

市域计算机无线网络技术及应用

李 威 (珠海国际信托投资公司 519000)

摘要:本文着重描述了计算机无线网络的基本原理及特性,并介绍了几种在市区范围内进行网络布局的方案。

一、问题的提出

随着电脑网络技术的发展,人们对网络互联和通信的要求越来越高。长期以来网络工程一直围绕着双绞线、同轴电缆、光缆等有线介质进行组网。目前由于引入了交换技术,大幅度提高了局域有线网的传输带宽,从而有效解决了局域网的传输瓶颈问题。然而距离较远的网间互联大都采用普通电话线或是 X.25 及 DDN 网。其中普通电话线的传输速率一般在 9600BPS 左右,并且传输质量较差。无法满足大数据量的传输,而 X.25 网和 DDN 网的传输费用很高。DDN 网的传输速率一般只有 64K,也无法解决目前与日俱增的多媒体信息系统的远程通信问题。因此无线网络的引进为网络区域性互联的发展注入了新的生机和活力。

二、无线网络技术简介

所谓无线网络是指网络的传输介质是无线电。目前世界上采用无线电技术进行计算机通讯的地方方法很多。而国内普遍采用的是扩频无线微波传送的方式 (SPREAD SPECTYUM MICROWAVE)。这一技术的基本原理是将待传输的信号扩展为很宽的频带信号。其所占用的带宽远大于传输信号所需要的带宽。并用待传输信号和扩频码一起调制载波,以达到对发射信号扩展频谱的目的。由于传输信号的频带很宽,发射功率小,因此分散到单位频带上的信号功率就非常小。其信号幅度往往低于噪声幅度。这如同将待传输信号雾化后分散到一个很宽的载体中一样。因此扩频波既不会对其他无线信号产生干扰,也不会被其它无线信号所干扰。甚至使用相同的发射频率也不会干扰。这种技术原用于军事保密通信,以防止敌方截获和干扰。后来逐渐进入商业领域。由于扩频微波技术在商业上的使用频率为 902—928MHZ、2.4—2.483GHZ、5.725—5.875GHZ。根据世界行政无线电会议 (WARC) 在 1979

年通过的决议,这一决议属于全球自由辐射频段,因而无需申请专用频率许可证。目前国内市场一般所使用的无线网络产品的工作频率为 2.4GHZ,属于该频段范围之内。

与有线网络相似,无线网络也含有无线网卡、无线网桥等相关设备。其发射功率为 0.1W,传输速率为 2MBPS、点对点传输范围为 30 公里。并采用直接序列扩展频谱 (DS—DIRECT SEQUENCE) 技术。即将每一位数据分成多个子片以产生高调制频率,然后调制到一个很宽的频带上进行传送。这就提高了信号的抗干扰能力和防窃听能力。因此利用无线网络产品进行网络通信有以下技术特性:

1. 可在一定区域内进行点对网或网对网通信,从而消除了有线链路可能发生的各种故障隐患。

2. 传输速度快。其传输速率可达 2MBPS,是电话线传输速率的上百倍,DDN 网传输速率的十几倍。有效地缓解了图像等大数据量通信的远距离传输问题。

3. 微波通信性能稳定,不受天气等恶劣环境的影响。已是卫星通信所采用的主要通讯手段。

4. 数据保密性强。抗干扰、抗截获能力强。同时也不会造成干扰。

5. 点对点通讯距离可达 30 公里,点对面通讯距离可达 3 公里。若增加放大设备或使用无线中继器可成倍延伸通讯距离。

无线微波网络通讯的不足之处是在传输距离上受到了限制,并且通讯双方的天线之间不能有建筑物、山等障碍。

三、市域计算机无线网络的布局

一个典型的有线城市计算机网络是由分布在城市范围内不同区域的有线局域网,以及分布在不同区域的

独立工作站所组成。计算机中心分别通过路由器或网桥以及电话线与各局域网相连、通过工作站和所带的MODEM与远程工作站相连。其中通讯设备的个数与局域网远程工作站的个数成正比。而无线网络采用了微蜂房网络技术,并拥有全向网桥等一批先进设备,可大规模减少网络中通讯设备的数量。在微蜂房的数据网中,不需要向星形结构那样建立网络通讯中心。简化了数据传送的路由选择,数据总是能找到最佳路径。因此我们可以充分根据这一特性来克服无线微波通讯传输中的不足之处。

与有线计算机网络相似,无线计算机网络也含有无线网卡及无线网桥。无线网卡直接插入电脑,外接无线网桥则备有天线插头及BNC、HUB插头。如果将全向无线网桥与相匹配的杆状天线相连,则能够与可视半径为3公里范围内的任何一个接有定向天线和无线通讯设备的无线网络工作站或有线局域网进行相互通讯。其入网方式与有线局域网的入网方式基本相同。若只进行两个局域网的通讯,则通讯双方可采用半径大于1米的定向天线。这样,通讯距离在可视范围内可增加之30公里。根据上述无线网络的特性,可采用以下三种方案进行市域无线网络的布局。

方案一:在规划市域无线网络时,首先寻找能俯视大多数通讯点的最高建筑物,并装配垂直极化全向高增益杆状天线(增益大于8dbi)。在半径为3公里范围内的各可视点均可安装定向天线(对于定向天线的要求,可以根据测量情况选择较好的抛物面天线或八木天线)。通过无线中继网桥进行网间互联或无线工作站直接入网。该方案的优点是网络造价低。缺点是由于使用中继站进行网络传输,使得网络传输速率有所降低。并且中继站负荷也较重。在大量工作站通过中继站进行大规模数据传输时,会造成瓶颈。若中继出现故障,无线工作站便陷于瘫痪。

方案二:在方案一的基础上,在各域网增加一无线网桥,与原无线网桥通过细缆相连。此网桥所连天线为杆状天线,其收发频率调成与原网桥相异。局域网周围可视范围内的杆状天线对准局域网的杆状天线,并调整收发频率与其相同即可入网通讯。由于工作站没有通

过中继入网,通讯速度可达2Mbps,也大大降低了中继的负荷,并且在中继出现故障时工作站还可上网。此外,可在局域网中增加一台处理机,专门处理局域网中各工作站对其他网的信息请求,并给出请求应答。这样就避免了由于多个工作站同时跨接到另一个网而造成网间通讯速度降低的现象。

方案三:在方案二的基础上,在中继站上增加一个或多个网桥(新增网桥与原网桥放置在一起)。网桥之间用细缆相连。将新增网桥的收发频率调制成与原网桥相异。新增天线采用结构强度好、抗风力强、增益高的定向天线。定向天线对准可视距离在3公里以外的局域网的区域。这一方案的优点是不但可以扩大市域无线网的通讯距离,降低中继站通讯信道的拥挤状态,使得在大数据量通讯时不会降低通讯速度,而且在无人值守中继站的某一网桥出现故障时,改变地面站网桥的收发频率使其与另一网桥频率相同。由于中继站网桥放置在一起,可通过天线的藕合作用将信号传至另一个网桥。一方面能够使整个网络继续工作,另一方面可通过网桥的互连细缆对故障网桥进行远程复位等一般性维护。方案三的缺点是由于网桥的价格较贵,使得整体网络系统的成本大幅度提高。并且由于网桥和天线的增多使得故障点增多,增大了网络的维护量。

四、计算机无线网络的展望

由于无线网络特有的优越性,使其应用范围越来越广。在我国已成功的应用于金融、证券、化工、机场、钢铁等大中型领域。尤其在近一二年内,尤如异军突起,在各个领域大显身手,令世人刮目相看。但是我们也同时看到,因为无线网络产品价格较高,其中无线网卡的价格是一般网卡价格的十几倍,所以大多数应用只限于利用无线网桥进行网间通讯。无线网络产品的昂贵是由于各生产家还未制定出一个统一的标准协议,无线网络产品还未进行大规模生产。据悉,近期将推出统一的无线网络协议标准。届时随着无线网络产品的规模化生产,产品价格将大幅度下降。我们也不会因为价格而忍痛割爱,放弃已制定好的理想方案了。