

工业交换机的应用

工业交换机在煤矿瓦斯监控系统中的应用

AN04090001 V0.01 Date: 2009/05/14

产品应用笔记

| 类别 | 内容 |
|-----|-----------------------|
| 关键词 | 工业以太网交换机 煤矿瓦斯监控 |
| 摘要 | 基于工业以太网交换机的煤矿瓦斯监控解决方案 |

修订历史

| 版本 | 日期 | 原因 |
|-------|------------|------|
| V0.01 | 2009/05/12 | 创建文档 |
| | | |

销售与服务网络（一）

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4
邮编：510630
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977
传真：(020)38730925
网址：www.zlgmcu.com



广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室
电话：(020)87578634 87569917
传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室
电话：(025)83613221 83613271 83603500
传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）
电话：(010)62536178 62536179 82628073
传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
（赛格电子市场）1611 室
电话：(023)68796438 68796439
传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室
电话：(0571) 28139611 28139612 28139613
28139615 28139616 28139618
传真：(0571) 28139621

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室
（磨子桥立交西北角）
电话：(028)85439836 85437446
传真：(028)85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室
电话：(0755)83781788（5 线）
传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室
（华中电脑数码市场）
电话：(027)87168497 87168297 87168397
传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室
电话：(021)53083452 53083453 53083496
传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室
电话：(029)87881296 83063000 87881295
传真：(029)87880865

销售与服务网络（二）

广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区3栋2楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：www.embedtools.com （嵌入式系统事业部）

www.embedcontrol.com （工控网络事业部）

www.ecardsys.com （楼宇自动化事业部）



技术支持：

CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：can.support@embedcontrol.com

iCAN 及数据采集：

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：ican@embedcontrol.com

MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：miniarm.support@embedtools.com

以太网：

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：ethernet.support@embedcontrol.com

无线通讯：

电话：(020) 22644386

邮箱：wireless@embedcontrol.com

串行通讯：

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：serial@embedcontrol.com

编程器：

电话：(020)22644371

邮箱：programmer@embedtools.com

分析仪器：

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：tools@embedtools.com

ARM 嵌入式系统：

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：arm.support@zlgmcu.com

楼宇自动化：

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：mjs.support@ecardsys.com

mifare.support@zlgmcu.com

销售：

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

维修：

电话：(020)22644245

目 录

| | |
|-----------------|---|
| 1. 系统介绍..... | 1 |
| 2. 方案设计..... | 2 |
| 2.1 系统要求..... | 2 |
| 2.2 系统组成..... | 2 |
| 2.3 系统特点..... | 3 |
| 3. 工业交换机介绍..... | 4 |

1. 系统介绍

煤炭行业是我国重要的基础能源产业，在我国能源工业和国民经济中占有重要的地位，一直都有“工业粮食”的美誉。随着能源技术的发展，核能、新能源等其他能源在能源结构中的地位不断上升，但在相当长的时间内煤炭将居于主导地位。

虽然我国煤炭产量大，但我国的煤炭工业长期停留在人工开采水平，自动化水平不高，生产效率低，安全隐患多，如瓦斯爆炸、地下渗水等事故经常发生，煤矿安全是当前迫切需要解决的一个难题。瓦斯事故是当前煤矿生产的主要灾害之一，大多数煤矿企业都已经或正在进行瓦斯等安全生产监控系统的建设，但由于现有系统的局限性，无法使安全生产监督管理部门及时掌握矿井的瓦斯情况，企业的领导及主要安全负责人无法在第一时间获得瓦斯超限报警信息。随着国家对煤矿安全生产工作的日益重视，以及矿务局自身现代化管理的需求，煤矿安全生产检测系统越来越体现出重要性。而煤矿是野外作业，点多、分散、距离长，从技术和管理的角度出发，煤矿系统联网安全检测已是必然趋势。

由于采用的网络标准其开放性好、应用广泛以及价格低廉、使用的是透明而统一的TCP/IP 协议，以太网已经成为工业控制领域的主要通信标准。工业交换机也称作工业以太网交换机，即应用于工业控制领域的以太网交换机设备，是工业以太网网络结构中的必要组成元素。聪明型即插即用工业以太网交换机 IES 系列，提供 8 口以太网接口，是专门为工业环境设计的工业级以太网交换机，强壮的工业级设计保证了可靠性和稳定性，可以在严酷的工业环境里安全地运行。IES 系列工业以太网交换机为您的工业以太网设备提供经济的解决方案，可以让用户快速有效地扩充到工业网络中，内嵌的智能报警功能，可以帮助系统维护与监控网络的运行状况。IES-2008/IES-2206 支持专用冗余网络协议 O-Ring 冗余环，它为用户提供了一种简单方法来建立一个冗余以太网，其高速的恢复时间不到 20ms。通过机身的拨码开关，使用者可轻易设定冗余环网以增加网络可靠性。

2. 方案设计

2.1 系统要求

计算机监控系统实时监控矿井各测试点的瓦斯信息，并能根据不同的瓦斯浓度信息来控制瓦斯报警、安全保护（如通风系统）等措施，保证煤矿生产的顺利进行。

2.2 系统组成

煤矿瓦斯监控系统分为两级，第一级为控制管理级（主控中心）、第二级为现场监控级（由 MiniArm 工控主机和各个传感器、控制执行机构组成），两级之间通过工业以太网交换机进行连接，而现场检测与控制之间采用 CAN-bus 总线，系统网络拓扑如图 2.1 所示。

采用以太网作为主干网络传输，可以使煤矿井下的安全信息、设备的工况信息和控制信息在一个统一的平台上传输，提高传输平台的可靠性和传输能力。而且通过瓦斯监控系统，可以将现有的以及将来要上的其他安全控制系统整合到一个统一的综合自动化监测监控系统中，进行集中的监控管理，有效地提高了矿井生产安全水平，实现对煤矿安全监测信息的远程集中监测与控制。而 CAN-bus 总线用于设备现场控制，不但可以增强系统的通信可靠性、延长现场通信距离、扩充设备节点数，还能增强系统的实时性。

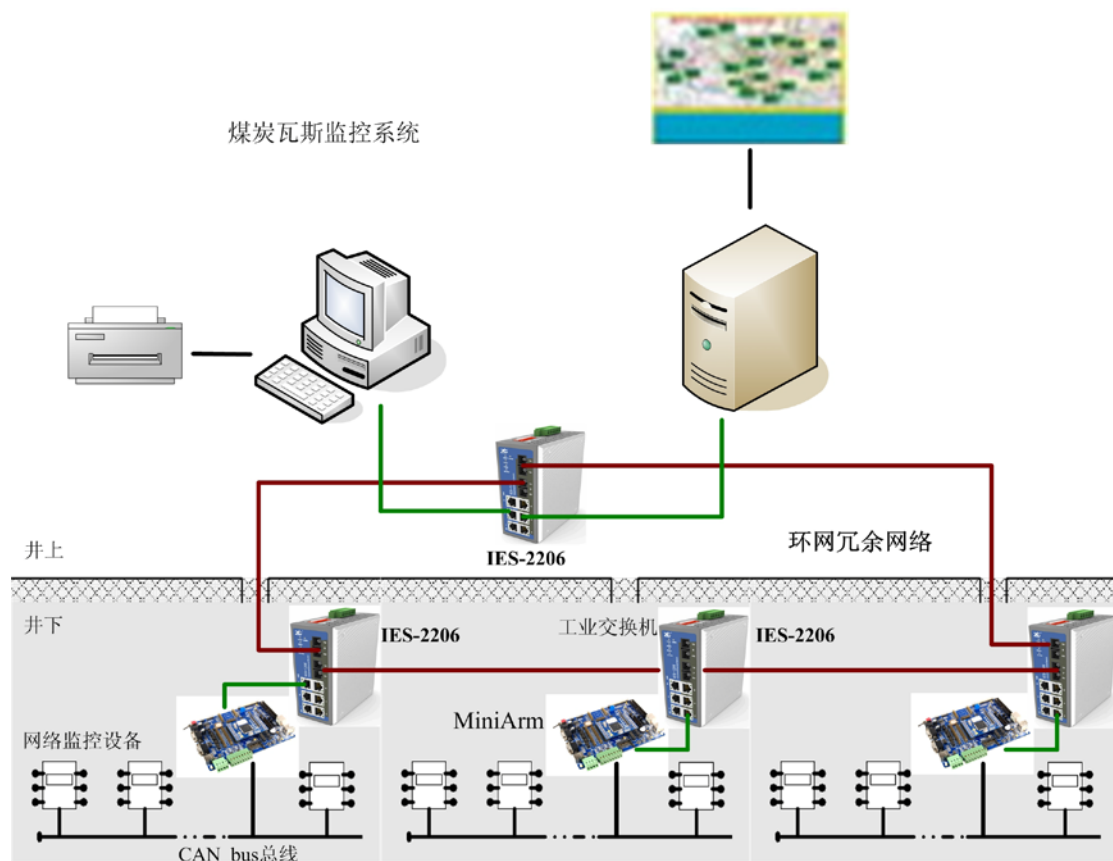


图 2.1 煤矿瓦斯监控系统网络拓扑

煤矿一般处于野外，一般处于高湿、高粉尘等恶劣的工业环境，因此控制设备和通信设备必须具备工业级标准，以确保在恶劣的环境下能够长时间稳定工作。同时该网络必须能够实现实时采集、长距离的网络传输和冗余备份等特性。结合网络的实际情况，方案设计决定采用广州致远电子有限公司的工业以太网交换机 IES-2206 进行网络组网，采用 MiniArm 工

控主板作为现场控制设备,通过可靠工业级交换机和工控主板可以满足瓦斯监控系统高可靠性,达到长期无故障连续运行的需求。

2.3 系统特点

该系统采用广州致远电子有限公司的 IES-2206 工业以太网交换机,该交换机完全符合工业标准,在耐高温、抗电磁干扰、耐高湿和冗余电源等方面具有很强的适应能力。通过 IES-2206 构成的冗余环网,故障自愈恢复时间小于 20ms,提高了系统的可靠性。高强度的金属外壳、IP30 保护等级、DIN 导轨或壁挂式安装,可以满足不同的安装条件。

1、 较长的传输距离。环形结构采用光纤传输,可以使传输线路在无中继下传输距离变成,相邻的两点之间多模光纤可达 2KM,单模光纤可达 40-80KM,满足煤矿分散的要求。

2、 较大的带宽。环网传输带宽为 100Mbps,可以满足现场数据传输要求。

3、 可靠性高。环形链路在网络出现故障时仍能够自动恢复,保证系统通信的安全可靠。同时传输光纤具有对电磁和射频干扰抑制能力,在传输过程中基本不受电磁和射频噪声的影响,保证了信号传输的可靠性。

4、 开放性。系统对用户是开放的,设备的增减、控制方案的选取、系统的扩缩与维护等,用户都可以在广泛的设备环境下便利地自己完成。所有硬件接口,软件协议全部按开放性的标准设计、编制,与以前的现场总线相比,完全不同厂家的设备很容易实现互联。

5、 高可靠与高稳定性:环形冗余以太网方案的出现则保证了系统更高的可靠性,单一点的链路中断不会造成网络通讯的中断。过去由于没有其他可供选择的方案,冗余网络大都采用双总线方式实现。随着以太网和交换技术的发展使得建立冗余环网成为可能。在同样冗余度的情况下,冗余环比双总线方式减小了风险的集中和降低了实现成本。如果系统中环路发生故障,环形结构将在小于 20ms 时间内切换成具有全部传输能力的总线结构。

3. 工业交换机介绍

广州致远电子有限公司的 IES 系列工业级以太网交换机针对复杂的工业环境而设计，能够满足工业网络的需求，为用户搭建安全可靠的通信环境。IES 系列工业级以太网交换机具有灵活的传输媒体选择，包含：铜线以及光纤。IES 系列交换机可以无缝地整合到以太网网络中，环网冗余技术 O-Ring 技术支持<20ms 的高速自愈时间，可以增强数据通信的可靠性。此外，其坚固的外壳设计、DIN 导轨安装及 12~48V_{DC} 的冗余电源输入均适合于苛刻的工业应用。

在一个工业环境中，冗余永远是需要考虑的手段。为保护系统的可靠与不间断运行，IES-2206 工业级交换机（如图 3.1 所示）由于使用“O-Ring”环网冗余技术，增强了网络基础结构的可靠性。

- 10/100BaseT(X)(RJ45)，100BaseFX（SC 或 ST 接口）
- 支持 10/100Mbps 自适应
- 支持 MDI/MDI-X 自适应
- 冗余双电源输入
- 存储转发
- 电源故障和端口连接中断时可以通过继电器进行报警
- 广播风暴保护
- 坚固的工业级外壳，适用于各种工业应用环境
- 导轨或面板安装方式
- 环网冗余技术，自愈时间<20ms



图 3.1 IES-2206 产品示意图