
Especificação do Software SphereFix

Sumário

1. Visão geral do SphereFix.....	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Instalação e desinstalação.....	2
2. Projeto.....	3
2.1 Gerenciador de Projetos.....	4
2.2 Gerenciador de dados do projeto.....	5
2.3 Sistema de coordenadas.....	6
2.4 Localização.....	11
2.5 Calibração de ponto.....	13
2.6 Banco de dados de pontos.....	14
2.7 Exportação.....	16
2.8 Biblioteca de códigos.....	17
2.9 Configurações de software.....	19
2.10 Sobre o software.....	20
3. Dispositivo.....	22
3.1 Comunicação.....	22
3.2 Rover.....	24
3.3 Base.....	28
3.4 Estático.....	30
3.5 Detecção de precisão.....	31
3.6 Calibração da haste.....	32
3.7 Informações do dispositivo.....	33
3.8 Configurações do dispositivo.....	34
3.9 Reposicionamento.....	35

3.10 Ativação do dispositivo.....	35
3.11 Outros.....	36
4. Levantamento.....	38
4.1 Levantamento de pontos.....	38
4.2 Medição com inclinação.....	43
4.3 Levantamento detalhado.....	44
4.4 Ponto de controle.....	45
4.5 CAD.....	46
4.6 Stakeout de ponto.....	48
4.7 Stakeout de linha.....	51
4.8 Controle de elevação.....	53
4.9 Stakeout de via.....	54
4.10 Levantamento PPK.....	59
5. Ferramentas.....	60
5.1 Conversor de coordenadas.....	60
5.2 Conversão de arquivos.....	61
5.3 Conversor de ângulos.....	62
5.4 Cálculo de perímetro e área.....	63
5.5 Cálculo de volume.....	64
5.6 Correção após medição.....	65
5.7 Compartilhamento de arquivos.....	66
5.8 Ponto excêntrico.....	67
5.9 Distância de azimuth.....	68
5.10 Cálculo ponto-linha.....	69
5.11 Centro de círculo por três pontos.....	70
5.12 Cálculo de valor médio.....	71

5.13 Distância espacial.....	72
5.14 Cálculo de ângulo.....	73
5.15 Cálculo de interseção.....	74
5.16 Interseção inversa.....	75
5.17 Interseção direta.....	76
5.18 Cálculo de ponto deslocado.....	77
5.19 Cálculo do ponto médio.....	78
5.20 Cálculo de ponto de extensão.....	79
5.21 Cálculo de distância vertical.....	80

1. Visão geral do SphereFix

1.1 Introdução

SphereFix é um aplicativo de medição de engenharia desenvolvido para GNSS de alta precisão (Sistema Global de Navegação por Satélite). A equipe de desenvolvimento, baseada em anos de pesquisando desenvolvimento e experiência de mercado, projetou este aplicativo integrando o uso hábitos dos profissionais da indústria e o estilo operacional do Android. O resultado é um poderoso ainda aplicativo de medição de engenharia fácil de usar que inclui recursos como alta precisão medição de pontos, implantação de pontos e linhas, implantação de projetos de estradas, CAD e muito mais. O software é caracterizado por sua operação simples e fácil de usar, fluxo de trabalho humanizado fácil de aprender, robusto recursos de implantação de projeto e construção de estradas, mapeamento CAD poderoso e funções de implantação, e um menu conveniente e personalizável pelo usuário para exibição de recursos.

O software consiste principalmente em quatro seções principais: Projeto, Dispositivo, Medição e Ferramentas. Aqui está uma breve visão geral das funções básicas de cada seção:

Projeto 1.1.1

Esta seção concentra-se principalmente na configuração do projeto, gerenciamento de dados e software . Abrange várias funções, incluindo gerenciamento de projetos, gerenciamento de arquivos, sistemas de coordenadas, parâmetros de transformação, tradução de estação base, banco de dados de pontos de coordenadas, exportação de dados, gerenciamento de código, configurações de software e informações sobre o software.

Dispositivo 1.1.2

Esta seção se concentra principalmente em operações relacionadas à conexão de GNSS de alta precisão instrumentos e instrumento de configuração. Inclui funções como configurações de comunicação, rover , modo de estação base, modo estático, informações do instrumento, configurações do instrumento, reposicionamento, e registro do instrumento.

Medição 1.1.3

Esta seção se concentra principalmente na medição de dados de campo, layout e aplicações industriais usando posicionamento GNSS. Inclui funções como medição de ponto, medição parcial, medição de ponto de controle, CAD (Projeto Assistido por Computador), stakeout de ponto, stakeout de linha, estrada stakeout e muito mais.

Ferramentas

1.1.4

Esta seção inclui principalmente várias ferramentas práticas relacionadas a medições de campo. É abrangente funções como transformação de coordenadas, conversão de arquivo, transformação de ângulo, cálculo de perímetro e área, cálculo de terraplenagem, correção pós-medição, compartilhamento de arquivos, cálculo de ponto excêntrico, cálculo de rumo e distância, cálculo ponto-a-linha, três pontos cálculo do centro do círculo, cálculo da média, distância espacial e muito mais.

1.2 Instalação e desinstalação

Instalação:

1、 Baixe o pacote de instalação do software SphereFix (*.apk).

2 、 Copie o apk SphereFix para o seu dispositivo móvel (controlador). No gerenciador de arquivos do controlador, localize o apk e clique nele para instalar. (As atualizações de versão subsequentes suportam atualizações on-line; consulte a seção "About Software" para obter detalhes.)

3、 Clique em SphereFix na área de trabalho para iniciar o software. (Pela primeira vez, você precisa criar um projeto; posteriormente, o software abrirá automaticamente o último projeto usado cada vez que começa.)

2. Projeto

Entre no menu principal do software, clique em "Project" e no menu funcional correspondente será exibido, conforme ilustrado na Figura 2-1. O menu "Project" abrange várias funções, servindo como um hub para gerente de projeto, gerente de dados de projeto, sistema de coordenadas, localização, calibra ponto, banco de dados de pontos, arquivo de exportação, biblioteca de códigos, configuração de software e sobre software.

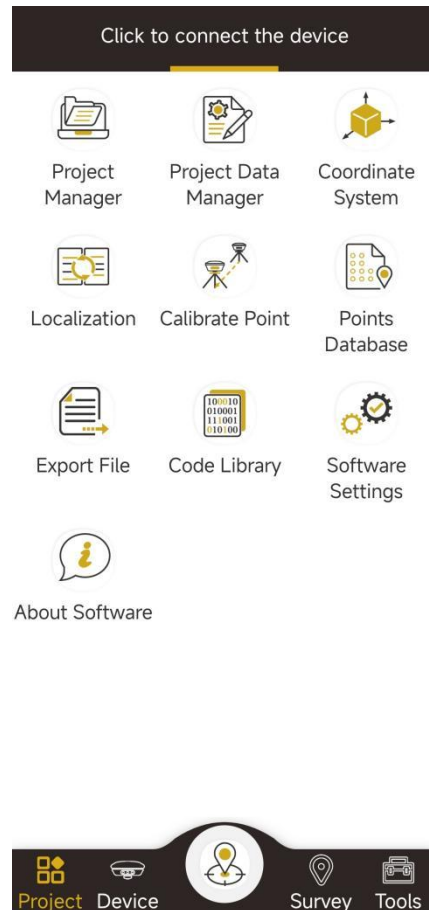


Figura 2-1

O software organiza e gerencia todos os dados e operações com base no projeto. Após a inicial ao entrar no software, é essencial para criar um projeto. As entradas subsequentes serão carregadas automaticamente o último projeto usado. Cada projeto é armazenado em um formato de pasta no respectivo diretório (padrão localização: Internal Storage -> SphereFix -> Projeto). As informações básicas do projeto são armazenadas no arquivo denominado "ProjectName.job," enquanto outros dados são armazenados nos subdiretórios correspondentes.

2.1 Gerenciador de Projetos

Clique em "Project" -> "Project Manager", conforme mostrado na Figura 2.1-1. O gerente de projeto inclui funções como criar um novo projeto, importar um projeto, exportar um projeto, excluir um projeto, e abrindo um projeto.

Clique em "Project Path" para modificar o caminho do projeto. O caminho padrão está em Armazenamento Interno -> SphereFix -> Project directory.

Clique em "Details", conforme mostrado na Figura 2.1-2, para modificar as informações básicas do projeto, coordenada parâmetros do sistema, gerenciamento de código e outros atributos essenciais.

Clique em "New", conforme ilustrado na Figura 2.1-3. Ao criar um novo projeto, preencha detalhes como como o nome do projeto, se deseja aplicar um modelo e escolha um modelo de código. Clique em "OK." e então, insira ou modifique os parâmetros do sistema de coordenadas para o projeto, conforme mostrado na Figura 2.1-4 e clique em "OK" para concluir a criação do projeto.

Clicar em outros projetos na lista fornecerá uma opção para abri-los, conforme visto na Figura 2.1-5. Manter pressionado um projeto na lista revelará uma opção de exclusão, conforme mostrado na Figura 2.1-6 (Nota: Você não pode excluir um projeto que esteja em uso).

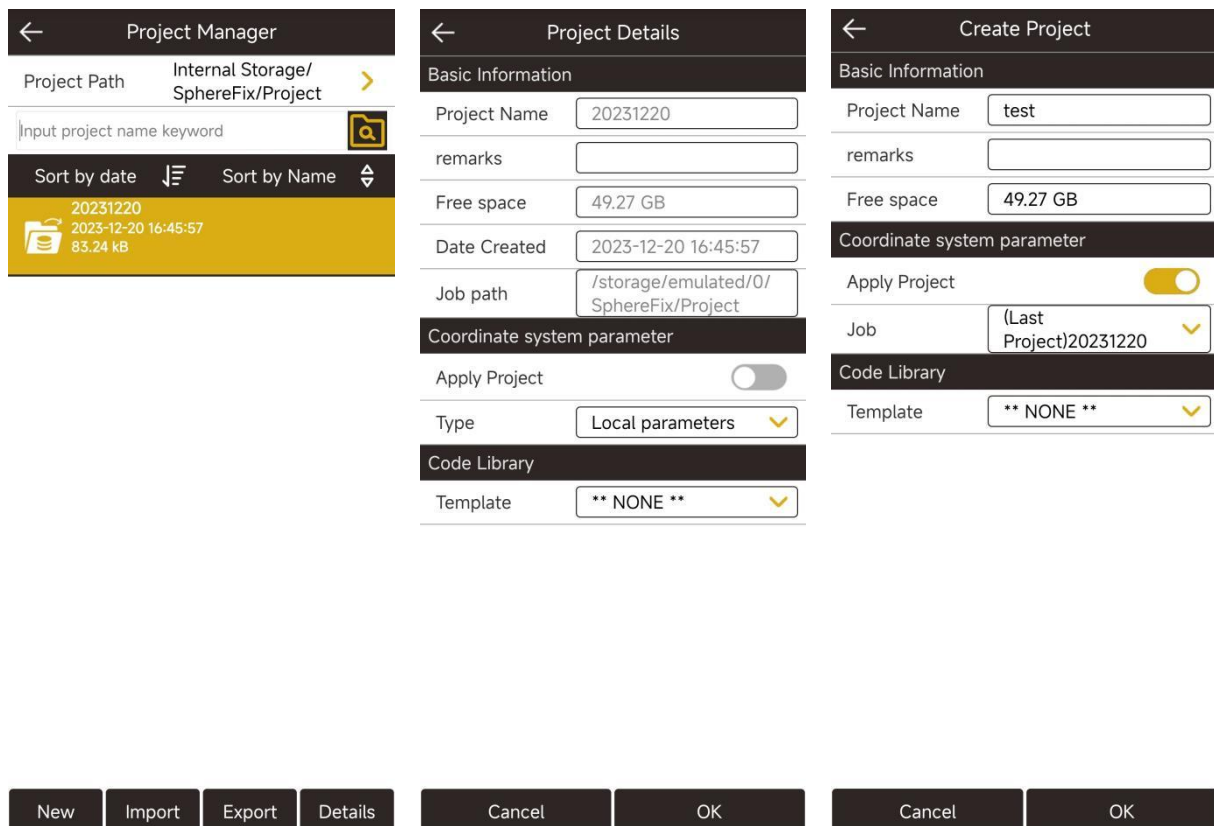


Figura 2.1-1
Figura 2.1-2
Figura 2.1-3

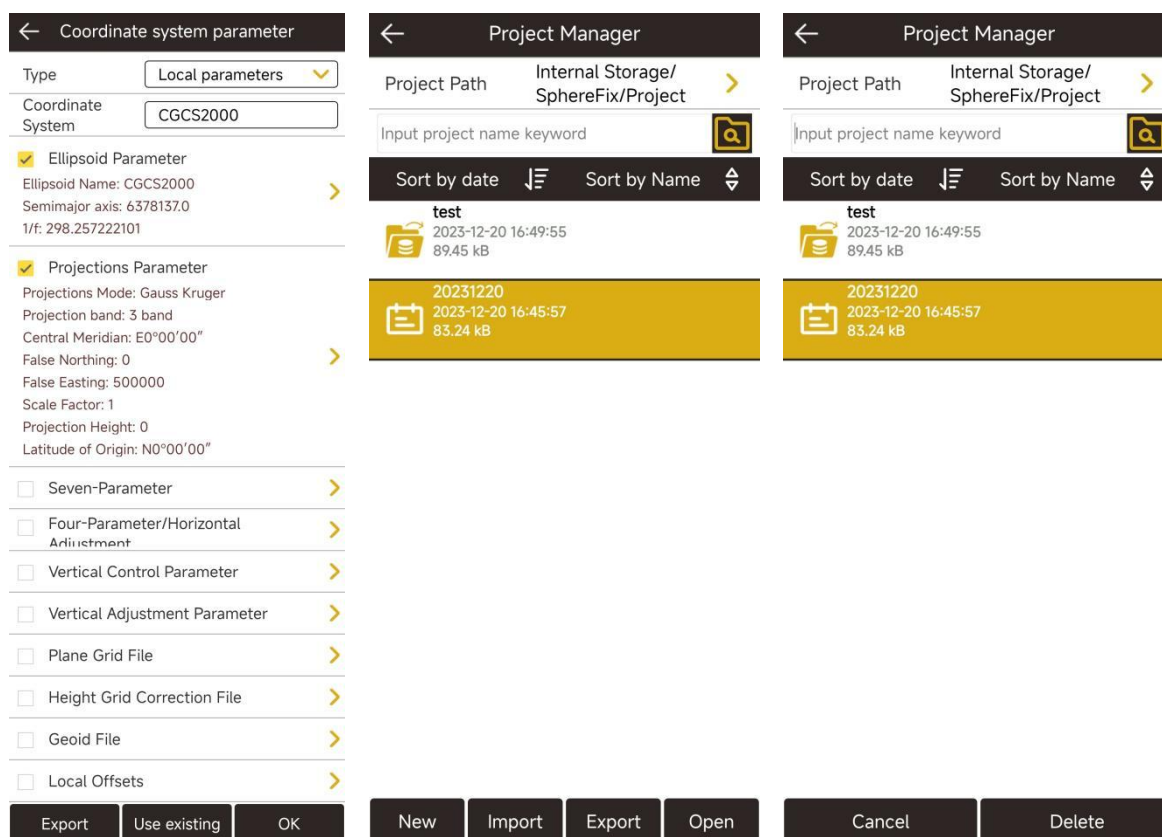


Figura 2.1-4
Figura 2.1-5
Figura 2.1-6

2.2 Gerenciador de Dados do Projeto

Clique em "Project" -> "Project Data Manager", conforme mostrado na Figura 2.2. O gerenciamento de arquivos inclui funções como criar um novo arquivo de dados e abrir arquivos de dados existentes.



Figura 2.2

2.3 Sistema de coordenadas

Clique em "Project" -> "Coordinate Systems Parameter", conforme mostrado na Figura 2.3-1. A coordenada são usados para calcular e converter as coordenadas de latitude e longitude recebidas dos dispositivos GNSS nas coordenadas planas desejadas pelo usuário. Durante este cálculo e processo de conversão, parâmetros específicos precisam ser definidos e diferentes configurações de parâmetros produzirão resultados de conversão diferentes. Todo o processo de cálculo e conversão inclui:

1. Coordenadas brutas de latitude e longitude -> Coordenadas retangulares espaciais no CGCS2000 elipsóide: Utilize os parâmetros do elipsóide CGCS2000 ;
2. Coordenadas retangulares espaciais no elipsóide CGCS2000 -> Retangular espacial coordenadas no elipsóide alvo: Empregue parâmetros de transformação de benchmark ;
3. Coordenadas retangulares espaciais no elipsóide alvo -> Latitude e longitude alvo : Use parâmetros específicos para o elipsóide alvo ;
4. Coordenadas de latitude e longitude alvo -> Coordenadas do plano projetadas: Combinar alvo parâmetros de elipsóide com parâmetros de projeção ;

5. Coordenadas do plano projetado -> Coordenadas do plano alvo: Aplicar correção de plano e vertical parâmetros de correção.

Clique em "Coordinate System Parameters" e, com base nas necessidades reais, escolha se deseja usar RTCM, conforme mostrado na Figura 2.3-2.

Clique em "Ellipsoid Parameters" para entrar no gerenciamento do elipsóide, conforme ilustrado na Figura 2.3-3. Escolha o elipsóide necessário na lista de elipsóides. ;

Clique em "Projections Parameters" e selecione o método de projeção desejado. Existem vários métodos de projeção disponíveis, como projeção Gauss, projeção UTM, Transverse Mercator e projeção Dupla Estereográfica, conforme mostrado na Figura 2.3-4. Se estiver usando Gauss projeção, insira o meridiano central correto, constante norte, constante leste, escala de projeção, e parâmetros de latitude de referência;

Clique em "Seven Parameters" para entrar na interface de edição de sete parâmetros, conforme mostrado na Figura 2.3-5. Os modelos de transformação incluem o Algoritmo Geral de Bursa, Algoritmo Estrito de Bursa e outros modelos de transformação ;

Clique em "Four Parameters/Horizontal Adjustment Parameters" para inserir os quatro parâmetros , conforme mostrado na Figura 2.3-6. Os modelos de transformação incluem quatro parâmetros e modelos de ajuste horizontal;

Clique em "Vertical Control Parameters" para entrar na interface de edição dos parâmetros de ajuste de elevação, conforme mostrado na Figura 2.3-7 ;

Clique em "Vertical Adjustment Parameters" para entrar na edição dos parâmetros de correção vertical , conforme mostrado na Figura 2.3-8 ;

Clique em "Plane Grid File" para entrar na interface do arquivo de modelo de grade plana, conforme mostrado na Figura 2.3-9.

Suporta conversão de arquivos de conversão de grade, importação de arquivos de deslocamento de grade e correção de coordenadas com base nas posições dos pontos de transformação na grade.

Clique em "Height Grid Correction File" para entrar na interface do arquivo da grade de elevação, conforme ilustrado em Figura 2.3-10. Suporta conversão de arquivos de nível geodésico, importação de arquivos de nível geodésico e corrigindo elevações de coordenadas com base nas posições dos pontos de transformação no nível ;

Clique em "Geoid File" para entrar na interface de edição dos parâmetros de nível geodésico, conforme mostrado em Figura 2.3-11. Os modos de cálculo incluem interpolação bilinear, interpolação biquadrática, spline interpolação e outros modos de cálculo ;

Clique em "Local Offsets" para entrar na interface de edição dos parâmetros de tradução da estação base, como mostrado na Figura 2.3-12. Em operações de pequena escala, às vezes há apenas um ponto de controle e um é suficiente para converter as coordenadas do plano projetado para o destino coordenadas do plano. Você pode configurá-lo aqui. A diferença entre os parâmetros de tradução aqui e base a calibração da tradução da estação reside no fato de que as configurações dos parâmetros do sistema de coordenadas aqui afeta todos os dados de todo o projeto. Se alterado, recalculará a conversão entre latitude e coordenadas de longitude e coordenadas planas, enquanto calibração de tradução da estação base apenas afeta as coordenadas medidas após a operação de calibração.

Clique em "Export" para exportar os parâmetros atuais do sistema de coordenadas, conforme mostrado na Figura 2.3-13. Além de inserir manualmente os parâmetros do sistema de coordenadas, você também pode clicar em "Apply" abaixo para importar parâmetros do sistema de coordenadas de arquivos locais ou modelos de sistema de coordenadas, como mostrado na Figura 2.3-14. Os modelos de sistema de coordenadas incluem o sistema de coordenadas comumente usado para vários países e regiões, conforme mostrado na Figura 2.3-15

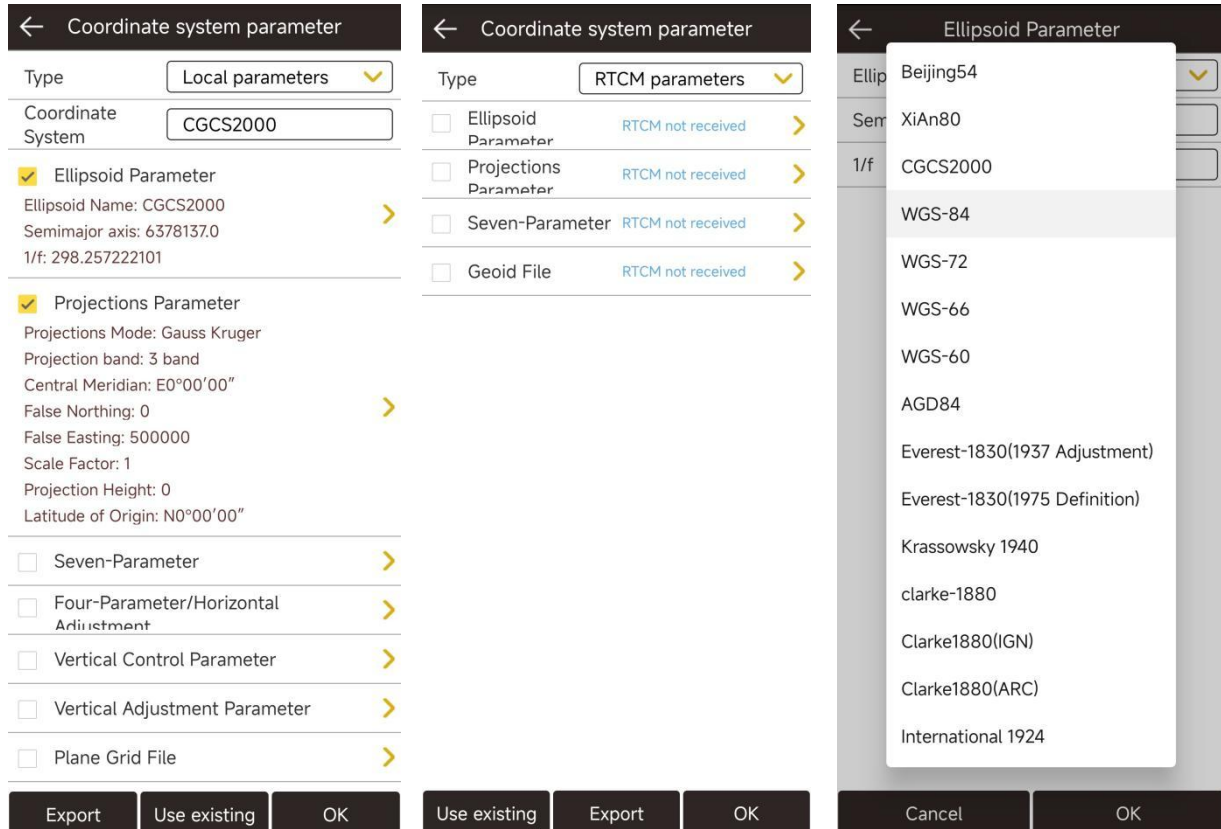


Figura 2.3-1
Figura 2.3-2
Figura 2.3-3

← Projections Parameter

Proj Mod Gauss Kruger(Average Latitude) ▼

Proj Mod Gauss Kruger ▼

Cent UTM A

Fals UTM South Orientated

Fals Transverse Mercator(Average Latitude)

Scal Transverse Mercator

Proj Transverse Mercator South

Heig Orientated

Latit Lambert Conic Conformal(1SP)

Orig Lambert Conic Conformal(2SP)

Oblique Stereographic(Double)

Romania Stereographic 1970

Romania Stereographic 1930

Cassini Soldner

Oblique Mercator

Hotine Oblique Mercator

Cancel OK

Figura 2.3-4
Figura 2.3-5
Figura 2.3-6

← Seven-Parameter

Use ☒

Mode Bursa-Wolf ▼

ΔX 0

ΔY 0

ΔZ 0

$\Delta \alpha(s)$ 0

$\Delta \beta(s)$ 0

$\Delta \gamma(s)$ 0

Scale(ppm) 0

Cancel OK

← Four-Parameter/Horizontal Adjustment

Use ☒

Translate Northing 0

Translate Easting 0

Rotation 0°00'00"

Scale 0

Original Northing 0

Original Easting 0

Note: If only Four-Parameter is used, Original Northing and Easting must be set to 0

Cancel OK

← Vertical Control Parameter

Use ☒

Strict Model ☐

A0 0

A1 0

A2 0

A3 0

A4 0

A5 0

X0 0

Y0 0

Cancel OK

← Vertical Adjustment Parameter

Use ☒

Adjustment Constant 0

North Slope(ppm) 0

East Slope(ppm) 0

Original Northing 0

Original Easting 0

Cancel OK

← Plane Grid File

Use ☒

Grid Type *.GDS,*.GSB,*.GFS ▼

Path >

Cancel OK

Figura 2.3-7
Figura 2.3-8
Figura 2.3-9

← Height Grid Correction File

Use ☒

Path >

Cancel OK

← Geoid File

Use ☒

Mode Bilinear

Path >

Bilinear

Quadratic

Bi Cubic Spline

Cancel OK

← Local Offsets

Use input parameter ☒

dX 0

dY 0

dZ 0

Cancel OK

Figura 2.3-10
Figura 2.3-11
Figura 2.3-12

← Coordinate system parameter

Type Local parameters

Coordinate System CGCS2000

☒ Projections Parameter

Projections Mode: Gauss Kruger

Projection band: 3 band

Central Meridian: E0°00'00"

False Northing: 0

False Easting: 500000

Scale Factor: 1

Projection: Transverse_Mercator(274°10'00")

Seven-Parameter Not used

Use existing

Local Disk

QR Code

Predefined Projections

☐ Vertical Adjustment Parameter

☐ Plane Grid File

☐ Height Grid Correction File

☐ Geoid File

☐ Local Offsets

Export Use existing OK

← Predefined Projections

Country All

Search

- 1 [USA]NAD83/Alabama (East)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter Transverse_Mercator(274°10'00")
Projections Parameter
Seven-Parameter Not used
- 2 [USA]NAD83/Alabama (West)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter Transverse_Mercator(272°30'00")
Projections Parameter
Seven-Parameter Not used
- 3 [USA]NAD83/Alaska (Zone 1)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter Hotine_Oblique_Mercator(226°20'00")
Projections Parameter
Seven-Parameter Not used
- 4 [USA]NAD83/Alaska (Zone 2)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter Transverse_Mercator(218°00'00")
Projections Parameter
Seven-Parameter Not used
- 5 [USA]NAD83/Alaska (Zone 3)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter Transverse_Mercator(214°00'00")
Projections Parameter
Seven-Parameter Not used
- 6 [USA]NAD83/Alaska (Zone 4)
Ellipsoid GRS 1980(6378137,298.257222101)
Parameter

OK Details

← Coordinate system parameter

Type Local parameters

Coordinate System CGCS2000

☒ Projections Parameter

Projections Mode: Gauss Kruger

Projection band: 3 band

Central Meridian: E0°00'00"

False Northing: 0

False Easting: 500000

Scale Factor: 1

Projection: Transverse_Mercator(274°10'00")

Seven-Parameter Not used

Export

Local Disk

QR Code

☐ Vertical Control Parameter

☐ Vertical Adjustment Parameter

☐ Plane Grid File

☐ Height Grid Correction File

☐ Geoid File

☐ Local Offsets

Export Use existing OK

Figura 2.3-13
Figura 2.3-14
Figura 2.3-15

2.4 Localização

Clique em "Project" -> "Localization", conforme mostrado na Figura 2.4-1. Você pode importar o ponto de controle em vários formatos e exporte dados de pontos de controle como arquivos para uso por software de terceiros. A posição de alta precisão obtida dos dispositivos GNSS está na latitude de posicionamento por satélite e coordenadas de longitude. No entanto, nas operações reais do projeto, as coordenadas do plano terrestre são fundamentalmente necessário para aplicações de medição. Se você tiver parâmetros de transformação coordenados, eles podem definir diretamente os valores dos parâmetros do sistema de coordenadas na seção do sistema de coordenadas (consulte para a Seção 2.3). Se você não tiver parâmetros específicos do sistema de coordenadas, mas tiver coordenadas de latitude e longitude e valores de coordenadas planas, referidos como pontos de controle, este pode ser usado para calcular os parâmetros de transformação quando os dados do ponto de controle estão disponíveis e aplique-os às operações do projeto.

Clique em "Add," conforme mostrado na Figura 2.4-2. Você pode inserir pontos de controle manualmente ou optar por importe-os do banco de dados de pontos, conforme ilustrado na Figura 2.4-3. Na lista de pontos de controle, selecionando um item de dados permite modificar, editar e excluir parâmetros de ponto de controle, conforme mostrado na Figura 2.4-4.

Após editar os parâmetros do ponto de controle, calcule os parâmetros de transformação para pontos de controle clicando em "Convert Method," que abrirá o parâmetro de transformação, conforme mostrado na Figura 2.4-5. Os métodos de transformação de coordenadas incluem o plano, correção vertical, ajuste de elevação e sete parâmetros. Esses métodos podem ser usados individualmente ou em combinação, e os parâmetros de transformação calculados são considerados utilizáveis desde que estejam dentro da faixa de precisão permitida. O modelo de correção plana inclui quatro parâmetros e ajuste horizontal, enquanto o método de ajuste de elevação inclui média ponderada, encaixe plano, encaixe em superfície e ajuste vertical. Normalmente, se a faixa de trabalho for extensa, pode ser necessário usar os sete parâmetros para atender aos requisitos de precisão de todos os controles pontos. Se a faixa de trabalho for relativamente pequena, apenas a correção do plano poderá atingir o precisão.

Após configurar as condições de cálculo, clique em "Calculate." Os resultados do cálculo do parâmetro de transformação e os resíduos para cada ponto de controle serão exibidos, como mostrado na Figura 2.4-6. Uma vez calculados os parâmetros de transformação, você pode exportar um relatório de cálculo para revisão do projeto. Se os parâmetros de transformação forem qualificados, você poderá aplicar ao projeto de engenharia, possibilitando operações normais de medição.

← Localization

Calculate Mode
Horizontal correction + Elev. correction
Import
Export

← control point

Known Coordinates
Name: p1
North: 2562960.967
East: 441716.32
Height: 17.074
Geodetic Coordinates
Coordinates Type: Geodetic Coordinate
Latitude: 23°09'53.95374"
Longitude: 113°25'52.998276"
Altitude: 30.195
Options
Use Horizontal Control: ☒
Use Vertical Control: ☒

← Points Database

Point Library
Stakeout point
Input name or code

Name	North	East	Height	
p10	2563003.172	441718.554	18.248	N
p9	2563061.444	441676.895	18.892	N
p8	2563064.214	441632.112	18.656	N
p7	2563148.178	441558.261	19.432	N
p6	2563154.803	441670.117	19.385	N
p5	2563103.008	441789.162	19.354	N
p4	2563014.288	441794.819	18.121	N
p3	2562917.758	441787.826	17.334	N
p2	2562936.491	441707.220	16.931	N
p1	2562960.967	441716.320	17.074	N

Add
Edit
Delete
Calculate

Cancel
OK

IMPORT
ADD
OK

Figura 2.4-1
Figura 2.4-2
Figura 2.4-3

← Localization

Calculate Mode
Horizontal correction + Elev. correction
No. 1 Name p1
Horizontal... 0 Vertical... 0
Use Hori... Use Use Vert... Use
No. 2 Name p2
Horizontal... 0 Vertical... 0
Use Hori... Use Use Vert... Use
No. 3 Name p3
Horizontal... 0 Vertical... 0
Use Hori... Use Use Vert... Use

← Localization Settings

Convert Method: Horizontal correction + Elev. correction
Horizontal correction Model: Horizontal Adjustment
Vertical Control: Automatic Selection
Horizontal Accuracy Limit: 0.1
Vertical Accuracy Limit: 0.1

← GPS Parameters Report

Ellipsoid Parameter
Ellipsoid Name: CGCS2000
Semimajor axis: 6378137
1/f: 298.257
Projections Parameter
Projections Mode: Gauss Kruger
Central Meridian: E114°00'00"
False Northing: 0
False Easting: 500000
Scale Factor: 1
Projection Height: 0
Latitude of Origin: N0°00'00"
Standard Parallel 1: N0°00'00"
Standard Parallel 2: N0°00'00"
Four-Parameter/Horizontal Adjustment
Translate Northing: -57.388118
Translate Easting: 13.664147
Rotation: -142°30'13.3902"
Scale: 0.16061008075784
Original Northing: 2562995.793451
Original Easting: 441723.457853
Local Offsets
dX: 0
dY: 0
dZ: -5.332

Add
Edit
Delete
Calculate

Cancel
OK

Save
Apply

Figura 2.4-4
Figura 2.4-5
Figura 2.4-6

2.5 Calibração de ponto

Clique em "Project" -> "Calibrate Point", conforme mostrado na Figura 2.5-1. No processo de inscrição real, o dispositivo GNSS obtém posicionamento de alta precisão através de dados diferenciais da referência estações. Aqui reconhecemos que as coordenadas da estação de referência são conhecidas. Na realidade, o saída de posição de alta precisão pelo dispositivo GNSS é a posição relativa da estação de referência. Em aplicações práticas, além de alguns usuários utilizarem dados diferenciais da referência CORS estações, um número considerável de usuários utiliza dados diferenciais transmitidos por seus próprios GNSS dispositivos.

Ao usar a estação base autoestabelecida para transmitir dados diferenciais, um projeto pode envolver múltiplas partidas da estação de referência. Durante a inicialização da estação de referência, a inicialização a posição e as coordenadas da estação base podem mudar e as coordenadas de inicialização podem não ser correto. Sem calibração, as coordenadas obtidas usando os dados diferenciais desta base podem estar incorretas. Portanto, quando a estação móvel recebe novos dados diferenciais de a estação base para operações de medição, a calibração da tradução é necessária para garantir que o coordenadas obtidas pelo software correspondem às coordenadas obtidas da última base conectada .

Após a mudança das coordenadas de inicialização ou posição da estação base, é necessário usar um posição conhecida para calibrar as coordenadas corretamente.

Clique em "Base Point Calibration," conforme mostrado na Figura 2.5-2. Clique em  e selecione um ponto conhecido do banco de dados de pontos (usando as coordenadas medidas pela última estação base em um local), clique em "Calculate" e aplique para concluir o processo de calibração.

Clique em "Marker Point Calibration," conforme mostrado na Figura 2.5-3. Clique em  e selecione um ponto conhecido do banco de dados de pontos (usando as coordenadas medidas pela última estação base em um localização). Em seguida, coloque o dispositivo no local do ponto conhecido, clique em  para medir um novo ponto," and calculate the deviation value. Click "Apply," e as coordenadas recebidas pelo agora corresponderá às coordenadas medidas na última sessão.

Se houver uma notificação sobre alterações nas coordenadas da estação base e você estiver recebendo sinais diferenciais de uma estação base autoestabelecida, indica a necessidade de estação base recalibração de tradução. Nesses casos, é aconselhável realizar a tradução da estação base calibração novamente para garantir uma coordenação precisa entre as coordenadas recebidas e o coordenadas terrestres.

Nota: As estações CORS são estações de referência de operação contínua onde ambas as posições e as coordenadas de inicialização permanecem inalteradas. Se estiver usando dados diferenciais de estações CORS, mesmo que as coordenadas recebidas podem mudar, as coordenadas obtidas ainda estão corretas e não há necessidade de calibração de tradução.

← Calibrate Point		← Calibrate Point		← Calibrate Point	
Base Point Calibration >		Known Point Coordinates		Known Point Coordinates	
Marker Point Calibration >		North	2563014.288	North	2563014.288
dX	0	East	441794.819	East	441794.819
dY	0	Height	18.121	Height	18.121
dH	0	Current Base Coordinates		Current WGS84 Coordinates	
		Latitude	23°09'54.484426"	Latitude	23°09'53.953812"
		Longitude	113°25'51.930324"	Longitude	113°25'52.998348"
		Altitude	56.624	Altitude	30.194
		Antenna Parameters	0m, Height to phase center >	Result	
		Result		Shift dX	91.595
		Shift dX	75.271	Shift dY	19.534
		Shift dY	49.913	Shift dZ	-12.073
		Shift dZ	-38.503		

Clear	OK	Base Information	Calculate	Apply	Cancel	Apply
-------	----	------------------	-----------	-------	--------	-------

Figura 2.5-1
Figura 2.5-2
Figura 2.5-3

2.6 Banco de dados de pontos

Clique em "Project" -> "Points Database", conforme mostrado na Figura 2.6-1. Aqui você pode visualizar e gerenciar dados de pontos no projeto, incluindo funções como adição, edição, exclusão, importação, etc.

Clique em , conforme mostrado na Figura 2.6-2, para alternar o estilo de exibição das informações do ponto.

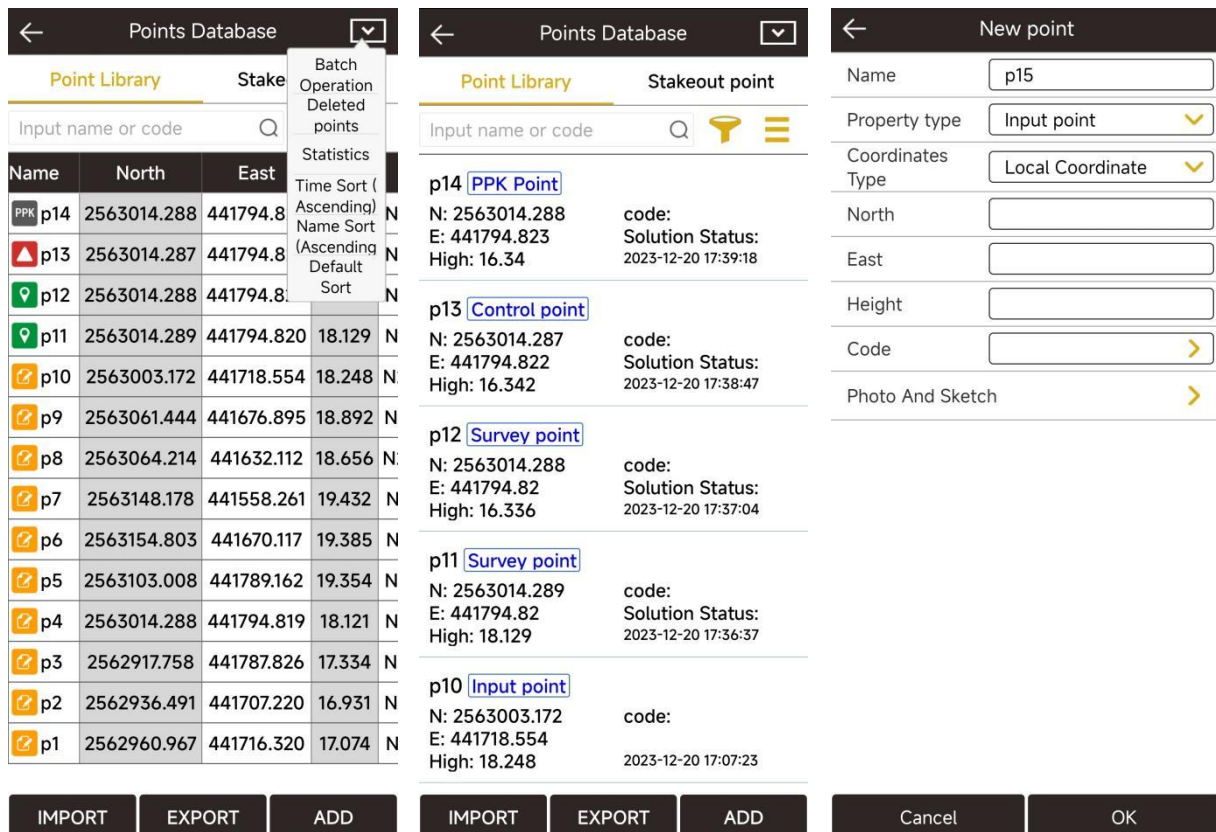
Clique em "Add," conforme mostrado na Figura 2.6-3. Você pode inserir manualmente o nome do ponto, código e coordenadas correspondentes;

Clique em "Import," conforme mostrado na Figura 2.6-4. Escolha o formato de arquivo para importar dados de ponto e prossiga para selecionar o arquivo de dados para concluir o processo de importação de dados;

Selecione o ponto, clique em "Edit," conforme mostrado na Figura 2.6-5, e você pode editar e modificar o nome e código do ponto;

Clique em , conforme mostrado na Figura 2.6-6, para realizar a filtragem do tipo de ponto.

Clicando em  irá abrir operações, conforme mostrado na Figura 2.6-1, onde você pode realizar lote exclusão, estatísticas de dados, classificação e outras funções conforme necessário;



The figure consists of three screenshots of the SphereFix software interface, showing the 'Points Database' and 'New point' screens.

Points Database (Left): This screen displays a list of points in a table. The table has columns for Name, North, East, and a fourth column (likely Height or Status). The points are listed in descending order of North coordinate. A dropdown menu is open, showing options like 'Batch Operation', 'Deleted points', 'Statistics', and 'Time Sort (Ascending)'. Below the table are buttons for 'IMPORT', 'EXPORT', and 'ADD'.

Name	North	East	
PPK p14	2563014.288	441794.8	
p13	2563014.287	441794.8	
p12	2563014.288	441794.8	
p11	2563014.289	441794.820	18.129 N
p10	2563003.172	441718.554	18.248 N
p9	2563061.444	441676.895	18.892 N
p8	2563064.214	441632.112	18.656 N
p7	2563148.178	441558.261	19.432 N
p6	2563154.803	441670.117	19.385 N
p5	2563103.008	441789.162	19.354 N
p4	2563014.288	441794.819	18.121 N
p3	2562917.758	441787.826	17.334 N
p2	2562936.491	441707.220	16.931 N
p1	2562960.967	441716.320	17.074 N

Stakeout point (Middle): This screen shows details for a selected point. It displays the point name (p14), coordinates (N: 2563014.288, E: 441794.823), and height (16.34). It also shows the 'code' and 'Solution Status' (2023-12-20 17:39:18). Below this, it shows details for p13 (Control point), p12 (Survey point), p11 (Survey point), and p10 (Input point).

New point (Right): This screen is used to create a new point. It has fields for Name (p15), Property type (Input point), Coordinates Type (Local Coordinate), North, East, Height, Code, and Photo And Sketch. There are 'Cancel' and 'OK' buttons at the bottom.

Figura 2.6-1
Figura 2.6-2
Figura 2.6-3

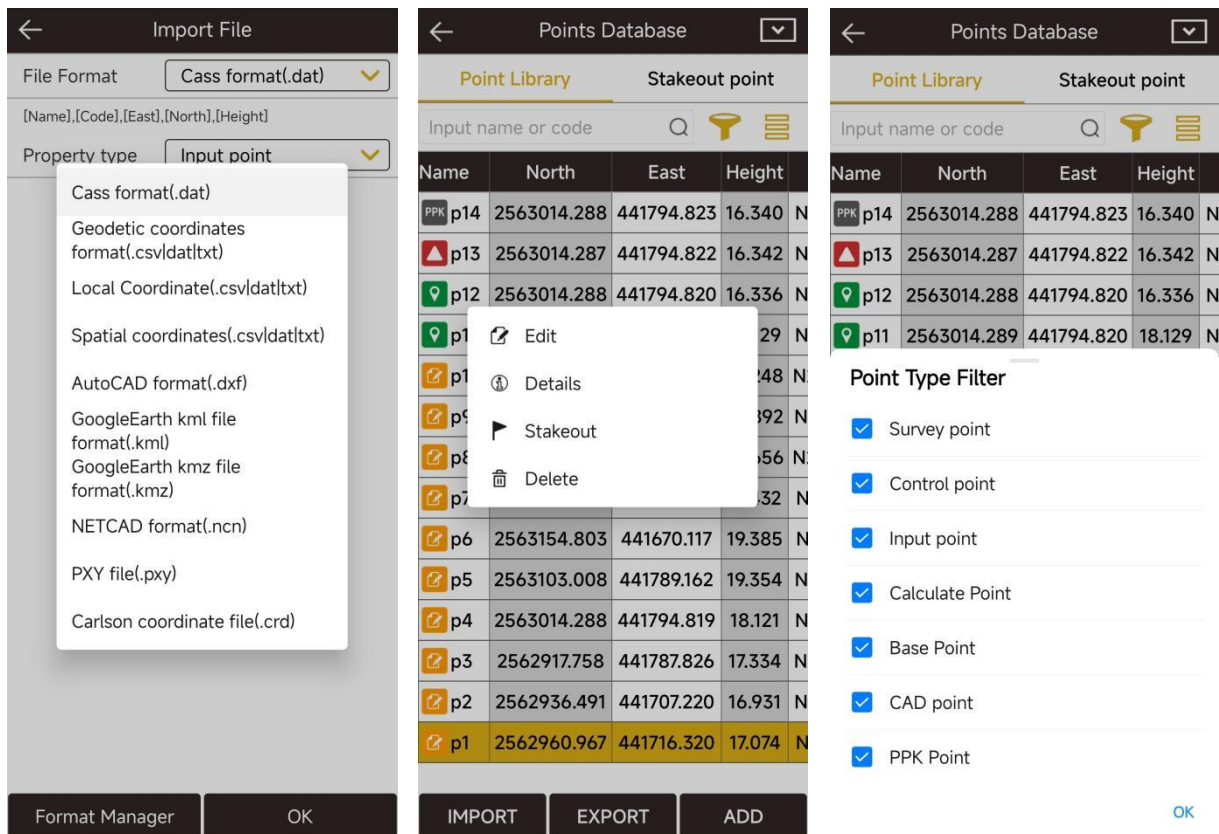


Figura 2.6-4
Figura 2.6-5
Figura 2.6-6

2.7

Exportação

Clique em "Project" -> "Export File", conforme mostrado na Figura 2.7-1. Escolha o tipo, formato de arquivo e formato de ângulo para exportar dados conforme necessário. Clique em "Export File Manage," conforme mostrado na Figura 2.7-2, escolha o formato de arquivo para exportar dados e clique em "OK." Clique em "User-Defined Format," como mostrado na Figura 2.7-3, para criar e editar manualmente o formato de arquivo para exportação de dados.

Export File

Select data file: test.SDA

Export Road Cross-section: ☐

File Format: Survey point data format(.csv)

[Name],[Code],[Latitude],[Longitude],[Altitude],[North],[East],[Height],[Antenna Height],[Original Latitude],[Original Longitude],[Original Altitude],[Station Correction x],[Station Correction y],[Station Correction h],[Solution Status],[Used satellites],[Tracked satellites],[PDOP],[HRMS],[VRMS],[AGE],[Local time],[UTC time],[Base ID],[Base Latitude],[Base Longitude],[Base Altitude],[Base Distance],[Inclination correction],[Pitch],[Roll],[Yaw],[Target],[Mileage],[Offset],[Elevation diff.]

Angle format: dd°mm'ss.ssss"

Custom format

Format Manager

Export File Manage

☒ Survey point data format(.csv)

☒ Survey point data format(.xls)

☒ Cass format(.dat)

☒ Local Coordinate(.dat)

☒ Geodetic coordinates format(.dat)

☐ AutoCAD format(.dxf)

☐ GoogleEarth kml file format(.kml)

☐ GoogleEarth kmz file format(.kmz)

☐ Track file format(.gpx)

☐ DOL file format(.csv)

☐ DOL file format(.html)

☐ NETCAD format(.ncn)

☐ PXY file(.pxy)

☐ Carlson coordinate file(.crd)

User-defined format

1 test

Field delimiter: , Extension name: dat

[Name],[Latitude],[Longitude],[Altitude],[N...

Export Cancel Select All Default OK New Edit Delete

Figura 2.7-1
Figura 2.7-2
Figura 2.7-3

2.8 Biblioteca de códigos

Clique em "Project" -> "Encoding Library", conforme mostrado na Figura 2.8-1. A biblioteca de codificação predefine os atributos de codificação para pontos coletados em campo, permitindo o preenchimento rápido dos valores do código através de seleções descritivas e intuitivas;

Clique  à direita do nome da biblioteca de códigos, conforme mostrado na Figura 2.8-2. Aqui você pode importar adiciona e exclui nomes de arquivos de código;

Clique  à direita do nome do grupo, conforme mostrado na Figura 2.8-3. Aqui você pode adicionar, editar, e exclua nomes de grupos de bibliotecas de códigos;

Selecione um grupo e clique em "Add," conforme mostrado na Figura 2.8-4, para inserir manualmente o nome e o código;

Selecione um código e clique em "Edit," conforme mostrado na Figura 2.8-5, para editar o nome e o código;

Selecione um código e clique em "Delete," conforme mostrado na Figura 2.8-6, para excluir o código;

Clique em "Close" para retornar à interface principal do projeto.

← Encoding Library File Management	
Serial number	Code library name
1	CASS
2	TEST

← Group name management	
1	T1
2	T2

← Encoding Library	
Code library name	TEST ✓ ✎
Group Name	whole ✓ ✎
t1 water	t2 gnss

Import	Add	Delete	Close
--------	-----	--------	-------

Add	Edit	Delete	Close
-----	------	--------	-------

Add	Edit	Delete	Close
-----	------	--------	-------

Figura 2.8-1
Figura 2.8-2
Figura 2.8-3

← Addcode	
Group Name	T1
Name	t2
code	rtk

← Encoding Library	
Code library name	TEST ✓ ✎
Group Name	T1 ✓ ✎
t1 water	t2 rtk

← Encoding Library	
Code library name	TEST ✓ ✎
Group Name	T1 ✓ ✎
t2 rtk	

Cancel	OK
--------	----

Add	Edit	Delete	Close
-----	------	--------	-------

Add	Edit	Delete	Close
-----	------	--------	-------

Figura 2.8-4
Figura 2.8-5
Figura 2.8-6

2.9 Configurações do software

Clique em "Project" -> "Software Settings", que inclui configurações de sistema, fala, armazenamento, e atalhos.

Sistema: Conforme mostrado na Figura 2.9-1, isso inclui configurações de idioma, codificação de texto, ângulo formato de exibição, unidades de comprimento, ordem de exibição de coordenadas, exibição de mapa, estilo de interface e muito mais;

Fala: conforme mostrado na Figura 2.9-2, inclui configurações para tolerância de layout, volume, voz prompts, status da solução e outras configurações relacionadas a som;

Armazenamento: Conforme mostrado na Figura 2.9-3, isso envolve configurações para armazenar condições como terreno pontos, pontos de controle, pontos rápidos, pontos contínuos, etc.;

Teclas de atalho: Conforme mostrado na Figura 2.9-4, esta seção permite predefinir funções acionado por atalhos de teclado físicos no dispositivo. Você pode adicionar atalhos, escolher a função para definir um atalho, definir o valor do atalho e acionar rapidamente a função correspondente durante aplicações de medição.

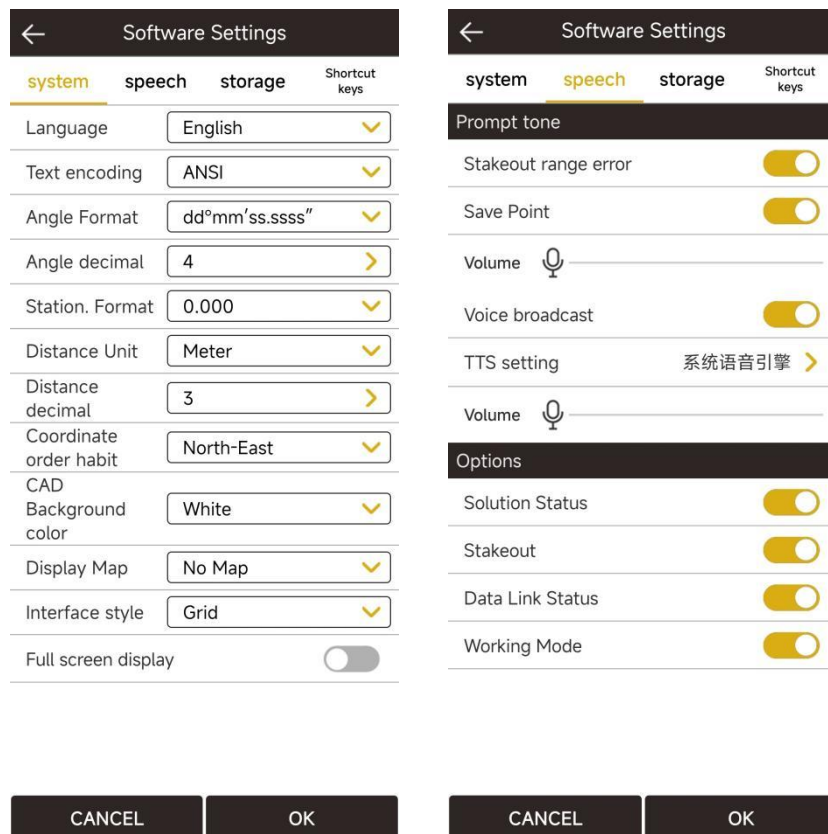


Figura 2.9-1
Figura 2.9-2

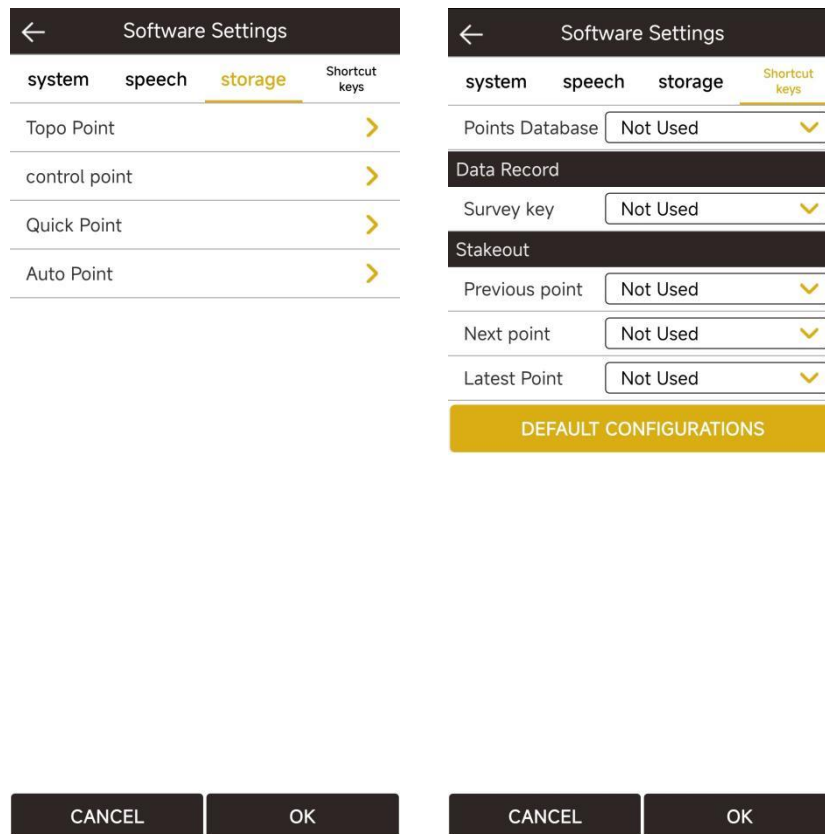


Figura 2.9-3
Figura 2.9-4

2.10 Sobre o software

Clique em "Project" -> "About Software", conforme mostrado na Figura 2.10-1, para visualizar a versão do software informações e detalhes de autorização de registro.

Clique em "Check for New Versions". Se houver uma nova versão, um pop-up com informações sobre o a atualização aparecerá. Clique "Update" para instalar a versão mais recente do software. Se não houver novo versão, uma mensagem indicará que o software já está atualizado.

Clique em "Software Registration" e você será direcionado para a interface de registro do software, conforme mostrado na Figura 2.10-2. Aqui você pode ver o ID de ativação e a data de validade.

Para a primeira instalação do software, clique em "Online Activation.". Isso permite que você ative o software gratuitamente por três meses diretamente.

Clique em "Manual Code Activation", conforme mostrado na Figura 2.10-3. Aqui você pode inserir o código de autorização ou digitalize o código QR para ativar o software.

Se precisar mudar para um novo controlador, você pode clicar em "Transfer Registration Code" no controlador antigo. Depois disso, insira o código de ativação transferido no registro de software do novo para ativar o software.

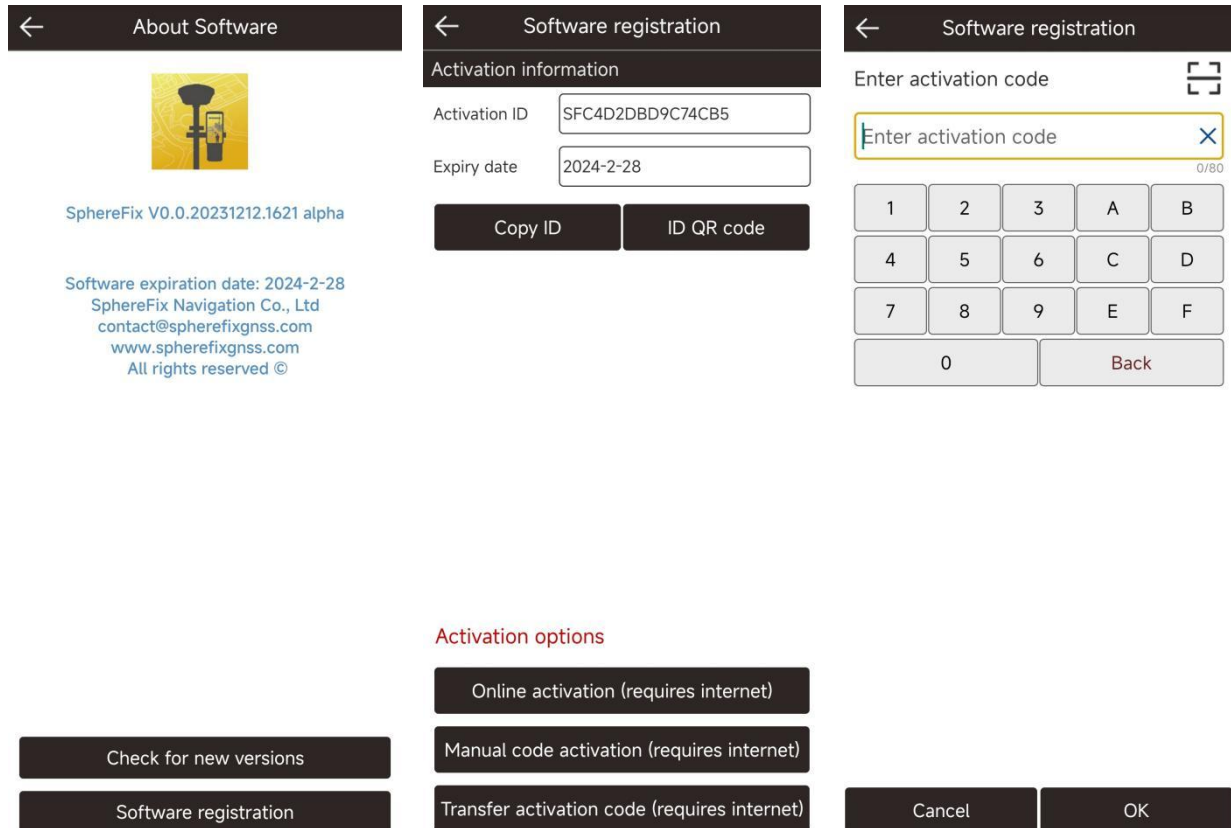


Figura 2.10-1
Figura 2.10-2
Figura 2.10-3

3. Dispositivo

No menu principal do software, clique em "Device", conforme mostrado nas Figuras 3-1 e 3-2. O "Device" inclui funções como Comunicação, Rover, Base, Estático, Informações do dispositivo, Dispositivo

Configurações, posicionamento de reinicialização e ativação do dispositivo.



Figura 3-1
Figura 3-2

A coleta e aplicação de medição de dados do software são baseadas em GNSS de alta precisão posicionamento. Antes de iniciar a operação é necessário estabelecer comunicação com o GNSS dispositivo de posicionamento. O software recupera dados de localização de alta precisão do dispositivo e de determinados devem ser atendidas para que o dispositivo obtenha uma localização de alta precisão. Isso envolve configurar parâmetros para o dispositivo

3.1 Comunicação

Clique em "Device" -> "Communication" para inserir as configurações de comunicação, conforme mostrado na Figura 3.1-1. Selecione o tipo de instrumento ("SP10/SP20/SP30/SP40"), modo de comunicação ("Bluetooth"), e clique em "Search," conforme mostrado na Figura 3.1-2, para visualizar a lista de dispositivos Bluetooth. Selecione número de série do dispositivo correspondente, clique em "Connect" para concluir a conexão do dispositivo, conforme mostrado

na Figura 3.1-3 Após conectar o dispositivo com sucesso, ele retornará diretamente ao menu, como mostrado na Figura 3.1-4. Para inserir novamente as configurações de comunicação, conforme mostrado na Figura 3.1-5, clicando em

"Stop" desconectará a conexão do dispositivo. Clicar em "Debug" permite visualizar os dados comunicação entre o software e o dispositivo, conforme mostrado na Figura 3.1-6.

- 1、 Os modos de comunicação incluem Bluetooth, Porta, cliente TCP, etc. ;
- 2、 Clique em "Search" para entrar na pesquisa e seleção de Bluetooth. Clique no dispositivo correspondente número de série para escolher o dispositivo ao qual deseja se conectar;
- 3、 Depois de conectar o dispositivo com sucesso, clique em "Debug" para visualizar a comunicação de dados entre o software e o dispositivo. Você também pode enviar comandos de depuração para o dispositivo para solucionar e analisar problemas relacionados à localização.

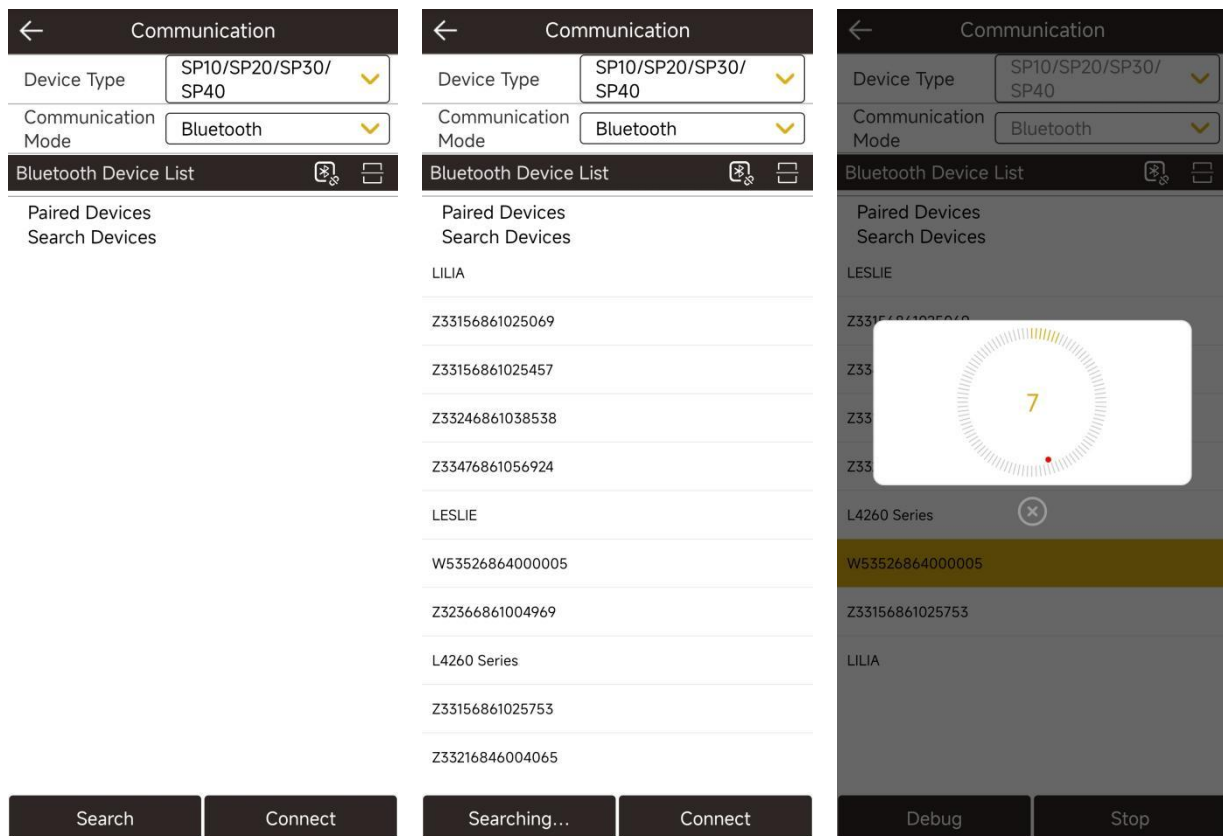


Figura 3.1-1
Figura 3.1-2
Figura 3.1-3

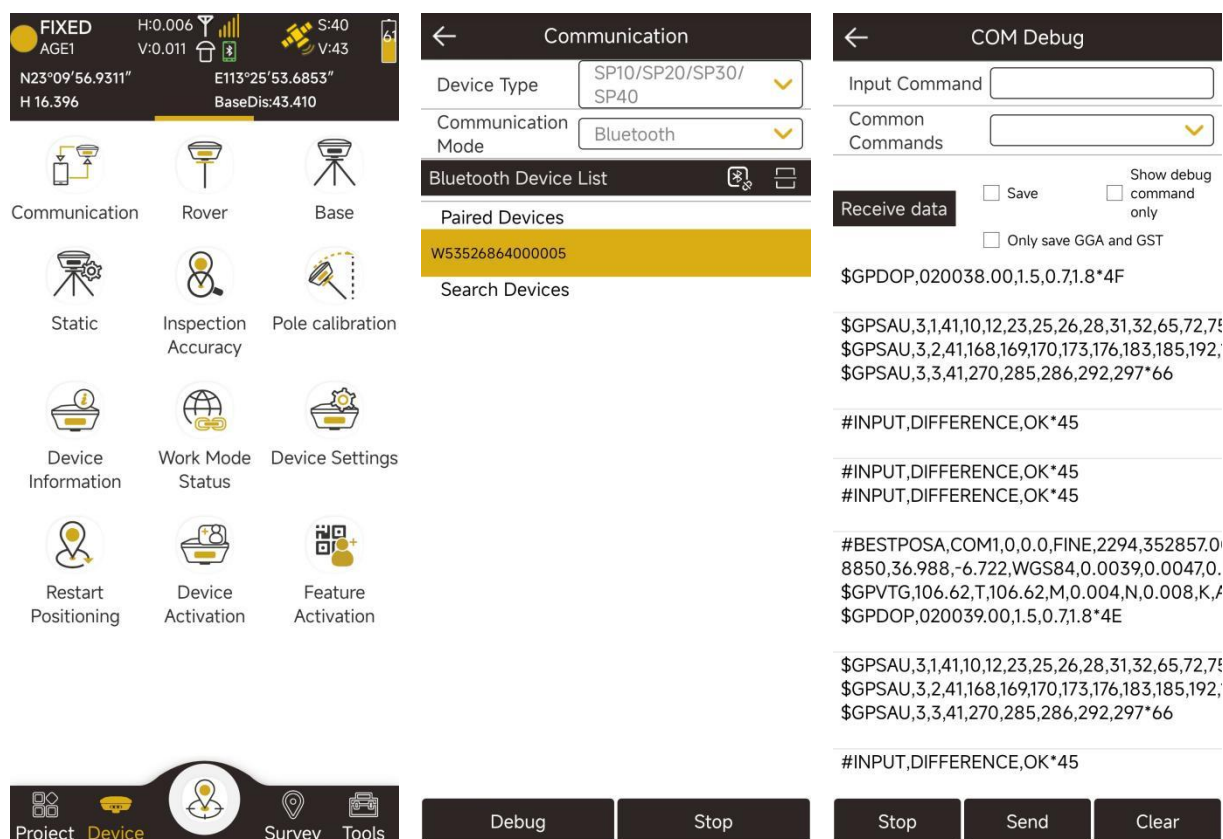


Figura 3.1-4
Figura 3.1-5
Figura 3.1-6

3.2 Rover

Clique em "Device" -> "Rover", conforme mostrado na Figura 3.2-1. Dispositivos de posicionamento GNSS podem calcular as coordenadas de posição recebendo sinais de satélite, normalmente, devido a efeitos atmosféricos em , o dispositivo de posicionamento só pode obter coordenadas com uma solução de ponto único, resultando em baixa precisão. Para garantir um posicionamento de alta precisão com GNSS, além do dispositivo GNSS recebe e calcula posições de sinais de satélite, ele também precisa receber sinais de outro dispositivo GNSS de posição fixa próximo. O sinal deste segundo dispositivo serve como referência . Como os efeitos atmosféricos nos sinais são geralmente consistentes dentro de uma determinada área, com as coordenadas conhecidas do sinal de referência, os dois conjuntos de GNSS podem calcular alta precisão posições. O dispositivo GNSS com posição fixa é chamado de estação de referência, enquanto aquele com uma posição variável é chamada de estação móvel. Os dados transmitidos da estação de referência para estação móvel é referida como dados diferenciais, e o método de transmissão de dados é conhecido como link de dados. A configuração Modo Estação Móvel configura o dispositivo GNSS como uma estação móvel, estabelecendo certos parâmetros para transmitir os sinais do satélite GNSS da estação de referência para o dispositivo GNSS através de um método específico, permitindo que o dispositivo GNSS alcance alta precisão posicionamento.

Além de configurar a transmissão diferencial de dados, você também pode definir informações básicas para GNSS, como o ângulo de corte de elevação, atraso diferencial e se deve ativar PPK (Pós-Cinemática Processada), conforme mostrado na Figura 3.2-1. Definir o ângulo de elevação abaixo de um determinado valor excluirá a recepção de sinais de satélite em ângulos baixos. Em situações com baixa qualidade de sinal em ângulos baixos, isso pode ser benéfico para cálculos de precisão. Os parâmetros PPK envolvem gravação bruta dados observacionais de receptores GNSS e uso de algoritmos de pós-processamento para calcular alta-coordenadas de precisão.

As configurações dos parâmetros de dados diferenciais são principalmente para configurar a transmissão de dados diferenciais da estação de referência para o dispositivo atual através de um método específico. Este fornece condições necessárias para o dispositivo calcular coordenadas de alta precisão. Dados incluem principalmente Internet por telefone, Internet por dispositivo, rádio interno e outras opções:

1. Internet telefônica: conforme mostrado na Figura 3.2-1, refere-se à obtenção de dados diferenciais através da rede do dispositivo onde o software está localizado. Os dados são adquiridos de um servidor especificado endereço de acordo com um determinado protocolo e, em seguida, transmitido ao dispositivo através do software conexão de comunicação para cálculos de alta precisão. Clique em  à direita de CORS para inserir as configurações CORS, conforme indicado na Figura 3.2-2. Aqui, você pode selecionar, editar diretamente ou excluir os servidores CORS existentes ou adicione manualmente o servidor CORS, conforme mostrado na Figura 3.2-3. Depois de configurando corretamente o endereço do servidor, recupere a lista de pontos de montagem, conforme mostrado na Figura 3.2-4, e selecione o ponto de montagem correspondente para obter dados diferenciais. Clique em "Start," e se está correta, a barra de progresso da recepção de dados começará a se mover. Se a barra de progresso mostrar sem dados, verifique se a configuração está correta.

2. Internet do dispositivo: conforme mostrado na Figura 3.2-5, refere-se à obtenção de dados diferenciais através da rede da placa SIM do dispositivo GNSS. Isso é feito de acordo com um determinado protocolo de endereço de servidor especificado para cálculo de alta precisão. O modo de conexão envolve a transferência protocolo para dados diferenciais, normalmente usando NRTIP, cliente TCP, etc. Insira o servidor IP, porta, nome de usuário e senha. A rede SIM é uma rede dedicada e os parâmetros APN precisam ser configurado, conforme mostrado na Figura 3.2-6. As configurações CORS são semelhantes às configurações da Internet telefônica. Depois de configurando corretamente o endereço do servidor, recupere a lista de pontos de montagem e selecione o ponto de montagem para obter dados diferenciais. Os pontos de montagem podem ser obtidos através da rede do dispositivo, ou se um celular tiver rede, também pode ser obtido através da rede correspondente de o celular.

3、Rádio Interno: Conforme mostrado na Figura 3.2-7, refere-se à obtenção de dados diferenciais através do rádio integrado do dispositivo GNSS. De acordo com um determinado protocolo e frequência, o dispositivo recebe dados diferenciais do rádio para cálculos de alta precisão. Neste caso, é necessário certifique-se de que o protocolo e a frequência do rádio integrado correspondam aos do rádio transmissor para receber os dados de rádio normalmente. Se a frequência do canal não corresponder ao canal frequência do rádio transmissor, você pode clicar em "Set Radio Frequency" para modificar a frequência correspondente a cada canal do rádio, conforme figura 3.2-8.

4、XLINK: Conforme mostrado na Figura 3.2-9, é um sistema de encaminhamento diferencial construído no CORS rede de Qianxun/Sixents/China Mobile. Depois de configurar o link de dados XLINK, o dispositivo pode acessar os dados diferenciais normalmente desde que possa se conectar à Internet, sem a necessidade de o usuário insira manualmente as informações da conta CORS.

Nota: Cada link de dados tem o prompt de alteração de coordenadas da linha de base habilitado por padrão. Este é porque receber sinais incorretos da estação base pode levar a coordenadas imprecisas, e é recomendado verificar e confirmar.

The figure displays three screenshots of the SphereFix application interface, arranged horizontally. Below the screenshots are four buttons: START, ADVANCED, APPLY, and a set of Add, Edit, Delete, OK, Cancel, and OK buttons.

Left Screenshot: Rover mode settings

- Basic Information
 - Cut-off angle: 5
 - AGE: 60
 - Record raw data: ☐
 - Base Coordinates Change Alert: ☒
 - Data link: Phone Internet
 - Connect mode: NTRIP
- CORS Settings
 - Name: b
 - User: *
 - Password: *
- MountPoint Settings
 - MountPoint: AA_Z32243660000387
- GET ACCESS POINT LIST (Yellow button)
- Receive data: 869 bytes/s

Middle Screenshot: CORS server manager

1	b
IP	120.77.83.81
Port	6060
User Name	*
Password	*****

Right Screenshot: Server Address

Name	r
IP	120.77.83.81
Port	2010
User	user
Password	

Buttons: START, ADVANCED, APPLY, Add, Edit, Delete, OK, Cancel, OK

Figura 3.2-1
Figura 3.2-2
Figura 3.2-3

MountPoint

AA_Z32243660000387

AA_Z32243660000387

BZLznzz2022

CUGS9

CUGZX

SDO32

YJP_110100_YUANDA

YJP_120100_JINTONG

YJP_120100_SITONG

YJP_120100_TIANJIN

YJP_120100_WUQING

YJP_120100_XIQING

YJP_152500_TAIPUSI

YJP_210100_BAKESHU

YJP_210100_FAKU

YJP_210100_SHENYANG2

Rover mode settings

Basic Information

Cut-off angle 5

AGE 60

Record raw data

Base Coordinates Change Alert

Data link Device Internet

APN Settings

Operator Auto

Connect Options

Connect mode NTRIP

CORS Settings

Name r

User user

Password ****

MountPoint Settings

MountPoint RTCM32

Phone internet access

GET MOUNTPOINT (DEVICE INTERNET)

ADVANCED

APPLY

Operator Manager

Add

Edit

Delete

OK

Figura 3.2-4
Figura 3.2-5
Figura 3.2-6

Rover mode settings

Basic Information

Cut-off angle 10

AGE 60

Record raw data

Base Coordinates Change Alert

Data link Internal Radio

Channel 1

Frequency 463.125

Protocol TrimTalk 450S(9600)

SET RADIO FREQUENCY

ADVANCED

APPLY

Set Radio Frequency

Channel1 463.125

Channel2 464.125

Channel3 465.125

Channel4 466.125

Channel5 463.625

Channel6 464.625

Channel7 465.625

Channel8 466.625

Channel9 463.375

Channel10 464.375

Channel11 465.375

Channel12 466.375

Channel13 463.875

Channel14 464.875

Channel15 465.875

Fre Start Interval Calculate

Read Settings Default Clear Close

Rover mode settings

Basic Information

Cut-off angle 10

AGE 60

Record raw data

Base Coordinates Change Alert

Data link XLINK

APN Settings

Operator

Name

User

Password

ADVANCED

APPLY

Figura 3.2-7
Figura 3.2-8
Figura 3.2-9

3.3 Base

Clique em "Device" -> "Base", conforme mostrado na Figura 3.3-1. Esta função permite que o dispositivo GNSS atue como uma estação base, enviando dados de informações de satélite de uma determinada maneira para fornecer alta precisão condições de cálculo para a estação móvel receptora. A estação principal como estação base precisa definir parâmetros como condições de inicialização, modo de inicialização e parâmetros de transmissão de dados.

Nota: Durante o período de inicialização da estação base, o dispositivo não pode se mover; caso contrário, pode causar erros nas coordenadas calculadas pela estação móvel.

As condições de inicialização incluem parâmetros como ID da estação base, formato de dados diferenciais, ângulo da máscara de elevação, limite PDOP, etc. Clique em "Advanced," conforme mostrado na Figura 3.3-2, para configurar parâmetros como ângulo da máscara de elevação e limite PDOP. Os formatos de dados diferenciais incluem formatos comumente usados, como CMR, RTD, RTCM23, RTCM30, RTCM32, RTCM33;

O modo de inicialização inclui o uso de uma coordenada de ponto único e a especificação da estação base coordenada:

1、 Usando uma coordenada de ponto único: Isso significa que o dispositivo GNSS produz diferencial transmite dados com base na posição atual (com baixa precisão) como coordenada de inicialização;

2、 Especificando as coordenadas da estação base: Isso envolve o usuário especificando as coordenadas com base no local onde o dispositivo está configurado. O usuário pré-conhece as coordenadas desta posição, e essas coordenadas são usadas como coordenadas de inicialização para a saída de dados de transmissão diferenciais.

Clique  para medir um ponto ou clique em  para medir um ponto em tempo real ou selecionar uma coordenada em valor da biblioteca de pontos de coordenadas, conforme mostrado na Figura 3.3-3.

A transmissão de dados envolve principalmente como a estação base, após a inicialização, emite os dados diferenciais para a estação móvel receber e usar. Os principais métodos incluem Dispositivo Internet, Interno Rádio, rádio externo, etc. As configurações são semelhantes às da estação móvel, com o seguinte diferenças:

1、 O Rádio Interno tem uma potência de transmissão, e quanto maior a potência de transmissão, aumenta o alcance efetivo, mas também consome mais energia;

2、 Para o protocolo Device Internet NTRIP, a estação base define a base de transmissão inicial ponto de acesso da estação, conforme mostrado na Figura 3.3-1, enquanto a estação móvel obtém uma lista de pontos de montagem e seleciona o ponto de montagem da estação base correspondente para conexão;

3、A estação base usa um rádio externo para transmissão diferencial de dados, conforme mostrado na Figura

3.3-4. A taxa de transmissão deve corresponder à do rádio externo conectado;

4、As configurações CORS referem-se à configuração correspondente do link de dados da estação móvel

Base mode settings

Base ID: 66

Start up mode

☒ Use Current Coordinates ☐ Input Base Coordinates

Base station parameters

Diff mode: RTCM32

Record raw data: ☐

Data link: Device Internet

APN Settings

Operator: Auto

CORS Settings

Name: b

Base access point: RTCM32

Password: ****

Satellites System

Cut-off angle: 10

PDOP limit: 3.0

GPS: ☒

GLONASS: ☒

BEIDOU: ☒

GALILEO: ☒

SBAS: ☒

QZSS: ☒

IRNSS: ☐

ADVANCED APPLY Cancel OK

Figura 3.3-1
Figura 3.3-2

Figura 3.3-3
Figura 3.3-4

3.4 Estático

Clique em "Instruments" -> "Static", conforme mostrado na Figura 3.4-1. Este recurso foi projetado para armazenar o dados brutos de observação do satélite do dispositivo GNSS em um arquivo de disco designado, gravando dados observacionais durante um período para uso posterior com software de pós-processamento estático para calcular alta-coordenadas de precisão. Normalmente é usado para coleta de pontos de controle. Para iniciar o modo estático, você precisa definir o nome do ponto para o arquivo estático, bem como condições para gravação, como limite PDOP, ângulo de corte de elevação, intervalo de coleta, parâmetros da antena e formato de arquivo, etc., conforme mostrado em Figura 3.4-2.

Clique em "Start" para iniciar a coleta estática, conforme mostrado na Figura 3.4-3, e clique em "Stop" para finalizar a coleta estática

. No status, informações como status do registro, horário de início, número de épocas e registro o nome do arquivo é exibido.

Nota: Durante a gravação estática, o movimento do dispositivo não é permitido, pois pode resultar em imprecisões nas coordenadas calculadas durante o pós-processamento.

The image displays three sequential screenshots of the 'Static mode settings' interface in the SphereFix software. Each screen has a dark header with a back arrow and the title 'Static mode settings'.

- Left Screenshot:** Shows the 'Options Settings' section with fields for Name (Z32366861004969), PDOP limit (3.0), Cut-off angle (10), Collection Interval (1Hz), Observation time (30min), File Format (GNSS), and Execute after completion (Switch to Rover). Below this is the 'Antenna Parameters' section with fields for Antenna Measured Height (1.8), Antenna Measurement Type (Vertical height), and Antenna Height (1.86). The 'Status' section at the bottom shows Record Status (Non static mode), Start Time, and End Time. At the very bottom are 'Advanced' and 'Start' buttons.
- Middle Screenshot:** A dropdown menu is open for the 'File Format' field, showing options: GNSS, RINEX302, RINEX303, RINEX304, and RINEX305. The background settings are dimmed.
- Right Screenshot:** Shows the 'Status' section with fields for Record Status (Static mode, writing file), Start Time (20231228-022339), End Time (20231228-025319), Epoch number (11), and Record file (Z32366861004969-03-20231228-022339.gns). A progress bar shows 29min. At the bottom are 'Advanced' and 'Stop' buttons.

Figura 3.4-1
Figura 3.4-2
Figura 3.4-3

3.5 Detecção de precisão

Clique em "Instruments" -> "Accuracy Detection", conforme mostrado nas Figuras 3.5-1, 3.5-2 e 3.5-3. Este envolve o uso da função de medição de navegação inercial para coletar dados de inclinação pontos de medição em um local fixo. Calcula as diferenças máximas de coordenadas entre coletou pontos para avaliar a precisão do dispositivo ao utilizar a navegação inercial função de medição.

Nota: Esta função só pode ser usada quando o instrumento tiver alcançado uma solução fixa e a convergência da navegação inercial está concluída.

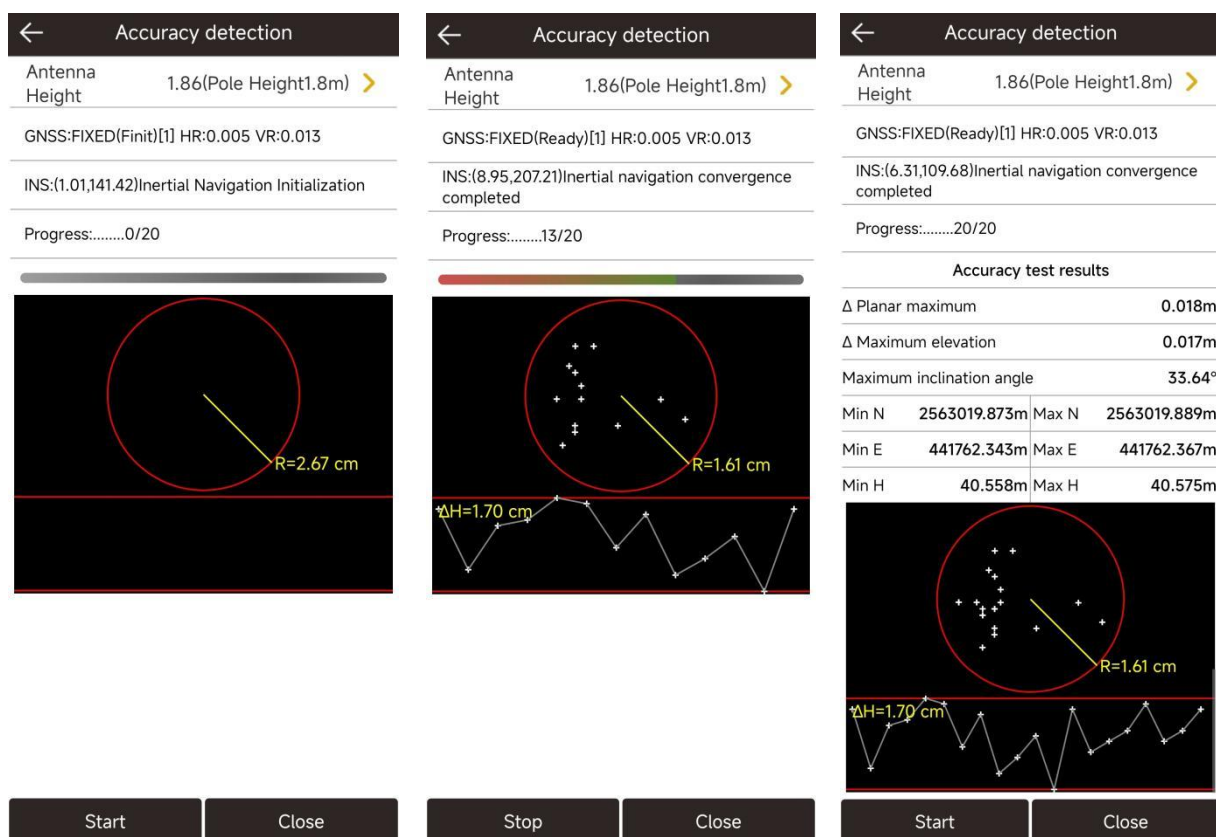


Figura 3.5-1
Figura 3.5-2
Figura 3.5-3

3.6 Calibração da haste

Clique em "Device" -> "Calibrate Sensor", conforme mostrado nas Figuras 3.6-1, 3.6-2 e 3.6-3. Se a verificação de precisão revela resultados ruins, você pode usar a função de calibração do pólo de colimação para corrigir os erros de medição causados pelas mudanças de curvatura do pólo.

A calibração do pólo precisa ser realizada apenas uma vez para o mesmo instrumento e o mesmo pólo. Cada dispositivo é calibrado antes de sair da fábrica e se o emparelhamento permanecer inalterado, existe não há necessidade de realizar a calibração do pólo novamente.

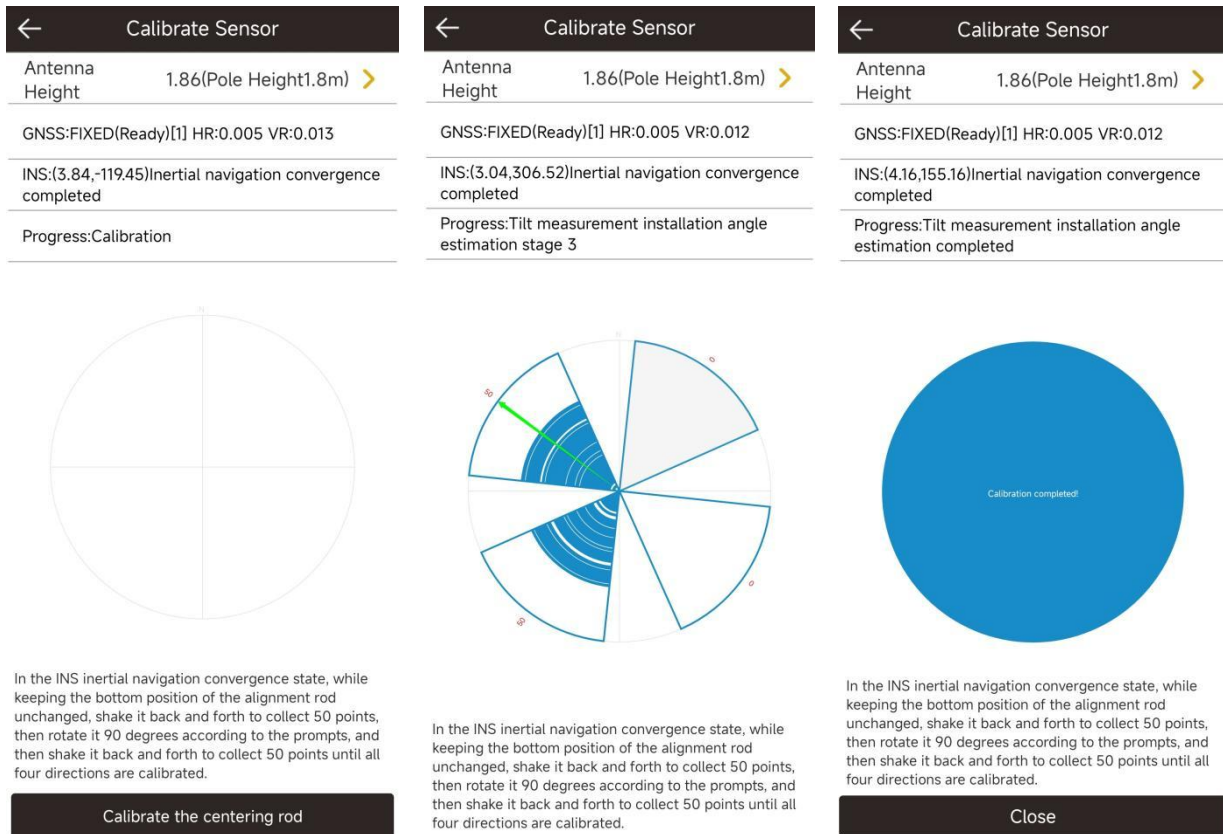


Figura 3.6-1
Figura 3.6-2
Figura 3.6-3

3.7 Informações do dispositivo

Clique em "Device" -> "Device Information", conforme mostrado na Figura 3.7. Aqui você pode visualizar informações sobre o dispositivo GNSS, incluindo seu modo de operação, número de série do dispositivo, firmware, status da bateria, tempo de expiração, sistemas de satélite, parâmetros de antena e muito mais.

Details	
Basic Information	
Working Mode	Rover
Device Serial no	W53526864000005
Firmware	T86-FMW3.1.480.2312.1
Version	848
Current DataLink	Phone Internet
Battery Power	60%
Expiry date	20240125
IMEI	865818051847373
Satellites System	
Enable GPS	Enable
Enable BEIDOU	Enable
Enable GLONASS	Enable
Enable GALILEO	Enable
Antenna Parameters	
Antenna Type	T86-K5T10
Radius	0mm
SHMP Offset	0mm
L1 Offset	0mm
L2 Offset	0mm
OK	

Figura 3.7

3.8 Configurações do dispositivo

Clique em "Device" -> "Device Settings", conforme mostrado na Figura 3.8-1. Aqui você pode escolher frequência de saída de dados de posicionamento e navegação inercial, alterna a voz do dispositivo e alterna o Modo WIFI. Ao operar como cliente, você pode se conectar a um hotspot externo para acessar o , conforme ilustrado na Figura 3.8-2. (Observação: o dispositivo atualmente suporta apenas 2.4G externo pontos de acesso.)

Clique em "Factory Reset" para restaurar as configurações de fábrica do dispositivo.

Clique em "VPN Settings" para inserir as configurações de VPN. ZXVPN pode estabelecer uma rede local virtual, conectando o dispositivo ao servidor. Isso permite suporte técnico e serviços remotos através de Acesso WEBUI em segundo plano. Antes de se conectar ao servidor ZXVPN, o próprio dispositivo deve ter acesso à Internet (insira um cartão SIM ou conecte-se a um hotspot externo). Clique em "Default," conforme mostrado na Figura 3.8-3 e clique em "Apply."

← Device Settings	← Device Settings	← VPN Setting
Solution Mode Normal Mode	Solution Mode Normal Mode	Sim card network ☒
Tilt Survey ☒	Tilt Survey ☒	APN Settings QR Code
Sensor output frequency 5HZ	Sensor output frequency 5HZ	Operator Auto
Positioning data output frequency 1HZ	Positioning data output frequency 1HZ	VPN
Voice ☒	Voice ☒	Enabled ☒
Base Coordinates Change Alert ☒	Base Coordinates Change Alert ☒	IP zxvpn.devecent.com
Factory Reset ➤	Factory Reset ➤	Port 8222
VPN ➤	VPN ➤	Name TEST
WIFI Connect Mode WIFI hotspot	WIFI Connect Mode Client	User zxvpn
User Z32366861004969	User MI	Password
Password	Password 	Status
		Network Status Disable
		IP
Cancel OK	Cancel OK	Default Apply

Figura 3.8-1
Figura 3.8-2
Figura 3.8-3

3.9 Reposicionamento

Clique em "Device" -> "Restart Positioning" e você pode limpar diretamente as efemérides da placa principal, redefiniu o mecanismo de posicionamento do dispositivo GNSS, obtendo o efeito de reposicionamento.

3.10 Ativação do dispositivo

Clique em "Device" -> "Device Activation", conforme mostrado na Figura 3.10, para visualizar o serial do dispositivo número e data de validade. Se o dispositivo GNSS expirou, você pode obter o código de registro do revendedor e autorize o registro do dispositivo aqui.

Device Activation

Figura 3.10

3.11 Outros

1、Clique em  na barra de título superior do software para acessar as configurações de comunicação, como mostrado na Figura 3.1-5.

2、Clique em  na barra de título superior do software para inserir as configurações da estação móvel, conforme mostrado em Figura 3.2-1.

3、Clique no botão "Advanced" no canto inferior esquerdo da estação móvel, estação base ou modo estático, entrando nas configurações avançadas, conforme mostrado na Figura 3.3-2. Use os botões para ativar ou desativa os sistemas de satélite do dispositivo GNSS.

4、Clique em  na barra de título superior do software para visualizar o posicionamento de saída do dispositivo, informações da estação base e informações do mapa estelar, conforme mostrado na Figura 3.11-1, Figura 3.11-2, Figura 3.11-3 e Figura 3.11-4. Como os dados diferenciais não transmitem a antena da estação base e transmite apenas as coordenadas do centro de fase da estação base, para obter as coordenadas de solo correspondentes à inicialização da estação base, você pode insira os parâmetros da antena correspondentes à estação base.

← Position Information

Position Information Base Information S

FIXED AGE: 1

HRMS 0.006 VRMS 0.015

North 2563014.289

East 441794.822

Height 18.18

Latitude N23°09'56.9313"

Longitude E113°25'53.6852"

Altitude 18.18

Satellite Number 39/41

BDS 21 GPS 7

GLN 4 GAL 7

QZSS 0 SBAS 0

Speed 0.007 Heading 152.32

HDOP 0.7 VDOP 1.8

UTC time 2023-12-28 02:31:38.400

Local time 2023-12-28 10:31:38.414

← Position Information

Information Base Information SAT Map

Base ID 0

Base Latitude N23°09'54.4844"

Base Longitude E113°25'51.9303"

Base Altitude 56.624

Latitude N23°09'57.4619"

Longitude E113°25'52.6171"

Altitude 42.691

North 2563030.73

East 441764.503

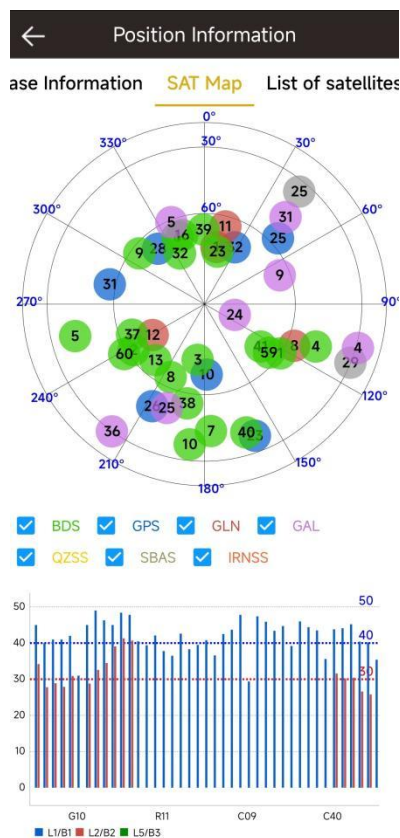
Height 42.691

Base_Distance 43.411

BASE ANTENNA
DAP ΔMETER

SAVE

Figura 3.11-1
Figura 3.11-2



← Position Information

Base Information SAT Map List of satellites

GPS	L1/B1: 44.6	L2/B2: 33.8	L5/B3: N/A
G10	Elevation Angle: 178	Azimuth: 178	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 40.4	L2/B2: 27.5	L5/B3: N/A
G23	Elevation Angle: 159	Azimuth: 159	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 41.8	L2/B2: 29.4	L5/B3: N/A
G25	Elevation Angle: 48	Azimuth: 48	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 42.6	L2/B2: 28.1	L5/B3: N/A
G26	Elevation Angle: 207	Azimuth: 207	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 42.2	L2/B2: 30.3	L5/B3: N/A
G28	Elevation Angle: 320	Azimuth: 320	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 31.3	L2/B2: N/A	L5/B3: N/A
G29	Elevation Angle: 112	Azimuth: 112	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 45.8	L2/B2: 28.6	L5/B3: N/A
G31	Elevation Angle: 282	Azimuth: 282	Locked.: Yes
GPS	L1/B1: 49.4	L2/B2: 32.7	L5/B3: N/A
G32	Elevation Angle: 29	Azimuth: 29	Locked.: Yes
BDS	L1/B1: 40.6	L2/B2: N/A	L5/B3: N/A
C01	Elevation Angle: 123	Azimuth: 123	Locked.: Yes
BDS	L1/B1: 39.5	L2/B2: N/A	L5/B3: N/A
C02	Elevation Angle: 237	Azimuth: 237	Locked.: Yes
BDS	L1/B1: 42.4	L2/B2: N/A	L5/B3: N/A
C03	Elevation Angle: 187	Azimuth: 187	Locked.: Yes
BDS	L1/B1: 38.1	L2/B2: N/A	L5/B3: N/A
C04	Elevation Angle: 111	Azimuth: 111	Locked.: Yes

Figura 3.11-3
Figura 3.11-4

4.

Levantamento

No menu do software, clique no "Survey" correspondente, conforme mostrado na Figura 4-1. A pesquisa incluem levantamento de ponto, levantamento detalhado, levantamento de ponto de controle, CAD, stakeout de ponto, linha stakeout, stakeout de estradas e muito mais.

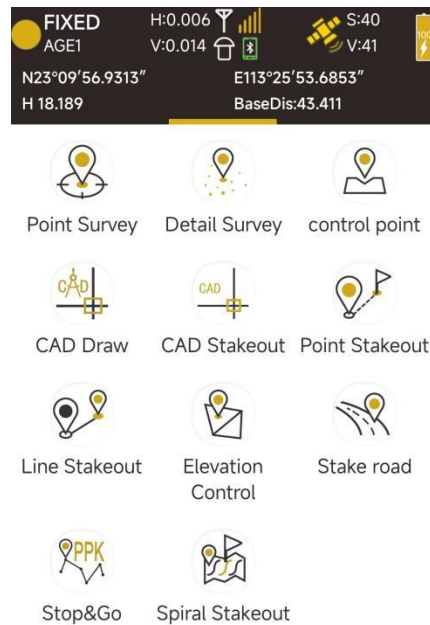


Figura 4-1

No software, a seção "Project" é usada para gerenciamento de dados do projeto e parâmetro, preparação de condições necessárias para medições de campo e exportação de medição resultados. A seção "Device" é essencial para que o software obtenha posições de alta precisão. O A seção "Survey" é a função principal do software, abordando questões relacionadas ao que fazer e como fazer isso usando coordenadas de alta precisão.

4.1 Levantamento de pontos

Clique em "Survey" -> "Point Survey", conforme mostrado na Figura 4.1-1. Meça e armazene o local saída do dispositivo GNSS no banco de dados de pontos de acordo com certas condições limitantes de precisão. No menu Point Survey, a barra de título superior exibe informações básicas sobre a localização atual

saída do dispositivo GNSS, incluindo o status atual da solução, atraso diferencial, HRMS, VRMS, e o número de satélites recebidos. Abaixo da barra de título está a barra de status exibindo outras informações importantes e o conteúdo exibido podem ser definidos de acordo com as preferências do usuário nas configurações. Em o levantamento de pontos, o padrão é exibir as coordenadas Norte, Leste, Altura e estação base informações. A área intermediária mostra informações de plotagem de dados de medição e você também pode definir como exibe mapas online.

No canto superior esquerdo da área de plotagem, o  representa a orientação do mapa, tornando-o conveniente para os usuários determinarem a direção quando necessário. No canto inferior esquerdo da plotagem, a escala do desenho é exibida e você pode clicar em  ou  à direita para ampliar dentro ou fora da escala de desenho. Abaixo da área de plotagem estão as exibições das funcionalidades coletadas, e esses menus funcionais também podem ser customizados nas configurações de acordo com a necessidade do usuário opere rapidamente certas funções aqui.

No canto inferior direito da área de plotagem, o  é o botão de disparo para iniciar medição e coleta. Este botão pode ser movido para um local mais conveniente com base no hábitos do usuário. Clicar no botão inicia a função de medição, conforme mostrado na Figura 4.1-2. Você pode inserir um nome e código de ponto e clicar em , você pode escolher um código predefinido em, facilitando o preenchimento rápido de atributos para o recurso. Se houver muitos códigos no biblioteca de códigos, os códigos usados com mais frequência serão exibidos no início para rápida visualização do usuário seleção

Abaixo da área de plotagem estão a seleção do tipo de medição, entrada para o ponto de coordenadas, configurações de altura da antena e menu de ferramentas.

Clicar em "Topo Point," conforme mostrado na Figura 4.1-3 exibirá quatro tipos: Ponto Topo, Controle Ponto, Ponto Rápido e Ponto Automático. Você pode escolher o tipo de ponto correspondente para medição com base em suas necessidades reais.

Clique em "Points Database" para entrar na biblioteca de pontos, conforme mostrado na Figura 4.1-4. Aqui você pode visualizar informações sobre os pontos medidos.

Clique em  para editar a altura da antena, conforme mostrado na Figura 4.1-5. As configurações de altura da antena são usado para subtrair a altura da antena das coordenadas do centro de fase de GNSS para obter o

localização do alvo de medição no solo. Se as informações da antena estiverem incorretas, você pode clicar em parâmetros de antena para selecionar o tipo de antena correto (usado quando os dispositivos GNSS não emitem informações da antena ou ao usar uma antena externa).

Clique em "Tools," conforme mostrado na Figura 4.1-6, para operar rapidamente certas funções do menu com base em suas necessidades. Você também pode adicionar ou remover funções da barra de ferramentas nas configurações de acordo com suas preferências.

Clique em , conforme mostrado na Figura 4.1-7, para inserir as configurações de medição. Aqui você pode definir as condições limitantes para coleta de medições, como limites de status, limites HRMS, VRMS limites, limites PDOP, limites de atraso, etc. Você pode ajustar essas limitações com base na precisão requisitos de suas tarefas. Definir a contagem de pontos de suavização calcula a média de vários pontos de posicionamento para melhorar a precisão.

Além disso, você pode definir nomes de pontos e códigos padrão. A barra de informações permite você pode personalizar a exibição das informações de status, focando nos detalhes que você considera mais importantes, conforme mostrado na Figura 4.1-8. A barra de ferramentas permite exibir funções comumente usadas para rápida e fácil acesso durante as operações. Isso inclui recursos como centralização automática de medição pontos, alternância do mapa, modo bússola, seleção de pontos na tela, texto CAD, coordenadas transformação, cálculo de perímetro e área, cor de fundo CAD e muito mais. Clicando em na barra de ferramentas acionam as funções correspondentes, conforme mostrado na Figura 4.1-9.

Clique em  para centralizar automaticamente a localização atual na tela. Clique em  para exibir todos os pontos de medição atuais na tela.

Clique em , conforme mostrado na Figura 4.1-10, para ativar/desativar a medição de inclinação.

Clique em , conforme mostrado nas Figuras 4.1-11 e 4.1-12, para escolher o mapa online desejado para display.

← **FIXED** AGE1 H:0.006 V:0.013 S:42 V:44

Name:p14 Height:16.331
N:2563014.290 E:441794.826
Antenna Height:1.8m+0.06m Base_Distance:44.565

2.0m

Topo Point Point Library 1.8m Tools

Figura 4.1-1
Figura 4.1-2
Figura 4.1-3

← **Topo Point**

Name p15

Code

Antenna Parameters 1.8m,Pole Height

Progress Collected

Solution Status (42/44)FIXED

North 2563014.286

East 441794.824

Height 16.331

HRMS 0.006

VRMS 0.013

AGE 1

DIST from last point 2D 0.002

Longitude E113°25'53.6853"

Latitude N23°09'56.9312"

Altitude 16.331

Base_Distance 44.565

Local time 11:44:49.731

Local date 2023-12-28

Photo And Sketch OK

← **FIXED** AGE1 H:0.006 V:0.012 S:42 V:44

Name:p15 Height:16.332
N:2563014.286 E:441794.825
Antenna Height:1.8m+0.06m Base_Distance:44.565

Topo Point control point Quick Point Auto Point

Topo Point Point Library 1.8m Tools

← **Points Database**

Point Library Stakeout point

Input name or code

Name	North	East	Height	
p15	2563014.286	441794.824	16.331	N
PPK p14	2563014.288	441794.823	16.340	N
p13	2563014.287	441794.822	16.342	N
p12	2563014.288	441794.820	16.336	N
p11	2563014.289	441794.820	18.129	N
p10	2563003.172	441718.554	18.248	N
p9	2563061.444	441676.895	18.892	N
p8	2563064.214	441632.112	18.656	N
p7	2563148.178	441558.261	19.432	N
p6	2563154.803	441670.117	19.385	N
p5	2563103.008	441789.162	19.354	N
p4	2563014.288	441794.819	18.121	N
p3	2562917.758	441787.826	17.334	N
p2	2562936.491	441707.220	16.931	N
p1	2562960.967	441716.320	17.074	N

IMPORT EXPORT ADD

Figura 4.1-4
Figura 4.1-5
Figura 4.1-6

← **Antenna Parameters**

Antenna Measured Height(m) 1.8

Antenna Measurement Type Pole Height

Antenna Height 1.86

Antenna Parameters

Antenna Type ZX-M68-K4T4

R(mm) 130 H(mm) 0

HL1(mm) 60.1 HL2(mm) 57.1

Antenna Sketch Map

Cancel OK

← **FIXED** AGE1 H:0.006 V:0.013 S:43 V:44

Name:p15 Height:16.332
N:2563014.285 E:441794.825
Antenna Height:1.8m+0.06m Base_Distance:44.566

Auto jump map Switch map Rose Mode Compass

Topo Point Point Library 1.8m Tools

← Display Information

Topo Point	Information bar	Toolbars
Solution Limit	FIXED	▼
HRMS Limit	0.050	>
VRMS Limit	0.100	>
PDOP limit	3.000	>
AGE Limit	5	>
Allow same point name	☐	
Point Name Increment	1	>
Default Code	same as last point	▼
Average GPS Count	1	>

DEFAULT DELETE OK

Figura 4.1-7
Figura 4.1-8
Figura 4.1-9

← Display Information

Topo Point	Information bar	Toolbars
Name:p15	Height:16.329	
N:2563014.287	E:441794.826	
Antenna Height:1.8m+0.06m	Base_Distance:44.568	
Code	Longitude	+
Latitude	Altitude	+
Forward azi...	Speed	+
Time	Point dist.	+
Pt. H dist.	Pt. Elevatio...	+
Pt. slope(%)	σN	+
σE	PDOP	+
HDOP	VDOP	+
Record Mode	Incline Angle	+
Projection A...	Real radius	+

DEFAULT DELETE OK

← Display Information

Topo Point	Information bar	Toolbars
AUTO JUMP SWITCH MAP ROSE MODE COMPASS		
Object View		+
Automatic scaling		+
Take screen point		+
CAD Text		+
Screen measurement		+
Coordinates Converter		+
Perimeter and Area		+
Static and collect points		+
Restart Positioning		+
Coordinate inverse calculation		+
Point line calculation		+

DEFAULT DELETE OK

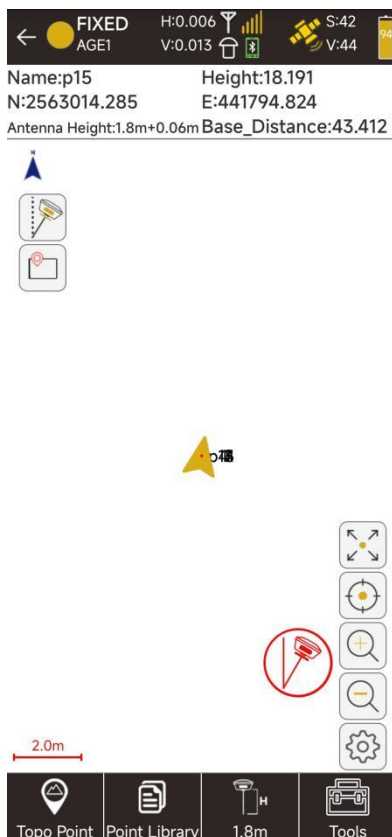
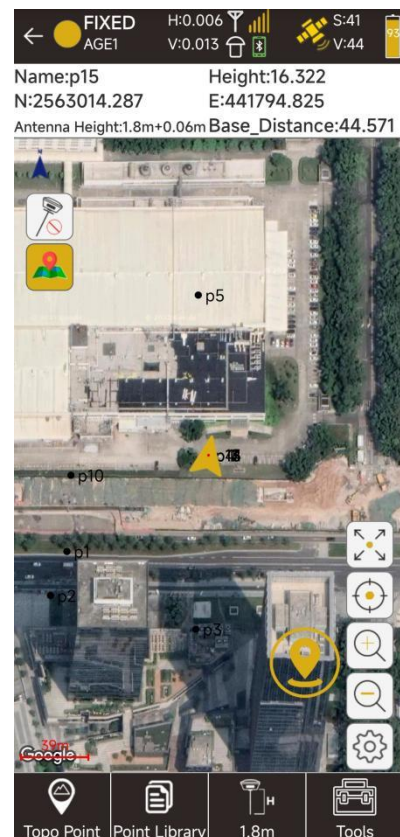


Figura 4.1-10
Figura 4.1-11
Figura 4.1-12



4.2 Medição com inclinação

A função IMU requer que o dispositivo tenha um módulo de inclinação. Dispositivos equipados com este pode alcançar:

1. Garantir precisão dentro de 2cm em uma faixa de inclinação de até 60 graus;
2. O processo de calibração é simples, exigindo apenas agitar o pólo para frente e para trás em local;
3. Suporta calibração de pólo para eliminar erros de medição causados pela curvatura do pólo, como explicado na Seção 3.6.

Clique em "Survey" -> "Point Survey" para entrar na página de levantamento de pontos. Clique no canto superior esquerdo



para ativar a medição de inclinação. Quando ligado, o ícone aparece como . Siga as instruções que aparecem, conforme mostrado na Figura 4.2-1, e insira a altura da antena (altura do poste) com base na situação real.

Neste ponto, o dispositivo precisa estar em uma solução fixa. Consulte o guia animado que aparece, conforme mostrado na Figura 4.2-2. Agite o mastro para frente e para trás por 5 a 10 segundos e depois gire-o 90°,

e continue balançando para frente e para trás. Repita este processo até que o ícone mude para , como mostrado na Figura 4.2-3. Agora você pode prosseguir com a medição da inclinação.

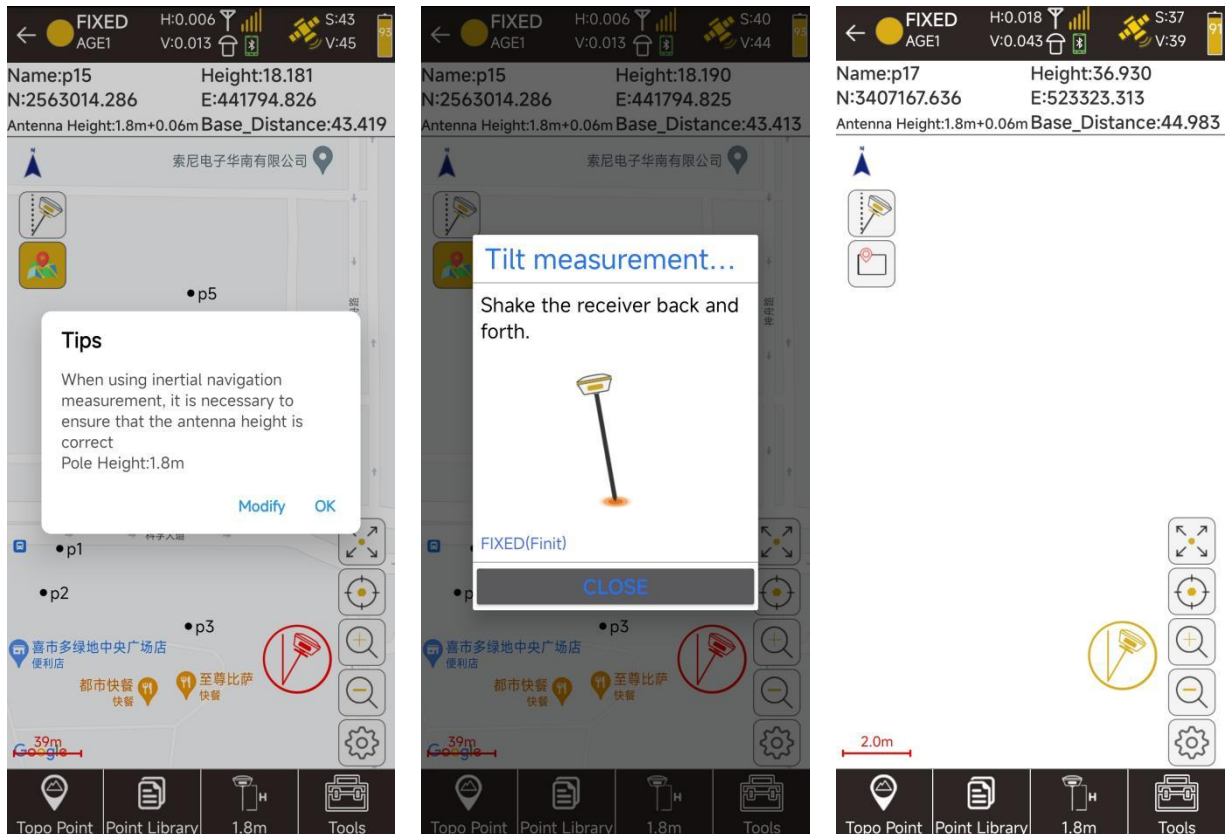
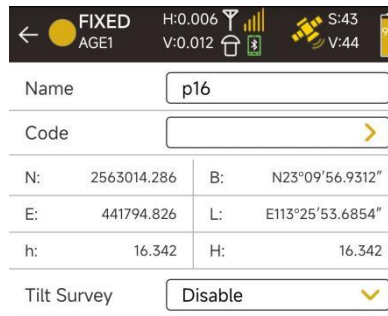


Figura 4.2-1
Figura 4.2-2
Figura 4.2-3

4.3 Levantamento detalhado

Clique em "Survey" -> "Detail Survey", conforme mostrado na Figura 4.3. Esta função é semelhante ao ponto levantamento, mas sem a interface gráfica do levantamento pontual, proporcionando um levantamento mais conciso e intuitivo visualização das informações necessárias para medição e coleta de pontos. Abaixo da interface estão entradas para o banco de dados de pontos, configuração de medição e configuração de antena.



← **FIXED** H:0.006 S:43
 AGE1 V:0.012 V:44

Name	p16	
Code		
N:	2563014.286	B: N23°09'56.9312"
E:	441794.826	L: E113°25'53.6854"
h:	16.342	H: 16.342
Tilt Survey	Disable	



Figura 4.3

4.4 Ponto de controle

Clique em "Survey" -> "Control Point", conforme mostrado na Figura 4.4-1. Às vezes é necessário medir um ponto com altíssima precisão. Coletar este ponto de medição requer várias reinicializações do dispositivo, com a necessidade de alcançar uma solução fixa por um determinado período antes de . Além disso, muitos pontos precisam ser coletados. Através de um determinado método de cálculo, pontos com valores significativamente desviados da média são excluídos e o ideal básico são obtidos para obter uma média com alta precisão. Os pontos medidos desta forma têm um valor alto nível de garantia de precisão e nos referimos a esses pontos como pontos de controle. No ponto de controle , a área intermediária exibe todos os pontos de coordenadas coletados para este ponto de controle em tempo real. Você pode ver a distribuição gráfica dos pontos de medição para este ponto de controle, fornecendo uma maneira para julgar a precisão do ponto de controle até certo ponto. Acima do gráfico estão a biblioteca de pontos e ;

A configuração da medição, conforme mostrado na Figura 4.4-2, não envolve apenas a configuração da restrição de coleta condições, mas também controlando os parâmetros de coleta para pontos de controle, como ponto de suavização contagem, intervalo de suavização e contagem de repetições.

Após concluir a medição do ponto de controle, uma página de resultados da medição aparecerá, como mostrado na Figura 4.4-3. Ele exibe a análise de medição e os resultados do ponto de controle, incluindo tempo de observação, taxa de aprovação e se o ponto de controle atende à precisão

← FIXED AGE1 H:0.006 S:41 V:0.012 V:45

Points Database Settings

R=4.9 cm

Name:p15 Height:16.332
N:2563014.282 E:441794.823
Antenna Height:1.8m+0.06m Base_Distance:44.565

← Display Information

control point Information bar Toolbars

Solution Limit	FIXED	▼
HRMS Limit	0.030	>
VRMS Limit	0.050	>
PDOP limit	3.000	>
AGE Limit	5	>
Plane Limit	0.030	>
Elevation Limit	0.050	>
Allow same point name	☐	
Prompt display measurement report	☒	
Point Name Increment	1	>
Default Code	same as last point	▼
Average GPS Count	10	>
Average GPS Interval	2	>
Repeat Count	2	>
Fixed Age	15	>

DEFAULT DELETE OK

← Control point

Name p16

Code >

Antenna Parameters 1.8m,Pole Height >

Detail Information

Record Collected

Solution Status FIXED

North 2563014.285

East 441794.827

Height 16.332

HRMS 0.006

VRMS 0.013

AGE 1

Longitude N113°25'53.6854"

Latitude E23°09'56.9312"

Altitude 16.332

Local time 11:56:48.716

Local date 2023-12-28

Base_Distance 43.413

Photo And Sketch OK

Figura 4.4-1
Figura 4.4-2
Figura 4.4-3

4.5 CAD

Clique em "Survey" -> "CAD", conforme mostrado na Figura 4.4-1. O CAD envolve display gráfico CAD, desenhando ícones como linhas, polilinhas, arcos, polígonos e cálculos gráficos. Também inclui o importação e exportação de gráficos DXF e DWG, gerenciamento de camadas e operações de layout em vários Gráficos CAD.

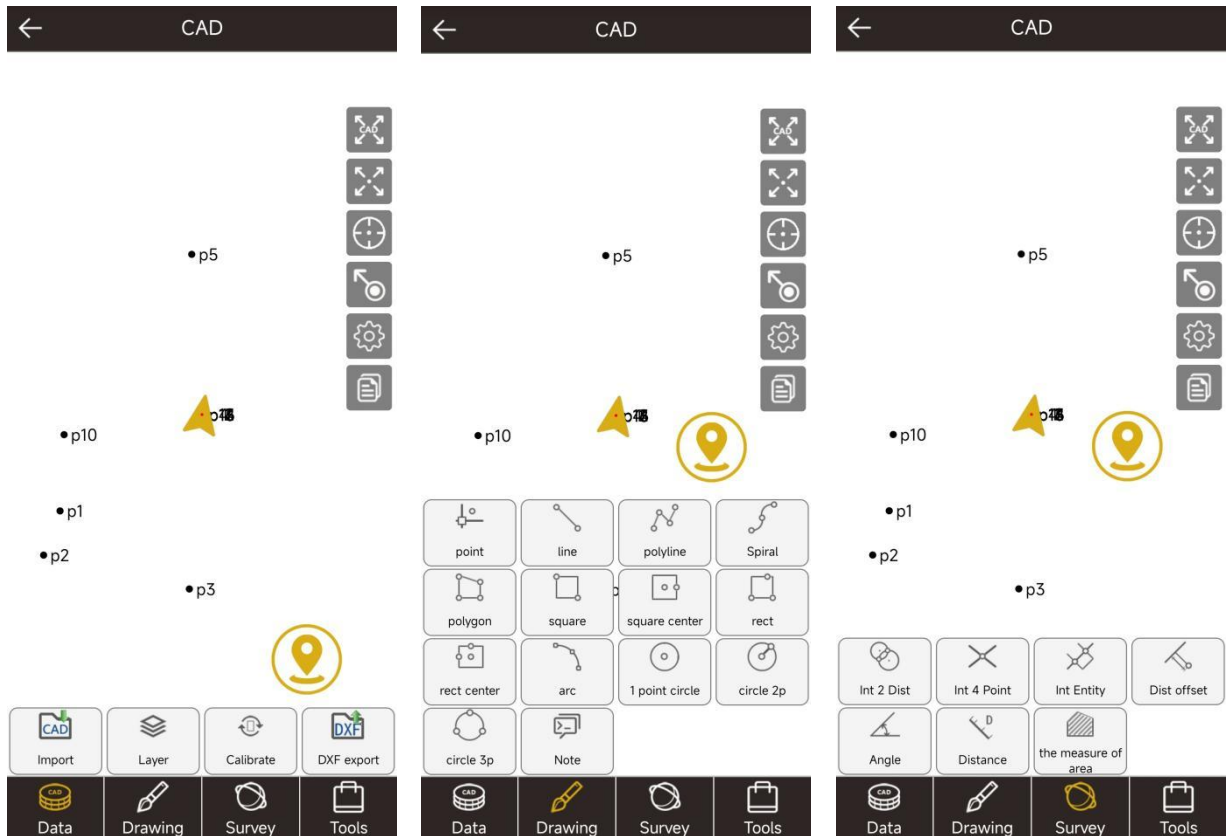


Figura 4.5-1
Figura 4.5-2
Figura 4.5-3

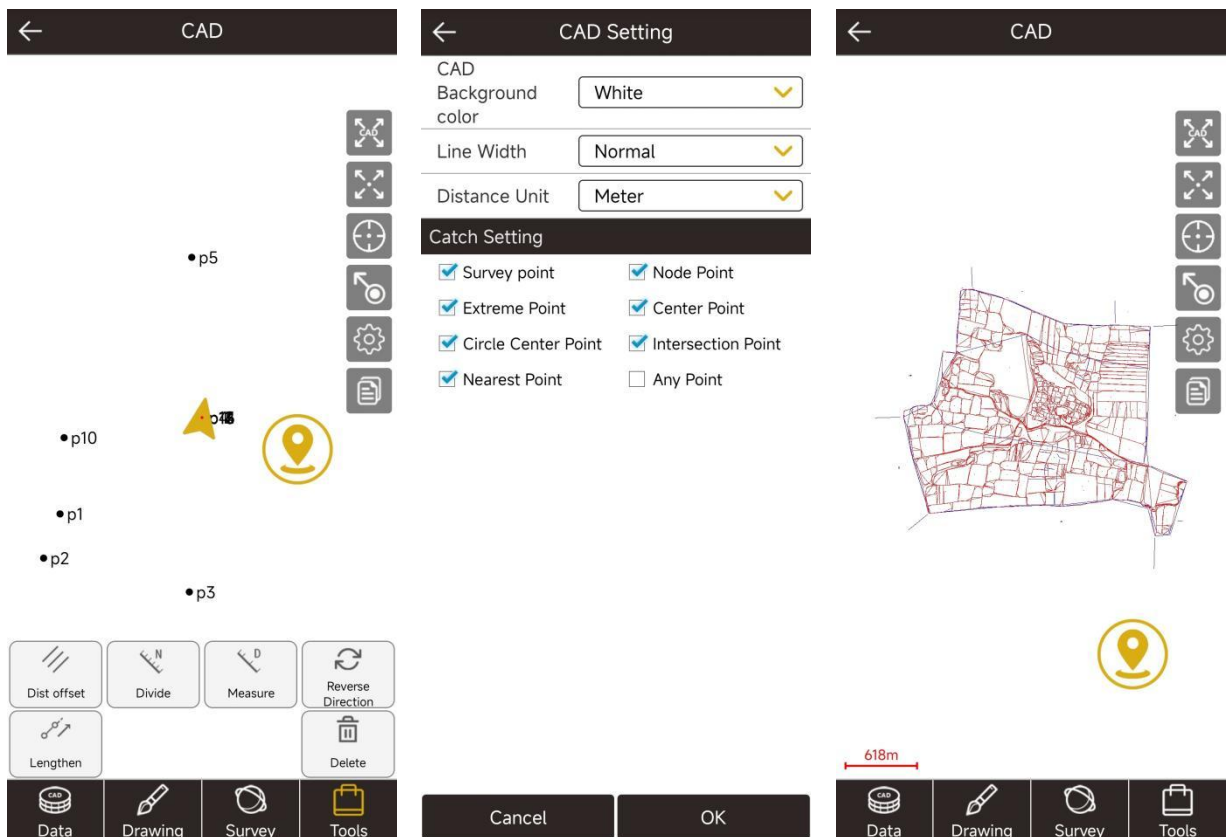


Figura 4.5-4
Figura 4.5-5
Figura 4.5-6

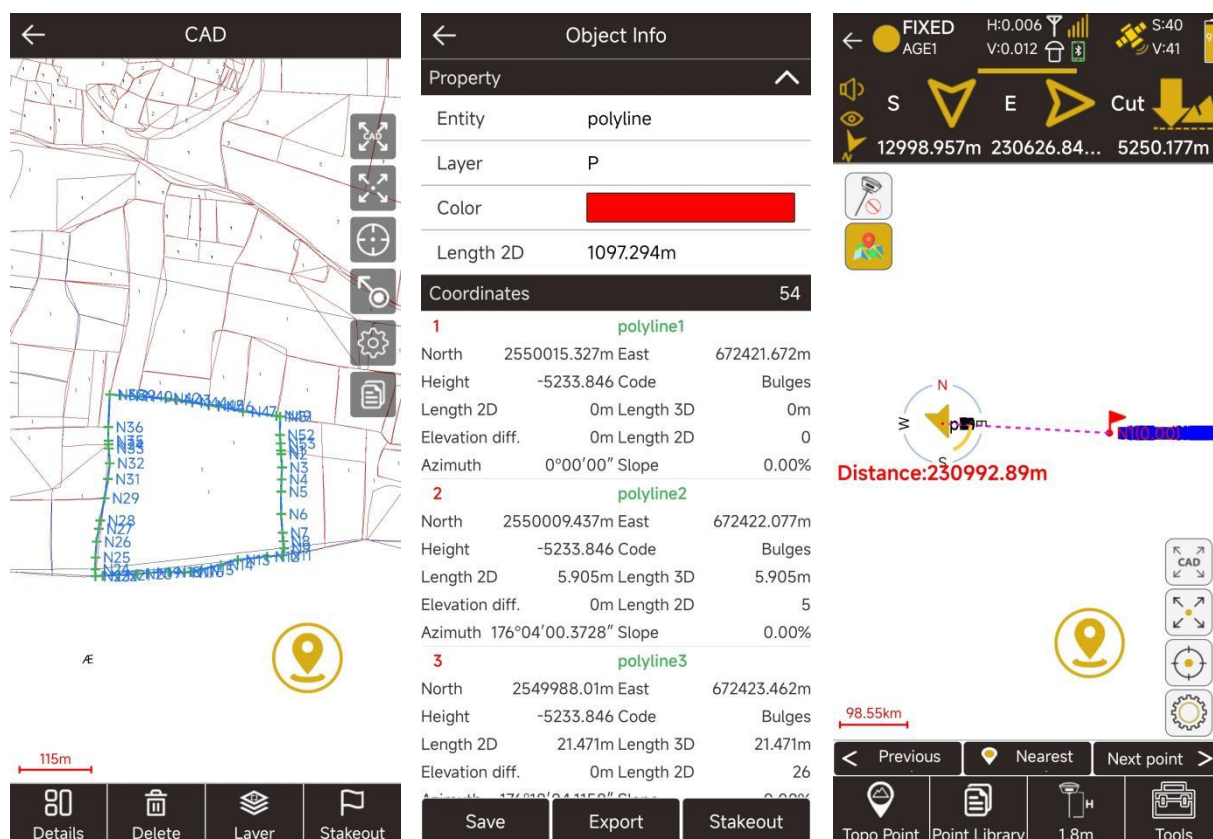


Figura 4.5-7
Figura 4.5-8
Figura 4.5-9

4.6 Stakeout de ponto

Clique em "Survey" -> "Point Stakeout" entrando na biblioteca de pontos de implantação, conforme mostrado na Figura 4.6-

1. Stakeout refere-se a encontrar a localização de um ponto no local quando as coordenadas do ponto são conhecido. Os pontos de stakeout pendentes exibem os pontos não piquetados e os pontos piquetados. Clicando em um apostado permite edição, visualização de detalhes, stakeout e exclusão, conforme mostrado na Figura 4.6-2. O pontos de implantação pendentes fazem parte da biblioteca de pontos e a adição, remoção, importação e exportação para pontos piquetados são iguais às da biblioteca de pontos. Removendo um ponto pendente na verdade não exclui o ponto da biblioteca de pontos. A stakeout também pode ser realizada por selecionando pontos dos pontos coordenados (todos os pontos na biblioteca de pontos coordenados). Depois de selecionando pontos para stakeout, entre na interface de stakeout, conforme mostrado na Figura 4.6-3.

Clique em  para inserir a configuração de implantação, conforme mostrado na Figura 4.6-4. Aqui você pode definir parâmetros

como alcance de alerta, tolerância de implantação e escolha do azimute de referência de acordo com direções cardeais (leste, sul, oeste, norte) ou direções relativas (frente, trás, esquerda, direita). Além disso, você pode configurar comandos de voz.

O layout do menu de implantação é semelhante ao menu de levantamento de pontos, com algumas diferenças.

A barra de status exibe os valores de desvio nas direções leste, sul, oeste e norte do alvo. A bússola está alinhada com a posição atual. Além do tipo de medição, biblioteca de pontos de coordenadas, altura da antena e ferramentas na parte inferior da área de desenho, também há funções como stakeout do ponto mais próximo, stakeout do ponto anterior e stakeout do próximo ponto.º

Clique em "Nearest," conforme mostrado na Figura 4.6-5, para piquetar o ponto mais próximo.

Clique em , conforme mostrado na Figura 4.6-6, para adicionar manualmente pontos de implantação a qualquer momento.

Se quiser atingir o ponto alvo mais rapidamente:

Para usuários com bom senso de direção que conseguem distinguir entre leste, sul, oeste e norte em trabalho de campo em tempo real, você pode observar diretamente a conexão contínua entre o ponto de localização atual e o ponto alvo na exibição da bússola de implantação. Caminhe na direção indicado para atingir o ponto alvo. Consulte a Figura 4.6-3, onde caminhar para sudoeste levará ao ponto alvo Pt4.

Se o usuário tiver dificuldade em distinguir entre leste, sul, oeste e norte, você pode confiar em a seta de orientação no local atual. A seta aponta na mesma direção do controlador quando é plano. Conforme mostrado na Figura 4.6-3, se o controlador apontar para o sul, gire o controlador até se alinha com a linha que conecta o ponto atual e o ponto de destino. Uma vez alinhado, siga a direção indicada pelo controlador para atingir o ponto alvo.



Figura 4.6-1
Figura 4.6-2
Figura 4.6-3

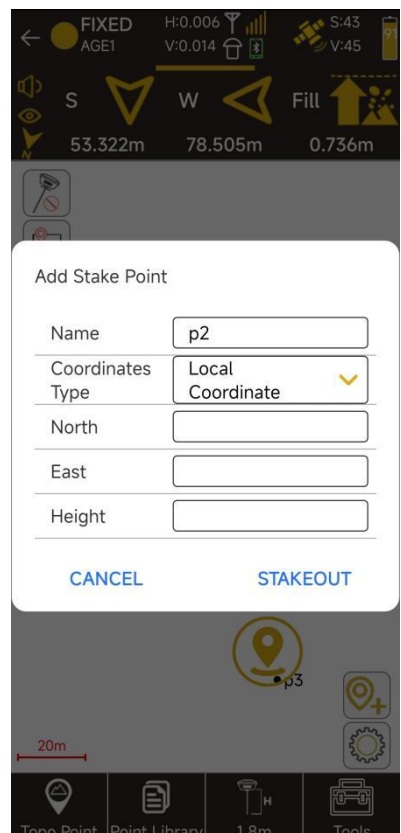
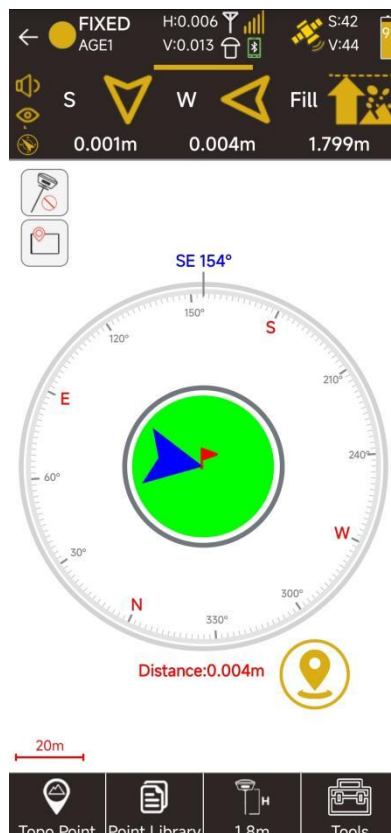
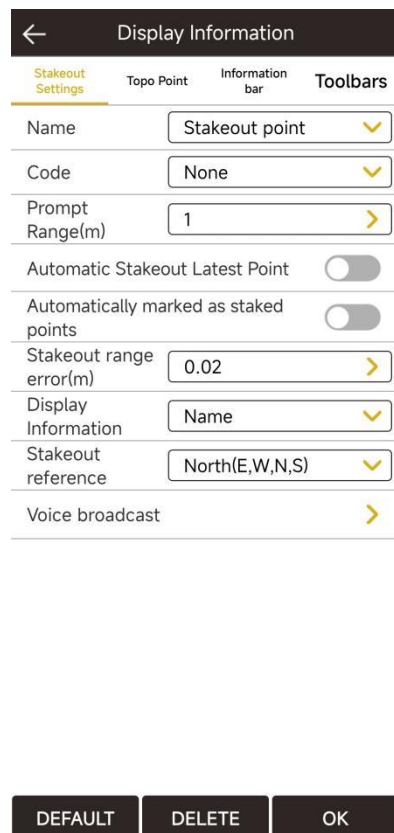
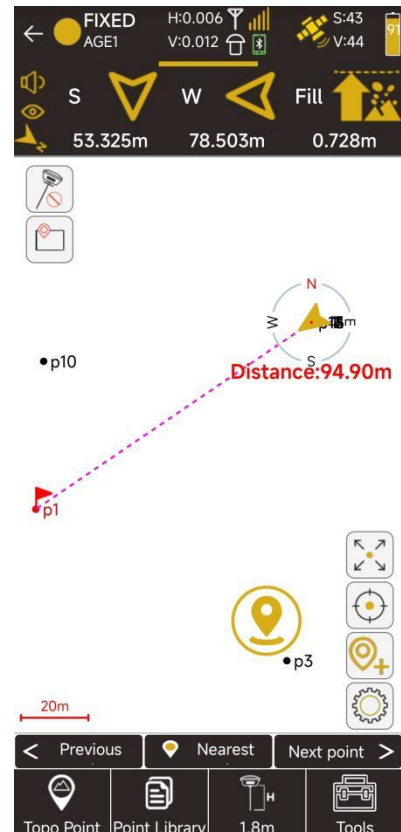
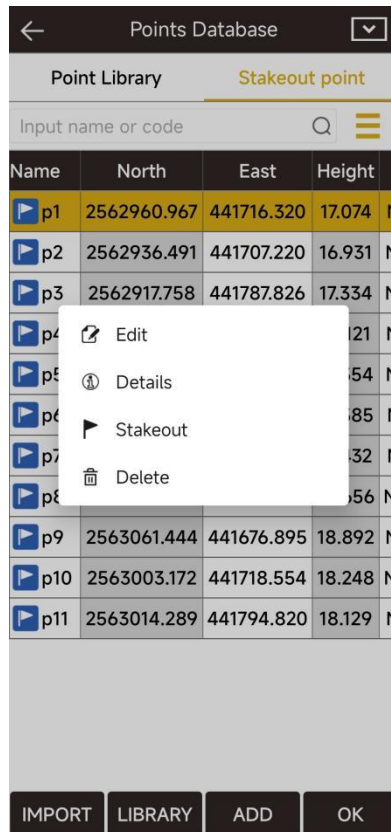


Figura 4.6-4
Figura 4.6-5
Figura 4.6-6

4.7 Stakeout de linha

Clique em "Survey" -> "Line Stakeout", conforme mostrado na Figura 4.7-1, para entrar no menu de stakeout de linha. A stakeout de linha envolve pegar linhas retas pré-projetadas armazenadas em um banco de dados de linhas e piquetá-las em campo. Você pode piquetar a linha reta em tempo real para distâncias, deslocamentos, altura diferenças e muito mais. Além disso, você pode dividir a linha reta em pontos em intervalos regulares e demarque cada ponto individualmente.

Para gerenciamento de banco de dados de linha, você pode adicionar, editar ou excluir dados de linha. Para criar uma nova linha, conforme mostrado na Figura 4.7-2, insira o nome da linha e defina as coordenadas inicial e final. Crie a linha reta usando a quilometragem, o azimuth e o comprimento do ponto inicial.

Selecione a lista de linhas para editar, inserir, excluir ou piquetar a linha reta, conforme mostrado na Figura 4.7-3

Clique em "OK" para inserir a configuração de stakeout de linha, conforme mostrado na Figura 4.7-4. Você pode escolher se deve ser implantada ponto por ponto ou com base em dados de seção transversal. Se você escolher ponto a ponto, você precisa definir o método de cálculo, seja pelo número inteiro da estação ou pela distância completa da estação, o intervalo de distância e se deve piquetar automaticamente o ponto mais próximo.

Clique em "OK" para entrar no menu de stakeout de linha, conforme mostrado na Figura 4.7-5, onde você pode piquetar o ponto mais próximo, o ponto anterior, o próximo ponto, etc., através do menu.

Piquetar pontos ponto a ponto às vezes requer piquetar pontos além do

calculados. Para piquetar um ponto específico especificando a quilometragem e o deslocamento, clique em  para adicionar stakeout conforme mostrado na Figura 4.7-6.

← Lines Database

1	L1		
Mile...	0.000	azi...	346°35'35"
2D	199.266	3D	199.28

← Line parameters

Name: L2

Start Station: 0

Input Type: Start Point+End Point

Set Start Point

Name: p2

North: 2562936.491

East: 441707.22

Height: 16.931

Set End Point

Name: p7

North: 2563148.178

East: 441558.261

Height: 19.432

Add parallel line: ☐

← Lines Database

1	L1		
Mile...	0.000	azi...	346°35'35"
2D	199.266	3D	199.28

Figura 4.7-1
Figura 4.7-2
Figura 4.7-3

← Stakeout Settings

Setting out by pile by coordinate ☒

Automatic Stakeout Latest Point ☐

Target station

Range

Calculate Mode

Spacing(m)

← Add Peg

Add Stake Mode

Mileage

Offset

Add the lofting coordinates to the coordinate point library ☐

Figura 4.7-4
Figura 4.7-5
Figura 4.7-6

4.8 Controle de elevação

Clique em "Survey" -> "Elevation Control" para entrar na biblioteca de superfície, conforme mostrado na Figura 4.8-1.

O piqueteamento de superfície envolve o piquetamento de superfícies projetadas registradas na biblioteca de superfícies para uso no local

, permitindo stakeout em tempo real para operações de corte e aterro, entre outras aplicações.

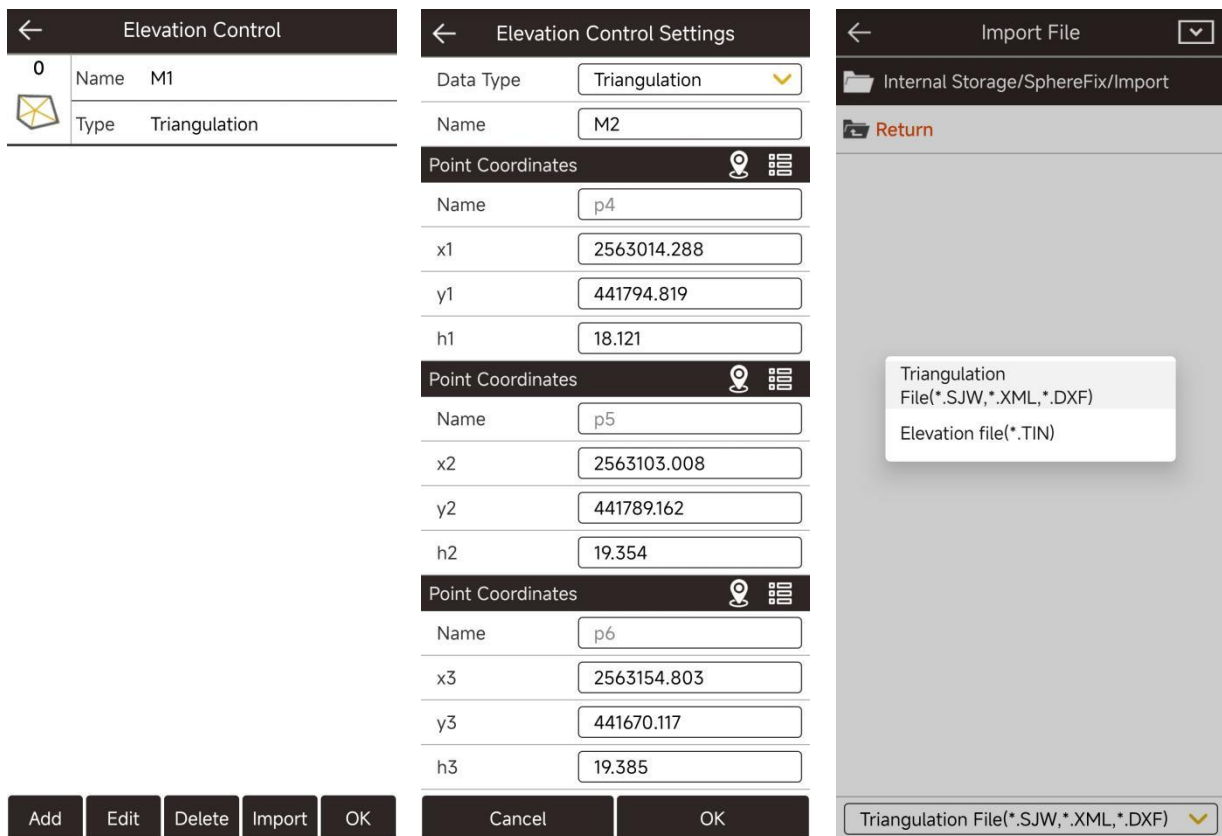
O gerenciamento da biblioteca de superfície permite adicionar, editar, excluir e importar dados de superfície.

Para criar uma nova superfície, conforme mostrado nas Figuras 4.8-2 e 4.8-3, escolha o tipo de dados e crie ou

importe o arquivo de dados de superfície adequadamente.

Assim que uma superfície for selecionada na lista, conforme mostrado na Figura 4.8-4, clique em "OK" para inserir o stakeout de superfície, representada na Figura 4.8-5.

Clique em  para inserir a configuração de stakeout, conforme mostrado na Figura 4.8-6. Além da medição configuração, configuração da barra de informações e configuração da barra de ferramentas semelhantes às da medição de ponto, você pode configurar também opções como ocultar a malha triangular e elevar a superfície de referência.



The figure displays three screenshots of the SphereFix software interface:

- Elevation Control:** Shows a list of surfaces. The first entry is 'M1' with a 'Triangulation' type. A gear icon is visible above the list.
- Elevation Control Settings:** Shows the configuration for a selected surface (M2). It includes fields for 'Data Type' (Triangulation), 'Name' (M2), and three sets of 'Point Coordinates' (p4, p5, p6) with their respective x, y, and h values.
- Import File:** Shows the file selection process. The path is 'Internal Storage/SphereFix/Import'. A dropdown menu is open, showing options: 'Triangulation File(*.SJW,*.XML,*.DXF)' and 'Elevation file(*.TIN)'. The selected option is 'Triangulation File(*.SJW,*.XML,*.DXF)'.

Figura 4.8-1
Figura 4.8-2
Figura 4.8-3

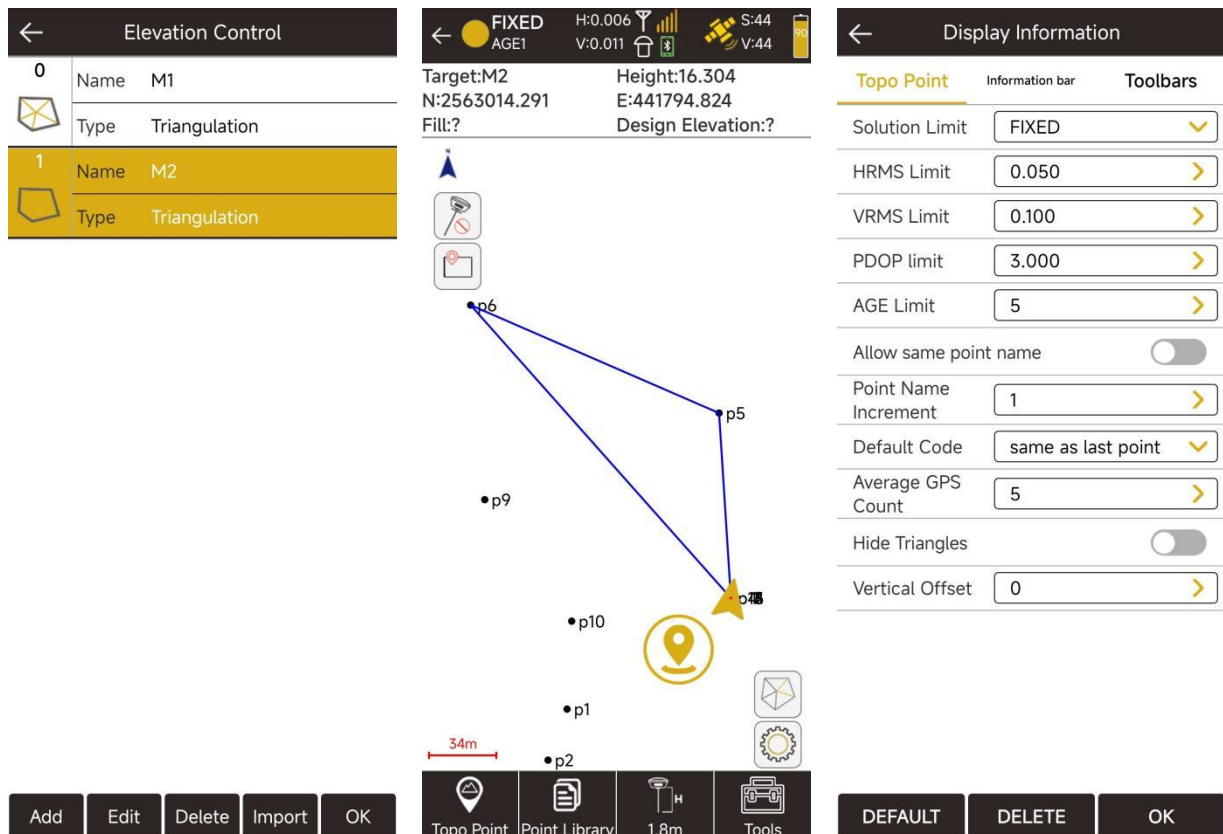


Figura 4.8-4
Figura 4.8-5
Figura 4.8-6

4.9 Stakeout de via

Clique em "Survey" -> "Stake Road" para entrar na biblioteca de estradas, conforme mostrado na Figura 4.9-1. A estrada envolve projetar um arquivo de rota com base em elementos como alinhamentos de estradas, curvas verticais, quebras, seções transversais padrão, zonas livres, alargamentos e inclinações. Com o arquivo de rota projetado e posicionamento de satélite GNSS, diversas aplicações relacionadas ao alinhamento de estradas, coleta de dados de seções transversais e outras tarefas na construção e levantamento de estradas podem ser realizadas. Isto é adequado para levantamento e coleta de dados para vários níveis de estradas, ferrovias e outros projetos lineares, bem como para tarefas como construção e aceitação de alinhamentos rodoviários.

Para facilitar a edição do projeto de estradas, o software suporta a importação de estradas em vários formatos, como mostrado na Figura 4.9-2.

Projeto de estrada, conforme mostrado na Figura 4.9-3. Os elementos do projeto da estrada incluem curvas horizontais, curvas verticais, quebras de corrente, seções transversais padrão e inclinações. A seção transversal padrão inclui dados de superelevação e alargamento dos blocos de seção transversal.

1. Projeto de curva horizontal: conforme mostrado na Figura 4.9-4. A curva horizontal é a linha central da estrada, representando o alinhamento geral da estrada. Métodos para projetar curvas horizontais

inclui o método do elemento, o método da interseção e o método das coordenadas. Todas as estradas são compostas de pontos iniciais de estradas, linhas retas, curvas de transição e curvas circulares. O método do elemento envolve inserir diretamente os elementos da estrada, onde o ponto de partida inclui o início quilometragem e coordenadas, a linha reta inclui o rumo inicial e o comprimento do elemento, o curva de transição inclui o rumo inicial, o raio e o comprimento do ponto inicial até ponto final e a curva circular inclui o rumo inicial, o raio e o comprimento. No elemento , o rumo final de um elemento é geralmente igual ao rumo inicial do próximo elemento, e o raio que conecta a curva de transição à linha reta tem um valor infinito. O raio que conecta a curva de transição à curva circular é igual ao raio do círculo. O calcula a combinação de elementos de projeto de estrada através das coordenadas de pontos de controle, o comprimento das curvas de transição correspondentes aos pontos de controle, parâmetros de curvas de transição e raio do círculo usando um determinado algoritmo. O método de coordenadas calcula o combinação de elementos de desenho de estrada através das coordenadas de pontos na estrada e do raio de arcos circulares antes de cada ponto coordenado, usando um algoritmo específico. Estradas geradas pelo possui apenas pontos iniciais, linhas retas e arcos circulares, formando um estrada sem curvas de transição.

2. Projeto de curva vertical: conforme mostrado na Figura 4.9-5. A curva vertical representa a elevação mudanças na linha central da estrada em vários quilômetros. É a altura projetada da linha central da estrada, e requer a inserção das elevações correspondentes a vários quilômetros da estrada pontos de mudança de inclinação e os raios dos arcos circulares correspondentes dos pontos de mudança de inclinação. O calcula os valores de elevação da estrada em vários quilômetros com base neste projeto elementos.

3. Projeto da lacuna: conforme mostrado na Figura 4.9-6. Durante o processo de projeto de estradas, existem situações onde uma estrada pré-projetada não pode ser construída devido a condições de construção desfavoráveis ou altas custos. Nesses casos, torna-se necessário fazer modificações locais no desenho da estrada. Depois de modificando a estrada, a estrada pode ficar mais longa ou mais curta. Para garantir que os dados de quilometragem do projeto após a modificação permanecer inalterada, o recurso de intervalo é usado, que pode ser um intervalo longo ou um pequeno intervalo. Um novo valor de quilometragem é iniciado em um determinado ponto de quilometragem, mantendo os dados de quilometragem após este ponto inalterado.

4. Dimensionamento de secção transversal padrão: Conforme mostrado na Figura 4.9-7. Na construção de estradas real, o linha central da estrada é apenas a direção planejada da estrada, e a estrada real inclui vários seções para faixas motorizadas, faixas não motorizadas, cinturões verdes, calçadas, etc. Essas seções são

projetado coletivamente com parâmetros como largura e inclinação, chamados de cruz padrão. Na construção de estradas reais, devido às condições ambientais, muitas vezes é impossível construir de acordo com a seção padrão. Às vezes, uma seção pode precisar ser ampliada ou estreita em determinado ponto, ou devido à curvatura excessiva da estrada, a inclinação pode precisar ser aumentada em determinada localização por motivos de segurança. Aqui, parâmetros para superelevação e alargamento da seção blocos são definidos. A superelevação e o alargamento são definidos com base nas necessidades de cada bloco, acrescentando alterações na quilometragem conforme necessário.

5. Projeto de Inclinação: Conforme mostrado na Figura 4.9-8. No próprio processo de construção de estradas, além de construção da estrada principal, a estrada pode passar por terrenos com diferenças de elevação significativas, como montanhas ou lagos. Se cortar uma montanha causar o colapso da montanha e danificar a estrada, é necessário construir taludes para a montanha e aterro conforme certas normas para proteger a estrada.

Após a estrada ser projetada com os elementos acima, ela se torna um projeto de estrada completo. Às vezes, diferentes unidades de construção precisam apenas de peças básicas e podem não ter todos os dados de projeto. Os usuários podem projetar com base nas necessidades reais do projeto. Uma vez projetada a estrada, ela poderá ser usada para construção usando o arquivo de projeto de estrada.

Stakeout de Estrada: Realização de operações de construção com base no arquivo de rota projetada, conforme mostrado na Figura 4.9-9. Clique em "Apply," conforme mostrado na Figura 4.9-10, para acessar o menu de stakeout e

operações semelhantes à implantação de pontos e implantação de linhas. Clique  no canto inferior direito, como mostrado na Figura 4.9-11, para visualizar diagramas transversais de construção de estradas.

Clique em , conforme mostrado na Figura 4.9-12, para alternar para outros modos de implantação, incluindo ponto por-stakeout de pontos, stakeout de estradas, stakeout de seção transversal e outras operações relacionadas à stakeout de estradas

A medição de seção transversal envolve a coleta de dados de elevação em determinados intervalos de quilometragem ao longo do percurso rodoviário e seu entorno. Esses dados são usados para trabalhos de levantamento preliminar na estrada construção, cálculo de volumes de terraplenagem e avaliação de custos de construção.

← Stake road

1 S2-4
Intersection method
/storage/emulated/0/SphereFix/Project/test//
Data/S2-4.rpm

New Import

Figura 4.9-1
Figura 4.9-2
Figura 4.9-3

← Import File

Internal Storage/SphereFix/Import

Road file(*.rpm)
Spiral surface table(Intersection method)(*csv,*txt)
Spiral surface table(Intersection method)(*xls,*xlsx)
Road file(*.RE,*LE,*RP,*REC)
SOUTH Road file(*.ip,*dy,*rod,*road)
Hi-Target Road file(*.SEC,*PHI)
CHC Road file(*.ROD)
PM Road file(*.PM)
Coordinates file(Coordinate Element method)
AutoCAD format(*.dxf)
LandXML file(*.xml)
GoogleEarth file format(*.kml,kmz)

Road file(*.rpm)

← Road Design

Road Name S2-4

✓ Broken station >
✓ Centerline >
Vertical Profile >
Standard Cross Section >
Slope section Library >
Slope Mileage Matching >

Map Check OK

← Centerline

Road Design Intersection method

BP	N:3407147.585	E:523357.57
K:368350	LS1:0	LS2:0
LineL:0	R:0 A1:0 A2:0	
JD1	N:3407175.105	E:523230.604
K:368479.914	LS1:0	LS2:35
LineL:74.08	R:628.228 A1:0 A2:148.283	
JD2	N:3407180.146	E:523096.714
K:368613.607	LS1:35	LS2:50
LineL:0	R:107.708 A1:61.399 A2:73.385	
JD3	N:3407288.411	E:522991.626
K:368759.743	LS1:40	LS2:40
LineL:0	R:60 A1:48.99 A2:48.99	
JD4	N:3407167.895	E:522875.326
K:368897.305	LS1:35	LS2:35
LineL:0	R:80.669 A1:53.136 A2:53.136	
JD5	N:3407236.118	E:522769.939
K:369006.531	LS1:0	LS2:0
LineL:0	R:768.457 A1:0 A2:0	
JD6	N:3407262	E:522718.683
K:369063.873	LS1:0	LS2:0
LineL:0	R:1746.431 A1:0 A2:0	
JD7	N:3407323.642	E:522602.064
K:369195.78	LS1:35	LS2:35

Add Edit Delete Calculate

← Broken station

1	Before station:368993.621 After station:369000.000 length:6.379
Short	
2	Before station:1000.000 After station:500.000 length:500
Long	

Add Edit Delete OK

← Vertical Profile Database

100.000	R: 60	T: 0
200	I1: 0%	I2: 0%
400.000	R: 30	T: 0
200	I1: 0%	I2: 0%

Add Edit Delete Import OK

Figura 4.9-4
Figura 4.9-5
Figura 4.9-6

← Standard Cross Section

Left section

Right section

Left-1	Motor Lane			
Width	1000	Slope	30	Elevation Diff

← Slope section Library

Fill

Cut

1	Name
Level Count	1
Horizontal distance 1...	

← Stake road

1 S2-4

Intersection method
/storage/emulated/0/SphereFix/Project/test//
Data/S2-4.rpm

✓ Apply

✎ Edit

🗑 Delete

Add

Edit

Delete

OK

Add

Edit

Delete

OK

New

Import

Figura 4.9-7
Figura 4.9-8
Figura 4.9-9

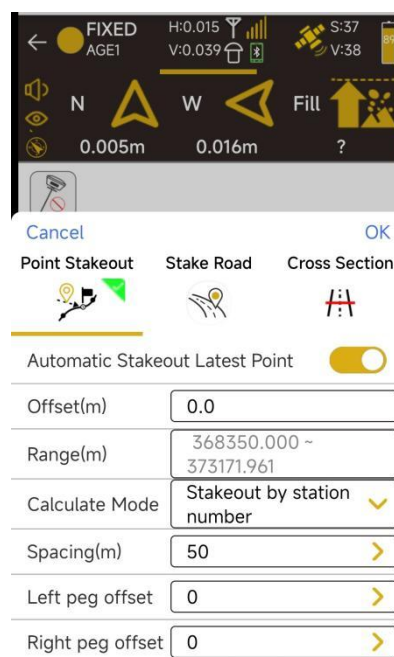
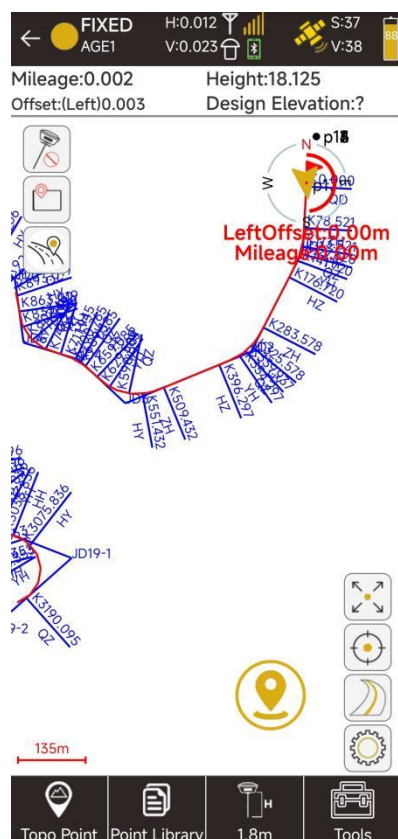


Figura 4.9-10
Figura 4.9-11

4.10 Levantamento PPK

Clique em "Survey" -> "Stop&Go", conforme mostrado nas Figuras 4.10-1, 4.10-2 e 4.10-3. Esta função utiliza tecnologia de posicionamento cinemática pós-processada (PPK) GNSS baseada na fase da portadora diferenciais. Ele se enquadra em técnicas dinâmicas de medição de pós-processamento. Esta tecnologia emprega inicialização dinâmica On the Flying (OTF) para resolução rápida de ambigüidades de inteiros. Durante medições de campo, observar por 10 a 30 segundos é suficiente para calcular coordenadas tridimensionais espaciais de nível. Com esse recurso, você pode medir e coletar diretamente pontos sem estabelecer um link de comunicação em tempo real entre a estação móvel e a base estação. Depois de concluir as observações de campo, você pode realizar o pós-processamento no material bruto dados de observação coletados pelos receptores GNSS no rover e nas estações base. Este processo calcula as coordenadas tridimensionais da estação móvel.

Name		p17	
Code			
N:	3407147.586	B:	N23°09'53.954"
E:	523357.566	L:	E113°25'52.9983"
h:	18.116	H:	28.391
In progress			

Stop+Go Point Settings	
Default Point Name	Pt1
Point Name Increment	1
Default Code	same as last point
Average GPS Count	30

Name		p17	
Code			
N:	3407147.586	B:	N23°09'53.954"
E:	523357.568	L:	E113°25'52.9984"
h:	18.112	H:	28.387
In progress			



Point Library	Settings	1.8m	Exit
---------------	----------	------	------

Default Configurations	OK
------------------------	----

Point Library	Settings	1.8m	Exit
---------------	----------	------	------

Figura 4.10-1
Figura 4.10-2
Figura 4.10-3

5.

Ferramentas

No menu do software, clique em "Tools", conforme mostrado na Figura 5-1. O menu "Tools" inclui funções como conversor de coordenadas, conversão de arquivo, conversor de ângulo, perímetro e área, volume cálculo, correção pós-medição, compartilhamento de arquivos, ponto de deslocamento, cálculo inverso de coordenadas, cálculo de linha de ponto, centro de um círculo, média, distância espacial e muito mais.

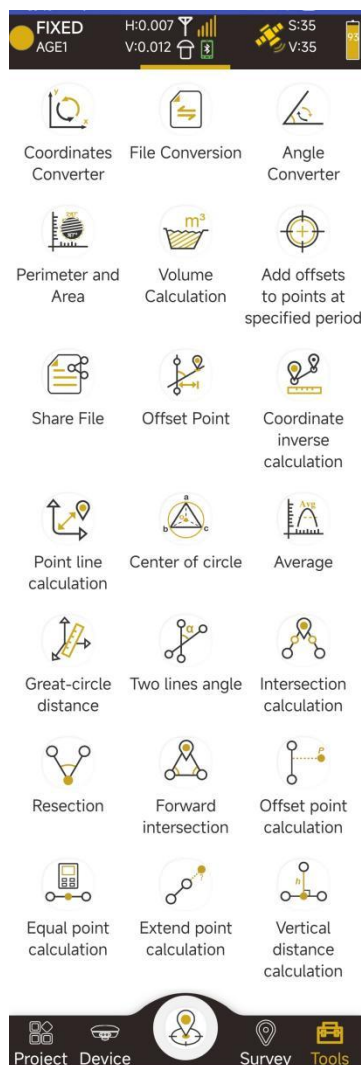


Figura 5-1

5.1 Conversor de coordenadas

Clique em "Tools" -> "Coordinate Converter", conforme mostrado nas Figuras 5.1-1, 5.1-2 e 5.1-3. Utilize o parâmetros do sistema de coordenadas definidos no projeto atual para converter coordenadas de origem em destino

coordenadas conforme necessário. Clique em



para escolher um ponto da biblioteca de pontos ou clique em



para medir um

novo ponto para cálculo. Clicar em "Save" também salvará o resultado da conversão na biblioteca de pontos.

The figure displays three screenshots of the 'Coordinates Converter' application interface, each showing a different coordinate system selected for conversion.

Figure 5.1-1 (Left): BLH System

Source Coordinate	
Type	☒ BLH ☐ XYZ ☐ NEZ
Latitude	23°09'55.188082"
Longitude	113°25'50.932763"
Altitude	17.074

Target Coordinate

Target Coordinate	
Type	☐ BLH ☒ XYZ ☐ NEZ
X	-2332940.686
Y	5383162.828
Z	2493569.686

Figure 5.1-2 (Middle): XYZ System

Source Coordinate	
Type	☒ BLH ☐ XYZ ☐ NEZ
Latitude	23°09'55.188082"
Longitude	113°25'50.932763"
Altitude	17.074

Target Coordinate

Target Coordinate	
Type	☐ BLH ☐ XYZ ☒ NEZ
North	2562960.967
East	441716.32
Height	17.074

Figure 5.1-3 (Right): NEZ System

Source Coordinate	
Type	☐ BLH ☒ XYZ ☐ NEZ
X	-2332940.686
Y	5383162.828
Z	2493569.686

Target Coordinate

Target Coordinate	
Type	☐ BLH ☐ XYZ ☒ NEZ
North	2562960.967
East	441716.32
Height	17.074

Below each screenshot, there are two buttons: 'Transform' and 'Save'.

Figura 5.1-1
Figura 5.1-2
Figura 5.1-3

5.2 Conversão de arquivos

Clique em "Tools" -> "File Conversion", conforme mostrado na Figura 5.2-1. Use o sistema de coordenadas parâmetros definidos no projeto atual para converter o arquivo de coordenadas de origem no arquivo de coordenadas de destino conforme necessário.

Clique em "File" e selecione o formato do arquivo, conforme mostrado na Figura 5.2-2, para importar a fonte arquivo de coordenadas para conversão.

Clique em "Convert," e selecione o formato do arquivo, conforme mostrado na Figura 5.2-3, para exportar o destino convertido arquivo de coordenadas.

←

File Conversion

Source Coordinate

Type

☐ BLH
☐ XYZ
☒ NEZ

Target Coordinate

Type

☒ BLH
☐ XYZ
☐ NEZ

File

>

←

Import File

File Format

Cass format(.dat)

[Name],[Code],[East],[North],[Height]

Preview

←

Export File

File Format

Geodetic coordinates format(.csv|dat|txt)

[Name],[Latitude],[Longitude],[Altitude],[Code]

Angle format

dd°mm'ss.ssss"

Cancel

Transform

Format Manager

OK

Format Manager

OK

Figura 5.2-1
Figura 5.2-2
Figura 5.2-3

5.3 Conversor de ângulos

Clique em "Tools" -> "Angle Converter", conforme mostrado na Figura 5.3. Use esta ferramenta para transformar formatos de exibição de ângulo, como graus, graus e minutos, radianos, etc. Selecione um formato de entrada, e a ferramenta calculará valores em outros formatos.

Angle Converter	
Format	dd°mm'ss.ssss" ✓
dd°mm'ss.ssss"	131.4520
Result	
dd (Decimal)	131.452
dd.mmssss	131.27072
dd:mm:ss.ssss	131:27:07.2
Radian	2.29427020833159
Gon	146.05777778g
dd mm ss.ssss	131 27 07.2

CancelCalculate

Figura 5.3

5.4 Cálculo de perímetro e área

Clique em "Tools" -> "Perimeter and Area", conforme mostrado na Figura 5.4-1. Você pode executar operações como mover para cima, mover para baixo, adicionar e excluir pontos de coordenadas. Clique em "Preview," conforme mostrado na Figura 5.4-2, para visualizar e visualizar a forma do polígono. Clique em "Calculate," conforme mostrado na Figura 5.4-3, para obter o perímetro e área correspondentes.

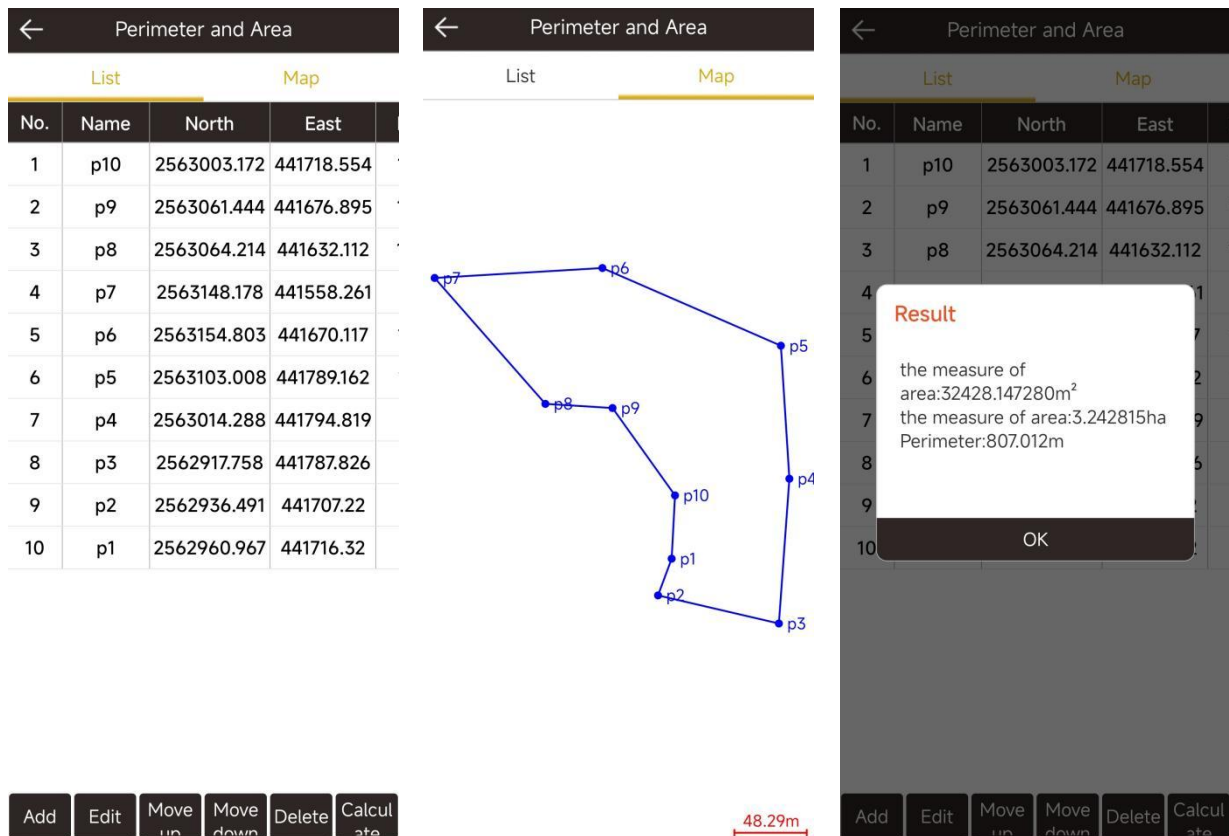


Figura 5.4-1
Figura 5.4-2
Figura 5.4-3

5.5 Cálculo de volume

Clique em "Tools" -> "Volume Calculation", conforme mostrado na Figura 5.5-1. Clique para selecionar superfície de cálculo para entrar na biblioteca de superfícies, conforme mostrado na Figura 5.5-2. Na biblioteca de superfície, você pode criar, editar, excluir e importar dados de rede triangular. Após selecionar a superfície de cálculo, insira a elevação de referência ou escolha um ponto ou superfície de referência. Calcule o corte e aterro volumes para os dados nessa superfície, conforme mostrado na Figura 5.5-3.

The figure displays three sequential screenshots of the SphereFix software interface for earthwork calculation.

Figure 5.5-1 (Left): The 'Earthwork calculation' screen. It shows the 'Calculate data' button and the 'Computing method' section with four radio button options: 'Reference elevation' (selected), 'Reference point', 'Reference slope', and 'Reference surface'. Below these is a 'Reference height' input field and a 'Result' button.

Figure 5.5-2 (Middle): The 'Polygon Database' screen. It shows a table with two columns: an index and a description. The first row is selected, showing index '1' and description 'the bottom of the embankment'. Below the table is a file path: 'Path Internal Storage/Documents/document...'.

Figure 5.5-3 (Right): The 'Earthwork calculation' screen after calculation. It shows the 'Reference elevation' method selected with a 'Reference height' of 274. Below this is a 'Result' section with several calculated values: 'Fill' (339.3595m³), 'Cut' (106.9458m³), 'Area before excavation(2D)' (1856.7154m²), 'Area before excavation(3D)' (1857.8128m²), 'Minimum elevation before excavation' (10000000000.0000m), 'Maximum elevation before excavation' (-10000000000.0000m), and 'Reference elevation' (274.0000m). A 'Save Results' button is present below the results.

At the bottom of the screenshots, a row of buttons is visible: 'Preview', 'Calculate', 'New', 'Edit', 'Delete', 'Import', 'OK', 'Save Results', 'Preview', 'Calculate'.

Figura 5.5-1
Figura 5.5-2
Figura 5.5-3

5.6 Correção após medição

Clique em "Tools" -> "Add offset to pints at specified period", conforme mostrado na Figura 5.6-1, Figura 5.6-2 e Figura 5.6-3. Use os dados diferenciais de uma estação base autoestabelecida. Normalmente, é necessária usando pontos conhecidos para combinar as coordenadas da estação móvel com o coordenadas reais. Se nenhuma calibração foi feita antes da medição, você pode usar pontos conhecidos para recalibre.

← Add offsets to points at specified period		← Add offsets to points at specified period		← Add offsets to points at specified period	
Marker Point Calibration		Known Point Coordinates		Marker Point Calibration	
dX	0	North	2562960.967	dX	24.51
dY	0	East	441716.32	dY	9.004
dH	0	Height	17.074	dH	0.143
		Current WGS84 Coordinates			
		Latitude	23°09'54.391331"		
		Longitude	113°25'50.616211"		
		Altitude	16.931		

Clear	Update	Calculate	Clear	Update
-------	--------	-----------	-------	--------

Figura 5.6-1
Figura 5.6-2
Figura 5.6-3

5.7 Compartilhamento de arquivos

Clique em "Tools" -> "Share File", conforme mostrado na Figura 5.7-1 e Figura 5.7-2. Escolha o arquivo que você deseja compartilhar e compartilhar através das opções pop-up do sistema.

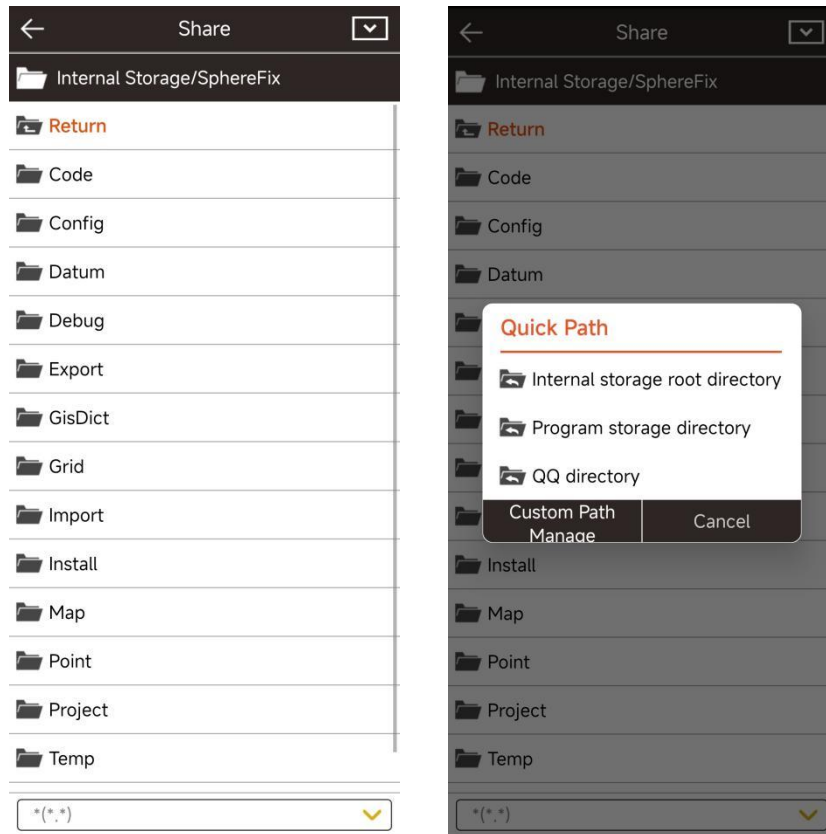
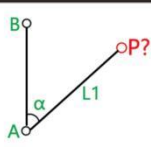


Figura 5.7-1
Figura 5.7-2

5.8 Ponto excêntrico

Clique em "Tools" -> "Offset Point", conforme mostrado nas Figuras 5.8-1 e 5.8-2. Dadas as coordenadas de o ponto inicial A e o ponto final B, com ângulo $A=a$ e $AP=L1$, calcule as coordenadas de ponto P e salve o resultado na biblioteca de pontos.

← Offset Point



Note: Known point A and B, known angle α , known distance L1. Calculate point P.

Line L1, Angle α

L1	50
α	13°14'52\
Azimuth reference direction	Reference point direction ✓

Point A

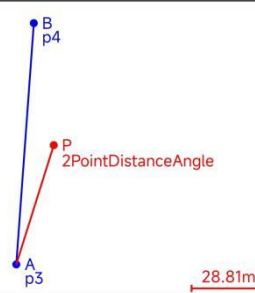
Name	p3
North	2562917.758
East	441787.826

Point B

Name	p4
North	2563014.288
East	441794.819

Calculate

← Result



Name	p15
Code	2PointDistanceAngle >
North	2562965.472
East	441802.771
Height	17.73

Save

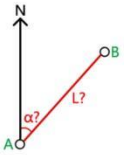
Close

Figura 5.8-1
Figura 5.8-2

5.9 Distância de azimute

Clique em "Tools" -> "Coordinate Inverse Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.9-1 e 5.9-2. Utilize esta função para selecionar ou coletar as coordenadas de dois pontos e calcular o planar correspondente distância, azimute, diferença de elevação, razão de inclinação, ângulo de inclinação e distância espacial.

← Coordinate inverse calculation



Note: Known point A and B. Calculate the AB(2D), A->B Azimuth(α), Elevation difference, Ratio of slope, Slope angle, AB(3D).

Coordinates Type Local Coordinate

Set Start Point 📍 📋 📷

Name p5

North 2563103.008

East 441789.162

Height 19.354

Set End Point 📍 📋 📷

Name p6

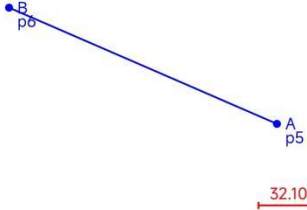
North 2563154.803

East 441670.117

Height 19.385

Calculate

← Result



Result

Distance 2D	129.825
Azimuth	293°30'47.7332"
Elevation difference	0.031
Ratio of slope	0.02387836611904609 4%
Slope angle	0°00'49.2527"
Distance 3D	129.825

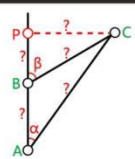
Close

Figura 5.9-1
Figura 5.9-2

5.10 Cálculo ponto-linha

Clique em "Tools" -> "Point Line Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.10-1 e 5.10-2. Insira/selecione três pontos conhecidos, calcule a distância, distância perpendicular, ângulo de deflexão, canto, etc., e salve o resultado na biblioteca de pontos.

Point line calculation



Note: Known point A, B, C.
Calculate AC(2D), BC(2D),
AP(2D), BP(2D), PC(2D), α , β

Set Start Point

Name	p7
North	2563148.178
East	441558.261

Set End Point

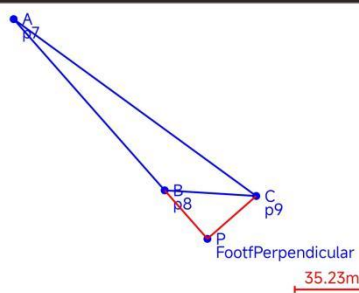
Name	p8
North	2563064.214
East	441632.112

Set Offset Point

Name	p9
North	2563061.444
East	441676.895

Calculate

Result



Result

AC	146.959
BC	44.869
AP	143.477
BP	31.656
CP	31.797
α	(Left)12°29'44.9722"
β	(Left)45°07'37.6469"

Close

Figura 5.10-1
Figura 5.10-2

5.11 Centro de círculo por três pontos

Clique em "Tools" -> "Center of Circle", conforme mostrado nas Figuras 5.11-1 e 5.11-2. Insira/selecione três pontos conhecidos, calcule o centro do círculo que passa por esses três pontos e salve o resultado para a biblioteca de pontos.

←
Center of circle



Note: Known point A and B and C,
Calculate point O.

Point A
 📍 📄 📷

Name

North

East

Point B
 📍 📄 📷

Name

North

East

Point C
 📍 📄 📷

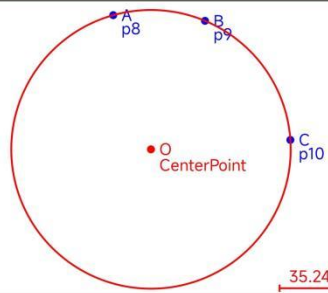
Name

North

East

Calculate

←
Result



Name

Code
➤

North

East

Height

Save

Close

Figura 5.11-1
Figura 5.11-2

5.12 Cálculo de valor médio

Clique em "Tools" -> "Average", conforme mostrado nas Figuras 5.12-1 e 5.12-2. Calcule a média valor de N pontos e salve o resultado na biblioteca de pontos.

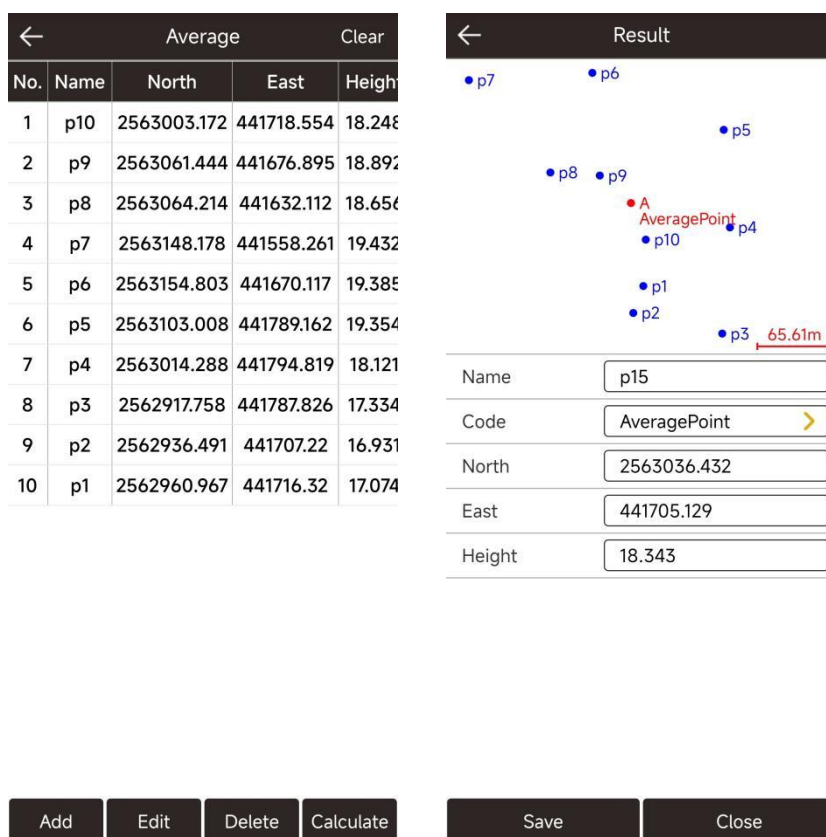
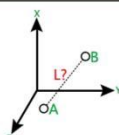


Figura 5.12-1
 Figura 5.12-2

5.13 Distância espacial

Clique em "Tools" -> "Great-circle Distance", conforme mostrado nas Figuras 5.13-1 e 5.13-2. Insira/selecione dois pontos conhecidos e calcule a distância espacial.

←
Great-circle distance



Note: Known latitude, longitude and altitude for point A and B. Calculate the great-circle distance of AB.

Set Start Point
📍 📋 📷

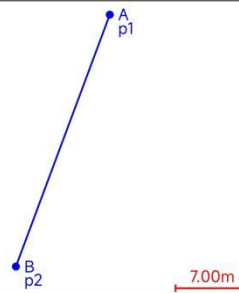
Name	p1
Latitude	23°09'55.188082"
Longitude	113°25'50.932763"
Altitude	17.074

Set End Point
📍 📋 📷

Name	p2
Latitude	23°09'54.391331"
Longitude	113°25'50.616211"
Altitude	16.931

Calculate

←
Result



Result

Great-circle distance	26.112
-----------------------	--------

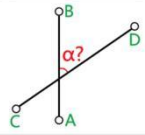
Close

Figura 5.13-1
Figura 5.13-2

5.14 Cálculo de ângulo

Clique em "Tools" -> "Two Lines Angle", conforme mostrado nas Figuras 5.14-1 e 5.14-2. Insira/selecione quatro pontos conhecidos e calcule o ângulo.

← Two lines angle



Enter the points A, B, C, D on the two straight lines as shown in the figure, and calculate the included angle in the figure α .

Point A	
Name	p3
North	2562917.758
East	441787.826

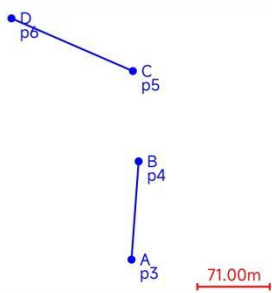
Point B	
Name	p4
North	2563014.288
East	441794.819

Point C	
Name	p5
North	2563103.008
East	441789.162

Point D	
Name	p6
North	2563154.803
East	441670.117

Calculate

← Result



Result

Angle(clockwise)	289°22'11.185"
Angle compl.	-109°22'11.185"

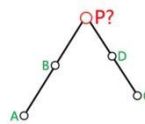
Close

Figura 5.14-1
Figura 5.14-2

5.15 Cálculo de interseção

Clique em "Tools" -> "Intersection Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.15-1 e 5.15-2. Encontre o ponto de interseção de duas linhas e salve o resultado na biblioteca de pontos.

← Intersection calculation



Note: Known point A, B (on the first straight line) and C, D (on the second straight line). Calculate the coordinate of intersectional point P.

Point A	
Name	p7
North	2563148.178
East	441558.261

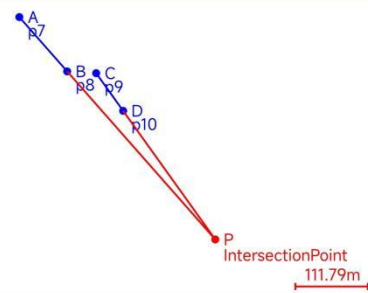
Point B	
Name	p8
North	2563064.214
East	441632.112

Point C	
Name	p9
North	2563061.444
East	441676.895

Point D	
Name	p10
North	2563003.172
East	441718.554

Calculate

← Result



Name	p15
Code	IntersectionPoint
North	2562804.252
East	441860.763
Height	18.452

Result	
Angle	5°46'19.99"

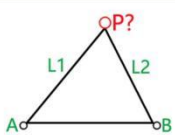
Save Close

Figura 5.15-1
Figura 5.15-2

5.16 Interseção inversa

Clique em "Tools" -> "Resection", conforme mostrado nas Figuras 5.16-1 e 5.16-2. Dados dois pontos e suas distâncias até o alvo, determine o ponto alvo e salve o resultado na biblioteca de pontos.

← Resection



Note: Known point A and B, know distance L1 and L2. Calculate point P.

Line L1,L2

L1	30
L2	60

Point A 📍 📄 📷

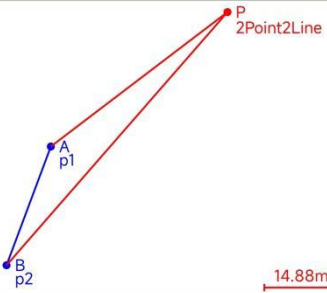
Name	p1
North	2562960.967
East	441716.32

Point B 📍 📄 📷

Name	p2
North	2562936.491
East	441707.22

Calculate

← Result



Name	p15
Code	2Point2Line
North	2562988.699
East	441752.615
Height	17.003

Save

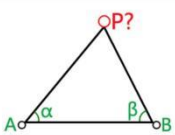
Close

Figura 5.16-1
Figura 5.16-2

5.17 Interseção direta

Clique em "Tools" -> "Forward Intersection", conforme mostrado nas Figuras 5.17-1 e 5.17-2. Dados dois e seus ângulos incluídos, determine o ponto alvo e salve o resultado na biblioteca de pontos.

←
Forward intersection



Note: Known point A and B, known angle α and β . Calculate the point P.

Angle α, β

α

β

Point A

📍
📋
📐

Name

North

East

Point B

📍
📋
📐

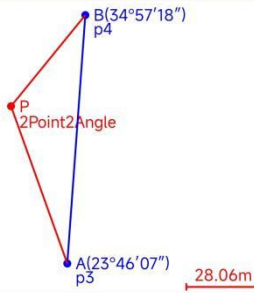
Name

North

East

Calculate

←
Result



Name

Code

North

East

Height

Save

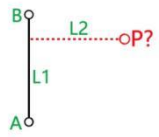
Close

Figura 5.17-1
Figura 5.17-2

5.18 Cálculo de ponto deslocado

Clique em "Tools" -> "Offset Point Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.18-1 e 5.18-2. Dados dois pontos, calcule as coordenadas da quilometragem correspondente e das posições de deslocamento e salve o resultado para a biblioteca de pontos

← Offset point calculation



Note: Known point A and B, known distance AP(L1), known perpendicular offset distance L2. Calculate point P.

Set Start Point

Name	p5
North	2563103.008
East	441789.162

Set End Point

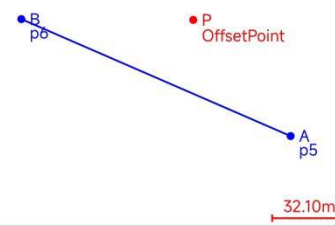
Name	p6
North	2563154.803
East	441670.117

Parameter Settings

Mileage	60
Offset	30

Calculate

← Result



Name	p15
Code	OffsetPoint
North	2563154.455
East	441746.113
Height	19.368

Save

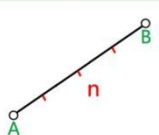
Close

Figura 5.18-1
Figura 5.18-2

5.19 Cálculo do ponto médio

Clique em "Tools" -> "Equal Point Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.19-1 e 5.19-2. Insira dois pontos conhecidos, calcule o ponto médio do segmento de linha e salve cada ponto médio no ponto biblioteca.

← Equal point calculation



Note: Known point A and B, divide AB to multiple parts by certain distance. Calculate the coordinate of each divided points.

Set Start Point

Name

North

East

Height

Set End Point

Name

North

East

Height

Parameter Settings

Number of segmentation

Start Mileage

Calculate

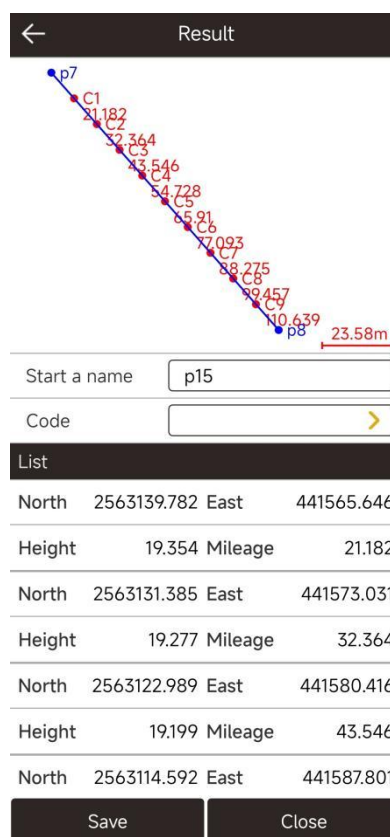
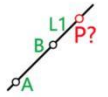


Figura 5.19-1
Figura 5.19-2

5.20 Cálculo de ponto de extensão

Clique em "Tools" -> "Extend Point Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.20-1 e 5.20-2. Insira dois pontos conhecidos, calcule pontos ao longo da linha estendida e salve o resultado na biblioteca de pontos.

← Extend point calculation



Note: there is a point P on the extension line of straight line AB. given the coordinates of point a and B, BP = L1, calculate the coordinates of point P.

Use Z ☐

Point A

Name

North

East

Point B

Name

North

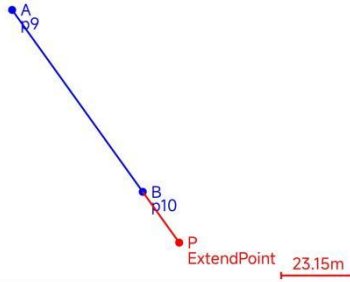
East

L1

L1

Calculate

← Result



Name

Code

North

East

Height

Save Close

Figura 5.20-1
Figura 5.20-2

5.21 Cálculo de distância vertical

Clique em "Tools" -> "Vertical Distance Calculation", conforme mostrado nas Figuras 5.21-1 e 5.21-2.

Insira/selecione três pontos conhecidos, calcule o pé perpendicular e a distância e salve o resultado em

a biblioteca de
pontos

←
Vertical distance calculation



Description of vertical distance calculation: given the coordinates of points a and B on the straight line AB and the coordinates of point C outside the straight line, calculate the vertical distance L between point C and straight line AB and the coordinates of vertical point P.

Point A

Name

p1

North

2562960.967

East

441716.32

Point B

Name

p2

North

2562936.491

East

441707.22

Point C

Name

p3

North

2562917.758

East

441787.826

Calculate

Name	p15
Code	PedalPoint
North	2562946.362
East	441710.89
Height	0

Figura 5.21-1
Figura 5.21-2