

简明使用手册

FIT-200

测量型单层扫描激光雷达
避障和安全防护传感器



北京飞思迈尔光电科技有限公司
Beijing Freemeasure Optoelectronic Technology Co., Ltd.

文档说明

本手册旨在指导工程技术人员快速完成 FIT-200 的设备安装、电气连接和设备配置，请按顺序阅读本手册的各章节。

产品概述

FIT-200 是一款兼顾性价比和易用性的测量型单层扫描激光雷达，既能支持室内应用，也能够支持较为严酷的室外应用环境。对于移动安装条件下的 AGV 避障、作业车辆防撞应用，以及静态安装条件下的安全防护应用，FIT-200 的技术指标能够确保满足应用的需求，同时，FIT-200 较小的设备体积和针对性的接口设计也便于在应用系统中集成。

FIT-200 的基本技术参数如下：

表 1. FIT-200 基本参数

工作环境	室外型(IP67)
测量范围	0.1m – 20m
10%反射率量程	15m
扫描范围	300°
扫描频率	25Hz
扫描角度分辨率	0.5°
内置应用	区域监测
设备接口	以太网 + I/O 端子

有关 FIT-200 的设备、使用方法和应用方面的详细信息请阅读：

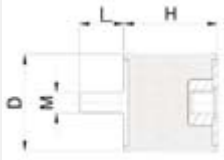
- ✧ FIT-200 产品手册
- ✧ FIT-200 使用手册

关于 FIT-200 的完整资料可以从如下网址在线下载：

<http://www.freemeasure.cn/products/FIT-200>

交付物

表 2. 产品交付物清单

交付物	数量	单位	说明
简明使用手册	1	本	
合格证	1	个	
保修卡	1	个	
 FIT-200	1	台	FIT-200 激光雷达
 HD32@FIT-200	1	对	简易坐装支架
 CB12@DC002M2LD	1	条	电源电缆
 DP21@RJ45	1	个	网线水晶头防水护套
 减震螺丝、内六角 螺丝、螺母及垫片	6	套	 M4×D15×H10×L8
安装螺丝及垫片	6	套	M4×8
简易安装工具	1	个	M4 六角扳手

激光辐射说明

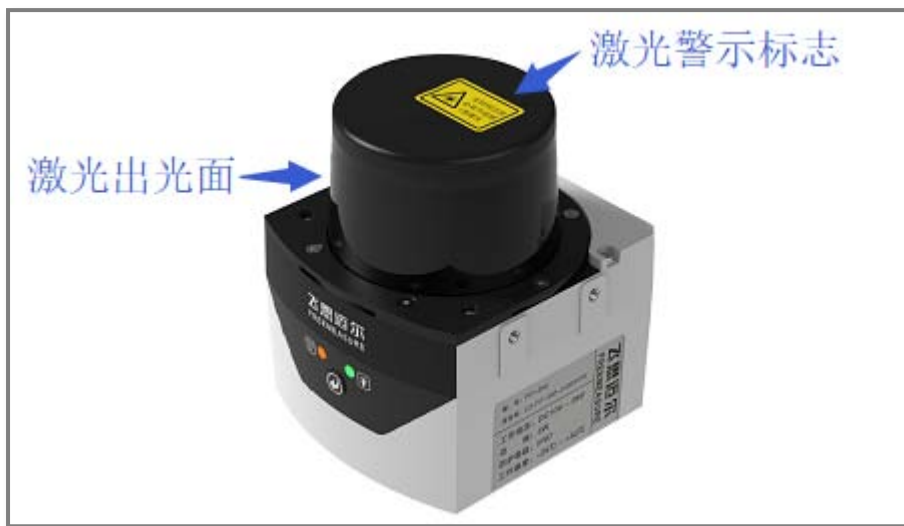
FIT-200 使用波长为 905nm 的红外激光进行测量，激光光束肉眼不可见，出光面为光学透光罩，激光警示标志位于设备顶盖上，如图 1 所示。



FIT-200 符合 GB 7247.1-2012 所规定的一类激光安全等级的要求，正常使用条件下对人眼和皮肤无害，但是不正确的使用方式可能会带来安全风险，主要注意事项如下：

- ✧ 不要打开 FIT-200 的外壳，加电运行的 FIT-200 在外壳被打开时不会停止激光发射；
- ✧ 不要长时间直视 FIT-200 的激光出光面，尤其是儿童，可能造成失明。

图 1. 激光出光面和激光警示标志



安全提示

- ✧ 使用前请仔细阅读本手册，熟悉设备并了解其基本功能；
- ✧ FIT-200 的设备外壳接缝处有封印标签，如果此标签被损坏，或外壳被拆开，飞思迈尔不再承担对产品的保修责任；

- ✧ 应由合格的技术人员完成设备的安装和电气连接；
- ✧ 进行电气连接时，应确保设备处于断电状态，否则可能导致设备受损；
- ✧ FIT-200 的电源电压范围为 DC10V – 28V，启动功耗为 6W，启动电流为 0.25A（DC24V 供电），供电电缆的导线截面应符合应用系统供电电源的标准；
- ✧ FIT-200 仅能在允许的环境条件下工作（温度、接地电位、电磁环境，etc.），进行电气连接前请阅读第 6 页“技术规范”；
- ✧ 使用网线连接 FIT-200 的以太网插座时，应使用随机附带的水晶头防水护套；
- ✧ FIT-200 的接口线缆插座和 I/O 引线如果不使用，需要做防水保护；
- ✧ 在安全防护应用中，FIT-200 仅提供安全警示作用，不能提供直接的人身安全防护，在危险环境下工作时，应采取必要的措施确保人身安全。

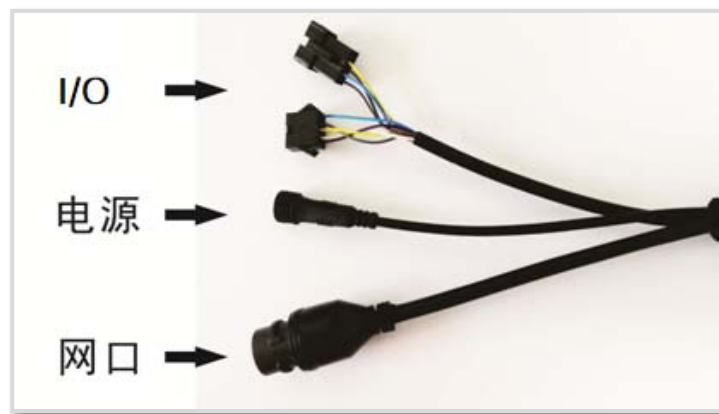
试运行测试

正式使用 FIT-200 前，需要对设备进行初步的电气连接和试运行测试，熟悉设备的使用方法和基本功能。

接口说明

FIT-200 有三个外部接口，分别是电源插座、以太网插座以及 I/O 插头和插座，如图 2 所示。

图 2. 设备接口



电缆和配线说明

FIT-200 的交付物中的 CB12@DC002M2LD 为带有 DC002 插头的电源电缆，可以直接使用，引线信号定义如表 3 所示。

FIT-200 的 I/O 引线信号定义如表 4 所示。

表 3. CB12@DC002M2LD 引线信号定义

序号	信号名称	功能	引线线色
1	GND	电源地	黑
2	Vs	电源	红

表 4. I/O 引线信号定义

信号名称	功能	引线线色
IN1	通用输入 1#正端	蓝
IN2	通用输入 2#正端	灰
IN3	通用输入 3#正端	黄
IN4	通用输入 4#正端	白
GND IN	通用输入公共地	紫
OUT1	通用输出 1#正端	黑棕
OUT2	通用输出 2#正端	黑蓝
OUT3	通用输出 3#正端	棕
OUT4	通用输出 4#正端	黑黄
RESV1	保留	紫黑

设备准备

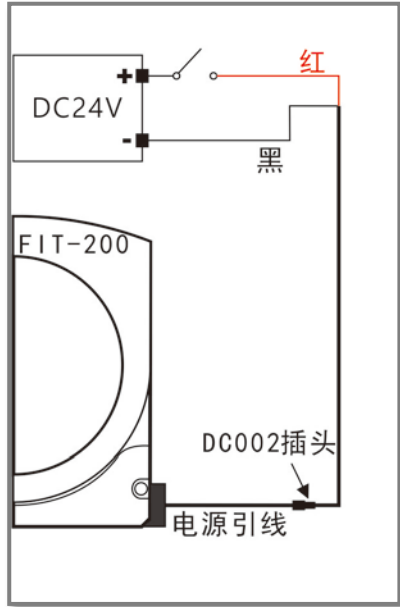
将 FIT-200 摆放在稳定平台上，正面（指示灯所在的面）朝向开阔的区域。

电源准备

FIT-200 的供电电源为 DC10V – 28V，正常运行状态下的功耗为 5W，最大功耗为 6W，当机内温度低于 20℃时内置的加热模块会自动启动，高于 30℃时会自动停止加热，加热模块启动时，在 DC12V 供电电压下的整机功耗为 8.6W，在 DC24V 供电电压下的整机功耗为 19.4W，请选择符合要求的电源模块，并按照图 3 的接线

方式使用 CB12@DC002M2LD 电缆为 FIT-200 完成电源接线。

图 3. 电源接线方式



I/O 准备

FIT-200 的 I/O 接口包括 4 个电平输入端子（IN1/IN2/IN3/IN4，vs. “GND IN”），和 4 个开关输出端子（OUT1/ OUT2/ OUT3/OUT4，vs. “Vs”），各自的状态可以通过 TCP 报文读取，输出端子的状态可以通过 TCP 报文设置。

各端子的预置用途为：

- ✧ 输入端子：监测区域组选择（出厂设置），或区域监测功能的强制报警控制，包括“撤防”（IN1）和“强制报警”（IN2）命令；
- ✧ 输出端子：设备就绪信号（OUT1），区域监测信号“报警”（OUT2）、“预警”（OUT3）、“注意”（OUT4）的输出。

I/O 试运行测试的主要内容为：

- ✧ 基本测试：测试无 PC 配置模式，和区域监测基本功能；

- ✧ 区域监测功能测试：通过输出端子 OUT2 测试“报警”监测信号输出，同时通过输入端子 IN2 测试强制报警控制功能；
- ✧ I/O 状态读取和输出端子状态控制：使用激光雷达诊断和配置软件（FILPS）对 I/O 端口的状态进行读取，并对输出端子的状态进行控制。

为完成上述测试，需要：

- ✧ 为 IN2 外接 DC24V 信号源和控制开关，所使用的 I/O 引线线色为“灰”、“紫”，接线方式如图 4 所示；
- ✧ 为 OUT2 外接指示灯，所使用的 I/O 引线线色为“黑蓝”，接线方式如图 5 所示。

注意：按图 5 的接线方式，输出端子的输出电压为 DC24V，应根据指示灯的供电电压范围和功率为指示灯串联适当的匹配电阻，避免指示灯被烧毁。

图 4. I/O输入端子接线方式

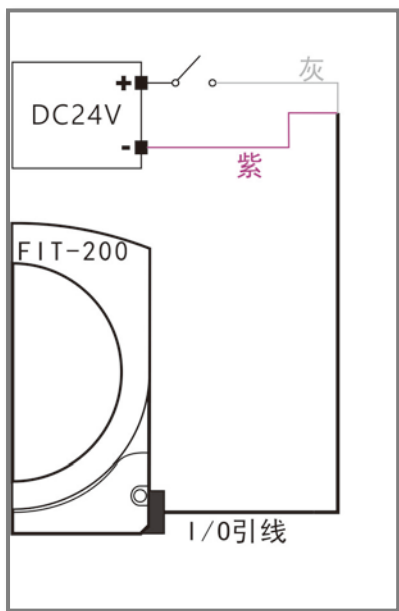
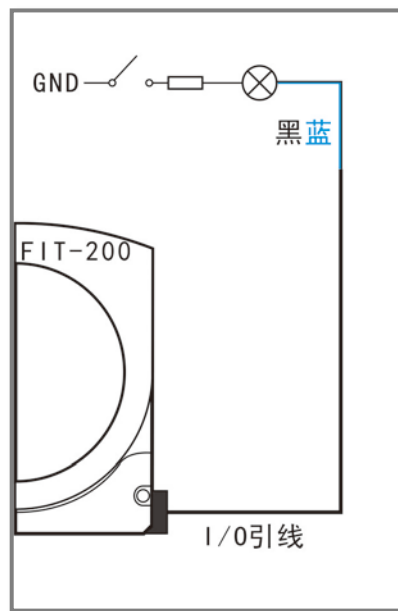


图 5. I/O输出端子接线方式



基本测试

FIT-200 的出厂设置中，区域监测功能被设定为启动状态，监测区域组选择模式被设定为“I/O 输入”，在不使用 PC 的情况下可以使用前面板的 SLR 操作按钮  对 FIT-200 的区域监测功能做基本测试：

- ✧ 断开 IN2 的控制开关，这时被激活的监测区域组为 0#，其报警区/预警区/注意区为边长 1 米×1 米 / 1.4 米×1.5 米/ 1.8 米×2 米的矩形，如图 9 所示；
- ✧ 对 FIT-200 加电，“HTR”指示灯  灭灯，设备进入初始化状态，大约 27 秒后转为常亮状态，此时设备已经开始正常测量。FIT-200 的指示灯状态含义如表 5 所示。如果指示灯状态出现异常，请阅读“FIT-200 使用手册”的“9 疑难解答”；
- ✧ 按下 FIT-200 的前面板 SLR 操作按钮 ，保持到“HTR”指示灯  进入快速闪烁模式（2.5Hz），松开按钮，并退到 0#报警区以外的位置，等待 12 秒钟，这时 FIT-200 已经完成了背景自学习，并对 0#监测区域组启动了“背景剪裁”；
- ✧ 闭合 OUT2 的控制开关，如果有目标进入 0#监测区域组的报警区，OUT2 会输出“报警”监测信号，连接 OUT2 的指示灯会亮灯。

连接 PC

FIT-200 试运行之前，需要断开 DC24V 电源模块和连接 CB12@DC002M2LD 的 Vs 引线的开关，然后使用标准网线通过以太网接口连接 PC，接线方式如图 6 所示。

软件准备及 PC 端网络配置

对 FIT-200 进行配置和测试时，需要下载和安装“激光雷达诊断和配置软件（FILPS）”，FILPS 软件安装包及使用手册的下载网址为：

www.freemeasure.cn/downloads/software

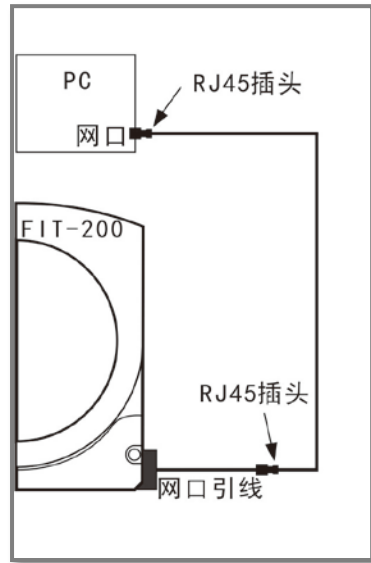
完成下载和软件安装后，需要对 PC 进行网络配置，步骤如下：

- ✧ 在 PC 上，除连接 FIT-200 的网络适配器之外，禁用其他的网络适配器；
- ✧ 为连接 FIT-200 的网络适配器配置“192.168.1.25x / 255.255.255.0”的 IP 地址。

加电运行

闭合 DC24V 电源模块的开关，然后闭合连接 CB12@DC002M2LD 的 Vs 引线的开关，等待 FIT-200 转入正常测量状态。

图 6. PC 连接方式



设备配置

- ✧ FIT-200 进入正常工作状态后，需要进行设备配置，步骤如下：
- ✧ 在 PC 上运行 FILPS 软件，出现如图 7 所示的“在线设备”窗体；
- ✧ 当 FIT-200 的“HTR”指示灯  进入常亮状态后，FIT-200 的图标会出现在“在线设备”窗体中；双击 FIT-200 图标，将其加入到“新项目”中，如图 7 所示。如果设备图标长时间不出现，请阅读“FIT-200 使用手册”的“9 疑难解答”；
- ✧ 在“新项目”窗体中双击 FIT-200 的设备图标，这时 FIT-200 的设备窗体会出现，双击“设备配置”按钮，“设备配置”页签会出现，可以查看 FIT-200 的设备配置，并在“网络配置”栏中修改网络配置；
- ✧ 在“设备配置”页签中，将“区域组选择模式”修改为“FILPS”；

- ✧ 修改完毕后，按“上传到设备”按钮，FIT-200 会重启，重启后新的配置会生效，如图 8 所示；

图 7. 在线设备窗体

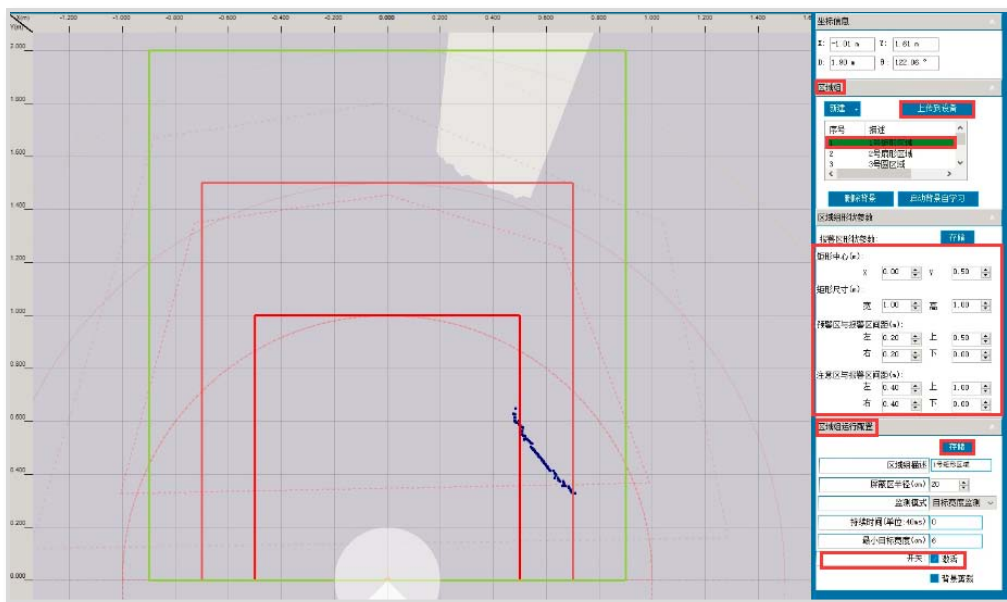


图 8. 设备窗体和设备配置页签



- ✧ 在设备窗体中，双击“区域监测配置”按钮，打开“区域监测配置”页签；在“区域组”窗体中双击“1号矩形区域组”，此时此区域组的形状参数会在“区域组形状参数”窗体中显示，其报警区/预警区/注意区为边长1米×1米/1.4米×1.5米/1.8米×2米的矩形；在“区域组运行配置”窗体中勾选“激活”按钮，再按“存储”按钮；在“区域组”窗体中按“上传到设备”按钮，FIT-200会重新启动，启动完毕后，上述矩形区域组就被激活并开始工作，如图9所示。

图9. 区域监测配置



测试

- ✧ **观察测量数据：**在设备窗体中双击“运行状态”按钮，这时可以看到 FIT-200 前方 300° 扫描范围内的场景截面测量数据，可以使用数据窗体左侧的快捷按钮将测量图像放大以便仔细观察；在“坐标信息”窗体中勾选“特定角度测量数据”按钮，然后在测量数据窗体右键单击，可以查看单击位置对应的测量角度上的测量数据，如图10所示。

正常报警测试：

- 首先确保在监测区域内没有截面直径超过 20cm 的物体存在；打开连接指示灯的开关，此时指示灯为“灭灯”状态；
- 人员进入报警区域，指示灯应为“亮灯”状态，在“运行状态”页签中，测量数据窗体中的报警区会被激活，“I/O 接口”窗体中的“OUT2”按钮会被点亮，如图11所示；
- 人离开后指示灯恢复“灭灯”状态，在“运行状态”页签中，测量数据窗体中的报警区会恢复正常，“I/O 接口”窗体中的“OUT2”按钮会熄灭，如图12所示。

图10. 测量数据

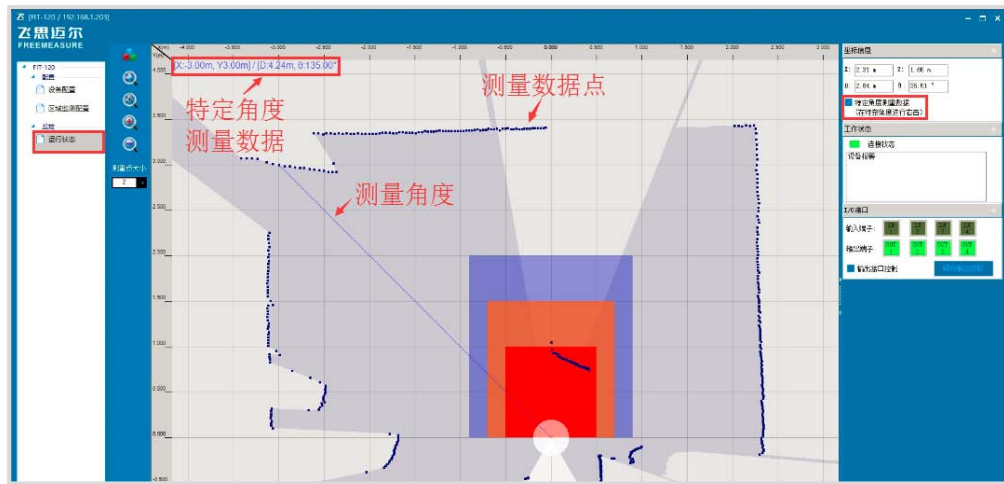


图 11. 监测区域组报警

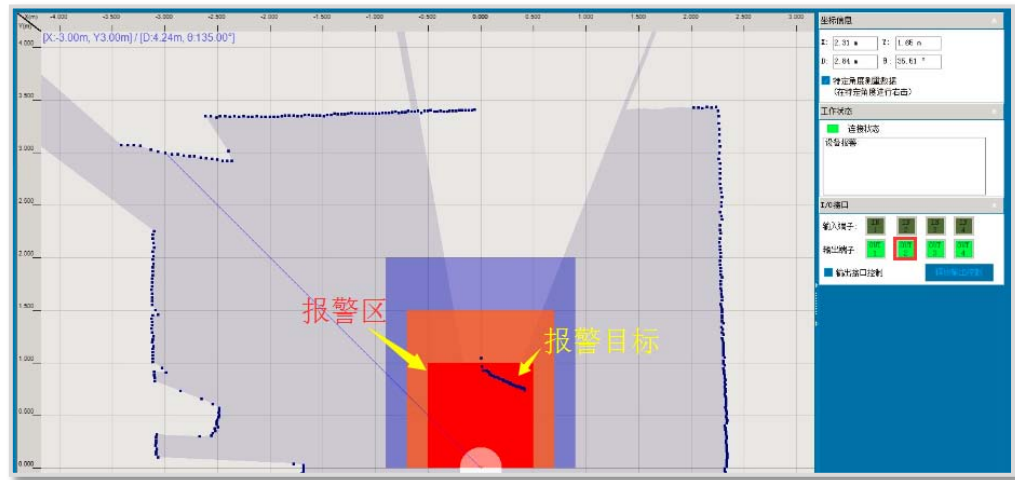
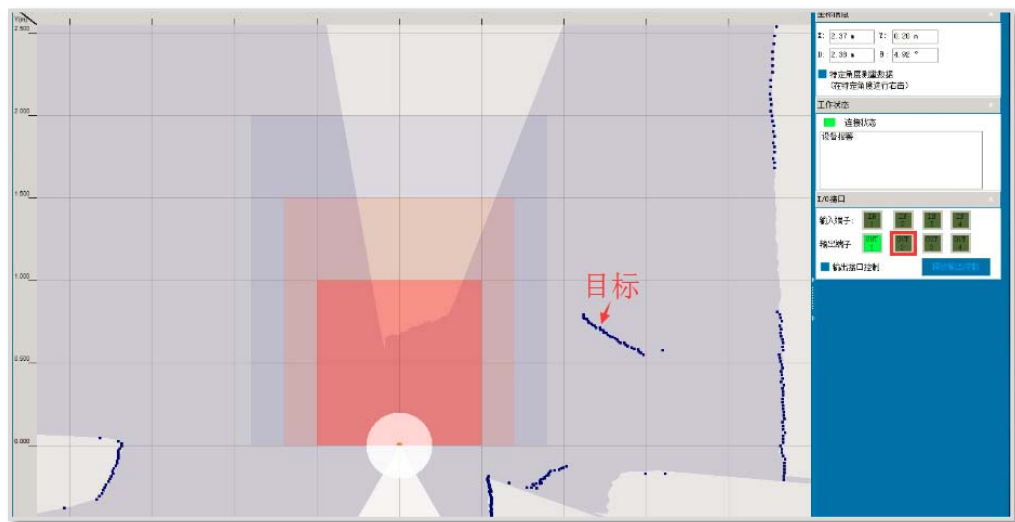


图 12. 监测区域组报警解除



◇ 强制报警测试:

- 当指示灯处于“灭灯”状态时，闭合连接 IN2 的开关，此时指示灯应变为“亮灯”状态，在“运行状态”页签中，“I/O”窗体 中的“IN2”按钮会被点亮，“OUT2”

按钮也会被点亮，如图 13 所示；

- 接着断开 IN2 的开关，指示灯应恢复“灭灯”状态，“I/O”窗体中的“IN2”和“OUT2”按钮也会熄灭，图 14 所示。

图 13. 强制报警

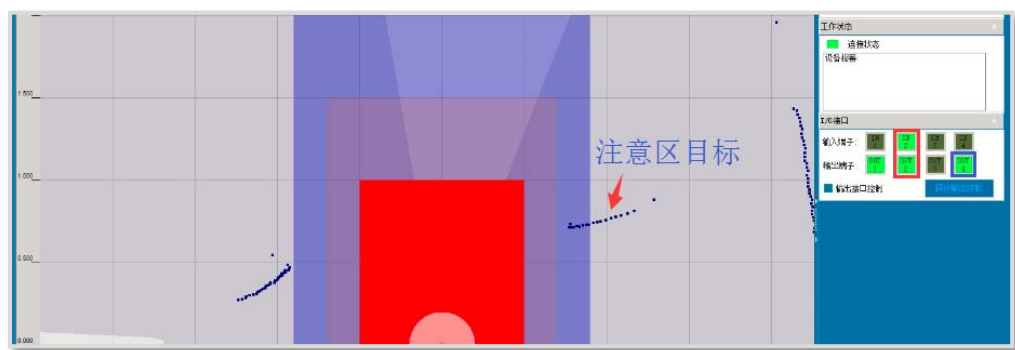
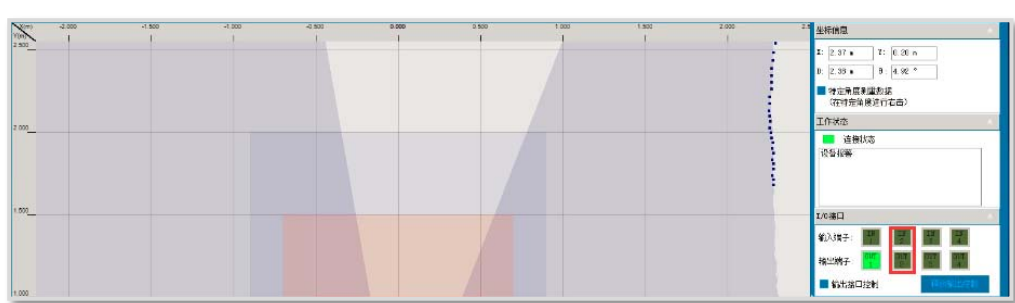


图 14. 强制报警解除

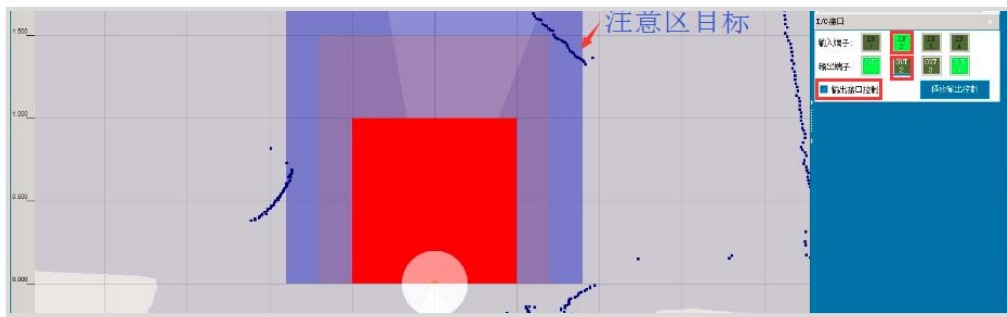


◇ I/O 控制测试:

- 闭合“IN2”的开关，“运行状态”页签的“I/O”窗体中，“IN2”按钮为亮灯状态，表示强制报警，“OUT2”按钮为亮灯状态，表示报警，指示灯应为“亮灯”状态；
- 在“I/O”窗体中，勾选“输出接口控制”按钮，然后按“OUT2”按钮，此时“OUT2”应为熄灭状态，指示灯也应为“灭灯”状态；如图 15 所示；

- 在“I/O”窗体中，勾选“释放输出控制”按钮，“OUT2”按钮和指示灯应恢复强制报警状态。

图 15. I/O 控制



◇ 恢复区域组选择模式:

- 在“设备配置”页签中，将“区域组选择模式”修改为“I/O”，修改完毕后，按“上传到设备”按钮，FIT-200 重启后区域组选择模式会恢复为“I/O”。

设备安装

安装材料

安装 FIT-200 时，除产品包装箱内的简易坐装支架 HD32@FIT-200 外，还需要：

- ◇ 视需要选择飞思迈尔提供的简易侧装支架 HD22@FIT-200，或坐装/侧装复合支架 HD11@FIT-200 一套，以及必要的安装器材；
- ◇ 视需要选择飞思迈尔提供的防护罩 PT11@FIT-200 一套，以及必要的安装器材；
- ◇ 或者用户自行设计的具备安装角度旋转调节能力的安装支架，以及 4 个长度合适的 M4 螺丝。

有关设备安装方面的详情请阅读“FIT-200 使用手册”的“5 设备安装”。

设备安装注意事项

确定 FIT-200 的安装位置时，需注意如下事项：

- ◇ 避免 FIT-200 被阳光直射，这可能会导致 FIT-200 内部温度过高并失效；

- ◇ 避免 FIT-200 被直接碰撞，这可能导致透光罩被直接磨损或破裂；
- ◇ 避免 FIT-200 被直接暴露在泥水、油脂、粉尘等脏污源之下，这可能导致透光罩被不透明物质覆盖，引起测量失效。

如果存在上述可能性，应为 FIT-200 安装适当的防护罩。

安装过程中，还需注意如下事项：

- ◇ 要确保在 FIT-200 的 300° 扫描范围内整个透光罩的视野不被安装部件所遮挡；如无法确保，需要调整 FIT-200 的扫描范围，具体方式请阅读“FIT-200 使用手册”的“5.6 调整扫描范围”；
- ◇ 要能较方便地看到 FIT-200 的 2 个指示灯；
- ◇ 要能方便地操作 FIT-200 的前面板 SLR 操作按钮 ；
- ◇ 在 FIT-200 的后方应留有足够的空间，便于连接防水插座线缆；
- ◇ 避免 FIT-200 受到过度的振动；
- ◇ 如果在有明显振动的环境中安装 FIT-200，应对安装螺丝采取防松动措施。

安装完毕后，还需要定期检查安装螺丝的紧固情况和透光罩的脏污情况。

电气安装与设备配置

电气安装注意事项

在对 FIT-200 进行电气安装时，需特别注意：

- ◇ 选择具有电气安装资质的人员进行操作；
- ◇ 避免带电安装，否则可能损坏设备。

接线注意事项

FIT-200 的外壳防护级别为 IP67，进行线缆接线时，应注意：

- ◇ 如果使用随机附带的 CB12@DC002M2LD 电源电缆进行电源接线，应注意拧紧电源电缆的插头与 FIT-200 的 DC002 型电源插座之间的防水螺套；
- ◇ 如果使用用户自行制作的电源电缆，应注意对电缆与 FIT-200 的 DC002 型电源插座之间的连接做防水处理；

- ✧ 使用 RJ45 网线连接 FIT-200 的 RJ45 以太网插座时，应使用随机附带的 DP21@RJ45 防水护套进行防水保护；
- ✧ 如果不使用 FIT-200 的 RJ45 以太网插座或 I/O 接口引线，需要做防水保护，不要裸露。

接地要求

如果用户使用自行焊接的接线电缆与应用系统连接，电缆带有屏蔽层且与 FIT-200 的金属外壳导通，此时：



必须确保 FIT-200 的安装面的大地与远程设备的大地处于等电位状态，否则，大地的电位差产生的电流会流过 FIT-200 的外壳，并产生如下的潜在危险：

- ✧ 在 FIT-200 的外壳上产生接触电压并造成人身伤害；
- ✧ 导致 FIT-200 不能正常工作；
- ✧ 对电缆造成加热效应并产生失火隐患。

电气安装和设备配置步骤

电气安装和设备配置的一般步骤如下：

- ✧ 根据应用的需要完成 I/O 接口的接线，输入端子和输出端子的参考外接电路请阅读“FIT-200 使用手册”的“6.5 I/O 接口外接参考电路”；
- ✧ 通过以太网接口与 PC 连接；
- ✧ 连接电源接口，加电运行；
- ✧ 根据应用需求对 FIT-200 进行配置，配置方法请阅读“激光雷达诊断和配置软件（FILPS）使用手册”。

运行维护

洁净环境下工作的 FIT-200 基本不需要维护。在可能被脏污污染的环境下工作时，主要的维护工作是清洁透光罩。清洁透光罩时需要注意：

- ✧ 不要使用腐蚀性的或含有固体物质的清洗剂；

- ✧ 不要使用硬质清洁材料。

透光罩上的静电会导致灰尘颗粒易于附着，造成测量能力下降，此时应使用具有消除静电能力的镜头布来擦拭透光罩。

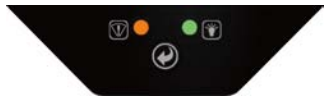
产品说明

设备和配件外形图纸

FIT-200 的设备外形图纸请参见“FIT-200 使用手册”的“10.3 设备外形图纸”；各配件的图纸请参加“FIT-200 使用手册”的“10.4 配件外形图纸”。

指示灯和操作按钮说明

表 5. 指示灯和操作按钮

	图标	说明
		工作故障指示灯 ✧ 启动状态：亮(约 27 秒) ✧ 常灭：无故障 ✧ 常亮：内部故障 / 测量异常 ✧ 长闪烁(0.5Hz)：高温 / 低温报警 ✧ 短闪烁(1Hz)：透光罩脏污 / 遮挡 ¹
		工作状态指示灯 ✧ 启动状态：灭 ✧ 常灭：设备未开始测量 / 准备重启 ✧ 常亮：设备正常测量 ✧ 闪烁 1(0.5Hz)：有监测信号输出 ✧ 闪烁 2(1Hz)：正在自学习 ² ✧ 闪烁 3(2.5Hz)：准备开始自学习 ²
		操作按钮 ✧ 短按(1s~5s)：启动背景自学习 ✧ 长按(≥5s)：删除背景

- 1：包括被浓雾遮挡和监测区域被遮挡；
2：包括“背景自学习”和“正常目标自学习”。

电气插座信号定义

FIT-200 的电源插座、以太网插座和 I/O 插座的信号定义请参见“FIT-200 使用手册”的“6.3 设备插座信号定义”。

I/O 接口参考电路

FIT-200 的 I/O 接口参考电路请参见“FIT-200 使用手册”的“6.5 I/O 接口外接参考电路”。

技术规范

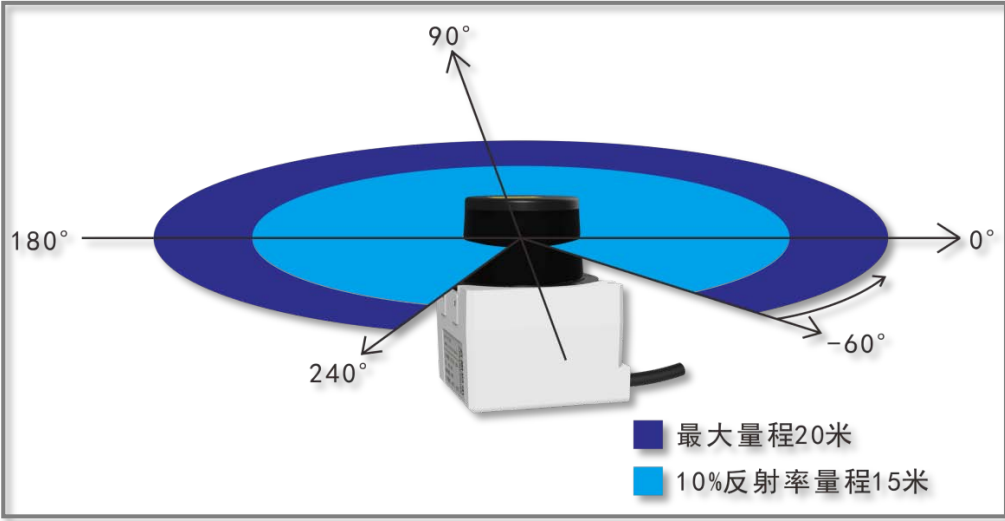
表 6. 技术规范

特性	
光源	红外激光(905nm)
激光安全等级	一类(GB 7247.1-2012, 人眼安全)
激光光斑出口口径	8mm
激光光斑发散角	12.5mrad
扫描角度范围 / 分辨率	300°
扫描频率	25Hz
扫描角度分辨率	0.5°
测量范围	0.1m – 20m
10%反射率量程	15m
室外性能	抗脏污, 抗阳光
雨雾烟尘穿透	支持
技术性能	
测量误差 系统误差(典型值) 统计误差(1σ)	5cm(1m~20m) 2cm(1m~20m)
内置应用	区域监测 监测模式：点个数监测 / 目标宽度监测 / 轮廓监测 监测信号种类：注意 / 预警 / 告警 区域组个数：16 组, 支持自学习背景剪裁 并发工作区域组个数：16 个(max) 引导网络摄像机对监测目标进行视频定位和追踪
设备自检	内容：透光罩脏污 / 遮挡 / 高温 / 低温 / 浓雾 输出方式：指示灯+TCP 报文
设备接口	
指示灯	数量：2 个 定义：HTR(运行状态指示：监测信号 / 自学习) 设备告警（故障/异常、透光罩脏污、遮挡、高低温、浓雾）
前面板按钮	数量：1 个 定义：启动背景自学习 / 删除背景

以太网	速率: 10/100 Mbps 网络协议: TCP/IP 功能: 设备配置 / 测量数据输出 / 区域监测信号输出
I/O 输入端	数量: 4 个 类型: 电平输入 高电平范围: DC 10V – 28V 低电平范围: DC 0V – 5V 预置功能: 监测区域组选择(0x0 ~ 0xF) 区域监测信号强制取消/强制生效(IN1/IN2), 有效电平: 高电平 节电模式控制(IN4), 有效电平: 高电平
I/O 输出端	数量: 4 个 类型: PNP 开关输出 输出电压: 电源电压 开机状态: 断 预置功能: 设备就绪(OUT1), 有效状态: 通(高电平) 区域监测信号输出(OUT2/OUT3/OUT4), 有效状态: 可配置
电气 / 机械参数	
工作电压	DC 10V – 28V
功耗	5W(测量), 3.6W@DC12V / 14.4W@DC24V (加热)
外壳防护等级	IP67(GB 4208-2008)
安全保护等级	
绝缘电阻	1MΩ(GB 16796-2009, 5.4.4)
抗电强度	0.5KV(GB 16796-2009, 5.4.3)
尺寸(L × W × H)	80 × 85 × 102(mm)
接口线缆长度	1 米
重量	0.6Kg
工作环境标准	
电磁兼容性 (EMC)	
静电放电	6KV(GB/T17626.2-2006, 等级 3)
快速脉冲群	1KV(GB/T17626.4-2008, 等级 2)
电磁场辐射抗扰度	GB/T17626.3-2006, 等级 2
浪涌抗扰度	GB/T17626.5-2008 电源接口: 1.2/50us, 2KV/1KA(等级 3)

	以太网接口: 10/700us, 1KV/25A(等级 2) I/O 接口: 1.5/50us, 0.5KV/0.25KA(等级 1)
冲击	GB/T 2423.5
单次冲击	15g, 11ms
连续冲击	10g, 16ms
振动	GB/T 2423.10
频率范围	10Hz - 150Hz
幅度	5g
湿度	93%, +40℃, 2h(GB/T 2423.3)
工作温度范围	-25℃ – +50℃
储存温度范围	-30℃ – +70℃
环境照度范围	0lux – 70,000lux

图 16. 测量坐标系/扫描范围/量程



北京飞思迈尔光电科技有限公司
Beijing Freemeasure Optoelectronic Technology Co., Ltd.
北京市海淀区上地信息路1号金远见大楼B座800
www.freemeasure.cn