

## 手册修订情况

修订日期	修订次数	说明
2013 年 2 月	2	K 系列产品使用说明书 2.0 版本

## 前 言

### 说明书用途

欢迎使用中海达 K 系列使用说明书，本说明书介绍了如何设置和使用 K 系列和软件操作。

### 说明书简介

欢迎使用中海达 K 系列产品使用说明书，本说明书介绍了如何设置和使用 K 系列产品。

### 经验要求

为了您能更好的使用 K 系列产品，中海达建议您具备一定的测量知识，并仔细阅读本说明书。如果您有任何疑问，请登录中海达的官方网站查阅：<http://www.zhdgps.com>。

### 安全技术提示



**注意：** 注意提示的内容一般是操作特殊的地方，需要引起您的特殊注意，请认真阅读。



**警告：** 警告提示的内容一般为非常重要的提示，如果没有按照警告内容操作，将会造成仪器的损害，数据的丢失，以及系统的崩溃，甚至会危及到人身安全。

### 责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

### 技术与服务

中海达网站开启了“技术与服务”版块，如果您有问题可以通过“服务指南”电话联系大区技术中心、总部事业部或通过“专家坐堂”、“技术论坛”进行留言，我们会及时的解答您的问题。

### 相关信息

您可以通过以下途径找到该说明书：1、购买中海达 K 系列产品后会附带一个光盘，打开光盘可以在说明书文件夹里找到此说明书；2、登陆中海达官方网站，在“下载专

区” → “产品说明书” → “海洋产品” 里即可找到。

## 您的建议

如果您对本说明书有什么建议和意见，请登陆中海达官方网站，在“技术服务” → “建议与投诉” 版块留言，您的反馈信息对我们说明书的质量将会有很大的提高。

## 目 录

K 系列产品简介 .....	1
产品特点 .....	2
应用领域 .....	2
K3 海用信标机 .....	3
信标定位概述 .....	4
K3 海用信标机特点及技术参数 .....	4
K3 海用信标机硬件介绍 .....	5
K3 海用信标机与海洋测量软件的连接 .....	8
K5 定位定向仪 .....	15
K5 海用定位定向仪的特点及技术参数 .....	16
K5 定位定向仪硬件介绍 .....	17
K5 定位定向仪与海洋测量软件的连接 .....	18
K5 定位定向仪与施工定位软件的连接 .....	21
K9 双频 RTK 定位定向仪 .....	24
K9 双频 RTK 定位定向仪优势介绍 .....	25
K9 的技术参数介绍 .....	25
K9 附件介绍 .....	27
K9 硬件面板及操作介绍 .....	29
K9 与海洋测量软件的连接 .....	32
K9 与软件连接与测试 .....	32
K10 分体式双频 RTK .....	39
K10 分体式双频 RTK 优势介绍 .....	40
K10 技术参数介绍 .....	40
K10 附件介绍 .....	41
K10 与海洋测量软件的连接 .....	41
K10 硬件面板及操作介绍 .....	41

## K 系列产品简介

本章节介绍：

- 产品特点
- 应用领域

## 产品特点

根据水上工程施工单位的特殊作业环境和特定需要设计的中海达 K 系列产品,从外观设计到产品内核都是为水上工程单位量身定制,凸显水上作业要求的专业性。

## 应用领域

配合中海达的水上软件和测深仪,可更为广泛地使用在水下地形测量,挖泥、炸礁疏浚工程,水底电缆、管道的铺设,跨海大桥的桩位定位等水上工程。



图 1-1



图 1-2



图 1-3



图 1-4

## K3 海用信标机

本章节介绍：

- 信标定位概述
- K3 海用信标机特点及技术参数
- K3 海用信标机硬件介绍
- K3 海用信标机与海洋测量软件的连接

## 信标定位概述

信标技术是差分 GPS 技术的一种，它是利用现有的海用无线电信标台，在其所发射的信号中加一个副载波调制，以发射差分修正信号，提供定位导航服务。目前，已有全球多数国家和地区建立并统一规定了频率，达到全球通用，极大节省了用户的使用成本。

我国的沿海已经覆盖了信标台，在比较典型的区域：距离海岸线 300-500 公里（海上）和 200-300 公里（陆上）之内，可以使用信标机来取得高精度的 GPS 定位结果。

信标差分技术是在无线电指向标（Radio Beacon 简称 RBN）的基础上发展起来的，无线电指向标的设置主要是发送用来导航信号引导船舶的。在此基础上结合国情，借鉴国际先进经验，创建了无线电指向标差分 GPS 定位系统（RBN / DGPS，简称信标差分），即利用无线电指向标的强大的无线电传送功能，将 GPS 卫星定位系统与指向标系统结合在一起，利用 RBN / DGPS 台在发射导航无线电码的同时，亦发射 DGPS 差分信号。

RBN / DGPS 基本的工作原理与自主差分系统是一致的。GPS 基站实时计算卫星伪距差值（GPS 自身定位伪距值与已知伪距值的差量），借助于 RBN 的信号调制发送功能，调制成波载差分数据改正信号，在有效范围内实时、连续地发送。GPS 移动站在运动中接收差分数据改正信号，作为 GPS 本机定位的数据修正量，实时修正 GPS 自身定位的偏差。

信标差分系统基站（Base Station）处于开阔、高耸的地方，精确计算 GPS 的伪距差分改正量，及时利用空中数据传送纽带（RBN 数据链）传送给 GPS 移动站（Move Station）。移动站上电台将收到的差分改正量信号进行技术处理后，作为改正值加在 GPS 移动站本身施测的结果上，从而提高 GPS 移动站的定位精度。信标发射设施因为受到通讯距离的影响，因此每套设施发送差分信号所覆盖区域之间，应设计信号叠加的公共区域，以防相临区域之间造成信号接收的死角。

在自主差分实现过程中，往往存在着数据链不连续、GPS 基站定位受到卫星状态影响致使差分数据误差过大的问题，从而导致动态定位的偏差过大。信标差分系统的基站采用能够相互纠正定位误差的双套 GPS 定位系统，克服了单套 GPS 定位系统无法监控的问题，避免了错误信息的产生，使作业成果更加连续与完美。

## K3 海用信标机特点及技术参数

### 特点

#### 分体式

GPS 主机和天线部分分离，GPS 主机可以放在驾驶舱内，方便信息查看；GPS 天线和信标天线二合一设计，并且不需要接地线。

### 高精度

定位精度：0.5 米（CEP）。

### 光隔传输

采用光电隔离，防止电脑的光电干扰，或 RS-485 远距离传输。

### 宽电压

8-36V 宽直流电源供电，可 12V 蓄电池供电，也可用 24V 船电。

### 技术参数

- ◇ 12 通道 GPS 接收机
- ◇ 双通道自动搜索信标
- ◇ 信标接收机频率范围：283.5KHz~325KHz
- ◇ 信标台站作用距离：海上 500km，陆地 200km
- ◇ 标准 NMEA-0183 数据输出格式
- ◇ 光电隔离 RS-232/RS-485 接口，波特率 4800~57600bps
- ◇ 直流供电电压：8V~36V
- ◇ 电源功耗：2W
- ◇ 体积：19cmX16cmX5cm
- ◇ 重量：0.5kg
- ◇ 工作温度：-30℃~70℃
- ◇ Ip64 三防等级

## K3 海用信标机硬件介绍



图 2-1

### 正面控制面板介绍



图 2-2

K3 海用信标机正面板上共有 1 个按键开关和 4 个 LED 灯。

按键开关：主机供电后，按下按键开关，主机开始工作。再次按下，主机关闭。

4 个 LED 灯分别为：电源、卫星、信标、差分。

电源灯：K3 主机开机后，电源灯（红色）亮起，当电池电量不足后，电源灯会闪烁，这时请尽快更换电池。

卫星灯：K3 主机开机后，卫星接收板开始工作，卫星灯不亮。当卫星接收板锁定卫星后，卫星灯会亮起（绿色）。

信标灯：K3 主机开机后，信标板开始工作，当信标板接收到信标信号后，信标灯亮起（蓝色）。

差分灯：卫星灯和信标灯同时亮起时，主板进行解算，当解算出差分解后，差分灯亮起（绿色）。

### 背面接口介绍



图 2-3

如上图，K3 海用信标机背面共有 3 个接口，分别为数据传输口（COM）、电源供电口、卫星 / 差分二合一天线接口。

数据传输口：主要用于 K3 海用信标机接收数据后的传输，是由一个大五芯的雷莫（LEMO）插座构成。

电源供电口：主要用于 K3 海用信标机的供电，是由一个小五芯的雷莫（LEMO）插座构成。供电电压 8-36V，建议使用 12V 直流电瓶。

卫星 / 差分二合一天线接口：主要用于将卫星信号和差分信号接收后传入主板，是由一个螺口构成。

### 主机侧面介绍



图 2-4

K3 海用信标机外壳是由铝合金构成，能有效的防止主机在潮湿环境下的盐化、氧化等。前后面板四周有工业级的硅胶作保护，能有效的对主机密封，防止内部元器件的腐蚀。

K3 海用信标机为方便安装固定，在外壳的四周留有四个自攻螺丝的孔位，方便在船体任何木质位置（横板或竖板）的安装固定。

### K3 海用信标机附件的介绍

#### 数据传输电缆（GC-2）

用于主机与 PC 机的连接。注意：

- ◇ 如 PC 机无 COM 口，不建议使用 USB 转串口线(所转的串口为虚拟串口，非硬件串口)，会造成主机与 PC 机连接不稳定。建议使用 PC 卡转串口（由硬件主板直接转出）。
- ◇ 确认 PC 机的 COM 口，没有被其它连接程序所占用。如：RTK 手簿的 Microsoft AcitveSync、全站仪的连接程序等。



图 2-5

#### 电源供电电缆（KC-5）

用于主机与电瓶的连接。注意：

- ◇ 主机用电电压可以是宽电压 8-36V，但建议使用 12V 直流电瓶。
- ◇ 电缆线的红色电线连接正极，黑色电线连接负极（红正黑负）。



图 2-6

### 卫星 / 信标信号传输电缆 (AG-X)

用于卫星 / 信标天线与主机的连接。注意：

- ◇ 电缆线的长度可选配，要根据船的实际安装所需长度选配。
- ◇ 安装时为了不让信号衰减，最好不要与船上的其它电缆线平行安装。
- ◇ 安装电缆线时，卫星 / 信标信号的一端最好做防水保护，以防螺口生锈，造成信号传输不稳定。



图 2-7

### 卫星 / 信标天线 (AT-1500)

用于卫星 / 信标信号的接收。注意：

- ◇ 卫星 / 信标天线的数据传输口在安装后必须做防水维护。
- ◇ 卫星 / 信标天线的安装位置需高出船顶层围栏 2 米以上，并且远离其它高频天线，如高频电话天线、高频雷达等。



图 2-8

## K3 海用信标机与海洋测量软件的连接

### 与“SLX 设置”软件的连接

点击“开始/所有程序/Haida 海洋测量/SLX 设置”出现如下图所示对话框：



图 2-9

### 连接 SLX 设置软件需端口设置

- ◇ 端口：COM1 (数据电缆所连 PC 的端口号)
- ◇ 波特率：19200
- ◇ 字长：8
- ◇ 校验：无校验
- ◇ 停止位：1
- ◇ 协议：无
- ◇ “强制波特率改变”：将 K3 主机默认的 19200 波特率强制改为 9600 或将 9600 强制改为 19200 波特率。

### 进入主界面

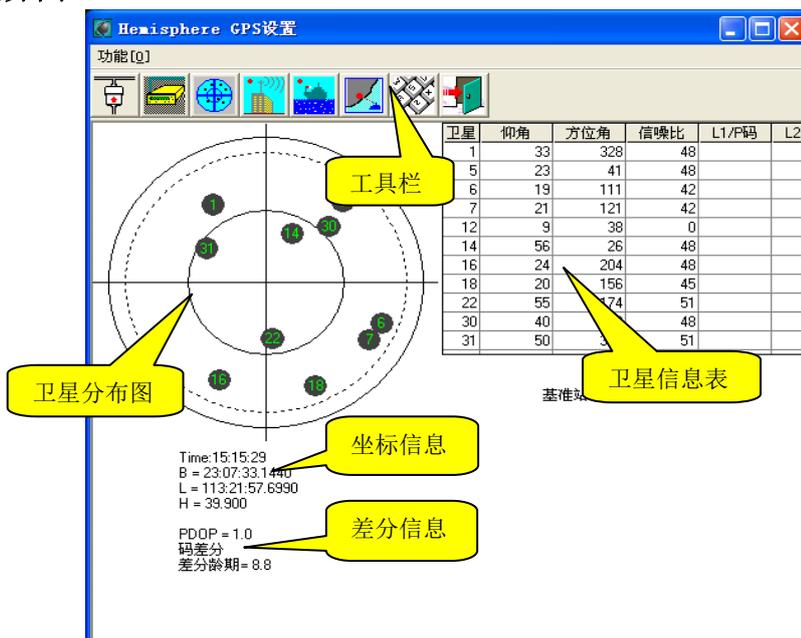


图 2-10

**工具栏：**包括连接 GPS、配置 GPS、卫星跟踪、基准站设置、移动站设置、信标台、手工配置、退出。（详见下节）

**卫星分布图：**卫星 / 信标天线锁定的卫星在空中的分布，其中最内圈表示卫星高度角为 45 度，最外圈表示卫星高度角为 0 度，虚线圈表示所设的卫星高度截止角（默认 10 度）。其中有阿拉伯数字的黑色圆点表示已锁定的卫星，透明色的为存在但未被锁定。

**坐标信息：**包括此时的北京时间和 WGS-84 的经纬度及高程。

**差分信息：**包括 PDOP、差分方式（码差分）、差分龄期。

**PDOP：**位置精度因子（Position Dilution of Precision）卫星在天空中几何分布程度越好，定位精度越高。PDOP 一般应小于 6。

**差分方式：**码差分和载波相位差分，信标机所采用的方式为码差分。

**差分龄期：**改正数龄期越小，DGPS 定位精度越高。

**卫星信息表：**包括卫星编号、仰角、方位角、信噪比。

**卫星编号：**空中卫星的编号。

**仰角：**卫星与主机卫星接收板平面的夹角。

**方位角：**卫星与正北方向的夹角。

**信噪比：**GPS 卫星信标信噪比（SNR）受到卫星上的发射机增益、地面站的接收机增益、卫星与接收机之间的几何距离、接收机处的仰角、信标传播路径上电离层介质衰减等因素的共同影响。

#### 工具栏详细介绍

**连接 GPS：**用于设置 GPS 与 PC 机连接的端口、波特率，其它选择可使用默认。

**配置 GPS：**此项设置主要用于设置 CMC 为主板的信标机（如：8500/8500B/8500E/8500G），不能用于设置 CSI 为主板的信标机（如：8600/K3）。

**卫星跟踪：**用于显示卫星的空间分布图。

**基准站设置：**无。

**移动站设置：**包括差分方式、输出格式等。

**差分方式：**仅能选择“信标台差分”。

**输出格式：**可同时输出四种数据格式，默认使用（GPGGA）标准格式输出。

**卫星高度截止角限制：**默认为 10 度。

**输出速率：**默认 1Hz。此项设置不建议进行改动。



图 2-11

信标台设置：包括信标跟踪、搜索方式。



图 2-12

**信标跟踪：**在表格中会列出所收到信标信号的信标台的信息，信标信噪比大于 12 才能收到稳定的差分信号。若出现 GPS 主机卫星灯、信标灯都长亮，差分不亮或闪烁，同时电脑显示“单点定位”时，那么请使用随机光盘或从中海达网站 [www.zhdgps.com](http://www.zhdgps.com) 下载“Haida 接收机设置软件”查看 CSI 主板的“信标台设置”中信息显示是否为空。如下图所示，若是，则点击“信标初始化”按钮，再重新连接即可。



图 2-13

搜索方式：有三种搜索方式可选。

- ◇ “自动搜索”：自动搜索最近的信标台信号。
- ◇ “人工设定”：人工设定信标台。

- ◇ 已知信标台的“频率”和“速率”，可手工输入，点击“设置”后，信标机对所设定的信标台进行搜索。



图 2-14

“台站选择”：搜索已知名称的信标台信号。

在下拉菜单中，保存了全国所有的信标台名称。



图 2-15

### 手工设置

用于人工输入命令来设置主板。（不做详解）



图 2-16

### 海洋测量软件的连接

#### 端口分配

打开海洋测量软件，选择菜单栏：设置——端口分配，点击“定位仪口”的设置按钮。



图 2-17

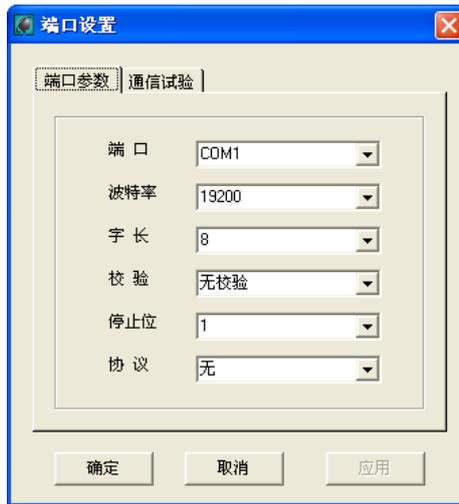


图 2-18

端口参数：端口、波特率、字长、校验、停止位、协议。（与“SLX 设置”软件的端口参数相同）



图 2-19

端口参数设置后，点击“通信试验”-“开始”，用来测试所选端口是否有数据通信。

如有经纬度数据在窗口显示，则表示数据端口调通。如没有数据，需再检查端口是否选择正确，直至在“通信试验”中有经纬度数据传出。

### 数据格式

打开海洋测量软件，在菜单栏-设置-数据格式中打开。

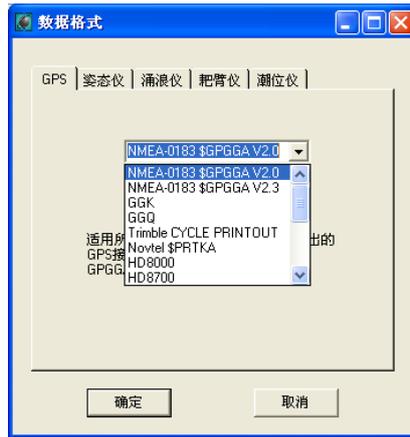


图 2-20

在数据格式对话框中选择“NMEA-0183 \$GPGGA V2.0/2.3”标准数据格式。

所有的 GPS 接收机都可转出如上述的标准数据格式。

中海达不同型号信标机默认的数据格式选择：

8500/8500B/8500E/8500G： HD8080/HD8500

8600/K3： NMEA-0183 \$GPGGA V2.0/2.3

## K5 定位定向仪

本章节介绍：

- K5 海用定位定向仪的特点及技术参数
- K5 定位定向仪硬件介绍
- K5 定位定向仪与海洋测量软件的连接
- K5 定位定向仪与施工定位软件的连接

## **K5 海用定位定向仪的特点及技术参数**

### **特点**

#### **分体式**

GPS 主机和天线部分分离，GPS 主机可以放在驾驶舱内，方便信息查看；信标天线和主 GPS 天线二合一设计，不需要接地线。

#### **高精度**

定位精度：0.5 米（CEP）

定向精度：<0.5°RMS

俯仰精度：<1°

#### **光隔传输**

采用光电隔离，可防止电脑的光电干扰，或 RS-485 远距离传输。

#### **宽电压**

8-36V 宽直流电源供电，可 12V 蓄电池供电，也可用 24V 船电。

#### **内置电子陀螺**

保证 GPS 失锁时的航向数据输出。

#### **安装简单**

两个天线安装在 1 米长的基线上，配置 1 米的标准安装支架，不需要拉长距离电缆；主机用一根数据电缆直接同电脑连接，不再需要两个串口，对电脑要求更低。

### **技术参数**

- ◇ 12 通道 GPS 接收机
- ◇ 双通道自动搜索信标
- ◇ 信标接收机频率范围：283.5KHz~325KHz
- ◇ 信标台站作用距离：海上 500km，陆地 200km
- ◇ 标准 NMEA-0183 数据输出格式
- ◇ 光电隔离 RS-232/RS-485 接口，波特率 4800~57600bps
- ◇ 直流供电电压：8V~36V
- ◇ 电源功耗：2W
- ◇ 体积：19cmX16cmX5cm

- ◇ 重量：0.5kg
- ◇ 工作温度：-30℃~70℃
- ◇ Ip64 三防等级

## K5 定位定向仪硬件介绍

此章节只介绍与 K3 不同的项目，相同的附件及与“SLX 设置”软件的连接说明见上章节说明。

### 正面控制面板介绍



图 3-1

K5 海用信标机正面板上共有一个按键开关和 4 个 LED 灯。

按键开关：主机供电后，按下按键开关，主机开始工作。再次按下，主机关闭。

4 个 LED 灯分别为：电源、卫星、信标、差分。

电源灯：K5 主机开机后，电源灯（红色）亮起，当电池电量不足后，电源灯会闪烁，这时请尽快更换电池。

卫星灯：K5 主机开机后，卫星接收板开始工作，卫星灯不亮。当卫星接收板锁定卫星后，卫星灯会亮起（绿色）。

信标灯：K5 主机开机后，信标板开始工作，当信标板接收到信标信号后，信标灯亮起（蓝色）。

差分灯：卫星灯和信标灯同时亮起时，主板进行解算，当解算出差分解后，差分灯亮起（绿色）。

### 背部接口介绍



图 3-2

K5 定位定向仪背面板共有四个接口：

GPS / 信标口（主天线）、数据传输口、供电口、GPS 口（次天线）。

GPS / 信标口（主天线）：用于 GPS / 信标天线接收到信号后的数据传入（又称“定位天线”）。

GPS（次天线）：用于 GPS 单频天线或 GPS / 信标天线接收到信号后的数据传入。（又称“定向天线”）。

数据传输口：主要用于 K5 海用信标机接收数据后的传输，是由一个大五芯的雷莫（LEMO）插座构成。

电源供电口：主要用于 K5 海用信标机的供电，是由一个小五芯的雷莫（LEMO）插座构成。供电电压 8—36V，建议使用 12V 直流电瓶。



图 3-3

## 天线安装注意事项

◇ 主天线安装在载体运动方向的后方，而次天线安装在载体运动方向的前方。输出的位置是且只能是主天线的位置。

◇ 线之间的基线应平行于载体的纵轴向。

◇ 天线之间的间距不能太长，虽然长基线可以增加精度但在超过 2 米时会有错误解输出。建议长度 0.5-2 米，推荐长度 1.5 米左右。

## K5 定位定向仪与海洋测量软件的连接

### 端口配置

打开海洋测量软件，选择菜单栏：设置—>端口分配：

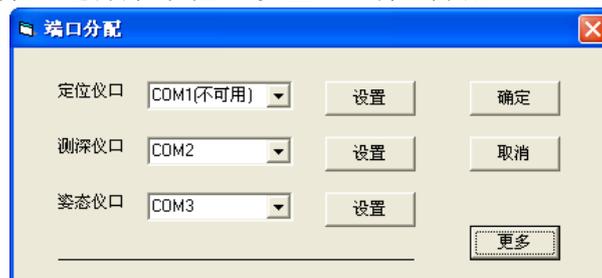


图 3-4

点击“定位仪口”的设置按钮，端口参数：端口、波特率、字长、校验、停止位、协

议等按下图设置。

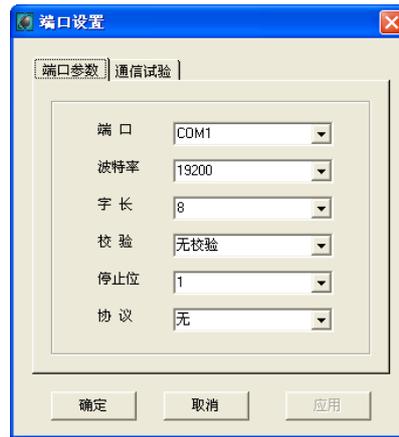


图 3-5

端口参数设置后，点击“通信试验”—“开始”，用来测试所选端口是否有数据通信。

如有经纬度数据在窗口显示，则表示数据端口调通。如没有数据，需再检查端口是否选择正确，直至“通信试验”中有经纬度数据传出。



图 3-6

### 接收机型号选择

如下图所示：



图 3-7

### 方向选择



图 3-8

◇ 用卷尺精确量取两天线之间的距离，输入到“基线距离”后的对话框内，并点击“设置”，软件会有“设置基线长度成功”的对话框弹出。

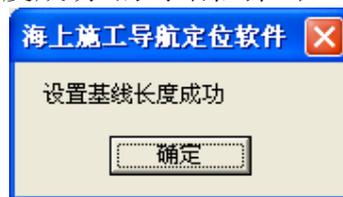


图 3-9

◇ 点击“解算距离”，软件根据两个天线接收到的卫星数据进行解算，并将结果在新的对话框内显示。



图 3-10

解算出的距离与实际量取的距离进行比对，如在要求的精度范围内不相同，则进行检查，是否量取错误或两个天线中有一个没有锁定卫星。

◇ 点击“已输距离”，软件会在对话框中显示上次输入的距离。



图 3-11



**注意：**使用卷尺等工具精确测量两天线中心之间的距离，该距离的测量精度会直接影响到测向的效果。该距离指的是两天线中心之间的距离，而不是两天线中心在水平面上的投影距离。

## K5 定位定向仪与施工定位软件的连接

### 端口分配

与海洋测量软件的设置一样。

### GPS 接收机型号选择

如下图所示：



图 3-12

在型号选择的下拉菜单中选取最后一项“K5 定位定向仪”。

### 设置船形和锚链孔

如下图所示：



图 3-13

### 船的方向

使用 K5 定位定向仪时选用“定向仪”，会有“基线距离”对话框弹出。

◇ 用卷尺精确量取两天线之间的距离，输入到“基线距离”后的对话框内，并点击

“设置”，软件会有“设置基线长度成功”的对话框弹出。

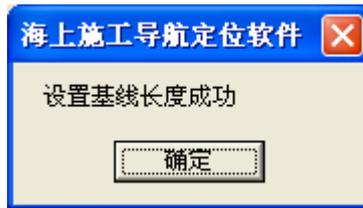


图 3-14

◇ 点击“解算距离”，软件根据两个天线接收到的卫星数据进行解算，并将结果在新的对话框内显示。



图 3-15

解算出的距离与实际量取的距离进行比对，如在要求的精度范围内不相同，则进行检查，是否量取错误或两个天线中有一个没有锁定卫星。

◇ 点击“已输距离”，软件会在对话框中显示上次输入的距离。



图 3-16



**注意：**使用卷尺等工具精确测量两天线中心之间的距离，该距离的测量精度会直接影响到测向的效果。该距离指的是两天线中心之间的距离，而不是两天线中心在水平面上的投影距离。

### 船型设置

船长、船宽。依自身船的船长、船宽设置，不需精度很高。

主工作点位置、辅工作点位置、GPS 天线位置等船体参数设置。

主辅工作点位置的设定目的在于方便施工船的定位和定向。

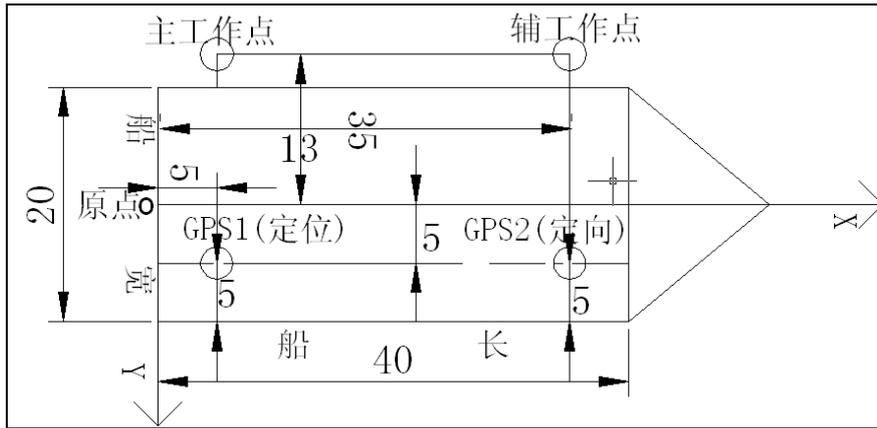


图 3-17



**注意：**船首方向为 X 轴正方向，垂直 X 方向为 Y 轴方向，以船尾的中心为原点(0,0)输入，单位均为米。

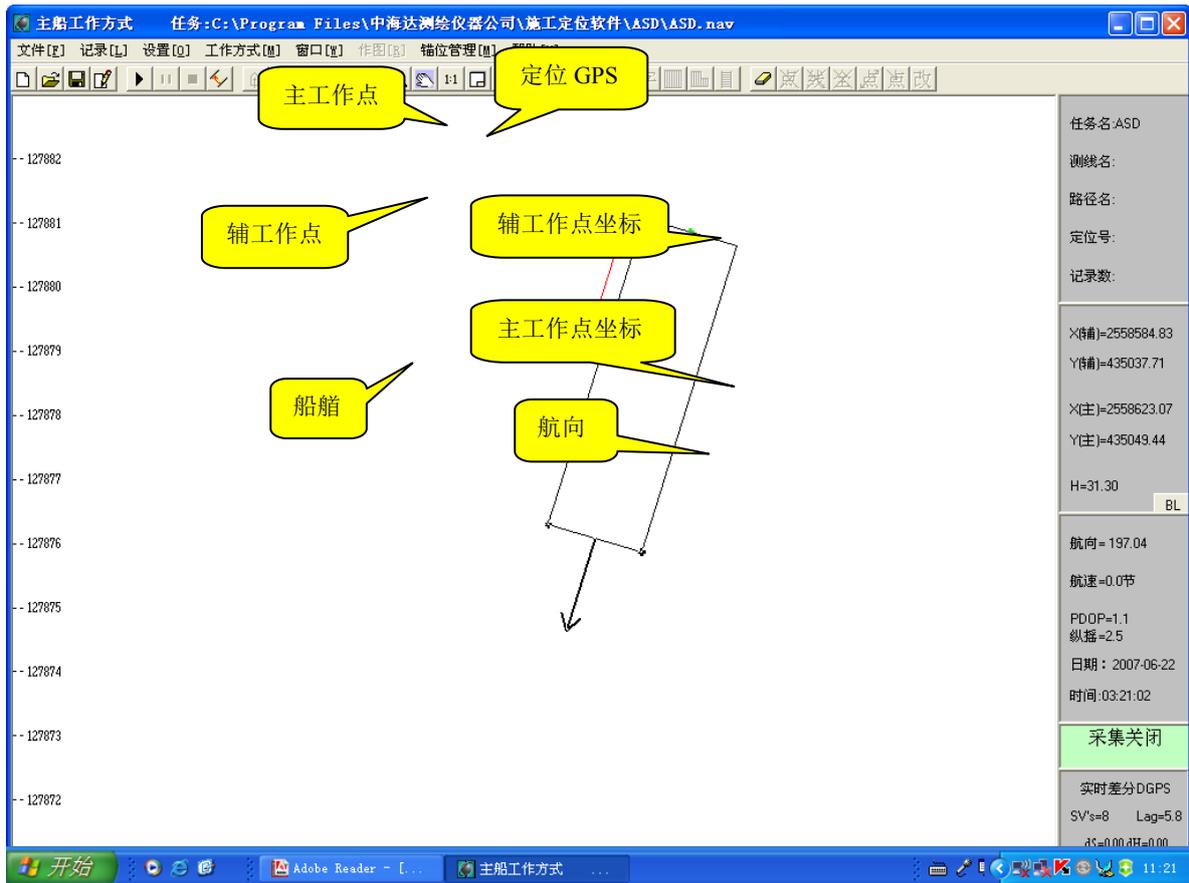


图 3-18

## K9 双频 RTK 定位定向仪

本章节介绍：

- K9 双频 RTK 定位定向仪优势介绍
- K9 技术参数介绍
- K9 附件介绍
- K9 硬件面板及操作介绍
- K9 与海洋测量软件的连接
- K9 与软件连接与测试

## K9 双频 RTK 定位定向仪优势介绍

### GNSS 定位定向功能

采用国际名牌天宝 OEM 主板，定位精度高，信号接收稳定。

### 数据采集

可全天候实时记录数据。原始观测数据文件管理采用 U 盘式存储技术，即插即用，直接拖拽式下载，不需要软件辅助。

### 超长距离 RTK 作业技术

具有超长距离 RTK 作业技术，突破传统 RTK 作业距离，发挥更高经济效益。

### 无需量取基线长度

无需量取定向基线长度，也无需定位和定向天线在同一水平位置。突破了传统的必须已知基线长度，并在同一水平位置，减少了作业难度。

## K9 的技术参数介绍

### 信号跟踪

GPS 信号：220 个通道

GPS：同步 L1 C/A、L2E、L2C、L5

GLONASS：同步 L1 C/A、L1 P、L2 C/A（仅限于 GLONASS M）和 L2 P（可选）

SBAS:WAAS,MSAS,EGNOS

GALILEO：（升级保留）

### 模块技术

天宝 Maxwell 6 高级自定义测量 GNSS 技术

用于全球导航卫星系统伪距测量的高精度多相关器

噪音极低的 GNSS 载波相位测量，1 Hz 带宽内的精度 <1 mm 应用成熟的天宝低仰角跟踪技术

初始化时间通常 <10 秒

初始化可靠性 >99.9%

### 高达 50 赫兹的原始测量与定位输出

1 Hz、2 Hz、5 Hz、10 Hz、20Hz 和 50 Hz 定位输出（默认 10Hz）

### 差分格式支持

CMR、CMR+、RTCM 2.1、2.2、2.3、3.0、3.1

### 导航输出格式支持

ASCII: NMEA-0183 GSV、AVR、RMC、HDT、VGK、VHD、ROT、GGK、GGA、GSA、ZDA、VTG、GST、PJT、PJK、BPQ、GGL、GRS、GBS ; 以及二进制: Trimble GSOF。

### 内置通讯

内置 GM-46V 接收电台/或信标接收模块

电台频段 450MHz~470MHz, 100 个频道可灵活切换

电台最高 19.2Kbps 无线传输速率

信标接收频率范围: 283.5KHz-325KHz。

信标作业有效距离:

海上: 500KM

陆上: 200KM

### 定制选购模块

GPRS 模块 (选购)

CDMA/3G 网络通讯模块 (选购)

### 定位精度

静态: 平面  $\pm 2.5\text{mm} + 1\text{ppm}$

高程  $\pm 5\text{mm} + 1\text{ppm}$

RTK: 平面  $\pm 1\text{cm} + 1\text{ppm}$

高程  $\pm 2\text{cm} + 1\text{ppm}$

RTD:  $\pm 0.45$  米 (RMS 中误差)

### 定向精度

2m 基线: 单点、SBAS:  $0.20^\circ$

信标 (RTD):  $0.150^\circ$

RTK:  $0.090^\circ$

10m 基线: 单点、SBAS:  $0.15^\circ$

信标 (RTD):  $0.1^\circ$

RTK:  $0.05^\circ$

接口:

- 2 个 RS-232 串行口
- 2 个外接直流电源输入口（复用）
- 1 个蓝牙无线通信口
- 1 个 USB 接口（复用）

#### 电气物理特性

内存：64MB

主机功耗：2.5W

输入电压：直流 7-36V

体积：22.5cm×13.8cm×7cm

重量：1.0Kg

#### 环境特性

三防等级：IP65

工作温度：-40℃～65℃

存储温度：-55℃～85℃

## K9 附件介绍

双频高增益天线：



图 4-1

用于接收卫星信号，注意：

- ◇ 安装时，应尽可能高于驾驶仓顶部的护栏两米以上。
- ◇ 安装位置尽量远离电磁波干扰，如船用高频电话、高频雷达等。
- ◇ 天线与电缆的接口处要做防水保护。

**PW-25**



图 4-2

主要用于给 K9 主机供电。

**GC-3**



图 4-2

用于主机和电脑连接传输数据。也可以供电，和数据通讯，但是也要定制的通讯电缆。

**RF-35 460M差分天线**



图 4-4

用于从电台传过来的差分数据发射给移动站。注意：

- ◇ 差分天线一定要尽可能架设在高处。
- ◇ 差分天线要尽可能远离卫星接收天线至少 5 米。
- ◇ 差分天线要离干扰源 200 米以外，如通讯发射塔、高压电线等。

## K9 硬件面板及操作介绍

正面面板



图 4-5

### K9分体式RTK系统面板控制和指示说明

表1 工作方式：●亮 ○灭

方式	卫星灯 (单绿灯)	信号灯 (双灯之绿灯)
基准站	●	○
移动站	○	●
静态	●	●

表2 数据链

类型	卫星灯 (单绿灯)	信号灯 (双灯之绿灯)
内置UHF	●	○
内置GSM	○	●
外挂	●	●

表3 电台频道

频道	电源灯 (单红灯)	卫星灯 (单绿灯)	信号灯 (双灯之绿灯)	数据灯 (双灯之红灯)
0	○	○	○	○
1	●	○	○	○
2	○	●	○	○
3	●	●	○	○
4	○	○	●	○
5	●	○	●	○
6	○	●	●	○
7	●	●	●	○
8	○	○	○	●
9	●	○	○	●
A	○	●	○	●
B	●	●	○	●
C	○	○	●	●
D	●	○	●	●
E	○	●	●	●
F	●	●	●	●

#### 功能键操作说明

◇ 双击 F (间隔>0.2S, 小于 1S), 进入“工作方式”设置, 有“基站”、“移动站”、“静态”三种工作模式选择。

◇ 长按 F 大于 3 秒进入“数据链设置”，有“UHF”、“GSM”、“外挂”三种数据链模式选择。

◇ 在 UHF 电台移动站模式下，按一次 F 键，进入“UHF 电台频道”设置。有 0~9、A~F 共 16 个频道可选。设置具体的频道，要用设计软件进行设置，用手簿连接设置可参考 V30 设置(不支持信标设置)。

**指示灯操作说明**

**电源灯(红色):**

“常亮”：正常电压，电压>11V

“慢闪”：欠压，电压≤11V

“快闪”：指示电量，每分钟快闪 1~4 下 指示电量

**卫星灯(绿色):**

“慢闪”：搜星或卫星失锁。

“常亮”：卫星锁定。

**状态灯（红绿双色灯):**

**绿灯：（信号灯）**

内置 UHF 移动站时指示电台信号强度。

外挂 UHF 基准站时常灭。

其他状态常灭。

**红灯：（数据灯）**

数据链收发数据指示（移动站只提示接收，基站只提示发射），静态采集指示。

**开关机指示说明**

表3 开关机指示说明

开机	按电源键 1S	所有指示灯亮
关机	长按电源键 3S	所有指示灯灭

**移动台背面面板**



图 4-6

### K9侧面底面展示



图 4-7

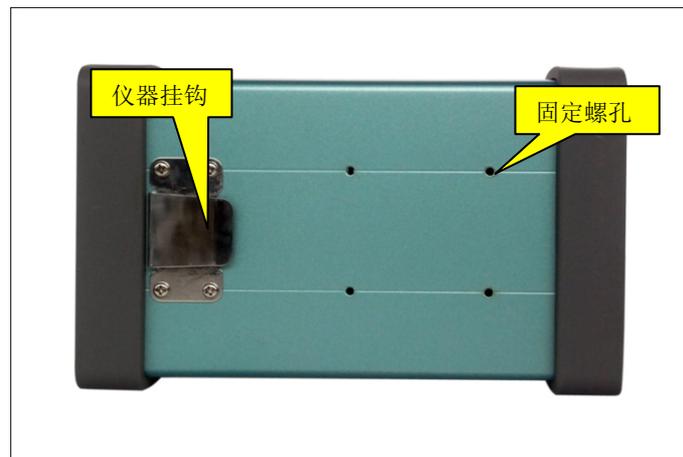


图 4-8

## K9 与海洋测量软件的连接

参考 K5 或者 K7 设置软件，基线长度不用设置，自适应基线长度。

## K9 与软件连接与测试

连接仪器：

◇ 连接 GPS 定位和定向天线：

K9 使用的是天宝主板，必须使用大于 40DB 的高增益天线，标配的 AT-2300H 外挂天线为 43DB 高增益天线。两天线的距离不小于 2 米，高程差不大于 1 米为为佳，仪器自动计算两天线距离，无需人工量取。

◇ 连接电台或者信标天线：

电台版 K9 和信标版 K9 的差分源天线接口为同一个位置的 TNC 接口。电台版 K9 外接电台天线；信标版 K9 外接信标天线。

◇ 电源，串口连接线：

小五芯接口为电源供电接口，使用 PW-25 小五芯头电源线供电。大八芯接口为串行数据接口，使用 GC-3 Y 型数据电缆通信。K9 也内置了蓝牙接收器，可以通过蓝牙与手簿连接（GC-3 Y 型数据电缆不能插到仪器上）。

**K9 接收机设置软件**

**连接主板：**

打开软件后有两种方法连接 K9 主板。

方法一：点击“设置”菜单，然后选择“连接 GPS”，即可进入设置串口和主板选择界面。(如图 4-9)

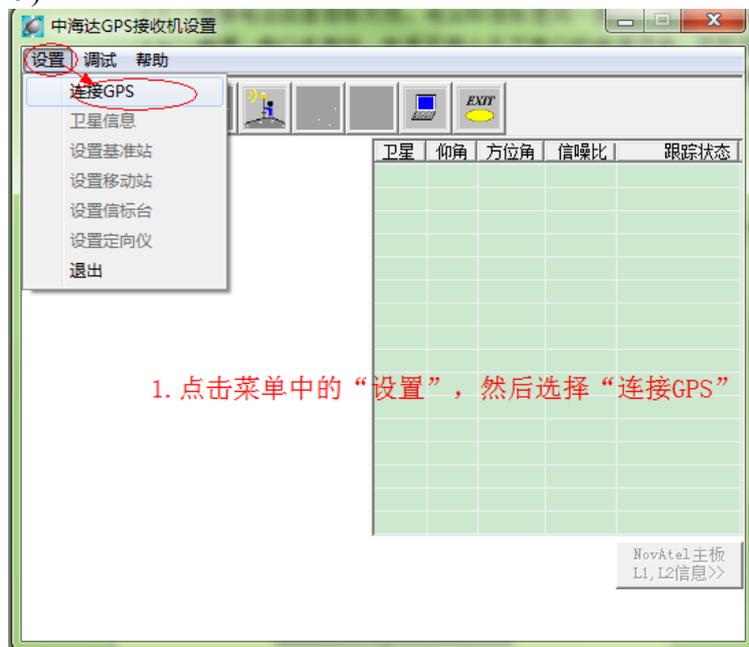


图 4-9

方法二：点击  就可以进入设置串口和主板选择界面。

**设置 K9 串口和波特率：**

主板选择“天宝”，端口根据自己电脑连接的串口号来选择，波特率要和主板的波特率相同，串口默认波特率为 19200。如果不知道串口当前波特率，可以勾选“强制改变波特率”。将串口波特率改成设定的波特率。(如图 4-10)



图 4-10

**卫星信息界面:**

主板和端口配置正确打开之后，若接收机定位，软件主界面会显示位置信息、航向信息和可以搜索到的每一颗卫星的详细信息。(如图 4-11)

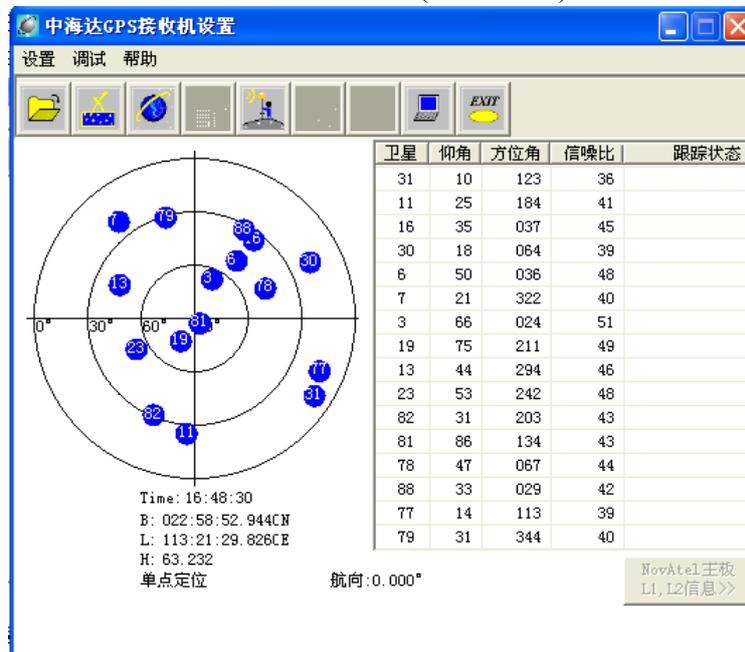


图 4-11

**接收机初始化:**

如果是 K9 接收机第一次连接软件，建议进行接收机初始化。方法：首先进入“移动站设置”。点击软件中的移动站图标。或者“设置”——>“设置移动站”。然后点击“接收机初始化”。等待约 20 秒直至初始化完成。(如图 4-12)

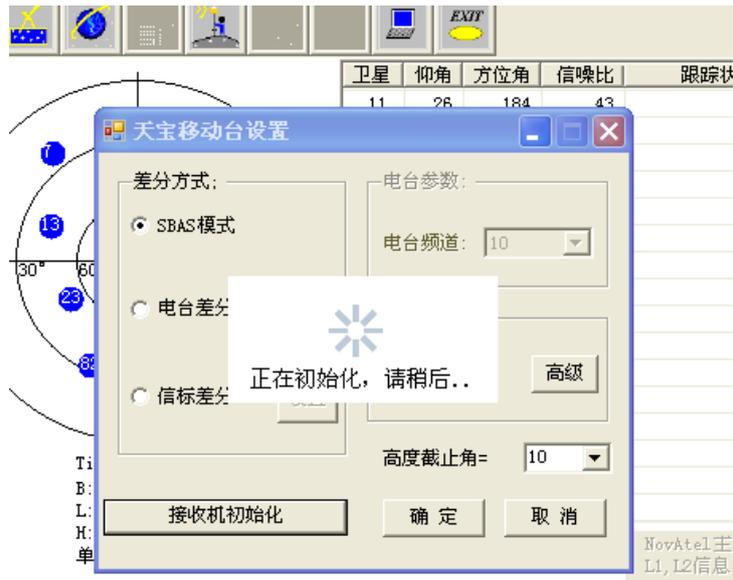


图 4-12

**SBAS 差分定位设置:**

K9 默认为 SBAS 差分模式，即单点定位状态。

首先进入“移动站设置”界面，点击工具栏“移动站设置”选项，或者点击下拉菜单中的“设置”→“设置移动站”。即可进入移动站设置界面。然后差分方式选择“SBAS 模式”，点击确定即可。设置 K9 接收机差分模式。默认选项为“SBAS 模式”，即无差分，单点定位状态。(如图 4-13)

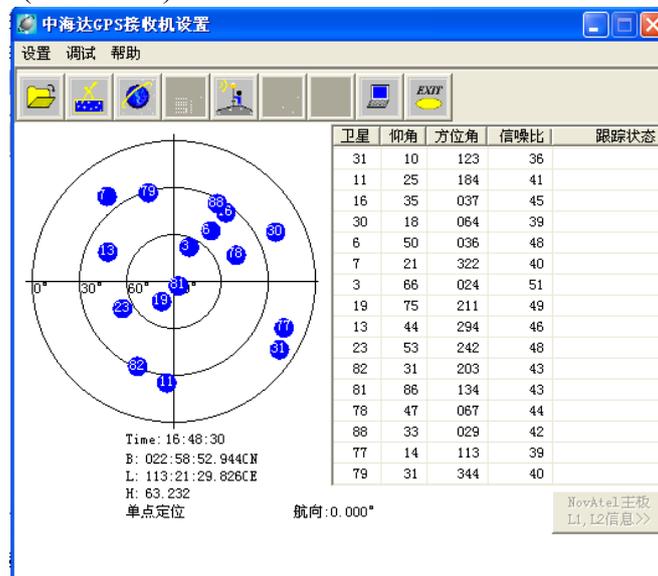


图 4-13

**电台差分设置（仅限电台版使用）:**

首先配置好基准站之后，并将设置参数设置正确，并发送差分信息。然后根据上面方法进入“移动站设置”界面。将 K9 差分方式设置为“电台差分”，频道设置为和基准站一致即可。输出格式设置设定要输出的格式(详细见 2.7 输出格式设置)。然后点击“确

定”，设置成功。(如图 4-14)



图 4-14

如果进行 RTK 作业的时候，断开数据链，K9 会在半分钟之后显示为“单点定位”。而数据链连接上时，信号灯会不停的红、绿交替间歇闪动。并且卫星信息界面下会显示 RTK 定位。(如图 4-15)

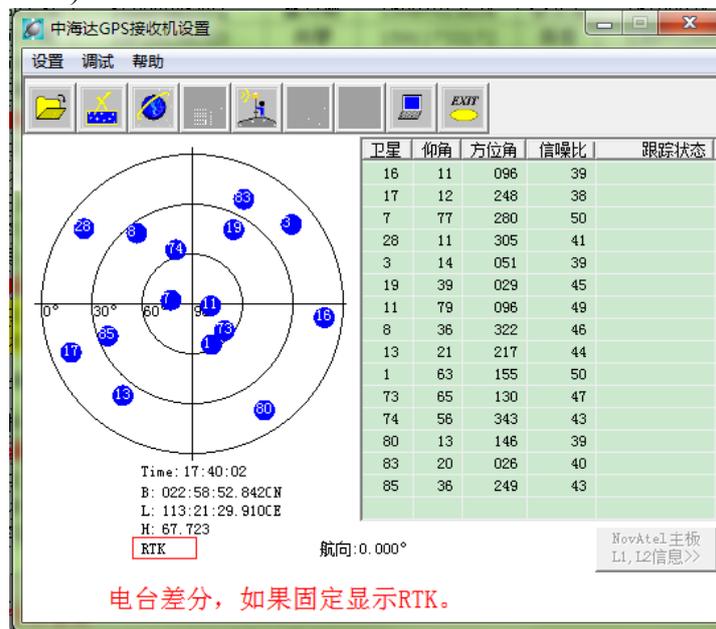


图 4-15

### K9 接收机输出格式:

设置方法首先进入“移动站设置”界面，然后电击“高级”，按钮进入“输出格式设置”界面。(如图 4-16)

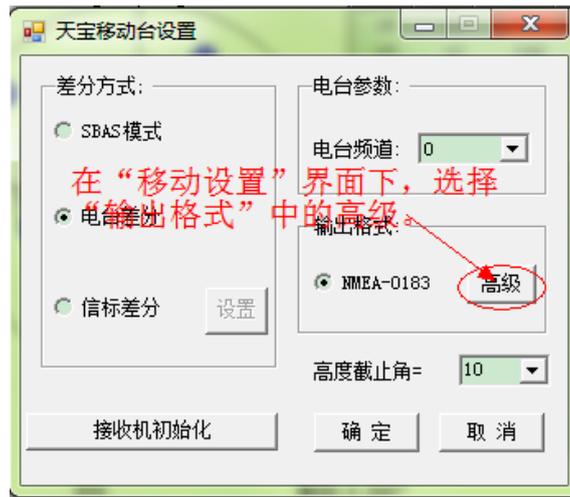


图 4-16

进入设置 NMEA 输出格式界面后，首先点击“关闭所有输出”让所有数据停止输出，防止其它格式正在已经输出影响设置。然后勾选所需数据格式，如果没有需要的数据格式，可以在“指定数据”中输入需要设置的数据头后三位，如 RMC(大写)。再点击“发送”来请求数据设置的格式。最后关闭格式设置界面。设置成功。(如图 4-17)

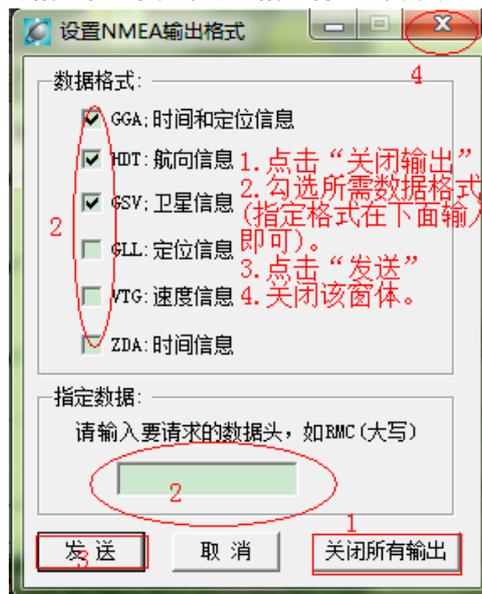


图 4-17

### K9 信标差分设置(仅限信标版):

首先进入“移动台设置”界面，点击“设置”。进入信标差分设置界面。(如图 4-18)

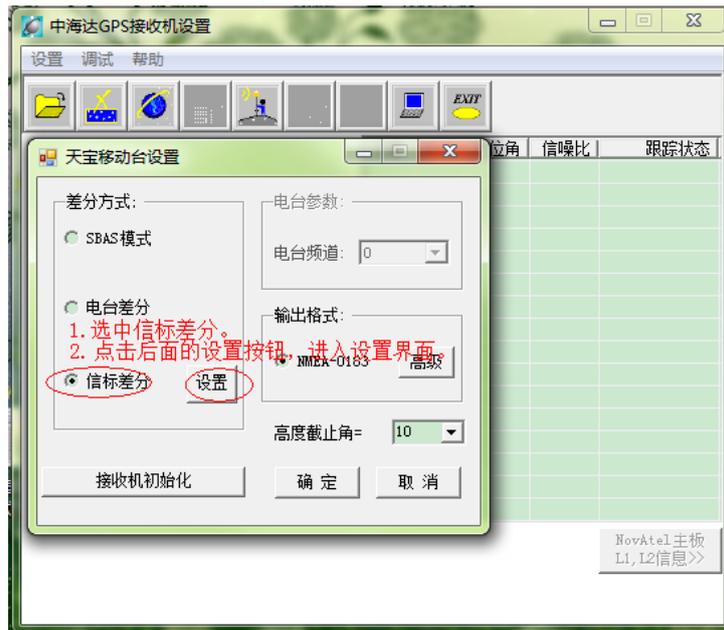


图 4-18

进入信标设置界面后，“信标方式”分为3中方式，自动、人工和台站。

**自动：**自动搜索附近信号强的台站信标差分信息，进行主板差分解算。（推荐使用）

**人工：**设置固定的频率和速率，根据设定的频率和速率搜索对应的台站进行差分解算。

**台站：**设置差分的台站，主板跟踪该台站的信标差分信息进行差分解算。

三种模式选定好设置参数后（自动无需设置参数，人工设置频率和速率，台站设置信标台），点击“设置”即可完成设置。然后关闭该界面。



**注意：**这里最好选“自动”，因为距离我们最近的台站为“642”台站，如果选择其他台站，可能会收不到信标的差分信号，导致一直为“单点定位”（无信标差分）。（如图 4-19）。



图 4-19

## K10 分体式双频 RTK

本章节介绍：

- K10 分体式双频 RTK 优势介绍
- K10 技术参数介绍
- K10 附件介绍
- K10 与海洋测量软件的连接
- K10 硬件面板及操作介绍

## K10 分体式双频 RTK 优势介绍

K10 是中海达最新推出的分体式 RTK 系统，采用天宝 OEM 主板以及全新的电路和外观设计，在性能和功能上均有显著提升。

### 技术优势

#### ◇ GNSS 定位功能

采用国际名牌天宝 OEM 主板，定位精度高，信号接收稳定。

#### ◇ 数据采集

可全天候实时记录数据。原始观测数据文件管理采用 U 盘式存储技术，即插即用，直接拖拽式下载，不需要软件辅助。

#### ◇ 超长距离 RTK 作业技术

具有超长距离 RTK 作业技术，突破传统 RTK 作业距离，发挥更高经济效益。

#### ◇ 无缝兼容 CORS 系统

面向 CORS 系统的技术设计，成熟的网络传输技术，无缝接入城市连续参考站系统（CORS）的应用，一台移动台即可实现 RTK 作业。

#### ◇ GPRS/CDMA/UHF/URS 数据传输技术

具有 GPRS,CDMA,UHF 内置电台,URS 集成数据中转站四种数据传输模式,把 RTK 系统的数据传输功能发挥到极致。

## K10 技术参数介绍

### K10的技术参数

GNSS 通道数：220 个通道

GPS 同步 L1C/A、L1P、L2C/A(仅限于 GLONASS M)和 L2P（可选）

SBAS：同步 L1C/A、L5

GIOVE-A：同步 L1BOC、E5A、E5B 和 E5AItBOC(可选)

GIOVE-B：同步 L1BOC、E5A、E5B 和 E5AItBOC(可选)

GIOVEO：升级保留

初始化一般小于 10S，可靠性 99.9%。

1Hz、2Hz、5Hz、10Hz、20Hz 和 50Hz 定位输出（默认 10Hz），最高可达 50 赫兹的原始测量与定位输出。

差分电文格式：CMR，CMR+，RTCM2.1、2.2、2.3、3.0、3.1。

导航输出格式支持 NovAtel OEM5 主板、NovAtel OEM4 主板、Trimble BD970 主板、麦哲伦 MB500 主板等主流数据格式。

#### 硬件接口

差分数据串口：小五芯口(DL/PW1)，差分数据专用接口；电源供电口，电源输入的 DC 范围是 7V~36V；可接线缆有 DG-3 和 UC-1，可连接外部数据链，如外挂电台，中继电台、GPRS/CDMA 外挂数据链。

COM3：大八芯口，3 线串口；电源供电口、上电自动开机，电源输入的 DC 范围是 7V~36V；与内部蓝牙复用；可用 GC-3 线缆连接电脑。

1 个 GNSS 天线接口：外部 GNSS 天线接口。

1 个 GPRS 天线接口：MCX 接口，外部 GPRS 天线接口。

1 个 UHF 天线接口：内置电台 UHF 天线接口。

预留 1 个事件输入：事件输入，工作电平 3.3V。

### K10 附件介绍

同 K8 附件，请参阅 K8 说明。

### K10 与海洋测量软件的连接

同 K8 连接方式，请参阅 K8 说明。

### K10 硬件面板及操作介绍

#### 正面面板

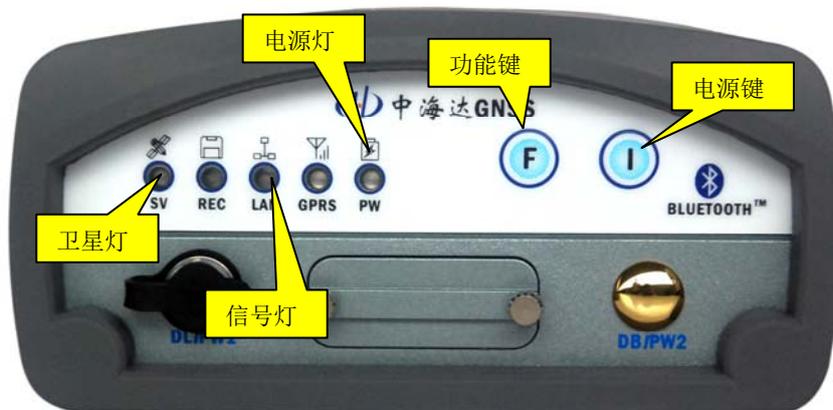


图 5-1

## K10分体式RTK系统面板控制和指示说明

表8-1 工作方式：●亮 ○灭

方式	卫星灯（单绿灯）	信号灯（双灯之绿灯）
基准站	●	○
移动站	○	●
静态	●	●

表8-2 数据链

类型	卫星灯（单绿灯）	信号灯（双灯之绿灯）
内置UHF	●	○
内置GSM	○	●
外挂	●	●

### 功能键操作说明

◇ 双击 F (间隔>0.2S, 小于 1S), 进入“工作方式”设置, 有“基站”、“移动站”、“静态”三种工作模式选择。

◇ 长按 F 大于 3 秒进入“数据链设置”, 有“UHF”、“GSM”、“外挂”三种数据链模式选择。

◇ 在 UHF 电台移动站模式下, 按一次 F 键, 进入“UHF 电台频道”设置。有 0~9、A~F 共 16 个频道可选。

### 指示灯操作说明

#### 电源灯(红色):

“常亮”: 正常电压, 内电池>7.2V, 外电>11V

“慢闪”: 欠压, 内电池≤7.2V, 外电≤11V

“快闪”: 指示电量, 每分钟快闪 1~4 下 指示电量

#### 卫星灯(绿色):

“慢闪”: 搜星或卫星失锁。

“常亮”: 卫星锁定。

#### 状态灯（红绿双色灯）:

#### 绿灯：（信号灯）

内置 UHF 移动站时指示电台信号强度。

外挂 UHF 基准站时常灭。

内置 GSM 时指示登陆（慢闪），连接上（常亮）

静态时发生错误（快闪）。

其他状态常灭。

**红灯：（数据灯）**

数据链收发数据指示（移动站只提示接收，基站只提示发射），静态采集指示。

开关机指示说明

表8-3 开关机指示说明

开机	按电源键 1S	所有指示灯亮
关机	长按电源键 3S	所有指示灯灭

移动台背面面板



图 5-2

基准站背面面板



图 5-3

K10侧面底面展示



图 5-4

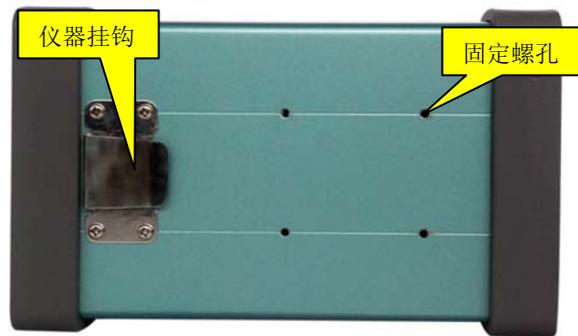


图 5-5

### K10分体机GPRS卡槽

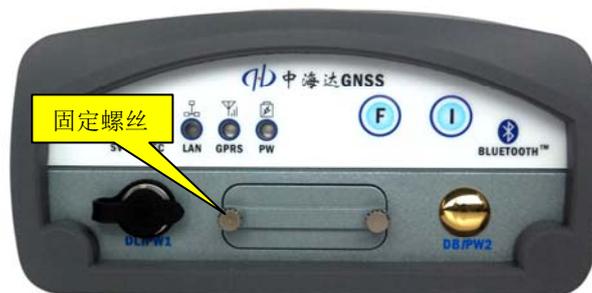


图 5-6



图 5-7

K10 分体式 RTK 线缆连接参照 K8 系列，具体操作参照 Hi-RTK 系列软件。