
KT190 矿用广播通信系统

技

术

方

案

济南华科电气设备有限公司

Jinan Huake Electrical Device Co., LTD

2018年3月20日

目 录

一、公司简介.....	1
二、技术方案.....	2
(一) KT190 矿用无线通信系统介绍.....	2
1、概述.....	2
2、KT190 矿用通信广播系统设计主要依据及要求.....	2
3、KT190 矿用无线通信系统结构组成.....	3
4、系统涉及到的相关产品.....	6
5、KT190 矿用通信广播系统的优势.....	10
(二)KT190 矿用广播系统的功能特点.....	10
(三) 管理中心软件.....	13
1、 管理中心软件介绍.....	13
2、 管理中心软件使用说明.....	13
三、工程施工及验收.....	19
(一)工程施工安装.....	19
(二)工程验收.....	19
四、技术培训、售后服务.....	19

一、公司简介

济南华科电气设备有限公司是全国领先的矿山信息技术解决方案供应商，公司通过为全国煤矿矿山和非煤矿山提供创新技术与产品解决方案，让矿山用户享有语音、数据多媒体、无线等全方位沟通。

公司成立于 2003 年，位于美丽泉城济南高新开发区，公司自创建以来一直从事研发生产和销售各种矿用电气产品，拥有完整的、端到端的产品线和融合解决方案，通过全系列的无线、有线、终端产品和服务来灵活满足全国不同用户的差异化需求。公司拥有一批经验丰富、多年从事矿用电气产品研制和生产的专业技术人员，技术力量雄厚，检测设备齐全，售后服务贴心。

华科坚持以持续技术创新为客户不断创造价值，至今已经成功研制并投入生产和销售的产品达几十种，包括 KT190 矿用广播通信系统、KT158 矿用无线通信系统、KJJ12 矿用工业环网系统、KJ707 煤矿图像监视系统、KT267 矿用无线通信系统、KJ725 矿用人员与机车定位系统等，涉及到的产品包括 KXY127 矿用隔爆兼本安型音箱、KXY12 矿用本安型音箱、KXY18 矿用本安型音箱、KDW660/18B 矿用隔爆兼本安型电源、FJN520 矿用本质安全型记录仪、KJJ12 矿用本质安全型网络交换机、KJJ127 矿用隔爆兼本安型网络交换机、KTJ124 矿用隔爆兼本安型网络电话交换机、KT158-S 矿用本质安全型手机和 KT158-F 矿用本质安全型无线基站、KBA127 矿用隔爆型网络摄像机、KBA18W 矿用本质安全型无线网络摄像机、KDW127/18B 矿用隔爆兼本安型直流稳压电源、KT267-F 矿用本安型基站、KT267-S 矿用本安型手机等。

在与客户的长期合作中，我公司坚持诚实守信，质量第一，跟踪服务，客户至上的服务理念，第一时间服务承诺，改进完善的逆向服务，全员服务的管理体制。公司将以雄厚的技术力量、严格的质量控制体系及饱满的工作热情，为矿山企业提供优质的服务，公司倡导与用户真诚合作，做用户可靠朋友的宗旨和以人为本，追求卓越，勇于创新，以团队的力量来完成华科人的使命的企业文化，济南华科电气设备有限公司将与矿山企业共创美好未来！

二、 技术方案

(一) KT190 矿用无线通信系统介绍

1、概述

近几年来，随着网络技术的迅速发展，工业以太网+现场总线的自动控制网络结构正受到广泛的应用，我公司也相继开发出了基于 100M/1000M 的全矿井工业以太网系统，其他生产厂家也相继开发出了大量支持网络接口的矿用产品。井下工业以太网的应用日益普及。

由于煤矿井下面积比较大，区域分布比较广；根据井下实际情况及功能要求，采用 IP 网络广播系统，将音频信号以标准 IP 包形式在井下局域网上进行传送。解决传统广播系统存在的长距离音频功率传送布线困难、损耗大、音质不佳、维护管理复杂、互动性能差等问题。另外，该系统的对讲功能可以在紧急情况下，及早将危险区域的状况向调度汇报，为及时掌握前方状况增加了一个有效途径。

国家煤矿安全局三令五申要求把煤矿安全生产放在首位。煤炭生产企业积极响应政府号召，选用先进生产设备确保煤矿安全。现在的安全教育都是通过开会的方式向矿工传达，但是并不可能天天召集所有矿工开会，所以经常出现开会时说说，会后就忘记，无法督促提高矿工的安全意识。矿里的信息交流都是通过电话或者开会的方式。无法满足现代化矿井安全的需要。为此建立一个数字信息化的数控广播系统势在必行。让矿工在空余的时间可以接受安全教育、接收调度指挥命令或者通过轻松音乐缓解矿工的疲劳。如在煤矿井下候车室可以播放安全标语、播放轻松的音乐，解决以前矿工上井前在候车室无事可干、无聊耗时间的问题。既能宣传安全教育又能陶冶矿工情操。出现紧急事故时，地面调度中心可以通过语音系统对井下人员进行及时调度，以保证职工的生命财产安全。

2、KT190 矿用通信广播系统设计主要依据及要求

(1) 主要依据：

- ✧ 《煤矿安全规程》
- ✧ 《煤矿设计规范》
- ✧ 《智能调度室装备规范》

- ✧ 《煤矿通信、检测、控制用电子电子产品通用技术要求》
- ✧ 《爆炸性环境用防爆电气通用设备要求》
- ✧ 《爆炸性环境用防爆电气设备本质安全型电路和电气设备》

(2) 系统设计要求:

1) 智能广播系统与一般音响系统不同，是一个先进的矿用系统工程，必需从系统设计开始，包括施工、安装、调试直到最后验收的全过程，都严格按照国家有关的标准和规范，做好系统的标准化设计和科学的管理工作。最后提交正规的测试验收报告及全套施工图纸和技术资料供甲方存档。必须确保整个工程经得起各方面的和较长时间的严格考验。

2) 现代信息技术的发展，新产品、新技术层出不穷。因此本系统在投资费用许可的情况下应充分利用语音体系最新技术，以使系统在尽可能长的时间内与社会发展相适应。但由于现代科学技术的飞速发展，故必须充分考虑今后的发展需要，设计方案必须具备前瞻性和可扩展性。这种可扩展性不仅充分保护了甲方的投资，而且具有较高的综合性能价格比。本设计对此均作了充分考虑，预留了各种接口，极便于系统的扩展和升级。

3) 煤矿智能广播系统的建设，直接影响着用户的使用效果、外部形象及投资回报，因此系统设计必须安全、可靠，本方案已充分考虑采用成熟的技术和产品，在设备选型和系统的设计中尽量减少故障的发生。并从线路敷设、设备安装、系统调试以及对甲方人员的技术培训等方面，都必须满足可靠性的要求。特别重要的一点是本方案选用的所有关键设备，均取得国家主管部门的强制认证，并承诺在工程设备的提供、技术支援及售后服务等方面给予全力支持。

3、KT190 矿用无线通信系统结构组成

系统采用全新理念搭建，将信号通过 IP 寻址方式送到终端矿用音箱。

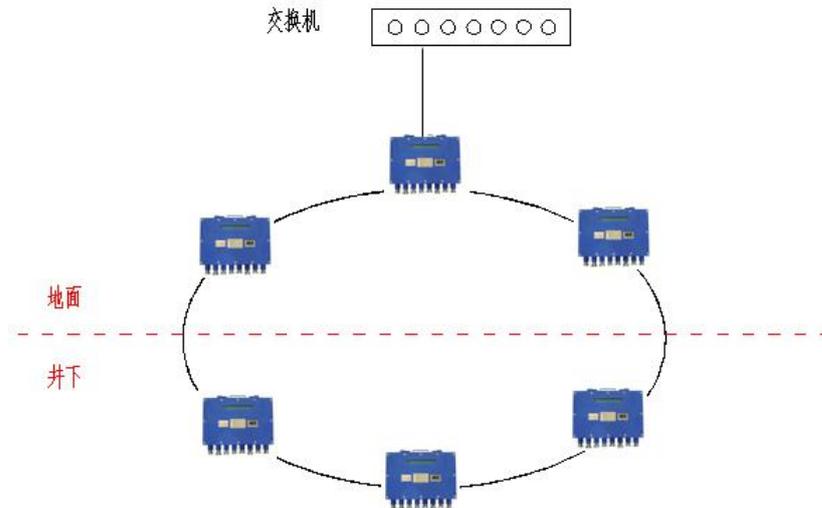
系统主要设备包括信号源部分、系统管理软件及管理用上位机、信号传输部分、矿用音箱等。

如果现场已有光纤环网平台，系统将直接接入环网。

如果现场没有环网，则需要组建环网。

光纤环网冗余结构通过建立一个环状的光纤以太网结构来实现网络冗余，减少网络单

点故障，增强整个通信网络在突发情况下的生存能力。光环以太网结构如下图：



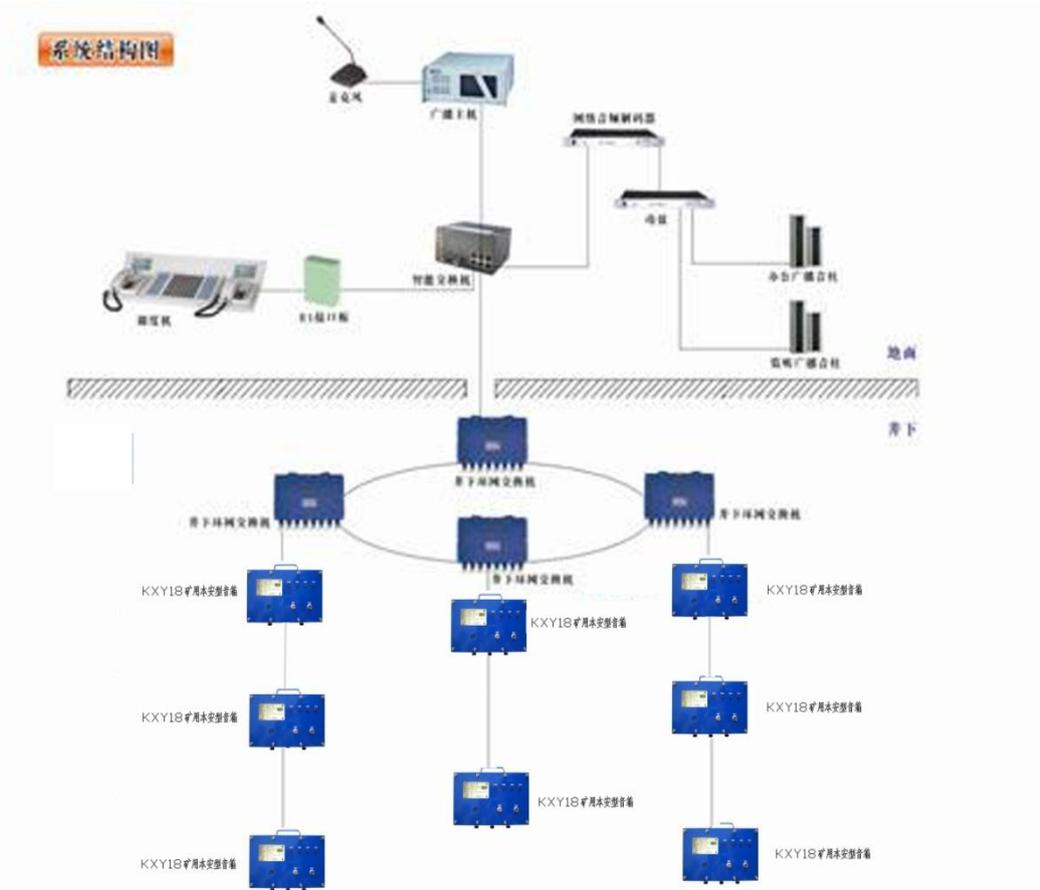
光环以太网示意图

如上图所示：一个连接上级交换机，一个用于连接下级交换机，构成一个完整的光纤环路。网络中某一段工作中的光纤线路被破坏或相应的网络设备发生故障时，整个网络会自愈，并在 20ms 内恢复正常的通讯。

由于工业环境（如煤矿等行业）的特殊性，普通交换机在抗干扰性能、电磁兼容性、可靠性、可用性、MTBF 等方面不能完全适应工业环境的要求，且不能形成高速冗余环的连接方式，使用寿命也会大大降低。因而必须采用工业级的以太网交换机。

所有的交换机通过其自身的光纤接口进行环形互连，最终使得地面、井下形成一个环形冗余网络。由于采用了基于以太网 TCP/IP 的工业以太网技术，因此所有的各类服务器、工作站，PLC 等计算机设备均可直接接入综合自动化控制网。在中央监控室的各个服务器、工作站等设备可直接通过快速以太网卡直接与中央监控室的核心交换机上的快速以太网端口（RJ-45）相连，提供 10/100M 的端口速率。

(1) 系统拓扑图：



(2) **信号源部分**包括各种类型的输入音源。用于播放 DVD、VCD、CD、MP3 光盘节目，同时，可以借助主控计算机及智能广播管理软件，播放各种存贮与电脑银盘的语音文件，为井下输送“新闻联播”等重要节目内容。

(3) **管理上位机**也叫主控计算机，安装系统管理软件，既作为一路单独的音源输入，同时是整系统的管理中心。通过管理软件，可以了解智能控制主机的当前工作状态，比如音源音量、输出输入的对应关系等；还可以对智能控制主机进行参数设定及控制，例如音源音量调节、输出输入控制、设备分区、单个矿用音箱的开停、报警信号的处理等。

(4) **信号传输部分**采用工业以太网+光缆共缆传输方式传输音频载波信号及 IP 寻址编码控制信号，现在煤矿大部分都有井筒光缆，可以利用已有的光缆、网络传输广播信号，尽量利用现有的资源，避免资源浪费及重复投资。矿用本安型音箱之间可以采用工业以太网互联，也可以采用光缆及电缆的复合传输通道，具体可以根据现场使用条件确定。

(5) **矿用音箱**是具体的语音设备，可以安装在井下大巷、工作面、井底候车室等场所，平常情况下可以实时广播背景音乐、新闻、通知，在危险的时候可以语音通知人员撤离；广

播音箱也可以与调度室直接对讲，辅助调度指挥人员了解现场情况，最大程度减少灾害影响和灾害救援过程中的次生影响，从而有效的指导人员的安全撤离。结合控制主机信号采集模块，还可发出报警声音。

4、系统涉及到的相关产品

(1) KJJ12 矿用本安型网络交换机



1) 基本参数:

- ✧ 支持 3 路光信号端口，6 路 RJ45 信号端口，2 路 485 信号端口，具有链路备份功能
- ✧ 传输速率：光信号端口 1000M bit/s，RJ45 信号端口 10/100M 自适应
- ✧ 额定工作电压：DC12V
- ✧ 最大工作电流： 0.9A
- ✧ 交换机外形尺寸:408mm×300mm×130mm
- ✧ 交换机重量:<20kg
- ✧ 防爆型式：矿用本质安全型
- ✧ 防爆标志：Exib I

2) 使用环境:

- ✧ 无强烈震动和直接漏水、淋雨处.
- ✧ 环境温度:0℃-40℃.
- ✧ 相对湿度：不大于 95% (25℃).

✧ 用于含有甲烷和煤尘等爆炸混合物的矿井中

3) 结构特征:

✧ 交换机外形尺寸:408mm×300mm×130mm

✧ 交换机重量:<20kg

4) 功能特性:

✧ 支持 DT-ring 协议族 (冗余时间小于 50ms)、RSTP/STP(IEE802.1W/D)冗余协议

✧ 灵活的组网方式, 可组成各种环网、链网、星型网和相切环

✧ 具有先进的回环闭锁功能, 有效闭免环网风暴

✧ 支持 IGMP Snooping, 端口镜像, QOS,VLAN 等

✧ 支持端口限速, 特色的风暴抑制功能

✧ 安全的 MAC 和端口绑定功能, 支持静态 FDB

✧ 支持网络带宽管理设置功能, 合理限制端口带宽

✧ 支持 CLI、TELNET、WEB、SNMP、V1/V2 和 OPC 等多种管理方式

5) 电气性能

供电电压为 DC12V, 此交换机电源由 KDW660/18B 矿用隔爆兼本安型电源提供。

(2) KXY18 矿用本安型主音箱



1) 基本参数:

✧ 额定电压: DC18V

✧ 频率响应: 100Hz~10KHz

✧ 声级强度: 输入 1KH 信号, 在 1 米范围声级强度最大值不小于 90dB

- ◇ 支持区域对讲，与调试台对讲
- ◇ 外形尺寸：286mm × 228mm × 134mm
- ◇ 防爆型式：矿用本安型
- ◇ 防爆标志：Exib I Mb

2) 使用环境：

- ◇ 环境温度：0℃ ~ +40℃
- ◇ 平均相对湿度：不大于 95% (+25℃)
- ◇ 大气压力：80kPa ~ 106kPa
- ◇ 无显著振动和冲击的场合
- ◇ 煤矿井下有甲烷、煤尘爆炸性混合物，但无破坏绝缘的腐蚀性气体的场合
- ◇ 环境噪音：不大于 75dB

3) 电气性能

供电电压为 DC18V，此音箱电源由 KDW127/18B 矿用隔爆兼本安型电源提供

(3) KXY127B 矿用隔爆兼本安型音箱



1) 基本参数：

1.1 防爆型式

音箱为 KXY127B 矿用隔爆兼本质安全型，防爆标志 Exd[ib] I Mb。

1.4 外形尺寸及重量

a) 外形尺寸：260mm*130mm*280mm (长*宽*高)

b) 重量：约 5Kg

2 技术指标

工作电压：AC127V (75~110%)；

工作电流： $\leq 100\text{mA}$ ；

话音强度：（输入 $1000\text{Hz}/400\text{mV}$ 时）不低于 85dB （A 计权）；喇叭音频失真度 $\leq 10\%$ 。

（4）矿用隔爆兼本安电源 KDW127/18B



基本参数：

- ✧ 额定输出电压值：DC 24 V
- ✧ 额定输出电流值：400 mA
- ✧ 最高开路电压： ≤ 24.5 DC V
- ✧ 周期与随机偏移峰-峰值： $\leq 250\text{mV}$
- ✧ 过流保护值： $\leq 500\text{mA}$
- ✧ 短路电流： $\leq 20\text{mA}$
- ✧ 过压保护动作值： ≤ 24.5 DC V
- ✧ 防爆型式：矿用隔爆兼本安型
- ✧ 防爆标志：Exd[ib] I Mb

备用电源功能：

- ✧ 备用电池组为 4Ah、12V 镍氢电池组
- ✧ 转换时间： ≤ 0.1 s
- ✧ 工作时间：不低于 2h

5、KT190 矿用通信广播系统的优势

我公司根据国内煤矿工况实际，结合语音广播现状与发展方向，有机结合数字技术、单片机编解码技术、高级软件编程技术等，开发数字化 IP 可寻址煤矿智能广播系统，是目前国内最为领先的煤矿广播技术。以其“优质、经济、稳定、实用”等特点，已经得到了全国众多煤矿的认可，是集公共语音、安全播报、调度指挥与安全监测为一体的新一代数字化可寻址 KT190 矿用通信广播系统，是煤矿安全语音广播最佳解决方案。

（1）先进性和可扩展性：

随着现代信息技术的发展，新产品、新技术层出不穷。因此本系统在投资费用许可的情况下应充分利用现代最新技术，以使系统在尽可能长的时间内与社会发展相适应。但由于现代科学技术的飞速发展，故必须充分考虑今后的发展需要，设计方案必须具备前瞻性和可扩展性。这种可扩展性不仅充分保护了甲方的投资，而且具有较高的综合性能价格比。本设计对此均作了充分考虑，预埋了必要的管线，预留了各种接口，极便于系统的扩展和升级。

（2）科学性和规范性：

KT190 矿用通信广播系统与一般广播系统不同，是一个先进复杂的综合性系统工程，必需从系统设计开始，包括施工、安装、调试直到最后验收的全过程，都严格按照国家有关的标准和规范，做好系统的标准化设计和科学的管理工作。最后提交正规的测试验收报告及全套施工图纸和技术资料供甲方存档。特别是作为井下安全生产项目，必须确保整个工程经得起各方面的和较长时间的严格考验。

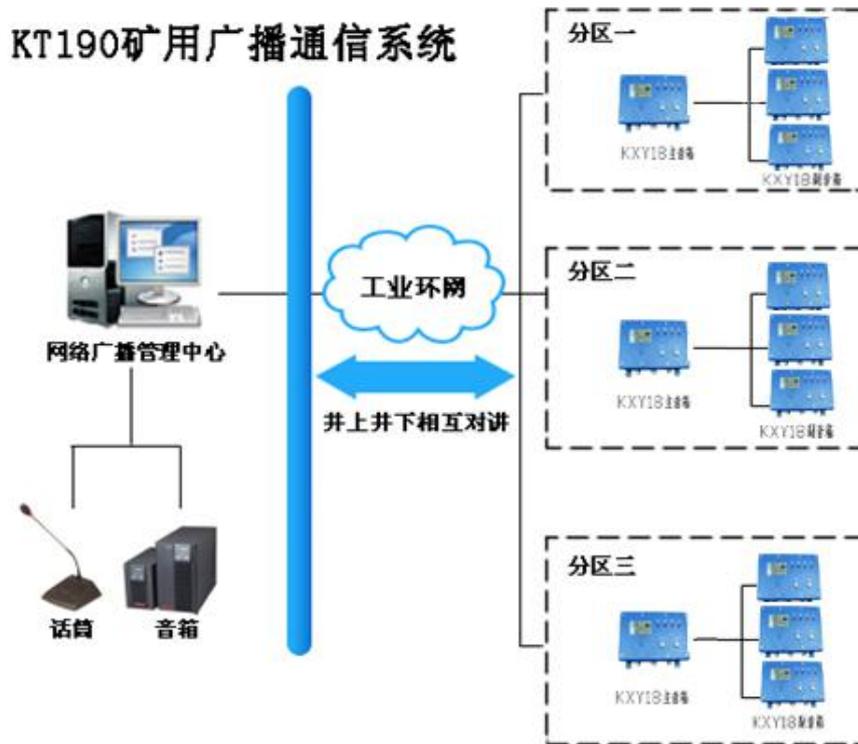
（3）安全性和可靠性：

KT190 矿用通信广播系统的建设，直接影响着用户的使用效果、外部形象及投资回报，因此系统设计必须安全、可靠，本方案已充分考虑采用成熟的技术和产品，在设备选型和系统的设计中尽量减少故障的发生。并从线路敷设、设备安装、系统调试以及对甲方人员的技术培训等方面，都必须满足可靠性的要求。特别重要的一点是本方案选用的所有主要关键设备，均符合煤矿安全使用标准。

（二）KT190 矿用广播系统的功能特点

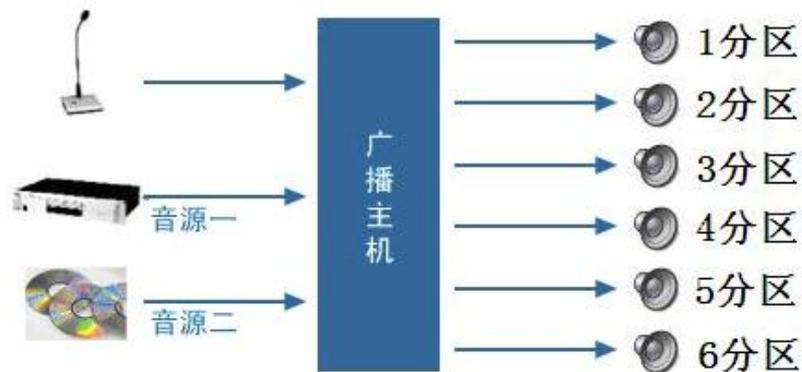
KT190 矿用通信广播系统是专为煤矿开发的融合当今前沿计算机技术、通讯技术、网络广播技术的新一代广播系统，具有技术先进、可靠性高、抗干扰性强、音质好、扩音范围广、

广播方式多种多样等特点。



1) 多种广播方式

- ◆ 全体广播：可对所有终端同时进行全矿广播。
- ◆ 分区域广播：可对单个或几个区域分别进行广播（如办公区、井下候车室、食堂），做到单独控制，如单独对办公区播放通知。



- ◆ 定点广播：管理中心可对各区域任意主音箱进行 IP 寻址，实现点对点广播。

◆ 紧急广播：拿起麦克风即可广播。

2) 双向通话功能：

井下广播音箱与井上管理中心（调度室）之间可以进行双向对讲。

主音箱具有网络麦克风模块，通过广播管理软件将其 IP 地址与管理中心服务器 IP 地址绑定，当需要与管理中心通话时，只需按一下按键，此时音箱停止广播，进入讲话状态，此时的讲话（喊话）就会实时传送到管理中心，管理中心调度人员也可通过管理软件实时对在线的主音箱进行对讲回话。

同理，通过广播管理软件可以实现局域通话功能，可以代替目前的模拟局域通信系统或扩音电话。

3) 一键调度对讲：

上电后电源指示灯常亮，按调度键与调度建立通话，按住调度键向调度喊话，松开调试键接听调度喊话，双击调度键取消与调度的通话。

4) 一键区域对讲：

按住按讲键向向本区域喊话，松开接听区域喊话。

5) 声波迹象搜寻：

待人员撤离后，可以打开声音搜寻功能，调度员可以直接打开声音搜寻功能，并监听灾区现场声音，用来识别是否有受伤人员不能顺利到达话站按键通话，一旦发现，调度员可以直接打开定向 VOIP 语音功能，直接和伤者通话询问现场情况。

6) 2D 电子地图显示：

有电子地图功能，根据坐标任意定义广播位置，并能显示广播、双向语音、报警等工作状态。

7) 自动播放功能：

通过广播管理软件可按设置的节目表对单个、多个分区或全区域内的音箱进行自动播放。煤矿可将安全教育、标语、轻松音乐等常用曲目，存储在硬盘上，实现全自动非线性播出。无需人工干预，即可自动播放，实现了真正无人值守。可按照周期制作不同的播放方案，实现按时循环播放。

8) 广播音箱在线测试功能：

系统通过主控机对井下各广播音箱进行在线巡检和测试，按照音箱地址显示工作状态，识别故障。

9) 远程控制功能：

可以通过计算机进行单台音箱的开停控制，界面友好，操作方便，真正实现了可寻址到

点控制。

10) 音源种类丰富:

音源种类丰富, 可以是麦克风、话筒、DVD/VCD 等传统音响设备, 也可以是电脑、MP3 等现代数字设备; 当使用电脑进行播放时, 可以播放电脑支持的全部数字语音文件。

11) 高品质的语音:

专业的语音芯片设计, 独特的机械、工艺设计, 做到声音洪亮, 不失真。

12) 良好的开放性与可扩展性:

系统具有良好的开放性和可扩展性, 可组成线状、树装网络, 并可增设信号出口, 根据具体的需求任意添加音箱。广播音箱具备地址编码, 组网灵活, 整个广播网络内音箱可以任意增减而不影响整个网络广播效果。

13) 较高的稳定性与可靠性

音箱在没有信号的情况下自动处于关闭状态, 待有启动信号或接收到开机指令后音箱自动启动, 无需人员的控制。单只音箱的故障不影响系统工作。

(三) 管理中心软件

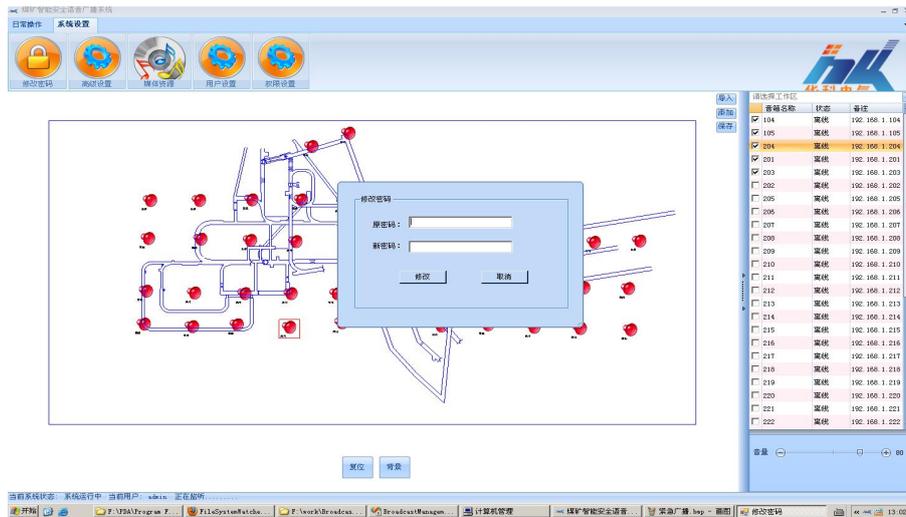
1、 管理中心软件介绍

管理中心软件是网络音频广播系统的重要部分, 完成终端管理、资源管理、权限管理等管理功能, 也可与实现定时广播编程。

2、 管理中心软件使用说明

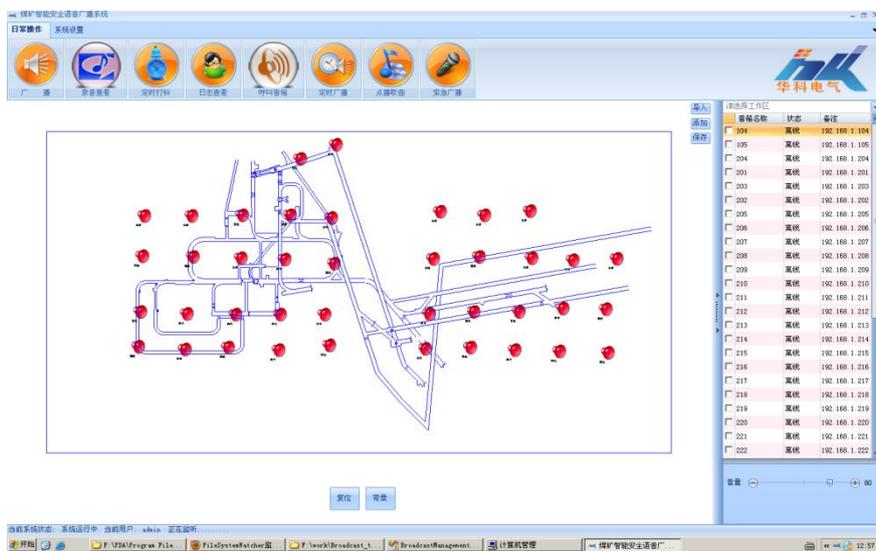
双击领导工作站软件图标或通过开始菜单, 选择打开数字网络音频广播系统主菜单下的领导工作站软件。弹出登陆对话框, 如图:

输入正确的用户名及管理员密码, 即可登陆进入管理中心软件, 如图:



1) 终端状态

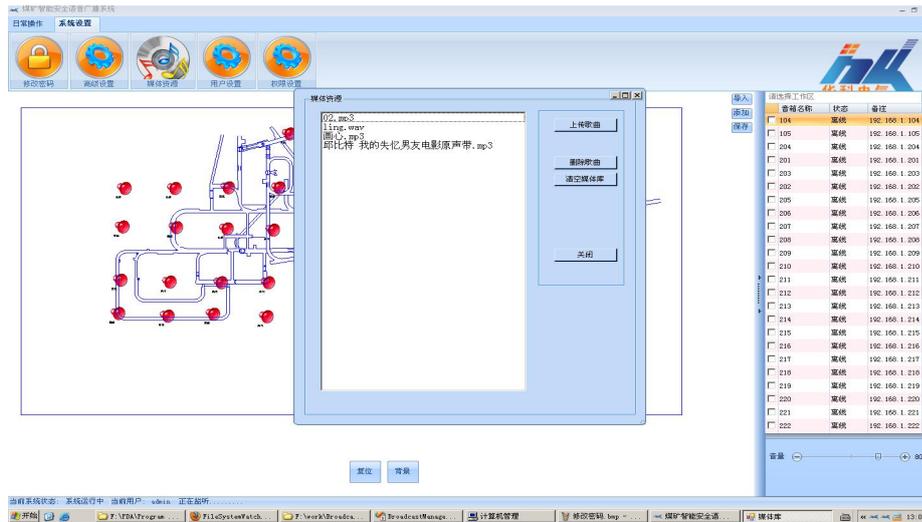
软件界面如下：



显示了当前可以操作的终端以及状态。并记录了当前的用户操作状态。

2) 媒体资源

软件界面如下：



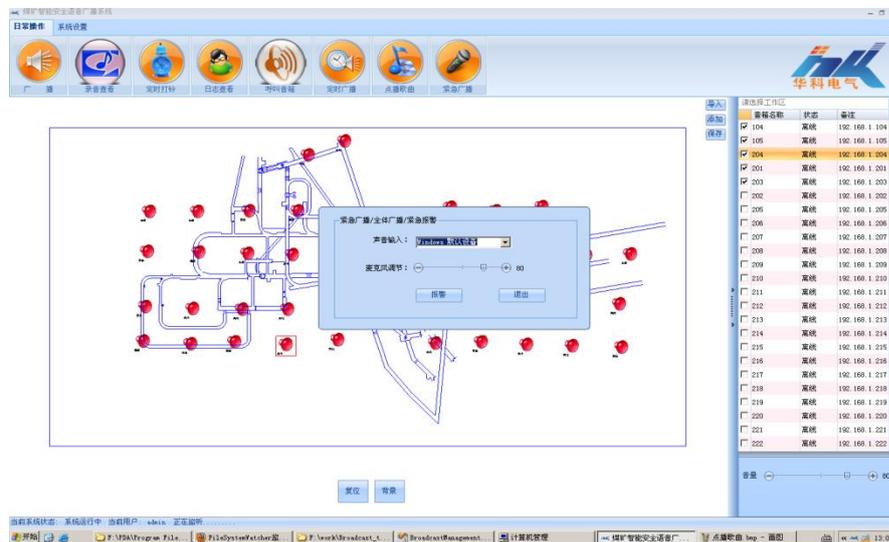
媒体资源主要是管理所有的音频资源。分两类：点播资源管理(数字终端点播)和广播资源管理(文件广播、铃声)。

3) 对讲功能

用户可在终端任何状态按下终端上的“讲话”键，与调度员对讲，多个用户可同时和调度员对讲。

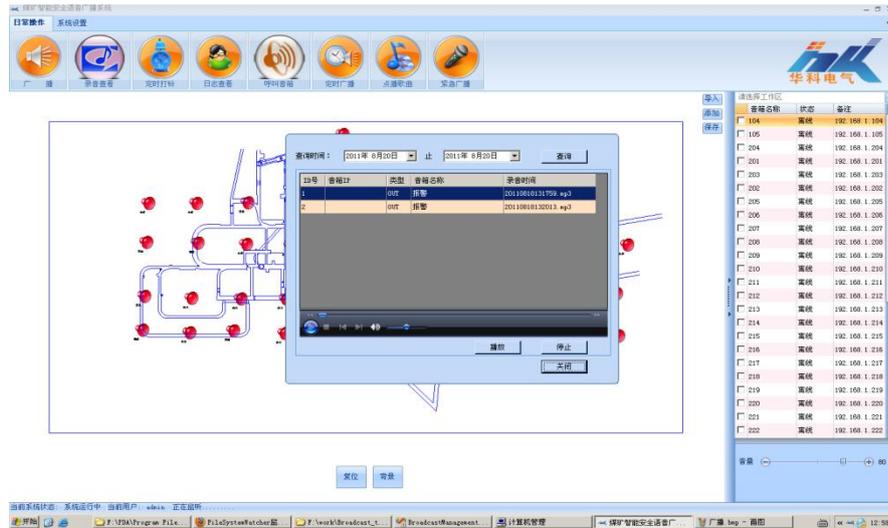
4) 紧急广播功能

调度员可在任何状态下和单个、分区、全体用户紧急广播。



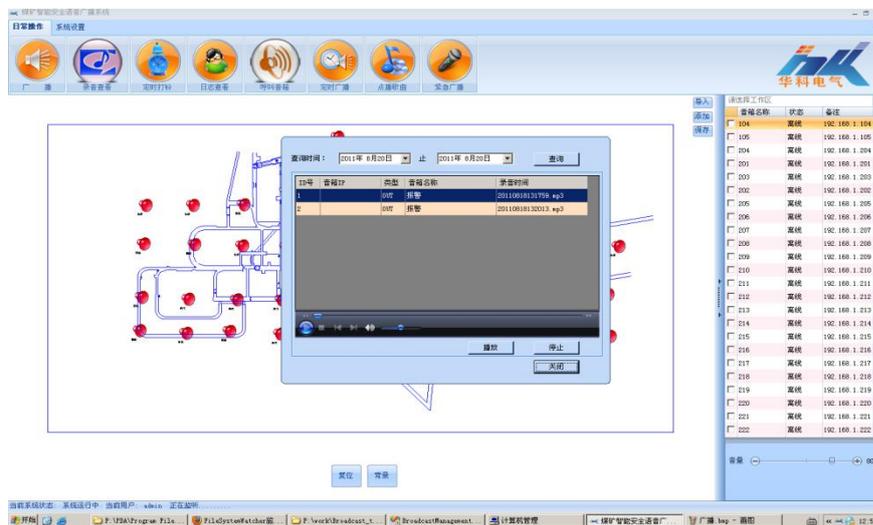
5) 录音功能

系统可将调度员和终端用户的讲话形成录音文件，以便查询。



6) 定时打铃

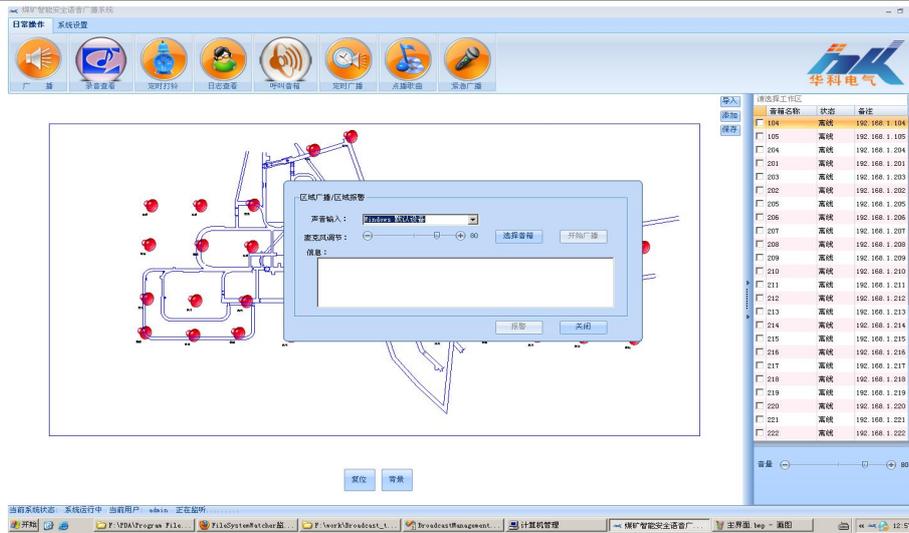
软件界面如下:



可以根据实际情况设置不同的方案。

7) 文件广播

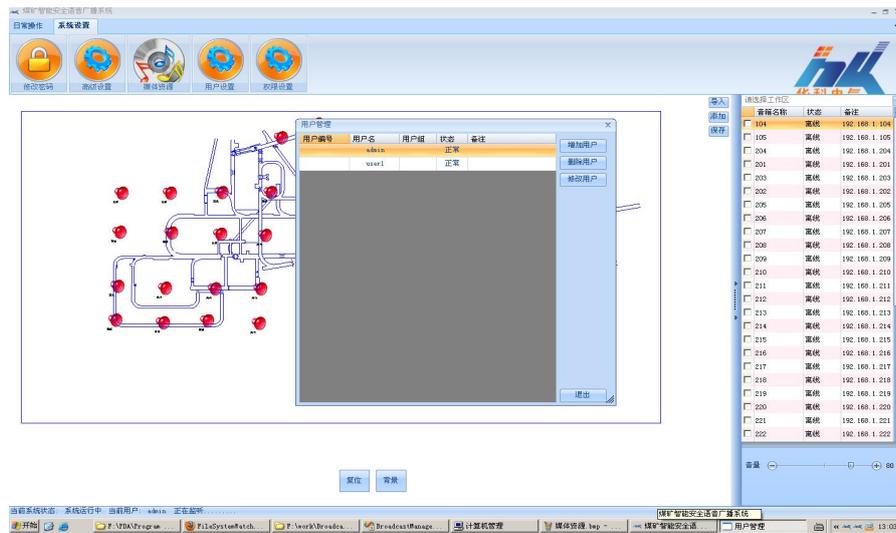
软件界面如下:



文件广播的列表中显示了当前已经设置的广播任务名称、状态、周期、执行时间和起始时间。

8) 用户管理

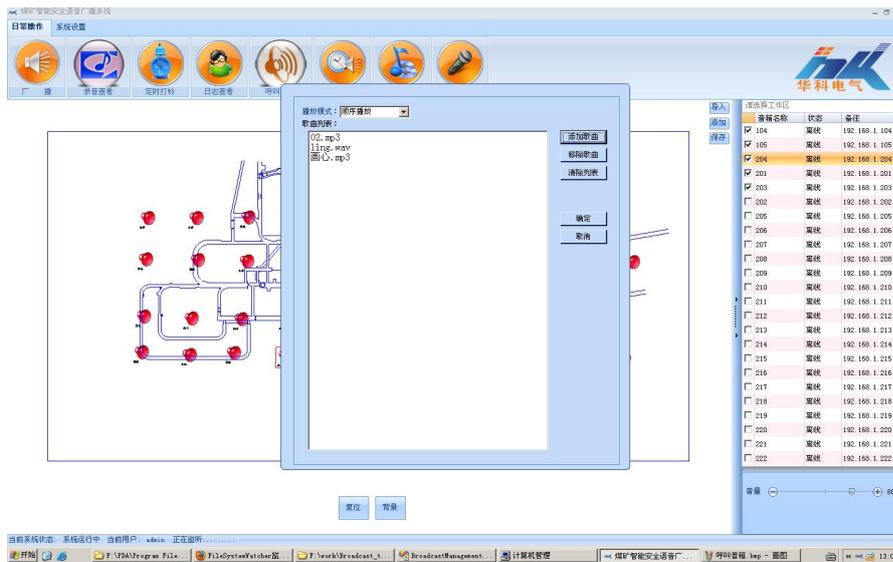
软件界面如下：



列表中显示了当前的用户名，用户组，电台名称，发送模式等状态。

9) 采播管理

软件界面如下：



列表中显示了当前的采集服务端的状态。

10) 电话广播

列表显示已连接的网络电话主机，以及相关状态。

11) 终端功放

列表中显示了当前的开关功放任务的状态。

12) MP3 文件制作

管理软件选中  Mp3文件制作 按键。

录音：



鼠标直接单击录音图标，即可切换到录音界面。



该功能有：录音，格式转换，MP3 分割，MP3 合并，CD 抓轨等功能。

三、工程施工及验收

一个系统工程的整体质量，不仅取决于设备质量，而且与工程安装施工质量有密切的关系，只有经过工程培训、且具备足够工程经验的工程技术人员才能进入工程现场，系统工程施工严格按照《设计方案》施工图纸及国家有关标准执行。公司将派出专业水平高的技术人员进行指导施工，同时按照公司技术标准及质量保证体系严格全过程控制工程质量。

(一) 工程施工安装

人员组织，现场了解，图纸资料熟悉，设计人员进行设计交底，现场人员应具备电气专业施工、安装技能与知识，能在各自的工作岗位上保证工程质量，完成各自的任务，同时现场人员要对用户负责。

(二) 工程验收

工程施工结束后，工程师与用户一起对整个系统的性能进行全面测试，并向用户提交详细的测试报告。为了方便用户的管理，在工程施工结束后，向用户提供完整的系统文档，包括：

- ✧ 设计方案；
- ✧ 系统操作使用说明书；
- ✧ 其他有关的设计和施工说明。

四、技术培训、售后服务

我们拥有一套完整的售后服务体系，向用户提供优质及时的售后服务保障：

(一) 对于工程中安装的所有相关设备、零配件，在保修期内如出现质量问题予以随时免费的更换。

(二) 保修期：硬件提供壹年免费保修，终身服务。

(三) 在本系统与其它系统配合使用时，公司的工程师将及时解决其它系统与本系统配合时所出现的问题。对于工程完工后、保修期内出现的系统扩容的情况，我公司将本着用户至上的原则，在扩容施工时只收取相关部分的材料成本费及施工费等必要的费用。

(四) 软件终身免费升级。

(五) 我公司将负责培训甲方使用人员 1-2 人，包括：

- ✧ 在施工前进行系统及产品培训，以便对系统产品有详细了解。
- ✧ 在施工过程中进行安装培训，以达到能够独立进行系统安装及维护。
- ✧ 在工程结束后进行应用培训，使他们能够熟练掌握系统软硬件在各种应用环境中的使用。

(六) 提供互联网远程软件支持。

用户无法自行排除故障，我公司提供及时的现场指导与服务。