

炼铁高炉送风装置 风口孔内成像智能监控系统

技 术 说 明 书

常州市信通电子有限公司



国家知识产权局

100089

北京市海淀区海淀南路甲 21 号 6 层 6168 号 北京深川专利代理事务
所(普通合伙)
祁文鹏(18514022690)

发文日:

2024 年 01 月 16 日



申请号或专利号: 202311342874.0

发文序号: 2024011600388860

申请人或专利权人: 常州市信通电子有限公司

发明创造名称: 高炉风口成像智能监控系统和方法

一、系统概述

1.1 目前国内炼铁高炉风口检测现状:

一是没有安装风口成像智能监控系统, 沿袭传统落后的依靠岗位人员通过人工视孔, 肉眼获取风口运行状况。

其缺点是:

- A) 不仅工作量大、还存在一定的安全隐患, 有安全风险;
- B) 人工视孔镜片极易被污染, 需要经常清洗和更换, 否则难以观察, 且还影响正常生产;
- C) 人工观察还存在漏看, 漏报, 延误等情况;
- D) 不能够实时观察到送风装置内部的异常变化;
- E) 不能对煤粉洗刷小套做出及时判断采取有效调整, 容易造成小套破损更换的休风率增加。

二是安装了模拟监控摄像机, 在高炉操作室的硬盘录像机上存储视频;

在服务器上进行图像识别比对, 从而对异常炉况进行报警提示。

其局限性是:

- A) 模拟监控摄像系统, 图像存储、识别处理及均由系统监控服务器独立

承当，系统可靠性、稳定性较差，易宕机导致系统瘫痪；

B) 模拟监控系统没有 AI 人工智能模块，只有负样本简单比对甚或只有模糊不清的监控画面显示；

C) 系统一般没有相应的通讯端口，无法实现与高炉生产自动化系统进行联网和报警联动；

D) 模拟监控系统已逐渐被现有的高清网络监控系统所取代，无法直接与现在高速网络生产调度系统实现交互通讯；

为此，我们依托多年高温视频监控设备系统开发生产的经验积累，根据炼铁高炉送风装置孔内成像特殊要求，充分利用 AI 人工智能图像处理技术，赋能炼铁高炉实现智能、高效、自动化安全生产，开发了炼铁高炉风口智能监控系统，且已获信息产业部国家知识产权管理局的发明专利许可。

二、高炉风口智能监控系统特点

2.1、系统不仅能达到在线监测高炉送风装置的工作状况，同时可将正常生产情况或送风装置等事故情况实时记录下来，作为历史资料储存，作为日后的经验交流或事故分析依据。

2.2、高炉风口装置人工视孔外六角螺母上安装特种高温监控摄像机，实时获取清晰直观的风口视频图像，同时保留人工观察孔以备不时之需；

2.3、各风口成像监控点的高清图像，通过集中或分布式 AI 边缘控制处理器及系统软件，对视频图像进行人工智能分析处理，以保证及时了解并掌握各送风装置煤粉喷射的方向与角度及其燃烧情况与火焰亮度、送风装置的烧损状况、焦炭的运动状况、喷煤管的工作状况、渣皮和冷料滑落，为智能制造保驾护航；

2.4、采用 AI 图像检测分析边缘处理算法，把现场采集的视频图像，经智能分析处理后通过交互网络，传送到高炉操作室的服务器系统上存储、显示，出现异常炉况时发出报警提示，以便操作人员实时掌握送风装置设备运行状况，及时采取相应措施，以最大限度减少送风装置损坏，达到减少高炉工艺休风次数，降低维修成本，从而确保高炉稳定顺行提高企业的智能制造水平，保证生产安全、提高产品品质和劳动生产率。

2.5、相对于服务器软硬件集中处理来说，通过集中或分布式 AI 图像检测分析边缘处理技术，精度高、系统灵活度高，且计算工作量小，相应速度快，稳定性



好；

- 2.6、布局灵活简便，既可分布式安装，亦可集中安装或混合安装；
- 2.7、当风口监测画面异常时，报警提示速度迅捷；
- 2.8、不同监测点检测到的异常炉况可分享给其它各个监测点；
- 2.9、即使某个监测点或服务器发生软硬件异常故障，也不会导致系统瘫痪，对整个系统来说影响微乎其微；
- 2.10、系统性能扩展性好：随着生产控制技术的不断更新迭代和智能化生产要求的不断提高，AI 图像检测分析边缘处理器布局可通过增加相应模块，就近灵活接入相关生产控制设备，实现报警联动；
- 2.11、采用 AI 图像检测分析边缘处理技术，其增加的软硬件成本，虽相较于服务器集中处理的软硬件成本稍高，但图像清晰度高，且系统的先进性、稳定性、可靠性及可扩展性都有了可靠的保障；

三、系统主要设备技术性能参数描述

3.1、 高清网络摄像机：

传感器：1/2.8" CMOS 超宽动态彩色网络摄像机；

分辨率：400 万高清，；

光学镜片组：防尘、抗震高清光学镜片组；

编码格式：支持 H. 265/H. 264/MJPEG 编码, 逐行扫描 CMOS, 捕捉运动图像无锯齿；

图像设置：图像模式、饱和度、亮度、对比度、锐度、AGC、白平衡通过客户端或者浏览器可调，适合各种场景需求；

超宽动态：支持宽动态范围达 120dB, 适合逆光环境监控；

背光补偿：支持背光补偿, 自动电子快门功能, 慢快门适应不同监控环境；

异常侦测：10 项行为分析, 4 项异常检测；

视频编码：支持低码率、低延时、ROI 感兴趣区域增强编码、SVC 自适应编码技术, 支持 Smart265 编码, 可根据场景情况自适应调整码率分配, 有效节省存储成本；

视频压缩标准：H. 265/H. 264 / MJPEG；

系统功能：

支持 ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI 协议,

支持 GB28181, Ehome, 萤石云平台接入;

支持 IP 地址过滤, 心跳, 镜像, 一键恢复等;

接口功能:

支持 Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC 卡 (128G) 本地存储;

支持 10M/100M 自适应网口;

支持 1 路报警输入接口;

支持 1 路报警输出接口;

网络功能:

存储: 支持 Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC 卡 (128G) 断网本地存储
及断网续传, NAS (NFS, SMB/CIFS 均支持);

网络通信协议:

TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, UPnP, SMTP, 802. 1X, IPv6, UDP, QoS, Bonjour;

智能功能: 移动侦测, 遮挡报警, 网线断, IP 地址冲突, 非法登录, 存储器满,
存储器错;

接口协议: 支持 ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI, GB28181, Ehome;

通讯接口: 1 个 RJ45 10M / 100M 自适应以太网口, 1 个 RS485 串口;

供电电源: DC12V $\pm$ 20%或 PoE (802. 3af);

功耗: DC12 V: 3.6W Max PoE: 4W Max

安全服务:

支持 NAS、Email、FTP、NTP 服务器测试;

支持 HTTPS 等安全认证, 支持创建证书; 首次使用需设置密码, 保障安全;

支持用户登录锁定机制, 及密码复杂度提示。

设备结构:

风冷型全铝外壳, 精密数控加工及表面处理, 外形精致美观;

光学成像技术, 在网络高清摄像机监控的同时, 保留原有的人工观测视窗,
做到有备无患;

3*M10 外六角螺丝可方便快捷地将摄像机安装固定于风口人工视孔的压

镜螺母上，检修也极为方便；

图像调试：支持现场就地调试。

专用连接线及配套接口，可快速连接摄像机及就地接线盒。

3.2、AI 图像检测分析边缘处理器：

功能：可集中式安装或分布式安装或混合安装，可根据正常/异常样本模型，智能分析处理各种异常炉况（如风口前端积渣、破损、耐材脱落、风口炉料堆积和风口堵塞、粉煤停吹等异常炉况）并报警提示。AI 正负样本训练模型除了我们初始导入边缘处理器的部分典型样本模型外，在后续运行过程中，随着负样本数据的不断积累，会不断更新样 AI 模型样本库，使报警信息越来越精准。



特点：处理器配置 6 核 NVIDIA Carmel ARM@v8.2 64 位 CPU 处理器，搭载算力强大的 Tensor Core 的 512 核 NVIDIA Ampere 架构 GPU，配置实感图像处理芯片支持图形计算加速，配置 128 位 LPDDR4 128GB 固态硬盘；以太网接口，支持图像以太网传输。

3.3、风冷防尘结构：

每一风口监控点的摄像机及其连接线使用一路洁净仪表气或氮气或压缩空气，从就地接线盒接入，实现对连接线及摄像机的冷却保护，冷却气压力 0.1~0.3Mp，流量：500L/M，入口温度≤35℃；

3.4、现场接线盒：

根据现场情况配置 1 进 2 出或一进三出标准接口；尺寸大小根据现场实际情况确定。

3.5、视频服务器：

类型：工控型

技术参数：酷睿 i7-12700 CPU；16G 内存；1T 硬盘；万兆网卡*2；USB 键鼠；win10 64bits 操作系统；历史信息数据库存储、查询及输出；显示器由用户根据各高炉风口数量及习惯大小自配；

电源类型：冗余

3.6、工业交换机

工业级；

外部接口：4 个千兆 LC/SFP 光口，48 个 RJ45 千兆电口；1 个 Console

19 英寸标准机箱或机柜安装

电源：AC220V 50Hz

3.7、网络硬盘录像机：

Changzhou xintong electronic CO.ltd.

概述：DS-7932N-R4 为海康威视研发的全新 NVR（Network Video Recorder）产品，支持网络视频接入。采用了多项 IT 高新技术，如视音频编解码技术、嵌入式系统技术、存储技术、网络技术和智能技术等。既可作为 NVR 进行本地独立工作，也可联网组成一个强大的安全防范系统。

功能特性：

- 可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准的众多主流厂商网络摄像机；
- 支持接入 H.265、Smart265、H.264、Smart264 视频编码码流；
- 解码性能强劲，最大支持 12 路 1080P 解码（开启 SVC 增强模式后，可提升至 16 路 1080P 解码）；
- 支持 800 万像素高清网络视频的预览、存储与回放；
- 支持 HDMI 与 VGA 同/异源输出，HDMI 最大支持 4K 超高清显示输出，VGA 支持 1080P 高清显示输出；
- 自带 4 个 SATA 接口，最大支持满配 10T 硬盘；
- 支持 IP 设备集中管理，包括 IP 设备一键添加、参数配置、批量升级、导入/导出等；
- 最大支持 16 路本地同步回放；
- 针对不同的事件类型，支持快速回放与智能检索功能，大幅提升录像回放和检索效率；
- 支持萤石云服务，通过海康互联 APP 可实现手机远程预览/回放/配置；
- 支持萤石、ISUP 以及 GB28181 协议，可轻松实现平台接入。

详细技术参数指标描述

系统参数	视频接入路数	32
	网络输入带宽	256Mbps
	网络输出带宽	160Mps
	录像分辨率	8MP/7MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
视频参数	视频输出	1 路 HDMI，1 路 VGA
	HDMI 输出	4K（3840*2160）/30Hz，2K（2560*1440）/60Hz，1920*1080/60Hz，1600*1200/60Hz，1280*1024/60Hz，1280*720/60Hz
	VGA 输出	默认和 HDMI 同源，支持配置异源，1920*1080/60Hz，

		1600*1200/60Hz, 1280*1024/60Hz, 1280*720/60Hz
	视频解码格式	H. 265, Smart265, H. 264, Smart264
录像管理	硬盘	4*10T
	录像/抓图模式	定时录像、事件录像、移动侦测录像、报警录像、动测或报警录像、动测且报警录像
	回放模式	即时回放、常规回放、事件回放、标签回放、智能回放、外部文件回放、日志回放
	备份模式	常规备份、事件备份、录像剪辑备份
网络管理	网络协议	IPv6、UPnP（即插即用）、NTP（网络校时）、SADP（自动搜索 IP 地址）、PPPoE（拨号上网）、DHCP（自动获取 IP 地址）
外部接口	网络接口	2 个, RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口
	串行接口	2 个 RS485 半双工, 1 个标准 RS232
	USB 接口	前置 2 个 USB2.0, 后置 1 个 USB3.0
	报警输入	16 路
	报警输出	4 路
一般规范	电源规格	AC220V 50Hz
	功耗	≤20W
	机箱标准	1.5U
	外形尺寸	445（宽）*400（深）*70（高）（单位：mm）
	工作温度	-10℃~+55℃
	工作湿度	10%~ 90%
	重量	≤5Kg

四、图像分析处理系统

4.1 业务系统

系统采用 B/S 架构，前后端分离的开发技术。如下图 4-1 所示，系统分为与用户交互的**展现层**，处理各种业务请求的**服务层**，已经存储数据的**数据层**。

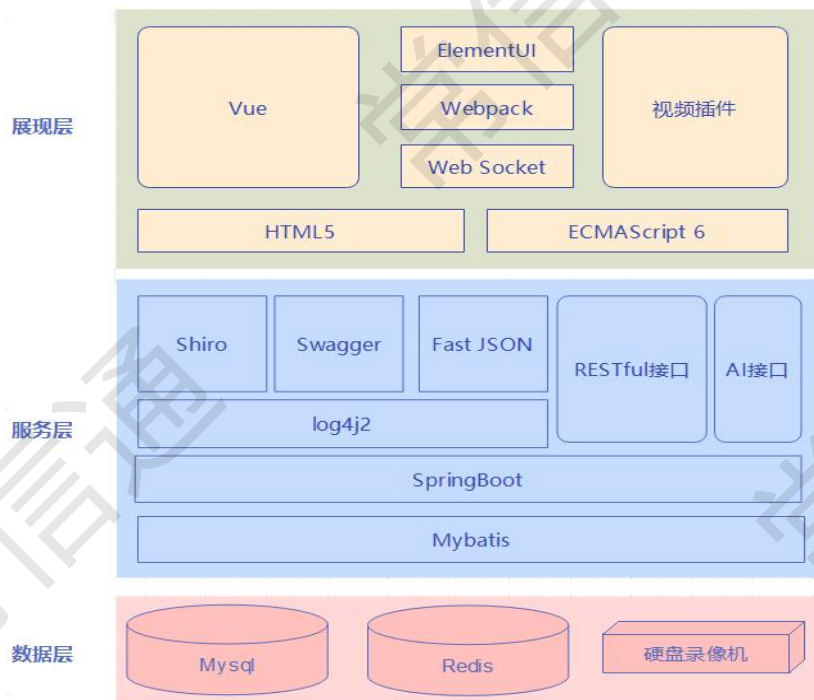


图 4-1 系统架构业务系统示意图

展现层主要基于 Vue 前端开发框架,它是一款用于构建用户界面 JavaScript 框架,基于标准 HTML、CSS 和 JavaScript 构建,并提供了一套声明式的、组件化的编程模型.展现层 ui 组件采用 Element,其与 Vue 有极好适应性.使用 Web Socket 接收后台的通知,使得前端可以及时接收到系统各种变化。

服务层开发框架采用 SpringBoot, SpringBoot 是一个集成了 Spring 技术栈的一个大整合,是一个简化了 Spring 应用开发的框架,可以一站式解决 J2EE 的开发流程。具有开箱即用,可以快速独立的创建 Spring 及主流框架集成的项目,内置嵌入式的 Servlet 容器,无需生成 WAR 包,大量的自动配置,极大地简化了应用开发的优点。服务层采用主流成熟的日志,权限校验,ORM 框架,对外提供良好的数据接口,方便系统集成和调试。

数据层使用关系型数据库 MySQL 存储业务系统数据,内存数据库 Redis 缓存热点数据,提高系统性能。视频数据存储于硬盘录像机,与系统进行良好集成,方便查看实时和历史视频。

4.2 数据流图

现场图像通过摄像机采集传输到硬盘录像机,边缘计算模块对视频进行 AI 识别处理,将计算结果发送到服务器主机,浏览器页面从硬盘录像机和服务器获

取并显示视频图像和检测结果。

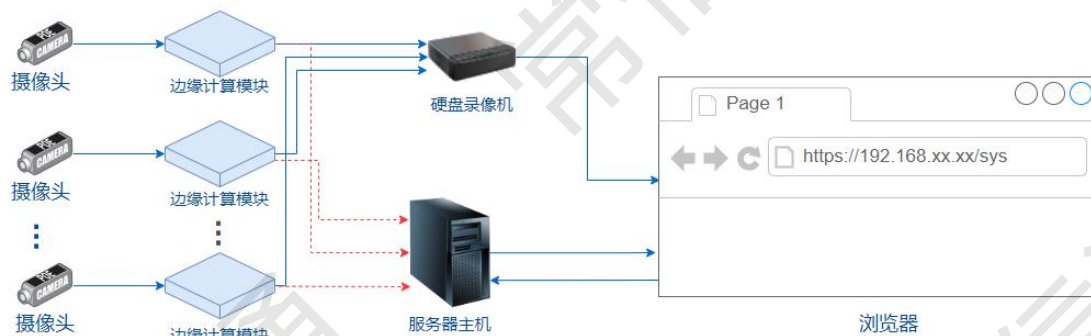
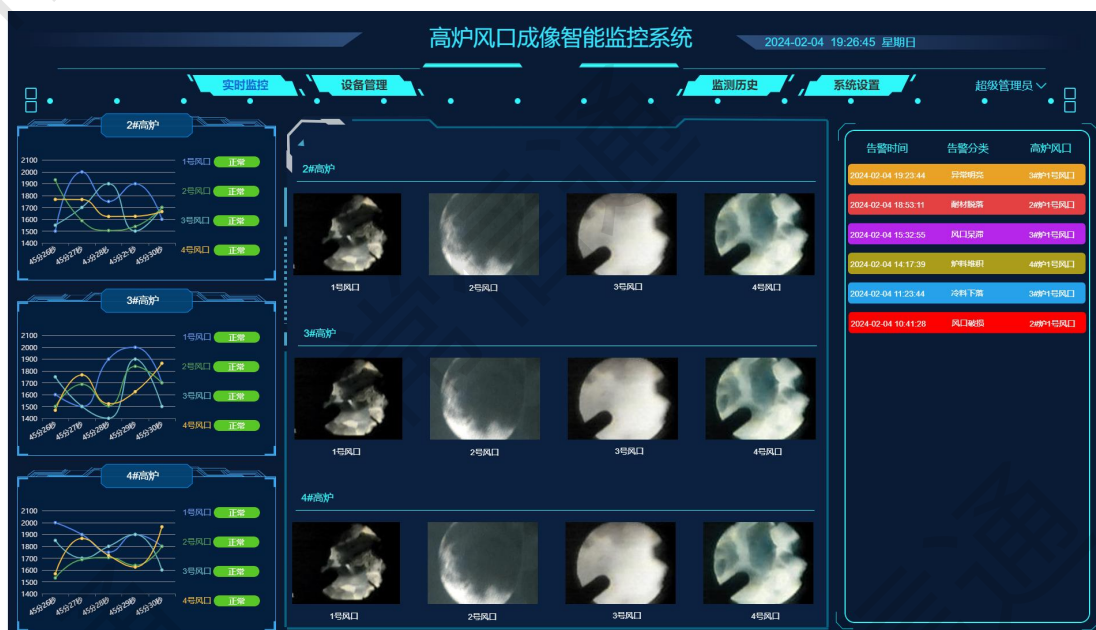


图 4-2

4.3 软件功能

本系统提供的软件功能如下：

1) 图像信息处理系统的功能：



- 提供实时图像采集和处理功能。
- 实现图像标定和温度分布伪彩图生成。
- 数据库管理，包括图像和温度数据的存储。
- 提供图像历史检索和温度曲线的历史检索功能。
- 执行风口工作状态智能分析，生成异常报警信息。

2) 图像的实时采集和处理：

- 使用摄像机进行实时图像采集。



- 利用 OpenCV 图像处理算法进行标定和风口温度分布伪彩图的生成。

3) 建立数据库进行图像和数据的存储:

- 使用关系型数据库(如 MySQL、PostgreSQL)或非关系型数据库(如 MongoDB)存储图像和温度数据。
- 设计合适的数据库表结构, 包括图像存储、温度数据存储和异常报警信息存储。



4) 用曲线或直方图显示各个风口温度和喷煤的工作状况:

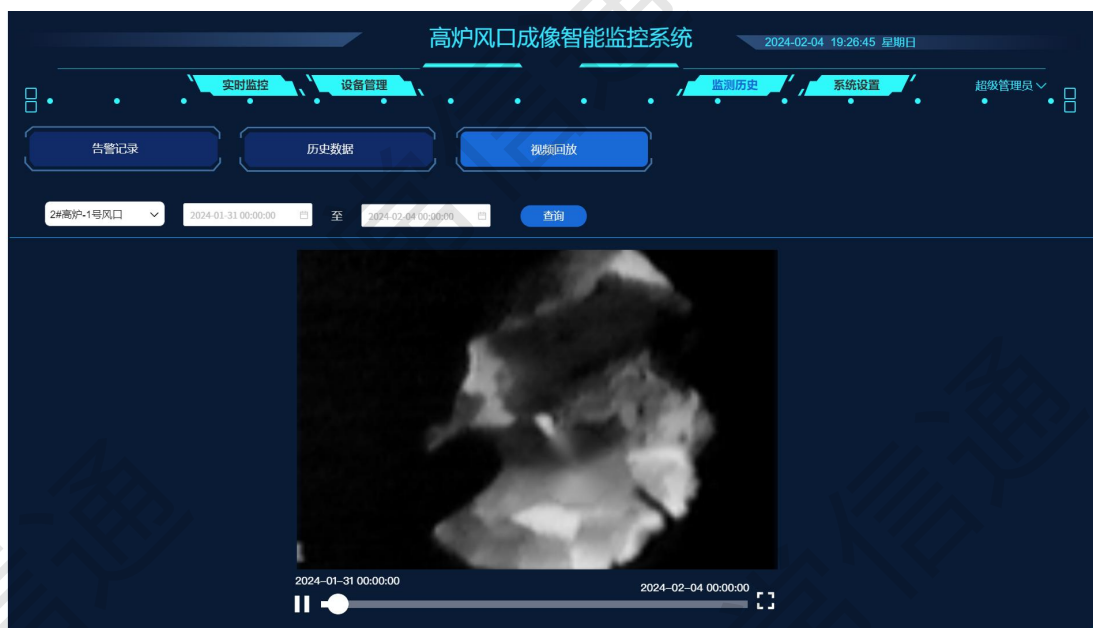
- 利用图表库 (如 Matplotlib、Chart.js) 实现温度曲线和直方图显示。
- 根据实时数据更新图表, 展示各个风口温度和喷煤的工作状况。

5) 图像和温度曲线的历史检索:

- 提供用户界面, 允许用户选择日期和时间范围进行历史数据检索。



- 从数据库中检索相应的图像和温度曲线数据。



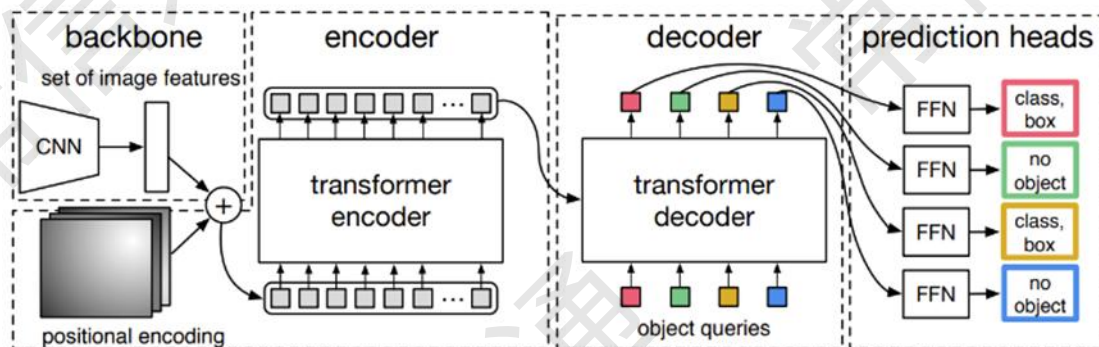
6) 通过系统进行风口工作状况分析, 生成风口工作状态异常报警信息并存储到数据库:

- 设计深度学习算法用于风口工作状态分析, 检测异常情况。
- 生成异常报警信息, 并存储到数据库中, 同时可以通过界面实时展示异常信息。



4.4 AI 处理算法

为了提高风口工作状态异常检测效果，本系统采用基于深度学习 AI 的处理算法。采用基于 Transformer 的图像识别模型设计，如下图所示。输入图像是来自监控摄像机的视频流，通过高炉操作室的硬盘录像机进行存储，这些视频帧作为模型的输入。输入图像首先通过 backbone 进行特征提取。“backbone”（主干网络）可以采用 CNN（卷积神经网络）进行特征提取。主干网络从图像中提取特征，这些特征被称为特征层，它们是输入图像的有价值的表示。在主干部分，选择一个特征层用于后续网络的构建，将其称为有效特征层。从主干部分获得的有效特征层首先在高宽维度上被平铺，形成一个特征序列。然后，特征序列通过 Transformer 的编码器进行处理，使用 Self-Attention 机制，增强特征的表达能力，使得模型能够捕捉图像中的全局关联性和上下文信息。以获取一个经过增强的有效特征层。



这个编码过程是 Transformer 的一部分，它为接下来的解码提供了强化的特

征表示。编码部分得到的经过增强的有效特征层被送入解码器。在解码器中，使用一个关键的可学习模块，即“object queries”，它是一个可学习的查询向量 q 。通过将这个查询向量 q 与增强的有效特征层相结合，我们能够进行特征查询，得到预测结果。最终，预测头部（prediction heads）将从解码器获得的预测结果送入全连接层。这些全连接层分别用于类别分类和回归参数预测。

通过对正常和异常样本进行训练，模型能够智能分析处理各种异常炉况，如积渣、破损、耐材脱落等。当检测到异常炉况时，系统触发报警提示机制，可能包括发送通知、触发警报声音等。

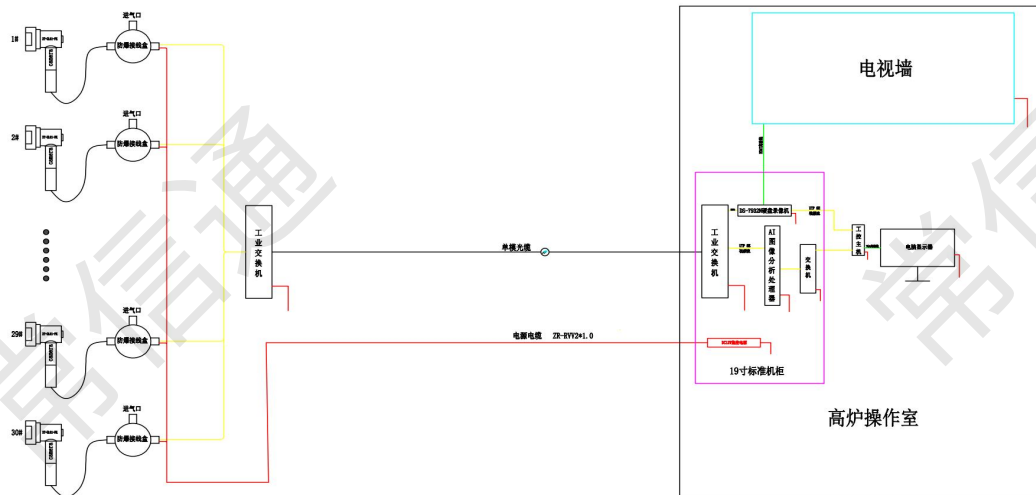
五、系统组成清单

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	高炉风口成像高温工业电视系统	XT-GL01-FK-W	1 套	常信通
包 括	高炉风口成像结构件 (含高清光学镜片组)	CXT-GL01-FK/01	1 套	
	一体化风冷高温摄像机	CXT-GL01-FK-W/02	1 套	
	特种高清镜头	CXT-GL01-FK-W/03	1 套	
	连接线及专用接头、接线盒	CXT-GL01-FK-W/04	1 套	
	AI 图像分析处理器	CXT-GL01-FK-W/05	1 套	
	视频服务器 (标配含 27 寸显示器)	CXT-GL01-FK-W/06	1 套	
	现场机柜 (材质 1.2mm 镀锌板)	600*800*450 (mm)	1 套	
	工业交换机	POE	1 套	
	网络硬盘录像机 (含硬盘)	DS7932N-R4	1 套	
	集控电源	XT-JK12-16	1 套	选配件
	穿线软管	0.5M/2.5M	1 套	选配件
2	网络机柜	600*600*1800 (mm)	1 套	选配件
3	冷却气管道调节阀	DN25	1 套	选配件
4	结构制冷器	XT-WL17035/4	1 套	选配件

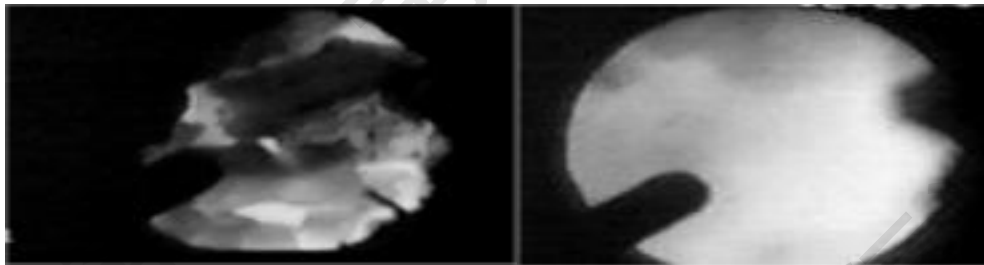
备注：A)、每高炉常规按 26~32 个风口监控点配置。

B)、冷却气入口温度超过 40℃ 的风口监控点，须选配结构制冷器，同时应考虑在经过高温区的冷却气管道上加装保温隔热防护层。

六、系统连接示意图

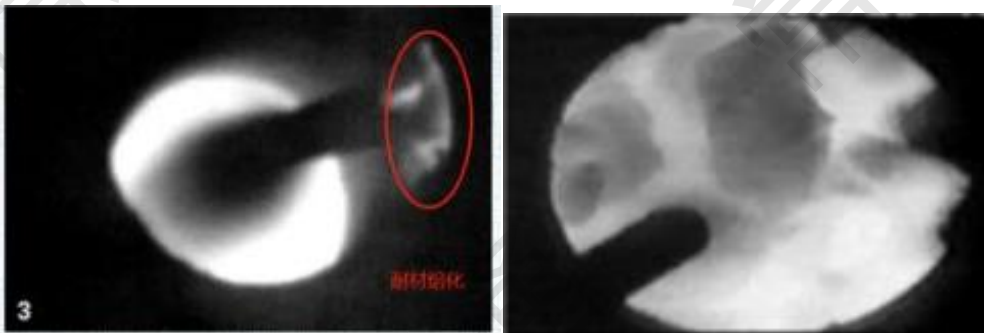


七、高炉风口异常部分类型附图



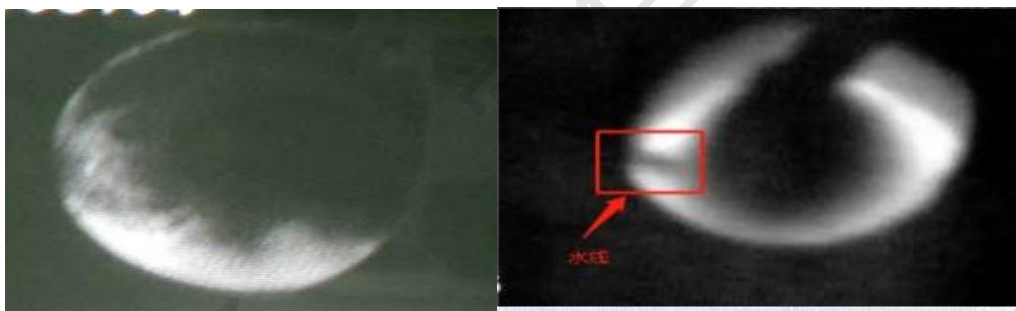
风口炉料堆积

粉煤停吹



耐材脱落

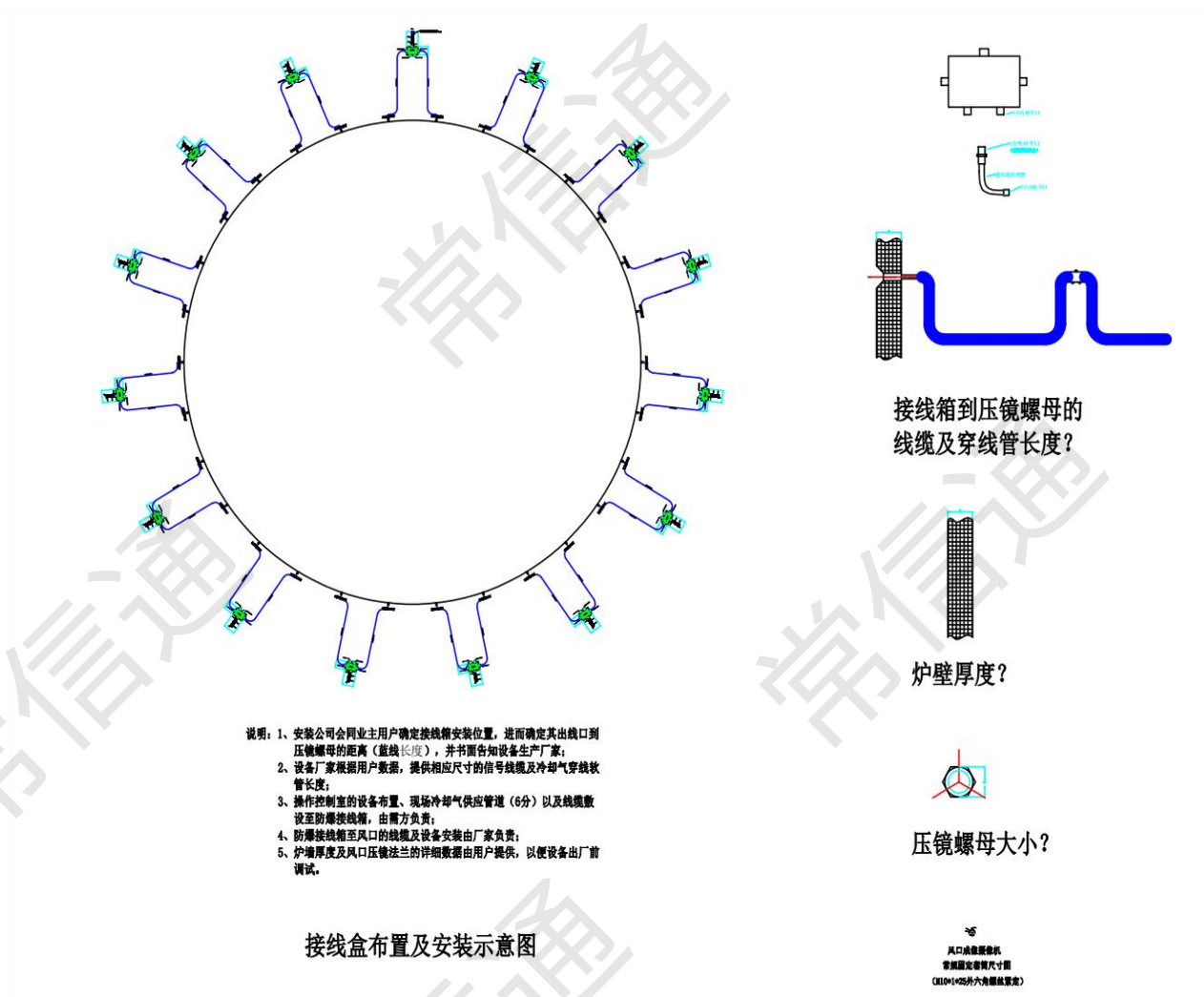
风口呆滞



冷料下落

风口破损

八、设备安装示意图



高炉风口智能监控系统

用 户 使 用 手 册

版本号：CXT.FK.V1.0(202402)

目录

一、 系统登录	19
二、 风口监控	19
(一) 左侧区域	20
(二) 中间区域	21
(三) 右侧区域	22
三、 设备管理	23
(一) 说明	23
(二) 新增设备	23
(三) 编辑设备	24
(四) 分页显示	25
四、 监测历史	25
(一) 告警记录	25
(二) 视频回放	26
五、 系统设置	27

一、系统登录



图 1 快捷方式

双击桌面“高炉风口智能监控系统”快捷方式，打开系统登录界面。



图 2 登录界面

输入用户密码，进入系统。默认用户名为 admin,密码为 cxt58116。

二、风口监控

风口监控页面分为左、中、右三个区域。正常使用时，左右两区域隐藏，以保证显示器最大限度的显示风口监控图像。

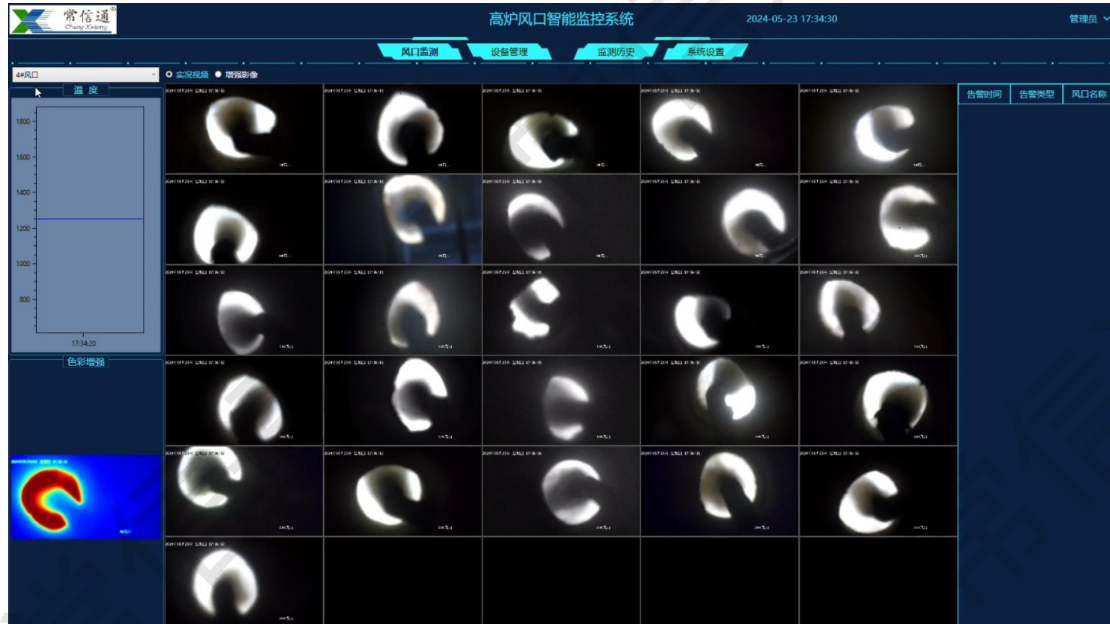


图 3 风口监控页面

左侧区域

左侧区域包括风口选择下拉框，风口温度曲线和色彩增强视频显示。



图 4 风口选择

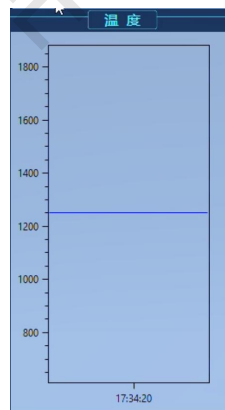


图 5 风口温度

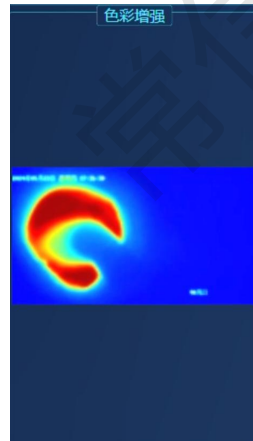


图 6 风口色彩增强

中间区域

中间区域有实况视频和增强影像两种视频显示方式，实况视频为现场实时采集的视频画面，增强影像为根据视频明暗程度转换得到的色彩增强影像。



图 7 视频显示类型选择



图 8 实况视频

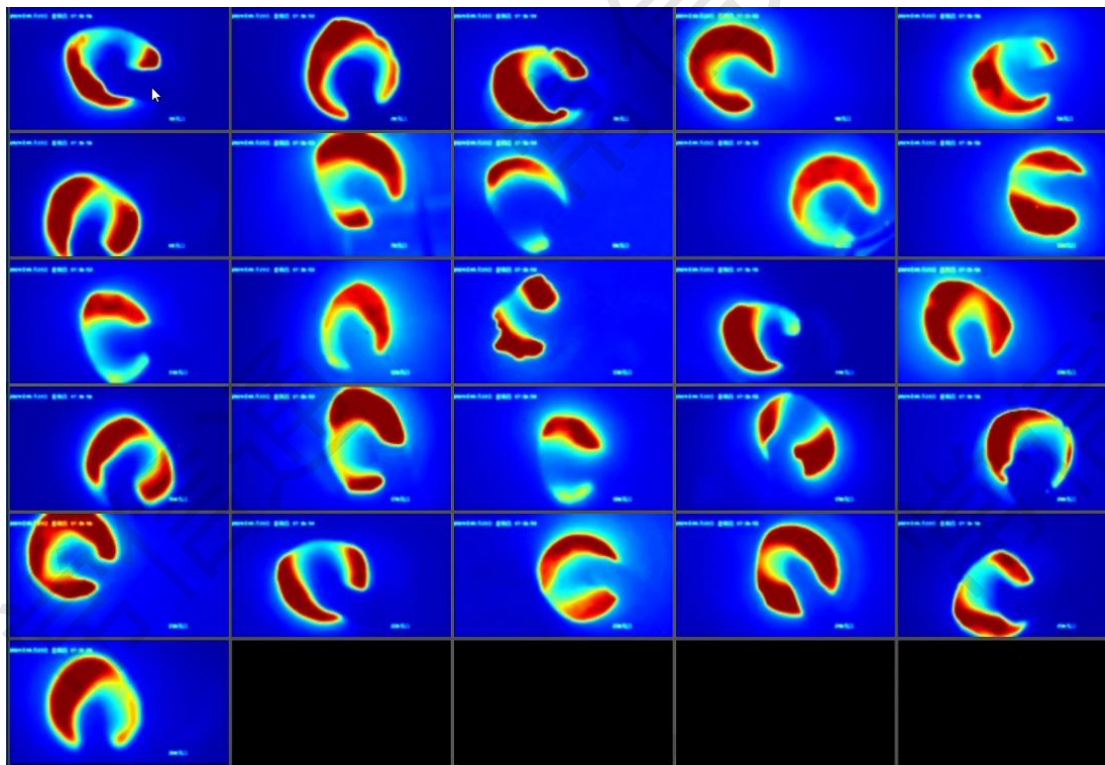


图 9 增强影像

双击某路视频显示会弹出一个单独显示该路视频的窗口，可放大或全屏显示。

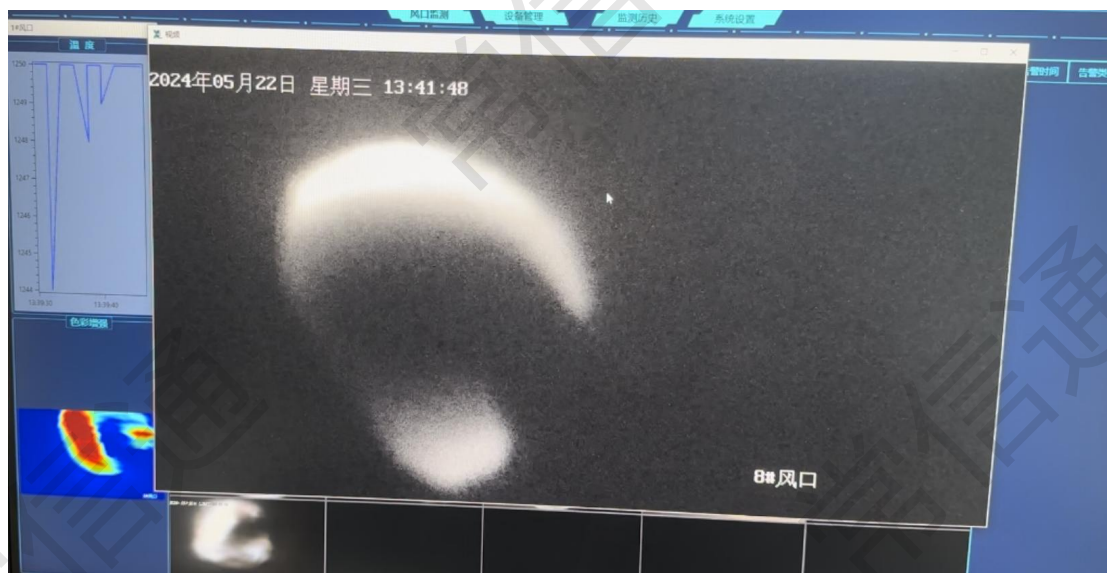


图 10 单独显示某路视频

右侧区域

右侧区域为异常告警列表，有告警时间，告警类型，风口名称 3 项信息。

告警时间	告警类型	风口名称
2024-05-16 12:05:44	粉煤停吹	14#风口
2024-05-15 12:05:44	风口呆滞	2#风口
2024-05-14 12:05:44	风口呆滞	4#风口

图 11 告警列表

设备管理

说明

设备管理页面列出了系统中的摄像头和边缘计算机，有设备名称，设备 ID，IP，端口号，在线状态，所属高炉，风口名称字段。

常信通

高炉风口智能监控系统

2024-05-23 17:35:03

管理员

风口监测

设备管理

报警历史

系统设置

新增

#	设备类型	设备ID	IP	端口号	状态	所属高炉	风口名称	操作
1	相机	camera11	192.168.5.11	8000	在线	4#高炉	14#风口	删除 重置
2	相机	camera12	192.168.5.12	8000	在线	4#高炉	24#风口	删除 重置
3	相机	camera13	192.168.5.13	8000	在线	4#高炉	34#风口	删除 重置
4	相机	camera14	192.168.5.14	8000	在线	4#高炉	44#风口	删除 重置
5	相机	camera15	192.168.5.15	8000	在线	4#高炉	54#风口	删除 重置
6	相机	camera16	192.168.5.16	8000	在线	4#高炉	64#风口	删除 重置
7	相机	camera17	192.168.5.17	8000	在线	4#高炉	74#风口	删除 重置
8	相机	camera18	192.168.5.18	8000	在线	4#高炉	84#风口	删除 重置
9	相机	camera19	192.168.5.19	8000	在线	4#高炉	94#风口	删除 重置
10	相机	camera20	192.168.5.20	8000	在线	4#高炉	104#风口	删除 重置
11	相机	camera21	192.168.5.21	8000	在线	4#高炉	114#风口	删除 重置
12	相机	camera22	192.168.5.22	8000	在线	4#高炉	124#风口	删除 重置
13	相机	camera23	192.168.5.23	8000	在线	4#高炉	134#风口	删除 重置
14	相机	camera24	192.168.5.24	8000	在线	4#高炉	144#风口	删除 重置
15	相机	camera25	192.168.5.25	8000	在线	4#高炉	154#风口	删除 重置
16	相机	camera26	192.168.5.26	8000	在线	4#高炉	164#风口	删除 重置
17	相机	camera27	192.168.5.27	8000	在线	4#高炉	174#风口	删除 重置
18	相机	camera28	192.168.5.28	8000	在线	4#高炉	184#风口	删除 重置
19	相机	camera29	192.168.5.29	8000	在线	4#高炉	194#风口	删除 重置
20	相机	camera30	192.168.5.30	8000	在线	4#高炉	204#风口	删除 重置
21	相机	camera31	192.168.5.31	8000	在线	4#高炉	214#风口	删除 重置
22	相机	camera32	192.168.5.32	8000	在线	4#高炉	224#风口	删除 重置
23	相机	camera33	192.168.5.33	8000	在线	4#高炉	234#风口	删除 重置
24	相机	camera34	192.168.5.34	8000	在线	4#高炉	244#风口	删除 重置

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

新增

图 12 设备管理页面

新增设备

可点击左上角“添加”按钮，添加设备。



图 13 添加按钮



设备信息

设备类型

设备ID

IP

端口号

所属高炉 4#高炉

关联风口

取消 新增

图 14 添加设备

编辑设备

在设备列表中，选中设备，在该行“操作”列点击“编辑”按钮，可对设备信息进行更新。



操作

编辑 删除

图 15 操作列



编辑设备

设备类型 相机

设备ID camera11

IP 192.168.5.11

端口号 8000

所属高炉 4#高炉

关联风口 1#风口

取消 保存

图 16 编辑设备信息

点击“删除”按钮，确认之后可删除设备信息。



图 17 删除设备

分页显示

当设备数量较多，不能一个页面全部显示时，可页面底部点击页码切换按钮，切换列表信息显示。



图 18 列表信息页面切换工具栏

监测历史

在监测历史页面，可查看历史告警和视频记录。

告警记录

告警记录		视频回放			
请输入...		搜索	重置		
#	告警时间	高炉风口	告警类型	温度(°C)	告警图像
1	2024-05-16 12:05:44	14#风口	粉煤停吹	916	暂无图片
2	2024-05-15 12:05:44	2#风口	风口呆滞	956	暂无图片
3	2024-05-14 12:05:44	4#风口	风口呆滞	895	暂无图片
4	2024-03-22 11:39:28	12#风口	粉煤停吹	957	暂无图片
5	2024-03-22 11:39:27	10#风口	粉煤停吹	813	暂无图片
6	2024-03-22 11:39:27	11#风口	风口呆滞	926	暂无图片

图 19 告警记录

在告警记录页面，按照时间倒序排列了系统历史告警。可在顶部查询栏设置查询条件，过滤出符合条件的告警信息。

告警时间	高炉风口	告警类型
2024-05-16 12:05:44	14#风口	粉煤停吹

图 20 查询栏

#	告警时间	高炉风口	告警类型	温度(°C)	告警图像
1	2024-05-16 12:05:44	14#风口	粉煤停吹	916	暂无图片
2	2024-03-22 11:39:28	12#风口	粉煤停吹	957	暂无图片
3	2024-03-22 11:39:27	10#风口	粉煤停吹	813	暂无图片

图 21 按条件查询历史告警

视频回放

视频回放页面选择风口，设置回放起止时间，点击“开始回放”按钮，即可回放指定时间范围内的原始视频录像。

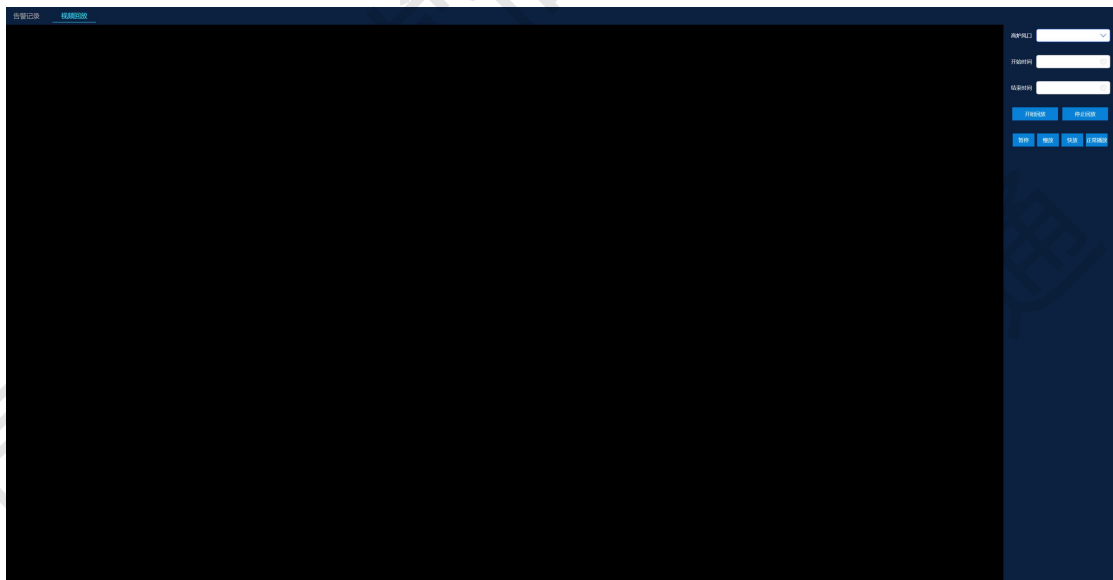


图 22 视频回放

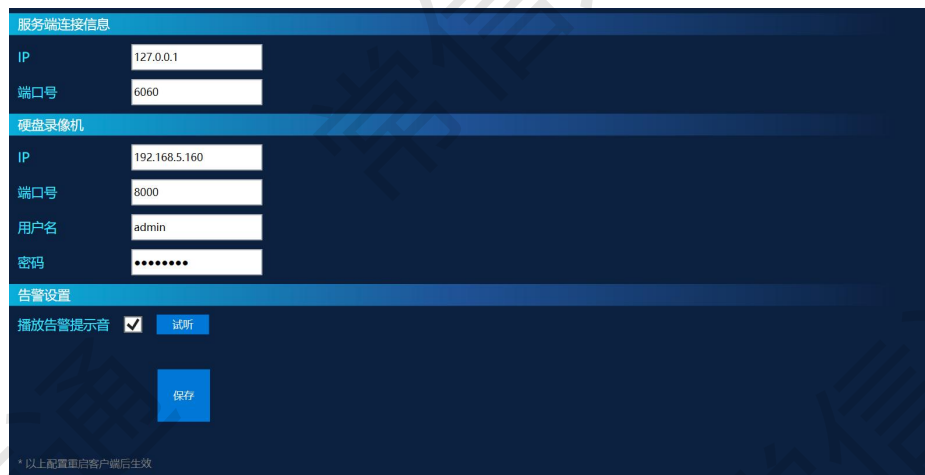


The interface for video playback settings. It features a dark blue background with white text and buttons. At the top, there is a label '高炉风口' (High Furnace Wind Mouth) next to a white input field. Below this is a '开始时间' (Start Time) label next to a white input field with a clock icon. Underneath is a '结束时间' (End Time) label next to a white input field with a clock icon. In the center, there are two blue buttons: '开始回放' (Start Playback) and '停止回放' (Stop Playback). At the bottom, there are four blue buttons: '暂停' (Pause), '慢放' (Slow Motion), '快放' (Fast Forward), and '正常播放' (Normal Playback).

图 23 视频回放设置

点击“暂停”，可暂停视频回放，再次点击则恢复播放。点击“慢放”，可让视频慢速播放，支持多次点击，再次点击则再次减慢视频回放速度。点击“快放”，可加快视频播放速度，支持多次点击。点击“正常播放”，则取消慢放或快放，让视频以正常速度播放。

系统设置



The system settings interface. It has a dark blue background with white text. The top section is titled '服务端连接信息' (Server Connection Information) and contains two input fields: 'IP' with the value '127.0.0.1' and '端口号' (Port Number) with the value '6060'. The next section is titled '硬盘录像机' (Hard Disk Recorder) and contains four input fields: 'IP' with the value '192.168.5.160', '端口号' (Port Number) with the value '8000', '用户名' (Username) with the value 'admin', and '密码' (Password) with a masked value '*****'. The bottom section is titled '告警设置' (Alarm Settings) and contains a checkbox labeled '播放告警提示音' (Play Alarm Prompt Sound) which is checked, and a blue button labeled '试听' (Listen). Below this is a blue button labeled '保存' (Save). At the very bottom, there is a small note: '* 以上配置重启客户端后生效' (The above configuration takes effect after restarting the client).

图 24 系统设置页面

系统设置页面可设置系统服务端ip和端口号，硬盘录像机连接信息，已经设置出现告警时是否播放告警提示音。配置修改保存后，需重启客户端。

常州市信通电子有限公司

2024-02-20