

乌溪江水电厂微微蜂窝移动通信系统建设

陈富强

(浙江华电乌溪江水力发电厂, 浙江 衢州 324000)

摘要 爱立信 MD110 微微蜂窝移动通信系统集有线和无线通信于一体, 能实现局域的移动电话功能。乌溪江水电厂采用爱立信 MD110 微微蜂窝移动通信技术组建厂内专用移动通信系统, 实现了电厂对小区制通信调度的需求。文章着重介绍了系统组网原则、网络结构、系统实施、系统特点等内容。

关键词 微微蜂窝移动通信 组网原则 乌溪江水电厂

中图分类号 : TN929.5

文献标识码 : B

文章编号 : 1006-7647(2006)S1-0135-03

乌溪江水电厂是浙江电网的主力调峰电厂, 也是乌溪江流域的梯级开发水电厂, 下辖湖南镇电站和黄坛口电站, 共有 4 座发电厂房, 是国有大 II 型水电企业。为适应现代化水电厂“无人值班, 少人值守”运行模式的要求, 提高企业整体工作效率和处理突发紧急事件的响应速度, 根据乌溪江水电厂发电厂房、中央控制室、大坝控制室、生产办公楼及生活区相对分散, 工作人员流动性较大的特点, 在充分发挥现有有线通信设备的前提下, 决定组建厂内专用微微蜂窝移动通信系统, 逐步实现企业移动作业“任何人、在任何时间与任何地方”能够通信的目标。

1 系统概述

微微蜂窝移动通信系统由程控交换机、无线基站、手持机组成, 具有基站发射功率小, 基站覆盖区小的特点, 覆盖半径只有几十米至几百米, 基站一般设在服务区内用户经常活动的场所, 适用于企业、办公楼、商业区、居民楼群等场所组建专用网^[1]。目前采用的主要制式为欧洲的 DECT 制式和日本的 PHS 制式。

乌溪江水电厂微微蜂窝移动通信系统 2002 年 9 月开始建设, 2003 年 1 月投入运行。系统采用爱立信 MD110 程控交换机组网, 无线基站为 BS330 型基站, 手机为 DT570 型手机。爱立信微微蜂窝移动通信系统以其优异的性能在张家口火电厂、大亚湾核电站、黄河小浪底水利枢纽、秦山核电站等知名企业应用, 是第一个通过中国无线电管理委员会检测的系统。

MD110 集成的微微蜂窝移动通信系统将微微蜂窝电话功能集成于程控交换机内, 采用全分散控制方

式和模块化结构, 由线路接口模块(LIM)和组交换(GS)模块组成。MD110 的无线部分充分利用了数字增强型无线通信系统(简称 DECT, 是一种全新的、先进的数字通信体制, 已经在全欧洲获得广泛应用)支持高话务量的特点, 用户容量大。用基站和手机代替传统有线电话, 不仅简化了布线(只需布基站到交换机的连线), 而且非常容易扩容, 更重要的是覆盖范围内用户可随意移动, 方便地使用双向语音/数据业务和其他附加业务。由于采用连续动态信道 CDCS 技术, 手机能够自动避开来自其他基站和通信设备的干扰, 所以在扩充基站过程中, 系统性能、服务等级、语音质量等不会有丝毫下降, 而且无须进行频率规划^[2]。

2 组网原则

- a. 满足湖南镇电站和黄坛口电站厂区范围内任一地点(包括集控室、水轮层、主阀层、电缆层、开关站、办公楼等)都能收到高质量的无线信号。
- b. 要求移动通信设备的发射功率小于 100 mW (室内), 手机功率小于 10 mW, 防止大功率电磁波对水电厂电力控制设备造成误动及对人体造成伤害。
- c. 确保移动通信设备在水电厂强磁场、潮湿的恶劣环境下能可靠运行。
- d. 系统具备湖南镇电站和黄坛口电站两地同号漫游功能。
- e. 要求移动通信系统语音清晰, 无干扰(包括干扰电力设备及被电力设备干扰)及串号现象。
- f. 确保水电厂在事故情况下, 提供安全、可靠、方便、快捷的无线调度通信手段, 提高工作效率。

g. 可以和厂内程控交换机联网,充分利用交换机的功能,利用电厂现有的通信设备资源,降低系统总体造价,方便新设备投运后的运行维护,降低设备维护费用。

h. 系统用户的编号方案应满足本厂现有程控电话的编号规则(即 2XXX、6XXX 和 8XXX),在保证系统稳定性的同时,方便用户使用和记忆。用户手机可以和办公室电话同号,节省号码资源。

i. 确保设备投运后较长时间不落后,保证投资的最大效益。

j. 要求系统设备的控制系统必须冗余。

k. 系统设备单元模块可以带电插拔。

l. 系统设备为模块化结构,便于今后系统扩容需要,节约投资费用。

m. 系统版本软件可以升级,便于维护和扩容。

n. 系统具备网络管理及远端维护功能。

3 系统建设方案

3.1 网络结构

乌溪江水电厂微微蜂窝移动通信系统的网络结构如图 1 所示。

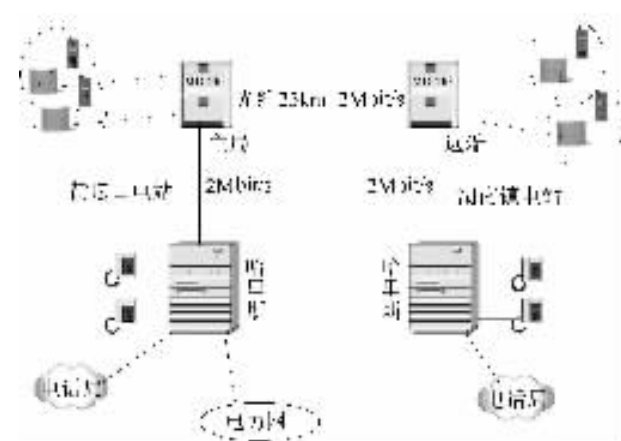


图 1 微微蜂窝移动通信系统网络结构

本系统为湖南镇电站与黄坛口电站两地的微微蜂窝移动通信系统,需配置一套主 LIM 和一套副 LIM,实现两地的自动同号漫游。黄坛口站 MD110 设备配置一套主 LIM,湖南镇站 MD110 设备配置一套副 LIM。主 LIM 有一套 PSM 板库和一套 IFM 板库,用于主控系统双备份,副 LIM 为一套 PSM 板库。两个 LIM 都具有控制系统,LIM 之间用 GJUL4 板通过光纤通道的 2 Mbit/s 接口连接,可实现湖南镇电站和黄坛口电站两地自动同号漫游,在光纤中断时,各自成为独立的交换系统。每套 LIM 都配置 TLU76 的 MFU 板,通过中国一号信令与哈里斯程控交换机相连(2 Mbit/s 数字中继联网),具有 60 条路由,保证外部通信畅通无阻。湖南镇站和黄坛口站 MD110

设备各配置 3 块 ELU31 板(8 路无线系统接口板),可分别连接 24 个基站,两站共配置 80 台手机。

本系统与 Harris 程控交换机通过 2 Mbit/s 数字中继联网,实现等位拨号,手机用户拨打市话、电力系统电话、长途电话通过 Harris 程控交换机中继。手机用户号码为 4 位数,湖南镇电站手机号码为: 72XX,黄坛口电站手机号码为 76XX 和 78XX。手机用户的限制等级为 0 和 1 为长途,2 为市话,3 为电力专网,4 为 MD110 电话。

3.2 基站分布

基站选址遵循以下原则:

a. 要考虑到基站对手机的覆盖范围,一般室内 30~50 m,室外约 300 m,在大楼等建筑物密集区也可增大覆盖范围。位置选择遵循覆盖面最大干扰最小的原则,要有利于电波的传播。

b. 要考虑到基站之间的相互配合。设计全覆盖时,基站间应有一定量的重叠区域。在大话务量的地方允许大量的重叠区域,可以在小范围内安装多个基站。

c. 要考虑到布线的情况,每个基站需要 2 或 3 对线,所以必须使用 4 或 6 芯双绞线,基站到无线交换机的线长不得超过 3 500 m。

d. 在室内设置基站时,一般是挂在墙壁上,高度应在 2 m 为宜,但至少应离天花板 0.3 m。

e. 在室外设置基站时,应尽量架高,如大楼的顶部、小山顶等,以求覆盖效果达到最好。因为波段不同,还可以与其他系统共用已建铁塔,占用塔顶更好。系统的中国频点是 1 900~1 920 MHz,国际频点是 1 880~1 900 MHz,基站应尽量远离所在频点的干扰源。

根据湖南镇电站与黄坛口电站两地实际地形,经过电磁测试结果的校正,按照大密度和全覆盖的要求,整个系统约需 48 个基站,其中湖南镇电站和黄坛口电站各 24 个。湖南镇电站与黄坛口电站的基站分布在各发电厂房(包括集控室、水轮层、主阀层、电缆层、开关站等)、办公楼区、大坝区及生活区,基站的具体位置本文不作详细描述。

4 系统实施

4.1 基站安装

无线基站安装包括各基站电缆的布线和基站本身的安装,室外基站箱安装在电线杆(路灯杆)等杆路上,基站装在机箱里,室内基站直接安装在墙面上。在实施过程中,在湖南镇电站安装 24 个基站,在黄坛口电站安装 23 个基站,还有 1 个基站作为备用。

基站经五类电缆、电缆分线箱、通信电缆和电缆总配线架连接到 MD110 设备的 ELU31 插板上,五类

电缆与基站采用 RJ45 头连接,每个基站需要 2 对或 3 对电缆,其中 2 对(SC0,SC1)为数据和电源,第 3 对为额外电源,只有需要时才使用。

2 对数据电缆 SC0 和 SC1 不能对调,否则即使基站电源指示灯亮基站也不工作。额外电源电缆(EPP),只有当基站与 ELU31 插板的距离很远时才使用。互换 SC0,SC1 和 EPP 不会损坏基站与 ELU31。连接基站的电缆最大长度由电缆的线径和基站的功耗决定,但不能超过 3 500 m。

4.2 设备安装配置

MD110 交换机硬件安装相对较容易。采用单点接地方式,接地电阻小于 $3\ \Omega$,电源采用直流 - 48V 供电。每块 ELU31(8 路)无线接口板出线用 16 对的同步电缆配装到音频总配线架上,通过音频配线架跳至出线通信电缆,通过通信电缆与基站相连。两站 GJUL4 板通过光纤通信系统提供的 2 Mbit/s 接口相连,GJUL4 板与 2 Mbit/s 接口相连用同轴线。两站 TLU76 板用同轴线分别与两站的哈里斯程控交换机 2 Mbit/s 接口电路板相连。

MD110 交换机数据库配置比较复杂,包括系统配置、系统装载、分机配置及路由数据配置等。软件基于 DOS 操作系统下运行,维护终端通过电脑串口与交换机 NIU 相连,运行 FIOL 文件进行系统配置。通过软件配置,实现用户手机号码、手机服务等级、用户出入局中继路由的设定。手机用户拨打长途、市话、电力系统电话都通过 Harris 程控交换机出局。

4.3 手机设置

通过操作手机菜单,使手机登录移动网络,同时可以设定手机的铃声、背景灯、电话号码簿等功能。

5 系统特点

a. 用户容量大,易于扩容。用户最大可达 20 000 个,系统设备采用先进的全分散控制方式,以线路接口模块 LIM 为基本模块单元,每个 LIM 均具有一套完整的公共控制设备,具有独立的交换功能,随着通信技术的高速发展,周围综合数字业务环境的不断完善,系统可容易地不断地更新技术,增加新的功能。此外不管系统容量是否相同,软硬件均兼容,易于扩容。

b. 性能灵活,适应性强。系统设备是开放式的模块化结构,系统配置灵活,因此具有很强的适应性。系统一般可不停机连续地扩充软件和硬件以满足功能和容量的不断发展,同时程序和数据的更新不会影响系统的其他功能,对故障的限制和隔离不会影响系统的其他部分。

c. 接口丰富,网络功能强大。系统设备 MD110 信令、接口齐全,组网灵活且组网能力强。MD110 具

有丰富的中继接口和中国市场所需的各种信令方式,包括中国一号信令和中国七号信令。此外 MD110 通过各种数据接口可以实现各计算机网间的联网及组成专用分组交换网访问公共数据网,MD110 可以通过载波、微波、卫星、光纤等与程控、纵横等各种交换设备组成长途、本地网及各种专用网。

d. 高可靠性,低故障率。系统设备采用模块化全分散的设计,可以极大地缩小故障可能出现的影响面。多 LIM 的 MD110 系统的可靠性远远高于集中控制或分布式集中控制的程控交换机。采用冗余、纠错和部件电路共享等技术,进一步提高了系统可靠性。在总配线架与线路接口电路之间增加了滤波电路,形成过压和过流二次保护,即使市电 220V 直接加于滤波电路入口,也不会使机器着火,而只会损坏保护性元件。

e. 系统兼容好,软、硬件升级容易。系统设备 MD110 可以容易地做到系统的版本升级,通过对系统的软、硬件升级使自己的系统处于最新的版本,进入最新的系统平台,实现最新的功能。

6 结 语

MD110 微微蜂窝移动通信系统实现了乌溪江水电厂对小区制通信调度的需要,使有线系统的不足之处得到弥补,在电厂的运行、维护、管理中发挥了原有通信系统无法实现的移动通信功能,达到了预期的建设目标。

以往,电厂的无线电话通信设备大多采用对讲机、寻呼机、集群电话等相对落后的产品,这些均不能解决电厂厂房、网控、集控等地的有效通信,以及不能实现生产厂区与生活区之间的多地点多区域无线组网。新型的爱立信专用微微蜂窝移动通信系统,以其先进的技术和优越的性能,成为非常适合电厂的新一代无线通信方式。它可作为厂内有线电话的无线扩展和补充,使你无论走到哪里都可在第一时间拨打和接听电话,享受如同公网手机一样的服务,达到了电厂追求科技出效率、管理出效益的目的。

根据乌溪江水电厂地处山区、工作场所分散、厂房结构复杂等特点,采用爱立信微微蜂窝移动通信技术组建厂内专用移动通信系统,投资少,信号覆盖面广、发射功率低,电磁波不会对厂房电气设备产生干扰,是非常正确的选择。同时,建议厂商能够在手机的技术、功能方面加以改进,以适应移动通信系统的需求。

参考文献:

- [1] 陈国玳.移动通信设备组网[M].北京:人民邮电出版社,1995:6-7.
- [2] 梁宏,徐江平,宋洪宽.移动通信技术在小浪底水利枢纽中的应用[J].水电自动化与大坝监测,2002,26(6):61-63.

(收稿日期:2006-07-31 编辑:熊水斌)