

# 目 录

## 第一章 概述

一、配 置 .....	1
1、E630G主机 .....	1
2、GPS双频接收天线 .....	3
3、电 池 .....	3
4、充 电 器 .....	4
5、手 簿 .....	4
6、对 中 杆 .....	5
7、电台功率放大器 .....	6
8、背 包 .....	6
二、主机性能指标 .....	7
1、精 度 .....	7
2、GPS指标 .....	7
3、数据存储 .....	8
4、UHF 电台 .....	8
5、GPRS .....	8
6、显 示 .....	8
7、电 源 .....	8
8、外部接口 .....	9
9、工作温度 .....	9
10、存储温度 .....	9
11、重 量 .....	9
12、尺 寸 .....	9



三、供电 .....	9
1、供电方式及指示 .....	9
2、外部供电 .....	10
3、电池供电 .....	11
4、注意事项 .....	12

## 第二章 E630G面板操作详解

一、按键描述 .....	13
1、键盘使用总述 .....	13
2、电源键【ON/OFF】 .....	14
3、方向键【▲ ▼ ◀ ▶】 .....	14
4、确定键【ENTER】 .....	14
5、取消键【CANCEL】 .....	14
6、功能键【FN】 .....	14
7、按键操作举例 .....	15
二、菜单描述 .....	18
1、测量设置 .....	18
2、测量状态 .....	24
3、系统信息 .....	27
4、文件管理 .....	27
5、系统设置 .....	28
6、链路设置 .....	31
7、屏幕保护 .....	31
三、LED指示灯 .....	32

### 第三章 快速使用

一、安装电池 .....	34
二、安装设备 .....	34
三、开 机 .....	34
四、设置静态参数 .....	35
五、开始记录数据 .....	35
六、使用测量结果 .....	36
七、关 机 .....	36

### 第四章 易测设备使用

一、静态测量 .....	37
1、设备安装 .....	37
2、使用面板进行设置 .....	39
3、测量状态 .....	40
4、导出数据 .....	41
二、走走停停测量 .....	42
1、设置参考测站点0(Site 0) .....	43
2、设置可移动的E630G .....	43
3、导出数据 .....	45
三、实时动态测量(RTK) .....	45
1、设置基准站 .....	46
2、设置流动站 .....	48
3、采用UHF通讯链路进行RTK测量 .....	49
4、采用DATA FAX通讯链路进行RTK测量 .....	52

5、采用TCP/IP做RTK通讯链路 .....	55
6、使用外置通讯设备做RTK通讯链路 .....	58
7、指示灯状态 .....	59

#### 第五章 手簿连接

一、蓝牙方式连接 .....	60
二、专用串口线连接 .....	60
三、E630G连接状态指示 .....	61
四、断开连接 .....	61

#### 第六章 工程案例1

一、作业依据和已有测绘资料 .....	62
二、坐标系的选择 .....	62
三、仪器设备和软件 .....	62
四、四等(D级)GPS网的设计和观测 .....	62
1、GPS布网 .....	62
2、GPS观测 .....	63
五、外业数据处理及检核 .....	64
1、外业数据处理 .....	64
2、外业观测质量的检核 .....	64
六、平差计算 .....	65
1、GPS点WGS-84坐标系自由网平差 .....	65
2、GPS点54系三维约束平差 .....	65
3、GPS网高程平差 .....	66

## 第七章 工程样例2

一、GPS-RTK的工作原理简介 .....	67
二、复测应用 .....	67
1、GPS-RTK(1+2)的操作程序 .....	68
2、RTK(1+2)测量情况 .....	68
3、用全站仪进行检查 .....	69
4、GPS-RTK(1+1)进行复测 .....	69
三、技术规格 .....	69
四、总    结 .....	70

## 第八章 注意事项及常见问题

附件1 菜单总图 .....	74
附件2 数据文件命名规则 .....	75
附件3 蓝牙设备安装及使用 .....	77
一、安装蓝牙CF卡驱动程序 .....	77
二、安装蓝牙驱动程序 .....	78
三、手簿使用蓝牙设备 .....	81
四、E630G主机蓝牙设备相关参数 .....	82
附件4 斜高测量及天线高计算 .....	83
附件5 E630G电台信道频点对应表 .....	84

## 增补内容

一、采用GPRS链路时采用固定IP .....	85
二、测量天线高,并进行设置 .....	86
三、增加NMEA设置 .....	88



## 第一章 概述

**E630G**是北京合众思壮公司开发的新一代蓝牙 **RTK GPS** 产品，是一款高度集成的双频 **GPS** 接收一体机，它将 **GPS** 天线、**E630G**、**UHF** 电台、**GSM**、**GPRS**、电池、数据存储全部整合在一起，可以轻松安放在三角架或者对中杆上进行测量作业。同时它又是一款分体机，它可以把主机与 **GPS** 天线分开，应用于背包式和车船等移动 **RTK** 测量。

**E630G**采用了多种专利的创新技术来提升**GPS**的性能。数据链选择来自专业通讯公司的先进产品，提高了传输可靠性高。应用这些技术的设计思路在于保证产品工作的稳定可靠。

**E630G**是这样的一套 **GPS** 接收机：方便的开机，稳定的进入 **RTK** 工作状态，准确的得到测量结果，一切都体现着专业。这个一体化接收机既结实又防水，所以用户使用起来注意力可以集中在手中的工作上。**E630G**可以马上获得这个点的准确坐标，做到"所到即所得"。**E630G**是一款高度集成的双频**GPS**一体机，在这一款设备中我们应用大量的高科技技术。如无线蓝牙技术，**GPRS** 高速度，远距离的传输数据链技术，大容量的 **SD** 卡存储扩展，高亮屏幕显示、主机按键快速设定基准站与移动站功能，打破了国产双频**GPS**接收机不能在主机上通过屏幕直接设置的功能设置。

**E630G**具有国际合作背景，体现了国际一流水准，是代表先进 **GPS** 性能和品质的高起点产品。而它超值的价，让你投资 **GPS** 设备变得轻松容易。带来 **RTK GPS** 产品性价革命的 **e-survey**，是你真正的全新的选择。

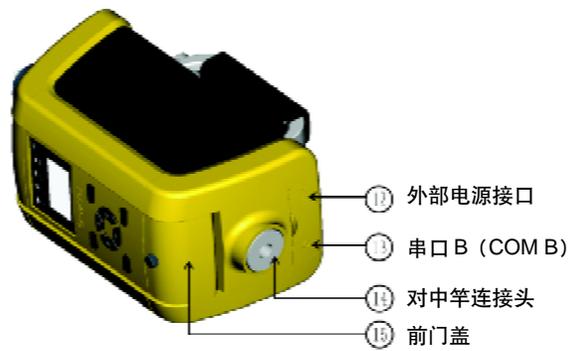
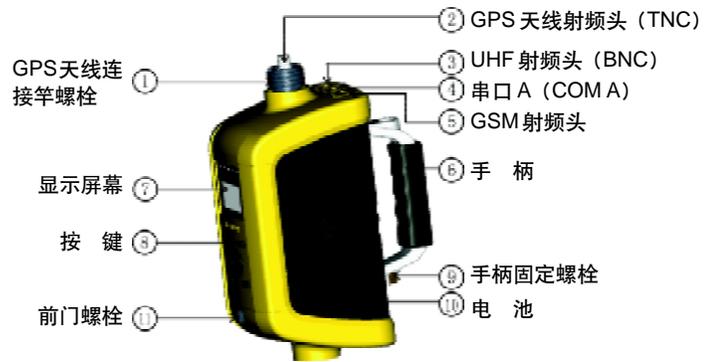
### 一、配 置

#### 1、E630G 主机

主机是 **E630G** 的核心部分，它具有接收卫星信号、处理、存储、显示等功能。如图所示：

1

E630G  
用户手册



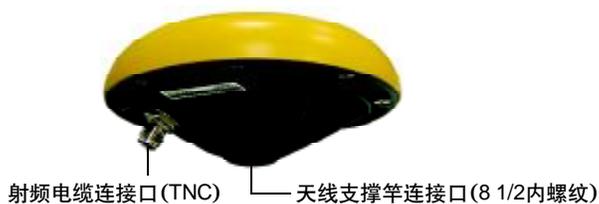
## 2、GPS 双频接收天线

**E630G** 的 GPS 双频接收天线为国外专业定制，高增益，高稳定。

形 式：外置、防水

类 型：双频、零相位

接 口：TNC



## 3、电 池

每台 **E630G** 主机出厂配置 2 个高容量锂电池。如下图示。



电池的主要特征:

电池容量 (单个): **11.1V ~ 12.6V 4200mAh**

电 池 组: 进口电芯, 内置充放电电流、电压保护, 短路保护, 过温保护电路

电池切换方式: 双电池自动切换, 支持热插拔

持续工作时间: 大于 **8** 小时 (两块电池、非基准站工作模式)

充放电次数: 大于 **350** 次

工作温度: - 20°C~+60°C

存储温度: - 20°C~+50°C

#### 4、充电器

下图为 E630G 设备专配充电器。



该充电器的技术参数如下:

输入: 100 - 240V AC, 50/60HZ

输出: 12.6VDC, 1.5A

充电指示: 红灯亮

涓流充电: 绿灯亮

注: 注意将 **fisher** 头的红点与电池充电口的红点相对应插入。

#### 5、手 簿

手簿用于设置和监测 E630G 的工作, 并可记录测量数据, 用于后处理。

手簿特征如下所示:

尺 寸: 16.5 × 9.5 × 4.5 cm

重 量: 0.49Kg (包括电池)

处 理 器: 200MHz intel xScale CPU

内 存: 64MB 高速 SDRAM



板载防飞闪存: **64MB**

电 池: 内置 **3800mAH**镍氢可充电电池

工作温度: **-30°C\_+60°C**

存储温度: **-40°C\_+70°C**

显 示 屏: **240 × 320** 像素, 高亮彩色 **TFT** 液晶屏, 带触摸屏

操 作: 触摸笔, **10** 个硬件控制钮

通 讯: 标准 **RS-232**, **USB** 接口, 直流电源接口

操作系统: **WINDOWS MOBILE 2003** 中文版

环境指标: 符合美国军用产品标准

## 6、对中杆

使用航空材料碳纤维制造, 高强度、重量轻, 分成三节, 便于运输。

对中杆用来精确的把当前仪器的相位中心位置与实际要放样的点对准。对中杆可有多种使用方法。

方法一: 装配两节对中杆(上面一节对中杆含有圆水准气泡), 在对中杆上安装主机, 再用连接杆在主机上面连接 **GPS** 双频接收天线, 在对中杆中部适当位置安装托架和手簿。如右图所示:



方法二：装配三节对中杆（中间一节对中杆含有圆水准气泡），在对中杆顶部安装GPS双频接收天线，将主机放在背包中，在对中杆中部适当位置安装托架和手簿，如右图所示：



## 7、电台功率放大器

电台功率放大器应用于E630G在使用内部UHF链路进行RTK工作时，基准站电台通过该放大器将内部UHF电台的发射功率进行放大，增加发射距离。

电台功率放大器性能指标：

频段：450MHz ~ 470MHz

环境温度：-25°C ~ +70°C

电源：+11V ~ +13.8V DC

杂波发射：≤ 65dB

收发转换时间：≤ 10ms

发射电流：≈ 5.0A

发射功率：10W~30W（13.8V时为25W，电压减小功率下降）



### 警告：

在使用电台功率放大器时，必须先连接好输出端（BNC端）的天线，然后开启功率放大器电源。如果在未连接输出天线的情况下，启动功率放大器，将导致电台功率放大器损坏。

## 8、背 包

在某些作业环境下，需将E630G放在背包中使用。E630G的背包专门为这种工作方式所设计，如下图示：



注: 上图电池为额外选配的备用电池。

## 二、主机性能指标

### 1、精 度

静 态: 平面精度:  $\leq 3\text{mm}+1\text{ppm}$  (RMS)

高程精度:  $\leq 6\text{mm}+1\text{ppm}$  (RMS)

动态后处理: 平面精度:  $\leq 1\text{cm}+1\text{ppm}$  (RMS)

高程精度:  $\leq 2\text{cm}+1\text{ppm}$  (RMS)

实时 RTK: 平面精度:  $\leq 1\text{cm}+1\text{ppm}$  (RMS 10 公里)

高程精度:  $\leq 2\text{cm}+1\text{ppm}$  (RMS 10 公里)

### 2、GPS 指标

初次定位时间: 冷启动:  $< 60\text{s}$  (典型情况)

重新捕获:  $< 1\text{s}$  (暂时失去信号, 时间小于 3 秒)

整周模糊度解算:  $< 2\text{s}$  (90% 的概率)

RTK 数据类型: NCT、CMR、RTCM1 (type18/19)、RTCM2 (type20/21)

动 态: 加速度:  $\leq 6\text{g}$

速 度:  $< 515\text{m/s}$

高 程:  $< 18000\text{m}$

### 3、数据存储

主机内部: **64MB** 闪存 (可保存 **10** 年)

外部存储: 可插 **SD** 卡 (**128MB** 或更高)

### 4、UHF 电台

频 率: **450MHz - 470MHz**

频 道 数: **10** 个(频道表见附件 5)

频道间隔: **25KHz**

发射功率: **5W**

接收灵敏度: **0.3uV (12dB SINAD)**

### 5、GPRS

频 率: **900/1800 MHz**

通讯方式: **GSM Datafax, GPRS Class 10**

**SIM**卡接口: **3V SIM**卡

### 6、显 示

**2** 英寸高亮 **OLED** 屏, **128X64** 点阵, **5** 个双色高亮 **LED** 指示灯

### 7、电 源

功 率: 静 态: **≤ 8W**

流动站: **≤ 10W**

基准站: **≤ 24W**

流 动 站: 锂电池(**11.1 - 12.6V 4200mAh**标配 **2** 个电池)

使用时间: **> 8**小时

基 准 站: **9 - 13V(直流)**(可配**17Ah**工业电瓶)

其 它: 锂电池(**11.1 - 12.6V 4200mAh**标配 **2** 个电池)

使用时间: **> 8**小时



## 8、外部接口

数据通讯：**RS232** 两个，蓝牙，**USB2.0(Full Speed)**

**GPRS** 天线接口：1 个

**UHF** 天线接口：1 个

**GPS** 天线接口：1 个

外部供电接口：1 个

**SIM** 卡接口：1 个

**SD** 卡接口：1 个

## 9、工作温度

- 20°C - 55°C

## 10、存储温度

- 30°C - 70°C

## 11、重 量

主机：2.3 Kg 电池：0.36Kg

## 12、尺 寸

270(高) X 120(宽) X 184.3(深) mm

## 三、供 电

### 1、供电方式及指示

**E630G**通过电池或外接电源供电，电池的电量会被实时检测，当电池电量不足时，**E630G**会自动报警提示。

外置电源	电 池 1	电 池 2	E630G 工作状态
有	-	-	正常
-	电量充足(绿灯闪烁)	-	正常
-	-	电量充足(绿灯闪烁)	正常
-	电量少于 30%(红灯慢闪)	-	正常
-	-	电量少于 30%(红灯慢闪)	正常
-	电量少于 3%(红灯长亮)	电量大于 3%	正常
无	电量大于 3%	电量少于 3%(红灯长亮)	正常
无	电量少于 3% (红灯长亮)	电量少于 3%(红灯长亮)	电压提示异常, 电压过低时, 自动关机. 请用户提前保存好数据。

**E630G提供了完善的电源切换机制:**

- 连接外置电源时, 电池自动停止供电, **E630G** 转由外部电源供电。
- 电池自动切换, 当其中一块电池电压小于 **9V** 时, 自动切换到另一块电池供电。
- 双电池供电时, 自动选择电池电量较少的电池供电, 充分保护电池, 延长电池的使用时间。
- 双电池供电时, 当电池电量大于 **3%**, 可拆卸下来进行充电。
- 当两节电池的剩余电量均小于 **3%**, 且无外部电池供电时, 电压提示异常, 电压过低时, 自动关机, 请用户提前保存好数据。

**2、外部供电**

外部供电线缆图如下所示。





外部供电线缆的Fisher头上有一个红点，插入该线缆到E630G的电源插座时，请将该红点和E630G上电源插座上的红点相对应。

外部供电电压范围：9V-13V DC。

### 3、电池供电

E630G的电池装配如下图所示：

按箭头方向，顺电池槽将电池推入，听到“喀嗒”一声后，表示电池装配到位。



取出电池时，按下图操作：第一步将电池盒上的“拨钮”如图示方向扳起，第二步按电池上箭头方向推出电池即可。

充电方法：

充电时充电器红灯亮表示正在充电中，绿灯亮表示电池充电结束。



第一次充电时间请不要小于**8**小时。为保证电池的性能及寿命达到最佳，前三次使用电池时，请在电池电量用尽后(剩余电量为零)再充电，每次充电时间不小于**8**小时。

#### 4、注意事项

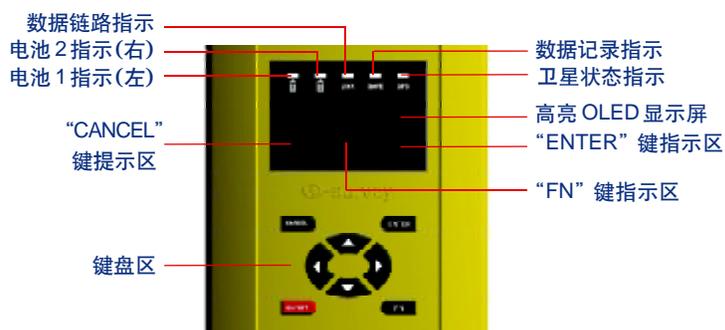
- 将电池存放在温度相对稳定的凉爽干燥的地方。(建议温度： $5^{\circ}\text{C}$  –  $25^{\circ}\text{C}$ ，建议湿度： $40\%$  –  $60\%$ )。
- 长期不用时，请将电池和**SD**卡取出。
- 当无外部电源，且只有单块电池供电时，请先关机再拆卸电池，否则用户当前数据将会丢失。
- 如果电池长时间留在**E630G**接收机内，即使接收机关机，电池也会放电。如果将电池放置在接收机内的时间过长，它将过度放电，即使在充电后也可能无法再使用。
- 要长时间存放电池，建议每三个月对其充一次电，然后将所充电能用尽后再行存放。
- 保持充电器和电池的端子清洁，如果将电池存放在有烟雾或灰尘的地方，电池端子可能会生锈，从而导致无法正常工作。

## 第二章 E630G 面板操作详解

易测设备提供了多种设置方式，以满足用户的不同需求。

用户既可以通过运行在手簿、笔记本电脑、台式电脑上的软件对 **E630G** 进行，全面、灵活地设置，也可以通过 **E630G** 上正面的 **OLED** 显示屏及按键快速、便捷地设置易测设备。

易测 **E630G** 面板如下图所示：



### 一、按键描述

#### 1、键盘使用总述

**E630G** 面板的键盘使用，和手机操作完全相似。

四个方向键的功能是用来在菜单间进行移动、确定输入点的位置以及选择需要输入的数字及字符。

取消键 **【CANCEL】** 对应显示屏的左下角的提示。

确定键 **【ENTER】** 对应显示屏的右下角的提示。

功能键 **【FN】** 对应的是显示屏下方中间的提示区。这个键为用户提供了方便快捷的操作。

## 2、电源键【ON/OFF】

在E630G关机的情况下(电源指示灯不亮),如果至少有一块电池电力充足,或者有正确的外置稳压电源接入,按下3秒钟,E630G发出大约两秒钟的一声长音,系统正常开机,屏幕显示欢迎界面。

在E630G开机的情况下,按下电源键【ON/OFF】超过1秒钟,E630G则开始每隔一秒钟发出一声长音,持续按下电源键【ON/OFF】5秒钟后,E630G正常关机。

## 3、方向键【▲▼◀▶】

上、下键滚动菜单。

当进入字符或数字输入状态后,左、右键移动光标,上、下键选择字符或数字。

## 4、确定键【ENTER】

确定键的实际意义由显示屏的右下角的提示区给出。如下图示,屏幕右下角显示“选择”,此时表示按下确定键将选择设置流动站工作方式。



## 5、取消键【CANCEL】

取消键的实际意义由显示屏的左下角的提示区给出。例如在上例中,在该区域显示“返回”,则表示按下该键将返回上一级菜单操作。

## 6、功能键【FN】

功能键有两大功能,其意义由显示屏的下方中间的提示区给出。



#### 第一项功能:

如当前处于字符或数字输入状态（如修改 **SITE ID**）时，功能键用来切换“数字”、“字母大写”、“字母小写”输入方式。

当提示区为“123”时，数据输入的范围设定为“0-9”，此时可以用上、下键选择想要输入的数字。

当提示区为“abc”时，数据输入的范围设定为小写字母“a-z”，此时可以用上、下键选择想要输入的小写字母。

当提示区为“ABC”时，数据输入的范围设定为大写字母“A-Z”，此时可以用上、下键选择想要输入的大写字母。

#### 第二项功能:

在进行测量工作时，如静态、走走停停等操作时，执行用户数据记录或停止操作。

当提示区为“记录”时，按下功能键，卫星数据开始记录到所选择的内部或外部存储器。

当提示区为“停止”时，按下功能键，卫星数据停止记录。

### 7、按键操作举例



界面 A



界面 B

例如需要将以上界面 A 设置成为界面 B，其操作流程如下示：

第一步：进入 **SITE ID** 的编辑状态。

在界面 A 中按下 **[ENTER]** 键，进入 **SITE ID** 的编辑状态如下图所示：



第二步：修改 SITE ID

由于此位不需要修改，所以直接按【▶】键，将修改的光标移动到下一位，如下图所示：



根据需要，这一位需修改成为3，则可按三次【▲】键，将这一位修改成为3，如下图所示：



当然也可以按【▼】键7次，得到上图示效果。

再次按【▶】键，移动光标到下一位，如下图所示：



这一位要输入小写字符“x”，所以要先按一下功能键【FN】，屏幕如下图所示：



按三次【▼】键，将这一位修改成为“x”，如下图所示：



再次按【▶】键，移动光标到下一位，如下图所示：



这一位要求输入大写字母“C”，所以要先按两下功能键【FN】屏幕切换成下图状态：



按二次【▲】键，将这一位改为“C”，如下图所示：



确认输入无误，再次按下 **[ENTER]** 键结束编辑状态，得到界面 B。

## 二、菜单描述

菜单总图见附件 1。

**E630G**主菜单有以下几个菜单条目：测量设置、测量状态、系统信息、文件管理、系统设置、数据链路设置。

可使用 **[▲ ▼]** 键在各个菜单项之间移动，被选中的菜单条目反色显示，按下 **[ENTER]** 键将选择进入光标条所在的菜单条目，进行下一步操作。

### 1、测量设置

测量设置菜单中有五个子菜单项：基本参数、静态、走走停停、基准站、流动站等。每个子菜单项的详细解释如下：

#### (1) 基本参数



基本参数中有八个子项：截止仰角、数据速率、相位中心调整、天线垂高、天线类型、PDOP值、最小卫星数、保存参数，“保存参数”把前几项设置的参数保存到 **E630G** 内部。

#### 截止仰角：

可设置，默认值为 7，设置范围： 0 – 90。在该仰角以上的卫星参与定位计算。

#### 数据速率：

不可设置， 1Hz (1次/秒)。**E630G**卫星接收模块解算数据输出频度。



#### 相位中心调整:

可设置, 默认值为**0**, 设置范围:**0 - 9**。天线相位中心的调整值, 单位毫米。

#### 天线垂高:

可设置, 默认值为**0**, 设置范围:**0.000 - 64.000**, 单位米。

#### 天线类型:

不可设置, 默认使用的是**NAVCOM**天线类型。

#### PDOP 值:

不可设置, 默认值为**10**。质量精度因子的最低限值。

#### 最小卫星数:

不可设置, 默认值为**3**。测量所需的最少卫星数。

#### 保存参数:

修改好以上参数后, 必须执行保存参数才能保存刚才所设置的参数, 如下图示:



如数据正确保存, 则返回到保存前界面。如数据保存不正确, 则出现错误提示, 如下图示, 请重新设置参数。



#### (2) 静 态:



进行静态测量时，需设置记录间隔、基线向量长度等参数。

**记录间隔：**

记录间隔规定了做静态时的数据记录间隔，可设置，默认设置为15秒，设置范围：1 – 250 秒。

**基线长度：**

即基线向量长度，E630G通过该长度计算静态测量时为达测量精度至少需要的测量时间。默认设置 20Km，设置范围：0 – 99Km。

**开始测量：**

静态测量相关参数设置好后，选择“开始测量”，如下图所示：



如设置成功，则直接转到测量状态菜单显示，如下图所示：



同时，在“静态”设置中的“开始测量”变为“停止测量”。

(3) 走走停停:



走走停停测试，需设置的参数为：

**历元计数器：**

在每个测站需记录数据的历元数。可设置，默认为 **10**，设置范围：**1** – **999**。

**记录间隔：**

数据记录间隔，可设置，默认设置 **1** 秒，设置范围：**1** – **250** 秒。

参数设置完成后，选择“开始测量”，进入走走停停测量工作方式。

如下图示：



(4) 基准站:

基准站模式需设置 **RTK** 截止仰角、**RTK** 类型、**PORT** 口、记录时间间隔、基准点等参数，相关菜单子项解释如下。

**RTK 截止仰角：**

做 **RTK** 时的截止仰角，可设置，默认为 **10**，设置范围：**0** – **90** 度。

**RTK 类型：**

基准站输出的 **RTK** 数据类型可设置为 **NCT**、**CMR**、**RTCM1 (type18/19)**、**RTCM2 (type21/22)**、**OFF**。设置为 **OFF** 时，**RTK** 数据无输出。

#### PORT 口选择:

工作在基准站时, **RTK**数据输出的端口。**RTK**输出的端口可以是内置的 **UHF**、**GPRS**, 也可通过 **E630G** 的串口 **COMA**、**COMB** 中的一个输出。

#### 记录时间间隔:

基准站可以同时做静态记录, 记录时间间隔设置数据记录到文件的时间间隔。默认设置 **5** 秒, 设置范围: **1 - 250** 秒。

#### 输入基准点:

基准站其所在位置的坐标, 可以手动输入该坐标也可自动获取坐标, 如下所示:



如选择“手动输入”, 进入如下界面, 由用户手工输入基站架设位置坐标, 包括经度、纬度、海拔高等三个值。



如选择“自动获取”, 则进入下图所示界面。



**E630G**通过接收一定历元的卫星数据, 确定当前坐标, 默认的历元数为



5. 如想获得更高精度的坐标, 可以设置较多历元, 历元最大可设为**9999**个。

设置好历元数后, 光标移到“开始”子项, 按 **[ENTER]** 键, 历元数开始倒计时, 历元倒计时到零时, 屏幕显示获得坐标。

**注意事项:** 采用“获取坐标”方式取得基准站坐标, 一定要在**E630G**单点定位后进行。

#### 设置基准站:

基准站参数设置完成后, 选择“基准站设置”, 系统保存设置参数, 开始设置基准站, 并通过所设置的 **PORT** 口发送相关格式的 **RTK** 数据。



#### (5) 流动站:

流动站模式需设置 **RTK** 截止仰角、**RTK** 类型、**PORT** 口等参数。

#### RTK 截止仰角

**RTK** 工作时的截止仰角, 可设置, 设置范围: **0 - 90** 度。默认为 **10**。建议设置值为 **0-10**。

#### RTK 类型:

**RTK** 工作时流动站接收的 **RTK** 数据的类型。可设置为 **NCT**、**CMR**、**RTCM**、**OFF**。当 **RTK** 类型被设为 **OFF** 时, 将不接收任何 **RTK** 数据。

流动站在设置 **RTK** 类型时一定要保持和基准站同样的类型 (比如基准站设置成 **NCT**, 那么流动站也设置成 **NCT**), 但是流动站的 **RTCM** 格式对应基准站的 **RTCM1** 和 **RTCM2** 格式。

#### PORT 口选择:

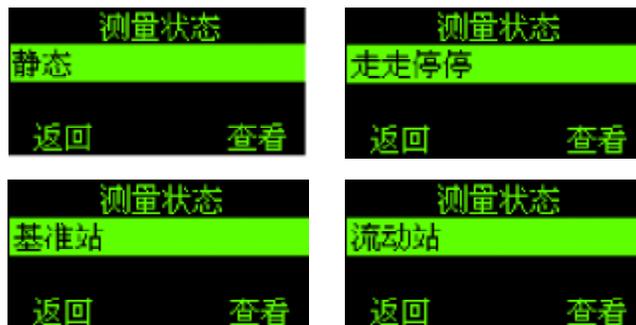
RTK工作时，流动站可选择内部的 UHF、GPRS 或串口 COMA、COMB 来接收基准站发过来的 RTK 数据。

#### 设置流动站：

流动站参数设置好后，选择“设置流动站”，保存设置参数，同时设置为流动站工作方式，流动站设置成功后，如收到正确 RTK 数据，则 LINK 指示灯绿灯闪烁指示。

## 2、测量状态

根据当前设置的 E630G 的工作方式不同，进入测量状态菜单后，会有不同的显示，菜单界面如下图所示：



在以上界面中，按【ENTER】键，则可进一步查看相关工作方式的状态及测量数据。

### (1) 静态测量状态

#### SITE ID:

测站名，E630G 所在位置的编号。需要设置。SITE ID 设置好后，按功能键【FN】，开始记录数据。记录产生的文件名为“XXXXsYYY.NCT”，其中 XXXX 为测站名，YYY 为开始记录时的时间代码(见附件 3)。



**经 度:**

**GPS**天线所在位置的经度值。

**纬 度:**

**GPS**天线所在位置的纬度值。

**海 拔 高:**

**GPS**天线所在位置的海拔高度值。

**PDOP:**

**GPS**的质量精度因子。

**使用卫星数:**

当前使用的卫星数

**UTC 时间:**

当前的 **UTC** 时间

**记录时间:**

数据记录已记录了多长时间。

**剩余时间:**

初值为根据基线向量长度计算出来的,在该基线长度下需要记录数据的最短时间。数据记录开始后,采用倒计时的方式,直到剩余时间倒计时到**0**停止。

剩余时间倒计时到**0**时,倒计时停止,但是静态数据记录并没有停止,仍然继续记录原始数据,直到用户手动按下**【FN】**键后,静态数据记录才停止记录。

**(2) 走走停停状态**

**SITE ID:**

测站名, **E630G**所在位置的编号。需要设置。**SITE ID**设置好后,可以按下功能键**【FN】**,开始记录数据。记录产生的文件名为“**XXXXgYYY**”。

NCT”和“XXXXgYYY.SII”，其中XXXX是测站名，YYY为开始记录时的时间代码(见附件3)。

**历元计数器:**

在每个测站需记录数据的历元数，当按下【FN】键开始记录数据后，开始倒计时，提示数据按历元记录。历元计数器倒记为“0”时停止。

**经 度:**

GPS天线所在位置的经度值。

**纬 度:**

GPS天线所在位置的纬度值。

**海 拔 高:**

GPS天线所在位置的海拔高度值。

**PDOP:**

GPS的质量精度因子。

**使用卫星数:**

当前使用的卫星数

**(3) 基准站状态**

**SITE ID:**

测站名，E630G所在位置的编号。需要设置。SITE ID设置好后，可以按下功能键【FN】，开始记录数据。记录产生的文件名为“XXXXsYYY.NCT”和“XXXXsYYY.SII”，其中XXXX是测站名，YYY为开始记录时的时间代码(见附件3)。

**经 度:**

GPS天线所在位置的经度值。

**纬 度:**

GPS天线所在位置的纬度值。



海拔高:

GPS天线所在位置的海拔高度值。

PDOP:

质量精度因子(<6,表明当前卫星状况比较良好,否则卫星状况较差)

使用卫星数:

当前使用的卫星数

UTC 时间:

当前的 UTC 时间

#### (4) 流动站状态

VRMS:

高程精度。

HRMS:

水平精度。

经 度:

GPS天线所在位置的经度值。

纬 度:

GPS天线所在位置的纬度值。

### 3、系统信息

显示软件版本、硬件序列号、接收板类型、接收板版本、电池1剩余容量、电池2剩余容量、内部存储器剩余容量、外部存储器剩余容量等系统相关信息。

### 4、文件管理

显示记录的文件列表。文件命名规则见附件2。

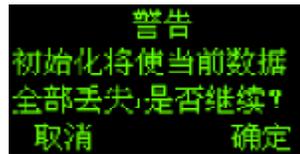
## 5、系统设置

系统设置用来对系统的相关配置进行设置，具体如下说明。

### 接收板内存初始化

用来对卫星接收板的内存做初始化。执行该项操作会清除 GPS 卫星接收板内部的所有星历等数据。

执行本项操作时，E630G 会出现如下警告：



### 注意事项：

- 请谨慎用该功能，请在专业人士指导下进行该项操作。
- 一旦进行接收板内存初始化后，由于 GPS 接收板内部的星历数据被删除，接收板将重新定位，此时从未定位到单点定位时间需要大约 5 分钟时间。在单点定位后，建议保持单点定位状态约 30 - 60 分钟，请耐心等待。

### 恢复出厂默认值

执行该功能后 E630G 将恢复成出厂默认值。具体如下表所示：

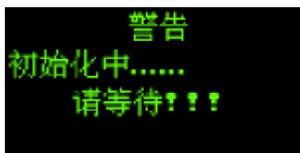
恢复项目	操 作
GPS 卫星接收板	内存初始化
文件	关闭当前打开的文件
RTK 链路	默认使用 UHF 电台链路
RTK 数据格式	NCT (NAVCOM 专有)
电台设置	使用信道 1
PRS 设置	电话号码：13800000000，DATAFAX 工作方式，端口号 23



执行本操作时，E630G 同样会出现警告提示：



如确定要进行此项操作，按【ENTER】键，由于操作时间较长，屏幕会有提示：



#### 警告：

- 在初始化完成之前，严禁切断外接电源或者拔除电池，否则将造成 E630G 损坏
- 一旦进行恢复出厂设置后，由于 GPS 接收板内部的星历数据被删除，接收板将重新定位，此时从未定位到单点定位时间需要大约 5 分钟时间，请耐心等待。在单点定位后，建议保持单点定位状态约 30 – 60 分钟。

#### 语言选择

切换操作界面中文 / 英文显示。默认为中文。按【ENTER】键进行语言切换。

#### 波特率设置

用以设置两个用户串口 COMA 和 COMB 的波特率。波特率可选择为 4800、9600、19200、38400、57600、115200 等不同值。默认为 19200。

#### 注意事项：

- 和手簿通讯时，波特率设置要和手簿一致。
- 和外部电台通讯时，波特率设置要和电台通讯口一致。



#### 外部软件:

外部软件指的是可用来设置**E630G**的运行在手簿、笔记本、台式电脑上的应用软件有**E610R**和**STAR**两个选项。

其中**E610R**指本公司设备配套软件：**E- SURVEY**。**STAR**指的是卫星接收板原厂配套软件：**StarUtil**。

#### 蜂鸣器设定:

通过该项设置可以打开或关闭在按键时,蜂鸣器是否发出提示音。可选择：**ON** 或 **OFF**。

#### 存储器类型:

选择**E630G**的卫星数据记录的存储介质。有两个选项：内部的存储器、**SD**卡。

当存储器类型设置成**SD**卡后,如果此时并未插入**SD**卡,进行数据记录时(静态测量记录或者走走停停记录),将导致**E630G**不进行文件记录。

#### Flash 格式化:

文件系统格式化,选择此项设置时,**E630G**内部存储器将进行格式化操作,存储器中存储的数据文件将被格式化删除。

#### 警告:

格式化完成之前,严禁切断外接电源或者拔除电池,否则将造成**E630G**损坏。

## 6、链路设置



对 **E630G** 内部提供的数据链路 **UHF** 和 **GSM** 模块进行设置。

对于 **UHF** 可设置其使用信道：可以设置为 **1\_10**。设置好信道后，可选择“保存参数”将信道设置保存到 **E630G** 内部。

对于 **GSM** 模块可设置如下参数：

项 目	选 项	默 认 值	备 注
工作方式	<b>DATAFAX</b> 或者 <b>TCP/IP</b>	<b>DATAFAX</b>	
电话号码	<b>11 位 SIM 卡号</b>	<b>13800000000</b>	<b>RTK</b> 时对方 <b>E630G</b> 的 <b>SIM</b> 卡号码
端 口 号	<b>23、80</b>	<b>23</b>	只对 <b>TCP/IP</b> 有效

参数设置好后，可选择“保存设置”将设置参数保存到 **E630G** 内部。

### 注意事项：

- 无论是 **UHF** 链路还是 **GSM/GPRS** 链路，基准站与流动站的参数设置必须设置成相同（电话号码除外），才能进行链路通信。
- 当基准站与流动站链路无法成功时，首先检查链路设置中，参数设置是否一致，并检查差分格式（如 **NCT** 格式）及链路方式（如 **UHF** 方式）是否一致。

## 7、屏幕保护

如果用户在 **10** 秒内对 **E630G** 无任何按键操作，**E630G** 面板则出现屏幕保护界面，如下图所示。

SAT:05 PDOP:13.0  
H:0.000 V:0.000  
定位状态: 未定位  
电池1:00% 2:00%

屏幕保护界面上显示以下几项: 使用卫星数 (SAT)、PDOP值 (PDOP)、水平精度误差 RMS (H)、高程精度误差 RMS (V)、定位状态、电池剩余电量 (电池 1 和电池 2) 等几项内容。

如此时用户按下除【ON/OFF】键外任意键, 屏幕菜单切换到原来的界面。

如 5 分钟内无按键操作, E630G 则进入黑屏状态。此时按下除【ON/OFF】键外任意键, 屏幕切换到屏幕保护界面。

### 三、LED 指示灯

在 E630G 的屏幕上有五个双色 LED 指示灯, 用以指示工作状态。

各 LED 指示灯的意义如下表示:

LED 灯名称	LED 动作	含 义
电池指示灯 (注 1)	绿色闪烁	电量充足
	红色快闪(1.5HZ)	剩余电量<10%
	红色慢闪(1HZ)	剩余电量<30%
	红色长亮	电源故障
数据链路 (LINK)	绿色闪烁	RTK数据正在发送或接收数据
	红色闪烁	RTK链路出现故障
	红色不闪	RTK正在设置工作,但通信链路还没有建立或者RTK基准站已经设置成功(注3)
	不 亮	当前没有数据链路
数据保存 (SAVE)(注2)	绿色闪烁	正常记录数据
	红色闪烁	存储器写入错误,或者容量满
卫星状态 (GPS)	绿色闪烁	已经使用的卫星数
	红色闪烁	已跟踪但未使用的卫星数
	红色不闪	卫星板连接故障



注1: 电池有两个指示灯, 分别指示左边和右边的电池状态。

注2: 指示系统设置中指定当前正在使用的存储器的状态。

注3: 在使用GPRS的TCP/IP链路时, 当设置基准站成功后, 但流动站还没设置成功时, LINK指示灯红色常亮。

## 第三章 快速使用

**E630G**使用非常简单,开机后系统立即进入静态工作方式,只要按以下步骤简单操作即可开始工作。

### 一、安装电池

参见第一章第三节第3小点装配电池。

### 二、安装设备

- 1、选择好测试地点。测试地点选择参见第四章第一节。
- 2、架设三脚架。
- 3、安装 **E630G**。测量天线垂高(参见附件4),并记录。

### 三、开 机

按下电源【ON/OFF】键3秒钟,**E630G**发出大约两秒钟的一声长音,系统正常开机,屏幕显示欢迎界面。



延时两秒后,欢迎界面消失。出现系统初始化及自检信息,自检成功后,进入主菜单如下图所示:



此时**E630G**开始搜星,观察卫星状态(GPS)指示灯,如果可用卫星在4



颗卫星以上(GPS指示灯,绿色连续闪超过四次),此时可以开始静态测量。

观察电池指示灯,如果指示灯为绿色,则表示电量充足,如果两块电池电量都充足,则E630G至少可使用8小时。

注意事项:如果10秒无按键操作,E630G屏幕显示屏保界面如下图所示:

```
SAT:05 PDOP:13.0
H:0.000 V:0.000
定位状态:未定位
电池1:00% 2:00%
```

如5分钟无按键操作,E630G则进入黑屏显示状态,以保护显示器和节省电池电量。

#### 四、设置静态参数

在下图左边所示主菜单中用【▼】键,将光标移动至“测量设置”菜单项,按下【ENTER】键,显示如下图所示界面:

```
主菜单
测量设置
测量状态
选择▼
```

在静态参数设置界面中,按【▼】键将光标移动到“开始测量”条目前,按下【ENTER】键,进入测量状态界面。

#### 五、开始记录数据

上一步操作结束后,出现如下图所示界面。

```
测量状态
静态
返回 查看
```

进一步按 **【ENTER】** 进行“查看”，如下图示：



系统默认的 **SITE ID** 为“0001”，按 **【FN】** 键，开始记录数据到 **E630G** 内部的存储器中。

## 六、使用测量结果

测量结束后再次按下 **【FN】** 键，停止静态数据记录。

将安装有 **WIN2000** 或 **WINXP** 笔记本电脑和 **E630G** 用如下图所示 **USB** 线连接起来，**E630G** 的内部存储器和 **SD** 卡被映射成为两个 **U** 盘，一般会显示“移动磁盘 1”和“移动磁盘 2”。打开标有“移动磁盘 1”的存储设备上，会看到一个文件名的前四个字符为“0001”，扩展名为“NCT”的文件。：



复制该文件到笔记本电脑中，即可对该文件进行后处理使用。

## 七、关 机

设备使用完毕后，按 **【ON/OFF】** 键关机。按下 **【ON/OFF】** 键后，屏幕提示记录天线垂高，同时每隔一秒 **E630G** 提示一声短音，五声提示音后，松开电源键，**E630G** 关机断电。

## 第四章 易测设备使用

### 一、静态测量

#### 1、设备安装

##### 第一步：选择合适的架设位置

- 易于安装、视野开阔的较高点上。
- 仰角15度以上没有障碍物，减少GPS卫星信号被遮挡或者被障碍物吸收。
- 远离大功率的无线电发射源（如电台、微波站等，距离不小于200米），远离高压输电线（距离不得小于50米）。
- 附近没有大面积的水域或者没有强烈干扰卫星信号接收的物体，减少多路径效应的影响。
- 交通便利，有利于其他测量手段扩展与联测的地方。
- 地面基础稳定，有利于点的保存。
- 连成的网形应该有利于同步观测边、点的联结。

##### 第二步：安装三角架

如下图示安装三角架及底座。通过观察“水平气泡”和“圆水准气泡”将其调整到水平。并通过下图中的连接器，连接E630G主机。



**第三步：架设易测设备。**

按下图所示。



**第四步：量取天线垂高，并记录。**

天线垂高的量取和计算见附件4。

如果希望数据记录到SD卡中，则按第四步说明操作，否则请跳过第四步操作。

**第五步：安装SD卡。**

如下图示，在安装SD卡之前，请检查SD卡的写保护状态是否在可写的位置。



如下图示箭头方向将SD卡轻轻推入SD卡卡槽，推到位后会听到轻微的“喀嗒”声。





如要取出SD卡，则按下图所示，按箭头方向轻推SD卡，然后松手，SD卡自动弹出，然后轻轻抽出即可。



## 2、使用面板进行设置

### 第一步：开机

按下【ON/OFF】键3秒开机。开机后E630G即开始搜星。

### 第二步：设置存储介质。

无论当前在哪个界面，请先用【CANCEL】键返回到主菜单，然后按如下操作：

“主菜单” --- “系统设置” --- “存储器类型”，如下图示界面：



按【ENTER】键，在“内部”和“SD”两个选项中选择。如选择“内部”，则表示记录数据保存到E630G内部的存储器；如果选择“SD”，表示记录数据到SD卡上。

### 第三步：设置基本参数。

无论当前在哪个界面，请先用【CANCEL】键返回到主菜单，然后按如下操作：

“主菜单” --- “测量设置” --- “基本参数”。

根据需要设置“截止仰角”、“相位中心调整解”、“天线垂高”。  
参数设置好后选择“保存参数”，将参数存到E630G主机内部。

#### 第四步：设置静态参数。

用【CANCEL】键返回到主菜单，按如下操作。

“主菜单” --- “测量设置” --- “静态”。

设置“记录间隔”、“基线长度”两个参数。基线长度不需要十分精确，估计一下即可。

#### 第五步：开始测量

用【CANCEL】键返回到主菜单，按如下操作。

“主菜单” “测量状态” “静态” “开始测量”。

按【ENTER】键可以看到如下界面：



按下【ENTER】键，选择修改SITE ID，SITE ID修改完成后，再次按下【ENTER】键，以确定刚才的设置。

观察卫星状态指示灯，或者在当前窗口内查看使用卫星数，和PDOP值是否满足解算要求。

也可在屏保界面，观察是否提示单点定位。

如果已经单点定位，可以在上图所示界面中，按下【FN】键，开始记录静态测量数据。

### 3、测量状态

测量过程中，可在上图所示界面中观察经、纬度等相关信息。

为了解算上的需要，静态测量需有足够长的时间记录数据，在静态



测量状态提供了两个时间：记录时间、剩余时间供用户参考，如下图示。



记录时间：指的是已记录数据的时间，从**0**开始增加。

剩余时间：指的是为达解算精度，还需记录数据的时间，其初值为根据基线向量长度估算的值，随着数据记录，时间倒计，倒计到**0**时停止。

另外，用户也可通过屏保窗口中观察卫星的定位状态，收星数目、电池电量等参数。也可在直接观察在屏幕上方的**LED**灯获得相关信息，以决定工作状态。

#### 注意事项：

静态测量中，界面中显示的剩余记录时间是根据用户设定的基线长度，通过公式计算得出的理论需要记录时间。即使在剩余记录时间递减成“**00:00:00**”后，静态数据记录仍将继续，不会自动停止，直到用户再次按下**【FN】**键后，系统才会停止静态数据记录

## 4、导出数据

### 第一步：结束测量。

在静态测量状态界面（上图）中，再次按下**【FN】**键，停止静态测量。

### 第二步：连接设备

使用配套的**USB**线将**E630G**和台式电脑或笔记本电脑的**USB**接口相连接。

### 第三步：导出数据。

如台式电脑或者笔记本电脑上预装的是**WIN2000**或**WINXP**，则**E630G**

的内置存储器和SD卡被分别映射成为两个移动设备，用户可以象操作U盘一样，将测量数据文件拷贝到电脑上。

**E630G**的内置存储器映射成U盘的名字为一般为“移动磁盘1”，SD卡映射成U盘的名字为“移动磁盘2”

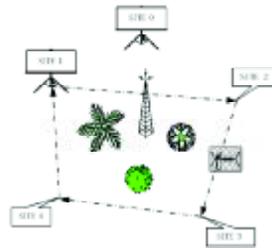
**注意事项：**

1、由于计算机系统的不同，或者计算机硬件设备的不同，映射的存储器名称（移动磁盘1和移动磁盘2）可能会有不同。

2、使用**E630G**复制和删除操作时，如要拔下USB电缆线请在上位机中先卸载该移动设备，当上位机中出现“安全的移除硬件设备”的提示时，再将USB线拔下。

## 二、走走停停测量

以下图为例说明走走停停的工作方式。



上图中有五个测站，其中测站0 (SITE ID 设为0000) 放置一台**E630G**主机，设置为静态工作方式，做为参考站，在测量过程中位置保持不变，并在整个测量过程中都要记录卫星数据。

另外一台**E630G**主机在测量时，需要从测站1依次移动到测站4 (SITE ID 设为0001-0004)。

## 1、设置参考测站点 0 (Site 0)

### 第一步：架设参考测站

架设方式同上（静态测量）。

### 第二步：设置参考测站

按静态工作方式设置参考测站的各项参数，并将参考测站设置为静态工作方式。设置参数 **SITE ID** 为“0000”。

按 **【FN】** 键，开始记录数据。

## 2、设置可移动的 E630G

### 第一步：架设 E630G

如下图示，为了操作方便，可将 **E630G** 主机置于背包中，将 **E630G** 的天线置于对中杆顶上，手簿安装在对中杆中部。



手簿和 **E630G** 主机可通过以下两种方式连接：

- 采用蓝牙无线连接

采用 **PDA** 的蓝牙和 **E630G** 的蓝牙接口进行无线连接，设备上不需要任何操作。**PDA** 蓝牙操作见附件 3。

- 采用串口连接

如下图示串口连接线，将手簿和 **E630G** 相连接。连接时注意线缆上的

红点要和E630G主机串口插座上的红点相对应。

从E630G主机拔下串口电缆时，捏住连接器的金属头部分先向内轻推，再往外拉出。



注：手册操作见第五章。

### 第二步：设置

按静态工作方式设置E630G的基本参数。设置走走停停参数：历元次数和记录时间间隔，并开始走走停停的测量方式。

#### 注意事项：

可移动的E630G和参考测站的E630G的数据记录间隔要设置为相同。如果设置的记录时间间隔不同，会导致原始数据记录时间不一致，导致记录产生的数据文件无法进行后处理。

### 第三步：开始工作

移动E630G到测站“0001”，并设置SITE ID为“0001”。按下【FN】键，历元计数器开始倒减，当前测站数据按历元记录到相关文件。当历元倒计为0时，当前测站数据记录完毕。

此时可移动E630G到下一个测站“0002”（注意移动过程中应避免在狭窄的街道，密林或高大建筑物的下面穿过，也要避免接近高压线或强电台，以免引起卫星失锁导致重捕获，使测量时间延长，影响工作效率）。

当E630G移动到测站“0002”后，设置SITE ID为“0002”，重复上一步操作，以获得测站“0002”的相关数据。



重复以上操作，获得其余各测站相关数据。

**注意事项：**

- 1、在 **E630G** 移动时，数据仍在记录，这些数据也要参与后处理。
- 2、在 **E630G** 移动时，必须保证卫星被锁定和使用，一旦有发现卫星有失锁现象，将影响测量精度
- 3、走走停停测量时，如果要完全停止测量并复制数据文件，必须在测量设置的走走停停中执行停止测量操作，如果未执行停止测量操作，此次记录的数据文件无法正确关闭，会导致文件无法正确复制

### 3、导出数据

和静态工作方式一样，测量所得数据可通过 **USB** 线导出到计算机。

走走停停工作时，在可移动的 **E630G** 设备中，每次测量可生成两个文件，一个是扩展名为“**NCT**”的原始数据文件，另一个扩展名为“**SII**”的测站文件。这两个文件的文件主名相同，遵守附件 2 中给出的文件命名规则。

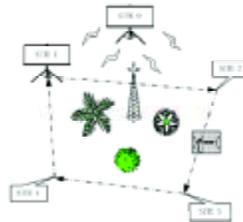
**注意事项：**

- 1、由于计算机系统的不同，或者计算机硬件设备的不同，映射的存储器名称（移动磁盘 1 和移动磁盘 2）可能会有不同。
- 2、使用 **E630G** 复制和删除操作时，如要拔下 **USB** 电缆线请在上位机中先卸载该移动设备，当上位机中出现“安全的移除硬件设备”的提示时，再将 **USB** 线拔下。

### 三、实时动态测量(RTK)

如下图示，在参考点位置 **0 (SITE ID 0000)** 上的 **E630G** 接收机为基准站 (**Base**)，另一台为流动站 (**Rover**)，依次在位置 **1、2、3、4 (SITE ID 0001-0004)** 上进行测量，流动站在接收卫星数据的同时，也接收来自基

准站通过某种空中链路的差分修正信号,将这两种数据在流动站内进行解算以获得流动站和基准站之间的基线向量值。



## 1、设置基准站

### 第一步：架设基准站

按下图架设基准站,如选用UHF电台作为RTK链路,则在基准站开机设置之前一定要先在E630G上连接好UHF高增益天线。



当流动站和基准站距离较近时(100米以内),可以直接将UHF天线射频接口,连接到E630G主机的UHF天线接口,并固定在E630G的手柄上。

当流动站和基准站距离较远时(3公里范围),可以直接将UHF天线射频接口,连接到E630G主机的UHF天线接口,但必须UHF天线本体另外架设在较高的,开阔的位置。



如果想进一步增加基准站的发射距离(20公里范围),可通过电台功率放大器来增加内部电台的发射功率。先将电台功率放大器的射频输入口和E630G主机的UHF天线接口相连,再将电台功率放大器的UHF射频输出口与UHF天线的射频接口相连。功放可悬挂在三角架上。

**注意事项:**

1、UHF电台的发射距离易受到楼房、树木等遮挡,而导致流动站无法收到基准站发出的差分信号,所以在使用电台链路进行RTK测量时,尽量选择视野开阔,无遮挡的环境进行。当UHF电台链路效果不佳时,可以考虑使用GSM/GPRS链路进行RTK测量。

2、在设置基准站时,请先检查UHF天线和GSM天线是否已经连接

**第二步: 设置基准站**

同静态测试一样,首先设置基准站的基本参数,再设置基准站的参数,最后执行设置基准站。

可以设置的差分格式有:NCT、CMR、RTCM1、RTCM2和OFF。默认差分格式是NCT格式。

根据实际测量环境选择使用的数据链路,可选用的数据链路有:UHF、GSM/GPRS (DATAFAX 或者 TCP/IP)、COMA、COMB。

如果不知道基准站架设位置的坐标,可以在E630G单点定位后采用自动获取基准点的方法得到,自动获取的历元数设置的越多,该值可信度越高,但是所需时间越长。

如果基准站兼顾做静态记录,还必须输入记录时间间隔参数,默认记录时间间隔是5秒。可设置范围:0-250秒。

**注意事项:**

1、设置基准站之前,请确认已经连接外部蓄电池电源供电,如果由

E630G配套的电池供电,会造成基准站工作不稳定,并会造成电池的损坏。

2、设置基准站时, E630G 接收机必须处于单点定位状态。

### 第三步: 兼顾做静态

E630G提供了基准站兼顾做静态的功能,如需使用该功能,可在基站测量状态菜单里先设置测站名,当前例子中为“0000”,然后按【FN】键开始记录数据,如要停止记录数据,可再次按下【FN】键。

## 2、设置流动站

### 第一步: 架设流动站



为使用方便,流动站可放在背包中,UHF天线可通过一个30cm短杆架设在背包上,如上图示。

### 第二步: 设置流动站

同静态测试一样,首先设置流动站的基本参数,再设置流动站的参数。

流动站的差分格式必须设置成与基准站的差分格式相同。

流动站的PORT口选择必须设置成与基准站的PORT口相同。



**注意事项:**

1) 流动站的设置参数必须与基准站的参数相同, 如果设置不同, 将导致链路无法连接。

2) 设置流动站时, **E630G** 接收机必须处于单点定位状态。

3) 基准站必须使用外部蓄电池供电, 如果使用**E630G**配套的电池供电, 会造成流动站无法接收差分数据, 从而无法进行**RTK**测量。

**第三步: 开始工作**

连接手簿和**E630G**(见本章第二节的第**3**步)。

运行手簿软件(**E-SURVEY**)并设置流动站, 观察详细观测数据。

在测量过程中请注意**E630G**面板及指示灯状态。

**注意事项:**

流动站在移动过程中应避免在狭窄的街道, 密林或高大建筑物的下面穿过, 也要避免接近高压线或强电台, 以免引起卫星失锁导致重捕获, 使测量时间延长, 影响工作效率。

### 3、采用 UHF 通讯链路进行 RTK 测量

采用**UHF**通讯链路做**RTK**测量时, 对于基准站和流动站来说, 按照以下顺序设置。

**第一步: 基准站设置**

按如下菜单顺序检查或设置**UHF**电台电路。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**UHF**” --- “信道”

**E630G** 提供了**1—10**, 共**10**个电台信道。用户可用【▲ ▼】键, 选择不同的信道, 选择好信道后, 选择“保存参数”菜单进行保存, 将所选信道保存到**E630G**中。

**注意事项:**

在更改电台信道后, 必须选择“保存参数”菜单进行保存, 若未进行保存, 返回上一级菜单后, 系统内部设置的电台信道仍是原先的电台信道。

按如下菜单顺序设置基准站 RTK 时使用 UHF 链路。

“主菜单” --- “测量设置” --- “基准站” --- “PORT 口选择”, 使用【▲ ▼】键, 选择“UHF”参数。

检查或设置基准站其它参数的设置, 所有参数设置完成后, 可在“基准站”子菜单下选择“设置基准站”选项, 此时屏幕会出现警告“警告 请确认天线是否安装成功”。这时请检查 UHF 的天线是否装好, 如果未装好, 请在安装好天线后按【ENTER】键继续。

按下【ENTER】键后, 屏幕出现提示: “正在设置基准站 请稍候...” 基准站设置成功后, E630G 自动转到测量状态界面, 如下图示:



再次按下【ENTER】键以查看基准站状态。

基准站设置成功后, 当有 RTK 信号发出时, 面板上的“LINK”指示灯绿灯闪烁。如果基准站设置不成功, 表示 UHF 设备有故障, 则该灯红闪烁。

**注意事项:**

- 1) 基准站必须使用外部蓄电池供电, 如果使用 E630G 配套的电池供电, 会造成流动站无法接收差分数据, 从而无法进行 RTK 测量。
- 2) 在设置基准站时, 请先检查 UHF 天线和 GSM 天线是否已经连接。
- 3) 在设置基准站之前, E630G 接收机必须处于单点定位状态。

## 第二步：流动站设置

按如下菜单顺序检查或设置 **UHF** 电台电路。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**UHF**” --- “信道”

**E630G** 提供了 1—10，共 10 个电台信道。用户可用 **【▲ ▼】** 键，选择不同的信道，选择好信道后，选择“保存参数”菜单进行保存，将所选信道保存到 **E630G** 中。

流动站所设置的信道必须与基准站设置的信道相同，如果信道不一样会收不到基准站发出的 **RTK** 差分数据。

### 注意事项：

在更改电台信道后，必须选择“保存参数”菜单进行保存，若未进行保存，返回上一级菜单后，系统内部设置的电台信道仍是原先的电台信道。

按如下菜单顺序设置流动站 **RTK** 时使用 **UHF** 链路。

“主菜单” --- “测量设置” --- “流动站” --- “**PORT** 口选择”，使用 **【▲ ▼】** 键，选择“**UHF**”参数。

检查或设置流动站其它参数的设置，所有参数设置完成后，可在“流动站”子菜单下选择“设置流动站”选项，此时屏幕会出现警告“警告 请确认天线是否安装成功”。这时请检查 **UHF** 的天线是否装好，如果未装好，请在安装好天线后按 **【ENTER】** 键继续。

按下 **【ENTER】** 键后，屏幕出现提示：“正在设置流动站 请稍候...”。

流动站设置成功后，当接收到 **RTK** 信号时，面板上的“**LINK**”指示灯绿灯闪烁。如果基准站设置不成功，表示 **UHF** 电台有故障，则该灯红灯闪烁。

**注意事项:**

- 1) 流动站的设置参数必须与基准站的参数相同(差分格式和**PORT**口选择), 如果设置不同, 将导致链路无法连接。
- 2) 设置流动站时, **E630G**接收机必须处于单点定位状态。
- 3) 基准站必须使用外部蓄电池供电, 如果使用**E630G**配套的电池供电, 会造成流动站无法接收差分数据, 从而无法进行**RTK**测量。

**第三步: 使用外置功放**

为增大**UHF**电台的发射功率, 以增加**RTK**的测量范围, 可以在基准站内部**UHF**电台加装电台功率放大器, 流动站及基准站的操作过程如前两步所描述。

**4、采用 DATA FAX 通讯链路进行 RTK 测量**

采用**GPRS**模块的**DATA/FAX**功能作为**RTK**链路时, 请注意设置顺序: 必须先成功设置基准站, 然后设置流动站。

**第一步: 检查 SIM 卡**

首先确定购买的**SIM**是否开通了数据服务, 如果没有开通数据服务, 则请到营业厅开通数据服务。

其次, 确定**SIM**卡是否插入**E630G**的**SIM**卡槽中。

**第二步: 设置基准站**

按如下菜单顺序检查或设置**GPRS**模块。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**GSM/GPRS**”

将“工作方式”设置为“**DATA FAX**”。

“电话”栏中输入流动站**E630G**内的**SIM**卡卡号。

选择“保存设置”, 按【**ENTER**】键保存设置到**E630G**中。



**注意事项:**

在更改 **GPRS** 参数后, 必须选择“保存设置”菜单进行保存, 若未进行保存, 返回上一级菜单后, 系统内部设置的 **GPRS** 参数仍是原先的参数。

按如下菜单顺序设置基准站 **RTK** 时使用 **GPRS** 模块。

“主菜单” --- “测量设置” --- “基准站” --- “**PORT** 口选择”, 使用 **【▲ ▼】** 键, 选择“**GPRS**”参数。

在基准站设置过程中:

- 基准站设置成功后“**LINK**”指示灯不闪烁, 等待流动站的拨号连接。
- 流动站拨号连接基准站时, 基准站“**LINK**”红灯长亮, 表示移动站正在拨号连接中。
  - 拨号连接成功后, “**LINK**”指示灯红灯灭掉, 当有 **RTK** 数据发出时, “**LINK**”灯绿灯闪烁。
  - 如基准站设置不成功, 则“**LINK**”红灯闪烁。

**注意事项:**

1) 当采用 **GPRS/GSM** 进行 **RTK** 时, 请先确认以下 4 点条件:

**a:** 使用环境的中国移动信号强度必须要良好(可以使用手机确认周围信号强度)

**b:** 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡内必须有足够的储值可以进行 **RTK** 连接拨号

**c:** 如采用 **GPRS** 链路时, 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡必须已经开通 **GPRS** 功能(请到中国移动营业厅办理)

**d:** 设置 **RTK** 时, 请先设置基准站并确保设置成功, 然后再设置流动站

2) 当采用 **GPRS/GSM** 进行 **RTK** 时, 如果提示“网络连接不通, 请重新设置”信息, 请尝试重新设置, 如果连续提示相同的错误信息, 建议重新启动 **E630G** 接收机后再次设置。

3) 链路参数设置中的**GSM/GPRS**的电话号码, 必须输入链路对方的电话号码。

4) 在设置基准站时, 请先检查**GSM**天线是否已经连接。

### 第三步: 设置流动站

按如下菜单顺序检查或设置**GPRS**模块。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**GSM/GPRS**”

将“工作方式”设置为“**DATA FAX**”。

“电话”栏中输入基准站**E630G**内的**SIM**卡卡号。

选择“保存设置”, 按【**ENTER**】键保存设置到**E630G**中。

#### 注意事项:

在更改**GPRS**参数后, 必须选择“保存设置”菜单进行保存, 若未进行保存, 返回上一级菜单后, 系统内部设置的**GPRS**参数仍是原先的参数。

按如下菜单顺序设置流动站**RTK**时使用**GPRS**模块。

“主菜单” --- “测量设置” --- “流动站” --- “**PORT**口选择”, 使用【**▲ ▼**】键, 选择“**GPRS**”参数。

在流动站设置时, 面板显示如下:

- 流动站往基准站拨号时, 面板“**LINK**”指示灯红灯长亮。
- 拨号连接成功后, “**LINK**”指示灯红灯熄灭, 当收到基准站发出的**RTK**差分数据时, “**LINK**”灯绿灯闪烁。
- 如果流动站拨号不成功, “**LINK**”指示灯红灯闪烁。

#### 注意事项:

1) 当采用**GPRS/GSM**进行**RTK**时, 请先确认以下4点条件:

- a. 使用环境的中国移动信号强度必须要良好(可以使用手机确认周



围信号强度);

**b** 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡内必须有足够的储值可以进行 **RTK** 连接拨号;

**c**: 如采用 **GPRS** 链路时, 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡必须已经开通 **GPRS** 功能 (请到中国移动营业厅办理);

**d** 设置 **RTK** 时, 请先设置基准站并确保设置成功, 然后再设置流动站;

2) 当采用 **GPRS/GSM** 进行 **RTK** 时, 如果提示 “网络连接不通, 请重新设置” 信息, 请尝试重新设置, 如果连续提示相同的错误信息, 建议重新启动 **E630G** 接收机后再次设置。

3) 链路参数设置中的 **GSM/GPRS** 的电话号码, 必须输入链路对方的电话号码。

## 5、采用 TCP/IP 做 RTK 通讯链路

采用 **GPRS** 模块的 **TCP/IP** 功能作为 **RTK** 链路时, 请注意设置顺序: 必须先成功设置基准站, 然后设置流动站。

### 第一步: 检查 SIM 卡

首先确定购买的 **SIM** 是否开通了数据服务, 如果没有开通数据服务, 则请到营业厅开通数据服务。

其次, 确定 **SIM** 卡是否插入 **E630G** 的 **SIM** 卡槽中。

### 第二步: 设置基准站

按如下菜单顺序检查或设置 **GPRS** 模块。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**GSM/GPRS**”

将 “工作方式” 设置为 “**TCP/IP**”。

将 “端口” 设置成 **23**。

“电话” 栏中输入流动站 **E630G** 内的 **SIM** 卡卡号。

选择 “保存设置”, 按 **[ENTER]** 键保存设置到 **E630G** 中。

**注意事项:**

在更改 **GPRS** 参数后, 必须选择“保存设置”菜单进行保存, 若未进行保存, 返回上一级菜单后, 系统内部设置的 **GPRS** 参数仍是原先的参数。

按如下菜单顺序设置基准站 **RTK** 时使用 **GPRS** 模块。

“主菜单” --- “测量设置” --- “基准站” --- “PORT 口选择”, 使用 **【▲ ▼】** 键, 选择“**GPRS**”参数。

在基准站设置过程中

- 基准站设置时, 面板“**LINK**”指示灯红灯长亮, 基准站设置成功后“**LINK**”指示灯依然为红灯长亮, 等待流动站的拨号连接。
- 流动站拨号连接成功后, 基准站“**LINK**”指示灯红灯熄灭, 当有 **RTK** 差分数据发出时, “**LINK**”指示灯绿灯闪烁。
- 如基准站设置不成功, 则“**LINK**”指示灯红灯闪烁。

**GPRS** 链路 (**TCP/IP**) **RTK** 时, 基准站的 **GPRS** 链路必须手动关闭, 不会像 **GSM (DATAFAX)** **RTK** 时, 流动站关闭时, 基准站会自动关闭 **GSM** 链路。在下次做 **GPRS** 链路 (**TCP/IP**) **RTK** 时, 基准站的 **GPRS** 链路必须重新设置。

**注意事项:**

1) 当采用 **GPRS/GSM** 进行 **RTK** 时, 请先确认以下 4 点条件:

- a: 使用环境的中国移动信号强度必须要良好(可以使用手机确认周围信号强度);
  - b: 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡内必须有足够的储值可以进行 **RTK** 连接拨号;
  - c: 如采用 **GPRS** 链路时, 装入 **E630G** 内的 **SIM** 卡必须已经开通 **GPRS** 功能 (请到中国移动营业厅办理);
  - d: 设置 **RTK** 时, 请先设置基准站并确保设置成功, 然后再设置流动站
- 2) 当采用 **GPRS/GSM** 进行 **RTK** 时, 如果提示“网络连接不通, 请重



新设置”信息，请尝试重新设置，如果连续提示相同的错误信息，建议重新启动 **E630G** 接收机后再次设置。

3) 链路参数设置中的 **GSM/GPRS** 的电话号码，必须输入链路对方的电话号码。

4) 在设置基站时，请先检查 **GSM** 天线是否已经连接。

5) **GPRS** 链路 (**TCP/IP**) **RTK** 时，当由基站模式设置成流动站模式之前，建议重新启动一次 **E630G** 主机。

### 第三步：设置流动站

按如下菜单顺序检查或设置 **GPRS** 模块。

“主菜单” --- “数据链路设置” --- “**GSM/GPRS**”

将“工作方式”设置为 “**TCP/IP**”。

将“端口”设置成 **23**。

“电话”栏中输入基站 **E630G** 内的 **SIM** 卡卡号。

选择“保存设置”，按 **[ENTER]** 键保存设置到 **E630G** 中。

### 注意事项：

在更改 **GPRS** 参数后，必须选择“保存设置”菜单进行保存，若未进行保存，返回上一级菜单后，系统内部设置的 **GPRS** 参数仍是原先的参数。

按如下菜单顺序设置流动站 **RTK** 时使用 **GPRS** 模块。

“主菜单” --- “测量设置” --- “流动站” --- “**PORT** 口选择”，使用 **[▲ ▼]** 键，选择 “**GPRS**” 参数。

在流动站设置时，面板显示如下：

- 流动站往基站拨号时，面板 “**LINK**” 指示灯红灯长亮。
- 拨号连接成功后，“**LINK**” 指示灯红灯熄灭，当收到基站发出的

RTK 差分数据时，“LINK”灯绿灯闪烁。

- 如果流动站拨号不成功，“LINK”指示灯红灯闪烁。

**注意事项：**

1) 当采用 GPRS/GSM 进行 RTK 时，请先确认以下 4 点条件：

a: 使用环境的中国移动信号强度必须要良好(可以使用手机确认周围信号强度)

b: 装入 E630G 内的 SIM 卡内必须有足够的储值可以进行 RTK 连接拨号

c: 如采用 GPRS 链路时，装入 E630G 内的 SIM 卡必须已经开通 GPRS 功能(请到中国移动营业厅办理)

d: 设置 RTK 时，请先设置基准站并确保设置成功，然后再设置流动站

2) 当采用 GPRS/GSM 进行 RTK 时，如果提示“网络连接不通，请重新设置”信息，请尝试重新设置，如果连续提示相同的错误信息，建议重新启动 E630G 接收机后再次设置。

3) 链路参数设置中的 GSM/GPRS 的电话号码，必须输入链路对方的电话号码。

4) 在设置基准站时，请先检查 GSM 天线是否已经连接。

5) GPRS 链路 (TCP/IP) RTK 时，当由基准站模式设置成流动站模式之前，建议重新启动一次 E630G 主机。

## 6、使用外置通讯设备做 RTK 通讯链路

用户也可以根据需要选择使用自备的通讯设备。用户的通讯设备可通过随机附件(串口通讯电缆线)连接到 E630G 两个串口中的任一个。

为使用自配通讯设备，流动站和基准站可在 E630G 中按如下菜单顺序进行设置：

“主菜单” --- “测量设置” --- “基准站” --- “PORT 口选择”



在“PORT口选择”子菜单中根据通讯设备所连接串口,选择“COMA”  
(接收机上方)或“COMB”(接收机下方)即可。

### 7、指示灯状态

指示灯状态	E630G 接收机状态
红灯短亮(10秒以下)	正在设置基准站或流动站
红灯长亮(10秒以上)	GPRS 或 UHF 故障, 基准站和流动站设置不成功
	TCP/IP链路的基准站设置成功
绿灯闪烁	基准站: 发射 RTK 差分数据
	流动站: 接收到 RTK 差分数据
不 亮	非 RTK 工作方式
	RTK 工作方式: 基准站无 RTK 数据发出, 或流动站未收到 RTK 数据

## 第五章 手簿连接

手簿和 E630G 的连接有两种方式。一种是无线蓝牙连接方式，另一种通过专用串口线连接。

### 一、蓝牙方式连接

如采用蓝牙方式，手簿和 E630G 之间不需要有任何连接电缆。

运行 E630 应用软件之前，需建立手簿和 E630G 的连接。手簿上的蓝牙设备为主动设备，E630G 上的蓝牙为被动设备，连接由主动设备（手簿）发起，手簿上搜索到 E630G 时，会显示当前连接的 E630G 的产品序列号，选择该设备建立连接。

蓝牙连接过程中会需要密码验证，验证密码为：“1234”。密码验证通过后，该 E630G 和手簿的连接便建立起来了，这个连接被映射成为一个未用串口。这时可以开始运行手簿上的测量软件（E-SURVEY）。

软件运行时，需先配置串口，如采用蓝牙设备连接，串口可选择“COM5”~“COM9”中任何一个，通常选用“COM5”。

蓝牙驱动的安装及使用详见附件3。

### 二、专用串口线连接

专用串口线如下图所示。



软件运行时，需先配置串口，如采用直接串口连接，串口必需选择“COM1”。



将串口线连接到 **E630G** 串口线时需注意，线缆 **Fisher** 头的插入方向：  
串口线缆 **Fisher** 头上的红点必需对应 **E630G** 串口插座上的红点。

### 三、E630G 连接状态指示

无论手簿采用哪种方式连接到 **E630G**，当手簿上的测量软件串口配置好后，**E630G** 屏幕上会显示：“**ESURV** 测量软件连接中...”。

此时：

- 1) 除电源键外，按下其它任意键系统无操作。
- 2) 面板指示灯正常闪烁，指示卫星等相关状态。

### 四、断开连接

如使用蓝牙和 **E630G** 连接，则必需关闭 **PDA** 的蓝牙设备才能断开与 **E630G** 的连接。同时 **E630G** 屏幕界面在 **10** 秒内返回操作菜单，按键操作也恢复正常。

如用串口线直接相连接，则在拔下串口线后 **15** 秒后，**E630G** 判断手簿连接已断开，屏幕界面返回操作菜单，按键操作也恢复正常。

## 第六章 工程案例 1

### 安徽省某市城区 GPS 控制测量

#### 一、作业依据和已有测绘资料

- 1)、中华人民共和国建设部标准《全球定位系统城市测量技术规程》。
- 2)、国家测绘局颁布的《全球定位系统 (GPS) 测量规范》(CH2001-92)。

#### 二、坐标系的选择

测区平均高程 85m, 中央子午线精度为 117°, 测区投影分带为 6° 带的第 20 带, 3° 带的第 39 带。GPS 网的平面坐标系统选用 54 北京坐标系, 高程采用 85 黄海国家高程基准。

#### 三、仪器设备和软件

GPS 控制测量采用北京合众思壮有限公司生产的测量型高精度 GPS E630G, 其静态相对定位精度为:

静态基线:  $\pm (3\text{mm} + 1\text{ppmD})$

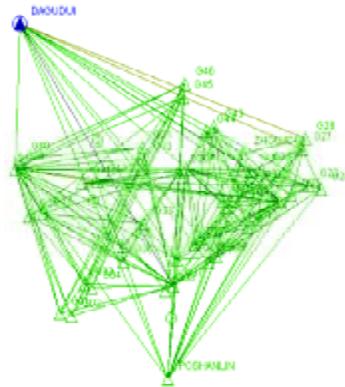
高 程:  $\pm (6\text{mm} + 1\text{ppmD})$

GPS 实测和数据处理时采用的其它设备移动电话、计算机和必要的交通工具等。

#### 四、四等 (D 级) GPS 网的设计和观测

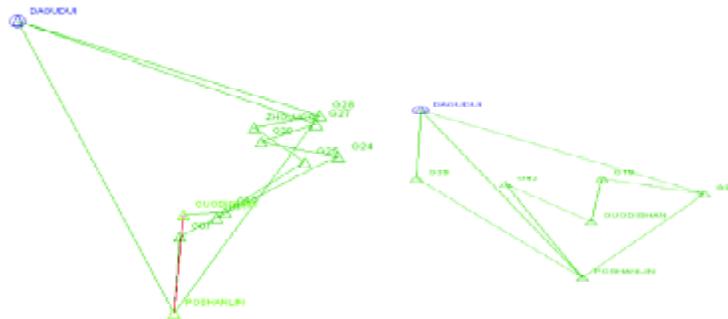
##### 1、GPS 布网

充分利用 GPS 测量的优点, 实测 GPS 控制点 45 个, 其中已知点 4 个, 未知点 41 个, 组成最小同步环 135 个, 多边形异步环 8 个 (计算选取)。独立基线 54 条, 其中必要基线 44 条, 多余基线 10 条, 平均重复设站数为 1.7/站。多于《规范》规定的 1.6/站。



## 2、GPS 观测

在实际外业观测过程中，使用 4 台 **E630G** 型 GPS 接收机，同时在 4 个 GPS 点进行观测，有效观测卫星数  $\geq 7$  颗，时段长度  $\geq 60$  分钟，如果有的点不搬站，则不关机，以保证尽可能长的时段长度。



设置 **E630G** 为静态工作方式，数据记录选择记录于其内部的存储器。工作时，在 **E630G** 中输入估计的基线长度。

丈量天线高度，均从天线的三面丈量三次，在三次较差不大于 **3mm** 时，取平均值为最后结果。结束观测时，再丈量一次天线高，以作校核。

在观测过程中,自始至终有人值守,并经常检查有效卫星的历元数是否符合要求,否则及时通知其它两台仪器,延长时段时间,以保证观测精度。

实际上在观测过程中,E-630G型GPS接收机电量充足,接收信号稳定,卫星数大都保持在7-8颗,有时高达10颗以上,为后面的平差处理之顺利进行打下了良好的基础。

## 五、外业数据处理及检核

### 1、外业数据处理

外业观测后,通过E630G的USB接口直接将测量数据导入计算机,首先进行外业数据的检查。根据自动处理基线向量的结果,检查基线向量方差比(Ratio)、中误差(ms)以及天线高等。检查结果:方差比>3,中误差<标称指标,参与解算的向量均符合要求。

### 2、外业观测质量的检核

根据《GPS规范》要求,各级GPS基线精度计算公式如下:

$$\sigma = \sqrt{[a^2 + (b * d)^2]}$$

按D级控制网精度要求,取  $a \leq 10\text{mm}$   $b \leq 10\text{ppm}$   $D=4.65\text{Km}$  (平均基线边长)代入上式,经计算得:  $\sigma = 47.60\text{mm}$

#### 同步环检验

根据《GPS规程》要求,其坐标分量应分别 $\leq 6\text{ppm}(1/166666)$ ,全长闭合差应 $\leq 10\text{ppm}(1/100000)$ 。经检核全长闭合差最大为  $3.50\text{ppm}(1/285650)$  (同步环2),最小为  $0.10\text{ppm}(1/9847169)$  (同步环20),均符合要求。

#### 异步环检验

坐标分量闭合差:  $W_x=W_y=W_z \leq \pm 3 \sigma$

$$n=3 \quad W_x=W_y=W_z \leq \pm 247.3\text{mm}$$

$$n=4 \quad W_x=W_y=W_z \leq \pm 285.6\text{mm}$$



$$n=5 \quad W_x=W_y=W_z \leq \pm 319.3\text{m}$$

异步环全长闭合差:  $W \leq \pm 3\sigma$

$$n=3 \quad W \leq \pm 428.4\text{mm}$$

$$n=4 \quad W \leq \pm 494.7\text{mm}$$

$$n=5 \quad W \leq \pm 553.1\text{mm}$$

抽取独立基线异步闭合环8个,经检查其4条基线全长闭合差最大为407mm,最小为16mm,远小于规定的494.7mm,符合要求。

## 六、平差计算

基线处理成功后,即可进入软件的网平差界面,进行WGS-84坐标系下的自由网平差及三维约束网平差。

### 1、GPS点WGS-84坐标系自由网平差

#### GPS点WGS-84坐标系坐标平差及精度

按《GPS规程》规定,基线向量的改正数:

$$V_x=V_y=V_z \leq 3\sigma = 142.8\text{mm}$$

实测基线178条,经检查最大的基线向量改正数为122mm,完全符合规程要求。基线的相对精度最高为1/164.9069万;最低为1/10.2530万(超短基线)。

#### GPS点WGS-84坐标系大地坐标及其精度

WGS-84坐标的点位中误差最小为5.9mm;最大为8.7mm。

### 2、GPS点54系三维约束平差

以大鼓堆(3等点)和婆山岭(1等点)为平面及高程已知点,周建材厂的高程已知数据,进行三维强制约束平差。

注:大鼓堆(3等点)和婆山岭(1等点)为不同级别的国家大地等

级点，原则上是不能作为起算数据引入 GPS 网来推求其他未知点的数据的。但鉴于测区只有此两已知大地点，且此前有关测量单位提交的 GPS 控制测量成果也是以该两点为起算数据进行平差计算的。为保证成果的一致性，经过对“周建材厂”及“锅底山”（均为 GPS D 级四等点）的校核，点位附和良好。

经平差得到结果如下：

边长中误差最大为 5mm，最小为 2.1mm。边长的相对精度最高为 1/318 万；最低为 1/20 万，远高于规定 1/5 万的精度。

GPS 点 54 坐标的点位中误差最小为 ± 5.3mm；最大为 ± 2mm；

### 3、GPS 网高程平差

由于测区已知水准高程较少（只有已知平面点所提供的 4 个），且精度不一，给 GPS 水准高程测量的应用带来了限制。鉴于此，本次计算采用软件提供一次多项式高程拟和法来推求位置点高程点数据。具体步骤为：三维约束“大鼓山”和“婆山岭”，再约束“周建材厂”之水准高程，以“锅底山”的已知高程作为校核，结果相差 - 0.016m。由于缺乏测区内的重力异常数据，加上过少的已知数据，所得高程值仅供参考。

## 第七章 工程样例 2

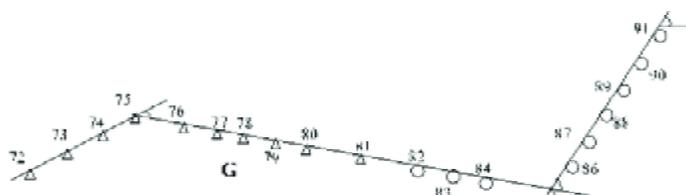
### 易测GPS-RTK 技术在输电线路复测中的应用

#### 一、GPS-RTK 的工作原理简介

- 1) **GPS- RTK**的“基准站”需设置在待测的线段附近或已知点(桩)上。
  - a、如有基准站位置的坐标，可直接输入该坐标；
  - b、如无基准站位置的坐标，即需假设一个坐标并输入到 **E630G** 上。
  - c、如无基准站位置的坐标，可用 **E630G** 自动获取一个。
- 2) 流动站需到待测的线段里两个已知点(桩)上做“数据采集”和“控制点测量”，利用全球卫星定位技术使“已知点”与“基准站”获取“相对坐标关系”，届时两个“已知点”即成为该待测线段的控制点。(即近似常规测量里的“前视点”、“后视点”和“测站”)。
- 3) 利用建立的“相对坐标关系”，流动站通过无线电与基准站进行数据实时交换、解算，即流动站可以在“控制点”的线上进行定线、距离、高程的实时放样测量(复测)。

#### 二、复测应用

某± 500KV 输电线路(广东输电二处段)位于山区及林带,该线路在设计定线(定位)时采用**GPS- PTK**技术测量,故桩位之间的树、竹都没砍,不通视。如用全站仪或经纬仪复测则需砍伐通道,使桩与桩之间通视才能进行,在春天的季节,山区的雾雨天也特别多,给施工复测带来一定困难。在公司领导的大力支持下,施工复测也采用了**GPS- RTK**先进技术,对该线路部份桩位进行实验,下图为**GPS- RTK (1 + 2)**实验的部分桩位平面图,“**△**”表示**A**流动站(杆)所测,“**O**”表示**B**流动站(杆)所测,“**G**”表示**GPS**基准站。



### 1、GPS-RTK(1+2)的操作程序

1) 先建立基准站。将一台 E630G 设置为基准站，按无坐标设置。将基准站架设在 78 号桩侧。基准站一般选在较空旷、地形较高的位置，也可建在已知点上。

2) 在基准站侧设置流动站 A。再将 A 流动站移到要实施测量的直线一端 75 #、再移到直线另一端 85 # 进行控制点的数据采集，用 (1 + 2) 即一个基准站、二个流动站 (A、B) 同时展开测量作业，先将 A 站联测后计算得到的联测项目参数传给 B 站手簿，A、B 站即可以在 75 # - 85 # 直线段里复测。如 B 站要到另一段直线 85 # - 91 # 的复测，则 B 站要到 91 # 转角点进行控制点的数据采集后，方可在 85 # - 91 # 直线段进行复测。同样，A 站要到另一直线段 75 # - 72 # 复测，也要先到该直线的另一个点作控制点数据采集后，才可以做 RTK。

### 2、RTK(1+2)测量情况

见下表：

柱号	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
横线 路偏 移 mm	0	2	4	0	0	2	付 桩 8	付 桩 14	2	0	3	0	3	0	4	3	2	0	0	0
备注	距离测量数据取“米”均符合设计图纸； 高程测量数据取“分米”均符合设计图纸。																			



### 3、用全站仪进行检查

**GPS- RTK(1 + 2)**技术在我们施工复测是第一次使用,故对其所做的测量桩位用全站仪进行检查,在直线上定位其横线路偏移 $<1.5\text{cm}$ ,高程误差 $<2\text{cm}$ ,用**GPS- RTK**技术不会产生累积误差,对于我们输电线路复测更能显示其优势所在,用全站仪或经纬仪复测直线,前、后视的桩如有偏差(横线路偏移)即会产生累积误差。

### 4、GPS-RTK(1+1)进行复测

位于深圳市宝安区公明镇的**220KV**鹏公线,原**25 #、26 #、27 #、28 #、29 #、30 #**的塔位桩均定在荔枝树林和工业区的厂房里,以及有楼房等障碍物,用全站仪难以复测,因而我们采用了**GPS- RTK(1+1)**进行复测,基准站设在**28 #**附近的**6**层楼房顶,当地下着中雨,按设计图纸提供的各桩位坐标(深圳独立坐标系)设置控制点,用有坐标的方式进行现场定位复测,经常规仪器复核**GPS- RTK(1+1)**所复测的数据,完全符合设计图纸。

## 三、技术规格

我们使用的**GPS- RTK(1 + 2)**是北京合众思壮有限公司生产的双频测量型**RTK**产品**E- 630G**,由思壮公司的核心研发队伍设计制造。该厂牌的高精度双频**GPS**具有如下的优势:

- 1) **RTK**测量精度:平面**1cm + 1PPm**,高程:**2cm + 1PP m**;
- 2) 控制器--电子手簿可用光笔或手指接触屏幕直接操作,全中文**Windows CE**视窗界面,操作简单、快捷;
- 3) 全防水,可全天候作业;
- 4) 电台为内置**5W**,抗干扰强,并开通多个频道可选择,使用外接**12V**直流电源供电。也内置了**GSM/GPRS**的通讯方式,在电台容易受到干

扰的地方和超远距离的时候能够保证仪器的正常作业。

5) GPS接收主机有OLED的高亮度显示屏可实时显示接收机的工作状态,如电池剩余,内存剩余,卫星跟踪状态和工作时间等信息。

#### 四、总 结

设计部门提供给我们的施工图纸:一般有两种情况,一是塔位桩是没有坐标,别另一种是塔位桩提供坐标。即使是没有提供坐标,我们在做GPS—RTK时,也要假设坐标,再通过两个已知点,把WGS—84坐标转换到局部坐标系,这是GPS的作业原理。有已知坐标与没有已知坐标的操作要按照《GPS—RTK操作指南》的有关有坐标与没有坐标的程序进行操作。

该输电线路与深圳200KV鹏公线路复测应用的GPS—RTK技术中的(直线)上找其它的点(桩)。RTK技术里还有用已知“角度与距离的放线”功能,即已知转角度和距离(档距),找另一点(桩)。此功能要求提供的已知角度和距离必须是高精度,而设计图纸提供的转角只有:度、分、,没有“秒”,距离(档距)只有:米,“米”以下的的数据没有提供。故在复测输电线路时,极少用此功能。

对于如何提高流动站(杆)的对中、整平技巧,这对提高流动站(杆)的定点精度是很重要的。

GPS—RTK(1+2)技术在施工实测的数据,能满足GBJ233—90《110—500KV架空电力线施工及验收规范》,在山区林带、雾雨天更能显示出优势所在,使用GPS—RTK技术进输电线路复测,可减少树木的砍伐,保护自然环境,降低工程成本,提高经济效益。

## 第八章 注意事项及常见问题

1) 不能将计算机内的数据文件复制到**E630G**内部存储器或**SD**卡中, 这将导致复制到存储器中的数据文件内容不正确, 并破坏**E630G**内部的文件系统。

2) 在设置基准站时, 请先检查**UHF**天线和**GSM**天线是否已经连接。

3) **GPRS**链路(**TCP/IP**) **RTK**时, 基准站的**GPRS**链路必须手动关闭, 不会像**GSM (DATAFAX)** **RTK**时, 流动站关闭时, 基准站会自动关闭**GSM**链路。在下次做**GPRS**链路(**TCP/IP**) **RTK**时, 基准站的**GPRS**链路必须重新设置。

4) **GPRS**链路(**TCP/IP**) **RTK**时, 当由基准站模式设置成流动站模式之前, 建议重新启动一次**E630G**主机。

5) 当采用**GPRS/GSM**进行**RTK**时, 请先确认以下4点条件:

a: 使用环境的中国移动信号强度必须要良好(可以使用手机确认周围信号强度);

b: 装入**E630G**内的**SIM**卡内必须有足够的储值可以进行**RTK**连接拨号;

c: 如采用**GPRS**链路时, 装入**E630G**内的**SIM**卡必须已经开通**GPRS**功能(请到营业厅办理);

d: 设置**RTK**时, 请先设置基准站并确保设置成功, 然后再设置流动站。

6) 当采用**GPRS/GSM**进行**RTK**时, 如果提示“网络连接不通, 请重新设置”信息, 请尝试重新设置, 如果连续提示相同的错误信息, 建议重新启动**E630G**主机后再次设置。

7) 链路参数设置中的**GSM/GPRS**的电话号码, 必须输入链路对方的

电话号码。

8) 串口直接连接进行RTK，并且直接通过手簿进行控制时，只能使用E630G主机下方的COMB接口。

9) 在通过USB接口连接E630G时，操作流程上一定要按照下面流程

a: 插入USB线；

b: 执行文件操作（如复制，删除等）；

c: 在WINDOWS中执行卸载USB设备。保证USB设备安全卸载，E630界面返回操作菜单；

d: 拔除USB线。

非正常操作容易造成E630G主机文件系统损坏，导致数据文件无法存储与复制。

10) 当E630G主机出现数据记录文件无法复制、删除等操作时，请执行系统设置中的Flash格式化操作。

11) 当E630G由电池和稳压电源一起供电时，当拔除电池后，电池的LED指示灯不会立即熄灭，一般在60秒内会自动熄灭。

12) 当电池剩余电量小于3%时，E630G会低电量报警提示，当此时连接外部电源后，E630G会持续报警提示60秒钟。

13) 走走停停测量时，如果要完全停止测量并复制数据文件，必须在测量设置的走走停停中执行停止测量操作，如果未执行停止测量操作，此次记录的数据文件无法正确关闭，会导致文件无法正确复制和删除。

14) 设置基准站之前，请确认已经连接外部蓄电池电源供电，如果只由E630G配套的电池供电，会造成基准站工作不稳定，并会造成电池的损坏

15) 严禁在静态记录和走走停停记录时，强行USB连接，会造成文件系统损坏，一旦发生文件系统损坏，请进行Flash格式化操作。



16) 严禁在文件复制和删除过程中，强行拔除 **USB** 连接，会造成文件系统的损坏，一旦发生文件系统损坏，请进行 **Flash** 格式化操作。

17) 文件系统开机初始化失败，请先选择不使用文件系统，进入界面后进行 **Flash** 格式化操作，操作完成后重新启动 **E630G**，如果仍然提示文件系统初始化失败，请和经销商或厂家联系。

18) 手簿与 **E630G** 采用串口连接线连接后，如需断开手簿连接，除关闭手簿软件后，还必须断开手簿与 **E630G** 的串口连接线，如果未断开串口连接线，**E630G** 界面仍然会显示“**ESURV** 测量软件连接中...”。

19) 静态测量中，界面中显示的剩余记录时间是根据用户设定的基线长度，通过公式计算得出的理论需要记录时间。即使在剩余记录时间递减成“**00:00:00**”后，静态数据记录仍将继续，不会自动停止，直到用户再次按下 **【FN】** 键后，系统才会停止静态数据记录。



## 附件2 数据文件命名规则

SITE ID 类别 日 时 分 . 扩展名  
 ①            ②        ③    ④    ⑤    ⑥        ⑦

① **SITE ID**: 4位。静态工作时当前测量的测站名; 走走停停工作时, 测量的第一个测站名。

② **类别**: 1位。系统自动添加。**S**: 静态测量文件。**G**: 走走停停测量文件。

③ **日**: 1位。文件记录时的日期。系统自动添加。注1。

④ **时**: 1位。文件记录时的小时位。系统自动添加。注1。

⑤ **分**: 1位。文件记录时的分钟位。系统自动添加。注1。

⑥ **“.”**: 文件主名及扩展名的分隔符。系统自动添加。

⑦ **扩展名**: 3位。系统自动添加。**NCT**: 原始数据文件。**SIT**: 测站文件。如做静态测试时, 只生成一个扩展名为**NCT**的原始文件, 做走走停停时, 会生成两个文件, 一个扩展名为**NCT**, 另一个扩展名为**SIT**。

数 字	替代字母						
0	0	15	F	30	U	45	j
1	1	16	G	31	V	46	k
2	2	17	H	32	W	47	l
3	3	18	I	33	X	48	m
4	4	19	J	34	Y	49	n
5	5	20	K	35	Z	50	o
6	6	21	L	36	a	51	p
7	7	22	M	37	b	52	q
8	8	23	N	38	c	53	r
9	9	24	O	39	d	54	s
10	A	25	P	40	e	55	t
11	B	26	Q	41	f	56	u
12	C	27	R	42	g	57	v
13	D	28	S	43	h	58	w
14	E	29	T	44	i	59	x

注1：为了在1位内表达1-31日，0-23时，0-59分，采用如下表格的对应关系：

其中：

③的取值范围为1-9，A-V。

④的取值范围为0-9，A-N。

⑤的取值范围为0-9，A-Z，a-x

例：文件名为S001GA7b.NCT

表示：静态测量工作时原始数据文件，第一个测站名为S001，记录时间为10日，7点37分。

## 附件3 蓝牙设备安装及使用

### 一、安装蓝牙 CF 卡驱动程序

#### 1、连接手簿和台式电脑

将手簿和台式电脑用下图示 **USB** 电缆线相连。



#### 2、安装同步软件

将随机光盘插入一台式电脑，运行软件“**Microsoft Activesync 37cn.EXE**”，出现如下界面。



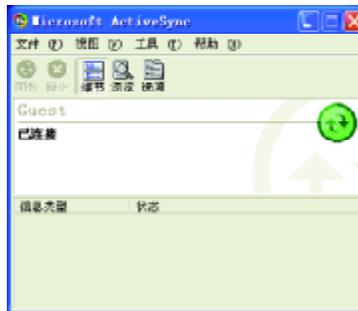
连续点击“下一步”，直到出现如下界面。



按“取消”。出现如下界面：



按“确定”，出现如下界面。



在屏幕右下角出现右图所示图标 。

同时手簿上会出现一个检测到新调制解调器的提示,按取消键即可。

## 二、安装蓝牙驱动程序

在随机光盘上找到软件“BTCEng120H.exe”，双击运行。屏幕显示如下界面：



按“确定”继续安装，屏幕显示如下界面：



按“NEXT”继续安装，屏幕显示以下界面：



按“Yes”继续操作，屏幕显示以下界面：



按“NEXT”继续操作，屏幕显示以下界面：



选择“是”，屏幕显示以下界面：



安装完成后屏幕显示如下界面：



按“确定”，屏幕显示下图：



按下“Finish”，在计算机上的驱动安装完成。

此时在手簿上按两次“下一步”，出现“Choose your port”，请选择“Bluetooth COM (Generic serial)”选项，使其前面框中出现“√”。另外



将除第一个选项外的其他选项前面的“√”去掉，然后按“下一步”。

在新出现的界面中按“完成”，当屏幕提示“**Please reset your PDA before using Socket Bluetooth!**”时，拔下USB电缆线，并按开关机键5秒钟，按屏幕提示重启手簿。

手簿重启后会在屏幕右下角出现图标表示蓝牙模块安装成功。

### 三、手簿使用蓝牙设备

点击屏幕右下角所示蓝牙图标。此时出现“**Bluetooth Devices**”界面，在该界面中，点击图标，进入“**Bluetooth Discovery**”界面。

在“**Bluetooth Discovery**”界面点击“下一步”，在新界面中，再点击“下一步”，出现图标，开始蓝牙设备的搜索过程，搜索完成后，会列出所有已搜索到的蓝牙设备，选择希望与之连接的蓝牙设备名称，使其前面的方框内出现“√”，然后再按“下一步”。

此时系统进入“**Bluetooth Passkey**”界面，要求输入密码进行验证，请根据所连接蓝牙设备的说明书输入其密码。

密码输入完成后按“**Reply**”键，进入“**Congratulation**”界面，按下“**Finish**”键，蓝牙设备连接成功，界面返回到“**Bluetooth Device**”界面，并列出刚才连接成功的蓝牙设备。

按右上角的“×”关闭该界面。

再次点击屏幕右下角所示蓝牙图标，选择“**Advanced Features**”选项，在其下一级菜单中选择“**My Bluetooth Device**”，选择“**COM Ports**”页，选中“**Bluetooth COM Port**”，使其前面的方框出现“√”，则在其后面出现手簿使用蓝牙模块做串口应用时的**COM**口号。

记下该**COM**口号，在手簿软件运行时，需要使用该**COM**口号。

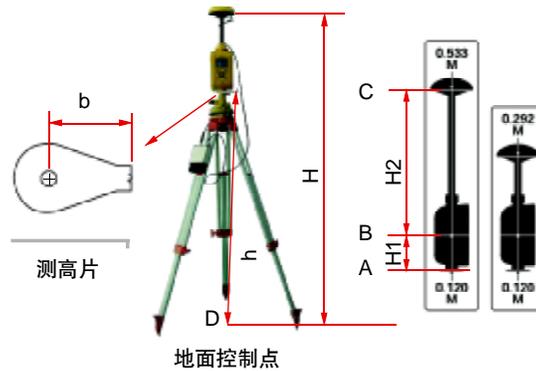
#### 四、E630G主机蓝牙设备相关参数

**E630G** 主机的蓝牙设备的设备名称为该主机的序列号，该号是以“**E630**”开头的**13**位序列号。

在用手簿使用其内置蓝牙设备，搜索**E630G**主机时，会显示上述的**E630G**主机的蓝牙设备号。

在用手簿使用其内置蓝牙设备，搜索到**E630G**主机时，会要求输入密码验证，**E630G**的蓝牙设备的验证密码为“**1234**”。

### 附件4 斜高测量及天线高计算



如上图示，几个标记点意义如下：

- A: 主机下边沿                      B: 主机侧面测量标记
- C: GPS 天线边沿                  D: 地面控制点

其中：

- h: 用户量得的控制点到测高片边缘的斜高
- b: 测片边缘到仪器中心的距离，对于E630G 标配测高片  $b=0.095m$ 。
- H1: A 点和 B 点之间的高度，0.120m
- H2: B 点和 C 点之间的高度，单位 m

注：根据使用天线连接竿的不同，该高度有两个值。使用长天线连接竿时， $H2=0.533m$ ；使用短天线杆时  $H2=0.292m$

H: D 点到 C 点的垂直距离，单位 m，也称为天线垂高

$$H = \sqrt{h^2 - b^2} + H1 + H2$$

使用长天线杆时，简化为：

$$\text{天线垂高 } H = \sqrt{h^2 - 0.095^2} + 0.653$$

使用短天线杆时，简化为：

$$\text{天线垂高 } H = \sqrt{h^2 - 0.095^2} + 0.412$$

### 附件5 E630G 电台信道频点对应表

信道	频 点
1	460.100
2	460.200
3	460.300
4	460.400
5	460.500
6	460.600
7	460.700
8	460.800
9	460.900
10	461.000

## 增补内容

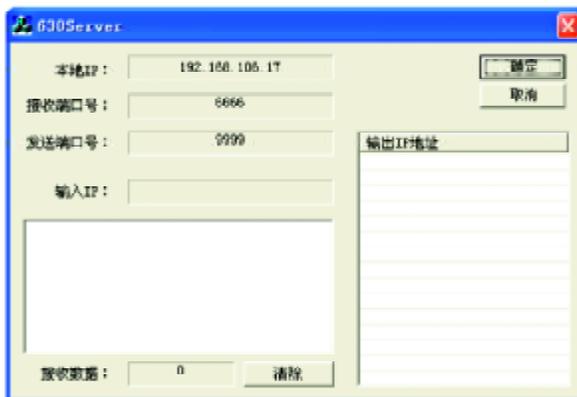
### 一、采用 GPRS 链路时采用固定 IP

1、用户需要一台能连接Internet的计算机，并且该计算机必须具有公网IP地址。

2、用户使用的该计算机需具有固定IP地址。该计算机上运行专用服务器软件630Server.exe，使本计算机做为数据传输中转服务器。软件图标如下图所示。



3、双击 630Server.exe 软件，出现如下图界面。



4、在基本参数设置时，按如下菜单顺序操作设置固定IP。

“主菜单”---“测量设置”---“数据链路设置”---“GSM/GPRS”---“固定IP”。将630Server软件中的“本地IP”显示的数值输入到“固定IP”参数中。按下【ENTER】键，确定设置。

5、基准站待GPS定位后，将通讯链路设为：GPRS链路，然后进行“设

置基准站”操作，并等待设置成功。设置成功后，基准站会将RTK差分数据传传输到数据传输中转服务器中。

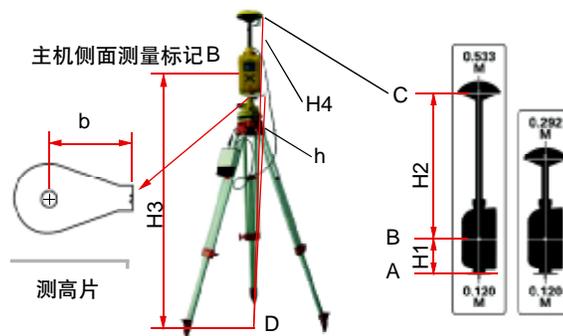
6、流动站待GPS定位后，设置通讯链路为GPRS链路，然后进行“设置流动站”操作，设置成功后，流动站将接收数据传输中转服务器发出的RTK差分数据，并进行解算。

7、RTK工作结束后，基准站和流动站同时挂机，断开连接；或者基准站保持原状，流动站挂机后，到下一测点进行RTK链接测量。挂机操作可通过设置E630G工作于其它状态实现，如可以按照：测量设置---基本参数---保存参数，来挂机。

## 二、测量天线高，并进行设置

### 1、基准站和静态

为方便用户使用，进行基准站设置时，用户只需在主机上设置测量点到测高片的斜高，并选择架设时使用的天线长杆、短杆及无杆时进行自动计算，并设置到主机中。





如上图:

设置到 E630 主机 h: 用户量得的控制点到测高片边缘的斜高。

主机内使用至相位中心 L1 的垂高对 GPS 模块进行设置。计算公式如下:

使用长天线杆时:

$$\text{天线垂高 } H = \sqrt{h^2 - 0.095^2} + 0.653 + 0.035$$

使用短天线杆时:

$$\text{天线垂高 } H = \sqrt{h^2 - 0.095^2} + 0.412 + 0.035$$

无天线杆, 直接架设天线到三角架时:

$$\text{天线垂高 } H = \sqrt{h^2 - 0.095^2} + 0.059$$

**注: 单位米(m)**

## 2、走走停停及流动站

走走停停及流动站工作时, 通过配件精确设计, 保证无论在哪种工作方式下, 天线高均为常数。

$$\text{天线垂高为: } 1.99 + 0.059 = 2.049$$

**注: 单位米(m)**

## 3、设置方法

在基本参数设置时, 按如下菜单顺序设置天线斜高。

“主菜单” --- “测量设置” --- “基本参数” --- “天线高类型”, 使用“↑↓”选择“天线斜高”或“天线垂高”。按下【ENTER】键, 确定设置。

- 当选择“天线斜高”时, 需设置下级菜单“连接杆类型”。使用“↑↓”可选择“长杆”、“短杆”或“无杆”三种情况, 按下【ENTER】键, 确定设置。

第二步, 将控制点到测高片边缘的斜高输入到下级菜单中。

主机工作于基准站和静态测量时使用这种设置方法, 主机会自动依据上述 1 中的公式计算。

- 当选择“天线垂高”时, 无需用户设置, 在下级菜单中自动显示高度数值。

这种方法适用于主机工作于流动站及走走停停工作方式。此时主机会自动使用上述 2 中常数(2.409m)。

### 三、增加 NMEA 设置

1、在 NMEA 设置时, 按如下菜单顺序设置 NMEA。

“主菜单” --- “系统设置” --- “NMEA 设置”。

NMEA 设置菜单中有九个子菜单项: GGA、GLL、GSA、GSV、RMC、VTG、ZDA、GST、保存设置。

2、按 **【ENTER】** 键进入该选项设置, 可按 **【↑】**、**【↓】** 键选择“选择”或“不选择”。选择后按 **【ENTER】** 键表示确定。

3、待全部设置完毕后, 选择“保存设置”项, 将 NMEA 设置进行保存, 并生效, 退出 NMEA 设置界面。



# 专业成就未来

ADD: 北京市朝阳区酒仙桥东路9号电子城A2座东6层

Tel: 086-010-58275000 Fax: 086-010-58275100

E-mail: [gps\\_service@unistrong.com](mailto:gps_service@unistrong.com)

上海分公司: 021-64956300

沈阳分公司: 024-31502333

西安分公司: 029-88313301

山东办事处: 0531-80668101

广州分公司: 020-85532088

成都分公司: 028-85127700

武汉分公司: 027-87659918

新疆办事处: 0991-2351700