



致拓自动化  
ZHITUO AUTOMATION

## KJ1812智能通风监测与远程控制系统

**>>>> 让矿井通风更智能**

# Company Profile

## 公司简介

### 宁静致远 开拓创新

徐州致拓自动化有限公司坐落于人杰地灵的江苏省徐州市高新技术产业开发区，是一家坚持自主研发和创新发展的国家级高新技术企业，致力于推进矿山智能化、无人化、大数据、人工智能等新一代信息技术在矿山的产业化应用，为客户提供涵盖业务咨询、方案设计、设备采购、产品研发、系统集成及运营维护的综合解决方案。

公司拥有专业的研发队伍，具有丰富的设计研发经验，一贯致力于矿山自动化、信息化、智能化等方面的科研攻关，先后研发了针对矿山企业的综合自动化管控平台、煤矿数字孪生三维可视化管控平台、煤矿AI图像智能识别分析系统、煤矿通风监测与远程控制系统、煤矿主通风机监测系统、煤矿排水监控系统、煤矿用空压机监控系统、带式输送机运输监控系统、煤矿电力监控系统、瓦斯抽采监控系统、煤矿图像监视系统、煤矿地面生产及选煤厂集中控制系统、煤矿主通风机不停风倒机系统、矿井风水管路实时监测系统、大型机电设备在线监测与故障诊断系统、煤矿局扇风机远程监控系统、矿用电源、矿用传感器、矿用摄像机、防爆电器综合试验台等监测监控类系统及设备，广泛应用于多个矿山企业，质量、信誉、售后获得广大用户好评。

公司的理念是通过科技创新，帮助矿山企业实现“机械换人、自动化减人、智能化无人”的绿色智慧矿山建设目标，以装备升级带动生产系统和劳动组织优化，促进矿山产业转型升级和高质量发展。

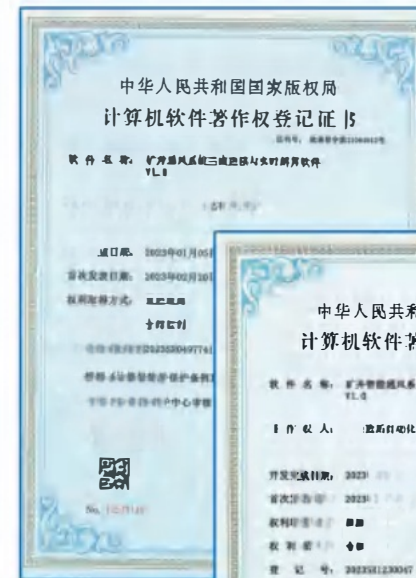
## 资质证书



高新技术企业证书



ISO9001质量管理体系认证



矿井通风系统三维建模与实时解算软件计算机软件著作权登记证书



煤矿通风智能综合管控平台软件著作权登记证书



矿井智能通风系统软件著作权登记证书



煤矿通风监测与远程控制系统安全标志证书

# KJ1812煤矿通风监测与远程控制系统

★★★★★ 报表 11:08:55 星期一 2023/2/13

上次解算时间  
11:00:31 2023-02-13

### 1#主通风机在线监测

1号通风机 2号通风机

风量 m<sup>3</sup>/s  
**325.69**

### 2号通风机风量详情

负压(Pa) 风量(m<sup>3</sup>/s)

● 负压 ● 风量

### 阻力分布

用风段	982 Pa	30.5%
进风段	1191 Pa	37%
回风段	1079 Pa	33.5%

### 局部风机在线监测

● 在线 ● 关闭 ● 离线

总数: 2 故障: 0

1#	2#	1#	2#
----	----	----	----

全矿图 113工作面 102工作面

进回风 风流格局 分风格局

### 传感器

瓦斯	35
CO 一氧化碳	21
CO2 二氧化碳	6
O2 氧气	14
粉尘	9
电器火灾	3
煤自燃	23
胶带火灾	3
水文	16
顶板	6
主通风机	1
局部通风机	2
精准测风	18
风门	3
风窗	1

### 报警预警

● 报警 ● 预警 ● 正常

瓦斯	0/0
通风	5
粉尘	0/0
煤自燃	0/0
胶带火灾	0/0

### 矿井基本情况

459个	2个	7个	29个
巷道	采煤工作面	掘进	测风站
102个	2辆		
入井人数	入井车辆		

### 风量分析

风量(m<sup>3</sup>/s)

工作面	供风量	回风量
113工作面	47	45
102工作面	48	43

325.7 m<sup>3</sup>/s 总回风量

309.5 m<sup>3</sup>/s 总进风量

### 风门风窗在线监测

● 在线 ● 关闭 ● 离线

#### 风门

总数 3 在线 1

103风门	1# 2#
113风门	1# 2#
102回风风门	1# 2#

#### 风窗

总数 1 在线 0

102风窗	开度: 0
-------	-------

智能通风安全管控平台，既是平台，集成其它系统；  
还可以是组件，被其它系统集成

01

实现了基于通风安全智能决策的设备**联动管控**

02

实现了通风瓦斯多元数据融合的**在线分析和预警**

03

构建了基于“**神经中枢**”云计算中心服务的智能通风系统架构

04

**首次**提出并实现**子图同构**风险区域智能识别方法

05

实现了通风系统的**全生命周期管理**

06

实现了基于安全分区的**溯源分析方法**

07

提出了基于安全态势的采煤机**智能联动**控制方法

08

实现了常态化的通风**阻力测定**功能

09

既是**平台**，集成其他系统；还可以是**组件**，被其他系统集成

10

**三屏联动**

11

智能导引的**多主题解算**辅助优化分析方法

12

首创了基于人工智能的复杂通风网络**自适应解算**算法

基于智能设施和软件平台深度融合，实现日常按需供风与优化调风，及异常故障诊断和分析决策。

基于智能设施和软件平台  
深度融合

日常  
按需供风

分析  
决策

异常  
故障诊断

优化  
调风

## 场景一：日常按需供风与优化调风

### 日常按需供风

系统基于井下传感装置，可日常实时监测瓦斯、CO、CO<sub>2</sub>、风速、风量等参数，可实现实时动态风网解算；为采煤工作面、掘进工作面、硐室及其它巷道等用风地点建立需风量计算模型；依托传感设备进行实时智能监测与预警报警，同时可根据风网解算实时获取配风量，由通风优化计算模块根据配风量目标值计算得出多种风量调控方案并推送最优调控方案，依据方案智能联动通风设施通风动力进行远程智能调控。



### 优化调风

系统建有多场景自适应解算模型，可模拟预测矿井未来延续的新采区、新工作面及掘进头贯通等情境下各巷道的风向与风量分布变化。

The diagram shows two simulation screens. The left screen is labeled "调整前" (Before Adjustment) and the right screen is labeled "调整后" (After Adjustment). Below these is a screenshot of a "计算结果" (Calculation Results) window showing a table of wind flow changes.

No.	风道名称	始	末	原风量 m <sup>3</sup> ...	新风量 m <sup>3</sup> ...	原风压 Pa	新风压 Pa	变化率%
801	新巷道	448	432	-	2.2	-	0.1	-
421	307胶带巷	249	448	0.6	3.2	0.1	0.1	448.2
129	307胶带巷	249	438	1.2	6.0	8.0	208.1	411.3
423	307胶带巷运输联巷	248	447	0.5	1.8	17.8	216.6	249.1
424	307机头联采掘进	431	438	5.2	17.9	18.4	215.0	242.7
373	1号联络巷	232	311	0.6	1.5	0.1	0.1	166.7
420	307胶带巷	432	438	12.4	-2.2	18.0	0.1	-117.4
570	4联巷	72	65	0.1	0.0	0.1	0.0	-88.7
296	北一避灾硐室	106	105	0.1	0.0	0.1	0.0	-84.2

模拟风量变化情况

场景二：异常故障诊断与分析决策

当矿井内出现通风异常，如：供风不足、风量超限、循环风等或发生水灾、火灾等灾变情况时，系统会根据巷道内各类传感设备实时监测信息，对井下出现的各类异常情况进行实时故障诊断与预警。

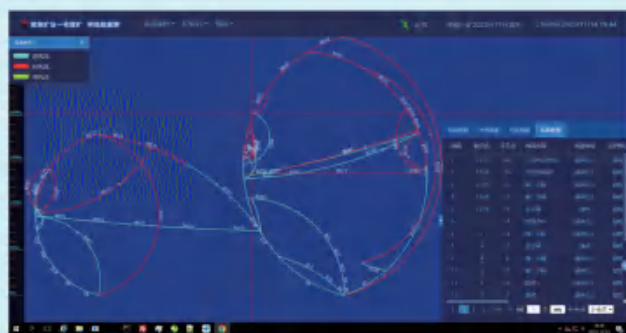
智能通风平台具备环境动态感知、异常即时预警、风网实时解算、快速智能决策、设施精准调控、场景三维仿真、数据融合共享等特点，形成以矿井通风动态波动变化跟踪分析与优化控制为核心的智能决策平台。



阵列图



系统图



网络图

系统构建了智能通风三屏联动展示系统（主屏阵列图可进行宏观监测分析，副屏系统图和网络图进行微观溯源分析）。

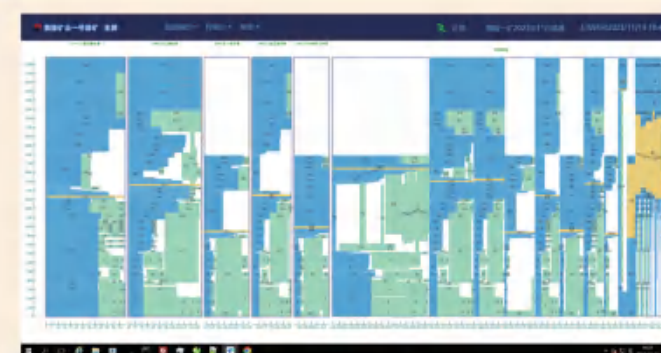


火灾蔓延模拟



逃避线路规划

灾变通风模块可对水灾、火灾烟气流蔓延等进行灾变模拟，并为井下作业人员制定个性化逃避灾路线，结合三维动态仿真系统对避灾路线进行动态仿真。



能耗图

能耗图可展示井下各巷道的能耗分布，为通风管理人员提供决策辅助。

# 子系统目录

SUBSYSTEM DIRECTORY

01

灾变  
通风系统

07

主通风机  
监控系统

02

瓦斯  
预警系统

03

三维通风  
动态仿真系统

06

风门风窗  
监控系统

08

其他  
融合系统

04

智能  
通风系统

05

局部通风机  
监控系统

瓦斯  
监控

火灾  
预警

人员  
定位

01 灾变通风系统

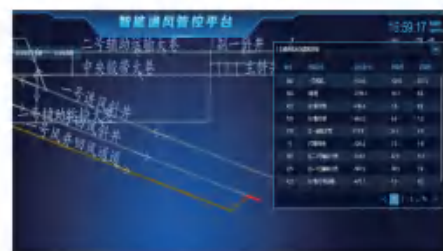
灾变通风系统智能分析矿井火灾热力干扰及灾变环境，对矿井通风的影响，并对灾情应对决策提供有效辅助。



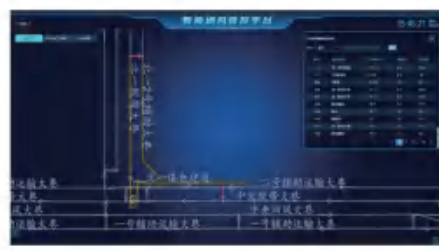
实时监测



实时解算



需风量计算



通风故障预警

02 瓦斯预警系统

瓦斯预警功能主要包括：实时监测、瓦斯巡检、巡检预警、巡检报警、风险区域标记、瓦斯预测预警及瓦斯超限区域智能断电等子功能，实现了对瓦斯、一氧化碳、氧气、二氧化碳等气体的智能化日常安全管控。



实时监测



瓦斯预警



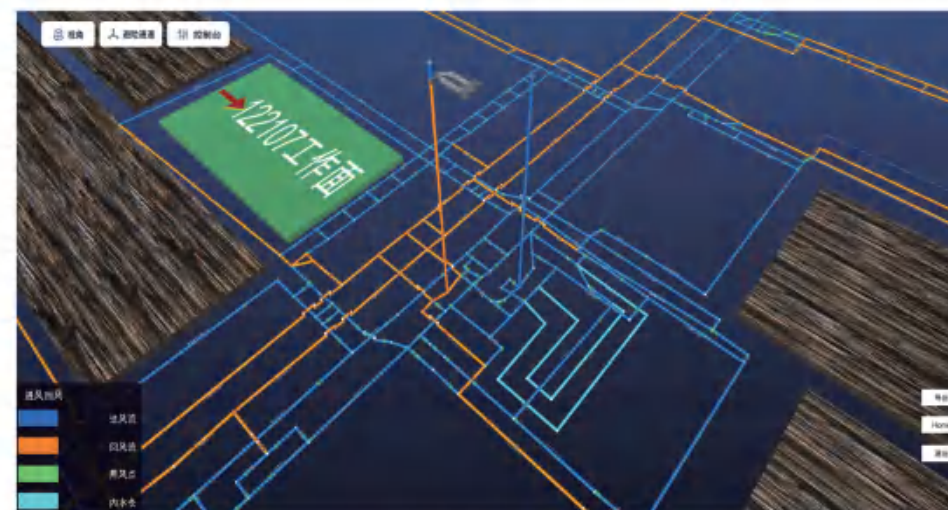
数据分析



瓦斯预测

03 三维通风动态仿真系统

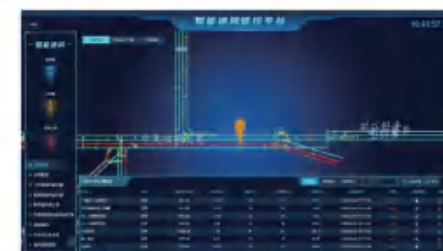
利用自主知识产权的通风系统三维环境快速创建技术，构建基于组件式、微服务网络化三维架构通风信息动态可视化技术体系，实现矿井通风系统全区域、全要素信息的“云”端三维直观展现。



三维动态仿真

04 智能通风系统

智能通风功能主要包括：实时监测、实时解算、工作面/掘进面/硐室/其它用风巷道需风量计算、智能调风、通风故障诊断与预测预警，结合避灾线路规划等功能，实现了对矿井通风系统的全生命周期管理。



实时监测



实时解算



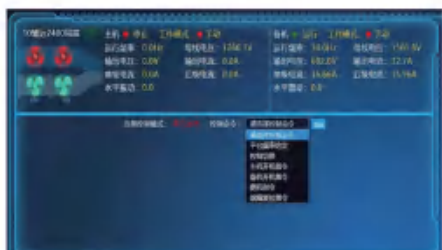
需风量计算



通风故障预警

05 局部通风机监控系统

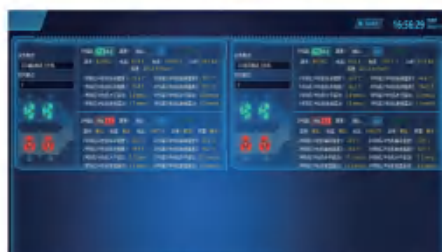
局部风机监控系统实现了对双风机、双电源、自动切换、风电闭锁、瓦斯电闭锁的监测和监控，局部通风机工况参数实现了远程实时监测。



局部风机远程控制



局部风机在线监测



局部通风机监控及实时参数



局部风机命令历史

06 风门风窗监控系统

风门风窗监控系统实现了现场风门、风窗的智能感知以及远程可视化控制，通过远程控制风门、风窗通风界面，实现精准现场调风。



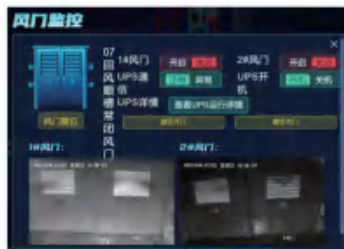
风窗监控



风窗远程控制



风门监控



风门远程控制

07 主通风机监控系统

主通风机监控系统实现了主通风机的远程集中监控及在线变频调速功能，可对主要通风机进行实时监控并具备一键启动及反风、倒机功能。



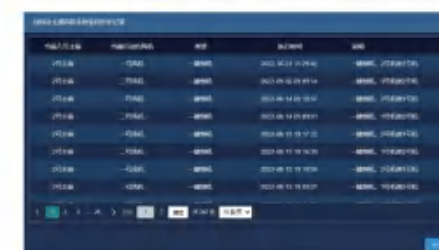
主通风机运行



主通风机监控



风机控制主界面

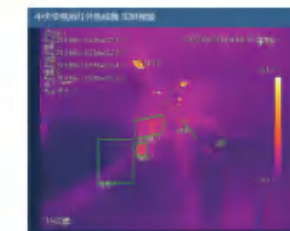


命令历史

08 其它融合系统



瓦斯监控



火灾预警



人员定位

## 01 / 多参数传感器

多参数传感器可实时监控井下各地点温度，湿度，压力，服务于矿井整体通风解算。



## 02 / 超声波风速传感器

精准测风装置采用超声波风速传感器，巷道对角设置上下2个超声波探头采集风速信号，利用声波在流体中顺流、逆流的时效性不同，及相同时间内声波传输距离和速度的关系，测量巷道截面的平均风速并实时上传至软件系统。



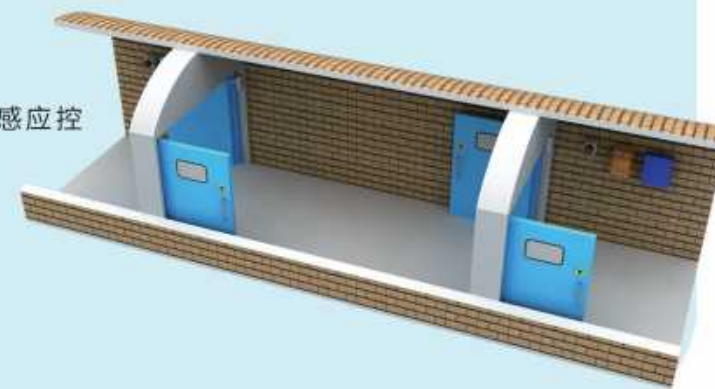
## 03 / 矿用智能调风百叶窗

智能风窗可通过过风面积、开度比例、当前风量等参数由软件系统进行远程调控。



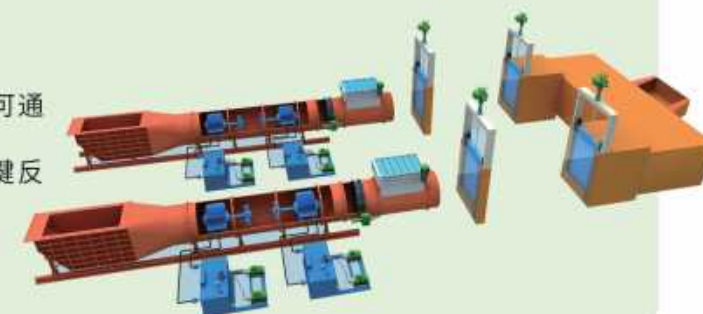
## 04 / 矿用智能风门

智能风门支持就地按钮控制、红外感应控制、光感控制及地面远程控制功能。



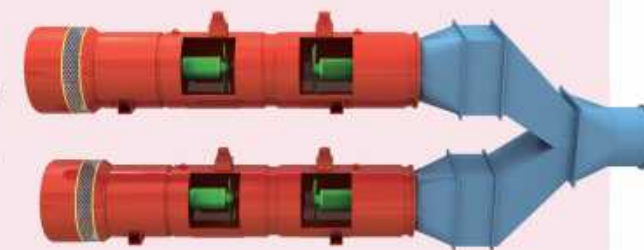
## 05 / 主通风机

主通风机服务于矿井各分区整体供风，可通过远程控制实现一键启停、一键倒机、一键反风。并可远程监控主通风机基本参数。

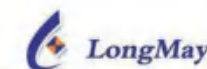


## 06 / 局部通风机

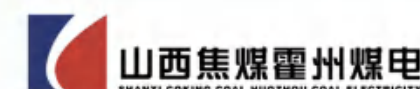
局部通风机服务于掘进通风，可通过远程控制实现基本参数监控，风机启停，一键倒机等功



合作伙伴 Cooperation Partners



黑龙江龙煤矿业控股集团有限责任公司



宁静致远 开拓创新