KOLIDA®
科力达



K5 Plus+

产品手册

昆仑 K5 Plus+　RTK 测量系统

使 用 手 册

第一版

广东科力达仪器有限公司

二〇一六年八月

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 - 3 -
第二章 昆仑 K5Plus+测量系统 - 6 -
§2.1 整体介绍 - 6 -
§2.2 K5 Plus+主机介绍 - 7 -
§2.2.1 主机外型 - 7 -
§2.2.2 按键和指示灯 - 9 -
§2.3 K5 Plus+模式查看和切换 - 10 -
§2.3.1 按键设置工作模式 - 10 -
§2.3.2 （手簿）软件设置工作模式 - 11 -
§2.3.3 USB 模式配置 - 11 -
§2.3.4 无线网络 - 12 -
§2.3.5 关闭主机 - 13 -
§2.4 K5 Plus+ Web UI 网页配置 - 13 -
§2.4.1 主界面 - 15 -
§2.4.2 主机状态 - 16 -
§2.4.3 主机配置 - 18 -
§2.4.4 卫星信息 - 23 -
§2.4.5 静态数据记录 - 24 -
§2.4.6 数据传输 - 25 -
§2.4.7 网络设置 - 30 -
§2.4.8 电台设置 - 35 -
§2.4.9 固件升级 - 37 -
§2.4.10 用户管理 - 38 -
§2.4.11 用户帮助 - 39 -
§2.5 手簿 - 39 -
§2.5.1 手簿介绍 - 39 -
§2.5.2 蓝牙连接 - 44 -
§2.5.3 软件安装及连接 - 49 -
§2.6 外挂电台(选配) - 53 -
§2.6.1 电台特点 - 53 -
§2.6.2 电台外型 - 54 -
§2.6.3 电台接口及面板 - 54 -
§2.6.4 电台发射天线及 Y 型电缆 - 55 -
§2.6.5 电台使用注意事项 - 56 -

§2.7 主机配件介绍 - 57 -
§2.7.1 仪器箱 - 57 -
§2.7.2 电池及充电器 - 58 -
§2.7.3 差分天线 - 58 -
§2.7.4 数据线 - 59 -
§2.7.5 其他配件 - 59 -
第三章 作业方案 - 60 -
§3.1 静态作业 - 60 -
§3.1.1 静态测量简介 - 60 -
§3.1.2 作业流程 - 61 -
§3.1.3 外业注意事项 - 61 -
§3.1.4 GPS 控制网设计原则 - 62 -
§3.2 RTK 作业（电台模式） - 62 -
§3.2.1 架设基准站 - 63 -
§3.2.2 启动基准站 - 64 -
§3.2.3 架设移动站 - 65 -
§3.2.4 设置移动站 - 66 -
§3.2.5 电台中继设置 - 67 -
§3.3 RTK 作业（网络 1+1 模式） - 69 -
§3.3.1 基准站和移动站的架设 - 69 -
§3.3.2 基准站和移动站的设置 - 69 -
§3.3.3 电台路由设置 - 71 -
§3.4RTK 作业（网络 CORS 模式） - 72 -
§3.5 天线高量取方式 - 74 -
附录 A 科力达 K5 Plus+测量系统技术指标 - 76 -
附录 B Polar X3 手簿技术指标 - 79 -
附录 C GDL-20 电台技术指标 - 80 -
附录 D 专业术语注释 - 82 -
附录 E 联系方式 - 84 -

第一章 概述

阅读本章，您可以简单了解 k5Plus+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，建议您在使用仪器前仔细阅读本说明。

§1.2 产品功能

- **控制测量：**双频系统静态测量，可准确完成高精度变形观测、控制网测量等
- **道路测量：**配合工程之星数据采集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，适用于铁路、公路勘察设计。
- **CORS 应用：**依托公司成熟的 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类的 CORS 应用。
- **数据采集测量：**完全兼容科力达各型号测量仪器、软件，做到快速方便完成数据采集。
- **放样测量：**可进行大规模点、线、纵、横断面的放样工作。
- **电力测量：**可进行电力线勘测定向、测距、角度计算、塔基断面放样、放样等工作。
- **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。

§1.3 产品特点

- **智能云平台**

嵌入式 Linux 操作系统+智能云端，接收机将不再是一台独立的硬件设备，而是一个完整的智能系统，借助科力达强大的云端服务平台，可以对设备远程注册升级、远程服务和远程诊断，足不出户便可享受到科力达的星级服务。

- **智能数据通讯**

- **蓝牙**：业内首创蓝牙联通技术，配备 4.0 标准双模长距离蓝牙，同时兼容 2.1 标准，可连接手簿及手机、平板等数码产品，通信距离更远，带给用户更为自如的作业模式。
- **Wi-Fi**： 具有 AP 热点功能，任何智能终端均可接入接收机，手簿通过 Wi-Fi 控制主机。首创利用 Wi-Fi 作为数据链，显著提高实际测量效果。
- **内置电台**：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。
- **移动网络**：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。
- **快速拨号**：基于 Linux 平台采用 PPP 拨号技术，自动实时与基站进行心跳交互，保证测量过程中持续在线。

➢ 智能交互

- 支持 Wi-Fi 和 USB 模式访问接收机内置 Web UI 管理页面，实时监控主机状态，自由配置主机。
- 可 DIY 的向导式语音，主机状态智能提醒

➢ 全星座接收

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。

➢ 倾斜测量

在测量作业中，移动站不需要严格竖直后再采点，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和高程。

➢ 电子气泡

检查对中杆是否水平时，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。

➢ 高容量电池，超长续航能力

- 大容量的智能电池（7.4V 3400mAh），可拆卸充电，超长续航能力

- 首创智能省电模式，在静态模式和基准站模式下保证测量工作顺利完成的情况下最大限度的节能。

➢ 智能存储

- 丰富的存储方式，内置 8G 固态存储，支持外接 USB 存储器存储
- 多样化的存储功能，能够记录 STH、Rinex2.01 和 Rinex3.02 的数据
- 采样频率自由设置，频率可高达 50Hz
- 支持自动循环存储，并且在磁盘存满之前会提前预警提示。
- 支持一键智能拷贝，户外即可拷贝当天采集的静态数据，省去繁琐的数据传输工作。

➢ 镁合金机身

采用镁合金作为机身主体材料，具有强度高、弹性模量大、散热快、消震性强的特点，让整机更为轻便；同时也更加耐磨、耐撞击、耐腐蚀，全面提升主机物理防护性能。

➢ NFC 近场通讯

方便实用的 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。

➢ 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。

➢ 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。

➢ 二次开发

支持用户二次开发，提供丰富的数据接口，数据格式直接向用户开放。

第二章 昆仑 K5Plus+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、配件三大部分组成，如图所示：



K5 Plus+测量系统示意图

§2.2 K5 Plus+主机介绍

§2.2.1 主机外型

主机呈圆柱形，直径 134mm，高 118mm，使用镁合金作为机身主体材料，整体美观大方、坚固耐用。采用单按键的设计，操作更为简单。机身侧面与底部具备常用的接口，方便使用。具体介绍如下：

- 正面



- 背面



● 底部



- 五针外接电源口、差分数据口：作为电源接口使用，可外接移动电源、大电瓶等供电设备；作为串口输出接口使用，可以通过串口软件查看主机输出数据、调试主机
- 七针数据口：USB 传输接口，具备 OTG 功能，可外接 U 盘
- UHF 天线接口：安装 UHF 电台天线
- GPRS 天线接口：安装网络信号天线
- 连接螺孔：用于固定主机于基座或对中杆
- SIM 卡卡槽：在使用 2G/3G/4G 等网络时，芯片面向上插入手机卡
- 主机机身号：用于申请注册码、便于手簿蓝牙识别主机及对方便应连接

§2.2.2 按键和指示灯

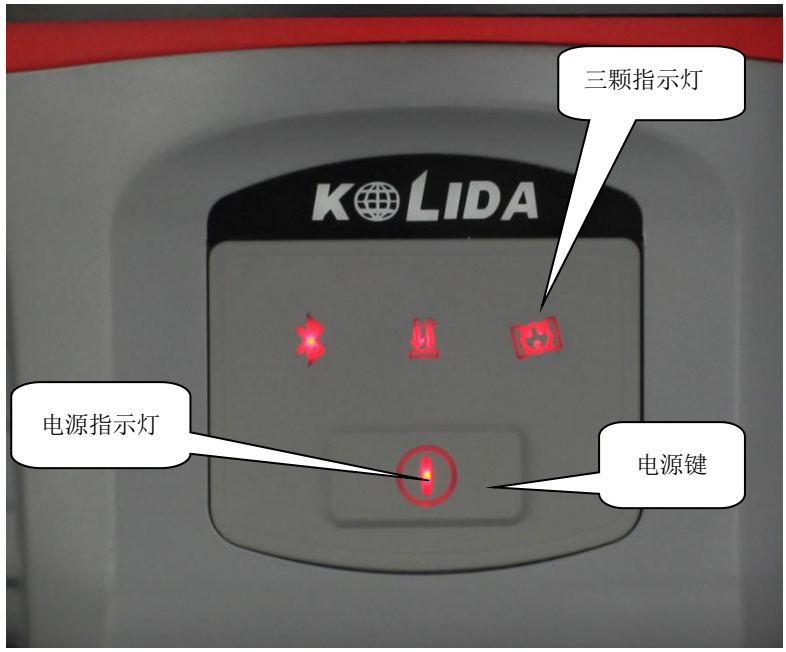
K5 plus+面板上只有一个按键，随着按键按压时间长短不同，各种操作不一样。持续按住电源键不松手，随着按压时间的增加，连续进行语音播报：关闭主机→设置工作模式→进入自检模式→设置 USB 模式→进入恢复出厂设置。如果需要进行某项操作，只需要在该项语音播报结束后松开按压电源键的手就可以进入该项操作。

对于新款 K5 Plus+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

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	功能	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	电压正常
		闪烁	电池电量不足

§2.3 K5 Plus+模式查看和切换

§2.3.1 按键设置工作模式

K5 Plus+ 面板上只有一个按键，可以通过按键及智能语音播报进行主机工作模式设置和状态查看。

(1) 移动站模式设置

主机在正常开机状态下，按住电源键不松手，此时主机会发出“滴-滴-滴”的蜂鸣声，直到会有语音提示（约 5 秒左右会出现）“设置工作模式”。此时松手，便可进入工作模式设置。同时，语音开始循环播报“移动站”、“基准站”、“静态”，并且面板上蓝牙灯、数据链灯、卫星灯依次交替变亮。当语音播报“移动站”完毕并且蓝牙灯亮时，按下电源键并松手，此时移动站工作模式设置完毕。

(2)基准站模式设置

主机在正常开机状态下，按住电源键不松手，此时主机会发出“滴-滴-滴”的蜂鸣声，直到会有语音提示（约 5 秒左右会出现）“设置工作模式”。此时松手，便可进入工作模式设置。同时，语音开始循环播报“移动站”、“基准站”、“静态”，并且面板上蓝牙灯、数据链灯、卫星灯依次交替变亮。当语音播报“基准站”完毕并且数据链灯亮时，按下电源键并松手，此时基准站工作模式设置完毕。

（3）静态模式设置。

主机在正常开机状态下，按住电源键不松手，此时主机会发出“滴-滴-滴”的蜂鸣声，直到会有语音提示（约 5 秒左右会出现）“设置工作模式”。此时松手，便可进入工作模

式设置。同时，语音开始循环播报“移动站”、“基准站”、“静态”，并且面板上蓝牙灯、数据链灯、卫星灯依次交替变亮。当语音播报“静态”完毕并且卫星灯亮时，按下电源键并松手，此时基准站工作模式设置完毕。

注意：同时工作的几台 K5 Plus+主机卫星高度截止角、采集间隔最好保证一致，即同样的设置值。

按键切换工作模式只能在关闭主机时进行！

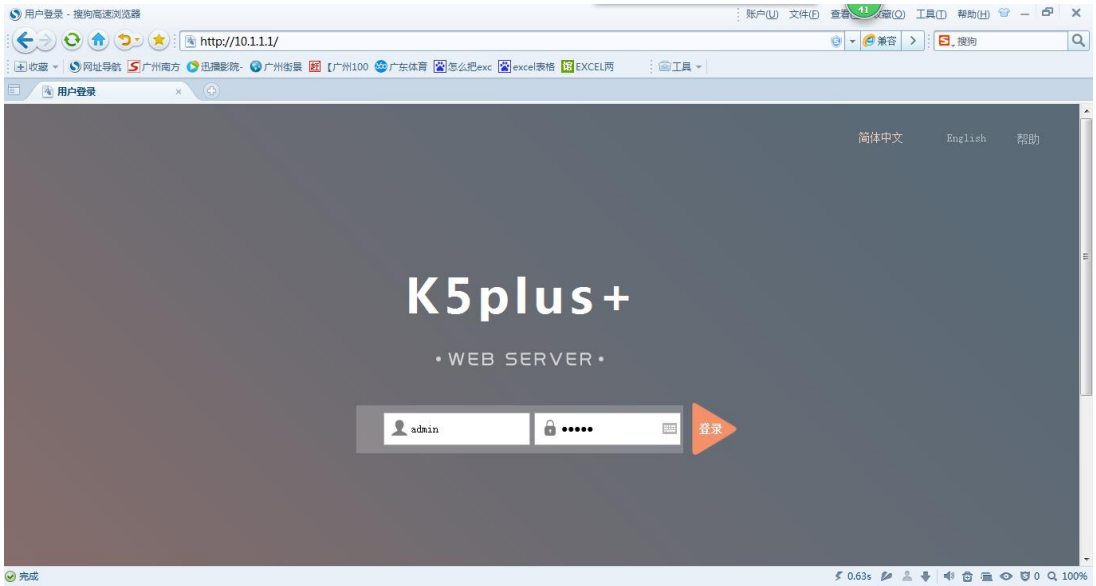
§2.3.2 （手簿）软件设置工作模式

手簿（软件）设置主机工作模式见《工程之星 3.0 使用手册》。

§2.3.3 USB 模式配置

当选择“U 盘”模式时，则主机通过 USB 数据线连接电脑时显示一个 U 盘，可进行静态数据的拷贝工作；

当选择“USB 网卡”时，则主机相当于一个网卡，通过 USB 数据线连接电脑时，可打开主机的网页管理端对主机进行配置等操作。该功能需要安装在电脑上安装相应驱动（驱动可在官网进行下载），网页端地址为：192.168.155.155 或 10.1.1.1。登陆用户名、密码均为：admin。如下图所示：



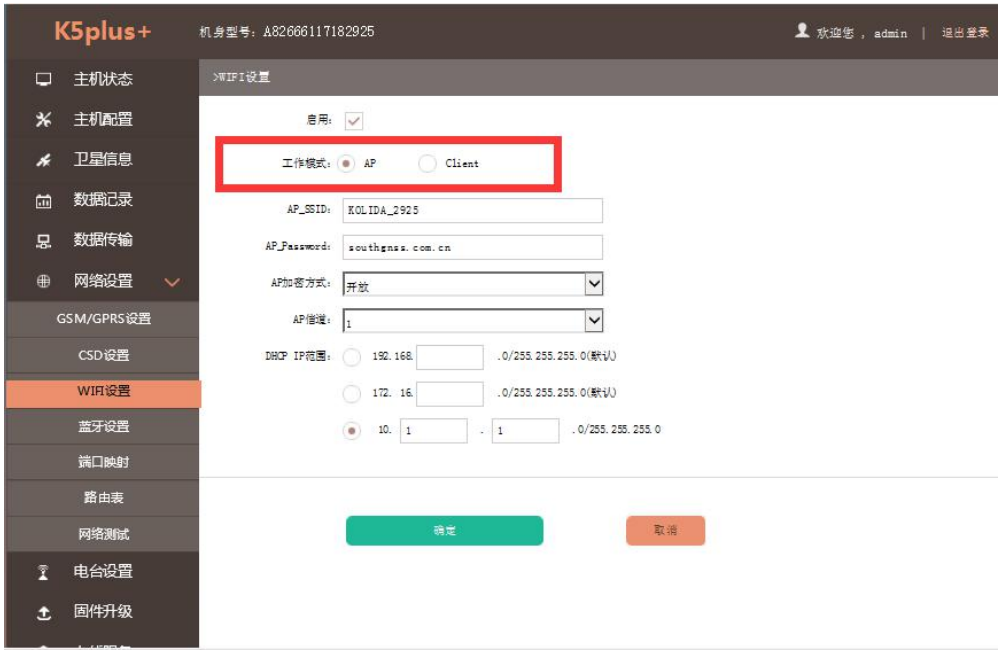


§2.3.4 无线网络

无线网络的工作方式包含两种：接入点和客户端（默认为接入点）

接入点模式：此模式下主机作为一个 WI-FI 热点，手机、平板等移动端均可通过接入该热点进入 K5 Plus+的网页管理界面。

客户端模式：此模式下主机作为一个移动客户端，可接入其他的 WIFI 热点，进行差分数据的传输。提醒：该功能不使用时建议关闭。



§2.3.5 关闭主机

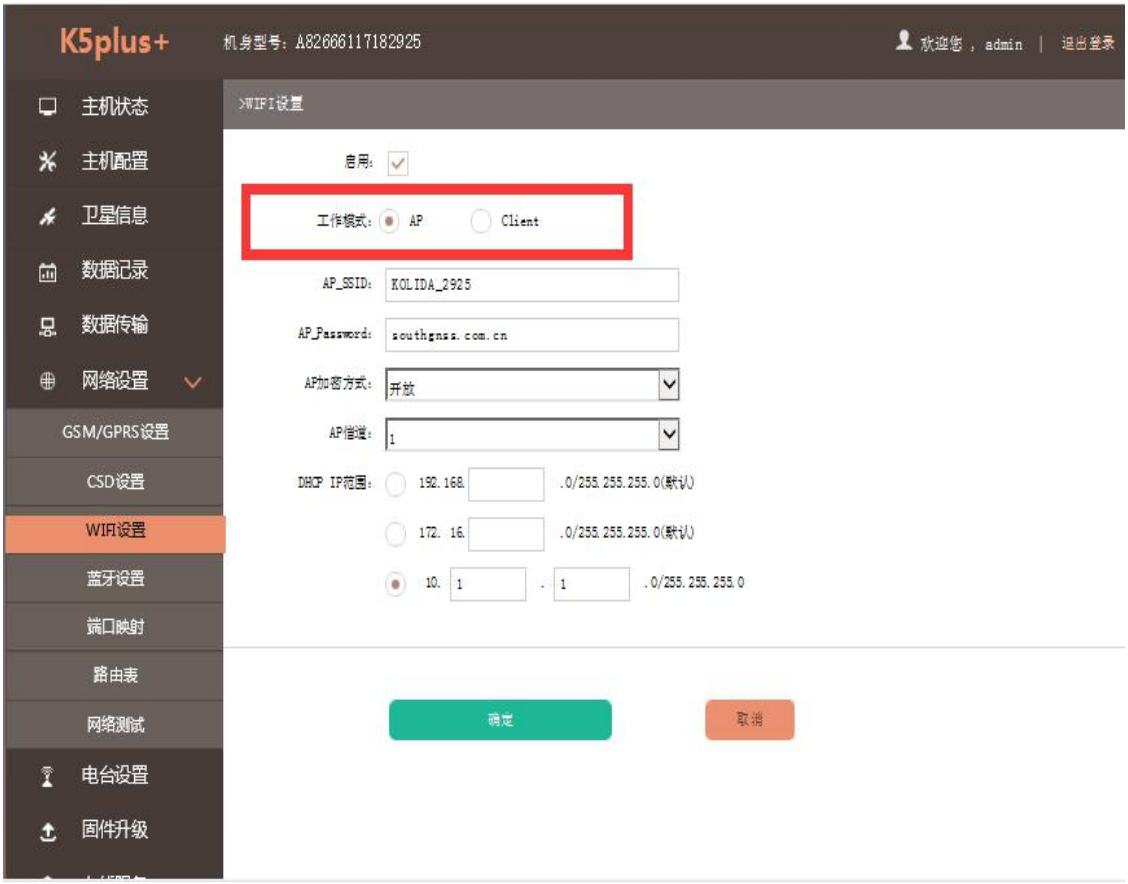
按键三秒以上会有语音提示“关闭主机”，这时候松手就能够关闭主机。

§2.4 K5 Plus+ Web UI 网页配置

K5 Plus+支持 WiFi 和 USB 两种模式访问接收机内置 Web UI 管理页面，实时监控主机状态，自由配置主机。

WiFi 模式：

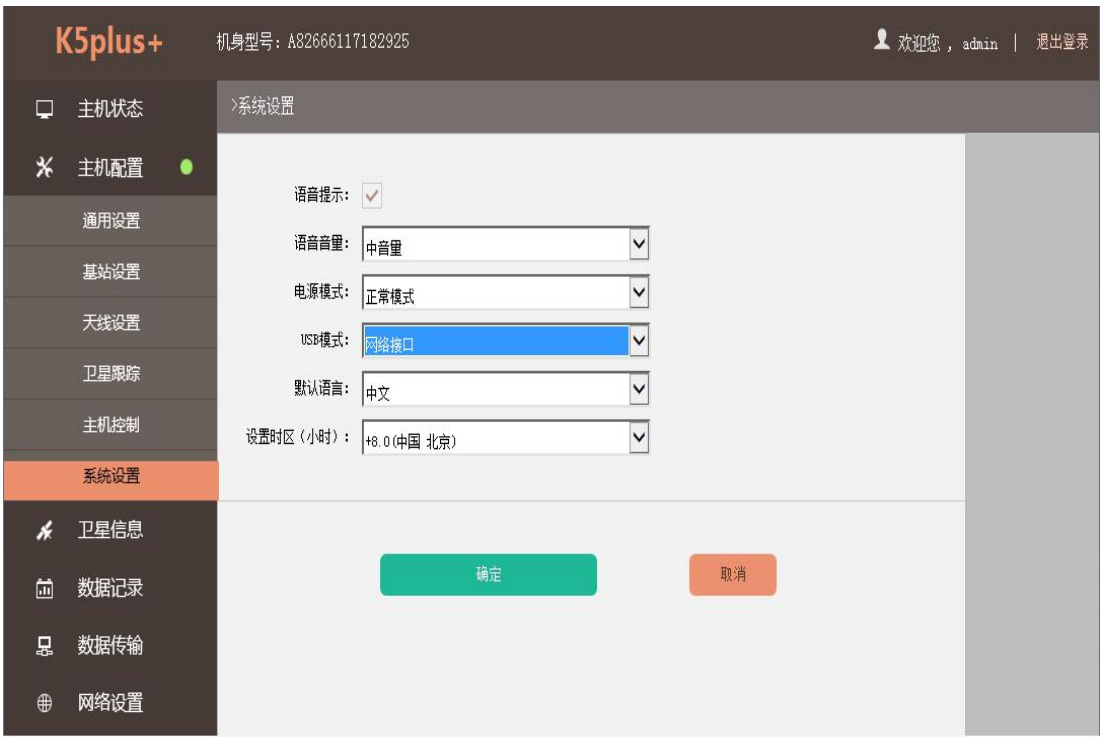
首先启用 K5 Plus+ Wifi 热点功能：网络设置→WiFi 设置→“AP（接入点）”模式→点击“确定”



此时用户可用手机、平板等设备接入 WIFI，然后打开 K5 Plus+的网页管理端进行配置等工作。Web 管理端网页 IP 地址为 10.1.1.1，登陆用户名、密码均为：admin。

USB 模式：

首先设置 K5 Plus+ 网卡功能：主机配置→系统设置→USB 模式→ “网络接口”模式→点击“确定”，如下图。



此时 K5 Plus+主机相当于一个网卡，通过七芯转 USB 数据线连接电脑，打开主机的网页管理端对主机进行配置等操作。该功能需要安装在电脑上安装相应驱动（驱动可在官网进行下载），网页端 IP 地址为：192.168.155.155,登陆用户名、密码均为：admin。

公网登录：

用户如果需要远程登陆主机的 Web UI 网页，则需要在 K5 Plus+接入的局域网内对 K5 Plus+的 80 端口进行映射。假设将 80 端口绑定到 8000 端口，则用户只需要在本地的浏览器内输入 K5 Plus+所在局域网的公网 IP+端口接口。假设 IP 为 222.196.35.76，用户只需输入：http:// 222.196.35.76:8000 进入 K5 Plus+登录页面。

注意：PC 端请选用 IE 浏览器登陆 Web UI 管理网页，其他浏览器不支持。

下面分别对网页的具体配置进行介绍

§2.4.1 主界面

首先登陆网页，如下图所示



图 2.4-1 Web UI 登陆页

登陆成功后，如下图所示



图 2.4-2 Web UI 首页

如图 2.4-2 所示，Web UI 主要包括 10 个栏目：主机状态、主机配置、卫星信息、数据记录、数据传输、网络设置、电台设置、固件升级、用户管理、用户帮助。其各自作用，如表 2.4-1 所示。

序号	栏目	主要功能描述
1	主机状态	提供主机的系统信息、工作状态和定位信息
2	主机配置	对主机进行注册、基站坐标设置、天线设置、卫星跟踪设置、主机控制和默认语言
3	卫星信息	当前的卫星跟踪信息和各颗卫星启用设置
4	数据记录	静态数据的采集间隔、采样间隔和格式的设置与下载
5	数据传输	主机原始数据和差分数据与 PC 通讯设置
6	网络设置	主机网络参数与 WiFi 参数设置
7	电台设置	主机电台参数设置
8	固件升级	升级主机固件
9	用户管理	新增与管理 Web Server 用户
10	用户帮助	获取解决方法

表 2.4-1 Web UI 各栏主要作用

§2.4.2 主机状态

“主机状态”主要包括如下信息页面：系统信息、工作状态、和定位信息。

（1）系统信息：提供了 K5 Plus+的常规信息、主机机身号、MAC 地址及固件版本信息等。如下图所示：



图 2.4-3 Web UI 主机状态-系统信息

（2）工作状态：主要显示 K5 Plus+物理状态，如温度、电压、内置电池电量、及剩余存储空间。如下图所示

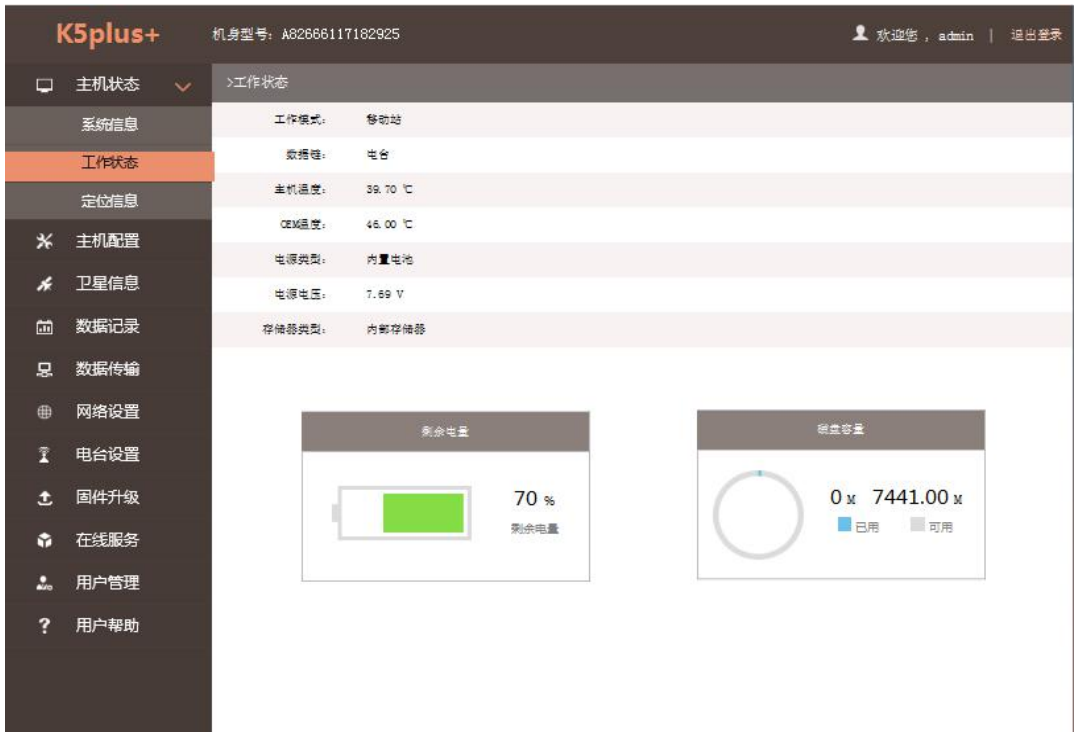


图 2.4-4 Web UI 主机状态-工作状态

（3）定位信息：提供了主机当前的位置信息、收星状态、PDOP 值等信息，用户一目了然。如下图所示：



图 2.4-5 Web UI 主机状态-定位信息

§2.4.3 主机配置

“主机配置”栏主要包括：通用设置、基站设置、天线设置、卫星跟踪、主机控制和系统设置。通过“主机配置”栏用户可以设置 K5 Plus+的各种参数，保存设置后，参数会立即生效，并且参数信息对应地反映在“主机状态”栏页面。

（1）通用设置：主要完成 K5 Plus+的工作模式设置、注册主机，见下图：

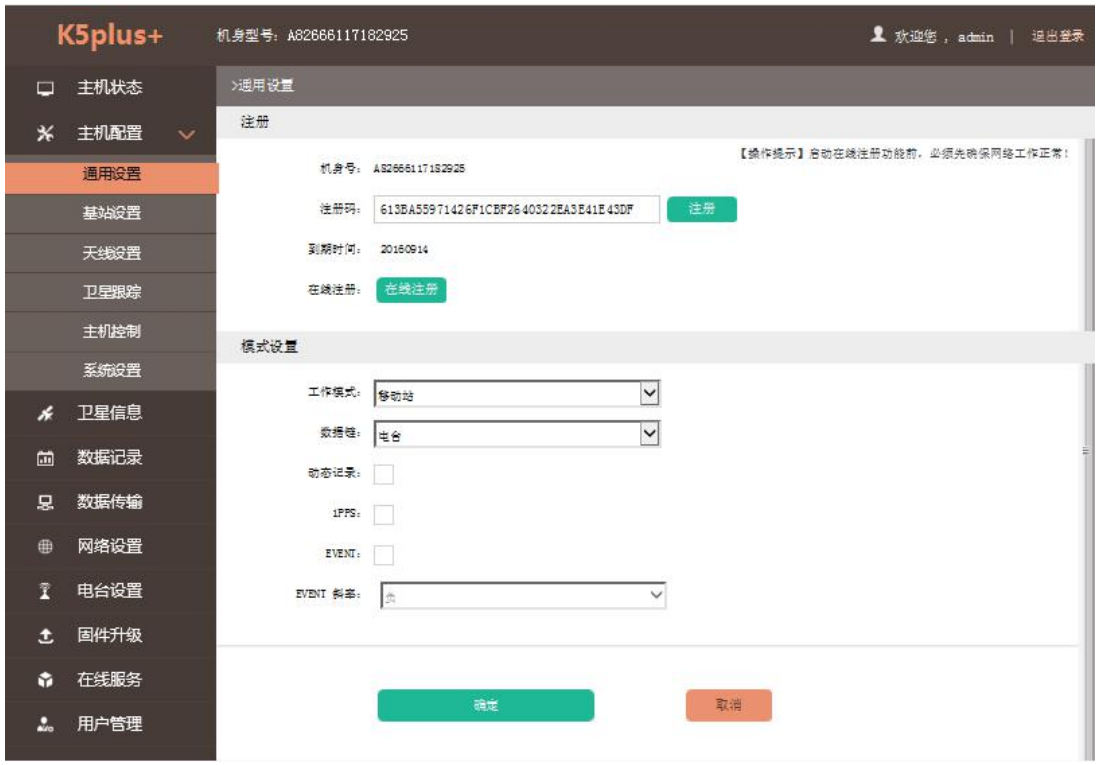


图 2.4-6 Web UI 主机配置-通用设置

（2）基站设置：可以完成基站的基本设置如基站坐标、差分格式等；用户可自行输入精确坐标，也可以点‘当前位置’选择自动获取坐标。见下图：

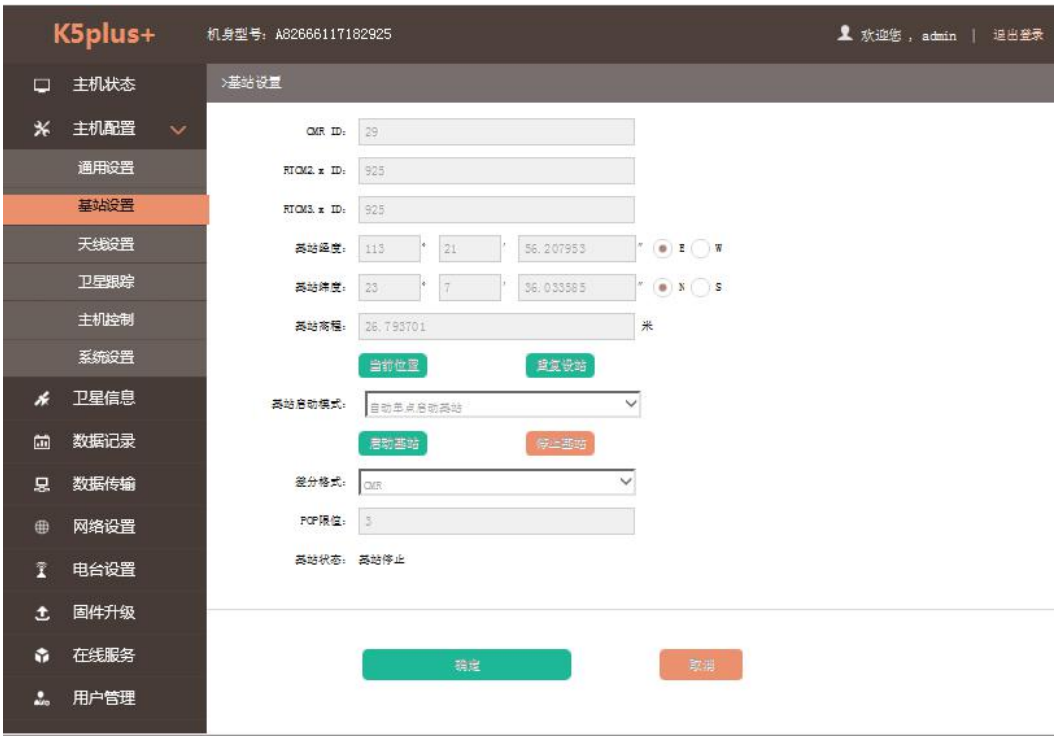


图 2.4-7 Web UI 主机配置-基站设置

（3）天线设置：可以选择天线高量取方式并设置天线高。见下图：

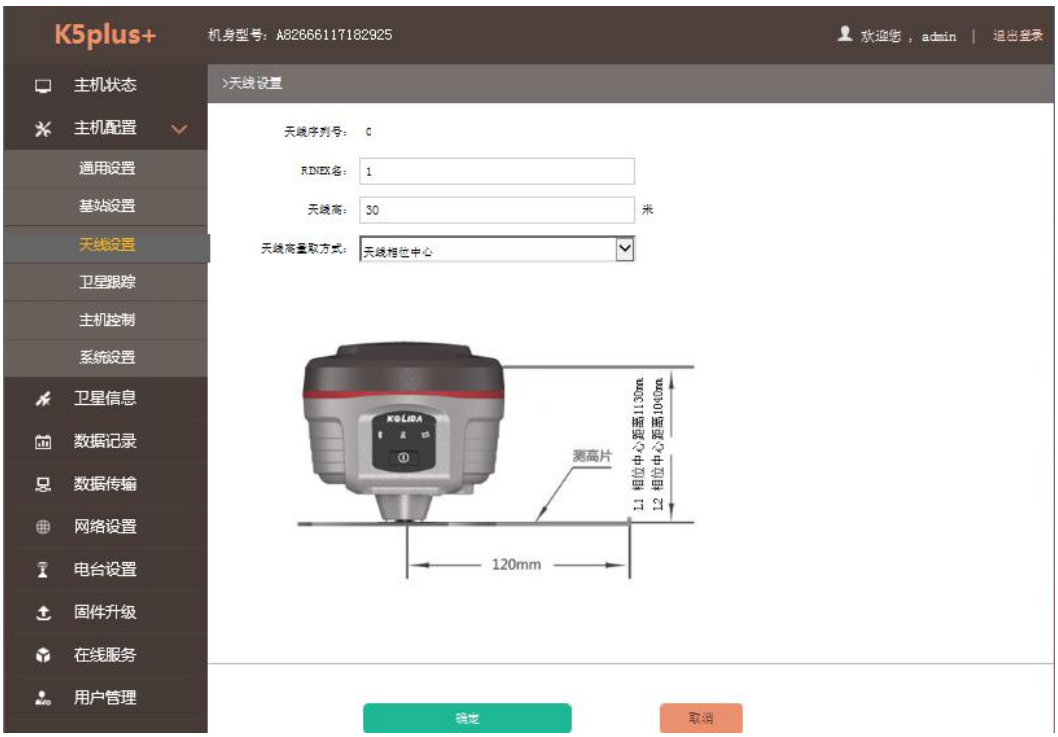


图 2.4-8 Web UI 主机配置-天线设置

（4）卫星跟踪：可以选择取用卫星系统种类和频段，和高度截止角的设置。见下图：

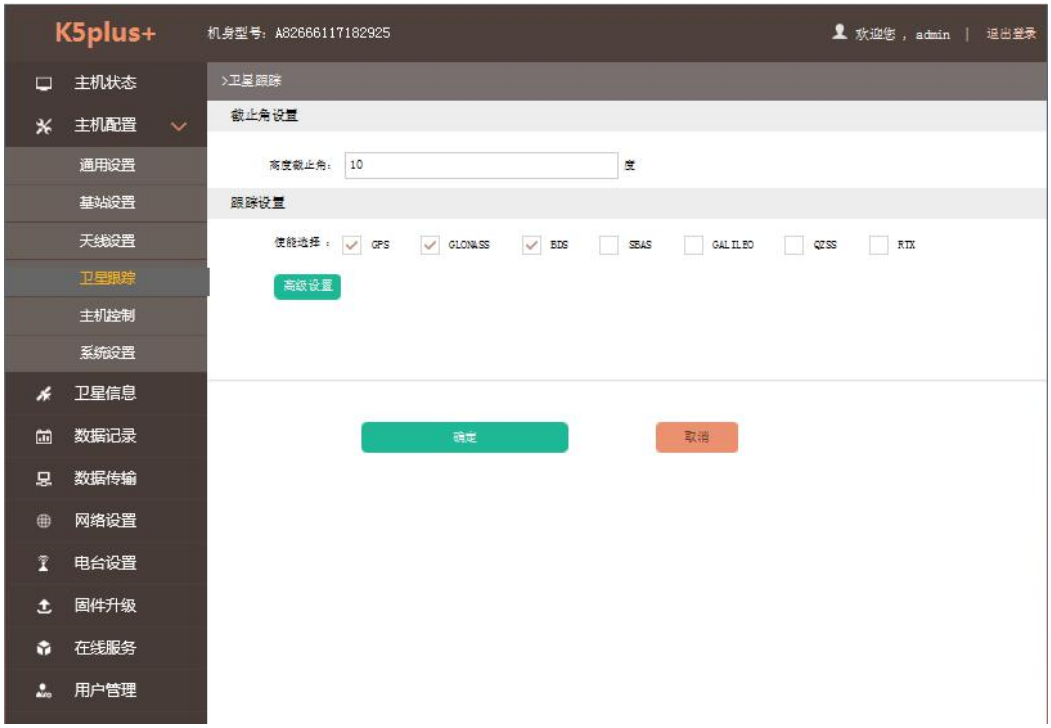


图 2.4-9 Web UI 主机配置-卫星跟踪

（5）主机控制：可以进行主机自检、清除星历、恢复出厂等设置。见下图：

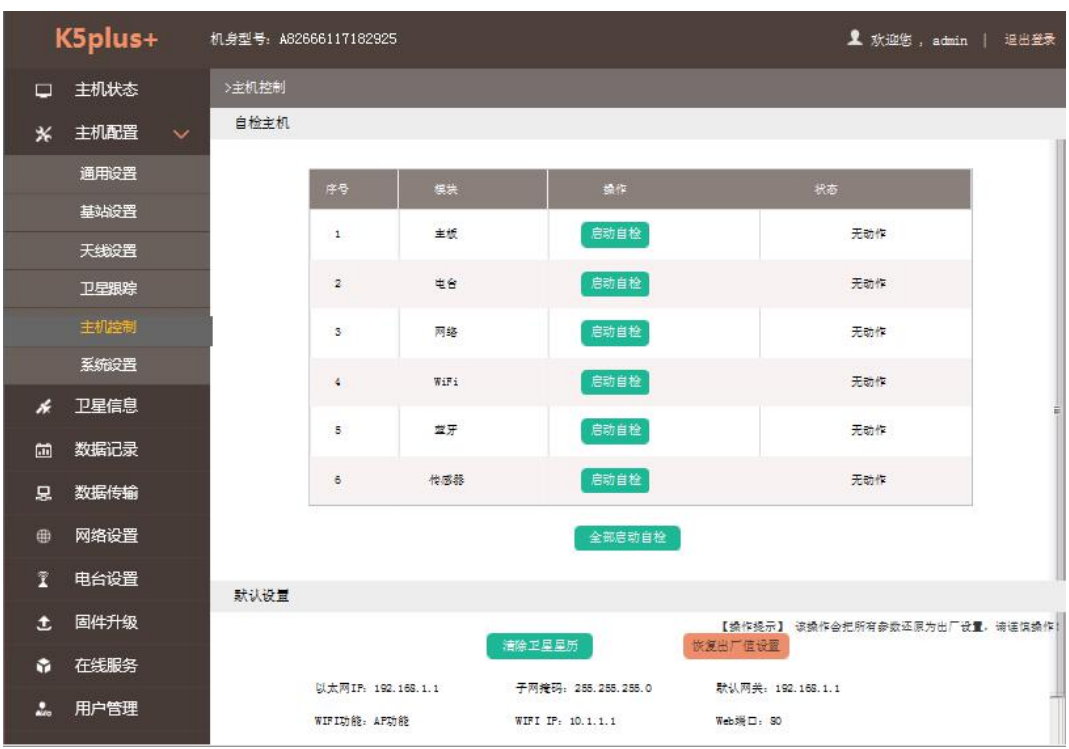


图 2.4-10 Web UI 主机配置-主机控制

（6）系统设置：可设置主机音量、节能模式、USB 模式、语言等。见下图：

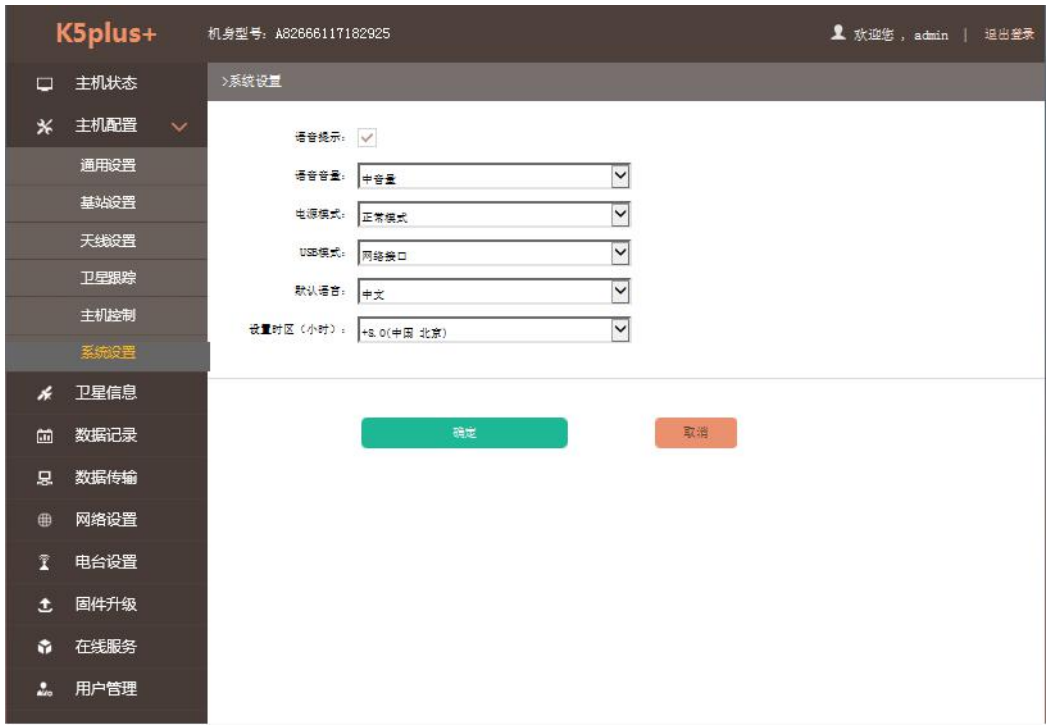


图 2.4-11 Web UI 主机配置-系统设置

§2.4.4 卫星信息

“卫星信息”主要用于以表、图、天空图的方式查看卫星跟踪信息，也可以在启用/禁用栏选择是否取用单颗卫星信号。



图 2.4-12 Web UI 卫星信息-跟踪信息（表）

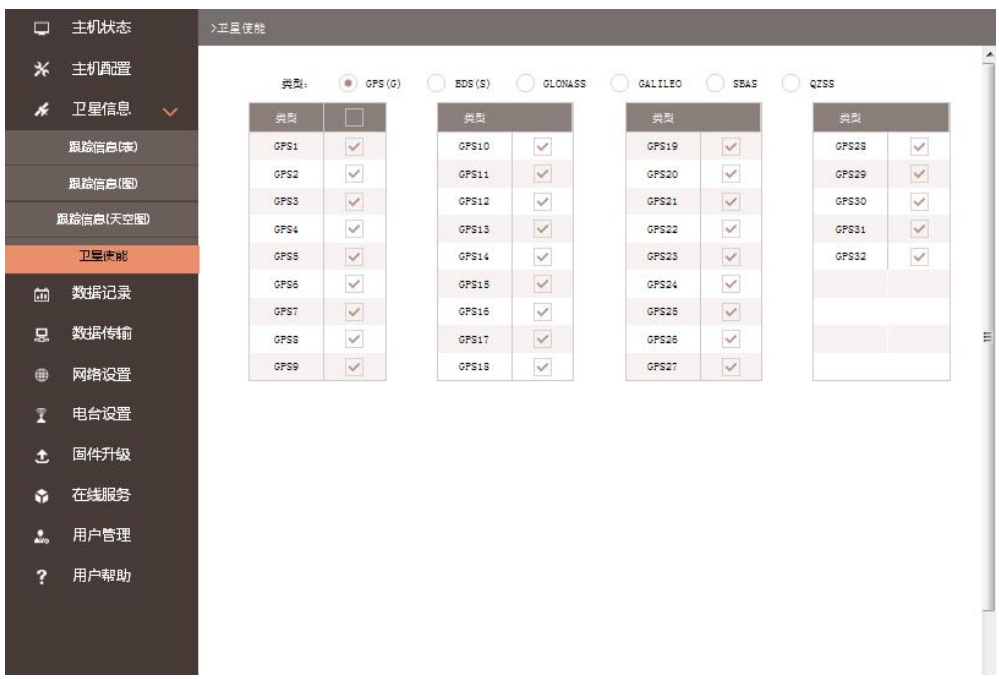


图 2.4-13 Web UI 卫星信息-GPS 启用/禁用

§2.4.5 静态数据记录

“数据记录”主要用于设置存储数据格式、存储器方式、文件采样间隔、数据历元间隔、点名等信息，并可以查询已采集数据并下载。

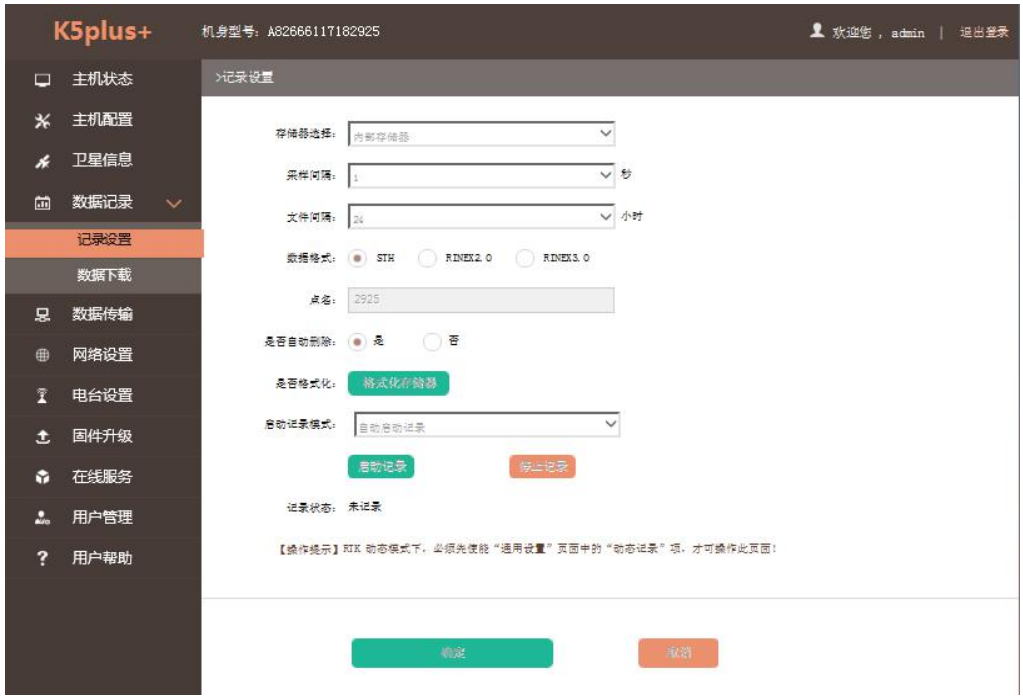


图 2.4-14 Web UI 数据记录-记录设置

数据下载方法：选择存储方式、日期后点击‘刷新数据’就可以下载已采集数据或者删除。见下图



图 2.4-15 Web UI 数据记录-数据下载

§2.4.6 数据传输

“数据传输”栏主要包括：传输摘要、串口设置、TCP/IP 设置、NTRIP 设置、数据流设置。通过“数据传输”可以对原始数据、差分数据的输出方式和内容、网络数据链参数进行设置。

（1）传输摘要：显示串口（主机五针串口）、蓝牙串口的使用情况(端口正在使用时显示为绿色，端口未使用时显示红色)。如下图所示：

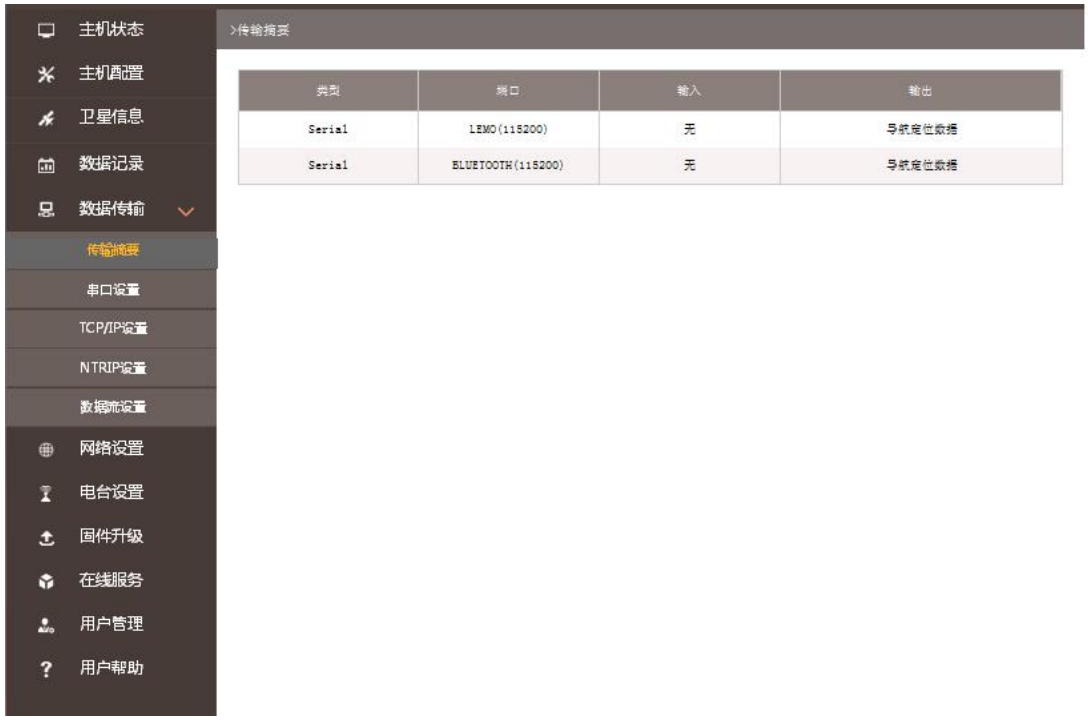


图 2.4-16 Web UI 数据传输-传输摘要

（2）串口设置：可设置五针串口和蓝牙串口的波特率、奇偶校验、数据输出格式。如下图所示：

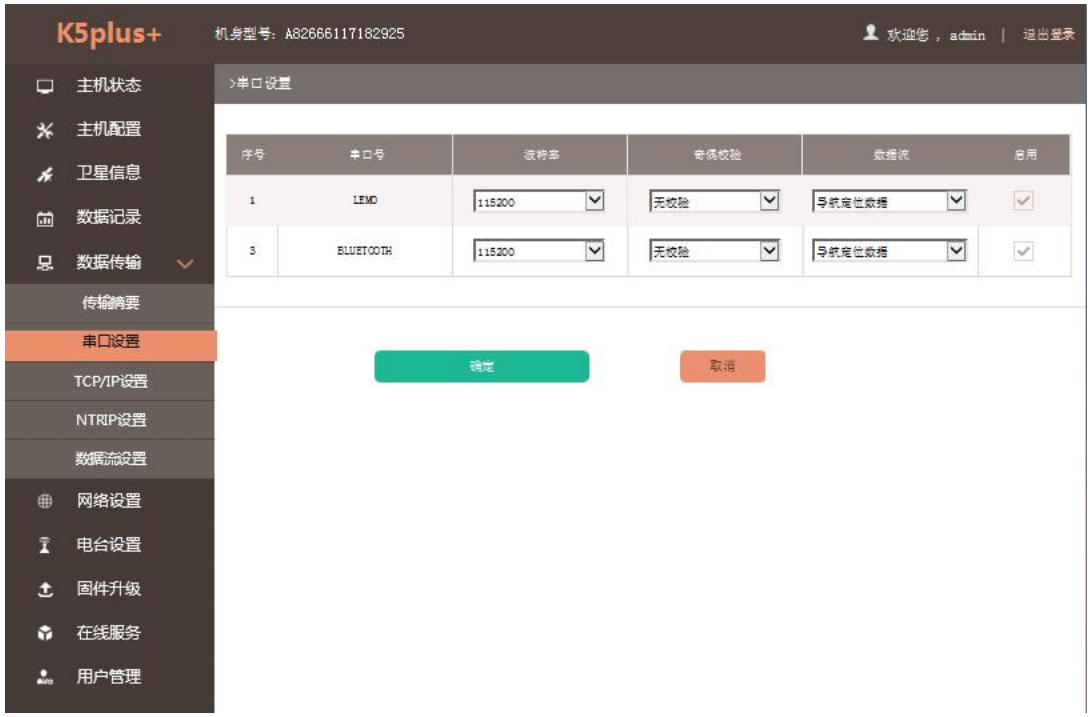


图 2.4-17 Web UI 数据传输-串口设置

注意：波特率默认为 115200，奇偶校验默认为无，数据流默认为导航定位数据，请勿更改！如需更改，请在科力达技术人员指导下进行。

数据流里的四个选项，分别为

原始观测数据：为天宝板直发的原始观测数据；

差分修正数据：为主板直发差分数据；

导航定位数据：为导航定位输出数据，如 NMEA-0183 GSV、AVR、RMC 等，具体输出信息可在“数据传输→数据流设置”中进行自定义；

SIC 观测数据：南方自定义格式观测数据

OpenSIC 观测数据：南方自定义格式观测数据对外开发版，可支持二次开发

具体如下图所示

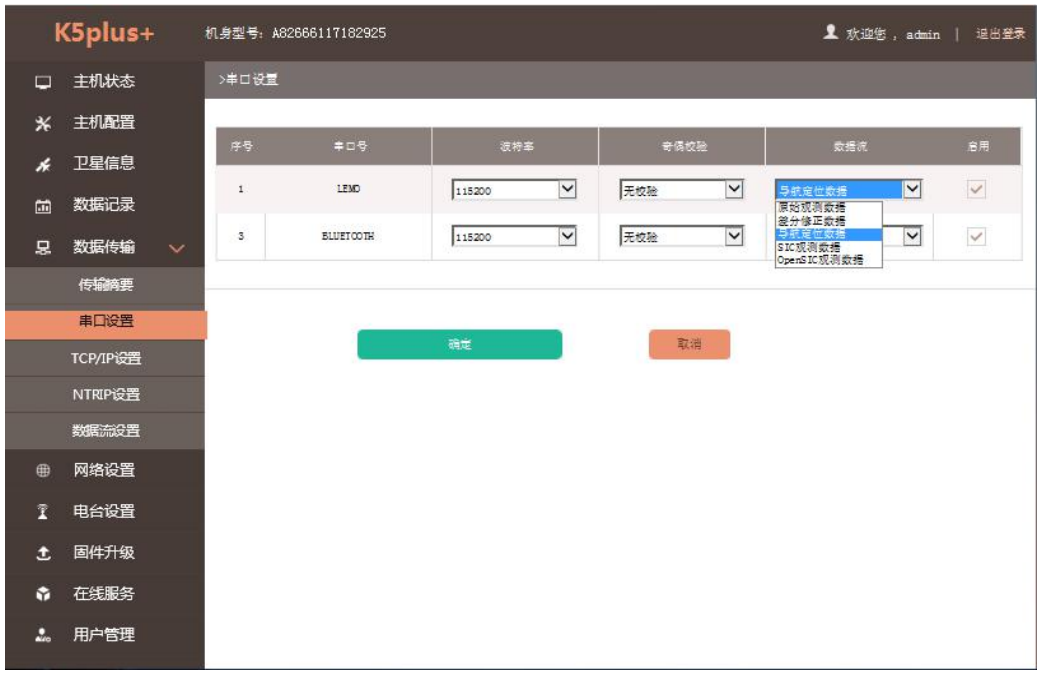


图 2.4-18 Web UI 数据传输-串口设置

（3）TCP/IP 设置：用于设置动态模式下导航定位等数据的上发、转发功能。

客户端模式：K5 Plus+主机通过 WIFI 或者手机卡连接互联网后，作为客户端将数据上发到指定服务器。设置指定服务器的 IP、端口，选择要上发的数据流格式，确定后用户即可从服务器上看到相应数据。如下图所示：

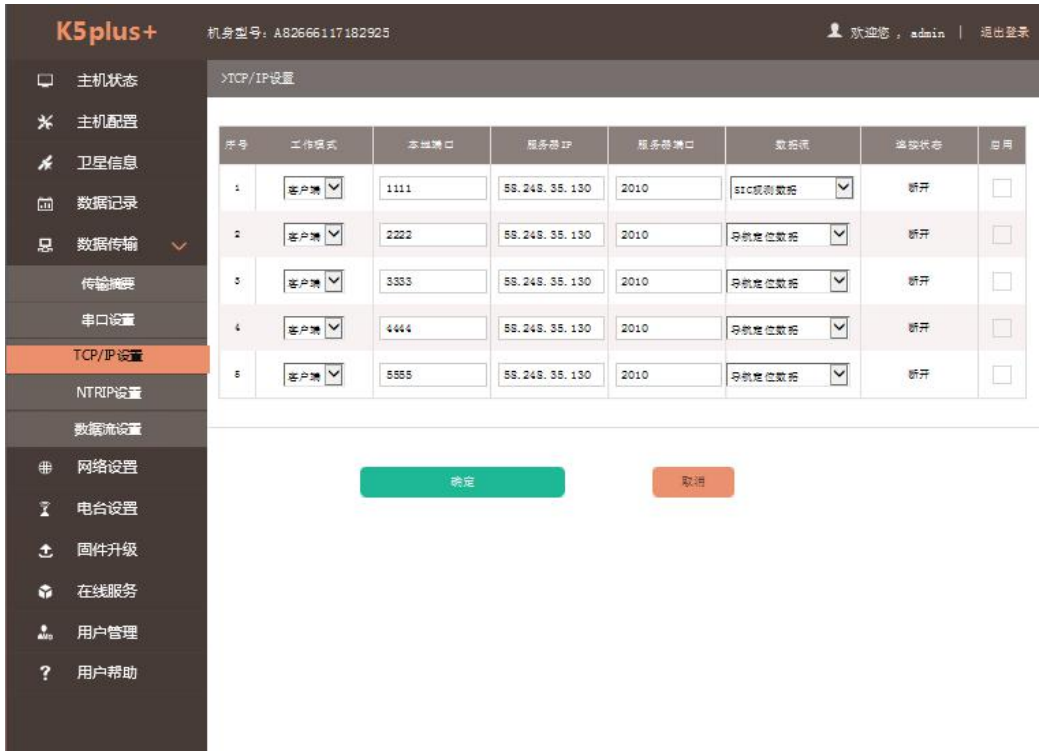


图 2.4-19 Web UI 数据传输-TCP/IP 设置：客户端

服务器模式：K5 Plus+主机通过静态 WIFI 连接互联网后，可作为服务器将数据上发到互联网，用户可访问 K5 Plus+主机的 IP 地址，从而获取主机动态数据。此功能需要设置 K5 Plus+的数据上发“端口”、“数据流格式”，如下图所示：



图 2.4-19 Web UI 数据传输-TCP/IP 设置：服务器

（4）NTRIP 设置：用于设置主机网络模式作业时的相关参数。分为 NtripClient 设置、NtripServer 设置。

NtripClient 设置：用于设置移动站网络参数，默认交互模式为 Ntrip 模式（通用标准），可选 Eagle 模式（南方标准）、TCP/IP 模式（专线网络模式）。

NtripServer 设置：用于设置基准站网络参数，支持 Ntrip 模式（通用标准）、Eagle 模式（南方标准）。如下图所示：

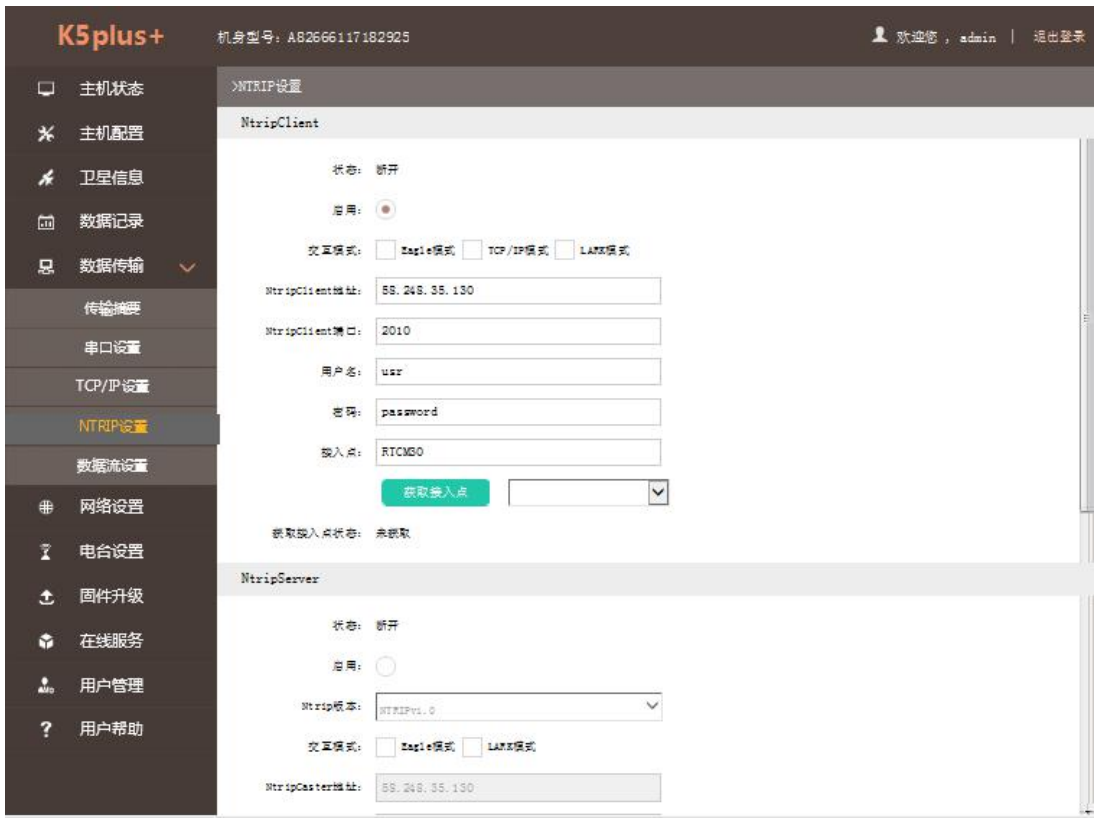


图 2.4-20 Web UI NTRIP 设置

（5）数据流设置：用于设置数据输出格式的详细内容。如导航定位数据，可选择指定输出 GGA 数据，其他定位信息不输出。如下图所示：



图 2.4-21 Web UI NTRIP 设置

§2.4.7 网络设置

“网络设置”主要包括：GSM/GRPS 设置、CSD 设置、WIFI 设置、蓝牙设置、端口映射、路由表、网络测试。通过“网络设置”可以对主机上网的方式和内容进行设置。

（1）GSM/GRPS 设置：用于查看移动网络模式下（手机卡上网）网络拨号状态和拨号参数设置。如下图所示：

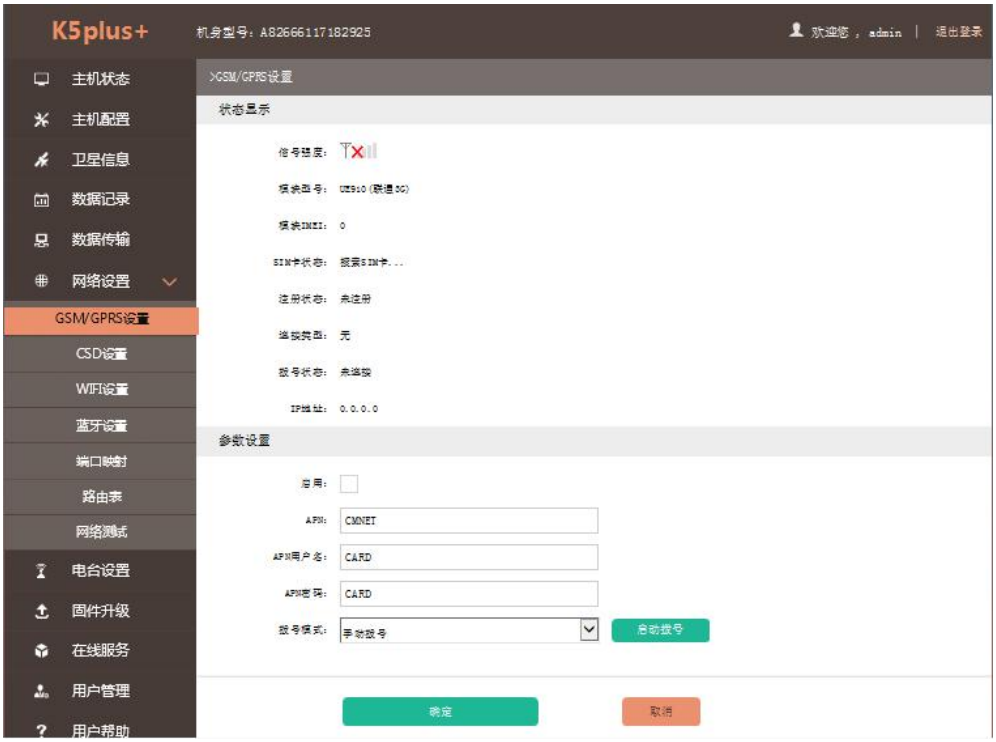


图 2.4-22 Web UI 网络设置-GSM/GRPS 设置

（2）CSD 设置：用于查看拨号上网模式下（国外常用）拨号状态和拨号参数设置。如下图所示：

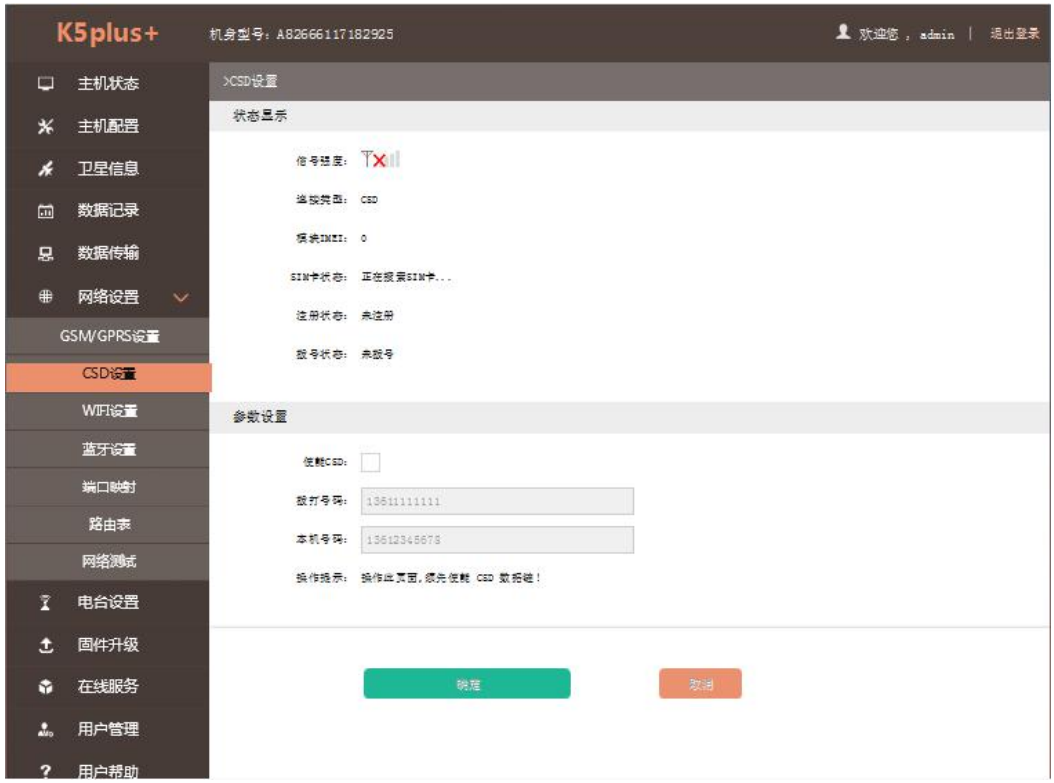


图 2.4-23 Web UI 网络设置-CSD 设置

（3）WIFI 设置：用于主机 WIFI 模块参数的设置，分 AP（WIFI 热点）、Client（WIFI 客户端）两种模式。

AP 模式：主机作为 WIFI 热点，其他支持 WIFI 的智能终端设备可扫描到该热点并登录。通过本页面可对该热点的名称、密码、加密方式、信道、IP 地址等进行设置，如下图所示

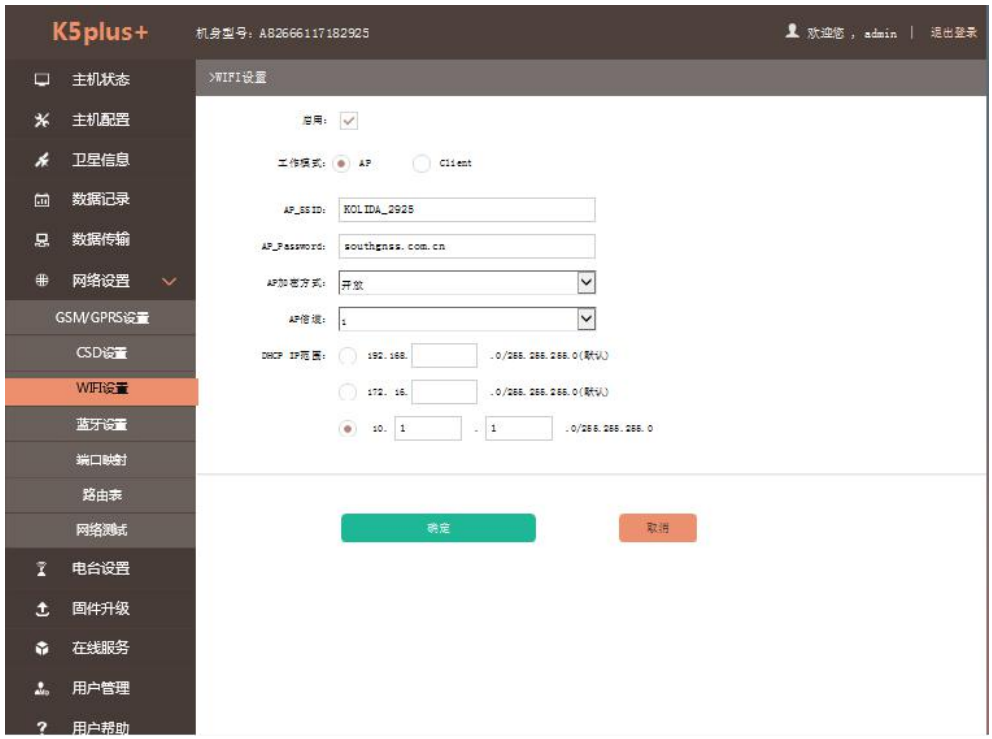


图 2.4-24 Web UI 网络设置-WIFI AP 模式设置

Client 模式：主机作为 WIFI 客户端，可扫描其他 WIFI 热点并登录该 WIFI 进行数据传输。通过本页面可对扫描 WIFI 热点，登录后可查看主机 IP 地址等网络信息，如下图

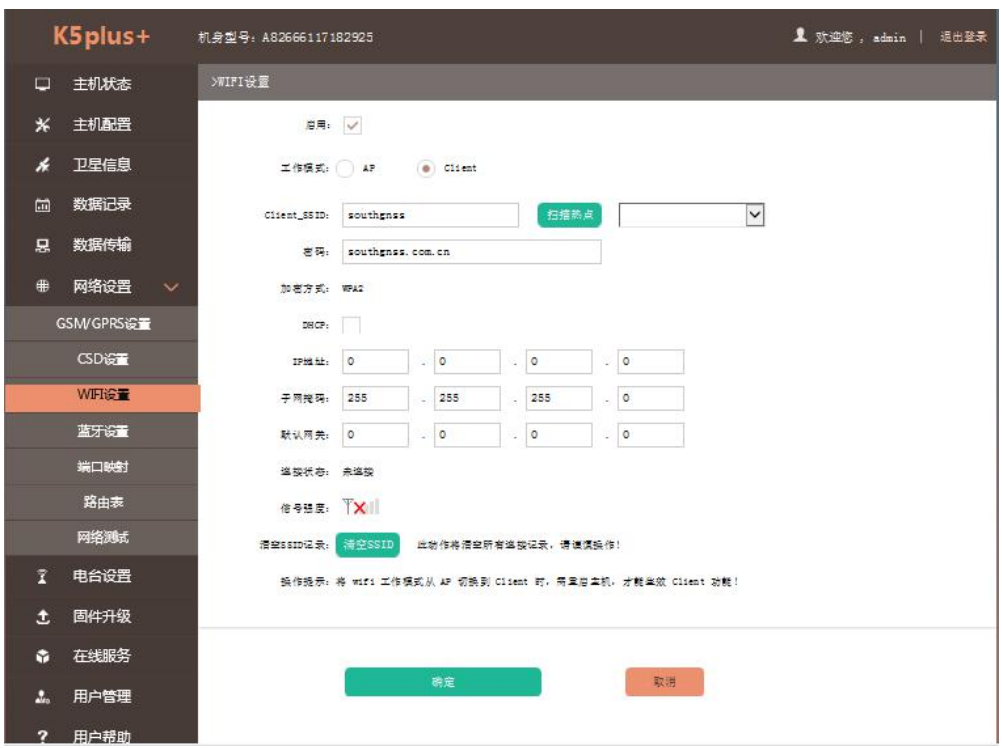


图 2.4-25 Web UI 网络设置-WIFI Client 模式设置

（4）蓝牙设置：用于查看主机蓝牙信息及连接状态。如下图所示

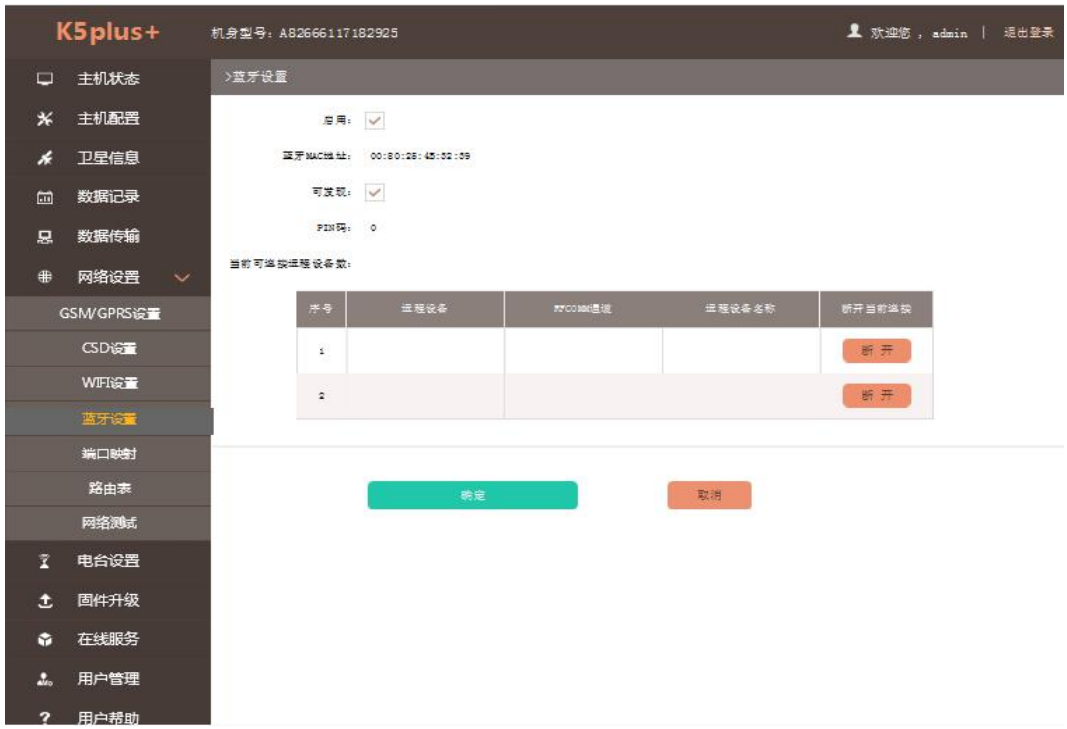


图 2.4-26 Web UI 网络设置-蓝牙设置

（5）端口映射：用于查看和设置主机网络传输端口，定制或调试主机时使用。如下图所示

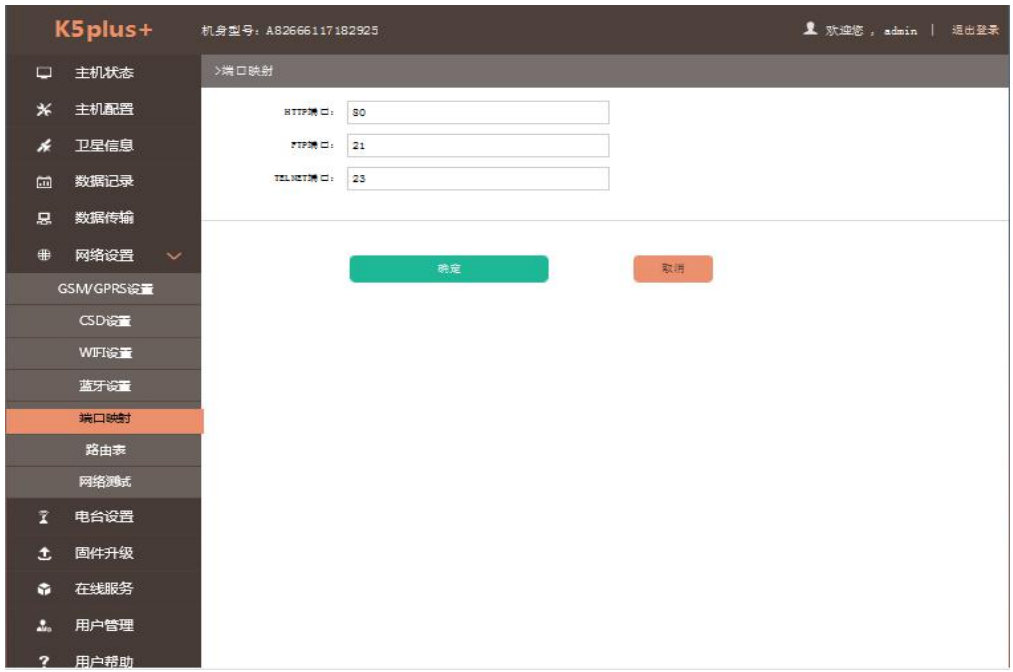


图 2.4-27 Web UI 网络设置-端口映射

注意：端口映射参数请勿更改！如需更改，请在科力达技术人员指导下进行。

（6）路由表：用于查看和设置路由参数，定制或调试主机时使用。如下图所示

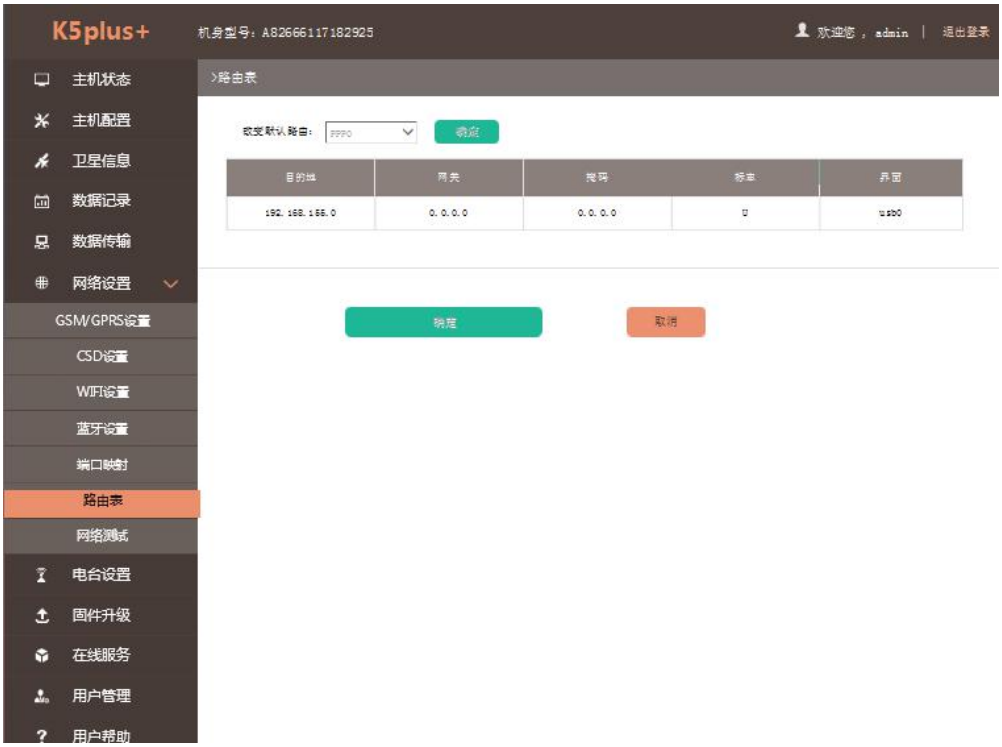


图 2.4-28 Web UI 网络设置-端口映射

注意：路由表参数请勿更改！如需更改，请在科力达技术人员指导下进行。

（7）网络测试：用于测试主机登录互联网后的联网状态。如下图所示

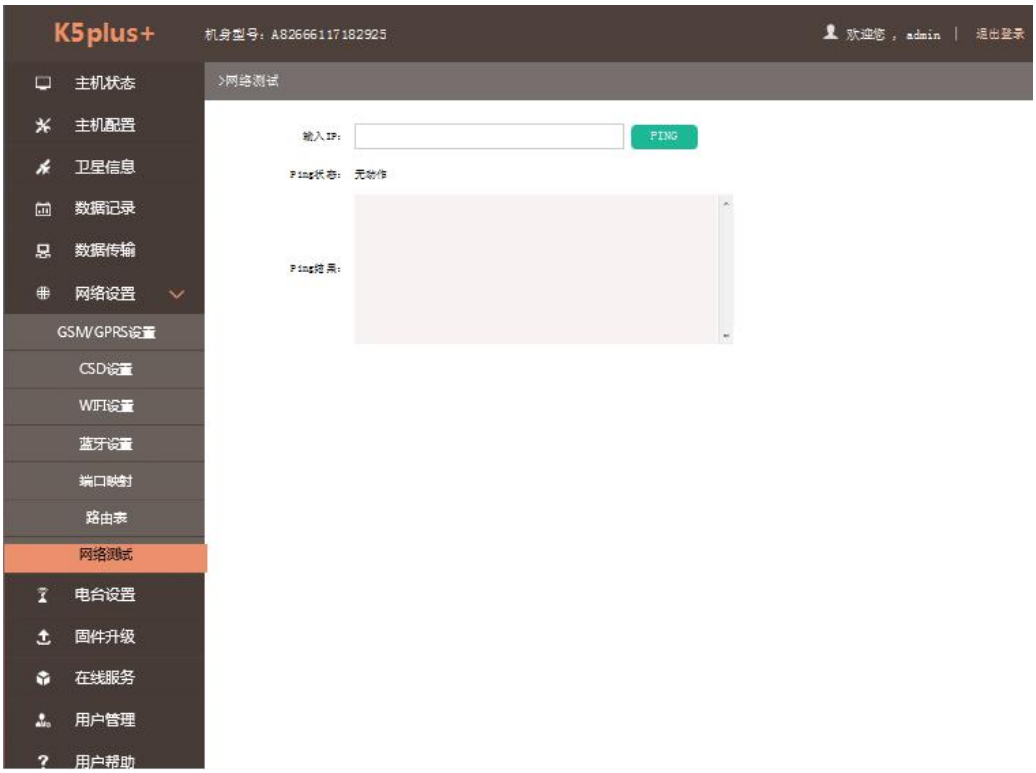


图 2.4-29 Web UI 网络设置-路由测试

§2.4.8 电台设置

“电台设置”栏包括电台参数和电台频率设置。

（1）电台参数:设置 K5 Plus+内置电台参数。如下图所示

空中波特率：内置电台空中传输速率，空中波特率越高，电台每秒传输信息量越大。一般不要更改。

数据波特率：内置电台数据传输端口波特率，基站与移动站需要保持一致才能解析。科力达产品电台波特率已统一为 9600，一般不要更改。

协议：内置电台传输协议，基站与移动站需要保持一致才能解析，默认为南方协议。

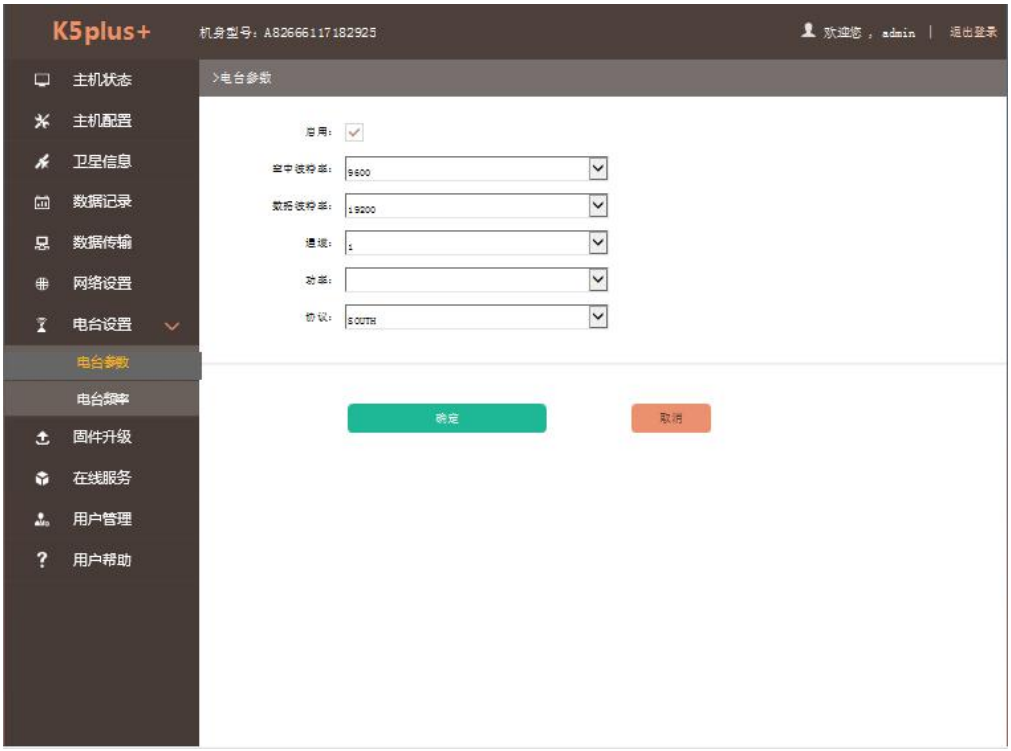


图 2.4-30 Web UI 电台设置-电台参数

（2）电台频率:设置 K5 Plus+内置电台通道频率，基站与移动站需要保持一致才能解析。如下图所示

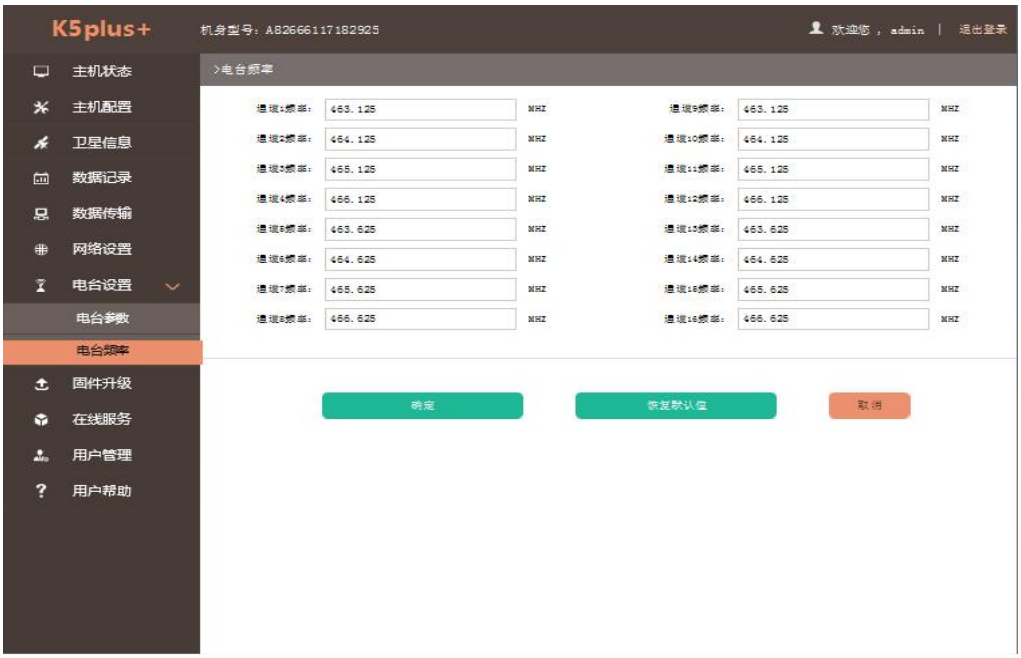


图 2.4-31 Web UI 电台设置-电台频率

§2.4.9 固件升级

“固件升级”栏包括升级主机固件、升级模块程序两类。

（1）升级固件：用于升级 K5 Plus+ 主机固件，支持在线升级、本地升级。主机最新固件下载登陆“www.southgnss.com/下载中心”下载，如下图所示：

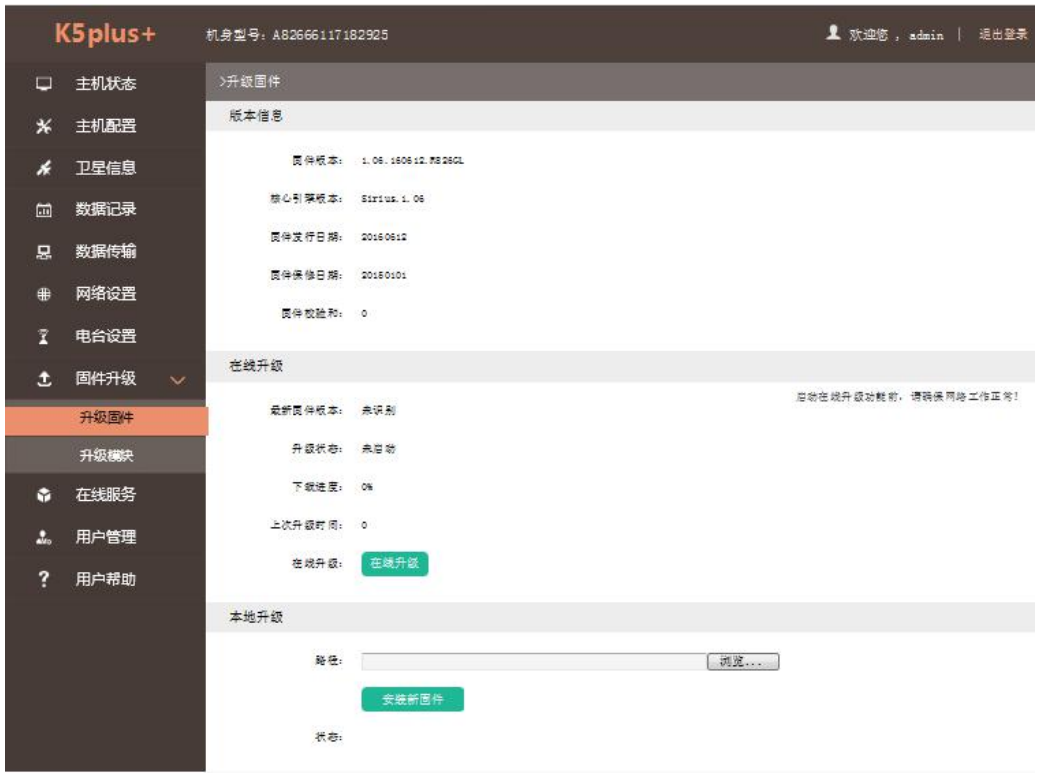


图 2.4-32 Web UI 固件升级-升级固件

（2）升级模块：用于升级 K5 Plus+的 OEM 主板固件、电台模块固件、传感器固件。如下图所示：

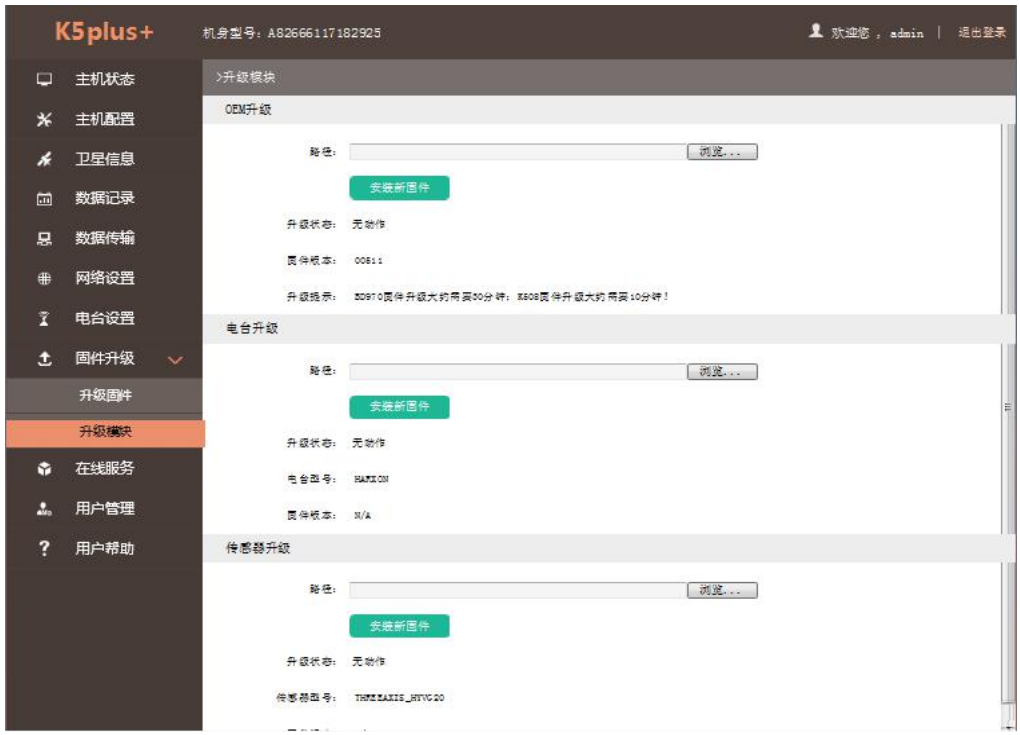


图 2.4-33 Web UI 固件升级-升级模块

§2.4.10 用户管理

“用户管理”栏用于管理用户登录 Web UI 管理后台的用户名、密码及新增普通权限用户。

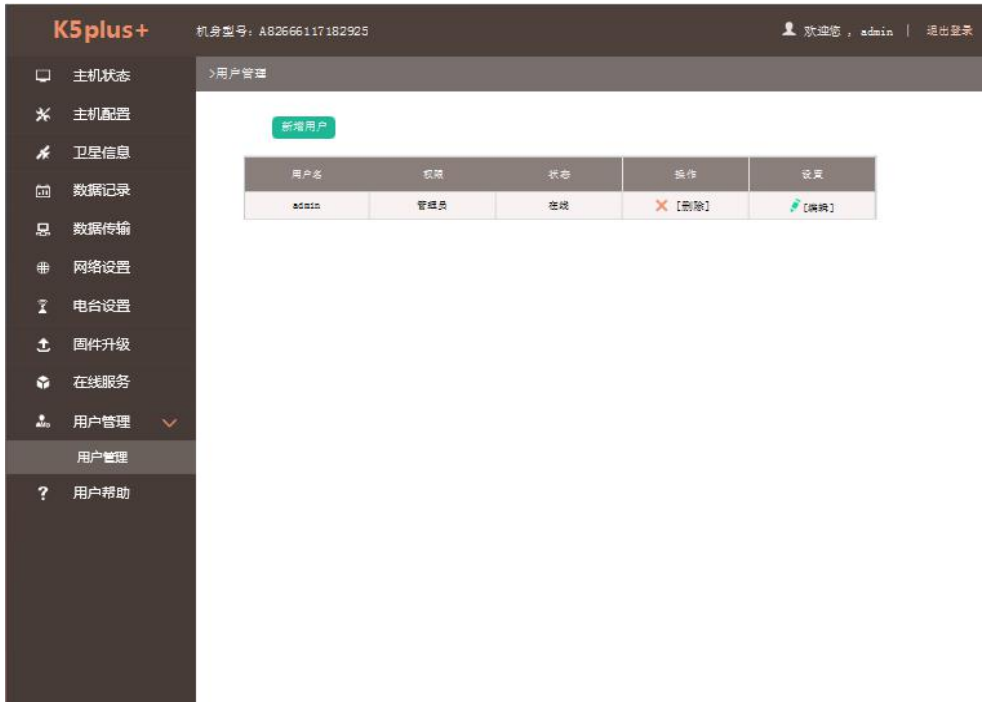


图 2.4-34 Web UI 用户管理

§2.4.11 用户帮助

“用户帮助”栏用于给用户提供使用帮助、查看主机工作日志（可通过日志回溯主机工作状态）。其中只有管理员可以修改主机的任何参数和进行用户管理；而普通用户登录主机，只能查看主机的相关参数，而不能进行任何修改。

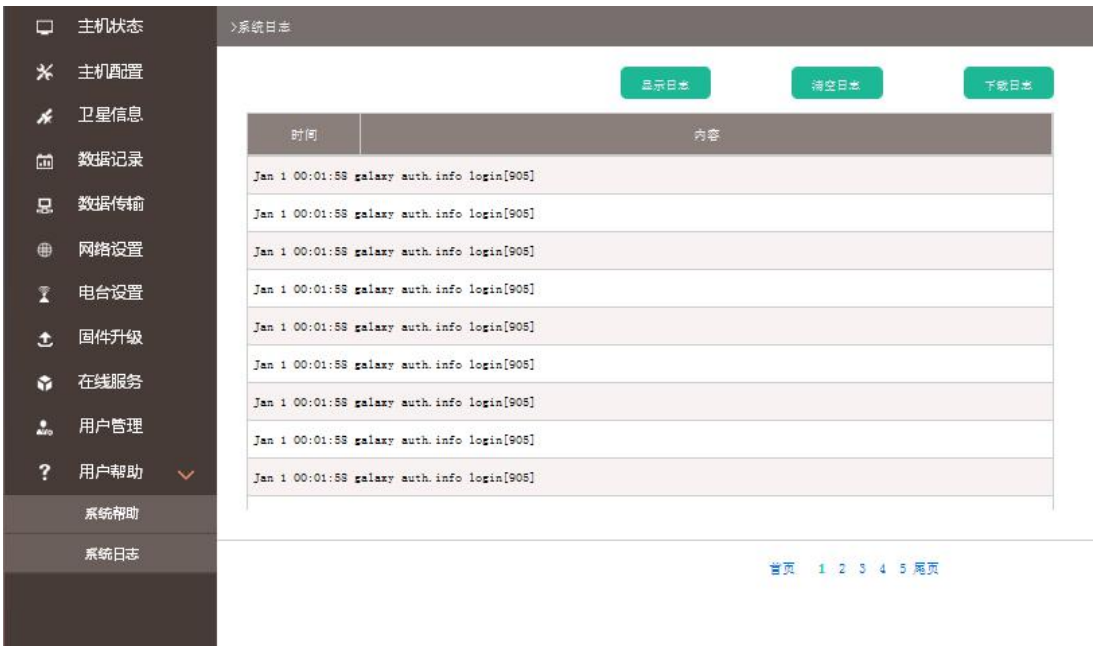


图 2.4-34 Web UI 用户帮助

§2.5 手簿

北极星 Polar X3 手簿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，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。

§ 2.5.1 手簿介绍

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（组合键除外）。

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。

〈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〈F26〉

〈F1〉至〈F26〉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。
- 当系统指示灯绿光和红光一起显示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。



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

§ 2.5.2 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。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。然后即可打开工程之星进行测量相关工作。







手簿 NFC 模块



蓝牙触碰配对

方法二：蓝牙设置连接

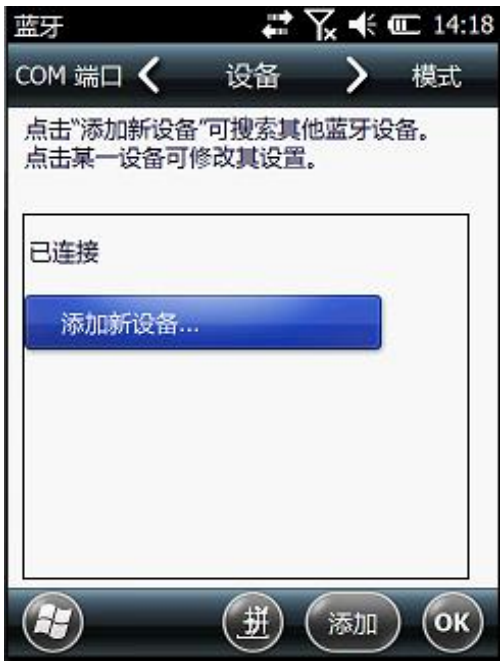
需要将主机开机，然后对北极星 Polar X3 手簿进行如下设置：

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。









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。

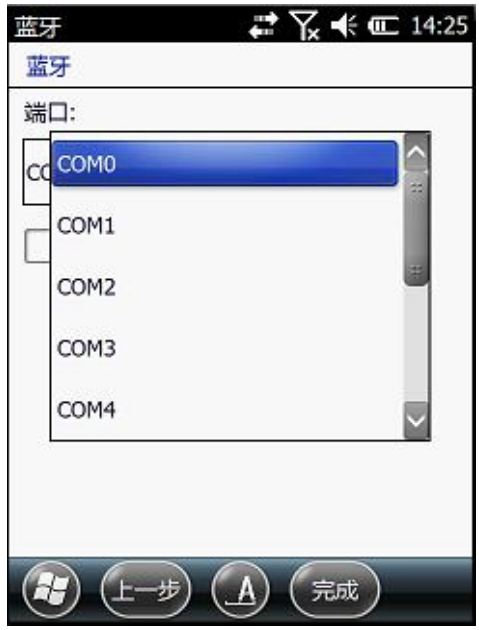
4、出现“设备已添加”窗口，点击完成。





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。

方法三：蓝牙管理器连接

需要将主机开机，然后对北极星 polar X3 手簿进行如下操作：

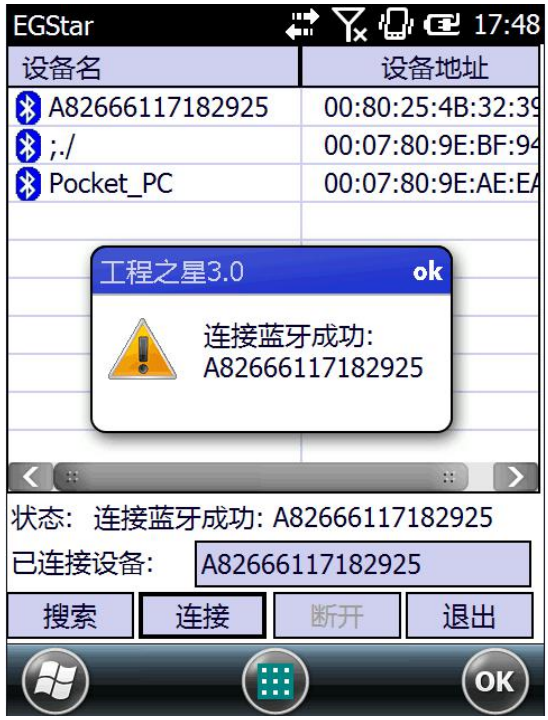
1、打开工程之星 3.0，点击配置→蓝牙管理器”



2、点击搜索按钮，即可搜索到附近的蓝牙设备



3、选中要连接的设备，点击连接即可连接上蓝牙



§ 2.5.3 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”等。本说明中以工程之星软件为例。

工程之星3.0是K5 Plus+测量系统的专用软件，主要用于观测点的采集存储。

X3手簿出厂时我们已经预先安装了工程之星3.0，用户可以直接启动工程之星3.0，同时保持K5 Plus+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。如下图









➢ “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。



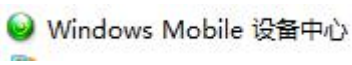
§2.5.4 数据传输

X3 手簿可以通过连接线与电脑连接

1. 安装同步驱动软件

Microsoft ActiveSync

X3 手簿与计算机连接之前，要先在计算机上安装同步驱动软件。XP 系统用户需要安装 Microsoft ActiveSync4.5 或者以上版本。Win7 及以上操作系统需要安装 Windows Mobile 设备中心。



2. 连接手簿与 PC

安装了同步驱动软件后，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。

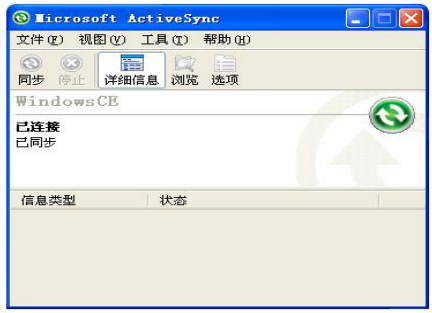






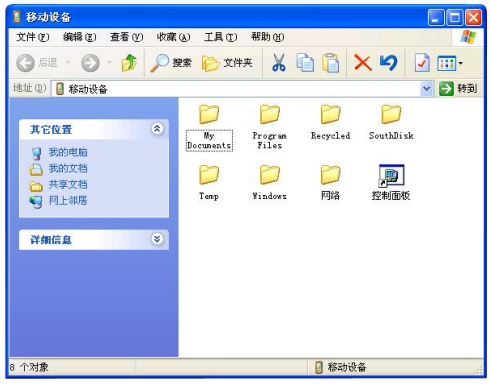


驱动安装完成后，软件将检测掌上计算机并配置通讯端口。如果连接成功,屏幕会显示如下图所示信息。



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。如下图：



同时也可进行文件的删除、拷贝等操作。

§2.6 外挂电台(选配)

§2.6.1 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

§2.6.2 电台外型

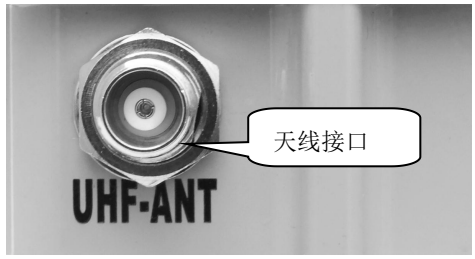


§2.6.3 电台接口及面板

- 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。



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

§2.6.4 电台发射天线及 Y 型电缆

1）**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）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。



§2.6.5 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

§2.7 主机配件介绍

§2.7.1 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。轻装上阵，让测量不再负重。全新小型化 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%。



硬质仪器箱外观

§ 2.7.2 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：



§ 2.7.3 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。

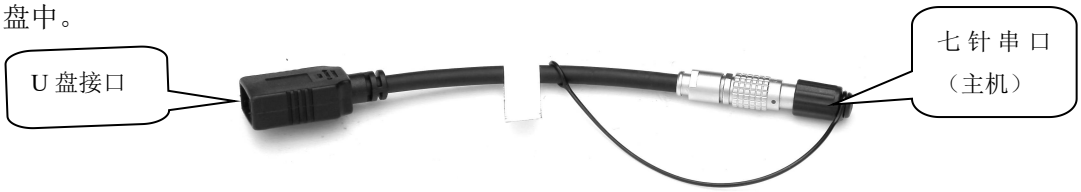
K5 plus+网络天线内置，不需要网络天线。

§2.7.4 数据线

1）七芯转 USB 数据线：七芯转 USB 数据线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）七芯 OTG 线：七芯 OTG 线的作用是给 RTK 主机外接 U 盘使用，可直接拷贝静态数据至 U 盘中。



3）差分口通讯电缆：差分口通讯电缆的作用是连接接收机主机和电脑，输出主机串口数据。



§ 2.7.5 其他配件

其他配件包括移动站对中杆、手簿托架、连接器、测高片和卷尺等。

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

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）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（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（详见第四章）
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 3.4）
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，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) 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

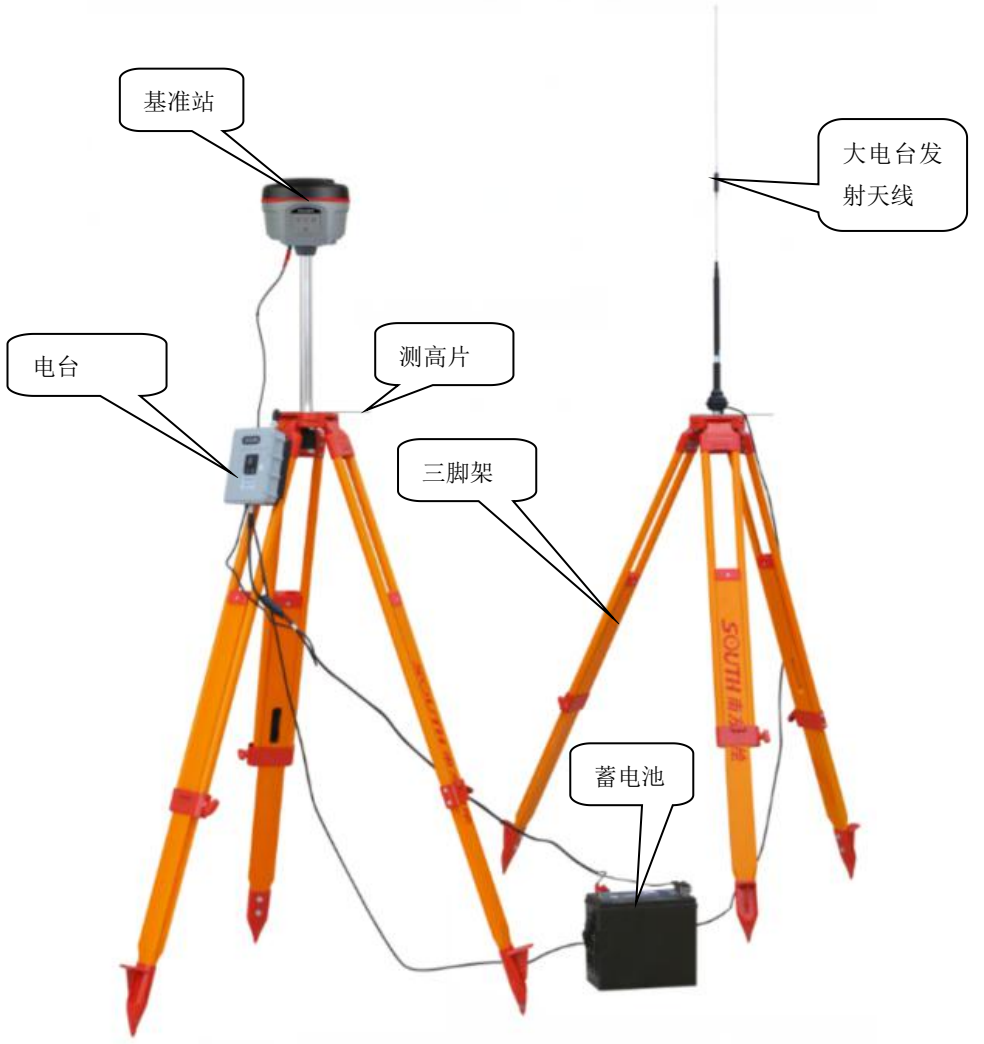
1) GPS 网一般应通过独立观测边构成闭合图形，例如三角形、多边形或附合线路，以增加检核条件，提高网的可靠性。
2) GPS 网点应尽量与原有地面控制网点相重合。重合点一般不应少于 3 个（不足时应联测）且在网中应分布均匀，以便可靠地确定 GPS 网与地面网之间的转换参数。
3) GPS 网点应考虑与水准点相重合，而非重合点一般应根据要求以水准测量方法(或相当精度的方法)进行联测，或在网中设一定密度的水准联测点，以便为大地水准面的研究提供资料。
4) 为了便于观测和水准联测，GPS 网点一般应设在视野开阔和容易到达的地方。
5) 为了便于用经典方法联测或扩展，可在网点附近布设一通视良好的方位点，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，
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、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内置电台模式
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) 用测高片固定好基准站接收机（如果架在已知点上，需要用基座并做严格的对中整平），打开基准站接收机；

以下步骤为基准站外挂电台模式时增加：

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，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，设置步骤如下：

1) 使用手簿上的工程之星连接基准站（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，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§2.2）

2) 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：



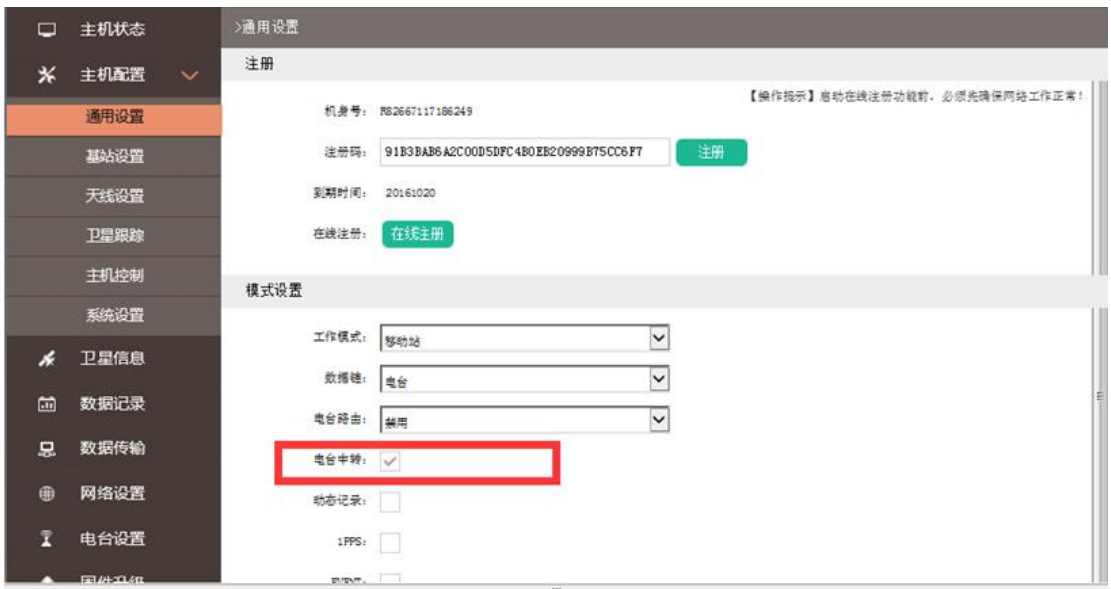
设置完毕，移动站达到固定解后，即可在手簿上看到高精度的坐标。后续的新建工程、求转换参数操作请参考另一本说明书《工程之星 3.0 用户手册》

§3.2.5 电台中继设置

电台中继也就是电台转电台，这里介绍一下电台中继。移动站主机在网页“基本设置”里勾选电台中继，数据链选择电台，就可以设置电台中继，电台通道跟基站电台通道一致。当第一台移动站（K5 Plus+）收到基站的差分数据之后，第一台移动站把收到的基站差分数据重新转发出去，让第二台移动站接收该信号，延长电台作业距离。电台中继功能需要第二台移动站确定收不到基站信号状态下才能体现出中继效果。



中继示意图



Web UI 主机设置-通用设置 电台中转设置

§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 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) 网络模式下基准站设置为基准站网络模式，无需架设电台。
2) 网络模式下移动站设置为移动站网络模式。

注：K5 Plus+有内置网络天线

§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



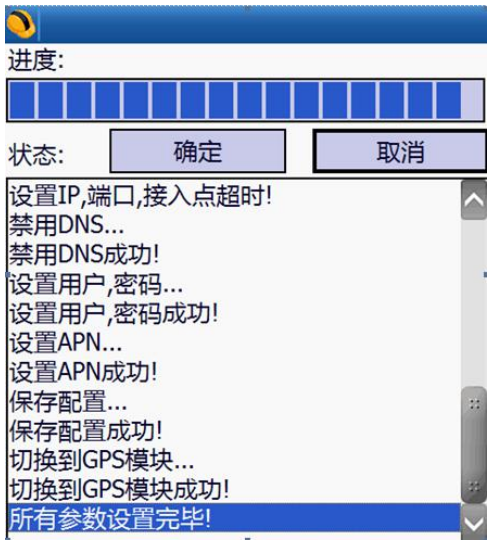
网络配置界面



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，接入点名称采用“区号@机身号”的格式，用户名为机身号后六位（避免重复输入），密码可任意输入，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

4) 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



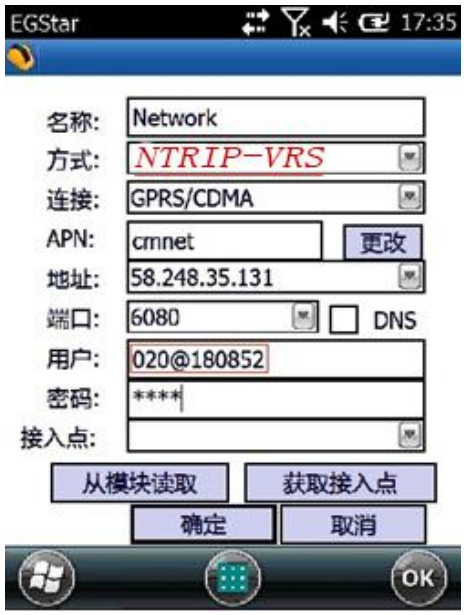
拨号链接界面

5）手簿连接移动站，进入工程之星，配置—网络设置，选中之前增加的网络设置信息，然后点击编辑，将方式改为 NTRIP-VRS，用户名采用“区号@基准站用户名”的格式（区号同基准站接入点输入的区号），获取接入点时，只获取该区号下的接入点，选取与基站一样的接入点，点击确定完成网络设置。点击连接后达到固定解。

注：科力达网络服务器 IP 有

广州服务器：58.248.35.131 :6080

上海服务器：222.73.18.15 :2010





§3.3.3 电台路由设置

设置电台路由也就是网路转电台。

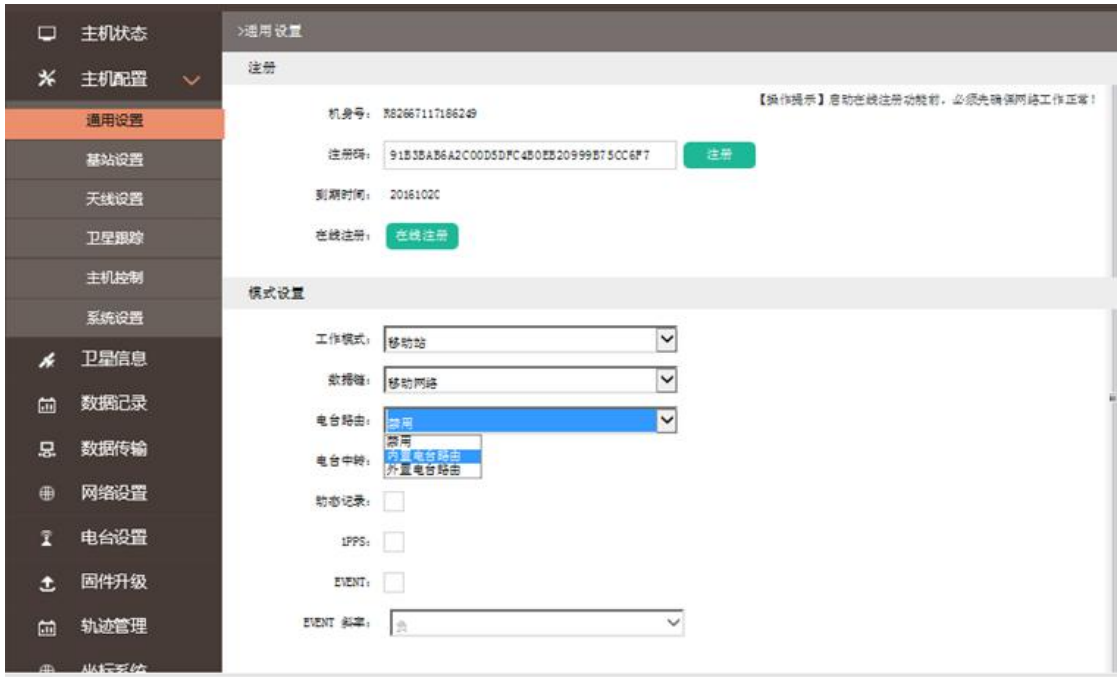
先设移动站网络模式连接上服务器后，在基本设置那里电台路由里选内置电台路由或外挂电台路由即可。中转主机发射的电台通道默认为上一次设置主机电台通道。



示意图

电台路由功能可以用在网络卡不足情况下进行使用，也可以作延长作业距离使用（比

如近海测量等）。



Web UI 主机设置-通用设置 电台路由设置

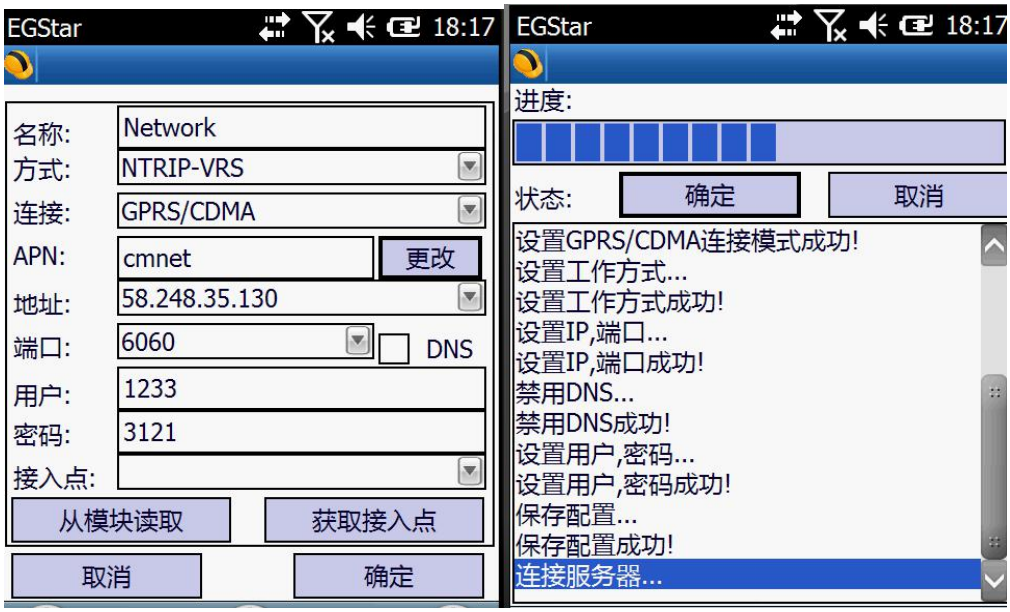
注：电台路由功能与电台中继功能设置后期会在工程之星 3.0 与 4.0 中满足要求，详见工程之星说明书。

§3.4RTK 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。



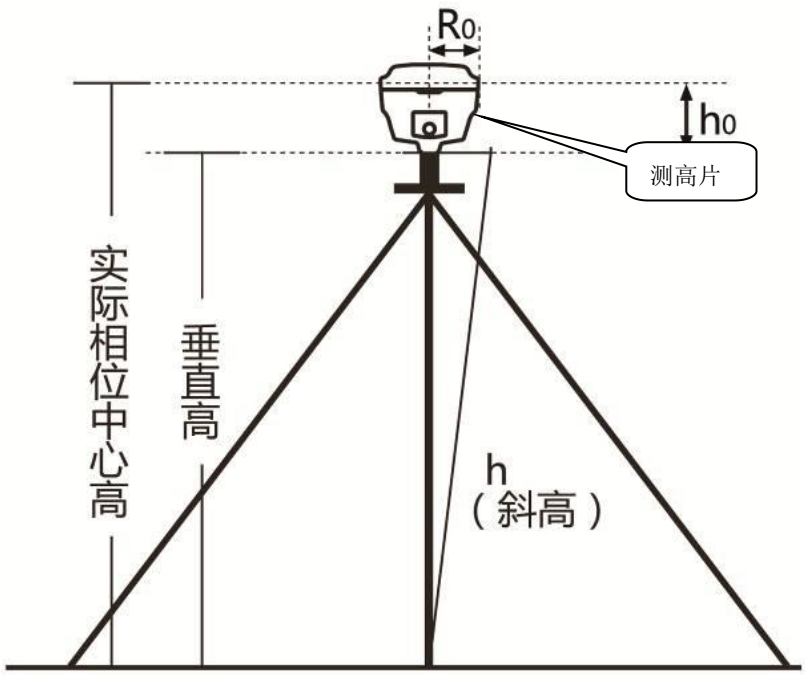
§3.5 天线高量取方式

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。


R0
h0
测高片
实际相位中心高
垂直高
h
（斜高）

附录 A　科力达 K5 Plus+测量系统技术指标

配置		详细指标
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 初初始化时间 小于 10 秒 始化可靠性 ＞99.99% 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
定位精度	码差分 GNSS 定位	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	±（2.5 mm + 1mm/km×d） （d 为被测点间距离，km）
	实时动态测量	±（8 mm + 1mm/km×d） （d 为被测点间距离，km）
操作系统 / 用户交互	操作系统	Linux
	按键	单按键语音提示操作
	指示灯	四指示灯
	web 交互	支持 WIFI 和 USB 模式访问接收机内置 Web 管理页面，监控主机状态、自由配置主机等
	语音	iVoice 智能语音技术，智能状态播报、语音操作提示； 默认支持中文、英语、韩语、俄语、葡萄牙语、西班牙语、土耳其语； 支持语音自定义
	二次开发	提供二次开发包，开放 OpenSIC 观测数据格式以及交互接口定义用于二次开发

	数据云服务	网页版云服务管理平台，支持在线注册等远程管理、数据交互等服务
硬件	**尺寸**	直径 134mm，高 118mm
	重量	≤1KG
	材质	镁合金
	温度	工作温度：－45 ° C 到+60 ° C 存储温度：－55 ° C 到+85 ° C
	湿度	抗 100%冷凝
	防护等级	防水：1m 浸泡，IP67 级 防尘：完全防止粉尘进入，IP67 级
	防震	抗 3 米自由跌落
电气	**电源**	9-25V 宽压直流设计，带过压保护
	电池	高容量可拆卸智能锂电池， 电压：7.4V，3400mAh/块
	电源解决方案	静态模式标准持续工作时间大于 16 小时 动态模式标准持续工作时间大于 12 小时 （提供 7×24h 持续工作电源解决方案）
通讯	**I/O 端口**	5PIN LEMO 外接电源接口+RS232 7PIN LEMO 外接 USB（OTG） 1 个网络数据链天线接口 1 个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,高中低三挡可调 外置发射 5W/25W 工作频率 410-470MHz 通讯协议： TrimTalk450S,TrimMark3, PCC EOT, SOUTH
	蜂窝移动	基于 Linux 平台的智能 PPP 拨号技术，自动实时拨号、工作过程中持续在线 内置 WCDMA3.5G 网络通讯模块，兼容 GPRS/EDGE； 可定制 CDMA2000/EVDO 3G 模块和 TDD-LTE、FDD-LTE 4G 通信模块 兼容各种 CORS 系统接入
	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
	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； 支持外接无线上网卡

WIFI	标准	802.11b/g 标准
	WIFI 热点	具有 WIFI 热点功能，任何智能终端均可接入接收机，对接收机功能进行丰富的个性化定制； 工业手簿、智能终端等数据采集器可与接收机之间通过 WIFI 进行数据传输
	WIFI 数据链	接收机可接入 WIFI，通过 WIFI 进行差分数据播发或接收
数据存储/传输	数据存储	8G 内置固态存储器 自动循环存储(存储空间不够时自动删除最早数据) 支持外接 USB 存储器进行数据存储 丰富的采样间隔，最高支持 50Hz 的原始观测数据采集
	数据传输	一键智能拷贝通过外接 USB 存储器直接导出主机静态数据 即插即用的 USB 传输数据方式 FTP 下载、HTTP 下载
	数据格式	静态数据格式：南方 STH、Rinex2.01 和 Rinex3.02 等多种格式 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 GSOF 网络模式支持：VRS、FKP、MAC，支持 NTRIP 协议
惯导系统/传感器	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
	温度传感器	内置多个温度传感器，采用智能变频温控技术，实时监控与调节主机温度

附录 B　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	≤0.25μV(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	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
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	15W/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。

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。

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