



Hubei 430074 (CN)。马建国(MA, Jianguo); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。季坤(JI, Kun); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。张锦绣(ZHANG, Jinxiu); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。姜海波(JIANG, Haibo); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。郭志峰(GUO, Zhifeng); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。龚政雄(GONG, Zhengxiong); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。宋曦坊(SONG, Tunfang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。张午阳(ZHANG, Wuyang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。陶汉涛(TAO, Hantao); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。张磊(ZHANG, Lei); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。陈玥(CHEN, Yue); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。梁文勇(LIANG, Wenyong); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。曾瑜(ZENG, Yu); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。王佩(WANG, Pei); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。李涛(LI, Tao); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。何君(HE, Jun); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路143号, Hubei 430074 (CN)。

(74) 代理人: 武汉帅丞知识产权代理有限公司(WUHAN SHUAICHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD); 中国湖北省武汉市洪山区珞狮路497号丽岛花园竹园E栋802, Hubei 430070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

position where thunderstorm appears at a future time K; and step 6. matching a thunderstorm prediction area according to the coordinates of a transmission line tower, considering the lightning withstand level of the tower, and giving an alarm. By combining a millimeter wave radar and a lightning positioning instrument, the method has the advantages of wide monitoring range and high accuracy. In the process of risk early warning of the lightning to the line tower, the intensity of the lightning and the withstand level of the line tower are considered, and thus the risk early warning is close to reality, and the precision is high.

(57) 摘要: 一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法, 包括以下步骤: 步骤1.获取小型雷达多层雷达回波反射率数据; 步骤2.判断真实的雷电云团; 步骤3.用图像分割的方式找出边界, 画出雷暴区域; 步骤4.获取步骤1中雷暴区域对应的回波径向速度, 并跟踪多次体积扫描, 推导该区域的切向发展速度, 计算雷暴区域运动方向和速度; 步骤5.估计雷暴未来时刻k出现位置的雷电活动强度; 步骤6.依据输电线路杆塔坐标与雷暴预测区域进行匹配, 并考虑杆塔耐雷水平, 进行报警。该方法使用了毫米波雷达与雷电定位仪的结合, 具备监测范围广, 准确度高的优点; 雷电对线塔风险预警过程中, 考虑雷电的自身强度和线塔的耐受水平, 风险预警更贴近实际, 精度更高。

## 一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法

### 技术领域

本发明涉及输电线路雷电监测预警领域，具体涉及一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法。

### 背景技术

雷暴天气是自然现象中的一种天气现象，近些年来由雷电引发的灾害频繁发生，并呈迅速上升的趋势。雷电对输电线路安全运行危害极大。输电线路的故障以雷击跳闸占的比重较大，防止雷击跳闸可大大降低输电线路的故障，进而降低电网中事故的发生频率。经多年摸索，我国的输电线路防雷基本形成了一系列行之有效的常规防雷方法，如降低接地电阻、架设避雷线、安装自动重合闸等，但是对于一些山区线路，雷害十分频繁，降低接地电阻又极其困难，而且费用高、工作量大，效果也受到一定的限制；为此，防雷害需要有针对性地提前预警，对可能发生雷击跳闸的线路进行重点保护。

现有雷电预警技术主要依赖各种硬件设备监测捕获雷电发生前释放的物理特征，它们各有优缺点。常见的有以下几种。地面电场仪：地面电场仪可以对其上空一定半径范围内的云层带电状况进行监测，因此通过设置不同的电场强度门限等级，就能够对当地发生闪电的可能性进行预测。它的缺点是不知道电场的增加反映的是当地云层带电量还是因为有强的带电云在向电场仪所在位置移动。闪电宽带干涉仪系统：可以探测闪电发生前云内微弱放电活动，较早的预警雷电的发生，也可利用其宽频带的特征有效地识别、排除非雷电辐射信号的干扰信号。缺点是探测范围偏小。卫星：卫星通过识别雷电云层和跟踪估计雷电云层的运动轨迹来判断雷电的发生。但是卫星对雷电云亚类的分辨较差，例如区别云闪和地闪。雷达：通过探测雷电形成的气候特征来预报雷电。具体地，公开号 CN203054097U 名为“一种雷电预警组网系统”的专利利用普通电场仪及其他支持设备提出一种雷电预警组网系统。公开号 CN202025042U 名为“雷电预警装置”提出了利用偶极子天线依靠雷电辐射信号到达天线阵列的仰角估算雷电源的距离。公开号 CN102095943A 名为“雷电预警方法及装置”基于闪电干涉仪原理利用测量雷电辐射信号到达天线阵列的仰角，进而来估算雷电源的距离。除了基于单型设备的，还有基于组合设备的，公开号 CN202975175U 名为“一种雷

电预警的设备”将多个磁场监测天线和红外光谱监测系统结合。

现有的雷电预警方法普遍只使用了雷达、卫星、闪电资料、大气电场仪等中的少数几个，并没有在雷电预警系统中考虑它们的优缺点和应用的场景目标融合起来。数据不完整会带来雷电潜势预报和雷电预警空间分辨率较差以及雷电潜势预报和雷电预警的公共、决策服务材料制作自动化程度较低的问题。

有鉴于此，有必要提供一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，以解决上述问题。

## 发明内容

针对上述现有技术存在的不足，本发明提供一种基于易于实施维护的小型雷达的输电线路雷电监测方法。相较于传统方式，本发明同时运用了雷达、雷电定位仪器，使定位硬件更为全面，更具有目标针对性，得到多种数据来源进行预测评估；为克服雷达、卫星只能识别云层，不能对云层是否可能发生雷电现象进行判别，雷电定位仪对有较高可能发生雷电的部分进行筛选。这样利用雷电发生的历史数据的分析，加上雷达反馈的雷电云的径向速度及切向速度，可实时推导雷电未来时刻位置，并推导出未来可能雷暴区域内的活动强度。目标端，将输电线路杆塔坐标和雷暴预测区域匹配后，考虑杆塔耐雷水平，对雷击跳闸的部分发出报警。

为实现此目的，本发明所采用的技术方案是：一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

步骤 1. 获取小型雷达多层雷达回波反射率数据；特别关注 5000 至 7000 米高空的活动目标，获得与雷电活动密切相关的雷达回波强反射区域；

步骤 2. 判断真实的雷电云团；依据两个方面的信息，一个是广域上的小型雷达返回的雷达波，该雷达波包括了各种气象云团，二是雷电定位系统；

步骤 3. 用图像分割的方式找出边界，画出雷暴区域；

步骤 4. 获取步骤 1 中雷暴区域对应的回波径向速度，并跟踪多次体积扫描，推导该雷暴区域的切向发展速度，最后综合计算出雷暴区域运动方向和速度；

步骤 5. 估计雷暴未来时刻  $k$  出现位置的雷电活动强度；

步骤 6. 依据输电线路杆塔坐标与雷暴预测区域进行匹配，并考虑杆塔耐雷水平，进行报警。

如上所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 2 包括以下步骤：

步骤 2-1：设在当前时刻  $t$ ，提取雷达设备气象实体反射数据  $P$ ；

步骤 2-2：从雷电定位仪获得  $t$  时的落雷数据  $I$ ；

步骤 2-3：将雷云与雷电事件关联出来，雷达返回云数据  $P$  和雷电定位仪返回落雷数据  $I$  的重叠部分。

如上所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 4 包括以下步骤：

步骤 4-1：利用离散事件，求得径向速度  $v$ ；

步骤 4-2：利用雷达数据返回五次数据，跟踪雷云运动轨迹求得切向速度  $p$ ，

步骤 4-3：利用平行四边形矢量求和，求得雷云的  $v$ 、 $p$  的合速度。

如上所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 5 包括以下步骤：

步骤 5-1：由于雷电活动的持续性和预测间隔的短时性，假设以当前雷电个数和雷电流分布代表未来雷暴区域的可能雷电活动强度；

步骤 5-2：此处预测时利用该地区历史雷电流幅值数据，进行建模推算出雷电流概率分布函数，确定其中常量的权值后得出该地区的概率分布图；

步骤 5-3：根据雷电定位仪输入的数据，进行曲线拟合，求得  $a$ 、 $b$  参数，其中： $a$  为中值电流（超过该幅值的雷电流出现概率为 50%）， $kA$ ； $b$  为雷电流幅值分布的集中程度参数；估算出雷电活动强度，利用最小二乘法控制误差标准。

与现有技术相比，本发明具有如下的有益效果：

1、本发明使用了毫米波雷达与雷电定位仪的结合，具备监测范围广，准确度高的优点。

2、雷电对线塔风险预警过程中，考虑到了雷电的自身强度和线塔的耐受水平，风险预警更贴近实际，精度更高。

## 附图说明

图 1 为本发明的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法流程图。

图 2 为步骤 1 中与雷电活动密切相关的雷达回波强反射区域（雷暴区域）。

## 具体实施方式

为了更好地理解本发明，下面结合实施例进一步阐明本发明的内容，但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样在本申请所列权利要求书限定范围之内。

如图 1 所示，本发明提供一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，所述方法包括以下步骤：

步骤 1. 获取小型雷达多层雷达回波反射率数据。特别关注 5000 至 7000 米高空的活动目标，获得与雷电活动密切相关的雷达回波强反射区域（雷暴区域），如图 2 所示。

步骤 2. 判断真实的雷电云团。依据两个方面的信息，一个是广域上的小型雷达返回的雷达波（该雷达波包括了各种气象云团），二是雷电定位系统。

所述步骤 2 包括以下步骤：

步骤 2-1：设在当前时刻  $t$ ，提取雷达设备气象实体反射数据  $P$ ；

步骤 2-2：从雷电定位仪获得  $t$  时的落雷数据  $I$ ；

步骤 2-3：将雷云与雷电事件关联出来，雷达返回云数据  $P$  和雷电定位仪返回落雷数据  $I$  的重叠部分；

步骤 3. 用图像分割的方式找出边界，画出雷暴区域。

步骤 4. 获取步骤 1 中雷暴区域对应的回波径向速度，并跟踪多次体积扫描（每次体积扫描约 5 分钟，通常跟踪 5 次），推导该区域的切向发展速度，最后综合计算出雷暴区域运动方向和速度。

所述步骤 4 包括以下步骤：

步骤 4-1：利用离散事件，求得径向速度  $v$ ；

步骤 4-2：利用雷达数据返回五次数据，跟踪雷云运动轨迹求得切向速度  $p$ ，

步骤 4-3：利用平行四边形矢量求和，求得雷云的  $v$ 、 $p$  的合速度。

步骤 5. 估计雷暴未来时刻  $k$  出现位置的雷电活动强度。

所述步骤 5 包括以下步骤：

步骤 5-1：由于雷电活动的持续性和预测间隔的短时性，假设以当前雷电个数和雷电流分布代表未来雷暴区域的可能雷电活动强度；

步骤 5-2：此处预测时利用该地区历史雷电流幅值数据，进行建模推算出雷电流概率分布函数，确定其中常量的权值后得出该地区的概率分布图；

步骤 5-3: 根据雷电定位仪输入的数据, 进行曲线拟合, 求得 a、b 参数, 其中: a 为中值电流 (超过该幅值的雷电流出现概率为 50%), kA; b 为雷电流幅值分布的集中程度参数; 估算出雷电活动强度, 利用最小二乘法控制误差标准。

步骤 6. 调取线塔资料库, 依据输电线路杆塔坐标与雷暴预测区域进行匹配, 并考虑杆塔耐雷水平, 进行报警。除了雷电自身强度外, 风险的发生还与线塔的耐雷水平有关。耐雷水平指被击对象自身存在的耐受水平。由于输电线路绝缘配置等参数随着输电线路电压等级的升高而升高, 输电线路电压等级决定其耐雷水平的范围; 再次, 输电线路的结构及其参数是影响其耐雷水平的重要因素。

本说明书未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

1. 一种基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

步骤 1. 获取小型雷达多层雷达回波反射率数据；特别关注 5000 至 7000 米高空的活动目标，获得与雷电活动密切相关的雷达回波强反射区域；

步骤 2. 判断真实的雷电网团；依据两个方面的信息，一个是广域上的小型雷达返回的雷达波，该雷达波包括了各种气象云团，二是雷电定位系统；

步骤 3. 用图像分割的方式找出边界，画出雷暴区域；

步骤 4. 获取步骤 1 中雷暴区域对应的回波径向速度，并跟踪多次体积扫描，推导该雷暴区域的切向发展速度，最后综合计算出雷暴区域运动方向和速度；

步骤 5. 估计雷暴未来时刻  $k$  出现位置的雷电活动强度；

步骤 6. 依据输电线路杆塔坐标与雷暴预测区域进行匹配，并考虑杆塔防雷水平，进行报警。

2. 根据权利要求 1 所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 2 包括以下步骤：

步骤 2-1: 设在当前时刻  $t$ ，提取雷达设备气象实体反射数据  $P$ ；

步骤 2-2: 从雷电定位仪获得  $t$  时的落雷数据  $I$ ；

步骤 2-3: 将雷云与雷电事件关联出来，雷达返回云数据  $P$  和雷电定位仪返回落雷数据  $I$  的重叠部分。

3. 根据权利要求 1 所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 4 包括以下步骤：

步骤 4-1: 利用离散事件，求得径向速度  $v$ ；

步骤 4-2: 利用雷达数据返回五次数据，跟踪雷云运动轨迹求得切向速度  $p$ ，

步骤 4-3: 利用平行四边形矢量求和，求得雷云的  $v$ 、 $p$  的合速度。

4. 根据权利要求 1 所述的基于小型雷达的输电线路雷电监测预警方法，其特征在于，所述步骤 5 包括以下步骤：

步骤 5-1: 由于雷电活动的持续性和预测间隔的短时性，假设以当前雷电个数和雷电流分布代表未来雷暴区域的可能雷电活动强度；

步骤 5-2: 此处预测时利用该地区历史雷电流幅值数据，进行建模推算出雷电流概率分布函数，确定其中常量的权值后得出该地区的概率分布图；

步骤 5-3: 根据雷电定位仪输入的数据, 进行曲线拟合, 求得 a、b 参数, 其中: a 为中值电流 (超过该幅值的雷电流出现概率为 50%), kA; b 为雷电流幅值分布的集中程度参数; 估算出雷电活动强度, 利用最小二乘法控制误差标准。

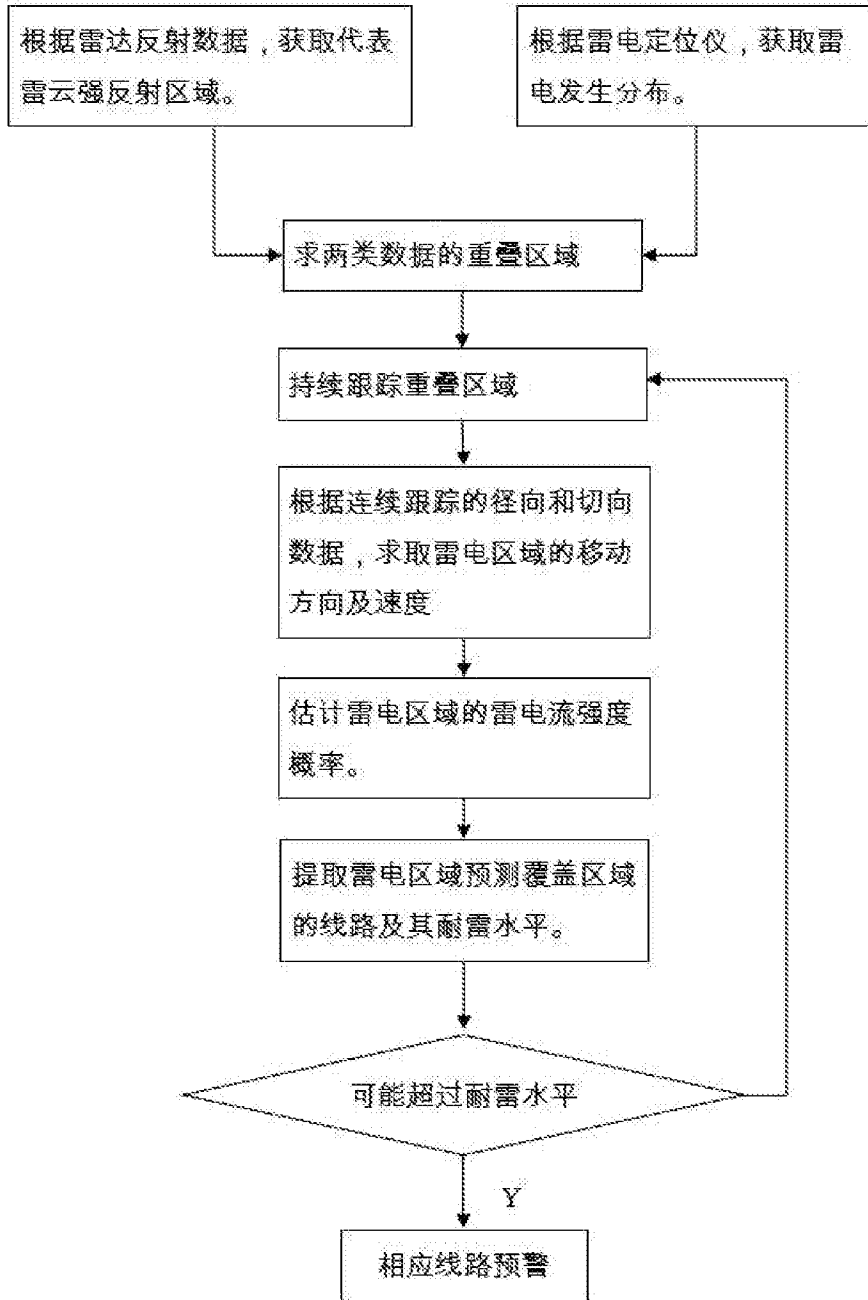


图 1

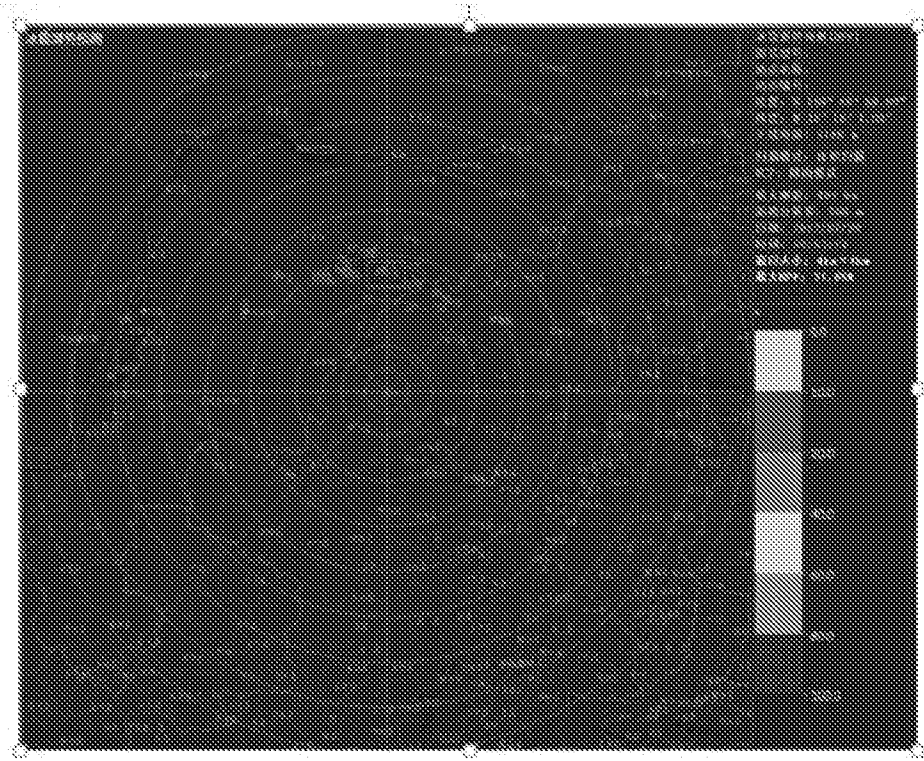


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/112889**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 13/95 (2006.01) i; G01R 29/033 (2006.01) i; G08B 21/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S 13; G01R 29; G01R 31; G08B 21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: thunderstorm, lightning, thunderbolt, electric wire, thunder+, radar, wire?, circuit+, position+, location+, region?, area?, range

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106019287 A (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE), 12 October 2016 (12.10.2016), description, paragraphs [0007]-[0023], and figures 1 and 2	1-4
Y	CN 103837769 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF GUANGXI POWER GRID CORPORATION et al.), 04 June 2014 (04.06.2014), description, paragraphs [0045]-[0050], and abstract	1-4
Y	CN 101937078 A (METEOROLOGICAL BUREAU OF SHENZHEN MUNICIPALITY), 05 January 2011 (05.01.2011), description, paragraphs [0041]-[0090]	1-4
A	CN 103745580 A (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 23 April 2014 (23.04.2014), the whole document	1-4
A	CN 102426301 A (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 25 April 2012 (25.04.2012), the whole document	1-4
A	JP H1138154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 12 February 1999 (12.02.1999), the whole document	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search  
28 April 2017 (28.04.2017)

Date of mailing of the international search report  
**10 May 2017 (10.05.2017)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**YANG, Shilin**  
Telephone No.: (86-10) **62085717**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2016/112889**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106019287 A	12 October 2016	None	
CN 103837769 A	04 June 2014	CN 103837769 B	21 September 2016
CN 101937078 A	05 January 2011	CN 101937078 B	19 December 2012
CN 103745580 A	23 April 2014	CN 103745580 B	30 September 2015
CN 102426301 A	25 April 2012	CN 102426301 B	19 February 2014
JP H1138154 A	12 February 1999	JP 3229566 B2	19 November 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/112889

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 13/95(2006.01)i; G01R 29/033(2006.01)i; G08B 21/10(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																																			
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01S 13; G01R 29; G01R 31; G08B 21</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 雷电, 雷暴, 闪电, 落雷, 雷达, 电线, 定位, thunder+, radar, wire?, circuit+, position+, location+, region?, area?, range</p>																																			
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106019287 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0007]段-第[0023]段, 附图1和2</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103837769 A (广西电网公司电力科学研究院 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0045]-[0050]段, 摘要</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101937078 A (深圳市气象局) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 说明书第[0041]-[0090]段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103745580 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102426301 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H1138154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 1999年 2月 12日 (1999 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106019287 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0007]段-第[0023]段, 附图1和2	1-4	Y	CN 103837769 A (广西电网公司电力科学研究院 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0045]-[0050]段, 摘要	1-4	Y	CN 101937078 A (深圳市气象局) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 说明书第[0041]-[0090]段	1-4	A	CN 103745580 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-4	A	CN 102426301 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 全文	1-4	A	JP H1138154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 1999年 2月 12日 (1999 - 02 - 12) 全文	1-4	* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	“&” 同族专利的文件	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																	
PX	CN 106019287 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0007]段-第[0023]段, 附图1和2	1-4																																	
Y	CN 103837769 A (广西电网公司电力科学研究院 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0045]-[0050]段, 摘要	1-4																																	
Y	CN 101937078 A (深圳市气象局) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 说明书第[0041]-[0090]段	1-4																																	
A	CN 103745580 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-4																																	
A	CN 102426301 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 等) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 全文	1-4																																	
A	JP H1138154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 1999年 2月 12日 (1999 - 02 - 12) 全文	1-4																																	
* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																																		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																																		
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																																		
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	“&” 同族专利的文件																																		
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																																			
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																																			
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																		
2017年 4月 28日	2017年 5月 10日																																		
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																																		
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	杨士林																																		
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085717																																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112889

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106019287	A	2016年 10月 12日	无			
CN	103837769	A	2014年 6月 4日	CN	103837769	B	2016年 9月 21日
CN	101937078	A	2011年 1月 5日	CN	101937078	B	2012年 12月 19日
CN	103745580	A	2014年 4月 23日	CN	103745580	B	2015年 9月 30日
CN	102426301	A	2012年 4月 25日	CN	102426301	B	2014年 2月 19日
JP	H1138154	A	1999年 2月 12日	JP	3229566	B2	2001年 11月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)