

第一章 引言

第一节 概述

在 GPS 测量的早期, 对一个点的数据采集需要数小时, 所以每天只能测定几个点, 完成一个大的项目需费时几个星期。当天的工作结果要到几天后, 数据处理完才知道。工作所需仪器可装满一部吉普车, 每套价值约十五万美元。而且, 至少需要两套设备。

那时的用户很难想象会有这么一天, 数据采集只需几秒钟, 每天可以测定几百个点, 大的项目可在几个小时内完成, 而且结果能在实地实时获得。工作所需设备可由一人背负, 两台套设备组成的系统只不过四万美元左右。

这就是八十年代早期和今日 GPS 测量的差异。早期的 GPS 测量在本质上是静态的, 用户在一个测站点要停留 1 到 3 个小时或更久。如果时间允许, 它才会在数据采集结束后, 转去下一个测站点。随后数据汇集在一起才能进行后处理。数据处理完成, 方可得到测量结果。从那时起, GPS 测量开始向动态方向发展。设备体积更小, 便于携带。由于 GPS 流动站与基准站之间的数据采用无线电链接, 在数据采集的同时, 即可对其进行实时处理。数据处理的高新技术使得在数秒钟之内测定精确位置解成为可能。这些技术进步允许用户在测区往来行走, 迅速确定有关目标的位置, 即刻见到自己的劳动成果。这就是实时动态测量 (RTK)。

一、全球定位系统 (GPS)

让我们简捷地回顾一下使这一切成为现实的全球定位系统 (GPS)。GPS 系统包括三大部分: 卫星、地面监控站和接收机。

监控站的主要目的是监测和维护卫星。对用户来说, 无须对监控站有过多了解, 只要知道它们的功能是保障卫星的正常运转就行了。

卫星是 GPS 的第二个主要部分。根据定义, 全球星座有 24 颗卫星, 不过在本文写成时有 27 颗在运转中。每颗卫星距离地球表面约 20,200 公里, 轨道运行周期为 11 小时 58 分。每颗卫星都装备有原子钟, 无线电收发机及其它设备。收发机从监控站取得并传输有关卫星身份、位置和时间等的信息和指令。每颗卫星可用两个不同频率进行传输: L1 即 1575.42 MHz 和 L2 即 1227.60 MHz。与监控站不同, 用户必须了解数据采集期间可用卫星的位置、几何分布状态和数量。这些重要因素将影响 GPS 测量的可靠性和精确度。

GPS 接收机的功能一如其名, 即为接收和存储来自 GPS 卫星的信号。这是接收机的主要功能, 对某些接收机来说, 也是它们的唯一功能。除了接收和存储来自 GPS 卫星的信号外, 有些接收机还可行使诸如计算点位坐标并以多种定位基准和直角坐标系统加以显示、通过串行端口输出原始数据和计算所得位置坐标、以及显示卫星可用性信息等附加功能。更高级的接收机可以从另一个正在同步采集数据的 GPS 接收机那里接收原始数据, 并将此数据与其本身数据结合, 实时地计算出自己的精确位置。这正是实时动态测量 (RTK) 接收机的工作原理。

二、实时动态测量（RTK）

GPS的 RTK 测量模式要求至少两台同时工作的 GPS 接收机(如图 1.1 所示)。事实上，这一要求适用于任何位置精确度优于 10 米的 GPS 应用。在两台套接收机的 GPS 实时动态测量系统中，其中一台接收机被指定为基准站，另外一台为流动站。基准站接收机通常置于一个已知点上，即经度、纬度和高度已知的点。实际操作中，基准站系统采集来自可用卫星的原始数据。该原始数据经包装后，由串行端口送往待命的无线电发射机。发射机对包装后的原始数据进行广播，任何



图 1.1 GPS 测量的 RTK 设置

接收机都可以接收。这就是RTK 系统中基准站接收机的工作原理。

RTK 流动站是系统的实用部分。流动站通常可放置于背包中，携带方便。使用者通过掌上电脑（电子手簿）或数据采集器与接收机交换数据。实际操作中，流动站电台接收基准站发来的, 包含基准站接收GPS原始数据的信息。电台将收到的基准站原始数据经由串口转往流动站接收机。与此同时，流动站 GPS 接收机会在其当前位置采集本机的原始数据。来自基准站 GPS 接收机与流动站 GPS 接收机的原始数据汇集在流动站接收机中处理，以计算出两个接收机之间精确到厘米级的基线向量。最后，流动站接收机利用已知基准站位置和基线向量来计算流动站位置坐标。这就是 RTK 系统中流动站接收机的工作原理。

根据以上所述基准站和流动站的运作，用户可携带流动站系统在测区往来行走，又快又准地进行定位测量和放样测设工作。由于即时计算点位坐标，用户对系统的正常工作可实时监察，心中有数。基准站传输原始数据时并不限制接受对象，所以适配某一基准站工作的流动站数量不受限制。

三、RTK的应用

RTK 系统可应用于两项主要测量任务，即测点定位和测设放样。

前面已经简略讨论了 GPS RTK 的测点定位的应用。在基准站和流动站协同工作的情况下，用户携带流动站系统，在测区往来行走，对特征点进行采数测量。任何性质的点都可做定位测量，如道路的中线、池塘的周边、路灯杆位和建筑物边角等。测点可以是原有的境界标记，或是需要首次定位的新标记。这一功能使 GPS RTK 最适合于测图应用。图 1.1 是 GPS RTK 的测量的设备配置。

RTK 系统可用于地形测量、面积测量和建筑测量，也可以用于测量料场及土石方工程量计算。

测设放样任务只能在 GPS 的 RTK 操作模式下完成。某一物体的放样包括对定义该物体所在位置的一点或多点的定位。取得某一点的坐标后，用户需要在地面上找到与该坐标对应的确切位置。传统的做法是，全站仪测定持杆员的当前位置，并指挥其行进一定的距离后最终到达正确的位置。而 RTK 流动站操作员行进中则可观察掌上电脑(电子手簿)屏幕来确定自己的当前位置。掌上电脑存有目标点的坐标。由于 RTK 系统已知其当前位置和要寻找的目标点位置，系统可给用户导向到正确位置。这一功能使得 RTK 成为非常有效的放样工具。任何物体都可由 GPS RTK 来测设放样，如道路、输电线路、油气管线、DTM 及地下管道等等。

在大多数这类测量中，RTK 系统比传统全站仪系统的效率要高很多，而且只需单人操作。

四、RTK 的局限性

GPS RTK 也有其局限性，会影响到执行上述测量任务的能力。了解其局限性可确保 RTK 测量成功。

最主要的局限性其实不在于 RTK 本身，而是源于整个 GPS 系统。如前所述，GPS 依靠的是接收从地面以上约两万公里卫星发射来的无线电信号。相对而言，这些信号频率高、功率低，不易穿透可能阻挡卫星和 GPS 接收机之间视线的障碍物。事实上，存在于 GPS 接收机和卫星之间路径上的任何物体都会对系统的操作产生有害影响。有些物体如房屋，会完全屏蔽卫星信号。因此，GPS 不能在室内使用。同样原因，GPS 也不能在隧道内或水下使用。有些物体如树木会部分阻挡、反射或折射信号。GPS 信号的接收在树林茂密的地区会很差。树林中有时会有足够的信号来计算概略位置，但信号清晰度难以达到厘米水平的精确定位。因此，RTK 在林区作业有一定的局限性。这并不是说，GPS RTK 只适用于四周对空开阔的地区。RTK 测量在部分障碍的地区也可以是有效而精确的。其奥秘是能观测到足够的卫星来精确可靠地实现定位。在任何时间、任何地区，都可能会有 7 到 10 颗 GPS 卫星可用于 RTK 测量。RTK 系统的工作并不需要这么多颗卫星。如果天空中有 5 颗适当分布的卫星，就可作精确可靠的定位。有部分障碍的地点只要可以观测到至少 5 颗卫星，就有可能做 RTK 测量。在树林或大楼四周作测量时，只要该地留有足够的开放空间，使 RTK 系统可观测到至少 5 颗卫星，RTK 测量就有成功的条件。

第二节 Ashtech ZX 超级站

ZX 超级站 是 Ashtech 的 RTK 测量解决方案。ZX 超级站包含进行后处理和实时 GPS 测量所必需的全部部件。ZX 超级站是用 Ashtech Z-Xtreme 双频GPS 接收机来驱动的。由于利用 L1 和 L2 两个频率上的卫星信号，Z-Xtreme 双频接收机使得 GPS 系统功能更广大。在执行后处理测量任务，如建立和加密控制网时，Z-Xtreme允许基准站和流动站接收机之间的距离可以更远，同时又能保持高精度。

在 RTK 测量中，系统初始化时间可以更短，成果更可靠，生产率更高。

第二章 RTK系统组成部件

RTK 系统由一系列部件组成，初学者可能会觉得难以领会。其实，RTK 系统的设置并不复杂。奥秘在于理解系统中每一个部件的作用以及它们彼此之间的关系。有了这样的理解，硬件部件的连接和软件部件的使用就逻辑而直观了。

第一节 硬件

RTK 系统的硬设备部件各有其特定功能。Z-X SuperStation (Z-X超级站)的许多部件可有不同选择，各有其优点。根据系统使用的要求和环境，可选择最合适的配置。本章将讨论 Z-X SuperStation 的主要部件。如果某些部件有“可选项”，亦将逐一介绍。

一、GPS 接收机

GPS 接收机（图 2.1 ）的功能是接收、处理和存储卫星信号。一个 RTK 系统



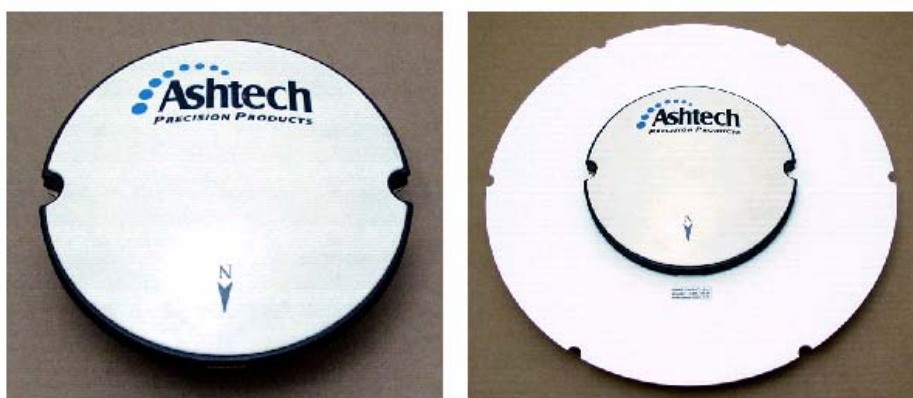
图 2.1 Ashtech Z-Xtreme GPS 接收机

至少需要两台GPS 接收机，一台为基准站，一台流动站。

Z-X 超级站的核心是 Z-Xtreme 双频 GPS 接收机。Z-Xtreme 内部装有电池、可拔插 PC 内存卡和可选的内置电台，可担任 RTK 静态测量或后处理动态与 RTK测量中的基准站或流动站。一体化结构，显示与控制面板支持执行某些测量作

业的功能（如后处理静、动态测量），而不必使用掌上电脑。在操作环境方面，Z-Xtreme 接收机符合 MIL-STD-810E 有关防水和防尘的规范标准。

GPS 接收机必须配用天线才能接收卫星信号。GPS 接收机天线是卫星信号的实际采集点。它也是据以计算流动站定位的点。因此，要确定一个观测点的位置，就必须把GPS 接收机天线安放在观测点的上方。观测点的平面位置由天线的中心点位确定。观测点的垂直位置由天线的中心点位减去天线高来确定。系统中的每台 GPS 接收机都配有一个 GPS 接收天线。Z-X 超级基准站系统有两种不同的 GPS 接收机天线可供选择：Geodetic IV 天线和扼流圈天线。基准站的作用及所处位置（是否存在多路径现象）将决定采用哪种天线较为合适。



1. Geodetic IV 天线

图 2.2 Geodetic IV GPS 天线（有“不带抑径盘”与“* 带抑径盘”两种供选）

Geodetic IV 天线（图 2.2）是基准站和流动站系统的标准天线。它体积小、重量轻，满足大部分用户需要。流动站系统宜采用“不带抑径盘”的天线。扼流圈天线和带抑径盘的天线因为太大 或/和 太重，并不适合流动站使用。

配合 Geodetic IV 天线使用的可选抑径盘附件，可有效地消减由于卫星信号被障碍物反射而产生的噪音。这种噪音的技术名称叫做多路径效应。抑径盘附件减少多路径效应的影响。抑径盘附件虽能有效地减低多路径效应的影响，但也显著增加了天线的尺寸和重量。因此，抑径盘附件只建议在基准站使用。如果基准站所

在地的障碍物如金属建筑物可能会产生多路径效应，则可选用地平板。

2. * 扼流圈天线

扼流圈天线（图 2.3）是排除多路径效应的最佳天线。如果基准站处于多路



径效应严重的环境，则建议使用扼流圈天线。严重多路径效应环境的一个例子是装

图 2.3 扼流圈天线

有大型压缩机和空调机组的建筑物楼顶。这些金属结构会反射可能被天线接收的卫星信号。扼流圈天线的设计可在最严酷的多路径效应环境中使用。

二、电台

RTK 系统中基准站和流动站的 GPS 接收机通过电台进行通信联系。因此，基准站系统和流动站系统都包括电台部件。如前所述，基准站 GPS 接收机必须向流动站 GPS 接收机传输原始数据，流动站 GPS 接收机才能计算出基准站和流动站之间的基线向量。

通过电台，基准站系统发送数据，流动站系统接收数据。基准站电台因为有发射功能，所以体积较大，耗电量也较大。流动站接收机只需接收信号，因此功耗较少，耗电量也小得多。在某些 RTK 系统中，流动站电台尺寸小到可以嵌入流动站 GPS 接收机之中。

ZX SuperStation 提供有两种迥然不同的电台类型，一种在 UHF/VHF 频率下工作，另一种在分布频谱频率下工作。选用何种电台系统主要取决于基准站和流动站系统之间的远近。

1. UHF/VHF(超高频/甚高频)电台

如果 RTK 测量时基准站和流动站系统的距离超过 2 公里，建议使用 UHF 或

VHF 频率下工作的电台，例如 Pacific Crest PDL 型号(图 2.4)。其优点是，在 UHF 或 VHF 频率下工作的电台可合法地使用高功率发射机来传输数据。虽然 UHF 和 VHF 电台会受基准站和流动站系统之间直线视距内障碍物的影响，加功放的发射功率能使传输可以穿越更多障碍，比高频率的扩频电台要好。鉴于这类型电台的工作频率和功率水平，必须取得 FCC 的电台许可证才能使用它们。

流动站系统的电台可以是独立部件，也可以嵌入 Z-Xtreme 接收机之中。内嵌方式的优点是结构简单，免去随附电缆作为另一独立组件。但只可在流动站作此选项。由于基准站必须传输数据，基准站电台需配备 35 瓦功率放大器。因此，电台必须置于接收机之外。图 2.5 显示一个典型的流动站接收机电台。



图 2.4 Pacific Crest UHF/VHF 基准站电台

ZX SuperStation 中的 UHF 和 VHF 电台由 Pacific Crest Corporation 制造。



图 2.5 Pacific Crest UHF/VHF 漫游站接收机电台

2. * 扩频电台

基准站和流动站距离不超过 2 公里的小 RTK 测量项目，可采用扩频电台。扩频电台的优点是无需许可证即可使用。扩频电台的功率输出不到 1 瓦，因此不需要 FCC 许可证。而且，在 UHF 或 VHF 无线电通信繁忙的地方，如果多个电台使用接近的频率，RTK 测量将难以进行。扩频电台在很高的频率下工作，并使用跳频技术，所以不受通信量影响。图 2.6 所示为 Ashtech 制造的扩频电台。



图2.6 扩频电台

三、电台天线

ZX SuperStation 的基准站和流站电台不带天线就不起作用。系统中的电台天线是接收与发送无线电信号用的。一般基准站电台的天线比流动站的天线长一些，因为它的任务是发射信号。UHF/VHF 电台的天线只有一种，没有选择。基准站和流动站的 UHF/VHF 电台天线是一样的，可替换使用。只有选择不同类型电台时，才会有所不同。

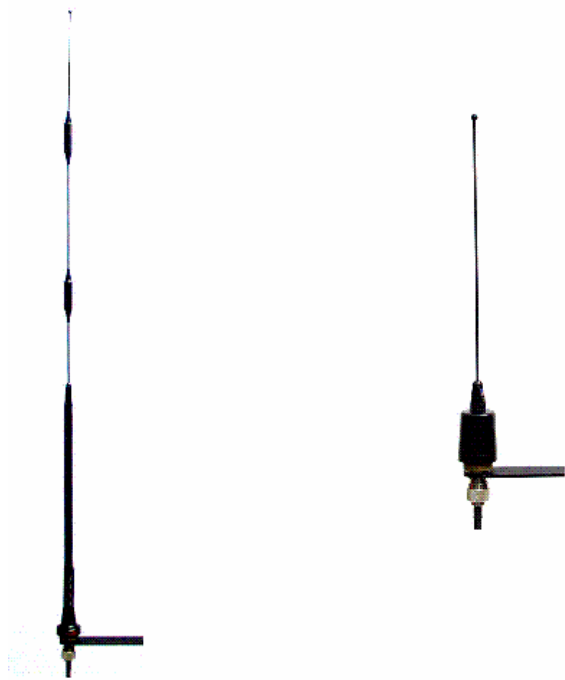


图2.7 UHF/VHF 电台和扩频电台天线

四、掌上电脑

掌上电脑，见图 2.8，是流动站系统的用户介面。



图 2.8 掌上电脑：TDS Ranger（左）、Husky MP2500（右）

RKT 系统中的掌上电脑在功能上很像全站仪系统中的数据采集器。很多时候，RKT 系统和全站仪系统会使用同样的数据采集器软件（即 TDS）作介面。RTK 系统中每个流动站只需用到一部掌上电脑（电子手簿）。

ZX SuperStation 有两种掌上电脑供选择。选用的 RTK应用软件将决定掌上电脑的选择，因为一种电脑采用 DOS，另一种采用 Windows CE。ZX SuperStation 系统可取二者之一。

1. TDS Ranger

TDS Ranger 是专为测量应用而设计的加固型掌上电脑，可以耐受野外使用环

境要求。TDS Ranger 采用 Windows CE 操作系统，由 Tripod Data Systems 公司的 At Work Computers 制造。

2. Husky MP2500

Husky MP2500 是装置于抗撞击塑料外壳中的加固型外业用电脑，可以耐受野外使用环境。MP2500 采用 DOS 操作系统，由 WPI Husky Computers 制造。

五、电源系统

基准站和流动站都需要电源才能工作。在流动站中，GPS 接收机和电台使用同一电源。



图 2.9 电源：内部（左）和外部（右）

在基准站中，GPS 接收机和电台可使用同一或不同电源。无论如何，根据选用电台类型的不同，基准站系统的电源要求可能比流动站系统要高出很多。如果基准站电台必须要将数据传输到 5 公里以外的流动站系统，基准站电台的发射功率就要很高，耗电量也很大。图 2.9 所示为内置电池，以及同样的电池配成的外接电源。

ZX SuperStation 的电源有多种不同选择。下边分别叙述：

1. 内置电池

ZX SuperStation 的 Z-Xtreme 接收机备有一个内置电池，每个电池可供接收机工作约 11 个小时。

2. 外接电源

如果要长时间使用，可通过 Z-Xtreme 接收机背面的电源接口连接外接电源。充当外接电源的外接电池和内置电池是一样的。如果要把内置电池当成外接电池使用，只需将其放入一个特制的袋中。袋内备有电缆，可将电池与接收机相连。如果同时装备内置电池和外接电池，接收机可运行约 22 个小时。

流动站系统中的电台由 GPS 接收机通过连接这两个部件的通信电缆供电。因此，无需单独的电源系统为流动站电台供电。

根据选用的电台类型，基准站系统的电台可由 GPS 接收机或外部电源供电。

扩频电台可由 GPS 接收机通过连接这两个部件的通信电缆供电。UHF/VHF 电台因耗电量较大,则不可以采用上述供电方法,而要求使用外接电源。因为 35 瓦 UHF/VHF 电台耗电量较大,建议使用车载电瓶作为电源。ZX SuperStation 的标准配置不包括车载电瓶,但这是一个可选项。

第二节 软件

如同硬件一样,RTK 系统拥有一些可供办公室或现场使用的软件。ZX SuperStation 提供某些软件的可选项。下面分别介绍每一部件。

现场RTK应用软件安装于流动站系统的掌上电脑或数据采集器中。有如传统的全站仪系统,该软件是基准站和流动站的用户介面,可协助测量的准备和执行。该软件可以设计为专用于 RTK 系统,或是同时适用于 GPS 和传统测量设备。

ZX SuperStation 有两种现场应用软件供选择: **FieldMate** 和 **Survey Pro**。GPS **FieldMate** (Mine Surveyor II/Seismark II)。FieldMate 由 Ashtech 设计,专用于 Ashtech RTK 系统。FieldMate 可满足进行 RTK 测量的所有基本要求。该软件引导用户执行测点定位和测设放样任务所要求的各个步骤,介面直观易用。如果选用 GPS FieldMate 作为现场应用软件,掌上电脑则只能选用 Husky MP2500,因为 FieldMate 是基于 DOS 的程序。

一、Survey Pro (GPS/全站仪两用)

1. * GPS FieldMate(电子手簿应用软件)

Survey Pro (GPS/全站仪两用)拥有一些 FieldMate 所没有的功能,其中最重要的是,RTK 系统和传统的全站仪测量系统都可采用这一外业应用软件。

2. Survey Pro(电子手簿应用软件)

如果希望在卫星测量和传统测量中使用同一标准化数据采集器系统, Survey Pro (GPS/全站仪两用)是最佳选择。如果选用 Survey Pro (GPS/全站仪两用)作为外业应用软件,掌上电脑则只能选用 TDS Ranger,因为 Survey Pro (GPS/全站仪两用)是基于 Windows CE 的程序。Survey Pro (GPS/全站仪两用)由 Tripod Data Systems (TDS) 开发。

二、办公室支持软件

办公室支持软件构成现场作业与办公室之间的链接,协助将现场采集的测量数据传输到办公室计算机中,同时将设计资料从办公室转移到现场。这是办公室支持软件的主要功能。此外,该软件可能会执行其它任务,如将测量结果另存为别的软件可用的其它格式、转换为其它定位基准或坐标系统、以及支持查验数据功能等。

选用何种现场应用软件将决定 ZX SuperStation 系统配用哪种办公室支持软件:

1. * Handheld Transfer/Mconvert

Handheld Transfer 和 Mconvert 是配合 FieldMate 现场应用程序的两种办公室计算机实用程序。Handheld Transfer 连接办公室个人计算机和掌上电脑，允许二者之间的数据传输。Mconvert 将收集到的以二进制存储的现场数据转换为 ASCII 文件，以供其它软件包使用。Mconvert 也可将含有寻址信息的 ASCII 文件转换为 FieldMate 能用的文件格式。

2. Survey Link

Survey Link 是配合 Survey Pro (GPS/全站仪两用) 外业应用程序的办公室计算机实用程序。它的基本功能与 Handheld Transfer 和 Mconvert 一样，另外又可将现场数据另存为可供多种土木工程和测量设计软件使用的一系列 ASCII 文件格式。

三、后处理软件

对某些类型的测量来说，后处理模式的 GPS 较 RTK 更为合适。基于这一原因，也由于为 RTK 设计的 GPS 接收机亦可用于后处理模式，随 RTK 系统会配给后处理软件。在使用后处理模式的 GPS 测量中，数据首先在现场采集，然后会在办公室作数据的后期处理，以计算各测量点的点位坐标。后处理软件就是行使这一功能的。此外，后处理软件包含各种工具，用来检查任何时刻的卫星可用性、从 GPS 接收机下载数据、以及自定义输出格式和测量成果报告。

ZX SuperStation 有两种后处理软件包供选择：Ashtech Solutions 和 Ashtech OfficeSuite。

1. Ashtech Solutions

Ashtech Solutions 包含支持对 ZX SuperStation 接收机采集的数据作后处理所需的全部功能。Solutions 的用户可在现场作业之前检查卫星可用性（选星计划实用程序）、在 GPS 接收机和办公室计算机之间传输数据、处理原始数据以计算测点之间的基线向量、做网平差以取得精确可靠的点位坐标、输出以及生成测量成果报表。这一切都是通过一个对用户非常友好的软件环境完成的。

2. * Ashtech Office Suite

Ashtech Office Suite 包含 Ashtech Solutions 的功能以及其它更多功能。AshtechOffice Suite 可以下载和处理其它制造商的 GPS 接收机所采集的数据；它支持运用精密星历处理数据的功能。如果需要用到这两项功能之一，Ashtech Office Suite 即是合适的后处理软件。

以上介绍了 ZX SuperStation 系统的硬件和软件组成部分。接下来，我们将介绍硬件各部件之间的连接。

第三章 部件连接

读过前一章之后, 应该对 RTK 系统各个硬件部件的功能及其相互作用有所了解。为使不同部件作为一个系统来运转, 它们必须彼此通信。这就要求部件互相连接, 使信息和供电都能沟通。我们在这里讨论 RTK 系统硬件部件的连接, 基准站和流动站系统的连接要求不同, 因此会分别加以叙述。此外, 流动站系统有两种配置: 背包式配置和杆装式配置(可选)。这两种配置也会在下面分别加以叙述。

第一节 基准站系统的连接

基准站 RTK 系统运行必须建立下列各项连接:

一、“GPS 接收机 - GPS 天线” 的连接

GPS 接收机要求有一个天线, 以便能接收从卫星传输来的信号。因此, GPS 天线必须与GPS 接收机相连接。该连接通过一条 3 米 ---- 30 米长的同轴电缆



图 3.1 带 TNC 接头的 GPS 天线电缆

(图 3.1) 来实现。

该电缆有两个作用: 由接收机向 GPS 天线供电, 并将天线感应到的卫星信号送往接收机。

GPS 天线电缆连接到 Z-Xtreme 接收机背面板上的 TNC 接口, 如图 3.2 所

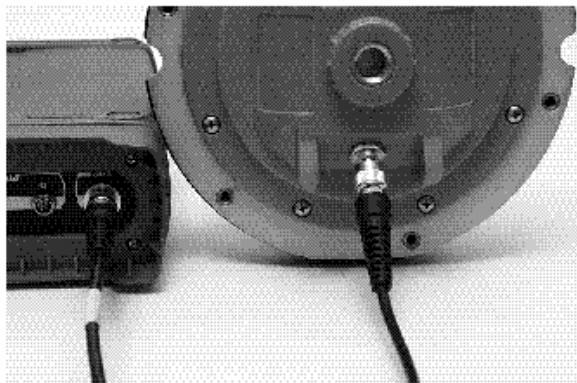


图 3.2 电缆连接到 Z-Xtreme 接收机和 Geodetic IV 天线

示。正确的接口标记是“GPS”。

根据选用的天线类型，电缆的另一端连接到 GPS 天线的 TNC 型接口或 N 型接口。

Geodetic IV 天线上有一个 TNC 型接口。扼流圈天线上有一个 N 型接口。GPS 天线可在接收机加电之前或之后的任何时间连接到接收机。确认在接收机端和天线端的连接到位，避免假接现象。

二、“电台 - 电台天线”的连接

基准站电台要有天线才能传输 GPS 接收机的原始数据。因此，电台天线必须要连接到电台。该连接通过同轴电缆实现，但电缆类型与 GPS 接收机天线电缆不同。这两种电缆的接头不同，所以容易区分。

根据选用的电台类型，电台天线电缆连接到电台的 TNC 型或 BNC 型接口。



图 3.3 Pacific Crest 基准站电台天线电缆

如果基准站使用 Pacific Crest UHF/VHF 电台，接口是 BNC 型，如图 3.3 所示。

如果基准站使用 Ashtech SSRadio 电台，接头是相反极性的 TNC 接头。标准极性 TNC 接头的针在电缆一端。相反极性 TNC 接头的针在电台一端的插座里。这两种接头的不同，保证电台电缆和 GPS 天线电缆不会错误地混用。

Pacific Crest 电台的天线接口在背面板上，标记为“ANTENNA”（天线）。Ashtech SSRadio 电台的天线接口在前面板上，标记为“ANT”（天线）。

电缆的另一端连接到一个托架的内嵌接口，借助该托架可方便地将基准站天线安装到支撑 GPS 天线的三脚架上。电台天线可架设到同一托架并连接到电台，如图 3.4 所示。

注意：在接通电台电源前，务必先将电台天线连妥，以免导致电台损坏！！！！



图 3.4 电缆连接到 Pacific Crest 电台和基准站电台天线

小心

电台天线与电台的连接务必在电台的电源接通之前进行，否则可能导致电台的损坏。

三、“GPS 接收机 - 电台”的连接

GPS 接收机收集的原始数据须由电台传输到任何收听的流动站系统。因此，GPS 接收机必须向电台提供原始数据，且 GPS 接收机必须与电台相连接。该连接

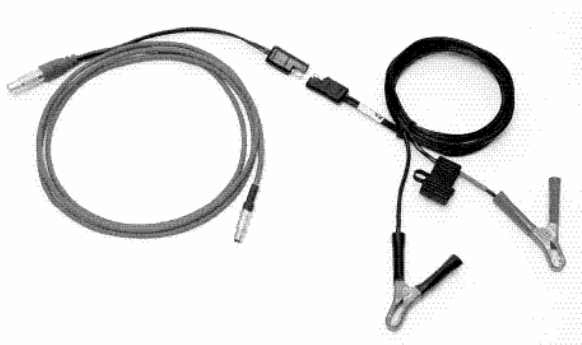


图 3.5 Pacific Crest 基准站电台电源 / 通信电缆

通过如图 3.5所示的 RS232 电缆实现。

在 Z-Xtreme 的背面板上有三个串行端口(A, B, C)，均可接通电台电缆。三个端口排在一起，标记为“SERIAL PORTS”（串行端口）。三个端口中任何一个都可用于连接电台，但建议使用标记为“B”的端口。

根据选用的电台类型，连接电台的通信/电源电缆接头可以是 7 针的 Fischer 接头，或5 针的 Lemo 接头。如图 3.6 所示，Pacific Crest UHF/VHF 电台采用位于电台背面板的 Lemo 接口连接。“Y”形电缆，允许电台到接收机和电台到

电源的连接。Ashtech SSRadio 电台采用 7 针 Fischer 接口，位于电台的前面板，标记为 “SERIAL PORTS”（串行端口）。



图 3.6 通信电缆连接 Z-Xtreme 接收机和 Pacific Crest 电台

建议在和接收机接通电源之前, 先把电台连接到接收机。这样可以保证电台的通电顺畅无误，因为如果采用扩频电台，接收机将通过此连接向电台供电。

四、“掌上电脑 - GPS 接收机”的连接

基准站系统不配备专用的掌上电脑，流动站掌上电脑可能需要连接到基准站，用来配置基准站 GPS 接收机。可用一条 RS232 电缆来连接掌上电脑和 GPS



接收机（图 3.7）。

图 3.7 电脑通信电缆

每一台 Z-Xtreme 接收机附带有用于将数据下载到办公室计算机的电缆，也可用于 Z-Xtreme 和掌上电脑之间的通信。伴随系统会有两条这样的电缆（每台接收机一条），建议一条随基准站接收机作现场之用，另一条随办公室计算机作数据下载之用。电脑通信电缆通过接收机背面板上三个串行端口中的一个与 Z-Xtreme 相连接。三个端口排在一起，标记为 SERIAL PORTS（串行端口）。三个端口中任何一个都可用于连接掌上电脑，但建议使用标记为 “A” 的端口（图 3.8）。

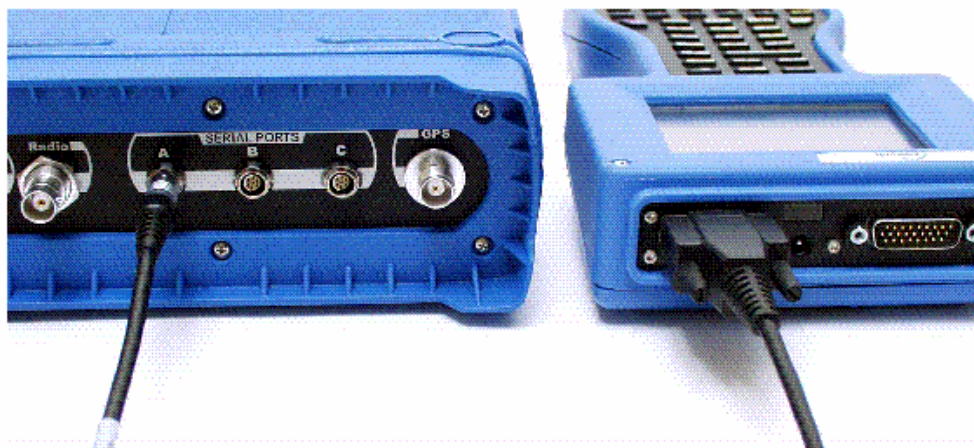


图 3.8 通信电缆连接 Z-Xtreme 和 Ranger 掌上电脑

电脑通信电缆到掌上电脑的连接是通过标准的 9 针串行接口。掌上电脑可以在设备调整和数据收集过程中任何时候连接到接收机。

五、“GPS 接收机 - 接收机电源系统” 的连接

向基准站 GPS 接收机供电有两种方式。

Z-Xtreme 接收机有一个内置电池为接收机供电。这个连接不需要电缆，只要把电池插入接收机就可以了。如果基准站需要自动运行且时间超过内置电池的能力，可使用外接电池。外接电源通过一条专用电源电缆与 Z-Xtreme 连接（图 3.9）。



图 3.9 Z-Xtreme 电源电缆和外部电源袋

接收机电源电缆到接收机的连接是通过位于接收机背面板的 3 针 Fischer 型接口。正确的接口标记为“Power”（电源）。外接电源电缆的另一端接到装有电池的电池袋（图 3.10）。



图 3.10 电源电缆连接 Z-Xtreme 和外置电池

要向接收机供电，当然要将电池与接收机连接。外接电源可在任何时候连接，而不必考虑内置电池。

六、“电台 - 电台电源”的连接

只有 UHF/VHF 电台要求外接电源。电台的供电是通过 5 针 Lemo 接口，该接口可同时作为供电端口和 RS232 端口。该接口在电台的背面板，为电台供电的电源电缆又可充当 RS232 电缆，以连接到 GPS 接收机。因此，该“Y”形电缆，Y 得柄接到电台，两叉头分别接到电源和接收机。

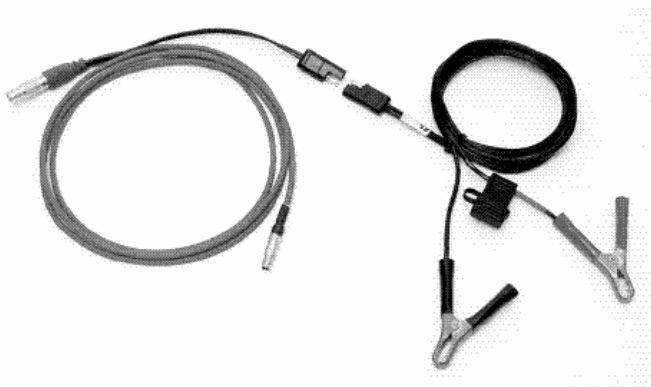


图 3.11 Pacific Crest 电台电源 / 通信电缆

电缆的电池端带有鳄鱼夹，可灵活地接到任何类型的电源。

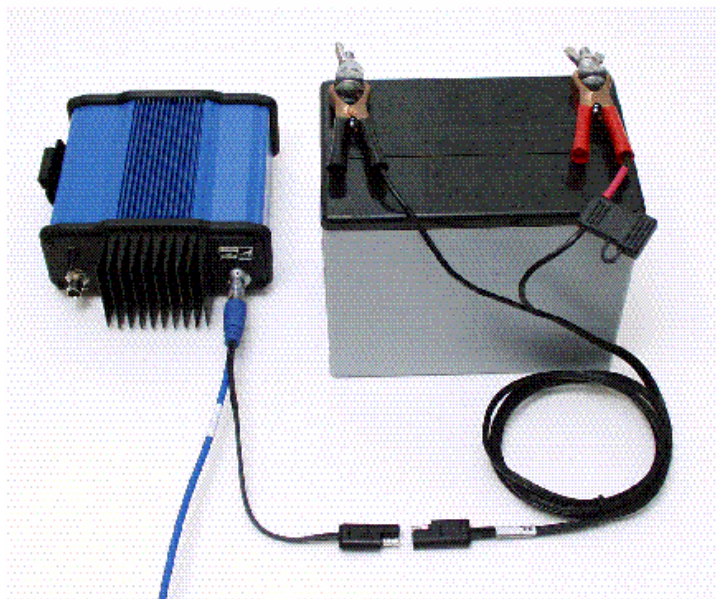


图 3.12 连接 Pacific Crest 和外置电池的电台通信 / 电源电缆

在接通系统任何部件的电源之前，务必将外部电源连接到电台。

我们已经分别叙述了基准站各部件的连接，现在讨论连接完毕的每一个主要部件，从Z-Xtreme 接收机开始。

七、连接完毕的基准站 Z-Xtreme 接收机

连接完毕的 Z-Xtreme 基准站接收机最多可有 4 条电缆连接，如图 3.13 所示。

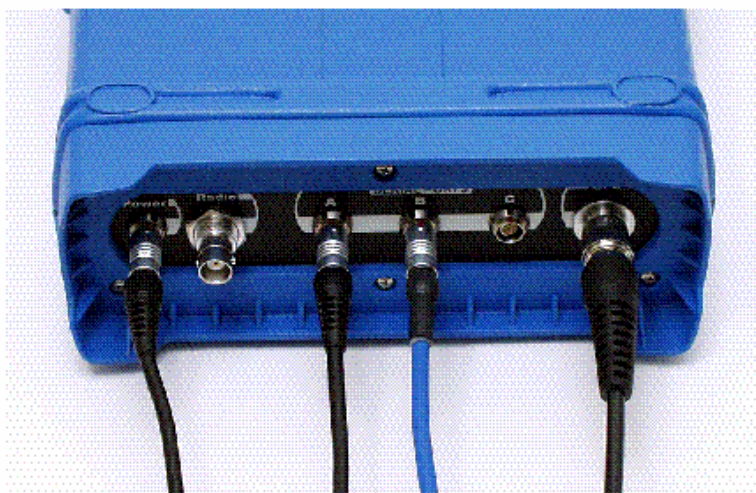


图 3.13 所有电缆连接完毕的 Z-Xtreme 基准站接收机

基准站部件连接包括：

1. 接收机电源电缆插入到标记为“POWER”（电源）的端口。该电缆将外部电源连接到 Z-Xtreme 接收机。这是可选择的连接，如果 Z-Xtreme 装有内置电池的

话，此操作可免。

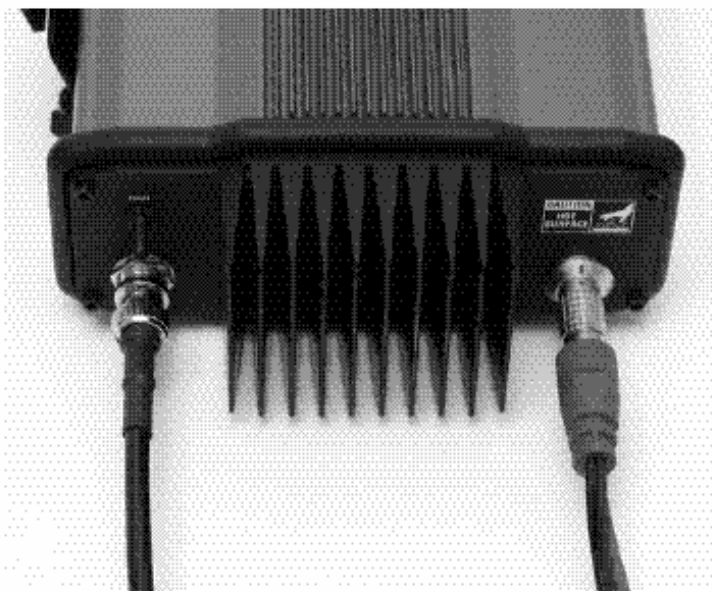
2. 电脑通信电缆插入标记为“SERIAL PORTS”（串口）－“A”端口。该电缆连接掌上电脑和 Z-Xtreme 接收机。往往需要将掌上电脑连接到基准站接收机来进行配置。配置完成后，可以将掌上电脑撤掉，不会中断操作。

3. 电台通信/电源电缆插入标记为“SERIAL PORTS”（串口）－“B”的端口。该电缆连接 Z-Xtreme 接收机和电台。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

4. GPS 天线电缆插入标记为“GPS”的端口。该电缆连接 Z-Xtreme 接收机和 GPS 天线。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

八、连接完毕的基准站电台

无论使用何种电台，连接完毕的无线电台都会有两条电缆连接。这两条连接



在任何情况都是必需的，如图 3.14 所示。

图 3.14 所有电缆连接完毕的 Pacific Crest 电台

1. “电台通信/电源电缆”插入“RS-232/电源端口”。

该端口在 Pacific Crest 电台上标记为“DATA/PWR”（数据/电源）；在 SSRadio 上标记为“SERIAL”（串口）。该电缆连接电台和 Z-Xtreme 接收机，若使用 Pacific Crest 电台时，需将电台连接到外接电源。

2. 电台天线电缆插入到天线端口。

该端口在 Pacific Crest 电台上标记为“ANTENNA”（天线），在 SSRadio 上标记为“ANT”（天线）。该电缆将“电台——电台天线”连接起来。

九、连接完毕的掌上电脑

无论选用何种掌上电脑，连接完毕的掌上电脑只有一条电缆连接，如图 3.15

所示。



图 3.15 所有电缆连接完毕的掌上电脑

电脑通信电缆插入到串行端口。在 TDS Ranger 上, RS232 端口在左边, 看上去如图3.15 所示。在 Husky 上, 该端口在右边, 看上去如图 3.15 所示。该电缆连接 Z-Xtreme接收机和掌上电脑。只有用掌上电脑来配置接收机时, 才需要作此连接。

第二节 背包式流动站系统

背包式流动站系统将 GPS 接收机、电台和可选的外接电源置于一个背包内。GPS 天线和掌上电脑安装在杆上。下面列举背包式流动站 RTK 系统工作所需的全部连接。

一、“GPS 接收机 - GPS 天线” 连接

同基准站系统一样, 流动站 GPS 接收机需要天线来接收卫星信号。流动站系统使用与基准站系统同等类型的电缆。有时, 只是电缆长度不同而已。这样电缆在必要时可以互换。

“GPS 接收机 - GPS 天线连接” 的详细说明对基准站系统和流动站系统是一样的。详情请参阅上列“基准站系统”项下有关“GPS 接收机 - GPS 天线连接”的介绍。

二、“电台 - 电台天线” 连接

流动站电台需要天线以便接收基准站电台传送来的数据。电台天线和电台的连接是通过一条同轴电缆(图 3.16)来完成。流动站的电台天线电缆专为流动站设计, 不可与基准站电台天线电缆混用。



图 3.16 Pacific Crest 流动站电台天线电缆

根据选用的无线电台类型，电台天线电缆连接到电台的 TNC 型或 BNC 型接口。如果远程电台是 Pacific Crest UHF/VHF 电台，不论内置或外置于流动站 GPS 接收机，接口都是 BNC。如果远程电台采用 Ashtech SSRadio，不论内置



或外置于流动站 GPS 接收机，接口都是相反极性的 TNC。

图 3.17 连接到内置电台的流动站电台天线

天线电缆通过专为背包式流动站使用而设计的接合器件（快速释放器）连接到天线。该接合器既可作天线的接头，又是天线安装到背包外壳的支架。

说明：如果流动站电台是 Pacific Crest PDL，电台天线直接连接到电台即



可，则无需电台到电台天线的电缆连接，如图 3.18 所示。

图 3.18 带有天线的 Pacific Crest PDL 流动站电台

建议在和电台接通电源之前，先把电台天线连接到电台为好。

三、“GPS 接收机 - 电台”的连接

流动站 GPS 接收机必须连接到流动站电台，以便接收从基准站发来的原始数据。图 3.19 所示为作此用途的电缆。根据选用的电台类型，该电缆可能跟连接基准站 GPS 接收机和基准站电台所用的电缆一样。该电缆向流动站接收机传输从基准站收到的原始数据，亦由接收机向流动站电台供电。

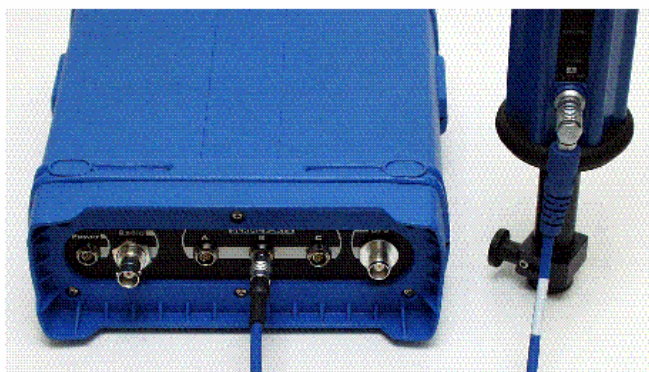


注：如果远程接收机装备为内置电台，用户无需作此连接。

图 3.19 Pacific Crest 流动站电台电源/通信电缆

电台电缆可连接到 Z-Xtreme 接收机背面板上的三个串行端口之一。三个端口排在一起，标记为“SERIAL PORTS”（串行端口）。三个端口中任何一个都可用于连接电台，但建议使用标记为“B”的端口连接电台。

根据选用的电台类型，连接电台用的“通信/电源电缆”与电台连接的接口可以是 7 针的 Fischer 接口，或 5 针的 Lemo 接口。Pacific Crest UHF/VHF 外置电台连接采用位于电台前面板的 Lemo 接口，如图 3.20 所示。这是电台前面板的唯一接口，可用作电源接口和 RS232 端口。Ashtech SSRadio 扩频电台采



用 7 针 Fischer 接口，位于电台的前面板，标记为“SERIAL”（串口）。

图 3.20 通信电缆连接到 Z-Xtreme 和 * PDL 流动站电台

建议在和接收机接通电源之前，先把电台连接到接收机。这样可以保证电台的通电顺畅无误，因为如使用扩频电台，接收机将通过此连接向电台供电。

四、“掌上电脑 - GPS 接收机”的连接

掌上电脑必须与流动站 GPS 接收机通信，以便让电脑控制接收机某些操作、接收机也能把算好的位置数据发送到电脑。连接可使用 RS232 电脑通信电缆。采用如图 3.21 所示的螺旋式通信电缆，更利于流动站操作。该电缆与基准站的电脑通信电缆具备相同功能，必要时可以互换。

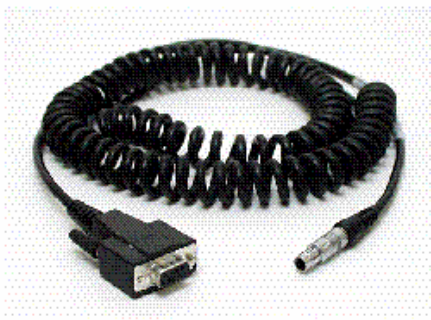


图 3.21 电脑通信电缆

五、“GPS 接收机 - 接收机电源”的连接

在大多数情形下，流动站 Z-Xtreme 接收机采用内置电池供电。如果流动站要求不间断长时间操作，应使用可选的外部电源，通过一条专用的外接电源电缆连接到 GPS 接收机。基准站和流动站所使用的外接电源和电缆相同。详见上列“基准站系统”项下“GPS 接收机 - 接收机电源”有关部分。

至此我们已经分别叙述了背包式流动站系统各部件的连接，现在从 Z-Xtreme 接收机开始，综合列出连接完毕的各主要部件。

六、连接完毕的 Z-Xtreme 流动站

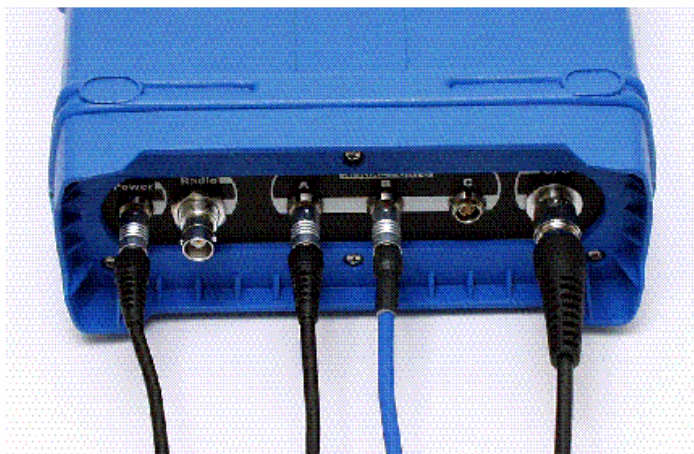


图 3.22 采用外接电台的 Z-Xtreme 流动站电缆连接

采用外接电台时，连接完毕的 Z-Xtreme 流动站接收机，如图3.22 所示可能有最多 4 项电缆连接。

这些连接包括：

1. 接收机电源电缆插入标记为 “POWER”（电源）的端口。该电缆将外部电

源连接到 Z-Xtreme 接收机。这是可选择的连接，如果 Z-Xtreme 装有内置电池的话, 此操作可免。

2. 电脑通信电缆插入标记为 Serial Ports （串口）－ “ A” 端口。该电缆将掌上电脑与 Z-Xtreme 接收机相连接。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

3. 电台通信/电源电缆插入标记为 Serial Ports （串口）－ “ B” 端口。该电缆连接 Z-Xtreme 接收机和电台。如果采用外接电台，这是操作全过程中都要保持的必需连接。如果采用内置于 GPS 接收机的电台，该连接可免。

4. GPS 天线电缆插入标记为 “GPS” 的端口。该电缆连接 Z-Xtreme 接收机和 GPS 天线。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

如果流动站采用内置于 GPS 接收机的电台，则电台到接收机的连接会略有不同，如图 3.23 所示。此种情况电台不需要 “通信/电源” 电缆，取而代之的是一条电台天线电缆连接到标志为 “RADIO （电台）” 的端口。



图 3.23 采用内置电台的 Z-Xtreme 流动站电缆连接

七、连接完毕的流动站电台

不论使用何种电台，连接完毕的电台会有两项电缆连接（图 3.24）。这两项连接永远是必须的。



图 3.24 所有电缆连接完毕的 * Pacific Crest 流动站电台

1. “电台通信/电源电缆” 插入 “RS232/电源端口”。该端口在 Pacific Crest PDL 电台上未作标记；在 SSRadio 扩频电台上标记为 “Serial”（串口）。该电缆实现“电台——Z-Xtreme接收机”的连接，当使用 Pacific Crest 电台时，需另接外接电源供电。

2. 电台天线电缆插入天线端口。该端口在 SSRadio 电台上标记为 “ANT”（天线），而电缆用于连接电台和电台天线。对 Pacific Crest PDL 电台，天线直接安装在电台（外接式）上。

八、连接完毕的掌上电脑

不论选用何种型号的掌上电脑，只有一项电缆连接，如图 3.25 所示。

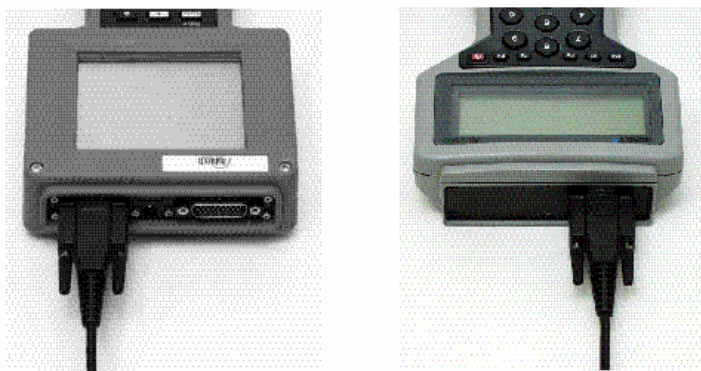


图 3.25 电缆连接完毕的掌上电脑

电脑通信电缆插入到串行端口。在 TDS Ranger 上，RS232 端口在左边，看上去如图3.25 所示。在 Husky 上，该端口在右边，看上去如图 3.25 所示。该电缆连接 Z-Xtreme接收机和掌上电脑。

第三节 * 杆装式流动站系统（我国很少采用）

杆装式系统中，GPS 接收机和其它部件全置于流动站杆上，无需背包。下面列

举杆装式流动站 RTK 系统工作所需的全部连接。

一、* “GPS 接收机 - GPS 天线” 的连接

同基准站系统和背包式流动站系统一样，杆装流动站 GPS 接收机需要天线来接收卫星信号。可使用与基准站系统同等类型的电缆。唯一不同的是电缆的长度，这样，电缆在必要时可以互换。

“GPS 接收机 - GPS 天线连接” 的详细说明对基准站和流动站系统是一样的。详情请参阅上列“基准站系统”项下有关“GPS 接收机 - GPS 天线连接”的介绍。

二、* “内置电台 - 电台天线” 的连接

流动站电台需要天线接收基准站电台传送来的数据。如作杆装配置，电台必须内置于 GPS 接收机。可以选择将电台天线直接连到 GPS 接收机背面的电台天线端口，譬如采用胶棒天线，则无需电缆。或将电台天线装于杆上，再通过同轴电缆接到 GPS 接收机的电台天线端口（图 3.26）。基准站和流动站的电台天线电缆不可换用。



图 3.26 Pacific Crest 流动站电台天线电缆

根据选用的电台类型，电台天线电缆通过 TNC 型或 BNC 型接口与内置电台连接。如果远程电台是 Pacific Crest UHF/VHF 电台，接口为 BNC。如果远程电台采用 Ashtech SSRadio 扩频电台，接口是极性相反的 TNC 口。

天线电缆通过专为流动站使用而设计的接合器（快速释放器）连接到天线。该接合器既可作天线的接头，又是天线安装到杆上的支架。

建议在和电台接通电源之前，先要把电台天线连接到电台。

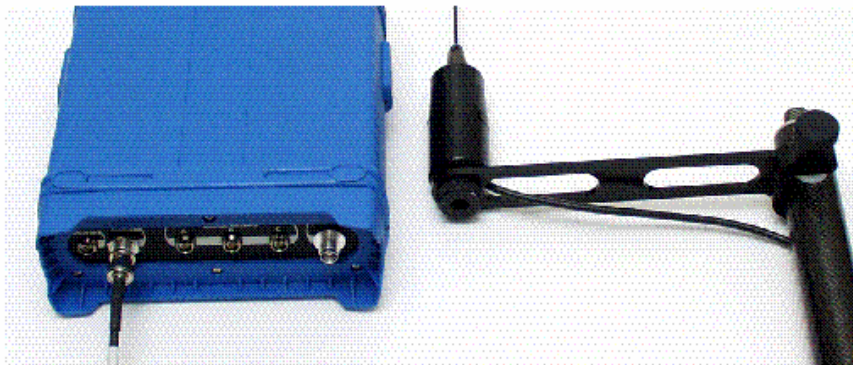


图 3.27 连接内置电台和电台天线的流动站电台天线电缆

三、* “掌上电脑 - GPS 接收机” 的连接

掌上电脑必须与流动站 GPS 接收机通信，以便让电脑控制接收机某些操作、接收机也能把算好的位置数据发送到电脑。连接可使用 RS232 电脑通信电缆。采用如图 3.28所示的螺旋式通信电缆，更利于流动站操作。该电缆与基准站的电脑通信电缆具备相同功能，必要时可以互换。



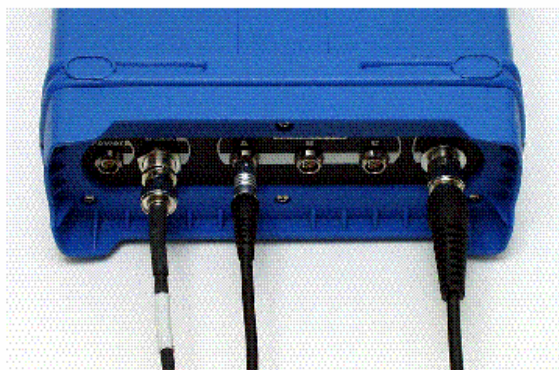
图 3.28 电脑通信电缆

. 28.

掌上电脑 - GPS 接收机连接的详细说明对基准站系统和流动站系统是一致的。请参阅上列“基准站系统”项下有关掌上电脑 - GPS 接收机连接的讨论，以获详情。

我们已经分别叙述了背包式流动站系统各部件的连接，现在从 Z-Xtreme 接收机开始，综合列出连接完毕的各主要部件。

四、* 连接完毕的杆装式流动站 GPS 接收机



连接完毕的杆装式流动站只有三项电缆连接，如图 3.29 所示。

图 3.29 连接完毕的杆装式流动站 GPS 接收机

1. 电脑通信电缆插入标记为Serial Ports （串口）- “A” 端口。该电缆将掌上电脑与 Z-Xtreme 接收机相连接。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

2. 电台天线电缆插入标记为“Radio”（电台）的端口。该电缆将内置于 Z-Xtreme 接收机的电台与电台天线连接。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

3. GPS 天线电缆插入标记为“GPS”的端口。该电缆连接 Z-Xtreme 接收机和 GPS 天线。这是必需的连接，在操作全过程中都要保持畅通。

五、* 连接完毕的掌上电脑

不论选用何种型号的掌上电脑，连接完毕只有一项电缆连接（图 3.30）。电脑通信电缆插入到串行端口。在 TDS Ranger 上，RS232 端口在左边，看上去如图3.30 所示。在 Husky 上，该端口在右边，看上去如图 3.30 所示。该电缆连接 Z-Xtreme接收机和掌上电脑。

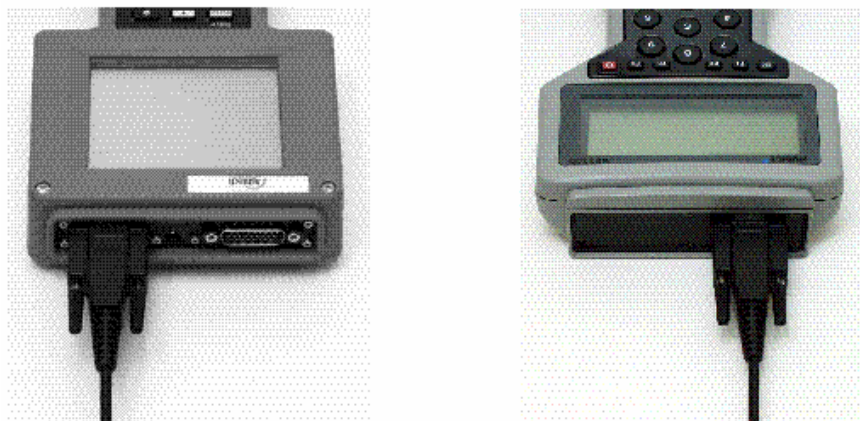


图 3.30 连接完毕的掌上电脑

Z-X 超级站硬件部件连接的简介到此为止。下面我们讨论 RTK 测量时的要点。

第四章 RTK 测量准备工作

前两章介绍了 ZX SuperStation 系统各部件的功能及其相互关联。对 RTK 系统部件功能和连接的理解将十分有助于 RTK 测量的准备和施测。让我们把新学到的知识应用于实践。

在本章，我们将讨论设置基准站和流动站系统进行 RTK 测量所必需的各个步骤。

第一节 基准站系统设置

在讲述基准站系统设置之前，先来看看基准站系统的包装。除三脚架和基准站电台电源（如使用 35 瓦 UHF/VHF 电台）两个部件外，Z-Xtreme RTK 基准站系统的所有部件都放置于运输箱中（图 4.1）。打开基准站运输箱，可以看到两个



装有部件的袋子，如图 4.1 所示。

图 4.1 基准站运输箱

大袋为主件袋，包含 Z-Xtreme 接收机、GPS 天线、外部电源和一些电缆，如图 4.2 所示。在主件袋内还有如基座及连接器等配件。小袋为附件袋，包含基准站电台、电台天线、电台用电缆和量高尺（此部件也可能在主件袋）。主件袋备



有肩带，可以用作背包适应短途步行到基准站点的情况。

图 4.2 打开的基准站运输箱

在赴野外工作之前，建议检查基准站系统在运输箱的所有必需部件是否齐备，以免缺件影响工作。下面是 RTK 基准站系统设置的步骤。

一、选择合适的基准站站点

要成功实行 RTK 测量，选择合适的站点来安置基准站系统是非常重要的。选择站点有两个主要考虑：

1. 基准站 GPS 天线与卫星之间视线应无（或少有）遮挡物，这意味着地平线 15 度以上没有（或少有）障碍。尽管在基准站站点可允许一些障碍物，最好的情况是对空开阔，以保证 RTK 系统可接收到最多的可用卫星数

量。

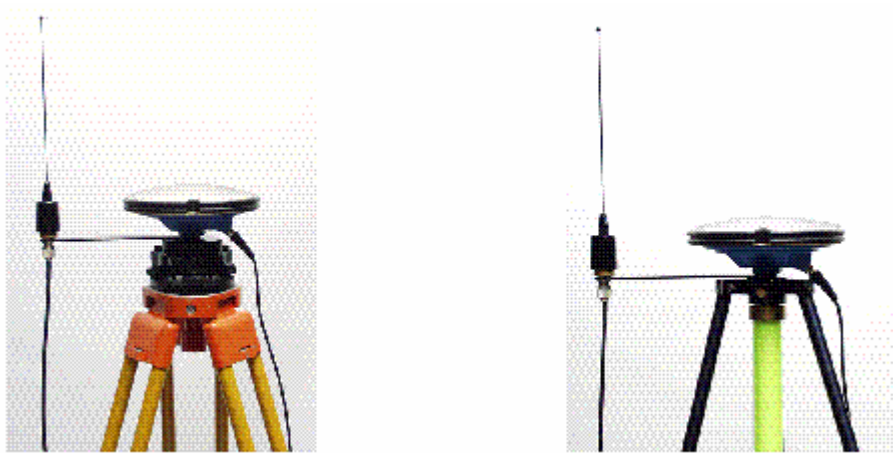
2. 相对周围的地形，站点应处于较高处，目的是取得基准站电台传输的最大可

能作用半径。基准站和流动站系统之间有明显障碍，将缩小其作用域。

二、基准站 GPS 天线的架设

通常，基准站接收机天线安放在已知（坐标值）点上。但有时需要人为设定基准站 GPS 天线坐标（由基准站接收机自主单点定位获取，精确度约在 20 米左右），

两种情况下都必须有一个实地标志点，且 GPS 天线可在此点架设。接收机天线最



常见的是传统的可伸缩三脚架和固定高 GPS 三脚架（图 4.3）两种支架。固定高三脚架的优点是可免除每架一次都要量天线高之烦，且能保证天线高正确无误。

图 4.3. 基准站天线架设在可伸缩三脚架（左）和 GPS 三脚架（右）上

三、基准站电台天线的架设

只要电缆长度足够，电台天线可架设在基准站点附近的任何位置。注意，电台天线要接到电台，电台要接到 GPS 接收机，GPS 天线又要接到 GPS 接收机。这些电缆的长度将决定电台天线的可能位置。可以用所提供的托架将电台天线架设在 GPS 天线三脚架上，如图 4.4 所示；或者将电台天线另行架设。有些用户会将电台天线架设于高杆上，以获得基准站和流动站之间的更大工作范围。

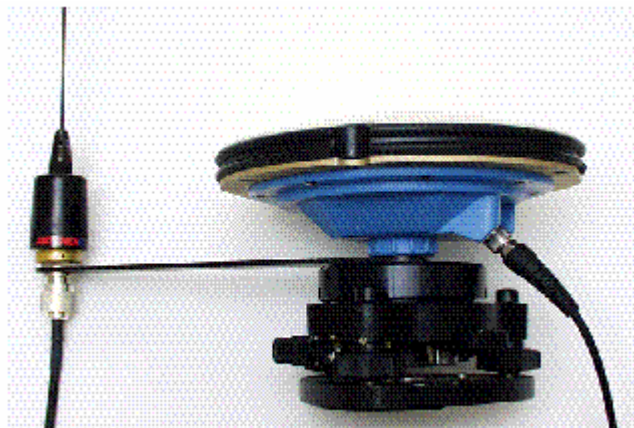


图 4.4 架设好的基准电台天线

四、量测和记录 GPS 天线高 (HI)

要记住对卫星的观测是以 GPS 天线的中心点（平面和垂直）为准的，然而基准站点标志在地面而不在天线的中心。量测天线高 (HI) 即可将计算出的天线中心点位归算到地面标志点上去，所以准确量测天线高 HI 是至关重要的事。基准站系统附带有量高尺（图 4.5）。



图 4.5 量测基准站 GPS 天线高

不同的 GPS 天线上有不同的 HI 量测标志点。Geodetic IV 天线的 HI 量测标志点是在金属盘上沿，或抑径板的顶面。

五、系统部件连接

基准站系统的其它部件都放在外业运输箱中，参照下列提要连妥所需各部件，其中有一些已连妥。确认基座安装稳固。详见前一章关于如何建立这些连接的说明。

- GPS 天线 ——> GPS 接收机
- 电台天线 ——> 电台

- 电台 ——> GPS 接收机
- 电台电源 ——> 电台
- GPS 接收机电源 ——> GPS 接收机
- 掌上电脑 ——> GPS 接收机

六、接通基准站系统电源

按一下 GPS 接收机上的 “POWER （电源）” 开关，接通电源。用键盘上的电源按钮打开掌上电脑，确认所有部件电源接通。GPS 接收机和电台上 LED 指示灯明示电源已接通，部件处于启动状态。

七、设置GPS 接收机为 RTK 基准站模式

通常使用掌上电脑运行 “电子手簿应用软件” 来完成此任务。亦可用 Z-Xtreme 前面板上的单行显示器和键盘来设置。做下列操作可以配置接收机行使 RTK 基准站功能：

1. 将接收机设置为 RTK 基准站模式。
2. 将电台连接到基准站接收机端口 “B”。基准站接收机将经由这个端口传输原始数据到电台。
3. 设置基准站电台数据传输速率（波特率）。通常并不需要改变此速率，但建

议用掌上电脑检查一下是否匹配。如果使用扩频电台，则不要求你选择速率。

4. 设定接收机是否需要采集原始数据作后处理。

在大多数情况下，只需要设置上述参数。当然也可以改变其它高层参数，但这些默认参数值往往就够用了。下面列出若干高层参数：

- 原始数据传输率 - 设定基准站电台传输原始数据的速率。默认值是1秒。
- 原始数据格式 - 设定基准站传输原始数据的格式。选项有 RTCM 和 PBEN（Ashtech 专有），默认值是 PBEN。

如果使用 “电子手簿应用软件” 来设置基准站系统，请参考该 “电子手簿应用软件” 文档以了解具体步骤。如果采用 Z-Xtreme 的前面板设置，详见 Z-X 接收机手册。

八、向基准站接收机输入 “站点标识符、坐标和天线高”

注意流动站位置坐标的计算是相对于基准站点位坐标而言的，由流动站接收机来进行定位计算，必须知道基准点的坐标（平面坐标和高程）。将坐标输入基准站接收机后，该信息将连同基准站接收机的原始观测数据一并传输给流动站。由基准站天线高和基准站位置坐标，可确定基准站天线中心的精确位置。站点标识符可帮助流动站识别由哪个基准站获取数据。天线高与站点标识符也会被传输到

流动站系统。

如果打算将基准站系统安放在未知点上，并把基准站接收机确定的近似坐标当作基准站坐标，应了解这种做法的不利之处。基准站坐标估值与真实 WGS84 基准站坐标之间每差 15 米，就会造成基线向量百万分之一（1 ppm）的误差。假使设定的基准点坐标与真实基准站点位坐标相差 30 米。这 30 米偏移量将造成的基准站和流动站之间基线向量误差为 2 ppm（每公里 0.002 米）。如果流动站与基准站的距离为 5 公里，造成的基线向量误差将为 0.010 米。一般说来，基准站接收机点位坐标估值的误差不会超过 30 米（可能介于 10-20 米之间），但 50 米的误差也是有可能的。如果采用基准站的点位坐标估值，与流动站之间的基线长度应小到此附加误差不至于影响测量所要求的精度为好。

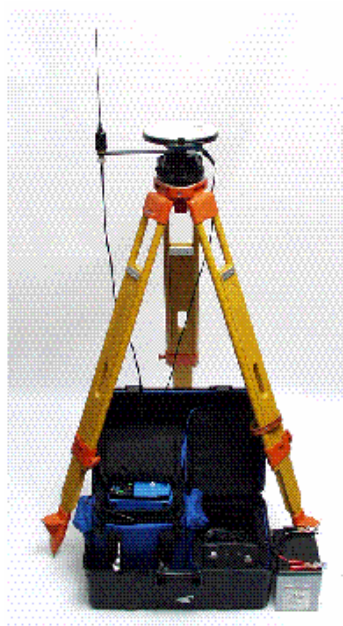
将已知基准站的点位坐标输错也会造成同上面一样的问题。务必检查和确认基准站点坐标的准确性。

九、基准站功能验证

确定基准站系统是否工作正常：

- 确认基准站接收机是否正在观测卫星。这可以使用掌上电脑运行的“电子手簿应用软件”或接收机的显示面板来完成。
- 确认基准电台是否在传输数据，这由基准电台的传输 LED 指示灯即可得知。基准电台每发送一个数据包，LED 灯就会闪烁一次。传输速率的默认值是 1 秒。因此，传输 LED 灯每秒钟闪烁一次，表示基准站原始数据传输正常。

基准站系统现已作为 RTK 基准站正在运行，在本次的后续测量过程中，无需



再调整基准站。图 4.6 所示基准站系统配置完毕，即可进行测量。

图 4.6 基准站系统已做好测量准备

在大多数情况下，Z-Xtreme 接收机和基准电台可保留在其各自的部件袋中。为防止雨淋，也可以将箱子盖处于半关盖状态，但切勿挤压基准站外部的电缆。在酷热气候中为了散热，可以将基准电台挂在架腿上。电台防雨性极佳，因此不必担心电台暴露在外。

第二节 流动站系统设置

同基准站系统一样，只有测距杆除外，流动站系统部件也是放在运输箱中。在



运输箱中，同样有两个部件袋，如图 4.7 所示。

图 4.7 流动站运输箱

流动站系统的主件袋(背包)里有 Z-Xtreme 接收机、流动电台（如果不用内置电台的话）、GPS天线、掌上电脑、电台天线和一些电缆。附件袋中有如掌上电脑托架和量高尺等随配件。

主件袋备有肩带，可作为流动站背包使用。如果希望流动站系统安装在杆上（所有部件安装在流动站杆上，无需背包），可选择购买杆装式专用的配件。

同基准站系统一样，建议在开始外业操作前，检查一下流动站系统，确保所有部件齐备。请在现场按以下步骤设置 RTK 流动站系统。

一、安置GPS接收机天线

流动站 GPS 天线安置在一根测杆上，该杆可精确地在测点上对中、整平（图 4.8）。流动站系统随机配有一根这样的固定高测杆。

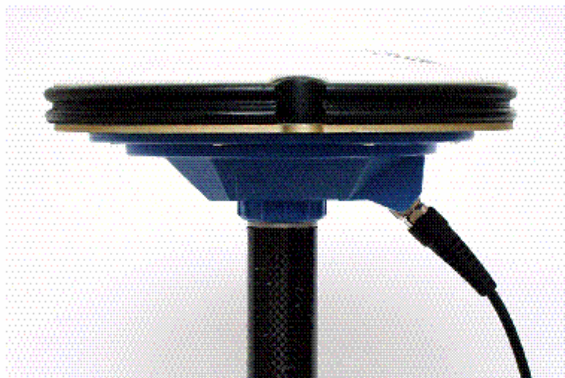


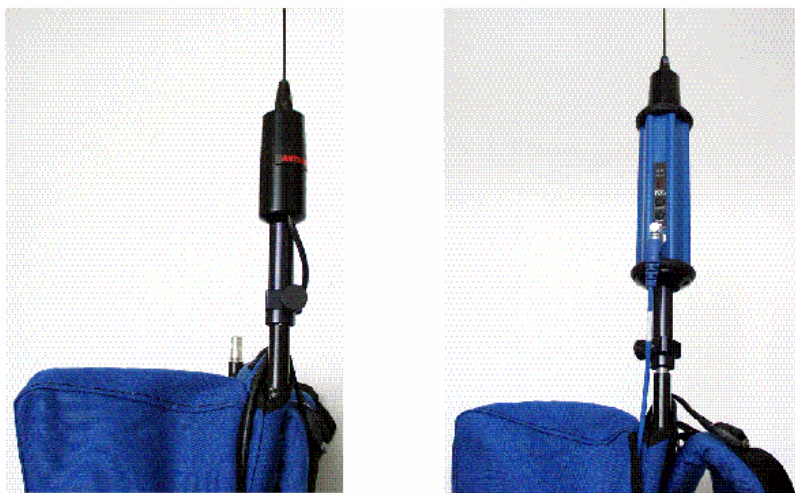
图 4.8 流动站测杆上的 Geodetic IV GPS 天线

二、量测和记录 GPS 天线高(HI)

要记住，对卫星的观测是相对于 GPS 天线的中心点（平面和垂直）的。利用天线高可将天线中心点位置归算到地面测点上去。精确量测天线高（HI）是非常重要的事。HI 可以用量高尺实际量测，也可以由杆的已知固定长度加上天线底部到相位中心的差距而算得。

三、安置电台天线

在背包式配置中，电台天线安置在流动站背包外的可伸缩杆上。所需的附件均包括在流动站系统中。如果采用 Pacific Crest PDL 流动站外置电台，整个电台



加天线架设在背包杆上（图 4.9）。

图 4.9 背包式流动站电台天线和 * Pacific Crest PDL 电台

在杆装式配置中，电台天线通过一个托架，直接架设在 GPS 天线正下方的杆上

（图 4.10）。杆装式配置的另一项选择是使用附带的胶棒天线，将其直接连在 GPS 接收机背面的电台天线接口上，如图 4.11 所示。

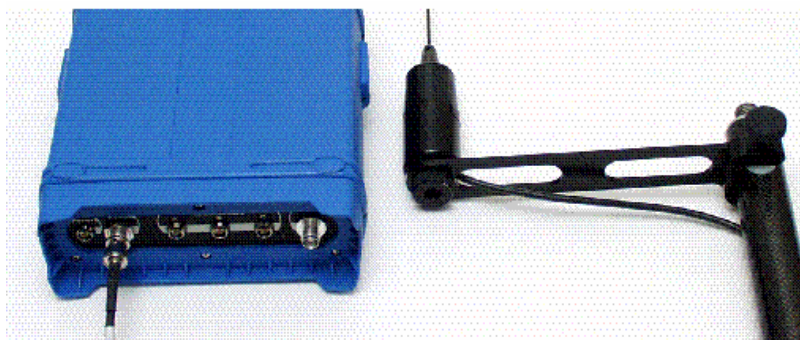


图 4.10 * 电台天线架设在杆上和接收机背面板上

这一配置的优点是免去了电台天线的电缆和托架。缺点是会缩小电台工作半径。此配置适合于小测区项目。

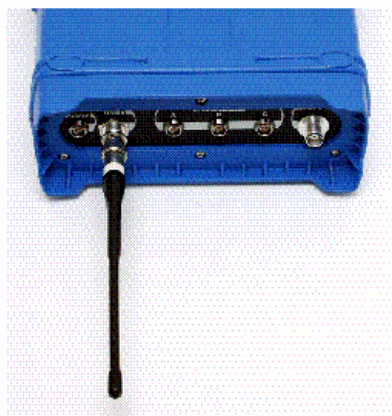


图 4.11 * 安置在 Z-Xtreme 的胶棒天线

四、安装掌上电脑

掌上电脑和 GPS 天线一起架设到测杆上。特制的掌上电脑托架包括在流动站系统配件中，如图 4.12 所示



图 4.12 TDS Ranger 掌上电脑架设在流动站测杆上

五、* 安装 GPS 接收机（仅限 杆装式）

在杆装式配置中，GPS 接收机必须架设在测杆上。已为此提供特制的托架（图 4.13 ）。

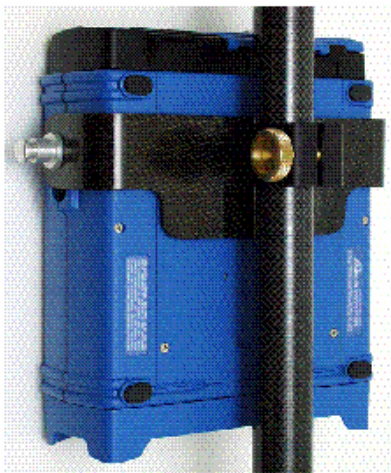


图 4.13 架在测杆上的接收机

六、系统部件连接

将所有部件作下列诸项连接。有些连接可能已经做好（特别是使用背包式流动站系统时）。确认所有接头嵌插到位。

- GPS 天线 ——> GPS 接收机
- 掌上电脑 ——> GPS 接收机
- 电台天线 ——> 电台（如采用内置电台，电台天线接口在 GPS 接收机背面板）
- 电台 ——> GPS 接收机（如采用内置于 GPS 接收机的电台，该连接可免）
- GPS 接收机电源 ——> GPS 接收机（如采用内置于 GPS 接收机的电台，该连接可免）

七、接通流动站系统电源

按 GPS 接收机上的电源按钮，接通电源。用键盘上的电源按钮打开掌上电脑。确认所有部件电源接通。GPS 接收机和电台上的 LED 指示灯会表示电源已接通，设备处于启动状态。

八、设置流动站为 RTK 模式

GPS 接收机作为 RTK 流动站运行可通过使用掌上电脑运行“电子手簿应用软件”来完成此任务。进行下列规定操作可以配置流动站接收机为 RTK 模式：

1. 将接收机设定为 RTK 流动站模式
2. 将电台连接到接收机 RS232 端口“B”（内置电台默认为“D”口）。流动站接收机将经由这个端口接收来自基准站系统的原始数据。
3. 设置流动站电台收听基准站传输的速率。通常此速率不必改变，但建议使用掌上电脑检查当前所设速率。如果使用扩频电台，则不要求选择速率。
4. 根据是否需要采集原始数据作后处理，设置接收机采数记录模式。

在大多数情况下，只需要设置上述参数。也可以改变其它高层参数，下面列出了若干高层参数：

- 原始数据格式 – 设定基准站传输原始数据的格式。选项为 RTCM 和 PBEN (Ashtech 专有)。默认值是 PBEN。
- RTK 初始化的置信水平 – 设定 RTK 初始化的统计置信水平。选项有 99% 和 99.9%。默认值是 99%。

可参考“电子手簿应用软件”说明书，进一步了解设置流动站系统的具体步骤。

第三节 RTK系统功能验证

进行下列观测以确认流动站系统是否操作正常：

- 确确认流动站接收机正在观测卫星。这可以通过使用掌上电脑运行“电子手簿应用软件”或接收机的前面板操作来完成。
- 确确认流动站电台正在接收基准站的数据。可由查看流动站电台的接收 LED 指示灯得知。流动站电台每接收一个数据包，LED 指示灯便会闪烁一次。基准站的传输频率默认值是 1 秒，因此，接收 LED 灯也会每秒闪烁一次，表示能正确接收基准站原始数据。如果使用内置电台，接收 LED 指示灯在 Z-Xtreme 接收机的前面板上。

流动站系统现已处于 RTK 模式。RTK 系统已做好测量准备。图 4.14 所示为



配置完毕的背包式流动站系统，可随即进行测量。

图 4.14 背包式漫游站系统做好测量准备

在背包式流动站配置中，GPS 接收机、流动站电台（如未使用内置电台）和可选的外接电源都置于背包之中。在外业操作中，用户肩负背包行进作业。图 4.15 所示为杆装式配置。



图 4.15 准备就绪的杆装式流动站系统

在杆装式配置中，流动站系统的所有部件都架设在杆上，无需背包。

第五章 RTK 测量的实施

ZX SuperStation 现已做好了RTK测量的准备。用户手持流动站系统在测区往来行走，做测量定位或测设放样工作。执行这些任务的具体步骤有赖于选用的电子手簿 RTK应用软件，因此，不在这里讲述，详见 RTK 电子手簿应用软件的有关资料。这里只介绍 RTK 测量外业工作中的几个关键问题。

第一节 RTK 流动站初始化

流动站系统执行任何测量定位或测设放样工作之前，首先必须进行初始化工作。这一初始化过程被冠以若干不同名称：RTK 初始化、整周模糊度解算、OTF (On-The-Fly) 初始化等等。它们指的是同一类过程。

在初始化之前，流动站系统只能在较低的精度下计算位置坐标，其精度在0.15米到一、两米之间。初始化就是求解整周模糊度的过程，这对于流动站系统是必不可少的工作。一旦初始化成功，流动站将以预定的精度(厘米级)工作，除非整周模糊度丢失。掌上电脑运行的 RTK电子手簿应用软件将随时告知流动站当前的初始化状态与当前操作的精度水平。

初始化过程是自动进行的，当流动站检测到尚未初始化，便会自动执行初始化过程。初始化所需时间与当时测站点的状况有很大关系。如果测站点没有遮挡物影响，且能观测到至少 5 颗卫星，通常可在瞬间（不到 5 秒钟）完成初始化。流动站初始化必须观测到至少 5 颗卫星，如果测站点有遮挡物，使得流动站收不到 5 颗卫星，系统则无法初始化。此时需要将流动站移到另一合适的地点再做初

始化。一旦初始化完成，只要能锁定至少 4 颗卫星，初始化状态将一直保持。如果在初始化后的任何时刻，流动站接收机不能锁定 4 颗卫星，初始化状态就会丧失。此时，流动站将自动再次执行初始化过程。

当用户准备就绪，要作 RTK 测量工作的时候，最关心的是初始化状况。这时，如果流动站未初始化，测量精度会较差。当然，任何时刻用户都可通过电子手簿了解当前的初始化和精度状况。

第二节 RTK 的工作范围

在 RTK 测量中，如果流动站远离基准站，系统会受到不同程度的影响。了解基准站和流动站之间随距离增大，对系统操作有哪些影响是很重要的事。

一、通信问题

RTK 流动站系统要和基准站系统保持通信畅通，才能做到精确定位。当流动站接近电台的最大作用域时，通信会变得时断时续。达到或超过电台的作用域，由于不能接收来自基准站的数据，也就不可能实现精确定位。电子手簿随时提供有通信链接状态信息，用户向远离基准站的方向行进时，可随时监测通信质量。

基准站和流动站之间的可允许距离在很大程度上取决于选用的电台系统和测点的环境状况。树林、山岭和建筑物会缩小电台系统的作用域。在良好状况下，UHF/VHF 电台系统的作用域可达 20 公里左右(电台天线位置足够高时,可望更远)。在最佳状况下，扩频电台系统的作用域只有 2-3 公里样子。
. 42.

二、初始化问题

流动站系统初始化所需时间取决于流动站到基准站的距离。距离越短，初始化越快。当流动站逐渐远离基准站时，初始化时间会延长。如果流动站距离基准站 3 公里，初始化时间为 2 秒；当距离增加到 10 公里时，初始化时间可能增加到 60 秒或更长。

三、精确度问题

随着基准站和流动站之间距离的增大，流动站定位的精确度会降低。流动站的精确度以基准站——流动站距离的百万分之一或二 (1-2 ppm) 的比率折减。由此增加的额外定位误差为每公里 0.001 米到 0.002 米。所以，在基准站-流动站距离为 10 公里时，流动站精确度会额外降低 0.01 米到 0.02 米。

第六章 疑难问题处理

当按照要求准备 ZX SuperStation 执行 RTK 测量时，系统却不工作，这是为什么呢？有两种情况：系统的某个部件失灵，或者系统设置不当。不论哪种情

况，问题的解决不外是找出出问题的部件或原因重新设置。

本章将指导查找系统故障的原因。下面列出常见问题的可能原因和解决方法。除非部件失灵，这里举出的方法可以解决测量中遇到的所有问题。如果本章提供的步骤不能使系统重新运转，那么很有可能是系统中个别部件出了故障。在这种情况下，请与当地 Ashtech 经销商或 Ashtech 客户支持部联系以取得协助，将解决问题所采取的步骤加以说明，他们或许有更多的建议；如果没有，他们会安排将有关部件退回 Ashtech 以便修理或更换。

系统可用 GPS 接收机的前面板显示器或掌上电脑 RTK 电子手簿应用软件，查看状态信息或设置参数。关于如何使用显示器或应用软件来执行这些作业，本章不做具体介绍，有关细节请参阅接收机和应用软件的相关资料。

第一节 基准站系统疑难解答

Z-X SuperStation 的基准站系统有两个基本功能：跟踪卫星获取原始观测数据；将此数据传送给流动站系统。如不能执行其中任一功能，基准站系统将毫无用处。因此，解决基准站系统故障应由这两方面着手。

一、GPS 接收机不跟踪卫星

Z-Xtreme 接收机前面板显示器的功能之一是，报告接收机正在跟踪及健康卫星的数量。这一信息也可以通过掌上电脑查看到。如果发现接收机不跟踪卫星，按以下要点来查找问题。

步骤 1. 是否接通了 GPS 接收机的电源？

要确定接收机电源是否接通，请查看接收机前面板的电源 LED 指示灯。如果 LED 已点亮（红或绿），说明接收机已接通。

接收机电源未接通的情况

1. 开启接收机。

持续按下 Z-Xtreme 前端面板上左侧的电源开关。因为电源接通有延迟现象，有时需按几秒钟，正常的话电源 LED 会点亮，而且显示器开始显出文字。

如果接收机仍未通电，请转到步骤 2。

2. 检查电源。

Z-Xtreme 支持内置和外接电源。

a. 如果使用内置电池，取出电池并按下电量水平指示器按钮。如果电量低，

就另换一块好电池，再开机。

b. 如果使用外接电源，检查确认电源电缆与电池和接收机已连妥。

(i). 如果电缆连接恰当，则检查外接电源的电量水平。如果电量低，

就

另换一块好电池,再开机。

(ii). 如果外接电源良好而且电缆与接收机和外部电源连接没问题,那么

可能电缆有问题,试用另一根不同的电源电缆。如果新电缆有效,

则说明旧电缆有故障。

与当地经销商或 Ashtech 客户支持部取得协助。如果问题仍未解决转到步骤 c。

c. 你的 GPS 接收机可能有故障。

与本地经销商或 Ashtech 客户支持部联系以取得协助。

接收机电源能接通

转到下列步骤 2。

步骤 2. GPS 天线是否连接到接收机?

查看接收机的背面板,可以找到一条连接接收机和GPS天线的电缆。

GPS天线未连接到接收机

1. 将 GPS 天线连接到接收机。

在 Z-Xtreme 的背面板,将天线电缆连接到标记为“GPS Antenna (天线)”的端口,并确保连接密合。

a. 在天线端口,将天线电缆连接到天线。确保连接密合。

b. 一旦连接好,容许 GPS 接收机有几秒钟锁定卫星的时间。

GPS天线连已接到接收机

1. 确认连接无误。

务必确定 GPS 天线连接到接收机背面标记为“GPS Antenna (天线)”的端口。

2. 确认接收机和天线的连接密合。

如果问题仍未解决,转到下一步。

步骤3. 部件可能失灵

1. 天线或天线电缆可能出故障。遵循下列步骤以助查明造成问题的部件。

2. 用流动站系统的天线电缆来替换。如果接收机能锁定卫星,则基准站天线电缆有问题。联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

3. 如果交换电缆不起作用,则用流动站系统的GPS天线来替换。如果接收机锁定卫星,则基准站天线有问题。联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

4. GPS 接收机可能有故障。

与当地经销商或 Ashtech 客户支持部联系以取得协助。

基准站系统不发送数据

每次发送一个数据包，基准站电台前面板的发送 LED 就闪亮一次。GPS 接收机的默认设置是每秒钟向电台送一次数据。电台将此数据立刻发射出去。查看此 LED 如果发现基准站系统不传送数据，则遵循以下要点来解决问题。

步骤 1. 是否接通基准站电台的电源？

要确定基准站电台电源是否接通，请查看电台前面板的电源 LED 指示灯。如果 LED 有亮光（红或绿，闪或不闪），则电台已接通。

基准站电台未接通电源

1. 打开电台。Ashtech SSRadio 前端面板有一电源开关。其它型号的电台在电源接通时自动打开。按下电台电源开关，打开电台。
2. 如果问题仍未解决，转到 3)。
3. 检查电源。
 - a. 如果选用 UHF/VHF 电台，电源由外接电源提供。
 - b. 查看并确认电源电缆是否分别连接到电台和电源。
 - c. 如果电缆连接良好，则检查电池电力强弱。如果电力太低，则需充电或换上充好电的电池，并连接到电台。如果选用扩频电台，其电源由GPS 接收机通过 RS232 连接提供。
 - d. 检查并确认电台和接收机之间的电缆连接无误。建议将电台连接到 Z-Xtreme上标记为“B”的端口。如果电缆连接无误，检查接收机是否打开。接收机必须打开才能向电台供电。
 - e. 如果仍未通电，在接收机端拔出电缆，连接到另一个 RS232 端口。如果电台能打开，则问题在于先前所连接的 RS232 端口不合。在将此端口修好之前，避免使用。
 - f. 如果问题仍未解决，转到 g)。
 - g. 您的电台或电台电源电缆可能有故障。
 - (i). 如果使用 Pacific Crest UHF/VHF 电台，则不可能进一步查明问题。

与本地经销商或 Ashtech 客户支持部联系以取得协助。

- (ii). 如果选用外置 Ashtech SSRadio 电台，按照下列步骤找出故障部件：

将电台电缆替换成流动站系统的电缆。如果电台电源能接通，则基准站电台电缆有问题。与本地经销商或 Ashtech 客户支持部联系以取得协助。

如果替换电缆未能找出问题所在，则换用流动站系统的电台。如果电台电源接通，则基准站电台有问题。与本地经销商或Ashtech 客户支持部联系以取得协

助。

基准站电台电源已接通

转到下面步骤 2 。

步骤 2. 基准站电台是否连接到 GPS 接收机？

基准站电台要传送数据，必须先从基准站接收机取得数据。要确定电台是否连接到接收机，查找连接两部件的电缆。

电台未连接到接收机

1. 将基准站电台连接到 GPS 接收机。
2. 在 Z-Xtreme 的背面板上，将电台电缆连接到 RS232 端口 “B”。
3. 如果选用 Pacific Crest UHF/VHF 或 Ashtech SSRadio，将电台电缆连接到标记为 “DATA/PWR （数据/电源）” 或 “SERIAL （串口）” 的端口。

电台已连接到接收机

1. 确保连接适当。
2. 确认电台电缆连接到接收机背面板上的 RS232 端口 “B”。
3. 确认接收机和电台的连接良好。如果问题仍未解决，转到步骤 3 。

步骤 3. 接收机是否设置为 RTK 基准站模式？

如果基准站接收机未被设置为 RTK 基准站模式，将不会传输原始数据到 RS232 端口供电台发送。使用电子手簿 RTK 应用软件或 Z-Xtreme 的前面板来确定接收机是否设置为 RTK 基准站模式。

接收机未设置为 RTK 基准站

1. 设置接收机为 RTK 基准站模式。
2. 用电子手簿 RTK 应用软件或接收机的前面板来设置基准站接收机为 RTK 基准站模式。

接收机已设置为 RTK 基准站

转到下面步骤 4 。

步骤 4. 基准站接收机是否设置 RTK 的数据输出端口为 “B” ？

GPS 接收机设置输出 RTK 基准站数据的端口必须也是基准站电台连接的同一端口。基准站电台应该连接到 Z-Xtreme 背面标记为 “B” 的 RS232 端口，这可用电子手簿 RTK 应用软件或接收机前面板来确认或设置。

接收机未设置输出端口为 “B”

1. 设置接收机输出 RTK 基准站数据到端口 “ B”。
2. 用电子手簿 RTK 应用软件或接收机前面板来设置基准站接收机，输出 RTK 基准站数据端口为 “ B”。

接收机已设置输出端口为 “B”

转到下列步骤 5 。

步骤 5. 基准站坐标是否被正确地输入到基准站接收机？

基准站 GPS 接收机将自主定位坐标与用户输入的基准站位置坐标进行比较，如果二者相差在 500 米以上，基准站接收机就不会输出 RTK 数据。使用电子手簿 RTK 应用软件或 Z-Xtreme 前面板，验证输入的基准站位置坐标是否有误。

坐标输入错误

1. 用电子手簿 RTK 应用软件或接收机的前面板设置基准站接收机的正确位置坐标。

坐标输入正确无误

转到下列步骤 6 。

步骤 6. 基准站接收机是否跟踪卫星？

基准站 GPS 接收机必须跟踪卫星，才能采集到电台传输所需的数据。如果接收机不能追踪至少 4 颗状态良好的卫星，将不会向电台传输数据。使用电子手簿 RTK 应用软件或接收机的前面板，确定基准站接收机是否能跟踪卫星。

接收机不能跟踪卫星

参考以上 GPS 接收机不跟踪卫星一节，了解如何解决这一问题。

接收机能跟踪卫星

转到下列步骤 7 。

步骤 7. 个别部件可能失灵

如果使用 Pacific Crest UHF/VHF 电台，则不可能进一步查明问题。联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

如果选用外置 Ashtech SSRadio 电台，按照下列步骤找出故障部件：

1. 将电台电缆替换为流动站系统的电缆。如果电台开始传送数据，则说明基准站电台电缆有问题。联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

2. 如果替换电缆未能找出问题所在，换用流动站系统的电台。如果电台开始传送数据，则基准站电台有问题。打电话和本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。
 - a. 基准站 GPS 接收机可能失灵。按照以下步骤确定基准站接收机是否有问题。
 - (i). 用流动站 GPS 接收机替换基准站 GPS 接收机。
 - (ii). 遵循前述要点设置流动站接收机为 RTK 基准站。
 - (iii). 如果基准站电台开始传送数据，则基准站 GPS 接收机有问题。联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

第二节 流动站系统疑难解答

ZX SuperStation 的流动站系统有三个基本功能：跟踪卫星采集卫星原始数据、接收基准站系统电台传来的基准站卫星数据，以及汇集流动站和基准站观测卫星的数据来计算流动站的位置坐标。流动站系统能执行这三项功能，RTK 系统才能运行。以下分别讨论解决方法。

一、GPS 接收机不跟踪卫星

跟踪卫星是基准站和流动站系统都有的重要功能。流动站系统此类故障的解决方法与基准站一样。详情请参考上面基准站系统有关问题解决部分。

二、电台不接收来自基准站的数据

基准站 GPS 接收机的默认设置是每秒钟一次向基准站电台发送数据。基准站电台收到数据立即将其发送出去。因此，流动站电台应该每秒钟一次，接收来自基准站的数据。每次收到一个数据包，流动站电台或 GPS 接收机（如使用内置电台）前面板上的接收 LED 就会闪亮一次。查看这个 LED，如果发现流动站系统不接收数据，则遵循以下要点来解决这个问题。

步骤 1. 是否接通了流动站电台电源？

如果使用内置于 GPS 接收机的电台，只需接通 GPS 接收机的电源，会自动给电台加电。如果使用内置电台，转到下面的步骤 2。

要确定外接式流动站电台的电源是否已接通，查看电台前面板的电源 LED。如果 LED 有亮光（红或绿，闪或不闪），说明电台已接通。

电台未接通电源

1. 打开电台。

Ashtech SSRadio 电台前面板有一电源开关。其它型号的电台在电源接通时自

动打开。

- a. 按下电台电源开关，打开电台。

如果电台电源未通，转到 b)。

- b. 检查电源。

流动站电台由 GPS 接收机通过 RS232 连接供电。

(i). 检查并确认电台与接收机的电缆连接无误。建议将电台连接到 Z-Xtreme 上标记为 “ B ” 的端口。

(ii). 如果电缆连接无误，检查接收机是否打开。接收机必须打开才能向电台供电。

(iii). 如果电源仍未接通，在接收机端拔出电缆，连接到另一个 RS232 端口。如果电台打开，则问题在于先前所连接的RS232 端口。在将此端口修理好之前，避免使用。

如果问题仍然存在，请转到 c 。

- c. 您的电台或电台电源电缆可能有故障。

如果使用 Pacific Crest UHF/VHF 电台，则不可能进一步查明问

题。

联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

如果选用外接 Ashtech SSRadio 电台，按照下列步骤查明有故障的

部

件：

(i). 将电台电缆替换为基准站系统的电缆。如果电台电源接通，则说明流动站电台电缆失效。联系本地经销商或 Ashtech 客户

支

持部以取得协助。

(ii). 如果替换电缆未能找出问题所在，换用基准站系统的电台。

如

果电台电源接通，则说明流动站电台失效。打电话和本地经

销

商或 Ashtech客户支持部以取得协助。

电台电源接通

转到下列第二步。

步骤 2. 流动站电台天线是否连接到电台？

尽管没有天线，在近处流动站电台也可以收到基准站电台的信号。要进行正常作业，流动站电台天线必须连接到流动站电台。

电台天线没有连接

将电台天线与电台相连接。确认电台和天线的连接妥当。

电台天线已连接

确认电台和天线的连接妥当。

如果问题仍未解决，转到步骤 3。

步骤 3. 基准站系统是否发射数据？

要确定基准站系统是否发射数据，查看电台前面板的传输 LED 。每次传输一个数据包。LED 都会闪亮一次。GPS 接收机的默认设置是每秒钟向电台送数据一次。电台收到数据后立即将其发射出去。因此，LED 应每秒钟闪烁一次，才表明数据发送正常。

基准站系统不发送数据

参阅基准站系统不发送数据有关部分（在以上基准站系统疑难解答一节中），排除故障。

基准站系统能发送数据

转到下面的步骤 4 。

步骤 4. 基准站电台天线是否连接到电台？

天线未连接

将电台天线与电台相连接。确认电台和天线的连接妥当。

天线已连接

确认电台和天线的连接妥当。

如果问题仍然存在，转到步骤 5 。

步骤 5. 流动站与基准站电台频率设置是否一致？

流动站电台的频率设置必须与基准站电台一致，流动站才能接收基准站的信号。用电子手簿 RTK 应用软件来确认基准站和流动站电台的频率设置。

电台频率设置与基准站不一致

用电子手簿 RTK 应用软件来设定流动站电台的频率。

电台频率设置与基准站一致

电台频率设置与基准站一致，转到下列步骤 6 。

步骤 6. 基准站和流动站天线之间是否有障碍？

基准站和流动站电台天线之间有障碍物（树林、建筑物和山岭等）会影响电台的工作。扩频电台对障碍物更敏感。UHF/VHF 电台耐受障碍物的能力较强，但过量时仍会阻挡信号。

直线方向未被阻挡

转到下列步骤 7 。

直线方向被阻挡

1. 移至较为开阔的地方。

如要测试系统是否工作正常，可移至一新地点，确保基准站和流动站电台天线之间明显障碍。

2. 如果难以实现，移至较高的地点或障碍较少的地点。
 3. 如果移至新地点后，流动站电台开始接收基准站发来的数据，则说明原地点阻挡基准站信号的障碍太严重，需要将基准站电台天线升高，或将基准站移至新地点，以减少基准站和流动站电台天线之间的障碍。
- 如果问题仍未解决，转到步骤 7 。

步骤 7. 是否位于电台系统的有效作用域以内？

电台系统的工作随系统使用环境而变化。如果基准站和流动站电台天线之间直线视距无障碍，且工作频率无干扰，扩频电台作用域可达数公里，而 UHF/VHF 系统可达数十公里。不过，这样理想的状况是少见的。在大多数情况下，扩频电台作用域限于 2-3 公里，而UHF/VHF电台限于 15 公里。

在有效作用域以外

移至有效作用域以内。或者向基准站移近，或者将基准站电台天线升高。

在有效作用域以内

因电台操作受当地环境影响难以预测，向基准站移近以试图解决问题。

如果向基准站移近后，流动站电台开始接收数据，则说明原地点超出电台系统的有效作用域。需要将基准站电台天线升高，或将基准站改设在靠近测量区段的已知点来解决问题。

如果问题仍未解决，转到步骤 8 。

步骤 8. 是否有外来信号干扰？

如果使用 UHF/VHF 电台，可能附近有人也在使用你的工作频率。在此频率上

的无线电通信会干扰流动站接收基准站数据的能力。其结果可能是收不到基准站的数据或间歇接收数据。两种情况都会妨碍 RTK 系统的正常运作。干扰对 UHF/VHF 电台的影响要甚于对扩频电台的影响。

可用两种方法来确定要使用的频率是否有无线电干扰。最好的方法是购置一台手持式无线电频率扫描器，来侦听你所要使用频率上的无线信号。第二种方法是，观察基准站或流动站电台上的 LED 指示灯。基准站和流动站电台会接收其设定频率上的任何信号，而导致 LED 灯闪烁。最好在设置基准站系统发送数据之前，作此观察。LED 灯的闪烁说明你的频率上有外来无线电信号。当基准站在传输数据，流动站接收基准站数据时，LED 灯会每秒闪烁一次。如果观察到 LED 作无规律闪烁，说明该频率上除了基准站传输外，另有外来无线电信号干扰。

没有外来信号干扰

转到下面的步骤 9。

有外来信号干扰

- 1.调低流动站电台的灵敏度。电子手簿 RTK应用软件能让你改换流动站电台的灵敏度，将流动站灵敏度调为中或低。如果该频率的无线电干扰功率较弱，降低灵敏度后的流动站电台可能会忽略此干扰。如果干扰是由邻近的或功率很大的电台引起，这种方法无效。降低灵敏度的缺点是电台作用域会变小。当流动站远离基准站时，降低灵敏度反而不利。
- 2.试用另一频率。如果持有不止一个频率的许可证，使用另一个频率，也许会有较少的无线电干扰。如果只持有一个频率的使用许可，则需要在当地找到一个干扰较少、能保障系统可靠运作的频率，并设法取得该频率的许可证。

步骤 9. 某个系统部件可能失灵

流动站电台、天线或天线电缆可能失灵。除非你有这些部件的备用件，否则将不能用排除法找出故障部件。打电话和本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

第三节 流动站不计算位置坐标

一旦流动站 GPS 接收机设置为 RTK 功能后，将只计算 RTK 的位置坐标。为了达到此目的，流动站接收机必须采集卫星原始观测数据并接收基准站发来的原始观测数据。这两个要素缺一不可。

要确定流动站是否计算位置坐标，可使用前面板的显示器或电子手簿 RTK应用软件。参考相关资料以确定如何执行这项任务。使用接收机显示器或电子手簿RTK应用软件之后，发现流动站系统仍不计算位置坐标。则遵循下列步骤来解决这个问题。

步骤 1. 电台是否接收基准站发送的数据？

要确定流动站电台是否接收基准站发送的数据，查看电台的 LED 指示灯。每次接收基准站发来的数据，该 LED 都会闪烁一次。数据发送的默认频率是每秒一次。

不接收数据

参看电台不接收基准站发送的数据（在以上流动站系统疑难解答一节中）以排除故障。

接收数据

转到下列步骤 2 。

步骤 2. 电台是否连接到 GPS 接收机？

流动站电台必须将收到的基准站数据送往流动站 GPS 接收机，以使流动站接收机能计算位置坐标。如果选用外接电台，需要用电缆将电台与接收机连接。如果选用内置电台，此连接在接收机内部，无需用户操作。

电台未连接

将流动站电台连接到 GPS 接收机。在 Z-Xtreme 的背面板上，将电台电缆连接到 RS232 端口 “B”。如果选用 Pacific Crest UHF/VHF 或 Ashtech SSRadio 电台，将电台电缆连接到标记为 “DATA/PWR （数据/电源）” 或 “SERIAL （串）” 的 RS232 端口。

电台已连接

确认电台电缆已连接到接收机背面板上的 RS232 端口 “B”。确保接收机和电台的连接良好。如果问题仍未解决，转到步骤 3 。

步骤 3. 电台是否连接到正确的端口？

流动站 GPS 接收机的设置参数之一是数据端口。如果此项设置与电台的实际连接端口不符，流动站接收机将找不到基准站数据。接收基准站数据的端口用电子手簿 RTK 应用软件来设置，然后再查看 GPS 接收机的背面，确保电台接到该端口。建议指定端口 “B” 作此用途。

如果使用内置电台，内部会自动连接到端口 “D”。所以，接收基准站数据的端口应设置为 “D”。

未接到正确的端口

端口设置和电台实际连接端口应一致。否则应改变接收机端口设置，以便与

电台实际连接端口保持一致。如使用内置电台，必须将数据接收端口设置为“D”。

连接到正确端口

转到下列步骤 4 。

步骤 4. GPS 接收机是否跟踪卫星？

流动站接收机必须跟踪卫星才能计算位置坐标。使用接收机的前面板或掌上电脑（电子手簿）运行的RTK 应用软件，以确定流动站接收机是否跟踪卫星。

不跟踪卫星

参看 GPS 接收机不跟踪卫星（在以上基准站系统疑难解答一节中）以排除故障。

跟踪卫星

转到下列步骤 5 。

步骤 5. 基准站和流动站是否跟踪至少 4 颗共测卫星？

流动站要使用基准站和流动站共测卫星数据来计算 RTK 位置坐标，此时基准站和流动站必须共测至少 4 颗状态良好的卫星。利用电子手簿 RTK 应用软件可查看到。

未跟踪到 4 颗卫星

1. 检查可用卫星。
 - a. 用选星计划软件查看当地当时的可用卫星。
 - b. 查看高于地平线以上15 度的可用卫星数量。
 - c. 确认至少有 4 颗状态良好的卫星。
 - d. 如不成功，则需要另一个时间来进行重新检测。
 - e. 如果问题仍未解决，转到下列步骤 6 。
2. 如果站点有碍卫星观测，可移动流动站（基准站一般设在无或少有遮挡之处）。
 - a. 如果流动站地点在 15 度高度角以上有障碍物阻挡了必要的卫星。将流动站移到较开阔的地方。

已跟踪到 4 颗卫星

转到下列步骤 6 。

步骤 6. 流动站接收机可能失灵

联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

第四节 流动站定位计算不确定性太大

使用电子手簿 RTK 应用软件时，发现流动站定位计算，其位置坐标的不确定性(HRMS，VRMS)高到不可接受。遵循下列步骤来解决这个问题。

步骤 1. GPS 接收机是否设置为 RTK 流动站模式？

流动站 GPS 接收机必须设置为 RTK 流动站模式，才可精确地计算 RTK 位置坐标。如果未设置为 RTK 流动站模式，接收机将以自主定位模式计算，其误差可达 10 米或更大。如果 HRMS 和 VRMS 的值为数十米，则问题很可能在此。可用电子手簿 RTK 应用软件来检查流动站 GPS 接收机是否设置为 RTK 流动站模式。

未设置为 RTK 流动站模式

使用电子手簿 RTK 应用软件将接收机设置为 RTK 流动站模式。

已设置为 RTK 流动站模式

转到下列步骤 2。

步骤 2. 基准站和流动站是否跟踪到至少 5 颗共测卫星？

流动站和基准站只有 4 颗共测健康卫星时，流动站也可以计算位置坐标；然而如果没有共测到至少 5 颗健康卫星，流动站就求不出整周模糊度，也就计算不出高精确度的 RTK 位置坐标。电子手簿 RTK 应用软件会告知你整周模糊度是固定解还是浮动解。还会告诉你基准站和流动站分别在跟踪哪些卫星，这些卫星是否健康。保证基准站和流动站能跟踪至少 5 颗健康的共测卫星是这一步的要点。

未跟踪到至少 5 颗卫星

1. 检查可用卫星。

- 用选星计划软件来检查当地当时的可用卫星。
- 查看高度角，15度以上的卫星数量。
- 确认至少有 5 颗可用的健康卫星。
- 如不成功，则需要选在另一个时间来重新进行测量。

如果问题仍未解决，转到下面的步骤 3。

2. 如果站点有碍卫星观测，可移动流动站（基准站一般设在无或少有遮挡之处）。

- 如果流动站高度角15度以上有障碍，将系统移到较开阔地方。

已跟踪到至少 5 颗卫星

转到下列步骤 3 。

步骤 3. HDOP 和 VDOP 值是否太高而不能达到精度要求？

精度弥散 (DOP) 标示着卫星几何状态的质量。卫星几何状态对 RTK 解的精确度来说非常重要。事实上，DOP 值是计算点位精确度所用的一个倍数。例如，在计算平面 RMS (HRMS) 时，即由估计的精确度值乘以该时刻的 HDOP 值便得到 HRMS

,HDOP 值越大，HRMS 值就越大。VDOP 和 VRMS 也有相同的关系。因此，不良的卫星几何状态会导致不良的定位精度。DOP 值越小，几何状态和定位精度越好。电子手簿 RTK 应用软件可以查看到当前的 DOP 值。

DOP 值并不太高

转到下面的步骤 4 。

DOP 值太高

1. 取DOP 值更合适的卫星窗口来进行测量。
 - a. 用选星计划软件查看预期DOP值的测量时间段。
 - b. 避免在 DOP 值大于 4 的时间段进行测量。
- b. 为达到高精度度，最好在 DOP 值介于 1 和 2 的时间段进行测量。
- c. 记住 GPS 接收机天线和卫星之间视线有障碍会阻挡卫星信号。每次因障碍物而丢失卫星，DOP 值都会受到不良影响。由于障碍物对卫星几何状态的不良影响，所以有障碍的地区或许难以满足你的精度要求。

步骤 4. 精度要求对于 RTK 是否太严格？

如果 RTK 系统输出不能满足你特定项目的精度要求，可能是你的精度要求(对 RTK 系统来说)过高。查阅系统文件，以确认 RTK 系统精度指标。

精度要求合理

转到下面的步骤 5。

精度要求太高

RTK 测量无法达到所定精度要求。必须使用其它测量设备来测量。

步骤 5. 流动站接收机可能失灵

联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

疑难解答部分到此结束。如果此处所介绍的方法仍无助于解决 ZX SuperStation 的故障，请联系本地经销商或 Ashtech 客户支持部以取得协助。

附录一 在Z-X接收机机上直接设置基准站

Survey: mode (测量: 模式)

Survey: RTK BASE	(测量: RTK 基准站)
SITE: * * * *	(站点号: * * * *)
ANT HT: **. ****m	(天线高: **. ****米)
ANT RAD: *. ****m	(天线盘半径: *. ****米)
BASE POS	(基准点坐标)
STATUS	(状态)

Survconf (测量配置)

Survey: RTK BASE	(测量: RTK 基准站)
PORT/TYPE	(串口/类型)
REC INT: ***. *S	(记录间隔: ***. *秒)
ELEV MADK ***	(截止高度角)
MODE: * * * * *	(模式)

<一> Configure RTK Base Station (配置 RTK 基准站)

<一> Configure RTK Base Station (配置 RTK 基准站)

■ Set Survey Mode to RTK BASE (设置测量模式为 RTK 基准站)

- ▲ Scroll Main Menu To SURVCONF [↑ 1 Sec] (将主菜单滚动到“SURVCONF”)
- ▲ Enter SURVCONF Submenu [↓ 3 sec] (进入“SURVCONF”子菜单)
- ▲ Scroll To MODE:**** [↑ 1 Sec] (滚动到“MODE: ****”)
- ▲ Enter SURVCONF Submenu [↓ 1 sec] (进入“MODE”子菜单)
- ▲ Scroll To RTK BASE [↑ 1 Sec] (滚动到“RTK BASE”)
- ▲ Select RTK BASE [↙ 1 sec] (选择“RTK BASE”)

■ Set Data Port and TYPE (选数据口和类型)

- ▲ Scroll To PORT/TYPE [↑ 1 Sec] (滚动到“PORT/TYPE”)
- ▲ Enter PORT/TYPE Submenu [↓ 1 sec] (进入“PORT/TYPE”子菜单)
- ▲ Scroll To B=**** [↑ 1 Sec] (滚动到“B=****”)
- ▲ Enter PORT B Submenu [↓ 1 sec] (进入“PORT B”子菜单)
- ▲ Scroll to B=DBEN [↑ 1 Sec] (滚动到“B=DBEN”)
- ▲ Select Value [↙ 1 sec] (选定该值)
- ▲ Return to SURVCONF Submenu [↓ 3 sec] (返回“SURVCONF”子菜单)

■ Record Raw Data? (记录外业数据?)

- Set Recording Interval (设置记录间隔)

- ▲ Scroll To REC INT:***. *s [↑ 1 Sec] (滚动到 “REC INT. ***. *秒”)
- ▲ Enter REC INT Submenu [↓ 1 sec] (进入 “RECINT” 子菜单)
- ▲ Scroll To Value [↑ 0r ↓ 1 Sec] (滚动到欲取值)
- ▲ Select Value [↵ 1 sec] (对取值予以认可)
- Set Elevation Mask (设置截止高度角)
 - ▲ Scroll To ELEV MASK:**° [↑ 1 Sec] (滚动到 “ELEV MASK” **⁰)
 - ▲ Enter ELEV MASK Submenu [↓ 1 sec] (进入 “ELEV MASK” 子菜单)
 - ▲ Scroll To Value [↑ 0r ↓ 1 Sec] (滚动到欲取值)
 - ▲ Select Value [↵ 1 sec] (对取值认可)
 - Return To Main Menu [↓ 3 sec] (返回主菜单)

<二> Configure RTK Base Station Contiued (配置 RTK 连续工作基准站)

- Proceed to SURVEY:RTK BASE (开始 RTK 基准站配置工作 “SURVEY:RTK BASE”)
 - ▲ Scoll Main Menu To SURVEY-RTK BASE [↑ 1 Sec] (滚动主菜单到 “SURVEY: RTK BASE”)
 - ▲ Enter SURVEY:RTK BASE Submenu [↓ 1 sec] (进入 “SURVEY: RTK BASE” 子菜单)
- Set SITE Identification (设站点 (SITE) 标识符)
 - ▲ Scoll To SITE:**** [↑ 1 Sec] (滚动到 “SITE: ****”)
 - ▲ Enter Site Submenu [↓ 1 sec] (进入 “SITE” 子菜单)
 - ▲ Scroll to Value [↑ 0r ↓ 1 Sec] (滚动到欲选值)
 - ▲ Select Value [↵ 1 sec] (对所选值予以认可)
- Set Antenna Height (设置天线高)
 - ▲ Scoll to ANT HT:**. ****m [↑ 1 Sec] (滚动到 “ANT HT: **. ****米”)
 - ▲ Enter ANT HT Submenu [↓ 1 sec] (进入 “ANT HT” 子菜单)
 - ▲ Scroll to Value [↑ 0r ↓ 1 Sec] (滚动到欲取值)
 - ▲ Select Value [↵ 1 sec] (对所选值予以认可)
- Set Antenna Radius (设置天线盘半径)
 - ▲ Scroll to ANT RAD:*. ****m [↑ 1 Sec] (滚动到 “ANT RAD: *. ****米”)
 - ▲ Enter ANT RAD Submenu [↓ 1 sec] (进入 “ANT RAD” 子菜单)
 - ▲ Scoll to Value [↑ 0r ↓ 1 Sec] (滚动到欲取值)
 - ▲ Select Value [↵ 1 sec] (对取值予以认可)
- Set Base Position (设置基准站坐标)
 - ▲ Scroll to BASE POS [↑ 1 Sec] (滚动到 “BASE POS”)
 - ▲ Enter BASE POSSubmenu [↓ 1 sec] (进入 “BASE POS” 子菜单)
 - ▲ Scroll to HERE Submenu [↑ 1 Sec] (滚动到 “HERE” 子菜单)
 - ▲ Enter HERE Submenu [↓ 1 sec] (进入 “HERE” 子菜单)
 - ▲ Set Current Position to Base? [↵ 1 sec] (设置当前点位坐标给基准站?)
 - ▲ Adjust LAT/LNG/ALT Values as Needed (调整 LAT/CNG/ALT 为所需值)
 - ▲ Return to SURVEY-RTK BASE Submenu [↓ 3 sec] (返回 “SURVEY-RTK BASE” 子菜单)

注意：以上各项参数设置之后均未做保存操作，一旦关机便即丧失，故欲保存均应加保存操作（见《参考手册》第20页“六、保存参数设置”）。

附录二 电子手簿Ranger操作指南

一、电子手簿“Ranger”各部名称

二、电源与充电

电

1. 电池

- 安装
 - ◆ 在电子手簿的背面，卸下安全皮带；
 - ◆ 卸下四颗电池盒盖螺丝，取下盒盖；
 - ◆ 连接电池线卡头



(只有一个方向可连，不会使极性接反)；

- ◆ 装入电池（方形），盖好合盖，上紧盒盖螺丝（可防水）；

◆ 装上安全皮带。

● 换电池

◆ 购置电池请与销售商联系；

◆ 换电池操作与装电池相仿，换电池不会丢失所存数据。

2. 充电

◆ 将充电器交流插头插入 220V 市电插座，直流输出端插销插入 Ranger 充电孔（两串口之

间），Ranger 自动通电并做初始化处理。如果一直在用着，至少充两小时。是否充足，

可查看显示屏提供的监控信息。

充电过程中显示屏处在监控状态，亦可用开/关键（**On/Off**）关闭监控显示。

三、 Ranger 操作

1. 快捷键操作

● 电源开关：轻按电源开关 ● 显示屏对比度：**Alt** + **<** 或 **Alt** + **>**● Windows “Start”(开始)菜单：**Ctrl** + **Esc**● Windows CE 管理器：**Alt** + **Tab**● 触摸屏屏幕校准：**Alt** + **Ctrl** + **+**● 快捷命令：按住 **Alt** 再点击相应项（如同右击鼠标），含有专项命令的菜单便显列出来。● 删除文件：**Shift** + **Del**● 软复位：同时按住 **Alt** + **Ctrl** +  (on/off) 三键不放，黑屏后直至屏幕重新出现画面为止。此操作保持 RAM 中数据不丢失。● 硬复位：按住 **ON/OFF** 键持续约 10 秒钟。此操作将丢失 RAM 中的全部数据。

注：软复位 / 硬复位时，操作系统将令硬件重新初始化并读入新的设置值。

● 拷贝：**Ctrl** + **C**● 粘贴：**Ctrl** + **V**

2. 控制面板

击[Start] [Setting] [Control Panel]。上面标有：

● 电源图标 (Power icon)：监测电量和放电状态。

● 音响图标 (Sound icon)：设置报警、事件、时钟及击键。

● 产品信息 (Owner information)：产品与公司信息。

● 触摸笔 (Stylus)：校准触摸屏或改变双击设置。

● 通信 (Communications)：改变 Ranger 通信连接设置。

3. 触摸屏校准

有两种启动校准的方法：

● 同时按三键 **Alt** + **Ctrl** + **+**；

● 击[Start] [Setting] [Control Panel] [Stylus]。

用触摸笔或指头对准十字中央，缓慢旋移使屏平正。如若失败可重做，成功后按 **Enter** 键予以确认，否则按 **Esc** 键予以撤消，维持原设置。

4. 屏上移位

● 用光标或 **Enter** 键；

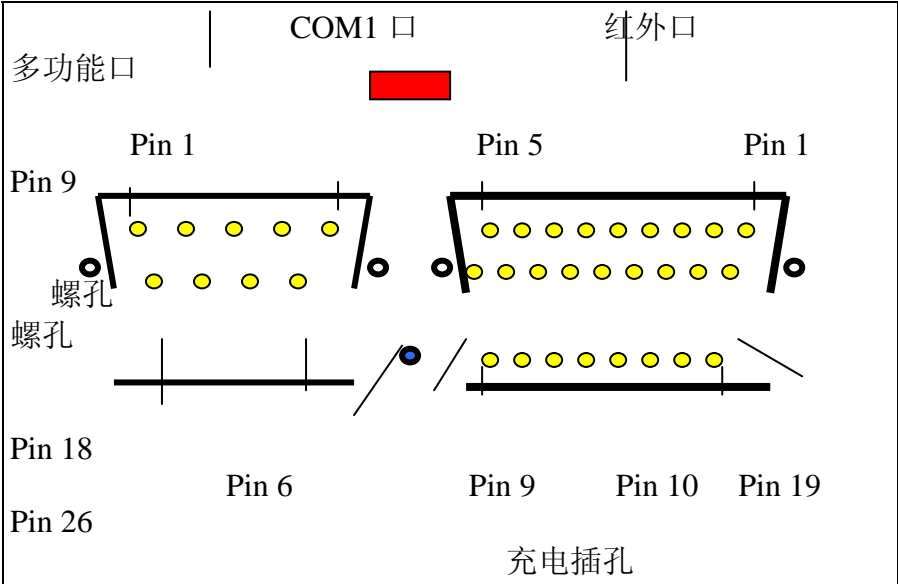
● 用触摸笔或手指双击或击[OK]钮；

● 用触摸笔或手指按住移动对象再拖动。

5. 设置时钟
- 双击位于右下角的时间显示，再击[Start] [Settings] [Control Panel] Date/Time]。用触摸笔或手指修改日期和时间，按 **Enter** 键确认， **Esc** 键撤消。
6. 添加程序项到桌面
- 欲添加文件或程序项到桌面，双击[My Computer]，在桌面上选定欲添加的文件或程序，击**File** [**S**end **T**o] [Desktop as shortcut]即可。
7. 存储卡
- Ranger 采用内置存储卡来存储数据和程序；此卡在 Windows CE 文件系统下即磁盘。在磁盘上保留着 Windows CE 系统的若干专用文件，即“nk.bin”和“ranger.reg”。这些文件中含有系统运行正确性必备的信息。直接修改这些文件会导至 Ranger 运行出错，务请注意。需修补或更新可访问公司网站。

四、连接器

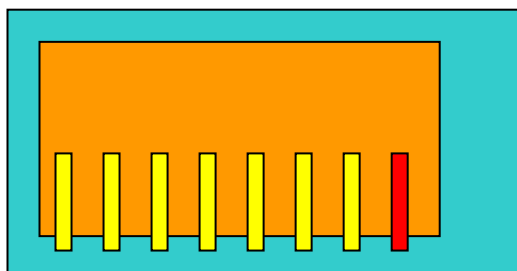
1. I/O 口



COM1 口		多功能口					
针脚号 (Pin)	功 能	针脚号 (Pin)	功 能	针脚号 (Pin)	功 能	针脚号 (Pin)	功 能
1	←DCD()	1	→DTR (数据终端就绪) com2	10	→ nE_YEL	19	→ Ne_GRN
2	←RX(接收)	2	←CTS (清除待发送) com2	11	→ RTS(请求发送) com2	20	Reserve d
3	→TX(发送)	3	←DSR (数据设	12	→TX (发送)	21	←RX com2

			置就绪) com2		com2		
4	→DRX ()	4	←DCD () com2	13	Reserved	22	→Audio Out
5	GND(接地)	5	←RI () com2	14	Reserved	23	Reserved
6	←DSR(数据设置就绪)	6	GND(接地)	15	GND(接地)	24	←Charge +
7	→RTS(请求发送)	7	Reserved	16	←ERX-	25	←ERX +
8	←CTS(清除待发送)	8	Reserved	17	→ETX-	26	→ETX +
9	←RI ()	9	Reserved	18	Reserved		

2. 叉簧连接器(Cradle Connector)



1: ←RX com1

2: →TX com1

3: →ETX+

4: →ETX-

5: ←ERX+

6: ←ERX-

7: ←Change +

8: 接地

8 7 6 5 4 3 2 1


五、与 PC 机连接

PC 与 Ranger 串行连接需装 ActiveSync 软件，该软件可由

www.microsoft.com/windowsce/products/download/activesync.asp 下载。

1. 用零调制串行电缆连接

- 确保 Ranger 已装电池或插上 AC 充电器(让其充供电)。
- 用零调制串行电缆将 Ranger 的 COM1 与 PC 机的串口连接。
- Ranger 上提示 “Cable Detected, Connect to desktop?” (电缆已连通，连到桌面吗?)，敲[YES]钮。
- PC 机上会提示设置为“伙伴”还是作为“客户机”，“伙伴”关系只需网上连接，信息同步。而“客户机”则可浏览 Ranger 上的文件。欲拷贝或移去信息，就不能设作客户机(设置时答以 “[No]”)。

- 一旦连通，PC 机的桌面出现图标。当两个电脑通信联系时，Ranger 屏右下角也出现此图标。

- 欲在 PC 与 Ranger 之间共享信息，做拷贝或移动则击 **Explore** 钮。欲备份或恢复文件可击 [Tools] 下的 [Backup/Restore]。

2. 从 ActiveSync 软件撤消连接
从 Ranger 上将电缆线拔下即可。
3. 查阅资料
 - 查看 “Microsoft ActiveSync” 和 Ranger 上的求助。
 - 见 “参考资料”。

六、 使用注意

1. 环境温度
 - -20°C —— $+60^{\circ}\text{C}$
 - 避免阳光直接照射。
2. 防震性
虽按 “MIL-STD-810E” 抗摔标准设计，但冲击或挤压将导致显示器破裂。所以要特别注意不要挤压和磨损显示屏。
3. 防水性
Ranger 防水性按水深 1 米，浸水时间不超过 1 小时设计的。换电池时要确保上紧电池盖螺丝，不要弄丢了防水垫圈。
4. 外壳清洁
用软布蘸清水或洗涤剂少许擦拭。如果键盘积尘或弄脏了，用压缩空气吹、吸尘器吸或用水轻轻清洗。千万不能放入洗碟机清洗。
5. 触摸屏注意
磨擦物（灰尘）是触摸屏的大敌。不能直接将洗涤剂加到显示屏上，只能用软布蘸清水或玻璃清洁剂轻轻擦拭。千万不能用带有磨擦物的清洗剂。
6. 屏保护膜
保护膜对显示屏起防护作用，贴膜前，在屏上加一点点水，将膜揭下来贴到屏上，再用信用卡之类物品将水和空气擀出来。
7. 数据保全措施
定期用 ActiveSynce 或 TDS Survey Link 软件备份观测计算成果。
8. ESD（静电放电） 防护
所有电脑都易受静电放电影响，使用 Ranger 前，请触摸一下金属物放掉手上的静电。
9. 显示屏加热器
显示屏加热器用 12 伏电源供电。若内温低于 0°C ，加热器会自动加温。

七、 安全注意

1. 电池安全
 - 电池为 NiMH 4.8 伏, 18.5 Wh(瓦小时)。
 - 不可拆分、砸烂或刺破电池包。否则，可能引起炸裂而释放出有害化学物质。电池内没有可利用的东西。
 - 处理损坏或泄漏的电池要特别小心，如果接触电解液要立即用清水或肥皂水洗净。若不小心溅到眼睛，要马上用清水洗 15 分钟后再请医生检查一下，看是否有问题。
 - 不能将电池包置于高过 60°C 的地方长时间存放。
 - 不要在高于 40°C 或低于 0°C 的环境条件下对电池充电。
 - 废弃的电池包应送交废旧电池回收站，不要随意乱扔。
2. 电源电缆与充电器
 - 有两种型号，一种为北美型，不配电源电缆线，可直接插入电源插座。其：Part#: A-075-2001（批号）

- 额定点压：100—240V，AC 50/60 Hz
- 另一种为国际型，所配电源电缆线应与地区市电电压相匹配。其：
Part#: A-075-2002（批号）
额定点压：100—240V，AC 50/60 Hz
3. 充电器安全
- 只能使用 Ranger 配套的 AC 充电器，采用别的充电器，安全得不到保障。
 - 此 AC 充电器只适用于室内充电，室外潮湿地方不宜使用。
 - 不用时，及时从电源插座上拔下来。
 - 输出端连接器不能短路。
 - 不要自行拆卸修理，内部没有可修之处。
4. 红外口安全
- 红外口根据国际标准 IEC825-1（EN60825-1）划属一级 LED（发光二极管）设备。此设备虽对人体无害，但仍需注意：
- 需要维修服务请与销售商联系。
 - 不要轻意调校此设备。
 - 避免 LED 光束直接照射眼睛。其实它属不可见光，是看不见的。
也不要用的仪器设备去观察红外 LED 光束。

八、 Ranger 内存分配和使用

1. Ranger 能存多少个点

新 Ranger 运行 Survey Pro，有两个完全不同的问题：一个是“可存文件的容量有多大？”另一个是“可使用的容量有多大？”。一般用户所关心的是“能存多少个点？”。

2. 文件存储

Ranger配有RAM存储器和硬盘两种存储设备。
在硬盘上能存储文件的空间实际取决于盘空间的大小。Ranger的盘空间有16 MB 和 32MB两种标准配置。盘上至少包含着操作系统和Survey pro（测量程序）两种文件。操作系统在盘上占用3.85 MB，测量程序Survey pro不包含大地测量文件时占盘3.5 MB(一般TDS软件都包含大地测量文件, 如果不需要，用户可以手工删除它)。如果使用GPS模式, 就必须包含大地测量文件。盘空间分配如下：

就 16MB 盘空间而言，可存一个单文件的大小为 8.5MB。在未设置为 GPS 模式，也无多元线组的情况下，相当可存 90660 个测点。实际上，不只一个文件，还可能

16MB 盘空间分配		Kilobyte (KB Megabyte (MB))	
Flash Disk Size(盘容量)		16,384	16.00
Operating System(操作系统占)		3,942	3.85
Survey Pro Files(测量程序文件 Survey pro 占)		3,584	3.50
Available Storage on Flash Disk(盘可用工作容量)		8,858	8.65
Approximate Point Storage(大约能存测点数量)		90,660	点

20—30 个工作项目文件，因此，综合而言为 90660 个测点。

3. 工作项目文件的使用

打开一个项目文件随即装入 Ranger 的 RAM 后，就可以安排使用了。这种情况，对文件处理在 RAM 中所用空间比在盘上大。如下例，是假设工作文件存储与系统存储分配比

例：在未设 GPS 或无多元线组情况下，工作文件带有 15500（按每个点 100 字节省估算）个点。

	32MB 盘空间分配	Kilobyte (KB)	Megabyte (KB)
Flash Disk Size (盘容量)		32,768	32.00
Operating System (操作系统占)		3,942	3.85
Survey Pro Files (测量程序文件 Survey pro 占)		3,584	3.50
Available Storage on Flash Disk (盘可用工作容量)		25,242	24.65
Approximate Point Storage (大约能存测点数量)		258,358	

	RAM 空间分配	Kilobyte (KB)	Megabyte (MB)
Job File on Flash Disk (盘上项目文件占)		1,514	1.50
Job File in RAM (RAM 上项目文件占)		3,376	3.30
Operating System in RAM (RAM 上操作系统占)		8,356	8.16
Survey Pro Software in RAM (RAM 中 Survey pro 软件占)		3,072*	3.00*
Overhead / Used RAM (系统管理使用 RAM 容量)		1,024	1.00
RAM Total (RAM 总容量)		15,828	15.46

就此示例文件，对 133R 型 Ranger（16MB RAM），项目运行最大空间是 1.5MB（建议）。这在 RAM 中为运行操作系统和工作程序提供了足够的空间。虽然有可能打开更大的项目文件，但潜有内存溢出之险。对 200R 型 Ranger（32MB RAM），基本上较大的工作文件也可以使用。有可能打开 9MB（约 94300 个点）这样大的文件，此情况初装时较慢，一旦打开以后的运行会快一些。

如果可用的是一个特定项目文件，将由文件大小而不是以文件中点的多少来确定。如上所述，项目文件可以包含 GPS 设置信息，多元线组以及将来还有可能包含其它信息。因此，文件中的点数并不与文件大小相关，而与内存大小有关。

打开较大的项目文件，花时间相应要长，一旦打开之后，文件大小对程序运行速度影响甚小。除此之外，主要是绘图颇花时间。

4. RAM 存储器的管理

Ranger 将 RAM 分成三部分，第一部分是操作系统专用，大小固定，不能挪作它用；然后系统将剩余内存分为库存存储器（用于存工作文件，但不属于、也不影响内置硬盘的容量）和程序存储器（用于装载可执行文件）两部分。用户可以调整每部分的大小，系统初始配置为前者 25%、后者 75%。

“System”（系统）控制面板可用来确定 RAM 各部分的大小配置。“General”（一

般)卡页列有一般信息,包括 RAM 总容量和用于操作系统的容量。“Memory”(存储器)卡页对操作系统以外的剩余存储空间,在程序文件与工作文件之间做进一步配置。具体操作是用移动滑条划定比例来实现。此滑条对内置硬盘不起作用。

欲在 Ranger 上运行 Survey pro 程序,只要将 RAM 分配给程序文件的空间足够就可以了。由于当全部重新引导操作系统文件时, RAM 中的项目文件都会丢失,所以不要把项目文件或重要的数据存于 RAM 之中,所有成果数据存在硬盘上更安全。由此可见,完全没有必要在 RAM 上开辟工作文件存储区。这样,给程序文件留出更大的空间会提高运行速度,运行的文件也有可能更大一些。

www.SurMap.com