



# 激光标刻系统

F71XXU

# 操作手册

修订本：V1.1，2023 年 12 月

---

Copyright 2023, 赛克华石标识技术（上海）有限公司（以下简称 Fastjet）。保留一切权力。在未获得 Fastjet 公司的许可之前不得以任何一种方式复制本文件的任何部分。本使用说明书是 Fastjet 公司的知识产权，它包含内部的和受版权保护的信息，该信息是 Fastjet 公司的财产，未经 Fastjet 公司的书面许可严禁复制、使用或者发表。

制造商

赛克华石标识技术（上海）有限公司  
上海市奉贤区南桥镇张翁庙路 699 弄 18 幢

Tel: 021-57484418

Fax: 021-57484498

<http://www.fast-jet.com>

---

# 目录

- 1. 安全准则.....5
  - 1.1. 安全提示.....5
  - 1.2. 警告标签.....6
  - 1.3. 激光等级.....6
  - 1.4. 使用.....7
  - 1.5. 标记具有强烈反射特性的材料.....7
  - 1.6. 保护和警报装置.....8
  - 1.7. 对眼睛和皮肤的危害.....8
  - 1.8. 保养与维修.....9
  - 1.9. 噪音危害.....9
  - 1.10. 火灾和爆炸危险.....9
  - 1.11. 电气安全.....10
  - 1.12. 分解产物.....10
  - 1.13. 责任.....11
- 2. 设备介绍.....12
  - 2.1. 激光标刻系统的工作原理.....12
  - 2.2. 产品表面的标刻.....12
  - 2.3. 技术参数.....13

---

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 2. 4. | 工作距离和标刻区 .....   | 14 |
| 2. 5. | 激光器外观 .....      | 15 |
| 3.    | 开关机步骤 .....      | 16 |
| 3. 1. | 安装 .....         | 16 |
| 3. 2. | 运输和仓储 .....      | 16 |
| 3. 3. | 开箱 .....         | 16 |
| 3. 4. | 安装条件 .....       | 17 |
| 3. 5. | 抽吸装置 .....       | 17 |
| 3. 6. | 开机 .....         | 17 |
| 3. 7. | 关机 .....         | 18 |
| 3. 8. | 工作距离的调整 .....    | 18 |
| 4.    | 激光器系统的操作 .....   | 19 |
| 5.    | 保养 .....         | 20 |
| 5. 1. | 保养提示 .....       | 20 |
| 5. 2. | 保养计划 .....       | 20 |
| 5. 3. | 冷水机的维护 .....     | 20 |
| 5. 4. | 聚焦镜的清洁 .....     | 21 |
| 5. 5. | 保养、维修与更换记录 ..... | 22 |
| 6.    | 故障和报警信号 .....    | 23 |

---

|                     |    |
|---------------------|----|
| 6. 1. 提示 .....      | 23 |
| 6. 2. 故障描述 .....    | 23 |
| 7. 附件 .....         | 26 |
| 7. 1. 接线端子 .....    | 26 |
| 7. 2. 输入输出时序图 ..... | 28 |
| 7. 3. 图纸 .....      | 29 |

---

## 1. 安全准则

### 1.1. 安全提示



#### **警告！**

所提供的这种激光机属第 4 等级激光产品。

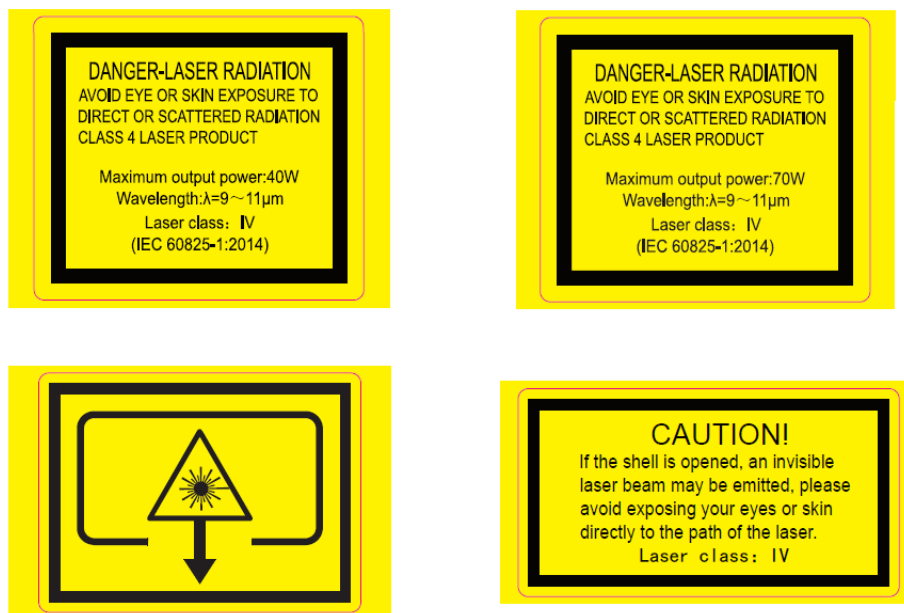
在打开光束导向系统时可能有危险的 4 级激光光束射出！

将会造成眼睛和皮肤的严重烧伤以及财产的损坏！

请认真阅读本使用说明书！

请务必注意遵守安全提示！

## 1.2. 警告标签



## 1.3. 激光等级

作为激光光源采用的是一种以脉冲激光或者连续激光工作的激光器。该激光器是一种 4 级激光装置，它可以产生一种看不见的（红外线）对眼睛和皮肤极为有害的射束。

激光辐射对人体的主要危害是眼睛和皮肤，激光辐射照射到人体的任何部位都会引起灼伤。应避免将身体任何部位置于激光设备的飞行光路中，以免误操作造成伤害。此种伤害不仅可由激光辐射直射造成，也可由加工件或包装机的散射辐射和反射造成。伤害程度由受影响的时间、激光能量和波长决定。

原则上说。根据激光器装置的潜在危害，激光器装置可分为四种激光防护等级：1 级最安全，4 级可能最有害。这些等级定义摘要如下所示：

- 1 级 受到的激光辐射是无害的。
- 2 级 仅在短时间（至多 0.25 秒）受到激光辐射时，受到的激光辐射才是无害的。  
当光学设备将辐射光束聚焦后，受到的激光辐射对眼睛有害。
- 3A 级 如果情况并非如此，在可见光谱范围（400nm 至 700nm）内且持续时间较短（至多 0.25 秒）的发射激光辐射是无害的；其它光谱范围内，即使持续时间长，激光辐射也是无害的。
- 3B 级 受到的激光辐射对眼睛有害，且在某些特定情况下对皮肤也有伤害。
- 4 级 即使辐射被漫射，受到的激光辐射也会危害皮肤并严重危害眼睛。激光辐射会引起火灾或爆炸的危险。

根据其自身情况，本系列激光标刻系统属于第 4 等级。

---

如果光束出口包括要打标的物体被适当屏蔽，整个已关闭的激光系统为等级 1 激光系统（在正常操作下，不包括保养、修理和维修工作），操作中无需额外保护。通过屏蔽可防止激光辐射或激光束反射。

*注：屏蔽不包括在交货范围内！*

一旦打开封闭的射线屏蔽或激光器外壳上的任何一个部位，则整个激光系统将置于 4 级状态。在这种情况下，您必须采取相应的保护措施，防止停留在激光区域的人员遭受高强度辐射。

## 1.4. 使用

本激光系统只适用于对材料表面进行加工，材料表面经过 4 级激光光束的强烈照射被局部加热，并由此发生变化。本系统的主要应用领域是对产品表面进行标刻（保质期、批号、序列号等）。

由激光器发出的激光束具有很强的能量，如果使用不当将会造成人员伤害和财物损坏！

- 请勿用激光束照射人体或者动物！

否则将会对眼睛或者皮肤造成严重的损伤！

- 请勿照射易燃材料！

请时刻注意对激光束进行适当的屏蔽！在对易燃材料（比如纸）进行标记时会因不慎引起火灾，请采取相应的安全防护措施，比如安装烟雾报警器、火灾报警器等！

- 请勿照射具有反射特性的物体表面！

反射的激光束同样会造成危害，在某种情况下甚至会比原始激光束更为严重！

- 请勿照射不熟悉的材料！

某些材料（比如聚乙烯、聚丙烯、玻璃）能被激光光束穿透，尽管它们对人的肉眼来说似乎是不透明的！

- 爆炸危险！

请注意在激光束的工作区域内不得有易爆材料或者蒸汽存在！

- 出于安全原因严禁擅自改装或者改变激光系统！

如果使用者在对已定级的激光装置进行修正后，改变了激光装置的功率数据或者其原定功能，那么从事该改动工作的人员或者部门必须负责对激光装置重新进行定级和重新进行标记。

- 只有接受过专业培训的人员才可以在激光器或者光束导向开启的情况下操作激光系统！请时刻注意遵守有关激光防护的规定！

## 1.5. 标记具有强烈反射特性的材料

标记具有强烈反射特性的材料时，可能会将激光射线回射至激光器。在该情况下，尤其当未正确设置工作距离时，不排除会对系统造成部分不可逆转的损坏。



---

标记具有强烈反射特性的材料时，应注意下列提示：

- 标记具有反射特性的材料前，检查是否正确设置工作距离。为此，使用弱反射特性材料（例如，镀膜纸）。
- 尽量避免在标记区域中心标记具有反射特性的材料。定位工件时，应确保标记位于标记区域边缘。
- 开始设置激光器功率时应采用最小值，随后升高功率直至获得良好的打标结果。如果使用最大功率仍无法获得标记，则表示该激光器无法标记材料。

## 1.6. 保护和警报装置

要确保激光标刻系统的操作安全性，在操作期间必须遵守以下几点：

- 必须将激光标刻系统与生产环境完全融为一体。
- 激光决不能辐射到人体，且必须将其屏蔽，视激光类型使用玻璃、聚碳酸酯或钢材（树脂玻璃、有机玻璃或不锈钢）进行屏蔽。防护装置必须能够防烧穿并能抵挡漫反射。
- 采用 5~10mm 厚的材料一般就足够抵挡“散射的激光”。
- 必须确保在操作过程中不可能进入标刻区域。
- 不使用激光标刻系统时，必须将激光控制开关切换到“关闭”。
- 安装合适的保护或警告装置、连锁开关。
- 安全屏蔽系统应与适当的烟雾排放系统结合使用。

*提示：安装系统时确保，至少一个警告信号始终可见。*

## 1.7. 对眼睛和皮肤的危害

激光系统会产生 4 级激光射线。该激光射线在红外区域发射，因此人眼不可见。

高度辐射会引起局部高度发热并灼伤组织。尤其是眼睛极易被激光射线所伤，引起局部发热，并灼伤角膜，导致视力受损甚至失明！

### **警告：**

激光器或射线导向系统打开后，在进行保养、校正和维修作业时，停留在激光区域的人员必须佩戴适当的激光护目镜！切勿直视激光射线！

适当的激光护目镜可防止直接反射或散射的激光射线。

一副适当的护目镜：

- 专为 UV 激光器的波长范围而设计。

UV 激光器的波长为 355nm。

---

请注意铭牌，谨防混淆！适用于其他激光器型号的另外一种护目镜，比如用于 Nd:YAG 激光器的防护眼镜，无法充分防止 CO2 激光器的激光射线！

- 专为激光器的功率范围而设计。

激光器最大输出功率可达到下列值：

F7103U：3W，355nm

F7105U：5W，355nm

- 既用于持续方式也用于脉冲方式。

脉冲频率的调节范围在 30kHz 至 150kHz 之间。实际脉冲频率取决于具体应用和不同型号的激光器。

虽然皮肤比眼睛更能耐受射线强度，但灼烧也会破坏皮肤组织，这取决于辐射时间和射线强度。因此请穿戴适当的安全服以保护皮肤。在任何情况下均须避免激光射线射向皮肤或衣服！

## 1.8. 保养与维修

在本使用说明书中描述的保养工作只允许由受过专业培训的人员进行。维修工作只能由 FASTJET 的维修服务人员或者由他们的代理进行。

### 提示：

为了使您能独立和有把握地执行所有到期的保养和维修工作，并能最大程度地确保操作和保养人员的安全，我们可为您提供专门的培训。

- 技术员培训：

参加培训的人员可以获得所有必要的专业知识，以便能独立、可靠和专业化地执行所有到期的激光系统的保养和维修工作。

- 综合培训：

技术员培训+激光防护代表培训。除了进行技术员专业知识的培训以外，参加培训的人员还将学习有关从事激光防护代表工作所必需的专业知识。

## 1.9. 噪音危害

标记过程中可能产生高频噪音。

保护耳朵并佩戴合适的听力保护装置。

## 1.10. 火灾和爆炸危险

4 级激光器的强大输出功率能引燃许多材料。在激光器外壳和光束导向系统开的状况下进行保养和维修工作时，必须采取防火措施！

---

纸（电路图、便笺、挂在墙上的广告等）、未经隔火浸渍的挂帘、木板或者类似的易燃材料很容易被直射或者反射的激光束点燃。

请注意在激光系统工作区域内不得置放装有易燃或者易爆的溶剂或者清洁剂的容器！如果强烈的和不可见的激光束意外地照射到容器上，就会迅速地形成一个火源，或者引起爆炸。

## 1.11. 电气安全

本激光标刻系统根据普遍公认的技术规则制造。

在开启的激光器或者系统部件旁工作时，可能接触带电网电压的部件。

请注意遵守有关在带电压设备旁工作的规定！

在开启的激光器，特别是在电气部件旁的所有工作只允许由受过专门培训的人员进行！

## 1.12. 分解产物

### **注意：**

在使用激光光束进行材料加工时会产生危害健康的分解产物！

激光标刻时会产生细微的粉尘和蒸汽，根据材料的种类和成分它们可能含有危害健康的分解产物。

因此我们特别建议，请根据需要安装具有足够标注尺寸的抽吸装置，该装置应配备专门的粉尘——活性炭过滤器。分解产物应直接在产生的地点抽吸干净。

请保护您和您的同事免受分解产物对健康的危害！

此外，抽吸装置还可以使光束导向系统的光学元件免受粉尘粒子的污染和可能的破坏。我们可为您提供各种作为附件的抽吸装置。

---

### 1.13. 责任

本公司不对任何由下列原因引起的人身伤亡或物质损失承担责任和提供担保：

- 将激光标刻系统用于非指定用途。
- 错误地安装、试运行、操作和维护激光标刻系统。
- 操作的设备带有安全故障设备、未正确安装或不可操作的安全与防护设备。
- 未遵守操作手册有关运输、存储、安装、试运行、维修、维护激光标刻系统的指导。
- 打开激光器元件。
- 对激光标刻系统擅自进行结构性改装。
- 对光束和激光参数擅自进行更改。
- 未对构件进行有效监测（请参考章节 5：“保养”）。
- 自然灾害、战争和不可抗力。

## 2. 设备介绍

### 2.1. 激光标刻系统的工作原理

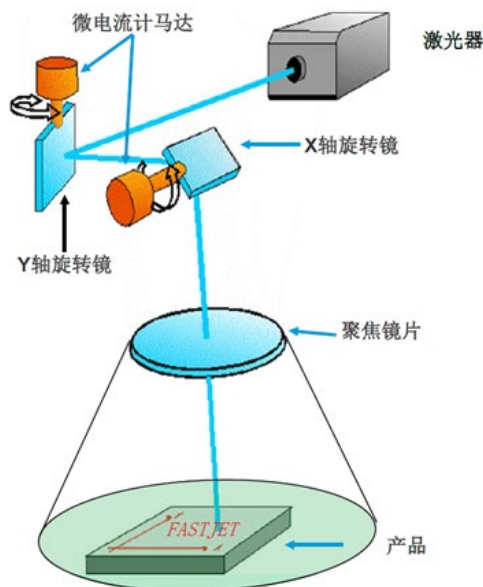
以脉冲或者连续形式工作的激光器会产生一种看不见的射束直径狭窄的激光束。

为了使激光束能够更好地聚焦，首先借助一个光束放大器将其扩展。

经扩展的激光束在进入打印头之后与两面运动着的反射镜相遇，该反射镜引导光束沿着被选定的模板的迹线进行扫描运动。迹线被细分为具体的矢量（X 和 Y 坐标），通过这种矢量的连接排列，在产品的表面形成标刻。激光束在产品的表面上以“书写”的方式运动。

在供电单元内的 BSL 控制系统承担矢量计算和对激光的控制。

被折射的激光束在到达产品表面之前，由聚焦透镜对之进行聚焦，标刻一般在激光束的焦点上进行。



### 2.2. 产品表面的标刻

对产品表面的标刻是通过强烈的激光光束作用在产品材料上来完成的。

激光束首先在材料表面被聚焦，并对产品最上面的表层加热，这样就可以加热出一个颜色层或者取得材料的颜色变化。

将要在产品上标刻的图像和符号首先被分解成单独的矢量线，而这些矢量线又再被分解成单独的矢量。

当一个矢量线跳跃到下一个矢量线时激光束关闭，这样材料就不会被标刻。

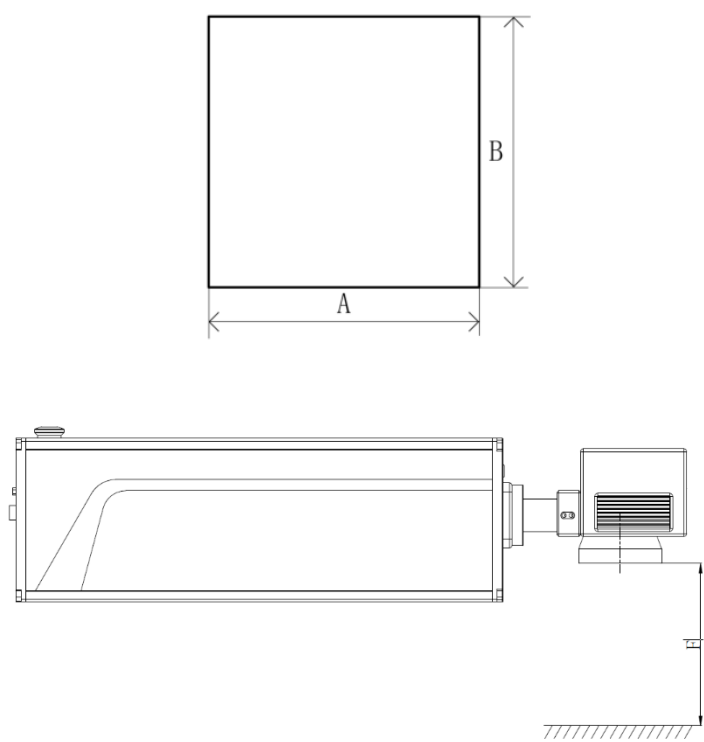
## 2.3. 技术参数

|        | 单位              | F7103U               | F7105U               |
|--------|-----------------|----------------------|----------------------|
| 激光类型   |                 | UV 激光器               | UV 激光器               |
| 波长     | nm              | 355                  | 355                  |
| 激光工作方式 |                 | 连续式                  | 连续式                  |
| 激光等级   |                 | 4                    | 4                    |
| 最大激光功率 | W               | 3                    | 5                    |
| 最大消耗功率 | VA              | 500                  | 500                  |
| 电压电源   | VAC             | 220 单相               | 220 单相               |
| 电网频率   | Hz              | 50/60                | 50/60                |
| 环境温度   | °C              | 5-40                 | 5-40                 |
| 环境湿度   | %               | 0-90 不冷凝             | 0-90 不冷凝             |
| 冷却方式   |                 | 水冷                   | 水冷                   |
| 重量     | Kg              | 16                   | 16                   |
| 场镜焦距   | mm              | 218（红光对焦）            | 218（红光对焦）            |
| 静态打印区域 | mm <sup>2</sup> | 110*110              | 110*110              |
| 字体     |                 | BSLA 和 TTF 字体        | BSLA 和 TTF 字体        |
| 控制     |                 | 基于 Linux 嵌入式操作系统彩色触屏 | 基于 Linux 嵌入式操作系统彩色触屏 |
| 接口     |                 | RJ45、USB、RS232       | RJ45、USB、RS232       |

注：如有与本说明书不符之处，以实际为准。

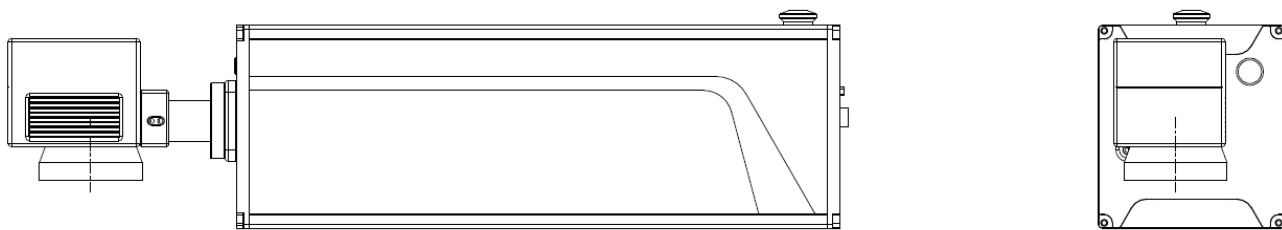
2. 4. 工作距离和标刻区

| 场镜   | 工作距离 (F) mm<br>(红光对焦) | 宽度 (A) mm | 高度 (B) mm | 标刻区 mm <sup>2</sup> |
|------|-----------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 80   | 103                   | 50        | 50        | 50*50               |
| 100  | 135                   | 70        | 70        | 70*70               |
| 160  | 218                   | 110       | 110       | 110*110             |
| 210  | 255                   | 150       | 150       | 150*150             |
| 290  | 350                   | 200       | 200       | 200*200             |
| 380  | 435                   | 250       | 250       | 250*250             |
| 420  | 570                   | 300       | 300       | 300*300             |
| 470  | 555                   | 350       | 350       | 350*350             |
| 525  | 573                   | 400       | 400       | 400*400             |
| 750  | 880                   | 500       | 500       | 500*500             |
| 840  | 1000                  | 600       | 600       | 600*600             |
| 1090 | 1250                  | 800       | 800       | 800*800             |



---

## 2. 5. 激光机外观





---

## 3. 开关机步骤

### 3.1. 安装

激光系统的安装和首次开机运行需要有丰富的专业知识和经验。因此，该工作必须由 FASTJET 的工作人员或者其代理进行。

为了能顺利和毫无障碍地进行安装工作，请您在安置地点做好如下准备：

- 请按照“开箱”章节中说明的步骤进行。
- 请按照“安装条件”章节，以及您在处理订单时收到的尺寸和技术数据文件的要求，将所有连接部件准备就绪。

如果您还有问题，请向 FASTJET 咨询。

### 3.2. 运输和仓储

激光系统是一种涉及激光光学的精密仪器！为了保护激光系统不受损坏，请注意避免强烈的机械作用（冲击、振动等）。有关运输和仓储方面的问题请您向 FASTJET 咨询。

#### 运输

激光系统在拆除了包装后应平放着运输。请不要弯折供应单元和标记单元之间的电源线！请在运输前关闭激光系统并拔出电源插头！

#### 仓储

请将激光系统平放安置并采取防尘防潮措施。请勿将激光系统或者它的附件暴露在太阳光下！

仓储温度不得超过+65°C。

对激光系统应做防冻保护，这就是说，仓储温度不得低于 5°C。空气湿度应在 0%至 90% 的范围内。

### 3.3. 开箱

1. 打开包装箱，去除充填材料。
2. 取出单个包装的部件。
3. 检查所有部件是否有因运输造成的损坏。
4. 遇有损坏请立即书面通知运输公司以及 FASTJET 公司或者其代理。请保管好包装材料，并注明内部或者外部损坏的现象。
5. 请将单个部件搬运到置放地点。
6. 请注意在开机运行之前对单个部件采取防尘和防潮措施。

---

### 3.4. 安装条件

#### 占地条件

激光系统的标准尺寸请参阅在“附件”章中的图纸。

对按照用户特殊要求定做的设备，其尺寸说明在安置图纸，或者在您处理订单时收到的尺寸和技术数据文件中。

#### 连接

激光系统的运行需要一个电源插座，有关数据请参见您在处理订单时收到的尺寸和技术数据文件。

在安装电源插座和选择安置地点时，请注意激光系统的线缆长度大约为 5 米。

#### 环境条件

温度范围：5-40°C

相对空气湿度：0-90%，不冷凝

### 3.5. 抽吸装置

为了清除激光器在加工材料时产生的可能危害人体健康的标刻残留物，我们建议安装一台抽吸装置。

该抽吸装置安装的位置应尽可能使标刻残留物直接在它产生的地方被抽吸干净。这样，同时还可以防止粉尘粒子污染激光系统的光学部件继而逐渐将其毁坏。

我们可以为您提供各种作为附件使用的抽吸装置。如果在供货范围内包含一台抽吸装置，就会附带制造厂的使用说明书。

### 3.6. 开机

- 请您检查安全规定的执行情况。
- 若有抽吸装置，请打开。
- 请将冷水机的电源打开。
- 请将机箱后部电源开关按下。
- 同时显示屏亮起，激光系统处在初始化状态。该过程可能持续 1-2 分钟，该过程结束后系统处在待机状态。
- 打开触摸屏系统, 调出所需打标文件。
- 调节激光功率、标记参数即可开始打标。

### 3.7. 关机

- 请您结束标刻过程。
- 将设备后部按钮按下后松开，以切断设备供电电源。
- 请将冷水机的电源关闭。
- 若有抽吸装置，请关闭。

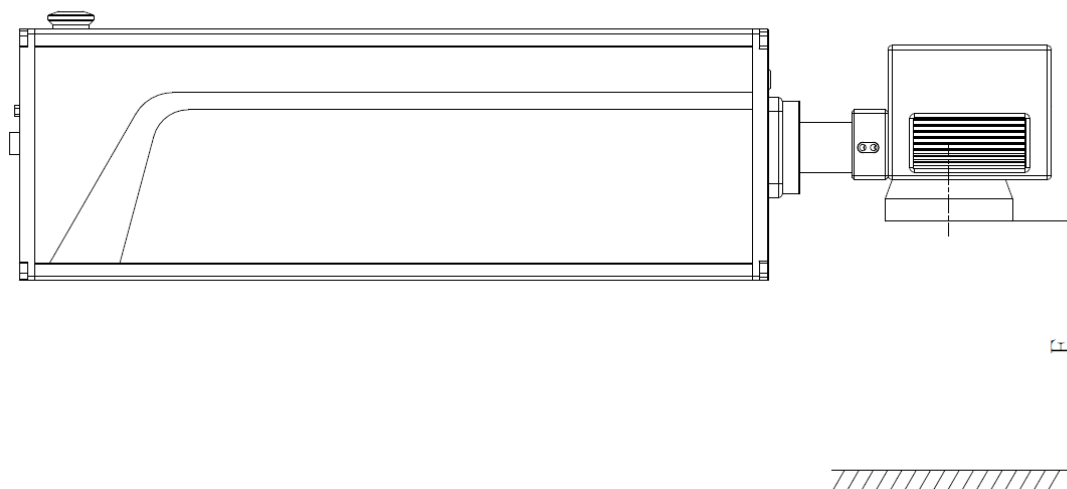
### 3.8. 工作距离的调整

开机后进入“设定标刻”界面，点击“红光对焦”，这时有两束红光射向振镜下方，在被打印物体表面形成两个红点，调整激光器支架上的上下调节螺杆，使两个红点重合在一起即可（或使两个红点靠得最近）。

另可直接测量场镜边缘最下沿到被打印物体表面的距离，符合工作距离即可（参考 2.4 章节参数）。

最后再确认打印图像的清晰度（或打印时的火花明亮强烈）进行微调。

工作距离实际值和理论值可能略有偏差，以实际打印效果为准。



---

## 4. 激光机系统的操作

详见软件操作手册。

---

## 5. 保养

### 5.1. 保养提示

激光系统的保养工作只需要很短的时间。请您按照规定的保养周期按时进行保养工作。  
本激光系统的设计使您能安全和顺利地完成所有到期的保养工作。

**注意：**

- 所有的保养工作只允许由受过技术指导的操作和保养人员进行！
- 所有保养工作只能在拔出电源插头之后进行！
- 清洁激光系统和周边设备之前，必须断开电源。
- 请在保养备忘录上记录您定期完成的保养工作！

### 5.2. 保养计划

保养周期以激光系统每天工作约 10 小时，工作环境污染度为中等而设定。

如果每天使用的时间超出上述限度，或者工作环境高度污染，那么就必须相应地缩短保养周期。

**保养周期**

- 每月：请检查打印头上的聚焦镜是否被污染，若被污染请清洁聚焦镜。冷却风道是否被堵塞，若堵塞请清理堵塞物。
- 每月或者如果监视灯点亮：如果有抽吸装置，请更换过滤袋（参见制造商的使用说明）。
- 每三个月（在严重污染时应经常进行）：请对激光系统进行目视检查。
- 每半年：如果有抽吸装置，请更换活性炭过滤器（参见制造商的使用说明）。

### 5.3. 冷水机的维护

冷水机流量不够或温度过高会立即引起激光器损坏的危险，因此必须每月对冷水机进行一次检查。

**重要：**

- 检查冷水机散热风扇是否发出噪音。如果哪个风扇发出噪音，请清洁滤网或更换该风扇。

- 
- 必须定期检查水箱水位及检查水管管路的渗漏情况。为了保持水位在绿色区域，可以适量加水。
  - 必须定期检查水箱水质。如果冷却水明显变色、变质，请及时更换。北方寒冷地区使用的应该加注无腐蚀性的防冻液。

**注意：**

水管管路是否有渗漏现象应随时注意，并非一定要在规定的保养时间才去检查。

## 5.4. 聚焦镜的清洁

聚焦镜在打印头上，它会由于尘粒或者在空气中的悬浮粒子而受到污染，这种污染会损坏聚焦镜，并对标刻产生不良的影响，因此必须定期清洁聚焦镜。

在一般情况下只需要擦净聚焦镜朝外的一面，请您也检查一下朝打印头一面的聚焦镜是否干净，必要时请进行清洁。

**警告：**

- 部分聚焦镜由涂膜的硒化锌组成，这种材料具有危害人体健康的成分。
- 请您务必戴上胶乳手套对聚焦镜进行清洁！若用手触摸过聚焦镜，则必须立即用足够的水和肥皂把手洗干净。请避免划破聚焦镜表面！请勿吸入材料粉尘！如遇聚焦镜破碎，请将聚焦镜碎片包装在一个密封的塑料袋内，并作无害化处理。

**注意：**

- 所有光学部件都是高精度和经过高要求加工过的部件！
- 镜头表面的微小损坏可能会造成(从长远的角度来看)部件毁坏，或者低劣的标刻质量，因此沾在表面的污点只能用光学清洁纸和丙酮去除。

**重要：**

- 对聚焦镜进行清洁时需要：光学清洁纸，丙酮，防护手套。
- 在进行所有工作时应戴上防护手套！

### 清洁镜头

**小心：**

- 请勿使用工厂提供的压缩空气进行清洁。
- 决不能用水清洁镜头，因为镜头是不防水的。
- 鉴于有可能在物镜上留下擦痕，从而降低标刻质量，所以清洁时请小心操作。

每月必须检查镜头是否落有灰尘，必要时用罐装（绝对清洁）压缩空气进行清。

对于其他污垢，必须使用丙酮或含氨的清洁剂（如 Windex）和镜头纸或棉签（Q 形头）按如下方式清洁镜头：

- 
- 请用拇指和食指拿住光学清洁纸，并在纸的边缘滴上几滴丙酮。或取一个未用过的棉签（棉头），将一端浸泡于清洁剂中。
  - 请用光学清洁纸小心缓慢地擦拭需清洁的表面。或轻轻擦拭镜头表面，一处只需擦拭一次。
  - 检查光学清洁纸或棉签。如果仍有污垢或油污，请用一张新的光学清洁纸或棉签再重复一下这个过程。
  - 用新的光学清洁纸或棉签干燥的一端将残留液体从镜头上轻轻擦掉。

**注意：**

- 不要让防护手套触及到表面！
- 在清洁纸或棉签上只需稍微用力！

**重要：**

- 请切勿使用抛光剂！这会损坏聚焦镜！
- 请切勿使用肮脏的光学清洁纸和棉签。
- 注意干净地保存光学清洁纸和棉签。

如果通过以上描述的方法仍不能去除污点，或者聚焦镜表面的划痕过深：请更换一个新的聚焦镜。

## 5.5. 保养、维修与更换记录

我们建议您把所有已经完成的保养、修理和更换工作注明在记录中。

在保养记录中注明了需进行的保养工作和其周期，正确和按时地进行保养工作可以把在激光系统出现的故障控制在最小程度。

附加的修理和更换记录可以支持保养工作。您可以把这些记录复印下来，以便保存在激光系统的整个使用寿命期间所进行过的工作。

## 6. 故障和报警信号

### 6.1. 提示

在使用说明书的这一部分中述及可能发生的故障，它们产生的可能原因以及排除故障的措施。这里提到的措施可以通过接受过技术指导的操作和维修人员施行。

**小心：**

凡这里提及的故障排除工作只允许由受过专门培训的专职人员实施！请务必注意遵守安全提示！

### 6.2. 故障描述

激光机将在控制单元显示器上显示消息。以下各表列出这些消息及适当的操作。

| 代码   | 故障          | 可能原因                            | 可能结果           | 措施   |
|------|-------------|---------------------------------|----------------|--|
| W001 | 流水线速度过快（越界） | 某些标刻内容不能完成，因为在未完成标刻前，产品已离开标刻区域  | 不能完整地完标刻       | <ul style="list-style-type: none"><li>● 相应的放大起始距离，这在通常的情况下需要改变传感器的位置</li><li>● 优化参数，缩短标刻时间</li><li>● 缩小标刻内容，缩短标刻时间</li><li>● 使用其它速度更快的字型，使标刻时间缩短</li><li>● 如有可能，选择标刻区域更大的镜头</li><li>● 降低生产线速度或增加产品间距</li></ul> |
| W002 | 误触发         | 在一个产品经过的时间内接收到多个触发信号            | 部分触发信号未能被执行标刻  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 相应放大产品间距</li><li>● 优化触发器灵敏度，以便更好识别产品</li></ul>   |
| W003 | 抽烟机异常       | 抽烟机未启动或信号输出异常                   | 烟雾不能被收集和处<br>理 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 检查抽烟机是否启动且工作正常</li><li>● 检查信号线缆是否连接正常</li></ul>  |
| W004 | 生产线反向运动     | 系统接收到编码器反向信号或编码器工作时遇到抖动产生错误信号输出 | 标刻笔画歪斜或不完整     | <ul style="list-style-type: none"><li>● 检查生产线是否反向运行</li><li>● 检查编码器安装是否合理</li><li>● 调整生产线，使其平稳运行</li></ul>   |
| W005 | 标刻内容在标刻区之外  | 标刻内容超出使用者定义的标刻区范围               | 标刻不完整          | <ul style="list-style-type: none"><li>● 缩小标刻内容</li><li>● 选择大焦距镜头，以便最大可能地扩大标刻区</li></ul>  |



| 代码   | 故障          | 可能原因  | 可能结果           | 措施   |
|------|-------------|---|----------------|--|
| E001 | 联锁状态异常      | 用于安全防护的激光机联锁开关未闭合                                     | 不能进行标刻         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查安全防护装置是否闭合，例如安全门</li> <li>● 检查联锁开关是否损坏</li> <li>● 检查线缆连接是否正常</li> </ul>   |
| E002 | 标刻中断，产品移动过快 | 某些标刻内容不能完成。因为在未完成标刻前，产品已离开标刻区域。如果连续出现 5 次此现象，即出现此故障报警 | 不能完整地完标刻。标刻被中断 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 相应的放大起动间距，这在通常的情况下需要改变传感器的位置</li> <li>● 优化参数，缩短标刻时间</li> <li>● 缩小标刻内容，使标刻时间缩短</li> <li>● 使用其它速度更快的字型，使标刻时间缩短</li> <li>● 降低生产线速度或增加产品间距</li> <li>● 如果可能，选择标刻区域更大的镜头</li> </ul> |
| E003 | 板卡连接异常      | FPGA 与上位机通信失败   | 无法启动标刻         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 检查线缆及其接头是否连接正常</li> <li>● 联系供货商服务人员</li> </ul>  |
| E004 | 试用期过期       | 上下位机加密校验不通过   | 无法启动标刻         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 联系供货商服务人员</li> </ul>  |
| E005 | 定制码错误       | 定制码和预设不一致   | 无法启动标刻         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在系统设置界面查看硬件版本最后四位，正常应该是 0000</li> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 联系供应商烧录定制码</li> </ul>   |
| E006 | 水冷机状态异常     | 水冷机未连接或故障   | 无法启动标刻         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水冷机工况条件未满足，检查水冷机状态，是否开启，温度是否达标，是否存在报警等</li> <li>● 检查信号线缆是否连接正常</li> <li>● 检查机器设置，是否在未使用水冷机的状态下将联锁功能打开了</li> </ul>   |

|      |               |                    |        |  |
|------|---------------|--------------------|--------|--|
| E007 | 振镜异常          | 振镜未连接或故障           | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查振镜线缆是否连接正常</li> <li>● 检查振镜供电电压是否正常（±15VDC）</li> <li>● 检查振镜电机转动是否顺畅</li> <li>● 更换振镜</li> </ul> |
| E008 | 光纤激光器温度告警     | 系统接收到激光器温度过高信号     | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 确认环境温度是否过高，检查机箱过滤网是否堵塞</li> <li>● 检查激光器散热状况是否正常，风扇是否工作正常</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>            |
| E009 | 光纤激光器状态异常告警   | 系统接收到激光器状态异常信号     | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>  |
| E010 | 光纤激光器主振荡器告警   | 系统接收到激光器主振荡器报警信号   | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>  |
| E011 | C02 激光器电压过压报警 | 系统检测到激光器的供电电压过高或过低 | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查激光器供电的低压电源是否符合标准（48V）</li> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>                           |
| E012 | C02 激光器故障     | 系统接收到激光器状态异常信号     | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>  |
| E013 | C02 激光器温度过高   | 系统接收到激光器温度过高信号     | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 确认环境温度是否过高</li> <li>● 检查激光器散热状况是否正常，风扇是否工作正常</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>                        |
| E014 | UV 激光器故障      | 系统接收到激光器状态异常信号     | 无法启动标刻 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查水冷机是否工作正常</li> <li>● 检查激光器供电电压是否正常（12/24VDC）</li> <li>● 重新启动设备</li> <li>● 更换激光器</li> </ul>    |

## 7. 附件

### 7.1. 接线端子

电眼接口（GX16-3 芯连接器），仅支持 NPN 输出类型电眼，引脚说明如下：

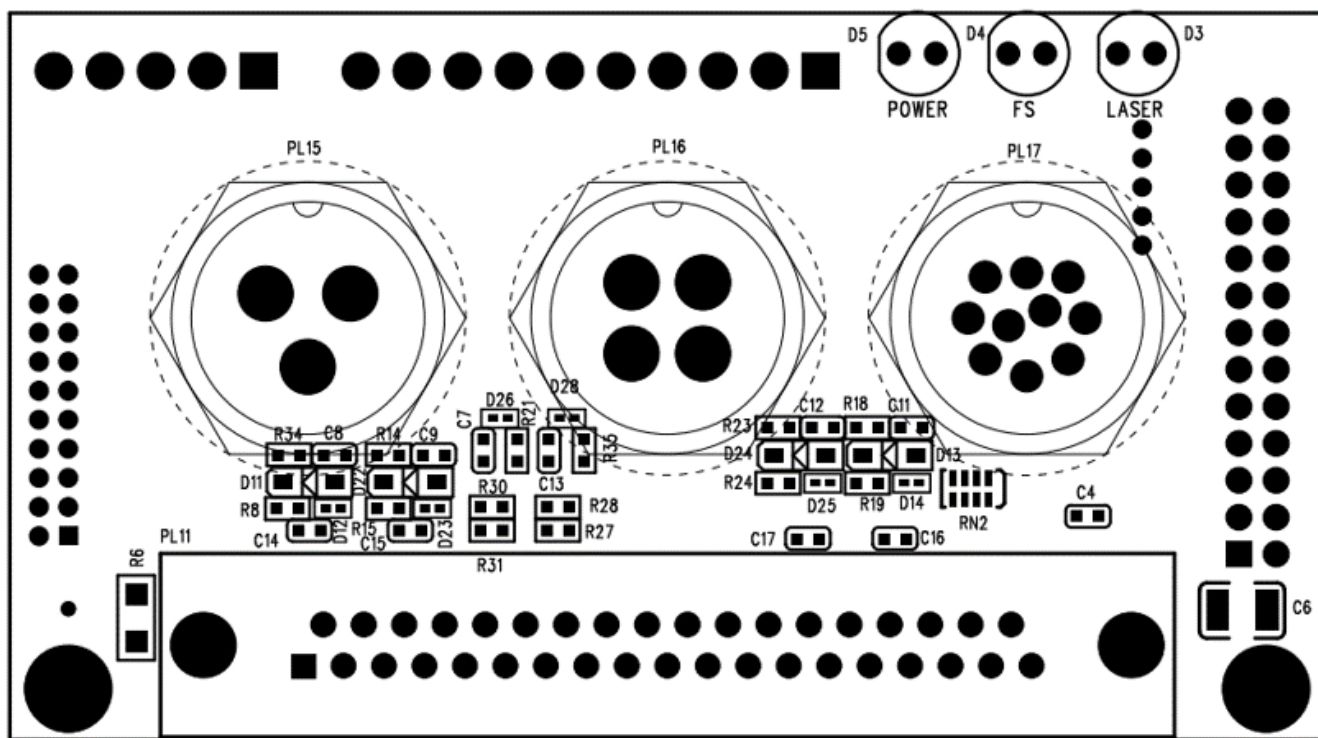
| 脚位   | 功能        | 描述     |
|------|-----------|--------|
| Pin1 | IF_12-24V | 电源输出   |
| Pin2 | TRIGGER   | 电眼信号输入 |
| Pin3 | GND       | 地      |

编码器接口（GX16-4 芯连接器），仅支持 NPN 输出类型编码器：

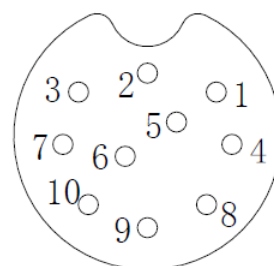
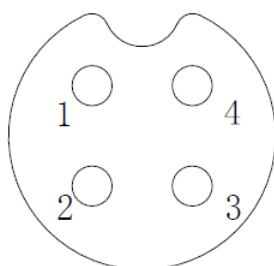
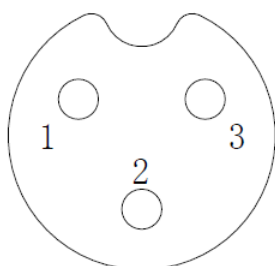
| 脚位   | 功能        | 描述             |
|------|-----------|----------------|
| Pin1 | IF_12-24V | 电源输出           |
| Pin2 | EnCo_SA   | NPN 型编码器 A 相输入 |
| Pin3 | EnCo_SB   | NPN 型编码器 B 相输入 |
| Pin4 | GND       | 地              |

扩展端口（GX16-10 芯连接器），引脚说明如下：

| 脚位    | 功能        | 描述                               |
|-------|-----------|----------------------------------|
| Pin1  | IF_12-24V | 电源输出，与 PL14_Pin1 输入的供电电源直连       |
| Pin2  | OUT0      | 标刻结束信号，集电极开路（NPN 型）输出，最大 500mA   |
| Pin3  | OUT1      | 标刻准备就绪信号，集电极开路（NPN 型）输出，最大 500mA |
| Pin4  | IN0       | E-STOP 信号（已占用），低电平有效，最大 10mA     |
| Pin5  | IN1       | 复位序列号信号，低电平有效，最大 10mA            |
| Pin6  | IN2       | 安全门联锁信号，低电平有效，最大 10mA            |
| Pin7  | GND       | 地                                |
| Pin8  | NC        |                                  |
| Pin9  | NC        |                                  |
| Pin10 | GND       | 地                                |

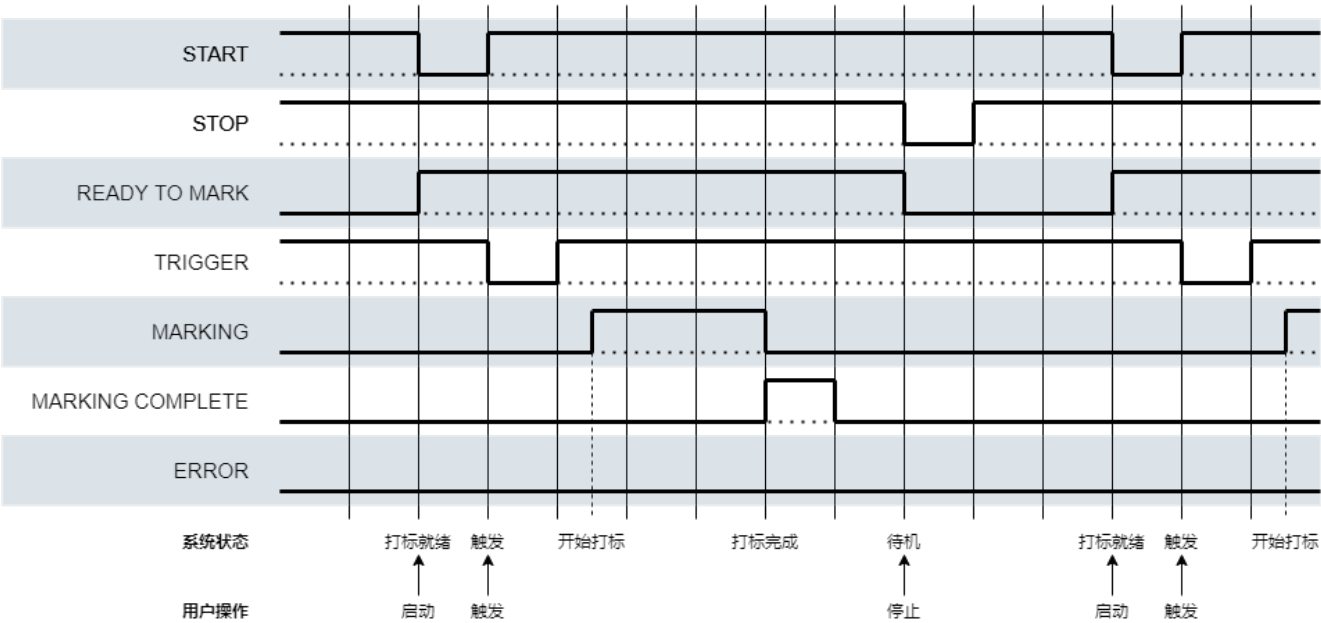


←

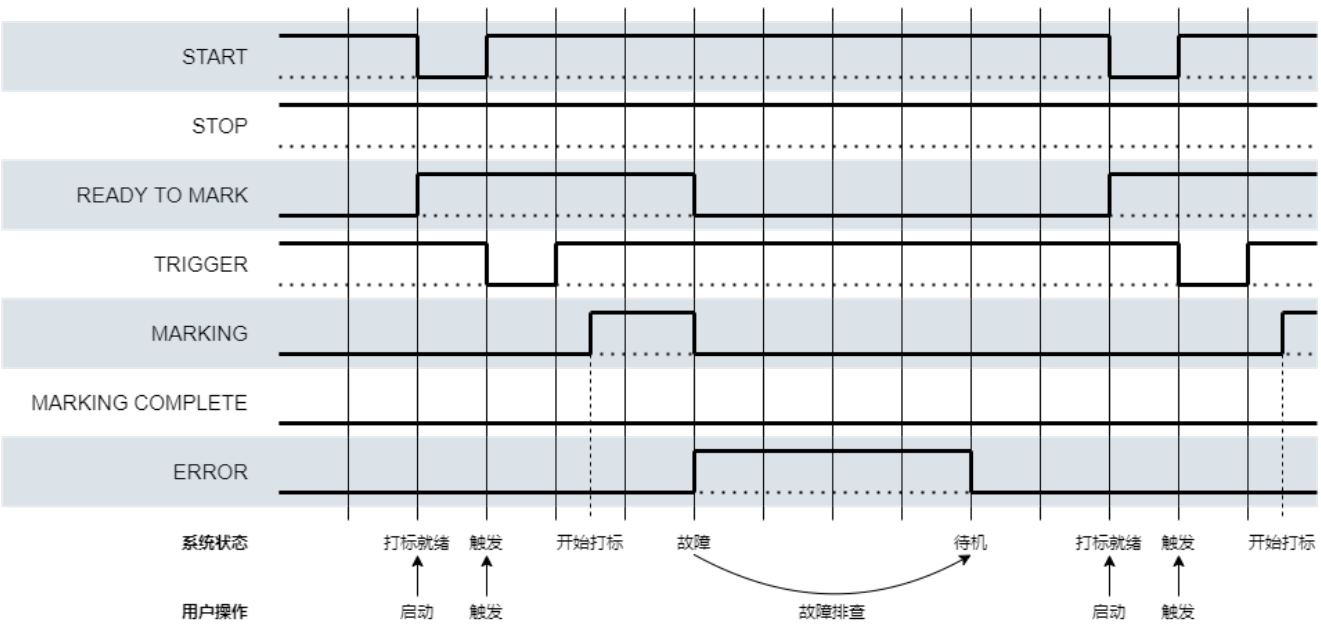


7.2. 输入输出时序图

正常运行



故障信号



7.3. 图纸

