

数字微波在广播电视信号传输中的应用探究

董文

内蒙古自治区广播电视传输发射中心731台

[摘要]近年来,广播电视的功能和服务发生了根本性的变化,从模拟电视向数字电视的过渡已经是大势所趋,网络数字电视系统将占据主导地位,微波数字技术不仅在广播电视信号的广播中发挥了重要作用,而且进一步推动了广播电视在数字化方向的发展。

[关键词]数字微波;广播电视信号传输;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.115

前言

在当前信息爆炸的时代背景下,人们在获取信息的过程中越来越离不开电视广播等相关信号传输。在这种情况下,数字微波技术的应用可以提高广播电视信号传输的精准性和可靠性,同时使广播电视信号传输的时效性更强、失真程度更低,使广播电视信号的信息传递水平得到显著提升。因此,通过数字微波技术的应用,对传统的广播电视信号进行更高质量的传播和推广,能够使其焕发出全新的生命力。

1. 数字微波的定义

通常所称的数字微波主要指利用微波形式对相关数字信号进行传输的技术类型。微波是一种比较典型的电磁波,它的频率范围在300MHz~300GHz。在广播电视信号传输的过程中,可以利用该技术针对性地调整信号频率,使广播电视信号的传输更加精准可靠、清晰度更高、效率更高,进而充分满足当前广播电视信号在传输容量方面的需求,同时可以进一步加快信号传输速度,推动广播电视领域的创新发展。数字微波技术有以下几种特点。首先,数字微波技术具有可靠的传输性能,这是因为数字微波技术主要是通过中继通信实现的,中继通信不仅能够实现长达数千千米甚至上万米的远距离通信,还能够有效提升通信质量,降低传输过程中因信号衰减造成的影响。因此,数字微波技术借助中继通信传输信号,一定程度上保证了传输的可靠性。其次,数字微波技术传输的容量更大,因为数字微波通过多路径传输,设置多个载频极大地提升了其传输容量,这一特性使其能够在广播电视信号传输中更好地应对其他新型通信技术带来的挑战。再次,数字微波技术具有更强的传输能力,这是由于微波本身频带较宽、波长较短、频率也更高,在数字微波技术的实际应用中,可以对波长进行调节,从而保证数字微波信号的传输能力。正因为数字微波技术的这些特点,使其在广播电视领域被广泛应用。

2. 数字微波通信的主要技术

2.1 编码调制技术

PSK和QAM主要用于SDH微波通信。数字基带信号是未调制的数字信号,在微波信道中发送基带信号之前,必须将基

带信号转换为频带信号。换句话说,基带信号被基带信号数字调制,并且调制信号是中频信号。在调制过程中,相移键控(PSK)具有抗干扰性能好、调制方法简单、性价比高的优点。目前,QPSK被广泛用于中小型数字微波通信系统,QAM是大容量数字微波通信系统中使用的主要载波加密方法。多电平编码(MLCM)主要用于SDH微波通信。在数字微波系统中,为了传输数字业务等信息,有必要在SDH复用设备的主数据流中插入一些额外的比特,即,微波帧的额外开销(Rfcoh)。微波开销和STM-1原始数据由块状复杂帧组成,每帧有6行,每行为3,564位;每个复帧被分为两个子帧,每个子帧长1,776位,其余12位用于帧同步码FS。

2.2 抗衰落的技术

微波在有限的距离(视野)内直线传播,传输路径可能受到气象变化、地理环境等外部因素的影响,使得无线电波在传输过程中会随着时间逐渐衰减,有两种现象:无线电波多径衰落和无线电波通过地面反射引起的微波频率衰落、大气折射和气流散射的变化。为了减缓衰落,一般采取以下措施:(1)自适应均衡技术。为了补偿多路径衰落引起的信号失真和缩短中断时间,自适应均衡器广泛应用于SDH微波。根据工作频率和位置,均衡器可以分为两种:一种是频域均衡器(AFE),在接收机的中频(if)级实现,用于控制信道传输功能;另一种是时域均衡器(ATE),在时域中工作,可以直接减少不完美传递函数引起的符号间干扰(ISI)。(2)自动增益控制(AGC)技术。该技术大部分时间在正常(或最小)级操作发射机的输出功率,只有在远程接收机的电平下降时,发射机的反馈环路配置才能通过反向通信信道进行控制,输出功率逐渐达到最大值。由此,可以降低邻接系统在同一路径上的干扰,降低衰落对系统的影响,降低功率损失和非线性失真。(3)分集技术。它是选择或合成两个以上相关度较低(即传输质量不会同时恶化)的接收机的输出,以减少衰落造成的影响。

2.3 集成电路(ASIC)技术

SDH编码微波调制、自适应均衡和交叉极化干扰补偿等技术需要大规模电路,因此需要大型集成电路(ASIC),以减

少设备占用空间, 增强设备功能, 并有效提高系统和系统的整体稳定性, 降低了维护强度。

2.4 同步技术

SDH微波主要由SDH复用设备、微波设备和网络管理组成, 因此, 与SDH光纤传输系统一样, SDH数字微波网络的运行必须具有高度稳定的同步定时, 各中继和交换节点的所有数据信息准确有效地进行中继和交换, 避免帧丢失, 此外, SDH微波网元还需要迅速地判断现在时钟源是否有效, 如果出现, 应及时清除。SDH微波设备主要有三种同步定时方法: 一是外接同步定时信号, 此时设备的同步信号由外部定时源提供, 常用的有2048kHz和2048kb/s; 二是从接收信号中提取定时信号, 设备从接收到的微波侧或线路侧的STM-N信号中提取时钟, 作为同步信号; 三是内部同步时钟源, 目前所有的SDH微波设备都具有内部定时元, 以便在外部时钟源丢失的情况下可以使用内部自身的同步源。同时, SDH开销字节中的同步状态字节S1用于发送时钟源, 根据ITU-Tg. 703的建议, 其b5-b8位用于表示同步状态信息SMM。SMM是指用于表示同步网络中时钟质量级别的一组代码, 每个网元根据SSM的解释获取上游网元的时钟同步状态信息, 并根据该信息进行跟踪、切换或维护本地网元时钟的特定操作, 发送时钟同步状态信息, 本地网络元素到下游网络元素的距离。在实际应用中, SDH微波网络应充分利用S1字节来防止定时环路。

3. 数字微波在广播电视信号传输中的具体应用策略

3.1 数字微波传输网络系统的搭建

首先, 数字微波传输网络采用同步数字传输体制(Synchronous Digital Hierarchy, SDH)的数字电路作为传输电路, 可以向用户提供传输速率为2.048m/s的数字传输电路。SDH数字电路的应用可以有效解决传统PDH(Pound-Drever-Hall)技术在传输容量以及标准化方面的不足, 使传输网络的传输速率可以达到广播电视信号传输的要求。此外, SDH的网络节点的接口以及线路接口等方式简单, 在后期的维护过程中更加方便, 更节省人力物力。数字微波技术与SDH的结合能够为广播电视的传输质量提供坚实的技术保证。其次, 在传输电路的连通和布置上选择环路形式, 充分满足规模较大、核心设备较多的网络应用需求, 同时, 利用少量高速链路在核心设备建立备份路径, 形成核心设备与链路设备间互为备份的环形路径; 在系统中利用树形、星型等组网形式设置保护波道, 使整体网络的抗干扰能力更强, 在信号传输过程中有效避免其他因素影响。再次, 结合实际情况科学引进自动发信功率控制(Automatic Transfer Power Control, ATPC)技术, 一方面可以有效减少上行信号衰老

造成的传输质量问题, 另一方面可以降低发信单元的直流功耗, 确保其能够更长久地使用。基于此, 可以有效提升传输网络的性能。最后, 加强网管系统的备份工作, 网管系统的备份可以有效避免在同一物理通道中因为主业务信道出现问题而对主管理信道产生影响, 确保当主业务通道遇到问题时网管信息可以通过环网的其他方向进行传输, 保证网络的正常运行, 极大提高传输网络的可靠性。

3.2 配置电源系统

开关电源作为广播电视数字微波电路技术中的重要设备之一, 其供应需要满足整体系统的应用需求, 在进行电源外接时需要保证外接个数在两路以及两路以上, 充分保证电源供应的稳定性。例如, 在实际应用中常见的EmersonPS48600-2D/50增强版开关电源, 以其体积小、响应速度迅速、精确度较高的优势能够满足绝大部分的微波站应用需求, 即使在人烟稀少、自然环境恶劣、地势相对复杂的偏远地区也表现出极强的稳定性, 可以很好地为系统供应电力。因此, 在广播电视数字微波电路的电源系统构建中可以采用该设备。

3.3 配置信号系统

根据《广播电视微波站(台)工程设计规范》, 上节目的微波站需要科学配置信号源, 原则上每套节目应当配置两路及两路以上的不同路由的信号源, 相应地, 下节目的微波站需要每套节目输出两路信号, 以此提高广播电视信号传输的稳定性和可靠性, 使广播电视节目的播出能够充分满足用户需求。

结束语

对于广播电视信号传输来说, 数字微波技术的有效应用有着十分重要的作用和价值。因此, 要着重理解数字微波的主要内涵和相关优势, 在实践的过程中通过多种途径和技术模式进一步深入融合数字微波技术, 使其在更多方面体现出应有的价值, 保证信号的传输质量和传输速度。在未来发展中, 要进一步优化和完善数字微波技术, 使其实现多元化、多角度、创新化的发展, 以此为广播电视领域实现创新发展提供必要动能。

参考文献

- [1] 徐国坚. 基于5G时代广播电视无线发射技术的创新[J]. 通信电源技术, 2020(22): 94-96.
- [2] 刘文斌. 广播电视信号的微波传输技术探讨[J]. 大科技, 2020(15): 205-206.
- [3] 苏兵兵. IP数字微波在吕梁广电的应用[J]. 数字通信世界, 2019(10): 200-201.