

SENFENG

切割 | 折弯 | 焊接 | 熔覆 | 自动化

MANUAL USUARIO

6024NT-FDA

Máquina de corte tubos láser de fibra

JINAN SENFENG LASER TECHNOLOGY CO.,LTD

Prólogo

Gracias por adquirir los productos de nuestra empresa. Estamos comprometidos a ofrecerle un servicio integral.

Este producto es un equipo de alta tecnología que integra óptica, mecánica y electrónica. Desarrollado y fabricado íntegramente por nuestra empresa, se caracteriza por su estructura compacta, alta precisión, larga vida útil, diseño atractivo y buena relación calidad-precio. Para garantizar un uso y mantenimiento óptimos de este equipo, le rogamos que lea atentamente este manual antes de ponerlo en funcionamiento.

El manual incluye numerosas ilustraciones prácticas para ofrecer una presentación clara e integrada de texto e imágenes, fácil de entender. Estudie con atención los principios, la estructura, el rendimiento, el mantenimiento diario y la seguridad de esta máquina; domine los procedimientos de operación correctos; y mejore su capacidad para resolver averías en situaciones de emergencia, con el fin de garantizar la seguridad del personal y del equipo, y evitar accidentes causados por un manejo inadecuado o una gestión incorrecta de fallos.

Si tiene alguna duda o consulta, póngase en contacto de inmediato con nuestro departamento de posventa. No opere la máquina hasta que el problema se haya resuelto.

Índice

ÍNDICE.....	2
1.PERFIL DE LA EMPRESA.....	5
2.REGLAMENTO DE SEGURIDAD	6
2.1 Normas de seguridad	6
2.2 Definición de términos de seguridad	7
2.3 Señales de seguridad.....	8
2.4 Identificación y prevención de riesgos	10
2.4.1 Riesgos de radiación láser	10
2.4.2 Riesgos de luz intensa	10
2.4.3 Riesgos eléctricos	11
2.4.4 Riesgos al manipular piezas	12
2.4.5 Materiales peligrosos.....	12
2.4.6 Riesgos de incendio:	13
2.5 Dispositivos de seguridad y su uso.....	13
2.5.1 Dispositivos de seguridad principales	13
2.5.2 Cualificación y formación del personal	15
3.ESTRUCTURA DEL PRODUCTO E INSTALACIÓN	16
3.1 Parte mecánica	17
3.1.1 Bancada de la máquina:	17

3.1.2 Sección de la viga	17
3.1.3 Módulo de los ejes X/Z.....	18
3.1.4 Dispositivo de sujeción del mandril	19
3.2 Sección de control eléctrico.....	19
3.2.1 Conexiones electromecánicas entre unidades y sistema de alarma de fallos	20
3.2.2 Sistema neumático	21
3.2.3 Sistema de agua.....	21
3.2.4 Sistema de lubricación por aceite.....	21
4.INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.....	21
4.1 Instalación y transporte del equipo	21
4.1.1 Izado y manipulación de la máquina	21
4.1.2 Herramientas auxiliares de transporte.....	23
4.1.3 Procedimiento de descarga	24
4.2 Requisitos del lugar de instalación	25
4.2.1 Espacio y suelo	25
4.2.2 Condiciones ambientales	26
4.3 Suministro de energía y medios.....	28
4.3.1 Suministro eléctrico	28
4.3.2 Suministro de gas de corte	29
4.3.3 Suministro de agua de refrigeración	30

4.3.4 Instalación del equipo de extracción de polvo	31
4.4 Instalación y puesta en marcha	31
4.5 Procedimientos de funcionamiento diario	32
4.5.1 Preparativos antes del arranque	32
4.5.2 Procedimiento de arranque	33
4.5.3 Configuración de los parámetros de procesamiento.....	34
4.5.4 Procedimiento de apagado.....	36
5.MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y RESOLUCIÓN DE AVERÍAS	37
5.1 Mantenimiento y conservación	37
.....	41
.....	41
.....	41
5.2 Análisis de averías y métodos de resolución	55
5.2.1 Problemas de la sección de servo (seguimiento)	55
5.2.2 Otra información de fallos y resolución de averías.....	57
6.DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN DEL EQUIPO.....	60
6.1 Preparación para el desmontaje.....	60

1. Perfil de la empresa

Jinan Senfeng Laser Technology Co., Ltd. es uno de los mayores fabricantes de equipos láser de China. La empresa se centra en la investigación, el desarrollo, la fabricación y la venta de equipos completos de procesamiento láser de alta potencia, incluidas cortadoras láser de alta potencia, máquinas de soldadura láser y equipos de procesamiento láser multifuncionales, ofreciendo a los clientes soluciones de sistemas de procesamiento láser personalizadas y profesionales. Los productos líderes de Senfeng Laser abarcan toda la gama de cortadoras láser de fibra, la serie de marcado láser, equipos especiales de procesamiento láser y sistemas de corte completos. Los productos se utilizan ampliamente en sectores como el acero y la metalurgia, los metales no ferrosos, la automoción y sus componentes, la aeronáutica, la electrónica militar, los instrumentos de precisión, la fabricación de maquinaria, las herramientas metálicas, los circuitos integrados, la energía solar, entre otros.

La empresa defiende el principio de "anteponer los intereses y necesidades del cliente" y se compromete a "crear valor para los clientes y beneficios para la sociedad". La tecnología avanzada garantiza la calidad del producto. La empresa cuenta con derechos de propiedad intelectual propios y completos, y ha implantado un sistema de gestión de calidad y control interno sólido y eficaz; sus servicios se orientan a la prevención, aplicando visitas de seguimiento a los clientes, mejora continua, respuesta rápida y mecanismos de servicio eficientes y precisos, con el fin de garantizar un funcionamiento estable y eficiente del producto y maximizar los beneficios económicos de los clientes. Las ventas cubren todo el país y se están expandiendo al extranjero, y los productos han recibido excelentes valoraciones por parte de los clientes. La empresa está dispuesta a colaborar con todos sus socios para progresar mutuamente y lograr un desarrollo beneficioso para ambas partes, construyendo juntos la mayor base de investigación, desarrollo y fabricación del país para equipos completos de procesamiento láser de alta potencia.

- Productos

Senfeng Laser ofrece a clientes nacionales e internacionales un conjunto

completo de soluciones de procesamiento láser e instalaciones auxiliares relacionadas. Los principales productos incluyen series como máquinas de marcado láser de fibra, máquinas de soldadura láser y cortadoras láser de fibra, además de muchos otros tipos de equipos y accesorios láser industriales. Se utilizan ampliamente en sectores como la publicidad, la chapa metálica, los instrumentos y aparatos de medida, los circuitos impresos, la fabricación de ordenadores, las comunicaciones móviles, los componentes de automoción, los instrumentos de precisión, los materiales de construcción, la confección, la iluminación urbana, la joyería, la artesanía y los regalos, y las artes gráficas.

- Calidad

Senfeng Laser, siguiendo el sistema de control de calidad ISO 9001, controla estrictamente todas las etapas del producto final, incluida la recepción de materiales, el procesamiento, el montaje completo de la máquina y el envío, para garantizar el rendimiento y la calidad de los productos entregados.

- Servicio

Senfeng Laser ha creado un Centro de Gestión de Marketing dedicado, con múltiples sucursales en todo el país, más de cien oficinas y más de una decena de filiales en el extranjero, con personal técnico residente que ofrece a los clientes un soporte y servicio integral antes, durante y después de la venta. ¡Dondequiera que estén los productos Senfeng Laser, el personal de Senfeng ofrece un servicio de calidad!

2.Reglamento de seguridad

2.1 Normas de seguridad

Antes de operar la máquina y de realizar el mantenimiento rutinario, los operadores deben leer atentamente este capítulo para conocer las medidas y los requisitos de seguridad de la máquina, y cumplir con las precauciones de seguridad correspondientes.

Los equipos y las operaciones de procesamiento láser deben cumplir con

las normas nacionales GB7247-2012 "Seguridad de los productos láser — Clasificación, requisitos y guía del usuario" y GB10320-2011 "Seguridad eléctrica de los dispositivos e instalaciones láser".

Según la cláusula 9 de la norma europea EN 60825-1, el láser de este equipo se clasifica como un instrumento láser de Clase 4.

2.2 Definición de términos de seguridad

Este capítulo explica el concepto de seguridad y describe cómo evitar posibles riesgos. El resumen de riesgos residuales enumera las medidas que los operadores deben adoptar para reducirlos.

Los operadores deben cumplir con las normativas de seguridad y prevención de accidentes

¡Cumpla con las normativas de prevención de cada país, así como con las leyes de seguridad de los estados y regiones!

Algunas operaciones pueden ser peligrosas durante su realización. Los avisos de advertencia preceden a las instrucciones de manejo correspondientes, y también se colocan señales de advertencia en el equipo.

Las advertencias incluyen las palabras de señalización que se explican en la siguiente tabla:

Palabra de señalización	Descripción
-------------------------	-------------

Peligro	Indica un peligro grave que, de no evitarse, puede provocar la muerte o lesiones graves.
Advertencia	Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones graves.
Precaución	Indica un peligro potencial que, de no evitarse, puede provocar lesiones.
Aviso	Si no se detectan estas condiciones, pueden producirse daños materiales.

¡Carga suspendida!

La caída de cargas puede causar lesiones corporales graves o la muerte.

Cumpla con las normas de seguridad para el manejo de cargas pesadas.

No camine debajo de cargas pesadas suspendidas.

Utilice equipos de elevación probados y adecuados al peso de la carga.

Asigne técnicos cualificados para que se encarguen del transporte del equipo.

El transporte debe cumplir con la normativa de transporte vigente.

2.3 Señales de seguridad



Señal de	Señal de advertencia:	Señal de	Señal de
----------	-----------------------	----------	----------

advertencia de riesgo de quemadura	riesgo de aplastamiento de manos	advertencia: riesgo láser	advertencia láser
--	-------------------------------------	------------------------------	----------------------



Must wear dustproof mask



Must wear protective goggles



Must wear protective gloves



Don't step on

Señal de seguridad: uso obligatorio de mascarilla antipolvo	Señal de seguridad: uso obligatorio de gafas protectoras	Señal de seguridad: uso obligatorio de guantes protectores	Señal de seguridad: prohibido pisar
---	---	--	--



Señal de advertencia: riesgo de láser de Clase 4



Señal de advertencia de láser de Clase 4

Señal de advertencia de seguridad para la operación del equipo

Señales de advertencia de seguridad que prohíben el acceso a zonas en movimiento

2.4 Identificación y prevención de riesgos

2.4.1 Riesgos de radiación láser

Clase de láser: según la norma europea EN 60825-1, cláusula 9, esta serie de láseres pertenece a los dispositivos láser de Clase 4. Este producto emite radiación láser con una longitud de onda de 1080 nm o cercana a 1080 nm.

Consecuencias del daño: la exposición directa o indirecta a esta intensidad de luz puede causar lesiones en los ojos o la piel. Aunque esta radiación es invisible, el haz puede causar daños irreversibles en la retina o la córnea.

Medidas preventivas: utilice gafas de protección adecuadas a la longitud de onda del láser (conformes con las normas IEC/EN 60825-1, EN 207 o ANSI Z87.1 de EE. UU.); no confunda las gafas destinadas a diferentes longitudes de onda. No mire directamente al haz láser ni a sus reflejos, y evite permanecer en zonas con radiación láser.

2.4.2 Riesgos de luz intensa

Origen del riesgo: radiación secundaria generada durante el procesamiento láser, que incluye ultravioleta (<400 nm), luz visible intensa e

infrarrojo (>780 nm). El riesgo de luz intensa es más pronunciado al procesar chapas de acero galvanizado.

Medidas preventivas: no mire directamente el punto de procesamiento brillante sin protección ocular. Utilice gafas de protección oscuras.

2.4.3 Riesgos eléctricos

Alta tensión y descarga eléctrica: en el interior del armario eléctrico y del equipo láser hay componentes de alta tensión, y la alimentación del sistema de extinción de incendios no está controlada por el interruptor principal de la máquina, lo que supone un riesgo de descarga eléctrica.

Componentes de alta temperatura: los componentes del interior del armario eléctrico pueden calentarse durante el funcionamiento, lo que supone un riesgo de quemaduras.

Medidas preventivas:

El armario eléctrico solo puede ser abierto por un electricista certificado. Antes de abrirlo, apague y bloquee el interruptor principal, y espere a la descarga (al menos 5 minutos) o al enfriamiento (al menos 5 minutos).

Antes de tocar los componentes eléctricos, confirme que no hay tensión presente. Durante el mantenimiento, corte la alimentación del equipo láser y evite un reinicio accidental.

2.4.4 Riesgos al manipular piezas

Piezas cortantes: los bordes de las piezas tras el corte láser son afilados y pueden cortar fácilmente la piel. Al manipular las piezas, utilice guantes y calzado de protección, y use herramientas auxiliares (como pinzas o ventosas) para recogerlas y colocarlas.

Piezas calientes: las piezas procesadas pueden alcanzar temperaturas elevadas (posiblemente superiores a 100 °C), lo que puede causar quemaduras. Espere a que las piezas se enfríen antes de manipularlas, o utilice herramientas auxiliares resistentes a altas temperaturas para recogerlas y colocarlas. No toque las superficies calientes con las manos desnudas.

2.4.5 Materiales peligrosos

Polvo y gases: el corte láser de metales (como el acero inoxidable) genera polvo; los aceites de corte, las películas de polietileno y materiales similares pueden generar gases nocivos (como alcanos), perjudiciales para la salud si se inhalan.

Medidas preventivas: asegúrese de que el ventilador de extracción de polvo funcione con normalidad y de que el conducto de extracción cumpla los requisitos de instalación (por ejemplo, longitud máxima de 10 metros y no más de un codo de 90°). Los gases del procesamiento de acero inoxidable deben expulsarse al exterior. Use mascarilla antipolvo durante el

funcionamiento, mantenga bien ventilada la zona de trabajo y limpie periódicamente los filtros del colector de polvo.

2.4.6 Riesgos de incendio:

Factores de ignición: el oxígeno se utiliza con frecuencia durante el corte láser, y combinado con las chispas generadas durante el corte, su presencia aumenta considerablemente el riesgo de incendio.

Medidas preventivas: no almacene materiales inflamables o explosivos en la zona de trabajo y tenga preparado equipo de extinción de incendios. Proporcione formación periódica en seguridad contra incendios a los operadores.

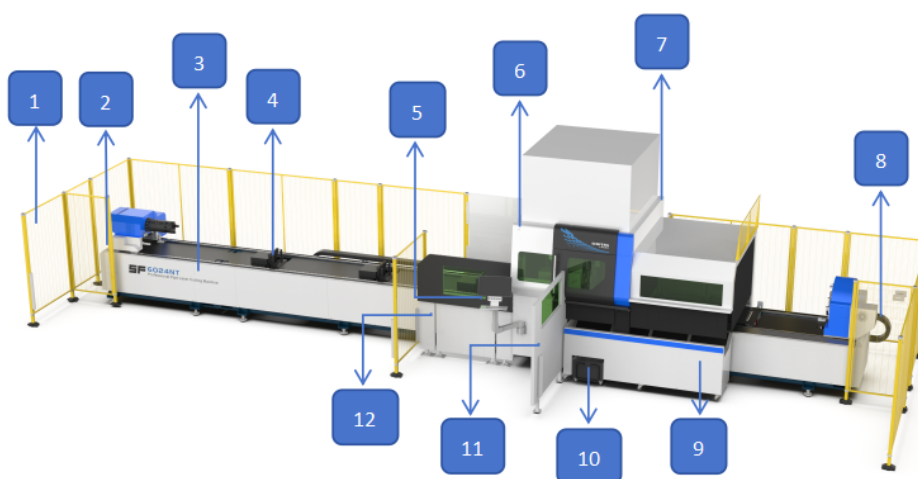
2.5 Dispositivos de seguridad y su uso

2.5.1 Dispositivos de seguridad principales

Nombre del dispositivo	Descripción de la función	Requisitos de uso
Interruptor principal	Controla el encendido y apagado de la máquina; se pueden añadir candados para evitar un arranque accidental	Corta la alimentación al cerrarlo y la restablece al abrirlo. Bloquee el interruptor principal durante el mantenimiento.
Botón de parada de emergencia (5)	Al activarse, corta la alimentación de control de la máquina, apaga el haz	Púlselo de inmediato al detectar un peligro; el equipo solo podrá reiniciarse una vez subsanado el fallo

Nombre del dispositivo	Descripción de la función	Requisitos de uso
	láser y detiene el movimiento de los ejes	
Cortina de luz (opcional)	Se utiliza para proteger las zonas de riesgo externas del cambiador de palés; al interrumpirse, la cortina de luz activa una alarma o aviso	Inspeccione periódicamente la eficacia de la cortina de luz para evitar que quede obstruida por objetos extraños
Piloto indicador de funcionamiento del equipo (6)	Muestra el estado de funcionamiento del equipo	Durante el funcionamiento normal, el equipo mostrará su estado; cuando el piloto se ponga en rojo, el equipo emitirá una alarma y dejará de funcionar

Como se muestra en la siguiente figura:



2.5.2 Cualificación y formación del personal

1) Requisitos del personal autorizado: solo el personal que haya recibido formación y autorización podrá operar, configurar y mantener el equipo. El personal autorizado debe dominar:

La identificación de los riesgos del equipo y sus medidas preventivas, los peligros de la radiación láser para el cuerpo humano y los métodos de protección.

La inspección y el uso de los dispositivos de seguridad, y el procedimiento de manejo del botón de parada de emergencia.

La lectura y comprensión de los documentos técnicos (como este manual y las instrucciones de manejo del software).

2) Requisitos de formación:

Aplicable a nivel mundial: los usuarios deben proporcionar formación en seguridad láser a los operadores, definir claramente las responsabilidades del puesto y garantizar la disponibilidad del equipo de protección personal (guantes, calzado de seguridad, gafas de protección, etc.).

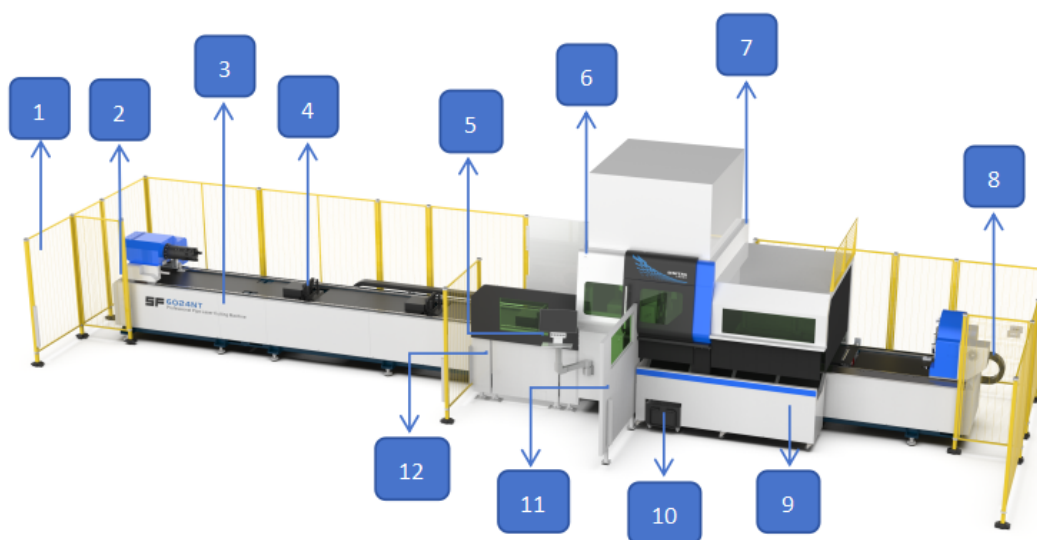
Alemania: debe nombrarse un responsable de seguridad láser; la formación debe cumplir con la normativa DGUV Regulation 11 (antigua BGV B2) y puede impartirse a través de organismos como la Asociación de

Seguros de Responsabilidad Civil de Empleadores para la Mecánica de Precisión y la Ingeniería Eléctrica de Alemania.

Estados Unidos: para los sistemas láser de Clase 3B/4, debe nombrarse un responsable de seguridad láser; la formación debe cumplir con la norma ANSI Z136.1. Los cursos de formación pueden obtenerse a través del Laser Institute of America (LIA).

3. Estructura del producto e instalación

La cortadora de tubos por láser de fibra totalmente automática 6024NT se compone principalmente de: la sección mecánica y la sección de control eléctrico. La sección mecánica incluye: la unidad principal de la máquina, la viga, el eje Z, entre otros. La sección eléctrica comprende: el sistema de control, el láser, el enfriador, el extractor de humos y otros. A excepción del extractor de humos, cada uno de los componentes anteriores cuenta con su propio manual de usuario o instrucciones de manejo. Aquí se describen en detalle las estructuras y componentes principales de la unidad principal y del sistema de control eléctrico. Para el resto, consulte los manuales de cada componente. El esquema del equipo es el siguiente:



1. Valla de protección	7. Armario eléctrico
2. Placa de características del equipo	8. Cadena portacables
3. Cuerpo de la cortadora de tubos	9. Carro de recogida
4. Soporte neumático	10. Carro de desechos
5. Botón de parada de emergencia	11. Puerta de protección
6. Piloto indicador de funcionamiento del equipo	12. Puerta elevadora

3.1 Parte mecánica

3.1.1 Bancada de la máquina:

La bancada se fabrica mediante ensamblaje a espiga y soldadura de tubos y chapas de acero de alta resistencia, y se somete a recocido para eliminar las tensiones internas. Tras el mecanizado en desbaste, pasa por envejecimiento por vibración → semiacabado → estabilización por vibración → acabado final, lo que alivia las tensiones de forma más completa, reduce la deformación de la máquina y garantiza que su precisión se mantenga a largo plazo.

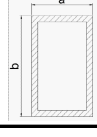
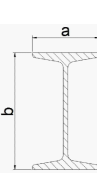
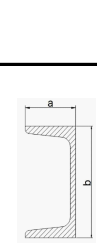
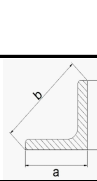
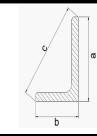
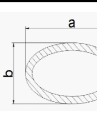
3.1.2 Sección de la viga

La sección de la viga se fabrica soldando tubos y chapas de acero de alta resistencia. Su secuencia de procesamiento es: mecanizado en desbaste → envejecimiento por vibración → semiacabado → envejecimiento por vibración → acabado final. Los módulos de los ejes X/Z se montan sobre la viga para lograr el movimiento alternativo en las direcciones X y Z. Durante el movimiento, los finales de carrera por software controlan el recorrido y ofrecen protección de límite; además, ambos extremos cuentan con cortes de alimentación de límite y amortiguadores elásticos para garantizar la seguridad del funcionamiento del sistema.

3.1.3 Módulo de los ejes X/Z

El módulo de los ejes X/Z es el componente que permite el movimiento izquierda/derecha y arriba/abajo del cabezal de corte. Los movimientos lateral y vertical del cabezal son impulsados por servomotores controlados por el sistema CNC: el módulo del eje X impulsa el módulo del eje Z para el movimiento izquierda/derecha, y el módulo del eje Z impulsa la placa deslizante para el movimiento alternativo vertical. Se utilizan interruptores de proximidad en ambos extremos, superior e inferior, para controlar el recorrido.

3.1.4 Dispositivo de sujeción del mandril

序号 Serial number	管材类型 Pipe type	截面形状 Cross-sectional shape	120JL方孔夹持范围 Clamping range min ~ max a(mm)	170FS 方孔夹持范围 Clamping range min ~ max a(mm)	240FS方孔夹持范围 Clamping range min ~ max a(mm)	360FS 方孔夹持范围 Clamping range min ~ max a(mm)	560A圆孔夹持范围 Clamping range min ~ max a(mm)
1	卡盘通孔尺寸 Chuck through hole		□130*130	□180*180	□245*245	□370*370	φ570
2	两卡盘承重 Load capacity of two chucks		120kg	160kg	260kg	1000kg	1800kg
3	圆管 Round Tube		min ~ max D(mm) : 8 ~120mm φ8-φ120 特殊要求可以夹持 6mm (Special requirements can clamp 6)	min ~ max D (mm) : 8 ~170 φ8-φ170	min ~ max D(mm):10 ~230 φ10-φ230	min ~ max D(mm) : 20 ~360 φ20-φ360	min ~ max D(mm) : 50 ~560 φ50-φ560
4	方管 Square tube		min ~ max a(mm) : 8 ~120 □8x8-□120x120特殊要求可以夹持 6 (Special requirements can clamp 6)	min ~ max a (mm) : 8 ~170 □8x8-□170x170	min ~ max a(mm) : 10 ~230 □10x10 ~□230x230	min ~ max D(mm) : 20 ~360 □20x20-□360x360	min ~ max D(mm) : 50 ~400 □50x50 ~ □400x400
5	矩形管 Rectangular tube		min ~ max a(mm) : 8 ~120 min ~ max b(mm) : 8 ~120 □8x8-□120x120特殊要求可以夹持 6 (Special requirements can clamp 6)	min ~ max a (mm) : 8 ~170 min ~ max b (mm) : 8 ~170 □10x10 ~ □80x110	min ~ max a(mm) : 10 ~230 min ~ max b(mm) : 10 ~230 □10x10 ~□230x230	min ~ max a(mm) : 20 ~360 min ~ max b(mm) : 20 ~360 □20x20-□360x360	min ~ max a(mm) : 50 ~400 min ~ max b(mm) : 50 ~400 □50x50 ~ □400x400
6	工字钢 I-beam		min a (mm) : 8 max b (mm) : 80国标最小 10# 无法夹持	min a (mm) : 10 max b (mm) : 126 标配 : 10-12.6# (Standard configuration) : 10-12.6# 选配 : 16# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory) : 16#	min a(mm) : 10 max b(mm) : 200 标配:10-20# (Standard configuration) : 10-20# 选配:20-22# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory):20-22#	min a(mm) : 45 max b(mm) : 320 标配:10-32# (Standard configuration) : 10-32# 选配:32-36# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory):32-36#	min a(mm): 50 max b(mm): 500 标配:10-50# (Standard configuration) : 10-50#
7	槽钢 Channel steel		min a (mm) : 10 max b (mm) : 80 5-8#	min a (mm) : 10 max b (mm) : 126 标配 : 5-14# (Standard configuration) : 5-14# 选配 : 16# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory) : 16#	min a(mm) : 10 max b(mm) : 200 标配 : 5-20# (Standard configuration) : 5-20# 选配:20-22# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory) : 20-22#	min a(mm) : 45 max b(mm) : 320 标配 : 10-32# (Standard configuration) : 10-32# 选配:32-36# (无法伸入前卡内孔) (Optional accessory) : 32-36#	min a(mm) : 50 max b(mm) : 500 标配 : 10-50# (Standard configuration) : 10-50#
8	等边角钢 Equal angle steel		min ~max a (mm) : 8 ~80 2.5-8#	min ~max a (mm) : 8 ~80 max b (mm) : 125 2-8#	min ~max a(mm): 10 ~110 max b(mm): 155 2-11#	min ~max a(mm) : 45 ~130 4.5-12.5#	min ~max a(mm) : 50-250 5-25#
9	不等边角钢 Unequal angle steel		min ~max a (mm) : 10 ~50 min ~max b (mm) : 10 ~80 max c (mm) : 94 2.5/1.6 -8/5#	min ~max a (mm) : 8 ~80 min ~max b (mm) : 8 ~125 2.5/1.6 -12.5/8#	min ~max a(mm) : 10 ~110 min ~max b(mm) : 10 ~240 2.5/1.6 -18/11#	min ~max a(mm) : 45-125 min ~max b(mm) : 45-200 7/4.5-20/12.5#	min ~max a(mm) : 50 ~125 min ~max b(mm) : 75-200 7.5/5-20/12.5#
10	椭圆管 平椭圆管 Elliptical tube Flat oval tube		椭圆管因管材的特殊性，请发送具体尺寸图纸，戴芮珂根据具体尺寸设计相应卡爪 Due to the particularity of the pipe material, please send the specific size drawing of the oval tube, and Dai Ruike will design the corresponding claw according to the specific size				

3.2 Sección de control eléctrico

El sistema de control eléctrico de la cortadora de tubos por láser SF6024NT se compone principalmente de un sistema CNC, un sistema servo y un sistema eléctrico de baja tensión. El sistema servo emplea servomotores y variadores de CA, que son estables y fiables, ofrecen un buen rendimiento dinámico y una

gran capacidad de carga. Para más detalles eléctricos, consulte los planos eléctricos del equipo.

3.2.1 Conexiones electromecánicas entre unidades y sistema de alarma de fallos

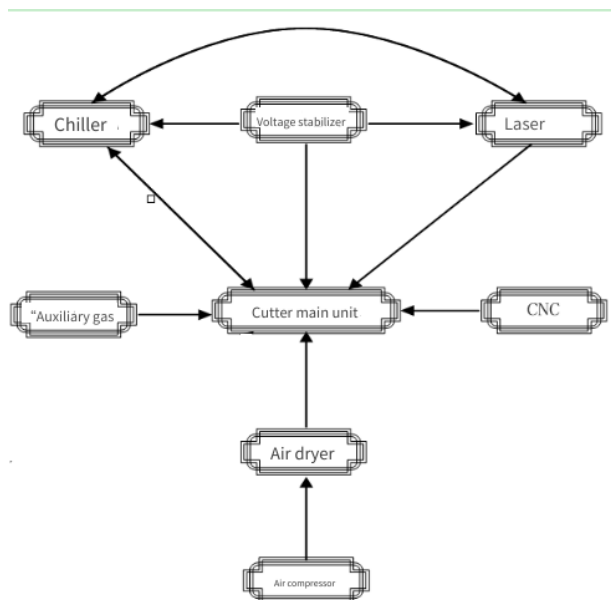


Figura: diagrama de conexión de la estructura de unidades

Como se muestra en la figura anterior, las distintas partes de la máquina están estrechamente conectadas y se complementan entre sí: el estabilizador de tensión suministra energía de alta calidad al enfriador, al láser y a la unidad principal; el enfriador proporciona refrigeración al láser y a la unidad principal; el resto de las partes de la máquina están al servicio de la unidad principal de corte, constituyendo medidas eficaces para garantizar su correcto funcionamiento de procesamiento (el compresor de aire dedicado al láser no es un accesorio estándar).

Los circuitos eléctricos de cada parte cuentan con protección contra sobrecorriente mediante interruptores automáticos, entre otros; en cada dirección de los ejes existen límites mecánicos, límites eléctricos/por software y protecciones de límite físico. Los límites eléctricos por hardware pueden cortar el eje, detener el funcionamiento de la máquina y activar una alarma; los límites mecánicos garantizan la seguridad del equipo y del personal en caso de

accidente. El sistema también cuenta con protección contra sobrecarga y sobretensión del motor; para la lista de avisos de alarma, consulte el manual del sistema.

3.2.2 Sistema neumático

El sistema neumático de la cortadora láser consta de dos partes: una suministra el gas de corte al cabezal, que puede ser aire comprimido seco y limpio, oxígeno de alta pureza o nitrógeno de alta pureza. La otra parte es el gas auxiliar que acciona los distintos componentes neumáticos del equipo auxiliar. En ambos casos se trata de aire comprimido seco y limpio.

3.2.3 Sistema de agua

El sistema de agua de la cortadora láser también consta de dos partes: una es el agua de refrigeración que sale del enfriador, entra en el láser, lo enfría a través del radiador interno y regresa después al enfriador; la otra es el agua de refrigeración que enfría el cabezal de corte del sistema óptico. Según la calidad del agua utilizada, se requiere su sustitución y mantenimiento periódicos; en temporadas frías debe añadirse anticongelante según la temperatura local.

3.2.4 Sistema de lubricación por aceite

El sistema de lubricación por aceite de la cortadora láser consta de una bomba de aceite con engrase automático y su tubería. El intervalo de engrase de la bomba es cada 4 horas de funcionamiento, cada engrase dura 10 segundos (ajustable), y el nivel de aceite debe revisarse y rellenarse mensualmente.

4. Instalación y puesta en marcha del equipo

4.1 Instalación y transporte del equipo

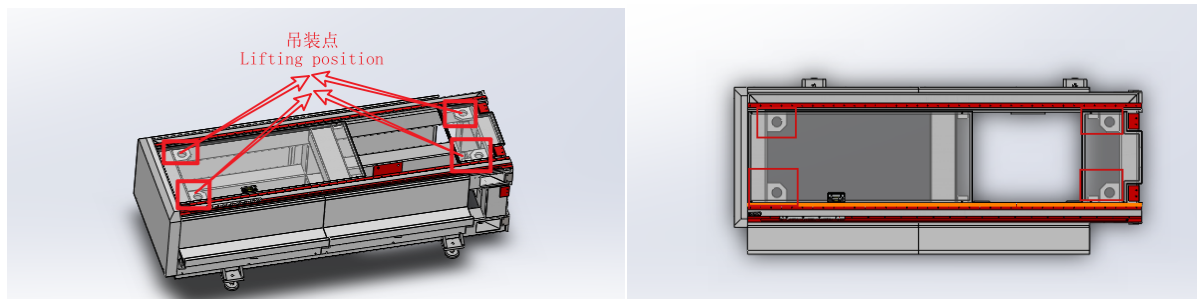
4.1.1 Izado y manipulación de la máquina

a、La máquina cuenta con orificios de izado para su elevación; las posiciones

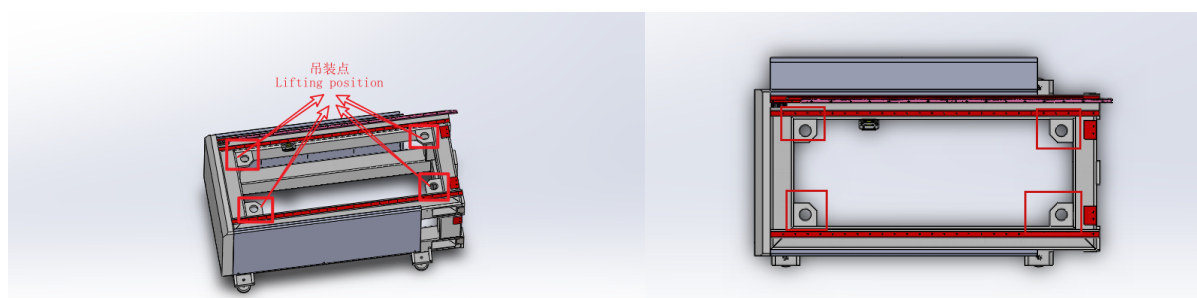
de dichos orificios se muestran en la siguiente figura:

Posición de izado de la bancada principal

Posición de izado de la bancada de carga

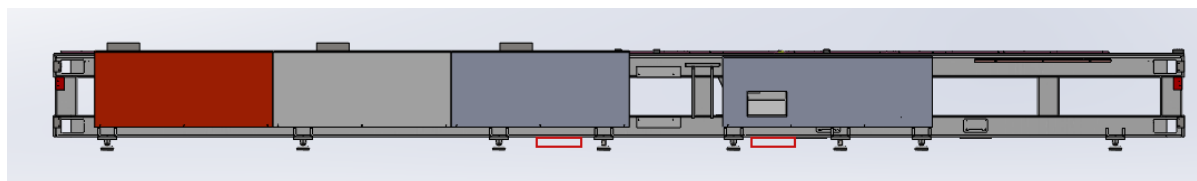


Posición de izado de la bancada de descarga

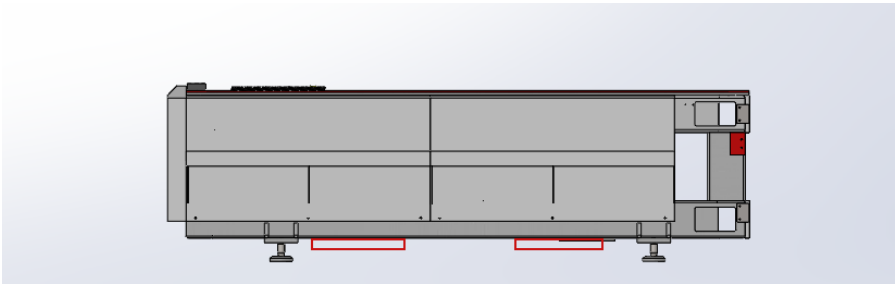


b、La máquina también puede desplazarse con una carretilla elevadora; la posición de las horquillas se muestra en la siguiente figura:

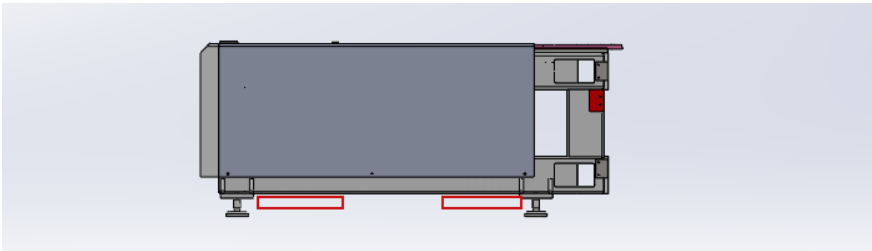
Posición de horquillas en la bancada principal



Posición de horquillas en la bancada de carga



Posición de horquillas en la bancada de descarga



Nota: al usar una carretilla elevadora, las horquillas deben introducirse por el lado de la máquina que no tiene la cadena portacables; no se permite hacerlo por el lado de la cadena, para evitar dañarla, así como los cables internos o las fibras ópticas. Si hay pequeños salientes en la posición de horquillas de la bancada, coloque tabloncillos de madera antes de introducirlas. Para bancadas de más de 10 metros de longitud, no se recomienda el traslado con una sola carretilla elevadora.

4.1.2 Herramientas auxiliares de transporte

Nombre de la herramienta	Especificaciones y requisitos	Uso
Grua	Capacidad de elevacion >= 8 toneladas, equipada con pestillo y eslabones ovalados de suspension	Descargar la maquina (del camion al suelo)

Portico grua / rodillos blindados	1 direccional, 2 fijos, capacidad de carga ≥ 8 toneladas	Trasladar la maquina desde el punto de descarga hasta la posicion de instalacion
Gatos hidraulicos de elevacion	Rango de ajuste de altura ≤ 30 mm, al menos 2 unidades	Posicionamiento y nivelación de la máquina
Carretilla elevadora / transpaleta	Capacidad de carga ≥ 1 tonelada	Transportar componentes auxiliares, como el equipo láser y los enfriadores de proceso

4.1.3 Procedimiento de descarga

1) Inspección de recepción:

Tras abrir el embalaje, confirme que el producto corresponde al que adquirió.

Compruebe si el producto sufrió daños durante el transporte.

Compárelo con la lista de embalaje para confirmar que todas las piezas están presentes y sin daños.

Si observa alguna discrepancia en el modelo del producto, faltan accesorios o hay daños de transporte, póngase en contacto con nuestra empresa de inmediato.

2) Descarga de la máquina:

- a. Utilice una grúa para levantar la máquina del camión; los puntos de izado deben ajustarse al manual del equipo. No levante la máquina únicamente por la parte delantera.
- b. Coloque la máquina sobre rodillos blindados, manteniendo la placa de apoyo a un mínimo de 100 mm del suelo, y trasládela hasta cerca del lugar de instalación.
- c. Al transportarla con una carretilla elevadora, el ángulo de inclinación debe ser $\leq 10^\circ$; proteja la parte inferior con almohadillas y asegúrela con correas. Los rodillos delanteros no deben entrar en contacto con la placa base del equipo láser.

4.2 Requisitos del lugar de instalación

Reserve 1 m de espacio de mantenimiento alrededor del equipo. La ubicación y las dimensiones del equipo deben basarse en las condiciones del suelo de los cimientos. (Consulte el plano de cimentación para más detalles)

4.2.1 Espacio y suelo

1) Planitud del suelo:

Zona de apoyo de los anclajes: desviación máxima de 3 mm por metro.

2) Calidad del suelo y capacidad de carga: (consulte el contenido o la tabla de la serie correspondiente)

Requisito de carga del equipo: espesor mínimo de hormigón de 150 mm.
(Consulte el plano de cimentación para más detalles)

Ejemplo:

Modelo del equipo	Largo × Ancho × Alto	Peso
SF6024NT (6)	16500*2500*3650mm	4800kg
SF6035NT (6)	16500*2500*3650mm	4900kg
SF7524NT (6)	18000*2500*3650mm	5200kg

4.2.2 Condiciones ambientales

Estado de la máquina	Temperatura ambiente	Humedad relativa
Funcionamiento	10℃~35℃	Humedad relativa 30%~60%
Almacenamiento	-10℃~40℃	Humedad relativa 30%~60%

Transporte	-20°C~50°C	Humedad relativa 30%~70%
------------	------------	-----------------------------

- Evite exponer el equipo a la luz solar directa, garantice una buena circulación de aire en el taller y evite la formación de condensación (controle la temperatura y la humedad conforme a la tabla del punto de rocío).
- Evite fuentes de vibración (como carretillas elevadoras y prensas de estampado) cerca del equipo; la aceleración de vibración vertical debe ser $\leq 0,01 \text{ g}$ (100 mm/s^2). Si la vibración es excesiva, instale almohadillas amortiguadoras.
- Si la temperatura ambiente es inferior a $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$, disminuye la eficiencia del sistema de refrigeración; si es superior a $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$, también disminuye dicha eficiencia y los componentes eléctricos presentarán un aumento significativo de temperatura.
- Si la humedad ambiente es inferior al 30%, el entorno es seco y propenso a la electricidad estática; si es superior al 60%, los componentes electrónicos (placas de circuito, conectores) son propensos a la humedad y a cortocircuitos.

4.3 Suministro de energía y medios

4.3.1 Suministro eléctrico

1) Tensión nominal:

50 Hz: 380 V $\pm 10\%$ (fluctuación a corto plazo); para el funcionamiento a largo plazo debe mantenerse dentro de $\pm 5\%$ del valor nominal.

60 Hz: 380 V $\pm 10\%$ (fluctuación a corto plazo); para el funcionamiento a largo plazo debe mantenerse dentro de $\pm 5\%$ del valor nominal (algunos componentes pueden requerir modificación).

2) Consumo eléctrico:

Consulte la ficha técnica para conocer los detalles de cada modelo específico.

Potencia del láser	Consumo máximo de energía (100% de potencia del láser)
1.5 kW	Aproximadamente 10 kW
3 kW	Aproximadamente 20 kW
6 kW	Aproximadamente 30 kW

4.3.2 Suministro de gas de corte

4.3.2.1 Pureza y consumo de gas:

Gas de corte	Requisitos de pureza	Consumo en corte a presión estándar (m³/h)	Consumo en corte de alta presión (m³/h)
Oxígeno (O ₂)	99.95% (Grade 3.5)	10 (boquilla Ø1.7 mm, presión 6 bar)	20 (boquilla Ø1.7 mm, presión 12 bar)
Nitrógeno (N ₂)	99.999% (Grado 5.0, recomendado)	/	90 (boquilla Ø2.7 mm, presión 20 bar)
Aire comprimido (opcional)	Cumple con ISO 8573-1 Clase 4 (sin polvo, sin aceite, sin condensado)	/	Aproximadamente 60 (boquilla Ø5 mm, presión 5 bar)

4.3.2.2 Presión en el punto de conexión:

- Oxígeno (presión estándar): presión de suministro ≥ 8 bar (116 psi), presión estática máxima 21 bar (305 psi).
- Nitrógeno (alta presión): presión de suministro ≥ 20 bar (290 psi), presión estática máxima 30 bar (440 psi).

4.3.2.3 Suministro de aire comprimido

1) Requisitos de parámetros:

- Presión: 7.5-16 bar (110-230 psi); presión del gas auxiliar del equipo 6-8 bar (90-120 psi). Presión mínima de corte 7.5 bar (110 psi, boquilla $\varnothing 3$ mm).
- Consumo: promedio aproximado de 28 m³/h (16.5 cfm), máximo aproximado de 60 m³/h (35.4 cfm). (6 kW y menos)
- Calidad: cumple con ISO 8573-1 Clase 4 (polvo: $\leq 40 \mu\text{m}$; aceite: $\leq 5 \text{ mg/m}^3$; sin condensado: punto de rocío $\leq +3 \text{ }^\circ\text{C}$).

2) Requisitos de tuberías:

- Diámetro del circuito principal ≥ 1 pulgada (26 mm), y la longitud de la tubería desde el circuito hasta el punto de conexión de la máquina ≤ 5 m.
- La tubería debe estar equipada con una válvula direccional manual 3/2 o una válvula de bola, con la salida de escape situada delante de la entrada de la máquina.

4.3.3 Suministro de agua de refrigeración

1. Agua de refrigeración: agua purificada de alta calidad, agua destilada o agua desionizada.

2. El enfriador debe colocarse sobre una superficie estable y mantenerse a cierta distancia de la pared. El lugar de instalación del enfriador debe contar con espacio suficiente de entrada y salida de aire para evitar una disipación de calor deficiente. Consulte el manual del enfriador para más detalles.

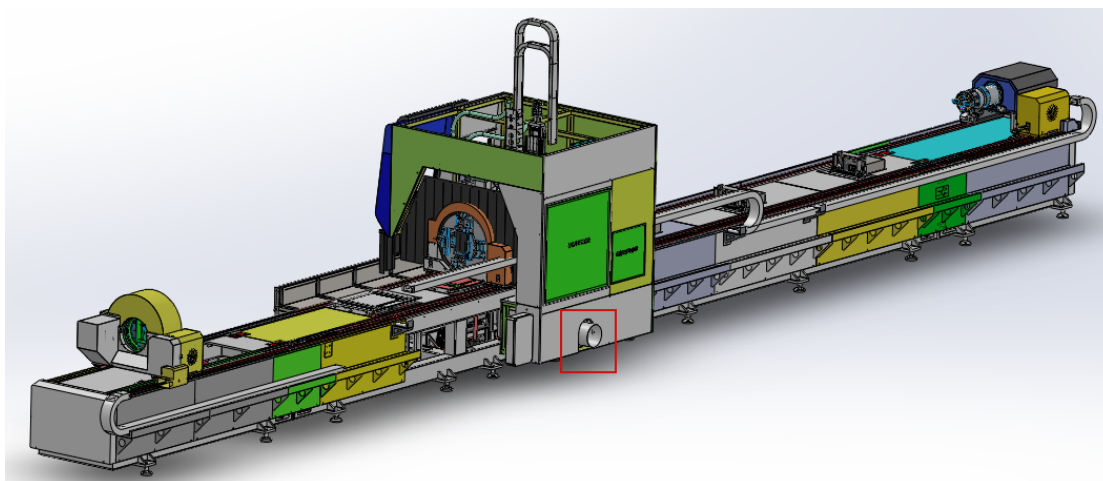
3. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, añada anticongelante de etilenglicol de alta pureza o anticongelante específico para láser; proporción de mezcla:

30% a -15 °C

40% a -24 °C

4.3.4 Instalación del equipo de extracción de polvo

El puerto de conexión del extractor de polvo se muestra en la siguiente figura: el conducto de extracción no debe ser demasiado largo; si existen otros requisitos, debe seleccionarse un modelo de colector de polvo diferente (véase el apartado 2.4.5 para más detalles)



4.4 Instalación y puesta en marcha

Realizada por personal de servicio propio de Senfeng o por personal de servicio autorizado por Senfeng

La puesta en marcha de la máquina debe ser realizada por profesionales y llevarse a cabo estrictamente conforme a la normativa correspondiente. Antes de la puesta en marcha, familiarícese primero con el rendimiento de la máquina y lea la documentación técnica adjunta. Una puesta en marcha adecuada es la

base para garantizar el funcionamiento normal de la máquina. Si algo no queda claro, póngase en contacto con nosotros de inmediato; responderemos de forma satisfactoria lo antes posible.

4.5 Procedimientos de funcionamiento diario

4.5.1 Preparativos antes del arranque

1 Inspección del entorno:

- Confirme que la zona de trabajo esté libre de obstáculos, que los pasillos de seguridad estén despejados y que el suelo no presente manchas de aceite ni agua estancada.
- Compruebe que la temperatura y la humedad ambientales cumplan los requisitos (véase el apartado 4.2.2) y que no incida luz intensa directamente sobre el equipo.

2 Inspección del equipo:

- Inspección visual: las puertas del recinto de seguridad y las ventanas de observación no presentan daños, las etiquetas de advertencia están claras e íntegras, y las puertas del armario eléctrico cierran correctamente.
- Comprobación de los dispositivos de seguridad: pruebe el botón de parada de emergencia (al pulsarlo, el equipo debe perder alimentación de inmediato y los ejes deben detenerse), verifique el enclavamiento de las puertas de seguridad (al abrir la puerta de seguridad debe apagarse el

haz láser), y asegúrese de que la cortina de luz (si la hay) esté libre de obstrucciones y funcione correctamente.

- Inspección de medios: las presiones del gas de corte son normales (oxígeno ≥ 8 bar, nitrógeno ≥ 20 bar), la presión del aire comprimido ≥ 7 bar, el nivel de agua de refrigeración es normal (indicador entre MIN y MAX), y se ha añadido inhibidor de corrosión/anticongelante según sea necesario.

3 Preparación del material:

- Confirme que el material de la pieza cumple los requisitos del equipo (solo materiales metálicos, como acero de bajo carbono, acero inoxidable o aluminio; se prohíbe el corte de plástico, madera, película de PVC, etc.), que las dimensiones de la pieza están dentro del rango de procesamiento de la máquina (consulte las especificaciones del equipo), y que la superficie está libre de contaminantes.
- Compruebe la planitud de la pieza (las chapas laminadas en caliente deben cumplir con DIN EN ISO 9444-2; las laminadas en frío deben cumplir con DIN EN 10131). Las piezas deformadas deben corregirse antes de su uso.

4.5.2 Procedimiento de arranque

1. Conecte la alimentación eléctrica de la planta

2. Encienda la alimentación principal de la máquina



3. Active la perilla de control del servo y la perilla de control de 24 V de la caja de conexiones
4. Encienda el enfriador de agua de la máquina
5. Inicie el sistema operativo
6. Encienda el láser
7. Arranque completado, prepárese para comenzar

4.5.3 Configuración de los parámetros de procesamiento

- 1 Seleccione el proceso:

En el panel de control, haga clic en "Proceso" y elija el programa que corresponda al material y espesor de la pieza (por ejemplo, "Acero de bajo carbono - 2 mm - Corte con oxígeno"). Si se requieren parámetros personalizados, deben ser configurados por personal autorizado.

- 2 Ajuste de los parámetros del proceso:

Gas de corte: selecciónelo según el material (oxígeno para acero de bajo carbono, nitrógeno para acero inoxidable) y ajuste la presión del gas.

Potencia del láser: ajústela según el espesor del material (por ejemplo, 800 W para acero de bajo carbono de 2 mm, 1500 W para acero inoxidable de 5 mm). No supere la potencia nominal de la máquina.

Velocidad de corte: ajústela a la potencia del láser y al espesor del material (por ejemplo, 3 m/min para acero de bajo carbono de 2 mm, 1.2 m/min para acero inoxidable de 5 mm). Una velocidad excesiva puede provocar cortes incompletos; una velocidad demasiado baja puede generar exceso de escoria.

3 Corte de prueba (para el primer procesamiento o al cambiar de material):

En el panel de control, seleccione y configure la trayectoria de corte de prueba (por ejemplo, un rectángulo de 100 mm x 100 mm) y, a continuación, haga clic en "Iniciar corte de prueba".

Durante el corte de prueba, observe la calidad del corte (como el acabado de los bordes, la ausencia de escoria y de rebabas). Si la calidad es deficiente, ajuste los parámetros (por ejemplo, reduzca la velocidad o aumente la presión del gas) y repita el corte de prueba.

4 Procesamiento formal:

Una vez superado el corte de prueba, seleccione "Procesamiento formal", confirme que la trayectoria de mecanizado es correcta y haga clic en "Iniciar".

Durante el procesamiento, si se produce alguna anomalía (como ruido inusual o chispas excesivas), pulse de inmediato el botón de parada de emergencia.

4.5.4 Procedimiento de apagado

1 Fin del procesamiento:

Al finalizar el procesamiento, el equipo detiene automáticamente el haz láser y mantiene en funcionamiento el sistema de extracción de polvo durante 5-10 minutos (para eliminar el polvo residual).

2 Apagado de los sistemas auxiliares:

Apague el equipo láser.

Apague el refrigerador de la boquilla, apague el sistema de extracción de polvo y cierre las válvulas de suministro de aire comprimido y gas de corte.

3 Corte de la alimentación:

Tras confirmar que todos los sistemas están apagados, desconecte la alimentación principal; si la máquina no se va a utilizar durante un periodo prolongado, bloquee el interruptor principal.

4 Limpieza de la zona de trabajo:

Limpie la mesa de trabajo y el suelo de aceite y polvo, ordene las herramientas y las piezas, y complete el registro de funcionamiento del equipo (tiempo de procesamiento, material, condiciones de fallo, etc.).

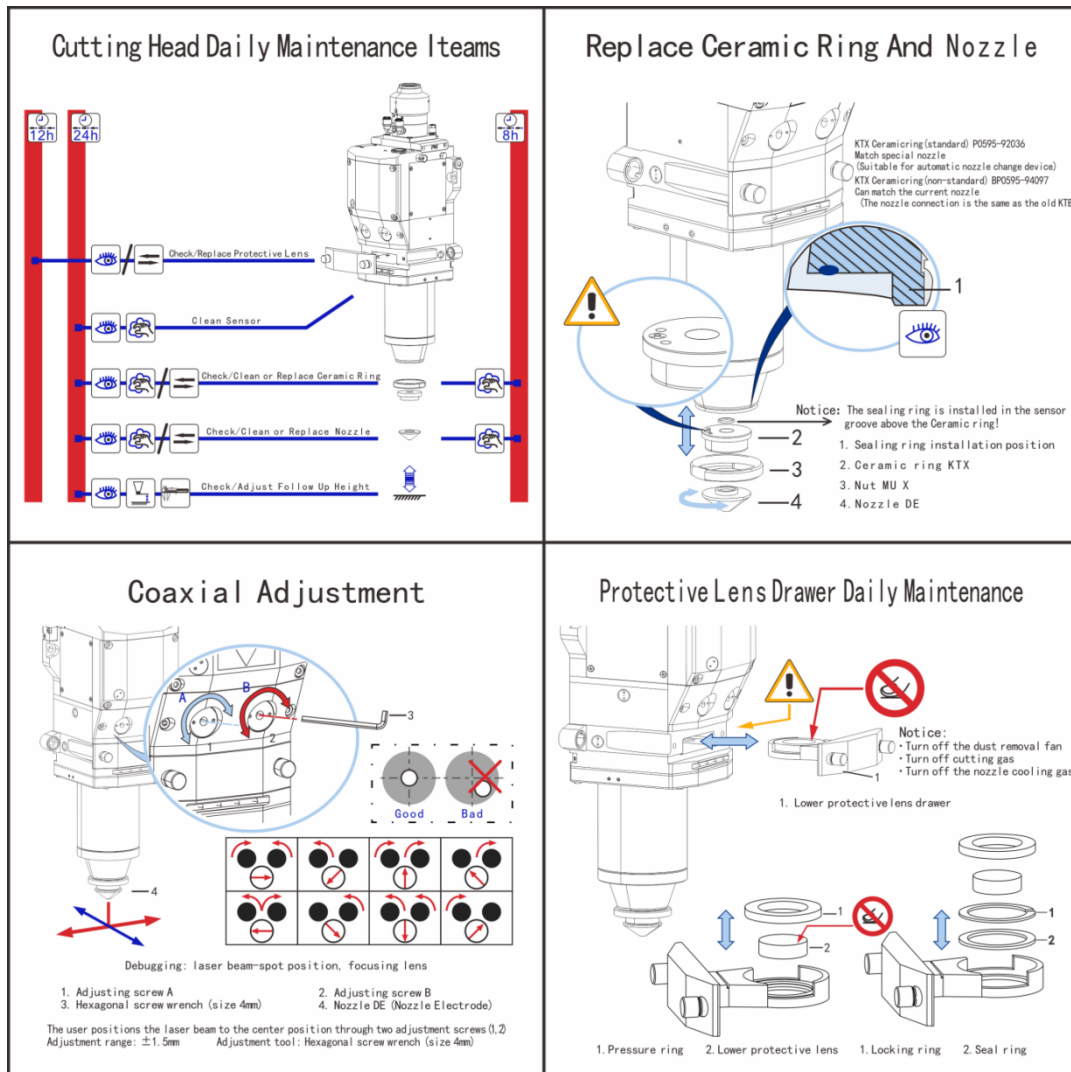
5.Mantenimiento, conservación y resolución de averías

5.1 Mantenimiento y conservación

5.1.1 Mantenimiento diario del equipo (antes / después del funcionamiento diario)

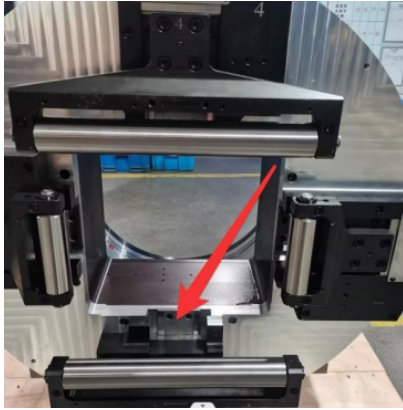
Elementos de mantenimiento	Detalles del mantenimiento	Requisitos estándar
Inspección de los dispositivos de seguridad	Botón de parada de emergencia: al pulsarlo, se corta la alimentación de la máquina y los ejes se detienen	Funciona con normalidad, sin atascos
Ventana de observación/espejo de inspección: sin arañazos ni daños, limpio y sin manchas	Buena transmisión de luz, sin obstrucciones	
Inspección de medios	Presión del gas de corte: oxígeno ≥ 8 bar, nitrógeno ≥ 27 bar	Presión dentro del rango normal
Presión de aire comprimido ≥ 7 bar	Presión estable, sin fugas	
Nivel de refrigerante: entre las marcas "MIN" y "MAX" del indicador de nivel	Nivel de agua normal, no turbio	
Limpieza del equipo	Mesa de trabajo: limpiar la escoria residual y las manchas de aceite	Superficie de la mesa plana, libre de residuos
Aberturas de ventilación del armario eléctrico: limpiar el polvo, sin obstrucciones	Bien ventilado, libre de residuos	

5.1.2 Mantenimiento diario del cabezal de corte



5.1.3 Mantenimiento diario del mandril

1) Especificaciones de mantenimiento diario:



Cleaning areas: four clamping jaws; sliding block sliding areas (as indicated in the diagram)

Cleaning frequency: after work every day

WD-40 cleaner (Oil-Free Type) and air gun fluid (Oil-Free Type) and air gun



Cleaning areas: jaw; claw seat sliding area (as indicated in the diagram)

Cleaning frequency: after work every day

Cleaning tools: WD-40 cleaner (non-oily type) and air gun fluid (non-oily type) and air gun

Pasos:

Antes de limpiar los bloques deslizantes delantero y trasero, utilice primero una pistola de aire para limpiar las cuatro zonas de dichos bloques; límpielos tanto si están sujetos como liberados.

Utilice un pulverizador de carburador para rociar los bloques deslizantes ya limpiados, de modo que se elimine por completo cualquier resto de polvo.

Por último, limpie de nuevo con la pistola de aire y seque frotando con un paño hasta que quede seco.

2) Programa de mantenimiento mensual:



Use an air gun to clean the sliding surfaces of the sliding block.



Open the sheet metal cover and clean the sliding parts of the push rod.



Clean the rear-end gear tooth surfaces.

3) Lubricación del mandril:

Punto de lubricación	Instrucciones de lubricación	Ciclo de recarga
	Esta es la boquilla de engrase de los engranajes, Añadir grasa a base de calcio	Ciclo: 1 vez / 3 meses Cantidad de lubricante: 55 g
	Esta es la boquilla de engrase del rodamiento, Añadir grasa a base de litio	Ciclo: una vez cada 6 meses Cantidad de recarga: 150 g

	Aplicar grasa a base de calcio en la superficie de los dientes del engranaje trasero.	Ciclo: una vez cada 4 meses Cantidad de recarga: 30 g
---	--	--

5.1.4 Inspección y mantenimiento de los sistemas de agua y aire

1) El sistema de agua de la cortadora láser también consta de dos partes: una parte del agua de refrigeración sale del enfriador, entra en el láser, lo enfría a través del radiador interno y regresa al enfriador; la otra parte enfría el cabezal de corte del sistema óptico.

- a. Compruebe que las tuberías de circulación de agua no presenten daños ni obstrucciones causados por roedores, objetos que las compriman o golpes.
- b. Compruebe el envejecimiento de las tuberías de circulación de agua e inspeccione todas las juntas en busca de fugas.

2) El sistema de aire de la cortadora láser consta de dos partes; una suministra el cabezal de corte. Los gases de corte incluyen aire comprimido seco y limpio, oxígeno de alta pureza y nitrógeno de alta pureza. Además, la otra parte es gas auxiliar, que en su totalidad es aire comprimido seco y limpio utilizado para alimentar la compuerta de aire y los cilindros de sujeción de la mesa de trabajo.

3) En cuanto al aire comprimido: el gas procedente del compresor pasa por el depósito de aire y el secador de aire refrigerado hasta el armario de control neumático, y luego a través de un sistema de tratamiento de aire de precisión

para convertirse en gas seco y limpio, que se divide en dos líneas. Una línea se utiliza como gas auxiliar de corte; la otra se emplea como suministro de aire para los cilindros de la compuerta de aire y la sujeción de la mesa de trabajo.

a. Inspeccione el envejecimiento de las líneas de gas de corte de alta presión y compruebe todas las conexiones en busca de fugas de aire.

b. Inspeccione los distintos componentes de tratamiento de gas (purificador de gas, válvula de retención, válvula reductora de presión, electroválvula, etc.) en busca de daños o fugas de aire.

c. Inspeccione las líneas de gas de alta y baja presión en busca de daños u obstrucciones causados por roedores, objetos que las compriman o golpes.

d. Inspeccione los actuadores del circuito de gas auxiliar en busca de agarrotamiento o daños (cilindros de rodillos, cilindros de sujeción, cilindros de escape, etc.).

5.1.5 Mantenimiento y conservación del sistema de lubricación por aceite

El sistema de lubricación por aceite de la cortadora láser consta de una bomba de aceite, tuberías y otros componentes. En el caso de una bomba manual, añada aceite y lubrique una vez cada quince días; en el caso de una bomba automática, el intervalo de bombeo es cada 4 horas de funcionamiento, con una duración de 10 segundos por bombeo; cuando el nivel de aceite de la bomba sea demasiado bajo, esta emitirá una alarma sonora de aviso; en ese momento, debe añadirse aceite lubricante estándar a la bomba. Los distintos puntos de actuación lubricados por el circuito de aceite acumulan una cantidad considerable de polvo con el tiempo, lo que puede obstruir fácilmente el circuito y afectar negativamente a la lubricación, aumentando la presión de funcionamiento de la bomba y reduciendo su vida útil. Limpie periódicamente el polvo de las guías y cremalleras de los ejes, e inspeccione las líneas de lubricación en busca de fugas de aceite y envejecimiento de las tuberías.

5.1.6 Mantenimiento y conservación del enfriador

Antes de realizar el mantenimiento del equipo, apague la máquina y corte la alimentación; espere 3 minutos antes de comenzar a trabajar, ya que de lo contrario existe riesgo de descarga eléctrica. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C, y durante paradas prolongadas, debe drenarse por completo el agua interna.

1) Prevención de polvo en verano

En verano, limpie el condensador del equipo y los filtros de polvo acumulado aproximadamente cada 15 días.

2) Medidas anticongelantes para el invierno

Cuando el equipo se transporte o no se vaya a utilizar durante un periodo prolongado, drene el agua del depósito a través de la válvula de drenaje y, al mismo tiempo, afloje el tornillo de drenaje debajo de la bomba para vaciar el agua restante del interior de la bomba.

Si la temperatura ambiente nocturna desciende por debajo de 2°C, se recomienda que el cliente mantenga la máquina en funcionamiento o añada anticongelante. El anticongelante debe prepararse para un punto de congelación aproximadamente 5°C inferior a la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra el equipo. Cuando la temperatura media diaria supere los 5°C, sustituya el agua con anticongelante por agua ablandada.

3) Mantenimiento diario

El entorno de trabajo del enfriador láser de fibra es extremadamente exigente; para garantizar el buen rendimiento de este equipo y prolongar su vida útil, debe someterse a mantenimiento y conservación. El mantenimiento

debe realizarse una vez por semana, e incluye, entre otras, las siguientes tareas.

Compruebe si el medio refrigerante contiene materias extrañas o presenta crecimiento microbiano; el medio refrigerante debe ser agua pura (o agua destilada, agua de alta pureza o agua desionizada), y sustitúilo periódicamente (con un intervalo de 30 días).

4) Inspección y sustitución del agua de refrigeración

- a. Afloje la abrazadera de la manguera, desconecte la manguera de agua y coloque el enfriador en un lugar adecuado;
- b. Abra la válvula de drenaje del enfriador (situada en la parte inferior del enfriador) y vacíe por completo el depósito de agua;
- c. Compruebe si hay residuos o microorganismos flotantes en el depósito de agua, y limpie las paredes internas del depósito;
- d. Cierre la válvula de drenaje y llene el depósito con agua purificada (o agua destilada, agua de alta pureza o agua desionizada). Controle el nivel de agua y llénelo hasta el 85%-95% de la capacidad total del depósito;
- e. Vuelva a colocar el enfriador en su posición original, conecte las tuberías de agua y compruebe que no haya fugas;

Válvulas y tuberías: utilice acero inoxidable o mangueras de goma de alta presión en su totalidad; no utilice materiales galvanizados. Utilice abrazaderas de tubo de acero inoxidable para las juntas.

5) Comprobación de las tuberías externas de agua de refrigeración del láser

Utilice tubo de PVC resistente a la presión con un diámetro interno de 6 mm y un diámetro externo de al menos 8 mm (también se aceptan tubos de goma, acero inoxidable o cobre). Si la longitud de la tubería del enfriador supera los 10 metros, aumente el diámetro del tubo para garantizar el diferencial de presión requerido por el láser. Las especificaciones del tubo de conexión varían según la marca y el modelo del láser.

a. Compruebe la tubería externa de agua de refrigeración del sistema óptico. La presión de trabajo del tubo de PU no debe ser inferior a 6 kgf/cm²; preste atención a la estanqueidad en las juntas de las tuberías.

b. Compruebe el filtro: el diámetro de poro debe ser de 100 μm, preferiblemente de plástico transparente. El elemento filtrante instalado entre el enfriador y el láser debe ser un elemento filtrante estándar que cumpla los requisitos del fabricante.

c. Compruebe y limpie las aletas del dissipador de calor y la rejilla antipolvo. Método de limpieza: cepille con cuidado las aletas con un cepillo y, a continuación, soplelas con aire comprimido para limpiarlas.

d. Compruebe el condensador y asegúrese de que los conductos de aire estén libres de obstrucciones; realice una limpieza de polvo periódica.

e. Compruebe el nivel de agua en el depósito del enfriador; si el nivel es demasiado bajo, añada agua purificada (o agua destilada, agua de alta pureza o agua desionizada) de inmediato.

- f. Inspeccione los terminales del cableado eléctrico y elimine el polvo.
- g. Compruebe si los racores del circuito de agua presentan fugas y si las tuberías están envejecidas; si hay alguna fuga, sustituya los componentes correspondientes de inmediato.
- h. Compruebe y limpie los residuos del elemento filtrante; generalmente límpielo cada 7-10 días. Si el elemento filtrante está dañado, sustitúyalo de inmediato, y el filtro de repuesto debe ser el filtro estándar especificado por el fabricante.
- i. La unidad enfriadora debe someterse a mantenimiento periódico para garantizar que la máquina funcione en buenas condiciones. Si se produce un fallo, encargue las reparaciones a técnicos profesionales; no desmonte la máquina usted mismo.

5.1.7 Mantenimiento y conservación de las conexiones eléctricas

- a. Compruebe que el disyuntor de alimentación principal, cada disyuntor de subalimentación y el disyuntor de parada de emergencia funcionen con sensibilidad.
- b. Compruebe que el cableado eléctrico de la cortadora láser sea correcto. La alimentación de 380 VCA del taller debe conectarse a los terminales (entrada) del disyuntor de alimentación principal QF0.
- c. Compruebe que el disyuntor de alimentación principal y los disyuntores de subalimentación (como los del equipo principal, el láser, el compresor de aire,

etc.) cumplan las capacidades nominales indicadas.

d. La sección transversal de los cables de alimentación, el conductor de puesta a tierra y el conductor neutro no debe ser inferior al calibre de cable requerido por la máquina.

e. Compruebe que el conductor de puesta a tierra del cable de alimentación esté correctamente conectado.

f. Compruebe que todos los terminales de cables de alta corriente (especialmente los puntos de entrada y salida del transformador) sean fiables y estén bien fijados, y que todas las clavijas y tomas estén correctamente conectadas.

g. Compruebe la estabilidad de la tensión de alimentación y mantenga el armario eléctrico de la cortadora de fibra ordenado, limpio y bien ventilado.

Compruebe la integridad y la seguridad de todas las secciones del cableado.

5.1.8 Inspección y limpieza del sistema óptico

1) Precauciones

a. No toque las superficies de las lentes ópticas (lentes de protección, lentes de enfoque, etc.) directamente con las manos, ya que esto puede rayar fácilmente la superficie del espejo. Si hay aceite o polvo en la superficie de la lente, afectará gravemente a su rendimiento y debe limpiarse de inmediato.

b. No utilice agua, detergente lavavajillas ni sustancias similares para limpiar las lentes ópticas. La superficie de las lentes está recubierta con una película

especial, y el uso de tales sustancias puede dañarla.

c. No guarde las lentes en lugares oscuros y húmedos, ya que esto provocará el envejecimiento de la superficie de la lente.

d. La superficie de la lente debe mantenerse limpia; si se contamina con polvo, suciedad o humedad, puede absorber el láser y dañar el recubrimiento de la lente. Como mínimo, esto afectará a la calidad del haz láser y, en el peor de los casos, no se producirá ningún haz láser.

e. Si la lente está dañada, sustitúyala de inmediato.

f. Al instalar o sustituir la lente de protección o la lente de enfoque, no aplique una presión excesiva, ya que podría deformar la lente y afectar así a la calidad del haz.

2) Método para instalar o sustituir las lentes ópticas

a. Antes de instalar las lentes ópticas, tenga en cuenta lo siguiente: use ropa limpia y lávese las manos con jabón o detergente. Está terminantemente prohibido tocar las superficies superior o inferior de la lente con cualquier parte de la mano; al manipular la lente, tómela por el borde y no toque directamente la superficie recubierta de la lente.

b. Al montar las lentes, no sople sobre ellas con la boca; coloque la lente sobre una mesa limpia con varias hojas de papel para lentes debajo. Tenga el máximo cuidado al recoger la lente para evitar golpes y caídas, y no aplique ninguna fuerza sobre la superficie recubierta de la lente; el soporte de montaje que se

vaya a utilizar debe estar limpio: use un soplador de aire limpio para eliminar el polvo y los contaminantes del soporte, y luego coloque suavemente la lente en él.

c. Al instalar la lente en el soporte, no utilice una fuerza excesiva para fijarla, ya que podría deformarse y afectar así a la calidad del haz.

d. Precauciones para sustituir las lentes ópticas: tenga mucho cuidado al retirar la lente de su embalaje para evitar dañarla; no aplique ninguna presión sobre la lente hasta que se haya abierto el papel de embalaje; al retirar los espejos y las lentes de enfoque de la caja, use guantes limpios y manipúlelos por el lateral; evite que el polvo u otras partículas caigan sobre la lente al retirar el papel de embalaje; tras retirar la lente, use un soplador para eliminar el polvo de la superficie óptica y coloque la lente sobre papel especial para lentes ópticas; elimine el polvo y los contaminantes del soporte y los elementos de sujeción de la lente, procurando que no caiga ningún objeto extraño sobre la lente durante el montaje; al montar la lente en el soporte, no use una fuerza excesiva para evitar deformaciones; una vez montada, use de nuevo un soplador de aire limpio para eliminar el polvo y los objetos extraños de la lente.

3) Pasos para limpiar las lentes

a. Pasos para limpiar las lentes con papel para lentes: use una pera de goma para eliminar el polvo de la superficie de la lente; limpie la superficie de la lente con alcohol o papel para lentes: coloque el papel plano sobre la superficie de la lente, añada 2-3 gotas de alcohol de alta pureza o acetona de alta pureza, y

retire lentamente el papel en horizontal hacia el operador, repitiendo esta acción varias veces hasta que la superficie quede limpia; si la suciedad es intensa, doble el papel para lentes 2-3 veces y repita los pasos anteriores hasta que la superficie quede limpia.

No arrastre papel para lentes seco directamente sobre la superficie óptica.

b. Pasos para limpiar las lentes con bastoncillos de algodón: primero use un soplador para eliminar el polvo de la superficie óptica; luego use un bastoncillo limpio para eliminar los contaminantes;

use un bastoncillo nuevo humedecido con alcohol de alta pureza o acetona y muévelo en movimientos circulares desde el centro de la lente hacia el exterior; tras una vuelta completa, cambie a otro bastoncillo limpio y repita el proceso hasta que la lente quede limpia; use un paño limpio para eliminar las marcas residuales, procurando no rayar la superficie; lleve la lente ya limpia a una zona bien iluminada

e inspecciónela: si el reflejo de la lente es bueno, la lente está limpia;

si la reflectividad del espejo es deficiente, continúe limpiando la lente; coloque la lente limpia según el método descrito anteriormente, colocándola en el soporte. No utilice bastoncillos ya usados para este procedimiento.

4) Almacenamiento de las lentes ópticas

a. Las lentes ópticas deben almacenarse adecuadamente para mantener intacta su calidad.

b. Temperatura ambiente de almacenamiento de 10 a 30°C. No coloque las lentes en un congelador ni en un entorno similar, ya que de lo contrario podría formarse condensación o escarcha al retirarlas, lo que podría dañarlas fácilmente; la temperatura ambiente de almacenamiento no debe superar los 30°C, ya que de lo contrario afectará a los recubrimientos de la superficie de las lentes.

c. Guarde la lente en su estuche; debe colocarse en un entorno libre de vibraciones, ya que de lo contrario podría deformarse, lo que afectaría a su rendimiento.

5.1.9 Mantenimiento y conservación del láser y el sistema óptico

a. Mantenimiento periódico del láser;

b. El mantenimiento específico del láser se registrará por el manual del láser seleccionado;

c. Compruebe el cable de alimentación y asegúrese de que la carcasa del láser esté conectada a tierra. Antes de encenderlo, compruebe con un multímetro en la función de continuidad si la carcasa del láser está conectada eficazmente a tierra (PE, cable amarillo-verde); un mal contacto en la línea de tierra puede causar daños potenciales al láser;

d. Todas las líneas de control y tensiones del láser deben cumplir los requisitos técnicos del producto; de lo contrario, pueden producirse daños irreversibles. Por lo tanto, antes de encender el láser para su funcionamiento, compruebe que todas las señales de tensión cumplan los requisitos del producto;

e. Preste atención a la protección de la fibra y del cabezal de salida de la fibra;

no la doble ni la fuerce. Esta parte es consumible y frágil, por lo que debe inspeccionarse y protegerse;

f. Cuide la protección contra el polvo de la lente del cabezal de salida de la fibra láser; si hay polvo, límpiela según el procedimiento de limpieza de lentes (etanol anhidro con una pureza superior al 99,9%; bastoncillos sin pelusa, no use bastoncillos de algodón normales, ya que desprenden fibras y pueden causar una contaminación secundaria de la lente);

g. Respete la secuencia correcta de encendido y apagado diario:

Secuencia de encendido: enfriador (asegúrese de que funcione con normalidad y de que la temperatura del agua sea adecuada, unos 25°C) - encienda el láser - inicie el software de control - asegúrese de que el sistema de gas funcione con normalidad - sistema de control funcionando con normalidad - láser listo para emitir - protección de seguridad - funcionamiento del sistema de corte.

Secuencia de apagado: apague el sistema de control del equipo - desactive la señal de control del láser - corte la alimentación del láser - detenga el enfriador.

h. Otras precauciones: durante el funcionamiento del láser, asegúrese de que el sistema de agua, el sistema de gas y los circuitos eléctricos funcionen correctamente; en caso contrario, corte la alimentación e inspeccione para determinar y diagnosticar el fallo;

i. Si se produce algún fallo durante el funcionamiento del láser, registre primero la hora del fallo, los síntomas y el estado de funcionamiento del sistema en ese

momento, y después investigue la causa; si tiene alguna duda, póngase en contacto con nuestro personal;

j. Para un uso prolongado del láser, limpie las tuberías de agua de refrigeración, mantenga el láser limpio e higiénico, y sustituya periódicamente el agua de refrigeración del enfriador.

5.2 Análisis de averías y métodos de resolución

5.2.1 Problemas de la sección de servo (seguimiento)

a) Análisis de alarmas y anomalías

1) Interruptor de límite superior/inferior activado

Cuando el sistema detecta que el interruptor fotoeléctrico o el sensor de contacto del límite superior o inferior del eje Z está activado, se genera esta alarma. En ese momento, debe prestarse atención a lo siguiente:

Si el cableado de la señal de límite está correctamente conectado.

Si el parámetro "tipo de señal de límite" está configurado correctamente; la señal de límite puede configurarse como normalmente abierta o normalmente cerrada.

Si el límite superior/inferior ha detectado realmente un objeto y ha emitido una señal de nivel válida.

Si el sensor está dañado, o presenta contaminación por aceite o polvo.

2) Exceso de recorrido del eje Z

Cuando la coordenada del eje Z del sistema supera el rango de recorrido configurado, se activa esta alarma. Si se produce una alarma falsa, compruebe si el sistema se ha restablecido correctamente, si los parámetros de recorrido están bien configurados y si la retroalimentación del codificador funciona con normalidad.

3) Límite superior activado de forma constante

Esta alarma se produce cuando el sistema regresa al origen, alcanza el límite negativo y luego retrocede, pero no puede salir de la zona de límite negativo, provocando que la condición persista.

4) Alarma de servo

El sistema generará una alarma de servo cuando la señal ALM del pin 14 de la interfaz de servo del sistema detecte una entrada que indique una alarma de servo. Los siguientes motivos pueden causar una alarma de servo en el variador:

Alarma del servomotor: compruebe si el variador del servomotor presenta alarmas; si es así, apague y vuelva a encender la unidad.

5) Sin respuesta del codificador

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

Mal contacto en el cableado, que la señal analógica no se envíe al servo, que la señal de bloqueo de velocidad cero permanezca activa, o que la señal de retroalimentación del codificador no se devuelva correctamente al variador.

5.2.2 Otra información de fallos y resolución de averías

Síntomas del fallo	Análisis de la causa	Métodos de resolución	Observaciones
Sin salida de gas auxiliar durante el procesamiento de piezas	1. Presión de aire insuficiente; 2. Selección incorrecta del canal de gas 3. Electroválvula dañada, o sin salida de tensión de control.	1. Compruebe la presión del circuito de aire; 2. Compruebe si los canales del circuito de aire en los parámetros del proceso son correctos; 3. Compruebe la electroválvula y los circuitos relacionados;	
Ruido anómalo durante el movimiento del eje	1. Los componentes de movimiento del eje carecen de lubricación; 2. Los componentes móviles interfieren con piezas fijas;	1. Añada lubricante; 2. Compruebe la seguridad de las trayectorias de recorrido de los componentes móviles	

Síntomas del fallo	Análisis de la causa	Métodos de resolución	Observaciones
Sin láser o potencia de láser insuficiente	1. Señal CNC no transmitida; 2. Lente de protección sucia o dañada; 3. Boquilla dañada u obstruida; 4. Trayectoria óptica incorrecta 5. Alarma del láser	1. Compruebe si la conexión entre el panel de operador CNC y la máquina láser es correcta; 2. Compruebe la lente de protección; 3. Sustituya la boquilla; 4. Ajustar la trayectoria óptica del láser 5. Apague y reinicie el láser / la temperatura del enfriador del láser es demasiado baja; espere hasta que la temperatura alcance el nivel requerido y reinicie el láser.	
El patrón de corte no coincide con las dimensiones del plano	1. Error de entrada del programa; 2. Precisión de posicionamiento afectada; 3. Daño del servomotor; 4. Fallo del variador del servo	1. Compruebe el programa según el plano; 2. Compruebe la precisión de la máquina; 3. Envíe el servomotor y el variador del servo a revisión; si están dañados, sustítuyalos	

Síntomas del fallo	Análisis de la causa	Métodos de resolución	Observaciones
Alarma de cabezal flotante	1. Conexiones flojas del amplificador u otros cables. 2. Boquilla floja, o anillo magnético flojo. 3. Problema del sistema 4. Boquilla dañada, o presencia de escoria de hierro.	1. Apriete 2. Fijación 3. Recalibre el cabezal flotante 4. Sustituya o limpie la boquilla	
Alarma del motor	1. Motor sin alimentación 2. Se produjo una alarma del motor	1. Alimente el motor para borrar la alarma 2. Compruebe la información de la alarma en el variador del servidor privado (consulte el Anexo 1), apague y reinicie el motor para borrar la alarma. Si la alarma reaparece, póngase en contacto con nosotros.	

6.Desmontaje y eliminación del equipo

6.1 Preparación para el desmontaje

Requisitos del personal:

El desmontaje debe ser realizado por Senfeng y personal de servicio autorizado por Senfeng, o por una empresa de eliminación profesional; los operarios deben contar con la cualificación para el desmontaje de equipos y estar familiarizados con la normativa de seguridad.

Preparación del entorno:

Acordone y delimite la zona de desmontaje, coloque señales de advertencia y prohíba el acceso a personal no autorizado.

Retire los obstáculos alrededor del equipo y asegúrese de que las rutas de transporte estén despejadas.