

# KT158 矿用无线通信系统

## 技 术 方 案

济南华科电气设备有限公司

Jinan Huake Electrical Device Co., LTD

2014年 月 日

## 目录

1、公司简介.....	3
2、煤矿通信现状.....	4
3、技术方案.....	6
3.1 KT158 矿用无线通信系统介绍.....	6
3.1.1 KT158 矿用无线通信系统的定位.....	6
3.1.2 设计依据.....	6
3.2 系统主体功能介绍.....	13
3.3 KT158 矿用无线通信系统的功能.....	18
3.4 KT158 矿用无线通信系统的扩展性能.....	18
4、KT158 矿用无线通信系统主要硬件设备介绍.....	20
4.1 软交换平台.....	20
4.2 软件调度台.....	22
4.3 E1 中继网关.....	22
4.4. KJJ12 矿用本安型网络交换机.....	23
4.5 KT158-F 矿用本安无线基站.....	26
4.6 KDW127/18B 型矿用隔爆兼本安型直流稳压电源.....	28
4.7 KT158-S(A) 矿用本安型手机.....	30
5、工程施工验收及售后服务.....	32

## 1、公司简介

济南华科电气设备有限公司（Jinan Huake Electrical Device Co.,LTD）坐落于美丽泉城济南高新开发区，成立于 2003 年至今已十余年。自创建以来一直从事研发、生产和销售各种矿用电气产品，客户遍布全国各省、市，产品遍及煤矿及非煤矿山领域，是矿山企业信得过的可靠生产供应商。

为适应市场发展需要，在产品研发方面我们紧靠国家政策，紧跟市场步伐，专注政策导向，迎合客户需求，通过华科人的共同努力，短短数年间公司自主研发了 KT190 煤矿广播通信系统、KT158 矿用无线（WIFI）通信系统、KT267 矿用无线（3G）通信系统、KJ707 煤矿工业电视监控系统、KJJ127 矿用工业环网系统、KJ725 矿用人员管理系统、KT124 煤矿调度通信系统、KTC158 煤矿工作面通信控制系统和煤矿皮带控制系统等八大系统和四十余种取得煤安资质的矿用产品，自主研发的软件数十种，申请并获得国家专利及软件产品专利数十个，顺利竣工项目上千个，客户满意率高达 99%，全系列的无线、有线、视频、终端产品和服务，提供全方位的矿用通信系统，灵活多样的产品线满足了全国不同用户的差异化需求，让矿山用户轻松的享有语音、数据、多媒体、无线等全方位沟通技术手段，生产服务更便捷，安全系数可掌控。

公司实力雄厚，拥有 ISO9000 认证、计算机系统集成三级资质，安防工程二级资质，有自己独立的施工团队和售后服务团队，7\*24 小时为客户排忧解难，真正做到服务及时、贴心，优良的产品品质和贴心的售后服务也让公司一跃成为全国领先的矿山信息技术解决方案供应商，并被济南市工商局和质量监督局评为济南市重合同守信用企业和济南市名牌企业。

我们坚持以技术创新为客户不断创造价值，在与客户的长期合作中，我公司始终坚持诚实守信，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和全员服务的管理体制，不断追求卓越，勇于创新，以团队的力量来完成华科人的使命，与矿山企业共繁荣。

## 2、煤矿通信现状

### 2.1 煤炭工业的特点

我国煤炭资源丰富，但全国绝大多数煤矿为井工矿井，地质条件复杂，开采难度大，灾害类型多、分布面广，多数矿井同时具有瓦斯、水、火、煤尘、顶板等灾害，是世界各主要产煤国家中开采条件最差、灾害最严重、人员安全危险性最大的国家。

煤炭生产主要在井下作业，受技术、资金的限制，我国煤矿井下环境一般都比较恶劣，工作区域狭小、照明条件差、温度高、潮湿、粉尘浓度高，瓦斯浓度高，腐蚀性有害气体浓度高等情况不同程度的在各个矿山存在。各种规模煤矿产量的不同，人员数量、设备规模都不相同，矿井种类繁多。井下人员、设备流动性大，从生产作业流程上看，在井下还具有多工种联合流水作业的特点，而且这种作业经常有很多重型设备参与其中，设备之间的运输、安装、调试配合要求很高，往往必须井上井下协同作业完成。

### 2.2 煤炭工业对通讯设备的特殊要求

#### 2.2.1 高可靠、可移动的一体化生产调度通信系统

随着煤炭市场的持续发展，给煤炭生产企业带来了历史性的发展机遇，但真正要提升企业竞争力，还要通过提高生产管理水平，提高生产效率来实现。

企业提高管理效率，不仅要有正确的决策机制和决策机构，还要有灵活高效的信息网络，才能将正确决策迅速传达到企业各层从而得到执行。现代煤炭生产企业在目前的市场机遇下得到壮大和发展，企业面临更大规模扩张的同时，更需要高效实时的通讯手段，提高各部门各工种协作效率，使运营决策指令可以及时有效传达，特别是日常工作中生产、安全管理指令能及时传达到矿井的各个工作地点，确保安全生产，提高生产效率。

由于无线移动通讯技术具有便捷、灵活等优点，在近年来，无线移动通信系统应用于煤矿生产、生活通讯领域已成为一个热点。煤矿开采的工作面一般位于地下几十米甚至几百米的深度，井下工作人员流动性强，为保障生产的顺利进行和紧急事故的迅速处理，要求煤矿通信系统，特别是井下通信系统具有极高的可靠性。

#### 2.2.2 多业务，功能强大的现代企业管理通信系统

现代煤炭生产企业由于规模的逐步扩大，往往行政办公区、井下工作区和生活区位于不同区域，既有行政办公通信需求，又有井下生产调度通信需求，甚至员工和家属的私人通信需求。而不同环境下的通信，其具体需求可能是千差万别的，因此，就需要一个能提供多种业务，多种功能的企业通信系统。

### 2.2.3 安全高于一切

近年来针对一些煤矿事故。我们分析发现存在如下安全隐患：

- (1) 地面与井下人员的信息沟通不及时；
- (2) 地面人员难以及时动态掌握井下人员的分布及作业情况；
- (3) 一旦发生事故，抢险救灾、安全救护的效率低，救护效果差。

可见，利用井下通讯系统实现对井下工作人员进行实时监测，及时隐患排查和动态跟踪，对于促进煤矿安全预警体系的建立和完善，使煤矿安全监察由被动式变为预防式具有极其重要的意义。

此外，由于煤矿井下作业面的特殊环境，井下通讯系统本身必须是一个绝对安全的系统，必须通过国家的防爆认证和 MA 认证，通讯设备本身不能成为安全的隐患。只有确保通讯设备本身是安全的，在应对事故或其他紧急情况时，才能确保通信的安全可靠，使生产更加安全。

## 2.3 国内煤矿通讯现状 & 国家安全生产要求

随着煤炭生产信息化的程度不断提高，先进的通信手段不断的应用到煤矿。光传输、数字微波、数字程控交换机、数字软交换设备已经在矿井得到广泛的应用，而且宽带上网、无线通信、图像传输等在矿井也逐步引入。

但目前国内大多数煤矿使用的通讯设备还比较单一，通讯技术手段较为落后。国内大多数煤矿的主要通讯系统还是采用固定交换设备，存在井下电话终端数量少，终端间距远，布设电缆成本高等缺点。而使用的调度系统、行政交换机主要是民用级的产品，可靠性较差，维护成本高，业务也仅限于语音通讯类型。在很多煤矿企业，还存在调度系统、行政通讯系统、办公数据系统各自成网，互不相通，造成重复投资和内部通讯的不畅。

目前国内大型煤炭生产企业和国家有关部门已经将煤炭生产企业的信息化建设提高到很高的地位上来，力图提高企业经营效益，降低事故发生率和避免人员伤亡。国家

安监总局在十一五工作规划中明确把“开展事故现场救援信息探测、事故期间通讯信息技术、事故灾害应急运行保障、应急抢险、救援指挥平台等应急救援技术与装备的研究开发，增强事故应急处置能力。”作为重点工作之一。

国家安全监管总局国家煤矿安监局关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知（安监总煤装〔2010〕146号 二〇一〇年八月二十四日）：

“建设完善矿井通信联络系统。煤矿企业必须按照《煤矿安全规程》的要求，建设井下通信系统，并按照在灾变期间能够及时通知人员撤离和实现与避险人员通话的要求，进一步建设完善通信联络系统。在主副井绞车房、井底车场、运输调度室、采区变电所、水泵房等主要机电设备硐室和采掘工作面以及采区、水平最高点，应安设电话。井下避难硐室（救生舱）、井下主要水泵房、井下中央变电所和突出煤层采掘工作面、爆破时撤离人员集中地点等，必须设有直通矿调度室的电话。要积极推广使用**井下无线通讯系统**、井下广播系统。发生险情时，要及时通知井下人员撤离。2010年底前，全国所有煤矿要完成通信联络系统的建设完善工作。”

## 3、技术方案

### 3.1 KT158 矿用无线通信系统介绍

#### 3.1.1 KT158 矿用无线通信系统的定位

KT158 矿用无线通信是煤矿有线通信系统的补充，实现移动监控巡查、应急调度等应用。有线调度电话是矿井工作调度的标配设备，在巷道和工作面都必须配置。矿井移动通信系统，通信范围一般覆盖矿井及井上矿区，若无直接和运营商互通的需求，一般通过程控交换实现网外电话的互通。无线通信系统的井下应用主要为有线通信设备间的距离提供可移动的通信手段，实现更加灵活的通信方式。同时为井下不方便安装固定的移动无线终端设备提供数据传输的通道。

#### 3.1.2 设计依据

《爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求》 GB3836.1-2000

《爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电路和电气设备要求》 GB3836.2-2000

---

《爆炸性环境用防爆电气设备本质安全型电路和电气设备要求》 GB3836.4-2000	
《煤矿安全规程》 2007 版	
《矿用分站》	MT/T1005-2006
《矿用信号转换器》	MT/T1006-2006
《矿用信息传输接口》	MT/T1007-2006
《矿用一般型电气设备》	GB12173-90
《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》	MT209-90
《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法》	MT210-1990
《煤矿用信息传输装置》	MT/T899-2000
《矿山电力设计规范》	GB50070-94
《微型计算机通用规范》	GB/T 813-2000
《信息技术设备的安全》	GB 4943-90
《电气产品现场工作可靠性、有效性和维修性数据收集指南》	GB 5081-85
《低压电气外壳防护等级》	GB/T 4208-93
《关于促进煤炭工业信息化建设的建议》	
《智能调度室装备规范》	
《外壳防护等级（IP 代码）》	GB 4208-1993
《利用随机数骰子进行随机抽样的方法》	GB/T 111-1998
《矿用一般型电气设备》	GB 2173-1990
《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》	MT 209-90
《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法》	MT 210-90
《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品质量检验规则》	MT 211-90
《煤矿通讯、自动化产品型号编制方法和管理办法》	MT/T 286

系统井下设备除满足上述标准及其他相关标准规定要求外，在结构、隔爆接合面、外壳机械强度、紧固件、引入装置及电气安全等均应符合各自产品标准规定的要求。

### 3.1.3 整体概述

随着国家对煤矿安全生产的日益重视，以及各煤矿企业提高生产效率增强企业竞争力的需求日益强烈，煤矿对通信的安全性、便捷性、可靠性、实用性的需求日益强烈。通过对网络交换技术的深度研发，济南华科将基于 VOIP 技术的网络软交换 KT158 矿用无线移动通信技术应用于井下，推出了系列化的煤矿移动通信系统。这样不但为矿山企业井下信息化通信提供高效的可行性方案，同时能够将整个矿井的通信系统增加补充，实现更加灵活方便的通信方式。由于增加了井上的无线覆盖，也提高了该矿区井上办公区域以及生活区域的无线通信服务质量，为矿区之间的免费无线通信提供了可能性。

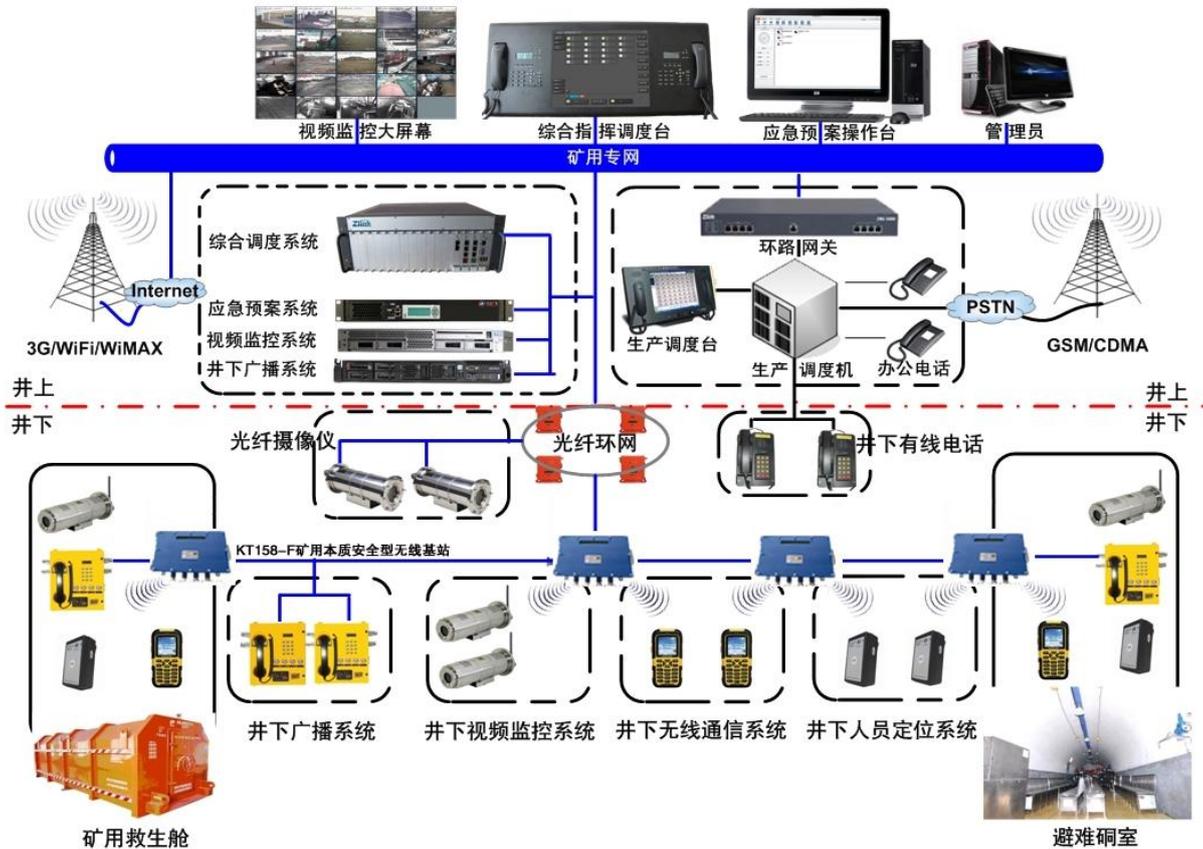
通过 KT158 矿用无线通讯系统实现井上、井下移动终端之间，移动终端与调度，移动终端与外线之间的相互通信。设计范围内能无缝覆盖，系统覆盖范围内各种信号传输正常，语音清晰，无掉话、断续现象。系统交换无阻塞。KT158 矿用无线通信系统的应用更便于各级煤矿生产管理人员、电机车司机、皮带维护工以及其它流动人员与指挥调度中心之间的相互联系，便于井上和井下、井下人员之间实时便捷通信，从而提高安全管理水平，也为井下人员自救提供了条件。KT158 矿用无线通信系统的广泛应用必将有力地推动了煤矿企业的经济发展。

### 3.1.4 整体部署

#### 系统整体组网结构

系统包括：系统软交换服务器、多媒体触控调度台、系统核心网络交换机、地面大功率基站、井下本安型无线基站、矿用本安型交换机、矿用本安型手机、数字中继网关、模拟环路中继网关等。系统软交换机的 WAN 接口接系统核心网络交换机，地面大功率基站通过光电转换模块连接到系统核心网络交换机，多媒体触控调度台连接到系统核心网络交换机。形成地面核心交换网，对所有移动终端提供数据交换支持。井下由矿用本安型交换机组成矿用工业以太环网系统，所有矿用无线基站就近接入环网系统内，已经建设完成工业以太环网的，由矿方规划出接口将矿用本安型无线基站就近接入，按照系统建设无线通信系统的信号覆盖要求，将基站部署在合适的位置。井下基站无线覆盖采用双向定向天线进行覆盖各区域，在弯道过多或复杂的巷道内采用泄露电缆进行信号覆盖。建设完成一套井下无线通信系统传输平台，完成语音及数据的移动传输。

系统组网拓扑图如下：



### 井上基站覆盖

选用大功率基站作为信号源；以 2 个定向大角度板式天线作为覆盖天线；以高性能射频馈线作为信号源于天线连接线；信号分配器件采用二公分器；天线安装采用抱杆架设，抱杆顶端距离地面建议高度为 5~10 米（根据所需覆盖范围以及实际现场情况而定），抱杆在楼顶可利用拉索和抱环固定，如抱杆较短也可直接固定在楼顶外侧矮墙上。抱杆顶部安装避雷针，形成 45° 夹角的避雷保护。基站安装距离天线不宜过远，以 2-3 米为宜。基站安装于钢质或不锈钢防雨箱内，安装信号避雷装置，就近供电为主，选用常开照明线路为最佳。防雨箱内安装电源插座，便于为其他辅助设备供电。夏天温度过高的地点应采取遮阳措施，防止设备过热引起的死机、重启等故障。地面大功率基站的覆盖范围为半径 500 米（可视 90° 扇形）。根据现场的覆盖要求及周边环境部署地面大功率基站。双面办公楼覆盖效果不佳的可以采用室内基站进行补充。由于 2.4GHz 为共用频段，市面的无线上网路由器过多的情况会对无线通信系统产生很大干扰，选用优质的地面基站是解决干扰问题的最主要方法。同时要对矿区内的无线路由器进行有序管理，防止无线环境干扰严重而造成无线通信系统无法正常使用。

## 井下基站覆盖

井下本安型无线基站通过光纤或矿用网线接入本安型交换机（环网）。井下本安型交换机（井下环网）与系统核心网络交换机连接，各基站之间通过光缆采用手拉手方式组网，每组基站建议不超过 10 台基站。光缆链路采用物理环路熔回，可以实现链路物理备份功能。在光缆接入不方便的巷道，可以使用 KJJ18 网络接口采用矿用网线方式将无线基站进行接入。井下无线基站根据系统建设技术要求或现场实际情况进行无线信号覆盖，主要覆盖区域包括井下副斜井、各翼主轨道运输大巷、井下变电所、水泵房等主要机电硐室、人行等候室、紧急避难硐室、采掘工作面、掘进工作面等场所。实现有人区域的无线移动通信。所有 wifi 方式矿用无线终端可以接入系统中，将语音或数据传输至地面。

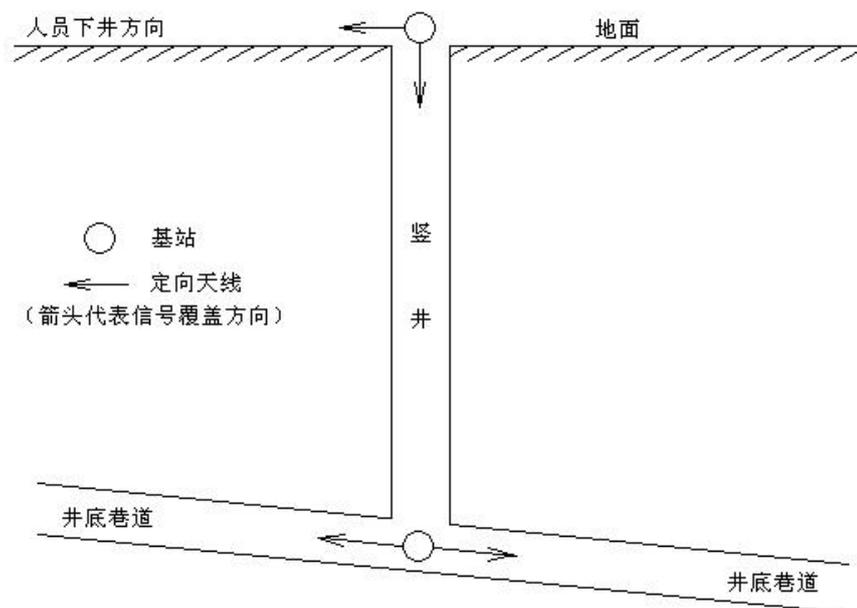
由于井下多为狭长型通道，因此信号覆盖原则采用类室内分布定向覆盖系统（定向天线）方式，结合泄露电缆进行覆盖。根据巷道走势、定向天线的覆盖能力，井下规划若干台基站。以下通过图示来展示定向和泄露电缆两种覆盖模式对主井、副井、井下临时、永久避难硐室等区域进行无缝覆盖。

### 井下基站设计布点原则：

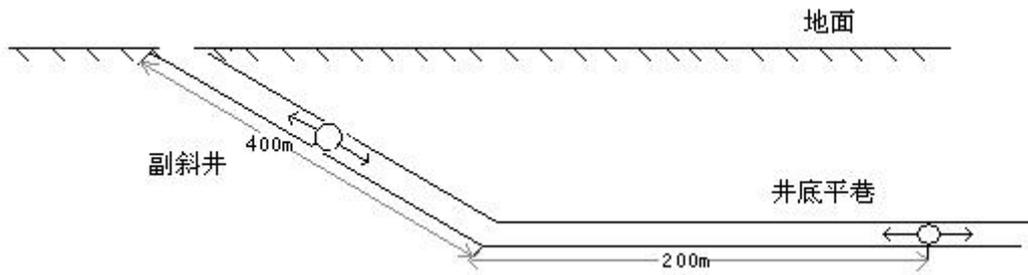
直巷主要采用定向天线覆盖，根据巷道宽度密度在 400m~600m 之间；

弯曲巷道采用泄露电缆可采用泄露电缆，每 300m 设立一个基站；

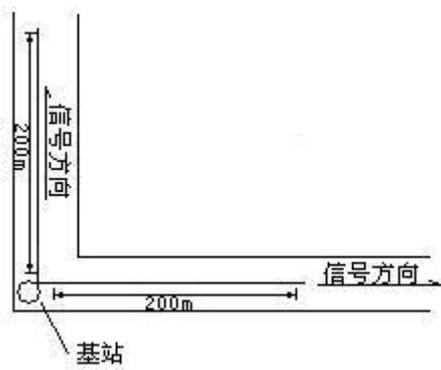
巷道交错区域，在交叉路口设立一个基站、并将天线向不同方向进行分别覆盖。



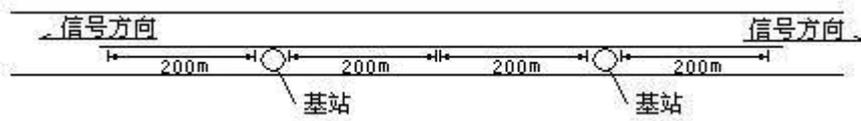
竖井信号覆盖示意图



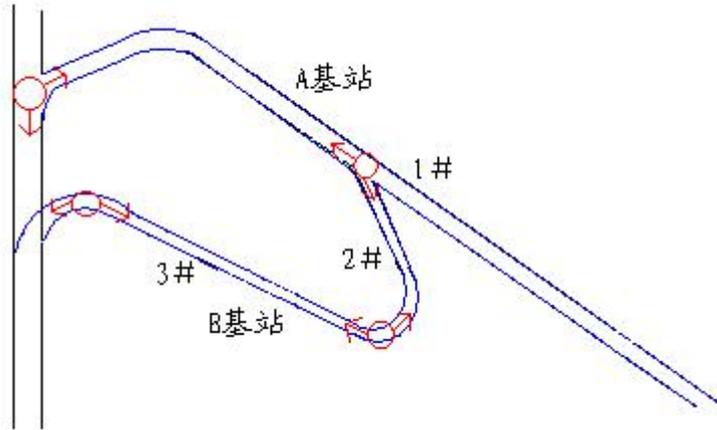
斜井信号覆盖示意图



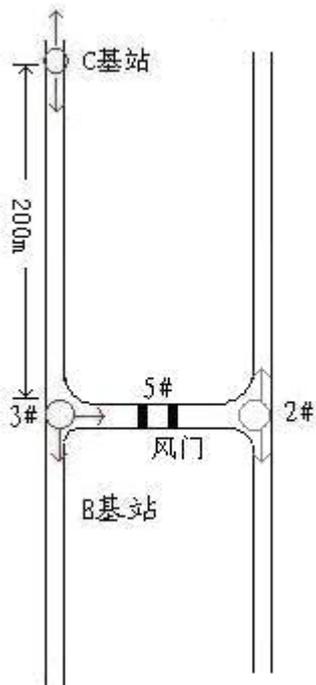
弯曲巷道信号覆盖示意图



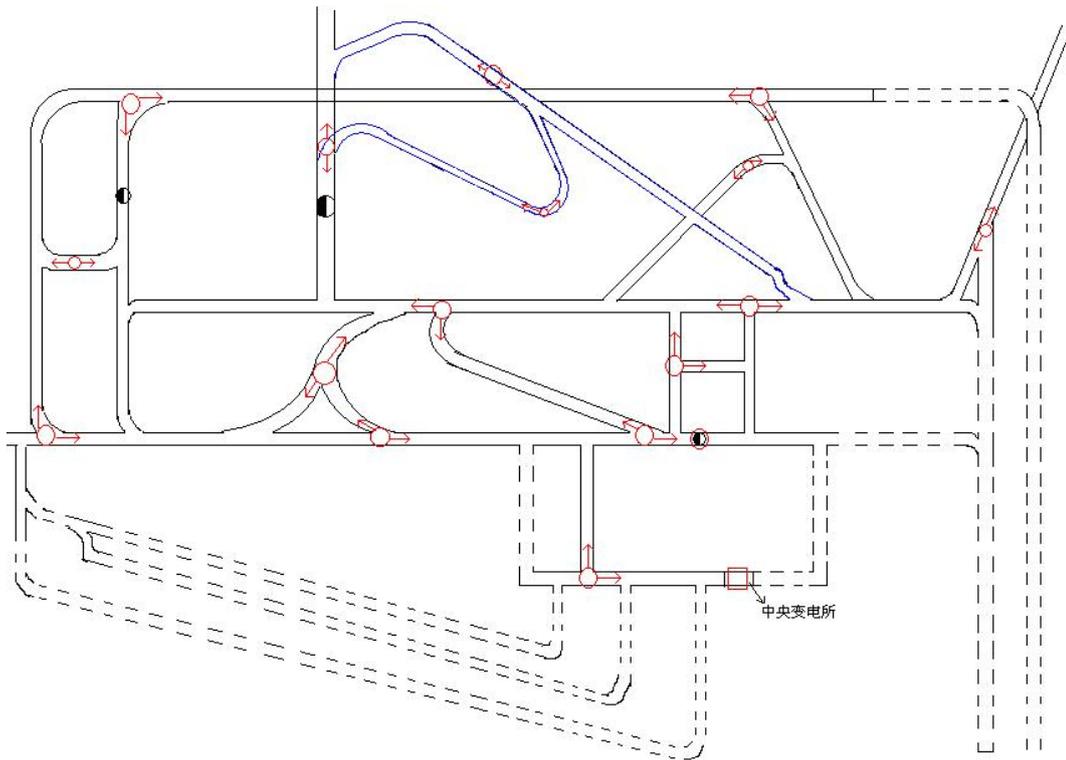
平直巷信号覆盖示意图



弯曲巷道信号覆盖示意图



风门信号覆盖示意图



井底信号覆盖示意图

## 3.2 系统主体功能介绍

传统语音业务

(一) 基本业务

移动语音业务

移动语音业务为 KT158 矿用无线通信系统用户提供了与系统中的其它用户或另一电信网络（例如：GSM，PSPDN，PSTN，ISDN 等）中的其他用户进行语音通信的能力。

(二) 无线数据业务

KT158 矿用无线通信系统采用了 IEEE802.11b/g/n 协议的宽带无线网络，提供 54Mbps-300Mbps（需终端支持）的高数据速率。可以接入任何采用 IEEE802.11 协议的矿用移动终端，实现高速移动下的数据传输。

调度业务

一级项目	二级项目
组呼	用户发起组呼
	组呼发起者结束组呼
	组长结束组呼
	系统超时释放组呼
	组成员退出组呼
单呼	用户发起单呼
	系统超时释放单呼
	任意一方退出本次单呼
短号码拨号	在集团内部可以拨打对方的短号码发起 PTT 呼叫
紧急呼叫	紧急呼叫是最高优先级呼叫。终端在遇到紧急情况时能发起紧急呼叫，同时向调度台或指定用户发送告警提示信息。
广播呼叫	拥有广播权限的用户，可以发起广播呼叫，且只有发起方允许讲话。
组成员优先级（话权抢占）	组呼建立后，某成员在有其它成员占用话权的状态下按下 PTT 键申请话权，如果申请成员的优先级高于说话成员，那么申请成员将抢占话权；
通话状态提示	讲话方的话权授权提示
	接听方的话权占用提示
	接听方的话权空闲提示
	申请方的话权排队提示
	申请方的话权申请失败提示
群组号码	组呼时，终端将显示群组号码。

一级项目	二级项目
显示	
脱网直通	两个或多个移动台之间直接通信，不需要集群网络支持。
岗位号码	岗位号码是一个与工作职责相关号码。
调度台	集团调度台：集团调度员可以通过使用调度台来实现对本集团内部的群组和用户的调度操作。
	组呼：调度台发起组呼
	单呼：调度台发起单呼
	广播呼叫：调度台发起广播呼叫
	临时组呼：调度员发起临时组呼
	紧急呼叫：调度员发起紧急呼叫
	临时调度：调度员能够临时性的把用户加入呼叫、禁入呼叫、退出呼叫和禁言/解禁等。
	强插：调度员能够强制插入正在进行的通话
	强拆（结束组呼）：调度员将正在进行的集群呼叫或呼叫中的用户强制拆除
	动态重组：调度员出于工作需要，可以对所管理的用户进行灵活的动态编组。
	录音/播音：调度员对呼叫进行录音播音
	呼叫调度台：集团用户可以拨打特定接入号码呼叫集团调度台；呼叫将由其中一个值班的调度员接听。
调度台支持开放：调度台开放 API 接口，支持对调度台个性化的二次开发。	
管理台	集团管理台。集团管理员登录管理台，使用管理台来实现对本集

一级项目	二级项目
	团内部的群组和管理。
	集团管理：集团管理实现集团相关属性查询功能。
	群组管理：提供集团管理员自主的群组管理，包括群组和群组成员的增加、删除、修改和查询功能等。
	用户管理：提供集团管理员自主的用户管理，包括用户属性配置和查询功能。

### KT158 矿用无线系统的优势

KT158 矿用无线通信系统吸取国内外 WIFI 系统先进的技术和经验，拥有自主知识产权，三证齐全、产品线齐全稳定、可靠成熟，采用工业级环网和 VOIP 技术，全数字化，是通讯发展的趋势；本系统可以和矿井信息化建设（如远程控制、集中调度、安全监测、视频监控、人员定位）公用千兆环网交换机和光缆，减少了工程量，节约资金。在没有安装环网的煤矿，可以为远程控制、集中调度、视频监控等提供接口和光缆线路；一个基站允许 16 部手机同时通话，可以群呼、组呼，满足应急救援的需要，占线的几率比较低；基站双向覆盖距离 700 米---900 米（受天线馈线长度、环境湿度、巷道空间等影响），一个基站标配 2 个天线，在多岔口可以扩展到四个天线。天线分体涉及便于覆盖角度调整。井上、井下基站可以实现无线上网；可以介入不同厂家的 PDA，为 PDA 的数据采集提供无线链路。

该系统采用了当前国际流行的最先进的无线网络技术。基础网络架构采用了先进的 WiFi 技术并利用无线网络架构增强其实用性。该系统通信部分采用了先进的国际通信标准 VoIP 技术建设，代表了未来主流技术的发展方向；其使用的通信协议（SIP）具有很强的扩展能力，可适应系统未来扩展更多音频、数据、视频等的融合应用，比如在此技术体系下可以方便地实现无线视频监控等功能。

系统可以实现与矿区固定电话网、公众移动通信网的汇接联网，井下 WiFi 手机

之间，井下 WiFi 手机与调度员之间，井下 WiFi 手机与地面 WiFi 手机之间，井下 WiFi 手机与地面行政办公电话系统之间、小灵通、公网手机间均可实现双向通话，还能根据生产需要对 wifi 无线用户及所带的固定电话用户混合组网、统一编号。

- 可以多系统共用主体网络，可以和矿井信息化建设（如远程控制、集中调度、安全检测、视频监控、人员定位）共用千兆环网交换机和光缆，减少了工程量，节约资金。在没有安装环网的煤矿，可以为远程控制、集中调度、视频监控等提供接口和光缆线路；
- 集中式管理，分布式组网架构，最大限度节约布线时间和布线成本。调度终端可进行分布式部署，灵活、方便。摆脱对于调度主机的位置依赖，分布在不同区域和省市的相关人员，都可通过网络和调度台软件进行调度管理、通话管理。
- 强大的移动性，WIFI 无线网络、调度台和 WIFI 基站、无线 WIFI 手机与 WiFi 网络配合，就近接入，可以方便、灵活的进行无线调度，实现全网的有线、无线调度功能，完全基于统一平台，完全的跨地域。
- 适应各类调度终端：以号码为终端标识，实现对 IP 侧，软电话、IP 语音网关、IP 电话机、wifi 手机等；PSTN 侧，手机、固话、小灵通的自由调度。
- 语音系统容量大：同时注册管理 3000 部电话，300 路同时通话。支持 350M/800M 无线数字集群通信系统对接。
- 双机热备：调度终端可实现在注册到中心 IP 调度机的同时也注册到本地的服务器、调度机或者 IP-PBX，在最大程度上保证现场指挥的通信畅通。
- 调度台、调度机完全数字化、IP 化。
- 一个基站允许 16 部手机同时通话，可以群呼、组呼，满足应急救援的需要。占线的几率比较低；
- 一个基站双向覆盖距离 700 米——900 米（受天线馈线长度、环境湿度、巷道空间等影响）。一个基站标配 2 个天线，在多岔口可以扩展到 4 个天线。天线分体设计便于覆盖角度调整。
- 基站多种接入方式（大巷用光缆、双绞线接入，工作面用双绞线接入，100 米以内

用网线接入), 基站全本安设计。

- 基站脱网工作, 手机脱网通讯。即使井下基站与服务器中断隔离, 手机依然可以直播对方电话号码或对讲建立通话。
- 系统可以支持点对点短信, 点对多点短信, 系统短信群发, 遗漏电话提醒。

### 3.3 KT158 矿用无线通信系统的功能

- 实现井上井下通讯一体化、有线无线一体化、调度通讯行政通讯一体化, 用户井上、井下漫游。
- 基本语音功能: 呼叫限制、缩位拨号、热线服务、免打扰业务、呼叫等待、呼叫转移、呼叫保持、通话录音、分机转接、代接、会议等。
- 调度基本功能: 调度台具有操作员控制、信息显示、紧急电话、对讲监控、会议监控等功能。
- 短信功能: 收发文字短信, 可以点发、群发、定时发送、状态查询等功能。
- 传真功能: 支持发送、接收传真, 遇忙、无应答自动重发、无需人工干预;
- 支持多路收发、群发, 当有大量传真发送时, 自动排队、自动寻找空闲的线路进行发送、均衡每条传真线路的负载量, 高效快捷。通过计算机网络对传真进行自动发送、接收、分类管理与自动备份, 满足各级应急值守的需求。支持可定制的群发和定时发送功能, 支持详细的日志查询、统计和存储功能;
- 录音功能: 录音功能分为通话录音和会场录音。通话录音是指经过调度台的通话, 包括呼入、呼出、转接等所有调度系统通话进行全程录音; 会场录音是指对调度会议现场进行全程录音。录音支持手动录音和自动录音两种形式, 对会议及通话进行录音, 录音文件存储于服务器上。可对录音文件进行查询、播放、转存、下载、删除。

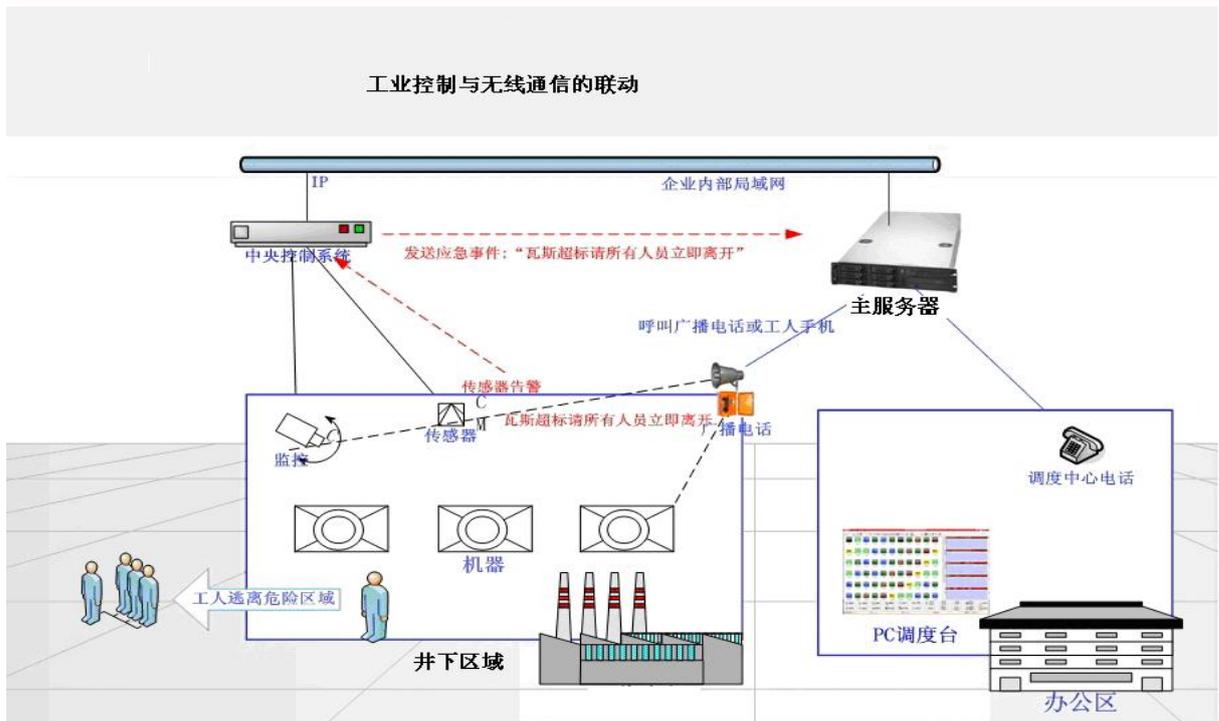
### 3.4 KT158 矿用无线通信系统的扩展性能

- 工业控制与无线通信的联动

与工业控制等系统衔接时, 将自动化过程的监督、提醒、报警、应急联动等动作快速准确的反映到相关人员, 做到信息的直接送达, 而不是简单的报警。同时将管理中做

出的应急预案直接用信息联动形式体现出来，以便于快速解决各种隐患，为安全生产提供有力保障。

如设备出现问题时工控系统采集到信息并给我们通信系统送出，我们系统将此信息第一时间通知到预先指定的维修人员，这种自动快速的应急机制可以将事故解决在萌芽状态。系统间联动示意图如下：



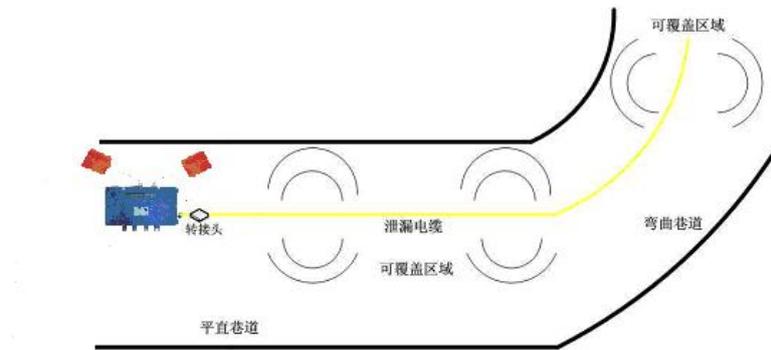
系统间联动示意图

此功能需要联动的工业控制系统留有通信接口和系统厂家配合调试。此功能需单独报价。

### ● 弯道泄漏电缆使用

泄漏同轴电缆可用于一般通信天线难以发挥作用的区域，特别是在移动通信系统分立天线无法提供足够的覆盖场强的区域，如山区、丘陵、隧道、地下铁路、矿井、地下建筑物、商场或其它电磁场传播的盲区。在这些区域，由于周围环境的狭小和阻挡，天线覆盖受到很大限制，而由于非常接近覆盖对象且信号辐射方向垂直于辐射环境可以提供均匀的场强，所以在这些环境下对于无线信号接收装置来说泄漏同轴电缆是最佳的无线覆盖手段。

KT158 矿用无线通信系统可使用泄漏电缆对井下巷道弯道进行有效覆盖。保证弯道范围内无信号盲区。



系统巷道弯道覆盖示例图

## 4、KT158 矿用无线通信系统主要硬件设备介绍

### 4.1 软交换平台

KT158 用无线通信系统采用软交换技术实现。功能包括：基本通话、调度、会议、录音、通话记录检索。同时还能够有效地将音频、视频和数据业务综合起来，能为用户提供完善的多媒体(音频/视频/数据)业务解决方案。

- 软交换设备介绍：



## 系统服务器

**功能特性**
**◆ 模块化设计**

嵌入式的调度主机采用模块化的接口设计，提供 FX0、FXS、E1 等多种接口的可选模块和型号，满足不同企业的实际需求。

**◆ 调度员功能强大**

支持单呼、组呼、全呼、强拆、强插、代答、监听、保持、转接、录音等多种功能，实时显示受控终端的状态，如空闲、通话、不在线等。

**◆ 应急预案**

可以灵活配置、启动应急预案，做到快速响应。

**◆ 录音功能**

支持对调度员的全程数字录音、以及录音文件的回放与管理。

**◆ 支持有线和无线调度**

既可以调度设备本身携带的模拟终端，也可以调度通过模拟中继和数据中继连接的 PSTN 侧手机、固话、小灵通设备，还可以调度通过 IP 网络以号码形式注册的 IP 侧终端，包括软电话、IP 话机、视频话机、WIFI 手机、IP 对讲机等。

**◆ IP 分布式部署**

系统基于 IP 架构的，能够在 IP 可达的地方进行分布式部署，实现跨地域调度组网。

**技术参数**

产品型号	IPPBX-D50	IPPBX-D100	IPPBX-D300	IPPBX-D500
<b>特性指标</b>				
终端容量	IP 分机： 50	IP 分机： 100	IP 分机： 300	IP 分机： 300
以太网接口	1WAN、1LAN 10/100 Base-T	1WAN、1LAN 10/100 Base-T	2WAN、2LAN 10/100 Base-T	2WAN、2LAN 10/100 Base-T
E1 接口	--	1	2	2
主控卡	1	1	1	2（主备冗余）
<b>性能指标</b>				
注册数	50	100	300	300
并发数	20	20	60	60
<b>业务支持</b>				
基本业务	单呼、组呼、全呼、强插、强拆、代答、监听、保持、转接、录音			
特色业务	支持手柄排队、支持呼叫自动分配、支持短信业务，提供 SOS 求助功能			
<b>协议</b>				
信令协议	SIP RFC3261/IMS			
编码	语音编码： G. 729/G. 723/G. 711 视频编码： H. 263/ H. 264			

## 4.2 软件调度台



触摸屏调度台

### ◆ 具体功能

1. 状态显示：显示分机的号码、姓名，工作状态。
2. 显示会议、群呼、组呼的用户状态。用户查询功能。
3. 用户查询功能：可以通过用户名或分机号码方便地查找用户的基本信息。
4. 呼叫记录查询：系统呼叫记录的查看与查询。
5. 呼叫功能：支持点击分机呼叫和拨号盘呼叫两种方式。
6. 代接功能：调度员可以代接正在振铃的分机。
7. 转接功能：支持盲转功能。
8. 强拆功能：挂断正在通话的分机。
9. 强插功能：点击正在通话的分机，实现三方通话。
10. 监听功能：点击正在通话的分机，监听双方通话。
11. 录音功能：点击正在通话分机，进行录音，或默认全程录音。
12. 短信群发：选中在线手机，统一发送。可以手动编辑。也可在存放紧急报警信息。
13. 群呼功能，组呼功能
- 14 会议功能：包括会议的设置，发起和管理。

## 4.3 E1 中继网关

中继网关一侧连接传统程控交换机，一侧与 IP 网连接，实现 IP 网与 PSTN 的互联互通，将 IP 网络与固定电话网络、移动网络完美结合，从而实现对于公网、专网有线、无线用户的综合指挥调度。同时利用中继网关提供的 FXS 接口可以将处于不同局域网的

调度台接入系统，以备局域网出现故障的时候，调度台仍然可以完成基本的通话功能。

根据系统不同容量的要求，可以选用不同类型的中继网关与 PSTN 互通。在小容量系统里，可以选用 FX0 语音网关，利用模拟中继线接入 PSTN。在大容量系统里，可以利用 E1 中继网关，同时根据不同的现场情况可以选用 ISDN PRI、一号信令或者七号信令接入。

#### 4.4. KJJ12 矿用本安型网络交换机



KJJ12 矿用本安型网络交换机

交换机为系统网络提供中继和接口，进行数据交换，为矿井信息化提供千兆以太网。

##### 4.4.1 使用环境

环境温度：0℃～+40℃；

相对湿度：<95%（+25℃）；

大气压力：80kPa～106 kPa；

机械环境：无显著振动和冲击的场合。不要在强电磁场环境中使用，可在含有甲烷和煤尘爆炸性环境的煤矿中使用，但不得在含有腐蚀气体的场合中使用。

##### 4.4.2 电气性能

4.4.2.1 额定工作电压：12V

额定工作电流：≤800mA

#### 4.4.2.2 以太网光端口

- a) 传输口数量：3(可选)
- b) 传输方式：TCP/IP 以太网光信号传输
- c) 传输速率：1000M bit/s
- d) 连接方式：LC 交换机
- e) 发射光功率：-10~-3dBm（光波长：单模 1310nm）
- f) 接收灵敏度：≤-22dBm
- g) 设备吞吐量：9.6G
- h) 转发速率：1000M bit/s
- i) 环网自愈时间：≤50ms

#### 4.4.2.3 以太网电口

- a) 传输口数量：6 路（可选）
- b) 传输方式：TCP/IP 以太网电信号传输
- c) 传输速度：10/100 Mbit/s
- d) 连接方式：RJ45 型电缆交换机
- e) 传输最大传输距离：100m（使用 MHYVRP 电缆 4×2×0.5）
- f) 信号电压峰峰值：≤5V

#### 4.4.2.4 RS485 信号传输接口：

- a) 传输口数量：2 路（可选）
- b) 传输方式：半双工，RS485
- c) 传输速率：2400~9600bps
- d) 最大传输距离：2km（使用 MHY32、MHYVRP、MHYVR 电缆，导线截面积不小于 1.5mm<sup>2</sup>）
- e) 信号电压峰峰值：2V~14V

#### 4.4.2.5 基本功能

- a) 交换机具有以太网光信号间的冗余环型网络数据交换功能；
- b) 交换机具有光口与电口之间的数据交换功能；
- c) 交换机具有各电口之间双向数据传输功能；
- d) 交换机具有 RS485 总线传输功能。

#### 4.4.2.6 管理功能特性：

- 支持 DT-ring 协议族（冗余时间小于 50ms）
- RSTP/STP (IEEE802.1W/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。

## 4.5 KT158-F 矿用本安无线基站



KT158-F 矿用本安型无线基站

### 4.5.1 具体参数如下：

- ◆ 防护等级：IP54
- ◆ 防爆形式：本质安全型
- ◆ 防爆标志：Exib I
- ◆ 天线：两个定向天线，可大角度调整发射方向。
- ◆ 额定工作电压：12V
- ◆ 最大工作电流：0.9A
- ◆ 通信协议：标准 TCP/IP 通讯协议
- ◆ 天线阻抗：50 Ω
- ◆ 光纤接口数量：2 对

### 4.5.2 使用环境：

- ◆ 无强烈振动和直接漏水、淋雨处.
- ◆ 环境湿度:  $0^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$ .
- ◆ 相对湿度: 不大于 95% ( $25^{\circ}\text{C}$ ).
- ◆ 用于含有甲烷和煤尘等爆炸混合物的矿井中.

#### 4.5.3 结构特征:

- ◆ 分体式设计, 方便安装和角度调整.
- ◆ 基站外形尺寸:  $429\text{mm}\times 271\text{mm}\times 138\text{mm}$
- ◆ 基站重量:  $<15\text{kg}$

#### 4.5.4 有线传输参数:

- ◆ 通讯协议: 标准 TCP/IP 通讯协议
- ◆ 传输方式: 全双工/半双工自适应
- ◆ 光纤接口数量: 2 对
- ◆ RJ45 接口数量: 3 个
- ◆ 光纤通讯距离: 10km
- ◆ 光发射功率:  $-3\text{dBm}-15\text{dBm}$
- ◆ 光接收灵敏度:  $\leq -35\text{dBm}$

#### 4.5.5 无线传输参数:

- ◆ 通讯协议: TCP/IP 架构, 802.11b/g/n 协议.
- ◆ 天线阻抗:  $50\Omega$
- ◆ 工作信道: 1-11 信道
- ◆ 发射场强:  $-40$  至  $-20\text{dBm/m}$
- ◆ 接收灵敏度:  $\leq -80\text{dBm/m}$

## 4.6 KDW127/18B 型矿用隔爆兼本安型直流稳压电源



为KT158-F 矿用本安型无线基站和KJJ12 矿用本安型网络交换机等矿用本安型设备提供一路 18V 本安电源，并提供长达 2 小时的不间断电源。

### 4.6.1 环境条件

电源在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 环境温度：-0℃~+40℃；
- b) 平均相对湿度：95%（+25℃）；
- c) 大气压力：80kPa~106kPa；
- d) 无显著振动和冲击的场合；
- e) 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混合气体。

电源能承受的最恶劣的贮运条件为：

- a) 高温：+60℃；
- b) 低温：-40℃；
- c) 平均相对湿度：95%（+25℃）；
- d) 振动：50m/s<sup>2</sup>；
- e) 冲击：500m/s<sup>2</sup>。

### 4.6.2 电气性能

供电电压：电源的供电电压为交流 127V，50HZ，电压波动范围 75%~110%。

4.6.3 基本参数:

a) 输入电压: 交流 127V (75%~110%)。

b) 技术参数如下:

名称	额定输出电压 (V)	额定输出电流	开路电压	过压保护值	过流保护值	源效应	负载效应	输出电压偏离值
18V 电源	18V	700mA	DC ≤ 18.2V	≤18.5V	≤900mA	≤5%	≤5%	≤5%

短路电流 ≤ 50mA。

c) 周期与随机偏移峰峰值: ≤ 250mV

d) 电源具有短路、过压、过流保护措施。备用电池采取浮充充电方式, 具有防过充、过放保护。

e) 转换时间: ≤2s

f) 电池充电电流: ≤ 300mA

g) 备用电池工作时间: 不小于 2h。

## 4.7 KT158-S(A) 矿用本安型手机



KT158-S(A) 矿用本安型手机

KT158-S(A) 矿用本安型手机是基于语音的使用灵活的无线 IP 电话，KT158-S(A) 型矿用本安手机可以替换煤矿企业现用的电话平台或替换无绳电话。满足企业构建高性价比无线电话平台的需求，而且大大增强了通话的灵活性，保障用户的无绳电话平台平滑的向 VoIP 转变，还可共享 IP 网络(无线局域网)。

### 4.7.1 基本性能如下：

- ◆ 额定工作电压：DC3.7V
- ◆ 工作电流：不大于 500mA
- ◆ 防护等级：IP54
- ◆ 防爆型式：本质安全型
- ◆ 防爆标志：Exib I

### 4.7.2 使用环境：

- ◆ 无强烈振动和直接漏水、淋水处。
- ◆ 环境湿度：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.

#### 4.7.3 话机规格：

- ◆ 外形尺寸：119mm×52mm×22mm
- ◆ 手机重量：100g
- ◆ 手机电池：充电锂电池，3.7V，1200mAh.
- ◆ 充电器：输入 AC 100-220V / 输出 DC 6V 1A
- ◆ 协议：SIP - RFC 3261STUN - RFC-3489 RTP - RFC 1889
- ◆ LCD：2.2寸 128\*160 color LCD，65K color

#### 4.7.4 无线通讯指标：

- ◆ 工作信道：1--11 信道
- ◆ 数据传输速率：1Mbps—54Mbps
- ◆ 发射场强：-17±5dBm/m
- ◆ 接收灵敏度：≤-80dB/m

#### 4.7.5 手机功能：

- ◆ 来电显示；状态概要显示；
- ◆ 呼叫等待，呼叫保持；
- ◆ 有密码保护功能；
- ◆ 短信息功能：实现点对点的短信互发、转发；
- ◆ 短信群发：实现点对面的短信群发。可与集团内短信网关互联互通；
- ◆ 名片夹功能；
- ◆ 铃声功能：可选铃声，内置振动；
- ◆ 最近通话查看：可查看未接电话、已接电话、已拨电话；
- ◆ 话务员：实现拨打不通的情况下转接到话务员号码；

- ◆ 一键拨号、一键求救：实现按下一个键来拨打号码；
- ◆ 手机号码支持长短号，号码采用闭锁编号方式；
- ◆ 其他功能：秒表、计算器、日历；
- ◆ 脱网通讯：在没有 IP-PBX 下实现终端对终端语音通讯。
- ◆ 对讲功能：可实现一键对讲或分组对讲。

## 5、工程施工验收及售后服务

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。

### 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。

### 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。

### 技术培训、售后服务

我们拥有一套完整的售后服务体系，向用户提供及时优质的售后服务保障：

- ◆ 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。

◆ 保修期：硬件提供壹年免费保修，终身服务。

◆ 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。

◆ 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。

◆ 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服务。