

重庆广电数字微波更新扩容改造工程技术方案

余佳

重庆广播电视技术中心节目传输部

[摘要]重庆数字微波一期工程建成于2009年。本文介绍了重庆数字微波网的概况、现状及系统运行情况。详细阐述对一期工程东、西环各台站的改造方案及二期扩容工程的设计方案。

[关键词]数字微波; 系统; 改造; 覆盖; 扩建; 管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.443

引言

重庆广电的模拟微波始建于1976年,2006年1月由市发改委立项,对重庆广电的微波实施数字化改造,一期工程(二期未实施)于2007年5月24日开工、2009年7月完成,运行已近十年。

重庆广电的数字微波全部为爱立信设备,整个SDH微波传输网络采用爱立信SOA网管软件,网管平台为SUN的Solaris8系统,包括主干网16站的大微波设备和六跳支线的小微波设备。拟更换的为主干网16站的大微波设备,目前爱立信公司已经基本停止机架式微波设备业务,在2018年底不再继续提供技术支持和备品备件供货及损毁件维修。重庆广电的数字微波网现仅覆盖主城区和14个区县,其他20余个区县尚未覆盖,需要扩建微波网。

一、依据

(一)重庆广电数字微波系统提供的2个STM-1传输链路,该多业务传输系统可以完成广电大厦与彩电中心及其他发射台、站的ASI、AES、IP数据等多种信号的分发与交互,实现电视、广播等节目的全网覆盖,同时,经由该系统提供的多个IP数据通道,可以实现全网设备(包括第三方设备,如各台、站的各种编码器、解码器,高频组合开关电源等)的集中监控,对各台、站的监控、协同办公及上网等广泛应用。

现系统承担重庆广电高清卫视上星及回传、6套调频广播、国干网节目(含广播)及CA、中央数字电视无线覆盖工程的本地节目电视信号传输、台站监控等业务。数字微波站包括各微波台站机房、发射铁塔、外电电源、直流供电系统和蓄电池保障系统。重庆广电数字微波网由于运行已超过十年,设备已到使用年限,由于设备已停产,无备品备件,软件不能升级,整个微波系统无法可靠使用,急需更新。目前已经在2016年将部分的直流供电系统更换(采用亚澳电源8套),2017年更换全部天线罩和大部分充气机。此为一期工程。

(二)二期工程主要为解决重庆广电各类业务的全重庆覆盖。现有微波网分东区和西区两个环,东环11个节点,网元设备24套,西环有7个节点,网元设备10套(其中2个节点彩电中心和骆峡山与东环重合)。传输方式采用2+0配置,容量为2 x 155Mbps。整个SDH微波传输网络采用爱立信SOA网管软件,网管平台为SUN的Solaris8系统。该网络是2006年1月由市发改委立项工程的一期工程(二期工程未实施),重庆辖区大部

分区县无微波覆盖。目前,随着广电事业发展业务量增加,更多数字音视频节目和数据的传输以及微波台站值班、环境、消防的监测监控数据传输,迫切需要实施数字微波更新扩容改造工程,本二期工程是为完成微波网的全市覆盖,完善优化微波网络。中央数字电视无线覆盖工程在2016年已经实施,其中主站33个,无数字微波网的23站点需要新建微波站接入微波主干网,传送重庆广电本地和各区县当地广播电视节目,这23站点的数字微波建设列为二期工程。

二、建设原则

重庆广电数字微波网的规划建设,应在充分发挥广播电视公益性基本公共服务的基础上,尽可能满足城乡均等化的广播电视公共服务的功能需求和城乡人民日益增长的精神文化生活需要。规划编制应坚持以下原则:

(一)公益性原则。数字微波网络服务以公益为目的,以满足广播电视基本公共服务为主,兼顾城乡均等化公共服务的需求。要通过多种渠道,处理好公共服务和系统运行维护之间的关系。

(二)立足当前,着眼长远。微波网规划编制一要按照总局部署,立足当前,解决好主要广播电视节目模数同传和公益性公共服务的问题。二要根据国务院2009年3号文件提出的统筹重庆市城乡社会发展建设,实现城乡公共服务均等化的总目标,以满足我市85%以上农村和全部城镇地区中央、市级、区县广播电视节目覆盖,主要道路、水路广播电视节目覆盖为目标。按照城乡覆盖一体化、系统化、标准化、均等化的要求,统一标准、统一规划、分布实施,构建全市统一、系统完备、上下贯通、安全稳定、便于管理的数字微波覆盖网络。

(三)充分利用现有设备设施。微波网建设需要铁塔、机房、供配电等基础设施,应充分利用现有的重庆广电系统各区县的发射台站进行项目建设。

三、技术系统概述

(一)总体概述

数字微波仍采用TDM(SDH)方式。数字化微波传输网主要包含高频组合开关电源系统、天馈系统、数字微波系统、多业务传输平台和相应的综合网管系统五部分组成。主干网为双向2+0系统,传输容量为2×STM-1(2×155.520Mb/s),接口为光口。天馈系统由高性能单极化抛物面天线和椭圆波导组成(采用的是美国安德鲁的椭圆波导和抛物面天线60面);数

字微波系统由射频单元、收发信机单元、基带单元组成（采用的是爱立信（德国产）MDRS155EC 34套）；多业务传输平台由IP、ASI、AES / EBU等信号的接入（采用的是瑞典NET INSIGHI的16套）；配电系统由交流配电、-48V直流配电和交流、直流防雷组成（采用的是中国普天高频组合开关电源16套）；解码设备（采用TANDBERG TT1222 60套）综合网管系统由数字微波综合网管、多业务传输平台网管、高频组合开关电源和解码设备网管组成。系统具备监控管理、配置管理、故障管理、性能管理、安全管理、文件管理功能。本微波项目由16个微波基站组成两个环网，分别为西环（7个站）和东环（10个站），只有四个站不在环网上。六跳支线的小微波设备均为主干网的延伸。

1. 一期工程

一期工程为更换原数字微波网，仅需更换数字微波系统，原电源系统、天馈系统、多业务传输平台、视音频处理平台沿用，频率仍采用8GHz。

2. 二期工程

一个完整的广播电视SDH微波传输系统主要由三个子系统构成，分别是视音频处理平台、多业务传输和接入平台、微波传输平台。二期工程为新建23（暂定）站点完整的广播电视SDH微波传输系统，其中数字微波频率仍采用8GHz。为接入一期工程站点形成一张网络，可能调整一期工程站点的设备（主要是天线方向及数量）和替换原小微波设备。

（二）系统构成

重庆广播电视集团（总台）微波数字化改造项目本分两期实施，仅完成了一期工程，一期工程共有16个微波站，共计17跳。微波站分别为彩电中心、骆峡山、黄泥塘、巴岳山、缙云山、广电大厦、炮台山、铁山坪、西山、方斗山、铁锋山、方子槽、黄伯埡、岩岭岗、大木、金佛山。

1、一期工程

一期更新改造的数字微波系统由射频单元、收发信机单元、基带单元组成。原有微波网络基本不做变动，建设周期短，仅需考虑尽可能的减少现有系统的中断时间，在准备充分的情况下各站点施工调试时间均不长。微波一期工程共计17跳，含4+0微波系统1套、2+0微波系统6套，2+0 SD（带分集接收）微波系统10套，配备必要的备品备件和测试维护仪表，另外可能需要更换蓄电池和有隐患的天馈系统。

2、二期工程

二期新建微波站电源系统（外电电源、直流供电系统和蓄电池保障系统）、天馈系统、数字微波系统、多业务传输平台和相应的综合网管系统五部分组成。在建设二期工程时，可能调整部分站点的天线方向，优化整个微波网的网络结构，减少站间距离，尽可能的形成环网，也可能将原有的小微波设备更换为机架式微波设备以便接入环网。

方案一：不改变一期网络结构下扩展微波网，仅是将新增的微波站接入原一期微波网络中。二期工程共计23站23跳微波设备，新增巫山望天坪、奉节乌云顶、巫溪风竹槽、潼南寨子坡、垫江凤山、丰都红花坡、武隆龙洞坪、璧山、綦江白云山、万盛方家山、彭水雷拱盖、酉阳太阳堡、荣昌玉屏山、大足南山、云阳董家梁、城口闹阳山、开县尖包山、忠县挖断山、梁平大狮子岩、技术中心浮图关、巴南天星寺、北碚后峰山、合川云门山23微波站。小微波的三跳设备（广电大厦—浮图关、巴岳山—潼南寨子坡、黄泥塘—荣昌玉屏山）可能被替换。新建微波站将配置电源系统（48V开关电源和蓄电池）、天馈系统（相应尺寸天线和馈线系统）、数字微波系统（2+0）、多业务传输平台（Nimbra系列设备），可能还需要增加与业务有关的编解码设备和网络交换机。

方案二：与一期微波网统一规划并考虑新建微波站站条件的扩展，原一期微波站的天线方向将调整。小微波的三跳设备（广电大厦—浮图关、巴岳山—潼南寨子坡、黄泥塘—荣昌玉屏山）可能被替换。黄泥塘将原对缙云山的调整为对荣昌玉屏山，并替换原黄泥塘—玉屏山的小微波，天线尺寸可由3米减小为2.4米。巴岳山将原对缙云山的微波路由取消。缙云山将原对的巴岳山微波路由取消。长寿西山可能将原对方斗山的微波路由取消，改为西山—垫江凤山，天线尺寸可由3.7米减小为3或者2.4米。垫江凤山为两个方向，分别对长寿西山和梁平大狮子岩，将垫江站纳入微波环网。梁平大狮子岩为两个方向，分别对垫江凤山和万州铁峰山，将梁平站纳入微波环网。在石柱方斗山和万州铁峰山之间加入忠县挖断山站，将忠县站纳入微波环网，石柱方斗山和万州铁峰山的天线作相应的改动（改变方向和尺寸）。万盛方家山和城口闹阳山2个站无法接入整个微波网，需要增加中继微波站，其中城口闹阳山可能需要两跳微波中继，投入将很大。此为初步方案，需详细踏勘并结合台站基础设施条件调整。

四、项目建设的规划布局及主要建设内容

为了把更多的广播电视节目以无线的方式传送到重庆各区县，配合解决中央数字电视无线覆盖工程的本地节目电视信号传输，新建23（暂定）站点数字微波网。完成后重庆广电数字微波传输网将基本覆盖重庆全部区县。

参考文献

[1] 李鹏程. 广播电视数字微波传输设备及其维护策略的分析[J]. 电子世界, 2021 (18): 71-72.

[2] 胡俊杰. 基于数字微波电路的应急广播系统设计及技术保障[J]. 广播电视网络, 2020 (01): 27-29.

作者简介:

余佳 (1967.10-), 女, 汉, 重庆潼南人, 部门主任, 副高级工程师, 大学本科, 研究方向: 广播电视发射传输、电子通信。