



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106909918 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710210970.8

(22)申请日 2017.03.31

(71)申请人 国网湖南省电力公司

地址 410007 湖南省长沙市韶山北路388号

申请人 国网湖南省电力公司防灾减灾中心
国家电网公司

(72)发明人 陆佳政 罗晶 李波 谭艳军

方针 刘毓 章国勇 何立夫

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 杨萍

(51)Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06T 7/60(2017.01)

权利要求书2页 说明书3页

(54)发明名称

基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性
辨识方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,包括以下步骤:根据接收到输电线路沿线卫星图像,辨别由于云层遮挡、云层反射形成的气象卫星数据,将其进行剔除;将预处理后的气象卫星数据投影到地理信息系统上,得到地理信息系统上各空间位置对应的气象卫星数据;分析各个空间位置的气象卫星数据,得到异常高温点坐标,即火点坐标;标注输电线路走廊地形和植被分布情况;其中植被分布情况是根据国家林业部门发布的植被覆盖图进行标注;计算各火点的火行为特征,根据火点的火行为特征,判断山火是否对输电线路构成威胁,即输电线路的危险性大小。本发明能精确识别输电线路周围山火危险火点。

1. 一种基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 数据预处理;

根据接收到输电线路沿线卫星图像,辨别由于云层遮挡、云层反射形成的气象卫星数据,将其进行剔除;

2) 将预处理后的气象卫星数据投影到地理信息系统上,得到地理信息系统上各空间位置对应的气象卫星数据;

3) 分析各个空间位置的气象卫星数据,得到异常高温点坐标,即火点坐标;

4) 标注输电线路走廊地形和植被分布情况;其中植被分布情况是根据根据国家林业部门发布的植被覆盖图进行标注;

5) 计算各火点的火行为特征,包括火线强度 I 、火焰高度 H 和发热强度 I_s ;

6) 根据步骤5) 计算得到的火点的火行为特征,判断山火是否对输电线路构成威胁,即输电线路的危险性大小。

2. 根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤5) 中,各火行为特征的计算公式如下:

(a) 计算火线强度 I :

$$I = m \cdot c \cdot v \cdot u$$

式中 I 为火线强度; m 为单位面积内的植被重量, c 为可燃植被的平均发热量, m 和 c 的取值根据植被类型确定; v 为火线前进速度,略等于风速; u 为输电线路走廊动态参数,其取值根据输电线路走廊地形确定;

(b) 计算火焰高度 H :

$$H = \alpha (I/250)^{0.5}$$

式中 α 为可燃物类型常数,其取值根据植被类型确定;草原或连续型植被的取值为1,不是草原或连续形植被,取值为0;

(c) 计算发热强度 I_s

$$I_s = m \cdot c / t$$

其中, t 为植被燃烧持续时间,其取值根据植被类型确定。

3. 根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,火线强度 I 越大,则危险性越高;火线强度 I 相近,则火焰高度 H 越大危险性越高;火线强度 I 和火焰高度 H 均相近时,发热强度 I_s 越大危险性越高。

4. 根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤3) 中,通过比较气象卫星数据中的亮温值数据,得到异常高温点坐标。

5. 根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤3) 中得到火点坐标后,计算火点坐标与输电线路之间的距离,若该距离500米之内则产生一级告警。

6. 根据权利要求2所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤5) 中,若植被类型为灌木,则 m 取值为0.5;若植被类型为树木,则 m 取值为0.8;若植被类型为杂草,则 m 取值为0.3。

7. 根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征

在于,所述步骤5)中,若植被类型为灌木,则 c 取值为1;若植被类型为树木,则 c 取值为0.8;若植被类型为杂草,则 c 取值为0.4。

8.根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤5)中,若输电线路走廊地形为山地丘陵,则 u 取值为1;若输电线路走廊地形为平原,则 u 取值为2;若输电线路走廊地形为公路,则 u 取值为0.2;若输电线路走廊地形为河流、水潭和城镇,则 u 取值为0。

9.根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤5)中,若植被类型为草原或连续型植被,则 α 取值为1,否则, α 取值为0。

10.根据权利要求1所述的基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法,其特征在于,所述步骤5)中,若植被类型为灌木,则 t 取值为1;若植被类型为树木,则 t 取值为1.5;若植被类型为杂草,则 t 取值为0.6。

基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法

技术领域

[0001] 本发明属于电气工程技术领域,具体涉及一种基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性辨识方法。

背景技术

[0002] 近年来,此起彼伏的山火令人触目惊心,裸露在山头野外的输电线路因山火引发的跳闸停电事故越来越多,严重影响电网的安全运行。输电线路沿线山火引发的跳闸在停电事故中占了相当大的比例。引起了国内各省市电力部门的高度重视。由于人文、气候特点及山火行为的不可预知性,山火引发的跳闸对电网安全运行危害极大,极易酿成大面积停电。故火情的及时发现与及时应对是眼前最紧迫的事情。目前电力部门输电线路走廊附近代山火开展了气象卫星监测,通过对气象卫星的亮温值数据进行分析,得到异常高温点,结合经纬度坐标对输电线路走廊附近的山火火点进行判断。但是目前的火点判断方法还比较粗糙,没有对地理形势进行精细化的处理,不能快速有效的对火行为的蔓延趋势进行判断,以便及时发现火情,监控与预测火行为的变化,为输电线路沿线的山火治理提供决策性建议,有效减少跳闸事故,确保电网安全运行。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是,针对现有输电线路走廊山火识别粗糙,火点判识缓慢的落后状况,提供一种基于输电线路沿线卫星图像的山火危险性的辨识方法,可根据卫星数据实时监测输电线路沿线山火,结合输电线路周围的地形、气象环境、植被等数据,精确识别输电线路周围山火危险火点。

[0004] 本发明所提供的技术方案为:

[0005] 一种基于输电线路沿线卫星图像山火危险性辨识方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 数据预处理;

[0007] 根据接收到输电线路沿线卫星图像,辨别由于云层遮挡、云层反射形成的气象卫星数据,将其进行剔除;

[0008] 2) 将预处理后的气象卫星数据投影到地理信息系统(GIS)上,得到地理信息系统上各空间位置对应的气象卫星数据;

[0009] 通过以上数据预处理对气象卫星各遥感仪器检测到的数据进行质量检验、定位、定标处理,最后将处理出的定位定标及亮温值数据以一定格式,生成可供应用系统科学算法使用的数据。

[0010] 3) 分析各个空间位置的气象卫星数据,得到异常高温点坐标,即火点坐标;

[0011] 4)、标注输电线路走廊地形和植被分布情况;其中输电线路走廊是指沿高压架空电力线路边导线,向两侧伸展3公里的线路下方带状区域;植被分布情况是根据国家林业部门发布的植被覆盖图进行标注;

[0012] 5)、计算各火点的火行为特征,包括火线强度 I 、火焰高度 H 和发热强度 I_s ;

[0013] 6)、根据步骤5) 计算得到的火点的火行为特征,判断山火是否对输电线路构成威胁,即输电线路的危险性大小。

[0014] 进一步地,所述步骤5) 中,各火行为特征的计算公式如下:

[0015] (a) 计算火线强度I:

$$[0016] \quad I = m \cdot c \cdot v \cdot u$$

[0017] 式中I为火线强度;m为单位面积内的植被重量,c为可燃植被的平均发热量,m和c的取值根据植被类型确定;v为火线前进速度,略等于风速;u为输电线路走廊动态参数,其取值根据输电线路走廊地形确定;

[0018] (b) 计算火焰高度H:

$$[0019] \quad H = \alpha (I/250)^{0.5}$$

[0020] 式中 α 为可燃物类型常数,草原或连续型植被的取值为1,不是草原或连续形植被,取值为0;

[0021] (c) 计算发热强度 I_s :

$$[0022] \quad I_s = m \cdot c / t$$

[0023] 其中,t为植被燃烧持续时间,其取值根据植被类型确定。

[0024] 进一步地,所述步骤6) 中,火线强度I越大,则危险性越高;火线强度I相近,则火焰高度H越大危险性越高;火线强度I和火焰高度H均相近时,发热强度 I_s 越大危险性越高。

[0025] 进一步地,所述步骤3) 中,通过比较气象卫星数据中的亮温值数据,得到异常高温点坐标。

[0026] 进一步地,所述步骤3) 中得到火点坐标后,计算火点坐标与输电线路之间的距离,若该距离500米之内则产生一级告警。

[0027] 进一步地,所述步骤5) 中,若植被类型为灌木,则m取值为0.5;若植被类型为树木,则m取值为0.8;若植被类型为杂草,则m取值为0.3。

[0028] 进一步地,所述步骤5) 中,若植被类型为灌木,则c取值为1;若植被类型为树木,则c取值为0.8;若植被类型为杂草,则c取值为0.4。

[0029] 进一步地,所述步骤5) 中,若输电线路走廊地形为山地丘陵,则u取值为1;若输电线路走廊地形为平原,则u取值为2;若输电线路走廊地形为公路,则u取值为0.2;若输电线路走廊地形为河流、水潭和城镇,则u取值为0。

[0030] 所述步骤5) 中,若植被类型为草原或连续型植被,则 α 取值为1,否则, α 取值为0。

[0031] 进一步地,进一步地,所述步骤5) 中,若植被类型为灌木,则t取值为1;若植被类型为树木,则t取值为1.5;若植被类型为杂草,则t取值为0.6。

[0032] 有益效果:

[0033] 1)、该方法实用性强,能实时监测展示输电线路沿线山火情况,对实际影响输电线路的山火进行判断;

[0034] 2)、能分析山火蔓延趋势,分析是否对输电线路造成影响;

[0035] 3)、同时能为输电线路杆塔的运行维护人员提供实时信息,为制定高效的山火治理方案提供决策性建议。

具体实施方式

[0036] 以下结合具体实施例对本发明进行进一步具体说明。

[0037] 本发明公开了一种基于输电线路沿线卫星图像山火危险性辨识方法,包括以下步骤:

[0038] 1) 数据预处理;

[0039] 根据接收到输电线路沿线卫星图像,辨别由于云层遮挡、云层反射形成的气象卫星数据,将其进行剔除;

[0040] 2) 将预处理后的气象卫星数据投影到地理信息系统(GIS)上,得到地理信息系统上各空间位置对应的气象卫星数据;

[0041] 3) 分析各个空间位置的气象卫星数据(亮温值),得到异常高温点坐标,即火点坐标;

[0042] 4)、标注输电线路走廊地形和植被分布情况;其中输电线路走廊是指沿高压架空电力线路边导线,向两侧伸展3公里的线路下方带状区域;植被分布情况是根据国家林业部门发布的植被覆盖图进行标注;

[0043] 5)、计算各火点的火行为特征:

[0044] (a) 计算火线强度I:

$$[0045] \quad I = m \cdot c \cdot v \cdot u$$

[0046] 式中I为火线强度;m为单位面积内的植被重量若植被类型为灌木,则m取值为0.5;若植被类型为树木,则m取值为0.8;若植被类型为杂草,则m取值为0.3;c为可燃植被的平均发热量,若植被类型为灌木,则c取值为1;若植被类型为树木,则c取值为0.8;若植被类型为杂草,则c取值为0.4;v为火线前进速度,略等于风速;u为输电线路走廊动态参数,若输电线路走廊地形为山地丘陵,则u取值为1;若输电线路走廊地形为平原,则u取值为2;若输电线路走廊地形为公路,则u取值为0.2;若输电线路走廊地形为河流、水潭和城镇,则u取值为0;

[0047] (b) 计算火焰高度H:

$$[0048] \quad H = \alpha (I/250)^{0.5}$$

[0049] 式中 α 为可燃物类型常数,草原或连续型植被的取值为1,不是草原或连续形植被,取值为0;

[0050] (c) 计算发热强度 I_s

$$[0051] \quad I_s = m \cdot c / t$$

[0052] 其中,t为植被燃烧持续时间,其取值根据植被类型确定。

[0053] 6)、根据步骤5)计算得到的火点的火行为特征,判断山火是否对输电线路构成威胁,即输电线路的危险性大小。火线强度I越大,则危险性越高;火线强度I相近,则火焰高度H越大危险性越高;火线强度I和火焰高度H均相近时,发热强度 I_s 越大危险性越高。

[0054] 所述步骤3)中得到火点坐标后,计算火点坐标与输电线路之间的距离,若该距离500米之内则产生一级告警。

[0055] 本发明可根据卫星数据实时监测输电线路沿线山火,结合输电线路周围的地形、气象环境、植被等数据,精确识别输电线路周围山火危险火点。