

**RFL- C1500-2000A1**

**连续光纤激光器**

**说明书**

武汉锐科光纤激光技术股份有限公司  
Wuhan Raycus Fiber Laser Technologies Co., Ltd.

## 目录

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>1 安全信息</b>       | <b>3</b>  |
| 1.1 安全标识            | 3         |
| 1.2 激光安全等级          | 3         |
| 1.3 光学安全            | 3         |
| 1.4 电学安全            | 3         |
| 1.5 其他安全注意事项        | 4         |
| <b>2 产品介绍</b>       | <b>4</b>  |
| 2.1 产品特性            | 4         |
| 2.2 开箱及检查           | 5         |
| 2.3 运行环境            | 5         |
| 2.4 注意事项            | 6         |
| 2.5 产品性能            | 7         |
| <b>3 安装</b>         | <b>8</b>  |
| 3.1 整机尺寸图           | 8         |
| 3.2 输出光缆的尺寸与安装      | 9         |
| 3.3 冷却系统安装与要求       | 9         |
| <b>4 产品使用</b>       | <b>11</b> |
| 4.1 电源连接            | 11        |
| 4.2 接口定义            | 11        |
| 4.3 关闭操作顺序          | 12        |
| 4.4 激光智联 APP 操作说明   | 12        |
| <b>5 开关电源使用说明</b>   | <b>19</b> |
| 5.1 外形结构与接口         | 19        |
| 5.2 安装与设计           | 20        |
| 5.3 故障诊断与排除         | 22        |
| <b>6 常见报警及处理措施</b>  | <b>23</b> |
| 6.1 显示告警            | 23        |
| 6.2 告警处理            | 24        |
| <b>7 质保及返修、退货流程</b> | <b>24</b> |
| 7.1 一般保修            | 24        |
| 7.2 保修的限定性          | 25        |
| 7.3 技术支持及产品维修       | 25        |

## 1 安全信息

感谢您选择锐科光纤激光器，本用户手册为您提供了重要的安全、操作、维护及其它方面的信息。故在使用该产品之前，请先仔细阅读本用户手册。为了确保操作安全和产品运行在最佳状态，请遵守以下注意和警告事项以及该手册中的其他信息。

### 1.1 安全标识

|                                                                                   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | <p>◆ 可能造成严重的人身伤害甚至危及生命安全。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

|                                                                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | <p>◆ 可能造成对一般的人身伤害或者产品、设备的损坏。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

### 1.2 激光安全等级

根据欧洲标准 EN60825-1，条款 9，该系列激光器属于 4 类激光仪器。该产品发出波长在 1080nm 或 1080nm 附近的激光辐射，且由输出头辐射出的光功率大于 100W~2000W(取决于型号)。直接或间接的暴露于这样的光强度之下会对眼睛或皮肤造成伤害。尽管该辐射不可见，光束仍会对视网膜或眼角膜造成不可恢复的损伤。在激光器运行时必须全程佩戴合适且经过认证的激光防护眼镜。

|                                                                                     |                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>◆ 在操作该产品时要确保全程配戴激光安全防护眼镜。激光安全防护眼镜具有激光波长防护选择性，故请用户选择符合该产品激光输出波段的激光安全防护眼镜。即使佩戴了激光安全防护眼镜，在激光器通电时（无论是否处于出光状态）也严禁直接观看输出头。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 1.3 光学安全

激光输出镜头若有灰尘将会在出光时导致镜片烧毁。

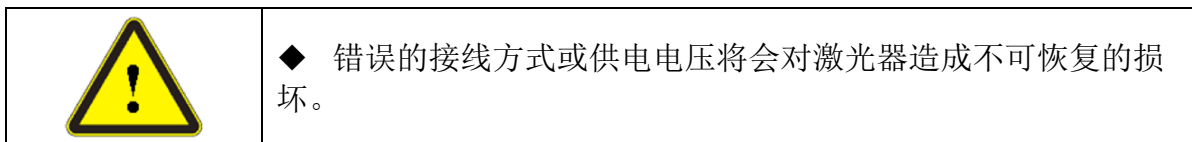
|                                                                                     |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | <p>◆ 请勿在激光输出头保护帽未打开的情况下输出激光，否则将造成激光输出镜头或晶体烧毁。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

### 1.4 电学安全

a) 请通过电源线中的 PE 线将激光器接地，且保证接地牢固可靠。

|                                                                                     |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | <p>◆ 激光器接地断开会造成激光器外壳带电，将可能导致操作人员人身伤害。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

- b) 确保交流电压供电正常。



激光器内没有需操作者使用的器件，请勿尝试打开激光器罩壳，否则可能造成触电伤害，且质保相应失效。

## 1.5 其他安全注意事项

- a) 激光器在运行时，请勿直视激光输出头。
- b) 请勿在昏暗或黑暗的环境中使用光纤激光器。
- c) 请严格遵循激光器使用手册操作激光器，否则激光器出现的任何损坏将不予保修。
- d) 该激光器没有内置可使用配件，所有维修应由锐科人员进行，为防止电击，请不要损坏标签和揭开盖子，否则激光器的任何损坏将不予保修。

## 2 产品介绍

### 2.1 产品特性

光纤激光器相对于传统的激光器，具有更高的光电转换效率，更低的功耗和更高的光束质量。光纤激光器结构紧凑、可随时使用。由于其柔性的激光输出方式，能够方便的与系统设备进行集成。

#### 主要特点：

- a) 光束质量优异
- b) 高可靠性
- c) 高功率稳定性
- d) 功率连续可调、快速开关响应
- e) 免维护运行
- f) 高电光转换效率

#### 主要应用领域：

- a) 工业焊接、5G、基建
- b) 3D打印
- c) 激光研究

## 2.2 开箱及检查

锐科公司通过专门设计的包装材料及箱体来确保激光器在运输过程中始终能得到完备的保护。尽管如此，为了防止在运输过程中出现不可预知的情况，用户在开箱前仍然需要仔细检查包装箱是否正确放置，箱体外部有无碰撞、开裂以及水浸等损伤或现象。一旦发现外部箱体有异常，请及时通知锐科公司以便尽早处理。

开箱后请检查装箱清单与实际物品是否一致，如有任何疑问请及时与锐科公司联系。

开箱取出激光器时应当注意避免对激光器造成碰撞或剧烈振动。取出盘绕的激光输出光缆时要特别注意，不能扭曲、弯折、拉扯激光输出光缆，同时应避免激光输出头受到碰撞和振动。

|                                                                                   |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | ◆ 激光输出光缆属于精密的光学器件，扭曲或过度弯折输出光缆、激光输出头受到振动和撞击都将对激光器造成不可恢复的损坏。 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

## 2.3 运行环境

激光器基本的运行环境如下：

表 1 激光器的运行环境

| 型号         | RFL-C1500-2000A1 |
|------------|------------------|
| 供电电压(V)    | 110-135V DC      |
| 供电容量(kW)   | 2-4              |
| 安放环境       | 平整、无振动和冲击        |
| 工作环境温度(°C) | -10~40           |
| 工作环境湿度(%)  | 30~70            |

### 警告：

- 使用激光器前要确保可靠接地。
- 激光输出头是与输出光缆相连接的，使用时请仔细检查激光输出头，防止灰尘或其它污染，清洁激光输出头时请使用专用的镜头纸。
- 如果不按本使用手册规定的方法使用激光器，激光器有可能处于不正常工作状态而导致损坏。
- 激光器处于运行状态时，严禁安装激光输出头。
- 不要直接观看激光输出头，在操作激光器时要确保配戴激光防护眼镜。

|                                                                                   |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 不要让本产品暴露在高湿环境下（湿度&gt;95%）。</li> <li>◆ 不要让本产品工作在低于环境结露点温度。（如表 2）</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 2 环境温度和相对湿度下的恒定结露点对照表

| 环境温度和相对湿度下的恒定结露点表 |        |      |           |      |      |      |      |     |     |
|-------------------|--------|------|-----------|------|------|------|------|-----|-----|
| 环境温度℃             | 最大相对湿度 |      |           |      |      |      |      |     |     |
|                   | 20%    | 30%  | 40%       | 50%  | 60%  | 70%  | 80%  | 90% | 95% |
| 20                | -3.5   | 2    | 6         | 9    | 12   | 14.5 | 16.5 | 18  | 19  |
| 25                | 0.5    | 6    | 10.5      | 14   | 16.5 | 19   | 21   | 23  | 24  |
| 30                | 4.6    | 10.5 | 15        | 18.5 | 21.5 | 24   | 26   | 28  | 29  |
| 35                | 8.5    | 15   | 19.5      | 23   | 26   | 28.5 | 31   | 33  | 34  |
| 40                | 13     | 20   | 24        | 27.5 | 31   | 33.5 | 36   | 38  | 39  |
|                   |        |      | 激光器工作温度范围 |      |      |      |      |     |     |

## 2.4 注意事项

- 激光器在接入直流电源前，要确保将连接的是正确的输入电压，错误的输入电源，将造成激光器出现不可恢复的损坏。
- 不按照本手册规定的控制或调节方式操纵激光器，可能会造成损坏。
- 对于调校好的激光输出头，保证其清洁很重要，否则将造成激光器出现不可恢复的损坏。
- 不使用激光器时请盖上输出光头保护帽；不要触碰输出头镜片；必要时，可用专用镜头纸与酒精清洁输出头镜片。
- 光功率的损耗可能是由于没有正确按照以上规范操作引起，这类损耗将不在保修范围内。

## 2.5 产品性能

表 3 产品技术参数表

| 序号             | 项目      | 条件        | 指标值         |          | 单位      |
|----------------|---------|-----------|-------------|----------|---------|
| 产品型号           |         |           | C1500A1     | C2000A1  |         |
| 光学技术要求         |         |           |             |          |         |
| 1              | 工作模式    | /         | 连续/调制       |          | /       |
| 2              | 额定输出功率  | 25℃       | 1500±50     | 2000±100 | W       |
| 3              | 功率调节范围  | /         | 2-100       |          | %       |
| 4              | 中心波长    | 额定输出功率    | 1080±5      |          | nm      |
| 5              | 功率不稳定性  | 25℃额定输出功率 | <±1.5       |          | %       |
| 6              | 最大调制频率  | 额定输出功率    | 1-5000      |          | Hz      |
| 7              | 占空比范围   | 额定输出功率    | 1-100       |          | %       |
| 8              | 红光功率    | 630-650nm | 0.5-1       |          | mW      |
| IQB 输出光缆光学技术要求 |         |           |             |          |         |
| 9              | 输出光纤芯径  | /         | 25          |          | um      |
| 10             | 输出光纤 NA | /         | 0.11        |          | /       |
| 11             | 光束质量 M2 | /         | ≤1.8        |          | mm×mrad |
| 12             | 输出光缆长度  | /         | 10          |          | m       |
| 其他技术要求         |         |           |             |          |         |
| 13             | 控制方式    | /         | 自带控制线/蓝牙    |          |         |
| 14             | 最大功率消耗  | /         | <4          |          | kW      |
| 15             | 电光转换效率  | 额定输出      | >30%        |          |         |
| 16             | 整机尺寸    | W×D×H     | 389*145*535 |          | mm      |

### 3 安装

#### 3.1 整机尺寸图

RFL-C900-1200A 1 连续激光器整机尺寸其俯视图、后视图、侧视图如图 1 所示。

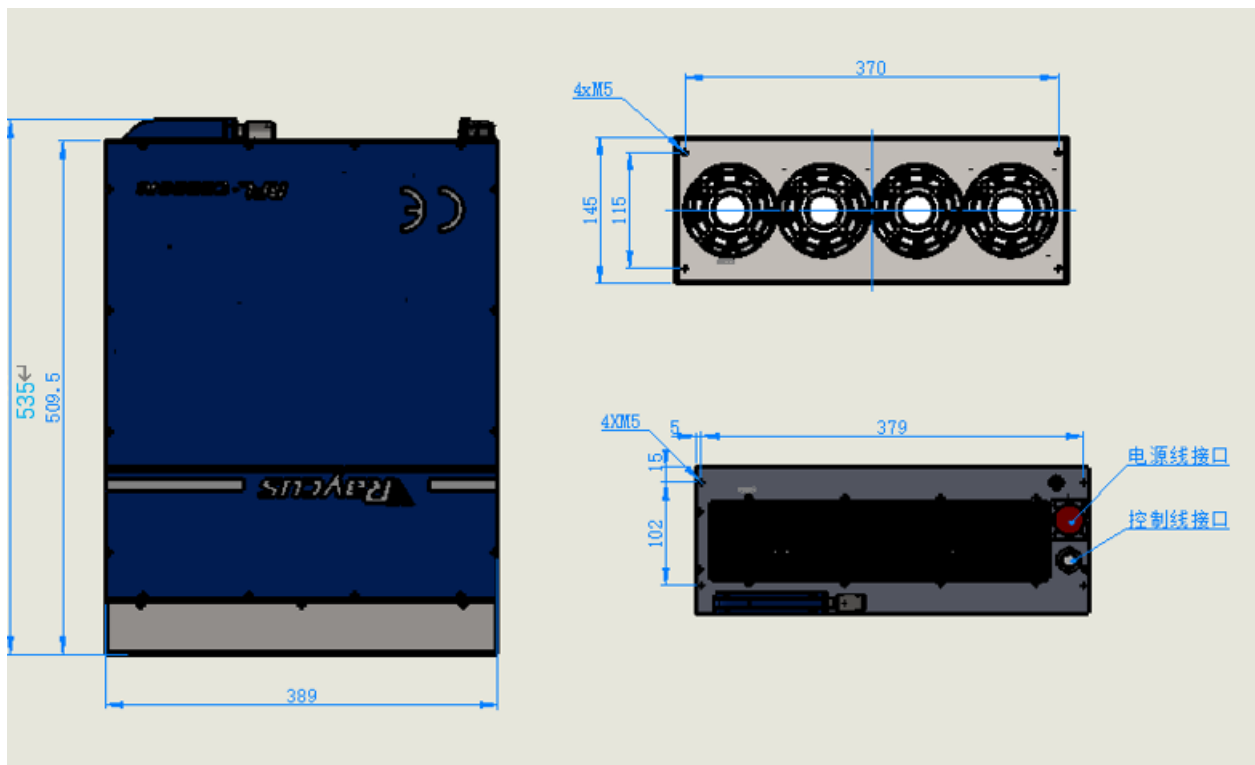


图 1 C1500-2000A1 三视图(单位: mm)

为保证风冷激光器散热性能最大化，激光器在以 389\*145mm 作为底面竖直装配时，需将光缆输出防方向朝下，如下图所示，平躺放置则无方向要求。

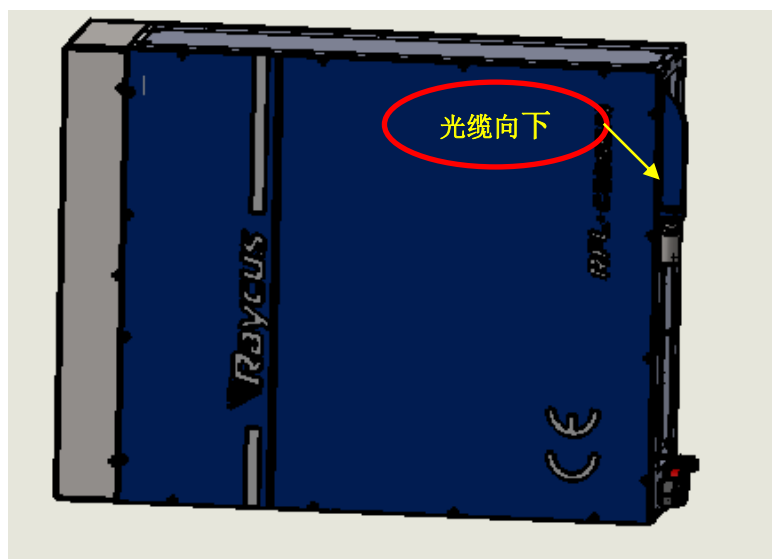


图 2 C1500-2000A1 安装建议

### 3.2 输出光缆的尺寸与安装

Raycus 连续光纤激光器根据激光器型号不同选用不同的激光输出光缆。RFL-C1500-2000A1，具体外观尺寸如下图 3 所示：

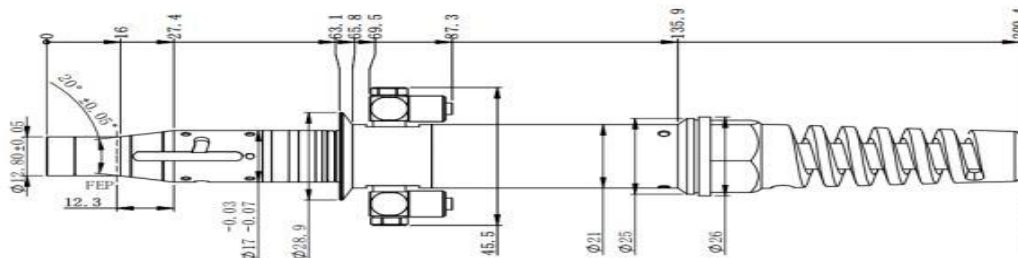


图 3 IQB 输出光缆尺寸图(单位:mm)

|                                                                                   |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 将输出光缆安装到加工头中之前，必须对输出光缆的镜头进行检查。如果发现输出光缆镜头不洁净，必须清洁镜头。</li> <li>◆ 严禁锐科公司以外人员对输出头镜头进行拆卸，否则质保失效。</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3 冷却系统安装与要求

- a) 将激光器水平放置于合适的位置并做必要的固定。
- b) 激光器上电前，请检查激光器供电电压是否稳定，接地线是否良好。
- c) 在不带电状态下将激光器所有电源线以及控制线接好。
- d) 请检查激光输出光头并做必要清洁，然后安装到设备中。如果发现激光输出头上有无法清洁干净的灰尘或异物，请及时与锐科公司联系，且暂时不要继续安装和操作激光器。
- e) 安装输出光缆过程中切勿踩踏、挤压或过度弯曲黄色/金属铠装保护套管，以免光纤受损。
- f) 在安装拆卸过程中，请注意轻拿轻放激光输出光缆，切勿受到震动。
- g) 在安装激光输出光缆和输出头过程中应保证周围环境洁净，否则可能污染输出头(切勿使用风扇，避免扬起灰尘)。
- h) 激光器的输出光缆在运输、储存等非工作状态下，其最小弯曲直径不得小于 20cm；在出光状态下，最小弯曲直径不得小于 30cm。

为了确保激光器稳定可靠运行，激光器主体自动风冷降温，输出 IQB 需通保护气冷却或水冷冷却。若使用保护气冷却，可使用氮气或氩气等保护气体进行冷却；若使用水冷条件，可使用双温控的水冷机（同时带有制热与制冷功能），并且不间断工作。初次安装和使用

冷却系统时，应检查整个气路（水路）系统和接头是否存在漏气漏水现象，IQB 须连接气路或水路冷却，否则可能造成激光器工作不正常。本光纤激光器产品有一处需要通冷却保护气或冷却水进行散热处理。此处为 IQB 光纤 输出头。激光器对冷却系统的要求如表 4 所示。

表 4 冷却系统要求

|               |       |              |                                 |
|---------------|-------|--------------|---------------------------------|
| 输出光缆-<br>通水条件 | 水温    | 25-35℃       | 6mm 快插水管，建议水压<br>典型值为<br>0.3MPa |
|               | 水流量   | 1.5-2.0L/min |                                 |
|               | 输入水压力 | ≤0.5MPa      |                                 |
| 输出光缆-<br>通气条件 | 气体流量  | ≥5.0L/min    | 氮气或氩气等保护气                       |

输出光缆- 通水条件 水温 25-35℃ 6mm 快插水管，建议水压典型值为 0.3MPa 水流量 1.5-2.0L/min 输入水压力 ≤0.5MPa 输出光缆- 通气条件气体流量 ≥5.0L/min 氮气或氩气等保护气。

如使用水冷条件，请注意 冷却水需采用去离子水或纯净水，严禁使用自来水；每月定期更换冷却水，定期更 换水冷机的滤芯。在水冷机中加入 5%-10%的无水酒精，能够有效的防止水中微生物 的生产，确保产品更加可靠。夏季使用激光器时，需防止 QBH 结露，不要将激光器工作在低于环境结露点温度。冬季使用激光器时，要防止 QBH 内部水路与水冷机结冰，在冷却水种加适量的防 冻液进行防护，防冻液的冰点温度必须低于环境最低温度 5℃。由于乙二醇防冻液有腐蚀性，冬季到来前更换防冻液时需要添加乙二醇缓蚀剂（添加醇类缓蚀剂即可，以凯朗奇 KS-5007 为例，每 1000kg 防冻液添加 10-20kg 缓蚀剂）。注：不同品牌型号的缓蚀剂的添加比例不同，具体以所购买缓蚀剂的说明书为准。长期停机时请及时排空 QBH 内部存水，否则可能造成损坏。冷却水建议每月更换 一次。排净 QBH 内部存水时气压须小于 0.1Mpa，应避免气压过大损伤光纤。

|                                                                                     |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  | <p>◆ 激光器所有控制线的连接都应当在非通电状态下进行，带电安装控制线有可能造成激光器损坏。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>◆ 激激光输出光缆的安放必须尽可能保持自然状态，禁止扭曲输出光缆。</p> <p>◆ 输出光缆的盘绕直径过小会导致激光器损坏。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 在激光输出光缆装配前必须保证镜头及切割头腔内干净无污染。</li> <li>◆ 请妥善保管输出头保护帽，谨防其受到污染；否则在盖上保护帽时会对输出头造成间接污染。</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4 产品使用

### 4.1 电源连接

|                                                                                   |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 在接电源之前，请检验激光器型号与提供的电源是否与表 6 所列的一致。</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

表 5 电源连接要求

| 型号    | C1500-2000A1      |
|-------|-------------------|
| 电源输出  | 110-130 VDC       |
| 电源线   | 激光器自带 1 米电源线      |
| 电源线末端 | 三股线，分别标示 V+、V-、PE |

### 4.2 接口定义

表 6 控制接口定义

| 序号 | 线标           | 名称       | 功能  |                           | 电压    |
|----|--------------|----------|-----|---------------------------|-------|
| 1  | ITL-A/1      | 互锁通道 A   | 短接  | 无源触点，不得连接外部电压或接地          |       |
| 2  | ITL-B/2      | 互锁通道 B   |     |                           |       |
| 3  | AD/3         | 模拟量输入    | 输入  | 模拟量输入，0-10V 对应 0-100%出光功率 | 0-10V |
| 4  | AD-GND/4     | 模拟量输入返回端 | 回路端 | 模拟量输入回路端                  | 0V    |
| 5  | MOD+/5       | 调制+      | 输入  | 激光调制信号                    | 24V   |
| 6  | MOD-/6       | 调制-      | 回路端 | 调制信号回路端                   | 0V    |
| 7  | Red-Laser/7  | 引导红光控制   | 输入  | 引导红光控制                    | 24V   |
| 8  | ALARM/8      | 激光器报警    | 输出  | 激光器报警（高电平报警）              | -     |
| 9  | EXT-24VIN/9  | 主控板供电    | 输入  | 主控板供电                     | 24V   |
| 10 | 24V-GND/10   | 24VGND   | 回路端 | 外部地                       |       |
| 11 | EXT-24VIN/11 | 短接主控板上电  | 短接  | 短接后启动主控板供电，不得连接外部电压或接地。   |       |
| 12 | +24V/12      |          |     |                           |       |
| 13 | PE/13        | PE       | PE  | 屏蔽                        |       |

### 4.3 关闭操作顺序

请按照下面的操作顺序关闭激光器：

- a) 关闭激光器控制信号；
- b) 断开激光器交流电；
- c) 盖上输出头保护帽

### 4.4 激光智联 APP 操作说明

#### 4.4.1 登陆

打开单激光智联 APP 后有账号密码登录页面，如图 4 所示：



图 4 登录界

#### 4.4.2 连接

进入登录界面后，输入手机号和密码，然后点击登录，登录成功后进入到 APP 的设备连接界面，如图 5 所示：



图 5 设备连接界面

打开手机的蓝牙开关，附近如果有蓝牙设备，要保证蓝牙设备的开关打开，点击连接页面的“搜索”按钮，搜索到设备后如图 6 所示：



图 6 搜索到设备界面

点击搜索到的蓝牙设备右侧的“连接”，进入到连接中状态，如图 7 所示：



图 7 连接中

#### 4.4.3 设备

连接成功后，进入到激光器设备-状态界面，如图 8 所示：



图 8 设备-状态

设备状态页面主要有主电源、准备、报警、出光的状态显示，还有出光百分比、激光器温度的状态显示，以及激光器使能、主电源上电、Interlock 闭合、输出光缆 Interlock 闭合、外部 0-10V 的状态显示，还有激光器具体的状态和一些参数值的显示。

还有设备-告警页面，设备告警页面如果在连接激光器后，激光器没有报警状态，界面显示“暂无内容，如果有报警状态，则会显示报警的具体标题。如图 9、10 所示：



图 9 设备-告警（无报警内容）



图 10 设备-告警（具体标题）

激光器的状态显示，也会有支持部分参数的设置功能，在设备-设置界面可见，如图 11 所示：



图 11 设备-设置

#### 4.4.4 我的页面

进入我的--关于我们页面，可以看到有 APP 版本信息、控制板版本信息、关于机器，如图 12 所示：



图 12 我的-关于我们界面

APP 版本信息界面是显示激光器当前版本信息和升级版本的内容。如图 13 所示：



图 13 我的-关于我们-APP 版本信息

我的-关于机器页面，显示了激光器的相关信息，如激光器时间、激光器型号、激光器序列号、主控序列号、密钥版本号、系统信息。如图 14 所示：



图 14 我的-关于机器

在我的-关于机器-系统信息页面，还有激光器的详细信息。如图 15 所示：



图 15 我的-关于机器-系统信息

#### 4.4.5 软件介绍

激光智联 APP 是属于移动端软件，可以通过蓝牙的方式与激光器连接，方便售后、维修、调试工程师等在没有便携笔记本的情况下，可以通过安装在安卓、苹果手机上的激光智联 APP 来和激光器连接，读取激光器的状态或者设置部分参数，这样有利于工程师快速、有效、便捷地解决激光器使用过程中的一些问题。

#### 4.4.6 工作流程

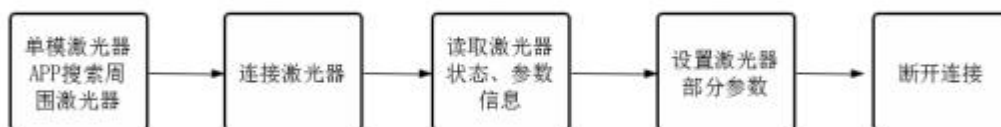


图 16 APP 工作流程

## 5 开关电源使用说明

### 5.1 外形结构与接口

#### 5.1.1 外形结构

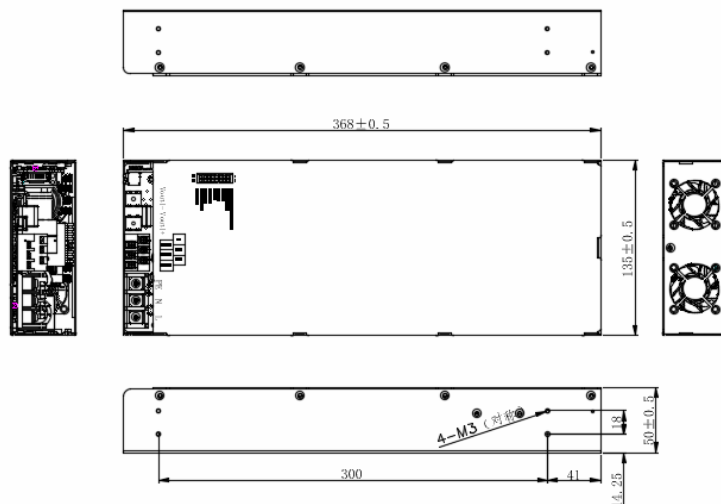


图 17 开关电源尺寸

#### 5.1.2 输入输出接口

开关电源的输入、输出及各种信号端口都需通过后面的插座连接，端子型号和引脚定义如下：

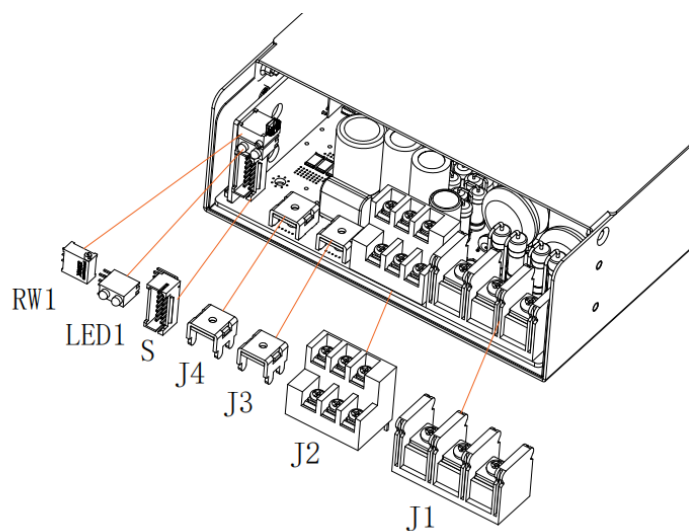
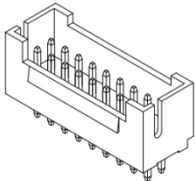


图 18 开关接口示意图

表 7 开关电源接口定义

| 位号    | 端口名称   | 端口规格型号                                                                                            | 引脚标识         | 功能描述                                                                                                     |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| J1    | 交流输入端  | BA8-03-13.0-00-C                                                                                  | PE           | 保护地线                                                                                                     |
|       |        |                                                                                                   | N            | AC 输入零线                                                                                                  |
|       |        |                                                                                                   | L            | AC 输入火线                                                                                                  |
| J3、J4 |        | MT44005D                                                                                          | Vout1+       | 主输出电压正端                                                                                                  |
|       |        |                                                                                                   | Vout1-       | 主输出电压负端                                                                                                  |
| J2    | 直流输出端  | DA1.5-03-7.62-00                                                                                  | 48VGND       | 48V 输出电压负端                                                                                               |
|       |        |                                                                                                   | 48V          | 48V 输出电压正端                                                                                               |
|       |        |                                                                                                   | 24V1GND      | 24V 输出电压负端                                                                                               |
|       |        |                                                                                                   | 24V          | 24V 输出电压正端                                                                                               |
|       |        |                                                                                                   | 24V2GND      | 24V2 输出电压负端,独立地                                                                                          |
|       |        |                                                                                                   | +24V2        | 24V2 输出电压正端                                                                                              |
| S     | 告警/控制端 | <br>A2008H-2×8P | 1、2、3: NC    | NC                                                                                                       |
|       |        |                                                                                                   | 4、10: GND    | 信号地                                                                                                      |
|       |        |                                                                                                   | 5: CANH      | 通讯端口,固定 120Ω±1.5Ω 匹配电阻                                                                                   |
|       |        |                                                                                                   | 6: CANL      |                                                                                                          |
|       |        |                                                                                                   | 7: +24V2     | 辅助源供电                                                                                                    |
|       |        |                                                                                                   | 8: 24V2GND   |                                                                                                          |
|       |        |                                                                                                   | 9: AUX+5V    | 5V 输出正, 最大输出电流 50mA, 参考为 485GND                                                                          |
|       |        |                                                                                                   | 11、12: NC    | NC                                                                                                       |
|       |        |                                                                                                   | 13、14: Ready | V1 路状态信号, 参考 485GND。电源收到 ON, 电源自测正常后, 在 2S 内输出高电平; 电源收到 ON 后电源自检未通过时, 在 3S 内输出低电平; 输入交流后, 电源故障时, 直接输出低电平 |
|       |        |                                                                                                   | 15: ON/OFF   | 电源开关机控制信号, 参考 485GND<br>低电平: V1 路启动高电平或悬空: V1 路关闭                                                        |
|       |        |                                                                                                   | 16: NC       | NC                                                                                                       |
| RW2   | 调节电位器  |                | ——           | 主输出电压调节。                                                                                                 |

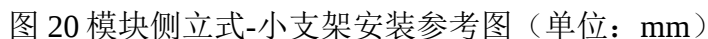
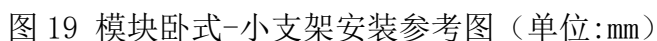
注意:

- 为了保障安全, 请确保将交流输入中的保护地 PE 端与大地正确连接
- 为了保障系统的可靠性, 每个模块的单相交流输入必须单独配置进线空;

## 5.2 安装与设计

### 5.2.1 模块安装示意图

参考安装示意图如下:



### 5.2.2 模块散热要求

模块采用风扇前进风，后出风设计（见图 21），在进行系统设计时，需保证模块面板前端有 10cm 以上的进风空间，并且保证有顺畅的进风道；模块尾部出风口保证顺畅的出风。出风口对比入风口温升高 10℃左右,所以模块尾部系统设计尽量避免安装温度敏感器件。

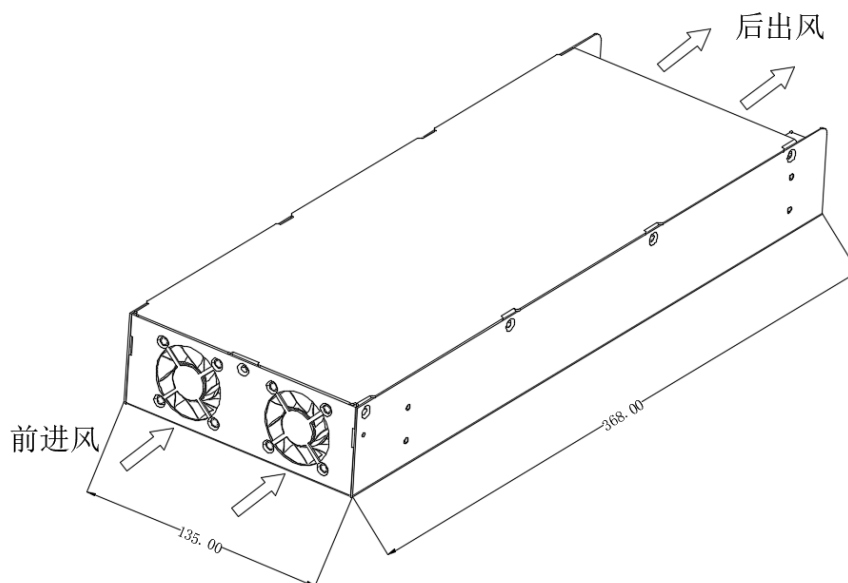


图 21 模块散热参考图

注意：

实际设计机柜，请考虑模块散热进风风道设计。

### 5.2.3 模块使用环境要求

- a) 工作温度：-15℃~+45℃
- b) 贮存温度：-40℃~+85℃
- c) 相对湿度：≤95%无冷凝
- d) 海拔高度：≤3000m
- e) 大气压力：70~106KPa

### 5.2.4 模块安装指导

表 8 安装指导

| 安装孔位置   | 推荐螺丝型号 | 最大穿透深度 | 推荐安装扭矩     |
|---------|--------|--------|------------|
| 电源侧面安装孔 | M3     | 4mm    | 7-11Kgf-cm |

## 5.3 故障诊断与排除

整流模块给的遥控信号正常，外部连接线正确，此时模块依然输出异常，请立即断开AC供电，并将整流模块输入/输出/信号线缆拆除，拆除模块的固定螺钉，取下整流模块，若有备份模块，换上备份模块。

## 6 常见报警及处理措施

### 6.1 显示告警

连接蓝牙，在激光器与客户端软件建立正常的通信后。激光器的所有告警状态均可在软件界面上显示，如图 17 所示。当激光器内部温度异常、输出功率异常、散射光异常、电源工作异常等情况下，激光器都会发生告警。



图 22 蓝牙报警界面

而当激光器在运行时，发生任何告警时 (Interlock 异常除外)，蓝牙界面也会将发生的告警显示出来。

## 6.2 告警处理

激光器各告警说明及可能的解决措施如下：

表 9 激光器各告警说明及可能的解决措施

| 告警名称                             | 告警说明及解决措施                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| InterlockAlarm<br>(Interlock 告警) | <p><b>告警说明：</b><br/>Interlock 告警，激光器 Interlock 断开时发生。</p> <p><b>可能的解决措施：</b><br/>将 Interlock 的引脚短接，如果告警继续发生，请联系锐科。</p>                                                                                                                                                         |
| LaserOutAlarm<br>(出光告警)          | <p><b>告警说明：</b><br/>出光告警，激光器在无光输出即产生出光告警。</p> <p><b>可能的解决措施：</b><br/>重启激光器进行尝试，如果报警继续发生，请联系锐科。</p>                                                                                                                                                                             |
| LaserPowerAlarm<br>(功率告警)        | <p><b>告警说明：</b><br/>功率告警，激光器的输出功率不能达到设定值的时候产生功率告警。功率告警为预警作用，不会关光，用于监测激光器的健康状态。</p>                                                                                                                                                                                             |
| T1/T2 Alarm<br>(温度异常——低温异常和高温异常) | <p><b>告警说明：</b><br/>激光器内的传感器检测到激光器内部温度异常时发生。监测点的温度超出上限时产生高温异常，超出下限时产生低温异常。</p> <p><b>可能的解决措施：</b><br/>发生高温异常的情况下，请检查散热系统是否正常开启，风扇否正常工作，风道是否有异常等。当散热系统正常工作，且高温异常解除后，二次出光尝试。如果报警继续发生，请联系锐科。<br/>发生低温异常的情况下，请检查环境温度是否低于-10℃。若有以上情况，需等到环境温度上升到-10℃以上，再重启激光器进行尝试。如报警继续发生，请联系锐科。</p> |

除以上情况外，如果在使用激光器的过程中有任何疑问或有告警发生，都可以联系锐科公司获得帮助。

## 7 质保及返修、退货流程

### 7.1 一般保修

所有根据订单或规格制造的产品发货后，锐科对在材料和技术上有问题的产品进行保修，并保证在正常使用的情况下符合规格。

锐科有权选择性地对保修期内任何在材料或技术上有问题的产品进行维修或替换，所有在保修期内维修或替换的产品，只是那些有特殊问题的产品才保证免费保修，锐科对在正常使用情况下有问题的产品保留收取货款的权利。

## 7.2 保修的限定性

那些由于非锐科人员所造成的篡改、打开、拆离、误装和改良所引起的产品及其零部件（包括光纤）受损；或那些因误用、疏忽或事故引起的损坏；或超出规格范围内的使用，不正确安装和保养，滥用或不按照用户手册上的信息和警告使用所造成的损毁均不在保修范围内。客户有责任了解和按照用户手册和操作规范上的操作指示进行操作，因错误的操作所引起的损坏不作保修，附件和光纤等零部件不在保修范围内。

在保修范围内，买方必须在发现产品问题之日起 31 日内书面提出要求，该保修不涉及第三方（包括规定的买方，最终用户或客户，也不包括非锐科生产的零件，设备或其他产品）。



◆ 客户有责任了解和按照用户手册和操作规范上的操作指示进行操作，因错误的操作所引起的损坏不作保修，附件和光纤等零部件不在保修范围内。

## 7.3 技术支持及产品维修

- 本产品没有内置可供使用者维护的零部件，故所有维修均应由锐科技术人员进行。
- 产品在使用过程中若出现任何报警应及时通知锐科技术人员，并予以排故处理。
- 所有维修或换机产品必须放置在锐科提供的原装包装箱内，否则因此造成的任何产品损坏，锐科公司将有权不予免费维修。
- 当用户您收到锐科产品时，请及时检查产品是否完整无损，若有任何异常情况请及时与承运方或锐科公司联系。

锐科公司将不断开发新的产品。手册中所列出的产品信息可能会发生改变，恕不另行通知。一切技术参数均以合同条款为准。

以上锐科公司对于产品的保修及服务条款仅供用户参考，正式服务与保修内容以合同中的约定为准。