本文由天乐测绘网（www.tleer.cn）整理提供

昆仑 A60 测量系统

使 用 手 册

第一版

广东科力达仪器有限公司

二〇一四年十月

目录

目录 1
第一章 概述 3
§1.1 引言 3
§1.2 产品功能 3
§1.3 产品特点 4
§1.4 配件组件 5
第二章 A60 测量系统 8
§2.1 A60 主机 8
§2.1.1 主机外型 8
§2.1.2 底部接口 9
§2.1.3 按键面板 10
§2.1.4 模式查看和切换 11
§2.1.5 工作状态 12
§2.1.6 主机自检 14
§2.2 手簿（S730） 15
§2.2.1 手簿介绍 15
§2.2.2 蓝牙连接 19
§2.2.3 数据传输 23
§2.3 电台 25
§2.3.1 外挂电台特点 25
§2.3.2 外挂电台外型 26
§2.3.3 外挂电台接口及面板 26
§2.3.4 外挂电台使用注意事项 28
§2.3.5 内置电台 28
§2.4 主机配件介绍 28
§2.4.1 仪器箱 28
§2.4.2 电池及充电器 29
§2.4.3 差分天线 30
§2.4.4 多用途数据线 30
§2.4.5 其他配件 31
第三章 作业方案 32
§3.1 静态作业 32
§3.1.1 静态测量简介 32
§3.1.2 作业流程 32
§3.1.3 外业注意事项 33
§3.1.4 GPS 控制网设计原则 33
§3.2 RTK 作业（电台模式） 34

§3.2.2 架设基准站 34
§3.2.1 启动基准站 35
§3.2.3 架设移动站 36
§3.2.4 设置移动站 36
§ 3.3 RTK 作业（网络模式） 37
§3.3.1 基准站和移动站的架设 37
§3.3.2 基准站和移动站的设置 37
§ 3.4 天线高量取方式 39
第四章 数据传输和仪器升级 40
§ 4.1 主机数据传输 40
§ 4.2 仪器之星的操作 40
§ 4.2.1 软件安装 41
§ 4.2.2 数据导出 41
§ 4.2.3 固件升级 42
§ 4.2.4 参数设置 45
§ 4.2.5 电台设置 46
§ 4.2.6 网络设置 47
§ 4.2.7 主机注册 48
附录 A A60 测量系统主要技术指标 51
附录 B S730 手簿技术指标 53
附录 C GDL-20 电台技术指标 54
附录 D 专业术语注释 56
附录 E 联系方式 57
附录 F 科力达基站服务器 IP 58
附录 G A60 测量系统 1+1 配置单 59

第一章 概述

§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。

本说明书是以 A60 测量系统为例，针对如何安装、设置、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，但为了您能更好的了解和使用仪器，建议您在使用仪器前仔细阅读本说明。

广东科力达推出首款三星三防 RTK A60，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多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。可以同时接收北斗卫星导航系统（COMPASS）、全球定位系统（GPS）和俄罗斯“格洛纳斯”（GLONASS）系统的卫星信号，并可定制兼容其它卫星系统。

§1.2 产品功能

- **控制测量：**多频系统静态测量，可满足控制点测量、变形观测等高精度测量需求。
- **公路测量：**配合工程之星软件能够快速完成控制点加密、公路地形图测绘、横断面测量、纵断面测量等常规测量工作。
- **CORS 应用：**依托广东科力达成熟的 CORS 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品牌的 CORS 应用。
- **数据采集：**可完美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：**配合科力达水上产品可完成海测、河流疏浚、打桩、插排等测量工作，使水上作业更加方便，轻松。

更多具体案例请登录广东科力达官方网站 http://www.kolida.com.cn

§1.3 产品特点

➢ 1、多星座接收，支持 BDS、GPS、GLONASS

2012 年 12 月 27 日，北斗卫星导航系统（简称 BDS）正式提供区域服务，高精度定位全面进入北斗多星应用时代。A60 采用多星座接收，支持 BDS、GPS、GLONASS，同时预留 Galileo 通道。

➢ 2、全新 ARM cortex 系列高效内核平台

采用 ARM cortex 系列内核为主控 CPU,拥有更高的计算能力和更低的功耗，能够轻松处理复杂的卫星解码数据，集成 ARM 公司最新指令集架构，速度更快，功耗更低，提升了主机整体的稳定性。

➢ 3、全新收发一体化内置电台，轻松应对各种恶劣环境

A60 内置科力达收发一体化电台，发射功率 0.5W。它使得基准站摆脱沉重电瓶和线缆，实现全无线作业，配备大容量电池，可满足一般作业距离 2km 范围内整天作业的要求。

➢ 4、人性化面板设计，操作智能化

多指示灯面板设计，精确显示状态，操作更加直观。可 DIY 的向导式语音，主机状态智

能提醒，主机闪电升级，故障智能诊断。

➢ 5、全新网络架构，快速稳定的数据链

新网络程序架构，提升网络使用性能，双天线设计，网络信号更优。标配科力达 UHF 数据收发一体模块和 GPRS 通信服务模块（可选配 3G/CDMA 模块），无缝兼容 CORS 系统。

➢ 6、超大内存，功能全面，配置升级

即插即用式 U 盘设计，无需安装任何驱动，数据传输更快捷、更方便。

➢ 7、全新自主设计外观，引领时尚

具有完全自主研发产权方形设计，令人眼前一亮，同时方形设计大大提高整机的抗震性能，三键操作，迅速完成主机工作状态和数据链的切换，使用更方便。

➢ 8、高强度工程性能

专业的 PBT+PC 工业外壳及高品质材料的环保橡胶防水圈，IP67 级防护，抗 3 米自然跌落，品质更佳。

➢ 9、高集成、高性能蓝牙，极大提升外业操作灵活性

A60 配备 Bluetooth Ⅱ，标准 2.0 版本蓝牙，功耗更低，连接更稳定，连接距离超过 35m。

§1.4 配件组件

- **检查箱内物品——移动站标配**



主机



UHF 天线和网络天线



S730 手薄



手薄充电器一套和手簿电池



手薄通讯电缆



主机充电器一套



主机电池两块



基座和连接器



量高尺



拉伸对中杆



多用途通讯电缆



手薄托架



连接杆

- **检查箱内物品——基准站标配**









主机　　UHF 天线和网络天线　　25w 电台　　电台多用途电缆







主机充电器一套　主机电池两块　　基座和连接器　　量高尺　　多用途通讯电缆





电台发射天线　连接杆　　电台改频线

注：以上配置为标准配置，如有订购其它设备，请按实际情况验收。

第二章 A60 测量系统

§2.1 A60 主机

§2.1.1 主机外型

主机呈扁正方形，长×宽×高：190×190×98mm，天线相位中心到底面高 83.2mm。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，以及电池仓和其它接口，主机背面有一串条形码编号，是主机机号。

- 正面

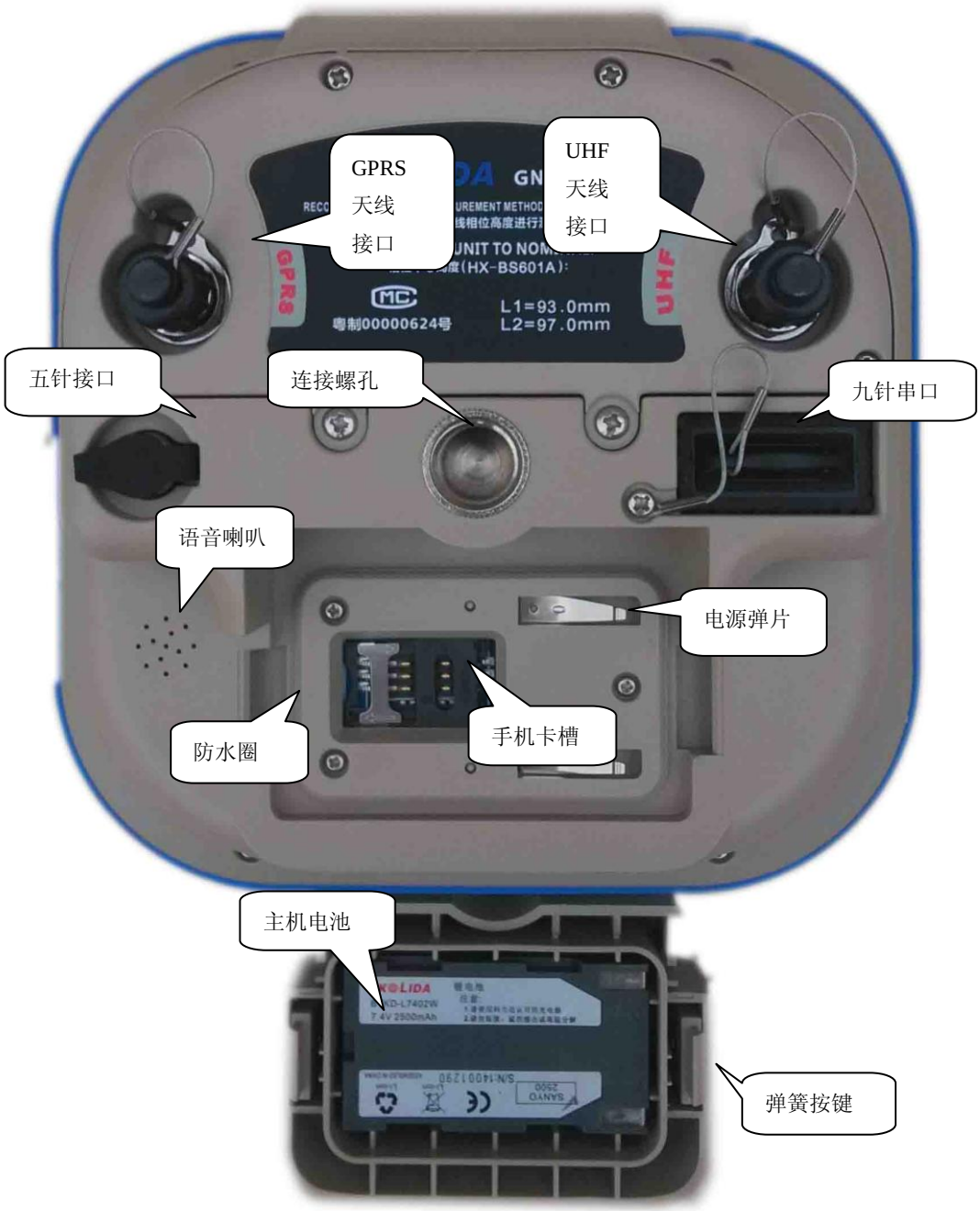


- 背面



➢ 主机机号：用于申请注册码，和手簿蓝牙识别主机及对应连接

§2.1.2 底部接口



仪器底部

- 五针接口：主机用于与外部差分数据链连接，外部电源连接
- 九针串口：用来连接电脑传输数据和升级仪器，或者用手簿通讯电缆连接手簿
- GPRS 接口：安装 GPRS（3G/CDMA 可选配）网络天线
- UHF 接口：安装 UHF 电台天线
- 连接螺孔：用于固定主机于基座或对中杆
- 手机卡槽：在使用 GPRS/CDMA/3G 等网络时，安放手机卡
- 防水圈：防止水及其它液体粉尘进入
- 电池槽：用于安放锂电池

A60的电池安放在仪器底部，安装/取出电池的时候翻转仪器，找到电池仓，将电池仓按键按紧即可将电池盖拨出，就可以将电池装入和取出。

§2.1.3 按键面板

一、A60 主机指示灯具有两层含义：
（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。
A60 重新设计了控制面板，拥有十一颗 LED 指示灯，精确显示各种状态，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		
PWR	常亮	电池电量正常，正常电压：内置电池 7.4V 以上		
	闪烁	电池电量不足		
卫星	闪烁	表示锁定卫星数量，每隔五秒循环一次		
蓝牙	常灭	未连接手簿		
	常亮	已连接手簿		
RX	闪烁	静态模式：记录数据时，按照设定采集间隔闪烁 移动站模式：均匀闪烁表示仪器正常接收基站差分信号		
TX	闪烁	基准站模式：均匀闪烁表示仪器正常发射差分信号		
GPRS	常亮	基准或移动模式：网络模块已经成功登录服务器		
	闪烁	基准或移动模式：网络模块正在登录服务器		
DL	数据链使用内置电台		F1	长按 3 秒可切换数据链
EXT	数据链使用外挂电台		F2	长按 3 秒可切换工作状态

§2.1.4 模式查看和切换

1、 模式查看

此款仪器，将所有指示灯一一列出，直观的查看当前工作状态和数据链。下面列出了所有指示灯在工作状态下分别代表的含义。

功能键	工作模式	数据链	连接状态	其他指示
F1	静态	网络	RX(数据接收)	电源
F2	基准站	电台	TX（数据发射	电源键
	移动站	外挂	蓝牙	卫星

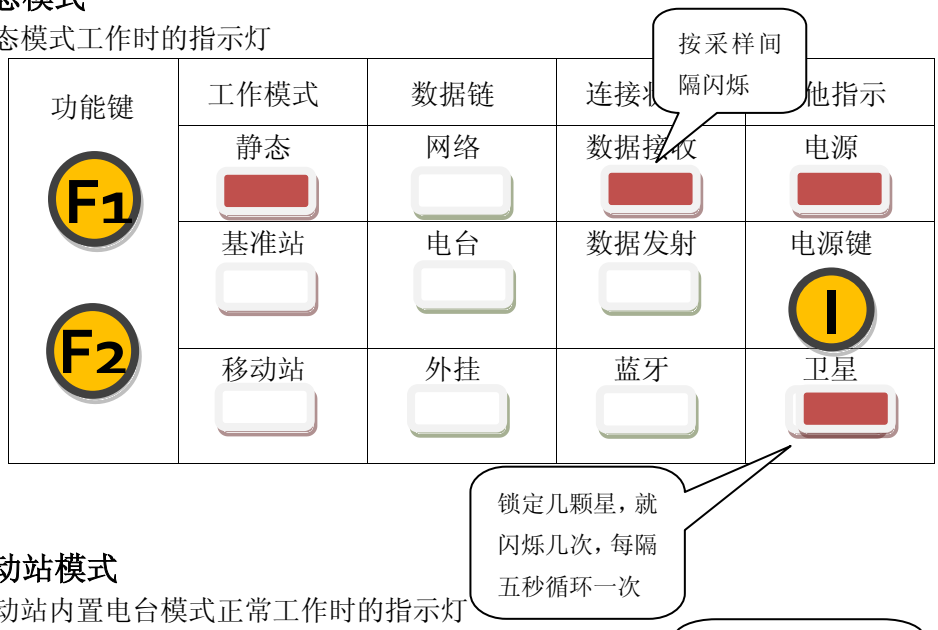
2、 工作状态切换及数据链切换

功能	按键操作	内容
工作状态	开机状态下长按 F2 键 3 秒	当目前工作状态灯闪烁时，进入工作状态切换模式，按 F2 可在静态、基站和移动站三种状态间切换，按需求将灯切换至相应状态，按电源键确认。
数据链	开机状态下长按 F1 键 3 秒	当目前数据链灯闪烁时，可以进行设置“外挂”“电台”“网络”数据链，选定后按电源键确定。
关机	长按电源键	主机连续叫三声，电源指示灯熄灭。

§2.1.5 工作状态

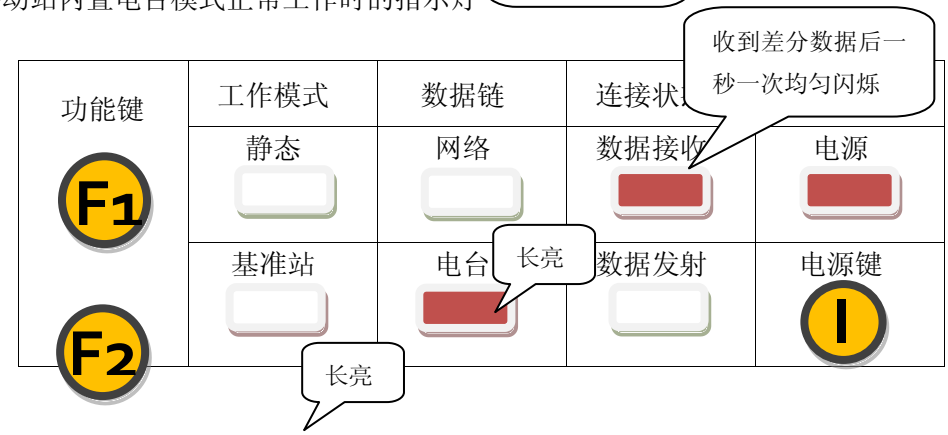
1、静态模式

静态模式工作时的指示灯



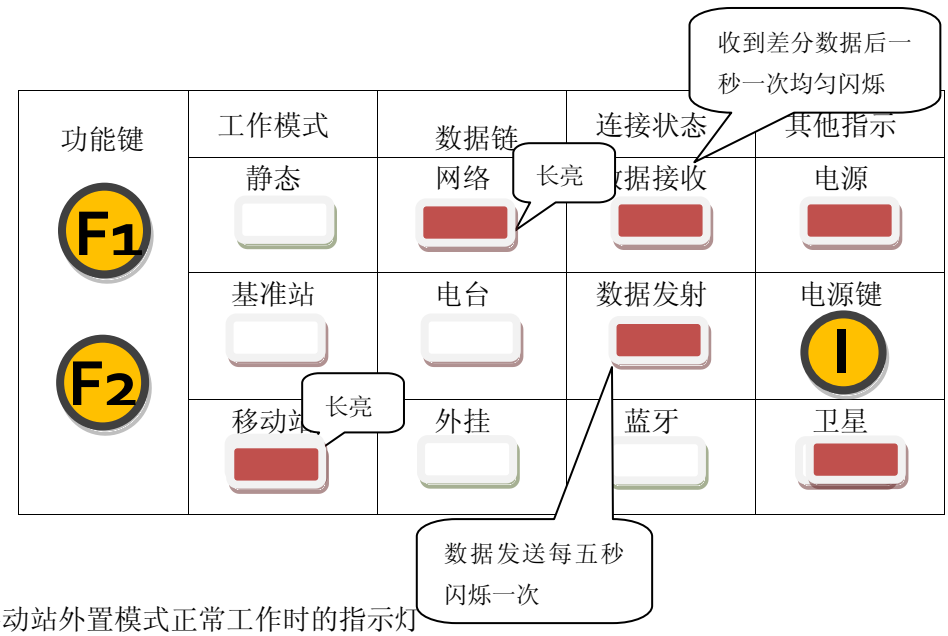
2、移动站模式

移动站内置电台模式正常工作时的指示灯

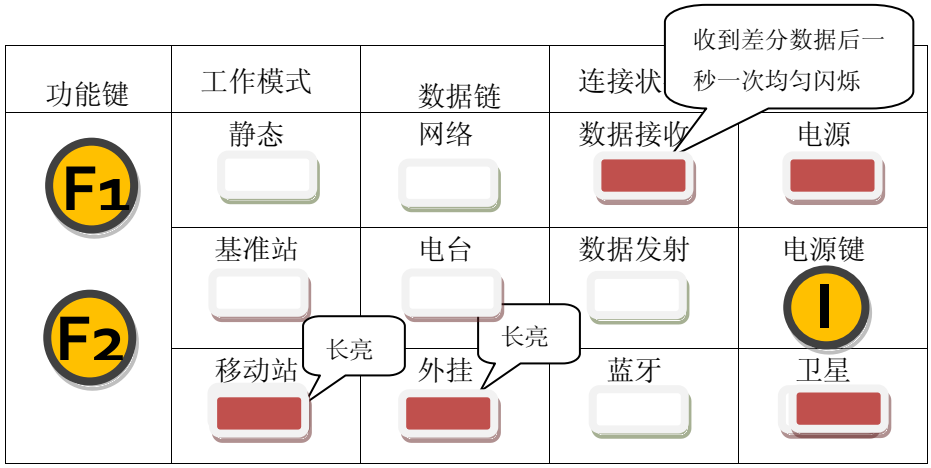




移动站网络模式正常工作时的指示灯

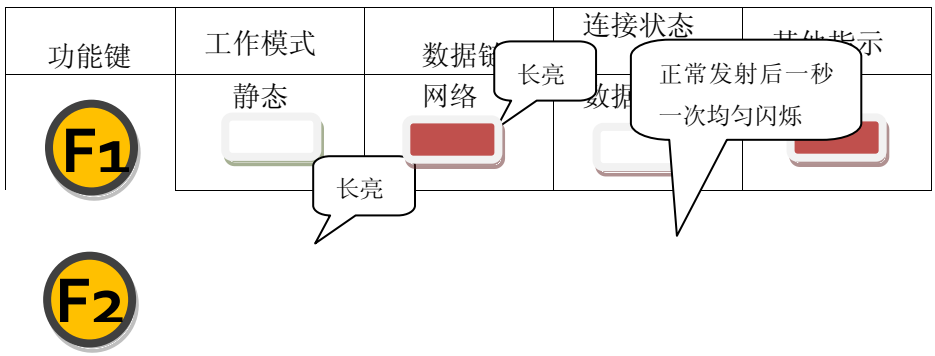


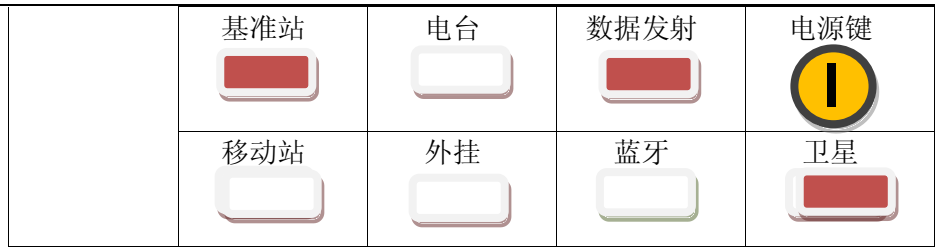
移动站外置模式正常工作时的指示灯



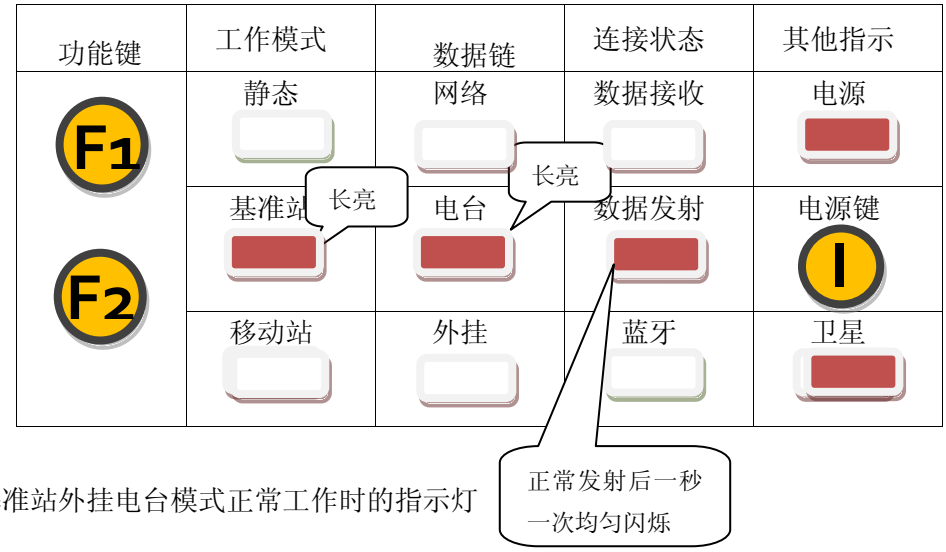
3、基准站模式

基准站网络模式正常工作时的指示灯

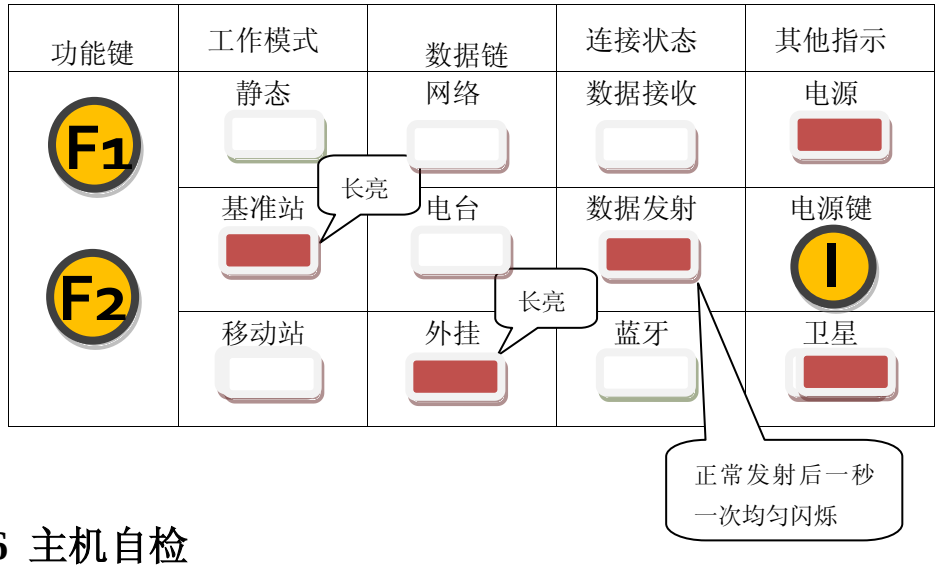




基准站内置电台模式正常工作时的指示灯



基准站外挂电台模式正常工作时的指示灯



§2.1.6 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，开机状态下长按电源键，仪器响三声后关机，按住电源键不放直至 PWR 灯常亮，仪器开始自检。下面列出了自

检状态下所有指示灯所代表的含义。

功能键	工作模式	数据链	连接状态	其他指示
F1	主板COM1	网络	内置闪存	自检开始
F2	主板COM2	电台	文件控制系统	电源键
	主板COM3	外挂	蓝牙	全部通过

若所有都通过，则所有灯常亮，等待数秒之后，仪器将会自动重启。

若自检不通过，则相应位置的指示灯不亮，并且“全部通过”指示灯也不亮，当仪器自检不通过时可联系当地技术支持寻求技术服务。

§2.2 手簿（S730）

S730 是科力达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 CE6.0 操作系统，主频高达 624MHz，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。

§2.2.1 手簿介绍

S730 数据采集手薄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 CE 6.0 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	〈SFT〉
同 PC 上 Insert 键功能	〈INS〉
输入空格	〈SP〉空格键
输入数字或字母时，光标向左删除一位	〈BKSP〉
同 PC 上 Delete 键功能	〈DEL〉
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	蓝键
辅助启用功能键	红键
切换输入法状态	〈CTRL+SP〉
禁用或启用屏幕键盘	〈CTRL＋ESC〉

S730 配备了字母和数字的 55 键式标准键盘。其中红键和蓝键为辅助功能键。

a) 功能键

手簿键盘中的〈SFT〉、〈CTRL〉、〈DEL〉、红色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〈INS〉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左上角的希腊字母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，屏幕的下方并紧挨着屏幕，光标键可以上下左右的移动光标。

〈BKSP/DEL〉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。

〈SCAN〉键

此键是和扫描仪连用的，由于该手簿中没有扫描装置，所以这个键在该手簿中是没有作用的。

c) 功能键〈F1〉至〈F25〉

〈F1〉至〈F25〉键为特殊的功能键，其功能可以是用户自定义的。这些键的功能实现是通过（控制面板）中的（全局热键）来设置的。可以用于操作系统和别的地方。具体操作详见(4.6 全局热键)

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。

■ 当系统指示灯亮红灯时表示正在充电中，当红灯熄灭后表示充电完成。

✧ 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。



手簿通讯电缆



电池和充电器

手簿通讯电缆：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。

§2.2.2 蓝牙连接

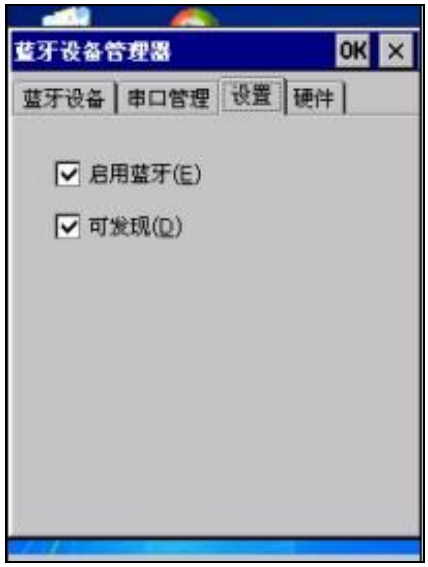
需要将主机开机并调成动态模式（移动或基准站），然后对 S730 手簿进行如下设置：

1、“开始”→“设置”→“控制面板”，在控制面板窗口中双击“Bluetooth 设备属性”。



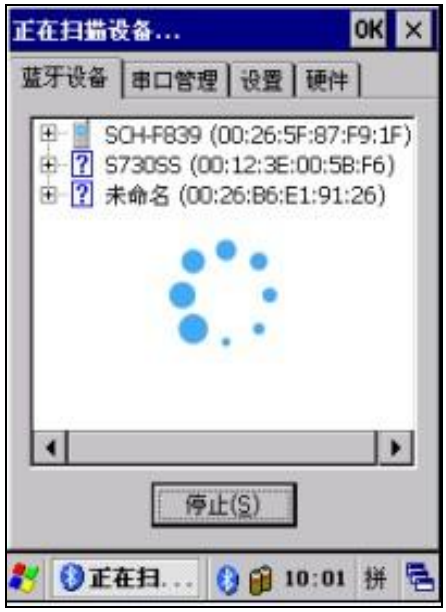


2、在蓝牙设备管理器窗口中选择“设置”，选择“启用蓝牙”，再点击“蓝牙设备”。





3、点击“扫描设备”，开始进行蓝牙设备扫描。如果在附近（小于 30m 的范围内）有可被连接蓝牙设备，在“蓝牙管理器”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。





4、选择“K82…”数据项，点击“+”按钮，弹出“串口服务”选项，双击“串口服务”，在弹出的对话框里选择串口号，一般是从 1-8，在可用的串口号中任选一个，如下图





- 打开工程之星软件，进入工程之星主界面。





- 点击“配置”→“端口设置”，在“端口配置”对话框中，端口选择com7（与之前连接蓝牙串口服务里面的串口号相同），波特率选择115200，仪器类型选择RTK。点击屏幕右下方的“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。



选择正确的端口



蓝牙连接成功

§2.2.3 数据传输

S730 手簿可以通过手簿通讯电缆与电脑连接

1. 安装 Microsoft ActiveSync 软件

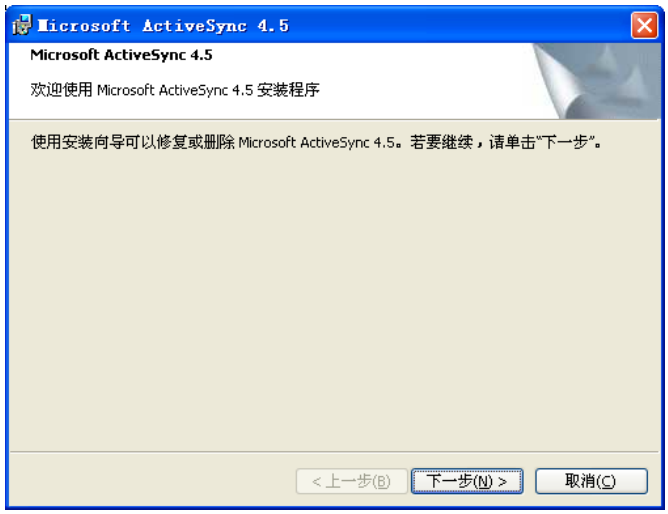
在提供给用户的光盘中有 Microsoft ActiveSync 软件的安装包。首先将 Microsoft ActiveSyn 软件安装到电脑上并建立手簿与电脑的通讯。请按以下步骤进行。

安装 Microsoft ActiveSync 软件之前请仔细阅读下面的文字说明：

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。

安装 Microsoft ActiveSync 软件：

将 Microsoft ActiveSync 软件安装包从光盘中拷到电脑，解压后运行 ActiveSyncsetupchs.msi 程序，进入安装向导，按照安装向导的提示操作可完成软件的安装。



Microsoft ActiveSync 软件安装向导

2. 连接手簿与 PC

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

使用手簿通讯电缆，将电缆的一端插入手簿下端的 17 针接口，另一端插入电脑的 USB 接口。

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。

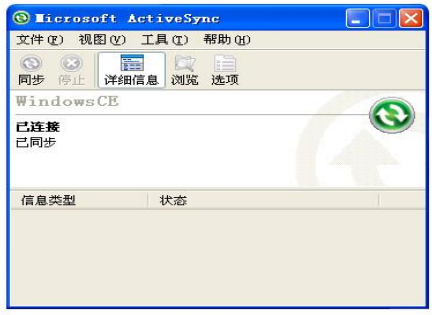






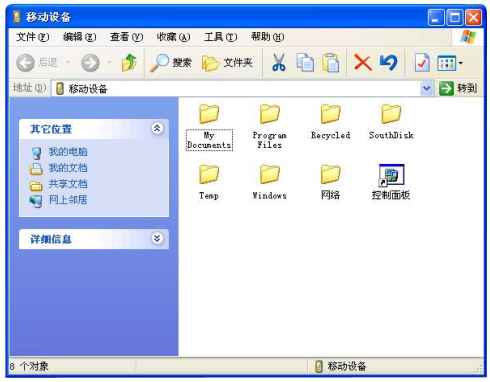


驱动安装完成后，软件将检测手簿并配置通讯端口。如果连接成功,屏幕会显示如下图所示信息。



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。如下图：



同时也可进行文件的删除、拷贝等操作。

§2.3 电台

§2.3.1 外挂电台特点

- ✧ GDL20电台是空中传输速率达9600bps的高速无线半手工数据传输电台，具有强大射频发射功率，应用于科力达RTK测量系统中。
- ✧ GDL20电台采用GMSK调制方式，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GPS系统中。
- ✧ GDL20电台提供的数据接口为标准的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
- ✧ 存储 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。

§ 2.3.2 外挂电台外型

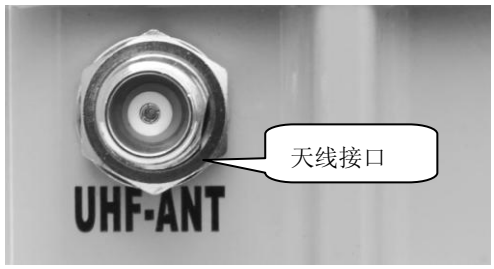


§ 2.3.3 外挂电台接口及面板

- 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：有螺口和卡口两种，下图显示的是螺口，用来连接发射天线，一对一接口能有效防止连接错误。



- 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。



控制面板

- 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通道。
- 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。
- 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

§2.3.4 外挂电台使用注意事项

- 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，使用外接电源时，需保持 10A 的稳压电流
- 建议您每次使用蓄电池之前及时充电，避免过量使用电池电量，不然会降低电池使用寿命
- 建议您的蓄电池在使用一年以后，更换该蓄电池，保证电台的作用距离

§2.3.5 内置电台

A60 测量系统配备了目前科力达最新的内置收发一体化电台模块，使得基准站摆脱沉重电瓶和线缆的束缚，并实现全无线作业，新电台模块的发射功率为 0.5W，有效作用距离 2Km，具有功耗低，误码率低，传输稳定的特点。使用内置电台实施作业大大简化架设基站的工作，使外业工作更加灵活。内置电台通道切换需要配合工程之星软件，切换方法同移动站切换电台通道方法一致，详情请参考《工程之星 3.0 用户手册》。

§2.4 主机配件介绍

§2.4.1 仪器箱

A60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。硬质仪器箱，体积小巧，坚固耐用，能有效防止撞击，方便清洗。

§2.4.2 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：



§ 2.4.3 差分天线



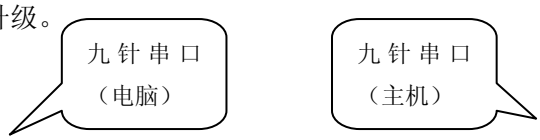
差分天线如上图，UHF 内置电台基准站模式和 UHF 内置电台移动站模式，需用到 UHF 差分天线。

§2.4.4 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。



主机多用途通讯电缆：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。





§ 2.4.5 其他配件

其他配件包括移动站对中杆、手簿托架、基座对点器、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。

第三章 作业方案

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观测站(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。接收机天线与其距离一般不得小于 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° ～15° ，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）GPS 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（详见 2.1.4），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
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处。
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，主机开始搜星并卫星灯开始闪烁。达到记录条件时，RX 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) 测试完毕后，主机关机，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，

§3.2.2 架设基准站

基准站一定要架设在视野比较开阔、周围环境较空旷、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、树荫下以及大面积水域旁边，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，电台开机。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。

§3.2.1 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软件连接基准站（参见 2.2）
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（双星差分格式一般用 RTCM30，三星差分格式一般用 SCMRX），其它使用默认参数。
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

外挂电台直接通过电台面板对电台通道进行设置，内置电台需要用手簿连接基准站使用工程之星软件在“配置——电台设置”里面设置电台通道。

- 设置电台通道，共有 8 个频道可供选择
- 电台成功发射后，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，将其固定在碳纤对中杆上面，接上 UHF 差分天线；
3) 安装好手簿托架和手簿，将手簿和主机开机，连上蓝牙。

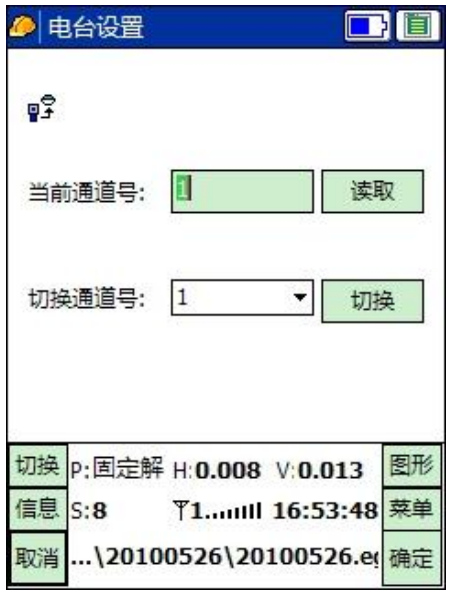
§3.2.4 设置移动站

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) 手簿通过蓝牙连接移动站并打开工程之星（参见 § 2.2）
2) 移动站设置：配置→仪器设置→移动站设置（主机必须是移动站模式）



3) 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。
4) 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：



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（网络模式）

RTK 网络模式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 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，只需要安装 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。

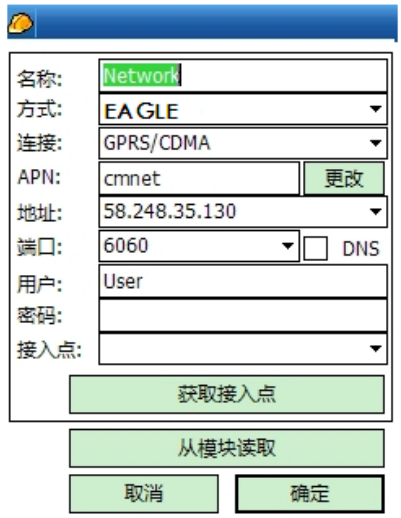
§3.3.2 基准站和移动站的设置

RTK 网络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

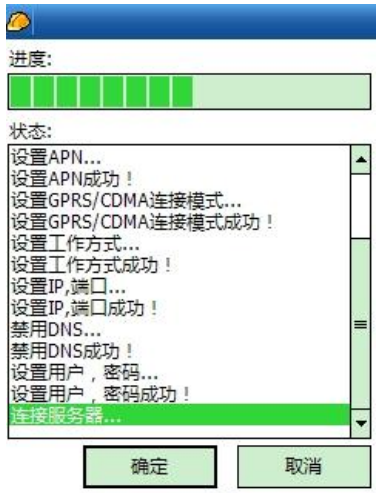


设置界面

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

注：移动站连接连续运行参考站（CORS）的方法与网络 RTK 类似，区别在于方式选择“VRS-NTRIP”，具体连接过程请参考另外一本说明书《工程之星 3.0 用户手册》。

§3.4 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：对中杆高度，可以从杆上刻度读取
- 直高：地面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：测到橡胶圈标线处，在静态数据处理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密封橡胶圈上的标线处，内业导入数据时在后处理软件中选择相应的天线类型输入即可。

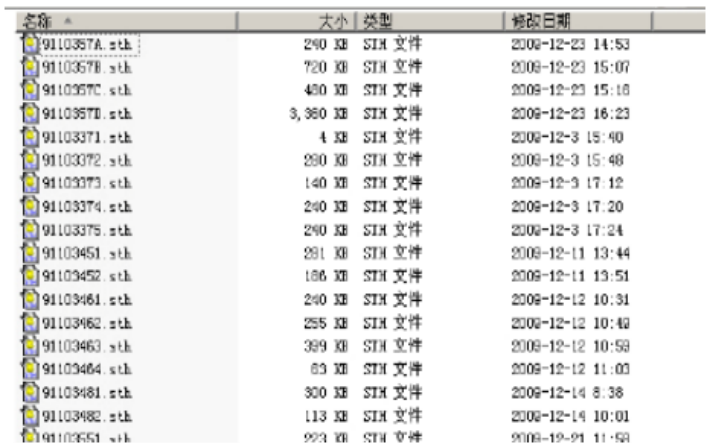
第四章 数据传输和仪器升级

§4.1 主机数据传输

A60 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安装驱动程序。下载时使用多用途通讯电缆，一端连接电脑的 USB 接口，一端连接主机底部九芯插座，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



如上图所示，STH 文件为 A60 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 仪器之星的操作

仪器之星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。仪器箱里面的光盘内有仪器之星软件的压缩包，解压后即可在电脑上使用。

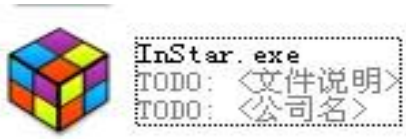
- 以 USB 方式使用的功能选项为数据导出、参数设置，以串口方式使用的功能选项为固件升级电台设置、网络设置、主机注册。其中固件升级和主机注册选项两种方式均可。

✧ 重要提示

在使用 USB 方式的时候，必须先将主机开机，否则无法连接到主机!!!!

§4.2.1 软件安装

1) 将仪器之星软件拷入电脑后双击仪器之星图标：



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) 用多用途通讯电缆九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



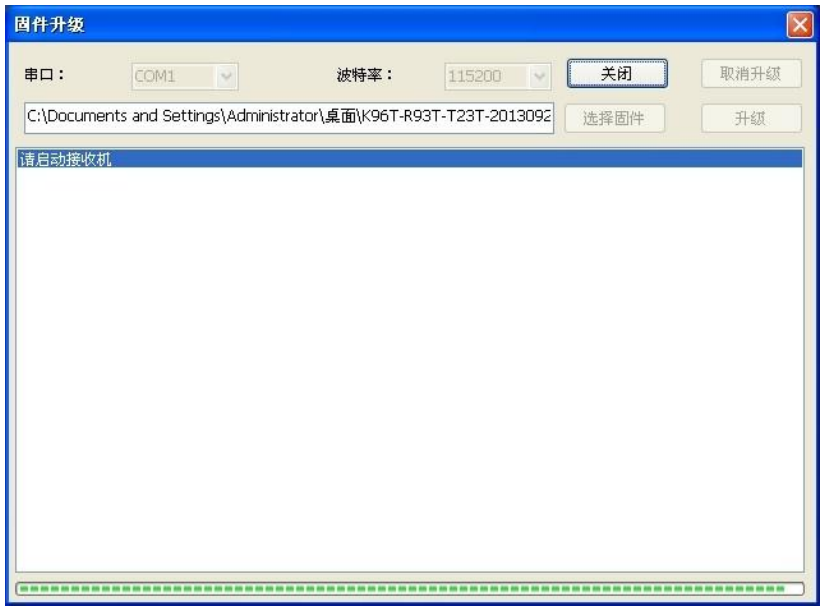
§4.2.3 固件升级

固件升级包含串口和 USB 两种升级方法，下面分别予以介绍。

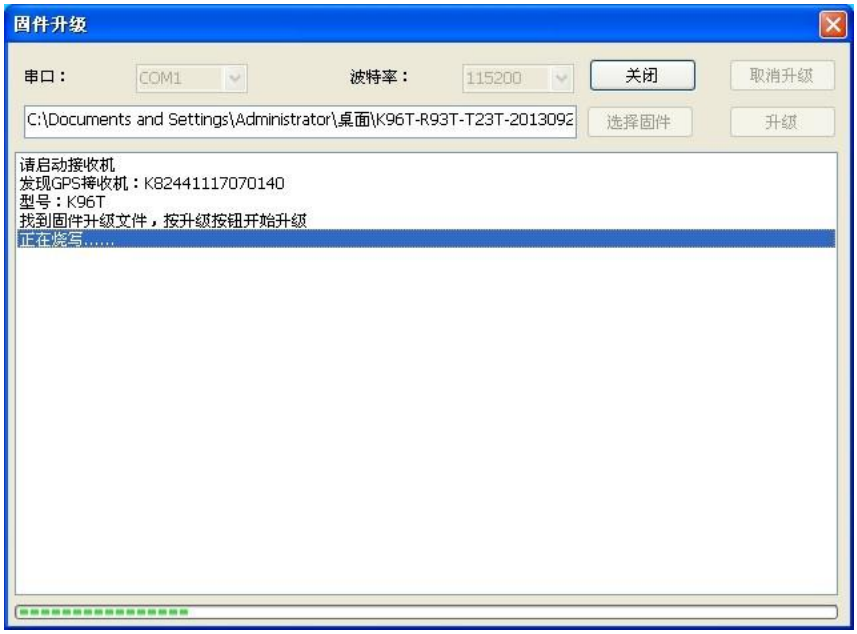
1) 固件升级（串口模式）

a) 将 A60 在关机状态下使用多用途通讯电缆连接电脑串口，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，点击“选择固件”选择正确的升级固件，点击“打开”按钮，重启主机，开始升级。具体视图如下：

b) 点击“打开”根据提示：启动主机



c) 开始升级



d) 待进度条走完后，即完成主机升级，每升级一次都需将仪器自检一次，自检通过，才算升级完成。

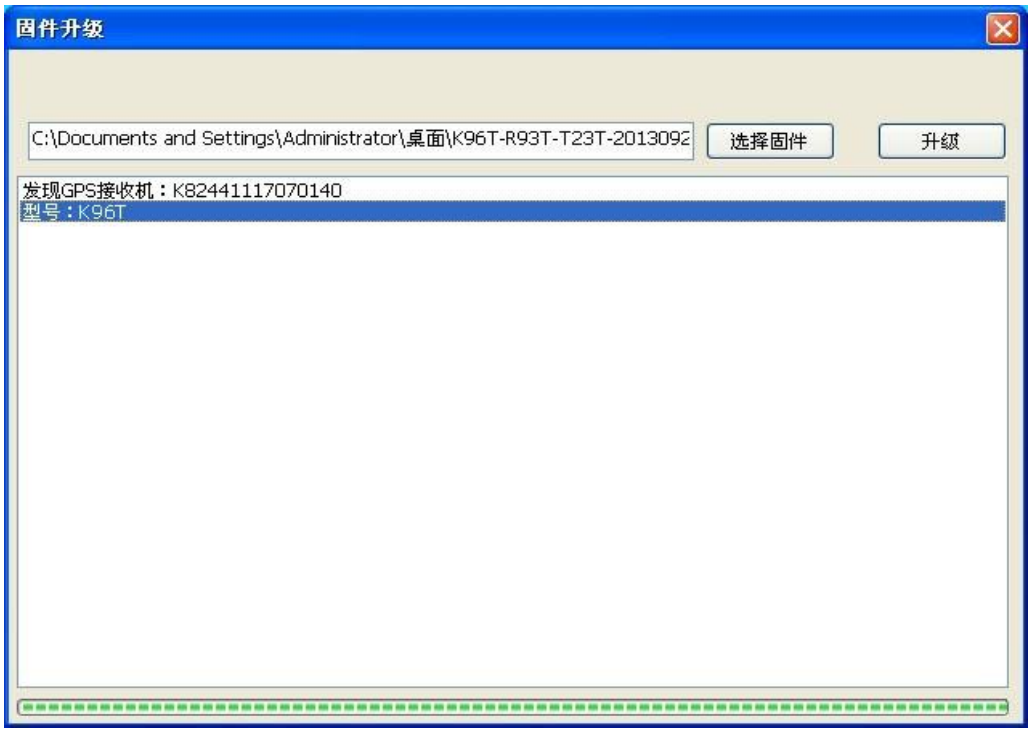
◆ 重要提示：

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技术人员。

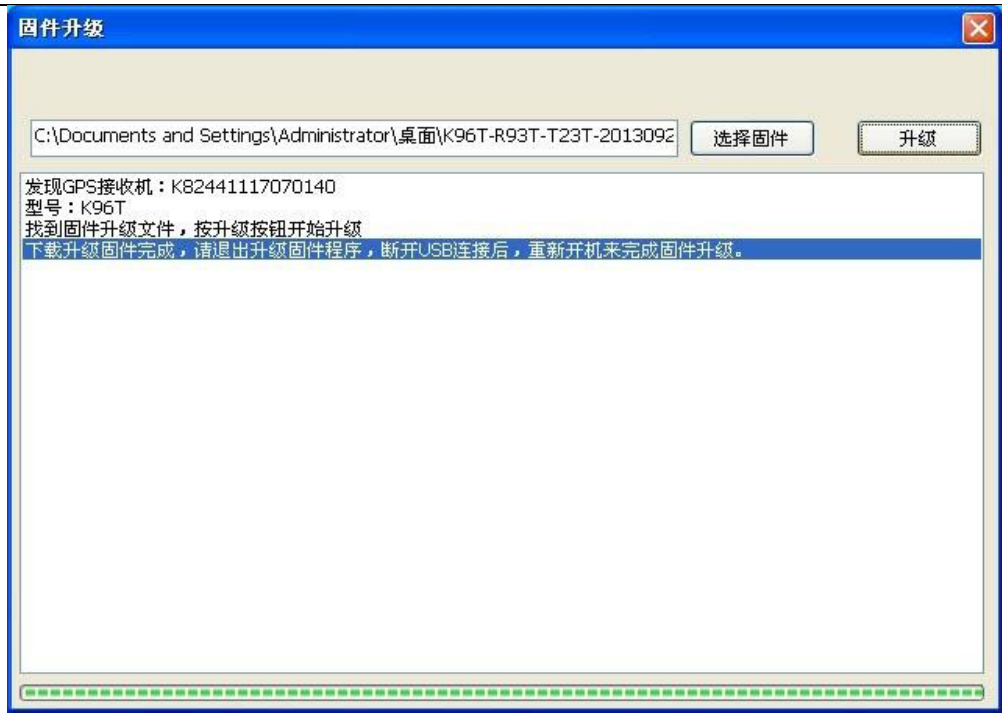
2) 固件升级（USB 模式）

a) 首先将需要升级的主机开机，然后通过多用途通讯电缆 USB 一端连接电脑，九针串口连接上主机，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”在弹出的对话框中选择相应的升级固件，然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，升级完成后重启主机执行新的固件。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

使用时必须先将主机开机，然后用多用途通讯电缆连接主机串口与电脑的 USB 接口，打开“参数设置”，分为静态设置、动态设置、界面设置及系统设置。具体图示如下



静态设置：主要是对静态模式下的截止角，采样间隔进行设置。

动态设置：主要是对主机差分类型、数据链、是否记录原始数据（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。

界面：A60 主机无需对界面进行设置。

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。避免被其它使用者干扰。

设置过程：

a) 使用多用途通讯电缆将主机与电脑串口连接，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）。

b) 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。

c) 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。

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。

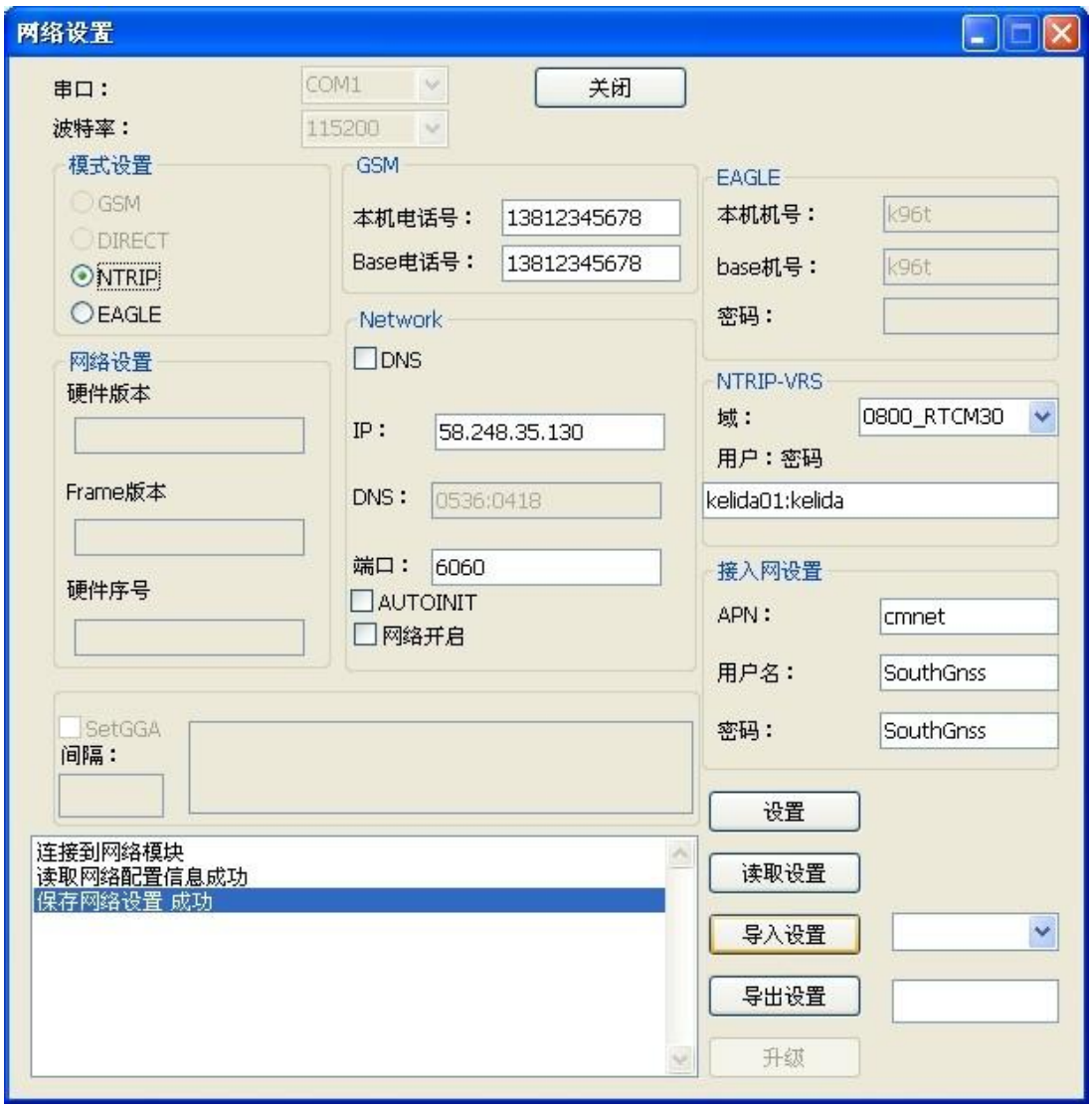
如果想恢复主机出厂默认的频率，点击“默认频率”按钮就可恢复到出厂的频率。



§4.2.6 网络设置

网络设置过程

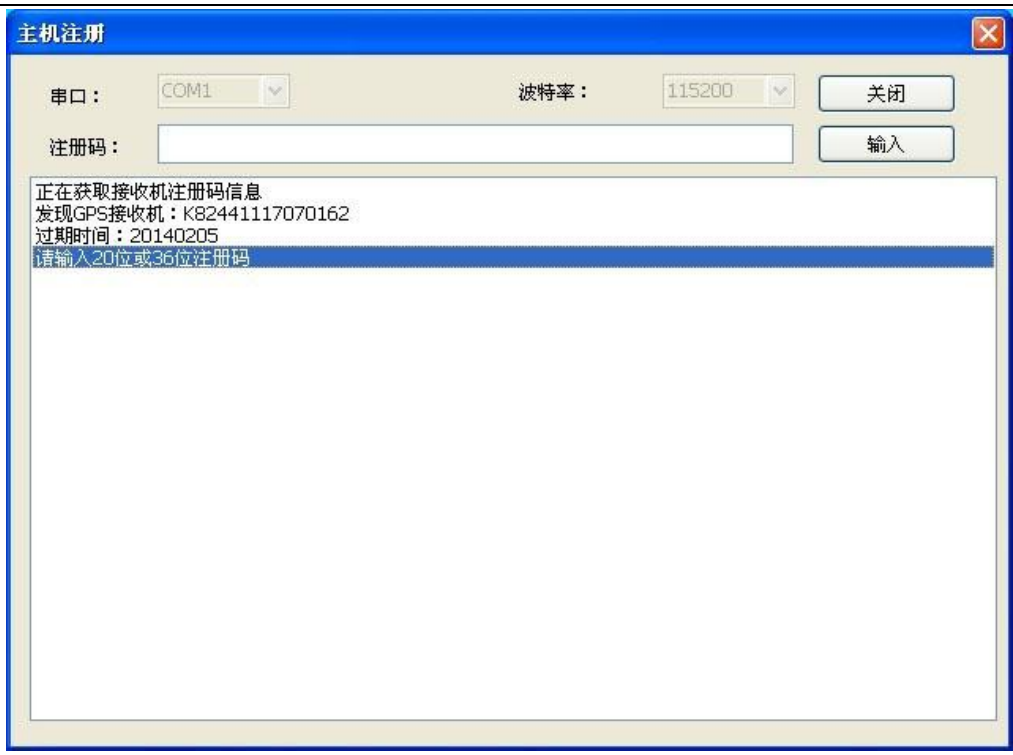
- 主机通过多用途通讯电缆与电脑串口相连，选择正确的端口，波特率为 115200，点击“打开”并提示成功即可，设置框中呈灰色的选项将无法修改。
- 然后选择模式设置，一般在移动站模式下时选择 NTRIP 模式，在基准站时一定要选择 EAGLE 模式进行设置
- NTRIP 模式或 EAGLE 模式都需要在 IP 和端口处输入当地 CORS 的服务器 IP 和端口
- 然后再在对应的模式框中设置其他参数
- 参数填写完成后，点击“设置”按钮完成参数的保存



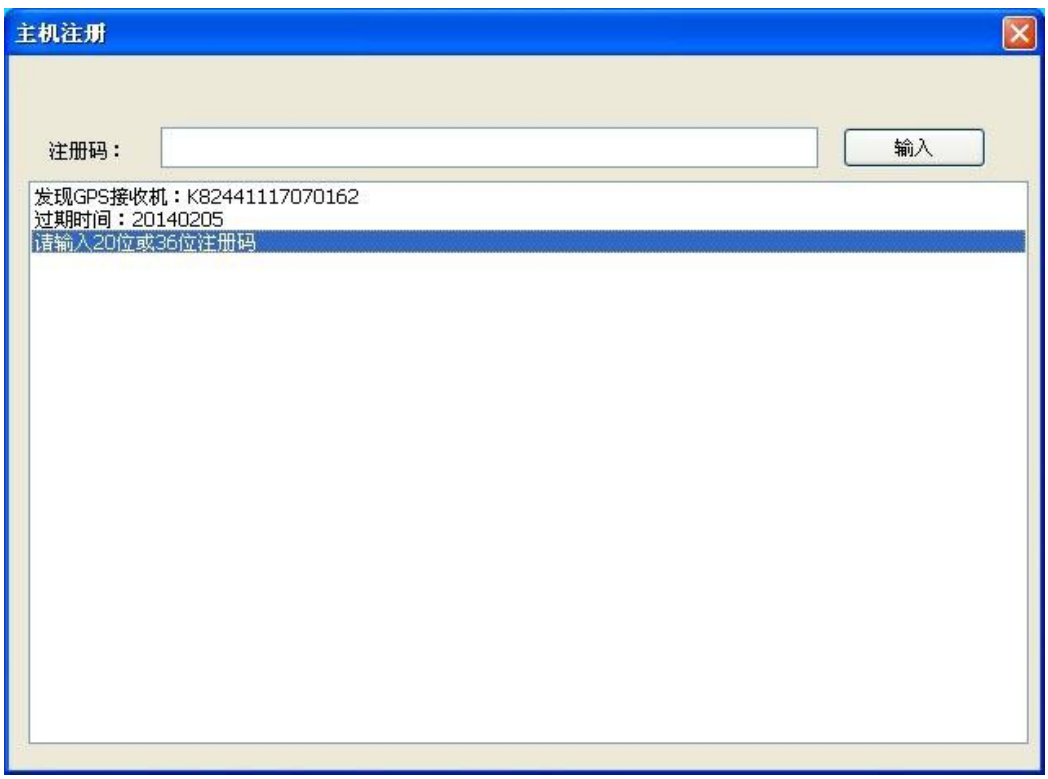
EAGLE 模式：本机号和 base 机号都填当前主机机号，密码自定义。
NTRIP-VRS 模式：域处填写接入点，IP、端口、用户名和密码可联系当地有 cors 站的单位购买，也可使用科力达基站服务器，详细内容请参考附录 E。
接入网设置：APN 设置为 cmnet，用户和密码使用默认的就行。
DNS：此项不需要设置

§4.2.7 主机注册

1、主机使用多用途通讯电缆连接电脑串口，点击“主机注册”，在弹出的对话框中选择相应的串口，波特率选 115200，点击“打开”，然后输入 20 位正确注册码，点击“输入”，开始写入注册码



2、主机使用多用途通讯电缆连接电脑 USB 接口，点击“主机注册”，在弹出的对话框中输入主机 20 位正确注册码，点击“输入”，开始写入注册码



3、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 位注册码，点“注册”即可



附录 A　A60 测量系统主要技术指标

GNSS 性能	
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
全星座接收技术，能够支持来自所有现行的和规划中的 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，适应各种恶劣、远距离的定位环境	
高精度定位处理引擎	
智能化解决方案	
定位输出频率	1Hz~20Hz
初始化时间	小于 10 秒
初始化可靠性	＞99.9%
数据格式	
差分格式支持	CMR、CMR+、RTCM2.1、RTCM2.2、RTCM2.3、RTCM3.0、RTCM3.1
输出格式支持	NMEA 0183、PJK 平面坐标、二进制码
网络模式支持	VRS、FKP、MAC，支持 NTRIP 协议
精度指标	
静态平面精度	±2.5mm+1ppm
静态高程精度	±5mm+1ppm
RTK 平面精度	±1cm+1ppm
RTK 高程精度	±2cm+1ppm
码差分定位精度	0.45m（CEP）
单机定位精度	1.5m（CEP）
数据链通讯	

内置发射电台	科力达收发一体电台，发射功率 0.5w，典型作业距离 2km
外置 UHF 数据链	科力达高端电台模块，采用 SMT 组装，集成度高，稳定提升电台作用距离
网络数据链	GPRS（3G/CDMA 可选配）网络通信模块，自动登陆网络，兼容各种 CORS 系统的接入
外接数据链	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
蓝牙	Bluetooth Ⅱ，标准 2.0
数据存储	
即插即用的高速 USB，无需安装驱动，连上电脑即可传输数据	
输入与输出接口	
1 个外置 UHF 天线接口	
1 个外置网络天线接口	
1 个五针差分数据口	
1 个数据传输串口	
电气、物理特性	
电池	标配 2 块，单块电池容量 3400mAH
电压	7.4V
主机功耗	4W
主机尺寸	长×宽×高：190×190×98mm
重量	1.62kg（含电池）
操作界面	
三键操作	开机状态下可任意切换主机工作状态，方便快捷
指示灯	十一指示灯,精确显示状态
环境特性	
防水	1m 浸泡，IP67 级
防尘	完全防止粉尘进入，IP67 级
防震	坚硬轻便的外壳，抗 3 米自然跌落
工作温度	－45℃~60℃
存储温度	－55℃~85℃

附录 B　S730 手簿技术指标

尺寸	
长	240mm
宽	66mm（手握部位）屏幕宽 55mm
高	31mm（手握部位）屏幕部位高 73mm
键盘面积	118mm（长）×54mm（宽）
基本指标	
CPU	624MHZ Marvell PXA310
存储	1G 闪存，256M 内存
操作系统	Microsoft Windows CE 6.0
程序环境	HTML，XML，.NET Compact Framework 3.5
无线通信	Bluetooth Ⅱ，标准 1.1
应用软件	Internet Explore 6.0，WordPad，Media Player
扩展接口	SD/MMC 卡插槽 X 1，串口接口 X 1,USB 接口各 X 1
工作环境	
使用温度	-20oC to 60oC
存贮温度	-25oC to 85oC
防潮	5-95% RH
防水防尘	IEC 529，IP54 级
防震	抗 1.2m 跌落

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	9600bps
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	≤0.25μV(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	≤4μW
剩余调频	≤-35dB
剩余调幅	≤2%
载频调制方式	TWO PIN
RS-232 接口	
速率	9600bps 可订制
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
功耗	
接收机待机电流	≤100mA
发射机整机工作电流	8A
电压	13.8V
功率	10W/25W

GDL20 电台为用户提供 8 个电台通道，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）：两测量点的联线，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。

周跳（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总体参数。

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。

大地水平面（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。

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。

附录 E　联系方式

全称：广东科力达仪器有限公司

地址：广州市天河区科韵路 24-26 号测绘大厦 3 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

附录F　科力达基站服务器IP

基站IP	端口	用户名	密码
58.248.35.130	6060	自定义（建议是数字+字母 组合）	自定义
58.248.35.131	6080	自定义（建议是数字+字母组合）	自定义
116.254.203.61	2010	自定义（建议是数字+字母组合）	自定义
222.73.18.15	2010	自定义（建议是数字+字母组合）	自定义

附录G　A60测量系统1+1配置单

名称	型号	配置数量	备注
基准站标配			
A60主机	A60	1	
锂电池	BTNF-L7408W	2	
锂电池充电器	SA3001	1	
锂电池适配器	DSA-20D-121	1	
螺口发射/接收天线	QT450A	1	
外挂网络模块天线	TQX-0918EL-1	1	
25w 电台	GDL20-25C-01	1	
电台发射天线	QC450A-T	1	
电台多用途电缆	LE52X	1	
电台改频附加线	F9440	1	
30公分天线连接杆	TG-30	1	
连接器及钢卷尺	C-58E	1	
基座对点器	AJ13+AL10	1	
A60基站仪器箱	SPC8X	1	
移动站标配			
A60主机	A60	1	
锂电池	BTNF-L7408W	2	
锂电池充电器	SA3001	1	
锂电池适配器	DSA-20D-121	1	
螺口发射/接收天线	QT450A	1	
外挂网络模块天线	TQX-0918EL-1	1	
S730手簿	S730	1	S730手簿　（内嵌 SD 卡）
S730系列适配器	DSA-20D-121	1	
S730系列锂电池	BT-9900	1	
S730手簿适配器电源电缆	DVE-1	1	
S730电源转接头	SQD20	1	
S730手簿通讯电缆	SH9UY	1	
多用途通讯电缆	L997Y	1	
连接器及钢卷尺	C-58E	1	
基座对点器	AJ13+AL10	1	

30公分天线连接杆	TG-30	1	
拉伸对中杆	CLS-25	1	
手簿托架	TF-7	1	
说明书、合格证及保修卡		1	含驱动光盘
A60移动站仪器箱	SPC8X	1	按对应手簿配置

本装箱单所列内容是指包装箱本应包括的设备和资料，不包括您选用的其他配件如您还需选用其他配件，请在购机时一并查清楚。