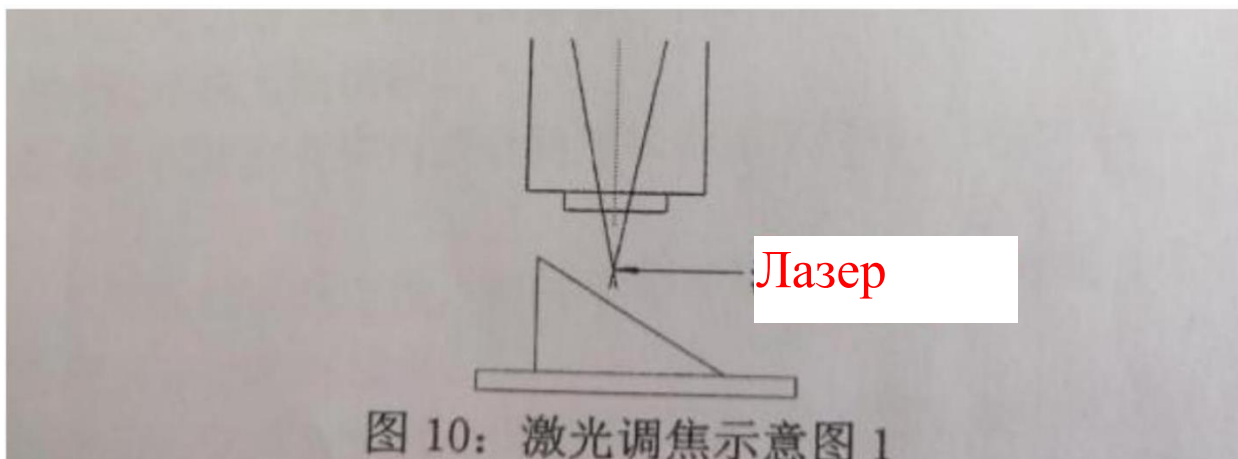
3.4.3 Регулировка фокуса луча

Когда станок работает, относительное положение фокуса луча и поверхности разрезаемой пластины оказывает большое влияние на качество резки. Поэтому очень важно правильно отрегулировать положение фокуса. Обычно фокус можно изменить для тестовой резки или получить наилучшее положение фокусировки, сделав отметки на деревянном бруске. После определения положения фокуса отрегулируйте регулировочную гайку, которая находится в нижней части лазерной режущей головки. Отрегулируйте сопло на расстояние до поверхности пластины в пределах 1 м. На этом регулировка положения фокуса режущей головки завершена. Если относительное положение режущей головки относительно поверхности листа изменяется, режущая головка и нулевая точка датчика также должны быть соответственно изменены. Тонкую настройку можно выполнить с помощью высоты резки с ЧПУ. Если величина регулировки большая, отрегулируйте относительное положение датчика и кронштейна, чтобы завершить настройку фокуса. При выполнении этой работы будьте осторожны, иначе легко вызвать столкновение головки, что приведет к повреждению деталей.

3.4.3.1 Способ определения фокуса

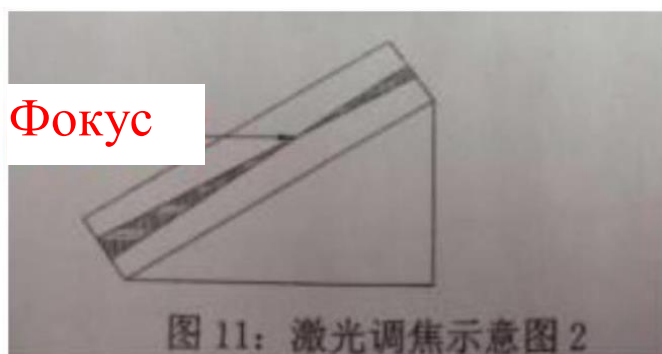
Чтобы найти фокус, используйте треугольник (вместо этого также можно использовать наклонную доску)

На рабочий стол поместите плоскую пластину, а на пластине закрепите деревянный треугольный блок, как показано на рисунке 10.



Снимите сопло и опустите ось Z вниз. Высота спуска не должна привести к столкновению с треугольным блоком.

- b) Сделайте выходную мощность лазера малой и сохраните высоту оси Z, переместите ось Y или запустите программу прохождения лазерного луча через треугольный блок. Теперь на поверхности треугольного блока появятся следы горения, а самая маленькая точка горения представляет собой фокус лазера, как показано на рисунке 11:



- c) Снимите треугольный блок и установите сопло. В этой точке расстояние от треугольника до фокальной плоскости можно определить как X.

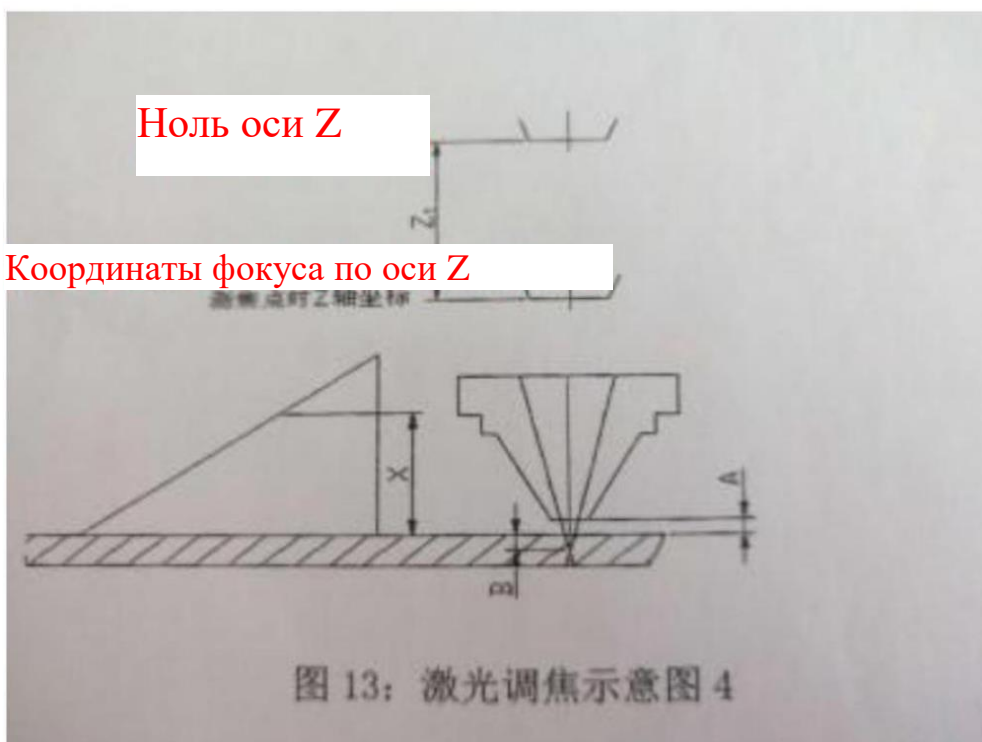


- d) Если параметр резания задан следующим образом: расстояние до сопла над поверхностью разрезаемой заготовки равно A, фокальная точка B ниже поверхности разрезаемой заготовки, как показано на рис. 13, отрегулируйте следящий элемент оси Z, приведите ось Z в состояние следования, оставайтесь в позиции координат Z2 (координата оси Z отображается системой управления). Используйте следующую формулу для вычисления.

$$Z2=Z1+X+B-A$$

Когда Z1 является начальным положением фокуса, начальное значение координаты Z отображается системой числового управления.

X - расстояние от фокуса до плоскости



3.4.3.2 Взаимосвязь между положением фокальной точки и плоскостью резания

При резке разных пластин фокус лазерной резки находится в разных положениях, влияет на прожигание и резку пластины, а также при резке пластин из разных материалов и разной толщины. Способ выбора положения фокуса см. в следующей таблице.

Название и положение фокуса	Разрезаемый материал и особенности разрезаемой поверхности
Нулевое фокусное расстояние: фокусировка на поверхности заготовки	Фокус на поверхности заготовки, верхняя поверхность гладкая, а нижняя поверхность не гладкая.
Положительное фокусное расстояние: лазерный фокус внутри заготовки	Этот метод используется для таких заготовок, как алюминий. Фокус на центре, поэтому диапазон гладких поверхностей больше, ширина резания шире чем при нулевом фокусном расстоянии, расход газа высокий при резке, время перфорации больше чем при нулевом фокусном расстоянии.
Отрицательное фокусное расстояние: лазерный фокус под разрезаемой заготовкой	Этот метод используется для резки нержавеющей стали. При резке нержавеющей стали требуется азот высокого давления. Сдувайте шлак для защиты поверхности реза, а ширина реза зависит от толщины заготовки.

3.4.4 Задайте расстояние между соплом и заготовкой



После регулировки блока регулировки датчика расстояние следования между соплом и заготовкой в основном определяется параметром R. См. таблицу параметров R.

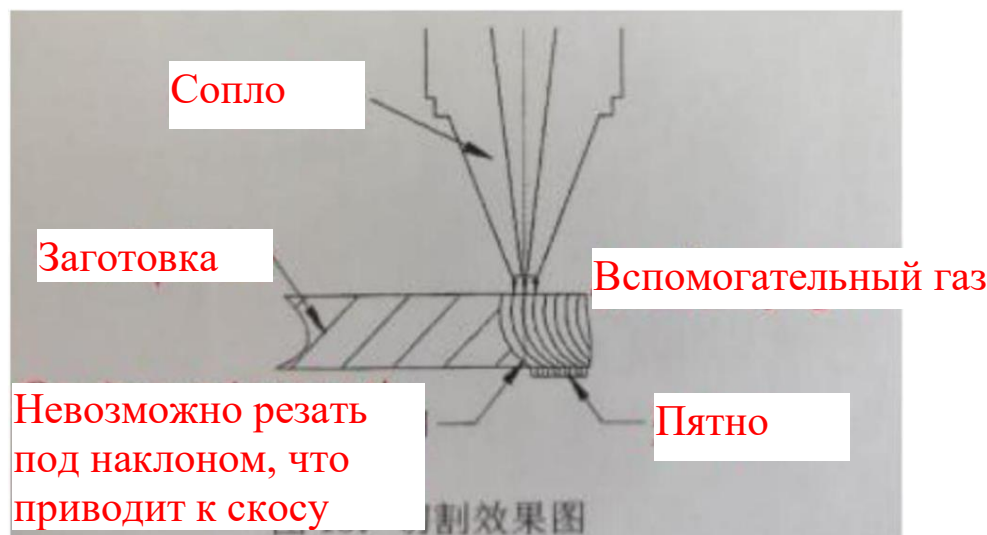
3.4.5 Способ настройки скорости резания.

Скорость резания в основном зависит от материала и толщины. Скорость резания влияет на качество резки.

Далее рассмотрено влияние различных скоростей резания на качество резки.

а) Влияние слишком быстрой скорости подачи при лазерной резке на качество резки

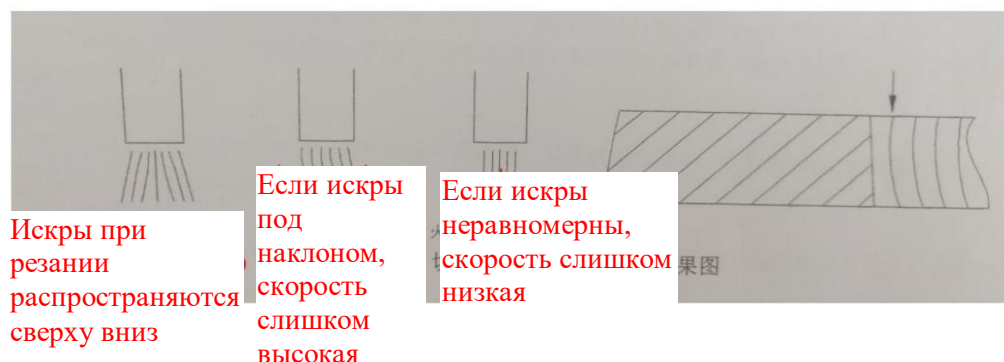
- 1) Может вызвать не разрезание и искры.
- 2) Некоторые зоны могут быть отрезаны, а некоторые области не могут быть отрезаны.
- 3) Приводит к тому, что вся поверхность отреза становится шероховатой, но на ней нет пятен.
- 4) Как показано на рисунке, скорость подачи при резке слишком высока, в результате чего пластина не может быть отрезана вовремя, на разрезе видна диагональная полоса, а в нижней части остается пятно, как показано на рисунке 15.



б) Влияние слишком низкой скорости подачи при лазерной резке на качество резки:

- 1) Это приведет к избыточному плавлению разрезаемой пластины и шероховатости поверхности разреза.
- 2) Прорез будет расширяться, вызывая плавление всей площади на малых закругленных углах или острых углах, что желаемый эффект резки не будет достигнут.
- 3) Эффективность резки низкая, что влияет на производительность.
- 4) Способ выбора скорости подачи при резании

По искрам при резке можно судить о скорости подачи. Общие искры при резке распространяются сверху вниз. Если искра наклонена, скорость подачи слишком высокая, а если искры распространяются неравномерно и слабо и собираются вместе, они указывают на то, что скорость подачи слишком низкая. Как показано на рисунке, скорость резания относительно плавная, а нижняя половина не имеет точек плавления, как показано на рисунке 16.



3.4.6 Способ выбора режущего газа и давления

Режущий газ следует выбирать в зависимости от материала разрезаемой пластины. Выбор режущего газа и его давления оказывают большое влияние на качество резки. Основные задачи режущего газа: сжигание и рассеивание тепла, своевременное удаление пятен плавления, образующихся при резке, предотвращение попадания расплавленного шлака в сопло и защита фокусирующей линзы.

а) Влияние режущего газа и давления на качество резки

- 1) Режущий газ помогает рассеивать тепло и окислять, сдувать пятна и получать более качественную поверхность отреза.
- 2) Если давление режущего газа недостаточное, это повлияет на качество резки следующим образом: образуются пятна, а скорость резания не обеспечивает эффективность производства.
- 3) Если давление режущего газа слишком велико, это влияет на качество резки. Поверхность отреза шероховатая, а прорезы широкие: при этом отрезанная часть будет расплавлена и некачественная.

б) Влияние давления режущего газа на перфорацию

Если давление недостаточное, будет сложно прожечь разрезаемую пластину, увеличивается время прожигания, что приводит к низкой производительности.

- 2) Если давление газа слишком велико, точка прожигания расплавляется, образуя большое расплавленное пятно, что влияет на качество резки.
- 3) При сверлении более высокое давление газа обычно используется для прожигания тонких пластинчатых деталей, а более низкое давление газа используется для прожигания толстой пластины.
- 4) При резке углеродистой стали, чем толще толщина материала, тем ниже давление режущего газа. При резке нержавеющей стали, хотя давление режущего газа не изменяется с толщиной материала, но давление режущего газа всегда остается высоким.

Нужно выбрать режущий газ и отрегулировать давление воздуха в соответствии с фактическими условиями и задать параметры.

3.4.7 Влияние мощности на качество резки

Мощность также влияет на качество резки. Мощность зависит от материала и толщины резки. Если мощность слишком велика или мала, качество резки не очень высокое.

- а) Если мощность слишком мала, будет невозможно разрезать заготовку.
- б) Если мощность слишком велика, разрезаемая поверхность будет некачественной, а ширина резки слишком большой, поэтому качество резки довольно низкое.

с) Если мощности недостаточно, будут образовываться пятна, а на поверхности среза будут образовываться выступы.

Поэтому, чтобы добиться высокого качества резки без пятен расплава, задайте соответствующую мощность лазера, соответствующий режущий газ и давление.

3.4.8 Способ установки и тестирования охладителя (конкретный метод работы см. в руководстве по эксплуатации охладителя)

- Расход: минимум 3,5 л/мин
- Возможности контроля температуры: в пределах $\pm 2^\circ$
- Охлаждающая вода: чистая вода, дистиллированная вода или деионизированная вода.
- Клапан и труба: полностью из нержавеющей стали или шланг высокого давления. Запрещено использовать оцинкованный материал. В соединении трубы нельзя использовать зажим для трубы из нержавеющей стали.
- Фильтр: диаметр отверстия фильтра составляет 100 мкм. Лучше использовать прозрачный пластик. В качестве фильтрующего элемента, установленного между охладителем и лазерным источником, следует использовать стандартный фильтрующий элемент, требуемый производителем.

а) Условия установки

Охладитель следует установить в устойчивом положении и на определенном расстоянии от стены. На месте установки охладителя должно остаться достаточно места для входа и выхода воздуха, чтобы охладитель рассеивал тепло.

б) Проверьте станок

Сначала очистите бак от мусора и убедитесь, что он чистый. Затем проверьте надежность соединения водопровода.

с) Метод установки А

Установите водораспределительный клапан на соответствующее соединение узла. При этом обратите внимание на направление впуска и выпуска. Соедините впускные и выпускные трубы в соответствии со знаками на корпусе охладителя, затем подключите впуск и выпуск лазерного источника. Следите, чтобы не соединить впуск и выпуск воды в неправильном направлении. Перед присоединением водопроводных труб убедитесь, что на трубах снаружи охладителя отсутствуют загрязнения.

д) Требуемое качество

Откройте впускной клапан и добавьте воду в бак. Высота уровня воды должна быть менее 30 мм~50 мм относительно верхнего края бака, чтобы предотвратить утечку воды из охладителя и бака. Запрещено использовать обычную водопроводную воду. Необходимо использовать высококачественную чистую воду, дистиллированную воду или деионизированную воду и запретить добавление любой коррозионной жидкости.

е) Отладка станка

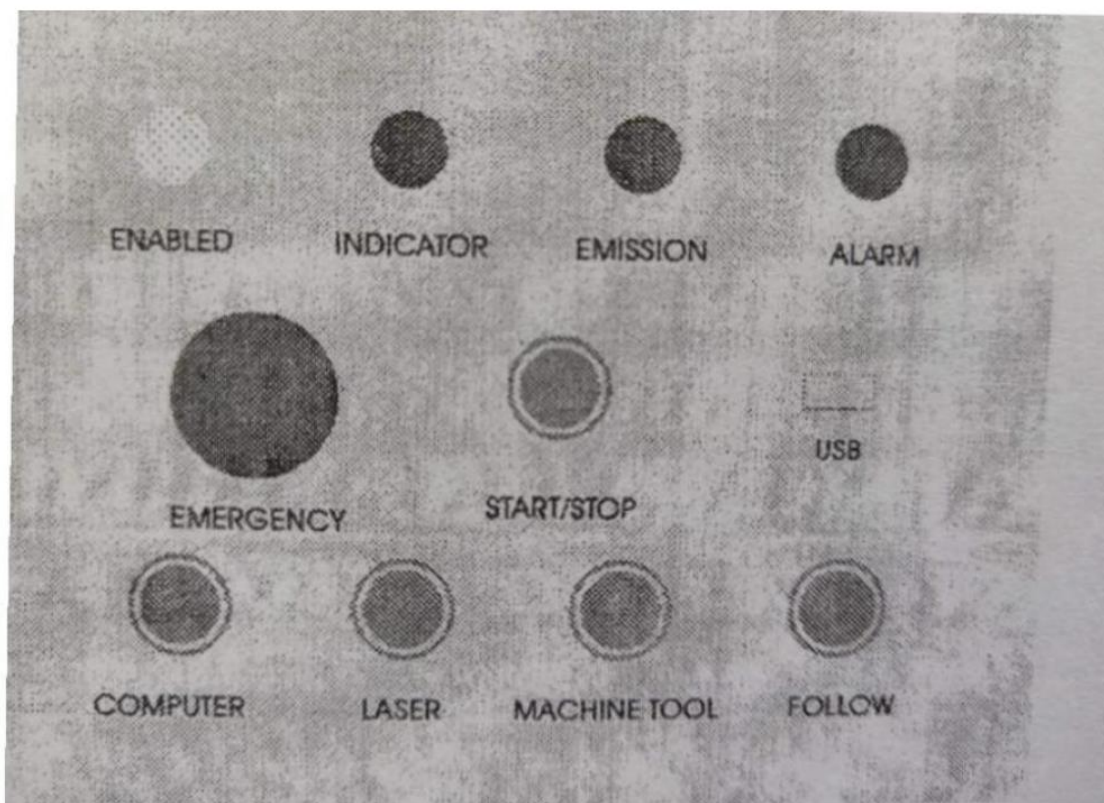
Включите питание и выждите 20 минут, чтобы автоматически прогреть внутренний нагреватель компрессора.

Затем он будет работать в обычном режиме. Задайте необходимую температуру на панели управления в соответствии с требованиями лазера к температуре охлаждающей воды.

ф) Далее приведены пошаговые действия для запуска станка.

- 1) Включите главный выключатель (см. ниже).
- 2) Включите переключатель запуска (START/STOP (ПУСК/СТОП)).
- 3) Откройте компьютер и запустите программное обеспечение числового управления (COMPUTER (КОМПЬЮТЕР)).
- 4) Включите переключатель питания LASER (ЛАЗЕР) (лазер IPG не нуждается в этом переключателе).

- 5) Включите переключатель запуска X, Y (MACHINE TOOL (СТАНОК)).
- 6) Включите переключатель запуска Z (FOLLOW (СЛЕДОВАНИЕ)).
- 7) Включите переключатель с ключом на лазере (лазер SPI не нуждается в этом переключателе).



g) Вопросы, которые следует учитывать:

- 1) Когда температура воды достигнет контролируемой температуры, охладитель будет автоматически регулировать температуру воды, а насос в узле продолжает работать.
- 2) При первом запуске двигателя следует обратить внимание на подключение водных контуров и настройку температуры воды.
- 3) Лазер можно включать после того, как температура охлаждающей воды и разница давлений между входящей и выходной водой достигнут значений, необходимых для работы лазера.

3.4.9 Подключение газа:

a) Подключение вспомогательного газа:

Подготовьте режущий газ N₂ или O₂ и сжатый воздух. Сначала проверьте, соответствует ли заводская табличка на баллоне режущего газа требованиям станка. Например, чистота и давление N₂ или O₂. Затем правильно соедините газовый баллон со станком и постепенно поворачивайте соединительный клапан баллона. Между безмасляным воздушным компрессором и охлаждающим сушильным устройством следует установить сепаратор масла и воды.

3.5 Электрическое соединение

- a) Внимательно ознакомьтесь с электрической схемой станка: отдельно подключите питание лазера в соответствии с электрической схемой источника питания станка для лазерной резки.
- b) Проверьте, разомкнут ли общий источник питания и чувствителен ли каждый дополнительный источник питания к размыканию.
- c) Проверьте правильность подключения питания лазерного станка. Источник питания 380 В переменного тока мастерской должен быть подключен к порту (входу) общего источника питания (свободный QF0).

-
- d) Проверьте: общий воздушный переключатель источника питания и воздушный переключатель источника питания (например, основного блока, лазера, воздушного компрессора и т. д.) должны соответствовать параметрам, указанным на чертежах.
 - e) Диаметр линии питания, провода заземления и нулевой линии должен быть не меньше диаметра схемы распределения питания.
 - f) Проверьте, подключен ли провод заземления кабеля питания.
 - g) Проверьте, все ли мощные электрические клеммы (особенно точки входа и выхода силовых трансформаторов) надежны и все ли разъемы, и сменные платы подключены надежно.

Примечание

Провод заземления кабеля питания должен быть надежно заземлен, в противном случае сигналы в шкафу будут нарушены и возникнет опасность при утечке тока по поверхности изолятора.

4 Способ управления

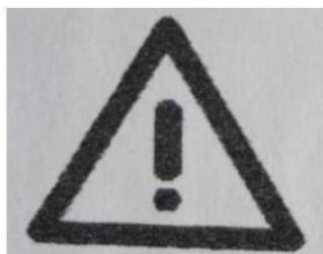
4.1 Краткое описание

Прежде чем приступить к работе со станком, изучите надлежащие методы работы со станком и поймите условия эксплуатации различных частей станка. Правильная эксплуатация является эффективной мерой для обеспечения нормальной работы станка и личной безопасности. При использовании станка строго следуйте правилам.

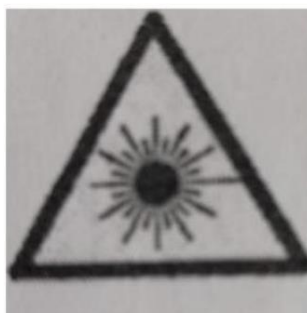
4.2 Подготовка и проверка перед использованием

- a) Проверьте, не отклоняется ли оптический путь. Если оптический путь отклоняется, отрегулируйте его.
- b) Убедитесь, что смазка находится в пределах нормального уровня, в противном случае добавьте смазку до нормального уровня.
- c) Убедитесь, что продувка воздухом, охлаждение линзы и воздушное охлаждение в норме. В противном случае проверьте соответствующие водные и воздушные контуры, чтобы убедиться в отсутствии утечек в них. А также проверьте качество газа и охлаждающей воды и отсутствие в них загрязнений.
- d) Проверьте соосность лазера и сопла, чтобы убедиться, что лазерный луч излучается из центра сопла.
- e) Проверьте, соответствует ли сопло требованиям процесса резки. В противном случае замените на соответствующее режущее сопло.
- f) Проверьте, правильно ли подключен вспомогательный газ для резки. В противном случае получите доступ к соответствующему вспомогательному газу для резки и убедитесь, что давление газа отрегулировано до нормального диапазона.

4.3 Меры предосторожности и безопасности, предупреждающие знаки и инструкции перед использованием



Обозначает «внимание». Несоблюдение правил эксплуатации может привести к травмам или повреждению оборудования.



Означает, что здесь проходит лазерный луч. Не прикасайтесь к лазерному лучу, иначе он вызовет ожог или даже угрозу для жизни человека.



Указывает, что существует опасность высоковольтного источника питания. Не приближайтесь к деталям под высоким напряжением, иначе это вызовет поражение электрическим током и даже смерть.

Меры предосторожности:

- a) Любым лицам строго запрещено смотреть на лазер (включая красный свет) в любое время.
- b) При открытии механической заслонки людям и посторонним предметам запрещается находиться в зоне действия лазерного излучения.
- c) Операторы должны носить защитные очки. Операторам запрещается оставлять оборудование во время работы. Если во время использования станка возникнут какие-либо отклонения, немедленно нажмите кнопку «stop» («Стоп»).
- d) При использовании станка часто проверяйте давление газа и температуру охлаждающей воды.
- e) Эксплуатируйте оборудование с лицензией на эксплуатацию и соблюдайте правила техники безопасности.
- f) Эксплуатируйте оборудование согласно паспорту эксплуатации и соблюдайте правила безопасной эксплуатации.
- g) Этот станок оснащен лазерами, относящимися к 4 видам лазерной продукции. Лазер невидим и его излучающий луч, отражение линзы и свет диффузного отражения находятся в доступности. Они могут привести к получению травм человеком (особенно глаз). Оператор должен следить за защитой и предотвратить возникновение пожара.
- h) Содержите оборудование в чистоте и порядке, обеспечьте источниками энергии в соответствии с правилами, обеспечьте надлежащую смазку: соблюдайте систему рабочих смен, управляйте инструментами, принадлежностями и не оставляйте работающее оборудование без присмотра.
Если возникнут проблемы со станком, немедленно прекратите работу, не пытайтесь устранить самостоятельно и незамедлительно найдите квалифицированного инженера для проверки.
- i) Чтобы предотвратить травму от поражения электрическим током, неквалифицированным специалистам по техническому обслуживанию строго запрещено проводить осмотр и капитальный ремонт электрической управляющей части этого станка.

4.4 Руководство по эксплуатации

См. характеристики программного обеспечения.

4.4.1 Включите станок

См. 4.4.9-f.

4.4.2 Проверка станка и источника питания

1. Осмотрите окружающую среду станков, устраните скрытые опасности, включите питание станков и верните станки в исходное положение.

Меры предосторожности:

A: проверьте средства противопожарной защиты, должным образом обеспечьте с пожарную безопасность.

В: проверьте газовый контур высокого давления, чтобы предотвратить травмы людей газом высокого давления.

С: проверьте газовый контур кислорода, чтобы предотвратить утечки кислорода и возникновение пожаров.

D: готовность использовать очки с защитой от лазера.

2. Проверьте, нет ли загрязнения или поломки фокусирующей линзы и очистите загрязненную фокусирующую линзу, чтобы продлить ее срок службы.

Низкая стоимость использования (см. Приложение А метод очистки линз).

4.4.3 Завершение работы

4.4.4 Последовательность выключения

1: выключите переключатель с ключом на лазерном генераторе.

2: выключите переключатель питания LASER (ЛАЗЕР) (лазер IPG не нуждается в этом переключателе). 3: выключите переключатель осей X, Y (MACHINE TOOL (СТАНОК)).

4: выключите переключатель оси Z (FOLLOW (СЛЕДОВАНИЕ)).

5: выключите переключатель запуска (START/STOP (ПУСК/СТОП)).

6: выключите программное обеспечение и компьютеры (COMPUTER (КОМПЬЮТЕР)).

7: выключите общий выключатель питания.

4.4.5 Автоматическая калибровка датчиков высоты.

См. инструкции датчика.

5 Техническое обслуживание, поиск и устранение неполадок

5.1 Общие сведения

Чтобы обеспечить нормальное использование станка для лазерной резки, необходимо проводить плановое техническое обслуживание и ремонт. Поскольку весь станок состоит из высокоточных компонентов, необходимо соблюдать осторожность в процессе текущего обслуживания, строго соблюдать правила эксплуатации каждой детали и привлекать специалистов к обслуживанию, чтобы не повредить компоненты.

Обычные запасные части для пользователей

- A) Ацетон: чистота 99,5%, вода менее 0,3%, емкость 7 мл, один флакон.
- B) Очищенный хлопок: 5 упаковок.
- C) Спирт: 700 мл, чистота выше 99,5%.
- D) Бумага для линз: 5.
- E) Надувной шар: один.
- F) Капельница: а (медицинская)
- G) Органическое стекло: 200 x 300 x 20
- H) Чернильный камень (красный): один кусок.
- I) Ватная палочка: два пакета.
- J) Мультиметр: один.

5.2 Ежедневное техническое обслуживание

- A) Тщательно проверьте давление вспомогательного газа для резки перед ежедневным включением станка. Если давление газа недостаточное, своевременно замените газ, проверьте трубу на наличие утечки газа.
- B) Проверьте, не повреждена ли кнопка состояния готовности лазера (индикатор проверки) и исправна ли кнопка аварийной остановки станка.
- C) Проверьте на ослабление винтов концевого выключателя оси X, оси Y, оси Z и крепления упора, а также чувствительность концевых выключателей каждого вала.
- D) Проверьте уровень циркулирующей воды в баке для холодной воды, а если ее недостаточно, ее необходимо своевременно добавить.
- E) Проверьте, нет ли утечки во внешней оптической цепи. Требуется своевременно устранить утечку, в противном случае это повлияет на срок службы оптической линзы.
- F) Ежедневно после резки проверяйте на повреждения фокусирующей линзы.
- G) После завершения работ своевременно уберите отходы резки, очистите рабочую площадку, содержите рабочую площадку в чистоте и порядке: одновременно надлежащим образом работайте с оборудованием. Работа по очистке гарантирует, что все части оборудования будут чистыми и без пятен.
- H) После завершения ежедневной работы выключите станок в соответствии с шагами выключения, а затем отключите общее питание всего станка.

5.2.1 Осмотр охладителя воды

Охладители следует регулярно технически обслуживать, чтобы гарантировать должное состояние станков.

При возникновении каких-либо неисправностей следует обратиться к техническим специалистам, а не ремонтировать станок самостоятельно.

При ежедневном техническом обслуживании охладителя следует обращать внимание на следующие условия:

- A) Регулярно очищайте радиатор. Метод очистки заключается в том, чтобы тщательно очистить радиатор щеткой, а затем очистить его сжатым воздухом.
- B) Регулярно протирайте конденсатор от пыли.
- C) Регулярно проверяйте уровень воды в баке воды охладителя. Если уровень воды слишком низкий, своевременно добавьте чистую воду или деионизированную воду.

- D) Регулярно проверяйте клеммы электрооборудования и удаляйте пыль.
- E) Регулярно проверяйте, не протекает ли соединитель в системе водоснабжения и не изношен ли трубопровод. В случае утечки воды соответствующие компоненты должны быть своевременно заменены.
- F) Регулярно проверяйте качество воды в баке воды охладителя. Если качество охлаждающей воды низкое, она мутная и прозрачность снижается, всю некачественную охлаждающую воду следует своевременно слить и заменить ее новой охлаждающей водой.
- G) Регулярно удаляйте загрязнения из фильтрующего картриджа. Если фильтрующий элемент поврежден, его следует своевременно заменить. Сменный картридж должен быть стандартным фильтрующим сердечником.

5.2.2 Проверка и очистка оптической системы

A) Меры предосторожности

- 1) К поверхности оптического объектива нельзя прикасаться рукой, поскольку это может легко привести к появлению царапин на зеркале. Если на зеркале имеются масляные пятна или пыль, это серьезно повлияет на использование линз, поэтому линзы следует немедленно очистить.
- 2) Оптические линзы строго запрещено мыть водой с моющим средством. Поверхность линзы покрыта специальной мембраной. Поверхности линзы могут повредиться.
- 3) Не кладите линзы в темное и влажное место, поскольку это приведет к старению линз.
- 4) Поверхность линзы следует очистить от пыли, грязи или водяного пара, и она легко поглощает повреждения предназначенной для лазера линзы: свет влияет на качество лазерного луча и не получается необходимая мощность лазерного луча.
- 5) Не прилагайте чрезмерных усилий при установке или замене фокусирующей линзы, иначе линза будет деформирована и это повлияет на качество луча.

B) Способ установки или замены оптической линзы

- 1) Перед установкой оптических линз будьте осторожны: наденьте чистую одежду, вымойте руки с мылом или моющим средством и наденьте тонкие чистые белые перчатки. Не касайтесь линз какой-либо частью руки: возьмите линзу с боковой стороны линзы и не прикасайтесь непосредственно к поверхности покрытия линзы.
- 2) При сборке линз не продувайте линзы ртом. Линзы следует поместить на чистый стол и несколько зеркал под профессиональной бумагой. При поднятии линз следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить ударов и падений. Держатель линз должен быть чистым. Распылителем чистого воздуха очистите гнездо зеркала от пыли и грязи. Затем аккуратно поместите линзу в держатель зеркала.
- 3) Когда линза установлена на держателе линзы, соблюдайте осторожность, чтобы избежать искажения линзы, что повлияет на качество луча.
- 4) На что следует обратить внимание при замене оптических линз: при извлечении линз из упаковочной коробки следует соблюдать осторожность, чтобы не ударить линзы. Не прикладывайте какое-либо давление к линзе, пока бумага не будет открыта. При извлечении отражателя и фокусирующей линзы из упаковки следует надеть чистые перчатки и братья с боковой стороны линзы: при снятии оберточной бумаги с линзы следует избегать попадания пыли и других предметов на линзу.

После извлечения линзы удалите пыль с поверхности зеркала распылителем, а затем поместите линзу на специальную оптическую линзу.

Пыль и грязь на держателе и неподвижной стойке не должны попадать на линзу при сборке. После сборки линзы очистите ее с помощью распылителя чистого воздуха.

Шаги очистки линзы

Методы очистки разных линз различны. Если зеркало плоское и без гнезда для зеркала, используйте бумагу для линз при очистке, например, прозрачную.

Очистка фокусирующей линзы: если зеркало представляет собой изогнутую поверхность или зеркало с держателем V-образного зеркала, его следует очистить ватными палочками. Например, конкретные шаги по очистке фокусирующего зеркала следующие:

- 1) Используйте бумагу для линз при очистке линзы: сдувайте пыль с поверхности линзы с помощью воздушного шара; очищайте линзы спиртом или бумагой для линз.

На поверхность линзы следует положить бумагу для линз, затем нанести 2~3 капли спирта высокой чистоты или ацетона высокой чистоты.

Медленно проведите бумагу для линз горизонтально по линзе и повторите это действие несколько раз, пока зеркало не станет чистым.

Если оно сильно загрязнено. Сложите бумагу для линз в 2~3 раза и повторите описанные выше шаги, пока зеркало не станет чистым. Нельзя использовать сухую бумагу для линз. Тяните ее непосредственно по поверхности зеркала.

2) Используйте ватные палочки для очистки линз: сначала сдуйте пыль с зеркала с помощью распылителя; удалите грязь чистыми ватными палочками (используйте новые). Проведите ватными палочками, смоченными в спирте или ацетоне высокой чистоты, спиральными движениями от центра линзы, очищая ее и заменяя палочку после каждого цикла. Очистите ватную палочку, повторите описанную выше операцию, пока линза не станет чистой. Очистите линзу чистой тканью и удалите остатки с зеркала.

Будьте осторожны, чтобы не поцарапать зеркало: переместите очищенную линзу в достаточно освещенное место и убедитесь, что линза хорошо отражает. Если отражение линзы плохое, продолжайте чистить линзу, пока она не станет чистой. Вставьте линзу в гнездо зеркала в соответствии с описанным выше способом. Для этого запрещается применять использованные ватные палочки.

Хранение оптических линз

- 1) Правильное хранение оптических линз может сохранить качество линз неизменным.
- 2) Храните при температуре окружающей среды 10~30 °С, не помещайте линзу в морозильную камеру или аналогичную среду. В противном случае при извлечении она покроется инеем. Линзы легко повредить. Температура хранения не должна быть выше 30 градусов, в противном случае это повлияет на покрытие на поверхности линзы.
- 3) Храните линзу в коробке и линзу следует поместить в окружающую среду без вибрации. В противном случае она легко вызовет искажение линзы, тем самым повлияет на зеркало.

Характеристики стола.

5.2.3 Проверка электрической системы

В основном, чтобы проверить стабильность повседневного напряжения питания. Содержите электрический шкаф станка чистым и хорошо вентилируемым. Проверьте целостность и безопасность различных частей линии.

5.2.4 Цикл технического обслуживания

Период ремонта лазеров, охладителей и воздушных компрессоров соблюдается в соответствии с периодом технического обслуживания, указанным в их инструкциях.

В) В первый раз станок будет отремонтирован через 24 часа, затем будет произведен капитальный ремонт через 100 часов.

Техническое обслуживание каждый год (или в зависимости от условий у заказчика).

5.3 Техническое обслуживание и техническое обслуживание во время эксплуатации

Проверьте станок в соответствии с содержимым ежедневного технического обслуживания станка перед запуском. Если во время работы станка возникает необычный звук, немедленно остановите его.

После завершения работы станка проверьте и остановите его в соответствии с последовательностью отключения, очистите стол станка и прилегающую территорию и не кладите посторонние предметы на стол станка или рабочий стол.

А) Регулярно проверяйте уровень масла в насосе централизованной смазки станка (своевременно обнаруживайте нехватку и пополняйте смазочное масло), а также правильно отрегулируйте смазочный насос. Убедитесь, что смазочное масло можно полностью подать в направляющую оси X, направляющую Y, направляющую Z и держатель винта, чтобы обеспечить точность станка. Продолжайте смазывать все движущиеся части и тем самым продлевайте срок службы направляющих X, Y и Z.

В) Каждую неделю очищайте линейную направляющую оси Z и от пыли на резьбовом стержне.

С) Каждую неделю проверяйте, нет ли повреждений внутренней воздушной трубы лазера. Если имеются какие-либо повреждения, сообщите нам о техническом обслуживании.

- D) Каждую неделю очищайте вытяжку и убирайте всю пыль на станках.
- E) Каждую неделю проверяйте уровень внутренней охлаждающей воды лазера. Если ее недостаточно, доливайте своевременно.
- F) Каждые две недели проверяйте загрязнение поверхности фокусирующего зеркала и своевременно очищайте оптическую линзу, чтобы обеспечить срок ее службы.
- G) Один раз в месяц проверяйте фильтр в газовом контуре и удаляйте скопившуюся воду и мусор из фильтра.
- H) Регулярно проверяйте, не повреждены ли внешние кабели. Проверяйте, имеются ли незакрепленные интерфейсы в шкафах распределения питания.
- I) Через шесть месяцев после установки необходимо отрегулировать уровень станка, чтобы обеспечить точность резки станком.

5.4 Техническое обслуживание и техническое обслуживание при долгосрочном простое

Если станок не используется в течение длительного времени, смазывайте движущиеся части станка, регулярно оборачивайте в бумагу для защиты от коррозии и регулярно выполняйте другие действия. Проверяйте на наличие признаков ржавчины и наносите средства для защиты от ржавчины на детали (например, при условиях добавления пылезащитного чехла) и регулярно очищайте станок.

5.5 Метод анализа и устранения неисправностей

Другие сведения о неисправностях и их устранении см. в 5.6.1 руководства пользователя по сигнализации и диагностике системы.

Неполадка	Анализ причин	Способ устранения	Примечания
При обработке деталей не подается вспомогательный газ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточное давление. 2. Поврежден электромагнитный клапан или линия. 3. Повреждено уплотнительное кольцо баллона. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте давление воздуха. 2. Проверьте электрическую цепь и электромагнитный клапан. 3. Замените уплотнительное кольцо баллона. 	
Необычные шумы при работе осей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Детали оси двигаются без смазочного масла. 2. Столкновения между подвижными и неподвижными деталями. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Добавьте смазочное масло. 2. Проверьте безопасность движения подвижных деталей. 	
Лазерный луч отсутствует в режущей головке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не поступил сигнал управления от ЧПУ. 2. Лазерный станок поврежден. 3. Сопло повреждено или засорено. 4. Неправильный оптический путь лазера. 5. Недостаточное давление воздуха или чистота газа. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте правильность соединения между консолью ЧПУ и лазерным генератором. 2. Проверьте лазерный генератор. 3. Замените сопло. 4. Отрегулируйте оптический путь лазера. 5. Измените чистоту или давление газа. 	
Вырезанные формы не совпадают с	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ошибка при вводе программы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте программу создания графических объектов. 	

размерами на чертежах.	2. Влияние точности позиционирования. 3. Повреждение серводвигателя. 4. Повреждение сервопривода.	2. Проверьте точность станка. 3. Отправьте на проверку серводвигатель и сервопривод. В случае повреждения замените их.	
------------------------	---	---	--

6 Транспортировка, отгрузка и хранение

6.1 Упаковка

Перевозка охладителя воды, лазерного генератора, принадлежностей станка для лазерной резки осуществляется транспортным средством. Снаружи упаковка обернута пенополиэтиленом и защитной пленкой для защиты деталей станка для лазерной резки от посторонних предметов.

6.2 Способы транспортировки и отгрузки и вопросы, требующие внимания

- A) Среда транспортировки станков должна быть защищена от дождя, сырости, наклона, грызунов, ям и других опасностей и обеспечивать хорошую вентиляцию. Температура окружающей среды при транспортировке находится в диапазоне от -10 °С до + 40 °С, а относительная влажность не более 80%. При транспортировке и хранении не более 24 часов допускается температура окружающей среды не более 70 °С. Запрещается длительное открытое хранение. Помимо выполнения вышеуказанных требований, в любое время должна быть возможность проверить местонахождение и состояние упаковки, чтобы убедиться, что станки не повреждены.
- B) Не поднимайтесь, не стойте и не кладите тяжелые предметы на ящик для упаковки изделия.
- C) Не используйте кабель, соединенный с изделием, для перетаскивания или транспортировки изделий.
- D) Защитите от столкновений, царапин на панелях и экранах дисплеев.
- E) Упаковочный ящик изделия должен быть защищен от воздействия влаги, атмосферных явлений и дождя.
- F) При подъеме станков следует обращать внимание на подвешивание и подъем, а также строго запрещать столкновения. При подъеме проволочный трос не должен царапать и касаться станка. Если этого невозможно избежать, подложите мягкие предметы под трос.

6.3 Условия хранения, сроки хранения и вопросы, требующие внимания

При хранении станков необходимо избегать таких опасностей, как дождь, влажность, наклон, повреждения грызунами, выбоины и т. д., а также обеспечивать хорошую вентиляцию и условия хранения.

Относительная влажность должна быть не более 80% при температуре от -10 °С до + 40 °С. При транспортировке и хранении не более 24 часов допускается температура окружающей среды не более 70 °С. Запрещается длительное хранение на открытом воздухе. Помимо выполнения вышеуказанных требований, в любое время должна быть возможность проверить местонахождение и состояние упаковки, чтобы убедиться, что станки не повреждены.

Приложение.

