(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115150559 B
(45)授权公告日 2022.11.25

(21)申请号 202211081836.X
(22)申请日 2022.09.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115150559 A
(43)申请公布日 2022.10.04
(73)专利权人 国网天津市电力公司高压分公司
地址 300241 天津市河北区新开河街南口路42号
专利权人 国网天津市电力公司
国家电网有限公司
(72)发明人 沈浮 刘宇浩 田黔 张昌钦 杨宝林 张清华 曾禹棠 金岩 杨红永 甄国栋
(74)专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108
专利代理师 王颢
(51)Int.Cl.
H04N 5/232(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)
G07C 1/20(2006.01)
H04L 67/12(2022.01)
(56)对比文件
CN 110430437 A,2019.11.08
CN 105828049 A,2016.08.03
CN 112737121 A,2021.04.30
CN 105376538 A,2016.03.02
CN 114268736 A,2022.04.01
审查员 张述照

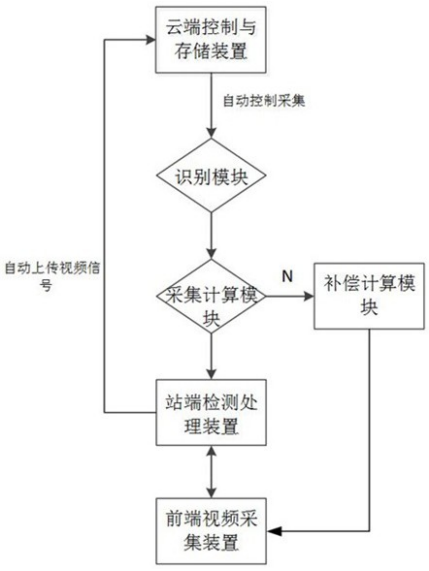
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

具有采集自调整计算补偿的遥视系统及计算补偿方法

(57)摘要

本发明公开了一种具有采集自调整计算补偿的遥视系统及计算补偿方法，包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间增加识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式。本发明结合遥视系统前端采集需求，发明遥视系统采集自调整计算补偿方法，即在传统遥视系统中增加了识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，可实现前端视频采集装置与云端中控协同化、自调整运行模式，考虑遥视前端视频采集装置情况、图像采集重点要素进行综合决策，实现各部门自调整、云端调用及精准定位的高效遥视系统模式。



CN 115150559 B

1.一种遥视系统采集自调整计算补偿方法，遥视系统包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间设置有识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，其特征在于，采集自调整计算补偿方法实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式，考虑遥视前端采集设备情况、图像采集重点要素进行综合决策，实现各部门自调整、云端调用及精准定位的高效遥视系统模式，具体包括以下步骤：

A.识别模块接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析，包括：

A1.正常运维时遥视系统识别模块不触发，按照设定的巡检频次对安全防范及设备监控功能进行顺序巡检，满足变电站范围内的防盗及设备正常运维监视需求；

A2.当不同部门对于重要图像要素的位置要求和时间要求不能同时满足，或单一前端视频采集装置对同一时刻和多位置图像采集要求不满足时，识别模块触发；

B.采集计算模块接收识别模块判为非常规运维遥视采集的图像要素，根据图像的位置、时间进行采集计算，对前端视频采集装置自动下发策略，调整摄像头的位置和角度，并按照时间要求调整焦距获得区域全景或单一时间节点下的重要图像要素，经过采集计算对于满足图像采集要求的，经前端视频采集装置自动上传到云端控制与存储装置；经过采集计算对于不满足图像采集要求的，送入补偿计算模块；具体包括：

B1.按照图像覆盖率、时间覆盖率考虑；

图像覆盖率P_s

$P_s=S_1/S_{max}$

式中，S_1为前端视频采集装置采集重要图像要素完整成像的面积；S_{max}为前端视频采集装置取景图像的整体面积；

时间覆盖率P_t

$P_t=t_1/t_{max}$

式中，t_1为重要图像要素识别模块单次触发时长，t_s为识别模块触发时间，t_e为识别模块复归时间，$t_{max}=t_e-t_s$，t_{max}为重要图像要素完整触发时长，识别模块第一次触发时间t_{sf}，识别模块最后一次复归时间t_{el}，识别模块最后一次复归后延时时间△t，标记为$t_{max}=t_{el}-t_{sf}+\triangle t$；

B2.设定P_s和P_t阈值，如$P_s<P_{smin}$或$P_t<P_{tmin}$，则将目标区域、对象送入下一个补偿计算模块中；

B3.如$P_s\geqslant P_{smin}$或$P_t\geqslant P_{tmin}$，则将所有满足目标对象、目标区域视频采集要求的前端视频采集装置按照P_s、P_t进行比对，做出最为优化的视频采集策略，并自动控制前端视频采集装置在相应时间段执行下发的角度策略，进行视频采集上传，具体包括：

把满足P_s要求的前端视频采集装置放入一个列表中，降序排列，将排在第一位的P_s所对应的P_t与排在第二位的P_s所对应的P_t进行比较，如排在第一位的P_s所对应的P_t大于等于排在第二位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第一位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集，如排在第一位的P_s所对应的P_t小于排在第二位的P_s所对应的P_t，将排在第二位P_s所对应的P_t与排在第三位P_s所对应的P_t进行比较，如排在第二位的P_s所对应的P_t大于等于排在第三位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第二位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集；

C.补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，将所有目标对象进行计算，最终得到最优补偿摄像头放置位置策略，运维人员根据此策略将前端视频采集装置放置于相应位置。

2.根据权利要求1所述遥视系统采集自调整计算补偿方法，其特征在于，A1中设备正常运维监视包括变电站内温湿、水浸、有害气体浓度的环境量的监控，在设定时间间隔内对变电站内设备运行工况进行自动巡检。

3.根据权利要求1所述遥视系统采集自调整计算补偿方法，其特征在于，A2识别模块触发分为三种情况：

A21.变位触发：将变电站重要运维图像要素进行定位采集，建立标准比对数据库，如果图像变位，识别模块触发；重要运维图像要素包括开关位置指示，刀闸位置指示，机构控制手把位置指示，保护装置控制电源小开关位置指示、保护电源小开关位置指示、压板位置指示，保护装置运行灯指示、异常告警灯指示，测控装置控制手把位置指示；

A22.越限触发：将变电站重要运维数值要素进行采集，设定阈值标准比对范围，如果数值越限，识别模块触发；重要运维数值要素包括开关SF_6压力值、油压压力值，变压器油温的温度，GIS开关柜柜内温度；

A23.指令触发：云端控制与存储装置中接收SCADA系统操作指令或接收人为指令，系统发出指令，识别模块触发。

4.根据权利要求1所述遥视系统采集自调整计算补偿方法，其特征在于，步骤C具体为补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象n个，放入一个列表中，将满足第一个目标对象的采集角度进行提取标识为α_1，将满足第二个目标对象的采集角度进行提取标识为α_2，计算出与α_1的相交区域$\beta_1=\alpha_2\cap\alpha_3$，将满足第三个目标对象的采集角度进行提取标识为$\alpha_3$，计算出于$\beta_1$的相交区域标识为$\beta_2=\beta_1\cap\alpha_3$，将所有目标对象进行计算，最终得到最优前端视频采集装置采集位置为β_n区域，得到最优前端视频采集装置采集区域策略，前端视频采集装置将β_n区域内采集到的视频信息上送到采集计算模块，重复进行计算如$P_s\geqslant P_{smin}$或$P_t\geqslant P_{tmin}$则停止计算，否则继续循环补偿计算直到满足条件。

具有采集自调整计算补偿的遥视系统及计算补偿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力远程实时图像监控处理系统，尤其是一种具有采集自调整计算补偿的遥视系统及计算补偿方法。

背景技术

[0002] 电力系统通过电力通信网络在所属变电站建立远程实时图像监控处理系统，即遥视系统。电力遥视系统是因应变电站无人值守和安全生产运行的需求而产生的，为了实现真正意义上的无人值守，实时监控变电站设备的运行状况和环境状况，并在发现异常时及时采取必要的处理措施，逐步实现电网的可视化调度，使电网调控运行更为安全、可靠。“遥视”作为“四遥”的有益补充和完善，与遥测、遥信、遥控、遥调合称“五遥”。它通过结合计算机、数字视频、网络和通信技术，将变电站现场设备运行、环境安全等情况实时传输到监控中心，使得管理人员及时了解各个变电站现场情况，从而解决了变电站无人值守后存在的一系列问题，为实现电网的可视化调度，提高变电站运行和维护的发全性和可靠性。

[0003] 遥视系统目前在全国各个地区电力系统中得到了广泛的应用。“五遥”的结合越来越紧密，对提高变电站运行的安全性、可靠性，实现变电站无人值守与可视化调度提供了可靠的保证，大大减少运行与维护人员的数量，显著提高运行管理水平。遥视系统与生产控制系统、通信管理系统和信息管系统集成的关系也越来越紧密，各个部门对遥视系统提出的要求也越来越高。

[0004] 如图1所示，传统的遥视系统主要包括前端视频采集装置、站端检测处理装置和云端控制与储存装置三个部分。

[0005] 前端视频采集装置：视频识别需要发电厂或者变电站内前端视频采集装置提供清晰稳定的视频信号，部分设备也可支持红外视频图像采集。主要实现现场图像监控、环境监控、图像实时传输、录像本地存储、报警监控、其他系统接入等功能。前端视频采集装置将采集到的视频信号上送到站端检测处理装置，并可以接受站端检测处理装置或云端控制与存储装置下发的控制指令，实现对前端视频采集装置控制功能。

[0006] 站端检测处理装置：站端检测处理装置对收集到的前端视频信息进行解码、调制、压缩，可调节图像质量(帧数、分辨率、图像质量)与占用带宽。实现对前端视频采集装置的调节，并将处理后的视频传输到云端控制与存储装置的服务器方便调用。可实现人为下发控制指令，也可以接受云端下发的控制指令，并根据需要将指令进一步下发到前端视频采集装置执行。并与站端服务器配合，实现本地站端即单一发电厂、变电站图像的存储。

[0007] 云端控制与存储装置：利用传输网络，构建多级管理的视频调度系统，云端控制与存储装置接收站端检测处理装置加工上送的视频信号。可接收站端告警、也可实现与外接系统联动，根据预定的策略引导触发一系列动作处理，实现对整个监控系统的控制如视频控制、告警处理、设备管理、人员管理、系统配置、系统维护等。并与云端服务器及磁盘阵列配合，实现接入云端视频系统的发电厂、变电站图像的存储。

[0008] 近年来，随着无人值守变电站、无人机巡线和智能电网的建设，遥视系统在电力系

统的管理上多为分布式运行、集中管理模式。由于遥视系统要给管理、安监、调度、运维、运检等多个部门人员使用，而这些部门所关心的内容及管辖范围各不相同，导致遥视系统前端视频采集装置采集重点要素未有统一的规范。

[0009] 其次，由于监控内容较多，环境恶劣，相比较其他行业的视频监控系统，变电站遥视系统不仅要监控变电站内安防情况，还要实时监控设备运行情况，以及随时了解变电站内的其他环境情况，如正常操作时候刀闸变位情况、控制室设备的运行情况，突发事故时现场勘查等，当发现设备运行异常时要及时进行报警并通知运维人员处理。完成自动录像，联动声、光报警等设备，并上传报警信息到控制中心，在有些地区还要求将消防系统与外接报警系统联动等。由于变电站所处的雷击、电晕、噪音、电场干扰等的复杂环境因素，以及设备位置、遥视摄像头安装地点、现场人员、设备，移动、站位遮挡等人为影响因素，遥视设备经常会发生对于图像判据要素捕捉不到，导致智能行为分析技术未得到大范围的推广。

[0010] 目前的解决方法是：各个部门依据专业及管理需求，通过站端检测处理装置、云端控制与存储装置人为对前端视频采集装置发出调节指令，多角度或多时段获取所需图像进行比对甄别，以满足对于图像采集重点要素的要求。如现场操作时获取刀闸图像，通过与标准图片对比，从而判断刀闸是否完全闭合等。

[0011] 传统的遥视采集方法具有以下的问题：目前，站端的图像采集有一定的位置采集限制。由于角度、清晰度、像素等要求的限制，加之现场工作人员、设备的流动性，多部门对于视频时间连续性或节点性要求不统一等问题，经常发生需要多部门人工实时调整摄像头位置以取得需要的视频。但在实际工作中，经常会发生以下情况，由于A部门需要定位某个事故处理现场或某个计划性工作大现场的全景视频，而B部门需要聚焦其中某个设备的变位信息，对于特殊点位有图像取景角度、像素要求产生的矛盾。问题如下：

[0012] 1.不便于系统的统一运行维护管理，也不能完成系统权限统一分配，多专业为了得到满足需要的视频图像，均需派出专业图像采集人员，此外控制权竞争管理、报警管理等工作还需专业人员人工处理完成。

[0013] 2.需设专人负责遥视前端视频采集装置的调整，进一步增加了人力资源成本。

发明内容

[0014] 本发明所要解决的技术问题是，提供具有采集自调整计算补偿的遥视系统及计算补偿方法，适用于电力行业中无人值班变电站、发电厂的远程监视和管理，实现了无人值班变电站、发电厂的重要遥视视频信息采集完整性、时效性的要求，并方便各个专业云端的调用，实现了云端信息共享。

[0015] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种具有采集自调整计算补偿的遥视系统，包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间增加识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式；

[0016] 所述识别模块：识别模块用于接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析；

[0017] 所述采集计算模块：采集计算模块用于接收识别模块判为非常规运维遥视采集的图像要素，根据图像的位置、时间进行采集计算，对前端视频采集装置自动下发策略，调整

前端视频采集装置的位置和角度，并按照时间要求调整焦距获得区域全景或单一时间节点下的重要图像要素；经过采集计算对于不满足图像采集要求的，送入补偿计算模块；

[0018] 所述补偿计算模块：补偿计算模块用于接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，将所有目标对象进行计算，最终得到最优补偿摄像头放置位置策略，运维人员根据此策略将前端视频采集装置放置于相应位置。

[0019] 一种遥视系统采集自调整计算补偿方法，遥视系统包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间设置有识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，其特征在于，采集自调整计算补偿方法实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式，考虑遥视前端采集设备情况、图像采集重点要素进行综合决策，实现各部门自调整、云端调用及精准定位的高效遥视系统模式，具体包括以下步骤：

[0020] A.识别模块接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析，包括：

[0021] A1.正常运维时遥视系统识别模块不触发，按照设定的巡检频次，完成安全防范及设备监控功能的顺序巡检，以保障变电站范围内的防盗及设备正常运维监视需求；

[0022] A2.识别模块触发，不同部门对于重要图像要素的位置要求、时间要求不能同时满足，单一前端视频采集装置对同一时刻、多位置图像采集要求不满足；

[0023] B.采集计算模块接收识别模块判为非常规运维遥视采集的图像要素，根据图像的位置、时间进行采集计算，对前端视频采集装置自动下发策略，调整摄像头的位置和角度，并按照时间要求调整焦距获得区域全景或单一时间节点下的重要图像要素，经过采集计算对于满足图像采集要求的，经前端视频采集装置自动上传到云端控制与存储装置；经过采集计算对于不满足图像采集要求的，送入补偿计算模块；

[0024] C.补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，将所有目标对象进行计算，最终得到最优补偿摄像头放置位置策略，运维人员根据此策略将前端视频采集装置放置于相应位置。

[0025] A1中设备正常运维监视包括变电站内温湿、水浸、有害气体浓度的环境量的监控，在设定时间间隔内对变电站内设备运行工况进行自动巡检。

[0026] A2识别模块的触发分为三种情况：

[0027] A21.变位触发：将变电站重要运维图像要素进行定位采集，建立标准比对数据库，如果图像变位，识别模块触发；重要运维图像要素包括开关位置指示，刀闸位置指示，机构控制手把位置指示，保护装置控制电源小开关位置指示、保护电源小开关位置指示、压板位置指示，保护装置运行灯指示、异常告警灯指示，测控装置控制手把位置指示；

[0028] A22.越限触发：将变电站重要运维数值要素进行采集，设定阈值标准比对范围，如果数值越限，识别模块触发；重要运维数值要素包括开关SF_6压力值、油压压力值，变压器油温的温度，GIS开关柜柜内温度；

[0029] A23.指令触发：云端控制与存储装置中接收SCADA系统操作指令或接收人为指令，系统发出指令，识别模块触发。

[0030] 步骤B具体包括：

[0031] B1.按照图像覆盖率、时间覆盖率考虑；

[0032] 图像覆盖率P_s

[0033] $P_s=S_1/S_{max}$

[0034] 式中，S_1为前端视频采集装置采集重要图像要素完整成像的面积；S_{max}为前端视频采集装置取景图像的整体面积；

[0035] 时间覆盖率P_t

[0036] $P_t=t_1/t_{max}$

[0037] 式中，t_1为重要图像要素识别模块单次触发时长，t_s为识别模块触发时间，t_e为识别模块复归时间，$t_{max}=t_e-t_s$，t_{max}为重要图像要素完整触发时长，识别模块第一次触发时间t_{sf}，识别模块最后一次复归时间t_{el}，识别模块最后一次复归后延时时间△t，标记为$t_{max}=t_{el}-t_{sf}+\triangle t$；

[0038] B2.设定P_s和P_t阈值，如$P_s<P_{smin}$或$P_t<P_{tmin}$，则将该目标区域、对象送入下一个补偿计算模块中；

[0039] B3.如$P_s\geq P_{smin}$或$P_t\geq P_{tmin}$，则将所有满足目标对象、目标区域视频采集要求的前端视频采集装置按照P_s、P_t进行比对，做出最为优化的视频采集策略，并自动控制前端视频采集装置在相应时间段执行下发的角度策略，进行视频采集上传，具体包括：

[0040] 把满足P_s要求的前端视频采集装置放入一个列表中，降序排列，将排在第一位的P_s所对应的P_t与排在第二位的P_s所对应的P_t进行比较，如排在第一位的P_s所对应的P_t大于等于排在第二位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第一位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集，如排在第一位的P_s所对应的P_t小于排在第二位的P_s所对应的P_t，将排在第二位P_s所对应的P_t与排在第三位P_s所对应的P_t进行比较，如排在第二位的P_s所对应的P_t大于等于排在第三位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第二位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集。

[0041] 步骤C具体为补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象n个，放入一个列表中，将满足第一个目标对象的采集角度进行提取标识为α_1，将满足第二个目标对象的采集角度进行提取标识为α_2，计算出与α_1的相交区域$\beta_1=\alpha_2\cap\alpha_3$，将满足第三个目标对象的采集角度进行提取标识为$\alpha_3$，计算出于$\beta_1$的相交区域标识为$\beta_2=\beta_1\cap\alpha_3$，将所有目标对象进行计算，最终得到最优前端视频采集装置采集位置为β_n区域，得到最优前端视频采集装置采集区域策略，前端视频采集装置将β_n区域内采集到的视频信息上送到采集计算模块，重复进行计算如$P_s\geq P_{smin}$或$P_t\geq P_{tmin}$则停止计算，否则继续循环补偿计算直到满足条件。

[0042] 本发明的有益效果是：

[0043] (1)实现了发电厂、变电站遥视系统的自动采集调整方法，实现各个部门通过前端视频采集装置统一采集视频，不必增设专人进行前端遥视设备调节，节约人力资源运维成本，提高了电网的自动化管理水平。

[0044] (2)实现了发电厂、变电站遥视系统的补偿方法，优化采集设备的分配，有效提高了遥视采集的完整性，有助于提升电网安全管理，为事故处理、缺陷分析提供了有力的视频依据。

[0045] (3)遥视系统采集自调整计算补偿方法适用于电力行业中无人值班变电站、发电厂的远程监视和管理，实现了无人值班变电站、发电厂的重要遥视视频信息采集完整性、时

效性的要求，并方便各个专业云端的调用，实现了云端信息共享。进一步降低运维成本，提高电网的自动化管控水平，为坚强智能电网的实现提供重要的支撑。

附图说明

[0046] 图1是传统遥视存储模式图。

[0047] 图2是本发明遥视系统结构框图。

[0048] 图3是本发明遥视系统自适应云端存储模式图。

具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。本领域普通人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，均属于本发明的保护范围。

[0050] 如图2、3所示，本发明的具有采集自调整计算补偿的遥视系统，包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间增加识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式；

[0051] 所述识别模块：识别模块用于接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析；

[0052] 所述采集计算模块：采集计算模块用于接收识别模块判为非常规运维遥视采集的图像要素，根据图像的位置、时间进行采集计算，对前端视频采集装置自动下发策略，调整前端视频采集装置的位置和角度，并按照时间要求调整焦距获得区域全景或单一时间节点下的重要图像要素；经过采集计算对于不满足图像采集要求的，送入补偿计算模块；

[0053] 所述补偿计算模块：补偿计算模块用于接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，将所有目标对象进行计算，最终得到最优补偿摄像头放置位置策略，运维人员根据此策略将前端视频采集装置放置于相应位置。

[0054] 一种遥视系统采集自调整计算补偿方法，遥视系统包括前端视频采集装置、站端检测处理装置、云端控制与存储装置，在云端控制与存储装置和站端检测处理装置之间设置有识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，其特征在于，采集自调整计算补偿方法实现前端视频采集装置和云端控制与存储装置的控协同化、自调整运行模式，考虑遥视前端采集设备情况、图像采集重点要素进行综合决策，实现各部门自调整、云端调用及精准定位的高效遥视系统模式，具体包括以下步骤：

[0055] A.识别模块接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析，包括：

[0056] A1.正常运维时遥视系统识别模块不触发，按照设定的巡检频次，完成安全防范及设备监控功能的顺序巡检，以保障变电站范围内的防盗及设备正常运维监视需求；

[0057] A2.识别模块触发，不同部门对于重要图像要素的位置要求、时间要求不能同时满足，单一前端视频采集装置对同一时刻、多位置图像采集要求不满足；

[0058] B.采集计算模块接收识别模块判为非常规运维遥视采集的图像要素，根据图像的

位置、时间进行采集计算，对前端视频采集装置自动下发策略，调整摄像头的位置和角度，并按照时间要求调整焦距获得区域全景或单一时间节点下的重要图像要素，经过采集计算对于满足图像采集要求的，经前端视频采集装置自动上传到云端控制与存储装置；经过采集计算对于不满足图像采集要求的，送入补偿计算模块；

[0059] C.补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，将所有目标对象进行计算，最终得到最优补偿摄像头放置位置策略，运维人员根据此策略将前端视频采集装置放置于相应位置。

[0060] A1中设备正常运维监视包括变电站内温湿、水浸、有害气体浓度的环境量的监控，在设定时间间隔内对变电站内设备运行工况进行自动巡检。

[0061] A2识别模块的触发分为三种情况：

[0062] A21.变位触发：将变电站重要运维图像要素进行定位采集，建立标准比对数据库，如果图像变位，识别模块触发；重要运维图像要素包括开关位置指示，刀闸位置指示，机构控制手把位置指示，保护装置控制电源小开关位置指示、保护电源小开关位置指示、压板位置指示，保护装置运行灯指示、异常告警灯指示，测控装置控制手把位置指示；

[0063] A22.越限触发：将变电站重要运维数值要素进行采集，设定阈值标准比对范围，如果数值越限，识别模块触发；重要运维数值要素包括开关SF_6压力值、油压压力值，变压器油温的温度，GIS开关柜柜内温度；

[0064] A23.指令触发：云端控制与存储装置中接收SCADA系统操作指令或接收人为指令，系统发出指令，识别模块触发。

[0065] 步骤B具体包括：

[0066] B1.按照图像覆盖率、时间覆盖率考虑；

[0067] 图像覆盖率P_s

[0068] $P_s=S_1/S_{max}$

[0069] 式中，S_1为前端视频采集装置采集重要图像要素完整成像的面积；S_{max}为前端视频采集装置取景图像的整体面积；

[0070] 时间覆盖率P_t

[0071] $P_t=t_1/t_{max}$

[0072] 式中，t_1为重要图像要素识别模块单次触发时长，t_s为识别模块触发时间，t_e为识别模块复归时间，$t_{max}=t_e-t_s$，t_{max}为重要图像要素完整触发时长，识别模块第一次触发时间t_{sf}，识别模块最后一次复归时间t_{el}，识别模块最后一次复归后延时时间△t，标记为$t_{max}=t_{el}-t_{sf}+\triangle t$；

[0073] B2.设定P_s和P_t阈值，如$P_s<P_{smin}$或$P_t<P_{tmin}$，则将该目标区域、对象送入下一个补偿计算模块中；

[0074] B3.如$P_s\geq P_{smin}$或$P_t\geq P_{tmin}$，则将所有满足目标对象、目标区域视频采集要求的前端视频采集装置按照P_s、P_t进行比对，做出最为优化的视频采集策略，并自动控制前端视频采集装置在相应时间段执行下发的角度策略，进行视频采集上传，具体包括：

[0075] 把满足P_s要求的前端视频采集装置放入一个列表中，降序排列，将排在第一位的P_s所对应的P_t与排在第二位的P_s所对应的P_t进行比较，如排在第一位的P_s所对应的P_t大于等于排在第二位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第一位的P_s所对应的

区域及时间段进行图像采集，如排在第一位的P_s所对应的P_t小于排在第二位的P_s所对应的P_t，将排在第二位P_s所对应的P_t与排在第三位P_s所对应的P_t进行比较，如排在第二位的P_s所对应的P_t大于等于排在第三位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第二位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集。

[0076] 步骤C具体为补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象n个，放入一个列表中，将满足第一个目标对象的采集角度进行提取标识为α_1，将满足第二个目标对象的采集角度进行提取标识为α_2，计算出与α_1的相交区域$\beta_1=\alpha_2\cap\alpha_3$，将满足第三个目标对象的采集角度进行提取标识为$\alpha_3$，计算出于$\beta_1$的相交区域标识为$\beta_2=\beta_1\cap\alpha_3$，将所有目标对象进行计算，最终得到最优前端视频采集装置采集位置为β_n区域，得到最优前端视频采集装置采集区域策略，前端视频采集装置将β_n区域内采集到的视频信息上送到采集计算模块，重复进行计算如$P_s\geqslant P_{smin}$或$P_t\geqslant P_{tmin}$则停止计算，否则继续循环补偿计算直到满足条件。

[0077] 本发明结合遥视系统前端采集需求，发明遥视系统采集自调整计算补偿方法，即在传统遥视系统中增加了识别模块、采集计算模块、补偿计算模块，可实现前端视频采集装置与云端中控协同化、自调整运行模式，考虑遥视前端视频采集装置情况、图像采集重点要素进行综合决策，实现各部门自调整、云端调用及精准定位的高效遥视系统模式。

[0078] 具体分解说明如下：

[0079] 1.识别模块：识别模块接收云端控制与存储装置上送的图像信息，进行分析。正常运维时识别模块不触发，按照设定的巡检频次，完成安全防范及站内设备运行工况的顺序巡检，以保障变电站范围内的防盗及设备正常运维监视需求。识别模块的触发分为三种情况：

[0080] 1.1.变位触发：将变电站重要运维图像要素进行定位采集，建立标准比对数据库，如果图像变位，识别模块触发；重要运维图像要素包括开关位置指示，刀闸位置指示，机构控制手把位置指示，保护装置控制电源小开关位置指示、保护电源小开关位置指示、压板位置指示，保护装置运行灯指示、异常告警灯指示，测控装置控制手把位置指示；由于倒闸操作或检修工作可能引起开关位置，刀闸位置，保护装置控制电源小开关位置、保护电源小开关位置，压板位置指示由合到分，机构控制手把位置，测控装置控制手把位置由远方到就地，保护装置运行灯指示由点亮到熄灭，异常告警灯指示由熄灭到点亮，启动识别模块，将变位对象、区域标定为目标送入采集计算模块。

[0081] 1.2.越限触发：将变电站重要运维数值要素进行采集，设定阈值标准比对范围，如果数值越限，识别模块触发；重要运维数值要素包括开关SF_6压力值、油压压力值，变压器油温的温度，GIS开关柜柜内温度；由于变电站设备故障或异常可能引起开关SF_6压力值、油压压力值，变压器油温的温度，GIS开关柜柜内温度越限，启动识别模块，将变位对象、区域标定为目标送入采集计算模块。

[0082] 1.3.指令触发：云端控制与存储装置中接收SCADA系统操作指令或接收人为指令，系统发出指令，识别模块触发；当由于变电站运维的特殊需要，在夏季、冬季大负荷期间或某些重要集会、社会考试期间，相关管理、安监人员需要对特定目标对象、特定目标区域进行视频采集时，可以发出人为指令，识别模块启动，将特定目标对象、特定目标区域标定为目标送入采集计算模块。

[0083] 2.采集计算模块

[0084] 采集计算模块接收识别模块上送的目标图像要素，进行图像覆盖率、时间覆盖率计算，按照计算结果对前端视频采集装置自动下发策略，如不满足图像覆盖率、时间覆盖率要求的，送入补偿计算模块。

[0085] 2.1.按照图像覆盖率、时间覆盖率考虑；

[0086] 图像覆盖率P_s

[0087] $P_s=S_1/S_{max}$

[0088] 式中，S_1为前端视频采集装置采集重要图像要素完整成像的面积；S_{max}为前端视频采集装置取景图像的整体面积；

[0089] 时间覆盖率P_t

[0090] $P_t=t_1/t_{max}$

[0091] 式中，t_1为重要图像要素识别模块单次触发时长，t_s为识别模块触发时间，t_e为识别模块复归时间，$t_{max}=t_e-t_s$，t_{max}为重要图像要素完整触发时长，识别模块第一次触发时间t_{sf}，识别模块最后一次复归时间t_{el}，识别模块最后一次复归后延时时间△t，标记为$t_{max}=t_{el}-t_{sf}+\triangle t$；

[0092] 实施事例：对识别模块上送的5组目标图像要素进行P_s和P_t计算，所得结果为第一组目标P_s和P_t分别为80%、50%，第二组目标P_s和P_t分别为75%、70%，第三组目标图像要素图像覆盖率、时间覆盖率P_s和P_t分别为70%、60%，第四组目标P_s和P_t分别为50%、60%，第五组目标P_s和P_t分别为70%、50%；

[0093] 2.2.设定P_s和P_t阈值，如$P_s<P_{smin}$或$P_t<P_{tmin}$，则将该目标区域、对象送入下一个补偿计算模块中；

[0094] 实施事例：设定P_s和P_t阈值分别为70%、60%，对识别模块上送的5组目标图像要素进行P_s和P_t对比，第四组目标$P_s<P_{smin}$，第五组目标$P_t<P_{tmin}$，将该目标区域、对象送入下一个补偿计算模块中；

[0095] 2.3.如$P_s\geqslant P_{smin}$或$P_t\geqslant P_{tmin}$，则将所有满足目标对象、目标区域视频采集要求的前端视频采集装置按照P_s、P_t进行比对，做出最为优化的视频采集策略，并自动控制前端视频采集装置在相应时间段执行下发的角度策略，进行视频采集上传，具体包括：

[0096] 把满足P_s、P_t要求的前端视频采集装置放入一个列表中，按照P_s降序排列，将排在第一位的P_s所对应的P_t与排在第二位的P_s所对应的P_t进行比较，如排在第一位的P_s所对应的P_t大于等于排在第二位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第一位的P_s所对应的区域及时间段进行图像采集，如排在第一位的P_s所对应的P_t小于排在第二位的P_s所对应的P_t，将排在第二位P_s所对应的P_t与排在第三位P_s所对应的P_t进行比较，如排在第二位的P_s所对应的P_t大于等于排在第三位的P_s所对应的P_t，则停止计算，前端视频采集装置选择排在第二位的P_s、P_t所对应的区域及时间段进行图像采集。

[0097] 实施事例：对识别模块上送的5组目标图像要素进行P_s和P_t对比，第一组、第二组、第三组均满足阈值要求，按照按照P_s降序排列，得到排在第一位的P_s为80%、对应P_t为50%，排在第二位的P_s为75%、对应P_t为70%，排在第三位的P_s为70%、对应P_t为60%，排在第一位的P_s所对应的P_t为50%小于排在第二位的P_s所对应的P_t为70%，将排在第二位P_s所对应的P_t为70%大于排在第三位P_s所对应的P_t为60%，停止计算，前端视频采集装置选择排在第二位的P_s、P_t所

对应的区域及时间段进行图像采集。

[0098] 3.补偿计算模块

[0099] 补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象，通过计算得到前端视频采集装置的推荐放置区域，可有效指导前端采集补偿方案。

[0100] 补偿计算模块接收不满足采集计算判据的目标对象、目标区域并将目标区域进行拆解形成单一的目标对象n个，放入一个列表中，将满足第一个目标对象的采集角度进行提取标识为α_1，将满足第二个目标对象的采集角度进行提取标识为α_2，计算出与α_1的相交区域$\beta_1=\alpha_2\cap\alpha_3$，将满足第三个目标对象的采集角度进行提取标识为$\alpha_3$，计算出于$\beta_1$的相交区域标识为$\beta_2=\beta_1\cap\alpha_3$，将所有目标对象进行计算，最终得到最优前端视频采集装置采集位置为β_n区域，得到最优前端视频采集装置采集区域策略，前端视频采集装置将β_n区域内采集到的视频信息上送到采集计算模块，重复进行计算如$P_s\geqslant P_{smin}$或$P_t\geqslant P_{tmin}$则停止计算，否则继续循环补偿计算直到满足条件。

[0101] 综上所述，本发明的内容并不局限在上述的实施例中，相同领域内的有识之士可以在本发明的技术指导思想之内可以轻易提出其他的实施例，但这种实施例都包括在本发明的范围之内。

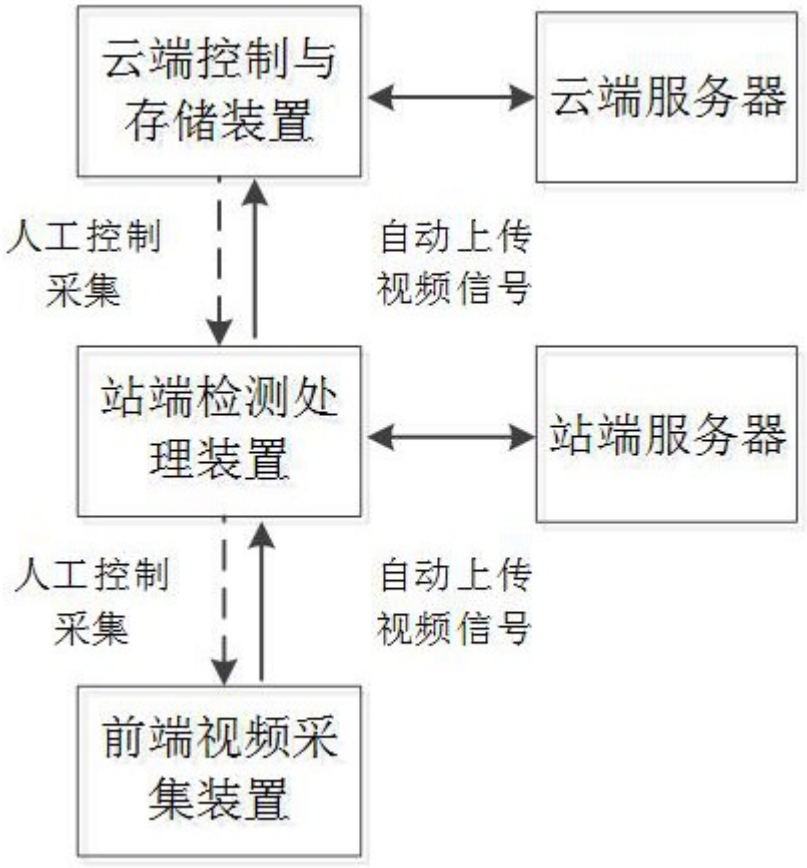

云端控制与存储装置
云端服务器
人工控制采集
自动上传视频信号
站端检测处理装置
站端服务器
人工控制采集
自动上传视频信号
前端视频采集装置

图1

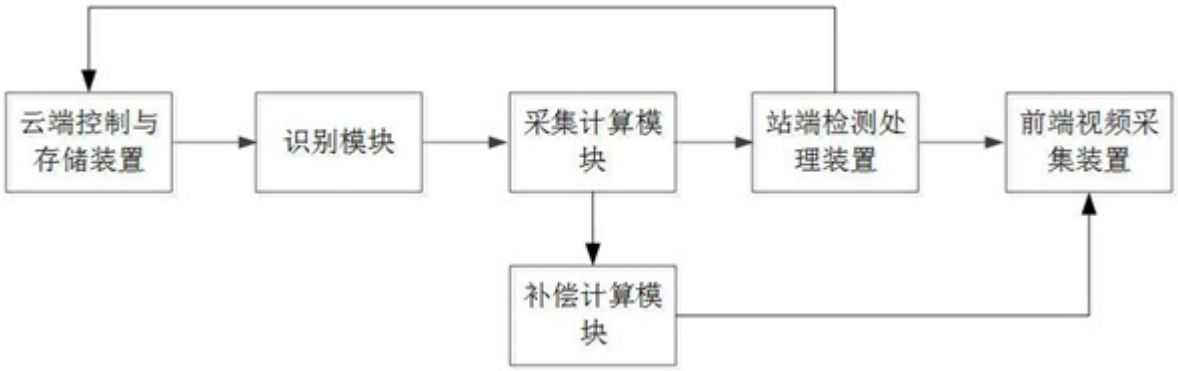

云端控制与存储装置
识别模块
采集计算模块
站端检测处理装置
前端视频采集装置
补偿计算模块

图2

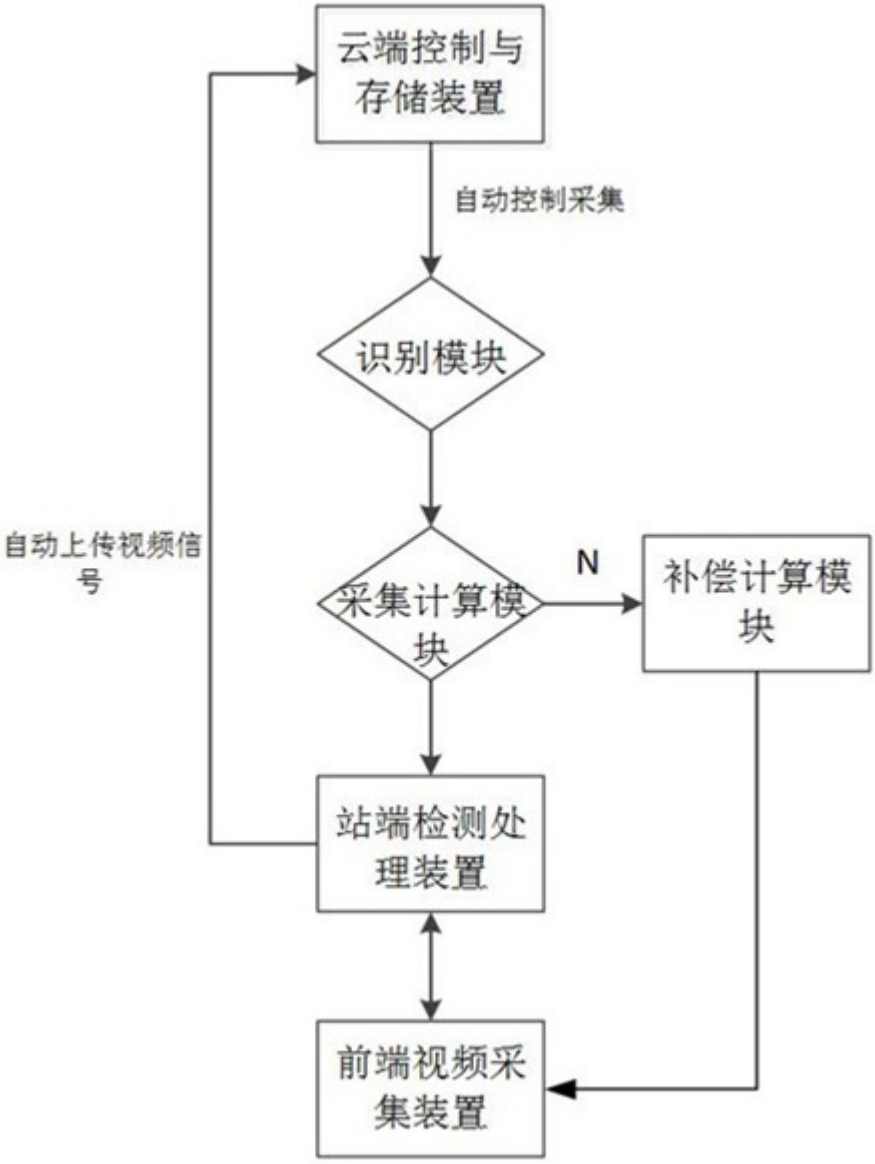

云端控制与存储装置
自动控制采集
识别模块
自动上传视频信号
采集计算模块
N
补偿计算模块
站端检测处理装置
前端视频采集装置

图3