



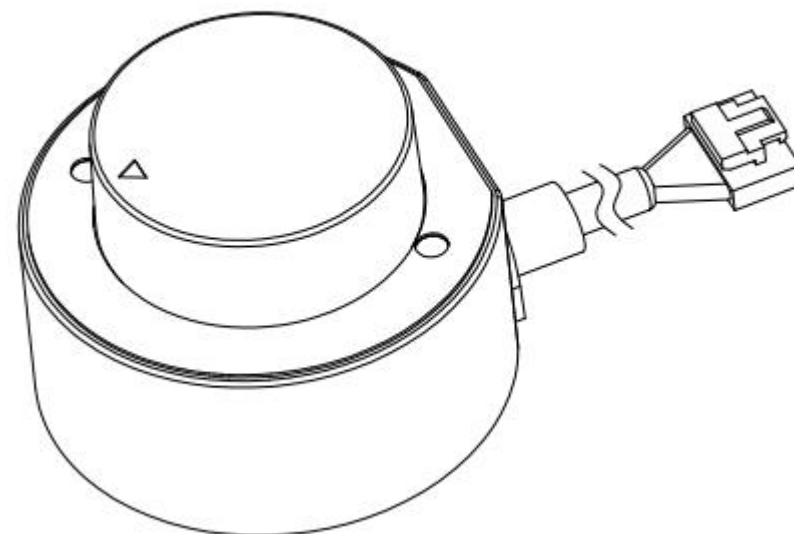
www.lslidar.com

N10

单线 TOF 近距离机械式激光雷达
产品手册



镭神微信公众号



目录

安全提示	3
产品介绍	5
1 简介.....	5
2 原理	5
3 产品参数	7
4 组件连接	8
4.1 工程成品图.....	8
4.2 接口定义.....	9
4.2.1 雷达侧接头尺寸规格.....	9
4.2.2 接口定义说明.....	10
4.2.3 转接板.....	10
5 电气参数	11
6 通讯协议	12
7 光学特性.....	12
7.1 激光器特性.....	12
7.2 参数设置	12
7.3 光学构造.....	13
8 开发工具与支持.....	14
8.1 Windows操作系统下点云显示软件.....	14

8.1.1 雷达显示系统的运行软件界面相关介绍.....	14
8.1.2 雷达数据接收，点云显示.....	15
8.1.3 菜单功能介绍.....	16
8.1.4 数据栏的显示.....	18
8.1.5 点云显示界面支持操作.....	18
8.1.6 离线数据的显示.....	19
8.1.7 上位机软件和配套软件信息.....	21
8.1.8 雷达设置使用问题.....	21
8.2 ROS驱动.....	26
8.2.1 检查串口设备连接和读写权限设置.....	26
8.2.2 ROS驱动操作实例.....	27
9 仪器维护	29
9.1 运输要求.....	29
9.2 安装.....	29
9.3 存储条件.....	29
9.4 脏污清洁.....	29
10 修订.....	30

安全提示

使用产品前，请仔细阅读并遵循本说明书指导，同时请参考任何相关的国家和国际安全条例。

1、 注意

请勿私自拆开或改装雷达，如需要特殊指导请向镭神智能技术支持人员咨询保修及维护事宜。任何情况下，切勿通过放大设备（例如显微镜、头戴式放大镜或其他形式的放大镜）直视传输中的激光。



2、激光安全等级

本产品激光安全等级符合以下标准：

IEC 60825-1:2014

21 CFR 1040.10 和 1040.11 标准，除 2019 年 5 月 8 日颁发的第 56 号激光公告（Laser Notice No. 56）所述之偏差事项（IEC 60825-1 第三版）外

3、安全预警

任何情形下，如果您怀疑产品已出现故障或受损，请立刻停止使用产品，以免造成使用者受伤或产品进一步受损；

4、操作

本产品由金属和塑料构成，内含精密电路电子元件以及光学器件。高温、跌落、刺穿或挤压等不当操作可能造成产品不可逆损坏；

5、人眼安全

尽管产品设计符合 Class 1 人眼安全标准，切勿通过放大设备（例如显微镜、头戴式放大镜或其他形式的放大镜）直视传输中的激光；为最大程度地实现自我保护，使用者仍应避免直视运行中的产品；

6、供电

使用镭神智能提供的连接线和配套的接插件供电。如果使用不符合供电要求或已损坏的线缆或适配器，或在潮湿环境中供电，可能导致无法正常运行、火灾、人员受伤、产品损坏或其它财产损失；

7、外壳高温

产品运行时或运行后，触摸外壳可能导致不适甚至烫伤，此时应避免皮肤直接接触产品；如果将此激光雷达产品作为您产品的一部分，请务必向您产品的使用者告知外壳高温风险；

8、光干扰

某些精密光学设备可能受到产品发出激光的干扰，使用时请注意。

9、外壳

产品内含高速旋转部件，请勿在外壳没有紧固的情况下操作；请勿使用外壳损坏的产品，以免造成无法挽回的损失；为避免产品性能降低，请勿用手触摸光罩。如果光罩已沾上污渍，请按说明书“仪器维护”章节所述方法清洁；

10、振动条件

应避免产品受到强烈振动而造成损坏。如需产品的机械冲击和振动性能参数，请联系镭神智能获取技术支持；

11、射频干扰

使用前，请阅读产品底座铭牌的认证及安全信息。尽管产品的设计、检测和制造均符合射频能量辐射的相关规定，但来自产品的辐射仍有可能导致其他电子设备出现故障；

12、医疗设备干扰

产品包含的部分组件和无线电装置会发射电磁场，可能干扰医疗设备，例如植入耳蜗、心脏起搏器和除颤器。请向您的医师和医疗设备制造商咨询有关您的医疗设备的特定信息，例如是否需要与产品保持安全距离。如果怀疑产品正在干扰您的医疗设备，请立刻停止使用；

13、爆燃性和其他空气条件

请勿在任何存在潜在爆燃性空气的区域使用产品，例如空气中含高浓度可燃性化学物质、蒸汽或微粒（例如颗粒、灰尘或金属粉末）的区域。请勿将产品暴露在高浓度工业化学品环境中，包括易蒸发的液化气体（如氦气）附近，以免损坏或削弱产品功能。请遵循所有标记和指示；

14、维修

请勿擅自拆解雷达，拆卸产品可能导致防水性能失效或人员受伤。

产品介绍

产品手册介绍了 N10 激光雷达的工作原理、规格参数、安装及数据格式等功能的使用说明，产品手册随产品技术升级而更新。如需最新版本，请联系镭神智能技术支持。

1、简介

N10 系列激光雷达采用 TOF (time of flight) 方案，能够对周围 360° 环境进行二维扫描探测。该系列激光雷达内部使用无线供电和光通讯，测量重频为 4.5KHz。设计探测精度达到±3cm，最大量程 12 米。主要应用于室内服务机器人、AGV、清扫消杀机器人、无人机等精确定位和避障的应用场合。

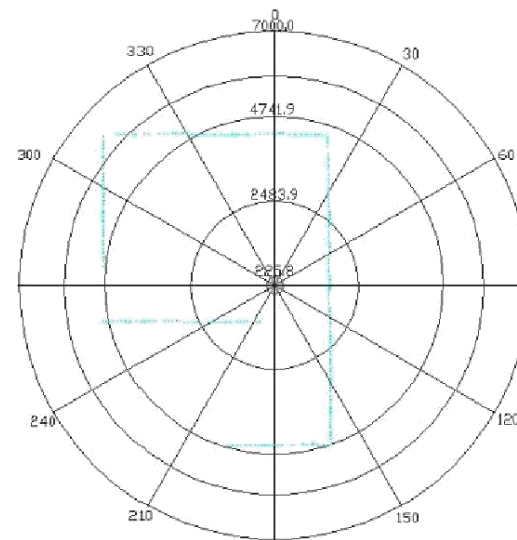
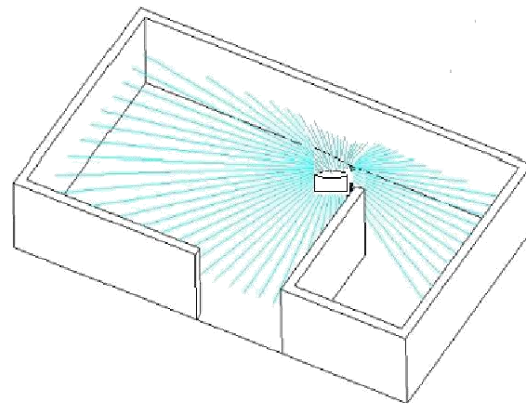
2、原理

N10 系列采用 TOF (time of flight) 测距原理，通过测量调制激光的发射、返回时间差来测量物体与传感器的相对距离。激光发射器发出调制脉冲激光，内部定时器开始从 t_1 时刻计算时间，当激光照射到目标物体后，部分能量返回，当雷达接收到返回的激光信号时，在 t_2 时刻停止内部定时器计时，光速 C ，激光雷达到达物体的距离 D 为：

$$D = C * (t_2 - t_1) / 2$$



经过 N10 系列激光雷达内嵌的信号处理单元的实时解算得到探测物体的距离值，结合高精度自适应角度测量模块输出的角度信息，可以得到量程内周围 360 度环境的二维平面信息。



*注：此图仅为测距系统的功能示意，两图间无严格比例

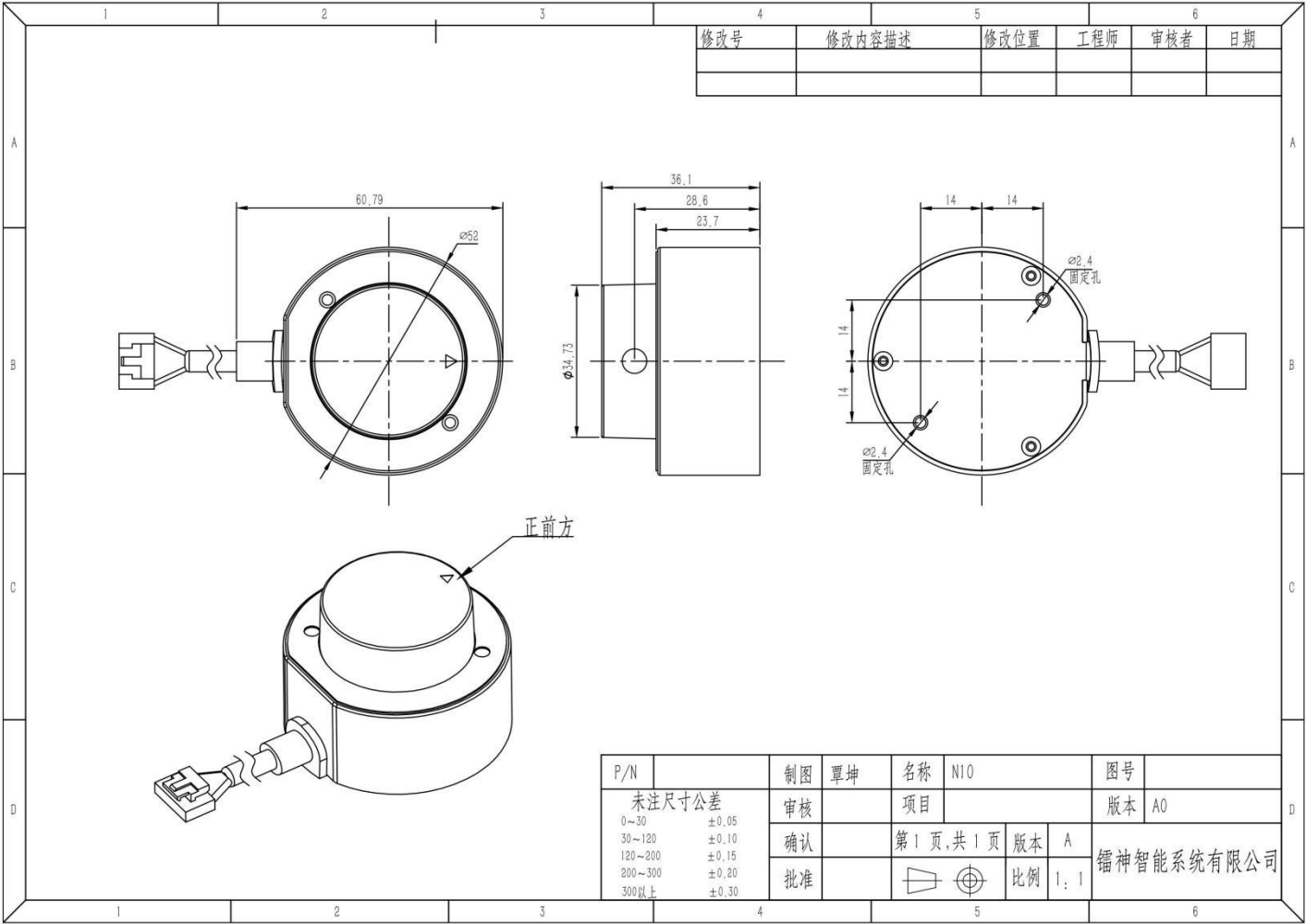
3、产品参数

测量重频 4. 5K 产品参数

型号	N10
类型	近距离
扫描角度	360°
发射重频	4. 5KHz
角度分辨率	0. 8°
扫描频率	10Hz
输出数据分辨率	15mm
测量精度	±3cm (0~6m) ; ±4. 5cm (≥6m) (70%反射率目标物)
光源	905nm 激光
量程	0m~12m (70%反射率目标物)
数据内容	角度、距离、强度
电源	5VDC (4. 75V~5. 25V)
环境温度	工作: -10℃~40℃, 存储: -30℃~70℃
抗环境光	30K Lux
驱动方式	内置无刷电机
通信接口	标准异步串口 (波特率: 230400 bps)
外形尺寸	Φ 52*36. 1mm
重量	约 80g
防护等级	IPX-4

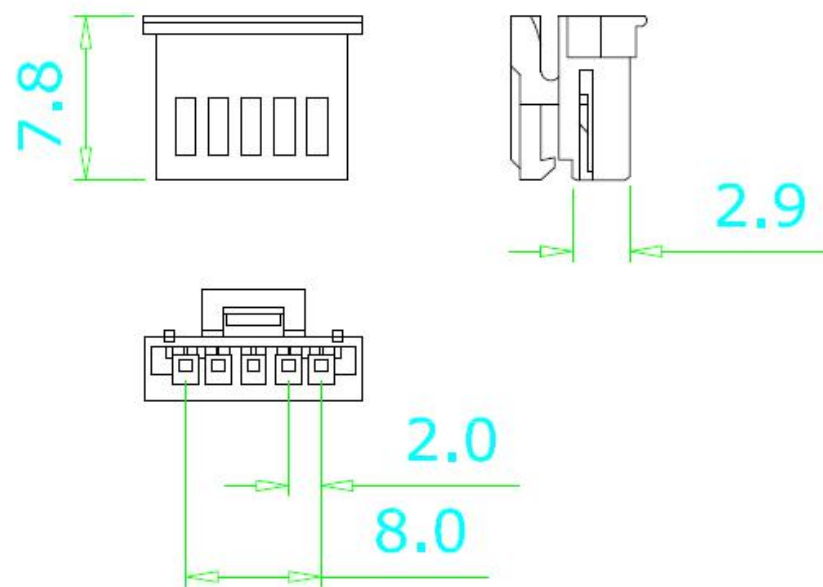
4、组件连接

4.1 工程成品图



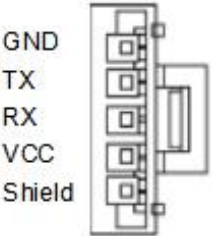
4.2 接口定义

4.2.1 雷达侧接头尺寸规格

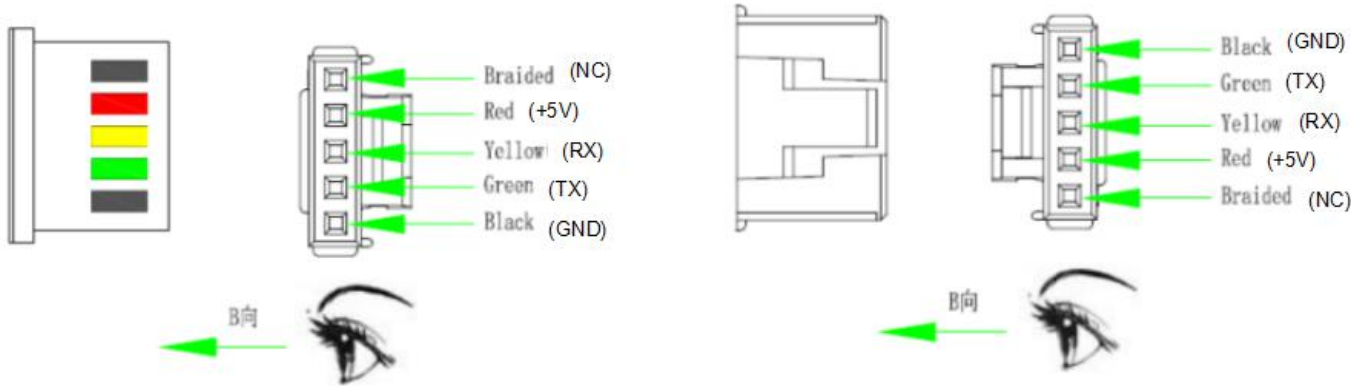


4.2.2 接口定义说明

管脚	颜色	描述	最小值	典型值	最大值
GND	黑色	供电电压负极	0V	0V	0V
TX	绿色	雷达数据输出	0V	3.3V	3.5V
RX	黄色	功能控制脚	0V	3.3V	3.5V
VCC	红色	供电电压正极	4.75V	5V	5.25V
Shield	编织线	-	-	-	-

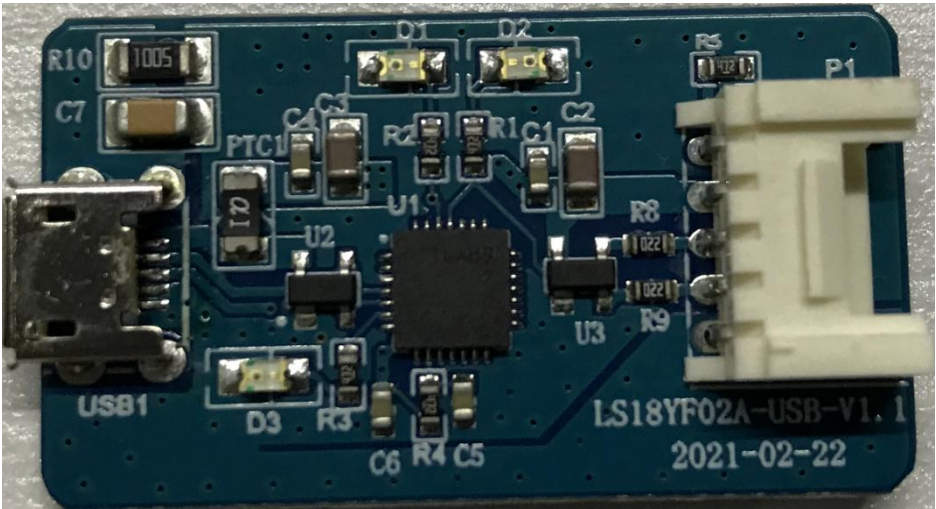


接插件型号: SMH200-05H
压线端子型号: YST200-CRT



4.2.3 转接板

产品配套 SMH200-05H 转 Micro USB 转接模块，实现 TTL to USB 数据转换，方便客户调试使用，该转接板并不是雷达运行必备配件。



Micro USB：数据通信和系统供电
P1：连接雷达

5 电气参数

N10 系列采用 3.3V 电平的串口进行通讯，。N10 系列激光雷达主要由高频测距核心、无线传输系统、旋转子系统构成。旋转子系统由无刷步进电机中轴驱动，在系统内部旋转。N10 的信号线可以直接与 FPGA/DSP/ARM/单片机的 UART 口对接，无需 RS232、422 等芯片转换。用户连接外部系统和本产品，并按照系统的通信协议来实时获取扫描的点云数据、设备信息、状态，设置工作模式

一般操作规范

项目	最小值	典型值	最大值	备注
----	-----	-----	-----	----

供电电压	4. 75V	5V	5. 25V	不在该范围内供电可能会导致测距不准或者不可逆损坏
纹波	-	100mV	-	
启动电流	-	300mA	-	
工作电流	-	180mA	-	
信号高电平	2. 9V	3. 3	3. 5V	
信号低电平	-0. 3V	-	0. 4V	
波特率	-	230400 bps	-	方波信号，注意数据通信的稳定性
俯仰角	-0. 5°	0°	0. 5°	

6 通讯协议

在 N10 工作时，每一组采样数据都是通过通讯接口输出的。输出数据具有统一的报文格式。如果需要详细的通信协议《N10 系列雷达输出协议》数据报文格式，请与深圳市镭神智能技术支持联系。

7 光学特性

7.1 激光器特性

N10 使用 905nm 激光器，采用高频脉冲发射激光的方式，通过光学组件将激光发射出去，再通过光学组件接收到激光信号，经接收板完成光电转换。由主控完成距离值计算，激光器光学参数如下：

项目	最小值	典型值	最大值	备注
激光器波长	895 nm	905nm	915nm	
峰值功率	-	25W	-	
平均功率	-	0. 4mW	-	
激光脉宽	-	2. 5ns	-	
FDA	Class I			IEC 60825-1:2014

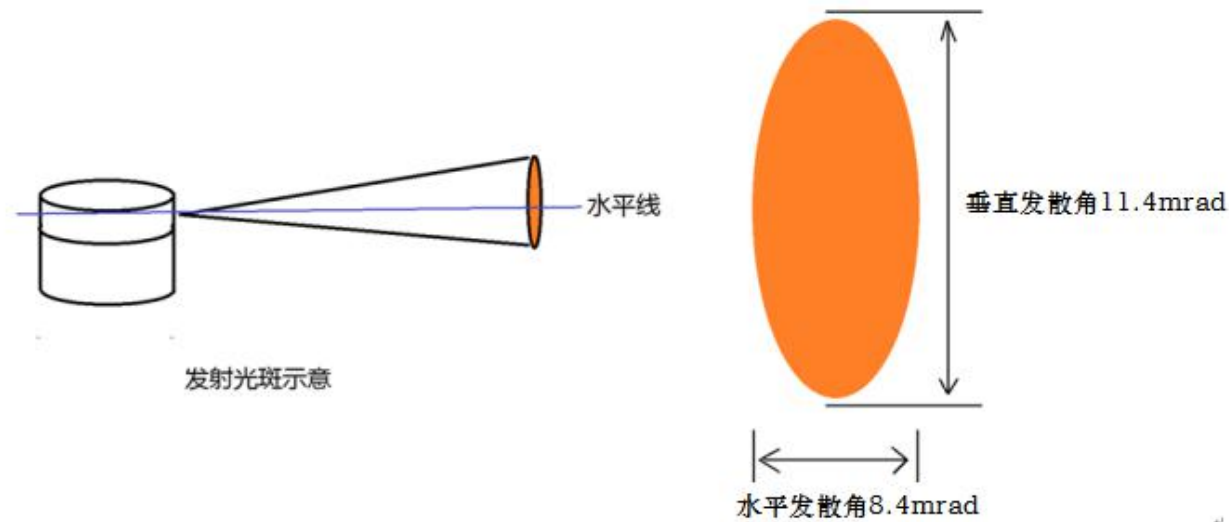
7.2 光斑特性

N10 系列激光雷达的光斑呈垂直放置的椭圆形，其中垂直方向发散角为 6.8mrad ，水平方向发散角为 2.5mrad 。任意距离处光斑大小可以用发散角*距离计算。

例如 10 米处光斑计算方法：

10 米处垂直方向： $10 \times 11.4 \times 10^{-3} = 0.114$ 米

10 米处水平方向： $10 \times 8.4 \times 10^{-3} = 0.084$ 米

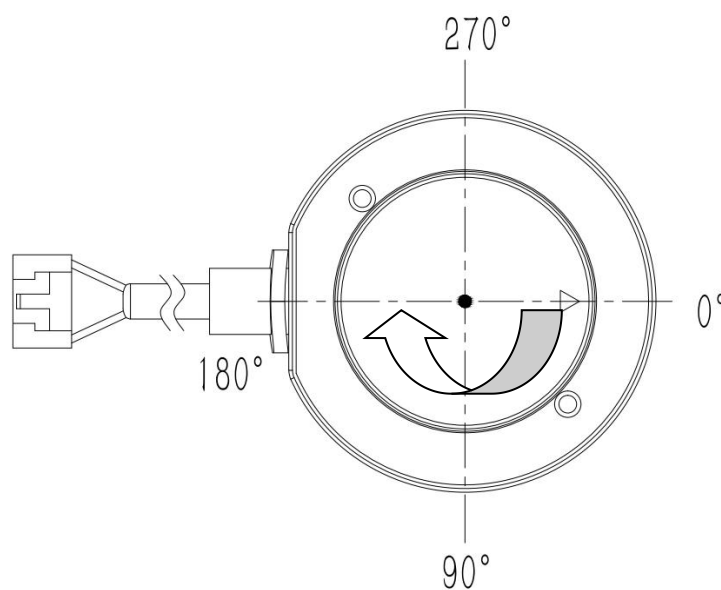


7.3 光学构造

N10 系列激光雷达采用接收发射水平并列放置的望远镜式光学结构，在激光雷达安装和机器人系统集成设计的时候需要着重考虑激光雷达内部的光学构造，这样才能准确的设计激光雷达的有效探测角度。为了方便客户进行使用，特别是几何关系的解算，我们定义了极坐标系，定义 N10 的结构中心点为极点，定义顺时针为正，

三角标识处为零度角。

N10 系列激光雷达内部光学构造（单位 mm）和极坐标图如下（俯视图）：



8 开发工具与支持

镭神智能为客户提供 N10 系列产品配套的 SDK 开发套件，能够实时处理扫描数据并以图像方式显示。N10 系列产品的 SDK 套件为用户熟悉本产品提供了便捷，能够帮助缩短项目开发周期。目前仅提供基于 Linux、ROS、windows X86 平台下的 SDK 套件，后续会发 Android、mac os 等平台的版本，敬请关注深圳市镭神智能系统有限公司官网。

8.1 Windows 操作系统下点云显示软件

本章节介绍镭神智能 N10 激光雷达在 Windows 操作系统下的点云显示和软件使用。N10 激光雷达点云显示软件用于 N10 激光雷达的点云显示、参数配置、简单的雷达测试等。

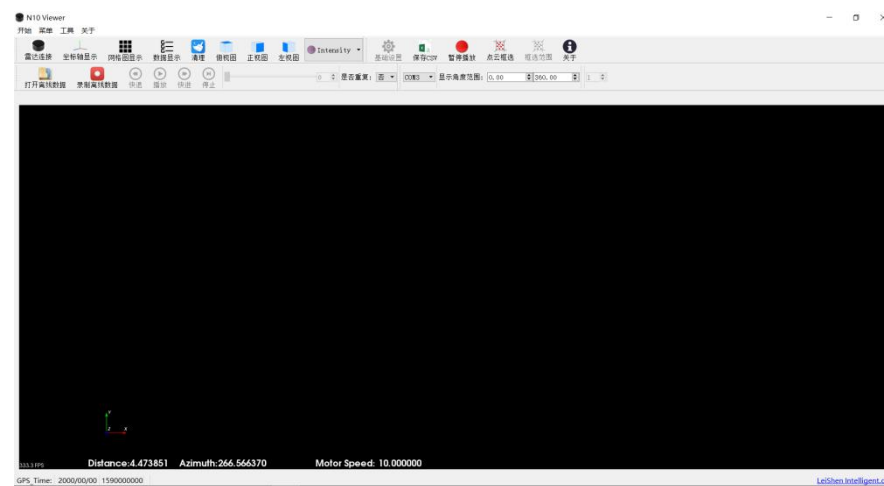
8.1.1 雷达显示系统的运行软件界面相关介绍

软件界面包含菜单区、工具栏区、3D 视窗区域、数据表区域、公司网站链接等。

双击桌面上的快捷图标：



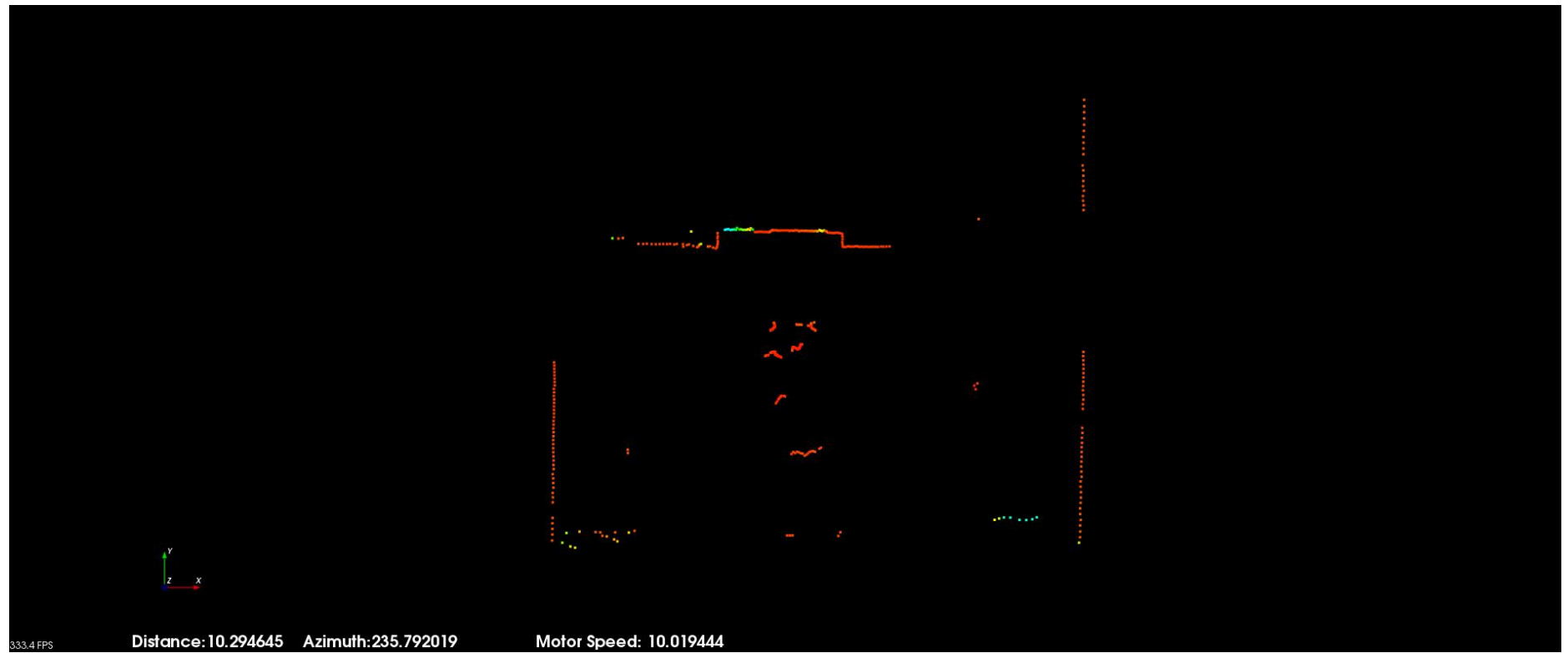
初始界面如下图所示：



8.1.2 雷达数据接收，点云显示

选择指定的雷达串口 ，接收数据：


当雷达的电源和串口线连接后，点击  按钮，实现实时接收雷达数据。





8. 1. 3 菜单功能介绍




(1) 点击雷达连接  按钮开始接收显示数据


(2) 点击坐标轴按钮 ，控制是否显示原点位置坐标轴。

(3) 点击  按钮，控制是/否显示测量网格。


(4) 点击 ，控制是否显示/隐藏左边数据栏


(5) 点击清理按钮 ，清除屏幕显示内容。


(6) 选择视图按钮 ，分别对应俯视图，正视图和左视图。，设置观察角度，从顶部，正面，左面看点云图像。


(7) 选择  不同类型显示点云，分别对应按反射率，按水平角和单一颜色显示。


(8) 点击图标  弹出雷达参数设置窗体。

(9) 点击  按钮，对点云三维数据保存。

(10) 点击  按钮，暂停界面点云图像和数据

(11) 选择点云框选  按钮，对点云图中的点进行标定

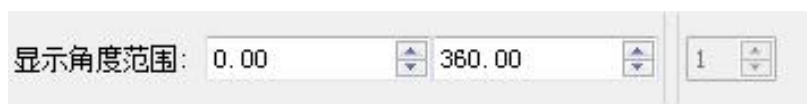
(12) 选择框选范围  按钮，重新设置框选范围

(13) 点击  查看上位机软件和公司 logo。

(14) 离线数据保存，打开，播放，停止，倍数和重复播放等。



(15) 选择查看的角度，软件只显示设置的角度点云。 可累加多帧显示功能。



8.1.4 数据栏的显示

数据表包含 (ID、Points_m_XY、Azimuth、Distance、Intensity)。其中的 ID 为点号;Points_m_XY 为平面 x、y 的坐标;Distance 为距离;Azimuth 为方位角;Intensity



为反射强度;Timestamp 为时间戳。

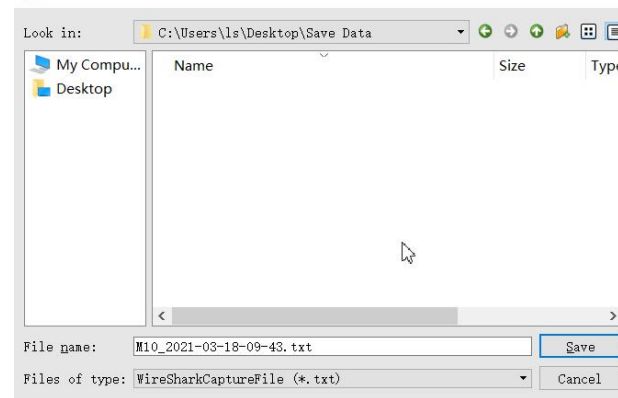
8.1.5 点云显示界面支持操作:

- ①鼠标滚轮进行放大/缩小显示界面; 按住鼠标右键向上 /向下拖动, 也可进行放大/缩小操作。
- ②按住鼠标左键拖动, 可以调整显示界面的视角;
- ③按住鼠标滚轮拖动, 可进行平移显示界面; 或者按住键盘上的 shift 键与鼠标左键也可以进行界面的平移。

8.1.6 离线数据的显示


(1) 离线数据保存

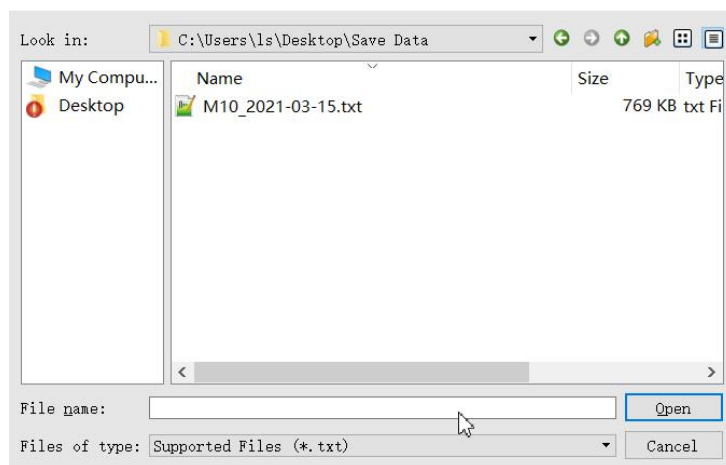
选择  按钮, 开始保存离线数据, 雷达针对实时数据进行保存。选择保存名称和路径, 点击“Save”后开始录制, 再次点击  按钮, 结束录制工作。




注: 在播放离线文件时, 按钮处于灰色, 该功能处于不可使用状态。

(2) 离线数据打开播放。

点击  打开文件按钮弹出对话框:





选择要播放的.txt 文件，点击打开按钮。

点击按钮 ，开始播放雷达离线点云文件，可视化点云数据。

(3) 播放相关按钮介绍


点击  按钮，播放/暂停按钮，当播放时，点击按钮暂停，暂停时点击  按钮，恢复播放。在播放过程点击  按钮，为快退；在暂停是为

播放先前一帧的点云。在播放过程点击  按钮，为快进；在暂停是为播放后一帧的点云。点击  按钮，停止播放。

工具栏中进度条显示播放文件的进度，显示框中的数据为当前播放的帧数，



8.1.7 上位机软件和配套软件信息

点击  查看，公司 logo 和上位机等版本信息



8.1.8 雷达设置使用问题

在具有双显卡的台式机或者笔记本上安装镭神智能多线激光雷达显示软件时，由于电脑操作系统默认的全局设置为使用全局设置（自动选择：集成式显卡），影响软件的显示效率。为保证软件的使用与显示效率，需手动设置电脑显卡设置。双显卡的情况可在电脑配置中查看，如下图所示，在我的电脑->右键->属性->设

备管理器中可以看到电脑的显示适配器情况：

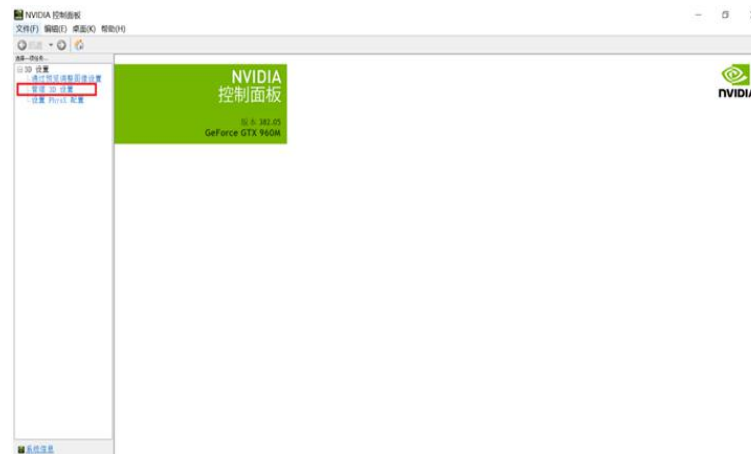


所以需要手动调整设置，将软件的适用显卡手动切换选定为高性能独立显卡。设置步骤如下所示：

(1) 以安装了 Intel(R)HD Graphics 530 集成显卡和 NVIDIA GeForce GTX 960 独立显卡的笔记本电脑为例，在桌面空白处点击鼠标右键弹出右键菜单，选择 NVIDIA 控制面板。



(2) 在弹出的 NVIDIA 控制面板程序界面中选择管理 3D 设置按钮，如下图所示。



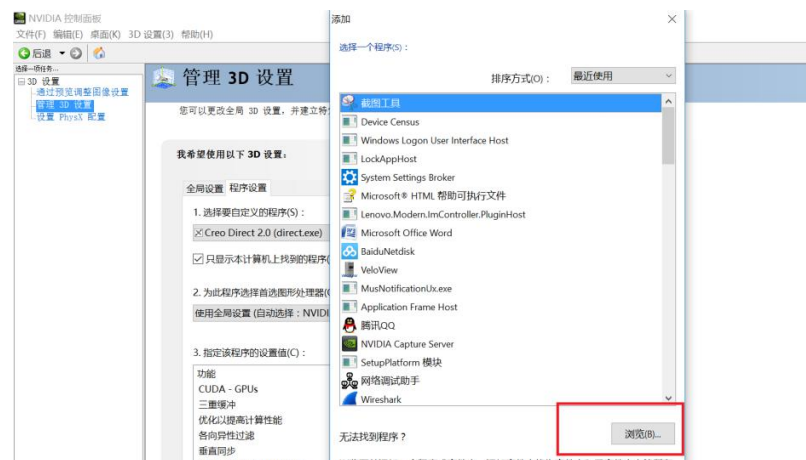
(3) 在管理 3D 设置界面选择程序设置按钮，如下图所示。



(4) 在管理 3D 设置界面点击添加按钮，如下图所示。



(5) 在弹出的添加界面中点击浏览按钮，如下图所示。

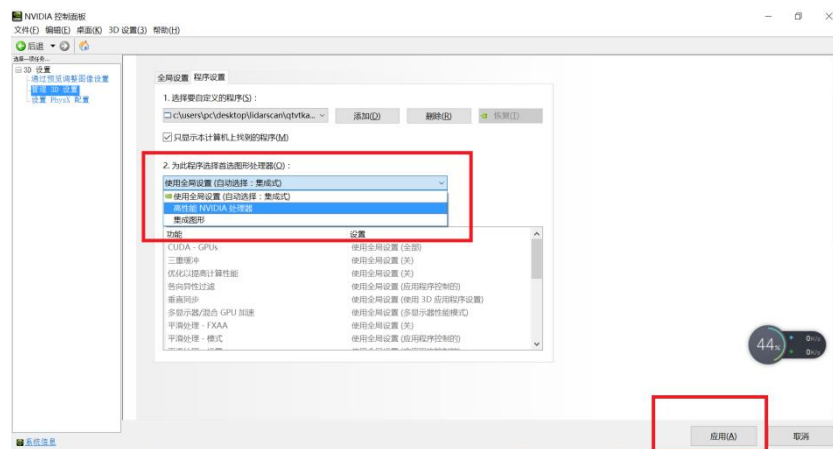


(6) 在弹出的浏览界面中根据软件的安装路径找到软件的应用程序文件（.exe 文件）：

名称	修改日期	类型	大小
bin	2017/8/26 17:37	文件夹	
doc	2017/9/13 11:01	文件夹	
iconengines	2017/9/9 15:45	文件夹	
image	2017/9/13 11:48	文件夹	
imageformats	2017/9/9 15:45	文件夹	
include	2017/9/9 15:45	文件夹	
lib	2017/9/9 15:45	文件夹	
platforms	2017/9/13 10:58	文件夹	
system32	2017/9/9 17:05	文件夹	
SysWOW64	2017/9/9 17:05	文件夹	
icudt53.dll	2014/9/3 16:42	应用程序扩展	21,025 KB
icuin53.dll	2014/9/3 16:42	应用程序扩展	2,412 KB
icuc53.dll	2014/9/3 16:42	应用程序扩展	1,675 KB
LSLidar.exe	2017/9/29 10:37	应用程序	817 KB

(7) 点击确定自动返回 NVIDIA 控制面板，在选项—2. 为此程序选择首选图形处理器下拉框中选择高性能 NVIDIA 处理器，并点击右下角应用，带电脑应用 设置完毕

之后，关闭 NVIDIA 控制面板，完成设置，如下图所示。



8.2 ROS 驱动

本章节介绍镭神智能 N10 激光雷达在 Linux 操作系统下的点云显示和驱动使用。ROS 驱动可从本公司技术支持获取。

8.2.1 检查串口设备连接和读写权限设置：

在/dev 目录下查看是否有对应的 USB 设备连接，同时给与该设备读写权限。

```
ls-yy@lsyy-All-Series:~$ ls /dev/ | grep ttyU
ttyUSB0
ls-yy@lsyy-All-Series:~$ sudo chmod 777 /dev/ttyUSB0
```

8.2.2 ROS 驱动操作实例

① 建立工作空间, 构建编译环境

```
mkdir -p ~/leishen_ws/src
```

备注:

工作空间可以任意命名, 例如 leishen_ws 可以改成任意命名。

② 雷达驱动下载和解压, 将获取到的 LSLIDAR_N10_v1.0.0_210827_ROS.tar.gz 拷贝到新建的工作空间 leishen_ws/src 下, 使用

tar -xvf LSLIDAR_N10_v1.0.0_210827_ROS.tar.gz 命令解压缩即可。

③ 编译打包

```
cd ~/leishen_ws
```

```
catkin_make
```

④ 运行程序

```
source devel/setup.bash
```

```
roslaunch lsn10 lsn10.launch
```

```

* /lsn10/range_finder: 0x0
* /lsn10/scan_topic: scan
* /lsn10/serial_port: /dev/ttyUSB0
* /roscdistro: kinetic
* /rosversion: 1.12.17

NODES
/
  lsn10 (lsn10/lsn10)

auto-starting new master
process[master]: started with pid [28871]
ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311

setting /run_id to d4b52e9e-070e-11ec-bfd1-88d7f6424ca2
process[rosout-1]: started with pid [28884]
started core service [/rosout]
process[lsn10-2]: started with pid [28891]
port = /dev/ttyUSB0, baud_rate = 230400
open_port /dev/ttyUSB0 ERROR !

```

备注:若出现 `open_port /dev/ttyUSB0 ERROR !`则表示 USB 设备无法打开, 请检查 USB 设备是否连接和读写权限是否给予。

再重新打开一个终端, 执行以下命令:

```
rviz
```

⑤ 显示雷达检测到的数据

在弹出的 Displays 窗口中, 将 “Fixed Frame” 的值修改成 `laser_link` 即可, 同时点击 add 按钮, 在 By topic 下点击 LaserScan 添加单线线点云节点。

⑥ 参数设置

在 `/src/lsn10_ros/launch/lsn10.launch` 文件可以设置对应串口设备名、topic 话题等。

9 仪器维护

9.1 运输要求

N10 系列产品使用的是镭神智能专门定制包材，能够抵御一定的震动和撞击，长距离运输时必须使用专用包材，以免运输过程中造成不可逆损毁。

9.2 安装

使用符合规格的螺丝固定至底座，注意底座散热。安装时带上无粉洁净手套，以免造成光罩脏污，更不能造成光罩机械损伤。

9.3 存储条件

N10 系列产品高低温存储温度（ $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ），推荐将产品存放于通风干燥处，常温（ $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ），相对湿度 30% ~ 70%，不可存储于潮湿环境，酸碱度不适等环境中。

9.4 脏污清洁

使用过程中如果遇到光罩脏污，会直接影响雷达测距效果，例如手指印，泥水结块，干枯树叶或昆虫尸体等。请按照如下步骤进行清洁：

工具：PVC 手套、无尘布、无水乙醇（99%）

环境：通风干燥，远离火源

（1）带上 PVC 手套，手指固定好雷达底座；如果不是顽固污渍，使用无尘布或者干燥空气轻轻拂去脏污；

（2）对于顽固污渍，将装入喷雾瓶的乙醇，均匀喷洒在需要清洁的位置，等待一会，溶解污渍后，使用无尘布蘸取乙醇溶剂，轻轻擦拭光罩。如果无尘布受到污染，及时更换。清洁掉污渍后，使用新无尘布拂去剩余液体。

10 修订

版本号	修订日期	修订内容	拟制
V1.0	2021.08.26	初始版本	Leishen
V1.0	2021.12.10	更新功耗、俯仰角参数、光斑特性、接口定义	Leishen