

# MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪 用户手册

©2019-2025 Tersus GNSS Inc. 版权所有

销售咨询 sales@tersus-gnss.com 技术支持 support@tersus-gnss.com 更多内容,请浏览 www.tersus-gnss.cn



# MVP S2 用户协议

©2025 Tersus GNSS Inc. 版权所有

注意:请在使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪前仔细阅读本协议。使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪的任何功能,即表示您同意接受本协议的全部条款。

感谢您使用天硕导航的 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪!本协议是您与上海井融网 络科技有限公司天硕导航(以下简称"天硕导航")就使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激 光扫描仪和相关资料所签订的具有法律效力的协议。使用 MVP S2 三维激光扫描仪的任何功能,即表示您同意接受本协议的全部条款。如果您对本协议的条款内容有任何疑问,请立即与我们取得联系。如果您不同意本协议的任一条款内容,请不要进行后续操作。

#### 软件许可

天硕导航目前出于软件功能提升的目的和产品推广的需要,在用户使用天硕导航产品时, 提供用户天硕软件及相关资料的免费许可,但天硕导航不保证不改变软件许可的收费标 准,许可的费用将根据天硕导航说明或天硕导航官网 www.tersus-gnss.cn 上公布的现 时有效的价格计算。在您未按照约定支付许可的费用之前,天硕导航将保留不再向您提 供天硕软件和相关资料的权利。未经天硕导航的允许,用户不得以任何方式向第三方转 卖,或通过其他方式,利用天硕软件及相关资料获取收益。

#### 所有权

用户通过天硕导航或天硕导航的授权代表获得的天硕软件及相关资料,所有权均归属于 天硕导航,且天硕导航保留对其公司名称、产品名称、商标以及所有相关文档和数据的 专有所有权。用户同意,天硕软件中包含的所有技术、算法和过程均构成商业秘密,用 户将予以保护。用户不得对软件进行反向工程、反编译或反汇编,也不得更改软件和用 户文档中使用的图像。用户不得随意复制、修改、再制造天硕导航提供的相关资料,无 论是否修改或翻译成另一种语言,除非取得天硕导航的许可。用户同意,如果用户违反 本协议,将承担由法院裁定的损害赔偿责任。

#### 技术支持

根据用户使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪的情况,天硕导航将不断增加产品功能、提升产品性能和改善产品体验。尽管天硕导航的惯常做法是在用户使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪产品时提供合理的协助和支持,但天硕导航没有义务通过本协议向任何用户提供技术协助和支持,并且天硕导航有权自行选择对提供的技术支持收取费用。

#### 更新

天硕导航会定期或不定期地更新 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪的固件,以增加产品功能或解决产品中可能存在的问题。天硕导航没有义务向任何用户提供固件更新或修改,也不保证固件的更新或修改完全符合预期。

#### 免责声明



天硕导航会尽可能使 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪功能运行正常和数据正确,但 天硕导航不保证所有功能符合预期、数据计算无误和软件运行的稳定性。天硕导航及天 硕导航的分销商将不对以任何方式引起的任何间接、特殊、偶然、后果性或惩戒性的损 害承担责任。

#### 终止

由双方协定一致或由任何一方违反本协议的任何一项或多项规定,本协议特此终止。在 此类情况下,天硕导航的所有权利应继续有效。天硕导航数据库中维护的用户任何受保 护的信息数据将在向用户发出合理通知后由天硕导航自行决定销毁。

#### 版权声明

MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪及相关资料(包括但不限于包含的任何图像、照片、 动画、视频、音频、音乐和文本)以及与其相关的所有指示产权,无论是存在于有形媒 体还是电子形式,都归天硕导航所有。用户部分删除或更改产品或资料中的任何商标、 徽标、版权和其他所有权的声明。

#### 其他

天硕导航对本协议及产品政策的所有内容享有修订权和法律范围内的解释权。

本协议一经公布即生效,天硕导航有权随时对协议内容进行修改,修改后的结果公布于 天硕导航网站上,不再另行通知。如果用户不同意天硕导航对本协议所作的修改,用户 有权停止使用 MVP S2 移动式 SLAM 三维激光扫描仪相关产品。如果用户继续使用,则视 为用户接受天硕导航对本协议相关条款所做的修改。

本协议的订立、执行和解释及争议的解决均应适用中国法律并受中国法院管辖。如双方 就本协议内容或其执行发生任何争议,双方应尽量友好协商解决;协商不成时,任何一 方均可向上海井融网络科技有限公司所在地的人民法院提起诉讼。



# 目录

1	设备组成	6
1.1	主机模块	6
1.2	手持模块	6
1.3	锂电池	6
1.4	热插拔挂板	6
1.5	充电器	7
1.6	背架	7
1.7	RTK 模块	7
1.8	加密锁	8
1.9	U 盘	8
1.10	控制终端	8
1.11	线缆	8
1.12	对点板	9
1.13	肩带	9
1.14	运输箱	9
2	设备安装与拆卸	10
2.1	设备安装	10
2.2	设备拆卸	12
3	设备使用	14
3.1	采集准备	14
3.2	1.1 设备开机	14
3.2	1.2 手机连接控制系统	15
3.2	数据采集	15



3.3	数据	据拷贝及关机	20
	3.3.1	数据拷贝	20
	3.3.2	设备关机	21
4	采稣	集指南	22
4.1	有效	效特征	22
4.2	移动	动物体	22
4.3	狭窄	窄空间	22
4.4	闭环	不	23
4.5	初始	始化过程	24
4.6	RTK	〈数据	24
4.7	采集	集速度	24
5	Map	pper <b>软件数据处理</b>	25
5.1	引言	言	25
5.2	推荐	荐配置	25
5.3	数捷	据处理	25
	5.3.1	启动 Mapper 软件	25
	5.3.2	打开项目	25
	5.3.3	创建项目	26
	5.3.4	项目处理	26
	5.3.5	处理项目	27
	5.3.6	继续处理项目	27
	5.3.7	批量创建	27
	5.3.8	批量处理	28
	5.3.9	常规设置	



	5.3.10	GNSS 设置29
	5.3.11	源坐标设置
	5.3.12	目标坐标设置
	5.3.13	坐标校正32
	5.3.14	GCP 设置32
	5.3.15	SLAM 位姿解算设置35
	5.3.16	高级输出设置40
	5.3.17	莫板项目41
6	Viev	wer 软件数据展示42
6.1	引言	
6.2	推荐	配置42
6.3	数据	展示42
	6.3.1	启动 Viewer 软件42
	6.3.2	打开点云42
	6.3.3	全景与点云联动套合43
	6.3.4	重置点云44
	6.3.5	点云设置45
	6.3.6	点云工具46
	6.3.7	双窗口显示模式51
7	其他	也功能
7.1	采集	程序更新53
7.2	使用	实时建图功能54



# 1 设备组成

# 1.1 主机模块

用于发送与接收信息的终端设备。



图 1-1

# 1.2 手持模块

用于采集影像数据、激光雷达数据等。



图 1-2 手持模块,不含相机(左),含相机(右)

# 1.3 锂电池

用于设备供电。



图 1-3

# 1.4 热插拔挂板

工作中拔插电池,实现无限续航。





图 1-4

# 1.5 充电器

用于锂电池充电。



图 1-5

# 1.6 背架

用于固定主机和背负作业。



图 1-6

# 1.7 RTK 模块

用于接收卫星信号。





图 1-7

# 1.8 加密锁

用于TersusMVP Mapper软件点云数据处理。



图 1-8

# 1.9 U盘

用于拷贝数据。



图 1-9

# 1.10控制终端

用于操作采集系统。



图 1-10

# 1.11线缆

用于各结构模块连接。





图 1-11

1.12对点板

用于采集控制点。



图 1-12

1.13肩带

用于手持作业。



图 1-13

1.14运输箱

用于运输或存放主机及配件。



图 1-14



# 2 设备安装与拆卸

## 2.1 设备安装

1. 运输箱开箱,准备好背架,开始安装设备,将背架下方的三角杆放倒,使得背架能够稳定的立于平整的地面上。



图 2-1

2. 先将电池和热插拔板(电池与热插拔板存放时连接在仪器存放,充电时将电池取下) 安装到主机箱侧,将电池向里插入,用手指向里按入,听到"咔"一声,说明电池已经锁 紧,锁紧后轻微晃一下电池,电池无晃动,确认电池安装正确,不会掉出。



图 2-2

3. 按下锁扣母扣,将主机箱后面的公扣对准母扣的卡口,将主机箱下压,锁扣卡紧。 主机箱安装到背架下部后,注意锁扣是否锁紧,可以用手指摸一下快装锁扣接合处,若平 行无凸起,轻轻摇晃主机箱不会晃动,说明已经锁紧。



图 2-3



4. 将主机线缆对准主机箱的Type-C接口,轻轻插入线缆,直到Type-C主线缆上的卡扣 发出"咔"的一声并弹起,说明主线缆已经插好。



图 2-4

5. 用手掌按住锁扣的母扣,将挂接杆上的公扣向下压入母扣中,挂接杆安装到准确位置,锁扣锁紧。可以用手指摸一下锁扣接合处,若平行无凸起,轻轻摇晃挂接杆不会晃动, 说明已经锁紧。



图 2-5

6. 一手按住锁扣的母扣, 一手托举激光雷达, 激光雷达上的公扣压入母扣, 将激光雷达传感器安装到背架上部, 安装后用手指摸一下快装锁扣接合处, 若平行无凸起, 轻轻摇晃激光雷达不会晃动, 说明已经锁紧。然后将主机线缆插入到激光雷达传感器的Type-C接口处, 轻轻插入, 直到Type-C主线缆上的卡扣发出"咔"的一声并弹起, 说明主线缆已经插好。







图 2-6

7. 将RTK模块安装在顶部,连接线缆,将RTK线缆的红点对准主机箱插口的红点,轻轻插入线缆,注意一定是手拿着金属环处,切不可拿着黑色线缆处。(所有带红点的线缆都 要按这种方式插入)。





图 2-7

8. 再次检查各部件安装到位,卡扣已扣紧,手动摇晃不会松动。



图 2-8

2.2 设备拆卸

警告: 设备长时间不使用,为避免设备人为刮碰造成损坏,请将设备拆卸放置于配 套的运输箱中。

1. 首先将相机上的开关关闭,等待相机的指示灯完全熄灭后,再将主机箱上的开关关



闭。

2. 先将线缆全部拆下,放入运输箱的指定位置。然后从上至下依次拆下天线圆盘、激 光雷达模块、RTK模块、主机箱模块、电池等放至于运输箱中。

3. 拆下挂接杆安装于背架下部,三角杆复原。



# 3 设备使用

警告: 设备在采集和存放需要注意以下几点:

1. 设备线路的连接不能带电操作,否则会损坏设备;

2. 设备工作温度是-20 度~+60 度,应在规定的环境温度范围内工作;

3. 请勿经常将设备置于潮湿,腐蚀性环境中;

4. 设备不防水,不要在雨雪天气作业;

5. 采集过程中眼睛要观察前方的障碍物,避免碰撞到设备;

6. 设备在放置的时候,需要放置在水平地面上,并且有人看护,防止倾倒。

#### 3.1 采集准备

#### 3.1.1 设备开机

依次开启设备传感器电源键(SENSORS)、主机电源键(MASTER)

▶ 开启传感器电源:按下传感器电源键(SENSORS),传感器灯(蓝色)点亮;

▶ 开启主机电源:开启传感器电源等待 5 秒后,按下设备主机电源键(MASTER), 主机灯(红色)点亮。

▶ 等待 30 秒后再开启相机电源按键。

如果需要使用RTK模式,请点击"配置/Config",点击Refresh刷新WiFi列表,点击三角 形图标选择一个WiFi并输入密码,点击Connect使设备连接到一个可用WiFi。(WiFi名称必须 非中文)

Wellcol	oe to	ON			
Connect	es_tp ad WiFi	Network			
Switch		r	_		
Available wellcores_tp			-	Refresh	Save
Password *******					
Connec	t	Disconnect			
System Config					
				1000	
Camera 0.5 S					

图 3-1



#### 3.1.2 手机连接控制系统

注意:操作手机的过程中,手机与设备的距离不能超过5米,保证WIFI信号良好。

▶ 连接控制系统WIFI, WIFI名称: S2XXXXXXXXX (设备序列号); 密码: 12345678, 每一台设备的WIFI名称都不相同,请查看设备后面的序列号。

▶ 打开手机浏览器输入地址: 192.168.95.110:8888(注意是英文冒号),稍等片刻即 可进入采集界面。

#### 3.2 数据采集

#### 3.2.1.1 采集软件功能介绍

数据采集软件的WEB端界面如图所示,主要包括以下5类功能区:

- ▶ 系统/System: 2 种模式,QXWZ代表千寻位置方式,CORS代表CORS方式。
- ▶ 项目/Project:项目名称设置,项目采集停止控制,图像采集方式设置,实时建图。
- ▶ 数据/Data: 主机存储系统中数据文件的查看、拷贝、路径预览、容量显示等。
- ▶ 日志/Log: 记录显示设备运行的日志信息。
- ▶ 状态: 传感器状态,项目采集信息,路径、RTK、图像等。

其中,传感器状态及项目信息如下:

- ▶ 网络: ON-为插入网卡并且网络连接正常; OFF为未插入网卡或网络连接中断
- ▶ 电池: 电池剩余电量百分比
- ▶ 硬盘:存储系统中硬盘剩余存储空间

▶ 定位状态/RTK: RTK状态信息(4 为固定解)/HDOP值/卫星数量,当 RTK状态为4, HDOP<3.0 时,最后一位变为Y(Yes),表示满足固定解的要求;其余状态为N(No),不满 足固定解的要求。

- ▶ 差分数据/DIFF: YES为RTK差分信号接收正常; NO为未接收到RTK差分信号
- ▶ 时间:项目采集起始至终止时间
- ▶ 距离:项目采集起始至终止距离
- ▶ 激光雷达:激光雷达数据量



- ▶ IMU: IMU数据量
- ▶ GNSS: GNSS数据量
- ▶ GCP: GCP数据量
- ▶ 相机: 总计图像数量



#### 3.2.1.2 背负式采集作业流程

1. 将设备放置于空旷的位置, 激光雷达朝向固定不动的结构, 激光雷达前面切勿有迅速移动的物体通过。

2. 打开电源, 启动设备, 手机连接设备WIFI, 显示采集界面。

3. 点击"配置"选择是否启用全景相机和RTK模式,蓝色表示启用,灰色表示不启用。 如果使用RTK,可以采用热点方式连接其它手机WIFI。

4. 点击"初始化"按钮,进行系统自检,自检成功会弹出"初始化成功"对话框,点击"确定"。





û	▲ 3.95	.110:8888	}	1	) :
Sys	stem	P Project	Data	Lc	g
OFF Network	5.0% Battery	808.0G <sub>Disk</sub>	0/0.0/0/ RTK		Ca a
• •				v S2320	025004
	0:1:35			2.00	
<b>961</b> Lidar	пте 1907 ІМU	4 0/ GNSS	0 /GCP Ca	Distance 96 mera	71530 <sub>Motor</sub>
Projec	t Name	test			
Realtir	ne				
		Grab	GCP		
	Start			Stop	

5. 点击"模式"右侧箭头,选择相应"模式",此处以千寻位置为例,选择QXWZ, 若连接CORS,则选择CORS,若不使用GNSS功能,则此处默认,无需设置。

6. 输入千寻位置"地址、端口、账号、密码",点击"获取",点击"节点"右侧向 下箭头,选择相应的节点,请选择频段数最多的节点,而后点击"连接",连接成功,则 右上角差分数据状态由NO变为YES。





7. 寻找空旷位置使得定位状态显示 4 (固定解), HDOP值小于 3.0 开启项目采集。点击"项目",输入"项目名称",点击"开始",等待 14 秒后弹出开始作业对话框后,进行数据采集。

8. 采集结束时,点击"停止"按钮(在电池电量接近 0%时,必须停止采集),弹出数据校验无误(no error)对话框,点击"确定"。



图 3-5



#### 3.2.1.3 手持模式采集作业流程

1. 将握把拧到激光雷达下方,并用螺丝固定,将螺丝拧紧。将激光雷达水平放置于基座上,将其置于空旷的位置,激光雷达朝向固定不动的结构,激光雷达上面切勿有迅速移动的物体通过。

2. 将肩带挂到主机箱上,将数据线缆连接主机箱和激光雷达,注意一定要使得线缆上 的红点对准红点,慢慢轻轻的插入。

3. 打开主机箱开关,连接WIFI,开始采集作业。(后续操作流程与背负式相同)

#### 3.2.1.4 手持模式下采集控制点

用底板十字孔对准控制点的点位,抵住控制点的点位时,激光雷达模块无论是竖直
 还是倾斜都不影响最终的结果,然后在手机界面点击"采集控制点"按钮。

<b>\$</b> 2 系统	ų	P 页目		U 数据		i <sub>日志</sub>	R320CC56
OFF 网络连接	0.0% 电池电量	683.0 硬盘容	iG ≣	0/0.0/0, 定位状态	/N 5	NO 差分数据	26/16 主机信息
				3			点云 日机 RTK
	0.0.0					0.00	网格
	0.0.0 采集时间					0.00 采集距离	
0/0 雷达	0 IML		0/0 GNSS	0/0 s/gcp		0 目机	0 电机
项目名	称 test						
		ş	R集排	空制点			
	开始					停止	

图 3-6

2. 此时会弹出记录控制点序号的对话框,点击确定,控制点的序号不能更改也不可更改。





3. 此时在显示界面状态栏的GCP上会显示出采集了几个控制点,1表示采集完成1个 控制点,2表示采集完成了2个控制点。

注意:控制点数量不能低于 4 个,控制点的位置不能在一条直线上,要平均分布于测区!



图 3-8

# 3.3 数据拷贝及关机

#### 3.3.1 数据拷贝

数据拷贝的U盘必须格式化为NTFS文件系统,U盘的推荐配置为USB3.0。

将U盘插入主机面板上靠内侧的USB3.0 接口位置(背负模式下靠背架的接口)。



▶ 通过程序拷贝数据,点击"数据"菜单项目栏中"刷新",显示已经作业结束的项目文件,选中要拷贝的数据文件,点击设备栏中"刷新",对比设备栏中显示的U盘剩余存储空间与数据文件的大小,点击"复制",等到拷贝完成后弹出"无错误"对话框,点击"确定"。



图 3-9

## 3.3.2 设备关机

按照以下顺序,设备关机:

- ▶ 长按相机电源键,关闭相机;
- ➢ 按下主机电源键(MASTER),主机灯(红色)灯灭;
- ▶ 按下传感器电源键(SENSORS),传感器灯(蓝色)灯灭。



# 4 采集指南

本章介绍了如何使用本设备来进行采集作业以获得最佳的数据成果。在开始采集作业 之前,作业人员需要勘察采集的环境,以确定可能出现问题的场景,这些场景包括**特征稀** 少、移动物体多,狭窄空间等,如果采集环境中有这些场景,请按照本章的建议来操作。 同时规划的采集路线应该有尽可能多的闭环来提高数据成果的精度。

#### 4.1 有效特征

本设备使用的 SLAM 算法依赖环境的**有效特征**来重建三维点云,这些特征包括**建筑** 物、路灯、树干等静态的物体。

移动的物体,例如**车、行人、晃动的树叶和花草**等不是有效特征,相反他们会影响SLAM 算法的精度,所以应该尽量避免扫描到过多的移动物体。

光滑的隧道、开阔的平地这类没有足够的有效特征的场景,可以在这些场景中添加一些人工特征,例如静止的车辆、大箱子、雨伞、易拉宝等。同时在扫描的过程中需要控制 设备的朝向,使激光雷达一直能够扫描到放置的人工特征。

#### 4.2 移动物体

上文中提到移动的物体,例如**车、行人、晃动的树叶和花草**等不是有效特征,它们会 影响 SLAM 算法的精度。如果扫描到的移动物体占比过多,甚至会使重建三维点云失败。 所以应该尽量避免扫描到过多的移动物体。有以下几点建议请遵循:

1、除了操作人员,其他人不要跟随设备移动。其他人如果要跟随设备移动,请保持 20 米以上的距离。

2、扫描过程中如果碰到移动物体,例如迎面行驶过来一辆汽车或者一群人,可以转动 设备的朝向,让激光雷达朝向静止的物体,等到汽车和行人走远(20米以上)时,再恢复 设备的朝向正常采集。这样操作可以减少扫描到的移动物体。

3、在草木比较茂盛的季节,**晃动的树叶和花草**对 SLAM 算法影响较大。应该避免扫 描到过多树叶和花草。例如不要从低矮茂盛的树下(树叶距离激光雷达小于1米)穿过, 防止激光雷达数据全部被树叶遮住;不要在花草茂盛的大片草地中穿行。

#### 4.3 狭窄空间

狭窄空间是指将激光雷达数据限制在 1.5 米范围内的场景。通过狭窄空间时,由于激



光雷达数据大部分被遮挡,所以需要格外注意。典型场景,例如在室内通过门进入房间或 者从室外经过门进入室内。经过狭窄空间有以下几点建议请遵循:

1、需要缓慢的移动穿过狭窄空间;

2、设备不要距离墙壁太近;

3、经过狭窄空间时,不要扫描到移动的物体(例如人);

4、在经过门的时候,需要提前将所有门都打开;

5、必要时需要将激光雷达朝向已经采集过的方向(背负作业或者手持倒退着行走作 业)。

4.4 闭环

**闭环**是提高数据精度的重要手段,采集路线能形成闭环尽量形成闭环。闭环需要是**圆** 形闭环,意思就是从不同方向进入到同一地点。沿着一条路线往复采集不能形成闭环。典 型的闭环路线,例如绕着建筑物走一圈回到起点;在室内多层楼之间,从不同楼梯进入同 一楼层;室内房间有多个门时,从一个门进入,从不同的门出去等等。

闭环需要有一定的重叠度(15米)。如下图所示:



151 <del>4</del>-

下面是失败闭环的举例。

1. 可以形成闭环的路线却没有闭环



图 4-2

2. 闭环重叠距离太短





图 4-3

# 4.5 初始化过程

项目初始化是指在开始一个项目时,激光雷达由静止到转动再到采集人员拿起设备开 始采集这一过程。需要注意以下几点:

1. 设备的激光雷达需要朝向特征丰富的场景,采集人员和其他人不要遮挡激光雷达。

2. 在采集人员拿起设备,或者其他人辅助采集人员背起设备时,不要将激光雷达完全 遮住,让激光雷达扫描到尽可能多的有效特征。

### 4.6 RTK 数据

RTK 数据用来控制模型的整体精度,采集过程中尽可能多的采集 RTK 数据。采集过程中,如果根据经验判断当前位置可以做 RTK,但是实际没有 RTK 信号时,应该停下静止一会,等到 GNSS 收敛到固定解时再进行移动采集。

## 4.7 采集速度

建议以步行的速度(4 公里每小时)使用设备来进行采集,以获得最优的精度和点云密度。如果要加快速度采集,最大速度不要超过10公里每小时。



# 5 Mapper 软件数据处理

# 5.1 引言

TersusMVP Mapper是移动式三维扫描仪的配套处理软件,可以将设备采集到的原始数 据进行自动化的处理,得到环境的点云数据、全景数据、轨迹数据等。

# 5.2 推荐配置

- ▶ 操作系统: Windows 11 64 位
- > CPU: Core i9
- ▶ 内存: 128G
- ▶ 硬盘: 500G SSD以上

### 5.3 数据处理

### 5.3.1 启动 Mapper 软件

▶ 软件界面如下:

👾 TersusMVP Mapper v2.18.2 [x64] Beta	-	×
Project Process View Help		
Batch Create		
Etta Proces		

#### 图 5-1

# 5.3.2 打开项目

▶ 点击主界面"打开"按钮,加载.procproj格式的项目文件。



#### 5.3.3 创建项目

▶ 点击主界面"创建"按钮,弹出"创建新项目"对话框;

▶ 点击"打开"按钮,加载原始数据;

▶ 设置工作空间、终点;

▶ 如果需要数据成果中的影像数据,勾选"影像",需要着色点云数据,勾选"着色点云";

▶ 需要使用模板项目的参数,勾选模板项目,加载模板项目;

▶ 点击"创建"按钮,创建项目。

注意: 创建项目之后,请不要移动项目工作空间文件夹或者修改项目工作空间文件夹内的目录结构,否则再次打开该项目时,会出现找不到对应文件的错误。

Source Data			
Data File			Open
Project Name	Grab Time		
General Setting			
Vork Space			Browse
End Index	Output		
1% 1 *	🗌 Image	Coloured	PointCloud
Template Project			
		Load	Check

图 5-2

#### 5.3.4 项目处理

▶ 在打开项目或者创建项目之后,弹出项目对话框:



Process Project		?	×
523200251001_250304_11	0832_tersus2		0
▶ Details			
Current Progress	0.0%		
_			
Overall Progress	0.0%		

图 5-3

#### 5.3.5 处理项目

▶ 点击"处理",自动处理项目。

▶ 点击"终止",取消项目处理,取消项目处理通常需要等待一段时间。

#### 5.3.6 继续处理项目

用户改变某些设置参数后可以采用继续处理来减少数据处理时间。

注意:如果一个项目已经处理完成,需要重新设置输出文件或者改变其他配置,请使用"继续处理"功能。

▶ 点击"继续处理",自动处理项目。

▶ 点击"取消",取消项目处理,取消项目处理通常需要等待一段时间。

#### 5.3.7 批量创建

▶ 设置数据目录,数据目录里面应该存放从设备中拷贝出来的项目文件夹;

▶ 设置工作目录,工作目录里面会按照数据目录中的项目,自动创建对应的处理项目 文件夹;

▶ 如果需要使用模板项目的参数,可以勾选并加载模板项目;

▶ 点击开始,生成处理项目。



94	Batch Creat	e Projects		? :
01	urce Folder	E:/data/MVP S2 Data/20250418		Set
03	rk Folder	E:/data/MVP S2 Data/20250418		Set
Ī	Project		Status	
1	S23200251	002_250408_101331_demoedi0408	Success	
2	S23200251	002_250411_095630_hedihan0411	Success	
3	S23200251	002_250414_133246_testck0411	Success	
1	S23200251	002_250415_092537_testediaaa	Not Created	
C	] Template	Project	Loa	d Check
		7	5.0%	
_		Start	Stop	

图 5-4

### 5.3.8 批量处理

- ▶ 批量添加项目,选择包含处理项目的文件夹;
- ▶ 点击处理,可以依次处理所有项目;
- ▶ 点击继续处理,可以依次继续处理项目;
- ▶ 点击终止,可以终止所有项目的处理;
- ▶ 点击跳过,可以跳过当前项目的处理;
- ▶ 双击项目列表中的项目,可以弹出项目配置对话框,对该项目进行参数设置。

/data/MVF 52 Data/	20250418	Batch	Add Projects	Clear
Project		Status		
\$23200251002_25	0408_101331_demoedi0	Not Processed		
\$23200251002_25	0411_095630_hedihan04	Not Processed		
\$23200251002_25	0414_133246_testck0411	Not Processed		
\$23200251002_25	0415_092537_testediaaa	Not Processed		
S23200251002_25	0415_092537_testediaaa	Not Processed		

图 5-5

### 5.3.9 常规设置

在项目对话框中,点击"配置",出现高级参数设置对话框。

常规设置中,可以设置终点,勾选输出影像和着色点云数据。此处参数已经在创建项



目中设置完成。

eneral Setting	GNSS Setting	GCP Setting	Slam Setting	AdvancedOutput Settin	ng
Source Data					
iou ou para					
ata File E:/da	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002	51002 250408 101	331 demoedi0408/index.	capproj
ata File E:/da	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002	51002_250408_101	331_demoedi0408/index.	capproj
ata File <u>E:/da</u>	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002	51002_250408_101	331_demoedi0408/index.	capproj
ata File E:/da	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002	51002_250408_101	331_demoedi0408/index.	capproj
eneral Setting	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002	51002_250408_101	331_demoedi0408/index.	capproj
eneral Setting	ta/MVP S2 Data/2	0250418/S232002 8 101331 demoed	1002_250408_101	331_demoedi0408/index.4	capproj
ata File <u>E:/da</u> General Setting Troject Name <u>S2</u>	ta/MVP S2 Data/2 3200251002_25040	0250418/S232002 8_101331_demoed	51002_250408_101 110408	331_demoedi0408/index. (	capproj
ata File <u>E:/da</u> eneral Setting roject Name <u>S2</u> ork Space E:/d	.ta/MVP S2 Data/2 3200251002_25040 ata/MVP S2 Data/	0250418/S232002 8_101331_demoed 20250418/S23200	51002_250408_101 10408 1251002_250408_10	331_demoedi0408/index. 4	capproj
General Setting Project Name S2 Pork Space E:/da	.ta/MVP S2 Data/2 3200251002_25040 ata/MVP S2 Data/	0250418/S232002 8_101331_demoed 20250418/S23200	51002_250408_101 110408 1251002_250408_10	331_demoedi0408/index. ( 1331_demoedi0408	capproj



### 5.3.10 GNSS 设置

HDOP 3.00	Satellites 4	🔹 Distance 1	hreshold 0.50	\$
All GNSS 398	Filtered GNS	5 214	Antenna Set	ting
EPSG Code				
		✓ Sear	ch EPSG Sav	e
Source Coordinate				
Datum	CGCS2000	✓ Search Dat	um Sav	e
Projection Type	Gauss-Krueger(3 degree zones)			~
Central Longitude	126.00000000000000 📮 F	alse Easting(M)	500000.0000	\$
False Northing(M)	0.0000	Drigin Latitude	0.000000000000000	\$
Scale Factor	1.0000000000000 🜲			
🗌 Target Coordins	te			
Transform Method	EVEN_PARAMS ~ Transform Model	1 BURSA ~	Calo Params Load P	er, eru z
Datum CGCS2000		✓ Search Dat	um Sav	e
DX (M) 0.00000000	00000000 ÷ DY (M) 0.0000000	000000000 🌻 DZ	(M) 0.0000000000000000	÷
WX(S) 0.0000000	00000000 🍦 WY(S) 0.00000000	00000000 ‡ WZ	(S) 0.00000000000000000000000000000000000	÷
K(PPM) 0.0000000	\$ 0000000		Validate Paramet	ers
□ v-, c, ,; , v, i, 1				
O oze Georg Woder			Import File Sav	e
Grid File				
Grid File	ection			

图 5-7

➢ HDOP、卫星数量:这两个参数代表GNSS数据的质量,HDOP值越小、卫星数量越大表示GNSS数据质量越好。这两个参数可以调整参与计算的GNSS数据。一般HDOP设置成 3.0即可,卫星数量设置成 4 即可。

▶ 距离阈值:表示间隔多少米使用一个RTK数据,单位是米。默认是 0.5 米。



➢ GNSS(白色)表示参与计算的GNSS数据点,可以据此查看GNSS点位在轨迹线上的 分布。

➢所有数据表示获取到的所有GNSS数据,剩余数据表示参与计算的GNSS数据,通过改变HDOP、卫星数量、距离阈值可以改变参与计算的GNSS数据数量。

注意:调整 HDOP、卫星数量、距离阈值会调整参与计算的 GNSS 数据,一般使用默认参数即可。在调整的过程中,需要注意不要破坏 GNSS 数据均匀分布。

#### 5.3.11源坐标设置

系统默认坐标系是CGC2000坐标系,默认投影是高斯-克鲁格3度带投影。其中中央子 午线、东常数、北常数、基准纬度、比例尺等需要根据实际情况进行修改。

注意: "Central Longitude (中央子午线)"等参数需要和实际项目中使用的参数一致,否则会出现计算错误。

#### 5.3.12目标坐标设置

如果需要坐标变换,需要将目标坐标选择框勾选上。

软件支持两种坐标转换方式:

(1) 如果用户能够提供坐标系以及对应的布尔沙七参数,则在相应参数位置填入对应的参数,点击"确定"后,参照处理项目流程进行数据处理。如图所示:目标坐标系为 XIAN1980;变换模型选择 BURSA;填入对应的七参数。

☑ 目标坐	标			
变换模型	BURSA ~	计算参数	加载参	*数
Datum	XIAN1980			$\sim$
DX (M)	216.4250 🖨 DY (N	() 79.1212 😫	DZ(M) 30.3	236 🚖
WX(S)	0.3041600000 🗘 \Y (S	3) 2.1974999999	₩Z(S) -3.0	41599999 🗢
K (PPM)	2.2675000000 🗢			

图 5-8

也可以通过点击"加载参数",读取保存有参数的 csv 文件, csv 文件格式如图,默 认逗号间隔保存。



图 5-9

(2) 如果用户不能够提供七参数,则需使用流动站采集控制点,制作坐标变换文件,导入 到本软件来计算七参数,完成坐标转换。



▶ 变换模型选择 ONE\_STEP, 然后点击计算参数按钮;

┌ ☑ 目标坐;	π	
变换模型	ONE_STEP ~ 计算参数 加载参数	
Datum	XIAN1980 ~	
DX (M)	0.0000 🗢 DY (M) 0.0000 🗢 DZ (M) 0.0000 🖨	
WX(S)	0.000000000€ ₩Y(S) 0.000000000€ ₩Z(S) 0.000000000€	
K (PPM)	0.000000000	



▶ 弹出计算七参数界面,然后点击导入按钮,导入坐标变换文件。

oordinate		Transform Model	Transform Parameters
oint Label	L	ONE_STEP ~	DX (M) 0.0000
ource Coos atum ongitude atitude atitude arget Coos atum (E) (N)	dinate(Geodetic)(XXXXXX00TXXX)       0.0000000000000       0.0000000000000       0.0000000000000       0.0000000000000       0.000000000000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000       0.0000	Projection Parameters           Scale Factor         1.000000         0           Central Longitude         126.0000000000000         0           Origin Letitude         0.0000000000000         0           False Fasting(M)         500000.00         0           False Northing(M)         0.00         0	DY (M)         0.0000           JZ (M)         0.0000           WX (S)         0.00000000000000000000000000000000000
	Add Point	Delete Point	Calculate Parameters
Label	X(E)[m] Y(N)[m] Height[m] Longitude[deg]	Latitude[deg] Altitude[m] ErrorX[m]	ErrorY[m] ErrorZ[m]

图 5-11

其中坐标变换文件中的坐标格式为:标签,本地坐标(北),本地坐标(东),本地 坐标(高),经纬度坐标(B),经纬度坐标(L),经纬度坐标(H),例如:

A	В	C	D	E	F	G
con5	4418277.726	425257.5103	72.9576	395343.349	1160733.854	72.9576
con4	4418143.448	425204.0319	73.8886	395338.9788	1160731.659	73.8886
con2	4418201.92	425014.3688	84.7848	395340.8142	1160723.652	84.7848
con1	4418296.344	425041.0894	73.4816	395343.8838	1160724.738	73.4816

图 5-12

其中纬度的格式为XX度XX分XX.XXX秒,经度的格式为XXX度XX分XX.XXX秒。

如果坐标转换成功则会显示坐标转换的结果,点击"确定"后按照数据处理流程进行数据处理。



	些标				变换模型			变换气。	il I		
5	点名				ONE_STEP		~	x (M)	-117.7177		10
-	<b>原坐标(大</b> 地	坐标)(XX度	[XX分XX. XXX利	))	投影参数			DY (M)	-6.4122		
D	atun	WGS84		~	Scale Factor	1.000000	\$	DZ (M)	-19.0176		\$
L	.sti tude	0.000000	000000	<b></b>	Central Longitud	le 121	\$	₩X(S)	-1.580084928461224	12	-
L	.ongi tude	0.000000	000000	-	Origin Latitude	0.00	\$	WY(S)	-7. 315617454636377	70	_
Å	ltitude	0.000000	000000	-	False Easting(M)	500000	\$	₩Z (S)	-0.144424087297632	25	
E	目标坐标(投	撮(坐标)			False Northing(W	0.00	4	K PPM)	3.8168913683023220	)	-
D	atun	WGS84		Ψ.							
х		0.0000		\$							
Ŷ		0.0000		\$							
н	1	0.0000		-							
н		0.0000	添加点	÷		删除点			计算参	5数	
н	1	0.0000	添加点 2	3	4	<b>ൺ</b> 涂点 5	6	7	计算参 8	5数 9	
1	1 TYY1	0.0000	添加点 2 0768.628	3 3531557.164	4 5.567	剛涂点 5 121. 11509722…	6 31.907035361***	7	计算参 8 0.000	s数 9 0.000	c
H 1 2	1 TYY1 TYY4	0.0000 51 51	添加点 2 0768.628 0082.324	3 3531557.164 3531559.883	4 5.567 3.749	<b>附除点</b> 5 121.11509722… 121.10784166…	6 31.907035361 31.907066250	7 15.651 13.809	计算参 8 0.000 -0.000	5数 9 0.000 0.000	( (
H 1 2 3	1 TYY1 TYY4 TYY7	0.0000 51 51 50	添加点 2 0768.628 0082.324 9433.230	3 3531557.164 3531559.883 3531561.317	4 5.567 3.749 3.762	<b>删除</b> 点 5 121.11509722… 121.10784166… 121.10097944…	6 31. 907035361*** 31. 907066250*** 31. 907084805***	7 15.651 13.809 13.799	计算参 8 0.000 -0.000 0.000	参数 9 0.000 0.000 0.000	( ( (
н 1 2 3 «	1 TYY1 TYY4 TYY7	0.0000 51 51 50	添加点 2 0768.628 0082.324 9433.230	3 3531557.164 3531559.883 3531561.317	4 5.567 3.749 3.762	<b>附终点</b> 5 121.11509722*** 121.10764166*** 121.10097944***	6 31.907035361 31.907086250 31.907084805	7 15.651 13.809 13.799	・ ・ ・ ののの ・ ののの ・ ののの	5数 9 0.000 0.000 0.000	( ( ( ) (
1 2 3 <	1 TYY1 TYY4 TYY7	0.0000 51 51 50	添加点 2 0768.628 0082.324 9433.230 导入	3 3531557.164 3531559.883 3531561.317	4 5.567 3.749 3.762	<b>删除点</b> 5 121.11509722*** 121.10784166*** 121.10097944***	6 31.907035361*** 31.907066250*** 31.907084805***	7 15.651 13.809 13.799	计算参 8 0.000 -0.000 0.000	参数 0.000 0.000 0.000	( ( ( ) )

图 5-13

验证计算得到的七参数的准确度可以按照如下方式进行,将检查点大地坐标输入到 左侧栏内,点击转换按钮,将输出的坐标值与检查点的本地坐标值比较,评估七参数的准 确程度。

Latitude 0.0000000000	X(East)	0.000
Longitude 0.000000000\$	>> Y(North)	0.000
Altitude 0.000000000	Н	0.000

图 5-14

注意:使用本软件计算七参数时,变换模型必须选择 ONE\_STEP,否则会出现计 算错误。

#### 5.3.13坐标校正

TersusMVP Mapper 软件解算出的点云高程默认为大地高程,如果用户需要大地高程 转换其他高程,可以在坐标偏移中填入对应的参数,再进行解算。

☑ 坐标校正 参考经纬度			
经度 116° 0′ 27.1103″	纬度 29°42′12.8893″	高程 38.7326	
坐标偏移			
X偏移 0.0000	€ ¥偏移 0.0000	★ Z偏移 0.0000	\$

图 5-15

#### 5.3.14GCP 设置

5.3.14.1 5.3.14.1 旋转式单激光雷达手持模式采集控制点

1. 创建新的工程后,如果需要导入控制点,点击"GCP设置",点击"导入控制点",

	导入控制点		导入控制点坐标		除控制点
	Tag	Timestamp	E(X)[m]	N(Y)[m]	H[m]
f有GCP	0		使用GCP 0		
Einger	设置		手动cr窗口		
⊊žhgCP	设置		手动CP窗口		

会按照采集时的顺序序列"0,1,2,3,4....."将点位的采集时间载入进来。

图 5-16

2. 控制点的坐标存储到 TXT 或者 CSV 格式的文件中,每行以东(East)、北(North)、 高(Height)的顺序录入,每列以逗号分隔。点击"导入控制点坐标",载入按照采集时的 顺序序列获取的控制点的坐标。最后点击"确定",点击"处理",进行数据解算。

注意:控制点的顺序一定要与采集时获取的点位的顺序一致!

Reset Impo	rt Delete	
se select gcp file	×	
	◇ (う) 住 20250418 中援変 ♪	
→ ✓ ↑	= - 7 0	10044.028.9999.518.104.553
→ ✓ ↑	■ ▼ □ 0 修改日期 类型	10044.028,9999.518,104.553
→ ◇ ↑ ○ « MV → 20250418 R ◆ 新建文件夫 ■ Windows-SSI 奈称 ■ SW (D:) ○ \$23200251002_25040	■ マ □ ① 修改日期 类型 38,101331.demo 2025/4/22 13:39 文件夹	10044.028,9999.518,104.553 9998.174,10000.480,100.000
→ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	■ ▼ □ ●           修改日期         樊型           88_101331_demo         2025/4/2213:39         文件共           11_095630_hedih         2025/4/2213:39         文件共	10044.028,9999.518,104.553 9998.174,10000.480,100.000 9998 190 10019 654 100 030
→ ◆ ↑   ≪ MV → 20250418 ▼ 新建文件夫 ■ Windows-SSI   名称 ■ SW (D)     522200251002,25040 ■ 新加修(E)     523200251002,25041 ■ 阿格	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	10044.028,9999.518,104.553 9998.174,10000.480,100.000 9998.190,10019.654,100.030
→ ・ ↑   《 MU → 20250418 R ・ 新建文件夫 単 Windows-SSI 名称 → SW (D)   522200251002_25040 → 新加修(E)   522200251002_25041 ■ 522200251002_25041 ■ 522200251002_25041	使次日期 供型     の     の     はのは、     の     の     にの     の      にの     の      にの     の      にの     の      にの     の      にの     の      にの     の      にの     の      にの      の      にの      の      にの      の      にの      の      にの      の      にの      の      にの      の	10044.028,9999.518,104.553 9998.174,10000.480,100.000 9998.190,10019.654,100.030 10043.954,10020.261,104.567



3. 如果控制点坐标的 TXT 或者 CSV 文件中相邻两列以其他字符分隔,或者控制点文件中有其他不成列或者不成行或者中文数据等,会弹出如下错误提示,此时需要再次检查控制点文件中的数据及格式是否正确。



图 5-18

4. 对于已经导入到 TersusMVP Mapper 软件中的控制点数据,如果不需要其中一行,则选中该行后点击"删除控制点",删除该行数据。

#### 注意:剩余的数据数量不少于4组!

#### 5.3.14.2 5.3.14.2 引入控制点进行平差和坐标转换

首先在第三方软件中将控制点坐标采集出来,然后将本地坐标和点云上采集的坐标点整理到同一个表格中每行以点序号、本地坐标东(X)、北(Y)、高(Z)、点云坐标东(X)、北(Y)、高(Z)顺序录入,将表格保存为 csv 格式。

А	В	С	D	E	F	G
4	540043.2	4617920.7	60.744	540043.14	4617920.6	60.698
5	539864.71	4617949.3	60.902	539864.73	4617949.2	60.855
6	539751.51	4617968.8	60.706	539751.57	4617968.7	60.645

图 5-19

2. 点击手动GCP窗口,导入表格。



空制	制点文件 E:	chj/qqq/gcp.csv	f				导入
	Lab	E(X)[m]	N(Y)[m]	H[m]	X[m]	Y[m]	Z[n
1	4	540043.198	4617920.654	60.744	540043.142	4617920.558	60.698
2	5	539864.712	4617949.309	60.902	539864.726	4617949.240	60.855
3	6	539751.512	4617968.778	60.706	539751.567	4617968.730	60.645
				变换			
٤ 4	472099. 190			变换 중换	10000		¢
< 4 1 3	472099. 190 3200364. 531			变换 全 BOT_X 0.0 全 BOT_Y 0.0	00000		÷
1 4	472099. 190 3200364. 531 146. 228			变换 ◆ ROT_X 0 ◆ ROT_Y 0 ◆ ROT_Y 2.	00000 00000 24058		¢
K 4 Y 3 Z 1	472099, 190 3200364, 531 146, 228			変換	00000 00000 14058		¢ ¢

图 5-20

3. 此时分为两种情况,当点云数据是相对坐标时,先点击"变换"然后再点击"优化",之后点击"确定",最后点击"继续处理"即可进行平差和坐标转换。当点云数据 是绝对坐标时,直接点击"优化",之后点击"确定",最后点击"继续处理"即可进行 平差和坐标转换。

### 5.3.15 SLAM 位姿解算设置

位姿解算参数通常不需要更改,使用默认参数即可。

General Setting	GMSS Setting	GCP Setting	Slam Setting	AdvancedOutput Setting	
General Setting					
Mode 1	formal Mode			~	0
Feature Density				0 🗘	0
IMV Weight =				0 🛊	0
LoopOptimize Sett	ing				
Horizonal Distanc	e 15.000				+
Vertical Distance	1.500				•
<ul> <li>Manual Setting</li> </ul>					
n 1' n n 1'	1.00				

图 5-21

#### 5.3.15.1 5.3.15.1 常规设置

▶ 弱纹理模式:在由于特征较少或者纹理较弱导致数据不能正常解算时,需要勾选此功能。

▶ 特征密度:从环境中提取特征的多少。在一些特征较少或者采集速度较快的条件时,



可以将特征密度加大,防止参与解算的特征太少导致解算失败。

▶ IMU置信度: 位姿解算时IMU数据的置信度,非特殊情况不需修改。

注意:如果勾选弱纹理选项解算还是失败,再将IMU置信度数值调小和特征点密度数 值调大!

#### 5.3.15.2 5.3.15.2 闭环设置

▶ 垂直距离:自动搜索闭环匹配的垂直距离阈值,默认值不需修改,如果是两层楼的 层间距较小,数据处理时建议将此数值调小,此种情况一般设置为1.00为宜。

#### 5.3.15.3 5.3.15.3 手动闭环设置

1. 打开已经处理完的工程文件,进入参数设置中的位姿解算设置>手动闭环设置中。

Project Configurati	on			?	>
General Setting	GNSS Setting	GCP Setting	Slam Setting	AdvancedOutput Setting	
General Setting					
Mode	Normal Mode			~	0
Feature Density				0 🛊	0
IMV Weight				0 🔹	0
LoopOptimize Set	ting				
Horizonal Distan	ce 15.000				-
Vertical Distance	e 1.500				-
▼ Manual Setting					
Bounding Box Radi	ius 1.00				-
		Manual Closed	Loop Setting		

图 5-22

2. 选择分层处前后两次采集的点云,如下图所示。





图 5-23

3. 然后点击"匹配/Match",右下角显示分层的两块点云的拼接的结果,如果右下角的窗口显示两块点云拼接起来了,没有分层,点击"添加/Add",点击"优化/Optimize" 后,点击 OK。



图 5-24

**4.** 点击确定,后续将开始处理手动优化处理的结果。(注意第一次处理完的数据如果 不是数据有问题,以后不需要二次处理了,请不要移动位置,否则二次处理容易找不到文 件的位置)



eneral Setting	GMSS Setting	GCP Setting	Slam Setting	AdvancedOutput Setting	
General Setting					
Mode	Normal Mode			~	0
Feature Density				0 \$	0
DMU Weight				0 💲	0
LoopOptimize Se	tting				
Horizonal Dista	nce 15.000				\$
Vertical Distan	ce 1.500				\$
Manual Setting					

图 5-25

点击"继续处理/Continue Process",开始处理手动优化调整的结果:

23200251002_250411_09	45630_hedihan0411	*	0
Current Progress	0.0%		
Overall Progress	0.0%		
Time 0:0:0	Process Continue Process	Sto	P

图 5-26

5. 如果匹配后发现右下角两块分层的点云匹配的仍然存在分层:

(1) 调整右列下面X或Y或Z(平移), Rot\_x或Rot\_y或Rot\_z(旋转)的位置,继续"匹配",观察右下角两块点云配准后的效果,如果不分层,点击"添加"再点击"优化",最后点击OK。





图 5-27

(2) 手动闭环默认为"方法 1",如果"方法 1"拼接效果不好,可以切换"方法 2"进行"匹配"。

序号	x	ч	序号	x	Y
0	0	0	18	-150.965	-25.699
1	-2.32841	-0.2451	19	-134.062	-20.375
2	-17.6138	-5.7235	20	-118.203	-14.790
3	-33.0352	-8.8030	21	-100.085	-8.7521
4	-51.2608	-14.92:	22	-82.763	-2.4424
5	-70.3035	-21.369	23	-65.1444	3.6565;
6	-89.0145	-28.331	24	-48.0512	10.898
7	-108.144	-34.822	25	-38.5135	21.966
8	-126.982	-41.441	26	-22.3227	28.2224
9	-145.65	-47.982	27	-11.2966	33.984
10	-164.49	-54.682	28	-10.2849	41.908
11	-175.642	-68.100	29	-16.4825	57.246
12	-193.275	-73.98:	30	-15.196	56.886!
13	-207.719	-71.41€	31	-10.3873	38.480
<b>京号 5</b>	   ᆗ 显示 🔽 大小	1	序号 21	 	1
-70.3035		00244	X -100.0854	* ROT_X 0.00	0120
-21.3698	\$ ROT_Y 0.00	1059	¥ -8.7521	* ROT_Y 0.00	0008
-1.4299	♣ ROT_Z -0.0	05125	Z -1.8525	✿ ROT_Z 0.00	1335
-29. 7298	♣ ROT_X -0.0	01717	方法1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
12.3106	♣ ROT_¥ 0.00	0080	方法1 方法2		
-0.4827	€ ROT_Z 0.00	2302		心間	
	添加			删除	

图 5-28

▶ "导入""导出",用户可以将拼接好的点云数据以csv格式导出,在处理好的点云 中又发现其他位置也存在分层,需要把第一处分层的位置的csv数据"导入"进来,再去拼 接匹配第二处分层的点云。

注意:如果不导入第一处点云分层的数据,会出现第二处点云匹配好,第一处的点 云又存在分层的情况!



## 5.3.16 高级输出设置

	7e							?
常规设置	GMSS设置	GCP设置	位姿解算设置	高	及输出设置			
点本设置								
原始数据	E Lidar1			~	输出格式 I	LAZ		~
合并点法	<b>≂</b> □							
点云清	吉							
☑ 点云	去噪				□ 去除移动	加物体		
▼ 高級								
0 æ	<b>高減值</b> 120.0	00		\$	点云抽稀	不抽稀		~
雷达1	包围盒设置							
过滤半	半径 0.80		➡ 顶面高度	0.50			. 50	•
*****	0.00			141		B(b.2.1		
输出间隔	2.00			•	影像分辨室	默认		,
输出间隔	2.00				<u>景德分辨率</u>	默认		~

图 5-29

5.3.15.4 5.3.16.1 点云设置

▶ 原始数据:点云建模的数据来源,S2系列默认为Lidar1(单激光雷达),不可更改。

▶ 输出格式:选择点云数据输出格式,LAS\LAZ两种格式数据,两种格式数据质量完 全一样,LAZ格式所需的存储空间更小。

▶ 合并点云: TersusMVP Mapper软件解算的点云默认 5 分钟一段LAS/LAZ,如果用户 需要一整段LAS/LAZ,可以把合并点云勾选上。(例如 20 分钟的数据,解算出来的LAS/LAZ 就是 4 小段,如果勾选上,解算出的LAS/LAZ就是 1 整段)。

▶ 点云去噪:去除点云中的噪点。

▶ 去除移动物体:去除点云中的移动物体,例如行人、行进的车辆等。

#### 5.3.15.5 5.3.16.2 高级设置

▶ 删除离群点:可以删除由较远处雷达扫描形成的细小的分层和噪点,参数设置越大 删除的点越多。

▶ 雷达1包围盒设置:



过滤半径:指以雷达为中心,默认去除 0.8 米半径圆柱体范围内的点云。

顶面高度:默认去除雷达向上 0.5 米的范围内的点云。

底面高度:默认去除雷达向下 1.5 米的范围内的点云。

#### 5.3.15.6 5.3.16.3 影像设置

- ▶ 输出间隔:默认值为2,每隔两张图像输出一张;
- ▶ 影像分辨率:调整输出的全景影像的分辨率;

#### 5.3.17 模板项目

用户可以把项目参数设置保存成模板,在创建项目和批量创建项目时,加载该模板 项目,可以自动将项目参数设置为该模板项目的参数,提高效率。点击对话框保存模板按 钮进行保存。

* Project Configuration ? X	
General Setting GRSS Setting GCP Setting Slam Setting AdvancedOutput Setting	
PointCloud Setting	
Date Source Lidari v Points File Type LAZ v	
Clean Points	
Denoise Remove Moving Objects/Reflection Moise	
<ul> <li>Advanced</li> </ul>	
Inge Setting	
Dutput Interval 2.00 🗘 Image Besolution Default 🗸 🗆 Undistorted Image	😁 Create New Project ? X
	Source Data
	Data File 250418/S23200251002_250415_092537_testediaaa/index.capproj Open
	Project Name 002_250415_092537_testediaaa Grab Time 0:42:5
	General Setting
	Work Space ta/20250418/S23200251002_250415_092537_testediaaa/process Browse
	End Index Output
	100% III Inage Coloured PointCloud
	🕑 Template Project
	Load [] Check
	Create Cancel
UK Uancel	

图 5-30



# 6 Viewer 软件数据展示

# 6.1 引言

TersusMVP Viewer是MVP S2 移动式SLAM三维激光扫描仪的配套展示软件,可以将 Mapper软件处理后的成果数据进行展示,支持极速加载海量点云,支持实景与点云联动显 示和套合显示,支持实景量测与点云裁切,支持彩色、强度、高程等点云显示模式。

# 6.2 推荐配置

- ▶ 操作系统: Windows 11 64 位
- ▶ CPU: Core i7 以上
- ▶ 内存: 32G以上
- ▶ 硬盘: 500G SSD以上

# 6.3 数据展示

### 6.3.1 启动 Viewer 软件

软件界面如下:



图 6-1

### 6.3.2 打开点云

点击主界面"打开点云"按钮,选择output文件夹。

。 88 88	<ul> <li>③ 透厚文件夹</li> <li>← → × ↑</li> <li>▲ &gt; 此电脑 &gt; 新加場 (D:) &gt; 1211viewer &gt; process</li> </ul>	~ 0	在 process 中腹索	×
	组织 - 新建文件夹		≡ •	. (2)
÷	► 1206 名称 ^	修改日期	类型 ナ	七小
$\bigcirc$	늘 海报新设备图 📃 output	2023/12/11 9:55	文件夹	
	scene temp	2023/12/11 9:26	文件夹	
	> ● WPS云盘			
	> 📮 此电脑			
	> 🎾 网络			- 1
	文件夹: output			
		L	选择文件夹 取	消

注意:1、请不要选择其他文件夹,否则会提示选择的文件夹错误。

2、已经将数据加载到 Viewer 软件后,如要更改 output 文件夹内的.las/.laz 点 云文件,请先删除 output 文件夹里自动生成的 tiles\_data 文件夹。

3、output 文件夹内的点云数据命名要包含 points, 如: xxxx points xxxx.las。

### 6.3.3 全景与点云联动套合

- ▶ 点击鼠标左键平移,点击鼠标右键旋转,滑动鼠标滚轮放大缩小;
- ▶ 鼠标左键双击全景球,查看当前位置全景照片;
- ▶ 单击鼠标右键即可退出全景球;

▶ 拖动灰色方形块即可调整全景照片显示的透明度,实现全景照片与点云数据套合显示。







图 6-4

## 6.3.4 重置点云

点击"重置点云"按钮,即可清空当前数据。



图 6-5



### 6.3.5 点云设置

点云显示模式可选择: intensity(黑白强度点云)、colored intensity(彩色强度点云)、 classification(分类点云)、rgba(真彩色点云)、elevation(高程点云)。

▶ 伽马值:即灰度系数,用于调整亮度值和对比度的比例,伽马值调高,则加深灰度 比例,伽马值调低,则减少灰度比例,通常情况下,不需要对伽马值进行调整,使用默认 值即可;

▶ 亮度值:调整亮度;

▶ 对比度:调整对比度。



图 6-7

点云显示模式为 elevation (高程点云)时,梯度选项为纹理的复制方法。



- ▶ 固定: 单纹理显示;
- ▶ 重复:在固定的纹理值情况下,进行不断地重复;
- ▶ 镜像重复:针对于当前的纹理值,进行镜像重复。



# 6.3.6 点云工具

点云工具包含测量工具、切片工具、显示工具。



图 6-9

#### 6.3.6.1 8.3.6.1 测量工具

可以对点云进行实际的测量。

TERSUS

▶ 角度测量:可以测量出角度值;



图 6-10

▶ 点测量:单击鼠标左键,即可测量出点坐标;



图 6-11

▶ 距离量测:支持绘制多段线,单击鼠标右键即可结束量测。





图 6-12

- ▶ 高度量测:单击鼠标左键,选择两点,即可测量出高度值。

图 6-13

点击红色叉号按钮即可清除所有量测结果。







点击"隐藏"即可隐藏掉当前所有测量数据标签,但不会隐藏测量路径,点击"显示"按钮即可显示测量数据标签。



图 6-15



#### 6.3.6.2 8.3.6.2 切片工具

鼠标左键点击裁剪包围盒,通过拉动包围盒各个方向上的彩色点,来调整包围盒的 大小。

▶ 内部: 只保留包围盒内部点云;



图 6-16

▶ 外部: 只保留包围盒外部点云;



图 6-17

- ▶ 高亮:当前裁剪范围高亮显示;
- ▶ 🗙 : 取消裁剪。
- 6.3.6.3 8.3.6.3 显示工具

控制点云、全景球、轨迹是否显示。





图 6-18

## 6.3.7 双窗口显示模式

鼠标左键单击全景球,即可在右侧查看当前全景球对应的实景照片,在左侧可以显 示出当前的视野范围(黄色区域)。





鼠标左键双击全景球,即可进入全景显示模式,点云和全景同步联动显示,单击鼠 标右键即可退出联动显示模式。





图 6-20



# 7 其他功能

# 7.1 采集程序更新

- 1、设备主机开机。
- 2、使用手簿连接设备 WiFi, 登录到 IP: 192.168.95.110:8889 页面。

1280 2223		- 100 - 100 - 100
< c	(▲ 不安全   192.168.95.110.8889	86 <b>2</b> ☆) 3   42 ■
	ON identities	OFF 网络维维
设备序号	R832PF244002	€m
当前版本	3.4.3	
选择语言	简体中文	
	自动更新	
	本地更新	
	恢复出厂设置	
授权日期	2043-11-30	
加密锁ID	1279455174	
	获取文件	
	庭用授权	
	清空日志	
[11120 11:54	34] device manager version: 1.6.22	

图 7-1

3、点击配置、刷新、选择网络、填写密码、点击连接接入网络后点击确定。



图 7-2

4、选择语言、点击自动更新、等待弹窗更新到最新版本,更新完成。(提示:更改 语言后需重启主机后生效;更新后若有部分功能无法使用或异常情况,清除网页缓存重新 输入 IP 进入采集界面即可解决)



#### MVP S2 用户手册 V1.3

🕘 🕼 🗖 🔍 Manager 🛛 🗙 🕂	
← 〇 ▲ 不安全   192.168.95.110.8889	a e 🕁 🛛 🖬 🖬 🖬
ON SMR#	OFF
设备/序时 R832PF244002	AZIE
当网版本 3.4.3	
總經語言 简称中文	
自动更新	
本地更新	
快想出一股黑	
授权日期 2043-11-30	
Juliffigit 1279455174	
获取文件	
应用授权	
诸空战	
(I1120 11:54:34) device manager version: 1.6.22	

图 7-3

治白				
旧志				
有可用新版本 3.3.34 -> 3.4.3,	是否更新?			
				manale
			備定	取消



治自	
旧心	
更新成功,当前版本为:3.4.3	
	确定



5、其他异常无法解决问题,请及时联系厂家技术人员。

# 7.2 使用实时建图功能

- 1、采集程序更新至 3.4.3 及以上版本
- 2、打开实时建图功能。(可在状态栏选择是否跟随视角)





图 7-6

3、 实时建图数据直出,采集完成后实时建图数据随原始数据拷贝至 data 文件夹下,格 式为 las 格式。

횑 gnss.dat	2024/11/20 1
횑 imu.dat	2024/11/20 1
횓, imu_backup.dat	2024/11/20 1
🗐 lidar1.csv	2024/11/20 1
lidar1.ls	2024/11/20 1
log.txt	2024/11/20 1
🖻 motor.dat	2024/11/20 1
횑 motor_backup.dat	2024/11/20 1
oslam_capture.INFO	2024/11/20 1
R832PF244002.bin	2024/11/20 1
🐌 rt_map.las	2024/11/20 1
횑 trajectory.dat	2024/11/20 1

图 7-7