(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207612123 U
(45)授权公告日 2018.07.13

(21)申请号 201721344358.1

(22)申请日 2017.10.18

(73)专利权人 国网河南省电力公司信阳供电公司
地址 464000 河南省信阳市建设路88号
专利权人 国家电网公司
河南腾龙信息工程有限公司

(72)发明人 王鹏 陈海涛 许娟 袁斌 吴俊芳 高喜 刘雅茹 王征

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 崔旭东

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)
H04N 5/232(2006.01)
H04N 5/33(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)

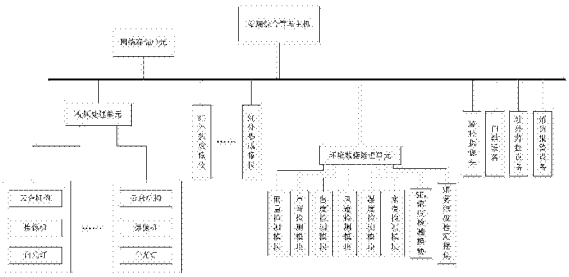
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种变电站设备自动巡视系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种变电站设备自动巡视系统，包括数据处理模块和至少两个变电站检测单元，各变电站检测单元用于设置在对应的观察点位上，变电站检测单元包括图像检测设备和运行温度检测设备，各图像检测设备和运行温度检测设备与数据处理模块相连接。通过设置多个变电站检测单元，并将各变电站检测单元布置在变电站相应位置能够检测变电站不同位置处的相关信息，实现对变电站设备的可靠、全面地自动巡视。而且，每个变电站检测单元分别能够检测变电站相应区域的图像信息以及运行温度信息，所以，每个变电站检测单元均能够获取到变电站相应区域的重要信息，保证对变电站进行可靠、高质量巡视，可靠掌握变电站的运行状态。



CN 207612123 U

1.一种变电站设备自动巡视系统，其特征在于，包括数据处理模块和至少两个变电站检测单元，各变电站检测单元用于设置在对应的观察点位上，所述变电站检测单元包括用于检测变电站相应区域图像信息的图像检测设备和用于检测变电站相应区域运行温度的运行温度检测设备，各图像检测设备和运行温度检测设备与所述数据处理模块相连接；

所述图像检测设备包括能够沿相应方向旋转的云台机构以及设置在云台机构上的摄像机。

2.根据权利要求1所述的变电站设备自动巡视系统，其特征在于，所述云台机构上还设置有发光设备。

3.根据权利要求1所述的变电站设备自动巡视系统，其特征在于，所述运行温度检测设备为红外热成像仪。

4.根据权利要求1所述的变电站设备自动巡视系统，其特征在于，所述自动巡视系统还包括用于检测变电站环境信息的环境数据检测装置，所述环境数据检测装置包括温度检测模块、湿度检测模块、SF_6浓度检测模块、声音检测模块、烟雾浓度检测模块、风速检测模块、水浸检测模块和雨量检测模块，所述环境数据检测装置输出连接所述数据处理模块。

5.根据权利要求1所述的变电站设备自动巡视系统，其特征在于，所述自动巡视系统还包括安全监控部分，所述安全监控部分包括监控摄像头、门禁设备、红外监控设备和消防报警设备。

6.根据权利要求1所述的变电站设备自动巡视系统，其特征在于，所述数据处理模块设置在远程监控后台，所述自动巡视系统还包括CAN总线，各图像检测设备、各运行温度检测设备和数据处理模块均连接所述CAN总线，数据处理模块与各图像检测设备和运行温度检测设备通过所述CAN总线进行通讯，实现远程自动巡视。

一种变电站设备自动巡视系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种变电站设备自动巡视系统。

背景技术

[0002] 随着智能电网不断的建设发展，变电站数量逐步增加，同时在国家电网公司“三集五大”中“大运行”模式要求下变电站运维人员不断精简，现运行人员巡视工作量较大；大部分变电站的巡视需要依靠人工进行，耗费了大量的人力物力资源，尽管目前大部分变电站已经实现了将电力系统一次设备运行数据、状态传送到远方的运维站。但是由于一次设备的可靠性还得不到充分保证，因而在实行变电站无人值班之后，运行人员仍需花费很大精力对所属变电站频繁地进行逐一巡视，工作量非常大。

[0003] 申请公布号为CN104298279A的中国专利申请文件中公开了一种基于红外识别和无源传感技术的变电站智能远程温控系统，红外热像仪具有多个预置位，在不同的时刻将红外热像仪置于相应的预置位实现变电站的自动巡检。该系统虽然能够实现变电站的自动巡检，但是仅仅通过不同的预置位，即红外热像仪的不同角度实现检测，由于变电站体积通常较大，涉及到的设备较多，仅通过旋转红外热像仪的角度无法对变电站进行全面巡视。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种变电站设备自动巡视系统，用以解决传统的巡视方式无法全面对变电站进行巡视的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型的方案包括一种变电站设备自动巡视系统，包括数据处理模块和至少两个变电站检测单元，各变电站检测单元用于设置在对应的观察点位上，所述变电站检测单元包括用于检测变电站相应区域图像信息的图像检测设备和用于检测变电站相应区域运行温度的运行温度检测设备，各图像检测设备和运行温度检测设备与所述数据处理模块相连接。

[0006] 本实用新型提供的变电站设备的自动巡视系统中，包括至少两个变电站检测单元，各变电站检测单元用于设置在对应的观察点位上，所以，通过设置多个变电站检测单元，并将各变电站检测单元布置在变电站相应位置能够检测变电站不同位置处的相关信息，实现对变电站设备的可靠、全面地自动巡视，并可以部分甚至全面代替人工巡视，改变目前变电站的运维/巡检模式，提高运维/巡检效率，降低运维/巡检成本。而且，每个变电站检测单元均包括图像检测设备和运行温度检测设备，分别能够检测变电站相应区域的图像信息以及运行温度信息，所以，每个变电站检测单元均能够获取到变电站相应区域的重要信息，保证对变电站进行可靠、高质量巡视，可靠掌握变电站的运行状态。另外，该自动巡视系统不受时段以及其他条件的影响，可以实现24小时无间断巡视。

[0007] 进一步地，为了提高各图像检测设备的工作效率，提升变电站全面巡视的能力，所述图像检测设备包括能够沿相应方向旋转的云台机构以及设置在云台机构上的摄像机，通过旋转实现多角度的检测。

[0008] 进一步地，为了能够在夜晚实现图像检测，所述云台机构上还设置有发光设备。

[0009] 进一步地，所述运行温度检测设备为红外热成像仪。

[0010] 进一步地，为了对变电站的环境信息进行检测，所述自动巡视系统还包括用于检测变电站环境信息的环境数据检测装置，所述环境数据检测装置包括温度检测模块、湿度检测模块、SF_6浓度检测模块、声音检测模块、烟雾浓度检测模块、风速检测模块、水浸检测模块和雨量检测模块，所述环境数据检测装置输出连接所述数据处理模块。

[0011] 进一步地，为了实现变电站的安全监控，所述自动巡视系统还包括安全监控部分，所述安全监控部分包括监控摄像头、门禁设备、红外监控设备和消防报警设备。

[0012] 进一步地，为了实现远程自动巡视，所述数据处理模块设置在远程监控后台，所述自动巡视系统还包括CAN总线，各图像检测设备、各运行温度检测设备和数据处理模块均连接所述CAN总线，数据处理模块与各图像检测设备和运行温度检测设备通过所述CAN总线进行通讯。

附图说明

[0013] 图1是变电站设备自动巡视系统的一种具体的实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 首先，需要确定变电站巡视的观察点位，即变电站的各巡视位置，为了保证全面巡视，观察点位的个数为至少两个，具体个数可以根据变电站规模或者巡视要求进行设定。而观察点位的确定可以根据以往具体的运维班组的要求，即以往人员应该沿什么路线对变电站进行巡视，也可以根据国家电网变电站设备巡检规范的规定，本实施例中，结合上述两个要求具体确定各观察点位的具体位置。

[0015] 本实施例提供一种变电站设备自动巡视系统，包括数据处理模块和至少两个变电站检测单元。变电站检测单元与观察点位的个数相同，并且一一对应，各变电站检测单元设置在对应的观察点位上。对于任意一个变电站检测单元，变电站检测单元包括两部分，分别是图像检测设备和运行温度检测设备，其中，图像检测设备用于采集变电站相应区域的图像信息，运行温度检测设备用于检测变电站相应区域运行温度。各图像检测设备和运行温度检测设备与数据处理模块相连接。

[0016] 各图像检测设备采集变电站对应区域的图像信息，运行温度检测设备检测变电站对应区域的运行温度，并将检测到的相关信息输出给数据处理模块，实现变电站的自动巡视。

[0017] 为了提高各图像检测设备的工作效率，提升变电站全面巡视的能力，每个图像检测设备均至少设置两个预置位，各预置位对应有相应的图像采集区域，也就是说，每个图像检测设备具有至少两个图像采集区域，通过改变图像检测设备的状态，比如旋转角度，实现不同图像采集区域的切换，相应地就能够采集变电站不同区域的图像信息，实现一个图像检测设备采集变电站至少两个区域的图像信息。为了实现预置位的切换，图像检测设备包括云台机构以及设置在云台机构上的图像采集部分，云台机构是一种能够沿着相应方向旋转的机构，比如：水平、垂直和斜向。本实施例中，云台机构能够进行垂直方向180°旋转和水平方向360°旋转，通过云台机构可以设置256个预置位，并且，云台机构可以自动调用预置

位实现自动控制，调用预置位的精度应当不大于0.1；也可以通过手动操控云台机构的方式来控制云台机构转动。为了满足夜晚环境下的图像采集，图像采集部分包括两个设备：摄像机和发光设备，摄像机为可见光摄像机，进一步为高清云台摄像机，发光设备以白光灯为例。高清云台摄像机用于对变电站一次设备进行监测，可以实现自动聚焦，可以进行变倍操作，并设置焦距、光圈等参数，保证各个场景能够被清晰观察到，使所有预置位的场景监控能够覆盖巡视规范所要求的场景。并且，保存预置位信息时可以保存变倍信息及聚焦信息，可以实现自动宽动态效果以满足在逆光或背光情况下能够正常检测目标，并可以实现自动抓图及实时录像的功能。白光灯用于夜间监测时进行照明，可以通过对外界光线强弱的判断来实现自动打开/关闭功能，可以实现在夜间状态下当云台操作行为发生时会自动打开白光灯并在2分钟后自动关闭，可以实现对50米内的目标物照明。云台机构用于控制摄像机及白光灯的旋转角度。

[0018] 另外，在安装摄像机时，要确保单个摄像机能够满足最多的场景监视需求，即最大的图像采集区域，优化并力求布置最少的摄像机数量。而且，在安装摄像机时，还应考虑具体场景的设计内容，如当前场景需要向高处查看，则应考虑安装的摄像机是否能够转到相应的位置，以及适合相关的场景监视。

[0019] 本实施例中，运行温度检测设备为红外热成像仪，用于检测变电站一次设备相应区域的运行温度。

[0020] 数据处理模块不但具有数据处理的功能，还有控制功能，是自动巡视系统的控制核心。如果该数据处理模块布置在变电站本地，那么，实现本地巡视，如果布置在远程监控后台，那么，实现变电站远程巡视。本实施例中，数据处理模块为站端综合管理主机，也称为辅助系统综合监控主机，能够实现变电站远程巡视，各图像检测设备通过视频处理单元与站端综合管理主机通讯，各红外热成像仪与站端综合管理主机通讯，如图1所示。进一步地，自动巡视系统还包括CAN总线，各图像检测设备、各红外热成像仪和站端综合管理主机均连接该CAN总线，通过该CAN总线实现站端综合管理主机与各图像检测设备和各红外热成像仪的通讯。

[0021] 站端综合管理主机中加载有制定好的变电站巡视路线，根据该巡视路线控制各图像检测设备和各红外热成像仪，具体控制各图像检测设备的工作顺序，各预置位的切换，以及各红外热成像仪的工作顺序等。因此，制定的变电站巡视路线中包括各图像检测设备的各预置位的切换策略，通过该切换策略控制各图像检测设备进行预置位的切换，当然，该切换策略并不仅有一种实现方式，而是可以根据实际的巡视要求具体制定。根据巡视路线控制各图像检测设备切换到相应的预置位，以对对应的图像采集区域的图像进行采集。而且，制定的巡视路线中也涉及红外热成像仪的控制策略，比如工作顺序等，实现按照相应的顺序来检测变电站的运行温度。因此，该制定好的巡视路线结合国网规范中要求的顺序对各图像检测设备的顺序，各预置位以及各红外热成像仪的顺序进行编排组合，使系统在进行自动巡视时，能够模拟人员在现场的巡视路线，使巡视结果符合规范要求。

[0022] 另外，系统在巡视过程中，各图像检测设备可直接对巡视对应的场景进行抓图。站端综合管理主机对各图像检测设备采集的图像信息进行分析，获取各图像信息的相关信息，并同时分析部分场景的实际意义，如巡视场景中涉及表计的读数，系统自动分析读取表计值，并根据设定的规范内容，自动对该值进行分析，在出现设备缺陷时，自动标注，提醒运

维人员注意此项内容。并且，站端综合管理主机对各红外热成像仪采集的运行温度信息也进行相应的分析。

[0023] 站端综合管理主机对相应的图像信息进行分析后生成相应的巡视结果，并将所有的巡视结果汇总生成一个巡视报表，智能分析的结果也会在该报表中一并体现。当然，各红外热成像仪采集的运行温度信息也体现在该巡视报表中。

[0024] 在巡视结束后，系统将自动导出本次巡视的记录，按照巡视路线的顺序，将巡视图像分析结果等输出到报表中。另外，对需要注意的内容，可以采用不同颜色进行标注，以便运维人员及时发现问题，及时对巡视的问题进行核查。同时系统可提供巡视结果实时复核功能，用户根据需要可以调出一定时间内的指定时间段、指定区域的巡视录像进行复核，并自动快速定位至缺陷场景，点击相关缺陷可直接将摄像机跳转至对应的场景上，巡视人员可以查看实时图像进一步校核巡视检查的结果。

[0025] 进一步地，如图1所示，系统还包括用于检测变电站环境信息的环境数据检测装置，环境数据检测装置包括温度检测模块、湿度检测模块、SF_6浓度检测模块、声音检测模块、烟雾浓度检测模块、风速检测模块、水浸检测模块和雨量检测模块，各检测模块输出连接站端综合管理主机，用于对变电站内各种环境数据的监测，比如对变电站内温度、湿度、SF_6浓度、声音、烟雾浓度、风速、水浸状况和雨量。上述各检测模块均可以为常规的传感器，通过环境数据处理单元与站端综合管理主机通讯。

[0026] 另外，系统还包括安全监控部分，用于对变电站进行安全监控，包括监控摄像头、门禁设备、红外监控设备和消防报警设备等设备，其中，红外监控设备有红外对射设备和红外双鉴设备，消防报警设备有电子围栏和报警器等。系统还包括动力控制器，用于控制空调风机水泵等。

[0027] 系统具有多种巡检模式，可周期性巡检，定期巡检等，并可通过网络存储单元对巡检的内容进行保存，确保用户在需要时可以及时调取巡检结果。运维人员可以通过系统调取已巡检的任何结果记录，避免了人工到站巡检并维护巡检记录的繁琐操作。运维人员根据国家电网的巡检要求，设置好巡检时间和巡检频率之后，定期导出、打印巡视报表即可，无需到达变电站内即可完成对变电站的设备巡检。在系统巡视中，通过对巡视获取的图形进行分析，并结合巡检过程中的环境信息等综合判断对应的设备是否存在运行缺陷，极大程度上减轻了运维人员的工作负担。

[0028] 本实用新型提供的自动巡视系统，可以实现智能巡检，远程读取变电站内一次设备的运行状态，可以对刀闸的开关状态、开关柜上各类仪表的显示状态、仪表读数、油温油位读数等进行实时读取，运维人员通过实时数据可以对一次设备的运行情况进行判定，缩短了变电站紧急情况下的事故处理响应时间。而且，还可以对仪表读数及测温数值变化趋势进行预测，比如各类仪表的读数，各类一次设备的测温数值等，通过对历史数据的分析，得出未来变化的趋势，以实现提前预警的功能，减少紧急事故带来的经济损失及其他损失。

[0029] 以上给出了具体的实施方式，但本实用新型不局限于所描述的实施方式。本实用新型的基本思路在于自动巡视系统的硬件结构，而不在于内部巡视策略的具体实现方式，上述实施例给出了一种巡视策略，各图像检测设备和运行温度检测设备按照一定的顺序进行检测，但是，作为其他的实施例，各图像检测设备和运行温度检测设备并不按照一定的顺序运行，而是同时运行，同时检测对应区域的信息。

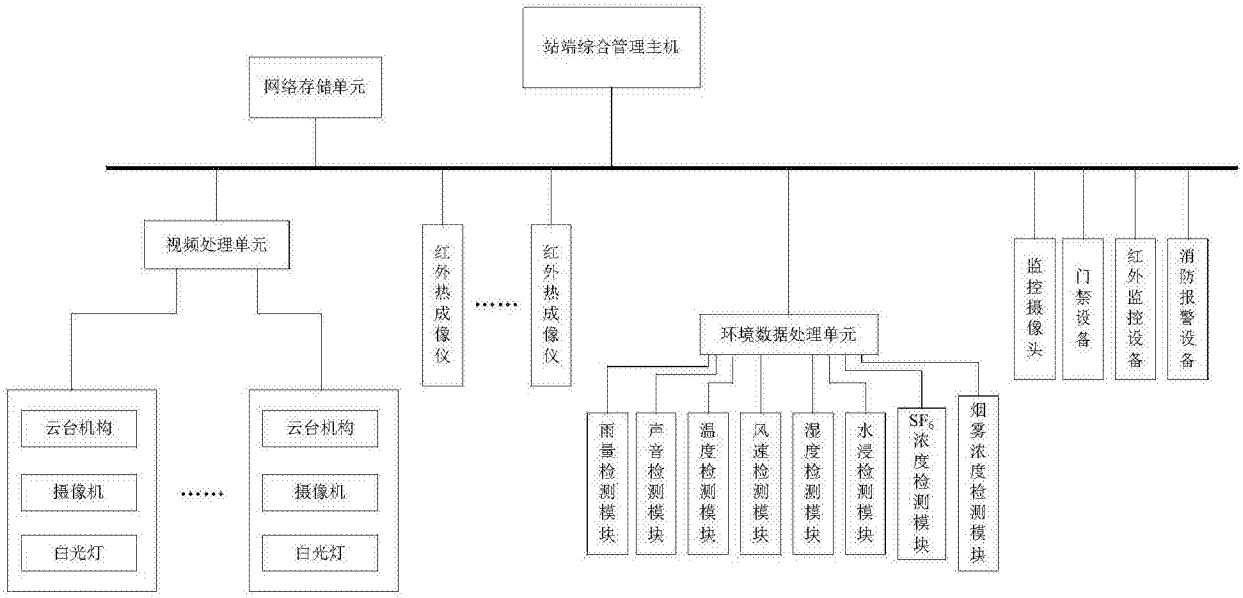

站端综合管理主机
网络存储单元
视频处理单元
云台机构
摄像机
白光灯
云台机构
摄像机
白光灯
红外热成像仪
红外热成像仪
环境数据处理单元
雨量检测模块
声音检测模块
温度检测模块
风速检测模块
湿度检测模块
水浸检测模块
SF6浓度检测模块
烟雾浓度检测模块
监控摄像头
门禁设备
红外监控设备
消防报警设备

图1