

智慧矿山信息系统 解决方案

1	现状及需求	5
1.1	概述	5
1.2	行业背景	5
1.3	需求分析	6
1.3.1	前端需求	6
1.3.2	中心需求	6
1.4	设计标准	7
1.4.1	防爆产品标准	7
1.4.2	建筑行业标准	7
2	建设目标	8
3	建设内容	9
3.1	总体描述	11
3.1.1	煤矿监控中心	12
3.1.2	上级监控中心	12
3.1.3	地面、井下前端系统	12
3.2	功能设计	12
3.2.1	实时视频监控	12
3.2.2	智能视频分析	12
3.2.3	录像存储功能	12
3.2.4	电子地图	13
3.2.5	录像回放	13

3.2.6	远程配置维护	13
3.2.7B/S方式访问	13
3.3	大屏幕显示系统	13
3.3.1	系统设计	13
3.3.2	LCD 拼接屏	16
3.3.3	DLP 拼接屏	22
3.4	远程数字工业视频	29
3.4.1	前端系统概述	29
3.4.2	视频监控系统	32
3.4.3	隔爆本安型摄像机	33
3.4.4	高清监控产品	34
3.4.5	环境监测监控系统	45
3.4.6	出入口控制系统	47
3.4.7	门禁管理系统	51
3.4.8	报警系统	57
3.4.9	网络系统	58
3.5	视频传输网络设计	61
3.5.1	传输网络系统建设要求	61
3.5.2	网络设计规划	62
3.5.3	网络可靠性设计	63
3.5.4	网络安全性设计	64

3.5.5	网络管理规划	64
3.6	监控中心设计	65
3.6.1	监控中心系统组成	65
3.6.2	服务器管理系统	65
3.6.3	人脸分析系统	66
3.6.4	人流量分析系统	69
3.6.5	周界智能分析系统	70
3.6.6	全景拼接系统	72
3.6.7	存储系统	73
3.6.8	解码系统	77
3.6.9	保障系统	84
3.7	多媒体调度通讯系统	87
3.8	生产调度系统	87
3.9	人员定位联网系统	87
3.10	安全管理系统	87
3.11	综合自动化集成系统	87
3.12	应急救援指挥系统	88
3.13	数据管理与决策支持系统	88
4	智慧能力	88

1 现状及需求

1.1 概述

矿山企业高效安全生产为国家可持续发展提供重要的物质和能源保障，是国家经济持续发展不可或缺的物质基础。然而，我市过去长期高强度的开采，矿产资源接近枯竭，同时有关部门管理相对滞后，矿山生产效率不高，安全事故时有发生。矿山企业面临着巨大的压力和挑战。

智慧矿山是国家战略资源安全保障体系的重要组成部分，是评价矿山资源生态环境的重要数据基础。智慧矿山建设是资源可持续发展的重要基石，是化解高危行业风险的根本途径。

智慧矿山是以矿山物理实体为原型，以地理坐标为参考系，以矿山科学技术、信息科学、物联网、地理信息、人工智能和计算科学为理论基础，以高新矿山观测和网络技术为支撑，建立起的一系列不同层次的原型、系统场、物质模型、力学模型、数学模型、信息模型和计算机模型并集成，可用多媒体和模拟仿真虚拟技术进行多维的表达，同时具有高分辨率、海量数据和多种数据的融合以及空间化、数字化、网络化、智能化和可视化的技术系统。它是用信息化与数字化的方法来研究和构建的虚拟矿山，是矿山地表面之下的人类工程活动的信息全部数字化之后由计算机网络来管理的技术系统。通过它可以了解整个矿山系统所涉及的信息过程，特别是矿山系统多体之间信息的联系和相互作用的规律。

在统一的时空下，通过对矿山人、机、环境进行实时三维数字化测控，完成矿山所有信息的实时自动化采集、高速网络化传输、规范化集成、三维可视化仿真、自动化运行和智能化决策。通过矿山数字化建设使整个矿山具有自我分析能力和决策能力，使矿山的人、机、环境处在高度协调的统一体中运行，实现整个矿山生产管理过程的可视化、自动化、智能化以至无人化，达到高产、高效和安全的目的。

1.2 行业背景

煤炭被人们誉为黑色的金子，工业的食粮，它是十八世纪以来人类世界使用的主要能源之一。煤炭由于储量巨大，加之科学技术的飞速发展，煤炭汽化等新技术日趋成熟并得到广泛应用，煤炭必将成为人类生产生活中的无法替代的能源之一。由于大部分矿层均远离地表，需采用地下开采的方式，而煤矿就是人类在开掘富含煤炭的地质层时所挖掘的合理空间。

2012年以来连续发生了“7.28”三门峡陕县支建煤矿井下透水抢险救援事故、“8.17”新汶矿业集团华源公司煤矿井下透水救援事故、“12.5”洪洞县瑞之源煤业重大煤矿井下瓦斯救援事故、“1.16”禹州市大仝煤业有限公司井下透水救援事故等重大事件，严重威胁到了人们的生命安全，造成了巨大的损失。如何保障煤矿的安全有效的开采与生产，成为人们迫切关注的焦点。

煤矿上出现的安全事故可能会造成大量人身伤亡、财产损失，一直以来党中央、国务院对此都很重视。《中华人民共和国安全生产法》中第三条明确规定：安全生产管理，坚持安全第一、预防为主的方针。同时国家安全监管总局也明确要求在全国煤矿建立并完善安全避险“六大系统”（监测监控、人员定位、紧急

避险、压风自救、供水施救和通信联络),保障煤矿的安全生产。

始终坚持科学发展、安全发展理念,始终贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针,采取一系列重大举措,完善法制、增加投入、加强监管,推动中国煤炭工业和煤矿安全生产状况持续改进。

视频监控作为一种客观的、成熟的、稳定的安全监督手段已经为能源行业所认可,能够在煤矿安监方面起到巨大作用。目前视频监控的前沿技术——智能分析,对煤矿违规生产、人员记录、危险区域防范等可以起到有效的预警作用,变事后追查为事前预警,能够为保护国家财产、人民的生命财产安全起到至关重要的作用。

1.3需求分析

煤矿监控有其自身的独特需求,目前已知的监察需求内容如下:

1.3.1 前端需求

- 1) 能够对煤矿地面、井下均进行视频图像采集;井下需要满足防爆本安等级、低照度等要求;地面需要使用720P 以上分辨率高清摄像机进行图像采集。
- 2) 地面区域出入口需要配置出入口车牌抓拍摄像机和道闸系统,要求能够实现黑白名单功能,车牌识别摄像机一旦识别到黑名单车牌,煤矿监控中心需要弹出报警提示并联动录像。
- 3) 地面区域各类建筑进出门需安装门禁系统,通过门禁卡权限控制进出人员,并且对门禁刷卡信息(刷卡人姓名、刷卡时间等)和对应视频做叠加,部分区域如不设置门禁,则需安装红外双鉴探测器对人员进行检测并实现自动开启移动门,对应的摄像机需要进行实时录像。
- 4) 地面区域周界需安装红外对射,实现周界防范的需求,周界红外对射被触发时需要联动对应区域摄像机弹出视频画面并要求联动对应周界区域的声光报警器发出警报。
- 5) 井下区域区域要求实现现场环境的监测,包括现场温度、水浸、甲烷等环境量信息,并能针对温度等数据进行阈值报警,报警需联动视频弹出画面并联动录像,综合视频监管系统需要针对环境量历史数据进行统计、曲线描绘等数据分析功能。

1.3.2 中心需求

- 1) 煤矿监控中心需采用人脸识别分析服务器实现对下井人员人脸识别和抓拍分析,并可实现黑白名单功能,对应人员如不在规定的人员库则需报警并弹出抓拍的照片和现场视频信息。
- 2) 煤矿监控中心需通过智能分析服务器对前端采集的图像进行智能分析,对园区周界、禁止闯入区域进行智能分析,当出现报警时,煤矿监控中心需要弹出报警提示并联动录像。
- 3) 煤矿监控中心需采用人流量统计服务器对下井人员和出井人员进行人流量统计,以便获取进出矿井的实际人数。
- 4) 煤矿监控中心需采用全景拼接服务器对煤矿前端采集回来的多个画面进行画面全景拼接功能。
- 5) 上级/煤矿监控中心需采用 DLP 或 LCD 拼接屏显示前端网络视频信号,拼接屏幕要求通过视频综合平台实现前端视频信号的解码上墙、拼接、漫游、开

窗等功能。

6) 煤矿监控中心需配置高性能磁盘阵列,实现对前端视频的存储和报警触发的视频存储。上级监控中心可按需配置高性能磁盘阵列,对重要视频信息进行备份存储。

7) 上级/煤矿监控中心需配置高性能管理服务器、流媒体服务器、数据库服务器、级联服务器安装综合视频监管系统,通过综合视频监管系统实现对整个煤矿所有前端网络摄像机的视频画面查看和管理,对客户端以及监控中心各类服务器、网络存储、视频综合平台等其他所有设备进行管理和配置。

8) 综合视频监管系统需要具备权限管理,不同装置客户端用户需配置不同权限,对可以查看的视频有所限制。

9) 系统要实现同一图像多级,多点同时观看,有利于统一指挥和多级多点同时监管。

10) 上级监控中心配置短信猫,对于重要的报警要求能够联动报警发送短信给相关领导。

11) 上级监控中心需要使用视频质量诊断系统对前端设备图像质量进行智能分析,对视频图像的清晰度(图像模糊)、噪声干扰(雪花点、条纹、滚屏)、亮度异常(过量、过暗)、偏色、画面冻结、视频丢失、云台失控等常见摄像机故障进行检测。

以上视觉直接观看现场远比查看数据的信息量更多。由于能远程进行“实地”观看,在一定程度上可以大大减少现场监察的成本,极大提高现场监察的次数和“偶然性”,减少被监察对象在现场监察前提前做准备的机会。

1.4 设计标准

1.4.1 防爆产品标准

- GB3836.1-2010《爆炸性环境第1部分:设备通用要求》
- GB3836.2-2010《爆炸性环境第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备》
- GB12476.1-2000《可燃性粉尘环境用电气设备第1部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备第1节:电气设备的技术要求》

1.4.2 建筑行业标准

- GB/T50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》
- GB/T50312-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收和规范》
- GB50303-2002《建筑电气工程施工质量验收规范》
- GA/T70-1994《安全防范系统行业标准》
- GA/T75-1994《安全防范工程程序与要求》
- GA/T74-2000《安全防范系统通用图形符号》
- GBJ115-87《工业电视系统工程设计规范》
- GB50198-94《民用闭路电视系统工程技术规范》
- GB16796-1997《安全防范报警设备、安全要求和测试方法》
- BMZ1-2000《涉及国家秘密的计算机信息系统保密技术要求》
- GB50222-95《建筑内部装修设计防火规范》
- JGJ/T16-96《民用建筑电气设计规范》
- GB/T50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

- EIA/TIA-569《建筑线缆标准》
- GB 50348-2004《安全防范工程技术规范》
- GA/T367-2001《视频安防监控系统技术要求》
- GA308-2001《安全防范系统验收规则》
- GBJ232—82《电气装置工程施工及验收规范》
- GB/2887-2000《电子计算机场地通用规范》
- GB50174-2000《电子计算机场地设计规范》
- GB9361-1998《计算站场安全要求》
- SI/T10796-1996《计算机机房用活动地板技术条件》
- GB50057-94《建筑防雷设计规范》
- GB50054-95《低压配电设计规范》
- YT/T5015-95《 电信工程制图与图形符号》
- JGJ/T16—1992《 民用建筑电气设计规范》
- ISO/IEC14496-2 MPEG4《视音频编解码标准》
- GA308-2001《 安全防范系统验收规则》
- 其它的行业规定及规范

2 建设目标

利用三维可视化信息技术，建立矿山综合管理与三维可视化展示信息系统。运用强大的三维 GIS 技术、数据处理及多媒体综合信息查询等多项功能，将矿井复杂的井巷工程、生产系统、瓦斯与设备监测及生产与地测信息通过三维图形逼真地表现出来，对于相关的过程进行三维模拟展示。使矿山企业和生产矿井的安全生产管理者和各职能部门能够直观、快速、全面地了解矿井安全生产状况和相关信息，为矿井的安全生产管理、监督检查以及应急响应提供决策支持。

煤矿安全视频监控系统的建设使煤矿安监部门能够实时、有效的查看煤矿生产、存放、运输等各个环节的视频。能够及时发现各个环节中可能存在的违法、违规的操作；不易发现或有意隐瞒的安全隐患；危害矿工生产、生活安全的因素。并做为事后追查的有效手段。

1) 为基层实战服务，致力于提高一线实战单位对社会面的管控能力。

在矿井内、矿井出入口、各类机房、煤矿出入口、公共复杂场所等地点安装监控设备，使一线监管人员能够实时、直观地了解 and 掌握监控区域的生产动态，及时发现、处置各类突发事件、群体事件、安全事件，打击违法、违规的生产、运输行为。同时，能有效保存监控图像信息，为追查事故原因提供证据、线索。

2) 为指挥决策服务，致力于提高指挥科学性、准确性。

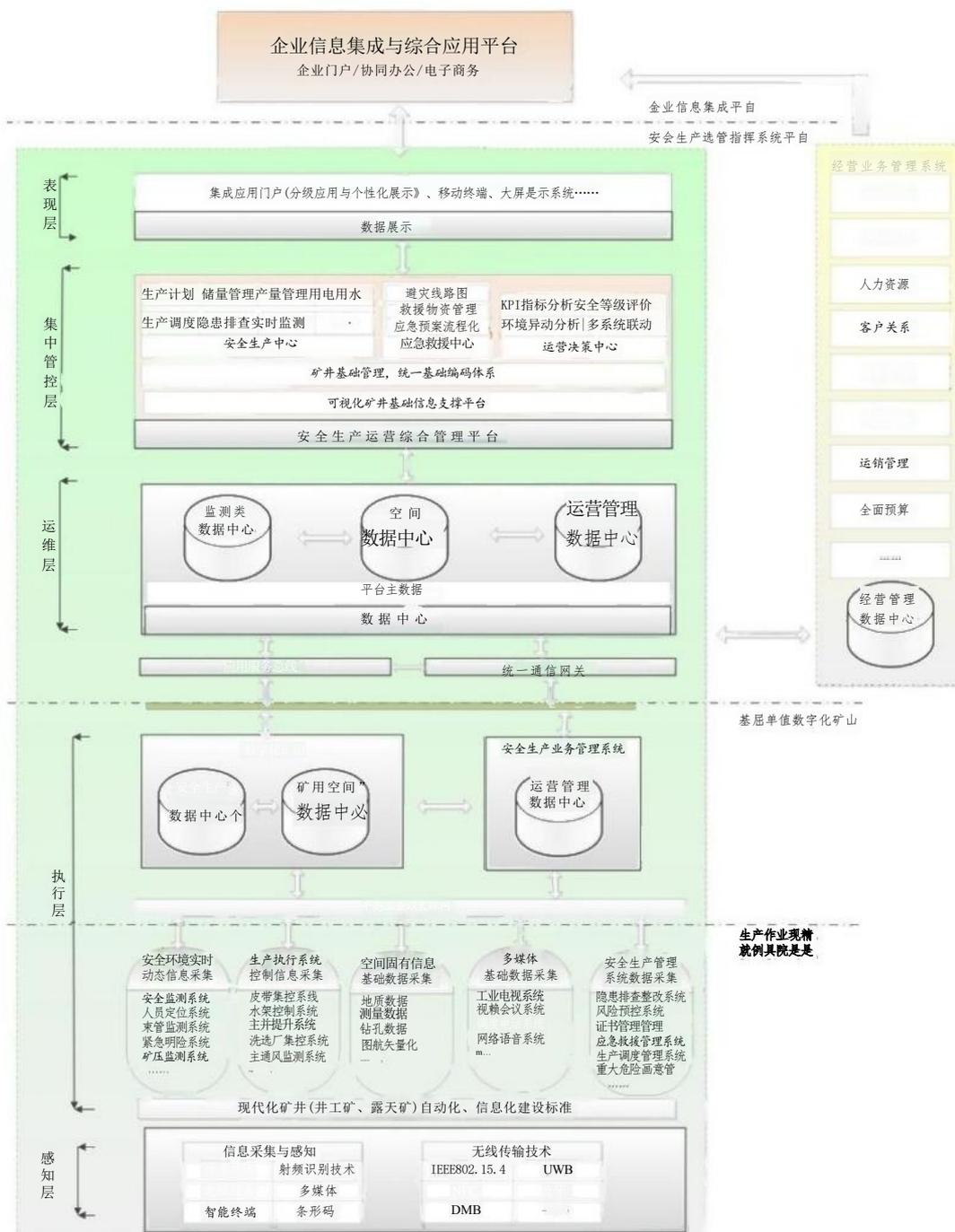
在确保基层一线应用的基础上，监控系统必须能按上级监管机构的指令传送实时或非实时图像信息，为监管机构指挥决策提供信息支持；能够保证监管机构的相关部门经授权许可后，对监控信息实现跨部门、跨地区的便捷调用，为协调生产服务。

3) 为集成应用服务，致力于提高煤炭生产的科技和信息化应用水平。

监控系统建设是技术防范建设的重要组成部分，监控信息也是煤炭生产科技和信息化的重要资源。要充分发挥视频信息直观、动态的优势，逐步实现其在煤炭生产、运输上的综合应用，并结合视频监控的最新应用——智能分析提升煤炭行业科技与信息化的应用水平。

3 建设内容

从系统业务内容划分系统主要包括大屏幕显示系统、远程数字工业视频、调度机房、多媒体调度通讯、安全监测联网、综合自动化集成与应用、人员定位联网、电力调度管理系统、生产调度系统、安全管理系统以及设备管理等系统。



图智慧矿山总体框架

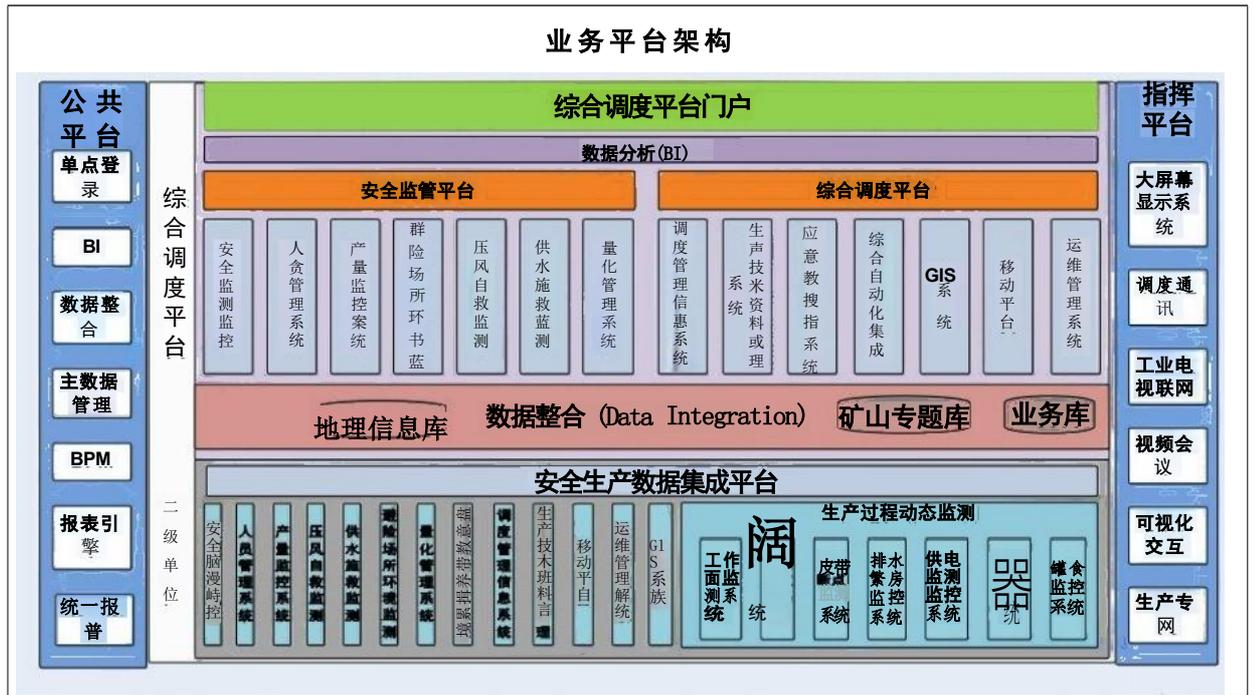
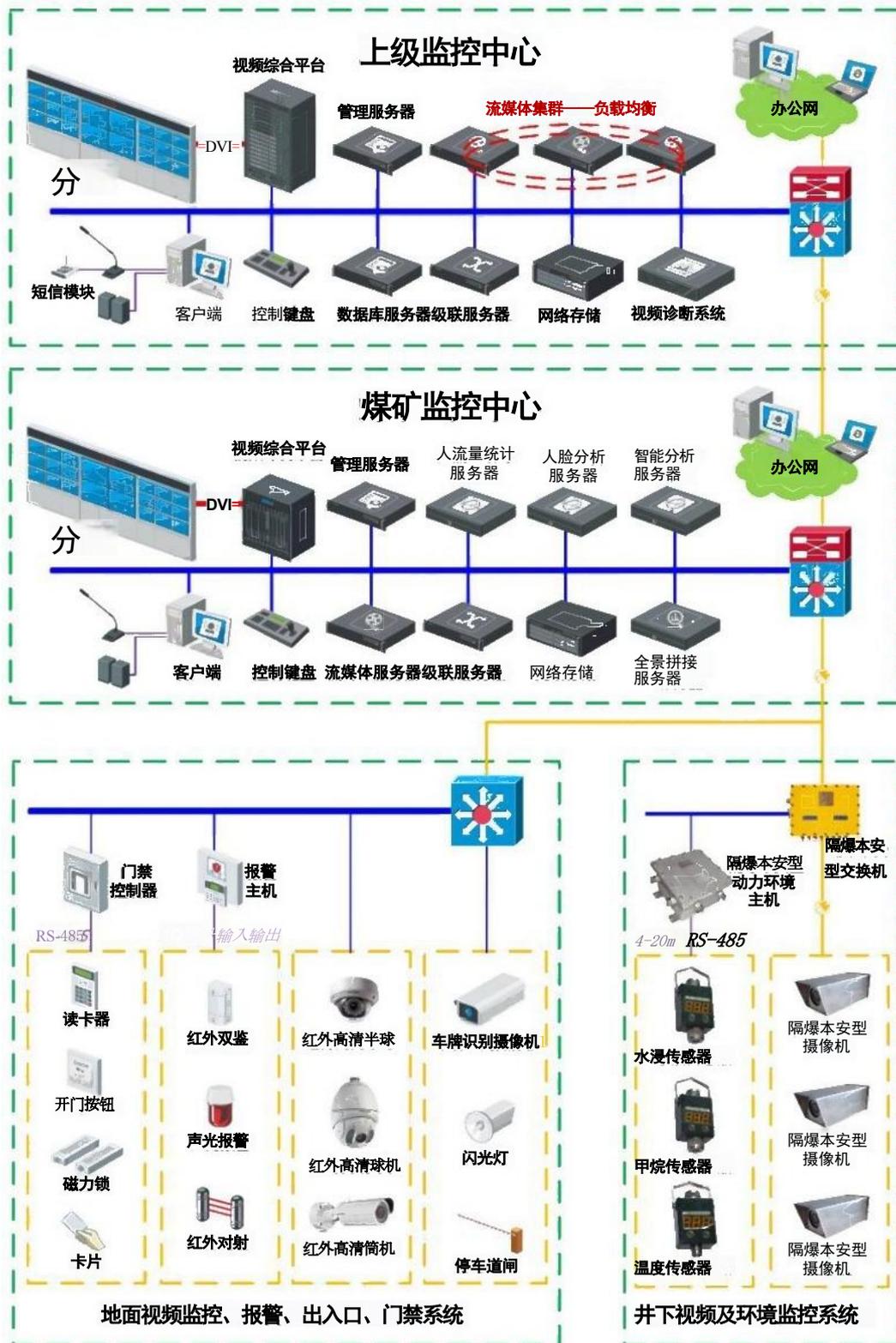


图 智慧矿山业务平台架构
视频监控系統拓扑图



3.1 总体描述

结合安监部门有关技术规范和技术要求后综合考虑，我们认为安监监控系统应采用全网络视频监控的方式，并充分利用高清视频的优势，满足实时监控和事后回放的高清要求。

本方案设计的监控系统采用自下而上的模式：

3.1.1 煤矿监控中心

该级中心为整体系统的一线使用者及平台基础，主要负责：

- 1) 前端设备视频信号、告警信号的汇集，并且向各个上级监控中心平台转发。
- 2) 煤矿监控分中心实现对图像的实时监视、切换控制、抓拍、高清数字编码、录像存储和网络共享；再通过各个煤矿相应区域设置的智能分析设备，起到对重要区域的智能分析预警、统计、识别的功能。
- 3) 通过在该级平台配置视频综合平台及拼接屏，可以将本级下辖的视音频信号上电视墙。

3.1.2 上级监控中心

上级监控中心为煤矿监控中心的第一监督机构，对所辖各煤矿的图像进行拼接大屏轮询显示、接受报警、远程检查，并实现重点图像的二级备份存储。

3.1.3 地面、井下前端系统

主要是部署在地面、井下的各类摄像机、硬盘录像机、动力环境主机、传感器等，共同组成前端数据采集部分，将信号采集并上传到监控中心。

3.2 功能设计

综合监控系统除满足原有基本功能外，被赋予了许多新的要求，应具备如下功能：

3.2.1 实时视频监控

通过客户端和浏览器可以实时掌握监控区域内的一切情况，对所辖区域的任一摄像机进行控制，遥控云台的上/下/左/右和镜头的变倍/聚焦，对视角、方位、焦距进行调整，实现全方位、多视角、无盲区、全天候式监控并对摄像机的预置位和巡航进行设置控制应具有唯一性和权限性，同一时间只允许一个高权限用户操作。

3.2.2 智能视频分析

通过智能视频设备，支持穿越警戒面检测、进入离开入侵区域检测、物体快速移动检测、物品拿取放置检测、徘徊检测、人物聚集检测、人流量统计分析、人脸识别分析、全景画面拼接等应用。针对监视目标进行实时检测并按照用户设置的预案触发报警，发生入侵行为后，系统能对非法目标实现移动跟踪。除了行为分析外，系统还可通过智能车牌识别功能对来访车辆进行识别，已登记车辆自动开启门禁放行，未登记车辆联动报警并抓拍记录。

3.2.3 录像存储功能

本系统支持前端存储和中心存储两种模式，前端摄像的视频信号接入硬盘录像机存储数据，达到前端存储的需要，以供事后调查取证；也可安装存储服务器和存储设备，适合大容量多通道并发的中心存储需求。通过平台软件，可以对录像进行回放和下载；当前端与中心网络条件较好时可以选择前端存储和中心存储，当前端网络资源有限时，建议使用设备本地存储即可。

3.2.4 电子地图

支持 JPEG、BMP 格式位图的导入和显示，可导入平面图，在平面图上添加关联设备，直接在电子地图上就能看到每个设备，并在电子地图上实现远程设备控制，报警图标闪烁等功能。

3.2.5 录像回放

对监控视频进行实时存储，记录告警前后的现场情况；当发生重大安全事件时，通过网络调用回放录像，能够全程看到事情发生的经过，为事件的调查以及事后总结提供宝贵的资源。

3.2.6 远程配置维护

系统提供远程访问功能，管理员不必到达设备现场，就可修改设备的各项参数，实现校时、重新启动、修改参数、软件升级、远程维护等功能，提高的设备维护效率。

3.2.7 B/S 方式访问

用户通过 B/S(Browser/Server) 方式访问系统，B/S 方式采用标准的 HTTP 协议，具有很强的开放性和兼容性，通过标准的 IE 浏览器，相关负责人和管理人员可根据不同的权限对系统进行配置及监控，操作界面全部为中文可视化界面，使用非常方便。

3.3 大屏幕显示系统

建立一套大屏幕显示系统，通过大屏幕显示系统，安全生产调度人员、管理人员可方便查看下辖矿厂所涉及的矿厂的自动化及工业电视系统、生产管理、安全管理、安全监测及特定管理需求的各种融合性信息，支持拖拽、穿透式查看、信息的自定义展示，满足日常调度、应急救援、外来参观的需求。

3.3.1 系统设计

3.3.1.1 视频实时预览

通过先进的硬件技术和海康威视自主图像处理算法，使画面有更好的色彩表现力。同时，对不同屏的机芯部件的性能做严格控制，确保不同屏幕的亮度、色彩一致性。使得输入视频信号可以真实的高质量的显示。



3.3.1.2 视频拼接显示

将系统中多个或者全部屏幕作为一个整体进行画面显示。



3.3.1.3 分割显示

在大屏系统中选择任意选择一个屏幕单元进行4、9、16分割窗口，分别显示视频图像。



3.3.1.4 开窗显示

在系统中任意选择一个区域作为一个新的窗口，显示视频图像。



3.3.1.5 开窗漫游叠加显示

在系统中任意选择一个区域作为一个新的窗口，显示视频图像，可以任意拖动变换该窗口位置，并可以拉伸该窗口缩放图像大小。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/56711112143006063>