



APRS提高课程： 路径、中继和中继规划

2012.9.22 杭州

荣新华 BD6CR/4

内容提要

经过多年的发展，APRS已经被更多中国HAM所了解和使用。在一些使用者密集的地区，受信道容量的限制，急需通过仔细规划，获得更高的信道利用率，降低信道冲突。另外，虽然因特网是良好的骨干网络，广域中继作为一个备份链路，还是值得关注，特别是在没有网络覆盖的地区。我们将通过此讲座介绍一些基本概念，然后用一些实例加深对这些概念的理解，最后，希望大家能规范使用，提高当地的APRS网络质量。

为什么？

路径和别名

数字中继

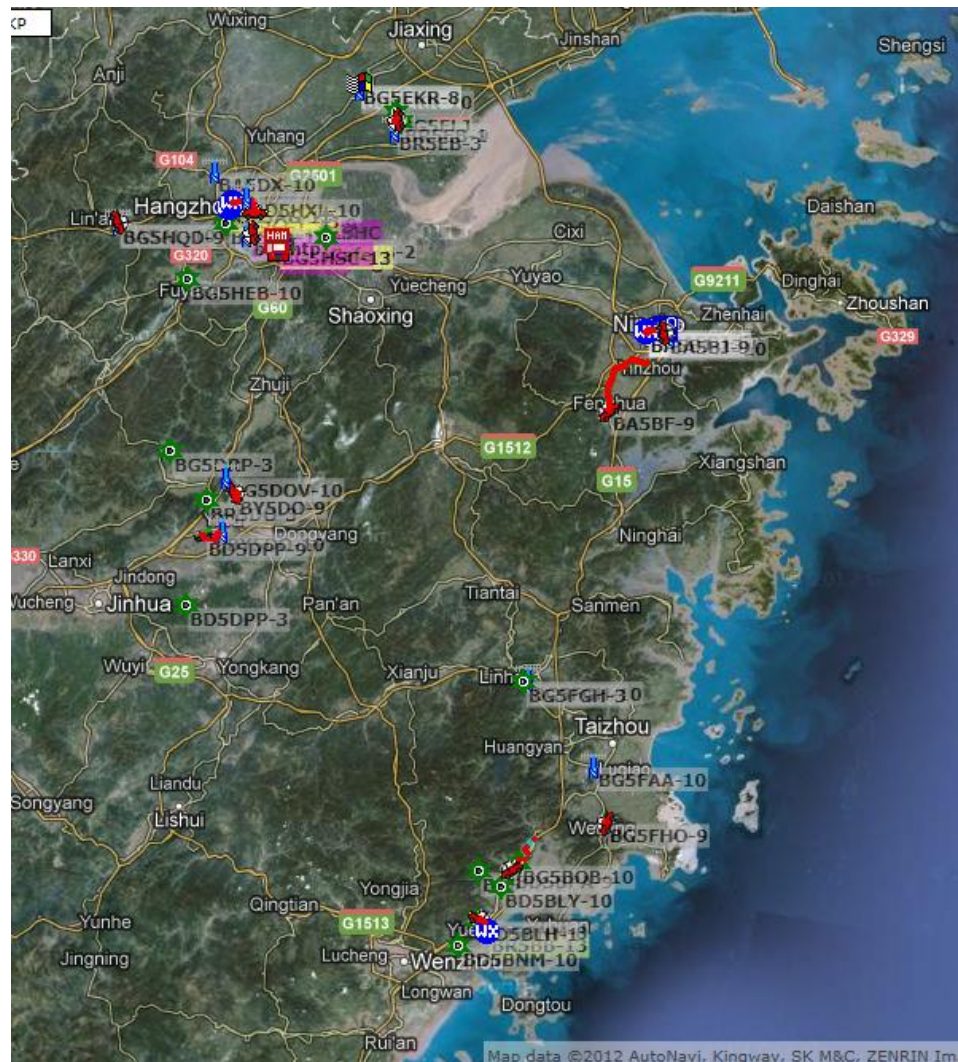
中继规划



为什么？

浙江的情况

- 活跃APRS电台数量已经跃居全国前列，且遍地开花
- 地形特点是山多，因此需要多架设数字中继保证良好覆盖
- 频率已经趋于统一，因此潜在的信道冲突即将显现
- 设备的多样性，特别是中继设备的多样性可能使问题更加复杂

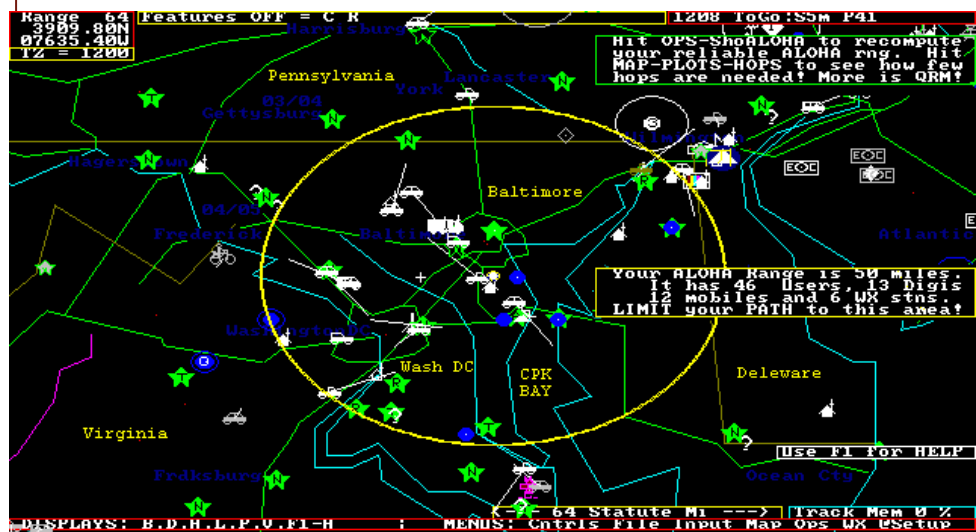


浙江APRS分布

来源：<http://aprs.fi>

APRS网络容量有限

- APRS电台通常以载波检测冲突避免的方式共享一个频率
- APRS数字中继通常工作在同频，以时分的方式工作
- V/UHF信道的常用速率仅1200 bps
- 通常60-100个台将100%占用信道
- 过于保守的TXDELAY设置
- 过于长的信标长度
- 过于频繁的信标发送频率
- 冗余的中继转发，甚至产生乒乓
- 多个中继转发可能造成数据冲突
- 讨论：如何尽量提高网络容量？



This APRSdos map has all roads and streams turned off to clearly show the ALOHA circle and users. It contains the number of users shown in the yellow box. Those 46 stations generate 1800 packets per 30 minute period (including an additional copy for each digi involved.) for a fully loaded channel. Any attempts to communicate beyond that circle are GUARANTEED QRM to others.

ALOHA圈的概念

来源：<http://www.aprs.org/aloha.html>

路径UNPROTO/PATH和别名ALIAS

■ 路径UNPROTO/PATH的概念

- APRS的数据包使用AX.25的UI帧格式。
- 其中：
- Destination Address在APRS中通常指示发射台设备类型
- Source Address是发射台呼号
- Digipeater Addresses即为路径，可以顺序设置0~8个呼号或别名
- APRS电台呼号由业余电台呼号加SSID组成，如BG1ABC-15
- 注意：SSID为0~15，0等同于不加
- 别名是一种通用呼号，一个APRS数字中继电台除了自己的呼号MYCALL以外，还可以设置一个或多个别名MYALIAS

The AX.25 Frame

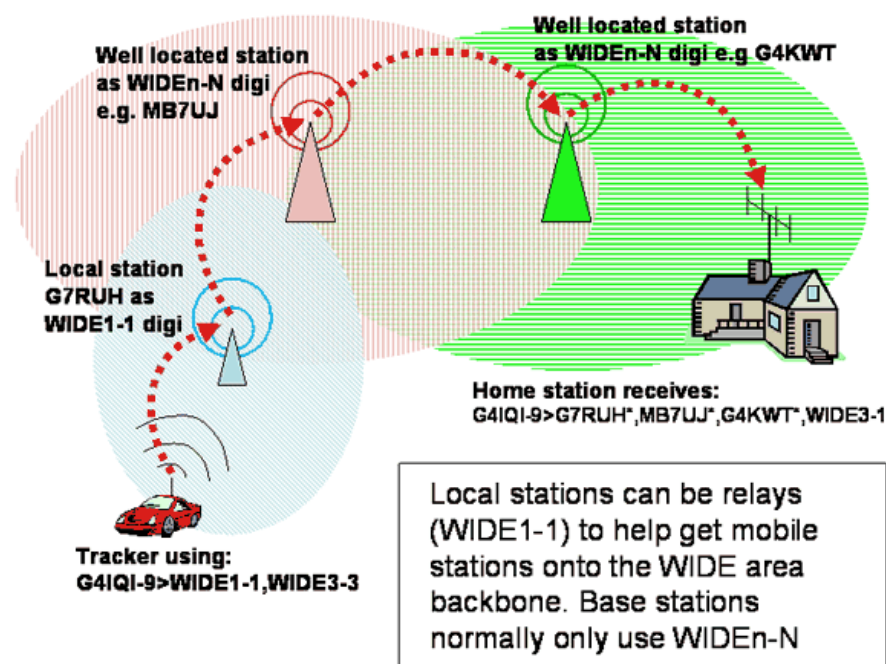
All APRS transmissions use AX.25 UI-frames, with 9 fields of data:

AX.25 UI-FRAME FORMAT

	Flag	Destination Address	Source Address	Digipeater Addresses (0-8)	Control Field (UI)	Protocol ID	INFORMATION FIELD	FCS	Flag
Bytes:	1	7	7	0-56	1	1	1-256	2	1

别名ALIAS的概念

- 传统的PACKET RADIO的路径要求明确指明到达通信对象的所有数字中继的电台呼号
- 如果跨区域使用，由于不熟悉当地中继情况，会造成麻烦
- 别名的使用提供了通用性，加之频率的统一，即可为APRS跨区域使用提供方便
- 传统别名为RELAY和WIDE，RELAY为填充式中继，WIDE为广域中继，已经不再使用
- 现代广泛采用WIDEn-N的别名，可避免无限制的乒乓式转发



WIDEn-N的中继实例

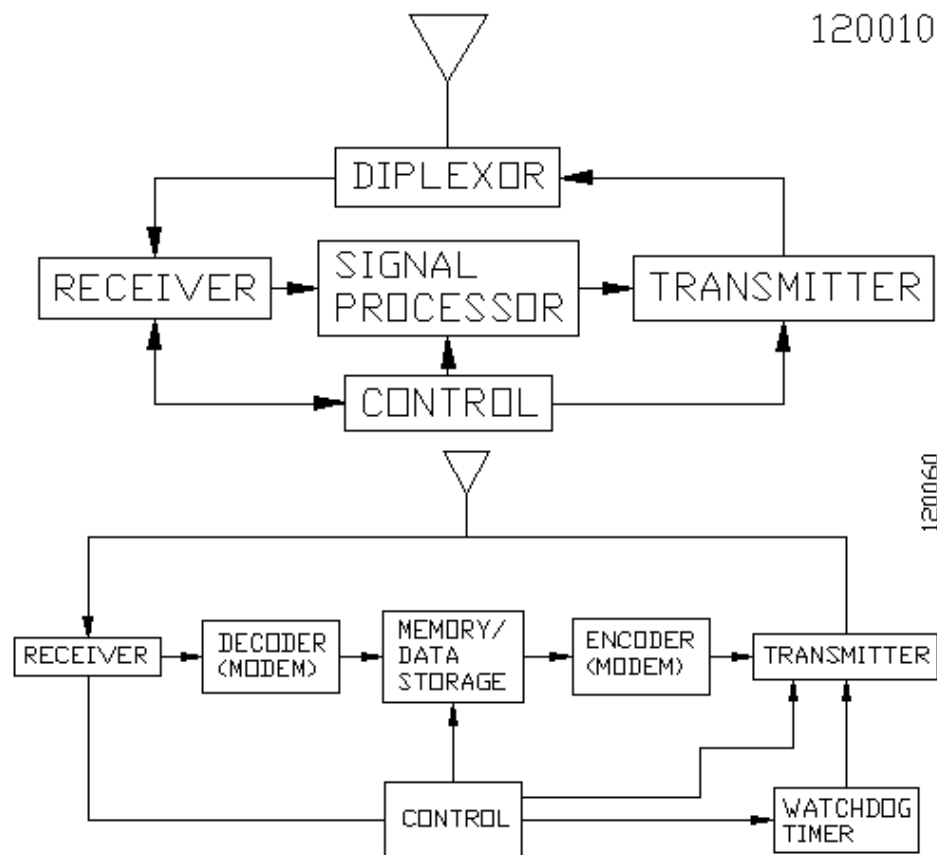
来源：<http://homepage.ntlworld.com/ajmckinnon/aprs.htm>



数字中继

数字中继的工作原理

- 数字中继与模拟中继的作用都是尽可能拓展通信的范围
- 不同之处在于：
- 数字中继每次转发都需要对数据包的头部的地址部分进行解析、判断和重构
- 数字中继的接收和转发不是同时发生的，因此可以收发同频
- 数字中继虽然不叠加模拟信号的失真，但是会叠加丢包率，因此为了保证可靠性，不建议3次以上转发
- 数字中继通常很难与语音中继共存在同一频率，容易产生互相干扰



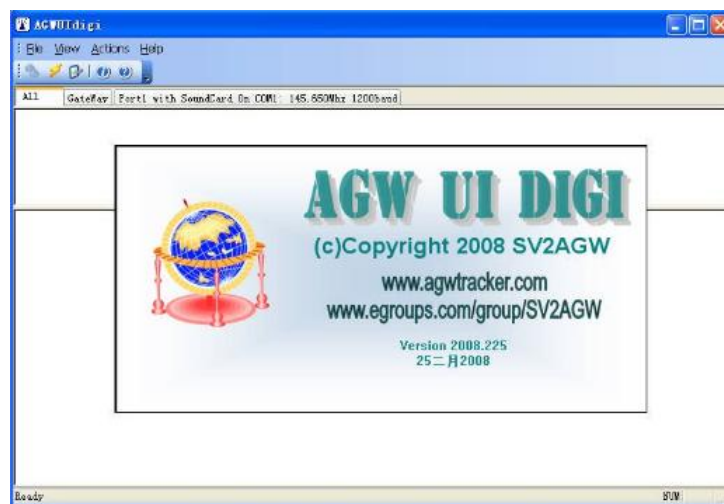
模拟中继和数字中继框图

来源：http://www.ve7zsa.net/technical/advsgtxt/c12repeaters_b1_roo.htm

数字中继的构成方法

- 独立的数字中继：
TNC/TRACKER + 电台
- 基于路由器的数字中继：KISS
MODEM + 路由器 + 软件
- 基于PC的数字中继：KISS
MODEM/声卡接口 + PC + 软件

为了获得较高的可靠性，尽量使用轻量级的软件/固件和专用的设备，因此，独立的数字中继是最推荐的。



数字中继的基本配置

本台呼号：通常使用-3

别名：WIDEn-N

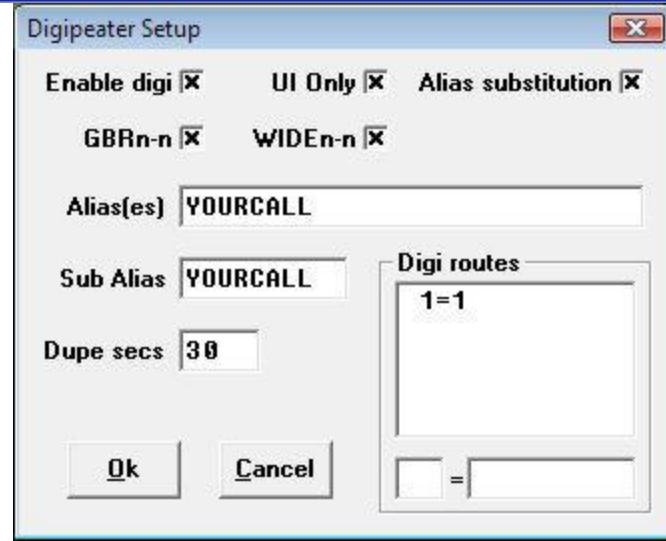
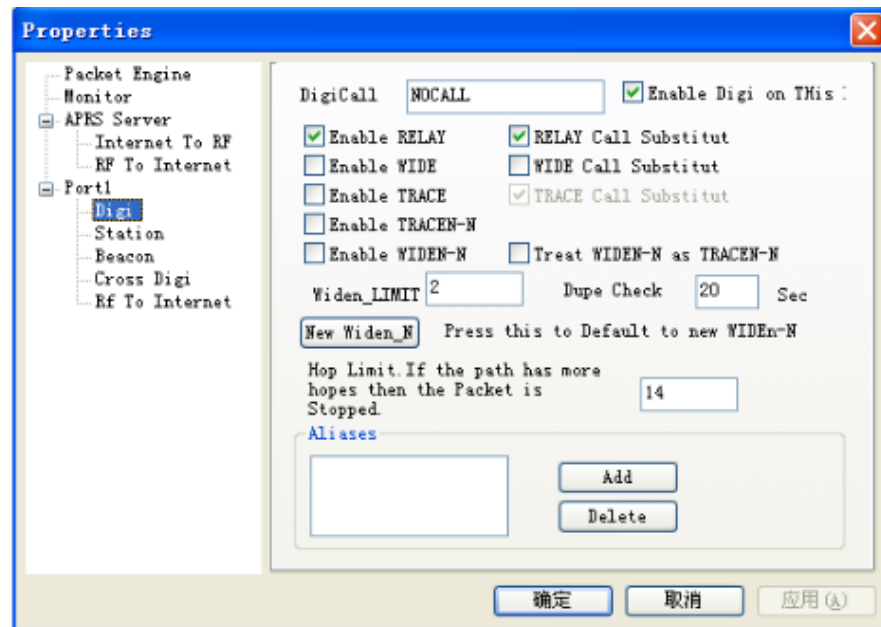
信标：用于宣告数字中继的存在

信标间隔：不长于10分钟

经纬度：固定设置即可

呼号插入替换：通常选择将自己的呼号插入替换别名

重复不转发时间：在规定时间内收到重复数据不进行转发

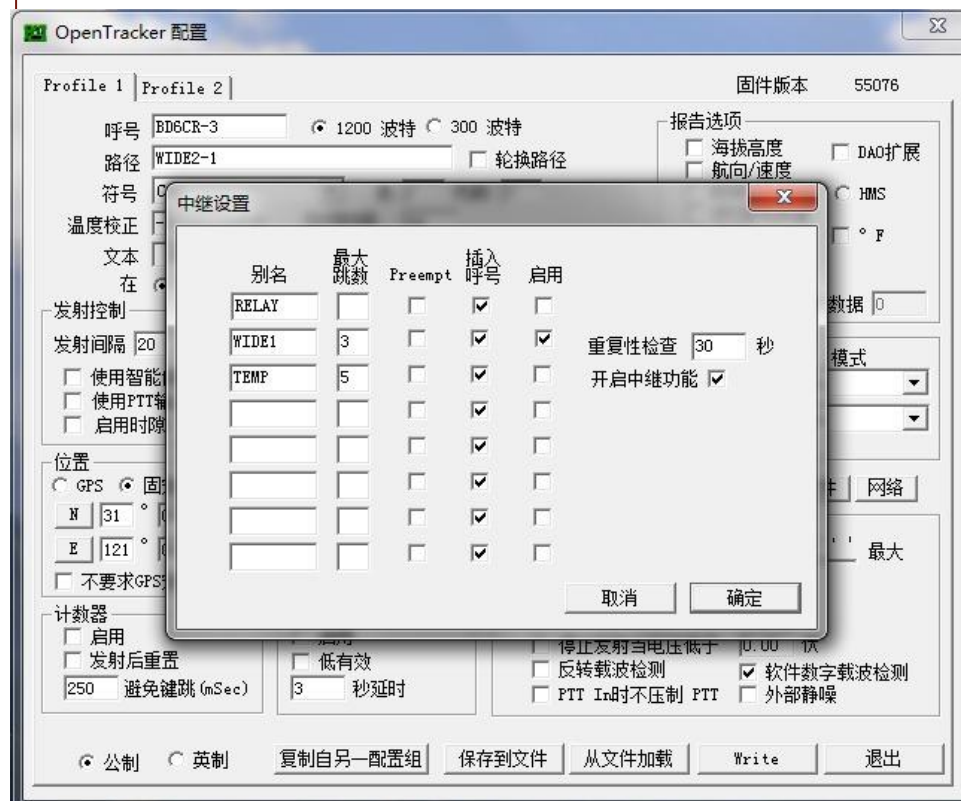


数字中继的配置实例-OT3m

OT3m不仅很好支持WIDEn-N，而且还提供了短信遥控和动态密码功能

OT3m同时支持气象站、遥测和遥控电源开关功能使应用更加广泛

OT3m可灵活设置为WIDE（兼容填充和广域中继）、WIDE1（填充中继）或者WIDE2（广域中继）数字中继

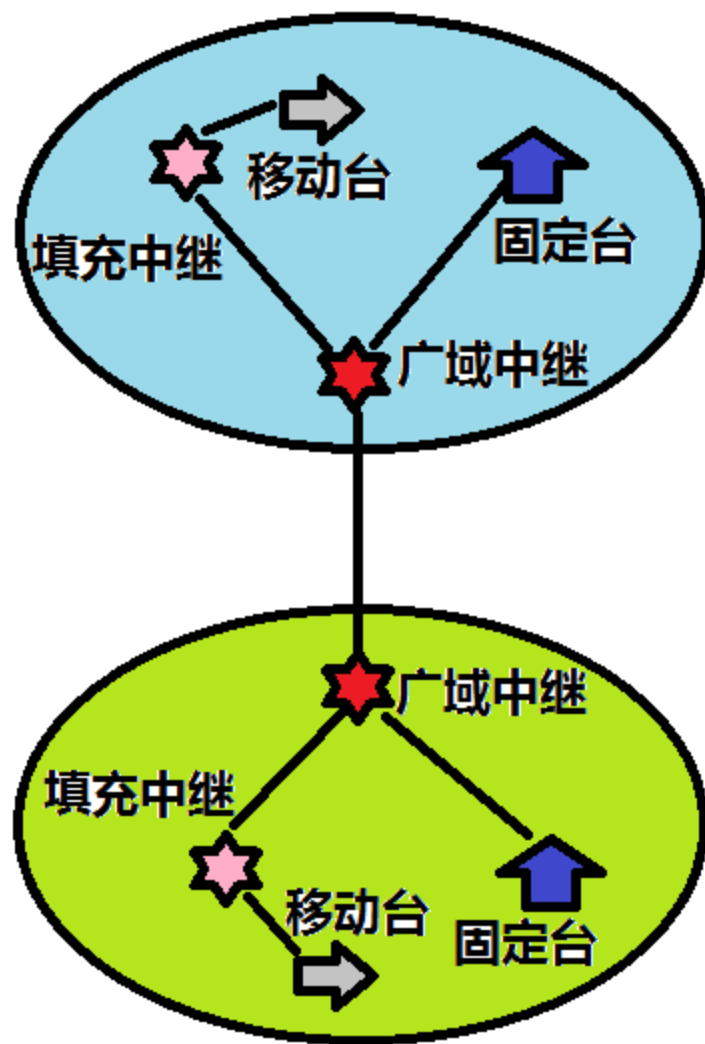




中继规划

常用规则

- 区域内尽量不要配置多于2个同一层次的中继
- 如果使用多个同一层次的中继，一定要用WIDEn-N路径以避免乒乓，并且，要配置不同的冲突等待时间，避免冲突
- 多中继应该分层次并合理配置
- 移动台建议设置WIDE1-1, WIDE2-1路径
- 固定台建议设置WIDE2-2路径
- 中继建议设置WIDE2-1路径



其它规划方面的讨论

APRS网络与RF信道的共存

最佳实践？

语音与数字信道的共存

语音中继上可以加载数字中继吗？

异频中继

清静的信道用于广域中继？

9600和1200的交叉中继

如何实现？

APRS与D-STAR系统的共存

如何实现？

