

用户手册

版本 V1.11-20230105



天硕测量手簿软件

用户手册

©2023 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.com

修订记录

版本	日期	变更摘要
1.0	20200428	初版
1.1	20201015	更新 logo，更新注册步骤，增加 <u>道路管理</u> 和 <u>道路放样</u> ，更新 2.4 节和 2.5 节。
1.2	20210326	增加测点二维码分享功能和测点拍照功能；增加数据导入和导出的格式种类；增加坐标格式显示顺序的选择；设备类型增加了模拟连接；奥斯卡内置电台允许配置 call sign 参数；连接奥斯卡时增加换电池模式，日志下载和卫星系统设置功能；增加二维码注册奥斯卡的功能；增加高斯三度带投影；待放样线和线放样分为四种；增加美制英尺；增加希腊语、保加利亚语和繁体中文；DXF 底图分为选点放样和选线放样；道路放样增加按桩放样和就近放样的选择；增加 <u>土方测量</u> 、 <u>角平分线</u> 和 <u>网格到地面</u> 计算工具。
1.3	20210426	增加 PPK 测量模式；增加连接 Oscar 设备后在设备信息界面的 APN 设置功能和设备 debug 功能。
1.4	20210630	增加 <u>面放样</u> 模块和 <u>CAD 放样</u> 模块；增加 <u>线等分</u> 计算工具。
1.5	20210803	增加图选点功能、控制点测量和道路横断面采集；增加 <u>平均点</u> 计算工具。
1.6	20210927	增加 <u>一键 CORS</u> 功能；增加控制点检核测量和 PPK 自动测量；增加连接 Oscar 设备后固件版本检查升级功能；修改 <u>土方测量</u> 。
1.7	20211112	增加测量放样界面新图标的说明；增加线闭合功能；增加最近点放样；增加自动居中、自动缩放功能；增加连接 Oscar 设备后 Wifi 设置和密码设置。
1.8	20211225	更新 <u>快速启动</u> ；更新 <u>NMEA 输出</u> 。
1.9	20220311	新增 <u>代码集</u> ；更新 <u>测量</u> 。
1.10	20220801	新增 <u>库列表</u> ；更新 <u>道路的导入导出</u> ；更新 <u>其他导入</u> ；更新 <u>面放样</u> 。
1.11	20230105	新增用户协议；新增云设定；更新主界面；更新 <u>点校正</u> 。

目录

修订记录	ii
目录	iii
图例	vii
天硕测量手簿软件用户协议	1
1. 天硕测量简介	3
1.1 介绍	4
1.2 安装	5
1.3 更新	7
1.4 主界面	8
1.5 快速启动	14
2. 项目	18
2.1 工程管理	19
2.1.1 新建	19
2.1.2 导入导出	20
2.1.3 打开	21
2.1.4 删除	22
2.1.5 编辑工程属性	22
2.2 坐标系统	24
2.2.1 新建坐标系统	25
2.2.2 导入坐标系统	31
2.2.3 编辑坐标系统	34
2.2.4 删除坐标系统	34
2.2.5 平面格网和大地水准模型	35
2.3 代码集	37
2.4 点库管理	39
2.4.1 测量点库	39
2.4.2 控制点库	43

2.4.3 待放样点库	49
2.4.4 库列表	52
2.5 线库管理	53
2.5.1 测量线库	53
2.5.2 待放样线库	60
2.6 道路管理	63
2.6.1 新建道路	63
2.6.2 编辑道路	65
2.6.3 删除道路	66
2.6.4 道路的导入导出	66
2.7 数据导入	67
2.7.1 坐标导入	67
2.7.2 其它导入	71
2.8 数据导出	73
2.8.1 坐标导出	73
2.8.2 其它导出	75
2.9 软件设置	78
2.10 云设定	79
3. 设备	83
3.1 设备连接	84
3.2 数据终端	90
3.3 基准站	94
3.3.1. 设置 David 作基准站	95
3.3.2. 设置 Oscar 作基准站	99
3.4 流动站	102
3.4.1. 设置 David 作流动站	102
3.4.2. 设置 Oscar 作流动站	105
3.5 NMEA 输出	108
3.6 设备信息	108

3.6.1 David 设备信息	108
3.6.2 Oscar 设备信息	110
3.7 一键 CORS	114
4. 测量	115
4.1 测量	116
4.2 点放样	122
4.3 线放样	124
4.4 倾斜测量和放样	127
4.4.1 倾斜初始化	127
4.4.2 倾斜测量	128
4.4.3 倾斜放样	129
4.5 静态测量	131
4.5.1 David 静态数据下载	132
4.5.2 Oscar 静态数据下载	136
4.5.3 数据后处理	138
4.6 点校正	140
4.7 测量配置	145
4.7.1 常规配置	145
4.7.2 显示配置	148
4.8 基站平移	151
4.9 道路放样	152
4.10 面放样	155
4.11 CAD 放样	157
5. 工具	160
5.1 面积周长	162
5.2 方位角距离	162
5.2.1 点到点距离	162
5.2.2 点到线距离	163
5.3 偏心点	164

5.3.1 偏心点	164
5.3.2 距线偏移点	165
5.4 旋转点	166
5.5 两点交会	167
5.6 四点交会	168
5.7 夹角计算	169
5.8 土方测量	169
5.9 角平分线	171
5.10 网格到地面	172
5.11 线等分	174
5.12 平均点	175
5.13 参数计算	176
6. 技术附录	179
6.1 问题与解决方法	179
7. 术语	184
8. 文件格式	185

图例

图 1.1	在应用商店搜索天硕测量	5
图 1.2	天硕测量在应用商店的介绍	5
图 1.3	复制 apk 文件到安卓设备中	6
图 1.4	桌面上的天硕测量图标	6
图 1.5	软件设置界面的版本号	7
图 1.6	软件更新提示	7
图 1.7	天硕测量主界面	8
图 1.8	主界面编辑模式	8
图 1.9	卫星信息 – 位置	10
图 1.10	卫星信息 – 星空图	11
图 1.11	卫星信息 – 载噪比 L1	11
图 1.12	卫星信息 – 载噪比 L2	12
图 1.13	卫星信息 – 载噪比 L5	12
图 1.14	卫星信息 – 星表	13
图 1.15	新建工程	14
图 1.16	设备连接	14
图 1.17	基站设置	15
图 1.18	流动站设置	15
图 1.19	测量	16
图 1.20	点放样	16
图 1.21	线放样	16
图 2.1	项目下的功能	18
图 2.2	新建工程界面	19
图 2.3	新工程创建后的工程列表	20
图 2.4	安卓设备中的工程文件夹	20
图 2.5	包含工程信息的草图文件	21
图 2.6	打开一个已有的工程	22

图 2.7 删除工程	22
图 2.8 工程列表	23
图 2.9 工程属性	23
图 2.10 分享工程信息	24
图 2.11 坐标系统列表	25
图 2.12 新建坐标系统	25
图 2.13 椭球列表	26
图 2.14 投影界面	26
图 2.15 投影列表	27
图 2.16 基准转换选项	27
图 2.17 布尔沙参数	28
图 2.18 平面转换界面	28
图 2.19 平面转换选项	28
图 2.20 4 参数转换	29
图 2.21 高程拟合界面	29
图 2.22 高程拟合选项	29
图 2.23 高程拟合 - 参数拟合	30
图 2.24 扫描二维码获取坐标系统信息	30
图 2.25 扫描二维码获取到坐标系统信息	31
图 2.26 预定义坐标系统	31
图 2.27 大洲选项	32
图 2.28 预览预定义坐标系统	32
图 2.29 坐标系统导入示例	33
图 2.30 编辑坐标系统	34
图 2.31 删除坐标系统	34
图 2.32 平面格网列表	35
图 2.33 平面格网文件下载	35
图 2.34 大地水准列表	36
图 2.35 大地水准下载列表	36

图 2.36	浏览安卓设备中的 Geoid 文件夹	36
图 2.37	刷新查看可用的大地水准文件	37
图 2.38	编码列表	38
图 2.39	添加编码	38
图 2.40	测量点库界面	39
图 2.41	添加测量点	40
图 2.42	编辑测量点	40
图 2.43	查看测量点详情	41
图 2.44	测量点查询界面	42
图 2.45	删除测量点提示	43
图 2.46	控制点库界面	44
图 2.47	导入数据界面	44
图 2.48	数据格式列表	45
图 2.49	导入测量点	45
图 2.50	添加控制点	46
图 2.51	编辑控制点界面	46
图 2.52	控制点界面	47
图 2.53	查询控制点界面	47
图 2.54	删除控制点界面	48
图 2.55	待放样点库界面	49
图 2.56	待放样点库的导入源	49
图 2.57	从测量点库导入	50
图 2.58	添加待放样点	50
图 2.59	编辑待放样点	51
图 2.60	查询待放样点	51
图 2.61	库列表界面	52
图 2.62	线库管理界面	53
图 2.63	添加测量线界面	53
图 2.64	从测量点库选两个点 - 1	54

图 2.65	从测量点库选两个点 - 2	54
图 2.66	添加好的测量线	55
图 2.67	测量线在测量界面的显示	55
图 2.68	编辑测量线 Line2	56
图 2.69	在线末尾添加 PT4	57
图 2.70	在测量界面的新 Line1	57
图 2.71	在 PT3 前添加 PT4	57
图 2.72	在测量界面的新 Line1	57
图 2.73	线 Line1 中删除 PT3	58
图 2.74	删除 PT3 点的线 Line1	58
图 2.75	查询线界面	58
图 2.76	测量线库界面	59
图 2.77	勾选要删除的测量线	59
图 2.78	待放样线的类型	60
图 2.79	添加直线方法 1	60
图 2.80	添加直线方法 2	60
图 2.81	添加多条线段	61
图 2.82	添加弧线方法 1	61
图 2.83	添加弧线方法 2	61
图 2.84	添加圆方法 1	62
图 2.85	添加圆方法 2	62
图 2.86	道路管理界面	63
图 2.87	新增道路界面	64
图 2.88	道路特征要素选项	64
图 2.89	道路管理界面	65
图 2.90	编辑已创建的道路	65
图 2.91	编辑道路时模式转换提醒	66
图 2.92	道路的导出	67
图 2.93	数据导入界面	68

图 2.94	导入类型	68
图 2.95	目标点库	69
图 2.96	数据格式选项	69
图 2.97	文件格式选项	70
图 2.98	线导入界面	70
图 2.99	.lnb 文件内容示例	70
图 2.100	其它导入界面	71
图 2.101	其它导入的文件格式	72
图 2.102	导入类型选项	72
图 2.103	目标点库选项	73
图 2.104	数据导出界面	74
图 2.105	数据格式选项	74
图 2.106	自定义数据	75
图 2.107	新建数据格式	75
图 2.108	管理数据格式	75
图 2.109	其它导出界面	76
图 2.110	其它导出文件格式	76
图 2.111	导出 XML 文件	77
图 2.112	文本格式预览 XML 文件	77
图 2.113	软件设置界面	78
图 2.114	选择是否关闭奥斯卡主机	79
图 2.115	云设定登录界面	80
图 2.116	注册账号	80
图 2.117	登录后同步	81
图 2.118	网页端数据存储情况	81
图 2.119	网页端工程存储情况	82
图 3.1	设备下的功能	83
图 3.2	设备功能组	84
图 3.3	设备连接界面 – David	84

图 3.4	设备连接界面 – Oscar	85
图 3.5	David 的两种连接类型	85
图 3.6	蓝牙搜索中	86
图 3.7	蓝牙配对中	86
图 3.8	已配对蓝牙	87
图 3.9	设备连接界面 – Oscar	87
图 3.10	设备连接界面 – NMEA	88
图 3.11	天线管理界面	88
图 3.12	新天线参数	89
图 3.13	天线参数说明	89
图 3.14	模拟连接界面	90
图 3.15	数据终端界面	90
图 3.16	数据终端输出 16 进制数据	91
图 3.17	创建文件名	91
图 3.18	开始记录日志数据	92
图 3.19	停止记录日志数据	92
图 3.20	常用指令	93
图 3.21	David 基站自启动 – 电台	95
图 3.22	波特率选项	95
图 3.23	David 基站自启动 – Ntrip 网络	96
图 3.24	David 基站自启动 – TCP 网络	96
图 3.25	David 基站自启动 – TCS 网络	97
图 3.26	Ntrip 站点管理	97
图 3.27	David 基站手动启动 – 电台	98
图 3.28	David 基站手动启动 – 网络	99
图 3.29	Oscar 基站自启动 – 4 个数据链路选项	100
图 3.30	Oscar 基站自启动 – 内置电台	100
图 3.31	Oscar 基站自启动–接收机网络选项	101
图 3.32	Oscar 基站自启动 – Ntrip 网络	101

图 3.33	Oscar 基站自启动 – TCP 网络	101
图 3.34	Oscar 基站自启动 – TCS 网络	101
图 3.35	Oscar 基站自启动 – PDA 网络选项	102
图 3.36	新建流动站配置 David – 电台	103
图 3.37	新建流动站配置 David – Ntrip 网络	103
图 3.38	协议类型选项	104
图 3.39	编辑流动站配置	104
图 3.40	新建流动站配置 David – TCP 网络	105
图 3.41	新建流动站配置 David – TCS 网络	105
图 3.42	新建流动站配置 Oscar – 内置电台	106
图 3.43	Oscar 流动站数据链路选项	106
图 3.44	Oscar 流动站用接收机网络 – 协议选项	107
图 3.45	Oscar 流动站用 PDA 网络 – 协议选项	107
图 3.46	NMEA 输出	108
图 3.47	串口波特率	108
图 3.48	NMEA 输出频率	108
图 3.49	David 设备信息	109
图 3.50	David 注册文件示例	110
图 3.51	Oscar 设备信息	110
图 3.52	调整前的电子气泡	112
图 3.53	调整后的电子气泡	112
图 3.54	Oscar 注册文件示例	113
图 3.55	Oscar 一键 CORS	114
图 4.1	测量下的功能	115
图 4.2	测量 – 图形模式	116
图 4.3	测量 – 文本模式	116
图 4.4	地图选项	119
图 4.5	DXF 文件列表	119
图 4.6	提示是否放样所选点	119

图 4.7	跳转至点放样界面	119
图 4.8	提示是否放样所选线	119
图 4.9	跳转至线放样界面	119
图 4.10	输入一个已有线名	120
图 4.11	继续已有线的选项	120
图 4.12	信息选项列表 - 1	121
图 4.13	信息选项列表 - 2	121
图 4.14	点放样界面	122
图 4.15	添加放样点	123
图 4.16	直线放样设置	124
图 4.17	直线放样界面	124
图 4.18	多段线放样设置	125
图 4.19	多段线放样界面	125
图 4.20	弧线放样设置	125
图 4.21	弧线放样界面	125
图 4.22	圆放样设置	126
图 4.23	圆放样界面	126
图 4.24	设备信息界面开启倾斜补偿	127
图 4.25	打开倾斜软件提示天线高设置	127
图 4.26	倾斜补偿的具体信息	128
图 4.27	倾斜补偿状态已开启	129
图 4.28	倾斜补偿开启时进行点放样	130
图 4.29	静态测量界面	131
图 4.30	记录时长选项	131
图 4.31	静态数据记录中	132
图 4.32	静态数据处理的设备准备	133
图 4.33	David, 电脑和移动电源的连接	133
图 4.34	TersusDownload 界面	134
图 4.35	下载速率选项	134

图 4.36	选择要下载的文件	135
图 4.37	在 RINEX 文件中查看天线高的值	136
图 4.38	Oscar 连接电脑	136
图 4.39	Oscar 记录的静态数据	137
图 4.40	Tersus Rinex Converter 界面	137
图 4.41	转换后的 Rinex 文件	137
图 4.42	TERSUS Geomatics Office 界面	138
图 4.43	TERSUS Geo Office 导入文件	138
图 4.44	观测文件的默认配置	139
图 4.45	点校正计算	140
图 4.46	高程拟合选项	141
图 4.47	点校正的应用实例	141
图 4.48	添加点进行点校正	142
图 4.49	计算用的第 1 对点	142
图 4.50	计算用的第 2 对点	143
图 4.51	计算用的 2 对点	143
图 4.52	计算结果	143
图 4.53	点校正结果应用到当前工程	144
图 4.54	左滑查看残差	144
图 4.55	点校正后更新的工程属性	145
图 4.56	测量配置 – 碎部点	146
图 4.57	测量配置 – 连续点	146
图 4.58	Survey Config – Display Config	149
图 4.59	测量点颜色	149
图 4.60	显示配置的高级配置	150
图 4.61	基站平移界面 – 1	151
图 4.62	基站平移界面 – 2	152
图 4.63	道路放样界面	153
图 4.64	道路数据加载中	153

图 4.65	道路放样设置	154
图 4.66	道路放样设置	155
图 4.67	面列表	155
图 4.68	导入面	156
图 4.69	面放样	156
图 4.70	CAD 文件选择	157
图 4.71	CAD 放样	158
图 5.1	工具下的功能	161
图 5.2	面积周长界面	162
图 5.3	方位角距离 – 点到点	163
图 5.4	方位角距离 – 点到线	163
图 5.5	偏心点界面	164
图 5.6	偏心点计算结果	164
图 5.7	距线偏移点	165
图 5.8	距线偏移点计算结果	165
图 5.9	旋转点界面	166
图 5.10	旋转点计算结果	166
图 5.11	两点交会 – 夹角	167
图 5.12	两点交会 – 距离	167
图 5.13	四点交会界面	168
图 5.14	四点交会结果	168
图 5.15	夹角计算界面	169
图 5.16	选择进行土方计算的所有点	170
图 5.17	选择进行土方计算的边界点	170
图 5.18	保存任务的文件名及存储路径	171
图 5.19	土方测量计算结果	171
图 5.20	夹角计算界面	172
图 5.21	网格到地面主界面	173
图 5.22	计算改正因子	173

图 5.23	应用计算后的点详情	174
图 5.24	线等分界面	175
图 5.25	平均点界面	176
图 5.26	参数计算	177
图 5.27	添加用于计算的点	177
图 5.28	参数计算结果界面	178

天硕测量手簿软件用户协议

©2023 Tersus GNSS Inc. 版权所有

注意：请在使用天硕测量手簿软件前仔细阅读本协议。使用天硕测量手簿软件的任何功能，即表示您同意接受本协议的全部条款。

感谢您使用上海井融网络天硕测量手簿软件！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”）就使用天硕测量手簿软件和相关资料所签订的具有法律效力的协议。使用天硕测量手簿软件的任何功能，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。

1. 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，提供用户天硕测量手簿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测量手簿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，利用天硕测量手簿软件及相关资料获取收益。

2. 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测量手簿软件及相关资料，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，天硕测量手簿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任。

3. 技术支持

根据用户使用天硕测量手簿软件的情况，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天硕测量手簿软件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。

4. 更新

天硕导航会定期或不定期地更新天硕测量手簿软件，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软件更新或修改，也不保证软件的更新或修改完全符合预期。

5. 免责声明

天硕导航会尽可能使天硕测量手簿软件功能运行正常和数据正确，但天硕导航不保证软件所有功能符合预期、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。

6. 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。

7. 版权声明

天硕测量手簿软件及相关资料（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。

8. 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，用户有权停止使用天硕测量手簿软件相关产品。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。

1. 天硕测量简介

- 介绍
- 安装
- 更新
- 主界面

1.1 介绍

天硕测量是基于安卓操作系统的测绘手簿软件，由上海井融网络科技有限公司设计并保留所有权利。天硕测量简单易用，用户界面友好，旨在与天硕导航 GNSS 产品配合使用，包括 David GNSS 接收机、奥斯卡 GNSS 接收机、BX 系列 OEM 板卡和其他支持 NEMA-0183 的接收机。

天硕测量手簿软件的主要特点：

- 可使用该软件通过蓝牙或者 USB 连接天硕导航接收机，并对接收机进行相关操作
- 强大的数据管理，使得测量数据管理更加便捷，更方便的进行数据编辑和多种格式的导入、导出
- 设置基准站或流动站更加方便，支持设置通过电台、接收机网络或手簿网络发送和接收差分数据
- 优化测量与放样，支持 GNSS Linework，道路放样，更多的功能，更简洁的操作
- 内置多语言、多种椭球、投影和各个国家坐标系，支持用户自定义坐标系统，适应性更强
- 提供间接测量的工具，工作更得心应手
- 支持新版本监测和在线升级

1.2 安装

在安卓设备上有两种安装天硕测量手簿软件的方法。

1) 在应用商店搜索天硕测量，点击安装，截图如下：



图 1.1 在应用商店搜索天硕测量



图 1.2 天硕测量在应用商店的介绍

2) 复制.apk 文件到安卓设备的存储中，单击开始安装。安装成功后天硕测量图标会显示在桌面。



图 1.3 复制 apk 文件到安卓设备中



图 1.4 桌面上的天硕测量图标

1.3 更新

在安卓设备上有三种更新天硕测量手簿软件的方法。

- 1) 在应用商店里进行软件更新
- 2) 复制最新的.apk 文件到安卓设备的存储中，过程和上述安装天硕测量方法相同。
- 3) 在天硕测量软件设置界面更新。在安卓设备接入互联网的情况下，且软件自动更新功能开启时，如果当前版本被检测到待更新，软件每次启动会自动弹出更新提示，而且在[软件设置] 可看到版本号右边有个红色的‘new’。



图 1.5 软件设置界面的版本号

若未打开自动更新，轻触版本行，弹出软件更新提示窗口。选择 [立即更新] 即可开始自动更新，选择 [稍后更新] 即可忽略该提示。

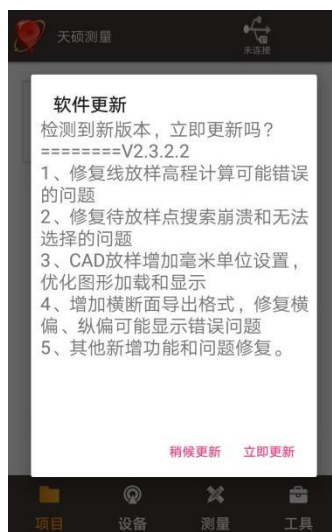


图 1.6 软件更新提示

1.4 主界面

天硕测量应用有四个主要的功能组：项目，设备，测量和工具。在天硕测量运行时，左右滑动屏幕可进入其他功能组。



图 1.7 天硕测量主界面

在天硕测量主界面，点击[更多]或长按屏幕上的图标，可以进入界面图标编辑模式。在该模式下，点击[-]可以隐藏界面上的功能图标，点击[+]可以将隐藏的功能图标显示到界面上，或长按拖动修改界面上功能图标的排列顺序。点击界面右上方红色字体位置，或按下返回键退出界面图标编辑模式。



图 1.8 主界面编辑模式

➤ 状态栏

图标	描述
	工程信息，显示当前工程。
	设备信息，当连接了设备时，点击可查看连接的设备信息。详细描述参阅 3.6 节。
	卫星状态，当连接了设备时，卫星定位状态包括：N/A、单点、DGPS、浮动和固定。点击该图标可查看卫星信息，截图描述如下。
	连接状态，如果未连接机器，则该图标显示为未连接，点击该图标进入设备连接界面，详见 3.1 节；如果已连接机器，则该图标显示当前连接设备的 2D 精度和 3D 精度。

➤ 卫星信息

四个功能组：项目、设备、测量和工具。

←

卫星信息

位置信息

星空图

载噪比

星表

固定

2022-03-11 16:47:36

WGS84 纬度: 31.190405765N

WGS84 经度: 121.593181758E

WGS84 大地高: 38.3854米

本地 N/x: 21782337.1709米

本地 E/y: 41033187.9388米

本地 h: 38.3855米

卫星: 29/33

速度: 0.01m/s

差分延时: 2 (rtcm3)

距基准站距离: 2.20(米)

截止高度角(度)

10

输入

设置

重置RTK再次固定

RTK重置

HRMS	0.0074	HDOP	0.60
VRMS	0.0125	VDOP	0.80
RMS	0.0145	PDOP	1.00

倾斜补偿

☐

基站平移: No

基准转换: No

平面转换: No

高程拟合: No

图 1.9 卫星信息 – 位置

上图中,‘单点’表示接收机当前的解状态。解状态包括:固定、浮动、DGPS、单点、手动基站和自动基站。

点击日期时间方框可切换时区,点击‘WGS84 纬度’或‘WGS84 经度’切换度分秒显示方式,选项有度 (DD.DDDDDD),度分 (DD:MM.MMMM)和度分秒 (DD:MM:SS.SS);点击‘WGS84 大地高’或‘本地 N’或‘本地 E’或‘本地 h’可切换单位,单位选项有千米、米、英寸和英尺。

‘卫星: 22/27’表示跟踪了 22 颗卫星,可看到 27 颗卫星。

‘速度: 0.01m/s’是接收天线的移动速度。

‘差分延时: 1’表示差分延时 1 秒。

‘距基准站距离: 1.52m’表示流动站到基准站的距离为 1.52m。

(RTK 解算)截止高度角:可设置 0 到 90 度。修改 RTK 解算截止高度角,不会在观测卫星数和使用卫星数显示出变化。

HRMS, VRMS 和 RMS 表示水平、垂直和总的均方根值。

HDOP, VDOP 和 PDOP 表示水平、垂直和位置的精度因子。

‘倾斜补偿’：连接 Oscar 旗舰版可以打开或关闭倾斜补偿功能，如倾斜补偿开启，此处还会显示倾斜姿态下的角度信息和其精度信息。

最后四行展示了基站平移、基准转换、平面转换和高程拟合的状态。

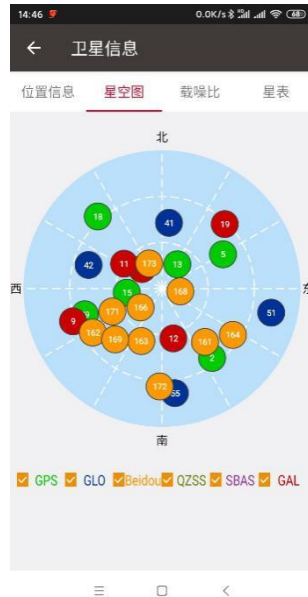


图 1.10 卫星信息 – 星空图

上图中星空图显示了不同卫星系统卫星的高度角和方位角。在圆心位置的卫星表示高度角为 90 度，在圆周位置的卫星表示高度角为 0 度。该界面底部可勾选显示一个或多个系统。

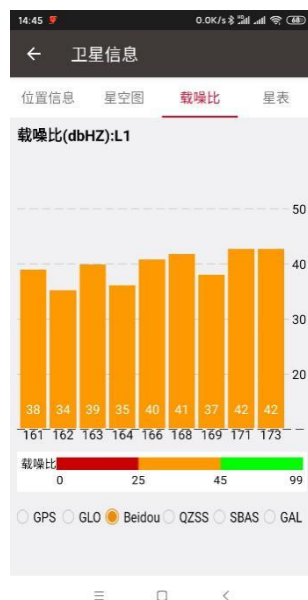


图 1.11 卫星信息 – 载噪比 L1

上图中显示了指定系统不同卫星的载噪比 CN0。点击直方图区域可切换 L1、L2 和 L5。

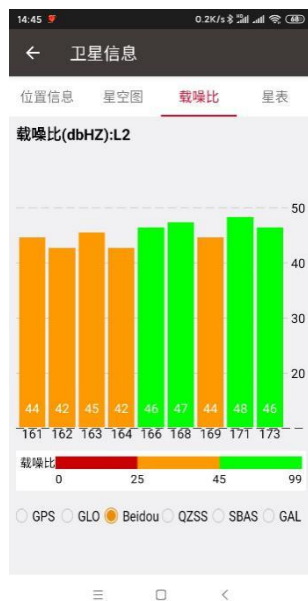
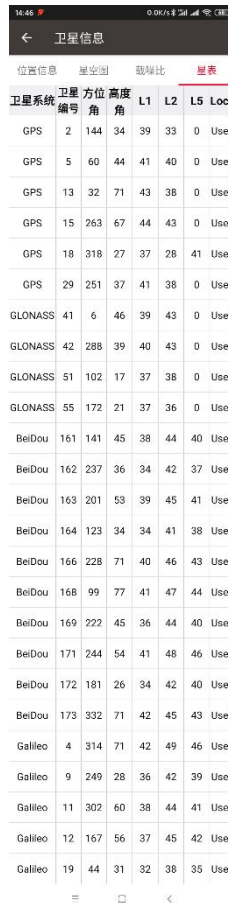


图 1.12 卫星信息 — 载噪比 L2



图 1.13 卫星信息 — 载噪比 L5



卫星系统	卫星编号	方位角	高度角	L1	L2	L5	Lock
GPS	2	144	34	39	33	0	Used
GPS	5	60	44	41	40	0	Used
GPS	13	32	71	43	38	0	Used
GPS	15	263	67	44	43	0	Used
GPS	18	318	27	37	28	41	Used
GPS	29	251	37	41	38	0	Used
GLONASS	41	6	46	39	43	0	Used
GLONASS	42	288	39	40	43	0	Used
GLONASS	51	102	17	37	38	0	Used
GLONASS	55	172	21	37	36	0	Used
BeiDou	161	141	45	38	44	40	Used
BeiDou	162	237	36	34	42	37	Used
BeiDou	163	201	53	39	45	41	Used
BeiDou	164	123	34	34	41	38	Used
BeiDou	166	228	71	40	46	43	Used
BeiDou	168	99	77	41	47	44	Used
BeiDou	169	222	45	36	44	40	Used
BeiDou	171	244	54	41	48	46	Used
BeiDou	172	181	26	34	42	40	Used
BeiDou	173	332	71	42	45	43	Used
Galileo	4	314	71	42	49	46	Used
Galileo	9	249	28	36	42	39	Used
Galileo	11	302	60	38	44	41	Used
Galileo	12	167	56	37	45	42	Used
Galileo	19	44	31	32	38	35	Used

图 1.14 卫星信息 – 星表

上图中用表格显示了卫星信息，包括卫星系统、卫星编号、方位角、高度角、L1 载噪比、L2 载噪比、L5 载噪比和卫星使用状态。

➤ 菜单区域

列出当前功能组的所有菜单项。

1.5 快速启动

1. 创建新工程

在[项目] -> [工程管理], 点击 [新建], 输入工程名称, 选择坐标系统或编辑坐标系统模板, 点击 [确定] 创建工程。



图 1.15 新建工程



图 1.16 设备连接

2. 连接设备

在[设备] -> [设备连接], 选择设备类型, 连接类型, 连接配置和天线,然后点击 [连接]。

3. 配置基准站和流动站

基准站可发送 RTK 差分数据到电台或网络。基准站坐标可手动输入或自动获取。天硕测量支持上传 RTK 差分数据到 NTRIP host, 为很多应用带来便利。



图 1.17 基站设置



图 1.18 流动站设置

流动站通过电台或网络接收 RTK 差分数据。从网络接收差分数据支持 NTRIP, TCP 和 TCS 协议。

在天硕测量手簿软件中所有的配置都可以管理，例如：创建，编辑和删除。一个设备可配置为基准站或流动站。

4. 点校正和基站平移

点校正用来找出 WGS84 与本地平面笛卡尔坐标系之间的数学转换关系（转换参数）。共有三种计算类型：四参数，高程拟合和四参数+高程拟合。

高程拟合方法有 3 种：固定差改正，平面拟合和曲面拟合。

在自动启动模式下，若基站移动、重新架设或重启，则有必要进行基站平移使前后的点坐标一致。主要步骤为：

在 [测量] -> [基站平移]，选择 GNSS 点和已知点，点 [计算]即可自动计算出偏差参数。用户可应用参数到已测量的点。基站平移也会影响该基站下其他点的坐标值。

第 5 – 8 项是外业工作中会用到的测量。

5. 测量

在 [测量] -> [测量] 进入点测量界面，可显示图形模式或文本模式。两种模式的主要差别在于图形是否显示。详细测量配置参阅 4.7.1 节。

采集模式有两种：自动采集和手动采集，详情参阅 4.1 节。所有测量点的详细信息可在测量点库查看。

6. 点放样

在 [测量] -> [点放样] 进入点放样界面。此前必须在放样点库中存好放样点。选择要放样的点，根据天硕测量提示信息找到目标点，详情参阅 4.2 节。

7. 线放样

在 [测量] -> [线放样] 进入线放样界面。此前必须在线库中存好放样线。选择要放样的线，根据天硕测量提示信息找到目标线的所有点，详情参阅 4.3 节。



图 1.19 测量



图 1.20 点放样



图 1.21 线放样

8. 静态测量

在 [测量] -> [静态测量] 进入静态测量界面。选择好相应参数，如采样频率，截止高度角，天线参数，然后点 [启动]，详情参阅 4.4 节。

9. 数据导入和导出

在 [项目] -> [数据导入] 进入数据导入界面，分为坐标导入和其它导入。坐标导入是导入.csv 或.dat 文件中的点到点库。其它导入是导入 DXF 或 SHP 文件中的点数据到三个点库中任意一个点库，点 [文件路径] 选择文件路径。

在 [项目] -> [数据导出] 进入数据导出界面。支持的导出格式有: csv, kml, shp, dxf, html, xml, sima, kmz, ncn 和 rw5 等。导出的数据可根据点类型和采集时间来过滤，所有选项填好后点[导出] 即可。

2. 项目

- 工程管理
- 坐标系统
- 代码集
- 点库管理
- 线库管理
- 道路管理
- 数据导入
- 数据导出
- 软件设置
- 技术支持



图 2.1 项目下的功能

2.1 工程管理

本章介绍如何创建一个新的工程，打开/删除/编辑一个已有工程。

2.1.1 新建

我们需要一个新的工程来管理所有数据。在图 1.7 所示的天硕测量主界面，点击 [工程管理] -> [新建] 进入以下界面。



图 2.2 新建工程界面

[工程名称]: 可输入工程名称

[创建人]: 输入操作员姓名

[创建时间]: 日期时间自动生成

[坐标参数套用]: 使用已有的工程设置

[坐标系统]/ [源工程]: 如不选择坐标参数套用，选择坐标系统；若选择坐标参数套用，则选择源工程。

[北改正平面格网]: 可在列表中选择平面格网，或点击更多在线下载格网文件。

[东改正平面格网]: 可在列表中选择平面格网，或点击更多在线下载格网文件。

[大地水准模型]: 可在列表中选择大地水准模型，或点击更多在线下载大地水准模型。

注：（1）如果所选坐标系统的参数中已经选择格网文件或大地水准文件，则新建工程时下面会自动填充显示所选的格网文件或大地水准文件。

（2）如果在此处选择格网文件或大地水准文件，新建工程成功后将会应用至该工程。

(3) 如果此处选择了格网文件或大地水准文件，但在手簿的内部存储\TersusSurvey 相关路径下实际上没有该文件，则在新建工程成功时会提示文件未找到。

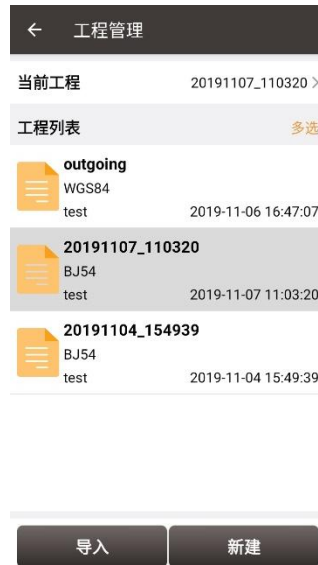


图 2.3 新工程创建后的工程列表

工程创建后，会弹出询问是否关闭当前工程并打开新建的工程。列表中的工程是按时间倒序排列。关于工程属性细节请参考 2.1.5 节。

2.1.2 导入导出

在图 2.3 中，在界面左下角点击[导入]可从安卓设备存储中导入一个已有的工程。

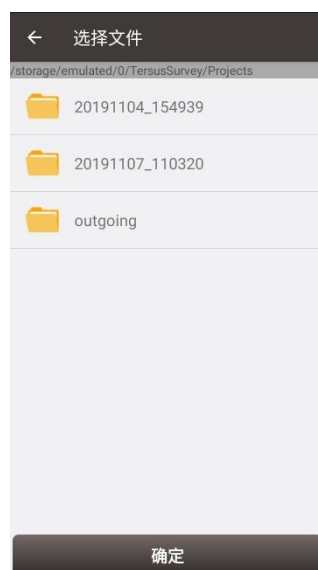


图 2.4 安卓设备中的工程文件夹

选择包含一个或多个工程文件（夹）的 **Project** 文件夹，如图 2.4 所示，然后点击 [确定]，天硕测量会将 **Project** 文件夹下的工程导入。

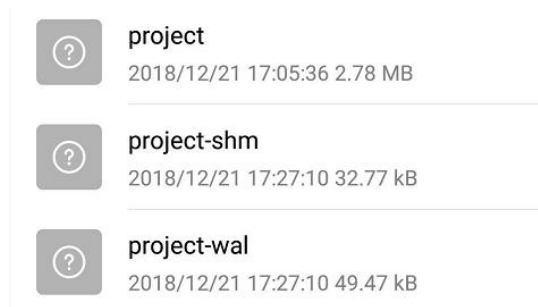


图 2.5 包含工程信息的草图文件

注意：请检查选择的 **Project** 文件夹中，除了包含需要导入的工程对应的工程文件夹，还必须包含记录工程信息的数据库文件（**Project / Project-shm / Project-wal**）。

在图 2.3 中，在界面右上角点击 [从云端下载导入] 的按钮，可从天硕云端导入工程。点击按钮后会获取显示当前账号在天硕云端的工程列表，选择需要导入的工程点击导入即可。

在图 2.3 中，在界面右上角点击 [导出上传到云端] 的按钮，可将当前工程导出到天硕云端进行存储。点击该按钮后完成当前工程的导出，并显示当前工程已在天硕云端工程列表中。

2.1.3 打开

若需要在现有工程中进行操作，在工程列表中点击该工程，天硕测量提示打开该工程，点击 [确定]。



图 2.6 打开一个已有的工程

2.1.4 删除

点击工程列表右边的 [多选], 选择 (单选, 反选或全选) 要删除的工程, 点击[删除] 即可删除工程。天硕测量弹出确认提示, 点击[确定] 完成删除。

注意: 当前工程不可删除。



图 2.7 删除工程

2.1.5 编辑工程属性

如果打开了一个工程, 则可以编辑坐标系, 包括: 目标椭球、投影方式和坐标变换。

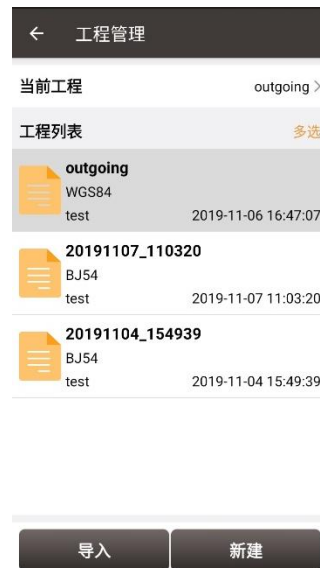


图 2.8 工程列表

点击 [当前工程] 进入工程属性界面。



图 2.9 工程属性

点击 [编辑] 可输入椭球参数、投影类型和坐标转换，详情参看 2.2.2 节。



图 2.10 分享工程信息

点击 [分享] 可分享工程参数给其他操作员，详细用法参看 2.2.1 节。

2.2 坐标系统

天硕测量软件支持用户自定义坐标系统。用户定义的坐标系统可以另存为模板。可在坐标系统管理界面进行新建、导入、编辑和删除。

在如 图 1.7 所示的天硕测量主界面，点击 [坐标系统] 进入坐标系统列表，如下所示。

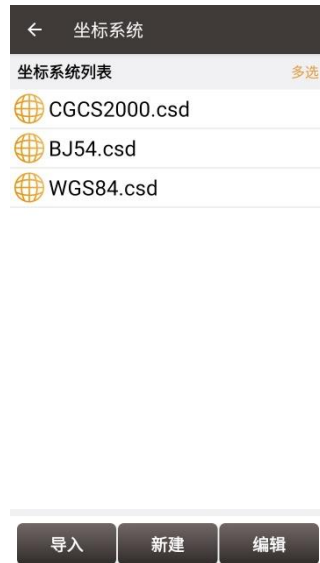


图 2.11 坐标系统列表

2.2.1 新建坐标系统



图 2.12 新建坐标系统

点击 [新建] 创建一个新的坐标系统，输入坐标系统名称，选择正确的椭球、投影、基准转换、平面转换和高程拟合，如下面截图所示。

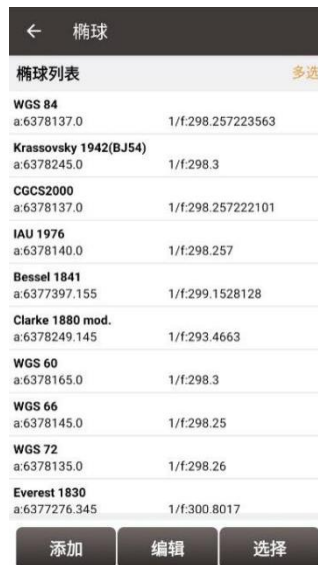


图 2.13 椭球列表

[椭球]: 选择正确的椭球参数，包括椭球名、长半轴、扁率等。如果是预定义的椭球，选择椭球后自动填充长半轴和扁率；如果预定义椭球中没有找到符合要求的椭球，且您自己拥有这个椭球的参数，可以在椭球列表中新增一个椭球，输入您的参数并选择；如果预定义椭球中没有找到符合要求的椭球，且您没有这个椭球的参数，请联系技术支持。

注意: 默认椭球为 WGS84.



图 2.14 投影界面

[投影]: 包括横轴墨卡托投影, UTM, 兰伯特切圆锥投影, 兰伯特割圆锥投影等。当连接仪器时，点  图标时，一般的横轴墨卡托投影根据当前经度取整数作为中央子午线，高斯三度带投影则会根据三度带规则选择合适的中央子午线。投影列表如下图，如果预定义投影方式

中没有找到符合要求的投影，请联系技术支持。



图 2.15 投影列表

上图的投影配置界面也可以配置基准纬度，中央子午线和其他参数。根据实际需要填写这些信息。打开 [X 轴正方向(北)] 表示 X 轴正方向是北，负方向是南。打开[Y 轴正方向(东)] 表示 Y 轴正方向是东，负方向是西。



图 2.16 基准转换选项

[基准转换]: 当源椭球与目标椭球不同时，必须进行基准转换。 此处有三个选项：无参数，

布尔沙参数和莫洛登斯基-巴代卡斯参数。

图 2.17 布尔沙参数

[布尔沙参数]: 基准转换中包含轴平移、旋转和尺度。从本地坐标到 WGS84 系统使用 Bursa-Wolf 七参数模型。至少需要三个已知点才能进行精确转换。当仅需要三参数转换时，仅输入 X/Y/Z 平移量即可。

图 2.18 平面转换界面

图 2.19 平面转换选项

[平面转换]: 平面转换用于两个平面之间的转换。参数校正有两个选项：无参数和 4 参数转换。平面格网的具体信息和用法参见 2.2.5 节。



图 2.20 4 参数转换

[4 参数转换]: 上图界面中是 4 参数中的 X/Y 轴平移、旋转角度和尺度。这些参数可通过点校正计算得出，详见 4.5.1 节。



图 2.21 高程拟合界面



图 2.22 高程拟合选项

[高程拟合]: 高程拟合有两个选项: 大地水准模型和参数拟合。

[大地水准模型]: 目前大地水准模型支持 **ggf**, **grd**, **gsf**, **osgb** 和 **mnt** 格式文件，大地水准文件详细信息和用法参见 2.2.5 节。

[参数拟合]: 目前支持三种算法: 固定差校正、平面拟合和曲面拟合。参数拟合需要的参数可通过点校正计算得出，详见 4.5.2 节。



图 2.23 高程拟合 - 参数拟合

设置完新建坐标系统需要的所有参数后，单击[确定]完成配置。

点击图 2.12 右上角的扫描图标 ，打开相机扫描其他测绘员的坐标系统参数，以复制信息创建新的坐标系统。

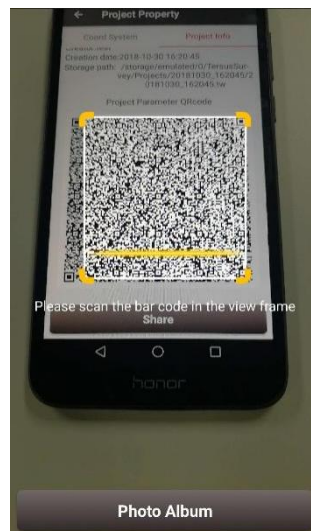


图 2.24 扫描二维码获取坐标系统信息

具体步骤如下：

- 1) 被复制的测绘员依次打开 [工程管理] -> [当前工程] -> [工程信息], 显示完整的二维码。
- 2) 当前测绘员在新建坐标系统时打开相机扫描上面图 2.24 所示的二维码, 即可复制坐标系统参数。也可以扫描相册中保存的二维码截图来获取坐标系统参数。



图 2.25 扫描二维码获取到坐标系统信息

- 3) 获取到的坐标系统参数如上图所示。

2.2.2 导入坐标系统

点击 图 2.11 中坐标系统界面左下角的[导入], 即可显示预定义坐标系统供用户选择。



图 2.26 预定义坐标系统

上图中，预定义坐标系统按大洲和国家分类。



图 2.27 大洲选项

如上图所示，大洲选项包括非洲，美洲，亚洲，欧洲，大洋洲和世界。选择大洲，国家或地区，然后选择坐标系统并单击[预览]。



图 2.28 预览预定义坐标系统

上图是 'Beijing 1954 3-degree GK CM 075E' 坐标系统的预览。点击[确定] 和 [选择] 这个坐标系统，即可导入这个坐标系统文件到坐标系统列表，如下图所示。



图 2.29 坐标系统导入示例

如果用户找不到其所在国家或地区的坐标系统，但有椭球、投影、基准转换等相关参数，可以直接新建一个坐标系统或联系天硕导航技术支持让我们来帮您新建。

2.2.3 编辑坐标系统

点击一个已有的坐标系统并点[编辑]进入编辑坐标系统界面，如下图所示。



图 2.30 编辑坐标系统

2.2.4 删除坐标系统

默认的坐标系统无法删除。点[多选] 选择要删除的坐标系统，然后点[删除] 完成删除。

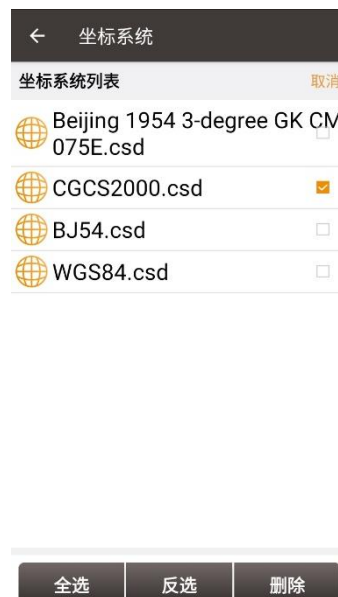


图 2.31 删除坐标系统

2.2.5 平面格网和大地水准模型

平面格网和大地水准模型用来调整平面和高程，可提高测量精度。

平面格网包括北改正平面格网和东改正平面格网。点击图 2.18 平面转换界面 中的 [北改正平面格网] 即可进入下图所示的北改正平面格网列表。点击[更多] 可进入下载列表，平面格网文件可从在线服务器下载。 点击[刷新]可查看当前可下载的平面格网文件。平面格网文件可支持 ggf, grd, gsf 和 osgb 格式。若客户找不到合适的平面格网文件，请邮件联系技术支持。



图 2.32 平面格网列表



图 2.33 平面格网文件下载

下载好所需的平面格网文件后，在列表中选择即可返回平面转换界面。

设置东改正平面格网与上面设置北平面格网的方法相同。

大地水准模型支持 ggf, grd, gsf, osgb 和 mnt 格式文件，可优化数据加载，减少不同设备的等待时间，简化算法计算过程，节省系统资源。 在设置坐标系统时，在高度拟合栏下点击选择[大地水准模型] 进入下图所示的大地水准列表。 该列表展示了相应大地水准模型覆盖范围的纬度，经度和分辨率。 点击[更多]可进入下载列表，大地水准文件可从在线服务器上下载。



图 2.34 大地水准列表



图 2.35 大地水准下载列表

点击 [刷新] 可查看当前可下载的大地水准模型文件。若客户找不到可用的大地水准模型文件，请联系天硕导航技术支持 support@tersus-gnss.com 咨询更多信息。下载好所需的大地水准模型文件后，选择该文件并返回到高程拟合界面。

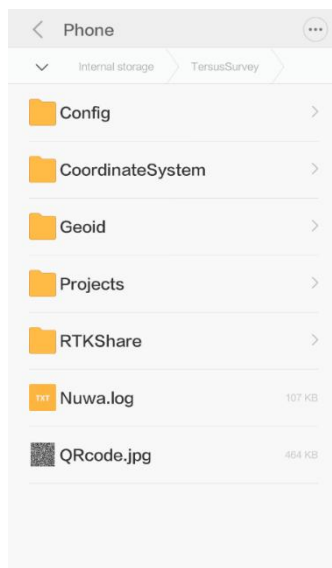


图 2.36 浏览安卓设备中的 Geoid 文件夹

另外一种导入大地水准模型文件的方法是：将大地水准模型文件复制并粘贴到 TersusSurvey 的 Geoid 文件夹下，回到大地水准模型列表界面，然后单击 [刷新] 查看可用

的大地水准模型列表，如下所示。



图 2.37 刷新查看可用的大地水准文件

选择一种合适的大地水准模型，然后单击[选择]完成大地水准模型配置，返回高程拟合界面。

2.3 代码集

天硕测量软件支持在测量时选择或输入编码，并根据编码类型切换点地物测量和线地物测量。

代码集，即对当前工程所用的编码进行管理。

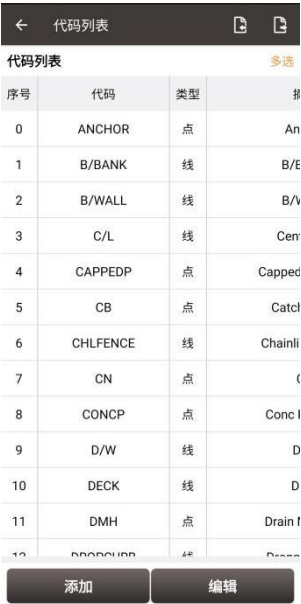


图 2.38 编码列表

1) 添加编码

点击下方添加按钮，进入以下界面。

图 2.39 添加编码

输入需要添加的编码，选择添加编码的类型为点类型或线类型，输入添加编码的摘要笔记，点击确定完成编码添加。

2) 编辑编码

选择代码列表中的任一编码，点击下方编辑按钮，进入编辑代码界面。

修改编码，编码类型或摘要，点击确定完成编码编辑。

3) 删除编码

点击右上方多选按钮，在代码列表中勾选需要删除的编码，点击删除完成编码删除。

4) 导入导出编码列表

点击右上方导入按钮导入编码至当前列表中，点击右上方导出按钮导出当前列表中的所有编码。

2.4 点库管理

点库管理包括测量点库、控制点库和待放样点库的管理。

点库管理还支持对库列表的管理。

2.4.1 测量点库

点击[项目] -> [点库管理]，首先看到的即是测量点库，如下图所示。



图 2.40 测量点库界面

在测量点库界面，向左或向右滑动以查看点信息，例如点类型、坐标、采集时间等。点类型包含：基站点、计算点、键入点、碎部点、连续点和放样采集点。

1) 添加测量点

在测量点库界面，点击左下角的[添加]进入以下添加测量点界面。



图 2.41 添加测量点

输入点名、编码，选择坐标类型（NEH 或 BLH），输入北东高坐标，点击[确定]即可添加新的测量点。添加测量点后的点类型为键入点。

2) 编辑测量点

在测量点库界面，选择一个测量点，点击[编辑]进入编辑页面。



图 2.42 编辑测量点

注意：基站点和计算点不可编辑；键入点信息均可编辑；碎部点、连续点、放样采集点可以编辑天线信息。

3) 查看测量点详情

在测量点库界面，选择一个测量点，点击[详情]进入查看测量点详情界面。

←

详情

点名	PT1	编码
北坐标(米)		3452080.9721
东坐标(米)		29861.0515
高程(米)		15.2140
纬度(WGS84)		31.189989722N
经度(WGS84)		121.593289336E
大地高(WGS84)(米)		15.2140
ECEF-X(米)		-2861007.8862
ECEF-Y(米)		4651722.6362
ECEF-Z(米)		3283939.0637
本地纬度		31.189989723N
本地经度		121.593289336E
本地高(米)		15.2140
基站名		Base_0
基站纬度(WGS84)		31.190414160N
基站经度(WGS84)		121.593188450E
基站大地高(WGS84)(米)		40.2785
基站天线高(WGS84)		0.0000
解状态		固定 >
结束时间		2020-09-30 10:53:14
坐标类型		BLH(WGS84) >
DOP(P/H/V)		0.6/0.9/1.0
RMS(HRMS/VRMS)		0.0068/0.0106
Std(北方向/东方向)		0.0044/0.0052
天线高(米)		1.8940
开始时间		2020-09-30 10:53:09
采集历元		5
截止高度角		15.0
使用卫星		32
跟踪卫星		40
卫星系统		5
最大差分龄期		1.0
最小差分龄期		1.0
天线高(未改正)		1.8
天线型号		OSCAR
量取类型		Pole
场景图片		

确定

图 2.43 查看测量点详情

点详情右上角有二维码和拍照两个按钮，它们的功能描述如下：

- a. 测点二维码分享功能，点击按钮生成测点二维码，该二维码包含该点点名、编码以及坐标信息，以逗号分隔，扫描二维码即可获取这些信息。
- b. 测点拍照功能，点击按钮调取系统摄像头权限进行照片拍摄，拍摄完成后在点详情最下方显示照片的预览，照片以点名+拍摄时间命名，照片存储路径为 TersusSurvey/Projects/ProjectName 文件夹下。

4) 测量点图形显示

在测量点库界面，点击右上角图标进入测量点图形显示界面。

图形显示界面支持缩放、平移和在线地图的显示。

图形显示界面支持测量点的选择。例如在一些工具中，点击选点按钮进入点库，点击图形显示按钮进入图形显示界面，然后点击目标点进行选择，实现图形界面选点的效果。

相应地，控制点库、待放样点库也有图形显示界面。

5) 查询测量点

在测量点库界面，点击右上角图标进入测量点查询界面



图 2.44 测量点查询界面

详细查询条件如下：

[点类型]: 碎部点, 连续点, 键入点, 计算点或基站点

[点名]: 要查询的点名

[编码]: 编码号

[基站名]: 基站名称

[起始/结束时间]: 点的起始和结束时间。

点 [确定] 即可查找符合条件的所有点。

6) 删除测量点

在测量点库界面, 点击[多选], 选择要删除的测量点, 点击[删除], 弹出提示是否确定要删除选中的数据。

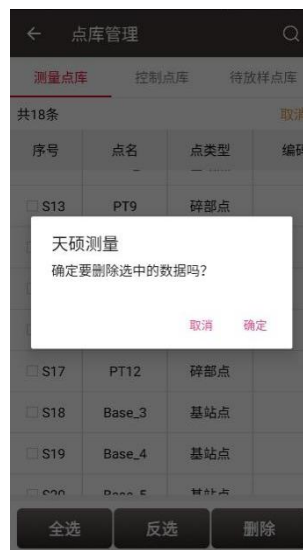


图 2.45 删除测量点提示

注意: 测量点中的基站点不可删除。

2.4.2 控制点库

在天硕测量手簿软件中, 控制点在参数计算和点校正模块中会用到。

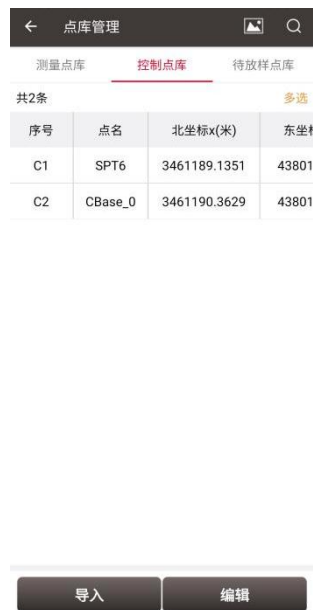


图 2.46 控制点库界面

1) 导入控制点

在控制点库界面，点[导入]即可导入控制点。

导入控制点可以通过从文件导入、从测量点库导入、手动输入三种方式。

选择从文件导入，进入导入数据界面。



图 2.47 导入数据界面

然后点[数据格式]，在弹出列表中选择一种格式。

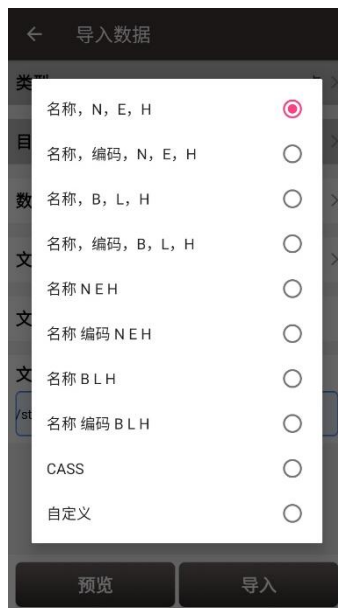


图 2.48 数据格式列表

选择文件格式和文件路径，然后点击[导入]即可导入所需的点。

选择从测量点库导入，从测量点库选择需要导入的点即可。



图 2.49 导入测量点

选择手动输入，进入添加控制点界面。选择坐标类型（支持 BLH 和 NEH 两种），输入点名和坐标值。

图 2.50 添加控制点

2) 编辑控制点

在控制点库界面，选中一个控制点，点击[编辑]即可进入编辑控制点界面。

图 2.51 编辑控制点界面

3) 查询控制点



图 2.52 控制点界面

点击上图中右上角  图标进入点查询界面。查询条件有点名、编码和起始/结束时间。



图 2.53 查询控制点界面

4) 删除控制点

点击控制点库界面的 [多选] 进入以下界面，选择要删除的点，点[删除] 即可完成删除。



图 2.54 删除控制点界面

2.4.3 待放样点库

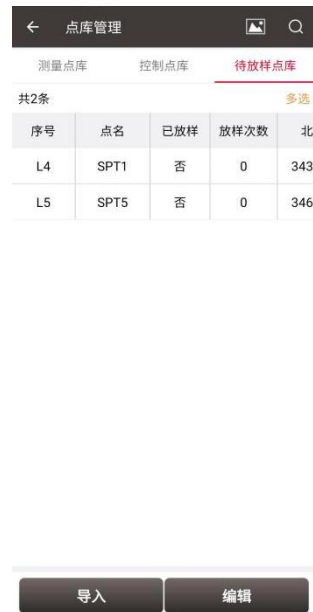


图 2.55 待放样点库界面

1) 导入待放样点

在待放样点库界面，点击左下角的[导入]即可导入待放样点。

导入待放样点可以通过从文件导入、从测量点库导入、从控制点库导入、手动输入四种方式。



图 2.56 待放样点库的导入源

选择[从文件导入]将进入和导入控制点的类似步骤。

选择[从测量点库导入]将进入下图所示的界面。可以选择一个或多个点并将其导入为放样点。

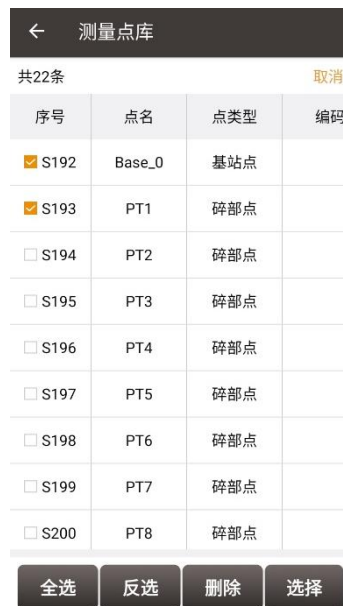


图 2.57 从测量点库导入

选择[从控制点库导入]将进入控制点库界面，可以选择一个或多个点并将其导入为放样点。

选择[手动输入]进入以下添加待放样点界面。



图 2.58 添加待放样点

2) 编辑待放样点

在待放样点库界面，选择一个待放样点，点击[编辑]即可进入编辑待放样点界面



图 2.59 编辑待放样点

3) 查询待放样点

点击待放样点库右上角  图标进入点查询界面。查询条件有点名、编码和起始/结束时间。



图 2.60 查询待放样点

4) 删除待放样点

点击待放样点库界面的 [多选], 选择要删除的点, 点[删除] 即可完成删除。

2.4.4 库列表

天硕测量软件支持一个工程下存在一个或多个点库列表,该工程下的所有点库列表使用该工程的坐标系参数进行坐标转换计算,点库列表之间的数据相互独立。点击点库管理右上方



图标进入库列表管理界面,进行库列表的新建和选择。



图 2.61 库列表界面

1) 新建库列表

点击新建,输入新建库列表的库名后点击确定,完成库列表新建并自动打开新建的库列表。

2) 打开库列表

点击某个库列表,在提示对话框中点击确定,切换打开库列表。

3) 删除库列表

点击多选,勾选需要删除的库列表,点击删除。当前打开的库列表不可被删除。库列表删除后,该数据库中所有的测点数据将被删除,请谨慎使用。

2.5 线库管理

线库管理包括测量线库和待放样线库。

2.5.1 测量线库

1) 添加测量线

点击 [项目] -> [线库管理] 进入线库管理界面，首先看到测量线库。

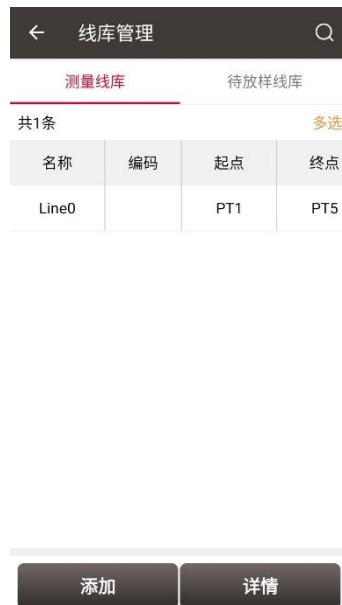


图 2.62 线库管理界面

在测量线下点 [添加] 进入以下界面。



图 2.63 添加测量线界面

输入线名或使用默认名称，输入一个注释用的编码，点左下角的[添加]去测量点库添加两个点，如下图所示。



图 2.64 从测量点库选两个点 - 1



图 2.65 从测量点库选两个点 - 2

点 [闭合]则对新添加的测量线执行闭合。

点 [返回] 则新添加的测量线出现在下图所示列表中。

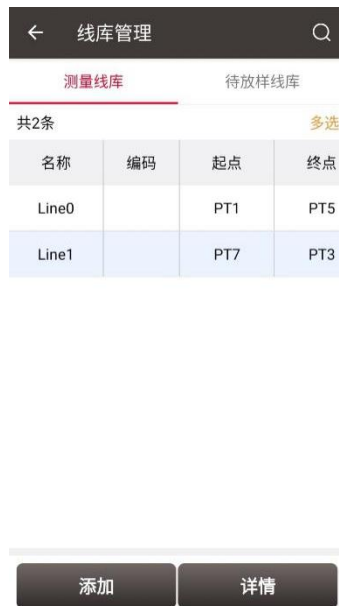


图 2.66 添加好的测量线

添加好的测量线可在[测量]->[点测量]查看，如下图所示。

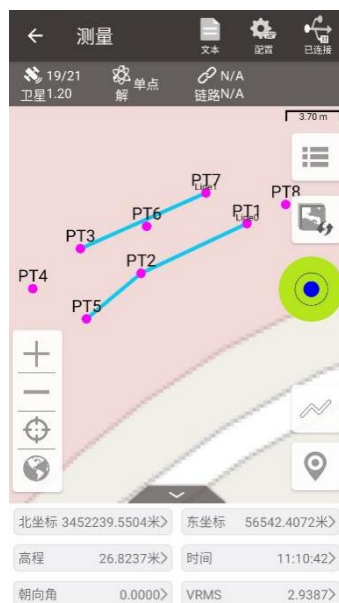


图 2.67 测量线在测量界面的显示

2) 查看和编辑测量线

在线库管理界面，选择要想编辑的测量线，点[详情] 进入编辑界面，如下图所示。

←
线详情

名称
Line2

编码
test

共2条
多选

名称	编码	长度(米)
PT3		-
PT6		0.0719

添加

返回

图 2.68 编辑测量线 Line2

如果不选择一个点，直接点击[添加] 则在最后追加一个点，如图 2.69；如果先选择一个点，然后点击[添加]则在选择的点的前方插入一个点，如图 2.71。添加点后长度将重新计算，然后进入测量界面可以看到增加的点被连入线中，如图 2.70 和图 2.72。



图 2.69 在线末尾添加 PT4



图 2.71 在 PT3 前添加 PT4

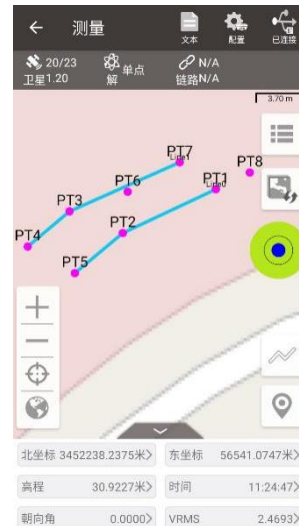


图 2.70 在测量界面的新 Line1



图 2.72 在测量界面的新 Line1

点击[闭合], 对当前测量线执行闭合。

点击[多选]选择一个点后点击删除, 删除后长度将重新计算, 然后进入测量界面可以看到删除的点不再连入线中。例如, 线 Line2 中删除点 PT5, 该点不在线 Line2 中, 如下图所示。

注意: 删除线中的点, 点库中仍会保留这个点和这个点的信息, 它仍作为点存在, 只是不再被连入线。



图 2.73 线 Line1 中删除 PT3

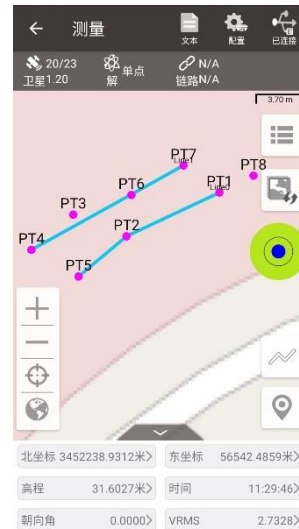


图 2.74 删除 PT3 点的线 Line1

3) 查找测量线

点击右上角 图标，进入下图所示的线管理查询界面。输入查询条件并勾选，点[确定] 查找测量线。



图 2.75 查询线界面

4) 删除测量线

在测量线库界面，点[多选] 进入以下界面，勾选要删除的线，点 [删除] 即可完成删除。



图 2.76 测量线库界面



图 2.77 勾选要删除的测量线

2.5.2 待放样线库

1) 添加待放样线

在待放样线库下点 [添加] 进入以下界面，有四种线类型：直线、多条线段、弧线和圆。

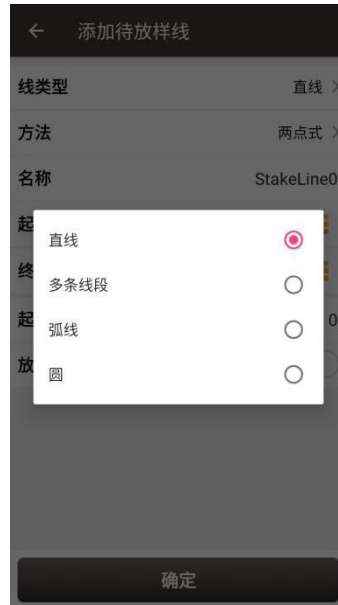


图 2.78 待放样线的类型

a. 直线



图 2.79 添加直线方法 1



图 2.80 添加直线方法 2

- 两点式：输入线名，点击  图标导入起点和终点。
- 一点+方位角+距离：输入线名，点击  图标从点库导入起点，输入线的其他信息。

起点里程：默认为 0，线上其他点的里程将根据起点里程加距离起点所经过的长度得到。

放样步进点：打开该功能，可设置放样桩间距，则放样会以该间距从待放样线起点开始放样到终点；关闭该功能，则会放样到直线（或延长线）上的垂直交叉点。

b. 多条线段

图 2.81 添加多条线段

依次添加构成多段线的点，点击返回保存多段线作为待放样线。

起点里程：默认为 0，线上其他点的里程将根据起点里程加距离起点所经过的长度得到。

c. 弧线

图 2.82 添加弧线方法 1

图 2.83 添加弧线方法 2

- 三点法：选择起点、中间点和终点形成弧线。
- 两点+半径：选择起点和终点并输入半径，选择弧线从起点至终点的偏转方向及形状，

软件即可自动计算出圆心坐标形成弧线。

起点里程：默认为 0，线上其他点的里程将根据起点里程加距离起点所经过的长度得到。

d. 圆

图 2.84 添加圆方法 1

图 2.85 添加圆方法 2

- 三点法：选择圆上三点形成圆。
- 圆心+半径：选择圆心并输入半径形成圆。

起点里程：默认为 0，线上其他点的里程将根据起点里程加距离起点所经过的长度得到。

2) 查看和编辑待放样线

在待放样线库界面，选中一条放样线，点[详情] 进入编辑界面，编辑线参数即可，如下图。

3) 查找待放样线

查找待放样线的界面和查找测量线的界面相同，进入线管理查询界面后，输入查询条件并勾选，点[确定] 查找待放样线。

4) 删除待放样线

删除待放样线的方法和删除测量线的方法相同，在待放样线库界面，点[多选] ，勾选要删除的待放样线，点 [删除] 即可完成删除。

2.6 道路管理

道路管理用于道路数据的新建或编辑。



图 2.86 道路管理界面

2.6.1 新建道路

道路包含多种特征要素，当前软件支持使用交点法或线元法编辑道路的平曲线、断链、竖曲线、横断面、超高和加宽。

平曲线

平曲线是描述在道路曲线在平面方向上的转向与走势的曲线，一般由直线、圆弧、缓和曲线等构成。软件中计算缓和曲线采用的是我国道路设计常用的回旋线，也就是放射螺旋线。

点击[道路管理] -> [新建]，进入新增道路界面。



图 2.87 新增道路界面



图 2.88 道路特征要素选项

交点法

交点法是以平曲线当中的交点为要素，通过交点和路线一起求得坐标。一般交点法构造平曲线由起点折线点、**N** 个交点和终点折线点组成。起点、终点折线点分别输入设计道路对应的坐标；交点需要输入设计交点的坐标、入缓曲线长、半径和出缓曲线长，软件会自动计算交点下包含的元素并绘制道路平曲线。

当前软件支持交点法向线元法的转换计算；支持完整对称缓和曲线和完整不对称缓和曲线的交点法输入；支持缓和曲线长度为 0 或圆弧长度为 0 情况下的交点法输入；暂不支持不完整缓和曲线的输入；暂不支持回头曲线等特殊曲线的交点法输入。

线元法

线元法是从道路的起点坐标、方位角、起终点桩号等节点元素来计算出平曲线坐标的方法。输入线元法时选择相应的元素，包含直线、左转圆弧、右转圆弧、左转缓和曲线、右转缓和曲线，依次输入元素对应的特征参数，如缓和曲线需要输入长度、起始半径和终止半径。软件将根据输入的线元绘制道路平曲线。

断链

断链指的是因局部改线或分段测量等原因造成的桩号不连接的现象。

竖曲线

竖曲线是指在线路纵断面上，以变坡点为交点，连接两相邻波段的曲线。竖曲线描述了中桩点高程坐标的变化。软件中的竖曲线采用抛物线进行计算。

横断面

横断面指的是中桩处垂直于道路中线方向的剖面,主要组成包括机动车道、非机动车道、人行道、硬路肩、土路肩、中央分隔带、侧分带等。

软件中的横断面需建立在竖曲线的基础上。

软件中的超高、加宽属性需建立在标准横断面的基础上。

超高

当车辆在曲线上行驶,受横向力或离心力作用会发生滑移,为抵消车辆在曲线上行驶所产生的离心力,保证车辆安全、稳定地通过曲线,会在曲线路段的横断面上设置外侧高于内侧的单向横坡,这就是道路的超高属性。软件中道路的超高将以标准横断面为基础,体现在不同横断面组成板块的坡度变化上,并最终影响边桩高程坐标的改变。

加宽

车辆在曲线上行驶时,各个车轮的行驶轨迹不同,在弯道内侧的后轮行驶轨迹半径最小,而靠近弯道外侧的前轮行驶轨迹半径最大。当行驶曲线半径较小时,这一现象表现的更为突出。为了保证汽车在转弯时不侵占相邻车道,曲线路段均需要加宽。软件中道路的加宽将以标准横断面为基础,体现在不同横断面组成板块的宽度变化上,并最终影响边桩坐标的改变。

2.6.2 编辑道路

在道路管理界面,选择道路点击编辑可以对已创建的道路进行编辑。

←

道路管理

≡

道路列表

pingqu.trd		65623.187500
N(m)	3091723.2400	3044727.1090
E(m)	482321.8770	515392.5100
Test.trd		330.000000
N(m)	20.0000	143.6359
E(m)	0.0000	-192.5515

新建

编辑

删除

图 2.89 道路管理界面

← 道路详情				
名称		pingqu		
类型		交点法 >		
共17条		多选		
#	类型	里程	N(m)	E(m)
1	折线点	K0+0.0000	3091723.2400	482321.8770
2	交点	K1+949.4792	3090397.9040	483721.8770
3	交点	K6+638.3545	3088006.8930	487721.8770
4	交点	K9+127.1788	3086055.7490	489321.8770
5	交点	K10+789.5654	3084853.5510	490521.8770
6	交点	K20+169.2473	3078100.3620	497021.8770
添加 编辑				

图 2.90 编辑已创建的道路

如果该道路平曲线是以交点法创建的,那么进入编辑模式后默认以交点法进行编辑;如果该

道路平曲线是以线元法创建的，那么进入编辑模式后默认以线元法进行编辑。如果是以交点法创建的道路，在使用软件转为线元法后点击编辑，那么软件会弹出提示，是否从交点法模式修改为线元法模式，这种模式被修改是不可逆的。



图 2.91 编辑道路时模式转换提醒

2.6.3 删除道路

选择道路点击删除可以对已创建的道路进行删除。

2.6.4 道路的导入导出

天硕道路文件为.trd 格式，储存在 TersusSurvey\Road 文件夹下。如果在另一台手簿的天硕测量软件上创建了道路，可以将 trd 文件拷贝至该路径下，打开天硕测量软件即可加载该道路。

在道路管理界面，点击  图标，选择 LandXML 格式道路文件，点击[导入]即可导入道路平曲线。

在道路管理界面，选择道路文件，点击  图标，选择导出格式为“横偏+高程”或“横偏+高差”，设置好存储路径，点击[导出]即可导出横断面采集数据到相应的存储文件夹。

在道路管理界面，选择道路文件，点击图标，设置放样桩间桩进行里程检核，设置好存储路径，点击[导出]即可导出里程检核数据到相应的存储文件夹。

←
Pile Point Detail

放样桩间桩(m)
1

存储路径
/storage/emulated/0/TersusSurvey/Road/

文件名
pingqu.csv

共607270条
多选

#	里程	N(m)	E(m)	高
1	K0+0	3091723.240 0	482321.8770	0
2	K0+1	3091722.560 2	482322.6104	0
3	K0+2	3091721.880 3	482323.3437	0
4	K0+3	3091721.200 5	482324.0771	0
5	K0+4	3091720.520 6	482324.8104	0

查询

导出

图 2.92 道路的导出

2.7 数据导入

有两种类型的数据导入：坐标导入和其它导入。坐标导入可导入.csv，.txt 和.dat 格式的文件。其它导入可导入.dxf，.shp，.sima，.kml，.kmz 和.ncn 格式的文件。

2.7.1 坐标导入

在坐标导入界面下，选择类型，目标点库，数据格式，文件格式和文件路径，单击 [导入] 即可完成导入。

在选择文件路径时，开启天硕云按钮，可以选择存储在天硕云端的数据文件进行导入。

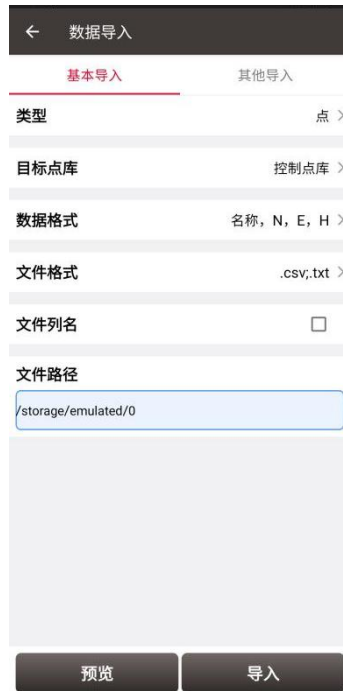


图 2.93 数据导入界面

上图显示了坐标导入需要选择或填写的参数。



图 2.94 导入类型

对点导入，上图的类型中选择 [点]。



图 2.95 目标点库

目标点库有三个选项：控制点库、待放样点库和测量点库，如上图所示。

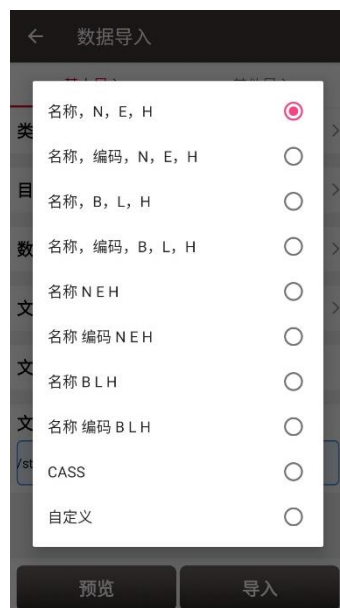


图 2.96 数据格式选项

数据导入的数据格式选项如上图所示。



图 2.97 文件格式选项

点导入的文件格式有两个选项：.csv, .txt 和 .dat 文件.



图 2.98 线导入界面

对线导入，在图 2.90 中的类型选择 [直线]，进入上图所示线导入界面。线的文件格式是.lnb.

线文件本质上是扩展名为.lnb 的文本文件。文本文件中的详细内容如下所示。从左到右的信息是：起点名称，起点 N，起点 E，起点 h,0，终点名称，终点 N，终点 E，终点 h,0,0。

```
5K+250-1,3453407.198,496492.9505,0,0,5K+250-2,3453312.565,496460.4625,0,0,0
5K+300-1,3453388.743,496542.6277,0,0,5K+300-2,3453300.967,496507.4977,0,0,0
5K+350-1,3453368.497,496589.9064,0,0,5K+350-2,3453277.249,496550.8326,0,0,0
```

图 2.99 .lnb 文件内容示例

2.7.2 其它导入

在其它导入界面，选择文件类型、导入类型和文件路径，点 [导入] 即可导入文件。

在选择文件路径时，开启天硕云按钮，可以选择存储在天硕云端的数据文件进行导入。

目前天硕测量软件支持导入 DXF、SHP、SIMA、KML、KMZ、NCN 和 LandXML 格式的文件。当文件类型为 DXF、KML/KMZ、LandXML 时，可选择导入类型为矢量底图导入，导入后在测量放样界面可勾选显示导入的矢量图。当导入类型为点时，可选择导入目标点库为测量点库、控制点库或待放样点库。

图 2.100 其它导入界面

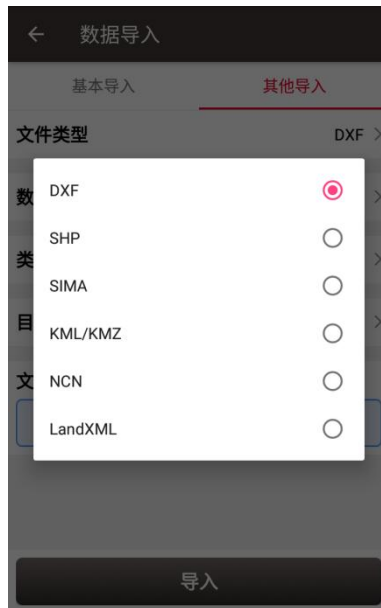


图 2.101 其它导入的文件格式



图 2.102 导入类型选项

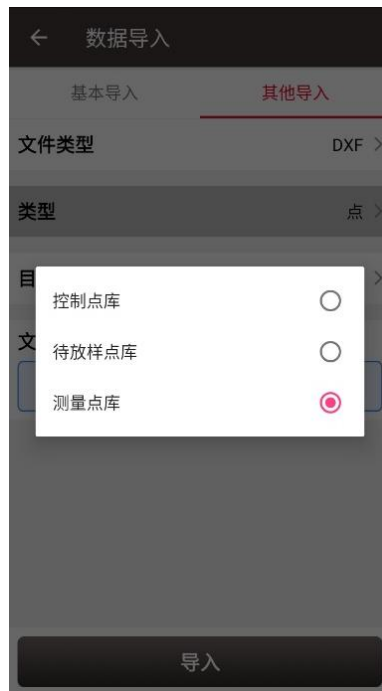


图 2.103 目标点库选项

2.8 数据导出

相应地，有两种类型的导出：坐标导出和其它导出。坐标导出可导出.csv 文件，也可手动修改后缀名成为.txt，.dat 文件；其它导出可导出 KML，SHP，DXF，HTML，XML，SIMA，KMZ，NCN 和 RW5 格式的文件。

2.8.1 坐标导出

坐标导出界面下，选择点类型，采集时间，数据格式，确保文件名和存储路径正确。在选择存储路径时，开启天硕云按钮，软件自动将导出结果上传到云端。

图 2.104 数据导出界面

此后，单击 [导出] 以完成数据导出。

图 2.105 数据格式选项

对于数据格式，可以创建或管理用户自定义的格式。单击[自定义]，弹出一个数据格式选项：新建数据格式和管理数据格式，如下所示。



图 2.106 自定义数据



图 2.107 新建数据格式



图 2.108 管理数据格式

2.8.2 其它导出

其它导出界面下，文件格式可以为 KML，SHP，DXF，HTML，XML，SIMA，KMZ，NCN 或 RW5。输入导出文件名，然后单击 [导出] 完成文件导出。请注意，KML 文件是 WGS84 坐标系下的 BLH 坐标，SHP / DXF 文件是本地坐标系下的 NEH 格式坐标，HTML 文件包含任务信息、坐标参考系和测量点，XML 文件支持 EZSurv 导入。



图 2.109 其它导出界面

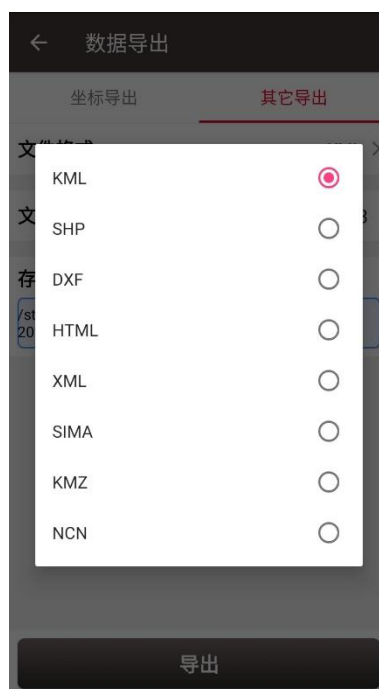


图 2.110 其它导出文件格式

若为文件格式选择 XML，选择走走停停测量的开始日期和停止日期，以确保 XML 文件在走走停停测量工作期间记录了正确的停止点。



图 2.111 导出 XML 文件

将 XML 文件复制到电脑，然后使用文本阅读软件打开此 XML 文件。将第五行的流动站观察文件名更改为流动站 Rinex 文件名，如下所示。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <GNSSProject xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Collector Version="" Name="TERSUS"/>
  - <Rovers>
    - <Rover ObsFile="xxx.190">
      <Antenna Model="" Height="1.8180"/>
      <RefTime GPSSecond="443435" GPSWeek="2074"/>
      <Points/>
    - <Sites>
      - <Site Reference="" OnPozId="138" Code="Line10" Id="PT174">
        <Position Height="34.8386" Longitude="121.59318585" Latitude="31.19041192"/>
        - <TimeCoverage>
          <StartTime GPSSecond="443435" GPSWeek="2074"/>
          <EndTime GPSSecond="443435" GPSWeek="2074"/>
        </TimeCoverage>
        <StandardDeviation Height="0.0000" Longitude="0.0000" Latitude="0.0000"/>
      </Site>
      - <Site Reference="" OnPozId="138" Code="Line10" Id="PT175">
        <Position Height="34.8386" Longitude="121.59318585" Latitude="31.19041192"/>
        - <TimeCoverage>
          <StartTime GPSSecond="443436" GPSWeek="2074"/>
          <EndTime GPSSecond="443436" GPSWeek="2074"/>
        </TimeCoverage>
        <StandardDeviation Height="0.0000" Longitude="0.0000" Latitude="0.0000"/>
      </Site>
      - <Site Reference="" OnPozId="138" Code="Line10" Id="PT176">
        <Position Height="34.8386" Longitude="121.59318585" Latitude="31.19041192"/>
        - <TimeCoverage>
          <StartTime GPSSecond="443438" GPSWeek="2074"/>

```

change "xxx" to the rover rinex file name

图 2.112 文本格式预览 XML 文件

将基准站观测文件，流动站观测文件和已编辑的 XML 文件导入 EZSurv 应用程序，EZSurv 将成功识别这些文件。

2.9 软件设置

软件设置界面如下图，功能描述如下。



图 2.113 软件设置界面

[坐标格式]: 有三种选择： 度 (DD.DDDDDDDDD), 度分 (DD:MM.MMMM), 度分秒 (DD:MM:SS.SS).

[坐标显示顺序]: 坐标显示顺序可以选择 NEh, ENh, xyh 或 yxh, 在软件中将按照选择的坐标类型格式, 展示北、东坐标的显示顺序。

[长度单位]: 有四种选择： 千米、米、英寸、英尺、美制英尺。

[面积单位]: 有五种选择： 亩, 平方千米, 平方米, 公顷, 英亩。

[屏幕常亮]: 若开启, 则屏幕常亮。

[更新检测]: 若开启, 则自动检测更新。

[版本]: 当前天硕测量手簿软件的版本。

[时区]: 可根据当前位置选择时区。

[语言]: 支持自动, 中文, 英语, 法语, 西班牙语, 德语, 葡萄牙语, 意大利语, 俄语, 日语, 韩语, 马来语, 阿拉伯语, 泰语, 土耳其语, 希腊语, 保加利亚语和繁体中文。

[位置共享]: 若开启, 会自动跳转到系统设置界面, 模拟位置应用程序设置为天硕测量, 即可与其他应用程序共享位置。

当天硕测量手簿软件连接着奥斯卡 GNSS 接收机时，退出软件会提示是否关闭奥斯卡主机，如下图所示。



图 2.114 选择是否关闭奥斯卡主机

功识别这些文件。

2.10 云设定

使用天硕云服务的设定和配置。

天硕云服务是一个向天硕导航相关软件的用户提供工程和数据的云存储、同步和管理等功能的服务。您可以通过邮箱注册使用天硕云服务，也可以直接向天硕导航技术支持中心申请使用天硕云服务的账号。在云设定中输入天硕云服务器地址 cloud.tersus-gnss.com 和正确的用户名密码，并勾选同意用户协议和隐私政策，即可登录天硕云。



图 2.115 云设定登录界面

如果您没有天硕云服务的账号需要注册申请，点击页面上的注册按钮，或浏览器登录 cloud.tersus-gnss.com 网页后点击网页上的注册按钮。在注册页面中输入您的邮箱，点击[请求验证链接]，然后在您收到的电子邮件中点击验证链接并按照操作指引输入密码，即可完成天硕云服务账号的建立。



图 2.116 注册账号

在登录天硕云服务后界面如下，此时可以进行手簿中工程数据和天硕云端工程数据的同步。点击 [同步] 后软件会自动根据不同工程的更新时间，判断各工程是否需要上传或下载，也可以手动编辑各工程的上传下载状态，完成手簿端工程数据与天硕云端工程数据的同步。



图 2.117 登录后同步

在登录天硕云服务后，可以进入工程管理界面，点击右上角的图标选择单个工程进行上传或从云端下载单个工程。在登录天硕云服务后，也可以进入数据导入界面选择从云端导入数据，或进入数据导出界面选择导出数据到云端。

通过浏览器登录天硕云服务 cloud.tersus-gnss.com，输入正确的用户名和密码登录您的账号后，在 **/Oscar/Data** 中存储的是用于从云端导入的数据文件或导出到云端的数据文件，在 **/Oscar/Project** 中存储的是同步到云端的工程文件或上传到云端的工程文件。

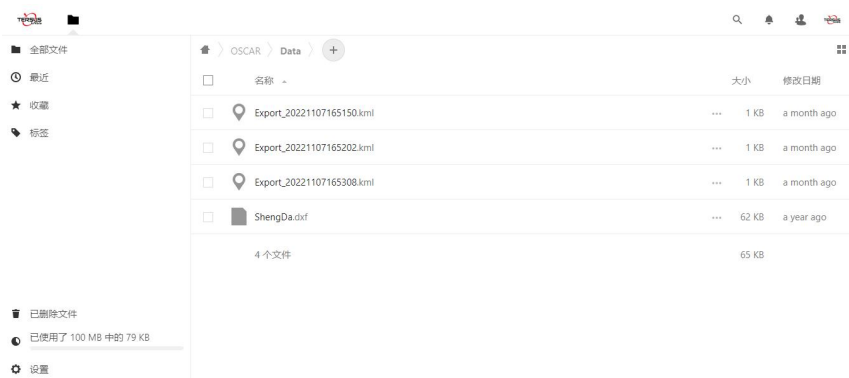


图 2.118 网页端数据存储情况

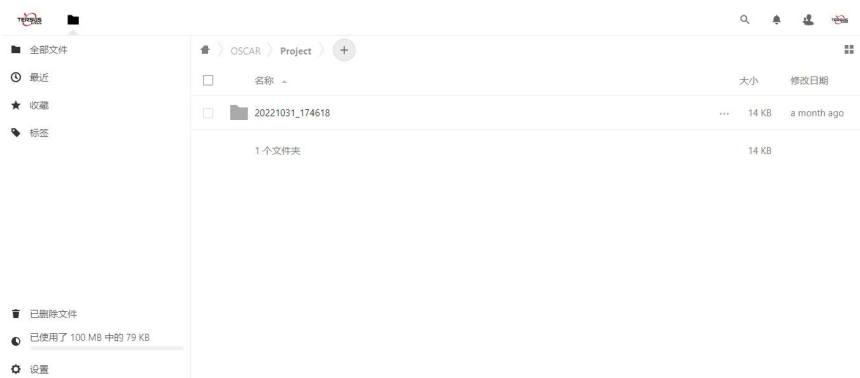


图 2.119 网页端工程存储情况

3. 设备

- 设备连接
- 数据终端
- 基准站
- 流动站
- NMEA 输出
- 设备
- 一键 CORS



图 3.1 设备下的功能

3.1 设备连接

有两种方法进入设备连接界面：点击 [设备] -> [设备连接] 或 点击右上角状态栏里的

 图标。截图和描述如下。



图 3.2 设备功能组



图 3.3 设备连接界面 – David



图 3.4 设备连接界面 – Oscar

[设备类型]: 可选项: David, Oscar, NMEA¹, 模拟连接。

[连接类型]: 可选项 USB 或蓝牙。

[连接配置]: 显示要连接的设备名称。

[天线]: 可从天线列表选择, 也可添加并选择自定义参数的天线。

¹ 注意: NMEA 设备应能够输出以下数据之一: GGA / GSA / GSV / GST / RMC / RANGEB。

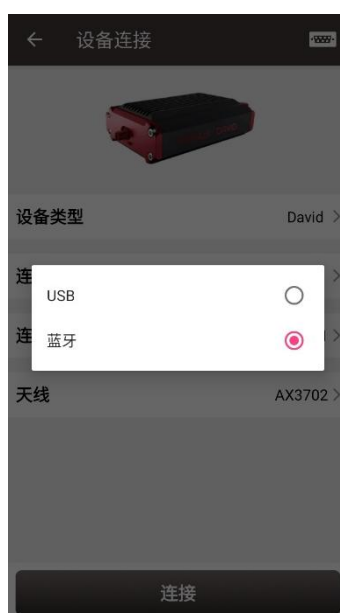


图 3.5 David 的两种连接类型

- USB 连接: David 接收机可以用包装中的 ‘USB Type A 母座转 USB (Micro+Type C) OTG 数据线’ 连接到安卓设备。具体连接请参考 《David GNSS 接收机用户手册》。
 - 蓝牙连接: 可以使用包装中的 “ COMM1-蓝牙模块” 通过无线方式-蓝牙将 David 连接至安卓设备。
- 1) 将蓝牙添加到列表中: 在[连接类型]中选择蓝牙, 单击[连接配置], 然后单击[搜索], 选择要配对的蓝牙模块。



图 3.6 蓝牙搜索中



图 3.7 蓝牙配对中



图 3.8 已配对蓝牙

- 2) 删除已配对的蓝牙：长按蓝牙列表中已配对的蓝牙名称，可删除该蓝牙设备。



图 3.9 设备连接界面 – Oscar

当前，Oscar 的连接类型仅有蓝牙，其他连接类型正在开发中，请继续关注更新。Oscar 的蓝牙连接与 David 相同。OSCAR 被选为 Oscar GNSS 接收机的默认天线。



图 3.10 设备连接界面 – NMEA

当前，此连接界面以 MatrixRTK 为例。实际上，也可以连接支持 NMEA 0183 的其他 NMEA 设备。对 NMEA 设备，仅蓝牙用于连接类型。

点 [天线] 进入天线管理界面，如下图所示。

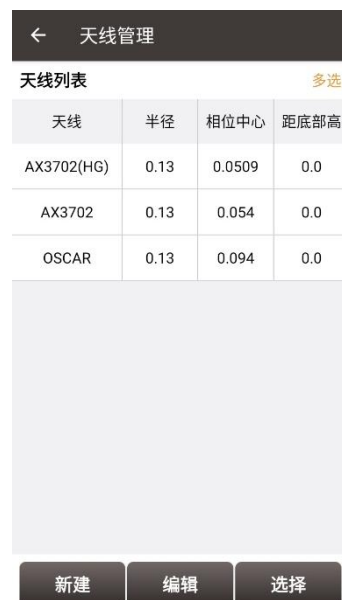


图 3.11 天线管理界面

点左下角的 [新建] 可添加新的天线参数，如下图所示。



图 3.12 新天线参数

[天线]: 输入新天线的名称。

[半径]: 在测量斜高时，输入新天线的半径。 使用天硕导航提供的高度测量基准件时，输入 0.13。

[相位中心]: 输入天线相位中心到天线底部的高度。

[距底部高]: 输入从天线圆周到天线底部的高度。

注意：以上三个参数的单位为米（m）。

下图以 AX3702 天线为例说明以上三个参数。 R：半径； P：相位中心； B：距底高度。

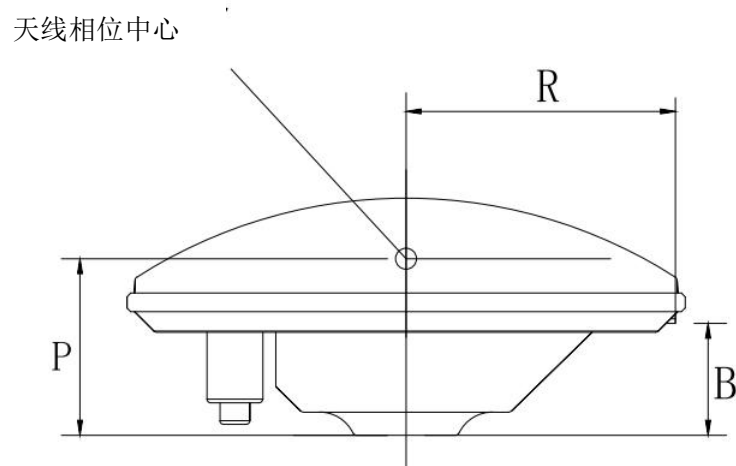


图 3.13 天线参数说明

当连接的类型选择模拟连接时，界面如下：



图 3.14 模拟连接界面

模拟连接会根据输入的坐标或库选的坐标，在该坐标附近移动，模拟连接可以用于测量、放样等功能的演示，但一些功能如工作模式配置等会被限制。

3.2 数据终端

在数据终端界面，可以监视输出日志，如下所示。当 David 与 AX3702 GNSS 天线连接并且工作正常时，它正在输出 ASCII 数据。

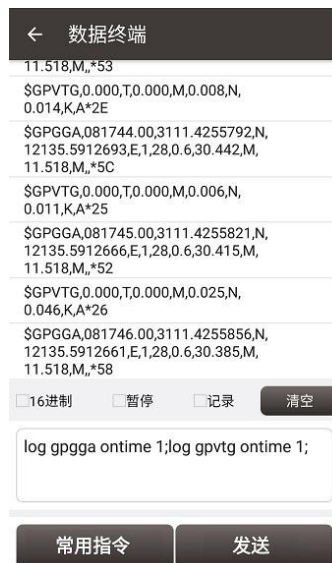


图 3.15 数据终端界面

选中 [16 进制] 框可让上面的窗口开启十六进制数据输出，如下所示。



图 3.16 数据终端输出 16 进制数据

选中 [暂停] 框可暂停日志输出。

选中 [记录] 可开始记录日志数据。日志数据保存在.txt 文件中。在弹出窗口中创建文件名，如下所示。



图 3.17 创建文件名

点击 [确定] 确认文件名，它会自动开始记录日志数据并将数据存储默认文件夹中
/storage/emulated/0/TersusSurvey/GpsLogger/xxxxxx.txt.



图 3.18 开始记录日志数据

取消选中[记录]左侧的框将停止记录日志数据。



图 3.19 停止记录日志数据

点 [清空] 可清空屏幕内容。

点 [指令] 可输出常用 NMEA 日志（不适用连接 Oscar）。勾选指令并点击[OK]，它将返回带有键入指令的窗口，如 图 3.14。然后点击 [发送] 发送指令，使其与天硕接收机通信。



图 3.20 常用指令

有关日志和指令的详细说明，请参阅《Tersus BX GNSS OEM 板卡的日志和指令参考》，该文档可在天硕导航网站上下载。

注意:在天硕测量连接 **Oscar** 时，**[指令]** 和 **[发送]** 不显示。

3.3 基准站

软件为 David 和 Oscar 提供了若干默认基准站配置。在工作模式列表选择一个配置文件，然后单击[详细]可编辑基准站配置。单击[开始]即可启动基准站配置。

[启动方式]: 自动启动或手动启动

- 自动启动: 自动获取基准站位置
- 手动启动: 基准站坐标可通过平均采集获取，从点库加载或手动输入。

[数据链路]: 对 **David** 可选电台或网络。

- 电台: 差分数据输出到外置电台，需要选择相应的串口波特率。
- 网络: 差分数据上传至 Ntrip server /TCP host. 对 Ntrip Server 需手动输入 IP 地址，端口，密码和挂载点。对 TCP host 需输入 IP 地址和端口。

对 **Oscar** 有以下四个选项。

- 外置电台: 差分数据通过 Oscar 外置电台发送。
- 内置电台: 差分数据通过 Oscar 内置 2W 电台发送。Oscar 内置电台目前支持 0.5W、1W、2W 三种发射功率，支持透明传输协议、TT450、南方、SATEL、TRIMMK3 五种协议和对应的三种空中波特率 4800bps、9600bps 和 19200bps，每个协议均支持十个信道和自定义频率，在天硕测量上选择 0~9 信道会自动读取信道对应的频率。
- 接收机网络: 差分数据通过 Oscar 网络上传至 Ntrip/TCP host/ Tersus Caster Service (TCS). 需手动输入 IP 地址，端口，密码和挂载点。
- 手簿网络: 差分数据通过手持设备网络上传至 Ntrip server/TCP host/ Tersus Caster Service (TCS). 需手动输入 IP 地址，端口，密码和挂载点。

[波特率]: 串口波特率可从 9600 到 921600 中选择, David 默认外置电台波特率为 38400bps, Oscar 默认外置电台波特率为 115200bps. Oscar 内置电台的空中波特率可从 9600 和 19200 选择。

[差分格式]: David 支持 CMR, CMR+, RTCM2.3, RTCM3.0 和 RTCM3.2; Oscar 支持 RTCM2.3, RTCM3.0 and RTCM3.2.

3.3.1. 设置 David 作基准站

以下截图详细说明了 David 作基准站的各个配置。

点击 [新建] 新建一个基准站配置。下图中为自动启动电台模式，波特率默认为 38400，可在下面的弹出列表中选择。差分格式默认为 RTCM3.2.



图 3.21 David 基站自启动 – 电台

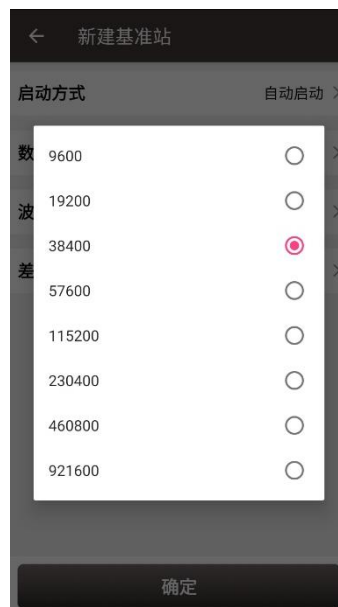


图 3.22 波特率选项

有关如何使用电台的详细信息，请参阅 《David GNSS 接收机用户手册》。

下图图中为自动启动网络模式，可手动输入 IP 或点击右边 **IP** 图标选择要使用的网络。下图显示了天硕导航搭建的两个 Ntrip 服务器，用户可根据不同地区进行选择，天硕导航服务器的用户名、密码请联系天硕导航技术支持获取。该列表可增加、编辑和删除服务器。Ntrip 网络需要输入 host IP，端口，密码和挂载点；挂载点可自行命名，一般建议输入设备的 **SN 后四位** 作为挂载点以进行区分。TCP 网络需要输入 host IP 和端口。TCS 网络是天硕导航独有的协议，软件自动获取当前设备的 SN 作为基站 ID。

The screenshot shows the '新建基准站' (New Base Station) configuration screen for Ntrip network. The form includes the following fields and options:

- 启动方式** (Start Method): 自动启动 > (Automatic Start)
- 数据链路** (Data Link): 手簿网络 > (Handbook Network)
- 协议类型** (Protocol Type): Ntrip >
- IP地址** (IP Address): 输入 **IP** (Input IP)
- 端口** (Port): 输入 (Input)
- 密码** (Password): 输入 (Input)
- 挂载点** (Mount Point): 输入 (Input)
- 差分格式** (Differential Format): RTCM3.2 >
- 确定** (Confirm) button at the bottom.

图 3.23 David 基站自启动 – Ntrip 网络

The screenshot shows the '新建基准站' (New Base Station) configuration screen for TCP network. The form includes the following fields and options:

- 启动方式** (Start Method): 自动启动 > (Automatic Start)
- 数据链路** (Data Link): 手簿网络 > (Handbook Network)
- 协议类型** (Protocol Type): TCP >
- IP地址** (IP Address): 输入 **IP** (Input IP)
- 端口** (Port): 输入 (Input)
- 差分格式** (Differential Format): RTCM3.2 >
- 确定** (Confirm) button at the bottom.

图 3.24 David 基站自启动 – TCP 网络

图 3.25 David 基站自启动 – TCS 网络

站点名	IP地址	端口
默认	asiacaster1.tersus-gnss.com	2201
默认	usacaster1.tersus-gnss.com	2101

图 3.26 Ntrip 站点管理

当基准站连接到 Ntrip 服务器时 Ntrip 状态的查看方法如下:

以 asiacaster 为例, 在电脑 (能访问互联网) 上打开任意浏览器, 在地址栏输入以下网址:

<http://asiacaster1.tersus-gnss.com:2201/Ntrip.html?usr=username&pwd=password>

其中, username 和 password 可从天硕导航获取.

下图为手动启动电台模式, 基准站坐标需手动输入或点击  位置图标获取或点击  列表图标从测量点库中导入. 其他参数设置与自动启动电台模式相同。



图 3.27 David 基站手动启动 — 电台

下图为手动启动网络模式，基准站坐标设置方法同上，网络 host 设置与自动启动网络模式的方法相同。



图 3.28 David 基站手动启动 – 网络

3.3.2. 设置 Oscar 作基准站

以下截图详细说明了 Oscar 作基准站的各个配置。

点击 [新建] 新建一个基准站配置。

当启动方式为自动启动时，出现“重启后保持基站坐标”勾选框。若勾选，则 Oscar 重启后保持相同配置的基站模式，且基站坐标与重启前一致；若不勾选，则 Oscar 重启后保持相同配置的基站模式，但基站坐标通过单点定位重新生成。

当启动方式为手动启动时，出现“重启后保持模式”勾选框。若勾选，则 Oscar 重启后保持相同配置的基站模式，保持重启前的基站坐标；若不勾选，则 Oscar 重启后为单设备模式。



图 3.29 Oscar 基站自启动 – 4 个数据链路选项

- 外置电台: Oscar 基准站外置电台的配置方法和上述 David 基准站电台的方法相似。不同是, Oscar 默认外置电台串口波特率为 115200bps.
- 内置电台: 若选择使用 Oscar 内置电台, 用户需要选择合适的空中波特率, 发射功率, 协议, 信道和频率。此处会显示电台调制方式和信道带宽。Oscar 内置电台允许配置 call sign 参数, 在某些国家或地区根据需要进行设置即可。



图 3.30 Oscar 基站自启动 – 内置电台

- 接收机网络：若选择使用接收机网络发送差分数据，有三种协议选项供选择: Ntrip, TCP 和 TCS (Tersus Caster Service). 填写相应的 IP 地址，端口，密码，挂载点和基站编号来连接到接收机网络。



图 3.31 Oscar 基站自启动—接收机网络选项



图 3.32 Oscar 基站自启动 – Ntrip 网络



图 3.33 Oscar 基站自启动 – TCP 网络



图 3.34 Oscar 基站自启动 – TCS 网络

- 手簿网络：手簿网络也有三种协议选项供选择: Ntrip, TCP 和 TCS (Tersus Caster Service). 不同的网络协议需要输入的信息不同，详见上面的截图。



图 3.35 Oscar 基站自启动 – PDA 网络选项

对 Oscar 手动启动电台模式和网络模式，基准站坐标需手动输入或点击  位置图标获取或点击  列表图标从测量点库中导入。数据链路选项配置与上述 Oscar 基准站自动启动电台模式和网络模式相同。

3.4 流动站

软件为 David 和 Oscar 提供了若干默认流动站配置。在工作模式列表中选择一个配置文件，然后单击[详细]可编辑流动站配置。单击[开始]即可启动流动站配置。

3.4.1. 设置 David 作流动站

以下截图详细说明了 David 作流动站的各个配置。

点击 [新建] 新建一个流动站配置。下图为 David 流动站电台模式配置，波特率默认为 38400，可从图 3.21 的弹出列表中选择 9600 到 921600 的其他数值。



图 3.36 新建流动站配置 David – 电台

下图为流动站配置网络模式，协议类型可从 Ntrip、TCP 和 TCS 选择。



图 3.37 新建流动站配置 David – Ntrip 网络



图 3.38 协议类型选项

当选择 Ntrip 网络时，可手动输入 host 的 IP 地址，或点击 Host 行右边的  图标选择图 3.26 所示的服务区。用户名和密码可从天硕导航技术支持获取。点击刷新图标  更新源列表后，挂载点右边的方框里显示挂载点和差分格式。示例如下。如果连接的 CORS 播发了 RTCM1021/1023/1025 坐标系参数数据，那么解得该数据后，天硕测量软件将会询问是否替换当前工程中的坐标系参数。



图 3.39 编辑流动站配置

选择 TCP 作为协议类型时，请根据客户要求填写 host 和端口信息完成配置。



图 3.40 新建流动站配置 David – TCP 网络

选择 TCS 作为协议类型时，输入 Tersus 站点信息，输入基站 ID 从指定基站获取差分数据。



图 3.41 新建流动站配置 David – TCS 网络

3.4.2. 设置 Oscar 作流动站

以下截图详细说明了 Oscar 作流动站的各个配置。

点击 [新建] 新建一个流动站配置。下图展示了使用 Oscar 内置电台的流动站配置。选择适当的波特率，通信协议，工作信道和信道频率，点击[确定] 然后输入配置名称完成 Oscar 流动站配置的创建。



图 3.42 新建流动站配置 Oscar – 内置电台

数据链路可以从选项列表中选择：内置电台，接收机网络和手簿网络。如下图所示。



图 3.43 Oscar 流动站数据链路选项

当选择接收机网络作为 Oscar 流动站通信方式时，有三种协议可供选择: Ntrip, TCP 和 TCS (Tersus Caster Service). 填写相应的 IP 地址，端口，密码，挂载点和基站编号来连接到接收机网络。



图 3.44 Oscar 流动站用接收机网络 – 协议选项

当选择手簿网络作为 Oscar 流动站通信方式时，也有三种协议选项供选择: Ntrip, TCP 和 TCS (Tersus Caster Service).



图 3.45 Oscar 流动站用 PDA 网络 – 协议选项

当选择 Ntrip 网络时，如果连接的 CORS 播发了 RTCM1021 数据（椭球和基准转换参数）、RTCM1023 数据（残差网格）或 RTCM1025 数据（投影参数），那么根据实际情况勾选需要应用到当前工程的坐标系参数，在解得这些数据后，天硕测量软件将会询问替换当前工程中的坐标系参数。如果勾选后（默认为全部勾选），CORS 并未播发这些数据，也不会对当前工程坐标系参数造成影响。

3.5 NMEA 输出

NMEA 输出功能仅适用于 Oscar 接收机连接的状况。NMEA 数据的输出可以通过串口或 TCP 的方式。串口波特率可在弹出列表 9600 到 921600 bps 中选择。TCP 推送设置 TCP 服务器的 IP、端口和标识符参数。NMEA 数据的输出频率可在弹出列表中选择。



图 3.46 NMEA 输出

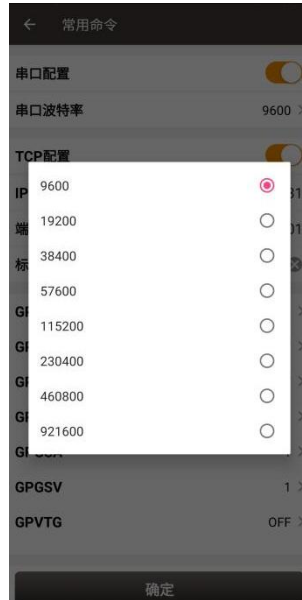


图 3.47 串口波特率

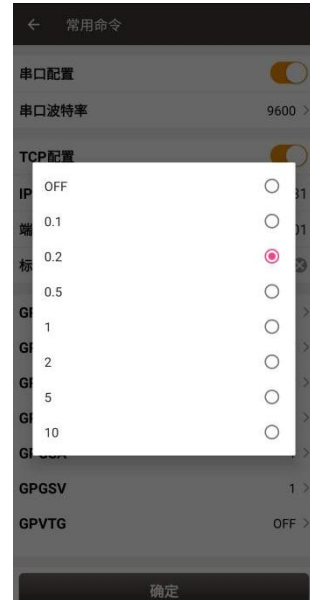


图 3.48 NMEA 输出频率

3.6 设备信息

3.6.1 David 设备信息

当天硕测量连接 David 接收机时，点击[设备] -> [设备信息] 可查看 David 设备信息。

设备信息	
设备类型	David
序列号	1000011823100
固件版本	0441_debug
主机电量	N/A
磁盘使用	N/A
工作模式	普通模式
倾斜补偿	☐
设备调试	☐
电子气泡	校准

注册信息	
注册状态	有效注册
截止日期	20201230
文件路径	/storage/emulated/0/TersusSurvey

24D7...B36A0F
6422973bC...AB
BFC719DD...99B
68A...27FDF7852462
A12...

图 3.49 David 设备信息

上图中, David 会显示完整的序列号, 电量和磁盘不适用不显示。模式行显示当前的工作模式, 包括: 普通模式, 基准站和流动站。倾斜补偿和电子气泡不适用, 无法开启。

当 David 接收机遇到未知错误时, 打开设备调试可记录天硕导航专有的用于调试接收机的数据, 该数据可帮助改善接收机功能。

注意: 该功能和静态测量不可同时打开, 在使用设备调试之前请手动关闭静态测量。

注册

当注册状态是未注册时, 按照以下步骤完成注册:

- 1) 用一根 mini USB 线连接 TC20 手簿到电脑, 在 TC20 屏幕上选择“使用 USB 传输数据”。
- 2) 在电脑上点击 TC20 -> 内部存储 -> TersusSurvey, 把获取到的注册文件复制到“TersuSurvey”文件夹下。
- 3) 打开天硕测量软件, 在设备信息界面点击[注册], 然后[刷新] 即可更新注册状态。

注意:

- a) 注册文件为文本文档格式, 保存为 xxx.txt
- b) David 的注册文件名称与序列号相同。 示例如下。

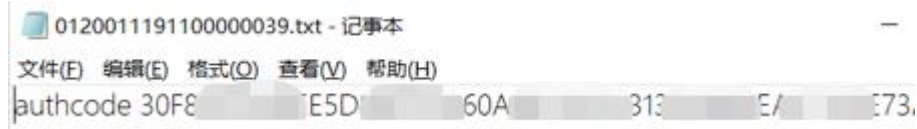


图 3.50 David 注册文件示例

点击 [复位] 可恢复接收机为出厂设置。

3.6.2 Oscar 设备信息

当天硕测量连接 Oscar 接收机时，点击[设备] -> [设备信息] 可查看 Oscar 设备信息。



图 3.51 Oscar 设备信息

上图中，Oscar 会显示 8 位 SN 号，蓝牙配对、注册、TCS 连接等用到的都是这个 8 位 SN 号。

固件版本，显示 Oscar 固件信息。点击检查版本更新，如果手簿或 Oscar 内置网络模块连接因特网，则会连接服务器查询是否需要进行版本升级；如果需要升级，则会显示“new”字样，点击“new”字样，通过 Oscar 4G / WIFI 网络下载最新版本固件并自动完成升级。

主机电量，显示 Oscar 的电池电量。磁盘行显示 Oscar 磁盘使用及剩余容量。模式行显示当前的工作模式，包括：普通模式，基准站和流动站。

倾斜补偿，仅适用于 Oscar GNSS 接收机旗舰版工作在流动站模式下，该功能的具体用法参见 4.4 节 倾斜测量与放样。

IMU 校正，仅适用于 Oscar GNSS 接收机旗舰版在开启倾斜补偿情况下，通过在已知坐标的点上重复倾斜对中杆，达到对 IMU 和对中杆误差进行校正的目的。该功能可能会影响倾斜测量精度，请在咨询天硕测量后谨慎使用，否则后果自负。

精度模式，当选择为固定优先时，您可以更快地获得固定解状态，固定阈值略低，相应地定位结果的置信度也会略低；当选择为精度优先时，定位结果非常可靠，但可能需要一些时间才能得到固定解状态，尤其是在具有挑战性的环境中；当选择为平衡策略时，效果介于上述两种模式之间，同时也作为默认设置。

语音，语音播报功能开启时，Oscar 在开关机、蓝牙连接和断开、解状态固定浮动、工作模式变换时都会语音播报。

换电池模式，开启后关闭机器更换电池重启设备，将保持关闭前的工作模式；如果关闭前是自启动基站，将保持原有的自启动基站坐标；如果关闭前是已知点启动基站，将保持该已知点启动模式；如果关闭前是移动站，则保持移动站模式。

电子气泡 (eBubble)

在进行电子气泡校准之前，把 Oscar 放在整平的基座上。点击天硕测量上方工具栏的设备信息图标  可看到上图所示的 Oscar 信息。

点击电子气泡右边的调整图标  可调整气泡。在下面的截图中，电子气泡不在黑色圆圈内，其颜色为红色，用于警告没有对中。

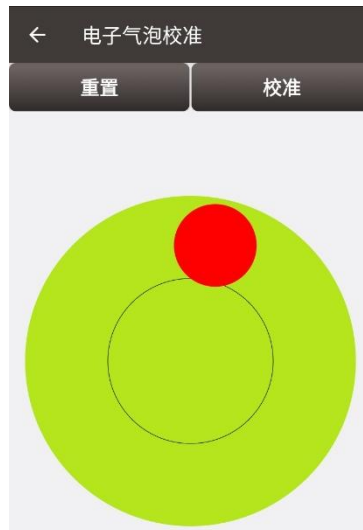


图 3.52 调整前的电子气泡

点击右边的 ，电子气泡被校准到黑色圆圈内的中心，并且气泡颜色变为蓝色。



图 3.53 调整后的电子气泡

卫星系统设置，点击设置可以对接收机接收卫星进行打开或关闭。

蜂窝网络设置，点击设置查看 **Oscar** 内置网络模块的状态，可以对 **APN** 进行配置。

主机语言设置，点击设置可以对 **Oscar** 面板显示语言和 **Oscar** 语音播报语言进行配置。

设备调试设置，点击设置勾选记录 **Oscar** 内部各模块的日志信息。

Wifi 设置，点击设置可以设置 **Oscar** 接收机 Wifi 为关闭、AP 模式和 STA 模式。

密码设置，点击设置可以设置 **Oscar** 接收机的密码，设置密码后每一次连接该接收机都需要输入密码进行验证，点击解除密码取消设置的密码。

设备日志同步，将 U 盘通过 OTG 线连接到 **Oscar** 接收机后，点击同步可以将 **Oscar** 内部记录的日志拷贝至 U 盘中，提供给天硕导航用来判断解决现场发生的各种问题。

注册

当注册状态是未注册时，有两种方法完成注册：

第一种是借助 USB 线和电脑。

- 1) 用一根 mini USB 线连接 TC20 手簿到电脑，在 TC20 屏幕上选择“使用 USB 传输数据”。
- 2) 在电脑上点击 TC20 -> 内部存储 -> TersusSurvey，把获取到的注册文件复制到“TersuSurvey”文件夹下。
- 3) 打开天硕测量软件，在设备信息界面点击[注册]，然后[刷新]即可更新注册状态。

注意：

- a) 注册文件为文本文档格式，保存为 xxx.txt
- b) **Oscar** 的注册文件名称由序列号的前三位和后五位组成。 示例如下。



图 3.54 **Oscar** 注册文件示例

第二种是扫描二维码注册。

点击设备信息界面右上方扫描按钮，直接扫描天硕导航提供的二维码，即可完成注册。

点击 [复位] 可恢复接收机为出厂设置。

3.7 一键 CORS

当连接 Oscar 设备时，如果该 Oscar 设备经过天硕导航一键 CORS 功能的授权，可进入一键 CORS 模块一键启动网络 RTK 工作模式实现固定的效果。



图 3.55 Oscar 一键 CORS

4. 测量

- 测量
- 点放样
- 线放样
- 静态测量
- 点校正
- 测量配置
- 基站平移
- 道路放样



图 4.1 测量下的功能

4.1 测量

测量界面包含：状态栏，输入栏，背景地图，工具和信息栏。

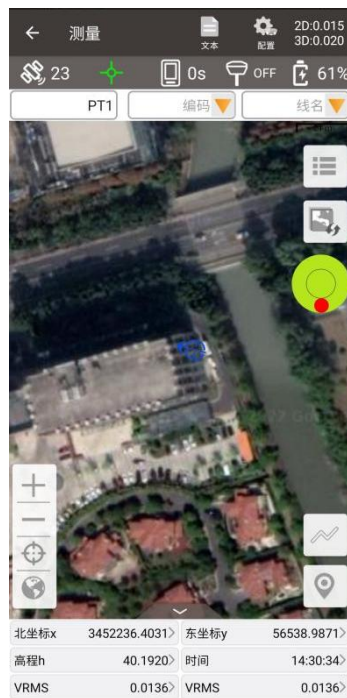


图 4.2 测量 – 图形模式

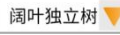


图 4.3 测量 – 文本模式

➤ 状态栏

图标	描述
	主界面以文本模式或图形模式显示，单击此图标可在两种模式之间切换。
	测量配置，更多详细信息请参阅第 4.6 节。
	与天硕导航 GNSS 接收器的连接状态或精度状态，更多详细信息请参阅第 3.1 节。
	卫星图标，右侧数字表示解算卫星数量，例如 28 表示参与解算 28 颗卫星。
	解状态图标，包括：单点  ，浮动  ，固定  ，未定位  。
	链路状态图标，包括：单设备模式  ，基站模式  ，移动站电台模式  ，移动站接收机网络模式  ，移动站手簿网络模式  。右侧数据表示差分延迟，例如 2 表示差分延迟为 2 秒，当差分延迟大于测量配置中的差分龄期阈值，该数字显示为红色。
	倾斜状态图标，图标  表示倾斜可用状态，图标  表示倾斜不可用状态。右侧显示倾斜补偿功能当前状态，OFF 表示倾斜补偿功能关闭，点击后可跳转打开倾斜补偿功能；N/A 表示倾斜补偿功能开启，待初始化；ON 表示倾斜补偿功能可用，倾斜补偿后精度符合要求。
	电池图标，右侧数字表示 Oscar GNSS 接收机的剩余电池电量。当前不支持显示 David 的电量，因为 David 接收机中没有内置电池。

➤ 输入栏

图标	描述
	点名输入框，表示下个测点的点名。
	编码输入框，表示下个测点的编码，可点击  在代码集列表中进行选择。
	当选择点状地物的编码，如  阔叶独立树，则下个测点为点状地物；当选择线状地物的编码，如  小路，则线名输入框默认填充为“小路 1”，

下个测点为线状地物，所属线名相同的测点间将自动连接成线。

线名输入框，表示下个测点的所属线名，可点击  在当前线列表中进行选择。在选择线状地物的编码，或输入线名后，开启线测量，所属线名相同的测点间将自动连接成线。

线名 

➤ 背景地图

图标	描述
	查看编辑测量点库。

点击可切换无在线地图, OSM 在线地图, Google 在线地图, Google 在线地图(中国), Google 在线卫星地图, 高德在线地图和选择显示导入的矢量图。

在导入模块选择矢量图导入后，或将 DXF、LandXML、KML、KMZ 矢量图底图放在文件路径下：internal storage \ TersusSurvey \ Maps，则可以在矢量图列表中勾选显示。

注意：在加载矢量底图之前，请确保当前项目中的坐标系统参数与矢量底图中的坐标系统参数一致。

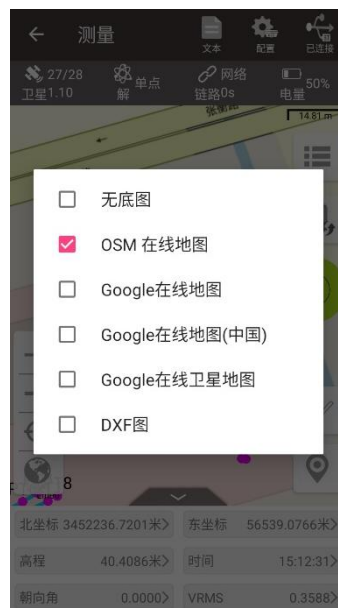


图 4.4 地图选项

图 4.5 DXF 文件列表

选择矢量图底图后，天硕测量手簿软件将自动加载矢量图。在矢量图底图上选择一个点，它会询问是否跳转至放样该点，如果选择是则直接跳转点放样界面放样该点。



图 4.6 提示是否放样所选点



图 4.7 跳转至点放样界面

在矢量图底图上选择一条线，它会询问是否跳转至放样该线，如果选择是则直接跳转线放样界面放样该线。



图 4.8 提示是否放样所选线



图 4.9 跳转至线放样界面



放大地图。



缩小地图。



以当前位置为中心进行缩放。



将所有点放在一个视图中。

➤ 工具

图标	描述
	电子气泡：指示调平气泡校准状态。当气泡被校准到黑色圆圈内的中心时，气泡为蓝色；当气泡未校准到中心圆圈时，则为红色。

线测量功能：单击此图标后，输入线名等信息，开启线测量。线测量过程中采集的测量点间将自动连成线，该线将保存在线列表中。

采集完成或采集过程中，点击 ，选择对测量的线进行闭合  或不闭合 ，然后开启下一条线的测量；或点击  退出线测量回到点测量，下一个测点将不再连入线内。

若输入已有的线名，而非新线名，可从起点或终点继续该测量线的采集。



图 4.10 输入一个已有线名



图 4.11 继续已有线的选项



当选择测量模式为连续点时，点击后开始连续点自动采集。



当选择测量模式为碎部点时，点击后开始采集。



当选择测量模式为控制点时，点击后开始控制点采集。



当选择测量模式为控制点时，点击后选择某控制点，开始检核测量。

➤ 信息栏

显示六个信息项，可以从以下截图的 21 个项中进行选择。



图 4.12 信息选项列表 – 1

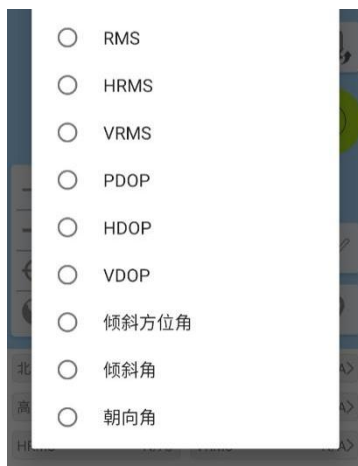


图 4.13 信息选项列表 – 2

4.2 点放样



图 4.14 点放样界面

上面的截图是点放样的主界面，与点测量相似。

点放样主要步骤如下：

- 添加放样点：点  图标进入如图 4.13 所示的放样点库，点库管理请参阅 2.4 节。
- 选择要放样的点：选择该点，然后点击 [选择]。

← 待放样点库				Q
共8条		多选		
序号	点名	已放样	放样次数	
L98	SPT1	否	0	
L99	SPT2	否	0	
L100	SPT3	否	0	
L101	SPT4	否	0	
L102	SPT5	否	0	
L103	SPT6	否	0	
L104	SPT7	否	0	
L105	SPT8	否	0	

添加 编辑 导入 选择

图 4.15 添加放样点

- 当前点和目标点之间的偏移量显示在屏幕上。 箭头图标  和  用于切换库中的放样点。图标  用于切换至距离当前位置最近的未放样点进行放样。
- 如果在测量配置——显示配置中，勾选了显示所有放样点及其名称，直接在图形界面点击待放样点，也可以达到切换目标点的效果。

在点放样界面

- 小红旗位置即为放样点位置
- 红色虚线为当前点与待放样点的连线
- 蓝色小箭头为当前位置
- 蓝色小箭头指向为测量员朝向
- 蓝色箭头提示测量员，待放样点在前/后/左/右的位置
- 蓝色数字显示距离待放样点在不同方向上的距离

4.3 线放样

线放样分四种情况：直线放样、多段线放样、弧线放样和圆放样。

（1）选择直线放样

点击  进入线放样库，在地图上绘制出待放样线，软件将直接根据待放样线的放样属性（放样到桩间距或放样到垂点）标示出目标点及放样前进方向。



图 4.16 直线放样设置



图 4.17 直线放样界面

（2）选择多段线放样

选择放样到桩点、放样到节点或就近放样，放样到桩点则从多段线起点开始根据桩间距依次放样，但在节点处会特别停留；放样到节点则直接放样多段线各线段的端点；就近放样则放样到距离当前位置最近的多段线上的点。通过输入偏移值，可以放样到偏移线上的点。



图 4.18 多段线放样设置



图 4.19 多段线放样界面

(3) 选择弧线放样

选择放样到桩点、放样到圆心或就近放样，放样到桩点则从多段线起点开始根据桩间距依次放样；放样到圆心则直接放样该弧线段的圆心位置；就近放样则放样到距离当前位置最近的弧线上的点。



图 4.20 弧线放样设置



图 4.21 弧线放样界面

(4) 选择圆放样

选择放样到圆上的桩点、放样到圆心或就近放样，放样到桩点则从圆上最北端的点开始根据

桩间距顺时针依次放样；放样到圆心则直接放样该圆的圆心位置；就近放样则放样到距离当前位置最近的圆上的点。



图 4.22 圆放样设置



图 4.23 圆放样界面

在上面线详情的截图中：

[线类型]: 当前支持直线、多段线、弧线和圆。

[方法]: 不同线的添加方法不同，详见 2.5.2 节。

[名称]: 可手动修改线名。

[起点里程]: 起始点的里程，用于计算后续点的里程。

[放样到步进点]: 当打开此按钮时，根据输入的间距和偏移放样点到线（或偏移线）上； 当关闭此按钮时，直接放样到该线，即放样到当前位置和所选线的垂直交叉点。

[放样桩间距 (m)]: 放样线上点的间隔距离，即每隔一定距离放样一个点。

[偏移 (m)]: 放样点在放样线上的偏移量。 当它为负数时，它位于线正向的左侧。 当它为正数时，它位于线正向的右侧。

4.4 倾斜测量和放样

倾斜功能仅适用于 Oscar GNSS 接收机旗舰版工作在流动站模式。

4.4.1 倾斜初始化

Oscar GNSS 接收机旗舰版的倾斜补偿无需校准，在 Oscar 旗舰版达到 RTK 固定解状态后只需测量员自然走步行数米距离即可完成倾斜补偿初始化，走到测量点后即可开始倾斜测量。

有两种方法打开倾斜补偿功能。一种是通过按键，在 OLED 屏上的设备信息中打开倾斜补偿功能。另一种是通过天硕测量手簿软件，在 Oscar GNSS 接收机旗舰版连接到天硕测量手簿软件后，设置 Oscar 工作在流动站模式。在设备信息界面点击倾斜补偿开关，或

在测量界面点击  图标，打开倾斜补偿功能，软件会提示确认天线高。



图 4.24 设备信息界面开启倾斜补偿



图 4.25 打开倾斜软件提示天线高设置

当倾斜功能开启后，Oscar 旗舰版液晶面板上倾斜指示灯亮，显示红色常亮；当解状态为单点定位时，红灯闪；当解状态为浮动解，或解状态为固定解但倾斜补偿不足时，绿灯闪；当 RTK 解状态是固定解且倾斜补偿可用时，绿灯常亮。

Oscar 旗舰版的倾斜补偿有效时，点击测量界面  图标，可以看到倾斜补偿的具体信息，包括倾斜可用状态，倾斜方位角、倾斜角、定向以及它们的质量指标。其中倾斜方位角表示朝哪个方向倾斜，也就是倾斜后对中杆在地面上的投影与正北方向的夹角；倾斜角表示倾斜的程度，也就是倾斜的杆子与竖直方向的夹角；定向表示测量员的朝向（Oscar 的背面朝向，我们认为 Oscar 的面板是始终朝向测量员）。

←

卫星信息

位置信息

星空图

信噪比

星表

截止高度角(度)

15

设置

HRMS	0.0050	HDOP	0.60
VRMS	0.0072	VDOP	1.00
RMS	0.0088	PDOP	1.20

倾斜方位角	286.59 52°	倾斜方位角质量	4.99 31°
倾斜角	0.8608°	倾斜角质量	0.07 44°
朝向角	315.47 59°	朝向角质量	0.59 59°

基站平移：No

基准转换：No

平面转换：No

图 4.26 倾斜补偿的具体信息

4.4.2 倾斜测量

打开倾斜补偿功能，完成初始化，进入测量界面即可进行倾斜测点测量。

测量界面的上方增加显示倾斜状态，当状态显示为 ON 时，我们认为倾斜补偿精度较高，处于一个可用的状态，你可以将对中杆倾斜进行测量，请确认你的天线高设置是正确的，他们会影响你的倾斜测量结果。

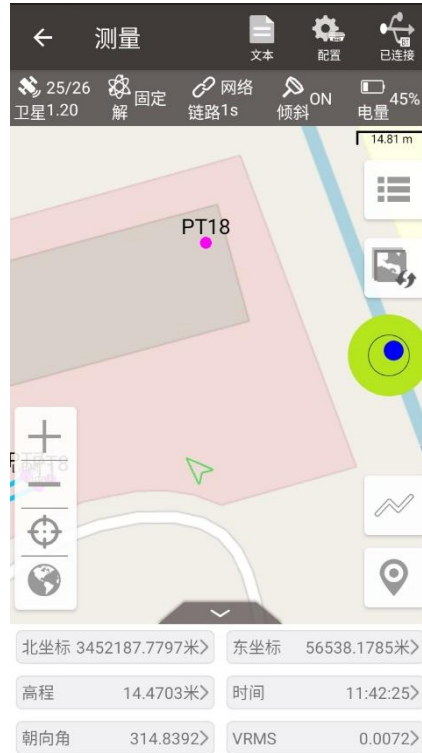


图 4.27 倾斜补偿状态已开启

当倾斜补偿状态显示为 **N/A** 并进行闪烁时，我们认为倾斜补偿精度下降，处于一个不建议使用的状态。此时 **Oscar** 旗舰版液晶面板的倾斜指示灯再次变为绿色闪烁状态。这可能由于你静置时间过长、旋转对中杆、或将对中杆猛击地面等操作造成。当倾斜补偿状态显示为 **N/A** 时，你需要重新进行初始化操作，这里一般不再需要静止，直接手持对中杆前往下一个点，初始化即可自动完成。

注意：在倾斜测量过程中，请尽量保持 **Oscar** 面板朝向测量员，请不要旋转对中杆或将对中杆猛击地面，这些会使初始化失效或影响倾斜补偿精度。另外，如果在倾斜测点过程中，如平滑 5 个历元进行测点，在进行到第 3 个历元时不再继续，请检查是否倾斜失效。我们不允许在倾斜初始化精度较低的情况下继续完成测量。

4.4.3 倾斜放样

打开倾斜补偿功能，完成初始化，进入点放样或线放样即可进行倾斜放样。放样界面上

方同样增加了倾斜状态，提示当前的倾斜补偿可用状态。

在倾斜放样过程中，如果你进入了放样设置的阈值范围内，软件在发出提示音的同时，会显示出虚拟的倾斜对中杆，它是根据你的倾斜方向角绘制的，当你往东南西北某个方向倾斜时，在界面上虚拟的倾斜对中杆也会朝着某个方向倾斜。



图 4.28 倾斜补偿开启时进行点放样

4.5 静态测量

图 4.29 静态测量界面

图 4.30 记录时长选项

[采集频率]: 从 20HZ, 10HZ, 5HZ, 1HZ, 5S, 10S, 15S, 30S 和 60S 中选择。

[记录时长(min)]: 静态测量记录时长，记录时长可从下拉菜单中选择，也可手动输入。

[截止高度角(度)]: 截止高度角，通常设置为 15°。

[测站名]: 测量站的名称。

[Rinex 格式]: 从 Rinex2.10, Rinex3.02, Rinex3.04 和 NONE 中选择。

[天线]: 天线类型。

[量取类型]: 从垂高，斜高和杆高中选择。

[天线高]: 天线的高度。

[数据自动记录]: 如果打开此功能，则重启后，接收机将自动开始记录静态测量数据。



图 4.31 静态数据记录中

所有参数确定好后，点击 [启动] 开始数据采集。静态数据记录如上图所示。

注意：静态测量和设备调试不能同时使用。请在记录静态数据前手动关掉图 3.49 所示的设备调试。

静态数据下载及后处理

4.5.1 David 静态数据下载

设备准备：

- David GNSS 接收机
- DC-2 针 到 USB 电源线
- COMM2-7 针到 USB & DB9 数据线
- 移动电源
- 可运行 TersusDownload 工具的电脑



图 4.32 静态数据处理的设备准备

外业静态测量完成后，按照下图连接 David 到电脑，上电 David 接收机。USB 端口在电脑上显示为串口(下面示例中为 COM5)，可在设备管理中查看。



图 4.33 David, 电脑和移动电源的连接

建议在执行下列步骤前，在 Tersus GNSS Center 软件的命令窗口输入 UNLOGALL. 打开 TersusDownload 软件，选择与 David 通信的串口。

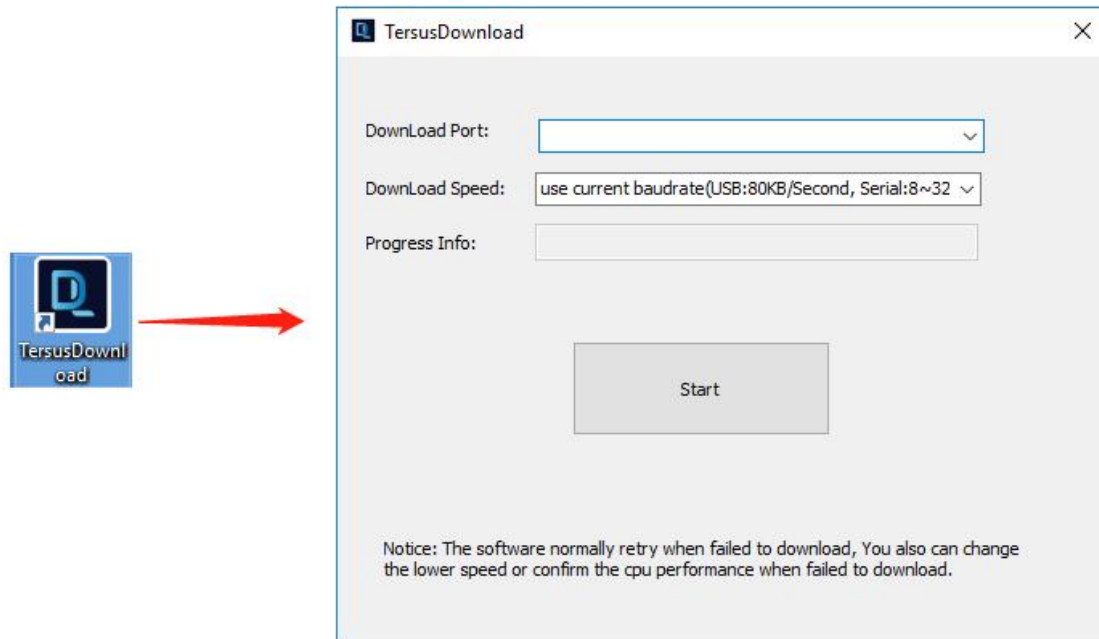


图 4.34 TersusDownload 界面

选择下载速率. 若使用 USB 端口下载则选择 'use current baudrate'如下图所示. 若使用串口下载文件则选择波特率 460800bps.

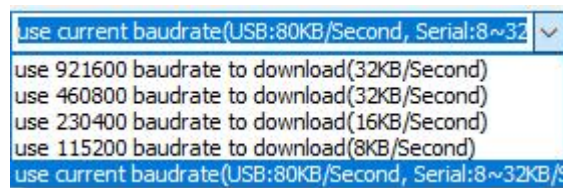


图 4.35 下载速率选项

完成上述步骤后, 点 [Start] 后弹出下面窗口. 选择 DownloadPath, 选择要下载的文件, 点 [Download] 开始下载:

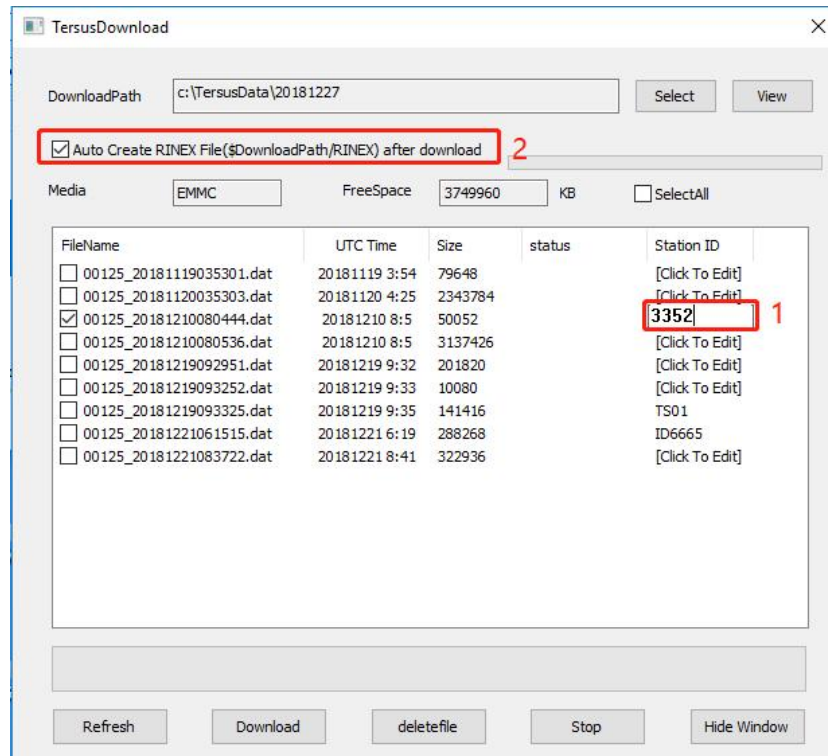


图 4.36 选择要下载的文件

在此界面，点红框 1 里的数字可编辑 **Station ID**，或在 4.4 节里编辑。在红框 2 左边打勾可开启下后自动创建 **RINEX** 文件。

!	下载速率大约 2MB/分钟，下载时间可据此估计。
!	建议在下载文件时电脑有足够的CPU和存储。

用记事本或其他文本查看软件打开 **RINEX** 文件，天线高是天线相位中心到地面点的垂高。天线高的值查看方法如下。

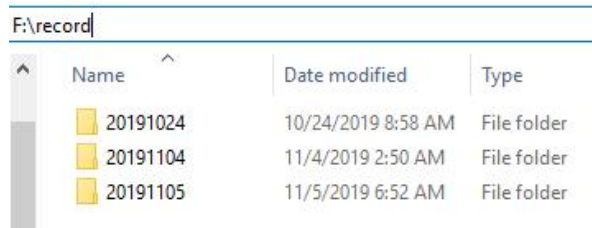


图 4.39 Oscar 记录的静态数据

注意：如果配置静态测量时，仅用按键配置，或用天硕测量配置且 **Rinex** 格式选择 **None**，则仅记录 **trs** 格式文件，需转换成 **Rinex** 格式文件再做数据后处理。

打开 Tersus Rinex Converter 软件，选择源文件路径，转换后存储路径，源格式，Rinex 版本，点 [处理] 即可完成格式转换。

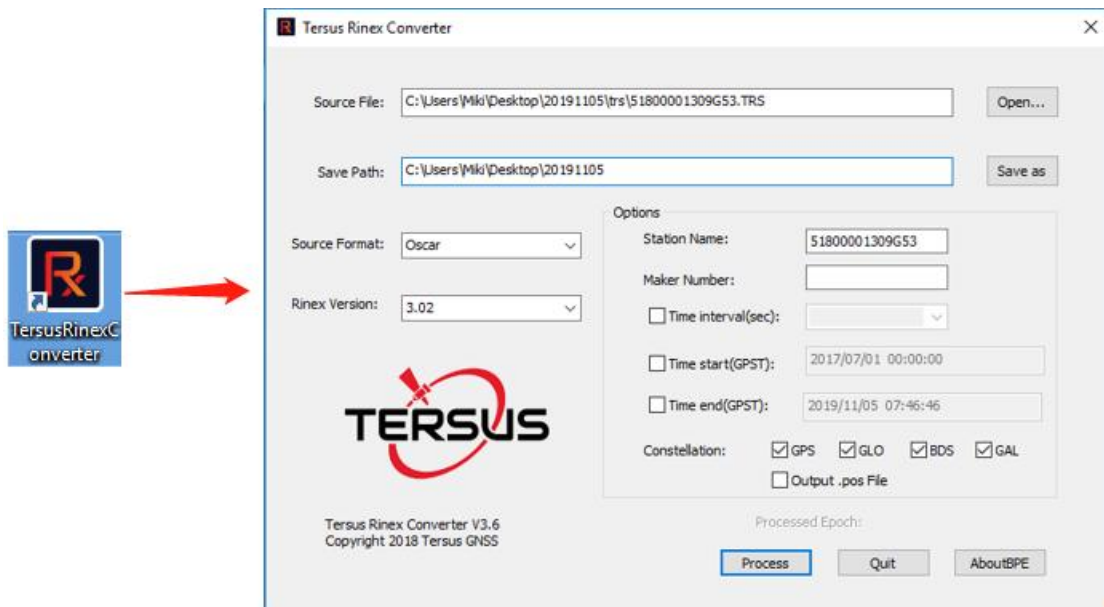


图 4.40 Tersus Rinex Converter 界面

转换后的 Rinex 文件可以在预先设定的路径下找到。

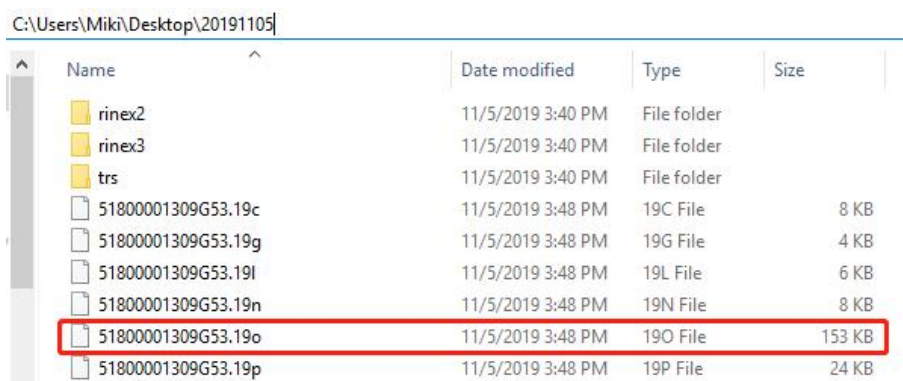


图 4.41 转换后的 Rinex 文件

4.5.3 数据后处理

打开 TERSUS Geo Office 软件:

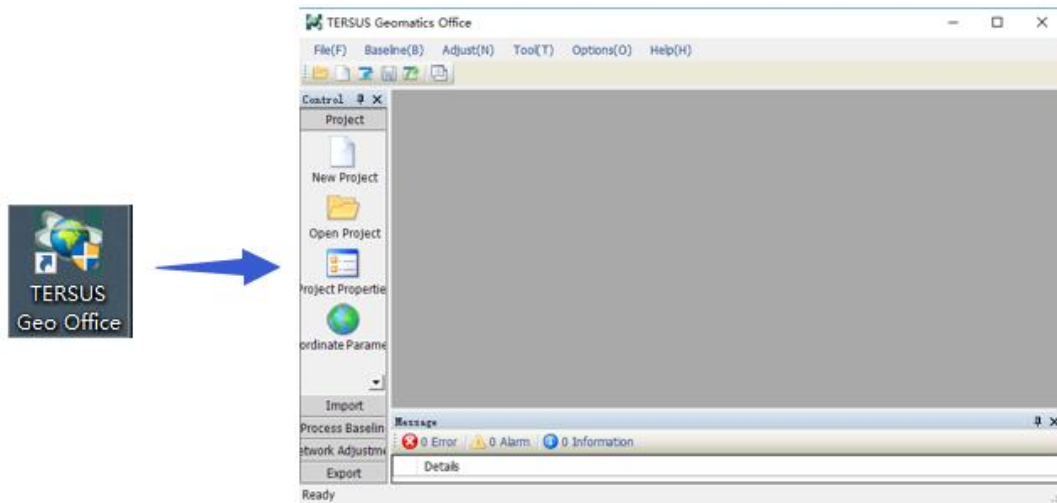


图 4.42 TERSUS Geomatics Office 界面

创建工程后, 点 [Import] -> [Import Files]

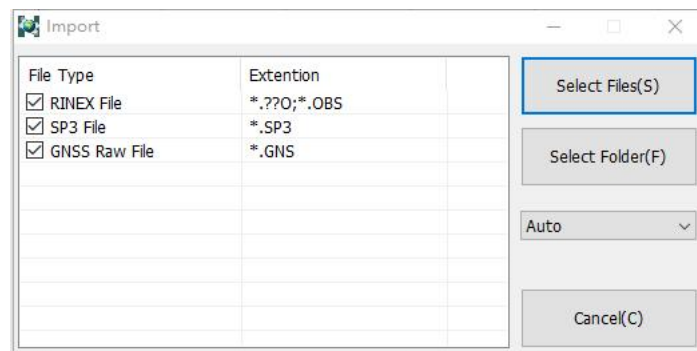


图 4.43 TERSUS Geo Office 导入文件

点 [Select Files] 加载 7.2.2 节中创建的 Rinex 文件.

上述导入步骤之后, 观测数据的默认配置是正确的, 无需修改天线高, 天线类型等配置。
导入文件的默认配置如下图。

Test_Test.zsd

Basic Antenna Receiver

Antenna phase center

Ant Type: TRSAX3702 Apply to(A) This

Is find antenna correction: No

Ant Height

Measure to: Antenna Bottom Apply to(M) This

Antenna Height(m): 1.0375 Apply to(H) This

True Height(m): 1.0375

图 4.44 观测文件的默认配置

更多有关数据后处理的详细信息请参阅《Tersus Geo Office 用户手册》。

4.6 点校正

点校正用来找出 WGS84 与本地平面笛卡尔坐标系之间的数学转换关系（转换参数）。点校正分为平面校正四参数计算和高程拟合参数计算。

在添加点对或导入点对后，选择点对计算方法，如果是平高控制点则同时勾选水平和垂直；如果是平面控制点则仅勾选水平；如果是高程控制点则仅勾选垂直。

← 点校正

高程拟合 曲面拟合 >

四参计算至少需要1个点!

高程曲面拟合改正至少需要6点!

共6条 多选

方法	源坐标	目标坐标
☒ 水平 ☒ 垂直	B:31.9857236300 L:35.8979173300 H:0.0000(米)	N:1154944.5630(米) E:234995.3320(米) H:1.0000(米)
☒ 水平 ☒ 垂直	B:31.9853426000 L:35.9092408100 H:0.0000(米)	N:1154909.2470(米) E:236065.6920(米) H:2.0000(米)
☒ 水平 ☒ 垂直	B:31.9870775200 L:35.8957995400 H:0.0000(米)	N:1155093.3970(米) E:234794.2350(米) H:3.0000(米)
☐ 水平 ☒ 垂直	B:31.9960727800 L:35.8992110900 H:0.0000(米)	N:1156092.9450(米) E:235110.2250(米) H:4.0000(米)

添加 编辑 计算

图 4.45 点校正计算

高程拟合参数计算方法有 3 种：固定差改正，平面拟合和曲面拟合，分别需要 1 个，3 个和 6 个高程控制点对或平高控制点对。



图 4.46 高程拟合选项

本节介绍当导入一个平高控制点和一个平面控制点进行点校正的计算示例。



图 4.47 点校正的应用实例

点击 [添加] 添加源坐标和目标坐标。

图 4.48 添加点进行点校正

源坐标可手动输入或点击  位置图标获取或点击  列表图标从测量点库导入。

目标坐标可手动输入或点击  列表图标从控制点库导入。

在此示例中，手动输入两对点以进行计算，如下所示。

图 4.49 计算用的第 1 对点

←

添加点

源坐标

点名

e007

📍

☰

纬度(度)

31.202320840N

↻

经度(度)

120.729190000E

↻

大地高(米)

4.025

目标坐标

点名

e007

☰

北坐标(米)

3453451.621

东坐标(米)

497939.999

高程(米)

2.054

✕

确定

图 4.50 计算用的第 2 对点

点 [确定] 之后 2 对点如下所示。其中第一对点为平高控制点，第二对点为平面控制点。

←

点校正

📄

📄

高程拟合 固定差改正 >

四参计算至少需要1个点!

高程固定差改正至少需要1点!

共2条 多选

方法	源坐标	目标坐标
☒ 水平	B:31.1988913900	N:3453071.6760(米)
☒ 垂直	L:120.7163481500	E:496716.0530(米)
	H:3.1940(米)	H:1.9740(米)
☒ 水平	B:31.2023208400	N:3453451.6210(米)
☐ 垂直	L:120.7291900000	E:497939.9990(米)
	H:4.0250(米)	H:2.0540(米)

添加

编辑

计算

图 4.51 计算用的 2 对点

点 [计算]，数据计算结果如下。

←

参数计算结果

四参计算结果:

平移X(米):162.8482

平移Y(米):531607.1696

旋转角度(秒):469.41227277

尺度:0.99997653698

高程拟合结果:

A0: -1.220000000134

A1: 0.0

A2: 0.0

A3: 0.0

A4: 0.0

A5: 0.0

HRMS最大值 0.0000

取消

详情

应用

图 4.52 计算结果

点击 [应用] 可应用点校正结果到当前工程的坐标系统中，会弹出提示“天硕测量：参数应用成功”。



图 4.53 点校正结果应用到当前工程

向左滑动标题栏可查看残差，如下所示。由于本例中没有多余足够的控制点提供多余观测量，因此残差值为 0。



图 4.54 左滑查看残差

可在下面的工程属性界面中查看应用于当前工程坐标系统的结果。

←
工程属性

坐标系统
基础信息

是否使用基准转换: 否

X平移(米):0.0000	X轴旋转(秒):0.000000
Y平移(米):0.0000	Y轴旋转(秒):0.000000
Z平移(米):0.0000	Z轴旋转(秒):0.000000

尺度(ppm):0.000000000

是否使用四参: 是

平移X(米):162.8482

平移Y(米):531607.1696

旋转角度(秒):469.41227277

尺度:0.99997654

是否使用北改正平面格网: 否

北改正平面格网: N/A

是否使用东改正平面格网: 否

东改正平面格网: N/A

是否高程拟合: 是

A0: -1.2200000001341105	A1: 0.0
A2: 0.0	A3: 0.0
A4: 0.0	A5: 0.0

使用大地水准模型: 否

大地水准文件名称: N/A

编辑

图 4.55 点校正后更新的工程属性

4.7 测量配置

数据采集器件，可对解状态和 HRMS 阈值进行限制，这样只有满足限制条件的数据被保存。

详情如下：

4.7.1 常规配置



图 4.56 测量配置 – 碎部点



图 4.57 测量配置 – 连续点

[解状态限制]: 包括 单点, DGPS, SBAS, 浮动和固定. 解状态精度从高到低分别为: 固定 > 浮动 > SBAS > DGPS > 单点. 选择不同的解状态限制, 默认的 HRMS、VRMS 阈值会相应变化.

[HRMS 阈值]: 水平 RMS 阈值. HRMS 大于此阈值时, 则不会采集数据。

[VRMS 阈值]: 垂直 RMS 阈值. VRMS 大于此阈值时, 则不会采集数据。

[差分龄期阈值]: 当解状态不为单点时, 若当前差分延迟超出此阈值, 则不会采集数据。

[基站移动阈值]: 若基站移动超出此阈值, 则形成新的基站点, 并以新的基站计算流动站坐标。

[测量模式]: 可选碎部点、连续点、控制点测量模式。

1. 碎部点测量模式

[PPK 测量]: 即 Stop and Go 测量模式, 测量完成后通过后处理的方式实现移动站差分定位结果的解算。详细外业测量步骤及内业处理过程如下:

(1) 开启基准站 Rinex 文件记录, 作为 PPK 后处理的基站静态数据

- (2) 手簿连接流动站，开启 Rinex 文件记录，作为 PPK 后处理流动站动态数据；否则在后续步骤中，软件会提示 PPK 测量需要打开 Rinex 文件记录并跳转相关页面
- (3) 进入测量配置，选择碎部点测量模式，打开 PPK 测量，设置合适的采集历元
- (4) 进入测量界面，开始移动天线；当到达兴趣点时停靠天线，点击测量按钮，输入兴趣点点名并确认天线信息，点击确定等待采集结束；然后继续移动天线前往下一个兴趣点
- (5) 测量完毕，关闭 Rinex 文件记录并拷贝至 Windows 桌面端，导入 TGO 数据处理软件
- (6) TGO 软件自动识别基准站静态文件和流动站动态文件，以及流动站停靠的兴趣点，并形成基线；点击处理基线，完成流动站兴趣点的差分解算，生成 PPK 处理报告

[自动测量]: 当 PPK 测量开启时，可开启自动测量。当到达兴趣点时停靠天线，并使气泡居中，软件自动开始采集。

[历元详细报告]: 可开启历元详细报告功能，测量历元的坐标将保存为文本文件存放在项目文件夹下。

[采集历元]: 可修改碎部点采集历元。采集历元可为任何正整数，如 2, 3, 5 或 10. 通常设置为 5 秒。

2. 连续点测量模式

[连续采集]: 可根据时间或距离来采集。

若选择时间，需输入时间间隔。

若选择距离，需输入距离间隔。

3. 控制点测量模式

控制点分为平面高程控制点、平面控制点、高程控制点。

[重置次数]: 可修改 RTK 重置次数，重置次数可为任何正整数。默认设置为 2，表示在开始采集控制点后，会进行 1 次 RTK 重置；如果设置为 3，表示在开始采集控制点后，会进行 2 次 RTK 重置。

[测点个数]: 可修改测点个数，测点个数可为任何正整数。默认设置为 2，表示每次 RTK 重置重新固定后，会进行 2 个测点的采集。

[采集历元]: 可修改控制点采集历元，采集历元可为任何正整数。默认值为 10，表示每个测点会进行 10 个历元的观测。

[平面较差阈值]: 可修改平面较差阈值, 表示测点结果之间平面坐标较差最大值。在控制点测量过程中, 一旦测点的结果与其他某个测点的平面坐标较差超限, 控制点测量程序将中止。

[高程较差阈值]: 可修改高程较差阈值, 表示测点结果之间高程坐标较差最大值。在控制点测量过程中, 一旦测点的结果与其他某个测点的高程坐标较差超限, 控制点测量程序将中止。

[平面检核阈值]: 可修改平面检核阈值, 当执行控制点检核测量时, 一旦检核点的结果与所选被检核控制点的平面坐标较差超限, 则提示平面检核超限。

[高程检核阈值]: 可修改高程检核阈值, 当执行控制点检核测量时, 一旦检核点的结果与所选被检核控制点的高程坐标较差超限, 则提示高程检核超限。

[历元详细报告]: 可开启历元详细报告功能, 测量历元与控制点最终平均值结果的差值将保存为 HTML 报告存放在项目文件夹下。

[点名步进]: 可修改点名步进, 默认为 1, 测点点名根据设置的点名步进自动增加

[采集提示音]: 可开启或关闭。

[测量确认]: 开启以后, 详细点测点完成后弹出确认对话框, 检查或修改点名、编码和天线信息; 若关闭, 测点完成直接保存至点库。

[自动居中]: 开启以后, 测量图形界面每 5 秒自动以当前位置居中显示。

[放样提示音]: 可开启或关闭。

[自动缩放]: 开启以后, 放样图形界面每 3 秒自动以放样目标点及当前位置缩放显示。

[放样距离阈值]: 放样提示音的距离阈值。例如, 设置为 0.05 表示如果距离小于 0.05m, 则每 1 秒发出放样提示音。

[放样提示方式]: 可选南北向或前后向。

[CAD 图形单位]: 可修改 CAD 图形单位为米或毫米, 根据 CAD 放样模块中 CAD 图纸的单位进行配置。

[天线]: 天线名称。

[量取类型]: 高度类型包括垂高, 斜高和杆高。

[天线高]: 按照指定量取类型量得的值。

4.7.2 显示配置



图 4.58 Survey Config – Display Config

根据应用选择显示点类型、显示点名称、显示点代码、显示所有待放样点、显示电子气泡、放样时旋转地图。

测量点样式有：简约或详细。



图 4.59 测量点颜色

点击 [测量点颜色] 在外圈上选择测量点颜色，然后点击内部圆饼以确认颜色。

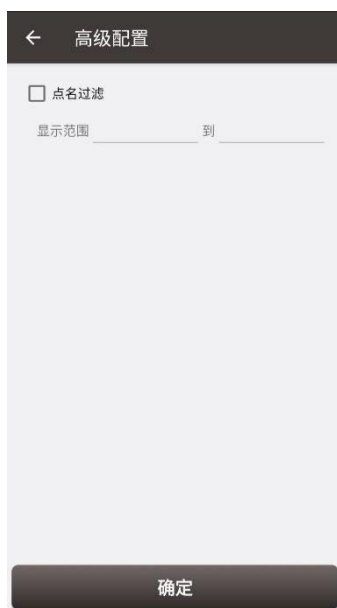


图 4.60 显示配置的高级配置

点击 [高级] 可过滤显示点。

4.8 基站平移

在基准站自动启动模式下，如果在未知点移动，重新架设或重新启动了基站，则应执行基站平移以确保当前基站采集的点与移动基站或关闭电源之前的点一致。简而言之，找到一个已知点，测量该点的坐标，然后使用该点计算基站平移的偏移量，将基站平移应用于当前基站坐标下的所有测量点，使基站参考坐标系保持与先前的基站相同。

具体步骤如下：

点击 [基站平移] 进入以下界面，图 4.52 展示基站平移计算结果；图 4.53 展示基站平移计算的来源。点击 GNSS 点右边的列表图标可选择在已知点处测量的测量点，点击已知点右边的列表图标可在控制点库中选择一个已知点（控制点的详细信息请参见 第 2.4 节）。点击 [计算] 即可自动计算基站平移。点击 [应用] 即可将基站平移应用到当前基站下所有的测量点和待测点。

平移参数	
基准站	Base_4
北平移	3452238.2914
东平移	56538.8730
高程平移	39.2543

当前点

N:

E:

h:

应用

图 4.61 基站平移界面 - 1



图 4.62 基站平移界面 - 2

此时选择测量点库中的基站点查看详情，基站点信息中会记录当前的 NEh 平移量，该基站下的所有测量点 NEh 坐标相应变化。

如果需要重置（取消）基站平移，只需要进入[基站平移]，将北平移、东平移、高程平移三个参数手动修改为 0 即可。此时回到测量点库中查看基站点详情，基站点信息中的 NEh 平移量自动改变为 0，该基站下的所有测量点 NEh 坐标恢复到基站平移前的坐标。

4.9 道路放样

根据在道路管理模块创建的数字化设计道路，在软件连接高精度定位 GNSS 接收机后，进入道路放样模块可实地放样出设计道路的桩点和其他特征点。

进入道路放样后，点击  图标选择道路文件，在软件加载完成后在图上绘制，即可开始进行放样。软件第一次加载新建道路或编辑修改后的道路可能需要一定时间，一旦加载完成，后续再次选择该道路进行放样则无需再等待。

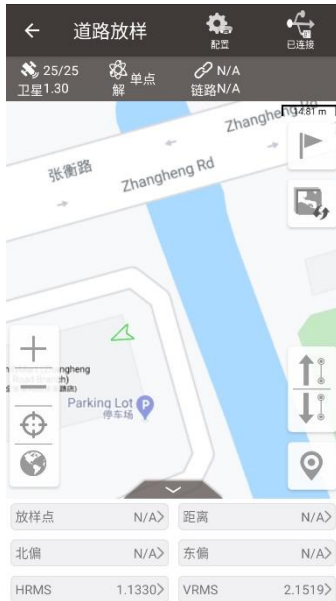


图 4.63 道路放样界面



图 4.64 道路数据加载中

道路中边桩放样

道路加载完成后，选择道路放样类型为中边桩。中边桩放样分按桩放样和就近放样的选择，按桩放样即从起始里程点开始，按照设置放样桩间距逐桩放样，点击位置图标后将获取道路上距离当前位置最近的点的里程值，方便从该点立即开始进行道路放样；就近放样会随时计算距离当前位置最近的道路上的点作为目标点，并随着当前位置移动，变化显示对应道路上的点的里程及偏距。中边桩放样允许放样至道路的中桩、左桩、右桩，中桩坐标根据输入的平曲线及竖曲线计算；左桩、右桩坐标则还要结合横断面、超高和加宽计算。



图 4.65 道路放样设置

道路横断面采集

道路加载完成后，选择道路放样类型为横断面。横断面采集从起始里程处的横断面开始，当完成当前里程横断面采集后，点击上一个或下一个，按照设置放样桩间距跳转至下一里程处的横断面，点击位置图标后将获取道路上距离当前位置最近的点的里程值，方便从该点里程横断面立即开始进行横断面采集。横断面采集过程中，软件绘制出当前里程处的横断面，并随着当前位置移动，变化显示出对应横断面的横偏、纵偏和填挖值。



图 4.66 道路放样设置

4.10 面放样

根据自定义选择点构成的不规则三角网或直接导入 DXF 文件中的三维面 3dface 数据、LandXML 文件中的面 Surface 数据，在软件连接高精度定位 GNSS 接收机后，进入到三维面区域内时，软件根据三维面数据，内插计算出当前平面位置下的设计高，并指示当前高程下的填挖量。

面放样主要步骤如下：

- 进入面列表：点  图标进入面列表。



图 4.67 面列表

- 新建面：点击导入图标选择 DXF 文件或 LandXML 文件以导入文件中的 TIN 数据，或点击[新建]从点库选择点创建 TIN 数据。



图 4.68 导入面

- 编辑面：选择导入的三角网，编辑面放样过程中的面偏移；或选择创建的三角网，编辑构成三角网的点和面偏移。
- 选择要放样的点：选择该面，然后点击[选择]，开始面放样。

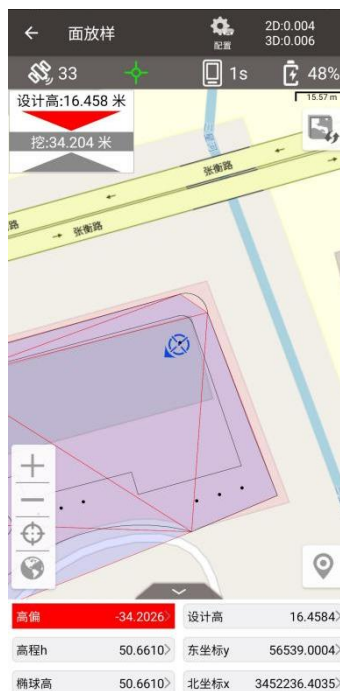


图 4.69 面放样

当进入到三维面区域内时，软件根据三维面数据自动计算出设计高值，并根据当前高程值，计算出高偏/填挖值。当设计高小于当前高程，高偏为负，需要挖，指示为红色；当设计高大于当前高程，高偏为正，需要填，指示为蓝色。

如果需要更换面文件进行面放样，点击右上角  按钮，选择其他面文件即可。

4.11 CAD 放样

CAD 放样模块，用来导入 DXF、DWG 格式的 CAD 文件，并直接选择 CAD 图纸上的点、线进行放样。

在进入 CAD 放样模块后，首先需要选择一个 DXF 格式或 DWG 格式的 CAD 文件，如下图所示。如果之前有打开过的 CAD 文件，则会显示在最近文件中，可以直接点击打开。



图 4.70 CAD 文件选择

打开 CAD 文件后跳转到 CAD 放样主界面，并成功加载显示 CAD 图纸，如下图。使用点选

工具  选择图纸上的点，进入点放样过程。直接点击选择图纸上的点或线然后点击  或 ，进入点放样或线放样过程。

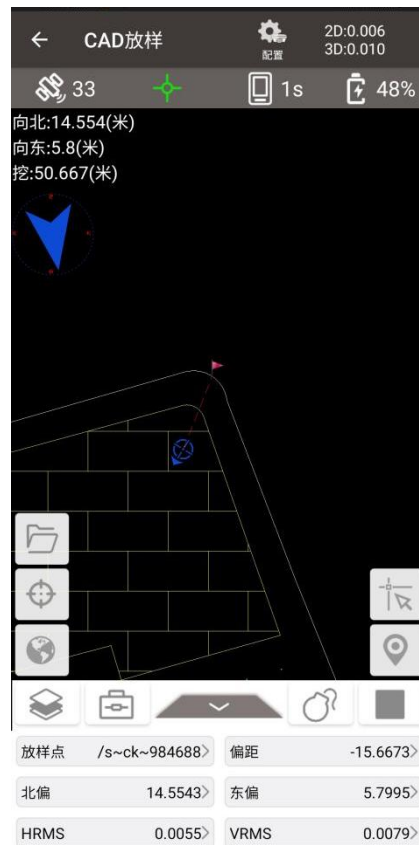


图 4.71 CAD 放样

图标	描述
	以当前位置为中心进行缩放。
	将所有点放在一个视图中。
	点选工具，点击后主界面屏幕上出现点选工具，拖动点选工具使箭头末端对准并捕捉兴趣点，然后松开，开始点放样。
	手动采集，放样采集点，结束当前点放样。
	列表按钮，将选择的线上的所有节点以列表形式显示。
	图层管理，控制 CAD 图纸不同图层的显示、锁定和冻结。
	CAD 放样工具集。
	距离测量工具，在图上依次选取两点，显示测量距离。
	面积测量工具，在图上依次选取多个点，显示这些点围成图形的面积和周长。

	查找工具，输入文字进行搜索，并定位至该文字处。
	切换背景色，目前允许背景色为黑色或白色。
	炸开工具，选择块或多段线后可以执行炸开。
	默认状态，等待选择需要放样的点或线。
	点放样按钮，开始对选择的点执行点放样。
	线放样按钮，开始对选择的线执行线放样。
	停止放样按钮，点击后回到默认状态。

在放样过程中

- 小红旗位置即为放样点位置
- 红色虚线为当前点与待放样点的连线
- 蓝色小箭头为当前位置
- 蓝色小箭头指向为测量员朝向
- 蓝色大箭头提示测量员，待放样点在前/后/左/右的位置
- 蓝色数字显示距离待放样点在不同方向上的距离

5. 工具

- 面积周长
- 方位角距离
- 偏心点
- 旋转点
- 两点交会
- 四点交会
- 夹角计算
- 土方测量
- 角平分线
- 网格到地面
- 线等分
- 平均点
- 参数计算



图 5.1 工具下的功能

5.1 面积周长

该工具用于计算面积和周长。 可通过单击右上角的列表图标从点库中导入点。 周长单位为米，面积单位为平方米。

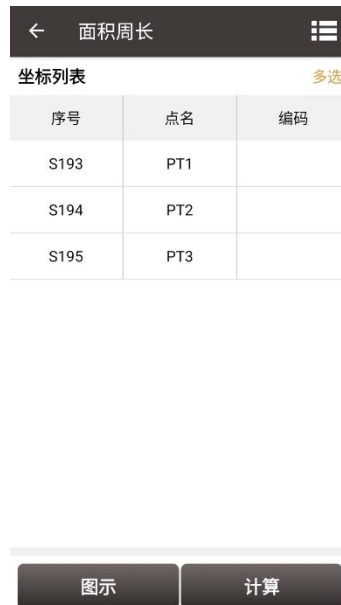


图 5.2 面积周长界面

[图示]: 显示由点组成的闭合多边形。.

[计算]: 计算闭合多边形的面积和周长.

[多选]: 进入点编辑界面可以反选或删除.

注意: 计算结果都是平面结果 (点高程不参与计算)。 它适用于本章除 5.3 偏心点之外的所有部分。

5.2 方位角距离

方位角距离计算有两种：点到点和点到线。 可以从点库中导入点。

5.2.1 点到点距离



图 5.3 方位角距离 – 点到点

从点库中导入点 A 和点 B .

[计算]: 计算两点之间的距离和方位角.

[清空]: 清空结果.

5.2.2 点到线距离



图 5.4 方位角距离 – 点到线

从点库中导入点，计算点 A 到直线 BC 的距离.

[计算]: 计算距离.

[清空]: 清空结果.

5.3 偏心点

5.3.1 偏心点

已知点 A、点 P 的方位角, AP 的水平距离 L 和高差 H, 计算点 P 坐标. 步骤如下:



← 偏心点

偏心点 距线偏移点

已知: 点A、AP的方位角, AP的水平距离L和高差H (N为北方向)
计算: 点P坐标

点A

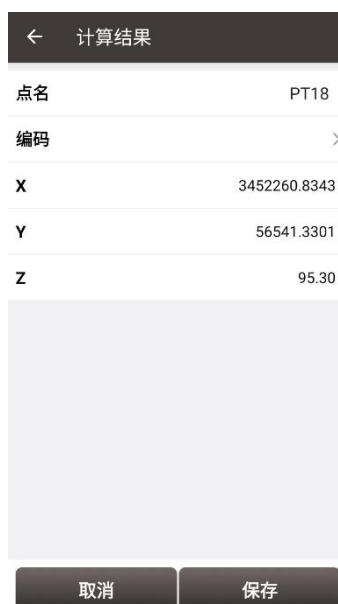
平距L(米) 输入

高差H(米) 输入

方位角(度) 输入

清空 计算

图 5.5 偏心点界面



← 计算结果

点名 PT18

编码 >

X 3452260.8343

Y 56541.3301

Z 95.30

取消 保存

图 5.6 偏心点计算结果

[计算]: 计算点 P 的坐标.

[清空]: 清空当前结果.

5.3.2 距线偏移点

已知点 A、点 B 的坐标，AB 方向延伸长度（点 B 到点 C 的距离）L，点 P 到 AB 线的偏移距离 D 及高度差 H，计算点 P 的坐标。



← 偏心点

偏心点 距线偏移点

已知：点A、点B，AB方向延伸长度L，偏移距离D和高度H
计算：点P坐标

点A

点B

L(m) 输入

D(m) 输入

高差H(米) 输入

清空 计算

图 5.7 距线偏移点



← 计算结果

点名 PT226

编码 >

北坐标(米) 3452189.8473

东坐标(米) 56506.1827

高程(米) 19.53

取消 保存

图 5.8 距线偏移点计算结果

[计算]: 计算点 P 的坐标.

[清空]: 清空当前结果.

5.4 旋转点

已知 A, B 两点坐标及绕 A 点顺时针旋转的角度, 计算旋转后 B 点的坐标.

图 5.9 旋转点界面

图 5.10 旋转点计算结果

[计算]: 计算旋转后点 B 的坐标.

[清空]: 清空结果.

5.5 两点交会

下面列出了两种类型的模型：

- 模型 1: 已知 A、B 两点坐标，线 AB 和 AP 之间的夹角 α ，线 AB 和 PB 之间的夹角 β ，计算 P 点的坐标。
- 模型 2: 已知 A、B 两点坐标，线 AP 和 BP 长度，计算 P 点的坐标。



← 两点交会

已知：A、B 两点坐标，A 点与 P 点的夹角 α 和 B 点与 P 点的夹角 β ，或者 AP 的距离和 BP 的距离
计算：P 点坐标

点A 类型 夹角 >

夹角 α (度) 输入

点B 类型 夹角 >

夹角 β (度) 输入

清空 计算

图 5.11 两点交会 - 夹角



← 两点交会

已知：A、B 两点坐标，A 点与 P 点的夹角 α 和 B 点与 P 点的夹角 β ，或者 AP 的距离和 BP 的距离
计算：P 点坐标

点A 类型 距离 >

AP 距离(米) 输入

点B 类型 距离 >

BP 距离(米) 输入

清空 计算

图 5.12 两点交会 - 距离

[计算]: 计算交会点 P 的坐标。

[清空]: 清空结果。

5.6 四点交会

已知 A、B、C、D 四点坐标，计算 AB、CD 两条直线的交点 P 的坐标。



← 四点交会

已知：A、B、C、D四点坐标
计算：AB、CD两条直线的交点

点A

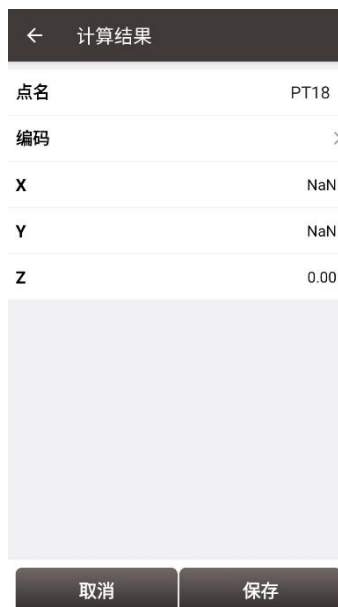
点B

点C

点D

清空 计算

图 5.13 四点交会界面



← 计算结果

点名 PT18

编码 >

X NaN

Y NaN

Z 0.00

取消 保存

图 5.14 四点交会结果

[计算]: 计算交会点 P 的坐标.

[清空]: 清空结果.

5.7 夹角计算

已知 A, B, C 三点坐标, 计算夹角 $\angle ABC$



图 5.15 夹角计算界面

[计算]: 计算夹角 $\angle ABC$.

[清空]: 清空结果.

5.8 土方测量

土方测量的步骤如下:

- (1) 从点库中选择需要进行土方计算的所有表面点, 加入到所有点点库中。



图 5.16 选择进行土方计算的所有点

- (2) 在所有点中，选择边界点，将其设为边界点加入到边界点点库中。通过上移、下移调整边界点顺序，按逆时针或顺时针依次排序。



图 5.17 选择进行土方计算的边界点

- (3) 点击处理，软件会先要求保存即将生成的面文件。



图 5.18 保存任务的文件名及存储路径

(3) 软件将选取的表面点通过规则生成三角网。

(4) 输入设计高，软件会分别计算各三角网到设计高之间形成的体积，并合计计算出填挖方量，如下图所示。

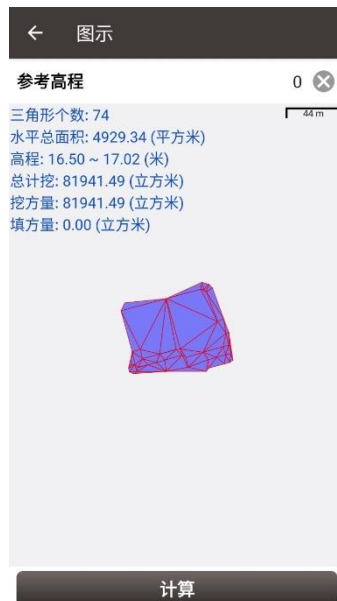


图 5.19 土方测量计算结果

5.9 角平分线

已知 A, B, C 三点坐标和夹角 $\angle ABC$ 的角平分线 BP, 计算线 P 点坐标。



图 5.20 夹角计算界面

[计算]: 计算角平分线 BP 的 P 点坐标.

[清空]: 清空结果.

5.10 网格到地面

由于 GNSS 测量通过投影后得到平面网格坐标, 存在因投影产生的变形及地球曲率产生的变形。如果通过 GNSS 接收机测量得到的 A、B 两点间的长度将与光学仪器如全站仪量取 A、B 两点间的长度将与不符, 因此当测区较大时, 需要考虑通过该工具实现网格坐标向地面坐标的改化。

通过选择一个点作为基准点, 点击计算, 软件将以该基准点所在位置计算出改正因子, 点击应用后将该改正因子应用至该工程中。如果发现软件计算比例因子错误, 或通过其他形式得知正确的比例因子, 可以手动进行修改。



图 5.21 网格到地面主界面



图 5.22 计算改正因子

点击应用后，返回点库中查看，点库中的测量点点详情中增加了地面 N、E、h 坐标的显示，在地面坐标下，这些点与基准点的距离值得到改化。

←

详情

点名	Sh~_B_4	编码	B
北坐标x(英尺)	11326083.4886		
东坐标y(英尺)	185454.8659		
高程h(英尺)	54.4495		
综合因子	1.00003679		
Ground N	11326083.4886		
Ground E	185454.8659		
Ground h	54.4495		
纬度(WGS84)	31.189990117N		
经度(WGS84)	121.593049712E		
大地高(WGS84)(英尺)	54.4495		
ECEF-X(英尺)	-9386446.9931		
ECEF-Y(英尺)	15261599.7257		
ECEF-Z(英尺)	10774080.7809		
本地纬度	31.189990118N		
本地经度	121.593049712E		
本地高(英尺)	54.4496		
基站名			
基站纬度(WGS84)	0.000000000N		
基站经度(WGS84)	0.000000000E		
基站大地高(WGS84)(英尺)	0.0000		
基站天线高(WGS84)	0.0000		
解状态	无解 >		
结束时间	2021-03-25 18:01:15		
坐标类型	NEH >		
DOP(P/H/V)	0.0/0.0/0.0		
RMS(HRMS/VRMS)	0.0000/0.0000		
Std(北方向/东方向)	0.0000/0.0000		
天线高(英尺)	0.0000		
场景图片			

确定

图 5.23 应用计算后的点详情

5.11 线等分

已知点 A、B 构成一条直线，计算 AB 线上的等分点。



图 5.24 线等分界面

[等分方法]: 按段数等分或按间隔长度等分

[编码]: 等分点编码

[开始点名]: 等分点命名规则，以开始点名逐点+1 命名

[计算]: 计算等分点

[保存]: 保存等分点结果至点库

5.12 平均点

该工具用于计算平均点。可通过单击右上角的列表图标或点击添加按钮从点库中导入点。点击计算按钮计算所有所选点的平均结果，并显示所选点与平均结果之间的差值。

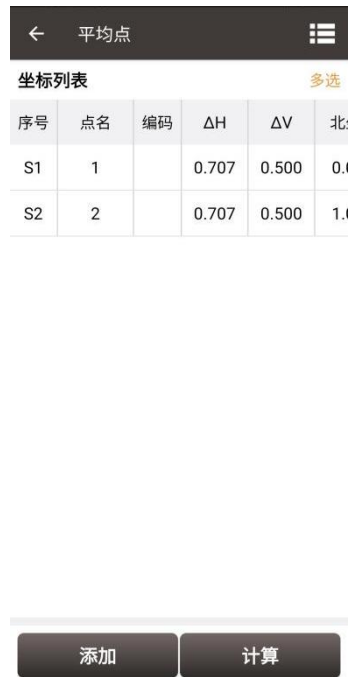


图 5.25 平均点界面

5.13 参数计算

本节介绍七参数和三参数两种方法。

七参: 此方法可以覆盖长距离范围，通常超过 50 公里。 计算之前，本地基准面和 WGS84 系统中至少需要三个已知点。

三参: 至少需要一个已知点。 这种方法可以覆盖短距离范围； 精度由工作区域决定，并随距离而降低。

以下是七参的示例。 单击[项目] -> [参数计算]，进入如下界面。



图 5.26 参数计算

选择七参作为计算类型，点击左下角的[添加] 并输入已知点坐标。



图 5.27 添加用于计算的点

对源坐标，手动输入从接收机采集的纬度，经度和高度，或从测量点库中选择。 对目标坐标，手动输入本地坐标值或从控制点列表中选择。

● 手动输入

根据格式需要输入点坐标。纬度精度格式可通过点击图标来更改。

● 点库

点击 [] 库选点。点可以在点界面点击[添加] 来添加。

● 平滑采集

点击 [] 可通过接收机开始平滑采集。

添加点之后，点击右下角 [计算] 来做参数计算。结果如下图所示。

← 参数计算结果	
X平移(米)	-2860998.905022
Y平移(米)	4651725.627294
Z平移(米)	3283991.058568
X轴旋转(秒)	0.000003
Y轴旋转(秒)	-0.000007
Z轴旋转(秒)	0.000011
尺度(ppm)	-1000000.0000000088
HRMS最大值	0.0000 序号: 2
取消 详情 应用	

图 5.28 参数计算结果界面

注意：在进行此计算之前，请确保正确使用了项目参数（椭球，投影等）。

计算完成后，点击[应用]可以应用到当前工程坐标参数的基准转换参数中，当 HRMS 最大值偏大时，软件会弹出提示“该值偏大是否仍继续应用”；如果点击[取消]，则不会应用到基准转换参数中。

6. 技术附录

6.1 问题与解决方法

关于 David 接收机

1. 蓝牙/USB 连接不上 David

解决办法:

- (1) 检查是否有其他设备已经连接了蓝牙（蓝牙仅支持安卓手机）；
- (2) 检查蓝牙型号是否与 David 主机型号匹配，David-R 型号主机匹配 BT420R 型号蓝牙，David 型号主机匹配 BT420A 型号蓝牙；
- (3) 检查 David 主机是否已经正常上电，若接收机 LED 等亮但无法搜索到蓝牙名称，请删除手机中已经匹配的蓝牙后重新搜索。若仍无法搜到蓝牙设备名称，请联系供应商请求帮助；
- (4) USB 无法连接时请重新连接 USB 并允许 USB 设备连接；
- (5) 若使用电台基站模式，检查供电，此时仅可以使用 12V 电瓶进行供电，不可使用 5V 充电宝供电。

2. David 不定位

解决办法:

- (1) 检查 GNSS 天线是否已经正常连接；
- (2) 检查 GNSS 天线连接线与连接头是否完好，是否有破损。
- (3) 确保 GNSS 天线置于室外开阔环境；
- (4) 检查 David 的 LED 灯是否为正常启动状态。

3. 流动站 2W 电台无法获得固定解

解决办法:

- (1) 检查电台‘T/R’LED 灯是否为蓝色的接收状态，若不是接收状态则同时按住‘CHAN’与‘PWR’按钮约 1 秒钟切换为接收状态。
- (2) 检查流动站的通道数与传输协议是否与基站电台保持一致；
- (3) 检查 2W 电台与基站电台串口波特率是否正常，2W 电台与 30W 电台串口波特率为

38400bps, 1W 电台串口波特率为 115200bps.

4. 流动站网络模式无法获得固定解

解决办法:

- (1) 检查流动站网络是否正常, 手簿是否可以正常连接网络;
- (2) 检查流动站用户名密码是否正确, 注意区分大小写, 流动站密码开头无 '@' 字符;
- (3) 检查流动站 Mountpoint 是否与基准站一致, 建议使用默认的基站序列号作为 Mountpoint;
- (4) 检查基准站是否已经正常发送差分数据.

5. 基站电台不断重启

解决办法:

- (1) 基站电台模式下仅可使用 12V 电瓶进行供电, 不可以使用 5V 充电宝供电;
- (2) 检查电瓶是否电量不足或电压不足.

6. 流动站本地坐标偏差较大

解决办法:

- (1) 检查天硕测量软件中项目的坐标系统是否配置正确;
- (2) 若不进行点校正或参数计算, 需要使用手动启动的方式配置基准站, 且基准站配置的已知点坐标要与实际架设的已知点保持一致;
- (3) 若进行了点校正或参数计算, 检查参数计算控制点坐标是否输入错误、控制点坐标误差、控制点分布是否均匀、参数计算结果中缩放比例尺是否接近 1.

7. 配置基站时提示坐标偏差较大

解决办法:

- (1) 若输入的是 WGS84 坐标, 则检查输入的坐标是否为同一点坐标, 坐标差值不可大于 40m;
- (2) 若输入的是本地坐标, 则检查配置的坐标系统是否与需要输入的坐标是否一致.

8. 流动站获取固定解时间太长

解决办法:

- (1) 检查流动站搜星数目、卫星分布（遮挡是否严重）、卫星载噪比（最大的载噪比是否大于 50）；
- (2) 检查天线连接是否松动；
- (3) 检查基站的差分数据是否正常，是否包含 GPS、GLONASS、北斗系统的差分数据。

关于 Oscar 接收机

1. Oscar GNSS 接收机无法搜索到卫星信号

解决办法:

- (1) 改变测试环境，到空旷的场景重新开机。
- (2) 按住 FN 键连续按电源键 5 次复位 GNSS 模块。

2. 内置电台不发射数据

解决办法:

- (1) 检查接收机搜星是否正常；
- (2) 检查鞭状天线是否正确安装；
- (3) 检查电台模块的协议和信道是否配置正确且与流动站一致。

3. CORS 登录不上

解决办法:

检查 4G SIM 卡是否安装且是否可正常使用。

4. Nuwa 连接不上 Oscar

解决办法:

- (1) 检查 Oscar 是否开机；
- (2) 重新搜索配对蓝牙；
- (3) 升级 Nuwa 到最新版本。

5. Oscar 作流动站使用 Ntrip 网络无差分数据

解决办法:

- (1) 检查 IP 地址, 端口, 用户名和密码是否正确;
- (2) 检查网络, 试着用手簿网络来比较, 确保 SIM 卡与卡槽接触良好;
- (3) 获取源列表查看接收机网络, 确保 CORS 服务无异常;
- (4) 若有多余的接收机, 可试着登入相同的配置来做比较;
- (5) 如果仍然无法登入, 咨询 CORS 服务提供商。

6. 如何导出奥斯卡里的静态观测数据?

解决办法:

- (1) 用一根迷你 USB 线将奥斯卡连到电脑上;
- (2) 电脑自动识别奥斯卡为移动磁盘;
- (3) 打开 Record 文件夹, 根据记录时间找到 trs 文件和 Rinex 文件;
- (4) 复制静态观测数据, 粘贴到电脑里指定的文件夹。

7. 如何校准奥斯卡里的电子气泡?

解决办法:

- (1) 首先将奥斯卡安装在三脚架的基座上, 调整基座使气泡到中心位置;
- (2) 下一步, 在天硕测量手簿软件中, 点设备->电子气泡右边的校准, 完成校准。

8. 如何正确应用大地水准模型文件?

解决办法:

- (1) 首先准备好大地水准模型文件, 放在手簿的内部存储\TersusSurvey\Geoid 路径下面;
- (2) 下一步, 打开天硕测量手簿软件, 点击项目->工程管理->当前工程, 编辑坐标系统, 找到高程拟合, 点击大地水准模型;
- (3) 最后, 在大地水准列表中选择大地水准文件, 并应用。

9. 如何配置奥斯卡串口输出 NMEA 日志?

解决办法:

有两种方法实现 NMEA 语句输出。

- (1) 用天硕测量手簿软件配置输出 NMEA 语句，可选择波特率，语句类型；
- (2) 可直接用奥斯卡面板按键来配置，通过设备信息->串口打开 NMEA 输出。

10. 基准站接收机运行良好，但流动站接收机无法收到差分数据，如何解决？

解决办法:

- (1) 检查电台天线是否良好连接到接收机，仔细检查接口是否拧紧；
- (2) 检查空中波特率、电台协议、带宽和频率是否与基准站接收机匹配；
- (3) 切换电台频率，避免附件器件可能的干扰。

11. 奥斯卡流动站在电台模式下工作距离短（非正常距离）怎么办？

解决办法:

- (1) 检查流动站是否连接上电台天线；
- (2) 调整基准站的电台到高功率档位；
- (3) 检查周围环境，看传输线上是否存在电台干扰。

7. 术语

缩写	定义	中文释义
CNR	Carrier Noise Ratio	载噪比
CRS	Coordinate System	坐标系统
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
HDOP	Horizontal Dilution of Precision	水平精度因子
HRMS	Horizontal Root Mean Square	水平均方根
OS	Operating System	操作系统
PDA	Personal Digital Assistant	个人数字助手/掌上电脑
PDOP	Position Dilution of Precision	位置精度因子
RINEX	Receiver Independent Exchange format	与接收机无关的交换格式
RMS	Root Mean Squares	均方根
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services	国际海运事业无线电技术委员会
RTK	Real-Time Kinematic	实时动态(载波相位差分技术)
SNR	Signal Noise Ratio	信噪比
UI	User Interface	用户界面
UTC	Coordinated Universal Time	协调世界时间
UTM Projection	Universal Transverse Mercator Projection	通用横墨卡托投影
VDOP	Vertical Dilution of Precision	垂直精度因子
VRMS	Vertical Root Mean Square	垂直均方根

8. 文件格式

[.apk]: 安卓应用安装文件

[.csd]: 坐标系统文件

[.csv]: 表格文件

[.dat]: 数据文件

[.dxf]: Autodesk 开发的 CAD 数据文件

[.ggf]: Geoid 大地水准文件

[.kml]: Google 开发的地标文件

[.lnb]: 线文件

[.shp]: ESRI 开发的形状文件

[.txt]: 文本文件

所有权声明

本文档中的所有信息如有更改，恕不另行通知，且不影响 **Tersus GNSS Inc.**的承诺。未经 **Tersus GNSS Inc.**上海井融网络科技有限公司的授权，不得以任何方式复制或传播本手册的任何部分。 请根据协议使用该软件，未经 **Tersus GNSS Inc.**许可，不得进行任何修改。