

UniStrong

VS330 分体式测向定位接收机

用户手册

北京合众思壮科技股份有限公司

Beijing UniStrong Science & Technology Co.Ltd.

文件修订记录

版本号	修订记录	修订日期
V1.0	创建	2019.07.29

修订说明

本公司会不定期检查并更新本文档中的内容，以期为用户提供最准确的产品信息。针对本文档进行的修订，恕不另行通知。用户可在北京合众思壮股份有限公司官网下载最新版本的用户手册。

可通过以下链接访问合众思壮官网：www.unistrong.com.cn。

版权声明

本文档仅供用户阅读参考，未经本公司书面许可，任何单位或个人不得以任何形式或任何手段对本文档的任何部分进行复制、修订、抄录、传播。

版权所有© 2019，北京合众思壮科技股份有限公司。保留所有权利。

目 录

文件修订记录	I
修订说明	I
版权声明	I
第1章 产品概述	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 主要特点.....	1
1.3 物品清单.....	2
第2章 硬件组成	3
2.1 机械尺寸.....	3
2.2 接口定义.....	3
2.2.1 串口	4
2.2.2 USB口	5
2.3 状态指示灯.....	5
第3章 产品安装	6
3.1 天线安装.....	6
3.2 接收机安装.....	8
第4章 操作说明	10
4.1 开机启动.....	10
4.2 配置菜单操作.....	10
4.2.1 Vector操作	11
4.2.2 GNSS操作	11
4.2.3 差分操作	12
4.2.4 配置向导	14
4.2.5 系统设置	15
4.2.6 数据记录	16
4.3 PocketMax数据通讯.....	18
4.4 固件更新.....	22
附录A: 常见问题	26
附录B: 技术规格	29

第1章 产品概述

1.1 产品简介

VS330是一款多系统多频测向定位接收机，支持GPS、BeiDou和GLONASS等卫星信号的接收，通过授权，可支持多频GPS、BeiDou和GLONASS信号的接收，以及信标、L波段信号的接收。

VS330支持多种差分定位模式，包括SBAS、信标、“中国精度”、RTK。接收机内置信标模块，可接收信标差分信号。同时，接收机支持“中国精度”星基增强定位服务，通过L波段播发差分改正数据，可实现单机全球任一地点厘米级定位。VS330采用雅典娜RTK引擎，初始化时间更短，复杂环境下表现更优。

VS330支持双天线测向，根据两天线之间距离的不同，测向精度可达 0.2° 及至 0.02° （RMS），且测向稳定性极佳。

VS330采用接收机与GNSS天线分离式设计，安装方式更灵活。同时，接收机配有LED显示屏及配置菜单，操作更加便捷。VS330是专为海洋应用而设计的一款高精度测向定位接收机，亦可满足各种陆地应用的高精度测向定位需求。



图 1-1 VS330外观图

1.2 主要特点

VS330 GNSS接收机的主要特点有：

- a) 三系统多频高精度定位测向；

- b) 支持RTK、SBAS、信标和L波段等差分定位模式；
- c) 高性能测向，测向精度可高达 0.02° ；
- d) 长距离RTK解算，基线长达50公里；
- e) 标准的USB闪存驱动，可用于数据记录；
- f) 配备LED及配置菜单，操作简单易于配置；
- g) 数据更新率高达20Hz，满足更多的应用需求。

1.3 物品清单

表 1-1为用户购买VS330接收机时包含的物品的详细清单。

表 1-1 物品清单

PN	描述	数量
803-3028-0	VS330接收机	1
710-0056-000#	固定支架（含2个支架、配套螺钉）	1
054-0146-000#	3m电源线	1
050-0011-022#	3m数据线（DB9接口）	1

注意：VS330需要配合两个GNSS天线使用，GNSS天线以及天线配套的线缆需要单独购买。若需使用VS330的信标功能，所用的两个GNSS天线中必须有一个信标天线，可选购A43信标天线。

第2章 硬件组成

2.1 机械尺寸

接收机的详细尺寸结构图如下：

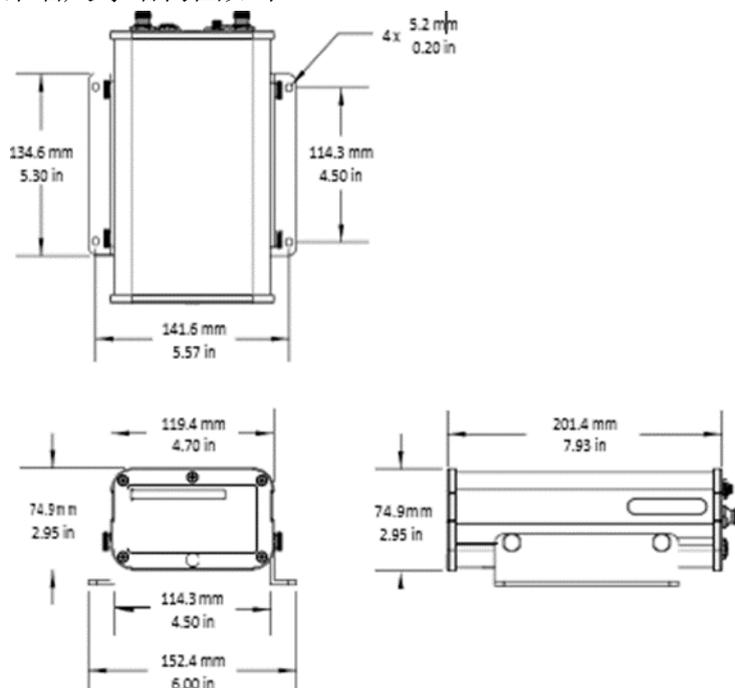


图 2-1 VS330尺寸结构图（含固定支架）

2.2 接口定义

VS330具有一个电源接口、两个天线接口、一个1PPS授时接口、一个USB接口和两个串口，如下图所示。表 2-1详细说明了VS330的接口。



图 2-2 VS330接口示意图

表 2-1 VS330接口说明

接口	描述	数量
Power	电源接口（2针ODU），8~36VDC	1

接口	描述	数量
Primary RF	主天线接口, TNC母头	1
Secondary RF	副天线接口, TNC母头	1
USB	USB接口	1
PortA	串口A(9针ODU), RS-232, RS-422 (仅Tx)	1
PortB	串口B(DB9), RS-232	1
1PPS	1PPS授时输出接口	1

2.2.1 串口

VS330通过两个串口（串口A，串口B）和一个USB口与外部设备进行数据通讯，可以对串口和USB口进行配置，使其输出NMEA0183、二进制或RTCM SC-104等格式的数据。其中串口A支持全双工RS-232通讯和RS-422（仅Tx）通讯，串口B支持全双工RS-232通讯。

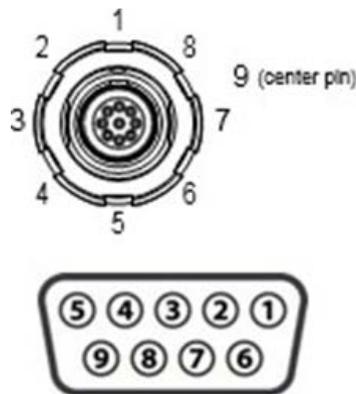


图 2-3 串口A(9针ODU)和串口B(DB9)引脚图

串口A为9针ODU接口，串口B为DB9接口，两个串口的详细说明如下：

表 2-2 串口说明

序号	串口A说明	串口B说明
1	PortA Rx (RS-232)	/
2	信号地	PortB Tx (RS-232)
3	信号地	PortB Rx (RS-232)
4	1PPS授时输出	/
5	PortA Tx+ (RS-422)	信号地
6	PortA Tx- (RS-422)	/
7	事件标识输入	/
8	PortA Tx (RS-232)	/

序号	串口A说明	串口B说明
9	保留	5V输出, 最大350mA

串口A和串口B的默认设置如下表所示:

表 2-3 串口默认设置

串口	波特率	NMEA消息及更新率
串口A	19200	GGA 1Hz, HDT 10Hz, ROT 10Hz, HPR 1Hz
串口B	19200	GGA 1Hz, HDT 10Hz, ROT 10Hz, HPR 1Hz

2.2.2 USB口

VS330的USB口为USB Host, 用于数据记录, 可连接USB闪存驱动进行数据存储。

2.3 状态指示灯

VS330有五个LED状态指示灯, 分别指示航向、差分、副天线、主天线和电源状态。LED状态指示灯的详细说明如下表所示。



图 2-4 VS330状态指示灯

表 2-4 状态指示灯说明

	功能	描述
HEADING	航向	航向锁定指示灯。 绿灯常亮: 表示接收机获得有效航向值。绿灯常亮前, 主天线和副天线指示灯会先亮起。
DIFF	差分	DGNSS定位指示灯。 绿灯常亮: 表示接收机进行差分定位且伪距残差优于10m; 绿灯闪烁: 表示接收机进行差分定位但伪距残差大于10m。
SEC GPS	副天线	副天线定位指示灯。 黄灯常亮: 表示副天线可以进行有效定位。
PRIM GPS	主天线	主天线定位指示灯。 黄灯常亮: 表示主天线可以进行有效定位。
POWER	电源	电源指示灯。 红灯常亮: 表示接收机正常上电。

第3章 产品安装

本章介绍VS330接收机的安装以及GNSS天线的安装。VS330是一款测向定位接收机，需要配合2个GNSS天线进行使用。建议先安装GNSS天线，然后安装VS330接收机。

注意：VS330接收机套件中不含GNSS天线，GNSS天线及配套的线缆需要单独购买。

3.1 天线安装

安装GNSS天线时，需要考虑以下因素：

- a) 天线安装位置选择；
- b) 主副天线安装方向；
- c) 天线安装方式选择。

(1) 天线安装位置

在选择主天线和副天线的安装位置时，需要注意以下几点：

- a) 天线需安装在室外开阔环境下；
- b) 天线需高于金属物或其他障碍物，避免多路径影响；
- c) 天线应尽量远离其他电子设备或天线；
- d) 两天线安装方向应与船舶轴线一致。

(2) 主副天线安装方向

VS330需要配合2个GNSS天线使用，分别是主天线和副天线。主天线用于定位，主天线相位中心指向副天线相位中心的有向线段，可用于测向。因此，主天线与副天线的相对安装方向，决定了接收机航向信息的输出。

无论主天线、副天线的安装方向如何，VS330都能输出航向、俯仰和横滚等信息，但如果两天线安装方向与船轴方向不一致，则计算航向、俯仰和横滚时需要加入一个角度改正值。

注意：无论两天线安装方向如何，VS330都能输出船舶的起伏信息，可通过\$GPHEV命令输出起伏信息。

1) 平行船轴安装

平行船轴安装是指两天线安装方向与船舶轴向平行。在这种安装方式下，主天线指向副天线的有向线段与船舶前进方向一致，主天线在后，副天线在前，接

收机的LED显示屏朝向主天线。这种安装方式测得的航向是实际航向，无需角度改正值。如果接收机未安装在水平面上，可能需要设置俯仰或横滚改正值。实际使用中推荐使用平行式安装方式。

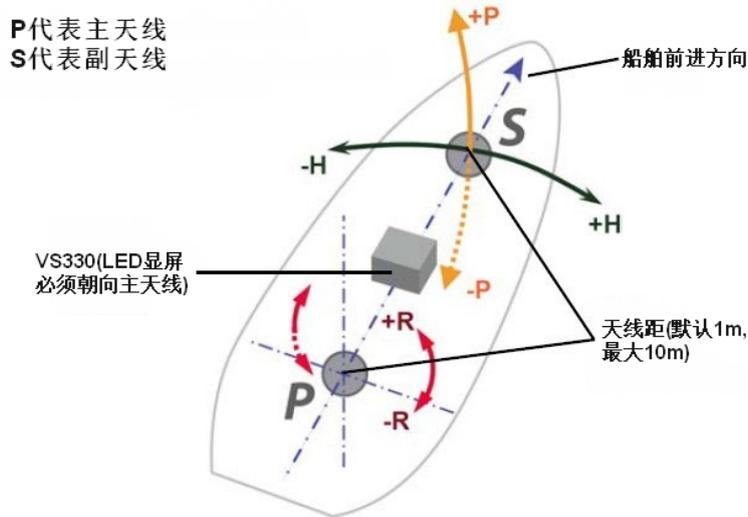


图 3-1 平行船轴安装（建议安装方向）

备注：H-航向，P(黄)-俯仰，R-横滚

2) 垂直船轴安装

垂直船轴安装是指两天线安装方向与船舶轴向垂直。在这种安装方式下，主天线指向副天线的有效线段与船舶前进方向垂直，接收机LED显示屏朝向主天线。在这种安装方式下，计算真实航向时需要输入一个航向改正值，如果主天线位于船舶的右舷侧，则航向改正值为 $+90^\circ$ ；如果主天线位于船舶的左舷侧，则航向改正值为 -90° 。

对于横滚信息，可输入\$JATT, ROLL, YES命令进行输出。如果接收机未安装在水平面上，可能需要设置横滚改正值。

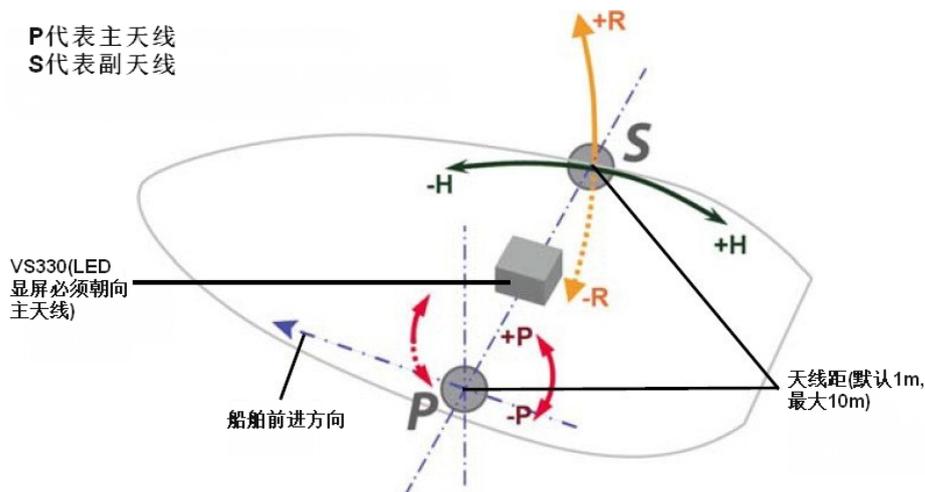


图 3-2 垂直船轴安装

备注：H-航向，P(红)-俯仰，R-横滚

(3) 天线安装方式

GNSS天线的安装方式需要根据天线的设计而定，常见安装方式有两种，分别是磁吸底座安装和杆式安装。

1) 磁吸底座安装

磁吸底座可以拧入天线的底部并安装在金属表面。若没有金属表面，可将金属圆盘粘贴到所需的安装位置，然后将磁吸底座放在金属圆盘上。

2) 杆式安装

GNSS天线的安装接口一般为5/8英寸，与测量杆兼容。可以将GNSS天线安装在测量杆上使用。

3.2 接收机安装

用户可以在不固定接收机的情况下使用VS330，但为了避免损坏接收机，建议对接收机进行固定。

(1) 安装注意事项

- 将接收机安装在船体内部，同时确保安装位置处振动、冲击、极端温度和湿度尽可能小；
- 将接收机安装在水平面上，同时接收机LED显示屏朝向主天线；
- 确保接收机的前面板（LED显示屏）可见且可操作；
- 确保接收机的后面板的接口易于连接与切换。

(2) 安装步骤

VS330接收机的具体安装步骤如下：

- a) 将螺母穿过接收机侧边开口（如下图黄色圆圈标识），分别向两侧滑动；



图 3-3 接收机侧边开口

- b) 将安装支架放在接收机旁，插入螺钉，分别将螺钉与螺母固定；



图 3-4 支架固定到接收机

- c) 通过安装支架上的另外两个孔（如下图箭头所示），将接收机固定在安装位置处。



图 3-5 支架安装示意图

第4章 操作说明

VS330具有LED显示屏和配置菜单，可直接对接收机进行配置，操作简便。本章介绍接收机开机启动以及配置菜单的使用。

4.1 开机启动

接收机接通8~36VDC电源后，会自动开机。按下“Enter”按钮直到LED显示屏变为空白，可以关闭接收机。LED显示屏在接收机的前面板上，如下图所指示（黄色圆圈标识“Enter”按钮）。



图 4-1 接收机前面板

警告： VS330接收机无过压保护，供电电压不能超过36VDC。

VS330正常启动后，接收机LED显示屏上会出现如下配置菜单，通过下拉按钮，可以浏览配置菜单项。

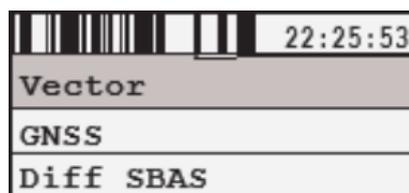


图 4-2 配置菜单首页

4.2 配置菜单操作

VS330的LED显示屏上有一个配置菜单，用户无需连接到电脑即可对接收机进行配置。配置菜单如下：

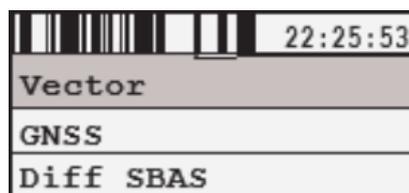


图 4-3 VS330配置菜单

VS330的完整配置菜单项有：

- a) Vector——航向操作。查询航向信息或对航向输出进行设置。
- b) GNSS——GNSS操作。查询GNSS状态或对GNSS进行设置；
- c) Differential——差分操作。查询或设置差分模式（菜单项会显示为当前的差分模式，如Diff SBAS）
- d) Config Wizard——配置向导；
- e) System Setup——系统设置；
- f) Data Logging——数据记录。

4.2.1 Vector操作

通过Vector菜单可以查看航向信息或编辑接收机的航向设置，包括辅助传感器、平滑时间常数、校正值、天线距、横滚/俯仰等的设置。Vector菜单的详细功能图如下所示。

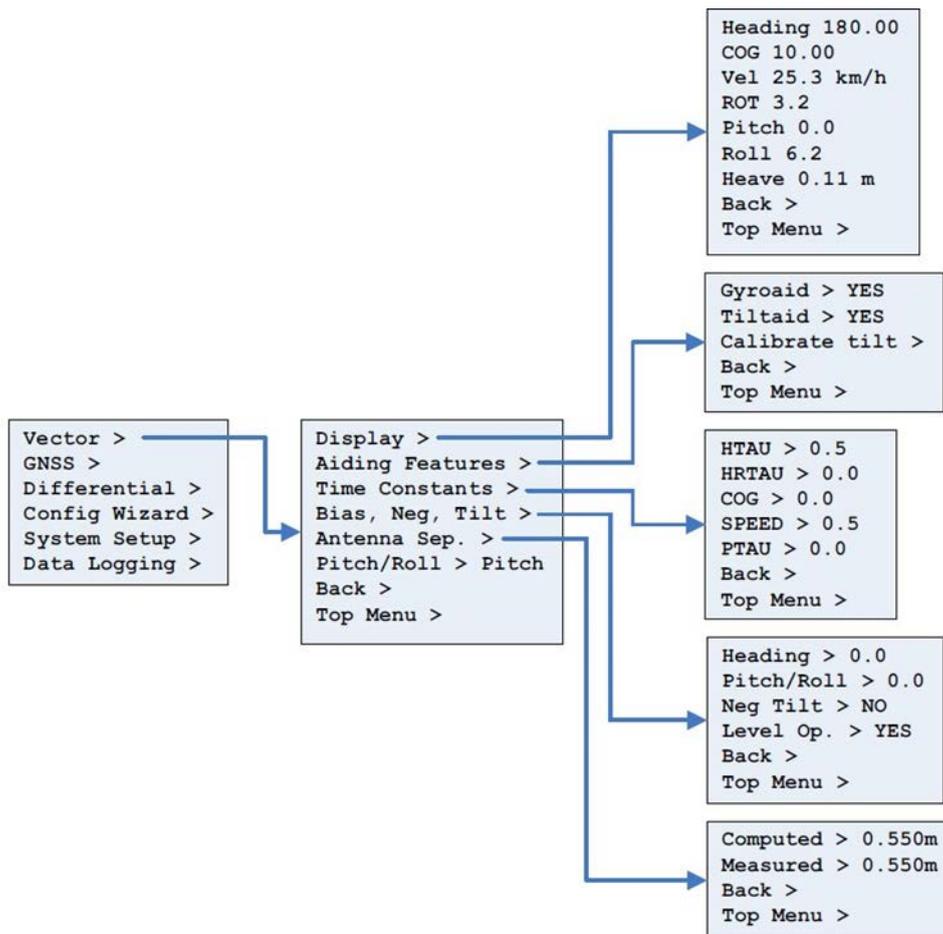


图 4-4 Vector菜单

4.2.2 GNSS操作

通过GNSS菜单可以查看和编辑GNSS设置，包括接收机定位状态、卫星状态信息、数据输出端口等。下图是GNSS菜单的详细功能图。

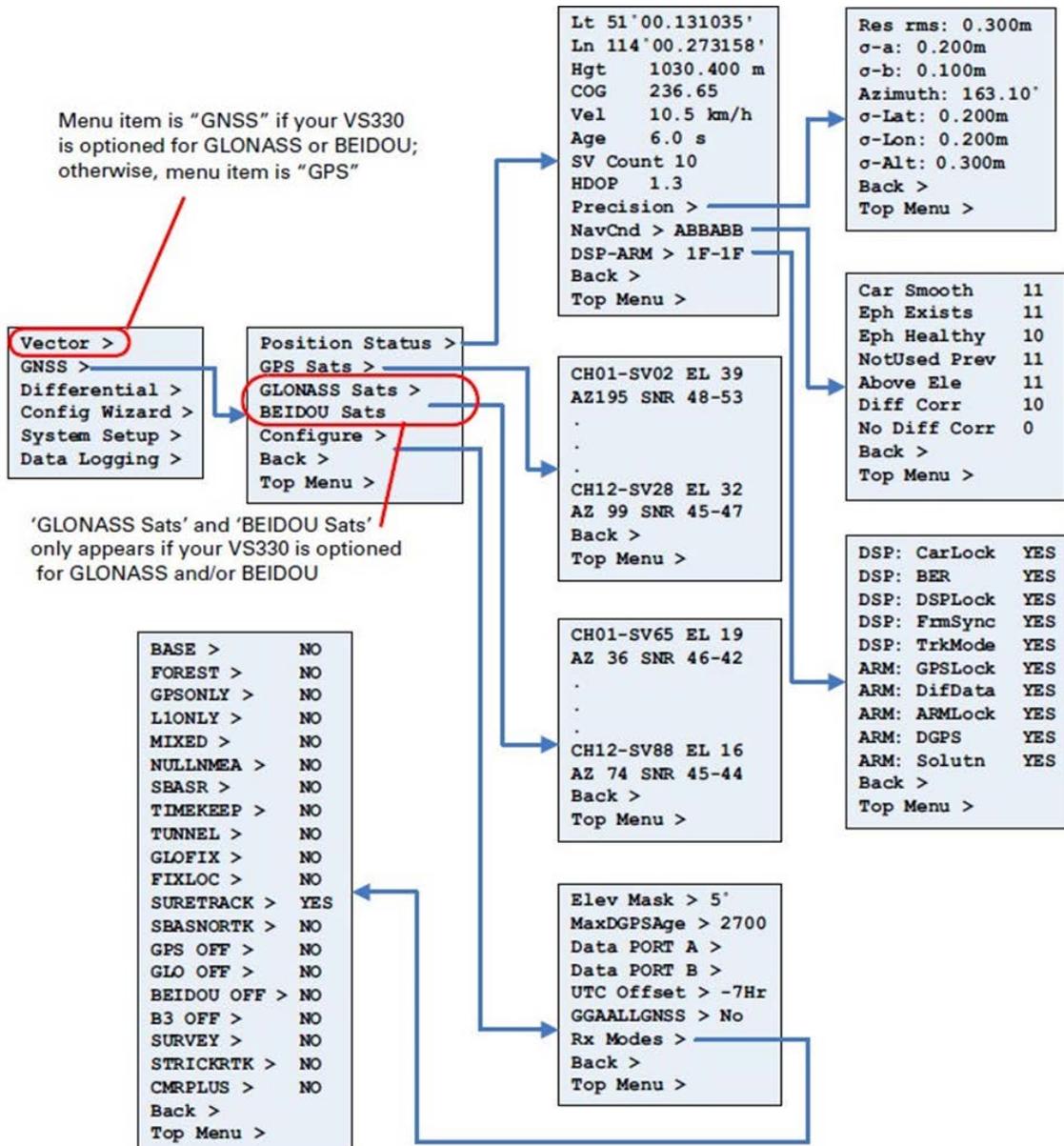


图 4-5 GNSS菜单功能图

4.2.3 差分操作

通过差分（Differential）菜单可以查看或修改差分设置。VS330支持的差分定位模式有：

- SBAS;
- 信标（RTCM2）——需授权；
- RTK（CMR, RTCM3, ROX）；
- L波段（OMNIVBS, OMNIHP）——需授权。

下图是差分菜单的详细功能图，包括SBAS、RTK、信标和L波段等差分模式。

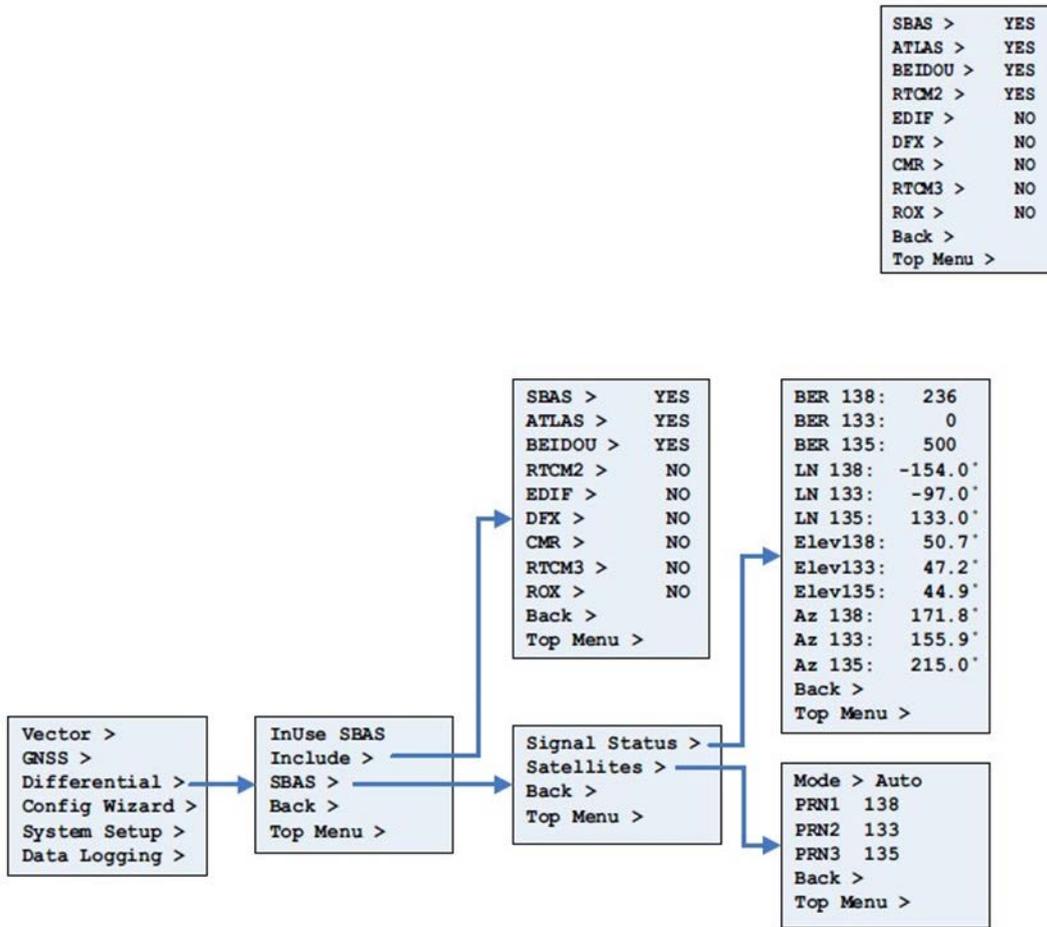


图 4-6 SBAS菜单功能图

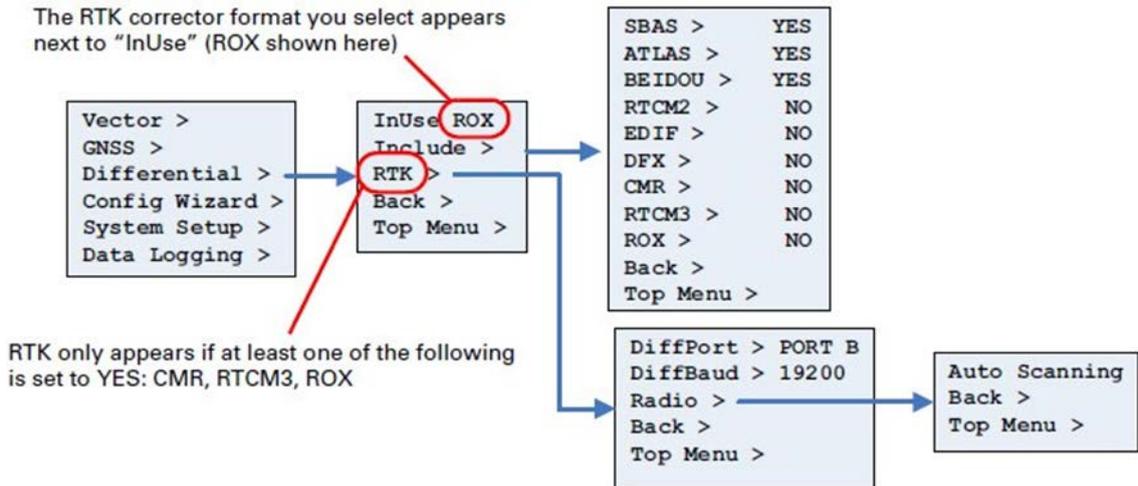


图 4-7 RTK菜单功能图

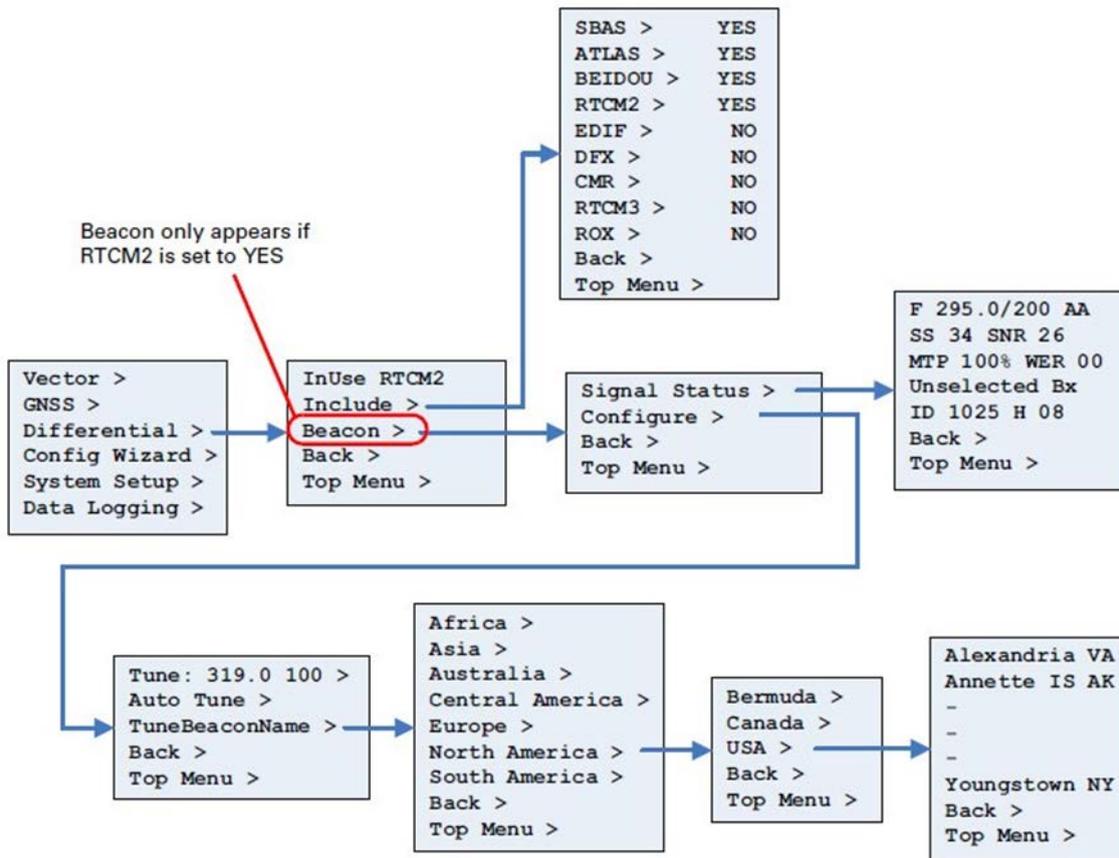


图 4-8 信标 (Beacon) 菜单功能图

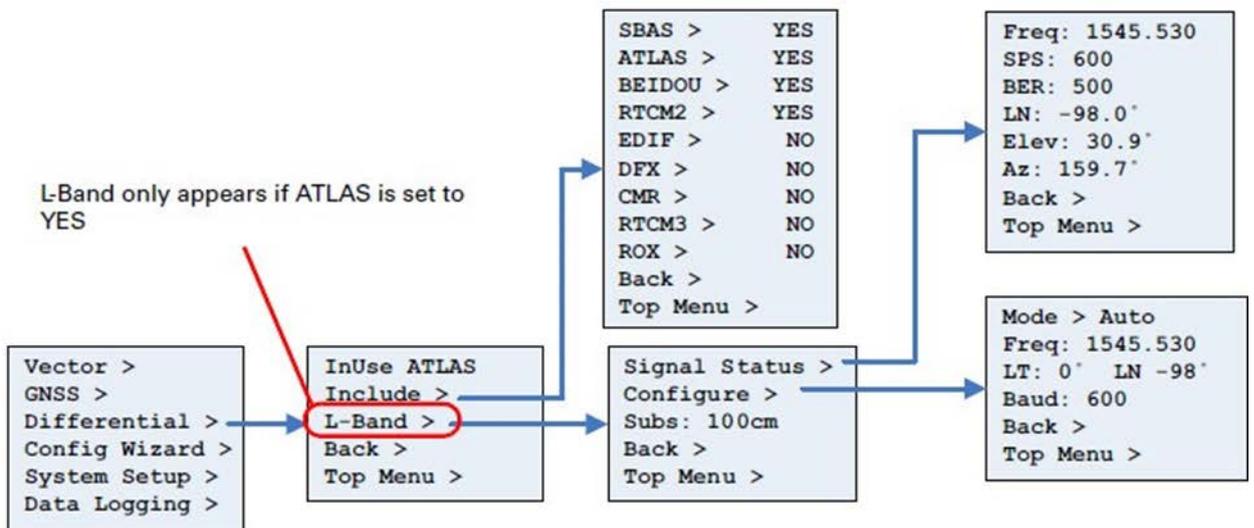


图 4-9 L波段 (L-Band) 菜单功能图

4.2.4 配置向导

配置向导 (Config Wizard) 可进行基本设置。下图是配置向导的详细功能图。

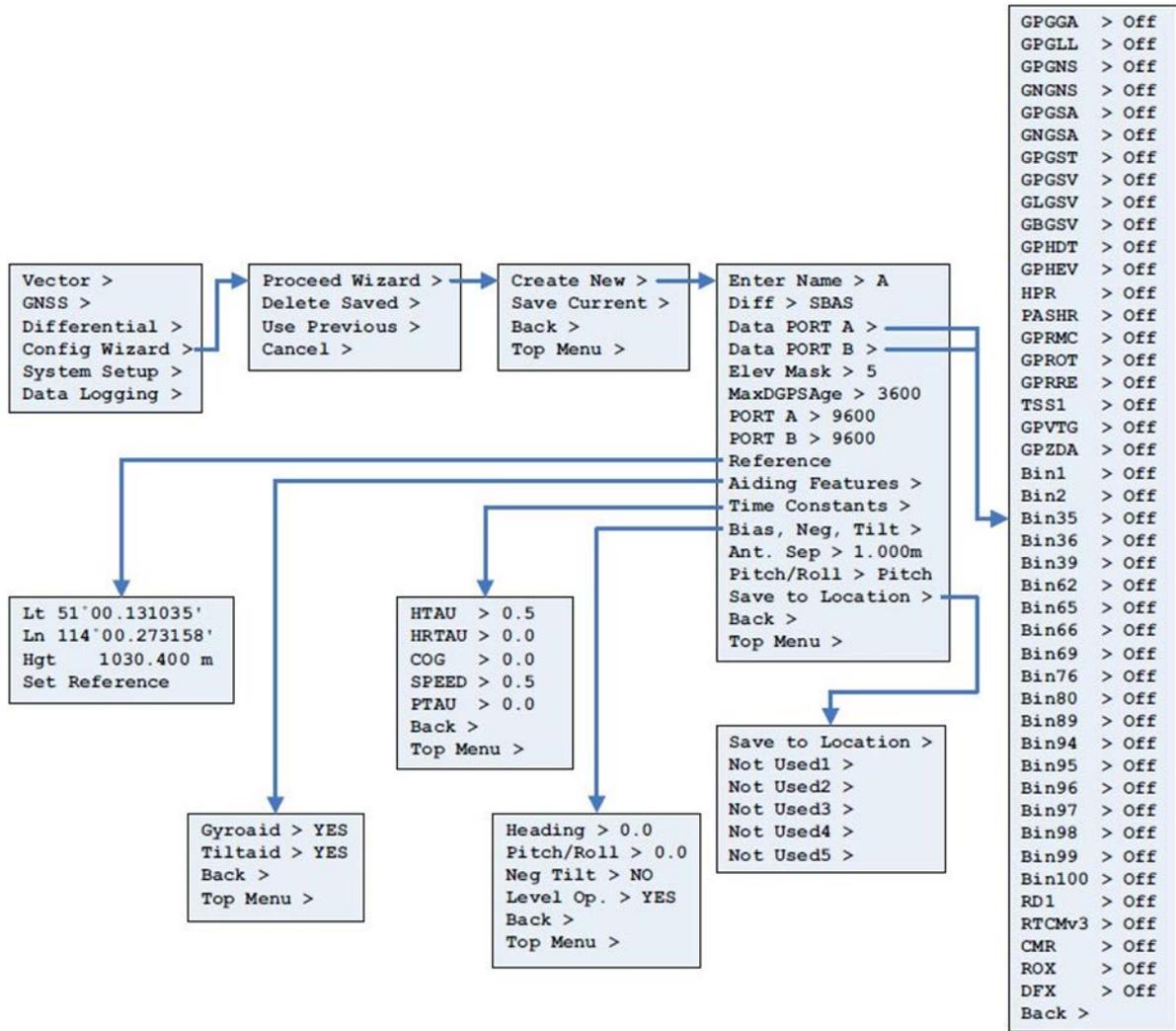


图 4-10 配置向导功能图

4.2.5 系统设置

系统设置 (System Setup) 可用于快速查看和编辑当前系统设置。常用的设置 有固件程序选择、波特率设置、授权码、屏幕显示方向设置、语言设置等。

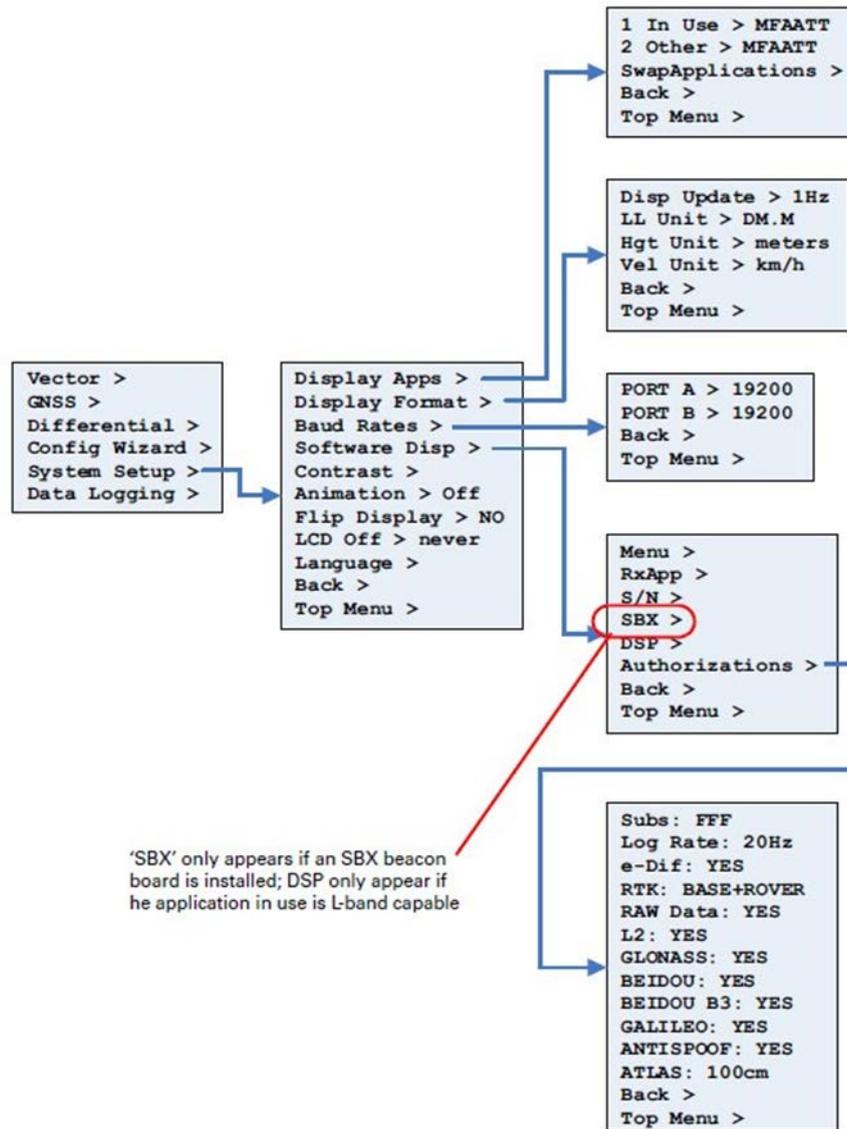
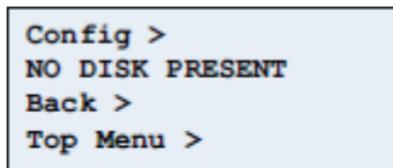


图 4-11 系统设置菜单功能图

4.2.6 数据记录

数据记录（Data Logging）菜单可用于记录和输出作业数据、查看USB闪存驱动的可用存储空间、设置文件名以及查看数据类型等。将USB闪存驱动插入VS330后，数据记录菜单的状态会显示为“Start Recording”，并会显示USB的剩余存储空间。如下图所示：



插入USB闪存驱动



插入USB闪存驱动后

图 4-12 USB闪存驱动指示

在数据记录（Data Logging）菜单中，选择Config→FileType，选择文件类型。接收机支持的文件类型有：

- RAW:包括二进制、NEMA、RTCM等数据类型；
- KML:谷歌地球的KML格式，包含经度、纬度、高程信息；
- CSV:CSV格式数据包含时间、经度、纬度、高程等信息；
- PostPro:接收机会自动打开相应的消息，用于后处理。

在数据记录菜单汇总，选择Config→Data Logs，选择需要记录的消息及消息的更新率，如下图所示。

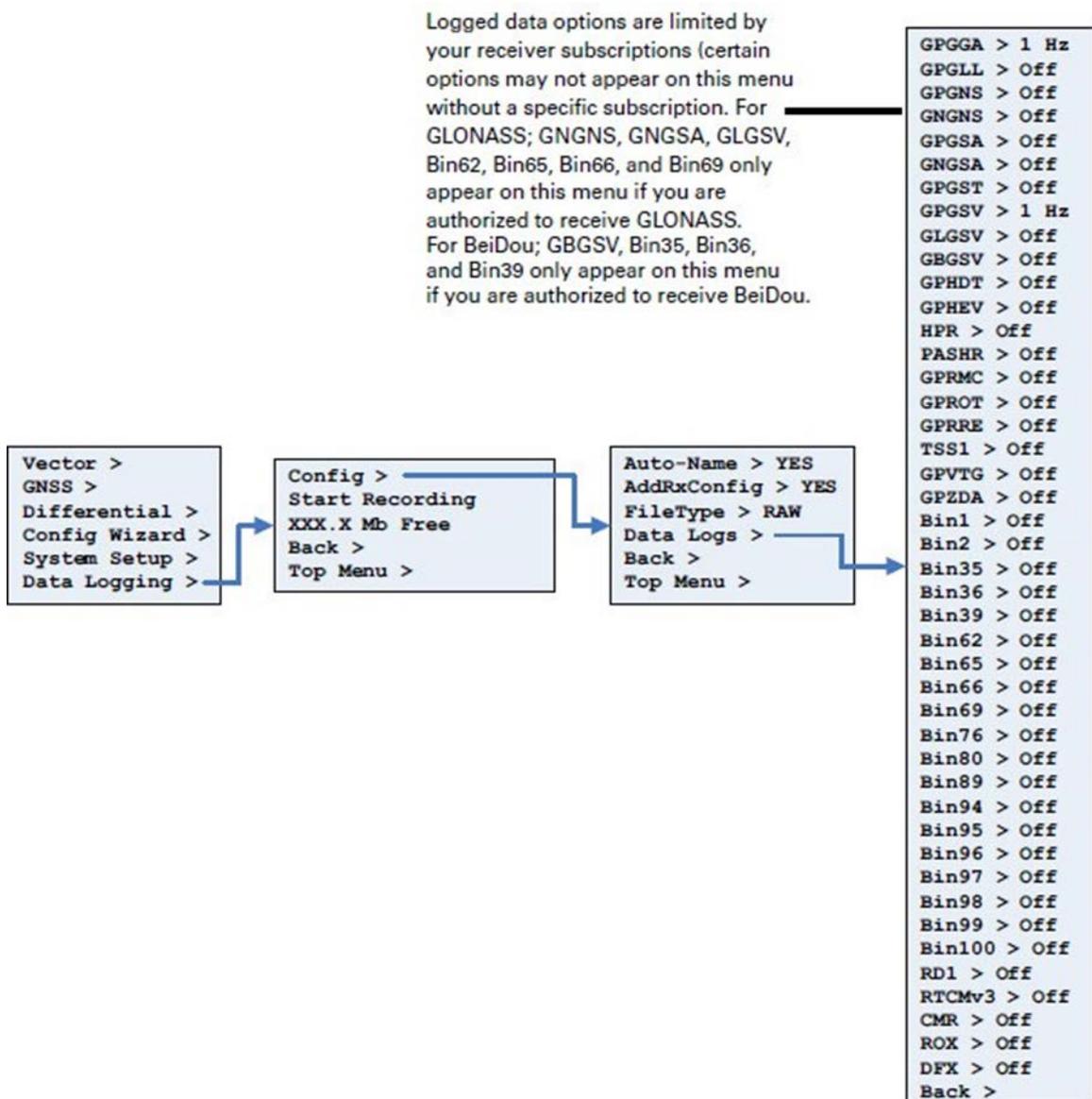


图 4-13 数据记录菜单功能图

记录数据的详细步骤如下：

- a) 选择Data Logging→Config;
- b) 若Auto-Name显示为No, 选中Auto-Name→Yes;
- c) 返回Data Logging菜单, 选择Start Recording开始记录数据。此时Start Recording菜单项会变为End<文件名>。

4.3 PocketMax数据通讯

通过VS330自带的配置菜单可以对接收机进行数据通讯配置, 除此之外, 也可以通过PocketMax软件或串口调试软件与接收机进行数据通讯。下面介绍使用PocketMax进行数据通讯的具体步骤, PocketMax软件可在合众思壮官网的下载中心进行下载。

(1) 接收机上电启动

将接收机的数据通讯端口连接到电脑COM端口, 接通电源, 启动接收机。

(2) PocketMax端口连接设置

启动PocketMax, 在配置界面选择COM端口和波特率:

- a) “Port”选项, 选择COM端口;
- b) “Baud Rate”选项, 选择波特率;
- c) 若波特率不详, “Mode”项可选“Auto-Baud”;
- d) 点击“Connect”进行连接。

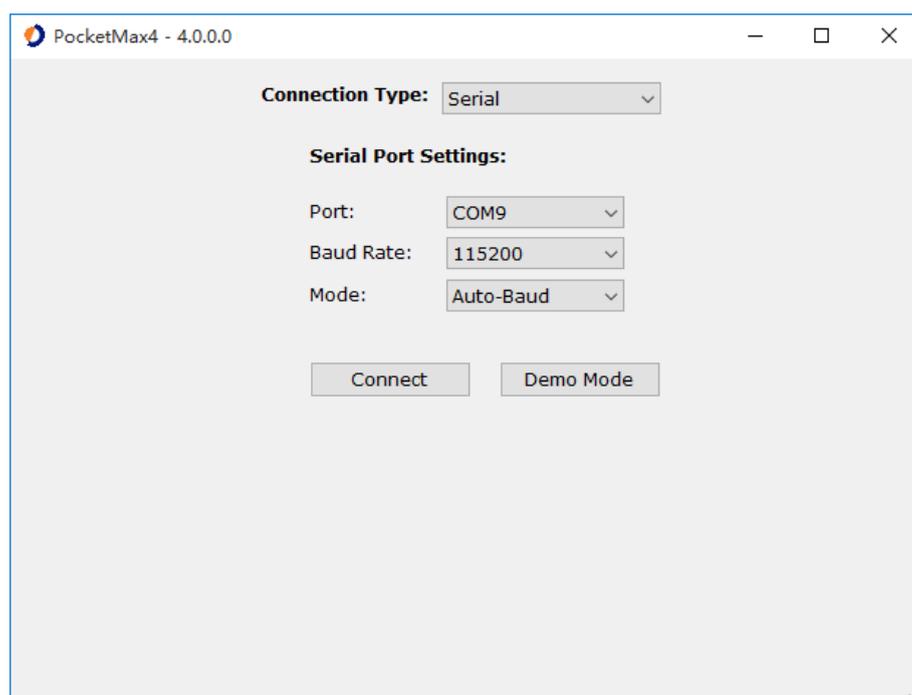


图 4-14 连接配置界面

通过窗口底部显示的消息可确认连接状态，成功连接会显示“Connected! ...”。若显示“Receiver not found...”，请检查接收机是否正常连接、COM端口设置和波特率设置，然后尝试重新连接。

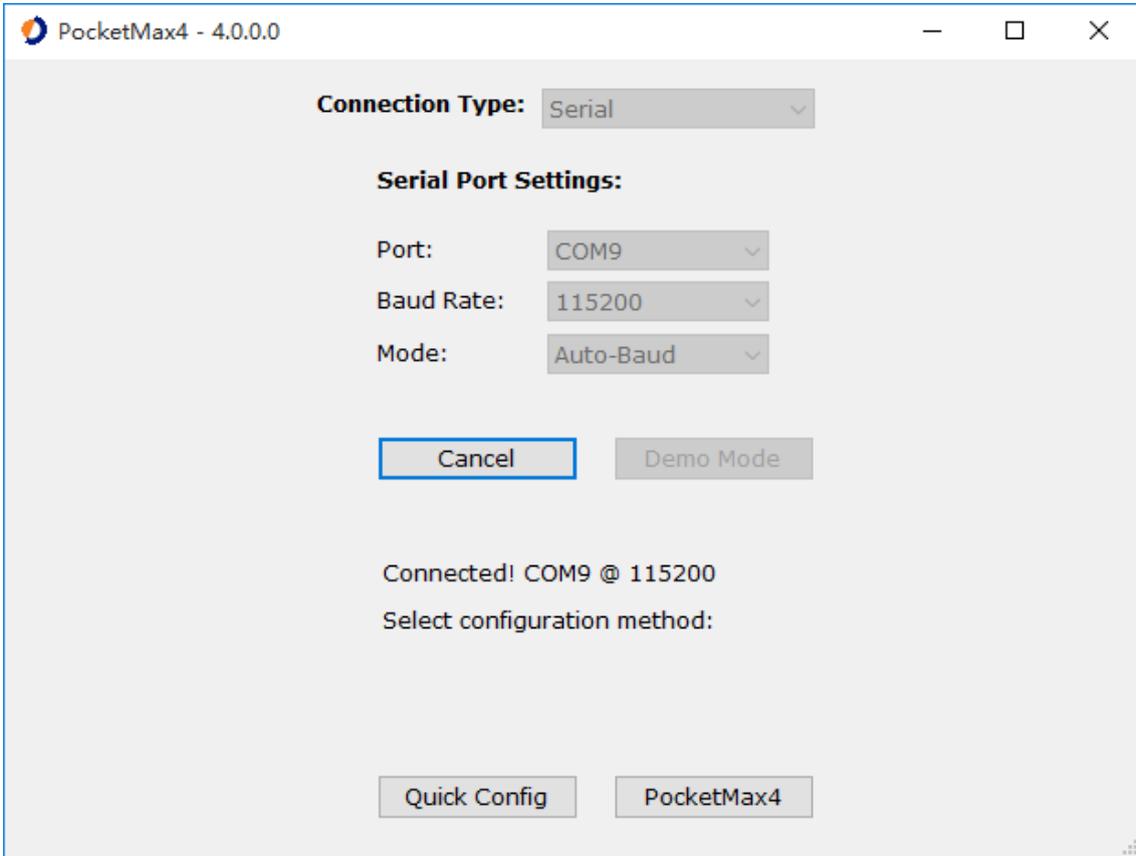


图 4-15 连接成功界面

(3) 数据通讯设置

端口连接成功后，点击上图底部的“Quick Config”按钮可进入快速配置界面。点击“PocketMax”按钮可进入软件的工作界面。工作界面中也可进行输出配置。

选择“PocketMax”打开工作界面，工作界面有一系列选项卡，可查看接收机的状态信息并对接收机进行设置。

- a) “Position”选项卡：可查看接收机的定位信息；
- b) “Satellites”选项卡：可查看接收到的卫星状态信息；
- c) “PortA”和“PortB”选项卡：可设置串口A和B的输出消息，标识[THIS]的为当前连接的串口；
- d) “RX Config”选项卡：接收机配置。可选择接收频点、差分选项等；
- e) “HDG-Status”选项卡：可查看接收机的航向信息和姿态信息等；

- f) “HDG-Setup” 选项卡：可设置接收机的航向及姿态信息输出；
- g) “Base” 选项卡：可设置基站信息；
- h) “Terminal” 选项卡：查看或设置接收机的输出消息；
- i) “Link” 选项卡：连接端口，并设置端口的输出消息；
- j) “Precision” 选项卡：查看接收机的定位精度信息；
- k) “Plot” 选项卡：查看接收机相对参考点的实时精度图；
- l) “Log-Messages” 选项卡：设置端口需输出的消息，并记录保存到本地；
- m) “NTRIP” 选项卡：NTRIP通讯时，设置NTRIP客户端与服务端。

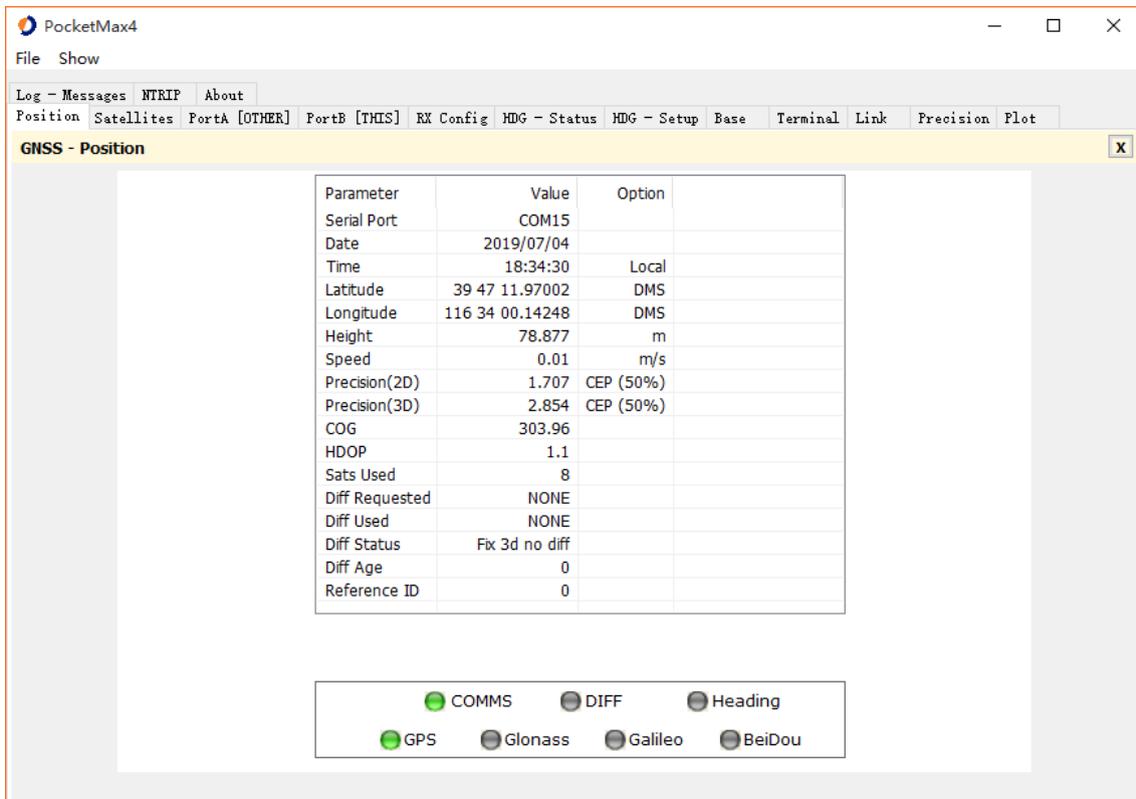


图 4-16 PocketMax工作界面

(4) 信标设置

a) 信标接收设置

PocketMax中，“Beacon-Tune”选项卡中可以选择信标站、信标接收频率等。

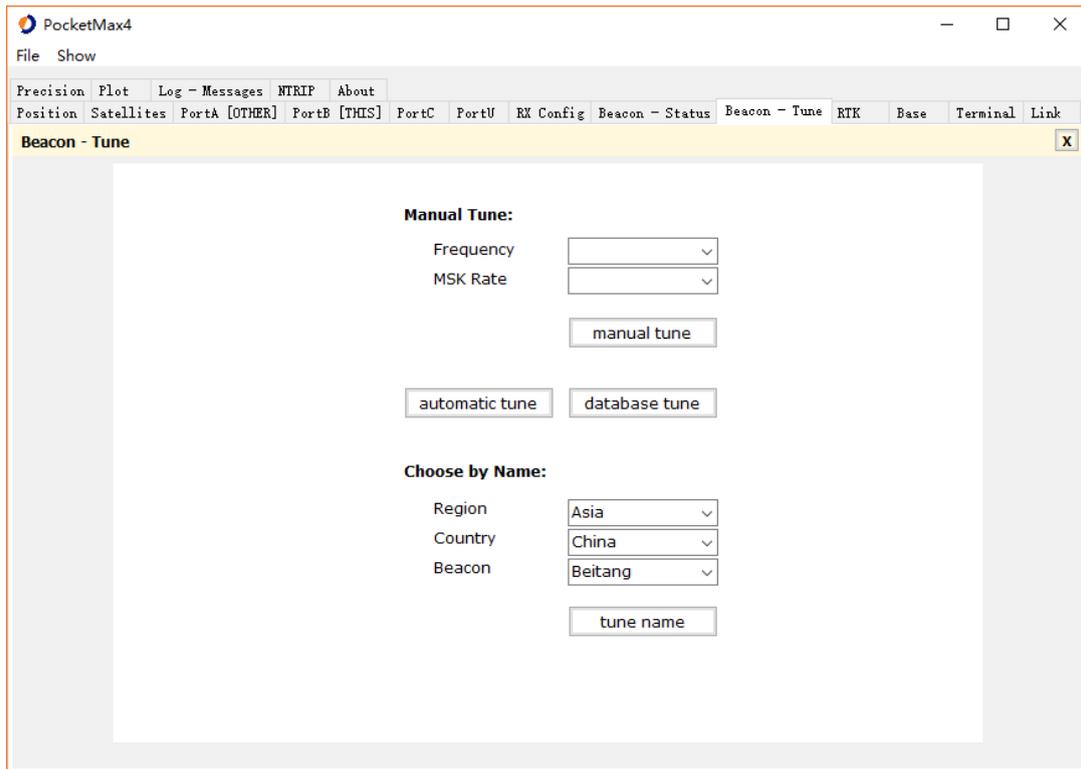


图 4-17 信标接收设置

b) 查看信标接收状态

“Beacon-Status”选项卡中可查看信标信号接收状态，包括信号强度（SS）、信噪比（SN）等状态信息。

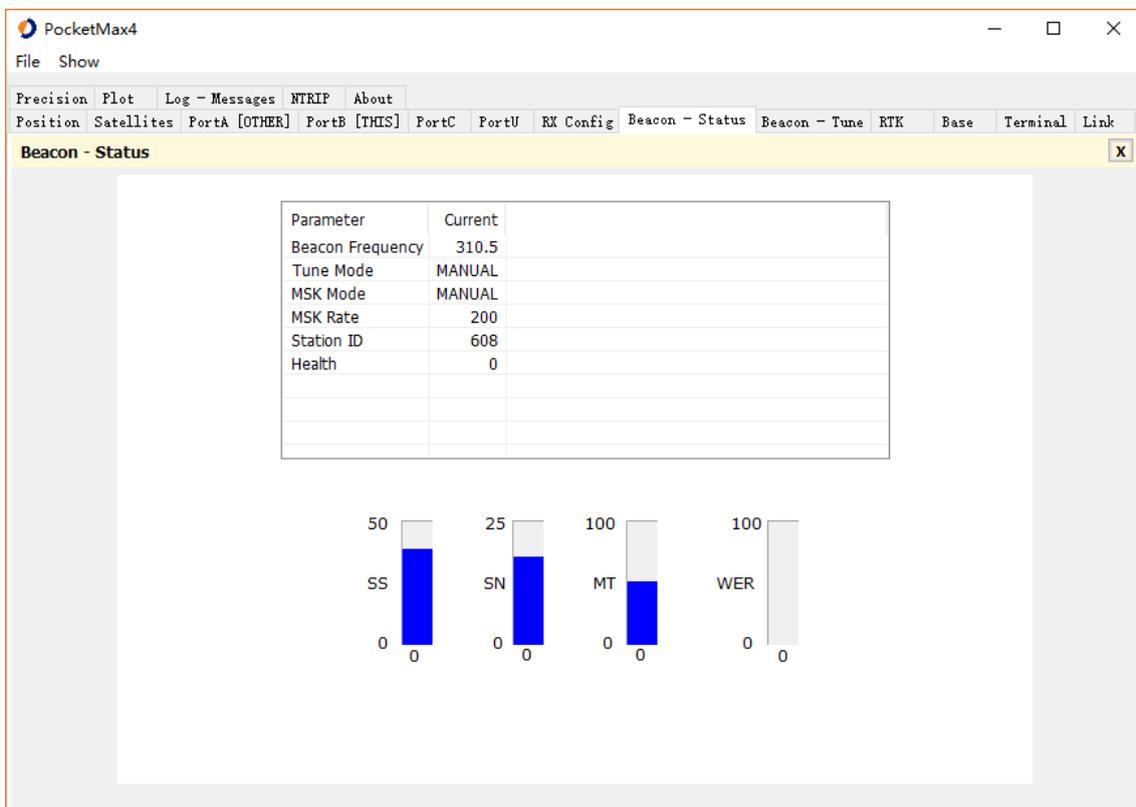


图 4-18 信标接收状态

c) 设置信标差分模式

“RX-Config”选项卡中，可设置差分模式为信标（BEACON）。如下图所示，点击“Diff Source”行，在窗口底部的“Diff Source”下面出现差分模式选择下拉菜单，在下拉列表中选择“BEACON”。

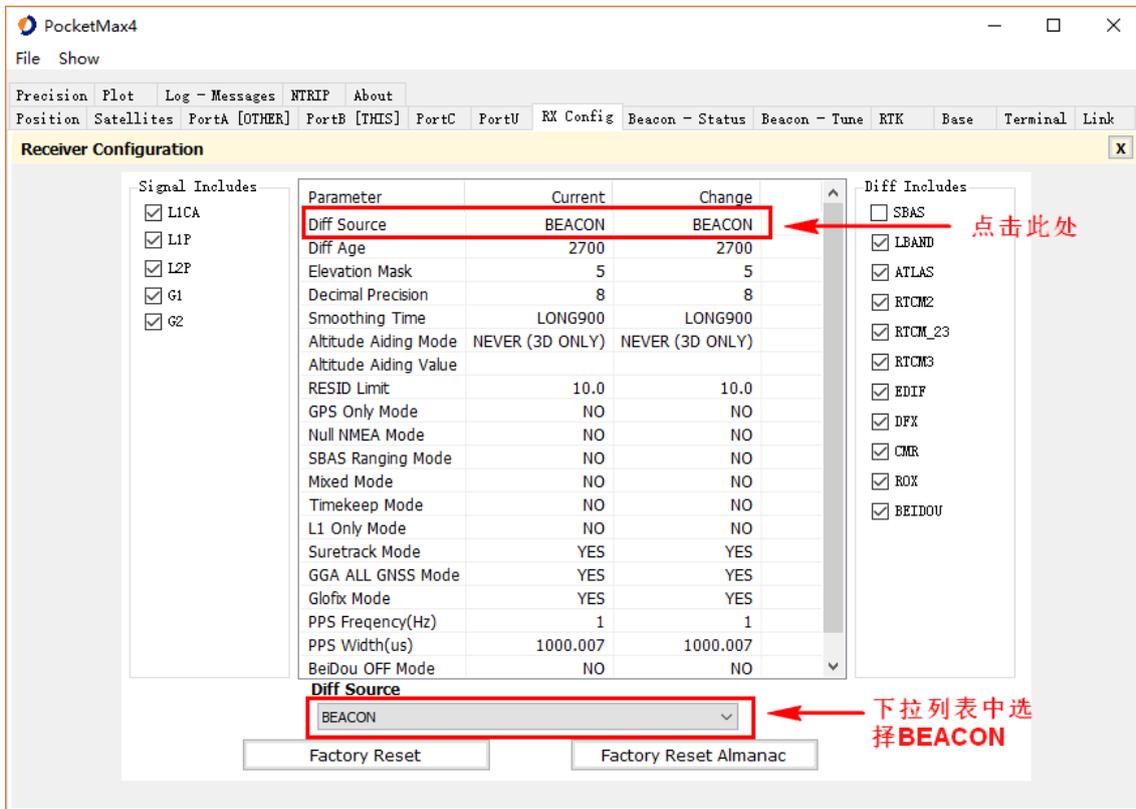


图 4-19 信标差分模式设置

(5) 保存设置

设置完成后，可点击菜单栏的“File”选项，选择“Save Settings”保存设置。

4.4 固件更新

产品固件版本会定期更新，以提高性能、修复错误或为产品添加新功能。要更新VS330的固件，可从合众思壮官网的下载中心下载最新版本的固件以及固件升级工具“RightArm”。

通过“RightArm”软件更新固件的具体步骤如下：

(1) 通过串口将VS330连接到电脑，使用PocketMax或串口调试软件将当前串口波特率设置为19200；

- (2) 启动“RightArm”；
- (3) 单击“Connect”按钮（中红色箭头标识），或在菜单栏中选择“Receiver” → “Connect”进行连接；

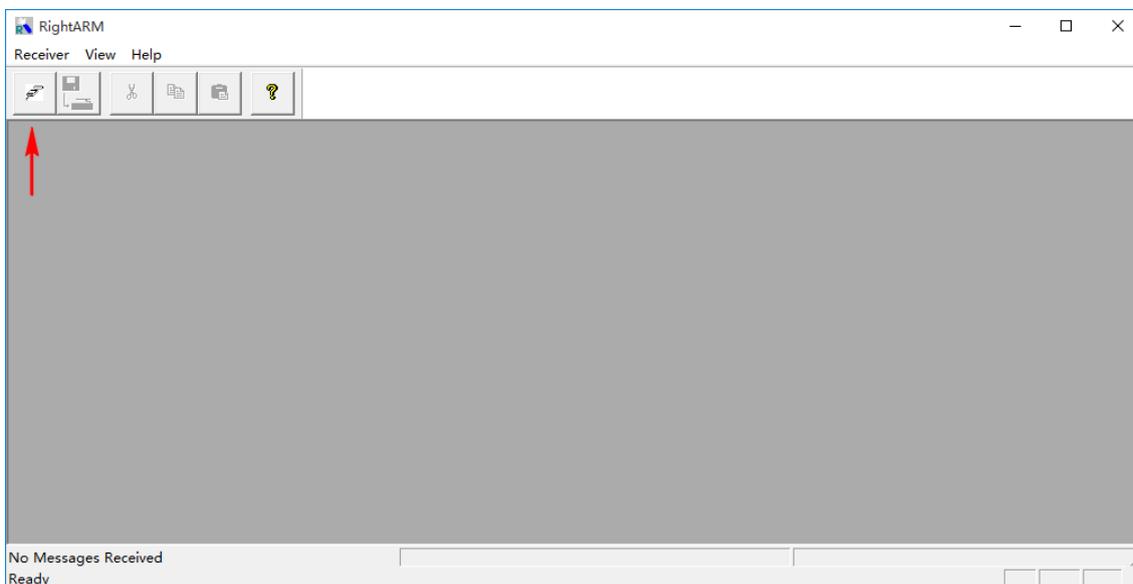


图 4-20 “RightArm” 连接

- (4) 选择连接到VS330的COM端口，然后单击“OK”；

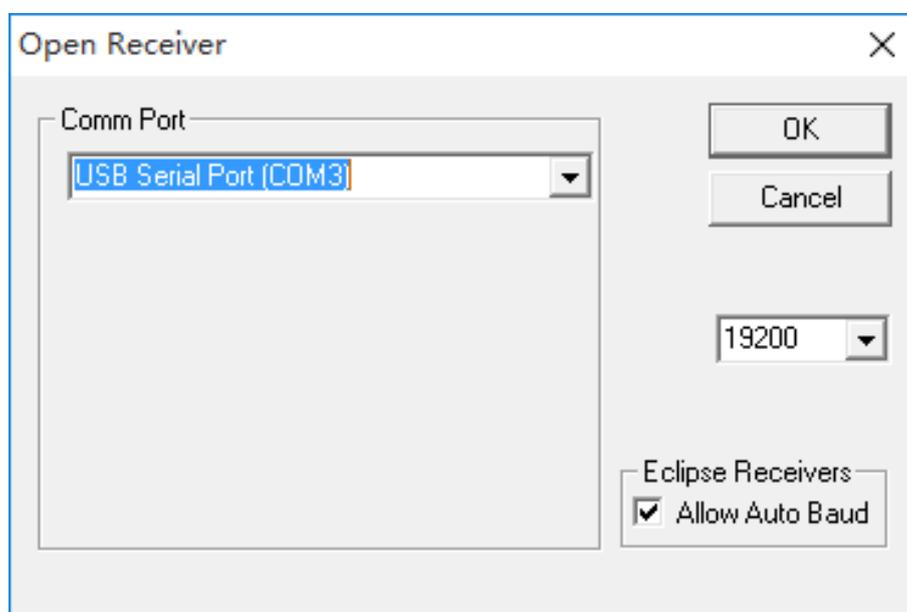


图 4-21 串口连接

注意：串口的波特率应设置为19200。勾选“Allow Auto Baud”可在固件升级期间更改波特率，以加快更新速度。

- (5) 点击“Programming”按钮（下图中红色箭头标识），进入固件升级界面；

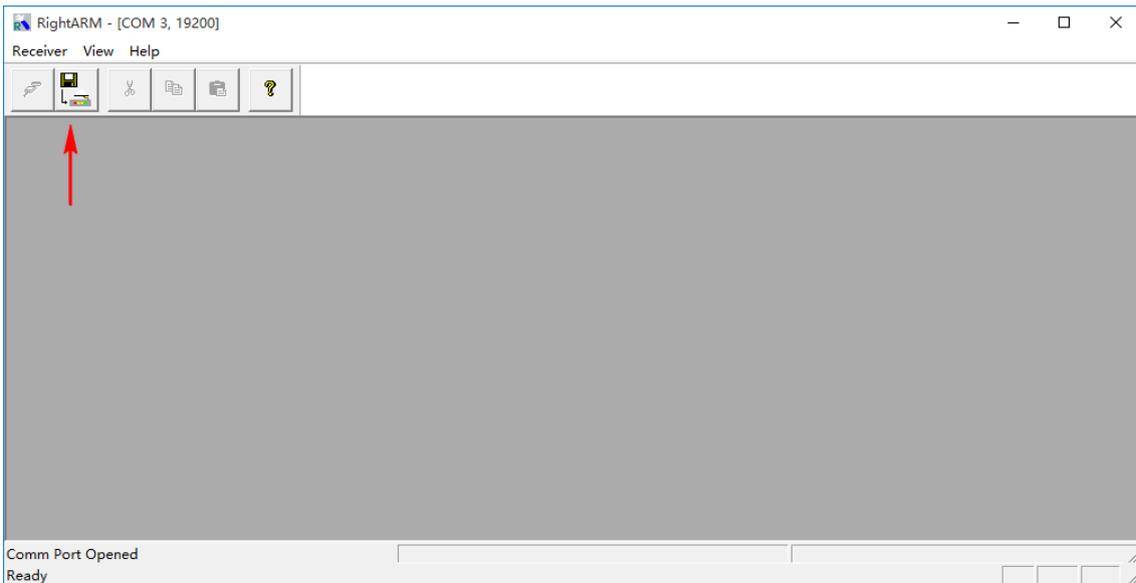


图 4-22 “RightArm” 固件升级

(6) 在“Program Type”面板中选择固件程序。VS330有两个固件程序（“Application”和“Application2”），允许安装两个不同版本的固件。建议将新固件加载到两个固件程序中；

(7) 选中“Application”，然后点击“Select File”按钮选择固件文件；

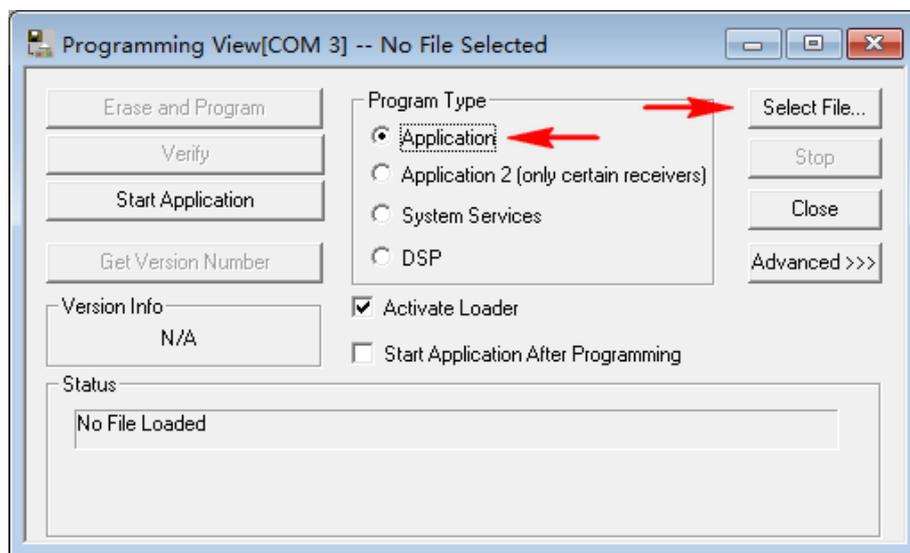


图 4-23 固件程序选择

(8) 加载固件文件后，单击“Erase and Program”开始升级固件；

在“Programming View”窗口中，“Activate Loader”复选框默认处于选中状态。按下“Erase and Program”按钮后，此复选框将取消选中。

注意：如果“Activate Loader”复选框仍然处于选中状态，请重启接收机。当接收机重新上电后，“Activate Loader”复选框应处于取消选中状态。

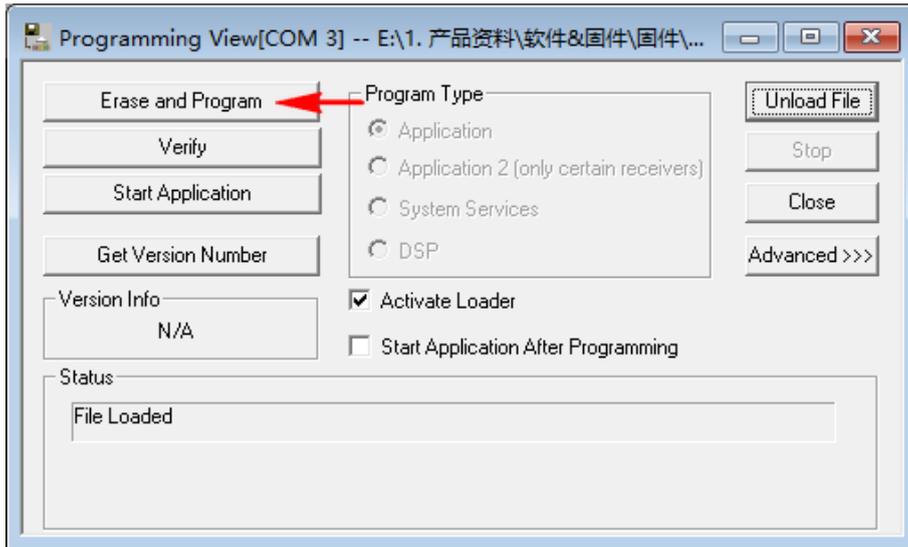


图 4-24 开始升级固件

(9) “Status” 状态栏中，显示“File Loaded”表明接收机处于加载模式（准备接收新固件文件）。固件升级开始后，“Status” 状态栏中会显示固件升级的进度，如下图所示。

警告：不要断开接收机电源。在固件升级完成之前，不要中断电脑和接收机之间的通讯连接，否则可能导致接收机无法正常工作，并需返厂维修。

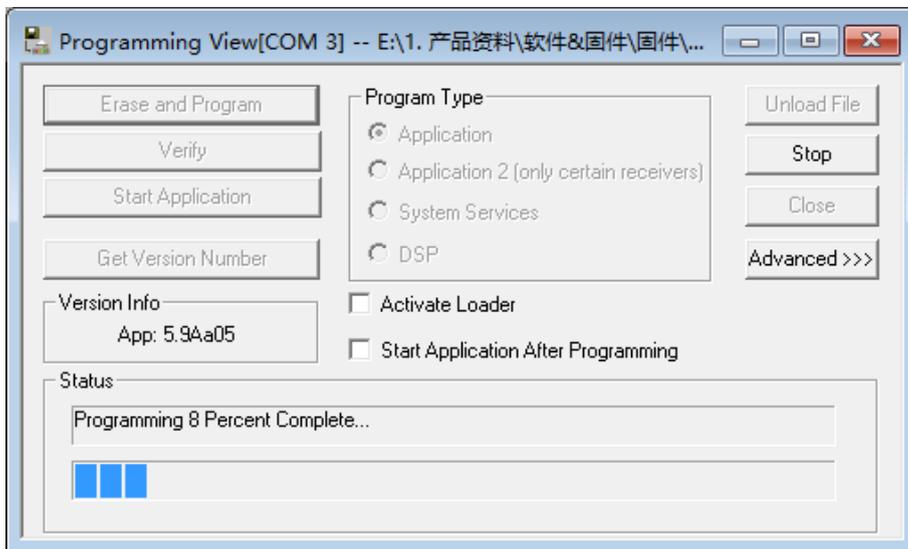


图 4-25 固件升级中

(10) 固件更新完成后，请检查当前固件程序的固件版本，如果当前固件程序的固件版本与所升级的固件版本不同，则VS330可能正在使用第二个固件程序。可以通过发送“\$JAPP, OTHER”命令来切换固件程序。

附录A：常见问题

附录A介绍了接收机使用过程中常见的一些问题及可能的解决办法。

问题1：接收机无法正常启动

问题排查：

- 检查电源线的极性；
- 检查电源线是否正常连接上；
- 检查输入电压是否在允许范围内；
- 检查电源是否有电流限制。

问题2：接收机无数据输出

问题排查：

- 检查接收机电源状态，电源指示灯应为红色；
- 检查所需的消息是否已设置输出（通过串口调试软件发送\$JSHOW命令查看）；
- 确保VS330的波特率与接收设备的波特率匹配；
- 检查电源线和数据线是否正常连接。

问题3：接收机输出乱码数据

问题排查：

- 检查是否有RTCM或二进制消息输出（发送\$JSHOW命令查看）；
- 确保VS330的波特率与接收设备的波特率匹配；
- 确保输出消息量小于当前设置的波特率。

问题4：GNSS无法锁定

问题排查：

- 确保VS330放置在开阔无遮挡环境下；
- 检查可见卫星数和卫星信噪比。

问题5：SBAS无法锁定

问题排查：

- 确认VS330放置在开阔无遮挡环境下；
- 查看SBAS卫星图，确认SBAS卫星是否可见；
- 将SBAS设置为自动模式（发送\$JWAASPRN,AUTO命令）。

问题6：信标无法锁定

问题排查：

- 查看信标站列表，确保接收机能够接收到信标信号；
- 检查信标天线是否正常连接；
- 查看信标信号强度及信噪比。

问题7：“中国精度”无法正常使用

问题排查：

- 查看是否有“中国精度”授权；
- 确保正在跟踪正确的“中国精度”卫星。

问题8：无航向输出或航向输出有误

问题排查：

- 检查CSEP值是否固定，变化幅度不超过1cm。若CSEP值变化幅度过大，可能是由于多路径效应较严重；
- 航向由主天线指向副天线；
- 发送\$JATT,SEARCH命令强制VS330重新计算航向（陀螺仪未启用）；
- 在GNSS信号丢失期间，启用GYROAID以提供长达三分钟航向信息；
- 启用TILTAID可减少航向计算时间；
- 通过PocketMax查看主副天线的收星数量和卫星信噪比，至少需要有四颗卫星信噪比较强。
- 输出消息量可能大于当前设置的波特率。

问题9：RTK无法固定

问题排查：

- 检查RTCM输入端口的波特率与外接设备的波特率是否匹配；
- 检查RTCM输出端口和RTCM输入端口的引脚排列（输出端口与外部设备的输入端口需对应，并且需接地）；
- 确保差分数据通过正确的端口发送。

附录B：技术规格

附录B列出了VS330的详细技术规格。

表B-1 VS330 GNSS性能指标

参数	规格		
接收机类型	多系统多频测向定位		
可接收信号	GPS, BDS, GLONASS, Galileo和L-Band		
通道数	502		
跟踪灵敏度	-142 dBm		
SBAS跟踪	2通道, 并行跟踪		
数据更新率	10Hz标配, 20Hz可授权		
定位精度 (RMS)	单点 ¹ :	水平 1.2m	高程 2.5m
	SBAS ² :	0.3m	0.6m
	DGNSS:	0.3m	0.6m
	L-Band:	0.08m	0.16m
	RTK ³ :	10mm+1ppm	20mm+2ppm
测向精度 (RMS)	0.2° (0.5m天线距)		
	0.1° (1.0m天线距)		
	0.05° (2.0m天线距)		
	0.02° (5.0m天线距)		
俯仰精度 (RMS)	0.2° (1.0m天线距)		
横滚精度 (RMS)	1°		
起伏精度 (RMS)	30 cm(DGNSS), 10cm(RTK)		
转弯率	最大100° /s		
冷启动	<60 s (典型值)		
热启动	<10 s (典型值)		
航向锁定	<20 s (典型值, 有效定位后)		
速度限制	515m/s		
高程限制	18,288m		
差分选项	SBAS, Atlas(L-Band), 信标, RTK		

表B-2 信标性能指标

参数	规格
通道数	2通道, 并行跟踪

参数	规格
频率范围	283.5~325.0kHz
工作模式	手动, 自动, 或数据库

表B-2 L-Band性能指标

参数	规格
频率范围	1525~1560MHz
通道间隔	5kHz
跟踪灵敏度	-130dBm
卫星选择	手动或自动
重捕获时间	15s (典型值)

表B-2 数据通讯

参数	规格
通讯端口	2个全双工RS-232串口, 1个RS-422 (仅Tx) 串口, 1个USB Host
波特率	4800-115200bps
差分格式	自有差分格式ROX, RTCM2. x, RTCM3. x, CMR, CMR+
数据格式	NMEA 0183, Crescent二进制
授时输出	1PPS, COMS, 高电平有效, 上升沿同步, 10k Ω , 10pF 负载

表B-3 电气指标

参数	规格
工作电压	8~36 VDC
功耗	7W
工作电流	0.51A
反极性保护	有
过压保护	无

表B-4 机械指标

参数	规格
尺寸	20.2 L x 12.0 W x 7.5 H (cm)
重量	约1.1 kg
状态指示灯	电源、主天线锁定、副天线锁定、差分信号锁定、航向锁定

参数	规格
电源接口	2针ODU
数据接口	1个DB9接口, 1个9针ODU接口, 1个USB-A
天线接口	2个TNC接口, 母头
陀螺仪	提供航向平滑及快速定向重捕获, 当GNSS信号丢失时, 提供长达3分钟辅助航向, 精度优于 $1^{\circ}/\text{min}^4$
倾角传感器	提供倾斜、横滚数据, 辅助进行快速定向及定向重捕获

表B-5 环境指标

参数	规格
工作温度	$-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
存储温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
湿度	95% 无冷凝
防护等级	IP66
冲击	EP455
振动	EP455
EMC	CE(IEC 60945), FCC Part 15, CISPR22

备注:

1. 取决于多路径影响、可见卫星数、卫星分布、SA影响以及电离层活动;
2. 取决于多路径影响、可见卫星数、WAAS可用性和卫星分布;
3. 取决于多路径影响、可见卫星数、卫星分布、基线长度以及电离层活动;
4. 基于40s时间常数。