(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108205862 A
(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201711306941.8

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 厦门亿力吉奥信息科技有限公司
地址 361000 福建省厦门市软件园二期观日路28号404-406
申请人 国家电网公司
国网信息通信产业集团有限公司
国网信通亿力科技有限责任公司

(72)发明人 陈丽贤 张玉 贾浩田

(74)专利代理机构 深圳市博锐专利事务所 44275
代理人 张明

(51)Int.Cl.
G08B 17/00(2006.01)
G08B 25/00(2006.01)

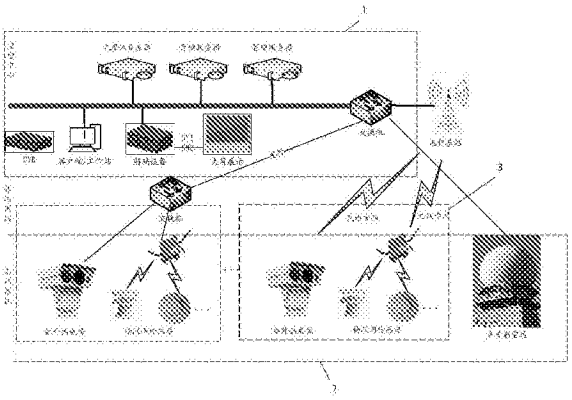
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

输电线路山火防护系统

(57)摘要

本发明提供一种输电线路山火防护系统，包括后台电力GIS监控中心，以及通过传输网络与其连接的前端系统；前端系统包括红外视频检测系统，用于当检测数据符合林火特征时，发送包含定位信息以及视频数据的警报信息；物联网传感器，用于监测其监控点包括风力、风向、温湿度、烟雾的气象信息；多普勒雷达，用于确定山火信息和火场位置；而后台电力GIS监控中心，用于依据检测结果判断是否启动多普勒雷达确定山火信息和火场位置，以及对所接收到的信息进行分析处理后，在电力输电线路地图上的相应位置标记并提示。本发明具备综合监测功能的前端系统；采用与电力GIS相结合，能够实现森林资源信息的可视化管理。



CN 108205862 A

1.输电线路山火防护系统，其特征在于，包括：后台电力GIS监控中心，以及通过传输网络与其连接的前端系统；所述前端系统包括布设在林区的红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达；

所述红外视频检测系统，置于林区制高点，用于扫描检测林区包括热辐射和温差，当检测数据符合林火特征时，发送包含定位信息以及视频数据的警报信息至后台电力GIS监控中心；

所述物联网传感器，用于监测其监控点包括风力、风向、温湿度、烟雾的气象信息，并将包含监控点信息的监测结果发送至后台电力GIS监控中心；

所述多普勒雷达，用于依据所述物联网传感器的监测结果判定发生山火时，通过雷达回波图像确定山火信息和火场位置；

所述后台电力GIS监控中心，用于接收所述前端红外视频检测系统发送过来的所述警报信息，所述物联网传感器发送过来的所述监测结果，依据所述检测结果判断是否启动所述多普勒雷达确定山火信息和火场位置，以及对所接收到的信息进行分析处理后，在电力输电线路地图上的相应位置标记并提示。

2.如权利要求1所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述传输网络包括交换机、无线专网、光纤以及基站；

所述红外视频检测系统和所述物联网传感器通过依次连接所述交换机和光纤与后台电力GIS监控中心连接，或者通过无线专网连接基站后再与所述后台电力GIS监控中心连接；

所述多普勒雷达通过所述交换机与后台电力GIS监控中心连接。

3.如权利要求1所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述红外视频检测系统包括嵌入式DSP温度分析火点探测自动报警模块和扫描云台；

所述自动报警模块，用于自动探测监控点的环境热源，跟随云台扫描过程中检测视线范围内着火点；当检测到可疑火点有时发出报警信号；同时调用云台进入火点定位扫描模式对可疑火点进行重新判断，确认符合林火特征后立即发出报警，生成警报信息。

4.如权利要求3所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述检测包括判断是否超出设定的热点阈值、判断热源时长是否超出阈值，以及判断热源是否并非为日照在山体无植被的石层和土层导致的高温；若同时判定为是，则判定热源为可疑火点。

5.如权利要求3所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述红外视频检测系统还包括火焰检测模块；

所述火焰检测模块，用于依据火焰的静态特征以及动态特征，判断热源是否符合林火特征。

6.如权利要求5所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述静态特征包括颜色和形状；所述动态特征包括形状和跳动频率。

7.如权利要求5所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述红外视频检测系统还包括烟雾检测模块，用于依据烟雾的静态特征以及动态特征，判断热源是否符合林火特征；所述静态特征包括外形和对比度；所述动态特征包括扩散形式的变化。

8.如权利要求1所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述物联网传感器包括温湿度传感器、风速传感器以及烟感传感器。

9.如权利要求1所述的输电线路山火防护系统，其特征在于，所述后台电力GIS监控中心包括管理服务器、流媒体服务器、存储服务器、级联服务器、工作站、解码设备以及显示设备。

输电线路山火防护系统

技术领域

[0001] 本发明涉及林火防护领域，具体说的是输电线路山火防护系统。

背景技术

[0002] 近年来，随着电力资源的开发，越来越多的输电线路穿过高山峻岭地带，这些地区独特的地形地貌、气候条件极易引发山火，轻则引起输电线路跳闸，重则造成烧毁铁塔，引起长时间的不可恢复的重大电力事故，更甚者会威胁到人民的生命和财产安全。

[0003] 山火防护长期以来基本上采取较落后的传统防火指挥手段，一直未建立科学先进的山火防护监控中心，常常因为防扑火手段落后而处于被动应付的局面，加大了火灾的损失。为了适应市场经济条件下山火防护扑火工作的需要，急需建立一个高科技含量的山火防护监控中心，采用新的现代化的山火管理技术，提高组织指挥决策水平，确保发生火情后，能迅速报警，科学调度指挥，最快扑灭，最大限度地减少电力设备和人民财产损失。

[0004] 目前输电线路山火监测多数采用人员巡视或高清摄像头监控的方式，由于林地比较分散，难以组织大批人员进行看守，防不胜防；而采用高清摄像头，则需要人员进行24小时查看，通过人为判断山火，容易存在漏报的情况。许多火情往往因发现不及时，耽误了扑救时间，使小火酿成大火。

[0005] 除了采用传统的地面巡护、瞭望台监测等人力巡查的方式，也利用一些科学技术进行巡视监测，如航空巡护、卫星遥感监测、高清摄像头监测、物联网传感器监测、多光谱雷达监测、多普勒雷达监测、红外热成像摄像机监测等。各种方式都存在各自的优缺点，如下表1所示，为进行简单分析对比结果。借此需要寻求一种更高效、更智能、更符合目前输电线路实际情况的监测方式，更好的完善输电线路防火工程。

[0006]

方案	优点	缺点
地面巡护	1、可以向群众宣传，控制人为火源，2、深入瞭望台观测的死角进行巡逻。 3、对来往人员及车辆，野外生产和生活用火进行检查和监督。	1、巡护面积小、视野狭窄； 2、确定着火位置时，常因地形地势崎岖、森林茂密而出现较大误差； 3、在交通不便、人烟稀少的偏远山区，无法进行地面巡护，需用各种交通工具费用及人员工资费用
瞭望台监测	覆盖面较大、效果较好。	1、无生活条件的偏远林区不能设瞭望台； 2、它的观察效果受地形地势的限制，覆盖面小，有死角和空白观察不到，对烟雾浓重的较大面积的火场、余火及地下火无法观察；雷电天气无法上塔观察；3、瞭望是一种依靠了望员的经验来观测的方法，准确率低、误差大。 4、瞭望员人身安全受雷电、野生动物、森林脑炎等的威胁。
航空巡护	巡护视野宽、机动性大、速度快同时对火场周围及火势发展能做到全面观察，可及时采取有效措施。	1、夜间、大风天气、阴天能见度较低时难以起飞 2、同时巡视受航 线、时间的限制，而且观察范围小； 3、固定飞行费用成本高，租用飞机费用昂贵。
卫星遥感	1、监测范围广，监测周期短； 2、数据传输快。	1、需要依赖气象部门的数据； 2、受卫星过境的时间限制，难以实现全天候监测； 3、监测结果易受云层影响，分辨率较低。
高清摄像头	1、实时获取现场高清视频图像； 2、技术较为成熟，成本低；	1、需要人工 24 小时监视，通过人工的方式判断山火； 2、信息传输量大，需要光纤通信，对通信要求高； 3、耗电量大； 4、环境因素影响大，夜间无法使用； 5、无法准确定位山火位置。
物联网传感器	1、具备实时性，预见性； 2、准确率高。 3、多种监测传感器，监测种类多样化。	1、监测范围较小；
多光谱雷达探测	1、准确率较高，实时性高，监测范围广； 2、设备具备方位和位置信息回传功能； 3、设备具有透雾和夜视监控功能；	1、价格昂贵； 2、在山火监测方面技术还不是很成熟，应用较少。
多普勒雷达	1、扫描频率高，扫描半径长，监测面积广	1、设备庞大，建设成本高； 2、雷达有挡角，部分区域发生山火初期看不到回波，实时性较差。
红外探测	1、实时获取高清视频图像，并可自动识别火情，及时告警，实现无人值守的不间断监测； 2、设备具备方位和位置信息回传功能； 3、设备具有透雾和夜视监控功能； 4、设备采用彩色/黑白转换摄像机，具备红外滤光片，可实现超视距效果；	1、火源在一定距离范围内，且要达到一定面积才能识别到； 2、环境影响（水面反射、玻璃反射、高温物体）容易产生虚警。

[0007] 表1

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是：提供一种更高效、智能，更符合目前输电线路实际情况的输电线路山火防护系统，更好的完善输电线路防火工程。

[0009] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：

[0010] 输电线路山火防护系统，包括：后台电力GIS监控中心，以及通过传输网络与其连接的前端系统；所述前端系统包括布设在林区的红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达；

[0011] 所述红外视频检测系统，置于林区制高点，用于扫描检测林区包括热辐射和温差，当检测数据符合林火特征时，发送包含定位信息以及视频数据的警报信息至后台电力GIS监控中心；

[0012] 所述物联网传感器，用于监测其监控点包括风力、风向、温湿度、烟雾的气象信息，并将包含监控点信息的监测结果发送至后台电力GIS监控中心；

[0013] 所述多普勒雷达，用于依据所述物联网传感器的监测结果判定发生山火时，通过雷达回波图像确定山火信息和火场位置；

[0014] 所述后台电力GIS监控中心，用于接收所述前端红外视频检测系统发送过来的所述警报信息，所述物联网传感器发送过来的所述监测结果，依据所述检测结果判断是否启动所述多普勒雷达确定山火信息和火场位置，以及对所接收到的信息进行分析处理后，在电力输电线路地图上的相应位置标记并提示。

[0015] 本发明的有益效果在于：本发明提供的输电线路山火防护系统，由红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达相结合构成具备综合监测功能的前端系统，能够实时监测监控范围的情况，提供准确有力的数据信息，并在检测到符合林火特征时及时的上送警报至监控中心，以确保及时消除灾害。进一步的，采用与电力GIS相结合，能够实现森林资源信息的可视化管理，在对应位置及时标记并提示，更好、更有效的为山火防护提供信息支持。

附图说明

[0016] 图1为本发明的系统架构示意图；

[0017] 图2为本发明实施例一采用的基于火焰RGB图像的模型；

[0018] 图3为本发明实施例一中一种燃烧点的火焰模型；

[0019] 图4为本发明实施例一中提供的一种火焰；

[0020] 图5为图4的火焰经过图3的火焰模型捕捉得到的结果；

[0021] 图6为本发明实施例一中火焰动态特征分析中的火焰外焰部分示意图；

[0022] 图7为本发明实施例一中火焰外焰部分的运动频率示意图；

[0023] 图8为本发明实施例一中烟雾检测过程中一种烟雾；

[0024] 图9为对应图8的烟雾通过对比度变化检测烟雾的结果；

[0025] 图10为本发明实施例一中烟雾检测过程中另一种烟雾；

[0026] 图11为对应图10的烟雾通过对比度变化检测烟雾的结果；

[0027] 图12为本发明实施例一的烟雾检测过程基于动态特征分析过程中举例的一种烟雾及其轮廓图；

[0028] 图13为对应图12的烟雾进行扩散后的烟雾及其轮廓图。

[0029] 标号说明：

[0030] 1、后台电力GIS监控中心；2、前端系统；3、传输网络。

具体实施方式

[0031] 为详细说明本发明的技术内容、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图予以说明。

[0032] 本发明最关键的构思在于：由红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达相结合构成具备综合监测功能的前端系统，能够实时监测监控范围的情况，提供准确有力的数据信息；采用与电力GIS相结合，能够实现森林资源信息的可视化管理。

[0033] 请参照图1，本发明提供一种输电线路山火防护系统，包括：后台电力GIS监控中心，以及通过传输网络与其连接的前端系统；所述前端系统包括布设在林区的红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达；

[0034] 所述红外视频检测系统，置于林区制高点，用于扫描检测林区包括热辐射和温差，当检测数据符合林火特征时，发送包含定位信息以及视频数据的警报信息至后台电力GIS监控中心；

[0035] 所述物联网传感器，用于监测其监控点包括风力、风向、温湿度、烟雾的气象信息，并将包含监控点信息的监测结果发送至后台电力GIS监控中心；

[0036] 所述多普勒雷达，用于依据所述物联网传感器的监测结果判定发生山火时，通过雷达回波图像确定山火信息和火场位置；

[0037] 所述后台电力GIS监控中心，用于接收所述前端红外视频检测系统发送过来的所述警报信息，所述物联网传感器发送过来的所述监测结果，依据所述检测结果判断是否启动所述多普勒雷达确定山火信息和火场位置，以及对所接收到的信息进行分析处理后，在电力输电线路地图上的相应位置标记并提示包括所述分析处理后确定的山火信息和火场位置。

[0038] 从上述描述可知，本发明的有益效果在于：

[0039] (1)结合红外视频、物联网传感器、多普勒雷达等多种技术，对输电线路山火进行全面监测，有效提高山火监测的准确率和及时率。

[0040] (2)实时获取多普勒雷达数据，并进行分析，与红外视频监测、物联网传感器监测互补，提高告警准确率。

[0041] (3)系统监控图像可在第一时间传送到监控中心，并可以在第一时间自动识别林火。

[0042] (4)当火灾发生时，能够精确定位火点位置，并能够自动产生报警。

[0043] (5)通过监控中心观看山火信息和火场位置的相应位置的标记并提示，实时监视各监控点火灾情况，并远程控制云台摄像机进行控制。

[0044] (6)结合电力GIS系统，可在地图上明确林火位置，实现森林资源信息的可视化化管理，可以更加有效地为山火防护提供信息支持。

[0045] 进一步的，所述传输网络包括交换机、无线专网、光纤以及基站；

[0046] 所述红外视频检测系统和所述物联网传感器通过依次连接所述交换机和光纤与

后台电力GIS监控中心连接，或者通过无线专网连接基站后再与所述后台电力GIS监控中心连接；

[0047] 所述多普勒雷达通过所述交换机与后台电力GIS监控中心连接。

[0048] 由上述描述可知，利用有效的传输方式，及时地能把前端系统的监测数据传输到后台监控中心，保证山火防护的及时。

[0049] 进一步的，所述红外视频检测系统包括嵌入式DSP温度分析火点探测自动报警模块和扫描云台；

[0050] 所述自动报警模块，用于自动探测监控点的环境热源，跟随云台扫描过程中检测视线范围内着火点；当检测到可疑火点有时发出报警信号；同时调用云台进入火点定位扫描模式对可疑火点进行重新判断，确认符合林火特征后立即发出报警，生成警报信息；

[0051] 其中，所述检测包括判断是否超出设定的热点阈值、判断热源时长是否超出阈值，以及判断热源是否并非为日照在山体无植被的石层和土层导致的高温；若同时判定为是，则判定热源为可疑火点。

[0052] 由上述描述可知，能够及时、准确地跟踪、检测可疑火点，并上报后台，保证信息反馈的及时有效；同时又能滤除干扰，减少误报情况的发生，提高山火监控的准确率。

[0053] 进一步的，所述红外视频检测系统还包括火焰检测模块；

[0054] 所述火焰检测模块，用于依据火焰的静态特征以及动态特征，判断热源是否符合林火特征。

[0055] 进一步的，所述静态特征包括颜色和形状；所述动态特征包括形状和跳动频率。

[0056] 由上述描述可知，基于火焰的特性实现对可疑火点的初步筛查，排除干扰因素，提高精度。

[0057] 进一步的，所述红外视频检测系统还包括烟雾检测模块，用于依据烟雾的静态特征以及动态特征，判断热源是否符合林火特征；所述静态特征包括外形和对比度；所述动态特征包括扩散形式的变化。

[0058] 由上述描述可知，同样能基于烟雾的特性对可疑火点做进一步的筛查判断，保证判断精度。

[0059] 进一步的，所述物联网传感器包括温湿度传感器、风速传感器以及烟感传感器。

[0060] 由上述描述可知，能够准确获取监测点包括温湿度、风速以及烟感大小的环境监测数据，实现对监控区域的实时、实地监控。

[0061] 进一步的，所述后台电力GIS监控中心包括管理服务器、流媒体服务器、存储服务器、级联服务器、工作站、解码设备以及显示设备。

[0062] 由上述描述可知，后台具备完善的机房基础保障和先进设备的支持，各服务器可以分布式部署也可以独立运行，还可以支持应用集群的方式冗余进行配置和在线扩充，具备彼此应用服务器的接管能力，从而实现能够在保障后台稳定运行的同时，还能保障后台对前端系统资源的整合效率以及集中维护和管理能力。

[0063] 实施例一

[0064] 请参照图1，本实施例提供一种输电线路山火防护系统，包括后台电力GIS监控中心1、传输网络3以及前端系统2；前端系统2通过传输网络3与后台电力GIS监控中心1连接。

[0065] 所述前端系统2，用于对输电线路现场的图像、环境信息、多普勒雷达探测等信息

进行采集、编码及上传，并根据制定的规则进行自动化联动。

[0066] 所述传输网络3，用于采用有线和/或无线的传输网络将前端系统采集的包括现场图像及物联网传感器监测的数据实时传输到监控中心。

[0067] 所述监控中心，用于管理所辖监控区域的所有设备，接收由监控区域的前端设备上报的视音频、传感器监测数据、多普勒雷达扫描数据，同时可以满足用户视频信息查看、监控区域设备控制的需求。

[0068] 一、前端系统

[0069] 其包括布设在林区的红外视频检测系统、物联网传感器、多普勒雷达；

[0070] 1、红外视频检测系统

[0071] 所述红外视频检测系统利用热成像原理，探测林区热辐射，通过不同目标温差实时成像，搭配了测温模块可全天候对林区扫描检测，当测得温度及温差数据符合林火特征时，系统发生报警，及时让防火值班人员掌握林区火灾隐患，及时制定灾害扑救方案等。

[0072] 具体的，所述红外视频检测系统包括：

[0073] 1.1嵌入式DSP温度分析火点探测自动报警模块和扫描云台；

[0074] 通过上述自动报警模块，自动探测环境热源。自动报警装置将跟随云台扫描过程中检测视场内着火点。当检测出有超出设定的热点阈值时发出报警信号，同时调用云台进入火点定位扫描模式对可疑火点进行重新判断，确认为着火点后立即发出报警信号，同时可以驱动内部开关量信号驱动周边其它设备。其搭载有独特的森林火灾热成像分析算法，最远能监测5公里处2米*2米木质火源，能去除车辆等转瞬即逝的热源和日间太阳照在山体没有植披的石层和土层导致的高温干扰。同时还能借助数字云台和GIS地理信息系统实现着火点的准确定位，为森林火灾的扑救决策指挥，做到森林防火扑救的“打早、打小、打了”工作提供了重要的参考依据。

[0075] 1.2火焰检测模块

[0076] 其能够依据火焰的静态特征以及动态特征，判断热源是否符合林火特征。

[0077] 火焰有着与众不同的特征，它的颜色、温度、形状以及跳动的形式都可以作为识别的依据。下面，我们将从火焰的静态特征和动态特征两方面入手进行火焰识别。

[0078] 一)静态特征(颜色与形状)

[0079] 首先，火焰有着与众不同的颜色特征。描述其颜色的模型有很多，图2就是其中一种，它可以由RGB空间经过简单比较计算得到。

[0080] 由图2可知，任何RGB图像中只要满足R>＝G且G>B的颜色都可以看作是火焰。基于该模型可以作为最初始的筛选手段，排除掉最不可能是火焰的物体。

[0081] 火焰的外形也是用来识别的重要特征。本实施例提供的模型是采用嵌套式轮廓模型。它默认火焰存在一个或几个燃烧点，火焰从这些燃烧点一层层的向外扩散。越到外层的地方其形状的可边度越大，而且是连续的。图3展示了一个燃烧点的火焰模型，它由三层火焰轮廓组成，对于图4中的火焰经过该模型捕捉得到图5结果。

[0082] 二)动态特征(频率)

[0083] 火焰是跳跃着的，或者说是移动变化着的。初看起来没有什么规律，其实，经研究发现，火焰的外焰部分的运动存在一定频率，如图7所示(只需参阅图7中的线条走势)。从图6中的火焰外焰部分来看，这些像素点在经历着有火焰和无火焰两种状态的切换，这个切换

的频率经过计算是10HZ。这样，我们通过捕捉这个10赫兹的特征可以进一步确认是否有火焰的存在。

[0084] 除此之外，火焰的运动是有能量变化的。燃烧的物理变化和化学变化造成了火焰能量的不均衡分布。这点可以作为区分火焰与其他颜色相似运动物体的特征。

[0085] 1.3烟雾检测模块；

[0086] 烟雾的特征和火焰有着明显的不同，无论是静态的还是动态的。这样使得我们可以将其与火焰识别分开处理。

[0087] 一)静态特征(外形与对比度)

[0088] 烟雾在颜色上没有像火焰样存在明显的分布，而且颜色与烟雾的浓度有直接关系。淡淡的烟是半透明的，可以看到其后面的物体，而浓烟是灰黑的，完全挡住了后面的事物。这样，单独考虑烟雾的颜色便无法描述它的特征。然而，无论烟雾浓淡，它都会使后面的事物变得模糊，甚至被完全遮挡。我们可以通过像素的对比度变化判断烟雾的有无。图8和图9为一组，图10和图11为一直显示了通过对比度变化检测烟雾的结果。

[0089] 二)动态特征(扩散)

[0090] 烟雾的动态特征是烟雾区别于其他事物的重要特征。它具备以下特点：首先，烟雾以扩散的形式变化，可以假想存在一个或几个烟雾发生点，烟雾围绕这些点扩散开去(如图12和图13所示)；其次，与火焰类似，烟雾的边界变化也存在一个3Hz的频率；再有，烟雾的轮廓是清晰画面与被烟雾模糊画面的交界；最后，烟雾的运动是连续而且是非刚性的。这些特点决定了烟雾与行人，汽车等等前景运动物体有本质的不同。

[0091] 采用透雾成像技术，由于山火防护监控系统安装在林区的山上，山区经常浓雾弥漫，普通的镜头无法达到正常的监控效果，使用透雾镜头解决了山区雾大，成像难的问题。

[0092] 2、物联网传感器

[0093] 所述物联网传感器，用于监测其监控点包括风力、风向、温湿度、烟雾的气象信息，并将包含监控点信息的监测结果发送至后台电力GIS监控中心；

[0094] 具体的，所述物联网传感器包括：

[0095] 2.1、温湿度传感器

[0096] 温湿度传感器，采用传感、变送一体化设计，采集温湿度数据，进行数据校正转换，转换成4-20mA电流环信号连接至环境监控报警主机，温湿度模拟量能实时上传主控中心，控制中心能随时查阅林区的环境温湿度，并做出相应的处理。

[0097] 2.2、风速传感器

[0098] 风速传感器顾名思义是测量空气流速的仪器，仪器内的转速传感器能把风速转换成4-20mA电流环信号上传连接至环境监控报警主机，能把现场风速实时上传主控中心，控制中心能随时查阅林区的风速，并做出相应的处理。

[0099] 2.3、烟感传感器

[0100] 现场配置有不同数量的烟感等火灾探测器，来监测烟雾报警情况。可通过开关量连接至环境监控报警主机，当检测烟雾时能自动发出报警信号，提醒控制中心工作人员，并可联动摄像机预置位查看现场实际情况。

[0101] 3、多普勒雷达

[0102] 多普勒雷达山火监测是在气象部门现有装备的基础上，利用雷达回波图像异常，

间接判断山火信息和火场位置，特别是每6分钟扫描一次，可以对半径120公里范围内、火灾面积10亩以上的森林火灾进行实时监控，对处置较大森林火灾时判断火场发生发展趋势有重要作用。

[0103] 在一具体实施方式中，所述前端系统还包括：

[0104] 4、报警系统

[0105] 在每台红外热成像摄像机周围增设一套防盗报警系统，报警系统分别由报警主机、4个红外对射及一台高清网络球机组成。当检测到有异常行为时，报警主机将报警信息传输到后端平台，后端平台联动球机跟踪目标对象，实时放大现场画面，起到防范报警作用。

[0106] 5、供电系统

[0107] 主要是太阳能以及风能，采取“风光互补”方式发电，利用风能和太阳能同时供电。

[0108] 6、防雷系统

[0109] 为确保监控系统可靠、稳定地运行，系统需进行合理、优化的防雷设计，具体从以下方面考虑：

[0110] 6.1、避雷针

[0111] 对于支架安装的摄像机，由于位置较高，可能会受到直击雷的危害，因此需安装避雷针，采用扁钢或其他等效导体作为引下线，泄放雷击放电电流。避雷针的架设需要综合考虑周边环境进行设计，确保林区设备(摄像机、终端盒)处于直击雷防护范围内。

[0112] 6.2、接地

[0113] 摄像机外壳、摄像机支架及场地终端盒等应进行可靠接地，接入接地系统。

[0114] 6.3、线缆防雷器

[0115] 为进一步提高系统的抗雷击能力，除设备需具备防雷功能外，电源线应满足三级防雷要求，弱电线路应采取防浪涌措施。各类可能引入雷击的线缆应加装各种防雷器。对于模拟摄像机，建议采用三合一(电源、视频、485线缆)防雷器；对于网络摄像机，建议采用单相电源防雷器及机架式网络信号防雷器。

[0116] 二、传输网络

[0117] 采用有线、无线两种方式进行连接；

[0118] 1、有线传输

[0119] 为确保信号传输的质量，在有条件使用有线传输的情况下建议山火防护监控系统从前端到后端监控中心的传输采用OPGW光缆传输。

[0120] 2、无线传输

[0121] 当前主要的无线传输方式分为模拟微波无线传输方式以及数字无线视频传输方式。

[0122] 对于模拟无线微波传输这种方式采用不同的波段直接传输监控摄象机采集来的模拟信号。优点是信号损失度较数字方式要小的多，适合高质量视频传输的需要。数字无线视频传输与模拟相比，设备造价低，延迟较大，图象质量相比下较差。其运做原理是将监控摄象机输出的模拟信号，经过编码后转变为数字信号，在无线网络上传输，因此在中心接设备的时候一般是通过网线接入的，无法直接接入模拟终端，比如监视器之类的设备。

[0123] 目前比较流行的数字无线微波有GSM，CDMA，WI-FI，WIMAX，3G，4G，无线专网等形

式。

[0124] 三、后台电力GIS监控中心

[0125] 如图1所示，监控中心由管理服务器、流媒体服务器、存储服务器、级联服务器、工作站、解码设备、显示设备等组成。

[0126] 1、管理服务器

[0127] 为综合监控系统的核心单元，能够实现前端设备、后端设备、各单元的信令转发控制处理，报警信息的接受和处理以及业务支撑信息管理，同时也需要提供用户的认证、授权业务以及提供网络设备管理的应用支持，包括配置管理、安全管理、计费管理、故障管理、性能管理等等。

[0128] 2、流媒体服务器

[0129] 流媒体服务器是视频监控系统的媒体处理单元，实现客户端对音视频的请求、接收、分发，流媒体服务器仅接受本域管理服务器的管辖，在管理服务器的控制下为用户或其他域提供服务。

[0130] 流媒体服务器可实现集群部署，可实现分布式部署，即可向前端或其他流媒体服务器发起会话请求，也可以接受客户端设备或其他流媒体服务器的会话请求。

[0131] 流媒体服务器能接受并缓存媒体流，进行媒体流分发，将一路音视频流复制成多路。

[0132] 3、存储服务器

[0133] 存储服务器是网络存储的管理者，集中配置以海量存储方式实现录像计划，并按计划执行录像任务。存储管理服务器通过虚拟存储管理技术，支持DAS、NAS、IP-SAN各种存储设备；支持集中存储管理模式，也支持站端控制主机分布式存储方式；支持PB级海量音视频数据存储、快速检索；支持灵活的备份策略；支持数据自动修复技术(数据补录)，支持报警集中存储和重要事件集中备份管理。

[0134] 4、显示设备

[0135] 配置有大屏幕综合显示系统，监测区域相关信息会显示在LCD大屏幕综合显示系统，具备超高分辨率、超高对比度的显示特点。

[0136] 5、短信模块

[0137] 是一种基于无线GSM技术的工业级MODEM，内嵌GSM无线通信模块，插入移动运营商的手机SIM卡后，可用来收发短信。

[0138] 短信模块通过串口数据线和管理服务器相连，在平台软件中可以配置报警联动短信功能，当林区发生报警时，通过短信模块把报警信息及时发送给相关负责人。

[0139] 在一具体实施方式中，所述系统还包括

[0140] 三、客户端

[0141] 客户端负责对平台内部进行大屏幕配置、权限管理、录像管理、告警管理、安全管理、电子地图管理、模拟量数据管理、数据库管理、系统管理及林区摄像机、灯光等系统的配置管理。

[0142] 综上所述，本发明提供的输电线路山火防护系统，不仅能够实现对林区输电线路的山火进行有效防护、监控；而且系统具备高度安全性、可靠性和稳定性；进一步的，还具备较高兼容性和拓展性，能够通过灵活组网，实现监控点以及前端系统监控设备的增加，方便

升级换代;再进一步的,本发明前端系统多样化检测系统的结合运用,能保证扫描范围广阔,同时显著提高监控精确度,从而实现大面积的高效监控。

[0143] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

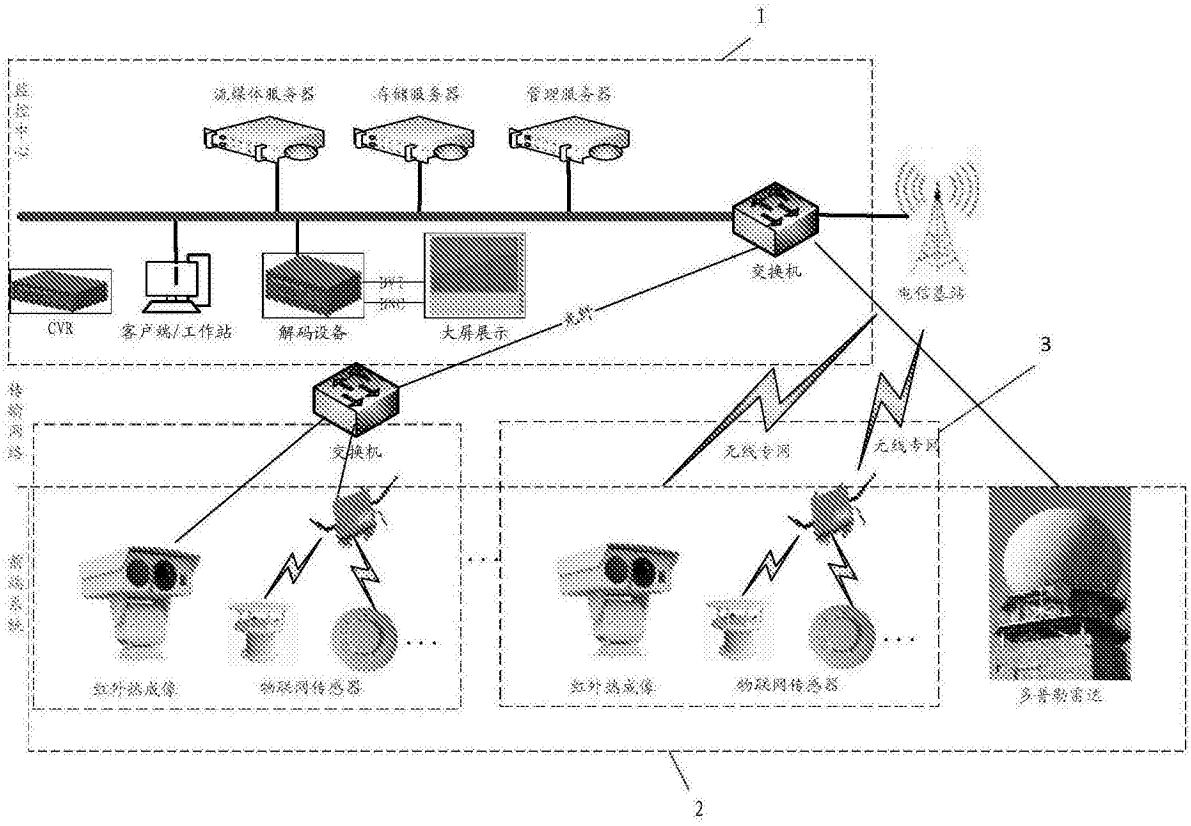

1
监控平台
流媒体服务器
存储服务器
管理服务器
CVR
客户端/工作站
解码设备
大屏展示
交换机
电信基站
光纤
3
传输网络
交换机
无线专网
无线专网
现场终端
红外热成像
物联网传感器
红外热成像
物联网传感器
多普勒雷达
2

图1

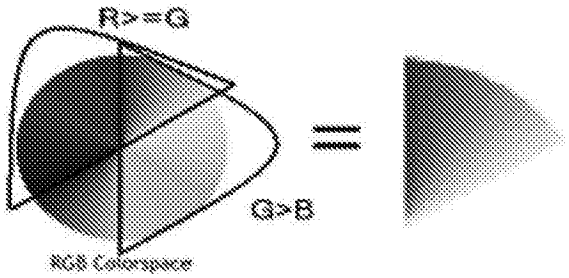

R>=Q
Q>B
RGB Colorspace

图2

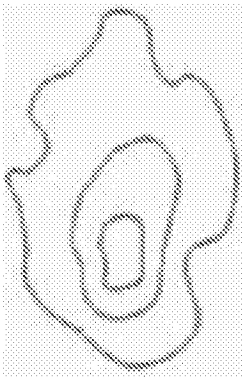


图3

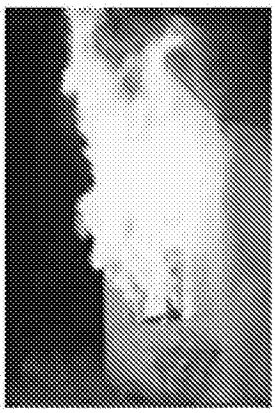


图4

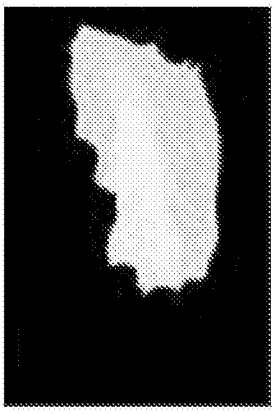


图5

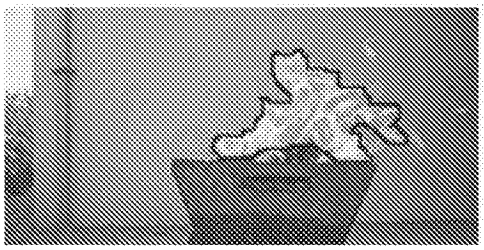


图6

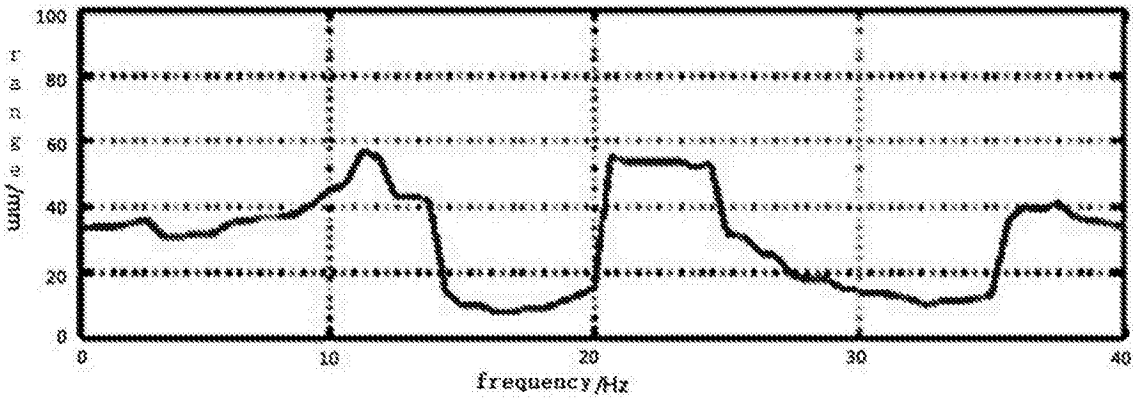


图7

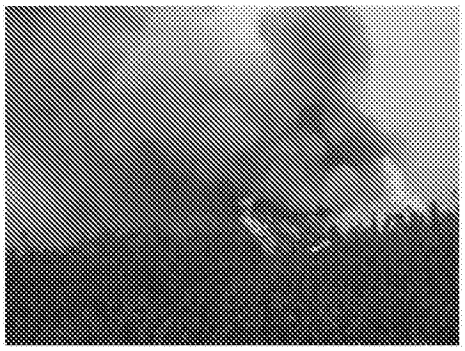


图8



图9

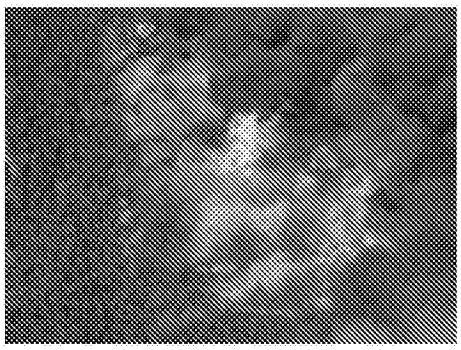


图10



图11

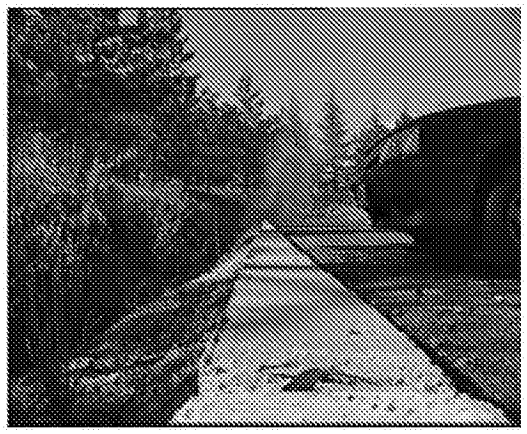


图12

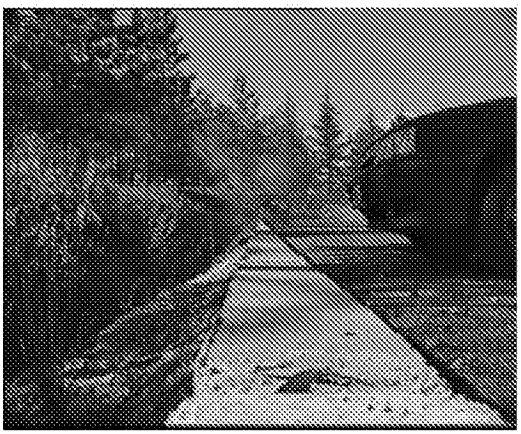


图13