

Máquina de corte por láser de fibra

Serie H (HC y H4)

Manual de usuario

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

Introducción

Gracias por adquirir nuestros productos. SENFENG le ofrecerá con gusto un servicio excelente.

Este producto de alta tecnología, que integra láser, mecánica y electricidad, ha sido desarrollado y fabricado íntegramente por SENFENG. Cuenta con una estructura compacta, alta precisión, larga vida útil, un aspecto atractivo y una excelente relación calidad-precio. Para operar y mantener mejor el equipo, lea este manual con atención antes de utilizarlo.

El manual incluye numerosas ilustraciones prácticas para que resulte visualmente atractivo y fácil de comprender. Es importante conocer a fondo los principios básicos, la estructura, el rendimiento, el mantenimiento diario y la seguridad de la máquina. Dominar los procedimientos correctos de operación mejorará su capacidad para actuar ante fallos en situaciones de emergencia, garantizando la seguridad del personal y de la maquinaria y evitando operaciones incorrectas y un manejo inadecuado de las averías.

Si tiene alguna duda o inquietud, póngase en contacto con SENFENG lo antes posible. No opere la máquina hasta que dichos problemas se hayan resuelto.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
ÍNDICE.....	3
1 RESUMEN GENERAL.....	6
1.1 Introducción	6
1.2 Perfil de la empresa	7
2 PRODUCT OVERVIEW	9
2.1 Descripción general.....	9
2.2 Características del producto y aspecto.....	10
2.3 Finalidad principal y aplicación	12
2.4 Entorno de trabajo (tomando como ejemplo el modelo 3015H con fuente láser de 3000 W).....	12
2.5 Impacto en el medioambiente y la energía.....	13
2.6 Estructura del producto y principio de funcionamiento	14
2.6.1 Estructura general, principio de funcionamiento y características .	15
2.6.2 Estructura, función y principio de funcionamiento de los componentes principales	15
2.6.3 Conexión electromecánica y sistema de alarma de fallos de cada	

unidad	18
2.6.4 Estructura funcional, principio de funcionamiento y características de funcionamiento de los dispositivos auxiliares.....	19
3 INSTRUCCIONES Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.....	21
3.1 Descripción general.....	21
3.2 Norma de seguridad	21
3.3 Señales de advertencia de seguridad e instrucciones	21
3.4 Advertencias de gestión de seguridad	21
3.5 Aviso de seguridad láser.....	22
3.5.1 Protección de los ojos y la piel	22
3.5.2 Protección contra incendios	22
3.6 Seguridad eléctrica.....	22
3.7 Aviso de seguridad de materiales	23
3.8 Protección de la máquina	23
3.9 Sentido común del usuario.....	24
4 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	26
4.1 Inspección en la entrega.....	26
4.1.1 Precauciones para el desembalaje	26

4.1.2 Lista de comprobación	26
4.2 Método de instalación y precauciones.....	26
4.2.1 Elevación y manipulación de la máquina	26
4.2.2 Instalación y puesta en marcha del enfriador	27
4.2.3 Conexión de gas auxiliar.....	29
4.2.4 Instalación del dispositivo de extracción de polvo	30
4.2.5 Conexiones eléctricas.....	30
4.3 Métodos e instrucciones de puesta en marcha.....	31
4.3.1 Ajuste de la fuente láser y la trayectoria óptica.....	31
4.3.2 Función de corte por búsqueda de borde.....	35
4.3.3 Función y ajuste de la boquilla	37
4.3.4 Ajuste del enfoque del haz.....	39
4.3.5 Ajuste de la distancia entre la boquilla y la pieza	41
4.3.6 Selección de la velocidad de corte láser	41
4.3.7 Selección del gas de corte láser y la presión.....	43
4.3.8 Efecto de la potencia de corte láser en la calidad del corte.....	44
4.3.9 Sistema de alimentación de material recíproco	44
4.4 Prueba de aceptación, métodos y criterios tras la instalación y puesta en	

marcha	45
5 MANTENIMIENTO Y SOLUCIÓN DE AVERÍAS	45
5.1 Mantenimiento	45
5.2 Análisis de averías y solución de problemas.....	45
5.2.1 Análisis de averías de seguimiento.....	45
5.2.2 Análisis de averías y solución de problemas	53
5.3 Protección de seguridad, señales de seguridad e instrucciones antes y durante el uso	55
6 TRANSPORTE, ENVÍO Y ALMACENAMIENTO	57
6.1 Embalaje.....	57
6.2 Métodos de envío y precauciones.....	57
6.3 Condiciones, periodo y precauciones durante el almacenamiento	57
APÉNDICE I PIEZAS CONSUMIBLES	59
APÉNDICE II CONTÁCTENOS	60

1 Resumen general

1.1 Introducción

Gracias por adquirir la máquina de corte por láser de fibra de SENFENG. Si es la primera vez que la utiliza, lea atentamente este manual de instrucciones antes de la instalación y el uso. Lea con atención los contenidos marcados como "PELIGRO", "ADVERTENCIA" y "PRECAUCIÓN" para Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

garantizar su seguridad y la de las personas que le rodean, así como el uso correcto del equipo.

Indica que, si no se sigue el procedimiento correcto, puede provocar de inmediato lesiones personales graves o incluso poner en peligro la vida.

Indica que, si no se sigue el procedimiento correcto, puede provocar lesiones personales graves o incluso poner en peligro la vida.

Indica que, si no se sigue el procedimiento correcto, puede provocar lesiones personales o daños al equipo.

1.2 Perfil de la empresa

Como uno de los mayores fabricantes de equipos láser de China, Jinan Senfeng Laser Technology se centra en la investigación, el desarrollo, la fabricación y la venta de equipos de procesamiento láser de alta potencia, incluidas máquinas de corte por láser de alta potencia, máquinas de soldadura láser y equipos de procesamiento láser multifuncionales, con el fin de ofrecer a los clientes soluciones de procesamiento láser personalizadas y profesionales. Sus productos principales abarcan la serie completa de corte por láser de fibra de alta potencia, la serie de marcado láser, equipos profesionales para el procesamiento láser y conjuntos completos de equipos de corte, entre otros, que se utilizan ampliamente en sectores como el del acero y la metalurgia, los metales no ferrosos, la automoción y sus componentes, la aeroespacial, la electrónica militar, la instrumentación de precisión, la fabricación de maquinaria, las herramientas de ferretería, los circuitos integrados, la energía solar, entre otros.

La empresa defiende el principio de "orientación a los intereses y necesidades del cliente" y se compromete a "crear valor para los clientes y generar beneficios para la sociedad". Dado que la tecnología avanzada es la garantía de la calidad del producto, la empresa cuenta con derechos de propiedad intelectual propios y ha establecido un sistema de gestión de calidad y un sistema de control interno sólidos y eficaces; ofrece servicios de producto basados en la prevención y aplica un mecanismo de visitas de seguimiento a clientes, mejora continua y respuesta rápida, eficiente y precisa, para garantizar un funcionamiento estable y eficiente de los productos y maximizar los

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

beneficios económicos para los clientes. El área de ventas abarca todo el país y se expande al extranjero, y los productos son muy valorados por los clientes. La empresa está dispuesta a progresar y establecer una cooperación beneficiosa para todas las partes con sus socios, construyendo conjuntamente la mayor base de fabricación e investigación y desarrollo de conjuntos completos de equipos de procesamiento láser de alta potencia en China.

- Producto

SENFENG ofrece un conjunto completo de soluciones de procesamiento láser y las instalaciones de apoyo relacionadas para clientes nacionales y extranjeros. Los principales productos incluyen: la serie de marcado láser de fibra, la serie de soldadura láser, la serie de corte por láser de fibra y muchas otras series de equipos láser industriales y sus productos complementarios, que se utilizan ampliamente en sectores como la publicidad, el procesamiento de chapa metálica, la instrumentación, los circuitos impresos, la fabricación de ordenadores, las comunicaciones móviles, las piezas de automóvil, los equipos de precisión, los materiales de construcción, la confección y la moda, el alumbrado urbano, la joyería de oro y plata, los regalos artesanales, la fabricación de planchas de impresión, entre otros.

- Calidad

Basándose en el sistema de control de calidad ISO 9001, SENFENG controla estrictamente los materiales, el procesamiento, el montaje de las máquinas y la entrega para garantizar el rendimiento y la calidad de los productos.

- Servicio

SENFENG ha creado un centro de gestión de marketing, numerosas sucursales y más de 100 oficinas en todo el país, y al mismo tiempo ha establecido más de 10 sucursales en el extranjero, con personal técnico residente para ofrecer a los clientes un soporte y servicio integral de preventa, venta y posventa. ¡Donde hay productos SENFENG, está el servicio de alta calidad del personal de SENFENG!

2 Product Overview

2.1 Descripción general

El corte por láser es la aplicación más común en el sector del procesamiento láser. La máquina de corte por láser de la serie H, fabricada por SENFENG, está equipada con una fuente láser de alta potencia y alto rendimiento con tecnología internacional avanzada, un sistema CNC de gama alta, un servomotor de CA original y componentes de accionamiento de alta eficiencia, incluidas cremalleras fabricadas en Alemania y guías lineales de alta precisión de marcas reconocidas internacionalmente. Al integrar el corte por láser, la mecánica de precisión y la tecnología de control numérico, la máquina es estable y fiable, con un buen rendimiento dinámico y una gran capacidad de carga. Estas configuraciones le confieren características como alta velocidad, alta precisión, alta eficiencia y una excelente relación calidad-precio.

Antes de utilizar la máquina de corte por láser de la serie H, asegúrese de leer atentamente este manual de usuario.

Si encuentra alguna dificultad durante el uso, no dude en ponerse en contacto con nosotros de inmediato.

Al desembalar, compruebe que la caja de accesorios contenga el manual de usuario. Si falta alguna parte del manual, póngase en contacto con nosotros de inmediato.

2.2 Características del producto y aspecto

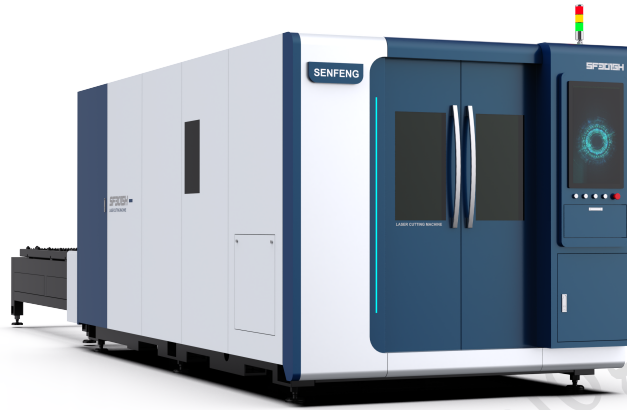


Figura 2.2-1. Aspecto de la máquina

Nota: A menos que se indique lo contrario, todas las imágenes de este manual son solo de referencia; prevalecerá el producto real.

- A. Está equipada con un pórtico y una bancada de la máquina totalmente soldada, así como una viga extruida, lo que le confiere una alta rigidez, estabilidad y resistencia a los golpes.
- B. Al utilizar guías lineales de precisión y una cremallera y piñón importados como componentes de transmisión, ofrece alta precisión y velocidad. La precisión de posicionamiento es de $\pm 0,05$ mm/m, y la precisión de posicionamiento repetido es de $\pm 0,02$ mm.
- C. Equipada con un sistema de control CNC, la máquina ofrece una funcionalidad potente, capaz de procesar una amplia variedad de materiales en chapa. Además, su servomotor de CA presenta baja inercia y un excelente rendimiento dinámico.
- D. El servomotor transmite el movimiento al eje de transmisión a través del reductor (el juego angular es inferior a 3 minutos de arco), lo que garantiza eficazmente la precisión de la transmisión.
- E. La fuente láser está separada del cuerpo principal, lo que garantiza la estabilidad de la

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

trayectoria óptica.

- F. El ordenador industrial puede tener instalado CAD/CAM, lo que facilita el dibujo y la programación, ahorrando así materia prima en la mayor medida posible.
- G. Los residuos de corte caen al carro a través del embudo, lo que facilita que el operador los limpie de forma periódica.
- H. Las cremalleras y guías de los ejes X e Y están protegidas por placas laterales y fundas protectoras para evitar la contaminación por polvo, prolongando así la vida útil de la máquina. Las cremalleras y piñones de los ejes X e Y cuentan con un dispositivo de lubricación centralizada. Además, hay engrasadores en los asientos de las guías lineales de los ejes X e Y para la lubricación periódica.
- I. El eje Z controla su motor para desplazar el cabezal de corte hacia arriba y abajo mediante un sensor capacitivo, de modo que la distancia entre la distancia focal del láser (boquilla) y la chapa que se corta permanezca constante durante el corte, garantizando así la calidad de corte. El cabezal de corte está equipado con un portalentes de enfoque tipo cajón, lo que facilita mucho la limpieza de la lente. Además, según el material y el grosor de la chapa a cortar, la posición del foco puede ajustarse hacia arriba o hacia abajo para garantizar la calidad del corte.
- J. Los movimientos de los ejes X, Y y Z están controlados por interruptores de límite, y las posiciones límite de cada eje están protegidas por amortiguadores elásticos, lo que garantiza eficazmente la seguridad.
- K. La trayectoria óptica cerrada garantiza la vida útil de la lente.
- L. Está equipada con un sistema de enfoque automático, lo que proporciona una respuesta sensible y precisa.
- M. Los componentes del circuito de gas son todos de importación. Se pueden instalar simultáneamente tres gases de corte diferentes. Todo el sistema de circuito de gas está diseñado para soportar alta presión, ya que la presión del nitrógeno puede alcanzar hasta 2,5 MPa al cortar chapas de acero inoxidable. Este diseño garantiza la estabilidad del sistema y

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

la calidad de la superficie de corte.

- N. La consola es cómoda de utilizar y de aspecto elegante. Manejar la máquina resulta tan sencillo como retirar dinero de un cajero automático.
- O. La plataforma intercambiable completa los cambios en 15 a 25 segundos, lo que ahorra eficazmente tiempo de carga y descarga.
- P. El área de trabajo cerrada garantiza la seguridad y la protección medioambiental.

2.3 Finalidad principal y aplicación

El corte por láser es un método de procesamiento relativamente avanzado utilizado en la fabricación de materiales. La máquina de corte por láser de la serie H, fabricada por SENFENG, está equipada con una fuente láser de potencia media, cremallera y piñón, guía lineal y otros mecanismos de transmisión de alta precisión. Al integrar el corte por láser, la mecánica de precisión y la tecnología de control numérico, esta máquina se utiliza principalmente para cortar y conformar planchas de acero al carbono normal, planchas de acero inoxidable, planchas galvanizadas, planchas de aleación de aluminio, planchas de cobre y otros materiales. También presenta alta velocidad, alta precisión, alta eficiencia, excelente relación calidad-precio, entre otras características.

Nota: el rango de corte varía según la potencia de la fuente láser seleccionada.

2.4 Entorno de trabajo (tomando como ejemplo el modelo 3015H con fuente láser de 3000 W)

- A. Suministro eléctrico: sistema trifásico de cinco hilos, 380 V, 50 Hz
- B. Carga total de la fuente de alimentación principal: ≤ 13 kVA (este parámetro varía según la potencia de la fuente láser)
- C. Fuente láser y enfriador de agua: ≤ 19 kVA (este parámetro varía según la potencia de la fuente láser)
- D. Calidad de la energía: desequilibrio trifásico $< 2,5$ %, fluctuación de tensión de línea < 5 %.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

- E. Protección a tierra: existen dos métodos: 1. Clavar piquetas y cables de tierra en el lateral de la máquina; 2. Conectar la máquina al cable de tierra de la fuente de alimentación. Resistencia a tierra $<4 \Omega$.
- F. El entorno del emplazamiento debe estar bien ventilado y libre de polvo, corrosión y contaminación.
- G. Alrededor de los cimientos no debe haber vibraciones fuertes, y se debe excavar una zanja antivibración.
- H. La fuente láser debe instalarse a una temperatura ambiente de 20 °C.
- I. El enfriador se utiliza para proporcionar agua de refrigeración circulante a la fuente láser y a la lente del cabezal de corte. El caudal del agua de refrigeración debe mantenerse por encima de 12 l/min. El agua de refrigeración circulante requiere agua pura de alta calidad o agua destilada.
- J. Para prevenir incendios, el lugar de procesamiento debe estar equipado con extintores adecuados y reservar determinados pasillos de evacuación contra incendios.
- K. El lado izquierdo y la parte posterior de la máquina deben estar a más de 1,2 m de la pared del taller; la distancia entre la parte posterior de la fuente láser y la pared del taller debe ser superior a 1,5 m; el enfriador y el compresor de aire deben estar a menos de 3 m de la fuente láser.
- L. La unidad de control, la unidad servo, la pantalla y el panel de control son los componentes principales de la máquina y tienen ciertos requisitos ambientales; la máquina debe protegerse de las interferencias electromagnéticas, como las producidas por soldadura por arco o máquinas de electroerosión.

2.5 Impacto en el medioambiente y la energía

La máquina de corte por láser está equipada con una fuente láser de fibra, que generará gases de escape durante el corte, por lo que es necesario activar el dispositivo de extracción de humos antes de cortar.

La fuente láser es un producto láser de Clase 4. Su haz emitido, o la luz reflejada o difusa de la lente, puede causar daños al cuerpo humano (especialmente a los ojos). El personal presente debe prestar atención a la protección y evitar incendios.

La máquina de corte por láser es un dispositivo de alto consumo energético, y su demanda total de potencia es de aproximadamente: trifásica 380 V, 50 Hz, 32 kVA (este parámetro corresponde a una fuente láser continua de 3000 W y a un enfriador de agua. Si el usuario elige una fuente láser diferente, la potencia no será la misma).

2.6 Estructura del producto y principio de funcionamiento

En las máquinas de corte por láser CNC de la serie H, los componentes principales incluyen la máquina, el sistema de control, la fuente láser, el enfriador de agua, el ventilador de extracción, el sistema de alimentación y otros. Las piezas anteriores cuentan con manuales de usuario o instrucciones de funcionamiento independientes, excepto el ventilador de extracción y el secador de aire. Aquí se explicará en detalle la estructura y composición principal de la unidad principal y del sistema de control eléctrico. Para el resto, consulte sus manuales de instrucciones correspondientes.

Unidad principal: es la parte más importante de la máquina de corte por láser. La unidad principal determina la función y la precisión de corte. Está compuesta por la bancada, la fuente láser, la viga, el eje Z, la mesa de trabajo, la plataforma intercambiable, el bastidor de la mesa de trabajo, piezas auxiliares (cubierta protectora, sistema neumático y enfriador de agua, sistema de lubricación), la mesa de operación y otras piezas. Consulte el apartado 2.6.2 para más detalles.

Sistema de control eléctrico: es una parte importante para garantizar la trayectoria de funcionamiento de las diversas figuras. Por lo general, el sistema de control eléctrico se compone principalmente del sistema de control numérico y de un sistema eléctrico de baja tensión.

Esta máquina está equipada con un sistema CNC de gama alta. El sistema se basa en la plataforma operativa Windows, que es estable y fiable. Además, está equipado con un microprocesador de 32 bits y una interfaz de comunicación Ethernet. Estas configuraciones

permiten al sistema tener una velocidad de interpolación rápida, un manejo sencillo, un excelente rendimiento dinámico y una gran capacidad de carga.

La parte de control del sistema eléctrico de baja tensión se encuentra en el armario de control eléctrico. Es la parte de interfaz del control eléctrico de toda la máquina. Los componentes del sistema eléctrico son fabricados por reconocidos fabricantes nacionales y extranjeros para garantizar que toda la máquina sea estable, fiable y receptiva durante el funcionamiento. El servomotor de CA se utiliza para accionar el pórtico del eje X y la placa deslizante del eje Y, con un buen rendimiento de aceleración y una respuesta rápida. El eje Z de la máquina actúa como eje de avance y está accionado por un servomotor de CA. Esto permite que el cabezal de corte del eje Z tenga excelentes características de respuesta dinámica, permitiendo tanto el control de seguimiento como el control numérico.

Otros equipos periféricos auxiliares incluyen enfriadores grandes y pequeños y el sistema de extracción; consulte el apartado 2.6.2 para más detalles.

2.6.1 Estructura general, principio de funcionamiento y características

La unidad principal es la parte más importante de toda la máquina de corte por láser, encargada de la función y la precisión de corte. La unidad principal está compuesta por la bancada (eje Y), la viga (eje X), el eje Z, la mesa de trabajo, la plataforma intercambiable, el circuito de gas y el circuito de agua, entre otros.

2.6.2 Estructura, función y principio de funcionamiento de los componentes principales

2.6.2.1 Bancada de la máquina

La bancada está soldada con acero de alta resistencia. El proceso de producción principal es el siguiente:

Recocido para eliminar la tensión interna, envejecimiento por vibración tras el mecanizado
basto → semiacabado → envejecimiento por vibración → acabado.

Mediante este proceso, la tensión se elimina de forma más completa, lo que reduce la deformación de la máquina y garantiza su precisión a largo plazo.

El accionamiento del servomotor de CA está controlado por el sistema CNC, que impulsa
Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

coaxialmente la viga en un movimiento de vaivén en la dirección Y, logrando el movimiento rápido y el movimiento de avance; la cremallera, el piñón y la guía lineal cuentan con un dispositivo antipolvo cerrado, ligero y de funcionamiento fiable; la cremallera, el piñón y la guía lineal son todos productos de precisión importados, que garantizan eficazmente la precisión de la transmisión; ambos extremos del recorrido están controlados por interruptores de límite blando, junto con un amortiguador elástico en cada lado para garantizar eficazmente la seguridad del movimiento de la máquina.

2.6.2.2 Viga

La viga está fabricada de aleación de aluminio de alta resistencia. La secuencia de procesamiento es la siguiente: mecanizado basto → envejecimiento por vibración → semiacabado → envejecimiento por vibración → acabado. La viga se monta sobre los rieles de soporte de la bancada (disponibles tanto con guías lineales como con rieles planos). En la parte superior de la viga se instalan guías lineales de alta calidad. El servomotor acciona la rotación del engranaje a través de un reductor, permitiendo que la placa deslizante del eje Z realice un movimiento de vaivén en la dirección X. Durante el movimiento, los interruptores de límite blando controlan el recorrido, mientras que los interruptores de límite de corte de alimentación y los amortiguadores elásticos en ambos extremos garantizan la seguridad del funcionamiento del sistema.

La parte superior y ambos lados de la viga están cerrados por la cubierta exterior, y se instala una cubierta protectora tipo fuelle retráctil entre la viga y la placa deslizante horizontal para garantizar que la cremallera y la guía lineal funcionen en un entorno totalmente cerrado, sin verse afectadas por el entorno externo.

2.6.2.3 Dispositivo del eje Z

El dispositivo del eje Z realiza el movimiento de elevación del cabezal de corte. El sistema CNC controla el servomotor y el motor acciona el módulo, impulsando así a la placa deslizante del eje Z a moverse de forma alternativa hacia arriba y abajo para realizar el movimiento de elevación del cabezal de corte. Ambos extremos están equipados con interruptores de proximidad para controlar el recorrido, y se instalan almohadillas amortiguadoras elásticas en ambos extremos del husillo de

bolas para garantizar un movimiento seguro. El uso de husillos de bolas y guías lineales de alta calidad garantiza la precisión de la transmisión.

El eje Z puede utilizarse como eje CNC para su movimiento de interpolación independiente, y al mismo tiempo puede vincularse con los ejes X e Y, y puede cambiarse a control de seguimiento a través de la parte de control electrónico del cabezal de corte para satisfacer las necesidades de diferentes situaciones. Dado que el seguimiento del eje Z está controlado por el sistema de control numérico, su precisión es alta y su estabilidad es buena, lo que garantiza la calidad del corte. El cabezal de corte está sellado y cuenta con un amortiguador elástico para garantizar su vida útil.

Después de que el sensor capacitivo (instalado en el cabezal de corte) del dispositivo del eje Z detecta la distancia entre la boquilla y la superficie de la chapa, la señal se transmite al sistema de control, y este controla entonces el motor del eje Z para desplazar el cabezal de corte hacia arriba y abajo, controlando así que la distancia entre la boquilla y la superficie de la chapa permanezca constante, lo que garantiza eficazmente la calidad del corte. El cabezal de corte dispone de un mecanismo para ajustar la posición del foco según el material y el grosor de la chapa, obteniendo así una buena sección de corte.

La boquilla es uno de los consumibles, y el usuario puede reservar boquillas de diferentes diámetros para su sustitución.

2.6.2.4 Control eléctrico

El sistema de control eléctrico de la máquina de corte por láser CNC de la serie H se compone principalmente de un sistema CNC, un sistema servo y un sistema eléctrico de baja tensión. Esta máquina de corte por láser está equipada con un sistema CNC de gama alta, un sistema de control basado en PC con Windows conocido por su rápida velocidad de cálculo de interpolación y su manejo sencillo. Además, el sistema servo incluye servomotores y accionamientos de CA, que garantizan estabilidad y fiabilidad, con un excelente rendimiento dinámico y una gran capacidad de carga.

2.6.3 Conexión electromecánica y sistema de alarma de fallos de cada unidad

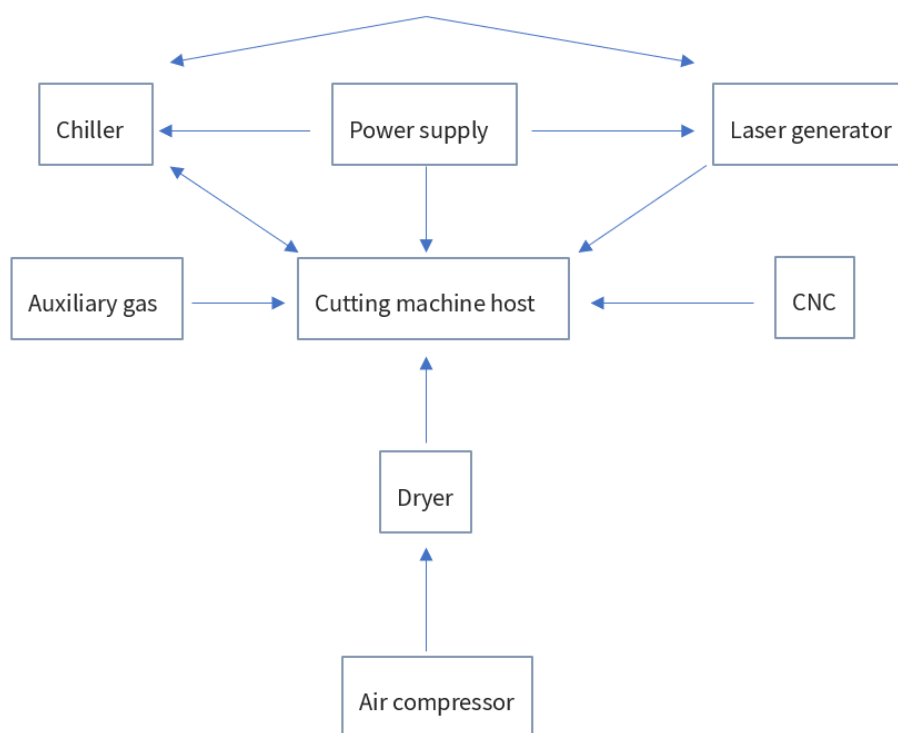


Figura 2.6.3-1. Conexión de las unidades

Como se muestra en la figura anterior, cada parte de la máquina está estrechamente conectada y se complementan entre sí: la fuente de alimentación regulada suministra energía de alta calidad al enfriador, a la fuente láser y a la unidad principal; el enfriador proporciona refrigeración a la fuente láser y a la unidad principal, y las demás partes dan servicio a la unidad principal (el compresor de aire y el secador de aire frío no son de serie, y los suministra el cliente).

El circuito eléctrico dispone de protección contra sobrecorriente mediante el disyuntor miniatura. Hay límites mecánicos, límites de software eléctricos y límites físicos en cada dirección de los ejes. Los límites físicos eléctricos pueden cortar el eje y detener el funcionamiento y activar la alarma. Los límites mecánicos garantizan la seguridad del equipo y del operador ante situaciones imprevistas. El propio sistema también cuenta con protección contra sobrecarga y sobretensión del motor. Para consultar la lista de avisos de alarma, remítase a los apartados

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

5 y 6, y al manual del sistema CNC.

2.6.4 Estructura funcional, principio de funcionamiento y características de funcionamiento de los dispositivos auxiliares

2.6.4.1 Sistema de gas

El circuito de gas de la máquina de corte por láser tiene dos partes: una se suministra al cabezal de corte e incluye aire comprimido limpio y seco, oxígeno de alta pureza y nitrógeno de alta pureza. La otra parte es gas auxiliar, todo aire comprimido limpio y seco, que se utiliza para accionar el cilindro en el puerto de escape.

En el caso del aire comprimido, el gas procedente del compresor entra en el armario de control de gas a través del depósito de almacenamiento de gas y el secador de aire frío, y luego pasa por un conjunto de tratamiento de aire de precisión para quedar limpio y seco, dividiéndose en dos vías: una como gas de corte y otra utilizada en el cilindro. Su presión se ajusta mediante la válvula reguladora de presión correspondiente.

Existen tres tipos de gas de corte: aire comprimido, oxígeno y nitrógeno, que pueden seleccionarse según las distintas necesidades. El oxígeno se utiliza principalmente para cortar acero al carbono normal; el nitrógeno se utiliza principalmente para cortar acero inoxidable y acero aleado, y el aire comprimido se utiliza principalmente para cortar chapas finas cuando los requisitos de la superficie de corte no son muy exigentes.

Se seleccionan diferentes gases de corte según los distintos materiales. El sistema de gas de corte puede equiparse con un sensor de presión, que garantiza que la máquina pueda detener su funcionamiento a tiempo cuando la presión de gas sea insuficiente, evitando el desecho de las piezas cortadas. El sensor de presión permite ajustar y configurar el umbral de presión de aire, y el aire comprimido y el oxígeno utilizados para el corte se ajustan mediante la válvula reguladora proporcional controlada por el sistema.

La función del aire comprimido en la máquina incluye: 1. Accionar el cilindro de sujeción para fijar la mesa de trabajo, garantizando que permanezca inmóvil durante el corte; 2. Servir como gas auxiliar de corte, eliminando el humo y limpiando la superficie de corte.

2.6.4.2 Sistema de agua

El sistema de agua de la máquina de corte por láser también incluye dos partes: una sale del enfriador, entra en la fuente láser, la enfría a través del radiador y vuelve al enfriador; la otra enfría el cabezal de corte.

2.6.4.3 Sistema de lubricación por aceite

El sistema de lubricación por aceite consta de una bomba de aceite automática y una tubería. El intervalo de la bomba de aceite es de 4 horas, y el tiempo de bombeo es de 10 segundos cada vez (ajustable). Cuando el nivel de aceite es demasiado bajo, la bomba de aceite emitirá una alarma. En ese momento, añada aceite lubricante estándar.

3 Instrucciones y precauciones de seguridad

3.1 Descripción general

Antes de operar la máquina y realizar el mantenimiento rutinario, el operador debe leer atentamente este capítulo para comprender las medidas y requisitos de seguridad, y cumplir con las precauciones de seguridad correspondientes.

3.2 Norma de seguridad

Los equipos y operaciones de procesamiento láser deben cumplir con las dos normas nacionales GB7247-2012 Seguridad de radiación de productos láser, clasificación de equipos, requisitos y guía de usuario y GB10320-2011 Seguridad eléctrica de equipos e instalaciones láser.

3.3 Señales de advertencia de seguridad e instrucciones

Consulte el apartado 5.3 para más detalles.

3.4 Advertencias de gestión de seguridad

Designe administradores de seguridad y determine su ámbito de responsabilidad. Realice actividades de formación en operaciones seguras y protección de seguridad para los operadores de procesamiento láser.

Designe el área de gestión de seguridad láser y coloque señales de advertencia en las entradas y salidas, incluyendo: la potencia de la máquina de corte por láser, el tipo de láser, la prohibición de entrada a personas ajenas, la atención a la protección ocular y el nombre del responsable de seguridad.

Los operadores deben recibir formación especial y solo podrán trabajar con el consentimiento del administrador de seguridad.

3.5 Aviso de seguridad láser

Los principales riesgos del láser afectan a los ojos y la piel; cualquier parte del cuerpo humano irradiada por el láser sufrirá quemaduras. Por lo tanto, evite colocar cualquier parte del cuerpo en la trayectoria óptica del equipo láser para evitar lesiones causadas por un uso inadecuado.

3.5.1 Protección de los ojos y la piel

El láser de fibra puede dañar la retina del ojo. Debido a que la longitud de onda del láser de fibra tiene una alta transmitancia hacia el ojo, resulta más perjudicial. La exposición al láser puede provocar cataratas en los ojos y quemaduras en la piel. Por lo tanto, al ajustar el láser, deben tomarse las medidas de protección correspondientes.

3.5.2 Protección contra incendios

El oxígeno se utiliza a menudo durante el corte por láser, y junto con las chispas que saltan, puede provocar fácilmente un incendio. Por lo tanto, no debe haber materiales inflamables ni explosivos en el área de trabajo, y deben proporcionarse las instalaciones preventivas correspondientes.

3.6 Seguridad eléctrica

No toque ningún interruptor con las manos mojadas para evitar descargas eléctricas. Los símbolos de rayo en el cuerpo de la máquina indican que hay aparatos o componentes eléctricos de alta tensión. El operador debe tener especial cuidado al acercarse a estas piezas o al abrirlas y darles mantenimiento, para evitar descargas eléctricas. Por ejemplo: la cubierta protectora del servomotor, la caja de conexiones detrás de la columna, el armario del transformador de la máquina, la puerta del armario eléctrico, etc.

Lea atentamente el manual de la máquina y familiarícese con los métodos de funcionamiento de las distintas funciones y las teclas correspondientes.

No abra la puerta del armario eléctrico si no es necesario. Y queda prohibido modificar sin

autorización los parámetros de la máquina configurados, los potenciómetros y los temporizadores. Si es necesario modificarlos, la operación debe ser realizada por personal profesional formado y aprobado por el fabricante del equipo, y deben registrarse los valores de los parámetros antes del cambio, de modo que se pueda restablecer el estado original cuando sea necesario.

No toque los componentes con tensión en el armario eléctrico cuando la máquina esté conectada, como: dispositivos de control numérico, dispositivos servo, transformadores, ventiladores, etc.

Advertencia

Después de desconectar la alimentación, debe esperar más de 5 minutos antes de tocar los terminales. Esto se debe a que existe alta tensión entre los terminales de la línea de alimentación durante un tiempo después de cortar la corriente. Para evitar descargas eléctricas, no los toque de inmediato.

3.7

Aviso

de seguridad de materiales

Los instrumentos ópticos, como las lentes de enfoque, se fabrican mediante deposición química de vapor. Cuando la temperatura supera el punto de combustión, se genera vapor de Se tóxico, que es una sustancia altamente tóxica. Para mejorar la transmitancia, se recubre la lente con una película compuesta que contiene torio, una sustancia radioactiva, por lo que, cuando la lente se dañe, debe enviarse a un fabricante profesional (o al fabricante original) para su tratamiento, con el fin de no causar daños al medioambiente.

3.8 Protección de la máquina

Designe administradores de seguridad y determine su ámbito de responsabilidad. Realice actividades de formación en operaciones seguras y protección de seguridad para los operadores de procesamiento láser.

Designe el área de gestión de seguridad láser y coloque señales de advertencia en las entradas

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

y salidas, incluyendo: la potencia de la máquina de corte por láser, el tipo de láser, la prohibición de entrada a personas ajenas, la atención a la protección ocular y el nombre del responsable de seguridad.

Cuando la máquina no esté en uso, se debe retirar la llave del interruptor y guardarla en poder de una persona responsable para evitar un uso incorrecto.

El humo y el gas de trabajo láser generados durante el procesamiento deben expulsarse al exterior a través del conducto de gases residuales, y todas las botellas de gas deben colocarse de forma ordenada y firme.

3.9 Sentido común del usuario

Los operadores de la máquina de corte por láser deben recibir formación especial hasta alcanzar un determinado nivel, y solo podrán trabajar con el consentimiento del administrador de seguridad.

El operador o la persona que se encuentre cerca del láser durante su funcionamiento debe llevar gafas de protección láser adecuadas. En las áreas donde se requieran gafas de seguridad, es esencial contar con una buena iluminación interior para garantizar un funcionamiento fluido para el usuario.

Para proteger al operador, es necesario disponer de una sala de procesamiento o un recinto protector. La sala debe contar con un dispositivo que impida la propagación del láser y proteja la seguridad del operador; cuando se abra la sala, el obturador del láser debe estar cerrado.

La presión de entrada del gas auxiliar de corte no debe superar los 2,5 MPa, y la presión de la botella de gas normal debe ser superior a 10 MPa. El operador debe prestar atención a la indicación de presión del manómetro de entrada de aire al activar el interruptor auxiliar, y reducir la presión por debajo de 3 MPa. La empresa tiene el derecho de rechazar el servicio de garantía gratuito si la tubería se rompe o si las piezas de la máquina se dañan debido a un uso indebido o a una presión de aire excesivamente alta. En tal caso, nuestra empresa no asume ninguna responsabilidad por lesiones personales o muerte.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

4 Instalación y puesta en marcha

4.1 Inspección en la entrega

4.1.1 Precauciones para el desembalaje

Si los componentes del equipo están embalados en una caja de madera, ábrala siguiendo las instrucciones del exterior, para no dañar el equipo interior. Las máquinas y otros equipos embalados con película protectora no deben rayarse con objetos afilados, para no causar arañazos en la superficie del equipo ni daños en las canalizaciones eléctricas. Los daños causados por el cliente no están cubiertos por la garantía.

4.1.2 Lista de comprobación

Después de abrir el paquete, confirme que se trata del producto que adquirió.

Compruebe que el producto no haya sufrido daños durante el transporte.

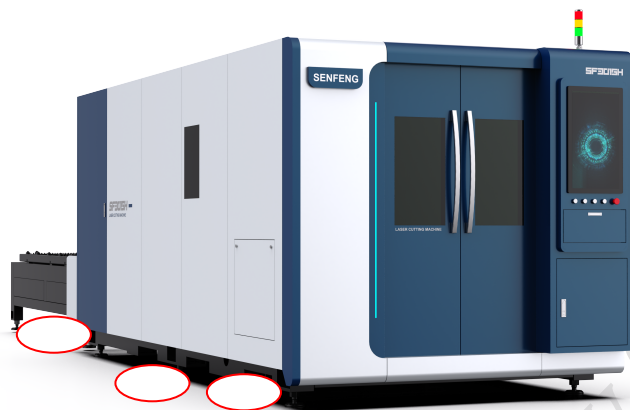
Revise la lista para confirmar que todas las piezas estén completas y sin daños.

Si hay una discrepancia en el modelo del producto, faltan accesorios o hay daños de transporte, póngase en contacto con nosotros de inmediato.

4.2 Método de instalación y precauciones

4.2.1 Elevación y manipulación de la máquina

La máquina se puede desplazar directamente con una carretilla elevadora. Los puntos de apoyo son los siguientes:



Nota: al utilizar una carretilla elevadora, la horquilla debe introducirse por el lado de la máquina que no tiene la cadena de arrastre; no se permite introducir la horquilla por el lado que tiene la cadena, para no dañar la cadena, los cables internos ni las fibras ópticas.

4.2.2 Instalación y puesta en marcha del enfriador

---Caudal: mínimo 3,5 l/min, máximo 13 l/min.

---Capacidad de refrigeración: 14483 Btu/h.

---Diferencia de presión de agua entre entrada y salida: al menos 3 kgf/cm² o más.

---Precisión del control de temperatura: dentro de $\pm 0,5^{\circ}$

---Agua de refrigeración: agua pura de alta calidad, agua destilada o agua desionizada.

---Válvulas y tuberías: todas de acero inoxidable o mangueras de alta presión. No pueden utilizarse materiales galvanizados. Y se utilizan abrazaderas de acero inoxidable para las uniones de las tuberías.

---Tubería de agua externa de la fuente láser: tubo de goma resistente a la presión con un diámetro interior de 6 mm y un diámetro exterior superior a 8 mm; también están disponibles el tubo de plástico (PVC), el tubo de acero inoxidable y el tubo de cobre. Si la longitud de la tubería del enfriador supera los 10 metros, debe aumentarse el diámetro del tubo para garantizar la

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

diferencia de presión requerida por la fuente láser. Para cada fuente láser, las especificaciones y dimensiones de conexión de los tubos también son diferentes.

---Tubería de agua de refrigeración en la trayectoria óptica externa: la resistencia a la presión del tubo de PU no debe ser inferior a 6 kgf/cm². Preste atención a la estanqueidad de las uniones de las tuberías.

---Filtro: el diámetro del orificio del filtro es de 100 µm. Es mejor utilizar plástico transparente. El elemento filtrante añadido entre el enfriador y la fuente láser debe ser el estándar requerido por el fabricante.

1. Condiciones de instalación

El enfriador debe colocarse de forma estable y a una determinada distancia de la pared. Durante la instalación, deje suficiente espacio para la entrada y salida de aire, para evitar una disipación de calor deficiente.

2. Inspección de la máquina

Compruebe si las uniones del sistema de tuberías de agua están sueltas, y compruebe si el elemento filtrante del dispositivo de filtrado del enfriador está bien apretado.

3. Método de instalación

Instale la tubería de agua en el puerto de conexión correspondiente de la unidad, prestando atención a la dirección de entrada y salida de agua; conecte las tuberías de entrada y salida de agua según las marcas de la carcasa del enfriador, y conéctelas a la fuente láser. No confunda las direcciones de la tubería de agua. Antes de instalar, asegúrese de que no haya residuos ni objetos extraños en la tubería externa del enfriador.

4. Norma de calidad del agua

Abra la válvula de entrada de agua y añada agua al depósito. El nivel de agua debe estar a la altura adecuada marcada en el enfriador, para evitar desbordamientos. El enfriador no admite el uso de agua corriente normal, sino agua pura de alta calidad, agua destilada o agua desionizada. De lo contrario, se producirán incrustaciones en el refrigerador del enfriador y en el radiador de la fuente láser, lo que provocará daños en los componentes. Tampoco añada

ningún líquido corrosivo.

5. Puesta en marcha de la máquina

Compruebe que el cableado sea correcto (el cableado varía según el modelo de máquina).

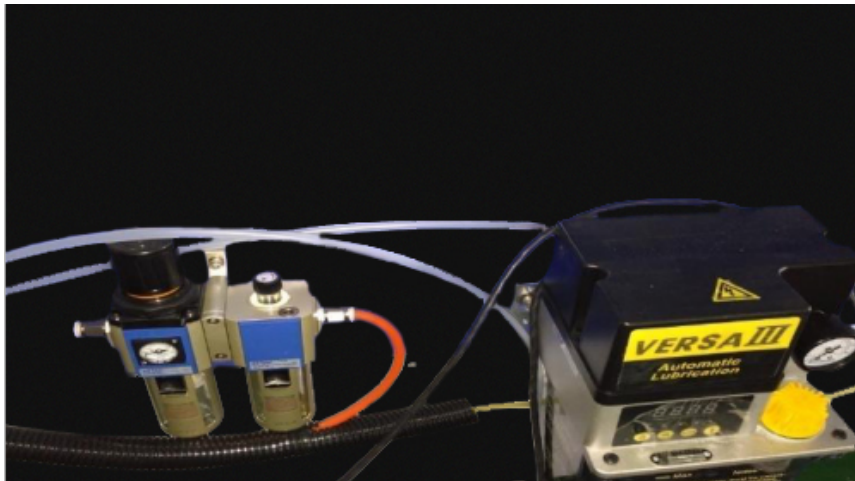
Compruebe que las tuberías de agua estén correctamente conectadas. Encienda la máquina para comprobar si hay alguna fuga de agua, y espere a que el agua alcance una temperatura adecuada.

6. Precauciones:

- 1) Cuando la temperatura del agua alcance el valor controlado, el enfriador realizará automáticamente el control de temperatura de agua constante, y la bomba de agua de la unidad seguirá funcionando.
- 2) La fuente láser solo puede encenderse después de que la temperatura del agua y la diferencia de presión entre la entrada y la salida de agua alcancen los valores requeridos.
- 3) Cuando la temperatura ambiente de trabajo sea inferior a 0 ° C, el agua de refrigeración puede congelarse y dañar la fuente láser. Los clientes pueden añadir un 30 % de alcohol absoluto al agua, con lo que su punto de congelación se situará dentro de -10 ° C.

4.2.3 Conexión de gas auxiliar

Prepare el gas de corte N₂, O₂ y aire comprimido. Primero, compruebe la placa de identificación de la botella de gas para el corte: si cumple los requisitos de la máquina, como la pureza y los requisitos de presión de N₂ u O₂. En segundo lugar, conecte correctamente el gas de la botella con la máquina, y desenrosque gradualmente la válvula de conexión de la botella de gas. Debe añadirse un separador de aceite y agua entre el compresor de aire libre de aceite y el secador de aire frío. Los accesorios estándar incluyen una válvula reductora de presión de nitrógeno y una válvula reductora de presión de oxígeno, que pueden conectarse respectivamente a la fuente de gas y después a la máquina.



4.2.4 Instalación del dispositivo de extracción de polvo

El puerto de conexión del ventilador de extracción de polvo se muestra en la siguiente figura:



4.2.5 Conexiones eléctricas

- A. Compruebe si los disyuntores de la alimentación principal, de cada suministro de rama y de parada de emergencia son sensibles.
- B. Compruebe si el cableado de alimentación de la fuente láser es correcto. La alimentación de 380 VCA del taller debe conectarse respectivamente al puerto (entrada) del disyuntor de alimentación principal QF0.
- C. Asegúrese de que los disyuntores de la alimentación principal y los disyuntores de las subalimentaciones (como la unidad principal, la fuente láser, el compresor de aire, etc.) cumplan con la capacidad indicada.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

- D. El diámetro del cable de alimentación, el cable de tierra y el cable neutro no debe ser inferior al requerido por la máquina.
- E. Compruebe si el cable de tierra del cable de alimentación está conectado correctamente.
- F. Compruebe que todos los terminales de los cables de alta tensión (especialmente los puntos de entrada y salida del transformador de potencia) sean fiables y firmes, y que todas las clavijas y regletas estén conectadas firmemente.

Advertencia

El cable de tierra del cable de alimentación debe estar conectado a tierra de forma fiable. De lo contrario, la señal del armario eléctrico se verá interferida o incluso se producirán fugas.

4.3 Métodos e instrucciones de puesta en marcha

La puesta en marcha de la máquina debe ser realizada por personal profesional y debe cumplirse estrictamente conforme a la normativa correspondiente. Antes de la puesta en marcha, familiarícese con el rendimiento de la máquina y lea la documentación técnica correspondiente proporcionada. Tenga en cuenta que una puesta en marcha correcta es la base para garantizar su funcionamiento normal. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con nosotros a tiempo.

Nota: este capítulo presenta el método de puesta en marcha después de que la máquina se haya encendido con normalidad. Consulte el apartado 4.2.5 para el ajuste de encendido de la máquina.

4.3.1 Ajuste de la fuente láser y la trayectoria óptica

Precauciones de instalación:

1. Lea atentamente el manual antes de utilizar el producto.
2. Utilice el cable de alimentación original y asegúrese de que la carcasa del láser esté conectada a tierra. Antes de encender, utilice un multímetro para comprobar que la carcasa del láser esté conectada eficazmente a tierra (línea PE amarilla y verde);

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

3. Cada línea de control y voltaje de la fuente láser debe cumplir los requisitos técnicos del producto; de lo contrario, se producirán daños irreversibles. Antes de encender la fuente láser, compruebe que las señales de voltaje cumplan los requisitos del producto;
4. Preste atención a la protección de la fibra óptica y de su cabezal de salida durante la instalación de la fibra óptica en la fuente láser, y no la doble ni fuerce. Esta pieza es delicada, así que preste atención a su protección;
5. Durante el desmontaje de la fuente láser, preste atención a la protección contra el polvo de la lente en su cabezal de salida de fibra. Si hay polvo, límpiela según las especificaciones de limpieza de la lente. (a. Etanol anhidro, con una pureza del 99,9 % o superior; b. Bastoncillos de algodón sin pelusa. No utilice bastoncillos de algodón normales, ya que desprenden fibras fácilmente y provocan una contaminación secundaria de la lente);
6. Secuencia de encendido: encienda el enfriador de agua (asegúrese de que funcione con normalidad y de que la temperatura del agua sea adecuada, alrededor de 25 °C) - encienda la fuente láser - inicie el software de control - asegúrese de que el circuito de gas funcione con normalidad - asegúrese de que el sistema de control funcione con normalidad - la fuente láser está lista para emitir luz - prepare la protección de seguridad - el sistema de corte funciona con normalidad.
7. Secuencia de apagado: apague el sistema de control - desactive la señal de control del láser - corte la alimentación de la fuente láser - apague el enfriador de agua.
8. Otras precauciones
 - 1) Durante el funcionamiento de la fuente láser, preste atención al funcionamiento normal del circuito de agua, el circuito de gas y el circuito eléctrico. De lo contrario, apague la alimentación para comprobar la causa y detectar el problema;
 - 2) Si se produce cualquier fallo durante el funcionamiento, registre la hora, el fenómeno del fallo y el estado de funcionamiento del sistema, y luego compruebe la causa del fallo. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con nosotros.

Ajuste de la coaxialidad entre el orificio de la boquilla y el haz láser

Los pasos son los siguientes:

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

1. Aplique pasta de tinta (normalmente el rojo es mejor) en el extremo de salida de la boquilla y pegue la cinta autoadhesiva allí, como se muestra en la imagen.

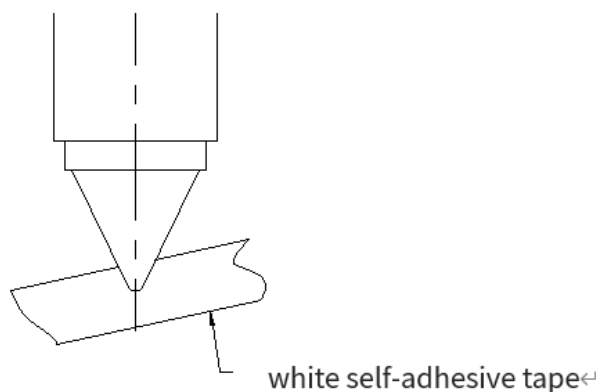


Figura 4.3.1-1. Paso 1

2. Utilice una potencia de 10 a 20 vatios para perforar el orificio manualmente.
3. Retire el papel autoadhesivo. Preste atención a mantener su orientación, para poder compararlo con la boquilla.
4. En circunstancias normales, aparecerá un punto negro en el papel autoadhesivo, quemado por el láser. Pero si el centro de la boquilla se desvía demasiado del centro del haz láser, el punto negro no será visible (el haz láser incidió en la pared de la boquilla)

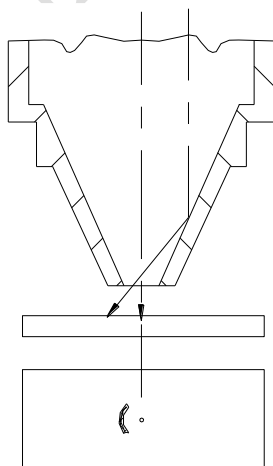


Figura 4.3.1-2. Desviación excesiva de la boquilla

Si los tamaños de los puntos centrales son incoherentes, compruebe si las condiciones son consistentes y si la lente de enfoque está floja.

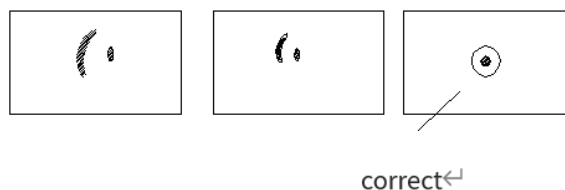


Figura 4.3.1-3. Lente de enfoque floja

Preste atención a la dirección en la que el punto negro se desvía del centro de la boquilla, y ajuste los tornillos.

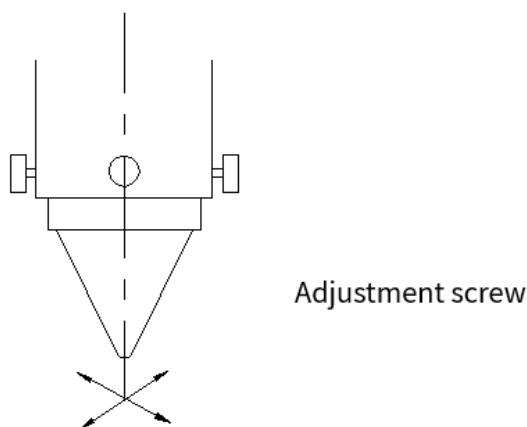


Figura 4.3.1-4 Ajustar la boquilla para que quede coaxial con el haz láser

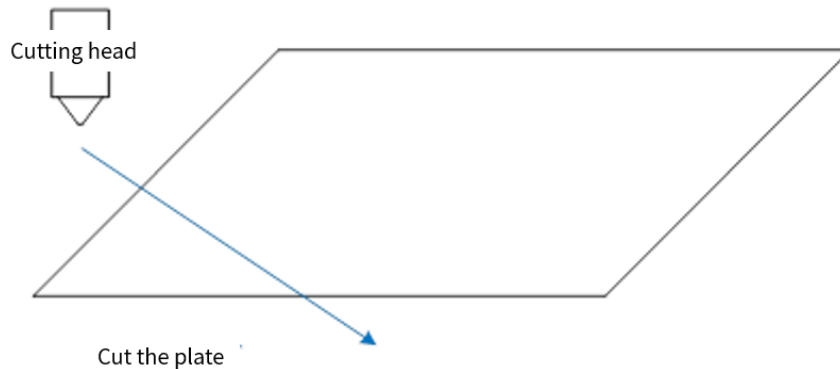
5. Diámetro de la boquilla

El tamaño del diámetro tiene un impacto crítico en la calidad del corte y la calidad de la perforación.

Si el diámetro del orificio de la boquilla es demasiado grande, el material fundido salpicado durante el corte puede pasar a través del orificio de la boquilla y salpicar la lente. Cuanto mayor sea el diámetro, mayor será la probabilidad, peor será la protección de la lente de enfoque y más corta será la vida útil de la lente.

4.3.2 Función de corte por búsqueda de borde

Como se muestra en la siguiente figura:



La función de corte por búsqueda de borde es ampliamente aplicable a escenarios como el corte de esquinas, la división de chapas metálicas y el corte de retales. Esta función admite el corte desde el exterior de la chapa, permitiendo que el cabezal de corte entre desde el exterior del material y salga por el borde de la plancha. Esta función solo es efectiva cuando se utiliza el software del sistema CNC.

Antes de cortar, desplace el cabezal de corte cerca del punto de entrada de la chapa y configúrelo como la Altura de búsqueda de borde. Luego, active la función de corte por búsqueda de borde en el software.

Durante el corte por búsqueda de borde, el cabezal de corte primero desciende hasta la Altura de búsqueda de borde y luego comienza a cortar. Cuando el sistema detecta que la distancia del cabezal de corte a la chapa es menor que el parámetro "Sensibilidad de entrada a la plancha", activa inmediatamente el modo de seguimiento. Cuando el cabezal de corte llega al borde de la chapa, si la duración del error de seguimiento del "Retardo de salida de borde" supera el parámetro "Sensibilidad de salida de borde", el sistema elevará inmediatamente el cabezal de vuelta a la Altura de búsqueda de borde.

Al utilizar el corte por búsqueda de borde, hay varios puntos a tener en cuenta:

Antes del primer corte, asegúrese de configurar la "Altura de búsqueda de borde".

Asegúrese de que las coordenadas del eje Z de cada punto de entrada de corte no difieran en más de 5 mm, para evitar puntos de entrada no detectados o una detección prematura durante el corte.

Si el cabezal de corte realiza el seguimiento demasiado pronto durante la entrada, debe disminuirse el parámetro "Sensibilidad de entrada a la plancha". Si el cabezal flotante realiza el seguimiento demasiado tarde o no lo realiza en absoluto, debe aumentarse el parámetro "Sensibilidad de entrada a la plancha".

Cuando la pendiente de la plancha es pronunciada y la velocidad de corte es alta, debe aumentarse adecuadamente el parámetro "Sensibilidad de salida de la plancha".

Si hay una interferencia importante en el muestreo capacitivo, chisporroteo excesivo o una vibración considerable de la plancha, también puede aumentarse en consecuencia el parámetro "Retardo de salida de borde".

Ajuste la "Velocidad de saturación de avance" para limitar la profundidad del corte en el borde. Configurar este parámetro demasiado bajo puede afectar a la velocidad de respuesta de la acción de seguimiento.

Cuando se cumplen las condiciones de sensibilidad de salida de borde mientras la función de corte por búsqueda de borde está activada, el cabezal de corte se elevará hasta la altura de búsqueda de borde y continuará cortando.

A. Preamplificador

El preamplificador, de diseño exclusivo, amplifica las señales de capacitancia muestreadas desde el cabezal de corte y las convierte en señales digitales, lo que permite la transmisión a larga distancia. Con una longitud de cable de hasta 100 metros, la capacitancia parásita es mínima, lo que garantiza que la señal permanezca intacta y muy estable. El aspecto del preamplificador se muestra en la siguiente figura.

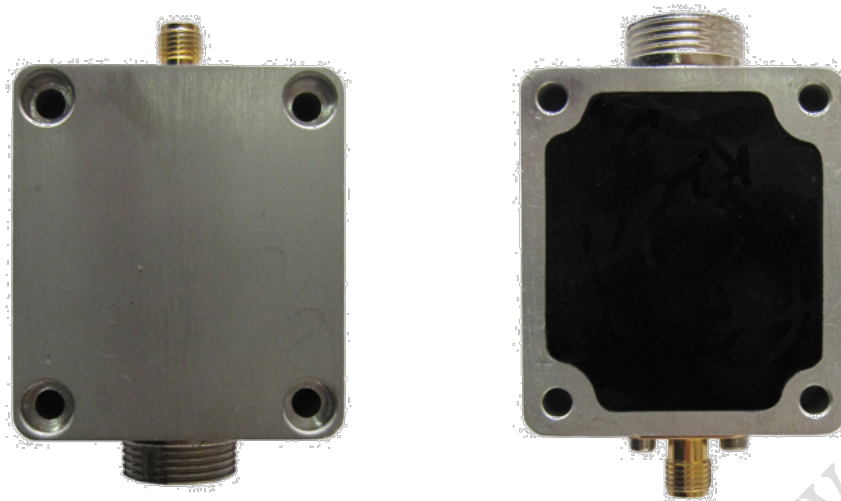


Figure 4.3.2.1 Appearance of the Amplifier

When using the sensor, the following points should be noted:

1. During cutting operations, dry and pure auxiliary gases should be used. If the gas contains impurities such as water or oil, it can cause abrupt changes in the working gap and may even lead to sensor malfunctions.
2. The sensor should be cleaned if it becomes contaminated. When cleaning, use a clean, dry cloth, such as cotton, and do not use liquid to clean the cutting head or ceramic body. After cleaning, ensure proper reconnection and assembly.
3. The nozzle, ceramic body, and cable can be replaced at any time. The nozzle can be changed to any shape or model, but a new capacitance calibration must be performed after replacement.

4.3.3 Función y ajuste de la boquilla

4.3.3.1 Boquilla

La boquilla es un producto consumible: su diseño, el flujo del chorro de aire y la precisión de fabricación afectan directamente a la calidad del corte. Sus funciones principales son:

Evitar que residuos, como el material fundido del corte, reboten hacia el cabezal de corte y dañen la lente de enfoque.

La boquilla puede modificar el estado de la expulsión del gas de corte y controlar el área y el

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

tamaño de la difusión del gas, lo que afecta a la calidad del corte. La siguiente imagen muestra la situación de expulsión del gas con y sin boquilla instalada.

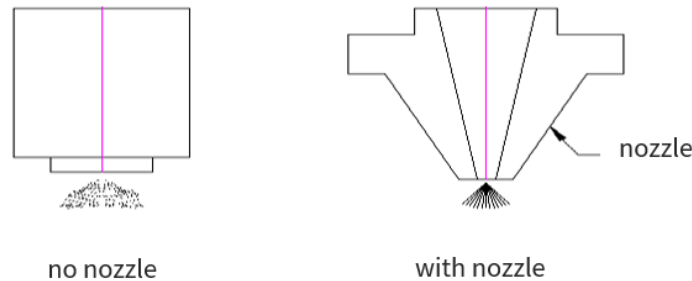


Figura 4.3.3.1-1. Situación del gas de corte con y sin boquilla

4.3.3.2 Influencia de la boquilla en la calidad del corte y selección del diámetro de la boquilla

Relación entre la boquilla y la calidad del corte:

Cuando el centro de la boquilla y el láser no son coaxiales, el impacto en la calidad del corte es el siguiente:

Afecta a la sección de corte. Al expulsarse el gas de corte, el volumen de gas es desigual, por lo que es más probable que la sección de corte presente manchas de fusión en un lado y no en el otro. Tiene poca influencia al cortar chapas finas de menos de 3 mm. Pero su impacto será considerable al cortar chapas de más de 3 mm, y en ocasiones la chapa no podrá cortarse.

Afecta a la calidad de corte en las esquinas agudas. Al cortar piezas con esquinas agudas o ángulos pequeños, es propenso a producirse una fusión excesiva localizada. Al cortar chapa gruesa, puede que no sea posible realizar el corte.

Afecta a la perforación. Es inestable durante la perforación y el tiempo no es fácil de controlar. La penetración en chapa gruesa provocará una fusión excesiva y la condición de penetración no es fácil de determinar. Sin embargo, tiene poco efecto en la perforación de chapa fina.

En resumen, la concentricidad entre el centro de la boquilla y el láser es uno de los factores más importantes que afectan a la calidad del corte. Especialmente cuando la pieza a cortar es más gruesa, su influencia será mayor. Por lo tanto, debe ajustarse la concentricidad entre ambos para

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

obtener una mejor sección de corte.

Nota: Cuando la boquilla está deformada o presenta manchas de fusión, su impacto en la calidad del corte es el mismo que el descrito anteriormente. Por lo tanto, la boquilla debe manipularse con cuidado y no debe dañarse para evitar deformaciones. Las manchas de fusión en la boquilla deben limpiarse a tiempo. Requiere una alta precisión durante la fabricación y una instalación correcta. Si las condiciones de corte cambian debido a la mala calidad de la boquilla, esta debe sustituirse a tiempo.

Selección del diámetro de la boquilla

La diferencia en el diámetro del orificio de la boquilla se muestra en la siguiente tabla

Diámetro de la boquilla	Caudal de gas	Capacidad de eliminación de fusión
Pequeño	Rápido	Fuerte
Grande	Lento	Débil

Tabla 4.3.3.2-1. Relación entre el diámetro y el caudal de gas auxiliar

Cuanto mayor sea el diámetro del orificio de la boquilla, peor será la protección de la lente. El material fundido puede salpicar hacia arriba durante el corte, acortando la vida útil de la lente.

4.3.4 Ajuste del enfoque del haz

4.3.4.1 Introducción

Durante el corte, la posición relativa entre el enfoque del haz y la superficie de la chapa a cortar tiene una gran influencia en la calidad del corte. Por lo tanto, es muy importante ajustar correctamente la posición del enfoque. Por lo general, la mejor posición de enfoque para el corte puede obtenerse directamente cambiando el enfoque y realizando un corte de prueba, y puede ajustarse girando la tuerca del cabezal láser.

4.3.4.2 Relación entre la posición del enfoque y la sección de corte

La siguiente tabla muestra las posiciones del enfoque de corte láser al cortar diferentes chapas, su impacto en la perforación y en la sección de corte, y la selección de la posición de

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

enfoco.

Nombre y ubicación del enfoque	Materiales de corte y características de la sección
Longitud focal cero: el enfoque láser se sitúa en la superficie de la pieza a cortar.	Piezas de SPC, SPH, SS41 y otros materiales. El enfoque se sitúa en la superficie de la pieza. La superficie superior queda lisa y la superficie inferior no queda lisa.
Enfoque positivo: el enfoque láser se sitúa en el interior de la pieza a cortar.	Piezas de acero al carbono, aluminio y otros materiales. El punto focal se sitúa en el centro, por lo que el rango de superficie lisa es mayor, el ancho de corte es más amplio que con longitud focal cero, el caudal de gas es mayor durante el corte y el tiempo de perforación es más largo que con longitud focal cero.
Longitud focal negativa: el enfoque láser se sitúa en la superficie inferior de la pieza a cortar.	Chapa de acero inoxidable. Al cortar acero inoxidable, se utiliza nitrógeno de alta presión para eliminar la escoria y proteger la sección, y el ancho de corte aumenta a medida que aumenta el espesor de la pieza.

Tabla 4.3.4.2-1. Relación entre el punto focal y los materiales de corte

4.3.5 Ajuste de la distancia entre la boquilla y la pieza

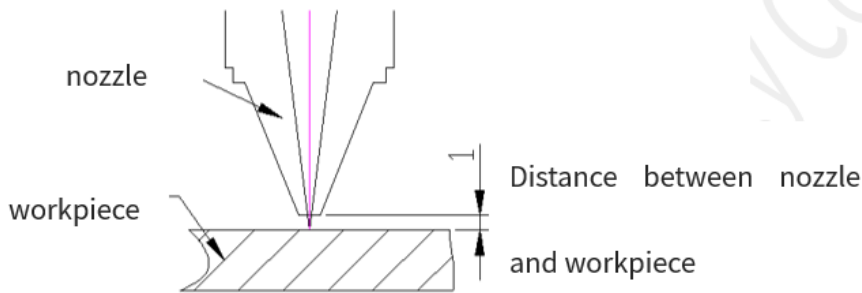


Figura 4.3.5-1. Distancia entre la boquilla y la pieza

Tras ajustar la caja de ajuste del sensor, la distancia entre la boquilla y la pieza se determina principalmente en función de los parámetros técnicos. Consulte la tabla de parámetros técnicos para más detalles.

4.3.6 Selección de la velocidad de corte láser

La velocidad de corte se determina en función del material y el espesor de la chapa a cortar. Tiene una gran influencia en la calidad del corte. Con una velocidad de corte adecuada, no solo se puede mejorar la eficiencia del corte, sino también obtener una buena calidad de corte. A continuación se analiza la influencia de las distintas velocidades de corte en la calidad del corte:

Si la velocidad es demasiado rápida, su impacto en la calidad del corte es el siguiente:

Puede provocar que el corte falle y que salten chispas.

Algunas zonas pueden cortarse, pero otras no.

Toda la sección de corte queda rugosa, pero no presenta manchas de fusión.

Como se muestra en la figura, la velocidad de corte es demasiado rápida, por lo que la chapa no puede cortarse a tiempo. La sección de corte muestra estrías oblicuas, y la mitad inferior de la chapa está fundida.

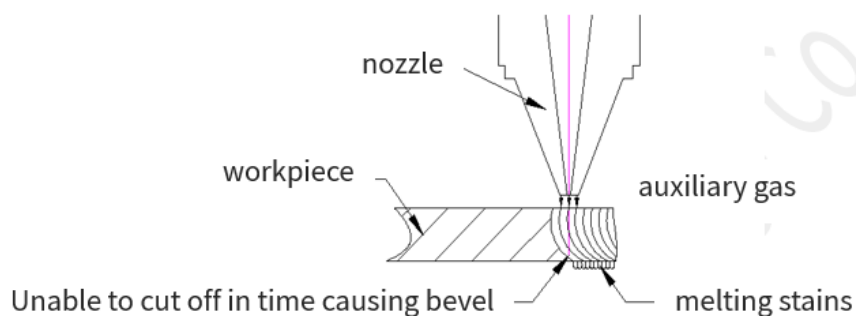


Figura 4.3.6-1. Efecto de corte

Influencia de una velocidad demasiado lenta en la calidad del corte:

Puede provocar que la chapa de corte se funda en exceso, con una sección de corte rugosa.

La ranura de corte se ensanchará en consecuencia, provocando fusión en las esquinas redondeadas pequeñas o en las esquinas agudas, y no se podrá obtener el efecto de corte ideal.

La eficiencia de corte es baja.

Selección de la velocidad:

La velocidad puede determinarse a partir de las chispas de corte: por lo general, las chispas de corte se difunden de arriba abajo. Si las chispas están inclinadas, la velocidad es demasiado rápida; si las chispas no se difunden y su número es reducido, la velocidad es demasiado lenta. La velocidad de corte adecuada es la que se muestra en la siguiente figura: la superficie de corte presenta líneas lisas y no hay manchas de fusión en la mitad inferior.

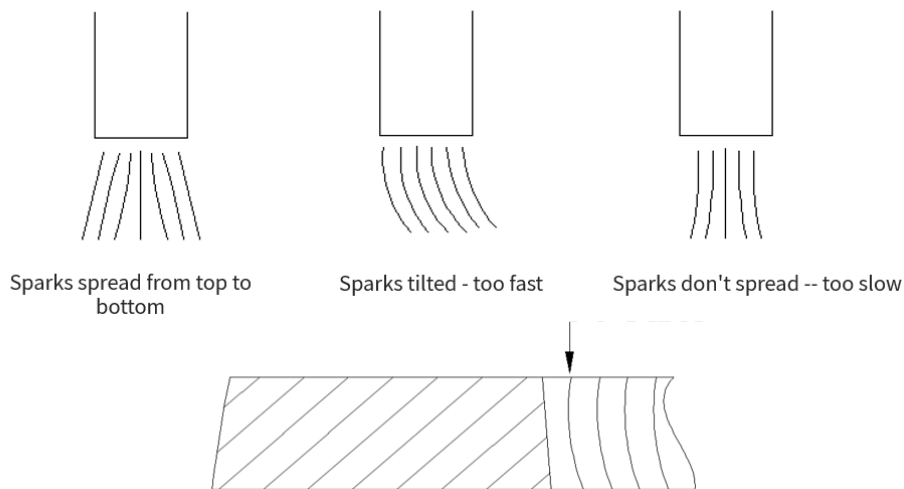


Figura 4.3.6-2. Relación entre la velocidad de corte y las chispas

4.3.7 Selección del gas de corte láser y la presión

Durante el corte láser, deben seleccionarse diferentes gases de corte según el material de la chapa a cortar. El gas y su presión tienen una gran influencia en la calidad del corte láser. Las funciones principales del gas son: favorecer la combustión y la disipación de calor, expulsar a tiempo las manchas fundidas generadas durante el corte, evitar que las manchas fundidas del corte reboten hacia arriba en la boquilla, proteger la lente de enfoque, etc.

1. Influencia del gas de corte y la presión en la calidad del corte:

El gas ayuda a disipar el calor y favorecer la combustión, y a expulsar las manchas fundidas, con el fin de obtener una mejor sección de corte.

- 1) Cuando la presión del gas de corte es insuficiente, tendrá los siguientes efectos en la calidad del corte: se producirán manchas de fusión durante el corte, y la velocidad de corte no podrá cumplir con la eficiencia de producción.
- 2) Cuando la presión del gas de corte es demasiado alta, su impacto en la calidad del corte es el siguiente: la superficie de corte queda rugosa y la ranura de corte es ancha; al mismo tiempo, provocará una fusión parcial de la superficie de corte, y no podrá obtenerse una buena sección de corte.

2. Influencia de la presión del gas de corte en la perforación:

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

- 1) Cuando la presión del gas es demasiado baja, al láser le resulta difícil perforar la chapa de corte, por lo que el tiempo de perforación aumenta, lo que reduce la productividad.
- 2) Cuando la presión del gas es demasiado alta, provocará que el punto de perforación se funda y forme un punto de fusión mayor, lo que afectará a la calidad del corte.

Durante la perforación, generalmente se utiliza una presión de gas más alta para chapa fina, mientras que se utiliza una presión de gas más baja para chapa gruesa.

Al cortar acero al carbono común, cuanto más gruesa sea la chapa, menor será la presión del gas de corte. Al cortar acero inoxidable con nitrógeno, la presión del gas aumenta relativamente con el espesor de la chapa, y la presión del gas siempre es alta.

En resumen, la elección del gas de corte y la presión debe ajustarse según la situación real. En aplicaciones concretas, deben seleccionarse los parámetros de corte correspondientes.

4.3.8 Efecto de la potencia de corte láser en la calidad del corte

Durante el corte, la potencia del láser también tiene cierto impacto en la calidad del corte. Debe determinarse según el material y el espesor de la chapa a cortar. Si la potencia es demasiado alta o demasiado baja, no podrá obtenerse una buena sección de corte.

- A. Si la potencia del láser es demasiado baja, no será posible realizar el corte.
- B. Cuando la potencia del láser es demasiado alta, toda la superficie de corte se fundirá y la ranura de corte será demasiado ancha, por lo que no podrá obtenerse una buena calidad de corte.
- C. Cuando la potencia del láser es insuficiente, se producirán manchas de fusión en el corte y aparecerán marcas en la sección de corte.

Por lo tanto, si la potencia del láser se ajusta adecuadamente, junto con un gas de corte y una presión adecuados, puede obtenerse una buena calidad de corte sin manchas de fusión.

4.3.9 Sistema de alimentación de material recíproco

El sistema de alimentación recíproco permite la conmutación automática entre las plataformas de corte delantera y trasera, maximizando el ahorro de tiempo y mejorando la eficiencia del trabajo.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

El sistema de alimentación desplaza la plataforma de corte hasta la posición de corte o de vuelta a la zona de almacenamiento de la plataforma. Este sistema está compuesto por un variador de frecuencia, un motor asíncrono trifásico y una cadena de engranajes. Las señales de control eléctrico indican al motor que gire hacia adelante o en sentido inverso, accionando la cadena de engranajes para desplazar la plataforma de corte hacia adelante y hacia atrás. Tras instalar el sistema de control CNC según la Guía de funcionamiento, puede controlar el intercambio de plataforma seleccionando el menú "CNC" → "Intercambiar plataforma" desde la interfaz principal.

4.4 Prueba de aceptación, métodos y criterios tras la instalación y puesta en marcha

Comprobar y aceptar según el "Formulario de aceptación del equipo".

5 Mantenimiento y solución de averías

5.1 Mantenimiento

Consulte en detalle el Manual de mantenimiento de la máquina de corte por láser de fibra Senfeng.

5.2 Análisis de averías y solución de problemas

5.2.1 Análisis de averías de seguimiento

A. Análisis de alarmas y excepciones

1) Límite superior/inferior efectivo

Cuando el sistema detecta que se ha activado el interruptor fotoeléctrico de límite superior o inferior o el sensor de contacto del eje Z, se genera esta alarma. En este caso, deben tenerse en cuenta las siguientes situaciones:

Compruebe si el cable de la señal de límite está correctamente conectado.

Asegúrese de que el parámetro "tipo de señal de límite" esté configurado correctamente; la señal de límite puede configurarse como normalmente abierta o normalmente cerrada.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

Compruebe si el interruptor de límite superior/inferior está detectando realmente el objeto y emitiendo una señal válida.

Inspeccione el sensor en busca de daños, o si está contaminado con aceite o polvo.

2) Límite de recorrido del eje Z superado

Se activa una alarma cuando la coordenada del eje Z supera el rango de recorrido establecido. En caso de falsas alarmas, compruebe si el reinicio del sistema es correcto, si los parámetros de recorrido son precisos y si la retroalimentación del codificador es normal.

3) El interruptor de límite superior permanece siempre activo

Esta alarma se produce cuando el cabezal de corte regresa a la posición de origen, encuentra el límite negativo y no puede salir de la zona de límite negativo al retroceder.

4) Alarma del servo

Se produce una alarma del servo cuando la señal ALM del pin 14 de la interfaz del servo detecta una señal de alarma entrante del servo. Los siguientes motivos pueden activar una alarma del servo en el controlador de altura:

Puede tratarse de una alarma del motor servo. Compruebe si el variador del servo presenta alguna alarma; si es así, reinicie la alimentación.

5) Anomalía del codificador

Esta alarma se produce cuando el sistema está en reposo y se detecta un cambio en el valor de retroalimentación del codificador. Las posibles causas de esta alarma incluyen:

Fuerzas externas están provocando la vibración del eje.

Un contacto deficiente en la línea puede provocar que la señal de bloqueo a velocidad cero no sea válida.

El cable del codificador puede sufrir interferencias; en este caso, confirme si la máquina está correctamente conectada a tierra.

6) El codificador no responde

Esta alarma se produce cuando el sistema emite una señal analógica pero no detecta cambios en la señal del codificador. Las posibles causas de esta alarma incluyen:

Un contacto deficiente en la línea puede impedir que la señal analógica llegue al servo, o la señal de bloqueo a velocidad cero puede permanecer activa, o la señal de retroalimentación del codificador puede no regresar correctamente al amplificador.

7) Desviación de posición demasiado grande

Esta alarma se produce cuando el sistema detecta que la diferencia entre la posición de retroalimentación y la posición objetivo es demasiado grande. Esta alarma suele indicar que el sistema servo no puede seguir correctamente las órdenes del bucle de posición del amplificador.

Las posibles causas de esta alarma incluyen:

Dirección incorrecta del codificador. El bucle de posición del sistema carece de retroalimentación negativa, lo que requiere ajustes de parámetros.

Problemas de cableado o interferencias que provocan una retroalimentación anómala del codificador.

El eje Z está atascado, lo que provoca un aumento repentino del par, pero no ha alcanzado su posición a tiempo.

8) La capacitancia se vuelve cero

Cuando el sistema no logra medir correctamente la capacitancia, el valor puede caer a cero.

Las posibles razones incluyen:

El cabezal de corte golpea la superficie de la plancha.

Entrada de agua en el cabezal de corte.

La capacitancia local del cabezal de corte es demasiado alta, superando el rango de detección.

Fallo del amplificador.

Contacto deficiente en el cableado entre el amplificador y el cabezal de corte.

Cortocircuito entre los terminales positivo (boquilla) y negativo (carcasa) de la capacitancia inductiva dentro del cabezal de corte.

9) La capacitancia local disminuye.

Cuando el sistema detecta que la capacitancia local ha caído por debajo de un cierto umbral, se activará esta alarma. Las razones pueden incluir:

La sustitución de piezas, los cambios en las conexiones o las variaciones aleatorias en las características de los componentes analógicos también pueden provocar esta alarma. En este caso, se requiere una recalibración.

La dispersión del láser sobre la boquilla provoca un rápido aumento de la temperatura de la boquilla, lo que produce una deriva térmica.

El soplado de aire provoca un cambio en el espacio entre los terminales positivo (boquilla) y negativo (carcasa del cabezal de corte).

Contacto deficiente en los cables de conexión del amplificador, la boquilla, etc.

Configurar la distancia de calibración demasiado pequeña (menos de 10 mm para 3D y menos de 15 mm para 2D) también puede activar una alarma de reducción de capacitancia local.

10) Aumento de la capacitancia local

Cuando el sistema está en modo de seguimiento, un aumento de la capacitancia local puede hacer que la acción de seguimiento se eleve continuamente, activando esta alarma. Las posibles causas incluyen:

Sustitución de componentes, alteraciones en las conexiones o cambios aleatorios en las características de los componentes analógicos. En este caso, es necesaria una recalibración.

La dispersión del láser sobre la boquilla provoca un rápido aumento de la temperatura de la boquilla, lo que produce una deriva térmica.

El soplado de aire altera el espacio entre los terminales positivo (boquilla) y negativo (carcasa

del cabezal de corte).

Un contacto deficiente en las líneas de conexión del amplificador, la boquilla, etc., también puede ser un factor.

11) El condensador aumenta de forma anómala

Cuando el sistema detecta que la capacitancia supera la capacitancia máxima calibrada o la capacitancia de impacto en la plancha establecida, se activará esta alarma. Las posibles causas incluyen:

El cabezal de corte golpea la superficie de la plancha.

El cabezal de corte absorbe una pequeña cantidad de agua.

La dispersión del láser sobre la boquilla provoca un rápido aumento de la temperatura de la boquilla, lo que produce una deriva térmica.

El soplado de aire altera el espacio entre los terminales positivo (boquilla) y negativo (carcasa del cabezal de corte).

12) Error de seguimiento excesivo

Cuando el sistema está en modo de seguimiento y detecta un aumento anómalo instantáneo de la distancia a la superficie de la plancha, se activará esta alarma. Las posibles causas incluyen:

El corte supera el rango de la plancha, sin ningún objeto debajo del cabezal de corte al que seguir.

Vibración considerable de la superficie de la plancha.

13) Tiempo de uso superado

Se ha alcanzado el tiempo de uso configurado en el sistema.

B. Análisis de problemas comunes

1) Vibración considerable e impacto mecánico durante el movimiento de seguimiento.

Contacto deficiente entre la carcasa del amplificador o el pin FG del controlador y la carcasa

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

de la máquina.

La carcasa de la máquina actúa como el terminal negativo de la capacitancia medida. Una conductividad deficiente entre el amplificador y la carcasa de la máquina aumenta la impedancia de CA entre los terminales positivo y negativo de la capacitancia, lo que provoca errores de medición considerables. Si no es posible una buena conexión mecánica, se puede añadir un cable adicional para reducir la impedancia de CA, aunque será menos eficaz que una conexión mecánica adecuada. La impedancia de CC objetivo debe ser inferior a 10 ohmios.

El nivel de velocidad del movimiento de seguimiento es demasiado alto.

La configuración de los niveles de velocidad del movimiento de seguimiento es demasiado alta, lo que puede provocar vibraciones durante el movimiento. Se recomienda utilizar un nivel entre 3 y 7.

Calibración deficiente del cabezal de corte

Cuando los datos de capacitancia y posición almacenados en el BCS100 son inestables o no son uniformes, el movimiento de seguimiento puede vibrar. Recalibre la capacitancia del cabezal de corte hasta que la estabilidad y la uniformidad se califiquen como Buena o Excelente.

Si hay una interferencia considerable en el lugar, considere reducir el parámetro "Factor de ganancia de seguimiento".

- 2) El sistema colisiona frecuentemente con la pieza durante el movimiento de seguimiento.

Esto puede deberse a un rango de calibración configurado demasiado pequeño o a una velocidad del eje Z configurada demasiado alta.

Un rango de calibración más pequeño significa una distancia de desaceleración más corta durante el movimiento de seguimiento. Si la velocidad del eje Z se configura demasiado alta y la velocidad no ha disminuido a 0 al alcanzar la posición de seguimiento, se producirá un sobrepaso. Cuanto mayor sea la velocidad del eje Z al alcanzar la posición, mayor será el

sobrepaso. Si la velocidad del eje Z supera los 100 mm/s, se recomienda un rango de calibración de 15 mm. Para velocidades del eje Z superiores a 250 mm/s, se sugiere un rango de calibración de 20-25 mm.

La rigidez del servo es demasiado baja

Si la rigidez del servo se configura demasiado baja, puede provocar que la respuesta del servo se retrase respecto a las señales de control del controlador, lo que ocasiona colisiones con la superficie de la plancha. Para sistemas equipados con servos de la serie MINAS A5, se recomienda una configuración de rigidez no inferior al nivel 13.

Problemas de calibración de la capacitancia

Cuando la capacitancia almacenada en el BCS100 se desvía significativamente de la capacitancia real medida, puede provocar colisiones durante el movimiento de seguimiento. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si la temperatura de la boquilla aumenta excesivamente o si las conexiones están sueltas. En este caso, identifique la causa subyacente, resuelva el problema y luego recalibre la capacitancia.

La tuerca de bloqueo del cuerpo cerámico no está apretada

La tuerca de bloqueo del cuerpo cerámico no está apretada, lo que puede provocar inestabilidad en la capacitancia detectada.

- 3) La altura de seguimiento no coincide con la altura real establecida.

Problema de calibración:

No recalibrar la capacitancia del cabezal de corte tras cambiar la boquilla suele provocar el fenómeno mencionado anteriormente.

La dispersión del láser sobre la boquilla o un flujo de aire anómalo pueden provocar que la temperatura de la boquilla aumente de forma anómala (por encima de 100 ° C), alterando la capacitancia local del cabezal de corte.

Durante la calibración inteligente, no se contactó con la plancha, lo que resultó en que la altura de seguimiento real fuera superior al valor establecido.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

Desactive la opción de impacto inteligente en la plancha y luego recalibre.

4) Altura de elevación anómala

Durante el corte, si se detecta que la altura de elevación está disminuyendo, es importante comprobar si hay deslizamiento mecánico o conexiones mecánicas incorrectas.

5) Aviso de actualización: "Error de verificación, actualización de ARM fallida"

El archivo de actualización puede estar infectado con un virus.

6) Durante la calibración del cabezal de corte, se produce elevación sin golpear la plancha

La capacitancia de impacto en la plancha está configurada incorrectamente. Al calibrar para materiales metálicos, asegúrese de que la capacitancia de impacto en la plancha esté configurada en 0.

5.2.2 Análisis de averías y solución de problemas

Avería	Análisis	Solución de problemas
No hay salida de gas auxiliar durante el procesamiento de piezas	1. Presión de aire insuficiente 2. Selección incorrecta del canal de gas 3. La electroválvula está dañada o no hay salida de tensión de control.	1. Compruebe la presión de la línea de aire 2. Compruebe si el paso de gas en los parámetros del proceso es correcto 3. Compruebe la electroválvula y los circuitos relacionados
Hay un sonido anómalo cuando el eje está funcionando	1. No hay aceite lubricante en las piezas móviles del eje 2. Hay interferencia entre las piezas móviles y las piezas fijas	1. Añada aceite lubricante; 2. Compruebe la seguridad de la trayectoria de funcionamiento de las piezas móviles
No hay láser o la potencia del láser es insuficiente	1. No se envía la señal CNC 2. La lente de protección está sucia o dañada 3. La boquilla está dañada u obstruida 4. La trayectoria óptica es incorrecta 5. Alarma de la fuente láser	1. Compruebe si la conexión entre la consola CNC y la máquina láser es correcta 2. Compruebe la lente de protección 3. Sustituya la boquilla 4. Ajuste la trayectoria óptica del láser 5. Apague la fuente láser y reiniciela/la temperatura de la fuente láser y del enfriador de agua es demasiado baja. Cuando la temperatura alcance el valor requerido, reinicie la fuente láser.

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

www.senfenglaser.com

El patrón de corte no coincide con el tamaño del dibujo	1. Error de entrada del programa 2. Precisión de posicionamiento 3. El motor servo está dañado 4. El variador servo está dañado	1. Compruebe el programa según el dibujo 2. Compruebe la precisión de la máquina herramienta 3. Compruebe el motor servo y el variador servo. Sustitúyalos si están dañados
Alarma del cabezal flotante	1. El amplificador y otros cables de conexión están sueltos. 2. La boquilla está suelta, o el anillo magnético está suelto. 3. Problemas del sistema. 4. La boquilla está dañada o tiene escoria de hierro.	1. Apriete 2. Apriete 3. Recalibre el cabezal de corte 4. Sustituya o limpie la boquilla
Alarma del motor	1. El motor no está encendido 2. El motor da alarma	1. Encienda el motor para eliminar la alarma 2. Compruebe la información de alarma en el variador servo (consulte el Apéndice 1). Corte la alimentación del motor y reinicielo para eliminar la alarma. Si la alarma se produce repetidamente, póngase en contacto con nosotros.

Tabla 5.2.2-1. Averías y solución de problemas

5.3 Protección de seguridad, señales de seguridad e instrucciones antes y durante el uso

Indica "Precaución"; no seguir los procedimientos adecuados puede provocar lesiones personales o daños al equipo.

Indica la presencia de un haz láser; no atraviese el haz, ya que puede causar quemaduras o incluso suponer un riesgo mortal para el cuerpo.

Indica la presencia de riesgos de alta tensión; no se acerque a la zona de alta tensión, ya que puede provocar una descarga eléctrica o incluso suponer un riesgo mortal.

Precaución:

- A. Nadie, en ningún momento, debe dirigir la vista hacia la trayectoria del haz láser (incluida la luz indicadora roja).
- B. Cuando la barrera de luz mecánica está abierta, no se permite la presencia de personas ni objetos ajenos dentro de la zona de exposición al láser.
- C. Los operadores deben usar gafas de protección. Queda estrictamente prohibido abandonar el puesto de trabajo durante el funcionamiento de la máquina.
- D. Si se produce alguna anomalía durante el funcionamiento de la máquina, debe pulsarse inmediatamente el botón de parada de emergencia.
- E. Durante el uso, compruebe periódicamente la temperatura del agua de refrigeración y la presión del gas de trabajo.
- F. Opere el equipo con un certificado de operación válido y siga los procedimientos de seguridad. Queda estrictamente prohibido que personal no autorizado opere el equipo.
- G. Esta máquina está equipada con una fuente láser de Clase 4. El láser de fibra emite luz invisible, y su reflexión difusa puede causar daños al cuerpo humano, especialmente a los ojos. El personal presente debe tomar medidas de protección y prevenir el riesgo de incendio.
- H. Los gases de escape producidos durante el corte láser pueden ser perjudiciales para los

operadores. Asegúrese de que el sistema de extracción de polvo de la máquina funcione correctamente.

- I. Mantenga el equipo limpio, lubríquelo según sea necesario y garantice una lubricación adecuada. Siga los procedimientos de cambio de turno, gestione las herramientas y accesorios con cuidado y evite pérdidas. Si detecta una avería, detenga la máquina inmediatamente e inspecciónela. Si el problema no puede resolverse, notifique al servicio de mantenimiento de inmediato.
- J. Para evitar descargas eléctricas, solo el personal cualificado puede inspeccionar o reparar los componentes de control eléctrico de la máquina.

6 Transporte, envío y almacenamiento

6.1 Embalaje

La fuente láser de la máquina de corte por láser de la Serie H se embala en cajas de madera, y las piezas pequeñas se embalan en cajas de cartón. Las demás piezas se envuelven con espuma de polietileno y película protectora para protegerlas de daños externos.

6.2 Métodos de envío y precauciones

- A. Durante el transporte, la máquina herramienta debe evitar la lluvia, la humedad, la inclinación, los daños por roedores, los baches y otros peligros, y garantizar una buena ventilación. La temperatura de transporte debe estar dentro del rango de -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$, y la humedad relativa no debe superar el 80 %. Durante el transporte y el almacenamiento por no más de 24 horas, la temperatura ambiente no debe superar los 70°C , y está prohibido almacenarla al aire libre durante un periodo prolongado. Si se requiere un almacenamiento temporal, además de cumplir con los requisitos anteriores, debe comprobarse la ubicación de almacenamiento y el estado del embalaje para garantizar que la máquina herramienta no sufra daños.
- B. No trepe, se pare ni coloque objetos pesados sobre la caja de embalaje.
- C. No utilice el cable conectado al producto para arrastrarlo o transportarlo.
- D. Queda estrictamente prohibido golpear o rayar el panel y la pantalla.
- E. La caja de embalaje debe evitar la humedad, la exposición al sol y la lluvia.
- F. Al izar la máquina herramienta, debe tenerse cuidado al levantarla, y las colisiones están estrictamente prohibidas. Al izarla, el cable de acero no debe rayar la máquina herramienta. Si no puede evitarse, debe aislarse con objetos blandos.

6.3 Condiciones, periodo y precauciones durante el almacenamiento

Durante el transporte, la máquina herramienta debe evitar la lluvia, la humedad, la inclinación,

los daños por roedores, los baches y otros peligros, y garantizar una buena ventilación. La temperatura de transporte debe estar dentro del rango de -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$, y la humedad relativa no debe superar el 80 %. Durante el transporte y el almacenamiento por no más de 24 horas, la temperatura ambiente no debe superar los 70°C , y está prohibido almacenarla al aire libre durante un periodo prolongado. Si se requiere un almacenamiento temporal, además de cumplir con los requisitos anteriores, debe comprobarse la ubicación de almacenamiento y el estado del embalaje para garantizar que la máquina herramienta no sufra daños.

Apéndice I Piezas consumibles

	Elemento	Detalle
Consumibles	Boquilla	En condiciones normales de uso, su vida útil oscila entre 1 y 15 días según la chapa de corte y su espesor.
	Anillo cerámico	En condiciones normales de uso, su vida útil oscila entre 1 y 6 meses según la chapa de corte y su espesor.
	Lente de protección	En condiciones normales de uso, su vida útil oscila entre 1 y 15 días según la chapa de corte y su espesor.
	Cable del amplificador	
	Lente de enfoque	

Apéndice II Contáctenos

Jinan Senfeng Laser Technology Co.,Ltd.

Correo electrónico: senfeng@sfcncclaser.com

Tel./WhatsApp: +86 13210546543

Sitio web: www.senfenglaser.com

Dirección: N.º 1777 Kejia Road, High-tech Zone, ciudad de Jinan, provincia de Shandong, RPC