

# IP 数字微波技术在集团信息化领域的建设与应用

李晓鹏

(中国平煤神马集团中平信息技术有限公司, 河南 平顶山 467000)

**摘要** 本文以中国平煤神马集团为例, 分析其西部矿区通讯设备信号传输中遇到的问题, 并提出运用 IP 数字微波技术可使中心局—朝川矿不会因为光纤链路的中断而影响到整个矿区的视频信号的回传, 从而达到保障西部矿区生产数据、通讯、电视信号的实时上传, 节约故障维修成本, 缩短通信设备故障中断时间。因此, IP 数字微波技术对于集团信息化建设有重要作用。

**关键词** IP 数字微波技术 微波通信 集团信息化

**中图分类号:** TN925; F27

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)01-0034-03

中国平煤神马集团是一家以能源化工为主导的国有特大型企业集团, 下属单位约有 100 余个, 目前中国平煤神马集团西部矿区(朝川矿、化工厂、张村矿、梨园矿及一些家属区等)通信设备信号主要靠光纤从中心局—朝川矿传输。随着城市的扩大和发展, 市区各个干道在不断的维修, 光纤路由在传输过程中穿过宝丰、汝州地区的乡村, 线路上环境比较多变, 经常发生光纤中断现象, 维修时间长, 成本较高, 不能保证西部地区生产矿通信设备的正常运行, 影响局总调度室对西部矿区生产的实时监控。为生产和日常工作带来了许多不必要的麻烦, 为了加强西部矿区通信设备正常运行工作, 实时监控生产矿的工作情况, 我集团准备在中心局—朝川矿安装微波传输设备作为备份, 以保证安全生产的同时节约时间和成本。

## 1 IP 数字微波技术在集团信息化领域应用设想

为了保障西部矿区通信设备正常运行工作, 实时监控生产矿的工作情况, 十三矿—朝川矿新上微波传输设备, 使中心局(十三矿已在现有环网上)—朝川矿形成一个保护环, 从而达到保障西部矿区生产数据、通讯、电视信号的实时上传, 节约故障维修成本, 保证西部矿区通信设备零中断。

根据对本项目的分析, 采用 L8G NEC iPASOLINK 分体式微波设备, 2+0 配置, 1Gbps 容量。本工程要求 4\*FE、3\*GE 及 6\*E1 接口, 设备同时还可提供 10E1 接口、1GE 接口。如果需要更多接口, 可增加板卡实现。设备在不更换 IDU 的前提下, 最大可扩容为 4+0 系统,

即容量可达 2Gbps。

## 2 IP 数字微波技术分析

### 2.1 技术优势

微波通信(Microwave Communication), 是使用波长在 0.1 毫米至 1 米之间的电磁波——微波进行的通信。微波通信不需要固体介质, 当两点间直线距离内无障碍时就可以使用微波传送。

利用微波进行通信具有容量大、质量好、传播距离远的优点, 因此是国家通信网的一种重要通信手段, 也普遍适用于各种专用通信网。

微波站由天线、室外单元(ODU)、室内单元(IDU)以及电源设备等组成。为了把电波聚集起来成为波束, 送至远方, 一般都采用抛物面天线, 其聚焦作用可大大增加传送距离。多个收发信机可以共同使用一个天线而互不干扰, 我国现用微波系统在同一频段同一方向可以六收六发同时工作, 也可以八收八发同时工作以增加微波电路的总体容量。

微波通信由于其频带宽、容量大、可以用于各种电信业务的传送, 如电话、电报、数据、传真以及彩色电视等均可通过微波电路传输。微波通信具有良好的抗灾性能, 对水灾、风灾以及地震等自然灾害, 微波通信一般都不受影响, 相比有线传输方式更适合西部矿区复杂的地理环境。<sup>[1]</sup>

### 2.2 IP 数字微波设备配置要求

本次选用的数字 IP 微波传输设备内置交换平面, 支持自适应调制, 设备架构为分体式微波, 设备由室

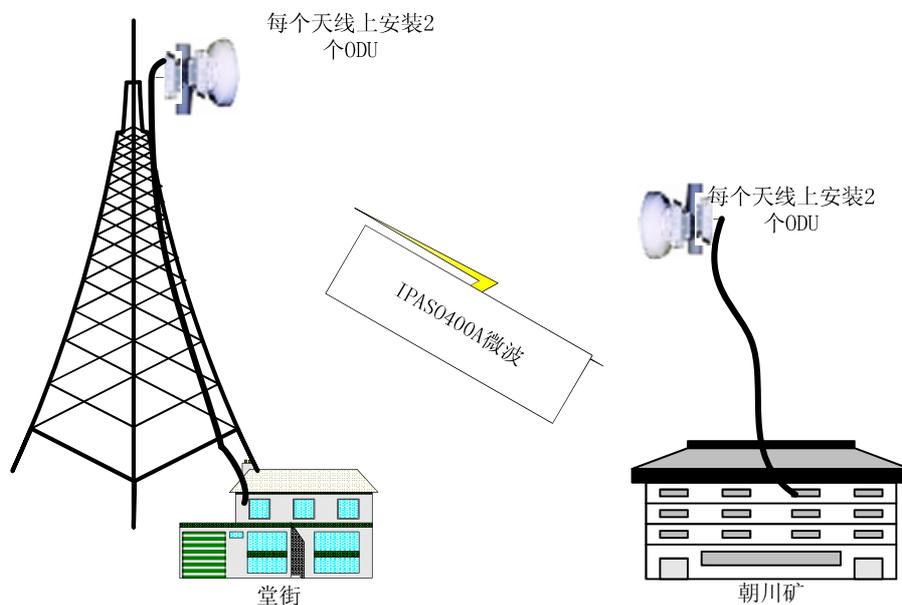


图 1

内单元 (IDU)、室外单元 (ODU) 和天线三大部分组成。本次共 2 跳, 堂街站点至朝川矿建设 2 跳 (1 跳 2G 传输电视业务, 另 1 跳 1G 传数据和语音业务)。

微波系统由天线、室外单元 (ODU)、1U 室内单元 (IDU) 组成。设备前面板标准配置 FE、GE、16E1 接口, 主板内置 1 个或 2 个 modem, 而且面板上有 2 个通用板卡插槽, 可以通过总线连接到 TDM 交叉连接接口和数据包交换接口。这些板卡插槽可以提供调制解调卡 (MODEM) 和额外的业务接口, 以满足不同的接口及拓扑需求。

端口要求: 16\*E1; SDH 业务 155M 光口; IP 业务: 4\*10/100/1000base-T (RJ-45)+3\*1000base-X (SFP) 光口; 如果需要更多接口, 可增加板卡实现。设备在不更换 IDU 的前提下, 最大可扩展为 4+0 系统, 即容量可达 2Gbps。

ODU 数量配置要求: 根据传输容量要求, 各供应商要根据自身的技术指标, 配置成 2+0、3+0 或 4+0 等模式。

按照 2+0 1G 进行配置, 但从微波电路设计稳定性看, 配置成 2+2 电路 (即 2 组 1+1) 性能更稳定, 配置数量大约是 2+0 时的 2 倍。

### 2.3 朝川一堂街带宽为 2Gbps 配置

堂街到朝川矿距离 50 公里, 要达到 2Gbps 的带宽, 需要 8 个 ODU 和 4 个 IDU 做成 4+0 的模式才能够实现所需要的带宽。一跳设备就需要 8 个 ODU 和 4 个 IDU。

2Gbps 容量需 8 对中心频率, 每两对频率合并使用,

占用射频带宽 59.3MHz (即  $29.65 \times 2 = 59.3$ )。8 对频率分成 4 组, 配置成 4 组 1+0 电路, 每组链路可提供最大 500Mbps 的传输容量, 利用最新的交叉极化干扰消除技术, 在同一个带宽内利用双极化把容量翻倍, 4 组链路最大可提供 2G 传输容量。

### 2.4 朝川一堂街带宽为 1Gbps 配置

堂街到朝川矿距离 50 公里, 要达到 1Gbps 的带宽, 需要 4 个 ODU 和 2 个 IDU 做成 2+0 的模式才能够实现所需要的带宽 (见图 1)。

1Gbps 容量需 4 对中心频率, 每两对频率合并使用组成 1 组, 占用射频带宽 56MHz (即  $28 \times 2 = 56$ )。4 对频率分成 2 组, 可配置成 2 组 1+0 电路, 每组链路可提供最大 500Mbps 的传输容量, 利用最新的交叉极化干扰消除技术, 在同一个带宽内利用双极化把容量翻倍, 2 组链路最大可提供 1G 传输容量。<sup>[2]</sup>

### 2.5 天线大小与电路估算结果

1. 天线配置为 2.4m, 可满足传输容量要求, 微波每端中平电缆长度。

2. 均按 60 米测算 (如果不够乙方负责承担或按标书要求)。

3. 传输容量在可提供的容量范围内可以通过软件配置调节。数字 IP 微波传输设备使用 8GHz。设备数量提供所需机架 (应包括电源和其他必要的公共部分), 提供各种类型设备的机架配置图及各种设备机架满配置时的功耗、熔丝需求、设备满配置时对机房的承重要求。

4. 所有设备都应满足所有接口为前出线, 无须任何背后维护量。

5. 提供包含接地线、电源线、2Mbit/s 通信线等线缆及其他安装材料(机架安装附件等), 按满足模型/工程需要配置。

## 2.6 设备特征

1. 所有接口为前出线, 无需背后操作, 维护方便。

2. 全方位同步(TDM同步、以太网同步、外部时钟接入同步)。

3. 带有 TDM PWE 的多业务支持。

4. 支持 LACP 链路汇聚。

5. AMR 自适应调制微波技术。

6. 空口容量: 以太网传输容量最大可达 620Mbps (双极化条件下可达 1240Mbps)。

7. 容量及接口功能可通过软件选择。

8. 结构紧凑、重量轻, 便于安装维护。

9. 图形化的用户界面, 便于配置和监控。

10. 高性能、高可靠性。

11. 低功耗: 通过综合数字处理技术及采用高效射频部件达到整体节能降耗。

12. 输入电压范围宽, 通过可选配的电源模块, 支持  $\pm(20-60)V$  DC 电源输入。

13. 传输容量在可提供的容量范围内可以通过软件配置调节。数字 IP 微波传输设备使用数字 IP 微波传输设备使用 7GHz 频率或 8GHz 均可。

14. AMR 是一个主要用于在多变的传输环境中改善传输稳健性的技术, 它利用的是不同调制方式之间门限电平的差异。例如, 大雨会对高频段的接收电平引起衰减, AMR 技术能通过自动无误地选择低调制方式来保持链路的可用性。

15. 在 IP 传输中, 链路的稳健性(或称为连接性)是非常重要的因素, 即使传输容量有较大的下降。然而, 在混合传输中, 即使接收状况劣化, 仍建议为 TDM(包括 PWE 或 CESoP)保留相同的传输容量。TDM 与以太网数据间的优先级, 或以太网端口间的优先级是维持高优先级业务质量的重要因素。

16. 基于 NEC 丰富的微波传输经验, 最实际可靠的 AMR 功能在 iPasolink 平台得到了装配和发展, 并在 AMR 运作中保留了 QoS 的配置能力。

17. 微波设备应支持物理层链路汇聚功能, 两个独立载波(链路)的业务能合并, 并通过一个 GE 端口传输到用户设备。系统应可以将来自单个以太网端口的业务以最优的方式分配到两个无线载波上进行传输,

并需要以太网聚合协议(LAG)的支持。

## 3 IP 数字微波为集团信息化发展带来的效益

### 3.1 社会效益

按照集团信息化“统一平台、统一认证、无缝对接、信息安全”的原则, 建成后可使西部矿区生产生活的通讯安全性大大增加, 集团生产调度指挥更加顺畅, 办公网、家庭宽带网、数字电视信号更加稳定可靠, 有助于提升集团安全生产通讯保障, 提升集团信息化网络稳定可靠水平, 树立良好的社会形象。为加速增强集团信息化网络和“三网融合”建设战略提供更加稳固的基础保障。

### 3.2 经济效益

直接经济效益: 随着集团互联网业务的高速发展, 中国平煤神马集团西部矿区互联网用户数量大幅上升, 根据现在的五矿一宝丰光配一朝川光缆中断频率每年至少 20 次及维修成本(物资、人工、车辆等)计算, 每年至少可节省线路的维修费用 20 万左右。微波设备带宽充足的情况下可以在网运行 10 年以上, 传输信号稳定了, 西部家庭宽带用户、数字电视用户的也会稳步增长。<sup>[1]</sup>

## 4 结语

综上所述, IP 数字微波传输设备 2016 年 6 月初上线运行, 已经在中国平煤神马集团汝州朝川矿、郟县堂街十三矿已完工区之间应用, 使中心局一朝川矿形成一个保护环。从实施效果看, 已经达到保障西部矿区生产数据、通讯、电视信号的实时上传, 既节约了光缆故障维修成本及维修时间, 又缩短了通信设备故障中断时间, 保障了集团西部智能化矿区的工作需要。

## 参考文献:

- [1] 李大君. 数字微波在广播电视信号传输中的应用分析[J]. 西部广播电视, 2021, 42(11): 220-222.
- [2] 王玉龙. 微波技术在现代通信系统中的应用分析[J]. 中国新通信, 2020, 22(11): 19.
- [3] 于志军. 数字微波传输在广播电视中的应用[J]. 电子世界, 2019(24): 197-198.