



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112671104 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 16

(21) 申请号 202011555731.4

(22) 申请日 2020.12.24

(71) 申请人 国网山东省电力公司淄博供电公司
地址 255000 山东省淄博市张店区北北京路67号

(72) 发明人 孙磊 刘故帅 鲍春明 王世坤
巩方伟 李垚 罗兵 张晶 张扬
王欣 成晓俊 吕越群 祁宗越
于洋 王强 吴晓明 王磊磊
罗光凯 杨增健 吕健 吴超
巩政 王志 常达 赵鑫 魏文震
陈帅 刘海萍 张元标 李强
王星海 殷鸣 李增峰 杨志文
卢志强

(74) 专利代理机构 淄博汇川知识产权代理有限公司 37295

代理人 李时云

(51) Int.Cl.
H02J 13/00 (2006.01)
H04N 7/18 (2006.01)
H04N 5/907 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)

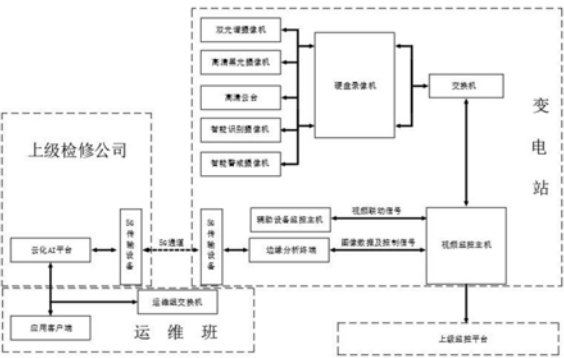
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台

(57) 摘要

本发明涉及面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台,包括:图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端、5G传输设备、云化AI平台。本发明通过云边协同,实现数据分析智能化:对实时性要求较高、识别难度较低的场景进行边缘识别;对实时性要求不高、识别难度较高的场景进行云端识别。能够有效解决实时性与准确性的矛盾,提高变电站整体智能运维水平。



1. 面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于, 包括: 图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端、5G传输设备、云化AI平台;

所述图像采集模块包括摄像头设备、视频存储设备、视频监控主机, 所述摄像头设备与所述视频存储设备连接, 所述视频存储设备与所述视频监控主机连接, 所述视频监控主机与所述边缘分析终端连接;

所述辅助监控模块包括辅助监控主机和与辅助监控主机连接的外部监测系统, 所述辅助监控主机与所述视频监控主机连接;

所述边缘分析终端通过所述5G传输设备与所述云化AI平台连接;

所述云化AI平台包括云服务器和设置于云服务器上的智能管控系统, 以及和云服务器连接的应用客户端;

所述图像采集模块用于采集图像数据, 所述辅助监控模块用于采集视频联动信号, 所述边缘分析终端和所述云化AI平台相互配合根据图像数据和视频联动信号对变电站场景进行智能识别;

所述图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端设置于变电站, 所述云化AI平台设置于上级检修公司, 所述5G传输设备设置于变电站和上级检修公司。

2. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述视频监控主机还与上级监控平台通讯。

3. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述摄像头设备包括双光谱摄像机、高清黑光摄像机、高清云台、智能警戒摄像机、智能识别摄像机。

4. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述图像采集模块还包括视频交换机, 所述视频交换机设置于视频存储设备和视频监控主机之间。

5. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述视频存储设备为硬盘录像机。

6. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述外部监测系统包括变电站设备监控系统、门禁管理系统、现场作业管控系统、环境监测系统、变电站辅助设备管理系统中的任意一种或几种的组合。

7. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述云服务器为华为ATLAS异构服务器及AI训练机。

8. 根据权利要求7所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述边缘分析终端为华为ATLAS500小站。

9. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述云化AI平台还包括网络交换机, 所述网络交换机设置于云服务器和应用客户端之间, 所述应用客户端通过网络交换机和所述云服务器连接。

10. 根据权利要求1所述的面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台, 其特征在于: 所述应用客户端包括图形操作界面, 所述应用客户端设置于计算机或移动终端。

面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台

技术领域

[0001] 本发明涉及变电站管理技术领域,具体为面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台。

背景技术

[0002] 本供电公司所辖变电站均已实现无人值守,站多人少、分布分散,变电设备种类多,巡视周期长,管理难度大,消防形势、安防形势严峻,无法实现变电站的实时有效管控。

[0003] 目前变电站虽然安装了部分监控摄像头,但是布设点位不全,光线条件不足的条件下图像识别率低,存在较大的监控盲区。由于没有边缘处理系统,导致采集的数据占用大量的上传带宽,并且无法自动识别海量视频中的价值数据,造成人力、物力的极大浪费。且变电站内作业人员多、工作任务多、施工车辆多,无法对现场的作业人员进行有效的安全管控。

[0004] 因此,利用人工智能识别技术,结合变电站视频监控系统,搭建变电站智能监控分析平台,自动分析变电站的设备状态、缺陷异常、人员行为、环境信息等内容,达到设备状态全景化、数据分析智能化、设备管理精益化的目标成为当务之急。

[0005] 考虑到变电站采用有线传输方式,布线杂乱,施工难度大,传输受限制。而5G建设技术已经成熟,其传输速度快、延时低,上述平台采用5G技术可实现变电站区域全覆盖,站短和云端和快速传输。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供了面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台。

[0007] 本发明解决现有技术存在的问题所采用的技术方案是:

[0008] 本发明提供了面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台,包括:图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端、5G传输设备、云化AI平台;所述图像采集模块包括摄像头设备、视频存储设备、视频监控主机,所述摄像头设备与所述视频存储设备连接,所述视频存储设备与所述视频监控主机连接,所述视频监控主机与所述边缘分析终端连接;所述辅助监控模块包括辅助监控主机和与辅助监控主机通讯连接的外部监测系统,所述辅助监控主机与所述视频监控主机连接;所述边缘分析终端通过所述5G传输设备与所述云化AI平台通讯;所述云化AI平台包括云服务器和设置于云服务器上的智能管控系统,以及和云服务器通讯连接的应用客户端;所述图像采集模块用于采集视频数据,所述辅助监控模块用于采集视频协同数据,所述图像采集模块用于采集图像数据,所述辅助监控模块用于采集视频联动信号,所述边缘分析终端和所述云化AI平台相互配合根据图像数据和视频联动信号对变电站场景进行智能识别;所述图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端设置于变电站,所述云化AI平台设置于上级检修公司,所述5G传输设备设置于变电站和上级检修公司。

[0009] 优选地,所述视频监控主机还与上级监控平台通讯。

[0010] 优选地,所述摄像头设备包括双光谱摄像机、高清黑光摄像机、高清云台、智能警戒摄像机、智能识别摄像机。

[0011] 优选地,所述图像采集模块还包括视频交换机,所述视频交换机设置于视频存储设备和视频监控主机之间。

[0012] 优选地,所述视频存储设备为硬盘录像机。

[0013] 优选地,所述外部监测系统包括变电站设备监控系统、门禁管理系统、现场作业管控系统、环境监测系统、变电站辅助设备管理系统中的任意一种或几种的组合。

[0014] 优选地,所述云服务器为华为ATLAS异构服务器及AI训练机。

[0015] 优选地,所述边缘分析终端为华为ATLAS500小站。

[0016] 优选地,所述云化AI平台还包括网络交换机,所述网络交换机设置于云服务器和应用客户端之间,所述应用客户端通过网络交换机和所述云服务器连接。

[0017] 优选地,所述应用客户端包括图形操作界面,所述应用客户端设置于计算机或移动终端。

[0018] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果:

[0019] (1) 兼容现存的所有摄像头,只要能够输出网络视频流,通过云端协同进行场景分析处理,都能有效进行智能识别,大大降低了现场改造难度。

[0020] (2) 利用5G网络,能够极大提高变电站视频出站带宽,为云端计算提供高带宽、低延时的数据通道。

[0021] (3) 目前,变电站设备的感知主要依靠各种传感器进行监测,但是人员行为、外观缺陷、烟火等无法依靠传感器监测,本项目将变电站运维监测手段扩展到“视频监控”层面,丰富了现场的感知手段,扩大了现场的感知范围,深化了感知深度。

[0022] (4) 通过站端边缘计算与云端边缘计算相结合,能够有效解决数据实时性与准确性的矛盾,边缘计算终端可以处理实时性要求比较高且识别复杂度较低场景图像;云端计算终端部署在云端,处理实时性要求比较低且识别复杂度较高场景图像,协同边缘计算终端保证图像分析准确率,提高就地识别分析效率,同时解决了站端网络资源占用问题。

附图说明

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0024] 图1为本发明系统示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的技术方案和有益效果更加清楚,下面对本发明的实施方式做进一步的详细解释。

[0026] 如图1所示,本发明提供了面向复杂场景的变电站多维度场景管控平台,包括:图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端、5G传输设备、云化AI平台。

[0027] 所述图像采集模块包括摄像头设备、视频存储设备、视频监控主机,所述摄像头设备与所述视频存储设备连接,所述视频存储设备与所述视频监控主机连接,所述视频监控主机与所述边缘分析终端连接。所述图像采集模块还包括视频交换机,即图中所示交换机,所述视频交换机设置于视频存储设备和视频监控主机之间。所述视频监控主机还与上级监

控平台通讯。

[0028] 所述摄像头设备包括双光谱摄像机、高清黑光摄像机、高清云台、智能警戒摄像机、智能识别摄像机等。所述双光谱摄像机指同时具备红外和可见光的摄像机,可以获取现场画面和温度;所述高清黑光摄像机是指在极低的光照下仍能提供彩色照片的摄像机,所述高清云台指携带有云台可调整拍摄角度的摄像机,所述智能警戒摄像机指能识别人或车辆异常行为的智能摄像机;所述智能识别摄像机指能实现人脸识别、车牌识别、安全帽识别、工作服识别等功能的摄像头。

[0029] 所述视频存储设备为硬盘录像机。

[0030] 所述辅助监控模块包括辅助监控主机和与辅助监控主机通讯连接的外部监测系统,所述辅助监控主机与所述视频监控主机连接。

[0031] 所述边缘分析终端通过所述5G传输设备与所述云化AI平台通讯。

[0032] 所述云化AI平台包括云服务器和设置于云服务器上的智能管控系统,以及和云服务器通讯连接的应用客户端。所述云化AI平台还包括网络交换机,即图中所示运维组交换机,所述网络交换机设置于云服务器和应用客户端之间,所述应用客户端通过网络交换机和所述云服务器连接。所述应用客户端包括图形操作界面,所述应用客户端设置于计算机或移动终端。

[0033] 所述图像采集模块用于采集视频数据,通过安装高清黑光摄像机、热成像双光谱球机、全智能警戒摄像机等设备,定时巡视变电站监控区域下的视频监控点,从视频硬盘录像机获取实时感知图像信息,并将采集的图像信息传递边缘分析终端。

[0034] 所述辅助监控模块用于采集视频联动数据,所述视频联动数据为外部监测系统提供的各种控制、报警、状态等信号和数据,所述外部监测系统包括变电站设备监控系统、门禁管理系统、现场作业管控系统、环境监测系统、变电站辅助设备管理系统中的任意一种或几种的组合。

[0035] 通过接入所述变电站设备监控系统实现变电站设备状态视频化智能管控:借助5G高效的视频传输和云边统一平台视频分析技术,实现对变电设备表计、开关位置、分合指示、告警灯状态等设备状态以及漏油、破损、锈蚀、发热等设备缺陷的可视化识别。

[0036] 通过接入门禁管理系统实现变电站门禁安全智能管控:依靠智能识别摄像头,确认作业人员身份,同时可依托工作票设置安全权限的有效时段,联动门禁管理,实现变电站人员、车辆出入精准管控。

[0037] 通过接入现场作业管控系统实现变电站现场作业安全实时管控:变电站现场作业时,通过全智能警戒摄像头将现场作业情况实时捕捉,通过边缘分析终端实时分析,通过智能识别摄像头对作业人员安全帽和工作服穿戴、人员行为以及作业区域进行识别,分析各类异常情况,并对现场违章行为进行告警提示,实现变电站安全智能管控。

[0038] 通过接入环境监测系统实现变电站运行环境异常预警:通过云边协同分析对现场渗水、烟火、墙面破损、门窗、漂浮物等环境信息识别,及时发现变电站辅助设施隐患。

[0039] 通过接入变电站辅助设备管理系统实现变电辅助设备可视化协同:所述变电站辅助设备管理系统包括变电站在线监测、视频监控、消防、安全防范、环境监测、SF6监测、照明控制等子系统,当站内发生预警、异常、故障、火灾等情况,站内辅助设施智能联动,同时对对应点位摄像头对异常情况进行全程跟踪。

[0040] 所述边缘分析终端用于对图像数据和视频联动信号进行边缘计算并将计算结果上传云化AI平台,通过在变电站部署人工智能边缘分析终端,前置采集视频系统数据,处理实时性要求比较高且识别复杂度较低场景图像,提高就地识别分析效率,提高云边协同工作效率。

[0041] 所述5G传输设备包括5G基站和接入模块,通过部署5G基站设备及接入模块,将站内视频数据和视频协同数据通过5G通道上送至云化AI平台,实现高带宽、低延时的可视化数据共享,打通云边协同的数据链路。

[0042] 所述云化AI平台用于对变电站进行智能管控,在云端部署云化AI平台,搭建云服务数据架构,承载云端智能分析算法,实现对各变电站边缘分析终端的设备管理、数据云端分析、算法迭代升级。在运维班部署应用客户端,为运检人员提供人工智能高级应用。

[0043] 所述图像采集模块、辅助监控模块、边缘分析终端设置于变电站,所述云化AI平台设置于上级检修公司,所述5G传输设备设置于变电站和上级检修公司。

[0044] 所述云服务器为华为ATLAS异构服务器及AI训练机。

[0045] 所述边缘分析终端为华为ATLAS500小站。

[0046] 工作原理:

[0047] 在变电站侧,各类摄像头作为图像采集模块,采集变电站设备、人员、环境等可视化数据,同时通过变电站现有的各类监测系统接入视频协同数据,将可视化数据和视频协同数据上送至边缘分析终端。

[0048] 边缘分析终端作为云边融合前置服务,向下接入站内包括原有视频监控系统在内的各类摄像头,自动提取所有摄像头的可视化数据,在变电站内实现场景检索分类、对象自适应识别、巡视策略配置、巡视业务执行、视频边缘分析处理、就地存储、5G通道接入等功能。边缘分析终端基于华为ATLAS平台方案,可根据现场需求增配处理板卡,能够为变电站侧提供充足的算力支持。

[0049] 5G通道作为云边融合关键链路,链接站内边缘分析终端与云化AI平台,提供低延时、高带宽的数据通路,保障识别框架的执行效率。

[0050] 云化AI平台作为整个系统的核心,通过5G通道链接各个变电站的边缘分析终端,接收各边缘分析终端的分析业务请求,并提供强大的硬件算力和识别算法支撑。同时,平台提供对外应用服务,各运维班可通过应用客户端获取平台提供的智能应用服务。

[0051] 本发明通过云边协同,实现数据分析智能化:对实时性要求较高、识别难度较低的场景进行边缘识别;对实时性要求不高、识别难度较高的场景进行云端识别。云边协同,能够有效解决实时性与准确性的矛盾,提高变电站整体智能运维水平。基于云端算法模型训练及更新、算法模型批量自动化部署更新的云边协同技术,使变电站智能监控分析系统进行持续学习训练,实现模型开发、模型训练、模型部署云到端联动配置。

[0052] 首次在变电领域使用华为ATLAS方案,提供灵活可配置的AI架构及算力支撑:华为ATLAS方案是基于华为昇腾系列AI处理器,打造的面向“端、边、云”的全场景AI基础设施方案,本课题首次应用于变电领域。通过部署华为ATLAS异构服务器及AI训练机,搭建云化AI平台硬件基础;部署华为ATLAS500小站,搭建边缘分析终端硬件基础,为系统提供灵活可配置的AI架构及算力支撑。

[0053] 通过多维度识别融合,实现站内人环物的全方位管控:通过AI容器技术对多种AI

框架及算法进行深度融合,利用算法堆栈实现对设备状态、缺陷异常、人员行为、运行环境的算法整合应用,达到设备状态研判、人员作业管控、环境报警联动的效果。

[0054] 进一步地,通过虚拟现实应用,实现设备状态全景可视化:通过“视频+AI”技术,将变电设备状态信息进行云边协同分析,利用神经网络深度学习对设备的全景状态进行建模,搭建变电站虚拟现实模型沙盘,利用5G低延时、高带宽特点,将变电站智能感知结果空间投影到虚拟变电站模型中,达到设备状态全景可视化呈现、数据告警动态穿透的效果,实现对设备运行状态的全面体检,判断状态量是否异常,缺陷是否发展,及时向运行人员推送预警和运维决策信息,实现主动运维。同时,系统可借助VR设备,实现沉浸式设备巡视。

[0055] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

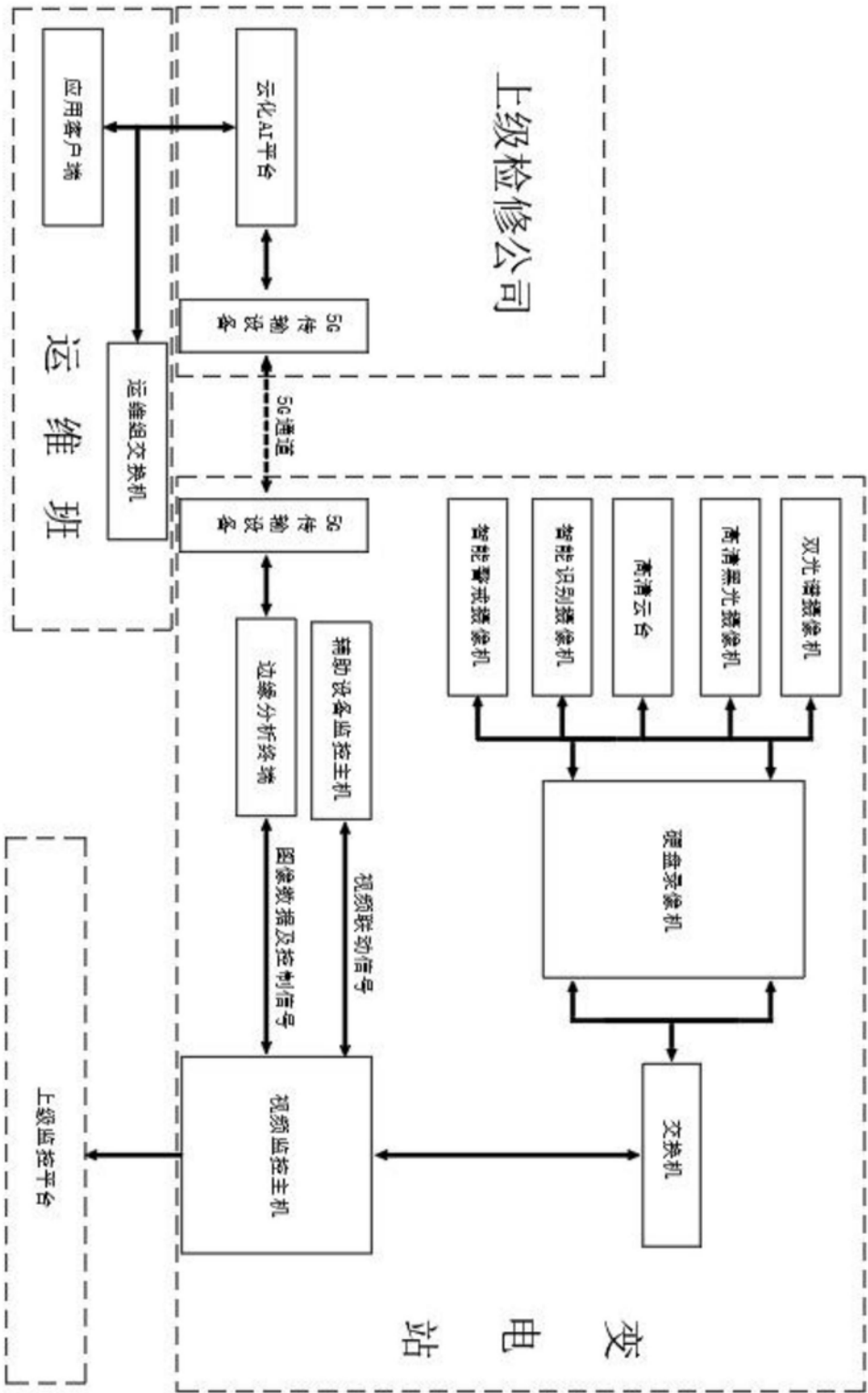


图1