



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101093240 B

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200610021239.2

(22) 申请日 2006.06.23

(73) 专利权人 郭玉章

地址 610041 四川省成都市高新区永丰路
52号永丰大厦7-5室

(72) 发明人 郭玉章

(51) Int. Cl.

G01R 31/08(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2005257679 A, 2005.09.22, 全文.

CN 2404248 Y, 2000.11.01, 全文.

JP 2003172758 A, 2003.06.20, 全文.

CN 2569157 Y, 2003.08.27, 全文.

CN 1667425 A, 2005.09.14, 全文.

JP 57090172 A, 1982.06.04, 全文.

韦海荣, 郑海雁, 张铁华. 基于电力信息
网络雷电定位系统的开发. 江苏电机工程 25
2. 2006, 25(2), 第1-3页.

王泳. 雷电定位监测在电力系统的应用. 大
众用电 7. 2006, (7), 第34-35页.

审查员 李晓惠

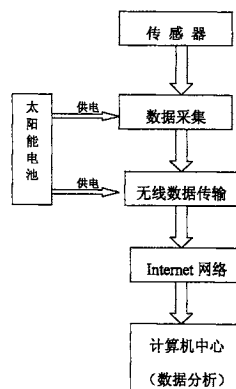
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电力输电线路雷击点的确定方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电力输电线路雷击点的确定方法,做法是:对杆塔上各根电力输电线和避雷线设置雷击传感器,通过引线与测试盒连接,在WEB服务器中建立存贮电力输电线及避雷线各部位被雷击所产生的雷电流及雷击感应电压与雷击点关系的专用数据库,WEB服务器的计算机与Internet网络联接;当输电线及避雷线某部位发生雷击时,传感器将采集到雷击信号通过测试盒经模数转换、编码加密,由无线连接通道发送到Internet网络,WEB服务器按照网络通信协议从Internet网络接收雷击数据信息,并与专用数据库存贮的数据作比较,能即时准确地确定出雷击点,快速地进行线路抢修,省力省时省钱,特别是整个系统流程都是自动进行的,实现了对电力线路雷击点的自动监测。



1. 电力输电线路雷击点的确定方法,按以下步骤进行:

第一步,对塔杆上的电力输电线及避雷线建立雷击采样点,具体做法是:①分别对通过绝缘子架设在杆塔上的各根电力输电线设置雷击传感器,每根电力输电线上的雷击传感器,都是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,该对传感器组沿着自身电力输电线走向的方向、被等距的固定在自身电力输电线的塔杆绝缘子的顶端;②分别对架设在塔杆顶部、顺着电力输电线方向走向的避雷线建立雷击传感器,该雷击传感器同样是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,它沿着自身避雷线走向的方向、被等距的固定在自身避雷线附近的杆塔上;当塔杆上电力输电线及避雷线某部位发生雷击时,就由雷击传感器采集雷击电流与雷击感应电压信息;

第二步,将对电力输电线及避雷线设置的雷击传感器,通过引线与采集雷电流数据包括其正负方向、幅值大小,以及雷击感应电压数据,并将这些数据经过数字转化、编码加密、进行无线传输的测试盒连接;当塔杆上电力输电线及避雷线某部位发生雷击时,雷击传感器将采集到的雷击电流与雷击感应电压信息,通过引线传输给所述测试盒,触发了测试盒的无线连接通道导通,将雷击电流与雷击感应电压数据信息通过该通道传输给 Internet 网络;

第三步,在 WEB 服务器中建立存贮电力输电线及避雷线各部位被雷击所产生的雷电流及雷击感应电压与雷击点关系的专用数据库;

第四步,WEB 服务器的计算机与 Internet 网络联接,WEB 服务器的 SERVER 接收程序按照网络通信协议,从 Internet 网络接收雷击电流与雷击感应电压数据信息,WEB 服务器将接收到的该数据信息与其专用数据库存贮的数据作比较,即时准确地确定出雷击点,并将本次雷击记录贮存,便于用户在需要查询历史雷击记录时,通过 Internet 网络登陆服务器来访问。

2. 按照权利要求 1 所述的电力输电线路雷击点的确定方法,其特征在于:在 WEB 服务器中建立的存贮电力输电线及避雷线各部位被雷击短路所产生的雷电流及雷击感应电压与雷击点关系的专用数据库,它包括:雷电绕击输电线 A 相击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;雷电绕击输电线 B 相击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;雷电绕击输电线 C 相击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 A 相短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 B 相短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 C 相短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据。

3. 按照权利要求 1 所述的电力输电线路雷击点的确定方法,其特征在于:在本发明第二步所述的采集并发送雷电流与雷击感应电压数据信息的测试盒,其组成包括有:与各传感器引线连接的能将所采集到的模拟雷击电流,雷击电压信号转换成数字信号的 A/D 转换器,贮存这些数字信号的缓存器,处理这些数字信号并控制其它功能单元工作的 CPU 处理器,加密雷击数字信号的编码器,以及发生雷击时能被触发导通发送加密雷击数字信号的

无线连接通道；当电力输电线路遭受雷击时，通过架设在塔杆上的电力输电线和避雷线附近设置的雷击传感器，将采集到的击穿雷电流与雷击感应电压信号传输到测试盒，通过其中的 A/D 转换器、高速 CPU 处理器、加密雷击数字信号的密码编码器将其转化成加密数字信号，并由被雷击信号触发导通的无线连接通道发送至 Internet 网络，网络 WEB 服务器的 SERVER 接收程序按照 GPRS 与 internet 网络通信协议接收数据，并将接收到的该数据信息与服务器的专用数据库所存贮的数据资料作比较，立刻将本次雷击位置通过画面显示在计算机屏幕上。

电力输电线路雷击点的确定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力输电线路雷击点测试技术,确切地说是涉及一种对电力输电线路遭受雷击时,能即时准确地确定出其雷击点的方法。

背景技术

[0002] 随着我国电力事业的蓬勃发展,各类电压等级的输电线路不断兴建与竣工。电力输电线路工程,尤其是超高压和特高压输电线路工程,是国家经济建设与社会发展的生命线工程,而输电线路中的杆塔结构担负着架空电力输电线的重任。我国是雷电活动很强烈的国家,在广东及海南部分地区,年平均雷电日高达 120-130 天。由于被杆塔支撑的架空电力输电线相对一般建筑物要高出许多,很多还架设高山地区,很容易遭受雷电袭击使电网输电中断。为了即时修复,准确地确定出输电线路上的雷击点就尤为重要。然而,直到本发明前,还没有找到一个准确地确定出输电线路上的雷击点的技术方法,现在寻找雷击点进行线路修复全靠人工巡视,费时、费力、抢修速度慢。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于:为电力部门提供一种能即时、准确地确定出遭受雷击的输电线路上的雷击点的方法,以便即时、快速的对被破坏的线路进行抢修。

[0004] 实现本发明目的的方法如下:

[0005] 电力输电线路雷击点的确定方法,按以下步骤进行:

[0006] 第一步,对塔杆上的电力输电线及避雷线建立雷击采样点,具体做法是:

[0007] ①分别对通过绝缘子架设在杆塔上的各根电力输电线设置雷击传感器,每根电力输电线上的雷击传感器,都是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,该对传感器组沿着自身电力输电线走向的方向、被等距的固定在自身电力输电线的塔杆绝缘子的顶端;②分别对架设在塔杆顶部、顺着电力输电线方向走向的避雷线建立雷击传感器,该雷击传感器同样是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,它沿着自身避雷线走向的方向、被等距的固定在自身避雷线附近的杆塔上;当塔杆上电力输电线及避雷线某部位发生雷击时,就由雷击传感器采集雷击电流与雷击感应电压信息。

[0008] 第二步,将对电力输电线及避雷线设置的雷击传感器,通过引线与具有采集雷电流数据包括其正负方向、幅值大小,以及雷击感应电压数据,并将这些数据经过数字转化、编码加密、进行无线传输的测试盒连接;当塔杆上电力输电线及避雷线某部位发生雷击时,雷击传感器将采集到的雷击电流与雷击感应电压信息,通过引线传输给所述测试盒,经过其数字转化、编码加密、触发无线连接通道导通,将雷击电流与雷击感应电压的数据信息通过该通道传输给 Internet 网络;

[0009] 第三步,在 WEB 服务器中建立存贮电力输电线及避雷线各部位被雷击所产生的雷电流及雷击感应电压与雷击点关系的专用数据库;

[0010] 第四步,WEB 服务器的计算机与 Internet 网络联接,WEB 服务器的 SERVER 接收程

序按照网络通信协议,从 Internet 网络接收雷击电流与雷击感应电压数据,WEB 服务器将接收到的该数据与其专用数据库存贮的数据作比较,即时准确地确定出雷击点,并将本次雷击记录贮存,便于用户在需要查询历史雷击记录时,通过 Internet 网络登陆服务器来访问。

[0011] 在 WEB 服务器中建立的存贮电力输电线及避雷线各部位被雷击短路所产生的雷电流及雷击感应电压数据关系的专用数据库,它包括:表 1 所示雷电绕击输电线(A相)击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;表 2 所示雷电绕击输电线(B相)击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;表 3 所示雷电绕击输电线(C相)击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;表 4 所示雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线(A相)短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;表 5 所示雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线(B相)短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据;表 6 所示雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线(C相)短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据。

[0012] 在本发明第二步所述的采集并发送雷电流与雷击感应电压数据信息的测试盒,其组成包括有:与各传感器引线连接的能将所采集到的模拟雷电流、雷击电压信号转换成数字信号的 A/D 转换器,贮存这些数字信号的缓存器,处理这些数字信号并控制其它功能单元工作的 CPU 处理器,加密雷击数字信号的编码器,以及发生雷击时能被触发导通发送加密雷击数字信号的无线连接通道。

[0013] 当电力输电线路遭受雷击时,通过架设在塔杆上的电力输电线和避雷线附近设置的雷击传感器,将采集到的击穿雷电流与雷击感应电压信号传输到测试盒,通过其中的 A/D 转换器、高速 CPU 处理器、加密雷击数字信号的密码编码器将其转化成加密数字信号,并由被雷击信号触发导通的无线连接通道发送至 Internet 网络,网络 WEB 服务器的 SERVER 接收程序按照 GPRS 与 internet 网络通信协议接收数据,并将接收到的该数据信息与服务器的专用数据库所存贮的数据资料作比较,立刻将本次雷击位置通过画面显示在计算机屏幕上。

[0014] 本发明的优点在于:本发明所开发提供的电力输电线路雷击点遥测系统,从对输电线路雷击观测点进行数据采样,到采样数据自动存贮到服务器上供用户随时查询,整个系统流程都是自动进行的,实现了对电力线路雷击点的自动监测,没有了人为操作造成的误差,保证了采样数据的完整性、及时性和研究查询的方便性,能够为不同地区、不同级别的电力输电线路防雷提供精确的“电力输电线路雷击模型”的建模依据,能即时准确地确定出遭受雷击的输电线路雷击点的位置,能省力省时快速的对被破坏的线路进行抢修,具有重大的经济和社会效益。

附图说明

[0015] 图 1 为塔杆上的电力输电线路雷击传感器立体布设示意图

[0016] 图 2 为塔杆上的电力输电线路雷击传感器布设的俯视示意图

[0017] 图 3 为测试盒单路结构示意图

[0018] 图 4 为精确确定雷击点的本发明遥测系统结构示意图

[0019] 下面表 1 至表 6 给出了在 WEB 服务器中配置的、用作分析确定雷击点的专用数据库。

[0020] 表 1 为雷电绕击输电线 (A 相) 击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0021]

传感器显示 雷击点	A _L	A _R	D _L	D _R	E _L	E _R	幅值典型关系
铁塔区域	-	+	-	+	-	+	$V_{AL} \approx V_{AR}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{AL} > V_{EL} , V_{AR} > V_{ER}$
	+	-	+	-	+	-	
铁塔左侧	+	+	-	+	-	+	$V_{AL} > V_{AR} \quad V_{AL} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{AL} > V_{EL} \quad V_{AR} > V_{ER}$
	-	-	+	-	+	-	
铁塔右侧	-	-	-	+	-	+	$V_{AL} < V_{AR} \quad V_{AR} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{AL} > V_{EL} \quad V_{AR} > V_{ER}$
	+	+	+	-	+	-	

[0022] 表 2 为雷电绕击输电线 (B 相) 击穿绝缘子使其短路时,在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0023]

传感器显示 雷击点	B _L	B _R	D _L	D _R	E _L	E _R	幅值典型关系
铁塔区域	-	+	-	+	-	+	$V_{BL} \approx V_{BR}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{BL} > V_{EL} , V_{BR} > V_{ER}$
	+	-	+	-	+	-	

[0024]

铁塔左侧	+	+	-	+	-	+	$V_{BL} > V_{BR}$ $V_{BL} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{BL} > V_{EL}$ $V_{BR} > V_{ER}$
	-	-	+	-	+	-	
铁塔右侧	-	-	-	+	-	+	$V_{BL} < V_{BR}$ $V_{BR} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{BL} > V_{EL}$ $V_{BR} > V_{ER}$
	+	+	+	-	+	-	

[0025] 表 3 为雷电绕击输电线 (C 相) 击穿绝缘子使其短路时, 在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0026]

雷击点 \ 传感器显示	C _L	C _R	D _L	D _R	E _L	E _R	幅值典型关系
铁塔区域	-	+	-	+	-	+	$V_{CL} \approx V_{CR}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{CL} > V_{EL}$ $V_{CR} > V_{ER}$
	+	-	+	-	+	-	
铁塔左侧	+	+	-	+	-	+	$V_{CL} > V_{CR}$ $V_{CL} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{CL} > V_{EL}$ $V_{CR} > V_{ER}$
	-	-	+	-	+	-	
铁塔右侧	-	-	-	+	-	+	$V_{CL} < V_{CR}$ $V_{CR} = \text{Max}$ $V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{CL} > V_{EL}$ $V_{CR} > V_{ER}$
	+	+	+	-	+	-	

[0027] 表 4 为雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 (A 相) 短路时, 在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0028]

雷击点 \ 传感器显示	E _L	E _R	D _L	D _R	A _L	A _R	幅值典型关系
	铁塔区域	-	+	-	+	-	
铁塔左侧 E 线	+	+	-	+	-	+	$V_{EL} > V_{ER}, \quad V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL} \quad V_{ER} > V_{DR}$
	-	-	+	-	+	-	$V_{EL} = \text{Max}$
铁塔左侧 D 线	-	+	+	+	-	+	$V_{DL} > V_{DL} \quad V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL} \quad V_{DR} > V_{ER}$
	+	-	-	-	+	-	$V_{DL} = \text{Max}$
铁塔右侧 E 线	-	-	-	+	-	+	$V_{EL} < V_{ER}, \quad V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL} \quad V_{ER} > V_{DR}$
	+	+	+	-	+	-	$V_{ER} = \text{Max}$
铁塔右侧 D 线	-	+	-	-	-	+	$V_{DL} < V_{DR} \quad V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL} \quad V_{DR} > V_{ER}$
	+	-	+	+	+	-	$V_{DR} = \text{Max}$

[0029] 表 5 为雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 (B 相) 短路时, 在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0030]

雷击点 \ 传感器显示	E _L	E _R	D _L	D _R	B _L	B _R	幅值典型关系

[0031]

铁塔区域	-	+	-	+	-	+	$V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{EL} > V_{BL} \quad V_{ER} > V_{BR}$
	+	-	+	-	+	-	
铁塔左侧 E 线	+	+	-	+	-	+	$V_{EL} > V_{ER}, \quad V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL} \quad V_{ER} > V_{DR}$ $V_{EL} = \text{Max}$
	-	-	+	-	+	-	
铁塔左侧 D 线	-	+	+	+	-	+	$V_{DL} > V_{DL} \quad V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL} \quad V_{DR} > V_{ER}$ $V_{DL} = \text{Max}$
	+	-	-	-	+	-	
铁塔右侧 E 线	-	-	-	+	-	+	$V_{EL} < V_{ER}, \quad V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL} \quad V_{ER} > V_{DR}$ $V_{ER} = \text{Max}$
	+	+	+	-	+	-	
铁塔右侧 D 线	-	+	-	-	-	+	$V_{DL} < V_{DR} \quad V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL} \quad V_{DR} > V_{ER}$ $V_{DR} = \text{Max}$
	+	-	+	+	+	-	

[0032] 表 6 为雷电反击避雷线击穿绝缘子造成输电线 (C 相) 短路时, 在各传感器上产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据:

[0033]

传感器显示 雷击点	E _L	E _R	D _L	D _R	C _L	C _R	幅值典型关系
铁塔区域	-	+	-	+	-	+	$V_{DL} \approx V_{DR} \approx V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{EL} > V_{CL} \quad V_{ER} > V_{CR}$
	+	-	+	-	+	-	

[0034]

铁塔左侧 E 线	+	+	-	+	-	+	$V_{EL} > V_{ER}$, $V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL}$ $V_{ER} > V_{DR}$ $V_{EL} = \text{Max}$
	-	-	+	-	+	-	
铁塔左侧 D 线	-	+	+	+	-	+	$V_{DL} > V_{DL}$ $V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL}$ $V_{DR} > V_{ER}$ $V_{DL} = \text{Max}$
	+	-	-	-	+	-	
铁塔右侧 E 线	-	-	-	+	-	+	$V_{EL} < V_{ER}$, $V_{DL} \approx V_{DR}$ $V_{EL} > V_{DL}$ $V_{ER} > V_{DR}$ $V_{ER} = \text{Max}$
	+	+	+	-	+	-	
铁塔右侧 D 线	-	+	-	-	-	+	$V_{DL} < V_{DR}$ $V_{EL} \approx V_{ER}$ $V_{DL} > V_{EL}$ $V_{DR} > V_{ER}$ $V_{DR} = \text{Max}$
	+	-	+	+	+	-	

具体实施方式

[0035] 本发明系统由软、硬件四大部分组成,分别是:雷电参数采集部分、采样数据数字处理及无线数传部分、Internet 网络、WEB 服务器及专用数据库管理部分。

[0036] 雷电参数采集部分,包括对塔杆上的电力输电线及避雷线建立雷击采样点,具体设置方法是:①分别对通过绝缘子架设在杆塔上的各根电力输电线设置雷击传感器,每根电力输电线上的雷击传感器,都是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,该对传感器组沿着自身电力输电线走向的方向、被等距的固定在自身电力输电线的塔杆绝缘子的顶端;②分别对架设在塔杆顶部、顺着电力输电线方向走向的避雷线建立雷击传感器,该雷击传感器同样是装在一根支撑棒两端的一对传感器组,它沿着自身避雷线走向的方向、被等距的固定在自身避雷线附近的杆塔上。虽然本发明给出了塔杆上有单路三相电力输电线及设置避雷线的情况,但是本发明的方法,同样适用于多路电力输电线及设置避雷线的情况。

[0037] 采样数据、数字处理及无线数传部分,是将各雷击传感器(电感线圈)通过引线接入所述测试盒,该测试盒组成包括:与各传感器(电感线圈)引线连接的能将所采集到的模拟雷电流、雷击感应电压信号,转换成雷击数字信号的 A/D 转换器;贮存这些雷击数字信号的缓存器,处理这些雷击数字信号并控制其它功能单元工作的 CPU 处理器,加密雷击数字信号的编码器,以及发生雷击时能被触发导通、发送加密雷击数字信号的无线连接通道。该测试盒的作用是:将采集到的雷电流、雷击感应电压信号,通过其中的 A/D 转换器、高速 CPU 处理器、密码编码器,将其转化成加密雷击数字信号,并由被雷击信号触发导通的无线连接通道发送至 Internet 网络。

[0038] WEB 服务器中配置的专用数据库,即为在本发明表 1 至表 6 中提供的塔杆上电力输

电线、避雷线各区域遭受雷击造成线路短路时,线路的雷击采样点上各传感器(电感线圈)产生的雷电流方向、雷击感应电压幅值与雷击点的对应关系数据库,用作与实际发生采集到的雷击电流、雷击感应电压信号数据作对比分析,以确定雷击破坏点。

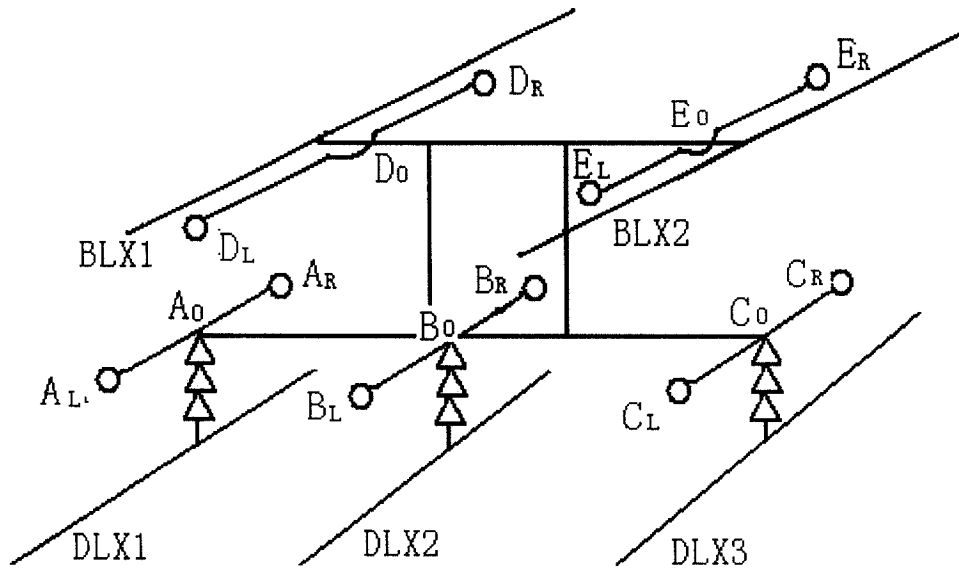


图 1

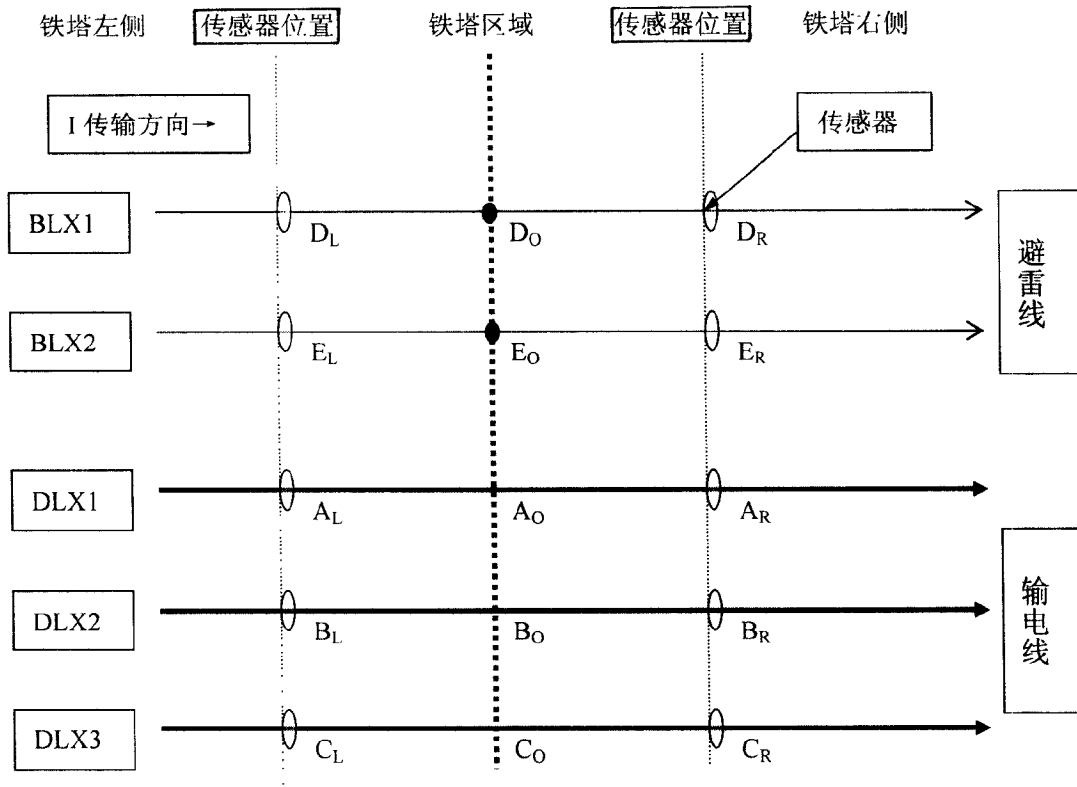


图 2

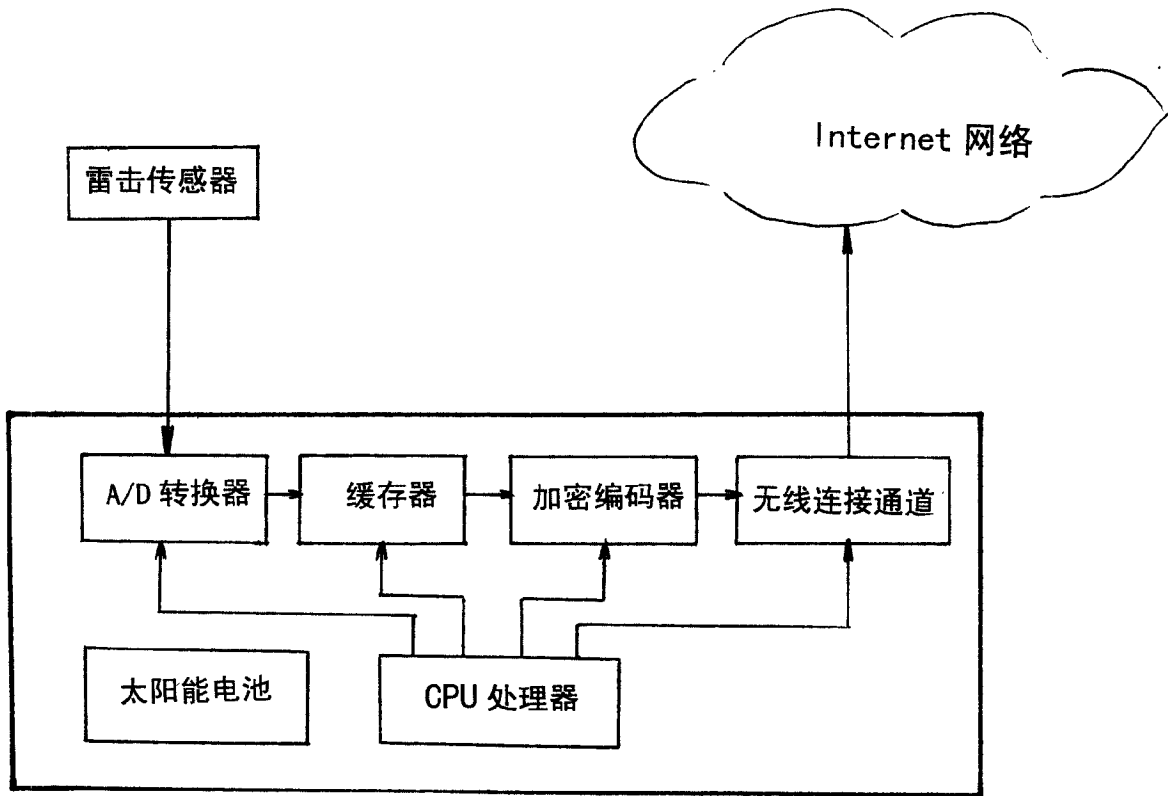


图 3

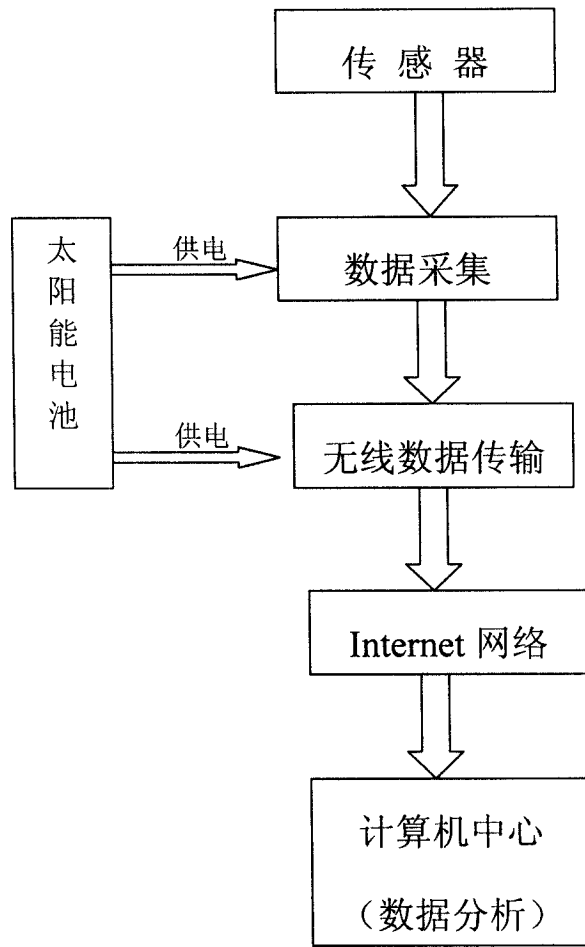


图 4