

编号:_____

陕西高等学校科学技术奖励推荐书

一、成果概况

成果名称		黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备			
主要完成人		李文峰；张渤；徐克强；韩超；韩非；李淑颖；郭亚鸽；韩冰；徐友飞；蔡蓬勃			
主要完成单位 (公章)		西安科技大学			
成果类型	A. 基础研究、应用基础研究 B. 技术开发、发明、推广 C. 软 科 学 D. 科普类成果 选 (B)	专业 评 审 组	A. 数理力学 E. 机械 J. 动力电气 N. 生物技术 B. 电子信息 F. 轻工 K. 地球科学 O. 医药卫生 C. 化学化工 G. 纺织 L. 材料科学 P. 软 科 学 D. 环境科学 H. 工程建设 M. 农林畜牧 Q. 科 普 类 选 (B)		
二级学科名称		电子技术		项目起止时间	2012-01-01 至 2018-09-01
三级学科名称		电子电路		总经费	205 万元
任务来源及编号		国家计划 2013BAK06B03		评价 形 式	A. 鉴定 B. 评审 C. 验收 D. 专利 E. 检测 F. 引用评价 选 (A)
已获奖励情况					
学校推荐意见					推荐等级
(公章)					年 月 日

二、内容简介

提要：1、基础研究、应用基础研究类项目填写所属科学技术领域、主要研究内容、科学价值及同行引用评价情况；

2、技术开发、技术发明、技术推广类项目填写所属科学技术领域、主要技术内容、技术经济指标、促进行业科技进步作用及应用推广情况；

3、软科学类项目填写所属科学技术领域、主要研究内容、科学价值、社会效益及采纳情况。（限本页）

本项研发的黑暗环境下高清视频采集系统及设备属于电子科学与技术学科，具体涉及高清视频采集与处理，嵌入式系统，图像编解码，视频网络传输、电气设备防爆等技术，为安保系统，后期智能图像识别处理提供可靠地视频数据。

在国内创造性地采用“红外激光二极管辅助照明+透镜散光+铝基板散热+1/2 英寸 MCCD 光电成像+嵌入式 ARM 微处理器处理数据”的硬件方案。系统软件主要实现在以 linux 内核为基础上的 TVP5150 驱动、WM8960 驱动、无线网卡驱动等外围设备驱动的移植与修改，在此基础上实现音视频的采集和信息的无线传输。为了兼容市场上现有的网络记录仪，开发了采用基于 IP 的、市场占有率高的 ONVIF 标准来实现采集视频在不同厂商所生产的网络视频产品中完全互通的功能。

基于研究内容与方案，开发了 KBA12 矿用本质安全网络摄像机和手持式信息记录仪，硬件电路符合本安设计要求，采用爆炸性气体环境用电气设备标准（GB3836—2010）规定的条件下产生的任何电火花或任何热效应均不能点燃规定的爆炸性气体为标准，并已通过煤安认证。大大提高了煤矿安全生产水平和安全生产管理效率，为预防灾害事故提供技术支持，便于提前采取防范措施，便于制止事故的发生或扩大；在发生事故的情况下，也能及时指示最佳救灾和避灾路线，为抢救和疏散人员、器材提供决策信息。

视频采集系统主要分为视频信号采集处理和信号传输处理两大部分，视频采集部分又分为视频采集模块、辅助光源模块、本安电源模块、视频传输模块等硬件单元，功能原理框图 1 所示。本项目主要研究内容：1）全黑环境下红外激光补光系统，采用 940nm 红外激光及可调节恒流源供电系统，达到激光器亮度可调，发热可控，避免红爆，体积小巧的设计要求，并满足本安认证标准；2）针对所选取的红外补光系统波长，设计了基于最新的国产 MCCD 光电成像芯片的视频采集硬件平台，选取了基于低功耗 ARM 数据处理平台，高速的视频采集芯片，并优化了已有的电路设计；3）实现多路音视频流的格式转换网络存贮、传输，及移动客户端及网络端的音视频展示。

三、项目详细内容

1. 立项背景

（提要：简明扼要地概述立项时国内外相关科学技术状况，主要技术经济指标，尚待解决的问题及立项目的）

（限本页）

矿井环境极其恶劣，不可预知的危险因素也很多，监控视频的采用为矿工们的安全增加了一分保障。这种监控视频允许人们清晰的观察到矿井内的实际情况并随时与工人们保持着联系。由于矿井内环境差，空气孔的瓦斯含量高，因此所有使用的监控设备必须是能够防尘防爆的，否则，这将又产生新的安全隐患。

由于矿井内的信号接收能力不好，因此要求这煤矿视频监控的连接性要好。一旦井内发生任何事故，地面的操作人员可以有条不紊地指导井内人员有序的撤离。除此以外，矿井内的采光条件不好要求监控视频中所使用的设备必须能够完整真实的记录井内的内容。

矿井工作的特殊性要求煤矿监控视频的覆盖面广，能够因地制宜的满足其要求。比如说，一、矿井里光线很暗，需要在全黑环境下监控矿井动态，而实时监控一般需要24小时工作，如果采用短距离的视频传输，监控手段单一，监控环境受限，监控人员只能在短距离内时刻监控视频，极大地耗费人力物力；二、监控是实时的，如果不能实现在广域网内的传输，则极大地限制了工作人员的监控手段，以及大大降低了监控效率。我国的煤矿大多数属于低瓦斯矿井，约有近两万家，国家安全生产监督管理局就进一步加强煤矿工业电视系统装备联网和维护使用下发了通知，地方各级煤炭行业管理部门和煤矿安全监管部门要加紧落实装备计划，强力推进煤矿工业电视系统装备工作。尚未安装工业电视系统的煤矿，必须按照《工业电视系统及检测仪器使用管理规范》（AQ1029-2007）的要求限期装备。在用系统不符合《工业电视系统通用技术要求》（AQ6201-2006）的，必须限期进行系统更新或改造。因此，针对那些未安装工业电视系统和不符合要求必须限期整改的煤矿，本项目开发的矿用全黑夜视仪设备有很大的市场空间。

黑暗环境下视频技术与安全生产设备智能化系统的发展趋势是网络化、集成化、多媒体化。本项目基于 ARM Cortex-A8 系列的 S5PV210 处理器作为设备的核心控制芯片，以分块化的设计思想设计，主要模块包括视频采集模块、视频解码模块、供电模块、光强检测模块、辅助照明模块、接口通信模块等，为避免红爆采用 940nm 波长的激光灯作为辅助光源，设计了可变恒流源调节激光照度，输出的 PAL 全电视信号由 TVP5150 视频解码器转换成 BT. 656 格式的数字信号传送给核心处理单元，压缩成 H. 264 格式的信号，并可通过光纤、无线、有线网络传输，传输协议采用市场占有率最高的 ONVIF 协议，整体电路均已通过没按认证。本项目获得国家科技支撑计划“基于 Mesh 网络井下可视化无线救灾通讯技术与装备”（2013BAK06B03）的支持，完成日常及应急情况下的视频及环境参数的采集传输工作。

下一步将重点研究基于深度学习的图像识别技术，对采集的视频图像提供分类、异常检测，提高井下作业的整体安全性。

2. 科学技术内容

（提要：从总体思路、研究成果或技术方案、实施效果三方面总结）

（可另外敷页，不超过 6 页）

2.1 设备的总体设计思路

目前在国内外对黑暗环境视频采集主要采用低照度摄像机或者红外补光技术。但低照度摄像机在夜晚零照度环境下几乎不能发挥任何作用，而红外补光监控技术，分为被动红外、主动普通红外、主动激光红外。

被动红外摄像机技术是利用任何物质在绝对零度以上都有红外线辐射，物体的温度越高辐射出的红外线越多的原理制成红外摄像机，这种红外摄像机夜间监控效果较好，但造价昂贵，多应用于军事或特殊场合，使用范围窄，在市场的产品种类也非常少。主动红外摄像技术，是采用红外灯辐射照明，感受周围景物和环境反射回来的红外光实现夜视监控。人的眼睛能看到的可见光波长为 $0.38\sim 0.78\mu\text{m}$ ，其颜色排列依次为紫到红，比红光波长更长的光叫红外线。利用红外光源，能发出人们肉眼看不到的红外光线去照亮被拍摄的物体，红外线经物体反射后进入镜头到 CCD 上成像，这时即可拍摄到黑暗环境下肉眼看不到的影像。市场上低照度视频采集补光照明一般通过给彩色黑白摄像机安装红外补光照明灯来实现，该类摄像机能感应红外，红外线在可见光条件下对于摄像机来讲是一种杂光，会降低摄像机的清晰度和色彩还原，在白天彩色模式监控下，摄像机的滤光片会阻止红外线参与成像，夜晚则反之。一般通过两种做法来实现这种切换，一是切换滤光片，在可见光条件下挡住红外线进入；二是在无可见光的条件下移开滤光片，让红外线进入。目前市场上的普通红外补光技术一般为使用 LED 红外灯、微阵列 LED 红外灯、卤素滤光型红外灯等作为红外光源来进行补光，这几种红外灯存在照射距离短、功耗大、效率低、衰减快等不足，不适用于夜间整夜、远距离夜视监控。激光红外补光技术是目前正在兴起的一种具有功耗低、隐蔽性强的补光技术，被广大行业爱好者看好的一种新型技术。激光红外补光系统一般由大功率半导体激光器 LED、驱动控制器、光学扩束准直镜头、摄像机及其长焦距镜头等部分组成，通过大电流驱动与控制，发射红外光线照亮被拍摄的目标物体，激光的光束细、亮度高，一般根据所监视的目标距离和范围，通过光学扩束准直镜头将红外光束扩束照亮到所监视范围的目标，红外线经物体反射后进入摄像机的长焦距镜头到 MCCD 上成像。目前国内有厂家选用波长为 880nm 以上的半导体激光二极管 LED，功率根据所需距离有 $1\sim 10\text{W}$ 等，能更好的满足黑暗环境下视频监控的需求。

为了实现设计需求，在根据需求研究相关技术原理的基础上，完成了黑暗环境下视频智能感知设备的电路原理图设计以及 PCB 布局和布线工作，实验证明能够实现在全黑环境下的视频数据的采集、处理、传输及显示。设备方案框图如图 1 所示：

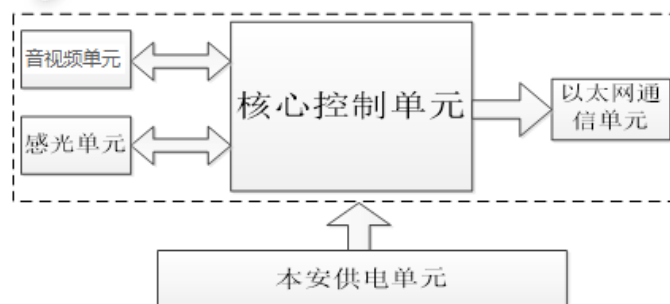


图 1 设备方案框图

如图 2 所示，设计了基于 S5PV210 的黑暗环境下视频智能感知设备，主要分为最小系统设计、本安供电单元的设计、辅助光源单元、音视频单元的设计、通信单元的设计以及

传输等部分。

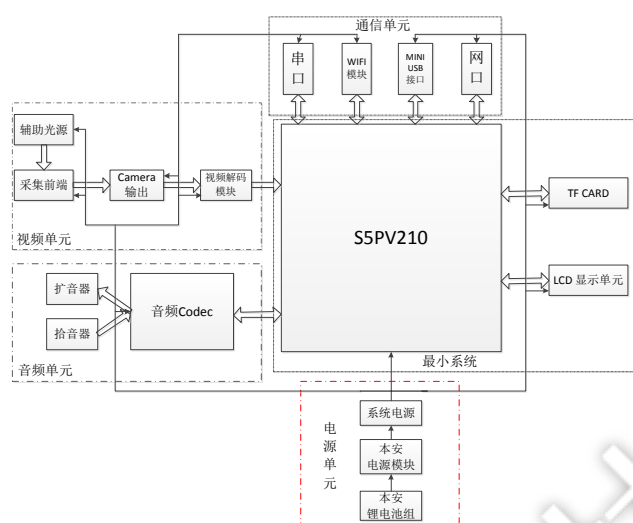


图2 黑暗环境下视频智能感知设备框图

最小系统包括核心处理芯片 S5PV210，主频 1GHz，512M 运行内存，核心板通过专用接口 I2S/PCM/AC97 与 WM8960 相连，通过 I2C 总线控制整个音频电路，TVP5150 通过数据及同步信号引脚与核心板连接，可以通过 I2C 接线对芯片进行寄存器的配置，比如视频输入的选择、数据输入模式的选择、对比度控制、饱和度控制、亮度控制以及输入信号制式和输出信号制式等。最大 32G 扩展内存。程序的开发环境是 Linux 系统。设备供电单元需要本安电源提供，但是本安电源输出的直流电不能直接与设备连接，需要一个供电单元作为过渡来为设备供电。低照度下需要开启辅助光源，光强传感器模块设置某个照度阈值，若环境照度低于阈值则核心控制器控制红外激光驱动开启。视频单元 Camera 输出端输出 PAL 制模拟全电视视频信号，通过视频线与视频解码模块相连，由视频解码器输出格式为 BT. 656 的数字视频信号传送给核心处理单元。再由核心处理单元转换成 NV12 格式的数字信号以便于压缩成 H. 264 格式的信号。以太网口通信单元，RJ45 网口使用的通信协议 TCP/IP，用双绞线与外部连接，将信号传输到 PC 客户端显示。串口作为核心处理器内核程序的烧录使用，预留 RS232 为扩展串口，可连接其它外部传感器，实现对矿井内特殊有害气体的参数采集。外接本安电源为整个系统提供 12V 直流输出。视频图像采集模块是整个设备获取外部数据的来源，常见的摄像头的图像传感器分为 CCD 和 CMOS，本方案选择最新的国产 MCCD 感光芯片，它对红外光线具有更高的灵敏度，能够在一些低照度环境下得到很好的使用。MCCD 可以说既不是 CCD 也不是 CMOS，但它集中了 CCD 与 CMOS 的优点，将图像传感器像素的灵敏度和面质有了很大的提升。

为了尽可能降低设备功耗，本设计采用了超低功耗的视频解码芯片 TVP5150 作为视频处理芯片。正常情况下，它的功耗只有 115mW，而设备电路按照本安标准设计，使用 TVP5150 提供经典的典型电路，使得电路设计简单易行并且可以保持在安全电路的范围内，图 3 为同一分辨率下，实验中 MCCD 与 CCD 在红外照明下的照度对比，可以看出明显的区别。



图 3 (a) MCCD 对红外光源的效果



图 3 (b) MCCD 对红外光源的敏感效果

在低照度环境下，光照强度不够，普通摄像机使用红外 LED 或可见光 LED 作为辅助光源，由于照度不够无法得到清晰画质的视频数据。而红外激光器的最大优势在于具有极高的发光率和发光强度，一个激光管的能量远超出多个 LED 亮度的总和，再者 MCCD 对于 940nm 红外激光光源的感应比常用 CCD 对于 850nm 波长的红外 LED 光源的感应要高出 3 倍左右。由于红外激光器发出高能量且集中的光源，所以对其散热的处理尤为重要，我们采用的是金属筒作为激光红外的散热。通过对比红外激光照明器和红外 LED 灯的差别：

照明范围：普通单个的红外 LED 输出光功率为 1~15W，市面上还有 40~50W 的红外 LED 器件，然而仍旧不能与红外半导体激光器件可比拟，单芯的红外半导体激光器件的出光功率不到 10W，单个激光管的照度相当于上百个红外 LED 亮度。所以与功率较小的激光器件比可以照射足够远的距离，极大的增强了照射效果，提高了画质的清晰度。

器件体积：红外激光器选用的发光介质是单个芯片的半导体材料激光管，所以器件体积就可以做得非常小，同时还能满足所需求的亮度。

使用寿命：红外激光管与红外 LED 都包含于发光半导体器件，半导体器件的使用寿命主要取决于如何处理对器件的散热。由于激光器件所选用的是金属封装和特定电源，应选取适合的散热方式，节能低功耗的恒流芯片来使得器件长时间稳定的在合理的温度下工作，使用寿命得到比较好的保障。

红暴现象：近红外光的半导体照明产品发光时会产生红暴现象，原因是由发光机制所决定的。然而红外激光器照明时采用的是单个芯片发光，整个红暴的能量主要集中在一个非常小的发光点上，在用于实际照明距离中可以忽略不计。而红外 LED 组灯是由众多点阵式红外 LED 组合而成，通电后出现红暴时，会使整个照明设备的面板产生红暴现象，不具有红外照明的隐蔽性。

通过做对比验证试验时选用额定功率为 1W 波长为 940nm 的红外激光器与 940nm 的红外 LED，在红外激光照射下的画面整体亮度提升，噪点明显减少。如图 4 所示：



图 4 (a) 功率为 1W 的红外激光的效果图 图 4 (b) 功率为 1W 的红外 LED 光的效果图

设备采用本安电源供电，有两路 12V 直流输出，所以需要选用较高可靠性的 DC-DC 电源模块来给设备其他单元供电。使用 DC-DC 电源模块可以方便的获取电路设计中所需的供电电压，不用再为找到匹配的电压而设计复杂的电路，这样减少了电路设计的周期，DC-DC 电源模块以稳定的性能使得其在电路中能够实现预期的稳定电压输出。由于采用模块搭建电源电路能够提高供电的安全性、研发耗时短、缓启动的特点同时符合本安设计标准，在诸多领域的应用也逐渐广泛。DC-DC 电源模块以越来越稳定的特性使用之广泛已经超出了一次电源。未来半导体工艺、封装技术的迅猛发展，电源模块性能将会得到很大的提高，也会有较高的转换效率，使用的领域也将更加广泛。

设备在黑暗环境进行视频采集时，需要激光补光辅助照明单元工作，本设备选用了功耗 1W、波长 940nm 的红外激光作为光源，而激光管的工作需要驱动电路的开启。由于选用的激光器的额定功率为 1W，恒流输入工作电压为 0.39A-1.3A，而根据本安电路要求，电路中最大电流不得超过 1A，再考虑激光器初光源能量应不高于 500uW/cm²，经验证试验表明设计激光驱动的恒定输出电流为 700mA 是最优效果，而本设备选用的恒流芯片为 AMC7135，产品特点：无需任何外围元件，350mA 恒定电流输出，输出短路、开路保护，低压差、低静态 电流，具有过压、短路、静电、及过热保护特性。电路设计简单，并接两个芯片就可以达到稳定的 700mA 恒流输出。

2.2、设备主要硬件设计

设备在低照度环境下需要开启辅助光源，本设备选用的辅助光源是波长 940nm、额定功率 1W 的红外激光器作为光源。当光强模块感应到环境照度低于所设置照度阈值时，将信号传输至核心控制单元，核心控制单元输出一个信号，使负载开关导通，为驱动电路供电，从而驱动红外激光的开启。选用 FDC6331L 集成负载开关来控制激光驱动的开启，该元器件负载开关通过了一个小的 NMOS 管来驱动一个大的 P MOS 管，负载开关的

其中 ON/OFF 连接核心板 210_IR_CON，通过光强传感器传回的照度值是否小于设定的阈值来控制激光驱动是否开启。由于选用的激光器的额定功率为 1W，恒流输入工作电压为 0.39A-1.3A，经验证试验表明设计激光驱动的恒定输出电流为 700mA 是最优效果，而本设备选用的恒流芯片为 AMC7135，产品特点：无需任何外围元件，350mA 恒定电流输出，输出短路、开路保护，低压差、低静态 电流，具有过压、短路、静电、及过热保护特性。电路设计简单，并接两个芯片就可以达到稳定的 700mA 恒流输出。

其中,端子 P2 接图 5 端子 P1,作为激光驱动的启动开关,P3 接红外激光器的正负极,为激光提供 700mA 恒定电流输出。为了节约能源,避免补光单元的不必要工作造成的能源损耗,设计了感光单元,当周围环境光强低于预设阈值时,再启动辅助照明单元。感光单元选用数字型集成电路 BH1750FVI 芯片。光强传感器芯片通过 I2C 接口与核心处理器连接,具有接近于人眼视觉灵敏度的光谱灵敏的特性;输入光范围从 0Lux 至 65535Lux,设备设置当环境光强低于 10Lux 时开启激光。整个感光模块电路具有低功耗来实现低电流化来保证本安电路低电流化的要求,

其中,U1 为 662K 芯片即 5V 转 3.3V 降压芯片,将 3.3V 输入 BH1750FVI 的一脚 VCC,2 脚 ADDR 和 5 脚 DVI 同为低电平电压输入都与 3 脚 GND 同接地。4 脚 SDA 和 6 脚 SCL 分别连端子 P4 的 3 脚和 4 脚,并最终通过端子连接到核心板 SDA_0 和 SCL_0 上。系统的视频解码部分是整个设备的关键部分,也是整个设备的最主要的部分。本设计选用 TVP5150 芯片作为解码芯片。芯片采用 14.318MHz 外部晶振,驱动芯片 I/O 数据口的电压为 3.3V。

在设计中,TVP5150 通过数据及同步信号引脚与核心板控制器相连接,通过 I2C 接线对芯片进行寄存器的配置,配置内容主要有视频输入的选择、数据输入模式的选择、色度控制、色饱和度控制、高度控制、数据总线激活以及输入信号制式等。为了将不同的功能单元裸板,组合到一起实现设备的整机测试及产品化而设计了外壳。

设备 PCB 电路板的设计也符合国标 GB3836.4-2010 的本安标准要求,满足电路的安全性要求。在电路布局时,器件产生的电磁干扰也会引发诸多的问题,为了实现电子产品的电磁兼容,就应该从电路原理图设计和 PCB 设计两个部分同时进行。而核心部件 ARM Cortex-A8 是一个非常复杂的电路系统,其中包括许多高速模数混合系统以及大量独立器件,同时外部的电磁辐射干扰、内部电子器件之间的干扰、系统中各个模块间的干扰以及各传输通道之间的相互干扰都对设备的正常功能产生干扰与破坏,很大程度地影响了设备的稳定性和可靠性。

考虑电磁干扰、ESD 防护等因素,设备最终采用四快电路板组成,所以合理的尺寸设计尤为重要,PCB 板尺寸过大,电路设计中走线也就对应越长,自然会引起线路中阻抗的增加,导致电路的干扰增大,生产电路板的成本也相应有所增加。而如果电路板设计过小,则相应的布线会显得紧凑,邻近线条会比较容易出现干扰现象。在电路布局前可以对整体电路进行模块划分,这样可将模数分开处理,摆放在不同区域,能够起到一定的抗干扰作用。设备将供电模块与信号模块、核心板高频模块以及大部分带有敏感信号的模块已经做分隔摆放。四块电路板的尺寸分别为:激光驱动板 2cm*2.5cm、光强传感器板 1.5cm*3cm、供电单元板 7cm*12cm、核心板外围板 8cm*13cm。此外一些滤波、旁路电容要尽可能地靠近芯片,这样更能发挥其相应的作用。而在 PCB 板的边沿一般不便摆放元器件,因为有的时候组装或者调试时容易因为碰擦而导致元件的脱落,此外应该尽可能地整齐的摆放各个芯片,合理的布局和摆放可以减少电路中过孔的数量和电路中走线的跃层。

设计 PCB 时选择手工布线。一般来说,一些简单的只涉及数字信号的电路可以使用自动布线,而一些模拟电路、带有混合信号电路以及一些高速电路设计时则应当采用自动布线,否则在电路性能上极大可能带来严重的问题。设备的电路设计中,核心板、光强传感器芯片、视频解码芯片内部均有 ESD 防护设计,同时外围电路也采用了诸多用于静电防护的专用器件,例如瞬态抑制二极管,它的工作原理是利用二极管的反向击穿的特性,当瞬间产生的较大电压大于电路的正常工作电压时,二极管会引发雪崩现象为电路中的瞬态电流提供了一个通路,达到保护电路的目的,产品如图 7、8 所示。



图 7 本安型手持式信息记录仪

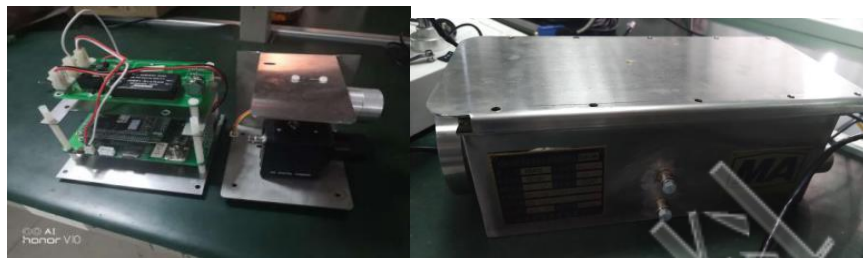


图 8 本安型摄像机

2.3 设备软件设计

本项目研发的设备主要目标是在基于嵌入式平台上开发用于黑暗环境的视频监控系統，为了更好的兼容市场上现有设备，使用 ONVIF 标准实现设备的远传功能，使客户可以远程发现设备，查看视频数据及一些智能化处理。围绕着这个目标，进行以下技术路线设计：

- (1) 使用 SOAP 协议解析客户端发来的 HTTP 请求消息，将解析结果传递到设备端；
- (2) 支持设备搜索，设备管理服务，让远程客户端能够发现和管理设备；
- (3) 重用标准实时传输控制 RTSP 协议，实现视频流的传输；
- (4) 使设备端能为支持 ONVIF 标准的客户端提供服务，并实时传输视频流；
- (5) 支持多用户访问。

基于 ONVIF 标准的矿用高清视频接口方案是基于 Web 服务框架，使用了 WSDL 网络描述语言进行服务定义，XML 语言对数据进行描述，并采用 SOAP 通信协议进行信息传输。ONVIF 标准定义了网络视频客户和视频发送设备间的通信规程，这组新的规范可使采用不同制造商的设备使用公共和定义好的接口来建立网络视频系统，ONVIF 标准通过以上机制有效实现了会话与资源实体分离，将物理设备接口抽象为资源服务，实现了良好的扩展性与开放性。

本安型手持式信息记录仪，通过红外 LED 补光完成音视频的采集，并通过 ONVIF 协议兼容了市场上现有的网络视频采集设备。测试表明，该记录仪在一般和黑暗环境下能给很好的采集音视频，分辨率为 640x480，夜视距离可达 20 米，系统整体功耗低于 8W，可持续工作 6 小时，可以满足煤矿等恶劣环境的取证、巡检。

由于实验环境和条件有限，不能到矿下进行真实现场的试验，只能在实验室尽可能的制造黑暗环境，营造低照度的环境进行监控拍摄。通过软、硬件联调，对设备采集的视频图像分析表明，论文设备能满足矿山低照度环境下对高清视频采集的需求，实现了视频图像数据的采集和处理，并通过以太网或者光纤的方式传输视频信息。

3. 本研究的发现点、发明点和创新点

(限本页)

设备的主要技术创新点:

1. 采用“940nm 红外激光二极管+均光片+透镜+铝基板散热”技术实现全黑 (0Lux) 环境下的辅助照明: 国内外目前主要采用“外置辅助光源或内置白光 LED 阵列或内置红外发光二极管阵列”方式解决辅助照明问题, 供电电压高 (AC220V、DC12V 等)、体积大、功耗大 (单个 LED 功耗在 500mW 左右)、不隐蔽 (近红外 850nm), 有红暴现象。项目创新性采用 940nm 红外激光二极管作为辅助照明, 供电电压低 (DC5.0V)、功耗低 (900mW)、作用距离远 ($\geq 20\text{m}$)、体积小、重量轻、隐蔽性好、成本低, 特别适合黑暗环境下使用。

2. 采用高速 ARM 微处理器实现多媒体信号的采集、预处理、处理、压缩编码、显示、存储、传输等功能。项目产品采用基于 ARM 体系结构的 A8 作为主处理器, 主频 1GHZ, 同时配以 512MB 的 DDR SDRAM 和 1GB 的 NAND Flash 作为外部扩展存储器存储启动代码、系统信息等数据, 32GB 容量的 TF 卡可以实现本地存储音视频数据。视频编解码标准 H.264, 语音编解码标准 G.729, 传输速率 100M bps, 支持 TCP/IP、IEEE 802.11b/g 协议, 支持语音通讯 (VOIP 实现), 支持 232 串口通信, 3.5 英寸 LCD 显示屏, 实现音视频等多媒体信号的采集、预处理、处理、压缩编码、显示、存储和有/无线传输等, 并且系统扩展性强, 可以内置嵌入式软件对数据进行预处理, 提高信号质量。

3、采用电气设备本质安全电路设计技术实现设备在有可燃性气体、煤尘存在的危险环境中使用: 随着电气设备防爆技术的不断进步和发展, 在全球范围内已广泛接受的电气设备防爆技术有: 隔爆 (Exd)、增安 (Exe)、本质安全 (Exi)、正压 (Exp)、浇封 (Exm) 和无火花 (Exn) 等形式。设备严格按照爆炸性气体环境用电气设备标准 GB 3836.1-2000 和 GB 3836.4-2000 来选取储能元件、设计电路板, 选取微低功耗芯片、元器件等来降低总功率, 采取安全组件多路分流技术设计电源单元, 使用某些软件程序来替代硬件电路以及一些睡眠激活措施等尽量降低系统的功耗, 防爆形式为本质安全型, 产品允许在线测量和带电维护, 可以在危险场所使用。

4、采用“1/2MCCD 光电成像传感器”技术获取低照度环境下的高清视频: CCD 图像传感器灵敏度高、分辨率高、成像质量高, 但供电电压高 (DC12V)、功耗大。CMOS 图像传感器图像采集方式为主动式, 功耗低、速响快、工艺制程简单、可集成度高, 但动态范围低、灵敏度低、成像质量差。1/2MCCD 光电成像传感器结合 CCD 和 CMOS 技术, 具有如 CCD 一样的画质, 比 CCD 高的可见光灵敏度及超高的红外光灵敏度, 更大的动态范围。1/2MCCD 又利用 CMOS 工艺集成度高的特点, 将先进的图像信号处理器及 AFE 的功能集成到芯片中, 有效提高图像质量。

5、为了兼容市场上现有的网络记录仪, 我们采用基于 IP 的、市场占有率高的 ONVIF 标准来实现采集视频, ONVIF 规范描述了网络视频监控系统的接口、数据类型和数据通信的模型模式, 搭载以 linux3.0.8-icool210-v1.7 为内核的 Linux 操作系统, 连接串口与 PC 电脑, 利用 SD 卡启动的方式进入 uboot 界面, 烧写 uboot、kernel 和文件系统到 nandflash, 启动该设备。

4. 与当前国内外同类学科技术研究现状与水平比较（限 2 页）

如何提高黑暗环境下的视频监控质量是视频监控领域的一个重要话题，也是长久以来的一个技术瓶颈，目前在国内外对黑暗环境视频采集主要采用低照度摄像机或者红外补光技术。但低照度摄像机在夜晚零照度环境下几乎不能发挥任何作用，而红外补光监控技术，分为被动红外、主动普通红外、主动激光红外。被动红外摄像机技术是利用任何物质在绝对零度以上都有红外线辐射，物体的温度越高辐射出的红外线越多的原理制成红外摄像机，这种红外摄像机夜间监控效果较好，但造价昂贵，多应用于军事或特殊场合，使用范围窄，在市场的产品种类也非常少。

主动红外摄像技术，是采用红外灯辐射照明，感受周围景物和环境反射回来的红外光实现夜视监控。人的眼睛能看到的可见光波长为 $0.38\sim 0.78\mu\text{m}$ ，其颜色排列依次为紫到红，比红光波长更长的光叫红外线。利用红外光源，能发出人们肉眼看不到的红外光线去照亮被拍摄的物体，红外线经物体反射后进入镜头到 CCD 上成像，这时即可拍摄到黑暗环境下肉眼看不到的影像。市场上低照度视频采集补光照明一般通过给彩色黑白摄像机安装红外补光照明灯来实现，该类摄像机能感应红外，红外线在可见光条件下对于摄像机来讲是一种杂光，会降低摄像机的清晰度和色彩还原，在白天彩色模式监控下，摄像机的滤光片会阻止红外线参与成像，夜晚则反之。一般通过两种做法来实现这种切换，一是切换滤光片，在可见光条件下挡住红外线进入；二是在无可见光的条件下移开滤光片，让红外线进入。目前市场上的普通红外补光技术一般为使用 LED 红外灯、微阵列 LED 红外灯、卤素滤光型红外灯等作为红外光源来进行补光，这几种红外灯存在照射距离短、功耗大、效率低、衰减快等不足，不适用于夜间整夜、远距离夜视监控。

激光红外补光技术是目前正在兴起的一种具有功耗低、隐蔽性强的补光技术，被广大行业爱好者看好的一种新型技术。激光红外补光系统一般由大功率半导体激光器 LED、驱动控制器、光学扩束准直镜头、摄像机及其长焦距镜头等部分组成，通过大电流驱动与控制，发射红外光线照亮被拍摄的目标物体，激光的光束细、亮度高，一般根据所监视的目标距离和范围，通过光学扩束准直镜头将红外光束扩束照亮到所监视范围的目标，红外线经物体反射后进入摄像机的长焦距镜头到 MCCD 上成像。目前国内有厂家选用波长为 880nm 以上的半导体激光二极管 LED，功率根据所需距离有 1~10W 等，能更好的满足黑暗环境下视频监控的需求。

对于各种红外补光技术，受需求、价格等各种因素的影响，目前被动红外监控、普通主动补光红外监控、激光红外补光监控等在各个行业领域都有所应用，都具有各自的技术特点。被动红外摄像机主要采集物体本身发出的红外光线成像，所以能大面积成像，且成像图像质量比较均匀，但图像轮廓不是特别清晰，图像内容不是很饱满，直观的可以说可以掌握监控范围内的所有宏观情况，但不能获取监控范围内的较细节信息。被动红外系统居高不下的价格促进了另外一种夜间监控技术的兴起，即普通红外补光监控技术，这种监控图像质量整体上不如被动红外成像质量，并且监控范围小，不适合远距离的大范围监控，对室内小范围监控具有一定的应用价值。激光红外补光技术目前发展不是很成熟，还处于行业研发、试应用阶段。激光红外技术能完成超远距离监控，并且能获取监控对象的清晰图像，但若想进行大范围监控并获得其清晰图像仍是一项重要的、长期的研究课题。总的来说，受价格、技术局限等各种因素的影响，激光红外技术因具有广阔的发展空间，代表了目前黑暗环境视频监控补光技术的发展方向，具有重要的研究价值。

无论是铁路、公路、地铁等隧道施工，还是交通运输日常运营，都需要一款采集精度高、质量可靠、适应野外恶劣环境、安装简便的低照度高清夜视仪。对降低项目

管理成本、提高工程施工效率、降低工程事故发生、提高施工安全有着重要现实意义。如何提高黑暗环境下的视频监控质量是视频监控领域的一个重要话题，也是长久以来的一个技术瓶颈，目前在国内外对黑暗环境视频采集主要采用低照度摄像机或者红外补光技术。但低照度摄像机在夜晚零照度环境下几乎不能发挥任何作用，而红外补光监控技术，分为被动红外、主动普通红外、主动激光红外。

被动红外摄像机技术是利用任何物质在绝对零度以上都有红外线辐射，物体的温度越高辐射出的红外线越多的原理制成红外摄像机，这种红外摄像机夜间监控效果较好，但造价昂贵，多应用于军事或特殊场合，使用范围窄，在市场的产品种类也非常少。

主动红外摄像技术，是采用红外灯辐射照明，感受周围景物和环境反射回来的红外光实现夜视监控。人的眼睛能看到的可见光波长为 $0.38\sim 0.78\mu\text{m}$ ，其颜色排列依次为紫到红，比红光波长更长的光叫红外线。利用红外光源，能发出人们肉眼看不到的红外光线去照亮被拍摄的物体，红外线经物体反射后进入镜头到 CCD 上成像，这时即可拍摄到黑暗环境下肉眼看不到的影像。市场上低照度视频采集补光照明一般通过给彩色黑白摄像机安装红外补光照明灯来实现，该类摄像机能感应红外，红外线在可见光条件下对于摄像机来讲是一种杂光，会降低摄像机的清晰度和色彩还原，在白天彩色模式监控下，摄像机的滤光片会阻止红外线参与成像，夜晚则反之。一般通过两种做法来实现这种切换，一是切换滤光片，在可见光条件下挡住红外线进入；二是在无可见光的条件下移开滤光片，让红外线进入。目前市场上的普通红外补光技术一般为使用 LED 红外灯、微阵列 LED 红外灯、卤素滤光型红外灯等作为红外光源来进行补光，这几种红外灯存在照射距离短、功耗大、效率低、衰减快等不足，不适用于夜间整夜、远距离夜视监控。

激光红外补光技术是目前正在兴起的一种具有功耗低、隐蔽性强的补光技术，被广大行业爱好者看好的一种新型技术。激光红外补光系统一般由大功率半导体激光器 LED、驱动控制器、光学扩束准直镜头、摄像机及其长焦距镜头等部分组成，通过大电流驱动与控制，发射红外光线照亮被拍摄的目标物体，激光的光束细、亮度高，一般根据所监视的目标距离和范围，通过光学扩束准直镜头将红外光束扩束照亮到所监视范围的目标，红外线经物体反射后进入摄像机的长焦距镜头到 MCCD 上成像。目前国内有厂家选用波长为 880nm 以上的半导体激光二极管 LED，功率根据所需距离有 $1\sim 10\text{W}$ 等，能更好的满足黑暗环境下视频监控的需求。

对于各种红外补光技术，受需求、价格等各种因素的影响，目前被动红外监控、普通主动补光红外监控、激光红外补光监控等在各个行业领域都有所应用，都具有各自的技术特点。被动红外摄像机主要采集物体本身发出的红外光线成像，所以能大面积成像，且成像图像质量比较均匀，但图像轮廓不是特别清晰，图像内容不是很饱满，直观的说可以掌握监控范围内的所有宏观情况，但不能获取监控范围内的较细节信息。被动红外系统居高不下的价格促进了另外一种夜间监控技术的兴起，即普通红外补光监控技术，这种监控图像质量整体上不如被动红外成像质量，并且监控范围小，不适合远距离的大范围监控，对室内小范围监控具有一定的应用价值。激光红外补光技术目前发展不是很成熟，还处于行业研发、试应用阶段。激光红外技术能完成超远距离监控，并且能获取监控对象的清晰图像，但若想进行大范围监控并获得其清晰图像仍是一项重要的、长期的研究课题。总的来说，受价格、技术局限等各种因素的影响，激光红外技术因具有广阔的发展空间，代表了目前黑暗环境视频监控补光技术的发展方向，具有重要的研究价值。

5. 应用情况（经济效益、社会效益情况）

过去以安全防范为主要目的的监控摄像机，随着信息和网络技术的发展以及行政管理手段的需要，摄像机的应用已经涉及到我们工作生活的各个领域，在应用深度和广度上超越了以往任何时期，市场巨大。

2018 年 3 月，项目通过了中国煤炭工业协会组织的鉴定，成果达到了国内先进水平。目前项目工业产品形态已定型，并小批量生产，年生产能力达到 1000 台左右，已累计实现销售收入 1034.9 万元、缴税 51.75 万元，应用到了煤矿、农村果园，公路、铁路隧道，地铁，救援机器人等场合，同时与山东中煤电器有限公司合作销售。

本项目产品技术成熟，并在陕西省科技厅进行了成果登记，产品已经在好多地方使用，全黑激光夜视仪均价 2500 元/台，一套工业电视系统平均含 10 台摄像机设备，每家用户平均安装 8 套工业电视系统，不含工程费，每家用户平均安防设备费用在 20 万左右，如果加上辅材（光/线缆、电源适配器）、服务器端设备（计算机、服务器、显示器等）以及应用管理软件等，国有统配矿山频频监控系统建设费用在 30 万左右，符合且低于现在市场行情。

6. 申请、获得知识产权情况				
国别	知识产权类别	成果名称	申请号	授权号（批准号）
中国	发明专利	一种矿用高清视频采集系统及方法	CN201510209428.1	ZL201510209428.1
中国	发明专利	一种手机夜间拍照辅助照明设备及方法	CN201710723423.X	ZL201721052284.4
中国	发明专利	一种无人机夜间航拍辅助照明设备和方法	CN201710724176.5	ZL201721052282.5
中国	发明专利	一种激光隐蔽性光源视频采集补光系统及其使用方法	CN201610954618.0	
中国	实用新型	一种矿用高清视频采集系统	CN201510209428.1	ZL201520265549.3
中国	实用新型	一种激光隐蔽性光源视频采集补光系统	CN201610954618.0	ZL201621179203.2
中国	实用新型	一种矿山应急救援黑匣子	CN201621197028.X	ZL201621197028.X
中国	计算机软件著作权	多媒体救援通信系统语音通讯软件 V1.0		软 著 登 字 第 0957229 号

四、项目主要完成人员情况表

第 1 完成人：

姓 名	李文峰	性别	男	年龄	49
所在单位	西安科技大学		文化程度	博士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	教授	
参加本项目的起止时间	2012-01-01 至 2018-09-01				
对项目的主要创造性贡献	总策划、技术总负责				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 2 完成人：

姓 名	张渤	性别	男	年龄	39
所在单位	西安科技大学		文化程度	博士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	副教授	
参加本项目的起止时间		至			
对项目的 主要创造性 贡献	硬件设计				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 3 完成人：

姓 名	徐克强	性别	男	年龄	44
所在单位	西安终南信息技术有限公司		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	高级工程师	
参加本项目的起止时间		至			
对项目的主要创造性贡献	软件设计				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 4 完成人：

姓 名	韩超	性别	男	年龄	32
所在单位	西安科技大学高新学院		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	中级	
参加本项目的起止时间		至			
对项目的主要创造性贡献	现场测试				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 5 完成人：

姓 名	韩非	性别	男	年龄	38
所在单位	西安终南信息技术有限公司		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	高级工程师	
参加本项目的起止时间		至			
对项目的主要创造性贡献	硬件设计				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 6 完成人：

姓 名	李淑颖	性别	女	年龄	30
所在单位	西安科技大学		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称	助理工程师	
参加本项目的起止时间		至			
对项目的 主要创造性 贡献	实验设计与实施				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____年 月 日				

第 7 完成人：

姓 名	郭亚鸽	性别	男	年龄	28
所在单位	西安科技大学		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称		
参加本项目的起止时间		至			
对项目的主要创造性贡献	煤安技术文档编写				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 8 完成人：

姓 名	韩冰	性别	女	年龄	42
所在单位	西安科技大学		文化程度		
从事专业	会计		技术职称		
参加本项目的起止时间		至			
对项目的 主要创造性 贡献	资料整理、财务管理				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 9 完成人：

姓 名	徐友飞	性别	男	年龄	27
所在单位	西安科技大学		文化程度	硕士	
从事专业	电子科学与技术		技术职称		
参加本项目的起止时间		至			
对项目的 主要创造性 贡献	硬件设计				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

第 10 完成人：

姓 名	蔡蓬勃	性别	男	年龄	24
所在单位	西安科技大学		文化程度		
从事专业	电子科学与技术		技术职称		
参加本项目的起止时间		至			
对项目的主要创造性贡献	软件设计				
声 明	本人严格按照《陕西高等学校科学技术奖励办法》的具体要求，对推荐书及其附件进行了审阅，确认全部内容和材料属实，并符合相关保密规定。如有不符，本人愿意承担相应后果并接受相应处理。 本人签名：_____ 年 月 日				

五、附件目录

附件大类	子类	序号	附件名称
一、论文著作证明	主要论文著作	1	露天矿信息化建设
一、论文著作证明	主要论文著作	2	矿山应急救援平台
一、论文著作证明	主要论文著作	3	现代显示技术及设备
一、论文著作证明	检索证明	4	Development of Video Surveillance System
三、应用证明	应用证明	5	绩效和应用证明
四、评价和完备性证明	鉴定证明	6	中煤鉴定证明
四、评价和完备性证明	评价证明	7	查新报告
四、评价和完备性证明	检测证明	8	检测报告及使用说明书
四、评价和完备性证明	批准文件	9	煤安及防爆证明
五、其他证明	其他证明	10	委托检测合同

国家科技支撑计划 (2013BAK06B03)
陕西省科技统筹创新工程计划 (2015KTCQ03-10)

露天矿 信息化建设

李文峰 李文娟 王 斌 编著

 煤炭工业出版社

前言

煤炭企业的信息化工程是综合利用网络技术、计算机技术、软件技术、虚拟现实技术、科学计算可视化技术、运筹学与控制论技术、自动化技术、现代管理学技术、矿山生产技术、危险源辨识和应急指挥等构成的技术集成体。随着我国工业化和信息化“两化深度融合”的不断加深,矿山企业的信息化建设可以使各个部门信息有效共享,使生产、管理、监督的各个环节成为有机的整体。通过对企业资源的深度开发和广泛应用,不断提高生产、经营、管理、决策的效率和水平,从而提高企业经济效益和提升企业核心竞争力。

露天开采与井工开采相比,具有人员及设备分散且低速移动性、生产过程封闭性差等特点。作者从事多年露天矿信息化技术开发与工程实践工作,在国内率先将无线 Mesh 网络技术应用与露天矿信息化建设,实现了一种网络同时运行高速视频、低速数据以及全双工语音等多媒体信号服务,有效解决了有线监控系统存在的布线和监控点移动问题,并且在新疆伊犁伊能煤炭公司皮里青露天煤矿、庆华能源集团公司伊犁露天矿成功应用。本书集作者教学、科研、工程应用经验之大成,以期读者了解露天矿信息化建设在生产过程监控、生产安全环境监测、生产过程信息综合利用等方面进行网络化、自动化和智能化建设的重要性;了解露天矿信息化建设实践中的典型案例;了解露天矿信息化建设的各系统结构、关键技术及相关参数指标以及建设中应用的新技术、新设备。

在具体章节的编写中大体结构如下:首先是用户需求分析,既有通用的功能技术指标要求,又有根据建设单位各自不同规模、地理位置、周边环境、气候条件、资金条件下的具体要求;接下来的系统设计好比是一篇命题作文,要求就是设计原则,如何破题就是系统的具体设计。设计主要依据《煤矿安全规程》《煤炭工业露天煤矿工程建设项目设计规范》《煤炭工业矿井工程建设项目设计规范》《露天矿安全条例》等规范要求,技术方案可以采用不同技术、不同实现途径、不同厂家产品设备,但总的要求是科学、合理、经济、

可行!书中提到的生产厂家名字、设备型号绝没有为他们打广告意图,而是想向读者介绍目前有哪些主流的技术、厂商及设备,这也是业内人士应该知道的知识。

本书最后给出了一个综合信息调度系统技术规格书的实例,其实就是某露天矿信息化建设招标书的技术部分真实内容,与正文内容相互印证,说明本书跟实际是多么得贴近。另外,本书8.4节专门讲述了露天矿的应急救援,掌握相关火灾事故救援,水灾事故救援,淤泥、黏土和流沙溃决事故救援,边坡坍塌和排土场滑坡事故救援,尾矿库坍塌、溃坝事故救援,烟中毒事故救援,炸药爆炸事故救援,以及医疗救援等相关知识,在关键时刻可救人一命。

本书第1、2、5、6、7、9、11章由李文峰编写,第8、10、12章由李文娟编写,第3、4章及第13.1、13.2节由王斌编写,第13.3、13.4节由代新冠编写,李文峰进行了全书审稿。感谢研究生成丹在收集资料方面付出的辛勤劳动。

本书的出版得到了国家科技支撑计划(2013BAK06B03)、陕西省科技统筹创新工程计划(2015KTCQ03-10)、西安市产学研协同创新计划[CXY1519(5)]和西安市碑林区科技计划项目(Gx1601)的支持,在此表示感谢!

限于作者水平,书中一定存在不妥之处,希望广大读者批评和指正。联系方式:liwenfeng@xust.edu.cn或liwenfeng@zhongnanxinxi.com。

作者

2016年7月于古城西安

1 绪

2 露

3 露

4 露

5 露

6 露

(
(
(
(
(

后 记

对于露天矿建设而言,信息化建设不是很重要的工程,因为它不像生产系统,不直接产生经济效益。有钱就做,没钱暂缓;钱多就多做,钱少就少做。即使多上马一些信息化工程项目,其投资也仅占整个建矿总投资的3%~5%,比例不高。但是,信息化建设又是必须、必要、必上的项目,因为它是必不可少的“管、控、监”工具,可以提高企业的生产、经营、管理、决策效率和水平,从而提高企业经济效益和提升企业核心竞争力。

对于露天矿信息化工程集成商、生产商而言,信息化听起来是一种高大上的行业:从业者学位高、数量众多;整个行业技术水平高,工资待遇高;露天矿对设备的防爆要求不高,可以将世界上最先进、成熟的技术应用于信息化建设中,利用先进技术拉开技术档次和服务距离。

工程承包方内心的甘苦只有自己清楚,矿山信息化系统装备产能过剩,竞争激烈,食之无味,弃之可惜。工程招标往往是低价中标,大家拼刺刀拼得血淋淋的,造成饿死同行、累死自己、坑死甲方的后果。

对于从事信息化技术研究、开发、教学的科技教育工作者来说,信息化工程是一个令人爱恨交加的领域。技术发展日新月异,三天不学习,就赶不上时代的步伐。露天矿信息化工程彰显度高,可以把最先进的技术,比如互联网、物联网、云计算、大数据、虚拟现实技术、全球定位系统、北斗卫星导航系统等综合应用到工程建设中,是一个最容易出彩、最容易获得工作满足感、自豪感的领域。

近几年,我国经济下行压力较大,煤炭和矿产资源市场不景气,矿山企业经济效益大幅下滑,信息化建设也遭遇瓶颈。因此,我们需要实施创新驱动发展战略,发挥科技创新的支撑和引领作用。

笔者作为一个从事信息化技术研究、开发、教学的高校老师有一种感觉:如果不紧跟这个时代的变革就会在一恍惚间被甩出它的轨道。在中国经济转型的关键期,在新的历史转折点上,我们必须有所作为!

图书在版编目 (CIP) 数据

露天矿信息化建设/李文峰, 李文娟, 王斌编著. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2017

ISBN 978 - 7 - 5020 - 5581 - 3

I. ①露… II. ①李… ②李… ③王… III. ①露天矿—信息化建设 IV. ①TD804 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 294229 号

露天矿信息化建设

编 著 李文峰 李文娟 王 斌
责任编辑 成联君
责任校对 高红勤
封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010 - 84657898 (总编室)
010 - 64018321 (发行部) 010 - 84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京建宏印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm^{1/16} 印张 16^{1/4} 字数 385 千字

版 次 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

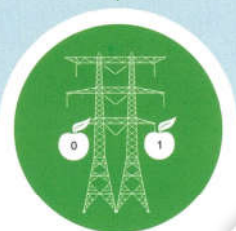
社内编号 8444 定价 48.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换, 电话: 010 - 84657880

矿山救援学术著作

MINE EMERGENCY RESCUE PLATFORM
INTERNET + EMERGENCY RESCUE



矿山应急救援平台

互联网+应急救援

李文峰 唐善成◎著
Li Wenfeng Tang Shancheng



清华大学出版社

内 容 简 介

本书以作者将电子信息技术应用在矿山安全领域十余年来的理论和实践经验为基础,循序渐进、由浅入深地论述矿山应急救援平台的开发建设技术。

本书共分五章,第1章简要介绍我国矿山应急救援体系,综述矿山应急救援平台的相关背景知识,如平台建设的意义、国内外平台建设的现状、平台的设计依据、平台的特点及发展趋势等。第2章总体讲述矿山应急救援平台建设的主要内容、功能、体系结构和软件构架。第3章详细说明传统意义上的矿山应急救援平台技术方案,包括应急救援指挥系统、综合保障系统、救援队伍管理系统、应急预案与案例管理系统、救援装备与物资管理系统、培训与考试系统、训练与考核系统、文档资料管理系统和办公自动化系统等。第4章研究将移动通信、互联网、物联网、云计算、大数据、数据挖掘、人工智能、虚拟现实等先进技术应用于应急救援,在共享虚拟服务器的基础上,给每一个管理部门、每一个救援队、每一个救援队员分配唯一的登录名、登录密码和权限,并在服务器上运行应急救援业务系统和应急救援资源数据库。业务系统涵盖救援队办公、值班、接警、出警、学习、训练、考核、考试、救援等范围;数据库涵盖队伍、人员、物资、装备、服务企业、文档资料、网站等内容。第5章尝试将各煤矿调度中心服务器、救援队指挥中心服务器等虚拟化,使其CPU、内存、硬盘等物理资源抽象成可以动态管理逻辑的资源池,力图建设由若干服务器主机集群组成的矿山应急救援私有云,运用数据挖掘技术从海量的危险源信息中迅速挖掘危险源信息,真正实现事故灾害的预警预报。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

矿山应急救援平台:互联网+应急救援/李文峰,唐善成著. —北京:清华大学出版社,2016
ISBN 978-7-302-45124-2

I. ①矿… II. ①李… ②唐… III. ①互联网络—应用—矿山救护 IV. ①TD77-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第231634号

责任编辑:盛东亮
封面设计:李召霞
责任校对:李建庄
责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:8

字 数:193千字

版 次:2016年12月第1版

印 次:2016年12月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

产品编号:068608-01

矿山救援队是一类处理矿山灾害事故的专业队伍,具有职业性、技术性的特点,并且实行军事化管理。截至2014年底,全国共有578支专职救援队伍、32731名救援指战员。

进入21世纪以来,我国矿山安全事故与自然灾害频发。矿山救援队作为处理矿山灾害事故的专业应急救援队伍,表现出了顽强的战斗力,充分发扬了不怕牺牲、甘于奉献的大无畏精神,英勇地与灾害斗争,向党和国家以及广大人民群众交上了一份满意的答卷。在2008年四川抗震救灾中,国家安全生产监督管理总局共调动44支应急救援队伍、1057名救援队员参与救灾。救援队共搜救了4个市、6个县、23个乡镇、279家企业,排除险情2407处,抢救遇险人员1113人,搜救遇难人员567人,转移疏导被困人员14860人。虽然矿山救援队员仅占总救灾人数的0.6%,但抢救的遇险人员却占总人数的17%。由此可见应急救援队的专业性和必要性。

在我国经济的新常态下,矿山应急管理工作和救援队伍建设面临着新的挑战和要求。一是,安全生产的压力依然很大。虽然近年来矿山安全生产形势逐年好转,但我国经济总量很大,矿山企业的数量仍然很多,灾害威胁严重。因此,矿山安全生产的基本面并没有发生根本改变,形势依然严峻。二是,全社会对矿山应急救援的要求越来越高。矿山安全和应急救援工作一直是媒体和社会关注的重点。随着科学发展观的全面贯彻落实,以人为本、安全发展的理念越来越深入人心,社会各界和人民群众对矿山安全生产事故的关注度和救援期望值也越来越高,对矿山应急救援工作的要求进一步提高。三是,目前经济下行压力较大,煤炭和矿产资源市场不景气,矿山企业救援队经费锐减,进而导致应急救援投入减少、人员待遇下降、人才流失增多,救援队伍建设遭遇瓶颈。

2015年8月31日国务院发布了关于印发《促进大数据发展行动纲要》的通知(国发〔2015〕50号),要求2018年底前建成国家政府数据统一开放平台,率先在信用、交通、医疗、卫生、就业、社保、地理、文化、教育、科技、资源、农业、环境、安监等重要领域实现公共数据资源合理适度地向社会开放。安监总规划〔2015〕6号文关于关于印发《国家安全生产监管信息平台总体建设方案》的通知要求安全生产行业监管、煤矿监察、综合监管、公共服务、应急救援五大业务系统的安全生产信息要互联互通、信息共享。国内现有的与矿山应急救援相关的系统存在着诸如相互独立、共享困难、订制开发、重复投资、维护成本高等不足,无法从战略高度利用大数据进行决策服务。近几年,随着无线、宽带、安全、融合、泛在的互联网技术的飞速发展,建设一个信息共享、互联互通、统一指挥、协调应急的矿山应急救援平台成为可能。

本书以作者将电子信息技术应用在矿山安全领域十余年来的理论和实践经验为基础,论述矿山应急救援平台开发建设技术。面向“互联网+”的应用,将移动通信、互联网、物联网、云计算、大数据、数据挖掘、人工智能、虚拟现实等先进技术应用于矿山应急救援领域,形成一个统一架构、统一术语、统一通信联络、统一调度指挥、统一资源管理的体系,构建一个

本书的出版得到了国家科技支撑计划(2013BAK06B03)和陕西省科技统筹创新工程计划(2015KTCQ03-10)的支持,在此表示感谢。

最后衷心感谢清华大学出版社盛东亮老师对作者的鼓励和支持,感谢出版社编辑对原稿的认真编辑。

限于作者水平,书中不免存在不妥之处,为了本书能更好地向矿山应急救援工作者和研究者提供参考和帮助,希望广大读者不吝提出意见和建议。作者联系方式为 liwenfeng@xust.edu.cn 或 liwenfeng@zhongnanxinxi.com。

作者

2016年6月

于古城西安



教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会规划教材
高等学校电子信息类专业系列教材

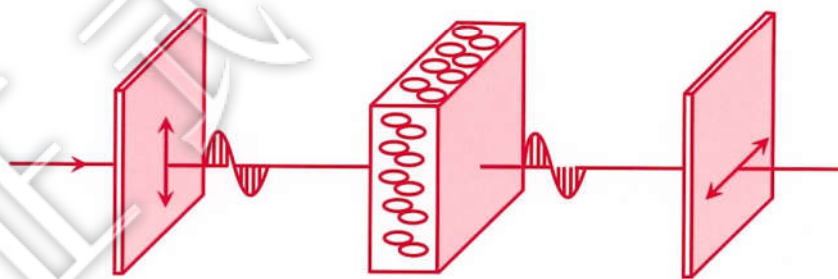
光学工程

Modern Display Technology and Equipment

现代显示技术 及设备

李文峰 李淑颖 袁海润 编著

Li Wenfeng Li Shuying Yuan Hairun



清华大学出版社



内 容 简 介

现代显示技术及设备作为普通高等学校光电子技术专业学生的专业课程被纳入到教育部电子科学与技术专业教学指导分委员会的课程体系中。本书对现代显示技术及其典型设备做了全面讲述。全书共9章,内容包括传统的阴极射线管显示技术及设备(CRT)、目前世界最流行的液晶显示技术及设备(LCD)、发光二极管显示技术及设备(LED)、等离子体显示技术及设备(PDP)、激光显示技术及设备(LPD)、3D显示技术及设备、大屏幕显示系统等,以及一些新型光电显示设备,如场致发射显示设备(FED)、电致发光显示设备(ELD)、电致变色显示设备(ECD)、电泳显示设备(EPD)和铁电陶瓷显示设备(PLZT)等。

本书可作为电子科学与技术、电子信息工程、通信工程、微电子科学与工程、光电信息科学与工程、计算机科学与技术、控制科学与工程、仪器科学与技术等专业的高年级本科生教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

现代显示技术及设备/李文峰,李淑颖,袁海润编著. —北京:清华大学出版社,2016

高等学校电子信息类专业系列教材

ISBN 978-7-302-42306-5

I. ①现… II. ①李… ②李… ③袁… III. ①显示—高等学校—教材 ②显示设备—高等学校—教材 IV. ①TN27 ②TN873

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 287033 号

责任编辑:盛东亮

封面设计:李召霞

责任校对:白 蕾

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:11.75

字 数:285 千字

版 次:2016 年 2 月第 1 版

印 次:2016 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:29.00 元

产品编号:067166-01

前言

PREFACE

信息既非物质也非能量,却是构成世界的要素。到 20 世纪初,人们真正认识到信息是资源,正确利用它可以极大地提高劳动生产率。

从信息技术的发展趋势看,目前起主要支撑的是电子技术,特别是微电子技术;发展中的是光电子技术,信息的探测、传输、存储、显示、运算和处理已由光子和电子共同参与来完成,已应用在光电信息处理、光通信、光存储和光电显示等领域;正在崛起的是光子学技术。

2008 年 8 月,在南京召开的教育部“电子信息与电气学科教学指导委员会”之“电子科学与技术专业教学指导分委员会”整理修改的《普通高等学校电子科学与技术本科指导性专业指导规范》指出,电子科学与技术学科涵盖光电子技术、微电子技术、物理电子技术、电子材料与元器件、电磁场与微波五个专业方向。

“硅谷”的出现促进了微电子工业的迅速发展,并直接产生了全球的新经济。20 世纪末,光电子技术在通信领域的应用取得了突破,推动了光电子产业的发展。近十几年来,光电子技术成为当今发展最快、应用日趋广泛的重要高新技术之一,很多国家认为光电子技术与产业将成为 21 世纪的支柱产业之一。面对光电子技术的迅猛发展,美国、德国、日本、英国、法国竞相将光电子技术引入国家发展计划,美国还在亚利桑那大学建立了全球关注的第一个“光谷”。我国在 863 计划、973 计划和国家攻关计划中,光电子技术都有大量立项。

随着光电子技术的发展,对信息显示的要求越来越高,现如今许多信息都是通过显示设备提供的。现代显示技术及设备作为光电子技术的重要组成部分,近年来发展迅速,应用广泛。显示设备作为人机交换的窗口,在信息技术高度发展时期得到了长足的进展,也孕育和培育出了一代又一代新产品。目前流行的几种显示技术有阴极射线显示(CRT)、液晶显示(LCD)、等离子显示(PDP)、发光二极管(LED)、激光显示(LPD)等。

伴随显示技术的迅猛发展,讲述各种显示设备结构原理和显示器维护修理的书籍较多,但是系统全面涉及现代显示技术及其典型设备的书籍少,而“现代显示技术及设备”这门课程又是光电子专业重要专业课程。本书紧密跟踪世界最流行的光电显示设备,目的是培养学生跟踪和掌握国内外现代显示领域的新理论、新知识、新技术和新成果的能力,使毕业生成为能从事现代电子技术专业领域的研究、设计、制造的应用研究型或基础研究型专门人才。

本书第 1 章绪论概述现代显示技术及设备在光电子技术专业中的重要位置、显示技术的发展历史、显示设备的分类、显示参量与人的因素以及显示接口等。第 2 章讲述古老而又充满活力的显示设备——阴极射线管。第 3~5 章讲述目前市场上主流的显示设备:液晶、等离子、发光二极管等,包括其显示原理、基本结构、驱动电路、产业现状以及发展趋势等。第 6 和第 9 章讲述另一类,即工业或大型商用显示设备,包括激光和大屏。第 7 章简要介绍

了几种新型显示技术,它们是电致变色显示、场致发射显示、电致发光显示、电泳显示和铁电陶瓷显示等,代表了显示技术发展的未来。有机发光二极管(OLED)本质上属于电致发光显示设备,作者把它放在第4章——发光二极管显示技术中讲述,第7章仅简单提及。第8章讲述影视界很火的3D显示技术及设备。本书涉及许多专业词语、常用符号和字母缩写,为方便读者,附录部分对其进行了中英文对照翻译、解释,参考文献部分对其他作者的工作和成果表示了肯定和敬意。第1~5和第9章由李文峰编写,第6和第7章由李淑颖编写,第8章由袁海润编写。

本书的出版得到了国家科技支撑计划(2013BAK06B03)和陕西省科技统筹创新工程计划项目(2015KTCQ03-10)支持,在此表示感谢!

最后要感谢清华大学出版社,衷心感谢盛东亮编辑对作者的鼓励、支持及对原稿的认真编辑。

限于作者水平,书中一定存在不妥之处,希望广大读者提出批评和指正。联系方式:liwenfeng@xust.edu.cn 或 liwenfeng@zhongnanxinxi.com。

作者

2016年1月于古城西安

检索工具	EI (工程索引)	查证单位	教育部科技查新工作站 Z08
版 本	Compendex	地 址	西安交通大学图书馆信息咨询部
收录作者	李文峰	查 证 人	闫瑞萍 82667850-54 转 852
署名单位	西安科技大学	查证日期	2017 年 09 月 18 日

Accession number:20173504103025

Title:Development of video surveillance system in all-black environment based on infrared laser light.

Authors:Li, Wen-Feng (1); Zhang, Bo (1); Kahn, M.T.E. (2); Su, Meng-Yuan (1); Qiu, Xian-Yu (1); Guo, Ya-Ge (1)

Author affiliation:(1) Communication and Information Engineering, Xi'an University of Science and Technology, Yanta Road No. 58, Xi'an; Shaanxi, China; (2) Cape Peninsula University of Technology, Bellville, South Africa

Corresponding author:Li, Wen-Feng(liwenfeng@xust.edu.cn)

Source title:Advances in Intelligent Systems and Computing

Abbreviated source title:Adv. Intell. Sys. Comput.

Volume:555

Part number:1 of 1

Issue title:Recent Developments in Intelligent Computing, Communication and Devices - Proceedings of ICCD 2016

Issue date:2017

Publication year:2017

Pages:149-155

Language:English

ISSN:21945357

ISBN-13:9789811037788

Document type:Conference article (CA)

Conference name:2nd International Conference on Intelligent Computing, Communication and Devices, ICCD 2016

Conference date:August 13, 2016 - August 14, 2016

Conference location:Bhubaneswar, India

Abstract:During the night or in a dark environment, the definition of current video surveillance systems is very poor, mainly due to the insufficient brightness. Although the infrared LED lights can effectively improve the quality of the picture, the red explosion phenomenon detracts from the stealth of the whole monitoring system and the LED brightness will also decrease after the long-term use. This paper proposes a solution based on an ARM control module platform, a laser light source, and an HD M CCD camera to improve the quality of video surveillance system in the full-dark environment. The new platform occupies a small volume, and the infrared laser light module compared with an LED of the same brightness has low power consumption, no red explosion phenomenon, and reduced heat associated with it. The ARM platform simplifies the video capture and has better image processing capability, which enhances the video quality. This improved the overall versatility of the monitoring system. The video data is stored in a removable SD card format and may be uploaded to the server by means of a wireless network. ©2017, Springer Nature Singapore Pte Ltd.

Number of references:5

Main heading:Security systems

Controlled terms:Image processing - Infrared lasers - Intelligent computing - Light emitting diodes - Light sources - Luminance - Monitoring - Video signal processing

DOI:10.1007/978-981-10-3779-5_19

Database:Compendex

Compilation and indexing terms, Copyright 2017 Elsevier Inc.

3. 绩效证明

黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备

项目绩效证明

山东中煤电器有限公司负责“黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备”项目推广和 KBA12 矿用本质安全网络摄像机在煤矿领域的产品销售工作。目前主要应用到了兖矿集团有限公司下辖煤矿。截止目前，该产品累计销售 623.9 万元、缴税 31.20 万元。

特此证明！

山东中煤电器有限公司
财务专用章
2018 年 9 月 18 日

黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备

项目绩效证明

西安终南信息技术有限公司主要负责“黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备”项目推广和全黑环境用网络摄像仪在非煤矿领域的产品销售工作。目前主要应用到了农村果园，公路，铁路隧道，地铁，救援机器人等场合。截止目前，该产品累计销售 411 万元、缴税 20.55 万元。

特此证明！



2018 年 9 月 15 日

4. 用户使用证明

用户使用报告

设备名称	黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备
设备研发单位	西安科技大学
设备使用单位	洛川闰土农牧科技有限责任公司
通讯地址	延安市洛川县闰土农场
应用设备起始时间	2017年8月—至今

产品简介:

黑暗环境下视频高清感知技术与本安设备在国内首次采用“红外激光二极管辅助照明+透镜散光+铝基板散热+1/2英寸MCCD光电成像+嵌入式ARM微处理器处理数据”技术获得全黑环境下的高清视频,将采集的视频图像进行压缩、存储和传输。克服了国内外现有技术产品功耗大、体积大、不隐蔽、红暴现象严重、图像模糊、层次不清等不足,且支持TCP/IP、UDP、ONVIF协议,实现与市面上通用客户端的无缝对接。可广泛应用于黑暗环境下的视频监控领域。

用户评价:

经过我单位一年来的使用,我们认为,西安科技大学研发的全黑环境下使用网络摄像机具有功耗小、成像质量高、视频传输速率快、隐蔽性好、兼容性好和维护成本小等优点,黑暗环境下可视距离达20米,稳定性好,既实用又先进,本公司认为该设备在市场上具有一定的竞争力!

应用单位(盖章)

2018年9月15日

1.鉴定证书

成果 登记	登 记 号	
	批准日期	

科 学 技 术 成 果 鉴 定 证 书

中煤科鉴字 (2017) 第 TS51 号

成 果 名 称：矿用黑暗环境下本质安全型
网络摄像机

完 成 单 位：西安科技大学

鉴 定 形 式：会议鉴定

组织鉴定单位：中国煤炭工业协会（盖章）

鉴 定 日 期：2018 年 3 月 18 日

鉴定批准日期： 年 月 日

国家科学技术委员会
一九五四年制

简要技术说明及主要技术性能指标

黑暗环境下视频技术与安全生产设备智能化系统的发展趋势是网络化、集成化、多媒体化。井下环境复杂多变，需要黑暗环境下专用视频采集设备，并基于工业以太网的多业务传输平台，形成离散、分布式监测监控系统，使得矿区地面与井下之间、矿区与矿山安全监督管理部门之间信息共享，实现矿山安全生产过程中视频信号的远程采集、传输、显示、输出、存储、报警以及联动等功能，满足煤矿企业生产资料的完整性、生产作业的安全性和生产事故的可预报性等需要。项目基于国家科技支撑计划“基于 Mesh 网络井下可视化无线救灾通讯技术与装备”（2013BAK06B03）的支持。

井下传统信息记录设备较多采用隔爆型，体积和重量较大，并且在低照度的环境下采集到的音视频清晰度不能满足要求，空气中瓦斯和粉尘的含量较高，应尽量采用本安型的设备。

本项目在国内首次采用“远红外激光辅助照明+铝基板散热+对红外线更灵敏的 1/2MCCD 光电成像+嵌入式 ARM 微处理器处理数据”技术获得全黑环境下（0Lux）的高清视频采集图像并将其压缩处理、存储、显示、及有线无线传输于一体的本安视频采集终端。

产品主要性能指标如下：全黑情况下最远拍摄距离>50米；采用 1/2 英寸 MCCD；图像分辨率及压缩格式为 650TVL 和 H.264 编码；使用协议为 TCP/IP、IEEE802.3、IEEE 802.11b/g；940nm 红外激光辅助光源，激光管阈值：≤10Lux；本地存储 TF 卡容量可达 32GB；整体功耗：≤10W；采用 12V 电源电压供电。

主要技术文件目录及来源

- 1、计划任务书。
- 2、工作报告。
- 3、研究报告。
- 4、试验报告。
- 5、检验合格报告。
- 6、产品标准。
- 7、使用说明书。
- 8、防爆检验合格证。
- 9、经济效益。
- 10、专利证书或专利受理证书。
- 11、查新报告。

鉴 定 意 见

2018年3月18日，中国煤炭工业协会组织有关专家在北京召开了由西安科技大学和山东中煤电器有限公司共同完成的“矿用黑暗环境下本质安全型网络摄像仪”成果鉴定会。与会专家听取了项目完成单位的汇报，审阅了鉴定资料，经质询和讨论，形成如下鉴定意见：

1. 自主研发了矿用黑暗环境下本质安全型网络摄像仪，该产品采用激光补光和MCCD技术，在黑暗环境下能提供高清晰视频图像。

2. 该产品通过图像压缩技术及协议转换，兼容开源ONVIF协议的通信设备的兼容性和拓展性好。

项目鉴定资料齐全，符合鉴定要求。项目技术先进，达到了国内领先水平。同意通过鉴定。

建议推广应用。

鉴定委员会主任：

孙强

副主任：

钱建生

____年____月____日

主 持 鉴 定 单 位 意 见



同意鉴定意见

主管领导签字：_____（盖章）



_____年_____月_____日

组 织 鉴 定 单 位 意 见



同意鉴定意见

主管领导签字：_____（盖章）



_____年_____月_____日

科技科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	所在省市代码	详细地址	隶属省部	单位属性
1	西安科技大学	710054		西安市雁塔中路58号	陕西省	事业单位
2	山东中煤电器有限公司	250118		济南市槐荫区粟山路新沙工业园	山东省	工矿企业
3	西安终南信息技术有限公司	710119		西安市高新区新型工业园西部大道2号企业壹号公园9号	陕西省	工矿企业
4						
5						
6						
7						
8						

注： 1.完成单位序号超过8个可加附页。其顺序必须与鉴定证书封面上的顺序完全一致。
 2.完成单位名称必须填写全称，不得简化，与单位公章完全一致，并填入完成单位名称代码填写。
 3.所在省市代码由组织鉴定单位按省、自治区、直辖市和国务院部门及其它机构名称代码填写。
 4.详细通信地址要写明省（自治区、直辖市）、市（地区）、县（区）、街道和门牌号码。
 5.隶属省部是指本单位的行政关系隶属于哪一个省、自治区、直辖市或国务院部门主管。并将其名称填入表中。如果本单位有地方/部门双重隶属关系，请按主要的隶属关系填写。
 6.单位属性是指本单位在 1.独立科研机构 2.大专院校 3.工矿企业 4.集体或个体企业 5.其他 五类性质中属于哪一类，并在栏中填写1.2.3.4.5.即可。

主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	李文峰	男	1969.11	三级教授	博士	西安科技大学	总策划、技术总负责
2	张渤	男	1979.11	副教授	博士	西安科技大学	硬件设计
3	徐克强	男	1974.06	高级工程师	硕士	西安终南信息技术有限公司	软件设计
4	韩超	男	1986.01	工程师	硕士	西安科技大学高新学院	现场测试
5	杨敬德	男	1967.11	高级工程师	本科	山东中煤电器有限公司	煤安认证
6	郭亚鸽	男	1990.02	研究生	硕士	西安科技大学	煤安技术文档编写
7	韩非	男	1976.11	高级工程师	硕士	西安终南信息技术有限公司	硬件设计
8	李淑颖	女	1988.02	助理工程师	硕士	西安科技大学	实验设计及实施
9	韩冰	女	1976.01	会计师	本科	西安科技大学	资料整理、财务管理
10	徐友飞	男	1991.10	研究生	硕士	西安科技大学	硬件设计
11	苏梦圆	女	1991.01	研究生	硕士	西安科技大学	资料整理
12	蔡蓬勃	男	1994.01	研究生	硕士	西安科技大学	软件设计
13							
14							
15							

鉴定委员会名单

序号	鉴定会职务	姓名	工作单位	所学专业	现从事专业	职称职务	签名
1	主任委员	孙继平	中国矿业大学(北京)	自动化	自动化	教授	孙继平
2	副主任委员	钱建生	中国矿业大学	信息工程	信息工程	教授	钱建生
3	委员	毛善君	北京大学	地理信息科学	地理信息科学	教授	毛善君
4	委员	钱旭	中国矿业大学(北京)	计算机	计算机	教授	钱旭
5	委员	刘瑞祥	北京联合大学信息学院	计算机科学与技术	计算机科学与技术	院长	刘瑞祥
6	委员	张毅	淮北矿业集团检验检测中心	计算机	计算机	主任	张毅
7	委员	李敬兆	安徽理工大学	自动化	自动化	教授	李敬兆

报告编号: CX20180300338



科技查新报告

项目名称: 矿用黑暗环境下视频智能感知技术和本安设备

委 托 方: 西安科技大学

委托日期: 2018年03月13日

查新机构(盖章): 陕西省科学技术情报研究院

完成日期: 2018年03月15日

中华人民共和国科学技术部制

证字 026 号

陕西省科学技术信息研究所 被定为

一级科技查新咨询单位

发予此证

国家科委科技信息司

一九九四年四月一日

查新项目 名称	中文：矿用黑暗环境下视频智能感知技术和本安设备			
	英文：			
委托方	名称	西安科技大学		
	通信地址	西安市雁塔中路 58 号	邮政编码	710000
	项目负责人	李文峰	联系电话	15802930803
	联系人	郭亚鸽	联系电话	18429040446
	电子信箱	517962196@qq.com		
	合作单位	西安终南信息技术有限公司		
查新机构	名称	陕西省科学技术情报研究院		
	通信地址	西安市雁塔路 99 号	邮政编码	710054
	负责人	辛 一	联系电话	029-85522178
	查新员	武 静	联系电话	029-85532174-11
	电子信箱	samiwu0573@sina.com		
查新目的	鉴定	申报级别	国家	

一、查新项目的科学技术要点

本项目研究的“矿用黑暗环境下视频智能感知技术和本安设备”作为一款新型的本安型网络摄像机，专门针对煤矿井下有爆炸性气体存在的特殊环境，严格按照 GB3836.1-2000 和 GB3836.4-2000 标准来选择储能元件、设计电路板，尽量选择微低功耗的芯片、元器件来降低总功率。克服了矿用隔爆型工业网络设备体积大、重量沉、造价高、传输图像质量差、不清晰的缺点。设备总重 4.5Kg，可以在有瓦斯、粉尘存在的环境中使用，能够在矿井等低照度环境下获取高清视频。

本设备采用分块化的思想设计，分为电源模块、核心控制模块、视频采集模块、光强检测模块、激光补光模块、激光驱动模块和光纤传输模块。电源模块采用具有缓启动、漏电保护的电源芯片设计；核心控制模块采用 S5VP210 处理器作为设备核心部件对其它模块进行数据互通、控制；视频采集模块采用先进的 MCCD 图像传感器获取低照度下的高清视频数据；光强检测模块用于检测环境光强；在低照度环境下激光驱动模块工作，作为恒流源驱动激光补光模块，为视频采集进行辅助补光；视频数据经过核心控制模块处理通过核心控制模块的网口或者光纤传输模块传输到终端显示、保持。

二、查新点与查新要求

查新点

1、采用 940nm 红外激光管作为光源，通过均光片散光后再通过透镜调焦，进行辅助补光；

2、采用 S5VP210 处理器实现视频信号的处理并对其它功能模块进行控制；

3、采用 MCCD 图像传感器获取低照度环境下的高清视频图像。

查新要求

检索国内是否有与本项目相同或类似的研究或技术的文献报道。

三、文献检索范围及检索策略

(一) 检索范围

1. 国家科技图书文献中心(NSTL)西安镜像站—中文库
2. 陕西省科技图书文献资源共享服务系统(SNSTL)
3. 陕西省科学数据共享平台(SNSD)
4. 陕西省科学技术信息研究所科技查新系统
5. 全国科技查新网
6. 中国科技情报网
7. 国家科技报告服务系统
8. CNKI—中国博士、优秀硕士学位论文全文数据库(CNKI) 1999—2018.03.14
9. CNKI—中国期刊全文数据库(CNKI) 1994—2018.03.14
10. 万方数据知识服务平台—期刊论文 1989—2018.02.05
11. 万方数据知识服务平台—会议论文 1997—2018.01.30
12. 万方数据知识服务平台—学位论文 1997—2018.01.30
13. 万方数据知识服务平台—科技成果 1985—2018.01.08
14. 万方数据知识服务平台—专利 1985—2017.11.07
15. 中国知识产权局专利文献服务系统
16. 维普期刊资源整合服务平台—中文科技期刊数据库(全文版) 1989—2018.03.14
17. 维普期刊资源整合服务平台—中国科技经济新闻数据库 1992—2018.03.14
18. 国家科技成果网
19. 百度搜索

(二) 检索词

矿井/煤矿/矿用; 摄影/摄像/影像; 摄像机/摄影仪/摄像仪/摄录仪; 本安/本地安全型; 红外; 激光; 补光; 处理器; 图像传感器

(三) 检索式

任意字段=(矿井+煤矿+矿用)*(摄影+摄像+影像+摄像机+摄影仪+摄像仪+摄录仪+本安+本地安全型)

任意字段=(矿井+煤矿+矿用)*(摄影+摄像+影像+摄像机+摄影仪+摄像仪+摄录仪+本安+本地安全型)*(红外+激光+补光)

任意字段=(矿井+煤矿+矿用)*(摄影+摄像+影像+摄像机+摄影仪+摄像仪+摄录仪+本安+本地安全型)*处理器

任意字段=(矿井+煤矿+矿用)*(摄影+摄像+影像+摄像机+摄影仪+摄像仪+摄录仪+本安+本地安全型)*图像传感器

四、检索结果

按照前述范围及策略进行文献检索,筛选出相关文献 22 篇(其中,期刊文献 5 篇,学位论文 3 篇,专利文献 13 篇,成果文献 1 篇)。

期刊文献

1. 篇名: 基于多媒体处理芯片的矿井网络摄像机的设计

作者: 赵立厂, 邓增波, 祝国源

机构: 天地(常州)自动化股份有限公司, 邯郸矿业集团鹏泰钢铁有限公司

出处: 工矿自动化, 2008, (6)

摘要: 针对煤矿井下用模拟摄像机的不足之处, 文章提出了一种基于数字化技术的网络摄像机的设计方案, 详细介绍了数字化网络摄像机的设计与实现。该数字化网络摄像机硬件以 Z228 多媒体处理芯片为核心, 软件以 Linux 为核心, 不仅实现了矿井视频监控系统的数字化、网络化和智能化, 提高了矿井视频监控系统的性能及稳定性, 还具有集成度高、结构简单、易于开发、成本低、使用简便等特点。

2. 篇名: 一款适用于现代煤矿监控系统的高清网络摄像机的设计

作者: 何玲玲, 王清灵

机构: 深圳技师学院电气工程系, 安徽理工大学电气与信息工程学院

出处: 深圳信息职业技术学院学报, 2012, 10(3)

摘要: 本文实现了一款采用 H.264 编码标准的 720P 高清网络摄像机设计与实现, 符合当今煤矿行业高清视频监控技术的发展和运用。该款高清网络摄像机是以 SONY CMOS 图像传感器和 TI 达芬奇数字媒体处理器为设计基础的, 特别适合部署在矿井内部、出入口、物资储备等重要场所。

3. 篇名: 一种煤矿便携式网络摄像仪

作者: 王丹丹, 王心刚

机构: 中国平煤神马集团平顶山信息通信技术开发公司

出处: 煤矿机电, 2015, (2)

摘要: 传统视频监控系统在煤矿井下已得到广泛的应用, 但在综采、综掘工作面和瓦斯治理区域钻场的视频监控系统一直没得到推广应用, 其主要原因是采掘设备的移动性使信号传输线缆难以处理, 对于大部分矿井来说, 巷道的光缆熔接技术措施复杂, 可操作性差。随着传输技术和计算机技术的发展, 单对双绞线通信电缆数字传输应用得到了广泛普及, 这给瓦斯抽放巷钻场的视频监控系统提供了很好的解决方案。

4. 篇名: 矿用本安型高清摄像仪设计与实现

作者: 樊山

作者单位: 天地(常州)自动化股份有限公司

出处: 电子世界, 2015, (17)

摘要: 针对煤矿井下对本安型高清摄像仪的需求, 以及现场使用网络标清及模拟摄

像仪存在的不足,本文提出一种基于 RAM9 的矿用本安型高清摄像仪的硬件设计,具体从系统架构、器件选型、电路设计以及硬件实现为切入点,完成一款矿用本安型高清摄像仪的设计。

5. 篇名: 基于 TMS320DM355 的本质安全型数字摄像仪设计
作者: 李悦声

机构: 中国矿业大学信息与电气工程学院

出处: 山东煤炭科技, 2010, (5)

摘要: 目前,国内矿井下的工业电视摄像仪多为模拟信号输出,需要使用同轴电缆连接视频服务器,系统处理速度慢,视频质量低,针对此类问题设计了一种适用于井下使用的符合本质安全标准的数字摄像仪,主要由 TI 公司推出的 TMS320DM355 及其外围电路、CMOS 图像传感器构成。该文详细描述了该系统为主要功能,系统硬件组成及软件的工作流程。

学位论文

6. 篇名: 井下夜视技术与装备研究开发

作者: 徐友飞

学位类型: 硕士

授予单位: 西安科技大学

导师: 李文峰

年份: 2016

摘要: 井下地形复杂、环境恶劣,许多地方光照度极低,事故隐患点多,空气中瓦斯和粉尘的浓度较高,容易引发爆炸事故,因此有必要对井下情况进行实时监控。所以开发一种符合本质安全原理且能够运用在低照度环境下的夜视装备在井下实时监控以及安全巡防上具有极大的意义。本文通过对整个系统的需求进行分析,对比不同的解决方案,最终选用 ARM Cortex A8 系列三星公司的 S5VP210 处理器作为系统主控芯片。以模块化的设计思想设计并实现了整个井下夜视技术装备,主要模块包括视频采集模块、视频解码模块、音频处理模块、LCD 显示模块、接口通信模块以及锂电池充电模块等。其中,视频采集模块采用低照度模拟 M CCD 摄像机,并使用 940nm 波长的激光红外作为辅助光源,实现装备前端低照度环境下视频的采集;视频解码模块采用低功耗 TVP5150 解码芯片完成,输出 8 bit 的 ITU-R BT.656 数字视频信号;音频处理模块选用内置 D 类功放的音频 CODEC 芯片 WM8960 完成语音数据的编解码处理;视频信息实时显示在 3.5 英寸的 TFT-LCD 液晶触摸屏上;接口通信模块包含 TF 存储卡以及各串口;锂电池充电模块采用充电管理芯片 MAX8903 完成;系统设计遵循 WiFi 以及 Micro USB 通信协议,实现音视频数据的有线及无线传输,音视频数据由 32G 容量的 TF 卡存储。电路采用六层 PCB 板设计、电磁兼容性设计,大大增加了设备的稳定性。在整个电路测试过程中,系统各种电气功能均满足要求,并实现了一般环境以及模拟全黑环境下的视频采集,实现了音视频的实时显示、存储,完成了锂电池的充电。实验表明井下夜视技术装备能够实现井下低照度环境下的音视频的采集、处理、显示、存储和传输,具有一定的实用价

值和研究意义。

7. 篇名: 低照度环境用高清视频采集前端研究与开发

作者: 曹国君

学位类型: 硕士

授予单位: 西安科技大学

导师: 李文峰

年份: 2010

摘要: 近几年,我国各大、中、小煤矿陆续装备了矿井监视监测系统,不仅能直观地监视监测和记录井下工作现场的安全生产情况,也为事后分析事故提供了相关资料。但是目前的摄像机只能在正常环境下工作,在特殊的井下、没有光线的低照度环境下画面粗糙,很难进行后续的许多工作,特别是在发生事故后给应急救援造成了极大的不便。开发一种低照度环境下高清晰视频采集装置可以成功解决井下低能见度下高清晰画面的需求,并可以广泛的应用于其他弱/微光、甚至全黑环境如夜间战场、夜间监视、隧道等领域。针对现有方案及产品在低照度环境下成像效果不理想的问题,研究开发了两种低照度环境用高清视频采集前端系统:依据 CMOS 图像传感器的高输入阻抗和低静态功耗,读出方式灵活,驱动与抗干扰能力强,便于集成等特点,结合微光夜视技术提出一种微光像增强器与 CMOS 图像传感器耦合的低照度环境下视频采集方案,用于煤矿、隧道监控、救援等要求产品便携、简单、低功耗的场合;依据 CCD 的高信噪比、宽动态范围、高电荷转换效率和高输出图像质量的优点提出的高分辨率 CCD 结合辅助照明的摄像方案在对功耗并不敏感、要求成本较低的低照度环境下的视频监控有很大的现实意义。对方案进行了详细的分析与论述,同时完成了具体的硬件电路设计、设备驱动程序开发及视频图像的采集。最后,本设计以基于 ARM11 的多媒体数据处理终端为平台,通过编写简单的应用程序对图像进行 H.264 编码。测试结果表明,能够在 $10^{-4} \sim 10^2$ Lux 的照度范围内实现高清视频图像的采集、压缩与存储。

8. 篇名: 基于 ARM9 的井下网络摄像机开发

作者: 王山伟

学位类型: 硕士

授予单位: 西安科技大学

导师: 李文峰

年份: 2011

摘要: 随着矿山信息化建设水平的不断提高,其对井下安全生产监控提出了更高的要求。针对模拟摄像机信号质量差、传输距离短等不足,以及井下监控设备不能将井下图像、声音和环境参数等监控有机结合起来的缺陷,本文设计了符合本质安全要求,具有视频监控、音频监控、环境参数接入、网络远程传输等功能的井下网络摄像机,使其在矿山安全生产监控领域发挥更大的作用。本文通过分析系统需求,对比不同解决方案,最终确立了采用 Freescale 公司的基于 ARM9 体系架构、集成硬件视频编解码器的 I.MX27 作为系统主处理器的设计方案,并采用模块化方法分别设计了最小系统、视频

模块、音频模块、环境参数接入模块、以太网模块、电源模块的硬件电路。其中，视频模块采用低照度数字 CCD 摄像头，实现矿井低照度环境下的图像采集，并经处理器内过音频 CODEC 芯片完成语音数据的编解码处理；井下环境参数接入模块通过 RS-485 接口或者具有 Mini PCI-E 接口的无线通信模块实现井下环境参数的接入功能；以太网模块通过接入井下以太网用来完成视频、音频、环境参数信息的远程传输；电源模块采用低电压($\leq 3.3V$)设计方案，满足本质安全型设计要求的同时，实现了设备的低功耗(仅完成系统硬件设计外，本文还负责完成了与硬件平台相关的 Linux 操作系统的移植和配置、网络设备驱动程序设计。在系统测试中，除了各种电气性能满足要求外，可以完络远程传输。实验表明基于 ARM9 的井下网络摄像机可以实现井下视频和音频信息的采集、处理、存储和传输，具有较高的应用价值和研究意义。

专利文献

9. 专利名称：一种低照度网络摄像机系统

申请(专利)号：CN201320573275.5

申请日期：2013-09-17

公开(公告)号：CN203466903U

公开(公告)日期：2014-03-05

申请人：智美达(江苏)数字技术有限公司

发明人：涂焱林

摘要：本实用新型公开了一种低照度网络摄像机系统，所述摄像机系统包括：光敏器件、系统控制模块以及供电模块，上述摄像机镜头设置有使其不感应红外光的第一滤光片和使其感应红外光的第二滤光片，所述第一滤光片和第二滤光片电连接所述系统控制模块并且接收所述控制命令后进行切换动作。上述摄像机系统不采用红外灯，增加了系统的稳定性，使摄像机的使用寿命更长，同时摄像机系统整体功耗较低，发热量较少，特别是在夜视下相对红外摄像机有明显的功耗优势，因此，上述摄像机系统能使用于仓库、煤矿井、森林等特殊环境中。

10. 专利名称：一种基于低照度采光设备的红外灯装置

申请(专利)号：CN201120120497.2

申请日期：2011-04-22

公开(公告)号：CN202121818U

公开(公告)日期：2012-01-18

申请人：南京北路自动化系统有限责任公司

发明人：赵永强, 金勇, 张杰, 盛敏, 连振中, 纪敏, 刘斌斌

摘要：本实用新型涉及一种矿井摄像机采光装置，尤其涉及一种基于低照度采光设备的红外灯装置。包括光感应单元，信号比较单元，恒流驱动模块，红外发光矩阵单元，

调光单元；其中所述光感应单元与信号比较单元、恒流驱动模块、红外发光矩阵单元依次串接，所述调光单元与信号比较单元连接。本实用新型提供的红外灯装置采用可调的低电流驱动多个红外灯工作，既满足了照度要求又将电路总电流控制在一个较小的值内，达到了产品本质安全、节能并保证了照度要求的目的。

11. 专利名称：一种用于面向工矿企业的安全生产云服务平台的网络摄像机

申请（专利）号：CN201220499024.2

申请日期：2012-09-25

公开（公告）号：CN203181063U

公开（公告）日期：2013-09-04

申请人：浙江图讯科技有限公司

发明人：江丽琴, 郑俊褒, 顾周梁, 张莉萍

摘要：一种用于面向工矿企业的安全生产云服务平台的网络摄像机，其特征在于所述网络摄像机由镜头、CCD 模块、编码与控制模块、WiFi 无线收发模块、天线、外壳、电源模块组成，镜头拍摄的图像经 CCD 模块输出模拟信号到编码与控制模块，转换为可通过以太网传输的数字信号，控制模块还输出调焦控制信号到镜头，数字信号经 WiFi 无线收发模块转换为无线信号经天线输出，所述无线网络摄像机满足煤矿井下爆炸性气体环境用电气设备安全技术要求，上述电路安装在一个外壳里。

12. 专利名称：矿用无线网络摄像机

申请（专利）号：CN201010104704.5

申请日期：2010-02-03

公开（公告）号：CN102143304A

公开（公告）日期：2011-08-03

申请人：中电广通股份有限公司

发明人：张锋, 顾伟

摘要：本发明涉及一种矿用无线网络摄像机，其特征在于所述网络摄像机由镜头、CCD 模块、编码与控制模块、WiFi 无线收发模块、天线、外壳、电源模块组成，镜头拍摄的图像经 CCD 模块输出模拟信号到编码与控制模块，转换为可通过以太网传输的数字信号，控制模块还输出调焦控制信号到镜头，数字信号经 WiFi 无线收发模块转换为无线信号经天线输出，所述无线网络摄像机满足煤矿井下爆炸性气体环境用电气设备安全技术要求，上述电路安装在一个外壳里。矿用网络摄像机输出的是 WiFi 以太网数字光信号，传输组网简单、传输距离远、图像质量好、可靠性高、存储、显示、查询、维护简便，具有后备电池，具有远程浏览、管理、维护、配置功能。

13. 专利名称：矿用隔爆兼本安型无线摄像仪

申请（专利）号：CN201420804220.5

申请日期：2014-12-17

公开（公告）号：CN204258940U

公开(公告)日期: 2015-4-8

申请人: 北京唐柏通讯技术有限公司

发明人: 李虎虎

摘要: 本实用新型涉及一种矿用隔爆兼本安型无线摄像仪, 包括壳体, 所述壳体内块通过馈线连接天线实现无线输出, 所述摄像头为 4G 摄像头, 4G 无线传输模块为 4G 无线传输模块, 支持 4G 无线传输协议, 所述壳体的侧壁上设有侧壳体, 所述侧壳体内设有补光灯, 所述补光灯与摄像头均通过导线连接电源转换器, 所述电源转换器通过导线连接电源, 所述补光灯与摄像头的照射方向相同。本实用新型具有无线信号穿透力强、覆盖面广、架设成本低、防爆的优点, 通过配有激光红外灯, 实现 24 小时连续监控, 维护与管理方便, 能够用于矿井、矿山等地下环境。

14. 专利名称: 矿用本安型无线摄像仪

申请(专利)号: CN201420654709.9

申请日期: 2014-11-5

公开(公告)日期: 2015-6-3

公开(公告)号: CN204377033U

申请人: 徐州中矿大华洋通信设备有限公司

发明人: 李金, 孟彬, 胡恒岩, 孔明坤

摘要: 本实用新型公开了一种矿用本安型无线摄像仪, 包括密封壳体和安装在密闭壳体内部的控制电路, 控制电路包括电源本安处理模块、本安摄像仪红外照明 LED 模块、CPU 模块、视频压缩模块、网络信号处理模块以及 2.4G 无线网络通信模块。本实用新型摒弃了传统电缆或光缆传输视频图像的方式, 可安装在无线覆盖的煤矿井下、固定监控设备无法安装的区域, 通过将矿用本安型无线摄像仪接入到煤矿现有的无线基站网络中, 可以将矿用本安型无线摄像仪采集的移动图像信息, 通过无线基站将语音视频信号传输到地面进行显示; 同时采用了 2.4G 无线网络信号进行视频传输, 具有兼容性好、安装方便、配置灵活、接线方便、便于维护等优点。

15. 专利名称: 一种智能防尘红外摄像仪

申请(专利)号: CN201410694560.1

申请日期: 2014-11-27

公开(公告)号: CN104410826A

公开(公告)日期: 2015-3-11

申请人: 刘卫东

发明人: 刘卫东

摘要: 本发明涉及一种智能防尘红外摄像仪, 其包括防尘装置、镜头、图像处理传感器、微处理器模块、无线信息收发设备以及电源模块; 其中, 所述防尘装置罩在镜头上, 其和微处理器模块连接, 并受微处理器模块控制; 所述镜头、图像处理传感器、微处理器模块依次连接; 所述无线信息收发设备和微处理器模块双向连接; 所述电源模块

申请(专利)号: CN201520594179.8

申请日期: 2015-8-7

公开(公告)号: CN205005176U

公开(公告)日期: 2016-1-27

申请人: 华洋通信科技股份有限公司

发明人: 王皓, 孔明坤, 杜海洋, 陈保卫

摘要: 一种矿用本安型全方位球型摄像仪, 属于煤矿安全监控技术领域, 包括密闭壳体 and 安装在密闭壳体内部的控制电路, 所述的控制电路包括电源隔离模块、图像采集模块、图像处理模块、本安型云台系统、语音模块、智能感知模块、核心控制模块及通讯信号隔离模块, 核心控制模块分别与电源隔离模块、图像采集模块、图像处理模块、本安型云台系统、语音模块、通讯信号隔离模块电连接; 图像采集模块与图像处理模块电连接; 本安型云台系统通过智能感知模块与通讯信号隔离模块电连接; 语音模块与通讯信号隔离模块电连接。本实用新型提供一种矿用本安型全方位球型摄像仪, 具有体积小、重量轻, 不受安装位置限制的优点, 能够实现对任意区域进行全方位的监控。

成果文献

22. 成果名称: KBA4 矿用本质安全型光纤摄像仪

完成单位: 煤炭科学研究总院常州自动化分公司

公布年份: 2005

项目年度编号: 0601230306

摘要: 用途: KBA4 矿用本质安全型光纤摄像仪融黑白 CCD 固体摄像器件、传输光纤于一体, 具有体积小、重量轻、照度低、清晰度高、传输距离长等一系列优点, 适用于煤矿井下有瓦斯、煤尘爆炸性危险的环境。该摄像仪有两种规格, 相应地有两种输出方式: KBA4-E: 输出本安型视频信号, 适用于传输距离不长、电磁干扰不严重的场合。对于摄像点需要经常移动的场合, 如工作面等, 由于光缆移动不方便, 也可采用同轴电缆将信号传输一段距离后, 再配置 KCZ1 本安型视频光端机, 用光缆把信号传输到地面。KBA4-0: 输出光信号, 适用于传输距离长、电磁干扰严重的场合。光信号输出又以传输距离的长短, 相应地有两种输出: 当传输距离小于 2km 时, 为 $0.85\mu\text{m}$ 波长光信号输出; 当传输距离大于 2km 时, 为 $1.3\mu\text{m}$ 波长光信号输出。该摄像仪配置定焦手动光圈镜头。其内部接线简单, 电源(+18V)用矿用信号电缆直接引入到电源接线端子上; 视频信号由 RCA 接头直接插入摄像机插座(SYV-75-3 同轴电缆)输出。光信号输出可用光纤连接器直接插到光连接器座上(配接矿用光缆)输出。技术指标: 摄像机: 黑白 CCD; 照度: $\geq 0.5\text{Lx}$ (CCD 机芯最低照度为 0.001Lx); 清晰度: $\geq 400\text{TTL}$; 灰度: 7 级; 本安视频信号输出: $V_{PP}=1\text{V}$ (负载阻抗 75Ω 时); 光纤输出: $P \geq 10\mu\text{W}$ ($\lambda=0.85\mu\text{m}$), $P \geq 30\mu\text{W}$ ($\lambda=1.3\mu\text{m}$ 多模); 光纤类型: 多模 (50/125, 62.5/125) 或单模; 供电: 直流 18(+8%, -10%)V, 350mA; 外形尺寸口 ($1 \times b \times h$) mm: $75 \times 124 \times 290$; 重量: 2.8Kg。参考价格: 13000 元。

五、查新结论

受委托方委托,对“矿用黑暗环境下视频智能感知技术和本安设备”项目查新,按照本报告第三项“文献检索范围及检索策略”所列事项进行检索,共筛选出与该查新项目较密切相关文献 22 篇,对比分析如下。

该查新项目研究矿用黑暗环境下视频智能感知技术和本安设备。该设备的特点为:采用 940nm 红外激光管作为光源,通过均光片散光后再通过透镜调焦,进行辅助补光;采用 S5VP210 处理器实现视频信号的处理并对其它功能模块进行控制;采用 MCCD 图像传感器获取低照度环境下的高清视频图像。

相关文献中,文献[6-8]为查新项目委托单位的研究介绍,其余文献述及以下研究内容:

文献[1]介绍了矿井网络摄像机采用 Z228 处理芯片及 CCD / CMOS 图像传感器;

文献[2]介绍了煤矿监控系统的高清网络摄像机采用 SONY CMOS 图像传感器和 TMS320DM365 数字媒体处理器;

文献[3]介绍了煤矿网络摄像仪通过 CCD 摄像头采集视频信号,采用本质安全型电源,摄像仪正前方放 LED 灯;

文献[4]介绍了矿用本安型高清摄像仪,采用 TMS320DM368 作为该产品的主控芯片,选用 CMOS 传感器;

文献[5]介绍了本质安全型数字摄像仪采用 TMS320DM355 处理器,选用 CMOS 图像传感器;

文献[9]介绍了低照度网络摄像机系统,包括控制模块、视频采集模块、图像处理模块,摄像机镜头设置有使其不感应红外光的第一滤光片和使其感应红外光的第二滤光片;

文献[10]介绍了基于低照度采光设备的红外灯装置,用于矿井摄像机采光;

文献[11]介绍了面向工矿企业的安全生产云服务平台的网络摄像机,由镜头、CCD 模块、编码与控制模块、WiFi 无线收发模块、天线、外壳、电源模块组成;

文献[12]介绍了矿用无线网络摄像机,镜头拍摄的图像经 CCD 模块输出模拟信号到编码与控制模块,转换为可通过以太网传输的数字信号,控制模块还输出调焦控制信号到镜头;

文献[13]介绍了矿用隔爆兼本安型无线摄像仪,采用激光红外灯;

文献[14]介绍了矿用本安型无线摄像仪,采用红外照明 LED 模块、CPU 模块、视频压缩模块、网络信号处理模块以及无线网络通信模块;

文献[15]介绍了智能防尘红外摄像仪,采用 CCD 图像处理传感器,微处理器模块由 DSP 模块和单片机模块组成;

文献[16]介绍了矿用本安型变焦摄像仪,采用 CCD 图像传感器、编解码器和视频数据光发射模块;

文献[17]介绍了矿用本安型红外摄像仪,采用红外灯板、CCD 图像传感器,处理模块和光纤收发器,红外灯板由 LED 发光二极管组成;

文献[18]介绍了矿用隔爆兼本安型网络摄像仪,采用嵌入式处理器、本质安全型电源;

文献[19]介绍了矿用本安组合摄像仪,包括摄像仪组件和补光灯组件,补光灯为红外补光灯;

文献[20]介绍了矿用本安型红外网络摄像仪,由红外灯板、CCD、处理模块、转换模块和级联模块组成,红外灯管为LED发光二极管;

文献[21]介绍了矿用本安型全方位球型摄像仪,图像采集模块包含带ICR红外滤片的变焦镜头、CCD及点阵式红外辅助照明灯,智能感知模块与核心控制模块相连;

文献[22]介绍了KBA4矿用本质安全型光纤摄像仪,采用定焦手动光圈镜头、黑白CCD,光信号输出可用光纤连接器直接插到光连接器座上(配接矿用光缆)输出。

综上所述,除文献[6-8]外,相关文献涉及内容与查新项目研究异同如下:

1. 文献述及矿用本安型无线摄像仪采用红外照明LED灯,矿用本安型红外网络摄像仪采用红外LED灯,述及矿用隔爆兼本安型无线摄像仪采用激光红外灯,与查新项目所述红外激光管技术类似,未明确说明940nm波长。

2. 文献述及矿井网络摄像机采用Z228处理芯片,矿用本安型高清摄像仪采用TMS320DM368,本质安全型数字摄像仪采用TMS320DM355处理器,与查新项目所述S5VP210处理器型号不同。

3. 文献述及矿用本安型高清摄像仪采用CMOS传感器,矿用本安型红外摄像仪采用CCD图像传感器,与查新项目所述MCCD图像传感器不同。

结论:除文献[6-8]外,未见采用S5VP210处理器和MCCD图像传感器的矿用本安型设备的报道。

六、特别事项说明

1. 本次检索范围为本报告第四项“文献检索范围”内所列文献数据资源及时间范围。

2. 本报告的“查新结论”是在对上述“检索范围”内检索到的“相关文献”进行对比分析后得出的。

3. 本机构对该查新项目的知识产权的归属不作界定。

查新员(签字/盖章):



查新员职称: 馆员

审核员(签字/盖章):



审核员职称: 副研究馆员



七、查新员、审核员声明

- (1) 报告中陈述的事实是真实和准确的。
- (2) 我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核，并作出上述查新结论。
- (3) 我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

查新员（签字）：武静
2018年03月15日

审核员（签字）：[Signature]
2018年03月15日

八、附件清单

九、备注



报告编号： 2017-0011

检 验 报 告

产品名称 矿用本质安全型网络摄像机

型号规格 KBA12

生产单位 山东中煤电器有限公司

检验类别 安标委托定型检验

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心



国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 1 页共 19 页

产品名称	矿用本质安全型网络摄像机	型号规格	KBA12
生产单位	山东中煤电器有限公司	邮政编码	250100
生产地址	山东省济南市新沙北路 20 号	联系电话	0531-85963151
抽(送)样日期	2017-01-11	抽样地点	/
抽(送)样人员	刘玉振	抽样基数	/
到样日期	2017-01-11	样品状态	适检
样品数量	2 台	样品编号	2017-0011XN-201701 2017-0011FB-201702
检验日期	2017-05-23~2017-07-10	检验地点	本中心
检验项数	共 21 项	任务书号	201604200
检验依据	GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第 1 部分: 设备 通用要求 GB 3836.4-2010 爆炸性环境 第 4 部分: 由本质安全型“i”保护的 MT209-1990 煤矿通信、检测、控制用电子产品通用技术要求 MT210-1990 煤矿通信、检测、控制用电子产品基本试验方法 矿用产品安全标志检验规范(MAJY01-002-11) Q/ZMD064-2017 KBA12 矿用本质安全型网络摄像机		
检 验 结 论	依据检验依据所列项目要求, 所检样品安全标志型式检验合格(电磁兼容性和可靠性能除外); 详细检验结果见第 2~19 页。  (检验单位公章) 签发日期: 2017 年 7 月 10 日		
备 注	1、检验项数 1-14 项样品编号为 2017-0011XN-201701, 15-21 项样品编号为 2017-0011FB-201702。		

批准: (贾祥芝)

审核: (张鹏、徐直)

主检: (邢呈呈、朱明杰)

贾祥芝

张鹏 徐直

邢呈呈 朱明杰

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

检 验 项 目 和 检 验 结 论

№: 2017-0011

第 2 页 共 19 页

序号	检验项目	页码	检验结论	备注
1	外观	3	合格	所检样品编号为 2017-0011XN-201701
2	电气性能	3	合格	
3	电源波动	4、5	合格	
4	低温工作	6	合格	
5	高温工作	7	合格	
6	低温贮存	8	合格	
7	高温贮存	9	合格	
8	工作稳定性	10	合格	
9	交变湿热	11	合格	
10	振动	12	合格	
11	冲击	13	合格	
12	运输	14	合格	
13	绝缘电阻	15	合格	
14	工频耐压	15	合格	
15	本安参数、样机检查	15	合格	所检样品编号为: 2017-0011FB-201702
16	电气间隙、爬电距离	15	合格	
17	最高表面温度	15	合格	
18	火花点燃试验	15	合格	
19	介电强度试验	15	合格	
20	激光参数测量	15	合格	
21	外壳防护试验	15	合格	

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 3 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论	
1	外观	产品表面应无明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象。金属零部件不应有锈蚀和其他机械损伤。零部件应紧固无松动，插接的活动部件应插接自如。说明功能的符号文字及产品的所有标志应清晰端正、安装牢固。	符合要求	合格	
2	电气性能	供电	工作电压：DC 12V；	12.0V	合格
		电源	工作电流：≤1.2 A；	0.68A	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级：7 级；	符合要求	
			水平清晰度：350TVL。	符合要求	
		以太网光口 (与以太网电接口不能同时输出)	接口数量：1 路；	符合要求	
			传输方式：TCP/IP 以太网光信号传输；	符合要求	
			连接形式：SC；	符合要求	
			传输速率：100Mbps；	符合要求	
			发射功率：-15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW)（单模双纤，光波长 1310nm）；	-12.8 dBm	
			接收灵敏度：-30dBm（单模双纤，光波长 1310nm）；	符合要求	
			最大通信距离：10km（10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆，光纤接点总数 8 个，其中热熔接点 3 个，冷溶点 3 个，活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB，15 公里衰 6dB；每个热熔接点衰减 0.03dB，3 个热熔接点衰减 0.09dB；每个冷熔接点衰减 0.2dB，3 个冷熔接点衰减 0.6dB；每个活动连接点减 0.5dB，2 个活动接点衰减 1dB，共计衰减 7.69dB）。	符合要求	
		以太网电接口 (与以太网光口不能同时输出)	接口数量：1 路；	符合要求	
			传输方式：全双工 TCP/IP 电信号传输；	符合要求	
			传输速率：10/100Mbps 自适应；	符合要求	
			信号工作电压峰峰值：1V~5V；	1.8V/1.0V	
			最大传输距离：100m。	符合要求	
		功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	符合要求	
			摄像仪具有激光辅光功能。	符合要求	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检验报告

No: 2017-0011

第 4 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求		检验结果	结论
3	电源波动	供电电源	工作电压: DC 12V;	9.0V	合格
			工作电流: $\leq 1.2\text{A}$;	1.08A	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	符合要求	
			水平清晰度: 350TVL。	符合要求	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	符合要求	
			连接形式: SC;	符合要求	
			传输速率: 100Mbps;	符合要求	
			发射功率: $-15\text{dBm} \sim 0\text{dBm}$ ($0.0316\text{mW} \sim 1\text{mW}$) (单模双纤, 光波长 1310nm);	-12.9dBm	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	符合要求	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟, 使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷溶接点衰减 0.2dB, 3 个冷溶接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	符合要求	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	符合要求	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	符合要求	
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	1.8V/1.0V	
		功能	最大传输距离: 100m。	符合要求	
			摄像机能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	符合要求	
		功能	摄像机具有激光辅助光功能。	符合要求	
				符合要求	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 5 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
3	电源波动	供电电源	工作电压: DC 12V;	13.0V
			工作电流: $\leq 1.2\text{A}$;	0.63A
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	符合要求
			水平清晰度: 350TVL。	符合要求
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	符合要求
			连接形式: SC;	符合要求
			传输速率: 100Mbps;	符合要求
			发射功率: $-15\text{dBm} \sim 0\text{dBm}$ ($0.0316\text{mW} \sim 1\text{mW}$) (单模双纤, 光波长 1310nm);	-12.9dBm
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	符合要求
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷溶接点衰减 0.2dB, 3 个冷溶接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	符合要求
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	符合要求
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	符合要求
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	1.8V/1.0V
		功能	最大传输距离: 100m。	符合要求
			摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	符合要求
			摄像仪具有激光辅光功能。	符合要求

合格

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 6 页 共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
4	低温工作 0℃ 2h	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤1.2 A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW) (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	
			最大传输距离: 100m。	
		功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅助光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 7 页 共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
5	高温工作 40℃ 2h 不能同时输出	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: $\leq 1.2\text{A}$;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: $-15\text{dBm} \sim 0\text{dBm}$ ($0.0316\text{mW} \sim 1\text{mW}$) (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟, 使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰峰值: 1V~5V;	
			最大传输距离: 100m。	
		功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 8 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
6	低温贮存 -40℃ 16h	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤1.2A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW)(单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km(10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷溶接点衰减 0.2dB, 3 个冷溶接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰峰值: 1V~5V;	
		功能	最大传输距离: 100m。	
			摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 9 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
7	高温贮存 60℃ 16h	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤ 1.2 A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW)(单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km(10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰减 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点衰减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
			符合要求	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	
		功能	最大传输距离: 100m。	
			摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅助光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检验报告

№: 2017-0011

第 10 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求		检验结果	结论	
8	工作稳定性	2d	供电	工作电压: DC 12V;	12.0V	合格
			电源	工作电流: $\leq 1.2\text{A}$;	0.62A	
			在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	符合要求	
				水平清晰度: 350TVL。	符合要求	
			以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求	
				传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	符合要求	
				连接形式: SC;	符合要求	
				传输速率: 100Mbps;	符合要求	
				发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW)(单模双纤, 光波长 1310nm);	-11.7dBm	
				接收灵敏度: -30dBm(单模双纤, 光波长 1310nm);	符合要求	
				最大通信距离: 10km(10dB 光衰减器模拟, 使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	符合要求	
			以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	符合要求	
				传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	符合要求	
				传输速率: 10/100Mbps 自适应;	符合要求	
				信号工作电压峰值: 1V~5V;	1.6V/1.0V	
				最大传输距离: 100m。	符合要求	
			功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	符合要求	
				摄像仪具有激光辅助光功能。	符合要求	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 11 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
9	交变 湿热 40℃ 95%RH 12d	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤1.2 A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW) (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷接点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷接点衰减 0.2dB, 3 个冷接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
			符合要求	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	
			最大传输距离: 100m。	
		功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 12 页 共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
10	振动 10Hz~150Hz 20m/s ² 40min ×3	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤1.2 A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW) (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷接点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷接点衰减 0.2dB, 3 个冷接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
			符合要求	
			接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰峰值: 1V~5V;	
			最大传输距离: 100m。	
		功能	摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
			摄像仪具有激光辅光功能。	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检验报告

№: 2017-0011

第 13 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
11	冲击 300m/s ² 18ms 3次×6	外观: 与第一项内容一致	符合要求	合格
		供电	工作电压: DC 12V;	
		电源	工作电流: ≤1.2 A;	
		在有激光辅助光源情况下	图像灰度等级: 7 级;	
			水平清晰度: 350TVL。	
		以太网光口(与以太网电接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	
			连接形式: SC;	
			传输速率: 100Mbps;	
			发射功率: -15dBm~0dBm(0.0316mW~1mW) (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷熔点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	
			符合要求	
		以太网电接口(与以太网光口不能同时输出)	接口数量: 1 路;	
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	
			传输速率: 10/100Mbps 自适应;	
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	
		功能	最大传输距离: 100m。	
			摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	
		功能	摄像仪具有激光辅光功能。	
			符合要求	

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 14 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求	检验结果	结论
12	运输	2h	试验后包装箱应无明显变形和损坏, 外观: 与第一项内容一致	符合要求
			供电 工作电压: DC 12V;	12.0V
		2h	电源 工作电流: $\leq 1.2\text{A}$;	0.62A
			在有激光辅助光源情况下 图像灰度等级: 7 级;	符合要求
		2h	水平清晰度: 350TVL。	符合要求
			接口数量: 1 路;	符合要求
		2h	传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;	符合要求
			连接形式: SC;	符合要求
		2h	传输速率: 100Mbps;	符合要求
			发射功率: $-15\text{dBm} \sim 0\text{dBm}$ ($0.0316\text{mW} \sim 1\text{mW}$) (单模双纤, 光波长 1310nm);	-11.6dBm
		2h	接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);	符合要求
			最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接点总数 8 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 15 公里衰 6dB; 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。	符合要求
		2h	以太网电接口 (与以太网光接口不能同时输出)	接口数量: 1 路;
			传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;	符合要求
		2h	传输速率: 10/100Mbps 自适应;	符合要求
			信号工作电压峰值: 1V~5V;	1.6V/1.0V
		2h	最大传输距离: 100m。	符合要求
			功能 摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。	符合要求
		2h	摄像仪具有激光辅光功能。	符合要求

合格

本页内以下空白

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

№: 2017-0011

第 15 页共 19 页

序号	检验项目	技术要求		检验结果	结论
13	绝缘电阻	本安接线端子对外壳之间	湿热试验前(MΩ): ≥ 10	343	合格
			湿热试验后(MΩ): ≥ 1.0	238.9	
		独立本安回路之间	湿热试验前(MΩ): ≥ 10	2000	
			湿热试验后(MΩ): ≥ 1.0	145.3	
14	工频耐压	历时 1min 无击穿和闪络现象, 漏电流 $\leq 5\text{mA}$	本安接线端子对外壳之间	湿热试验前(V): 500 漏电流: 0.01 mA	合格
			湿热试验后(V): 500 漏电流: 0.03 mA	符合要求, 漏电流: 0.03 mA	
		独立本安回路之间	湿热试验前(V): 500 漏电流: 0.20 mA	符合要求, 漏电流: 0.20 mA	
			湿热试验后(V): 500 漏电流: 0.20 mA	符合要求, 漏电流: 0.20 mA	
15	本安参数、样机检查	应符合经按 GB 3836.1-2010 和 GB 3836.4-2010 审查合格的企业标准和图纸; 本安参数: 最高输入电压: 12.5 V; 最大工作电流: 1.2 A; Ci: 1.0 μF ; Li: 10 μH 。		符合要求	合格
16	电气间隙、爬电距离	应符合 GB 3836.4-2010 第 6 章的相关规定		符合要求	合格
17	最高表面温度	最高表面温度不应超过 150℃。		129.7℃	合格
18	火花点燃试验	任一选择试验点的每一次试验均不应出现点燃。		未点燃	合格
19	介电强度试验	网络隔离器应能承受交流 50Hz, 电压等级 500V, 历时 1min 的工频耐压试验, 漏电流不大于 5mA, 且试验期间应无击穿和闪络现象。		符合要求	合格
20	激光参数测量	激光输出参数应符合 GB 3836.1-2010 中第 6.6 条的规定, 激光能量输出参数不应超过 150mW。		符合要求	合格
21	外壳防护试验	IP54	IP5X: 不能完全防止尘埃进入, 但进入的灰尘量不得影响设备的正常运行, 不得影响安全。	符合要求	合格
			IPX4: 向外壳各方向溅水, 无有害影响。	符合要求	

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

KBA12 矿用本质安全型网络摄像机

主要零（元）部件（重要原材料）明细

№：2017-0011

第 16 页共 19 页

序号	零部件 (材料) 名称	规格型号	生产单位	安标证号 (或其它 认证)	有效期	受控 类别	备注
1	矿用隔爆兼 本安型稳压 电源	KDW127/24	山东中煤电器 有限公司	MAA130105	2018-10-17	A	/
2	网络隔离器	HR911105	中山市汉仁电 子有限公司	/	/	D	/
3	外壳	不锈钢	山东中煤电器 有限公司	/	/	D	/

本页内以下空白

检验报告

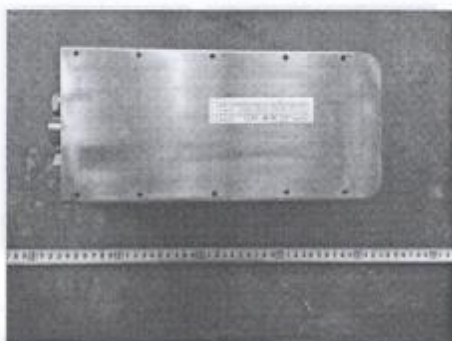
样品描述

№: 2017-0011

第 17 页共 19 页

1. 产品照片:

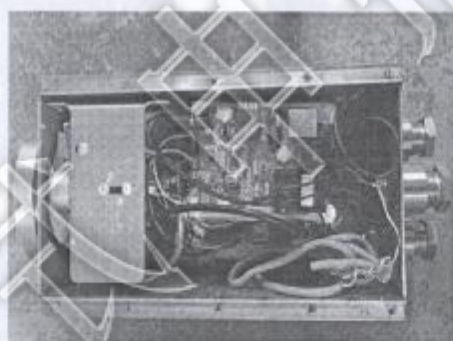
(样机出厂编号: 201701)



到样时外观

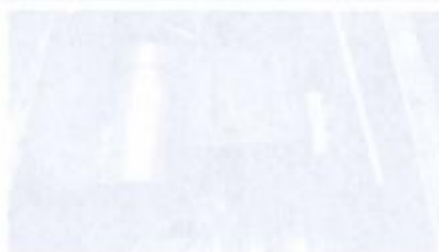


新铭牌



开盖细节

本页内以下空白



检验员: 孙明

检 验 报 告

样品描述

№: 2017-0011

第 18 页共 19 页

1. 产品照片:

(样机出厂编号: 201702)



整机



铭牌



内部



主板



电源板



收发器



摄像头和补光部分

国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

检 验 报 告

样品描述

№: 2017-0011

第 19 页共 19 页

2. 出厂编号: 201701, 201702;
3. 外形尺寸 (长×宽×高): 350mm×150 mm×113mm;
4. 防爆标志: Ex ib I Mb;
5. 外壳材质: 不锈钢;
6. 结构型式: 固定式、螺钉紧固;
7. 内部电路: 主要由印刷电路板、摄像头等组成;
8. 产品主要零 (元) 部件: 见主要零 (元) 部件 (重要原材料) 明细表;
9. 防爆配套检验设备: KDW127/24 矿用隔爆兼本安型稳压电源;
产品的使用性能、防爆性能与审查备案的技术文件一致。

以下空白

8508-811-001

8508-811-001

8508-811-001

8508-811-001

8508-811-001

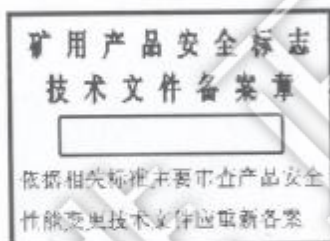
ICS

Q

山东中煤电器有限公司企业标准

Q/ZMD064—2017

KBA12 矿用本质安全型网络摄像机



2017-07-04 实施

山东中煤电器有限公司 发布

前 言

本标准在编写格式、引用标准和表述方法上贯彻了 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》中的有关规定。

本标准的防爆性能符合 GB 3836.1-2010《爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求》和 GB 3836.4-2010《爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备》的相关规定，电气性能符合 MT209-1990《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》（抗干扰性能和可靠性除外）和 MT210-1990《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法》，并结合本产品的生产特点而制定的。

本标准首次发布时间为2017年6月20日，首次实施时间为2017年7月4日。

本标准由山东中煤电器有限公司提出。

本标准由山东中煤电器有限公司起草。

本标准主要起草人：李文峰，张渤，鱼海涛，韩超，邱贤玉，郭亚鹤，杨敬德，刘玉振。



— 1 —

KBA12 矿用本质安全型网络摄像机

1 范围

本标准规定了KBA12矿用本质安全型网络摄像仪的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于KBA12矿用本质安全型网络摄像仪（以下简称“摄像仪”）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 2829-2002	周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
GB 3836.1-2010	爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
GB 3836.4-2010	爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备
GB 4208-2008	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 9969-2008	工业产品使用说明书总则
GB/T 10111-2008	随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
AQ 1043-2007	矿用产品安全标志标识
MT 209-1990	煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求
MT 210-1990	煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

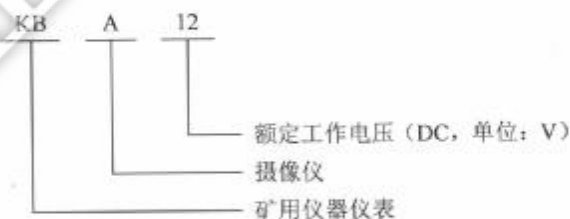


3 产品分类

3.1 防爆型式

矿用本质安全型，标记为“Ex ib I Mb”。

3.2 型号



3.3 关联设备

见主要零（元）部件及重要原材料明细表。

4 技术要求

4.1 一般要求

产品应符合 MT209-1990 和本标准的规定，并按经规定程序和国家指定检验单位审批的技术文件和图样制造。

4.2 环境条件

4.2.1 在下列条件下应能正常工作：

- a) 环境温度：0℃～40℃，此时应按 GB 3836.1-2010 中 5.1.1 条在防爆合格证编号后附加标志“X”或在铭牌中标注温度范围；
- b) 平均相对湿度：不大于 95 %RH (25℃)；
- c) 大气压力：80 kPa～106 kPa；
- d) 煤矿井下有瓦斯、煤尘爆炸危险的环境。
- e) 无强烈震动和冲击的地方。
- f) 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体的地方。
- g) 无滴水的地方。

4.2.2 摄像仪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 %RH (25℃)；
- d) 振动：加速度 20 m/s²；
- e) 冲击：峰值加速度 300 m/s²。

4.3 电气性能

4.3.1 供电电源

- a) 工作电压：DC 12V；
- b) 工作电流：≤1.2 A；

4.3.2 在有激光辅助光源情况下：

- a) 图像灰度等级：7级；
- b) 水平清晰度：350TVL。

4.3.3 以太网光口（与以太网电接口不能同时输出）

- a) 接口数量：1路；
- b) 传输方式：TCP/IP 以太网光信号传输；
- c) 连接形式：SC；
- d) 传输速率：100Mbps；
- e) 发射功率：-15dBm～0dBm(0.0316mW～1mW)（单模双纤，光波长 1310nm）；
- f) 接收灵敏度：-30dBm（单模双纤，光波长 1310nm）；
- g) 最大通信距离：10km（10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆，光纤接点总数 8 个，其中热熔接点 3 个，冷溶点 3 个，活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB，15 公里衰 6dB；每个热熔接点衰减 0.03dB，3 个热熔接点衰减 0.09dB；每个冷熔接点衰减 0.2dB，3 个冷熔接点衰减 0.6dB；



每个活动连接点减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。

4.3.4 以太网电接口 (与以太网光口不能同时输出)

- a) 接口数量: 1 路;
- b) 传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;
- c) 传输速率: 10/100Mbps 自适应;
- d) 信号工作电压峰峰值: 1V~5V;
- e) 最大传输距离: 100m。

4.3.6 功能

- a) 摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。
- b) 摄像仪具有激光辅光功能。

4.4 电源波动适应性

直流工作电压在 9V ~ 13V 内波动时, 摄像仪的电气性能应符合 4.3 的规定。

4.5 外观

4.5.1 产品表面应无明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象。

4.5.2 金属零部件不应有锈蚀和其他机械损伤。

4.5.3 零部件应紧固无松动, 插接的活动部件应插接自如。

4.5.4 说明功能的符号文字及产品的所有标志应清晰端正、安装牢固。

4.6 结构

4.6.1 摄像仪的外壳选用不锈钢材质。

4.6.2 应保证调试、操作、维修和安装的方便与可靠。外壳应便于固定或支撑。

4.6.3 紧固件须进行防锈处理或者用不锈钢材料制成, 并能防止自动松脱。。

4.7 工作稳定性

摄像仪应进行通电时间不小于 2d 的稳定性试验, 其电气性能应符合 4.3 的规定。

4.8 电气安全

4.8.1 绝缘电阻

绝缘电阻应符合表 1 的要求。

4.8.2 工频耐压

摄像仪应能承受交流 50Hz、电压 500V, 历时 1min 的工频耐压试验, 试验期间应无击穿和闪络现象且漏电流不大于 5mA。试验部位具体规定见表 1。

表 1

试验部位	绝缘电阻		工频耐压 (V)
	湿热试验前(MΩ)	湿热试验后(MΩ)	
本安接线端子对外壳之间	10	1.0	500
独立本安回路之间	10	1.0	500

4.9 环境适应性

4.9.1 摄像仪在工作状态应能承受按表 2 规定条件进行的低温工作试验, 试验期间其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.9.2 摄像仪在工作状态应能承受按表 2 规定条件进行的高温工作试验, 试验期间其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

表 2

试验项目	温度 (°C)	试验时间 (h)	恢复时间 (h)
低温工作	0	2	-
高温工作	+40	2	-
低温贮存	-40	16	2
高温贮存	+60	16	2

4.9.3 摄像仪在非工作状态应能承受按表 2 规定条件进行的低温贮存试验, 试验后其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.9.4 摄像仪在非工作状态应能承受按表 2 规定条件进行的高温贮存试验, 试验后其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.9.5 摄像仪在非工作状态应能承受严酷等级为高温+40°C、周期 12 天的交变湿热试验, 试验后其电气安全、外观及电气性能应符合 4.8、4.5 和 4.3 的规定。

4.9.6 摄像仪在非工作状态应能承受扫频频率范围 10 Hz~150Hz, 加速度 20m/s², 三个互相垂直轴各扫频振动 5 次的振动试验, 试验后其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.9.7 摄像仪在非工作状态应能承受冲击脉冲加速度为 300m/s², 持续时间为 18ms, 三个互相垂直轴每个方向连续冲击三次 (共 18 次) 的冲击试验, 试验后其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.9.8 包装好的产品应能通过运输试验。试验后包装箱应无明显变形和损坏, 其电气性能、外观应符合 4.3、4.5 的规定。

4.10 防爆要求

4.10.1 摄像仪应符合 GB 3836.1-2010, GB 3836.4-2010 的规定, 并应经过国家指定的防爆检验部门检验合格, 取得“防爆合格证”。

4.10.2 外壳防护要求: 应符合 GB 4208-2008 防护等级中 (IP54) 的规定。

4.10.3 最高表面温度

摄像仪在正常工作和规定的故障状态下, 元器件、导线和外壳的最高表面温度不得超过 150 °C。

4.10.4 电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.4-2010 中的规定, 本安接线端子接线柱之间应不小于 2mm, 本安接线端子与外壳之间应不小于 3mm, 不同的本安接线端子之间应不小于 6mm。

4.10.5 摄像仪应能通过 GB 3836.4-2010 中第 10.1 条规定的本质安全火花点燃试验。

4.10.6 本安参数: 最高输入电压: 12.5 V; 最大工作电流: 1.2 A; Ci: 1.0 μF; Li: 10 μH。

4.10.7 激光能量输出参数不应超过 150mW。

4.10.8 介电强度试验

网络隔离器应能承受交流 50Hz, 电压等级 500V, 历时 1min 的工频耐压试验, 漏电流不大于 5mA, 且试验期间应无击穿和闪络现象。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除环境试验或有关标准另有规定外，试验应在下列条件下进行：

- a) 温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：45%～75%；
- c) 大气压力：86 kPa～106 kPa。

5.1.2 电源条件

除非有关标准另有规定，测试用电源应符合以下要求：

直流供电电源：

- a) 电压：误差应不大于2%；
- b) 周期与随机偏移： $\Delta U/U_0 \leq 1\%$ （ ΔU 为周期与随机偏移的峰到峰值， U_0 为直流供电电压额定值）。

5.1.3 测试仪器设备一般要求

- a) 测试仪器和设备的准确度应保证所测性能对准确度的要求，其自身准确度应不大于被测参数1/3倍的允许误差；
- b) 测试仪器和设备的性能应符合所测性能的特点；
- c) 测试仪器和设备应按照计量法的有关规定进行计量检定（校准），并合格；
- d) 测试仪器和设备的配置应不影响测量结果。

5.2 电气性能试验

5.2.1 试验设备和仪表

直流稳压电源；

直流电流表；

数字万用表：（型号：VC9808，交流电压量程：700V，直流电压量程：20V，交流电流量程：200mA，直流电流量程：20A，最大显示为1999）；

视频测试卡；

计算机：（图像分辨力不小于700线）；

光功率计；

照度计；

示波器；

米尺；

光纤衰减器。

5.2.2 试验线路



一
二
三
四
五
六
七
八
九
十

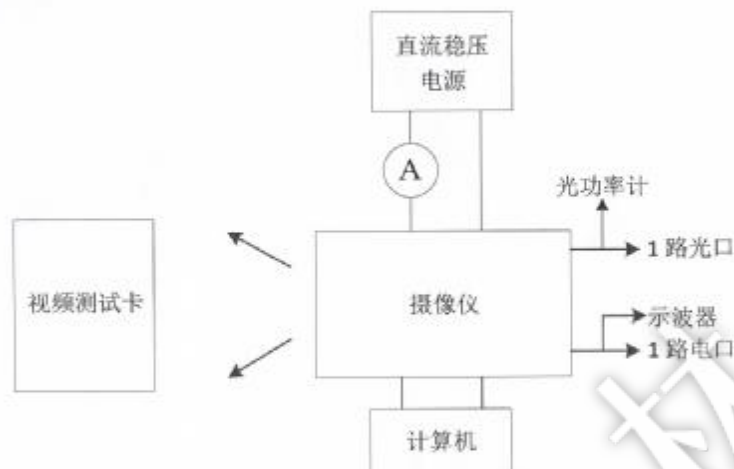


图1 试验线路

5.2.2 试验步骤

- 按照图1连接好试验线路，将调压器电源的输出调至12V，接通摄像机电源，使用电流表测试工作电流，测试结果应符合4.3的相关要求；
- 在激光辅光下，将摄像机对准灰度测试卡调整摄像机镜头使测试卡在计算机屏幕上全屏显示，测试结果应符合4.3的相关要求；
- 以太网光口测试：使用光功率计测量摄像机光信号的输出功率，使用光纤衰减器模拟光纤传输距离，并测试接收灵敏度，测试结果应符合4.3的相关要求；
- 以太网电口测试：使摄像机和计算机通信正常时，计算机能显示图像，用示波器测试网口的电压峰值，测试结果应符合4.3的相关要求。

5.3 电源波动适应能力试验

按 MT210-1990 第 10 章的规定进行。

5.4 外观及结构检查

按 MT210-1990 第 5 章的规定进行。

5.5 绝缘电阻测试

按 MT210-1990 第 7 章的规定进行。

5.6 工频耐压试验

按 MT210-1990 第 8 章的规定进行。

5.7 工作稳定性试验

传感器处于工作状态，每天测量一次。

5.8 低温工作试验

按 MT210-1990 第 23 章的规定进行。

5.9 高温工作试验

按 MT210-1990 第 23 章的规定进行。

5.10 低温贮存试验

按 MT210—1990 第 24 章的规定进行。

5.11 高温贮存试验

按 MT210—1990 第 24 章的规定进行。

5.12 湿热试验

按 MT210-1990 第 28 章的有关规定进行。

5.13 振动试验

按 MT210-1990 第 25 章的规定进行。

5.14 冲击试验

按 MT210-1990 第 26 章的规定进行。

5.15 运输试验

按 MT210 - 1990 中第 27.2.1 a)的规定进行。

5.16 防爆试验**5.16.1 外壳防护性能试验**

按 GB 4208-2008 中 (IP54) 的规定进行。

5.16.2 最高表面温度试验

按 GB 3836.1-2010 第 26.5.1.3 及 GB 3836.4-2010 第 10.2 条的相关规定进行。

5.16.3 电气间隙、爬电距离检查

按 GB 3836.4-2010 中附录 C 的要求进行。

5.16.4 火花点燃试验

按 GB 3836.4-2010 中第 10.1 的规定进行试验。

5.16.5 本安参数测量

按 GB 3836.1-2010、GB 3836.4-2010 相关规定进行,用计量合格的仪器、仪表进行测量,测量值不得超过标准中规定。

5.16.6 激光参数测量

按 GB 3836.1-2010 中第 6.6 章的规定进行试验。

5.16.7 介电强度试验

按 GB 3836.4-2010 中的 10.3 的规定进行。

6 检验规则**6.1 检验分类**

检验一般分出厂检验、型式检验两种。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台产品均应进行出厂检验。合格产品应给予合格证。

6.2.2 出厂检验由本生产单位质检部门进行,必要时用户可提出参加。

6.2.3 检验项目应符合表 3 的规定。



一、

用

6.2.4 出厂检验各项功能和指标须符合本标准的要求。有一项不合格则该产品不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品及老产品转厂定型时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时每5年一次；
- d) 停产1年后，恢复生产时；
- e) 国家有关机构提出进行型式检验时。

6.3.2 试验项目应符合表3的规定。

6.3.3 样品采用 GB/T 10111-2008 规定的方法从出厂检验合格的产品中抽取。

6.3.4 批量不大于50台时，样品数量1台。对A类项目，有1项不合格则判该批产品为不合格。对B类项目，有1项不合格应加倍抽样重新检验，若仍有1项不合格则判该批产品为不合格。对C类项目，有3项不合格，则判该批产品为不合格。

6.3.5 批量大于50台时，按照 GB/T 2829-2002 的规定进行抽样检验。选用一次抽样方案，判别水平Ⅲ，不合格质量水平 RQL 等于40。样品数量 n=3，合格判定数 Ac=0，不合格判定数 Re=3。对A类项目，有1项不合格则判该批产品为不合格。对B、C类项目，对照检验项目的要求检验，累计不合格产品数按抽样方案判定产品为合格或不合格。若不合格应按 GB/T 2829-2002 中的 5.12 条规定处理。

表 3

序号	检验项目	质量特征类别	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	电气性能	B	4.3	5.2	○	○
2	外观	C	4.5	5.4	○	○
3	结构	C	4.6	5.4	○	○
4	电源波动适应能力	B	4.4	5.3	○	○
5	绝缘电阻	A	4.8.1	5.5	△	○
6	工频耐压	A	4.8.2	5.6	△	○
7	工作稳定性试验	B	4.7	5.7	○	○
8	低温工作试验	B	4.9.1	5.8	—	○
9	高温工作试验	B	4.9.2	5.9	—	○
10	低温贮存试验	B	4.9.3	5.10	—	○
11	高温贮存试验	B	4.9.4	5.11	—	○
12	湿热试验	B	4.9.5	5.12	—	○
13	振动试验	B	4.9.6	5.13	—	○
14	冲击试验	B	4.9.7	5.14	—	○
15	运输试验	B	4.9.8	5.15	—	○
16	外壳防护性能	A	4.10.2	5.16.1	—	○
17	最高表面温度	A	4.10.3	5.16.2	—	○

18	电气间隙、爬电距离	A	4.10.4	5.16.3	#	○
19	本质安全火花试验	A	4.10.5	5.16.4	—	○
20	本安参数测量	A	4.10.6	5.16.5	☆	○
21	激光参数测量	A	4.10.7	5.16.6	—	○
22	介电强度试验	A	4.10.8	5.16.7	*	○

注：“○”为必须进行的检验项目；“—”表示不需要检验项目；“△”表示常态试验项目，“#”表示只测与外部连接的端子，“☆”表示只测量电压、电流，“*”表示入厂检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 在外壳位置明显处应设置铭牌和警告牌，永久性凸纹标志“Ex ib I Mb”和煤矿安全标志“MA”，且“MA”标志应符合 AQ 1043-2007 中的有关规定。

7.1.2 在外壳明显处应设有铭牌，并可靠、牢固。铭牌应有下列内容

- a. 产品名称及型号；
- b. 防爆标志；
- c. 防爆合格证编号；
- d. 安全标志编号；
- e. 本安参数；
- f. 关联设备；
- g. 出厂编号或日期；
- h. 制造厂名；
- i. 环境温度。

7.1.3 包装标志

7.1.3.1 包装储运标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。

7.1.3.2 包装箱外壁文字及标记：

- a) 制造厂名称与地址；
- b) 收货单位名称与地址；
- c) 产品名称、数量及型号；
- d) 净重和毛重；
- e) “仪表”、“小心轻放”、“切勿受潮”等字样或图示。

7.2 包装

7.2.1 摄像仪用木箱包装，包装应牢固可靠，摄像仪与木箱之间用泡沫塑料填充。随机文件用塑料袋装在一起，放入包装箱内。

7.2.2 随机文件包括以下内容：

- 产品合格证；
- 使用说明书（按 GB/T 9969-2008 的规定编制）；
- 装箱单。



国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心

7.3 运输

包装后的摄像仪应在避免日晒，避免雨雪侵袭，避免碰撞的条件下，适于公路、铁路、水路、空运等运输方式。

7.4 贮存

包装后的摄像仪应能在温度-10℃~+40℃，相对湿度不大于90%RH的环境中贮存12个月。



使用本产品前，请仔细阅读本说明书！

KBA12 矿用本质安全型网络摄像机

产品使用说明书

(第一版)

执行标准:

GB 3836.1-2010

GB 3836.4-2010

MT209-1990 (抗干扰性和可靠性除外)

MT210-1990

Q/ZMD064-2017



山东中煤电器有限公司

2017年6月20日

KBA12 矿用本质安全型网络摄像仪

1 概述

KBA12 矿用本质安全型网络摄像仪（以下简称“摄像仪”）在密闭空间发挥的作用越来越重要，在低照度或全黑或密闭空间的环境下，能否采集到现场的高清视频信息，是能否准确判断工况，保证安全生产和安防的重要保障，越来越受到企业和工厂的重视。该设计是国内首次采用“940nm 红外激光二极管辅助照明+均光片/透镜散光+铝基板散热+对红外线更灵敏的 1/2MCCD 光电成像+嵌入式 ARM 微处理器处理数据”技术获得全黑（0Lux）环境下的高清视频采集图像并将其压缩处理、存储、显示、有线传输。图像分辨率 600/1200TVL，拍摄距离 20/50/100/200 米，支持可变帧率（帧率调节范围 1~25 帧/秒）、可变码率（码率范围 100Kbps~4Mbps），支持 232 串口通信，支持 USBOTG 数据通信，支持 10/100M 网络自适应接口以及以太网有线传输。与传统技术相比，具有拍摄距离远、低照度环境下成像质量高、隐蔽性好、功耗小、体积小、成本低、寿命长、满足本安特性等优点，可广泛应用于低照度工业视频监视及日常生活经济安全防范领域。

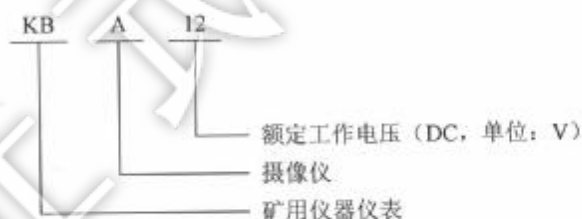
摄像仪支持 10/100M 自适应接口以及以太网有线传输。

摄像仪执行标准 GB 3836-2010、MT209-1990 和 Q/ZMD064-2017。

1.1 防爆型式

矿用本质安全型，标记为“Ex ib I Mb”。

1.2 型号



1.3 关联设备

见主要零（元）部件及重要原材料明细表。

2 环境条件

在下列条件下应能正常工作：

- 环境温度：0℃ ~ 40℃，此时应按 GB 3836.1-2010 中 5.1.1 条在防爆合格证编号后附加标志“X”或在铭牌中标注温度范围；
- 平均相对湿度：不大于 95 %RH (25℃)；
- 大气压力：80 kPa ~ 106 kPa；



- d) 煤矿井下有瓦斯、煤尘爆炸危险的环境。
- e) 无强烈震动和冲击的地方。
- f) 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体的地方。
- g) 无滴水的地方。

3 电气性能

3.1 供电电源

- a) 工作电压: DC 12V;
- b) 工作电流: ≤ 1.2 A;

3.2 在有激光辅助光源情况下:

- a) 图像灰度等级: 7级;
- b) 水平清晰度: 350TVL。

3.3 以太网光口 (与以太网电接口不能同时输出)

- a) 接口数量: 1 路;
- b) 传输方式: TCP/IP 以太网光信号传输;
- c) 连接形式: SC;
- d) 传输速率: 100Mbps;
- e) 发射功率: $-15\text{dBm} \sim 0\text{dBm}$ ($0.0316\text{mW} \sim 1\text{mW}$) (单模双纤, 光波长 1310nm);
- f) 接收灵敏度: -30dBm (单模双纤, 光波长 1310nm);
- g) 最大通信距离: 10km (10dB 光衰减器模拟。使用 MGTSV 矿用阻燃通信光缆, 光纤接口总数 8 2 5, 15 公里衰 6dB; 个, 其中热熔接点 3 个, 冷溶点 3 个, 活动连接点 2 个。其中每公里光缆衰减 0.4dB, 每个热熔接点衰减 0.03dB, 3 个热熔接点衰减 0.09dB; 每个冷熔接点衰减 0.2dB, 3 个冷熔接点衰减 0.6dB; 每个活动连接点衰减 0.5dB, 2 个活动接点衰减 1dB, 共计衰减 7.69dB)。

3.4 以太网电接口 (与以太网光口不能同时输出)

- a) 接口数量: 1 路;
- b) 传输方式: 全双工 TCP/IP 电信号传输;
- c) 传输速率: 10/100Mbps 自适应;
- d) 信号工作电压峰值: 1V $\sim$ 5V;
- e) 最大传输距离: 100m。

3.5 功能

- a) 摄像仪能将采集到的视频图像转换为网络光信号或者以太网电信号等方式输出。
- b) 摄像仪具有激光辅光功能。

4 产品结构及功能、原理

4.1 产品结构及外形尺寸

摄像仪由摄像机、激光、电源模块、主板、外壳等部分组成, 其外部结构如图 1 所示。

外形尺寸: 350mm $\times$ 150 mm $\times$ 113mm (长 $\times$ 宽 $\times$ 高);

重量: 约 4.5kg。

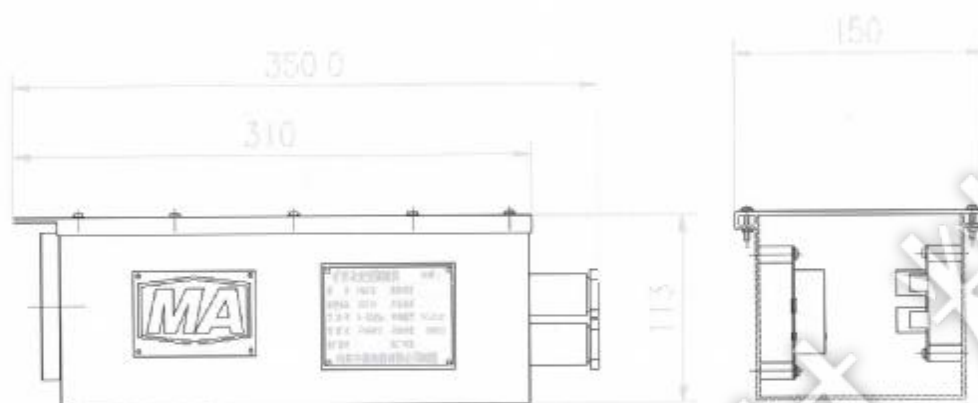


图1 外部结构及尺寸图

4.2 功能、原理

4.2.1 主要功能

- 摄像仪符合 TCP/IP、IEEE802.3、IEEE 802.11b/g 协议，具有以太网光端口以及以太网电端口，支持全双工 / 半双工。
- 摄像仪具有初始化参数设置和掉电保护功能。初始化参数可通过网络或编程接口输入和修改。
- 摄像仪具有电源、工作状态、通信状态指示功能。
- 摄像仪是本质安全型，其输入、输出信号是本质安全型。

4.2.2 电气原理

本设计主要是在 Samsung 公司的 ARM Cortex-A8 为核心的 S5PV210 处理器，以及嵌入式系统设计的基础上，结合低照度环境应用，设计了一款能够在低照度，甚至全黑环境下使用的夜视视频监控录制装备。主要原理是利用焊接在铝基板上的远红外激光器产生远红外激光，经过透镜散射、透镜调焦后照射在物体上，采用 1/2MCCD 对物体进行光电成像；嵌入式 ARM 处理器对 1/2MCCD 成像数据进行数据处理后通过以太网接口或者光纤接口传输视频数据，在客户端显示，同时将视频数据保存在本地硬盘。

5 安装、调试、操作及使用注意事项

5.1 安装、调试

1) 用户拿到产品后，请注意摄像仪外壳是否完整，查看有没有破损；若有问题请与本公司联系。

2) 打开壳盖，可以见到摄像仪的几块主板；先将底层的摄像头固定好，并将激光驱动和感光芯片固定在U型支架上；然后将电源板和核心板装在箱子的两侧；最后连接线路即可完成安装。（注：壳盖必须由本公司专用的螺丝刀才能打开，所以打开时请不要擅自采用其它的工具。在开盖时，要把握好力度。）

3) 接线。在接线前，所有线必须穿过外壳的孔后才能进行接头对接。所以要求用户购买的所有线都必须没有接头。

a) 电源线的连接：将对应的外壳电源接口处BNC锁头拧开，把电源线穿过外壳电源口；再将电源线插头插在主板电源接头上。

b) 矿用网线的连接：将对应的外壳锁头拧开，把网线穿过对应的线缆孔；将水晶头与网线进行对接；最后把网线插在对应主板上网口上。

4) 拧紧每个孔的锁头，力度适中，保证每根线都被锁头锁紧。

5) 合上盖子，并将外部的螺丝锁拧紧。（注意拧螺丝时要用本公司专用的螺丝刀。）

5.2 注意事项

5.2.1 长期停止运行或维修过程中，应将控制箱右侧上的电源开关断开。

5.2.2 维修时不得改变本安电路和与本安电路有关的元、器件的电器参数、规格和型号。

5.2.3 产品不得随意与其它未经联检的设备连接。

5.2.4 维修时注意防止“失爆”（注意保护紧固件和保护引入装置里的橡胶密封圈）

6 主要电气元件组成

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	摄像机		台	1	
2	激光补光		块	1	
3	电源模块		块	1	
4	光强度检测		块	1	
5	主板		套	1	

7 保养与维修

7.1 日常的维护、保养、校准

应定期清除污垢，矿用本安型摄像机外壳表面应经常涂抹防锈油脂。如发现隔爆面锈蚀、电气连接接触不良、绝缘电阻严重下降等现象应及时修复。

运行时，防止滴水侵入箱壳内，及时清除箱顶的杂物。

7.2 正常的维修程序

检查紧固摄像仪的螺丝、平垫、弹簧垫圈、螺母是否齐全和松动；

清除隔爆接合面粉尘、锈斑等，抹防锈油脂；

检查电缆锁头是否松动，密封圈是否合格，检查接线端子有无发热和松动现象，各电气连接接触是否良好。

7.3 长期停放时的维护、保养

长期停放时，应注意绝缘防潮、隔面防锈等；长期停放后重新使用，应对电气性能进行检测，合格后方可使用。

8 故障分析与排除

8.1 故障一：发现设备一直重启而无法正常工作

原因：输入端电源正负可能接反或者插座端子可能接错位置

解决方案：检查电源输入正负是否接错，检查各插座端子是否接对。

8.2 故障二：发现客户端出现“基础类应用错误，程序已停止工作”

原因：客户端占用内存溢出

解决方案：提高电脑硬件配置以提高进程内存或者重启客户端。



9 运输和贮存

9.1 运输

产品包装木箱摆装层数不得大于二层，包装后的摄像仪应在避免日晒，避免雨雪侵袭，避免碰撞的条件下，适于公路、铁路、水路、空运等运输方式。

9.2 贮存

包装后的摄像仪应能在温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%RH 的环境中贮存 12 个月。

10 订货和服务

- 订单上需注明产品名称、型号、数量及交发货日期。
- 订单上需注明收发货单位、联系人、通讯地址、托运方式及到站名称。

11 申请产品主要零(元)部件及重要原材料明细表

申请产品名称型号: KBA12矿用本质安全型网络摄像机					山东中煤电器有限公司	
序号	零部件（材料）名称	规格型号（材质）	生产单位	安标编号 （或其它认证编号）	有效期	受控类别
1	矿用隔爆兼本安型 稳压电源	KDW127/24	山东中煤电器有限公司	MAA130105	2018-10-17	A
2	网络隔离器	HR911405	中山市汉仁电子有限公司	/	/	D
3	外壳	不锈钢	山东中煤电器有限公司	/	/	D

注: 1.主要元部件相同的产品填写一页(此页可根据申请产品数量进行复印);

2.受控类别中 A 表示安全关联部件, B 表示安标配套件, C 表示安标关键部件, D 表示其它主要零(元)部件。





矿用产品安全标志证书

SAFETY CERTIFICATE OF APPROVAL FOR MINING PRODUCTS

安全标志编号: MAK170035
APPROVAL No.

有效期: 2017.8.8 ~ 2022.8.8
PERIOD OF VALIDITY

持证人: 山东中煤电器有限公司
CERTIFICATION HOLDER

注册地址: 山东省济南市新沙北路20号
ADDRESS

生产单位: 山东中煤电器有限公司
MANUFACTURER

生产地址: 山东省济南市新沙北路20号
ADDRESS

产品名称: 矿用本质安全型网络摄像机
NAME OF PRODUCT

规格型号: KBA12
TYPE & MODEL

标准和要求: GB3836-2010 MT209-1990 Q/ZMD064-2017
STANDARDS

适用范围: 严格按煤矿安全有关规定使用。
APPLICATION RANGE

备注: 配套件信息详见附件
REMARKS

上述产品经履行矿用产品安全标志合格评定程序,符合发放要求,特发此证。本证书的有效性依据持证人是否持续满足安全标志审核发放要求获得保持。

发证部门
ISSUED BY

2017年8月8日



中国·常州

防爆合格证

CERTIFICATE OF CONFORMITY

证号: CCCMT17.0318
No.:

生产单位: 山东中煤电器有限公司
Manufacturer:
产品型号: KBA12
Type of Product:
产品名称: 矿用本质安全型网络摄像机
Name of Product:
防爆标志: Ex ib I Mb
Marking:
主要技术参数: 本安参数:
Specification of Product: 最高输入电压: 12.5V; 最大工作电流: 1.2A; Ci: 1.0 μ F; Li: 10 μ H.

检验报告编号: 2017-0011
Report No.:
说明事项: 关联设备:
Remarks: KDW127/24 矿用隔爆兼本安型稳压电源 (防爆合格证号: 113.1038)

经对上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验,符合以下标准:

The drawing technical documents and the samples are verified and certified according to standard(s) for safety as below:

GB 3836.1-2010《爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求》

GB 3836.4-2010《爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备》

特发此证

Hereby present the certificate

批准:

Issued by:



发证日期: 2017年07月10日

Issue date:

有效期至: 2022年07月09日

Valid until:



160021130370



(2017) 国安监检甲 04007

发证单位: 国家安全生产常州矿用通讯监控设备检测检验中心
/ 煤炭工业常州通讯监控产品质量监督检验中心

Unit of approval: The State Work Safety Changzhou Inspection and Testing Center for Mine Communication and Monitoring Devices
/ Coal Industry Changzhou Quality Supervision and Inspection Center for Communication and Monitoring Products

注: 本证仅对符合受检样品的产品有效, 持证者有责任保证产品符合标准规定。

Note: This certificate is only valid for the products which are in conformity with the tested sample. The holder of this certificate has the responsibility to ensure the products complying with relative standard(s).

地址: 江苏省常州市木梳路1号 邮政编码: 213015 电话: 0519-86998295 传真: 0519-86985992

Address: No.1, Mushu Road, Changzhou, Jiangsu P.C.: 213015

Tel: 0519-86998295

Fax: 0519-86985992

网址: www.cccmt.cn, 可验证防爆证。

Website: www.cccmt.cn, You can verify the contents of the certificate on this site.

矿用本质安全型网络摄像机

煤安认证委托检测合同

甲方：西安科技大学

乙方：山东中煤电器有限公司

矿用本质安全型网络摄像机技术来源于甲方李文峰教授承担的国家科技支撑计划（基于 Mesh 网络井下可视化无线救灾通讯技术与装备）和。由于甲方不具备科技成果的产业化条件，甲乙双方本着合作共赢、优势互补原则就矿用本质安全型网络摄像机煤安认证工作进行合作，签订如下协议。

第一条 认证主体

- 1、甲方提供 3 套矿用本质安全型网络摄像机样机，以乙方名义申请煤安认证。
- 2、矿用本质安全型网络摄像机的生产、检验及库管全部放在乙方单位进行。
- 3、甲方配备 1~2 名开发人员配合乙方相关技术工作。

第二条 知识产权主体

- 1、甲方享有申请矿用本质安全型网络摄像机专利的权利。
- 2、矿用本质安全型网络摄像机的知识产权归甲方所有，甲方承担知识产权的申请和维持费用。
- 3、甲乙双方研究开发人员共同享有取得有关荣誉证书、奖励的权利。

第三条 产品后续分工

- 1、矿用本质安全型网络摄像机取得煤安认证后，乙方提供 1~2 套全部认证

资料复印件给甲方。

2、后续矿用本质安全型网络摄像仪的生产、检验双方合作进行，具体供货价双方协商。

3、甲乙双方共同拥有销售权利，双方根据各自优势进行市场开发，各自独立核算。

第四条 检测费用

1、甲方支付乙方煤安认证检测费 人民币叁万捌仟伍佰元整
(¥38500.00)。乙方认证工作完成后，甲方全额支付费用。乙方提供全额增
值税发票。

2、甲乙双方各自承担检测费之外的其它费用，如人工费、差旅费、接待费、会议费等等。

第五条 其它

1、未尽事宜，双方协商解决。

2、本合同一式四份，甲乙双方各执二份，同具法律效力。

3、本合同经双方签字盖章后生效。

甲方（盖章）：西安科技大学

乙方（盖章）：山东中煤电器有限公司

甲方代表：

乙方代表：合同专用章

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日

六、附件材料

要求:

1. 各成果类型

A. 基础研究、应用基础研究: (1) 主要论文、著作 (限 15 篇, 仅附首页);
(2) 被他人引用情况检索证明; (3) 科学评价证明。

B. 技术开发、发明、推广: (1) 技术评价证明; (2) 应用证明; (3) 相关技术资料。

C. 软科学: (1) 技术评价证明; (2) 应用证明; (3) 相关技术资料。

注: 科学评价证明包括: 他人在学术刊物或公开场合发表的对本成果重要科学发现点 (观点、结论) 的学术性评价意见, 或者验收、评审、鉴定等第三方评价结论。

技术评价证明包括: 评审、检测、验收、鉴定、专利证书等。

相关技术资料包括: 研究报告、技术总结报告、调查、咨询报告、查新报告、发表著作、论文等。

2. 涉及各级政府资助完成的项目, 需提交计划项目下达部门同意结题、验收的证明。

3. 附件最多不得超过 60 页。