**智慧铸管AI安全合规及水冷大线水压渗水AI检测分析平台项目**

**技**

**术**

**规**

**格**

**书**

**芜湖新兴铸管有限责任公司**

**一、项目现状及需求**

1、铸管车间安全合规管理现状及需求

铸管车间是芜湖新兴铸管的主要生产车间，由于铸管车间生产现场环境比较复杂，部分工艺环节存在高温、高尘、有毒气体释放等环境因素，工作人员因长期穿戴厚重的高温防护服和面罩存在脱水、昏迷、晕倒的风险，需要及时对危险区域进行人员安全管理，目前通过人工现场巡视、后台人员通过视频监控人工方式进行管控，对安全帽佩戴、工作服穿戴、危险区域非法闯入、异常行为管理等存在漏检、响应不及时、巡视工作量大等问题。

需要通过智能化手段对非法闯入、安全帽及工作服穿戴不合规、工人昏倒等异常情况进行有效识别、快速发出应急告警，起到安全预警的作用。

2、铸管水冷大线水压渗水检测现状及需求

在铸管车间质量管控体系中，铸管水冷大线渗水检测工位是铸管管体质量管控的关键点，铸管管体通过注入高压水后通过人工目视方式检查管体，检测人员根据长期工作经验人工判断管体是否有渗水现象，存在人员培训难、经验数据无法保存、人员流动频繁等问题。

需要通过工业相机现场采集铸管管体视频图像，利用大数据、人工智能等技术手段智能判断管体渗水情况，实施反馈检测结果，沉淀质量检测数据。

**二、项目目标**

1、项目建设要求：

1）AI安全合规平台

需具备四项检测能力：

■安全帽佩戴识别。

■长袖工装识别。

■危险区域越界识别。

■工人晕倒等异常状态识别。

平台能够对接现有10个5G高清摄像头，导入相关视频流，分析工作人员是否按照规范要求完成工作服、安全帽的穿戴等行为。

该算法系统需具备现场适配功能,能够保证7\*24小时的可用性，支持图片的格式包括JPG、JPEG、PNG、BMP等格式，视频的格式包括MP4等格式；同时可以提供http API接口。

在工作环境光照度不小于2000lx、能见度情况良好且镜头位置角度正常的情况下，系统应能满足以下要求：

所有算法支持自定义区域进行识别，其中，

未戴安全帽检测算法在违规行为可见而且人头尺寸不小于80x80像素的情况下，算法准确率不低于95%；

长袖穿戴合规检测算法在违规行为可见而且人体尺寸不小于30x100像素的情况下，算法准确率不低于95%；

危险区域越界检测算法在违规行为可见而且人头尺寸不小于30x100像素的情况下，算法准确率不低于95%；

工人晕倒等异常状态识别在异常状态可见而且人体尺寸不小于100x100像素的情况下，算法准确率不低于95%；

2）水冷大线水压渗水AI检测系统

■一个月内完成硬件系统的搭建和远程人工监测软件系统的搭建，允许管理人员远程监测渗水情况。

■系统搭建完成三个月后，在积累一定量（≥300例）渗水数据基础上，可以完成渗水的自动检测（暂无需区分是铸管缺陷导致的渗水还是两端喷过来的水）。

■系统搭建完成六个月后，在积累足够（≥800例）渗水数据的基础上，完成因铸管缺陷导致的渗水的自动检测。

■支持直径≥1cm的渗水区域的检测。渗水区域漏检率低于1%，错检率（将正常区域或两端喷水导致的水渍识别为因管体缺陷导致的渗水区域）低于4%。

检测指标：能见度情况良好且镜头位置角度正常的情况下，支持直径≥1cm的渗水区域的检测。渗水区域漏检率低于1%，错检率（将正常区域或两端喷水导致的水渍识别为因管体缺陷导致的渗水）低于4%。

检测装置自动化要求：需根据实际生产环境，对工业相机安装配套自动化装置，降低天车吊装设备时误伤相机的风险。

该系统通过前端工业相机采集视频图像到AI分析平台，通过平台智能判读铸管管体渗水情况，算法需配合数据标识和训练平台更新完成迭代升级，提高检测率。

2、实施范围：

1）AI安全合规

接入铸管车间10路5G高清摄像头。

2）水冷大线水压渗水AI检测系统

部署于铸管车间水冷大线管体水压渗水检测的一个工位。

**三、项目内容及功能**

项目内容包括现场硬件设备、软件平台及算法。软件部分内容含AI安全合规平台、水冷大线水压渗水检测系统、数据标识和训练平台,其中数据标识和训练平台为辅助训练平台,不需要做本地化部署，不属于本项目交付产品。硬件部分包含水冷大线水压渗水检测系统自动化装置、工业相机及配套设施、GPU算力服务器等。

1、AI安全合规平台

建设AI安全合规平台，深度嵌入人、机、料、法、环全面质量管理各环节，提供依需求定制的实时监测预警和事后调阅取证的整体解决方案，促进生产作业的安全性/合规性、工厂监管的规范化/智能化，大幅降低人员监管、作业返工和安全事故成本。AI安全合规平台需具备以下功能模块：

1）角色管理

角色管理模块需可进行如下操作：添加功能权限角色 “设置权限”，“新增子角色”，“拷贝”角色，“编辑”功能权限角色，“删除”功能权限角色。

2）菜单管理

可以对系统菜单进行管理，从而支持为不同角色设置不同的可访问菜单权限。

3）资源管理

可以对系统API进行管理，从而支持为不同角色设置不同的可访问API权限。

4）子账户

子账户管理模块应支持如下操作： “新增子账户” “编辑” “删除”，“修改密码”等。

5）操作历史

用于查看某个账户在合规平台上的操作历史，用户进行事后审计。点击 “操作历史”，页面由查询条件和列表构成，查询条件：包括请求方法、请求路径、结果状态码。页面可进行单项删除和多选删除。

6）设备管理

设备管理功能可以支持对接入平台的摄像机设备进行管理。平台支持海康平台添加、实时视频流和视频文件三种方式添加需要分析的视频源。

7）设备组管理

设备组管理，可以对设备进行分组，方便日后操作使用。支持设备组管理的增加、修改、删除和查询等操作。

8）区域管理

通过区域管理可以管理系统监控的区域。

9）算法管理

可对平台上的算法进行管理和设置。支持算法管理理的增加、修改、删除和查询。

10）事件管理

可对平台上的事件进行管理和设置。支持算法管理理的增加、修改、删除、报警频率和查询等操作。

11）算法服务

可对平台上的算法服务管理和设置。支持算法服务理的增加、修改、删除、查询等操作。

12）智能联动

平台支持通过钉钉、企业微信、系统内部提示等方式向客户推送预警信息。可以对不同区域的预警事件指定不同的接收人。

13）推送历史

已经推送事件的历史记录，支持筛选，查看详情等功能。

2、水冷大线水压渗水AI检测系统

建设水冷大线水压渗水AI检测系统，需根据现场实际生产情况，提供软硬件配套的整体解决方案，帮助产线进行自动化改造。提升员工工作效率的同时需要保证识别率。水冷大线水压渗水AI检测系统需具备以下功能模块：

■软件部分：

1）自动化装置控制模块

可远程控制自动化装置，移动工业相机至检测机位或闲置机位。

2）图像呈现

图像呈现模块，应可实时呈现工业相机拍摄到的图像。

3）瑕疵告警

可在管体渗水时，实时告警。

4）瑕疵图片留存

可将瑕疵图片留存到本地。

■硬件部分：

1）工业相机及其配套设备

通过部署工业相机阵列及其配套设备，可完整拍摄管体，保证图片质量。

2）相机自动化装置

该装置需可将工业相机移动至检测位和闲置位。

3）工控机

工控机需具备支持方案中的全部工业相机图片前置处理能力。

4）GPU服务器

GPU服务器需能够满足检测系统算力要求。

3、数据标识和训练平台需具备以下功能模块：

1）数据管理

可实现数据集的创建、版本管理、已标注和未标注的数据导入等功能

2）数据采集

可实现通过添加设备的方式实现训练数据的采集，其中集成数据上报功能，通过数据上报功能可以将数据上报到对应的设备下，可以实现数据采集内容到数据管理的导入。

3）数据清洗

可以实现针对去模糊、剪裁、镜像旋转等多种方式的图片清洗功能，方便数据标注和管理。

4）数据标注

可实现针对目标检测和图像分割的数据标注功能，提供标注工具，用户可方便在平台中进行数据标签的创建和图像内容的标注。

5）模型管理

可实现针对不同应用、不同应用版本的模型管理功能。模型每次创建新的训练任务后，会生成新版本的模型。

6）模型训练

可实现针对多个数据集中多个标注的数据进行自动模型训练，训练过程可查看训练任务及训练状态，并且可对训练后的模型进行发布、下载。

**四、其他要求**

1、分析平台及算法需支持场景算法扩容定制，且支持铸管车间原有监控视频流接入该分析平台。

2、需提供相关公司或其分支机构两年内系统集成服务合同（其中AI视觉检测类应用金额100万及以上）不少于两份。包括合同首页、签字页及AI视觉检测相关服务内容页面。

3、软件平台和算法应具备MEC(边缘计算平台,该平台已建设完成)部署能力，通过API接口调用MEC平台带宽管理、流量管理功能等系统能力，保证数据传输的安全性、可靠性,供应商应提供承诺函。

4、分析平台支持5G终端数据传输和处理能力,保证5G终端数据可靠稳定的传输，供应商应提供承诺函。

5、供应商应具备CMMI3及以上相关软件与管理认证,需提供相关证明材料。

**五、设备及系统清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **智慧铸管AI安全合规及水冷大线水压渗水AI检测分析平台项目清单** | | | | | |
| **方案** | **分类** | **功能模块** | **功能细项** | **数量** | **备注** |
| 安全合规分析 | 软件 | AI分析平台 | 视频接入和解码、web综合管理平台、可视化模块.需后续可接入其他AI算法。 | 1 |  |
| 智能合规算法 | 安全帽佩戴识别、长袖工装识别、危险区域越界识别、工人晕倒等异常状态四项AI检测算法 | 4 | 接入铸管车间10路5G高清摄像头 |
| 合规模型训练 | 根据现场适配、训练模型 | 1 |  |
| 软件实施 | 驻场实施、系统调测 | 1 |  |
| 硬件 | 交换机 | 端口数量16口、上行及下行端口速率万兆、非POE供电 | 1 |  |
| 服务器 | 利旧MEC平台建设 | 1 |  |
| 水压渗水检测分析 | 软件 | AI分析平台 | 视频接入和解码、web综合管理平台、可视化模块（与安全合规分析平台复用） | 0 |  |
| 远程标记模块 | 质量问题远程数字化标记软件 | 1 | 数字化阶段标记 |
| PLC对接 | 获取压力值，启停检测模块 | 1 |  |
| 水压渗水检测算法 | 定制主程序、图像处理单元、配置单元、数据库单元及算法等 | 1 |  |
| 软件实施 | 驻场实施、系统调测等 | 1 |  |
| 硬件 | 工业相机 | 500万像素 2/3" CMOS千兆以太网工业相机，全局快门，支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式，分辨率2448\*2048、曝光时间范围34μs-10sec、像元尺寸3.45μm\*3.45μm、靶面尺寸2/3"、帧频23.5fps、动态范围>75.4dB、数据接口Gigabit Ethernet、缓存容量128MB帧缓存 | 12 |  |
| 镜头 | 固定焦距、手动光源、八百万像素、FA镜头。焦距12mm、F数F2.8~F16、相面尺寸Φ11 mm(2/3") 、畸变0.28%、最近摄距0.1m、视场角D(11.1 mm):68.46° H(8.45 mm):54.97° V(7.07 mm):47.06° 。 | 12 |
| 光源 | 线扫光源，1000\*20mm发光面，标准亮度，1 排颗粒，功率 240W，线长 1 米，5 针式航插 (20J5BTQ)，带防护板 | 12 |
| 防爆罩 |  | 12 |
| 工控机 | 搭载桌面级 Intel 第八代 CPU，提供强力运算性能； 配置扩展槽接口，满足机器视觉常用图像采集接口的扩展；支持 10 路 GPIO 功能，输出支持 NPN/PNP 切换；采用 Intel 独立千兆网口，支持图像高速稳定传输，扩展 POE 功能；内置 USB3.0 加密狗插槽，用于现场维护部署；可按需加装串口扩展模块，光源扩展模块和 IO 扩展模块等 | 2 |
| 网卡 | 全双工GE接口 | 2 |
| 自动化装置 | 配套工业相机使用，能使相机移动至工作位及闲置位，需根据实际生产情况定制 | 1 |
| 万兆交换机 | 端口数量16口、上行及下行端口速率万兆、非POE供电 | 2 |
| 声光报警灯、数据线、网线、光源延长线、耗材等 | 耗材及配套装置，根据方案及实际生产情况部署 | 若干 |
| GPU服务器 | intel i7，T4卡x2，128G内存，256GSSD，2T机械储存盘，万兆网卡（配置可根据实际检测情况调整） | 1 |
| 硬件实施 | 驻场实施、部署软件 | 1 |

**芜湖新兴铸管有限责任公司**

**2021年12月**