

SDTVplus 在数字卫星直播到户 DTH 及 CATV 的应用实例

---2.4GHz 宽带传输 HFC 接入网络系统

现时美国与欧洲是世界上卫星直播数字电视到户[DTH]发展速度最快的地区,而居民散布于群岛之间的国家或地区如日本,东南亚岛国马来西亚,印尼,菲律宾及面积辽阔的澳洲等皆利用 DBS[Direct Broadcasting Satellite]作为电视广播覆盖全国的手段。

我国将会通过鑫诺 2 号卫星提供[DTH]卫星直播到户服务,该星将于 2005 年中左右发射,它将与鑫诺 1 号“村村通”广播卫星一起,共同提供 DBS 等卫星广播电视节目及 DTH 服务。预计 2006 年后,我国卫星广播电视节目将由几十个增至几百个之多。

1. 目前大厦楼宇接收 DBS 直播卫星之局限

若要接收频率为[950—2150MHz]的 L 波段直播卫星服务,目前的做法有;

[1], 用户自己安装一个 0.6—1.2 米的小型卫星天线在阳台上,然后引入一根同轴电缆到卫星接收机进行解调,解码及解密后,再接入电视机。

[2], 在接收前端应用变码器[TRANSCODER 或称 TRANSMODULATOR]进行接收,将原 QPSK 调制转变为 QAM 调制,并附在多个 VHF 或 UHF 载波上,再输入至大厦公共电视[47—860Mhz]传输系统。

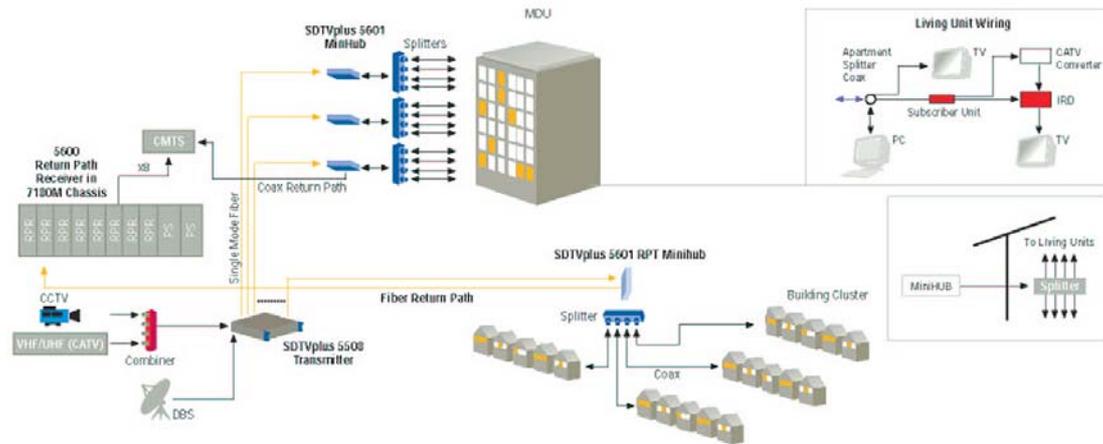
但问题是:[1],不是每个用户的阳台或其它地方可以安装卫星天线,就算可以,若其方向不能对准卫星,用户就不能接收到卫星信号。[2],现有的各类建筑物,不论单幢,群楼或花园式小区,其电视传输网络系统仅可供传送地面及有线电视,由于同轴电缆对卫星 L-波段信号衰减严重,并不能适用于直播卫星信号传输。如前所述,只能在前端安装变码器。但这样一来,就要利用原有的窄频带网络系统作传输,当 DBS 节目源增多,所占频率资源就越多。例如,现时香港的银河卫星直播电视就向香港电讯管理局申请了 3 个 UHF 频率,内载 30 个节目,以 QAM64 方式通过变码器作调制,[部分节目为低码率的电视节目指南类]。在这种情况下,对营运商而言是不理想的,因为所投入之用户端设备费用不菲。由于卫星上/下行的信号均以 QPSK 方式调制,而现时一般大厦楼宇的窄带电视传输网络系统由于高频衰减,不能传输此 C 或 Ku 波段下变频后的 L-波段[950-2150Mhz]信号。所附载的 QPSK 调制信源仍需前述的 QAM 变码器做转换,信号质量也因此受到一定程度影响[误码等]。而每幢大楼前端皆需大量人员进行安装及日后的维修服务等,当信号接收不良,仍需派员检修。仅此等费用,若以每个前端安装 5 个 QAM 变码器,天线等材料消耗 2600 美元计,10 万幢楼宇前端将耗 2 亿 6 千万美元,而这仅是用户端的接入前端开支,还未计算对每个用户提供的一台 QAM 机顶盒。另一方面,由于用户仅能接收到 DBS/DTH 运营商提供的节目信号,在同一卫星上的其它转发器所载带的节目则一概接收不到。

第一种用户自行安装“小耳朵”方式,通过 QPSK 机顶盒来接收,用户有更多的选择自由及更多的额外频道“享受”[不管是免费或收费]。而对于该运营商来说,也不再需要提供每个用户一个 QAM 机顶盒。至于用户所需的 QPSK 机顶盒,可由用户自行选购所喜好的品牌,这也减少了运营商有关设备的一切开支,运营商可以将这些资源再投入制作更多更好的节目,创造出最佳效益。这正是欧美及东南亚 DBS/DTH 运营商采用的行之有效的服务模式。

2. 以色列 FOXCOS 公司的 SDTVplus 光科技解决方案及应用实例

以色列 FOXCOS 公司的 SDTVplus 光传输技术针对上述问题,于 6 年前在美国市场上推出并成功获取广大 DBS/DTH 运营商及 MSO[多种服务运营商],包括国际机电顾问公司及地产发展商认可并广泛采用。

它的原理拓扑图如图[A]



图[A] SDTVplus 系统拓扑图

SDTVplus 系列产品可以构成一种楼宇内深化的先进双向 HFC 光缆/同轴混合系统,它可作为用户住宅小区的 DBS/DTH 及有线电视分配网,由于带同轴与光纤[FP 或 DFB]回传两种方式,非常适合互动电视及宽带接入服务。

简单来说,所有的信号源,包括 CATV,地面电视及广播,闭路电视监控甚至因特网下行数据[通过 CMTS],即从 54Mhz-862Mhz 的频带到 DBS/DTH 的 L-波段[950-2150Mhz]的信号均可传输。SDTVplus 系列产品的的光发射机有两个输入口,分别为 CATV 输入口和 DBS 输入口.这两个口的输入信号在光发射机内经混合后,调制成 1310nm 波长的光输出信号。光发射机有 4,8,16 个输出口三种型号,各个输出口通过一根单模光纤,便可透明且无失真地传输至 2.5 公里范围内的各个光接收机。

光接收机将接收的光信号进行光电转换后,把 RF 射频信号放大,然后用宽带功分器[分路器]通过同轴电缆分配到每一个住宅的电视/广播输出插出口面板[以下简称端口]。由于此系统的传输距离可达 2.5 公里,因而可满足任何建筑类型的楼群及花园小区需求。

2. 1 香港机铁站上盖三座塔楼应用介绍 [见图 B]

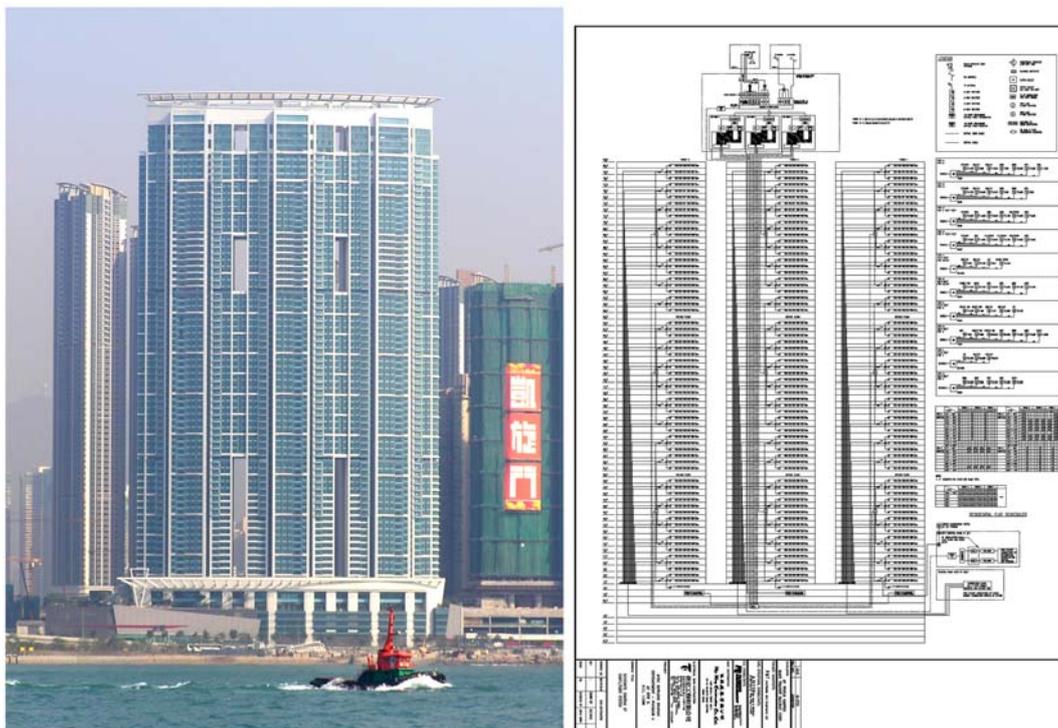


图 B “君临天下”建筑项目(左)及 DBS/CATV 系统设计图(右)

该塔楼为香港九龙机铁站上盖[君临天下]三座 80 层塔楼高档住宅应用实例。系统结构详解如下。

2. 1. 1. 卫星电视天线接收前端

该前端装有 2 副天线,分别为 4.5 米碟形天线及 1.2 米小耳朵 DBS 天线各一架,前者提供香港电讯局所批准的 10 个任意的卫星频道节目,计有日本 NHK, STAR TV,凤凰卫视,CH-V,Bloomberg,CCTV 4,韩国 ARIRONG TV,德国 DW 台,西班牙 TVE,及法国 TV5. 后者提供 DBS/DTH 卫星电视接收服务。

香港的‘银河卫视’通过 IntelSat 直播卫星提供的共 30 路节目[最终为 60 个],从“小耳朵”的高频头输出 L-波段 QPSK 原信号,直接连到光端机的 DBS 输入口,而 4.5 米的天线下来的 10 个卫星频道则输入至混合器[COMBINER]。

[注:前述的 10 个卫星频道信号由卫星天线接收后,经 IRD 解调/解码,再将该 10 路音/视频信号输入至 860MHz 的捷变频邻频前端,调制成 10 个 UHF 频率]。

2.1.2 地面广播/电视天线接收前端

此为传统的 FM/AM 及地面 TV 天线,用以接收电台广播及 4 个本地电视频道,包括 TVB 的翡翠及明珠台,ATV 的本港台及国际台,此 4 个频道输入至混合器并与前述的 10 个卫星频道混合。

2.1.3 CATV,闭路电视监控及管业处信息前端

九龙仓有线电视的 78 个节目[经 QAM64 调制]以及每座塔楼自身的闭路监控连同管业处的一路资讯节目,由电脑 VGA 转成 TV 信号后再与上述各路节目源经混合后输入 SDTVplus 光端机的 CATV 端口。

2.1.4 SDTVplus 光纤干线接入网络系统

由于每座塔楼的每一层均有 6 个住宅单位,每单位各含 6-10 个端口不等,这样,根据从弱电槽至每一单位距离的同轴电缆长度,接入功分器[分路器]后的综合链路损耗,就可以计算出,以一台型号 5601 的光接收机便可足够分配给 3 层多共 20 个单位约 125 个端口,在塔顶的前端处,每幢塔楼并用各一台 16 口 5516 型及 8 口 5508 型光发射机,通过单模光纤连接 22 台 5601 型光接收机[塔楼实际需用 66 层],便完成整个网络系统。

此 2.4GHz 宽带网络系统不象传统纯同轴电缆系统,需要做很精密的每级链路损耗计算,

以保证各级链路的电平适度[因使用不同类型的线放大器,衰减器,方向性级连器等],也不要做高频率上倾斜度补偿。因此,SDTVplus 系统凸现出明显优势。只要在安装时,敷设好光缆,功分器及同轴电缆到户后,基本上就不再需要再做任何调试,便可在安装好光发/收机后,马上进行开通测试。但有一点要稍加注意的是,前端输入至光机的各个频道的电平必须调整至厂家所规定的+15 至+35dBmV[即 75—95dB μ V]的范围内,以保证每个频道信号传输及接收质量良好。实测端口的接收电平达到 70--75dB μ V[7930 个端口],所接收的各频道图象优良,载噪比[CNR]达到 40dB 或以上及完全没有干扰信号。这在传统的大厦公共卫星电视天线分配系统是鲜能实现的。

另一方面,由于 SDTVplus 系统是带回传通道[无源同轴式]作为双向传输的,因此,ISP 只须在 3 幢塔楼的底部使用集线器/混合器等把各个宽带用户的上行回传信号[由 CABLE—MODEM]收集,并馈送到 CMTS[线缆调制解调器终端系统]即可。考虑到降低回传噪音,方便不同 ISP 供应商皆可参与提供宽带服务,系统的回传设计时,本项目的顾问工程公司 PBA[成立超过 100 周年,是美国最大的机电工程顾问公司,为北京东方时代广场及香港国际机场机电总设计顾问]把每个光接收机的回传以 5C—2V[RG—6 同轴电缆]独立连接至该幢塔楼的底部,这样,ISP 就可以根据每路回传的噪声多少来决定回传路数的混合及降噪处理,以决定是采用 QPSK 或是采用 QAM 方式来作回传,而整个网络是完全符合国际 DOCSIS 传输标准。

2.1.5 这种深化的 HFC 接入网[SDTVplus]系统有以下显著优点

1. 对用户而言,其特点是:

(1) 系统的图象接收效果极佳,且可以 QPSK 卫星接收机直接收看 DBS/DTH 直播卫星节目及搭载在该卫星之上的其它转发器的所有免费或付费节目。

(2) 系统除去光发射机与光接收机外,没有任何有源器件,系统除了容易设计外,且其稳定性与可靠性较传统同轴式大大提高,也减少以后的维修费用。

(3) 系统的先进性可适应将来的发展,最终可升级为 FTTH[光纤到家庭]。

2. 对发展商及 ISP 而言:

(1) 系统能提供 DBS/DTH 接入,服务到每一个住户,对推销楼宇是一个重要的增值卖点。

(2) 由于系统是 100%的双向传输结构,发展商[拥有该网络系统的业权]可与各 ISP 洽谈合作分成用户之宽带接入月租费,而 ISP 无须投资敷设网络,只须接入 CMTS,并向每一个用户提供一台 CABLE-MODEM 即可开展宽带高速因特网[Fast Internet]服务。

(3) 系统的回传噪声极低,只须考虑及对应用户端的上行噪声对数据干扰便可。网络可以让 ISP 运行国际标准的 DOCSIS 的 2.0 或 1.1 系统。[全美第一大的 COMCAST 及西部最大的 MSO 供应商 Southern Bell 的 Direct Digital 均在此系统上应用 DOCSIS 标准的宽带互联网]。

(4) 由于系统的结构简洁,没有其它正反向放大器等有源器件,每年的维修保养费用得以减少。

3. 对系统工程集成商而言:

(1) 施工容易方便,敷设好光纤及水平方向的同轴电缆及功分器后就可以装上光发射/接收机,可在完全不做测试与调整 [Testing & Commissioning] 的情况下,马上开通信号下行到户。根据美国及香港经验,工期较传统同轴系统可以减少一半。

(2) SDTVplus 系统具有自动频率上斜增益 [UP TILT],集成商无须顾虑 CATV 高频段及 2 GHz 以上的卫星信号 [相对低频信号] 在同轴电缆上的衰减,而需要做反复多次的各段电平调整。

(3) 系统验收相对简单快捷。

4. 对 DBS/DTH 营运商而言:

(1) 不用耗费安装及维护 QAM TRANSCODER 及有关设备,即可马上开通该楼宇用户之付费卫星电视节目。

(2) 可采用成本较便宜的的 QPSK 机顶盒,因环节减少,服务质量有所提高。

(3) 若营运得宜,节目受用户欢迎,营运商还可退出不再供应机顶盒,改由用户自行选购任何品牌,营运商只须提供智能卡,营运成本大减。

2. 2 单幢大楼应用实例 [见图 C]

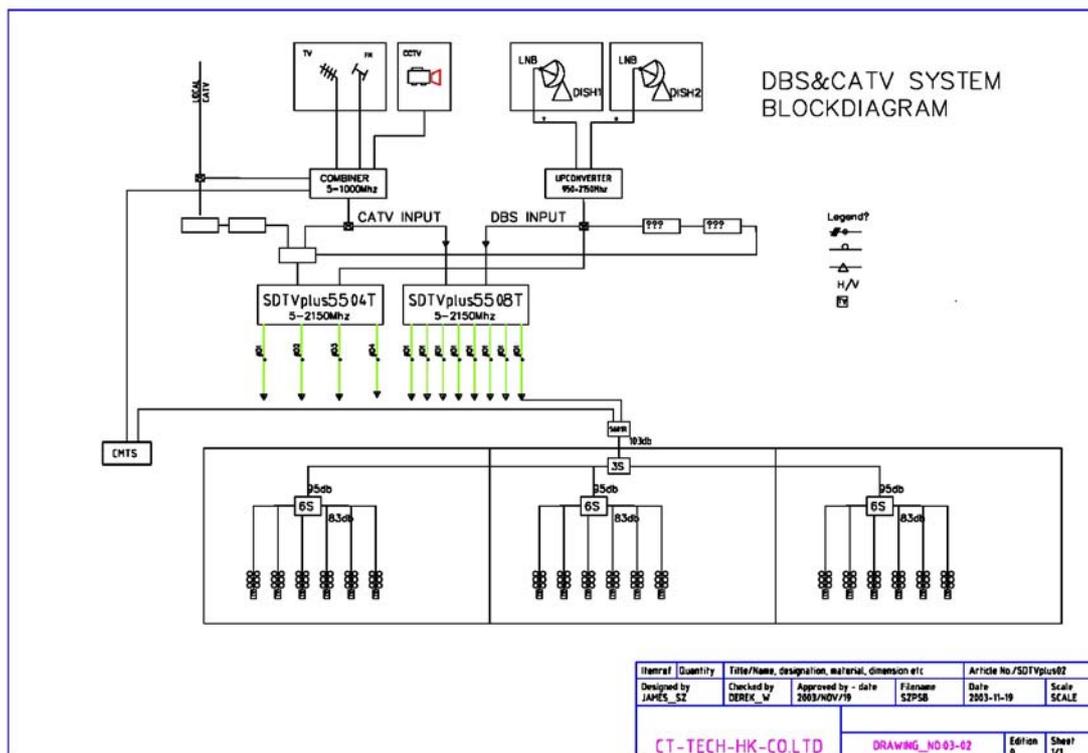


图 C 单幢大楼卫星电视接收系统图

此系统采用了一台 5508 型号的光发射机及 8 台 5601 型号的光接收机,便完成了整幢大楼的各种电视信号[包括 DBS]分配工作。

现时,应用 SDTVplus 系统的项目在香港特别行政区除了上述以外,还包括香港九龙站第三期,地铁将军澳站上盖物业,香港政府大埔科技园,太古地产维景湾畔三期,沙田第一城第 33--35 座,新鸿基地产何文田山道 1 号项目及 TVB 将军澳电视城等,在国内项目则有北京中国影视广播卫星公司及深圳某单幢大楼。

尽管该系统造价对传统纯同轴式系统约高 30%--50%, [视系统规模而定] 但由于后者已沿用了 20 多年,技术落伍,更不能传输直播卫星节目,相信逐渐会被市场淘汰。我们相信,DBS/DTH 在我国市场上的发展,将会象欧美一样,日趋蓬勃。一定会提供业界更多的商机,促进传输与分配新技术的发展,而用户则将有最佳的电视图象接收及更多频道的选择!

事实上,由于 SDTVplus 方便好用,香港及各地的不少系统集成商甚至将其应用在群楼式住宅区的一般 54-862Mhz 传输网络,因为它施工方便省时,优质图象传输有保证,还可以避免纯同轴系统传输的各种损耗及难以处理的干扰。

中懋科技有限公司 张远方
EMAIL: ctbj@263.net
网址: www.cttech.com.hk