



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105187769 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201510455508.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.07.30

H04N 7/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105187769 A

CN 203289553 U,2013.11.13,说明书第0004-0014段,附图1.

(43)申请公布日 2015.12.23

CN 203289553 U,2013.11.13,说明书第0004-0014段,附图1.

(73)专利权人 国网河南省电力公司濮阳供电公司

CN 104682451 A,2015.06.03,说明书第0019段,0043段,附图2.

地址 457000 河南省濮阳市京开大道与人民路交叉口向西50米路北20号

专利权人 国家电网公司

审查员 蒋藤意

(72)发明人 盛从兵 李俊防 邵震 张红梅  
李玉伟 王磊 郭彦辉

(74)专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125

代理人 张绍琳 郑园

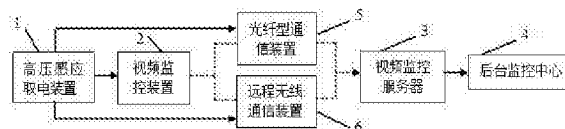
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

高压输电线路状态监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种高压输电线路状态监测系统,包括高压感应取电装置、视频监控装置、通信装置、视频监控服务器和后台监控中心,视频监控装置、通信装置分别与高压感应取电装置相连接,视频监控装置通过通信装置与视频监控服务器相连接,视频监控服务器与后台监控中心相连接;所述通信装置包括光纤型通信装置和远程无线通信装置,光纤型通信装置设置在光纤接入点,远程无线通信装置设置在无线节点;高压感应取电装置、视频监控装置、光纤型通信装置、远程无线通信装置均设置在杆塔附近的高压输电线路路上。本发明高压感应取电装置装置体积小、安装方便,通信带宽高、通信安全可靠、费用小,绿色环保、对环境影响小。



1. 一种高压输电线路状态监测系统,其特征在于,包括高压感应取电装置、视频监控装置、通信装置、视频监控服务器和后台监控中心,视频监控装置、通信装置分别与高压感应取电装置相连接,视频监控装置通过通信装置与视频监控服务器相连接,视频监控服务器与后台监控中心相连接;所述通信装置包括光纤型通信装置和远程无线通信装置,光纤型通信装置设置在光纤接入点,远程无线通信装置设置在无线节点;高压感应取电装置、视频监控装置、光纤型通信装置、远程无线通信装置均设置在杆塔附近的高压输电线路;

光纤型通信装置、远程无线通信装置通过光缆接线盒将采集的视频信息传送到视频监控服务器;

所述视频监控服务器上设有视频分析模块,视频分析模块包括图像对比单元、异常判断单元和报警单元;图像对比单元对实时采集的图像信息进行对比分析,异常判断单元对异常现象进行判断,报警单元根据异常判断单元而判断是否产生报警信息通知后台监控中心;

所述光纤型通信装置包括OPGW 光纤接续盒、数据路由器、wifi 通讯模块和太阳能充电管理模块,OPGW 光纤接续盒、wifi 通讯模块、太阳能充电管理模块均与数据路由器相连接,太阳能充电管理模块与高压感应取电装置相连接,OPGW 光纤接续盒、wifi 通讯模块分别与数据路由器实现数据传输;远程无线通信装置包括天线发射模块、射频收发模块、基带数据处理模块、数据接入接口和电源模块,电源模块与高压感应取电装置相连接,天线发射模块与射频收发模块相连接,射频收发模块与基带数据处理模块相连接,基带数据处理模块与数据接入接口相连接,从而实现远程无线通信装置中的数据传输。

2. 根据权利要求1 所述的高压输电线路状态监测系统,其特征在于,所述高压感应取电装置利用高压输电线路感应进行取电,包括等效取能线圈、整流稳压模块、过流保护模块、负载匹配模块,等效取能线圈的输出端与整流稳压模块的一端相连接,整流稳压模块的另一端与过流保护模块的一端相连接,过流保护模块的另一端与负载匹配模块的一端相连接,负载匹配模块的另一端与负载相连接。

3. 根据权利要求2 所述的高压输电线路状态监测系统,其特征在于,所述高压感应取电装置还包括功率检测模块和负载匹配控制模块,功率检测模块的一端与负载相连接,功率检测模块的另一端与负载匹配控制模块的一端相连接,负载匹配控制模块的另一端与负载匹配模块相连接。

4. 根据权利要求2 或3 所述的高压输电线路状态监测系统,其特征在于,所述视频监控装置主要包括电源控制单元、云台控制单元、图像采集装置、红外测温装置、红外夜视装置、远程控制单元、存储器和数据传输模块。

5. 根据权利要求1所述的高压输电线路状态监测系统,其特征在于,所述图像对比单元对背景图像进行背景建模,背景建模法采用改进的混合高斯模型,利用像素局部邻域之间的相关性,采用每一个像素点及其邻域组成的集合作为特征矢量来描述图像。

6. 根据权利要求5 所述的高压输电线路状态监测系统,其特征在于,所述背景建模法包括基于像素亮度特征的方法、基于块特征的方法和背景建模保持的方法。

## 高压输电线路状态监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及输电线路的技术领域,具体涉及一种高压输电线路状态监测系统。

### 背景技术

[0002] 随着国民经济的快速发展,国家和社会对供电企业输电、配电、供电的可靠性要求越来越高,建设坚强电网、智能电网已成为迫切需求。对输电线路实施监控,实时掌握输电线路的各种运行参数是实现电力设备状态检修的前提,也是建设智能电网的一个重要组成部分。大多数输配电设备地处偏远,工作环境恶劣,经常会遭受各种人为破坏(如盗窃电力设施等)或自然灾害的袭击(如暴风雨、覆冰、污闪等),历史上也曾多次发生输配电设备倒杆断线的严重事故,给国家和电力企业带来了重大的经济损失和极其不良的社会影响。

[0003] 为此,供电企业为确保输配电网的安全稳定可靠运行,每年都要投入大量的人力、物力、财力做支撑和保障。一年四季无论刮风下雨、酷暑寒天都要定期不定期的现场巡视维护。对于地处人迹罕至的高山峻岭、草原湖泊的电网设备,还要进行特殊的飞行航巡。

[0004] 现有的输电线路在线视频监测系统对输电线路进行巡视时,有如下三个方面的问题。

[0005] 电源问题不易解决:输电线路通道大多地处偏远,没有适合监控前端设备使用的低压电源。大多数厂家的监测装置一般安装在杆塔上,供电电源采用了太阳能板与蓄电池的组合电源,或太阳能和风力混和充电模式。但是,其输电线路在线视频监控系统的供电系统均存在弊端,太阳能供电系统的太阳能光伏发电的转换效率低、光伏发电需要很大的面积、所需光照要求条件高;风能供电系统采用的是机械结构,必须有足够的风能和庞大的风机才能产生足够的能源,在安装和后期维护方面有诸多不便因素。因此,常见的太阳能、风能等供电方式受气候条件影响大、稳定性差,体积大,安装和维护困难。

[0006] 通讯传输问题:没有可以传输图像和视频的宽带传输通道。国内输电线路在线监测技术的研发是在GSM网络普及之后,远程通信传输方式主要是使用公用的移动无线网络传输,通过GPRS、CDMA网络传输现场图片信息。随着3G网络的普及,也实现了现场的视频信号回传。在实际的运行过程中,这些输电线路远程监控设备存在诸多问题,如没有稳定可靠的通信传输通道:目前常用的2G和3G通信方式都是基于各大移动蜂窝网络运营商提供的通信服务,其通信带宽小,延迟大,网络不稳定,而且采用公网通信存在一定的安全隐患,在某些偏远的山区,还会存在无2G和3G网络的情况;图像视频质量较差:由于通信通道的带宽限制,目前常见的视频分辨率为CIF(352×288),分辨率再高就难以流畅观看,低分辨率的视频不能真实反映现场情况,难以满足现场监控的需求,无法替代人工巡检;视频分析识别能力差:分辨率低的情况下,图像过于模糊,所以很难达到真正的视频智能分析效果,而且目前的视频分析系统大多是集成在监控后台上,当通信出现中断时便无法实现预警功能,当监控点较多时,还存在视频服务器的处理能力不足等问题。

[0007] 监控前端自动图像识别问题:监控前端设备需要自动对输电线路有可能存在的各种问题

业等。

## 发明内容

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种高压输电线路状态监测系统,采取高压感应取电方式供电、无线和光纤的方式传输通信、监控前端智能识别,有效改善了传统方式带来的问题,其供电稳定、通信安全、具有较好地扩展性。

[0009] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是:一种高压输电线路状态监测系统,包括高压感应取电装置、视频监控装置、通信装置、视频监控服务器和后台监控中心,视频监控装置、通信装置分别与高压感应取电装置相连接,视频监控装置通过通信装置与视频监控服务器相连接,视频监控服务器与后台监控中心相连接;所述通信装置包括光纤型通信装置和远程无线通信装置,光纤型通信装置设置在光纤接入点,远程无线通信装置设置在无线节点;高压感应取电装置、视频监控装置、光纤型通信装置、远程无线通信装置均设置在杆塔附近的高压输电电路上。

[0010] 所述高压感应取电装置利用高压输电线路感应进行取电,包括等效取能线圈、整流稳压模块、过流保护模块、负载匹配模块,等效取能线圈的输出端与整流稳压模块的一端相连接,整流稳压模块的另一端与过流保护模块的一端相连接,过流保护模块的另一端与负载匹配模块的一端相连接,负载匹配模块的另一端与负载相连接。

[0011] 所述高压感应取电装置还包括功率检测模块和负载匹配控制模块,功率检测模块的一端与负载相连接,功率检测模块的另一端与负载匹配控制模块的一端相连接,负载匹配控制模块的另一端与负载匹配模块相连接。

[0012] 所述视频监控装置主要包括电源控制单元、云台控制单元、图像采集装置、红外测温装置、红外夜视装置、远程控制单元、存储器和数据传输模块。

[0013] 所述视频监控服务器上设有视频分析模块,视频分析模块包括图像对比单元、异常判断单元和报警单元。

[0014] 所述图像对比单元对背景图像进行背景建模,背景建模法采用改进的混合高斯模型,利用像素局部邻域之间的相关性,采用每一个像素点及其邻域组成的集合作为特征矢量来描述图像。

[0015] 所述背景建模法包括基于像素亮度特征的方法、基于块特征的方法和背景建模保持的方法。

[0016] 所述光纤型通信装置包括OPGW光纤接续盒、数据路由器、wifi通讯模块和太阳能充电管理模块,OPGW光纤接续盒、wifi通讯模块、太阳能充电管理模块分别与数据路由器相连接;所述远程无线通信装置包括天线发射模块、射频收发模块、基带数据处理模块、数据接入接口和电源模块。

[0017] 本发明利用高压感应取电装置为视频监控装、通信装置提供电源,供电稳定可靠、输出功率大;通信装置光纤网络为主干网,通过远程无线通信装置实现无阻挡监控点的接入,其采用专用通信通道,高带宽,安全可靠,无后期通信费用,且可以实现高清视频的实时传输;视频监控装置可以采集高清、清晰的视频、图像。本发明可以实时监控输电线路,保证了电力输电线路的安全运行,提高了输电系统的稳定性;视频监控服务器可以智能分析判断输电线路附近的危险,及时通知工作人员排除险情;且本发明高压感应取电装置体积小、

安装方便,通信安全、费用小,绿色环保、对环境影响小。

### 附图说明

- [0018] 图1为本发明的原理框图。  
[0019] 图2为本发明的结构示意图。  
[0020] 图3为高压感应取电装置的原理框图。  
[0021] 图4为高压感应取电装置一次电流与输出功率关系曲线。  
[0022] 图5为光纤型通信装置的原理框图。  
[0023] 图6为远程无线通信装置的原理框图。  
[0024] 图7为通信装置的网络结构图。

### 具体实施方式

- [0025] 下面通过附图和实施例具体描述一下本发明。
- [0026] 一种高压输电线路状态监测系统,如图1和图2所示,包括高压感应取电装置1、视频监控装置2、通信装置、视频监控服务器3和后台监控中心4,视频监控装置2、通信装置分别与高压感应取电装置1相连接,视频监控装置通过通信装置与视频监控服务器相连接,视频监控服务器3与后台监控中心4相连接;所述通信装置包括光纤型通信装置5和远程无线通信装置6,光纤型通信装置5设置在光纤接入点,远程无线通信装置6设置在无线节点。如图2所示,高压感应取电装置1、视频监控装置2、光纤型通信装置5、远程无线通信装置6设置在杆塔附近的高压输电线路路上。最后,光纤型通信装置5、远程无线通信装置6通过光缆接线盒7将采集的视频信息传送到视频监控服务器3。
- [0027] 高压感应取电装置1利用高压输电线路感应进行取电,包括等效取能线圈、整流稳压模块、过流保护模块、负载匹配模块,如图3所示。等效取能线圈的输出端与整流稳压模块的一端相连接,整流稳压模块的另一端与过流保护模块的一端相连接,过流保护模块的另一端与负载匹配模块的一端相连接,负载匹配模块的另一端与负载相连接。负载匹配模块为可调变压器,负载匹配控制模块调节可调变压器,改变可调变压器的变化,将负载的等效阻抗和纳米晶磁芯取能线圈内部电阻相匹配。
- [0028] 高压感应取电装置1还包括功率检测模块和负载匹配控制模块,功率检测模块的一端与负载相连接,功率检测模块的另一端与负载匹配控制模块的一端相连接,负载匹配控制模块的另一端与负载匹配模块相连接。功率检测模块检测负载所得到的功率,并将该功率转化为检测信号输入负载匹配控制模块,负载匹配控制模块根据检测功率调节可调变压器的变比。根据CT互感器原理,等效取能线圈输出直流电流,经过整流稳压模块转换成稳压输出,由最大输出功率原理,负载匹配模块将输出功率最大化,提供给负载供电。
- [0029] 高压感应取电装置1将输电导线周围的辐射电磁场转化为电能,为安装在附近的高压线路电气设备提供稳定的电源,实现了高压输电导线上设备的电能在线补给,能保证外接负载的长期稳定供电,大大提高了取电的效率,且在功率调节电路的控制下,能适应电力线路短路电流的冲击,为用电设备提供高可靠性的、大功率的、稳定的电源供应。
- [0030] 高压感应取电装置1采用国内领先的高压在线感应取能技术,在高压输电线路路上利用通过线路的电流产生的电磁场取得低压工作电能,大大提高了取电的效率,且在功率

调节电路的控制下,能适应电力线路短路电流的冲击,能为用电设备提供高可靠性的、大功率的、稳定的电源供应。取能电源与高压输电线路工作在等电位状态,与高压线路绝缘,与高压线路上的电压等级无关;无需敷设任何电缆设备,监控前端设备直接挂接在线路绝缘子的下端,安装后即可使用,免维护。此技术特点决定了其使用范围的广泛性、便捷性和先进性。

[0031] 根据输电线路上的电流大小,高压感应取电装置1设有电流采样检测单元,通过比较器控制可控硅实现三种工作状态:

[0032] 1.输电线路上的电流很小,不足以使电路工作,装置处于未启动状态,不对负载输出电压和功率。

[0033] 2.输电线路上的电流足够大,甚至非常大时:此时负载匹配控制模块控制取能的功率,在储能电路储满能量后,取得的功率与负载消耗的功率相等。严格限制多余的能量进入电路,保护电路正常工作。

[0034] 3.输电线路上的电流能够使装置启动工作,但取得的能量小于负载的功率时,电路处于断续工作状态。此时,电路以最大效率取能,并为储能电路充电,在储能电路储满能量之前,先不对负载输出电压和功率,当储能电路储满能量后,再对负载供电。

[0035] 高压感应取电装置1的最大输出功率与导线电流有关,图4是一次电流与输出功率关系曲线。由图4可知,高压感应取电装置在导线电流 $<100\text{A}$ 时即可满足 $20\text{W}$ 负载正常工作需要。

[0036] 通信装置包括光纤型通信装置5和远程无线通信装置6,光纤型通信装置5设置在光纤接入点,远程无线通信装置6设置在无线节点上。光纤型通信装置5包括OPGW光纤接续盒、数据路由器、wifi通讯模块和太阳能充电管理模块,如图5所示。OPGW光纤接续盒、wifi通讯模块、太阳能充电管理模块分别与数据路由器相连接。太阳能充电管理模块与高压感应取电装置1相连接,为数据路由器提供电源,OPGW光纤接续盒、wifi通讯模块分别与数据路由器实现数据传输。远程无线通信装置6包括天线发射模块、射频收发模块、基带数据处理模块、数据接入接口和电源模块,如图6所示。电源模块与高压感应取电装置1相连接,为射频收发模块、基带数据处理模块提供电源。天线发射模块与射频收发模块相连接,射频收发模块与基带数据处理模块相连接,基带数据处理模块与数据接入接口相连接,从而实现远程无线通信装置6中的数据传输。

[0037] 通信装置系统采用了光纤型通信装置5的单纤光纤环网和远程无线通信装置6的远程无线通信技术的多网络融合架构。由于电力光缆芯数有限,而且多数已用于专用通信网络,其只需占用电力光缆中的1芯或2芯,即可实现整条线路的光纤接入。光纤型通信装置5的单模单纤通信技术,只需1根光纤即可实现数据的同步收发,在光纤资源紧张的地方十分适用。光纤型通信装置5采用了波分复用的技术,使用的波长为 $1310\text{nm}$ 和 $1550\text{nm}$ ,通信距离可达 $20\text{km}$ 以上。

[0038] 通信装置以光纤网络为主干网,通过远程无线通信装置6实现无阻挡监控点的接入,如图7所示。当杆塔上设有光纤中继节点时,光纤型通信装置5通过光纤传输各个杆塔之间的数据。当光纤中继节点带有wifi覆盖时,可以通过WIFI实现数据的传输;当光纤中继节点带有无线网桥时,还可以通过无线网桥实现数据的传输。当杆塔上有无线中继节点时,远程无线通信装置6实现了无线网桥的桥接,它利用无线传输方式实现在两个或多个网络之

间搭起通信的桥梁。当杆塔上的无线中继节点有wifi覆盖时,还可以通过WIFI实现数据的传输。光纤型通信装置5、远程无线通信装置6分别通过光纤、无线网桥与变电站相连接,通过变电站与后台监控中心4相连接。同时,对于3G网络覆盖的杆塔之间也可以通过Internet与后台监控中心4相连接。远程无线通信装置6采用IP传输机制,接口协议采用桥接原理实现,具有组网灵活,成本低特征,广泛应用于各种基于纯IP构架的数据网络解决方案中。对于光纤中继节点带WIFI覆盖和带移动网络的杆塔,数据还可以实现WIFI、3G的传输。

[0039] 本发明的通信装置采用专用通信通道,高带宽,安全可靠,无后期通信费用,且可以实现高清视频的实时传输,还可以作为输电线路舞动监测、覆冰监测、气象监测等其他的输电线路状态监测装置的通信通道。

[0040] 视频监控装置2与视频监控服务器3相连接,视频监控服务器3与后台监控中心4相连接。视频监控装置主要包括电源控制单元、云台控制单元、图像采集装置、红外测温装置、红外夜视装置、远程控制单元、存储器和数据传输模块。电源控制单元可以设置摄像机的开启,实现定时拍照、录像,也可实现间隔一定的时间进行图像采集。云台控制单元可以扩大图像采集装置的监控范围,使其能监测周围环境及线路金具。图像采集装置包括摄像机,可以采集高清的视频,其图像清晰,视频流畅。红外夜视装置可以采集输电线路夜晚的视频。红外测温装置可以对监测周围环境和线路金具进行温度测量,减少了工作人员登杆塔测温的劳动量。图像采集装置、红外测温装置、红外夜视装置采集的数据可以存储在存储器中,也可以通过数据传输模块传输至通信装置,然后传送至视频监控服务器。图像采集装置、红外测温装置、红外夜视装置的外壳设有加热装置,可以实现防覆冰的功能。远程控制单元可以远程调节摄像机的焦距、光圈、方位;云台控制单元的设置和调整;加热装置的开启。

[0041] 视频监控装置2能够对恶劣环境中运行的高压输电线路的运行状况进行长期、实时监测,输电线路监控系统可以进行多监控点自动巡检、定时录像,可将线路异常状况下的图片抓拍或录制视频,并通过无线或有线光纤网络传送至后台监控中心提醒值班人员予以人工干预,将事故的发生率或事故危害降至最低,保障了电力输电线路的安全运行,提高输电系统的稳定性。

[0042] 视频监控装置2通过高压感应取电装置1获得能源进行工作,对输电线路、塔基以及周围情况实施监视,例如线路覆冰、舞动情况、绝缘子污闪情况、输电杆塔的塔材塔基情况等。充分利用架空地线复合光缆(OPGW)上光纤型通信装置的光纤宽带通信特性,结合远程无线通信装置的无线自组网通信技术,将多台高清摄像机的视频信号无延迟的、流畅的传输给后台服务器。视频监控服务器3上设有视频分析模块,视频分析模块包括图像对比单元、异常判断单元和报警单元。图像对比单元对实时采集的图像信息进行对比分析,异常判断单元对异常现象进行判断,报警单元根据异常判断单元而判断是否产生报警信息通知后台监控中心4。后台监控中心可以将报警信息通过邮件、短信等方式通知到工作人员,使得相关人员可以根据具体情况提前排除危险,保障输电线路的安全运行。视频监控服务器可以实现智能视频分析报警,及时提醒,预防危险。

[0043] 图像对比单元需对背景图像进行背景建模,以便准确及时提取和识别异常活动对象,尤其要解决在大风吹动摄像头晃动的情况下,仍能较准确识别活动对象。背景建模法的基本思想是对背景建立统计模型,然后将当前图像与背景图像做差分,提取出运动前景。我们在分析多种算法思想的基础上,本发明采用改进的混合高斯模型,在一定边框范围内,利

用像素局部邻域之间的相关性,采用每一个像素点及其邻域组成的集合作为特征矢量来描述图像。为了更加充分地利用边缘空间背景,采取扩大图像背景的分割建模,可以从重复变化的背景中提取出活动目标。

[0044] 背景建模法中的几个特征:

[0045] (1) 基于像素亮度的特征

[0046] 像素亮度特征是背景建模中常用的一个特征。在一个完全静止的场景中,一个像素在一段时间内的亮度变化服从高斯分布 $N(\mu, \sigma)$ 。如果场景变化缓慢,那么只要用基本的高斯模型就可以适应这种变化。在模型需要更新时,可以使用各种滤波器来实现。

[0047] 在现实中,完全静止的场景是不存在的。严格地说,在每一种情况下,像素都会呈现出不同的亮度值,具有不同的分布。因此,只用单个的高斯分布来模拟像素亮度的概率密度函数是不充分的。使用混合高斯分布(MOG)是建模时一种比较好的方法。

[0048] 把每个像素在一段时间内的值作为一个“像素过程”,场景中每个像素最近观察值的分布用一个混合高斯分布来表示。每个新的像素值可以由混合模型的主要组成之一来表示。这种方法通过缓慢改变高斯分布值来处理光照的渐变问题,同时还可以处理阴影、摄像头抖动问题,可有效地实现图像监控系统活动对象识别功能。再加上利用像素亮度的亮度特征,通过非参数核密度估计对背景建模。该模型保留了图像中每个像素亮度值的样本,然后用这个样本来估计像素亮度分布的密度函数。这个模型可以估计任何新观察像素值的概率,达到处理背景比较凌乱、背景与前景同色的问题,同时减少由于摄像头的抖动而引起的误识。

[0049] (2) 基于块特征

[0050] 背景建模的过程也可用基于块特征的方法。

[0051] 在背景学习的过程中用每一个块的中值模板和块标准偏移来代替第一块。在每一个新帧,每一块与它的模板对应。如果某块相对于标准偏移量的偏移程度很大,就认为它是前景区域。

[0052] (3) 背景建模的保持

[0053] 背景建模的保持是背景差法的一个难点。一个理想的背景保持系统应该综合考虑以下的一些问题:

[0054] ①背景对象可以移动,这种情况可能会被检测为前景;

[0055] ②自然光照的渐亮变化;

[0056] ③光照的突变,例如闪电等天气的突然变化;

[0057] ④摆动的树枝和草叶,这种情况使背景像素值频繁改变,且像素值之间的关系不是很清晰;

[0058] ⑤云彩或塔身投入的阴影;

[0059] ⑥活动对象停在场景中;

[0060] 背景模型的保持拟从多种空间尺度来处理,例如结合图像像素、区域、帧的特征,从像素级、区域级、帧级综合进行运算,是一种自上而下的阶梯式处理方法。

[0061] 像素级只用到孤立像素点的信息,将前景和背景进行第一次分离。像素级能处理一些问题,例如可动背景、光照的渐变和摆动树枝等。

[0062] 区域级是一个整合过程。通常的情况下,在分离前景物体的时候,总是希望能够将



它作为一个整体分离出来,而不仅仅是单个孤立的像素。在区域级结合像素之间的关系,对像素级粗分的结果进行细分。在区域级还可以解决前景的空洞问题,同时还能处理进入场景中的对象停在场景中和原来属于场景中的对象开始移动。

[0063] 帧级处理则对付光照的突变。在背景保持更新时,结合采用长期更新与短期更新。利用短期更新来处理因为光照的渐变使背景的亮度而轻微变化时的情况,短期更新过程用于获得最频繁的时域变化。另一方面,变化的背景对象也会停留在背景中一段时间,然后再移动。例如树枝因为风摆动,风停止后不再摆动。这种情况可以通过长期更新的方法来得到新的频变背景。应用双背景和长期背景来解决背景静止到运动的转变以及光照变化的问题。短期背景考虑背景的快速变更以此来更新背景模型。

[0064] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

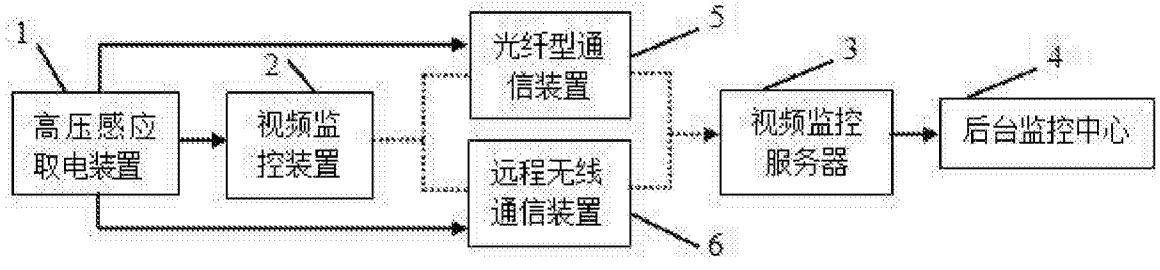


图1

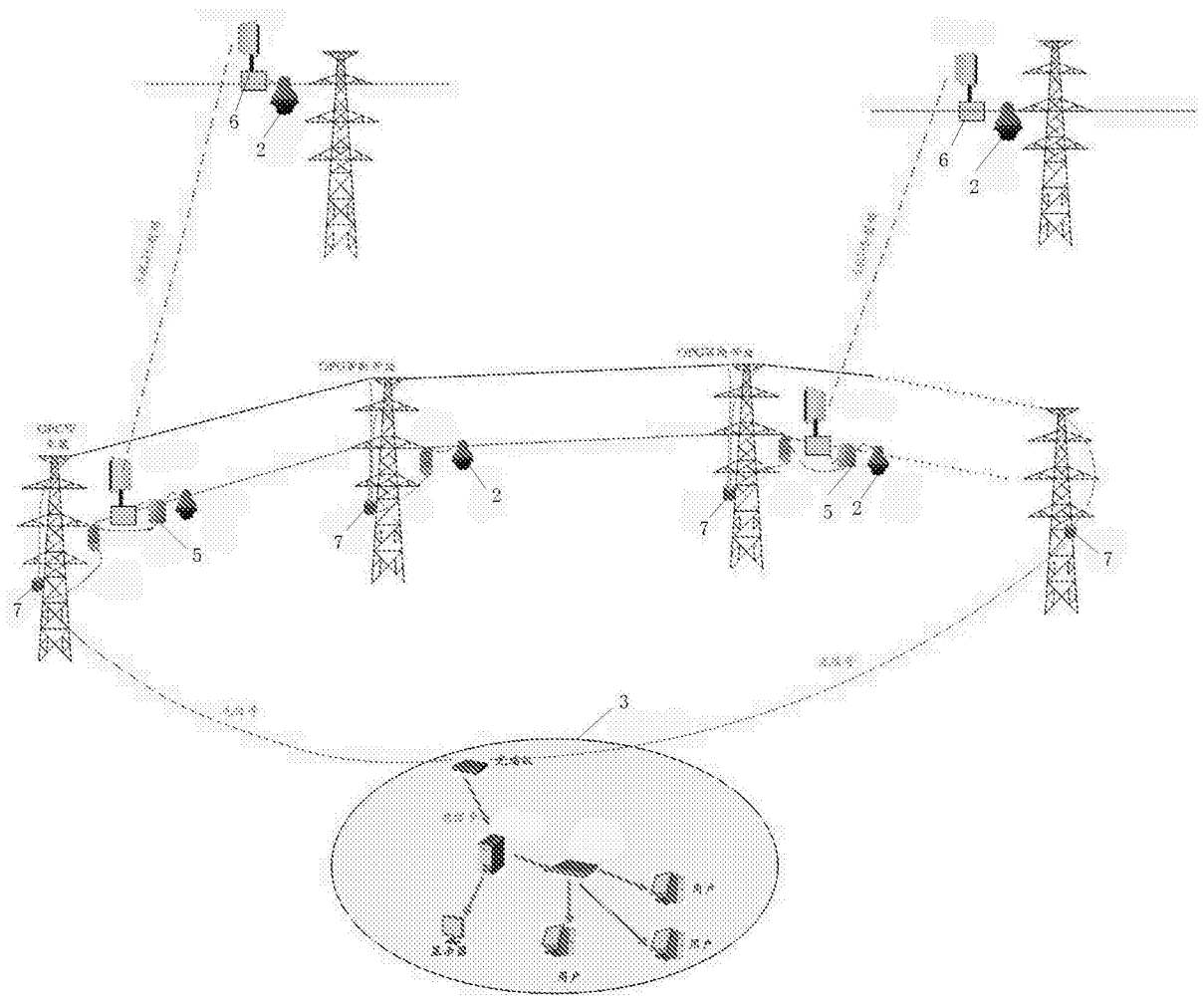


图2

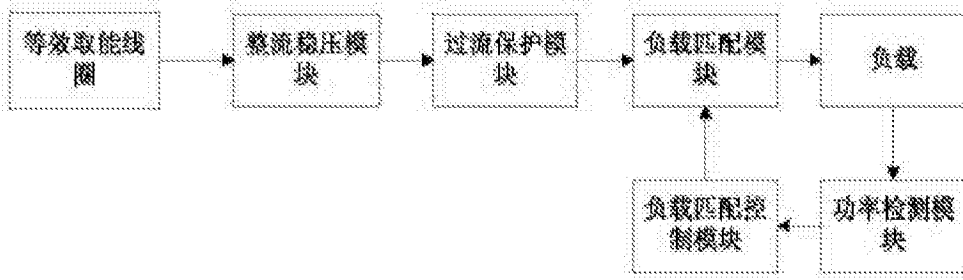


图3

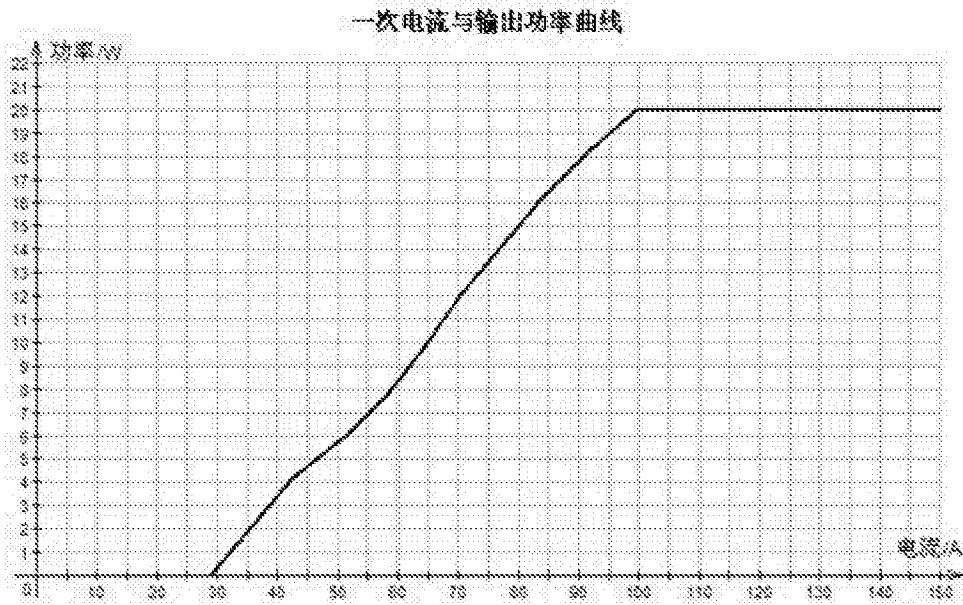


图4

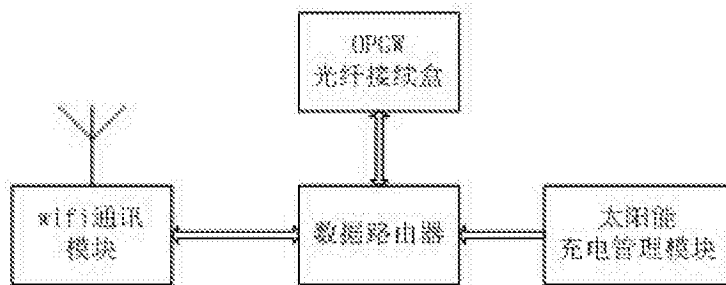


图5

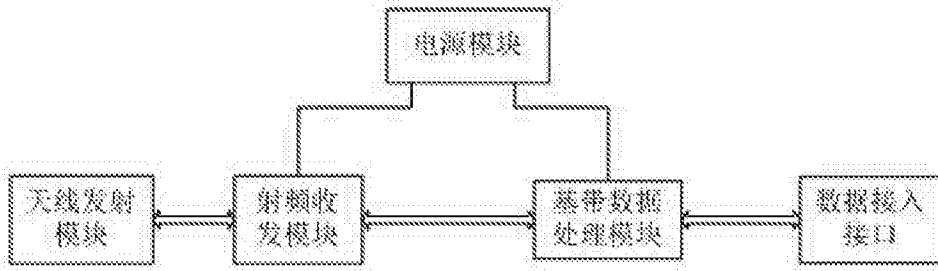


图6

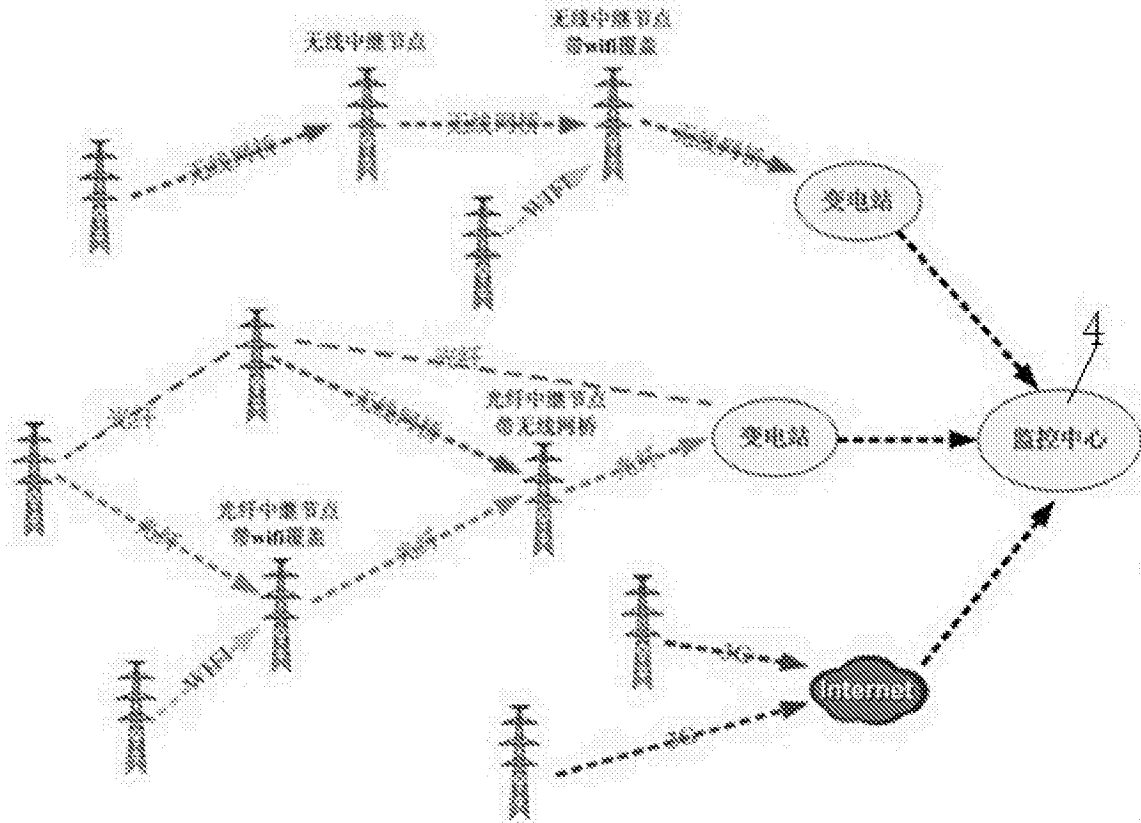


图7