



IRADION 1512 CO2 激光器中文说明书

翻译： 赵学民

时间：2016 年 2 月 8 日星期一

目 录

危险信息	3
术语	3
General Hazards （一般危害）	4
标签位置	6
激光安全	8
其他危害	8
符合标准声明	9
简介	10
CDRH （器械及放射卫生学中心）	10
可用的安全特性	10
系统综述	11
快速启动连接向导	12
HD-15 管脚定义	12
RJ-45 管脚定义	13
额定操作电压	13
风冷激光器	14
W 类激光器	14
激光器运行	15
Tickle Pulse	16
激光指令信号	17
系统检测	18
激光器指示灯	18
其他连接细节	19
水冷式激光连接	20
Condensation: （冷凝）	21
软件版本	22
外形尺寸	23
激光器参数	24
故障诊断	25

危险信息

危险信息包括在此指南手册或是设备运用中的条例、符号和指令，以此来警示操作和保修人员，注意在操作使用与保养第四类激光设备中的推荐预防措施。

术语

在操作指南和设备标签中会使用一些特定的术语。

请熟悉这些术语的定义与重要性。



Danger（危险） 如果没有避免迫在眉睫的危害，将会致使重伤或死亡。



Warning（警告） 如果没有避免潜在的危害，可能会致使重伤或死亡。



Caution（当心）

如果没有避免潜在的危害或是进行不安全操作，或许造成轻伤或中度伤。

General Hazards （一般危害）



危险：重大人身伤害

本激光器是第四类激光产品，会产生无形的 10.6 μm 红外线激光辐射。请不要直

视或者反射激光能量使激光辐射进入眼睛。即使金属物体的表面是黑的或是无光的，二氧化碳激光辐射依旧可以从其反射出来。直接或是漫反射激光辐射会造成严重的角膜损伤，导致永久性的眼损伤甚至失明。所有人员在有暴露的激光束或是类似的区域时，必须穿戴防 10.6 μm 二氧化碳辐射的护目用具。护目镜可以防止分散能量的损害但是不足以防护直视光束的危害。请千万不要直视激光输出孔或是金属表面反射的分散激光。

不管何时，尽一切可能封存控制光束路径。接触到二氧化碳激光辐射的直接或是漫反射都有可能会导致人和动物组织的永久性伤害。

该产品不能用于爆炸物或是潜在爆炸环境中。



警告：重大人身伤害 美国客户应当参考并遵守美国国家标准协会（

ANSI）颁布的有关激光安全预防措施

的 Z136.1-2007 号《激光安全使用》文件。这份标准文件中列出的规程包括激光安全官（LSO）的任命、产品需由专业人员在受限访问区域进行操作操作、设备维修只能通过专业授权的人员进行、潜在危害警告标志的发布。欧洲客户必须参考并遵守有关激光安全预防措施的 EN60825.1-2007 号《激光产品 安全》文件来任命合适的激光安全官（LSO）



警告：重大人身伤害

激光的材料加工会产生大气污染，如气化物、烟以及有毒有害或致命的微粒。有关材料处理中的物料安全数据表（MSDS）需要对烟雾回收、过滤和排放进行认真的思考、彻底的评估和妥善的规定。可参见 ANSI 颁布的 Z136.1-2007 号《激光安全使用》文件获得更多的信息。



警告：重大人身伤害 若有不同于这些具体规定的控制、调整或操作规程，将可能会导致有危险的辐射暴露。

This laser is for use as a component only. It does not comply with standards for complete laser products specified by 21 CFR 1040 or EN 60825.

Model#: 156

Serial#: 000001D83C57

Input Power: 40.3 VDC, 24A

MFG date: 02/09/2012



**51 Industrial Drive
N. Smithfield, RI 02896**



Return to Iradion

该激光只能作为元件使用，其不遵从 21 CFR1040 和 EN60825 的关于完整激光产品的标准。



激光孔：避免暴露——激光辐射由该孔发射。

激光安全

为了防止直接接触到分散激光辐射，每次发射激光时必须遵循此指南手册中安全保护措施的说明和 ANSI Z136.1-2007 文件中的安全操作实践

请时时穿戴光密度不低于 4.27 的激光护目镜防止 10.6 μm 波长激光 在一定环境下，二氧化碳

激光可以点燃大部分的材质。请一定不要在易燃易爆的固液气体材料前操作使用激光。

其他危害

当该产品族包含下列预期用途时，会产生下列典型危害：**(A)**当举起或者移动装置时，会有受伤风险**(B)**当未经允许拆除检修窗、检修门或是防护屏时，会有接触到危险激光能量的风险**(C)**当从事人员未能有效使用合适的护目用具或是未能坚持遵守适用的激光安全规程时，会有接触到危险激光能量或者受伤的风险**(D)**当未经允许拆除遮盖物、门或者检查口时，会有接触到危险甚至致命电压的风险**(E)** 当未经允许拆除遮盖物、门或者检查口时，会有接触或是受到无线电频率**(RF)**电磁能量的干扰**(F)**产生有毒有害甚至是致命的危险大气污染物。

符合标准声明

In accordance with ISO / IEC 17050-2:2004 （与 ISO / IEC 17050-2:2004 一致）

We,

Manufacturers Name: （制造商名称） Iradion Laser, Inc.

Manufacturers Address: （制造商地址） 51 Industrial Drive

North Smithfield, RI 02896

USA

特此声明以下设备我们负全权责任

Product Name: （产品名称） Infinity

Model Number: （型号） 155f, 155w, 156f, 156w, 158f, 158w, 1510f, 1510w, 1512f,
1512w

符合以下指令和标准

适用标准

IEC 60825-1, 2nd Ed., 2007 Safety of Laser Products

EN 55011:2009/A1:2010 Group 2 Class A ISM emissions requirements (EU)

EN 61000-6-4:2007 Emissions requirements for heavy industrial environments
- Generic

EN 61000-6-2:2005 Immunity for heavy industrial environments - Generic

序号范围

Starting at serial number 2190 (dec) （起始序号 2190(dec)）

Corporate Officer:

Date 11 March, 2014

简介

该指南提供了操作 Iradion 激光器所需的基本信息。此激光设计用于与系统整合适用而非作为独立操作产品以满足 CDRH 需求。同样的，使用者需要知道一些使用前的规定要求。

CDRH （器械及放射卫生学中心）

这是一个被设计用于集成到运行激光系统中的 OEM 激光元件。作为一个独立的装置，它不能被发动，也因此不能体现器械及放射卫生学中心(CDRH)所要求的安全特性。但是提供了安全特性的补充说明，并且期望使用者能够应用它们并完全遵循所有 CDRH 的要求。

可用的安全特性

可作为后面板的电子信号有以下安全特性：

Interlock （互锁） 在触点闭合时，允许系统操作。一个断开的连接将不允许发射激光。

Key switch （按键开关） 在触点闭合时，允许激光在 5 秒强制延时后发射。（按键开关功能会因程序版本不同而不同）

Power up in Fault （电源开启错误） 按键开关需要保持循环。（程序版本不同而不同）

Lase signal （激光发射信号） 输出信号指示激光发射中。

Fault signal （故障信号） 输出信号指示内部组件或者是电子器件发生故障。

Indicator lights （指示灯） 直流电源，温度警告，联锁，错误，准备，激光发射

系统综述

Iradian 二氧化碳激光器被认定为 40 至 150 瓦，也可以被加压至 180 瓦之多，都有完整的 RFPA 并冷却在一个箱体内。两个后面的连接器为控制信号、电源、回程诊断信号和错误信号提供了界面。连接器插销和相关联的电子设备有针对静电火花检测损毁的防护。直流电源由一米电源线链接。



当心 在激光器外壳外，没有用户可使用的部件。必须依照规定程序来除去射频盖，否

则可能会发生损毁。（射频盖的边缘能够密封住直到顶部的散热器，这会使封盖难以滑动。）如果封盖不在其适当位置时，激光机可能不会顺畅操作。在封盖下有危险的无线电频率电压，如果触摸会造成严重的皮肤 RF 烧伤。



当心

Iradian 激光器是一种有“薄片”不稳定光学共振器的波导激光器。当在黑色的伸缩管伸缩至面板时，在管中的柱面透镜将会校准得到最终的椭圆光线。精确的放置这个装配以便电子束方向接近于原始椭圆的光线。去除掉柱面透镜将会失去原始的校准并需要复位更换的步骤。



当心 柱面透镜处的光强非常高(>6000W/cm²)。任何光学表面的污染物都可能造成不可控制的透镜毁坏。不要将透镜靠近燃烧的物质，也不要留在透镜上留下指纹。



当心 粉色的塑料盖覆盖着透镜以保护柱面透镜。在使用直流电源时，请先除去此塑料盖。透过该塑料盖直接发射激光将会造成透镜的永久损伤。

快速启动连接向导

在激光器的后面有两个可用的连接器来运行激光器。一个是 15 针“HD”的连接器；另一个是 RJ-45 连接器

电源线：红色：50VDC 正电源 10gauge 黑色：50VDC GND 10gauge

HD-15 管脚定义

管脚	编号	描述 (HD-15*)	注释
HD-15 Pin	1	CTL TXD	RS 232 编程输入线
HD-15 Pin	2	CTL RXD	RS 232 编程输入线
HD-15 Pin	3	PWM+	This line grounded or driven independently for command line isolation. (Page 9)
HD-15 Pin	4	PWM- **	TTL 信号与 pin 3. 相配合使用 (见第 9)
HD-15 Pin	5	准备灯输出	地线作为阴极 12V @ 25mA, 470 Ω series resistor.
HD-15 Pin	6	钥匙开关输入	与地线连接来控制激光器(第 10 页)
HD-15 Pin	7	报错灯驱动管脚	Signal to drive an LED directly with grounded cathode. 12V @ 25mA, 470 Ω series resistor.
HD-15 Pin	8	前向射频监控器输出	选用功能
HD-15 Pin	9	方向射频监控器输出	选用的功能
HD-15 Pin	10	GND	系统地线
HD-15 Pin	11	激光发射灯输入	地线作为阴极 12V @ 120mA, 100 Ω series resistor.
HD-15 Pin	12	GND	系统地线
HD-15 Pin	13	互锁信号	通过开关与地连接控制激光器
HD-15 Pin	14	GND	系统地线
HD-15 Pin	15	温度报警灯信号驱动	地线作为阴极, 来驱动灯 12V @ 25mA, 470 Ω series resistor.

* 禁止使用显示器的电缆线;

** PWM 的调制信号可以大于 140KHz;

RJ-45 管脚定义

管脚	编号	描述	注释
RJ-45	1	PWM+	与 PIN6 一起使用(参见第 9 页)
RJ-45	2	报错灯驱动管脚	负极为地线
RJ-45	3	互锁信号	通过开关与地连接控制激光器
RJ-45	4	CTL TXD	RS 232 编程输入线
RJ-45	5	CTL RXD	RS 232 编程输入线
RJ-45	6	PWM-	该管脚为地线或者为隔离底线(参见第 9 页)
RJ-45	7	GND	系统地线
RJ-45	8	GND	系统地线



当心

激光器有一米长的直流电源的电缆。如果电线需要增加长度，那么一定要#10 的电线。如果电线比#10 更重的话，请不要增加超过一米。电源波动最好管理控制在 $\pm 2\%$ ，同时波纹不要超过 400 mV。如果直流电压控制在 0 到 50 伏特，激光器不会发生损坏，但是不管怎样，激光器只有在额定电压下才能够运行操作。在连接电源供应前，先请检查并且将其调整至额定电压。软件将不会允许超过大约 ± 2 伏特的电压变动，包括线路电压降处于高强度电流设置时。如果输出变得断断续续的并且故障指示灯不时的闪烁，那么电力电缆上的电压可能过大或者电源可能比较劣质。如果故障灯在通电时亮灯，请检查电源电压设置。)

额定操作电压

155	30 to 32 (一般为 32V, 使用 30V 时, 激光器功率低 5W)
156	40.3 V
158	45.0V
1510	50V
1512	50V

风冷激光器

当前生产的激光器被标记为 156F。这些激光器设计成了有基于运行温度的内控的运行的风扇。这个风扇会在达到 32°C 及以上是开启，并在达到 30°C 及以下时停止运行。通过发送到 RS 232 线上的指令来激活风扇的这个功能。通电后如果风扇没有启动，此时风扇的功能是可以使用的。风扇通电但不启动并不意味着这些风扇是坏的。工厂运送过来的新的激光器都是风扇功能未激活的。（在 Iradion LCC Comm Protocol_v1.5 中激光器控制卡片沟通中可以获得具体的信息。）

W 类激光器

水冷激光在操作运行前需要水管连接。参加下文的“其他连接详情。水冷激光器不能探测到水流。如果激光器在没有水流的情况下操作运行，几分钟后将会因为过热而产生故障，而时间的长短则视运行负荷情况确定。但是不会产生损坏。

激光器运行

1. 将激光器提升到波束可以穿透可吸收高达 180 瓦能量的目标。确保气流口处清理无障碍。
2. 激光的信号连接是安全的紧密，电源电压修正调整正确，并且至少能够提供额定安培加上 2 边际安培数。）
3. 将激光器接通直流电源线，Red +使用至少为 10 gauge 的标准线。电源会影响到激光器的运行性能。请使用质量好的符合标准的电源。
4. 通直流电，风扇已经激活，启动。（F 类的风扇，当接收程序指令时，只有当激光器达到了预先调整的温度时，风扇才会启动）
5. 请确保互锁开关是关闭状态，或者互锁线未接地。
6. 钥匙开关必须从关切换到开来准备激光器的运行。如果接通电源后，开关是关闭的，那么先关闭开关后再打开。在绿色的“READY”灯亮起前，将会有 6 秒钟的延迟。（当通电后，这个开关必须切换用以保护系统。（注：这个功能视软件版本和程序设计而定。）发货的原始激光器设备是没有这个功能的。）
7. 当系统已经装备好显示“READY”，如果应用了 tickle，“LASE”灯也应该会亮起当联锁已启用的时候。当功率加大的时候，“LASE”灯将会更加的明亮，这是很正常的。
8. 激光器的“Mod Hi”连接要求指令信号包含在没有发出发射激光指令时，1 到 3 μ s 的 5000Hz 的 tickle 脉冲。Tickle 比率大于 5000Hz 时，将会导致危险状态（可能会有意想不到低程度的辐射）。当激光器接收指令后，调制率可以高达 200KHz。
（注：发货的原始激光器可能是没有 tickle 功能的。在这种情况下，用户必须时时刻刻提供恰当的 tickle 协定。）
9. 请确保有足够可用的冷空气来散热。请不要以任何的方式阻挡气流或者修改风扇。不要将激光器靠近会提升通风进气口周围温度的加热器或是任何其他热源。

Tickle Pulse

Iradian 选择遵循行业惯例，并且预先提供包括“tickle pulse”功能在内的准备以保证在故障之时依旧保持有激光。Tickle 脉冲的目的是为了改善涉及到电子控制设备发出的发射指令的脉冲对脉冲一致性和时间性。如果客户要求的话，这个功能有可能不可用。如果不可用，那么就没有设置用于连入发射指令的信号处理。通过 RS232 界面遮盖住的 Iradian LCC Comm Protocol_v1.5 文件，可以调整信号处理。

PWM+要求在没有输出指令时，在 200 μ Sec 脉冲间隔中有 1 到 3 μ Sec 脉冲重复。在激光控制板内，有一个可调节的脉冲展宽器，它就被设定在激光生产光线阈值之下，假设 5000Hz 的 tickle 比率。）



警告

如果 tickle 比率由于软件设置或者是人为调试而变高，那么会有非计划中的激光辐射危险。

如果用户希望使用外部主机控制软件来控制附属阈值 tickle，Iradian 可以在发货前根据需求将 tickle 设置延伸到 0 μ Sec 在一些情况下是可以提出这些要求的，举个例子来说，当软件的 tickle 比率高于 5000Hz。

激光指令信号

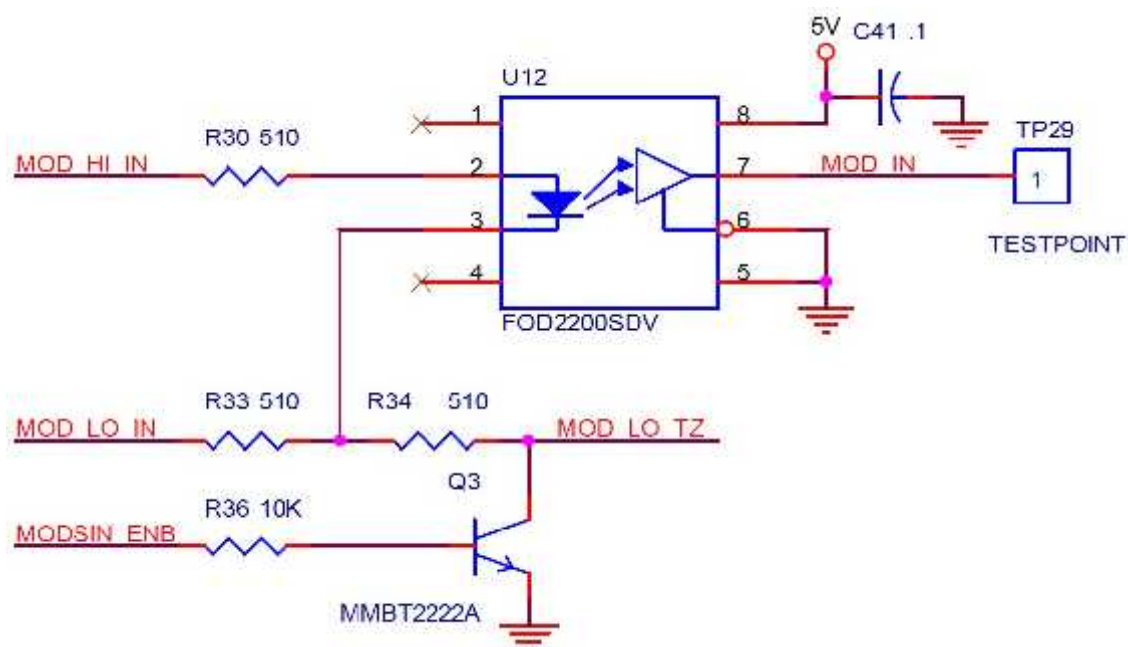
在激光台架测试时，建议指令信号由 Iradion 激光控制器或者是合适的程式脉冲发生器生成。这些装置可以提供 tickle 脉冲，而且要测试所需的驱动信号并且合理运行激光器。或者，将大部分的自动控制软件包设计得可提供恰当的脉冲协定。）

所有在“D”连接器上的 Modulation 针，针 3、4 和 RJ-45，针 1 和 6 都被设计用来允许浮动式和输入模式接地。

不论发生何种情况，都必须使用 High 和 Low 针。通过 RS232 界面做的软件设置，将使 Modulation Low 接地或者是使其保持浮动式。恢复出厂设置时是被设定为 Modulation Low 接地。

只有当通过软件设置或者是物理线使 Modulation Low 针接地的时候，才有可能使用 Modulation High 针，然而，依靠主机系统的接地完整性和接地噪音程度可能不是最好的方案。

下图显示了调制输入接口的电路：



系统检测

当上述连接完成后，激光器应当可以运行。接通电源和 tickle 指令信号来完成检测。如果软件设定规定了按键开关，那么切换一下关闭与开启。大约 6 秒后，系统装备完成。

运行系统时，联锁连接必须闭合。

通过观察激光器背面的 LED 指示灯可以检测到故障状态。LED 指示的信号有：

LASER READY 当激光控制器就绪准备运行时亮

OVERTEMP RFPA 过热时会亮。到达温度界限时会有故障

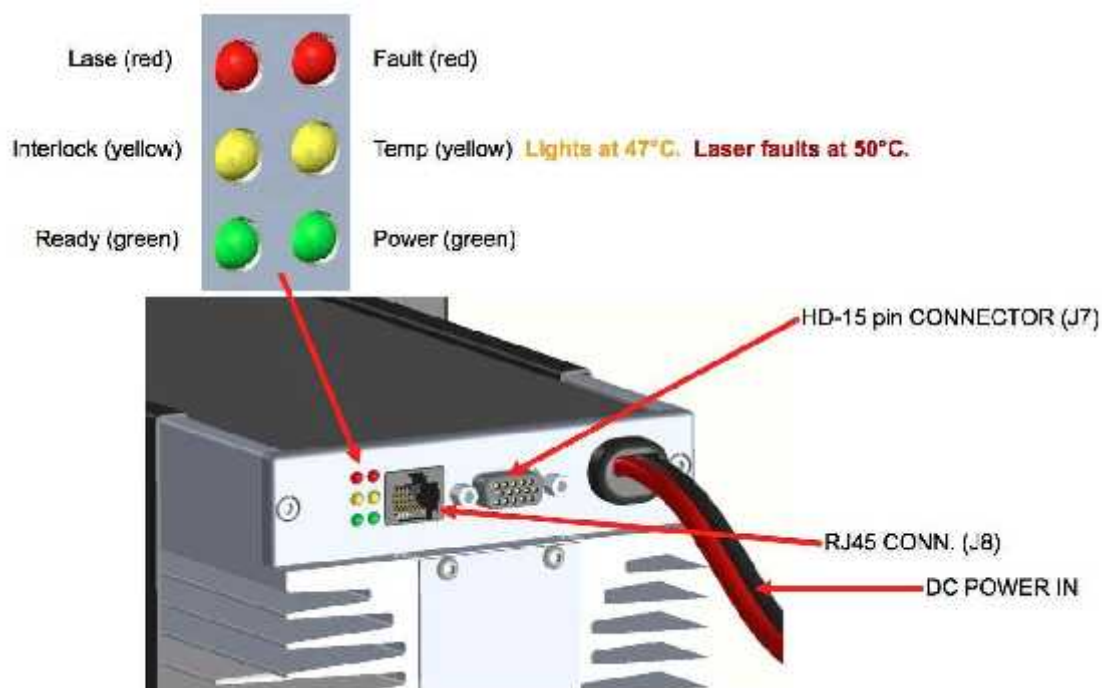
FAULT 控制器在故障状态时会亮

LASE LED 不管什么时候，只要信号传递 RFPA FET 偏差时就会亮

POWER 不管什么时候，只要接通直流电就会亮

INTERLOCK 当联锁开关闭合时会亮

激光器指示灯



其他连接细节

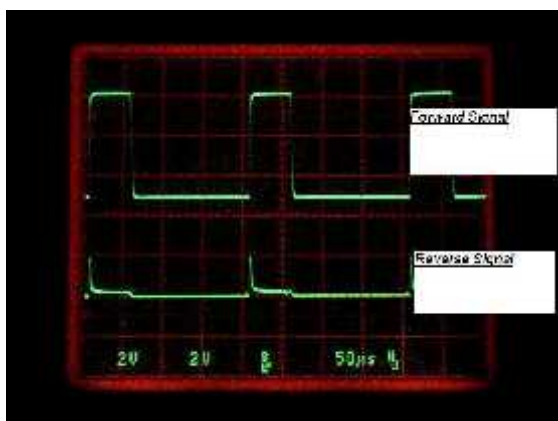
定向耦合器

激光器接口连接器提供了关于 RFPA 的信息和 RFPA 与激光器匹配的信号。当控制卡片保护不匹配的 RFPA 时候，这些信号同样可以指示。反射信号传递了反射射频功率波形。

这条线在决定激光器和 RFPA 匹配质量时是最为有用的一条线，这与表示激光器的正确操作是一样有益的。

正向的信号传递了正向的射频功率波形。

这条线提供了正向功率级的测量。这些信号的振幅可能会因为激光器类型不同而与下图不同。

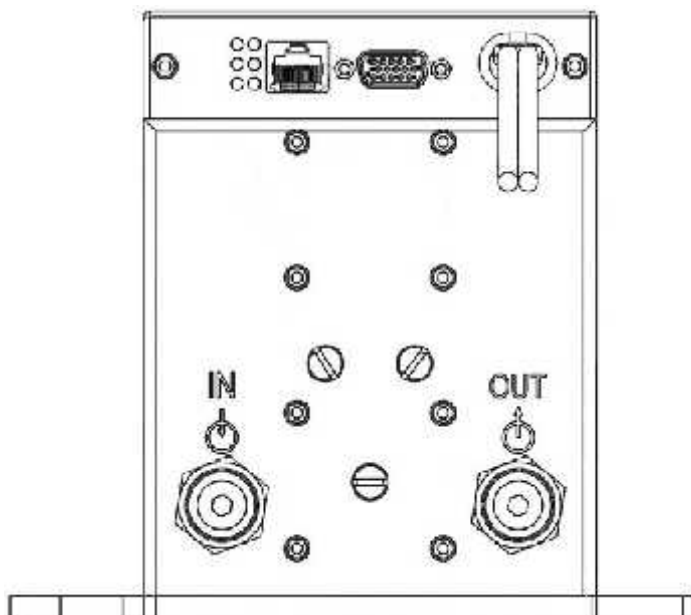


左图提供了 25%负载下激光发射的正向和反向信号的预期波形。如果正向和反向信号的波形振幅相似，那么可以假定激光器出现了问题。

水冷式激光连接

15XXW 激光器要求有水冷式连接

这类激光器的后板图如下：



冷却规格：

每分钟 1 到 2 加仑；>90%的水；pH >7.0；<60 磅 / 平方英寸（4 杆）的压力；18°C 到 24°C 的设置值；不允许冷凝

参见下图露点

IN 和 OUT 的连接要求是 $\frac{1}{2}$ 英寸外直径的聚乙烯管并且可以承受高达 60 磅 / 平方英寸（4 杆）的压力。激光器内部冷却组件额定为 60 磅 / 平方英寸。激光器的冷却道使用的材质有：

Delrin®

Copper

Viton® rubber 推荐使用的冷却剂是水。必须使用添加剂来控制腐蚀，同时冷却装置制造商也推荐使用藻类。使用类似与蒸馏水或是去离子水的高品质水以避免结垢。

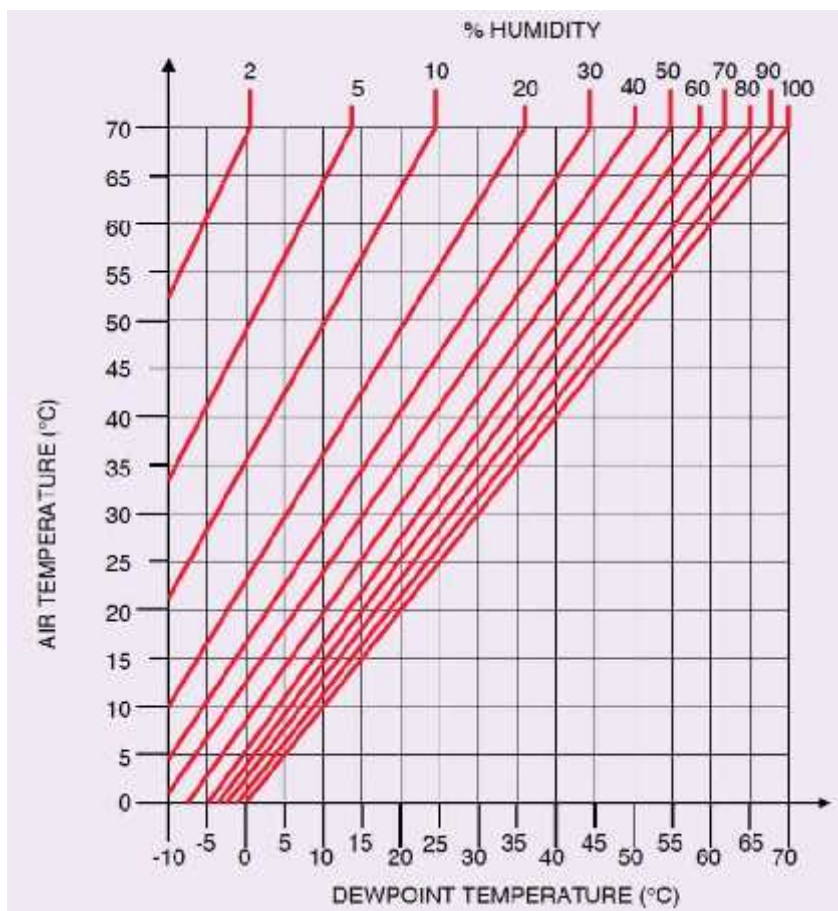
确保水相对于添加物的浓度高于 90%以最大化冷却剂的比热。）

**Caution** （当心）

- 将冷却剂的 pH 值保持在 7 以上以避免铜质的冷却管受损坏。
- 不要用非蒸馏水进行冷却。自来水包含的矿物质，温度或者是酸碱度可能会导致损坏。
- 不要在激光器上形成冷凝。
- 如果冷凝形成了，请不要在激光器变干之前运行激光器。
- 如果探测到了激光器任何的渗水现象，必须立马停工关机！

Condensation: （冷凝）

在一些温度和湿度很高的区域，冷却器的温度设置可能需要设置的比说明书上的更高一些。下表显示了在不同的大气温度和相对湿度下的露点。测量大气温度和相对湿度来确定露点温度。从大气温度（纵坐标轴）到相对湿度线画一条水平线。然后从交叉点向下到露点温度（横坐标轴）再画一条垂直线。



软件版本

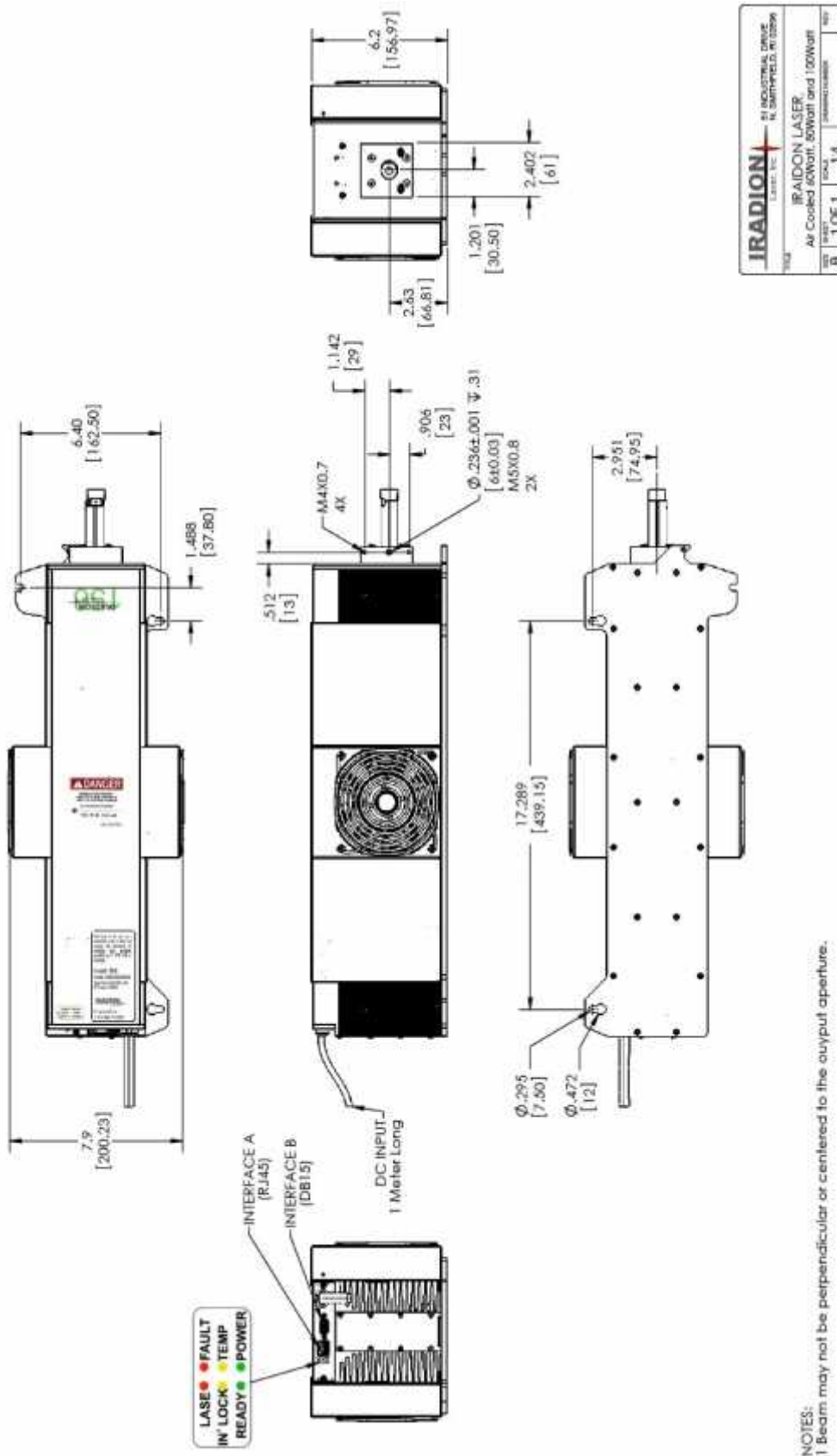
现有激光器通用软件版本是 v16。Iradion RS232 Com 测试软件。

Iradion 无穷级数激光器允许用户通过一个通用的软件包进行控制卡片的访问沟通。这个包依照文件：91-3005 rev-B LCC com protocol（用户版本）。在“用户”版本中，省略了某些生产函数，因为可能会产生一些不可逆的变化从而可能导致激光器的不可操作。

在“Windows” XP, Vista 和 System 7 上的软件功能运行系统。一个合适的 com 端口配置必须是要有效的并且 com 端口号在启动软件之前就必须被知晓。可获得的功能有：

- Get Status （获得状态）
- Get Options （获得选择项）
- Get Laser Serial Number （获得激光器编号）
- Set Auto Fan Enable (if this hardware option is available) （设置自动风扇启动（如果这个硬件选项是有效的的话））
- Set Auto Fan Disable (if this hardware option is available) （设置自动风扇不可用（如果这个硬件选项是有效的的话））
- Set Mod Low Grounded （设置 Mod Low 接地）
- Set Mod Low Not Grounded （设置 Mod Low 不接地）
- Set Keylock Switch Disable (not available in current Software) （设置钥匙锁定开关不可用（在当前软件中不可用））
- Set Keylock Switch Enable (not available in current Software) （设置钥匙锁定开关有效（在当前软件中不可用））
- Set Simmer Frequency (5KHz to 200KHz) （设置 Simmer 频率（5KHz 到 200KHz））
- Set Simmer Duty Cycle (0% to 20%) (factory default is 0 %) （设置 Simmer 的占空比（0%到 20%）（恢复出厂设置时是 0 %））
- Set Pulse Stretch (0 μ S to 10 μ S) (factory default is 0 μ S) （设置脉冲延展性（0 μ S 到 10 μ S）（恢复出厂设置时是 0 μ S）） 如果激光控制卡片被改编程序成了新用户版本，那么所有的选项设定必须要通过 Com 测试软件手动重置，同时安装人正确的序号。

外形尺寸



NOTES:
1 Beam may not be perpendicular or centered to the output aperture.

激光器参数

参数	Infinity 50	Infinity 60	Infinity 80	Infinity 100	Infinity 120
相对功率	50	60	80	100	150
模式质量	≤ 1.2	≤ 1.2	≤ 1.2	≤ 1.2	≤ 1.2
光束椭圆度	<1.2:1	<1.2:1	<1.2:1	<1.2:1	<1.2:1
光斑直径	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
发散角	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
波长	10.57-10.63	10.57-10.63	10.57-10.63	10.57-10.63	10.57-10.63
上升时间	<75	<75	<75	<75	<75
脉冲频率	10 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200
输出占空比	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%
功率稳定度	< $\pm 6\%$	< $\pm 6\%$	< $\pm 6\%$	< $\pm 6\%$	< $\pm 6\%$
光斑极化方向	随机	随机	随机	随机	随机
冷却	Air or Water	Air or Water	Air or Water	Air or Water	Air or Water
输入功率 (W)	640	960	1200	1400	1600
输入电压/电流	32V/20A	40V/24A	45V/24A	50V/28A	50V/32A
重量(公斤/磅)	14.7/32.4	14.7/32.4	14.7/32.4	14.7/32.4	14.7/32.4

故障诊断

问题	解决方案
装备已经处于就绪状态， 但是对于指令无响应。	联锁开关是断开状态
	没有恰当的接地
温度过高灯亮	RFPA 散热器的运行温度过高。超过 60°C 将会产生故障。提高制冷效果。检查通风口是否堵塞
激光功率似乎偏低	运行温度过高
	风扇失灵
	散热器被灰尘堵塞
	透镜有光学损伤
	RFPA 失灵
故障灯亮	激光器过热
	直流电压不合适

请拨打 **401-762-5100** 获取更多技术资料。