

IP 微波在宽带 GPON(PON) 网络下的创新应用

郭鹏程

中国联通宿迁市分公司 江苏 宿迁 223800

【摘要】市政改造频繁,常常出现宽带小区主干被挖断情况,施工现场复杂,抢修时长较长,且常出现故障反反复复情况,现场条件不满足抢通的,故障中断有的长达一周时间,小区宽带用户长期离线造成升级投诉,用户客户感知较差。本课题方案采用 PON/GPON 协议、以太协议、无线微波等协议技术原理及数据信号交互技术,实现宽带小区主干临时代通,代通场景不受现场施工影响,部署简单方便,有利于缩短故障时间,提升用户感知。

【关键词】IP 微波; PON/GPON; 太阳能电池; 信号交互

1 技术背景

随着城市配套改造及文明城市规范要求,各个小区市政改造频繁,常常出现宽带小区主干被挖断情况,施工现场复杂,抢修时长较长,且常出现故障反反复复情况,现场条件不满足抢通的,故障中断有的长达一周时间,小区宽带用户长期离线造成升级投诉,用户客户感知较差,被动抢修时往往增加非常大的维护成本。

2 应用方案

2.1 原有技术缺点:一是故障面较大,施工现场复杂,临时抢通业务往往出现再次被毁坏情况;二是为了抢通业务,会临时代通、修复,或者多次抢修、割接,造成维修费用较大、人工成本较大;需安排人员现场时时看护,投入人力和时间较多;三是业务中断时间较长、中断频次较高,造成用户多次投诉,用户感知较差;四是临时代通业务,施工工艺较差,网络质量感知不佳。

2.2 本技术特点

本项目属于技术创新领域,用于解决传统 IP 微波无法在 PON 光网环境下使用问题,因而宽带小区主干光缆中断的场景无法通过传统的无线传输方式来代通宽带小区主干光缆,这是因为 PON(GPON)无源光网络传输模式为单纤双向光信号,而 IP 无线微波有线接入为双向光信号,因此两者互通需要通过新的方式解决,本技术通过 PON 系统进行 PON/以太信号转换,通过 IP 微波以太信号承载,实现宽带小区 PON 用户与 OLT 之间的线路代通,可临时解决故障小区用户上网问题,待物理线路抢通完毕后,恢复原线路。宽带小区客户送上来的以太数据通过 PON 设备进行以太/PON 信号转换,送到 pon 汇聚设备,因为业务中断部分线路承载的是 PON 信号,因此加入 IP 微波设备时需将 PON 信号转换为以太信号时才能借用 IP 微波承载,因此需要在用户侧配置一台 PON(如华为 5680t)设备,通过 PON 设备的 GPON 板卡接入,再通过 PON 设备上行 GE 端口接入 IP 微波,IP 微波的以太信号接入业务交互 PON 设备的 ETHB 板卡,从而实现信号转换及业务代通。本方案由 3 部分组成:一是用户侧 PON 信号转换设备,二是 IP 微波设备,三是以太转 PON 信号接入板。例如:本次测试方案中采用的是华为 5680t 设备,该设备为交流供电接入,配备 220v 小型太阳能电池板供电;IP 微波设备采用的是 RTN 900 分体式 IP 微波,

该设备通过 220v 小型太阳能电池板供电;以太转 PON 信号接入板为华为 ETHB 接入板。

2.3 相关技术原理

PON(Passive Optical Network)网络是一种点到多点(P2MP)架构的无源光网络,目前主流的 PON 技术主要包括 GPON、EPON(Ethernet Passive Optical Network)和 BPON(Broadband Passive Optical Network)几种技术。GPON 技术是目前应用范围最广的无源光网络的光接入主流技术。其网络采用一根光纤将 OLT 设备、分光器及 ONT(光网络终端)串接起来,上行和下行的数据承载采用不同的波长来实现。上行为 1290nm 至 1330nm 范围的波长,下行为 1480nm 至 1500nm 范围的波长。GPON 系统是基于波分复用的原理,其通过上行和下行不同波长在同一个光分网络上进行数据传输,下行以广播的方式发送数据,而上行则通过 TDMA(时分多址)的方式,基于时隙进行数据上传。因为 GPON 系统的下行数据是基于广播的方式发送,往往一些非法接入的 ONT 也可以接收到其他 ONT 的下行数据,从而会存在安全隐患。因此 GPON 系统通过线路加密技术来解决这一安全问题。GPON 系统采用 AES-128 加密算法对明文传输的数据报文进行加密,数据以密文的方式传输,确保传输安全性,另外,GPON 系统中所使用的加密算法,不额外增加开销,因此对带宽效率影响很小。同样,GPON 系统中的加密功能开启及使用,也不会让传输时延增大。以太网无源光网络 EPON 技术。使用单根光纤不同种波长传输双向 1.25Gbps 的数字信号,上行链路的波长是 1310nm,下行链路的波长是 1490nm。EPON 的技术特点是,与 GPON 一样,具有长距离、高带宽、灵活组网、网络节点无源等特性。BPON 采用的封装技术 ATM 封装,早期用于承载 ATM 业务,随着 ATM 技术逐渐退出历史舞台,BPON 技术也很少再被使用。

IP 微波技术,在传统业务上兼容了 PDH、SDH 等一类 TDM 业务,同时对于 IP 分组化业务的接入、处理和空口帧结构等方面也全面支持。IP 微波中频系统包含 TDM 交叉矩阵和 IP 分组交换单元,接口模式包括 E1、STM-1/4、ATM、FE、GE 等各种业务接口,既支持对 TDM 和以太业务的处理,也支持 MPLS 传输管理。IP 微波在服务保障上,提供完善的端到端 QoS 保障机制,用以满足宽带业务对业务质量精细化保证的需求。IP 微波技术,常

用频段为 6~42 GHz 频段, 3.5~112 MHz 波道间隔, 以及最高 4096QAM 的超高调制模式。大部分 IP 微波产品均能提供多种业务接口 (E1/SDH/FE/GE/2.5GE/10GE), 单载波可支持最大 2.5 Gbps 空口吞吐量。在加密技术上, 一般采用 AES-256 加密以及防盗特性, 保证高安全性。采用特有的四层以太网头压缩技术, 为 IP 业务提供大的吞吐量。

太阳能发电一般指能利用半导体直接将光能转换为电能的一种能源形式。太阳能电池最普遍的一种形式是晶硅类, 晶硅类太阳能电池起源于 1839 年, 贝克勒尔 (法国) 是第一个发现了液态电解质的光生伏特现象的科学家。晶硅类太阳能电池片主要是用硅半导体材料作为基体制成较大面积的平面 PN 结, 在规格约为 15 平方厘米的 P 型硅片上经扩散炉扩散磷原子, 扩散成一层很薄的通过重掺杂的 N 型层, 再经刻蚀到达 PECVD, 然后在整个 N 型层表面上镀上一层减反射膜, 头盖骨减反射膜来减少太阳光的反射损失, 在扩散面镀印上金属栅线作为太阳能电池片的正面接触电极。在刻蚀面镀印金属膜, 来作太阳能电池片的背面欧姆接触电极, 然后烧结、封装。

当一定能量的光子照射到太阳能电池片上时, 就会产生许多新的电子-空穴对。由于电池材料不断吸收从而导致入射光强不断减小, 在沿着入射方向, 电池片内部电子-空穴对的密度将逐渐减小, 在浓度差作用下的电子-空穴对将会朝着电池片内部进行扩散运动。当电子-空穴对扩散达到 PN 结界限时, 将会在内建电场的作用下被拆分, 空穴、电子受力从而被推向 P 区和 N 区, 如果此时电路正处于开路的状态, 那么这些光生电子和空穴就会分别集聚在 P 区和 N 区周围, 因此 P 区便会得到附加正电荷, 同样 N 区也会得到附加负电荷, 因此 P 区与 N 区累积的正负电荷将会在 PN 结上产生光生电动势 (应当注意的是太阳能电池片在现实当中, 是不能够实现 P 型和 N 型两种类型电池接触而形成 PN 结, 因为没办法做到分子级别拼接, 因此实际生产过程中多为在 P 型硅的基础上单面扩散制得 N 型), 若此时接通太阳能电池片的正负极就会形成电流。此时 PN 结的内部就会形成了由 N 区指向 P 区的光生电流产生。

2.4 设计图



3 结束语

本技术方案用以解决单纤双向光信号和双纤双向光信号之间数据传输问题。通过 IP 微波无线方式来实现传输线路代通, 解决了物理空间施工影响, 不会出现多次抢修情况, 大幅降低了维修费用和人工成本, 业务中断时间较短、中断频次较少, 不会造成用户多次投诉, 用户感知得到提升, 工作实施时仅需安排少量人员现场看护, 设备布放在临时机房则不需要人员看护, 人员得到复用。在方案推广上, 因为方案部署简单, 对人员技术水平要求不高, 在本地维护中得到很好的推广和使用。本方案结构简单、操作方便、易于部署, 可以节省大量工程施工成本, 且设备可以重复利用, 具有较高的效益价值。

【参考文献】

[1] 张涛, 李玲. GPON 系统中 DBA 方案设计与性能分析 [J]. 北京邮电大学学报. 2005.

[2] 刘冬, 张嵩, 陈雪. EPON 与 GPON 的综合比较 [J]. 电信科学. 2005 年 06 期.

作者简介: 郭鹏程, 1977 年 9 月, 男, 汉族, 江苏省宿迁市人, 本科, 主管, 工程师, 本科, 研究方向: 数据互联网