

登顶造极



系列 **昆仑** K5 Plus  
RTK 测量系统

**KOLIDA**

做中国最优秀的测绘仪器供应商 科力达

# 昆仑 K5 Plus RTK 测量系统

# 使用手册

广东科力达仪器有限公司

二〇一五年五月

# 目录

目录.....	- 1 -
<b>第一章 概述</b> .....	- 1 -
§1.1 引言.....	- 1 -
§1.2 产品功能.....	- 1 -
§1.3 产品特点.....	- 2 -
<b>第二章 昆仑 K5 Plus 测量系统</b> .....	- 4 -
§2.1 整体介绍.....	- 4 -
§2.2 K5 Plus 主机.....	- 5 -
§2.2.1 主机外型.....	- 5 -
§2.2.2 底部接口.....	- 6 -
§2.2.3 控制面板.....	- 7 -
§2.2.4 模式查看和切换.....	- 8 -
§2.2.5 主机自检.....	- 8 -
§2.3 手簿.....	- 8 -
§2.3.1 手簿介绍.....	- 8 -
§2.3.2 蓝牙连接.....	- 13 -
§2.3.3 软件安装及连接.....	- 16 -
§2.3.4 数据传输.....	- 18 -
§2.4 外挂电台.....	- 20 -
§2.4.1 电台特点.....	- 20 -
§2.4.2 电台外型.....	- 21 -
§2.4.3 电台接口及面板.....	- 21 -
§2.4.4 电台发射天线.....	- 23 -
§2.4.5 电台使用注意事项.....	- 23 -
§2.5 主机配件介绍.....	- 24 -
§2.5.1 仪器箱.....	- 24 -
§2.5.2 电池及充电器.....	- 25 -
§2.5.3 差分天线.....	- 25 -
§2.5.4 多用途数据线.....	- 26 -
§2.5.5 其他配件.....	- 27 -
<b>第三章 作业方案</b> .....	- 28 -
§3.1 静态作业.....	- 28 -
§3.1.1 静态测量简介.....	- 28 -
§3.1.2 作业流程.....	- 29 -
§3.1.3 外业注意事项.....	- 29 -
§3.1.4 GPS 控制网设计原则.....	- 30 -
§3.2 RTK 作业（电台模式）.....	- 30 -
§3.2.1 架设基准站.....	- 32 -

§3.2.2 启动基准站.....	- 32 -
§3.2.3 架设移动站.....	- 34 -
§3.2.4 设置移动站.....	- 35 -
§3.3 RTK 作业（网络 1+1 模式）.....	- 36 -
§3.3.1 网络基准站和移动站的架设.....	- 36 -
§3.3.2 网络基准站和移动站的设置.....	- 36 -
§3.4 RTK 作业（网络 CORS 模式）.....	- 38 -
§3.5 天线高量取方式.....	- 40 -
<b>第四章 与电脑连接.....</b>	<b>- 41 -</b>
§4.1 主机数据传输.....	- 41 -
§4.2 仪器之星 InStar 的操作.....	- 42 -
§4.2.1 软件安装.....	- 42 -
§4.2.2 数据导出.....	- 43 -
§4.2.3 固件升级.....	- 43 -
§4.2.4 参数设置.....	- 46 -
§4.2.5 电台设置.....	- 47 -
§4.2.6 网络设置.....	- 48 -
§4.2.7 主机注册.....	- 49 -
附录 A K5 Plus 测量系统主要技术指标.....	- 50 -
附录 B 北极星 Polar X3 手簿技术指标.....	- 52 -
附录 C GDL-20 电台技术指标.....	- 53 -
附录 D 专业术语注释.....	- 55 -
附录 E 联系方式.....	- 57 -

# 第一章 概述

阅读本章，您可以简单了解科力达公司及 K5 Plus 测量系统

## § 1.1 引言

欢迎使用广东科力达仪器有限公司的 GNSS 产品。公司一直致力于把国际先进的 GPS 测绘勘测技术与产品普及到国内测量用户手中，是全国领先的 GPS 仪器生产及销售企业。如果您想对广东科力达了解更多信息欢迎访问广东科力达仪器有限公司官方网站 <http://www.kolida.com.cn>。

本说明书是对昆仑 K5 Plus 测量系统为例，针对如何安装、设置、升级、日常养护、配件的使用和如何使用 RTK 系统作业进行讲解。即使您使用过本公司其他型号的 RTK 产品，但为了您能更好的使用，建议您在仪器前仔细阅读本说明。

广东科力达推出全新 Mini 三星三防昆仑 K5 Plus。这是一款从内到外全部自主研发的基于北斗卫星导航系统的三星六频测量型卫星接收机，北斗特有的 IGSO 卫星设计对中国区域进行局部增强，卫星信号更优越，并实现了真正的产品化。可以同时接收我国的北斗卫星导航系统（COMPASS）、美国的全球定位系统（GPS）和俄罗斯“格洛纳斯”（GLONASS）系统的卫星信号，并可定制兼容其他卫星系统。

## § 1.2 产品功能

- **控制测量：**双频系统静态测量，可准确完成高精度 GPS 控制网、变形观测监测网、像控测量等。
- **公路测量：**配合工程之星能够快速完成控制点加密、公路地形图测绘、横断面测量、纵断面测量等。
- **CORS 应用：**依托科力达 CORS 的成熟技术，为野外作业提供更加稳定便利的数据链。同时无缝兼容国内各类的 CORS 应用。
- **数据采集测量：**能够完美的配合科力达各种测量软件，做到快速，方便的完成数据采集。

- **放样测量：**可进行大规模点、线、平面的放样工作。
  - **电力测量：**可进行电力线测量定向、测距、角度计算等工作。
  - **水上应用：**可进行海测、疏浚、打桩、插排等，使水上作业更加方便，轻松。
- 更多具体案例请登录科力达卫星导航官方网站 <http://www.kolida.com.cn>。

## § 1.3 产品特点

### ➤ 小型化

K5 Plus 主机高 11.8cm，直径 13.4cm，采用圆柱对称式贴合设计，实现了所有功能模块的高度集成化，体积仅 1.02L，重量小于 1kg（含电池），是体型小、重量轻的国产全功能 GNSS 接收机。

### ➤ 便捷性

全新设计的便捷箱包，采用高级防水、耐磨面料，内衬可自由组合，方便不同外业模式的仪器携带；同时独特的双肩背包式设计，极大减轻了野外作业负担。全新 K5 Plus RTK 测量系统，主机、箱包均变得更为小巧，全套设备重量比上一代减轻 38%。

### ➤ 双模长距离蓝牙

业内首创蓝牙通联技术，配备 4.0 标准双模长距离蓝牙，能够连接主流的手机、平板等消费级数码产品，同时向下兼容 2.1 标准，连接工业级手簿。高效稳定的数据传输技术，蓝牙距离更远，带给用户更为自如的作业体验。

### ➤ 倾斜测量

在测量作业中，使用者不需要严格对中后再采点，内置倾斜补偿器能够根据对中杆倾斜的方向和角度自动进行坐标校正，得到正确的地面坐标。

### ➤ 电子气泡

检查对中杆是否整平时，用户不必再关注对中杆的物理气泡，手簿测量软件上电子气泡实时精确显示对中杆的整平状态。

### ➤ 工业级手簿

高性能、全键盘的工业型手簿，Cortex-A8 主频 1GHz 高速 CPU，3.7" 高分辨率半透屏，卓越的续航能力，高效的数据传输方案，快速的蓝牙闪触配对方式，配合科力达专业级软件，让 RTK 测量更有效率。

### ➤ NFC 近场通讯

业内率先使用 NFC 近场通讯技术，配合全新手簿，实现蓝牙闪触配对。摆脱过去复杂的蓝牙搜索、连接过程，只需轻轻一碰，即可成功配对。

### ➤ 全星座

多星座多频段接收技术，全面支持所有现行的和规划中的 GNSS 卫星信号，特别支持北斗三频 B1、B2、B3，支持单北斗系统定位。

### ➤ 智能平台

全新高效的智能内核平台，拥有更快的计算能力和更低的功耗，提升主机整体稳定性。基于该平台，主机能够实时监控主机各部分运行状态，智能调节用电模式，延长野外作业时间。智能语音、智能诊断等人性化细节的设计更让外业测量更有效率。

### ➤ 云服务

24 小时云服务支持，时刻解决客户在线升级、在线注册、远程诊断等需求，让测量超越时间与空间。

### ➤ 全能数据通讯

收发一体化的内置电台，全面支持主流的电台通讯协议 (TrimTalk450S, TrimMark3, PCC EOT, SOUTH)，实现与进口产品的互联互通。

全新的网络程序架构，无缝兼容现有 CORS 系统。3.5G 高速网络，可扩展至 4G；移动、电信、联通三网模块定制，更多配置自由选择。

## 第二章 昆仑 K5 Plus 测量系统

阅读本章，您可以详细掌握 K5 Plus 测量系统的组成、安装及其功能

### § 2.1 整体介绍

K5 Plus 测量系统主要由主机、手簿、电台、配件四大部分组成，组装及架设如图所示：



K5 Plus 测量系统示意图

## § 2.2 K5 Plus 主机

### § 2.2.1 主机外型

主机呈圆柱状,高 118mm,直径 134mm,体积 1.02L。密封橡胶圈到底面高 78mm。主机前侧为按键和指示灯面板。仪器底部有电台和网络接口,以及一串条形码编号,是主机机身号。主机背面有电池仓和 SIM 卡卡槽。

#### ● 正面



#### ● 背面



## § 2.2.2 底部接口



仪器底部

- 五针接口：主机用于与外部数据链连接，外部电源连接
- 七针接口：用来连接电脑传输数据
- 天线接口：安装 GPRS（GSM/CDMA/3G 可选配）网络天线或 UHF 电台天线
- 连接螺孔：用于固定主机于基座或对中杆
- 电池仓：用于安放锂电池
- 卡扣：用于锁紧或打开电池仓盖

K5 Plus的电池安放在仪器背面，安装/取出电池的时候翻转仪器，找到电池仓，电池仓卡扣按紧向仪器底部下压即可将电池仓打开，就可以将电池安装和取出。

## § 2.2.3 控制面板

一、对于新款 K5 Plus 主机指示灯依然具有两层含义：

- (1) 模式切换以及工作状态下指示灯含义
- (2) 主机自检状态下指示灯含义

二、为了能让您更好的理解两种状态下指示灯的具体含义，我们将分别进行详细介绍。

新款 K5 Plus 已经重新设计了控制面板，拥有四个指示灯，简单并明确地指示各种状态，如下图：



控制面板

以下为一些典型指示灯的含义：

指示灯	状态	含义
蓝牙 	常灭	未连接手簿
	常亮	已连接手簿
信号/数据 	闪烁	静态模式：记录数据时，按照设定采集间隔闪烁 基准或移动模式：正在发射或接收到信号
	常灭	基准或移动模式：内置模块未能收到信号
卫星 	闪烁	表示锁定卫星数量，每隔五秒循环一次
POWER 	常亮	正常电压：内置电池 7.4V 以上
	闪烁	电池电量不足

## § 2.2.4 模式查看和切换

### 1、 模式查看

在主机正常工作时，按一下电源键松手，这时会有语音播报当前主机工作模式。

### 2、 模式切换

主机开机后，通过蓝牙与数据采集手簿相连，通过工程之星数据采集软件对主机工作模式进行设置和切换。

## § 2.2.5 主机自检

在主机指示灯异常或者工作不正常情况下，可使用自动检测功能，也就是主机自检。具体操作如下：

开机，长按〈电源〉键不放，待关机后电源灯再次亮起，松开按键，开始自检。

自检通过或失败，会有相应的语音播报。自检通过，等待数秒之后，仪器将会自动重启。

自检不通过，则仪器会停留在自检结果状态，而不会重新启动，用以识别问题所在。

## § 2.3 手簿

北极星 Polar X3 是科力达测绘自主生产的工业级三防手簿，拥有全字母全数字键盘，并配备高分辨率 3.5 英寸液晶触摸屏，带来完美的操作体验。该款手簿采用微软 Windows Mobile 操作系统，扩展性能更强，配合科力达公司专业级的行业测量软件，为 RTK 测量工作提供强力支持。

### § 2.3.1 手簿介绍

北极星 Polar X3 数据采集手簿是一款在商业和轻工业方面用于实时数据计算的掌上电脑，以 Windows Mobile 为操作系统，在数据通讯中使用很广。

#### 1. 外部特征



手簿正面介绍



手簿背面介绍



键盘介绍

## 2. 键盘及功能

如触摸屏出现问题或是反应不灵敏，可以用键盘来实现。不支持同时按两个或多个键，每次只能按一个键。

功能	按键
开机/关机	电源键
打开键盘背光灯	背光灯键
移动光标	光标键
同 PC 上 Shift 键功能	〈Shift〉
输入空格	〈----〉空格键
输入数字或字母时，光标向左删除一位	〈Bksp〉
同 PC 上 Ctrl 键功能	〈Ctrl〉
打开文件夹或文件，确认输入字符完毕	〈Enter〉
光标右移或下移一个字段	〈TAB〉
关闭或退出（不保存）	〈Esc〉
辅助启用字符输入功能	黄色 Shift
辅助启用功能键	蓝键
切换输入法状态	〈CTRL+SP〉
禁用或启用屏幕键盘	〈CTRL+ESC〉

### a) 功能键

手簿键盘中的〈Shift〉、〈Ctrl〉和蓝色键为辅助功能键，所有的功能键均为一次性使用键。

手簿上〈Shift〉、〈Ctrl〉和蓝色键的功能同于台式电脑键盘上的功能，只是手簿上不能同时按下两个键。使用功能键时必须先按下该键，再选取你要实现的键。而且所有的功能键均为一次性使用键。

### b) 按键

#### 〈Shift〉键

〈Shift〉键是为显示手簿键盘中字母键上黄色字符和数字键上方的符号所设立的。但连续按下〈Shift〉键两次，该功能键将被激活，这时，再按下字母键时就会显示该字母对应的希腊字母，按下数字键就会显示数字键上方的符号。

#### 光标键

光标键位于键盘的上方，屏幕的下方并紧挨这屏幕，光标键可以上下左右的移动光标。

#### 〈Bksp〉键

〈Bksp〉键可以删除左边的一个字符，使光标向左移动。〈DEL〉键（就是先按光标键再按〈BKSP〉键）可以删除右边的字符。选中要删除的文件夹，按〈DEL〉键可删除。

#### 〈Ctrl〉键

〈Ctrl〉为功能键，它们的功能依赖于下一个按键。

#### 〈TAB〉键

〈TAB〉键为切换键，可以使光标移动到右边的下一项。

〈ESC〉键

一般地，这个键是用来关闭正在运行的窗口，返回的上个窗口的快捷键。

〈SPACE〉键

此键是用来在两个字符间插入空格的键。

**c) 功能键 〈F1〉至 〈F6〉**

〈F1〉至 〈F26〉键为特殊的功能键，其功能可以是用户自定义的。

**3. 手簿配件**

手簿电池及充电器：

- 锂离子电池必须在使用前对其充电。充电时长为 4 小时，该充电器有过充保护功能。
- 当系统指示灯显示红光的时候表示正在充电中，当只显示绿光时表示充电完成

◇ **重要提示：**

为了延长电池寿命，请在温度为 0~45 度时对其充电。75%的充电指示对快速充电比较有用,这时只需一个小时就可以充满。



手簿电池



充电器

手簿数据线：USB 通讯电缆用于连接采集手簿和电脑，再配合连接软件（Microsoft ActiveSync）来传输手簿中的测量数据。



数据传输线

## § 2.3.2 蓝牙连接

### 方法一：蓝牙触碰连接

K5 Plus 主机支持 NFC 蓝牙配对功能。打开工程之星，点击界面右上方类似“WIFI 信号”图标，在配对界面点击开始 NFC 扫描，将 Polar X3 手簿背部（NFC 读取模块在手簿背面）贴近 K5 Plus 主机电池仓，手簿将自动完成蓝牙配对工作。然后即可进行测量相关工作。



手簿 NFC 模块



蓝牙触碰配对

### 方法二：蓝牙设置连接

需要将主机开机，然后对北极星 Polar X3 手簿进行如下设置：

1、“资源管理器”→“设置”→“蓝牙”。



2、在蓝牙设备管理器窗口中选择“添加新设备”，开始进行蓝牙设备扫描。如果在附近（小于 20m 的范围内）有可被连接的蓝牙设备，在“选择蓝牙设备”对话框将显示搜索结果。注：整个搜索过程可能持续 10 秒钟左右，请耐心等待。



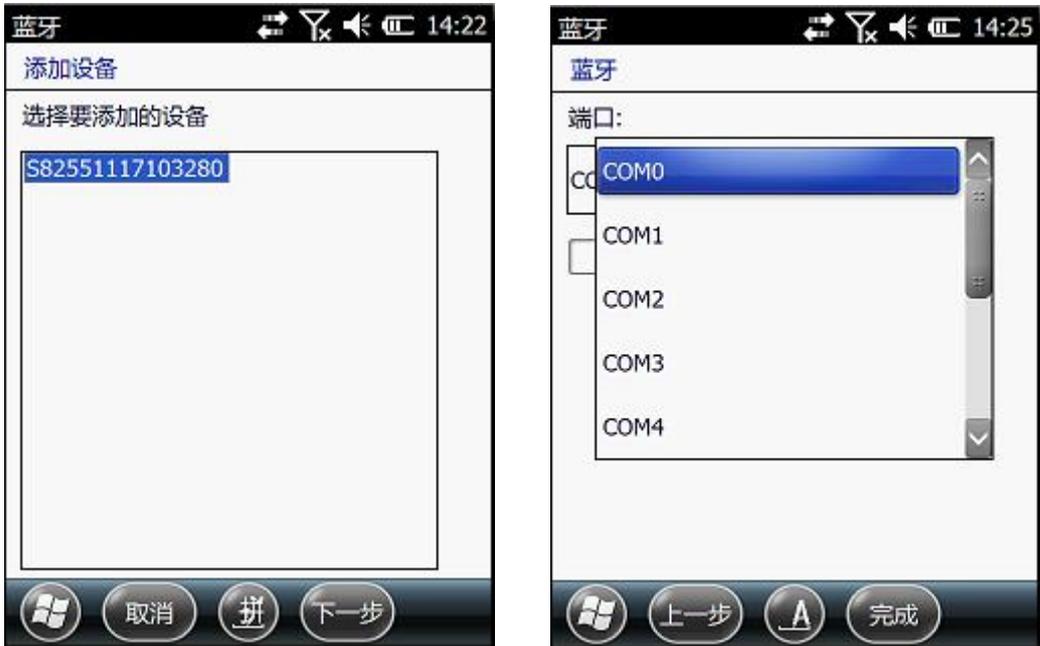
### K5 Plus RTK 测量系统使用手册

3、选择“S82...”数据项，点击“下一步”按钮，弹出“输入密码”窗口，直接点击“下一步”跳过。

4、出现“设备已添加”窗口，点击完成。



5、再回到“蓝牙”界面，选中“COM 端口”选项卡，选择“新建发送端口”界面。



6、选择要连接的 GPS 主机编号，选择“下一步”，在弹出的“端口”界面选择 COM0-COM9 中的任一项。单击“完成”。至此，手簿连接 GPS 主机蓝牙设置阶段已经完成。

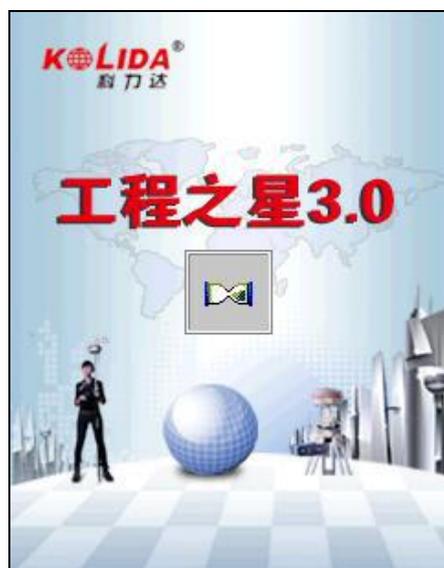
### § 2.3.3 软件安装及连接

针对不同行业的测量应用量身定制专业测绘软件：“工程之星”、“电力之星”、“测图之星”、“桥梁之星”等。本说明中以工程之星软件为例

工程之星软件是K5 Plus测量系统的专用软件，主要用于观测点的数据采集及计算。

在安装工程之星前需要您先安装我们提供给您的光盘上的Microsoft ActiveSync。具体说明见下节。将Microsoft ActiveSync安装到计算机上后，再将北极星Polar X3手簿通过连接线与电脑连接，并把工程之星安装到手簿中，同时保持主机开机，然后进行如下设置。

➤ 打开工程之星软件，进入工程之星主界面。点击“提示”窗口中的“OK”。



➤ “配置” → “端口设置”，在“端口配置”对话框中，端口选择“com3”，与之前连接蓝牙串口服务里面的串口号相同。点击“确定”。如果连接成功，状态栏中将显示相关数据。如果连不通，退出工程之星，重新连接（如果以上设置都正确，此时直接连接即可）。手簿与主机连通之后可以做后续测量。



选择端口号



蓝牙已连接

## § 2.3.4 数据传输

北极星 Polar X3 手簿可以通过连接器与电脑连接

### 1. 安装 Microsoft ActiveSync

在提供给用户的产品盒中有一张光盘是 Microsoft ActiveSync。首先将 Microsoft ActiveSync 安装到桌面计算机上并建立桌面计算机与掌上计算机的通讯。请按以下步骤进行。

安装 Microsoft ActiveSync 之前  
在安装之前，请仔细阅读下面的文字：

在安装过程中需要重新启动您的计算机，所以安装前请保存您的工作并退出所有应用程序。

为安装 Microsoft ActiveSync，您需要一根 USB 电缆（在产品盒中有提供）以连接您的掌上计算机和桌面计算机。

安装 Microsoft ActiveSync

将“Microsoft ActiveSync 桌面计算机软件”光盘放入您的光驱。

Microsoft ActiveSync 安装向导将自动运行。如果该向导没有运行，可到光驱所在盘符根目录下找到 setup.exe 后双击它运行。

单击下一步安装 Microsoft ActiveSync。



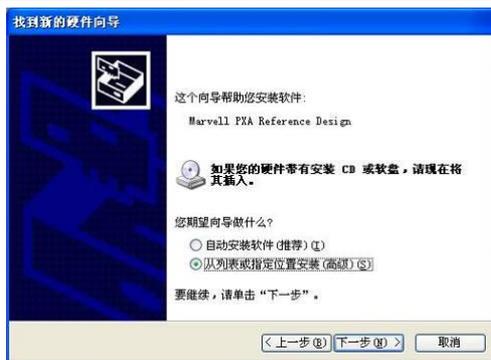
### 2. 连接手簿与 PC

安装了 Microsoft ActiveSync 后，请重新启动您的计算机。

使用连接电缆，将电缆的一端插入手簿下端的 USB 接口，另一端插入桌面计算机的某一通讯端口。

打开您的手簿。首次连接，将弹出新硬件向导对话框，如下图所示信息。请选择“从列表或指定位置安装”，并选择光盘中 USB 驱动的目录，以完成驱动程序的安装。





驱动安装完成后, 软件将检测掌上计算机并配置通讯端口。如果连接成功, 屏幕会显示如下图所示信息。



### 3. 使用“浏览”功能

当手簿与电脑同步后, 打开 [我的电脑], 找到 [移动设备] 可浏览移动设备(手簿)中的所有内容。同时也可进行文件的删除、拷贝等操作。

## § 2.4 外挂电台

### § 2.4.1 电台特点

◇ GDL20电台是空中传输速率达19200bps的高速无线半手工数据传输电台，具有较大射频发射功率，应用于科力达RTK测量系统中。

◇ GDL20电台采用GMSK调制方式、19200bps传输速率，误码率低。射频频率可覆盖450-470MHz频段范围。GDL20的数据传输方式为透明模式，即对接收到的数据原封不动的传送给RTKGPS系统中。

◇ GDL20电台提供的接口为标准的RS-232接口，可以与任何具有RS-232的终端设备相连进行数据交换。

◇ GDL20数传电台采用先进的无线射频技术、数字处理技术和基带处理技术研发而成，精心选用高质量的元器件组织生产，保证其长期稳定可靠运行

◇ 具有前向纠错控制，数字纠错功能

◇ 存贮8个收、发通道。可根据实际使用的通道频率更改，发射功率可调间隔为0.5MHz。

通道号	频率（450-470MHz）
1 通道	463.125
2 通道	464.125
3 通道	465.125
4 通道	466.125
5 通道	463.625
6 通道	464.625
7 通道	465.625
8 通道	466.625

## § 2.4.2 电台外型



## § 2.4.3 电台接口及面板

- 主机接口：5 针插孔，用于连接 GPS 接收机及供电电源



- 天线接口：用来连接发射天线



- 控制面板：控制面板指示灯显示电台状态，按键操作简单方便，一对一接口能有效防止连接错误。



电台面板

- ON/OFF电源开关键：此键控制本机电源开关。左边红灯指示本机电源状态。
- CHANNEL按键开关：为本机切换通道用开关，按此开关可以切换1-8、a-f通道。
- AMP PWR指示灯：表示电台功率高低，灯亮为低功率，灯灭则为高功率
- TX红灯指示：此指示灯每秒闪烁一次表示电台在发射数据状态，发射间隔为1秒

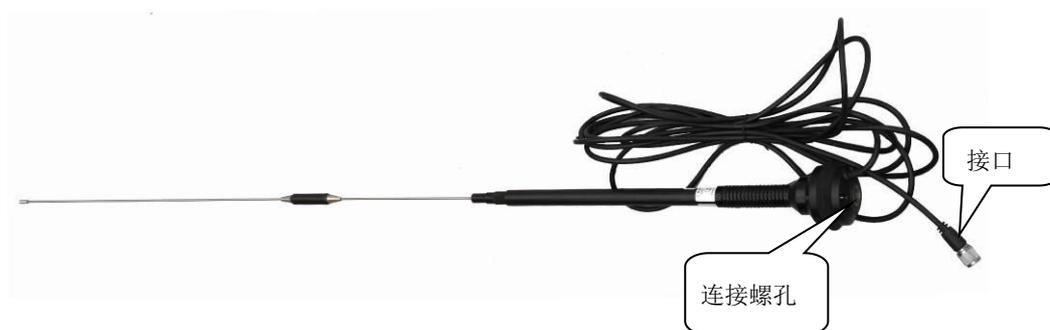
功率切换开关：开关调节电台功率，面板上AMP PWR灯指示电台功率高低，灯亮为低功率，灯灭则为高功率。



功率开关

## § 2.4.4 电台发射天线

采用的是特别适合野外使用的UHF发射天线，接收天线使用的是450MHz全向天线，天线具有小巧轻便和美观耐用的特点



## § 2.4.5 电台使用注意事项

- 蓄电池电量过低：当控制面板上的通道指示灯出现闪烁时，表示此时蓄电池的电量不足，应及时更换蓄电池，否则会出现数据链不稳定或者无法发射。
- GDL20 电台电源：电压为 12-15V（典型值 13.8V），射频发射功率为 25W，电流 7.0A
- 电台发射功率：电台的发射功率与电源的电压有关，使用前请检查电压
- 高低功率使用：低功率能满足作业时，尽量使用低功率发射，因为高功率发射会成倍的消耗电池电量，过多使用还会降低电池使用寿命。电台尽可能架设在地势较高的地方。
- 电源波纹系数：电源波纹系数要小于 40mV，波纹系数越小，对射频谱的影响越小通信质量越高
- 电源连接：电源正负极连接正确
- 电磁环境：使用电台前，最好先进行电磁环境测量，避免通信盲区
- 电台匹配天线：天线选型的基本参数有频带宽度、使用频率、增益、方向性、阻抗、驻

波比等指标，一般天线的有效带宽为 3-5MHz，在选择天线时，应根据使用的频段来选定。若要进行远距离传输，最好选用定向天线及高增益天线，并且注意天线及馈线的阻抗要与 GDL20 电台天线接口相匹配(50Ω)。

**我们的建议：**

- ✧ 建议您使用 12V/36Ah 以上的外挂蓄电池，使用外挂电源时，需保持 10A 的稳压电流
- ✧ 建议您使用蓄电池时要及时充电，不要过量使用电池电量，不然会降低电池使用寿命
- ✧ 建议您您的蓄电池在使用半年至一年后，更换该蓄电池，保证电台的作用距离

## § 2.5 主机配件介绍

### § 2.5.1 仪器箱

K5 Plus的包装和存放，使用的是两层包装：内衬用防碰撞泡沫塑料填充，实现格式化分块，可以将主机及其他配件分散后全部嵌入；外层是硬质仪器箱，密封性强，耐磨抗摔。

仪器软包外套硬质仪器箱，既可以满足长途运输的可靠安全，又可以保证短距离施工携带的方便快捷。



图 2-4-1 硬质仪器箱外观

硬质仪器箱，体积小，坚固耐用，能有效防止撞击，方便清洗。

## § 2.5.2 电池及充电器

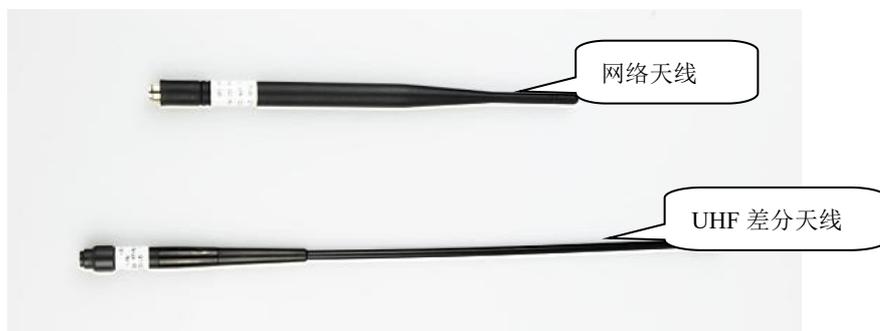
标准配置中包括两块电池及充电器：

当系统指示灯 CHARGE 为红光显示的时候表示正在充电中，当只显示指示灯 PULL 为绿光时表示充电完成。

锂电池及电池充电器：



## § 2.5.3 差分天线



差分天线如上图，UHF 内置电台基准站模式和 UHF 内置电台移动站模式，需用到 UHF 差分天线。

## § 2.5.4 多用途数据线

电台 Y 型数据线：多用途电缆是一条“Y”形的连接线，是用来连接基准站主机（五针红色插口），发射电台（黑色插口）和外挂蓄电池（红黑色夹子）。具有供电，数据传输的作用。



主机多用途数据线：多用途通讯电缆的作用是连接接收机主机和电脑，用于传输静态数据和主机固件的升级。



## § 2.5.5 其他配件

其他配件包括移动站对中杆、手簿托架、连接器和卷尺等。

注：仪器配件的型号和种类会随仪器升级而变化，具体配置以随货发送的配置单为准



量高尺



拉伸对中杆



手簿托架



连接杆



手簿通讯电缆

## 第三章 作业方案

阅读本章，您可以详细掌握如何利用 K5 Plus 测量系统进行静态、RTK 作业。

GPS 测量的作业方案是指利用 GPS 定位技术，确定观测站之间相对位置所采用的作业方式。不同的作业方案所获取的点坐标精度不一样，其作业的方法和观测时间亦有所不同，因此亦有不同的应用范围。测量性 GNSS 接收机作业方案主要分为两种：静态测量和 RTK 动态测量（包括基准站和移动站）。下面分别予以介绍。

测试环境要求：

①测站(即接收天线安置点)应远离大功率的无线电发射台和高压输电线，以避免其周围磁场对 GPS 卫星信号的干扰。接收机天线与上述干扰源距离一般不得小于 200m；

②观测站附近不应有大面积的水域或对电磁波反射(或吸收)强烈的物体，以减弱多路径效应的影响；

③观测站应设在易于安置接收设备的地方，且视野开阔。在视场内周围障碍物的高度角，一般应大于  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，以减弱对流层折射的影响；

④观测站应选在交通方便的地方，并且便于用其它测量手段联测和扩展；

⑤对于基线较长的 GPS 网，还应考虑观测站附近具有良好的通讯设施(电话与电报、邮电)和电力供应，以供观测站之间的联络和设备用电。

### § 3.1 静态作业

#### § 3.1.1 静态测量简介

➤ 静态测量：

采用三台（或三台以上）GNSS 接收机，分别安置测站上进行同步观测，确定测站之间相对位置的 GPS 定位测量。

➤ 适用范围：

建立国家大地控制网（二等或二等以下）；

建立精密工程控制网，如桥梁测量、隧道测量等；

建立各种加密控制网，如城市测量、图根点测量、道路测量、勘界测量等。

用于中小城市、城镇以及测图、地籍、土地信息、房产、物探、勘测、建筑施工等的控制测量等的 GPS 测量，应满足 D、E 级 GPS 测量的精度要求。

## § 3.1.2 作业流程

### 1) 测前

- 项目立项
- 方案设计
- 施工设计
- 测绘资料收集整理
- 仪器检验、检定
- 踏勘、选点、埋石

### 2) 测中

- 作业队进驻
- 卫星状态预报
- 观测计划制定
- 作业调度及外业观测

### 3) 测后

- 数据传输、转储、备份
- 基线解算及质量控制
- 网平差（数据处理、分析）及质量控制
- 整理成果、技术总结
- 项目验收

## § 3.1.3 外业注意事项

1) 将接收机设置为静态模式，并通过电脑设置高度角及采样间隔参数，检查主机内存容量（详见 4.1）

2) 在控制点架设好三脚架，在测点上严格对中、整平

3) 量取仪器高三次，三次量取的结果之差不得超过 3mm，并取平均值。仪器高应由控制点标石中心量至仪器的测量标志线的上边处。（量取方式参见 3.5）

4) 记录仪器号，点名，仪器高，开始时间

5) 开机，确认为静态模式，主机开始搜星并且卫星灯开始闪烁。达到记录条件时，状态灯会按照设定好采样间隔闪烁，闪一下表示采集了一个历元。

6) 一个时段数据采集完成后，关闭主机，然后进行数据的传输和内业数据处理（数据传输详见第四章，内业数据处理请阅读另一本说明书《GPS 数据处理软件操作手册》）。

## § 3.1.4 GPS 控制网设计原则

1) GPS 网一般应通过独立观测边构成闭合图形, 例如三角形、多边形或附合线路, 以增加检核条件, 提高网的可靠性。

2) GPS 网点应尽量与原有地面控制网点相重合。重合点一般不应少于 3 个 (不足时应联测) 且在网中应分布均匀, 以便可靠地确定 GPS 网与地面网之间的转换参数。

3) GPS 网点应考虑与水准点相重合, 而非重合点一般应根据要求以水准测量方法(或相当精度的方法)进行联测, 或在网中设一定密度的水准联测点, 以便为大地水准面的研究提供资料。

4) 为了便于观测和水准联测, GPS 网点一般应设在视野开阔和容易到达的地方。

5) 为了便于用经典方法联测或扩展, 可在网点附近布设一通视良好的方位点, 以建立联测方向。方位点与观测站的距离, 一般应大于 300 米。

6) 根据 GPS 测量的不同用途, GPS 网的独立观测边均应构成一定的几何图形。图形的基本形式如下: 三角形网、环形网、星型网。

## § 3.2 RTK 作业 (电台模式)

实时动态测量 (Real time kinematic), 简称 RTK。

RTK 技术是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术, 包括基准站和移动站, 基准站将其数据通过电台或网络传给移动站后, 移动站进行差分解算, 便能够实时地提供测站点在指定坐标系中的坐标。

根据差分信号传播方式的不同, RTK 分为电台模式和网络模式两种, 本节先介绍电台模式, 如下图所示:



外挂电台基站模式

## § 3.2.1 架设基准站

基准站一定要架设在视野比较开阔，周围环境比较空旷的地方，地势比较高的地方；避免架在高压输变电设备附近、无线电通讯设备收发天线旁边、树下以及水边，这些都对 GPS 信号的接收以及无线电信号的发射产生不同程度的影响。

1) 将接收机设置为基准站外置模式

2) 架好三脚架，放电台天线的三脚架最好放到高一些的位置，两个三脚架之间保持至少三米的距离；

3) 固定好机座和基准站接收机（如果架在已知点上，要做严格的对中整平），打开基准站接收机；

4) 安装好电台发射天线，把电台挂在三脚架上，将蓄电池放在电台的下方

5) 用多用途电缆线连接好电台、主机和蓄电池。多用途电缆是一条“Y”形的连接线，是用来连接基准站主机（五针红色插口），发射电台（黑色插口）和外挂蓄电池（红黑色夹子）。具有供电，数据传输的作用。

### ◆ 重要提示：

在使用 Y 形多用途电缆连接主机的时候注意查看五针红色插口上标有红色小点，在插入主机的时候，将红色小点对准主机接口处的红色标记即可轻松插入。连接电台一端的时候同样的操作。

## § 3.2.2 启动基准站

第一次启动基准站时，需要对启动参数进行设置，设置步骤如下：

1) 使用手簿上的工程之星连接基准站

2) 操作：配置→仪器设置→基准站设置（主机必须是基准站模式）



基站设置界面

3) 对基站参数进行设置。一般的基站参数设置只需设置差分格式就可以，其他使用默认参数。设置完成后点击右边的 ，基站就设置完成了。

4) 保存好设置参数后，点击“启动基站”（一般来说基站都是任意架设的，发射坐标是不需要自己输的）



基站启动成功

注意：第一次启动基站成功后，以后作业如果不改变配置可直接打开基准站主机即可自动启动。

### 5) 设置电台通道

在外挂电台的面板上对电台通道进行设置。

- 设置电台通道，共有 8 个频道可供选择
- 设置电台功率，作业距离不够远，干扰低时，选择低功率发射即可
- 电台成功发射了，其 TX 指示灯会按发射间隔闪烁

## § 3.2.3 架设移动站

确认基准站发射成功后，即可开始移动站的架设。步骤如下：

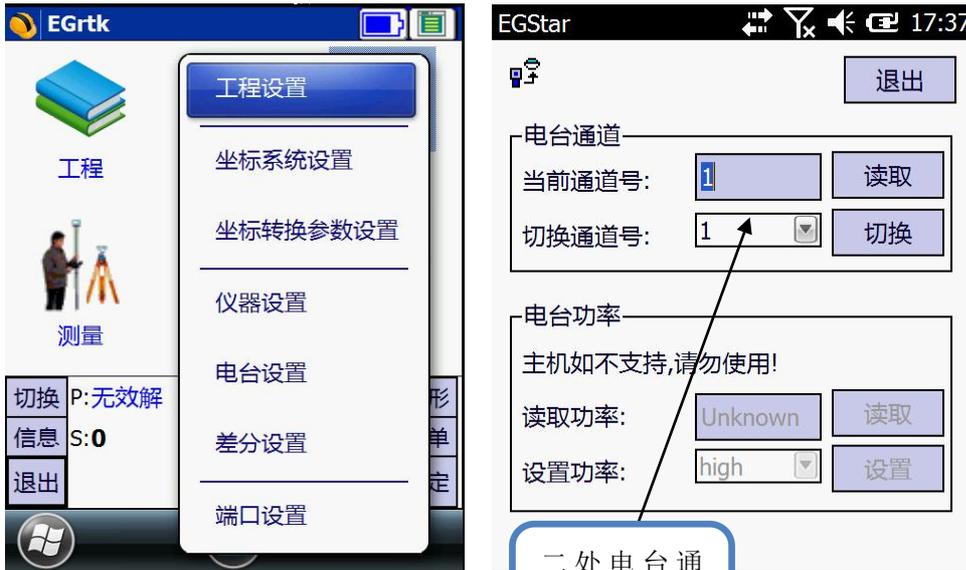
- 1) 将接收机设置为移动站电台模式
- 2) 打开移动站主机，将其并固定在碳纤对中杆上面，拧上 UHF 差分天线；
- 3) 安装好手簿托架和手簿



### § 3.2.4 设置移动站

移动站架设好后需要对移动站进行设置才能达到固定解状态，步骤如下：

- 1) 手簿及工程之星连接（参见 § 2.3.2）
- 2) 对移动站参数进行设置，一般只需要设置差分数据格式的设置，选择与基准站一致的差分数据格式即可，确定后回到主界面。
- 3) 通道设置：配置→仪器设置→电台通道设置，将电台通道切换为与基准站电台一致的通道号，如下图所示：



二处电台通道号要一样



设置完毕，移动站达到固定解后，即可在手簿上看到高精度的坐标。后续的新建工程、求转换参数操作请参考另一本说明书《工程之星 3.0 用户手册》

## § 3.3 RTK 作业（网络 1+1 模式）

RTK 网络模式的与电台模式的主要区别是采用的网络方式传输差分数据。因此在架设上与电台模式类似，工程之星的设置上区别较大，下面分别予以介绍。

### § 3.3.1 网络基准站和移动站的架设

RTK 网络模式与电台模式只是传输方式上的不同，因此架设方式类似，区别在于：

- 1) 基准站切换为基准站网络模式，无需架设电台，需要安装 GPRS 差分天线。
- 2) 移动站切换为移动站网络模式，且安装 GPRS 差分天线。

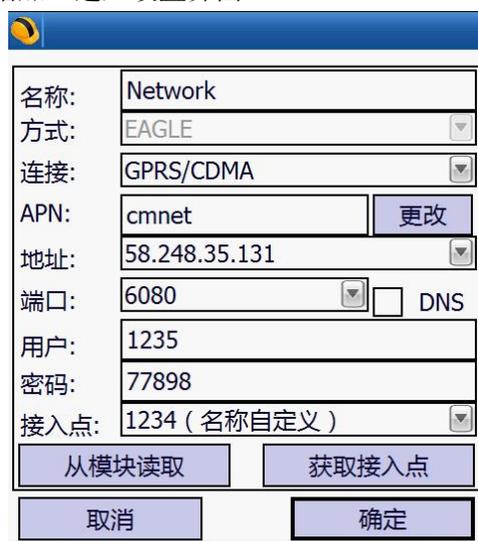
### § 3.3.2 网络基准站和移动站的设置

RTK 网络 1+1 模式基准站和移动站的设置完全相同，先设置基准站，再设置移动站即可。设置步骤如下：

- 1) 设置：配置→网络设置
- 2) 此时需要新增加网络链接，点击“增加”进入设置界面



网络配置界面



设置界面

注：“从模块读取”功能，是用来读取系统保存的上次接收机使用“网络连接”设置的信息，点击读取成功后，会将上次的信息填写到输入栏

3) 依次输入相应的网络配置信息、基准站选择“EAGLE”方式，接入点输入机号或者自定义

4) 设置完后，点击“确定”。此时进入参数配置阶段。然后再点击“确定”，返回网络配置界面



设置界面

5) 连接:主机会根据程序步骤一步一步的进行拨号链接,下面的对话分别会显示连接的进度和当前进行到的步骤的文字说明(账号密码错误或是卡欠费等错误信息都可以在此处显示出来)。连接成功点“确定”,进入到工程之星初始界面



网络配置界面



拨号链接界面

6) 手簿连接移动站,进入工程之星,配置一网络设置,如下图,待全部打钩点击“确定”,出现固定解。



### § 3.4 RTK 作业（网络 CORS 模式）

网络 CORS 模式优势就是可以不用架设基站，当地如果已建成 CORS 网，通过向 CORS 管理中心申请账号。在 CORS 网覆盖范围内，用户只需单移动站即可作业。具体操作步骤如下：

- 1) 主机设置为移动站网络模式，手簿连接移动站后，进入工程之星—配置—网络设置
- 2) 点击“增加”，输入地址，端口，用户名，密码等参数，点击获取接入点（如果接入点已知，可以直接输入）。



3) 接入点选择好, 根据提示点击确定, 待回到网络设置界面后, 点“连接”。直到提示“上发 GGA 成功”点击“确定”。回到工程之星主界面, 出现固定解后开始作业。



注: 由于一些地区 CORS 网为专网, 上网方式不一样, 所以设置 APN 时, 需要输入 CORS 网管理中心的 APN 上网参数。



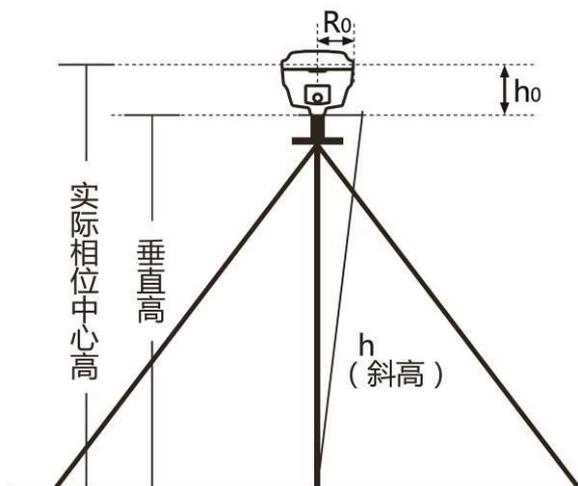
## § 3.5 天线高量取方式

静态作业、RTK 作业都涉及到天线高的量取，下面分别予以介绍。

天线高实际上是相位中心到地面测量点的垂直高，动态模式天线高的量测方法有杆高、直高和斜高三种量取方式

- 杆高：地面到对中杆高度（地面点到仪器底部），可以从杆上刻度读取
- 直高：地面点到天线相位中心的高度。其值等于地面点到主机底部的垂直高度+天线相位中心到主机底部的高度
- 斜高：测到测高片上沿，在手簿软件中选择天线高模式为斜高后输入数值

静态的天线高量测：只需从测点量测到主机上的测高片上沿，内业导入数据时在后处理软件中天线高量取方式选择“测高片”即可。



## 第四章 与电脑连接

阅读本章，您可以详细掌握如何将 K5 Plus 与电脑连接进行数据传输、主机设置等功能。

### § 4.1 主机数据传输

K5 Plus 接收机文件管理采用 U 盘式存储，即插即用，直接拖拽式下载不需要下载程序。下载时使用多功能数据线，一端连接 USB，一端连接主机底部七针插孔，连接后电脑出现一个新盘符，如同 U 盘，可对相应文件直接进行拷贝。



- 打开“可移动磁盘”可以看到主机内存中的数据文件和系统文件

名称	大小	类型	修改日期
9110357A.sth	290 KB	STH 文件	2009-12-23 14:53
9110357B.sth	720 KB	STH 文件	2009-12-23 15:07
9110357C.sth	480 KB	STH 文件	2009-12-23 15:18
9110357D.sth	3,360 KB	STH 文件	2009-12-23 16:23
91103371.sth	4 KB	STH 文件	2009-12-3 15:40
91103372.sth	280 KB	STH 文件	2009-12-3 15:48
91103373.sth	140 KB	STH 文件	2009-12-3 17:12
91103374.sth	240 KB	STH 文件	2009-12-3 17:20
91103375.sth	240 KB	STH 文件	2009-12-3 17:24
91103451.sth	281 KB	STH 文件	2009-12-11 13:44
91103452.sth	186 KB	STH 文件	2009-12-11 13:51
91103461.sth	240 KB	STH 文件	2009-12-12 10:31
91103462.sth	255 KB	STH 文件	2009-12-12 10:48
91103463.sth	329 KB	STH 文件	2009-12-12 10:58
91103464.sth	83 KB	STH 文件	2009-12-12 11:03
91103481.sth	300 KB	STH 文件	2009-12-14 8:38
91103482.sth	113 KB	STH 文件	2009-12-14 10:01
91103551.sth	923 KB	STH 文件	2009-12-21 11:52

如上图所示，STH 文件为 K5 Plus 主机采集的数据文件，修改时间为该数据结束采集的时间。可以直接把原始文件拷贝到 PC 机中，也可以通过下载仪器之星 InStar 把数据拷贝到 PC 机中，使用仪器之星可以有规则的修改文件名和天线高，下节将详细介绍仪器之星。

## § 4.2 仪器之星 InStar 的操作

仪器之星InStar是一款集多种功能为一身的设置工具，可对仪器进行数据传输、固件升级、参数设置、电台设置、网络设置、主机注册。此工具操作简单、方便。可登录南方卫星导航官方网站<http://www.southgnss.com>下载此工具。然后将下载好的仪器之星安装到电脑上。

➤ 以 USB 方式使用的功能选项为“数据导出”、“参数设置”，以串口方式使用的功能选项为“电台设置”、“网络设置”、“主机注册”。“固件升级”选项两种方式均可。

### ◇ 重要提示

在使用 USB 方式的时候，必须先将仪器之星打开，否则无法连接到主机！

### § 4.2.1 软件安装

1) 在电脑上安装完成后双击仪器之星



仪器之星图标

2) 操作步骤：运行仪器之星，下图主界面



仪器之星主界面

## § 4.2.2 数据导出

1) 用多功能数据线，七针串口一端连接主机，USB 一端连接电脑，点击“数据导出”选项。

2) 点击 **选择存储目录** 可更改数据储存的路径，数据导出时支持单一导出和多选导出。只需要在要导出的数据文件前面方框勾选上，在点击下一步即可完成文件的导出，

3) 如果要删除主机内的数据需要在“删除主机文件”前进行勾选，并选中要删除的文件，点击下一步即可完成数据的删除。

4) 如果要进行 Rinex 转换，同样需要对“Rinex 格式转换”选项勾选，并选中需要转换的文件，点击下一步即可完成。如下图界面



## § 4.2.3 固件升级

固件升级包含串口和 USB 两种升级方法，下面分别予以介绍。

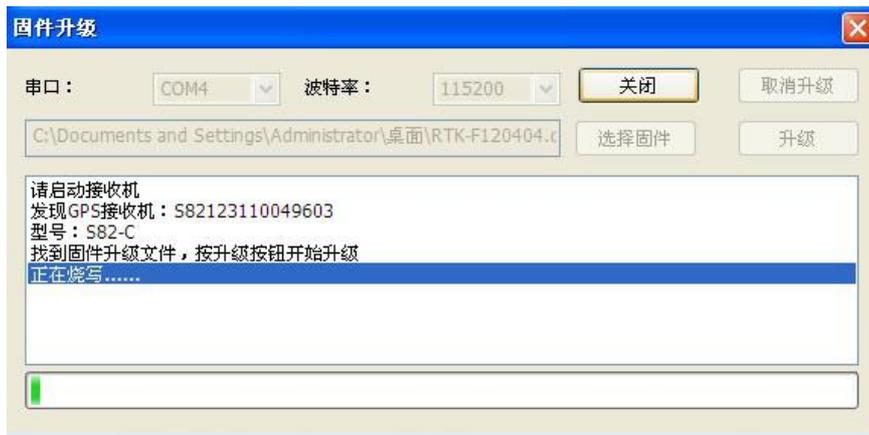
1) 固件升级（串口模式）



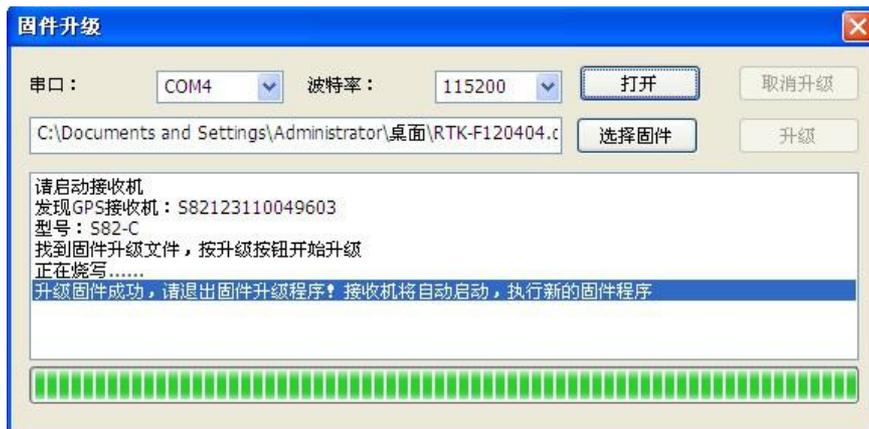
a) 将 K5 Plus 主机在关机状态下使用串口连接电缆连接电脑串口，点击“固件升级”。在弹出的“固件升级”对话框中，选中正确的串口（此处串口为电脑串口），波特率 115200，选择正确的升级文件，点击“打开”按钮，开启主机，开始升级。

b) 根据提示：启动主机

c) 开始升级



d) 升级完成



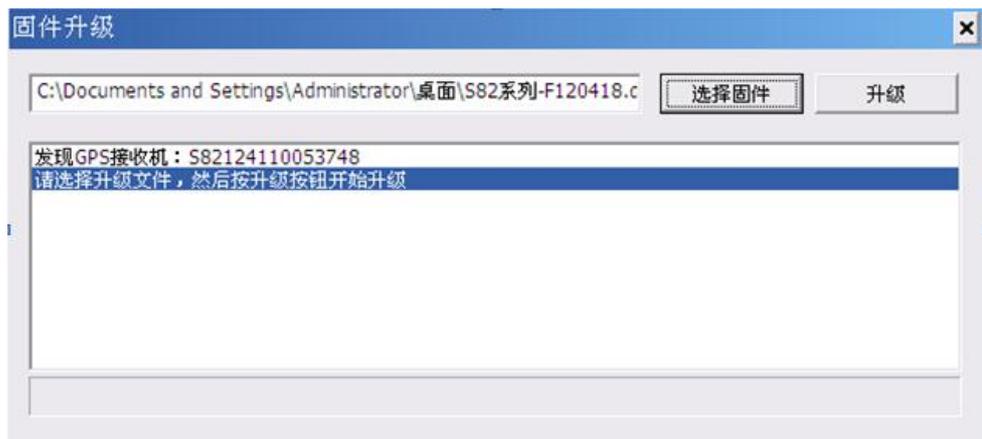
◆ 重要提示：

升级过程中不可中断主机的电源或强行关机，否则会造成仪器的损坏，建议您严格按照软件说明书进行操作，必要时可详细咨询当地分公司。

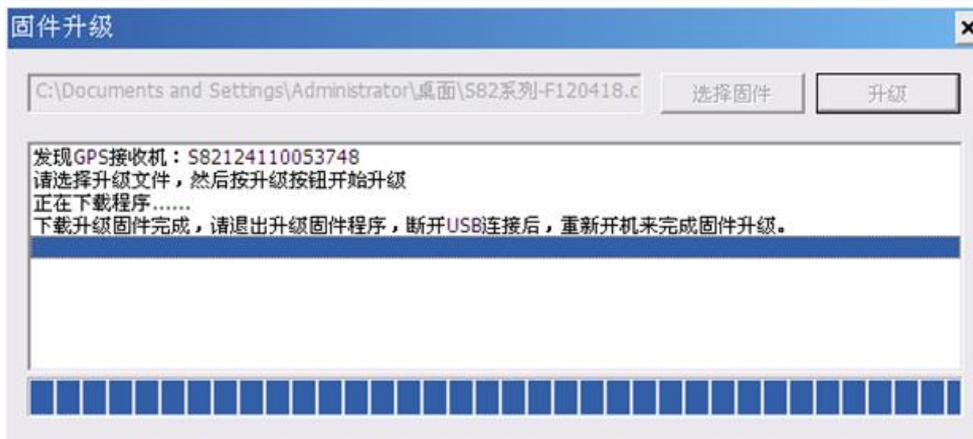
2) 固件升级（USB 模式）

a) 通过多功能数据线 USB 一端连接电脑，七针插口连接上主机，点击“固件升级”，弹出 USB 模式下的固件升级窗口，点击“选择固件”固件选择完毕后点击升级按钮即可，等到固件成功下载到主机后，根据提示将主机与电脑 USB 连接断开，并将主机重新启动，主机开始升级，此时出现主机的指示灯开始循环闪烁，表示此时主机正在升级。具体图示如下

b) 选择固件：选择对应主机固件



c) 固件下载完成：



## § 4.2.4 参数设置

使用时必须先将仪器之星打开，用 USB 接口连接电脑，打开“参数设置”，分为静态设置、动态设置及系统设置。具体图示如下



静态设置：主要是对静态模式下的截止角，采样间隔设置

动态设置：主要是对主机差分类型、数据链、记录原始数据（此时的数据是在动态模式下记录的，此设置对静态模式没有影响）

系统：主要是对主机的工作模式的设置

参数设置好后，点击“保存”选项。此时参数被成功写入主机中，开机即可生效。

## § 4.2.5 电台设置

此项设置可对主机电台的频道的切换和对 1-8 频道的频率进行修改，科力达电台频率是从 450-470MHz，频率间隔为 0.5MHz，因此每隔 0.5MHz 可设置一个。避免被其他使用者干扰。

设置过程：

d) 使用串口线将主机与电脑连接，主机处于开机状态（不需要对主机进行特殊设置，主机开机即可）。

e) 点击“电台设置”将其打开，选择正确的串口，波特率 115200，在点击“打开”即可。在“程序信息”栏中将显示连接信息，提示连接成功或者失败。

f) 在设置界面可直接进行修改，频道号可通过下拉菜单选择（1-8 任意选择），选择好后在点击“切换”即可。

g) 如果需要对各频道号对应的频率进行更改，可在相应的频道号后进行更改（频率是从 450-470MHz，间隔为 0.5MHz），更改时注意不能超过这个范围，否则更改将失败。更改好后，点击“设置频率”按钮即可，并在信息栏中有相应提示。

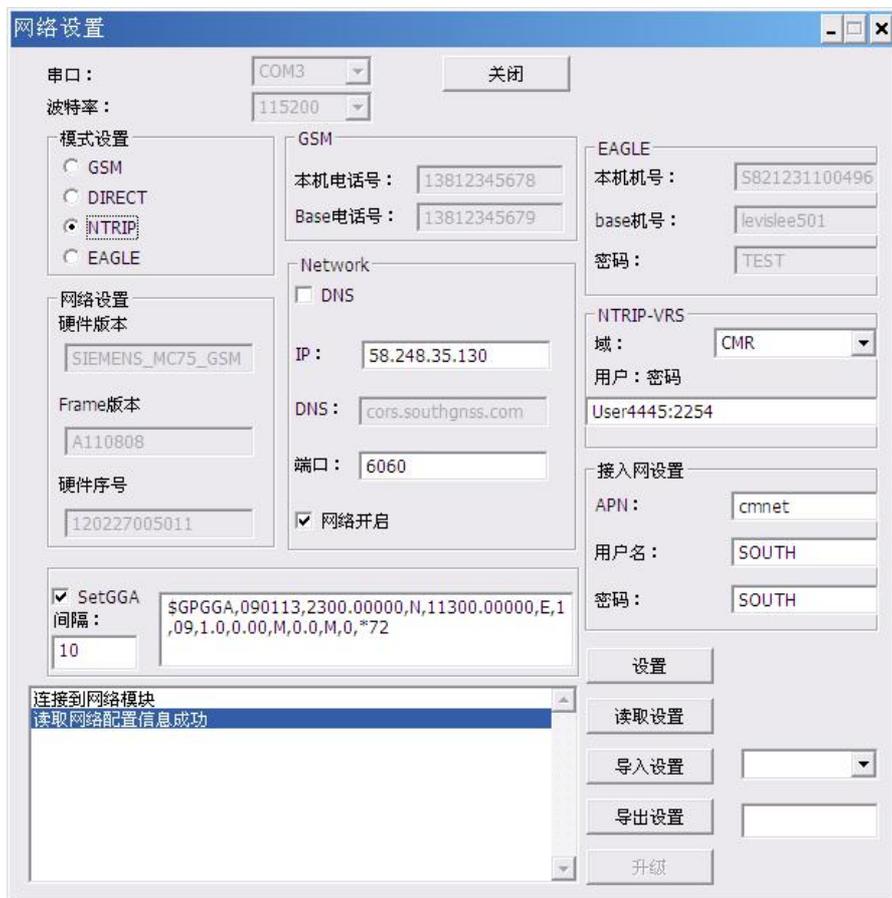
如果想恢复主机出厂默认的频率，点击“默认频率”按钮就可恢复到出厂的频率。



## § 4.2.6 网络设置

网络设置过程

- 主机通过串口线与电脑相连，选择正确的端口，波特率为 115200，点击“打开”并提示成功即可，设置框中呈灰色的选项将无法修改。
- 然后选择模式设置，一般在移动站模式下时选择 NTRIP 模式，在基准站时一般选择 EAGLE 模式进行设置
- NTRIP 模式或 EAGLE 模式都需要在 IP 和端口处输入当地 CORS 的服务器 IP 和端口
- 然后再在对应的模式框中设置其他参数
- 参数填写完成后，点击“设置”按钮完成参数的保存



EAGLE 模式：本机号和 base 机号都填当前主机机号，密码自定义，  
 NTRIP-VRS 模式：域处填写接入点，用户和密码自定义  
 接入网设置：APN 设置为 cmnet，用户和密码自定义  
 DNS：此项不需要设置

## § 4.2.7 主机注册

1、主机使用多功能数据线串口形式连接电脑

输入 20 位正确注册码，点击“输入”，开始写入注册码



2、手簿直接注册，这是最简单也是最常用的注册方法

首先把主机开机并通过蓝牙与手簿连接，然后在工程之星软件的“关于”下面的“主机注册”，输入 20（36）位注册码，点“注册”即可



## 附录 A K5 Plus 测量系统主要技术指标

测量性能	
信号跟踪	220 通道 BDS B1、B2、B3 GPS L1C/A、L1C、L2C、L2E、L5 GLONASS L1C/A、L1P、L2C/A、L2P、L3 SBAS L1C/A、L5（对于支持 L5 的 SBAS 卫星） Galileo GIOVE-A 和 GIOVE-B、E1、E5A、E5B QZSS、WAAS、MSAS、EGNOS、GAGAN（星站差分）
GNSS 特性	定位输出频率 1Hz~50Hz 初始化时间 小于 10 秒 初始化可靠性 >99.99% 全星座接收技术，能够支持来自所有现行和规划中的 GNSS 星座信号 高可靠的载波跟踪技术，大大提高了载波精度，为用户提供高质量的原始观测数据 智能动态灵敏度定位技术，适应各种环境的变换，适应更加恶劣、更远距离的定位环境 高精度定位处理引擎
精度指标	
码差分定位精度	水平：0.25 m + 1 ppm RMS 垂直：0.50 m + 1 ppm RMS SBAS 差分定位精度：典型<5m 3DRMS
静态 GNSS 测量	$\pm (2.5 \text{ mm} + 1\text{mm}/\text{km} \times d)$ （d 为被测点间距离，km）
实时动态测量 (RTK)	$\pm (8 \text{ mm} + 1\text{mm}/\text{km} \times d)$ （d 为被测点间距离，km）
硬件	
主机尺寸	直径 134mm，高 118mm，体积 1.02L
重量	≤1kg
温度	工作温度：-45℃~60℃ 存储温度：-55℃~85℃
湿度	抗 100%冷凝
防水	1m 浸泡，IP67 级
防尘	完全防止粉尘进入，IP67 级

防震	不工作时，从 2 米高测杆上跌落到水泥地面不损坏 工作时，可承受 40G10 毫秒锯齿波冲击试验
<b>通讯和数据存储</b>	
I/O 端口	5PIN LEMO 外接电源接口+RS232 7PIN LEMO RS232+USB 1 个网络/电台数据链天线接口 SIM 卡卡槽
无线电调制解调器	内置收发一体电台 0.5W/2W 外置发射电台 5W/25W 工作频率 450-470MHz 通讯协议：TrimTalk450S, TrimMark3, PCC EOT, SOUTH
蜂窝移动	WCDMA3.5G 网络通讯模块，兼容 GPRS/EDGE(可扩展 4G) 可定制 CDMA2000/EVDO 3G 通讯
蓝牙	BLEBluetooth 4.0 蓝牙标准，支持 Android、IOS 系统手机连接 Bluetooth 2.1 + EDR 标准
WIFI	802.11b/g
NFC 无线通信	采用 NFC 无线通信技术，手簿与主机触碰即可实现蓝牙自动配对（需手簿同样配备 NFC 无线通信模块）
外部通信	可选配外接 GPRS/CDMA 双模通讯模块，自由切换，适应各种工作环境
数据存储/传输	4 GB 内部存储器，3 年以上原始观测数据(大约 1.4 MB/日)，基于每 15 秒钟从平均 14 颗卫星上记录。（可任意扩展） 即插即用的 USB 传输数据方式
数据格式	差分数据格式：CMR+、CMRx、RTCM 2.1、RTCM 2.3、RTCM 3.0、RTCM 3.1、RTCM 3.2 输入和输出 GPS 输出数据格式：NMEA 0183、PJK 平面坐标、二进制码、Trimble GSOFF 网络模式支持：VRS、FKP、MAC，支持 NTRIP 协议
<b>惯性传感系统</b>	
倾斜测量	内置倾斜补偿器，根据对中杆倾斜方向和角度自动校正坐标
电子气泡	内置感应器，手簿软件可显示电子气泡，实时检查对中杆整平情况
<b>用户交互/外观</b>	
按键	单键操作 可视化操作，方便快捷
指示灯	三指示灯
语音	人性化语音提示

## 附录 B 北极星 Polar X3 手簿技术指标

系统	操作系统	Windows Mobile 6.5
	CPU	Cortex-A8 Am3715 1GHz
	内存	512M RAM , 512M NAND
	存储	内存 8G, 支持 32GB 以内 Micro-SD 卡扩展
硬件	液晶屏	3.7 英寸半透半反屏, 480×640VGA 分辨率
	按键板	全数字物理键盘+软键盘
	通知 LED	单色指示灯, 指示充电状态、数据状态
	音频	集成扬声器、麦克风
电源特性	电池	3.7V, 4200mAh 锂电池, 标配 2 块
	工作时间	单块电池典型工作 8 小时
	充电方式	直充: USB 充电, 支持车载充电、支持充电宝 座充: 标配双电池座充, 4 个小时快速充满电
数据通讯	通讯接口	标准 Micro-USB 接口, 即插即用式 USB 数据传输 标准 U 盘接口, 直插 U 盘传输数据 支持 OTG 功能进行数据同步
	蓝牙	蓝牙 V2.1+EDR, 长距离蓝牙
	NFC 通讯	与配备 NFC 近场通讯功能的主机实现蓝牙触碰自动配对
环境特性	防水防尘	IP67
	抗跌落	1.50m
	环境温度	工作温度: -30℃~60℃ 存储温度: -40℃~70℃

## 附录 C GDL-20 电台技术指标

综合指标	
频率范围	450-470MHz
通道间隔	0.5MHz
通道传输速率	19200bps
存储通道数	8 个
频率稳定度	±2.0ppm
调制方式	GMSK
天线阻抗	50Ω
环境温度	-25° C~60° C
湿度	10-90%相对湿度，无冷凝
接收机指标	
接收灵敏度	≤0.25 μV (12dB SINAD)
邻道选择性	≥65dB
调制信号频偏	≤±5.1KHz
互调抑制比	≥65dB
音频失真度	≤3%
发射机指标	
射频输出功率	10W/25W 可切换
邻道抑制比	≥65dB
杂散射频分量	≤4 μW
剩余调频	≤-35dB
剩余调幅	≤2%
载频调制方式	TWO PIN
RS-232 接口	
速率	19200bps 可设置
数据流	1 位起始位、8 位数据位、无校验(校验位可设置)、1 位停止位
电源	直流供电

电压	12-15V, 典型值 13.8V, 电源的电压会影响到发射机的射频功率的大小
<b>功耗</b>	
接收机待机电流	≤100mA
发射机整机工作电流	8A
电压	13.8V
功率	15W/25W

GDL20 电台为用户提供 8 个主要通道，可根据实际使用的通道频率进行更改。频率如下表：

通道号	频率（450-470MHz）
1 通道	463.125
2 通道	464.125
3 通道	465.125
4 通道	466.125
5 通道	463.625
6 通道	464.625
7 通道	465.625
8 通道	466.625

## 附录 D 专业术语注释

模糊度 (Ambiguity): 未知量, 是从卫星到接收机间测量的载波相位的整周期数。

基线 (Baseline): 两测量点的连线, 在此两点上同时接收 GPS 信号并收集其观测数据。

广播星历 (Broadcast ephemeris): 由卫星发布的电文中解调获得的卫星轨道参数。

信噪比 SNR(Signal-to-noise ratio): 某一端点上信号功率与噪声功率之比。

跳周 (Cycle skipping): 在干扰作用下, 环路从一个平衡点, 跳过数周, 在新的平衡点上稳定下来, 使相位整数周期产生错误的现象。

载波 (Carrier): 作为载体的电波, 其上由已知参考值的调制波进行频率、幅度或相位调制。

C / A 码 (C / A Code): GPS 粗测 / 捕获码, 为 1023 bit 的双相调制伪随机二进制代码, 码率为 1.023MHz, 码重复周期为 1ms。

差分测量 (Difference measurement): 利用交叉卫星、交叉接收机和交叉历元进行 GPS 测量。

差分定位 (Difference positioning): 同时跟踪相同的 GPS 信号, 确定两个以上接收机之间的相对坐标的方法。

几何精度因子 (Geometric dilution of precision): 在动态定位中, 描述卫星几何位置对误差的贡献的因子。

偏心率 (Eccentricity):  $e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}$ , 式中 a, b 为长半轴和短半轴。

椭球体 (Ellipsoid): 大地测量中, 椭圆绕短半轴旋转形成的数学图形。

星历 (Ephemeris): 天体的位置随时间的能参数。

扁率 (Flattening):  $f = \frac{1}{a}(a - b) = 1 - \sqrt{1 - e^2}$  a 为长半轴, b 为短半轴, e 为偏心率。

大地水准面 (Geoid): 与平均海平面相似并延伸到大陆的特殊等位面。大地水平面处处垂直于重力方向。

**电离层延迟 (Ionosphere delay) :** 电波通过电离层 (非均匀和色散介质) 产生的延迟。

**L 波段 (L-band) :** 频率为 390-1550MHz 的无线电频率范围。

**多径误差 (Multipath error) :** 由两条以上传播路径的无线电信号间干扰而引起的定位误差。

**观测时段 (Observing session) :** 利用两个以上的接收机同时收集 GPS 数据的时间段。

**伪距 (Pseudo range) :** 将接收机中 GPS 复制码对准所接收的 GPS 码所需要的时间偏移并乘以光速计算的距离。此时间偏移是信号接收时刻 (接收机时间系列) 和信号发射时刻 (卫星时间系列) 之间的差值。

**接收通道 (Receiver channel) :** GPS 接收机中射频、混频和中频通道, 能接收和跟踪卫星的两种载频信号。

**卫星图形 (Satellite configuration) :** 卫星在特定时间内相对于特定用户或一组用户的配置状态。

**静态定位 (Static position) :** 不考虑接收机运动的点位的测量。

## 附录 E 联系方式

全称：广东科力达仪器有限公司

地址：广州市天河区思成路 39 号地理信息产业园 8 楼

电话：020-22131700      传真：020-22131709

邮编：510665

广东科力达仪器有限公司官网：<http://www.kolida.com.cn>