

亚控煤炭行业综合信息化案例

一. 引言

山西煤炭运销集团四通煤业有限公司矿井兼并重组整合项目设计矿井生产能力为原煤 1.50Mt/a。本矿井为瓦斯矿井，各煤尘具有爆炸危险性；自燃倾向性等级为Ⅱ类，自燃倾向性为自燃煤层。全矿井下供配电电压分别为 10kV、1140V、660V、127V。地面主要工业厂房有通风机房、35kV 变电所、压风机房等。

1.1 系统要求

该系统需要将各个子系统纳入集中监控，子系统包括：35kV 变电站供电监测系统、主通风机监测监控系统、压风机监测监控系统、选煤厂监测监控系统（预留）、主斜井带式输送机监测监控系统、井下中央变电所供配电监测监控系统、采区供配电监测监控系统、中央水泵房监测监控系统、井下主运输监测监控系统、综采工作面设备监测系统、人员定位及通讯系统、安全环境监测监控系统、束管监测系统、矿压在线监测系统、矿井污水处理监测监控系统。

以及相应的综合管系统，其中包括：生产监控、生产监控（辅助）、安全监测、安全监测（辅助）、调度管理、生产监控、机电管理、安全管理、通风管理、资料管理、质量管

理、能耗管理、3D 漫游。最终形成综合分析，其中包括：生产综合分析、机电综合分析、安全综合分析、通风综合分析、煤流系统图、电流系统图、水流系统图、风流系统图（通风设施布局）、人员车辆定位（避灾线路）。

1.2 系统设计思路

山西煤炭运销集团四通煤业有限公司矿井兼并重组整合项目煤矿综合信息系统是山西煤炭运销集团四通煤业有限公司重点项目。以实现矿井安全生产综合信息网络化、过程控制自动化、安全管理系统化、生产管理集约化为总体目标。

系统建设要利用先进的计算机网络技术、数据库技术、多媒体通信技术、视频监控技术等信息技术；系统具备实时性、高可用性、高扩展性、高稳定性、易管理性，配合工业电视系统对全矿各生产环节进行实时监控，以确保人员及设备的安全；建成集全矿井监测、控制、管理一体化的、基于网络的大型开放式综合控制系统。将四通矿井建成本质安全型的数字化矿井，提高矿井的经济效益和社会效益。

1.3 系统建设内容

下面列出系统完整建设内容，并在下文中给出部分设计展示。

子系统接入	综合管理	综合分析
安全监测监控系统	生产监控	机电综合分析
井下人员定位系统	生产监控（辅助）	安全综合分析
火灾束管监测系统	安全监测	通风综合分析
工业电视系统	安全监测（辅助）	煤流系统图
中央泵房排水自动化系统	调度管理	电流系统图
产量监测系统	生产监控	水流系统图
空压机在线监测系统	机电管理	风流系统图（通风设施布局）
通风机在线监测	安全管理	人员车辆定位（避灾线路）
顶板与矿压监测系统	通风管理	
综采工作面监控系统	资料管理	
主运输监控系统	质量管理	
四五采区工作面顺槽胶带机监控系统	能耗管理	
35KV变电站监控系统	3D漫游	
井下中央变电所监控系统		
矿井污水处理监控系统		
矿井洗煤厂集控系统（暂不接入）		

二. 综合自动化平台子系统设计

2.1 子系统设计（综合管理）

在子系统规划中，将以子系统分类为索引展开对子系统的设计描述。

2.1.1 生产监控

1) 综采工作面监控系统

接入协议：OPC/IOServer

主要功能：通过接口设备将采煤机及液压支架等的数
据通过井下工业以太网上传，可在生产指挥中心实时监测
工作面采煤机、液压支架等设备的现场运行情况。在控制
室内实现对单机设备的工况检测和故障在线诊断。

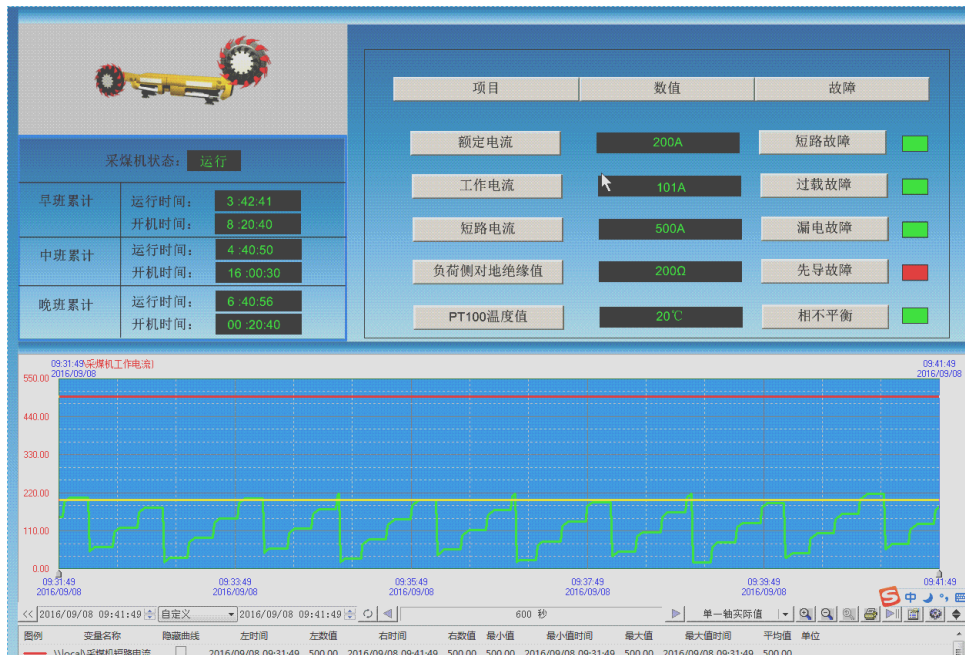


图 1 综采工作面生产监测、监控系统

2) 矿井电力监测系统

接入协议：IOServer

主要功能：35KV 变电所采用微机综合自动化系统、具有快速、完善、可靠的自动保护。在控制室内实现对地面变电所的“三遥”（遥测，遥信，遥控）控制。在生产指挥中心可对全矿地面变电所进行检测及遥控分合闸，实现无人值守。

3) 井下中央变电所

接入协议：IOServer

主要功能：具有快速、完善、可靠的自动保护。在控制室内实现对井下变电所的“三遥”（遥测，遥信，遥控）控制。在生产指挥中心可对全矿井下变电所进行检测及遥控

分合闸，断线自动检测与工作站智能综合选漏，实现无人值守。

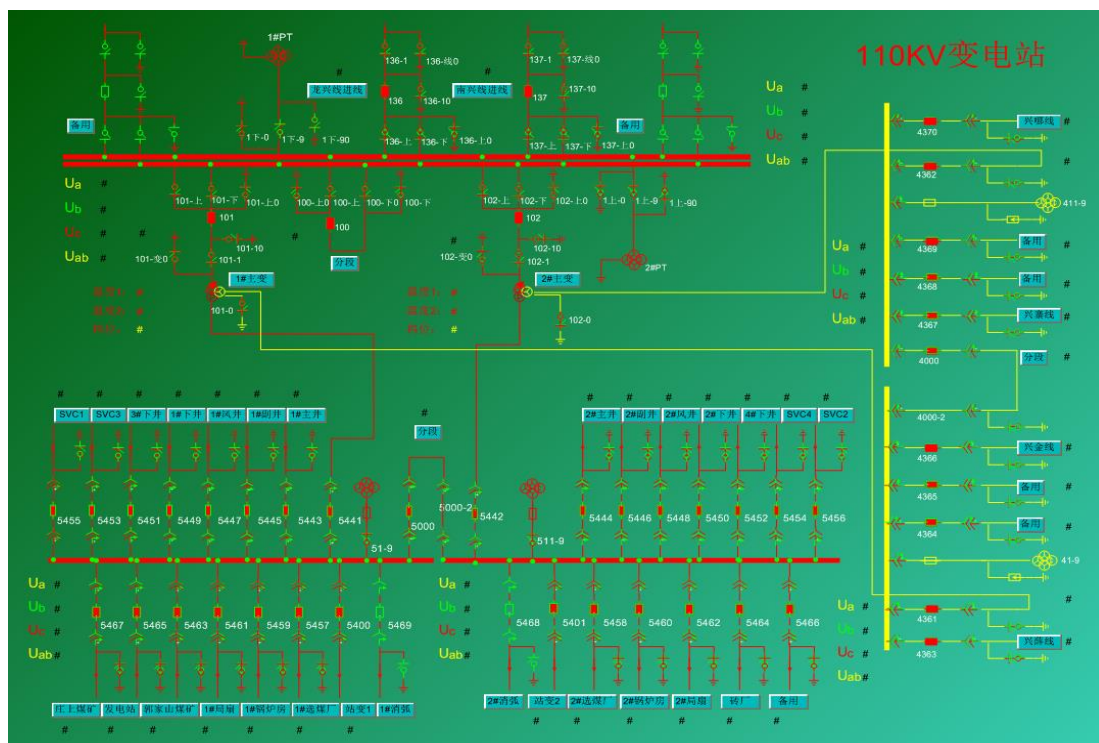


图 2 变电站监控系统

4) 主斜井胶带机

接入协议：OPC/IOTServer

主要功能：输送机的控制系统通过 PLC 联入控制网，在设备闭锁状态下，所有的运输设备开、停及配仓、倒仓等操作均在指挥中心进行，不再设现场固定岗位。

5) 顺槽胶带机监控系统

接入协议：OPC/IOTServer

主要功能：系统内各胶带机正常运行工况的监视；异常工况的报警和紧急事故处理；运煤量、耗电量的计量与记录等。

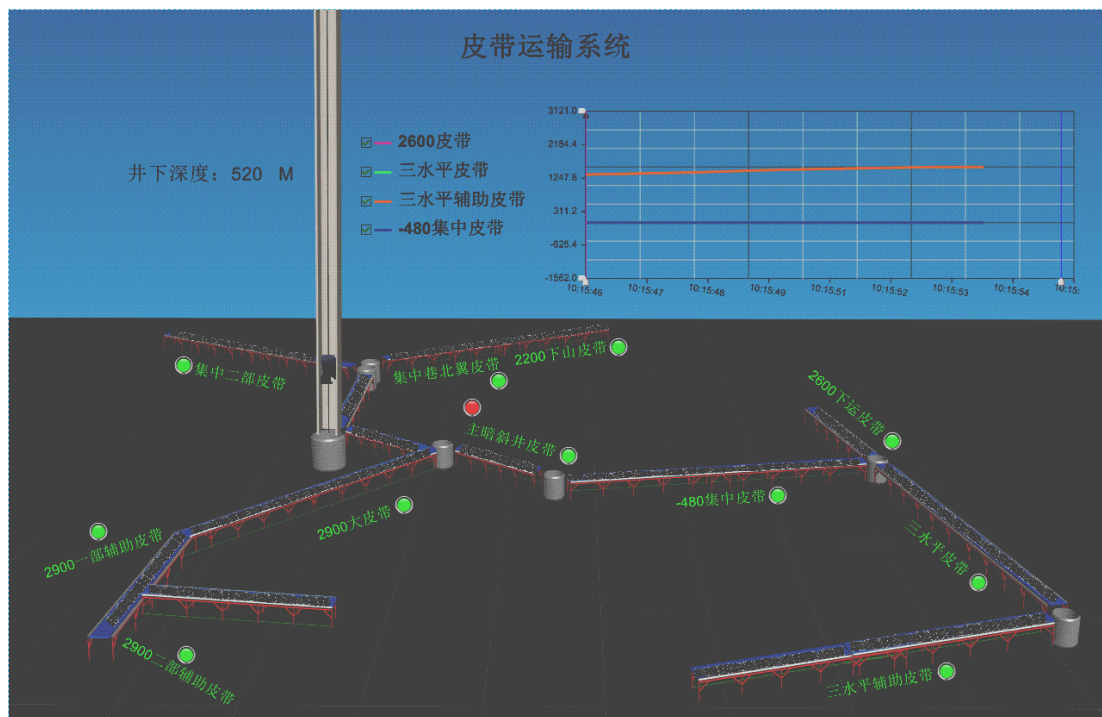


图3 顺槽胶带机监控系统

6) 矿井空压机监控系统

接入协议：OPC/IOServer

主要功能：就近接入井下控制网，实现自动化监控，无人值守。

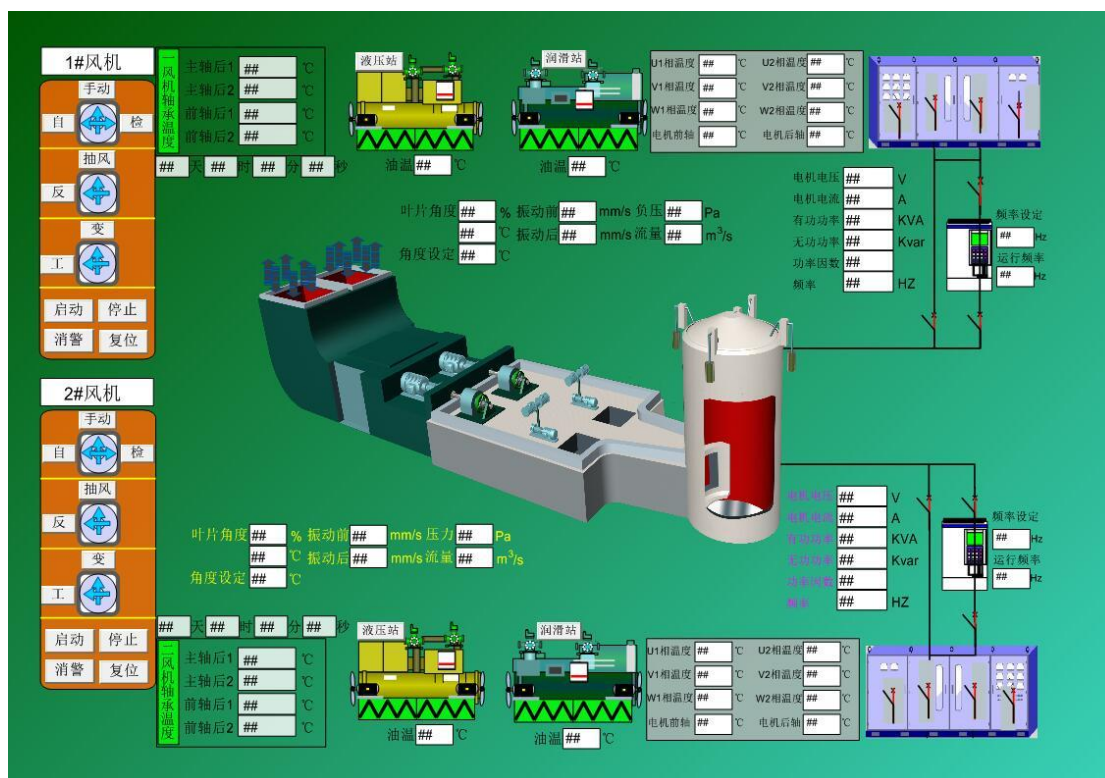


图 4 空压机在线监测系统

7) 井下排水监控系统

接入协议：IOServer

主要功能：采用液位计、压力计、流量计、电控阀等，实现井下排水自动化，实现无人值守。实现主排水泵按水位自动启停，按水位变化率增加排水泵的运行台数。在控制室内可实现对排水系统的运行监测与远程控制。

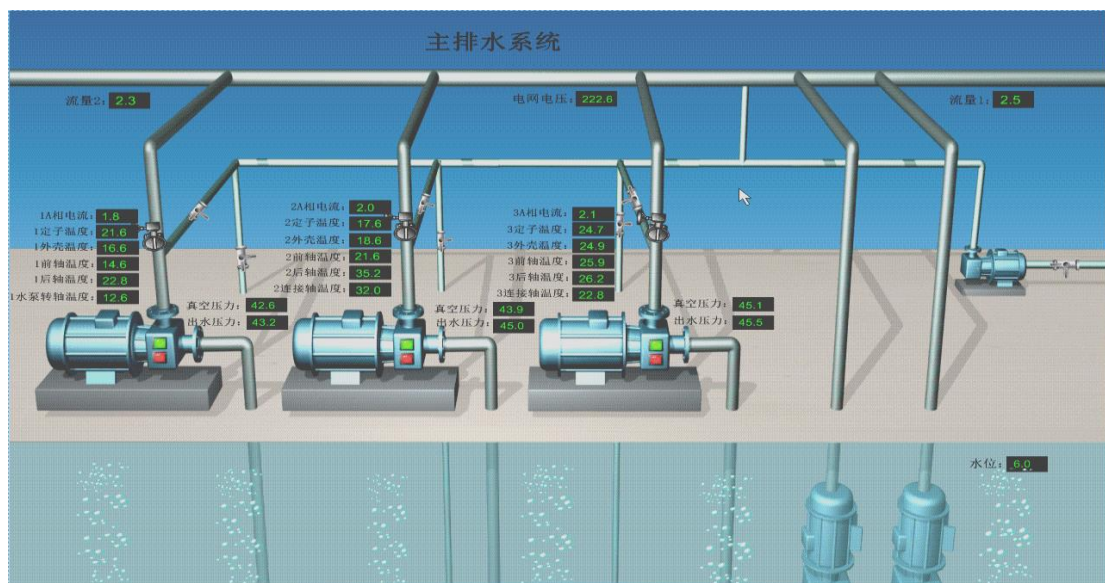


图 5 水泵监控系统图

8) 原煤产量系统

接入协议: OPC/I0Server

主要功能: 通过安装在矿车轨道下的高精度电子称重传感器来采集原始煤炭重量数据。

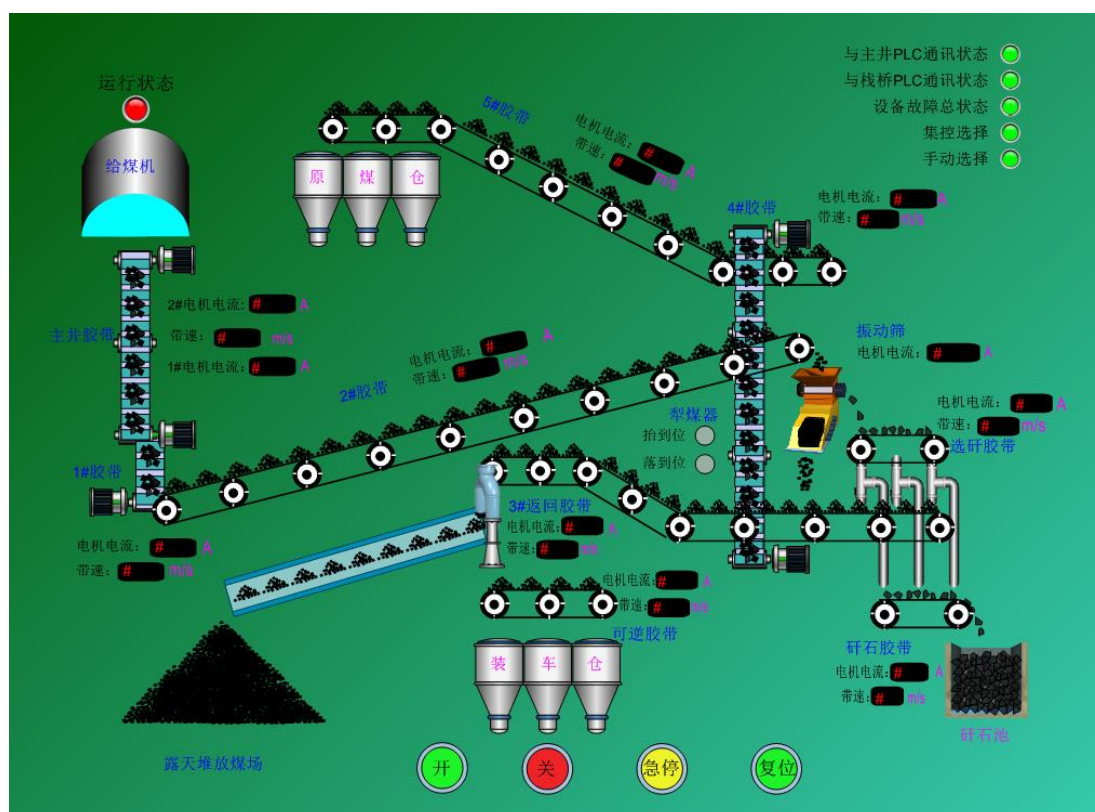


图 6 原煤产量系统

9) 矿井选煤厂 DCS 系统

接入协议：OPC/I0Server

主要功能：通过工业以太网与生产系统集中控制系统和模块化快速装车站的连接，能实现在矿井调度监控中心，对整个地面生产系统、装车站的集中监测监控。在控制室内实现正常运行工况的监视；异常工况的报警和紧急事故处理；用户、煤质、煤量的统计记录。

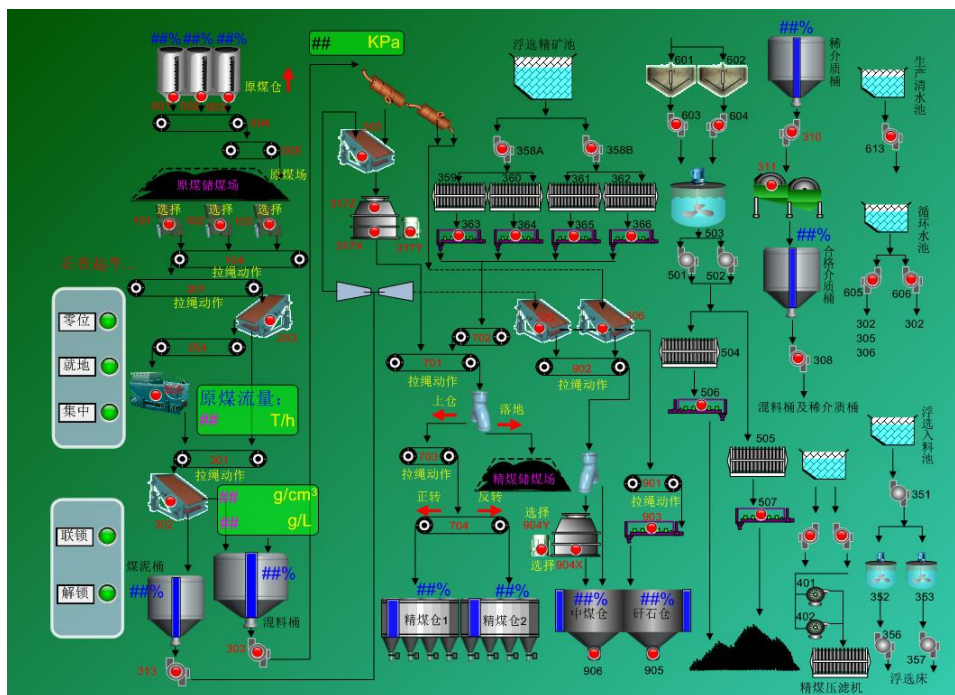


图 7 矿井选煤厂 DCS 系统

2.1.2 生产监控（辅助）

1) 污水处理监控系统

接入协议：IOServer

主要功能：实现生产污水处理的自动化监控。

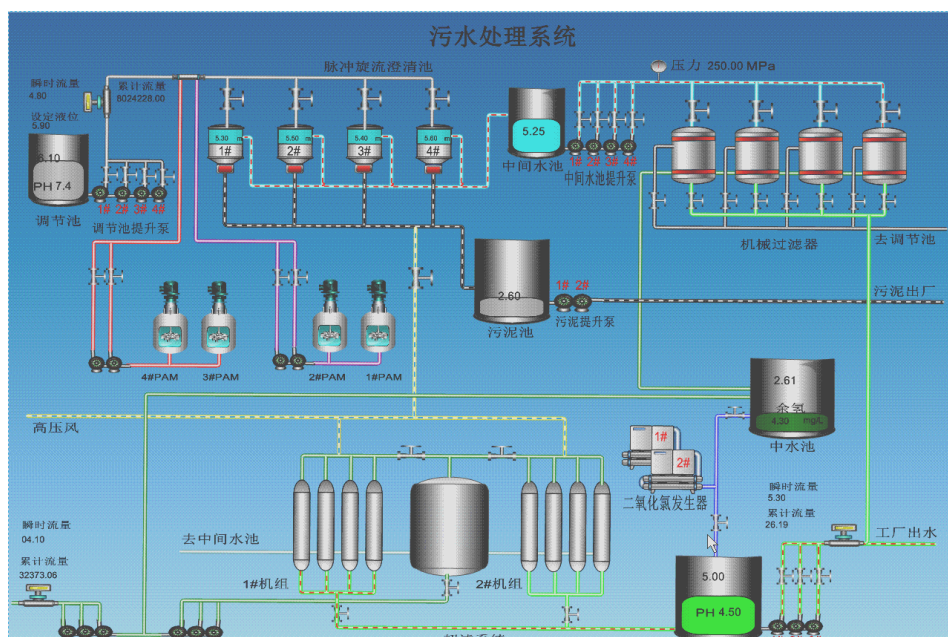


图 8 矿井污水处理监控系统

2) 矿井主通风机监控系统

接入协议：OPC/I0Server

主要功能：主通风机可实现授权遥控、现场集中、就地手动三种控制方式，能自动切换风机，自动反风，实现无人值守。在控制室内实现对主扇风机和辅机的“三遥”控制，甲烷、风量、负压等参数的实时监测。

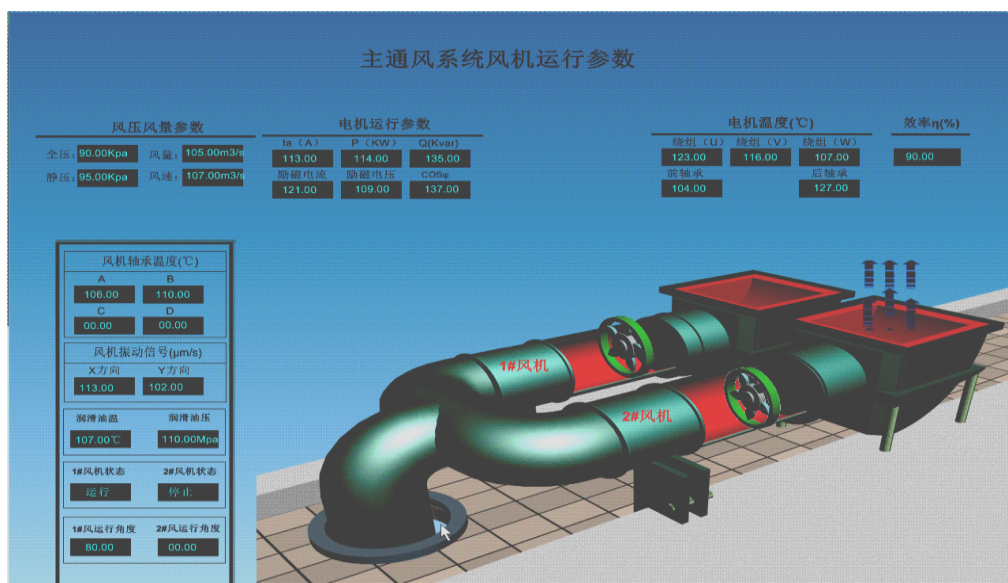


图 9 通风机在线监测

2.1.3 安全监测

1) 人员管理系统

接入协议：FTP

主要功能：实现矿井应急通信、煤矿入井人员的出勤考核、管理、人员活动轨迹和安全监督，以适应工矿企业日益增长的现代化管理要求。

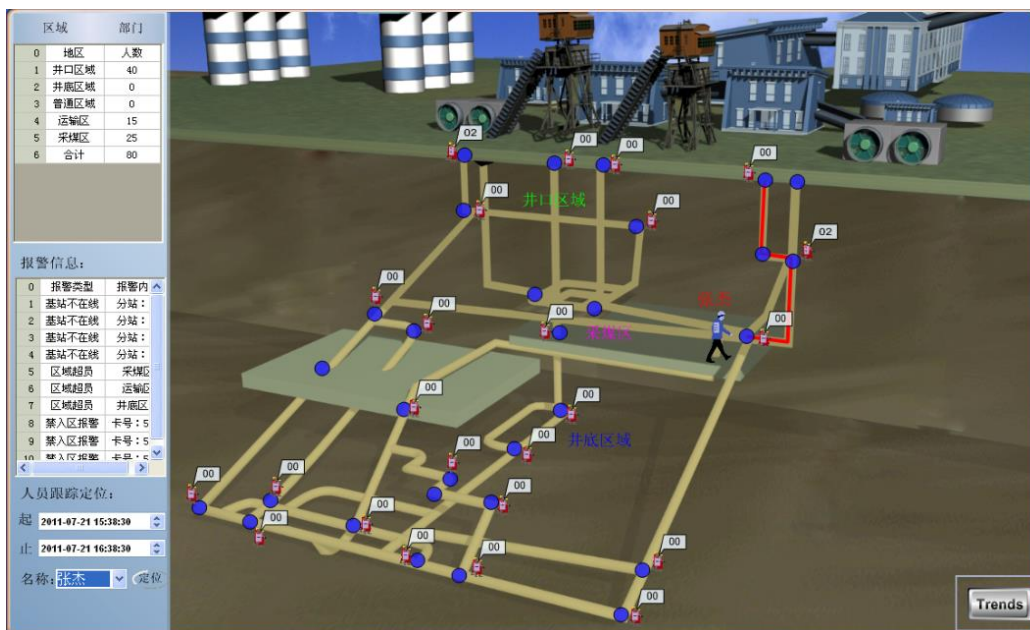


图 10 井下人员定位系统

1) 矿井安全监控系统（瓦斯）

接入协议：SQL Server 数据库

主要功能：实时监测井下瓦斯、一氧化碳、通风状况等各项矿井环境参数。



图 11 矿井安全监控系统（瓦斯）

3) 工业电视系统

接入协议：OPC/WEB/FTP

主要功能：通过工业闭路电视实时监视生产过程，覆盖全矿井的工业摄像机系统及电视墙和大屏幕显示系统。



图 12 工业电视系统

2.1.4 安全监测（辅助）

4) 矿井地压监测系统

接入协议：数据库

主要功能：监测矿山井下岩层内部应力变化、矿山巷道顶板及围岩离层位移和速度、矿山巷道顶底板间的移近量、移近速度的变化，并能够现场显示和超限报警；

2) 束管监测系统

接入协议：SQL Server 数据库

主要功能：对井下的 O₂、N₂、CO、CH₄、CO₂、C₂H₄、C₂H₆、C₂H₂ 等气体含量实现 24 小时连续循环检测，通过烷烯比、链烷比的计算，及时预测预报发火点的温度变化，为煤矿自然火灾和矿井瓦斯事故的防治提供科学的依据。

矿井束管报表查询

开始时间: 2013-04-21 17:38:17

结束时间: 2013-04-24 17:38:17

时间间隔: 15分钟

查询

时间	管位位置 (m)	氧气浓度 (O ₂)	甲烷浓度 (CH ₄)	一氧化碳浓度 (CO)	管位打点
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					

图 13 束管监测系统

2.2 调度管理（综合管理）

系统提供调度信息界面，显示生产进度、人员安排等，进行综合分配管理。

2.3 生产管理（综合管理）

系统提供生产管理界面，显示生产实时数据，并提供多种报表功能，可以进行生产数据的查询、编辑、导出等管理操作。

常用表格
巷道断面收缩观测记录表
超前支护单体压力记录表 (单位Mpa)
工作面支柱工作阻力观测记录表
离层仪观测记录表
锚杆测力计记录表
宏观现象观测记录表
工作面单体支柱缩量记录 (测站)
支护材料基础台账
井田大中型地质构造台账
允掘通知单
允推通知单

图 14 相关报表

2.4 机电管理（综合管理）

该功能由实际提供的报表为主，按照所提供的报表具体选择需要录入实现对设备全生命周期的各种静态、动态信息进行全面有效地管理，实现对不同生产现场的设备状态及分布进行动态跟踪，使设备购置、租赁、检修、维护、零备件配置等业务过程准确记录和跟踪控制，实现科学有序的管理，使设备满足生产需要，降低整体运。

设备查询

单位汇总查询

设备分布查询

报废设备查询

盘盈设备查询

盘亏设备查询

公司设备汇总

绿机分布查询

设备计划

设备入库

设备调拨

设备维修

设备借出

设备出售

设备升入井

设备报废

基础数据配置

设备日常管理

信息综合查询

系统管理

系统隐藏

设备名称汇总

设备类别汇总

选择名称

干式变压器

规格型号

清除条件

开始汇总

导出全部数据到Excel

导出选中数据到Excel

显示规格型

设备名称	规格型号	合计	铁煤集团公司	大明矿	晓明矿	大隆矿	晓南矿	小青矿	大兴矿	小康矿	太平矿	大强矿
干式变压器	KSGB-315/6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
干式变压器	KSGB-500/6	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3.00	2.00	0.00
干式变压器	KSGZY-315/6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
干式变压器	LSC-21-66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	S1-500	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	SC9-800/6	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	SCB10-800/6	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	SCB-630/6.3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
干式变压器	SCB-800/6.3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
干式变压器	SCR-400/6.3	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00
干式变压器	SCR-500/6	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
干式变压器	SG8-100/6.3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
干式变压器	SGR1600	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.00
干式变压器	SGR-315/6	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
干式变压器	SGR-630/6	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
干式变压器	SGRB10-800/6	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	TDM-50KV	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	ZKG-4/0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
干式变压器	ZSL-160	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计		53.00	0.00	11.00	2.00	0.00	1.00	2.00	0.00	8.00	29.00	0.00

图 15 设备综合查询

图 16 设备基础信息

图 17 设备维修计划

图 18 设备发放管理



设备验收单操作

保存 取消

设备到货验收单

验收单号: 20070327000001 到货数量: 自动生成 总金额: 自动生成 验收日期: [空]

交库日期: [空] 制造厂家: 24基 收料仓库: [空] 工程项目: [空]

资产类别: 机电设备 主管人: [空] 经办人: [空] 验收人: [空]

录入日期: 2007年 3月27日 资产归属: 晓明矿 操作人员: 晓明矿3

设备信息列表

添加设备信息 删除设备信息

资产编号	所属单位	资产归属	使用部门	设备名称	规格型号	设备数量	计量单位	当前
------	------	------	------	------	------	------	------	----

图 19 出入库管理

2.5 资料管理（综合管理）

该功能由业主提供基础部分、“一通三防”部分、采掘部分及综合防尘部分等文件，并提供存储下载功能。



返回 查询 清空数据库 下载全部（权限内）

文件编号	文件名称	上传IP地址	上传人	权限	上传时间	重要程度	所属部门	文件类型	功能
11	0-文件管理系统201609...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 10:25:06	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
12	201609山西科达煤矿项...	172.16.1.110	亚控2	0	2016/9/28 星期三 11:27:44	非常重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
13	亚控科技软件报价 - ...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
14	初步人员计划201609.xls	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
15	新《自动化要求》信息...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
16	新建 Microsoft Excel...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
17	煤炭数据模型清单.xlsx	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
18	自动化要求20160908...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:44	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
19	自动化要求20160908(1...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:45	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
20	自动化要求20160908.doc	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:45	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
21	项目开发合同模板.docx	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:46	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
22	0-文件管理系统201609...	172.16.1.110	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:27:53	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
23	1100kV特高压直流接入...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:27	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
24	SVC谐波补偿对风机高...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:27	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
25	一种风电功率概率区间...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:27	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
26	中国电力科学研究院“...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:28	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
27	中日韩电网关键技术发...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:30	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
28	信息技术和智能电网融...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:30	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
29	信息系统性能优化方法...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:30	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
30	全球能源互联网对话工...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:31	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
31	双馈风电机组电网电压...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:31	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
32	含风电电力系统的多时...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:32	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
33	基于FPGA的大数据k-me...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:32	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
34	基于IEC 61400-25的风...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:33	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
35	基于RBAC的ERP系统权...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:33	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
36	基于在线监测数据分...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:34	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
37	基于敏感度的海上...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:35	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
38	基于模糊优化的风电...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:35	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看
39	基于非平稳模糊的电网...	172.16.1.109	亚控2	1	2016/9/28 星期三 11:41:35	重要	驱动部	驱动文件	删除 下载 查看

图 20 文件查看及浏览

2.6 质量管理（综合管理）

系统提供新增、修改、删除、预览标准库、检查任务、考核评分等报表的功能，对生产任务以及质量进行综合统计与管理，并可以调用趋势图统观整个生产过程变化曲线，把握整体趋势。

2.7 能耗管理（综合管理）

2.7.1 电能管理

用电能效管理系统可以在线监测整个企业的生产能耗动态过程，收集生产过程中大量分散的能耗数据，提供历史数据分析、对比功能，发现能源消耗过程和结构中存在的问题，提高企业能源效率水平，实现节能增效。

2.7.2 用水管理

与电能管理类似，无法通过子系统采集到的数据，通过手工录入来存入数据库。

2.7.3 油料管理

与电能管理类似，通过手工录入来存入数据库。

2.8 3D 场景（综合管理）

3D 场景主要包括工作面、掘进面、变电所、水泵房、通风机房等部分，主要实现方法为切换视角，即切换场景图片来实现立体三维效果，并关联相应的重要变量。

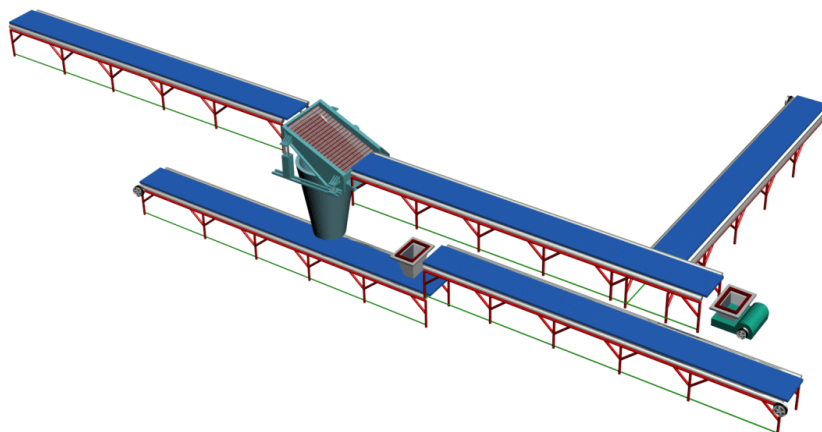


图 21 三维效果图

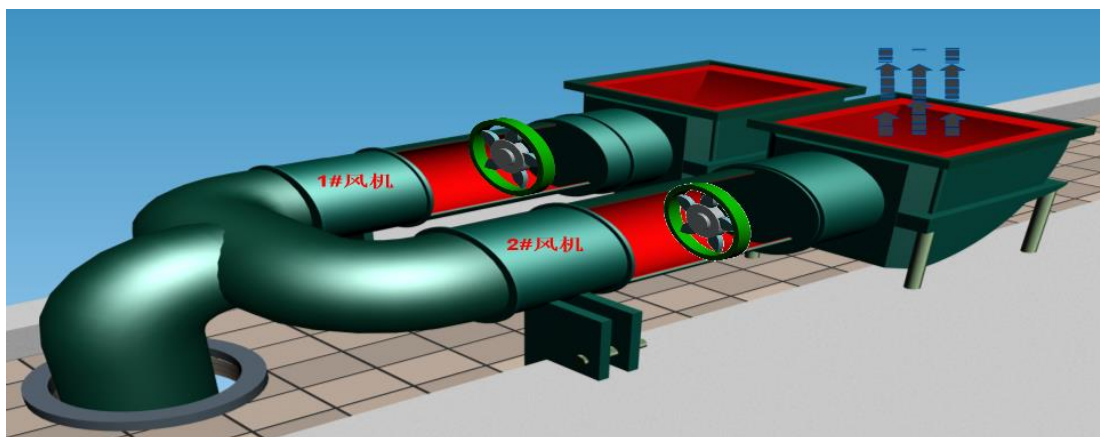


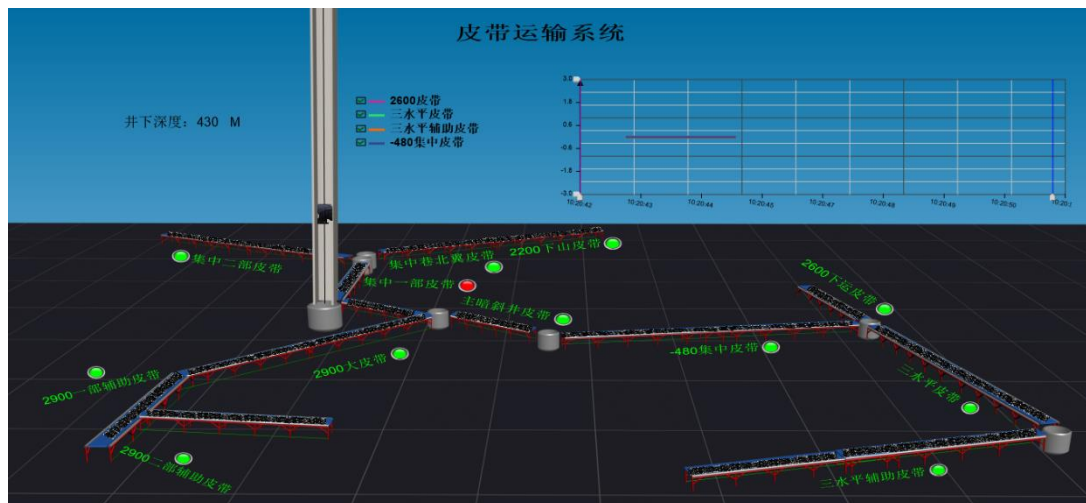
图 22 三维场景例图

2.9 煤流系统图（综合分析）

2.9.1 GIS地图（底层）

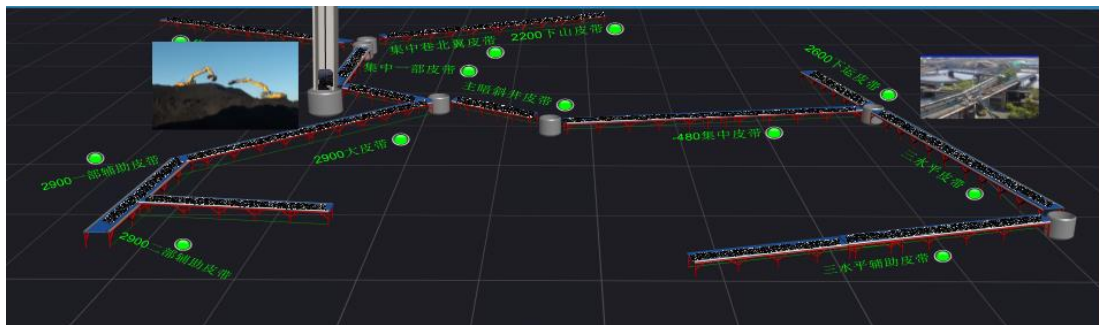
该 GIS 地图为矿井的实际巷道图，在图上主要显示运输系统布局及各皮带信息

2.9.2 皮带展示



鼠标指向某皮带时，自动显示该皮带运行时间，停机时间，故障时间及相应的运输量等信息。

2.9.3 视频监控



获取最新案例及专业解决方案

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座 602 室

电话：010-59309667

传真：010-59309680

邮箱：ruifen.wang@wellintech.com

官网：www.kingview.com（国内） www.wellintech.com（国外）