

APRS 实验笔记

版本 2010/3/30

作者: 荣新华 BD6CR/4

E-mail: rong@ustc.edu

目录

0. 前言	4
1. APRS 初体验	5
2. 什么是 APRS	6
APRS 硬件	6
APRS 软件	8
历史与发展.....	8
APRS 的应用	8
位置报告.....	9
气象报告.....	9
还有其它应用.....	9
3. 常见问题.....	10
系统问题.....	10
硬件问题.....	10
软件问题.....	11
4. AGWTRACKER PC 版.....	13
下载并安装软件.....	13
首次运行和软件设置.....	17
连接 APRS 服务器	22
进一步探索.....	24
自制街道级电子地图.....	24
更多的查看方式.....	25
5. AGWTRACKER POCKET PC 版.....	27
系统的配置要求.....	27
软件安装与使用.....	29
下载并安装软件.....	29
首次运行和软件设置.....	30
连接 APRS 服务器	35
界面浏览.....	37
地图加载.....	40
消息系统应用.....	42
数据流量的考虑.....	43
应用实例.....	44
6. APRS 软件 UIView32 和 AGWPE 应用.....	46
下载安装与注册.....	46
软件基本配置.....	47
AGWPE 和声卡接口	49
连接 GPS 作为位置发送器	50
详细地图的制作.....	51
同时运行两个 APRS 软件	52
最后的话.....	53

7. 追踪器 TinyTrak	54
GPS 接收器	54
TinyTrak	54
8. OPENTRACKER+快速安装调试.....	58
安装图示.....	58
上电调试.....	64
测量.....	64
故障处理.....	65
电缆准备.....	65
9. APRS 电台构建	66
基本系统.....	66
业余无线电台.....	66
TNC.....	66
GPS 接收器.....	67
家庭基地 APRS 电台构建	68
移动 APRS 电台构建	68
APRS 电台中如何连接 TNC 和电台?	68
APRS 电台如何连接 TNC 和计算机?	69
APRS 电台中如何连接 GPS 接收器?	70
APRS 电台中如何连接 TNC、计算机和 GPS 接收器?	70
10. 收发信机设置.....	72
收发信机选择.....	72
收发信机设置.....	72
11. 关于数字中继的问答.....	74
APRS 电台的传播应该怎样设置数字中继 (Unproto) 路径?	74
如何将 HOME/BASE 电台用作 APRS 数字中继?	74
有没有其他的方法设立 APRS 数字中继?	75
优点.....	76
缺点.....	76
对于非中继的固定 APRS 电台, 什么是推荐的数字中继路径?	77
对于移动电台的推荐中继路径是什么?	77
什么样的中继路径应该是避免的?	77
附录 1 - APRS 符号列表	79

0. 前言

APRS 是自动位置/分组报告系统的缩写，是绚丽多彩的业余无线电活动的分支数据通信的一个典型应用。

从 2003 年开始，我开始在刊物上介绍 APRS，陆陆续续有 10 来篇文章发表。由于杂志或报纸的篇幅所限，往往只能蜻蜓点水，不能相对完整的介绍。我原本打算在合适的时机出版一本书，鉴于目前 APRS 爱好者群体还不大，资料相对缺乏的现状，我决定将这些材料整理在一起，并公开给大家。本书中所介绍的内容均经过实验，有较好的可重复性，但是由于个人资源有限，无法保证完整性。在实验过程中，请特别要注意安全操作。

虽然我所学专业与 APRS 有些关系，但是我并非这方面的专家，只是可能了解得早一些，实验得多一些，并且更愿意与大家分享一些。这解释了为什么到目前为止大多数介绍 APRS 的中文文章都是我写的。

我要感谢 Art, VK4GO, ex JA1OGS 向包括我在内的许多中国的爱好者介绍了 APRS 活动，他的热情带动了澳大利亚、日本和许多亚洲国家的 APRS 活动。感谢国内许多和我一起实验 APRS 的同好们。感谢许多为 APRS 活动默默奉献的朋友们，使 APRS 成为了一个实用的全球的网络。最后感谢我的父母、夫人和孩子，没有你们的支持，我不能在 APRS 活动中走得更远。

1. APRS 初体验

近年来，全球业余无线电爱好者的人数在减少，有人归因于因特网的兴盛，或许是的。然而，因特网也的确在帮助着业余无线电的普及，不是吗？相信很多人是通过因特网看到这个资料，并通过因特网开始 APRS 的初体验的。

现在请将你所有的疑问和担心抛开，打开你 PC 上的浏览器，在地址栏输入 <http://aprs.fi/?call=BD6CR-9>，按回车。

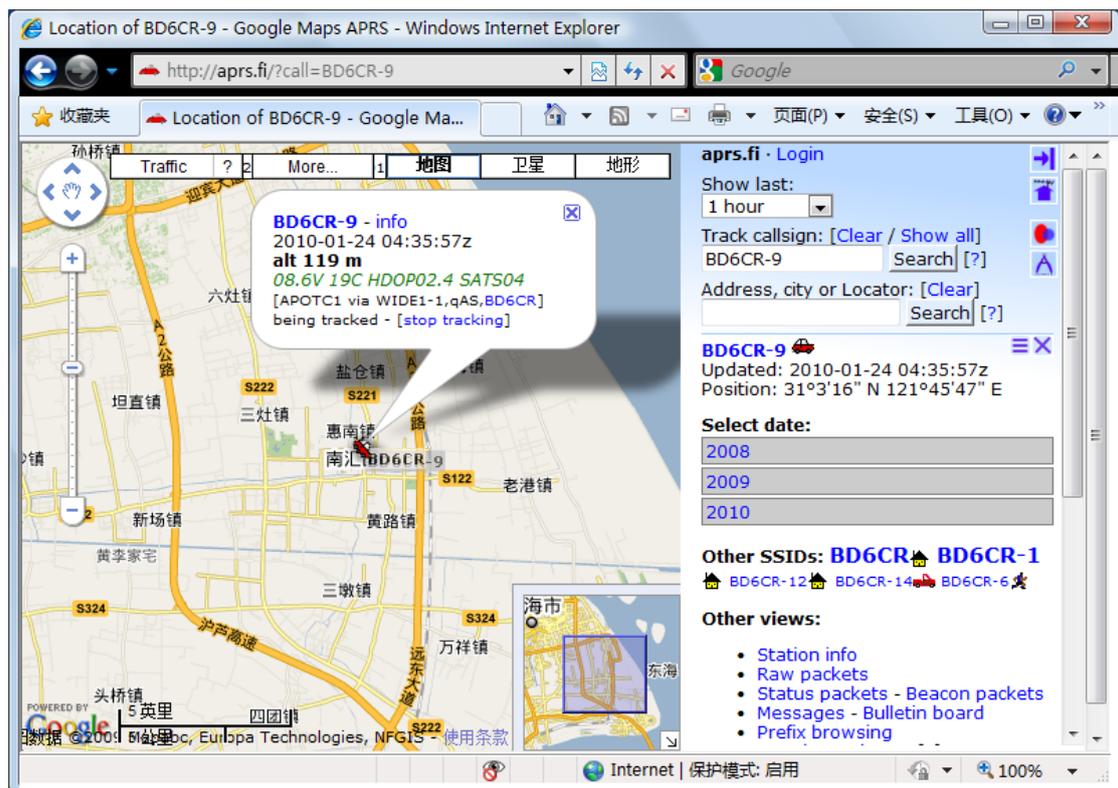


图 1-1 - Google Maps APRS 的界面

你会看到类似如图 1-1 的界面。在界面的左侧，是 Google 地图，在地图中央，有一个小汽车的图标，旁边标注为 BD6CR-9，它告诉你，BD6CR-9 是一个汽车中移动的 APRS 电台，它最近一次的位置显示在地图上。如果 BD6CR-9 正在移动中，你还可以看到最近一段时间的移动轨迹。地图是可以放大、缩小和拖动的，也可以选择使用卫星图片。这些是 Google 地图的基本功能，请将鼠标移动到地图上你就能发现如何使用了。在界面的右侧，是一些简单的设置和操作界面，Show last 表示只显示过去多长时间的数据，Track callsign 则可以选择你想跟踪的 APRS 电台呼号，换句话说，如果可以输入不同的呼号来跟踪其他电台。

做完最简单的尝试以后，APRS 给人的初步印象似乎是一个追踪系统。的确，位置的追踪已经成为了最为常见的 APRS 用途，但是 APRS 的用途不止于此。

2. 什么是 APRS

大家对 GPS 已经比较了解，GPS 解决了“我在哪”的问题。GPS 接收机通过接收多个 GPS 卫星的信号，可以计算出用户当前的经纬度数据。至于私家车常用的语音导航仪，则是 GPS 的扩展应用，需要使用到事先存储的电子地图，根据用户输入的目的地位置和选定的路径搜索方法，在每个关键的路口用语音合成技术提醒用户如何行进。

在一些应用场合，不仅需要知道“我在哪”，还需要知道“他或他们在哪”。比如，车辆跟踪和调度系统、野生动物迁徙特性研究等。在技术上，这些应用往往需要将跟踪目标的经纬度数据发送到接收方，而接收方获得经纬度数据后，为了更直观的显示出来，往往需要电子地图辅助。这就是我们要介绍的 APRS 的主要功能。

自动位置/分组报告系统 APRS (Automatic Position / Packet Reporting System) 是一种可使业余无线电操作者迅速的将实时事件相关的数据发布出去，并在计算机上图形化的表示这些数据的软硬件系统。

- 它是一个系统，因为它包含硬件和软件部分。
- 它是一个报告系统，因为系统的目的是发布某实体的信息。
- 它是一个位置报告系统，因为系统发布的信息与实体或某物体的位置有关。
- 它是一个自动位置报告系统，因为系统发布位置信息不需要人工干预。

这个系统使用无线分组通信 (Packet Radio) 将数据进行发布。APRS 使用传统无线分组通信的“信标”(Beacon) 功能完成这种模式的通信。

APRS 信标分组的内容组成是将普通的信标分组变为一个 APRS 分组的关键。一般来说，一个 APRS 分组以某种特定的格式包含电台位置(经度和纬度)和电台类型(家中的、便携的、移动的、数字中继、气象站等)信息，使处于接收 APRS 电台端的计算机上运行的软件可以处理包含的信息，并在地图上显示相对应的图标，显示发信标电台的位置。如果 APRS 电台是那种处于移动之中的便携或者移动电台，当收到位置更改的新位置分组后，APRS 在地图上改变图标的位置。

APRS 硬件

移动 APRS 电台也许包含一个普通电台、TNC (终端节点控制器) 和运行 APRS 的笔记本电脑。当电台沿着路径移动的时候，电台操作者在 APRS 地图上更新电台的位置，APRS 系统则会中转这些新位置给其它 APRS 电台，以便在它们的 APRS 地图上更新电台的位置。

更常见的情况是，移动 APRS 电台包含一个普通电台、TNC 和 GPS 接收器。GPS 接收器从地球轨道卫星接收信号来自动计算其位置。GPS 接收器不断向移动 APRS 电台的 TNC 发送位置信息，移动 APRS 电台则中转这些位置信息给其它 APRS 电台去更新它们 APRS 地图上移动 APRS 电台的位置。

除了跟踪移动电台，APRS 也可以向系统输入对象位置的方式跟踪任何对象。比如，你可以输入一个飓风的经纬度，则飓风的位置就可以出现在任何该信道的 APRS 电台的地图上。在气象应用中，你可以将气象监测设备的接口连接到 APRS 电台以便向其它电台发布实时气象信息。

如同传统无线分组通信一样，APRS 使用数字中继 (Digipeater) 进行转信，但是与传统无线分组不同的是，APRS 不需要指定数字中继路径，而是使用通用的路径，所以不需要事先对网络的连接方式有任何了解。比方我们坐火车从南京到北京，传统无线分组通信需要知道经过的每一个站名，而 APRS 不需要知道那么具体的信息。所以，无论你在东京、南京还是北京，这个路径都是通用的。

为了将 APRS 传播到整个世界，有的 APRS 电台作为 IGate (因特网网关) 将接收到的 APRS 分组转发到因特网上的服务器。这些服务器将世界上实时的 APRS 数据搜集并转发，有的还提供 Web 页面的格式，以便让用户通过支持 Java 的网络浏览器查看 APRS 活动。

为了将 APRS 的系统构成描述得更加清楚，我们简单画了框图，如图 2-1。在每个虚线框内都是一个独立的 APRS 构成部分。由 GPS、笔记本电脑、TNC、业余电台组成的是 APRS 电台。连接 Internet 的 APRS 电台可以成为因特网网关。专门用于转发无线分组的是数字中继。Internet 上当然还有 APRS 服务器。连线只是描述了可能的连接关系。这些 APRS 构成部分的形式可以是千变万化，但是基本的功能不会有大的变化。

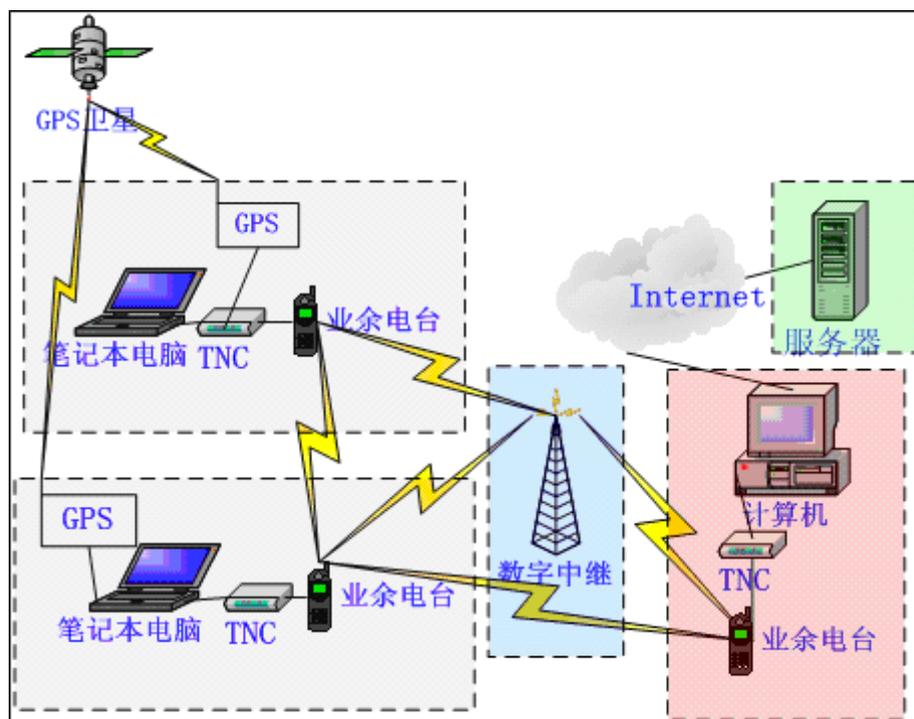


图 2-1 典型的 APRS 系统构成框图

APRS 软件

APRS 客户端软件为 APRS 电台提供数据发送、接收和显示的功能。另外往往也提供短消息收发的功能。软件可以运行在电脑上的各种操作系统，比如 Windows 和 Linux 等，也可以运行在 PDA 上，比如 Windows Mobile 的 PDA 或者 PDA 手机上。常见的 APRS 客户端软件包括 UI-VIEW32、AGWTracker（PC 和 PDA 版本）等。

APRS 服务器软件提供了 APRS 客户端软件的接入。APRS 服务器软件也可以运行在多个操作系统上，比如 Windows 和 Linux 等。常见的 APRS 服务器端软件如 javAPRSSrvr 等。

更多 APRS 软件的内容可以参考网站 <http://www.aprs-is.net/>。

历史与发展

1992 年，被称为“APRS 之父”的美国爱好者 Bob Bruninga, WB4APR 在 ARRL 和 TAPR 数字通信会议第一次引入了 APRS 的名称。设计者将 APRS 定义成随时随地进行即时数据交换的工具。

初期的 APRS 是完全建立在传统业余无线电分组通信的基础上的，APRS 的应用重点也并不全是移动对象的跟踪，而是包括了四大类：远程通信、定向、气象报告和位置报告，只不过随着 GPS 的普及，移动对象的跟踪后来成为 APRS 的最好应用。

1999 年，另外一位美国爱好者 Steve Dimse, K4HG 引入了 APRS 第一个因特网的接口，从此，APRS 的重点又一次发生了转移，APRS 的传输媒介出现了无线分组通信和因特网两者共存的局面，甚至因特网大有超越无线分组通信之势。其实不难理解，因特网不需要昂贵的 TNC 和电台，许多应用软件功能强大而且免费，网络带宽比传统无线分组通信快成百上千倍，而且最重要的是，你不需要考取电台执照就可以通过因特网了解和使用 APRS。当然，无线分组通信也不会消失，因为目前因特网的无线接入还很不普及，而且使用费用还比较昂贵，无线分组通信是本地接入的最好手段，在业余无线分组通信基础设施发达的美国和欧洲，这种优势更加明显。

APRS 兼容的应用软件和硬件的迅速增加也印证了 APRS 的飞速发展。从 1992 年到 1999 年，只出现了 6 个应用软件，而现在，应用软件的数量已然超过 20 个。新版的 TNC 一般都增加了对 GPS 和 APRS 的支持，另外，一些新的专门为 APRS 设计的固件或硬件也日益增多，比如兼容 TAPR TNC2 的 UIDIGI 固件，它烧入 ROM 后可将旧的 TAPR TNC2 改造成专用于 APRS 的数字中继，又如 Tinytrak，它将 GPS 数据转换成无线分组通信的发射音调，专门用于设置 APRS 的发射台。

APRS 的应用

现在你已经知道 APRS 的基础知识，但是你可能问，“为什么那么麻烦要用业余无线电跟踪任何东西？”下面我们简要举几个例子。

位置报告

为了响应 2001 年 9 月 11 日的事件，美国空军测试了 APRS 的公共服务功用。美国空军的研究机构进行了一项实验让业余无线电操作者定位受困的飞行器。这项实验的计划很简单但是很有效。将 APRS 电台放置在飞机上，在全国 2 米业余波段 APRS 频率（144.39MHz）上开始发送 APRS 紧急信标信号，看是否有人收到并响应。

这项测试的目的是想衡量业余无线电操作者接收并报告的及时性和准确性。如果成功的话，这项计划可以利用业余无线电操作者时刻监视世界 APRS 网络的习惯提供遇险飞机最初的警报和位置信息。在具体实现中，报警按键、电源失效、机舱压力不正常、其它机上传感器或者地面询问都可能触发遇险信号。

实验不算是一个完整的意外惊喜。两周以前就通过各种业余无线电渠道通知什么时候实验会开始，模拟遇险的飞机将使用什么呼号等，但是具体的测试日期和时间没有披露。接收到信标的电台通过电子邮件或者电话报告接收情况。

总共有两架飞机分别进行了 20 分钟和 40 分钟的测试飞行。飞行路线位于纽约上空约 35000 到 45000 英尺的高度，除了本地 HAM 可以直接接收外，不计其数的其他 HAM 可以通过 APRS 数字中继和 APRS 的因特网接口接收。最后大约收到 290 个报告，两次测试飞行的报告各约占一半。

这项计划只是 APRS 在公共服务中的一个可能应用。对于 APRS 在公共服务中的所有可能应用来说可谓冰山一角。如果追踪一个移动物体（甚至像冰山一样的移动物体）可以挽救生命，那么 APRS 完成这个使命的可能性就存在。

气象报告

气象报告也成为非常重要的 APRS 应用。HAM 们将家用的气象站设备连接到家里的 APRS 电台上通过 APRS 网络发布气象信息。

这些信息如此重要，以至于美国有一些机构现在搜集 APRS 气象信息然后用这些信息提供更为准确的气象预报。这些机构在一个州可能只有 2-3 个气象站，但是同一个州的 APRS 气象站的数量可能多至十来个或更多。通过利用 APRS 气象站的信息，这些机构可以更完整的了解这个州的气象状况。

还有其它应用

对象位置跟踪和气象信息发布只是 APRS 应用的一个方面，APRS 为技术爱好者提供了一个广阔的平台，许多其它应用都等待着我们的进一步开发。

3. 常见问题

在进一步介绍之前，有必要通过 FAQ 的方式介绍一些新手常见的问题。通过阅读这些问题和答案，可以帮助初学者了解 APRS 的基础知识。

系统问题

问：APRS 是什么？

答：APRS 是自动位置报告系统的缩写。

问：APRS 有什么用？

答：可以进行位置追踪，信息发布等。

问：最简单的 APRS 如何构成？

答：在电脑的浏览器地址栏输入 <http://aprs.fi/?call=BD6CR-9>，你将可以看到 BD6CR-9 最近的运动轨迹。

硬件问题

问：可以买到哪些常见的支持 APRS 的电台？

答：手持机 Vertex VX-8R 和后续型号；车载台 Kenwood TM-D710A。

问：GPS 是什么东西？怎么选择合适的 GPS 用于 APRS 呢？

答：GPS 是全球定位系统接收器的简称。APRS 对于 GPS 的要求通常是需要 NMEA0183 格式 4800bps RS-232 串口输出。这种串口输出的 GPS 通常有三类来源：第一是手持 GPS 接收机的数据线输出，比如高明奇遇手持 GPS；第二是用 GMOUSE PS2 接口 GPS 改制接口，比如环天 BR-355；第三是利用 GPS 模块，配 GPS 天线和数据线，并制作 TTL-RS232 电平转换电路。

问：有了电台和 GPS，至少需要配置什么设备才能发送 APRS 数据呢？

答：可以配备简单的跟踪器，比如 TinyTrak3、OpenTracker+等。跟踪器是一种编码器，从 GPS 接收到位置数据，编码成 AFSK 音调，并控制发射机发射。

问：跟踪器常见的连线有哪几种，分别是什么？

答：跟踪器需要和 GPS、电台和 PC 串口连接，一般来说，GPS 的串口是 DB9F 九孔母连接器，可以直接插入跟踪器的 DB9M 九针公连接器。跟踪器与 PC 串口需要使用串口交叉线，或者叫做 NULL MODEM 电缆进行连接，用于对跟踪器进行配置。跟踪器与电台之间的连线一头是 DB9M 九针公连接器，另外一头根据电台的 DATA 接口或 SPK/MIC 接口不同而不同。跟踪器的电源一般也是通过电台连线输入的。

问：声卡接口是什么？

答：通过运行 AGWPE 等分组引擎软件，可以将声卡做成分组通信的调制解调器，通过声卡

接口和电台通信,即可完成一个基本的 APRS 电台硬件设置。声卡接口通常有三个基本功能,音频输入,音频输出和 PTT 控制。

问: APRS 可以有中继台吗?

答: APRS 使用数字中继。数字中继与普通的模拟中继的差别在于,每次转发都需要完成解调数据和调制数据的过程。

问: APRS 的常用频率是多少?

答: VHF 144.640 MHz FM。

软件问题

问: AGWTRACKER 和 UIVIEW32 是什么软件?

答: 这些都是 APRS 的客户端软件,基本功能是发送和接收并显示位置信息,发送和接收消息等。一般这些软件都可以同时连接网络上的 APRS 服务器和业余无线电的 PACKET RADIO。

问: AGWTRACKER 和 AGWPE 有什么区别?

答: AGWTRACKER 是 APRS 客户端软件,AGWPE 是 PACKET RADIO 引擎软件,也可以认为是将声卡作为 TNC 的模拟软件。它们都是 SV2AGW 的团队写的。AGWPE 可以配合 UIVIEW32 和 AGWTRACKER 使用。

问: AGWTRACKER 的 PC 版和 PPC 版有什么不同?

答: 目前为止,AGWTRACKER POCKET (PPC 版)运行于 Windows Mobile 5.0 以上的 PPC,可以利用任何的因特网访问(比如,GPRS,WIFI 等)连接 APRS 服务器,并很好的链接 GPS,可以作为一个可靠的移动追踪器。AGWTRACKER PC 版只运行于 PC 版,支持比较多的地图种类,比如 GOOGLE 地图等。

问: 软件注册码与验证码分别是什么?

答: 注册码是针对软件的,而验证码是 APRS 服务器用于验证呼号的合法性的,一般是 5 个数字,与呼号搭配。并非一定要有软件注册码才可以使用软件的所有功能,但是必须要有验证码才可以允许你发送数据到服务器。

问: 国内常用的 APRS 服务器是什么?

答: china.aprs2.net:14580,这是带过滤的端口。另外, hangzhou.aprs2.net:14580 也可以在 china.aprs2.net:14580 不能使用的时候备份使用。

问: 为什么连接上服务器后看不到别人?

答: 很大的可能是连接了 14580 等带过滤器的端口,但是没有设置过滤器,服务器对于没有设置过滤器的连接默认什么数据也不送。最简单的过滤器设置比如为 filter m/2000,表示以你的经纬度为中心 2000 公里半径的范围。

问: 为什么无法发送数据到服务器?

答: 无法发送数据的原因有很多,首先,要确认连接上了服务器,一般服务器都有状态网页可以看到,比如 <http://china.aprs2.net:14501/>,如果连接上,可以在最下面看到自己的连接。

另外，需要通过服务器的验证，也就是要输入呼号所对应的正确的验证码，也就是在服务器状态网页上 Verified 栏为 Yes。另外，需要在 APRS 客户端设置正确的发送端口，允许发送，并设置正确的经纬度。

问：UIVIEW32 的注册方法？

答：转载 BD4OS 的帖子内容如下：罗杰.巴克（Roger Barker）呼号 G4IDE，是 Winpack, UI-View/UI-View32 等数据通信软件和最流行的 APRS 程序作者，2004 年九月八日死于癌症。在 Roger 死前，他和 Dee（G4IDE 的 XYL）两人就商定对于想使用 UI-View32 程序（以前一直是收费程序）的新用户在完全自愿的情况下希望能捐助所在国家的癌症研究组织。现在经 uiview 的管理人委托为中国具备合法执照的业余无线电爱好者提供注册，需要可向我邮箱发送以下内容：

- 1 - 呼号
- 2 - 姓名
- 3 - 通信地址
- 4 - 电话号码
- 5 - 电子邮件

以上需要英文书写，我的信箱为 bd4os@chinaham.com ，标题务必写上“UIVIEW32 reg”

问：如果需要将当地的 PACKET RADIO 数据发送到 APRS 服务器，应该怎么办？

答：最省事的方法就是利用 UIVIEW32，在 APRS 服务器设置页启用 RF 到因特网的转发即可。当然，也可以使用专门的设备来做。目前为止，AGWTRACKER 并没有对此进行支持，但是，一个叫做 AGWUIDIGI 的软件可以完成类似功能。

问：哪里有更多的 APRS 服务器相关的知识？

答：访问 <http://www.aprs-is.net>。

4. AGWTRACKER PC 版

从最简单的开始，我们只需要一台装有 Windows 2000/XP/Vista 系统的 PC 和因特网的连接，下载一个叫 AGWTracker 的 PC 版软件就可以体验和学习这个系统了。AGWTracker 是由希腊的业余无线电爱好者 SV2AGW 和他的团队开发并以他的呼号的后缀 AGW 来命名的，其官网为 <http://www.agwtracker.com/>。通过下面的简单介绍，我们可以了解到如何连接 APRS 服务器发送自己的位置，如何接收和在电子地图上查看别人的位置。赶紧跟我做吧！

下载并安装软件

在浏览器地址栏输入 <http://www.sv2agw.com/downloads/AGWTrackerU.msi>，如果浏览器是 IE 的话，会弹出图 4-1 所示窗口，选择“运行”，开始下载并运行安装程序。下载完成后，弹出图 4-2 所示窗口，选择“运行”。进入图 4-3 所示安装欢迎界面，点“Next”。接着是图 4-4 所示的许可协议，选择“Agree”，点“Next”，这里软件作者提到了仅用于个人爱好，未经许可不得作为商业用途。进入图 4-5 所示选择安装文件夹窗口，如果不让 PC 上的其他用户使用此软件，则默认选择“Just me”，否则选择“Everyone”，然后点“Next”。接着是图 4-6 所示确认安装窗口，点“Next”。图 4-7 是安装程序进度条，安装完成后如图 4-8，点“Close”确认安装完成。安装完成后，在 Windows 桌面会出现如图 4-9 所示的小图标。

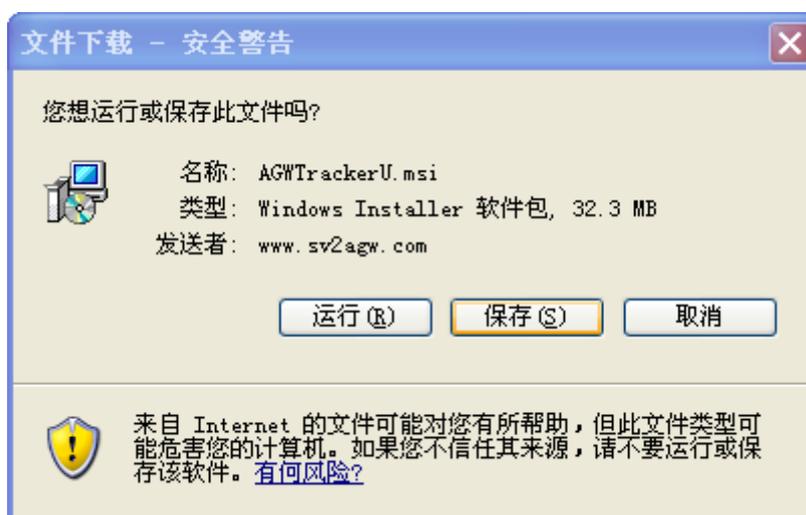


图 4-1

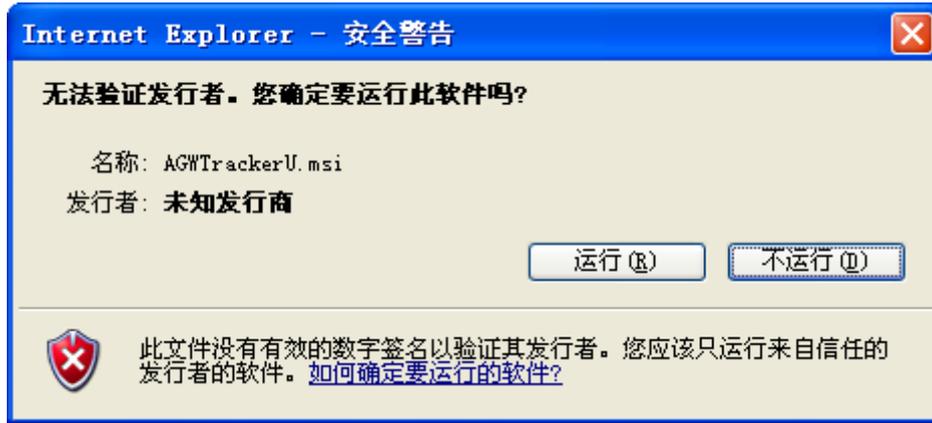


图 4-2

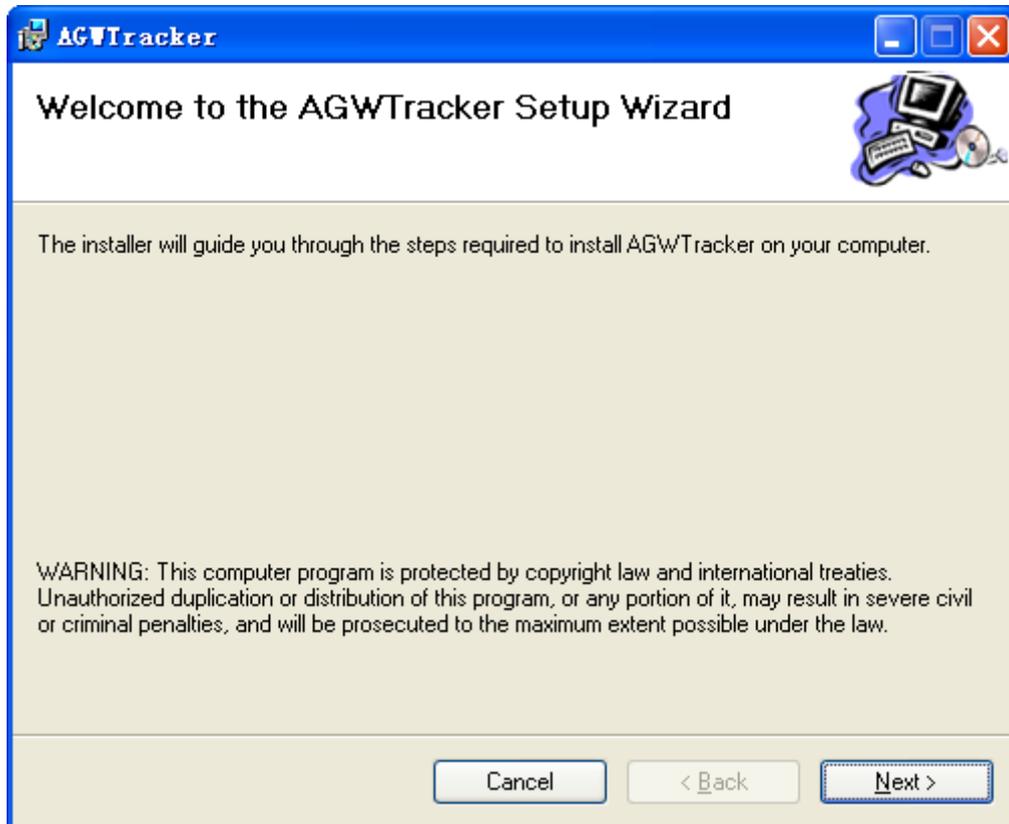


图 4-3

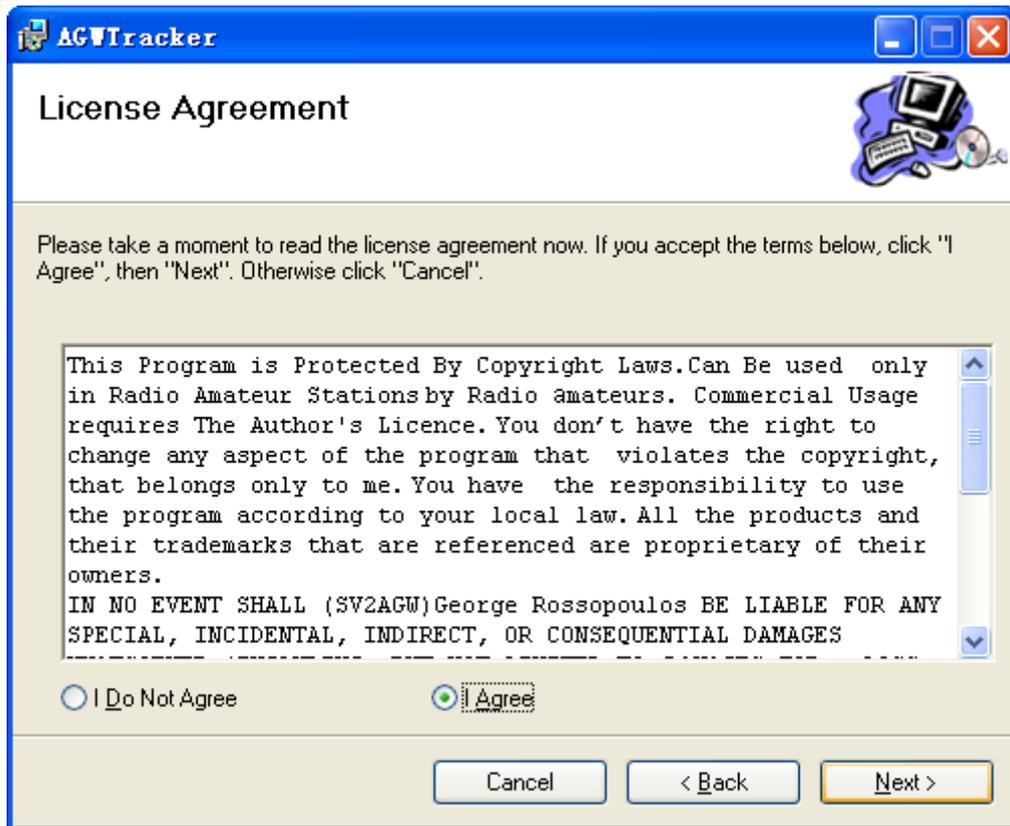


图 4-4

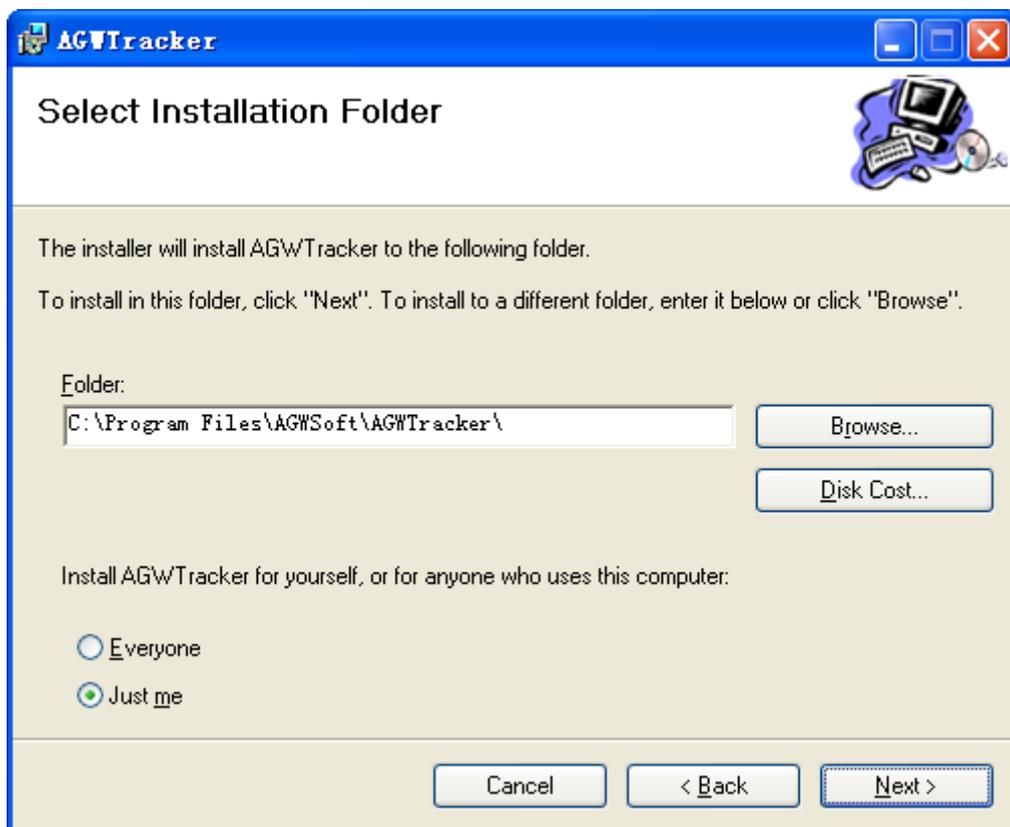


图 4-5

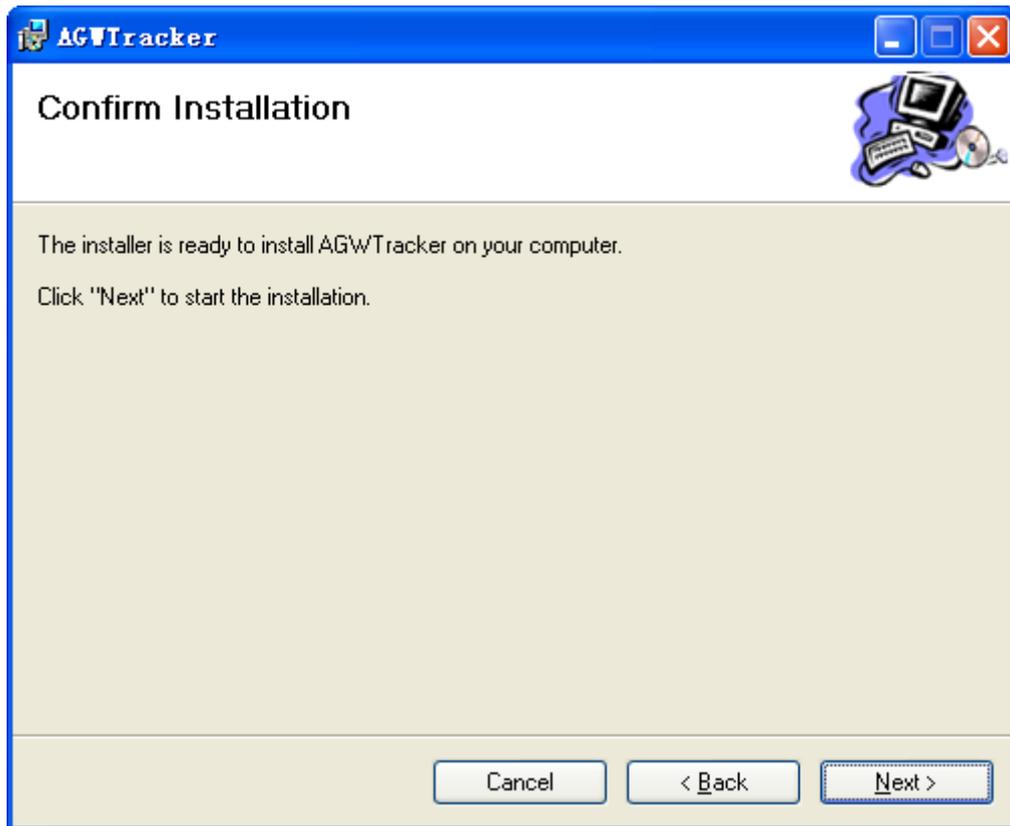


图 4-6

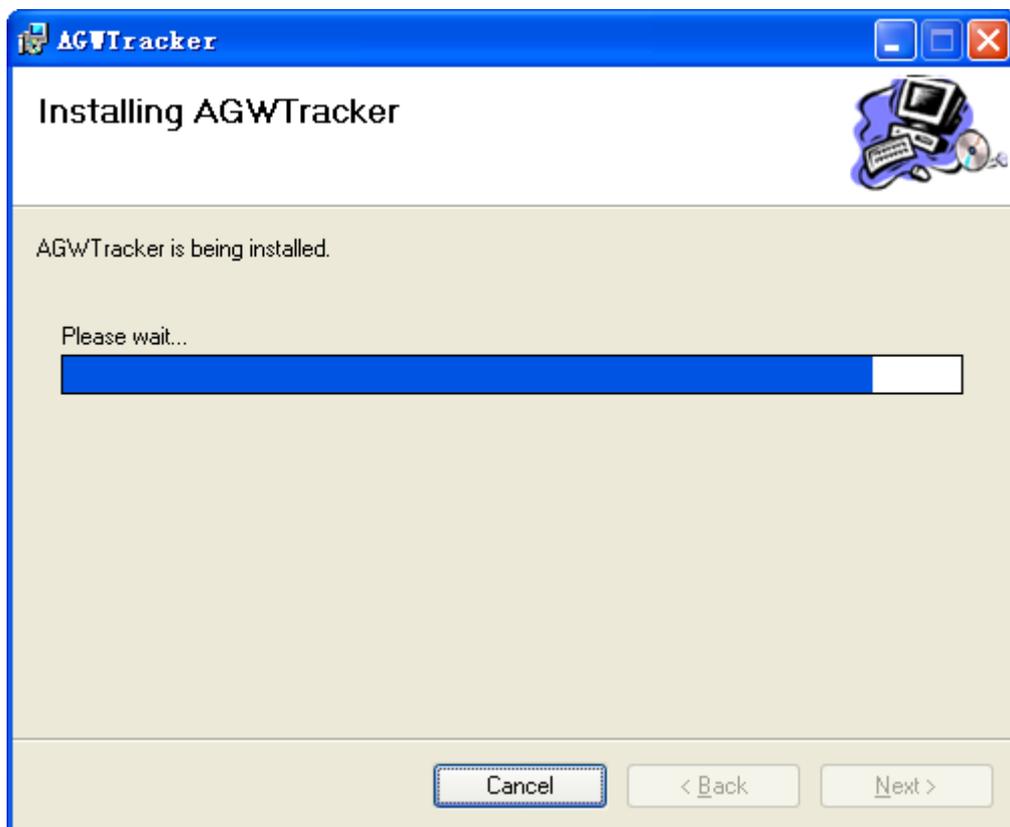


图 4-7

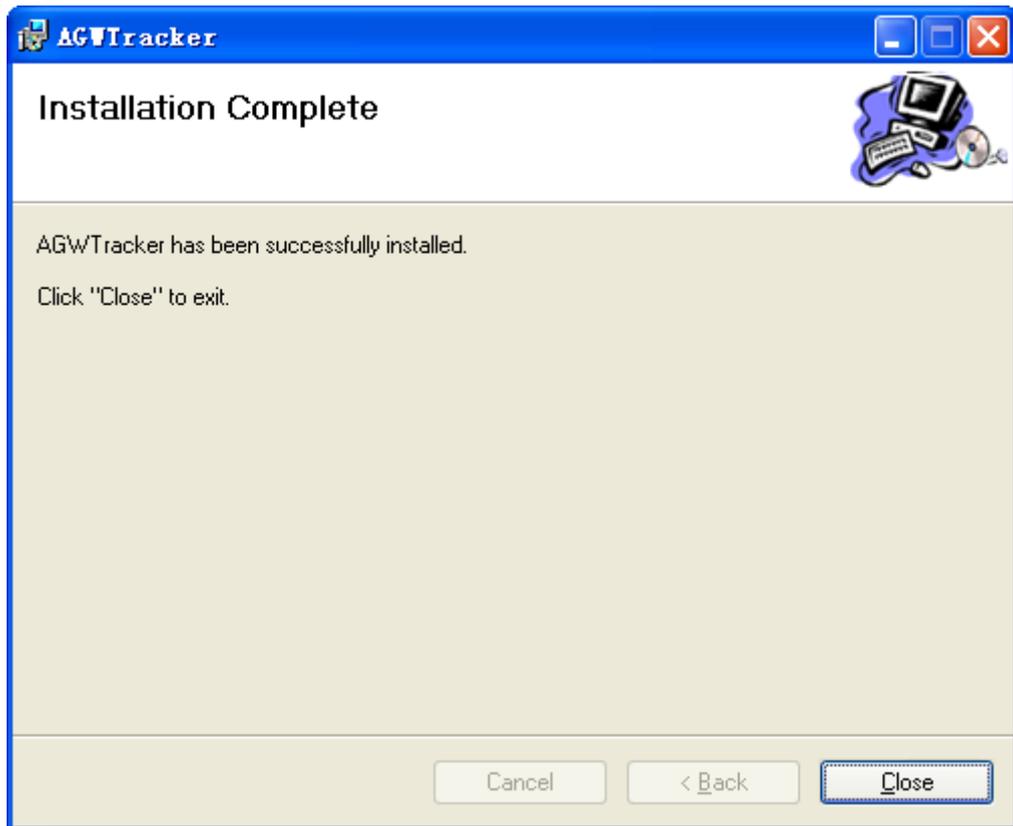


图 4-8



图 4-9

首次运行和软件设置

在 Windows 桌面双击图 4-9 的小图标，出现程序界面如图 4-10，明确标明了是未注册版本（AGWTracker 是个共享软件，如果你觉得有用并愿意支持作者，可以到网站 <https://secure.bmtmicro.com/servlets/Orders.ShoppingCart?CID=6&PRODUCTID=3560001>，在线支付 49 美元进行注册），同时会跳出当前版本信息如图 4-11，阅读后关闭当前版本信息。

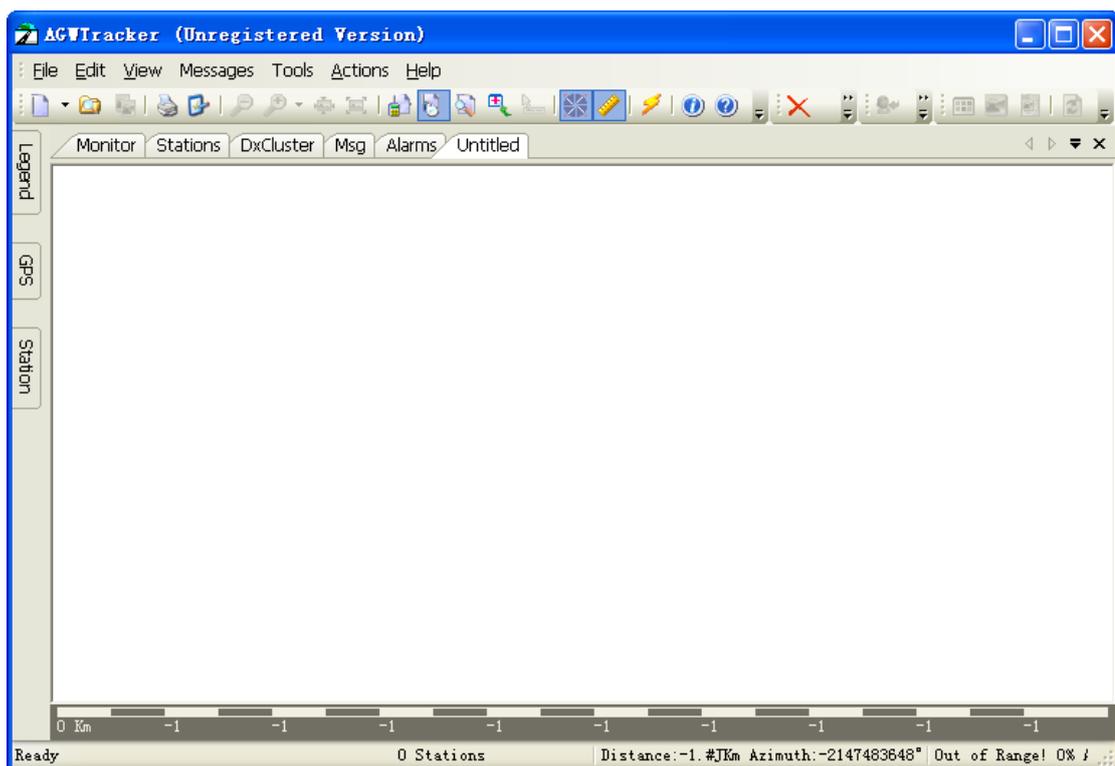


图 4-10

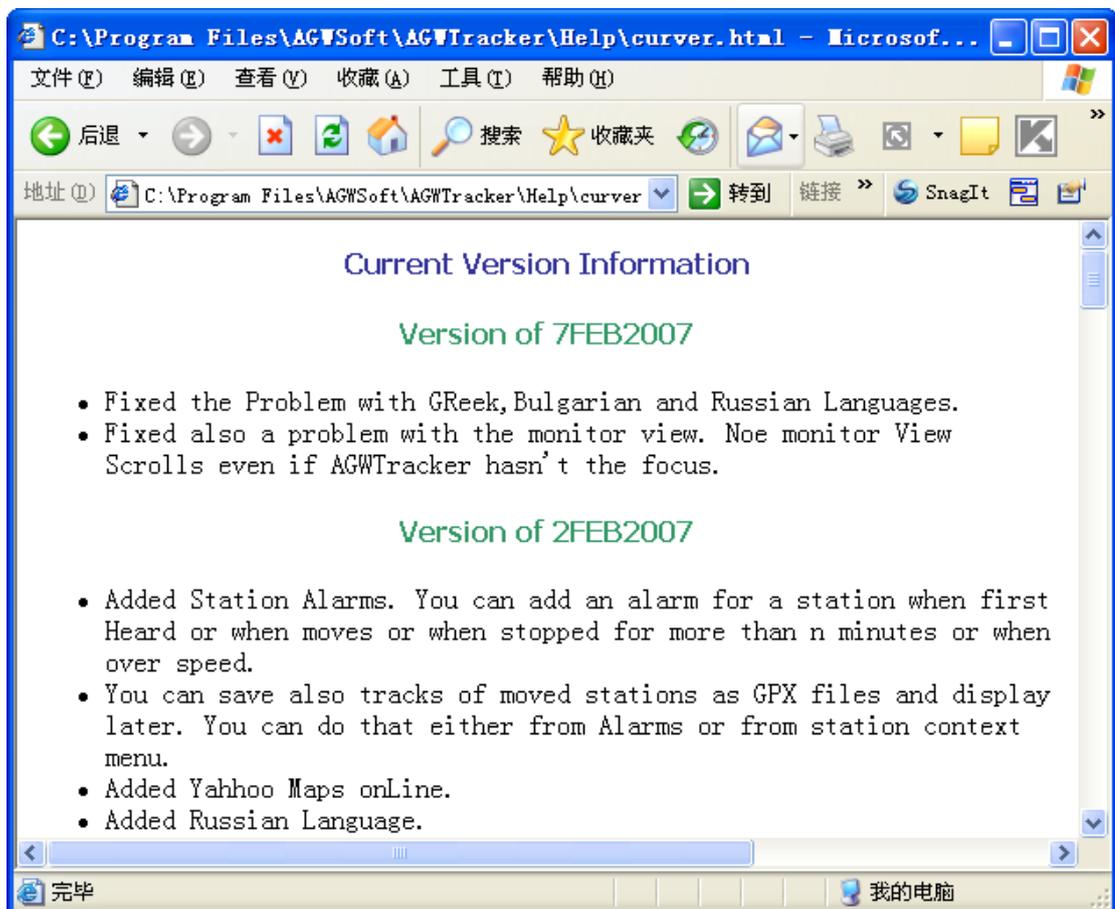


图 4-11

然后开始进行简单的设置，AGWTracker 的默认语言是英文，但是也提供多种语言，包括简体中文。简体中文版本是由香港的业余无线电爱好者主要翻译的，由于一些术语的差异，为了避免产生歧义，下面没有直接采用简体中文的界面来介绍，不过英文和简体中文的菜单和窗口设置都是一一对应的，因此了解了英文界面再转到简体中文并没有什么困难。如果要选择简体中文，请选择软件的菜单 **Tools – Setup**，在左边栏选中最后一项 **Language**，在右侧窗口选择“**Chinese Simplified**”，然后点“确认”，关闭程序后重新打开就可以看到简体中文的界面。

按图 4-12 选择菜单 **Tools – Setup**，跳出图 4-13 窗口，在左边栏选中 **APRS Server**，设置软件的因特网端口，按照图示勾选“**Enable Transmissions on this RadioPort**”和“**Send Unicode Chars. (Japanese, Chinese etc)**”，然后左边栏选中 **Station**，按图 4-14 设置我的呼号 MyCall（这里，呼号是指业余电台的全球唯一代号，一般是以前缀加数字加后缀的形式构成，中国的呼号以 **B** 打头）和纬度 **Latitude**（**N** 表示北纬，**S** 表示南纬）和经度 **Longitude**（**E** 表示东经，**W** 表示西经），设置完成后点确认。

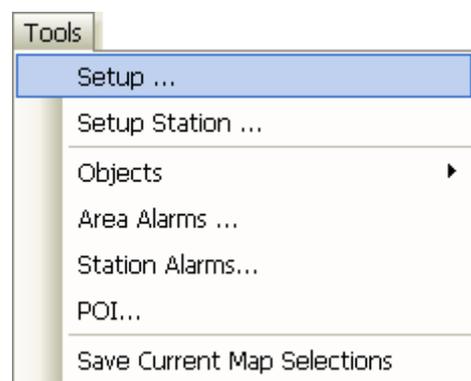


图 4-12

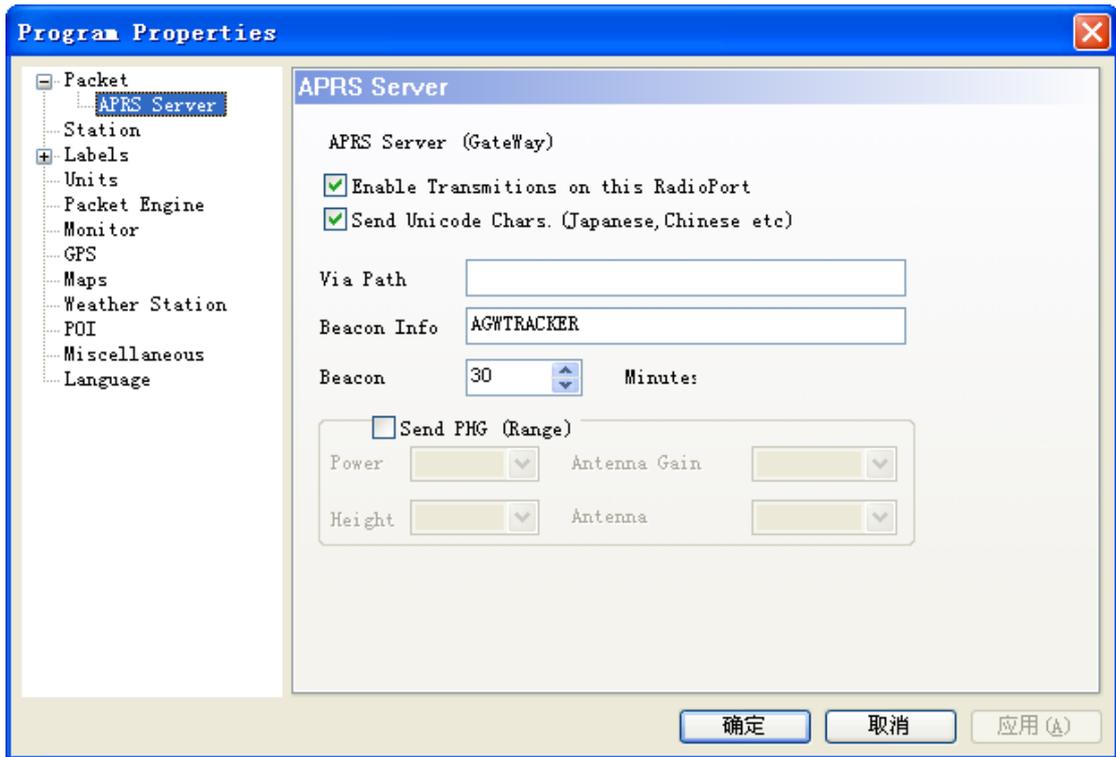


图 4-13

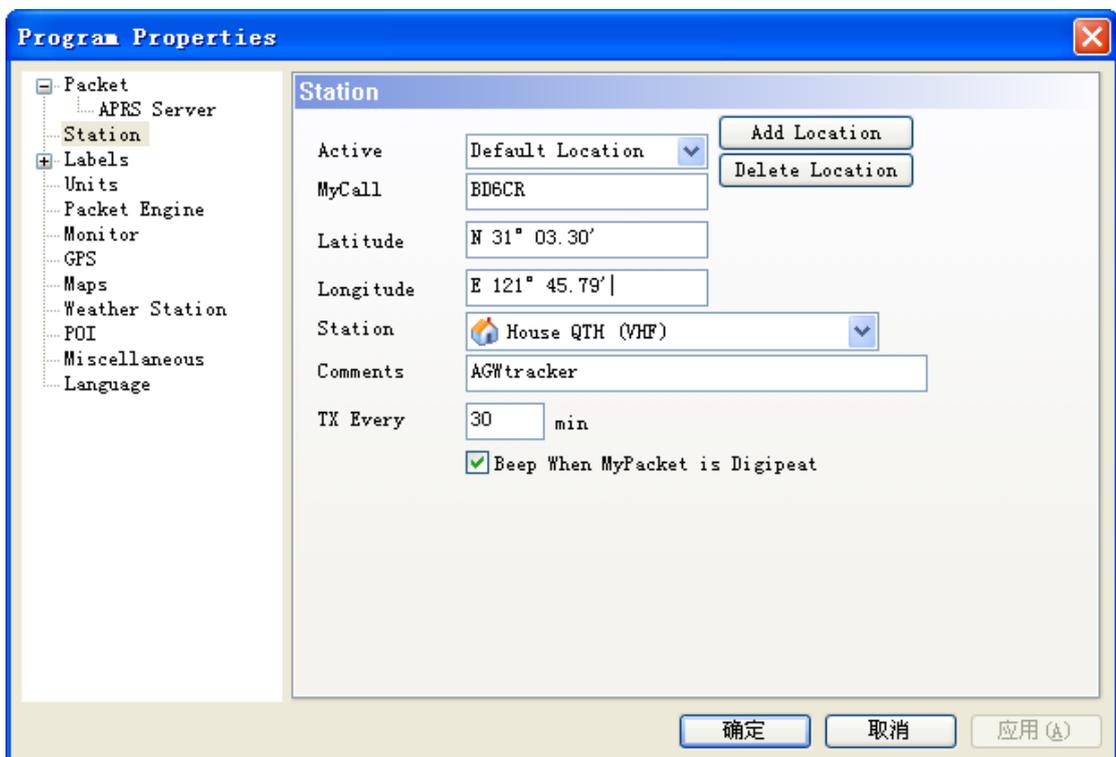


图 4-14

我们接着打开电子地图。比如我常用 Google 地图，如图 4-15 选择菜单 File – Open – Open Google Maps，主窗口就加载了 Google 地图如图 4-16，左边是放大缩小和移动的工具，右上

可切换地图/卫星/地表地形模式。关于如何打开本机地图，可参考下面的介绍。

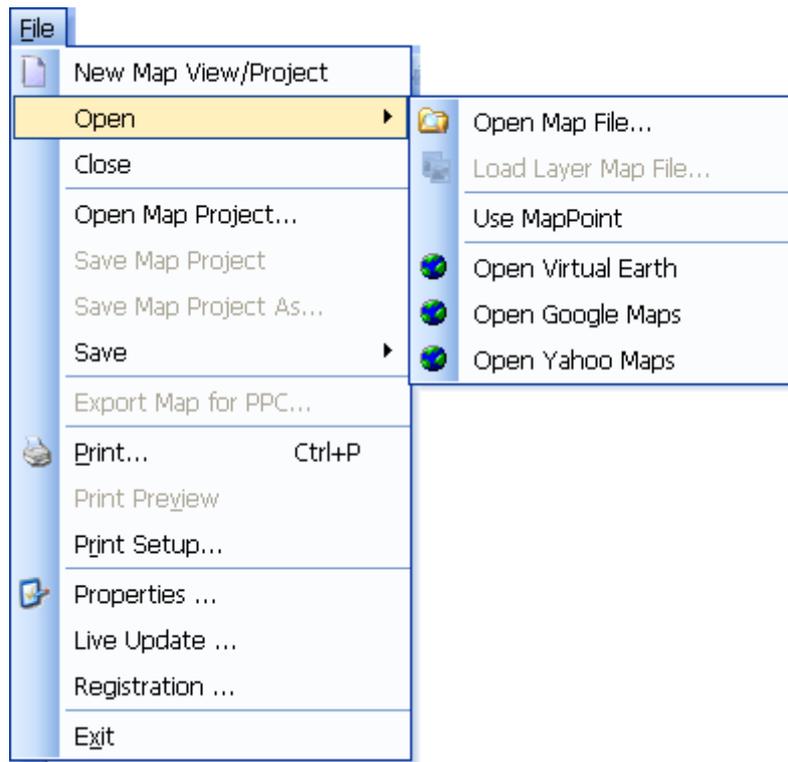


图 4-15

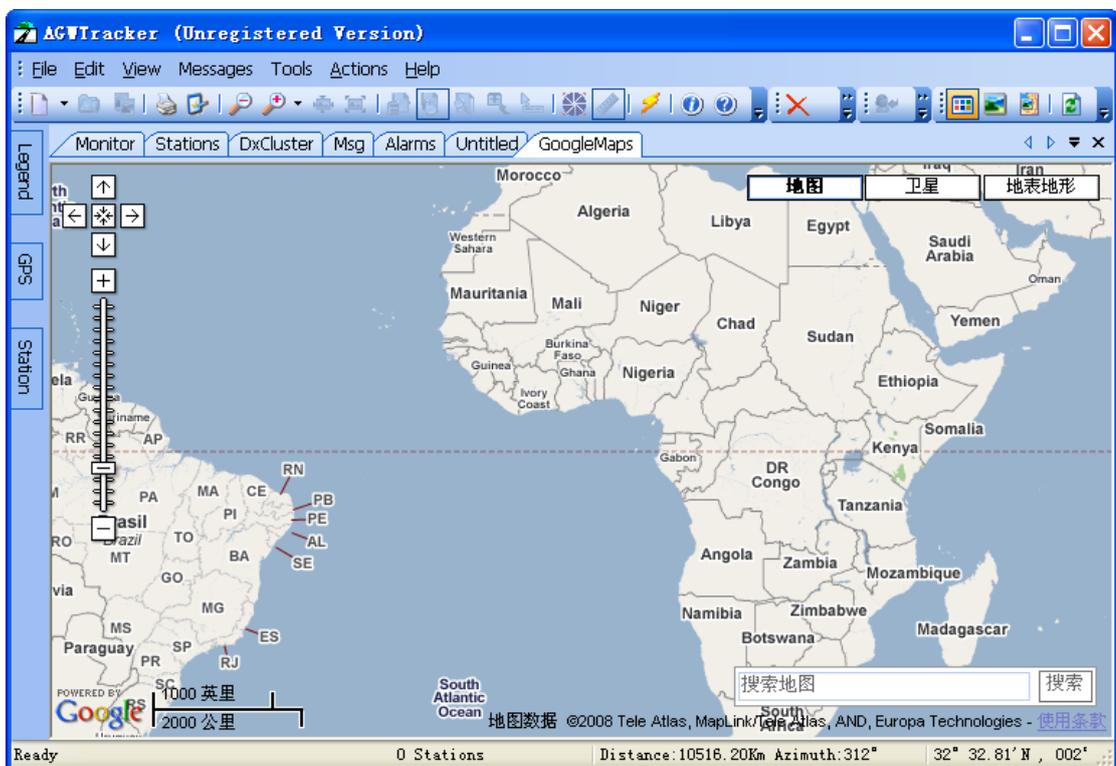


图 4-16

连接 APRS 服务器

下面, 让我们选择服务器并连接上服务器, 看看我们能看到什么。如图 4-17, 选择菜单 Actions – Connect to APRS Server (断开服务器连接同样也是使用这个菜单项), 打开服务器连接设置窗口如图 4-18, 按照图示输入服务器为 china.aprs2.net:14580, 这是中国的二层 APRS 服务器, 14580 是带过滤器的端口, 过滤器 Filter 直接输入 Filter r/30/120/2000, 表示只接收以北纬 30 度东经 120 度为中心, 半径为 2000 千米的圆范围内的台站数据。如果需要更加详细的了解过滤器的设置, 点 Filter 右边的“...”按钮进入过滤器设置, 如图 4-19。Range Filter 是指定经纬度为中心指定半径的圆形区域内的过滤器, 按 New 增加一个, 按 Edit 编辑选中的 Range Filter, 按 Delete 删除选中的 Range Filter, 下同。Area Filter 可以指定左上和右下经纬度的方形区域。Packet Types 按照数据类型过滤, 不选则接收所有类型。Budlist 本意是友台列表, 可以使用通配符指定固定前缀的台, 比如 B*, 表示 B 字打头的所有台, B 是中国的业余电台前缀, 因此可以接收到所有中国的台。MyRange Filter 则是指定我台为中心, 指定半径内的区域。请至少设置一个过滤器, 否则有的端口 (如 14580) 将不送任何数据过来。设置完成后点 OK 退出, 你会发现外面的 Filter 框内自动产生了一句类似于我们上面指定的 Filter r/30/120/2000 这样的语句。这样, 每次连接服务器的时候, 软件自动发送这个 Filter 设置给服务器, 服务器就会按照设置, 只发送你需要的数据。

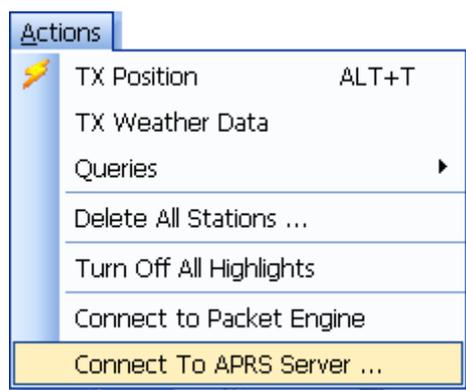


图 4-17

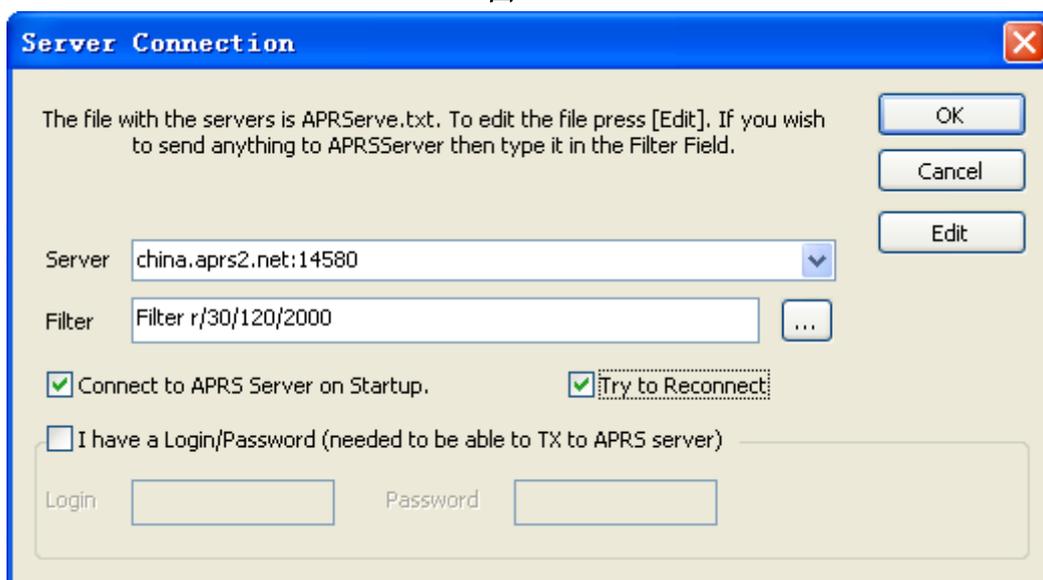


图 4-18

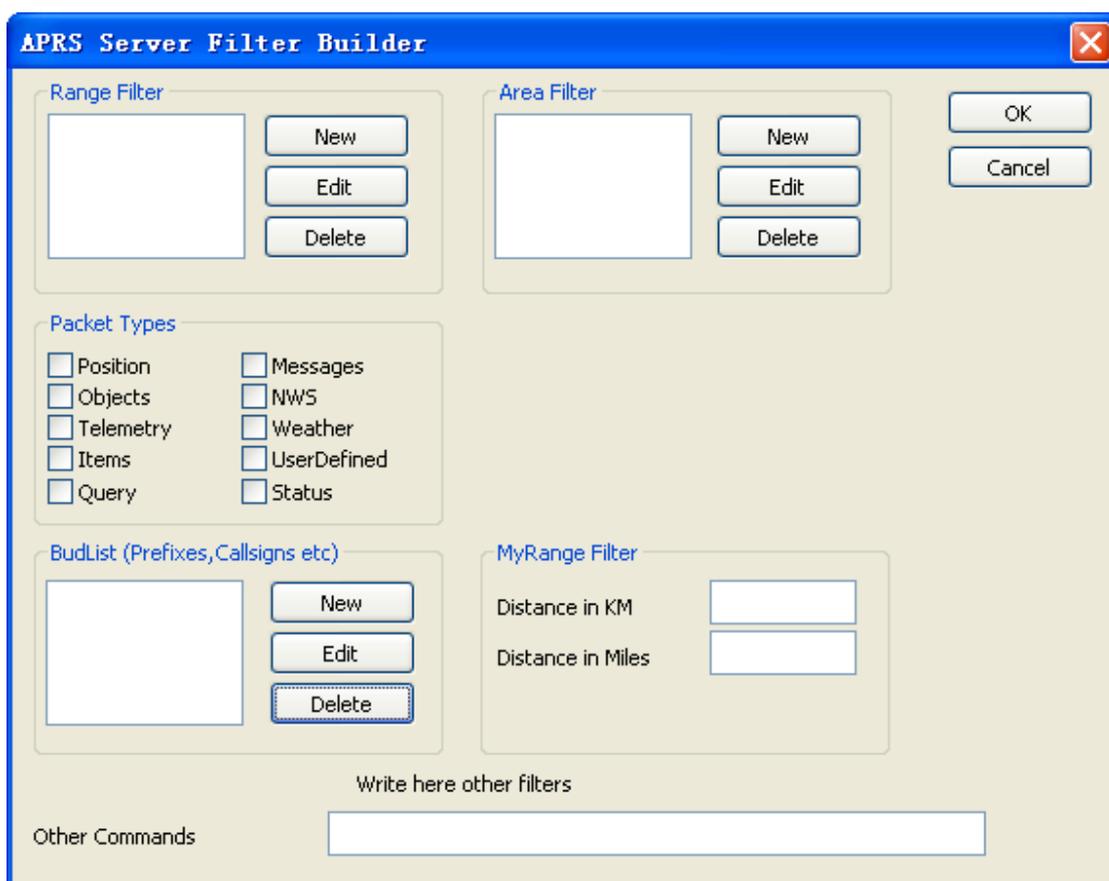


图 4-19

照图的样子勾选上启动程序时连接和试图重新连接，我们暂时不设置也不解释这里的 Login/password，后面介绍 Pocket 版本的时候会介绍到，按照图示输入然后点“OK”。由于是手动加入了一个新的服务器，你会被提示是否需要加进列表中，如图 4-20，点“是”加进列表。好了，已经设置并连接上服务器了。你急切的期待着，但是没看到什么变化，细心的您也许注意到窗口下边的状态栏的 0 Station 的数字在逐渐增加，这说明不断有台站的信息被接收到，但是为什么在地图上看不到它们呢？我们的过滤器设置的是中国东部附近，但是默认的 Google 地图的显示位置并不在中国，所以，我们需要使用 Google 地图上的移动工具移动到中国的部分，然后用放大工具放大一些，终于看到了！居然有这么多信息以图标的方式显示出来了（如图 4-21）！用鼠标悬停在图标上，可以看到这个台站的更多的信息。恭喜！您可以成功连接上因特网上的服务器，可以开始接收别人的信息，并开始发送自己的固定电台位置信息了。



图 4-20

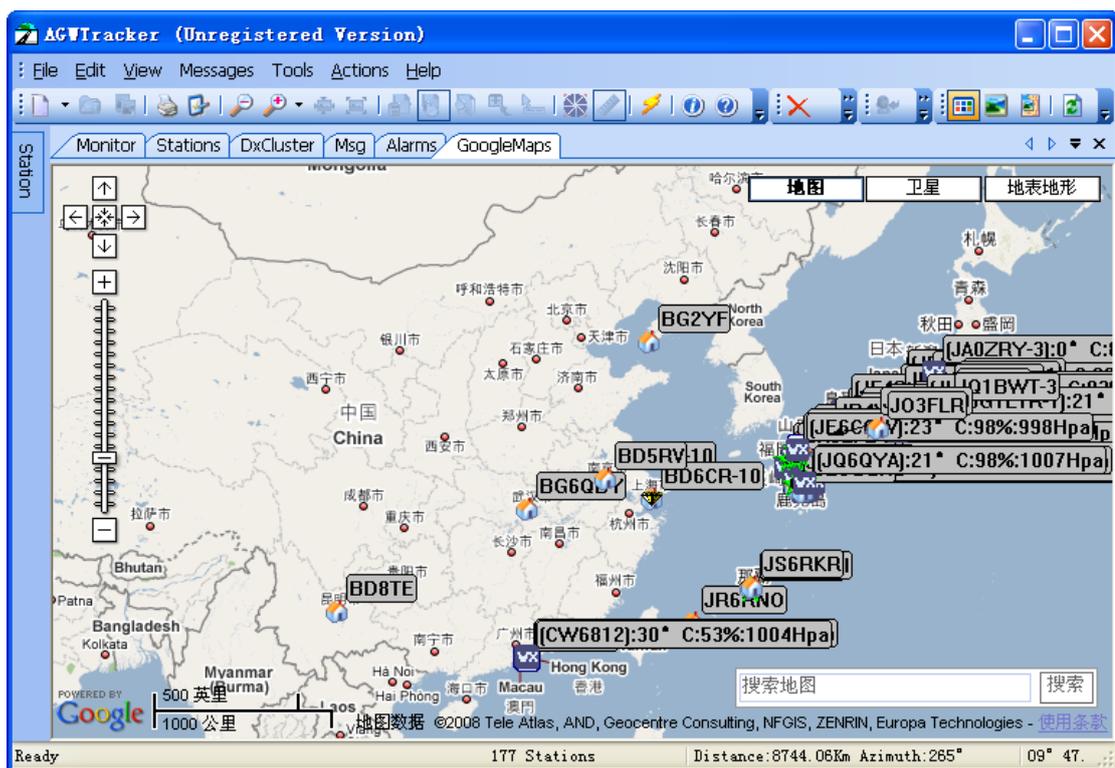


图 4-21

进一步探索

感谢您有兴趣读到这里，在尝试了因特网上的 APRS 服务器的连接并基本了解了 AGWTracker 软件的操作使用以后，我相信您一定希望能进一步探索这个软件的应用。下面我们简要介绍自制街道级电子地图和利用浏览器的查看位置方法。

自制街道级电子地图

我们使用 Google Map 或 Yahoo Map 等可以获得不错的城市级的地图，但是街道级地图在中国还使用不了，不过我们可以自己制作街道级电子地图并用于个人使用。

AGWTracker 软件支持的电子地图种类繁多，有栅格地图(Raster Map)、矢量地图(Vector Map)、Virtual Earth、Google Map、Yahoo Map 和 MapPoint 程序。栅格地图和矢量地图需要保存在本机，优点是使用时不需占用网络流量，缺点容易过时，Virtual Earth、Google Map 和 Yahoo Map 需要有因特网连接支持并按需从服务器下载，优点是总是保持与服务器同样的更新速度，而 MapPoint 并不在 AGWTracker 内部支持，AGWTracker 只是给它送数据。

栅格地图格式简单，由一个地图的图片文件加上一个相应的同文件名 INF 文件构成。图片文件格式可以是 JPG、GIF、BMP、TIF 和 PNG 等格式，推荐 JPG 或者 GIF，这些压缩过的格式文件比较小，程序使用更为方便。INF 文件有三行，第一行是地图左上方的经纬度坐标，第

二行是地图右下角经纬度坐标，第三行是地图的标题。例如，我自制的上海浦东的地图包含 Pudong.JPG 和 Pudong.INF 两个文件，其中 INF 文件内容为：

```
31.14.87N, 121.24.67E
31.00.62N, 121.49.05E
Pudong
```

我们这里介绍栅格地图的自制方法。首先，找到地图图片，方法有很多种，比如，扫描一张城市地图，或者到网上下载甚至通过拷屏的方式抓取并编辑使用，这里很重要的一点是，需要确认地图没有变形处理过，变形处理在城市交通图中很常见，如果使用变形处理过的地图，即便在左上和右下角经纬度坐标是正确的，中间的变形部分的误差会很大。Google 和 Baidu 的中国地图一般都没有经过变形，可以使用。如果获取的图片是 TIFF 或者 BMP 等文件很大的格式，可以通过图片编辑软件另存为推荐的 GIF 或 JPG 等格式。提醒一下，地图是有版权的，请关注地图的版权声明，正确使用，未经许可不要随便扩散。

然后，需要标定地图并编辑生成 INF 文件。标定地图的方式一般使用 GPS 接收器实地标定，在标定前，需要少许裁剪地图图片，使左上和右下角都在相对容易标定的地方，比如，无遮盖的两条路的交叉口或者标志性建筑物的某一特定位置，之所以要提到无遮盖，是考虑到 GPS 接收器的定位精度，在遮盖比较多的地方，定位精度可能较差从而影响地图的精度。获得左上和右下角的经纬度数据后，按照上述格式，用 Windows 自带的记事本程序编辑生成 INF 文件（保存时保存格式不要选择文本格式，而要选择所有类型，并输入带扩展名的文件名，如 Pudong.INF），这里 N 表示北纬，E 表示东经，数据是按照度、分、秒的格式，如果有的 GPS 读数不是此格式，需要进行转换后再输入。

最后，将制作好的文件保存在我的文档 – AGWTracker - Maps 目录下，加载地图方法的步骤是：点菜单 File – New Map View/Project，主窗口会出现一个标题为 Untitled 的标签页，如果已经有 Untitled 标签页，可以点到该标签页，然后，点菜单 File – Open – Open Map File，选中制作好的地图文件，然后点打开，地图就被加载到主窗口了。如果需要保存对地图的选择，使下次打开软件的时候地图被自动打开，可以点菜单 Tools – Save Current Map Selections。地图可以同时打开多个，保存地图选择也可以保存多个地图的选择。

更多的查看方式

如果家人或朋友没有安装 AGWTRACKER，怎么查看我的位置呢？这里介绍一种使用 FINDU 网页查看的方法。访问 <http://www.findu.com>，可以了解到 FINDU 实际上是一个数据库，搜集了位置、气象、遥测、消息等数据，大多数的数据来自 APRS 网络。

使用 FINDU 提供的 CGI，比如位置查询的 CGI，在浏览器的地址栏输入：

```
http://www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=BD6CR
```

这里，BD6CR 可以被其它你要查询的台站名称 Callsign 代替。查询到的网页如图 4-22，上面部分说明了数据库最新搜集到的一条位置数据，简要说明了该 Callsign 的台离附近大城市的距离，并且说明是多少时间前接收到的，还有包括状态和原始的数据内容。下面的左侧提供了更多的查询 CGI 选择，包括可以查询该台附近的台、该台收发过的消息、该台的移动轨迹等等，下面的右侧是该台在 Google 地图上的位置，中国的地图比较粗略，可以选择卫星模

式看到比较精细的卫星照片。

Position of BD6CR --- 23.4 miles southeast of SHANGHAI, CHINA --- Report received 14 seconds ago
Status: AGWTRACKER
Raw packet: BD6CR>APAGW,TCPXX*,qAX,T2IRELAND=3103.38N/12148.26E-Adam is in company (agwtrackerpocket)

Vehicle Yard Management
RFID Vehicle Tracking Equipment Yard Tracking
www.intelleflex.com

Ads by Google

Google
Search

Support findU!
Make A Donation

findU links for BD6CR
[- Nearby APRS activity](#)
[- Raw APRS data](#)
[- Messages](#)
[- Metric units](#)
[- Nautical units](#)
[- Display track](#)
[- APRS Map Manager coverage](#)

南汇县

BD6CR

地图 卫星 混合地图

图 4-22

5. AGWTRACKER POCKET PC 版

我们介绍了使用 PC/笔记本电脑的追踪系统，虽然不需要太多的额外投入，但是有一些限制，比如，体积太大，携带不方便，移动中无法通过因特网实时发送自己的位置等。使用 Pocket PC 手机，运行 Pocket PC 版的 AGWTracker 就可以使整个系统缩成一个手机（如果内置 GPS 接收器）或者一个手机加上一个 GPS 接收器，体积小，使用大大方便，使手持使用成为可能，并且也可以支持移动中通过因特网实时发送自己的位置信息。

系统的配置要求

AGWTracker Pocket 只运行在 Windows Mobile 5.0 或以后的操作系统，在 2003 或者以前版本以及智能手机版上都无法运行。要求有因特网连接，可以是 WWAN 或者 WLAN 等，如果使用中国移动的网络，只支持 cmnet，不支持 cmwap。GPS 方面最好有内置 GPS，并应该由 Windows 的内置程序管理 GPS。如果没有内置 GPS，也可以使用蓝牙 GPS、CF 接口的 GPS 等，但是需要 Windows 有外部 GPS 的管理程序，如图 5-1，其设置可参考如图 5-2、图 5-3、图 5-4 所示，程序端口和硬件端口会因不同的系统而不同，仅作参考。AGWTracker Pocket 不支持对 GPS 硬件的直接访问，所以，如果没有 Windows 的 GPS 管理程序作为中间层，AGWTracker Pocket 将无法与 GPS 一起工作。



图 5-1

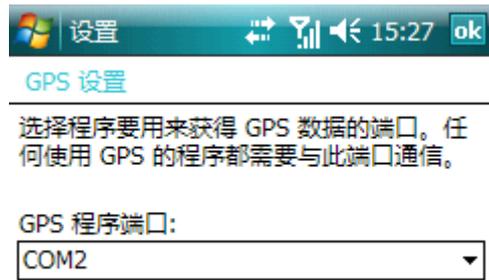


图 5-2

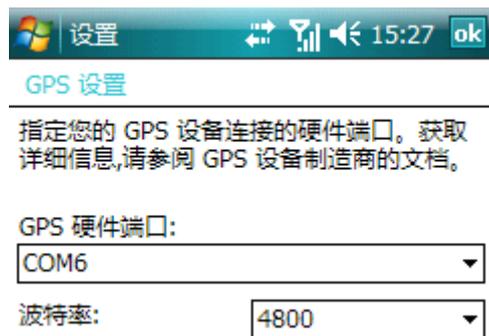


图 5-3

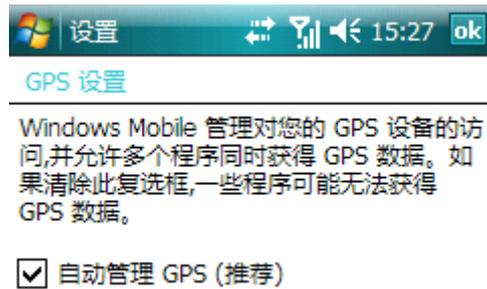


图 5-4

软件安装与使用

AGWTracker Pocket 于 2008 年 6 月 3 日发布了第一版正式版本,并将不断更新,其官网是 <http://www.agwtracker.com/ppc.htm>。下面我们一步一步的进行安装、设置和使用。

下载并安装软件

最新版的下载地址是 <http://www.sv2agw.com/downloads/AGWTrackerPocket.zip>。使用 PC 将此文件下载并解压缩,获得 AGWTrackerPocketPPC.CAB 文件,将此文件通过 Microsoft ActiveSync 同步到你的掌上电脑的某个目录,然后在掌上电脑上点此文件进行安装。以我的 Windows Mobile 6.1 为例,如图 5-5,选择安装位置后点“安装”,安装完成如图 5-6,点“ok”完成安装。



图 5-5

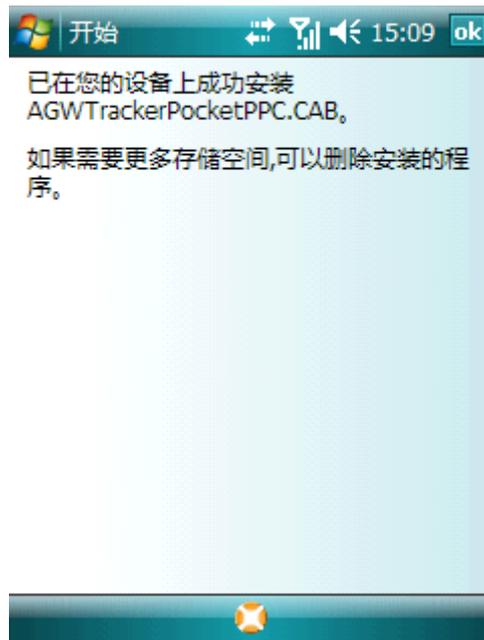


图 5-6

首次运行和软件设置

如图 5-7，点“开始” – AGWTrackerPocket.exe 运行软件。软件的打开画面如图 5-8，标明了版本、发布日期、官方网站和讨论组等信息。



图 5-7



图 5-8

打开程序后的一小段时间，由于是非注册版本，会自动跳出一个提醒窗口，如图 5-9，提醒使用者考虑注册，点“ok”关闭就可以了，并不影响其它功能。如果你觉得有用并愿意支持作者，可以到网站 <https://secure.bmtmicro.com/servlets/Orders.ShoppingCart?CID=2&PRODUCTID=3560002>，在线支付 28 美元进行注册，注册的时候要提供所谓的 Key To Send 码，可以在菜单 Menu - Registration 窗口中获得，由 5 组 5 个一共 25 个字符组成，字符包含 0-9 和 A-F，如图 5-10。

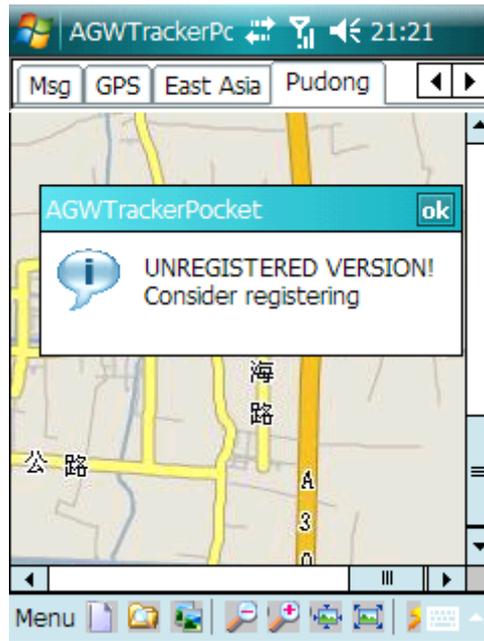


图 5-9

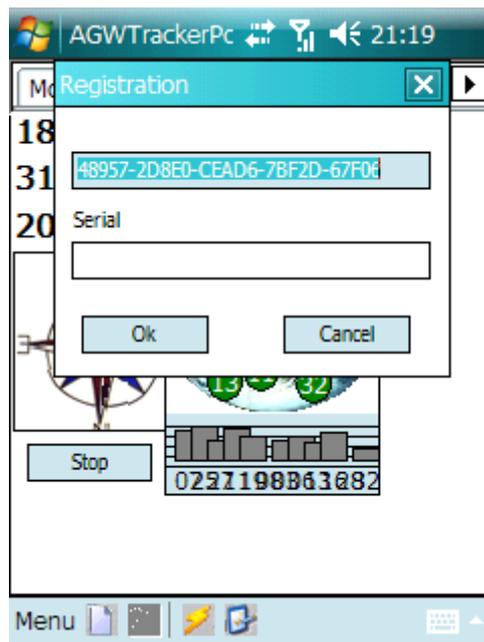


图 5-10

接下来我们进行简单的设置,如图 5-11,选择菜单 Menu – Tools – Setup,出现窗口如图 5-12,按照图中例子并参考 PC 版 AGWTracker 进行 Station 设置,包括 MyCall、经纬度等信息。然后,点到 Ports,如图 5-13,按照图中例子进行 Ports 设置。然后,点到 GPS,如图 5-14,按照图中例子进行 GPS 设置。我们在这里在呼号后面加了编号-12 和-9,这些编号的正式名字叫 SSID,可以使用 0-15,这样一个呼号加上不同的 SSID 就可以代表不同的 APRS 台站了。BD6CR-0 等同于 BD6CR, BD6CR-9 一般用于移动台,SSID 的使用规则如表 5-1 所示。“TX Every Min 10 Distance 2 Angle 45”虽然不需要重新设置,但是有必要说明一下,这是位置数据发送的触发方法设置,每 10 分钟或移动了 2 公里或者航向转了 45 度角都会自动触发一个当前的

位置数据被发送出去。务必勾选两个 APRS Server 和 APRS SERVER 向因特网端口发送，然后点“ok”后完成设置退出。

表 5-1 APRS 协议规范的 SSID

- 0 家庭电台和运行因特网网关的家庭电台（通常家庭电台不使用 SSID）
- 1 数字中继，运行 RELAY 中继的家庭电台和气象数字中继台
- 2 UHF 数字中继
- 3 独立的 VHF 数字中继，例如架设在山上
- 4 HF 到 VHF 网关
- 5 因特网网关（非家庭电台）
- 6 用于卫星操作
- 7 建伍 TH-D7 等手持便携 APRS 电台
- 8 用于船、帆船和舰船等
- 9 用于移动
- 10 用于只使用 Internet 的操作
- 11 用于 APRS touch-tone 用户（偶尔用于气球）
- 12 便携单元，例如笔记本电脑、野营地等
- 14 用于卡车移动操作
- 15 用于 HF

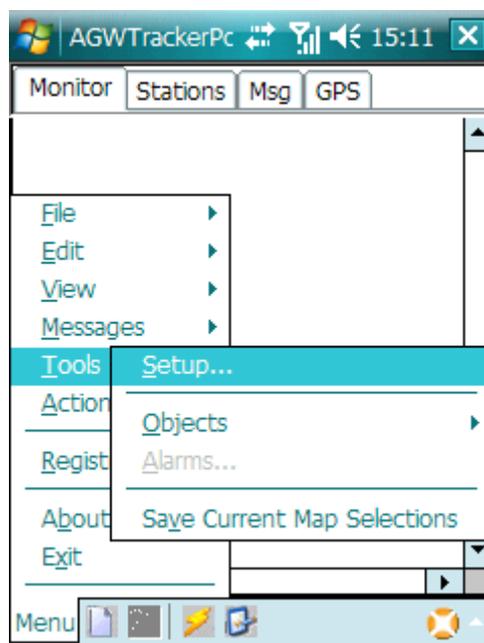


图 5-11

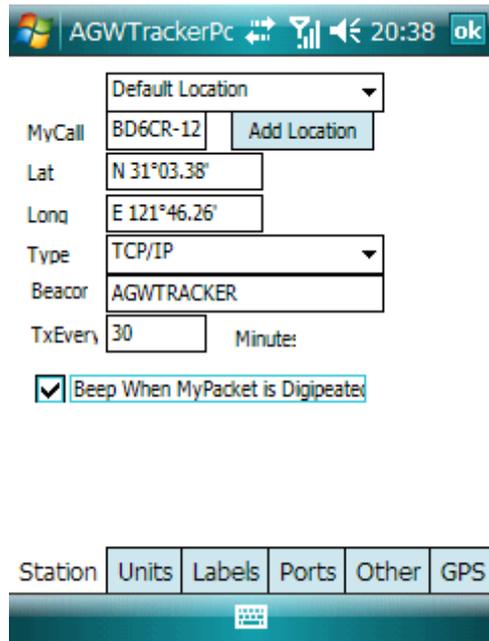


图 5-12

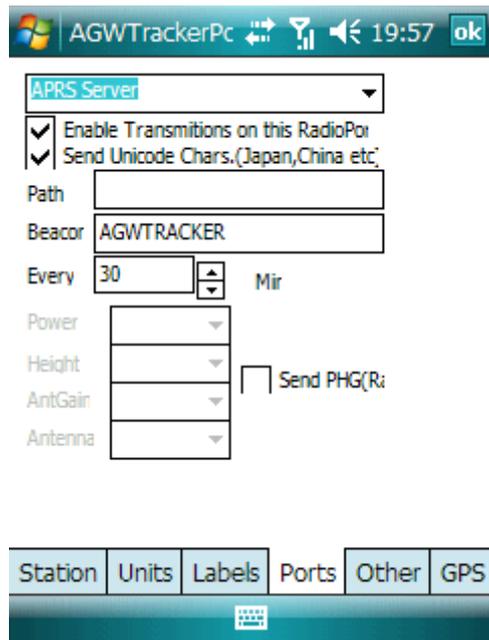


图 5-13

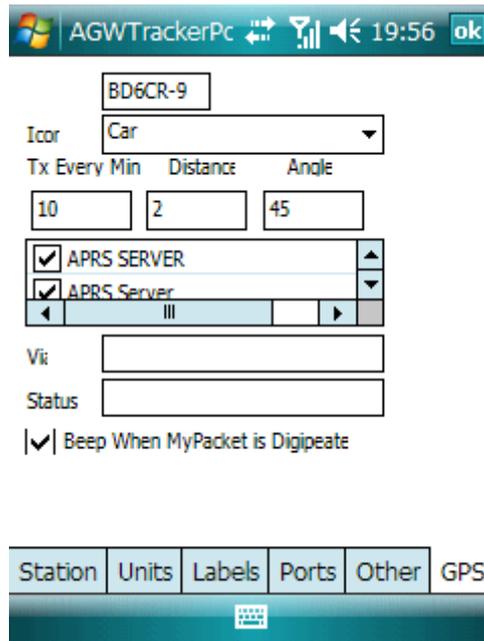


图 5-14

连接 APRS 服务器

完成了基本设置以后,进行 APRS Server 的设置。如图 5-15, 选择菜单 Menu – Actions – Connect To APRS Server..., 注意, 这个菜单项如果打勾, 表明正处于连接状态, 点它后将中断连接, 再次选择选择菜单 Menu – Actions – Connect To APRS Server..., 发现这个菜单项没有被打勾, 表明处于断开状态, 点它后进入 APRS Server 的设置并连接, 如图 5-16, 按照图中例子并参考 PC 版 AGWTracker 进行 APRS Server 的设置。这里我们也使用了刚刚建立的带过滤器的中国二层 APRS 服务器 china.aprs2.net:14580, 比直接连接国外服务器更加稳定而且速度更快, 由于在选择项里没有此项, 需要手动输入。由于考虑到流量的关系, 这里设置了非常严格的过滤器, 点 Filter 右边的“...”按钮, 可打开过滤器的设置如图 5-17, 可参考 PC 版 AGWTracker 进行设置。这里有必要介绍 Login 和 Password, 我们在介绍 PC 版的时候跳过了, 这个 Login 一般是业余电台的呼号, 而 Password 是从呼号计算出的 5 个数字, 使用 Login 和 Password 登录到 APRS 服务器, 通过验证后, APRS 服务器会认为是一个有执照的业余电台, 将获得完全的权限, 比如, 会将这个电台发送出来的数据转发到其它地区的业余无线电分包通信网络中, 会不仅转发固定位置数据, 还转发移动位置数据、消息数据、物体数据、遥测数据等所有数据。业余电台呼号是通过加入中国无线电运动协会, 参加业余电台执照考试获得的, 而密码可以通过注册软件获得。设置完成后点 ok 进行 APRS 服务器连接, 由于我们手动输入了 china.aprs2.net:14580 这个不在列表中的 APRS 服务器, 程序提醒是不是要加入列表, 和 PC 版一样点“是”, 如图 5-18。

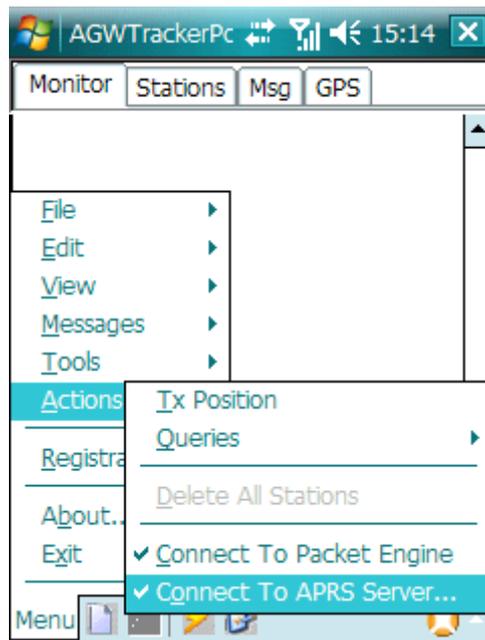


图 5-15

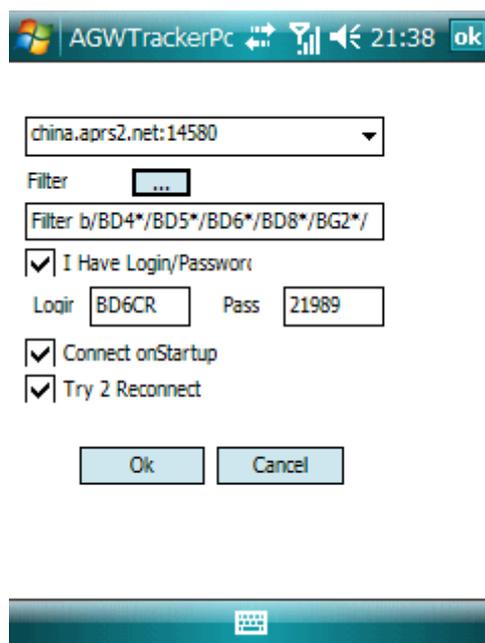


图 5-16

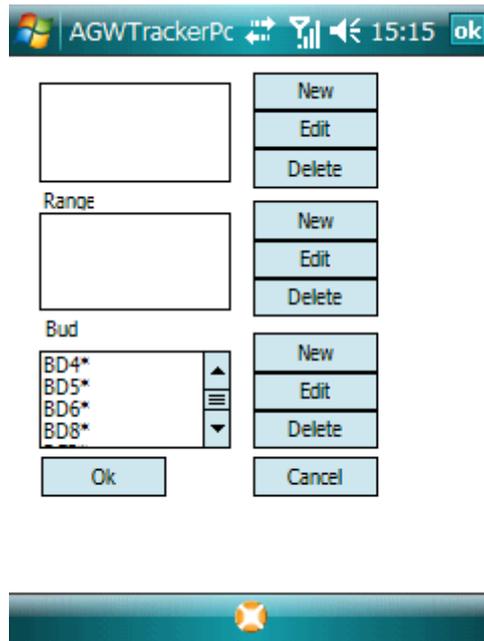


图 5-17

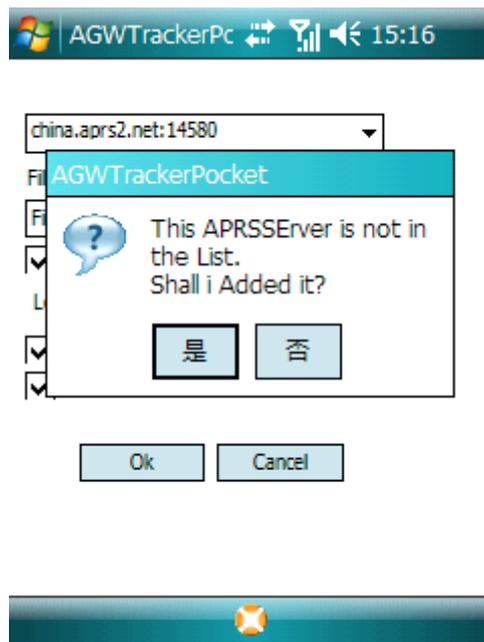


图 5-18

界面浏览

连接成功以后，可以看到如图 5-19 的 Monitor 窗口，红色的是发出到 APRS 服务器的数据，蓝色是从 APRS 服务器接收到的数据。点到 Stations，如图 5-20，可以看到台站列表，选中并双击某个台站的呼号，可以看到更加详细的信息。如果这个台站是气象台，则用图表显示气象信息，如图 5-21，如果这个台站是移动台，则显示移动的位置、速度、航向等信息，如图 5-22。点到 Msg，如图 5-23，可以看到消息收发界面，可以使用它在全球 APRS 系统范围内收发短消息，并可以支持中文，发送方法很简单，在 To 处输入发送对象的呼号，在 Text

处输入要发送的内容，点 Send 发送，发送成功后在列表中可以看到一个绿色的打勾。点到 GPS，如图 5-24，是 GPS 接收器的连接状态的显示，虽然显示有点重叠，但是还是很容易看到诸如航向、速度、海拔高度、经纬度、日期等信息。在 AGWTracker 中，GPS 的日期和时间显示有一个小小的缺陷，它只显示世界协调时，所以，如果在早晨 8 点以前使用，你会发现它显示的是昨天的日期，而显示的时间是北京时间减去 8 小时。

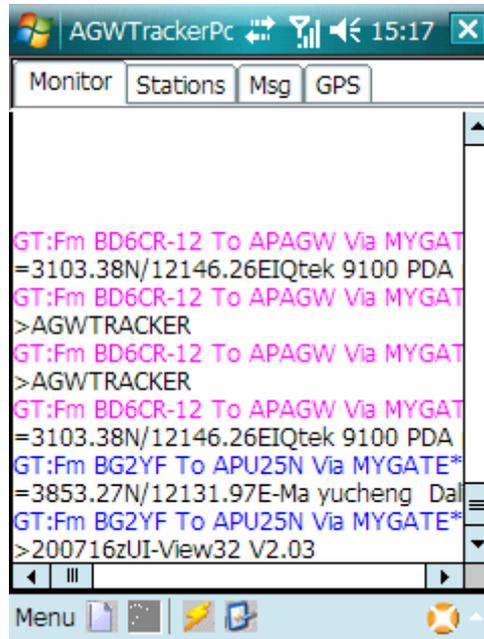


图 5-19

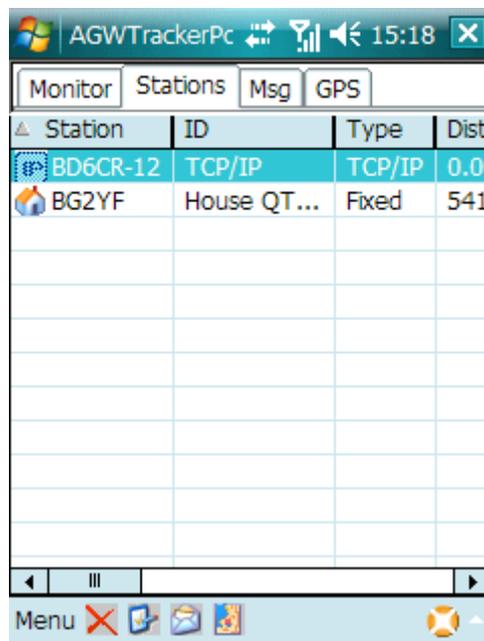


图 5-20

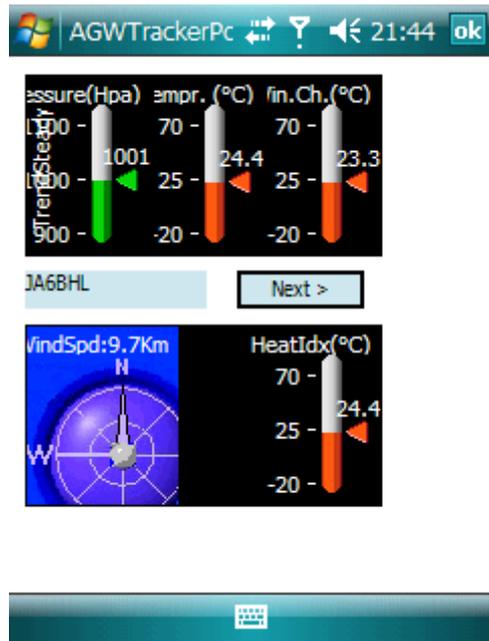


图 5-21

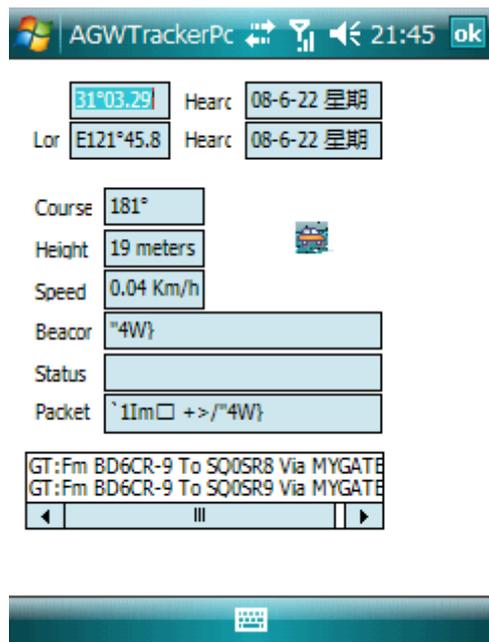


图 5-22

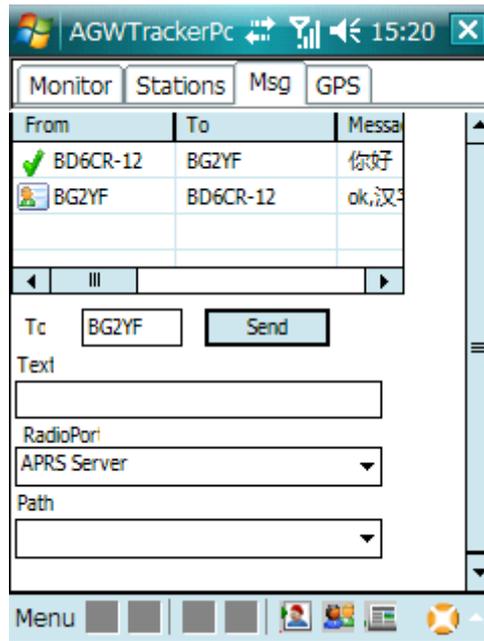


图 5-23

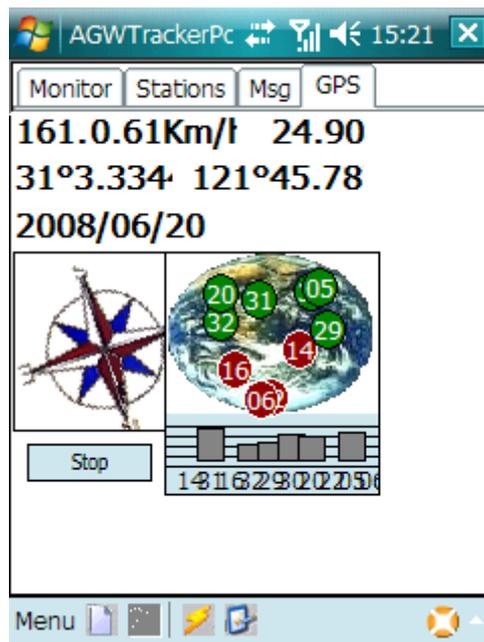


图 5-24

地图加载

接下来介绍地图的加载。与它的 PC 版本一样，AGWTracker Pocket 支持很多种地图，虽然目前还不支持 Google Map、Yahoo Map 等在线地图。我们使用事先制作好并存放在掌上电脑上的栅格地图作为例子说明如何加载地图。首先选择菜单 Menu – File – New – Map File，如图 5-25，建立一个空的地图文件的页，默认名为 Untitled，然后，如图 5-26，选择菜单 Menu – File – Load Map File 加载地图，打开地图的选择界面如图 5-27，单击选择某地图的图片文件，地图就被加载，如图 5-28，所有接收到的台站信息就以图标形式显示在地图上。如果要

保存地图的选择，可以选择菜单 Menu – Tools – Save Current Map Selections，使用默认的保存路径，点“保存”就可以了。

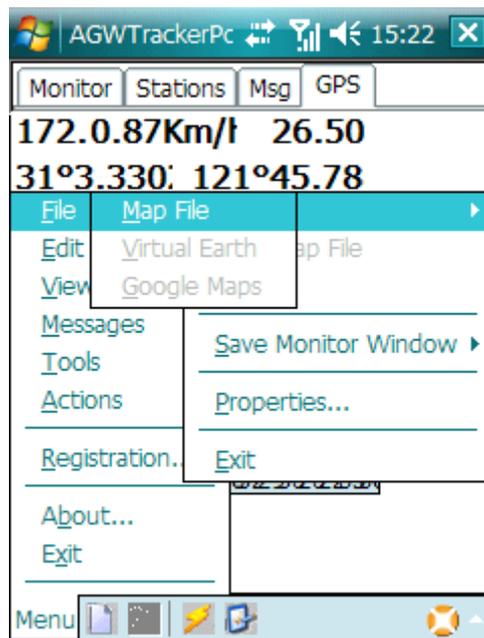


图 5-25

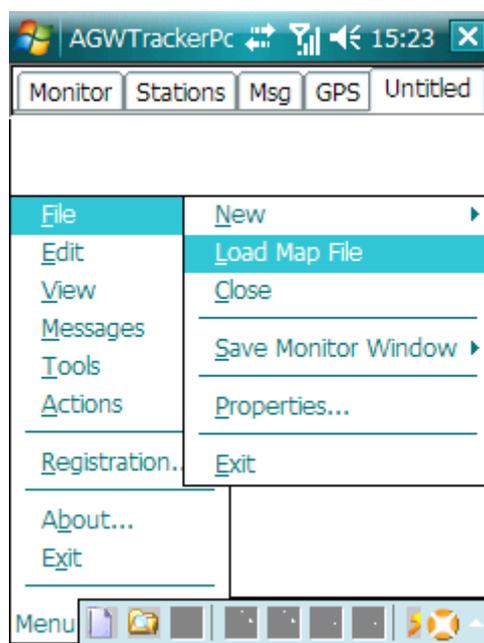


图 5-26



图 5-27



图 5-28

消息系统应用

图 5-29 说明了一个使用 APRS 的消息系统发送电子邮件的方法。发送消息给一些特殊的呼号，比如 EMAIL，发送的内容为“电子邮件地址”加空格加“电子邮件内容”，就可以发送电子邮件，接收到的邮件如图 5-30。我们这里介绍的 EMAIL 不支持中文电子邮件，但是不排除其它一些呼号可以支持中文。

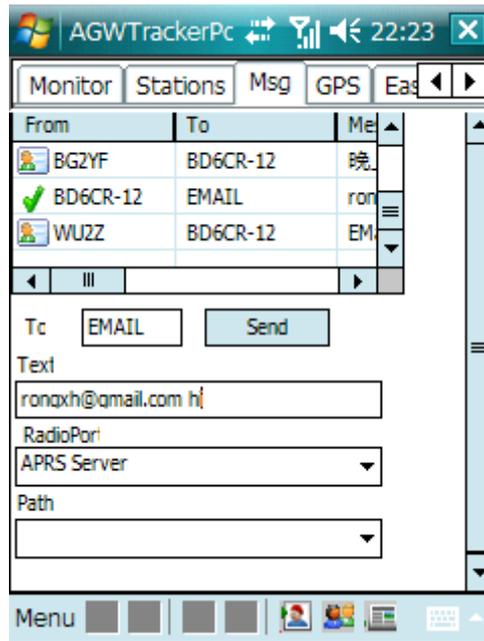


图 5-29



图 5-30

数据流量的考虑

如果使用按照流量收费的 WWAN 网络，遵循这些规则，可以将每月的花费控制在合理范围内：

- 首先，选择包月套餐而不要选择按流量计费。即便选择了包月套餐，开始的时候还应该经常查看已经使用的流量状况，估计每天正常的使用流量。
- 其次，除了使用 APRS 应用外，不要用 WWAN 浏览网页或者下载文件，即便浏览也需要浏览手机版的网页。

- 最后，在连接服务器的时候设置过滤器，设置过滤器后，服务器只发送指定的数据给软件。

应用实例

笔者使用一个 QTEK 9100 的 PDA 手机，配合一个 MTK 芯片的 HOLUX M-1000 蓝牙 GPS，主要是上下班的时候车载使用，全部装备如图 5-31。我的轨迹被朋友们用 PC 版的 AGWTracker 软件记录了下来，如图 5-32 和图 5-33，所使用的地图为 Google Map 的卫星照片。通过测试，了解到 AGWTracker Pocket 第一个官方版本的以下这些限制：

- 该版本无法自动拨号连接 WWAN，根据软件作者的消息，将在后面的版本实现
- 如果 WWAN 是中国移动的 GPRS/EDGE，只能工作在 CMNET 网络，无法工作在 CMWAP
- 地图上图标刷新还存在一些问题，需要手动移动地图进行刷新
- 跟踪 Track 功能还不完善，还无法在地图上显示某移动台站的跟踪轨迹



图 5-31



图 5-32



图 5-33

6. APRS 软件 UIView32 和 AGWPE 应用

UIView32 是世界上公认的最流行的 APRS 应用软件之一。作者是已逝英国 HAM 罗杰·巴克 (Roger Barker)，呼号 G4IDE。有的爱好者可能认为 Windows 下的软件还有 AGWTracker 也很流行，实际上两者各有特点。AGWTracker 是希腊火腿 SV2AGW 写的，它的特点是对双字节语言支持得较好，地图的支持较全，特别是对 Google 地图等在线地图的支持，可以免除用户没有地图的烦恼，另外对没有呼号的使用者比较友好，配置简单，不太有严格的控制。而 UIView32 虽然由于作者 2004 年的去世停止了继续开发，但是它功能非常强大，特别是 IGATE 和数字中继功能，适合于更加专业的应用场合。本文介绍 UIView32 最后版本 V2.03 的若干应用。

下载安装与注册

软件可到 <http://www.ui-view.org/uiview32/fullinstall/32full203.exe> 免费下载，但需要经过注册后才可以。合法的业余电台爱好者可通过电子邮件获得注册码，电子邮件发送到 bd4os@chinaham.com，邮件标题务必写成“UIView32 reg”，邮件正文请用英文或者拼音提供如下信息：

- 1- 呼号
- 2- 姓名
- 3- 通信地址
- 4- 电话号码
- 5- 电子邮件

回复的邮件例如图 6-1，里面包括软件注册码（第一个框），还有一个用于 APRS 服务器验证你的呼号的 5 个数字的验证码（第二个框），需要保存好备用。

Callsign: BD6CR
Name : Rong Xinhua

Your Reg. No. for current versions of UI-View : 20090405023631

This Reg. No. may be needed for future versions: 0212105632183
(UI-View will tell you when you need to use it.)

If you use UI-View to connect to the APRS servers on the Internet, you will need an APRS server validation number. You input the validation number in the UI-View APRS Server Setup dialogue. The validation number for BD6CR is 20999.

图 6-1

UIView32 可以在 Windows 98、ME、2000、XP 和 Vista 系统下安装使用，安装过程均选择默认即可。Windows Vista 系统由于对配置文件的管理方式有所变动，因此以下的配置步骤并不适用于 Vista 系统。

第一次打开 UIView32 软件，必须根据回复邮件里的内容输入呼号、姓名和软件注册号等信

息才能使用，如图 6-2。

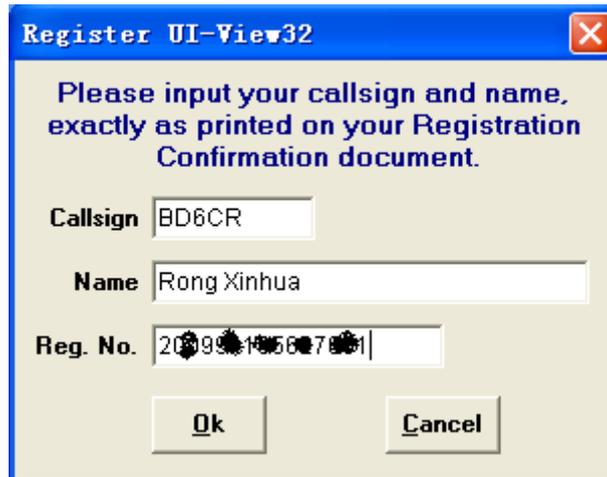


图 6-2

软件基本配置

进入软件主界面后一般要进行软件配置，为了简便起见，笔者可以提供配置完成后系统生成的配置文件，另外，UIView32 是一个纯粹的英文软件，不支持简体中文，不过笔者做了非官方的汉化版本，下载地址是 <http://www.qsl.net/bd6cr/aprs/uiv.zip>。

所以现在请先关闭软件，然后将汉化主程序 Uiview32.exe 和配置文件 Uiview32.ini 拷贝到软件安装目录，一般默认为 C:\Program Files\Peak Systems\UI-View32，覆盖原来的文件。打开后软件主界面类似于图 6-3。如果此时周期性的跳出窗口如图 6-4，请先忽略。

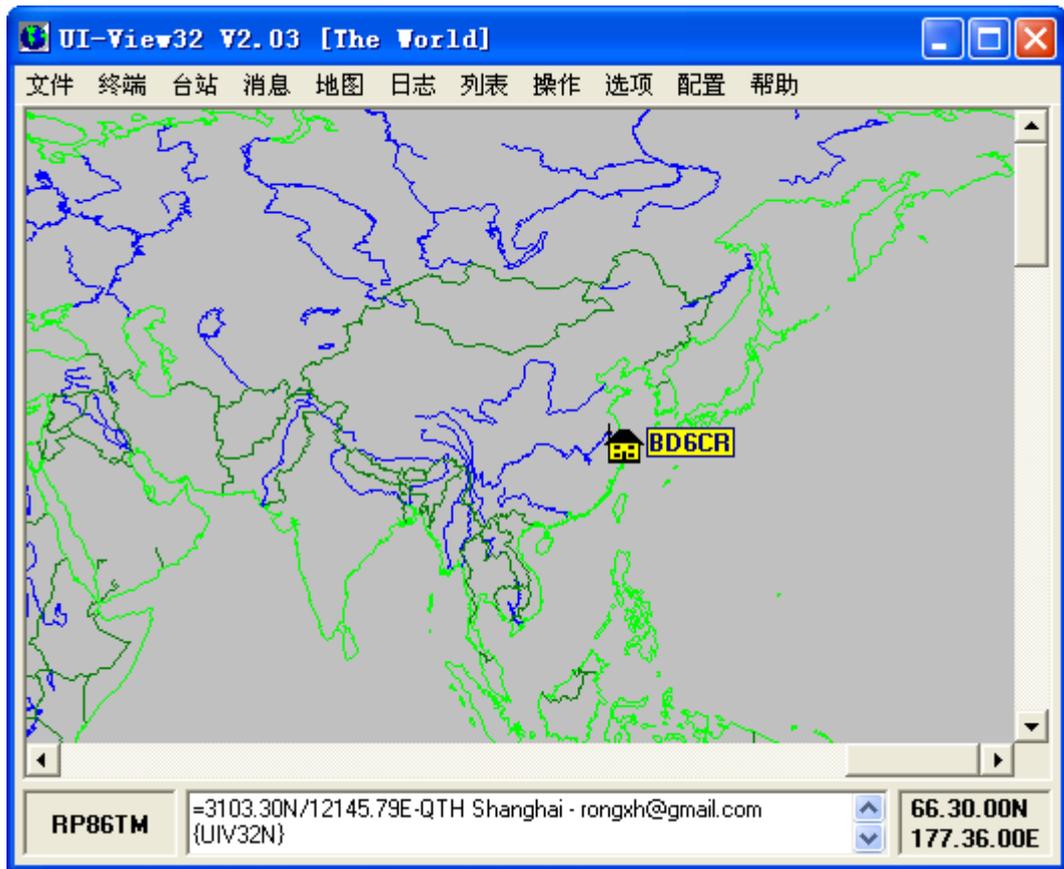


图 6-3



图 6-4

在笔者配置的基础上，还需要做简单的个性化设置：主菜单-配置-台站配置，以自己的呼号替代 BD6CR，输入自己的纬度（北纬格式如 30.00.00N），经度（东经格式如 120.00.00E），将自己的 QTH 和电子邮件地址替代“信标注释”处的内容，OK。

主菜单-配置-APRS 服务器配置，从注册回复邮件的尾部找出，输入你自己的 5 个数字的验证码，OK。

在软件主界面按 F2，装载地图，可先选择 The World 或 The World in Color，然后点装载。更为精确的地图可以自制，本文后面有介绍。

操作-连接到 APRS 服务器，Log on when connected 选是，可连接到 APRS 服务器，获得来自

服务器的电台数据，并已经启动了 IGATE 功能，可以将本地无线电端口上听到的 APRS 数据转发到 APRS 服务器。

AGWPE 和声卡接口

我们暂且不表 UIView32 软件的内容，先解释一下图 6-4 的报错，实际上是因为没有连接到 AGWPE 软件。

希腊爱好者 SV2AGW 编写了 AGWPE 软件，利用计算机声卡和自制的简单硬件接口，做成类似 TNC 的功能。这个模拟的 TNC 工作起来一点也不比商品 TNC 逊色，唯一的不便就是需要使用电脑，对于实验用途来说，自然需要少花钱，多办事。

最新版本的 AGWPE 的下载地址是 <http://www.sv2agw.com/downloads/agwpe.zip>。下载并解压 agwpe.zip 文件到某个新建目录，比如 C:\AGWPE。你如果下载了 UIView32 的汉化和配置文件，你一定会同时得到 AGWPE 的三个配置文件 AGWPE.INI、PORT0.INI、PORT1.INI，拷贝到该目录下。第一次运行主程序 AGW Packet Engine，如果 Windows 安全警报提示是否阻止，选择“解除阻止”。运行后，可在 Windows 桌面的右下方通知区域显示图标 。

AGWPE 要求所使用的声卡信噪比好，没有明显的杂音和干扰。可利用 AGWPE 软件的 Soundcard Tuning Aid（声卡调整助手）观察不接任何输入时的声卡波形进行判断，好的声卡在示波器模式 SineWave 下应看到一条直线，无明显杂波。如图 6-5 虽然有一些噪声，但是可以接受。

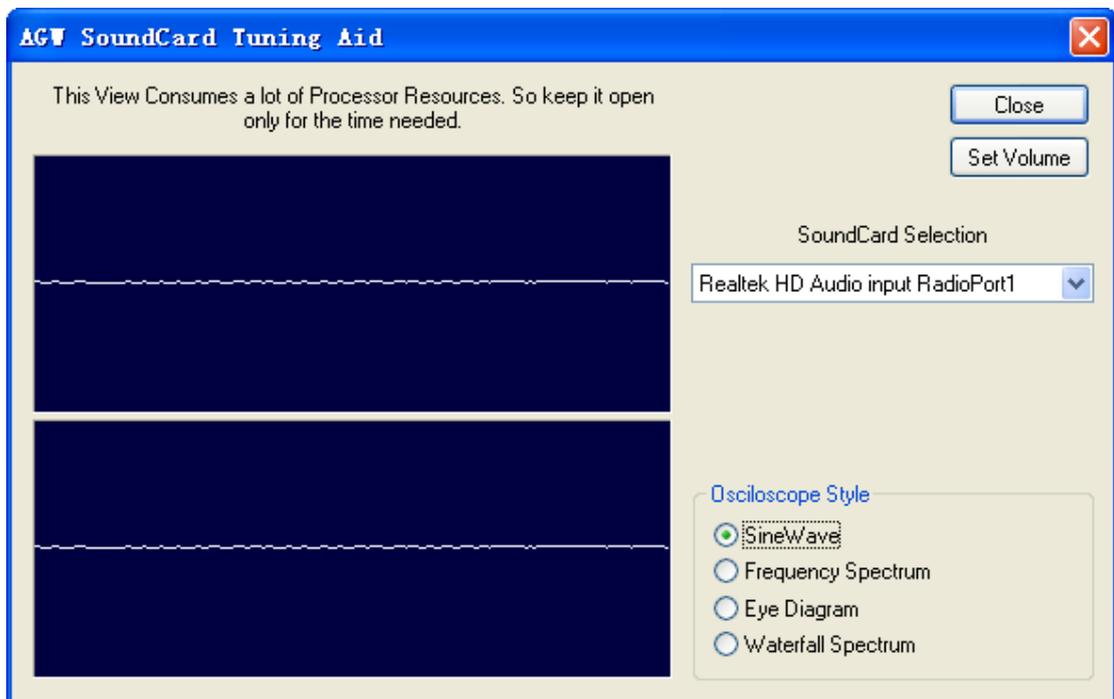


图 6-5

AGWPE 使用的硬件接口没有什么特别，基本上所有使用声卡的图像、数据或语音通信软件

都使用这个通用接口。笔者使用的接口为 BA3DP 设计的 LINK ALL，是一种 USB 经过内部转换作为 PTT 控制的接口，音频部分设计了音频隔离变压器，如图 6-6，需要将 PTT 控制开关选择 RTS，而不是用 DTR。这个接口的背面需要用电缆连接电台的 DATA 口或者 PACKET 口。调整一下电台的音量电位器和声卡的录音属性，使接收到 APRS 数据时波形占满幅的 2/3 左右。



图 6-6

连接 GPS 作为位置发送器

做完了以上的操作，似乎觉得软件和硬件都全了，万事俱备，就缺我告诉你该怎么玩了。好的，先玩一个有趣的，就是所谓的 Tracker 功能，有翻译成跟踪器的，差不多就是你通过电台告诉别人你的当前位置在哪里。

所以首要的就是有个笔记本电脑，因为在外移动着才比较好玩，另外，需要找个能连接电脑的 GPS，比如 USB 口的 GMOUSE GPS，或者，如果笔记本电脑支持蓝牙的话，蓝牙 GPS 也可以，整个系统的连接关系大概如图 6-7 所示。

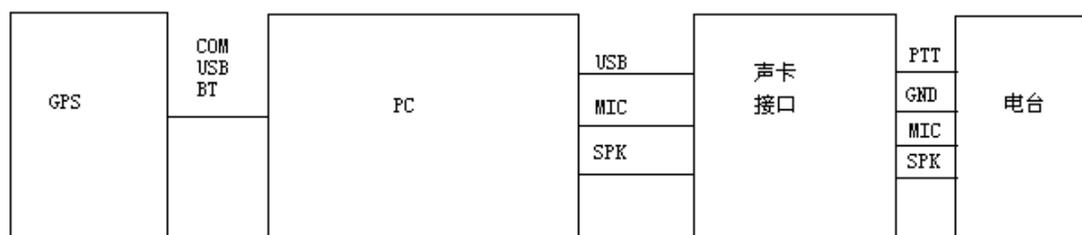


图 6-7

GPS 与电脑的连接不详细介绍了，无非是安装驱动之类，驱动的主要作用是模拟一个串口，

让 GPS 与电脑上运行的软件进行通信。假设我们设置了 COM6、波特率是 4800。我们需要在 UIView32 的主菜单-配置-GPS 配置做设置，如图 6-8。接下来就很简单了，跑出去，等 GPS 定位后会看到软件上自己呼号的小图标从房子变成一个汽车，按照笔者的设置，每隔 1 分钟就会自动控制电台发送本台的位置数据。那，怎么接收呢？只要调对频率，同样的另外一个电台设置就可以接收并解码你的位置数据，让你的小汽车图标出现在别人的电脑上。



图 6-8

详细地图的制作

UIView32 内置的几个地图对于中国使用者来说几乎没有用，如果需要国家级、省级、市级甚至街道级的详细地图，就需要自己动手制作了。UIView32 支持的地图格式被称为栅格地图。栅格地图格式简单，由一个地图的图片文件加上一个相应的同文件名 INF 文件构成。图片文件格式可以是 JPG、GIF、BMP、TIF 和 PNG 等格式，推荐 JPG 或者 GIF，这些压缩过的格式文件比较小，程序使用更为方便。INF 文件有三行，第一行是地图左上方的经纬度坐标，第二行是地图右下角经纬度坐标，第三行是地图的标题。例如，我自制的上海浦东的地图包含 Pudong.JPG 和 Pudong.INF 两个文件，其中 INF 文件内容为：

```
31.14.87N, 121.24.67E
```

```
31.00.62N, 121.49.05E
```

```
Pudong
```

我们这里介绍栅格地图的自制方法。

首先，找到地图图片，方法有很多种，比如，扫描一张城市地图，或者到网上下载甚至通过拷屏的方式抓取并编辑使用，这里很重要的一点是，需要确认地图没有变形处理过，变形处理在城市交通图中很常见，如果使用变形处理过的地图，即便在左上和右下角经纬度坐标是正确的，中间的变形部分的误差会很大。Google 和 Baidu 的中国地图一般都没有经过变形，可以使用。如果获取的图片是 TIFF 或者 BMP 等文件很大的格式，可以通过图片编辑软件另存为推荐的 GIF 或 JPG 等格式。提醒大家，地图是有版权的，请关注地图的版权声明，正确使用，未经许可不要随便扩散。

然后，需要标定地图并编辑生成 INF 文件。标定地图的方式一般使用 GPS 接收器实地标定，在标定前，需要少许裁剪地图图片，使左上和右下角都在相对容易标定的地方，比如，两条路的交叉口或者标志性建筑物的某一特定位置。获得左上和右下角的经纬度数据后，按照上述格式，用 Windows 自带的记事本程序编辑生成 INF 文件（保存时保存格式不要选择文本格式，而要选择所有类型，并输入带扩展名的文件名，如 Pudong.INF），这里 N 表示北纬，E 表示东经，数据是按照度、分、秒的格式，如果有的 GPS 读数不是此格式，需要进行转换后再输入。实际上，UIView32 还支持更加方便的地图制作方法，试着将地图图片文件拖动到 UIView32 的主窗口，根据窗口提示你就知道该怎么做了，如图 6-9。



图 6-9

最后，将制作好的两个文件保存在 UIView32 安装目录的 Maps 子目录下，加载地图方法的步骤是：主菜单-地图-刷新地图列表，然后主菜单-地图-装载地图，选择所需的地图描述，点装载就完成了。

同时运行两个 APRS 软件

看到这里，如果你还要坚持使用 AGWTracker，因为你觉得 AGWTracker 支持的 Google 和 Yahoo 等在线地图很方便，那么不妨同时运行 AGWTracker 和 UIView32，让他们各司其职，各展所长。AGWTracker 可以作为地图显示用，而 UIView32 就可以作为 IGATE 和 Tracker 的用途。由于篇幅所限，我们将不介绍 AGWTracker 的配置，实际上比较简单，可以参考 UIView32 的配置方法。AGWTracker 的下载地址是 <http://www.sv2agw.com/downloads/AGWTrackerU.msi>。

这里也要掌握一些技巧，由于大多数 APRS 服务器不接受一个呼号的同时登录，如果你坚持要这么做的话，服务器会将其中一个踢下线。所以，在配置呼号和验证码的时候，需要有些小技巧。比如，我们在 UIView32 里设置的呼号是 BD6CR，那么可以在 AGWTracker 的服务器连接配置窗口，将登录名设置为呼号加一个数字，如图 6-10。这样，服务器在识别两个程序的登录信息的时候，就认为是两个不同的呼号登录，尽管你可以使用同样的验证码。



图 6-10

最后的话

对于不使用 Windows 的爱好者,也可以找到 Mac 或者 Linux 下的 APRS 软件,甚至有 Windows Mobile 下的软件。这里是一个列表,仅供参考。

- 对于 Linux, 适用 X-APRS 和 XASTIR。
- 对于 Mac, 适用 MacAPRS 和 XASTIR (XASTIR 可以在包括 Mac 中的 X-Windows 系统下运行)。
- 对于 Palm, 适用 pocketAPRS。
- 对于 Unix, 适用 XASTIR。
- 对于 Windows (16 位), 适用 UI-View 和 WinAPRS。
- 对于 Windows(32 位), 适用 APRS+SA、APRSPoint、UI-View32、WinAPRS 和 AGWTracker。
- 对于 Windows CE, 适用 APRS/CE, 对于 Windows Mobile, 适用 AGWTracker Pocket。

下面是它们的官网地址。

- APRS/CE: www.tapr.org/~aprsce/
- APRS+SA: www.tapr.org/~kh2z/aprsplus/
- APRSPoint: www.aprspoint.com/
- MacAPRS: www.winaprs.org/
- pocketAPRS: www.pocketAPRS.com/
- UI-View: www.ui-view.org
- WinAPRS: www.winarps.org/
- X-APRS: www.winaprs.org/
- XASTIR: www.XASTIR.org/
- AGWTracker: www.agwtracker.com/

7. 追踪器 TinyTrak

APRS 移动发送台推荐配置以简易实用为原则。具体的配置为：GPS 接收器、TinyTrak 和原手头的电台。

GPS 接收器

GPS 接收器可以是手持式、车载式或用 OEM 板自制，只要带 NMEA-0183 格式输出，波特率是 4800 波特，电平格式是 RS232 或反向 TTL 电平，一般要求 GPS 接收器输出 GPGGA 和 GPRMC 语句。实际上，NMEA-0183 是 GPS 接收器最基本的输出格式，一般都支持，可能大家唯一要做的是从多种输出格式中选择 NMEA-0183。

为了验证手头的 GPS 接收器是可以使用的，可将输出电缆连接到计算机的串口，假定为 COM1，打开 Windows 自带的超级终端程序（开始-程序-附件-通讯-超级终端），在“连接描述”窗口，输入新建连接的名称，如“GPS”，按“确定”，在“连接到”窗口，选择“连接时使用”为我们假定的“COM1”，按“确定”，在“COM1 属性”窗口，选择“每秒位数”为“4800”，选择“数据流控制”为“无”，按“确定”，这样我们就完成了超级终端设置，如 GPS 接收器正常可用，会显示类似于图 7-1 的信息，其重点是要看是否有 \$GPGGA 和 \$GPRMC 等语句，后面的数据会因为是否定位而有所不同。

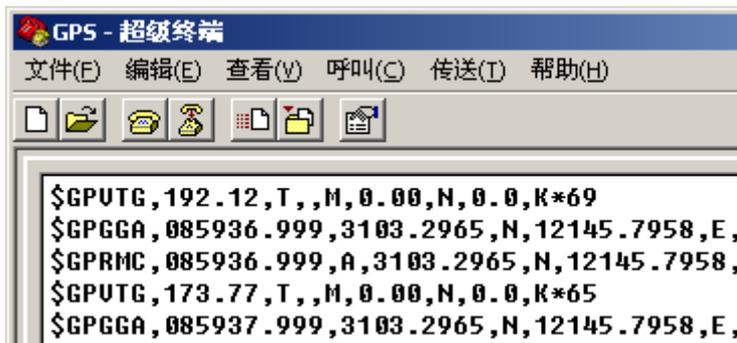


图 7-1

TinyTrak

一个典型的微型追踪器是 N6BG 设计的 TinyTrak (TT)，他在公司网站上销售最新版本的 TinyTrak，同时公开了低版本的所有资料。TT 是基于单片机的一个接口板，它可以读取来自 GPS 接收器的 NMEA-0183 格式数据，从 \$GPGGA 或 \$GPRMC（视 TT 版本不同）语句中解析出经纬度、高度等数据，然后组成 APRS 格式的数据帧，再调制成 AFSK 信号，并通过 PTT 线控制发射机进行发射。TT 经历了四代的发展，已经具备较多的功能。资料全部公开的 TT1.4 已经具备基本的功能，当然也可以在相同的硬件上换插更高版本的 TT3 芯片，TT4 与前三代差异很大，不可互换。TT1.4 所有资料的下载地址为 <http://www.byonics.com/tinytrak/tinytrak.zip>，压缩文件中 Tinytrak.hex 为单片机烧录文件，TinyTrakConfig.exe 为运行在 Windows 下的配置程序（这个程序可通过串口连接 TT 进行参数配置），TinyTrak.pdf 为说明书，包括电路图、元件清单、操作说明和调试方法等内容。

如果自己动手制作硬件，制作方法请参考上述资料，不再赘述。这里介绍国内两位爱好者制作的 TT。图 7-2 是 BG6QBY 按照 TT3 线路设计的 PCB，其特点是既可兼容低版本的公开的芯片，又可以支持高版本的 TT3 芯片。图 7-3 是 BD8TE 制作的贴片 TT，体积更加小巧，可以方便的固定在一些车台的内部。

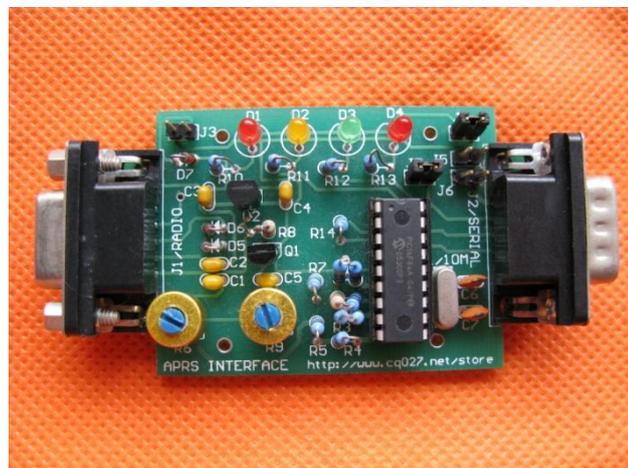


图 7-2



图 7-3

在投入使用前，需要运行配置程序 TinyTrakConfig.exe 通过串口（请使用交叉串口线将 TT 的串口 J2 默认连接到 PC 的串口 COM1）对 TT 进行配置，配置界面如图 7-4。配置的主要内容是 Callsign，只需要将自己的呼号替代 BD6CR 即可，其它可复制图中设置，然后点 Write Configuration 将配置写入 TT。

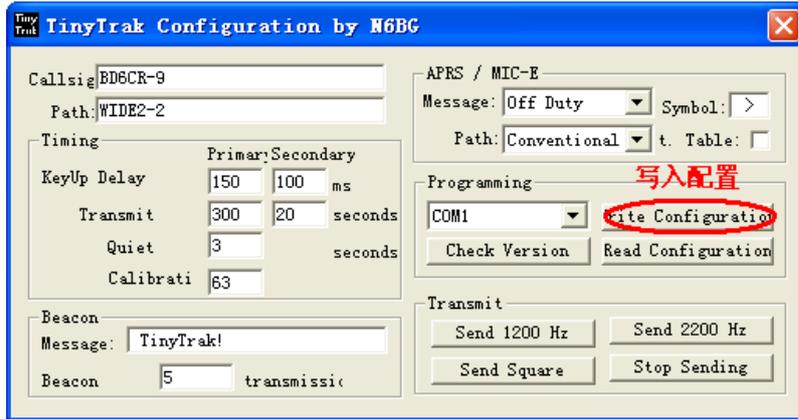


图 7-4

配置完成后即可连接 GPS 接收器和电台。以 TT3 的电路板为例，TT 有两个接口，一个是串口，可以通过交叉串口线连接计算机串口进行配置或者直接连接 GPS 接收器获取经纬度等数据，另一个接口是电台接口。其具体定义如表 7-1。

表 7-1: TT3 电路板的引脚说明

连接器	引脚	名称	功能
J1 - Radio	1	AUDIO OUT	TT 的 AFSK 音频输出，应该连接手台的 MIC IN 或者车台 TNC/DATA 接口的 Packet Data Input
J1 - Radio	2	CARRIER DET	与 AUDIO IN 可选，如果电台有专门的载波检测电平输出或静噪输出，也可直接连接此引脚
J1 - Radio	3	PTT OUT	TT 对电台的 PTT 控制线
J1 - Radio	4	SW1	引出的一个跳线，并联于跳线 J5，当 TT 安装好外壳后，仍然可以方便的改变设置。SW1 的定义随不同版本的 TT 而不同，在 TT1.4 中，SW1 可以选择 Primary 和 Secondary 两种不同的配置，见图 4，可设置两个不同的发送时间间隔并方便的切换
J1 - Radio	5	AUDIO IN	TT 的音频输入，连接手台的 SPEAKER OUT 或者车台 TNC/DATA 接口的 Packet Data Output（有的车台还分 1200bps 和 9600bps 不同的 Packet Data Output 输出），TT 使用这个连线来检测频率的忙闲状态
J1 - Radio	6	GROUND	地
J1 - Radio	7	RADIO V+	可以连接电台的电源输出，以便给 TT 供电
J1 - Radio	8	PTT IN	来自于电话话筒的 PTT 键，在电话话筒的 PTT 释放后 TT 会自动触发一次数据发送，应用于话音通信结尾跟随一次位置发送，连接方法见图 5
J2 - Serial	2	SERIAL IN	串行输入
J2 - Serial	3	SERIAL OUT	串行输出
J2 - Serial	4	SERIAL V+	额外增加的电源脚，通过跳线 J7 选择是否使用
J2 - Serial	5	GROUND	地

连接完成后，即可加电测试。TT 加电时几个 LED 会闪烁几下，表明单片机工作基本正常。

在 J2 上连接 GPS 接收器后，连接正常绿灯会闪烁，等 GPS 接收器定位后绿灯常亮。TT 只有在接收到定位后的有效 GPS 数据时才能正常向电台发送位置数据。TT 的 J1 连接发射用的电台，频率调节到中国的 APRS 推荐频率 144.640MHz。如果没有连接 Carrier Det 信号，则需要首先调节 R9，使频率上忙（静噪打开）的时候，橙色的 DCD LED 点亮，而频率闲（静噪关闭）的时候 LED 熄灭。短路跳线 J5，将发送间隔时间从默认的 300 秒缩短为测试用的 20 秒，看 TT 的 PTT LED 亮的时候，电台是否正常发射，同时取另外一个接收机监听发射音频，是否能每隔 20 秒左右听到短暂的类似于计算机 MODEM 拨号时的“猫叫”，如果可以，说明电台线连接基本正常。调节 R6，一般的经验是调出 20-30 度，可使发射的调制度合适，过大过小都会使对方难以解调。完成后，将 J5 开路恢复正常。

为了支持话音通信结尾跟随一次位置发送的使用模式，需要参照图 7-5 连接，特别注意 PTT IN 的连接方法。有些爱好者，如 BD7LM 等，为了使用方便，改造了话筒，将 GPS 接收器、TT 一并放在手持话筒中，可以很方便的使用这种模式，如图 7-6。

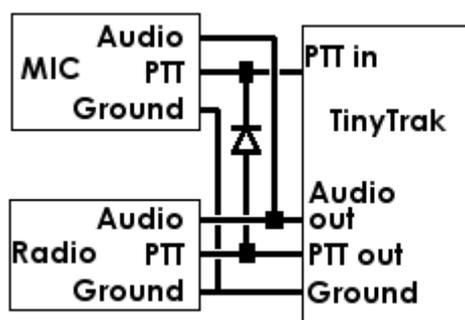


图 7-5



图 7-6

8. OPENTRACKER+快速安装调试

本品是一种简单、低成本的业余无线电数据通信编码装置，能产生 1200bps 或 300bps 两种速率基于 APRS™协议的 AX.25 分组，也可以作为 PSK31 通信模式下的文本信标。它可以连接到 GPS 接收机报告位置，航向、速度，时间和海拔高度，也可以编码和发射来自兼容的气象站的数据。还可以报告其板载的温度和电压传感器的数据，外部计数器输入可以进行事件的累计或从上次发射以来的事件累计。凭借其可扩展性和易于重新编程，该设备可以适应于各种各样的任务。

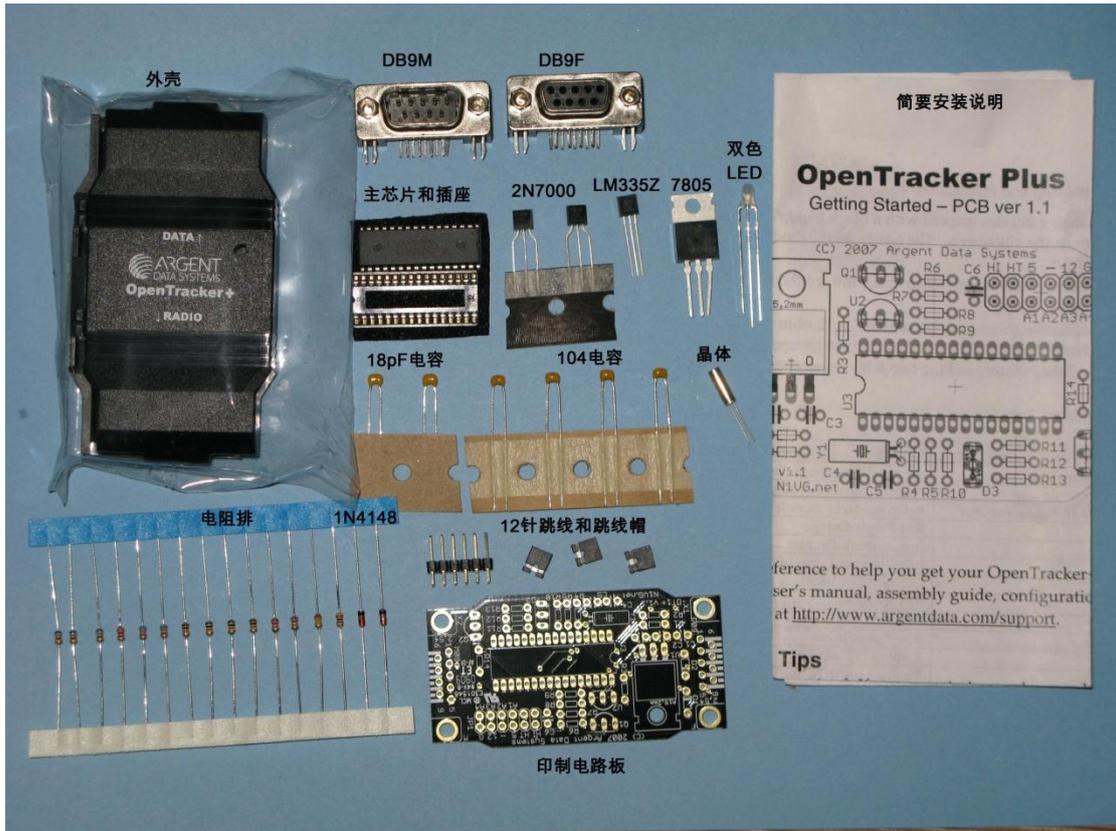
这个新版本改进提高了原版的几个方面，包括航点的输出能力，两倍的程序空间，三倍的 RAM，并简化硬件设计，提供更多的功能，同时降低复杂性和元件数量。

安装图示

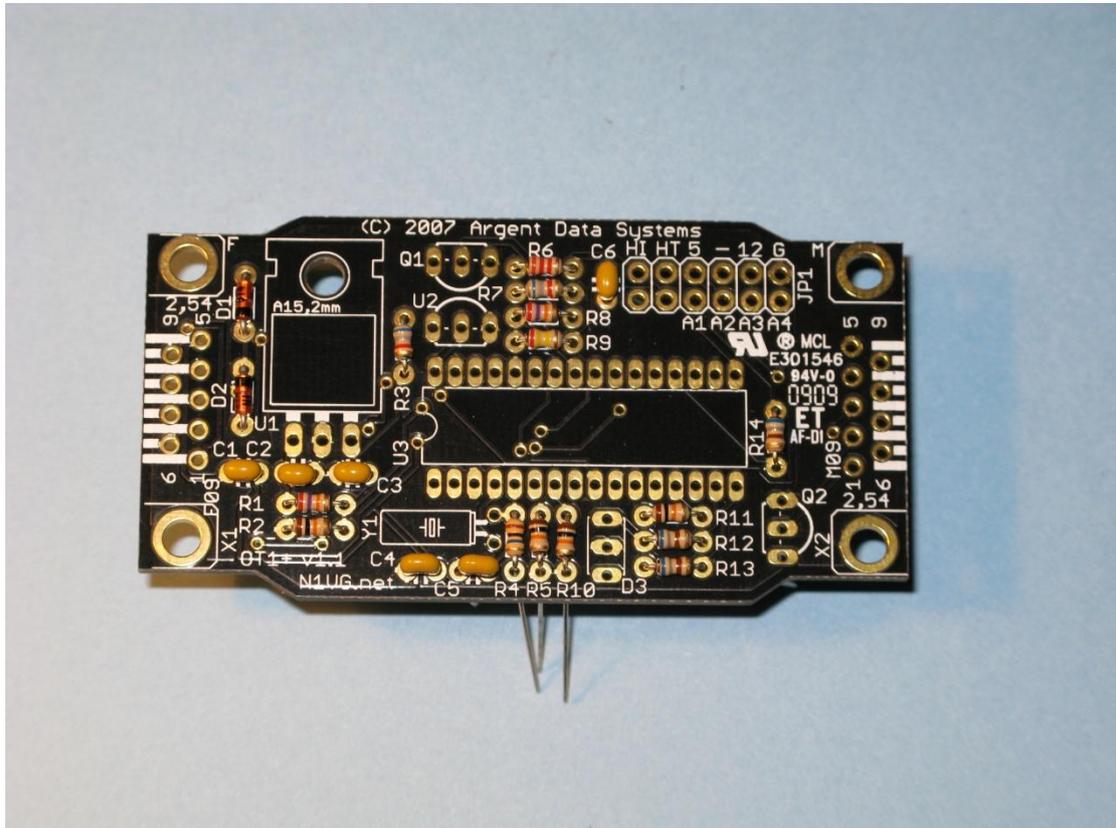
这是未拆包的套件：



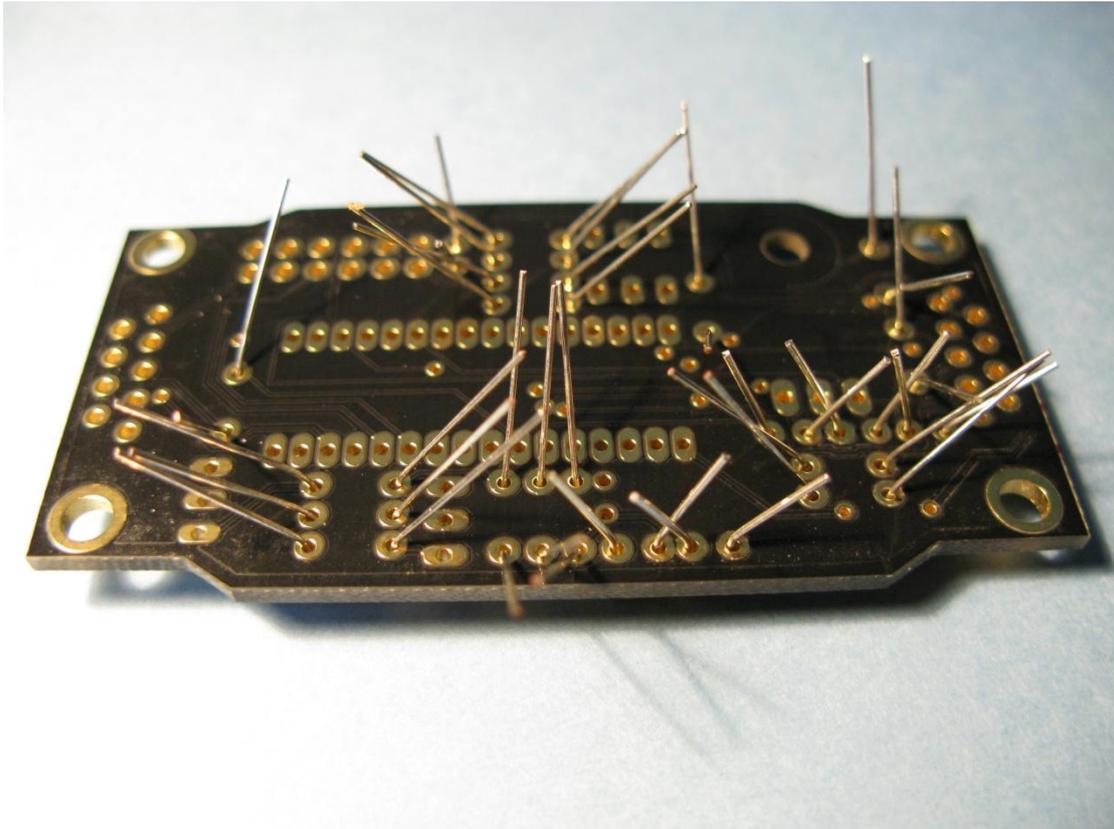
请将套件拆包并将元件分类，根据简要安装说明上的元件表核对数量：



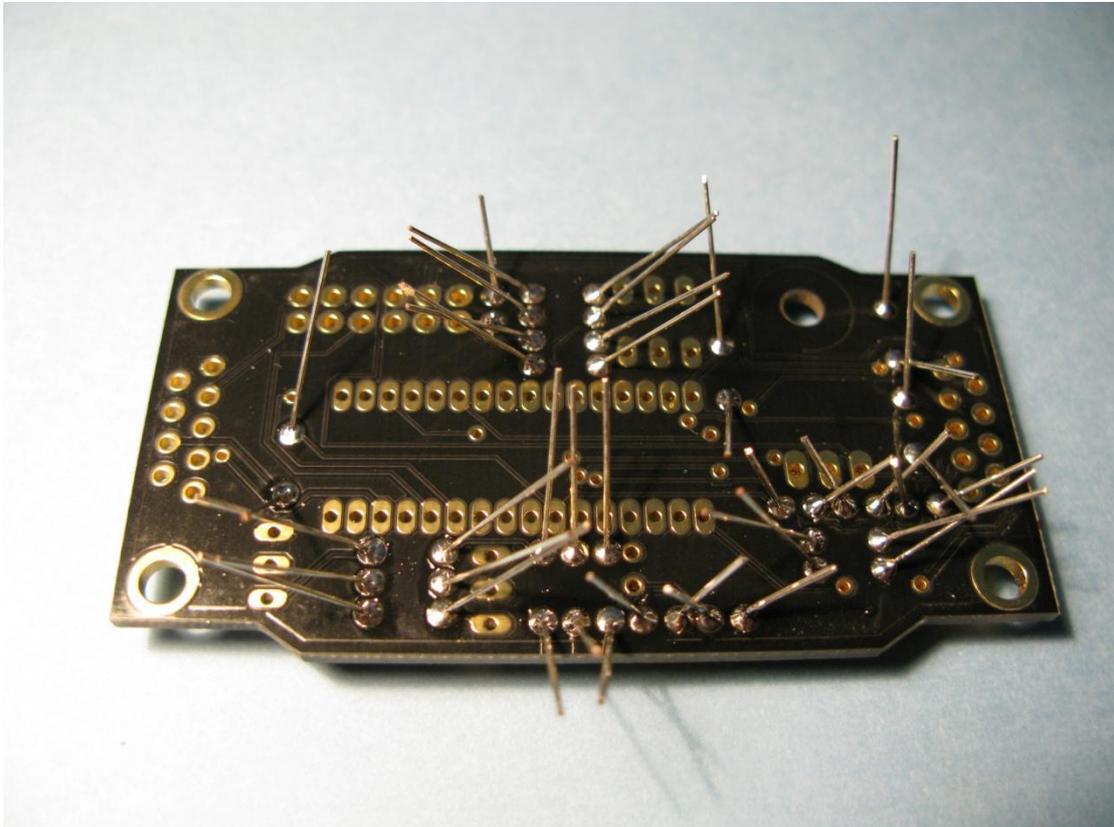
首先将电阻、二极管和电容插入印制电路板:



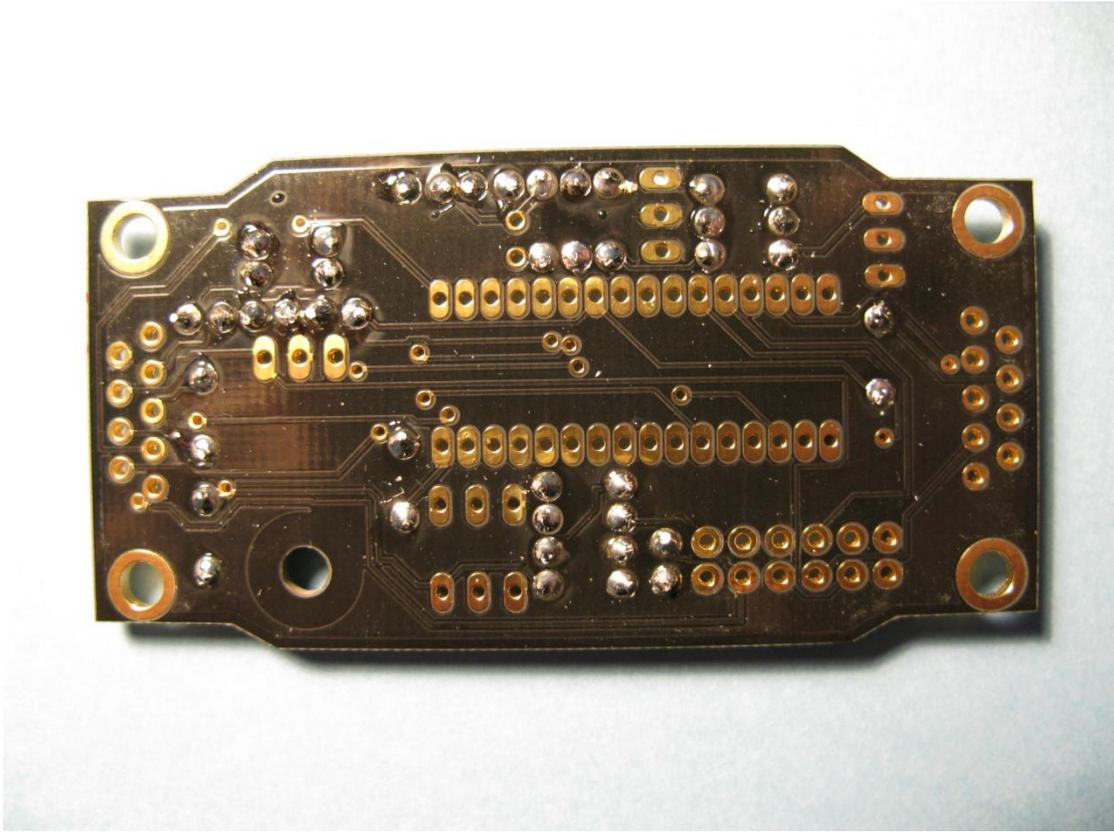
翻到焊接面，将元件引脚贴近印制电路板折弯，这样不容易掉落：



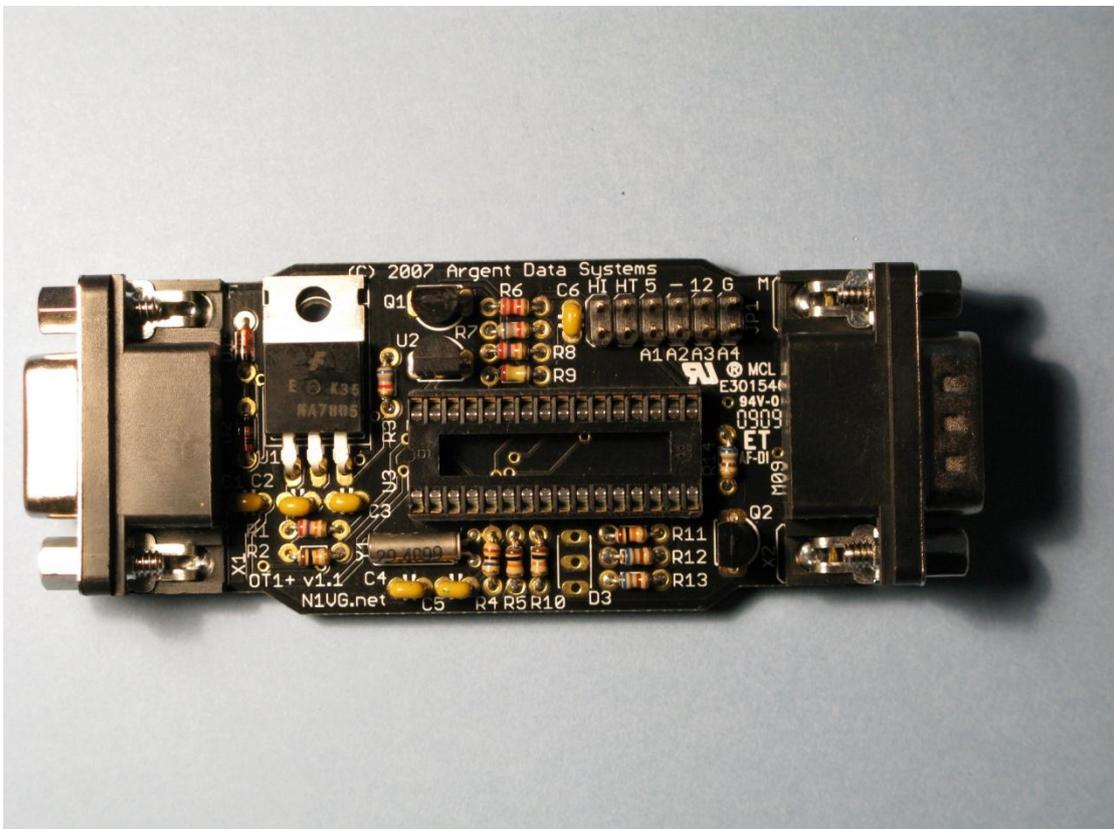
用低功率烙铁进行焊接，注意不要搭锡：



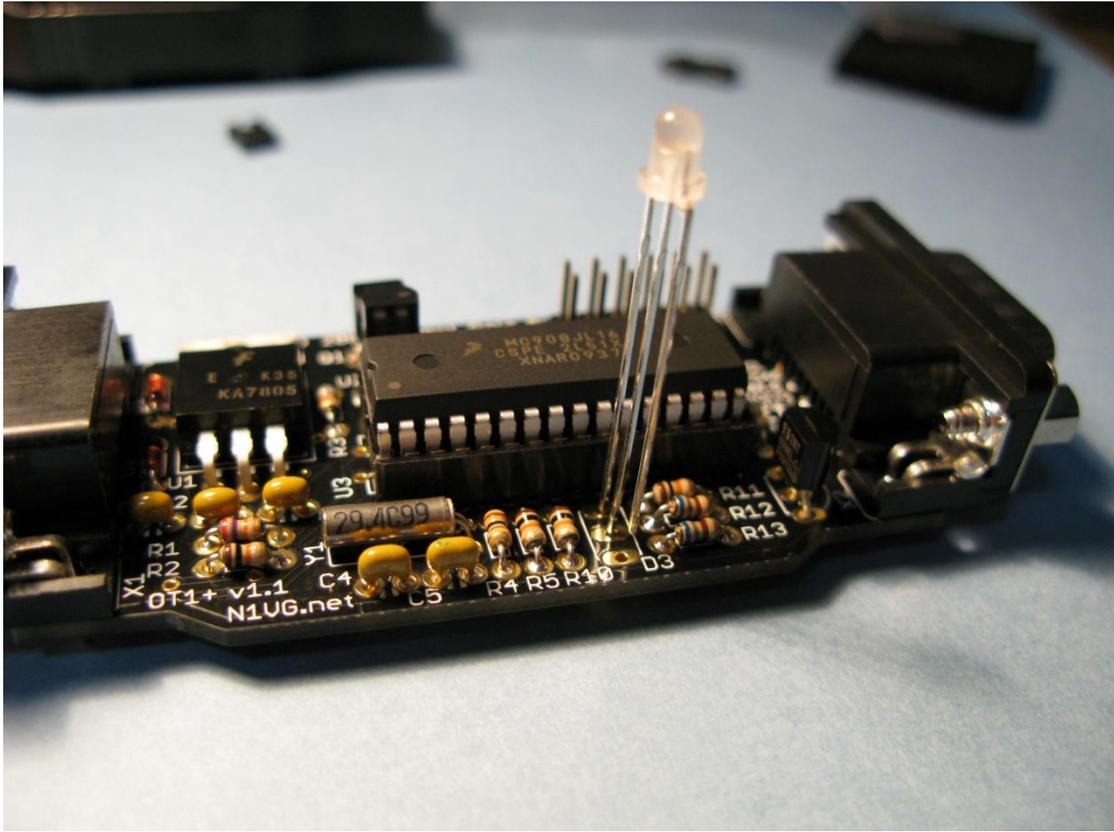
然后用剪线钳（指甲钳也合适）修剪多余的引脚：



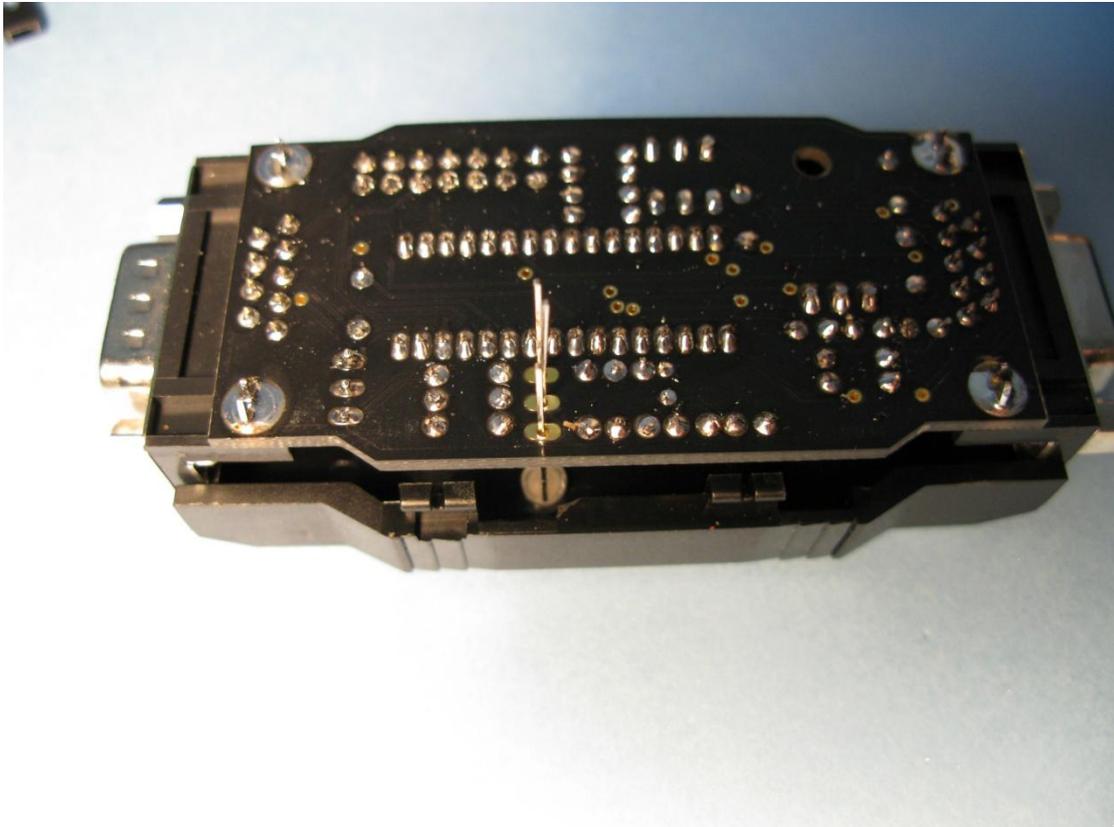
再完成余下的元件安装，特别注意 Q1 和 Q2 是场效应管，尽量避免用手直接接触，在焊接时，应将烙铁断电，用余温焊接：



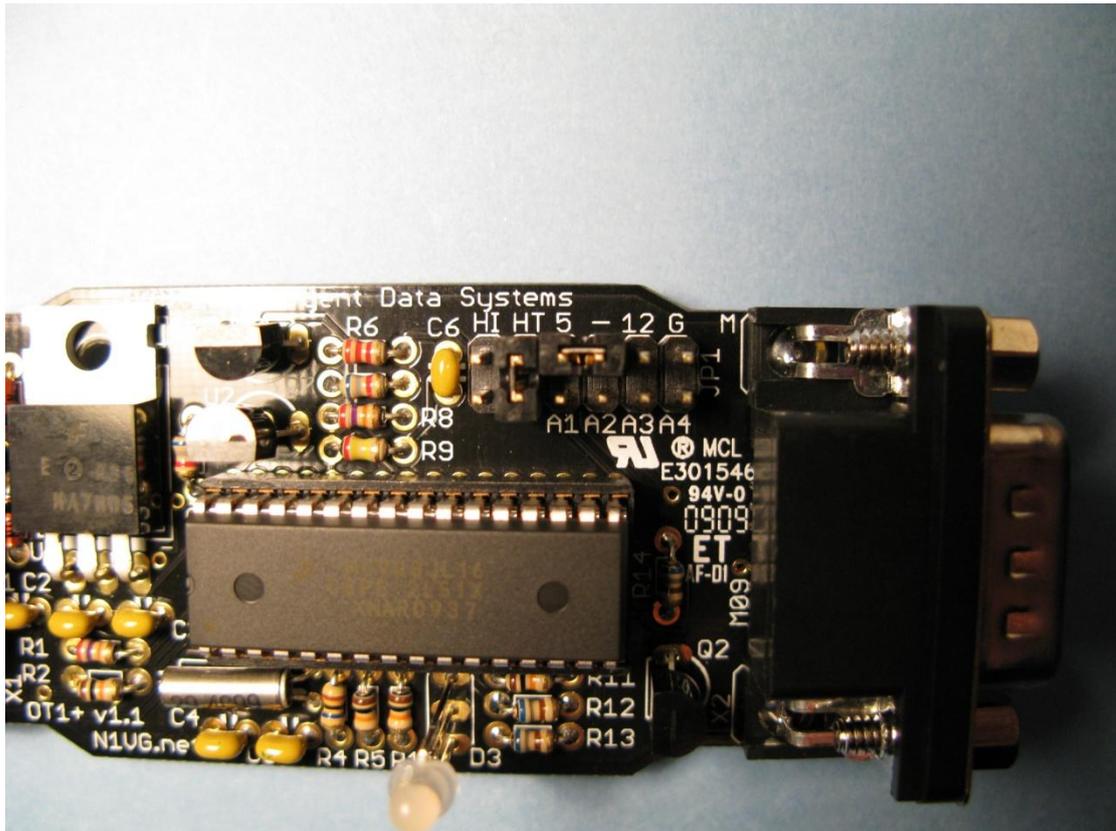
将双色 LED 的最短脚朝印制线路板的边缘插入，但暂时不要焊接：



将外壳的上半部分套上，将双色 LED 露出合适的高度，翻转，然后焊接，修剪多余的引脚：



然后将主芯片的管脚修正角度后，如图缺口朝左插入插座，根据要求跳上跳线帽：



套上外壳，压紧，恭喜您！您完成了 OPENTRACKER+ 的安装工作！



上电调试

测量

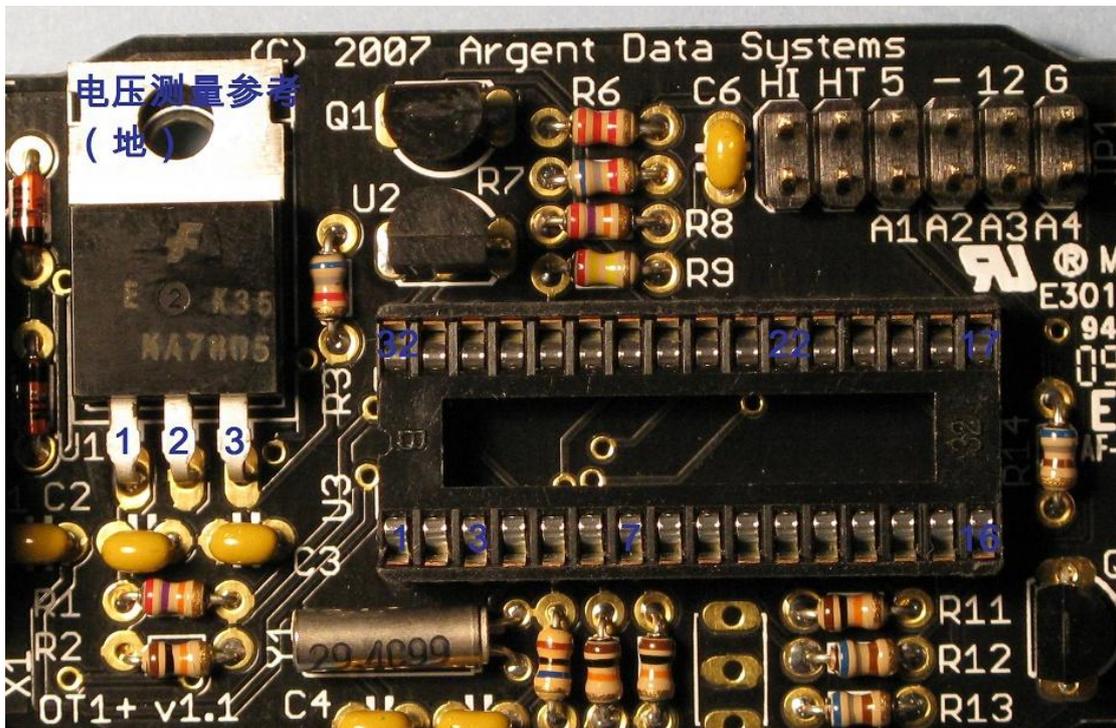
U1 (7805) 的散热用金属片为电压测量提供了方便的参考。

在安装单片机芯片 (U3) 前首先要检查一些电压, 先不要插上单片机, 给系统供电并且检查以下电压。

提示: 如何给系统供电? 在 DB9 母连接器 (X1) 的 7 脚连接一个 7-18V 电源的正极, 6 脚是地线 (电源的负极)。请仔细辨别 DB9 母连接器的引脚排列, **切勿将电源加反!** 如果是用成品电台线供电, 现在还不要连接电台和其他设备。

位置	正常值	描述
U1 引脚 1	电源电压	未经稳压的外部电源电压
U1 引脚 2	0V	地
U1 引脚 3	5V	稳压输出
U3 引脚 3	0V	地
U3 引脚 7	5V	电源 Vdd
U3 引脚 22	电源电压/3.7	电源电压除以 3.7
U3 引脚 32	2.9V	温度传感器: $2.95V=295$ 开氏度= 71.3 华氏度

安装单片机, 你可以使用示波器或频率计核对单片机 4 脚 29.4912MHz 晶振的信号。



故障处理

系统供电后，上电瞬间 LED 红色闪烁一次。如果没有看到闪亮，检查确认单片机 3 脚是否有 5V 的电。此外可以小心检查确认晶体、R5、C4 和 C5。这些元件安装的时候，引脚尽可能短。它们应该无短路，无助焊剂残留。如果有函数（信号）发生器，在单片机 4 脚加 2V 峰峰值的 29.4912MHz 以排除振荡器故障。

如果晶振起振且 MCU 3 脚也有正常电压，但是看不到 LED 闪亮，MCU 微处理器可能损坏或者内部数据丢失。请与 support@argentdata.com 联系更换。

如果 LED 启动时闪亮，但是系统仍有其他故障，建议重新装入固件，接受默认选项，排除固件损坏和配置错误的故障。

如果正常发送数据分组而其他台站没有正常接收，应该确保音频电平的设置是合适的，检查发送延时（TX delay）和路径（path）设置。

电缆准备

使用组装好的 OpenTracker+ 需要下面的一般步骤：

- 制作或购买连接电台和电源的电缆
- 将 OpenTracker+ 连接到计算机、电台和电源
- 制作或购买 NULL MODEM 电缆（串口交叉线）
- 用 NULL MODEM 电缆连接计算机串口，运行配置程序设置好呼号和音频电平
- 断开计算机的连接，连接 GPS 接收器或气象站

电台端连接器 X1 类似于用在 Kantronics KPC-3 和 Byonics TinyTrak3 上的。任何为这些设备做的电台线都可以用于 OT+。成品电缆也可以从 BD6CR 业余无线店买到，网址是 <http://shop60374747.taobao.com>。

NULL MODEM 电缆可以买到成品，也可以自制。DB9 母连接器 - DB9 母连接器的连线方式是 2-3, 3-2, 5-5。NULL MODEM 电缆连接到 OT+ 的 DATA 接口。

大多数（值得注意的是 Kenwood 手持机例外）手持电台通过一个电阻将麦克风接地触发 PTT。如果“HT”跳线帽安装上的话，OpenTracker+ 使用这种方法。当使用于移动电台（车载台）或不使用这种 PTT 键控方法的手持电台时，这个跳线应该被忽略。

OpenTracker+ 可以 6.7 至 28 伏直流供电。然而，可以测量并报告的最高电压是 18.5V。

电源可以通过任何一个 9 针连接器提供。多数情况下，它是通过连接电台接口 X1 的引脚 7 供应。如果跳线“5 - 12”选择是在“12”的位置的时候，也可以通过数据接口的引脚 4 提供电源（但是切勿在 X1 和 X2 同时对 OpenTracker+ 供电！）。

9. APRS 电台构建

常常有爱好者问，如何充分利用手头的业余无线电台、GPS 接收器和计算机等构建一个 APRS 电台？各个部件之间又应该如何正确连接起来呢？

APRS 电台的构建因应用的不同而有较大的差别。本文先从基本系统说起，然后根据具体应用的不同，举例说明各种 APRS 电台的具体构成，再介绍 APRS 电台各部件之间的一般连接方法。

基本系统

基本系统包含一个业余无线电台（电台、天线等等）、一个分组终端节点控制器（TNC）、计算机、APRS 软件和将这些部件连接起来的电缆。如果系统是移动中的，增加一个 GPS 接收器。

虽然整个基本系统比较昂贵，但是一般爱好者都有现成的业余无线电台、计算机和 GPS 接收器，加之 APRS 软件一般是免费的，主要的投入在 TNC 部分。一个商品的 TNC 一般不超过 2000 元人民币，但是也可以通过单片机自制或者计算机声卡加程序模拟的方法替代，因此应该说玩 APRS 的额外投入并不大。

业余无线电台

APRS 不需要任何特殊的电台设备。如果你的业余电台设备可以正常用于其它无线分组通信应用，那也应该可以用于 APRS。

当然，电台设备的发射与接收频率应该能够覆盖你想要的操作频率。常用的 APRS 的 VHF 频率如下：国际空间站 ISS 下行 145.800MHz、北美 144.390MHz、欧洲 144.800MHz、日本 144.640MHz。建议中国的 APRS 实验频率也是 144.640MHz。波特率为 1200bps。

有一些高档的电台已经集成了 TNC 和对 APRS 的支持，比如最近的 TM-D710A、VX-8R，以前的 TH-D7 等。

TNC

TNC 是传统的无线分组通信（Packet Radio）使用的设备，类似于一个功能增强型的无线调制解调器，支持 AX.25 协议，可连接文本终端设备并接受命令行控制。

如果你计划在你的电台 APRS 电台中使用计算机，那么任何与原始的 TAPR TNC-2 设计兼容的 TNC 都可以与 APRS 兼容。实际上任何 1985 年以后出售的 TNC 都属于此列。

商品 TNC 比较昂贵且在中国很难买到。一些利用单片机构成的可自制的简易 TNC 也可以用

作 APRS，比如 TNC-X、HAMHUD、W2FS 无 MODEM 芯片 TNC（如图 9-1 为笔者的制作）等，如果仅用作发送数据，比如 TINYTRAK 等。

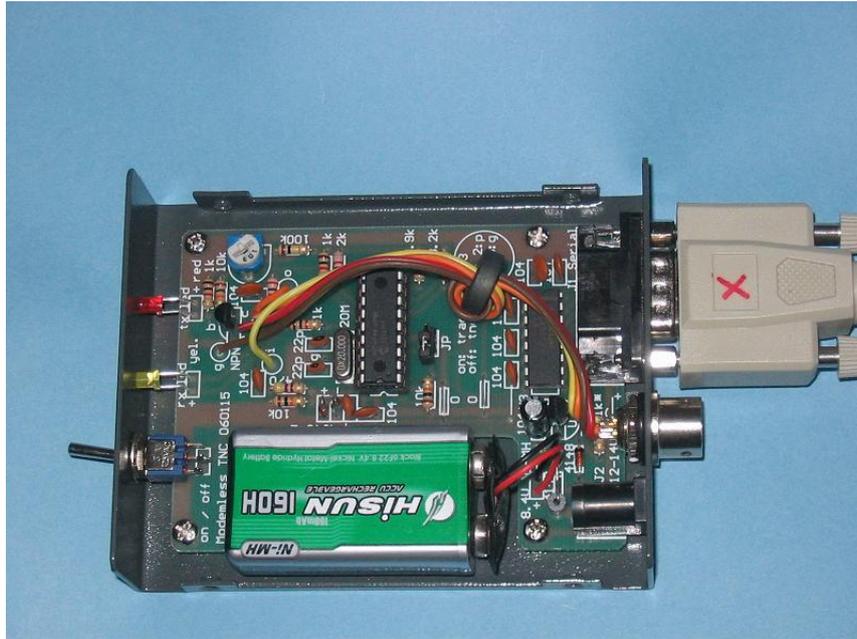


图 9-1

如果借助于计算机，类似于 AGWPE 的软件利用声卡作为音频的输入输出、串口作为 PTT 输出，可以模拟 TNC 用于 APRS 且效果也不错。

GPS 接收器

APRS 对 GPS 接收器的需求很简单。GPS 接收器必须含 NMEA-0183 格式的数据输出。事实上，输出 NMEA-0183 格式数据的任何导航设备(如远距离无线电导航系统 LORAN)也能用于 APRS。注意航空 GPS 设备不输出 NMEA-0183 格式数据。

一旦满足了 NMEA-0183 数据格式需求，购买什么样的 GPS 接收器完全是你的选择。对于移动或便携 APRS 应用，GPS 接收器的尺寸、重量和电源消耗应是考虑因素。这些指标越小越好应该是你的目标。

一些 GPS 接收器有内置的显示器能指示你的位置。这些显示器能作为计算机显示 APRS 地图的替代。例如，Garmin II PLUS（如图 9-2）和 III GPS 接收器不仅显示你的位置，而且还显示你接收到的其它 APRS 电台的位置（如果你的 TNC 设置成将数据发送给 GPS 接收器）。在这种设置中，你可以确定你与本地区其它 APRS 电台的相对位置。而且，Garmin III 允许你从可选的 CD-ROM 中装载道路地图。这些地图与位置信息一起显示，可与计算机上显示的 APRS 地图相媲美。



图 9-2

另外一个移动和便携应用的考虑是 GPS 接收器的天线选择。有了 APRS GPS 应用后，你现在需要考虑两根天线，一根用于电台设备，一根用于 GPS 接收器。再一次的，越小越好是你的目标。内置天线的 GPS 接收器将是你最好的选择。

家庭基地 APRS 电台构建

家庭基地 APRS 电台一般需要业余无线电台、TNC 和运行 APRS 软件的计算机。这个配置就可以通过 RF 发送、接收和显示 APRS 数据了。由于 APRS 软件一般能够同时连接 RF 和因特网两个端口，如果计算机连接了因特网，也可以与 APRS 服务器交换数据。有的软件如果支持 RF 和因特网端口之间的转信，则可以成为一个服务于本地 RF 网络的因特网网关。

家庭基地 APRS 电台不需要一直连接 GPS 接收器因为它不改变位置。家庭基地 APRS 电台的位置信息一般是由使用者通过 GPS 接收器测得以后固定设置在 APRS 软件中，以后每次向 RF 或因特网报告本台位置的时候，APRS 软件就读取这个固定设置的经纬度数据。

移动 APRS 电台构建

在一个典型的移动 APRS 电台中，GPS 接收器从 GPS 卫星信号计算出电台位置，然后每秒发送一次给 TNC。

使用 GPS 接收器提供位置信息的移动 APRS 电台也许也同时使用运行 APRS 软件的计算机。在这种情况下，APRS 软件不产生位置信息。而是，当需要时，它从 GPS 接收器转发位置信息给 TNC，并在 APRS 地图上显示本台位置和其它接收到的 APRS 电台位置。

APRS 电台中如何连接 TNC 和电台？

TNC 的电台一侧相对简单。TNC 的电台端口，一般是 DB-9F（孔）或 5-pin DIN 连接器，提供音频输出、音频输入、PTT（发射控制开关）和地。

连接 TNC 的音频输出到你的发射机/电台的音频输入。一般的，电台的音频输入是 MIC 输入，

但是有的电台有独立的 AFSK 音频输入（有的标为“AFSK in”）。如果存在 AFSK 音频输入，最好选择 AFSK 而不是 MIC 输入，因为你想把电台变回语音通信方式的时候不需要再把 TNC 的连线从 MIC 输入那里拆下来。而且，AFSK 输入可能旁路了专门用于语音通信的电路和/或增加了专门用于数据通信的电路。语音电路未必对数据传输有好处，所以旁路是个好办法。另外，改善数据传输的电路如有可能应该使用。

连接 TNC 的音频输入到接收机/电台的音频输出。一般，电台的音频输出是扬声器或耳机插口，但是一些电台有可选的音频输出（有的标为“AFSK out”）。再次的，连接到这个可选音频输出避免切换回语音通信时断开 TNC 且可能旁路音频处理电路和/或增加数据处理电路。如果你的电台没有独立的 AFSK 插座，phone patch 输入和输出经常能提供一个可接受的替换选择。

连接 TNC 的 PTT 线到电台的 PTT。一般，PTT 存在于麦克风连接器中，但是 PTT 线有时候也会拉到一个独立的连接器。再次的，连接到独立的 PTT 是优选的，可以避免切换模式的时候更换电缆。

最后，连接 TNC 的地线到电台（或发射机和接收机）的其它线伴随的地线，也就是，伴随电台的 MIC、PTT、扬声器或 AFSK In/Out 的地线。如图 9-3 所示。

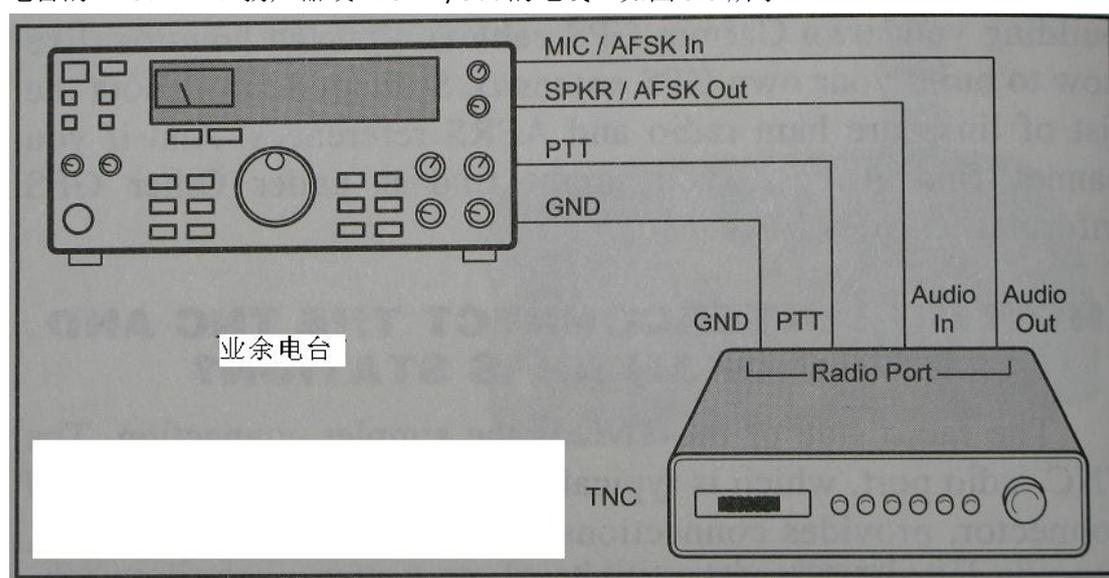


图 9-3

APRS 电台如何连接 TNC 和计算机？

大多数 TNC 的串口符合接口标准 RS-232。这个标准定义了可能通过此接口传输的 25 个信号，但是，TNC 只需要其中 3 个信号与计算机和 GPS 接收器通信：TXD、RXD 和信号地。

在大多数情况下，TNC 使用 25 针 D 型母连接器（DB-25F）作为串口。所以，需要使用 25 针 D 型针公连接器（DB-25M），其中引脚 2、3、7 用电缆连接到与计算机匹配的连接器的上。

计算机一般有 DB-25 公或 9 针 D 型（DB-9）公连接器作为串口。所以，在 TNC 到计算机的连接中需要使用 DB-25 母或 DB-9 母连接器匹配计算机串口。对于 DB-25 到 DB-25 的接线方

法，引脚 2、3、7（发送的数据、接收的数据、信号地）需要互相连接，如图 9-4（A）。

对于 DB-25 到 DB-9 的接线方法，引脚 2、3（发送的数据、接收的数据）需要互相连接，DB-25 的引脚 7（信号地）连接到 DB-9 的引脚 5，如图 9-4（B）。

为了避免花费时间和费用自制 TNC 到计算机连接电缆，如果有的话，你可以使用计算机到外置电话线 MODEM 的电缆。

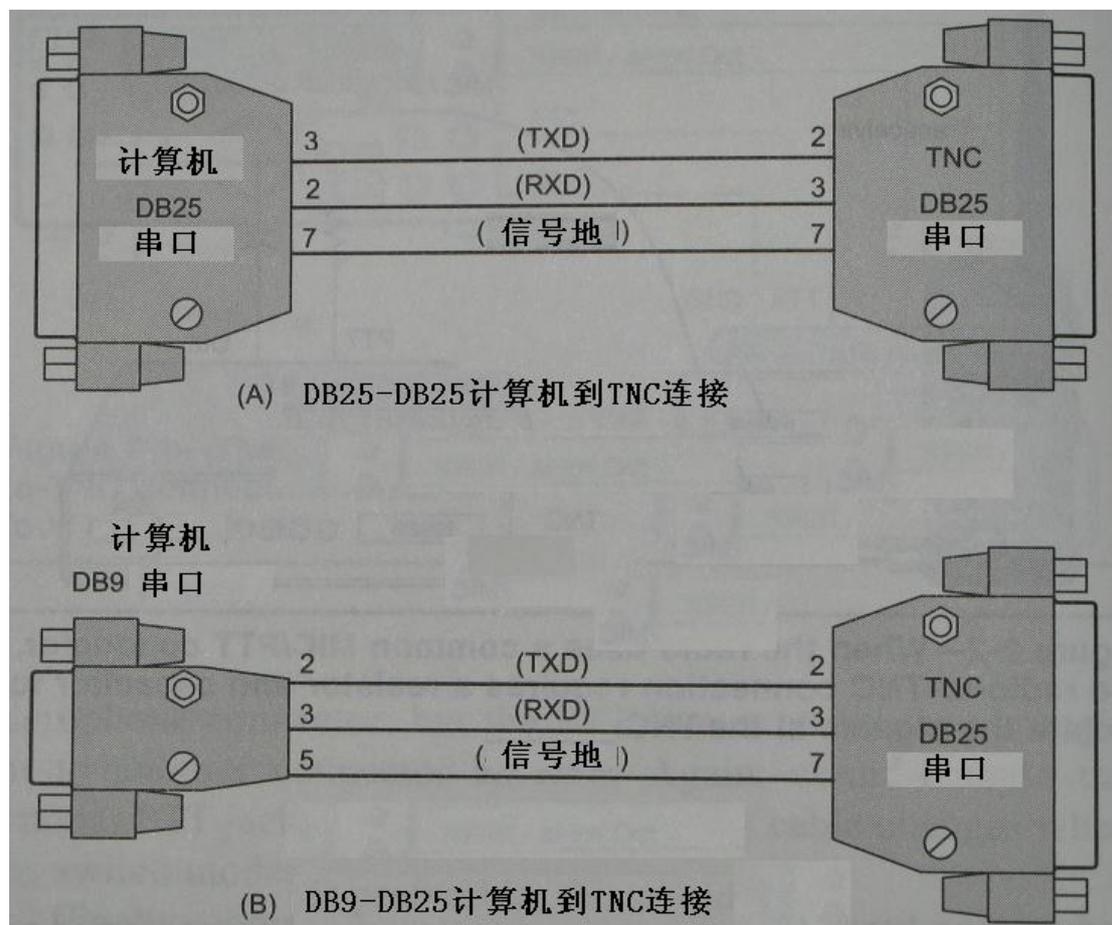


图 9-4

APRS 电台中如何连接 GPS 接收器？

对于 GPS 到 TNC 或 GPS 到计算机的连接，在 TNC 和计算机端，你可以使用 TNC 到计算机连接所使用的连接器和接线方法。但是，GPS 端没有通用的连接器。不同的 GPS 接收器使用不同类型的连接器。所以，你必须找到合适你 GPS 的连接器并正确的连接到 TNC 或计算机连接器。但愿 GPS 接收器的随机手册提供 GPS 连接器的引脚排列图。

APRS 电台中如何连接 TNC、计算机和 GPS 接收器？

如你在 APRS 应用中不打算使用 GPS 接收器，如在家用基地电台的设置中，前述的 TNC 到计算机的连接可以使用。如你在 APRS 应用中不打算使用计算机，比如，在跟踪器的装置中，

GPS 到 TNC 的连接可以使用。然而，如果你试图同时使用计算机和 GPS 接收器，就需要做不同的连接。

如果你的计算机有两个串口或 USB 口，那么使用上面所说的 TNC 到计算机的电缆，连接你的 TNC 到一个接口。使用上面所说的 TNC 到 GPS 接收器电缆连接你的 GPS 接收器到另外一个端口，然后设置你的 APRS 软件让它了解这些连接。

10. 收发信机设置

大家知道，APRS 基于无线电和互联网两种通信媒介。无线电 APRS 通信基于分组通信（Packet Radio）。考虑到国内爱好者接触分组通信不多，在这里额外进行一些介绍。这些基础知识，对于无线电 APRS 通信是很重要的。

收发信机选择

我们在实验的过程中观察到收发信机的差别带来的明显差异。这里起决定性因素的方面是调制和解调过程中的失真度。另外，在 FM 模式下，针对语音通道的预加重和去加重也会对 APRS 分组的解调带来影响。如果您使用示波器观察接收到的波形，预加重和去加重的影响可能导致传号和空号音调的幅度不均匀。

收发信机设置

基地电台和车载（移动）电台一般都有 DATA 接口，这些接口是专门为包括分组通信和 APRS 通信的数据通信设置的，因而应该尽可能将 TNC 或 Tracker 连接这些接口。如果只能连接语音接口，那么应当尽可能将 TNC 或 Tracker 的滤波器打开，进行必要的补偿。另外，输出音量也应该适当调节，使 TNC 或 Tracker 的解调率最大化。

收发信机的省电功能在分组通信中应当关闭。省电功能的工作原理，往往是周期的关闭和打开收发信机接收电路的电源，在打开电源的时候检测信道，如果信道无动作则继续处于省电模式，如果信道繁忙，则退出省电模式，正常工作。如果分组通信中的接收电台使用省电模式，将使它的响应速度降低，有可能接收不到分组的头部，导致解调失败。为了避免这种情况的影响，可以将 TNC 或 Tracker 中的 TXDELAY 参数尽量设置得很长，这样，在发送有用数据以前，会嵌入较长的无用的帧头标志，让接收方有足够时间准备好。

发射功率和天线的位置有的时候也会影响分组通信。因为 TNC 或 Tracker 都需要单片机控制，并且连接了多条电缆。如果收发信机的发射功率很大，天线离设备很近，强烈的射频干扰可能让 TNC 或 Tracker 无法正常工作，破坏单片机程序，或者使发出的波形畸变，影响接收解调率。如果怀疑这种情况，请先将功率降低，或者将天线远离再试。在电缆接入 TNC 或 Tracker 的位置套上铁氧体磁环往往是个解决办法。

调制度是否合适，对于解调率是决定性的。我们在这里再怎么强调都不为过。如果调制度过大，会让信号饱和和失真，如果调制度过小，会让信号信噪比不佳，都会影响解调率。在我们常用的窄带 FM 通信中，满频偏一般是 $\pm 5\text{kHz}$ ，那么应该将 APRS 通信的频偏调节到 $\pm 2.5\sim 3.5\text{kHz}$ 。如果手头有专门的仪器，自然不是问题。如果没有，怎么调节呢？这里提供三种方法：

- 调节 TNC 的音频输出幅度或收发信机内部的调制度控制，使自己发出的 APRS 信号听起来与其他 APRS 电台发出的信号响度差不多。这适用于当地有 APRS 信号的情况。
- 调节 TNC 的音频输出幅度或收发信机内部的调制度控制，使自己发出的 APRS 信号听起来与自己发出的 DTMF 按键音响度差不多。这适合于自己的收发信机有 DTMF 发送功能。

- 利用 TNC 的校调功能，常发一个音调，然后逐渐将音频输出调大，在旁边接收机中听音量逐渐增大到不再增大，然后再往回调节，注意音量明显减小的点（即满频偏 $\pm 5\text{kHz}$ ），然后再往回调节 30%左右角度（即 $\pm 3.5\text{kHz}$ 左右）即可。

11. 关于数字中继的问答

APRS 电台的传播应该怎样设置数字中继 (Unproto) 路径?

AX.25 Unproto 命令确定将 APRS 电台发射的分组继续转发的数字中继。例如，如果 Unproto 设置为 VIA A,B，则分组首先由中继 A 转发，然后再由中继 B 转发（假设 B 可以听见 A 转发的分组）。例中，数字中继路径应该是 VIA A,B 或者就是简单的 A,B。

APRS 电台的数字中继路径是由其它电台对它的接收情况严格确定的。如果路径设置得不正确，那么就只有可以直接从你那里接收信号的电台能够听到你的发送，你发射范围之外的电台将无法听到。例如，路径为 A,B，但中继 A 无法接收，那么路径上就没有中继可以转发你的分组。

APRS 软件借助于固化在 TNC 上的 alias 命令简化了这种路径的选择。（Alias 允许分组电台使用一个或多个电台标识符作为主标识符的附加，典型的主标识符是通过 MYCall 命令固化在 TNC 中的电台呼号。）

理论上，所有的 APRS 电台都可以用做条件稍差的电台的中继，条件差就是指功率低、天线差、位置不利。

建议 APRS 数字中继使用 WIDEn-N 的别名（对于 wide area digipeater）。

当配置 APRS 软件时，可以忽略对数字中继路径的配置，缺省使用软件的默认路径。这一功能让你不必对本地的 APRS 网络环境有所了解就可以运行 APRS 软件。取决于不同的 APRS 版本，缺省路径一般是 WIDE1-1，或者 WIDE2-2。

另一方面，你也可以根据本地的 APRS 网络环境对中继路径进行调整，特别是在你已经对网络环境非常熟悉之后。例如，如果你知道哪些 WIDE 电台可以听见你的电台，那么就可以将这些 WIDE 电台的呼号直接编入路径中，而不必需使用 WIDEn-N 的别名。这将提高网络的效率和吞吐量。如果路径是 A, B，而不是 WIDEn-N，那么你的信号将不必发射向（hit）两个或更多的 WIDE，不会引起分组的冲突，你的信号将直接发射向 A，然后传向 B，这将会减少潜在的冲突可能并提高吞吐量。这种做法适用于所有的固定电台以及在某个地区做规则的短距离移动的移动电台。对于通过陌生 APRS 网络区域的移动电台，它们最好设置成类似 WIDEn-N 这样的路径。

如何将 HOME/BASE 电台用作 APRS 数字中继?

固定的 APRS 电台可以用作数字中继，这种行为是值得鼓励的，这样可以填满 APRS 网络的角落和缝隙。固定的 APRS 电台用作 WIDE 数字中继可以填充 APRS 网络的广阔区域。

理想的状态是 WIDE 数字中继使用新一代的支持 WIDEn-N 的 TNC，配置多个别名，以便与传统的 RELAY 别名兼容，但是 RELAY 别名已经过时，不要在新的产品中继续使用。其中一个别名设置为 RELAY，另一个为 WIDE。这样，WIDE 数字中继也可以用作 RELAY 中继来填充不能被其他 RELAY 中继覆盖的角落和缝隙。

对于只有一个别名的 TNC 的变通方法是应将呼号设置为 RELAY（用 MYCall 命令），将别名设置为 WIDE（用 MYAlias 命令），在 TNC 的 Beacon 功能中进行合法性认定。使用这种变通方法的唯一不好的方面你的电台图标在 APRS 地图上的显示总是 RELAY 或者 WIDE，而不会是你的电台呼号。如果你要使用这个变通方法，记住要将你的呼号包含在 beacon 中（用 BText 命令），并将 beacon 的发送设置成每十分钟或者更短发送一次（用 Beacon Every 命令）。

除了多别名之外，在数字中继功能性方面的最新发展也更进一步提高了 APRS 网络的效率。

WIDEn-N 功能是 1998 年增加的。当这个功能激活后，电台可以使用 WIDE3-3 这样的路径来代替 WIDE, WIDE, WIDE，从而借助于更短的分组来提高网络效率。（不管路径中有多少中继，路径的分组长度总是 7 字节。）

当 WIDEn-n 中继接收到具有 WIDEn-N 路径的分组时，在转发之前要将-N 减少 1。比如，WIDE3-3 分组在经过第一次中继后，将变成 WIDE3-2 分组。之后的中继之后将依次成为 WIDE3-1 和 WIDE3-0 分组。当-N 成为-0 时，分组将不再被转发。

有没有其他的方法设立 APRS 数字中继？

APRS 数字中继可以以多种形式出现。虽然没有孙悟空一样的七十二般变化，但是也已经足够有趣。

如上所述，原始的 APRS 数字中继是由必需的无线电设备（发射器、接收器、天线、电缆和附件）以及与计算机相连的 TNC 组成，计算机上运行某种版本的 APRS 软件。需要对 APRS 软件进行配置，从而使 TNC 作为 APRS 数字中继工作。

第二种形式的 APRS 数字中继也是由必需的无线电设备和与计算机相连的 TNC 组成。但计算机上运行的不是 APRS 软件，而是 APRS 数字中继仿真（emulation）软件。TNC 仅仅充当进出计算机的分组的一个管道。APRS 数字中继软件被称为 aprsdigi，运行在 Linux 操作系统下，由 Alan Crosswell, N2YGK 编制。

Kenwood 的 TM-D700A 双波段（144 和 440MHZ）接收器内置了一个 TNC 和 APRS 软件，它们可以无需计算机而直接作为 APRS 数字中继进行配置，配置过程可以用无线电操作面板上的控制旋钮和按键完成。

Marco Savegnago, IW3FQG，制作了 APRS 数字中继固件，被称为 UIDIGI。可以用 UIDIGI 固件取代 TNC2 及 TNC2 clone 中的固件，这样 TNC（加上必需的无线电设备）可作为 APRS 数字中继运行。在将这种固件烧进 EPROM 之前需要用计算机进行软件配置。

以上四种 APRS 数字中继都有各自的优缺点。

优点

原始的 APRS 数字中继支持最新技术的 WIDEn-N 功能，只要 APRS 软件及 TNC 也同时支持。（目前的 Kantronics TNC 支持 WIDEn-N。）对 TNC 进行配置的 APRS 软件可在多数计算机平台上使用，包括 DOS、Mac OS、Windows、Linux、Palm OS、Unix 和 Windows CE。

N2YGK 的 aprsdigi 支持 WIDEn-N 数字中继功能。

对于紧急通联和公共服务来说，TM-D700A 是个很好的选择，这是因为它的内置功能，像是把 APRS 装在盒子里，此外只需要天线和电源。它可以很快的启动和运行。

UIDIGI 支持 WIDEn-N 数字功能。由于对它的配置是永久性储存在内存中的，所以它很适合远距离通信。电力的消耗不会对配置产生影响，所以系统重配时不必需计算机。它也是最为廉价的一种 APRS 数字中继形式，因为 TNC2 和 TNC2 克隆品数量庞大并且价格便宜。

缺点

如果与 APRS 软件一起使用的 TNC 不支持 WIDEn-N 功能，则原始的 APRS 数字中继也无法对其提供支持。当由于电力消耗等原因而引起配置丢失时，必须通过计算机对其重新配置，所以它不适合远距离通信，因为在远距通信时，类似情况是常见的。

N2YGK 的 aprsdigi 始终需要计算机。同时它工作在 Linux 操作系统上，而这种系统是不太通用和友好的，而且也不大容易学习。

TM-D700A 不支持 WIDEn-N 功能，因此，在使用 WIDEn-N 的网络中，永久性的 APRS 数字中继安装，它不是个好的选择。

UIDIGI 对设备有要求，并要求可以烧制 EPROM。所有对数字中继配置的改变都要求重新烧制一块 EPROM，并将其安装在 TNC 中。

N2YGK 的 aprsdigi 可以从 <ftp://ftp.tapr.org/aprssig/linux> 获得。UIDIGI 可以从 gw.ir3ip.ampr.org/~iw3fqg/files/UIDIGI/ 获得。

对于非中继的固定 APRS 电台，什么是推荐的数字中继路径？

当熟悉了网络环境之后，都应该对非中继的固定 APRS 电台的路径进行调整，以便使其与当地的 APRS 网络更为兼容。

不同于使用一般的路径比如 RELAY 或者 WIDE，路径应该根据固定电台的数字分组在网络中发送的最近的数字中继的呼号进行设置。为减小发送的尝试，这样的设置当固定电台的 RELAY 或 WIDE 路径上可以有两个或多个中继时是尤为必须的。

正确的路径上应该先是最接近中继的呼号，接着是一个或两个 WIDE（呼号，WIDE；或者呼号，WIDE, WIDE；或者在 WIDEn-N 网络中，呼号，WIDE1-1 或者呼号，WIDE2-2）。用这种方法，固定电台的分组可以以最有效率的方式到达它的邻机，也就是直接到达在当地提供服务的某个数字中继（借助于路径上的呼号）。接着数字中继根据路径上的 WIDE 部分继续通过具有 WIDE 别名的数字中介将固定电台的分组传播到 APRS 网络中去。

对于移动电台的推荐中继路径是什么？

理想的，如果移动 APRS 电台知道它所通过的 APRS 网络的铺设情况，它可以与固定电台使用相同的路径设置规则，也就是先是最接近中继的呼号，接着是一个或两个 WIDE（呼号，WIDE；或者呼号，WIDE,WIDE 或者在 WIDEn-N 网络中，呼号，WIDE1-1；或者呼号 WIDE2-2）。

除非移动电台规则地通过相同路径，否则让它密切熟悉它所通过的网络即便不是不可能的，也会十分困难。因此，对于典型的移动 APRS 电台将适用另一种路径规则，这个规则十分简单：移动 APRS 电台可以将路径设置为 RELAY, WIDE 或者 RELAY, WIDEn-N。当通过人烟稀少的地区时，这里的 N 可以相应增加；而当通过大都市时，则应该减少。

什么样的中继路径应该是避免的？

当配置数字中继路径时，RELAY 只能用在第一个位置上（即可以是 RELAY, WIDE，而不能是 RELAY, RELAY 或者 WIDE, RELAY）。RELAY 用来填补到 WIDE 的空缺，也就是每一个 RELAY 能够访问一个 WIDE，所以 RELAY, RELAY 的路径是不必要的。一个 WIDE, RELAY 的路径在任何情况下都是没有意义的，因为如果能够访问一个 WIDE，那么就没必要访问 RELAY。而且，你的分组能够被所有能听到 WIDE 的 RELAY 听到。

也要在中继路径中避免使用多于两个 WIDE（可以是 WIDE, WIDE，而不能是 WIDE,WIDE,WIDE）。多于两个 WIDE 会导致分组乒乓，也就是当第一个 WIDE 听到被第二个 WIDE 转发的分组时，将重复这个分组的发送过程。

另外一个方面，在呼号替代打开的 WIDEn-N APRS 网络中，像 WIDE3-3 这样的中继路径是允许的，因为这种网络已经被设计成防止分组乒乓。

附录 1 - APRS 符号列表

APRS符号由一个字符决定，可以在主用、备用表中选择。此外，备用表中的一些符号，有些可能在'\表指示符处被一个字符覆盖（overlay）原来的字符（0-9，a-z，或A-Z）。

符号	主用表 (I)	备用表 (I)
!	警察局	紧急情况
"	<预留>	<预留>
#	数字中继	带有overlay的数字中继
\$	电话	银行或自动柜员机
%	DX Cluster	<预留>
&	短波网关	带有overlay的菱形
'	小型航空器	失事处所
(移动卫星站	多云的
)	轮椅	MODIS地球观察
*	雪地机动车	雪
+	红十字	教堂
,	男孩童子军	女孩童子军
-	房子 (VHF)	房子 (HF)
.	X	问号
/	红色的点	目标 (红色的点)
0	圆圈 <已过时>	带有overlay的圆圈
9	<已过时>	加油站
:	火	冰雹
;	野营地	公园或野营区域
<	摩托车	Advisory
=	铁路机车	<预留>
>	小汽车	带有overlay的小汽车
?	文件服务器	电话亭 售货亭消息
@	飓风预告	飓风 / 热带风暴
A	救助站	带有overlay的盒子
B	BBS	吹雪
C	小船	海岸警卫队
D	<预留>	细雨
E	眼球	吸烟
F	农场交通 (拖拉机)	冻雨
G	正方形表格	阵雪
H	旅馆	薄雾
I	TCP/IP	阵雨
J	<预留>	闪电
K	学校	Kenwood

L	登录的用户	灯塔
M	MacAPRS	<预留>
N	NTS站	导航航标
O	气球	火箭
P	警察	停车场
Q	<预留>	地震
R	传媒交通工具	饭店
S	航天飞机	人造卫星
T	SSTV	雷电暴风雨
U	公共汽车	晴朗的
V	ATV	VORTAC
W	NWS Site	带有overlay的NWS Site
X	直升机	药房
Y	帆船 快艇	<预留>
Z	WinAPRS	<预留>
[慢跑锻炼者	Wall Cloud
\	(交通) 警告标志	<预留>
]	PBBS	<预留>
^	大型航天器	带有overlay的航天器
_	气象站	带有overlay的气象站
`	盘形天线	雨
a	救护车	ARES (应急通信)
b	自行车	吹灰尘/沙
c	ICP	带有overlay的Civil Defense
d	供热站	DX 地点
e	马	雨夹雪
f	救火车	Funnel Cloud
g	滑翔机	大风
h	医院	HAM 商店
i	IOTA	带有overlay的室内BOXn数字中继
j	吉普车	工作区域
k	卡车	SUV (off-roader, 4x4)
l	便携电脑	Area Locations
m	中继台	路标 (3-digit)
n	节点	带有overlay的三角
o	EOC	小圆圈
p	漫游者	部分多云
q	Grid square	<预留>
r	天线	厕所
s	船舶 / 电动船	带有overlay的船
t	停止的卡车	龙卷风

u	卡车 (18 轮)	带有overlay的卡车
v	铁路行李车	带有overlay的铁路行李车
w	水文站	洪灾
x	xAPRS	<预留>
y	八木天线	Skywarn
z	避难所	带有overlay的避难所
{	<预留>	雾