

煤矿网络通讯技术交流

内容提要：

1. 概述
2. 多网融合的主干环网建设
3. 光纤网、铜缆网和无线网络的综合应用
4. 应用子系统如何接入环网
5. LORA无线通讯技术

SUNBIRDIC

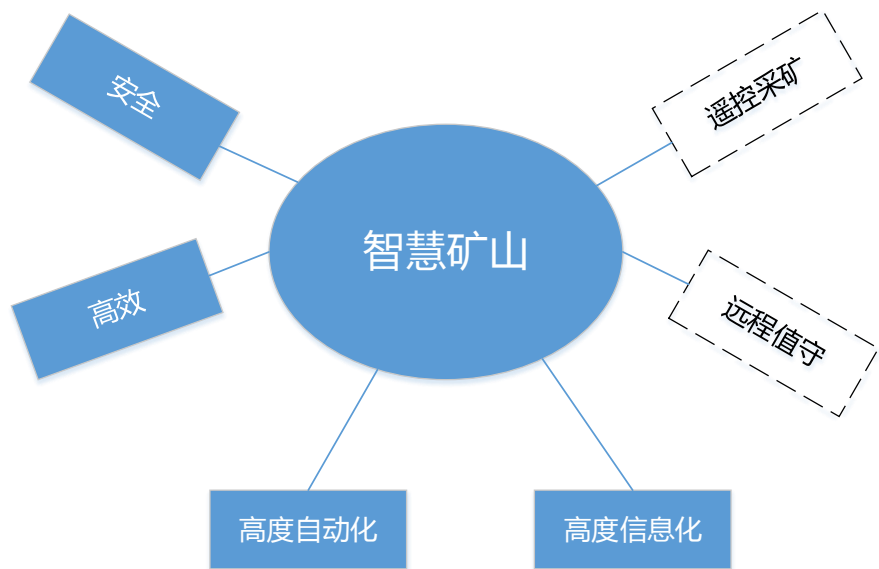
成都太阳神鸟智能控制有限公司

邱刚

Tel: 13308182892

Email: qiugang@sunbirdic.com

1.1 智慧矿山的最终表现

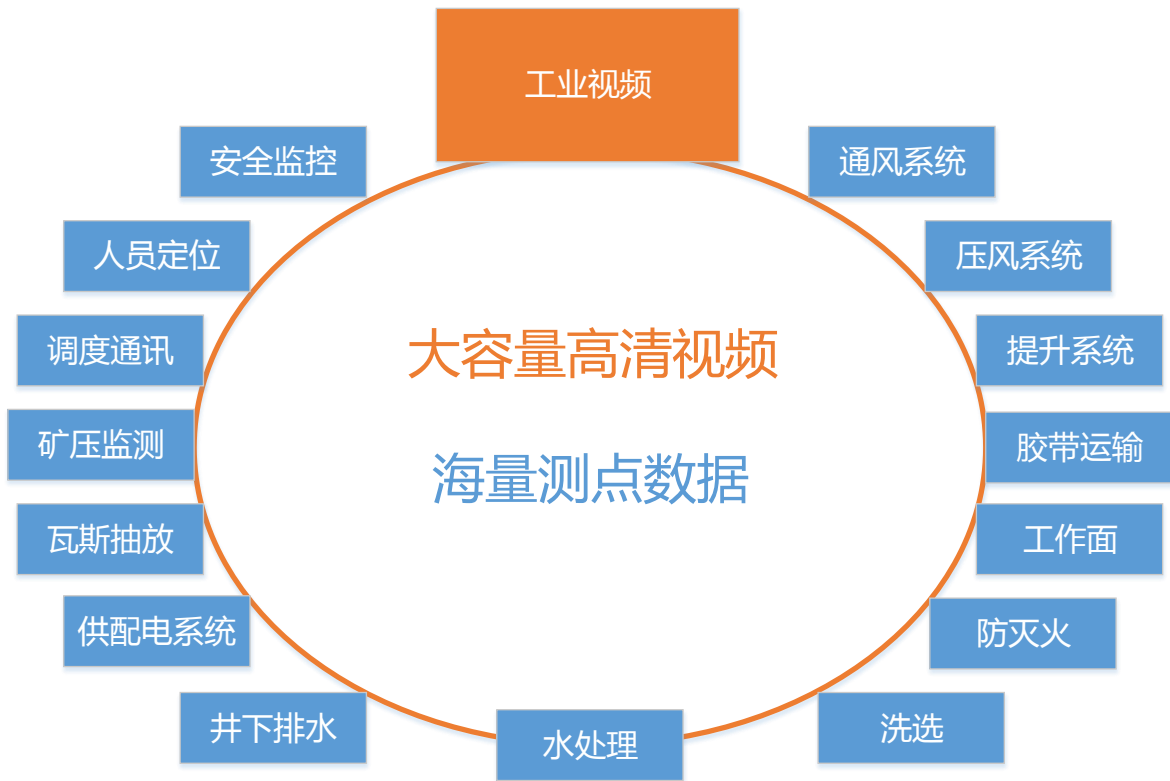


安全、高效，高度信息化和自动化



遥控采矿和远程值守

1.2 安全、可靠、高速的网络是智慧矿山的基础



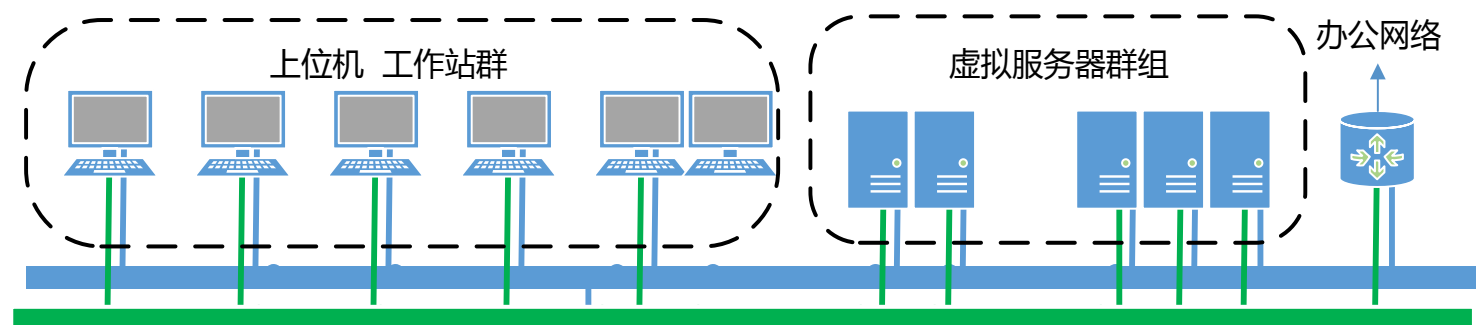
矿山网络，需满足海量测点数据、大容量高清视频数据的接入和传输要求：

统一接入、统一承载、统一管理

切实解决系统多、管理分散、维护困难的问题，为安全生产提供更有效的技术保障。

2. 多网融合的主干环网建设

典型的煤矿主干环网架构



怎样建设安全、可靠、高效的主干网络？

2.1 井下**双**环网！

2.2 一个大环 **OR** 主环+子环？

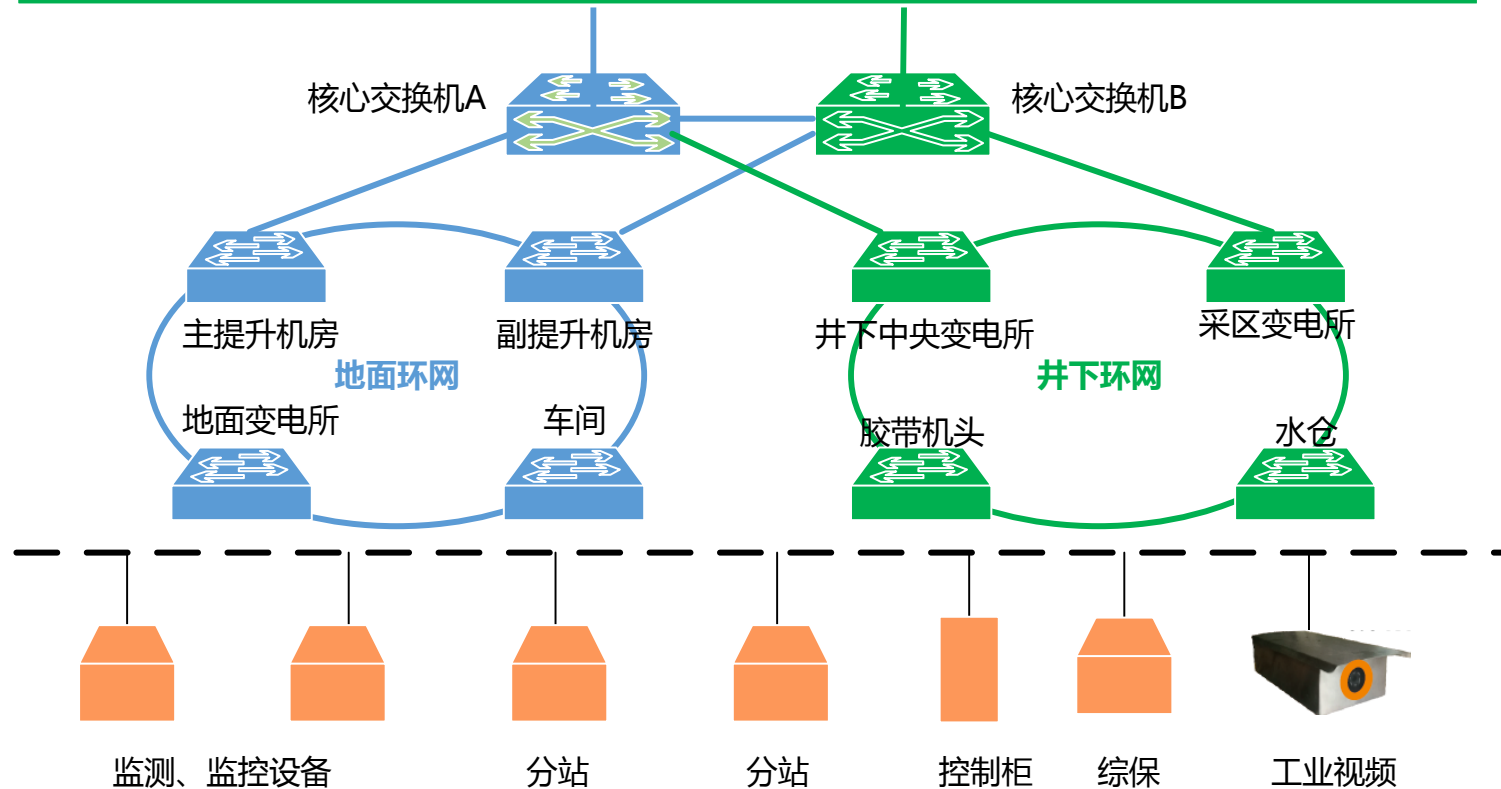
2.3 交换机上行端口数量的选择

2.4 隔爆型 **OR** 本安型？

2.5 网管！网管！

2.6 如何划分VLAN

2.7 **SUNBIRDIC**矿用交换机系列



2. 多网融合的主干环网建设

2.1 井下双环网: 合规有据

依据：

《煤矿安全规程》（2016版）

第四百八十九条 矿用有线调度通信电缆必须专用。严禁安全监控系统与图像监视系统共用同一芯光纤。

《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》

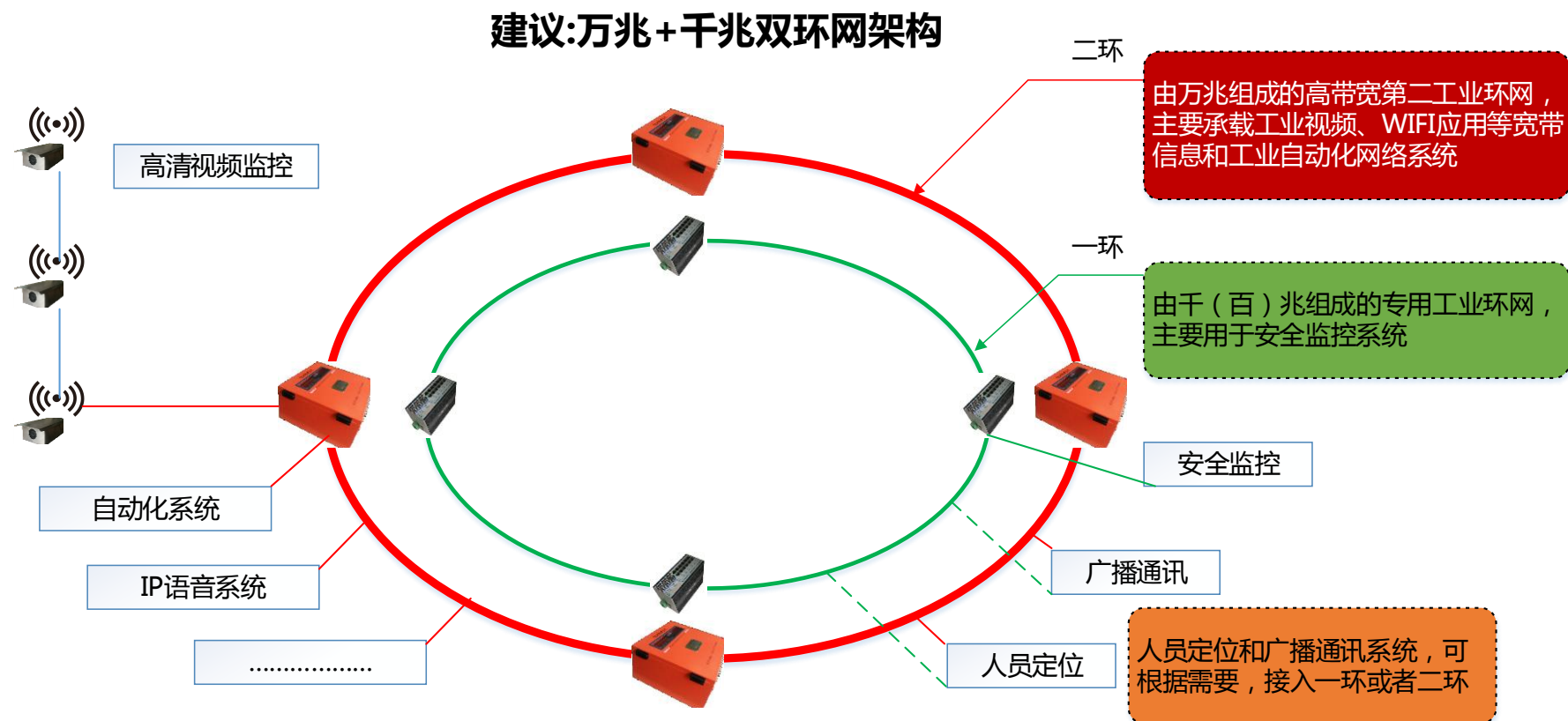
煤安监函〔2016〕5号

第6条. 支持多网、多系统融合

必须融合的系统：环境监测、人员定位、应急广播

第10条. 应急联动

在瓦斯超限、断电等需立即撤人的紧急情况下，可自动与应急广播、通信、人员定位等系统的应急联动。



万兆网可以承载大量的应用, 是智慧矿山、信息化矿山建设的信息高速公路

安全监控系统专用千兆网，就如高速公路的应急车道，不得占用, 在紧急情况下, 安全监控系统也可临时借道**万兆环网专用高优先级通道**, 保障系统安全可靠运行。

2.2 一个大环 OR 主环+子环

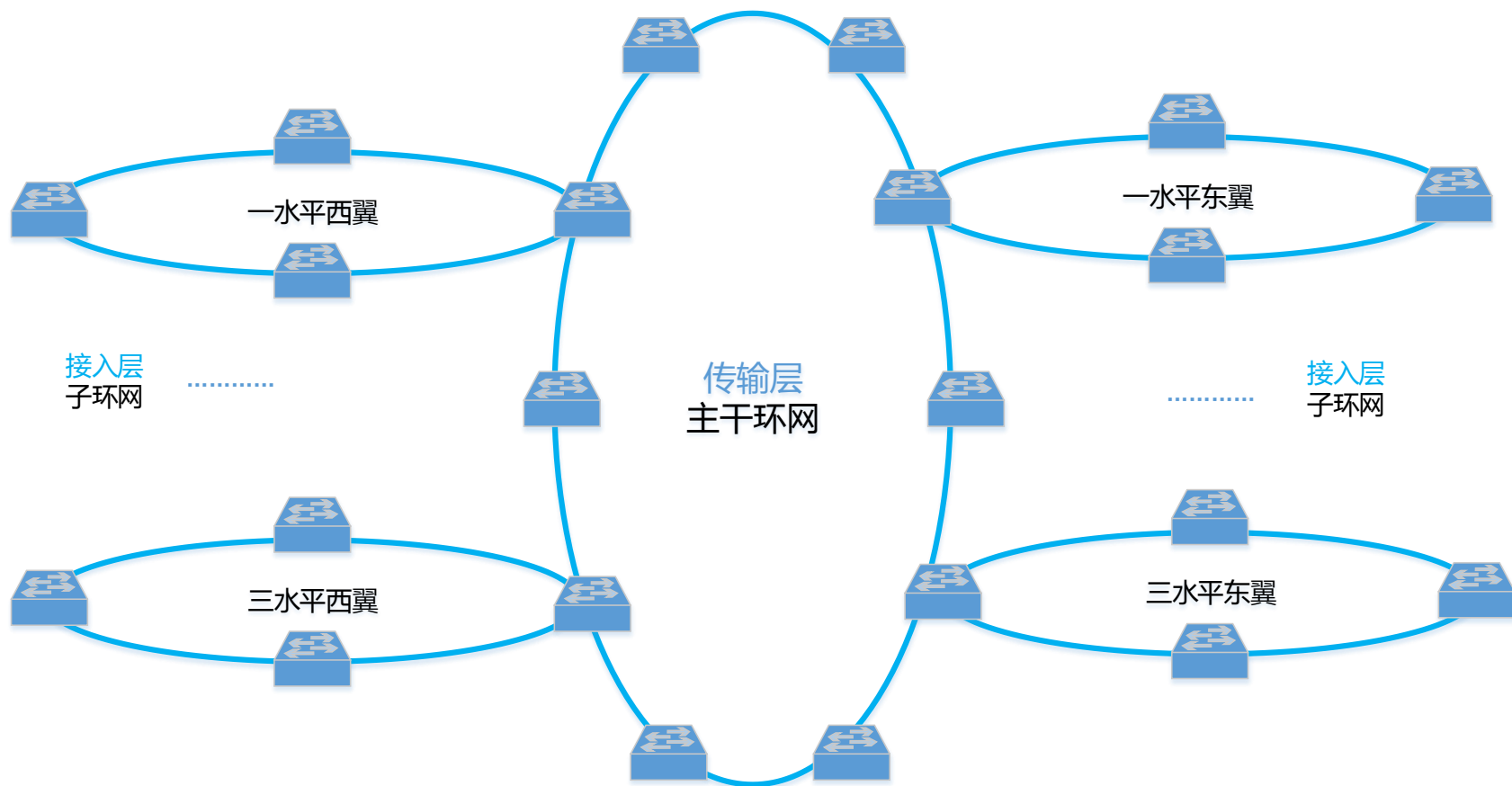
建议的组网架构：

1. 主干环网用做**传输层**，相对固定，线路走大巷，节点布置尽量选择变电所
2. 各水平交换机可单独组成一个小环网，用做**接入层**
3. 接入层子环网和主干网间，可相切或者相交连接

优点：

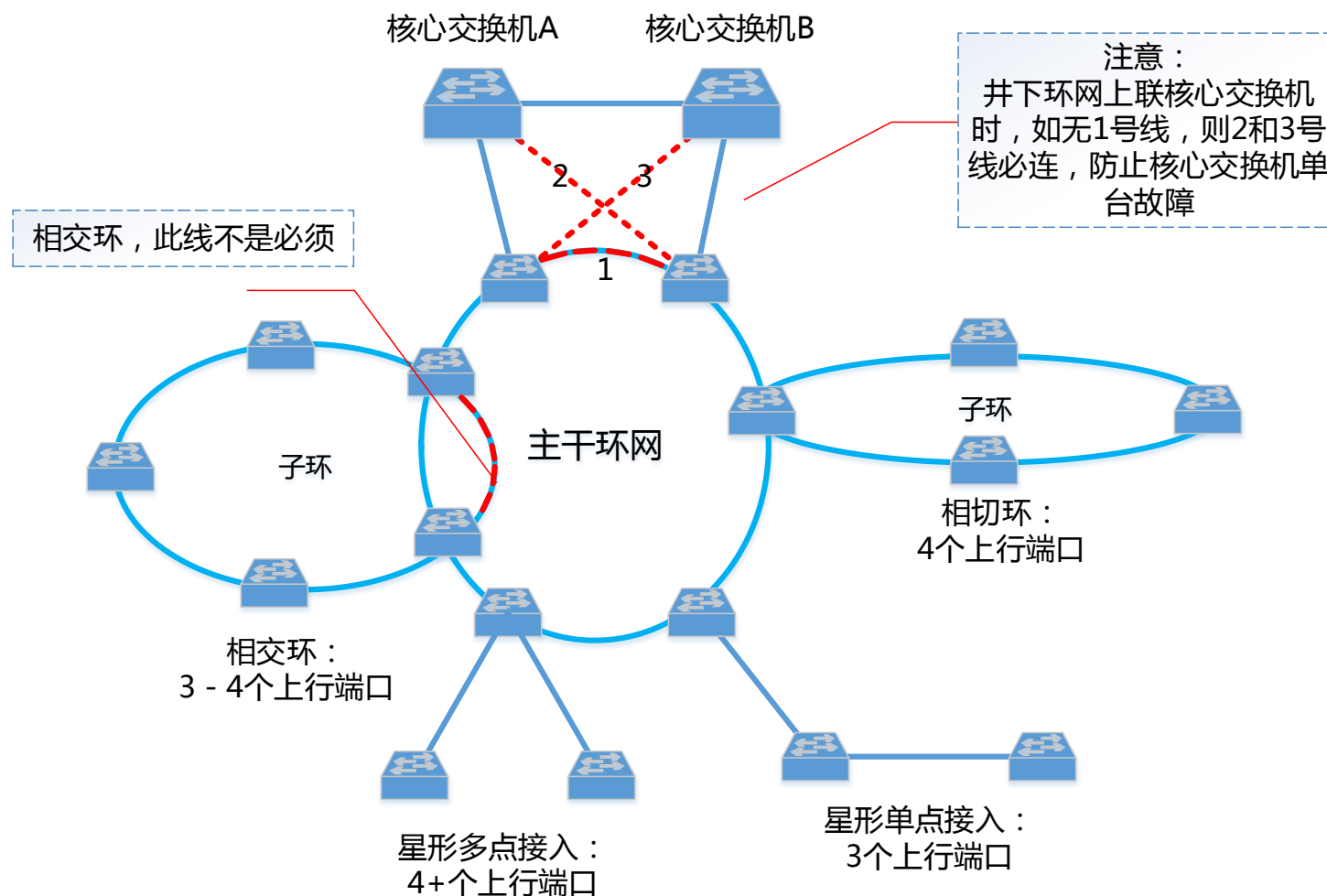
1. 快速收敛
2. 减小多点故障风险
3. 维护方便

主环+子环架构示例



2.3 交换机上行端口数量的选择

建议：4个上行级联端口



2.4 隔爆型 OR 本安型？

建议：本安型

万兆交换机功耗大，光模块发热严重

万兆交换机相比千兆交换机，功耗更大，其发热量是后者的数倍。

以前使用的千兆交换机，其自身发热量较小，依靠散热片还能保持热稳定，而万兆交换机，发热量大，为防爆而采用隔爆箱又阻断了空气对流散热的途径，热平衡点通常大于90℃，因此很难保证**长期工作的稳定性**。

采用隔爆箱+成品交换机的模式，更是导致隔爆型万兆交换机在现场使用中不稳定的原因，由于采用国内外成品工业交换机，厂家无法针对散热问题做到板卡级的处理，而成品交换机厂家的散热原始设计又是基于对流散热的模式，隔爆箱恰又阻断了这一途径，因此，国内前期建设的隔爆型万兆交换网普遍存在工作稳定性的问题。

2. 多网融合的主干环网建设

2.5 网管！网管！

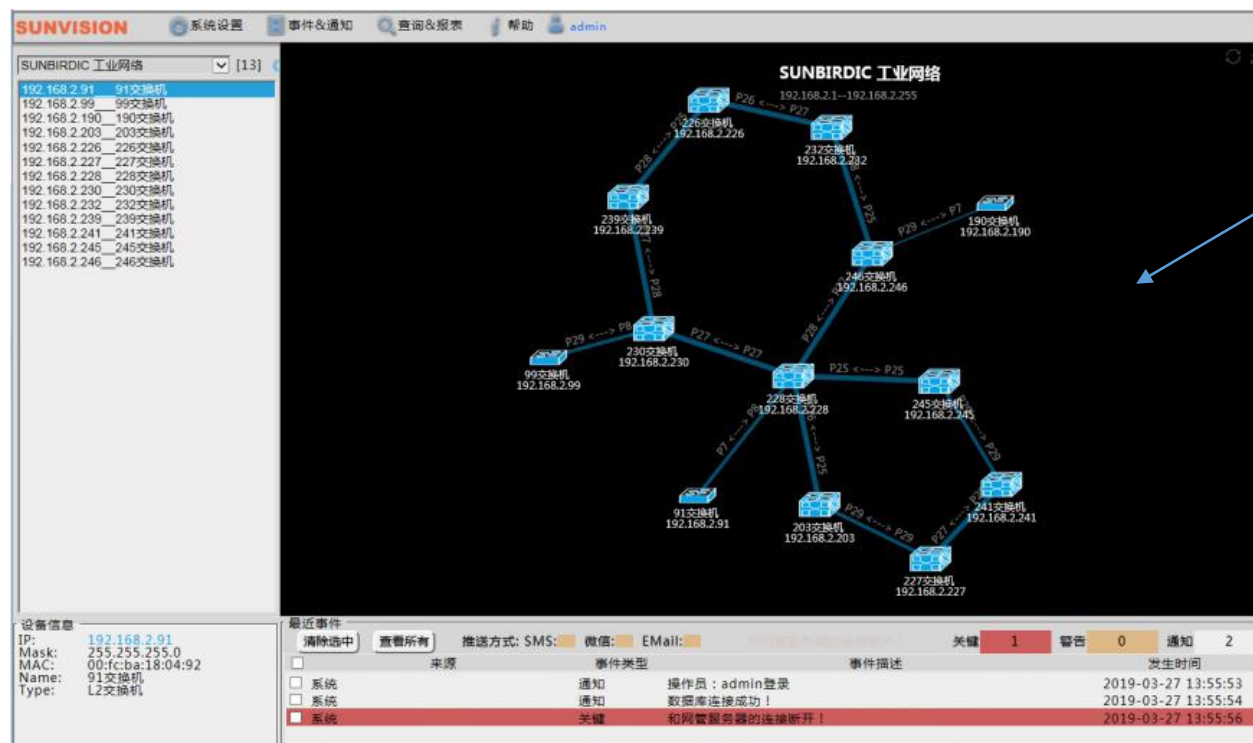
需重视网管的应用

图形可视化平台

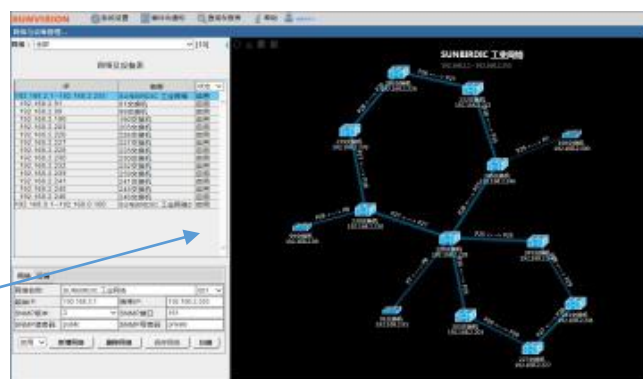
自动搜索与拓扑结构可视化

事件管理

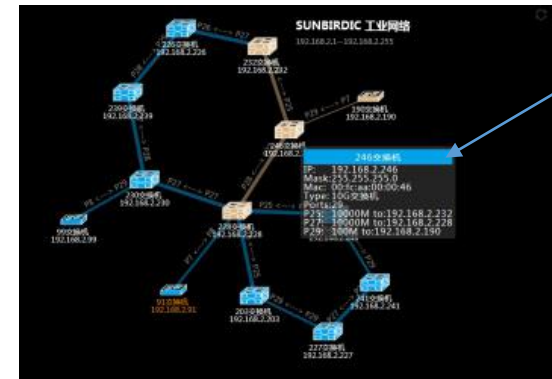
流量监控



设备与链路监控



拓扑发现



流量与端口监控

2. 多网融合的主干环网建设

2.6 如何划分VLAN

VLAN的好处

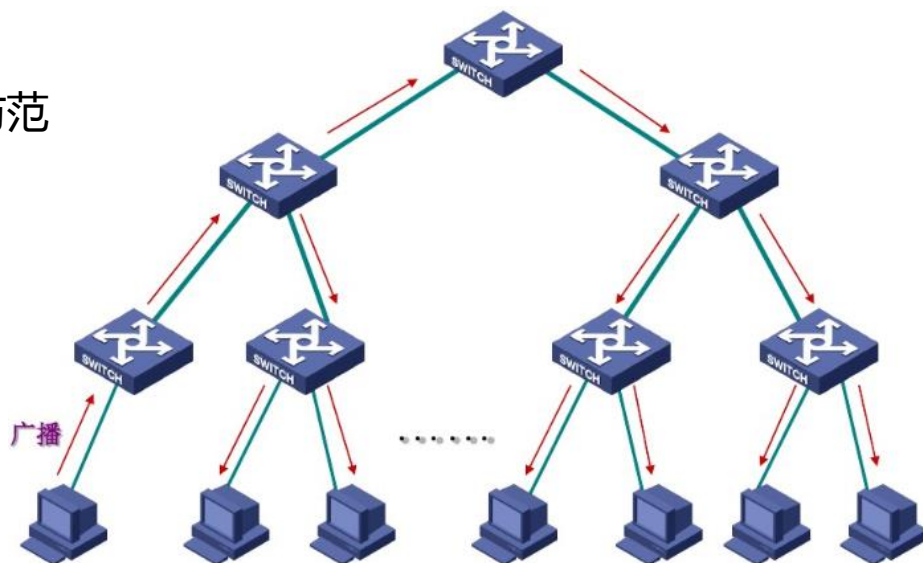
为了环网带宽更有效地使用，避免数据流量大优先级不高的业务（比如视频传输）长时间占用网络带宽而使得流量小但优先级高（比如采煤机远程控制）的数据流被阻塞，成熟的网络上都根据业务特性划分不同的Vlan、子网、使其逻辑隔离。

广播风暴防范

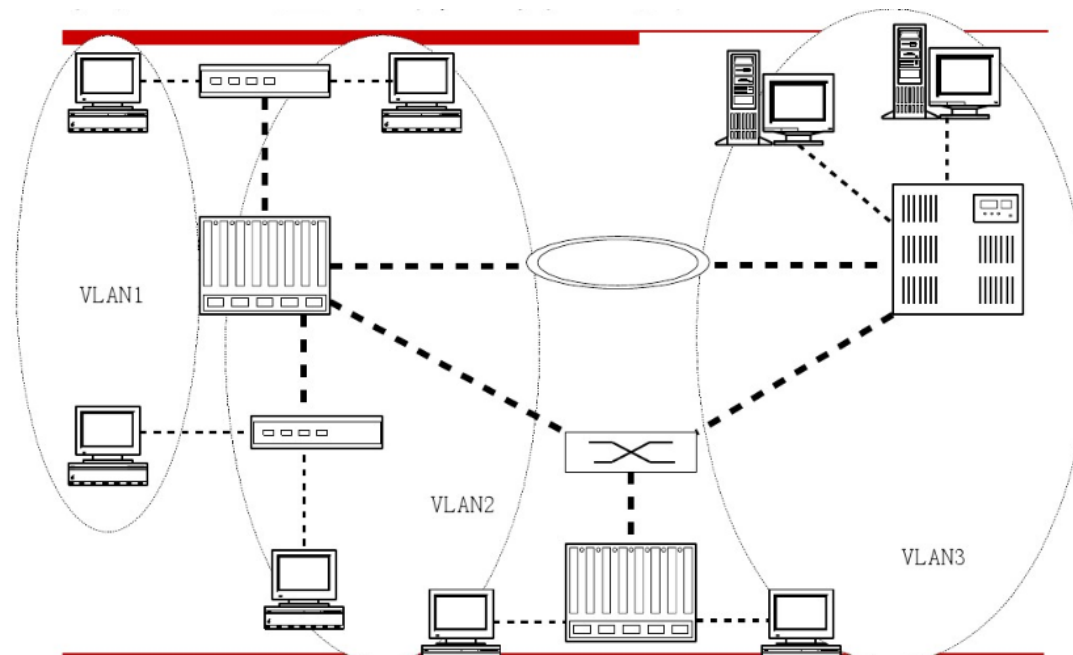
安全

性能提高

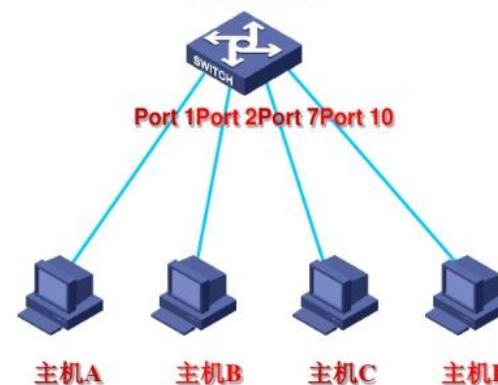
管理方便



简单的划分办法: 基于端口分组的VLAN



以太网交换机



VLAN表

端口	所属VLAN
Port 1	VLAN 5
Port 2	VLAN 10
.....	
Port 7	VLAN 5
.....	
Port 10	VLAN 10

2.6 如何划分VLAN

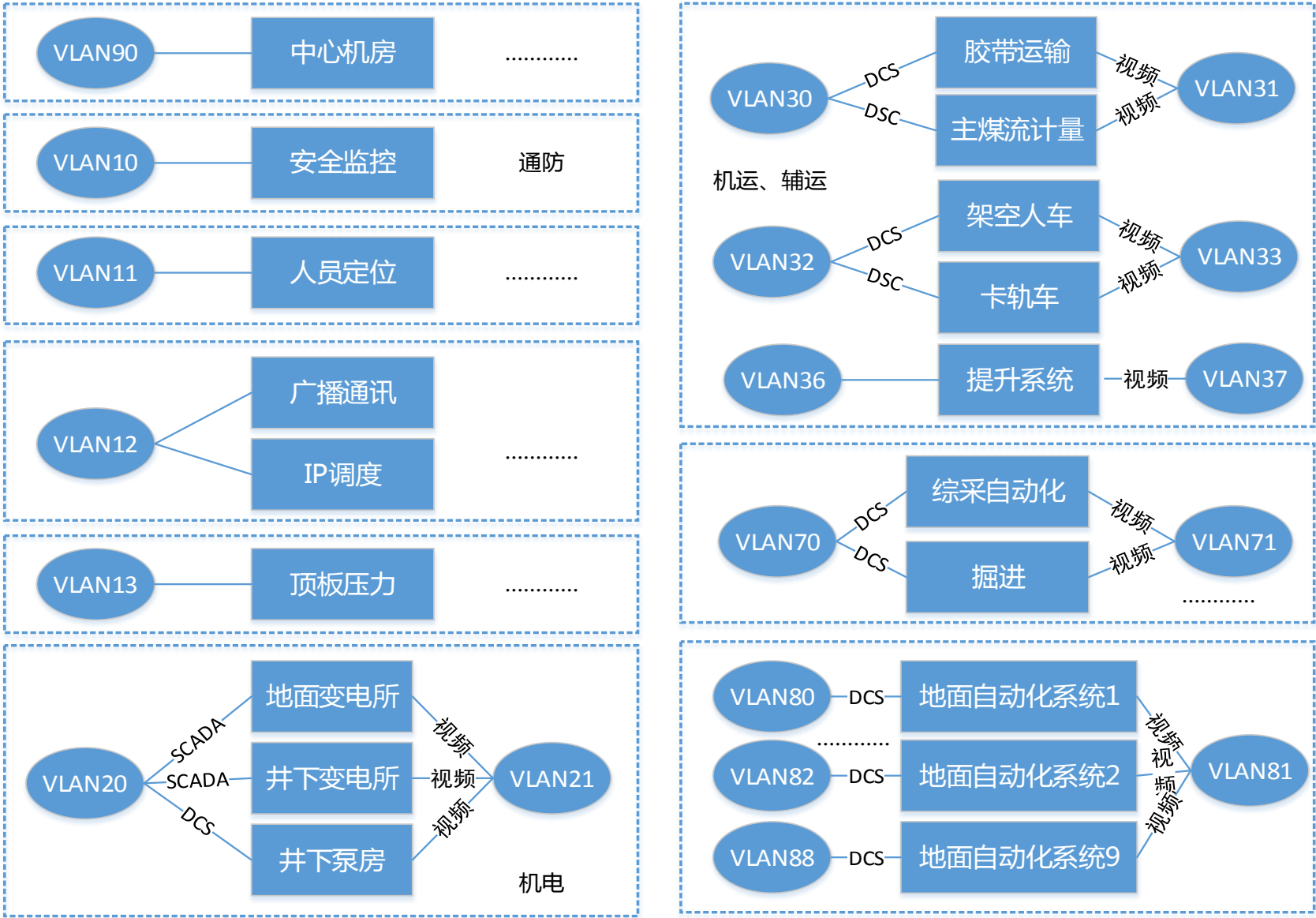
煤矿网络VLAN划分举例

VLAN划分的基本原则

- ◆ 稳定运行
- ◆ 系统独立
- ◆ 便于管理，尽量按职能部门划分

注意点：

视频带宽大，广播数据多，同一个网络中视频设备数量很多的情况下会给交换机造成很大的网络负担，造成整个网络高延迟、数据丢包等故障，因此必须对其进行分组、分网管理，尤其不能够与DCS 数据共VLAN传输，一般根据所属管理部门进行划分



2. 多网融合的主干环网建设

2.7 SUNBIRDIC矿用交换机系列



KJ18本安型万兆交换机

如何综合应用光纤网、铜缆网和无线网络？

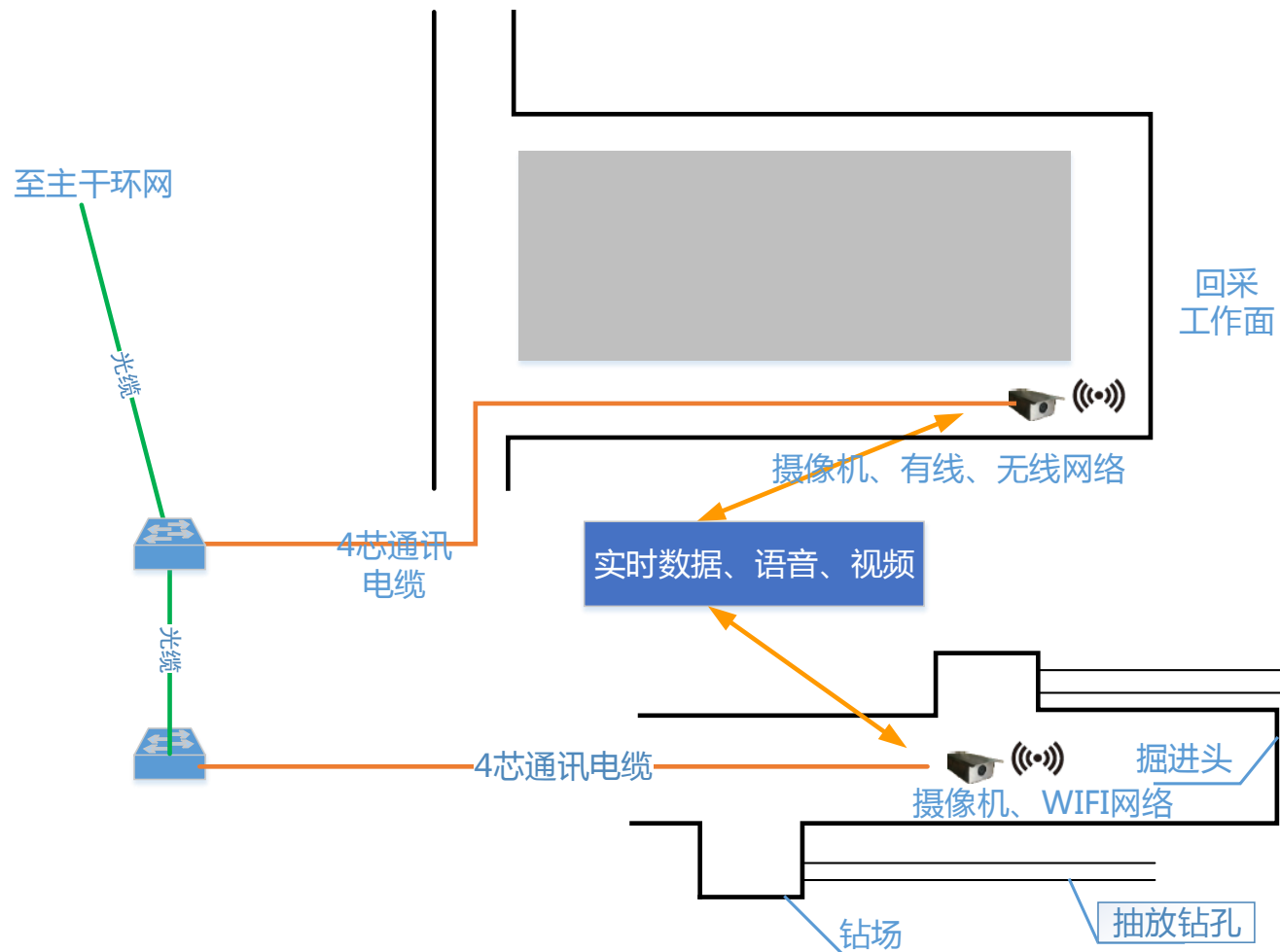
长距离双绞线、无线网络解决最后1500米

3.1 长距离双绞线通讯技术

3.2 无线网络：WIFI OR 4G？

3.3 综合应用案例

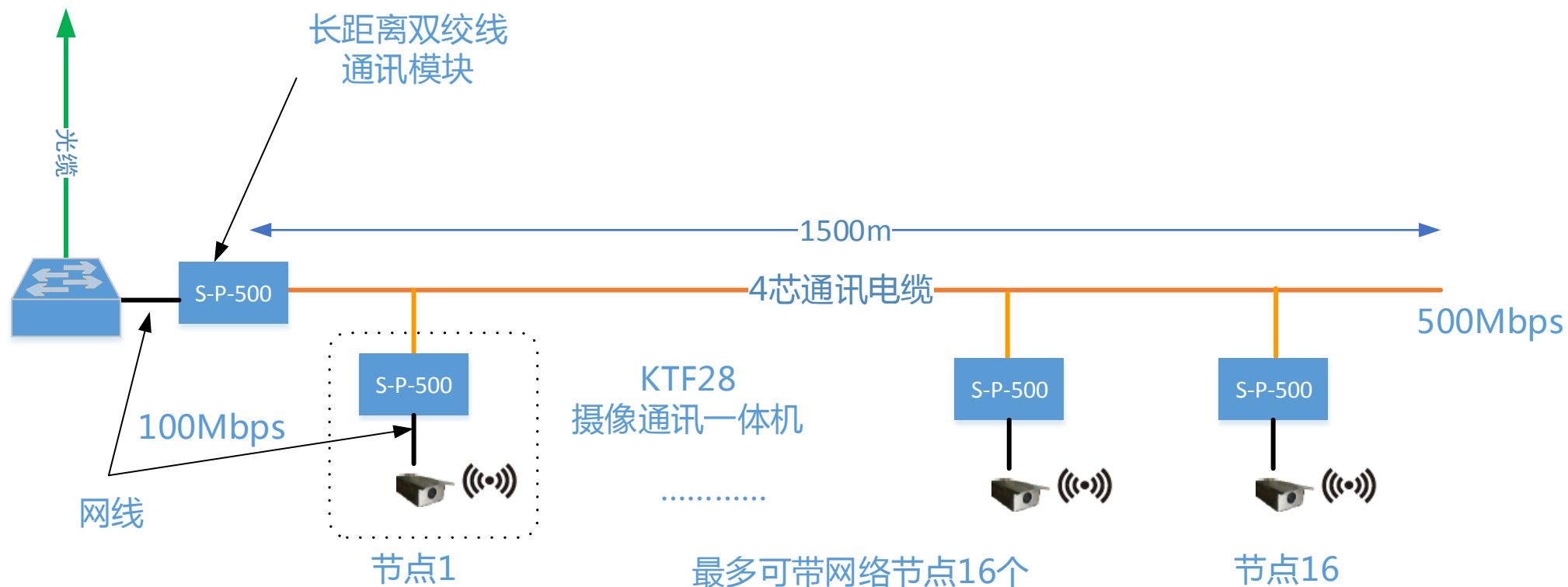
3.4 **SUNBIRDIC**的长距双绞线通讯产品和WIFI无线网络产品



3.1 长距离双绞线通讯技术

大部分矿井都有了自己的井下光纤环网，但在采煤工作面、掘进区等地方，光缆移动困难、光纤设备可移动性差、易断，且井下安全熔纤难度很大，用网线也只能传输100m。

长距离双绞线通讯技术有VDSL2、宽带PLC等技术。



3.2 无线网络：WIFI OR 4G？

建议：WIFI

3G/4G:

专网投资大，地面设备多，部分不能接入环，不能实现有线无线的一体化调度，矿用3G/4G基站本质上是直放站，系统容量小。

WIFI：

不仅仅能作为语音通讯，更能直接作为移动无线网络使用，可以实现和有线调度系统的无缝融合，并且可直接接入现有光纤环网，投资小，容量大。

实现移动通讯和原有程控调度电话的融合

方法一：程控调度机扩展原厂IP通讯模块

程控交换机



IP通讯模块



程控调度电话交换机，普遍采用模块化设计，可以通过原厂扩展IP通讯模块的方式，实现移动通讯和有线通讯的融合

方法二：新增专用IP电话交换机，与程控调度机采用E1数字中继互联

程控交换机



原有有线调度电话

E1数字中继



IPPBX



也可以新增一台专用的IPPBX（IP电话交换机），通过E1数字中继和程控调度机互联，在IPPBX中配置好路由，实现移动通讯和有线通讯的融合



新增无线调度通讯手机

3.3 综合应用案例

SUNBIRDIC 矿山可视化管理及移动通讯系统



Exib I Mb

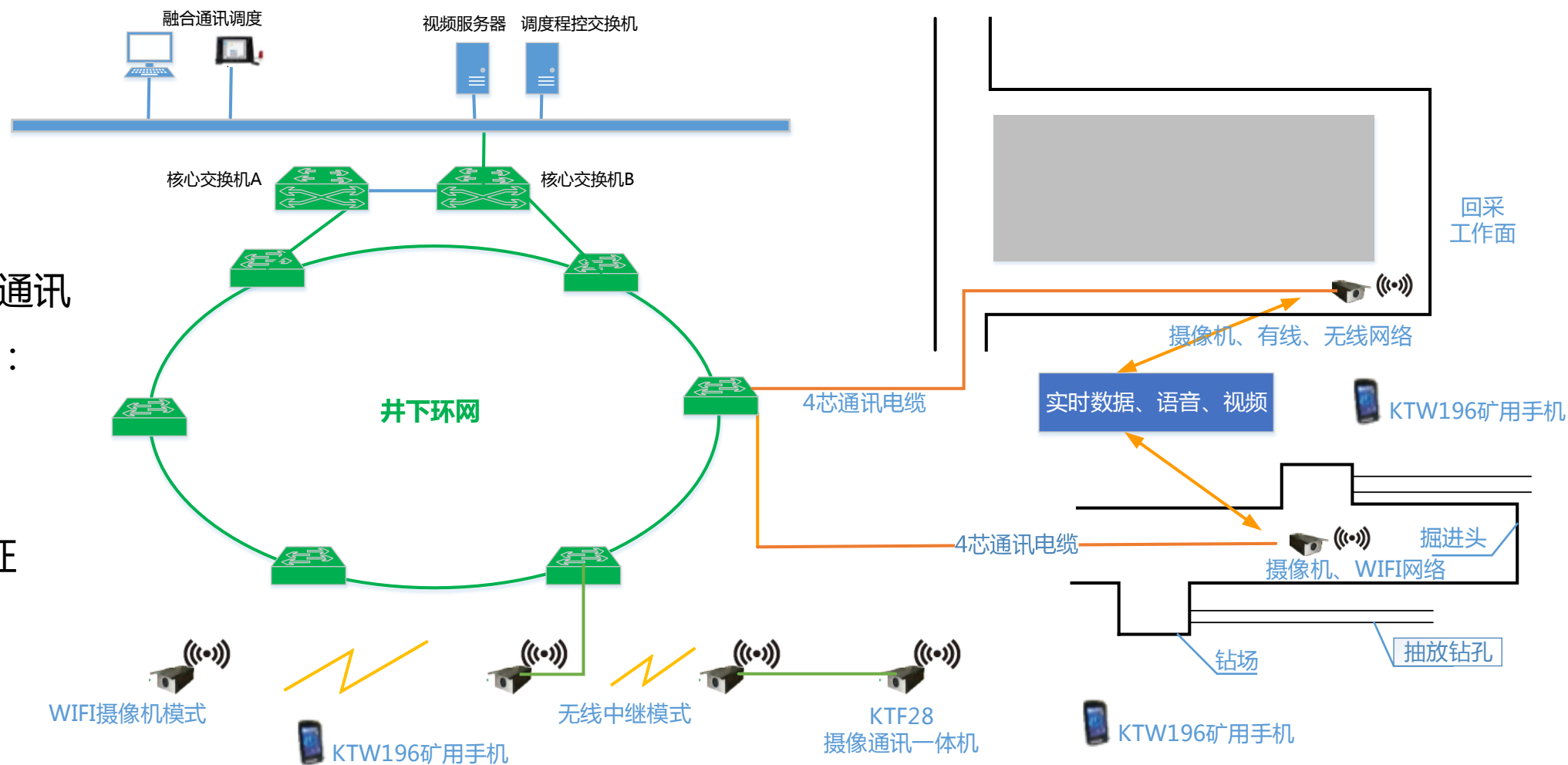


高清视频监控 可视化管理 数据应用 即时通信 移动办公 摄录取证 扩展APP

3.3 综合应用案例

可视化管理与移动通讯系统

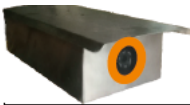
- ◆ 高清工业视频
- ◆ 有线无线调度通讯
- ◆ 移动APP应用：
 - 设备点检
 - 安全巡检
 - 违章抓拍取证
 - 移动视频等



3.4 SUNBIRDIC的长距双绞线通讯产品和WIFI无线网络产品

KTF28 WIFI摄像通讯一体机

- ◆ 网络/WIFI高清摄像机
- ◆ WIFI通讯基站
- ◆ 小型千兆交换机



技术参数

接口	
电源接口	18V DC
RJ45接口	2 路10/100/1000M自适应接口
光纤接口	2 路可级联100/1000M SFP接口
天线	2 个
摄像头	
系统结构	嵌入式 RTOS 设计,双核 32 位 DSP,纯硬压缩,看门狗;
传感器	1/2.8" SONY IMX291 低照度 CMOS 传感器;支持日夜转换 (支持选配 IR-CUT) 感红外;支持光敏电阻信号联动;支持 CS 接口镜头;彩色 0.0001Lux@F1.2,黑白 0.0001Lux@F1.2 ;
视频处理	H.264 视频编码;支持双流,AVI 格式;支持码流 0.1M~8Mbps 可调;支持帧率 1~30 帧/秒可调;
图像输出	主码流: 1920*1080 , 1280*720;子码流:704*576;
宽动态	支持数字宽动态
网络接口	1 个 RJ45 以太网接口,10/100M 自适应;支持 RTSP/FTP/PPPOE/DHCP/DDNS/NTP/UPnP 等网络协议;
业务功能	支持 ONVIF 协议,支持 WEB 配置\OSD\实时视频传输\移动侦测\IO 报警联动\JPEG 抓图;支持统一客户端远程监控软件、视频综合管理平台等系统应用
WIFI AP	
无线	工作频段: 2.4GHz-2.483GHz (中国) 无线速率: 300Mbps
天线	外接可拆卸全向/定向天线
管理	FIT AP 模式: 由无线控制器(AC)统一管理 FAT AP 模式: 独立 web 页面管理
无线功能	SSID 广播: 支持 SSID数量: 8 网络类型: 访客网络、员工网络 无线加密: WPA、WPA2、WPA-PSK、WPA2 用户隔离: 无线网络间隔离、AP 内部隔离 发射功率设置: 支持 1dBm 线性调节 WDS 功能: 支持 无线客户端数量限制; 支持 QoS :WMM 踢除弱信号设备、禁止弱信号设备接入; 支持
客户端数量	100

KTW196 矿用本安型手机

KTW196支持WIFI及移动通讯,可实现手机与手机通话、手机与固定电话通话,可无缝接入现有程控调度系统。支持APP应用,支持视频通话

本质安全
INTRINSICALLY SAFE



WIFI
VOIP
4G全网通 BlueTooth

- 数据应用
- 即时通信
- 移动办公
- 摄录取证
- 扩展APP

技术参数

操作系统	Android V5.1
CPU	1.2GHz 四核
存储	闪存 16GB (可扩展 32G) , 内存 2GB
无线传输方式	1. WIFI 802.11 b/g/n 2. Bluetooth v2.1 3.GPRS/HSPA/EDGE/CDMA2000/TDD/FDD
GPS 定位模块	GPS , AGPS
显示屏	3.5 寸 720P 电容触摸屏 背光 LED
摄像头	前置 500 万像素, 后置 800 万像素 自动对焦
制式和频段	GSM Qual Band 850/900/1800; WCDMA Band1/3/5; CDMA Evdo Rev.A 800MHz; TD-SCDMA Band 34/Band 39 TDD-LTE Band38/39/40/41 FDD-LTE Band1/Band 3 全网通设计, 支持移动、联通和电信网络
物理接口	Micro SD/TF 卡槽, SIM 卡槽 Micro USB 接口, 耳机接口
VOIP	支持 SIP 2.0 (RFC 3261) , 兼容性好 支持音频编解码: G.711u G.711a G.729A 支持 DSP 回声消除技术、环境噪声抑制, 大音量回声抑制, 语音质量高、延时低、稳定性好

S-P-500长距离双绞线通讯模块



S-P-500长距离双绞线通讯模块, 主要应用在井下不能或者不易架设光缆的地方, 可通过普通矿用通讯

电缆, 以100Mbps高速传输1500m, 是长线铜缆通讯的理想选择, 可应用于矿用摄像机、各种监控分站、通讯基站等设备

电源接口	5 - 18 DC
协议/标准	IEEE802.3 IEEE802.3u
以太网接口	RJ45 10/100M 自适应
双绞线接口	5.08 凤凰端子
传输介质	矿用通讯电缆 (双绞线)
传输速率	500Mbps
传输距离	1500m
调制方式	OFDM
调制频率	2-68MHz
支持节点数	16
工作温度	0 ~ 75℃
存储温度	-20 ~ 75℃
工作湿度	10% ~ 90%RH 无凝结
存储湿度	5% ~ 90%RH 无凝结

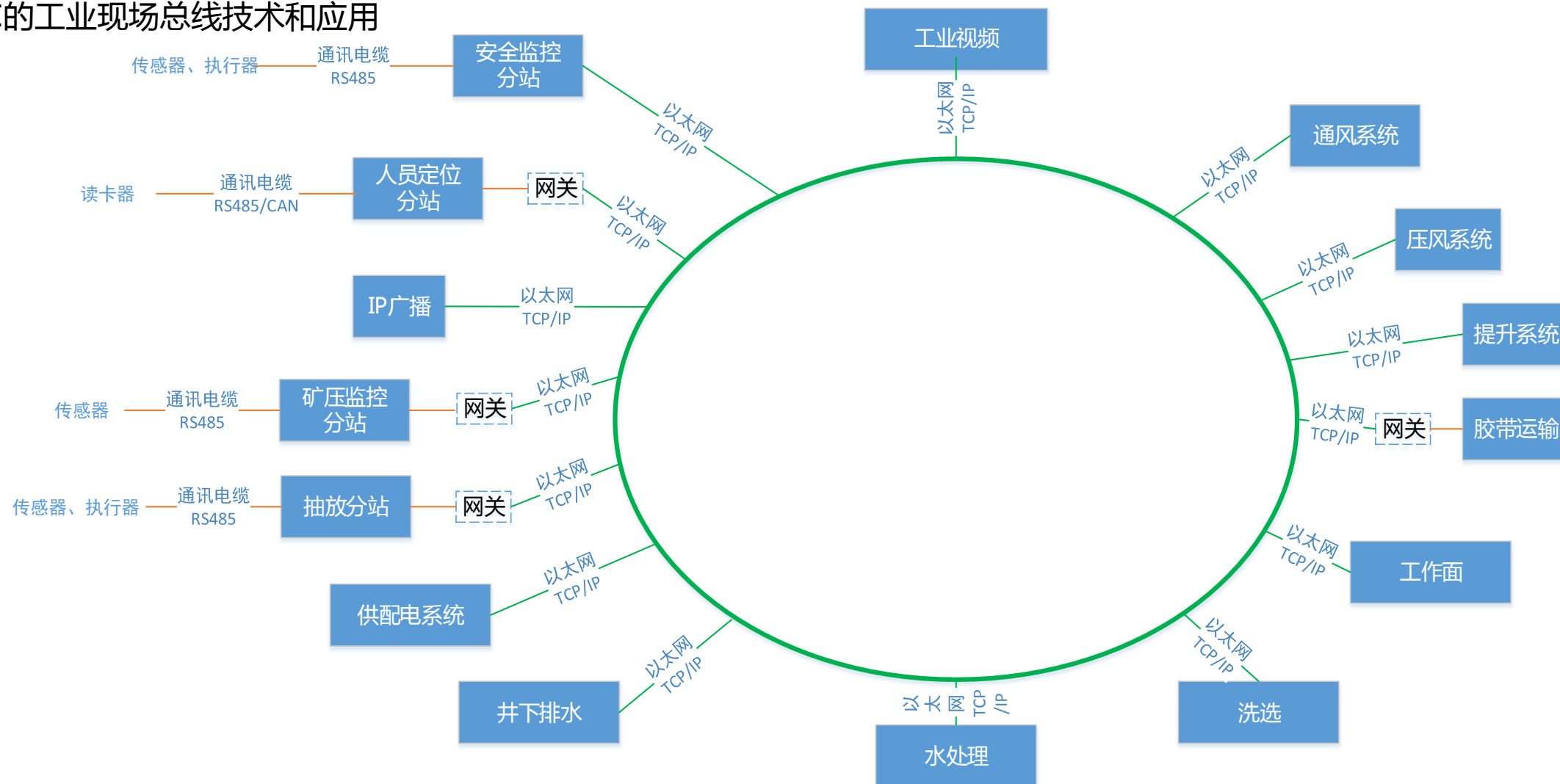
4.应用子系统如何接入环网

4.1 工业子系统接口概述

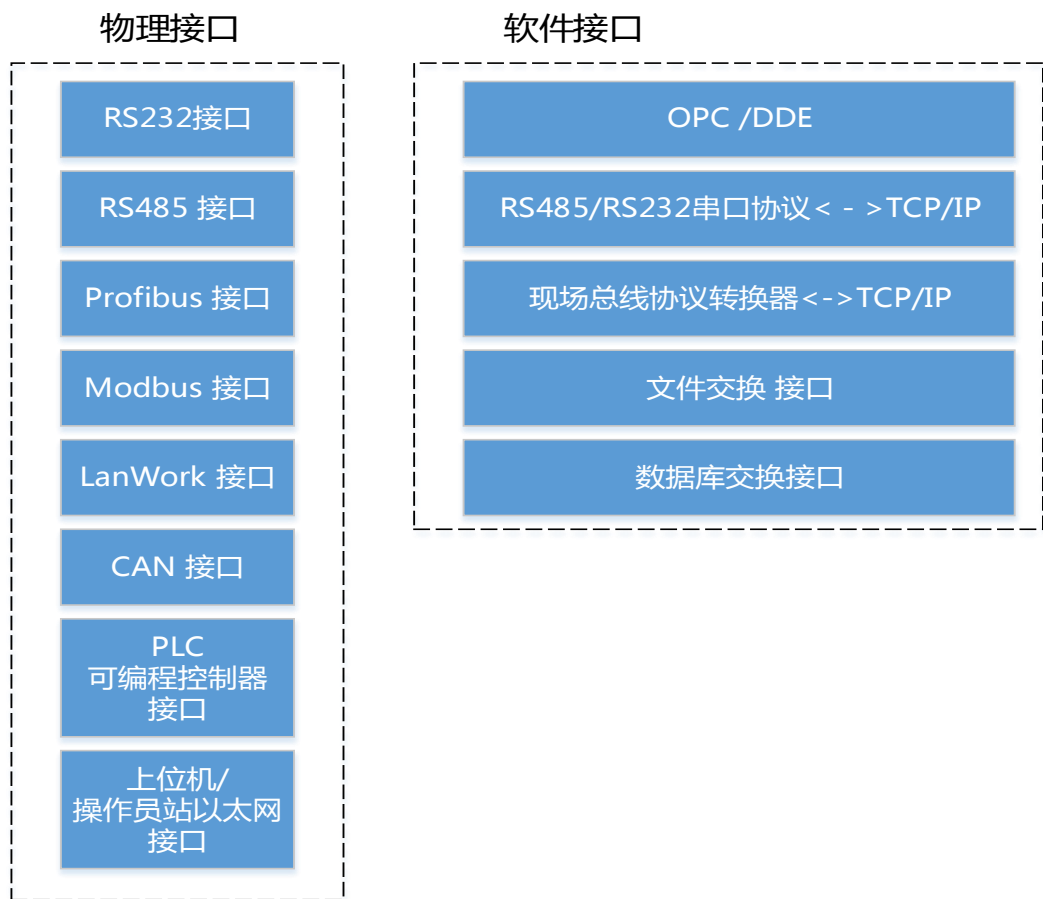
4.2 如何实现各子系统和工业以太环网的无缝接入？

4.3 SUNBIRDIC的工业现场总线技术和应用

工业子系统接入环网示意



4.1 工业子系统接口概述



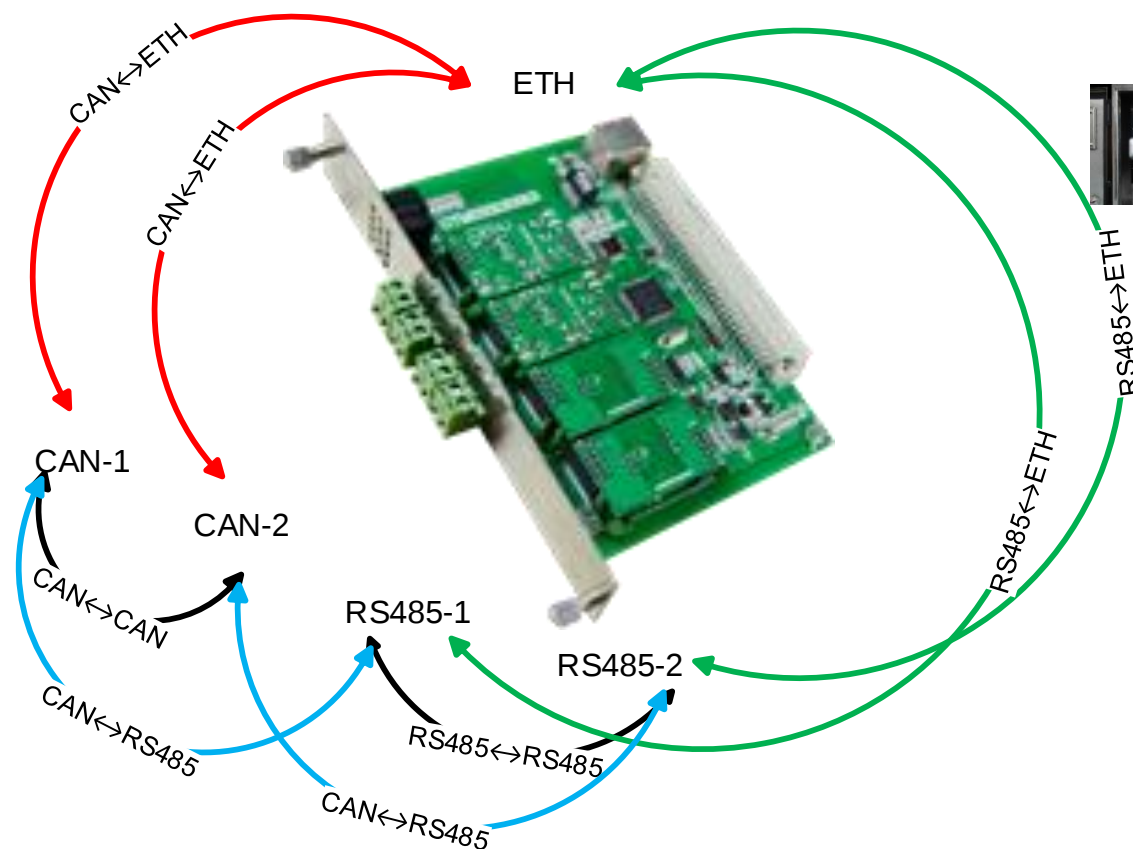
4.2 如何实现各子系统和工业以太环网的无缝接入？

目前煤炭行业各子系统常用的物理接口类型有: RS485 接口、现场总线接口(如: Profibus、Modbus、LanWork、CAN 等)、PLC 可编程控制器接口、RS232 /485串口、上位机/操作员站等, 要实现综合自动化信息化, 均需要接入网络, 在完成了物理层接口转换的同时还需要考虑协议层(软件层)的接入问题。

对于采用不同软件协议的子系统数据的采集,可以采用以下方式:

- 1) 通过OPC /DDE接口采集数据。对于具有OPC Server功能的自动控制子系统,通过OPC Client与OPC Server连接,进行实时的数据采集。
- 2) 采用PLC控制系统的数据采集。安装以太网通讯器,通过组态软件等实时采集I/O变量数据,进行实时的数据采集。
- 3) 通过RS232 /422 /485接口采集数据。对于不能提供OPC Server功能的采用RS485传输的自动控制子系统,可直接将RS485通过网关接入工业以太环网节点上, 在地面数采工作站通过Socket方式采集。
- 4) 通过现场总线接口采集数据。对于采用现场总线又不能提供OPC Server功能的自动控制子系统,可通过安装协议转换器, 将总线信号转换为以太网协议。
- 5) 通过数据库交换数据。
- 6) 通过文件接口采集数据。通过与子系统厂商约定文件格式和访问控制机制,便可通过文件进行数据采集。

4.3 SUNBIRDIC的工业现场总线技术和应用



总线网关板做为交换机的子板卡,
可方便地插入交换机机笼



可配置的智能化多功能工业现场总线网关，
主要应用于异构工业现场总线接入、总线分
支整形及总线中继。

4.3 SUNBIRDIC的工业现场总线技术和应用

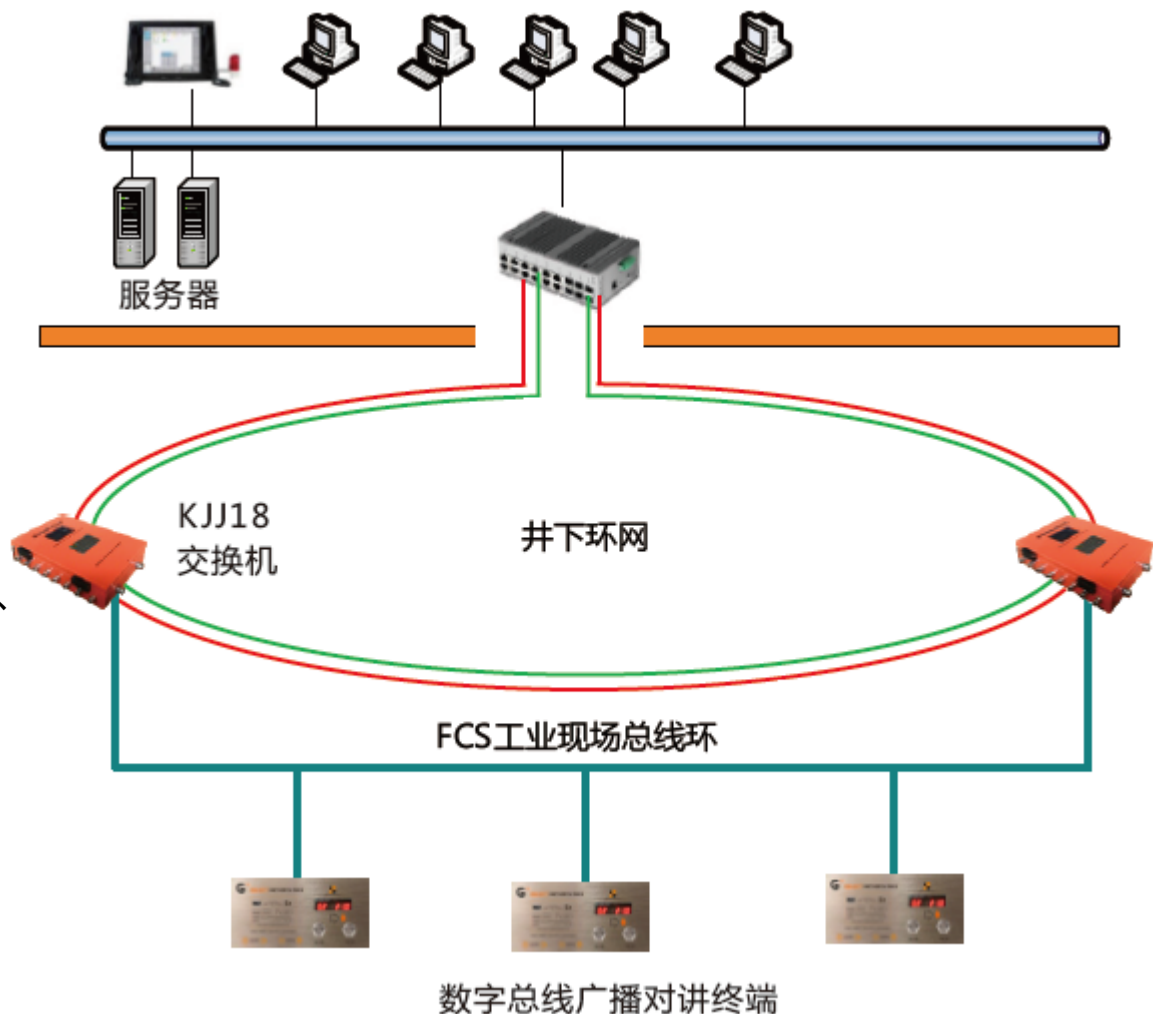
KT463广播对讲通信系统

全数字化本安总线型广播对讲系统，FCS总线架构，具有井上井下广播、对讲功能和井下本地广播功能、可以通过地面接口与外部电话实现互联互通，具调度广播、对讲和录音功能，是矿用调度指挥系统的重要组成部分。

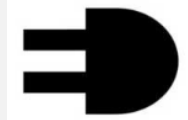
系统可安装在巷道、候车室、猴车运输沿线、工作面等位置，当突发性事件发生时，自动调取应急预案，紧急广播，帮助矿工紧急撤离，作为疏散指挥工具。也可以在猴车或者乘猴车室收听音乐、公共广播。

另外安装在皮带沿线、变电所、泵房或其它工作场所，用于设备的开停预警、故障报警，配合视频摄像机在调度室内调度指挥，也可起到安全管理的作用。

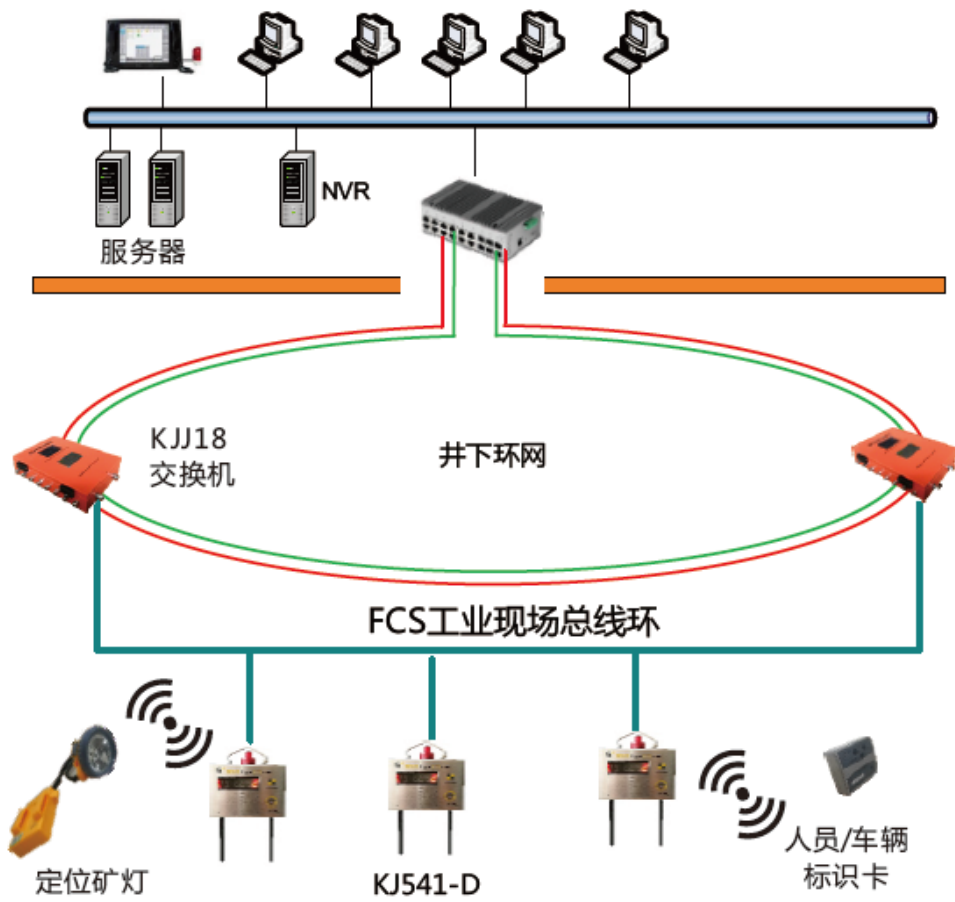
总线接入矿井工业以太网，通过网络平台传输，融合后可以做到语音、视频、数据三网合一，实现语音、视频、数据联动。



Lora 是LPWAN通信技术中的一种，是一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案。为用户提供一种简单的能实现远距离、长电池寿命、大容量的系统，进而扩展传感网络。具有远距离、低功耗、多节点、低成本的特性。

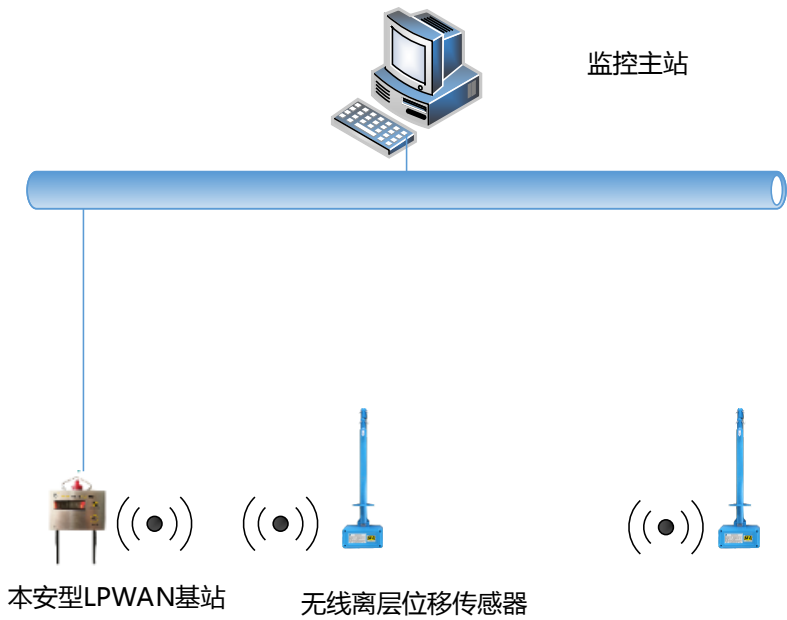
LAN	Cellular	PLC	LPWAN
Short Range Communicating Devices	Long Range W/Power Traditional M2M	Middle Range Power Line Communication	Long Range W/Battery Internet of Objects
			
35% SOM	10% SOM	5% SOM	50% SOM
▲ Well established Standards	▲ Well established Standards	▲ Well established	▲ Emerging PHY solutions
▲ Good for:	▲ Good for:	▲ Good for:	▲ Good for:
• Mobile devices • In-home • Short range	• Long range • High data-rate • Coverage	• Middle range • Low data-rate • Power line	• Long range • Long battery • Low cost • Positioning
❑ Not good:	❑ Not good:	❑ Not good:	❑ Not good:
• Battery life • Long range	• Battery life • Cost	• Long range • High data-rate	• High data-rate

示例一：人员车辆精确定位系统



同一套LPWAN网关（基站）既可实现人员位置的精确定位和行进方向判断，也可以实现车辆位置的精确定位与车速、行进方向的测定，并可自动通过广播系统对人、车进行语音广播提醒和通知

示例二：基于LPWAN的顶板离层位移动态监测系统



示例三：未命名产品(研发中...)



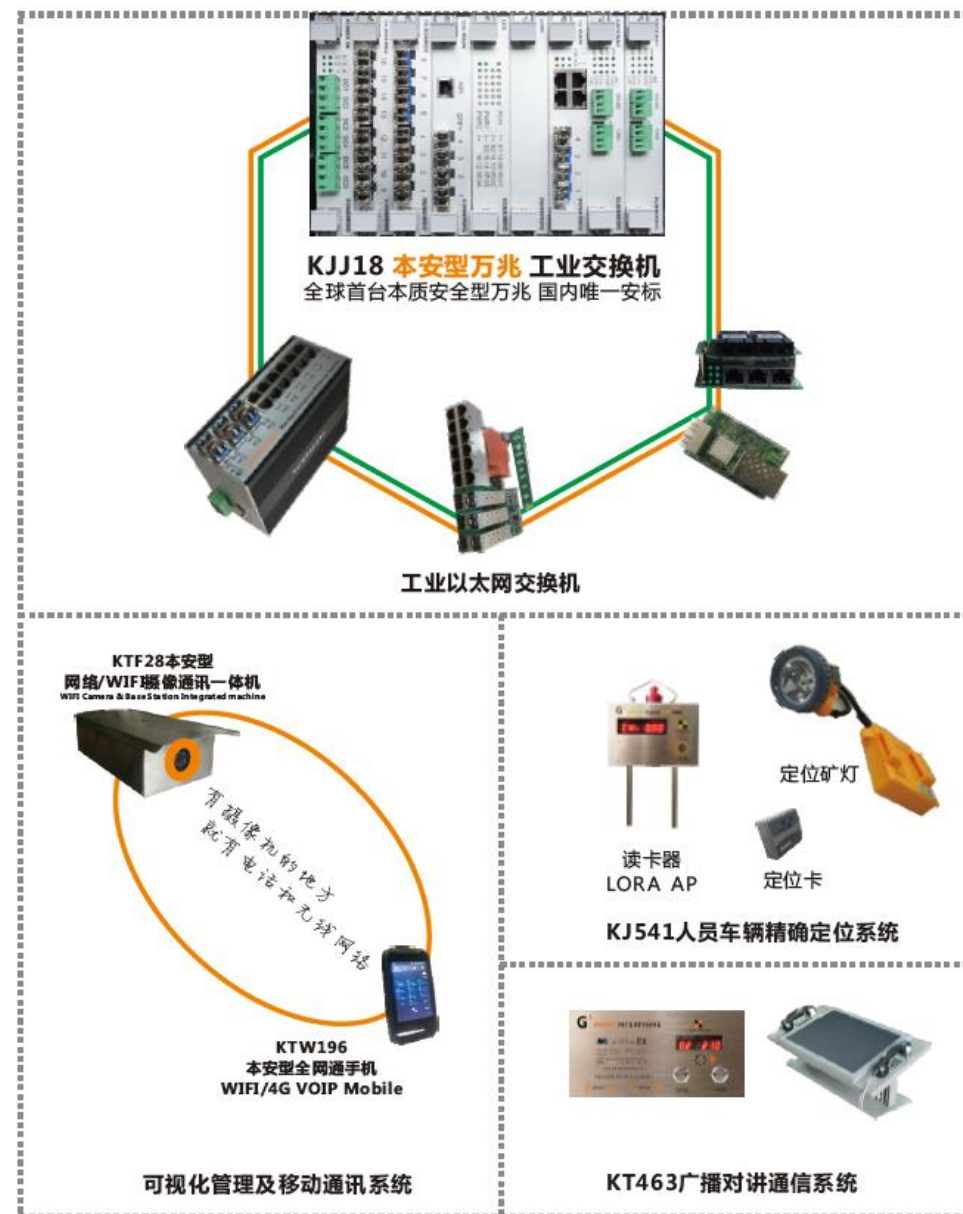
矿灯 + 对讲 + 定位 + 语音信息播报 = ?

定位矿灯 KJ541-D 人员/车辆标识卡

太阳神鸟公司，具有二十余年信息化与自动化研发、生产与实施经验，技术实力雄厚，致力于将先进实用技术应用于矿山，研发生产的**全球首台本安型万兆光纤双环网交换机**，已率先应用于矿山、石化等行业。

在工业网络通讯领域，太阳神鸟公司还推出了一系列产品，如：本安型可管理千兆工业交换机、卡轨式工业交换机、本安型网络/WIFI摄像机、本安型WIFI基站、本安型WIFI/4G手机、LORA无线定位与通讯、网络/总线式数字广播等。

在工业测控领域，公司在中国率先推出了基于多主并发通讯的FCS工业现场总线系统，应用于火车定量自动装车、敞车车门自动密封、顶板离层位移监测、水仓自动排水、电力SCADA等系统。



欢迎交流, 有任何问题,
可随时联系我们:

SUNBIRDIC

太阳神鸟智能控制有限公司
SUNBIRD INTELLIGENT CONTROL CO., LTD.

地址: 成都市天府大道高新孵化园5号楼 邮编: 610041
Add: No.5 Building, Chengdu Hi-tech Business Incubator,
Tianfu Avenue, Chengdu, China 610041
Tel: +86-28-85336001 85336002 Fax: +86-28-85336003
Mobile: 13308182892 Email: qiugang@sunbirdic.com

河南太阳神鸟

地址: 郑州市国基路中州大道家和万事东区17栋20E
Tel: 18137825333 刘先生 Email: peidong@sunbirdic.com

重庆太阳神鸟

地址: 重庆市九龙坡区石新路白鹤村2号科威大厦三层
Tel: 13667603531 乐先生 Email: cqldy@sunbirdic.com

我的联系方式:

邱刚

Tel: 13308182892

Email: qiugang@sunbirdic.com

扫码加微信:

