

# PandarView 2

## 点云可视化软件 用户手册

保密等级：公开

文档版本号：PV2-zh-240910

# 目录

■ 关于说明书	1
获取渠道	1
技术支持	1
图例及样式	1
1. 软件简介	2
2. 安装	3
2.1. 界面分区	4
3. 查看实时数据	5
3.1. 网络安全配置	5
3.2. 接收主机的网络设置	7
3.3. 录制点云	8
4. 离线播放点云	9
4.1. 打开 PCAP 文件	9
4.2. 播放控制	10
5. 点云修正及配置	12
5.1. 点云修正	12
5.2. 自定义线束配置	14
5.3. 导入与导出	15
5.3.1. 导入	15
5.3.2. 导出	15
6. 其他功能	16
6.1. 查看故障信息	16
6.2. 过滤离散噪点	17
6.3. 调整点云显示	17
6.4. 点云轨道	18

6.5. 工具栏	19
6.5.1. 显示坐标网格和坐标系、距离测量	19
6.5.2. 切换投影模式	20
6.5.3. 切换视角，及点云旋转	20
6.5.4. 选择激光通道	21
6.5.5. 选择数据点及数据表	23
6.5.6. 其他显示控制	26
6.5.7. AT 家族工具箱	27
<b>附录 A: 法律申明</b>	<b>28</b>

## ■ 关于说明书

使用产品前，请务必仔细阅读本说明书，并遵循说明书的指示操作产品，以避免导致产品损坏、财产损失、人身损害和/或违反产品保修条款。

### 获取渠道

可通过以下方式获取说明书最新版本：

- 访问禾赛科技官网的“下载”页面：<https://www.hesaitech.com/cn/product/download>
- 联系禾赛科技销售人员。
- 联系禾赛技术支持：[service@hesaitech.com](mailto:service@hesaitech.com)

### 技术支持

如果遇到说明书无法解决的问题，请通过以下方式联系我们：

- [service@hesaitech.com](mailto:service@hesaitech.com)
- <https://www.hesaitech.com/cn/support>
- <https://github.com/HesaiTechnology>

### 图例及样式



**警示：** 务必遵循的安全指示或正确操作方法。



**注意：** 补充信息，以便更好地使用产品。

等宽字体：表示字段名，例如 **Distance**。

# 1. 软件简介

PandarView 2 是禾赛第二代点云可视化软件，用于录制和播放点云数据，可以在以下平台安装：

- 64 位 Windows 10/11
- Ubuntu 18.04/20.04/22.04/24.04

当前版本：**2.1.3**

已支持的产品型号：

Pandar	OT	QT	XT	AT	FT
Pandar40	OT128	PandarQT	PandarXT	AT128E2X	FT120
Pandar40P		QT128C2X	PandarXT-16	AT128P	
Pandar64			XT32M2X	ATX	
Pandar128E3X					

## 2. 安装

访问禾赛科技官网（<https://www.hesaitech.com/cn/download>）下载安装文件，或联系技术支持。

系统	安装文件
Windows	PandarView_Release_Win64_V2.x.xx.msi
Ubuntu	PandarView_Release_Ubuntu_V2.x.xx.bin

 Ubuntu 系统下，需在英文路径运行 PandarView.sh。

## 2.1. 界面分区

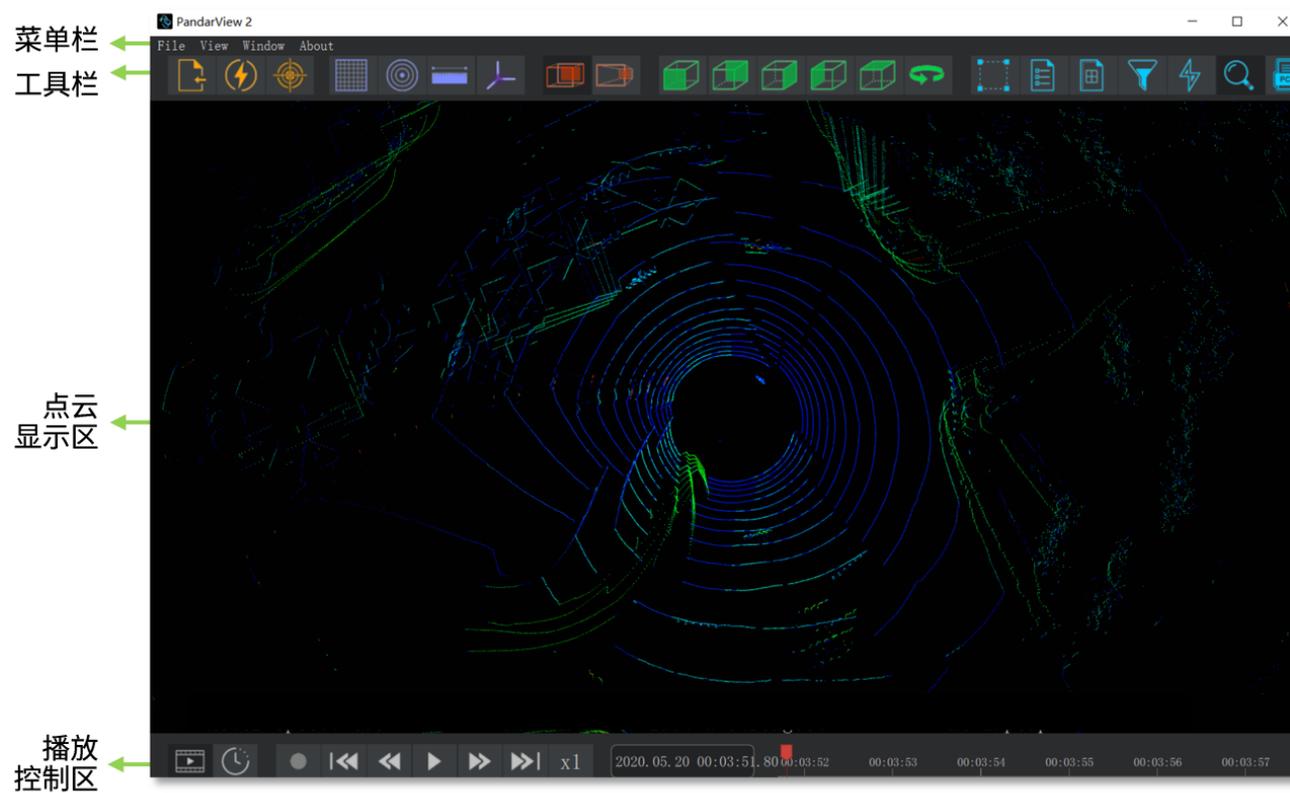


图 1. 界面分区



- 界面细节可能与图示不同
- 点击菜单栏 [ **About** ] 可查看软件版本。

## 3. 查看实时数据

### 3.1. 网络安全配置

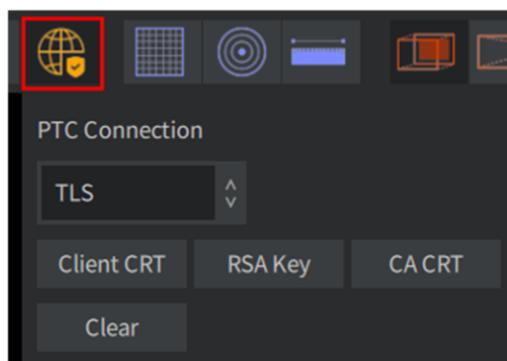
部分雷达型号支持网络安全功能，工具栏将显示 [ Cybersecurity ]  按钮。

用户可选择以下三种模式：

#### TLS 模式

该模式下，PandarView 2 自动通过 PTCs（PTC over TLS）指令，获取该台雷达的修正文件。

网页控制 Security 页面	开启主开关 Cyber Security Master Switch。
	PTC Connection 选择 TLS。
PandarView 2	PTC Connection 选择 TLS。
	点击 [ CA CRT ] 按钮，指定禾赛 CA 证书链（Hesai_Ca_Chain.crt）的文件路径。



### mTLS 模式

该模式下，PandarView 2 自动通过 PTCs 指令，获取该台雷达的修正文件。

网页控制 Security 页面	开启主开关 Cyber Security Master Switch。
	PTC Connection 选择 mTLS，并上传用户 CA 证书链。
PandarView 2	PTC Connection 选择 mTLS。
	点击 [ <b>CA CRT</b> ] 按钮，指定禾赛 CA 证书链（Hesai_Ca_Chain.crt）的文件路径。
	点击 [ <b>Client CRT</b> ] 按钮，指定用户实体证书的文件路径。
	点击 [ <b>RSA Key</b> ] 按钮，指定用户实体证书对应私钥的文件路径。

 点击 [ **Clear** ] 按钮，可清除 CA CRT、Client CRT 和 RSA Key 的路径配置。

### 不开启网络安全

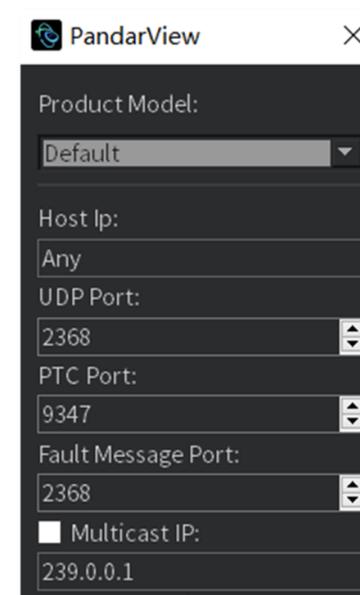
该模式下，PandarView 2 将自动通过 PTC 指令获取该台雷达的修正文件。

网页控制 Security 页面	关闭主开关 Cyber Security Master Switch。
PandarView 2	PTC Connection 选择 Non-TLS。

## 3.2. 接收主机的网络设置

1. 参考该雷达型号《用户手册》中“接收主机的网络设置”一节。
2. 点击工具栏 [ Listen for Data ]  按钮，输入以下参数。

Product Model	雷达产品型号 Default (默认)
Host IP	发送端 IP 地址 Any (任意)
UDP Port	用于传输点云数据的 UDP 端口号
PTC Port (选填)	用于 PTC API 通信的端口号  输入后，才可以获取雷达的 <a href="#">角度修正</a> 文件或查看 <a href="#">状态信息</a> 。
Fault Message Port (选填)	用于传输故障消息的端口号  输入后，才可以 <a href="#">查看故障信息</a> 。
Multicast IP	组播 IP  组播模式下需勾选，输入雷达的目的 IP，以加入指定的组播组。 取值范围：224.0.0.0 ~ 239.255.255.255
IPv6 Domain (选填)	IPV6 域 仅 Pandar64 支持



## 3.3. 录制点云

1. 点击播放控制区的 [ **Record** ]  按钮。
2. 在弹出对话框中指定文件路径和文件名。
3. 点击保存 [ **Save** ]按钮后，开始录制 PCAP 文件。

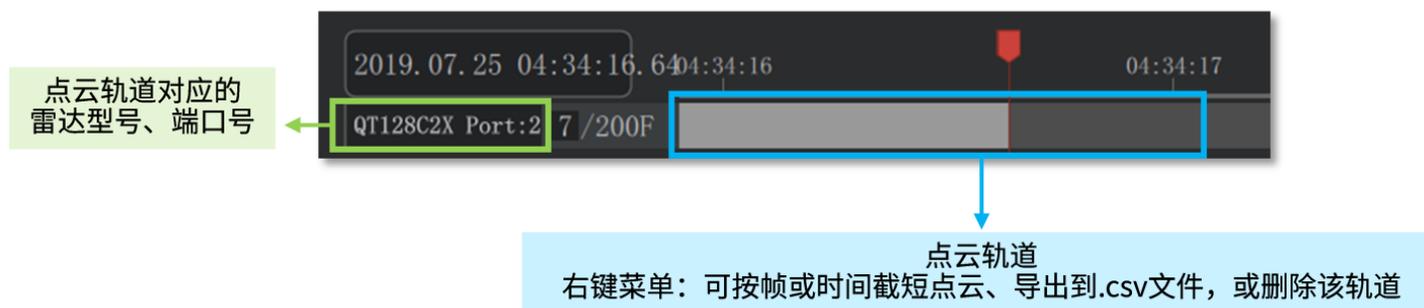
 Ubuntu 系统下命名点云文件时，需包含后缀 (.pcap)。

## 4. 离线播放点云

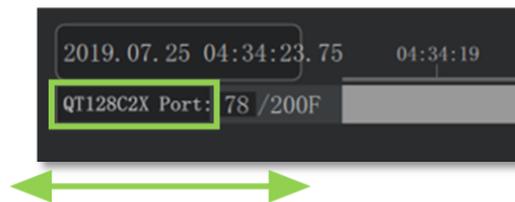
### 4.1. 打开 PCAP 文件

法一	法二
点击工具栏 [ <b>Open File</b> ] 按钮，在弹出对话框中选择 PCAP 文件。	将 PCAP 文件拖拽进 PandarView 2 窗口。

加载完成后，播放控制区将显示点云轨道，如下图所示。



- 仅支持 tcpdump pcap 格式。
- 目前仅支持单个点云轨道。因此，打开新的点云文件或实时播放点云时，会自动删除之前的轨道。
- 当 PCAP 文件较大时，文件加载时间较长。加载期间，可点击播放控制区的 [ **Live Streaming** ] 按钮，立即播放点云。
- 如果点云轨道对应的雷达型号、端口号无法完整显示，可滚动鼠标滚轮，查看完整信息。



## 4.2. 播放控制



按钮	说明
 和 	左：按帧播放（默认） 右：按时间播放，即流式播放。
 和 	跳转到文件开始位置、结束位置。
 和 	左：降低播放倍速，多次点击可选择 1x、1/2x、1/4x、1/8x、……、1/64x。 右：提高播放倍速，多次点击可选择 1x、2x、4x、8x、……、64x。
 和 	左：加载点云文件后，开始播放。 右：播放时，点击暂停。
	显示当前倍速。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>加载本地点云文件时，点击按钮，可一边加载，一边播放。</li> </ul> <p> 加载完成后，按钮将隐藏。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接收实时点云时，点击按钮，将以最低延迟播放。</li> </ul>

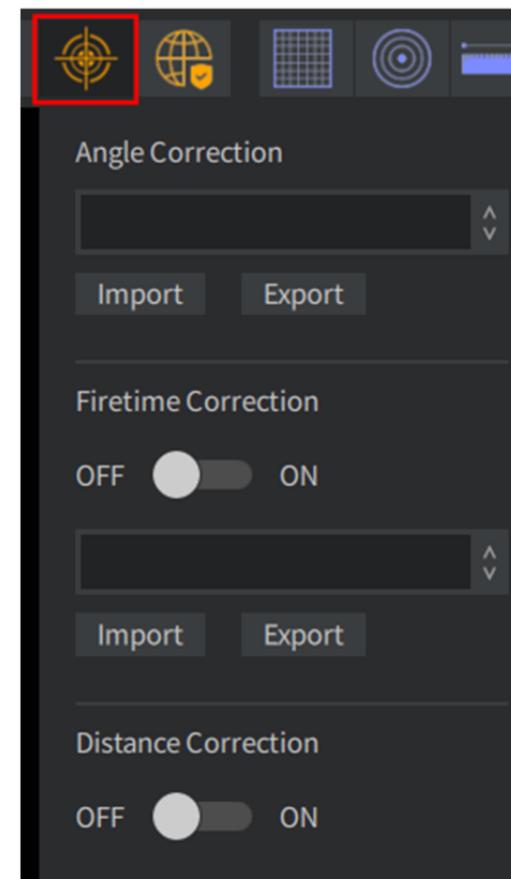
## 5. 点云修正及配置

接收实时点云或离线播放点云时，可加载点云修正文件和配置文件。

### 5.1. 点云修正

点击工具栏 [ Correction ]  按钮，设置如下：

修正类型	说明
Angle correction 角度修正	修正点云数据中的水平方位角和垂直高度角，参见激光雷达产品手册 1.3 节（通道分布）。
Firetime correction 发光时刻修正	根据通道发光时刻修正点云数据的水平方位角，仅部分雷达型号支持。
Distance correction 光心修正	修正点云数据中的距离值，仅部分雷达型号支持。



### 角度修正

接收实时点云时	离线播放点云时
自动获取 本台雷达 的修正文件，即刻开启修正。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自动从本地导入 该型号雷达 通用的修正文件，即刻开启修正。</li> <li>• 为取得最佳显示效果，也可点击 [ Import ] 按钮，选择 本台雷达 的修正文件，开启修正。</li> </ul>

### 发光时刻修正

雷达型号	接收实时点云时	离线播放点云时
QT128C2X	自动获取 本台雷达 的修正文件；将开关切换到 ON，开启修正。	自动从本地导入 该型号雷达 通用的修正文件；将开关切换到 ON，开启修正。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 点击 [ Import ] 按钮，选择 本台雷达 的修正文件，并将开关切换到 ON，开启修正。</li> <li>• 如果本地没有该台雷达的修正文件，可在下拉菜单中选择 该型号雷达 的修正文件，并将开关切换到 ON，开启修正。</li> </ul>	

### 光心修正

将开关切换到 ON，开启修正。

## 5.2. 自定义线束配置

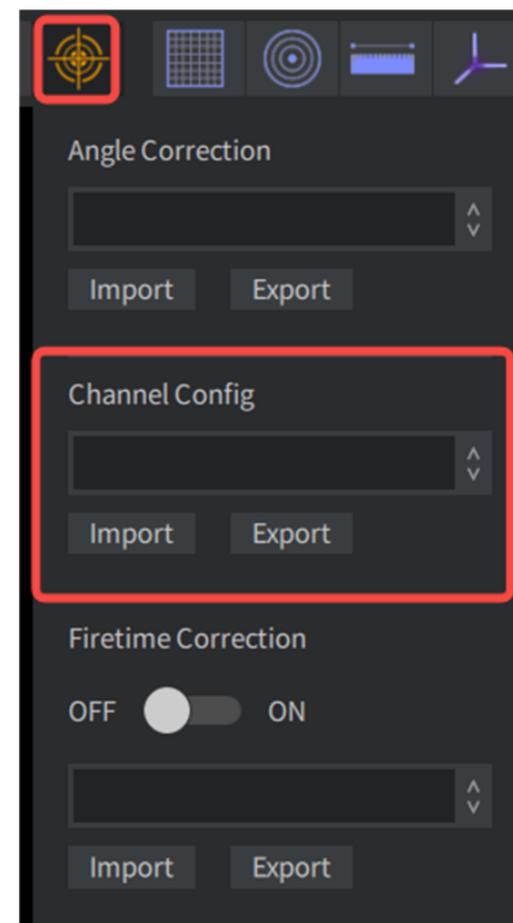
线束配置文件定义所有可用通道的使能通道。仅使能通道可输出点云数据。



- 仅 QT128C2X 支持。
- 该配置也定义点云数据包的数据块个数，以及各数据块中保存的通道。

### 线束配置

接收实时点云时	离线播放点云时
自动获取 本台雷达 的线束配置文件，配置生效。	在 Channel Config 栏点击 [ <b>Import</b> ] 按钮，选择 本台雷达 的线束配置文件，配置生效。



## 5.3. 导入与导出

### 5.3.1. 导入

导入后，[点云修正](#)和[自定义线束配置](#)文件将显示在下拉菜单结尾。

 如果不再需要已导入的文件，可在以下路径删除文件（重启 PandarView 2 之后生效）：Documents\PandarViewDataFiles\csv

### 5.3.2. 导出

导出 [该台雷达](#) 的修正文件/配置文件：

1. 接收实时点云时，点击工具栏 [ **Correction** ]  按钮。
2. 保持下拉菜单空白。
3. 点击 [ **Export** ] 按钮。

导出 [该型号雷达](#) 通用的修正文件/配置文件：

1. 点击工具栏 [ **Correction** ]  按钮。
2. 在下拉菜单中选择产品型号。
3. 点击 [ **Export** ] 按钮。

 Ubuntu 系统下，命名修正文件/配置文件时，需包含后缀（.dat 或.csv）。

## 6. 其他功能

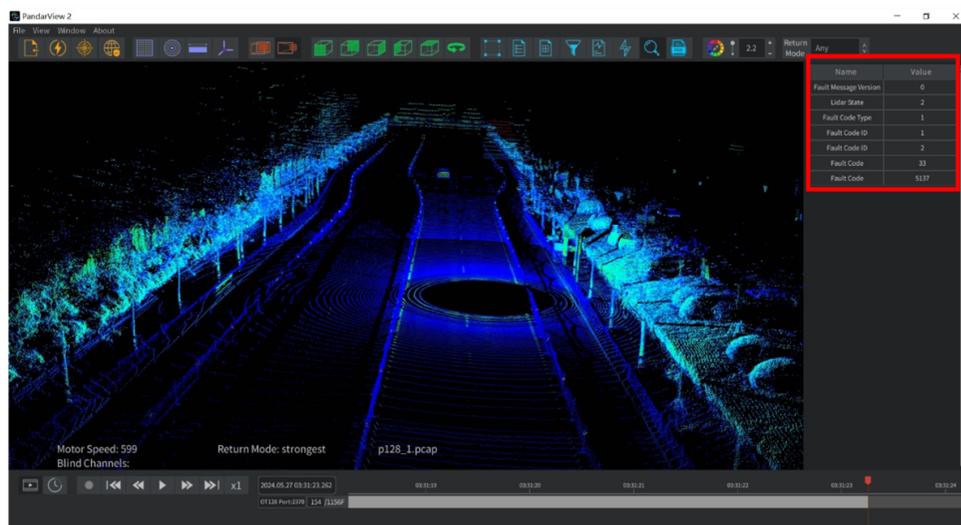
### 6.1. 查看故障信息

接收实时点云时

1. 在 [ Listen for Data ] 窗口输入故障信息端口号（见 3.2, “接收主机的网络设置”）。
2. 使用快捷键 Ctrl + Alt + F 查看当前帧点云的全部故障信息。

离线播放点云时

使用快捷键 Ctrl + Alt + F 查看当前帧点云的全部故障信息。



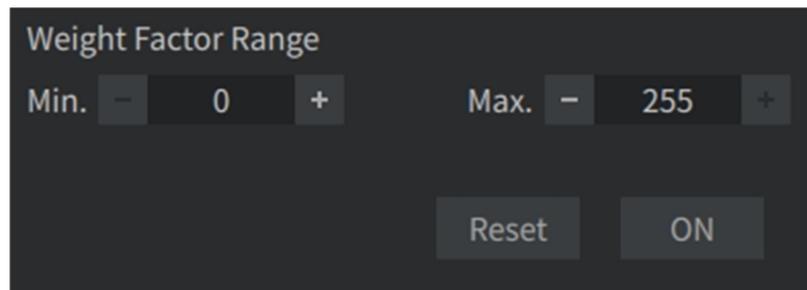
Name	Value
Fault Message Version	0
Lidar State	2
Fault Code Type	1
Fault Code ID	1
Fault Code ID	2
Fault Code	33
Fault Code	5137

- 仅标准型号支持该功能，定制型号可能不同。
- 一帧点云对应多个点云数据包。在多个包中重复输出的故障码，只显示一次。
- 各个故障信息字段的定义详见《功能安全手册》（Safety Manual）。如需获取，请联系禾赛科技技术支持。

## 6.2. 过滤离散噪点

如需过滤点云中的离散噪点（例如雨雾、扬尘或尾气），可执行以下步骤：

1. 点击 [ Points Filter ] .
2. 设置 Weight Factor（权重因子）的允许范围。
3. 点击 [ ON ].



- 仅 OT128 支持该功能。
- 各数据点的 Weight Factor 取值为 0 ~ 255；数值越高，该点为离散噪点的概率越大。

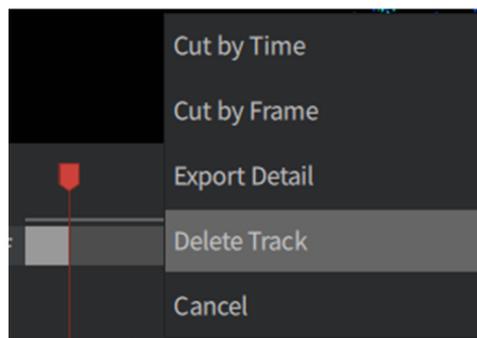
## 6.3. 调整点云显示

拖动左键	旋转点云。
拖动右键	缩放点云（向左缩小，向右放大）。
滚动滚轮	缩放点云（向下缩小，向上放大）。
按下拖动滚轮	平移点云。
Shift + 拖动左键	点云按视角方向轴（即视点 to 坐标原点的连线）旋转。
Shift + 拖动右键	平移点云。

## 6.4. 点云轨道

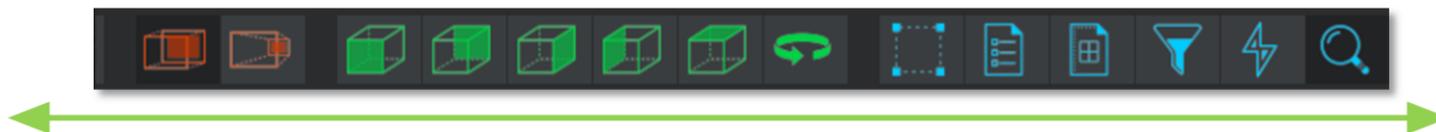
在点云轨道上右键，打开菜单如下：

Cut by Time	按时间戳截短点云，并保存为 PCAP 文件。
Cut by Frame	按帧截短点云，并保存为 PCAP 文件。
Export Detail	指定起止帧号，将相应的点云数据导出到 CSV 文件。  <ul style="list-style-type: none"><li>默认导出全部点云数据，也可通过 [ Select ]  按钮框选一组数据点导出（参见 6.5.5, “选择数据点及数据表”）。</li><li>Ubuntu 系统下命名文件时，需包含后缀 (.csv) 。</li></ul>
Delete Track	删除点云轨道。
Cancel	关闭菜单。



## 6.5. 工具栏

窗口较窄、无法完整显示工具栏时，滚动鼠标滚轮，可左右查看全部按钮。



### 6.5.1. 显示坐标网格和坐标系、距离测量



按钮名称	功能
Cartesian	显示/隐藏直角坐标系的 X、Y 轴网格，间距 30 米。
Polar	显示/隐藏柱坐标系的径向等距圈，间距 10 米。
Ruler	鼠标左键拖动，测量两点之间的距离。
Coordinates	显示直角坐标系。

### 6.5.2. 切换投影模式



按钮名称	功能
Orthographic Projection	正交投影
Perspective Projection	透视投影

### 6.5.3. 切换视角，及点云旋转



按钮名称	功能
Front/Back/Left/Right/Top	前/后/左/右/俯视图
Spin	视点与坐标原点的连线绕 Z 轴旋转。

## 6.5.4. 选择激光通道



点击 [ Channels ]  按钮，可查看或更改当前显示点云的激光通道。

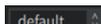
### 6.5.4.1. 显示/隐藏通道

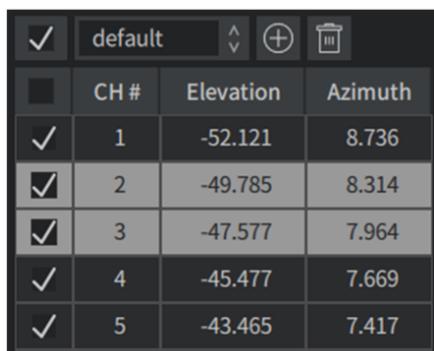
- 勾选或取消勾选各通道左侧的复选框，可显示或隐藏该通道的点云数据。
- 默认勾选全部通道。

### 6.5.4.2. 切换通道状态

- 单击通道所在的行（除复选框以外的区域），可选中该通道。
- 按下 Shift 键可选中多个相邻的通道。
- 按下 Ctrl 键可选中多个不相邻的通道。
- 点击左上角的 [ Toggle Selected Channels ]  按钮，可切换被选中通道的状态（显示/隐藏）。

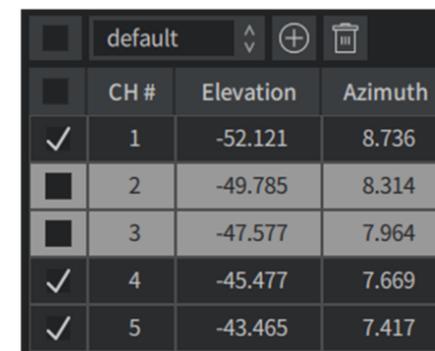
### 6.5.4.3. 保存通道组合

- 点击  按钮，可保存当前勾选的通道组合并命名。
- 重启软件后，先前保存的通道组合依然存在，可在  下拉菜单中选择。
- 点击  按钮，可删除当前选择的通道组合。



<input checked="" type="checkbox"/>	default			
<input type="checkbox"/>	CH #	Elevation	Azimuth	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-52.121	8.736	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-49.785	8.314	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-47.577	7.964	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-45.477	7.669	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	-43.465	7.417	

图 2. 切换通道状态前



<input type="checkbox"/>	default			
<input type="checkbox"/>	CH #	Elevation	Azimuth	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-52.121	8.736	
<input type="checkbox"/>	2	-49.785	8.314	
<input type="checkbox"/>	3	-47.577	7.964	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-45.477	7.669	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	-43.465	7.417	

图 3. 切换通道状态后

### 6.5.5. 选择数据点及数据表



- 点击 [ Select ]  按钮，拖动鼠标，框选并高亮显示一组数据点。
- 点击 [ Spread Sheet ]  按钮，详细查看所选数据点，如下图所示。

Ch^	AziCorr(deg)	Dist(m)	Rfl	Azi(deg)	Ele(deg)	t(us)	x(m)	y(m)	z(m)	field
12	236.10	23.012	0	190.330	10.40	110980	-18.786	-12.624	4.154	0
12	236.00	23.044	1	190.280	10.40	110938	-18.790	-12.674	4.160	0
12	235.90	23.056	3	190.230	10.40	110897	-18.778	-12.714	4.162	0
12	235.80	22.992	4	190.180	10.40	110855	-18.704	-12.711	4.150	0
12	236.40	22.052	4	190.480	10.40	111105	-18.066	-12.003	3.981	0
12	236.30	22.016	1	190.430	10.40	111064	-18.015	-12.015	3.974	0

双击某一列的表头，可依次：

- 自适应调整该列的列宽。

 也可将光标置于两列的表头之间，显示为左右箭头时，拖动鼠标，手动改变列宽。

- 按该列的升序排列，此时右侧显示向上箭头 .
- 按该列的降序排列，此时右侧显示向下箭头 .
- 取消排序。

左上角按钮组：



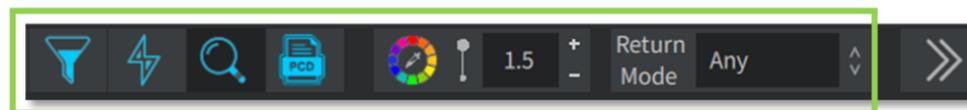
Select All	显示该帧点云全部数据点的详细数据。 再次点击时，仅显示所选数据点的详细数据。
Export Points Info	将当前数据表导出为 CSV 文件。   Ubuntu 系统下命名文件时，需包含后缀 (.csv)
Save Column Order	保存当前的列顺序。   <ul style="list-style-type: none"> <li>• 软件重启后依然有效。</li> <li>• 左右拖动一列的表头，即可调整列顺序。</li> </ul>

各列的表头定义如下（不同产品型号在界面上展示的具体参数可能不同）：

Ch	通道序号 (Channel Number)
AziCorr	根据角度修正文件修正的水平方位角 (Azimuth Corrected) 。
Dist	距离 (Distance)
Rfl	反射率 (Reflectivity)   与 PandarView 1 中 <b>Intensity</b> 列相同。
Azi	水平方位角 (Azimuth) ，即转子当前的转动基准角度。
Ele	垂直高度角 (Elevation)
t	时间戳 (Timestamp)

Field	针对 AT 系列雷达，该测量数据对应镜面编号。  Field 1/2/3 分别对应镜面 0/1/2。
AziState	方位角标识 (Azimuth State) ，用于查表计算各通道的发光时刻偏移。 仅适用于部分型号的雷达。
Confidence	置信度

## 6.5.6. 其他显示控制

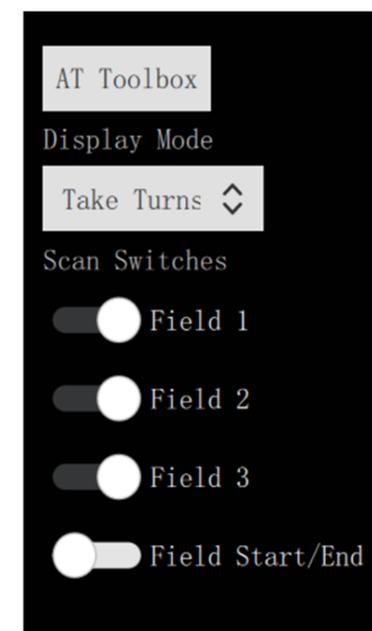


按钮名称	功能
Points Filter	点云过滤。
Laser Tracing	显示该台雷达的激光束。
State Info	<p>在点云显示区的左下角显示状态信息，例如电机转速（Motor Speed）、回波模式（Return Mode）和 PCAP 文件名。</p> <p> 须输入 3.2, “接收主机的网络设置” 中的 PTC Port 参数。</p> <p>不同产品型号在界面上显示的状态信息可能不同。</p>
Dump PCD	将当前帧转储为.pcd（Point Cloud Data）格式文件，并指定文件位置。
Color Map	设置点云的配色方案。
Point Size	设置数据点的显示大小。
Return Mode	选择显示点云的回波。

### 6.5.7. AT 家族工具箱

仅用于 AT 产品家族。

Display Mode 显示模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Take Turns (默认)</b>：镜面 0/1/2 的测量数据分别显示在第 0/1/2 帧点云，不拼帧。</li> <li>• <b>Combination</b>：镜面 0/1/2 的测量数据拼接显示在一帧点云中。</li> <li>• <b>Tradition</b>：镜面 0/1/2 的测量数据按点云数据包中的码盘角度显示在一帧点云中，不做角度修正。</li> </ul>
Scan Switches 点云显示开关	选择是否显示每个镜面对应的点云数据。 Field 1/2/3 分别对应镜面 0/1/2。
Field Start/End 镜面的起始/结束码盘角度	-



## 附录 A: 法律申明

禾赛科技版权所有。未经禾赛授权，禁止使用或复制本手册的部分或全部内容。

禾赛科技未对本手册内容作出任何明示或暗示的陈述或保证，尤其对适销性或针对特定用途的适用性不提供任何保证。此外，禾赛科技保留修订本手册以及随时修改手册内容而无需通知任何人的权利。

HESAI 及其标识为禾赛科技的注册商标。本手册或禾赛官网上的所有其他商标、服务标识和公司名称均为各自所有者的财产。

本手册描述的产品包含禾赛科技享有版权的软件。除非获得权利人的许可，否则，任何人不能以任何形式对前述软件进行反编译、反向工程、反汇编、修改、出租、租赁、出借、分发、再许可、创建衍生作品，但是适用法禁止此类限制的除外。

如需产品质保服务手册，请访问禾赛科技官网的“质保条款”页面：<https://www.hesaitech.com/cn/warranty>

## 上海禾赛科技有限公司

联系电话：400-805-1233

公司网址：[www.hesai.tech](http://www.hesai.tech)

办公地址：上海市长宁区昭化路 658 号 A 栋

公司邮箱：[info@hesai.tech](mailto:info@hesai.tech)

售后邮箱：[service@hesai.tech](mailto:service@hesai.tech)